G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：贵州会天蒸红高速公路有限责任公司

编制单位：交通运输部环境保护中心

二〇二五年五月

G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）
至天柱段

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：贵州会天蓝红高速公路有限责任公司

编制单位：交通运输部环境保护中心

二〇二五年四月

打印编号：1744688486000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	v5g551
建设项目名称	G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段
建设项目类别	52—130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）
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）	贵州会天芷红高速公路有限责任公司
统一社会信用代码	91522627MAE74W4974
法定代表人（签章）	秦嘉
主要负责人（签字）	胡海涛
直接负责的主管人员（签字）	王勇
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	交通运输部环境保护中心
统一社会信用代码	12100000400016810E
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
芮睿	2015035110350000003509110380	BH024051	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李悦红	环境空气影响预测评价、固体废物影响预测评价、环境管理与监测计划	BH024053	
田苗	环境现状调查与评价、生态环境影响预测评价、环境保护措施	BH040570	
刘镭	水环境影响预测评价、环境风险分析	BH038741	
芮睿	总则、建设项目概况、工程分析、声环境影响预测评价、评价结论	BH024051	

中华人民共和国

事业单位法人证书

（副本）

统一社会信用代码 12100000400016810E

名　　称 交通运输部环境保护中心

宗旨和业务范围 为交通环境保护提供技术保障。　交通行业环境监测　交通环境监测信息系统建设　交通环境影响评价　交通环保和监测技术研究　交通相关科研与培训

住　　所 北京市朝阳区安定门外外馆后身1号

法定代表人 李涛

经费来源 事业收入、经营收入

开办资金 ¥126万元

举办单位 交通运输部

登记管理机关

gjjy.gov.cn

有效期 自2022年11月21日　至2027年11月21日

请于每年3月31日前向登记管理机关报送上一年度的年度报告

国家事业单位登记管理局监制

仅用于G6025洞口至三穗国家高速公路合同（黔湘界）至天柱段项目

姓名:
Full Name 芮睿
性别:
Sex 男
出生年月:
Date of Birth 1980年5月
专业类别:
Profession Type /
批准日期:
Approval Date 2015年5月24日
持证人签名:
Signature of the Bearer
签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2015 年 11 月 11 日
Issued on
管理号:
File No.
中华人民共和国人力资源和社会保障部
职称专用章 (1)
中华人民共和国环境保护部
证书专用章
11000000033366
本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持有人通过国家统一组织的考试，并取得环境影响评价工程师的职业资格。
This is to certify that the holder of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China
Approved & Issued
By
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China
编号: HP 00017661
No.

仅用于(0630)25 铜只至三德国家高速公路平高（集团）至天柱段项目
翔宇

北京市社会保险个人权益记录(单位职工参保信息)

社会保险登记号:12100000400016801X　　校验码: ka0004

统一社会信用代码(组织机构代码): 12100000400016801X　　查询流水号: 110105202504210042

单位名称: 交通运输部环境保护中心　　查询日期: 2024年04月至2025年04月

序号	姓名	社会保障号码	险种	缴费情况		本单位实际缴费月份
				起始年月	截止年月	
1	冯睿		养老保险	2024年04月	2024年04月	1
			失业保险	2024年04月	2025年03月	12
			工伤保险	2024年04月	2025年03月	12
			医疗保险	2024年04月	2025年03月	12
			生育保险	2024年04月	2025年03月	12
2	兰丽		养老保险	2024年04月	2024年04月	1
			失业保险	2024年04月	2025年03月	12
			工伤保险	2024年04月	2025年03月	12
			医疗保险	2024年04月	2025年03月	12
			生育保险	2024年04月	2025年03月	12
3	李悦红		养老保险	2024年04月	2024年04月	1
			失业保险	2024年04月	2025年03月	12
			工伤保险	2024年04月	2025年03月	12
			医疗保险	2024年04月	2025年03月	12
			生育保险	2024年04月	2025年03月	12
4	刘颖		养老保险	2024年04月	2024年04月	1
			失业保险	2024年04月	2025年03月	12
			工伤保险	2024年04月	2025年03月	12
			医疗保险	2024年04月	2025年03月	12
			生育保险	2024年04月	2025年03月	12

备注:
1.如需取证备用，请到社会通过登录 **http://fuwu.rsj.beijing.gov.cn/sjlkbb/jggbs/**，进入“社保权益单位版”，录入校验码和查询流水号进行核对，黑色与红色印章效力相同。
2.为保证信息完全，请妥善保管个人权益记录。
3.养老、工伤、失业保险相关数据来源于社保经办机构，医疗、生育保险相关数据来源于医保经办机构。

北京市社会保险个人权益记录(单位参加工伤保险信息)

北京市朝阳区社会保险基金管理中心

打印:2025年04月24日

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 交通运输部环境保护中心 （统一社会信用代码 12100000400016810E ）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
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：

2025 年 4 月 24 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 芮睿 （身份证件号码 110108198005316310 ）郑重承诺：本人在 交通运输部环境保护中心 单位（统一社会信用代码 12100000400016810E ）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. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：

2025 年 4 月 24 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 田苗 （身份证件号码 612524198110250028 ）郑重承诺：本人在 交通运输部环境保护中心 单位（统一社会信用代码 12100000400016810E ）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. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)： 田苗

2025 年 4 月 24 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 李悦红 （身份证件号码 130402198002282444 ）郑重承诺：本人在 交通运输部环境保护中心 单位（统一社会信用代码 12100000400016810E ）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. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：

2025 年 4 月 24 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 刘镭 （身份证件号码 110108198111175419 ）郑重承诺：本人在 交通运输部环境保护中心 单位（统一社会信用代码 12100000400016810E ）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. 编制单位终止的
6. 被注销后从业单位变更的
7. 被注销后调回原从业单位的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：

2025 年 4 月 24 日

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 交通运输部环境保护中心 （统一社会信用代码 12100000400016810E ）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 G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段 项目环境影响报告书（表）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（表）的编制主持人为 芮睿 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2015035110350000003509110380 ，信用编号 BH024051 ），主要编制人员包括 芮睿 （信用编号 BH024051 ）、 田苗 （信用编号 BH040570 ）、 刘镭 （信用编号 BH038741 ）、 李悦红 （信用编号 BH024053 ）（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）：

2025年4月14日

概　述

2022年7月发布的《国家公路网规划》G60上海至昆明国家高速公路增加了两条联络线和四条平行线。其中，G60沪至昆高速的第四条并行线G6025洞口至三穗高速起于湖南洞口，经会同至贵州天柱、止于三穗与G60高速相接。本项目是G6025洞口至三穗高速的重要组成路段，前段接湖南省拟建的洞口至会同（黔湘界）段，后段接已建成通车的三黎平高速三穗至天柱段。本项目也是《贵州省高速公路网规划（加密规划）》中新增省际高速出口11个中第3个"天柱至会同（黔湘界）"，对进一步完善贵州省省际通道布局，打通省际瓶颈路段，实现省际间密切联系具有重要作用。

1.建设项目特点

G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段工程起于湘黔省界旧团村，顺接洞口至三穗高速公路湖南境，止于联山街道平团西侧，与秀从国高玉屏至天柱段相接，并预留十字出线条件直接延伸至款场接三黎高速，路线全长38.923km，均为新建路段。途经江东镇、白市镇、渡马镇、社学街道、联山街道。其工程建设具有如下特点：

项目推荐路线全长38.923km，均为新建路段。采用设计速度为100km/h的高速公路，双向六车道，整体式路基宽度33.5m。共设置互通连接线三条，均采用二级公路设计标准，设计速度40km/h，其中白市互通连接线、渡马互通连接线路基宽度10m，天柱东互通连接线路基宽度12m。

项目共设置桥梁11851.25m/41座，其中特大桥1452.75m/2座，大桥9973.5m/34座，中桥425m/5座；隧道2990m/1座，为特长隧道；天桥13座，通道39道，涵洞52道；全线共设互通式立交4处，其中枢纽互通1处、单喇叭互通3座；沿线设服务区1处、收费站3处。

项目总投资74.314亿元，计划于2025年7月底全线开工，2028年7月底建成通车，建设工期3年（36个月）。

2.环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规的规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），拟建项目类别为"五十二、交通运输业、管道运输业——130等级公路（不含维护；不含生命救援、

应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）——新建30公里（不含）以上的二级及以上等级公路”，应当编制环境影响报告书。

2025年1月6日，建设单位贵州会天蔗红高速公路有限责任公司委托交通运输部环境保护中心承担该建设项目的环境影响评价工作。同时在天柱县人民政府网站进行了本项目公众参与第一次公示。

接受委托后，项目组多次对本项目沿线进行了详细调研和实地踏勘，调查了项目所在区域自然环境、生态环境、主要环境保护目标，走访了项目所在地天柱县的交通、生态环境、自然资源、林业、水务等管理部门，广泛地收集了资料，并征求了相关方意见。根据现场调查情况，项目组委托了贵州水陆源生态环境咨询有限公司、贵州省交通环保监测站有限公司开展环境质量现状监测工作并提交监测报告。

因项目穿越天柱县鉴江河省重要湿地，2024年6月3日，天柱县林业局组织相关专家对会天高速建设对天柱县鉴江河省重要湿地的生态影响进行了现场踏勘，2024年6月17日，天柱县林业局以《会同（黔湘界）至天柱项目对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响的意见》原则同意该项目以桥梁形式跨越天柱县鉴江河省重要湿地。

2025年3月12日—25日，本项目通过网络、报纸、告示张贴三种方式对征求意见稿进行了第二次公示。公示期间均未收到公众的反馈意见。

2025年3月，项目组在认真研读初步设计资料、总结现场踏勘及环境现状监测结果的基础上，编制完成了《G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段工程环境影响报告书》（报批稿）。

3.分析判定相关情况

（1）产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年）》，本项目属于鼓励类目录中的“国家高速公路网项目建设”，符合国家产业政策。

（2）与相关区划、规划的符合性分析

项目的建设符合《国家公路网规划（2022年—2035年）》《贵州省高速公路网规划（加密规划）》等相关规划，符合《贵州省“三线一单”生态环境分区管控实施方案》《贵州省“十四五”生态环境保护规划》等环保相关文件要求。依据《黔东南苗族侗族自治州天柱县国土空间总体规划（2021—2035年）》，本项目在县城东侧社学街道设置天柱东互通服务天柱县城，在联山街道北侧穿过天柱县规划区，局部与《黔东南苗族侗族自治州天柱县国土空间总体规划（2021—2035）》相干扰，已征求天柱县人民政府意见，同意该方案（见附件4）。

本项目已取得中华人民共和国建设项目用地预审与选址意见书，符合国土空间用途管制要求。

（3）与“三线一单”管控单元符合性分析

经识别，本项目共涉及 4 个环境管控单元，其中优先保护单元 2 处、重点管控单元 1 处、一般管控单元 1 处。本项目为交通类项目，与上述管控单元生态环境准入清单编制要求对照可知，本项目符合《黔东南州生态环境分区管控“三线一单”实施方案》的相关要求。

4.关注的主要环境问题及环境影响

（1）本项目永久占地 301.221hm²，其中占用永久基本农田 54.75hm²，占用生态保护红线面积 55.4413hm²。根据《自然资源部关于深化规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》要求，项目已编制《G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段项目节约集约用地论证分析专章》，开展了“占用耕地和永久基本农田的合理性”“不可避让生态保护红线的充分性”论证，项目已取得《贵州省自然资源厅关于 G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段建设用地预审与选址的复函》和贵州省自然资源厅核发的建设项目用地预审与选址意见书（用字第 5226272024XS0026S01 号）。黔东南州、天柱县人民政府分别出具了本项目涉及生态保护红线符合有限人为活动审核意见的意见。

（2）本项目联山枢纽互通共有三座桥梁跨越天柱县鉴江河省重要湿地，总长度 217m，垂直投影面积 0.3064hm²，所有桥墩均不涉及省重要湿地范围，不涉及涉水施工。天柱县林业局以《会同（黔湘界）至天柱项目对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响的意见》原则同意该项目以桥梁形式跨越天柱县鉴江河省重要湿地。

（3）本项目不涉及占用天柱县将军坡省级森林公园，项目联山枢纽互通距森林公园最近距离约 10m，在森林公园内不涉及永久占地及临时占地。

（4）本项目不涉及占用天柱县白土水库湿地保护小区范围，路线位于湿地保护小区北侧，最近距离约 40m。

（5）本项目 K10+750-K15+060 共计 4.31km 穿越清水江百里画廊水利风景区，主要建设内容涉及路基、清水江特大桥、白市互通、白市互通连接线。项目通过采取严格控制施工活动及施工边界、施工废水经沉淀池处理回用于洒水降尘及施工完成进行绿化会错等措施后，对水利景区影响较小。

环境影响主要包括工程对沿线植被、野生动植物，以及对临近生态敏感区的影响；运营期交通噪声对沿线声环境质量和保护目标的影响；工程对沿线地表水体及饮用水源的影响。

5.环境影响评价的主要结论

本项目的建设符合区域路网规划，与沿线城市规划相协调。工程在设计选线过程中已最大程度避让沿线生态敏感区，在采取一系列生态环境保护和污染防治措施后，推荐路线方案是对建设项目可行、生态环境能接受的。

本项目在施工及运营期对沿线生态环境、声环境、地表水、地下水、土壤及大气环境会造成不同程度的影响，但只要严格执行“三同时”制度，认真落实报告书中提出的各项污染防治及生态保护措施，确保各项污染物达标排放和生态环境得到有效保护，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，并降至环境能接受的最低程度。项目的建设及运营对环境的影响可以接受。因此从环保角度而言，本项目的建设是可行的。

目　录

概　述 I

目　录 i

1　总则 1

1.1　评价目的及评价原则 1

1.2　编制依据 2

1.3　评价原则 7

1.4　环境功能区划 8

1.5　环境影响要素识别及评价因子筛选 3

1.6　评价等级和范围 5

1.7　评价执行标准 10

1.8　环境保护目标 15

1.9　评价水平年 60

1.10　评价方法和评价工作程序 60

2　建设项目概况 62

2.1　工程基本情况 62

2.2　路线方案 63

2.3　主要技术标准 66

2.4　主要工程技术方案 68

2.5　工程占地及拆迁改移 97

2.6　工程土石方 98

2.7　临时工程 98

2.8　施工组织和施工方案 104

2.9　预测交通量 114

3　工程分析 116

3.1　工程环境影响及污染源强分析 116

3.2　环境制约因素及符合性分析 136

3.3　项目符合性分析 139

3.4　选址选线方案环境比选 200

4 环境现状调查与评价 216
4.1 自然环境概况 216
4.2 生态环境现状调查与评价 221
4.3 声环境现状调查与评价 283
4.4 地表水环境现状调查与评价 299
4.5 地下水环境现状调查与评价 303
4.6 环境空气现状调查与评价 308
5 环境影响预测与评价 315
5.1 生态环境影响预测评价 315
5.2 声环境影响预测评价 361
5.3 地表水环境影响预测评价 392
5.4 地下水环境影响预测评价 405
5.5 环境空气影响预测评价 412
5.6 固体废物影响预测评价 415
6 环境风险分析 418
6.1 环境风险评价依据 418
6.2 环境风险识别 418
6.3 环境风险分析 419
6.4 风险事故防范措施 425
6.5 小结 441
7 环境保护措施 443
7.1 设计期环境保护措施 443
7.2 施工期环境保护措施 445
7.3 运营期环境保护措施 461
7.4 生态敏感区路段环境保护措施 477
7.5 环境保护投资估算 479
7.6 环境影响经济损益分析 481
8 环境管理与监测计划 484
8.1 环境管理 484
8.2 环境监测计划 490

8.3 竣工环保验收 491
9 排污许可 496
10 评价结论 497
10.1 项目概况 497
10.2 选址选线 497
10.3 环境质量现状 497
10.4 主要环境影响及环境保护措施 499
10.5 环境风险分析 503
10.6 环境管理与环境影响经济损益分析 503
10.7 污染物排放总量 503
10.8 公众意见采纳情况 503
10.9 总结论 503

附图：

附图 1 项目地理位置图
附图 2 项目路线平纵面缩图
附图 3 环境监测布点图
附图 4 项目沿线水系图
附图 5 评价区土地利用现状图
附图 6 评价区植被类型图
附图 7 植被覆盖度空间分布图
附图 8 生态系统现状图
附图 9 景观系统分类图
附图 10 生态样方样线布设图
附图 11 项目沿线生态敏感区分布图
附图 12 项目与生态保护红线位置关系图
附图 13 项目与基本农田位置关系图
附图 14 项目与生态公益林位置关系图
附图 15 项目与天柱县将军坡省级森林公园位置关系图
附图 16 项目与天柱鉴江河省重要湿地位置关系图
附图 17 项目与天柱县白土水库湿地保护小区位置关系图
附图 18 生态保护措施设计图
附图 19 项目与天然林位置关系图
附图 20 项目与“三区三线”位置关系图
附图 21 项目临时工程布置示意图
附图 22 项目生态监测布点图
附图 23 沿线国家重点野生保护动物、古树名木分布示意图

附件：

附件 1 委托书
附件 2 关于 G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段可行性研究报告的批复
附件 3 用地预审和选址意见书
附件 4 天柱县人民政府关于确保 G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段项目纳入国土空间总体规划及“一张图”的承诺函
附件 5 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱项目建设对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响的现场踏勘意见

附件 6 天柱县林业局关于洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱项目对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响的意见

附件 7 黔东南州、天柱县人民政府关于会同至天柱高速涉及生态保护红线属于“允许有限人为活动”审核意见的报告

附件 8 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段与贵州省罗甸至望谟高速公路蔗香至红水河段（黔桂界）项目《特许经营协议》

附件 9 天柱县人民政府关于建立白土水库湿地保护小区的批复

附件 10 省林业局关于《天柱县将军坡省级森林公园总体规划(2024—2033年）》的批复

附件 11 天柱百里画廊水利风景区相关批复

附件 12 黔东南州生态环境局天柱分局关于洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段项目用地涉及天柱县集中式饮用水源的审查意见

附件 13 天柱县水务局关于洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段项目的情况说明

附件 14 省人民政府办公厅关于公布第一批省重要湿地名录的通知

附件 15 监测报告

附件 16 建设单位承诺函

附件 17 环评单位承诺函

附件 18 授权委托书

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 生态环境影响评价自查表

附表 3 声环境影响评价自查表

附表 4 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 5 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 6 建设项目环境风险评价自查表

附表 7 项目竣工环境保护验收措施一览表

附表 8 项目环境保护措施一览表

附表 9 施工期环境监理一览表

附录：

附录 1 评价区维管植物名录

附录 2 评价区动物名录

附录 3 动植物样方（样线）调查记录表

1 总则

2022年7月发布的《国家公路网规划》G60上海至昆明国家高速公路增加了两条联络线和四条平行线。其中，G60沪至昆高速的第四条并行线G6025洞口至三穗高速起于湖南洞口，经会同至贵州天柱、止于三穗与G60高速相接。本项目是G6025洞口至三穗高速的重要组成路段，前段接湖南省拟建的洞口至会同（黔湘界）段，后段接已建成通车的三黎平高速三穗至天柱段。

《交通运输部关于印发公路“十四五”发展规划中期调整有关事项的通知》（交规划发〔2023〕163号），会同（黔湘界）至天柱高速公路是G6025洞口至三穗高速的重要组成路段，也是湘黔两省新增的国家高速公路省际通道，并作为重点项目纳入交通运输部“十四五”公路发展规划项目库，项目的建设对完善国家高速公路网络，提升湘黔两省交通基础设施互联互通，改善区域交通运输条件和服务水平，加快沿线资源开发，促进区域经济社会发展等均具有重要意义。

本项目也是《贵州省高速公路网规划（加密规划）》中新增省际高速出口11个中第3个“天柱至会同（黔湘界）”，对进一步完善贵州省省际通道布局，打通省际瓶颈路段，实现省际间密切联系具有重要作用。作为湘黔两省的高速公路通道，项目兼具黔东南、湘西结合部城际通道和湘黔省际走廊功能。

1.1 评价目的及评价原则

1.1.1 评价目的

通过对工程沿线评价范围内的生态环境、环境噪声、大气、地表水、地下水环境质量现状进行调查、监测及分析评价，对项目开发建设带来的各种影响做定性或定量的预测分析，以期达到如下目标：

（1）通过对项目在设计、施工和运营中的各种行为所带来地对不同环境要素的影响进行评价，为项目建设提供依据。

（2）对工程建设引起的环境污染与局部生态破坏提出切实可行地减缓或补偿措施，使工程建设带来的负面影响得以有效控制。

（3）为工程施工期和运营期的环境管理提供指导，为沿线环境规划提供依据。

1.1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资源及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析及评价。

1.2 编制依据

1.2.1 国家相关法律

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
（4）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
（5）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订）；
（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日实施）；
（8）《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月 28 日修订）；
（9）《中华人民共和国公路法》（2017 年 11 月 4 日修订）；
（10）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
（11）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）；
（12）《中华人民共和国农业法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
（13）《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；
（14）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022 年 12 月 30 日修订）；
（15）《中华人民共和国突发事件应对法》（2024 年 6 月 28 日修订）；
（16）《中华人民共和国文物保护法》（2024 年 11 月 8 日修订）；
（17）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）；
（18）《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
（19）《中华人民共和国道路交通安全法》（2021 年 4 月 9 日第三次修订）；
（20）《中华人民共和国湿地保护法》（2022 年 6 月 1 日施行）；
（21）《地下水管理条例》（国令第 748 号，2021 年 9 月 15 日）；
（22）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日）；

（23）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（24）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

（25）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日修订）；

（26）《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；

（27）《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

（28）《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

（29）《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例》（2016 年 2 月 6 日修订）；

（30）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

（31）《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日修订）；

（32）《中华人民共和国河道管理条例》（2018 年 3 月 19 日修订）；

（33）《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日施行）；

（34）《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年 10 月 7 日修订）；

（35）《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）。

1.2.2　规章及规范性文件

（1）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（中华人民共和国生态环境部令 2021 年第 16 号，2020 年 11 月 30 日）；

（2）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令，2024 年 2 月 1 日起施行）；

（3）《国家危险废物名录》（2025 年版）；

（4）《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国务院文件，国发（2000）38 号 2000 年 11 月 26 日）；

（5）《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国务院文件，国发电（2004）1 号 2004 年 3 月 20 日）；

（6）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，2019 年 1 月 1 日）；

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

（8）《关于进一步加强山区公路建设中生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发（2005）441 号 2005 年 9 月 23 日）；

（9）《关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函（2025）227 号）；

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

（11）《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》（环发 2011（150）号）；

（12）《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，2021 年 9 月 7 日）；

（13）《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部 2021 年第 3 号，2021 年 2 月 1 日）；

（14）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日实施）；

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

（16）《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环境保护部办公厅环办（2015）52 号，2015 年 6 月 4 日）；

（17）《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办（2015）112 号，2015 年 12 月 18 日）；

（18）《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发（2015）92 号，2015 年 7 月 23 日）；

（19）《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资（2016）1162 号，2016 年 5 月 30 日）；

（20）《生态保护红线划定指南》（环办生态（2017）48 号，2017 年 5 月 27 日）；

（21）《国家级公益林管理办法》（林资发（2017）34 号，2017 年 4 月 28 日）；

（22）《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交通部交公路发（2004）164 号，2004 年 4 月 6 日）；

（23）《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》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 11 月 1 日）；

（24）《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）；

（25）《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发（2022）142 号）；

（26）《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（生态环境部，2018 年 8 月 30 日）；

（27）《自然资源部关于深化规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（自然资发（2023）69 号）；

（28）《国家林业和草原局关于进一步做好林草要素保障工作的通知》（林办发（2024）64 号）；

（29）《古树名木保护条例》（国令第 800 号，2025 年 1 月 27 日）；

（30）国家林草局关于印发《国家级自然公园管理办法（试行）》的通知（林保规（2023）4 号，2023 年 10 月 9 日）；

（31）《长江水生生物保护管理规定》（中华人民共和国农业农村部令 2021 年第 5 号，2021 年 12 月 21 日）。

1.2.3　地方性法律法规

（1）《贵州省生态环境保护条例》（2019 年 8 月 1 日）；

（2）《贵州省基本农田保护条例》（贵州省人大，2010 年 9 月 17 日第二次修订）；

（3）《贵州省水功能区划》（黔府函（2015）30 号，2015 年 2 月）；

（4）《贵州省生态功能区划》（贵州省环境保护局，2005 年 5 月）；

（5）《贵州省陆生野生动物保护办法》（贵州省人民政府，2008 年 8 月 4 日修订）；

（6）《贵州省野生动物资源保护办法》（贵州省人民政府，1995 年 07 月 28 日）；

（7）《贵州省古树名木大树保护条例》（2019 年 12 月 1 日）；

（8）《贵州省文物保护条例》（贵州省人大，2017 年 11 月 30 日修订）；

（9）《贵州省人民政府关于进一步加强林地保护管理工作的通知》（2009 年 3 月 20 日）；

（10）《贵州省征收征用林地补偿费用管理办法》（2011 年 2 月 17 日）；

（11）《省人民政府关于加强地质灾害防治工作的意见》（黔府发（2012）11 号）；

（12）《省人民政府关于加强环境保护重点工作的意见》（黔府发（2012）19 号）；

（13）《省人民政府关于进一步做好被征地农民就业和社会保障工作的意见》（黔府发（2011）26 号）；

（14）《省人民政府关于印发〈贵州省大气污染防治行动计划实施方案〉的通知》（黔府发（2014）13 号）；

（15）《省人民政府关于印发〈贵州省水污染防治行动计划工作方案〉的通知》（黔府发（2015）39 号）；

（16）《省人民政府关于印发〈贵州省土壤污染防治工作方案〉的通知》（黔府发（2016）31 号）；

（17）《贵州省实施〈森林和野生动物类型自然保护区管理办法〉细则（2015年修正本）》（2015.4.1）；

（18）《贵州省风景名胜区条例》（贵州省人民政府，2018年11月29日修订）；

（19）《贵州省地质环境管理条例》（贵州省政府，2017年11月30日修订）；

（20）《贵州省“十四五”自然资源保护和利用规划》（贵州省自然资源厅）；

（21）《贵州省湿地保护区条例》（2016年1月1日）；

（22）《贵州省水污染防治条例》（2018年2月1日）；

（23）《贵州省饮用水水源环境保护办法》（黔府发（2018）29号 2019.1.11）；

（24）《贵州省大气污染防治条例》（2019年1月11日）；

（25）《贵州省噪声污染防治条例》（2023年11月29日修订）；

（26）《贵州省水环境保护条例》（2018年11月29日修订）；

（27）《贵州省固体废物污染环境防护条例》（2024年修订）；

（28）《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》（2023年5月26日）；

（29）《贵州省土地管理条例》（贵州省第十三届人民代表大会2018年11月29日）；

（30）《贵州省河道管理条例》（贵州省人民代表大会常务委员会，2019年5月1日）；

（31）《贵州省水土保持条例》（2013年3月1日）；

（32）《贵州省生态保护红线监管办法（试行）》（贵州省自然资源厅、贵州省生态环境厅、贵州省林业局，2023年5月9日）；

（33）《贵州省建设项目环境准入清单管理办法（试行）》（贵州省生态环境厅，黔环通（2018）303号）；

（34）《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）；

（35）《贵州省重点保护野生植物名录》（黔府发[2023]17号）；

（36）《贵州省重点保护野生动物名录》（黔府发[2023]20号）；

（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）《贵州省高速公路网规划(加密规划)》；

（40）《贵州省高速公路网规划（加密规划）优化调整方案》；

（41）《贵州省十四五生态环境保护规划》；

（42）《黔东南州十四五生态环境保护规划》。

1.2.4 技术规范和标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
（6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
（9）《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；
（10）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2031-2014）；
（11）《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
（12）《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
（13）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
（14）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）。

1.2.5 项目技术资料及文件

（1）建设项目环境影响评价委托书

（2）《洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段工程可行性研究报告》（贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司，2024年3月）；

（3）《省交通运输厅关于G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段可行性研究报告的批复》（黔交规划（2025）12号）；

（4）《G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段两阶段初步设计》（贵州省交通规划勘察设计研究院股份有限公司，2024年12月）；

（8）《黔东南苗族侗族自治州天柱县国土空间总体规划（2021-2035）》；
（9）《天柱县白市镇总体规划（2016—2030年）》；
（10）《天柱县渡马镇总体规划（2017—2030年）》；
（11）《天柱县江东镇总体规划（2016—2030年）》。

1.3 评价原则

（1）评价采取“以点为主，点段结合，反馈全线”的原则；
（2）对于环境保护目标做逐点评价；

（3）以国家生态环境相关法律法规、标准、技术规范为依据，环境影响评价技术导则为指导，服务于环境管理为目的，结合本工程的特点，充分利用已有资料，补充必要的现状监测，结合工程设计和预测数据，采用定量为主预测评价本项目的实施对环境的影响，从方案合理、技术可行的角度提出环境和经济技术可行的各项措施和要求。

1.4 环境功能区划

1.4.1 环境功能区划

本项目沿线环境功能区属性情况见表 1.4-1。

表 1.4-1 公路沿线区域环境功能属性

环境因子	环境功能区划
生态环境	根据《贵州省生态功能区划》（修编），本项目属于I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区—I3 黔东南深切割低山、低中山针叶林水源涵养生态功能亚区—I3-1 天柱-剑河水源涵养、土壤保持生态功能小区。
地表水	根据现场调查，项目临近和跨域的主要河流或水体有清水江、鉴江以及支流、山间小河等。根据《贵州省水功能区划》（2015 年）、《黔东南州水功能区划》（2018 年）清水江位于“清水江黔湘缓冲区”；鉴江位于“鉴江天柱开发利用区－鉴江天柱工业用水区”；其余支流未划定水功能区。
声环境	项目沿线区域涉及天柱县城市建成区环境噪声功能区划。其中 K40+700~K41+530 位于声环境功能区划的 3 类区，K41+530~KK42+110 位于声环境功能区划的 2 类区；其余路段未划定声环境功能区。
环境空气	本工程位于贵州省天柱县的乡村和城郊区域，沿线区域未划定环境空气功能区划。

1.4.2 生态功能区划

本项目位于黔东南州天柱县，对照《贵州省生态功能区划》（修编），从一级生态功能区看，项目经过了I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区；从二级生态功能区看，项目穿过了I3 黔东南深切割低山、低中山针叶林水源涵养生态功能亚区；从三级生态功能区看，项目穿过了I3-1 天柱-剑河水源涵养、土壤保持生态功能小区。项目与贵州省生态功能区划关系如下。

表 1.4-2 本项目涉及的三级生态功能区概况一览表

生态功能区	代码	所在区域概况及自然特征	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
I3-1 天柱-剑河水源涵养、土壤保持生态功能小区	1301	天柱县和剑河县地区；面积 4099.3 平方公里；以深低丘、深切割低山和低中山为主，年降雨量约为 1196.8 毫米，年均温约 14.7 摄氏度，植被类型以人工植被、灌草丛和针叶林为主，主要发育黄壤、红壤和黄泥田石灰土	森林覆盖率较高，土壤中度侵蚀以上比例为 9.7%，中度石漠化强度以上比例为 1.6%，水土流失严重	以水源涵养极重要，土壤保持和营养物质保持较重要	以水土保持为目标，确保土地得到合理利用，采取保护森林植被，坡地梯化，注重生态环境建设

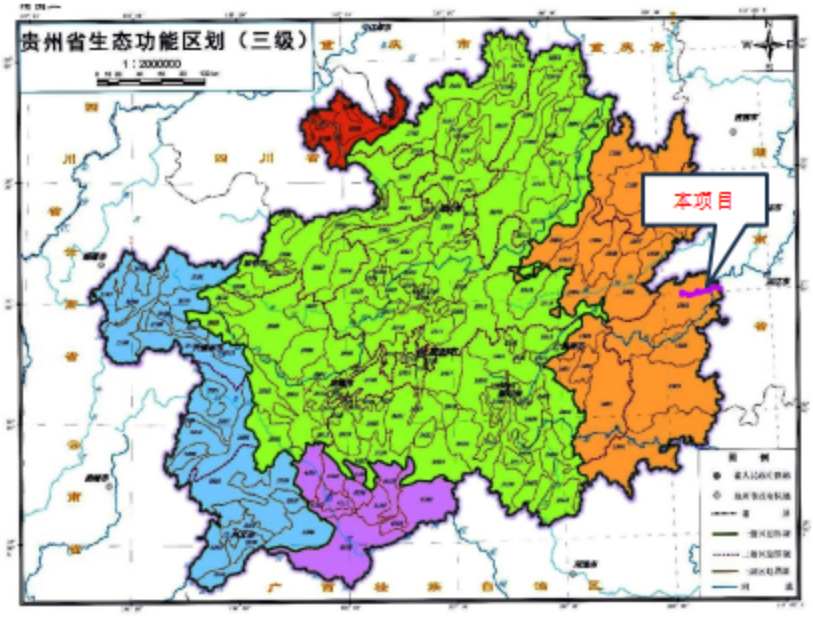


图 1.4-1　本项目在贵州省生态功能区划中的位置

1.4.3　声环境功能区划

本项目声环境评价范围内敏感目标以村庄居民点为主，经调查，项目沿线区域涉及 1 处声环境功能区划，为天柱县城市建成区环境噪声功能区，其他区域未划分声环境功能区。

根据《天柱县城市建成区环境噪声功能区划分方案》，本项目 K40+700~K41+530 位于声环境功能区划的 3 类区；K41+530~ K42+110 位于 2 类区，具体情况见表 1.4-2。本项目与天柱县城市建成区声环境功能区位置关系见图 1.4-2。

表 1.4-2　涉及天柱县城市建成区声环境功能区划路段情况表

序号	标准	路段
1	3 类	K40+700~K41+530
2	2 类	K41+530~K K42+110

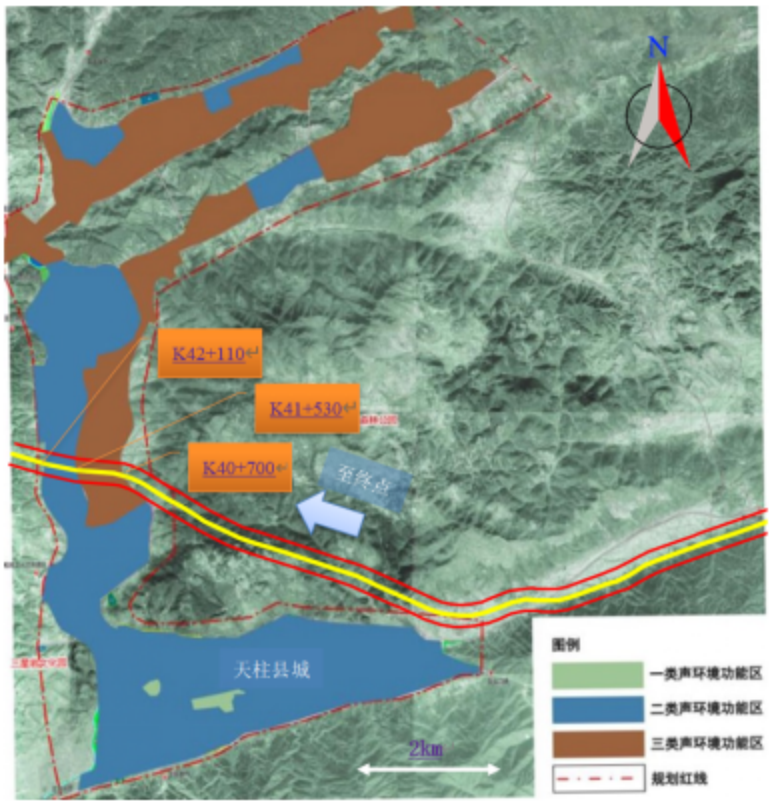


图 1.4-2　本项目与天柱县城市建成区声环境功能区位置关系图

1.4.4　地表水环境功能区划

本项目临近和跨域的主要河流或水体有清水江、鉴江以及支流、山间小河等。根据《贵州省水功能区划》（2015 年）、《黔东南州水功能区划》（2018 年）清水江位于“清水江凯里~瓮洞保留区”，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；鉴江位于“鉴江天柱开发利用区－鉴江天柱工业用水区”，执行Ⅲ类标准；其余水体未划定水功能区，按照Ⅲ类执行。

表 1.4-3　黔东南州省级水功能区划情况表

水功能一级区划名称	水功能二级区划名称	河流水系	所属行政区	起始位置	终止位置	长度（km）	水质目标	备注
清水江凯里~瓮洞保留区	/	沅江干流(清水江)	凯里市、天柱县	桐木寨	天柱县瓮洞镇关上村	308.6	Ⅲ	全国重要江河水功能区
鉴江天柱开	鉴江天柱工	鉴江	天柱县	邦洞	溪口	22.1	Ⅲ	/

水功能一级区划名称	水功能二级区划名称	河流水系	所属行政区	起始位置	终止位置	长度（km）	水质目标	备注
发利用区	业用水区							

注：本表数据引自《黔东南州水功能区划》（2018 年）。

1.4.5　地下水环境功能区划

天柱县未进行地下水环境功能区划分，根据地下水质量分类，本项目所在区域地下水主要为分散式饮用水井及农业用水。

1.4.6　环境空气功能区划

天柱县未进行大气环境功能划分，本工程沿线涉及生态红线、天柱县鉴江河重要湿地、将军坡省级森林公园、天柱县白土水库湿地保护小区、黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区等需要特殊保护的区域，也有乡村和城郊区域。

1.5 环境影响要素识别及评价因子筛选

1.5.1　工程环境影响因素分析

根据项目特点及所在地环境特征，项目的环境影响初步分析见表 1.5-1。

表 1.5-1　项目环境影响初步分析

阶段	工程内容	环境影响初步分析
施工期	施工场地、施工道路截排水沟等设施建设，道路修筑等	1）场地施工以及挖、填和弃方，对植被、土壤等生态系统和景观的破坏； 2）施工造成地表裸露，增加水土流失； 3）施工废气、污水、垃圾对周围环境的影响； 4）机械作业噪声对附近居民正常生活的影响； 5）施工作业对景点和含水层的影响； 6）施工人员对所在地野生动植物的侵扰和破坏。
运营期	公路运营、沿线服务设施运营	1）公路运营对声环境的影响； 2）公路运营对生态环境及野生动物的影响； 3）废水、废气排放对周围环境的影响； 4）危险化学品运输事故环境风险。

1.5.2　工程环境影响的矩阵筛选

经筛选，项目评价时段为施工期、运营期，评价内容涉及环境空气影响分析、地表水环境影响分析、声环境影响分析、固体废物处置、环境风险分析、生态环境影响分析等方面。

表 1.5-2　本项目环境影响问题识别矩阵

环境资源 \ 施工行为		前期		施工期					运营期			
		占地	拆迁安置	路基	路面	桥隧	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
生态资源	土质									±		
	水文地质					○						

环境资源 \ 施工行为		前期		施工期					运营期			
		占地	拆迁安置	路基	路面	桥隧	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
	地表水质			◎	◎	◎						
	水土保持			◎	◎	◎				☆	☆	☆
	植被	★				◎	◎	◎		☆	☆	
	野生动物	★				◎	◎	◎	★	☆		
	水生生态	◎				◎	◎	◎				
	生态敏感区	◎		◎	◎	◎	◎	◎		☆	☆	
生活质量	声学环境		☆				◎	◎	★	☆		
	空气质量		☆				◎	◎	★	☆		
	地下水					◎						
	居住		☆	◎			◎	◎	★	☆		☆
	景观			◎	◎	◎				☆		☆

☆/○：长期/短期有利影响；★/◎：长期/短期不利影响；空白：相互作用不明显。

1.5.3　评价因子

表 1.5-3　评价因子及预测因子一览表

环境要素	现状评价因子	评价因子		
		施工期	运营期	
			路段	服务区等
环境空气	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	TSP、沥青烟	NO_2、CO（隧道内）	餐饮油烟
地表水环境	pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、石油类	pH、SS、BOD_5、COD、氨氮、石油类	--	pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、总磷、石油类
地下水环境	水温、pH、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、总大肠菌群	pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、总大肠菌群	--	--
声环境	等效连续 A 声级 L_{Aeq}	等效连续 A 声级 L_{Aeq}	等效连续 A 声级 L_{Aeq}	等效连续 A 声级 L_{Aeq}

表 1.5-4　生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	路基、路面对植被的占用，工程施工、运行导致个体直接死亡，生境面积和质量下降导致个体死亡、造成物种数量的减少，影响种群结构，施工活动对野生动物活动产生干扰。	永久占地：长期、不可逆 临时占地：短期、可逆	中
生境	生境面积、质量、连通性等	工程永久、临时占地导致局部生境破坏或丧失，种群数量下降或种群生存能力降低。	永久占地：长期、不可逆 临时占地：短期、可逆	中

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生物群落	物种组成、群落结构等	路基、路面施工对土地占用造成的直接生态影响：包括临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；工程施工、运行导致个体直接死亡；施工活动对野生动物活动产生干扰。	永久占地：长期、不可逆 临时占地：短期、可逆	中
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	土地占用对农林业生产、土壤及地貌的影响，对植被覆盖度、生产力及生物量的影响。	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	生态公益林占用、工程占地区开挖、建设等会扰动地表，破坏地表植物及植被，弃渣场、料场、临时施工场地平整、临时施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动对生物多样性的影响。	短期、可逆	弱
生态敏感区	景观多样性、完整性等	项目桥梁形式跨越鉴江河省重要湿地施工期会对湿地生态系统完整性和生物多样性影响造成一定影响	短期、可逆	弱
自然景观	遗迹多样性、完整性等	路基开挖施工对自然景观的破坏。	永久占地：长期、不可逆 临时占地：短期、可逆	中
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	项目不涉及自然遗迹。	/	/
水生生物	生境、质量、连通性等	施工期跨河桥梁对水生生物生境影响。	短期、可逆	弱

1.6 评价等级和范围

1.6.1 评价工作等级

根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）、《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)和《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），结合建设项目可能对环境造成的影响程度和范围以及项目所在地区的环境敏感程度，确定本项目各环境要素评价工作等级见表 1.6-1。

表 1.6-1　本项目各环境要素评价等级

环境要素	依据	评价等级
生态环境	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；项目终点联山枢纽互通距评价范围内涉及天柱将军坡省级森林公园最近距离 10m（整合前）、146m（整合后），判定生态敏感区联山枢纽互通路段	生态二级评价

环境要素	依据	评价等级
	评价等级为二级评价：项目共涉及占用生态保护红线55.4413hm^2，判定评价等级为二级评价；项目永久占地和临时占地共计3.70km^2<20km^2，项目沿线涉及天然林、公益林，联山枢纽互通共有三座桥梁跨越、天柱县鉴江河省重要湿地，项目评价范围内涉及和白土水库湿地保护小区，判定评价等级为二级。根据以上条件及工程情况判断，当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，采用其中最高的评价等级，因此判定本项目生态环境影响评价等级为二级评价。	
声环境	本项目属于新建项目，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB以上，且受影响人口数量显著增加。根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024）7.1.2中"a）评价范围内有适用于GB3096规定的0类声环境功能区域，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB(A)以上（不含5dB(A)），或受噪声影响人口数量显著增加时，按一级评价"，确定本项目声环境评价等级为一级。	一级
地表水环境	路线K6+060~K6+830段伴行天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区，K17+500~K19+160段伴行天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区，采取措施后妥善收集不外排，经判定水污染影响评价等级判定为三级B。	K6+060~K6+830段、K17+500~K19+160段为水污染影响型三级B
	本项目施工期生活废水和生产废水均收集处理后回用，均不外排；运营期沿线服务设施生活污水经处理达标后全部回用，不外排，属于其他区段不必进行评价等级判定。	其他路段不判定
地下水环境	本项目服务区加油站区域地下水环境敏感程度分级为"较敏感"，按要求设计严格的防泄漏、防渗等环保措施，因此不进行评价等级判定。项目天柱东服务区仅预留加油站建设区域，后期如引入加油站需结合实际情况另行履行环评手续。因此本项目属于其他区段，不进行评价等级判定。	不判定
大气环境	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）7.1.6大气环境影响评价不必进行评价等级判定。	不判定
环境风险评价	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）7.1.6大气环境影响评价不必进行评价等级判定。	不判定
土壤环境	本项目服务区加油站占地规模小于5hm^2，属于小型项目；项目周边存在耕地、居民区（最近436m）等土壤环境敏感目标，敏感程度属于敏感，经判定加油站土壤评价等级为三级。项目天柱东服务区仅预留加油站建设区域，后期如引入加油站需结合实际情况另行履行环评手续。因此本项目属于其他区段，不进行评价等级判定。	不判定

（1）生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）及《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）中对生态影响评价等级的判定原则，项目分析情况见表 1.6-2。

表 1.6-2　生态环境评价工作等级判定

序号	导则判定原则	项目情况	本次判定评价等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境的路段，评价等级为一级	项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感区。	/
2	涉及自然公园的路段，评价等级为二级	项目终点联山枢纽互通西南侧距天柱将军坡省级森林公园最近距离 10m（整合前）、146m（整合后）。	二级
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目涉及占用“三区三线”中生态空间的贵州省生态保护红线，占用面积为 55.4413hm^2。	二级
4	占地规模大于 20 km^{2}的路段（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	项目永久占地和临时占地共计 3.69554km^2，小于 20km^2。	/
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的路段，评价等级不低于二级	项目沿线涉及天然林、公益林，占用天然林 43.57hm^2、公益林 90.13hm^2；项目联山枢纽互通共有三座桥梁跨越天柱县鉴江河省重要湿地，总长度 217m，垂直投影面积 0.3064hm^2；项目 K19+000 距天柱县白土水库湿地保护小区最近约 40m。	二级
6	除以上原则以外的情况，评价等级为三级	除以上路段外的其余路段，评价等级为三级。	三级
7	当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，采用其中最高的评价等级	/	二级
综合判定			全路段二级评价

根据以上条件及工程情况判断，本项目生态环境影响生态评价等级为二级评价。

（2）声环境评价等级

本项目属于新建项目，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB 以上，且受影响人口数量显著增加。根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）7.1.2 中“a）评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5

dB(A)以上（不含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量显著增加时，按一级评价”，确定本项目声环境评价等级为一级。。

（3）地表水环境评价等级

本项目桥梁工程均无涉水桥墩，项目不会对地表水水文情势产生影响，故项目不属于水文要素影响型，仅属于水污染物影响型。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）“地表水环境影响评价可分段确定评价等级，路段划分与评价等级判定应符合下列规定：a）项目线位或沿线设施直接排放受纳水体影响范围涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越Ⅱ类及以上水体的路段为地表水环境敏感路段，按照 HJ 2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级；b）其他路段，不必进行评价等级判定。”

①路线K6+060~K6+830以路基形式伴行经过天柱县汀东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区，路中心线距二级保护区最近距离为 18m，距一级保护区最近距离为 365m；K17+500~K19+160 以路基及桥梁伴行经过天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区，路中心线距二级保护区最近距离为 98m，距一级保护区最近距离为 266m。由上可知，本项目涉及的地表水环境敏感路段的路面初期雨水经妥善收集后不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)规定，上述路段水污染影响评价等级判定为三级 B。

②根据项目工程内容，施工期各营地废水经处理达标后综合利用，不外排；营运期废水主要来自服务区和收费站产生的生活污水，无第一类污染物。各服务区和收费站生活污经处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用，不外排，因此不必进行评价等级判定。

③其他路段，不必进行评价等级判定。

综上，本项目 K6+060~K6+830 段伴行天柱县汀东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区，K17+500~K19+160 段伴行经过天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区，地表水环境影响评价等级判定为三级 B，其他路段不再进行评价等级判定。

（4）地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）“地下水环境影响评价应分别对加油站区域和其他区段确定评价等级。等级判定应符合下列规定：a)加油站选址涉及 HJ610 中地下水‘敏感’区域或未按照要求采取严格的防渗漏、防渗等环保措施的，按照 HJ610的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等价判定；b)其他区段，不必进行评价等价判定。”

①根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）本项目服务区加油站距离 K17+340 坳头阳地下水井 820m，该水井为村民自打水井，供水人口约 50 人，属于分散式饮用水源地，经判定区域地下水环境敏感程度分级为"较敏感"，加油站后续将按要求设计严格的防泄漏、防渗等环保措施，因此不进行评价等级判定。但服务区加油站单独立项，不属于本次评价内容。项目天柱东服务区仅预留加油站建设区域，后期如引入加油站需结合实际情况另行履行环评手续。

②根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目属于其他区段，不进行评价等级判定。

综上，本项目地下水环境不进行评价等级判定。

（5）大气环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）7.1.6 "大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等级判定"，本项目大气环境不进行评价等级判定。

（6）风险评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）7.1.6 "大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等级判定"，本项目环境风险评价不进行评价等级判定。

（7）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）"土壤环境影响评价应分别对加油站区域和其他区段确定评价等级。等级判定应符合下列规定：a)加油站周边土壤环境敏感程度为 HJ 964 中'敏感'且未按照要求采取严格防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ 964 中污染影响型的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定；b)其他区段，不必进行评价等价判定。"

①根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）本项目服务区加油站占地规模小于 5hm^2，属于小型项目；项目周边存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标，敏感程度属于敏感，经判定加油站土壤评价等级为三级。项目天柱东服务区仅预留加油站建设区域，后期如引入加油站需结合实际情况另行履行环评手续。

②根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目属于其他区段，不进行评价等级判定。

综上，本项目土壤环境不进行评价等级判定。

1.6.2 评价范围

根据环境影响评价技术导则和本项目现场踏勘实际情况，确定本项目各环境要素评价范围见表 1.6-3。

表 1.6-3　本项目各环境要素评价范围

评价内容	评价范围
生态环境	项目涉及天柱县将军坡省级森林公园、天柱县鉴江河省重要湿地、天柱县白土水库湿地保护小区、黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区、生态保护红线、公益林及天然林等生态敏感区路段，评价范围以路线穿越段向两端外延 1km、中心线向两侧外延 1km 作为评价范围。非生态敏感区路段以公路中心线向两侧外延 300m 作为评价范围。弃土（渣）场、施工生产生活区等临时工程以用地边界外扩 200m 作为评价范围。
声环境	施工期为各施工场界外扩 200m 为评价范围。 根据噪声达标距离计算结果，确定本项目主线和连接线的声环境评价范围为中心线两侧各 200m。
地表水环境	主线、连接线路中心线两侧各 200m 以内的范围，涉及天柱县江东乡旧团水库饮用水源保护区、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区路段扩大至整个保护区范围。 沿线跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围。
地下水环境	不设置评价范围。
土壤环境	不设置评价范围。
大气环境	根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）“7.2.6 大气环境影响评价、环境风险评价不必确定评价范围”，因此不设置大气环境、环境风险评价范围。
环境风险	

1.7 评价执行标准

1.7.1　环境质量标准

（1）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）及《天柱县城市建成区环境噪声功能区划分方案》，确定本项目沿线评价范围内敏感目标声环境执行标准见表 1.7-1，标准值摘录见表 1.7-2。

表 1.7-1　声环境质量评价标准

行政区划	路段	现状执行标准	运营期	
			执行标准	适用范围
天柱县城市建成区和工业园区	K40+700~K41+530	3	4a/3	红线外 25m 内区域执行 4a 类标准，25m 外执行 3 类标准
	K41+530~K42+110	2	4a/2	红线外 35m 内区域执行 4a 类标准，35m 外执行 2 类标准
其余路段		2	4a/2	红线外 35m 内区域执行 4a 类标准，35m 外执行 2 类标准
评价范围内学校、医院（敬老院）等特殊敏感建筑物		按昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）执行（无住宿时，不控制夜间噪声）		

表 1.7-2　声环境质量标准（摘录）　　单位：L_{Aeq}（dB）

类别	昼间	夜间
GB3096－2008 中 2 类标准	60	50
GB3096－2008 中 3 类标准	65	55
GB3096－2008 中 4a 类标准	70	55

（2）地表水环境

本项目临近和跨域的主要河流或水体有清水江、鉴江以及支流、山间小河等。根据《贵州省水功能区划》（2015 年）、《黔东南州水功能区划》（2018 年），清水江执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准；鉴江执行Ⅲ类标准；其余未划定水功能区的水体，参照Ⅲ类标准执行。

具体标准值摘录见表 1.7-3。

表 1.7-3　地表水环境质量标准（摘录）　单位：mg/L（pH 除外）

评价标准	pH	COD	COD_{Mn}	BOD_5	SS*	氨氮	石油类
Ⅲ类	6-9	≤20	≤6	≤4	≤30	≤1.0	≤0.05

注："*"为《地表水资源质量标准》（SL63-94）中相应级别标准。

（3）地下水环境

工程所在区域地下水资源现状主要用于生活饮用、农业灌溉，地下水环境现状执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。具体标准限值见表 1.7-4。

表 1.7-4　地下水质量标准（摘录）　单位：mg/L（pH 除外）

评价标准	pH	总硬度 (mg/L)	高锰酸盐指数（mg/L）	氨氮 (mg/L)	总大肠杆菌（MPN/L）
Ⅲ类	6.5~8.5	≤450	≤3.0	≤0.50	≤30.0

（4）大气环境

本项目大气评价范围内涉及的天柱县鉴江河重要湿地、将军坡省级森林公园、天柱县白土水库湿地保护小区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及 2018 修改单中一级标准，其余路段执行二级标准，标准值摘录见表 1.7-5。

表 1.7-5　环境空气质量标准（摘录）

执行标准	平均时间	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3	TSP
		μg/m³	μg/m³	μg/m³	μg/m³	mg/m³	μg/m³	μg/m³
一级	年平均	20	40	40	15	—	—	80
	24 小时均	50	80	50	35	4	—	120
	1 小时平均	150	200	—	—	10	160	—
	日最大 8 小时平均	—	—	—	—	—	100	—
二级	年平均	60	40	70	35	—	—	200
	24 小时均	150	80	150	75	4	—	300
	1 小时平均	500	200	—	—	10	200	—
	日最大 8 小时	—	—	—	—	—	160	—

执行标准	平均时间	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3	TSP
		μg/m³	μg/m³	μg/m³	μg/m³	mg/m³	μg/m³	μg/m³
	平均							

1.7.2　污染物排放标准

（1）噪声

项目施工期噪声排放评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。具体标准值见表 1.7-6。

表 1.7-6　环境噪声排放标准　等效声级 L_{Aeq}：dB

执行标准	标准值	
	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）	70	55

（2）废水

施工期生产废水经沉淀处理后全部回用于道路洒水抑尘，不外排；人员就餐及洗涤废水经隔油沉淀后用于场地洒水降尘，不外排；生活污水经化粪池收集后全部回用农田施肥，不外排。

运营期服务设施生活污水经污水处理设施处理后回用于绿化、冲厕，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）限值要求，具体标准值见表 1.7-7。

表 1.7-7　城市杂用水水质标准（GB/T18920-2020）（摘录）

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	
2	色度，铂钴色度单位	≤15	≤30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	≤5	≤10
5	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）	≤10	≤10
6	氨氮/（mg/L）	≤5	≤8
7	溶解氧/（mg/L）	≥2.0	≥2.0
8	阴离子表面活性剂/（mg/L）	≤0.5	≤0.5

（3）废气

施工期颗粒物、沥青烟等污染物属于无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，具体标准见表 1.7-8；施工期扬尘中 PM_{10} 指标执行《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）中表 1 标准，具体标准见表 1.7-9；水泥混凝土拌合站有组织粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1“散装水泥中转站及水泥制品生产”颗粒物标准，无组织粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 3 大气污染物无组织排放限值标准，具体见表 1.7-11。施工期环境空气降尘量

执行《环境空气质量 降尘》（DB52/ 1699—2022）中表 1 相关限值要求，具体件表 1.7-12。

表 1.7-8　大气污染物综合排放标准（摘录）　单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限值	监控点
SO_2	0.40	周界外浓度最高点
NO_x	0.12	周界外浓度最高点
颗粒物	1.0	周界外浓度最高点
沥青烟	/	生产设备不得有明显的无组织排放存在

表 1.7-9　施工场地扬尘排放限值（摘录）　单位：ug/m³

污染物	监测点浓度限值*	达标判定	
		手工监测	自动监测
PM_{10}	150	超标次数≤1 次/天	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。			

表 1.7-10　水泥工业大气污染物排放标准（摘录）　单位：mg/m³

生产过程	污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	无组织排放监控浓度限值	
			监控点	限值（mg/m³）
散装水泥中转站及水泥制品生产	颗粒物	20	厂界外 20m 处上风向设照点，下风向设监控点	0.5（监控点与参照点总悬颗物 1 小时浓度值的差值）

运营期服务设施餐饮油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），具体标准见表 1.7-11。

表 1.7-11　油烟最高允许排放浓度和净化设施最低去除效率

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1,<3	≥3,<6	≥6
最高允许排放浓度（mg/m³）	2.0		
净化设施最低去除效率（%）	60	75	85

表 1.7-12　《环境空气质量 降尘》（摘录）　单位：t/km²·30 d

项目	取值时间	限值
降尘量	月值	6.0
	年平均月值	6.0

（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》（GB8599-2020）；施工期产生的废矿物油属于危险废物，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.8 环境保护目标

1.8.1 生态环境保护目标

拟建公路沿线生态环境保护目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 项目沿线主要生态环境保护目标表

保护对象	位置关系	主要影响因素	环境特征	保护要求
野生动物	项目沿线评价区范围内	对栖息环境的破坏，施工噪声影响等间接影响，影响时段主要是施工期	评价区分布有陆生野生脊椎动物 18 目 40 科 71 种，其中鸟类 10 目 23 科 38 种、哺乳类 6 目 9 科 17 种、两栖类 1 目 5 科 9 种、爬行类 1 目 3 科 7 种；评价区分布有国家一级保护野生动物 1 种，为中华秋沙鸭。	沿线不涉及栖息地，应加强施工期管理，减少施工人员对沿线保护动物的影响。
重点保护野生植物及古树名木	保护植物：波马互通 AK0+160 路左 290m； 古树：评价范围内	施工活动影响	评价区分布有国家I级保护植物 1 种 1 株：红豆杉（VU）；分布有古树 21 株，其中黄连木 4 株、银杏 1 株、糙叶树 1 株、小叶青冈 2 株、枫香树 6 株、朴树 1 株、樟 6 株。项目均不涉及占用古树，古树分别位于 K6+500 路左 241m，K7+330 路右 250m，K7+256 路右 342m，K7+300 路右 356m，K8+350 路右 199m，K8+350 路右 202m，K8+400 路右 255m，白市互通 L2L2K0+698.345 路左 153m，白市互通 L2L2K0+698.345 路左 153m，白市互通 L1K1+900 路左 45m，白市互通 L1K1+900 路右 220m，白市互通 L1K1+900 路右 264m，白市互通 L1K1+900 路右 260m，K19 路左 130m，K20+276 路右 160m，K20+300 路右 105m，K20+332 路右 105m，K20+557 路右 120m，K20+610 路右 133m，K20+600 路右 160m，K27+910 路右 320m，K11+300 右侧 143m，K11+130 右侧 147m，K7+050 右侧 405m，K7+020 右侧 405m，K7+020 右侧 405m，K6+970 右侧 415m，	项目不涉及占用保护植物及评价范围内古树，项目施工过程中应严格控制施工边界，避免对其占用。并采取就地保护措施，施工期间在周围设置围栏，避免施工活动对其产生干扰。在后期的建设中若发现有调查遗漏的保护植物、古树，应优先采取避让措施，若无法避让，则须在当地林业部门的许可及指导下移栽至周边不受影响区域进行迁地保护，不得随意砍伐和破坏。

保护对象	位置关系	主要影响因素	环境特征	保护要求
			K9+400 右侧 50m，K9+258 右侧 85m，K9+410 右侧 125m，K9+405 右侧 100m，K9+405 右侧 100m，K9+430 右侧 98m，K9+430 右侧 90m	
水生生态	全线河流、湿地	施工活动间接影响	评价区内盆江河省重要湿地、清水江等。	项目跨河桥梁均不设水中墩，施工中采取最大限度保护沿线水生生态，桥梁施工减少对水体的扰动，减小对水生生态的影响。
耕地资源	永久占用耕地 77.441hm²，其中基本农田 54.75hm²	永久占地、临时占地占用	占用基本农田 54.75hm²	对于占用的耕地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良，待施工结束后及时对相关区域进行复耕，或作为绿化用土。高填深挖路基设挡墙等支挡结构减少刷坡占地，特别是在基本农田地段，采用坡脚墙收坡，既能保证路基的稳定，又可减少用地。在基本农田路段施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对土质的影响；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡措施。做好基本农田补划工作。
林地资源	项目沿线评价范围内	永久占地占用	占用林地 174.65hm²；占用生态公益林面积 90.13hm²，其中国家公益林 32.73hm²，地方公益林 57.40hm²。主要功能为水土保持林和水源涵养林。占用天然林 43.57hm²。	在涉及到生态公益林的路段，严禁施工营地、预制场、拌和站及施工便道等临时占地占用公益林区。施工期加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。
生态保护红线	占用生态保护红线 55.4413hm²	施工期对生态红线的占用	主要占用生态红线类型为水源涵养，生态红线名称为月亮山水源涵养。	临时占地禁止设置在生态红线范围内。态红线路段施工时应严格控制用地范围，减少对生态红线的扰动，减少生态红线内自然植被的破坏。对于无法避让生态红线的施工便道，尽量使用现有道路，对于新建施工便道，须控制施工便道宽度 6m，不得随意扩大临时用地的范围，施工便道需控制在用地范

我的名字就没特色

保护对象	位置关系	主要影响因素	环境特征	保护要求
				国内，且尽量减少对林地的占用，减小对动植物的影响。合理设置生态红线范围内施工时间
天柱县鉴江河省重要湿地	联山枢纽互通共有三座桥梁跨越天柱县鉴江河省重要湿地，总长度217m，垂直投影面积0.3064hm^2	施工期对湿地生态系统完整性和生物多样性的影响	天柱县鉴江河省重要湿地四至范围为东经109°3′34″-109°24′53″，北纬26°52′32″-27°1′7″；规划面积510hm^2，湿地面积421hm^2；湿地类型为库塘、永久性河流，批复文件详见附件14。	临时占地禁止设置在重要湿地范围内。施工废水经处理后回用于便道洒水降尘，严禁排入湿地内。运营期设置桥面径流收集系统及事故池，避免桥面径流及事故废水对鉴江河省重要湿地水质影响。
天柱县将军坡省级森林公园	森林公园位于项目联山枢纽互通西南侧，最近距离约10m，不涉及占地	/	天柱县将军坡省级森林公园位于贵州省黔东南苗族侗族自治州天柱县西北部，地理坐标为东经109°09′35″~109°10′48″，北纬26°55′28″~26°56′48″将军坡省级森林公园划分为管理服务区、一般游憩区、核心景观区和生态保育区。森林公园总面积146.49hm^2，其中管理服务区0.99hm^2，一般游憩区87.66hm^2，核心景观区13.95hm^2，生态保育区43.89hm^2。批复文件详见附件10。	严格控制施工范围，严禁占用森林公园规划范围，要求建设单位划清施工界限。临时占地禁止设置在森林公园范围内。临近森林公园路段施工时，应优化施工方案，紧抓施工进度，尽量规范施工作业时间和方式，减少对野生动物干扰。
天柱县白土水库湿地保护小区	白土水库湿地保护小区位于路线两侧，不涉及占用，最近距离约40m	施工期及运营期对湿地保护小区水质影响	2018年12月14日，天柱县人民政府以《关于建立白土水库湿地保护小区的批复》（天府函〔2018〕241号）同意建立白土水库湿地保护小区，湿地保护小区湿地面积17.35hm^2，范围为白土水库库区，地理坐标为东经109°24′5″-109°24′49″，北纬26°57′21″，管理部门为白市镇人民政府。批复文件详见附件9。	临时占地禁止设置在湿地保护小区及其汇水范围内。施工废水经处理后回用于便道洒水降尘，严禁排入白土水库内。运营期设置径流收集系统及事故池，避免路面径流及事故废水对其水质影响。
黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区	K10+750-K15+060共计4.31km穿越清水江百里画廊水利风景区	项目建设对水利风景区内自然地貌、地表植被及清水江水质的影响	清水江百里画廊水利风景区规划范围包括天柱县境内清水江段以及沿线流经的垒处、竹林、远口、白市、江东、瓮洞六个乡镇，景区水域总长度62公里，总面积约为377平方公里（其中水域面积40平方公里）。经度范围为109°28′E-109°49′E，纬度范围为26°72′N-27°10′N，最北端在瓮洞镇晏（109°37′E,27°10′N）；最南端在竹林乡（109°40′E,26°72′N）；最东端在江东乡	采取生态施工、植被恢复和景观恢复措施。减轻工程对其影响。

保护对象	位置关系	主要影响因素	环境特征	保护要求
			（109°49′E,26°96′N）；西靖在垒处镇（109°28′E,26°78′N）。批复文件详见附件 11。	

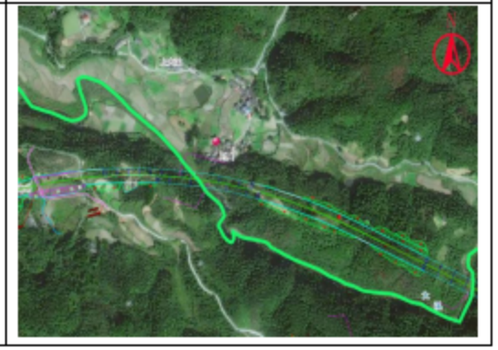
1.8.2 地表水环境保护目标

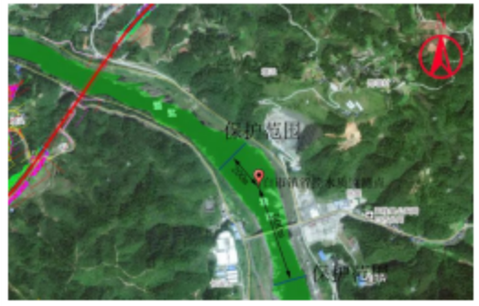
项目沿线涉及水体主要为清水江、鉴江、大溪、新舟溪、白市干渠、天柱干渠以及一些山涧溪流等，共计 16 处，公路沿线主要地表水环境保护目标见表 1.8-2；涉及 5 处饮用水源保护区，均不涉及占用、穿越，详见附件 12，其中 2 处在评价范围内，3 处距离较近，水源保护区保护目标见表 1.8-3。

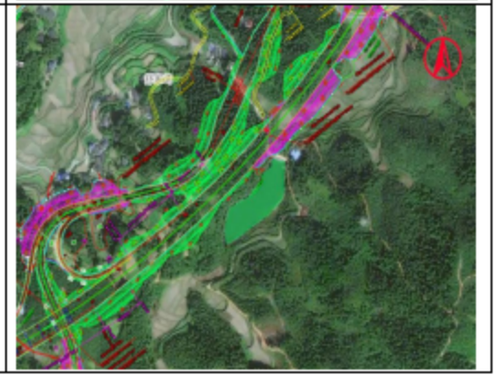
表 1.8-2 沿线地表水保护目标一览表

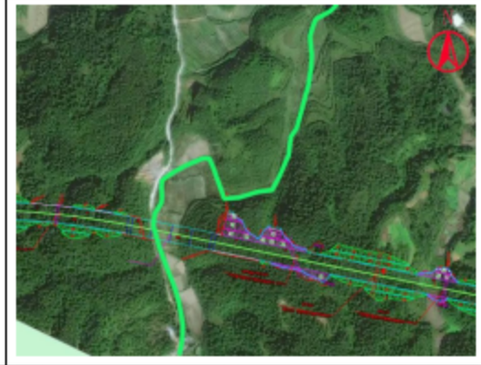
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
1	大溪支流	K5+734～K6+191	路基伴行，最近距离 87m;	Ⅲ类	未划分	伴行处河宽约 1-3m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，大溪支流为小河。	

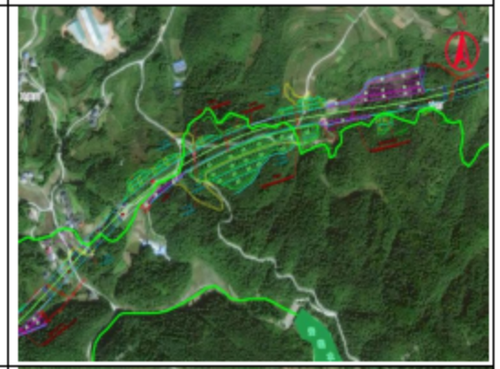
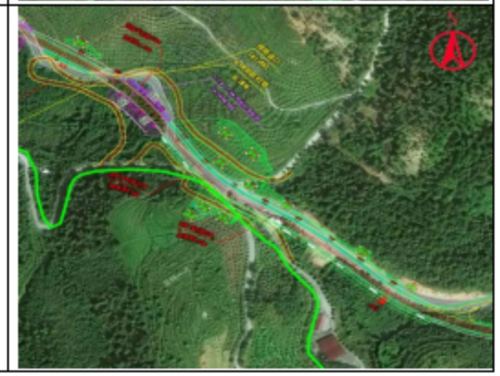
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
		K7+543	K7+543处以黄土大桥跨越，桥梁长度729.5m，采用预应力砼T梁结构跨越，无涉水桥墩。	III类	未划分	跨越处河宽约5-8m，流量较大，常年有水河流。按照河流流量，大溪支流为小河。	
		DK9+550～DK10+920	路基伴行，最近距离107m，DK3+620、DK5+660处以土地坳大桥跨越，桥梁长667m，采用预应力砼T梁结构跨越，无涉水桥墩。	III类	未划分	跨越处河宽约2-4m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，大溪支流为小河。	

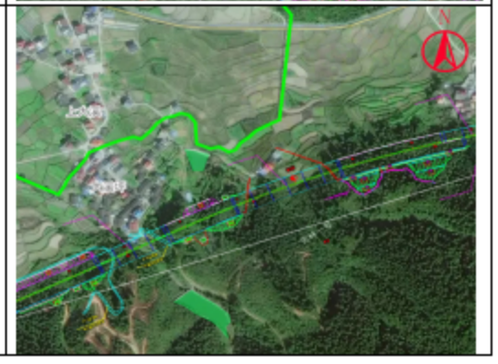
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
2	大溪	K7+459～K8+600	DK7+582 坳上大桥、DK7+722 坳上中桥、DK7+892 东坡 1 号大桥、DK8+065 东坡 2 号大桥、DK8+305 孙家坡 1 号大桥及路基伴行，最近距离 131m；K8+600 处以孙家坡 2 号大桥跨越，桥梁长 292m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	跨越处河宽约 20-30m，流量较大，常年有水河流。按照河流流量，大溪为小河。	
		DK8+600～DK9+650	路基伴行，最近距离 112m，DK9+377 处以大溪河大桥跨越，左幅长 291m，右幅长 411m，采用预应力连续刚构、预应力砼 T 梁跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	跨越处河宽约 20-30m，流量较大，常年有水河流。按照河流流量，大溪为小河。	

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
3	清水江	DK13+150～DK13+280	DK13+215 处以清水江特大桥跨越，桥长 662m，采用上承式钢管混凝土拱桥方案，无涉水桥墩。清水江特大桥跨越处上游 1km 为天柱县国家(省)控水质自动监测站白市水质自动监测站采样点，距离最近的保护边界为 0.8km。	III 类	清水江凯里~瓮洞保留区	跨越处河宽约 120m，流量较大，常年有水河流。桥梁跨越处上游 1km 为天柱县国家(省)控水质自动监测站白市水质自动监测站采样点保护范围为采水点上游 500m 至采水点下游 200m。按照河流流量，清水江为大河。	
4	清水江支流	L1K2+350～L1K2+500	路基伴行，L1K2+500、H0+450 涵洞穿越。	III 类	未划分	跨越处河宽约 3-5m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，清水江支流为小河。	

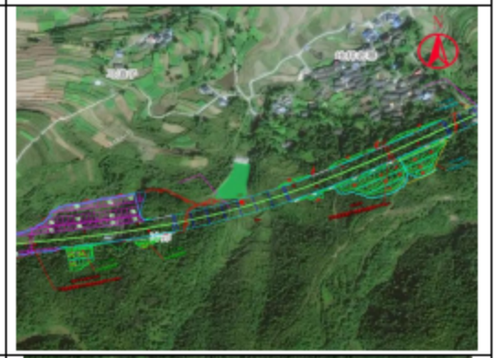
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
		DK15+700	DK15+700 处以大塘贤大桥跨越，左幅长 282 m，右幅长 277m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	跨越处河宽约 2-4m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，潭水江支流为小河。	
5	天柱县白市镇窑上村八角洞山塘	DK14+000～DK14+200	路基伴行，最近距离 32m。	III 类	未划分	八角洞山塘为农村水利设施，为生产灌溉用水。	

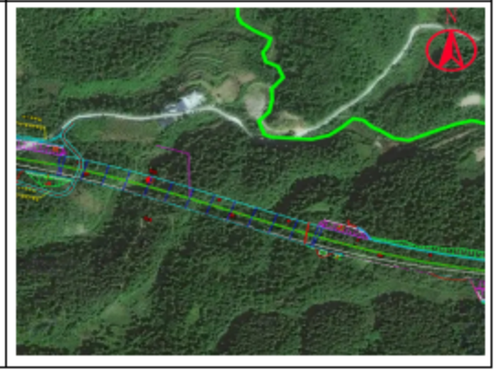
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
6	新舟溪（清水江支流）	K18+452	K18+452 处以白土水库大桥跨越，桥梁长 174m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	跨越处河宽约 4-6m，流量较大，常年有水河流。按照河流流量，新舟溪为小河。	
7	白市干渠	K19+161	K19+161 处以洞上大桥跨越，桥梁长 489.5m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	跨越处河宽约 4-6m，流量较大，常年有水河流。按照河流流量，白市干渠为小河。	

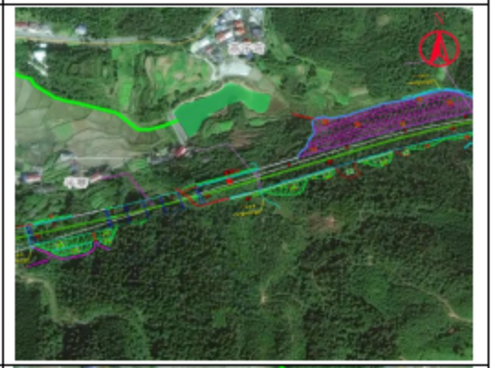
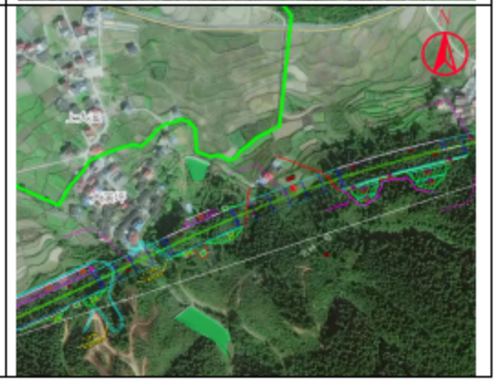
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
		K21+000～K22+550	路基伴行，最近距离 2m，K21+600，K21+914 以涵洞穿越，K22+250 处以龙塘大桥跨越，左幅长 282m，右幅长 309.5m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	白市干渠为水利基础设施。主要用于农业灌溉，跨越处河宽约 2m，流量不大，常年有水。按照河流流量，白市干渠为小河。	
		LK1+550～LK2+560	路基伴行，最近距离 3m。	III 类	未划分	白市干渠为水利基础设施。主要用于农业灌溉，跨越处河宽约 2m，流量不大，常年有水。按照河流流量，白市干渠为小河。	

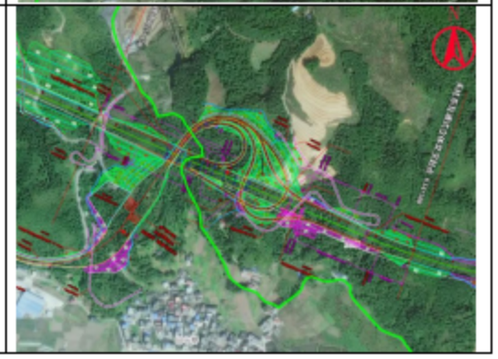
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
		LK3+270	涵洞穿越。	III 类	未划分	白市干渠为水利基础设施。主要用于农业灌溉，跨越处河宽约 2m，流量不大，常年有水。按照河流流量，白市干渠为小河。	
		K28+940 ~ K29+400	路基、K29+015 大溪坪 1 号大桥、K29+290 大溪坪 2 号伴行，最近距离 90m。	III 类	未划分	白市干渠为水利基础设施，主要用于农业灌溉，跨越处河宽约 2m，流量不大，常年有水。按照河流流量，白市干渠为小河。	

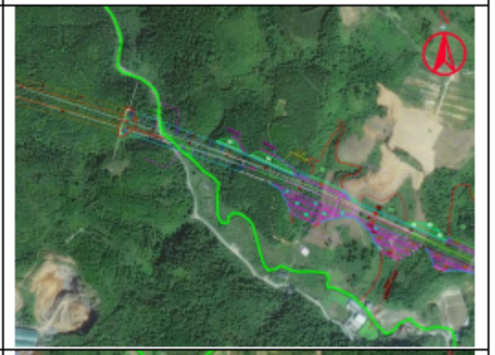
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
		K30+106	K30+106 处以冲北1号大桥跨越，左幅桥梁长 217m，右幅长 219.5m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	白市干渠为水利基础设施。主要用于农业灌溉，跨越处河宽约 2m，流量不大，常年有水。按照河流流量，白市干渠为小河。	
8	山间溪流	K20+500	K20+500 处以莲花盘大桥跨越，左幅桥梁长 157m，右幅长 159.5m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	跨越处河宽约 2-3m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，此山间溪流为小河。	

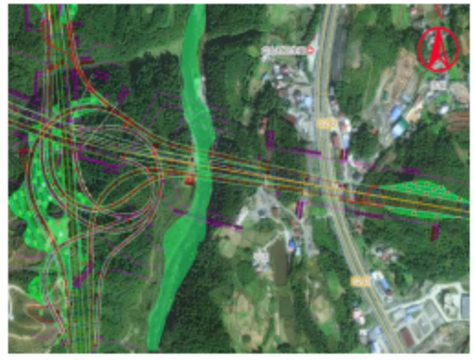
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
9	山塘	K20+940～K21+050	路基伴行，最近距离 22m。	Ⅲ类	未划分	天柱县白市镇地祥村冲山塘为农村水利设施，为生产灌溉用水。	
10	姚家溪	K23+100～K23+400	路基伴行，最近距离 112m。	Ⅲ类	未划分	跨越处河宽约 3-5m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，姚家溪为小河。	

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
11	度马河支流	K26+027	涵洞穿越。	Ⅲ类	未划分	跨越处河宽约 3-5m，流量不大，常年有水河流。按照河流流量，度马河支流为小河。	
		K26+770～K26+885	路基和 K28+133 尹家大桥伴行，最近距离 116m。	Ⅲ类	未划分	跨越处河宽约 3-5m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，度马河支流为小河。	

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
12	山塘	K27+856～K28+050	路基伴行，最近距离 89m。	Ⅲ类	未划分	用于周边农业灌溉。	
13	山塘	K29+230～K29+285	K29+015 大溪坪 1 号大桥伴行，最近距离 103m。	Ⅲ类	未划分	用于周边农业灌溉。	

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
14	鉴江支流	K32+540～K33+700	路基、K33+049 岩寨 2 号大桥伴行，最近距离 40m；K32+730 处以岩寨 1 号大桥跨越，桥梁左幅长 601.5m，右幅长 572m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	Ⅲ类	未划分	跨越处河宽约 5-7m，流量不大，常年有水河流。按照河流流量，鉴江支流为小河。	
		K34+460～K35+660	K35+105 处以涵洞跨越，C 匝道处桥跨越。	Ⅲ类	未划分	跨越处河宽约 3-5m，流量不大，常年有水河流。按照河流流量，鉴江支流为小河。	

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
		K35+686 ~ K36+730	路基伴行，最近距离 177m；K36+583 处以冲头大桥跨越，桥梁左幅长 312m，右幅长 249.5m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	跨越处河宽约 2-3m，流量不大，季节性河流。按照河流流量，鉴江支流为小河。	
15	天柱干渠	K40+600 ~ K40+736	K40+7300 处以大井大桥跨域，桥梁长 822m，采用预应力砼 T 梁结构跨越，无涉水桥墩。	III 类	未划分	白市干渠为水利基础设施。主要用于农业灌溉，跨越处约 1-2m，流量不大，常年有水。按照河流流量，天柱干渠为小河。	

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水质目标	功能区划	环境特征	保护目标与公路关系平面图
16	鉴江	YK41+860	K41+860 处以鉴江特大桥跨越，左幅长 273.5m 右幅长 338m，采用连续刚构方案跨越，无涉水桥梁。	Ⅲ类	鉴江天柱开发利用区-鉴江天柱工业用水区	跨越处属于天柱县鉴江河省重要湿地，四至范围为东经 109°3′34″-109°24′53″，北纬 26°52′32″-27°1′7″；规划面积 510hm^2，湿地面积 421hm^2；湿地类型为库塘、永久性河流，批复文件详见附件 14。跨越处河宽约 50-60m，流量较大，常年有水河流。按照河流流量，鉴江为中河。	

大溪支流	大溪支流	大溪
清水江	清水江支流	天柱县白市镇密上村八角洞山塘

天柱县白市镇地祥村冲山塘

山塘

白市干渠

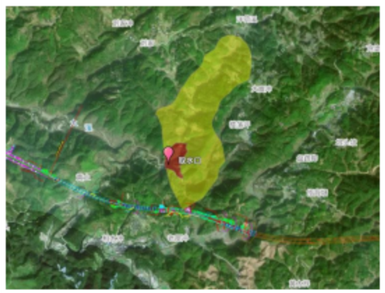
鉴江支流

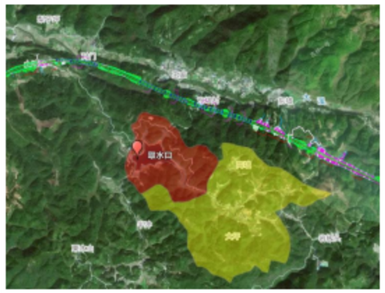
天柱干渠

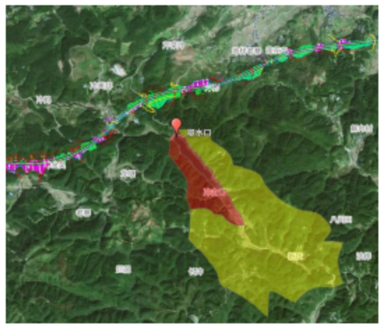
鉴江

图 1.8-1　沿线地表水环境保护目标现状照片

表 1.8-3　沿线水源保护区一览表

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水源保护区概况	保护目标与公路关系平面图	现场照片
1	天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区	K6+230～K6+530	水源保护区位于线路右侧，路基伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为18m，距一级保护区最近距离为365m，距取水点最近距离为574m。本项目位于水源保护区汇水范围内。	2016年1月贵州省人民政府以《省人民政府关于黔东南自治州1000人以上集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（黔府函〔2016〕16号）批复该水源保护区。 2022年贵州省人民政府以《省人民政府关于黔东南自治州施秉县甘溪乡黄金树水库等7个集中式饮用水源保护区调整方案的批复》（黔府函〔2022〕84号）对该水源保护区范围进行了调整。 旧团水库位于县城东北方向，距天柱县县城中心约39公里，属湖库型水源，为乡镇集中式饮用水水源，供水范围为江东乡集镇，服务人口约0.52万人，日均供水量0.35万立方米。旧团水库集中式饮用水水源保护区划分为一级、二级保护区，总面积0.189平方公里，其中一、二级保护区面积分别为0.054平方公里和0.135平方公里，库区水域面积为0.018平方公里。取水点位于大坝左侧，地理坐标为东经109°32'20.065"，北纬26°58'47.675"。 旧团水库属于长江流域沅江水系，旧团水库所在溪流属于清水江右岸上的支流，水库的水源主要由大气降雨、地表径流、地下水补给。路线以路基形式伴行通过，对地下水影响较小，线路位于水库的汇水区范围，在路线所在区域的降水会形成地表径流汇入水库，在雨季降水增多，水力联系紧密，旱季降水减少，水力联系减弱。 一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类，二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。		

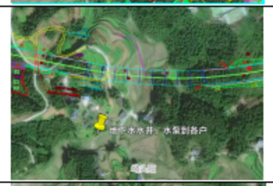
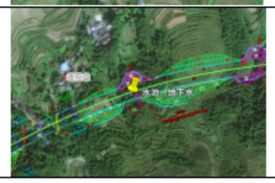
序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水源保护区概况	保护目标与公路关系平面图	现场照片
2	天柱县江东镇红山水库集中式饮用水水源保护区	DK6+430 ~ DK8+640	水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距一级保护区最近距离为 237m，距二级保护区最近距离为 260m，距取水点最近距离为 755m。本项目不位于水源保护区汇水范围内。	2020 年 3 月黔东南州人民政府以《州人民政府关于天柱县白市镇安装水库等 3 个千人以上集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（黔东南府函（2020）27 号）批复成立该水源保护区。黔东南州天柱县江东镇红山水库水源位于天柱县江东镇半山村鲍家团红山，距离县城 41.5km，属地表水湖库型水源，水源级别为乡镇，为黔东南州天柱县江东镇集中式饮用水水源，服务人口约 1 万人，日均供水量 0.1 万立方米，供水区域为江东老集镇、江东乡小学及供水管道沿线周边村寨等，目前水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类。黔东南州天柱县江东镇红山水库集中式饮用水水源保护区划分为一级保护区、二级保护区，其中一级、二级保护区面积分别为 0.4748km²、1.2939km²，保护区总面积为 1.7687km²。取水点位于大坝内坝左侧，经纬度坐标为东经 109°29'52.8198"，北纬 26°58'36.3909"。红山水库属于地表水湖库型水源，水库的水源主要由大气降雨、地表径流、地下水补给。路线以挖方路基和桥梁形式伴行通过，对地下水影响较小，路线不位于汇水区范围内，本项目与水源保护区的水力联系较小。 一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类，二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。		
3	天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区	K17+500 ~ K19+160	水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为 98m，距一级保护区最近距离为 266m，距取水点最近距离为 280m。本项目位于水源保护区汇水范围内。	2016 年 1 月贵州省人民政府以《省人民政府关于黔东南自治州 1000 人以上集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（黔府函（2016）16 号）批复该水源保护区。 白土水库水源点位于天柱县城东部的白市镇新舟村，距县城中心约 26 公里，湖库型水源，为乡镇集中式饮用水水源，供水范围为白市镇集镇和周边新舟村、坪内村，服务人口约 1.3 万人，日均供水量 0.9 万立方米。白土水库集中式饮用水水源保护区划分为一级、二级保护区，总面积 0.734 平方公里，其中一、二级保护区面积分别为 0.231 平方公里和 0.503 平方公里，库区水域面积为 0.06 平方公里 。取水点位于大坝左侧外坝，地理坐标为东经 109°24'30.828"，北纬 26°57'9.352"。 白土水库属于属地表水湖库型水源，水库的水源主要由大气降雨、地表径流、地下水补给。路线以挖方路基和桥梁形式伴行通过，对地下水影响较小，路线位于汇水区范围内，在路线所在区域的降水会形成地表径流汇入水库，在雨季降水增多，水力联系紧密，旱季降水减少，水力联系减弱。 一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类，二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。		

序号	水体名称	桩号	与工程位置关系	水源保护区概况	保护目标与公路关系平面图	现场照片
4	天柱县白市镇安装水库集中式饮用水水源保护区	K20+400 ~ K22+080	水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为412m，距一级保护区最近距离为412m，距取水点最近距离为475m。本项目不位于水源保护区汇水范围内。	2020年3月，黔东南州人民政府以《州人民政府关于天柱县白市镇安装水库等3个千人以上集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（黔东南府函（2020）27号）批复成立该水源保护区。 黔东南州天柱县白市镇安装水库水源位于天柱县白市镇长冲村，距离县城25km，属地表水湖库型水源，水源级别为乡镇，为黔东南州天柱县白市镇集中式饮用水水源，服务人口1.3万人，日均供水量0.13万立方米，供水区域为白市镇集镇、地样村和管道沿线周边村寨，目前水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类。该保护区划分为一级保护区、二级保护区，其中一级、二级保护区面积分别为0.2848km²、1.802km²，保护区总面积为2.0868km²。取水点位于安装水库大坝内坝，经纬度坐标为东经109°22'41.1070"，北纬26°56'47.2458"。 安装水库属于地表水湖库型水源，水库的水源主要由大气降雨、地表径流、地下水补给。路线以挖方路基和桥梁形式伴行通过，对地下水影响较小，路线不位于汇水区范围内，本项目与水源保护区的水力联系较小。 一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类，二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。		
5	渡马乡琅璐水库饮用水源保护区	K29+000 ~ K29+800	水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为374m，距一级保护区最近距离为387m，距取水点最近距离为330m。本项目不位于水源保护区汇水范围内。	2016年1月贵州省人民政府以《省人民政府关于黔东南自治州1000人以上集中式饮用水水源保护区划分方案的批复》（黔府函（2016）16号）批复该水源保护区。 琅璐水库位于天柱县渡马乡西北方向，距县城中心约20公里，属湖库型水源，为渡马乡集中式饮用水水源，供水范围为渡马乡集镇和周边杨柳村、盘么村，服务人口约1.3万人，日均供水量0.4万立方米。琅璐水库集中式饮用水水源保护区划分为一级、二级保护区，总面积0.216平方公里，其中一、二级保护区面积分别为0.058平方公里和0.158平方公里，库区水域面积为0.027平方公里 。取水点位于大坝右侧，地理坐标为东经109°20'02.505"，北纬26°56'13.067"。 琅璐水库属于地表水湖库型水源，水库的水源主要由大气降雨、地表径流、地下水补给。路线以挖方路基和桥梁形式伴行通过，对地下水影响较小，路线不位于汇水区范围内，本项目与水源保护区的水力联系较小。 一级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类，二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。		

1.8.3　地下水保护目标

根据现场调查和《天柱县2023年农村饮用水源保护工程实施方案》，本项目沿线200m范围内涉及3处地下水水井。项目周边大部分居民点饮用水以集中供水为主。具体见表1.8-4所示。

表 1.8-4 沿线地下水保护目标一览表

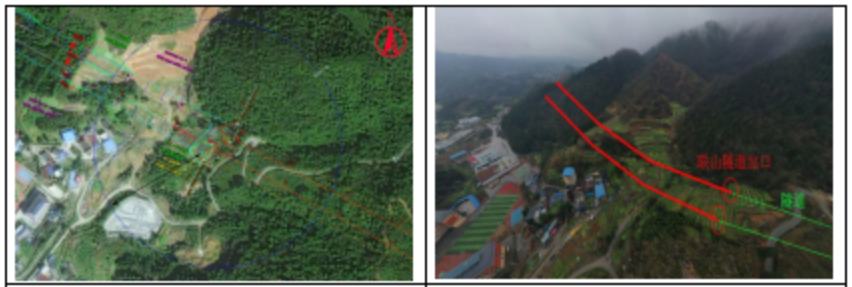
序号	保护目标名称	桩号	与工程位置关系	保护目标概况	保护目标与公路关系平面图	现场照片
1	窑上村饮用水井	L1K2+660	白市连接线以路基形式通过，路基占用。	窑上村水井，供水人口约 200 人。执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。		
2	坳头阳地下水井	K17+340	路线以桥梁形式通过，水井位于公路中心线左侧约 150m 处。	村民自打水井，供水人口约 50 人。执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。		
3	莲花盘地下水井	K20+290	路线以路基形式通过，路基占用。	村民自打水井，供水人口约 30 人。执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。		

1.8.4　大气环境保护目标

本项目设置隧道 2990m/1 座，联山隧道为特长隧道，在联山隧道左幅出口 124m 涉及 1 处大气环境保护目标大沙坝村，具体情况见表 1.8-5、图 1.8-2，联山隧道无通风井，在隧道进口、天柱东服务区处 200m 范围内不涉及居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

表 1.8-5　大气环境保护目标

序号	名称	所属行政区	桩号	与工程的位置关系	保护对象	保护要求	环境功能区
1	大沙坝	黔东南州天柱县联山街道	K39+850～K39+930	位于联山隧道出口 124m	农村地区中人群较集中的区域，共 6 户，30 人。	施工期执行《环境空气质量降尘》（DB52/1699-2022）表 1 限值、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值、《施工场地扬尘排放标准》（DB52/1700-2022）中表 1 标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二级标准。	天柱县未划分环境功能区



卫星影像图　　现场照片

图 1.8-2　大气环境保护目标

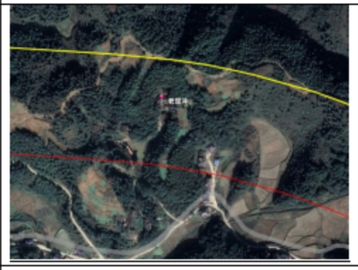
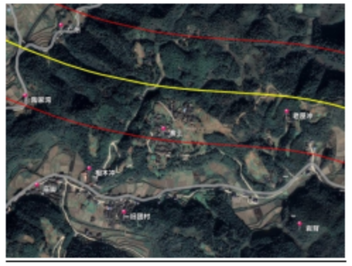
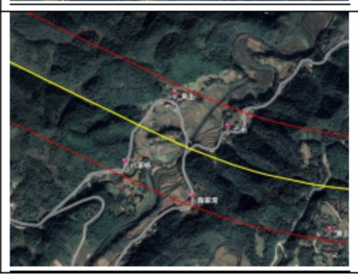
1.8.5　声环境保护目标

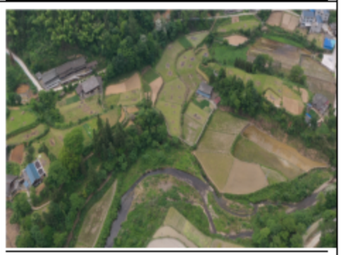
经调查，本项目推荐路线方案评价范围内的声环境保护目标共 57 处，其中主线有 46 处敏感点，连接线有 11 处敏感点；全线共 1 处为学校，其余均为村庄，具体情况见表 1.8-6。

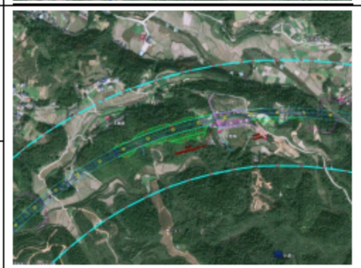
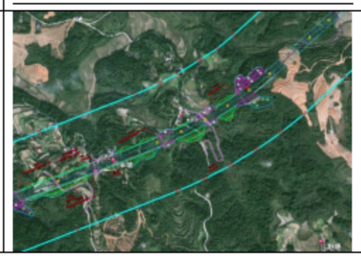
1.8.6　振动保护目标

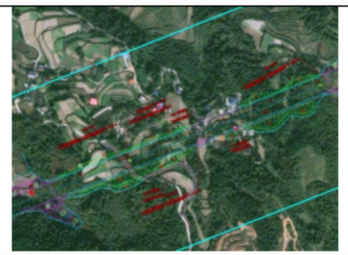
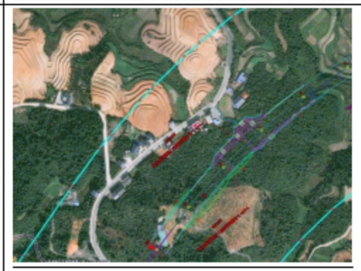
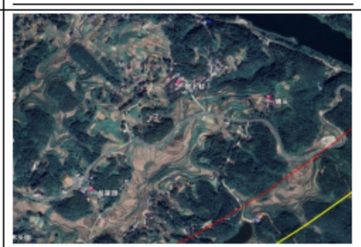
本项目联山隧道上方无振动保护目标。

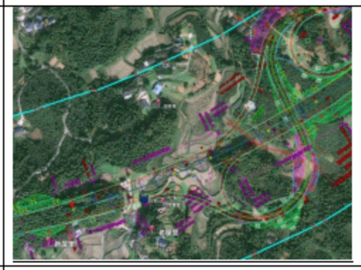
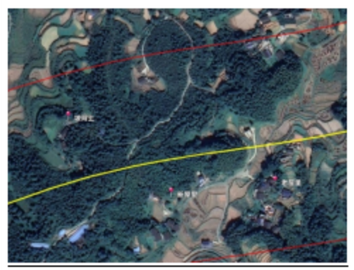
表 1.8-6　声环境保护目标一览表

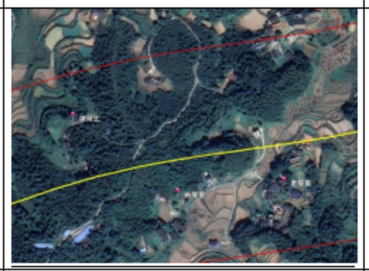
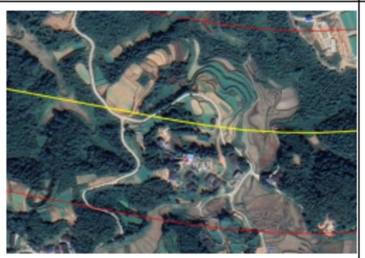
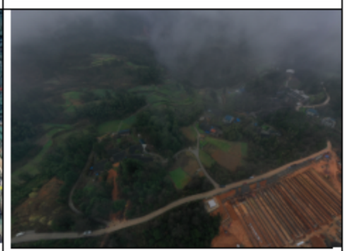
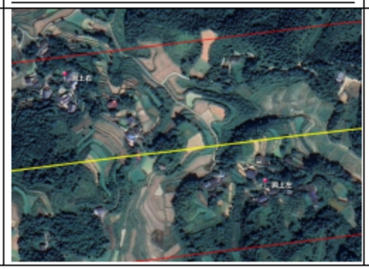
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
1	主线	老屋冲	江东镇大塘村	K6+470~K6+560	左	路堤	起点~白市互通	-25	67	46	2	7	村庄房屋位于拟建公路南侧山间谷地，多侧对公路，数量少且分布较为分散，周边植物茂密，房屋多以 2~3 层为主，2 层多为木质房屋，3 层多为砖混结构楼房。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
2	主线	塞上	江东镇大塘村	K6+820~K7+070	左	桥梁	起点~白市互通	6	42	18	4a	3	村庄房屋位于拟建公路南侧，多背对公路，规模中等，房屋数量较多且分布较为集中，周边植物茂密，房屋以 2 层砖混结构房屋为主，间有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									67	43	2	25			
3	主线	广州	江东镇大塘村	K7+370~K7+430	右	桥梁	起点~白市互通	-3	80	63	2	3	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，评价范围内仅 3 户，均为 2 层砖混结构房屋。村庄南侧为小山包，周围植物较茂密。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

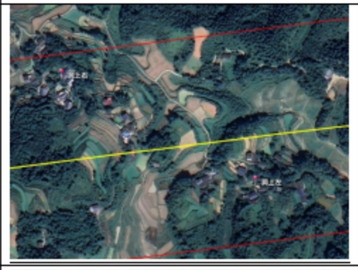
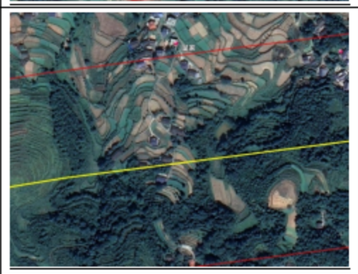
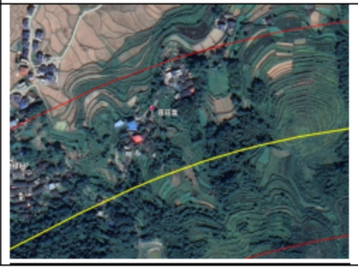
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
4	主线	陶家湾	江东镇大塘村	K7+390~K7+470	左	桥梁	起点~白市互通	-3	126	106	2	4	村庄房屋位于拟建公路南侧，侧对公路，评价范围内共4户，均为2层砖混结构房屋。村庄南北侧均为小山包，周围植物较多。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
5	主线	黄土	江东镇大塘村	K7+560~K7+760	右	桥梁	起点~白市互通	-36	26	9	4a	12	村庄房屋位于拟建公路北侧，多侧对公路，房屋较少但分布较为集中，以2层砖混结构为主，间有少量木质结构房屋，村庄北侧为小山包，南侧开阔地为农田。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									103	86	2	1			
6	主线	八家杨	江东镇大塘村	K7+640~K7+700	左	桥梁	起点~白市互通	-18	38	21	4a	1	村庄房屋位于拟建公路南侧，侧对公路，房屋较少且分布较为分散，以2层砖混结构为主，村庄西侧为小山坡，西北侧开阔地为农田。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									140	123	2	5			
7	主线	东坡村	江东镇东坡村	K7+950~K8+160	右	桥梁	起点~白市互通	-45	51	1	2	22	村庄房屋位于拟建公路南侧，多正对公路，房屋户数较多且分布较为集中，以2层木质房屋为主，间有部分2层砖混结构房屋，村庄大部分位于路线北侧的山坡上，临拟建道路侧植被较多。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
					左	桥梁	起点~白市互通		33	16	4a	2			

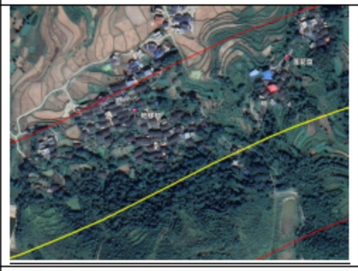
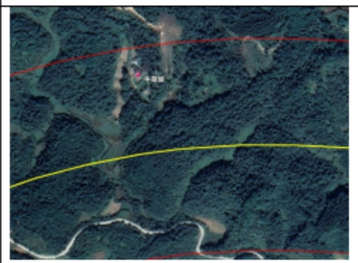
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
8	主线	王家	江东镇东坡村	K8+490~K8+570	右	桥梁	起点~白市互通	-44	97	78	2	5	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，房屋户数较少且分布较为零散，以2层砖混结构房屋为主，村庄位于2个小山包间的山脚下，临拟建道路侧植被较多。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
9	主线	对门	江东镇东坡村	K9+280~K9+380	右	桥梁	起点~白市互通	-46	38	22	4a	2	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，主要分为南北两片，房屋分布相对较为集中，北侧多为2~3层砖混结构房屋，位于北侧小山包的山脚下；南侧多为2层砖混结构为主，间有少量木质结构房屋，位于其南侧小山包的山脚下。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									54	37	2	13			
10	主线	土地坳	江东镇东坡村	K9+820~K9+880	左	路堤	起点~白市互通	-6	75	42	2	3	村庄房屋位于拟建公路南侧，侧对公路，数量少且较为分散，以2层砖混房屋为主，北侧临路侧植被茂密。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
				K10+160~K10+290	右	路堤	起点~白市互通	-10	84	66	2	5	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，数量少且较为分散，以2层砖混房屋为主，位于西侧山脚。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
11	主线	敖米冲	江东镇东坡村	K11+130~K11+300	右	路堤	起点~白市互通	13	30	6	4a	1	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，房屋数量少且较为分散，多为2~3层砖混结构房屋，周边植物茂盛。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									80	57	2	4			

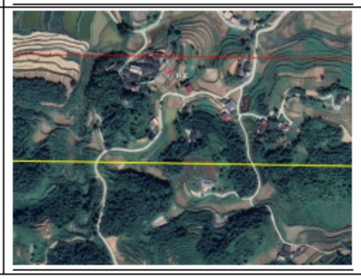
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
12	主线	半坡	江东镇东坡村	K11+570~K11+970	右	路堤	起点~白市互通	7	17	4	4a	3	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，分布较为零散，主要为2~3层砖混结构房屋，多分布于山坡上。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									61	38	2	15			
13	主线	大冲	江东镇东坡村	K12+180~K12+310	右	路堤	起点~白市互通	-5	39	19	4a	3	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，房屋户数较少但分布相对集中，村庄房屋以2层砖混房屋为主，间有2栋3层砖混结构房屋，村庄位于小山包山脚下。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									57	36	2	8			
14	主线	长垭	白市镇东坡村	K12+650~K12+990	右	路堤	起点~白市互通	-5	62	24	4a	1	村庄位于拟建公路北侧，房屋侧对公路，位于江东镇江滨大道两侧，分布分散，楼层主要为3~4层砖混结构房屋，以4层居多。现状噪声源主要为社会生活噪声和江滨大道交通噪声。		
									73	41	2	13			
15	主线	塘头	白市镇宝上村	K13+560~K13+600	右	桥梁	起点~白市互通	-37	172	155	2	3	村庄房屋位于拟建公路北侧，侧对公路，房屋户数少但分布相对集中，村庄房屋以2层砖混房屋为主。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

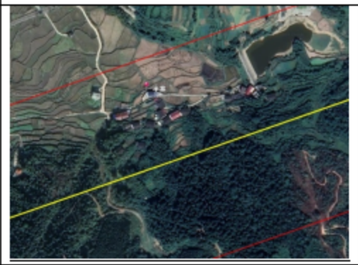
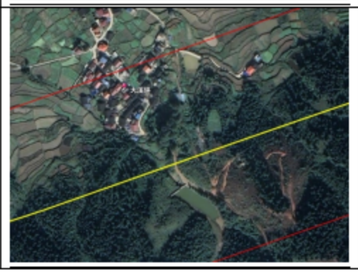
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
16	主线	舒家湾	白市镇宝上村	K14+290~K14+420	右	路堤	起点~白市互通	9	176	79	2	7	村庄房屋位于拟建公路北侧，多侧对公路，村庄房屋分布较为零散，村庄房屋以2层砖混结构房屋为主，间有少量2层木质结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
17	主线	老屋里	白市镇宝上村	K14+870~K14+930	右	桥梁	白市互通~渡马互通	-25	156	138	2	5	村庄房屋整体朝向为西北朝向，侧对拟建公路，房屋数量中等且分布较为集中。多为2~3层砖混结构房屋，3栋3层房屋距离拟建道路较远。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
					左	桥梁	白市互通~渡马互通	-25	27	9	4a	2	村庄房屋整体朝向为西北朝向，侧对公路，房屋数量较少且分布较为分散。多为2层砖混结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									62	44	2	9			
18	主线	新屋里	白市镇宝上村	K15+000~K15+110	左	路堤	白市互通~渡马互通	6	41	21	4a	1	村庄房屋整体朝向为东北朝向，侧对公路，房屋数量较少且分布较为分散。多为2层砖混结构房屋，间有1栋3层砖混结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									65	45	2	6			

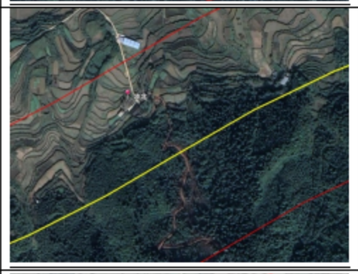
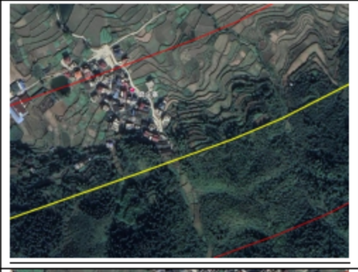
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
19	主线	坡背上	白市镇鸡发村	K15+200~K15+230	右	路堤	白市互通~渡马互通	9	103	48	2	1	村庄房屋为西北朝向，位于拟建道路北侧山坡上，侧对公路，多为2层砖混结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
20	主线	坳头阳	白市镇鸡发村	K17+210~K17+440	左	桥梁	白市互通~渡马互通	-15	39	25	4a	1	村庄房屋整体朝向为西北朝向，侧对公路，房屋数量较少且分布较为分散。多为2~3层砖混结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									60	46	2	11			
21	主线	桐木冲	白市镇鸡发村	K17+700~K17+760	右	路堤	白市互通~渡马互通	6	172	150	2	4	村庄房屋整体朝向为东南朝向，侧对公路，村庄规模较小，距离路线较远，周边植物茂盛，以2~3层砖混结构房屋为主，间有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
22	主线	洞上	白市镇鸡发村	K19+050~K19+260	左	桥梁	白市互通~渡马互通	-16	28	11	4a	1	村庄房屋多侧对公路，村庄规模较小，分布较为零散，房屋周边植物茂密。村庄房屋以2~3层为主，其中2层房屋较多，3层房屋较少，房屋结构主要为砖混结构，有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									53	36	2	8			

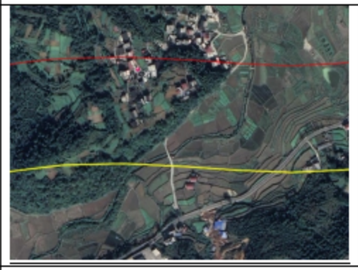
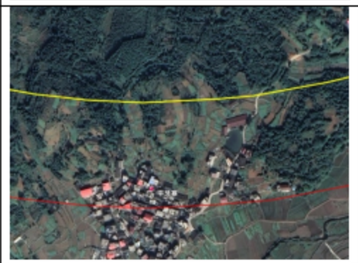
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
				K19+380~K19+560	右	桥梁	白市互通~渡马互通	-5	18	2	4a	1	村庄房屋整体朝向为西北方向，侧对公路，村庄房屋分布分散，周边植物数量较多。村庄房屋以2~3层砖混结构为主。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									62	46	2	10			
23	主线	吴家	白市镇地样村	K19+770~K19+880	右	路堤	白市互通~渡马互通	7	39	17	4a	2	村庄房屋整体朝向为西南方向，侧对公路，整个村庄房屋较多，但位于评价范围内的房屋较少，以2~3层砖混结构房屋为主。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									76	54	2	4			
24	主线	莲花盘	白市镇地样村	K20+280~K20+460	右	路堤	白市互通~渡马互通	-4	57	41	2	19	村庄房屋整体朝向为西北方向，侧对公路，房屋以2~3层房屋为主，老房屋多为2层，新建房屋多为3层，房屋结构为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

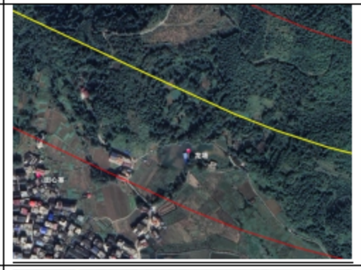
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
25	主线	地样村	白市镇地样村	K20+580~K20+880	右	路堤	白市互通~渡马互通	11	55	36	2	42	村庄房屋总体朝向为西北方向，背对公路，村庄规模较大，房屋分布集中，多数房屋沿山坡分布，以2~3层砖混结构房屋为主，间有部分为木质结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
26	主线	冲美拜	渡马镇地样村	K20+200~K20+390	右	桥梁	白市互通~渡马互通	-18	34	15	4a	5	村庄房屋总体朝向为西南方向，侧对公路，房屋以2~3层砖混结构房屋为主，距离路线较近处的房屋主要为2层房屋，较远处多为3层房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									54	35	2	17			
27	主线	牛草坡	渡马镇共和村	K23+870~K23+890	右	路堤	白市互通~渡马互通	-6	146	100	2	1	此处仅有1户，位于小山谷内，植物较多，为2层木质房屋，房屋朝向为西南方向，侧对公路。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

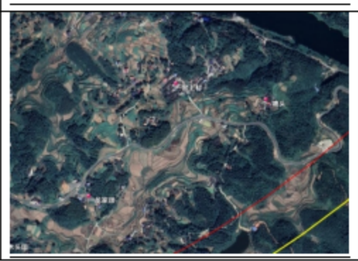
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
28	主线	张家	渡马镇共和村	K24+810~K25+060	右	路堑	渡马互通~天柱东互通	-4	28	5	4a	1	村庄房屋总体朝向为东北方向，侧对公路，房屋以 3 层砖混结构房屋为主，村庄房屋周边植物数量较多。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
29	主线	翟冲	渡马镇共和村	K25+580~K25+620	左	路堑	渡马互通~天柱东互通	5	150	124	2	1	房屋总体朝向为东北方向，侧对公路，仅有 1 户，为 2 层木质结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
30	主线	尹家	渡马镇共和村	K25+610~K25+870	右	路堤	渡马互通~天柱东互通	3	44	13	4a	1	村庄房屋总体朝向为东北方向，侧对公路，房屋多为 2 层砖混结构，间有少量木质房屋。此处路线从村庄南侧山包上以路堑形式通过。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									132	101	2	18			

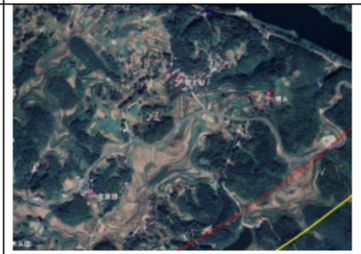
序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
31	主线	半寨	天柱县辖区马鞍村	K28+180~K28+360	右	路堤	渡马互通~天柱东互通	-12	74	23	2	12	村庄房屋总体朝向为西北方向，侧对公路，路线从村庄南侧半山坡通过。靠近路线的部分房屋已经破损，无人居住。沿路侧植物较多，房屋分布较为分散，以2层房屋为主，有少量3层新建砖混房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
32	主线	盘家	天柱县辖区马鞍村	K28+510~K28+740	右	路堤	渡马互通~天柱东互通	-12	70	53	2	22	村庄房屋总体朝向为西北方向，侧对公路，路线从村庄南侧半山坡通过。沿路侧植物较多，房屋分布较为集中。村庄被小山包分为2部分，以3层砖混结构房屋为主，有少量2层房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
33	主线	大溪坪	天柱县马鞍村	K29+170~K29+340	右	桥梁	渡马互通~天柱东互通	-17	64	47	2	20	村庄房屋总体朝向为西北方向，侧对公路，路线从村庄南侧半山坡通过。路线从村庄南侧半山坡通过。沿路侧植物较多，房屋分布集中，以3层房屋为主，主要为砖混结构，有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
34	主线	红卫村	天柱县社学街道	K29+770~K30+080	右	桥梁	渡马互通~天柱东互通	-5	73	55	2	18	村庄房屋总体朝向为西北方向，侧对公路，路线从村庄南侧半山坡通过。沿路侧植物较多，房屋分布集中，整体距路较远，以 3 层房屋为主，有 1 栋 4 层楼房，主要为砖混结构，靠近路侧有部分 2 层木质房屋，现已无人居住。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
35	主线	冲北	天柱县社学街道	K30+790~K30+850	右	路堤	渡马互通~天柱东互通	6	102	71	2	2	村庄房屋总体朝向为西北方向，侧对公路，路线从村庄南侧山包上通过。沿路侧植物较多，住户仅有 2 户，均为 3 层房屋，距离路线较远。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
36	主线	磨头寨	天柱县社学街道	K31+300~K31+510	右	路堤	渡马互通~天柱东互通	-18	29	12	4a	2	村庄房屋总体朝向为东北方向，侧对公路，路线从村庄南侧半山坡通过。沿路侧植物较多，房屋数量多且分布集中，以 2~3 层房屋为主，主要为砖混结构，有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									57	37	2	26			
37	主线	白毛寨	天柱县社学街道	K32+320~K32+400	右	桥梁	渡马互通~天柱东互通	-7	36	18	4a	3	村庄房屋总体朝向为西北方向，侧对公路，路线从村庄南侧山脚通过。全村共 6 户，其中 3 户距离路线较近，另外 3 户集中分布在 X808 路侧，6 户房屋均为 3 层砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声和 X808 交通噪声。		

序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
									77	59	2	3			
38	主线	岩寨	天柱县金鸡村	K32+600~K32+800	右	桥梁	渡马互通~天柱东互通	-31	73	57	2	11	村庄房屋总体朝向为东北方向，侧对公路，路线从村庄南侧通过。村庄部分房屋位于小山包上，沿线植物较多，以3~4层房屋为主，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
39	主线	金鸡寨	天柱县金鸡村	K33+300~K33+700	右	桥梁	渡马互通~天柱东互通	2	32	10	4a	3	村庄房屋总体朝向为东西方向，侧对公路，路线从村庄南侧通过。村庄大部分房屋距离路线较远，沿线植物较少，以3层房屋为主，主要为砖混结构，有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									69	47	2	15			
40	主线	平牙寨	天柱县金鸡村	K33+900~K34+190	左	路堤	渡马互通~天柱东互通	-9	93	50	2	28	村庄房屋总体朝向为南北方向，侧对公路，路线从村庄北侧通过。村庄房屋集中且密集，沿线植物较少，以2~3层砖混结构房屋为主。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
41	主线	龙塘	天柱县金鸡村	K34+660~K34+860	左	路堑	渡马互通~天柱东互通	-65	134	71	2	4	村庄房屋总体朝向为西南方向，侧对公路，路线从村庄北侧小山包上通过。沿路侧植物茂密，住户仅有4户，距路线较远，以3层房屋为主，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
42	主线	大沙坝	天柱县辖区联山街道	K39+860~K40+000	左	桥梁	天柱东互通~连山枢纽互通	-6	75	18	4a	2	村庄房屋总体朝向为西南方向，侧对公路，路线从村庄北侧半山坡上通过。沿路侧植物较多，房屋分布集中，以3层房屋为主，有2栋4层房屋、1栋5层房屋及少量2层房屋，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									93	36	2	17			
43	主线	天柱县第八小学	天柱县辖区联山街道	K39+910~K40+404	左	路堤	天柱东互通~连山枢纽互通	-11	223	166	2	/	天柱县第八小学约1500名学生，100名老师，29个班级，没有住宿。4层教学楼，朝向为东南方向，距离路线较远。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
44	主线	大井	天柱县辖区联山街道	K40+660~K40+770	右	桥梁	天柱东互通~连山枢纽互通	-30	32	15	4a	2	村庄房屋总体朝向为东西方向，侧对公路，路线从村庄南侧通过，村庄大部分房屋距离路线较远，仅有2户距离路线较近，为3层砖混结构房屋，主		

序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
									108	91	3	22	要为，有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
45	主线	罗家	天柱县辖区联山街道	K41+360~K41+460	右	桥梁	天柱东互通~连山枢纽互通	-14	41	23	4a	2	村庄房屋总体朝向为西南方向，侧对公路，路线穿村而过，同时跨越G242，房屋沿G242分布，房屋以4层砖混结构为主。临路侧房屋多为汽车销售或汽配商店。现状噪声源主要为社会生活噪声和G242交通噪声。		
									65	47	3	6			
				K41+330~K41+480	左	桥梁	天柱东互通~连山枢纽互通	-29	56	38	3	14	村庄房屋总体朝向为西南方向，侧对公路，路线穿村而过，同时跨越G242，房屋沿G242分布，房屋以2层砖混结构为主，现状噪声源主要为社会生活噪声和G242交通噪声。		
46	主线	平团	天柱县辖区联山街道	K41+600~K41+780	左	桥梁	天柱东互通~连山枢纽互通	-16	81	62	2	5	村庄房屋总体朝向为西南及东南方向，侧对公路，路线从村庄北侧小山包山脚下通过，村庄规模较小，同时受G242交通噪声影响，以3层房屋为主，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声和G242交通噪声。		
47	白市互通连接线	宰上村	白市镇宰上村	L1K2+610~L1K2+810	左	路堤	起点~白市互通	-1	97	87	2	33	村庄位于白市互通连接线处。村庄房屋整体为西南朝向，平行分布于白市互通连接线北侧，房屋数量多且分布较为集中，多以2~3层砖混结构为主。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
48	白市互通连接线	龙家颈	白市镇宝上村	L1K2+100~L1K2+140	右	路堤	起点~白市互通	-2	11	3	4a	4	村庄位于白市互通连接线处。村庄房屋多侧对公路，房屋数量较少，多为2~3层砖混结构房屋，间有少量木质结构房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									58	50	2	2			
49	白市互通连接线	孔口	白市镇宝上村	L1K1+680~L1K1+770	右	路堑	起点~白市互通	0	15	9	4a	4	村庄位于白市互通连接线处。村庄房屋较少，整体朝向为东南方向，分布较为分散，侧对公路，房屋多为 2~3 层砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									64	58	2	15			
50	白市互通连接线	白市镇	白市镇	L1K1+330~0L1K1+350	左	路堤	起点~白市互通	-4	35	4	4a	1	村庄位于白市互通连接线处。村庄评价范围内房屋较少，整体朝向为东南方向，侧对公路，位于小坡下，以 3 层房屋为主，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									95	74	2	17			
51	白市互通连接线	王家	白市镇宝上村	L1K0+000~L1K0+080	右	路堤	起点~白市互通	0	24	10	4a	4	村庄位于白市互通连接线处。村庄整体朝向为东北，房屋数量较多，分布较为集中，位于连接线起点处，在连接线的南侧。连接线起点与 X808 相		

序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
									46	32	2	19	接，其同时位于 X808 的东南侧，同时受本项目白市互通连接线及 X808 的交通噪声影响。村庄部分房屋位于3层砖混结构房屋为主，有少量 2 层木质结构房屋。		
52	渡马互通连接线	共和村	渡马镇共和村	LK2+130~LK2+300	左	路堑	白市互通~渡马互通	-4	51	45	2	12	村庄位于渡马互通连接线处。村庄房屋总体朝向为西南方向，侧对公路，房屋以 3 层砖混结构为主。乡道穿村而过，房屋分布较为分散。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
53	渡马互通连接线	白蜡塘	渡马镇共和村	LK0+000~LK0+030	右	路堑	白市互通~渡马互通	0	20	11	4a	2	村庄位于渡马互通连接线处。村庄房屋总体朝向为东西方向，侧对公路，房屋以 2 层砖混结构为主，房屋数量少，位于连接线与 X808 连接处，同时受 X808 影响。现状噪声源主要为社会生活噪声和 X808 交通噪声。		
54	天柱东连接线	田心寨	天柱县辖区社学街道	AK1+890~AK1+020	左	路堤	渡马互通~天柱东互通	-10	154	77	2	8	村庄位于天柱东连接线。村庄房屋总体朝向为南北方向，分布于天柱东连接线东侧，村庄整体规模大，分布集中，但处在评价范围内的房屋数量较少，位于小山包下，以 3-4 层房屋为主，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

序号	位置	敏感点名称	行政区划	桩号	位置	路基形式	路段	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	功能区	影响户数(户)	环境特征	卫星影像图	现场照片
55	天柱东连接线	洞边	天柱县辖区社学街道	AK0+480~AK0+550	左	路堤	渡马互通~天柱东互通	0	14	2	4a	5	村庄位于天柱东连接线。村庄房屋总体朝向为东西方向，平行分布于天柱东连接线西侧，村庄规模较小，但房屋分布集中，距离路线近，位于两个小山包中间，以3层房屋为主，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									50	37	2	4			
56	天柱东连接线	望寨	天柱县辖区社学街道	AK0+250~AK0+360	左	路堤	渡马互通~天柱东互通	-4	22	1	4a	6	村庄位于天柱东连接线。村庄房屋总体朝向为南北方向，侧对公路，位于村道旁，村庄规模较小，但房屋分布较为集中，以3~4层房屋为主，主要为砖混结构。现状噪声源主要为社会生活噪声。		
									84	65	2	7			
57	天柱东连接线	谭家	天柱县辖区社学街道	AK0+000~AK0+130	左	路堤	渡马互通~天柱东互通	0	53	37	2	20	村庄位于天柱东连接线，房屋总体朝向为东南方向，侧对公路，位于连接线的起点处，房屋数量较多且分布集中，但整体距离连接线较远，村庄周围较为平坦，以3~4层房屋为主，主要为砖混结构，有少量木质房屋。现状噪声源主要为社会生活噪声。		

1.9 评价水平年

本项目施工期（2025 年—2028 年）和运营期（近期 2028 年、中期 2034 年、远期 2042 年）结合公路建设的工期安排，本项目的评价预测代表性水平年为 2028 年、2034 年、2042 年。

1.10 评价方法和评价工作程序

本次评价依据国家环境保护法律法规、环评导则和公路环评导则，结合本工程的特点，采用“点段结合、以点为主、反馈全线”的评价原则。在调研项目区环境质量现状及重点环境保护敏感地区和保护目标基础上，对敏感地区的环境问题做重点评价，并对环境保护目标做逐点分析评价。采用定性评价与定量评价相结合的方法，对地表水环境、声环境、环境空气进行现状监测及调研。运营期的声环境运用模式计算法进行定量分析评价。对生态环境采用调查、分析、评述的方法进行评价。详见图 1.10-1。

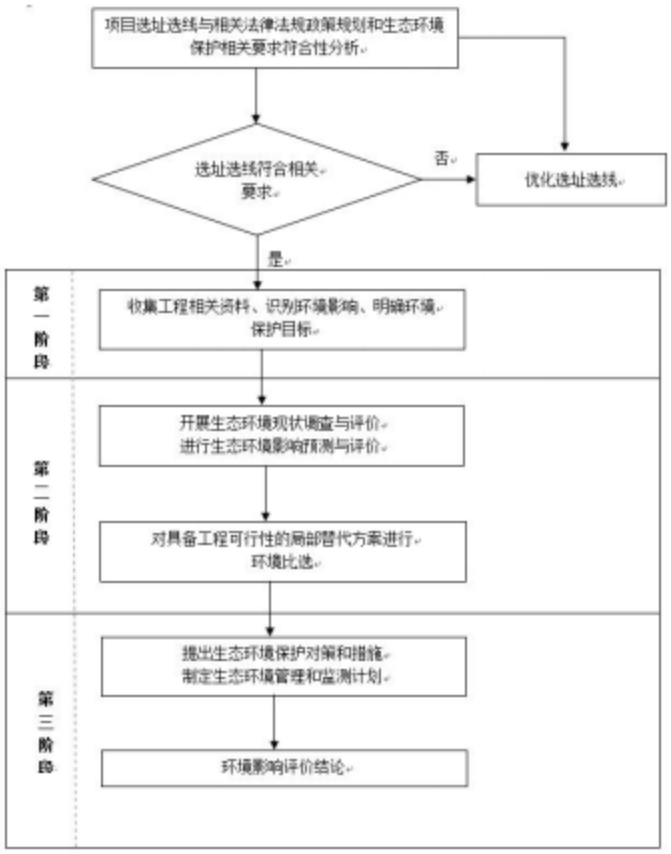


图 1.10-1　项目评价技术路线图

2　建设项目概况

2.1 工程基本情况

（1）项目名称：G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段

（2）建设单位：贵州会天蔗红高速公路有限责任公司

（3）工程性质：新建项目

（4）总投资：74.314亿元

（5）建设工期：2025年7月底全线开工，2028年7月底建成通车，工期36个月

（6）建设地点：黔东南州天柱县

G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段工程起于湘黔省界旧团村，顺接洞口至三穗高速公路湖南境，止于联山街道平团西侧，与秀从国高玉屏至天柱段相接，并预留十字出线条件直接延伸至款场接三黎高速，路线全长38.923km，均为新建路段。途经江东镇、白市镇、渡马镇、社学街道、联山街道。

本项目地理位置见图2.1-1。

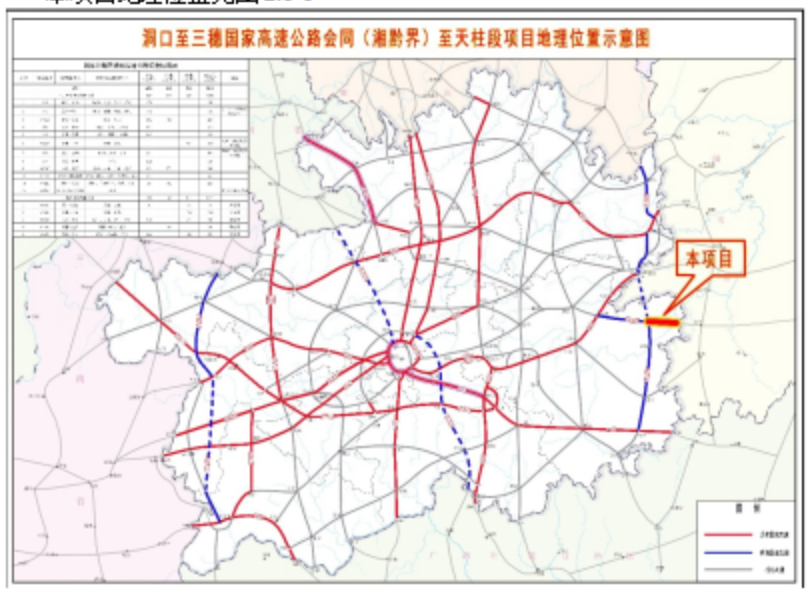


图2.1-1　本项目地理位置示意图

2.2 路线方案

2.2.1　路线走向

1、项目主线

项目路线总体为东西走向，推荐方案路线起于湘黔省界旧团村，顺接洞口至三穗高速公路湖南境路段，出湖南段隧洞设桥梁跨旧团村冲沟地形，沿红山水库北侧布线，经江东东侧后设主跨 196m 刚构跨清水江，于白市木头田附近设白市互通服务白市、江东、天柱港。之后路线基本沿县道 X8G2 南侧布线，经新舟、地样南侧坡地，于渡马共和村附近设渡马互通，再经燕子湾垭口，沿社学南侧坡脚布线，设桥跨平牙寨后转向天柱县城北侧山地。经田心寨，沿冲沟地形东北侧布线至杨家湾以 3050m 隧道穿山体至联山街道大井出洞，沿山脚布线，至龙洞左转，以桥梁跨金凤大道、鉴江后，路线止于联山街道平团西侧，与 G6512 秀从国高玉屏至天柱段相接，并预留出线条件。推荐路线方案全长 38.923km。本项目路线走向见图 2.2-2。

2、互通连接线

（1）白市互通连接线

白市互通设置两条连接线 L1、L2，L1 接白市镇西侧县道 X8G2，顺接规划的天柱港区；L2 接在建的江东大桥桥头。其中 L1 长 2.988km，L2 长 0.698km，合计 3.686km。技术标准采用 40km/h 二级公路，路基宽度 10m。白市互通连接线 L1 起于白市镇西侧，通过改造既有平交接既有老路 X838，连接线沿老路展线，经白市镇、孔口、宝上村，最后接白市互通，全长 2.988km。白市连接线 L2 起点位于宝上村附近，通过平交与白市连接线相接，然后在宝上村外侧展线，最后通过平交接在建江东大桥西岸桥头，全长 0.698km。

（2）渡马互通连接线

渡马互通连接线接渡马镇西侧 X8G2，全长 2.81km，采用设计速度 40km/h 二级公路标准建设，路基宽度 10m；接线起点位于渡马镇西侧，改造既有平交接 X8G2，出渡马镇后，翻越其后部山坪，然后经湾场、新寨，最后接渡马互通，连接线全长 2.810km。

（3）天柱东互通连接线

天柱东互通连接线接既有伍家桥桥头，全长 0.92km，采用设计速度 40km/h 二级公路标准建设，路基宽度 12m。连接线起点位于天柱县联山街道既有伍家桥

桥头，建成后形成桥头十字平交，根据沿线地形、地物、起终点高差等条件，过平交后穿越田坝，然后利用既有道路走廊进行展线，最后在田心寨西侧山脚接白市互通，连接线全长 0.920km。

图 2.2-1 本项目路线走向示意图

2.2.2　主要控制点

1、项目主线

沿线主要控制点为天柱县江东镇、白市镇、渡马镇、社学街道、联山街道。主要控制性工程有清水江特大桥、联山隧道、联山枢纽。

2、互通连接线

（1）白市互通连接线

主要控制点为白市镇、孔口、宰上村、白市互通、江东大桥。

（2）渡马互通连接线

主要控制点为渡马镇、湾场村、新寨村。

（3）天柱东互通连接线

主要控制点为田新寨、井泉、伍家桥。

2.3 主要技术标准

本项目推荐路线全长 38.923km，均为新建路段。采用双向六车道高速公路标准建设，设计速度为 100km/h，整体式路基宽度 33.5m。桥梁设计荷载全线采用公路-I 级，其余技术指标按《公路工程技术标准》JTG B01-2014 执行。本项目共设置互通连接线三条，均采用二级公路设计标准，设计速度 40km/h，其中白市互通连接线、渡马互通连接线路基宽度 10m，天柱东互通连接线路基宽度 12m。

本项目沿线共设置桥梁 11851.25m/41 座，其中特大桥 1452.75m/2 座，大桥 9973.5m/34 座，中桥 425m/5 座；隧道 2990m/1 座，为特长隧道；天桥 13 座，通道 39 道，涵洞 52 道；全线共设互通式立交 4 处，其中枢纽互通 1 处、单喇叭互通 3 座；沿线设服务区 1 处、收费站 3 处。

本项目主要技术指标见表 2.3-1，主要工程数量见表 2.3-2。连接线主要技术指标及主要工程量见表 2.3-3。

表 2.3-1　拟建项目主线主要技术指标一览表

序号	指标名称	单位	主线
1	公路等级	/	高速公路
2	设计速度	km/h	100
3	路基宽度	m	整体式路基 33.5
			分离式路基 2×16.75
4	圆曲线最小半径（一般值）	m	1120

序号	指标名称	单位	主线
5	缓和曲线最小长度	m	205
6	最大纵坡	%	4.0
7	最小坡长	m	325
8	凸形竖曲线最小半径一般值	m	16000
9	凹形竖曲线最小半径一般值	m	10000
10	竖曲线最小长度一般值	m	250
11	隧道建筑限界	m	2×14.50
12	路面结构类型	/	沥青砼
13	汽车荷载等级	/	公路一I 级
14	设计洪水频率	/	特大桥 1/300，路基、大、中、小桥、涵洞 1/100

表 2.3-2　拟建项目主要工程数量一览表

序号	指标名称		单位	数量	备注
1	路线长度		km	38.923	
2	永久占地		hm^2	301.221	
3	拆迁		m^2	44859	
4	土石方	挖方	万 m^3	1079.22	
		填方		674.33	
5	桥梁	特大桥	m/座	1452.75/2	
		大桥	m/座	9973.5 /34	
		中桥	m/座	425/5	
		小计	m/座	11851.25/41	
6	隧道	特长隧道	m/座	2990/1	
		小计	m/座	2990/1	
7	路线交叉	互通式立体交叉	处	4	
		分离式立体交叉	处	17	
		天桥	座	13	
		通道	道	39	
		涵洞	道	52	
8	沿线设施	收费站	处	3	
		服务区	处	1	
		养护工区	处	1	与天柱西收费站合建
		管理分中心	处	1	与天柱西收费站合建
9	临时工程	弃土场	处	8	
		施工场地、预制场	处	9	
		混凝土拌和站	处	9	
		沥青拌和站	处	2	
		基层稳定土拌和站	处	2	
		施工便道	km	85.10	其中利用老路 48.29km
10	环保工程	声屏障	延米	2765	

表 2.3-3　拟建项目连接线主要技术指标及工程量一览表

序号	指标名称	单位	白市互通连接线（白市镇方向）	白市互通连接线（江东镇方向）	渡马互通连接线	天柱东互通连接线
1	最小平曲线	m	80	60	60	60
2	最大纵坡	%	6.99	8	7	7.0
3	路线长度	km	2.988	0.698	2.81	0.82
4	桥梁	处/m	0	0	0	0

2.4 主要工程技术方案

2.4.1　路基、路面工程

（1）路基标准横断面

根据现有技术标准，结合本项目特点，路基横断面采用设计速度 100km/h 的六车道高速公路标准：

六车道整体式路基全幅宽 33.5m，其中中间带宽 3.5m（中央分隔带宽 2.0m，行车道左侧路缘带各宽 0.75m），行车道宽 2×3×3.75m，两侧硬路肩各宽 3.0m（含右侧路缘带宽 0.5m），土路肩各宽 0.75m。

分离式路基宽 16.75m，单向三车道，行车道宽 3×3.75m，左侧硬路肩宽 1.0m（含左侧路缘带宽 0.75m），右侧硬路肩宽 3.0m（含右侧路缘带宽 0.75m），土路肩各宽 0.75m。

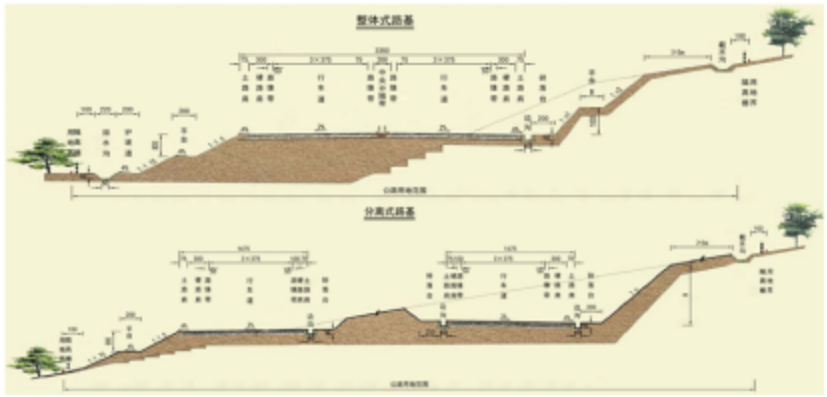


图 2.4-1a　六车道路基标准横断面图

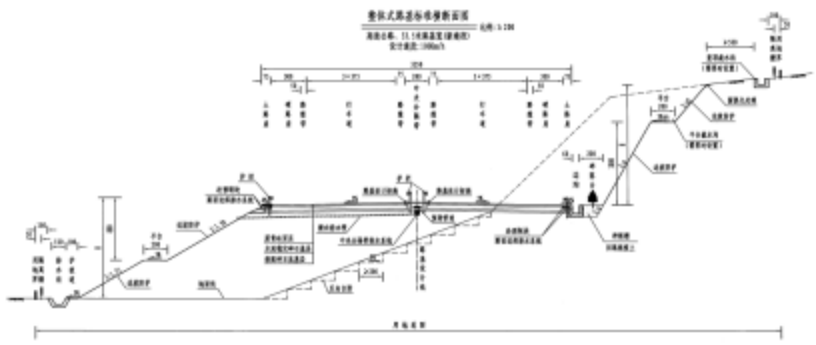


图 2.4-1b　33.5m 整体式路基标准横断面图（新建段）

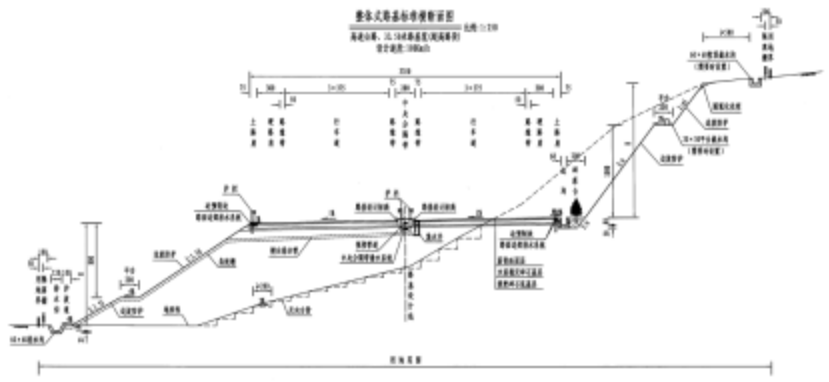


图 2.4-1c　33.5m 整体式路基标准横断面图（超高路段）

图 2.4-1d　33.5m 分离式路基标准横断面图

图 2.4-2a　互通匝道 16.5m 路基标准横断面图

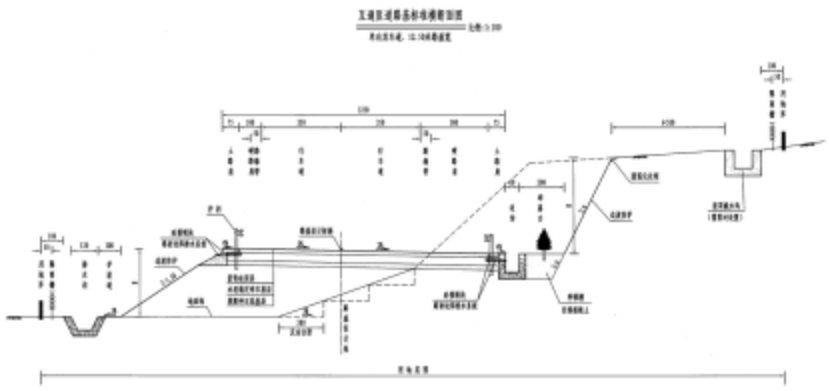


图 2.4-2b　互通匝道 12.5m 路基标准横断面图

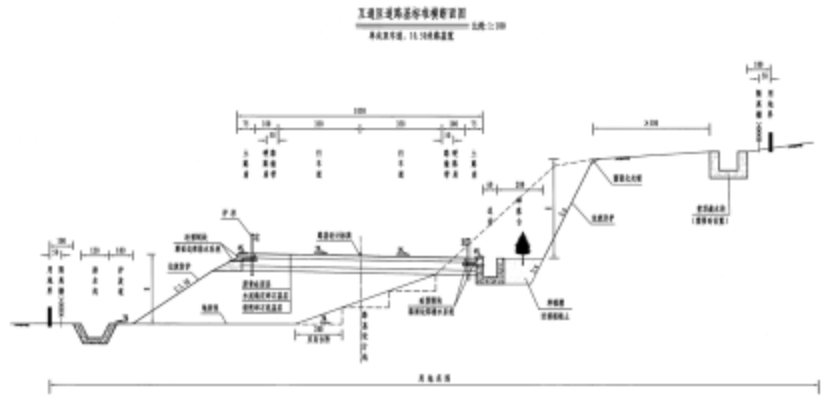


图 2.4-2c　互通匝道 10.5m 路基标准横断面图

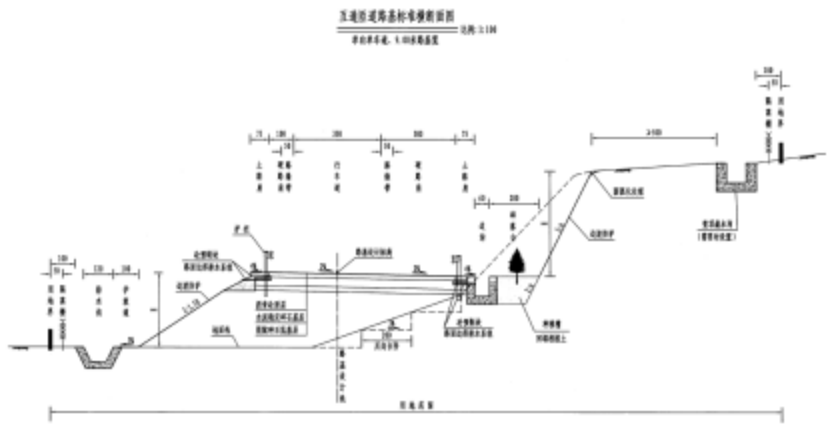


图 2.4-2d　互通匝道 9.0m 路基标准横断面图

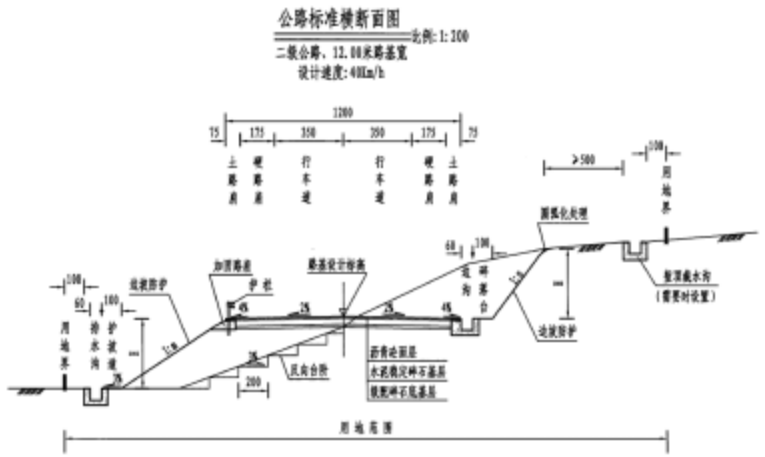


图 2.4-2e　二级路、12.0m 路基宽横断面图

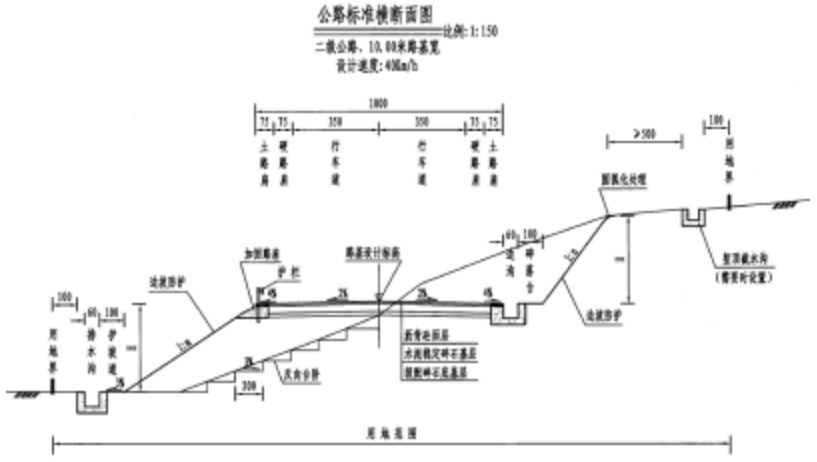


图 2.4-2f　二级路、10.0m 路基宽横断面图

（2）路基边坡

在保证路基边坡稳定的前提下，尽可能地协调周围环境、美化道路景观，因地制宜地选用经济适用、形式各异的防护类型。设计选用喷播草籽护坡、方格骨架内植草护坡、拱形骨架内植草护坡、预制块内植草护坡、三维土工网植草护坡或岩石边坡攀爬植物防护等多种形式进行坡面防护。路基防护根据填挖方边坡不同高度、不同岩土、不同部位采取不同的防护形式。

① 路堤边坡

边坡高度≤4.0 米的路堤按喷播植草灌防护处理。边坡坡度缓于 1:1.75 时按喷播植草灌防护处理。边坡高度＞4.0 米的一般路堤按拱形或菱形网格骨架植草灌防护。支挡工程：根据地形、地质条件，可采用仰斜式和衡重式挡土墙（重力式），材料分别采用浆砌块石（或 C20 片石砼）。挡墙与桥台衔接时，两者的面坡应保持一致，避免出现三角形折面这种不良现象。护坡道采用植草防护，并栽植常绿乔木、灌木。对碳酸盐弱～微风化岩石裸露地段，路基按填石路堤设计，路堤边坡采用块片石码砌；对局部地形陡峻地段，则设置衡重式挡土墙。对边坡高度较高者，可考虑折线型边坡形式，边坡平台及护坡道根据需要可采用花坛式绿化。路基防护形式的选定除了考虑工程自身需要外，还要与排水工程、绿化园林工程有机结合，形成统一的整体。

② 路堑边坡

采用折线型边坡，坡脚设碎落台，坡中设平台，每级边坡高度为 10m，边坡坡率一般宜下陡上缓、逐渐过渡形成抛物线型以很好地融入周围自然。边坡高度≤4.0 米，或边坡坡率缓于 1:1.5，一般采用直接喷播植草进行防护；边坡高度大于 4m 且边坡稳定的，采用挂铁丝网喷播植草进行防护，对欠稳定的边坡和高陡边坡，采用锚索框架植草进行加固和灌木护坡。对软质岩边坡，自然条件下边坡能基本稳定，但由于不同岩土的差异分化，较高边坡存在不稳定因素，因此采用锚索框架植草进行加固和灌木护坡。为了克服硬质岩、软质岩互层地带的挖方边坡在砂岩处易形成台阶的现象，硬质岩石挖方部分邻近坡面部位应采用光面爆破施工技术，以减小对自然山体的破坏，利于边坡稳定，确保坡。面平整，对出现的不平整坡面，必要时采用干砌或浆砌片石补平。对较硬的碳酸盐岩质边坡，这类路堑边坡基本是稳定的，边坡坡率可以采用陡坡形式，根据地形地势采用直线型边坡或折线型边坡。坡面原则上不进行人工防护，只在碎落台和边坡平台设置花坛，种植藤蔓植物。

（3）路面结构

本项目主线及互通立交、服务区匝道路面面层采用沥青混凝土路面，在收费站、服务区场区采用灌注式复合混凝土路面。路基表面层采用 SMA-13 型沥青表面层，下面层采用 AC-25 密级配沥青混凝土，基层材料采用水泥稳定碎石。路面结构方案见下表 2.4-1。

表 2.4-1　路面结构方案表

结构层	主线、枢纽互通匝道（推荐方案）	主线复合路面	接地互通匝道	互通收费广场
上面层	4cm SMA-13（改性）	4cm SMA-13（改性）	4cmSMA-13（改性）	26cm钢筋混凝土
功能层	PCR粘层	PCR粘层	PCR粘层	-
中面层	6cm AC-20C（改性）	6cm AC-20C（改性）	6cmAC-20C（改性）	-
功能层	PCR粘层	界面处理+防水粘结层	-	-
下面层	8cm AC-25C	26cm水泥混凝土	-	-
功能层	PC-2透层+改性沥青碎石封层	-	PC-2透层+改性沥青碎石封层	-
基层	34cm水泥稳定碎石	32cm C20水泥混凝土	38cm水泥稳定碎石	42cm水泥稳定碎石
底基层	16cm低剂量水泥稳定碎石	-	20cm级配碎石	-
功能性垫层	15cm级配碎石	15cm级配碎石		
总厚度	83 cm	83 cm	68cm	68 cm

表 2.4-2　桥隧路面结构方案表

结构层	桥面铺装	隧道铺装
上面层	4cm SMA-13（改性）	4cm SMA-13（阻燃改性）
功能层	PCR粘层	PCR粘层
下面层	6cm AC-20（改性）	6cm AC-20（改性）
功能层	界面处理+防水粘结层	界面处理+防水粘结层
总厚度	10 cm	10 cm

（4）路基、路面排水

路基排水设施由边沟、排水沟、截水沟、急流槽及边坡平台排水沟等构成。切方边坡较高，地表坡面水汇流较大、较集中路段设置截水沟，用急流槽将水引入排水沟或边沟中，以免被雨水冲刷坡面，引起塌方。

路面排水非超高路段：路表排水主要采用分散排水方式，对路堤高度小于4m的路段，路面水顺路堤边坡漫流至坡脚排水沟；路堤高度大于4m的路段，路面水通过边坡衬砌拱急流槽排入排水沟。超高路段：为排除超高路段外侧路表水，在靠近中分带路缘石设置纵向排水沟、集水井、ϕ30cm横向排水管，并通过边坡衬砌拱急流槽排入排水沟。集水井、横向排水管原则上每隔50m设置一处，根据现场的实际情况，位置可做适当调整。横向排水管需采用C20混凝土包裹和回填。

中央分隔带底部设置碎石盲沟，盲沟底设一根φ15cm 纵向加劲软式透水管，每隔 50m 设置一道φ15cm 的横向排水管，将中央分隔带渗水排至路基外。横向排水管需采用 C20 混凝土包裹和回填。正常路段的横向排水管左右交叉布置；超高路段的横向排水管原则上在超高内侧布置，在凹曲线底部及其临近前后均加设。

为防止路面下渗雨水浸湿路面基层和土基而造成强度的降低，在基层顶面铺设稀浆封层，在路面边部设置碎石盲沟，渗入路面结构层的水因路拱坡度汇入盲沟，每隔 20m 设置φ4cm 横向排水管，将面层下渗水排出路基外。

横向排水管埋设时，应以满足合理有效的排水为原则，综合考虑排水效果、开挖工程量、边坡冲刷程度等因素。中分带横向排水管、超高横向排水管等的埋设，可根据现场情况适当调整。

（5）高填深挖路段

本项目推荐线 K+D+K 大于 20m 的填方边坡共 37 段，总长 7353m。其中 K 线大于 20m 的填方边坡共 16 段/3847.1m，最大填高 51.02m；D 线大于 20m 的填方边坡共 5 段/1272m，最大填高 31.74m；枢纽互通共 13 段/1679.8m，最大边坡高度 42.65m；天柱东服务区共 3 段/554m；为减少路基沉降，采用分层强夯，单击夯击能为 1000KN.m，分层厚度为 4m。详见表 2.4-2。

本项目推荐线 K+D+K 大于 30m 的挖方边坡共 14 段，总长 3037m。其中 K 线共 10 段/2305m，最大挖深 48.15m，40～50m 的边坡 1 段/360m，30～40m 的边坡 2 段/478.3m；D 线无高挖方；枢纽互通共计 4 段/733m，最大挖深 40.69m。详见表 2.4-3。

表 2.4-3 本项目高填方路基一览表

序号	起讫桩号	位置长度（m）		最大填高(m)	是否特殊处置	处理措施
		左	右			
K 线						
1	YK6+360.610-YK6+420.000		59.4	25.79	是	桩板墙
2	K18+131.760-K18+342.000		210.3	25.22		衬砌拱，护脚墙
3	K18+836.680-K18+915.000		78.3	24.67		衬砌拱，护脚墙
4	K19+608.570-K19+791.250		182.7	22.5	是	片块石换填
5	K21+182.143-K21+461.820		279.7	27.5	是	片块石换填
6	K22+740.000-K22+834.030	94		32.9		衬砌拱，护脚墙
7	K23+100.000-K23+610.000	510		51.02	是	桩板墙
8	K26+305.770-K26+481.970		176.2	26.03	是	片块石换填
9	K27+510.300-K27+880.000		369.7	27.51	是	片块石换填
10	K30+240.000-K30+411.5.00		171.5	32.13		衬砌拱，护脚墙
11	K30+820.000-K30+919.490		99.5	22.04	是	桩板墙
12	K30+940.000-K31+266.890		326.9	26.32	是	片块石换填
13	K31+372.000-K31+866.300		494.3	25.16	是	桩板墙
14	K31+984.430-K32+092.670		108.4	21.59		衬砌拱，护脚墙
15	K35+673.150-K35+859.390	186.2		25.08		
16	K35+860.000-Z2K36+360.000	500		33.26	是	桩板墙
D 线						
17	DK6+100.000-DK6+770.000		670	27.57	是	片块石换填
18	DK7+132.390-DK7+277.460		145.1	23.09	是	片块石换填
19	DK7+302.900-DK7+472.760		169.9	30.63		衬砌拱，护脚墙
20	DK10+880.000-DK11+053.370		173.4	31.74	是	桩板墙
21	DK15+986.400-DK16+100.000		113.6	23.15		衬砌拱，护脚墙
D 线白市互通						
22	AK0+624.050-AK0+763.116		139.1	31.32		衬砌拱，护脚墙

序号	起讫桩号	位置长度（m）		最大填高(m)	是否特殊处置	处理措施
		左	右			
23	DK0+069.897-DK0+200.000		130.1	31.4		衬砌拱，护脚墙
天柱东服务区						
24	K15+825.710-AK0+260.000		150	26.42	是	CFG 桩
25	CP1K0+293.400-CP1K0+521.157		277.8	24.21	是	桩板墙
26	LK0+000.000-LK0+126.290		126.3	31.38	是	片块石换填
天柱东互通						
27	AK0+860.000-AK1+027.250		165.3	21.89		衬砌拱
28	BK0+541.190-BK0+614.036		72.8	23.03	是	CFG 桩
29	K34+571.400-K34+783.537	212.1		24.07	是	CFG 桩
联山枢纽推荐方案						
30	YTK59+993.000-YTK60+120.000	127		34.23		衬砌拱，护脚墙
31	YTK60+750.000-YTK60+961.470	211.5		42.65		衬砌拱，护脚墙
32	YTK61+020.000-YTK61+154.500	134.5		41.59		衬砌拱，护脚墙
33	YTK61+500.470-YTK61+559.320	59.2		22.04		横墙
D 线白市互通连接线						
34	L2K0+360.000-L2K0+466.750	106.8		26.22	是	片块石换填
35	L2K0+371.483-L2K0+464.260		92.8	31.73	是	片块石换填
渡马互通连接线						
36	LK0+480.000-LK0+600.000		120	20.84		衬砌拱，护脚墙
37	LK0+672.300-LK0+780.870		108.6	21.2		衬砌拱，护脚墙

表 2.4-4　本项目深挖方路基一览表

序号	起讫桩号	最大挖深（m）	长度（m）	地质概况	是否特殊处置	防护措施
K 线						
1	YK5+860.000-YK5+920.000 段（右侧）	34.46	60	切向粉砂质板岩夹变余砂岩	是	1:1～1:1.25，锚杆、锚索

序号	起讫桩号	最大挖深（m）	长度（m）	地质概况	是否特殊处置	防护措施
2	K20+589.210-K20+920.000 段（左侧）	39.29	331	顺向（23°）凝灰岩夹粉砂质板岩	是	1:0.25～1:1.5，抗滑桩+锚索
3	K21+498.060-K21+914.860 段（左侧）	30.18	416	顺向（22.8°）凝灰岩夹粉砂质板岩		1:0.25～1:2，路堑墙+坡面喷播植草。
4	K22+575.050-K22+726.920 段（右侧）	31.26	151.9	反倾变余砂岩夹粉砂质板岩		1:1，锚杆框架
5	K27+243.490-K27+510.300 段（右侧）	34.31	266.8	反倾变余砂岩夹粉砂质板岩		1:1，坡面锚杆框架植草。
6	K28+740.000-K28+930.500 段（左侧）	31.12	190.5	顺向（27°）变余砂岩夹粉砂质板岩	是	1:0.25～1:1.5，抗滑桩+锚索、锚杆
7	K29+570.660-K29+720.000 段（左侧）	45.8	149.4	顺向（38°）凝灰岩夹粉砂质板岩	是	1:0.25～1:1.25，路堑墙+锚杆、锚索
8	K32+800.000-K32+980.000 段（右侧）	32.6	180	切向茅口组灰岩		1:1，生态防护
9	K35+348.930-K35+677.870 段（右侧）	48.15	328.9	切向吴家坪组上部碎石土下部灰岩夹泥岩		1:0.25～1:1.25，路堑墙+拱形骨架
10	YK40+090.000-YK40+320.000 段（右侧）	37.23	230	切向吴家坪组上部碎石土下部灰岩夹泥岩	是	1:0.25～1:1.5，锚索、锚杆+宽平台
天柱东互通						
11	AK1+043.720-AK1+196.620 段（左侧）	40.29	152.9	切向吴家坪组碎石土		1:1，锚杆框架
12	CK0+564.201-CK0+622.874 段（右侧）	40.69	58.7	切向吴家坪组碎石土		1:1，锚杆框架
联山枢纽推荐方案						
13	AK0+927.870-AK1+210.000 段（右侧）	33.71	282.1	顺向（15°）粉砂质板岩		1:0.25～1:1.75，路堑墙+锚杆
14	YK41+171.200-YK41+410.000 段（右侧）	34.75	238.8	反倾灰岩		1:1，生态防护

A．高填深挖路段桥隧方案比选

高填路段改桥、深挖路段改隧可在很大程度上减少工程占地，减少对沿线地表和植被的扰动。因此对高填深挖路段改成桥隧方案选取了典型路段进行了比选和方案论证。

1）高填改桥比选

①K31+372~K31+866.300 路段

此路段右侧共有 494.3m 高填方，最大填高 25.16m。高填路段主要从经济及技术方案对其进行比选论证。

表 2.4-5　K31+372~K31+866.300 路段高填方与桥梁方案比选

工程名称	K31+372～K31+866.300 段填方方案（元）	桥梁方案（元）	金额增减（元）
土石方填筑	58600	—	-58600
弃方	—	2344000	2344000
坡面防护	1263900	—	-1263900
坡脚支挡	4514600		-4514600
路基处理	1080480	—	-1080480
桥梁	—	46900000	46900000
路基占地	3178821	—	-3178821
桥梁占地	—	2103431	2103431
合计	10096401	51347431	41251030
说明	根据表中路基和桥梁方案主要工程量的经济比选结果，路基经济性优势明显，根据路基稳定性计算，暴雨工况稳定系数为 0.77 小于 1.35，剩余下滑力 1483.44kN/m，再坡脚设置 2m×3m 挡板墙后稳定性系数满足规范要求，从经济及技术比选该段建议按填方方案设计。		

②K23+100~K23+610 路段

此路段左侧共有 510m 高填方，最大填高 51.02m。高填路段主要从经济及技术方案对其进行比选论证。

表 2.4-6　K23+100~K23+610 路段高填方与桥梁方案比选

工程名称	K23+100~K23+610 段填方方案（元）	桥梁方案（元）	金额增减（元）
土石方填筑	388700	—	-388700
弃方	—	1380000	1380000
坡面防护	174348	—	-174348
坡脚支挡	806400		-806400
路基处理	900000	—	-900000
桥梁	—	8113000	8113000
路基占地	1515068	—	-1515068
桥梁占地	—	295841	295841
填方换填	1658220		-1658220
涵洞	1419000	—	-1419000
合计	6861736	9788841	2927105

工程名称	K23+100~K23+610 段填方方案（元）	桥梁方案（元）	金额增减（元）
说明	根据表中路基和桥梁方案主要工程量的经济比选结果，路基经济性优势明显，根据路基稳定性计算，暴雨工况稳定系数为 1.17 小于 1.35，剩余下滑力 1046kN/m，再坡脚设置 2m×3m 桩板墙后稳定性系数满足规范要求，从经济及技术比选该段建议按填方方案设计。		

③K35+860~K36+360 路段

此路段方侧共有 500m 高填方，最大填高 33.26m。高填路段主要从经济及技术方案对其进行比选论证。

表 2.4-7　K35+860~K36+360 路段高填方与桥梁方案比选

工程名称	K35+860～K36+360 左侧填方方案（元）	桥梁方案（元）	金额增减（元）
土石方填筑	866657.35	—	-866657
弃方	—	3076890	3076890
坡面防护	1226400	—	-1226400
坡脚支挡	5396530		-5396530
路基处理	720720	—	-720720
桥梁	—	29491000	29491000
路基占地	2266029	—	-2266029
桥梁占地	—	2103431	2103431
合计	10476336	34671321	24194985
说明	根据表中路基和桥梁方案主要工程量的经济比选结果，路基经济性优势明显，根据路基稳定性计算，暴雨工况稳定系数为 0.96 小于 1.35，剩余下滑力 889.79kN/m，在坡脚设置 2m×3m 桩板墙后稳定性系数满足规范要求，从经济及技术比选该段建议按填方方案设计。		

2）深挖改隧比选

K20+589.210-K20+920.000 路段

段落基本情况：本段落地势较低处覆盖层残坡积粘土夹碎石厚度约 2-7m，主要穿越元古界板溪群上亚群拉揽组第 3-4 段底层，岩性主要为软质岩。段落左侧边坡最大挖深达 39.29m，右侧边坡最大挖深不足 10m，左侧边坡为深挖边坡，深挖段长度 331m。

从工程角度分析：该段落主线两侧深挖位置不对称。右侧为深挖方段落，对应段落右侧挖深仅 10m 左右，存在严重偏压问题，且有较长段浅埋，无法满足隧道设置要求。同时此段若改为隧道，造价更高。经过技术经济比较，隧道方案比深挖方方案的造价高且隧道施工风险大。

B．高填深挖路段工程措施

高填方路基首先考虑填石路堤方案，首先进行地面的处理，当地基为一般土质地基时，应先清除表土至地基天然硬土，后夯（压）实基底。对斜坡上填筑的

高路堤，则根据边坡填土高度和厚度考虑对原地面开挖台阶并酌情设置铺设土工格栅的细粒加筋层的方案，若路段宽方较大，则考虑中部平台加宽（5～10m）、下部进行超填反压的方案。为减少路基沉降，可采取强夯、冲击碾压等措施增强补压，以消减高路堤的差异变形。同时，还应进行动态监控及动态调整。高填方路基应优先安排施工，修筑路面前宜有不少于 1 个雨季的自然沉降时间。对于不稳定路堤将分别采取如下措施：

1）改善基底条件：对于通过分析计算，填土高度较高，地基强度不足以承载路基的路段对基底进行换填开山石渣等粗粒料；

2）路堤加筋措施：对高边坡路堤，路床顶部设置土工格室加筋处理层，设置 2 层土工格室，间距 0.4m，目的是增加路堤本身的整体稳定性，同时可以起到扩散应力的作用，使地基受力、沉降更为均匀；

3）设置支挡结构物：对于陡坡路堤（地面横坡陡于 1:2.5），除对原地面开挖台阶并设置土工格栅外，根据地形、地质条件以及路基稳定性计算结果，在路基坡脚设置支挡结构物等防滑措施；

4）强夯、冲击压实：为提高路基压实度，可采用强夯、冲击压实手段增强补压。为防止不均匀沉降导致路面开裂，可在上路床设置土工格栅；

5）加强排水设施及边坡防护设计；

6）施工中应注意观测路堤填筑过程中或以后的地基变形动态，对路堤施工实行动态监控，以确保路基安全。

深挖路段其边坡坡率、加固、防护措施根据地形特点、稳定性分析及边坡附近土石平衡等因素综合确定。路堑高边坡工程设计遵循“一次根治，不留后患”的原则，采用稳定为本，加固为主，排水、防护并重的综合处理措施，确保施工中的临时稳定和通车后的长期稳定。采取综合整治措施，在地形条件许可的情况下，尽量刷方减重，加强地表、地下水的排水措施，以提高岩土的抗剪强度，增加坡体的稳定性。考虑全线工程的绿化问题，设计综合利用多种防护措施，重点采用了稳定与绿化相结合的防护措施，条件允许时，尽量绿化种植，美化环境。深挖路段处治方案选定一般从如下方面进行考虑和选择：

1）调整边坡坡率。一般当边坡（特别是坡脚）处于强度较低的岩层时，当边坡坡率较陡时，容易产生重力变形破坏。针对这种地层，采用放缓边坡，削留大平台，将边坡分级，降低边坡高度。当边坡下部处岩层强度不是很低时，采用部分放缓边坡坡率。所有路堑边坡采用的坡率应确保施工期间的安全和稳定，使边坡的施工能够顺利进行，当施工安全无法保证时，应在自然边坡上设置加固工程。

2）降低每级边坡高度或加宽平台宽度。路堑高边坡设计中一般采用统一模

式，即台阶式边坡，台阶高度为 10.0m，平台宽 2.0～3.0m。而在边坡实际设计中，随着地层风化程度和强度的有所不同，其边坡的稳定坡角也不一样，为保证边坡的稳定，使设计边坡坡角小于其稳定坡角，因此需调整台阶高度或平台宽度。在具体方案选择时，往往两者相结合，一般先统一台阶高度，再选取平台宽度；当平台过宽时，适当降低台阶高度。在全风化地层，强度较低且有条件时，宜选取此方案。

3）边坡加固、防护。对于有软弱地层或存在不利结构面，高度较大和稳定性差的边坡，由于软弱地层或不利结构面控制边坡的稳定时，为确保边坡的稳定，一般采用不同支撑方式的侧向约束加固措施，支挡岩层的变形或失稳。工程上可根据技术经济比较和施工实施的可能性，选择挡土墙、抗滑桩、锚拉桩和预应力锚索加固。几项工程不是绝对的，因此在工程中常常都有选用。当边坡的下滑力很大时，多采用抗滑桩和预应力锚索；当边坡较高较陡时，往往又选用预应力锚索加固，其工程效果十分理想。锚式体系加固主要起"固腿强腰"的作用，预应力锚索主要用于支撑边坡失稳力较大及潜在破裂面较深的情况。锚式体系加固的设计内容主要包括以下几部分：锚固段长、锚间距等。对预应力锚索，锚固段长根据边坡岩土体情况，参考本路段所在地区经验数据，取值为 5～10m；锚索间距根据已有经验，取值为 3.0～5.0m。

在本项目中对于岩性风化程度较低、岩性较坚硬的厚层完整灰岩、白云岩路堑边坡，设计坡比一般采用 1:0.75～1:1，一般按高度 10m 进行分级，坡面采用主动防护网+长青油麻藤、灌木护坡、生态防护等绿化方式。对于裂隙较发育的灰岩、板岩、变余砂岩等路堑边坡，一般采用 1:1～1:2，一般按高度 10m 进行分级，并放缓、整平坡面设置坡面防护。

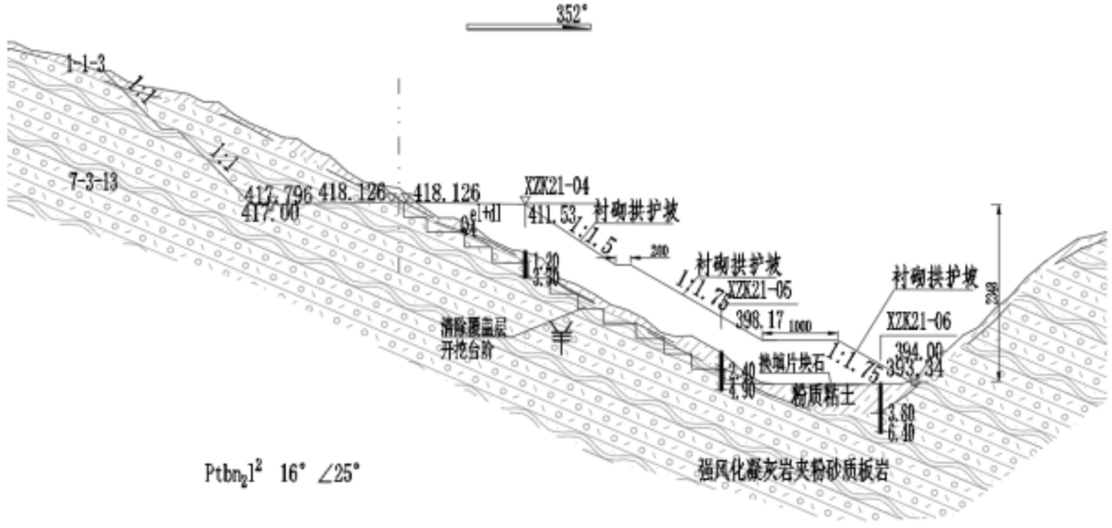


图 2.4-3 K21+182.143-K21+461.820 右侧高填边坡治理设计图

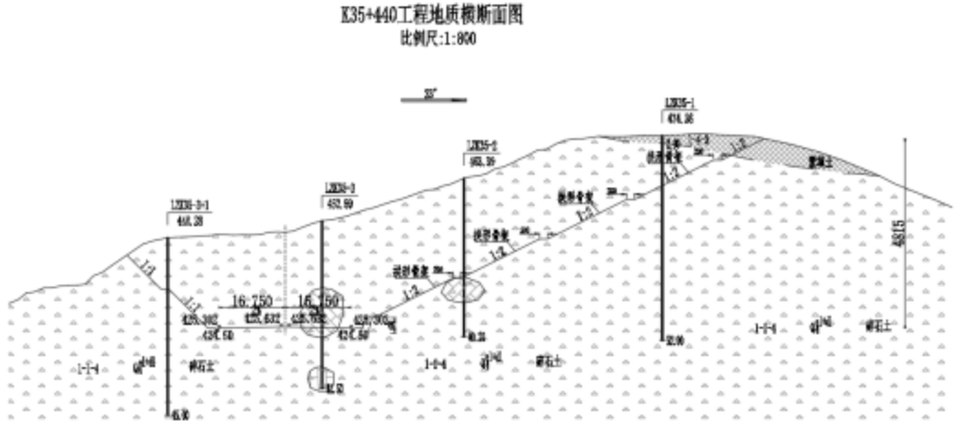


图 2.4-4 K35+348.930-K35+677.870 右侧深挖边坡治理设计图

2.4.2　桥涵工程

本项目推荐线共设置桥梁 11851.25m/41 座，其中特大桥：1452.75m/2 座，大桥：9973.5m/34 座，中桥：425m/5 座，桥梁长占路线总长的 29.202%；通洞 52 道（不含互通服务区主线），通道 39 道（不含互通服务区主线），均为钢筋砼盖板通，进出口形式均为直翼墙。

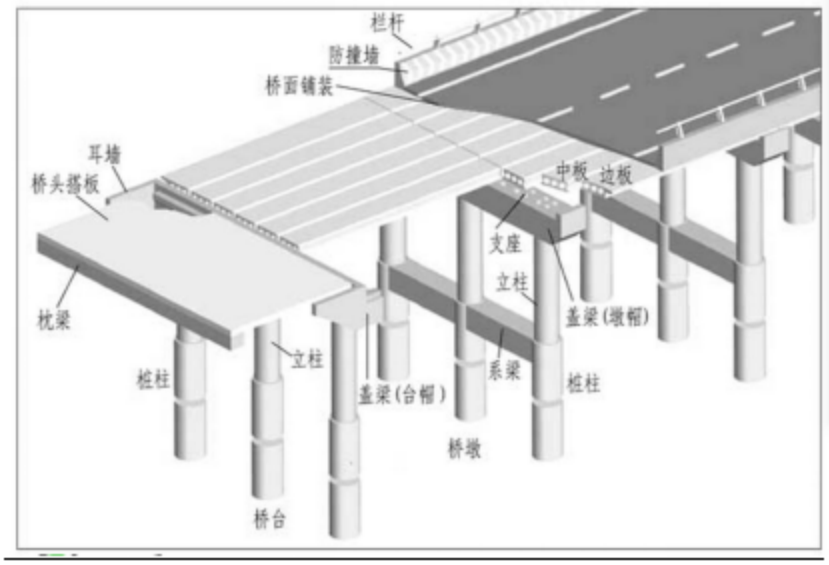


图 2.4-5　桥梁结构示意图

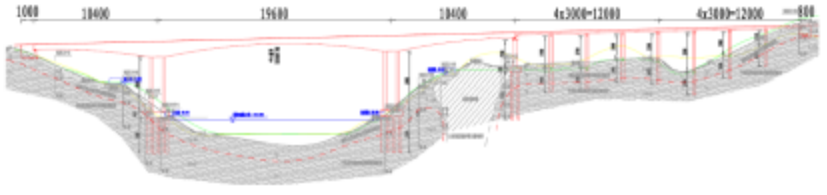


图 2.4-6a　典型桥梁桥型布置图（D 线清水江特大桥）

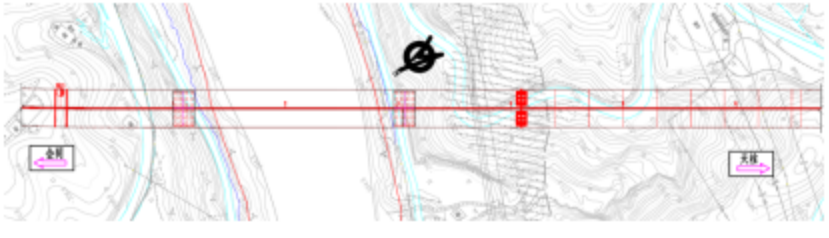


图 2.4-6b　典型桥梁桥位平面图（D 线清水江特大桥）

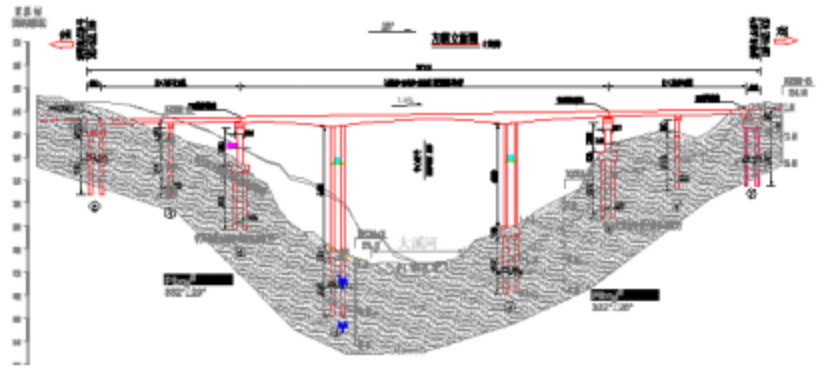


图 2.4-6c　典型桥梁桥型布置图（D 线大溪河大桥左幅）

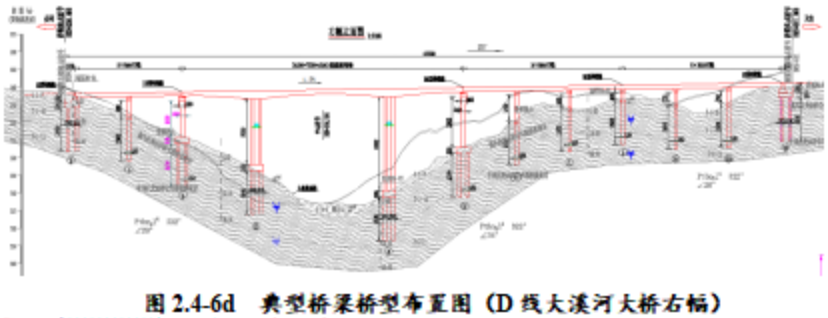


图 2.4-6d　典型桥梁桥型布置图（D 线大溪河大桥右幅）

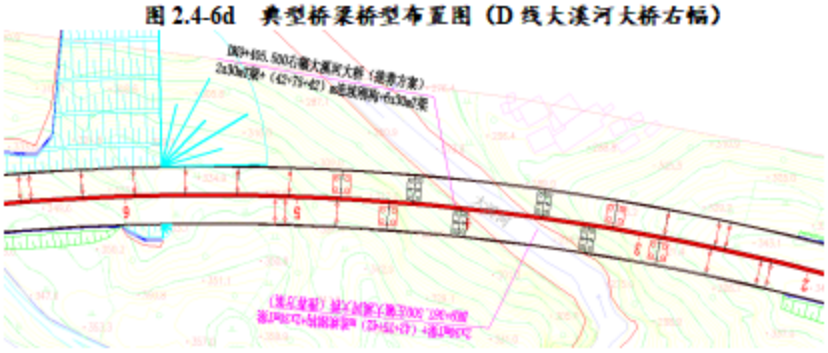


图 2.4-6e　典型桥梁桥位平面图（D 线大溪河大桥）

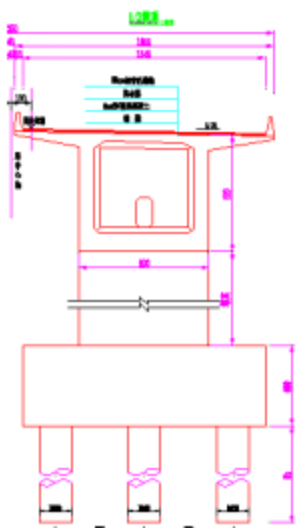


图 2.4-6f　典型桥梁断面布置图（D 线大溪河大桥）

表 2.4-8　拟建公路沿线大中桥一览表

序号	中心桩号	河名及桥名	桥面净宽（幅-净 m）	最大桥高（m）	孔数及孔径（孔×m）	交角（°）	桥梁全长（m）	结构类型			备注
								上部构造	下部构造		
									墩及基础	台及基础	
1	ZK5+885	老屋冲大桥左幅	1-15.45	30.6	8×30	90	247	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	YK5+820	老屋冲大桥右幅 1 号桥	1-15.45	18	2×30	90	71.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
	YK5+940	老屋冲大桥右幅 2 号桥	1-15.45	18	2×30	90	72	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
2	ZK6+926	老寨上大桥左幅	1-15.45	28.3	9×30	90	277	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	YK6+922	老寨上大桥右幅	1-15.45	28.3	11×30	90	339.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
3	K5+550	黄土大桥	2-15.45	92.3	18×40	90	729.5	预应力砼 T 梁	空心墩、矩形墩、圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	跨越大溪支流，无涉水桥墩
4	DK7+582	坳上大桥左幅	1-15.45	39.6	4×30	90	134	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
	DK7+582	坳上大桥右幅	1-15.45	40	4×30	90	129.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
5	DK7+722	坳上中桥	2-15.45	24.2	2×30	90	72	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
6	DK7+892	东坡 1 号大桥左幅	1-15.45	43.2	4×30	90	129.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
	DK7+892	东坡 1 号大桥右幅	1-15.45	45.2	4×30	90	129.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
7	DK8+065	东坡 2 号大桥左幅	1-15.45	31.4	4×30	90	127	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	DK8+065	东坡 2 号大桥右幅	1-15.45	31.5	4×30	90	129.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
8	DK8+305	孙家坡 1 号大桥左幅	1-15.45	38.3	6×30	90	187	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	DK8+320	孙家坡 1 号大桥右幅	1-15.45	43.2	5×30	90	157	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
9	DK8+600	孙家坡 2 号大桥	2-15.45	62.6	7×40	90	292	预应力砼 T 梁	圆柱墩、矩形墩、空心墩、桩基础	U 台、桩基础	跨越大溪，无涉水桥墩
10	DK9+367.5	大溪河大桥左幅	1-15.45	64.4	2×30+42+75+42+2×30	90	291	预应力连续刚构、预应力砼 T 梁	双肢薄壁墩、圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	跨越大溪，无涉水桥墩
	DK9+395.5	大溪河大桥右幅	1-15.45	65.4	2×30+42+75+42+6×30	90	411	预应力连续刚构、预应力砼 T 梁	双肢薄壁墩、圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
11	DK10+566	土地坳大桥左幅	1-15.45	44.2	22×30	90	669.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	跨越大溪，无涉水桥墩
	DK10+566	土地坳大桥右幅	1-15.45	44.1	22×30	90	669.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
12	DK12+475	大冲大桥	2-15.45	22.7	7×30	90	222	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
13	DK13+207.7	清水江特大桥	2-15.45	90.3	104+196+104+8×30	90	662	预应力连续刚构、预应力砼 T 梁	双肢薄壁墩、圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	跨越清水江，无涉水桥墩，净空宽度 172.46m，净空高度 57.49m
14	DK14+732	老屋里大桥左幅	1-变宽	26.6	13×30	90	402	预应力砼 T 梁、预应力砼现浇箱梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
	DK14+747	老屋里大桥右幅	1-变宽	28.6	14×30	90	429.5	预应力砼 T 梁、预应力砼现浇箱梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
15	DK15+693	大塘贤大桥左幅	2-15.45	42.8	9×30	90	282	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	跨越清水江支流，无涉水桥墩
	K15+262	大塘贤大桥右幅	1-15.45	37.7	9×30	90	277	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
16	K16+755	栗木坪大桥	2-变宽	40.1	5×30	90	157	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
17	K17+250	坳头阳大桥左幅	1-15.45	29.6	9×30	90	279.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
	K17+250	坳头阳大桥右幅	1-15.45	29.6	9×30	90	282	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
18	K18+430	白土水库大桥	2-15.45	41.4	4×40	90	174	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	跨越新舟溪（清水江支流），无涉水桥墩
19	K19+161	洞上大桥	2-15.45	38.7	16×30	90	489.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	跨越白市干，无涉水桥墩

序号	中心桩号	河名及桥名	桥面净宽（幅-净 m）	最大桥高（m）	孔数及孔径（孔×m）	交角（°）	桥梁全长（m）	结构类型			备注
								上部构造	下部构造		
									墩及基础	台及基础	
20	K20+515	莲花盘大桥左幅	1-15.45	31	5×30	90	157	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨越山间溪流，无涉水桥墩
	K20+515	莲花盘大桥右幅	1-15.45	35.3	5×30	90	159.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
21	K21+025	卯冲大桥左幅	1-15.45	36.9	7×30	90	217	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	K21+025	卯冲大桥右幅	1-15.45	39	7×30	90	219.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
22	K22+267	龙塘大桥左幅	1-15.45	35.1	9×30	90	282	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	跨越姚家溪，无涉水桥墩
	K22+252	龙塘大桥右幅	1-15.45	34.1	10×30	90	309.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
23	K26+940	尹家大桥左幅	1-15.45	44	12×30	90	367	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	K26+940	尹家大桥右幅	1-15.45	46.5	12×30	90	372	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
24	K28+133	燕子弯大桥左幅	1-15.45	19	5×30	90	159.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
	K28+133	燕子弯大桥右幅	1-15.45	23	5×30	90	157	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
25	K28+388	半寨中桥左幅	1-15.45	25.5	3×30	90	102	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
	K28+388	半寨中桥右幅	1-15.45	27.5	3×30	90	99.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
26	K28+685	盘家中桥左幅	1-15.45	12.8	2×30	90	67	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	K28+700	盘家中桥右幅	1-15.45	15.4	3×30	90	102	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
27	K29+015	大溪坪1号大桥	2-15.45	17	6×30	90	187	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
28	K29+290	大溪坪2号大桥左幅	1-15.45	20.6	4×30	90	129.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
	K29+290	大溪坪2号大桥右幅	1-15.45	22.1	4×30	90	132	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
29	K29+750	小水大桥左幅	1-15.45	11	2×30	90	72	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
	K29+795	小水大桥右幅	1-15.45	15.1	5×30	90	159.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
30	K30+078	冲北1号大桥左幅	1-15.45	35.7	7×30	90	217	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨越白市干渠，无涉水桥墩
	K30+078	冲北1号大桥右幅	1-15.45	37.5	7×30	90	219.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
31	K30+550	冲北2号大桥左幅	1-15.45	18.3	9×30	90	277	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	K30+550	冲北2号大桥右幅	1-15.45	25.4	9×30	90	279.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
32	K31+336	磨头寨中桥左幅	1-15.45	23.6	2×30	90	74	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
	K31+336	磨头寨中桥右幅	1-15.45	24.2	2×30	90	76	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
33	K31+915	白毛寨中桥	2-15.45	24	3×30	90	97	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
34	K32+528	岩寨1号大桥左幅	1-15.45	33.4	7×30+2×40+10×30	90	601.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	跨越鉴江支流，无涉水桥墩
	K32+513	岩寨1号大桥右幅	1-15.45	34.4	8×30+2×40+8×30	90	572	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
35	K33+049	岩寨2号大桥左幅	1-15.45	16.4	5×30	90	162	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
	K33+019	岩寨2号大桥右幅	1-15.45	13	3×30	90	97	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
36	K33+516	金鸡冲大桥左幅	1-15.45	21	11×30	90	339.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	K33+531	金鸡冲大桥右幅	1-15.45	21	10×30	90	312	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
37	K35+051	田心寨大桥	2-变宽	43.5	7×30	90	222	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
38	ZK36+513	冲头大桥左幅	1-15.45	45.4	10×30	90	312	预应力砼T梁	圆柱墩、门式墩、桩基础	U台、桩基础	跨越鉴江支流，无涉水桥墩
	YK36+543	冲头大桥右幅	1-15.45	44.3	8×30	90	249.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
39	ZK39+945	冷水溪大桥左幅	1-15.45	29.7	13×30	90	397	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	柱式台、桩基础	
	YK39+805	冷水溪大桥右幅1号桥	1-15.45	22.4	6×30	90	189.5	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、柱式台、桩基础	
	YK40+030	冷水溪大桥右幅2号桥	1-15.45	13.4	3×30	90	102	预应力砼T梁	圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
40	ZK40+775	大井大桥左幅	1-15.45	55.1	12×30+6×40+7×30	90	822	预应力砼T梁	矩形墩、圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	跨越天柱干渠，无涉水桥墩
	YK40+773	大井大桥右幅	变宽	54.9	12×30+6×40+7×30	90	822	预应力砼T	矩形墩、圆柱墩、桩基础	U台、桩基础	
41	ZK41+859.5	鉴江特大桥左幅	变宽	67.5	3×30+60+6×30+40+ (43+75+43) +3×39+5×29.4+50+15×30	90	273.5	预应力砼连续刚构、	双肢薄壁空心墩,矩形,	柱式台、桩基础	跨越鉴江（鉴江河省重要

序号	中心桩号	河名及桥名	桥面净宽（幅-净 m）	最大桥高（m）	孔数及孔径（孔×m）	交角（°）	桥梁全长（m）	结构类型			备注
								上部构造	下部构造		
									墩及基础	台及基础	
								钢箱梁、预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础		湿地），无涉水桥墩
	YK41+859.5	鉴江特大桥右幅	变宽	67.5	3×30+60+4×30+3×31+(43+75+43)+9×30+50+15×30	90	338	预应力砼连续钢构、钢箱梁、预应力砼 T 梁	双肢薄壁空心墩，空心墩，柱式墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
42	AK0+349.754	联山枢纽互通 A 匝道 1 号桥	1-变宽	62	(31)+(43+75+43)+(5×30)+(3×25)	90	423	预应力砼构、现浇箱梁、预应力砼 T 梁	双肢薄壁墩、矩形墩、圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	跨越鉴江（鉴江河省重要湿地），无涉水桥墩
43	AK1+370	联山枢纽互通 A 匝道 2 号桥	1-变宽	55	(3×30)+(40)+(3×40)	90	262	现浇箱梁、预应力砼 T 梁	矩形墩、圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
44	BK0+219	联山枢纽互通 B 匝道桥	1-8.0	43	5×30	90	162	现浇箱梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
45	CK0+330	联山枢纽互通 C 匝道 1 号桥	1-变宽	44	(4×30)+(2×40)	90	209.5	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
46	CK0+464	联山枢纽互通 C 匝道 2 号桥	1-9.5	7	1×30	60	42	预应力砼 T 梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
47	CK0+811	联山枢纽互通 C 匝道 3 号桥	1-变宽	36	(4×30)+(3×30)	90	216	现浇箱梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
48	DK0+395	联山枢纽互通 D 匝道 1 号桥	1-变宽	61	(3×30)+(3×40)+(5×30)	90	369.5	预应力砼 T 梁	矩形墩、圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	跨越鉴江（鉴江河省重要湿地），无涉水桥墩
49	DK0+952.484	联山枢纽互通 D 匝道 2 号桥	1-变宽	47	(3×30)+(5×40)+(43+75+43)+(39.968)+(2×30)	90	556.968	预应力砼构、现浇箱梁、预应力砼 T 梁	双肢薄壁墩、矩形墩、圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
50	AK0+627	渡马互通 A 匝跨线桥	1-15.4	9.6	1×45	90	57	预应力砼现浇箱梁	/	U 台、桩基础	
51	BK0+095	天柱东互通 B 匝道桥	1-变宽	25.1	5×18	90	104	普通钢筋砼现浇箱梁	柱式墩、桩基础	U 台、桩基础	
52	DK0+172.6	天柱东互通 D 匝道 1 号桥	1-7.9	18.1	1×18	90	24	普通钢筋砼现浇箱梁	/	U 台、桩基础	
53	DK0+273.5	天柱东互通 D 匝道 2 号桥	1-7.9	16.2	3×18+25+18	90	106.5	预应力砼现浇箱、普通钢筋砼现浇箱梁	柱式墩、桩基础	U 台、柱式台、桩基础	
54	DK0+408.5	天柱东互通 D 匝道 3 号桥	1-7.9	8.4	45+25	90	82	预应力砼现浇箱、钢箱梁	柱式墩、桩基础	U 台、桩基础	
55	EK0+255	天柱东互通 E 匝道桥	1-7.9	16.5	5×18	90	93.5	普通钢筋砼现浇箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	
56	BK0+239.1	白市互通 B 匝道桥	1-8.9	22.3	10×18	90	186	普通钢筋砼现浇箱梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
57	DK0+280	白市互通 D 匝道桥	1-8.9	27	5×30	90	156	预应力砼现浇箱梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	
58	EK0+130	白市互通 E 匝道桥	1-8.9	17.3	5×18	90	96	普通钢筋砼现浇箱梁	圆柱墩、桩基础	U 台、桩基础	

2.4.3　隧道工程

本项目设置隧道 2990m/1 座，为特长隧道，隧道长度占路线总长 7.836%。隧道工程数量见表 2.4-9。

表 2.4-9　拟建项目隧道工程数量表

序号	名称	起终点桩号	长度(m)	隧道形式	洞门形式	通风方式	最大埋深（m）
1	联山隧道	ZK36+705~ZK39+705	3000	分离式特长隧道	削竹式洞门	机械通风	151.6
		YK36+705~YK39+685	2980				153.6
备注：推荐线隧道折合整幅长度为 2990m/1 座，为分离式特长隧道。设计时速 100km/h。							

（1）隧道设计

按双向六车道高速公路标准设计，设计速度为 100km/h，设计荷载公路-I 级。隧道设计见图 2.4-7~10。

隧道净宽：0.75+0.75+3×3.75+1.00+0.75=14.5m；隧道净高：5m。

（2）防排水方案

隧道防排水设计一般应遵循“防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理”的原则，使隧道建成后达到洞内基本干燥的要求，保证结构和设备的正常使用及行车安全；对于地下河、管道岩溶水应采取宜疏不宜堵的原则，不改变地下水总的流动趋势：当隧道建设对地表村庄生活生产带来较大影响，甚至引发地质灾害，应对隧道防排水采取“以堵为主，限量排放”的对策。

本项目隧道防排水设计包括洞身防水、洞身排水和洞口排水。洞身防水有设置防水板等措施，排水由多种管道及暗沟组成并设检查井等便于维护；洞口排水通过设置防水层、截水天沟、排水沟及泄水孔等，防止地表水渗入及雨水冲刷，确保排水顺畅，保障隧道安全。隧道排水系统布置情况见图 2.4-11。

（3）隧道通风

联山隧道采用机械通风方式。

（4）隧道洞口位置及洞门型式设计

洞门设计以“早进洞，晚出洞”为原则，最大限度地降低洞口边仰坡的开挖高度，以保证山体的稳定，同时减少对洞口自然景观的破坏。洞门形式主要考虑使用功能和地形的协调美观，并尽可能节省投资。

本路段初步设计采用削竹式洞门，洞门与洞口的地形、地貌应结合良好，并与洞口地形、地貌协调一致。洞口的边仰坡防护主要采用锚网喷，在边仰坡较高的洞口，则采用小导管及网喷等防护措施。隧道施工完成后对外露的临时边仰坡进行绿化，使其与周边的自然环境相协调。

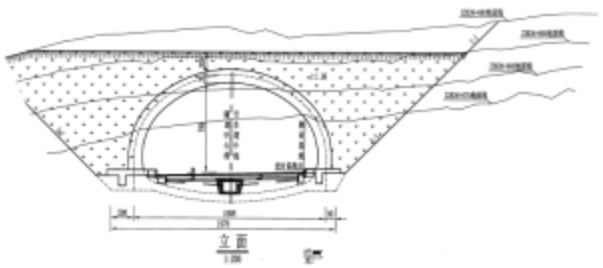


图 2.4-7　联山隧道会同端左幅洞门设计图（立面）

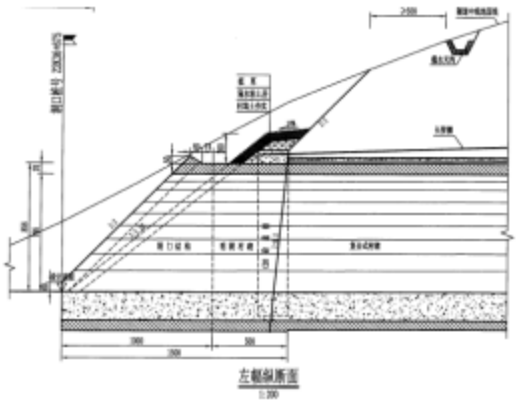


图 2.4-8　联山隧道会同端左幅洞门设计图（纵断面）

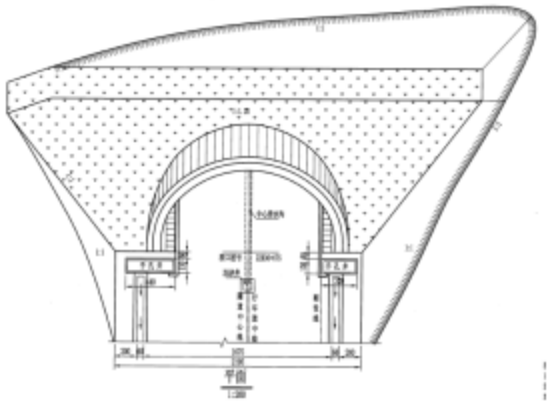


图 2.4-9　联山隧道会同端左幅洞门设计图（平面）

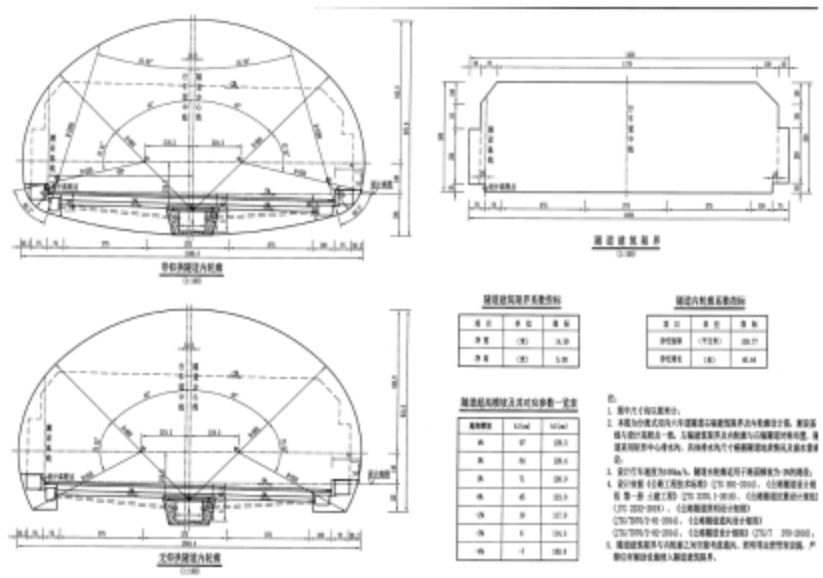


图 2.4-10　隧道建筑衔接及衬砌内轮廓设计图

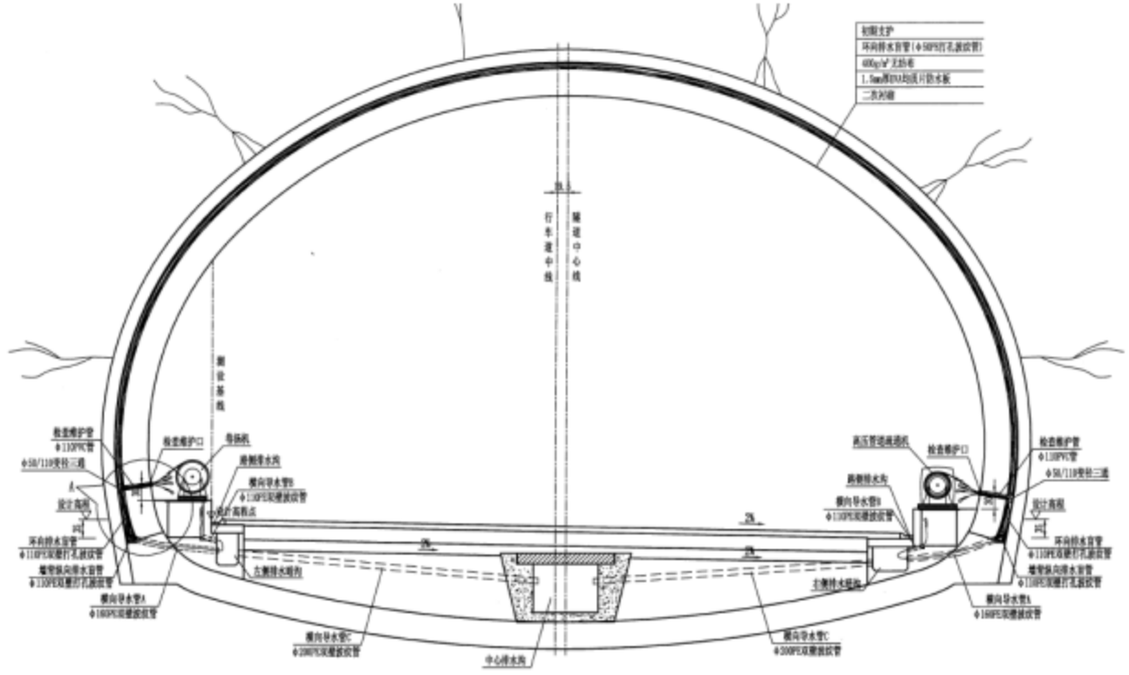


图 2.4-11　隧道主洞排水系统断面布置图

2.4.4　路线交叉工程

本项目设置互通立交 4 座，其中枢纽互通立交 1 座，单喇叭互通 3 座。互通中心间距最小 7.335km，最大间距 10.861km，设置情况见表 2.4-10。

表 2.4-10　互通式立交设置一览表

序号	互通立交名称	交叉桩号	桩号范围	互通形式	占地（亩）
1	白市互通	DK14+550.999	DK13+680~K15+100	单喇叭互通	236
2	渡马互通	K24+038.846	K23+650~K24+660	单喇叭互通	400.97
3	天柱东互通	K35+137.379	K34+500~K35+360	单喇叭互通	333.9
4	联山枢纽互通	K42+234.732	K40+320~K42+234.732	枢纽互通	369.5

本项目共设置互通连接线 3 条，均采用二级公路设计标准，设计速度 40km/h，其中白市互通连接线、渡马互通连接线路基宽度 10m，天柱东互通连接线路基宽度 12m。连接线总长 7.416km，其中白市互通连接线 3.686km，渡马互通连接线 2.81km，天柱东互通连接线 0.92km。

表 2.4-11　互通连接线设置一览表

序号	名称	长度（km）	技术标准	
			路基宽度（m）	设计速度（km/h）
1	白市互通连接线	3.686	10	40km/h
2	渡马互通连接线	2.81	10	40km/h
3	天柱东互通连接线	0.92	12	40km/h
合计		7.416	/	/

2.4.5　沿线设施

本项目全线设置服务区 1 处，即天柱东服务区；收费站 3 处，分别为白市匝道收费站、渡马匝道收费站（含应急救援）、天柱东匝道收费站；养护工区 1 处，为渡马养护工区；管理中心 1 处，为天柱东管理中心（含隧道管理中心）。沿线服务设施情况见表 2.4-12。

其中，服务区采用对称分离式布置，提供停车、公厕、加油、车辆修理、餐饮与小卖部等服务。

收费站由收费办公区与收费广场构成，办公区内设有收费站综合楼、配电房、水泵房、停车位、应急救援综合楼（应急救援），收费广场内设有收费岛、收费亭、收费雨棚；养护工区内有养护综合楼、水泵房、配电房、库房及养护堆场、停车位等；管理中心（含隧道管理中心）有管理分中心用房、隧道管理站用房、配电房、水泵房及消防水池等。隧道变电所配备有相应的隧道变电所用房、水泵房、消防水池等。

表 2.4-12 沿线服务设施情况表

序号	中心桩号	名称	占地面积（hm^2）	占地类型	常驻人员数量(人)	功能	备注
1	CPK0+252.497	白市匝道收费站	0.67	林地	20	过往车辆收费	
2	LK2+800	渡马匝道收费站（含应急救援）	1.27	林地	30	过往车辆收费，公路日常的清洁、维护，线路通信，以及监控管理	
3	LK2+600	渡马养护工区	2.53	林地	20	公路日常的清洁、维护	
4	ZK1+056.652	天柱东匝道收费站	0.60	灌木林地、林地	20	过往车辆收费	
5	K35+200	天柱东管理中心（含隧道管理中心）	2.27	旱地、林地、农村宅基地	20	公路日常的清洁、维护，线路通信，以及监控管理	
6	K16+295	天柱东服务区	7.67	旱地、林地	60	内设停车位、卫生间、小卖部、餐饮、加油站等	双侧，单侧30人

2.5 工程占地及拆迁改移

2.5.1　工程占地

本项目总占地 369.554hm²，其中永久占地 301.221hm²，临时占地 68.3328hm²。

（1）永久占地

拟建项目永久占地全部为主体工程，占地面积共计 301.221hm²，占地类型主要为林地、耕地、草地等。拟建项目永久占地情况见表 2.5-1。

表 2.5-1　拟建项目永久占地统计表

占地类型	面积（hm²）	比例（%）
耕地	77.441	25.71
林地	174.653	57.98
灌木林地	25.374	8.42
草地	8.663	2.88
园地	5.049	1.68
住宅用地	1.868	0.62
交通运输用地	6.895	2.29
水域及水利设施用地	1.193	0.39
其他用地	0.085	0.03
合计	301.221	100

（2）临时占地

拟建项目临时占地主要为弃土场、施工场地（预制场）、混凝土拌和站基层混凝土拌和站、施工便道，占地面积共计 68.3328hm²，占地类型以耕地、林地等为主。拟建项目临时占地情况见表 2.5-2。

表 2.5-2　拟建项目临时占地统计表

类型	数量（个，便道 km）	面积（hm²）	备注
弃土场	13	24.381	1.施工便道利用老路 48.29km； 2.混凝土拌和站 3 处利用已征地；沥青拌和站、基层混凝土拌和站全部利用已征地。
施工场地、预制场	9	9.6	
混凝土拌和站	9	3.6018	
沥青拌和站	2	0	
基层混凝土拌和站	2	0	
施工便道	85.1	30.75	
合计	/	68.3328	

2.5.2　拆迁安置

全线拟拆迁建筑物 44859m²，其中：框架 68.8m²、砖混楼房 14054.3m²、砖混平顶房 7486.92m²、砖瓦房 1280.24m²、土瓦房 15551.8m²、土坯房 7m²、土石屋 67m²、棚屋棚房 1006.91m²、地基 270m²、牲圈 289m²、水泥地坪 4777.5m²。对被占用房屋居民的补偿及安置，将严格按照国家和地方政府的相关规定执行；同时地方政府结合城镇建设发展规划统一布局。

2.5.3　改移工程

本项目涉及乡村道路改路 10.761km，现有道路均为水泥混凝土路面，路宽 1.5m～6.5m 宽不等，改移后采用水泥混凝土路面，路基宽度同改移前宽度。本项目涉及改移沟渠 10 处，长度 1.085km。

2.6 工程土石方

（1）土石方

全线填方 726.10 万 m^3，挖方 1074.74 万 m^3，弃方 348.64 万 m^3。本项目土石方平衡见表 2.6-1。

表 2.6-1　拟建项目土石方平衡表

起讫桩号	挖方（万 m^3）	填方（万 m^3）	弃方（万 m^3）
K5+732.072-K6+000	47.66	4.62	42.96
K6+000-K16+430.638（含白市互通、连接线及天柱东服务区）	618.44	493.72	124.15
K16+430.638-K36+300（含渡马互通及连接线、天柱东互通及连接线）	105.41	54.89	78.24
K36+300-K43+233.004（含联山枢纽互通）	303.23	172.87	103.29
合计	1074.74	726.1	348.64

（2）表土剥离

经估算，本项目共剥离表土 74.7406 万 m^3，其中主线、互通和服务区等主体工程剥离表土 60.2442 万 m^3，临时用地剥离表土 14.4964 万 m^3。为尽可能地减少临时占地，本项目不单独设置表土转运场或表土临时堆场，将剥离的表土就近堆放至永久占地范围内，施工结束后用于绿化覆土或复耕。

2.7 临时工程

2.7.1　弃渣场

项目拟设置 13 处弃渣场，主要布设在沟道及缓坡凹地内，总占地面积 24.381hm^2，总容量 383.14 万 m^3，占地类型主要为林地、旱地、灌木林地。本项目不单独设置表土转运场或表土临时堆场，将剥离的表土就近运送至项目沿线永久占地内临时堆放，施工结束后用于绿化覆土或者复耕。沿线弃渣场设置情况详见表 2.7-1。

表 2.7-1　弃渣场设置情况一览表

序号	编号	位置	弃渣量（万 m^3）	占地（hm^2）				备注
			合计	合计	旱地	灌木林地	林地	
1	1#弃渣场	ZK4+950 左侧 1535m	17.42	0.869	0.174	0.695	0.000	坡地型
2	2#弃渣场	K13+830 左侧 400m	18.21	1.083	0.108	0.975	0.000	沟道型
3	3#弃渣场	K17+960 左侧 120m	38.30	1.490	0.000	0.000	1.490	坡地型
4	4#弃渣场	K18+650 右侧 240m	5.67	0.495	0.000	0.000	0.495	坡地型
5	5#弃渣场	K26+300 左侧 1200m	16.00	1.474	0.667	0.807	0.000	沟道型
6	6#弃渣场	K35+800 右侧 30m	18.60	1.613	0.242	0.000	1.371	坡地型
7	7#弃渣场	K36+180 右侧 32m	13.80	1.224	0.184	0.000	1.040	沟道型
8	8#弃渣场	ZK5+600 左侧 320m	10.00	0.714	0.714	0.000	0.000	坡地型
9	9#弃渣场	K31+600 右侧 2000m	69.81	4.269	0.534	0.000	3.735	沟道型
10	10#弃渣场	K16+800 左侧 370m	34.17	2.316	0.345	0.000	1.972	沟道型
11	11#弃渣场	K37+500 右侧 1520m	41.38	2.934	0.000	0.000	2.934	坡地型
12	12#弃渣场	K25+660 左侧 1450m	5.13	0.403	0.000	0.191	0.212	沟道型
13	13#弃渣场	J26+400 左侧 1287m	94.65	5.497	1.538	0.378	3.581	沟道型
合计			383.14	24.381	4.505	3.047	16.829	

2.7.2　施工场地、预制场

本项目共设置施工场地、预制场 9 处，占地面积 9.6hm^2，占地类型以旱地、灌木林地为主。9 处施工场地均设有生活营地，施工场地、预制场布设情况详见表 2.7-2。

表 2.7-2　施工场地设置情况一览表

序号	工程名称	位置	功能	占地（hm^2）			
				合计	旱地	林地	灌木
1	施工场地	K6+900 左侧	施工场地、预制场、施工营地	1.60	0.64	0.96	0.00
2	施工场地	K10+400 左侧	施工场地、预制场、施工营地	1.60	1.28	0.32	0.00
3	施工场地	K12+100 右侧	施工场地、预制场、施工营地	1.60	1.28	0.00	0.32
4	施工场地	白市互通	施工场地、预制场、施工营地	0.00	0.00	0.00	0.00
5	施工场地	K21+400 右侧	施工场地、预制场、施工营地	1.60	1.60	0.00	0.00
6	施工场地	渡马互通	施工场地、预制场、施工营地	0.00	0.00	0.00	0.00
7	施工场地	K27+800 左侧	施工场地、预制场、施工营地	1.60	1.60	0.00	0.00
8	施工场地	天柱东互通	施工场地、预制场、施工营地	0.00	0.00	0.00	0.00
9	施工场地	联山隧道出口	施工场地、预制场、施工营地	1.60	1.28	0.00	0.32
合计				9.60	7.68	1.28	0.64

2.7.3　拌和站

本项目设置拌和站 13 处，其中混凝土拌和站 9 处（3 处利用已征地）、沥青拌和站 2 处（利用已征地）、基层稳定土拌和站 2 处（利用已征地），占地面积 3.6018hm^2。本项目路面标划分为两个标段，故设置了 2 个沥青拌合站。

表 2.7-3　拌和站设置情况一览表

序号	工程名称	占地（hm^2）				备注
		合计	旱地	林地	灌木	
1	混凝土拌和站	3.6018	1.8009	1.08054	0.72036	3 处利用已征地
2	沥青拌和站	/	/	/	/	利用已征地，每个路面施工标段设置 1 处
3	基层稳定土厂	/	/	/	/	利用已征地

表 2.7-4 拌和站设置情况一览表

序号	工程名称	位置	占地（hm^2）				备注
			合计	旱地	林地	灌木	
1	1#混凝土拌和站	K6+600	/	/	/	/	利用已征地
2	2#混凝土拌和站/1#沥青拌和站	K8+900	0.420	0.134	0.286	0.000	
3	3#混凝土拌和站	白市互通连接线 LK1+500	0.661	0.362	0.299	0.000	
4	4#混凝土拌和站/1#基层混凝土拌和站	K23+300	0.703	0.157	0.256	0.290	
5	5#混凝土拌和站	K27+300	/	/	/	/	利用已征地
6	6#混凝土拌和站/2#基层稳定土拌和站	K29+050	0.727	0.579	0.023	0.124	
7	7#混凝土拌和站	K31+200	/	/	/	/	利用已征地
8	8#混凝土拌和站	K35+600	0.525	0.268	0.102	0.140	
9	9#混凝土拌和站	K39+900	0.567	0.300	0.114	0.167	

2.7.4 施工便道

本项目设置施工便道总长 85.10km，其中利用现有道路 48.29km，新建施工便道 36.81km，新增临时占地 30.75hm^2。新建施工便道设置情况见下表。

表 2.7-5 新建施工便道设置情况一览表

序号	工程名称	工程说明	便道长度(km)	利用老路（km）	路基宽度（m）	新增占地（hm^2）				
						合计	水田	旱地	林地	灌木
1	施工便道	X8G8 至老屋冲村	2.59	2.35	4.50	0.84	0.23	0.19	0.41	0.00
2	施工便道	老屋冲村至老屋冲大桥	0.67	0.00	4.50	0.45	0.06	0.03	0.06	0.29
3	施工便道	老屋冲村至旧团村	1.75	1.32	4.50	0.70	0.03	0.09	0.28	0.31
4	施工便道	旧团村至寨上大桥	0.60	0.00	4.50	0.37	0.04	0.06	0.08	0.19
5	施工便道	寨上大桥至两侧路基	0.43	0.00	4.50	0.24	0.09	0.03	0.04	0.07
6	施工便道	旧团村至黄土大桥	2.81	1.95	4.50	0.85	0.00	0.46	0.39	0.00
7	施工便道	黄土大桥至两侧路基	1.04	0.95	4.50	0.58	0.15	0.15	0.00	0.28
8	施工便道	岩板头至坳上大桥	2.69	2.33	4.50	0.94	0.36	0.17	0.00	0.40
9	施工便道	岩板头临时弃土场	0.94	0.00	4.50	0.49	0.14	0.16	0.00	0.19
10	施工便道	X8G8 至岩板头	2.06	1.98	4.50	0.75	0.19	0.15	0.00	0.41
11	施工便道	岩板头至东坡大桥	2.43	1.62	4.50	0.91	0.15	0.21	0.00	0.55
12	施工便道	东坡大桥 K7+400 路基	0.71	0.00	4.50	0.38	0.09	0.13	0.00	0.17
13	施工便道	红山水库至王家大桥	2.16	1.10	4.50	0.82	0.23	0.11	0.00	0.49
14	施工便道	王家大桥至土地坳大桥	0.71	0.00	4.50	0.42	0.07	0.10	0.00	0.26
15	施工便道	土地坳 3 号大桥至 K11 段路基	2.70	2.25	4.50	1.01	0.16	0.24	0.00	0.61
16	施工便道	清水江小桩号至清水江岸边	3.01	2.83	4.50	0.98	0.14	0.30	0.54	0.00
17	施工便道	清水江小桩号至高坡村	1.13	0.62	4.50	0.34	0.00	0.18	0.16	0.00
18	施工便道	K12 至清水江岸边	0.28	0.00	4.50	0.15	0.03	0.04	0.08	0.00
19	施工便道	清水江岸边至白市连接线起点	0.72	0.00	4.50	0.33	0.00	0.22	0.12	0.00
20	施工便道	孔口至白市互通	1.37	1.33	4.50	0.41	0.10	0.17	0.14	0.00
21	施工便道	大塘大桥至服务区	1.63	1.25	4.50	0.54	0.00	0.18	0.36	0.00
22	施工便道	服务区至野猪冲	2.28	1.62	4.50	0.64	0.00	0.46	0.18	0.00
23	施工便道	服务区至模龙田	0.23	0.00	4.50	0.10	0.00	0.08	0.02	0.00
24	施工便道	新舟至白市互通	2.18	1.10	4.50	0.44	0.00	0.44	0.00	0.00

序号	工程名称	工程说明	便道长度(km)	利用老路（km）	路基宽度（m）	新增占地（hm^2）				
						合计	水田	旱地	林地	灌木
25	施工便道	白市互通至茶木坪大桥	0.97	0.00	4.50	0.26	0.00	0.21	0.06	0.00
26	施工便道	白土水库至 K18 段路基	1.50	0.00	4.50	0.39	0.00	0.36	0.03	0.00
27	施工便道	洞上大桥至 K19+600 段路基至既有 X8G8	2.60	2.23	4.50	0.83	0.00	0.00	0.83	0.00
28	施工便道	K21+700 至既有 X8G8	4.10	3.15	4.50	1.12	0.00	0.87	0.25	0.00
29	施工便道	渡马至 K23	2.60	1.98	4.50	0.88	0.16	0.23	0.36	0.13
30	施工便道	渡马互通区至渡马收费广场	2.30	1.65	4.50	0.69	0.11	0.12	0.18	0.28
31	施工便道	K23+500 段路基至渡马 E 匝	0.65	0.00	4.50	0.20	0.04	0.08	0.08	0.00
32	施工便道	共和村至 K25	0.75	0.00	4.50	0.46	0.07	0.05	0.19	0.15
33	施工便道	K24+700-既有 X8G8	2.10	1.85	4.50	0.84	0.00	0.41	0.43	0.00
34	施工便道	共和村至 K26	0.65	0.00	4.50	0.38	0.00	0.10	0.12	0.16
35	施工便道	共和村至尹家大桥	2.20	1.85	4.50	0.63	0.07	0.39	0.18	0.00
36	施工便道	酒厂老路至 K27+400	0.80	0.00	4.50	0.37	0.08	0.19	0.10	0.00
37	施工便道	既有老路燕子湾至寨上大桥	1.60	1.33	4.50	0.60	0.17	0.19	0.23	0.00
38	施工便道	既有老路上大溪至大溪坪大桥	1.40	1.20	4.50	0.45	0.08	0.14	0.22	0.00
39	施工便道	既有老路白毛寨至小水大桥	1.08	0.00	4.50	0.52	0.00	0.08	0.18	0.26
40	施工便道	既有老路朱家至冲北 1 号大桥	1.25	0.00	4.50	0.36	0.08	0.19	0.10	0.00
41	施工便道	既有老路朱家至 K30+800 段路基	0.95	0.00	4.50	0.30	0.06	0.11	0.13	0.00
42	施工便道	原老路至厥头寨大桥	0.97	0.00	4.50	0.34	0.00	0.11	0.14	0.10
43	施工便道	原老路白毛寨至和白毛寨大桥	0.65	0.00	4.50	0.18	0.04	0.11	0.04	0.00
44	施工便道	原老路白毛寨至和岩寨 1 号大桥	0.45	0.00	4.50	0.22	0.00	0.12	0.10	0.00
45	施工便道	岩寨 1 号大桥至 K33	0.93	0.00	4.50	0.45	0.04	0.22	0.18	0.00
46	施工便道	既有老路至金鸡冲大桥	1.15	0.85	4.50	0.27	0.06	0.14	0.07	0.00
47	施工便道	既有老路至天柱东互通	1.40	1.22	4.50	0.50	0.08	0.11	0.17	0.14
48	施工便道	原老路至田心寨 2 号大桥	1.50	1.33	4.50	0.51	0.00	0.15	0.36	0.00
49	施工便道	原老路至 K35+700 段路基	1.10	0.00	4.50	0.40	0.08	0.07	0.09	0.17
50	施工便道	既有伍家桥至收费站	0.85	0.00	4.50	0.26	0.03	0.13	0.10	0.00

序号	工程名称	工程说明	便道长度(km)	利用老路（km）	路基宽度（m）	新增占地（hm^2）				
						合计	水田	旱地	林地	灌木
51	施工便道	收费站至联山入口	0.82	0.00	4.50	0.25	0.04	0.10	0.11	0.00
52	施工便道	收费站至 K36 段路基	2.80	2.55	4.50	1.21	0.23	0.42	0.38	0.19
53	施工便道	既有老路至联山隧道出口	0.90	0.00	4.50	0.44	0.19	0.13	0.12	0.00
54	施工便道	既有老路至冷水溪 2 号大桥	0.31	0.00	4.50	0.14	0.03	0.07	0.04	0.00
55	施工便道	既有老路至大井大桥	0.85	0.00	4.50	0.41	0.12	0.15	0.14	0.00
56	施工便道	大井大桥至 K41+300	0.35	0.00	4.50	0.10	0.02	0.06	0.02	0.00
57	施工便道	K41+300 至既有鉴江桥	0.95	0.00	4.50	0.28	0.06	0.14	0.08	0.00
58	施工便道	G242 至联山互通 E 匝道	0.85	0.00	4.50	0.24	0.05	0.14	0.05	0.00
59	施工便道	G242 至鉴江大桥小桩号	0.95	0.00	4.50	0.29	0.07	0.11	0.11	0.00
60	施工便道	鉴江大桥小桩号至大桩号	2.70	2.50	4.50	1.30	0.24	0.44	0.24	0.39
合计			85.10	48.29	270.00	30.75	4.55	10.95	9.09	6.17

2.8 施工组织和施工方案

2.8.1　总体施工方案

（1）施工组织

根据本项目所处区域的建设实施条件，通过对制约本项目工期、质量、造价的各种可能因素的分析：

①建设单位应针对本工程设置专门的管理机构，负责包括工程实施管理的一切准备工作和工程实施过程中的合同管理，以及工程开展过程中的管理和协调事宜。工程管理机构应指定专人及时做好征地、拆迁等有关工作，按照政策妥善解决征地、拆迁后居民的生活，避免发生因安置不妥而带来社会问题并干扰工程的顺利实施。工程管理机构应指定专人会同环保主管部门，落实本工程的环境保护措施，树立环境保护意识。

②本项目将实行公开招、投标，认真选择施工设备好、技术力量强、有一定建设高速公路经验的施工单位承担施工任务。

③本项目的工程实施将本着先急后缓的原则，采取先主体、后配套的方式进行建设。全面采用机械化施工，以确保施工质量和进度，特别是本项目的清水江大桥、联山隧道等控制性工程，应尽早开工，以免影响全线按时通车。

④严格按照《公路工程施工监理规范》（JTG G10-2016）要求开展工程监理工作，以确保工程质量、工程进度，合理控制工程投资。

⑤合理安排施工工期，精心组织施工。合理而最低限度地配置施工生产生活区，既保证施工生产的需要，又避免频繁调动；机械设备、工具、周期性消耗材料等尽量重复使用；尽量减少因施工组织不当引起的停工。此外，土石方开挖回填时避开雨季，雨季来临前将开挖回填、弃方的边坡处理完毕；对跨河桥梁，在枯水季节应抓紧桥梁下部施工；拌和站和预制场应尽量远离学校、医院、居民区，设置在环境敏感点下风向，且避免大风条件下作业。

⑥加强工程管理，优化配置资源。科学合理地进行施工场地布局，提高各种设施的经济使用效益。布局临时性的设施，要科学安排水源和设备电源。一是有效控制钢筋、混凝土等预制场地面积来进行土地保护，在保证不影响正常施工的前提下尽量减少占用土地。二是路基工程施工当中要严格遵循填挖平衡的原则，充分合理安排挖土。三是加强对各种施工设施的维护，进行简单化的布局。

（2）工期安排

本项目总投资 74.314 亿元，工期为 2025 年 7 月至 2028 年 7 月，工期 3 年（36 个月）。本项目工程实施进度如表 2.8-1 所示。

表 2.8-1　工程实施进度表

工程项目	2025年		2026年				2027年				2028年	
	季度		季度				季度				季度	
	三	四	一	二	三	四	一	二	三	四	一	二
施工准备												
路基工程												
路面工程												
桥梁工程												
隧道工程												
互通工程												
涵洞、通道工程												
其他工程												

2.8.2　施工工艺

2.8.2.1 填方路基

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水-清除表层淤泥、杂草-平地机、推土机整平-压路机压实-路基填筑。填筑土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。填方边坡地段，严格控制填土速度，当沉降量中心处大于 3cm，路基边缘处大于 1.5cm 时，放缓填土速度或停止施工，等稳定后再施工。

填筑路堤采用水平分层填筑法，原地形不平应由低处分层填起，分层碾压厚度不大于 30cm，在挖填接触处设纵向土质台阶，并铺设土工隔栅。在填方作业段交接处，不在同一时间填筑，则先填地段应按 1:1 的边坡分台填筑，如同时填筑则应分层交叠衔接，长度不小于 2m。填筑过程中每层以路基中心为界形成 4%横坡以便排水。填筑路基施工工艺流程见图 2.8-1。

2.8.2.2 路堑开挖

施工程序为清表土-截、排水沟放样-开挖截、排水沟-路基填筑、边坡开挖-路基防护。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。如果移挖作填时，将表层土单独放置一处，或按不同的土层分层挖掘，以满足路基填筑要求。路基开挖前对沿线土质进行检测试验。适用于种植草皮和其他用途的表土应储存于指定地点；对于挖出的适用材料，用于路基填筑，对不适用的材料作废弃处理。

开挖前要做好截水沟，并根据土质情况做好防渗工作。在施工期间修建与永久性排水设施相结合的临时排水设施，水流不得引起淤积或冲刷。为确保边坡的稳定和防护达到预期效果，挖方边坡地段开挖方式由上而下进行，以便开挖边坡防护。设置上挡墙地段需间隔开挖、间隔施工，以免边坡失稳，造成山体坍塌。

路堑开挖施工工艺流程见图 2.8-2。

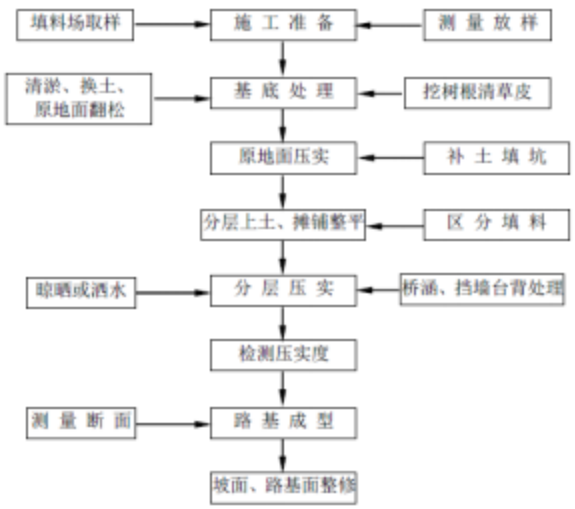


图 2.8-1　填筑路基施工工艺流程图

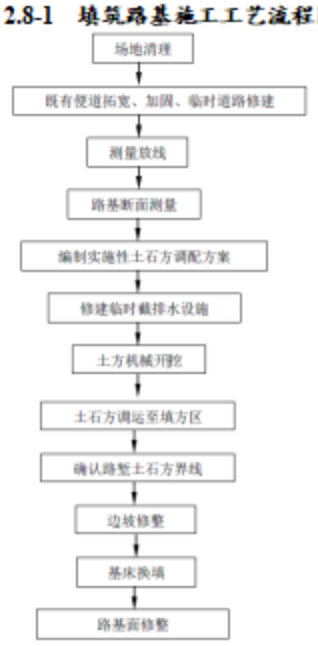


图 2.8-2　路堑施工工艺流程图

2.8.2.3 路面工程

全路段在路基工程完成后由专业队伍承担。基层混合料应以机械集中拌合，摊铺机分层摊铺、压路机压实，沥青混合料也应集中拌合，自卸汽车及时运输至工点摊铺成型。

2.8.2.4 桥涵工程

对标准跨径的大、中、小桥，其上部构造主要采用钢筋砼梁板或预应力 T 梁，施工方法以预制装配为主，采用起重机或者架桥机架设。对高墩大跨径或特殊结构桥梁以现浇、拼装为主。

施工前做好便道和便桥。在施工基础、下构后期，同时进行上部 T 梁的预制工作，待下构施工完毕，检查合格后即可进行 T 梁安装就位，进行桥面现浇层以及桥面铺装施工。

对于预应力混凝土变截面连续刚构桥上部构造采用挂篮悬浇逐段施工，箱梁 0 号块待桥墩施工完成后，在墩顶旁利用托架浇筑。0 号块施工完毕后，在其上拼装挂篮，逐段悬浇箱梁节段，每一节段的施工包括挂篮前移、浇筑混凝土及张拉预应力等三项内容。主桥箱梁采用先边孔后中孔的顺序合拢，边跨现浇段采用过渡墩旁设支架或托架现浇施工，边孔及中孔合拢梁段均采用吊架施工。下部构造可采用常规方法施工，但高桥墩施工时应严格做好施工控制。桩基施工可采用机械钻孔施工；桥墩采用滑模或爬模法施工。公路桥梁基础施工采用灌注桩基础或扩大基础，就地砌筑或浇筑施工。采用扩大基础的桥墩，其开挖的土石方，弃在本桥墩附近的弃渣场集中堆放。

桥梁施工工序为：平整施工场地→基础施工（钻孔或人工挖孔）→桥梁上部构造施工。钻孔桩施工前，先放出墩台轮廓线，然后用机械平整场地，人工配合，以保证钻机置于平坦、稳固的地基上，同时做好水池及排水通道，防止施工时泥浆污染附近环境。场地平整完成后，精确放出桩位中心点，并测设出护桩。无地下水或少量地下水的情况下采用挖孔灌注桩。钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉砂池，清出的沉淀物运至弃渣场集中堆放。

互通工程的桥梁部分基础以钻孔灌注桩为主，施工方法与桥梁相同，匝道路基部分施工同路基工程。路基在雨季施工时，加强施工管理，做好临时排水、防护措施，避免路肩和边坡冲毁。路基填筑过程中，应做出与路拱相同的横向坡度，以利于排水。

清水江特大桥上部结构采用悬浇挂篮施工，下部结构均位于最高通航水位及河道管理范围线以外，故施工不涉水。

桥梁施工工艺如图 2.8-3~图 2.8-5。

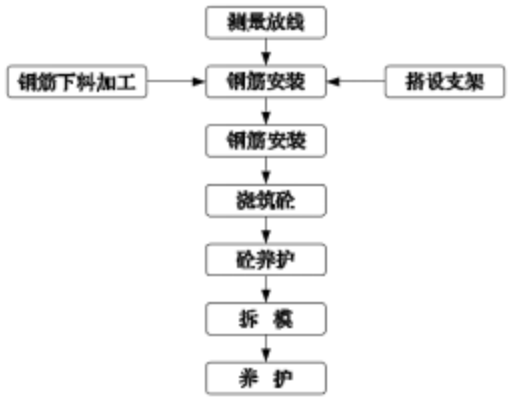


图 2.8-3　桥梁墩台的施工工艺流程图

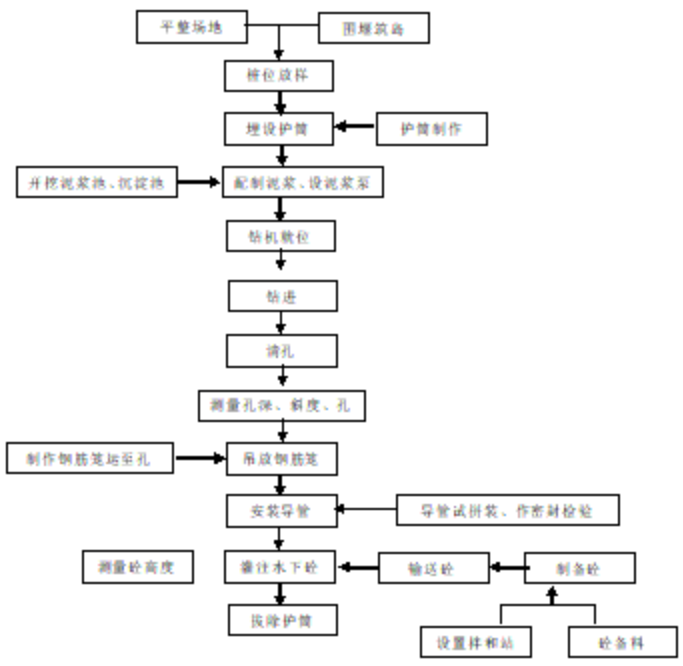


图 2.8-4　桥梁钻孔灌注桩施工工艺流程图

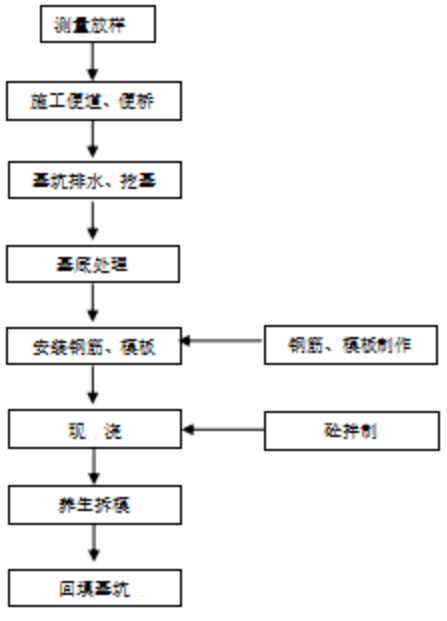


图 2.8-5　桥梁扩大桩基础施工工艺流程图

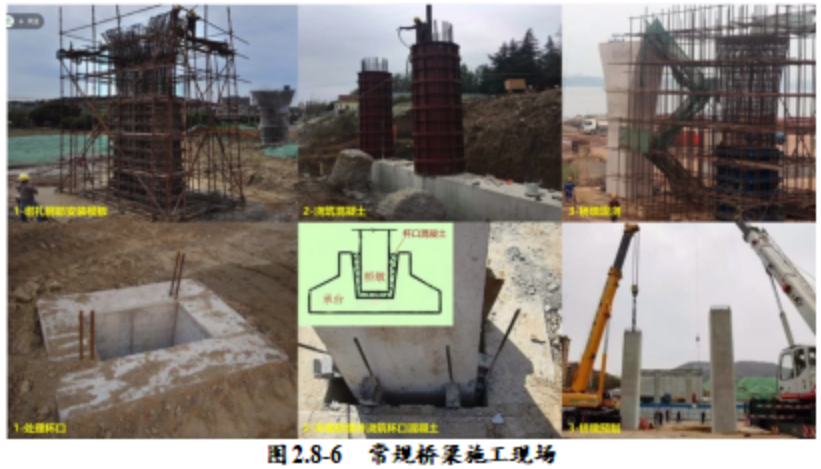


图 2.8-6　常规桥梁施工现场

钻孔灌注桩采用回旋钻机钻进，泥浆护壁，导管法灌注混凝土的施工工艺。其施工顺序为：

（1）场地平整：施工前对桩位及周围场地进行平整，松软场地进行适当处理。

（2）埋设护筒：桩基孔口埋设钢护筒，其内径比桩径大 20cm，护筒顶端高出地面 30cm，并保证高于地下水位，并采取措施稳定护筒内水头，护筒埋深根据地质情况决定。

（3）钻机成孔

桩基础钻孔前应挖好泥浆池和沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池和沉淀池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆干化处理后，作为弃渣处置。桩基础施工使用优质泥浆护壁，以保证施工安全和质量。

2.8.2.5 隧道工程

本项目设置隧道 1 座，均采用新奥法施工（采用钻爆开挖加锚喷支护），主要工序采用机械化作业，隧道出渣采用无轨运输方式，二次衬砌浇筑采用模板台车。本项目隧道长度未超过 5km，根据设计规范，不需设置通风竖井或斜井。

（1）隧道洞门及明洞施工

隧道明洞段采用明挖法施工，施工前应首先对坡面上的不稳定岩石进行清除并对不稳定坡体做必要的加固或清除，洞口禁止大开挖。施工应尽量避开雨季、冬季。

（2）隧道暗洞施工

隧道暗洞均采用新奥法施工，施工过程中应严格控制超、欠挖，初期支护应及时可靠，二次衬砌应根据监控量测结果适时施作，尽早封闭成环。

（3）主洞施工：不良地质段采用 CD 法施工；V级围岩根据不同地质情况采用环形开挖留核心土法施工；IV、III级围岩段采用台阶法施工；对于III级围岩段，可根据实际地质情况酌情采用全断面开挖方式。

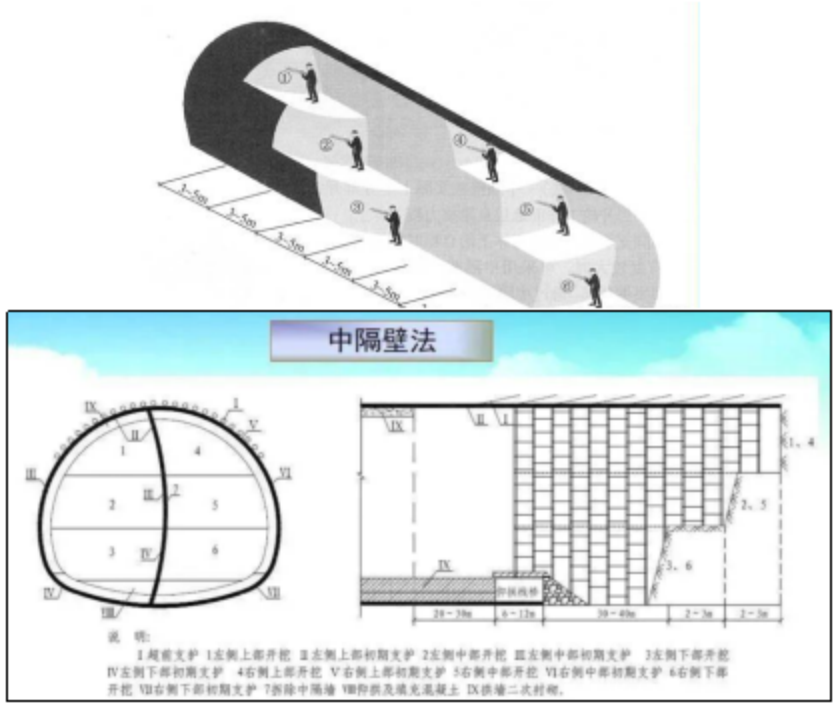


图 2.8-7　中隔壁（CD）法施工工序示意图

（4）隧道防、排水

隧道防排水应当遵循"防、排、堵、截结合，因地制宜，综合治理""堵防结合、控制排放"的原则，减小对山体地下水的影响。在进行洞口段开挖施工前必须做好洞顶截水沟，防止地表水体渗入开挖面影响明洞边坡和成洞面的稳定。

①洞外防排水

洞门上方设置洞顶排水沟及洞外截水沟，以引排洞门上方坡面水。明洞及洞门衬砌采用钢筋混凝土，明洞衬砌外层采用两层无纺布加防水板，外部施做 20mm 水泥砂浆。为保证冬季排水顺畅，在中心排水沟出口处设置了保温出水口。

②洞内防排水

洞内防水：衬砌防水采用复合式衬砌，以隧道开挖过程中的注浆堵水及超前支护加固地层为第一道防线；以锚喷支护封闭岩面裂隙形成第二道防线；二次衬砌采用 C40 混凝土，抗渗等级不小于 P10，以模筑混凝土或钢筋混凝土作为最后

一道防线。在初期支护和二次衬砌之间敷设由防水板和无纺布组成的防水层。隧道施工缝、沉降缝均设置背贴式止水带+中埋式止水带。

洞内排水：隧道路面两侧设置浅碟形纵向开口式路侧边沟，其坡度与隧道纵坡一致，用于引排运营清洗污水、消防及路面积水。由环向排水盲管、墙背纵向排水盲管、横向导水管及中心排水沟组成的排水系统主要用于集中引排地下水。中心排水沟为现浇混凝土矩形断面。

为有效排出衬砌以外围岩裂隙水，衬砌一般段沿初期支护表面纵向均匀铺设环向排水盲管，局部水量大时可酌情增加；衬砌富含水段，隧道开挖后先喷 20～50mm 厚混凝土，再铺设排水管；对淋雨状或线流状涌水部位，可采用 HDPEDN/ID 50 单壁波纹管直接引排至中心排水沟。衬砌两侧墙背纵向排水盲管沿隧道底部通长设置，其坡度与隧道纵坡一致，各横通道与主洞交叉处应断开，并设置堵头。横向导水管有仰拱段不打孔，无仰拱段上半断面打孔，连接墙背纵向排水盲管与中心排水沟。环向排水盲管、墙背纵向排水盲管、横向导水管之间采用三通管连接，且管外均缠绕无纺布，以防止水泥或泥土堵塞管道，保证排水畅通。中心排水沟每 50m 设置一口检查井。围岩破碎、富水等地段存在突水、突泥可能的地段应采取注浆加固围岩，并采取分区防水措施。

隧道施工的主要工序为：施工准备—施工测量—洞口工程—隧道开挖、施工支护、施工期防水排水—衬砌—永久性防水排水设施—路基与路面施工—附属设施施工。隧道施工工艺如图 2.8-8。

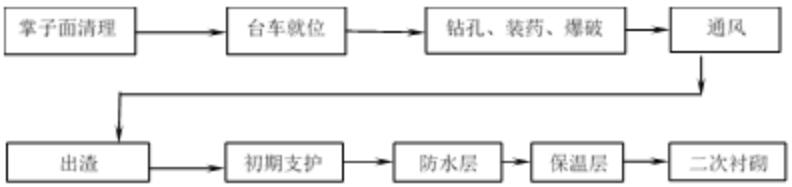


图 2.8-8　隧道施工工艺流程图

2.8.2.6 弃渣场

弃渣场首先施工挡渣和排水设施。弃渣前剥离表土，并将表土集中堆置处理，对其临时堆料场地采取必要的防护措施。弃渣时应从低处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层。弃渣结束后表土回覆并恢复植被或复耕。

2.8.2.7 施工便道、施工场地

主要完成便道、便桥、临时房屋和工棚以及生产、生活用水池、水管等工作。场地平整中应注意抓紧大桥预制场地、施工场地的平整准备工作，保证与后续材料、机械设备进出场合理衔接；及时开挖临时排水沟，以免在雨季时引起水土流失或影响施工进度。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，

均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。

2.8.2.8 材料堆场

施工过程中项目使用的各种材料，应在施工场站中设定专门区域储存，用于集中堆放于各种施工材料。在风力过大时，没有覆盖等抑尘措施时产生的粉尘易随风飘散，产生大量粉尘，因此本项目所有材料堆场应建设为全封闭的储存场所，并采取必要的抑尘措施。

2.8.3 筑路材料及运输条件

2.8.3.1 筑路材料

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁及其他结构材料。路基填筑材料主要为土和石路面、桥梁及其他结构物材料主要有钢材、水泥、沥青、砂石料等。

（1）石料：沿线可供使用的岩石主要为石灰岩、白云质灰岩、中风化变余砂岩，本合同段全线均有分布，均可作为除路面上面层骨料外的各种筑路材料。

（2）砂料

全线工程用砂匮乏。项目工程用砂主要采用机制砂，可用于一般构造物混凝土。

（3）石灰岩块片石、碎石及路堤填料

路堤填料一般利用路堑挖方，沿线开挖的石灰岩、白云岩破碎后均可作路基填料。

（4）路面上面层用碎石

路面面层沥青砼骨料可采用外购的玄武岩。

（5）钢材、水泥、木材、沥青

钢材：本项目钢材可从铜仁、凯里、怀化采购。水泥、石灰：低标号水泥及石灰可从区域内购买，高标号水泥可从铜仁、凯里、怀化外购。沥青：工程用沥青需从外地购进。

（6）工程用水

本项目沿线水资源相对丰富，可作为工程用水水源。

2.8.3.2 取料场

（1）拟采用取料场情况

本项目不设置取料场，沿线天然筑路材料（砂、石、土料）较为丰富，沿线均有分布，经过本地调运可以满足本项目建设对天然筑路材料的需要，因此施工材料采用沿线现有料场。

由于目前处于初步设计阶段，暂未确定最终取料场选用情况。因此环评要求在施工时须选用合法且具有完整环保手续的料场公司合作供料，并签订协议。

2.8.3.3　运输条件

本项目交通运输相对较便利，通过 S15 松从高速、S84 天镇高速、国道、省道及相关县乡道，是本项目施工人员进出场和材料运输的主要通道。个别路段通过较偏僻荒凉的山区，利用县、乡道路或适当修筑临时便道即可。

2.9 预测交通量

2.9.1　交通量

根据 G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段初步设计文件，拟建公路各路段在特征年的交通量预测成果见表 2.9-1。

表 2.9-1　交通量预测结果　单位：辆小客车/日

序号	路段	近期车流量（2028 年）	中期车流量（2034 年）	远期车流量（2042 年）
主线				
1	省界—白市互通	15542	29813	44434
2	白市互通—渡马互通	16155	30988	46186
3	渡马互通—天柱东互通	16490	31631	47143
4	天柱东互通—联山枢纽互通	15527	29784	44391
连接线				
5	白市连接线	1519	3506	5672
6	渡马连接线	958	2212	3870
7	天柱东连接线	1593	3678	5919

表 2.9-2　各路段代表年份交通量预测结果　单位：辆/天

路段		近期				中期				远期			
		小车	中车	大车	小计	小车	中车	大车	小计	小车	中车	大车	小计
主线	省界-白市互通	8564	2020	1136	11720	16525	3265	2421	22210	24707	3932	3986	32625
	白市互通—渡马互通	8901	2100	1181	12182	17176	3394	2516	23086	25681	4087	4143	33911
	渡马互通—天柱东互通	9086	2144	1205	12435	17532	3464	2569	23565	26213	4172	4229	34614
	天柱东互通—联山枢纽互通	8555	2019	1135	11709	16509	3262	2419	22189	24683	3929	3982	32593
连接线	白市连接线	837	197	111	1145	1944	386	284	2614	3155	505	507	4167
	渡马连接线	528	125	70	723	1227	244	179	1649	2153	344	346	2843
	天柱东连接线	878	207	116	1201	2039	405	298	2742	3293	526	529	4348

2.9.2　相关交通特征参数

（1）项目交通量昼夜比

据项目工可报告 OD 调查中的日昼比系数，预测本项目昼间交通量占全天交通量的 83%，夜间交通量占全天交通量的 17%。

（2）车型比

根据工可报告，本项目预测交通量中的车型共分为小客、大客、小货、中货、大货、拖挂 6 种。

车型分类方法按照 JTGB01 中有关车型划分的标准进行，交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型数量和比例，按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车，车型分类标准见表 2.9-2。拟建公路预测特征年车型比例见表 2.9-3。

表 2.9-2　车型分类标准

车型	汽车代表车型	折算系数	车型划分标准
小	小客、小货	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2 t 货车
中	中货、大客	1.5	座位＞19 座的客车和 2 t＜载质量≤7t 货车
大	大货	2.5	7t＜载质量≤20t 货车
	拖挂	4.0	载质量＞20t 的货车

表 2.9-3　公路特征年车型比一览表

年份	2028	2034	2042
小型车	0.551	0.555	0.556
中型车	0.195	0.172	0.133
大型车	0.064	0.07	0.079
汽车列车	0.19	0.203	0.231

3　工程分析

3.1 工程环境影响及污染源强分析

3.1.1　生态影响因素分析

3.1.1.1　施工期生态影响分析

（1）生态影响

工程施工期将进行路基挖填方、交叉工程建设、摊铺灰土和沥青混凝土路面。在工程沿线设置弃渣场、施工便道、施工场地、施工营地等。这些工程施工将直接导致占用耕地、林地，破坏植被，引发水土流失，产生施工噪声，影响桥梁所跨越河流水质，产生扬尘和沥青烟气污染周围环境空气，并对周围环境产生一定影响。本项目施工期主要工程生态影响具体见下表。

表 3.1-1　施工期主要生态影响因素

环境要素	主要影响因素	影响简析	影响性质
生态环境	永久占地	项目永久占用耕地和林地，对当地耕地资源和农林生产产生影响、对植被造成破坏、对区域生态环境产生一定不利影响，以及对野生动物活动的影响。	长期 不可逆 不利
	水土流失	施工期深挖路段的路堤、路堑，及沿线弃渣场可能会产生水土流失影响。	短期 不可逆 不利
	临时占地	临时占地对生态环境、地表植被、农业生产的影响。	短期 可逆 不利
	隧道施工	对隧道口及隧道上方植被的影响；施工活动对野生动植物的影响。	
	桥梁施工	桥梁施工对水体扰动、产生施工泥渣对水质的影响。	

（2）重点工程施工期环境影响分析

本项目施工工序及生态环境影响节点见下图。

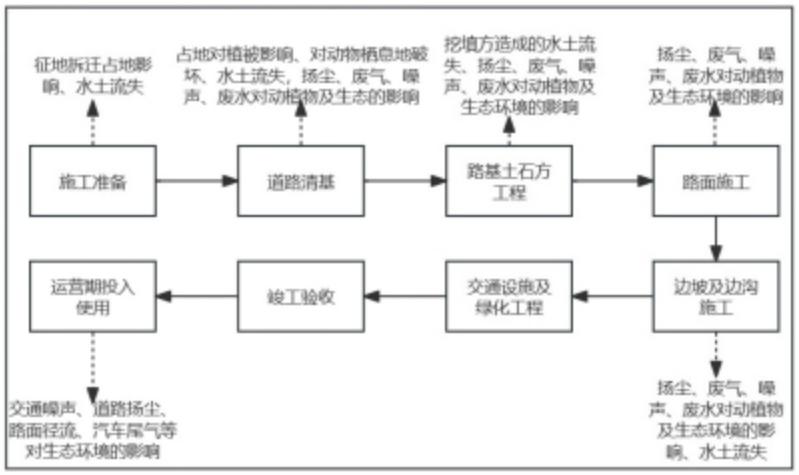


图 3.1-1　路基路面施工工序及生态环境影响节点图

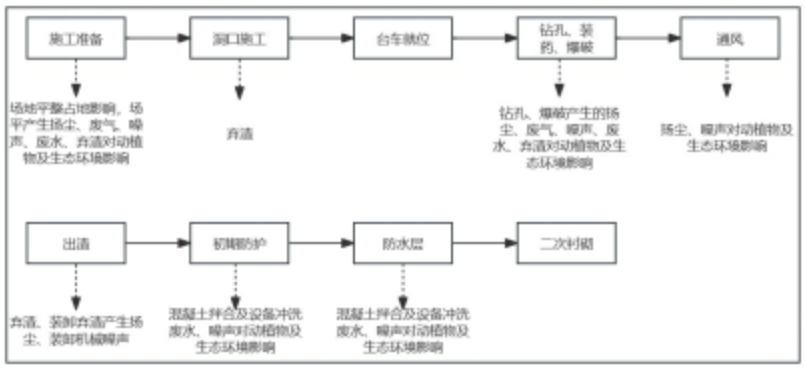


图 3.1-2　隧道施工工序及生态环境影响节点图

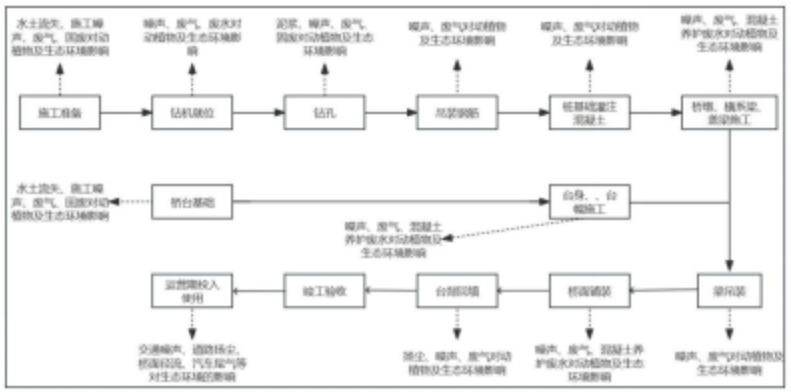


图 3.1-3　桥梁工程施工工序及生态环境影响节点图

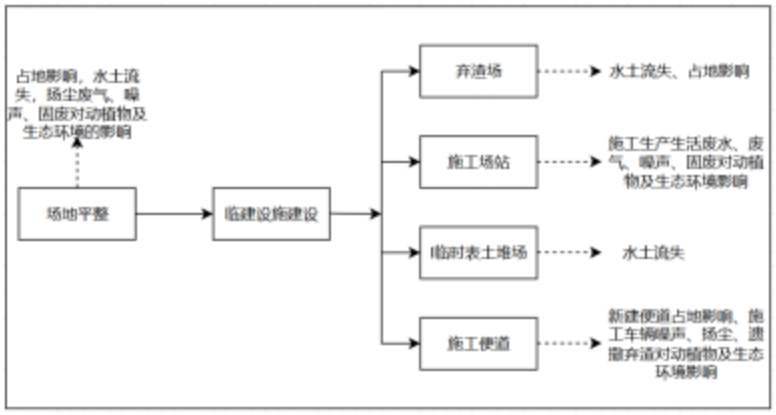


图 3.1-4　临时工程施工工序及生态环境影响节点图

3.1.1.2　运营期生态影响分析

项目建成通车后，此时公路临时占地（弃渣场、施工场地、预制场、拌和站、施工便道等）生态影响逐步消除，公路边坡通过边坡防护工程及植物措施已得到良好防护，公路绿化逐步发挥作用。因此，运营期的主要环境影响为交通噪声对野生动物驱赶影响、对野生动物的阻隔限制作用。

表 3.1-2　运营期主要生态影响因素

环境要素	影响因素	工程影响分析	影响性质
生态环境	汽车噪声	交通噪声对公路沿线动物的驱赶影响。	长期、不可逆、影响轻微
	汽车灯光	过往车辆灯光对公路沿线动物的影响	
	公路阻隔	全封闭高速公路对陆生野生动物的活动产生一定阻隔限制作用。	

3.1.2　污染影响因素分析

3.1.2.1　施工期污染影响分析

（1）噪声污染

施工期间的噪声主要来自施工机械作业和运输车辆及隧道爆破施工噪声。施工期间作业机械类型较多，如公路地基处理时有钻孔机械、真空压力泵、砼拌合机械等；路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机等。这些机械运行时产生的突发性非稳态噪声对施工人员及周围环境都将产生不利影响。

（2）地表水污染

施工期水污染源主要为生产废水和施工人员产生的生活污水。

生活污水为施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要污染物为COD、BOD_5、氨氮、SS和动植物油等。施工场地内设置沉淀池，生产废水收集经沉淀处理后回用于地表喷洒抑尘，不外排。

生产废水包括：①桥梁、隧道施工中产生的废水，主要污染物为SS和石油类；钻孔灌注桩产生的淤泥、岩浆、废渣等；②拌和站和预制场排放的少量泥浆废水；③运输车辆和施工机械冲洗和维修产生的含油废水，主要污染物为石油类。其中，桥梁施工将产生一定量的生产废水（主要污染因子为SS和石油类）和钻孔灌注桩产生的废弃泥浆和泄漏的混凝土，都可能会对沿线水体的水质和沿线农田产生影响；隧道施工废水主要污染物为SS、石油类等，经酸碱中和沉淀、隔油除渣、砂砾等工艺处理后回用于浇洒降尘，不外排。

（3）地下水污染

①公路施工期间产生的生活生产废水对地下水影响。

②隧道施工建设对地下水水位和流场的影响。

（4）大气污染

拟建公路全线采用沥青砼路面，工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为扬尘（TSP）、沥青烟和施工机械废气。主要污染环节为灰土搅拌及混凝土拌和作业，沥青的熬制、拌和，材料的运输，大型施工机械作业，堆放、土石方的开挖和回填等施工过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生TSP、沥青烟和施工机械废气污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

①施工扬尘

在整个施工阶段，如平整土地、打桩、挖土、废弃土石方回填、路面铺浇、材料运输、装卸和搅拌等过程都存在着扬尘污染。施工工地的扬尘主要是道路扬

尘（材料运输）、地面料场的风吹扬尘及施工作业扬尘（混凝土搅拌、水泥装卸和加料）等。

②沥青烟

沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程沥青烟气排放量最大，沥青烟气中主要的有毒有害物质是 THC、酚和苯并芘。目前公路施工采用的是密闭型的沥青熬制、拌和设备，一般在间歇性的出料和摊铺过程中由于热油蒸发产生少量的沥青烟，影响周期比较短暂，不会对区域环境产生明显影响。

③ 施工机械废气

施工期燃油污染物主要来自施工机械在运行过程中排放的废气。施工机械动力源通常为柴油，主要污染物为 NOx、CO 等，施工机械类型包括挖掘机、装载机、推土机、压路机、平地机、摊铺机等，分散分布在各施工区内。施工机械废气属于连续、无组织排放源，由于本项目施工范围大，时间长，污染物排放分散且强度较小。

（5）固体废物

固体废物包括施工人员产生的生活垃圾、施工建筑垃圾及施工期间机械维修产生的废机油、少量含油抹布及隔油池废油。

废矿物油：项目施工中使用大量的施工车辆和机械，其维修和保养过程中会产生废矿物油，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的 HW08（废矿物油与含矿物油废物）—900-214-08（车辆、轮船及其他机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油）危险废物，应单独收集，妥善贮存于施工场地内危废暂存间，并交由有资质单位处理。

隔油池上层废油和污泥：施工车辆和机械在维保、清洗过程中会产生废水，施工机械设备如挖掘机、钻孔设备、运渣机和装载机等在运行、维修及清洗过程中也会产生废水。由于冲洗废水中可能含有汽油、润滑油等石油类物质，这些物质的密度比水小，进入水体后会浮于水面，对油水界面的物质交换起到阻碍作用，也阻碍了水体中溶解氧的及时供应，从而对水生生物的生命活动产生影响。因此，为了保护高速公路沿线水体水质，需要对这些废水进行隔油处理。施工车辆和机械维保、冲洗过程中产生的上述含油废水经过隔油池隔油后产生上层废油和池底污泥。《国家危险废物名录》（2025 年版）中的 HW08（废矿物油与含矿物油废物）—900-210-08（含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮

油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）危险废物。上层废油和污泥应单独收集，妥善贮存于施工场地内危废暂存间，并交由有资质单位处理。

3.1.2.2　运营期污染影响分析

（1）噪声污染

公路营运后，车辆行驶过程中车轮与地面摩擦产生的噪声、发动机产生的噪声、汽车鸣笛等产生的噪声将对沿线居民产生一定程度的影响，随着交通量的增加，其等效声级也呈增加趋势，从而会增大公路沿线昼、夜的交通噪声影响程度。

（2）地表水污染

车辆尾气中的有害物质及大气中的颗粒物沉降于路面及桥面，降雨时随着雨水的冲刷进入附近地表水体及农田。沿线服务区、收费站等服务设施的生活污水，若不经处理直接外排将会污染土壤，从而影响农业生产和附近居民生活，建议采用一体化污水服务设施，生活污水处理达标后回用。采取环保措施后，生活污水将不会对周围水环境产生不利影响。

此外，还存在化学危险品运输事故污染风险，如装载有毒有害或易燃易爆等化学危险品的运输车辆发生交通事故而导致危险品泄漏，将对居民健康、地表水环境产生一定的危害。

（3）地下水污染

沿线服务设施产生的生活污水存贮、事故排放可能对地下水产生的影响。

（4）大气污染

公路建成后汽车尾气是主要的大气污染源，车辆行驶过程中排放的尾气含有NOx、CO、碳氢化合物等污染物对大气环境会产生一定的影响。

本次拟建的服务区、收费站等服务设施均使用清洁能源，不建设锅炉等集中式大气污染源；食堂油烟经油烟净化装置处理后对环境空气影响不大。因此，服务设施对大气环境的影响很小。

（5）固体废物

固体废物主要为沿线匝道收费站、养护工区等服务设施的生活垃圾。

3.1.3　污染源源强核算

3.1.3.1　声环境污染源强

1、施工期

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声见下表。主要施工机械和车辆的噪声级见表 3.1-3 和表 3.1-4。

表 3.1-3　混凝土搅拌机的测试值

序号	搅拌机型号	测点距施工机械距离/m	最大声级 Lmax/dB
1	ParkerLB1000 型（英国）	2	88
2	LB30 型（西筑）	2	90
3	LB2.5 型（西筑）	2	84
4	MARINI（意大利）	2	90
注：以上数据是工程机械满负荷连续时测试的结果。			

表 3.1-4　公路施工机械噪声测试值

序号	机械类型	距离声源 5m/dB	距离声源 10m/dB
1	液压挖掘机	82～90	78～86
2	电动挖掘机	80～86	75～83
3	轮式装载机	90～95	85～91
4	推土机	83～88	80～85
5	移动式发电机	95～102	90～98
6	各类压路机	80～90	76～86
7	木工电锯	93～99	90～95
8	电锤	100～105	95～99
9	振动夯锤	92～100	86～94
10	打桩机	100～110	95～105
11	静力压桩机	70～75	68～73
12	风镐	88～92	83～87
13	混凝土输送泵	88～95	84～90
14	商砼搅拌车	85～90	82～84
15	混凝土振捣器	80～88	75～84
16	云石机、角磨机	90～96	84～90
17	空压机	88～92	83～88
注：源强应根据工程机械运转负荷确定，低负荷取低值，高负荷取高值。			

2、运营期

运营期的噪声污染源，主要是车辆行驶过程中产生的交通噪声，包括发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、轮胎与路面的摩擦噪声等。本项目源强计算的方法采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中的交通噪声单车排放源强计算公式（按距噪声源 7.5m 处预测）。

（1）大、中、小型车平均辐射噪声级

各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级按下列公式计算：

大型车 $(\overline{L_{0E}})_l$=22.0+36.32lgv_l（适用车速范围：48 km/h～90 km/h）

中型车$(\overline{L_{0E}})_m$=8.8+40.48lgv_m（适用车速范围：53 km/h～100 km/h）

小型车$(\overline{L_{0E}})_s$=12.6+34.73lgv_s（适用车速范围：63 km/h～140 km/h）

式中：

v_s、v_m、v_l——分别为小型车、中型车、大型车的平均车速，km/h；

$(\overline{L_{0E}})_s$、$(\overline{L_{0E}})_m$、$(\overline{L_{0E}})_l$——分别为小型车、中型车、大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)。

车型分类方法按照 JTG B01 中有关车型划分的标准进行，交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型，按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车，见表 3.1-5。

表 3.1-5　车型分类表

车型	汽车代表车型	折算系数	车型划分标准
小	小型车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2 t 货车
中	中型车	1.5	座位＞19 座的客车和 2 t＜载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t＜载质量≤20t 货车
	汽车列车	4.0	载质量＞20t 的货车

（2）平均车速

平均车速的确定与负荷系数（或饱和度）有关。负荷系数为服务交通量（V）（V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值，pcu/(h·ln)或 pcu/h，pcu 为标准小客车当量数，ln 为车道）与实际通行能力（C）的比值，反映了道路的实际负荷情况。

小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定。小型车比例为 45%～75%之间时，平均车速计算可参考以下方法确定。

a）当 V/C≤0.2 时，各类型车昼间平均车速按下列公式计算：

$$v_l=v_0\times0.90$$

$$v_m=v_0\times0.90$$

$$v_s=v_0\times0.95$$

式中：

v_s——小型车的平均车速，km/h；

v_m——中型车的平均车速，km/h；

v_l——大型车的平均速度，km/h；

v_0——各类型车的初始运行车速，km/h。

其中，公路设计车速为 100km/h 时，小型车的初始运行车速为 100km/h，大、中型车的为 80km/h。

b）当 0.2<V/C≤0.7 时，平均车速按下列公式计算：

$$v_i=\left(k_{1i}u_i+k_{2i}+\frac{1}{k_{3i}u_i+k_{4i}}\right)\times\frac{v_d}{120}$$

$$u_i=vol\times(\eta_i+m_i(1-\eta_i))$$

式中：

v_i——平均车速，km/h；

v_d——设计车速，km/h；

u_i——该车型的当量车数；

vol——单车道绝对交通量，辆/h；

η_i——该车型的车型比；

m_i——该车型的加权系数，取值见表 3.1-6；

k_{1i}、k_{1i}、k_{1i}、k_{1i}——分别为系数，取值见表 3.1-6。

表 3.1-6　预测车速常用系数取值表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中、大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

c）当 V/C>0.7 时

各类型车车速取同一值，通常可按路段设计车速的 50%取平均车速。

本项目计算 V/C 比在 0.06~0.34 之间，详见表 2.8-7。

（3）实际通行能力

本项目为高速公路，实际通行能力按下列公式计算：

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{SW} \times f_{HV}$$

式中：

C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0——基准通行能力，pcu/h，本项目为高速公路，设计车速 100km/h，基准通行能力为 2200pcu/(h·1n)；

f_{cw}——车道宽度对通行能力的修正系数，本项目车道宽度为 3.75m，修正系数为 1；

f_{sw}——路肩宽度对通行能力的修正系数，本项目路肩宽度为 0.75m，修正系数为 1；

f_{hv}——交通组成对通行能力的修正系数。

交通组成对通行能力的修正系数f_{hv}按下列公式计算：

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum p_i (E_i - 1)}$$

式中：

f_{hv}——交通组成对通行能力的修正系数；

p_i——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比；

E_i——第 i 类车的车辆折算系数。

根据工程设计文件提供的小客车标准车型、车型比例和日昼比系数，按表 3.1-5 中的折算系数，对交通量进行折算，本项目各路段特征年车流量详见表 3.1-7。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024）计算的平均行驶车速和噪声源强清单见表 3.1-8、表 3.1-9。

表 3.1-7 各路段特征年各车型昼间、夜间小时交通量（单位：辆/小时）

位置	路段	预测时段	小型车		中型车		大型车	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	省界-白市互通	近期	446	179	105	42	59	24
		中期	860	345	170	68	126	51
		远期	1286	516	205	82	208	83
	白市互通一波马互通	近期	463	186	109	44	61	25
		中期	894	359	177	71	131	53
		远期	1337	536	213	85	216	86
	波马互通一天柱东互通	近期	473	190	112	45	63	25
		中期	913	366	180	72	134	54
		远期	1365	547	217	87	220	88
	天柱东互通一联山枢纽互通	近期	445	179	105	42	59	24
		中期	859	345	170	68	126	50
		远期	1285	515	205	82	207	83
连接线	白市连接线	近期	44	17	10	4	6	2
		中期	101	41	20	8	15	6
		远期	164	66	26	10	27	11
	波马连接线	近期	27	11	164	66	35	14
		中期	64	26	13	5	9	4
		远期	112	45	18	7	18	7
	天柱东连接线	近期	46	18	11	4	6	2
		中期	106	43	21	8	16	6
		远期	171	69	27	11	28	11

表 3.1-8　本项目各路段特征年平均行驶车速一览表（单位：km/h）

序号	名称	车流量参数	车速(km/h)			V/C
		时段	小型车	中型车	大型车	
1	省界-白市互通	2028 昼间	95.00	67.50	67.50	0.10
		2028 夜间	95.00	67.50	67.50	0.04
		2034 昼间	95.00	67.50	67.50	0.17
		2034 夜间	95.00	67.50	67.50	0.07
		2042 昼间	79.68	61.73	61.73	0.24
		2042 夜间	95.00	67.50	67.50	0.10
2	白市互通一波马互通	2028 昼间	95.00	67.50	67.50	0.10
		2028 夜间	95.00	67.50	67.50	0.04
		2034 昼间	95.00	67.50	67.50	0.18
		2034 夜间	95.00	67.50	67.50	0.07
		2042 昼间	79.37	61.77	61.77	0.25
		2042 夜间	95.00	67.50	67.50	0.10
3	波马互通一天柱东互通	2028 昼间	95.00	67.50	67.50	0.08

序号	名称	车流量参数	车速(km/h)			V/C
		时段	小型车	中型车	大型车	
		2028 夜间	95.00	67.50	67.50	0.03
		2034 昼间	95.00	67.50	67.50	0.14
		2034 夜间	95.00	67.50	67.50	0.06
		2042 昼间	79.20	61.80	61.80	0.21
		2042 夜间	95.00	67.50	67.50	0.08
4	天柱东互通一联山枢纽互通	2028 昼间	95.00	67.50	67.50	0.07
		2028 夜间	95.00	67.50	67.50	0.03
		2034 昼间	95.00	67.50	67.50	0.13
		2034 夜间	95.00	67.50	67.50	0.05
		2042 昼间	79.69	61.73	61.73	0.22
		2042 夜间	95.00	67.5	67.5	0.07
5	白市连接线	2028 昼间	38.00	36.00	36.00	0.03
		2028 夜间	38.00	36.00	36.00	0.01
		2034 昼间	38.00	36.00	36.00	0.07
		2034 夜间	38.00	36.00	36.00	0.03
		2042 昼间	38.00	36.00	36.00	0.11
		2042 夜间	38.00	36.00	36.00	0.04
6	渡马连接线	2028 昼间	38.00	36.00	36.00	0.02
		2028 夜间	38.00	36.00	36.00	0.01
		2034 昼间	38.00	36.00	36.00	0.04
		2034 夜间	38.00	36.00	36.00	0.02
		2042 昼间	38.00	36.00	36.00	0.07
		2042 夜间	38.00	36.00	36.00	0.03
7	天柱东连接线	2028 昼间	38.00	36.00	36.00	0.03
		2028 夜间	38.00	36.00	36.00	0.01
		2034 昼间	38.00	36.00	36.00	0.07
		2034 夜间	38.00	36.00	36.00	0.03
		2042 昼间	38.00	36.00	36.00	0.11
		2042 夜间	38.00	36.00	36.00	0.04

表 3.1-9　本项目各路段特征年源强一览表（单位：dB(A)）

序号	名称	车流量参数	7.5 米处平均 A 声级		
		时段	小型车	中型车	大型车
1	省界-白市互通	2028 昼间	81.29	82.85	88.44
		2028 夜间	81.29	82.85	88.44
		2034 昼间	81.29	82.85	88.44
		2034 夜间	81.29	82.85	88.44
		2042 昼间	78.63	81.28	87.03
		2042 夜间	81.29	82.85	88.44
2	白市互通一渡马互通	2028 昼间	81.29	82.85	88.44
		2028 夜间	81.29	82.85	88.44
		2034 昼间	81.29	82.85	88.44
		2034 夜间	81.29	82.85	88.44
		2042 昼间	78.58	81.29	87.04
		2042 夜间	81.29	82.85	88.44
3	渡马互通一天柱东互通	2028 昼间	81.29	82.85	88.44
		2028 夜间	81.29	82.85	88.44
		2034 昼间	81.29	82.85	88.44
		2034 夜间	81.29	82.85	88.44
		2042 昼间	78.54	813	87.05

序号	名称	车流量参数	7.5 米处平均 A 声级		
		时段	小型车	中型车	大型车
		2042 夜间	81.29	82.85	88.44
4	天柱东互通—联山枢纽互通	2028 昼间	81.29	82.85	88.44
		2028 夜间	81.29	82.85	88.44
		2034 昼间	81.29	82.85	88.44
		2034 夜间	81.29	82.85	88.44
		2042 昼间	78.64	81.28	87.03
		2042 夜间	81.29	82.85	88.44
5	白市连接线	2028 昼间	67.47	71.80	71.80
		2028 夜间	67.47	71.80	71.80
		2034 昼间	67.47	71.80	71.80
		2034 夜间	67.47	71.80	71.80
		2042 昼间	67.47	71.80	71.80
		2042 夜间	67.47	71.80	71.80
6	渭马连接线	2028 昼间	67.47	71.80	71.80
		2028 夜间	67.47	71.80	71.80
		2034 昼间	67.47	71.80	71.80
		2034 夜间	67.47	71.80	71.80
		2042 昼间	67.47	71.80	71.80
		2042 夜间	67.47	71.80	71.80
7	天柱东连接线	2028 昼间	67.47	71.80	71.80
		2028 夜间	67.47	71.80	71.80
		2034 昼间	67.47	71.80	71.80
		2034 夜间	67.47	71.80	71.80
		2042 昼间	67.47	71.80	71.80
		2042 夜间	67.47	71.80	71.80

3.1.3.2　地表水环境污染源强

（1）施工期

①桥梁施工废水

本项目共有桥梁 11851.25m/41 座，跨水桥梁共 17 座，不设置涉水桥墩，桥梁下部结构主要采用柱式墩和桩基础，上部结构主要采用钢构或预应力砼 T 梁，均属于大体积混凝土构筑物，桥基施工采用冲击钻钻孔，排渣泵清孔，排出的泥浆钻渣进入泥浆沉淀池处理，泥浆经过沉淀处理后进入泥浆池循环利用，不外排。

桥面施工中，为了保证混凝土质量和强度，根据使用的水泥类型，混凝土养护时间在 14~21 天之间，如在高温天气浇筑，养护时间可达到 28 天以上。桥梁混凝土养护一般采用保湿养护，即采用土工布将混凝土构筑物覆盖，通过不断地洒水保持土工布湿润，过程中浸出少量的养护废水，养护废水中主要含有 SS 和石油类等污染物。若桥梁为跨河桥梁，浸出的养护水会直接流入河里，初期会对河流水质产生一定的影响。但随着养护时间的增加，养护废水中 SS 和石油类的含量会逐渐降低，对水环境的影响也会逐渐减弱。

②隧道施工生产废水

一般情况下，隧道施工中外排废水包括隧道涌水和施工工艺排水两部分，其中隧道涌参水主要来自地下含水岩体，为自然环境中的地下水，水量变化较大，但通常水质较好，直接排放不会对周边环境造成明显影响。隧道施工工艺排水主要包括施工爆破降尘、钻机钻头冷却水、注浆支护阶段等生产施工废水，隧道施工废水中污染成分简单，主要为泥沙、混凝土灰料等小颗粒悬浮物以及由机械施工过程中跑冒滴漏的少量油污，施工废水主要污染物为SS、石油类，隧道施工涌水量较小，预计工点最大排水量约为20~50m³/d。根据监测调查资料，隧道施工废水中主要污染物为石油类、SS等，其主要污染物浓度见下表。

表 3.1-10　隧道施工废水主要成分及浓度

主要污染物	pH（无量纲）	COD	NH_3-N	SS	石油类
浓度（mg/L）	9~10	50~60	2.5~3.5	300~500	9~10

③一般施工场地生产废水

施工生产生活区生产废水主要是施工机械的冲洗废水，每处施工生产生活区的生产废水量少于10m³/d，废水主要污染物为SS，浓度可达3000～5000mg/L；施工场地内设置隔油池、沉淀池，生产废水收集经隔油沉淀处理后回用于洒水抑尘，不外排。

④ 施工期生活污水

生活污水主要来自施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要含油脂、洗涤剂等各类有机物。

公路施工时，施工人员生活点比较分散，生活污水量较小。影响较大的为桥梁隧道施工，其施工营地人员相对比较集中，施工周期长，污水易排入附近水体对水体造成污染，其影响因素主要是COD、BOD_5和SS等。按下述公式计算得到每个施工人员每天产生的生活污水量。施工营地生活污水量按以下公式计算：

$$Q_S=（k•q_1）/1000$$

式中：Q_S—每人每天生活污水排放量，（t/人•d）；

k—生活污水排放系数（0.6～0.9），取0.8；

q_1—每人每天生活用水量定额，贵州地区取100L/（人•d）。

根据上式计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为0.08t。对于大型桥梁、长隧道、互通立交等大型工程所在的生产生活区常驻施工人员按100人/天计，其他施工营地施工人数按50人/天计，则大型工程施工期每个营地生活污水量为8t/d；其他施工营地产生的生活污水量为4t/d。施工高峰期施工人员约1000人，则整个工程每天产生的生活污水量80t。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》附录 D，施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见表 3.1-11。

表 3.1-11　施工期生活污水成分及浓度表

主要污染物	BOD_5	COD	NH_3-N	SS	石油类	动植物油
浓度（mg/L）	200～250	400～500	40～140	500～600	2～10	15～40

（2）运营期

运营期废水主要为沿线服务管理设施产生的生活污水、少量含油污水以及路（桥）面径流污水。

① 服务设施废水

本项目共设置 1 处服务区（两侧）、3 处匝道收费站，1 处养护工区、1 处管理中心。服务区（两侧）为二类服务区，主要设置停车场、汽车修理所、加油站、旅店、饭店、公共厕所等，主要排放生活污水和洗车废水；收费站、养护工区、管理中心所排废水主要为工作人员日常工作所产生的生活污水。主要污染因子是 COD、氨氮、石油类和 SS 等。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）附录 E.1 生活污水量参考值，E.2 冲洗汽车用水量参考值，以及贵州省地方标准《用水定额》（DB52/T 725—2019），计算得出该项目服务区、收费站、养护工区、管理中心的废水污染源排放情况，详见表 3.1-12。

废水中主要污染物及其浓度根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）附录表 E.3 公路沿线设施污水浓度参考值，表 3.1-13 各服务区、管理中心产生的废水浓度均超过了《污水综合排放标准》（GB 8978-1996 中直接排放标准的浓度要求。因此，沿线各服务、管理设施产生的污水均需经处理达标后回用，水污染防治措施详见第七章。

表 3.1-12 沿线服务设施生活污水产生量

服务设施名称	污水种类		污水排放量				
			污水定额	人(车)数	用水量(m^3/d)	排污系数	污水产生量(m^3/d)
天柱东服务区	生活污水	工作人员	100L/人	60	6	0.8	4.8
		司乘人员	15L/人	4000	60	0.8	48
	生活污水小计		/	/	22.5	0.8	52.8
	洗车	小轿车	30L/车	130	3.9	0.8	3.12

服务设施名称	污水种类		污水排放量				
			污水定额	人(车)数	用水量(m^3/d)	排污系数	污水产生量(m^3/d)
	废水	客车或载货车	80L/车	100	8	0.8	6.4
	洗车废水小计		/	/	11.9	0.8	9.52
	小计		/	/	34.4	0.8	62.32
白市匝道收费站	生活污水	工作人员	100L/人	20	2	0.8	1.6
渡马匝道收费站（含应急救援）	生活污水	工作人员	100L/人	30	3	0.8	2.4
渡马养护工区	生活污水	工作人员	100L/人	20	2	0.8	1.6
天柱东匝道收费站	生活污水	工作人员	100L/人	20	2	0.8	1.6
天柱东管理中心（含隧道管理中心）	生活污水	工作人员	100L/人	20	2	0.8	1.6
合计	生活污水	/	/	/	77	0.8	61.6
	洗车废水	/	/	/	11.9	0.8	9.52
	总水量	/	/	/	88.9	0.8	71.12

表 3.1-13　高速公路管理设施污水浓度　单位：mg/L(pH 除外)

主要污染物	主要污染物浓度						
	pH	SS	COD	BOD_5	氨氮	石油类	动植物油
管理中心、收费站等	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40
服务区	6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	40~140	2~10	15~40
注：指未经处理的生活污水浓度。							

② 路面径流污染物排放源强

公路路（桥）面径流污染物主要为悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响，因此具有一定程度的不确定性。长安大学曾采用人工降雨的方法在西安~三原高速公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.1-14。

表 3.1-14　路面径流中污染物浓度测定值

项目	5～20min	20～40min	40～60min	平均值
pH	7.0～7.8	7.0～7.8	7.0～7.8	7.4
SS（mg/L）	231.42～158.22	158.22～90.36	90.36～18.71	100
BOD_5（mg/L）	7.34～7.30	7.30～4.15	4.15～1.26	5.08
石油类（mg/L）	22.30～19.74	19.74～3.12	3.12～0.21	11.25

由表可知，降雨初期到形成桥面径流的 30 分钟内，雨水中悬浮物和石油类浓度比较高；30 分钟以后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 COD 浓度随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定；降雨历时 40 分钟后，桥面基本被冲洗干净。故降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1 小时内形成的路面径流。

3.1.3.3　大气环境污染源强

（1）施工期

施工期废气产生源包括扬尘、沥青烟和施工机械废气。

① 扬尘

扬尘污染主要来自料场和路基的开挖及填筑、混凝土拌合、散体材料储堆存及运输、运输车辆行驶过程产生的扬尘，其污染范围和程度与施工工艺、施工管理及气象条件等多种因素有关。根据类比监测结果，施工期扬尘源强见下表。

表 3.1-15　施工期扬尘类比监测结果

扬尘源强	采样点距源强距离 (m)	监测结果 (mg/m^3)	数据来源	备注
道路施工拌合及散体材料堆存	5	2.09	吉林洮南至白城一级公路施工	采样点设于下风向，结果为瞬时值
	20	1.04		
	50	0.98		
	100	0.32		
路基施工铺设水泥稳定类路面基层时场地拌合	50	11.652	京津塘高速公路施工	
	100	9.694		
运输车辆扬尘	150	5.039		

②沥青烟

根据京珠公路南段沿线沥青拌和站沥青烟污染监测结果，不同型号拌和设备沥青烟浓度见下表，三种型号机械沥青烟排放浓度均值介于 14.2~15.2mg/m^3。

表 3.1-16　京珠公路南段沿线沥青烟排放浓度

设备类型	沥青烟排放浓度范围（mg/m^3）	沥青烟排放浓度均值（mg/m^3）
西安筑路机械厂 M3000 型	12.5～15.5	15.2
德国维宝 WKC100 型	12.0～16.8	13.9
英国派克公司 M356 型	13.4～17.0	14.2

3）施工机械废气

根据《洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段工程可行性研究》，本项目柴油消耗总量约 2.58 万 t。根据《环境保护实用数据手册》(胡名操，1990)，柴油发动机大气污染物排放系数 NO_x 为 21.9g/L 、CO 为 33.3g/L，柴油密度按照 0.85kg/L 计算，则排放 NO_x 为 480.267t、CO 为 730.269t。结合施工进度（36 个月），NO_x 和 CO 排放量分别为 0.44t/d、0.67t/d。

（2）运营期

本项目沿线设置的1处服务区（两侧）、3处匝道收费站，1处养护工区、1处管理中心等服务设施均使用清洁能源，不建设锅炉等集中式大气污染源。因此，公路建成后大气污染源主要为汽车尾气和加油站废气。

①车辆尾气

汽车尾气是公路建成通车后影响沿线环境空气质量的主要污染物。汽车尾气污染源可模拟为一条连续排放的线性污染源。相关研究表明，汽车排放污染物与汽车行驶速度有密切关系。

气态污染物排放源强按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{n} 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：Q_j为j类大气污染物排放强度，mg/s·m；A_i为i型车预测年的小时交通量，辆/h；E_{ij}为汽车专用公路运行工况下，i型车j类排放物在预测年的单车排放因子，mg/辆·m。

随着国家机动车尾气排放要求日趋严格，《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）推荐的单车排放因子取值较高，不适合现实情况。2018年1月1日起，根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》(GB18352.3-2013)，我国正式实施第五阶段。自2020年7月1日起实施的《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）中，NO_x排放限值和国五相比收紧77%。2025年7月1日前，第五阶段轻型汽车的"在用符合性检查"仍执行GB18352.3-2013的相关要求，即到本工程建成通车后，全国范围内轻型汽车将全部执行第六阶段标准。

本评价选取汽车尾气评价因子为NO_2。项目运营期间，全国范围内将并行国五和国六标准（表3.1-15）。本评价源强估算系数排放系数调整规则为：2027年国五、国六比例为4:6、2030年为3:7、2035年为2:8、2040年为1:9、2045至2057年全部为国六。

表3.1-17　国五、国六排放标准中NO_x的单车排放系数

平均车速		80 km/h	100 km/h
国五标准（mg/辆·m）	小型车	0.49	0.59
	中型车	0.97	1.22
	大型车	2.42	3.37
国六标准（mg/辆·m）	小型车	0.11	0.14
	中型车	0.22	0.28
	大型车	0.56	0.78

根据各路段各特征年交通量预测结果，拟建公路设计车速为100km/h，小型

车、中型车、大型车平均车速分别按表中 100km/h、80km/h、80km/h 估算。

运营期车辆尾气 NO_2 源强估算结果如下表所示，NO_2 源强近期（2028 年）介于 0.044-0.047mg/s·m 之间，中期（2034 年）介于 0.079-0.084mg/s·m 之间，远期（2042 年）介于 0.089-0.091mg/s·m 之间。按路段来看，渡马互通—天柱东互通排放源强最大，省界—白市互通排放源强最小。

表 3.1-18　拟建公路各路段污染物 NO_2 排放源强（mg/s·m）

路段	近期（2028 年）	中期（2034 年）	远期（2042 年）
省界—白市互通	0.044	0.079	0.089
白市互通—渡马互通	0.047	0.083	0.092
渡马互通—天柱东互通	0.047	0.084	0.094
天柱东互通—联山枢纽互通	0.044	0.079	0.089
最大值	0.047	0.084	0.094
最小值	0.044	0.079	0.089
平均值	0.045	0.081	0.091

②餐饮油烟

餐饮油烟在无处理设施时可达 6.5mg/m³，经油烟净化设备处理后小于 2.0mg/m³（净化设施最低去除效率为 75%），达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）排放要求。

3.1.3.4　固体废物污染源强

（1）施工期

1）弃渣

项目位于贵州省东部山区，地形起伏较大，工程沿线以挖方为主，本项目土石方包括路基、桥梁、隧道、互通立交、连接线、附属工程和临时工程土石方量。考虑回填综合利用后，本项目弃方 348.64 万 m³。

2）建筑垃圾

建筑垃圾主要来源于房屋拆迁过程，主要有废砖瓦、废木料、玻璃、塑料、金属等，本项目拆迁建筑物面积 44859m²，主要为砖混结构房屋，部分为木结构房屋，建筑垃圾产生量按照 900kg/m² 计，拆迁产生建筑垃圾约 40373t。

3）施工人员生活垃圾

本项目共设置施工场地 9 处，平均每处施工场地按照 100 人计，平均每人每天产生的生活垃圾按照 0.5kg 计，施工期生活垃圾产生量 0.45t/d，施工按照年工作日 300d 计算，施工期共产生生活垃圾 405t，垃圾产生量详见下表。项目施工

营地应设置垃圾集中堆放场地，生活垃圾集中收集，再委托当地环卫部门定期清运，对环境较小。

表 3.1-19　施工期工程生活垃圾产生量

位置	施工人数（人/处）	施工场地数量	施工时间（d）	垃圾产生量	
				t/d	施工期总量（t）
施工场地	100	9	1200	0.45	405

4）危险废物

项目施工中会使用大量的施工机械，难免会产生一定量的废机油和少量含油抹布；施工场站内隔油池产生的隔油池废油。此类固废属于危险废物，应单独收集储存于施工场地内危废暂存间，交由危废处置资质的单位转运处置。

（2）运营期

1）生活垃圾

运营期固体废物主要来自服务区、收费站等服务设施的生活垃圾，管理人员按照住宿工作人员每人 1.0kg/d 计算，过往人员按照 0.1kg/人·次计算。运营期全线共产生的生活垃圾约为 560kg/d，运营时间按照 365d 计算，则每年生活垃圾产生量约为 208.05t/a，详见下表。

表 3.1-20　运营期沿线服务设施工作人员生活垃圾产生量

序号	服务设施	中心桩号	人员	规模（人）	产污系数（kg/人·d）	产生量（kg/d）
1	天柱东服务区	K16+295	职工（食宿）	60	1	60
			司乘人员	4000 人次/d	0.1	400
2	白市匝道收费站	CPK0+252.497	职工（食宿）	20	1	20
3	渡马匝道收费站（含应急救援）	LK2+800	职工（食宿）	30	1	30
4	渡马养护工区	LK2+600	职工（食宿）	20	1	20
5	天柱东匝道收费站	ZK1+056.652	职工（食宿）	20	1	20
6	天柱东管理中心（含隧道管理中心）	K35+200	职工（食宿）	20	1	20
合计						570

2）危险废物

运营期服务区设置汽车维修点，汽车维修过程在机械零件更换时产生废机油、废油漆桶（瓶）、废含油抹布和废手套，具体如下。

①汽修废油：因清洗金属零部件而产生的废弃煤油、柴油、汽油。此类汽修废油属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW08/900-201-08（清洗金属

零部件过程中产生的废弃煤油、柴油、汽油及其他由石油和煤炼制生产的溶剂油）危险废物。根据类比分析，服务区汽修间预计产生汽修废油约 0.6t/a。汽修废油装铁桶后在服务区内危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

②废油漆桶（瓶）：因车辆喷漆而产生的废弃油漆桶。废油漆桶（瓶）盛装油漆属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW12/264-013-12（油漆、油墨生产、配制和使用过程中产生的含颜料、油墨的废有机溶剂）危险废物。根据类比分析，服务区汽修间预计产生废油漆桶（瓶）约 30 个/a。废油漆桶（瓶）在服务区内危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

③废含油抹布和废手套：车辆维修和保养过程中使用的抹布、手套沾染废油，属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中 HW49/900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质）危险废物。根据《危险废物豁免管理清单》，废弃含油抹布和废手套在未分类收集的情况下，全过程不按危险废物管理。但在便于收集的条件下，应避免混入生活垃圾，按照危废管理。服务区单侧汽修间废含油抹布和废手套产生量按 0.01t/a 计。

3.1.4　总量控制原则

建设项目的污染物总量控制原则是根据项目的排污特征，以污染物达标排放为前提，提出污染物排放的总量控制指标。总量控制的实质在于分配容量，对各排污单位科学的分配环境容量，实现区域工业布局区域合理。

（1）控制因子

根据《大气污染防治行动计划的通知》（国发（2013）37号）及《水污染防治行动计划的通知》（国发（2015）17号）等文件规定，国家对SO_2、NO_2、COD、氨氮等主要污染物排放实行总量控制计划管理。

（2）总量控制指标建议

废气：服务区主要使用电能供热；高速公路上行驶车辆排放的尾气，沿高速公路无组织排放，故不核定总量。

废水：环评建议沿线服务区、停车区和收费站服务设施产生的污水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）城市绿化标准后，回用于沿线设施绿化浇灌等，不外排，故无须设置总量控制指标。

3.2 环境制约因素及符合性分析

3.2.1 与“三区三线”的符合性分析

本项目涉及“三区三线”、生态公益林等环境限制性因素，其符合性分析如下。

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间，其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。

“三线”分别对应在城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。其中，生态红线是指生态空间范围内具有特殊重要生态功能.必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

3.2.1.1 生态保护红线

根据“三区三线”占用查询结果，本工程不可避免占用生态保护红线面积55.4413hm^2，占用类型为水源涵养。

①与《中共中央办公厅、国务院办公厅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》符合性分析

该“指导意见”明确：“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，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。”

本项目不涉及自然保护地核心保护区，项目符合现行法律法规，为“有限人为活动项目”范畴，属“指导意见”中必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目，项目建设符合《中共中央办公厅、国务院办公厅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》有关要求。

②与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发（2022）142 号）符合性分析

该通知要求加强人为活动管控、规范占用生态保护红线用地用海用岛审批等。本项目《国家公路网规划（2022—2035 年）》中 G6025 洞口至三穗高速公路的重要组成路段，属于《管理通知》中"国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目"，按照《管理通知》中办理要求："按规定由自然资源部进行用地用海预审后，报国务院批准。报批农用地转用、土地征收、海域使用权时，附省级人民政府基于国土空间规划"一张图"和用途管制要求出具的不可避让论证意见，说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓生态环境影响措施……占用生态保护红线的国家重大项目，应严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求办理，严格落实恢复责任"。

本项目目前已取得了用地预审意见和选址意见书（用字第 5226272024XS0026S01 号），并已取得了黔东南州人民政府、天柱县人民政府关于本项目涉及生态保护红线符合允许有限人为活动审核意见的报告，同时按照《管理通知》要求，严格落实生态环境分区管控要求，并依法开展环境影响评价工作。

3.2.1.2　永久基本农田

本项目涉及占用黔东南州天柱县永久占用基本农田 54.75hm²。根据《自然资源部关于做好占用基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规（2018）3 号），及《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），国家级规划明确的公路项目占用永久基本农田可纳入用地预审受理范围。

项目属于国家级高速公路，符合《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修正版）第 35 条，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实难以避让永久基本农田，经批准可以占用和调整永久基本农田；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》（自然资发（2023）89 号）第二点第 9 条第（1）款，属于党中央、国务院明确支持的重大建设项目。

本项目为国家高速公路网规划项目，属于国家级规划明确的公路项目，因此，占用永久基本农田可报自然资源部用地预审，并按自然资规（2019）1 号文要求进行补划，且本项目已取得用地预审意见及选址意见书。因此，本项目在依法办理永久基本农田占用手续的情况下，符合永久基本农田占用的要求。

3.2.1.3 城镇开发边界

本项目涉及沿线城镇开发边界，项目在县城东侧社学街道设置天柱东互通服务天柱县城，在联山街道北侧穿过规划区，局部与规划相干扰，已征求天柱县政府意见，同意该方案。天柱县政府承诺确保项目布局和规模统筹纳入贵州省人民政府依法批准的规划期至 2035 年的天柱县国土空间总体规划及“一张图”，详见附件 4。

综上所述，本项目符合沿线城镇开发边界及国土空间总体规划。

3.2.2　与生态公益林、天然林符合性分析

本项目占用生态公益林 90.13hm^2，其中国家公益林 32.73hm^2，地方公益林 57.40hm^2，主要功能为水土保持林和水源涵养林；占用天然林 43.57hm^2（天然林与生态公益林有部分重叠），不涉及占用Ⅰ级保护林地。

根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业和草原局令 第 35 号）：“各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。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”。本项目未占用Ⅰ级保护林地，且项目为国务院批准、同意的基础设施项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求。

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）：“第二章保护管理第十一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、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的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”，本项目属于高速公路建设项目，不涉及在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，施工时将严格控制工程建设征收、征用、占用国家级公益林地，同时本项目属于省人民政府批准的基础设施建设项目，项目不占用Ⅰ级保护林地，符合《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71 号）。

根据《贵州省林地管理条例》“第二十二条禁止将林地开垦为耕地；禁止在未成林造林地、幼林地、特种用途林地、封山育林区林地内从事砍柴、放牧等危害林木的活动；第二十三条未经依法批准，不得在林地内从事建窑、采石、采砂、采矿、取土、修建坟墓等危害林地的活动。国家和省的重点建设工程确需占用林地的，应当依法办理使用林地手续；第二十四条进行勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通信、建筑等建设工程，应当不占或者少占林地；确需占用、征收林地的，应当经林业行政部门审核同意后，报国土资源行政部门办理占用、征收林地审批手续；第二十五条临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢复林业生产条件”，本项目主线涉及占用公益林、天然林，本项目线路永久占用的林地不属于未成林

造林地、幼林地、特种用途林地、封山育林区林地等；本项目不属于建窑、采石、采砂、采矿、取土、修建坟墓等活动，项目属于省重点建设工程，确需占用林地，目前正在依法办理使用林地手续；项目属于省重点建设工程，确需占用林地，目前正在依法办理使用林地手续；项目临时占地不涉及占用公益林、天然林。项目与《贵州省林地管理条例》具有相符性。

3.3 项目符合性分析

本项目与各法律法规、政策、规划的符合性分析一览表见表 3.3-1。

表 3.3-1 符合性分析一览表

序号	类别	文件	符合性	前置条件落实情况
1	产业政策、法律法规	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	符合	已取得特许经营协议（附件 8）
2		《自然资源开发利用限制和禁止目录(2021 年本)》	符合	
3		《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）	符合	已取得土地预审意见和选址意见书（附件 3）。本项目永久占用耕地 77.441hm^2，其中基本农田 54.75hm^{2}将按自然资规〔2019〕1 号文要求进行补划。
4		《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）	符合	/
5		《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）	符合	/
6		《贵州省水污染防治条例》（2018 年 2 月 1 日）	符合	/
7		《长江经济带发展负面清单指南（试行），2022 年版》	符合	/
8	上位规划	《国家公路网规划（2022-2035 年）》	符合	/
9		《贵州省高速公路网规划（加密规划）》	符合	/
10	沿线城镇国土空间规划	《黔东南苗族侗族自治州天柱县国土空间总体规划（2021-2035 年）》	符合	/
11		《天柱县白市镇总体规划（2016-2030 年）》	符合	/
12		《天柱县渡马镇总体规划（2017-2030 年）》	符合	/
13		《天柱县江东镇总体规划（2016-2030 年）》	符合	/
14	环保相关规定	《黔东南州生态环境分区管控“三线一单”实施方案》（黔东南府发〔2020〕9 号）	符合	/
15		贵州省生态保护红线	基本符合	已取得土地预审意见和选址意见书（附件 3）

序号	类别	文件	符合性	前置条件落实情况
16		《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）	基本符合	

3.3.1　与产业政策、法律法规的符合性分析

3.3.1.1 产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年）》，本项目属于鼓励类目录中的"国家高速公路网项目建设"，同时项目不在《自然资源开发利用限制和禁止目录(2021 年本)》之列因此，本项目符合现行国家产业政策的相关要求。

3.3.1.2 与法律法规及管理规定的相符性分析

（1）与《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）的符合性分析

《基本农田保护条例》规定："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用土地的，必须经国务院批准。第十六条 经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田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"。本项目为国家高速公路网规划项目，属于国家级规划明确的公路项目，因此，占用永久基本农田可报自然资源部用地预审，并按自然资规（2019）1 号文要求进行补划。本项目占用基本农田 54.75hm^2，通过土地调整，进行耕地占补平衡在一定程度上可减少粮食损失。且本项目已取得用地预审意见及选址意见书，符合永久基本农田占用的要求。

根据自然资源部和农业农村部联合发布的《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）："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》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”。

此外，根据《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规（2018）3号），现阶段允许将“交通类：公路项目。国家级规划明确的公路项目，包括《国家公路网规划（2013—2030年）》明确的国家高速公路和国道项目，国家级规划明确的国防公路项目。”占用永久基本农田的重大建设项目纳入用地预审受理范围。”

目前省自然资源厅已经以《省自然资源厅关于G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段项目建设用地预审与选址的复函》的形式对本项目的用地预审进行了批复，本项目建设符合《基本农田保护条例》的相关规定。

（2）与《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）中相关规定的相符性

与本项目相关的条文为：“第四章 水污染防治措施 第三十三条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。第三十七条禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。第三十八条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。第四十二条 兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防护性措施，防止地下水污染。”“第五章 第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。第六十四条禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量”。本项目的建设不占用饮用水水源保护区，施工期和运营期均不向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液，也不会在水体中清洗贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器；施工期和运营期产生的废水综合利用不排入环境水体，固体废物均集中收集后送至相应的处置单位，未在最高水位线以下的滩地和岸坡设置堆放、存贮固体废弃物和其他污染物的场所。因此本项目建设与《中华人民共和国水污染防治法》相符。

（3）与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年修正）中相关规定的相符性

与本项目相关的条文为：“第十一条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。”“第十二条，三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重

的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量”。本项目的建设不占用水源保护区，项目施工期和运营期产生的固体废物均集中收集后送至相应的处置单位，不向水体里倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物；本项目施工期运输油类，在运输前必须申请并经有关部门批准、登记，并要求运输车辆全部采用防渗漏罐车封闭运输；本项目施工期和运营期不向地表水排放废水、废渣等，不会造成水体污染，因此本项目的建设与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符。

（4）与《贵州省水污染防治条例》（2018 年 2 月 1 日）相关规定的相符性

根据《贵州省水污染防治条例》，禁止在饮用水水源二级保护区内设置排污口，建设产生污染的建筑物、构筑物；禁止在水源保护区准保护区内设置排污口。本项目的建设不占用水源保护区。本项目不向水体排放废水和废渣等，对地表水环境质量影响很小；本项目施工期和运营期均不设置易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；施工期间做好各项污染物防治措施，禁止向水源保护区内排放施工废水等污染物，因此本项目的建设与《贵州省水污染防治条例》具有相符性。

（5）与《贵州省湿地保护条例》（2023 年修订）相关规定的相符性

与本项目相关的条文为：“第二十条 禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。”“第二十二条 在湿地保护范围内禁止下列行为：（一）倾倒和堆置废弃物、排放有毒有害物质或者超标废水；（二）擅自新建、改建、扩建建筑物和构筑物；（三）非法捕捞鱼类及其他水生生物；（四）擅自排放湿地蓄水或者修建阻水、排水设施，截断湿地与外围水系联系；（五）擅自猎捕、采集国家和省重点保护的野生动植物，捡拾或者破坏野生鸟卵；（六）擅自开垦、围垦、填埋、占用湿地或者改变湿地用途；（七）擅自挖砂、采矿、取土、烧荒、采集泥炭或者泥炭藓、揭取草皮；（八）其他破坏湿地及其生态功能的行为”。本项目为高速公路建设项目，不涉及填埋湿地、采砂、取土、开垦、围垦等占用湿地。项目施工期未在湿地保护范围及周边设置临时工程，对应路段施工废水通过沉淀池收集后回用于施工场站及便道洒水降尘，不外排。项目以联山枢纽互通桥梁形式跨越鉴江河省重要湿地，在湿地内不涉及涉水施工；K19 距天柱县白土水库湿地保护小区最近约 40m，且不在其汇水范围内。项目已征求了天柱县林业局意见，天柱县林业局以《会同（黔湘界）至天柱项目对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响

的意见》原则同意该项目以桥梁形式跨越天柱县鉴江河省重要湿地。因此，本项目的建设与《贵州省湿地保护条例》具有相符性。

（6）与《贵州省饮用水水源环境保护办法》的相符性

与本项目相关条文为:“第十四条 设置饮用水取水口应当符合饮用水水源保护区及水质安全要求，同时还要符合水行政主管部门的相关规定，已设置的取水口不符合要求的，应当限期整改。第十五条 饮用水水源准保护区内禁止下列行为：新建、扩建在严重污染水体清单内的建设项目;改建增加排污量的建设项目；破坏水源涵养林、护岸林等与水源保护相关植被的活动；使用农药、丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械；炸鱼、电鱼、毒鱼，用非法渔具捕鱼；生产、销售、使用含磷洗涤剂；从事网箱养殖、围栏养殖、投饵养殖、施肥养殖；其他破坏水环境的行为。饮用水水源二级保护区内除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：设置排污口;新建、改建、扩建有污染的建设项目;设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；葬坟、掩埋动物尸体；设置油库；经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所；建设畜禽养殖场，敞养、放养畜禽；建设产生污染的建筑物、构筑物；采矿。饮用水水源一级保护区内除饮用水水源准保护区、二级保护区内禁止行为外，还禁止下列行为：新建(改建、扩建)与供水设施和保护水源无关的建设项目；设置与供水无关的码头和停靠船舶;从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。第十六条 规划和建设公路、铁路等交通项目和输油、输气等管道项目，应尽量避开饮用水水源保护区，确需穿越保护区的，应编制施工和营运期间的环境突发事件应急预案，严格限制危险化学品、有毒有害物质、油类的运输，严格按照预案建设环保应急设施。”。本项目选址选线时已避让了沿线饮用水水源保护区，不占用水源保护区。本项目不向水体排放废水和废渣等，对地表水环境质量影响很小；本项目施工期和运营期均不设置易溶性、有毒有害废弃物暂存和转运站；施工期间做好各项污染物防治措施，禁止向水源保护区内排放施工废水等污染物，因此本项目的建设与《贵州省饮用水水源环境保护办法》具有相符性。

（7）与《中华人民共和国湿地保护法》的相符性

与本项目相关条文为:“第十九条 国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。第二十条 建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中

华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国水法》《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件”。项目以联山枢纽互通桥梁形式跨越鉴江河省重要湿地，在湿地内不涉及涉水施工；K19 距天柱县白土水库湿地保护小区最近约 40m，且不在其汇水范围内。项目已征求了天柱县林业局意见，天柱县林业局以《会同（黔湘界）至天柱项目对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响的意见》原则同意该项目以桥梁形式跨越天柱县鉴江河省重要湿地。因此，本项目的建设与《中华人民共和国湿地保护法》具有相符性。

（8）与《贵州省森林公园管理条例》的相符性

与本项目相关条文为：“第二十二条 在森林公园内不得修建破坏景观、污染环境的工程设施。重点景区和景点周围，除必要的保护和辅助设施外，不得修建其他工程设施。第三十六条 在森林公园内禁止下列行为：(一)损坏花草；(二)乱扔垃圾；(三)采挖花草、树根(兜)；(四)污损、损坏林木及其标识、公共服务设施、设备；(五)燃放烟花爆竹、焚烧香蜡纸烛、在非吸烟区吸烟；(六)乱搭乱建建筑物、构筑物和乱拉乱接电源线；(七)新建、改建坟墓；(八)法律，法规禁止的其他行为”，将军坡省级森林公园位于本项目联山枢纽互通西南侧，最近距离约 10m（整合前）、146m（整合后），项目不涉及穿越森林公园，也未在森林公园内设置临时工程。综上所述，本项目的建设与《贵州省森林公园管理条例》具有相符性。

（9）与《长江水生生物保护管理规定》的相符性

本项目沿线跨越鉴江（鉴江河省重要湿地）、清水江、大溪、新舟溪等河流水体，评价范围内无水生生物重要栖息地、天然集中分布区，项目沿线跨河桥梁均不设置涉水桥墩，均不涉及涉水施工。施工期通过加强施工管理，禁止施工人员在沿线河流水体捕捞鱼获，施工废水通过沉淀池处理后全部回用于施工场地、施工便道洒水降尘，不外排。综上所述，项目建设与《长江水生生物保护管理规定》具有相符性。

3.3.1.3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的相符性分析

根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》，长江经济带发展要坚持“生态优先、绿色发展”的战略定位和“共抓大保护、不搞大开发”的战略导向，把修复长江生态环境摆在压倒性位置，严格执行负面清单管理制度体系，

层层压实责任，严格落实管控措施，确保涉及长江的一切投资建设活动都以不破坏生态环境为前提。项目与长江经济带发展负面清单符合性分析如下：

表 3.3-2　长江经济带发展负面清单符合性分析

序号	负面清单	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过江通道项目。	本项目为高速公路建设项目，不属于港口码头和长江通道项目建设。
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目全程不涉及自然保护区，项目全程不涉及风景名胜区核心景区。
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源保护区。
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目全线及附属设施均不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园。
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目为国家高速公路建设项目，属于国家重要基础设施，项目的建设符合《长江岸线保护和开发利用总体规划》。本项目为国家高速公路建设项目，不属于不利于水资源及自然生态保护的建设项目。
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及入河排污口。
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不开展生产性捕捞。
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为国家高速公路建设项目，不属于化工及尾矿建设等建设项目。
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为国家高速公路建设项目，不属于高污染项目。
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为国家高速公路建设项目，不属于石化、现代煤化工项目。
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于落后产能、产能过剩和高耗能、高排放项目。
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其	本项目符合法律法规及相关

序号	负面清单	符合性分析
	规定。	政策文件的规定。

3.3.1.4 与《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版本）》（修订）相符性分析

根据《贵州省推动长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年版）》（修订）中的要求，本项目符合性分析对照见下表。根据分析，本项目不属于《实施细则》（修订）负面清单。

表 3.3-3　与《实施细则（试行，2022 年版）》（修订）的符合性分析

序号	细则要求	符合性分析
1	禁止建设不符合全国和我省港口布局规划以及港口总体规划的码头项目	本项目为高速公路建设项目，不属于港口码头项目。
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目，防洪、供水、生态修复、河道治理项目应依法依规办理审批手续	本项目建设未在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围，未在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围。
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目线位和配套工程均已避让饮用水水源水源保护区。部分线路位于旧团水库、白土水库的汇水范围内，不涉及污染物排放。
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合湿地公园管控要求的投资建设项目	本项目不涉及。
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区:保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本项目不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区，不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区。
6	禁止未经许可在长江支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	本项目不涉及。
7	禁止在赤水河、乌江和《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》中涉及贵州省的水生动植物自然保护区和水产种质资源保护区开展生产性捕捞	本项目不涉及捕捞。
8	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。确因国家发展战略和国计民生需要建设的，应当经科学论证，并依法办理审批手续	本项目不涉及。
9	禁止在河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物	本项目不在河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。

序号	细则要求	符合性分析
10	禁止在开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源	本项目不涉及。
11	禁止在长江支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目不涉及。
12	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。高污染项目界定严格按照生态环境部发布的《环境保护综合名录》有关规定执行	本项目不涉及。
13	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目	本项目不涉及。
14	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合产业政策、“生态环境分区管控”等要求的高耗能高排放项目	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能和高能耗高排放项目；本项目符合产业政策、“三线一单”等要求。
15	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定	本项目符合法律法规及相关政策要求。

3.3.2　与上位规划的符合性分析

3.3.2.1 与《国家公路网规划（2022—2035年）》的符合性分析

2022年7月4日，新版《国家公路网规划》（发改基础（2022）1033号，国家发展改革委、交通运输部）印发，国家公路网规划总规模约46.1万km，由国家高速公路网和普通国道网组成，其中国家高速公路约16.2万km（含远景展望线约0.8万km），普通国道约29.9万km。按照“保持总体稳定、实现有效连接、强化通道能力、提升路网效率”的思路，补充完善国家高速公路网。保持国家高速公路网络布局和框架总体稳定，优化部分路线走向，避让生态保护区域和环境敏感区域；补充连接城区人口10万以上市县、重要陆路边境口岸；以国家综合立体交通网“6轴7廊8通道”主骨架为重点，强化城市群及重点城市间的通道能力；补强城市群内部城际通道、临边快速通道，增设都市圈环线，增加提高路网效率和韧性的部分路线。

2022年版《国家公路网规划》G60上海至昆明国家高速公路增加了两条联络线和四条平行线。其中，G60沪至昆高速的第四条并行线G6025洞口至三穗高速起于湖南洞口，经会同至贵州天柱、止于三穗与G60高速相接。本项目是G6025洞口至三穗高速的重要组成路段，前段接湖南省拟建的洞口至会同（黔湘界）段，后段接已建成通车的三黎平高速三穗至天柱段。综上所述，本项目与《国家公路网规划（2022—2035年）》是相符的。

图 3.3-1　本项目在区域国高路网布局示意图

3.3.2.2 与《贵州省高速公路网规划（加密规划）》优化调整方案的符合性分析

根据《贵州省高速公路建设攻坚决战实施方案》（以下简称《实施方案》），全省力争“十四五”初实现全省高速公路总里程突破 1 万 km，构建“中心集聚、多极辐射、互联互通、覆盖广泛、能力充分、衔接顺畅”的省域高速公路网络。为抢抓机遇和根据发展需要，《实施方案》提出了 53 个项目共计 4066km 的实施计划，其中优先实施国家和“678”网省级高速公路项目 21 个 1638km、加快实施新增的省际通道、市（州）绕城和放射线、重要通道扩容项目 10 个 772km、积极实施其他地方高速公路项目 22 个 1656km。截止到 2017 年底，根据《实施方案》和已开展前期工作的项目规模统计，全省待建的高速公路共计 27 个，总规模约 1983 km。调整优化的思路以《加密规划》规划目标为指向，在维持原规划路线布局方案不变的基础上，根据调整原则，综合考虑路网合理性、经济带动性、投资可行性以及对环境生态敏感点等方面，新增补充路线方案以及对待建高速公路进行合理排序。

本项目是《贵州省高速公路网规划（加密规划）》优化调整方案中贵州省高速公路待建项目中的“22 天柱至会同（黔湘界）高速公路”，因此本项目建设符合《贵州省高速公路网规划（加密规划）》。

3.3.2.3 与《贵州省高速公路网规划（加密规划）》优化调整方案环境影响报告书的符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
规划选线修改原则贵州省自然保护区等环境敏感区较多，大部分地区的地形、地质条件复杂，因此做好公路建设过程中的选线工作至关重要。从环境保护角度，确定路线时要充分考虑生态敏感区、历史文物保护区的限制因素，尽量减少搬迁，避免环境制约因素和减少可能造成不良的社会影响。为此，提出公路的禁建区、限建区和可建区要求。公路禁建区：公路禁建区是指法律上明文规定，要求不允许新建、扩建任何建设项	本项目不涉及公路禁建区，涉及公路限建区中的耕地、生态保护红线、省重要湿地。项目的建设符合基本农田、生态保护红线、湿地等相关管理办法。	符合

相关要求	本项目情况	符合性
目的区域，包括自然保护区核心区、缓冲区和饮用水水源保护区、世界文化遗产、世界自然遗产、世界地质公园、重要湿地、文物保护单位等。公路限建区：指法律上虽没规定禁止建设，但是在此类地区大动土木可能会对自然生态环境造成严重的影响，这类区域包括自然保护区实验区、重要生态功能区、中国重要湿地公园、耕地、森林公园、风景名胜区、矿区、种质资源保护区和等。公路可建区：除了上述 2 类区域以外的其他区域。		
无法避让敏感区的措施要求：公路建设过程中，肯定有部分敏感区因为各种原因无法避让，但在禁止建设区域是必须避让的，在限制建设区内必须是采用相应措施，以降低对公路建设对敏感区的影响。1、涉及生态敏感区必须采用生态补偿措施，以降低因为公路建设对敏感区生态环境的影响，通常的生态补偿措施包括绿化覆土、生境恢复和通道建设。在公路建设过程涉及到植被保护、土壤侵蚀保护的区域，通常采用植被恢复、绿化覆土等措施，以降低生态影响。在涉及动物保护的敏感区则要求对动物的生境进行恢复，保证动物的通道没有被阻塞，是动物的生存繁衍的环境不会因为公路建设造成破坏。2、涉及景观保护的生态敏感区，首先是确保景区的重要景点不受公路建设的影响，其次是公路的建设不影响景区景观的和谐，因此需要在公路建设时，考虑敏感区景观特点，考虑景观设计，确保公路建设不会对景观造成影响，甚至增加人文景观，是原有景观更加丰富。3、在重要生态敏感区和特殊生态敏感区内，公路建设中对辅助工程、配套工程的选址必须严格控制，原则上生态敏感区内是不得设置辅助工程和配套工程，在限制建设的区域设置配套和辅助工程的，必须确保工程实施对敏感区的结构和功能没有任何影响。临时工程一律严格控制，不得在敏感区内设置临时工程。	项目联山枢纽互通以桥梁形式跨越鉴江洞省重要湿地，在湿地内不涉及涉水桥墩，不涉及湿地范围。项目施工期、运营期通过采取相关措施，可将项目建设对湿地的影响降至最低。	符合

综上所述项目与《贵州省高速公路网规划（加密规划）》优化调整方案环境影响报告书具有相符性。

3.3.2.4 与《沅江流域综合规划环境影响报告书》的符合性分析

本项目与《沅江流域综合规划环境影响报告书》符合性分析见下表。

表 3.3-4 与《沅江流域综合规划环境影响报告书》符合性分析

相关要求	本项目情况	符合性
实施排污口整治工程：根据水功能区要求，结合污水处理设施和堤防建设，对城镇现有取排水口进行优化调整与整治。对不符合饮用水源	本项目为高速公路建设项目，施工期施工废水通过设置的沉淀池处理后回用于施工场站及施工便	符合

相关要求	本项目情况	符合性
区保护要求的入河排污口、码头、垃圾堆场应进行彻底清理。 有效控制入河污染负荷：加强流域内常德、桃源、沅陵、泸溪、怀化、芷江、玉屏等重点江段或水域污染源的监测，加强沅江上游骆化工企业的管理，注重资产优化整合，提高企业入驻门槛，实行排放污染物总量控制。沿江城镇应加大污水处理设施建设，提高污水处理水平。生活污水应处理达标后排放，污水处理设施建设应注意官网的配套建设，实施清污分流，提高设施利用效率。 加强饮用水源地保护：采取清拆和关闭水源地周边的非法建筑和入河排污口、推行清洁生推广工业废水和生活污水的生态治理和污水回用技术、治理水土流失、推行农田最佳养分管理、加大农村生活垃圾处理等污染源控制措施以及物理隔离(如护栏、围网等)、生物隔离(如防护林)、生态滚水堰前置库、湖库周边及内部生态修复工程等保护和综合整治措施，对流域内常德、桃源、沅陵、泸溪、怀化等主要城镇饮用水源地进行保护，强化饮用水源保护监督管理，完善水源地水质监测和信息通报制度，进一步建立和完善水污染事件快速反应机制。 加强水环境监控能力建设：完善沅江流域地表水水质监测网络建设，强化省界、集中供水水源地和重要水域自动监测和远程监控，加强应对突发性水污染事故和应急监测的能力建设，开展干流和百水、水等主要支流入江口等监督性巡测，加强水资源保护管理决策支持系统建设。 保障河道生态需水：加强干、支流骨干水利水电工程联合调度，统筹好防洪、供水与生态的关系，协调好上游与下游生态环境需水的关系，保障河流生态环境需水。在沅江干流和主要支流上开发利用水资源，下游河段断面应按水资源保护规划的要求预留生态需水。 库底清理：为防止拟建水库蓄水淹没库区的树木、杂物及人畜粪便等，对水体污染和对水库安全运行产生影响，在水库蓄水前须进行库底清理。	道洒水降尘，生活污水经化粪池处理后用于农田施肥，污水禁止直接排入河流水体。项目不涉及穿越水源保护区，临时占地均不设置在保护区范围内，施工期施工单位编制施工期环境风险应急预案，防范施工活动造成环境污染突发事件。施工过程中建筑垃圾施工弃渣全部清运至指定弃渣场，并按照设计做好防护措施，施工结束后对工区所有施工垃圾清理后覆土绿化。	
栖息地保护：加强保护区建设和管理，从流域尺度规划鱼类的物种保护区，对目前尚未或基本未修建水利工程，且鱼类物种及其生境较丰富一、二级支流建立栖息地保护区，保护鱼类种质资源。优化水库调度，采取生态友好型的调度方式，确保下游生态需水量。 重要生境修复：设置人工产卵场，促进鱼类资源增殖。鱼类洄游通道的维护与恢复建议开展流域内鱼类重要洄游河段的识别研究及恢复	项目沿线主要跨越鉴江、清水江、大溪、新舟溪等地表水体，所有跨河桥梁均不设置涉水桥墩，不涉及涉水施工。施工过程中产生的施工废水通过设置的沉淀池进行沉淀后回用于施工场站、施工便道洒水降尘，不外排，项目不会对沿线水生生态造成影响。	符合

相关要求	本项目情况	符合性
鱼类洄游通道建设的可行性研究，建议结合支流水库除险加固工程，开展重点支流鱼类保护措施的研究，促进鱼类资源交流。堤防建设及河道整治工程中采用水生生态保护与修复措施，采用生态护坡护岸，尽量保持河道多样的生境条件，合理安排施工程序。 鱼类增殖放流：依托规划梯级，分别展开鱼类增殖站建设。鱼类增殖放流区域应兼顾各江段的支流水域。近期对青鱼、草鱼、、鳙、桂林鲮鲫、张氏鲮鲫湖南吻鮈、湘华鲮、湘江吻鮈等进行增殖放流 加强水生态保护管理：加强渔业水域生态环境监测工作，建立健全水生生物资源监测网。实行禁渔期制度，并选择适当江段设置常年禁捕区。实行捕鱼准入制度，分流部分捕捞从业人员。加强珍稀特有鱼类的生物学和人工繁殖研究。建立跟踪评价制度。		
珍稀濒危动植物保护措施：建设项目环境影响评价阶段，应重点调查受保护的国家级和省级保护物种、珍稀濒危物种、地方特有物种和古树名木的类型、级别、分布、数量、保护状况等进行详细调查，明确影响性质与影响程度，尽量通过优化工程设计避让影响:对通过优化工程设计无法避让影响的，采取迁地保护措施进行保护:对可能受移民安置活动和施工活动影响的，采取就地保护，并加强宣传与管理。 林地和耕地保护措施：规划工程设计阶段，尤其是规划拟建的梯级电站和水库工程，应从坝址选择、施工布置、水库正常蓄水位和移民安置规划等方面，进一步优化工程设计方案，尽量避免占用林地和耕地资源。 施工迹地生态修复措施：规划工程完工后，应及时对施工临时占地区进行生态与景观修复。生态修复应注意修复植被群落组成设计、群落结构设计、立地条件改造及修复植物群落的管理与养护。施工迹地生态修复原则主要包括:保护原有生态系统的原则、采用乡土植物原则、保护生物多样性的原则、保护耕地资源的原则。 其它保护措施：严格界定工程施工活动范围，并加强管理与监理，减少施工活动对地表植被;尽量避免在野生动物外出觅食和休息的晨昏、正午进行爆破施工作业。加强施工人员管理和环保宣传工作，严禁施工人员猎捕野生动物和从事其它有碍生态保护的活动，保护野生动物及生境。加强工程施工期间的生态保护管理与监理工作。工程施工期间，若在工程涉及区发现有重点保护野生植物和古树，及时上报主管部门，并采取保护措施。	本项目为高速公路建设项目，本次环评现场调查阶段，对全线生态评价范围进行了植被及植物资源现状调查，评价区共计分布有国家I级保护植物 1 种 1 株：红豆杉（VU）；分布有古树 21 株，其中黄连木 4 株、银杏 1 株、楸叶树 1 株、小叶青冈 2 株、枫香树 6 株、朴树 1 株、樟 6 株。项目均不涉及占用上述古树及重点保护植物，施工期要求施工单位通过在其周围设置围栏进行保护。项目已尽可能采取优化设计方案的方式，采取高桥隧比路线方式，尽量减少项目占地，尽可能减少占用耕地资源及林地资源。本项目临时占地施工完毕后按照要求拆除地表临建设施后覆土绿化恢复或复耕，绿化时优先采用乡土树种。环评要求施工期施工单位应严格控制施工边界，不越界施工，加强施工活动管理与监理，减少施工活动对地表植被的影响。要求施工时尽量避免在野生动物觅食和休息的晨昏、正午进行爆破施工活动。严禁施工人员猎捕野生动物和其他破坏生态环境的活动。项目施工工程中发现新的重点保护植物和古树是，及时上报林业主管部门，并采取适当措施。	符合

相关要求	本项目情况	符合性
生态敏感区保护对策措施：对涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、国家湿地公园、水产种质资源保护区等生态敏感区的水资源开发利用活动，尤其是对生态敏感区可能产生较大影响的梯级电站和水库工程，在工程设计阶段应进一步优化工程设计方案，论证工程建设的可行性，从源头上规避对生态敏感区的不利影响，遵守《中华人民共和国自然保护区条例》、《风景名胜区条例》、《地质遗迹保护管理规定》、《国家湿地公园管理办法(试行)》等法律法规的规定。	本项目以桥梁跨越鉴江河省重要湿地，不涉及在其他生态敏感区内穿越或占用，路线对生态敏感区最大程度上进行了避让，项目的建设符合相关法律法规的要求。	符合
严格保护耕地、控制耕地资源流失：在规划工程设计阶段，应合理规划施工场地和移民安置方式，控制工程占地规模，尽量不占、少占耕地。临时用地如料场、渣场等通过规划方案的调整或优化，尽量减少对耕地的占用。严格落实《基本农田保护条例》要求，保护基本农田资源。确需要占用基本农田的，必须经国务院批准，占用单位应当按照占补平衡的原则，进行复耕;或按照规定缴纳耕地开垦费。 耕地复垦：对于工程无法避让而占用的耕地，应剥离表层土质较优的耕作层土壤，用于复垦耕地、劣质地或者其它耕地的土壤改良。临时占用耕地的剥离厚度在 20cm 以上。工程完工后，及时对施工临时占用的耕地进行复垦，并进行水利设施配套和土壤熟化。 防止土地退化：结合灌溉规划、水土保持规划的实施，合理调整农业、林业结构。通过实施退耕还林还草、种植业内部结构调整、营造农田防护林网等措施提高农业生态经济系统的承载力。合理规划灌溉用水量及灌溉方式，避免因灌溉不当和排水不畅造成土地退化。严格执行封山育林等措施，防止边治理、边破坏的资源开发利用方式。	项目通过优化设计方案，采取了高桥隧比的路线方式。项目已编制了节约集约用地分析专章并通过专家评审。项目已取得了用地预审和选址意见书，后续按照相关规定对占用的基本农田进行补划，实现占补平衡。本项目在施工前对表层土进行剥离，并暂存在永久用地范围内，用于后期绿化恢复或复耕。项目为高速公路建设项目，施工期生产废水经沉淀池处理后回用于施工场地、施工便道洒水降尘，生活污水经化粪池处理后用于农肥。运营期服务设施生活污水经污水处理设备处理达标后回用于场区绿化，不外排。项目不会对外排放污染物。	符合

3.3.3　与沿线城镇国土空间规划的符合性分析

项目途径贵州省天柱县江东镇、白市镇、渡马镇、社学街道、联山街道。本项目对沿线主要乡镇规划的符合性分析如下：

（1）《黔东南苗族侗族自治州天柱县国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

根据《天柱县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，天柱县城中心城区规划范围包括凤城街道、联山街道、邦洞街道及社学街道部分区域，面积为 165.95 平方公里。天柱县 2020 年县域常住人口达到 27.36 万人，中心城区人口规模近 9 万人，县城人口聚集程度较高，是全县城镇化发展的主要载体。规划至 2035 年，

中心城区常住城镇人口 15 万—20 万人，城镇建设用地规模为 14.70 平方公里。天柱中心城区为“一城两片一带多组团”的空间结构。“一城”为天柱中心城区，“两片”为凤城片区、邦洞片区，“一带”为鉴江-郎江景观带，多组团为老城组团、江北组团、城东组团、联山组团、邦洞组团、工业组团等。

老城组团：是城区历史、文化底蕴最丰厚，建设积淀最集中的区域，主要布局了居住、商业服务、文化娱乐、科教等功能，是城市中心所在。

江北组团：是近年老城建设向北跨江发展的重要区域，是城市滨江发展的主要区域，也是高速的出入口区域，主要以市场物流、居住及酒店服务、滨河休闲等功能为主。

城东组团：是城区近年开发建设较为集中及下部拓展的区域，是以商业金融、体育、居住为主要功能的组团。

联山组团：依托轻工园区等项目的规划，结合联山异地扶贫搬迁安置区，解决就业安置问题，构建产城融合片区。

邦洞组团：主要以现状邦洞街道为基础发展，一方面结合工业组团的建设，做为工业园的服务基地；另一方面结合鉴江沿线的金凤山景区、半岛公园、三十里画廊等项目建设，发展旅游休闲功能。

工业组团：依托现有的工业产业基础，积极引进钡加工产业、黄金产业和相关上下游循环经济产业，构建工业产业片区。

本项目在县城东侧社学街道设置天柱东互通服务天柱县城，在联山街道北侧穿过规划区，局部与规划相干扰，已征求天柱县政府意见，同意该方案。天柱县政府承诺确保项目布局和规模统筹纳入贵州省人民政府依法批准的规划期至 2035 年的天柱县国土空间总体规划及“一张图”，详见附件 4。

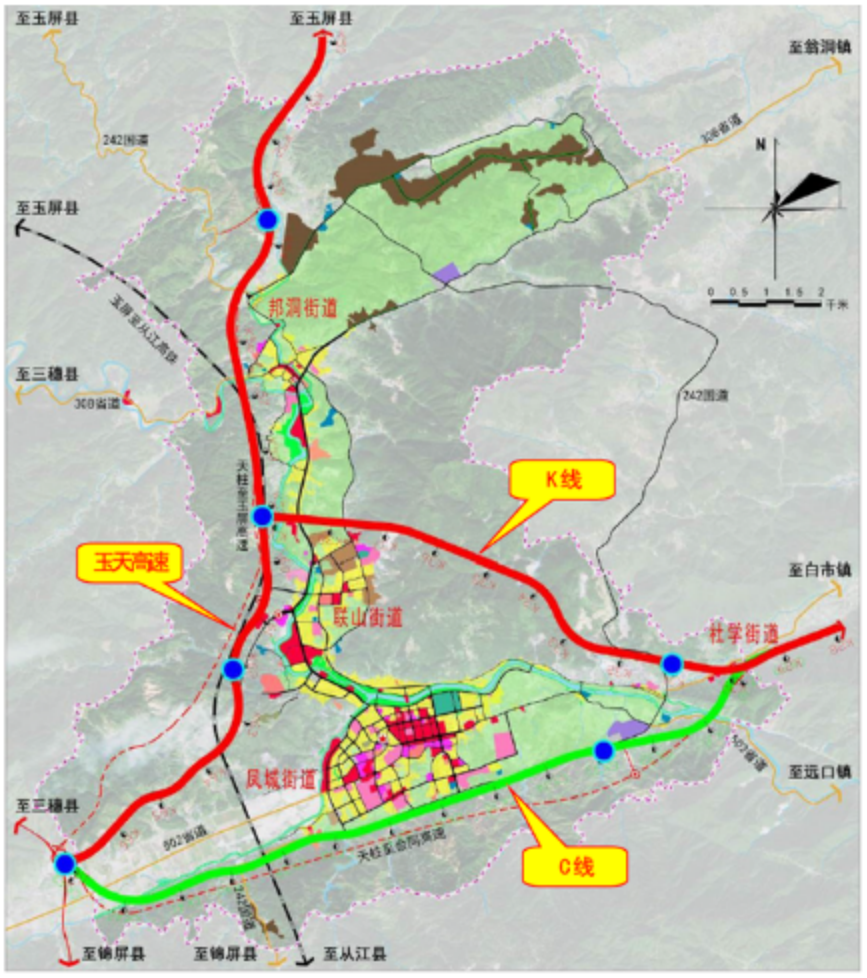


图 3.3-2　本项目与天柱县国土空间总体规划的位置关系

（2）《天柱县白市镇总体规划（2016—2030 年）》、《天柱县江东镇总体规划（2016—2030 年）》符合性分析

江东镇和白市镇于清水江一江之隔，两镇均位于天柱县东部，江东镇位于清水江东岸，白市镇位于清水江西侧。

白市镇镇区规划范围含白市村、白市居委会、燕子湾和窑上村、新舟村部分用地，总面积约 550.91 公顷。根据城镇用地环境及用地发展，规划镇区形成“一带一环、两心两轴、四片”的空间格局。一带：清水江滨水景观带；一环：沿老城区、燕子湾、辞兵洲、新城区形成的旅游发展环；两心——新、老城区的综合服务中心；两轴——镇区南北向城镇发展轴和依托天白公路形

成的镇区东西向发展轴；四片——包括老城组团、新城组团、辞兵洲休闲娱乐组团和燕子湾旅游服务组团。其中：老城主要承接镇区公共服务设施功能，为全镇提供必要的配套服务。新城依托沿河风光和物流发展打造商贸服务小镇，辞兵洲组团依托历史遗址和库区风光，以旅游观光建设为主，燕子湾结合自然条件和地理优势以旅游配套服务为主。

江东镇镇区规划范围含江东村的老集镇、大冲坡、桔子坪、苗坪和建设，总面积约 299.71 公顷。根据城镇用地环境及用地发展，规划镇区形成“一心一轴三片”的空间格局。一心——即新集镇城镇综合服务中心；一轴——依托镇区主干路形成的镇区主要发展轴；四片——包括城镇综合服务组团、传统风貌旅游组团、文体教育组团、产业发展组团。

本项目在江东、白市规划范围内的南侧绿地通过，并在白市南侧设置白市互通，服务白市、江东及规划的天柱港。本项目与江东镇、白市镇规划不冲突。

图 3.3-3　本项目与白市镇、江东镇总体规划的位置关系

（3）《天柱县渡马镇总体规划（2017-2030 年）》符合性分析

渡马镇位于天柱县城东面，东抵白市镇，西、南接社学乡，北邻兰田镇。依托天柱至白市的县道连接，镇区距离县城约 16 公里。与县城的区位优势相对优越。全镇人口约 2.4 万人。规划镇区形成“一轴、一带、一心、四片”的空间布局形态。一轴：依托规划新建的贯穿镇区的东西向主干道，形成渡马镇的城镇发展主轴。一带：结合镇区北侧东西向的河流，沿河打造景观绿

化带和旅游民俗风情街，形成独具旅游服务特色功能的景观带。一心：指集旅游服务、商业服务、公共服务、文化活动等功能于一体的辐射整个镇区的核心。四片：指根据城镇发展布局以产业和干路为界限自然划分的四个城镇组团片区。

本项目在渡马镇南侧通过，与渡马镇规划无干扰，设置渡马互通，并设置三公里连接线连接渡马镇。

图 3.3-4　本项目与渡马镇总体规划的位置关系

3.3.4　与环境保护相关规定的符合性分析

3.3.4.1 与《贵州省生态环境分区管控方案的通知》的符合性

（1）本项目涉及的分区管控单元

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）：“为贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于加强生态环境分区管控的意见》，推进我省生态环境分区域差异化精准管控，根据生态环境部《生态环境分区管控管理暂行规定》，全面落实主体功能区战略，充分衔接国土空间规划，制定本方案。”

根据《贵州省生态环境分区管控方案》，本项目路线位于黔东南州天柱县境内，经在“贵州省‘三线一单’公众应用平台”查询结果可知，本项目涉及的分区管控单元见下表3.3-5，与分区管控单元符合性分析见表3.3-6。

表 3.3-5　本项目涉及的“三线一单”生态环境管控单位分区

序号	区域	环境管控单元编码	环境管控单元分类	环境管控单元名称
1	天柱县	ZH52262710001	优先保护单元	天柱县生态保护红线
2		ZH52262710005	优先保护单元	天柱县优先保护单元
3		ZH52262730001	一般管控单元	天柱县一般管控单元
4		ZH52262720003	重点管控单元	天柱县矿产资源重点管控单元

（2）符合性分析

本项目与各管控单元管控要求符合性分析见下表。本项目符合《贵州省生态环境分区管控方案的通知》的相关要求。

表 3.3-6 本项目与全省总体管控要求的符合性分析统计表（摘抄相关内容）

管控单元分类	管控类型	管控要求	符合性分析
优先保护单元	布局要求	1.规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 （1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑；（2）原住居民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖等活动，修筑生产生活设施；（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动；（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营；（5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关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；（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；（7）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、钢、镍、锂、钴、锆、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求；（8）依据县级以上国土空间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复；（9）法律法规规定允许的其他人为活动。	1-3 生态红线：经核查，本项目涉及天柱县生态保护红线 55.4413hm^2，占用类型为水源涵养。项目不涉及占用自然保护区、森林公园、饮用水水源保护区，项目联山枢纽互通以桥梁形式跨越鉴江河省重要湿地，在湿地内不设置涉水桥墩。上述区域不属于相关法律法规所规定的禁止性区域。本项目为高速公路建设项目，项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施。 4. 自然保护区：经核查本项目评价范围不涉及自然保护区，项目在建设过程中并不存在上述的活动，不涉及自然保护区的核心区、缓冲区和实验区。 5.林地：工程永久占用生态公益林 90.13hm^2，其中国家公益林 32.73hm^2，地方公益林 57.40hm^2，主要功能为水土保持林和水源涵养林；占用天然林 43.57hm^2（天然林与生态公益林有部分重叠），不涉及占用I级保护林地。建设过程并不存在管控要求中上述活

管控单元分类	管控类型	管控要求	符合性分析
		2.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。 3.生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止单位和个人擅自占用和改变用地性质，鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排。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、布局和环境护等方面的要求，由同级人民政府予以公示。 4.禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。 5.禁止毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。 禁止向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。禁止在幼林地砍柴、毁苗、放牧。禁止擅自移动或者损坏森林保护标志。 6.在森林公园内禁止下列行为：（1）损坏花草；（2）乱扔垃圾；（3）采挖花草、树根(兜)；（4）污损、损坏林木及其标识、公共服务设施、设备；（5）燃放烟花爆竹、焚烧香蜡纸烛、在非吸烟区吸烟；（6）乱搭乱建建筑物、构筑物和乱拉乱接电源线；（7）新建、改建坟墓；（8）法律，法规禁止的其他行为。 7.禁止毁林开垦，禁止毁林采石、采砂、采土、采种和违反操作技术规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮以及过度修枝等毁林行为。 8.在风景名胜区内禁止进行下列活动：（1）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（2）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；（3）在景物或者设施上刻划、涂污；（4）乱扔垃圾。 9.风景名胜区内禁止进行下列活动：（1）非法占用风景名胜资源或者风景名胜区土地，擅自改变风景名胜资源性质或者风景名胜区土地使用性质；（2）开山、采石、开矿、开荒、	动。 6-7 森林公园：项目联山枢纽互通距将军坡省级森林公园最近距离约 10m（整合前）、146m（整合后），项目在森林公园内不涉及穿越、占用，亦不设置临时工程。 8-9 风景名胜区：本项目评价范围内不涉及风景名胜区。 10.国家级自然公园：项目评价范围内不涉及国家级自然公园。 11-12 饮用水水源保护区：本项目项目沿线距离较近的饮用水源主要有旧团水库、红山水库、白土水库、安装水库、琅璐水库等 5 处集中式饮用水水源保护区，路线均不穿越饮水水源保护区，评价范围内涉及旧团水库、白土水库集中式饮用水水源保护区。本项目在水源保护区路段不设置服务区等附属设施，无新增产生污染物的建筑物、构筑物；项目临时工程均不设置于水源保护区路段，项目在建设过程不涉及管控要求中的上述活动。 13-14 湿地保护：本项目联山枢纽互通以桥梁形式跨越盏江河省重要湿地，在湿地及水域范围不设置桥墩，不设置涉水桥墩，项目

管控单元分类	管控类型	管控要求	符合性分析
		修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（3）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；（4）修建破坏景观、污染环境、妨碍游览和危害风景名胜区安全的建筑物、构筑物、设施；（5）擅自建造、设立宗教活动场所或者塑造佛像、神像等；（6）砍伐、毁坏风景林木，采挖花草苗木，在游览区及保护区内砍柴、放牧；（7）损坏景物、公共设施，在景物或者设施上刻划、涂污；（8）在禁火区内吸烟、燃放烟花爆竹、用火；（9）乱扔垃圾；（10）其他破坏风景名胜资源、景观的行为。 10.严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然 状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。 11.饮用水水源一级保护区内除饮用水水源准保护区、二级保护区内禁止行为外，还禁止下列行为：（1）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（2）设置与供水需要无关的码头和停靠船舶；（3）从事旅游、垂钓、捕捞、游泳、水上运动和其他可能污染水体的活动。 12.饮用水水源二级保护区内除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：（1）建设排污口；（2）新建、改建、扩建有污染的建设项目；（3）设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；（4）葬坟、掩埋动物尸体；（5）设置油库；（6）经营有污染物排放的餐饮、住宿和娱乐场所；（7）建设畜禽养殖场、养殖小区，散养、放养畜禽；（8）建设产生污染的建筑物、构筑物；（9）采矿。 13.禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（1）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（2）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（3）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（4）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（5）其他破坏湿地及其生态功能的行为。 14.在湿地保护范围内禁止下列行为：（1）倾倒和堆置废弃物、排放有毒有害物质或者超	对湿地的影响在可控的范围内。 15.河道管理：本项目为高速公路建设项目，不涉及在河道管理范围内开展上述活动。

管控单元分类	管控类型	管控要求	符合性分析
		标废水；（2）擅自新建、改建、扩建建筑物和构筑物； （3）非法捕捞鱼类及其他水生生物；（4）擅自排放湿地蓄水或者修建阻水、排水设施，截断湿地与外围水系联系；（5）擅自猎捕、采集国家和省重点保护的野生动植物，捡拾或者破坏野生鸟卵；（6）擅自开垦、 围垦、填埋、占用湿地或者改变湿地用途；（7）擅自挖砂、采矿、取土、烧荒、采集泥炭或者泥炭藓、揭取草皮；（8）其他破坏湿地及其生态功能的行为。 15.在河道管理范围内开展水上旅游、水上运动等活动，应当符合河道水域保护规划，不得影响河道防洪安全、行洪安全、工程安全和公共安全，不得污染河道水体。	
重点管控单元	布局要求	1.城市建设应当统筹规划，在燃煤供热地区，推进热电联产和集中供热。在集中供热管网覆盖地区，禁止新建、扩建分散燃煤供热锅炉；已建成的不能达标排放的燃煤供热锅炉，应当在城市人民政府规定的期限内拆除。 2.切实转变“环湖造城、环湖开发”发展模式，转变治湖理念，落实地方主体责任。科学划定湖泊流域保护范围，保护区内禁止建设房地产、旅游景点、高尔夫球场等设施，严禁各类旅游设施、餐饮客栈侵占湖体，坚决清理整顿以文旅、康养等名目打“擦边球”搞沿湖贴线开发行为，全面排查整治沿湖房地产项目违规违建。不断加大执法检查力度，对各类涉湖违法违规行为保持“零容忍”。 3.严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。 4.严格建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目为高速公路建设项目，不涉及 1-4 项内容，在严格管控单元管控要求执行后，符合。
	污染物排放管控	1.坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。 2.强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。鼓励储罐使用低泄漏的呼吸阀、紧急泄压阀，定期开展密封性检测。汽车罐车推广使用密封式快速接头。污水处理场所高浓度有机废气要	本项目为高速公路建设项目，不涉及 1-9 项内容，按管控要求执行，符合。

管控单元分类	管控类型	管控要求	符合性分析
		单独收集处理；含 VOCs 有机废水储罐、装置区集水井（池）有机废气要密闭收集处理。 3.推进大气污染防治协同控制。优化治理技术路线，加大氮氧化物、挥发性有机物（VOCs）以及温室气体协同减排力度。一体推进重点行业大气污染深度治理与节能降碳行动，推动钢铁、水泥、焦化行业及锅炉超低排放改造，探索开展大气污染物与温室气体排放协同控制改造提升工程试点。VOCs 等大气污染物治理优先采用源头替代措施。推进大气污染治理设备节能降耗，提高设备自动化智能化运行水平。加强消耗臭氧层物质和氢氟碳化物管理，加快使用含氢氯氟烃生产线改造，逐步淘汰氢氯氟烃使用。推进移动源大气污染物排放和碳排放协同治理。 4.有下列情形之一的，环境保护主管部门应当暂停审批新增重点水污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件：（1）未完成重点水污染物减排任务的；（2）未达到规定水环境质量目标的；（3）未完成限期达标规划的；（4）法律法规规定的其他情形。 5.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。 6.开展湖滨带生态系统保护修复，提高环境容量和自净能力。在湖区及主要入湖河流等重点区域因地制宜建设生态缓冲带，降低开展利用强度。推进湖滨带、消落区等生态保护修复，在有条件的地区有序推进退耕还湖还湿，优化生态减污功能布局。 7.完善工业园区污水集中处理设施，推动工业污染全面达标排放。加强农业面源污染治理，防治畜禽养殖污染。推进污染较重河流和城乡黑臭水体综合治理，加强入河排污口整治。 8.对进水生化需氧量浓度低于 100 毫克/升的城市污水处理厂服务片区，实施“一厂一策”系统化整治。 9.系统开展截污整治，严控城镇、工业、农业等废水直排。加快补齐城镇生活污水和垃圾处理设施短板弱项，在有条件的地方推进雨污分流。完善工业园区污水集中处理设施，推动工业污染全面达标排放。加强农业面源污染治理，防治畜禽养殖污染。推进污染较重河流和城乡黑臭水体综合治理，加强入河排污口整治。	
	环境风险防范	1.强化对水源周边可能影响水源安全的制药、化工、造纸、采选、制革、印染、电镀、农药等重点行业企业的执法监管。 2.督促“一企一库”“两场两区”采取防渗漏措施，按要求建设地下水环境监测井，开展地下水环境自行监测。指导地下水污染防治重点排污单位优先开展地下水污染渗漏排查，针对	本项目为高速公路建设项目，不涉及 1-4 项内容，在严格管控单元管控要求执行后，符合。

管控单元分类	管控类型	管控要求	符合性分析
		存在问题的设施，采取污染防渗改造措施。地方生态环境部门开展地下水污染防治重点排污单位周边地下水环境监测。 3.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。试点开展废弃矿井地下水污染防治、原地浸矿地下水污染风险管控，探索油气采出水回注地下水污染防治措施。 4.对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理与公共服务用地；不得办理土地征收、收回、收购、土地供应以及改变土地用途等手续。依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，不得开工建设与风险管控、修复无关的项目。	
	资源利用效率	1.鼓励使用先进的节水技术、工艺、设备和产品，禁止生产、进口、销售、使用国家列入淘汰名录的节水技术、工艺、设备和产品。 2.新建、改建、扩建工业园区应当统筹规划建设工业废水集中处理和回用设施，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，建设节水型工业园区；已建成的工业园区应当按照节水型工业园区标准，逐步改造。工业企业应当使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用等措施，降低用水消耗，提高水的重复利用率。工业生产的设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水等应当回收利用，直接排放的，按其工艺设计最大排放量核减其用水指标。 3.要切实加强对能耗量较大特别是化石能源消费量大的项目的节能审查，与本地区能耗双控目标做好衔接，从源头严控新上项目能效水平，新上高耗能项目必须符合国家产业政策且能效达到行业先进水平。未达到能耗强度降低基本目标进度要求的地区，在节能审查等环节对高耗能项目缓批限批，新上高耗能项目须实行能耗等量减量替代。深化节能审查制度改革，加强节能审查事中事后监管，强化节能管理服务，实行闭环管理。 4.各地要及时总结前期在重点领域能效摸底、技术改造实施方案制定、重点节能降碳项目推进等方面相关工作经验，结合重点领域能效水平范围拓展，根据当地产业发展条件，及时将新增领域纳入本地区重点领域节能降碳工作，做到统筹考虑、稳扎稳打、有序衔接、压茬推进。要不断优化完善本地区节能降碳技术改造实施方案，逐步建立动态更新调整机	本项目为高速公路建设项目，不涉及 1-4 项内容，在严格管控单元管控要求执行后，符合。

管控单元分类	管控类型	管控要求	符合性分析
		制，确保政策衔接有序，方案稳步实施，形成一批可借鉴、可复制、可推广的典型经验，扎实有序推动各重点领域节能降碳改造升级。	
一般管控单元	布局要求	1.对国家明令淘汰的生产工艺技术、装备和产品，一律不得进口、转移、生产、销售、使用和采用。 2.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	本项目为高速公路建设项目，不涉及 1-2 项内容，在严格管控单元管控要求执行后，符合。
	污染物排放管控	企业事业单位和其他生产经营者排放污染物应当符合国家或者地方规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制指标。	本项目为高速公路建设，不外排重点污染物，不设置污水排放口，按管控要求执行，符合。
	环境风险防控	排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者应当建立生态环境保护责任制度，明确单位负责人和相关人员的责任，强化生态环境风险防范。	本项目为高速公路建设，按管控要求执行，符合。
	资源利用效率	实行区域用水总量和强度控制制度，建立省、市、县三级行政区域用水总量和强度控制指标体系。县级以上人民政府水行政主管部门应当依据本行政区域年度用水总量和强度控制指标，制定年度用水计划并组织实施。	本项目为高速公路建设，取水按管控要求执行，符合。

表 3.3-7　本项目与全省七分区管控要求的符合性分析统计表（摘抄相关内容）

适用范围	管控类型	管控要求	符合性分析
黔东经济带	布局要求	1.禁止在城市规划区内新建改建扩建水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的产业项目。禁止引进严重污染大气环境的落后生产工艺、落后设备。 2.县级以上人民政府应当推动生态产业园区建设，鼓励和引导现有工业企业入驻产业园区。新建排放主要大气污染物的工业项目应当按照有关规定进入相应的产业园区。 3.禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为高速公路建设项目，不属于 1-3 中提到的水泥、煤化工、燃煤火电、焦化、金属冶炼、陶瓷等大气污染严重的产业项目。
	污染物排放管控	1.企业事业单位和其他生产经营者产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的，应当采取符合技术规范的防扬散、防流失、防渗漏或者其他措施，防止污染环境。任何单位和个人不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、	本项目为高速公路建设项目，施工期施工废水经沉淀池处理后回用于施工场站、施工便道等洒水

适用范围	管控类型	管控要求	符合性分析
		渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律、法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物。 2.新建排放重点水污染物的工业项目应当进入开发区、工业园区等工业集聚区。鼓励和引导现有工业项目入驻工业集聚区。工业集聚区应当统筹规划、建设污水集中处理设施，并安装自动监测设施，与环境保护主管部门的污染源自动监控系统联网，实行工业污水集中处理。排污单位对污水进行预处理后向污水集中处理设施排放的，应当符合集中处理设施的接纳标准。工业集聚区未按照规划建设污水集中处理设施或者污水集中处理设施排放不达标的，环境保护主管部门应当暂停审批该工业集聚区新增重点水污染物排放总量的建设项目的环境影响评价文件。	降尘，运营期服务设施生活污水经污水处理设备处理后回用于场区绿化，不外排。本项目不属于第 2 项内容。
	环境风险防控	1.县级以上人民政府及其有关部门，以及可能发生水污染事件的企业事业单位和其他生产经营者应当采取有效措施依法做好突发水污染事件的风险防范、监控预警和应急处置等工作，加强突发水污染事件应急能力建设。 2.县级以上人民政府环境保护主管部门应当建立水污染排放自动监测与异常报警管理机制，重点排污单位、工业集聚区应当建设水污染排放自动监测与异常报警设施。	本项目为高速公路建设项目，施工期制定突发环境事件应急预案，加强突发水污染事件应急能力建设。本项目不涉及第 2 项内容。
	资源利用效率要求	1.有下列情形之一的，禁止新建、扩建、改建地下水取水工程或者设施：（1）地表水能够满足用水需要的；（2）公共供水管网覆盖范围内能够满足用水需要的；（3）地下水开采达到或者超过年度取水计划可采总量控制的；（4）因地下水开采引起地面沉降的；（5）地下水水位低于规定控制水位的。作为应急开采的地下水，只能作为应急时使用。 2.新建、改建、扩建工业园区应当统筹规划建设工业废水集中处理和回用设施，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，建设节水型工业园区；已建成的工业园区应当按照节水型工业园区标准，逐步改造。工业企业应当使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用等措施，降低用水消耗，提高水的重复利用率。工业生产的设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水等应当回收利用，直接排放的，按其工艺设计最大排放量核减其用水指标。	本项目为高速公路建设项目，施工期施工废水经沉淀池处理后回用于施工场站、施工便道等洒水降尘，运营期服务设施生活污水经污水处理设备处理后回用于场区绿化，不外排。本项目不属于第 2 项内容。

表 3.3-8　本项目与沿线各市（州）普适性管控要求符合性分析统计表（摘抄相关内容）

适用范围	管控类型	管控要求	符合性分析

适用范围	管控类型	管控要求	符合性分析
黔东南州	布局要求	1.自治州行政区域内的大小河流、各类湖库、稻田等范围，禁止采取电击、投毒、爆炸等方式捕鱼。 2.自治州行政区域内的铁路两旁、公路两旁、江河两岸、湖库周围，应当加强造林绿化，不得新建冶炼、化工、砖瓦制造、木炭生产、燃煤锅炉等产生废气的建设项目。	本项目为高速公路建设项目，不涉及 1-2 项内容。
	污染物排放管控	1.新增污水集中处理设施同步配套建设服务片区内污水收集管网，确保污水有效收集。加快建设城中村、老旧城区、建制镇、城乡结合部和安置区生活污水收集管网，填补污水收集管网空白区。新建居住社区应同步规划、建设污水收集管网，推动支线管网和出户管的连接建设。开展老旧破损和易造成积水内涝问题的污水管网、雨污合流制管网诊断修复更新，循序推进管网错接混接漏接改造，提升污水收集效能。大力实施县城污水管网改造更新，基本解决市政污水管网混错接问题，基本消除生活污水直排。因地制宜实施雨污分流改造，暂不具备改造条件的，采取措施减少雨季溢流污染。 2.企业事业单位和其他生产经营者产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的，应当采取符合技术规范的防扬散、防流失、防渗漏或者其他措施，防止污染环境。任何单位和个人不得擅自倾倒、 堆放、丢弃、遗撒固体废物。禁止任何单位或者个人向江河、湖泊、渠道、水库及其最高水位线以下的滩地和岸坡以及法律、法规规定的其他地点倾倒、堆放、贮存固体废物。 3.严格总磷排放控制，规范区域削减替代要求。地方生态环境部门应以环境质量改善为核心，严格总磷等主要污染物区域削减要求。建设项目所在水环境控制单元或断面总磷超标的，实施总磷排放量 2 倍或以上削减替代。所在水环境控制单元或断面总磷达标的，实施总磷排放量等量或以上削减替代。替代量应来源于项目同一水环境控制单元或断面上游拟实施关停、升级改造的工业企业，不得来源于农业源、城镇污水处理厂或已列入流域环境质量改善计划的工业企业，相应的减排措施应确保在项目投产前完成。	本项目为高速公路建设项目，施工期施工废水经沉淀池处理后回用于施工场站、施工便道等洒水降尘，运营期服务设施生活污水经污水处理设备处理后回用于场区绿化，不外排。施工期施工弃渣运送至指定弃渣场处置，弃渣完成后按设计设置挡渣墙、排水设施等，并进行绿化恢复。本项目不涉及第 3 项内容。
	环境风险防控	1.县级以上人民政府及其有关部门，以及可能发生水污染事件的企业事业单位和其他生产经营者应当采取有效措施依法做好突发水污染事件的风险防范、监控预警和应急处置等工作，加强突发水污染事件应急能力建设。 2.县级以上人民政府环境保护主管部门应当建立水污染排放自动监测与异常报警管理机制，重点排污单位、工业集聚区应当建设水污染排放自动监测与异常报警设施。县级以上人民政府环境保护主管部门应当会同有关部门针对饮用水水源等重要水体，构建风险预警	本项目项目沿线距离较近的饮用水源主要有旧团水库、红山水库、白土水库、安装水库、琅璐水库等 5 处集中式饮用水水源保护区，路线均不穿越饮水水源保护区，评价范围内涉及旧团水库、

适用范围	管控类型	管控要求	符合性分析
		体系，建立可能导致突发水污染事件的风险信息收集、分析和水环境演变态势研判机制，制定风险控制对策。	白土水库集中式饮用水水源保护区。本项目在水源保护区路段不设置服务区等附属设施，无新增产生污染物的建筑物、构筑物；项目临时工程均不设置于水源保护区路段，项目在建设过程不涉及管控要求中的上述活动。项目施工期制定突发环境事件应急预案，加强突发水环境事件应急能力建设。
	资源利用效率要求	1.有下列情形之一的，禁止新建、扩建、改建地下水取水工程或者设施：（1）地表水能够满足用水需要的；（2）公共供水管网覆盖范围内能够满足用水需要的；（3）地下水开采达到或者超过年度取水计划可采总量控制的；（4）因地下水开采引起地面沉降的；（5）地下水水位低于规定控制水位的。作为应急开采的地下水，只能作为应急时使用。 2.新建、改建、扩建工业园区应当统筹规划建设工业废水集中处理和回用设施，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，建设节水型工业园区；已建成的工业园区应当按照节水型工业园区标准，逐步改造。工业企业应当使用先进节约用水技术、工艺和设备，采取循环用水、综合利用等措施，降低用水消耗，提高水的重复利用率。工业生产的设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水等应当回收利用，直接排放的，按其工艺设计最大排放量核减其用水指标。	本项目为高速公路建设项目，不涉及 1-2 项内容。

3.3.4.2 与《黔东南州生态环境分区管控“三线一单”实施方案》符合性分析

（1）黔东南州生态环境分区管控“三线一单”实施方案的主要内容：

①主要目标

到2020年，生态环境质量总体改善，主要污染物排放总量大幅减少，环境风险得到有效管控，生态环境保护水平同全面建成小康社会目标相适应。

到2025年，生态环境质量持续改善，污染物排放总量得到持续降低，产业结构调整深入推进，绿色发展和绿色生活水平显著提升，生态系统稳定性和生态状况进一步提升，生态环境治理体系和治理能力现代化水平明显提升。

到2035年，生态环境质量实现根本好转，节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、生产方式、生活方式总体形成，绿色低碳循环水平显著提升，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现。

② 分区管控

全州共划定206个生态环境分区管控单元。其中：优先保护单元123个，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重要区和生态环境敏感区；重点管控单元63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的区域；一般管控单元20个，为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。以全国主体功能区划、贵州省主体功能区规划和贵州省生态功能区划为指导，根据黔东南州经济发展布局、生态安全格局及生态环境承载力等，结合黔东南州各区域产业布局和生态环境特点，形成黔东南州生态环境分区管控体系，包含以下四个层次：贵州省总体管控要求、黔东生物多样性区管控要求、黔东经济带管控要求、黔东南州普适性管控要求和黔东南州各县（市）管控单元管控要求。

③ 生态环境准入清单

对优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元分别提出了定量和定性相结合的环境准入管控要求，形成全州生态环境准入清单。

优先保护单元以生态环境保护为主。依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设。其中：生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，严格禁止任何单位和个人擅自占用和改变用地性质，鼓励按照规划开展维护、修复和提升生态功能的活动。生态保护红线外的一般生态空间，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，依法依规进行允许、限制、禁止的产业和项目类型的准入管控。从严控制生态空间转为城镇空间和农业空间，禁止生态保护红线空间违法转为城镇空间和农业空间。鼓励城镇空间和符合国家生态退耕条件的农业空间转为生态空间。

重点管控单元以生态修复和环境污染治理为主。应优化空间布局，不断提升资源利用效率。加强污染物排放控制和环境风险防控，严格落实区域及重点行业的污染物允许排放量。对于环境质量不达标的管控单元，落实现有各类污染源污染物排放削减计划和环境容量增容方案。

一般管控单元原则上以生态环境保护与适度开发相结合为主。开发建设中主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善。

经识别，本项目共涉及 4 个环境管控单元，其中优先保护单元 2 处、重点管控单元 1 处、一般管控单元 1 处。本项目涉及的“三线一单”生态环境管控分区见下表 3.3-9。

表 3.3-9　本项目涉及的“三线一单”生态环境管控单位分区

序号	区域	环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元分类
1	天柱县	ZH52262710001	天柱县生态保护红线	优先保护单元
2		ZH52262710005	天柱县优先保护单元	优先保护单元
3		ZH52262730001	天柱县一般管控单元	一般管控单元
4		ZH52262720003	天柱县矿产资源重点管控单元	重点管控单元

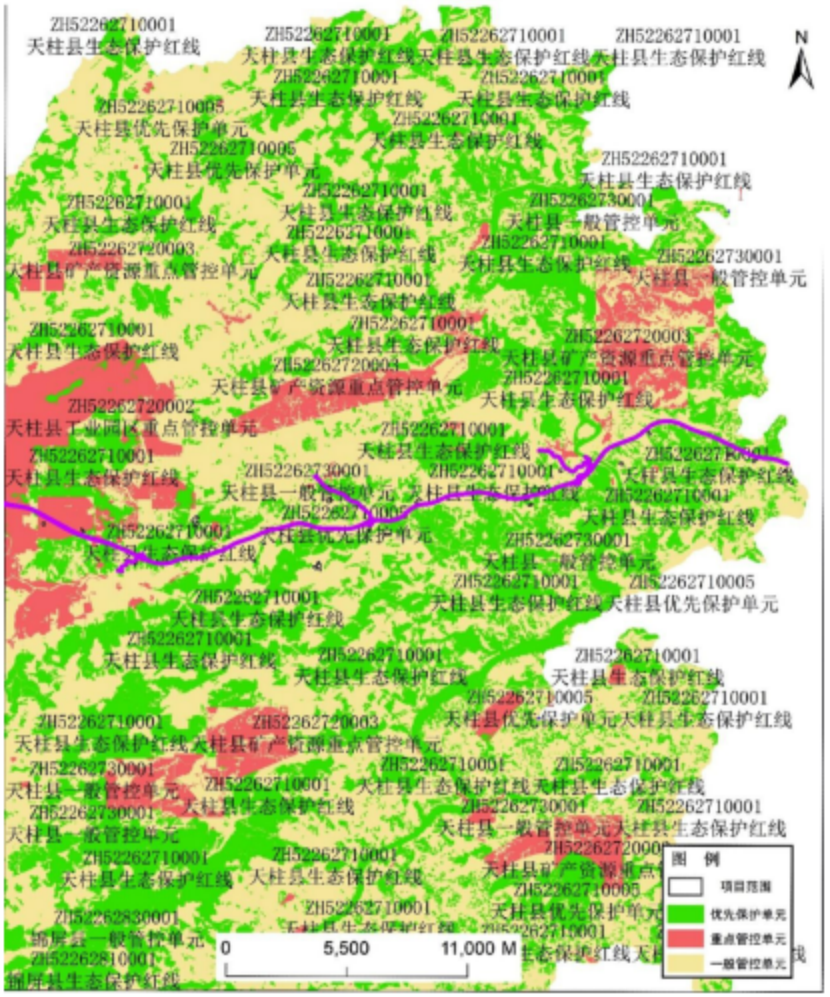


图 3.3-5　本项目与黔东南州“三线一单”生态环境分区空间叠置分析示意图

（2）符合性分析

本项目与各管控单元管控要求符合性分析见下表。本项目符合《黔东南州生态环境分区管控“三线一单”实施方案》的相关要求。

表 3.3-10 本项目与“三线一单”管控单元符合性分析

序号	三线一单要素	编码和名称	管控要求	符合性分析
1	优先保护单元	ZH52262710001 天柱县生态保护红线	空间布局约束： 按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中生态保护红线、评估区、天然林、公益林禁止开发、限制开发、允许开发建设活动的要求和不符合空间布局要求活动的退出要求。	相符。 本项目为高速公路建设项目，不涉及贵州省普适性管控要求中关于生态红线“禁止开发建设活动的要求”中的情况，本项目属于贵州省普适性管控要求中关于生态红线“允许开发建设活动的特殊要求”中的“列入省级以上规划且涉及公益、民生的线性基础设施”。项目属于“有限人为活动项目”范畴，属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目，本项目已取得黔东南州人民政府、天柱县人民政府关于本项目涉及生态保护红线符合允许有限人为活动审核意见的报告，已编制《G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段项目节约集约用地论证分析专章》，开展了“占用耕地和永久基本农田的合理性”“不可避让生态保护红线的充分性”论证且已取得了用地预审意见和选址意见书，严格落实生态环境分区管控要求，并依法开展环境影响评价工作。
2	优先保护单元	ZH52262710005 天柱县优先保护单元	空间布局约束： 按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中公益林、天然林、科学评估区禁止开发、限制开发、允许开发建设活动的要求和不符合空间布局要求活动的退出要求。	相符。 本项目为高速公路建设项目，不涉及贵州省普适性管控要求中关于生态红线“禁止开发建设活动的要求”中的情况，本项目属于贵州省普适性管控要求中关于生态红线“允许开发建设活动的特殊要求”中的“列入省级以上规划且涉及公益、民生的线性基础设施”。本项目未占用I级保护林地，且项目为国务院批准、同意的基础设施项目，可以使用II级及

序号	三线一单要素	编码和名称	管控要求	符合性分析
				其以下保护林地，符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》要求。
3	一般管控单元	ZH52262730001 天柱县一般管控单元	一、空间布局约束： 1.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求执行。2.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求执行。3.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求执行。	相符。 本项目为国家高速公路建设项目，不属于污染性项目，项目不会产生污染大气环境、土壤的污染物，不属于可能造成大气污染、土壤污染的建设项目；项目施工期生产废水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排，运营期服务设施通过污水处理设施处理达标后回用于冲厕、车辆冲洗及服务区、道路和绿化洒水。
			二、污染物排放管控： 1.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求执行。2.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求执行。3.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求执行。	
			三、环境风险防控： 1.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中大气环境要素相关要求执行。2.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求执行。3.涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求执行。	
			四、资源开发效率要求： 涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级普适性管控要求执行。	
4	重点管控单元	ZH52262720003 天柱县矿产资源重点管控单元	一、空间布局约束： 1.水环境工业污染重点管控区执行贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中水环境要素的相关要求。2.建设用地和农用地污染风险重点管控区执行贵州省省级及黔东南州州级生态空间普适性管控要求中土壤环境要素的相关要求。3.煤炭参照《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0315-2018）；砂石矿参照《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）建设、管理。4.煤矿矿区应对露天开采矿山的排土场进行复垦和绿化，矿区专用道路两侧因地制宜设置隔离绿化带，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。5.	相符。 本项目为国家高速公路建设项目，不属于矿山建设项目；项目跨越清水江跨段的清水江特大桥设置了桥面净流收集系统和事故池，并在桥梁两侧设置额 SS 级防撞护栏；运营期要求运营单位编制突发环境事件应急预案。 本项目不属于高耗能项目，主要利用土地资源，现已取得用地许可；同时，对项目建设

序号	三线一单要素	编码和名称	管控要求	符合性分析
			合法露天开采的矿山企业在线视频监管工程。依法取缔城市周边非法采矿、采石和采砂企业。大型煤堆、料堆场建设封闭储存设施或抑尘设施。6.限制开发高硫、高砷、高灰、高氟等对生态环境影响较大的煤炭资源。7.对于从原生态保护红线调出的合法矿业权重点管控单元，禁止无序采矿，限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源，发展绿色开采技术，实现矿区生态环境无损或受损最小，坚持自然恢复与人工修复相结合开展矿区生态修复。	过程中剥离的表土进行单独收集和存放，用于后期绿化、土地复垦；本项目不属于污染型项目，不会产生污染土壤的重金属等污染物。
			二、污染物排放管控： 1.大中型煤矿地面运煤系统、运输设备、煤炭贮存场所应全封闭，煤炭运输、贮存未达到全封闭管理的小型煤矿应设置挡风抑尘和洒水喷淋装置进行防尘。2.煤炭工业废水有毒污染物排放、采煤废水污染物排放、选煤废水污染物排放应符合 GB20426-2006 规定。3.控制重金属污染源，在重金属污染源区设置自动监测系统，有色金属矿山应符合 GB25467、GB25466、GB30700 规定的要求。4.露天开采矿山废石综合利用率不低于 3%，地下开采矿山废石综合利用率不低于 50%，矿山尾矿利用率不低于 50%，矿山冶炼渣利用率不低于 15%。5.重晶石采选、运输等过程中产生的粉尘，工作场所空气中的粉尘容许浓度应符合 GBZ2.1 的规定，废气排放应符合 GB3095 和 GB16297 的规定。	
			三、环境风险防控： 1.煤矿矿区生产生活形成的固体废弃物应设置专用堆积场所，并符合《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》、《中华人民共和国地质灾害防治条例》、《煤矿安全监察条例》等安全、环保和监测的规定。2.煤矿矿区对地下水系统进行分层隔离，有效防治采空区水对资源性含水层的污染。3.落实工业企业环境风险防范主体责任，加强开发区环境风险防范，加强流域重点尾矿库环境风险防范。4.加强环境风险预防设施建设，提升环境风险预警和应急处置能力。5.强化环境风险评估，完善预警监控体系，提升环境风险应急处置能力。6.建立水环境质量退化、恶化应急管理工作机制，提高水污染的预测预警和应急响应能力，降低水污染危害程度，快速恢复水质，保障水环境安全。7.严格落实贵州省清水江“一河一策”方案的环境应急响应方案，杜绝都柳江环境风险事故发生，确保区域流域水环境安全。加强应急	

序号	三线一单要素	编码和名称	管控要求	符合性分析
			联动，与湖南省建立都柳江流域水污染风险防控联合响应机制，加强应急联动和联合演练，逐步提升跨省流域联合处置水污染事件能力。	
			四、资源开发效率要求： 涉及斑块按照贵州省省级及黔东南州州级普适性管控要求执行。	

3.3.4.3 与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发（2022）142号）符合性分析

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发（2022）142号）要求中加强人为活动管控、规范占用生态保护红线用地用海用岛审批等相关要求。

2022年7月发布的《国家公路网规划》G60上海至昆明国家高速公路增加了两条联络线和四条平行线。其中，G60 沪至昆高速的第四条并行线G6025洞口至三穗高速起于湖南洞口，经会同至贵州天柱、止于三穗与G60高速相接。本项目是G6025洞口至三穗高速的重要组成路段，前段接湖南省拟建的洞口至会同（黔湘界）段，后段接已建成通车的三黎平高速三穗至天柱段。属于《管理通知》中"国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目"。按照《管理通知》中办理要求："按规定由自然资源部进行用地用海预审后，报国务院批准。报批农用地转用、土地征收、海域使用权时，附省级人民政府基于国土空间规划"一张图"和用途管制要求出具的不可避让论证意见，说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓生态环境影响措施……占用生态保护红线的国家重大项目，应严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。"

本项目共计占用生态保护红线55.4413hm^2，占用类型为水源涵。项目已尽可能对生态敏感区进行了绕避，对于不能绕避的路段，尽量采用桥梁、隧道跨越或穿越的方式通过，对环境的影响主要表现在公路占地破坏现有生态环境和水土保持功能，通过加强施工管理，及时做好绿化恢复措施等措施后，可将对生态红线的影响降至最低。本项目目前已取得了用地预审意见和选址意见书（用字第5226272024XS0026S01号），并已取得了黔东南州人民政府、天柱县人民政府关于本项目涉及生态保护红线符合允许有限人为活动审核意见的报告，同时按照《管理通知》要求，严格落实生态环境分区管控要求，并依法开展环境影响评价工作。因此本项目与《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发（2022）142号）相符。

3.3.4.4 与《水利风景区管理办法》的符合性分析

《水利风景区管理办法》规定："第二十五条 在水利风景区内禁止从事下列活动：（一）影响防洪和供水安全的；（二）影响水利工程设施安全运行的；（三）超标准排放污水、废气，乱弃乱堆乱埋垃圾等；（四）违规存放或者倾倒易燃、易爆、有毒、有害物品；（五）违规占用河湖水域岸线或者破坏河湖空间完整性、

损害河湖功能的；（六）污染水环境、破坏水生态或者造成水土流失的；（七）乱搭乱建建筑物、构筑物和临时设施；（八）法律法规、规章禁止的其他行为”，本项目 K10+750-K15+060 共计 4.31km 穿越清水江百里画廊水利风景区，主要建设内容涉及路基、清水江特大桥、白市互通、白市互通连接线，清水江特大桥主拱圈采用等高箱型断面、拱上立柱钢筋混凝土结构立柱形式跨越清水江，不涉及水中施工。项目对应路段施工废水通过沉淀池收集后回用于施工场站及便道洒水降尘，不外排。因此本项目与水利风景区管理办法相符。

3.3.4.5 与《贵州省十四五生态环境保护规划》的符合性分析

（1）规划目标符合性

《贵州省十四五生态环境保护规划》旨在促进全省经济社会发展全面绿色转型，而本项目的建设符合贵州省经济社会发展需求，建成后将进一步完善区域高速公路网络，加强湘黔两省的经济联系和区域经济合作，促进沿线地区经济社会发展，与全省经济社会发展全面绿色转型的目标相契合。

（2）生态空间保护符合性

避让生态敏感区：本项目在选线过程中已最大程度避让了沿线生态敏感区，如不涉及占用天柱县将军坡省级森林公园等，在设计选线方面充分考虑了对生态空间的保护，符合《贵州省十四五生态环境保护规划》中严守生态保护红线，加强生态空间保护的要求。

跨越湿地形式合理 ：因项目穿越天柱县鉴江河省重要湿地，但其以桥梁形式跨越，且所有桥墩均不涉及省重要湿地范围，减少了对湿地生态系统的破坏，体现了对生态空间的保护意识，与规划中保护重要生态系统的要求相符。

（3））污染防治符合性

施工期污染防治措施可行 ：在施工过程中，将采取一系列有效的污染防治措施，如设置合理的施工场地、采取洒水降尘、合理处理施工废水等，以减少施工期对沿线生态环境、声环境、地表水、地下水、土壤及大气环境的影响，符合《贵州省十四五生态环境保护规划》中加强重点领域污染防治，推进精准、科学、依法治污的要求。运营期污染防治有保障 ：运营期将通过严格执行“三同时”制度，认真落实环境影响报告书中提出的各项污染防治及生态保护措施，如确保交通噪声达标排放、加强服务区的污水处理及循环利用等，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，并降至环境能接受的最低程度，符合规划中关于持续推进污染物减排，加强固定污染源氮氧化物、挥发性有机物和重点行业重金属减排的要求。

（4）生态保护与修复符合性

生态修复措施完善：工程建设中将同步开展生态修复工作，如对施工便道、取土场、弃渣场等临时占用的土地，在施工结束后及时进行土地整治和植被恢复，减少因项目建设对生态环境造成的破坏，符合《贵州省十四五生态环境保护规划》中实施生态系统保护和修复重大工程，加强生态修复与生态监管的部署。推动绿色发展：该项目的建设将促进区域经济发展，同时也会推动沿线地区的生态旅游等绿色产业的发展，有助于实现经济发展与生态保护的良性互动，符合贵州省“十四五”期间着力构建绿色循环低碳交通运输体系，推动交通运输行业绿色发展的理念。

（5）绿色交通体系符合性

该高速公路作为国家高速公路网的重要组成部分，其建设将进一步完善区域交通网络，提高交通运输效率，促进多种运输方式的有效衔接，有利于推动贵州省构建绿色循环低碳交通运输体系，与《贵州省十四五生态环境保护规划》中关于建强用好枢纽站场服务现代流通体系，加快水运出省通道建设等，着力构建绿色循环低碳交通运输体系的目标相一致。

综上所述，本项目的建设符合《贵州省十四五生态环境保护规划》。

3.3.4.6 与《黔东南州十四五生态环境保护规划》的符合性分析

（1）规划目标方面

完善交通网络：《黔东南州十四五生态环境保护规划》强调要提升交通运输效率和质量，促进区域经济社会发展。本项目的建设完善了黔东南州的高速公路网络，加强了与周边地区的交通联系，能够促进区域间的要素流动和经济协同发展，符合规划中提升交通服务保障能力的目标。

推动绿色交通发展：规划倡导绿色交通建设，减少对生态环境的破坏。项目在设计和建设过程中，通过优化选线、采用环保措施等，努力降低对生态环境的影响，体现了绿色交通的发展理念，与规划目标相符。

（2）生态空间管控方面

避让生态敏感区：项目在选线过程中已最大程度避让了沿线的生态敏感区，如不涉及占用天柱县将军坡省级森林公园，在森林公园内不涉及永久占地及临时占地，符合《黔东南州十四五生态环境保护规划》中关于保护生态系统的完整性和稳定性的要求。

符合国土空间规划：依据《黔东南苗族侗族自治州天柱县国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目在县城东侧社学街道设置天柱东互通服务天柱县城，在联山街道北侧穿过天柱县规划区，虽局部与规划相干扰，但已征求天柱县人民政府意见，且取得同意。同时，项目用地已取得相关用地预审与选址意见书，符合国土空间用途管制要求。

（3）生态环境质量改善方面

水环境影响：项目跨越天柱县鉴江河省重要湿地时，以桥梁形式跨越，所有桥墩均不涉及省重要湿地范围，减少了对湿地生态系统的影响。此外，在建设和运营过程中，通过加强施工管理、设置污水处理设施等措施，可有效防止施工废水和生活污水等对水环境的污染，符合规划中关于加强水环境保护和治理的要求。

声环境影响：项目在建设和运营过程中，会采取设置声屏障、优化路线等措施，以降低交通噪声对沿线声环境质量和保护目标的影响，能够满足《黔东南州十四五生态环境保护规划》中对声环境质量控制的要求。

大气环境影响：施工过程中产生的粉尘、扬尘等大气污染物，可通过采取洒水降尘、加强物料堆放管理等措施进行有效控制。运营期通过加强车辆尾气排放监管、倡导使用清洁能源车辆等，可减少尾气排放对大气环境的影响，与规划中改善大气环境质量的目标相一致。

（4）生态保护与修复方面

生态环境修复：工程建设中将同步开展生态修复工作，如对施工便道、取土场、弃渣场等临时占用的土地，在施工结束后及时进行土地整治和植被恢复，减少因项目建设对生态环境造成的破坏，符合规划中加强生态修复与生态监管的部署。生物多样性保护：项目选线避让了生态敏感区，同时在建设和运营过程中，通过设置动物通道、加强生态保护宣传等措施，尽量减少对野生动物栖息地的干扰和破坏，有利于保护区域生物多样性，与规划中关于生物多样性保护的要求相符

综上所述，项目的建设与《黔东南州十四五生态环境保护规划》具有相符性。

3.3.4.7 与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》的符合性分析

本项目与《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》相关内容符合性分析如下：

（1）深入打好蓝天保卫战方面 ：本项目施工过程中，采取洒水降尘、设置施工围挡、加强物料堆放管理等措施，减少施工扬尘对周边环境的影响，符合深入打好蓝天保卫战中加强扬尘管控的要求。项目运营后，可通过合理规划交通流量、加强道路维护等措施，减少机动车尾气排放对空气质量的影响，与进一步提升优良天数比例、降低重污染天数比例的目标相契合。

（2）深入打好碧水保卫战方面 ：项目在建设过程中，注重对沿线水体的保护，采取设置排水系统、沉淀池等措施，防止施工废水直接排放对地表水造成污染，符合深入打好碧水保卫战中关于水污染防治的要求。同时，项目建成后，通过加强道路运营期的环境管理，防止危险化学品运输事故对水体造成污染。

（3）深入打好净土保卫战方面：在项目选线和设计阶段，尽量避让生态敏感区和基本农田，减少对土壤的占用和破坏。施工过程中，采取表土剥离、分类存放等措施，保护表层土壤资源，符合深入打好净土保卫战中加强土壤污染防治的要求。

（4）加快推动绿色低碳发展方面：本项目作为国家高速公路网的重要组成部分，其建设完善了区域交通网络，提高了交通运输效率，有利于促进区域经济社会发展和产业结构优化升级，间接推动绿色低碳发展。此外，项目在建设过程中，采用节能设备和技术，可减少能源消耗和碳排放，符合加快推动绿色低碳发展的理念。

（5）切实维护生态环境安全方面：本项目以桥梁形式跨越肇江河省重要湿地，在重要湿地内未设置水中墩，不涉及涉水施工，最大限度地减少了对生态环境的破坏，符合切实维护生态环境安全的要求。

3.3.4.8 与《贵州省深入打好大气污染防治攻坚战实施方案》的符合性分析

本项目与《贵州省深入打好大气污染防治攻坚战实施方案》相关内容符合性分析如下：

（1）扬尘污染治理方面：本项目在施工过程中，严格执行工地周边围挡、物料堆放覆盖、施工便道定期洒水降尘、出入施工场地车辆清洗、渣土车辆密闭运输，减少施工扬尘排放，符合贵州省深入打好大气污染防治攻坚战实施方案中关于扬尘污染治理的要求。项目运营后，通过加强道路清扫保洁和洒水降尘等措施，进一步降低道路扬尘对空气质量的影响。

（2）非道路移动机械污染治理方面：在项目建设过程中，使用符合排放标准的非道路移动机械，并加强对非道路移动机械的环保达标监管，严格落实非道路移动机械环保编码登记和排放检测等制度，符合贵州省深入打好大气污染防治攻坚战实施方案中关于非道路移动机械污染治理的要求。

（3）污染天气应对方面：本项目施工期可根据贵州省的污染天气预警预报信息，制定相应的应急预案，在污染天气期间采取停工、限产等措施，减少污染物排放，缓解污染天气对区域空气质量的影响，符合方案中关于污染天气应对的要求。

3.3.5 本项目与清水江航道通航条件的符合性分析

本项目已编制了《G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段清水江特大桥航道通航条件影响评价报告》，并取得了省交通运输厅关于《航评报告》的审核意见。

审核意见明确清水江特大桥选址方案可行，根据《全国港口与航道布局规划》本项目按照三级航道标准进行航道通航条件影响评价，符合清水江航运发展要求。

清水江特大桥推荐桥型采用刚构桥+先简后支结构连续预应力砼 T 梁结构，桥梁主跨跨径为 196m，净空宽度 172.46m，净空高度 57.49m 满足标准要求。

因此本项目能够满足清水江通航要求。

3.3.6　临时占地合理性分析

3.3.6.1 临时占地设置情况

（1）取土场

项目不新建取土（料）场，拟利用沿线 6 处现有料场。

（2）弃渣场及表土堆场

项目拟设置 13 处弃渣场，主要布设在沟道和缓坡凹地内，总占地面积 24.381hm^2，总容量 434.81 万 m^3。为减少项目临时占地，不单独设置表土转运场或表土临时堆场，将剥离的表土就近堆放至永久占地范围内，施工结束后用于绿化覆土或复耕。

（3）施工场地、预制场

项目共设置施工场地、预制场 9 处，占地面积 9.60hm^2。

（4）拌和站

项目设置拌和站 13 处，其中混凝土拌和站 9 处（3 处利用已征地）、沥青拌和站 2 处（利用已征地）、基层稳定土拌和站 2 处（利用已征地），占地面积 3.6018hm^2。

（5）施工便道

项目设置施工便道总长 85.10km，其中利用现有道路 48.29km，新建施工便道 36.81km，新增临时占地 30.75hm^2。

3.3.6.2 弃渣场设置合理性分析

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中有关弃渣场选址要求，提出弃渣场选址原则如下：

（1）弃渣场选址原则

①在以下区域不应设置弃渣场：a）崩塌滑坡危险区和泥石流易发区；b）自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、饮用水源保护区和地质遗迹保护区以及基本农田保护区；c）重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域；

②弃渣场不应影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全；

③弃渣场宜不占或少占林地、耕地或园地；

④弃渣场不应在江河、湖泊和水库管理范围内设置；

⑤弃渣场的设置应考虑对景观的影响。当通过植物措施或工程措施无法使公路弃渣场与沿线景观协调时，宜另外选址。

（2）弃渣场设置

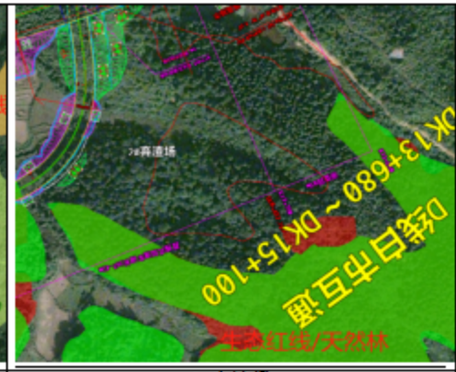
结合本项目沿线地形、土石方平衡情况，本项目拟设 13 处弃渣场，占地面积为 24.381hm²。为减少项目临时占地，不单独设置表土转运场或表土临时堆场，将剥离的表土就近堆放至永久占地范围内，施工结束后用于绿化覆土或复耕。本次评价对选定的 13 处渣场，从下游是否有居民点，是否涉及“三区三线”、生态公益林、天然林等生态敏感区，是否在饮用水源保护区及生态敏感区保护范围等多方面进行了选址合理性分析，弃渣场选址均合理。弃渣场选址合理性分析见下表 3.3-11。

表 3.3-11 弃渣场合理性分析

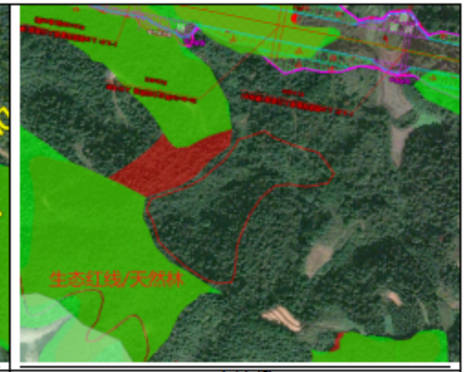
序号	编号	位置	弃渣量（万 m^3）	占地（hm^2）				选址合理性分析
			合计	合计	旱地	灌木林地	林地	
1	1#弃渣场	ZK4+950 左侧 1535m	17.42	0.869	0.174	0.695	0.000	选址位于坡地凹地，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是林地。选址合理。
2	2#弃渣场	K13+830 左侧 400m	18.21	1.083	0.108	0.975	0.000	选址位于沟道，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是林地。选址合理。
3	3#弃渣场	K17+960 左侧 120m	38.30	1.490	0.000	0.000	1.490	选址位于坡地，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是林地。选址合理。
4	4#弃渣场	K18+650 右侧 240m	5.67	0.495	0.000	0.000	0.495	选址位于坡地，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是林地、耕地。选址合理。
5	5#弃渣场	K26+300 左侧 1200m	16.00	1.474	0.667	0.807	0.000	选址位于沟道，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是林地、耕地。选址合理。
6	6#弃渣场	K35+800 右侧 30m	18.60	1.613	0.242	0.000	1.371	选址位于坡地，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；选址合理。
7	7#弃渣场	K36+180 右侧 32m	13.80	1.224	0.184	0.000	1.040	选址位于沟道，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；选址合理。
8	8#弃渣场	ZK5+600 左侧 320m	10.00	0.714	0.714	0.000	0.000	选址位于坡地，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天

序号	编号	位置	弃渣量（万 m^3）	占地（hm^2）				选址合理性分析
			合计	合计	旱地	灌木林地	林地	
								然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是灌木林地、耕地。选址合理。
9	9#弃渣场	K31+600 右侧 2000m	69.81	4.269	0.534	0.000	3.735	选址位于沟道，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是耕地。选址合理。
10	10#弃渣场	K16+800 左侧 370m	34.17	2.316	0.345	0.000	1.972	选址位于沟道，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是耕地、灌木林地。选址合理。
11	11#弃渣场	K37+500 右侧 1520m	41.38	2.934	0.000	0.000	2.934	选址位于坡地，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是耕地、林地。选址合理。
12	12#弃渣场	K25+660 左侧 1450m	5.13	0.403	0.000	0.191	0.212	选址位于沟道，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是灌木林地。选址合理。
13	13#弃渣场	J26+400 左侧 1287m	94.65	5.497	1.538	0.378	3.581	选址位于沟道，渣场下泄通道无居民点、水库等环境保护目标，不涉及“三区三线”、公益林、天然林、自然保护地等生态敏感区；下游影响范围主要是耕地。选址合理。
合计			383.14	24.381	4.505	3.047	16.829	

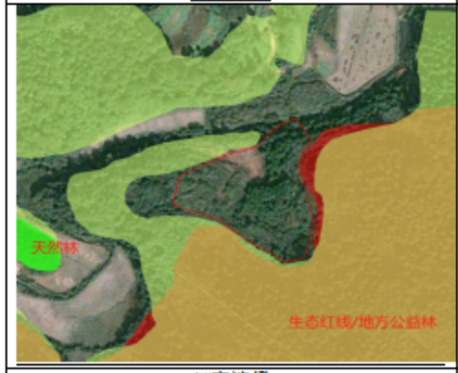
1#弃渣场



2#弃渣场



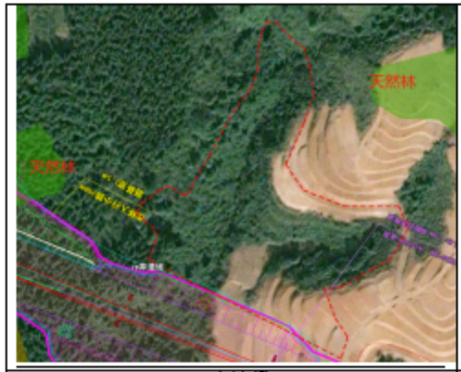
3#弃渣场



4#弃渣场

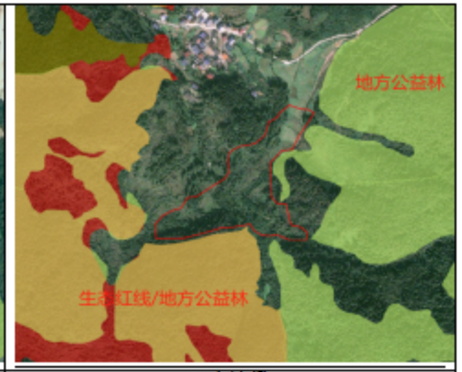
5#弃渣场

6#弃渣场

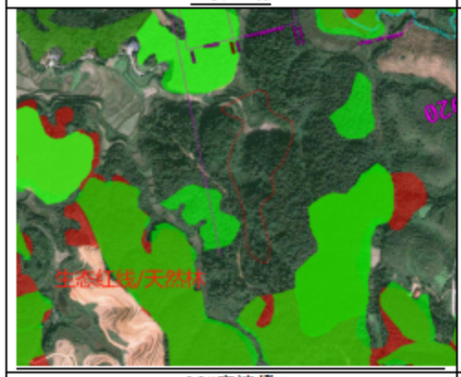


7#弃渣场

8#弃渣场



9#弃渣场



10#弃渣场

11#弃渣场

12#弃渣场

13#弃渣场		
弃渣场与“三区三线”、天然林、公益林等生态敏感区叠图		

表 3.3-12 弃渣场评价范围内保护目标

序号	编号	生态敏感区
1	1#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林。
2	2#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、生态红线。
3	3#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有生态红线、天然林。
4	4#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有生态红线、天然林、公益林。
5	5#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有生态红线、天然林。
6	6#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有公益林、天然林。
7	7#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有公益林、天然林、生态红线。
8	8#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有公益林、天然林。
9	9#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有公益林、天然林、生态红线。

序号	编号	生态敏感区
10	10#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、生态红线。
11	11#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有公益林、天然林、生态红线。
12	12#弃渣场	无
13	13#弃渣场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、生态红线。

3.3.6.3 施工场地、预制场、拌和站选址合理性分析

本项目设置施工场地、预制场 9 处，总占地面积 9.6hm²，主要功能包括预制场以及施工人员生活区等。设置拌和站 13 处，其中混凝土拌和站 9 处（3 处利用已征地）、沥青拌和站 2 处（利用已征地）、基层稳定土拌和站 2 处（利用已征地），占地面积 3.6018hm²。上述临时工程布设应遵循以下原则：

（1）满足施工要求，场内道路畅通，运输方便，各种材料能按计划分期分批进场，充分利用场地。材料尽量靠近使用地点，减少二次搬运。在不影响拟建道路施工的前提下，充分利用主体工程占地。

（2）电器设施、线路、大型吊装设备、拌合设备以及加工场地等的布置必须符合安全、消防、环保的要求。

（3）现场布置紧凑，减少临时设施用地，严禁占用基本农田。

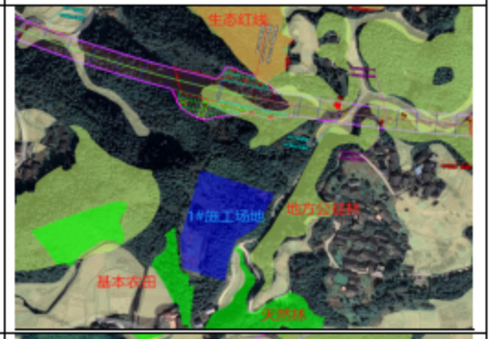
（4）临时建筑、设施的布置，应便于职工办公、生产和生活。条件允许，办公区、生产区、生活区应分离设置。办公区要与生产区保持适当距离，不宜过远或过近。

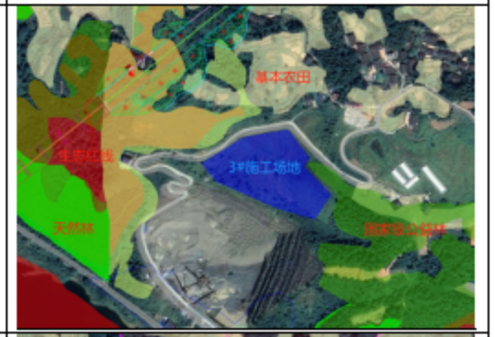
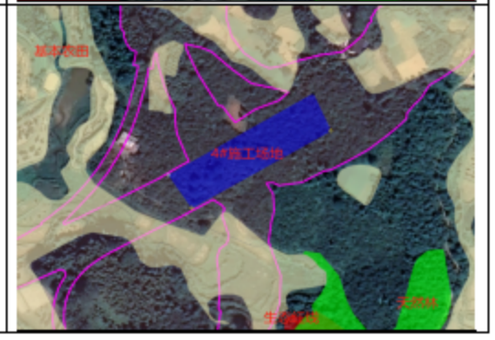
（5）场地选择场地平缓，离公路距离较近且交通方便的区域进行设置，严禁在水源保护区、自然保护区等生态敏感区域内设置。

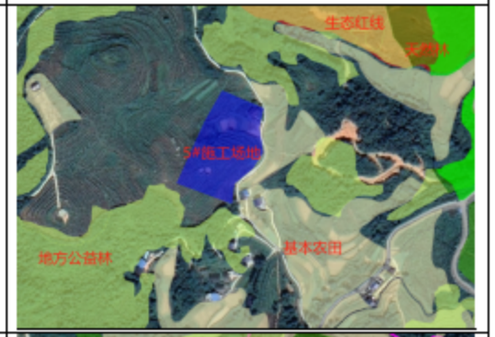
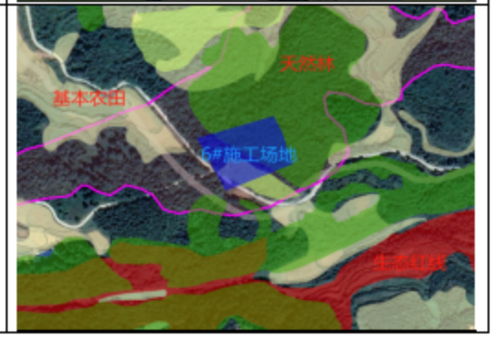
根据表 2.8-1 的统计，全线共拟定设置施工场地 9 处，3 处位于永久占地范围内，新增临时占地 9.6hm²，占地类型以旱地、林地为主，不涉及占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林等生态敏感区。新增占地较小，并且在施工结束后及时采取复耕措施和恢复植被措施。相关合理性分析见下表 3.3-6。

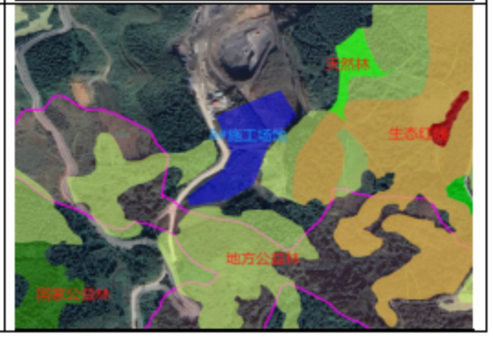
下一步施工生产生活区的设置在施工前取得行政主管部门的选址确认，并办理临时用地手续，在用地结束后需及时进行场地平整和覆土绿化恢复。

表 3.3-13 施工场地选址合理性分析

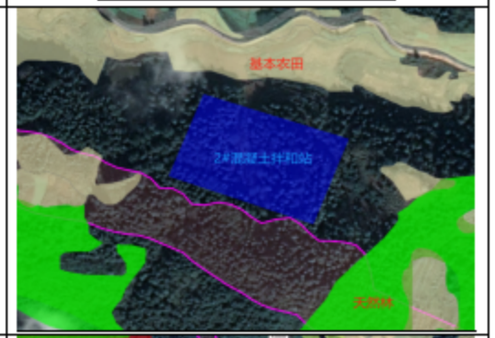
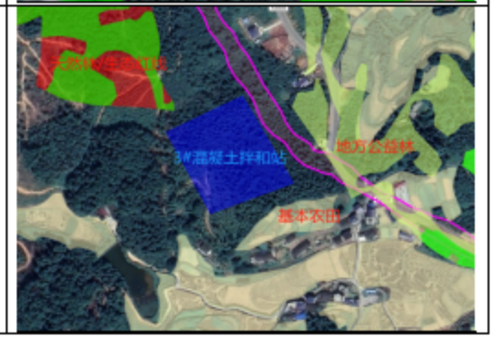
序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
1	K6+900 左侧	施工生产生活区、预制场	旱地、林地	占地类型为旱地、林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有道路，方便施工车辆驶入，选址合理。	
2	K10+400 左侧	施工生产生活区、预制场	旱地、林地	占地类型为旱地、林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有道路，方便施工车辆驶入，选址合理。	

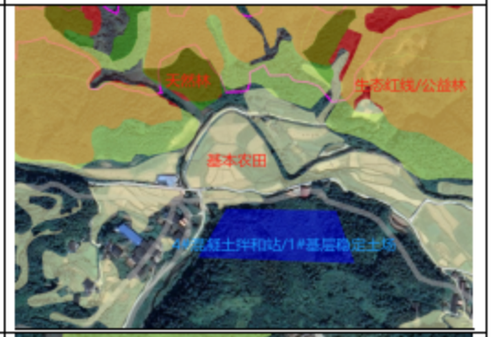
序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
3	K12+100左侧	施工生产生活区、预制场	旱地、灌木林地	占地类型旱地、灌木林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。	
4	白市互通	施工生产生活区、预制场	永久占地范围内	位于白市互通永久占地范围内	

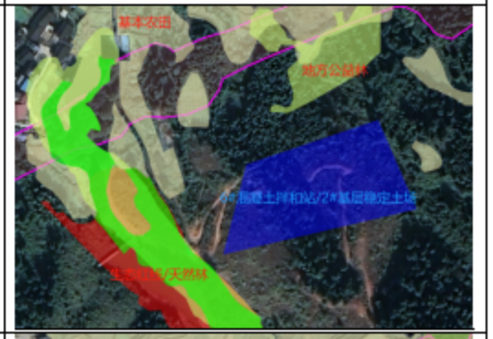
序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
5	K21+400右侧	施工生产生活区、预制场	旱地	占地类型为旱地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。	
6	渡马互通	施工生产生活区、预制场	永久占地范围内	位于渡马互通永久占地范围内	

序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
7	K27+800左侧	施工生产生活区、预制场	旱地	占地类型为旱地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。	
8	天柱东互通	施工生产生活区、预制场	旱地、灌木林地	占地类型为旱地、灌木林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。	

序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
9	联山隧道出口	施工生产生活区、预制场	旱地、灌木林地	占地类型为旱地、灌木林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。	
10	K6+600	混凝土拌和站	永久占地范围内	位于永久占地范围内，利用已征地；距离居民区最近约 420m。	

序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
11	K8+900	混凝土拌和站/沥青拌和站	林地	占地类型为林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。距离居民区最近约300m。	
12	白市互通连接线LK1+500	混凝土拌和站	林地	占地类型为林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。距离居民区最近约100m。	

序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
13	K23+300	混凝土拌和站/基层稳定土厂	灌木林地、林地	占地类型为灌木林地、林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。距离居民区最近约 40m。	
14	K27+300	混凝土拌和站	永久占地范围内	位于永久占地范围内，距离居民区最近约 250m。	

序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
15	K29+050	混凝土拌和站/基层稳定土厂	旱地、林地	占地类型为旱地、林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。距离居民区最近约180m。	
16	K31+200	混凝土拌和站	永久占地范围内	位于永久占地范围内，距离居民区最近约90m。	

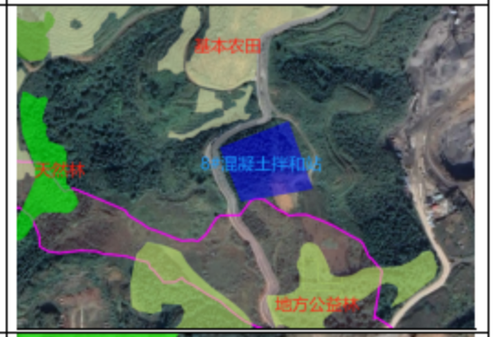
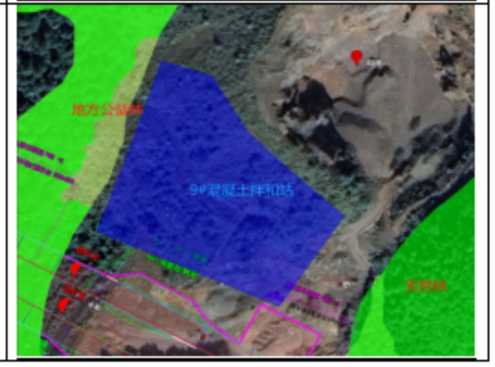
序号	位置/桩号	主要用途	占地类型	选址合理性分析	“三区三线”、公益林、天然林叠图
17	K35+600	混凝土拌和站	林地、旱地	占地类型为旱地、林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。距离居民区最近约660m，距离居民区最近约205m。	
18	K39+900	混凝土拌和站/沥青拌和站	旱地、灌木林地	占地类型为旱地、灌木林地，不占用水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林、天然林等生态敏感区；临近现有路，方便施工车辆驶入，选址合理。	

表 3.3-14 施工场站评价范围内保护目标

序号	位置/桩号	主要用途	生态敏感区
1	K6+900 左侧	施工生产生活区、预制场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林。
2	K10+400 左侧	施工生产生活区、预制场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
3	K12+100 左侧	施工生产生活区、预制场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
4	白市互通	施工生产生活区、预制场	永久占地范围内，项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林。
5	K21+400 右侧	施工生产生活区、预制场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
6	渡马互通	施工生产生活区、预制场	永久占地范围内，项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有公益林、生态红线。
7	K27+800 左侧	施工生产生活区、预制场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
8	天柱东互通	施工生产生活区、预制场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
9	联山隧道出口	施工生产生活区、预制场	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林。
10	K6+600	混凝土拌和站	永久占地范围内，项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
11	K8+900	混凝土拌和站/沥青拌和站	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
12	白市互通连接线 LK1+500	混凝土拌和站	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
13	K23+300	混凝土拌和站/基层稳定土厂	项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。

序号	位置/桩号	主要用途	生态敏感区
14	K27+300	混凝土拌和站	永久占地范围内，项目不涉及占用“三区三线”、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
15	K29+050	混凝土拌和站/基层稳定土场	项目不涉及占用三区三线、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林、生态红线。
16	K31+200	混凝土拌和站	永久占地范围内，项目不涉及占用三区三线、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林。
17	K35+600	混凝土拌和站	项目不涉及占用三区三线、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有公益林。
18	K39+900	混凝土拌和站/沥青拌和站	项目不涉及占用三区三线、公益林、天然林等生态敏感区，评价范围内分布有天然林、公益林。

3.3.6.4 施工便道选址合理性分析

本项目位于贵州省天柱县，为新建高速公路工程。项目区内各种国、省、县、乡道路稠密、交通便捷，可利用原有道路运输各种建筑材料、机械设备等，但部分路段等级较低，不适合重型机械进场，仍然需要修建多处便道来实现设备及土石方等的调运。

根据项目初步设计等资料，项目共设置施工便道总长 85.10km，其中利用现有道路 48.29km，新建施工便道 36.81km，新增临时占地 30.75hm^2。

由于现阶段无法确定施工便道的设置桩号、具体位置，暂未考虑详细的设置方案，本评价要求在下一阶段施工图设计过程中充分考虑对环境的影响，避免占用生态敏感区、生态保护红线、公益林及基本农田。对于施工便道，首先充分考虑了利用现有周围乡村道路，满足运输需要；其次，受沿线地形地貌的限制，部分新设置的临时工程为方便车辆的通行、满足施工需要，仍需新修施工便道。对于所有的施工便道应先铺砂砾，防止扬尘和泥泞，施工后及时清除新修便道砂砾，进行复耕或绿化。在工程结束后，部分可交给地方公路管理部门进行养护，可作为镇级、村级公路。

本次评价对工程施工便道选线提出相应要求，为施工设计阶段施工便道的选线及环保设计提供指导：

（1）尽量利用沿线现有各级道路，减少新建施工便道；

（2）施工便道选线需避让永久基本农田、生态保护红线、生态公益林、天然林等生态敏感区，同时尽量避让居民点；

（3）做好施工便道沿线水土流失防治措施；施工结束后，对施工便道封闭，并进行生态恢复或复垦。

3.4 选址选线方案环境比选

3.4.1 走廊带方案比选

本项目是洞口至三穗高速的重要组成路段，控制点天柱、会同基本处于同一纬度带上，受渠水、清水江和沿线大山阻隔，沿线城镇往来交通不便，走廊带主要结合地形条件、区域集镇分布整体呈东西向布局。针对东西向布局的路线走向，工可共提出了三个走廊带，分别为北走廊带 K 线、中走廊带 A 线、南走廊带 B 线。中走廊带 A 线青朗村-炮团乡-渡马镇段处于大山冲沟地形，沿线乡镇、人口、产业布局和可开发利用土地较少，跨河桥位位于百世水电站大坝上游 7km 处，地形敞口和河面均较宽阔，施工活动对清水江影响较大，且跨河桥梁投资规模较大；南走廊带 B 线远口至天柱段 16km 沿断层带布局，沿线地形地质条件复杂，工程风险及投资最高；北走廊 K 线为传统的经济走廊带，沿线乡镇分布较多、

人口相对聚集、沿线地势相对平缓，可开发利用土地较多，且避让了沿线集中式饮用水水源保护区。K 线的白市互通可同时辐射清水江水运航道及天柱港，整体带动作用比中、南走廊带明显，且 K 线位于白市水电站下游，有利于优化及控制跨越清水江特大桥规模，减小施工活动对清水江的影响。综上所述，北走廊带 K 线综合考虑地理环境限制、白市水电站及清水江桥位、对路线沿线经济带动等方面最优。

图 3.4-1　本项目走廊带方案示意图

表 3.4-1　走廊带方案比选情况一览表

方案名称	北走廊带（K 线）	中走廊带（A 线）	南走廊带（B 线）
方案特点	传统经济走廊	覆盖炮团、白市-远口清水江沿线	覆盖炮团、远口偏远乡镇
主要控制点	会同县城、坪村、青朗、清稳、江东、白市、渡马、社学、天柱县城	会同县城、坪村、青朗、炮团、渡马、社学、天柱县城	会同县城、坪村、青朗、炮团、远口、社学、天柱县城
主要构筑物	主跨 500m 斜拉桥、340m 钢管拱、1828m 省界隧道	主跨 360m 斜拉桥、700m 悬索桥	主跨 360m 斜拉桥、680m 悬索桥
桥隧比（%）	46	48	50
路线长度（km）	60.3	61.5	63.5
匡算投资（亿元）	114	117	121
湖南境（km/亿元）	21/39.8	29/55	27/51
贵州境（km/亿元）	39.3/74.2	32.5/62	36.5/70
主要优缺点	传统经济走廊，沿线乡镇、人口分布较多，沿线地形相对平缓，整体工程规模相对较小，	走向偏僻，跨河桥位工程规模较大。	走向偏僻，沿线地形地质条件复杂，投资最高。

方案名称	北走廊带（K线）	中走廊带（A线）	南走廊带（B线）
	建设里程最短，投资最省。		

3.4.2　局部方案环境比选

3.4.2.1　局部方案设置

本项目路线方案与工可报告的推荐走廊带基本吻合，初步设计在工可推荐的路线研究的基础上，经过详细勘察、反复筛选、多方面比较，从地形地质条件、城镇规划、立交方案、工程规模等多方面因素考虑，对局部复杂路段进行多方案综合比选。初步设计阶段确定本项目推荐线 K+D+K 线，推荐线全长 38.923km，布设了另外 2 段同深度比较线（D、I 线），具体详见下表 3.4-2。

表 3.4-2　局部路线方案比选一览表

路线	起点桩号	终点桩号	长度(km)	比较方式
K+D+K线	K5+732.072	K42+243.732	36.512	推荐线
D对应K线	K6+000	K16+000	16.425	同深度比较线
I线	K36+300	K43+233.004	6.933	同深度比较线
B线	K2+215.486	K11+377.357	9.166	论证
C线	K8+000	K16+008.871	8.009	论证

3.4.2.2　K8+000-K16+000（K线与C线比选）

1、路线方案

K 线（K8+000～K16+000）：路线在过东坡村后转向西南，经兰溪山在高坡村下穿白艳线、三白线，之后设置主跨 310m 钢桁-混凝土组合拱桥跨过清水江至长运，再次下穿三白线，至老屋里。

C 线（CK8+000～CK16+008.871）：在高坡村下穿白艳线后，路线转向正西，之后转向西南设置主跨 243 米矮塔斜拉跨过清水江，继续向西南至老屋里。

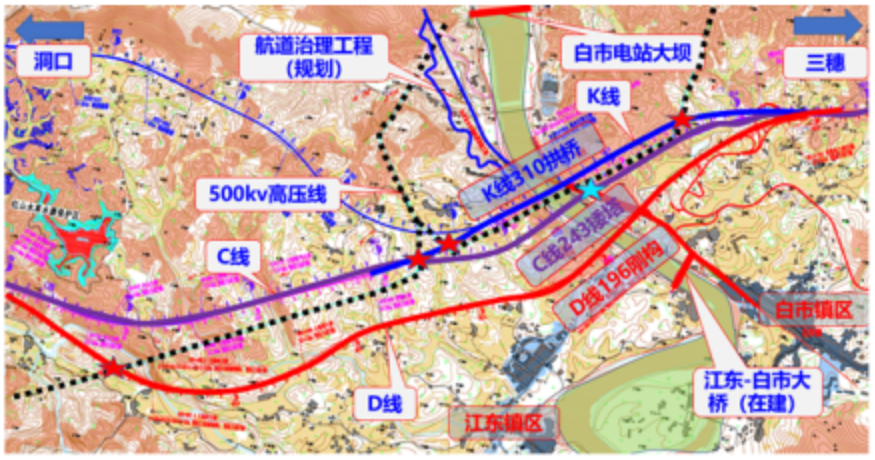


图 3.4-2　K 线和 C 线布设示意图

2、工程情况

推荐 K 方案与 C 方案工程规模情况见表 3.4-3。

表 3.4-2　主要工程情况表

序号	项目		单位	K 线方案	C 线方案
1	桩号范围		/	K8+000～K16+000	CK8+000～CK16+008.871
2	路线长度		km	8.0	8.009
3	最小平曲线		m	1500	1120
4	最大纵坡		%	3.00	3.90
5	土石方	挖方	万 m^3	217.74	186.52
		填方	万 m^3	165.27	173.62
		弃方	万 m^3	57.72	14.19
6	桥梁	特大桥	m/座	738.7/1（主跨 310 拱桥）	902/1（主跨 243 矮塔斜拉）
7		大桥	m/座	1829/7	1799/7
8		合计	m/座	2567.7/8	2701/8
9	估算造价		万元	115235	118385

该段地形、地质条件复杂（清水江天柱岸存在断层），路线主要受清水江特大桥桥位、500kv 三白线、白艳线高压输电线路、桥梁主墩与断层关系等影响。清水江为通航河道（3 级），桥位上游约 1.5km 有白市电站大坝，规划有白市至分水溪航道建设工程(按通航 1000t 船舶设计,在初设中),通航洪水位约 257.55m。

K、C 线整体路线长度相当，主要差异为清水江特大桥跨径，及 500kvb 高压线路干扰；K 线清水江特大桥采用主跨 310m 钢桁-混凝土组合拱桥，C 线采用主跨 243m 矮塔斜拉；K 线需下穿 500kv 高压线路三次，拆迁两座铁塔，C 线下穿 500kv 高压线路一次，且无需拆迁铁塔。整体投资 K 线较 C 线低 3150 万元。

3、环境比选

起点 K 线方案与 C 方案比较情况见下表。

表 3.4-4　路线方案环境因素比较表

环境要素	主要指标	K 线方案	C 线方案	较优方案
生态环境	路线长度	8.0	8.009	相当
	永久占地	964.99 亩	975.92 亩	K 线
	路基挖方	217.74 万 m^3	186.52 万 m^3	C 线
	路基填方	165.27 万 m^3	173.62 万 m^3	K 线
	路基弃方	57.72 万 m^3	14.19 万 m^3	C 线
	基本农田	145.62 亩	181.97 亩	K 线
	生态红线	198.35 亩	177.62 亩	C 线
	拆迁建筑物	9310m^2	10545m^2	K 线
	对生态敏感区的影响	不涉及	不涉及	相当
	对植被和植物资源的影响	植被类型基本一致，对植被和植物资源影响相当		相当
	对动物的影响	动物类型及生境基本一致，影响相当		相当
	地表扰动、水土流失	扰动地表相对较小，产生一定的水土流失	扰动地表相对较大，水土流失相对较小	K 线
声环境	敏感点数量	11 处居民点	11 处居民点	相当
	环境敏感性	一般	一般	相当
水环境	跨越水体	1 处	1 处	相当
	水源保护区	不涉及，距红山水库集中式饮用水水源保护区一级保护区最近距离约 95m	不涉及，距红山水库集中式饮用水水源保护区一级保护区最近约 95m	相当
	环境敏感性	一般	一般	相当

C线路基挖方、弃方较少，占用生态保护红线较少；但K线永久占地相对C线较小，对地表扰动相对较小，路基填方较少，占用基本农田及比K线少36.35亩，拆迁建筑物较少，对周围居民影响相对较小。

因此，从环境影响角度考虑，K线对环境影响相对较小，结合工程比选，环境比选同意推荐K方案。

3.4.2.3 K6+300-K16+000(K线与D线比选)

1、路线方案

本路段主要位于白市镇（清水江路段），初步设计阶段提出K线和D线两个线路方案进行同深度比选，各线路设置情况如下：

K线（K6+000～K16+000）：路线在过东坡村后转向西南，经兰溪山在高坡村下穿白艳线、三白线，之后设置主跨310m钢桁-混凝土组合拱桥跨过清水江至长运，再次下穿三白线，至老屋里。

D线（DK6+000～DK16+430.638）：路线在过东坡村后，沿南侧布线，之后转向西南，经赦米冲、半坡，在塘头采用主跨196米刚构跨过清水江，经舒家湾至老屋里。

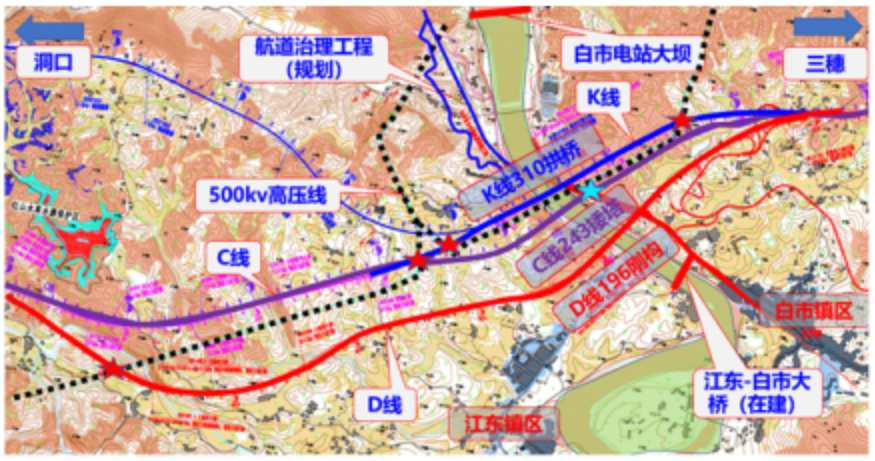


图 3.4-3　K 线和 D 线布设示意图

2、工程情况

推荐 K 方案与 D 方案工程规模情况见表 3.4-5。

表 3.4-5　主要工程情况表

序号	项目		单位	K 线方案	D 线方案
1	桩号范围		/	K6+000～K16+000	DK6+000～DK16+430.638
2	路线长度		km	10	10.431
3	最小平曲线		m	1500	1120
4	最大纵坡		%	3.9	4.0
5	土石方	挖方	万 m^3	235.42	279.236
		填方	万 m^3	239.17	172.87
		弃方	万 m^3	11.02	117
6	桥梁	特大桥	m/座	738.7/1（主跨 310 拱桥）	662/1(主跨 196 刚构)
7		大桥	m/座	2779.5/8	2856.24/10
8		合计	m/座	3518.2/9	3518.25/11
9	估算造价		万元	145285	142457

该段地形、地质条件复杂（清水江天柱岸存在断层），路线主要受清水江特大桥桥位、500kv 三白线、白艳线高压输电线路、桥梁主墩与断层关系等影响。清水江为通航河道（3 级），桥位上游约 1.5km 有白市电站大坝，规划有白市至分水溪航道建设工程（按通航 1000 吨船舶设计,在初设中），通航洪水位约 257.55m。

K 线与 D 线主要是路线长度、清水江特大桥跨径、高压干扰等差异；K 线较 D 线路线长度短 431m，整体桥梁规模相当，互通布设条件好，且占地、拆迁均占优，但 K 线清水江特大桥主跨（K 线为 310m 钢桁-混凝土组合拱桥，D 线为 196m 刚构）较大，总投资较 D 线增加 2828 万，且需拆迁 500kv 高压铁塔 2 座。

3、环境比选

起点K线方案与D方案比较情况见下表。

表 3.4-6　路线方案环境因素比较表

环境要素	主要指标	K线方案	D线方案	较优方案
生态环境	路线长度	10.0km，长度相对较短	10.431km，长度相对较长	K线
	永久占地	1162.87 亩	1080.75 亩	D线
	路基挖方	235.42 万 m^3	279.236 万 m^3	K线
	路基填方	239.17 万 m^3	172.87 万 m^3	D线
	路基弃方	11.02 万 m^3	172.87 万 m^3	K线
	基本农田	115.3 亩	192.6 亩	K线
	生态红线	195.6 亩	97.3 亩	D线
	拆迁建筑物	拆迁房屋 11729m^2，拆迁500KV电力线2处	拆迁房屋 17034m^2	D线
	对生态敏感区的影响	不涉及	不涉及	相当
	对植被和植物资源的影响	植被类型基本一致，对植被和植物资源影响相当		相当
	对动物的影响	动物类型及生境基本一致，影响相当		相当
	地表扰动、水土流失	扰动地表相对较大，产生一定的水土流失	扰动地表相对较小，水土流失相对较小	D线
声环境	敏感点数量	11处居民点	18处居民点	K线
	环境敏感性	一般	一般	相当
水环境	跨越水体	1处	1处	相当
	水源保护区	不涉及，距红山水库集中式饮用水水源保护区一级保护区最近距离约95m	不涉及，距红山水库集中式饮用水水源保护区一级保护区最近约240m	D线
	环境敏感性	较敏感	一般	相当

K线里程略短，占用基本农田较少，沿线涉及声环境保护目标相对较少；但D线永久占地相对K线较小，对地表扰动相对较小，占用生态保护红线比K线少98.3亩，距离红山水库集中式饮用水水源保护区距离更远、影响相对更小。K线需要拆迁500kv高压铁塔2颗，拆迁及迁改过程中会导致新增占地，导致占地区域植被破坏，增加水土流失风险。

因此，从环境影响角度考虑，D线对环境影响相对较小，结合工程比选，环境比选同意推荐D方案。

3.4.2.4 终点段比选（K线与I线比选）

1、路线方案

该路段主要位于连山街道，各线路设置情况如下。

K线（K36+300～K42+243.732）：K线在大井向西延伸至平团村北侧设置联山枢纽与玉天高速相接。

I线（IK36+300～IK43+233.004）：I线在大井向西北方向延伸，经龙洞、罗家至天堂村西侧设置联山枢纽与玉天高速相接。

图 3.4-4　K 线和 I 线布设示意图

2、工程情况

推荐 K 方案与 I 方案工程规模情况见表 3.4-7。

表 3.4-7　主要工程情况表

序号	项目		单位	K 线方案	I 线方案
1	桩号范围		/	K36+300～K42+243.732	IK36+300～IK43+233.004
2	路线长度		km	5.944	6.908
3	最小平曲线		m	1120	1120
4	最大纵坡		%	3.0	3.0
5	土石方	挖方	万 m^3	105.96	68.37
		填方	万 m^3	45.96	14.69
		弃方	万 m^3	63.05	56.08
6	桥梁		m/座	2749.75/4	2332/5
7	隧道		m/座	3050/1	3047.5/1
8	估算造价		万元	151011	163243

3、环境比选

K线方案与I方案比较情况如下。

表 3.4-8　路线方案环境因素比较表

环境要素	主要指标	K 线方案	I 线方案	较优方案
生态环境	路线长度	5.944km	6.908km	K 线
	永久占地	453.42 亩	562.35 亩	K 线
	路基挖方	105.96 万 m^3	68.37 万 m^3	I 线
	路基填方	45.96 万 m^3	14.69 万 m^3	I 线
	路基弃方	63.05 万 m^3	56.08 万 m^3	I 线
	基本农田	1.23 亩	0 亩	I 线
	生态红线	23.6 亩	0 亩	I 线
	对生态敏感区的影响	桥梁跨越鉴江河省重要湿地	桥梁跨越鉴江河省重要湿地	相当
	对植被和植物资源的影响	植被类型基本一致，对植被和植物资源影响相当		相当
	对动物的影响	动物类型及生境基本一致，影响相当		相当
	地表扰动、水土流失	扰动地表相对较小，水土流失相对较小	扰动地表相对较大，产生一定的水土流失	K 线
声环境	敏感点数量	2	12	K 线
	环境敏感性	一般	一般	相当
水环境	跨越水体	1	2	K 线
	水源保护区	不涉及	不涉及	相当
	环境敏感性	一般	一般	相当

I线不涉及占用基本农田、生态红线；但 K线在公路里程、永久占地数量、声环境敏感点数量、跨越水体数量上相比 I 线均较小，影响相对更小。

因此，从环境影响角度考虑，K 线对环境影响相对较小，结合工程比选，环境比选同意推荐 K 方案。

3.4.2.5 K5+734.072-K13+000（K线与B线比选）

1、路线方案

该路段控制因素为红山水库及周边地形地质条件。拟定 K 线、B 线分别从红山水库南北侧通过。

K 线（K5+734.072~K13+000）在红山水库北侧通过，过旧团村后，经东坡村、兰溪山、半坡至清水江特大桥。

B 线（BK2+215.486~BK11+377.357）在红山水库南侧通过，过旧团村后，转向西南方向，经岩板头至半山村，之后转向西，经蒋家冲、栗木山转向西北至坡背，转向西至清水江特大桥。

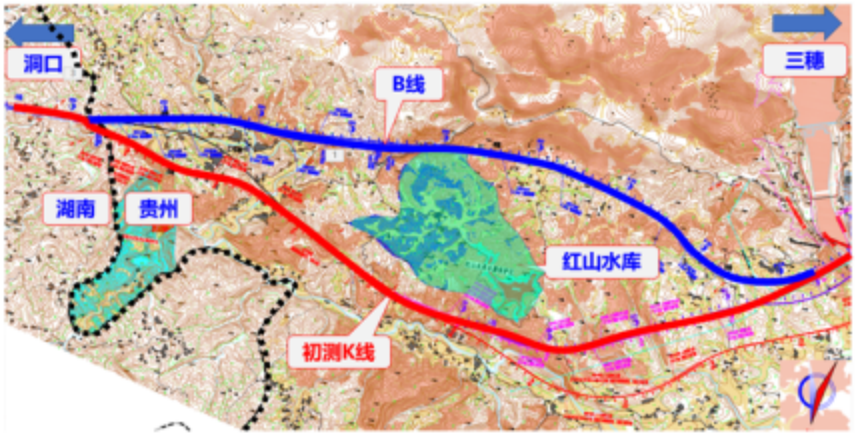


图 3.4-5　K 线和 B 线布设示意图

2、工程情况

推荐 K 方案与 B 方案工程规模情况见表 3.4-9。

表 3.4-9　主要工程情况表

序号	项目		单位	K 线方案	B 线方案
1	桩号范围		/	K5+734.072~K13+000	BK2+215.486~BK11+377.357
2	路线长度		km	9.257	9.166
3	平曲线最小半径		m/个	1500/1	1120/2
4	最大纵坡		%	3.83	4
5	土石方	挖方	万 m^3	160.27	246.62
		填方	万 m^3	146.53	85.32
		弃方	万 m^3	59.11	206.03
6	桥梁		m/座	4252.7/9	4002/12
7	隧道		m/座	0	4797/3
8	估算造价		万元	138855	141748

3、环境比选

K 线方案与 B 方案比较情况如下。

表 3.4-10　路线方案环境因素比较表

环境要素	主要指标	K 线方案	B 线方案	较优方案
生态环境	路线长度	9.257km	9.166km	B 线
	永久占地	742.26 亩	856.33 亩	K 线
	路基挖方	160.27 万 m^3	246.62 万 m^3	K 线
	路基填方	146.53 万 m^3	85.32 万 m^3	B 线
	路基弃方	59.11 万 m^3	206.03 万 m^3	K 线
	基本农田	145.36 亩	108.62 亩	B 线
	生态红线	186.32 亩	253.35 亩	K 线
	对生态敏感区的影响	/	/	相当

环境要素	主要指标	K 线方案	B 线方案	较优方案
	对植被和植物资源的影响	植被类型基本一致，对植被和植物资源影响相当		相当
	对动物的影响	动物类型及生境基本一致，影响相当		相当
	地表扰动、水土流失	扰动地表相对较小，水土流失相对较小	扰动地表相对较大，产生一定的水土流失	K 线
声环境	敏感点数量	9	10	K 线
	环境敏感性	一般	一般	相当
水环境	跨越水体	1	1	相当
	水源保护区	不涉及	穿越红山水库水源保护区二级保护区	K 线
	环境敏感性	一般	一般	相当

B线公路里程较短，路基填方、占用基本农田数量较 K 线少；但 K 线在永久占地数量、路基挖方数量、路基弃方数量、占用生态红线数量、对地表扰动、声环境敏感点数量、对水源保护区影响上占优，影响相对更小。

因此，从环境影响角度考虑，K 线对环境影响相对较小，结合工程比选，环境比选同意推荐 K 方案。

3.4.3　穿越生态红线路段环境比选

（1）不可避让性分析

根据项目红线范围查询生态保护红线结果，占用面积 55.4413hm²。占用生态红线类型为水源涵养，生态红线名称为月亮山水源涵养。项目为高速公路线性工程，地处山区，设计阶段已考虑尽可能避让生态敏感区，并采取了一定的措施，通过设置隧道和桥梁，尽量避让和减少占用沿线生态保护红线区域，但受设计线型、地形条件限制等影响，项目无法做到完全避让沿线已划定的生态保护红线区域。通过加强施工管理，及时做好绿化恢复措施等措施后，可将对生态红线的影响降至最低。

（2）环境比选

根据 3.3.1 小结环境比选可知，K 线、D 线、I 线均不同程度涉及占用生态红线，经多次开展专题研究、反复论证、优化线路方案，为了最大可能避让生态保护红线及对周围环境的影响，选取 K+D+K 线。由于地形较复杂，路线较长，地势起伏较大，路线走廊中生态保护红线成片分布，部分路段确实无法避让生态保护红线。

占用生态红线情况：

K 线与 D 线方案：K 线占用生态红线 195.6 亩，D 线占用生态保护红线 97.3 亩，D 线更优。K 线与 I 线终点方案：K 线占用生态红线 23.6 亩，I 线不涉及占

用生态红线，I线更优；但从项目占地、对地表的扰动及水土流失、对声环境、水环境方面考虑，K线更优。

占用生态敏感区情况：

K线与D线方案：K线、D线均不涉及生态敏感区。K线、I线终点方案：K线、I线均通过桥梁的形式跨越鉴江河省重要湿地，在省重要湿地内均不涉及水中墩施工。

经比选，K+D+K线方案更具优势，推荐采用K+D+K线方案。

（3）穿越方式论证

1）穿越方式论证

公路工程一般有路基、桥梁及隧道三种不同方式。一般情况下，路基方式占用地较大，路基施工过程开挖面积较大，对区域的阻隔效应明显，对环境的影响也较大。而桥梁和隧道方式无论施工期还是运营期，对环境的影响均较路基方式小。

从本项目占用生态红线的位置来看，本项目主要是互通、桥梁、隧道等工程占用，路基段占用相对较少，占用类型为水源涵养，临时占地均不占用生态保护红线。初设已经尽可能采用对生态红线影响较小的方式进行占用和穿越，占用面积较小。

2）施工方式论证

①路基施工

土石方工程：本项目地形复杂，路基土石方工程较大，填筑质量要求高，特别要确保填土压实，加强分层检验。为确保施工质量和进度，必须严格按照路基施工规范进行，并采用机械化施工。特别注意隧道内废渣的合理调配。特殊路基、滑坡、不稳定边坡的治理工程与路基施工紧密衔接。

防护工程：路基防护工程与路基土石方工程结合起来安排，并穿插在土石方工程中进行施工。

排水工程：路基排水主要由边沟、截水沟、急流槽等组成。排水边沟的开挖及整修，同路基土石方工程一并进行，并注意与涵洞等构造物的衔接，尽量抢在雨季前完成排水系统，以减少雨水对已建路基的浸泡和对边坡的冲刷。在路面施工时，同时安排急流槽等排水设施，中央分隔带内的排水系统可与路面基层施工同时进行。

路面工程：路面工程开工前，要检查路基工程质量，合格后才能进行路面施工。路基竣工后，开始铺筑路面，路面施工应采用全机械化施工方案，集料集中

拌合，施工过程中要严格按路面施工技术规范进行，保证路面底基层、基层材料拌和、摊铺、碾压质量的前提下，力争在雨季前完成路面底基层、基层的施工。

本项目涉及生态保护红线路基段施工时，不在生态保护红线范围内设置取弃土场、拌和站、预制场、施工营地、临时物料堆场等临时施工场地。加强施工管理，设置警示标志牌，严格控制项目占地和施工带的范围。施工固废和生活垃圾定点存放、及时清理。限制在红线区的施工机械数量，加强保养，减少跑冒滴漏。设置临时水土保持设施，并做好临近生态保护红线施工营地、施工便道等临时设施的水保工作，施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入生态保护红线范围内，工程施工期对生态保护红线影响很小。

②隧道施工

本项目设隧道采用新奥法施工。S-Ta、SJ-Va 衬砌段采用双侧壁导坑法开挖，S-Va1（土质 V 级围岩）采用上台阶 CD 法开挖，SJ-IVa 采用 CD 法开挖，S-Va2（岩质 V 级围岩）、S-Vb、S-Vc、IV级围岩、SJ-IIIa 采用三台阶法施工，III级围岩采用台阶法施工。在进行洞口段开挖施工前必须做好洞顶截水沟，防止地表水体渗入开挖面影响明洞边坡和成洞面的稳定。

本项目 K36+690-K38+800 以联山隧道形式地下穿越生态保护红线，隧道施工通过超前探测、以堵为主的施工工艺，可有效控制施工过程中的地下水涌水，不会造成隧道上部区域植被死亡情况的发生，隧道施工过程中对隧道弃渣废水进行处理后利用，对生态保护红线生态功能影响较小。

③桥梁、互通施工

对标准跨径的大、中、小桥，其上部构造主要采用钢筋砼梁板或预应力 T 梁，施工方法以预制装配为主，对高墩大跨径或特殊结构桥梁以现浇、拼装为主。主桥箱梁采用先边孔后中孔的顺序合拢，边跨现浇段采用过渡墩旁设支架或托架现浇施工，边孔及中孔合拢梁段均采用吊架施工。下部构造可采用常规方法施工，但高桥墩施工时应严格做好施工控制。互通内的路面、桥涵工程亦同主线同步进行。枢纽互通建设时，对既有高速公路影响较大，施工时注意对过路车辆进行引导和调流，避免安全事故发生。桩基施工可采用机械钻孔施工；桥墩采用滑模或爬模法施工。

桥梁钻孔桩前设沉渣桶，沉淀钻孔出的泥渣，岸上设泥浆坑，灌注水循环使用；施工完毕后的泥浆经自然沉淀后的弃渣运至指定的弃渣场堆放。

综上分析，本项目施工方案相对合理、环保，对生态保护红线的影响相对较小。

3.4.4 加油站选址合理性分析

本项目在 K16+295 天柱东服务区左幅、右幅各预留 1 处加油站，距离左幅加油站最近的建筑物为东南侧 0.5km 处模龙田村庄房屋，距离右幅加油站最近的建筑物为西侧的建筑厂房，距离均满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）中安全距离的要求。综上所述，本项目选址与《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）要求相符。

本项目左幅加油站距离天柱县白市镇白土水库集中式饮用水二级水源保护区最近距离为 1.4km，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年修正）和《贵州省水污染防治条例》（2018 年 2 月 1 日）的要求。

根据《地质勘察报告》（送审稿）该段位于侵蚀低山地貌单元，地形坡度较陡，一般 20°~50°；上覆土层为粉质粘土、淤泥质粘土，钻探揭露覆盖层厚度 5.0~9.0m，其中淤泥质粘土钻探揭露厚度 5.0m。下伏基岩为变余砂岩夹粉砂质板岩，钻探揭露本断面强风化层厚 16.5~17.0m，强风化层节理裂隙发育，岩体破碎；中风化层节理发育~不发育，岩体较破碎~较完整。填方区土体抗剪强度低，加之填方区水位埋藏浅，地表、地下水较为发育，同时场区下伏基岩为不透水的浅变质岩，排水不畅地表、地下水易在土岩界面富集软化土体，路基直接填筑易造成填方产生过大沉降或不均匀沉降，乃至侧向滑移，需对地基进行处理。为增加填方稳定性，减少填方沉降，地形平缓处基底软土清淤换填片块石，斜坡坡脚基底采用 CFG 桩处理，并铺设盲沟排水，填方体强夯夯实，能级 1000kNm。路堤填筑需开挖台阶，局部横坡较陡处护脚墙支挡，坡面采用衬砌拱防护。坡比 1:1.5-1.75，平台宽度 2m。经换填处理后适宜建设。

本项目加油站单独立项，加油站后续将按要求设计严格的防泄漏、防渗等环保措施。综上所述，加油站选址合理。

图 3.4-6　天柱东服务区左幅加油站位置

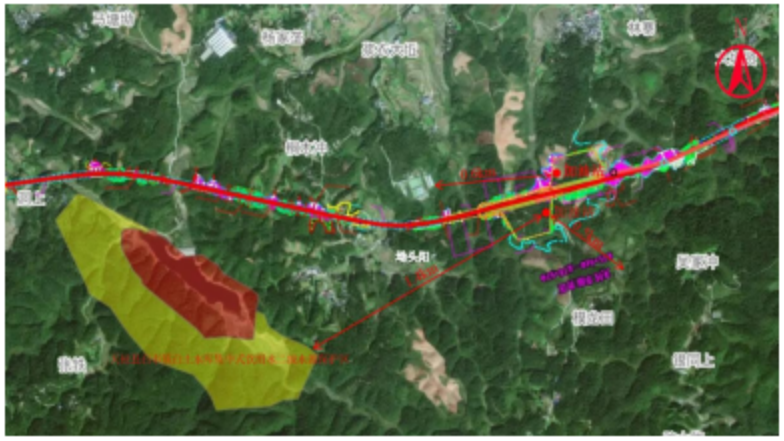


图 3.4-7　天柱东服务区加油站与周边环境位置关系

3.4.5　环境比选结论

综合比选路线方案，推荐方案 K+D+K 线部分路段不可避免占用少量生态保护红线，但涉及生态环境、水环境或声环境方面影响相对较小。设计阶段已尽可能采用对生态红线影响较小的方式进行占用和穿越，不存在环境制约因素，其对

沿线区域生态环境、水环境和声环境影响均在可接受的范围内。因此，从环评角度同意初步设计推荐路线 K+D+K 线方案。

4　环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1　地形地貌

（1）地形

项目区位于贵州省东部天柱县，天柱县地处云贵高原向湘西丘陵过渡的斜坡地带，境内以构造、剥蚀地貌为主，部分为岩溶—构造、剥蚀地貌，局部为河流侵蚀堆积地貌。整个地势北西高南东低，中部及东部广大地区主要为低山、丘陵；西北及西南部以低山为主，局部低中山；境内清水江及其支流河谷以阶地、河床、河漫滩地貌为主。境内海拔标高一般 300～1000m，相对高差一般为 100～300m，县城位置海拔 375m；最高点为坪地镇西部高雾坡，海拔标高 1078m；最低点为北东部瓮洞镇清水江出省界处，海拔标高 175m。最大相对高差达 903m。

拟建项目路线最低点位于清水江河谷，海拔 240m；最高点为天柱县城北侧山顶，标高 640m；相对高差达 400m。

（2）地貌

1）剥蚀—侵蚀地貌

项目区起点-K30（占 75%）区段为碎屑岩、浅变质岩，地貌形成的主要营力以侵蚀切割及风化剥蚀为主，地表沟谷纵横，盆地和山谷错杂易产生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。

2）溶蚀—侵蚀地貌

项目区 K30－终点（占 25%）区段为碳酸盐岩，地貌形态以溶蚀盆地及低山丘陵为主。该地貌区易产生岩溶塌陷、崩塌等地质灾害。

3）河流侵蚀堆积地貌

该类地貌主要分布于 K10-K14（占 10%）清水江一带，地貌形态以盆地及低山丘陵为主。该地貌区易产生塌陷、崩塌等地质灾害。

侵蚀构造地貌

侵蚀河谷地貌

溶蚀地貌 1

溶蚀地貌 2

图 4.1-1　项目区地貌图

4.1.2　气候气象

天柱县地处亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛，夏季炎热多雨，冬季少雨有霜。年平均日照时数为 1050.9h，年平均风速 1.2m/s，全年大风日数 5.6 天，雾日数 14.9 天，雷暴日数 10.2 天，无霜期 281 天，相对湿度年平均为 80%。主要灾害性天气有干旱、倒春寒冷害、暴雨、冰雹及凝冻。

据天柱县气象局资料统计，多年平均气温 16.1℃，极端最高气温 38.6℃（1992 年 7 月 27 日），极端最低气温-11.4℃（1977 年 1 月 30 日）。天柱县 50 年来年平均降雨量 1316.39mm，最丰年（2017 年）降雨量 1681.6mm，最枯年（2006 年）降雨量 907.2mm，单日最大降雨量 243.3mm（2018 年 6 月 19 日）。丰水期为 4～10 月，枯水期为 11 月～次年 3 月。

4.1.3　河流水系

项目区属于长江流域沅江水系。沿线区内地表水发育，较大的水系主要为清水江、鉴江、大溪、新舟溪等。另外冲沟、溪流发育分布广泛。清水江为境内最大河流，境内河段长 94km，年平均流量 355m³/s；另外，区内有清水江支流鉴江河（境内河段长 95km，年平均流量 17.3m³/s）

表 4.1-1　项目区主要河流特征表

序号	河流名称	境内流域长度（km）	流量（m³/s）
1	清水江	>30	355
2	鉴江	95	17.3

4.1.4　地质

4.1.4.1 地层岩性

项目区域主要出露地层有第四系、白垩系（K）、二叠系（P）及元古界板溪群（Pt），其中板溪群：起点~K30+000、K39+140~终点；二叠系：K30+000~K39+140；白垩系：路线区未分布：第四系：沿线均有分布。

路线走廊带内各地层从新到老简述如下：

1）第四系（Q）：该地层全线均有分布，主要分布于斜坡及斜坡谷地、河谷盆地、岩溶盆地及岩溶洞穴等低洼地带。厚度一般较薄，以含碎石粉质粘土、粉质粘土、粘土及砂砾土为主，局部为软塑状~流塑状软土，其次为块石、卵石。其成因类型主要是冲洪积、残坡积、堆积和人工填土。

2）白垩系（K）：该地层主要在唱歌曲中零星分布，路线区未经过该地层。

一组（K1）：上部为紫红色钙质粉砂岩；中部为粉砂质泥岩夹含砾砂岩、泥灰岩；下部为砾岩。

3）二叠系（P）：该地层主要分布于 K32+500-K42+000 段，具体分为：

上统：长兴组（P2c）为灰色厚层灰岩；吴家坪组（P2w）上部为灰-深灰色中厚层状灰岩，泥质灰岩夹泥灰岩，含燧石团块；下部为页岩、炭质页岩含烟煤一层，厚 0-5.5 米；

下统：茅口组（P1m）灰-灰白色厚层致密灰岩夹泥质灰岩、白云质灰岩；栖霞组（P1q2）浅灰-灰黑色厚层状泥质灰岩夹致密灰岩，含燧石结核；栖霞组（P1q1）灰色-灰白色薄层至中厚层状细砂岩夹粉砂岩与粘土质页岩，含可采烟煤 1-2 层，一般厚 0.4-4 米。

3）元古界（Pt）：该地层主要分布于起点-K32+000 段，具体分为：

板溪群拉揽组四段（Ptbn2l4）上部为浅灰绿～浅灰色条带状绢云母板岩、粉砂质板岩及含绿泥石绢云母板岩夹极薄层粉砂岩，下部为灰色、灰绿色长石砂岩、含砾长石砂岩、粉砂岩夹条带状粉砂质板岩；板溪群拉揽组三段（Ptbn2l2-3）

浅灰绿～深灰绿色厚层条带状粉砂质板岩、绢云母板岩、绿泥石绢云母板岩。局部夹砂板岩、变余粉砂岩。

其中浅变质岩（占比约 75.6%）分布于起点~K30+000、K39+140~终点；碳酸盐岩（占比约 24.4%）分布于 K30+000~K39+140；碎屑岩分布在路线右侧，路线区域无该岩性分布。

4.1.4.2 地质构造

据《贵州省区域地质志》，项目区属于扬子陆块的江南复合造山带榕江加里东褶皱区榕江开阔复式褶皱变形区，为一个多期次构造活动造成的褶皱隆起区，地质构造十分复杂。区内断层构造发育，主要有北东向、北西向两组断层，以早期北东向断层为主，晚期北西向断层次之。

1）北东向断层。北东向断层在全区内均有发育。在天柱县城一带，较具规模的北东向断层以邦洞断层及天柱断层为代表。其为张扭性断层，邦洞断层倾向南东，沿断层在八甲一带出现较大的上升泉，断裂面中充填成群石英脉。两断裂带之间发育有龙章断层，走向 45°，岩层硅化带宽达 300m，局部岩层被扭裂成“瓦片状”、透镜状或研磨成糜棱岩状。

北东向的逆冲压扭性断裂，断面角一般 35°～70°，其共同特点是断面呈弧形弯曲，地貌上呈不对称“V”形谷，下盘造成强烈挤压扭曲和倒转，破劈理十分发育，断裂破碎带常见含铅锌矿的重晶石脉或方解石脉充填。在平秋－溪口背斜之南东，以硐罗团断层为中心，形成一系列跨度达 10km 宽冲断带及挤压带，该组断层走向 55°～60°，延长一般不大于 15km，破碎带宽 2～4 m。岩层强烈挤压破碎，并伴生小断裂和揉皱现象。

2）北西向断层。北西向断层在区内发育相对较少，主要分布在测区中部及东部。沿社学－兰田－白市－远口等乡镇辖区，断续见有一系列走向 290～300° 压扭性断裂，它们相互平行，极有规律的北盘作反时针方向扭动。形迹鲜明，对前期北东－南西向构造干扰、破坏较大。以溪口断层及朗江断层两主干断层为代表。

溪口断层：为压扭性断层，长约 40km，走向 290～300°，断面倾向北东，横切所过地层，普遍使北盘各构造线向北西位移数百米至 1km。断层两侧岩层强烈挤压，岩石研磨甚细并被硅质重胶结，局部成糜棱岩状，在梨子坳见一组平行于断裂走向的节理，宽约 5～10cm，清晰整齐，状若刀切，并见角砾岩化；在小江见两组扭裂隙（节理）；断裂东段远口、远洞一带，石英脉往往向羽状裂隙充填，并见硅化、绢云母化。

其余与上述两条主干断层大致平行的一系列断层，规模次之，一般长十余公里。断层两侧节理十分发育，以至部分地段掩盖层理产状。破碎带宽达 10～20m，

断层粉泥、糜棱岩等偶尔可见，牵引褶曲现象较多。断层北盘普遍向北西位移100～300 m。

如图 4-13 所示，路线区穿越断裂及三处褶皱，穿越的断裂主要有①郎江断裂带、②白市断裂带、③F3 断裂带、④毛家冲断裂带、⑤老翟断裂带、⑥新寨断裂、⑦天柱断裂带、⑧溪口断裂带等，均为非活动性断裂，穿越的褶皱主要有黄土背斜、毛家冲背斜、江头寨向斜。

路线区构造大多与路线大角度相交。其中起点～K9 段路线走向与 F1 平行，K27～K34 段路线走向与 F7 小角度相交。

4.1.5　地震

根据国家技术质里监督检验检疫总局及国家标准化管理委员会 2015 发布的《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，项目区地震动峰值加速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，对应地震基本烈度为 VI 度。公路构筑物按有关要求设防。

4.1.6　水文地质

根据含水岩组成岩性及地下水的赋存形式，将区内地下水类型划分成碳酸盐岩岩溶水、基岩裂隙水、松散岩类孔隙水三种类型。

碳酸盐类岩溶水：碳酸盐岩岩溶水仅赋存于二叠系上统、下统含水岩组，主要分布于项目区 K32-终点。

基岩裂隙水：其富水程度受岩性、岩石结构、地质构造、地形植被及补给等因素控制，主要分布于元古界拉揽组三、四段地层内。含水岩组以浅灰绿～浅灰色条带状绢云母板岩、粉砂质板岩及含绿泥石绢云母板岩夹极薄层粉砂岩、下部为灰色、灰绿色长石砂岩、含砾长石砂岩、粉砂岩夹条带状粉砂质板岩及变余粉砂岩为主。砂质板岩、变余砂岩往往形成山岭，植被发育，水系密集，地下水接受大气补给，富水性差异不大，一般为中等至丰富之间，而绢云母板岩、粉砂质板岩一般受水冲刷形成沟谷。其中，由薄层泥质砂岩和厚层砂岩形成的互层结构，地下水埋藏较浅，一般形成多层次裂隙水。碎屑岩层面一般为软弱结构面，透水层与隔水层交错分布，地表水渗透至隔水岩层后，阻断了渗透通道且软化岩层面，受边坡开挖切脚及水作用易沿层面滑动形成滑坡。

松散岩类孔隙水：零星出露于河谷阶地、岩溶洼地及坡麓。由于岩土松散，干缩后较硬，易产生龟裂，水饱和或过饱和后松软膨胀，呈塑流、液化状态。此类工程地质岩组承载力较低，易产生不均匀沉降。主要分布于河谷两岸、漫滩地带及零星分布于剥夷面和大型岩溶洼地及谷地中。

测区降雨量丰富，地下水循环条件一般较好，地下水化学成分简单。根据取样测试资料，在化学特征上为［C］CaI 型水或［S］CaI 型水。矿化度一般小于 0.7g/升，总硬度一般在 8—15 德度。pH 值 7-7.6 之间，属中性水，水质良好，为较良好的生产及生活用水。

4.1.7　土壤

天柱县主要土壤类型有红壤、黄壤、黄红壤、水稻土、黑色石灰土、紫色土等类型。

红壤：是天柱县主要的土壤类型之一，多分布在海拔 500 米以下的丘陵盆地。红壤呈酸性，一般 pH 值在 5.0-6.5 之间，铁、铝氧化物含量高，土壤颜色较红。其质地黏重，透气性和透水性相对较差，但保水保肥能力较强，适合种植一些耐酸性的作物，如油茶、杉木等。

黄壤：在天柱县分布广泛，主要位于海拔 500-1000 米的山地。黄壤的酸性程度与红壤相近，pH 值通常在 5.0-7.0 之间，其形成与当地湿润的气候和丰富的降水有关。黄壤的有机质含量较高，土壤较为肥沃，适合发展林业和一些喜阴湿的农作物，如茶叶、中药材等。

黄红壤：介于红壤和黄壤之间的一种过渡性土壤类型，在天柱县也有一定面积的分布。其性质兼具红壤和黄壤的特点，pH 值一般在 5.5-7.0 之间，土壤肥力中等，可用于种植多种农作物和经济林木。

水稻土：是天柱县经过长期水耕熟化过程形成的一种土壤类型，主要分布在河谷盆地和山间平地等地势较为平坦、水源充足的地区，是当地重要的农业土壤，适合种植水稻等水生作物。

黑色石灰土：在天柱县的一些石灰岩地区有分布。土壤颜色较深，多为黑色或灰黑色，富含碳酸钙，呈中性至碱性反应，土壤质地黏重，保水保肥能力强，肥力较高，但土层一般较薄。

紫色土：在天柱县部分地区有一定分布。由紫色砂岩、页岩等母岩风化形成，土壤颜色多为紫色或紫红色，土层浅薄，质地疏松，易受侵蚀，肥力较低，但富含钾、磷等矿物质养分，在合理施肥和水土保持措施下，可用于种植多种农作物和经济林果。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1　植被现状调查与评价

4.2.1.1 评价方法

总体评价采用遥感影像分析和实地调查相结合、野外调查与室内资料分析相

结合、全线普查与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的方法，同时走访沿线村民和林业单位等。

（1）调查方法

①资料收集

收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。收集沿线地区非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等）、动植物类型及分布、土壤侵蚀、生态功能区划、土地利用等资料，分析公路所在区域各生态要素现状情况，结合现场校核，得出沿线动植物分布、土地利用等现状情况。

②现场踏勘

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料及遥感解译的准确性，以获取实际资料和数据。

③专家和公众咨询

通过咨询评价区的公众、有关专家和相关主管部门，收集项目区相关资料，发现现场踏勘中遗漏的生态问题。

④遥感调查法

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用 ENVI 和 ArcGIS 进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行生态环境质量的定性和定量评价。本次调查采用近 2 年的遥感数据，采用地表植物特征的 3、4、5 波段，空间分辨率 0.8m。对监督分类产生的植被初图，结合现场调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。利用 RS 软件进行卫片数据汇总，得出项目沿线土地利用现状数据及不同植被类型面积数据。

（2）评价方法

①图形叠置法

本次利用 ArcGIS 软件空间数据的叠置功能进行生态现状评价和生态影响评价。按叠置方式分视觉叠置和信息复合叠置，本次生态环境现状评价中绝大部分采用视觉叠置，将公路工程信息叠置在相应生态要素图件上，评价公路沿线的生态环境现状，生态影响预测评价主要采用信息复合叠置。

②景观生态学法

利用景观生态学法评价工程沿线区域景观结构现状以及公路对区域景观的切割作用带来的影响。

③生态系统评价方法

通过植被覆盖度、生物量、生产力等指标对评价区生态现状进行评价。

④类比分析法

本次调查工程沿线在建或已建成公路项目对生态的影响，类比分析工程建设可能产生的生态影响。

4.2.1.2 植物资源现状调查与评价

根据项目区域环境特征和项目影响，本次生态调查组于 2024 年 5 月 10 日~15 日，2025 年 3 月 9 日~12 日对评价区生态现状进行了实地调查。

在调查开展前，结合中国植物志、中国植被分布图、项目区植被文献、高清遥感影像等基础资料，充分掌握评价区域的地理位置、水热条件、地形地貌、植被覆盖等基本情况。其次应用 GIS 技术判读调查范围内植被分布情况。最后结合高清遥感图像和调查范围实际情况，选取具有代表性的斑块作为实地调查区域。

调查依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中满足生态导则中生态现状调查内容、调查要求等相关要求，植物样方调查遵循一级评价路段每种群落类型样方数量不少于 5 个，二级评价路段每种群落类型样方数量不少于 3 个的要求。项目涉及生态红线及生态敏感区路段为二级评价，本次植被调查共设置植物样方 37 个。调查前收集与调查相关的植物志、科考报告、文献、土地利用/覆盖、植被图、高清遥感图像、地形图、林业普查数据等资料。在收集资料的基础上，设置植物调查样方。植物多样性调查针对植物物种多样性，根据项目建设工程沿线生态系统特点和地形地貌布设样方，样方在空间上涵盖布局均衡，能够反映工程影响区植被和环境的全貌。

森林群落的样方面积不小于 400m^2，灌丛样方面积不小于 100m^2，草地、湿地群落的面积为 1m^2。同时记录样地的位置、经纬度、海拔、坡度、坡向、坡位、郁闭度等。

本项目陆生植物生态调查点及群系类型和特征如下表。

表 4.2-1 陆生生态调查点位及群系类型和特征

序号	调查点位	经纬度(°)	海拔(m)	群系类型	群落特征	备注
1	K11+780 路左 188m	109.47607515,26.96738255	431	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
2	K14+000 占地范围内	109.45903562,26.96142802	423	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
3	K22+300 路左 166m	109.37761366,26.94356763	468	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
4	渡马互通 LK2+447 路左 115m	109.35494363,26.94778539	432	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
5	K25+800 路右 92m	109.34272885,26.93802979	510	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
6	K27+588 路右 208m	109.32462394,26.94082744	469	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
7	K29+750 路左 38m	109.30453420,26.93259211	571	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
8	K34+150 路左 568m	109.26094346,26.91689769	364	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
9	K39+200 路左 190m	109.21369589,26.93682695	556	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
10	K40+360 路左 90m	109.20429206,26.94246135	454	杉木林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
11	K6+000 路左 268m	109.54646112,26.96419332	474	马尾松林-栅木、映山红	乔木+灌木+草本	二级评价路段
12	K8+550 路左 807m	109.50136542,26.97341850	410	马尾松林-栅木、映山红	乔木+灌木+草本	二级评价路段
13	K11+310 路左 194m	109.37746882,26.94305594	464	马尾松林-栅木、映山红	乔木+灌木+草本	二级评价路段
14	K36+200 路左 121m	109.24267578,26.92759155	403	马尾松林-栅木、映山红	乔木+灌木+草本	二级评价路段
15	K6+540 路左 140m	109.54202771,26.96636173	425	栓皮栎、麻栎林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
16	K6+760 路左 305m	109.51997452,26.97170974	447	栓皮栎、麻栎林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
17	K8+117 路左 150m	109.50821579,26.97730049	467	栓皮栎、麻栎林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
18	白市互通 L1K2+125 路右 56m	109.45360065,26.96226898	354	栓皮栎、麻栎林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
19	白市互通 L1K1+652 路左 15m	109.44921255,26.96310571	340	栓皮栎、麻栎林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
20	K41+445 路右 235m	109.19425001,26.94736901	405	构树、枫香林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
21	K40+700 路右 142m	109.20166696,26.94542158	467	构树、枫香林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
22	K27+950 路右 307m	109.32040751,26.94064571	534	构树、枫香林	乔木+灌木+草本	二级评价路段
23	K14+942 路左 38m	109.45146561,26.95652645	379	毛竹林	乔木+草本	二级评价路段
24	K19+500 路右 186m	109.40220416,26.95379614	360	毛竹林	乔木+草本	二级评价路段
25	K20+285 占地范围内	109.39469820,26.95117309	439	毛竹林	乔木+草本	二级评价路段

序号	调查点位	经纬度(°)	海拔(m)	群系类型	群落特征	备注
26	K23+900 路右 610m	109.35994864,26.94603996	461	毛竹林	乔木+草本	二级评价路段
27	K28+360 路右 60m	109.31735660,26.93762172	567	毛竹林	乔木+草本	二级评价路段
28	K29+253 路左 78m	109.30926830,26.93416079	623	毛竹林	乔木+草本	二级评价路段
29	K31+310 路右 33m	109.28977400,26.92751049	516	毛竹林	乔木+草本	二级评价路段
30	K19+400 路右 260m	109.40331459,26.95457077	330	檵木、乌饭树、映山红灌丛	灌木+草本	二级评价路段
31	K27+560 路右 230m	109.32479024,26.94100438	469	檵木、乌饭树、映山红灌丛	灌木+草本	二级评价路段
32	K35+340 路右 80m	109.25142174,26.92618993	389	檵木、乌饭树、映山红灌丛	灌木+草本	二级评价路段
33	K7+490 路左 630m	109.53033060,26.96397112	480	芒草、野古草、金毛草丛	草本	二级评价路段
34	K13+050 路左 70m	109.46552843,26.96798970	241	芒草、野古草、金毛草丛	草本	二级评价路段
35	K18+472 路右 120m	109.41309661,26.95348055	367	芒草、野古草、金毛草丛	草本	二级评价路段
36	K37+000 路右 390m	109.23684061,26.93419905	481	芒草、野古草、金毛草丛	草本	二级评价路段
37	终点联山枢纽占地范围内	109.18623068,26.94383450	388	芒草、野古草、金毛草丛	草本	二级评价路段

4.2.1.3 维管植物现状

（1）调查范围内植物多样性分析

评价区及附近地区共记录维管植物 92 科 176 属 234 种，其中蕨类植物 7 科 8 属 10 种，裸子植物 4 科 4 属 4 种，其余全部为被子植物。评价区内植物统计结果见下表。评价区及周边区域维管束植物名录详见附录 1。

表 4.2-2　评价区维管植物组成情况

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			总计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
调查区	7	8	10	4	4	4	81	164	220	92	176	234
贵州省	37	120	850	12	39	117	203	1622	7645	252	1781	8612
占贵州省（%）	18.92	6.67	1.18	33.33	10.26	3.42	39.90	10.11	2.88	36.51	9.88	2.72

（2）调查范围内植物区系分析

根据样方调查结果并结合相关资料，评价区域内共调查有植物种类 92 科 176 属 234 种，其中被子植物 81 科 164 属 220 种，构成地区植物区系主体，在区系中起主导作用，在生物多样性保护中占有重要地位。

① 评价区植物属种构成的多样性分析

评价区植物含一个属单属科有 47 个科，占地区植物科数的 51.09%，属数占 26.70%；含 2～5 个种寡种科有 37 个科，占地区植物科数的 40.22%，属数占 44.89%；含 5～9 个种的中等科有 4 个科，占地区植物科数的 4.35%，属数占 17.05%；含 10 种以上的大科有 4 个科，占地区植物科数的 4.35%，属数占 17.05%。评价区内植物不同科属情况见下表。

表 4.2-3　植物不同科所含种数的统计

不同属数的科	科数	百分比（%）	各类科列举	总属数	百分比（%）
区域单种科	47	51.09	乌毛蕨科 Blechnaceae、五列木科 Pentaphylacaceae、兰科 Orchidaceae、十字花科 Brassicaceae、叶下珠科 Phyllanthaceae、唇形科 Lamiaceae、山矾科 Symplocaceae、山茱萸科 Cornaceae、忍冬科 Caprifoliaceae、无患子科 Sapindaceae、旱金莲科 Tropaeolaceae、昆栏树科 Trochodendraceae、杜仲科 Eucommiaceae、杨柳科 Salicaceae、杨梅科 Myricaceae、松科 Pinaceae、柏科 Cupressaceae、桃金娘科 Myrtaceae、桑寄生科 Loranthaceae、桦木科 Betulaceae、棕榈科 Arecaceae、泡桐科 Paulowniaceae、海金沙科 Lygodiaceae、清风藤科 Sabiaceae、灯芯草科 Juncaceae、爵床科 Acanthaceae、白花菜科 Cleomaceae、省沽油	47	26.70

不同属数的科	科数	百分比（%）	各类科列举	总属数	百分比（%）
			科 Staphyleaceae、石竹科 Caryophyllaceae、碗蕨科 Dennstaedtiaceae、紫萁科 Osmundaceae、紫葳科 Bignoniaceae、胡椒科 Piperaceae、苋科 Amaranthaceae、苏铁科 Cycadaceae、苦木科 Simaroubaceae、莎草科 Cyperaceae、薯蓣科 Dioscoreaceae、虎皮楠科 Daphniphyllaceae、金星蕨科 Thelypteridaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae、银杏科 Ginkgoaceae、青皮木科 Schoepfiaceae、马桑科 Coriariaceae、鸢尾科 Iridaceae、鸭跖草科 Commelinaceae、鼠刺科 Iteaceae		
区域寡种科	37	40.22	三白草科 Saururaceae、五加科 Araliaceae、五味子科 Schisandraceae、伞形科 Apiaceae、冬青科 Aquifoliaceae、凤尾蕨科 Pteridaceae、卫矛科 Celastraceae、卷柏科 Selaginellaceae、大戟科 Euphorbiaceae、大麻科 Cannabaceae、天南星科 Araceae、天门冬科 Asparagaceae、小檗科 Berberidaceae、山茶科 Theaceae、报春花科 Primulaceae、木兰科 Magnoliaceae、木樨科 Oleaceae、木通科 Lardizabalaceae、柿科 Ebenaceae、桔梗科 Campanulaceae、楝科 Meliaceae、毛茛科 Ranunculaceae、漆树科 Anacardiaceae、胡桃科 Juglandaceae、芸香科 Rutaceae、茄科 Solanaceae、茜草科 Rubiaceae、荚蒾科 Viburnaceae、荨麻科 Urticaceae、葡萄科 Vitaceae、蓼科 Polygonaceae、榆树科 Altingiaceae、里白科 Gleicheniaceae、锦葵科 Malvaceae、防己科 Menispermaceae、鳞毛蕨科 Dryopteridaceae、鼠李科 Rhamnaceae	79	44.89
区域中等科	4	4.35	杜鹃花科 Ericaceae、桑科 Moraceae、樟科 Lauraceae、豆科、abaceae	30	17.05
区域大科	4	4.35	壳斗科 Fagaceae、禾本科 Poaceae、菊科 Asteraceae、蔷薇科 Rosaceae	30	17.05
合计	92	100.00	/	176	100.00

④ 评价区植物科的区系多样性分析

根据吴征镒（2002）世界种子植物科的分布区类型系统，对评价地区92科种子植物科区系进行分析，地区种子植物区系构成以泛热带为主，占比36.96%，东亚分布和热带亚洲分布次之，为17.39%、11.96%。评价区具体种子植物科的分区情况见下表。

表 4.2-4　评价地区植物科的分布区类型

分布区类型	科数量	占总科数百分比（%）	科中文名
1. 广布	10	10.87	报春花科 Primulaceae、灯芯草科 Juncaceae、禾本科 Poaceae、菊科 Asteraceae、唇形科 Lamiaceae、蔷薇科 Rosaceae、豆科 Fabaceae、毛茛科 Ranunculaceae、十字花科 Brassicaceae、蓼科 Polygonaceae
2. 泛热带	34	36.96	白花菜科 Cleomaceae、大戟科 Euphorbiaceae、大麻科 Cannabaceae、冬青科 Aquifoliaceae、豆科 Fabaceae、凤尾蕨科 Pteridaceae、海金沙科 Lygodiaceae、旱金莲科 Tropaeolaceae、胡椒科 Piperaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae、金星蕨科 Thelypteridaceae、锦葵科 Malvaceae、桔梗科 Campanulaceae、卷柏科 Selaginellaceae、爵床科 Acanthaceae、苦木科 Simaroubaceae、里白科 Gleicheniaceae、楝科 Meliaceae、鳞毛蕨科 Dryopteridaceae、葡萄科 Vitaceae、漆树科 Anacardiaceae、茜草科 Rubiaceae、茄科 Solanaceae、桑科 Moraceae、莎草科 Cyperaceae、天南星科 Araceae、卫矛科 Celastraceae、乌毛蕨科 Blechnaceae、无患子科 Sapindaceae、苋科 Amaranthaceae、鸭跖草科 Commelinaceae、桃金娘科 Myrtaceae、叶下珠科 Phyllanthaceae、紫葳科 Bignoniaceae
3. 东亚（热带、亚热带）及热带南美间断	2	2.17	虎皮楠科 Daphniphyllaceae、昆栏树科 Trochodendraceae
5. 热带亚洲至热带大洋洲	4	4.35	五加科 Araliaceae、五列木科 Pentaphylacaceae、五味子科 Schisandraceae、山矾科 Symplocaceae
6. 热带亚洲至热带非洲	1	1.09	楝科 Meliaceae
7. 热带亚洲（即热带东南亚至印度－马来，太平洋诸岛）	11	11.96	金缕梅科 Hamamelidaceae、壳斗科 Fagaceae、胡桃科 Juglandaceae、桦木科 Betulaceae、榆科 Ulmaceae、桑寄生科 Loranthaceae、芸香科 Rutaceae、樟科 Lauraceae、山茶科 Theaceae、杜鹃花科 Ericaceae、木兰科 Magnoliaceae
8. 北温带	10	10.86	松科 Pinaceae、柏科 Cupressaceae、银杏科 Ginkgoaceae、胡桃科 Juglandaceae、桦木科 Betulaceae、壳斗科 Fagaceae、榆科 Ulmaceae、木犀科 Oleaceae、山茱萸科 Cornaceae、小檗科 Berberidaceae
9. 东亚及北美间断	3	3.26	木兰科 Magnoliaceae、木通科 Lardizabalaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae
10. 旧世界温带	1	1.09	忍冬科 Caprifoliaceae
14. 东亚	16	17.39	杜仲科 Eucommiaceae、大血藤科 Sargentodoxaceae、木通科 Lardizabalaceae、防己科 Menispermaceae、清风藤科 Sabiaceae、省沽油科 Staphyleaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae、壳斗科 Fagaceae、山茶科 Theaceae、杜鹃花科 Ericaceae、冬青科 Aquifoliaceae、伞形科 Apiaceae、五加科 Araliaceae、五味子科 Schisandraceae、鼠刺科 Iteaceae、三白草科

			Saururaceae
合计	92	100.00	/

广布科有10科，占本区总科数的10.87%，主要有报春花科 Primulaceae、灯芯草科 Juncaceae、禾本科 Poaceae、菊科 Asteraceae、唇形科 Lamiaceae、蔷薇科 Rosaceae、豆科 Fabaceae、毛茛科 Ranunculaceae、十字花科 Brassicaceae、蓼科 Polygonaceae。

泛热带分布科有34科，占本区总科数的36.96%，有白花菜科 Cleomaceae、大戟科 Euphorbiaceae、大麻科 Cannabaceae、冬青科 Aquifoliaceae、豆科 Fabaceae、凤尾蕨科 Pteridaceae、海金沙科 Lygodiaceae、旱金莲科 Tropaeolaceae、胡椒科 Piperaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae、金星蕨科 Thelypteridaceae、锦葵科 Malvaceae、桔梗科 Campanulaceae、卷柏科 Selaginellaceae、爵床科 Acanthaceae、苦木科 Simaroubaceae、里白科 Gleicheniaceae、楝科 Meliaceae、鳞毛蕨科 Dryopteridaceae、葡萄科 Vitaceae、漆树科 Anacardiaceae、茜草科 Rubiaceae、茄科 Solanaceae、桑科 Moraceae、莎草科 Cyperaceae、天南星科 Araceae、卫矛科 Celastraceae、乌毛蕨科 Blechnaceae、无患子科 Sapindaceae、苋科 Amaranthaceae、鸭跖草科 Commelinaceae、桃金娘科 Myrtaceae、叶下珠科 Phyllanthaceae、紫葳科 Bignoniaceae。

东亚（热带、亚热带）及热带南美间断分布有2科，占本区总科数的2.17%，为虎皮楠科 Daphniphyllaceae、昆栏树科 Trochodendraceae。

热带亚洲至热带大洋洲分布有4科，占本区总科数的4.35%，主要为五加科 Araliaceae、五列木科 Pentaphylacaceae、五味子科 Schisandraceae、山矾科 Symplocaceae。

热带亚洲及热带大洋洲分布有1科，占本区总科数1.09%，有楝科 Meliaceae。

热带亚洲（即热带东南亚至印度－马来，太平洋诸岛）分布有11种，占本区总科数11.96%，有金缕梅科 Hamamelidaceae、壳斗科 Fagaceae、胡桃科 Juglandaceae、桦木科 Betulaceae、榆科 Ulmaceae、桑寄生科 Loranthaceae、芸香科 Rutaceae、樟科 Lauraceae、山茶科 Theaceae、杜鹃花科 Ericaceae、木兰科 Magnoliaceae

北温带分布有10科，占本区总科数10.86%，有松科 Pinaceae、柏科 Cupressaceae、银杏科 Ginkgoaceae、胡桃科 Juglandaceae、桦木科 Betulaceae、壳斗科 Fagaceae、榆科 Ulmaceae、木犀科 Oleaceae、山茱萸科 Cornaceae、小檗科 Berberidaceae。

东亚及北美间断分布有3科，占本区总科数3.26%，有木兰科 Magnoliaceae、木通科 Lardizabalaceae、金缕梅科 Hamamelidaceae。

旧世界温带分布有 1 科，占本区总科数 1.09%，有忍冬科 Caprifoliaceae。

（3）调查范围内重要物种概况

根据现场调查，依据《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）、《贵州省重点保护野生植物名录》并结合查询资料和咨询相关部门，评价范围内共调查出国家I级保护植物 1 种，为红豆杉（*Taxus wallichiana var. chinensis*），《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中的易危物种 1 种（VU），为红豆杉。无国家和贵州省地方政府列入拯救保护的极小种群物种，亦无贵州省保护植物。

表 4.2-5　评价范围内重点保护植物

目	科	种	保护级别	濒危等级	分布区域	资料来源	工程占用情况(是/否)
柏目 Cupressales	红豆杉科 Taxaceae	红豆杉 Taxus wallichiana var. chinensis	国家一级重点保护野生植物	VU	渡马互通 AK0+160 路左 290m	现场调查	否

表 4.2-6　评价范围内重点保护植物与工程位置信息一览表

植物名称	经度	纬度	数量	位置	生长状况	是否占用
红豆杉	E:109.36049612	N:26.94560266	1	渡马互通 AK0+160 路左 290m	良好	否

红豆杉（*Taxus wallichiana var. chinensis*）

红豆杉（*Taxus wallichiana var. chinensis*）是红豆杉科红豆杉属植物，国家一级保护植物，濒危等级为易危 VU。

乔木，高达 30 米，胸径达 60—100 厘米；树皮灰褐色、红褐色或暗褐色，裂成条片脱落；大枝开展，一年生枝绿色或淡黄绿色，秋季变成绿黄色或淡红褐色，二、三年生枝黄褐色、淡红褐色或灰褐色；冬芽黄褐色、淡褐色或红褐色，有光泽，芽鳞三角状卵形，背部无脊或有纵脊，脱落或少数宿存于小枝的基部。 叶排列成两列，条形，微弯或较直，长 1-3（多为 1.5-2.2）厘米，宽 2-4（多为 3）毫米，上部微渐窄，先端常微急尖，稀急尖或渐尖，上面深绿色，有光泽，下面淡黄绿色，有两条气孔带，中脉带上有密生均匀而微小的圆形角质乳头状突起点，常与气孔带同色，稀色较浅。雄球花淡黄色，雄蕊 8-14 枚，花药 4-8（多为 5-6）。种子生于杯状红色肉质的假种皮中，间或生于近膜质盘状的种托（即未发育成肉质假种皮的珠托）之上，常呈卵圆形，上部渐窄，稀倒卵状，长 5-7 毫米，径 3.5-5

毫米，微扁或圆，上部常具二钝棱脊，稀上部三角状具三条钝脊，先端有突起的短钝尖头，种脐近圆形或宽椭圆形，稀三角状圆形。为我国特有树种，产于甘肃南部、陕西南部、四川、云南东北部及东南部、贵州西部及东南部、湖北西部、湖南东北部、广西北部和安徽南部（黄山），常生于海拔 1000-1200 米以上的高山上部。

项目区渡马互通 AK0+160 路左 290m 共发现 1 株，工程对其无影响。

红豆杉 *Taxus wallichiana var. chinensis*

（4）古树名木

根据沿线林业主管部门提供的资料和实地踏勘，评价区内内共发现古树 34 株。其中黄连木 *Pistacia chinensis* 6 株、银杏 *Ginkgo biloba* 1 株、糙叶树 *Aphananthe aspera* 2 株、小叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinifolia* 2 株、枫香树 *Liquidambar formosana* 6 株、朴树 *Celtis sinensis* 2 株、樟 *Cinnamomum camphora* 11 株、无患子 *Sapindus mukorossi* 1 株、润楠 *Machilus pingii* 1 株、飞蛾槭 *Acer oblongum* 1 株、灰毛牡荆 *Vitex canescens* 1 株，详见下表。

表 4.2-7　古树名木调查结果统计表

序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	胸径（mm）	树龄（年）	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）
GS1	黄连木 *Pistacia chinensis*	良好，树干通直	60.5	200	109.536604,26.968941	否，K6+500 路左 241m
GS2	银杏 *Ginkgo biloba*	良好，轻微人为破坏	61.2	100	109.511436,26.981879	否，K7+330 路右 250m
GS3	糙叶树 *Aphananthe aspera*	良好	67.3	150	109.512748,26.982181	否，K7+256 路右 342m
GS4	黄连木 *Pistacia chinensis*	良好	45.7	100	109.512682,26.982392	否，K7+300 路右 356m
GS5	小叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinifolia*	良好，树干分两枝，一枝倾斜	41.2/45.5	200	109.501668,26.984304	否，K8+350 路右 199m
GS6	小叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinifolia*	良好	48.9	100	109.501753,26.984311	否，K8+350 路右 202m
GS7	黄连木 *Pistacia chinensis*	良好，树干分两枝	44.4	150	109.501675,26.984859	否，K8+400 路右 255m
GS8	枫香树 *Liquidambar formosana*	良好	38.5	100	109.450544,26.970103	否，白市互通 L2L2K0+698.345 路左 153m
GS9	枫香树 *Liquidambar formosana*	良好	57.8	120	109.450427,26.970213	否，白市互通 L2L2K0+698.345 路左 153m
GS10	朴树 *Celtis sinensis*	良好	55.1	150	109.445446,26.965507	否，白市互通 L1K1+900 路左 45m
GS11	樟 *Cinnamomum camphora*	树干枯死	70.3	130	109.444418,26.963311	否，白市互通 L1K1+900 路右 220m
GS12	枫香树 *Liquidambar formosana*	良好	38.9	100	109.443804,26.963174	否，白市互通 L1K1+900 路右 264m
GS13	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	44.7	150	109.444339,26.962926	否，白市互通 L1K1+900 路右 260m
GS14	枫香树 *Liquidambar formosana*	树基部有小洞	47.7	110	109.401893,26.954743	否，K19 路左 130m
GS15	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	68.3	250	109.388393,26.955676	否，K20+276 路右 160m
GS16	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	63.3	200	109.388253,26.95506	否，K20+300 路右 105m
GS17	樟 *Cinnamomum camphora*	树干折断，后又	71.2	200	109.388051,26.955031	否，K20+332 路右 105m

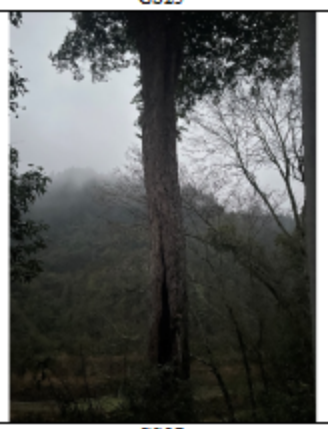
序号	树种名称（中文名/拉丁名）	生长状况	胸径（mm）	树龄（年）	经纬度和海拔	工程占用情况（是/否）
		重新萌发枝梢				
GS18	黄连木 *Pistacia chinensis*	良好	60	200	109.385833,26.954297	否，K20+557 路右 120m
GS19	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	53.9	200	109.385258,26.95418	否，K20+610 路右 133m
GS20	枫香树 *Liquidambar formosana*	良好	43.4	200	109.385257,26.954437	否，K20+600 路右 160m
GS21	枫香树 *Liquidambar formosana*	良好	51.1	100	109.314953,26.944185	否，K27+910 路右 320m
GS22	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	72.8	200	109.473609,26.980294	否，K11+300 右侧 143m
GS23	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	63	150	109.474752,26.980905	否，K11+130 右侧 147m
GS24	无患子 *Sapindus mukorossi*	树洞较多	39.2	150	109.51498,26.981894	否，K7+050 右侧 405m
GS25	润楠 *Machilus pingii*	良好	47.5	200	109.515125,26.981818	否，K7+020 右侧 405m
GS26	楝叶树 *Aphananthe aspera*	良好	34	200	109.515165,26.981812	否，K7+020 右侧 405m
GS27	飞蛾槭 *Acer oblongum*	主干有树洞，长势一般	38	150	109.515878,26.981618	否，K6+970 右侧 415m
GS28	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	42.8	120	109.49094,26.986443	否，K9+400 右侧 50m
GS29	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	45.5	120	109.49246,26.986503	否，K9+258 右侧 85m
GS30	灰毛牡荆 *Vitex canescens*	良好	41	100	109.490863,26.987109	否，K9+410 右侧 125m
GS31	朴树 *Celtis sinensis*	良好	39	120	109.490893,26.986885	否，K9+405 右侧 100m
GS32	黄连木 *Pistacia chinensis*	良好	43	150	109.490883,26.986871	否，K9+405 右侧 100m
GS33	黄连木 *Pistacia chinensis*	良好	30.7	120	109.490706,26.986888	否，K9+430 右侧 98m
GS34	樟 *Cinnamomum camphora*	良好	48.9	200	109.49072,26.986817	否，K9+430 右侧 90m
注：涉及占用的应说明具体工程内容和占用情况，不直接占用的应说明与工程的位置关系。						

GS1	GS2
GS3	GS4
GS5	GS6

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>GS7</td><td>GS8</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>GS9</td><td>GS10</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
</table>

GS11	GS12
GS13	GS14
GS15	GS16

GS17	GS18
GS19	GS20
GS21	GS22

GS23	GS24
GS25	GS26
	
GS27	GS28

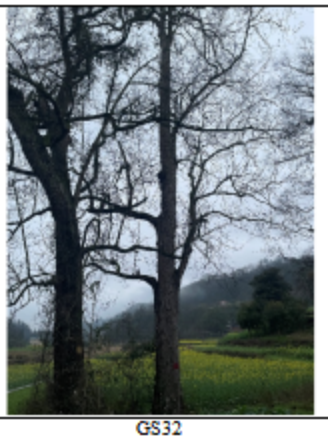
GS29	GS30
	
GS31	GS32
GS33	GS34

图 4.2-1　古树现场影像

（5）调查范围内入侵植物情况

根据实际现场调查，评价区共有外来入侵植物 2 种，其中恶性入侵类共有 1 种，为一年蓬，一般入侵类 1 种，为苦苣菜。这些入侵植物全部为菊科。评价区外来入侵物种详见下表。

表 4.2-8　评价区外来入侵植物一览表

中文名	拉丁名	科名	入侵等级	生活型	分布范围
一年蓬	*Erigeron canadensis Linnaeus*	菊科	1 级	一年生草本	灌草丛、村庄杂草地常见
苦苣菜	*Sonchus oleraceus Linnaeus*	菊科	4 级	一年生或二年生草本	农田、河边偶见
说明：1 级，恶性入侵类；2 级，严重入侵类；3 级，局部入侵类；4 级，一般入侵类；5 级，有待					

中文名	拉丁名	科名	入侵等级	生活型	分布范围
观赏类					

一年蓬 *Erigeron canadensis Linnaeus*	苦苣菜 *Sonchus oleraceus Linnaeus*

4.2.1.4 植被现状调查

（1）陆生植物群系

项目沿线自然植被有针叶林、阔叶林、灌丛、草丛 4 种植被型组合，亚热带针叶林、亚热带落叶阔叶林、亚热带竹林、亚热带常绿阔叶灌丛、亚热带草丛等 5 种植被类型；7 种植物群系，分别为：杉木林，马尾松-檵木、映山红，栓皮栎、麻栎林，构树、枫香林，毛竹林，檵木、乌饭树、映山红灌丛，芒草、野古草、金茅草丛等。栽培植被有常绿果园林，亚热带经济林，农作物等 3 种植被类型，主要种植蜜橘、杨梅、油茶、茶、水稻、玉米等。

表 4.2-9　主要植被群系

植被型组合	植被类型	群系
I针叶林	一、亚热带针叶林	1.杉木林
		2.马尾松-檵木、映山红
II阔叶林	二、亚热带落叶阔叶林	3.栓皮栎、麻栎林
		4.构树、枫香林
	三、亚热带竹林	5.毛竹林
III灌丛	四、亚热带常绿阔叶灌丛	6.檵木、乌饭树、映山红灌丛
IV草丛	五、亚热带草丛	7.芒草、野古草、金茅草丛
V栽培植被	六、常绿果树园	8.蜜橘、金橘、杨梅、苹果
	七、亚热带经济林	9.芝麻、凉薯、茶、油茶、油桐、棕榈
	八、农作物	10.水稻、甘薯、蓖豆、玉米

（2）主要植被与群落特征

评价区内的主要自然植被类型包括亚热带针叶林、亚热带落叶阔叶林、亚热带竹林、亚热带常绿阔叶灌丛、亚热带草丛等。按照对评价区植被分类系统，依据已有研究资料和现场样方调查情况，评价区植被类型及群落特征如下。

1）针叶林

①亚热带针叶林

A．杉木林

该群系建群种为杉木林，主要分布在垂直高度在东南丘陵山地海拔800~1000m以下，深山区可上升至1200m。杉木适生于温暖湿润、土壤深厚、静风的山凹谷地。土壤以土层深厚，湿润肥沃，排水良好的酸性红、黄壤，山地黄壤和黄棕壤最适宜，而在石灰性土上生长不良。群落结构整齐，层次分明，成熟林一般高15~22m。人工纯林乔木层仅一层，很少掺有其他树种；半天然林则混生有其所在地区常见的针阔叶树种，在低海拔地区种类较多，除马尾松外，还有木荷、枫香、山槐、化香，以及多种青冈、栲树(*Castanopsis spp.*)、大叶栎等。灌木层种类丰富，且多耐阴喜湿种类，主要是金缕梅科、蔷薇科、杜鹃花科、山茶科、樟科、五加科。种类成分与所在地区的次生常绿阔叶林下灌木层相似，常见的有：檵木、山胡椒、细齿叶柃(*Eurya nitida*)、油茶、山茶、乌饭树、杜茎山(*Maesa japonica*)、朱砂根（*Ardisia crenata*）、百两金（*Ardisia crispa*）、马银花、九管血（*Ardisia brevicaulis*）、鼠刺（*Itea chinensis*）、箬竹、盐肤木、胡枝子、多种蔷薇、悬钩子等；草本层植物多蕨类和禾草，常见的有狗脊、铁芒萁、卷柏、阔鳞鳞毛蕨，以及五节芒。藤本植物有鸡屎藤、蛇葡萄、海金沙等。样方1~样方10为该植被类型。

B．马尾松-檵木、映山红

该群系建群种为马尾松、檵木、映山红，主要分布在海拔1000m以下的低山丘陵地区。所在地土壤为各种酸性基岩发育的黄褐土、黄棕壤、黄壤和红壤，pH值4.5-6.0，以pH值5.5左右最为适宜，经淋溶已久的石灰岩土也能生长，但不耐盐碱和积水。由于马尾松具有耐土壤瘠薄和喜光的特性，可在全光照的裸地上生长成林，故常形成先锋群落。马尾松林林冠疏散，翠绿色，层次分明，高大整齐。郁闭度常在0.5左右。乔木层一般高15~20m，胸径20~30cm。在生境优越的地方多与阔叶树混生，常见的是栎属（*Quercus*）、栗属(*Castanea*)、青冈属(*Cyclobalanopsis*)、木荷属(*Schima*)、黄檀属(*Dalbergia*)、枫香属(*Liquidambar*)、化香属（*Platycarya*）等的一些种类。灌木层一般高1~2m，常见的种类为樟科的山胡椒属(*Lindera*)、木姜子属(*Litsea*)、杜鹃花科的杜鹃属(*Rhododendron*)、越橘属、山茶科的木荷属、山茶属（*Camellia*)、金缕梅科的檵木属（*Loropetalum*)、蔷薇科的蔷薇属（*Rosa*)、悬钩子属、冬青科的冬青属（*Ilex*)、忍冬科的忍冬属、菝葜科的菝葜属、山矾科的山矾属(*Symplocos*)、茜草科、大戟科、桃金娘科、五加科等。灌木层中尚有许多乔木层树种的各级幼树或萌生树，这些植物一经保护即可逐渐进入乔木层。草本层高40~50cm，以禾草及蕨类植物为主，主要的禾草有白茅属

(*Imperata*)、芒属(*Miscanthus*)、野古草属(*Arundinella*)、香茅属(*Cymbopogon*)；蕨类有芒萁属(*Dicranopteris*)、里白属(*Hicriopteris*)、狗脊属（*Woodwardia*)、毛蕨属(*Cyclosorus*)。马尾松适应性强，耐干旱和瘠薄土壤，是亚热带荒山荒地适林的优良先锋树种。样方 11~样方 14 为该植被类型。

2）阔叶林

②亚热带落叶阔叶林

C．栓皮栎、麻栎林

该群落建群种为栓皮栎、麻栎，主要分布在海拔 300~2000m 之间，土壤为花岗岩、砂页岩、片岩、紫色页岩等发育成的红壤、山地黄壤、棕壤及紫色土等。群落外貌黄绿色，林冠整齐，林内结构较简单，通常只有乔木、灌木和草本植物层。组成乔木层的优势种为栓皮栎、麻栎外，伴生种类有黄檀（*Dalbergia hupeana*）、美国白栎（*Quercus alba*)、化香、茅栗（*Castanea sequinii*)等，有些地方还有杉树、马尾松等与其伴生。乔木一般高 10~15m，层郁闭度为 50%~80%。灌木层的种类主要有映山红、盐肤木（*Rhus chinensis*）、马桑（*Coriario sinica*）、野花椒(*Zanthoxylum dimorphyllom*)、胡枝子、南烛（*Lyonia*) 等。覆盖度 10%~30%。草本植物层主要种类有白茅、芒草(*Miscanthus sinensis*)，层覆盖度为 10%~20%。蕨本植物有鸡屎蕨等。样方 15~样方 19 为该植被类型。

D．构树、枫香林

该群落建群种为构树、枫香，主要分布在相对干燥的向阳坡地，多属山地黄壤，群落外貌季相变化明显，垂直结构分明，分乔木、灌木和草本植物三层。乔木层以枫香、构树为优势树种，伴生的有合欢、黄连木、锥栗等，局部还有木荷、青冈、小叶青冈或杉木幼苗等，株高 8-10m，层郁闭度 80%。灌木层以檵木占优势，伴生种有山胡椒、黄檀、石楠、梧桐、笔罗子等，覆盖度 30%-60%。林下草本植物层的种类为麦冬、蕨、贯众、野菊、狗脊、黄精等，覆盖度 5%-10%。样方 20~21 为该植被类型。

⑤ 亚热带竹林

E．毛竹林

毛竹是散生型竹类，在我国竹林中分布最广泛，面积最大。在项目区主要分布在温凉湿润、土壤深厚肥沃及排水条件良好的环境，常和砍伐后的常绿阔叶林混生或交错分布。毛竹林外貌整齐。多为单优势纯林，结构单一，一般分上、下两层，乔木的竹子一般高约 15~20m，杆径粗 5~16cm，挺直坚硬。天然的毛竹林一般有阔叶常绿树种混生，并高出于竹林冠层之上，常见种类有栎属和润楠属（*Machilus*）的种类，形成竹、木混交林状态。纯正毛竹林的覆盖度一般为 75%~90%。

林下空旷，灌木和草本植物较稀疏，常见有细齿叶柃（*Eurya nitida*）、杜茎山（*Maesa japonica*）、檵木（*Loropetalum chineuse*）和狗脊（*Woodwardia japonica*）等，株高80~140cm，覆盖度往往不均匀。样方23~样方29为该植被类型。

3）灌丛

⑷亚热带常绿阔叶灌丛

F．檵木、乌饭树、映山红灌丛

该群落建群种为檵木、乌饭树、映山红，在评价区广泛分布在1000m以下的低山、丘陵。主要分布在黄壤、红黄壤和红壤。它是常绿阔叶林遭受破坏后发展起来的次生灌丛。群落外貌绿色，结构可分灌木层和草本层。灌木层高80~120cm，覆盖度30%~50%。种类组成，除优势种檵木、乌饭树和映山红外，伴生种有山胡椒（*Lindera glauca*）、大叶胡枝子（*Lespedeza davidii*）、南烛（*Lyonia ovalifolia*）、卵叶越橘、澳洲赤楠（*Syzygium smithii*）、石斑木（*Rhaphiolepis indica*）、油茶（*Camellia oleifera*），以及白栎（*Quercus fabri*）、青冈（*Quercus glauca*）、枫香（*Liquidambar formosana*）等萌条。草本层发育良好，种类较多，主要有白茅（*Imperata cylindrica var. major*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、芒草（*Miscanthus sinensis*）、鸭儿芹（*Cryptotaenia japonica*）、芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）等。株高30~60cm，盖度50%~60%。样方30~样方32为该植被类型。

4）草丛

⑸亚热带草丛

G．芒草、野古草、金茅草丛

该群落建群种为芒草，在评价区多分布在山坡、溪边、路旁及荒野。在海拔较低处芒草常与其他草类混生，在1000m以上的中山地带，常以大面积的以芒草为主的草丛存在。群落所在地的土壤为黄棕壤、黄壤与红壤等多种类型。从分布地的水热条件来看，均属于森林气候，宜于森林的发育，芒草草草丛比较稠密，覆盖度通常达70%~90%，群落高度为70~100cm。伴生种类因地而异，除了作为共建种的野古草、金茅（*Eularia spiciosa*）、龙须草（*Eulaliopsis binata*）外，还有野青茅（*Deyeuxia arundinacea*）等杂类草。有时还有散生的乔木树种如马尾松（*Pinus massoniana*）等。样方33~样方37为该植被类型。

6）栽培植物

农业种植植被主要分布在项目区山间盆地和河谷平原地带，主要种植水稻、甘薯、玉米等；常绿果树园主要种植蜜橘、杨梅、苹果；此外种植有油茶、油桐、凉薯等经济作物。

<table>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">杉木林</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td colspan="2">马尾松-樲木、映山红</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>栓皮栎、麻栎林</td><td>构树、枫香林</td></tr>
</table>

毛竹林

檵木、乌饭树、映山红灌丛	芒草、野古草、金茅草丛

（3）植被分布特点

从上述植物调查与植被类型分布情况可以看出，沿线植被类型以亚热带针叶林和亚热带落叶阔叶林为主，杉木林、马尾松林分布在沿线温暖湿润、土壤深厚、静风的山凹谷地，毛竹林常与砍伐后的阔叶林混生或交错分布。零星农业栽培植被分布于山脚及河流水域两旁。此外在针叶林、阔叶林为主的乔木下还依次存在着灌丛及草甸植被。灌丛中以檵木、乌饭树、映山红灌丛为主，它们主要为阔叶林遭受破坏后发展起来的次生灌丛。评价区内耕地大都分布在村庄及地形相对平坦的山坡或山脚，人为活动干扰主要来自农耕，这些地区人为活动干扰比较严重。

（4）植物群落演替规律

根据相关论文，评价区植被主要处于 5 个演替阶段，乔木林、乔灌过渡林、灌丛、稀灌草丛以及火烧干扰后的蕨类植物群落。随着正向演替的推进,物种丰富

度增加,群落结构趋于复杂化。灌丛与乔灌过渡林群落层次不明显,乔木林分层明显。从灌丛向乔木林演替的过程中,小径级个体所占比例明显降低,高于 1.3m 植物的总密度、乔木密度和藤本密度都先升高后降低，而灌木密度呈逐渐降低的趋势。

（5）评价区植被类型

根据实地现场调查，结合遥感影像解译，评价范围内亚热带落叶阔叶林占比最高，达到 33.90%；其次为亚热带针叶林，为 24.14%；本项目评价区开发历史悠久，耕地占比为 20.88%。本项目评价范围内各类植被面积情况见下表。评价区植被类型图见附图 6。

表 4.2-10　项目沿线评价范围内植被类型面积统计表

序号	植被类型	面积（hm^2）	比例（%）
1	亚热带针叶林	1842.81	24.14
2	亚热带落叶阔叶林	2588.12	33.90
3	亚热带竹林	264.77	3.47
4	亚热带常绿阔叶灌丛	209.73	2.75
5	亚热带草丛	16.05	0.21
6	园地	408.6	5.35
7	水田	1013.05	13.27
8	旱地	580.84	7.61
9	水域	188.68	2.47
10	非植被区	521.15	6.83
合计		7633.8	100.00

4.2.1.5 区域植被覆盖度

（1）数据来源与分析方法

采用 LandSat-8 数据分析评价区植被覆盖度。数据采集时间为 2023 年，空间分辨率为 30m。

对评价区 LandSat-8 影像进行辐射定标、大气校正，并计算评价区 NDVI。根据计算得到的 NDVI 计算评价区植被覆盖度。植被覆盖度采用如下公式计算：

$$植被覆盖度\ VFC=\frac{NDVI-NDVIsoil}{NDVIveg-NDVIsoil}$$

其中，NDVIsoil 为完全是裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，NDVIveg 则代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值。两个值的计算公式为：

$$NDVIsoil=\frac{VFC.max*NDVImin-VFC.min*NDVImax}{VFC.max-VFC.min}$$

$$NDVIveg=\frac{(1-VFC.min)*NDVImax-(1-VFC.max)*NDVImin}{VFC.max-VFC.min}$$

利用这个模型计算植被覆盖度的关键是计算 NDVIsoil 和 NDVIveg。这里有如下假设：

当区域内可以近似取 VFCmax=100%，VFCmin=0%。

植被覆盖度计算公式可变为：

$$VFC=\frac{NDVI-NDVImin}{NDVImax-NDVImin}$$

NDVImax 和 NDVImin 分别为区域内最大和最小的 NDVI 值。由于不可避免存在噪声，NDVImax 和 NDVImin 一般取一定置信度范围内的最大值与最小值，置信度的取值主要根据图像实际情况来定。本次评价分别取 5%和 95%。

（2）计算结果

通过计算，植被覆盖度统计见下表。

表 4.2-11　植被覆盖度统计表

序号	植被覆盖度	面积（hm^2）	比例（%）
1	<25%	131.42	1.77
2	25%-45%	603.65	8.13
3	45%-65%	1853.26	24.96
4	>65%	4836.6	65.14
合计		7633.8	100

从统计结果看，评价范围内植被覆盖度较好，集中在 65%以上，这与评价范围内以林地为主的用地结构有关。本项目植被覆盖度分布图详见附图 7。

4.2.2　野生动物现状调查与评价

4.2.2.1 调查时间

为了解本项目评价区内真实的野生动物分布情况，项目组于 2024 年 5 月 10 日~15 日对评价区野生动物现状进行了实地调查。在现场调查前后，项目组进行了详细的文献和资料查阅，以使调查数据尽可能涵盖繁殖季和迁徙季的野生动物活动信息。

4.2.2.2 调查内容

现场调查主要内容为项目评价区内陆生脊椎动物的种类、区系、栖息地和分布特点，包括两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等 4 个类群，以及上述各类群中重要物种的分布、种群现状及其受影响的程度，重要物种包括《国家重点保护野生动物名录》（2021 版）中的一级和二级重点保护物种，以及《中国生物多样性红色名录》（2020 版）中的“极危”（CR）和“濒危”（EN）种。

4.2.2.3 调查方法

本次调查在评价范围内设置了 10 条动物调查样线，总长度 23.462km，每条样线平均长度为 2.346km。项目评价区主要生境类型为林地、灌草丛、农田、河流湿地、城镇居民区 5 种生境类型。样线覆盖了评价区涉及的主要生境类型，且每条样线涵盖了多种不同的生境类型。按照 10 条样线分别涵盖的不同生境类型，每种

生境类型的动物样线累计设置情况如下：林地 10 条、农田 6 条、河流湿地 7 条、灌草丛 7 条、城镇居民区 8 条。样线调查以步行方式进行，行进速度为 1~2km/h，调查记录样线两侧动物情况，调查样线的平均有效宽度，针对鸟类和哺乳动物按单侧 50m 计，针对两栖爬行动物按单侧 5m 计。在样线之间用车辆接驳，以低于 10km/h 的速度慢速行进，期间看见的动物也进行记录。调查样线设置见下表。

本次陆生野生动物资源现状调查是以现场调查为主，同时结合访问调查、文献资料调查和生境判定等的综合调查方法。现场调查时根据各动物类群的分布和生物学习性，分别采用相对应的方法开展调查，具体调查方法包括样线调查法、访问调查法、文献资料调查和生境判定法。

（1）样线调查法

本次调查在调查范围内共设置了 10 条动物调查样线，总长度 23.462km，每条样线平均长度为 2.346km。样线覆盖了评价区涉及的主要生境类型，样线设置全部位于二级评价路段，样线数量满足导则要求。样线调查以步行方式进行，行进速度为 1~2km/h，调查记录样线两侧动物情况，调查样线的平均有效宽度，针对鸟类和哺乳动物按单侧 50m 计，针对两栖爬行动物按单侧 5m 计。在样线之间用车辆接驳，以低于 10km/h 的速度慢速行进，期间看见的动物也进行记录。

（2）访问调查法

访问调查法主要是向当地居民询问了解有关野生动物种类和种群分布的情况，调查者根据受访者的描述，对所在地点的生态环境进行实地调查和分析，可以相对准确的识别出一些特征明显的常见物种，作为现场调查的重要参考和补充。对于受访者提供的野生动物分布时间超过 5 年以上的，对动物的形态特征或分布地点描述模棱两可或犹豫不决的，在实地调查中并未发现适宜生境的，以及其他调查人员判断为不可信的动物分布信息，均不予引用。

（3）文献资料调查和生境判定法

文献资料调查主要是收集和查阅近 5 年相关区域的野生动物活动记录，包括当地野生动物调查报告、野生动物研究论文、野生动物采集信息、民间鸟类和其他野生动物观察记录等二手资料。然后结合调查范围的地理位置和生境特点，根据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》《中国爬行动物图鉴》《中国鸟类野外手册》《中国鸟类图志》《中国哺乳动物多样性及地理分布》《中国哺乳动物原色图鉴》等书籍文献，以及中国观鸟记录中心（birdreport.cn）、中国两栖类（amphibiachina.org）等在线数据库中记录的动物生境、分布区、分布点、标本采集地点等各类记录，判定调查范围内可能分布的常见野生动物。文献资料调查作为一种间接调查方法，并不能提供完全准确的物种分布现状，因此调查人员还将

在现场调查过程中，根据对当地生态环境的调查和分析，来综合判定是否有目标物种的分布。

表 4.2-12　陆生野生动物调查样线设置表

序号	样线编号	起终点坐标	海拔（m）	样线长度（m）	生境
1	YS1	109.54108894,26.97231890 109.53012403,26.96418508	415-462	1864	林地、河流湿地、农田、城镇居民区
2	YS2	109.44022907,26.96999017 109.43483591,26.94602084	331-432	3133	林地、农田、城镇居民区、灌草丛
3	YS3	109.34505701,26.96076763 109.34916661,26.94991798	399-436	1424	城镇居民区、林地、农田
4	YS4	109.19109821,26.91870261 109.17222083,26.92779507	407-443	2623	城镇居民区、林地、河流湿地、灌草丛
5	YS5	109.54646112,26.96419332 109.53212500,26.96385637	428-474	1587	农田、灌草丛、林地、河流湿地
6	YS6	109.48423147,26.98641213 109.50114012,26.98293201	313-345	1787	农田、城镇居民区、河流湿地、灌草丛、林地
7	YS7	109.30709639,26.93887894 109.27664459,26.92354787	462-574	3599	农田、林地、城镇居民区
8	YS8	109.50910091,26.97056907 109.50159483,26.97339970	442-443	1900	河流湿地、林地、灌草丛
9	YS9	109.46448238,26.96820631 109.46319382,26.96652717	240-328	2949	河流湿地、林地、灌草丛、城镇居民区
10	YS10	109.19207454,26.95458511 109.19194445,26.93982197	408-409	2596	河流湿地、城镇居民区、林地、灌草丛

4.2.2.4 野生动物资源现状

根据郑作新（1965）《中国动物地理区域》，本项目建设沿线属于东洋界华中区东北丘陵平原亚区，该区域主要特点为：

该亚区地形以丘陵和平原为主，地势相对较为低缓。比如长江中下游平原，地势平坦开阔，河网交织；还有江南的一些低山丘陵，海拔一般不高，坡度较为和缓，地形起伏较小。这种地形特点为多种生物的生存和繁衍提供了不同的生态位，从平原的湿地到丘陵的林地，丰富的地貌类型支持了多样化的生态系统。在气候条件上属于亚热带季风气候，夏季高温多雨，冬季温和少雨，四季分明。年

平均气温一般在 15℃-22℃之间，年降水量丰富，多在 800mm-1600mm。温暖湿润的气候条件十分有利于植物的生长，使得这里植被茂盛，为动物提供了充足的食物来源和栖息场所。同时，相对稳定的气候也使得该区域的生态系统较为稳定。该亚区植被以亚热带常绿阔叶林为主，常见的树种有樟树、榕树、楠木等。在一些水热条件较好的地区，还可能有竹林分布，如毛竹等。此外，在平原地区，往往有大片的农田植被，种植水稻、油菜等农作物，与自然植被相互交错，形成了独特的景观。丰富的植被类型不仅维持了区域的生态平衡，也为众多动物提供了食物和庇护。作为东洋界的一部分，该亚区的动物种类丰富多样，具有明显的东洋界特色。而且，由于该区域的生态环境多样，一些动物还具有适应不同环境的特点，比如水鸟适应湿地环境，林栖动物适应森林环境等。由于地形、气候和植被的特点，形成了多种生态系统，如森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统等。这些生态系统相互关联、相互影响，构成了一个复杂而完整的生态网络。例如，森林中的枯枝落叶经过分解流入河流和湿地，为湿地生态系统提供了养分；而湿地中的水鸟又会在农田中觅食，对农田生态系统的生物多样性产生影响。该亚区人口较为密集，人类活动频繁。长期的农业开发使得大片的自然植被被农田所取代，不过通过合理的生态保护和建设，也保留了一些自然保护区和生态绿地，以维护生物多样性。同时，人类活动也带来了一些挑战，如栖息地破坏、环境污染等问题，对该区域的生态系统和生物多样性构成了一定的威胁。

根据现场调查、访问调查、对周边区域野生动物分布的文献资料查阅和生境判定，综合分析得出调查范围内分布有陆生野生脊椎动物 18 目 40 科 71 种，其中鸟类 10 目 23 科 38 种、哺乳类 6 目 9 科 17 种、两栖类 1 目 5 科 9 种、爬行类 1 目 3 科 7 种。评价区有国家一级保护动物 1 种，为中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*。

各野生动物类群目以下分类阶元统计数据见下表。

表 4.2-13　陆生脊椎动物各分类阶元数量统计表

纲	评价区			贵州省同类种数	所占比例（%）
	目	科	种		
两栖纲	1	5	9	74	12.16
爬行纲	1	3	7	104	6.73
鸟纲	10	23	38	509	7.47
哺乳纲	6	9	17	141	12.06
小计	18	40	71	828	8.70

（1）两栖类

①种类组成

通过查询相关资料、走访调查和实地样线调查后，确定评价范围内共分布两

栖动物 9 种，隶属 1 目 5 科。其中蟾蜍科 1 种、姬蛙科 2 种、树蛙科 2 种、蛙科 2 种、雨蛙科 2 种。

表 4.2-14　评价区两栖类组成一览表

目	科	种	合计
无尾目	蟾蜍科	1	9
	姬蛙科	2	
	树蛙科	2	
	蛙科	2	
	雨蛙科	2	

③ 分布型

两栖类区系组成主要参考《中国动物地理》（张荣祖，2011 版），在 9 种两栖类中，中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 为季风区型(E)，小弧斑姬蛙 *Microhyla heymonsi*、饰纹姬蛙 *Microhyla fissipes*、泽蛙 *Rana limnocharis*、华西雨蛙 *Hyla gongshanensis* 为南中国型（S），斑腿泛树蛙 *Rhacophorus megacephalus*、大树蛙 *Rhacophorus dennysi* 为东洋型（W），日本林蛙 *Rana japonica* 为古北型（U），无斑雨蛙 *Hyla immaculata* 为东北型（M）。

③分布生境

根据评价区土地利用情况，将两栖类栖息地分为林地、农田耕地、河流湿地 3 个类型，两栖类分布生境具体情况见下表。

表 4.2-15　两栖类分布生境一览表

目	科	林地、灌丛	农田耕地	河流湿地
无尾目	蟾蜍科		+	+
	姬蛙科	+	+	
	树蛙科	+		+
	蛙科			+
	雨蛙科	+		

（2）爬行类

①种类组成

通过查询相关资料、走访调查和实地样线调查后，确定评价范围内共分布爬行动物 7 种，隶属于 1 目 3 科。其中壁虎科 2 种、石龙子科 2 种、游蛇科 3 种。

表 4.2-16　评价区爬行类组成一览表

目	科	种	合计
有鳞目	壁虎科	2	7
	石龙子科	2	
	游蛇科	3	

②分布型

两栖类区系组成主要参考《中国动物地理》（张荣祖，2011 版），在 7 种爬行类中，疣壁虎 *Gekko japonicus* 为古北型（U），粗疣壁虎 *Gekko scabridus* 、中国石龙子 *Plestiodon chinensis* 、蓝尾石龙子 *Plestiodon elegans* 、草腹链蛇 *Amphiesma stolata* 为南中国型（S），赤链蛇 *Dinodon rufozonatum* 为季风区型（E），乌华游蛇 *Sinonatrix percarinata* 为东洋型（W）。

③分布生境

根据评价区土地利用情况，将爬行类栖息地分为林地灌丛、农田耕地、河流湿地 3 个类型，爬行类分布生境具体情况见下表。

表 4.2-17　爬行类分布生境一览表

目	科	林地、灌丛	农田耕地	河流湿地
有鳞目	壁虎科	+		
	石龙子科	+		+
	游蛇科	+		+

图 4.2-2　两栖类分布型统计图

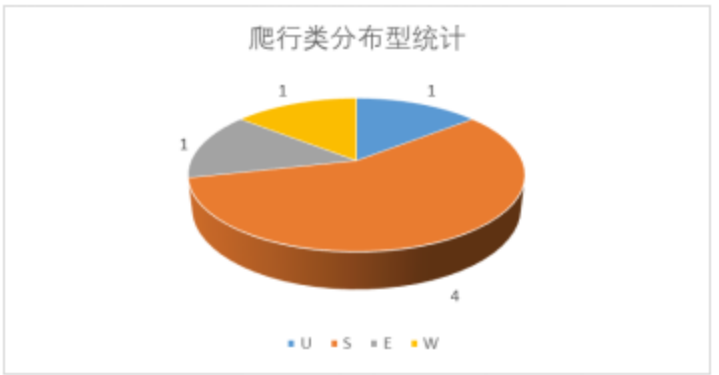


图 4.2-3　爬行类分布型统计图

表 4.2-18 评价区两栖类名录

目	科	中文名	拉丁名	分布型	丰富度	保护等级	濒危级别
无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍	*Bufo gargarizans*	E	+	国家“三有”保护动物	LC
	姬蛙科	小弧斑姬蛙	*Microhyla heymonsi*	S	+	无	LC
		饰纹姬蛙	*Microhyla fissipes*	S	+	无	LC
	树蛙科	斑腿泛树蛙	*Rhacophorus megacephalus*	W	+	无	LC
		大树蛙	*Rhacophorus dennysi*	W	+	无	LC
	蛙科	日本林蛙	*Rana japonica*	U	+	无	LC
		泽蛙	*Rana limnocharis*	S	++	无	LC
	雨蛙科	华西雨蛙	*Hyla gongshanensis*	S	+	无	LC
		无斑雨蛙	*Hyla immaculata*	M	+	无	LC

注：1.分布型：C-全北型，U-古北型，M-东北型（我国东北部地区或再包括附近区域），K-东北型（东部为主），B-华北型，X-东北-华北型，E-季风区型，D-中亚型，P-高地型，H-喜马拉雅-横断山区型，S-南中国型，W-东洋型，O-不易归类；

2.丰富度：+++—优势种；++—常见；+—少见；—稀有；

3. 濒危级别：EX 灭绝、EW 野外灭绝、CR 极危、EN 濒危、VU 易危、NT 近危、LC 低度关注、DD 资料缺乏、NE 未评估。

表 4.2-19 评价区爬行类名录

目	科	中文名	拉丁名	分布型	丰富度	保护等级	濒危级别
有鳞目	壁虎科	疣壁虎	*Gekko japonicus*	U	++	国家“三有”保护动物	LC
		粗疣壁虎	*Gekko scabridus*	S	+	无	LC
	石龙子科	中国石龙子	*Plestiodon chinensis*	S	+	国家“三有”保护动物	LC
		蓝尾石龙子	*Plestiodon elegans*	S	+	国家“三有”保护动物	LC
	游蛇科	乌华游蛇	*Sinonatrix percarinata*	W	+	无	LC
		草腹链蛇	*Amphiesma stolata*	S	++	无	LC
		赤链蛇	*Dinodon rufozonatum*	E	+	国家“三有”保护动物	LC

注：1.分布型：C-全北型，U-古北型，M-东北型（我国东北部地区或再包括附近区域），K-东北型（东部为主），B-华北型，X-东北-华北型，E-季风区型，D-中亚型，P-高地型，H-喜马拉雅-横断山区型，S-南中国型，W-东洋型，O-不易归类；

2.丰富度：+++—优势种；++—常见；+—少见；—稀有；

3. 濒危级别：EX 灭绝、EW 野外灭绝、CR 极危、EN 濒危、VU 易危、NT 近危、LC 低度关注、DD 资料缺乏、NE 未评估。

（3）鸟类

①种类组成

通过查询相关资料、走访调查和实地样线调查后，确定评价范围内共分布鸟类38种，隶属于10目23科，各目、科、种分布情况见下表。从目上来看，以雀形目鸟类最为庞大，达到25种（65.79%）；其次为鸡形目3种（7.90%）。从科上来看，以鸦科最大，为4种。

表4.2-20　评价区鸟类组成一览表

目	科	种	合计
佛法僧目	翠鸟科	2	2
鸻形目	鸠鸻科	1	1
鹳形目	鹭科	2	2
鸡形目	雉科	3	3
鹃形目	杜鹃科	1	1
鴷形目	啄木鸟科	1	1
雀形目	鹎科	1	25
	伯劳科	2	
	鹊科	2	
	黄鹂科	1	
	鹟鸠科	1	
	椋鸟科	1	
	雀科	3	
	山雀科	1	
	鸦科	4	
	鸦雀科	3	
	燕科	1	
	秧鸡科	1	
	鸾科	2	
	雉科	2	
鹈形目	鸬鹚科	1	1
雨燕目	雨燕科	1	1
雁形目	鸭科	1	1

②居留型组成

迁徙是鸟类为了更好的生存和繁殖，而周期性的往返于觅食地和繁殖地的一种行为。目前全球范围内共有8大候鸟迁徙路线，而评价区位于中亚—印度迁徙线和东亚—澳大利亚迁徙线之间。我们将具有迁徙习性的鸟类称为候鸟，而候鸟根据其繁殖和越冬地的不同，可以分为夏候鸟、冬候鸟和旅鸟。其中夏候鸟指夏季迁徙到此地进行繁殖的鸟类，冬候鸟指冬季迁徙到此地进行越冬的鸟类，而旅鸟指迁徙途中旅经此地，不做停留或短暂停留后继续迁徙到他地的鸟类。

评价区记录到的 38 种鸟类中以留鸟（R）最多，共 23 种（60.53%），其次为夏候鸟（S）7 种（18.42%），另外还有旅鸟（P）4 种（10.53%）、冬候鸟（W）4 种（10.53%）。鸟类居留统计情况见下图。

③鸟类分布型

鸟类分布型组成主要参照《中国动物地理》（张荣祖，2011 年版），评价区 38 种鸟类中季风区型（E）最多共 14 种，其次为东洋型（W）共 9 种，南中国型（S）共 8 种，古北型（U）共 3 种；此外还有少量喜马拉雅-横断山区型（H）、东北-华北型（X），鸟类种数均为 2 种。鸟类分布型统计情况见下图。

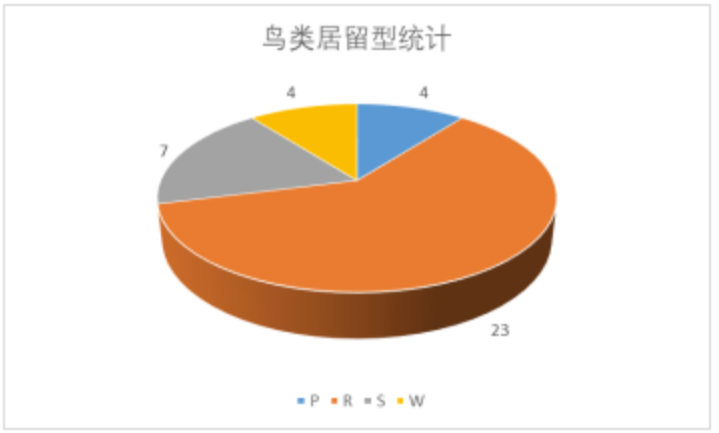


图 4.2-4　评价区鸟类居留型统计

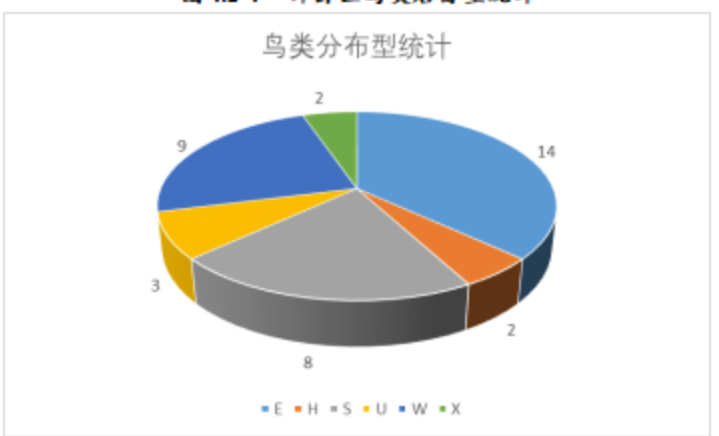


图 4.2-5　评价区鸟类分布型统计

表 4.2-21　评价区鸟类名录

目	科	中文名	拉丁名	分布型	居留型	保护等级	濒危级别
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
		白胸翡翠	*Halcyon smyrnensis*	W	R	国家“三有”保护动物	LC
鸻形目	鸠鸻科	山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
鹈形目	鹭科	池鹭	*Ardeola bacchus*	W	S	国家“三有”保护动物	LC
		白鹭	*Egretta garzetta*	W	S	国家“三有”保护动物	LC
鸡形目	雉科	鹌鹑	*Coturnix japonica*	E	W	国家“三有”保护动物	LC
		环颈山鹧鸪	*Arborophila torqueola*	W	R	国家“三有”保护动物	LC
		棕胸竹鸡	*Bambusicola fytchii*	S	R	国家“三有”保护动物	LC
鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	*Cuculus canorus　Linnaeus*	E	S	国家“三有”保护动物	LC
鴷形目	啄木鸟科	星头啄木鸟	*Picoides canicapillus*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
雀形目	鹎科	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	W	R	国家“三有”保护动物	LC
	伯劳科	棕背伯劳	*Lanius schach*	W	R	国家“三有”保护动物	LC
		灰背伯劳	*Lanius tephronotus*	X	R	国家“三有”保护动物	LC
	鸫科	乌髇	*Turdus merula*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
		灰头髇	*Turdus rubrocanus*	H	P	国家“三有”保护动物	LC
	黄鹂科	黑枕黄鹂	*Oriolus chinensis*	W	S	国家“三有”保护动物	LC
	鹡鸰科	白鹡鸰	*Motacilla alba*	U	P	国家“三有”保护动物	LC
	椋鸟科	八哥	*Acridotheres cristatellus*	W	R	国家“三有”保护动物	LC
	雀科	黄雀	*Spinus spinus*	U	W	国家“三有”保护动物	LC
		山麻雀	*Passer rutilans*	S	R	国家“三有”保护动物	LC
		麻雀	*Passer montanus*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
	山雀科	褐头山雀	*Poecile montanus*	U	R	国家“三有”保护动物	LC
	鸦科	凤头鸦	*Melophus lathami*	S	R	国家“三有”保护动物	LC
		灰眉岩鹀	*Emberiza cia*	X	P	国家“三有”保护动物	LC
		喜鹊	*Pica pica*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
		小嘴乌鸦	*Corvus corone　Linnaeus*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
	鸦雀科	灰头鸦雀	*Paradoxornis gularis*	S	R	国家“三有”保护动物	LC
		点胸鸦雀	*Paradoxornis guttaticollis*	S	R	国家“三有”保护动物	LC

目	科	中文名	拉丁名	分布型	居留型	保护等级	濒危级别
		灰喉雅雀	*Paradoxornis alphonsianus*	S	R	国家“三有”保护动物	LC
	燕科	家燕	*Passer domesticus*	E	S	国家“三有”保护动物	LC
	秧鸡科	普通秧鸡	*Rallus aquaticus*	W	S	国家“三有”保护动物	LC
	鶯科	黄腹树鶯	*Cettia robustipes*	S	R	国家“三有”保护动物	LC
		棕腹柳鶯	*Phylloscopus subaffinis*	H	P	国家“三有”保护动物	LC
	雉科	环颈雉	*Phasianus colchicus*	E	R	国家“三有”保护动物	LC
		灰胸竹鸡	*Bambusicola thoracica*	S	R	国家“三有”保护动物	LC
鹈形目	鸬鹚科	普通鸬鹚	*Phalacrocorax carbo Linnaeus*	E	W	国家“三有”保护动物	LC
雨燕目	雨燕科	白腰雨燕	*Apus pacificus*	E	S	国家“三有”保护动物	LC
雁形目	鸭科	中华秋沙鸭	*Mergus squamatus*	E	W	国家一级保护动物	EN

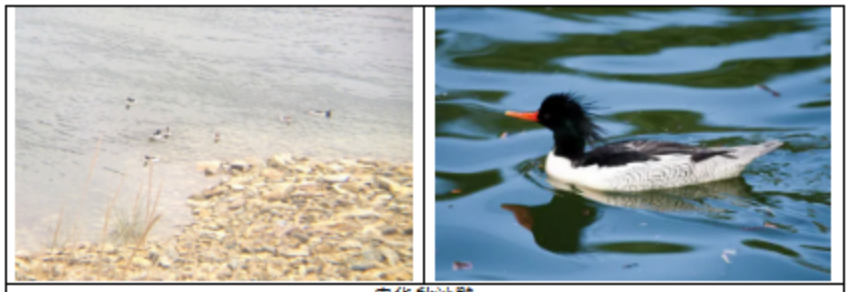
④重点保护鸟类

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《中国生物多样性红色名录》（2020年）、《濒危野生动植物种国际贸易公约附录物种名录》（2019年）和《中国鸟类分类与分布名录》（2019）特有情况，评价区共记录国家一级重点保护鸟类1种，为中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*（EN）。本次调查未观测到，资料来源为2016年12月30日，贵州省林业厅科研课题《清水江流域鸟类群落结构及其多样性研究》的调查工作中，在天柱县白市（江东）调查研究点发现中华秋沙鸭18只，为黔东南首次发现。评价区重要鸟类情况见下表。

表4.2-22　评价区重要鸟类物种表

序号	中文名	拉丁名	保护级别	濒危级别
1	中华秋沙鸭	*Mergus squamatus*	一级	EN

注：一级：国家一级重点保护野生动物；二级：国家二级重点保护野生动物。CR：极危种；EN：濒危种；NT：近危种；VU：易危种；LV：无危种。



中华秋沙鸭

图4.2-6　评价区重要鸟类图片

（4）哺乳类

①种类组成

通过查询相关资料、走访调查和实地样线调查后，确定评价范围内分布有兽类17种，隶属于6目9科。以啮齿目数量最多（10种），其次为鹕形目2种。评价区未发现国家重点保护的哺乳动物。

评价区哺乳类组成及名录详见下表。

表4.2-23　评价区哺乳类组成一览表

目	科	种	合计
啮齿目	松鼠科	2	10
	仓鼠科	1	
	鼠科	7	
鹕形目	鹕鹭科	2	2
食肉目	鼬科	1	1

目	科	种	合计
兔形目	兔科	1	1
翼手目	蹄蝠科	1	2
	蝙蝠科	1	
食虫目	鼩科	1	1
6 目	9 科	17 种	17 种

②区系组成

哺乳类区系组成主要参考《中国动物地理》（张荣祖），具体区系组成及分布见下图。17 种哺乳类动物中以南中国型为主（10 种），其次是季风区型（6 种）、东洋型（1 种）。

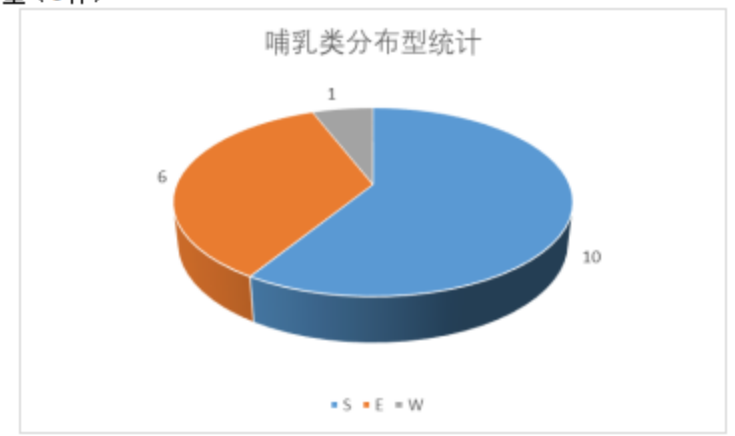


图 4.2-7　评价区哺乳类分布型统计

③生境

根据评价区土地利用情况，将哺乳类栖息地分为林地、农田耕地、河流湿地 3 个类型，哺乳类分布生境具体情况见下表。

表 4.2-24　哺乳类分布生境一览表

目	科	林地、灌丛	农田耕地	河流湿地
啮齿目	松鼠科	+		
	仓鼠科	+	+	
	鼠科		+	
鹅形目	鹅鹿科	+	+	
食肉目	鼬科	+	+	
兔形目	兔科	+	+	
翼手目	蹄蝠科	+		
	蝙蝠科	+		
食虫目	鼩科	+	+	

表 4.2-25 评价区哺乳类名录

目	科	中文名	拉丁名	分布型	丰富度	保护等级	濒危级别
啮齿目	松鼠科	珀氏长吻松鼠	*Dremomys pernyi*	S	常见	国家“三有”保护动物	LC
		隐纹花松鼠	*Tamiops minhoei*	S	常见	国家“三有”保护动物	LC
	仓鼠科	黑腹绒鼠	*Eothenomys melanogaster*	S	常见	无	LC
	鼠科	巢鼠	*Micromys minutus*	E	常见	国家“三有”保护动物	LC
		黑线姬鼠	*Apodemus agrarius*	E	常见	国家“三有”保护动物	LC
		黄胸鼠	*Rattus flavipectus*	S	常见	无	LC
		大足鼠	*Rattus nitidus*	S	常见	国家“三有”保护动物	LC
		褐家鼠	*Rattus norvegicus*	E	常见	无	LC
		社鼠	*Rattus niviventer*	S	常见	国家“三有”保护动物	LC
		小家鼠	*Mus musculus*	E	常见	无	LC
鼩形目	鼩鼱科	短尾鼩	*Anourosorex squamipes*	S	常见	无	DD
		灰麝鼩	*Crocidura attenuata*	S	常见	无	LC
食肉目	鼬科	黄鼬狼（黄鼬）	*Mustela sibirica*	E	常见	国家“三有”保护动物	LC
兔形目	兔科	草兔	*Lepus capensis*	E	常见	国家“三有”保护动物	LC
翼手目	蹄蝠科	大蹄蝠	*Hipposideros armiger*	S	常见	国家“三有”保护动物	LC
	蝙蝠科	普通伏翼蝠	*Pipistrellus abramus*	S	常见	国家“三有”保护动物	LC
食虫目	鼩科	长吻鼩鼱	*Uropsilus gracilis*	W	常见	国家“三有”保护动物	LC

注：1.丰富度：+++—优势种；++—常见；+—少见；—稀有；
2. 濒危级别：EX 灭绝、EW 野外灭绝、CR 极危、EN 濒危、VU 易危、NT 近危、LC 低度关注、DD 资料缺乏、NE 未评估。

（5）重要野生动物及其受影响情况

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《中国生物多样性红色名录》（2020年），调查范围记录到的野生动物中有国家一级重点保护野生动物1种，以及中国生物多样性红色名录评估的“濒危种”（EN）1种，为中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*。

本次调查未观测到中华秋沙鸭，资料来源为2016年12月30日，贵州省林业厅科研课题《清水江流域鸟类群落结构及其多样性研究》的调查工作中，在天柱县白市（江东）调查研究点发现中华秋沙鸭18只，为黔东南首次发现。由于长期人类活动干扰，调查范围内这些重要物种分布数量较少，生境面积较小，活动范围相对局限，一般只出现在食物丰富、隐蔽条件较好的原生生境中，并会在时间和空间上主动回避人类主导的活动区域。从访谈调查中我们也发现，当地村民很少见到这些物种。对这些物种，应注意依法加以保护，特别是在道路修建过程中严格保护原生植被，杜绝对野生动物的直接伤害，并在工程结束后采取生态恢复措施，逐步恢复和重建野生动物栖息地。

表 4.2-26 评价区重要动物物种一览表

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	中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*	一级	EN	否	分布于开阔的湖泊、河流等湿地区域	文献资料	否

注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。
注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。
注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。
注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。
注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*

形态特征：雄性成鸟：头、羽冠和颈的上半部黑色，具绿色金属反光；上背、内侧肩羽、小翼羽以及两条经过翅上覆羽的斑纹(中覆羽和大覆羽的尖端)等黑色，初级飞羽和覆羽较灰黑，而外侧肩羽、中覆羽、大覆羽宽阔羽端、最外侧三级飞羽和次级飞羽等形成一白色块斑，三级飞羽和次级飞羽具黑色边缘；下背和腰白色，每条羽毛具两个同心黑色横斑；尾上覆羽白色，具粗大的黑色虫蠹状斑，最长的虫蠹状斑大都灰色而杂以白斑；尾羽灰色；下体乳黄色，沾橙红色；横过羽毛的同心带斑，在胸的两侧和尾下覆羽较模糊，在两胁则较清晰，形成十分显著的鳞斑。虹膜褐色，嘴和跗蹠淡银朱色。雌性成鸟：额、头顶、枕、羽冠至颈的前半段为棕褐色，而以额、头顶、枕和羽冠较深，眼先带黑，其余部位则较浅。后颈下半段及其两侧、背等为褐色，羽毛末端淡蓝色。初级飞羽和覆羽黑褐色；次级飞羽基半段黑褐色，端半段白色；大覆羽和次级飞羽同；中、小覆羽褐灰色，末端灰白色；三级飞羽褐色，羽轴周围带灰。下背、腰和尾上覆羽灰褐色，由下背至尾上覆羽由褐色逐渐变灰，每条羽毛都具宽阔的白色横斑。尾羽黑褐色，带灰。前颈前半段污灰色。肩和体的两侧以及胸、腹、尾下覆羽等均白色，两肩和下体两侧的羽毛有两条黑色同心带斑，形成鳞状斑。虹膜褐色；嘴红色或暗红色，嘴峰黑色，尖端淡黄色；跗蹠橙红色。

生活习性：中华秋沙鸭越冬期常集小群栖息于山间河流、水库湖泊中。据在吉林省长白山的观察，它们于每年 4 月中旬沿山谷河流到达山区海拔 1000 米的针、阔混交林带。中华秋沙鸭主食鱼类、石蛾科昆虫。中华秋沙鸭的飞行和游泳能力都很强，能够每年长途跋涉数千千米，从东北飞到江南，也能够较长时间水下捕鱼捉虾或啄食水草。除迁徙时集合成大群，平时都以家族方式活动。

分布和种群：中华秋沙鸭是中国特有的野鸭种类。繁殖在中国东北部的黑龙江、吉林、内蒙古、甘肃白水江地区、俄罗斯东南部、朝鲜，大多数越冬于中国中部和南部地区。越冬地在中国的江苏沿海，洞庭湖，贵州平塘，都匀，荤布，台湾屏东。日本及朝鲜；偶见于东南亚。迁徙经于东北的沿海，偶在华中、西南、华东、华南和台湾越冬。

评价区分布和影响情况：中华秋沙鸭在贵州的居留型为冬候鸟，一般每年的 11 月至次年的 3 月份在贵州越冬。本次调查未在现场发现中华秋沙鸭，通过查询当地文献资料、历史调查资料等，根据其生活习性，推测其生境在评价区开阔的湖泊、河流等水域及其附近地区（清水江流域），特别是水生植物茂盛的地方。本项目在清水江路段未设置水中墩，无涉水施工。项目施工段未对其栖息地构成直接破坏与占用，仅位于其活动范围内。清水江施工路段施工时，加强对施工人员的宣传教育工作，不会对其产生影响。

4.2.3　水生生物资源现状调查与评价

本次环评鉴江省重要湿地水生生态环境现状引用《天柱县小流域综合治理项目环境影响报告书》，清水江水生生态环境现状引用《清水江白市至分水溪航道建设工程环境影响报告书》（2019年）中的相关资料。清水江调查报告共设置6个水生生物采样断面，其中白市镇采样点位于本项目评价范围内。由于项目地周边参考的文献资料不多，所引用的水生生态现状资料虽超出了5年有效期，但由于该采样点位于本项目评价区，数据详实可靠，参考价值较高，故引用此资料可满足本项目水生生态现状评价要求。本项目与清水江白市镇采样点位置关系详见下图。

4.2.3.1 清水江

（1）引用监测断面

引用的采样断面环境因子见下表。

表 4.2-27　水生生物调查样点环境因子表

序号	采样点	经纬度	海拔（m）	气温（℃）	水温（℃）	底质	水深（m）	透明度（m）	流速（m/s）
1	白市镇	26°58'22.9" 109°27'15.2"	259	26	23	砾石	20	0.2	0.1

图 4.2-8　本项目与白市镇采样点位置关系图

（2）浮游植物调查成果

A种类组成

白市镇采样点共检出浮游植物3门4种（属）。常见浮游植物有硅藻门的舟形藻(NaviculaSp.)、变异直链藻(Melosira varians)，绿藻门的小球藻(Chlorellasp.)，

蓝藻门的颤藻(Oscillatoriasp.)等。

B密度和生物量

调查区水体中浮游植物的平均密度为 17.34×10⁴ind./L，平均生物量为 0.34mg/L。其中硅藻密度和生物量最高，分别为 9.24×10⁴ind./L 和 0.17mg/L。采样点浮游植物密度与生物量见下表。

表 4.2-28　调查区采样点浮游植物密度（×10⁴ind./L）与生物量（mg/L）

类别		白市镇
硅藻门	密度	8.62
	生物量	0.15
绿藻门	密度	4.43
	生物量	0.12
蓝藻门	密度	3.32
	生物量	0.008
其它	密度	0.03
	生物量	0.001
总计	密度	16.4
	生物量	0.279

C生物多样性

生物多样性是生态系统中生物组成和结构的重要指标，它不仅反映生物群落的组织化水平，而且可以通过结构与功能的关系反映群落的本质属性。藻类生物多样性采用 Shannon-Wiener 指数计算公式，调查水域各断面浮游植物多样性指数见下表。

表 4.2-29　调查区采样点生物多样性指数（Shannon 指数 H'）

生物多样性指数	采样点
	白市镇
Shannon 指数 H'	1.92

生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。白市镇采样点的 Shannon-Weiner 藻类生物多样性指数小于 2，说明采样点的浮游植物种类较少，且种类数量分布不均。

（3）浮游动物调查结果

A种类组成

白市镇采样点共检出浮游动物 4 类 26 种(属)。各采样点常见浮游动物有原生动物类的普通表壳虫(Arcellavulgaric)、尖顶砂壳虫(Diflugiaaumimata)，轮虫类的壶状臂尾轮虫(Brachionusurceus)、长三肢轮虫(Filimialongisela)，枝角类的透明(Daphniahyalina)，桡足类的无节幼体(Nauplius)。

B密度和生物量

调查区水体中浮游动物的平均密度为 214ind./L，浮游动物的平均生物量为 0.338mg/L。

C生物多样性

浮游动物的生物多样性也采用 Shannon-Weiner 指数计算公式，调查水域各断面浮游动物多样性指数见下表。

表 4.2-30　调查区采样点生物多样性指数（Shannon 指数 H'）

生物多样性指数	采样点
	白市镇
Shannon 指数 H'	1.86

生物多样性指数主要反映生态系统中生物的丰富度和均匀度。白市镇采样点的Shannon-Weiner藻类生物多样性指数小于2，说明采样点的浮游动物种类较少，且种类数量分布不均。

（4）底栖生物调查结果

A种类组成

以上采样点共获得底栖动物种类 18 种，各采样点常见的底栖生物有梨形环棱螺（Bellamyapurificata）、方格短沟蜷（Seisulcosporacancellata）、多足摇蚊（Polypedilumsp.）、水丝蚓（Linmodrilus）等。

B密度和生物量

通过调查调查区水体中底栖生物的平均密度为 63ind./L，平均生物量为 5.31g/L。其中环节动物评价密度最高，为 38ind./L；软体动物平均生物量最高，为 4.53g/m²。

表 4.2-31　调查区水体底栖动物密度（ind./L）与生物量（g/m²）

采样点		白市镇
环节动物	密度	38
	生物量	0.65
软体动物	密度	8
	生物量	4.53
节肢动物	密度	17
	生物量	0.13
总计	密度	63
	生物量	5.31

（5）水生维管束植物调查结果

调查区位于黔东及黔东南山区，境内山体绵延，河流深切，主要的水系以清水江为主，通过现场调查，在天柱县白市镇一带，河流溪沟沿岸坡度陡峭，河流较深，河流底质以砂石为主，缺乏水生植物生存环境，在该段水生植物种类较少主要为挺水植物，以水蓼为主，此外还零星分布有浮水植物，主要为浮萍等。

（6）鱼类调查结果

1）种类组成

在调查区内的历次鱼类资源调查中，1996-1998 年湖南省怀化学院生物系调查人员在白市水电站调查区调查到鱼类 75 种；2003 年华中师范大学调查人员在

调查区调查到鱼类 30 种；2012 年白市水电站蓄水前，华中师范大学调查人员在调查区调查到鱼类 18 种；贵州清水江白市水电站竣工环境保护验收调查中(2015 年 6 月)，共调查到鱼类 33 种。

表 4.2-32　白市水电站调查区鱼类名录

名录	调查时间			
	1998 年	2003 年	2012 年	2015 年
一、 鲤形目 CYPRINIMORFIS				
(一) 鳅科 Cobitidae				
1.短体副鳅 Paracobitis potanini	+	—	—	—
2.横纹南鳅 Schistura fascilolata	+	—	—	—
3.武昌副沙鳅 Parabotia fasciata	+			
4.点面副沙鳅 Parabotia maculosa	+	—	—	—
5.桂林薄鳅 Letobotia guilinensis	+	—	—	—
6.中华花鳅 Cobitis sinensis	+	+	—	—
7.泥鳅 Misgurnus anguillicaudtus	+	+	+	+
(二)鲤科 Cyorinidae				
8.宽鳍鱲 Zacco platypus	—	—	—	+
9.马口鱼 Opsariichthys bidens	+	+	+	+
10.青鱼 Mylopharyngodon piceus	+	—	—	—
11.草鱼 Ctenopharyngodon idellus	+	—	+	+
12.银鲴鱼 Pseudolaubuca sinensis	+			+
13.寡鳞鲴鱼 Pseudolaubuca engraulis	+	—	—	—
14.伍氏华鳊 Sinibrama wui	+	—	—	—
15.大眼华鳊 Sinibrama macrops	+	+	+	+
16.南方拟餐 Pseudohemiculter dispar	+			
17.{鱼餐} Hemiculter bleekeri	+	+	—	+
18.翘嘴鲌 Culter albarnus	+	—	+	+
19.银鮈 Xenocypris argentea	+	—	—	+
20.黄尾鮈 Xenocypris davidi	+	—	—	+
21.圆吻鮈 Distoechodon tunirostris	+			+
22.鲢 Hypophthalmichthys molitrix	+	—	+	+
23.鳙 Aristichthys nobilis	+	—	+	+
24.唇鱼骨 Hemibarbus Labeo	+	+	—	—
25.花鱼骨 Hemibarbus maculatus	+	—	+	+
26.麦穗鱼 Pseudorasbora parva	+	+		+
27.华鳈 Sarcocheilichthys sinensis	+	—	—	—
28.江西鳈 Sarcocheilichthys kiangsiensis	+	—	—	—
29.银鮈 Sgualidus argentatus	+	+	—	+
30.吻鮈 Rhinogobio typus				+
31.湖南吻鮈 Rhinogobio hunanensis	+	+	—	—
32.棒花鱼 Abbottina rivularis	+	+	+	+
33.蛇鮈 Saurogobio dabryi	+	+	—	—
34.湘江蛇鮈 Saurogobio xiangjiangensis	+	—	—	—
35.南方长须鳅蛇 Gobiobotia longibarba	+	+		
36.宜昌鳅蛇 Gobiobotia ichangensis	+	—	—	—
37.中华颌鮈 Rhodeus sinensis	+	+		

名录	调查时间			
	1998 年	2003 年	2012 年	2015 年
38.高体鳑鲏 Rhodeus ocellatus	+		+	+
39.厚唇鱼 Accossocheilus labiatus	+	—	—	+
40.侧条厚唇鱼 Accossocheilus parallens	+	—	—	—
41.粗须铲颌鱼 Varicorhinus barbatus	+	+	—	—
42.白甲鱼 Varicorhinus simus	+	—	—	+
43.小口白甲鱼 Varicorhinus lini	+	+		
44.稀有白甲鱼 Varicorhinus raus	+	+	—	—
45.短须鱼 Tar brevifilis	+	+	—	—
46.泸溪直口鲮 Rectoris luxiensis	+			
47.鲤 Cyprimus carpio	+		+	+
48.鲫 Carassius auratus	+	+	+	+
(三)平鳍鳅科 Homalopteridae				
49.平舟原缨口鳅 Vamanensia pingchoaensis	+	+	—	—
50.裂头鳅 Lepturichthys fimbirata	+	+	—	—
51.四川华吸鳅 Sinogastromyzon szechuanensis	+	—	—	—
52.下司华吸鳅 Sinogastromuzon	+	+	—	—
二、鲇形目 SILURIFORMES				
(四)鲇科 Siluridae				
53.鲇 Parasilurus asotus	+	+	—	+
54.南方鲇 Parasilurus meridionalis	+	—	+	+
(五)纵科 Sisoridae				
55.中华纹胸鮡 Glyptothorax sinensis	+	—	—	—
(六)鲿科 Bagridae				
56.黄颡鱼 Pelteobagrus fulvidraco	+	+	+	+
57.瓦氏黄颡鱼 Pelteobagrus vachelli	+		+	+
58.粗唇脂 Leiocassis ceassilabris	+			
59.切尾拟鲿 Pseudobagrus truncates	+	—	—	—
60.长脂拟鲿 Pseudobagrus adiposalis	+	—	—	—
61.大鳍鳠 Mystus macropterus	+	+	—	+
三、合鳃目 SYNBRANCHIFORMES				
(七)合鳃科 Synbranchidae				
62.黄鳝 Monopterus albus	+	+		+
四、鲈形目 PERCIFORMES				
(八)鳜科 Serranidae				
63.长体鳜 Siniperca roulei	+	—	—	—
64.石鳜 Siniperca whiteheadi	+	—	—	—
65.漓江少鳞鳜 Coreoperca Loona	+			
66.鳜 Siniperca chuatsi	+	—	—	—
67.斑鳜 Siniperca scherzeri	+	+	—	+
68.大眼鳜 Siniperca kneri	+	—	—	—
69.暗鳜 Siniperca obsaucra	+	+	—	—
70.波纹鳜 Siniperca undulata	+	+	—	—
(九)塘鳢科 Eleotridae L8				
71.沙塘鳢 Odontobutis obscura	+	+		+

名录	调查时间			
	1998 年	2003 年	2012 年	2015 年
72.黄颡鱼 Hypseleotris swinhonis	+			+
(十)极虎鱼科 Gobiidae				
73.普栉极虎鱼 Ctenogobius giurinus	—	—	—	+
(十一)鳢科 Channidaedocin.com				
74.月鳢 Channa asiatica	+	—	—	—

注："+"表示调查到

2）渔获物

2015年6月，贵州清水江白市水电站竣工环境保护验收的调查人员在白市镇进行鱼类资源调查，共采集到鱼类32种。

当地渔民多使用铁制渔船结合四指流刺网（网目大小为6.5cm，网长50-55m，网高3.9m）捕鱼，少量渔民使用地笼网和电鱼机进行捕鱼。调查区内渔获物以泥鳅、{鱼餐}、草鱼、马口鱼、宽鳍鱲、黄尾鲴、鲤、麦穗鱼、大眼华鳊、鲫、银飘鱼为主。但是也有白甲鱼、大鳞鳑、厚唇鱼等适宜在流水中生存的鱼类。

表 4.2-33　调查区渔获物统计表

物种	样本量（尾）	重量（kg）	数量比（kg）	重量比（kg）
1.泥鳅	113	2.6	11.50%	2.17%
2.{鱼餐}	76	7.22	7.73%	6.04%
3.草鱼	63	43.09	6.41%	36.06%
4.马口鱼	62	1.30	6.31%	1.09%
5.宽鳍鱲	56	1.34	5.70%	1.12%
6.黄尾鲴	45	10.94	4.58%	9.15%
7.鲤	43	5.42	4.37%	4.53%
8.麦穗鱼	42	1.47	4.27%	1.23%
9.大眼华鳊	38	5.02	3.87%	4.20%
10.鲫	38	3.99	3.87%	3.34%
11.银鮈鱼	35	1.51	3.56%	1.26%
12.鳙	32	3.97	3.26%	3.32%
13.沙塘鳢	28	2.72	2.85%	2.27%
14.黄颡鱼	27	0.62	2.75%	0.52%
15.翘嘴鲌	25	3.58	2.54%	2.99%
16.斑鳠	25	2.15	2.54%	1.80%
17.大鳞副	23	1.56	2.34%	1.31%
18.普栉鰕虎鱼	23	0.44	2.34%	0.37%
19.银鲴	21	2.37	2.14%	1.99%
20.白甲鱼	19	3.38	1.93%	2.83%
21.厚唇鱼	17	2.77	1.73%	2.32%
22.瓦氏黄颡鱼	17	1.60	1.73%	1.34%
23.黄颡鱼	16	1.54	1.63%	1.29%
24.圆吻鲴	12	1.72	1.22%	1.44%
25.南方鲇	12	1.62	1.22%	1.36%
26.鲢	11	1.28	1.12%	1.07%
27.花鱼骨	9	0.77	0.92%	0.65%
28.黄鳝	9	0.32	0.92%	0.26%

物种	样本量（尾）	重量（kg）	数量比（kg）	重量比（kg）
29.银鲌	8	0.70	0.81%	0.58%
30.高体鳜鲖	8	0.12	0.81%	0.10%
31.鲇	8	1.03	0.81%	0.86%
32.吻鮈	4	0.30	0.41%	0.25%

表 4.2-34　现场渔获调查表

物种	调查点（白市镇）
1.泥鳅	21
2.{鱼餐}	16
3.草鱼	21
4.马口鱼	8
5.高体鳑鲏	7
6.黄尾鲴	15
7.鲤	8
8.麦穗鱼	4
9.大眼华鳊	14
10.鲌	5
11.银飘鱼	2
12.鳙	8
13.沙塘鳢	9
14.黄颡鱼	7
15.翘嘴鲌	7
16.斑鳠	6
17.大鳍鳠	9
18.普栉鰕虎鱼	3
19.银鲴	7
20.白甲鱼	5
21.厚唇鱼	4
22.瓦氏黄颡鱼	3
23.黄颡鱼	4
24.圆吻鲴	2
25.南方鲇	4
26.鲢	2
27.花鱼骨	3
28.赤眼鳟	2
29.银鲌	2
30.高体鳜鲖	1
31.鲇	2
32.吻鮈	1

3）保护鱼类及地方特有鱼类

评价区未发现国家级和贵州省级保护鱼类分布，有被列入《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》中的长身鳜分布，但仅在 1998 年调查到。2003 年、2012 年、2015 年及后续调查均未发现。

4）重要生境

①产卵场

调查河段未发现鱼类大规模集中的产卵场存在。各种鱼类因不同的繁殖习性，

在适宜的河床处有零星产卵行为。多位于支流浅滩处。根据调查河段的环境状况以及访问调查，本河段没有集中的鱼类产卵场。

②索饵场

调查河段适合鱼类摄食的场所广泛分布，没有饵料特别集中、丰富的河段，鱼类摄食行为较为分散，没有发现鱼类大规模集中索饵场。

③越冬场

评价区未发现鱼类越冬场。

4.2.3.2 鉴江河

根据《天柱县鉴江小流域综合治理项目环境影响报告书》中水生生物现状调查结果。

鉴江河评价区内鱼类种类数量分布不均，总体多样性水平较低，数量较少。在本次调查中通过访问得知，分布于该评价区域河段的鱼类有 10 种，现能见到的鱼类有鲫鱼、鲤鱼、黄鳝等适应性较强的鱼种和本地较有优势的种类如：刺鲃、光唇裂腹鱼等。因此，该评价区域河段内鱼类数量较少，优势类群明显，鱼类种类较为单一评价区域河段内的浮游植物种类组成复杂，属于 7 个门类，其中蓝藻门 11 种，占检出总种数的 11%;隐藻门 2 种，占检出总种数的 2%;甲藻门 3 种，占检出总种数的 3%;金藻门 2 种，占检出总种数的 2%;硅藻门 51 种，占检出总种数的 51%;裸藻门 1 种，占检出总种数的 1%;绿藻门 30 种，占检出总种数的 30%。

通过浮游植物的种类组成来看，本评价区域的浮游植物以硅藻门和绿藻门为主。水体中的藻类植物作为初级生产者，在水生生态系统中起着重要作用，可以为浮游动物及鱼类提供饵料来源，会直接影响食物链下端的物种数量和种类：评价区发现藻类植物 100 种，表明本评价河段内藻类植物种类较多。

通过走访咨询天柱县林业局、鉴江河周围居民，评价区未发现过保护鱼类，也未有产卵场、索饵场、越冬场分布。

4.2.4 农业生态现状及土地利用现状

4.2.4.1 项目沿线农业生态现状

项目位于贵州省黔东南州天柱县，根据 2023 年黔东南州统计年鉴，天柱县 2023年农业产值为2824069万元，粮食作物播种面积为 19804hm^2，产量为110974t。其中，夏收粮食面积为 3984hm^2，产量为 12325t；秋收粮食面积为 15821hm^2，产量为98649t。主要粮食作物包括谷物、豆类和薯类。

4.2.4.2 评价区土地利用现状

通过遥感解译并结合植被样方现场调查结果，调查了评价范围内的土地利用现状情况，评价区土地利用与当地的地形与气候密切相关，区域内村庄分布较多，

人工植被分布广泛，适宜耕种区域已多被开垦。评价区土地利用类型统计见下表。

表 4.2-35　评价区土地利用类型统计表

序号	一级分类	面积（hm^2）	占比（%）	二级分类	面积（hm^2）	占比（%）
1	耕地	1593.89	20.88	水田	1013.05	13.27
				旱地	580.84	7.61
2	林地	4905.39	64.25	乔木林地	4340.74	56.85
				灌木林地	209.73	2.75
				其他林地	188.59	2.47
				竹林地	166.33	2.18
3	园地	408.6	5.36	果园	81.41	1.07
				其他园地	327.19	4.29
4	草地	16.05	0.21	其他草地	10.50	0.14
				人工牧草地	5.55	0.07
5	工矿仓储用地	86.06	1.13	工业用地	22.64	0.3
				采矿用地	58.83	0.77
				物流仓储用地	4.59	0.06
6	住宅用地	218.45	2.86	城镇住宅用地	35.47	0.46
				农村宅基地	182.98	2.4
7	公共管理与公共服务用地	32.58	0.43	公用设施用地	3.80	0.05
				机关团体新闻出版用地	6.18	0.08
				科教文卫用地	22.60	0.3
8	商服用地	8.47	0.11	商业服务业设施用地	8.47	0.11
9	交通运输用地	142.89	1.874	公路用地	56.69	0.74
				城镇村道路用地	3.55	0.05
				农村道路	77.51	1.02
				交通服务场站用地	4.82	0.06
				港口码头用地	0.32	0.004
10	水域及水利设施用地	188.7	2.4703	水库水面	89.94	1.18
				河流水面	65.68	0.86
				坑塘水面	11.70	0.15
				内陆滩涂	3.10	0.04
				养殖坑塘	6.48	0.08
				沟渠	5.92	0.08
				干渠	0.02	0.0003
				水工建筑用地	5.86	0.08
11	特殊用地	5.66	0.07	特殊用地	5.66	0.07
12	其他用地	27.06	0.36	设施农用地	25.02	0.33
				裸岩石砾地	1.35	0.02
				裸土地	0.69	0.01
合计		7633.80	100.0043		7633.80	100.00

从上表可以看出，林地是评价区内主要的土地类型，面积为 4905.39hm^2，占总面积的 64.25%；耕地面积为 1593.89hm^2，占总面积的 20.88%；园地面积为 408.6hm^2，占总面积的 5.36%；项目区开发历史悠久、人类活动频繁、交通便利，因此住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等也均占有一定的比重。其余土地类型面积均较小。

4.2.5　主要生态系统现状调查

（1）生态系统组成

根据实地现场调查并结合植被类型图，本项目评价范围内生态系统可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、城镇居民区生态系统、湿地生态系统、农田（园地）生态系统。统计调查范围内各主要生态类型面积，其面积见表4.2-25。生态系统现状见附图 8。

表 4.2-36　评价区生态系统类型及占地面积

序号	生态系统类型	分布情况	面积（hm^2）	比例（%）
1	森林生态系统	广泛分布于评价区	4695.66	61.5
2	灌丛生态系统	零星分布于评价区，主要分布在林地的林缘地带	209.73	2.75
3	草地生态系统	零星分布于评价区，常见于路边及林缘地带	16.05	0.21
4	城镇居民区生态系统	村镇、交通、水利设施等为主，广泛分布于评价区	494.11	6.474
5	湿地生态系统	河流、溪流、水库、坑塘等	188.7	2.4703
6	农田（园地）生态系统	广泛分布于评价区，主要分布在地形平坦地带	2029.55	26.6
合计			7633.8	100.00

①森林生态系统、灌丛生态系统

森林和灌丛生态系统具有复杂的空间结构和营养链式结构，系统自身调节适应能力较强，其生态功能主要包括：改善生态环境、涵养水源、水土保持、调节气候、净化空气、消除污染、孕育和维持生物多样性等。

评价范围内森林系统中的植被主要为针叶林、落叶阔叶林、竹林。区域森林生态系统呈片状广泛分布，林种结构以马尾松等针叶林为主，同时也有杉木、阔叶混交林等多种林种。近年来，天柱县积极开展林种结构调整，增加了木本油料、菌材林等经济林种的比重，使林种结构更加多样化。评价范围内的重点保护动物也多分布在此区域。

评价范围内灌丛生态系统呈斑块状分布。在一些山地的中上部、陡坡地段，以及部分受人为干扰较为频繁的区域，灌丛分布相对集中。尤其在曾经遭受过森林砍伐、火灾等生态破坏的区域，灌丛往往作为次生植被大量出现。目前，虽然没有确切的统计数据表明灌丛的具体面积，但从整体生态格局来看，灌丛占据了一定比例的山地和丘陵面积。优势灌丛以檵木、乌饭树、映山红为主要优势种。还伴生有多种草本植物，如芒萁、蕨类等，这些草本植物在灌丛下层形成了较为丰富的地被层，增加了灌丛生态系统的物种多样性。

②草地生态系统

草地生态系统是天柱县生态系统的重要组成部分，对维护区域生态平衡、提供生物栖息地及发展畜牧业具有重要意义。

评价范围内草地生态系统以山地草丛类、疏林草地类为主。山地草丛类草地多由多年生草本植物组成，常见优势种有芒、野古草等；疏林草地类则是在稀疏林木下发育形成的草地，草本植物与树木相互依存。草地主要分布于低山丘陵、山间谷地以及河流两岸的缓坡地带。例如，在天柱县部分海拔较低的山地周边，以及清水江及其支流沿岸的一些区域，都有较为集中的草地分布。这些区域地形相对平缓，土壤条件和水分状况适宜草本植物生长。草地生态系统内多以小型动物为主，因此生物多样性情况相对单一。

③城镇居民区生态系统

城镇生态系统的服务功能主要包括四大类：①提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产；②与人类日常生活和身心健康相关的生命支持的功能，包括：气候调节、水源涵养、固碳释氮、土壤形成与保护、净化空气、生物多样性保护、减轻噪声；③满足人类精神生活需求的功能，包括娱乐文化；④交通运输用地等。

④湿地生态系统

湿地生态系统为野生动物提供栖息、繁衍、迁徙、越冬场所等，是规划范围内野生动物的重要栖息地。评价范围内的湿地类型主要包括河流湿地、库塘湿地等。河流湿地：境内河流众多，清水江作为主要河流，其及其支流形成了丰富的河流湿地。这些湿地沿着河道两侧分布，宽度不一，在河流的中下游地区相对更为宽阔。河流湿地的生态环境复杂多样，包括河漫滩、浅水河湾等不同地貌。库塘湿地：分布着多座水库和山塘，如鱼塘水库等。这些库塘湿地主要是为了满足灌溉、供水等需求而人工修建，散布于县域内的各个乡镇，在山区和平原地区均有分布。

湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。

⑤农田（园地）生态系统

评价范围内农田以水田为主，主要分布在地势较为平坦的河谷盆地和山间平地，如天柱盆地等地。这些区域水源充足，灌溉便利，土壤肥沃，适合水稻等农作物生长。旱地则多分布在山坡缓坡地带，种植玉米、红薯等耐旱作物。园地主要包括果园和茶园。果园以种植柑橘、桃李等水果为主，集中在土壤条件适宜、光照充足的区域，部分山地缓坡也有分布，充分利用了山地的立体气候资源。茶园多分布在海拔较高、云雾缭绕、土壤呈酸性的山区。

农田生态系统中，除农作物外，还生存着一些昆虫、鸟类和小型哺乳动物。它们对维持农田生态平衡起到一定作用。鸟类如白鹭等会在农田觅食，捕食害虫。园地内生物多样性相对丰富，除了果树和茶树，还生长着多种杂草和野花，为昆

虫和鸟类提供了栖息地和食物来源。

（2）评价区域景观系统分类和景观优势度特征分析

在景观的结构单元中，通常分为 3 种基本组分，即斑块（patch）、廊道（corridor）和基底（matrix）。斑块泛指与周围环境在外貌或性质上不同，并具有一定内部均质性的空间单元，斑块可是植物群落、居民点、农田等等。廊道是指景观中与相邻两边环境不同的线性或条带结构，如河流、道路、峡谷等。基底则是指景观中分布最广、连续性最大的背景结构，常见如森林基底、农田基底等。基底是景观的背景地域类型，是一种重要的景观结构单元类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

基底的判定有 3 个标准，即相对面积大、连通程度高，动态变化中对景观的基本特征具有控制能力。采用植被生态学中确定植被重要值的方法来确定斑块在景观中的优势度。具体由 3 个参数计算而来，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。前两个参数比较明确时，可认为相对面积较大、连通程度较高的斑块类型即控制景观质量的基底。

根据景观生态学理论，在 ArcGIS 地理信息系统软件支持下，对评价区域解译土地利用现状数据分析处理，并进行属性提取，得到景观拼块面积、拼块数另外通过网格采样方法，得到景观类型采样频率。通过处理得到景观类型拼块面积、拼块数、景观拼块频率指标，计算拼块密度、频率、景观比例，并确定拼块优势度值，优势度值（Do）由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）等参数确定。数学表达式如下：

密度 Rd＝嵌块 I 的数目/嵌块总数×100%

频度 Rf＝嵌块 I 出现的样方数/总样方数×100%（样方面积 1×1km^2，覆盖整个评价区，共 508 个样方）

景观比例（Lp）=嵌块 I 的面积/样地总面积×100%

优势度值（Do）={（Rd+Rf）/2+Lp}/2×100%

按上述景观密度、频度、景观比例及景观优势度值计算公式，计算评价区域景观格局指数，分析景观格局特征。根据项目评价区土地利用现状分类，项目区主要土地利用现状可划分为耕地、林地、园地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、商服用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、特殊用地、其他用地等，对应土地利用现状格局，评价区景观系统分类对照如下表。

表 4.2-37　评价区土地利用现状与景观系统分类对照表

序号	景观类型	土地利用现状
1	森林景观	乔木林地、其他林地、竹林地
2	灌丛景观	灌木林地
3	园地景观	果园、其他园地
4	草地景观	人工牧草地、其他草地

序号	景观类型	土地利用现状
5	湿地景观	水库水面、河流水面、坑塘水面、内陆滩涂、养殖坑塘、沟渠、干渠等
6	农田景观	水田、旱地
7	人居景观	城镇住宅用地、农村宅基地、公用设施用地、机关团体新闻出版用地、科教文卫用地、商服用地
8	交通景观	公路用地、城镇村道路用地、农村道路、交通服务场站设施、港口码头用地
9	工矿景观	工业用地、采矿用地、物流仓储用地
10	其他景观	其他用地

评价区景观格局分类见表 4.2-38，景观优势度计算结果见表 4.2-39，景观系统分类图见附图 9。

表 4.2-38　评价区景观系统分类表

序号	景观类型	斑块数（个）	斑块数比例（%）	面积（hm^2）	百分比（%）
1	森林景观	5312	42.72	4695.66	61.5
2	灌丛景观	459	3.69	209.73	2.75
3	园地景观	621	4.99	408.6	5.36
4	草地景观	79	0.64	16.05	0.21
5	湿地景观	302	2.43	188.7	2.4703
6	农田景观	2760	22.20	1593.89	20.88
7	人居景观	1916	15.41	259.5	3.4
8	交通景观	516	4.15	142.89	1.874
9	工矿景观	189	1.52	86.06	1.13
10	其他景观	281	2.26	32.72	0.43
合计		12435	100	7633.8	100

表 4.2-39　评价区生态景观优势度值

序号	植被类型	Rd（%）	Rf（%）	Lp（%）	Do（%）
1	森林景观	42.72	100	61.5	66.05
2	灌丛景观	3.69	90.35	2.75	25.21
3	园地景观	4.99	96.85	5.36	29.29
4	草地景观	0.64	27.6	0.21	7.01
5	湿地景观	2.43	59.84	2.47	18.98
6	农田景观	22.2	99.41	20.88	53.05
7	人居景观	15.41	94.88	3.4	28.42
8	交通景观	4.15	78.54	1.87	21.11
9	工矿景观	1.52	55.12	1.13	14.39
10	其他景观	2.26	42.91	0.43	11.4

从上表可以看出，评价区域景观由森林景观、灌丛景观、园地景观、草地景观、湿地景观、农田景观、人居景观、交通景观、工矿景观、其他景观构成，其森林景观是该区域主要的景观类型，构成了区域景观格局主体，占绝对优势。景观丰富性及稳定性较好。

（3）生物量

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活的有机物质之重量（干重），以 t/hm^2表示。本项目乔木林、灌木林生物量引用《贵州

森林生态效益监测与评价技术研究报告(2012 年)》中对乔木林和灌木林生物量研究成果。

①乔木林及灌木林生物量

根据《贵州森林生态效益监测与评价技术研究报告(2012 年)》，全省森林植被总生物量 54110.13 万 t，其中包括乔木林生物量 49103.76 万 t，占 90.75%，单位面积生物量 74.96t/hm²，灌木林地生物量 3614.93 万 t，占 6.68%，单位面积生物量 16.4t/hm²。

②草丛生物量

根据野外实际对灌草丛的生物量测量,估算项目区域灌草丛的生物量约为 12.06t/hm²。

③农田植被生物量

农田植被生物量由三部分组成，即作物籽粒、秸秆和根茬。由于目前尚无评价区农田的秸秆、根茬单位面积产量数据，为此引用张云生等　的研究结果，玉米籽粒、秸秆、根茬生物量比例为：1:1.24:0.28，水稻籽粒、秸秆、根茬生物量比例为：1:0.87:0.38。根据评价区内作物（籽粒）的平均产量（玉米：300.0kg×15 亩 ＝4500kg；水稻：500.0kg×15 亩=7500 kg），估算出评价区实际生物量为：以玉米、油菜为主的旱地植被生物量 11340.0kg/hm²，以水稻、油菜为主水田植被 16875.0kg/hm²。

④生物量估算

在生物量估算中，首先要统计出各类植被的面积。本次分析根据评价区域遥感卫星数据，归纳汇总成各植被所占面积，其中，森林植被指林业用地中的“乔木林地”面积，包括各种类型的森林群落；灌丛面积主要是林业用地中的“灌木林地”面积，草地面积主要由土地利用中的“草地”构成。根据前述计算方法，本评价区植被面积及生物量情况如下表。

表 4.2-40　评价范围内生物量估算表

类型	面积（hm²）	平均生物量（t/hm²）	总生物量（t）	占总生物量比例(%)
森林生态系统	4695.66	74.96	351986.67	90.84
灌丛生态系统	209.73	16.4	3439.57	0.89
草地生态系统	16.05	12.06	193.56	0.05
农田生态系统（水田）	1013.05	16.875	17095.22	4.41
农田生态系统（旱地）	580.84	11.34	6586.73	1.70
农田生态系统（园地）	408.6	20	8172.00	2.11
合计	6923.93	/	387473.75	100.00

在各生物量中，森林生态系统生物量为 351986.67t，占总生物量的 90.84%，说明森林植被是评价区最重要的生态系统，项目区森林覆盖度高，生态环境良好。森林生态系统在维持区域生态平衡方面有决定性的重要作用。其他植被所占比例

较小。

（4）生产力

①土地的自然生产力

土地的自然生产力是指单位面积土地在当地自然环境的水热条件下，在单位时间（年）内生产有机物质的重量（干重），通常用 t/hm².a 表示。对土地的自然生产力估测的方法较多，但目前还没有公认的模式，本评价中采用 Miami 模型，以年降水量和平均温度预测净第一性生产力（即评价区域土地的自然生产力），即：

NPP(T)＝3000/[1+exp(1.315-0.119T)]

NPP(P)＝3000/[1-exp(-0.000664P)]

式中：T 为年平均气温（℃），P 为年平均降水量（mm），e 为自然对数的底数。NPP(T)和 NPP(P)分别为以温度和降水量估算的土地自然生产力（g/m².a）。

根据 Liebig 的限制因子定律，选取两者中的最低值作为区域生物生产力的数据。根据计算评价区的 NPP(T)为 1888.10g/m².a，NPP(P) 为 4603.66g/m².a，即本区域自然生产力为 18.88t/hm²•a。

②各斑块的实际生产力

植被的实际生产力是指在现实生态环境中，由于受到水分、热量以外的其他环境因素以及人为活动的影响而具有的实际生产能力。根据该项目生态评价范围内各类植被的现状调查数据，以森林、灌丛、草丛等的生物量、耕地的近年平均粮食产量等参数来推算其实际生产力，由于在实际取样中难以土地所生产出来的全部物质加以采集，故仅以其有效部分的生物量为依据，称为净生产力，见下表。

表 4.2-41　评价范围内净生产力估算表

生态系统类型	实际净生物量 (t/hm²)	生长期（a）	平均净生产力（t/hm²•a）	各类斑块面积		各类斑块总净生产力	
				面积（hm²）	比重（%）	总净生产力（t/a）	比重（%）
森林生态系统	74.96	15	5.00	4695.66	67.82	23465.78	47.34
灌丛生态系统	16.4	5	3.28	209.73	3.03	687.91	1.39
草地生态系统	12.06	2	6.03	16.05	0.23	96.78	0.20
农田生态系统（水田）	16.875	1	16.88	1013.05	14.63	17095.22	34.49
农田生态系统（旱地）	11.34	1	11.34	580.84	8.39	6586.73	13.29
农田生态系统（园地）	20	5	4.00	408.6	5.90	1634.40	3.30
合计	/	/	/	6923.93	100	49566.82	100

从表中可以看出，森林生态系统总净生产力较高，其总净生产力达到评价区植被总净生产力的 47.34%；其次为农田生态系统（水田），占植被总净生产力的 34.49%；农田生态系统（旱地）占植被总净生产力的 13.29%。

4.2.6　生态公益林、天然林

（1）公益林

通过本项目用地红线和天柱县生态公益林叠图可知，本工程占用生态公益林面积 90.13hm²。其中国家公益林 32.73hm²，地方公益林 57.40hm²。具体情况见下表。项目沿线生态公益林分布情况详见附图 14。

表 4.2-42　本项目用地红线范围内生态公益林一览表

生态级别	保护等级	区域	面积（hm²）	合计（hm²）
国家公益林	二级	天柱县	32.73	90.13
地方公益林	三级		57.40	

根据生态公益林林种分类，项目占用的生态公益林全部为防护林，主要为水土保持林、其次为水源涵养林。具体情况见下表。

表 4.2-43　本项目用地红线范围内生态公益林林种、亚林种一览表

森林类别	林种	亚林种	面积（hm²）	合计（hm²）
生态公益林	防护林	水源涵养林	12.51	90.13
		水土保持林	77.62	

（2）天然林

通过本项目用地红线和天柱县森林资源一张图中“QI_YUAN”叠图可知，本项目占用天然林 43.57hm²，不涉及占用I级保护林地。具体占用情况见下表，项目沿线天然林分布情况详见附图 19。

表 4.2-44　本项目用地红线范围内天然林一览表

保护等级	区域	面积（hm²）	合计（hm²）
II级	天柱县	11.72	43.57
III级		20.00	
IV级		11.85	

4.2.7　项目评价区主要生态问题

项目位于I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区——I3 黔东南深切割低山、低中山针叶林水源涵养生态功能亚区——I3-1 天柱-剑河水源涵养、土壤保持生态功能小区。该生态功能区主要环境问题为森林覆盖率较高，土壤中度侵蚀以上比例为 9.7%，中度石漠化强度以上比例为 1.6%，水土流失严重。

4.2.8　生态敏感区

本项目沿线评价范围内涉及 4 处生态敏感区，分别为天柱县将军坡省级森林公园、天柱县鉴江河省重要湿地、天柱县白土水库湿地保护小区、黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区。本项目与其位置关系详见表 4.2-34 和附图 11、15、16、17。

表 4.2-45　本项目与沿线生态敏感区位置关系一览表

序号	生态敏感区	位置关系	备注
1	天柱县将军坡省级森林公园	未穿越	评价范围内，位于联山枢纽互通西南侧，最近距离约 10m（整合前）、146m（整合后）
2	天柱县鉴江河省重要湿地	穿越	联山枢纽互通共有三座桥梁跨越天柱县鉴江河省重要湿地，总长度 217m，垂直投影面积 0.3064hm^2
3	天柱县白土水库湿地保护小区	未穿越	位于路线南侧，K19 距湿地保护小区最近约 40m
4	黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区	穿越	K10+750-K15+060 共计 4.31km 穿越清水江百里画廊水利风景区

4.2.8.1 天柱县将军坡省级森林公园概况

2017年12月，贵州省林业局（原贵州省林业厅）以《省林业厅关于建立黔西南州普晴、天柱县将军坡省级森林公园的复函》（黔林营复（2017）728号）批准设立天柱县将军坡省级森林公园，规划总面积 292.26hm²；2024年4月，贵州省林业局以关于《天柱县将军坡省级森林公园总体规划(2024—2033年）》的批复，批复了《天柱县将军坡省级森林公园总体规划（2024-2033年）》，总规中森林公园面积 146.49hm²。相关批复文件详见附件 10。

天柱县将军坡省级森林公园位于贵州省黔东南苗族自治州天柱县西北部，东至铜鼓农场西部，南抵四板墙，西以三岔路为界，北靠孙家坡。地理坐标为东经109°09′35″~109°10′48″，北纬26°55′28″~26°56′48″。森林公园距天柱县城 2km。

将军坡省级森林公园划分为管理服务区、一般游憩区、核心景观区和生态保育区。森林公园总面积 146.49hm²，其中管理服务区 0.99hm²，占公园总面积的 0.68%，一般游憩区 87.66hm²，占公园总面积的 59.84%，核心景观区 13.95hm²，占公园总面积的 9.52%，生态保育区 43.89hm²，占公园总面积的29.96%。

① 管理服务区

位于森林公园南部，面积 0.99hm²，占总面积 0.68%。水、电、通讯等基础设施尚未具备，由于管理服务区周边的地块更适合作为建设发展用地，因此规划在管理服务区外建设项目有游客服务中心、自然教育学校、森林公园大门、生态停车场。

② 一般游憩区

由多个部分组成，面积 87.66hm²，占公园总面积的 59.84%，此区域森林资源价值较高，有杉木林和竹林等风景资源，同时还有避暑山庄、梅花山庄等接待设施，规划建设森林经济产业文化宣教长廊、森林人家、森林康养中心、森林木屋等项目，完善城郊休闲项目产品综合体系。

③ 核心景观区

位于森林公园的西北部，面积为 13.95hm²，占公园总面积的 9.52%，此区风

景资源优美，特点突出。核心景观区内除了必要的保护、解说、游览、休憩和安全等设施以外，不得规划建设住宿、餐饮、购物、娱乐等设施。

④ 生态保育区

位于森林公园东北部，面积 43.89hm²，主要是以杉木试验林景观资源为主，伴生少部分针、阔叶林景观，森林资源保护相对完好。生态保育区以开展生态保护、生态修复等工作为主，除改造必要的巡护道路，不规划任何旅游项目，通过封山育林等方式提高涵养水源和水土保持等多种生态功能，提升公园整体生态功能。

表 4.2-46　将军坡省级森林公园功能分区表

功能区	面积（hm²）	占总面积比例（%）
管理服务区	0.99	0.68
一般游憩区	87.66	59.84
核心景观区	13.95	9.52
生态保育区	43.89	29.96
合计	**146.49**	**100**

4.2.8.2 天柱县鉴江河省重要湿地概况

2018 年 4 月 23 日，贵州省人民政府办公厅以《省人民政府办公厅关于公布第一批省重要湿地名录的通知》（黔府办函〔2018〕57 号）公布了第一批贵州省重要湿地名录，天柱县鉴江河省重要湿地在此名录中。天柱县鉴江河省重要湿地四至范围为东经 109°3′34″-109°24′53″，北纬 26°52′32″-27°1′7″；规划面积 510hm²，湿地面积 421hm²；湿地类型为库塘、永久性河流；湿地保护管理责任主体为天柱县人民政府。通过比对鉴江河省重要湿地与生态保护红线矢量边界，鉴江河省重要湿地未纳入生态保护红线管理。相关批复文件详见附件 14。

4.2.8.3 天柱县白土水库湿地保护小区概况

2018 年 12 月 14 日，天柱县人民政府以《关于建立白土水库湿地保护小区的批复》（天府函〔2018〕241 号）同意建立白土水库湿地保护小区，湿地保护小区湿地面积 17.35hm²，范围为白土水库库区，地理坐标为东经 109°24′5″-109°24′49″，北纬 26°57′21″，管理部门为白市镇人民政府。相关批复文件详见附件 9。

4.2.8.4 黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区概况

（1） 水利风景区审批情况

2017 年 8 月 16 日，天柱县人民政府以《关于天柱县百里画廊水利风景区范围的批复》（天府函〔2017〕157 号）批复了天柱县清水江百里画廊水利风景区范围；2017 年 8 月 16 日，天柱县人民政府以《关于天柱县百里画廊水利风景区规划的批复》（天府函〔2017〕158 号）批复了《天柱县清水江百里画廊水利风景区规划（2017-2030）》；2018 年 1 月 29 日，贵州省水利厅以《贵州省水利厅

关于公布 2017 年省级水利风景区的通知》（黔水办〔2018〕5 号）批准天柱县清水江百里画廊水利风景区为省级水利风景区；2023 年 12 月 8 日，水利部以《水利部关于公布 2023 年国家水利风景区认定与复核结果的通知》（水综合〔2023〕343 号）认定天柱县清水江百里画廊水利风景区入选第二十一批国家水利风景区名单。天柱县清水江百里画廊水利风景区由贵州省水利厅下属单位贵州省水利水电建设管理总站负责管理。清水江百里画廊水利风景区相关批复文件详见附件 11。

（2） 景区概况

根据《天柱县清水江百里画廊水利风景区规划（2017-2030 年）》，清水江百里画廊水利风景区规划范围包括天柱县境内清水江段以及沿线流经的坌处、竹林、远口、白市、江东、瓮洞六个乡镇，景区水域总长度 62 公里，总面积约为 377 平方公里（其中水域面积 40 平方公里）。经度范围为 109°28′E- 109°49′E，纬度范围为 26°72′N-27°10′N，最北端在瓮洞镇晏(109°37′E,27°10′N)；最南端在竹林乡(109°40′E,26°72′N)；最东端在江东乡(109°49′E,26°96′N)；西端在坌处镇(109°28′E,26°78′N)。

（3）总体定位及功能定位

a.总体定位：清水江百里画廊水利风景区主要是以水利风景、自然山水和传统民族文化为特色，以清水江为载体，寨、岛、溪、林相融相生为理念，集山水观光、水上休闲、文旅融合、养生度假等功能于一体，打造贵州领先、天柱旅游产业新地标的水利风景及文化旅游融合产业示范区。

b.功能定位

生态环境支撑：天柱县生态屏障。水上休闲：依托清水江水利景观和优越的自然山水生态环境，打造以山水康居、水上运动为代表的水上休闲旅游品牌。文旅融合：以清水江流域千百年来形成的木商文化、宗祠文化、民族文化以及奇石文化为要素的地域特色文化旅游。养生度假：以清水江为水养生长带，结合沿岸文养、食养、药养、体养区的功能，打造“五养”的养生度假旅游产品结构体系。

4.2.9　小结

（1）评价区及附近地区共记录维管植物 92 科 176 属 234 种，其中蕨类植物 7 科 8 属 10 种，裸子植物 4 科 4 属 4 种，其余全部均为被子植物。

（2）评价范围内共调查出国家Ⅰ级保护植物 1 种，为红豆杉 *Taxus wallichiana var. chinensis*，《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中的易危物种 1 种（VU），为红豆杉。根据沿线林业主管部门提供的资料和实地踏勘，评价区内共发现古树 34 株。其中黄连木 *Pistacia chinensis* 6 株、银杏 *Ginkgo biloba* 1 株、猫叶树

Aphananthe aspera 2 株、小叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinifolia* 2 株、枫香树 *Liquidambar formosana* 6 株、朴树 *Celtis sinensis* 2 株、樟 *Cinnamomum camphora* 11 株、无患子 *Sapindus mukorossi* 1 株、润楠 *Machilus pingii* 1 株、飞蛾槭 *Acer oblongum* 1 株、灰毛牡荆 *Vitex canescens* 1 株。

（3）项目沿线自然植被有针叶林、阔叶林、灌丛、草丛 4 种植被型组合，亚热带针叶林、亚热带落叶阔叶林、亚热带竹林、亚热带常绿阔叶灌丛、亚热带草丛等 5 种植被类型；7 种植物群系，分别为：杉木林，马尾松-檵木、映山红，栓皮栎、麻栎林，构树、枫香林，毛竹林，檵木、乌饭树、映山红灌丛，芒草、野古草、金茅草丛等。栽培植被有常绿果园林，亚热带经济林，农作物等 3 种植被类型，主要种植蜜橘、杨梅、油茶、茶、水稻、玉米等。

（4）根据现场调查、访问调查、对周边区域野生动物分布的文献资料查阅和生境判定，综合分析得出调查范围内分布有陆生野生脊椎动物 18 目 40 科 71 种，其中鸟类 10 目 23 科 38 种、哺乳类 6 目 9 科 17 种、两栖类 1 目 5 科 9 种、爬行类 1 目 3 科 7 种。评价区有国家一级保护动物 1 种，为中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*。

（5）评价区土地利用类型有林地、耕地、园地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。其中，林地是评价区内主要的土地类型，面积为 4905.39hm^2，占总面积的 64.25%。

（6）项目占用生态公益林面积 90.13hm^2。其中国家公益林 32.73hm^2，地方公益林 57.40hm^2。

4.3 声环境现状调查与评价

4.3.1 声环境现状调查

（1）沿线主要噪声污染源

本项目位于贵州省黔东南州天柱县境内，项目沿线现状噪声污染源以社会生活噪声为主，部分声环境敏感目标受现有的 S242、X808 等道路交通噪声影响。

（2）评价范围内的声环境敏感点调查

根据现场调查，本项目评价范围内的声环境保护目标主要包括沿线的村庄、学校等。本项目评价范围内声环境敏感点共有 57 处，声环境敏感点情况详见表 1.8-5。

4.3.2 监测点位布设说明

声环境现状调查范围为本工程评价范围，即线路中心线两侧或站、场边界外 200m 以内区域。调查对象为学校、居民住宅等声环境敏感点。

根据现场调查，项目沿线多为 2 层~3 层的农村居民住宅，有部分 4 层及 5 层楼房。本次评价根据项目实际情况，在 45 处敏感点设置了声环境现状监测点位，其中部分受现有交通噪声影响的敏感点在监测时同步记录了交通流量。

4.3.3　监测方法和监测频率

环境背景噪声测量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）等有关文件的规定进行测量。监测频率为连续监测 2 天，每天昼间监测 1 次、夜间监测 1 次，监测指标为等效连续 A 声级 L_{Aeq}、L_{10}、L_{50}、L_{90}、$L_{max\,和}$标准差（SD）等。

4.3.4　监测时间及监测单位

本项目声环境现状监测委托具有监测资质的贵州水陆源生态环境咨询有限公司、贵州省交通环保监测站有限公司开展，监测时间为 2024 年 8 月 5 日-7 日、2025 年 2 月 17 日-2 月 22 日，后因路线有所调整，于 2025 年 5 月 10 日-11 日进行了补测。

4.3.5　监测点位布设及代表性分析

项目沿线评价范围内共有 57 处敏感点，本次环评对其中 45 处敏感点进行了监测。监测点位布设情况详见下表。

表 4.3-1　监测点位布设一览表

序号	名称	桩号	位置	路基形式	距中线(m)	代表性分析
1	老屋冲	K6+470	左	路堤	67	
2	寨上	K6+910	左	桥梁	42	
3	黄土	K7+580	右	桥梁	26	广州、陶家湾、八家杨 3 处村庄与黄土位于同一路段，高差相差不大，周围环境相似
4	东坡村	K8+040	右	桥梁	51	
5	三家	K8+570	右	桥梁	97	
6	对门	K9+340	右	桥梁	38	
7	土地坳	K9+830	左	路堤	75	
8	款米冲	K11+280	右	路堤	30	
9	半坡	K11+710	右	路堤	17	
10	大冲	K12+300	右	路堤	39	
11	长梁	K12+700	右	路堤	62	监测时同时记录洪江大道车流量
12	塘头	K13+550	右	桥梁	172	位于白市互通连接线，监测时幕记录 X808 车流量
13	舒家湾	K14+300	右	路堤	176	
14	岩上村	L1K2+650	左	路堤	47	位于白市互通连接线，监测时幕记录 X808 车流量； 龙家坝、孔口、白市镇均位于白市互通连接线处，车流量相当，周围

序号	名称	桩号	位置	路基形式	距中线(m)	代表性分析
						环境相似
15	白市镇	L1K0+450	左	路堤	35	位于白市互通连接线，监测时幕记录 X808 车流量
16	王家	L1K0+050	右	路堤	24	位于白市互通连接线，监测时幕记录 X808 车流量
17	老屋里	K14+860	右	桥梁	156	新屋里、坡背上与老屋里位于同一路段，距离近，周边环境相似
18	坳头阳	K17+350	左	桥梁	39	
19	桐木冲	K17+710	右	路堤	172	
20	洞上	K19+160	左	桥梁	28	
21	晏家	K19+830	右	路堤	39	
22	地拌村	K20+620	右	路堤	55	莲花盆与地拌村位于同一路段，周边环境相似
23	冲黄开	K22+230	右	桥梁	34	
24	牛草坡	K23+880	右	路堤	146	
25	共和村	L2K2+200	左	路堑	51	
26	白腊塘	L2K0+030	右	路堤	20	位于渡马互通连接线处，监测时记录 X808 车流量
27	张家	K24+860	右	路堑	28	翟冲与张家位于同一路段，周边环境相似
28	尹家	K25+720	右	路堤	44	
29	半寨	K28+200	右	路堤	74	
30	盘家	K28+560	右	路堤	70	
31	大溪坪	K29+280	右	桥梁	64	
32	红卫村	K29+780	右	桥梁	73	
33	屋头寨	K31+320	右	路堤	29	冲北与屋头寨位于同一路段，村庄周边环境相似
34	白毛寨	K32+300	右	桥梁	77	监测时记录 X808 车流量
35	岩寨	K32+760	右	桥梁	73	
36	金鸡寨	K33+340	右	桥梁	32	
37	平牙寨	K33+910	左	路堤	93	
38	龙塘	K34+730	左	路堑	134	田心寨、洞边、罐寨与龙塘周边环境相似
39	田心寨	AK0+970	左	路堤	154	位于天柱东连接线
40	谭家	AK0+080	左	路堤	57	位于天柱东连接线，同时受享天东路交通噪声影响
41	大沙坝	K39+900	左	桥梁	75	
42	天柱县第八小学	K40+000	左	路堤	223	
43	大井	K40+720	右	桥梁	32	

序号	名称	桩号	位置	路基形式	距中线(m)	代表性分析
44	罗家	K41+460	左	桥梁	41	监测时同时记录金凤大道车流量
45	平团	K41+600	左	桥梁	81	监测时同时记录金凤大道车流量

4.3.6　监测结果与评价

根据噪声监测数据，按《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准规定，对建设项目周围地区噪声环境现状作出评价，监测结果及达标情况见下表。

表 4.3-2　声环境监测结果及达标情况表　单位：dB（A）

序号	监测点位	监测日期	监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
				功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
1	老屋冲	2025.02.17	昼间	2	60	48.8	昼间	49.1	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	41.5				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	49.3	夜间	40.9	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.3				/	/	/	/
2	寨上	2024.08.05	昼间	2	60	45.1	昼间	48.9	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.3				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	46.5				/	/	/	/
			夜间	2	50	41.4				/	/	/	/
		2025.02.17	昼间	2	60	51.3	夜间	40.2	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.3				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	52.8				/	/	/	/
			夜间	2	50	38.7				/	/	/	/
3	黄土	2024.08.05	昼间	2	60	47.5	昼间	48.1	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	41.8				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	48.4				/	/	/	/
			夜间	2	50	41.5				/	/	/	/
		2025.02.17	昼间	2	60	47.5	夜间	40	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	37.9				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	48.9				/	/	/	/
			夜间	2	50	38.9				/	/	/	/
4	东坡村	2024.08.05	昼间	2	60	47.4	昼间	46.6	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	42.2				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	47.1				/	/	/	/
			夜间	2	50	43.2				/	/	/	/
		2025.02.17	昼间	2	60	46.8	夜	41.8	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期	监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
				功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
			夜间	2	50	40.3	昼间			/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	45.1				/	/	/	/
			夜间	2	50	41.6				/	/	/	/
5	王家	2025.02.17	昼间	2	60	52.3	昼间	52.9	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.8				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	53.4	夜间	41	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	41.1				/	/	/	/
6	对门	2025.02.17	昼间	2	60	46.9	昼间	47.8	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	39.3				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	48.6	夜间	38.9	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	38.4				/	/	/	/
7	土地坳	2025.02.17	昼间	2	60	45.3	昼间	46.5	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.2				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	46.8				/	/	/	/
			夜间	2	50	38.7				/	/	/	/
		2025.02.17	昼间	2	60	47.9	夜间	39.9	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	39.9				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	46.1				/	/	/	/
			夜间	2	50	40.7				/	/	/	/
8	款米冲	2025.02.17	昼间	2	60	46.3	昼间	47.8	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	38.9				/	/	/	/
		2025.02.18	昼间	2	60	49.3	夜间	38.5	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	38				/	/	/	/
9	半坡	2025.02.19	昼间	2	60	48.3	昼间	46.8	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	38.6				/	/	/	/
		2025.02.20	昼间	2	60	45.2	夜	38.8	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期		监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
					功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
				夜间	2	50	39	间			/	/	/	/
10	大冲	2025.02.17		昼间	2	60	45.6	昼间	46.7	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	41.7				/	/	/	/
		2025.02.18		昼间	2	60	47.7	夜间	41.3	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	40.8				/	/	/	/
11	长塘	首排 1 层	2025.5.10	昼间	4a	70	48.3	昼间	49.8	达标	3	6	46	55
				夜间	4a	50	38				1	1	15	17
			2025.5.11	昼间	4a	70	51.3	夜间	37.5	达标	2	5	42	49
				夜间	4a	50	37				0	0	14	14
		首排 3 层	2025.5.10	昼间	2	60	48.9	昼间	50.25	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	38.3				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	51.6	夜间	38	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	37.7				/	/	/	/
12	塘头	2024.08.05		昼间	2	60	49.4	昼间	50	达标	25	8	5	38
				夜间	2	50	43.2				0	8	2	10
		2024.08.06		昼间	2	60	50.6	夜间	43.3	达标	31	13	8	52
				夜间	2	50	43.3				1	5	2	8
13	舒家湾	2025.02.19		昼间	2	60	46.8	昼间	48.4	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	39.2				/	/	/	/
		2025.02.20		昼间	2	60	49.9	夜间	39.9	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	40.6				/	/	/	/
14	老屋里	2024.08.06		昼间	2	60	46.3	昼间	47.1	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	42.5				/	/	/	/
		2025.02.20		昼间	2	60	47.5				/	/	/	/
				夜间	2	50	41.1				/	/	/	/
		2024.08.05		昼间	2	60	46.2	夜	40.5	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期	监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
				功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
			夜间	2	50	39.8	昼间			/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	48.3				/	/	/	/
			夜间	2	50	38.5				/	/	/	/
15	坳头阳	2025.02.19	昼间	2	60	45.3	昼间	47.7	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	41.8				/	/	/	/
		2025.02.20	昼间	2	60	46.6				/	/	/	/
			夜间	2	50	42.3				/	/	/	/
		2024.08.05~06	昼间	2	60	48.1	夜间	40.7	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	38.8				/	/	/	/
		2024.08.06~07	昼间	2	60	50.6				/	/	/	/
			夜间	2	50	39.7				/	/	/	/
16	桐木冲	2024.08.05~06	昼间	2	60	45.5	昼间	45.6	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	41.5				/	/	/	/
		2024.08.06~07	昼间	2	60	45.6	夜间	41.2	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.8				/	/	/	/
17	洞上	2025.02.19	昼间	2	60	47.5	昼间	48.3	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	43.7				/	/	/	/
		2025.02.20	昼间	2	60	48.3				/	/	/	/
			夜间	2	50	43.3				/	/	/	/
		2024.08.05	昼间	2	60	47.3	夜间	41.4	达标	/	/	/	/
		2024.08.06	夜间	2	50	38.6				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	50.1				/	/	/	/
		2024.08.07	夜间	2	50	40				/	/	/	/
18	吴家	2024.08.05	昼间	2	60	45.5	昼间	46	达标	/	/	/	/
		2024.08.06	夜间	2	50	40.4				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	46.4	夜	40.6	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期	监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
				功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
		2024.08.07	夜间	2	50	40.8	间			/	/	/	/
19	地样村	2025.5.10	昼间	2	60	47.6	昼间	46.9	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	38.2				/	/	/	/
		2025.5.11	昼间	2	60	46.2		38.6		/	/	/	/
			夜间	2	50	39				/	/	/	/
20	冲美拜	2025.02.21	昼间	2	60	47.1	昼间	48.7	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	43.6				/	/	/	/
		2025.02.22	昼间	2	60	48.5				/	/	/	/
			夜间	2	50	46.4				/	/	/	/
		2024.08.05	昼间	2	60	48.3	夜间	42.7	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.7				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	51				/	/	/	/
			夜间	2	50	40.2				/	/	/	/
21	牛草坡	2024.08.05	昼间	2	60	44.4	昼间	45.8	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.6				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	47.2	夜间	42.2	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	43.8				/	/	/	/
22	共和村	2024.08.05	昼间	2	60	51.2	昼间	52.3	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	47.6				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	53.3	夜间	48	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	48.4				/	/	/	/
23	张家	2025.02.21	昼间	2	60	49.3	昼间	50.4	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	46.9				/	/	/	/
		2025.02.22	昼间	2	60	50.2				/	/	/	/
			夜间	2	50	47.3				/	/	/	/
		2024.08.05	昼间	2	60	49.6	夜	43.9	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期	监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
				功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
		2024.08.06	夜间	2	50	41	昼间			/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	52.6				/	/	/	/
		2024.08.07	夜间	2	50	40.3				/	/	/	/
24	尹家	2024.08.05	昼间	2	60	47.4	昼间	47.4	达标	/	/	/	/
		2024.08.06	夜间	2	50	44.5				/	/	/	/
		2024.08.06	昼间	2	60	47.3	夜间	44.5	达标	/	/	/	/
		2024.08.07	夜间	2	50	44.4				/	/	/	/
25	半寨	2025.02.21	昼间	2	60	45.2	昼间	44.9	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	42.3				/	/	/	/
		2025.02.22	昼间	2	60	44.5	夜间	42.8	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	43.3				/	/	/	/
26	盘家	2025.02.21	昼间	2	60	47.1	昼间	49.1	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	39.8				/	/	/	/
		2025.02.22	昼间	2	60	51.1	夜间	40.3	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.7				/	/	/	/
27	大溪坪	2025.02.21	昼间	2	60	46.8	昼间	48.2	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	38.9				/	/	/	/
		2025.02.22	昼间	2	60	49.5	夜间	39.3	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	39.6				/	/	/	/
28	红卫村	2025.02.21	昼间	2	60	46.9	昼间	48.2	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.2				/	/	/	/
		2025.02.22	昼间	2	60	49.4	夜间	39.7	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	39.1				/	/	/	/
29	屠头寨	2025.02.21	昼间	2	60	48.4	昼间	50	达标	/	/	/	/
			夜间	2	50	40.5				/	/	/	/
		2025.02.22	昼间	2	60	51.6	夜	39.7	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期		监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
					功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
				夜间	2	50	38.8	间			/	/	/	/
30	白毛寨（白毛寨沿县道X808分布，服务于县域内交通，连接乡镇、村庄或重要节点，属于地方公路而非干线公路）	首排1层	2025.5.10	昼间	2	60	51.9	昼间	52.4	达标	4	8	35	47
				夜间	2	50	38.7				0	1	9	10
			2025.5.11	昼间	2	60	52.9	夜间	39.15	达标	6	9	39	54
				夜间	2	50	39.6				0	1	11	12
		首排3层	2025.5.10	昼间	2	60	52.5	昼间	53.1	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	39.2				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	53.7	夜间	39.55	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	39.9				/	/	/	/
		2排1层	2025.5.10	昼间	2	60	48.3	昼间	48.7	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	37.2				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	49.1	夜间	37.35	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	37.5				/	/	/	/
		2排3层	2025.5.10	昼间	2	60	49	昼间	49.45	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	37.8				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	49.9	夜间	37.9	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	38				/	/	/	/
31	岩寨	2024.08.05		昼间	2	60	48.4	昼间	46.6	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	45.6				/	/	/	/
		2024.08.06		昼间	2	60	44.9				/	/	/	/
				夜间	2	50	42.1				/	/	/	/
		2024.08.05		昼间	2	60	45.3	夜间	43.2	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	41.5				/	/	/	/
		2024.08.06		昼间	2	60	47.7				/	/	/	/
				夜间	2	50	43.5				/	/	/	/
32	金鸡寨	2025.02.21		昼间	2	60	52.2	昼	50.5	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期		监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
					功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
				夜间	2	50	47.6	昼间			/	/	/	/
		2025.02.22		昼间	2	60	51.4				/	/	/	/
				夜间	2	50	48.4				/	/	/	/
		2024.08.05		昼间	2	60	48				/	/	/	/
				夜间	2	50	39.1	夜间	43.4	达标	/	/	/	/
		2024.08.06		昼间	2	60	50.2				/	/	/	/
				夜间	2	50	38.4				/	/	/	/
33	平牙寨	2024.08.05		昼间	2	60	46	昼间	46.3	达标	/	/	/	/
		2024.08.06		夜间	2	50	42.7				/	/	/	/
		2024.08.06		昼间	2	60	46.5	夜间	43.8	达标	/	/	/	/
		2024.08.07		夜间	2	50	44.8				/	/	/	/
34	龙塘	2024.08.05		昼间	2	60	46.8	昼间	47.9	达标	4	18	36	58
		2024.08.06		夜间	2	50	43.2				0	3	6	9
		2024.08.06		昼间	2	60	49	夜间	43.8	达标	3	15	31	49
		2024.08.07		夜间	2	50	44.4				0	2	8	10
34	大沙坝村	首排 1 层	2025.5.10	昼间	2	60	52.9	昼间	52.1	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	41.3				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	51.3	夜间	41.65	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	42				/	/	/	/
		首排 3 层	2025.5.10	昼间	2	60	53.3	昼间	52.6	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	41.9				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	51.9	夜间	42.25	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	42.6				/	/	/	/
		首排 5 层	2025.5.10	昼间	2	60	53.7	昼间	53	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	42.3				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	52.3	夜	42.65	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期		监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
					功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
				夜间	2	50	43	间			/	/	/	/
36	天柱县第八小学	教学楼 2 层	2025.5.10	昼间	2	60	53.1	昼间	52.4	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	40				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	51.7	夜间	39.15	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	38.3				/	/	/	/
		教学楼 4 层	2025.5.10	昼间	2	60	54.1	昼间	53.2	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	40.6				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	52.3	夜间	39.65	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	38.7				/	/	/	/
37	大井	首排 1 层	2024.08.05	昼间	3	65	44.7	昼间	44.7	达标	/	/	/	/
				夜间	3	55	41.6				/	/	/	/
			2024.08.06	昼间	3	65	44.7	夜间	41.1	达标	/	/	/	/
				夜间	3	55	40.6				/	/	/	/
38	罗家	首排 1 层	2025.5.10	昼间	3	65	58.9	昼间	59.1	达标	14	15	67	96
				夜间	3	55	47.8				7	9	29	45
			2025.5.11	昼间	3	65	59.3	夜间	47.25	达标	15	17	70	102
				夜间	3	55	46.7				6	8	26	40
		首排 3 层	2025.5.10	昼间	3	65	59.1	昼间	59.5	达标	/	/	/	/
				夜间	3	55	48.3				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	3	65	59.9	夜间	47.7	达标	/	/	/	/
				夜间	3	55	47.1				/	/	/	/
		2 排 1 层	2025.5.10	昼间	3	65	55.7	昼间	55.25	达标	/	/	/	/
				夜间	3	55	44.1				/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	3	65	54.8	夜间	44.5	达标	/	/	/	/
				夜间	3	55	44.9				/	/	/	/
		2 排 3 层	2025.5.10	昼间	3	65	56.5	昼	55.8	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期		监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
					功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
				夜间	3	55	44.9	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	3	65	55.1	夜	45.25	达标	/	/	/	/
				夜间	3	55	45.6	间			/	/	/	/
39	平团	2024.08.05		昼间	2	60	49.2	昼	49	达标	25	85	40	150
		2024.08.06		夜间	2	50	44.2	间			15	38	20	73
		2024.08.06		昼间	2	60	48.7	夜	44.3	达标	14	87	58	159
		2024.08.07		夜间	2	50	44.3	间			6	32	30	68
40	窖上村-白市互通连接线	2024.08.05		昼间	2	60	48.5	昼	50.9	达标	32	8	10	50
		2024.08.06		夜间	2	50	41.4	间			0	6	1	7
		2024.08.06		昼间	2	60	48.1				28	15	7	50
		2024.08.07		夜间	2	50	41.7				0	3	5	8
		2025.02.19		昼间	2	60	54.7	夜	41.8	达标	3	7	44	54
				夜间	2	50	41.4	间			0	1	14	15
		2025.02.20		昼间	2	60	52.1				1	5	37	43
				夜间	2	50	42.5				1	2	17	20
41	白市镇-白市互通连接线	2024.08.05		昼间	2	60	47.5	昼	47.9	达标	35	8	3	46
				夜间	2	50	43.8	间			15	3	6	24
		2024.08.06		昼间	2	60	48.3	夜	43	达标	37	11	4	52
				夜间	2	50	42.2	间			14	2	7	23
42	王家-白市互通连接线	首排 1 层	2025.5.10	昼间	4a	70	54.1	昼	54.55	达标	4	8	35	47
				夜间	4a	55	41.7	间			0	1	9	10
			2025.5.11	昼间	4a	70	55	夜	41.25	达标	6	9	39	54
				夜间	4a	55	40.8	间			0	1	11	12
		首排 3 层	2025.5.10	昼间	4a	70	54.9	昼	55.35	达标	/	/	/	/
				夜间	4a	55	42	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	4a	70	55.8	夜	41.6	达标	/	/	/	/

序号	监测点位	监测日期		监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
					功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
				夜间	4a	55	41.2	间			/	/	/	/
		2 排 1 层	2025.5.10	昼间	2	60	52.7	昼	53	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	39.3	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	53.3	夜	38.55	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	37.8	间			/	/	/	/
		2 排 3 层	2025.5.10	昼间	2	60	53.1	昼	53.45	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	40	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	53.8	夜	39.15	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	38.3	间			/	/	/	/
43	白蜡塘-渡马互通连接线	首排 1 层	2025.5.10	昼间	4a	70	52.1	昼	51.5	达标	/	/	/	/
				夜间	4a	55	37.1	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	4a	70	50.9	夜	36.95	达标	/	/	/	/
				夜间	4a	55	36.8	间			/	/	/	/
		首排 3 层	2025.5.10	昼间	4a	70	52.9	昼	52.3	达标	/	/	/	/
				夜间	4a	55	37.9	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	4a	70	51.7	夜	37.7	达标	/	/	/	/
				夜间	4a	55	37.5	间			/	/	/	/
44	田心寨-天柱东连接线	首排 1 层	2025.5.10	昼间	2	60	48.3	昼	49.8	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	38	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	51.3	夜	37.5	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	37	间			/	/	/	/
		首排 3 层	2025.5.10	昼间	2	60	48.9	昼	50.25	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	38.3	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	51.6	夜	38	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	37.7	间			/	/	/	/
45	谭家-天柱东连接线	临擎天东路首排	2025.5.10	昼间	4a	70	56.9	昼	57.35	达标	9	10	58	77

序号	监测点位	监测日期		监测时间	监测结果[dB(A)]					达标情况	车流量统计（单位：辆/20min）			
					功能区	标准值	LAeq	时段	均值		大型车	中型车	小型车	总车流量
		1 层		夜间	4a	55	45.1	间			5	7	28	40
			2025.5.11	昼间	4a	70	57.8	夜	45.9	达标	10	12	59	81
				夜间	4a	55	46.7	间			6	9	29	44
		临擎天东路首排 3 层	2025.5.10	昼间	4a	70	57.6	昼	58.05	达标	/	/	/	/
				夜间	4a	55	45.6	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	4a	70	58.5	夜	46.3	达标	/	/	/	/
				夜间	4a	55	47	间			/	/	/	/
		2 排 1 层	2025.5.10	昼间	2	60	55.1	昼	55.7	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	44.6	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	56.3	夜	44.05	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	43.5	间			/	/	/	/
		2 排 3 层	2025.5.10	昼间	2	60	55.9	昼	56.3	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	44.8	间			/	/	/	/
			2025.5.11	昼间	2	60	56.7	夜	44.85	达标	/	/	/	/
				夜间	2	50	44.9	间			/	/	/	/

由上表可知，本项目声环境现状监测中，沿线敏感点监测数据均能达到《声环境质量标准》（GB3096.2008）相应标准要求。

4.4 地表水环境现状调查与评价

4.4.1　评价区水系现状调查

本项目属长江流域沅江水系。沿线以长江流域清水江水系为主，主要河流有清水江、清水江支流鉴江及其支流、溪沟等。清水江天柱境内河段 77km，流域面积 2136km²，沿河接纳鉴江河、圭大、对江河等溪河；鉴江河天柱境内河段 87km，流域面积 796km²，主要支流有润松河、姚家溪等。除上述河流为常年有水河流外，其余多为季节性河流。

4.4.2　项目沿线集中式饮用水源保护区情况

项目沿线距离较近的饮用水源主要有旧团水库、红山水库、白土水库、安装水库、琅璐水库等 5 处集中式饮用水水源保护区，路线均不穿越饮水水源保护区，评价范围内涉及旧团水库、白土水库集中式饮用水水源保护区。

（1）天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区

旧团水库位于县城东北方向，距天柱县县城中心约 39 公里，属湖库型水源，为乡镇集中式饮用水水源，供水范围为江东乡集镇，服务人口约 0.52 万人，日均供水量 0.35 万立方米。

根据《黔东南州水功能区划（2019 年本）》可知，旧团水库为未划分具体水功能，但由于旧团水库有饮用水源取水点存在，一级水源保护区内的河流执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水体标准，二级保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体标准。

该水源保护区位于线路右侧，路基伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为 18m，距一级保护区最近距离为 365m，距取水点最近距离为 574m。

（2）天柱县江东镇红山水库集中式饮用水水源保护区

黔东南州天柱县江东镇红山水库水源位于天柱县江东镇半山村鲍家团红山，距离县城 41.5km，属地表水湖库型水源，水源级别为乡镇，为黔东南州天柱县江东镇集中式饮用水水源，服务人口约 1 万人，日均供水量 0.1 万立方米，供水区域为江东老集镇、江东乡小学及供水管道沿线周边村寨等，目前水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类。该水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距一级保护区最近距离为 237m，距二级保护区最近距离为 260m，距取水点最近距离为 755m。

（3）天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区

白土水库水源点位于天柱县城东部的白市镇新舟村，距县城中心约 26 公里，湖库型水源，为乡镇集中式饮用水水源，供水范围为白市镇集镇和周边新舟村、坪内村，服务人口约 1.3 万人，日均供水量 0.9 万立方米。

该水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为 98m，距一级保护区最近距离为 266m，距取水点最近距离为 280m。

（4）天柱县白市镇安装水库集中式饮用水水源保护区

黔东南州天柱县白市镇安装水库水源位于天柱县白市镇长冲村，距离县城 25km，属地表水湖库型水源，水源级别为乡镇，为黔东南州天柱县白市镇集中式饮用水水源，服务人口 1.3 万人，日均供水量 0.13 万立方米，供水区域为白市镇集镇、地样村和管道沿线周边村寨，目前水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类。

该水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为 412m，距一级保护区最近距离为 412m，距取水点最近距离为 475m。

（5）渡马乡琅璐水库饮用水源保护区

琅璐水库位于天柱县渡马乡西北方向，距县城中心约 20 公里，属湖库型水源，为渡马乡集中式饮用水水源，供水范围为渡马乡集镇和周边杨柳村、盘么村，服务人口约 1.3 万人，日均供水量 0.4 万立方米。

该水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为 374m，距一级保护区最近距离为 387m，距取水点最近距离为 330m。

4.4.3　区域地表水环境质量现状

（1）2023 年黔东南州生态环境状况公报

根据《2023 年黔东南州生态环境状况公报》，水环境质量方面：全州县城及以上集中式饮用水源地水质达标率 100%，全州 20 个国控、22 个省控地表水考核断面水质优良比例 100%。地表水环境质量考核排名全国地级城市第九位，保持全省第一位。

天柱县境内清水江设置 2 个省控断面，监测断面分别为妙福、白市，均能达到I类水质标准，水体综合评价为“优”。全州 15 个县共 29 个县城以上集中式饮用水水源地水质达标率均为 100%。

（2）天柱县环境质量季报

根据《天柱县环境质量季报(2024 年第一季度）》《天柱县环境质量季报(2024 年第二季度）》，旧团水库（江东镇）、琅璐水库（渡马镇）、白土水库（白市镇）、红山水库（江东镇）、安装水库（白市镇）水质监测结果均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 地表水环境质量标准基本项目和表 2 集中式饮用水地表水源地补充项目III类标准限值，达标率为 100%。

清水江天柱县境内白市监测断面，达到《地表水环境质量标准》GB3838-2002)III类标准，达标率为 100%。

表 4.4-1　清水江水质状况

序号	县（市）	河流名称	监测断面	断面级别	水质类别	是否达标
2024 年第一季度	天柱县	清水江	白市	省控	II	是
2024 年第一季度	天柱县	清水江	白市	省控	II	是

4.4.4　地表水环境监测与评价

4.4.4.1　地表水环境质量现状监测

（1）监测布点

本项目跨越 16 处水环境保护目标，其中 4 处山塘，2 处干渠主要用于农业灌溉，大溪支流、清水江支流、山间等河流为季节性河流，大溪为清水江支流，本项目跨越大溪处位于清水江水环境监测点位约 6km 处，因此本项目选取清水江、鉴江 2 处水环境保护目标开展现状监测。

监测点位布设情况见表 4.4-2。

表 4.4-2　地表水环境现状监测断面布置

编号	河流名称	桩号	监测断面	经纬度
W1	清水江	K13+200	路线与河流交叉处上游 500m	109°27'46.9290"E，26°58'02.7922"N
W2	鉴江	K41+860	路线与河流交叉处下游 100m	109°11'23.0867"E，26°56'48.3794"N

（2）监测因子

pH、SS、COD、BOD_5、氨氮、石油类。

（3）监测时间、频次及方法

连续监测 3 天，每天监测一次。监测方法按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)执行。各项目分析方法分别见表 4.4-3。

表 4.4-3　地表水监测方法、方法来源及检出限

序号	检测项目	方法名称及依据	仪器设备的名称、型号和编号	检出限
1	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	电子天平 FA2004B	4mg/L
2	pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	便携式 pH/mv 计 bante220	—
3	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 SP-722	0.025mg/L
4	石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法（试行） HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 /T6 新世纪	0.01mg/L
5	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD_5)的测定稀释与接种法 HJ 505-2009	生化培养箱 SPX-250BIII 溶解氧测定仪 JPSJ-605F	0.5mg/L
6	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管	—

4.4.4.2　评价方法

采用单项水质指数法对水体环境进行评价，单项水质指数计算公式：

$$S_{i,j}=\frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

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

$C_{i,j}$—评价因子 i 在 j 的实测值，mg/L；

$C_{s,i}$—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j\leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j>7.0$$

式中：S_{pHj}—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j—监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}—评价标准中 pH 值的上限值。

4.4.4.3 监测结果评价

各监测点位水质监测结果见表 4.4-4，监测点位跨越河段地表水功能区划见表 4.4-5，评价标准指数见表 4.3-6。评价河段各监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相关水质标准要求。

表 4.4-4　水质监测结果表　单位：mg/L（pH 除外）

监测点位	监测日期	监测结果					
		pH	悬浮物	COD_{cr}	BOD_5	NH_3-N	石油类
W1 清水江特大桥桥梁跨越处上游 500m	2024.08.07	7.7	9	9	1.4	0.094	0.01ND
	2024.08.08	7.6	10	11	1.6	0.108	0.01ND
	2024.08.09	7.7	11	9	1.3	0.115	0.01ND
W2 鉴江特大桥桥梁跨越处下游 100m	2024.08.07	7.7	9	10	1.6	0.128	0.01ND
	2024.08.08	7.7	8	12	1.9	0.141	0.01ND
	2024.08.09	7.7	10	11	1.8	0.113	0.01ND

表 4.4-5　监测点位跨越河段地表水功能区划

监测点位	跨越河段	地表水功能区划	水质目标
W1	清水江	清水江岑里~黄洞保留区	Ⅲ类
W2	鉴江河	鉴江天柱开发利用区	Ⅲ类

表 4.4-6　地表水水质标准指数分析结果

监测点位	监测日期	监测结果						达标判定
		pH	悬浮物	COD_{cr}	BOD_5	NH_3-N	石油类	
W1	2024.08.07	0.35	0.30	0.45	0.35	0.09	0.01ND	达标

监测点位	监测日期	监测结果						达标判定
		pH	悬浮物	COD_{mn}	BOD_5	NH_3-N	石油类	
	2024.08.08	0.30	0.33	0.55	0.40	0.11	0.01ND	达标
	2024.08.09	0.35	0.37	0.45	0.33	0.12	0.01ND	达标
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	/
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	/
W2	2024.08.07	0.35	0.30	0.50	0.40	0.13	0.01ND	达标
	2024.08.08	0.35	0.27	0.60	0.48	0.14	0.01ND	达标
	2024.08.09	0.35	0.33	0.55	0.45	0.11	0.01ND	达标
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	/
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	/

4.5 地下水环境现状调查与评价

4.5.1　区域水文地质情况

4.5.1.1 水文地质类型与特征

项目区地下水主要来源于大气降雨的补给，根据含水岩组成岩性及地下水的赋存形式，地下水类型划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碎屑岩层间裂隙水及碳酸盐岩岩溶水四种类型。项目区域地下水循环条件较好，化学成分简单，在化学特征上为[C]CaI 型水或[S]CaI 型水，矿化度一般小于 0.7g/L，总硬度一般在 8-15 德度，pH 值在 7.0-7.6 之间，属于中性水，水质良好。

（1）松散岩类孔隙水——项目区零星分布于河谷阶地、岩溶洼地。含水层主要为第四纪松散堆积层，由于岩土松散，干缩后较硬，易产生龟裂，水饱和或过饱和后松软膨胀，呈塑流、液化状态。由于含水介质松散，孔隙度较高，除受大气降水的补给外，还有地表径流和地下径流的补给，因此其富水性较好，水位埋深浅，属相对富水的区域。受河谷阶地类型和后期构造侵蚀作用的影响，区内第四系分布极其零星，面积一般较小，厚度一般不大，整体地下水水量极其有限，该类地下水对拟建工程建设影响小。

（2）基岩裂隙水——该类地下水含水岩组为二叠系、板溪群上亚群地层内的页岩、粉砂岩、板岩、变余砂岩、砂岩及少量碳酸盐岩风化层内，为浅层地下水，富水性弱，所含地下水多仅在降雨期间以少量上层滞水的形式存在，调查发现该类型地下水分布区的泉井多呈季节性，多久晴即干，地面多呈贫水状。主要靠大气降水补给，径流方向多受地形控制，具有径流短、就地补给就地排泄的特点。

（3）碎屑岩裂隙水——其富水程度受岩性、岩石结构、地质构造、地表植被及补给等因素控制，含水岩组主要为二迭系吴家坪组，长兴组、栖霞组含煤地层中，地下水埋藏较浅，一般形成多层次孔隙、裂隙水，主要接受大气降水补给，流量随季节变化，枯水期大部分泉水流量减小甚至干枯。由于岩性主要为页岩、砂岩、炭质页岩、煤层等软质岩，且砂岩和页岩、页岩和薄层灰岩往往形成互层结构，透水层与隔水层交错分布，地表水渗透至隔水岩层后，阻断了渗透通道且软化岩层面，使岩土体力学参数降低，顺层边坡开挖后易造成边坡沿层面滑坡。

（4）碳酸盐岩岩溶水——分布于沿线碳酸盐岩溶区，含水岩组为二叠系长兴组、茅口组、栖霞组等地层，岩性主要为灰岩、白云质灰岩、泥质灰岩等碳酸盐岩类。富水程度主要受地形、构造、岩溶发育程度及岩层组合等条件控制，主要接受大气降水补给，沿出露地表的可溶岩的岩溶裂隙、落水洞、漏斗等下渗，汇集于地下岩溶管道，沿地下岩溶裂隙、暗河溶洞运移，并以泉水和岩溶管道水的形式排泄。

4.5.1.2 地下水补给、径流、排泄特征

（1）补给

大气降水是本项目区地下水主要补给来源，地表水补给次之。在碳酸盐岩分布的地区，大气降水通过表土岩溶管道与溶蚀裂隙、落水洞、漏斗迅速进入地下，补给地下水。在非可溶岩分布区，大气降水则通过表土、岩石的风化节理裂隙、构造裂隙等途径渗入地下补给地下水。

地表水也是地下水的补给来源之一。地表水沿构造裂隙下渗入地下，地下水均接受地表水径流的侧向、垂直向下渗透补给。特别是在可溶岩与非可溶岩接触带尤为明显，非可溶岩区的地表水体进入可溶岩区后，多数沿溶蚀裂隙、岩溶漏斗、落水洞等潜入地下补给地下水。

（2）径流

在碳酸盐岩分布的地区，岩溶管道、溶蚀裂隙发育，地下水多集中于岩溶管道、溶蚀裂隙中向地势低洼处径流；而在可溶岩与非可溶岩相间出现的地区，地下水多以层间水的形式向低处径流。

在非可溶岩分布区，地下水主要赋存于基岩裂隙及断裂破碎带中，在构造裂隙、次生裂隙、风化裂隙中运移，并沿斜坡作渗流运动，向地势低洼处径流。

（3）排泄

在可溶盐类岩石分布地区，地下水通过岩溶管道、溶蚀裂院、构造破碎带等通道以泉(井)形式集中排泄至地表低洼处补给地表水。而在碎屑岩、变质岩类岩石分布地区，地下水以渗流泉的形式向地表低洼处排泄。

区内地表水体最终均汇入清水江，清水江在区内最低海拔标高 216m，为区内最低侵蚀基准面。

4.5.2　隧道区环境水文地质现状

本项目隧道共计 1 座，即联山隧道，该隧道为新建分离式双向六车道特长隧道，左幅隧道起讫桩号为 ZK36+675～ZK39+735，全长 3060m，最大埋深约 151.6m，右幅隧道起讫桩号为 YK36+675～YK39+710，全长 3035m，最大埋深约 153.6m。

项目区地处云贵高原向湘西丘陵过渡的斜坡地带，场区属侵蚀、剥蚀地貌单元。场区山峦起伏，沟谷纵横，地形破碎，地势总体特征表现为中部低两端高。最高点高程 612.6m，最低点位于隧道进口沟谷底部，高程 394.8m，最大相对高差 217.8m。隧道进口端为斜坡地形，自然坡度约 29°，洞身段穿越山脊，最高点海拔 612.6m；出口端为斜坡地形，自然坡度约 21°。隧道穿越的山体连绵起伏，轴线通过段地面高程在 435.8~612.6m 之间，相对高差 176.8m。

隧道区穿越的碳酸盐岩含水岩组，岩溶发育，根据钻探、物探及调绘资料显示，地下存在隐伏的可能性极大，隧道开挖揭露隐伏岩溶(溶洞、岩溶裂隙、落水洞、岩溶漏斗、岩溶管道等)的可能性大，隧道开挖揭露隐伏溶洞易产生突发性涌水、涌砂、突泥和冒顶等危害。隧道区地下水埋深大钻孔未揭露地下水位，隧道均处于地下水位以上，隧道开挖涌水量大，该隧道预测最大涌水量为 12.04 万 m^3/d。场区地层水质类型为[C]CaI 型(碳酸盐钙质水)，地下水具微腐蚀性。

4.5.3　地下水污染源调查

本工程沿线地下水的污染源主要来自生活污染和农业污染，项目沿线不存在大型的企业污染源。

目前，本工程沿线居民的生活污水目前没有完善的收集渠道，因此，生活污水在排放过程中难免会渗入地下，但由于沿线包气带较厚，对污染的截留能力较强，生活污水对沿线的地下水水质影响较小。

经现场踏勘，本工程沿线有较多农田，其中以旱地居多，土壤耕作层较厚，总体来说，当地的农业生产对沿线地下水污染轻微。

4.5.4　沿线井泉

经现场调查，本工程沿线不涉及地下水饮用水水源保护区、饮用水取水井（泉）以及泉域等特殊地下水资源保护区等，调查发现出露井泉 3 处（详见表 1.8-5），本工程沿线地下水执行《地下水质量标准》中的Ⅲ类水质标准。

4.5.5　地下水环境质量现状监测与评价

4.5.5.1　监测项目

本次 GW1 监测点位的地下水水质监测因子为：水温、pH、高锰酸盐指数、氨氮、总硬度、总大肠菌群共计 6 项。

4.5.5.2 监测点位

为了解本工程区域地下水现状，在工程区周边布置了 1 个地下水监测点，委托贵州水陆源生态环境咨询有限公司进行检测，地下水监测点位详见表 4.5-1。

表 4.5-1　监测点位布设详情表

监测点编号	监测点位置	经纬度	监测点类型
GW1	YK17+310	109°25'25.6980"E　26°56'56.3600"N	井水

4.5.5.3 监测时间及频次

2024 年 8 月 7 日—2024 年 8 月 9 日，每天监测 1 次，监测 3 天。

4.5.5.4 监测分析方法

地下水水质各项目水样采集、保存及分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）要求进行。现场抽水一定时间后采集水样，采集完水样立即送回实验室测试。

表 4.5-2　监测分析方法

序号	检测项目	检测方法名称及依据	仪器名称及型号	方法检出限
1	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》（GB 13195-1991）	表层水温计（-5~40）℃	—
2	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》（HJ 1147-2020）	便携式 pH/mv 计 bante220	—
3	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》（GB11892-1989）	滴定管	0.5mg/L
4	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》（HJ 535-2009）	可见分光光度计 SP-722	0.025mg/L
5	总硬度	《乙二胺四乙酸二钠滴定法 生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》（GB/T 5750.4-2023）	滴定管	1.0mg/L
6	总大肠菌群	《多管发酵法 生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标》（GB/T 5750.12-2023）	生化培养箱 SPX-250BIII	—

4.5.5.5 水质监测评价结果

本项目地下水现状水质监测结果见表 4.5-3~7，评价结果见表 4.5-8~12。

采用单项水质指数法对水体环境进行评价，单项水质指数计算公式如下：

$$S_{ij}=\frac{C_{ij}}{C_{sj}}$$

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

$C_{i,j}$—评价因子 i 在 j 的实测值，mg/L；

$C_{s,i}$—评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j\leq 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j>7.0$$

式中：S_{pHj}—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j—监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}—评价标准中 pH 值的上限值。

本次评价选用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类指标作为标准浓度进行地下水水质现状评价。

水质参数的标准指数大于 1，则表明该水质参数超过了规定的水质标准限值，水质参数的标准指数越大，表明该水质参数超标越严重。本次调查的点位中各项指标均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类限值的要求，现状条件下地下水水质较好。

表 4.5-3　地下水监测结果

监测点位	监测日期	水温（℃）	pH 值	高锰酸盐指数（mg/L）	氨氮（mg/L）	总硬度（mg/L）	总大肠菌（MPN/100mL）
YK17+310	2024.8.7	20.1	7.6	1.2	0.050	129	未检出
	2024.8.8	20.2	7.7	1.4	0.063	137	未检出
	2024.8.9	20.2	7.8	1.1	0.058	142	未检出

表 4.5-4　项目沿线点位地下水现状评价结果

项目	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类限值	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	6.5~8.5	7.8	7.6	7.7	0.082	100%	0%
氨氮（mg/L）	0.5	0.063	0.05	0.057	0.005	100%	0%
总硬度（mg/L）	450	142	129	136	5.354	100%	0%
总大肠菌（MPN/100mL）	3	/	/	/	/	/	0%

4.6 环境空气现状调查与评价

4.6.1　环境空气现状

根据《2023 年黔东南州生态环境状况公报》（黔东南州生态环境局），大气环境质量方面：全州 16 个县（市）环境空气质量均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，环境空气质量平均优良天数比率为 99.5%，其中天柱县比率为 98.9%，因此判定天柱县为环境空气质量达标区。

4.6.2　环境空气现状补充监测与评价

为进一步评价本项目环境空气质量现状，委托贵州冰陆源生态环境咨询有限公司于 2024 年 8 月 4 日至 10 日在联山隧道出口右侧连续 7 天对该项目的环境空气质量进行了监测。

4.6.2.1 联山隧道出口环境空气现状

（1）监测因子和监测布点

环境空气质量监测因子为：SO_2、NO_2、CO、O_3、$PM_{2.5}$、PM_{10}。同步测量并记录气象数据（包括气温、气压、风向、风速、天气情况）。

联山隧道出口右侧布设 1 处监测点位，具体布置详见下表。

表 4.6-1　环境空气监测站位布设

序号	点位名称	经度	纬度	参考桩号
1	联山隧道出口右侧	109°12'29.0692"	26°56'25.7110"	K39+900 附近

（2）监测时间和采样频次

检测时间：连续检测 7 天。

采样频次：SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$测日均值，O_3测日最大 8 小时平均值，每天检测 1 次；SO_2、NO_2、CO、O_3测小时均值，每天检测 4 次。

（3）分析方法

按《环境监测技术规范》和《空气和废气监测分析方法》中规定的各项污染物监测分析方法进行采样和分析，详见表 4.6-2。

同步测量气象数据（包括气温、气压、风向、风速、天气情况）。

表 4.6-2　环境空气监测项目及分析方法依据

检测项目	检测方法名称及依据	仪器名称及型号	方法检出限
二氧化氮	《环境空气 氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》（HJ 479-2009）及修改单	紫外可见分光光度计/T6 新世纪	小时：0.005mg/m^3 日均：0.003mg/m^3
二氧化硫	《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》（HJ 482-2009）及修改单	可见分光光度计 722N	小时：0.007mg/m^3 日均：0.004mg/m^3
一氧化碳	《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》（GB 9801-1988）	便携式红外 CO 分析仪	0.3mg/m^3

检测项目	检测方法名称及依据	仪器名称及型号	方法检出限
		TW-3500	
臭氧	《环境空气 臭氧的测定 靛蓝二磺酸钠分光光度法》（HJ 504-2009）及修改单	可见分光光度计 722N	0.010mg/m^3
$PM_{2.5}$	《环境空气 PM10和PM2.5的测定重量法》（HJ 618-2011）及修改单	电子天平 AUW120D	0.010mg/m^3
PM_{10}			0.010mg/m^3

（4）监测期间气象数据

监测期间各站位气象数据如下表所示。

表 4.6-3　气象数据

采样日期		检测点位	大气压（kPa）	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	风向
2024.08.04	02:00~03:00	联山隧道（长隧道）出口右侧居民点	96.1	24.4	64.3	1.3	西风
	08:00~09:00		95.4	29.1	60.4	1.5	西风
	14:00~15:00		95.4	35.6	49.5	1.8	西风
	20:00~21:00		96.0	29.3	60.3	1.7	西风
	02:00~22:00		95.7	29.6	58.6	1.6	西风
2024.08.05	02:00~03:00		96.3	25.1	62.3	1.8	西风
	08:00~09:00		95.1	30.0	60.1	1.3	西风
	14:00~15:00		94.8	36.1	49.1	1.3	西风
	20:00~21:00		96.0	29.3	61.0	1.7	西南
	02:00~22:00		95.6	30.1	58.1	1.5	西风
2024.08.06	02:00~03:00		96.1	25.4	61.1	1.1	东南
	08:00~09:00		95.4	31.1	59.7	1.5	南风
	14:00~15:00		95.5	35.0	50.2	1.6	南风
	20:00~21:00		96.0	28.7	60.5	1.2	南风
	02:00~22:00		95.9	30.1	58.1	1.3	南风
2024.08.07	02:00~03:00		95.9	26.1	61.2	1.4	西南
	08:00~09:00		95.5	31.0	59.4	1.9	西南
	14:00~15:00		95.5	34.5	49.8	1.3	西南
	20:00~21:00		95.8	27.8	59.1	1.7	西南
	02:00~22:00		95.7	29.9	57.4	1.6	西南
2024.08.08	02:00~03:00		95.9	25.4	60.6	1.7	西北
	08:00~09:00		95.5	32.4	57.8	1.4	西北

采样日期		检测点位	大气压（kPa）	温度（℃）	湿度（%）	风速（m/s）	风向
	14:00~15:00		95.4	35.6	49.5	1.8	西北
	20:00~21:00		95.7	29.2	57.3	1.5	西南
	02:00~22:00		95.6	30.7	56.3	1.6	西风
2024.08.09	02:00~03:00		95.5	27.1	61.1	1.5	西风
	08:00~09:00		95.1	31.8	55.3	1.2	西风
	14:00~15:00		94.8	36.5	47.8	1.2	南风
	20:00~21:00		95.3	31.0	56.4	2.0	西南
	02:00~22:00		95.2	31.6	55.2	1.5	西南
2024.08.10	02:00~03:00		96.2	29.2	60.4	2.0	西北
	08:00~09:00		95.9	30.8	57.3	1.5	西北
	14:00~15:00		94.7	35.6	49.5	1.6	西北
	20:00~21:00		95.6	30.1	57.1	1.9	西南
	02:00~22:00		95.6	31.4	56.1	1.8	西北

（5）监测结果

环境空气日监测结果如表 4.6-4 所示，小时监测结果如表 4.6-5 所示。

表 4.6-4 环境空气日均值检测结果

站位	日期	$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	PM_{10} ($\mu g/m^3$)	SO_2 ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	CO (mg/m^3)
联山隧道出口右侧	2024.08.04	15	26	15	56	17	0.7
	2024.08.05	17	24	14	59	19	0.7
	2024.08.06	11	23	14	57	20	0.7
	2024.08.07	18	26	16	51	21	0.7
	2024.08.08	15	25	15	54	16	0.7
	2024.08.09	16	23	16	55	18	0.7
	2024.08.10	15	24	14	56	19	0.7

注：O_3 为日最大 8 小时平均.

表 4.6-5 环境空气小时均值检测结果

站位	日期	时间	SO_2 ($\mu g/m^3$)	NO_2 ($\mu g/m^3$)	O_3 ($\mu g/m^3$)	CO (mg/m^3)
联山隧道出口右侧	2024.08.04	02:00~03:00	22	20	44	0.7
		08:00~09:00	21	25	49	0.7
		14:00~15:00	22	24	60	0.4
		20:00~21:00	20	22	67	0.4
	2024.08.05	02:00~03:00	20	27	47	0.6
		08:00~09:00	22	24	48	0.5
		14:00~15:00	19	23	66	0.9
		20:00~21:00	17	26	65	0.7
	2024.08.06	02:00~03:00	21	24	43	0.5
		08:00~09:00	20	27	49	0.9
		14:00~15:00	22	26	60	0.7
		20:00~21:00	19	28	65	0.5
	2024.08.07	02:00~03:00	23	31	45	0.7
		08:00~09:00	25	29	40	1.0

站位	日期	时间	SO_2 (μg/m³)	NO_2 (μg/m³)	O_3 (μg/m³)	CO (mg/m³)
		14:00~15:00	23	28	61	0.7
		20:00~21:00	22	33	61	1.0
	2024.08.08	02:00~03:00	21	20	43	0.5
		08:00~09:00	21	24	52	0.7
		14:00~15:00	22	22	57	0.8
		20:00~21:00	20	24	64	1.0
	2024.08.09	02:00~03:00	23	26	45	0.7
		08:00~09:00	20	25	41	0.5
		14:00~15:00	22	24	65	0.6
		20:00~21:00	23	28	64	0.9
	2024.08.10	02:00~03:00	20	23	39	0.8
		08:00~09:00	20	26	47	0.6
		14:00~15:00	19	22	61	0.7
		20:00~21:00	19	27	63	0.7

（6）结果评价

环境空气现状监测结果表明(表 4.6-6 和表 4.6-7)，各监测项目（PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、SO_2、NO_2、CO）符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准，工程沿线环境空气质量良好。

表 4.6-6 环境空气质量评价结果（日均值）

站位	检测项目	浓度范围	评价标准	占标率	达标率
联山隧道出口右侧	$PM_{2.5}$（μg/m³）	11~18	75	14.67%~24.00%	100%
	PM_{10}（μg/m³）	23~26	150	15.33%~17.33%	100%
	SO_2（μg/m³）	14~16	150	9.33%~10.67%	100%
	O_3（μg/m³）	51~59	160	31.88%~36.88%	100%
	NO_2（μg/m³）	16~21	80	20.00%~26.25%	100%
	CO（mg/m³）	0.7~0.7	4	17.50%~17.50%	100%

表 4.6-7 环境空气质量评价结果（小时均值）

站位	项目	浓度范围	评价标准	占标率	达标率
联山隧道出口右侧	SO_2（μg/m³）	17~25	500	3.40%~5.00%	100%
	NO_2（μg/m³）	20~33	200	10.00%~16.50%	100%
	O_3（μg/m³）	39~67	200	19.50%~33.50%	100%
	CO（mg/m³）	0.4~1.0	10	4.00%~10.00%	100%

4.6.2.2 贵州省天柱县将军坡省级森林公园环境空气现状

（1）数据来源

贵州省天柱县将军坡省级森林公园环境空气现状数据引用 G6512 秀山至从江国家高速公路玉屏至天柱段（贵州境）工程于 2025 年 1 月 8 日至 14 日的监测数据。

（2）监测结果

表 4.6-8 环境空气质量小时均值监测结果

监测点位	监测日期及时间	NO_2

监测点位	监测日期及时间		NO_2
贵州省天柱县将军坡省级森林公园	2025.01.08	02:00~03:00.	8
		08:00~09:00-	12
		14:00~15:00.	16
		20:00~21:00	11
	2025.01.09	02:00~03:00.	7
		08:00~09:00-	11
		14:00~15:00.	8
		20:00~21:00	12
	2025.01.10	02:00~03:00.	7
		08:00~09:00-	8
		14:00~15:00.	9
		20:00~21:00	6
	2025.01.11	02:00~03:00.	7
		08:00~09:00-	5
		14:00~15:00.	5
		20:00~21:00	5
	2025.01.12	02:00~03:00.	18
		08:00~09:00-	16
		14:00~15:00.	12
		20:00~21:00	9
	2025.01.13	02:00~03:00.	7
		08:00~09:00-	13
		14:00~15:00.	12
		20:00~21:00	8
	2025.01.14	02:00~03:00.	11
		08:00~09:00-	10
		14:00~15:00.	6
		20:00~21:00	7

表 4.6-9　环境空气质量评价结果（小时均值）

监测点位	监测日期及时间		TSP	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$
贵州省天柱县将军坡省级森林公园	2025.01.08	00:00~次日 00:00.	43	10	23	12
	2025.01.09~2025.01.10	00:05~次日 00:05	42	9	22	13
	2025.01.10~2025.01.11	00:10~次日 00:10	47	6	25	15

	2025.01.11~2025.01.12	00:15~次日 00:15.	40	6	21	11
	2025.01.12~2025.01.13	00:20~次日 00:20	48	13	26	13
	2025.01.13~2025.01.14	00:25~次日 00:25.	46	9	23	11
	2025.01.14~2025.01.15.	00:35~次日 00:35.	44	10	24	10

（3）监测结果评价

贵州省天柱县将军坡省级森林公园环境空气现状监测结果表明，各监测项目（TSP、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$）符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）一级标准，该森林公园环境空气质量良好。

表 4.6-10　环境空气质量评价结果（小时均值）

站位	项目	浓度范围	评价标准	占标率	达标率
贵州省天柱县将军坡省级森林公园	NO_2（μg/m³）	5~18	200	2.50%~9.00%	100%

表 4.6-11　环境空气质量评价结果（日均值）

站位	检测项目	浓度范围	评价标准	占标率	达标率
贵州省天柱县将军坡省级森林公园	TSP（μg/m³）	40~48	120	33.33%~40.00%	100%
	NO_2（μg/m³）	6~13	80	7.50%~16.25%	100%
	PM_{10}（μg/m³）	21~26	50	42.00%~52.00%	100%
	$PM_{2.5}$（μg/m³）	10~15	35	28.57%~42.86%	100%

4.6.2.3 环境空气现状总结

根据《2023 年黔东南州生态环境状况公报》（黔东南州生态环境局）天柱县为环境空气质量达标区。

联山隧道出口右侧各监测项目（PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、SO_2、NO_2、CO）符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。

贵州省天柱县将军坡省级森林公园各监测项目（TSP、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$）符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）一级标准。

联山隧道出口右侧环境空气监测点位距离鉴江河省重要湿地 2.1km，距离天柱县将军坡省级森林公园 2.9km，距离较近环境相似，具有一定的可比性，监测数据同时可以满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）一级标准。

综上所述，沿线环境空气质量良好。

5　环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测评价

5.1.1　对土地利用及农业生产的影响分析

（1）对区域农业生产的影响分析

本项目位于贵州省黔东南州天柱县，地处云贵高原东部向湘西丘陵过渡的斜坡地带。贵州省整体土地资源缺乏，可用耕地少，天柱县是贵州省重要的粮食主产区，工程永久性占用耕地对沿线地区的农业生产会产生一定的不利影响。项目建设导致沿线地区主要粮食产量损失估算表见表 5.1-1。

表 5.1-1　本项目永久占用耕地导致粮食损失统计表

占地类型	工程占地（hm^2）	单产（t/hm^2）	年产量损失（t）	运营期损失（t）
水田	16.522	7.5	123.915	2478.3
旱地	60.9187	4.5	274.13415	5482.683
合计	77.4407	/	398.04915	7960.983

注：水田单产、旱地单产分别按照单季水稻、玉米产量计。

由上表可以看出，项目建设对沿线粮食生产有一定影响，每年粮食损失量为 398.05t，20 年运营期损失量将达到 0.80 万 t。被占用耕地损失了原有的农业产出能力，从而对当地农民的收入和生活质量有一定影响。

（2）对土地利用的影响分析

本项目总占地 369.554hm^2，其中永久占地 301.221hm^2，临时占地 68.3328hm^2。根据本项目初步设计文件并结合遥感影像解译结果，本项目征地后，评价范围内各地类数量、比例变化情况及工程占地占评价范围内相应地类面积的比例见下表。

表 5.1-2 本项目征地前后评价范围内土地利用格局变化情况

项目	土地面积及比例（面积单位：hm^2，比例单位：%）									
	耕地	林地	园地	草地	工矿仓储用地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他用地	合计
评价范围内土地利用现状面积	1593.89	4905.39	408.60	16.05	86.06	218.45	142.89	188.70	73.77	7633.80
征地前评价范围内各种土地类型占总面积比例	20.88	64.25	5.36	0.21	1.13	2.86	1.87	2.47	0.97	100.00
工程占用各类土地面积	77.44	200.03	5.05	8.66	0.00	1.87	6.90	1.19	0.09	301.22
征地后评价范围各土地利用类型剩余面积	1516.45	4705.36	403.55	7.39	86.06	216.58	437.22	187.51	73.68	7633.80
征地后评价范围内各种土地类型占土地总面积比例	19.86	61.64	5.29	0.10	1.13	2.84	5.73	2.46	0.97	100.00
工程占用各类土地面积占评价范围各类土地原有面积比例	4.86	4.08	1.24	53.97	0.00	0.86	4.83	0.63	0.12	3.95

注：表格中工程占用各类土地面积为新增用地面积。

从上表 5.1-2 可以看出：

①本项目永久占用的耕地占评价区耕地总面积的 4.86%。公路征地后，使得耕地在评价区内土地总面积中的比例下降了 1.01%。公路建设将直接造成道路两侧人均耕地面积的减少，加剧对区域耕地资源的压力，暂时影响耕地总量平衡，对被征占农地农户的生产生活也将造成一定程度的不利影响。

②公路永久占地中，林地占有较大的份额，约占公路总占地面积的 66.41%。这使得工程征地后对评价范围内林地的比例结构产生一定影响，征地后评价区林地占土地总面积的比例由 64.25%降至 61.64%，下降了 2.61%。

③本项目占用的未利用地等其他类型用地数量相对较少，所以征地前后对评价区未利用地等其它类型用地的比例结构的影响相对较小。

④公路的建设将会直接导致大面积的土地由非建设用地转化为交通运输用地，从而使得项目评价区的交通运输用地所占比例显著增加，由征地前的 1.87%增加到征地后的 5.73%，增幅达 3.85%。

综上所述，本项目工程永久占用的林地、耕地面积较大，占评价区林地、耕地总量的比例较高，公路建设将对评价范围内林地、耕地的利用产生一定影响。同时，工程建设对项目走廊带内的土地利用结构也将产生一定程度的影响，主要表现为林地、耕地的建设用地化。

（3）对基本农田影响分析

①基本农田选址唯一性论证

项目选址本着“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本原则，以节约集约用地，保护耕地和永久基本农田为核心，坚持生态优先、绿色发展，强化节约集约用地，因地制宜，科学选址，尽量减少对耕地的占用量。项目选址在地方政府和业主、设计单位按照干线公路规划原则、路线平纵指标、建设经济性、与正在编制的国土空间规划相衔接及保护生态、减少耕地和永久基本农田占用等要求，不断优化线路布局，但公路项目属于线性工程，具有区域分布连续性和不可分割性，且公路建设项目选址受山区地形地质条件、环境生态保护、工程施工难度等因素的影响，导致项目选址具有较大的局限性。同时，天柱县耕地零星分散、图斑破碎、永久基本农田覆盖面广。因此，在保障工程设计建设安全要求下，用地范围经多方案比选后仍与现行永久基本农田保护区存在重叠，确实难以避让耕地和永久基本农田。

②对基本农田影响分析

永久占用基本农田，将使得这部分农田变为交通运输用地，永久失去农业生产能力，且减少了当地基本农田所占比例，影响当地农业生产。本项目永久占用

基本农田 54.75hm²。本项目为贵州省 2024 年省级重大工程项目及贵州省重点公路“十四五”规划调整项目，本项目已取得自然资源部用地预审意见，同意项目占用基本农田。后续根据项目永久基本农田划补方案，根据耕地占补平衡“占一补一，占优补优”的数量要求，本项目建设不会导致耕地减少，项目建设可达到占补耕地的产能综合平衡。对于占用基本农田耕作层的土壤，应用于当地开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良，工程将基本农田表层耕作层土壤剥离堆放，通过当地政府调整土地规划、改良相同面积的基本农田，使区域内的基本农田总面积不因工程建设而减少。

5.1.2　临时占地影响分析

根据初步设计文件，本项目临时占地面积 68.3328hm²，其中 13 处弃土场、9 处施工场地（预制场）、9 处混凝土拌和站（3 处利用已征地）、2 处沥青拌和站（均利用已征地）、2 处基层稳定土厂（均利用已征地），施工便道 85.10km（新建 36.81km，其余利用已征地）。临时施工虽然是暂时的，但如不及时采取措施，也会给当地生态环境造成不利影响。

5.1.2.1 弃渣场

（1）弃渣场选址原则

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中有关弃渣场选址要求，提出弃渣场选址原则如下：

①在以下区域不应设置弃渣场：a）崩塌滑坡危险区和泥石流易发区；b）自然保护区、风景名胜区、森林公园、文物保护单位、饮用水源保护区和地质遗迹保护区以及基本农田保护区；c）重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域；

②弃渣场不应影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全；

③弃渣场宜不占或少占林地、耕地或园地；

④弃渣场不应在江河、湖泊和水库管理范围内设置；

⑤弃渣场的设置应考虑对景观的影响。当通过植物措施或工程措施无法使公路弃渣场与沿线景观协调时，宜另外选址。

（2）弃渣场对生态环境影响分析

弃渣场对生态环境的影响主要表现为以下几个方面：

①占用农田和林地，导致植被破坏和生产力下降。

②形成裸露、松散地表，造成严重的水土流失。

③影响景观。如采取荒地、沟坳地弃渣的方式，对区域植被影响较小。同时，在下一阶段的工程设计中，将对弃渣场进行工程防护和植被恢复设计。在施工结束后，弃渣场可恢复为耕地或林业植被，其对生态系统的影响将得到减缓。

④弃渣场对周边居住的居民居住安全存在风险隐患。

（3）弃渣场设置合理性分析

结合本项目沿线地形、土石方平衡情况，本项目拟设13处弃渣场，占地面积为24.381hm²。为尽可能地减少临时占地，本项目不单独设置表土转运场或表土临时堆场，将剥离的表土就近运送至各弃渣场内指定区域或在项目沿线永久占地内临时堆放，施工结束后用于绿化覆土或者复耕。根据3.3.5小节分析，13处弃渣场选址均合理。

（4）弃渣场恢复措施合理性分析

本项目拟设置13处弃渣场，根据初步设计方案及沿线环境，弃渣场后期恢复方向与原有地类保持一致。

弃渣场应根据设计文件及水土保持方案报告书中相关要求，在弃渣前设置挡渣墙，在渣场邻坡设置截水沟和沉砂池；对于高度较大的弃渣场，应采用阶梯型货大平台削坡开级，以增强边坡稳定性。弃渣场弃渣结束后，应平整渣顶并覆土进行绿化或复耕。

通过采取工程措施和以上植被恢复措施后，可有效防治弃渣场水土流失，降低景观生态影响。恢复措施是合理的。弃渣场的恢复遵循了“因地制宜、因场而异”的原则，根据原有土地类型采取的适宜的恢复措施：本项目13处弃渣场占地类型为旱地、灌木林地、林地，弃渣完成后回覆耕植土进行复耕或进行绿化恢复，弃渣场恢复后基本能够保持原有的土地性质和生态功能，与周边环境协调，恢复措施是较为适宜的。

5.1.2.2 施工场地、预制场、拌和站

（1）施工场地设置原则

满足施工要求，场内道路畅通，运输方便，各种材料能按计划分期分批进场，充分利用场地。材料尽量靠近使用地点，减少二次搬运。在不影响拟建道路施工的前提下，充分利用主体工程占地。

电器设施、线路、大型吊装设备、拌和设备以及加工场地等的布置必须符合安全、消防、环保的要求。

现场布置紧凑，减少临时设施用地，严禁占用基本农田。

临时建筑、设施的布置，应便于职工办公、生产和生活。条件允许，办公区、生产区、生活区应分离设置。办公区要与生产区保持适当距离，不宜过远或过近。

场地选择场地平缓，离公路距离较近且交通方便的区域进行设置，严禁在水源保护区、自然保护区等生态敏感区域内设置。

（2）施工场地对生态环境影响分析

施工场地对生态环境的影响主要表现为以下几个方面：占用农田和林地，导致植被破坏和生产力下降；施工粉尘及往来运输车辆起尘对周边大气环境有一定影响；施工场地清洗水、作业区地面冲洗水和工人的生活用水对水环境有一定影响；搅拌机、运输车辆、水泵、物料传输装置生产过程中生产的噪声影响；施工场地废弃的砂石料、废弃的混凝土，各类废水产生的沉淀物以及施工人员生活垃圾等固体废弃物影响，影响周边景观，但在施工结束后，施工场地可恢复为耕地或林业植被，其对生态系统的影响将得到减缓。

（3）施工场地设置合理性分析

根据本项目初步设计方案，本项目设 9 处施工场地（预制场）、9 处混凝土拌和站（3 处利用已征地）、2 处沥青拌和站（均利用已征地）、2 处基层稳定土厂（均利用已征地），总占地面积 13.2018hm^2。

经现场调查，并结合周边环境现状分析，施工场地选址对沿线生态敏感区、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区进行了避让，占地类型主要为旱地、林地、灌木林地等，从环境保护角度考虑合理可行。下一步施工场地的设置在施工前取得行政主管部门的选址确认，并办理临时用地手续，在用地结束后需及时进行场地平整和覆土绿化恢复或复耕。

5.1.2.3 施工便道

本项目位于贵州省天柱县，为新建高速公路工程。项目区内各种国、省、县、乡道路稠密、交通便捷，可利用原有道路运输各种建筑材料、机械设备等，但部分路段等级较低，不适合重型机械进场，仍然需要修建多处便道来实现设备及土石方等的调运。

根据项目初步设计等资料，项目共设置施工便道总长 85.10km，其中利用现有道路 48.29km，新建施工便道 36.81km，新增临时占地 30.75hm^2。

由于现阶段无法确定施工便道的设置桩号、具体位置，暂未考虑详细的设置方案，本评价要求在下一阶段施工图设计过程中充分考虑对环境的影响，避免占用生态敏感区、生态保护红线、公益林及基本农田。对于施工便道，首先充分考虑了利用现有周围乡村道路，满足运输需要；其次，受沿线地形地貌的限制，部分新设置的临时工程为方便车辆的通行、满足施工需要，仍需新修施工便道。对于所有的施工便道应先铺砂砾，防止扬尘和泥泞，施工后及时清除新修便道砂砾，进行复耕或绿化。在工程结束后，部分可交给地方公路管理部门进行养护，可作

为镇级、村级公路。

（1）施工便道对生态环境影响分析

施工便道对生态环境的影响主要是通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，导致植物生长不良或枯死，同时也加剧了便道周围水土流失，影响周围景观。

（2）施工便道设置优化建议

本次评价对工程施工便道选线提出相应要求，为施工设计阶段施工便道的选线及环保设计提供指导：

①尽量利用沿线现有各级道路，减少新建施工便道；

②施工便道选线需避让永久基本农田、生态保护红线、生态公益林等环境敏感保护目标，同时尽量避让居民点；

③做好施工便道沿线水土流失防治措施；施工结束后，对施工便道封闭，并进行生态恢复或复垦。

5.1.3　工程占用生态公益林、天然林的影响分析

本项目主要行经黔东南州天柱县，沿线森林茂密，植被保护良好。对于生态公益林集中分布区域，项目在设计阶段已尽可能通过调整路线进行了绕避。对于无法避让路段，项目采用设置桥梁、隧道等工程形式，以尽可能减少占用生态公益林。

经统计，本项目共占用生态公益林面积 90.13hm^2，其中国家公益林 32.73hm^2，地方公益林 57.40hm^2。主要功能为水土保持林和水源涵养林。占用天然林 43.57hm^2。项目间隔占用公益林、天然林不涉及国家一级生态公益林，项目不会破坏区域生态系统的整体性，不会降低区域林业生态系统的整体稳定性及生态功能。

生态公益林是以维护自然生态环境，有利于人类生存和社会可持续健康发展为目的而划定保护的森林。本项目在选线时已经注意对公益林集中分布区进行了避让，其次本项目以狭长的线性穿过生态公益林，相对于整个评价区，项目对生态公益林的占用比例不大。同时公路为线性建设工程，虽对生态公益林有一定占用，但仅限于公路占用的有限区域内，占用面积很小。项目生态公益林的原有功能，不会破坏整片生态公益林的水源涵养及水土保持功能，也不会破坏区域森林生态系统的整体性和稳定性。为降低公路建设对区域生态系统公益林生态服务功能的影响，建设单位应按照国家有关规定缴纳森林植被恢复费，由地方林草部门做好生态公益林占补平衡工作。在落实占补平衡、组织异地恢复时，尽量按照占用生态公益林的林种进行补划，可最大程度上减小对生态公益林的影响。因此，本公路的建设对于沿线生态公益林的影响不大。

总之，本项目占用评价区的土地数量有限，再加上占地为线性占地，对沿线的土地利用格局影响很小，不会对沿线的土地利用格局产生明显影响。

5.1.4　对沿线植被及植物资源的影响分析

5.1.4.1 对植被的影响

（1）永久占地对植被的影响分析

公路建设对沿线植被的影响主要反映在下述几个方面：1）公路工程永久征用土地，是道路沿线地区的地表植被遭受损失和损坏的主要因素；2）本项目生产、弃土等临时用地因施工作业，周围植被将受到损失；3）施工期由于筑路材料运输、机械碾压及施工人员践踏，在施工作业区周围土地的部分植被将被破坏。

公路施工期由于路基占用土地（尤其是林地）、填挖方、临时工程用地使占地范围内的农田、林木、灌草丛等遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰活动，使路基范围内的植被全部消失，公路沿线及周边植被面积减少，生物量及生态服务功能下降，植被类型与占地范围外基本相同，生物多样性可能会略有减少，这些破坏是永久的、不可逆的，也是公路建设项目所不可避免的。

本项目建成后，除公路路面、服务设施建筑物及硬化防护措施外，对路基边坡、中央分隔带互通立交区等用地，都将进行绿化植被恢复措施。同时，在施工结束后也将对沿线施工临时用地进行复耕或覆土绿化工作。以上措施可有效减缓公路占地对植被产生的影响。环评建议在绿化设计时应充分考虑绿化工程与项目区地形、地貌等相适应，与周边人文、自然景观相协调。

（2）临时占地对植被的影响分析

工程临时占用的各类土地面积 68.3328hm^2，其中施工便道占用 30.75hm^2，占用面积最大，主要占用旱地、林地、灌木林地和水田；其次是弃土场占用 24.381hm^2，占地类型为旱地、林地、灌木林地；施工场地、预制场、拌和站占用 13.2018hm^2，主要占用旱地、林地。

临时工程对于林地、耕地的占用会对评价区的生态系统和农作物产量会产生一定的影响，但是，这种影响是暂时的，临时工程使用完毕后会按照设计进行覆土绿化恢复为原地貌，所以由施工临时占用植被而产生的对评价区生态的负面影响较小。

5.1.4.2 对沿线植物资源的影响

（1）施工期对植物资源的影响

工程对评价区植物种类和区系的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，这将造成其上生活着的植物体全部死亡，通过现场踏勘可知，所受影响的植物物种都是贵州省的常见种、广布种和外来种，这些植物种群

的大部分个体在影响区域以外广泛分布，工程影响到的只是种群的部分个体，不会导致植物物种的灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。

同时，临时占地区内的植物在工程施工结束后将逐渐得以恢复，工程建设对区域内植物的影响将逐步减弱。工程施工将使裸地增加，可能导致杂草数量增加，使原有的生物多样性遭受破坏，只要工程施工结束时立即按水土保持方案要求对工程临时占地区采取植被恢复措施，则由此带来的影响较小。

（2）运营期对植物资源的影响

①森林边缘效应的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的林地要修出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的发生不同程度的变化。一般研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。另外由于皆伐地的彻底暴露，林外的空地经常由外来种控制，外来种有入侵边缘的趋势。而且，干扰越大，越利于其入侵，外来种的大量涌入甚至能影响小片断内原来的群落结构。

可以预见，由于森林边缘效应，在公路隔离栅外大约 60m 范围的林内，群落物种组成和结构产生一定的变化，林下耐荫的常绿灌木以及草本将会逐渐被阳生或半阳生植物所替代，而林缘外侧的空地将会被强阳生的灌木和杂草占据。

②外来物种对当地生态系统的影响

外来物种是指借助外力作用而越过不可自然逾越的空间障碍，在原产地之外的新栖息地生长繁殖并建立稳定种群的物种。外来物种一旦在新栖息地占优势，就会成为当地优势种。

公路修建产生的外来种主要是人为因素带来的，如工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入等人群活动频繁的区域，人们将会有意无意的带进外来物种。在运营期间，本项目服务区、停车区、收费站等服务设施处易于传播外来物种。外来物种对区域内生态环境的影响主要表现为两点：一是因外来物种入侵导致生境片段化，大而连续的生境变成空间上相对隔离的小生境，当种群被分割成不同数目的小种群后，种群的杂合度和等位基因多样性迅速降低，引起遗传多样性的丧失。随着生境片段化，残存的次生植被常被入侵种分割、包围和渗透，使本土生物种群进一步破碎化，影响生物多样性。二是对公路沿线景观多样性的影响，外来物种入侵较大程度上改变了原来的景观面貌和景观生态过程，破坏了原有景

观的自然性和完整性。公路修建产生的外来物种是由人为因素造成的，在主体工程完工后对路基边坡、中央分隔带互通立交区及临时用地绿化恢复时采用乡土树种，可减小外来物种对区域内生态环境的影响。

综上，高速公路建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域的消失，影响较小。

（3）对古树名木的影响分析

根据走访天柱县林业局并结合实地现场调查，本项目评价范围内共分布有古树 34 株。其中黄连木 *Pistacia chinensis* 6 株、银杏 *Ginkgo biloba* 1 株、猫叶树 *Aphananthe aspera* 2 株、小叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinifolia* 2 株、枫香树 *Liquidambar formosana* 6 株、朴树 *Celtis sinensis* 2 株、樟 *Cinnamomum camphora* 11 株、无患子 *Sapindus mukorossi* 1 株、润楠 *Machilus pingii* 1 株、飞蛾槭 *Acer oblongum* 1 株、灰毛牡荆 *Vitex canescens* 1 株，上述古树名木均不在项目直接影响区，不涉及占用上述古树名木。项目施工过程中施工车辆可能会对其造成破坏，因此项目施工便道、施工营地等设置应远离上述古树名木。

对于古树分布路段及重点保护植物红豆杉分布路段，项目施工过程中应严格控制施工边界，避免对其占用。并采取就地保护措施，施工期间在周围设置围栏，避免施工活动对其产生干扰。在后期的建设中若发现有调查遗漏的保护植物、古树，应优先采取避让措施，若无法避让，则须在当地林业部门的许可及指导下移栽至周边不受影响区域进行迁地保护，不得随意砍伐和破坏。

5.1.4.3 对重点保护植物的影响分析

根据现场调查，依据《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）、《贵州省重点保护野生植物名录》并结合查询资料和咨询相关部门，评价范围内共调查出国家Ⅰ级保护植物 1 种，为红豆杉（*Taxus wallichiana var. chinensis*），《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中的易危物种 1 种（VU），为红豆杉。渡马互通 AK0+160 路左 290m 存在 1 株红豆杉，项目不涉及占用其生境，施工时通过严格控制施工边界等措施可以避免对保护植物的影响。

5.1.4.4 森林边缘效应的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被将被完全破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型及格局。由于将原来整片的林地修出一条带状空地，是森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素

都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘——林内发生不同程度的变化。一般研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。另外由于皆伐地的彻底暴露，林外的空地经常由外来种控制，外来种有儒林边缘的趋势。而且，干扰越大，越利于其入侵，外来种的大量涌入甚至能影响小片断内原来的群落结构。

由于森林边缘效应，在公路隔离栅外小范围的林内，群落物种组成和结构产生一定的变化，林下耐阴的常绿灌木以及草本会逐渐被阳生或半阳生植物所替代，而林缘外侧的空地将会被强阳生的灌木和杂草占据。

5.1.4.5 外来物种对生态环境的影响

工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意地将外来入侵物种带进该区域，在运行期，人为活动频繁等地区，外来种入侵种易于传播。由于外来入侵物种比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量减少、树木逐渐衰退。评级区本身人为干扰程度大，外来入侵物种有 12 种，其中圆叶牵牛花、豚草、鬼针草为评价区最多的入侵植物；凹头苋、牛膝菊等种类也很常见。这些植物种类已在耕地、林缘以及人工用材林下形成优势。项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。因此，在有效控制施工用地并在施工后期及时进行植被恢复的前提下，工程对沿线植物资源及其种群繁殖等影响较小。

5.1.5 对陆生野生动物的影响

5.1.5.1 施工期对野生动物的影响

（1）对两栖类的影响

调查范围内共分布两栖动物 9 种，隶属 1 目 5 科。其中蟾蜍科 1 种、姬蛙科 2 种、树蛙科 2 种、蛙科 2 种、雨蛙科 2 种。物种构成主要是贵州省广泛分布的常见种，分别为中华蟾蜍 *Bufo gargarizans*、小弧斑姬蛙 *Microhyla heymonsi*、饰纹姬蛙 *Microhyla fissipes*、泽蛙 *Rana limnocharis*、华西雨蛙 *Hyla gongshanensis*、斑腿泛树蛙 *Rhacophorus megacephalus*、大树蛙 *Rhacophorus dennysi*、日本林蛙 *Rana japonica*、无斑雨蛙 *Hyla immaculata*。这些物种在其适宜栖息地的分布数量丰富，适应人为干扰的能力强，在各类生境均有记录。只要在施工过程中注意保护周边植被和栖息地，杜绝人为猎捕，避免破坏森林、湿地等原生景观，就不会对这些物种的生存造成实质影响。

由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，因此受工程影响的方式

以栖息地破坏为主。主要是工程永久占地和临时占地，这涉及一些森林、河流、农田及灌木草丛。施工期间对两栖类的影响主要表现在桥梁涵洞以及新建路段的工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放，桥墩施工等活动，除直接伤害到两栖动物外，还可能将坡地和河岸的两栖动物杀伤。另外，如果施工人员捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，河岸堆渣会直接伤害生活于该生境中的蛙类。

工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面工程通过设置桥梁、隧道，永久占地和临时占地的面积和比例相对较低，只要保护措施实施得当，就能避免大部分的直接影响；另一方面随着项目建设工程的完成，对栖息地的直接干扰将骤然减少，生境也将逐步恢复，两栖动物的种群将有机会逐步恢复。

项目的实施在施工期对两栖类的影响主要表现为：

①施工人员的施工活动对两栖类栖息地生境的干扰和破坏，由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建公路沿线的两栖类主要栖息于农田、河流及附近的草丛中，将受到施工的影响较大；

②施工人员的生活活动对两栖类栖息地生境的干扰和破坏，特别是对两栖动物的交配活动，产卵和卵的孵化等影响更大；

③施工机械噪声对两栖类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对两栖的驱赶；

④施工人员对两栖类的捕捉；

⑤施工中对两栖类的栖息地小生境的破坏，如施工中对所经过的溪流的挖方和填方将对两栖小生境的破坏。

⑥对两栖类的主要影响，其结果将使得占地区的两栖类由于栖息地的破坏和丧失而显著减少；一部分两栖类由于溪流和水体被破坏而减少，而大部分栖息在占地区之外的两栖类不会受到显著影响。总的结果是占地范围内特别是因繁殖季节施工种类和数量将减少。

（2）对爬行类的影响

评价范围内共分布爬行动物 7 种，隶属于 1 目 3 科。其中壁虎科 2 种、石龙子科 2 种、游蛇科 3 种。现场调查表明，评价区爬行动物现存数量不多，较为常见的有疣壁虎 *Gekko japonicus*、粗疣壁虎 *Gekko scabridus*、中国石龙子 *Plestiodon chinensis*、蓝尾石龙子 *Plestiodon elegans*、草腹链蛇 *Amphiesma stolata*、赤链蛇 *Dinodon rufozonatum*、乌华游蛇 *Sinonatrix percarinata* 这些爬行类动物主要分布在阔叶林、灌丛、草丛等地。

新建路段施工活动对爬行类的影响主要表现为：施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

此外，外来施工人员长期在工地生活，遇到爬行动物的几率较高，假如他们直接猎杀，将对其种群产生比较大的影响，可通过采取有效保护措施，加强宣传教育、加强监督管理等措施予以避免。

项目的实施在施工期对爬行类的影响主要表现为：

①施工人员的施工及生活活动对爬行类栖息地生境的干扰和破坏，如施工中对所经过的溪流的挖方和填方；

②施工机械噪声对爬行类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对爬行类的驱赶；

③施工人员对爬行类的捕捉；

④对爬行类的主要影响，其结果将使得大部分爬行动物迁移它处，远离施工区范围；一部分爬行类由于巢穴被破坏而减少。总的结果是评价区范围内特别是在因繁殖季节施工种类和数量将减少。

总之由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对爬行动物的影响不会太大。

（3）对鸟类的影响

评价范围内共分布鸟类38种，隶属于10目23科，其中雀形目14科25种，非雀形目9科13种。评价区记录到的38种鸟类中以留鸟(R)最多，共23种(60.53%)，其次为夏候鸟（S）7种（18.42%），另外还有旅鸟（P）4种（10.53%）、冬候鸟（W）4种（10.53%）。

在繁殖和哺育时节，公路施工区域涉及的鸟类巢穴将受到直接破坏影响，部分幼体受到威胁和死亡，导致一定范围和时段内鸟类种群数量下降。对少数地栖鸟类的影响相对要大些，因为它们都是以地面活动为主，树栖为辅，且活动范围不大。

项目施工期对鸟类的影响主要表现主要有两方面：

①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；施工中对鸟类的栖息地小生境如由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏；

②施工机械噪声对鸟类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶。

工程建设对鸟类的影响，其结果将使得大部分鸟类迁移，远离施工区范围；小部分鸟类如地栖和灌木林栖鸟类、水鸟等由于栖息地的丧失而从评价区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴的被破坏而减少，特别是施工期正值其繁殖季节。

但总体来说，由于大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害，故项目施工对鸟类总的影响不大。

（4）对哺乳类的影响

评价范围内分布有哺乳类17种，隶属于6目9科。以啮齿目数量最多（10种），其次为鼩形目和翼手目（各2种）。评价区哺乳动物区系以小型动物为主，缺乏大中型动物，且在当地均为常见种。项目建设对其影响有限。

项目的实施在施工期对哺乳类的影响主要表现为：

①施工人员的施工及生活活动对哺乳类栖息地生境的干扰和破坏；

②施工机械噪声对哺乳类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对哺乳类的驱赶；

③施工人员可能对哺乳类的猎杀。

对哺乳类的主要影响，其结果将使得大部分哺乳类迁移它处，远离施工区范围；小部分哺乳类（小型哺乳类）由于栖息地的散失而可能从评价区消失。总的结果是评价区范围内哺乳类的种类和数量将减少。总之由于哺乳类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，所以项目施工对哺乳类总的影响不大。

总体而言，工程沿线的动物大部分主要活动于森林生态系统，道路大部分以隧道形式下穿，对动物的影响有限，对栖息地的占用，主要是在隧道口、匝道、桥梁桥墩等小范围占地，基本上不会导致明显的栖息地阻隔和破碎化的问题，仅在隧道爆破、施工活动本身等对洞口附近一定范围内的保护动物产生间接干扰，这种干扰程度一般不会对生物多样性水平造成明显影响。在施工期，这些在隧道洞口附近活动的物种都会往远离施工区的方向迁移，以寻找新的栖息和活动场所。工程对沿线分布的动物有一定的不良影响，但这种不良影响是有限和可控的，在严格采取保护措施的前提下，一般不会造成这些动物种群数量的显著下降。

（5）对重点保护动物的影响

本次调查未观测到中华秋沙鸭，资料来源为2016年12月30日，贵州省林业厅科研课题《清水江流域鸟类群落结构及其多样性研究》的调查工作中，在天柱县白市（江东）调查研究点发现中华秋沙鸭18只，为黔东南首次发现。由于长期人类活动干扰，调查范围内这些重要物种分布数量较少，生境面积较小，活动范围相对局限，一般只出现在食物丰富、隐蔽条件较好的原生生境中，并会在时间和空间上主动回避人类主导的活动区域。从访谈调查中我们也发现，当地村民很少见到这些物种。对这些物种，应注意依法加以保护，特别是在清水江特大桥路段施工时，严格保护清水江水环境，杜绝对野生动物的直接伤害，并在工程结束后采取生态恢复措施，逐步恢复和重建野生动物栖息地。

表5.1-3　项目建设对重点保护动物的影响分析

序号	物种	保护级别	栖息地	影响分析
1	中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*	一级	分布于开阔的湖泊、河流等湿地区域，	资料及文献资料查询补充，动物样线调查时未发现。施工期产生的噪声、人类活动会使其远离施工区域。

5.1.5.2 运营期对野生动物的影响

（1）对动物阻隔影响分析

工程建设对公路沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离和阻隔的作用。公路阻断了公路两侧两栖类和爬行类动物的相互交流，容易使这些动物相互隔绝，形成片段化的生境，造成种群片段化。由于生境的片段化，形成岛屿效应，种群变小。种群小型化将直接影响种群的遗传变异，使种群的遗传多样性降低。片段化对种群存活力将产生影响。生境的损失将使得种群个体数目和分布范围都变小，降低种群的杂合性、降低生境质量、改变种群的性别比和年龄结构等，其结果是加速了种群的灭绝。除考虑有效种群的数量外，岛屿的面积、形状、景观异质、其他物种的存活与否等对物种的存活也很重要。另外，即使在初始种群很小的情况下，某些物种也可能存活多代。在环境稳定的情况下，小种群能存活，却较难通过突变而逐渐增加种群的变异。片段化对生物多样性将产生影响，将降低该区域内的生物物种多样性、遗传多样性、生境和生态多样性。本项目设置桥梁 11851.25m/41 座、涵洞 52道、通道 39 道，这些设施将有效的解决公路两侧动物通行问题，不会对其产生阻隔影响。

（2）环境污染对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关，一般高速公路的噪响区域在 200m 范围内。

5.1.6 对水生生物的影响

本项目设置桥梁 11851.25m/41 座，其中特大桥 1452.75m/2 座，大桥 9973.5m/34 座，中桥 425m/5 座，桥梁占比 29.202%。项目所有跨河桥梁处均不设水中墩，在沿线河流水体中无施工，施工期对河流水质、水文情势，水生生物及其栖息地的影响较小。项目在施工时严格控制施工边界，采取拦挡、污水收集处理等措施后不会对河流水质造成影响。随着施工的结束，施工期对水生生态可能造成的影响消失；同时，运营期桥梁等设施均采取了相应的污水收集、生态环境等保护措施，不会对河流造成污染，不会对水环境造成影响，对水生生态的影响也极小。

5.1.7　高填深挖路段对生态环境的影响

项目在设计阶段力求结合地形、顺应地势，接近自然、融入自然。已尽量减少了大挖大填，尽可能减少工程施工造成的影响。对于平坦微坡路段采用低路堤方案，与主线发生交叉的道路尽可能考虑地方路上跨。对于丘陵区路段采取挖填平衡、浅路堑方案，结合高架桥的设置避免出现大挖大填现象、减少了借土弃土。对于沿线桥涵等控制性工程，结合山区特点多选择在沟底，对位于山脊线的选择跨线桥的方式通过，减少了挖方及填方。对于高度大于 20m 的填方原则上采用桥梁；挖方深度大于 30m 或挖方边坡高度大于 1.6 倍的路基宽度值的，根据地形条件优先考虑隧道方案。受地质条件、平纵指标、路线长度等因素控制，全线仍存在局部深挖路段。本项目推荐线 K+D+K 大于 20m 的填方边坡共 37 段，总长 7353m；大于 30m 的挖方边坡共 14 段，总长 3037m。高填深挖段详细情况见表 2.4-2～表 2.4-3。

根据深挖路堑施工工艺，深挖方案对生态环境的影响主要有以下几方面：

（1）工程占地

高填深挖路段开挖过程中，挖方、填方和弃方都将占用大量土地，这将进一步减少珍贵的耕地资源或植被面积。而且受深挖路段地形影响，弃土场的选址也受到了限制。

（2）植被破坏

高填深挖开挖过程中，会破坏原有植被，取而代之的是陡峭的岩石坡面，在破坏植被的同时也破坏了周围自然景观。深挖路段开挖过程中会通过工程措施和植物措施对路堑坡面进行恢复，裸露路堑坡面可在短时间内恢复。

（3）水土流失

高填深挖段路基的开挖、填方和削坡等施工过程，改变了山体原有地貌特征，地质条件不稳定形成了较为不稳定的陡峭坡面，在长期受力尤其是遇到强降雨后容易发生塌方和滑坡现象，导致水土流失的发生。挖方产生的弃土在弃土场未进行植被恢复前也较容易产生水土流失。

（4）景观影响

高填深挖将严重破坏征地范围内的地表植被，形成与周围环境反差较大、不相融的裸地景观，从而对高填深挖路段周围人群的视觉产生极大冲击。尤其是深挖路段对人的视觉行程阻隔影响。

（5）高填深挖路段露天深孔爆破开挖对环境影响

①噪声影响

采用露天深孔爆破开挖时会产生噪声，会对周边居住居民及林地中野生动物

生存环境造成影响，会迫使爆破开挖路段野生动物暂时远离此区域。因此采取露天深孔爆破时应禁止放大炮，杜绝过强噪声产生，加强爆破技术指导，提高爆破水平，以此减少噪声和振动对周围环境的影响。

⑥ 爆破废气及粉尘

在爆破过程中会产生 CO、NO、CO_2等废气和粉尘，高速公路爆破施工时均在露天环境，在爆破前后通过对爆破面洒水降尘可以减少爆破扬尘等危害。此外通过调整炮孔参数、微差爆破以及空气间隔装药等，可以从根本上降低粉尘的产生。另外应避免在大风天气进行爆破作业，避免爆破产生严重的粉尘污染问题。

针对上述影响，从对生态环境影响程度的角度考虑，通过桥梁、隧道方案替代高填、深挖路段可以减少项目工程占地及植被破坏，也可在一定程度上减少挖方、弃方数量，同时减少了工程占地，保留了植被覆盖层，很大程度上减轻对生态环境的影响程度。因此本次评价建议设计单位在下一步设计阶段中从地质和挖方土石量等工程、地质因素进行高填深挖路段工程比选，进一步优化线位，以减轻对生态环境的影响。

此外为了减轻施工影响，深挖路段施工时应做好以下措施：尽量避开雨季施工，在雨季来临之前，将开挖、回填、弃方的边坡处理完毕；在保证安全稳定的条件下减缓坡度比，施工时采用分级开挖填埋的方式进行施工；各级边坡设置永临结合的截排水沟，坡脚处设置临时拦挡措施，边坡进行临时苫盖或临时撒播草籽，防止大风大雨天气开挖面造成大面积的水土流失；加强施工管理，施工监理和监测人员定期对高填深挖路段进行监督检查，确保施工期间的临时排水、临时防护和临时苫盖措施完善，不会造成严重的水土流失。

5.1.8　隧道建设对生态环境的影响

为减小项目建设对生态环境的影响，减少项目耕地、林地等的占用，项目尽可能沿山边、山地、荒地布线。同时为了保护植被、减少水土流失、保持山体天然状态，对于地形起伏较大、植被保存较好的路段，工程采用了隧道形式下穿。本项目共设隧道 2990m/1 座（分离式特长隧道，折合整幅长度为 2990m/1 座），隧道长度占路线总长 7.836%。

隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏、施工弃渣等引发的生态环境问题。

（1）隧道洞口开挖施工对植被的影响

隧道施工对地表植被的主要影响集中在隧道进出口附近。根据现场调查，本项目联山隧道上方地表植被主要为针叶林、阔叶林、灌丛及草丛，隧道口及山体上方无珍稀濒危植物分布。因此隧道施工对区域植物物种多样性没有影响，施工

影响仅限于一部分生物量损失。但在隧道施工过程中应严格控制洞口开挖作业面，避免超挖，同时做好隧道洞口下方的临时拦挡措施，避免隧道出渣顺坡而下周围植被。隧道施工时应尽量利用现有道路，减少施工便道的布设，以此减少隧道施工便道对周围植被的破坏。施工结束后，根据当地条件，选择乡土树种及时对隧道洞口施工区进行植被恢复，就可有效减少隧道开挖和建设对隧道施工区域植被和景观的破坏。

（2）隧道弃渣影响分析

根据本项目初步设计文件，隧道开挖洞渣及洞口开挖土石全部由路线统一调配，优先用于路基填筑，杜绝随意堆放。对于不能利用的隧道弃渣，应优化施工组织设计，通过增加远运利用距离等方式，合理调配土石方，应用尽用。由于地形、运距等条件所限，本项目隧道弃渣基本上是在就近的山沟坳地进行处置，因此弃渣场上游会有一定的集水区，如遇暴雨天气，降雨及地表径流冲刷极易引起水土流失，甚至形成灾害，流失的渣土进入河道、农田将对河流行洪、农田质量产生极大影响。因此施工弃渣过程中应做好弃渣场拦挡、截排水设施等防护工程，施工过程中加强弃渣场施工的监控和管理，确保隧道弃渣进入指定弃渣场，避免弃渣随意丢弃。坚持“先挡后弃”的原则，降低隧道弃渣对生态环境的影响。弃渣场使用完毕后及时利用剥离的表土进行覆土绿化工作，通过相关措施整治后隧道弃渣对环境的影响较小。

（3）对地下含水层的破坏及引发的环境问题

隧道开挖可能破坏区域内的地下水系，一个山脉的地下水系经过长期演变逐渐稳定，有其自身的水流规律，隧道的出现必将改变地下水流赋存状况，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水的大量流失，并且隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难以预料或调查不够清楚，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定的影响。

根据本项目初步设计文件，本项目沿线隧道区地下水以基岩裂隙水为主，地下水埋藏较深。在设计时及施工时采取严密的施工开挖方案和有效的止、排水措施，制定周密的漏水、涌水防治方案，贯彻“以堵为主”的治理理念，不会对周边水环境造成明显影响。

（4）隧道建设对周围景观的影响

隧道洞口开挖会破坏地表植被，造成岩土裸露，极易对人的视觉造成冲击，影响隧道进出口周围景观。因此隧道洞口设计应本着“早进晚出、结构简洁、融于环境、自然和谐”的原则，贯彻“不破坏就是最大的保护”的洞口环境保护和景观设计原则，严控施工开挖作业面，减少对自然环境的破坏。应结合隧道洞门型式及

其结构特点，充分考虑周围地形、地貌等因素，合理进行洞门绿化设计，使洞门与自然景观融为一体。

5.1.9　对生态完整性影响分析

对区域自然体系生态完整性的影响是由工程占地引起的，工程永久占地301.221hm²。拟建项目占用的主要为耕地、林地等，工程建成后各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，可能对本区域生态完整性具有一定影响。

5.1.9.1 对评价区生态系统生物量的影响

由于公路建设的各种工程占地会减少评价区生态系统的生物量，对当地生态系统的物质循环和能量流动产生一定程度的负面影响。对生物量的损失情况见表5.1-5。

拟建项目永久占用的植被面积是291.18hm²。由于地面植被和耕地的永久减少，拟建公路的建设将使评价区永久损失的生物量大约是14683.17（干重）。减少的生物量约是评价区生物量的3.79%。这部分生物量将会永久损失，对评价区的生态系统造成一定的不利影响。

5.1.9.2 对评价区生态系统生产力的影响

在拟建项目评价区总面积7633.8hm²范围内，其生态系统累计的生产力约为49566.82t/a（干重），平均每年每公顷6.49t（干重）。由于公路建设对植被面积的占用，将会使评价区生态系统的生产力有所减少，对评价区生态系统造成一定的负面影响。生产力的损失情况见表5.1-4。

拟建项目将要永久占用的植被面积是291.18hm²。由此每年使评价区生态系统生物生产力造成的损失约1998.63t/a（干重），评价区生态系统植被生产力的损失率约4.03%。

表5.1-4　本项目永久占地导致的植被生物量及净生产力损失估算

生态系统	面积（hm²）	生物量（t/hm²）	总生物量（t）	净生产力	
				平均净生产力（t/a.hm²）	植被生产力（t/a）
森林生态系统	174.65	74.96	13091.96	5.00	873.26
灌丛生态系统	25.37	16.40	416.14	3.28	83.23
草地生态系统	8.66	12.06	104.47	6.03	52.24
农田生态系统（水田）	16.52	16.88	278.81	16.88	278.89
农田生态系统（旱地）	60.92	11.34	690.82	11.34	690.82
农田生态系统（园地）	5.05	20.00	100.97	4.00	20.19
合计	291.18	/	14683.17	/	1998.63

公路屏障会中断自然进程，包括植物扩散和动物的迁移。公路对野生动植物

的阻碍作用源于生态干扰和生境回避的综合（交通噪声、污染和人类活动）。高速公路几乎可以阻止所有陆生动物和众多水生生物。各种无脊椎动物对于小气候、公路边缘和公路路面的敞开程度反应不同。两栖类、爬行类和小型哺乳类动物对于公路敞开行、公路路面和交通强度较为敏感。

公路的结构决定了廊道效应的产生。公路工程是在自然景观中嵌入的人工工程，公路网的形成将原本完整一体的自然景观分割成众多块状的景观单元，在一定程度上影响了景观的连续性和完整性，阻碍了生态系统内部物质和能量的交换；另一方面公路的建设增加了景观的破碎度，同时也对生态系统的发展和演变产生一定的影响。但由于本项目设置了 52 道涵洞、39 座通道，这在很大程度上减轻了对林地和野生动物栖息地的切割和阻隔，不会导致栖息地破碎化，从总体上不会对区域生态完整性产生重大影响。

5.1.10　对评价区景观的影响分析

随着项目的实施，人为工程活动将对自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间砍伐乔木、填筑路基、跨越河道等，必将破坏原有的地形地貌和地表植被，影响动物栖息环境，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。

（1）景观面积变化

根据景观生态学理论，在 ArcGIS 地理信息系统软件支持下，对项目建设前与建成后评价区域的土地利用现状数据分析处理，并进行属性提取，得到了各景观拼块的面积，从宏观角度对调查区植被变化情况进行了初步评价，详见下表。

表 5.1-5　项目建设前后景观变化情况一览表

序号	景观类型	建设前		建设后		变化情况	
		面积 (hm^2)	百分比 (%)	面积 (hm^2)	百分比 (%)	面积变化 (hm^2)	百分比 (%)
1	森林景观	4695.66	61.5	4523.33	59.3	-172.33	-3.67
2	灌丛景观	209.73	2.75	184.36	2.4	-25.37	-12.10
3	园地景观	408.6	5.36	403.55	5.3	-5.05	-1.24
4	草地景观	16.05	0.21	7.39	0.1	-8.66	-53.96
5	湿地景观	188.7	2.4703	187.51	2.5	-1.19	-0.63
6	农田景观	1593.89	20.88	1516.45	19.9	-77.44	-4.86
7	人居景观	259.5	3.4	257.63	3.4	-1.87	-0.72
8	交通景观	142.89	1.874	437.22	5.7	294.33	205.98
9	工矿景观	86.06	1.13	86.06	1.1	0	0.00
10	其他景观	32.72	0.43	30.3	0.4	-2.42	-7.40
合计		7633.8	100.00	7633.80	100.00	0.00	/

从上边数据可以看出，评价区景观类型增幅比例最大的是交通景观，主要是

由于项目占地导致其他土地类型变为交通运输用地。各植被面积比例均有一定程度的变化，表明评价区建设活动占用了部分自然资源，造成了一定程度的生态破坏及景观类型的变化。虽然工程建设难免破坏一些原有景观，但随着工程施工结束后的绿化恢复等措施，评价区的自然植被会逐渐向好发展。

（2）景观优势度的变化情况

项目建设前后评价区的生态系统结构必定会发生一定变化，相应的评价区内各生态系统优势度值也会发生变化。各景观优势度发生变化的主要原因是调查区域内高速公路的建设占用了部分林地、耕地、草地、园地等植被。

总体而言，评价区内项目建设前后的各景观优势度有一定变化，但工程建后，评价区内农田景观等仍占据主导地位。随着工程建成后，永久占地范围内中央隔离带、边坡、附属设施等进行绿化恢复工作后，对沿线植被损失在一定程度上能够得到弥补。

表 5.1-6　项目建设前后景观优势度变化统计表

生态系统类型	Rd（%）		Rf（%）		Lp（%）		Do（%）	
	建设前	建设中	建设前	建设中	建设前	建设中	建设前	建设中
森林景观	42.72	40.33	100	98.23	61.5	59.28	66.05	64.28
灌丛景观	3.69	3.19	90.35	87.98	2.75	2.04	25.21	23.81
园地景观	4.99	4.56	96.85	94.39	5.36	5.17	29.29	27.32
草地景观	0.64	0.448	27.6	24.9	0.21	0.18	7.01	6.43
湿地景观	2.43	2.29	59.84	57.63	2.47	2.34	18.98	16.15
农田景观	22.2	21.56	99.41	98.24	20.88	20.15	53.05	40.03
人居景观	15.41	15.28	94.88	91.74	3.4	3.11	28.42	28.31
交通景观	4.15	6.87	78.54	82.18	1.87	8.15	21.11	26.34
工矿景观	1.52	1.34	55.12	52.87	1.13	0.98	14.39	14.04
其他景观	2.26	2.06	42.91	42.2	0.43	0.34	11.4	11.24

5.1.11　对生态保护红线影响分析

5.1.11.1 本项目与贵州省生态保护红线的位置关系

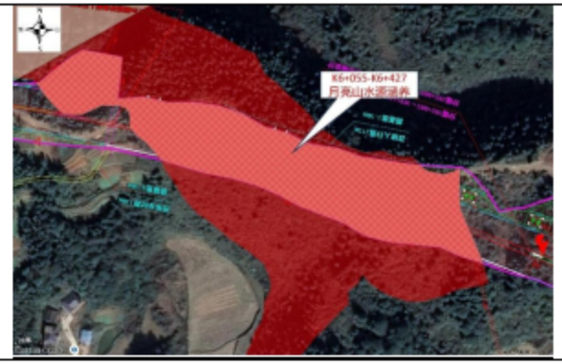
本项目为交通基础设施建设项目，项目全线位于黔东南州天柱县。项目经工可、两阶段初步设计阶段，随着对线路的不断优化，项目已尽可能对生态敏感区进行了有效的绕避，对于不能绕避的路段，尽量采用桥梁、隧道跨越或穿越的方式通过，但还是不可避免的占用生态保护红线 55.4413hm^2，占用生态红线类型为水源涵养，生态红线名称为月亮山水源涵养。

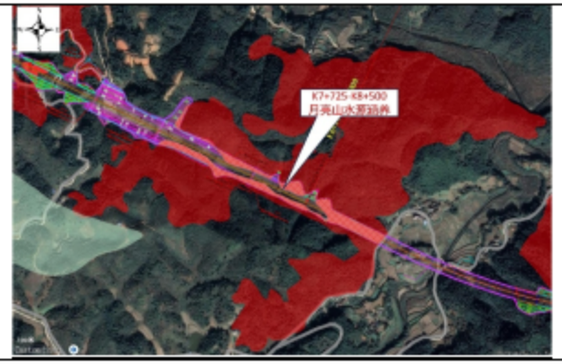
本项目占用生态保护红线情况及穿越生态红线路段工程形式详见下表 5.1-7。本项目与贵州省生态保护红线位置关系详见附图 12。

表 5.1-7　本项目涉及生态保护红线一览表

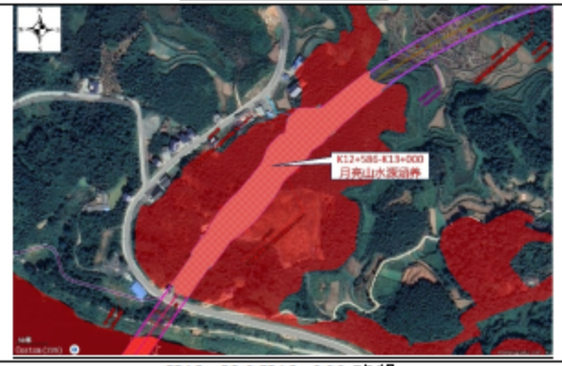
序号	路段	工程形式	BSM	县（区）	红线名称	红线类型	占用生态红线面积（m^2）
1	K15+025-K15+960 K20+595-K20+900	路基	52262700025443	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	66656.7
2	K26+250-K26+900	路基、桥梁	52262700033961	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	27120
3	联山枢纽互通接玉天高速加宽车道	路基	52262700033962	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	4718.52
4	联山枢纽互通接玉天高速加宽车道	路基	52262700033962	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	30.81
5	K22+430-K23+700	路基	52262700033964	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	85184.4
6	K16+409-K16+745	路基、服务区	52262700033972	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	107532
7	L1K0+965-L1K1+030	白市互通连接线路基	52262700033985	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	3148.14
8	K12+586-K13+000	路基、桥梁	52262700033986	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	21881.3
9	K7+725-K8+500	路基、桥梁	52262700034133	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	24656.3
10	K36+550-K36+675	桥梁	52262700034153	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	7831.42
11	K32+250-K32+370	路基、桥梁	52262700034154	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	17960.1
12	K35+000	天柱东互通匝道	52262700034157	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	18995.7
13	终点	联山枢纽互通	52262700034161	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	1.2
14			52262700034161	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	28088.4
15			52262700034161	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	29345.5
16	K17+960-K18+377、 K18+697-K18+770	路基、桥梁	52262700034163	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	38876
17	K6+055-K6+427	路基	52262700034166	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	17692

序号	路段	工程形式	BSM	县（区）	红线名称	红线类型	占用生态红线面积（m^2）
18	K36+276-K36+540	路基、桥梁	52262700034204	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	11649.9
19	K6+930-K8+400、K9+400-K9+532	路基、桥梁	52262700034206	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	38917.2
20	K13+142-K13+267	桥梁	52262700034210	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	4127.71
21	K36+675-K37+045、K37+200-K37+300、K37+326-K38+140、K38+255-K38+800	隧道	52262700034153	天柱县	月亮山水源涵养	水源涵养	0
合计							554413.3

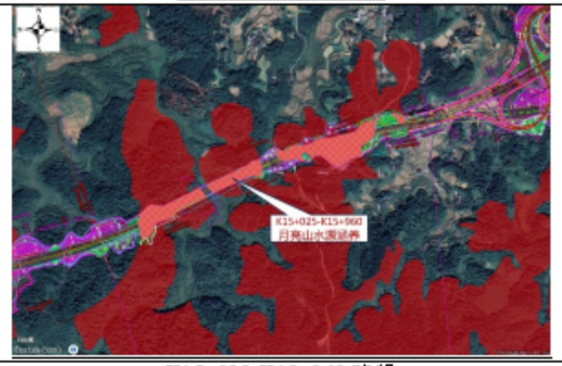




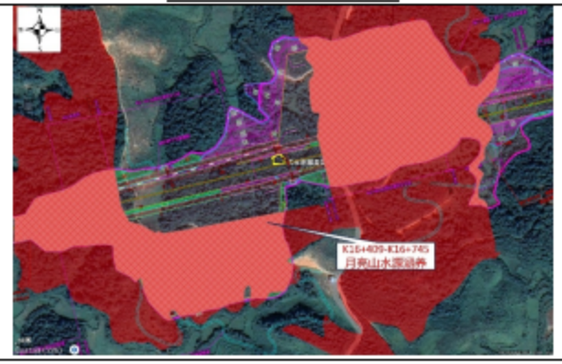
K6+055-K6+427 路段



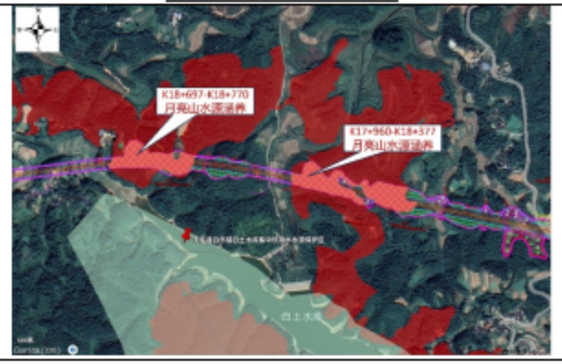
K7+725-K8+500 路段

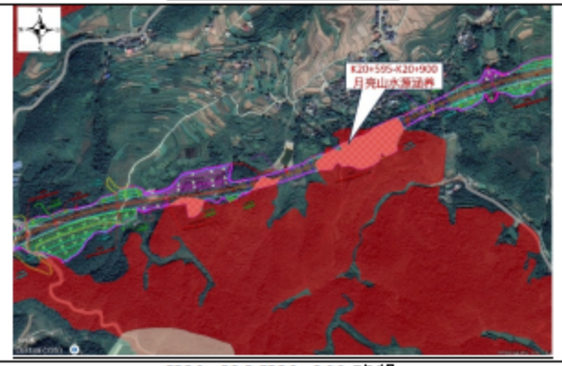
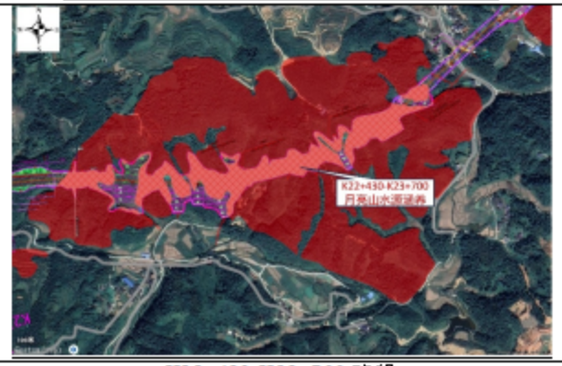
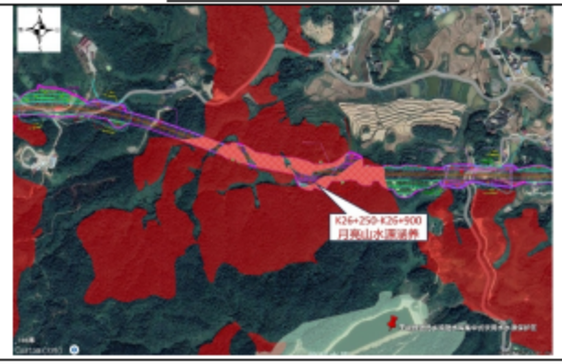
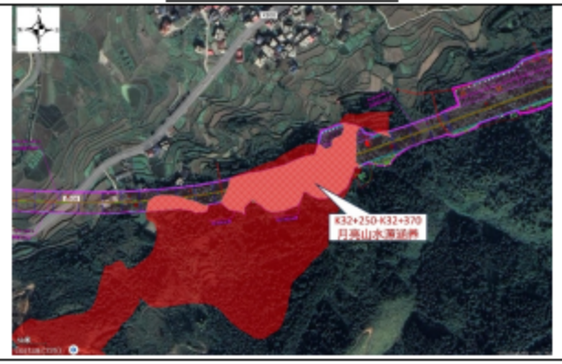


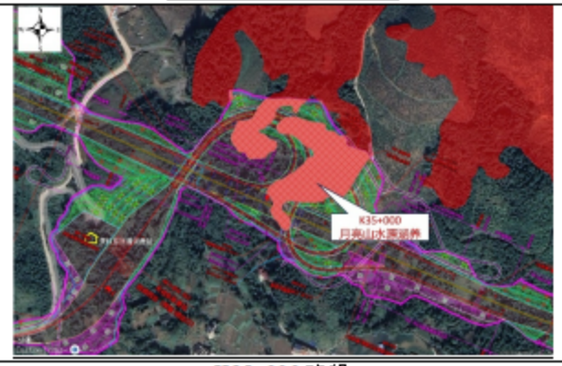
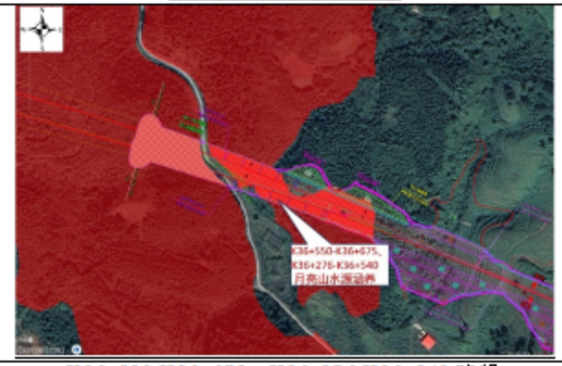
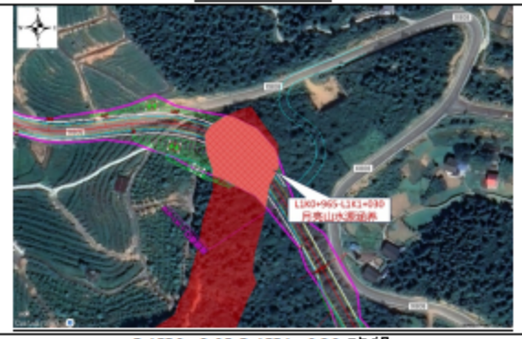
K12+586-K13+000 路段

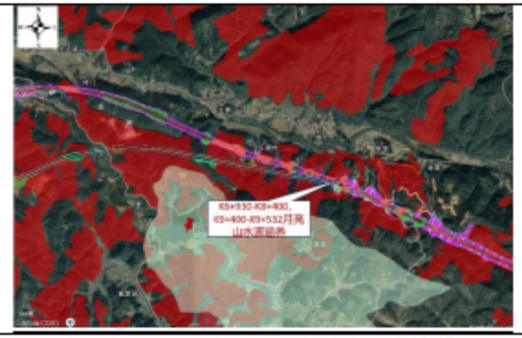


K15+025-K15+960 路段

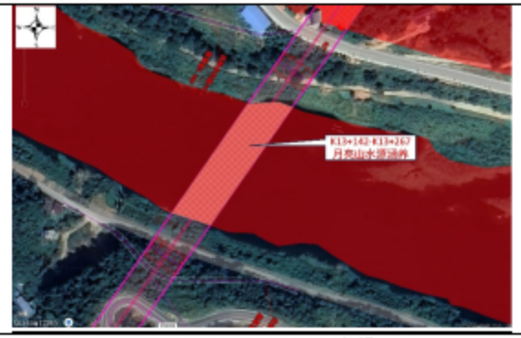


K16+409-K16+745 路段	K17+960-K18+377、K18+697-K18+770 路段
	
K20+595-K20+900 路段	K22+430-K23+700 路段
	

K26+250-K26+900 路段	K32+250-K32+370 路段
	
K35+000 路段	K36+550-K36+675、K36+276-K36+540 路段
	
L1K0+965-L1K1+030 路段	联山枢纽互通段路段



K6+930-K8+400、K9+400-K9+532 路段



K13+142-K13+267 路段

图 5.1-1 本项目涉及生态红线路段示意图

5.1.11.2 政策符合性分析

根据《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》的要求，该项目属于符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目，为“有限人为活动项目”范畴，属于可以占用生态保护红线的建设项目。建设项目选址从地质、地形地貌、路线走向、技术方案、占用土地及生态红线等多方面综合分析论证，由于项目为线性工程且地处山区，无法完全避让占用生态保护红线。建设单位通过相关的工程技术措施，已经将占用的生态保护红线降至最少。

根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）要求中加强人为活动管控、规范占用生态保护红线用地用海用岛审批等相关要求。本项目是《国家公路网规划（2022-2035年）》中G6025洞口至三穗高速公路的重要组成路段，属于《管理通知》中“国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目”，按照《管理通知》中办理要求：“按规定由自然资源部进行用地用海预审后，报国务院批准。报批农用地转用、土地征收、海域使用权时，附省级人民政府基于国土空间规划“一张图”和用途管制要求出具的不可避让论证意见，说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓生态环境影响措施……占用生态保护红线的国家重大项目，应严格落实生态环境分区管控要求，依法开展环境影响评价。生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，按照自然资源部关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任”。

本项目目前已取得了用地预审意见和选址意见书（用字第5226272024XS0026S01），并已取得了黔东南州人民政府、天柱县人民政府关于本项目涉及生态保护红线符合允许有限人为活动审核意见的报告，同时按照《管理通知》要求，严格落实生态环境分区管控要求，并依法开展环境影响评价工作。

5.1.11.3 项目占用生态红线唯一性及不可避让性论证

（1）项目选址的局限性

①地形地貌因素限制

本项目位于天柱县境内，地处云贵高原向湘西丘陵过渡的斜坡地带，境内以构造、剥蚀地貌为主，部分为岩溶—构造、剥蚀地貌，局部为河流侵蚀堆积地貌。整个地势北西高南东低，中部及东部广大地区主要为低山、丘陵；西北及西南部以低山为主，局部低中山；境内清水江及其支流河谷以阶地、河床、河漫滩地貌为主。为保证高速公路行驶的安全性，在设计过程中在各路段模拟了不同的选址方案，尽量避让复杂的地形地质条件，从地形地貌、工程地质条件、地层岩性、地质构造、水文地质、不良地质、断裂带等多个方面进行比选，选择项目施工及

公路运行安全隐患最小的方案，选址较为局限，不可避免地占用生态红线。

②地质灾害因素限制

天柱县主要有剥蚀—侵蚀地貌、溶蚀—侵蚀地貌、河流侵蚀堆积地貌，上述地貌已产生滑坡、崩塌、岩溶坍塌、泥石流等地质灾害，拟建项目途径区域存在一定量的地质灾害点，为有效规避项目建设安全隐患，在设计过程中，为避免崩塌、滑坡、不稳定边坡等地质灾害保障项目前期施工及后期运营的安全，不可避免的占用了生态保护红线。

③生态保护红线布局因素限制

根据贵州省“三区三线”划定成果，本项目涉及的天柱县共划定生态保护红线面积 537.35754km^2，划定比例为 24.41%。划定的生态红线分布较广，本项目起点位于湘黔省界旧团村，顺接洞口至三穗高速公路湖南境路段，路线止于联山街道平团西侧，与 G6512 秀从国高玉屏至天柱段相接，并预留十字出线条件直接延伸至款场接三黎高速。项目起终点及路线走向相对固定导致项目不可避免占用生态保护红线。

（2）项目选址选线不可避让可行分析

初步设计阶段，结合地形、地质、城镇布局、路网水网分布、土地利用、规划、生态环境、水源保护区等主要控制因素，利用 1:1 万地形图对路线方案进行大致拟定，结合地形图对拟定的路线方案进行精细研究，同时利用地质调绘、现场调研、初勘成果等所掌握的情况对路线方案进行修证。并对拟定方案征询地方有关部门、项目业主的意见，并根据行业主管部门及设计监理单位专家意见，从中筛选出具有比较价值的方案进行同等深度的比选线。

根据 3.3.1 小结环境比选可知，K 线、D 线、I 线均不同程度涉及占用生态红线，经多次开展专题研究、反复论证、优化线路方案，为了最大可能避让生态保护红线及对周围环境的影响，选取 K+D+K 线。由于地形较复杂，路线较长，地势起伏较大，路线走廊中生态保护红线成片分布，部分路段确实无法避让生态保护红线。

占用生态红线情况：

K 线与 D 线方案：K 线占用生态红线 195.6 亩，D 线占用生态保护红线 97.3 亩，D 线更优。K 线与 I 线终点方案：K 线占用生态红线 23.6 亩，I 线不涉及占用生态红线，I 线更优；但从项目占地、对地表的扰动及水土流失、对声环境、水环境方面考虑，K 线更优。

占用生态敏感区情况：

K线与D线方案：K线、D线均不涉及生态敏感区。K线、I线终点方案：K线、I线均通过桥梁的形式跨越鉴江河省重要湿地，在省重要湿地内均不涉及水中墩施工。

经比选，K+D+K线方案更具优势，推荐采用K+D+K线方案。

（3）穿越方式论证

1）穿越方式论证

公路工程一般有路基、桥梁及隧道三种不同方式。一般情况下，路基方式占用地较大，路基施工过程开挖面积较大，对区域的阻隔效应明显，对环境的影响也较大。而桥梁和隧道方式无论施工期还是运营期，对环境的影响均较路基方式小。

从本项目占用生态红线的位置来看，本项目主要是互通、桥梁、隧道等工程占用，路基段占用相对较少，占用类型为水源涵养，临时占地均不占用生态保护红线。初设已经尽可能采用对生态红线影响较小的方式进行占用和穿越，占用面积较小。

天柱东服务区距省界12km，距三穗方向款场服务区48km，距玉屏方向天柱西服务区31km，距锦屏方向地坝停车区46km，区域路网内各服务区间距基本合理，满足规范对服务区设置间距要求。天柱县沿线地形起伏较大，小桩号方向受生态红线、桥梁等分布限制，无合适区域设置服务区，且也无法避免占用生态红线；大桩号方向受基本农田、村庄、桥梁等因素限制，无合适区域设置服务区，且也无法避免占用生态红线。

2）施工方式论证

①路基施工

土石方工程：本项目地形复杂，路基土石方工程较大，填筑质量要求高，特别要确保填土压实，加强分层检验。为确保施工质量和进度，必须严格按照路基施工规范进行，并采用机械化施工。特别注意隧道内废渣的合理调配。特殊路基、滑坡、不稳定边坡的治理工程与路基施工紧密衔接。

防护工程：路基防护工程与路基土石方工程结合起来安排，并穿插在土石方工程中进行施工。

排水工程：路基排水主要由边沟、截水沟、急流槽等组成。排水边沟的开挖及整修，同路基土石方工程一并进行，并注意与涵洞等构造物的衔接，尽量抢在雨季前完成排水系统，以减少雨水对已建路基的浸泡和对边坡的冲刷。在路面施工时，同时安排急流槽等排水设施，中央分隔带内的排水系统可与路面基层施工同时进行。

路面工程：路面工程开工前，要检查路基工程质量，合格后才能进行路面施工。路基竣工后，开始铺筑路面，路面施工应采用全机械化施工方案，集料集中拌合，施工过程中要严格按路面施工技术规范进行，保证路面底基层、基层材料拌和、摊铺、碾压质量的前提下，力争在雨季前完成路面底基层、基层的施工。

本项目涉及生态保护红线路基段施工时，不在生态保护红线范围内设置取弃土场、拌和站、预制场、施工营地、临时物料堆场等临时施工场地。加强施工管理，设置警示标志牌，严格控制项目占地和施工带的范围。施工固废和生活垃圾定点存放、及时清理。限制在红线区的施工机械数量，加强保养，减少跑冒滴漏。设置临时水土保持设施，并做好临近生态保护红线施工营地、施工便道等临时设施的水保工作，施工期间产生的生活污水和生产废水经处理后不排入生态保护红线范围内，工程施工期对生态保护红线影响很小。

②隧道施工

本项目设隧道采用新奥法施工。S-Ta、SJ-Va 衬砌段采用双侧壁导坑法开挖，S-Va1（土质 V 级围岩）采用上台阶 CD 法开挖，SJ-IVa 采用 CD 法开挖，S-Va2（岩质 V 级围岩）、S-Vb、S-Vc、IV级围岩、SJ-IIIa 采用三台阶法施工，III级围岩采用台阶法施工。在进行洞口段开挖施工前必须做好洞顶截水沟，防止地表水体渗入开挖面影响明洞边坡和成洞面的稳定。

本项目 K36+690-K38+800 以联山隧道形式地下穿越生态保护红线，隧道施工通过超前探测、以堵为主的施工工艺，可有效控制施工过程中的地下水涌水，不会造成隧道上部区域植被死亡情况的发生，隧道施工过程中对隧道弃渣废水进行处理后利用，对生态保护红线生态功能影响较小。

③桥梁、互通施工

对标准跨径的大、中、小桥，其上部构造主要采用钢筋砼梁板或预应力 T 梁，施工方法以预制装配为主，对高墩大跨径或特殊结构桥梁以现浇、拼装为主。主桥箱梁采用先边孔后中孔的顺序合拢，边跨现浇段采用过渡墩等设支架或托架现浇施工，边孔及中孔合拢梁段均采用吊架施工。下部构造可采用常规方法施工，但高桥墩施工时应严格做好施工控制。互通内的路面、桥涵工程亦同主线同步进行。枢纽互通建设时，对既有高速公路影响较大，施工时注意对过路车辆进行引导和调流，避免安全事故发生。桩基施工可采用机械钻孔施工；桥墩采用滑模或爬模法施工。

桥梁钻孔桩前设沉渣桶，沉淀钻孔出的泥渣，岸上设泥浆坑，灌注水循环使用；施工完毕后的泥浆经自然沉淀后的弃渣运至指定的弃渣场堆放。

综上分析，本项目施工方案相对合理、环保，对生态保护红线的影响相对较小。

5.1.11.4 本项目对生态保护红线的影响分析

（1）项目隧道穿越对生态保护红线的影响分析

本项目 K36+690-K38+800 以联山隧道形式地下穿越生态保护红线，红线类型为水源涵养，红线名称为月亮山水源涵养。在该段施工时，应提前在距离最近处树立标识，禁止施工车辆、人员进入生态红线内施工活动，同时不能对生态保护红线内的树木等进行砍伐和破坏。施工过程中应加强对扬尘的管控，对开挖面要及时洒水降尘，对不施工部分要及时苫盖，对隧道土石方应及时清理，避免长时间堆存。对生态保护红线的环境影响主要为对地下水疏干影响。

联山隧道为分离式双向六车道特长隧道，全长 2990m，最大埋深约 151.6m。隧道开挖可能因地下水流场或排水造成地下水流量减小或漏失，甚至导致地下水疏干。地下水分布及含量与地表植物生命活动关系密切，隧道工程施工造成地下水的重新分配，使原来赋存的地下水减少甚至枯竭，最终使植被失水死亡。

根据初步设计文件，联山隧道地下水以基岩裂隙水为主，地下水埋藏较深，沿线无大的断裂构造发育，地质构造相对简单。根据现场调查及相关资料，联山隧道上方树木根系主要分布在 0-30m 的土层范围内，联山隧道穿越生态保护红线路段埋深大多在 47m 以上。隧道开挖影响主要是岩基裂隙水，对隧道上方植被赖以生存的风化层孔隙-裂隙水影响很小。隧道施工不会对上方植被的根系造成严重破坏。

为了防止为防止隧道施工造成地下水疏干，施工期间通过加强监控量测、超前地质预测预报等探测预报断层破碎带及含水量等。当有地下水涌水风险时，及时提出预警，起到预防作用。

施工过程中采取以堵为主的地下水防控措施，根据地质探测及施工现场情况，在裂隙出现两侧 3m 范围内设径向小导管进行注浆封堵。封堵后在衬砌外围、衬砌中间或其内表面设置防水层，向支护背后压注水泥砂浆填充支护和围岩之间的孔隙，堵住地下水通路，使支护与围岩形成整体。采取以上措施后，可有效隔绝地下水，防止地下水疏干。

因此，隧道施工通过超前探测、以堵为主的施工工艺，可有效控制施工过程中的地下水涌水，不会造成隧道上部区域植被死亡情况的发生，对生态保护红线生态功能影响较小。

（2）项目占用对生态保护红线的影响分析

本项目建设会对沿线生态环境产生一定的破坏，主要表现在公路需要开挖大量土方，占用大量土地，会破坏已有的生态系统，造成施工区域水土流失加剧。同时，建设期间和运营期间会对环境产生一定的污染，从而影响到一些动植物的生长栖息环境，使动植物生长范围缩小，种群变小，生态系统发生变化。

从本项目占用生态红线的位置来看，本项目主要是互通、路基、桥梁、隧道等工程占用，占用类型为水源涵养，本次工程临时占地均不占用生态保护红线。初设已经尽可能采用对生态红线影响较小的方式进行占用和穿越，占用面积较小。施工期不在保护红线路段设置取土场、弃渣场、施工场站等临时工程，不会对生态红线内水体造成污染。项目施工期间对地表的扰动，会在一定程度上加剧施工区域水土流失，但在施工期间做好裸露地面苫盖及临时拦挡措施，跨河桥梁采用围堰法施工，施工完成后及时按照设计文件进行绿化恢复。通过上述措施，项目区不会造成严重的水土流失。

本项目属于符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设项目，为“有限人为活动项目”范畴，属于可以占用生态保护红线的建设项目。目前已取得了用地预审意见和选址意见书（用字第 5226272024XS0026S01 号），并已取得了黔东南州人民政府、天柱县人民政府关于本项目涉及生态保护红线符合允许有限人为活动审核意见的报告，同时按照《管理通知》要求，严格落实生态环境分区管控要求，并依法开展环境影响评价工作。

总体而言，本项目建设不会导致项目地生态保护红线面积减少、功能降低、性质改变，故而本项目对生态保护红线的影响较小。

5.1.12　对生态敏感区影响分析

5.1.12.1天柱县将军坡省级森林公园

（1）森林公园概况

2017 年 12 月，贵州省林业局（原贵州省林业厅）以《省林业厅关于建立黔西南州普晴、天柱县将军坡省级森林公园的复函》（黔林营复（2017）728 号）批准设立天柱县将军坡省级森林公园，规划总面积 292.26hm²；2024 年 4 月，贵州省林业局以关于《天柱县将军坡省级森林公园总体规划（2024—2033 年）》的批复，批复了《天柱县将军坡省级森林公园总体规划（2024—2033 年）》，总规中森林公园面积 146.49hm²。

天柱县将军坡省级森林公园位于贵州省黔东南苗族侗族自治州天柱县西北部，东至铜鼓农场西部，南抵四板塘，西以三岔路为界，北靠孙家坡。地理坐标为东经 109°09′35″~109°10′48″，北纬 26°55′28″~26°56′48″。森林公园距天柱县城 2km。

将军坡省级森林公园划分为管理服务区、一般游憩区、核心景观区和生态保育区。森林公园总面积 146.49hm²，其中管理服务区 0.99hm²，占公园总面积的 0.68%，一般游憩区 87.66hm²，占公园总面积的 59.84%，核心景观区 13.95hm²，占公园总面积的 9.52%，生态保育区 43.89hm²，占公园总面积的 29.96%。

（2）本项目与森林公园位置关系

a.整合优化前

本项目不涉及穿越或占用森林公园，在森林公园内不涉及永久占地及临时占地。森林公园位于项目联山枢纽互通西南侧，最近距离约 10m。本项目与自然保护地整合优化前的天柱县将军坡省级森林公园位置关系详见下图 5.1-2。

b.整合优化后

本项目不涉及穿越或占用森林公园，在森林公园内不涉及永久占地及临时占地。森林公园位于项目联山枢纽互通西南侧，最近距离约 146m。本项目与自然保护地整合优化后的天柱县将军坡省级森林公园位置关系详见下图 5.1-3。

项目未在森林公园范围内未设置施工便道，项目施工区域距离森林公园较远。

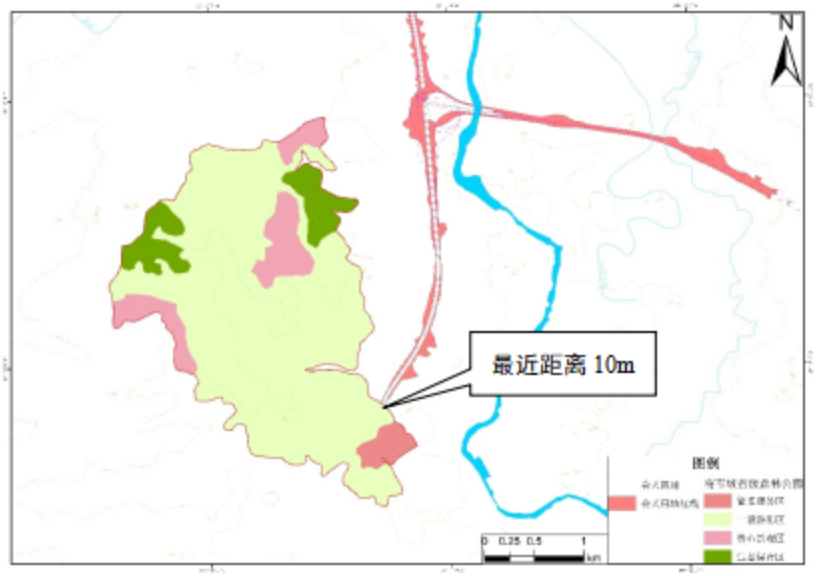


图 5.1-2　本项目与天柱将军坡省级森林公园（整合前）的位置关系图

图 5.1-3　本项目与天柱将军坡省级森林公园（整合后）的位置关系图

（3）项目对森林公园的影响分析

①对森林公园影响分析

根据现场调查，本项目联山枢纽互通玉天高速共线段（YTK16+360）距将军坡森林公园（整合优化前）最近距离约 10m；联山枢纽互通玉天高速共线段（YTK16+300）右侧距将军坡森林公园（整合优化后）最近距离约 146m。未在森林公园范围内设置主体工程及临时工程，在采取严格控制施工活动及施工边界等措施后，项目不会对森林公园造成破坏。

②森林公园景观影响分析

施工过程如果不注重控制施工边界，可能会对森林公园植被和景观造成一定影响。因此，施工单位应严格控制施工边界，施工过程中做好监测工作，不得超红线开挖施工，严禁施工边界侵入将军坡森林公园范围内，以避免对森林公园的影响。后期完工后采用适地适树的原则，最大限度实现绿化效果，选择现场生长良好的植物予以恢复，使路基成型后能充分与周围环境融为一体，使自然景观与公路工程达到有机的协调。

5.1.12.2 天柱县鉴江河省重要湿地

（1）鉴江河省重要湿地概况

2018 年 4 月 23 日，贵州省人民政府办公厅以《省人民政府办公厅关于公布第一批省重要湿地名录的通知》（黔府办函〔2018〕57 号）公布了第一批贵州省重要湿地名录，天柱县鉴江河省重要湿地在此名录中。天柱县鉴江河省重要湿

地四至范围为东经 109°3′34″-109°24′53″，北纬 26°52′32″-27°1′7″；规划面积 510hm²，湿地面积 421hm²；湿地类型为库塘、永久性河流；湿地保护管理责任主体为天柱县人民政府。通过比对鉴江河省重要湿地与生态保护红线矢量边界，鉴江河省重要湿地未纳入生态保护红线管理。

①资源概况

1）野生动物资源

鉴江河省重要湿地在动物地理区划上处于东洋界华中区东北丘陵平原亚区，根据动物样线现状调查，鉴江河重要湿地及附近主要动物有麻雀、山斑鸠、星头啄木鸟、黄鼬等常见物种，未发现重点野生保护动物。

2）植物资源

鉴江河省重要湿地范围内主要植物有杉木、马尾松、芒草、野古草、金毛草、枫香、构树、南烛、井栏边草、五节芒、五月艾、野菊、山莓、鸭儿芹等项目区常见物种。鉴江湿地及其周围未分布有古树名木及重点保护野生植物。

②湿地生态系统现状

根据现场调查及相关资料，鉴江河省重要湿地主要包括河流湿地、沼泽湿地、库塘湿地三个类型。河流湿地是鉴江湿地的主要组成部分，发源于坪地镇，流经多个乡镇，最终注入清水江，主要包括鉴江永久性水域及洪泛平原湿地（河滩地）。沼泽湿地包括草本沼泽和沼泽化草甸。沼泽化草甸是因季节性和临时性积水引起的沼泽化湿地，土壤无泥炭堆积，分布于泛洪区。鉴江河常水面与陆地交错的边界区域形成长期湿润状态的滩涂区域，在河道内顺应河流方向，多在常水面外侧成线状、岛状分布，是典型的沼泽型湿地。该区域水生植物茂盛，其中主要有菖蒲、香蒲、芦苇、浮萍等。

（2）本项目与重要湿地位置关系

会同至天柱高速公路联山枢纽互通以桥梁的形式跨越天柱县鉴江河省重要湿地，所有桥墩均不涉及省重要湿地范围。联山枢纽互通共有三座桥梁跨越天柱县鉴江河省重要湿地，总长度 217m，垂直投影面积 0.3064hm²。其中，H线主线桥，桥高 53m，长度 100m，投影面积 0.1728hm²；A匝道桥，桥高 66m，长度 67m，投影面积 0.0765hm²；D匝道桥，桥高 55m，长度 50m，投影面积 0.0571hm²。项目与天柱县鉴江河省重要湿地的位置关系见下图 5.1-7。跨越鉴江河省重要湿地工程详见下表 5.1-8。

本项目在鉴江河省重要湿地范围内未设置临时工程。项目区交通便利，现有 G242（金凤大道）凤城第二中学处跨鉴江河省重要湿地桥梁距本项目施工区域约 920m，能够满足本项目施工使用需求，施工区不在鉴江河省重要湿地范围内设置施工便桥。鉴江河省重要湿地路段桥梁不涉及涉水桥墩，采用钻孔桩施工，

上部构造主要采用钢筋混凝土或预应力混凝土板、梁，施工方法以预制装配为主。可利用架桥机或门式吊机架设。

表 5.1-8　本项目跨越鉴江河省重要湿地工程一览表

序号	桩号	工程形式	是否涉及涉水桥墩
1	ZK41+859.5	鉴江特大桥左幅	否
	YK41+859.5	鉴江特大桥右幅	否
2	AK0+349.754	联山枢纽互通 A 匝道 1 号桥	否
3	DK0+395	联山枢纽互通 D 匝道 1 号桥	否

本项目不在鉴江河省重要湿地范围内设置施工便道、便桥。项目 40#-43#共计 4 条施工便道距离鉴江河省重要湿地距离较近，施工便道与鉴江河省重要湿地位置关系如下图所示。

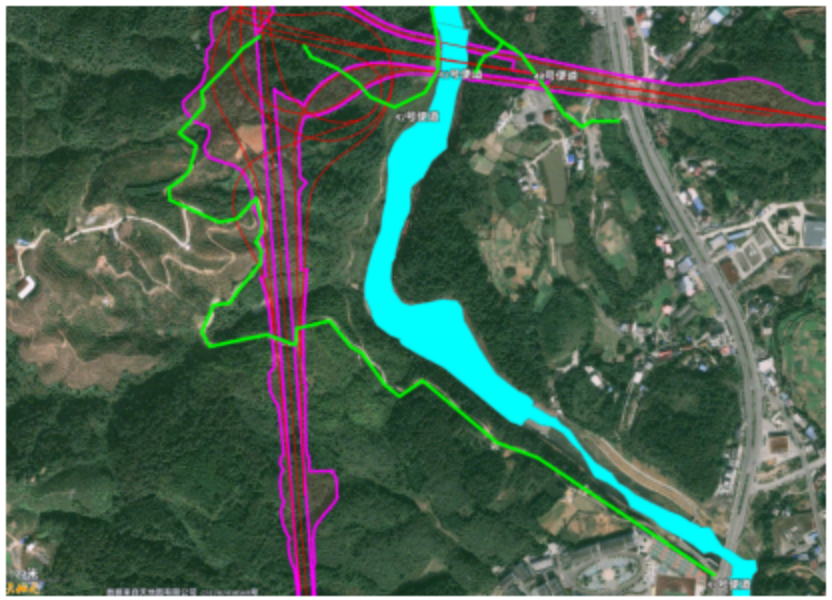


图 5.1-4　本项目施工便道与天柱县鉴江河省重要湿地的位置关系图

图 5.1-5　本项目与天柱县鉴江河省重要湿地的位置关系图

图 5.1-6　天柱县鉴江河省重要湿地现状图

（3）绕避鉴江河省重要湿地的可行性论证

天柱县鉴江河省重要湿地四至范围为东经109°3′34″-109°24′53″，北纬26°52′32″-27°1′7″；规划面积510hm²，湿地面积421hm²；湿地类型为库塘、永久性河流。其范围包括位于本项目终点西南侧的天柱县坪地镇的鱼塘水库、邦洞街道、联山街道、凤城街道、社学街道、止于白市镇的江口汇入清水江，总体走向为西北东南走向。

①向北绕避鉴江河省重要湿地的可行性：因项目在黔湘省界接洞口至三穗高速公路湖南境路段，路线起点相对确定。若要向北侧完全绕避鉴江河省重要湿地，则不可避免穿越邦洞街道城镇规划区，向北至坪地镇盘引后，经鱼塘水库饮用水源保护区二级保护区外北侧后向西南方向布线，至三穗县顺接款场接三黎高速。此路线完全避开了鉴江河省重要湿地范围，但穿越了天柱县城镇规划范围，且北侧路线基本全部为山区，沿线居民较少，距天柱县城较远；绕避鱼塘水库水源保护区后路线基本已出天柱县。

②向南绕避鉴江河省重要湿地的可行性：向南绕避则需调整黔湘省界路线起点，从天柱县会田村为起点向西布线，跨越清水江后经远口镇、高酿镇，在高明山集中式饮用水水源保护区北侧，经天柱县城镇规划区后顺接三黎高速公路。此路线完全绕避了鉴江河省重要湿地，但穿越了天柱县城镇规划区，且南侧基本为山区，走向偏僻，沿线地质条件复杂，投资及土石方较高。

综上所述，项目基本无绕避鉴江河省重要湿地的可能性，路线走向较唯一。

（4）主管部门意见

2024年6月3日，天柱县林业局组织相关专家对会天高速建设对天柱县鉴江河省重要湿地的生态影响进行了现场踏勘，并出具了《洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱项目建设对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响的现场踏勘意见》，意见明确：项目未实际占用鉴江河省重要湿地范围，对湿地生态系统完整性和生物多样性影响较小，专家组原则同意该项目以桥梁形式跨越天柱县鉴江河省重要湿地。2024年6月17日，天柱县林业局以《会同（黔湘界）至天柱项目对天柱县鉴江河省重要湿地生态影响的意见》原则同意该项目以桥梁形式跨越天柱县鉴江河省重要湿地。相关意见详见附件5-6。

（4）项目对重要湿地影响分析

a.对鉴江河湿地水质影响

桥梁孔桩施工及灌注产生的泥浆废水、桥台及桩柱施工的养护废水，以及堆放在水体附近的施工材料、渣土及随意丢弃的固体废弃物被雨水冲刷或在大风天气情况下进入水体对水体会造成一定程度的影响。

因此在桥梁孔桩施工及混凝土灌注过程中，应在临近桩基处设置泥浆收集沉淀池，桩孔施工及混凝土灌注过程中产生的泥浆进入泥浆沉淀池沉淀处理后，沉

淀处理后的废水用于施工场地及便道的洒水降尘，泥渣经干化后运至弃渣场，桩基废水禁止随意外排；施工中桩柱、桥台的养护采取覆盖麻袋、控制养护用水量等措施，以防养护废水外流进入鉴江。对施工废弃渣土采取及时清运、覆盖、场地平整、修建截排水沟等措施，防止渣土在大雨天气下被雨水冲刷进入鉴江。合理优化施工组织方案，尽可能减少施工便道及施工作业面。严禁在湿地范围内设置取料场、弃渣场、拌和站、预制场、施工营地等临时工程。在严格落实上述措施后可大程度上减少施工中对鉴江水质影响。

b对湿地鸟类影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关，一般高速公路的影响区域在200m 范围内。

Wilcove 在研究生境片段化对鸣禽的影响时发现，鸟巢被天敌破坏的比例与巢址距森林边缘的距离有关。森林边缘鸟巢被破坏的比率比距离边缘 600m 处高出约一倍。DeUnen 研究了交通噪声与鸟类的繁殖密度关系，经过对 43 种鸟类的观察研究得出，交通噪声可能影响鸟类的繁殖率，当鸟类栖息地昼夜 24 小时的等效连续 A 声级 Leq(24h)超过 50dB(A)时鸟类繁殖密度下降，下降率为20-98%。噪声预测显示，鉴江河湿地路段，距路中心线 200m 昼间噪声值为 50.5、夜间噪声值为 46.6dB，因此，公路运营期的噪声可能使这一范围内的敏感性鸟类迁往离本项目更远处。由于鸟类具有飞翔能力，公路营运对此路段鸟类的影响较小。

c对湿地生态系统的影响

本项目以联山枢纽互通桥梁形式跨越鉴江河省重要湿地，总长度 217m，在鉴江湿地及水域范围内不设置涉水桥墩，不涉及涉水施工，在湿地公园内无实际破坏性新增占地。因此不会破坏湿地范围内植被，不会造成湿地内植物多样性的减少，亦不会对生态系统造成太大影响。

d对水生生物的影响

项目在鉴江河省重要湿地路段施工时，不设置涉水桥墩，但可能会有少量砂石散落河道。当雨天和水位上涨时，部分渣土被水流卷载，使其下游河段的悬浮物含量升高，对底栖生物、光合作用造成不利影响。项目施工不会改变河道流水形态、水温等鱼类繁殖的环境条件，对流速的影响十分有限。涉水工程施工时的噪声、振动造成邻近水域鱼类逃离，受影响水域繁殖鱼类减少；施工结束后相关影响消失，鱼类繁殖将逐渐恢复。

运营期车辆通行产生的振动、噪声对临近河段鱼类产卵造成一定干扰，由于保护区水域适宜鱼类繁殖的生境广泛分布，其影响程度较为有限。运营期，桥面净流及事故废水会对鉴江河省重要湿地的水生生物造成影响，项目运营期通过在跨越鉴江河的桥梁设置桥面径流收集系统、事故池和加强型防撞护栏，用于收集桥面净流和事故废水，不会对水生生物造成影响。

总体而言，公路建设项目为生态影响型建设项目，本项目跨越鉴江河省重要湿地时不设置水中墩，在河流水体中无施工活动，施工期对河流水质、水文情势、水生生物的影响较小。

5.1.12.3天柱县白土水库湿地保护小区

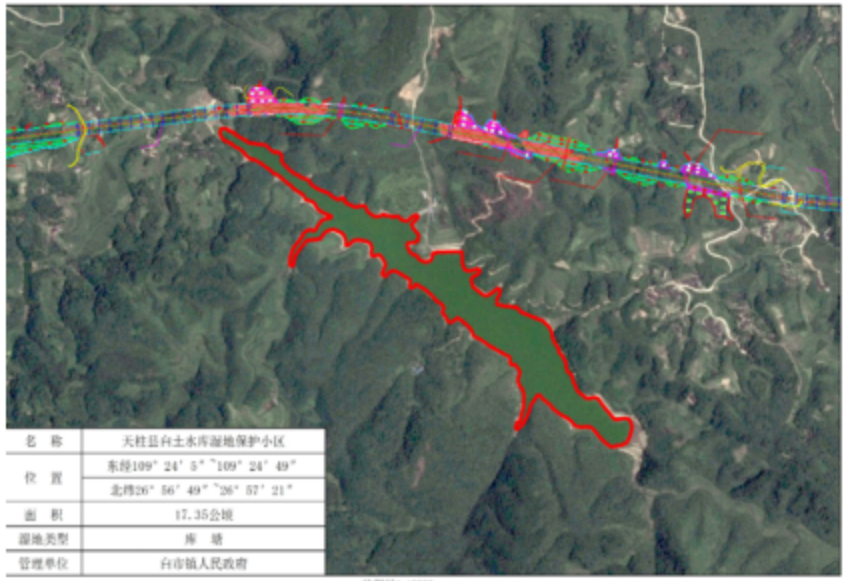
（1）天柱县白土水库湿地保护小区概况

2018年12月14日，天柱县人民政府以《关于建立白土水库湿地保护小区的批复》（天府函（2018）241号）同意建立白土水库湿地保护小区，湿地保护小区湿地面积17.35hm^2，范围为白土水库库区，地理坐标为东经109°24′5″-109°24′49″，北纬26°57′21″，管理部门为白市镇人民政府。相关批复文件详见附件9。

（2）本项目与湿地保护小区的位置关系

本项目不涉及占用白土水库湿地保护小区范围，路线位于湿地保护小区北侧，最近距离约40m。项目与湿地保护小区位置关系详见下图。本项目不在湿地保护小区范围内设置施工便道。项目9#便道、10#便道距离湿地保护小区距离较近，施工便道与湿地保护小区位置关系如下图所示

图 5.1-7 本项目与白土水库湿地保护小区位置关系图



名　称	天柱县白土水库湿地保护小区
位　置	东经109°24′5″~109°24′49″
	北纬26°56′49″~26°57′21″
面　积	17.35公顷
湿地类型	库　塘
管理单位	白市镇人民政府

比例尺1:10000

图 5.1-8 本项目与白土水库湿地保护小区位置关系图

（3）项目对白土水库湿地保护小区的影响分析

本项目不涉及占用白土水库湿地保护小区，路基、桥梁施工过程中产生的施工废水、各种建筑材料的运输和堆放产生的扬尘等会对其水质造成一定的影响，因此，在施工过程中应根据不同筑路材料的特点，有针对性地加强环境保护措施，如遮挡、围挡等，使其对水环境的影响程度降低到最小。

本项目路线标高低于白土水库湿地保护小区，不在其汇水范围内，运营期对湿地保护小区影响较小。

5.1.12.4黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区

（1）水利风景区概况

根据《天柱县清水江百里画廊水利风景区规划（2017—2030 年）》，清水江百里画廊水利风景区规划范围包括天柱县境内清水江段以及沿线流经的坌处、竹林、远口、白市、江东、瓮洞六个乡镇，景区水域总长度 62 公里，总面积约为 377 平方公里（其中水域面积 40 平方公里）。经度范围为 109°28′E- 109°49′E，纬度范围为 26°72′N-27°10′N，最北端在瓮洞镇晏(109°37′E,27°10′N)；最南端在竹林乡(109°40′E,26°72′N)；最东端在江东乡(109°49′E,26°96′N)；西端在坌处镇(109°28′E,26°78′N)。

（2）本项目与水利景区位置关系

本项目推荐线主线 K10+750-K15+060 共计 4.31km 穿越清水江百里画廊水利风景区，主要建设内容涉及路基、清水江特大桥、白市互通、白市互通连接线。项目与水利景区位置关系详见下图。

表 5.1-9　本项目在水利风景区内工程一览表

序号	桩号	工程形式	长度（m）
1	K10+750-K10+900	土地坳大桥	150
2	K10+900-K12+364	路基	1464
3	K12+364-K12+586	大冲大桥	222
4	K12+586-K12+876.7	路基	290.7
5	K12+876.7-K13+538.7	清水江特大桥	662
6	K13+538.7-K13+680	路基	141.3
7	K13+680-K15+060	白市互通主线	1380
	/	白市互通匝道	2015
8	L1K0+000～L1K2+988.141 L2K0+000～L2K0+698.345	白市互通连接线	3686

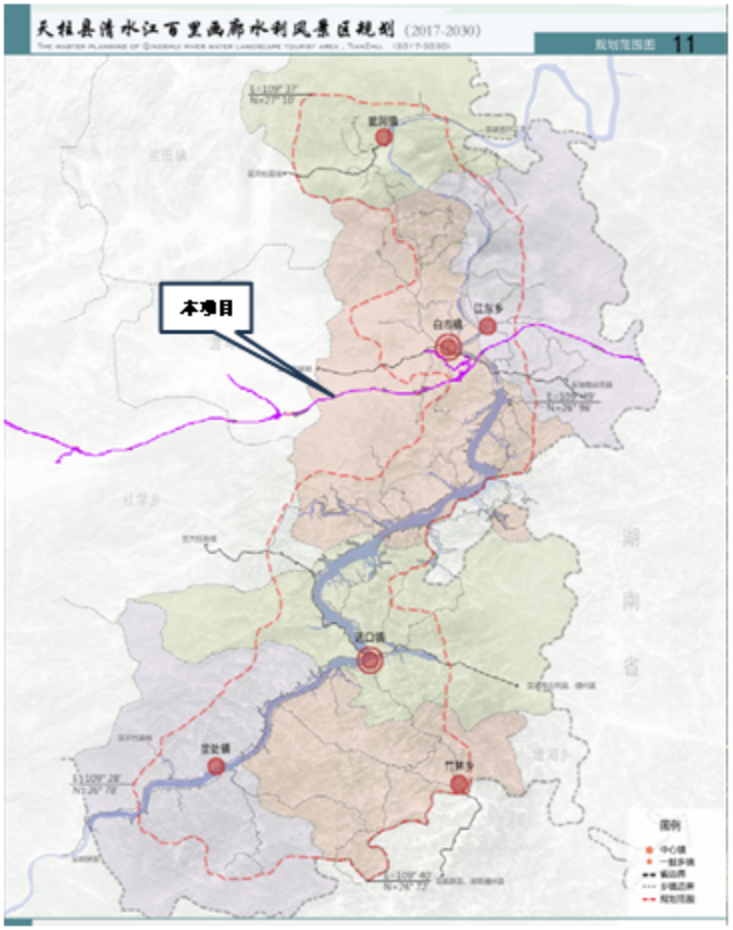


图 5.1-9　本项目与清水江百里画廊水利风景区位置关系

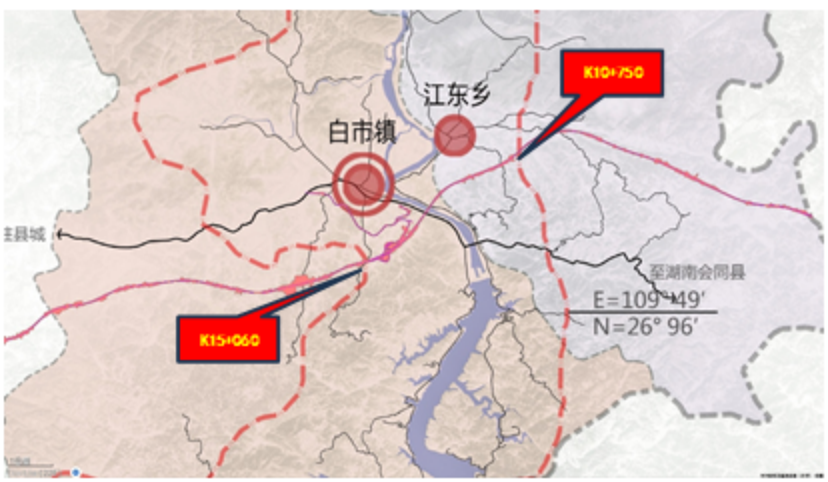


图 5.1-10　本项目与清水江百里画廊水利风景区位置关系（局部放大）

（3）主管部门意见

天柱县清水江百里画廊水利风景区由贵州省水利厅下属单位贵州省水利水电建设管理总站负责管理。经咨询监管总站，项目涉及水利风景区不需编制专题报告，在不影响防洪和供水安全、不影响水利设施安全运行等情况下可以进行项目建设。

（4）项目对水利风景区影响分析

本项目不涉及穿越或影响水利风景区内的景点及规划的旅游景点，项目经过的沿线区域主要以灌木林地、林地、耕地、村庄村落为主，以拱桥形式跨越清水江。本报告采用综合评价法，通过对线路沿线自然景观的多个特征因子进行定性或定量分析评价比较，最终形成整体评价结果，从而客观判断项目建设对清水江百里画廊水利风景区内景观影响的程度以及变化量，并提出相应的对策与措施。

①相融性分析

项目建设不涉及水利景区内已有景观和规划景点，且项目地处山区，项目与景点之间存在高差和山地遮挡。因此，项目建设不会对景点本身造成直接破坏和影响。综合分析，项目建设对风景区的相融性影响分析得分为 1 分，属于轻微影响。

②稳定性影响

线路工程涉及区域主要占用部分耕地、山坡林地等，且区域内的植物物种相似，均为项目区内常见种及广布种。项目工程占地相对风景区面积来说很小，所以在施工过程中同样不会造成沿线大面积植被的砍伐和移栽，也不会使某一植被类型或植物种消失，同时不会造成自然景观的范围分布、物种数量发生较大的变

化。综合分析，项目建设对自然景观稳定性影响得分为1分，属于轻微影响。

（3） 优美性分析

清水江百里画廊水利风景区主要是以清水江为载体，挖掘地方文化特色和自然生态资源，通过整合周边地区旅游资源而规划的水利风景区。清水江特大桥主拱圈采用等高箱型断面、拱上立柱钢筋混凝土结构立柱形式跨越清水江，不涉及水中施工。桥梁建成后较为美观，在人工构筑物方面具有一定的景观性和观赏性，对游客具有一定的吸引力。综合与周边主要游赏区域的视线分析来看，建设方案对自然景观的优美性影响得分为2分，属于轻微影响。

（4） 敏感度分析

经过现场调查，线路涉及区域植被均以灌木林地、林地为主，均不涉及敏感度较高的物种以及不涉及名木古树和珍贵物种。因此对自然景观的敏感性影响得分为1分，属于轻微影响。

（5） 变化率分析

项目属于线性工程，经过的景观主要包含清水江、山地、林地、村庄村落等，相对于整个水利风景区而言，占用面积很小。项目建设不会引起自然景观单元数量、密度和类型的较大变化，因此影响得分为1分，属于轻微影响。

（6） 生态服务价值影响分析

项目在施工过程中产生的废水、边坡开挖、混凝土拌和材料运输等均将会对线路沿线的大气、水、声、动植物等造成一定影响。其中对大气环境的影响主要是施工过程中路基开挖、平整，施工材料运输、加工及施工机械废气排放等对大气可能造成的污染，其主要的大气污染物为扬尘、粉尘和沥青烟；水环境的影响主要是施工废水的排放和雨水冲刷施工场地后污水、废水直接排入河流水体可能造成的水体污染；声环境的影响主要是施工机械产生的噪声对临近50m范围的居民点的影响；动植物方面主要是工程占地对植被的砍伐和对动物生存环境的改变。整体看，项目建设不可避免的对自然生态环境造成一定的干扰和影响，但道路项目施工工艺成熟，可采取有效措施减缓影响，因此项目不会对水利风景区内的生态服务价值造成严重、不可逆转的改变。综合分析，线路对周边自然景观的生态服务价值影响为3分，属于中度影响。

（7） 综合分析

结合项目对水利风景区在相融性、稳定性、优美性、敏感度、变化率、生态服务价值的影响对比情况来看，其余的稳定性、敏感度、变化率方面指标权重相对较低，分别为0.1、0.1、0.1分。通过项目建设对风景区内自然景观的影响评价得出，本项目对自然景观影响评分为1.65，总体评价结果是“轻微影响”。

表5.1-10　自然景观影响评价指标表

评价指标	指标权重	评价得分	加权评价得分	综合评价得分

评价指标	指标权重	评价得分	加权评价得分	综合评价得分
相融性	0.25	1.0	0.25	1.65
稳定性	0.1	1.0	0.1	
优美性	0.25	2.0	0.5	
敏感性	0.1	1.0	0.1	
变化率	0.1	1.0	0.1	
生态服务价值	0.2	3.0	0.6	

5.1.13 水土流失影响分析

本项目位于沅江上游国家级水土流失重点治理区，本项目水土流失影响主要发生在施工期，主要影响如下：

①破坏原地貌、损坏植被

工程建设中扰动原地貌、占压土地、土石方填挖、损坏植被等活动，导致地表裸露，减弱了地表的抗蚀抗冲能力，加剧水土流失。

本项目永久占地 301.221hm^2，其中占用耕地 77.441hm^2。占用耕地较多，在建设过程中大量地扰动地表，使得表层腐殖质层流失，改变土壤结构，有机质含量下降，影响土地生产力。

从水土保持角度分析，本工程在施工过程中将会造成水土流失，但影响是局部的、暂时的，采取措施后可有效防治工程建设产生的影响。

5.2 声环境影响预测评价

5.2.1 施工期声环境影响评价

5.2.1.1 施工机噪声污染及其特点

本项目建设规模较大，施工期将使用多种大中型设备进行机械化施工作业公路施工机械噪声污染具有噪声值高、无规则的特点，主要表现为：

（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，导致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；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减易使人感觉烦躁；施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍很大，有些设备的运行噪声可高达 110dB 左右。

（3）施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们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。总体来说，施工机械噪声一般可视为点声源处理。

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，因此必须重视公路施工机械噪声污染，对工程施工期噪声进行分析评价，以便更好的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。

5.2.1.2 施工期不同施工阶段施工噪声源分析

根据高速公路施工特点，可以把施工阶段分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要使用的施工工艺和施工机械。

（1）基础施工：这一工序是高速公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，高架桥路段，还使用打桩机，打桩噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。部分施工阶段还不可避免使用爆破作业，实施工程爆破时，对周围环境可能产生爆破振动、爆破飞石、噪声等危害。

（2）路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段微小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响甚小。

（3）交通工程施工：这一工序主要是对高速公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响微小。

综上所述，高速公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，本项目桥梁较多，因此桥梁打桩作业将对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路会选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的噪声会对沿线声环境敏感点产生一定的影响。

5.2.1.3 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，施工噪声源可近似视为点声源处理，本报告书根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中点声源噪声基本衰减模式，估算出离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_r = L_0 - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：L_r——预测点处的声压级，dB（A）；

L_0——参照点处的声压级，dB（A），参照表 2.9-2 确定；

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：

$$L = 10\lg \Sigma 10^{0.1L_i}$$

式中：L——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB(A)；

L_i——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB(A)。

针对不同施工机械噪声源计算出不同施工阶段的施工噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

5.2.1.4 施工噪声影响距离及范围计算

（1）施工机械噪声源强

根据以上点源预测模式衰减计算得出的主要施工机械不同距离处的噪声值见表 5.2-1。

表 5.2-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB（A）

设备名称	不同距离处噪声预测值(dB(A))									达标距离(m)	
	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	昼间	夜间
挖掘机	84.0	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	25.1	140.9
推土机	86.0	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	31.5	177.4
装载机	90.0	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	50.0	281.2
搅拌机	82.0	76.0	70.0	64.0	60.5	58.0	56.0	52.5	50.0	20.0	112.5
摊铺机	87.0	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	35.4	199.1
铲土车	93.0	87.0	81.0	74.9	71.4	68.9	67.0	63.5	61.0	70.6	397.2
平地机	90.0	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	50.0	281.2
压路机	86.0	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	31.5	177.4
卡车	/	86.5	80.5	74.5	70.9	68.4	66.5	63.0	60.5	66.8	375.9
振捣机	90.5	84.5	78.5	72.5	69.0	66.5	64.5	61.0	58.5	53.2	299.3
移动式吊车	92.5	86.5	80.5	74.5	70.9	68.4	66.5	63.0	60.5	66.8	375.9

注：5m 处的噪声级为施工机械实测噪声源强。

施工期间，不同施工阶段使用的施工机械的组合形式是不同的。其中路基施工期间施工噪声的影响范围相对较大，按路基施工期间，1 台挖掘机、1 台推土机、1 台装载机组合施工考虑，不同距离处的噪声预测结果见表 5.2-2。

表 5.2-2 路基施工期间机械噪声预测结果 单位：dB（A）

施工形式	距施工点距离										
装载机、挖掘机、推土机 3 台机械施工	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
	92.2	86.2	80.2	74.1	70.6	68.1	66.2	62.7	60.2	56.6	54.1

（2）施工噪声影响分析

通过对上表的分析可得出如下结论：

①昼间多种施工机械连续、同时作业，噪声在距源 65m 以外可符合标准要求；夜间在 363m 以外可符合标准要求。根据实际调查资料，目前国内一般公路施工主要集中在昼间，夜间基本不施工，因此夜间施工噪声影响有限。

②单台机械作业时，昼间施工在距离施工机械 70.6m 外噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)的标准，夜间施工在距离施工机械 397.2m 外可以满足夜间 55dB(A)的标准。

③施工机械噪声对评价范围内敏感目标昼夜均有不同程度的影响，项目夜间施工对周敏感点声环境影响较大。因此，禁止夜间施工，对于因生产工艺要求或其他特殊需要，确需在夜间进行超过噪声标准施工的，施工前建设单位应向有关部门提出申请，经批准后方可进行夜间施工，并根据敏感点距离等实际情况适当采取移动声屏障等噪声防治措施；

④本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影响一定的影响，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，公路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音值就较小；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等降噪措施后，爆破作业对附近的居民点等声环境敏感点影响较小。

⑤拟建工程建设时间虽然较长，但对固定路段施工时间要短得多。另外，随着施工路段的竣工，施工噪声的影响将不再存在。施工噪声对环境的不利影响是暂时、短期的行为。施工单位应尽可能保护沿线居民的正常生活和休息，合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对沿线村民的影响。

⑥本项目共有桥梁 11851.25m/41 座，桥梁施工噪声主要来自桥梁下部桩基础施工，在下部施工时，施工单位必须选用符合国家标准的施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声或带隔声、消声的施工机械，如用液压工具代替气压工具、用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动式打桩等，钻孔灌注桩施工工艺相对冲击式打桩机施工工艺而言，具有噪声小，振动小，无地面隆起和侧移的优点，因此钻孔灌注桩施工工程中产生噪声相对较小，但仍须采取一定措施：

（1）合理安排施工时间，尽量避免大量高噪声设备同时施工；

（2）合理布局施工现场，设置移动式声屏障，避免在同一地点安排太量高噪声设备，以避免局部声级过高；

（3）降低设备声级，选用低噪声设备和工艺，可从根本上降低源强，同时

要加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；

（4）减少施工交通噪声，施工期间运输车辆均为大型重车，限制大型载重车的车速，运输路线安排上应尽量避绕环境敏感目标。

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。项目沿线受施工噪声影响的敏感点情况见表 5.2-3。

表 5.2-3　项目沿线受施工噪声影响的敏感点情况表

序号	名称	桩号	位置	路基形式	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	可能造成超标的施工机械类型	建议采取的措施
1	老屋冲	K6+470	左	路堤	-25	67	46	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
2	寨上	K6+910	左	桥梁	6	42	18	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						67	43		
3	黄土	K7+580	右	桥梁	-36	26	9	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						103	86		
4	八家垅	K7+660	左	桥梁	-18	38	21	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
5	东坡村	K8+040	右	桥梁	-45	51	1	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
			左	桥梁		33	16		
6	对门	K9+340	右	桥梁	-46	38	22	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						54	37		
7	敖米冲	K11+280	右	路堤	13	30	6	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
8	半坡	K11+710	右	路堤	7	17	4	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						61	38		
9	大冲	K12+300	右	路堤	-5	39	19	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						57	36		
10	长寨	K12+700	右	路堤	-5	62	24	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
11	寨上村	L1K2+650	左	路堤	-1	47	37	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏

序号	名称	桩号	位置	路基形式	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	可能造成超标的施工机械类型	建议采取的措施
									施
12	龙家坳	L1K2+100	右	路堤	-2	11	3	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						58	50		
13	孔口	L1K1+700	右	路堑	0	15	9	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						64	58		
14	白市镇	L1K0+450	左	路堤	-4	35	4	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
15	王家	L1K0+050	右	路堤	0	24	10	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						46	32		
16	新屋里	K15+000	左	路堤	6	41	21	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						65	45		
17	垅头阳	K17+350	左	桥梁	-15	39	25	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						60	46		
18	洞上	K19+160	左	桥梁	-16	28	11	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						53	36		
		K19+400	右	桥梁	-5	18	2	铲土车、卡车、移动式吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						62	46		
19	吴家	K19+830	右	路堤	7	39	17	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
20	莲花盘	K20+420	右	路堤	-4	57	41	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
21	地样村	K20+620	右	路堤	11	55	36	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
22	冲装拜	K22+230	右	桥梁	-18	34	15	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						54	35		
23	共和村	L2K2+200	左	路堑	-4	51	45	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障

序号	名称	桩号	位置	路基形式	高差(m)	距中线(m)	距红线(m)	可能造成超标的施工机械类型	建议采取的措施
24	白腊塘	L2K0+030	右	路堤	0	20	11	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
25	张家	K24+860	右	路堑	-4	28	5	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						60	37		
26	尹家	K25+720	右	路堤	3	44	13	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
27	大溪坪	K29+280	右	桥梁	-17	64	47	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
28	屋头寨	K31+320	右	路堤	-18	29	12	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						57	37		
29	金鸡寨	K33+340	右	桥梁	2	32	10	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						69	47		
30	洞边	AK0+500	左	路堤	0	14	2	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
						50	37		
31	望寨	AK0+300	左	路堤	-4	22	1	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
32	谭家	AK0+080	左	路堤	0	53	37	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机	临时声屏障
33	大井	K40+720	右	桥梁	-30	32	15	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
34	罗家	K41+460	左	桥梁	-14	41	23	铲土车、卡车、移动式、吊车、振捣机、装载机、平地机、摊铺机、推土机、压路机、挖掘机	临时声屏障
						65	47		
		K41+480	右	桥梁	-29	56	38		

5.2.2　运营期声环境影响评价

5.2.2.1 公路交通噪声预测模式

根据本项目工程特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024）中提出的运营期声环境影响预测模式进行预测。

（1）第 i 类车等效声级的预测模式：

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{距离} + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB（A），通常分为大、中、小型车；

$(\overline{L_{0E}})_i$——第 i 类车速度为 Vi，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均 A 声级，dB（A）；

N_i——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r——从车道中心线到预测点的距离，m；（A12）适用于 r>7.5m 预测点的噪声预测。

V_i—第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{距离}$——距离衰减量 dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离} = 10\lg(7.5/r)$，小时车流量小于 300 辆小时：$\Delta L_{距离} = 15\lg(7.5/r)$；

R——从车道中心线到预测点的距离，m，适用于 r>7.5m 的预测点的噪声预测；ψ_1、ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，具体见下图所示；

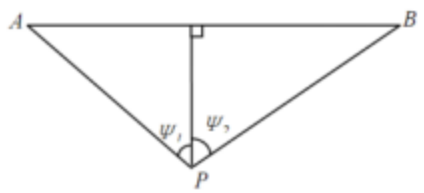


图 5.2-1 有限路段的修正函数示意图（A——B 为路段，P 为预测点）

有限路段的修正函数示意图（A——B 为路段，P 为预测点）

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{坡度} + \Delta L_{路面}$$

$$\Delta L_2 = A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

ΔL_1——线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{路面}$——公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

ΔL_3——由反射等引起的修正量，dB（A）。

（2）总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10\lg\left[10^{0.1Leq(h)_{大}} + 10^{0.1Leq(h)_{中}} + 10^{0.1Leq(h)_{小}}\right]$$

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

（3）预测点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式

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

式中：

L_{eq}—— 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB；

L_{eqg}——声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}—— 预测点的背景噪声值，dB。。

模式参数的确定

（1）单车源强

本项目运营期大、中、小型车单车平均辐射声级预测结果见第 2 章 。

（2）线路因素引起的修正量（ΔL_1）

①纵坡修正量（$\Delta L_{坡度}$）

公路纵坡修正量$\Delta L_{坡度}$可按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}$=98×βdB（A）

中型车：$\Delta L_{坡度}$=73×βdB（A）

小型车：$\Delta L_{坡度}$=50×βdB（A）

式中：

β—公路纵坡坡度，%。

②路面修正量（$\Delta L_{路面}$）

不同路面的噪声修正量见下表。

表 5.2-4 常见路面噪声修正量单位：dB（A）

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注：表中修正量为$(\overline{L_{0E}})_i$在沥青混凝土路面测得结果的修正。

（3）声波传播途径中引起的衰减量（ΔL_2）

①空气吸收引起的衰减（A_{atm}）

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm}=\frac{\alpha\ (r-r_0)}{1000}$$

式中：

α为大气吸收衰减系数，是温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，取值详见下表。

表 5.2-5　倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度（℃）	相对温度（%）	大气吸收衰减系数α（dB/km） 倍频带中心频率（Hz）							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面效应衰减（A_{gr}）

地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算：

$$A_{gr}=4.8-\left(\frac{2h_m}{r}\right)\left[17+\left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

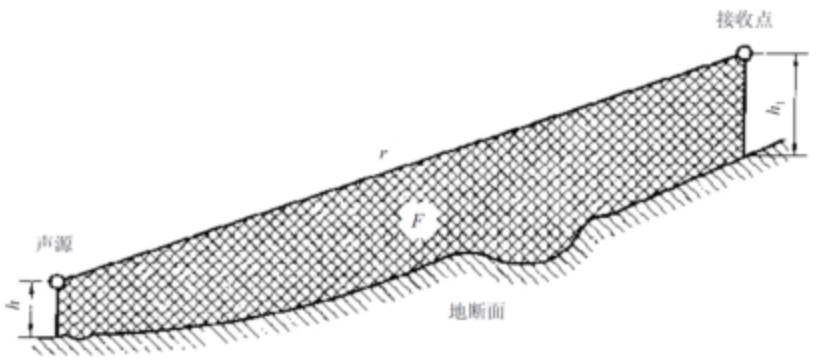
式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m——传播路径的平均离地高度，m；可按下图进行计算，$h_m=F/r$，；F：面积，m^2；r，m；

若A_{gr}计算出负值，则A_{gr}可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。



估计平均高度 h_m 的方法示意图

③障碍物衰减量（A_{bar}）

a.声屏障衰减量（A_{bar}）计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{\mathrm{bar}}=\begin{cases}10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{\mathrm{tarctg}\sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}}\right], & t=\dfrac{40f\delta}{3c}\leqslant 1 \quad dB\\[2ex] 10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})}\right], & t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1 \quad dB\end{cases}$$

式中：

f——声波频率，Hz；

δ——声程差，m；

c——声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障计算：

$$A_{bar}\approx -10\lg\left(\frac{\beta}{\theta}10^{-0.1Abar}+1-\frac{\beta}{\theta}\right)$$

Abar——有限声屏障引起的衰减，dB；

β——受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）

θ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

Abar——无限长声屏障的衰减量，dB，可按无线长声屏障公式计算。

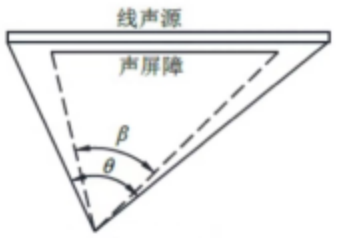


图 5.2-2　受声点与线声源两端连接线的夹角(遮蔽角)

④其它多方面原因引起的衰减(Amisc)

其它衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件(如风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正。

工业场所的衰减参照 GB/T17247.2 进行计算。

a.绿化林带噪声衰减计算（Afol）

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df的增长而增加，其中 df=d1+d2。

通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减取 1dB；通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数取 0.05dB/m；当通过密叶的路径长度大约 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

图 5.2-4　通过树和灌木时噪声衰减示意图

通常密植林带的平均衰减里用表 5.2-6 估算：

表 5.2-6　倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 df/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	10≤df<20	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/（dB/m）	20≤df<200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

b.建筑群噪声衰减（Ahous）

建筑群衰减 Ahous 不超过 10 dB 时，近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$A_{hous} = A_{hous1} + A_{hous2}$

式中 $A_{hous1} = 0.1Bd_b$，单位为 dB。

Bd_b沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物 所占面积）；

d_b——通过建筑群的声传播路线长度，按 $d_b = d_1 + d_2$ 计算，$d1$ 和 d2 如图 4.5-5 所示。

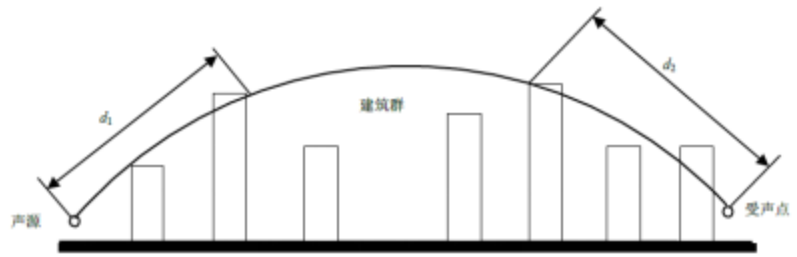


图 5.2-3　建筑群中声传播途径

5.2.2.2 噪声预测评价

根据导则推荐的预测方法，对本项目的交通噪声进行预测计算。预测内容主要包括：交通噪声在不同运营期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

根据相关导则规范要求，出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度（不利情况）这一假定，预测点高度取距地面 1.2m，预测结果见表 4.2-5。

需要说明的是，达标距离计算结果是针对平路堤、最大影响状况来考虑的，实际上存在有限长路段、路堤路堑衰减、房屋等障碍物衰减、地面衰减、林带衰减等衰减因素，实际影响小于预测值。本项目交通噪声达标距离见表 5.2-7。

表 5.2-7　主线各特征年各路段平路基交通噪声贡献值和达标距离预测结果（单位：dB）

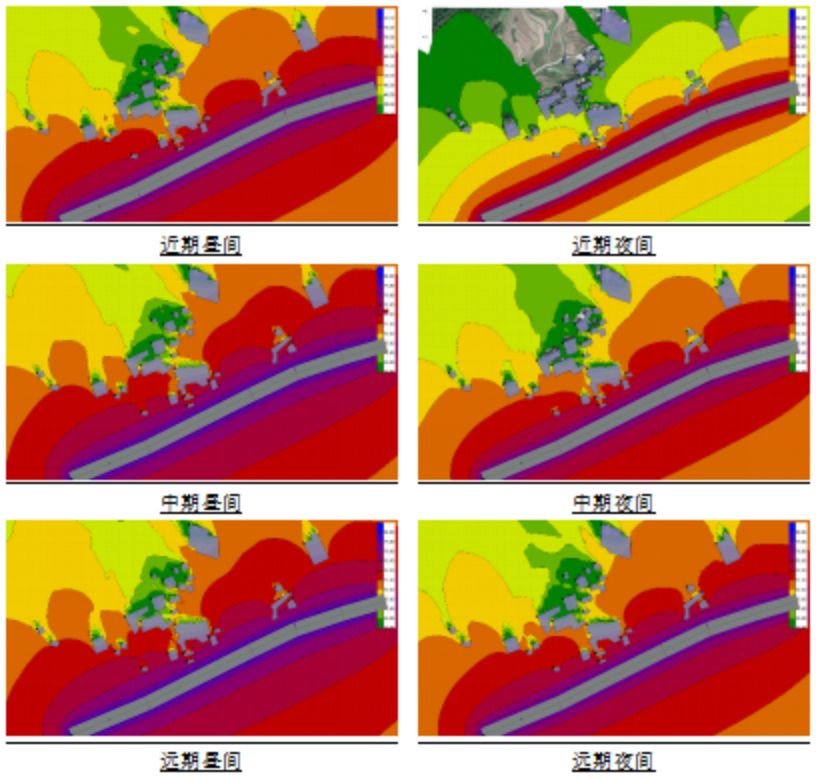
序号	路段名称	时期	时间	路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值（dB）									4a类标准值	达标距离/m	2类标准值	达标距离/m	3类标准值	达标距离/m
				30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m						
1	省界-白市互通	近期	昼	60.18	57.91	56.5	55.47	53.96	52.85	51.97	50.6	49.55	70	17	60	36	/	/
			夜	56.25	54	52.61	51.6	50.13	49.06	48.21	46.91	45.93	55	35	50	125	/	/
		中期	昼	63.79	61.46	60	58.91	57.28	56.06	55.07	53.48	52.22	70	17	60	68	/	/
			夜	59.78	57.45	55.98	54.89	53.27	52.05	51.06	49.47	48.21	55	56	50	163	/	/
		远期	昼	64.54	62.21	60.75	59.66	58.04	56.81	55.82	54.23	52.97	70	17	60	82	/	/
			夜	61.96	59.62	58.16	57.07	55.45	54.23	53.23	51.65	50.38	55	84	50	209	/	/
2	白市互通一渡马互通	近期	昼	61.5	59.18	57.72	56.64	55.03	53.82	52.84	51.29	50.06	70	17	60	45	/	/
			夜	57.55	55.23	53.77	52.69	51.08	49.87	48.89	47.33	46.1	55	41	50	128	/	/
		中期	昼	64.4	62.08	60.63	59.55	57.95	56.75	55.79	54.25	53.05	70	17	60	83	/	/
			夜	60.45	58.13	56.68	55.6	54	52.8	51.83	50.3	49.09	55	64	50	180	/	/
		远期	昼	64.81	62.5	61.05	59.97	58.38	57.19	56.23	54.7	53.51	70	17	60	87	/	/
			夜	62.24	59.92	58.48	57.4	55.81	54.62	53.65	52.13	50.93	55	88	50	223	/	/
3	渡马互通一天柱东互通	近期	昼	61.64	58.88	57.28	56.14	54.53	53.38	52.47	51.1	50.06	70	17	60	43	/	/
			夜	57.68	54.94	53.36	52.25	50.67	49.55	48.69	47.37	46.39	55	41	50	132	/	/
		中期	昼	65.24	62.43	60.77	59.58	57.87	56.62	55.61	54.04	52.82	70	17	60	81	/	/
			夜	61.25	58.43	56.78	55.59	53.88	52.62	51.62	50.05	48.83	55	64	50	161	/	/
		远期	昼	66	63.18	61.53	60.34	58.63	57.37	56.37	54.8	53.57	70	17	60	88	/	/
			夜	63.43	60.61	58.96	57.77	56.06	54.8	53.8	52.23	51	55	90	50	224	/	/
4	天柱东互	近期	昼	60.1	57.78	56.32	55.24	53.64	52.43	51.45	49.9	48.68	70	17	60	35	65	17
			夜	56.14	53.82	52.37	51.29	49.68	48.48	47.51	45.97	44.76	55	34	50	109	55	34

序号	路段名称	时期	时间	路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值（dB）									4a类标准值	达标距离/m	2类标准值	达标距离/m	3类标准值	达标距离/m
				30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m						
	通一联山枢纽互通	中期	昼	63.78	61.44	59.98	58.89	57.27	56.05	55.06	53.47	52.21	70	17	60	68	65	17
			夜	59.78	57.45	55.99	54.9	53.27	52.05	51.06	49.48	48.22	55	56	50	163	55	56
		远期	昼	64.54	62.21	60.75	59.66	58.04	56.82	55.83	54.24	52.98	70	17	60	82	65	17
			夜	61.96	59.63	58.16	57.07	55.45	54.23	53.24	51.65	50.4	55	84	50	209	55	84

表 5.2-6　连接线各特征年各路段平路基交通噪声贡献值和达标距离预测结果（单位：dB）

序号	路段名称	时期	时间	路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值（dB）										4a类标准值	达标距离/m	2类标准值	达标距离/m
				20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m				
1	白市连接线	近期	昼	53.04	49.8	48.18	47.21	46.57	45.78	45.32	45.01	44.6	44.31	70	5	60	5
			夜	48.4	45.31	43.8	42.92	42.34	41.64	41.23	40.95	40.58	40.32	55	5	50	5
		中期	昼	56.69	53.43	51.79	50.82	50.17	49.38	48.91	48.61	48.2	47.92	70	5	60	5
			夜	51.7	48.63	47.15	46.29	45.74	45.07	44.69	44.44	44.09	43.84	55	5	50	24
		远期	昼	58.65	55.21	53.41	52.3	51.54	50.59	50.02	49.64	49.15	48.82	70	5	60	5
			夜	53.91	50.83	49.35	48.49	47.93	47.26	46.87	46.62	46.27	46.03	55	5	50	33
2	渡马连接线	近期	昼	57.38	53.33	50.89	49.13	47.75	45.66	44.1	42.87	41	39.65	70	5	60	5
			夜	54.73	50.67	48.21	46.44	45.04	42.92	41.31	40.04	38.07	36.62	55	5	50	32
		中期	昼	54.12	50.23	47.97	46.41	45.24	43.58	42.45	41.64	40.56	39.88	70	5	60	5
			夜	48.64	44.82	42.63	41.15	40.06	38.56	37.57	36.88	35.98	35.44	55	5	50	5
		远期	昼	56.66	52.71	50.38	48.75	47.5	45.7	44.43	43.5	42.19	41.35	70	5	60	5

序号	路段名称	时期	时间	路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值（dB）										4a类标准值	达标距离/m	2类标准值	达标距离/m
				20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	160m	200m				
			夜	51.77	47.9	45.65	44.12	42.97	41.36	40.28	39.51	38.49	37.87	55	5	50	26
3	天柱东连接线	近期	昼	47.18	43.26	40.94	39.29	38.01	36.09	34.67	33.55	31.83	30.56	70	6	60	6
			夜	43.69	39.8	37.51	35.89	34.63	32.77	31.4	30.32	28.67	27.45	55	6	50	6
		中期	昼	50.9	46.85	44.39	42.61	41.21	39.06	37.42	36.08	33.97	32.33	70	6	60	6
			夜	46.73	42.67	40.2	38.42	37	34.83	33.17	31.81	29.66	27.97	55	6	50	6
		远期	昼	53.06	49.01	46.56	44.79	43.39	41.24	39.6	38.28	36.18	34.55	70	6	60	6
			夜	49.04	44.99	42.53	40.74	39.34	37.17	35.52	34.18	32.04	30.38	55	6	50	6

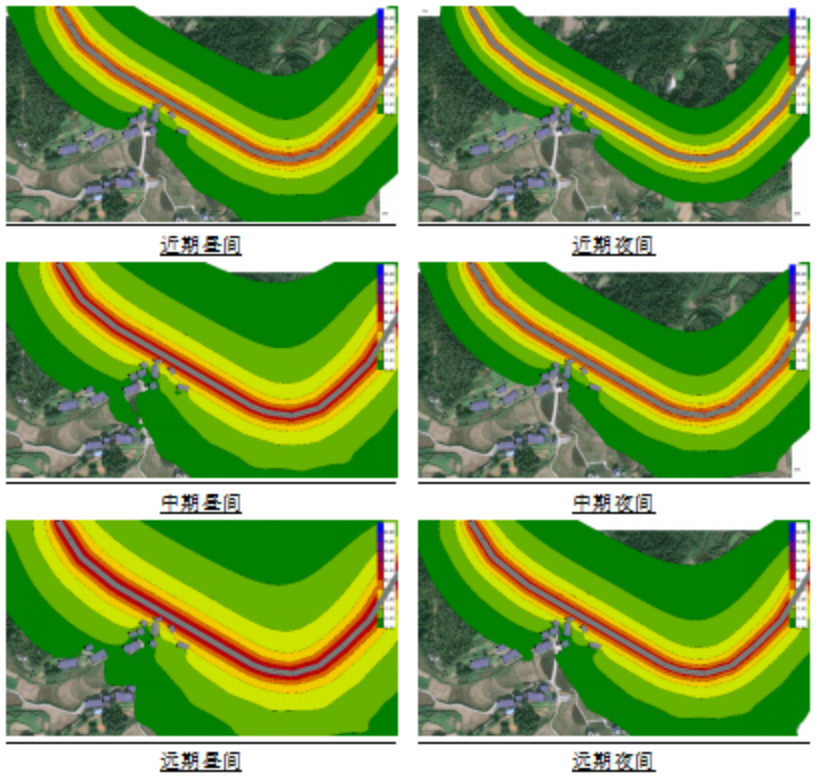


近期昼间　近期夜间

中期昼间　中期夜间

远期昼间　远期夜间

图 5.2-4　主线地样村等声值线图



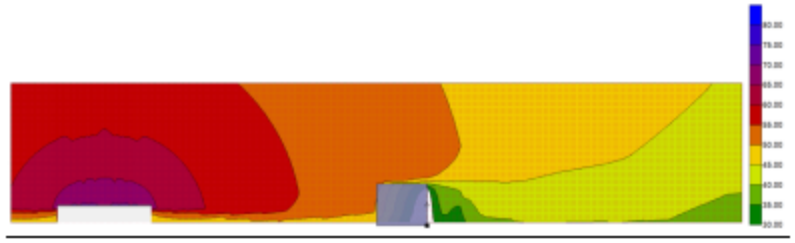
近期昼间　近期夜间

中期昼间　中期夜间

远期昼间　远期夜间

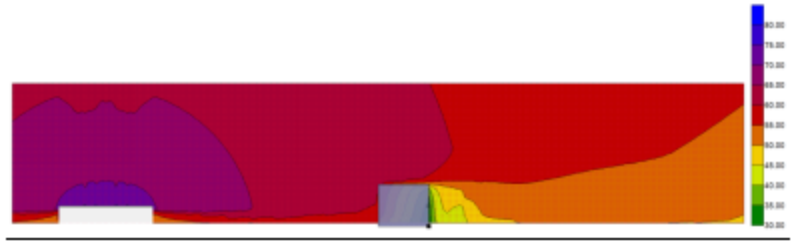
图 5.2-5　白市连接线孔口村等声值线图

近期昼间



近期夜间

中期昼间



中期夜间

远期昼间

远期夜间

图 5.2-6　大汐塅（5 层楼房）村垂向等声值线图

5.2.3　敏感点噪声预测与评价

1、声环境保护目标噪声预测值

（1）背景值

本项目为新建高速公路，本次环评对全线57处敏感点中的45处进行了声环境现状监测，监测值作为其预测背景值，其余12处敏感点通过类比的方法选取其前后环境特征等相似的、进行了现状监测的敏感点的噪声值作为其预测背景值。各敏感点的噪声源主要为现状社会生活噪声，部分敏感点还受现状道路交通噪声影响。

（2）预测值

本项目实施后，评价范围内共有敏感点 57 处，敏感点声环境受本项目噪声源影响较为明显。

2、声环境保护目标处交通噪声环境影响评价

本项目沿线共 57 处敏感点，分布在 4 个路段。本次评价噪声预测考虑路基填挖、垂直高度变化对噪声的衰减，预测结果见表 4.2-6。

本项目共计 57 处敏感点，其中：近期昼间无预测点超标，夜间 4a 类区 1 处预测点超标，2 类区 14 处预测点超标；中期昼间 2 类区 1 处预测点超标，夜间

4a 类区 5 处预测点超标，2 类区 20 处预测点超标；远期昼间 2 类区 5 处预测点超标，夜间 4a 类区 13 处预测点超标，2 类区 28 处预测点超标。预测结果分析如下：

（1）运营近期

4a 类区，昼间无预测点位超标，夜间 1 处预测点位（金鸡寨）超标，超标值为 2~2.2dB；2 类区昼间无预测点位超标，夜间 14 处预测点位超标，超标范围 0.3-2.1dB；3 类区，昼间及夜间均无预测点位超标。

（2）运营中期

4a 类区，昼间无预测点位超标，夜间 5 处预测点位超标，超标范围 1.3-5.1dB；2 类区，昼间有 1 处预测点位（洞上右）超标，超标值为 0.3dB，夜间有 20 处预测点位超标，超标范围 0.2-6.1dB；3 类区，昼间及夜间均无预测点位超标。

（3）运营远期

4a 类区，昼间无预测点位超标，夜间 13 处预测点位超标，超标范围 0.16-6.8dB；2 类区，昼间 5 处预测点位超标，超标范围 0.1-1.2dB，夜间 28 处预测点位超标，超标范围 0.3-7.9dB；3 类区，昼间及夜间均无预测点位超标。

表 5.2-6 声环境敏感点噪声预测表 单位：dB(A)

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
主线																				
1	老屋冲	K6+470	左	-25	67	1层	昼	49.1	47.4	50.3	50.7	51.3	52.7	53.0	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.9	43.4	46.3	48.1	45.4	47.4	48.9		夜	50	/	/	/
						3层	昼	49.1	47.5	50.4	50.8	51.4	52.8	53.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.9	43.6	46.5	48.3	45.4	47.5	49.0		夜	50	/	/	/
2	寨上	K6+910	左	6	42	1层	昼	45.8	55.0	57.9	58.3	55.5	58.1	58.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	40.9	51.0	53.9	55.7	51.4	54.1	55.8		夜	55	/	/	0.8
					70		昼	45.8	50.9	53.8	54.2	52.1	54.4	54.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.9	46.9	49.8	51.6	47.9	50.3	52.0		夜	50	/	0.3	2.0
3	广州	K7+400	右	-3	80	1层	昼	48.0	55.6	58.5	58.9	56.3	58.9	59.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.7	51.7	54.5	56.4	52.1	54.8	56.5		夜	50	2.1	4.8	6.5
4	陶家湾	K7+400	左	-3	126	1层	昼	48.0	53.4	56.3	56.7	54.5	56.9	57.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.7	49.5	52.3	54.1	50.1	52.7	54.4		夜	50	0.1	2.7	4.4
5	黄土	K7+580	右	-36	26	1层	昼	48.0	45.3	48.2	48.6	49.8	51.1	51.3	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.7	41.3	44.2	46.0	44.5	46.1	47.4		夜	55	/	/	/
					103		昼	48.0	46.1	49.0	49.4	50.1	51.5	51.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.7	42.1	45.0	46.8	44.9	46.7	48.0		夜	50	/	/	/
6	八家杨	K7+660	左	-18	38	1层	昼	48.0	47.8	50.7	51.1	50.9	52.6	52.8	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.7	43.8	46.7	48.5	45.9	47.9	49.3		夜	55	/	/	/
					140		昼	48.0	50.2	53.1	53.5	52.2	54.2	54.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.7	46.2	49.1	50.9	47.5	49.8	51.4		夜	50	/	/	1.4
7	东坡村	K8+040	右	-45	51	1层	昼	46.0	43.5	46.3	46.8	47.9	49.2	49.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.0	39.5	42.4	44.2	43.3	44.7	45.9		夜	50	/	/	/
			左		33		昼	46.0	44.0	46.9	47.3	48.1	49.5	49.7	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.0	40.0	42.9	44.7	43.5	45.1	46.2		夜	55	/	/	/
8	王家	K8+570	右	-44	97	1层	昼	52.9	44.5	47.4	47.8	53.4	53.9	54.0	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.0	40.6	43.4	45.2	43.8	45.4	46.6		夜	50	/	/	/
9	对门	K9+340	右	-46	38	1层	昼	47.8	43.6	46.5	47.0	49.2	50.2	50.4	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.9	39.7	42.6	44.4	42.3	44.1	45.4		夜	55	/	/	/
					54		昼	47.8	43.3	46.2	46.7	49.1	50.1	50.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.9	39.4	42.3	44.1	42.1	43.9	45.2		夜	50	/	/	/
					38	3层	昼	47.8	44.1	47.0	47.4	49.3	50.4	50.6	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.9	40.1	43.0	44.8	42.5	44.4	45.8		夜	55	/	/	/
					54		昼	47.8	43.6	46.5	46.9	49.2	50.2	50.4	2	昼	60	/	/	/

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
							夜	38.9	39.6	42.5	44.3	42.3	44.1	45.4		夜	50	/	/	/
10	土地坳	K9+830	左	-6	75	1层	昼	46.1	54.2	57.1	57.6	54.9	57.5	57.9	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.5	50.3	53.2	55.0	50.6	53.3	55.1		夜	50	0.6	3.3	5.1
		K10+200	右	-10	84		昼	46.1	52.4	55.3	55.8	53.3	55.8	56.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.5	48.5	51.4	53.2	47.3	49.9	51.7		夜	50	/	/	1.7
11	赦米冲	K11+280	右	13	30	1层	昼	47.8	57.8	60.7	61.1	58.2	60.9	61.3	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.5	53.8	56.7	58.5	54.0	56.8	58.6		夜	55	/	1.8	3.6
					80		昼	47.8	47.3	50.2	50.6	50.6	52.1	52.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.5	43.3	46.2	48.0	44.5	46.9	48.4		夜	50	/	/	/
					30	3层	昼	47.8	57.3	60.2	60.6	57.7	60.4	60.8	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.5	53.3	56.2	58.0	53.4	56.3	58.0		夜	55	/	1.3	3.0
					80		昼	47.8	47.2	50.1	50.5	50.5	52.1	52.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.5	43.2	46.1	47.9	44.5	46.8	48.4		夜	50	/	/	/
12	半坡	K11+710	右	7	24	1层	昼	46.8	49.2	52.1	52.5	51.1	53.2	53.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.8	45.2	48.1	49.9	46.1	48.6	50.2		夜	55	/	/	/
					61		昼	46.8	44.2	47.1	47.5	48.7	49.9	50.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.8	40.2	43.1	44.9	42.6	44.5	45.9		夜	50	/	/	/
					24	3层	昼	46.8	48.5	51.4	51.8	50.7	52.7	53.0	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.8	44.5	47.4	49.2	45.5	48.0	49.6		夜	55	/	/	/
					61		昼	46.8	44.1	47.0	47.4	48.6	49.9	50.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.8	40.1	43.0	44.8	42.5	44.4	45.8		夜	50	/	/	/
13	大冲	K12+300	右	-5	39	1层	昼	46.7	54.8	57.7	58.1	55.4	58.0	58.4	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.3	50.9	53.7	55.5	51.3	54.0	55.7		夜	55	/	/	0.7
					57		昼	46.7	55.0	57.9	58.3	55.6	58.2	58.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.3	51.0	53.9	55.7	51.4	54.1	55.8		夜	50	1.4	4.1	5.8
14	长塘	K12+700	右	-5	62	1层	昼	49.8	54.9	57.8	58.2	56.1	58.5	58.8	4a	昼	70	/	/	/
							夜	37.5	51.0	53.8	55.6	51.1	53.9	55.7		夜	55	/	/	0.7
					73		昼	46.7	54.9	57.8	58.2	55.5	58.1	58.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	35.4	50.9	53.8	55.6	51.0	53.9	55.6		夜	50	1.0	3.9	5.6
					62	3层	昼	50.3	54.9	57.8	58.3	56.2	58.5	58.9	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.0	51.0	53.9	55.7	51.2	54.0	55.7		夜	55	/	/	0.7
					73		昼	46.9	54.9	57.8	58.2	55.5	58.1	58.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	35.6	50.9	53.8	55.6	51.0	53.9	55.7		夜	50	1.0	3.9	5.7
15	塘头	K13+550	右	-37	172	1层	昼	50.0	46.8	49.7	50.1	51.7	52.8	53.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.3	42.8	45.7	47.5	46.0	47.7	48.9		夜	50	/	/	/

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
16	舒家湾	K14+300	右	9	176	1层	昼	48.4	43.3	46.2	46.6	49.5	50.4	50.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.9	39.3	42.2	44.0	42.6	44.2	45.4		夜	50	/	/	/
17	老屋里	K14+860	右	-25	156	1层	昼	47.3	48.8	51.7	52.1	51.1	53.1	53.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	44.9	47.8	49.6	45.9	48.3	49.9		夜	50	/	/	/
						3层	昼	47.3	48.9	51.8	52.2	51.1	53.1	53.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	44.9	47.8	49.6	45.9	48.3	50.0		夜	50	/	/	/
			左	-25	27	1层	昼	47.3	46.6	49.5	49.9	49.9	51.5	51.8	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.2	42.6	45.5	47.3	44.2	46.4	47.9		夜	55	/	/	/
					62		昼	47.3	47.2	50.1	50.5	50.2	51.9	52.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	43.2	46.1	47.9	44.7	46.9	48.5		夜	50	/	/	/
18	新屋里	K15+000	左	6	41	1层	昼	47.3	52.1	55.0	55.4	53.3	55.6	56.0	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.2	48.1	51.0	52.8	48.6	51.3	53.0		夜	55	/	/	/
					65		昼	47.3	52.0	54.9	55.3	53.3	55.6	56.0	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	48.1	51.0	52.8	48.6	51.2	52.9		夜	50	/	1.2	2.9
19	坡背上	K15+210	右	9	103	1层	昼	47.3	46.4	49.3	49.7	49.9	51.4	51.7	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	42.5	45.4	47.2	44.1	46.3	47.8		夜	50	/	/	/
20	坳头阳	K17+350	左	-15	39	1层	昼	49.4	49.3	52.2	52.6	52.3	54.0	54.3	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.3	45.4	48.2	50.0	46.3	48.8	50.4		夜	55	/	/	/
					60		昼	49.4	50.0	52.9	53.3	52.7	54.5	54.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.3	46.1	48.9	50.7	46.9	49.4	51.0		夜	50	/	/	1.0
					39	3层	昼	49.4	49.6	52.5	52.9	52.5	54.2	54.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.3	45.6	48.5	50.3	46.5	49.0	50.6		夜	55	/	/	/
					60		昼	49.4	50.1	53.0	53.4	52.8	54.6	54.9	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.3	46.2	49.0	50.8	47.0	49.5	51.1		夜	50	/	/	1.1
21	桐木冲	K17+710	右	6	172	1层	昼	45.6	45.6	48.5	48.9	48.6	50.3	50.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.2	41.7	44.6	46.4	44.4	46.2	47.5		夜	50	/	/	/
						3层	昼	45.6	45.6	48.5	48.9	48.6	50.3	50.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.2	41.7	44.6	46.4	44.4	46.2	47.5		夜	50	/	/	/
22	洞上	K19+160	左	-16	28	1层	昼	47.9	48.4	51.3	51.7	51.1	52.9	53.2	4a	昼	70	/	/	/
							夜	43.5	44.4	47.3	49.1	47.0	48.8	50.1		夜	55	/	/	/
					53		昼	47.9	49.7	52.6	53.0	51.9	53.9	54.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.5	45.7	48.6	50.4	47.8	49.8	51.2		夜	50	/	/	1.2
					28	3层	昼	47.9	48.9	51.8	52.2	51.5	53.3	53.6	4a	昼	70	/	/	/
							夜	43.5	45.0	47.9	49.7	47.3	49.2	50.6		夜	55	/	/	/
					53		昼	47.9	49.9	52.8	53.2	52.0	54.0	54.3	2	昼	60	/	/	/

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
							夜	43.5	45.9	48.8	50.6	47.9	49.9	51.4		夜	50	/	/	1.4
		K19+400	右	-5	18	1层	昼	48.7	54.7	57.6	58.0	55.7	58.2	58.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.3	50.8	53.7	55.5	51.1	53.8	55.6		夜	55	/	/	0.6
					62		昼	48.7	57.1	60.0	60.4	57.7	60.3	60.7	2	昼	60	/	0.3	0.7
							夜	39.3	53.1	56.0	57.8	53.3	56.1	57.9		夜	50	3.3	6.1	7.9
					18	3层	昼	48.7	55.1	58.0	58.4	56.0	58.5	58.8	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.3	51.1	54.0	55.8	51.4	54.2	55.9		夜	55	/	/	0.9
					62		昼	48.7	57.1	60.0	60.4	57.7	60.3	60.7	2	昼	60	/	0.3	0.7
							夜	39.3	53.1	56.0	57.8	53.3	56.1	57.9		夜	50	3.3	6.1	7.9
23	吴家	K19+830	右	7	39	1层	昼	46.0	55.1	58.0	58.4	55.6	58.3	58.7	4a	昼	70	/	/	/
							夜	40.6	51.2	54.1	55.9	51.5	54.3	56.0		夜	55	/	/	1.0
					76		昼	46.0	49.4	52.3	52.7	51.0	53.2	53.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.6	45.5	48.4	50.2	46.7	49.0	50.6		夜	50	/	/	0.6
					39	3层	昼	46.0	54.9	57.8	58.2	55.4	58.1	58.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	40.6	50.9	53.8	55.6	51.3	54.0	55.8		夜	55	/	/	0.8
					76		昼	46.0	49.4	52.3	52.7	51.0	53.2	53.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.6	45.4	48.3	50.1	46.7	49.0	50.6		夜	50	/	/	0.6
24	莲花盘	K20+420	右	-4	57	1层	昼	47.7	55.8	58.7	59.1	56.5	59.1	59.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.7	51.9	54.8	56.6	52.5	55.1	56.8		夜	50	2.5	5.1	6.8
						3层	昼	47.7	55.9	58.7	59.2	56.5	59.1	59.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.7	51.9	54.8	56.6	52.5	55.1	56.8		夜	50	2.5	5.1	6.8
25	地样村	K20+620	右	11	55	1层	昼	46.9	49.7	52.6	53.0	51.6	53.7	54.0	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.6	45.8	48.7	50.5	46.5	49.1	50.7		夜	50	/	/	0.7
						3层	昼	46.9	49.6	52.5	52.9	51.5	53.6	53.9	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.6	45.6	48.5	50.3	46.4	48.9	50.6		夜	50	/	/	0.6
26	冲美拜	K22+230	右	-18	34	1层	昼	49.7	47.7	50.6	51.0	51.8	53.2	53.4	4a	昼	70	/	/	/
							夜	40.5	43.8	46.6	48.4	45.4	47.6	49.1		夜	55	/	/	/
					54		昼	49.7	49.1	52.0	52.4	52.4	54.0	54.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.5	45.1	48.0	49.8	46.4	48.7	50.3		夜	50	/	/	0.3
					34	3层	昼	49.7	47.7	50.6	51.0	51.8	53.2	53.4	4a	昼	70	/	/	/
							夜	40.5	43.8	46.6	48.4	45.4	47.6	49.1		夜	55	/	/	/
					54		昼	49.7	49.1	52.0	52.4	52.4	54.0	54.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.5	45.1	48.0	49.8	46.4	48.7	50.3		夜	50	/	/	0.3
27	牛草坡	K23+880	右	-6	146	1层	昼	45.8	52.9	55.8	56.2	53.7	56.2	56.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	42.2	48.9	51.8	53.6	49.8	52.3	53.9		夜	50	/	2.3	3.9

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
28	张家	K24+860	右	-4	28	1层	昼	51.1	55.3	58.2	60.0	56.7	58.9	60.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	40.7	51.3	54.2	56.0	51.7	54.4	56.1		夜	55	/	/	1.1
					60		昼	51.1	56.0	58.9	60.7	57.2	59.5	61.1	2	昼	60	/	/	1.1
							夜	40.7	52.0	54.9	56.7	52.3	55.0	56.8		夜	50	2.3	5.0	6.8
					28	3层	昼	51.1	55.3	58.2	60.0	56.7	59.0	60.6	4a	昼	70	/	/	/
							夜	40.7	51.4	54.3	56.1	51.7	54.4	56.2		夜	55	/	/	1.2
					60		昼	51.1	56.0	58.9	60.7	57.2	59.5	61.1	2	昼	60	/	/	1.1
							夜	40.7	52.0	54.9	56.7	52.3	55.1	56.8		夜	50	2.3	5.1	6.8
29	翟冲	K25+600	左	5	150	1层	昼	51.1	47.6	50.5	52.3	52.7	53.8	54.7	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.7	43.6	46.5	48.3	45.4	47.5	49.0		夜	50	/	/	/
30	尹家	K25+720	右	3	44	1层	昼	47.4	57.7	60.6	62.4	58.1	60.8	62.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	44.5	53.7	56.6	58.4	54.2	56.9	58.6		夜	55	/	1.9	3.6
					132		昼	47.4	50.8	53.7	55.5	52.4	54.6	56.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	44.5	46.8	49.7	51.5	48.8	50.8	52.3		夜	50	/	0.8	2.3
31	羊寨	K28+200	右	-1	74	1层	昼	44.9	52.8	55.7	57.5	53.4	56.0	57.7	2	昼	60	/	/	/
							夜	42.8	48.8	51.7	53.5	49.8	52.2	53.9		夜	50	/	2.2	3.9
32	盘家	K28+560	右	-12	70	1层	昼	44.9	50.4	53.3	55.1	51.5	53.9	55.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	42.8	46.4	49.3	51.1	48.0	50.2	51.7		夜	50	/	0.2	1.7
						3层	昼	44.9	50.5	53.4	55.2	51.5	53.9	55.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	42.8	46.5	49.4	51.2	48.0	50.3	51.8		夜	50	/	0.3	1.8
33	大溪坪	K29+280	右	-17	64	1层	昼	48.2	49.6	52.4	54.2	51.9	53.8	55.2	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.3	45.6	48.5	50.3	46.5	49.0	50.6		夜	50	/	/	0.6
						3层	昼	48.2	49.7	52.5	54.3	52.0	53.9	55.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.3	45.7	48.6	50.4	46.6	49.1	50.7		夜	50	/	/	0.7
34	红卫村	K29+780	右	-5	73	1层	昼	48.2	55.1	58.0	59.8	55.9	58.5	60.1	2	昼	60	/	/	0.1
							夜	39.7	51.2	54.1	55.9	51.5	54.2	56.0		夜	50	1.5	4.2	6.0
						3层	昼	48.2	55.1	58.0	59.8	55.9	58.5	60.1	2	昼	60	/	/	0.1
							夜	39.7	51.2	54.1	55.9	51.5	54.2	56.0		夜	50	1.5	4.2	6.0
35	冲北	K30+800	右	6	102	1层	昼	48.2	48.7	51.6	53.4	51.4	53.2	54.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.7	44.7	47.6	49.4	45.9	48.3	49.8		夜	50	/	/	/
						3层	昼	48.2	48.7	51.6	53.4	51.4	53.2	54.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.7	44.7	47.6	49.4	45.9	48.2	49.8		夜	50	/	/	/
36	磨头寨	K31+320	右	-18	29	1层	昼	50.0	48.0	50.9	52.7	52.1	53.5	54.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.7	44.0	46.9	48.7	45.4	47.7	49.2		夜	55	/	/	/
					57		昼	50.0	49.2	52.1	53.9	52.6	54.2	55.4	2	昼	60	/	/	/

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
							夜	39.7	45.2	48.1	49.9	46.3	48.7	50.3		夜	50	/	/	0.3
					29	3层	昼	50.0	48.5	51.4	53.2	52.3	53.8	54.9	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.7	44.6	47.5	49.3	45.8	48.1	49.7		夜	55	/	/	/
					57		昼	50.0	49.3	52.2	54.0	52.7	54.3	55.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.7	45.4	48.3	50.1	46.4	48.8	50.4		夜	50	/	/	0.4
37	白毛塞	K32+300	右	-7	36	1层	昼	55.4	54.0	56.9	58.7	56.3	58.2	59.6	4a	昼	70	/	/	/
							夜	42.2	50.0	52.9	54.7	50.3	53.1	54.8		夜	55	/	/	/
						3层	昼	55.4	54.0	56.9	58.7	56.3	58.2	59.6	4a	昼	70	/	/	/
							夜	42.2	50.0	52.9	54.7	50.4	53.1	54.8		夜	55	/	/	/
					77	1层	昼	52.4	54.0	56.9	58.7	56.3	58.2	59.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	50.0	49.8	49.8	49.7	49.8	49.9		夜	50	/	/	/
						3层	昼	52.4	54.0	56.9	58.7	56.3	58.2	59.6	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	50.0	49.8	49.8	49.8	49.9	49.8		夜	50	/	/	/
38	岩塞	K32+760	右	-31	73	1层	昼	46.5	46.3	49.2	51.0	49.4	51.1	52.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	42.5	42.4	45.3	47.1	45.4	47.1	48.4		夜	50	/	/	/
						3层	昼	46.5	46.5	49.4	51.2	49.5	51.2	52.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	42.5	42.5	45.4	47.2	45.5	47.2	48.5		夜	50	/	/	/
39	金鸡寨	K33+340	右	2	32	1层	昼	49.1	61.1	64.0	65.8	61.4	64.1	65.9	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.8	57.1	60.0	61.8	57.2	60.1	61.8		夜	55	2.2	5.1	6.8
					69		昼	49.1	56.2	59.1	60.9	57.0	59.5	61.2	2	昼	60	/	/	1.2
							夜	38.8	52.3	55.2	57.0	52.5	55.3	57.0		夜	50	2.5	5.3	7.0
					32	3层	昼	49.1	60.9	63.8	65.6	61.2	63.9	65.7	4a	昼	70	/	/	/
							夜	38.8	56.9	59.8	61.6	57.0	59.9	61.7		夜	55	2.0	4.9	6.7
					69		昼	49.1	56.2	59.1	60.9	57.0	59.5	61.2	2	昼	60	/	/	1.2
							夜	38.8	52.2	55.1	56.9	52.4	55.2	57.0		夜	50	2.4	5.2	7.0
40	平牙寨	K33+910	左	-9	93	1层	昼	46.3	53.0	55.9	57.7	53.8	56.4	58.0	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	49.0	51.9	53.7	50.2	52.6	54.2		夜	50	0.2	2.6	4.2
						3层	昼	46.3	53.0	55.9	57.7	53.9	56.4	58.0	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	49.1	52.0	53.8	50.2	52.6	54.2		夜	50	0.2	2.6	4.2
41	龙塘	K34+730	左	-65	134	1层	昼	47.9	43.1	46.0	47.8	49.1	50.1	50.9	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	39.1	42.0	43.8	45.1	46.0	46.8		夜	50	/	/	/
						3层	昼	47.9	43.2	46.1	47.9	49.2	50.1	50.9	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	39.2	42.1	43.9	45.1	46.0	46.9		夜	50	/	/	/
42	大沙坝	K39+900	左	-6	75	1层	昼	52.1	54.2	57.1	58.9	56.3	58.3	59.7	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.7	50.3	53.2	55.0	50.8	53.5	55.2		夜	55	/	/	0.2

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
					93		昼	47.9	54.3	57.2	59.0	55.2	57.6	59.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.2	50.3	53.2	55.0	50.7	53.4	55.1		夜	50	1.3	3.7	5.3
					75	3层	昼	52.6	54.2	57.1	58.9	56.5	58.5	59.9	4a	昼	70	/	/	/
							夜	42.3	50.3	53.2	55.0	50.9	53.5	55.2		夜	55	/	0.7	1.8
					93		昼	47.4	54.3	57.2	59.0	55.1	57.6	59.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	40.7	50.3	53.2	55.0	50.8	53.4	55.2		夜	50	4.4	5.8	6.9
					75	5层	昼	53.0	54.2	57.1	58.9	56.7	58.5	59.9	4a	昼	70	/	/	/
							夜	42.7	50.3	53.2	55.0	51.0	53.5	55.2		夜	55	/	/	0.2
					93		昼	47.9	54.3	57.2	59.0	55.2	57.6	59.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.1	50.3	53.2	55.0	50.8	53.5	55.2		夜	50	0.8	3.5	5.2
43	天柱县第八小学	K40+000	左	-11	230	2层	昼	52.4	50.6	53.5	55.3	54.6	56.0	57.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	46.7	49.6	51.4	47.4	49.9	51.6		夜	50	/	/	1.6
						4层	昼	52.4	50.6	53.5	55.3	54.6	56.0	57.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	46.7	49.6	51.4	47.4	49.9	51.6		夜	50	/	/	1.6
44	太井	K40+720	右	-30	32	1层	昼	44.7	45.4	48.3	50.1	48.1	49.8	51.2	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.1	41.4	44.3	46.1	44.3	46.0	47.3		夜	55	/	/	/
					108		昼	44.7	47.0	49.9	51.7	49.0	51.0	52.5	3	昼	65	/	/	/
							夜	41.1	43.0	45.9	47.7	45.2	47.1	48.6		夜	55	/	/	/
					32	3层	昼	44.7	45.9	48.8	50.6	48.4	50.2	51.6	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.1	41.9	44.8	46.6	44.6	46.4	47.7		夜	55	/	/	/
					108		昼	44.7	47.0	49.9	51.7	49.0	51.1	52.5	3	昼	65	/	/	/
							夜	41.1	43.1	46.0	47.8	45.2	47.2	48.6		夜	55	/	/	/
45	罗家	K41+460	左	-14	41	1层	昼	59.1	49.6	52.5	54.3	59.6	60.0	60.3	4a	昼	70	/	/	/
							夜	47.3	45.7	48.6	50.4	49.5	51.0	52.1		夜	55	/	/	/
					65		昼	55.3	50.6	53.5	55.3	56.5	57.5	58.3	3	昼	65	/	/	/
							夜	44.5	46.6	49.5	51.3	48.7	50.7	52.1		夜	55	/	/	/
					41	3层	昼	59.1	49.8	52.7	54.5	59.6	60.0	60.4	4a	昼	70	/	/	/
							夜	47.3	45.9	48.8	50.6	49.6	51.1	52.2		夜	55	/	/	/
					65		昼	55.3	50.6	53.5	55.3	56.5	57.5	58.3	3	昼	65	/	/	/
							夜	44.5	46.7	49.6	51.4	48.7	50.7	52.2		夜	55	/	/	/
		K41+480	右	-29	56	1层	昼	55.3	45.8	48.7	50.5	55.7	56.1	56.5	3	昼	65	/	/	/
							夜	44.5	41.9	44.8	46.6	46.4	47.6	48.7		夜	55	/	/	/
46	平团	K41+600	左	-16	81	1层	昼	49.0	50.2	53.1	54.9	52.6	54.5	55.9	2	昼	60	/	/	/
							夜	44.3	46.2	49.1	50.9	48.3	50.3	51.7		夜	50	/	0.3	1.7
						3层	昼	49.0	50.2	53.1	54.9	52.6	54.5	55.9	2	昼	60	/	/	/

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
							夜	44.3	46.3	49.1	50.9	48.4	50.4	51.8		夜	50	/	0.4	1.8
白市连接线连接线																				
47	王家	L1K0+050	右	0	24	1层	昼	54.6	49.6	53.3	55.5	55.8	57.0	58.1	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.3	45.6	49.4	51.6	47.0	50.0	52.0		夜	55	/	/	/
					46		昼	53.0	43.8	47.5	49.7	53.5	54.1	54.7	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.6	39.8	43.5	45.8	42.2	44.7	46.5		夜	50	/	/	/
					24	3层	昼	55.4	49.3	53.0	55.2	56.3	57.3	58.3	4a	昼	70	/	/	/
							夜	41.6	45.3	49.0	51.3	46.8	49.8	51.7		夜	55	/	/	/
					46		昼	53.5	43.7	47.4	49.7	53.9	54.4	55.0	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.2	39.7	43.5	45.7	42.5	44.8	46.6		夜	50	/	/	/
48	白市镇	L1K0+450	左	-4	35	1层	昼	48.3	46.0	49.7	51.9	50.3	52.1	53.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	43.8	42.0	45.7	48.0	46.0	47.9	49.4		夜	55	/	/	/
					95		昼	48.3	38.4	42.1	44.3	48.7	49.2	49.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	34.4	38.2	40.4	44.3	44.8	45.4		夜	50	/	/	/
					35	3层	昼	48.3	46.0	49.8	52.0	50.3	52.1	53.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	43.8	42.0	45.8	48.0	46.0	47.9	49.4		夜	55	/	/	/
					95		昼	48.3	38.4	42.1	44.3	48.7	49.2	49.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	34.4	38.2	40.4	44.3	44.8	45.4		夜	50	/	/	/
49	孔口	L1K1+700	右	0	15	1层	昼	48.3	54.7	58.5	60.7	55.6	58.9	60.9	4a	昼	70	/	/	/
							夜	43.8	50.8	54.5	56.7	51.6	54.9	56.9		夜	55	/	/	1.9
					64		昼	48.3	41.2	45.0	47.2	49.1	50.0	50.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	37.3	41.0	43.2	44.7	45.6	46.5		夜	50	/	/	/
					15	3层	昼	48.3	54.3	58.0	60.2	55.2	58.4	60.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	43.8	50.3	54.0	56.2	51.2	54.4	56.5		夜	55	/	/	1.5
					64		昼	48.3	41.2	44.9	47.2	49.1	49.9	50.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	43.8	37.2	41.0	43.2	44.7	45.6	46.5		夜	50	/	/	/
50	龙家颈	L1K2+100	右	-2	11	1层	昼	44.3	52.7	56.4	58.6	53.2	56.7	58.8	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.8	48.7	52.4	54.6	49.2	52.7	54.8		夜	55	/	1.7	3.8
					58		昼	44.3	38	41.7	43.9	45.2	46.2	47.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.8	34	37.7	40	40.8	41.9	42.9		夜	50	/	/	/
					11	3层	昼	44.3	52.4	56.1	58.3	53	56.4	58.5	4a	昼	70	/	/	/
							夜	39.8	48.4	52.1	54.3	48.9	52.4	54.5		夜	55	/	1.4	3.5
					58		昼	44.3	38	41.7	43.9	45.2	46.2	47.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	39.8	34	37.7	39.9	40.8	41.9	42.9		夜	50	/	/	/
51	军上村	L1K2+650	左	-1	47	1层	昼	44.5	39.6	43.3	45.5	45.7	47	48.1	2	昼	60	/	/	/

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	预测点位	时段	背景值	贡献值			预测值			功能区	时段	标准值	超标量		
									近期	中期	远期	近期	中期	远期				近期	中期	远期
							夜	38.5	35.6	39.4	41.6	40.3	42	43.3		夜	50	/	/	/
						3层	昼	44.5	39.6	43.3	45.5	45.7	47	48.1	2	昼	60	/	/	/
							夜	38.5	35.6	39.4	41.6	40.3	42	43.3		夜	50	/	/	/
渡马连接线																				
52	白腊塘	L2K0+030	右	0	20	1层	昼	55.2	49.6	53.3	55.9	56.3	57.4	58.6	4a	昼	70	/	/	/
							夜	48.9	45.6	49.4	51.9	50.6	52.1	53.7		夜	55	/	/	/
53	共和村	L2K2+200	左	-4	51	1层	昼	53.3	40.9	44.7	47.2	53.5	53.9	54.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	48.4	37.0	40.7	43.3	48.7	49.1	49.6		夜	50	/	/	/
						3层	昼	53.3	40.9	44.7	47.2	53.5	53.9	54.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	48.4	37.0	40.7	43.3	48.7	49.1	49.6		夜	50	/	/	/
天杆东连接线																				
54	谭家	AK0+080	左	0	53	1层	昼	53.4	38.9	42.6	44.8	53.5	53.7	53.9	2	昼	60	/	/	/
							夜	41.9	34.9	38.6	40.8	42.7	43.6	44.4		夜	50	/	/	/
						3层	昼	54.1	38.8	42.6	44.7	54.2	54.3	54.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	42.3	34.8	38.6	40.8	43	43.8	44.6		夜	50	/	/	/
55	望塞	AK0+300	左	-4	22	1层	昼	45.8	46.5	50.3	52.5	49.2	51.6	53.3	4a	昼	70	/	/	/
							夜	33.5	42.6	46.3	48.5	43.1	46.5	48.6		夜	55	/	/	/
					84		昼	45.8	46.5	50.3	52.5	47.2	49.6	51.3	2	昼	60	/	/	/
							夜	33.5	42.6	46.3	48.5	41.1	44.5	46.6		夜	50	/	/	/
					22	3层	昼	46.3	46.7	50.4	52.6	49.3	51.7	53.4	4a	昼	70	/	/	/
							夜	34	42.7	46.4	48.6	41.2	44.6	46.7		夜	55	/	/	/
					84		昼	46.3	46.7	50.4	52.6	47.3	49.7	51.4	2	昼	60	/	/	/
							夜	34	42.7	46.4	48.6	41.2	44.6	46.7		夜	50	/	/	/
56	洞边	AK0+500	左	-1	16	1层	昼	45.8	47.5	51.3	53.4	48.8	51.8	53.8	4a	昼	70	/	/	/
							夜	33.5	43.5	47.3	49.5	43.8	47.4	49.5		夜	55	/	/	/
					50		昼	45.8	47.5	51.3	53.4	46.7	49.7	51.7	2	昼	60	/	/	/
							夜	33.5	43.5	47.3	49.5	41.7	45.3	47.4		夜	50	/	/	/
					16	3层	昼	46.3	50	53.7	55.9	48.9	51.9	53.9	4a	昼	70	/	/	/
							夜	34	46	49.8	52	43.9	47.5	49.6		夜	55	/	/	/
					50		昼	46.3	39.3	43	45.2	46.8	49.8	51.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	34	35.3	39.1	41.2	41.8	45.4	47.5		夜	50	/	/	/
57	田心塞	AK0+970	左	-10	154	1层	昼	45.8	39.2	42.9	45.1	46.7	47.6	48.5	2	昼	60	/	/	/
							夜	33.5	35.2	38.9	41.1	37.4	40	41.8		夜	50	/	/	/
						3层	昼	46.3	39.3	43	45.2	47	47.9	48.8	2	昼	60	/	/	/
							夜	34	35.3	39.1	41.3	37.7	40.2	42		夜	50	/	/	/

5.3 地表水环境影响预测评价

5.3.1 施工期地表水环境影响评价

拟建项目施工期对沿线地表水体的影响主要包括:跨河桥梁施工产生的废水、隧道施工排放废水、各施工营地生活污水以及大型临时施工场地产生的生产废水。

5.3.1.1 桥梁施工水环境影响分析

（1）桥梁施工概况

本项目共设置桥梁 11851.25m/41 座，其中特大桥：1452.75m/2 座，大桥：9973.5m/34 座，中桥：425m/5 座。跨河桥梁共 17 座，均不涉及涉水桥墩，具体情况见下表。

表 5.3-1 项目沿线跨越水体主要桥梁情况表

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径(孔×m)	桥梁全长(m)	跨越水体	涉水桥墩数量(组)
1	ZK5+885	老屋冲大桥左幅	8×30	247	大溪支流	无
	YK5+820	老屋冲大桥右幅1号桥	2×30	71.5		
	YK5+940	老屋冲大桥右幅2号桥	2×30	72		
2	K5+550	黄土大桥	18×40	729.5	大溪支流	无
3	DK8+600	孙家坡2号大桥	7×40	292	大溪	无
4	DK9+367.5	大溪河大桥左幅	2×30+42+75+42+2×30	291	大溪	无
	DK9+395.5	大溪河大桥右幅	2×30+42+75+42+6×30	411		
5	DK10+566	土地坳大桥左幅	22×30	669.5	大溪支流	无
	DK10+566	土地坳大桥右幅	22×30	669.5		
6	DK13+207.7	清水江特大桥	104+196+104+8×30	662	清水江	无
7	DK14+732	老屋里大桥左幅	13×30	402	清水江支流	无
	DK14+747	老屋里大桥右幅	14×30	429.5		
8	DK15+693	大塘贤大桥左幅	9×30	282	清水江支流	无
	K15+262	大塘贤大桥右幅	9×30	277		
9	K18+430	白土水库大桥	4×40	174	新舟溪（清水江支流）	无

序号	中心桩号	河名及桥名	孔数及孔径(孔×m)	桥梁全长(m)	跨越水体	涉水桥墩数量(组)
10	K19+161	洞上大桥	16×30	489.5	白市干渠	无
11	K20+515	莲花盘大桥左幅	5×30	157	山间溪流	无
	K20+515	莲花盘大桥右幅	5×30	159.5		
12	K22+267	龙塘大桥左幅	9×30	282	白市干渠	无
	K22+252	龙塘大桥右幅	10×30	309.5		
13	K30+078	冲北 1 号大桥左幅	7×30	217	白市干渠	无
	K30+078	冲北 1 号大桥右幅	7×30	219.5		
14	K32+528	岩寨 1 号大桥左幅	7×30+2×40+10×30	601.5	鉴江支流	无
	K32+513	岩寨 1 号大桥右幅	8×30+2×40+8×30	572		
15	ZK36+513	冲头大桥左幅	10×30	312	鉴江支流	无
	YK36+543	冲头大桥右幅	8×30	249.5		
16	ZK40+775	大井大桥左幅	12×30+6×40+7×30	822	天柱干渠	无
	YK40+773	大井大桥右幅	12×30+6×40+7×30	822		
17	ZK41+859.5	鉴江特大桥左幅	3×30+60+6×30+40+(43+75+43)+3×39+5×29.4+50+15×30	273.5	鉴江	无
	YK41+859.5	鉴江特大桥右幅	3×30+60+4×30+3×31+(43+75+43)+9×30+50+15×30	338		

（2）桥梁施工废水影响分析

桥梁施工主要是孔桩施工及灌注产生的泥浆废水、桥台及桩柱施工的养护废水，以及堆放在水体附近的施工材料、渣土及随意丢弃的固体废弃物被雨水冲刷或在大风天气情况下进入水体对水体会造成一定程度的影响。

1）钻孔作业时，护孔所设的泥浆池的排水设置不当，及每根桩清孔排出的渣土，在清运过程中的遗落，不仅扰动河水使底泥浮起，造成河道淤积，影响了河道的泄洪能力，而且造成水质浑浊，局部悬浮物增加。

2）机械漏油对水体的影响

施工机械在使用过程中，会因跑、冒、滴、漏等原因，产生少量污油，在雨水冲刷下，随地表径流进入水体，从而污染地表水环境。该类污染可通过加强施工机械的维护与管理等措施来减缓对地表水环境的污染。

3）清水江特大桥无涉水桥墩，对清水江的水文情势几乎没有影响。桥梁施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若直接排入水体，将会对水体水质造成一定的油污染，污染水质。施工时物料、油料等堆放在两岸，若管理不严，遮盖不密，则在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；若物料堆放地高度低于河流丰水期水位，则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入水体对水体造成污染。在桥梁上部结构施工，由于混凝土浇筑和预制板的架设过程中产生的溢料将会对桥梁水体造成污染。但是天柱县国家(省)控水质自动监测站白市水质自动监测站采样点位于清水江特大桥下游 1km，距离最近的保护边界为 0.8km，对其影响很小。

5.3.1.2 隧道施工对地表水环境的影响

本工程共有特长隧道 2990m/1 座。隧道施工排水主要为隧道涌水和施工工艺排水。

在隧道施工中，岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程可能产生施工废水。施工废水主要污染物为 pH、SS、NH_3-N、TP、COD_{Cr}、石油类以及少量的炸药残留物。对于隧道施工生产废水中有毒有害物质，根据相关研究结果，隧道施工所采用的炸药产生的毒性污染物数量微小。隧道施工过程中采用安全无毒炸药施工，对地表水环境基本不产生毒性物质影响。

隧道涌渗水主要来自地下含水岩体，为自然环境中的地下水，水量变化较大，但通常水质较好，直接排放不会对周边环境造成明显影响，可通过超前地质预报、封堵结合、输排导流等方式将其引出洞外。

5.3.1.3 施工区生产废水对地表水环境的影响

工程施工机械设备清洗过程中主要产生含高浓度的悬浮物废水。本工程设备包括挖掘机、推土机、钻孔机、压路机以及打桩机等各类大型设备。冲洗废水中悬浮物含量较高，据类比工程施工情况调查，废水中悬浮物浓度一般为 500~5000mg/L，车辆清洗废水中油类浓度达 10～15mg/L。此部分废水需经隔油沉淀处理后，可回用于车辆冲洗和施工场地洒水抑尘等，冲洗废水不排入环境水体。

拌和站和预制场会产生少量的泥浆废水，主要污染物为 SS，废水中悬浮物浓度约 3000~5000mg/L。因此，混凝土拌和站与预制场应设置三级沉淀池，施工

生产废水经沉淀处理后上清液用作施工场地洒水，沉淀池定期进行清理，沉淀物运至弃土（渣）场进行处置。

在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产废水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

5.3.1.4 施工生活污水对地表水环境的影响

施工区生活污水主要来源于各个施工营地，主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水（改良型化粪池），主要污染物为 COD、BOD_5、SS、氨氮和动植物油等。

大桥施工期间其施工营地人数较多，按 100 人/d 计，其他施工营地施工人员人数按 50 人计。参照《公路建设项目环境影响评价规范》附录，施工人员生活用水量按 100L/d·人计算，污水排放系数为 0.8，则不同数量的施工人员排出的生活污水总量见表 5.3-2。

表 5.3-2　施工人员生活污水排放表

施工人数（人）	50	100
污水总量（t/d）	4.0	8.0
COD（kg/d）	1.6	3.2
BOD_5（kg/d）	0.8	1.6
SS（kg/d）	2.0	4.0
氨氮（kg/d）	0.16	0.32
动植物油（kg/d）	0.06	0.12

为减少生活污水对沿线水体的影响，应对施工场地产生的生活污水进行集中收集处理后回用。

①建议施工单位就近租用民房作为施工场地使用，或利用待拆迁房屋，生活污水依托当地的排水系统排放；

②对于受条件所限需自建施工驻地生活区，施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，减少生活污水的产生量。局部偏远地段设置施工营地的场地设环保防渗旱厕（厕池的四周采用防渗钢筋混凝土浇筑池体，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s））。

在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生活污水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

5.3.2 运营期水环境影响分析

5.3.2.1 路面及桥面径流影响

营运期路（桥）面径流对地表水体的污染主要表现在跨河路段桥面径流对跨越河流水质的影响，高速公路的许多研究表明，在桥面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期，桥面径流污染一般随降雨量的增加而增大，降雨一段时间后，污染会逐渐降低。降雨期间，路面、桥面产生的径流量计算公式为：

$$Q=\psi F q$$

式中：Q—径流量，m^3；

F—汇水面积，hm^2；

q—暴雨强度，对应集流时间的暴雨强度$(L/(s\cdot hm^2)$；

Ψ—径流系数；取值为 0.9。

由于天柱县没有降雨强度公式计算公式，榕江市与天柱县同处黔东南州，因此采用榕江市降雨强度公式进行计算：

$$q=\frac{2223(1+0.767\lg P)}{\left(t+8.93P^{0.168}\right)^{0.729}}$$

P—降雨重现期，取 5 年；

t—降雨历时，取 20min。

本工程新建高速公路全长 38.923km，整体式路基宽度为 33.5m，经计算平均降雨强度为 274.83$L/s\cdot hm^2$，评价路段路面径流总量为 43002.77m^3。

工程运营后，公路路面径流中的污染物有 SS、COD、重金属、P、N 营养物，油脂、PAHs（多环芳香烃）等，主要来源于车辆轮胎与路面摩擦脱落的橡胶屑、筑路材料磨损颗粒、大气降尘、汽车尾气排放、车辆滴漏的燃油或润滑油等。在缺少防护措施的情况下，路面径流污水将由桥面直接排入，或桥梁两端一定范围的路面雨水汇集入沟渠后排入沿线水体，对水环境造成污染。

影响路（桥）面径流污染的因素很多，主要为降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。由于各种因素随机性强，偶然性大，所以路（桥）面径流雨水污染物浓度较难确定。由于降雨初期存在淋洗效应，因此路面径流的污染负荷主要集中于降水初期。

5.3.2.2 附属设施污水排放

本项目沿线设置 1 处服务区和 3 处收费站、1 处养护工区、1 处管理中心，分别是白市匝道收费站、渡马匝道收费站、天柱东匝道收费站、天柱东服务区、

渡马养护工区、天柱东管理中心。沿线服务设施产生废水主要为生活污水。本工程要求沿线所有服务设施产生的污水经“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统均处理后回用，不得排入水体。

服务区提供停车、公厕、加油、车辆修理、餐饮等服务，主要排放生活污水和含油污水，含油污水主要包括加油站初期雨水以车辆维修、冲洗废水，其水质污染程度较轻，经隔油、沉淀后可与生活污水一起处理达标后回用于厕所冲厕和冲洗、洗车等，剩余部分用于绿化用水。

匝道收费站提供停车、工作人员生活、餐饮等服务，其污水主要是常驻工作人员产生的生活污水，污水量较小，该部分污水经一体化地埋式污水处理设备，处理达标后回用于场区绿化或道路浇洒，不外排。

本工程沿线服务设施均不外排废水，因此对周围地表水环境影响较小。

表 5.3-3　附属设施污水排放量、处理设施及去向

序号	名称	日最大污水量 m^3/d	处理能力 m^3/d	处理方式
1	白市匝道收费站	1.6	5	污水经一体化地埋式污水处理设备采用“A^2/O+深度处理+消毒”处理后的水质达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关规定后回用于冲厕以及场区绿化、道路浇洒。
2	渡马匝道收费站	2.4	5	
3	渡马养护工区	1.6	5	
4	天柱东匝道收费站	1.6	5	
5	天柱东管理中心	1.6	5	
6	天柱东服务区（左）	31.16	40	
	天柱东服务区（右）	31.16	40	

5.3.3　对饮用水水源保护区环境的影响

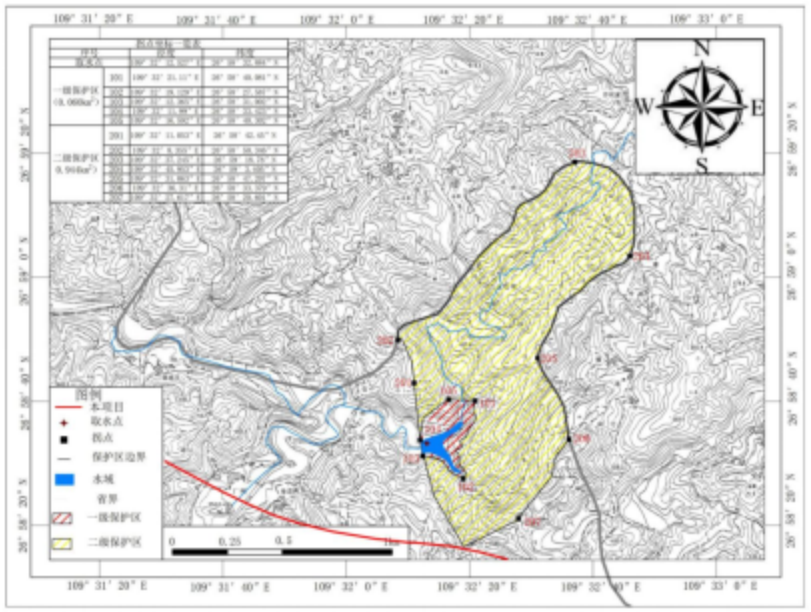
本项目路线沿线影响范围内分布天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区 2 处饮用水源，工程在施工和运营期对其影响主要是施工废水的排放及运营期路面径流的排放。

（1）江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区

1）位置关系

本项目路线位于水源保护区左侧，以路基形式伴行通过，不占用水源保护区，路中心线距二级保护区最近距离为 18m，距一级保护区最近距离为 365m，距取

水点最近距离为 574m。路线不涉及饮用水源保护区，但处于水库的汇水区范围。路线与其的位置关系见图 4-3-1。



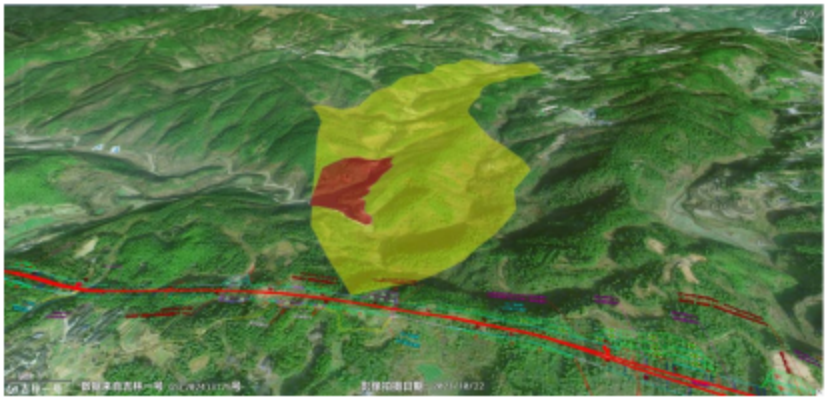


图 5.3-1　本项目路线与旧团水库集中式饮用水水源保护区位置关系

2）环境影响分析

①施工期

根据路线设计，路线未涉及饮用水源保护区，但路线 K6+060~K6+830 位于其汇水区范围，施工过程中产生的施工废水、各种建筑材料的运输和堆放产生的

扬尘等会对其水质造成一定的影响，因此，在施工过程中应根据不同筑路材料的特点，有针对性地加强环境保护措施，如遮挡、围挡或库存等，加强施工管理，严禁在水源保护区范围内堆放物料、随意丢弃垃圾、设置施工营地等临时工程，使其对水环境的影响程度降低到最小。

②运营期

营运期对该水源保护区的影响主要是路面径流对水源地水质的影响，危险化学品车辆事故对水库水质的影响。

工程需采取设置排水沟（管）、事故池和事故应急池措施来降低路（桥）面径流及危险品运输环境风险对水源保护区和水源地的影响。

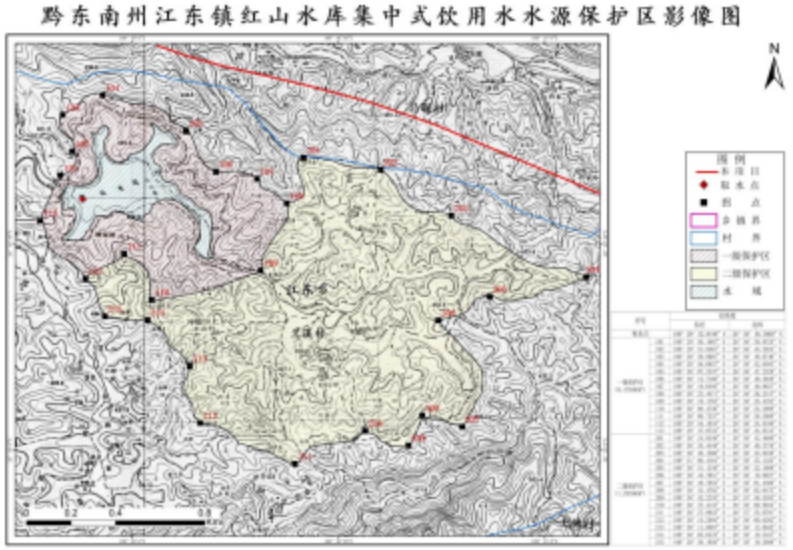
本工程 K6+060~K6+830 段的路面设置初期雨水径流收集处理系统，路面径流将被全面截流，经过沉淀处理后再外排，可最大限度的减少本工程对饮用水源保护区和水源地水质的不利影响。具体措施见环境风险章节。

（2）　天柱县江东镇红山水库集中式饮用水水源保护区

1）位置关系

该水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，不占用水源保护区，路中心线距一级保护区最近距离为 237m，距二级保护区最近距离为 260m，距取水点最近距离为 755m。

黔东南州江东镇红山水库集中式饮用水水源保护区影像图



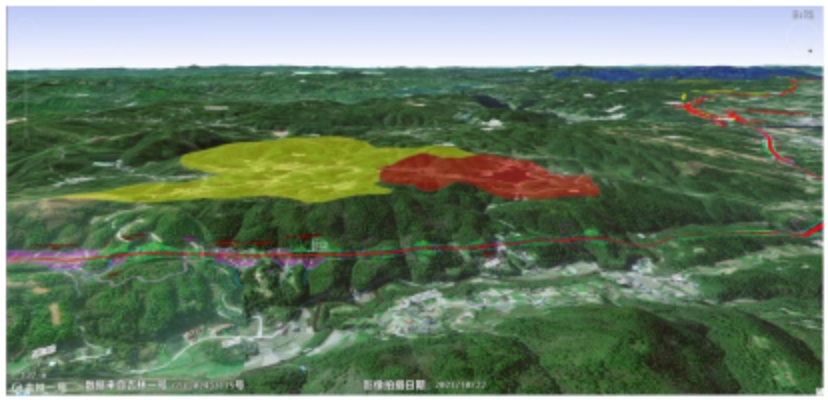


图 5.3-2　本项目路线与江东镇红山水库集中式饮用水水源保护区位置关系

2）环境影响分析

根据设计文件，路线以挖方路基和桥梁形式伴行通过，路线不涉及该饮用水水源保护区，从地形及现场踏勘的情况看，路线也不在其汇水区范围内，对水库基本无影响。本项目的建设对红山水库集中式饮用水水源保护区的影响较小。

（3）天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区

1）位置关系

水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，不占用水源保护区，路中心线距二级保护区最近距离为 98m，距一级保护区最近距离为 266m，距取水点最近距离为 280m。

2）环境影响分析

①施工期

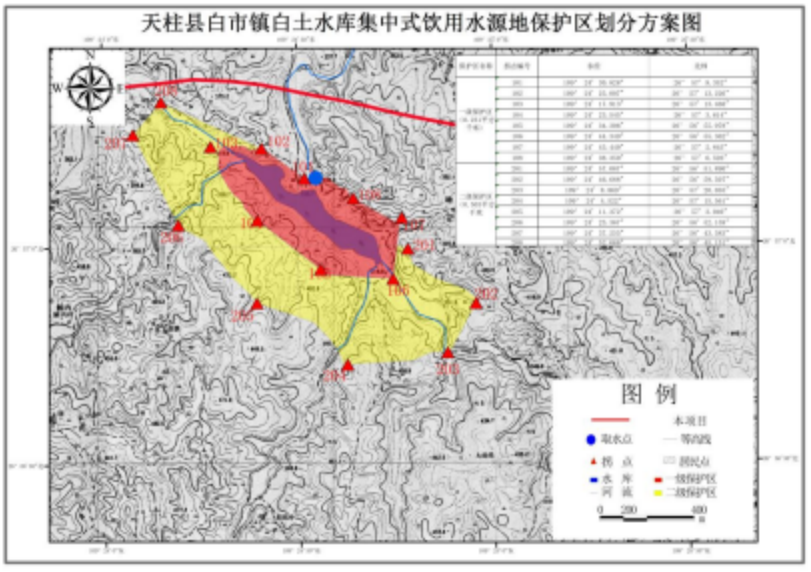
根据路线设计，路线未涉及饮用水源保护区，但路线 K18+200~K18+650、K18+800~K19+750 位于其汇水区范围，施工过程中产生的施工废水、各种建筑材料的运输和堆放产生的扬尘等会对其水质造成一定的影响，因此，在施工过程中应根据不同筑路材料的特点，有针对性地加强环境保护措施，如遮挡、围挡或库存等，加强施工管理，严禁在水源保护区范围内堆放物料、随意丢弃垃圾、设置施工营地等临时工程，使其对水环境的影响程度降低到最小。

②运营期

营运期对该水源保护区的影响主要是路面径流对水源地水质的影响，危险化学品车辆事故对水库水质的影响。

工程需采取设置排水沟（管）、事故池和事故应急池措施来降低路（桥）面径流及危险品运输环境风险对水源保护区和水源地的影响。

本工程 K18+200~K18+650、K18+800~K19+750 段的路面设置初期雨水径流收集处理系统，路面径流将被全面截流，经过沉淀处理后再外排，可最大限度的减少本工程对饮用水源保护区和水源地水质的不利影响。具体措施见环境风险章节。



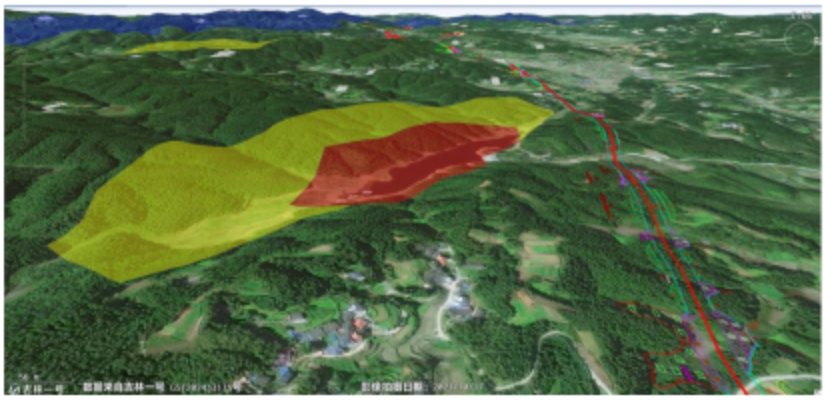


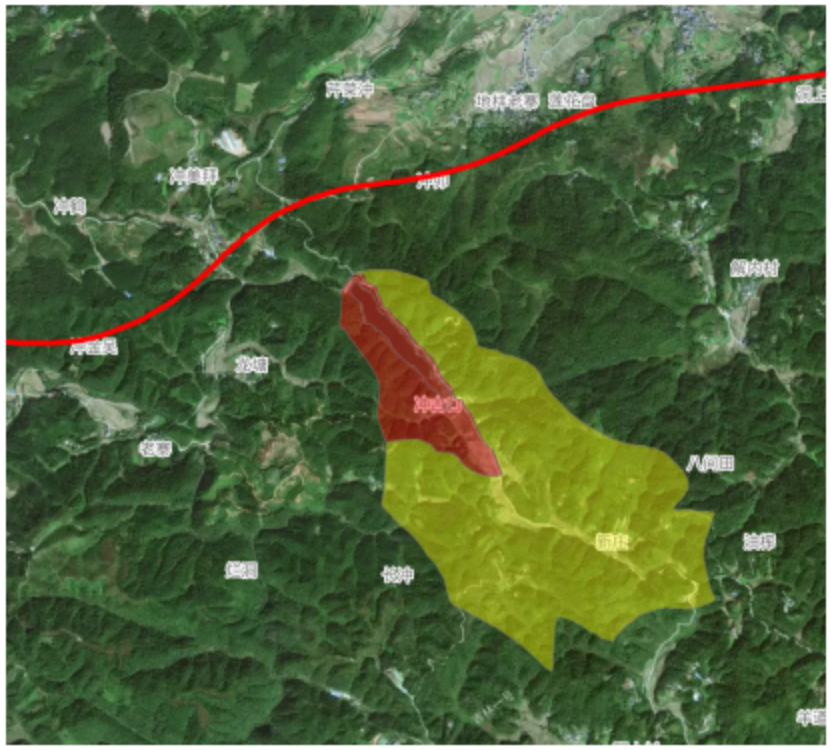
图 5.3-3　本项目路线与白市镇白土水库集中饮用水水源保护区位置关系

（4）天柱县白市镇安装水库集中式饮用水水源保护区

水源保护区位于线路左侧，路线以路基及桥梁伴行通过，不占用水源保护区，路中心线距二级保护区最近距离为 412m，距一级保护区最近距离为 412m，距取水点最近距离为 475m。

因此，根据项目路线设计文件及现场踏勘情况，路线距离安装水库较远，不涉及饮用水源保护区，也不在其汇水区范围内，也未在其汇水区范围内设置弃渣场、施工场地等临时设施。

综上所述，项目建设对安装水库集中式饮用水水源保护区的影响较小。



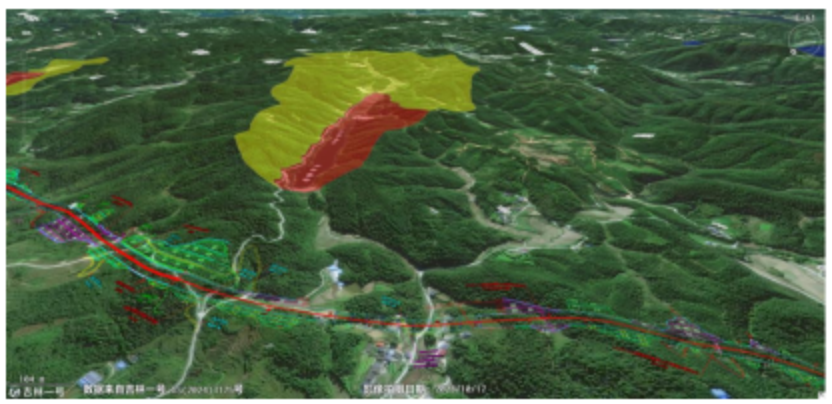


图5.3-4　本项目路线与白市镇安装水库集中式饮用水水源保护区位置关系

（5）渡马乡琅璐水库饮用水源保护区

水源保护区位于线路左侧，路基及桥梁伴行通过，不占用水源保护区，路中心线距二级保护区最近距离为374m，距一级保护区最近距离为387m，距取水点最近距离为330m。因此，根据项目路线设计文件及现场踏勘情况，路线距离琅璐水库较远，不涉及饮用水源保护区，也不在其汇水区范围内，也未在其汇水区范围内设置弃渣场、施工场地等临时设施。

综上所述，项目建设对琅璐水库饮用水源保护区的影响较小。

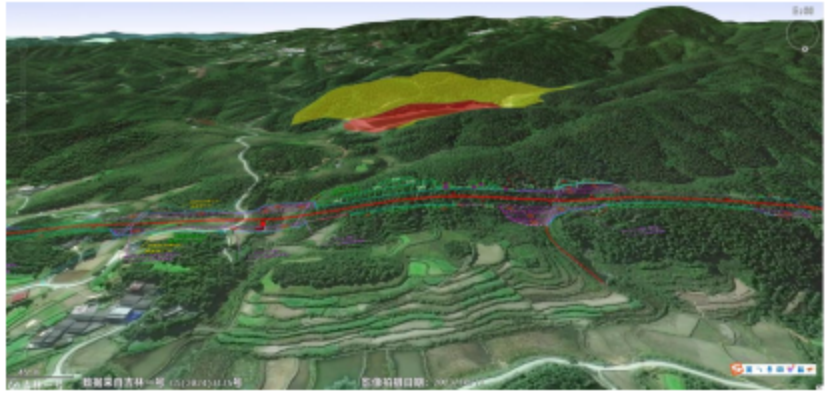


图 5.3-5　本项目路线与渡马乡琅璐水库饮用水源保护区位置关系

5.4 地下水环境影响预测评价

5.4.1　隧道施工对地下水的环境影响评价

5.4.1.1 隧道施工对地下水产生的影响

根据设计资料，本项目共设置特长隧道 2990m/1 座。隧道施工过程中导致的地下水水位下降带来的环境问题主要表现在以下几个方面：

（1）对地下含水层的破坏

隧道开挖将可能破坏区域内的地下水系，一个山脉经过长期演变逐渐稳定，有其自身的水流规律。隧道存在则可能改变地下水赋存状况并成为地下水排出的天然通道，造成地下水的大量流失。而且隧道施工过程中可能会由于水文地质的难以预料或调查的不够清楚，打穿地下含水层造成隧道涌水，从而对工程区环境造成一定的影响。其影响主要体现在以下三个方面：

①隧道涌水对下游的影响

打穿的含水层水头较低时，涌水量较少，强度不大，可采用封堵方式进行处理，一般影响不大。但当含水层水头较高，涌水量大，且强度较大时，大量的涌水将可能夹带开挖施工产生废渣由隧道洞口沿坡面下泄，造成游河淤塞、农田的压埋或下游村庄地表饮用水源污染，对项目区水利行洪、农业生产和居民生活造成一定影响。

②生态用水泄漏对山体上方植被长的影响

如果打穿的含水层为隧道山体上部植被赖以生存的水源，且涌水后又难封堵时，将可能造成植被生长用水大量流失，从而可能造成山顶植被因水分不足减少或死亡，对项目区生态环境造成一定破坏。就本次项目区而言，区内大量种植林木，隧道施工打穿含水层可能会导致林木的死亡。

③对地下水位、水质的影响分析

隧道开挖后，由于其集水和汇水作用，地下水被不断排入隧道中，形成新的势汇。隧道排水不可避免的会造成地下水重新分配，从而形成新的含水层和地下水转移通道，而原来某些含水层和转移通道中的地下水可能减少甚至枯竭，同时，地下水的动力场和化学性质也将因此发生改变，从而可能导致地下水被污染。一般来讲隧道施工中会采取一定的防漏措施，如用化学灌浆来实现加强护壁或堵处理。化学灌浆材料多数具有不同程度的毒性，特别是有机高分子化合物，毒性复杂，浆液注入构筑裂缝与地层之中，然后通过溶滤、离子交换和分解沉淀聚合等反应，不同程度的污染地下水，导致水质恶化。如果这部分被污染的地下水经短距离表径流后汇入附近的地表水，那么就会存在隧道排水污染地表水的风险。

（2）地下水泄漏对居民生活的影响

若隧道穿越区存在村庄位于隧道顶部，村庄饮用水取自隧道对地下水影响的范围内，势必会对村庄饮用水造成严重影响。本项目全线共设 1 处联山隧道，隧道顶部影响范围内分布有 5 处地下水饮用水井。

表 5.4-1　地下水泄漏对居民生活的影响

编号	位置	类型	用途	影响程度

编号	位置	类型	用途	影响程度
1	YK36+670 左侧 1000m	下降泉	主要供罐寨、谭家部分村居民约 20 户、80 人生活用水周边农业灌溉。	枯竭甚至断流，水质变差，影响程度大
2	YK37+800 左侧 1060m	下降泉	主要供石坪村约 10 户、40 人生活用水及周边农业灌溉。	枯竭甚至断流，水质变差，影响程度大
3	YK37+650 左侧 400m	下降泉	主要供塘边村约 2 户、10 人紧急生活用水。	枯竭甚至断流，影响程度大
4	ZK39+765 右侧前方 900m	下降泉	主要供大井村约 5 户、20 人生活用水及周边农业灌溉。	水量减小，影响程度较小
5	ZK39+765 右侧前方 900m	下降泉	主要供大井村约 15 户、60 人生活用水及周边农业灌溉。	水量减小，影响程度较小

因此地下水泄漏对居民生活有一定影响，施工进场前及施工过程中定期做好井泉水质、水位的观测、记录及摄像工作，雨季应适当提高频率，发现水量减少甚至消失情况立即采取措施，采用较近寻找其它水源代替以解决饮用。

5.4.1.2 隧道施工对地下水影响预测

隧道工程开挖时可能产生涌水，同时造成地下水水位下降，这是本项目可能影响地下水的重要因素。根据调查情况将隧道工程按所穿过的含水岩组进行分类预测，隧道施工影响预测内容包括影响半径、涌水量等，本次预测计算主要参考本地区以往水文资料参数和经验值。

（1）沿线隧道影响半径预测

地下水动力学法又称解析法，是根据地下水动力学原理，用数学解析的方法对给定边界值和初值条件下的地下水运动建立解析式，从而达到预测隧道影响范围的目的。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011）中推荐排水渠和狭长坑道线性类建设项目的地下水水位变化区域半径计算公式如下：

$$R = H\sqrt{\frac{K}{2W}\left[1-\exp(\frac{-6Wt}{\mu H})\right]}$$

式中：R—影响半径，m；

H—潜水含水层厚度，以各隧道工程最大埋深确定，m；

K—含水层渗透系数，m/d；

W—降雨补给强度，采用区域年最大降水量折算 m/d；

μ—重力给水度，无量纲，取 0.01-0.02；

t—排水时间，由于各隧道开工到施工完成时间不等，根据隧道长度而定。

本次计算所需的降雨补给强度（W）、渗透系数（K）、重力给水度（μ）等参数的选取参照区域水文地质报告中的相关资料确定；含水层厚度（H）以各隧道最大埋深确定；排水时间（t）由于各隧道开工到施工完成时间不等，根据隧道长度而定，参考实际施工堵水处理情况，最大排水时间取 1 年。各隧道施工影响半径计算结果见下表所示。

表 5.4-2　沿线隧道施工影响半径一览表

序号	隧道名称	长度	渗透系数 K(m/d)	含水层厚度(m)	降水补给(m/d)	给水度	排水时间(d)	影响半径(m)
1	联山隧道	2990	0.04	47	0.0033	0.02	365	285

（2）隧道涌水量预测

根据《G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段两阶段初步设计阶段工程地质勘察报告》，大气降水、地表水的直接入渗是本项目区地下水的主要补给来源。隧道穿越单一碳酸盐岩岩组，地下水位埋深大，地下水渗透性高。隧道各段涌水量采用大气降水入渗法进行预测，预测结果最大涌水量为 12.04 万 m^3/d。

5.4.2　隧道施工废水、涌水处理和排放

5.4.2.1 隧道施工废水处理和排放

（1）隧道施工废水来源、特征分析及水量

隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种：隧道穿越不良地质单元时产生的涌水；施工设备如钻机等产生的废水；隧道爆破后用于降尘的水；喷射混凝土和注浆产生的废水以及基岩裂隙水等。

隧道工程施工废水主要污染物中包括悬浮物、石油类物质、氨氮和少量 COD 物质，但以悬浮物为主。

根据以往施工经验隧道外排的废水流量变化较大从每小时几立方到每小时几百立方不等，主要是不良地质、隧道施工进度等诸多因素的影响所致。

（2）隧道施工废水的处理和排放

隧道防排水设计应首先考虑保护水资源，尽可能减少隧道施工废水排放量，在进行技术经济比较的前提下，可采取截流、导流、清洁施工作业区等综合措施，将隧道施工废水与清洁的隧道涌渗水进行清污分流，减少废水产生量，降低废水处理负荷。采取“防、截、排、堵”和“因地制宜，综合治理”的原则，将隧道施工造成的水环境影响和生态环境影响降至最低程度。

隧道施工废水的特点是固体悬浮物（SS）、酸碱度（pH 值）相对较高，含有氨氮、石油类等污染物，废水处理工艺因地制宜采取物理和化学相结合的方法。推荐采用“初沉+混凝+沉淀+组合式气浮过滤”的处理流程，处理工艺流程为：根据现场的场地情况隧道同口处设置初沉池，施工生产废水首先经预沉池进行初步

沉砂处理，预沉淀后，废水自流进入隔板反应池，由投药设备投加酸性中和剂、混凝剂等进行酸碱中和及混凝反应。该池主要用来去除污水中难以沉淀的细粒悬浮物。废水经反应池流入沉淀池进行沉淀，沉淀池容积较大，废水停留时间较长，可去除大部分悬浮颗粒及絮凝物。废水中化学需氧量、石油类超标严重，或其他难沉淀的细小物质较多时，可增设气浮设备。气浮主要利用溶气系统产生直径30um～50umd的小气泡，小气泡与水中的悬浮物絮体粘合在一起，悬浮物随微气泡一起上升至水面，形成浮渣，使水中的悬浮絮体得到去除。工艺流程图见图5.4-1。

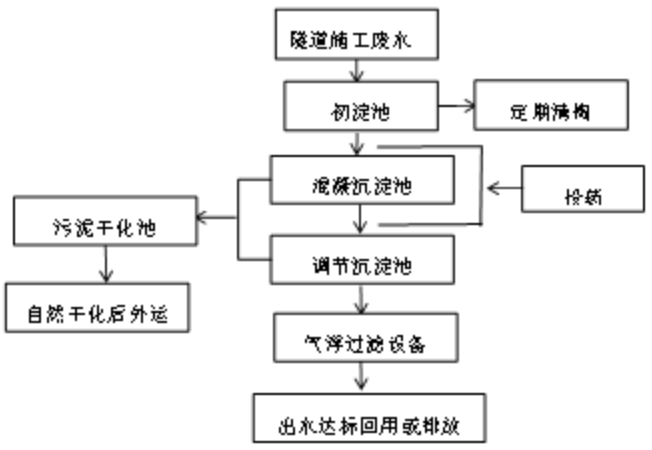


图 5.4-1 隧道施工废水处理工艺流程图

隧道施工废水的经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）限值要求后的出水全部回用不外排。

5.4.2.2 隧道施工涌水处理和排放

（1）隧道涌水（突水）原因分析

隧道涌水是隧道施工过程中，隧道掘进破坏了含水层结构，使水动力条件和围岩力学平衡状态发生急促改变，造成地下水或与之有水力联系的其他水体（地表水、地下暗河及溶洞等）以流体高速运移形式瞬间释放而产生的一种动力破坏现象。涌水中含有大量的固体物质时，称为突泥。经统计调查，导致隧道涌水的原因主要有区域工程地质复杂、恶劣天气、地表水补给涌水剧增、施工过程中对突水问题没有引起重视，未进行超前钻探、红外探水、超前注浆等防突水措施。

（2）隧道涌水处置原则及措施

隧道涌水处理应符合“预防为主、疏堵结合”的原则。

拟建项目隧道施工废水处理方式为在隧道口合适位置设置三级沉淀池，增加隔油气浮处理设施+絮凝“沉淀”，将悬浮物质和石油类混凝沉淀，处理达《城市

污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）限值要求，出水全部回用不外排。

隧道涌水处置措施为在隧道施工过程中，特别是丰水期，对于断层破碎带以及穿越沟谷地段应重视和监测隧道涌水量，做好综合地质超前预报或地质雷达超前钻探工作，并根据超前钻孔情况测试与分析，如有异常应及时采取相应的防护处理措施（加强超前支护、调整支护参数及施工方案等），估算涌水预设堵水方案，可采用全断面深孔预注浆、开挖后周边注浆堵水或隧道周边局部径向注浆堵水等处理措施。同时根据实际涌水量在隧道洞口设置应急收集池，并做出隧道（突）水处理预案。

5.4.3　桥梁桩基施工对地下水的环境影响

本项目全线设桥梁 11851.25m/41 座，其中特大桥 1452.75m/2 座，大桥 9973.5m/34 座，中桥 425m/5 座，涵洞 52 座，通道 39 道。桥梁桩基础施工需要抽排地下水，但一般河流区域地下水与地表水联系紧密，地下水水量变化不会太大，一般停止抽水即可恢复水位。

桥梁桩基钻孔泥浆、废渣的主要污染物是 SS，施工中应做好泥浆废水和废渣的抽排，大部分污染物可伴随抽排过程排出地表，然后设置沉淀池处理，干化后将废渣运至弃渣场处置，因此，桥梁桩基施工对地下水水质影响较小。

5.4.4　沿线弃渣场对地下水的影响评价

拟建公路沿线拟设置 13 处弃渣场，弃渣场主要堆放施工开挖弃土和少量其他施工弃渣，雨水淋滤后入渗地下水，主要污染因子为 SS，难以随水渗入地下，因而正常情况下弃渣场淋滤液对地下水水质影响较小；非正常情况下，大量固废淋滤液下渗，对地下水水质影响较大，因此，弃渣场仍需做好防渗防淋措施。

5.4.5　对沿线地下水保护目标影响评价

经调查，拟建公路评价范围内有 3 处地下水保护目标，沿线涉及部分分散式饮用水井，村民以自备井形式抽取地下水作为生活用水。施工期间对地下水保护目标的影响主要表现在施工废水及施工设备的跑、冒、滴、漏对局部包气带土壤及地下水质的影响，故在施工期间应严格控制施工边界，加强施工设备的管理，防止机械漏油，加强污染物的管控，禁止污水和固废的随意排放，注意含水层的污染防护，尽量避免施工期间污染物的产生，以免污染物的长期滞留、运移，影响地下水安全。

本项目占用 2 处地下水井，分别宝上村饮用水井、莲花盘地下水井，需预留资金施工前设置替代饮用水井，宝上村距离白市镇 400m 可纳入白市镇供水系统，莲花盘村距离地样村 200m 可利用现有水井，保证供水系统正常运行，保障居民

日常饮水。项目施工需要编制严格的施工组织方案，方可将对水井的影响降到最低。坳头阳地下水井距离路线 150m，项目距离水井较远，项目施工基本不会对该水井水量产生影响，不会造成地下水的漏失。另外，井泉附近不设生活营地等临时设施，临时施工均与井泉较远，且该水井为封闭状态，施工基本不会对井泉水质产生影响。

总体来说，施工期对地下水环境的影响是短期、可逆的，随着施工的结束影响也会随之消失。因此，在施工期对地下水环境的影响是可接受的。

5.4.6　运营期地下水环境影响分析

5.4.6.1 运营期路面径流对地下水的影响评价

拟建公路运营期产生的污水主要是初期雨水形成路面径流和沿线设施产生的生活污水。初期雨水形成的路面径流主要污染因子是 SS 和石油类，路面径流不设置渗坑、渗井排入地下水，不会直接对水质造成影响。在正常情况路面径流收集沉淀、隔油渗井排入地表河流，处理设施均为钢混结构，不会影响地下水水质；在非正常情况路面径流形成漫流，但由于主要污染因子 SS 和石油类均为难溶性物质，难以随水渗入地下，因此非正常情况下路面径流对地下水水质影响较小。

5.4.6.2 运营期隧道衬砌排水对地下水环境影响评价

公路建成后，如果没有进行全封闭堵水措施，将形成一个新的排水基准面，导致隧道影响范围内地下水形成一个降落漏斗，以隧道顶部地下水最为严重，在雨季还可能导致隧道内积水等问题。故在地下水保护措施中，为了保护隧址区地下水环境，应以堵为主，防排结合，将工程对地下水环境的影响降到最小。

5.4.6.3 运营期沿线服务设施对地下水的影响评价

本项目共设置服务区 1 处，收费站 3 处。沿线服务设施生活污水经隔油、化粪池处理后，进入生活污水一体化处理系统，出水回用；每处服务设施产生固废由当地环卫部门专门集中收集处置，固废临时堆放场所均采取有效的防渗防淋措施，且由于大部分服务设施场地将采取混凝土地表硬化防渗措施，可以有效防止污染物下渗污染地下水；服务区维修站年产生废机油，采用在维修车间内设置贮存罐区，罐体应设置在围堰内。根据按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）对围堰的防渗、防腐性满足相关要求，废机油贮存场所符合标准危险物标志，建立危险废物管理台账并保存，交由地方有资质的单位（即从事危废处置企业）进行处置。因此，工程沿线服务设施的建设对地下水环境影响很小。

5.5 环境空气影响预测评价

5.5.1　施工期

项目施工过程中主要产生的扬尘、少量沥青烟和施工机械废气。

5.5.1.1 扬尘

扬尘（颗粒物）主要来源为开放或封闭不严的灰土拌和、储料场，材料运输过程中的漏洒，临时道路及未铺装道路路面的起尘，土石方的填、挖、搬、运，及拆迁等作业过程。

（1）道路扬尘

根据同类项目建设经验，施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。道路扬尘的起尘量与运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关。本项目中物料大多外购，虽然总体运输条件比较理想，但施工区内路面含尘量高，道路扬尘比较严重。特别是土石运输车引起的扬尘对道路两侧影响更为明显。若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 50~70%左右，洒水抑尘的试验结果见下表。

表 5.5-1 施工期洒水抑尘试验结果

距离		5m	20m	50m	100m
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
衰减率（%）		80.2	51.6	41.7	30.2

上述结果表明，有效的洒水抑尘可以使施工扬尘在 50m 的距离内达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值 1.0mg/m^3浓度限值要求，大幅度降低施工扬尘的污染程度。因此，应加强路面洒水抑尘。本工程弃渣场、土方运输应加盖苫布，运输过程中经过居民区应减速慢行，尽量减少运输扬尘对附近居民的影响。

（2）砂石料堆存过程中起尘

在大风天气下砂石料起尘将降低下风向环境空气质量，会给此范围内的环境保护目标造成不利影响，因此本工程在施工过程中，应将砂石料堆存场所设置在距环境敏感点较远的地方，并且苫盖帆布尽量将起尘量降到最低，从而减少其对周围环境空气质量的影响。

（3）混凝土拌和站扬尘

公路施工中，灰土、混凝土等物料在拌和过程中易起尘，拌和方式分为路拌及站（场）拌两种。路拌随施工点移动，分布零散，难以管理；其施工过程在粉

状物料装卸、上料、堆放等过程中均产生扬尘，难以实行有效治理，对下风向居民产生不良影响，特别是大风天气，影响更为严重。

站拌是工厂生产式的物料集中拌和，产生的扬尘对环境空气的影响范围较集中，且采取防尘措施后可有效控制扬尘污染。站拌施工具有生产工艺先进，产品质量稳定可靠，提高建设速度，有效减少材料浪费，便于采取有效的粉尘治理措施（布袋除尘器，料场密封，搅拌机密封，设置吸尘车等）等优点，能够显著降低混凝土搅拌过程中产生的扬尘污染。因此本项目共设 9 处混凝土拌和站，均为站拌。

类比同类拌和方式监测结果（表 5.5-2），场地下风向 100m 内扬尘影响较严重，至下风向 150m 处 TSP 浓度在 0.50mg/m^3 左右，距施工场地下风向 200m 以外 TSP 浓度小于 0.45mg/m^3，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）郊区及农村地区 TSP 浓度限值（1.0 mg/m^3），对环境空气质量影响较小。

表 5.5-2　施工期砼拌合扬尘监测结果

监测地点	拌和方式	下风向距离（m）	TSP（mg/m^3）
某砼拌和站	站拌	50	8.849
		100	1.703
		150	0.483
		200	0.428
某砼拌和站	站拌	中心	9.840
		100	1.970
		150	0.540
		200	0.450
		对照点	0.400

（4）拆迁扬尘

由于项目建设，需要拆除一些建筑物，在这个过程中，将会造成工程拆迁场地附近区域环境空气中 TSP 含量增高，从而对周围环境空气质量造成一定的影响。本项目共计拆迁建筑物 44859m^2。根据对建筑场地的类比调查，施工现场的扬尘日均浓度约 2.7mg/m^3，超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，影响范围为下风向 150m 左右。本项目拆迁建筑物过程中将影响到拆迁房屋两侧 150m 内住户，主要影响的对象为沿线住户。

5.5.1.2 沥青烟

沥青的搅拌、摊铺时会产生烟气，其中主要的有毒有害物质是 THC、酚和苯并[a]芘，对环境空气和人体健康均造成不良影响。

目前公路建设大多采用设有除尘设备的封闭式场拌工艺，用无热源或高温容器将沥青运至铺浇工地，沥青烟气的排放浓度较低，在拌合设备正常运行时，沥

青烟排放浓度能够符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的沥青烟最高浓度限值要求（80-150mg/m^3），对周围环境影响也较小。

参考《工业生产中的有害物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）、《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版）及同类生产项目情况，每吨石油沥青在加温过程中产生苯并[a]芘气体约 0.010g~0.015g，本次环评取平均值 0.0125g，本项目沥青使用量为 27210t/a（施工期 3 年），则投产后苯并[a]芘废气的产生量约 340g/a，产生浓度约 0.005mg/m^3。因此，在路面工程施工期间的沥青搅拌和摊铺等作业过程中，应注意相关设备的选型、设备的完好率和操作规范，保证沥青烟浓度符合排放限值要求。

以当前公路施工中常用沥青拌和设备的排放源强为例，封闭式站拌工艺周围污染物浓度在下风向 100m 分别为：THC 浓度为 0.057mg/m^3（低于 GB16297-1996 标准值 4mg/m^3）；3,4-苯并芘的平均值 0.15×10^{-3}mg/m^3（低于 GB16297-1996 标准值 0.8×10^{-3}mg/m^3）；酚<0.01mg/m^3（低于 GB16297-1996 标准值 0.08mg/m^3）。

另据有关资料，在风速介于 1-3m/s 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右。因此只要施工中采用封闭式沥青站拌和方式，并将沥青站选择在村庄的下风向 300m 以远的区域，施工期沥青烟尘不会对附近的村庄造成明显影响。

本项目共设置 2 处沥青混合料拌和站，选址合理，具体分析见“3.3.6 临时占地合理性分析”。因此采用封闭式场拌工艺，设备选型得当的情况下，本项目施工期产生沥青烟气中各项污染物在下风向 100m 处能够符合 GB16297-1996 中相关限值要求，不会对环境空气造成显著影响。

5.5.1.3 施工机械废气

根据施工期源强分析，本项目施工期耗油量约为 2.58 万 t，共排放 NO_x 为 480.267t、CO 为 730.269t。本项目计划工期 36 个月，则 NOx 和 CO 日均排放量约为 0.44t/d 和 0.67t/d。根据施工组织方案，本工程使用机械设备数量较多，施工区域开阔，有利于废气的稀释和扩散，且排放高度有限，影响范围限于施工现场和运输道路沿线，具有污染范围小、集中的特点。预计工程施工机械排放废气主要对施工区范围和运输线路沿线的环境空气质量造成影响，使环境空气中 CO、NO_x 等指标浓度略有增加。

综上所述，本项目施工产生的扬尘、少量沥青烟和施工机械废气不会对沿线附近环境空气质量产生显著影响。本项目联山枢纽互通跨越天柱县鉴江河省重要湿地，位于环境空气质量一类区内，结合项目区域环境质量现状可知，项目区域大气环境背景值较低，虽然施工期间上述废气排放量有所增加，但不会影响环境空气质量等级。

5.5.2　运营期

5.5.2.1 车辆尾气

一般情况下，汽车尾气中排放 NO_2 扩散程度与汽车尾气排放量、气象条件有关，同时还与环境保护目标距公路的水平距离有较大关系，即交通量越大，污染物排放量越大；相对距离路越近，污染物浓度越高；风速越小，越不利于扩散，污染物浓度越高；敏感建筑处在道路下风向时，其影响程度越大。

根据源强估算结果，在考虑国五、国六排放标准逐步普及的情况下，本项目运营期车辆尾气 NO_2 近期（2028 年）介于 0.044-0.047mg/s·m 之间，中期（2034 年）介于 0.079-0.084mg/s·m 之间，远期（2042 年）介于 0.089-0.091mg/s·m 之间。按路段来看，渡马互通—天柱东互通排放源强最大，省界—白市互通排放源强最小。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，本项目在联山隧道左幅出口左侧 124m 涉及 1 处大气环境保护目标大沙坝村，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低，一般在公路两侧 20m 处均可达到环境空气质量二级标准浓度，因此汽车尾气对评价范围内环境保护目标的影响很小。

5.5.2.2 餐饮油烟

服务区、收费站等服务设施因工作人员的就餐需要，均设有食堂，根据各服务设施配置的人员数量可确定各食堂的规模应为小型。沿线服务设施均采用电取暖锅炉，日常生活用热水建议采用太阳能或电热水器。因此，沿线服务设施的主要空气污染物是餐饮油烟。食堂油烟在无处理设施时可达 6.5mg/m^3，经油烟净化设备处理后小于 2.0mg/m^3（净化设施最低去除效率为 60%），达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）排放要求，对环境影响较小。

5.6 固体废物影响预测评价

5.6.1　施工期

施工期固体废物主要分为工程弃渣、拆迁建筑垃圾和施工人员的生活垃圾，若不加处置可能会对沿线局部地区土壤、空气和水环境造成污染。

（1）施工弃渣影响

根据项目设计资料，工程弃方 348.64 万 m^3，全部弃于弃渣场，弃渣结束后其上种植植被或复耕。

（2）拆迁建筑垃圾

本项目的拆迁原则为项目占地红线范围内的建筑物进行拆迁。本项目全线共拆迁建筑物约为 144859m²，主要为砖混结构房屋，部分为木结构房屋，建筑垃圾产生量按照 900kg/m² 计，估算本项目拆迁垃圾产生总量为 40373t。为降低和消除拆迁建筑垃圾对环境的影响，建筑垃圾中具有回收利用价值的，应尽可能回收利用；不能利用的建筑垃圾全部运至市政环卫部门指定地点填埋处理，严禁乱丢乱弃。

（3）施工人员生活垃圾

本项目共设置施工场地 9 处，平均每处施工场地按照 100 人计，平均每人每天产生的生活垃圾按照 0.5kg 计，施工期生活垃圾产生量 0.45t/d，施工按照年工作日 300d 计算，施工期共产生生活垃圾 405t。项目施工营地应设置垃圾集中堆放场地，生活垃圾集中收集，再委托当地环卫部门定期清运，对环境较小。

（4）危废

项目施工中会使用大量的施工机械，难免会产生一定量的废机油和少量含油抹布。此类固废属于危险废物，应单独收集储存，并暂存于施工场站的危废暂存间，定期交由危废处置资质的单位转运处置。

在采取上述防范措施后，施工期固体废物对环境影响较小。

5.6.2　运营期

（1）一般固废

1）服务区、收费站固废

运营期固体废物主要来源于服务区、收费站等服务设施的生活垃圾：全线设置服务区 1 处，即天柱东服务区；收费站 3 处，分别为白市匝道收费站、渡马匝道收费站（含应急救援）、天柱东匝道收费站；养护工区 1 处，为渡马养护工区；管理中心 1 处，为天柱东管理中心（含隧道管理中心）。经计算，运营期固体废物产生量约 570kg/d（208.05t/a）。这些固体废物处理不当会滋生蚊蝇、产生恶臭，对附近环境造成一定的影响。应在沿线各服务设施处设置垃圾桶，对生活垃圾分类化管理，回收可利用的部分，定期清除不可利用的垃圾，并运送至就近的垃圾处理站处理。

2）汽修维修固废

服务区汽修车间产生的固体废物主要包括废旧轮胎、废旧金属部件、废弃包装材料等一般固体废物。此类固废如果不进行妥善处理，可能会占用土地资源，对周围环境造成视觉污染。

（2）危险废物

运营期危险废物来自汽修服务。此类危废若处置不当，可能产生两方面主要影响：1）污染土壤和水体：危险废物中的有毒有害物质如果泄露到土壤中，会

改变土壤的结构和性质，影响农作物的生长；如果流入水体，则会对水生生态系统造成破坏，影响水质安全；2）危害人体健康：长期接触或吸入危险废物中的有害物质，会对人体的呼吸系统、神经系统等造成损害，增加患病风险。

服务区汽车维修车间因车辆维修和保养产生汽修废油（HW08/900-201-08）和废油漆桶（瓶）（HW12/264-013-12）。根据源强核算结果，本项目 1 处服务区（左幅、右幅）预计共产生汽修废油约 1.2t/a，装铁桶后在危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置；产生废油漆桶（瓶）约 60 个/a，在服务区危险废物暂存间暂存，定期交有资质单位处置。产生废含油抹布和废手套按 0.02t/a 计，根据《危险废物豁免管理清单》，废弃含油抹布和废手套在未分类收集的情况下，全过程不按危险废物管理。但在便于收集的条件下，应避免混入生活垃圾，按照危废管理。

6 环境风险分析

根据原国家环境保护总局《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发（2005）152 号）和《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》（环管字 057 号）的要求，依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），通过风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、环境风险分析、环境风险防范措施及应急要求等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

本工程运营期存在的环境风险主要为汽油和柴油的存储和使用、危险品的运输。主要环境风险因素为：汽油和柴油的火灾、爆炸以及泄漏可能导致的对地下水环境、大气环境和土壤环境的污染；危险化学品运输车辆发生事故，造成危化品的火灾、爆炸和泄漏可能导致的对地下水环境、大气环境和土壤环境的污染。

6.1 环境风险评价依据

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目环境风险评价不进行评价等级判定，主要对项目危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行简单分析。

6.2 环境风险识别

6.2.1 风险事故识别

本工程风险主要体现在：

（1）施工期环境风险识别

①施工期不可避免地会使用一些漆料、油料等化学品，若危险物品如果管理不当发生泄漏、火灾和爆炸事故造成的环境风险；

②跨河桥梁、路基伴行饮用水源保护区路段施工时需要的物料、油料、化学品等，若堆放水体附近，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体，特别是在公路涉及河流、水库、饮用水水源保护区的路段，一旦发生油料、漆料等化学品泄漏，将会对所周边的水体产生严重影响。

③沿线居民分布较多，一旦发生事故，由于其突发性和不可预见性，可能会造成严重的环境破坏和社会影响，因此要采取相应的措施加以防范。

（2）运营期

公路运输过程中的风险事故，主要造成的影响是对沿线水体的影响，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染。大量的研究成果表明，公路污染事故主要来源于交通事故。当公路跨过水体或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体、环境空气产生污染，事故类型主要有：

①车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近水体。

②化学危险品的运输车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄漏或易燃易爆物质引起爆炸，引起水污染和空气污染。

③在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流，影响水质，尤其是清水江、鉴江。

④运输危险品车辆在经过天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区路段（K6+060~K6+830）、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区（K17+500~K19+160）发生交通事故情况下危险化学品泄漏通过地表漫流、地表渗入等方式危及供水安全。

上述环境风险事故中，由于空气流动性大，气体污染物无法控制，但空气扩散速度快，环境容量大，泄漏的气体能够迅速被稀释，因而事故影响的延续时间也较短，影响较小；对于环境风险最大的是有毒有害物质进入地表水体，尤其是敏感水体，将会导致水质受到污染。

由于本工程涉及多处敏感区，包括饮用水源保护区、湿地公园、森林公园等，因此对环境风险事故的防范尤为重要。

6.3 环境风险分析

本节主要分析拟建公路运营期运输危险品等有害货物的车辆在跨越河流等环境敏感点的重要路段发生交通事故后，对地表水体、周围生态环境产生破坏性污染的可能性。

6.3.1 通行车辆发生风险事故

（1）计算公式

拟建公路建成通车后，危险货物运输车辆的交通事故概率估算主要依据贵州省境内现有运营的公路交通量、交通事故率、从事危险品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核路段长度等参数。

在拟建公路上预测年全路段危险品运输车辆可能发生交通事故次数，即概率的计算公式为：

$$P_{ij}=\frac{A\cdot B\cdot C\cdot D\cdot E}{F}$$

式中：P_{ij}—在拟建公路全段或考核路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率，次/年；

A—交通事故发生率，次/百万车·km；

B—危险品运输车辆所占比重，%；

C—预测年拟建公路各路段年均交通量，百万辆/年；

D—分路段长度，km；

E—可比条件下，由于高速公路的修通可能降低交通事故的比重，%；

F—危险品运输车辆交通安全系数。

（2）计算参数

①交通事故率

根据统计相关资料，本项目所在区域内的交通事故率为 0.2 次/百万车·km。

②危险货物运输车辆的比重

通过本项目交通量预测，危险货物车辆在总车辆所占比重，取 B 值为 0.3%。

③各特征年相对交通量

各特征年相对交通量见表 2.4-1。

④考核路段长度

本次预测就本项目各分路段分别预测运营期危险品运输交通事故概率。

⑤高速公路可降低交通事故的比重

在可比条件下，拟建公路的建成可以减少交通事故的比重，按 50%估计，即 E 取 0.5。

⑥危险货物运输车辆交通安全系数，该系数取 1.5。

（3）事故概率计算结果

1）各路段危化品运输交通事故概率

拟建工程各路段年危险化学品运输车辆交通事故概率见表 6.3-1。

表 6.3-1　拟建工程各路段危化品运输车辆事故概率　单位：次/a

路段	长度（km）	2028 年	2034 年	2042 年
省界-白市互通	11.239	0.00962	0.01822	0.02677
白市互通—波马互通	9.488	0.00844	0.01599	0.02349
波马互通—天柱东互通	11.098	0.01007	0.01909	0.02804
天柱东互通—联山枢纽互通	7.098	0.00607	0.01150	0.01689
白市互通连接线	3.686	0.00031	0.00070	0.00112
波马互通连接线	2.81	0.00015	0.00034	0.00058

路段	长度（km）	2028 年	2034 年	2042 年
天柱东互通连接线	0.92	0.00008	0.00018	0.00029

2）敏感路段危化品运输事故概率

针对本项目跨河桥梁，涉及水源保护区路段各特征年（预测年）危险货物车辆交通事故概率见表 6.3-2。

表 6.3-2　拟建工程跨越、伴行敏感路段危化品运输车辆事故概率单位：次/a

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁全长(m)	跨越水体	近期	中期	远期	备注
1	ZK5+885	老屋冲大桥左幅	247	大溪支流	0.000211323	0.000400469	0.000588261	/
	YK5+820	老屋冲大桥右幅 1 号桥	71.5	大溪支流	6.11725E-05	0.000115925	0.000170286	/
	YK5+940	老屋冲大桥右幅 2 号桥	72		6.16003E-05	0.000116736	0.000171477	/
2	K5+550	黄土大桥	729.5	大溪支流	0.000624131	0.001181642	0.001735691	/
3	DK8+600	孙家坡 2 号大桥	292	大溪	0.000249824	0.000473428	0.000695435	/
4	DK9+367.5	大溪河大桥左幅	291	大溪	0.000248968	0.000471807	0.000693053	/
	DK9+395.5	大溪河大桥右幅	411		0.000351635	0.000666367	0.000978848	/
5	DK10+566	土地坳大桥左幅	669.5	大溪支流	0.000572797	0.00108548	0.001594498	/
	DK10+566	土地坳大桥右幅	669.5		0.000572797	0.00108548	0.001594498	/
6	DK13+207.7	清水江特大桥	662	清水江	0.000566381	0.00107332	0.001576636	清水江特大桥跨越处上游 1km 桥梁距离天柱县省控水质自动监测站白市水质自动监测站采样点
7	DK14+732	老屋里大桥左幅	402	清水江支流	0.000357493	0.000677482	0.000995152	/
	DK14+747	老屋里大桥右幅	429.5		0.000381948	0.000723827	0.001063229	/
8	DK15+693	大塘贤大桥左幅	282	清水江支流	0.000250779	0.000475248	0.000698092	/
	K15+262	大塘贤大桥右幅	277		0.000246332	5.28577E-05	8.42609E-05	/
9	K18+430	白土水库大桥	174	新舟溪（清水江支	0.000154736	0.000293238	0.000430738	/

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁全长(m)	跨越水体	近期	中期	远期	备注
				流）				
10	K19+161	洞上大桥	489.5	白市干渠	0.000435305	0.000824944	0.001211759	/
11	K20+515	莲花盘大桥左幅	157	山间溪流	0.000139618	0.000264589	0.000388654	/
	K20+515	莲花盘大桥右幅	159.5		0.000141841	0.000268802	0.000394843	/
12	K22+267	龙塘大桥左幅	282	白市干渠	0.000250779	0.000475248	0.000698092	/
	K22+252	龙塘大桥右幅	309.5		0.000275234	0.000521594	0.000766168	/
13	K30+078	冲北 1 号大桥左幅	217	白市干渠	0.000196983	0.000373293	0.00054832	/
	K30+078	冲北 1 号大桥右幅	219.5		0.000199252	0.000377594	0.000554637	/
14	K32+528	岩寨 1 号大桥左幅	601.5	鉴江支流	0.000546015	0.001034727	0.001519883	/
	K32+513	岩寨 1 号大桥右幅	572		0.000519236	0.00098398	0.001445342	/
15	ZK36+513	冲头大桥左幅	312	鉴江支流	0.000266684	0.000505377	0.000742338	/
	YK36+543	冲头大桥右幅	249.5		0.000213262	0.000404139	0.000593633	/
16	ZK40+775	大井大桥左幅	822	天柱干渠	0.00070261	0.001331473	0.001955776	/
	YK40+773	大井大桥右幅	822		0.00070261	0.001331473	0.001955776	/
17	ZK41+859.5	鉴江特大桥左幅	273.5	鉴江	0.000233776	0.000443014	0.000650736	天柱县鉴江河省重要湿地
	YK41+859.5	鉴江特大桥右幅	338		0.000288908	0.000547491	0.0008042	
18	K6+060 ~ K6+830	路基伴行通过，路中心线距二级保护区最近距离为 18m	770	天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区	0.00066	0.00126	0.00244	水源保护区
19	K17+500	路基及桥梁伴行通过，	1660	天柱县白市镇	0.00147	0.00282	0.00547	水源保护区

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁全长(m)	跨越水体	近期	中期	远期	备注
	~ K19+160	路中心线距二级保护区最近距离为98m		白土水库集中饮用水水源保护区				

6.3.2　事故风险分析

由表 6.3-1、6.3-2 计算结果表明，公路运营期运输化学危险品车辆在沿线敏感路段发生引起化学污染的事故风险概率较小。但由概率理论，这种小概率事件的发生是随机的。

本路段危险品运输主要有石油制品，危险品运输的风险主要表现为因交通事故或违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在途中发生爆炸、燃烧或逸漏，并对当地环境造成污染影响。从预测结果可见，拟建公路全线发生危险品运输事故的概率较小。

总之，从事危险品货物运输，车辆在拟建公路上一旦出现交通事故而给公路沿线，特别是河流造成严重污染的可能性很小。计算结果表明危险品货物运输车辆交通事故发生率不为零，所以不能排除重大交通事故等意外事件的发生。为了防止危险品运输的污染风险，必须采取有效地预防和应急措施，跨河桥梁和水源保护区伴行路段应作为重点防范路段。

6.4　风险事故防范措施

6.4.1　施工期环境风险防范措施

（1）对道路施工涉及到的沥青等危险物质，应按相关管理要求，做好运输和临时存储工作，安排专人管理协调，做好登记台账，并定期检查。

（2）本项目跨越的河流主要有清水江、鉴江及支流、溪沟等，因此要求跨越桥梁施工时应做好施工组织及施工机械保养，避免因人员操作失误、机械部件老化等问题造成的车辆或施工机械油品泄漏。

（3）加强经过天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区路段的施工管理，规范物料堆放，严格限制施工界限，避免物料泄漏、遗散通过地面漫流、地表渗入等形式影响饮用水源水质。

（4）加强施工材料的管理，严禁沥青、油料等堆放在河流岸边或民用水井附近；散料将集中堆放，并远离水体，并应配备临时遮挡的帆布，避免堵塞河床对水质产生不利影响。

（5）应配备一定数量的围油栏、吸油毡等泄漏应急设备或器材或与有资质的清污服务公司签订服务协议，一旦发生溢油事故，可及时反应。

（6）编制隧道涌水应急处置方案，施工现场设专人负责，施工现场备齐抽水设备、涌水转移槽车及封堵材料。预防隧道涌水未经处理或处理不达标排入周边水体，造成污染危害。

（7）施工过程中突发事件会给建设过程带来威胁，应制定施工期应急预案，确保在紧急情况下能够迅速响应，快速处理，降低可能造成的环境破坏。

6.4.2　危化品运输风险防范措施

（1）工程措施

1）跨河桥梁伴行水源保护区敏感区路段的防范措施

①事故池设计

委托有资质的设计单位，对该敏感路段内跨越水体的桥梁、伴行路段上设计桥面、路面径流回收系统，即在桥梁两侧防撞护栏内设置防渗泄水管，将防渗桥面径流经泄水管汇入桥梁两端下方的收集池（也用于风险事故时，危险废液应急储存），收集池应做防渗处理，即采用防渗钢筋混凝土浇筑池体，池体内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s）；收集池的污水一般情况下为桥梁初期雨污水，该池的雨水经沉淀后，应由高速公路养护中心通过槽罐车定期抽走，用于高速公路绿化用水。大雨情况下，雨水储满收集池后，通过溢流管排入两侧泄水管，对上述路段泄水管亦应做防渗处理(防渗措施同上)。

根据《公路给排水设计规范》（JTG/TD33-2012）中的路界内各项排水设施所需排泄的设计径流量等公式来计算该敏感路段内段桥梁的桥面雨水径流量，根据该径流量和单个油罐容积（按照 30m³估算）设计上述路段内桥端收集（事故应急）池的容量。公式如下：

$$V=Q\times t+V_{罐车}$$

式中：V—收集池容积；

Q—设计径流量（m^3/s），由下列公式计算所得；$Q=\psi Fq$

t—降雨历时，取 20min；

q—暴雨强度，对应集流时间的暴雨强度(L/(s·hm²)，经计算 q=274.83L/s·hm²(见 5.3.2 运营期水环境影响分析）；

Ψ—径流系数；取值为 0.9。

$V_{罐车}$—发生事故罐车容积，取 30m³

表 6.4-1　沿线各桥梁跨越敏感水体汇水面积计算

序号	桥梁名称	跨越水体	中心桩号	桥长/m	桥宽/m	汇水面积/m²	备注
1	清水江特大桥	跨越清水江	K13+207	Z662	1×15.45	10227.9	桥梁上游 1km 为水质省控断面采样点
				Y662	1×15.45	10227.9	
2	鉴江大桥	跨越鉴江	K41+860	Z273.5	1×15.45	4225.5	跨越天柱县鉴江河省重要湿地
				Y338	1×15.45	5222.1	

表 6.4-2　沿线伴行水源保护区汇水面积计算

序号	路段	伴行水源	中心桩号	路段/m	路面宽度/m	汇水面积/m^2
1	K6+200~K6+800	天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区	K6+380	449	1×16.75	6937.05
2	K18+150~K19+400	天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区	K18+430白土水库大桥	174	1×15.45	6197.5
					1×15.45	2688.3
			路基	400	1×16.75	6700
				400	1×16.75	6700
			K19+161洞上大桥	489	1×15.45	2688.3
					1×15.45	7508.7

K6+200~K6+800 段路线伴行天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区路段，根据本项目平纵断面图，右幅车道位于水源保护区汇水范围，K6+351 高程为 443.296m 为本段路基最高设计高度，K6+351~K6+800（449m）位于水源保护区汇水范围，经计算汇水面积为 6937.05m^2，事故池设置在 K6+600 处利用重力引流，K6+200~K6+800 段路基排水引到线路左侧排放。

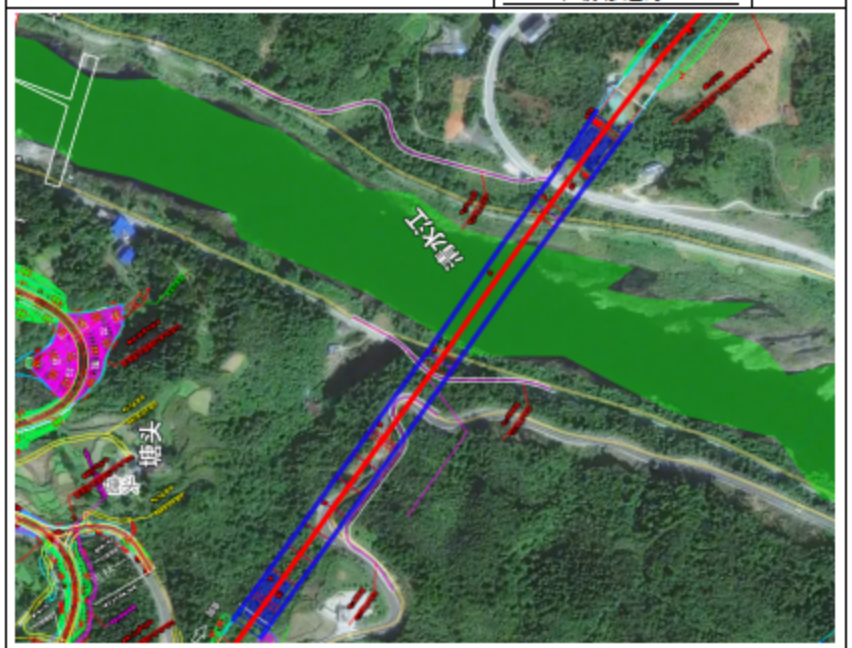
K18+150~K19+400 段路线伴行天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区，根据本项目平纵断面图，路段位于汇水范围，K18+150 高程为 339.451m 为最低点，K19+400 高程为 377.201m 为最高点，中间无其他低点，白土水库大桥事故池设置在 K18+500、路基段事故池设置在 K18+900、洞上大桥事故池设置在 K19+350 处利用重力引流。

根据上述公式及相关参数，计算降雨历时 20min 该敏感路段内桥梁的桥面雨水径流量加单个储罐容积（30m^3）以及根据该径流量设计桥端收集（风险事故收集）池容积，详见表 6.4-3。本工程防渗事故池 8 处，事故池设置在桥梁下部两端，以及路基靠近水源保护区侧，PVC 收集管共计 3740m，防渗边沟 1249m。

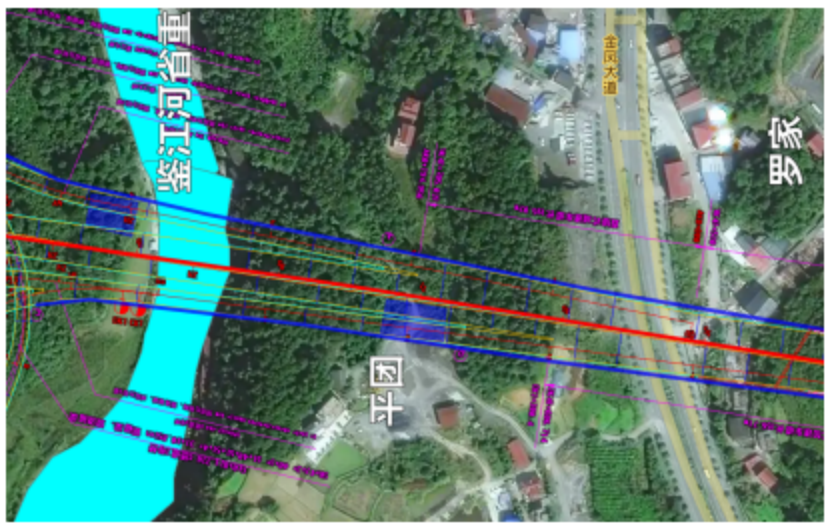
表 6.4-3　沿线各敏感水体桥梁水环境保护设施

序号	名称	涉及的敏感水体	径流量（m^3）	径流收集系统	备注
1	清水江特大桥	清水江	333	设置 PVC 收集管 752m，1 个 11m×11m×3m，容积为 363m^3 的防渗事故池。	/
			333	设置 PVC 收集管 752m，1 个 11m×11m×3m，容积为 363m^3 的防渗事故池。	/
2	鉴江大桥	天柱县鉴江河省重要湿地	155	设置 PVC 收集管 345m，1 个 10m×10m×2m，容积为	收集池禁止设

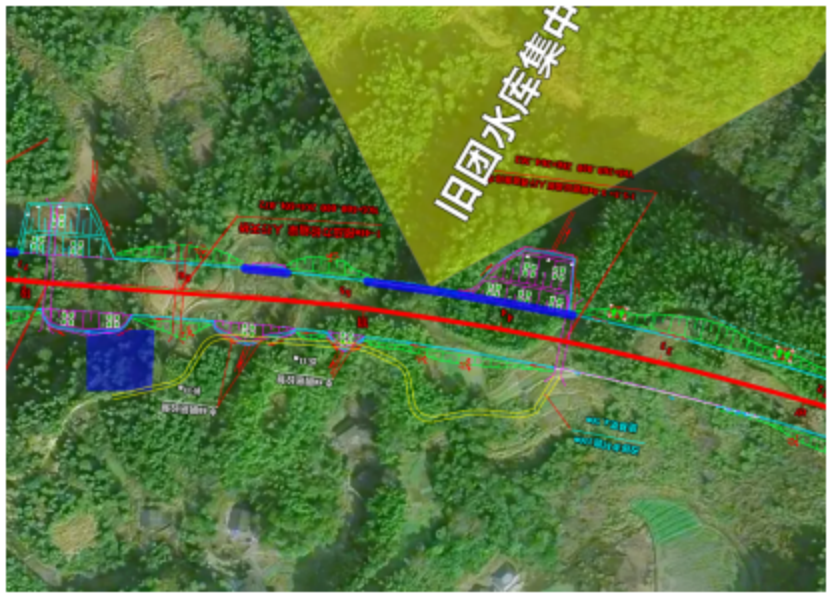
				200m³的防渗事故池。	置在湿地内
			185	设置 PVC 收集管 405m，1 个 10m×10m×2m，容积为 200m³的防渗事故池。	
3	K6+200 ~ K6+800	天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区	253	设置防渗边沟 449m，1 个 10m×10m×3m，容积为 300m³的防渗事故池。	收集池禁止设置在水源保护区内
4	K18+343 ~ K18+517 白土水库大桥	天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区	110	左右各设置 PVC 收集管 215m，1 个 10m×10m×3m，容积为 300m³的防渗事故池。	/
			110		/
	路基		229	左右各设置防渗边沟 400m，1 个 13m×13m×3m，容积为 507m³的防渗事故池。	
			229		
	K18+921 ~ K19+410 洞上大桥		253	左右各设置 PVC 收集管 528m，1 个 13m×13m×3m，容积 507m³的防渗事故池。	/
			253		/
合计				防渗池 8 处，PVC 收集管 3740m，防渗边沟 1249m。	



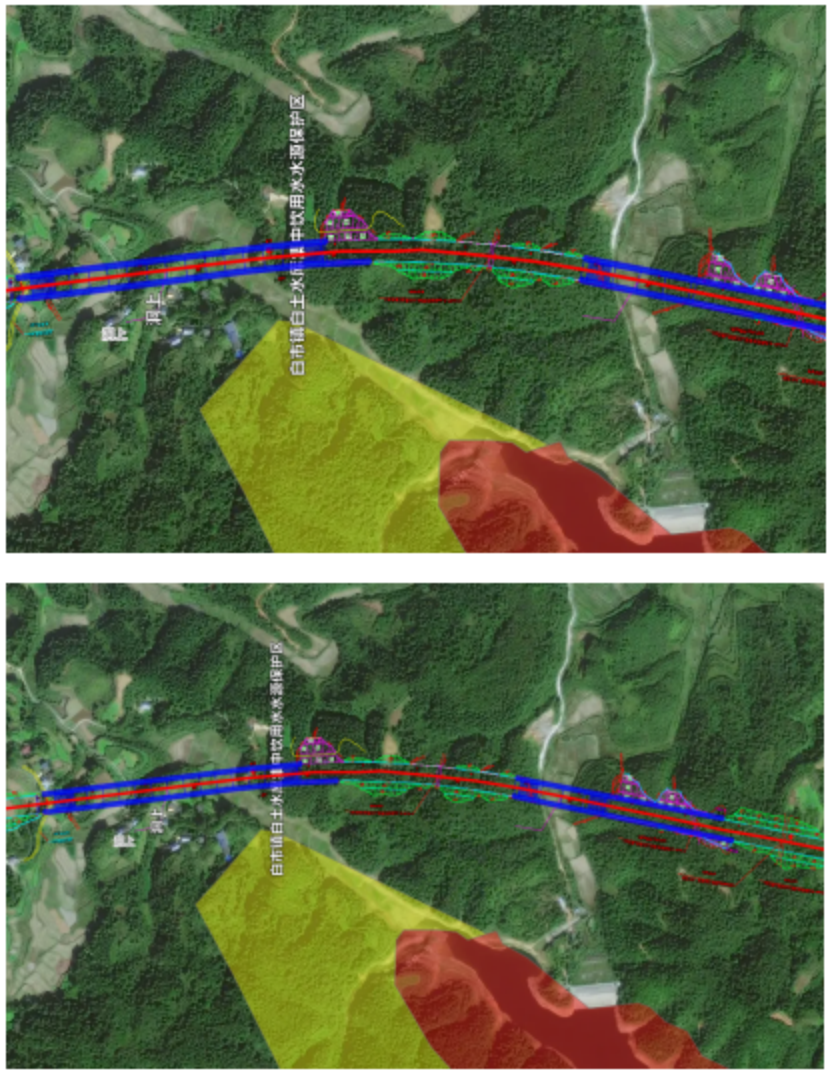
清水江特大桥防撞护栏、事故池位置示意图



鉴江大桥防撞护栏、事故池位置示意图



天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区防撞护栏、事故池位置示意图



天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区防撞护栏、事故池位置示意图

图 6.4-4　防撞护栏、事故池位置示意图

②对敏感路段两侧防撞护栏采用 SS 级防撞护栏（尺寸 2×桥梁长度 m），最大限度地降低交通事故情况下车辆坠入河流的概率。SS 级防撞栏共计 14001m，设计情况详见表 6.4-4。

表 6.4-4　跨河桥梁防撞护栏设计表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁全长(m)	SS 级防撞栏（m）	备注
1	ZK5+885	老屋冲大桥左幅	247	247	大溪支流
	YK5+820	老屋冲大桥右幅 1 号桥	71.5	71.5	
	YK5+940	老屋冲大桥右幅 2 号桥	72	72	
2	K5+550	黄土大桥	729.5	1459	大溪支流
3	DK8+600	孙家坡 2 号大桥	292	584	大溪
4	DK9+367.5	大溪河大桥左幅	291	291	大溪
	DK9+395.5	大溪河大桥右幅	411	411	
5	DK10+566	土地坳大桥左幅	669.5	669.5	大溪支流
	DK10+566	土地坳大桥右幅	669.5	669.5	
6	DK13+207.7	清水江特大桥	662	1324	清水江
7	DK14+732	老屋里大桥左幅	402	402	清水江支流
	DK14+747	老屋里大桥右幅	429.5	429.5	
8	DK15+693	大塘贤大桥左幅	282	282	清水江支流
	K15+262	大塘贤大桥右幅	277	277	
9	K18+430	白土水库大桥	174	348	新舟溪（清水江支流）、伴行天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区
10	K19+161	洞上大桥	489.5	979	白市干渠、伴行天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区
11	K20+515	莲花盘大桥左幅	157	157	山间溪流
	K20+515	莲花盘大桥右幅	159.5	159.5	
12	K22+267	龙塘大桥左幅	282	282	白市干渠
	K22+252	龙塘大桥右幅	309.5	309.5	
13	K30+078	冲北 1 号大桥左幅	217	217	白市干渠
	K30+078	冲北 1 号大桥右幅	219.5	219.5	

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁全长(m)	SS 级防撞栏（m）	备注
14	K32+528	岩寨 1 号大桥左幅	601.5	601.5	鉴江支流
	K32+513	岩寨 1 号大桥右幅	572	572	
15	ZK36+513	冲头大桥左幅	312	312	鉴江支流
	YK36+543	冲头大桥右幅	249.5	249.5	
16	ZK40+775	大井大桥左幅	822	822	天柱干渠
	YK40+773	大井大桥右幅	822	822	
17	ZK41+859.5	鉴江特大桥左幅	273.5	273.5	鉴江
	YK41+859.5	鉴江特大桥右幅	338	338	
18	K6+260	路基伴行右幅	120	K6+350~K6+470 安装 120m。	伴行天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区
	K6+660		30	K6+530~K6+580 安装 30m。	
合计				14001	

③清水江特大桥、白十水库大桥、洞上大桥、鉴江特大桥、伴行天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区路段及分布有集中居民点的路段醒目位置，分别设警示牌予以示意，警示牌上写“请谨慎驾驶”“危险品运输车辆请办理通过手续”等字样，并设置限速警示标志，标出醒目的事故报警电话。一旦发生事故，特别是掉入水体发生泄漏事故，可以尽快拨打报警电话。

④应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁及伴行水源保护区敏感区路段进行重点管理，及时修复被毁坏的排水设施，防止公路路、桥面径流直接排入沿线河流水体。

⑤加强本路段的危险品运输管理登记制度，运输有毒有害物质的车辆经过敏感路段前，必须向相关管理部门通报，经批准后方可驶入。加强运输危险品车辆的质量与运行状态检查，特别是安全防范措施的检查，消灭事故隐患。在经过该路段时，设置引导车通过，最大限度避免危险品运输车辆事故对敏感水体的影响。夜间及暴雨等恶劣天气条件下，严禁运输危险品车辆通过上述路段。

⑥施工期编制风险应急预案，一旦敏感水体路段附近发生风险事故的情况下，若有毒有害物质直接或间接随地表径流进入水体时，应立即启动风险应急预案，并立即通知保护区管理部门和地方政府的水源应急领导小组，以便地方各相关部门有足够时间来启动水源污染事故应急预案。

2）隧道工程的防范措施

隧道考虑配备必要的监控管理设备，并经常检查隧道防火安全工作，隧道采用的材料耐火极限为 1.5～2 小时，通风系统风机应具有耐高温功能并用非可燃材料制成。电缆应用阻燃电缆或耐火电缆，各类电气线路均应穿管保护。隧道内闭路电视监视系统应能观察隧道两端入口处附近地面及隧道内线或任一部分的情况。同时，应设置报警显示板，方便驾驶员处理紧急情况。隧道两侧应设置完善的消防器、诱导标、急救避难场所标志等，同时，还应设置应急照明，紧急广播、灯箱式疏散诱导标志。

隧道消防等级属于 AA 级，即高危险级，必须设置相应的检测报警设备、消防设备、避难指引设备及其它设备：其中消防设备有：消火栓系统及化学灭火器；消防设置规模：灭火器、消火栓以 50m 左右的间距布置，泡沫灭火装置与消火栓设置在一起，给水栓设置于隧道内洞口附近及洞内紧急停车带。隧道内危险品事故处理要强调必须及时注意清理现场、对通风报警等设备进行检修，以便尽快清除有毒有害气体对环境的污染。

3）其他敏感路段风险防范措施

①在村庄、学校等敏感路段以及其他路段建设完善的道路安全实施，包括道路交通标志、标线、护栏、隔离栅等。

②隧道安全设计：建立运营管理设施，配置相应设备。隧道的运营管理设施主要由通风系统、供电照明系统、消防系统、交通控制系统、紧急电话系统、闭路电视系统、火灾报警系统、中央控制系统等组成。

③公路管理部门应做好公路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，保证公路设施、标志、标牌完好有效。

（2）管理措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的《危险化学品安全管理条例》《道路危险货物运输管理规定》《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》等危险货物运输相关法规。结合公路运输项目实际情况，具体措施如下：

①加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

②危险品运输车辆在进入公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表，在入口处接受公安或交通管理部门的抽查，并提交申报表。申报表主要报告项目有危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人姓名、装卸地点、货物特性等。危险品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，从而加强对运输危险品的车辆进行有效管理。

③实行危险品运输车辆的检查制度，在入口处的超宽车道（一般为最外侧车道）设置危险品运输申报点。对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单（以下简称“三证一单”）检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶上公路。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。如《压力容器使用证》的有效性及检验合格证等，对有安全隐患的车辆进行安全检查，在未排除隐患前不允许进入公路。

④在收费站入口前 100m 处设置提示标志牌，提醒危险品运输车辆司机靠边行驶，主动申报和接受检查。危险品运输车辆左前方悬挂有黄底黑字“危险品”字样的信号旗，也可以提醒收费员对危险品运输车辆进行安全检查。

6.4.3　环境风险事故应急预案

6.4.4.1 区域应急预案体系

2021 年 1 月，贵州省人民政府办公厅发布了《贵州省突发事件总体应急预案》（黔府办发（2021）1 号），是贵州省应对各类突发事件的总纲，指导突发事件的风险防控、应急准备、监测与预警、应急处置与救援以及事后恢复与重建等工作。省人民政府成立由省长担任总指挥长的省应急救援总指挥部，负责全省突发事件指挥协调工作，统筹制定本行政区域应急管理政策措施，研究解决应急体系规划、风险防控、应急准备、考核等重大问题，组织防范和应对各类突发事件。

2022 年 11 月，黔东南州人民政府印发了《黔东南州突发环境事件应急预案》（修订），适用于发生在黔东南州境内的突发环境事件以及相邻市（州）发生的可能波及到黔东南州的突发环境事件的预防、预警、处置工作。黔东南州人民政府设立黔东南州生态环境安全应急指挥部，指挥长由州人民政府分管生态环境工作的副州长担任，副指挥长由州人民政府分管副秘书长、州生态环境局局长和州应急管理局局长担任。

6.4.4.2 本工程应急预案建设要求

为防止由于管理体系不完善导致的水污染事件（如发生交通事故后因处理不及时、管理体系不健全导致的危险物质泄漏）；建设单位应编制应急预案，形成应急组织体系，明确应急响应流程及应急处置原则、措施；与上级预案实现有效衔接，建立与地方政府及有关部门的事故通报机制和事故处理中的配合机制，形成联防联动体系。具体体系见图 6.4-1。

图 6.4-1　本工程突发性环境污染事故控制指挥系统示意图

（1）应急处置基本原则

遵循“实事求是，切实可行”的方针，坚持以人为本，预防为主的原则，统一领导、分类管理，快速反应、高效运转，采集信息、科学决策，信息共享、服从全局，最大限度减少突发环境污染事件造成的损失。

（2）应急组织

为规范本工程突发环境污染事件的应急管理工作，提高突发环境事件的应急救援反应速度和协调水平，防止环境污染，最大限度地保护沿线饮用水水源安全，建设单位设置了分级应急处置组织机构，应急组织体系见图 6.4-2。

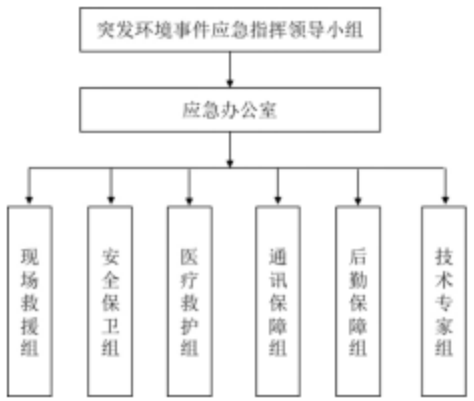


图 6.4-2　本工程应急组织体系图

（3）应急响应

①启动应急响应

发生交通事故，司机、主要负责人或目击者应当立即拨打报警电话 110、122、119、120 或事故应急救援指挥部救援电话。报告事故发生的时间、地点和简要情况，并随时报告事故的后续情况。应急办公室接到突发环境事件报告信息后，认真审核报告内容，详尽了解污染情况，初步判断事件等级，根据应急分级响应要求，启动应急响应。

②派出先遣处理组

应急响应启动后，应急办公室就地转化为前方指挥所，立即组织先遣处理组迅速赶赴事发现场，进行先期处置或摸底。并立即报告当地负责安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检等部门，按照当地应急救援预案要求组织实施救援，不得拖延、推诿。应当立即采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

③赶赴现场

各应急处置小组与政府部门在接到应急通知后，立即按照指定的路线组织应急车辆编队开进，明确途中通信联络方法，灵活果断地处置开进途中的各种情况，确保按指定时间内到达应急事故现场。

当管理处确定事故不能很快得到有效控制应立即向上级主管报告，请求上级应急救援指挥部给予支援。指挥部各成员单位接到通知后立即赶赴事故现场，开展救援工作。

④应急处置

听取先遣组介绍，判明事件危害程度及范围、地形气象情况等，组织进行个人防护后，方可进入应急现场。地表水环境风险应急体系为事故应急决策提供依据，考虑事故对敏感目标的影响，根据影响预测结果，确定敏感目标受损程度，采取相应减轻危害的措施，尽可能使受体不与风险因子接触。

按照应急处理与处置程序和规范，立即就近调集应急设备与物资，实施进一步的应急处理与处置。及时将应急处理与处置过程中的有关情况和数据上报前方指挥所和应急指挥领导小组。处置工作需依能力而行，必要时借助外部专业力量开展现场处置。

建设单位制定明确可行的储备方案，定期检查物资设备质量和稳定性，对储备物资实行封闭式管理，专库存储，专人负责。应建立完善的各项应急物资管理规章制度，制定采购、储存、更新、调拨、回收各个工作环节的程序和规范，加强物资储备过程中的监管，防止储备物资设备被盗用、挪用、流失和失效，对各类物资及时予以补充和更新。

⑤终止应急响应

完成规定的应急任务或接到应急终止的通知后，各应急分队对受污染的仪器设备实施消毒、去污、保养，进行应急总结。事故后应该采取相应恢复措施，并调整环境风险系统及其信息档案，追究相应人的责任。

（4）应急处置措施

①危险化学品泄漏风险事故应急措施

a、加强日常检修及维护，确保路段排水槽通畅，在发生运输车辆危险物质泄漏时，可保证应急工作有效及时开展。

b、根据事件严重情况，施工期通知各相关用水单位和各有关作业单位，及时采取有效预防措施，必要时通知周围村庄采取必要预防措施；运营期通知各相关用水单位和各有关作业单位，及时采取有效预防措施，必要时通知周围村庄采取必要预防措施；采取分路段封闭高速公路、路段显示屏、广播播报，提醒即将路过此路段车辆提前分流。以上由通讯保障组负责实施。

c、通知有关人员到现场处理，处理泄漏的作业人员应做好自身防护，穿好防酸服、防酸碱雨鞋，佩戴好防毒面具进行现场作业等。立即疏散泄漏污染区人员远离危险区，禁止无关人员进入。

d、无法切断物料来源时，应立即使用沙土围堵事故车辆，可采用带压非焊堵漏或者使用木楔子将泄漏点堵死或用石棉布缠住泄漏处。利用砂子、锯末等物质进行围堵，围堵后采用泵抽送至应急槽车内送至沉淀池内或外运至有资质的处理单位进行集中处置。地面存留的危险化学品用清水彻底冲洗干净后收集至应急槽车内，设置标识提醒人员不要靠近。由现场救援组、后勤保障组负责实施。

e、污染跟踪，由受委托的或上级部门指定的相关环境监测部门对污染状况进行跟踪调查，根据监测数据及环境允许排放标准，及时调整处置对策，后勤保障组对监测部门的现场监测工作提供必要的后勤支持。

②燃油泄漏及火灾事故采取的应急措施

a、根据发生事故地点，应立即确保排水槽通畅，沉淀池排水口处于关闭状态。由现场救援组负责实施。

b、切断油源：车运燃油储罐泄漏，判断泄漏点并及时堵漏或减缓泄漏速度，可采用带压非焊堵漏或者使用木楔子将泄漏点堵死或用石棉布缠住泄漏处，同时采用砂土进行围堵并在围堵内放置锯末、刨花等吸附材料。由现场救援组、后勤保障组负责实施。

c、现场管制：燃油发生泄漏后，设置断路标志及警戒带，下风方向的警戒设置还要更远些。把握风向、风速、地形和油气的扩散范围。将引导消防车停在最佳位置，切断通往危险区的一切交通，严禁车辆（包括消防、救护及指挥车辆）及无关人员进入泄漏区。安全技术人员及消防人员应携带可燃气体检测仪进行现

场检测，并设置多处监控点，确定、监视燃油泄漏区。除必要的操作人员、抢险救灾人员外，其他无关人员必须立即撤离警戒区。由治安保卫组负责实施。

d、控制着火源：在燃油泄漏区域及下风方向严禁一切火种或其他激发能源，禁止使用一切产生明火的工具；燃油已经泄漏到的地段，进入泄漏现场的人员必须消除身上静电，穿着防静电服、防静电鞋，禁穿钉鞋、化纤服装进入泄漏区；在事故现场严禁使用各种非防爆的对讲机、移动电话等通讯工具。抢险救灾所使用的工具必须是不产生火花的铜制工具。由现场救援组、后勤保障组负责实施。

e、稀释驱散扩散油气：组织一定数量的喷雾水枪，稀释驱散油气，由上风向下风向驱散，向安全区驱散，稀释不能用强水流冲出。由现场救援组、后勤保障组负责实施。

f、废物处理：灭火时生成的溶液不对外排放，统一收集至污水收集车送至废水池内储存，待处理达标后外排。由后勤保障组负责实施。

d、污染跟踪：由受委托的或上级部门指定的相关环境监测部门对污染状况进行跟踪调查，根据监测数据及环境允许排放标准，及时调整对策。

③消防水及清洗水应急措施

在危险化学品泄漏引发火灾爆炸事故的灭火过程中，消防水中可能溶解各种环境污染物，如果不经收集处理，这将会对水体、土壤造成严重污染。

a、突发事件环境应急过程中，首先利用沙子等进行现场围堵，用应急槽车收集围堵的危险化学品。现场围堵失效或应急槽车容量不够时，可引导泄漏危险品通过桥梁两侧排水槽排入应急沉淀池，进行收集处理；由现场救援组、后勤保障组负责实施。

b、现场处置时消防水及清洗水产生量可能会比较大，应急槽车不能及时运出，此时应引导消防水及清洗水通过桥梁两侧排水槽排入应急沉淀池，进行收集存贮，应急结束后进行就地处理达标后排放或运至有专业资质的单位处理。由现场救援组、后勤保障组负责实施。

c、污染跟踪：由受委托的或上级部门指定的相关环境监测部门对消防水和清洗水进行监测，根据监测数据及环境允许排放标准，决定是就定排放还是清运至专业单位进一步处理。

（5）应急环境监测

应急监测由受委托的或上级指定的相关环境监测部门负责组织实施，应急办公室及后勤保障组给与后勤保障支持。

应急监测应根据突发环境事件污染物的泄漏量、扩散速度和事件发生地的气象以及地域特点，确定污染物扩散范围。在此范围内部设相应数量的监测点位，重点布置在事故发生点上游、下游，随时上报监测结果。

（6）应急培训与演练

①应急培训

应急培训的目的是提高公司员工和突发环境事件影响范围内的单位、居民的环境意识和对突发环境事件的思想重视程度；提高公司应急管理岗位和参与应急响应人员的岗位操作水平和应急技能；掌握了解各类危险化学品的特性和危害；提高对危险目标、潜在风险的预防、控制能力和水平；熟悉理解突发环境事件应急预案的内容和要求，在事件发生后正确作出应急响应。具体培训对象与培训内容如表 6.4-3 所示。

表 6.4-3　主要培训对象及培训内容

序号	培训内容	接受培训对象
1	突发环境事件应急预案	应急指挥领导小组、应急办公室、应急处置小组，公司各部门员工
2	应急知识宣传资料	公司各部门员工、附近居民
3	危险化学品特性	应急指挥领导小组、应急办公室、应急处置小组，公司各部门员工
4	突发环境事件危害性	公司各部门员工、附近居民
5	应急演练知识培训	应急指挥领导小组、应急办公室、应急处置小组，公司各部门员工
6	事故报警程序	应急办公室、各应急处置小组，公司各部门员工、附近居民
7	消防、初期灭火知识	应急办公室、各应急处置小组
8	抢救抢修知识	应急办公室、各应急处置小组
9	现场人员救援	应急办公室、各应急处置小组
10	事故现场逃生自救	公司各部门员工、附近居民
11	专门运输车辆驾驶	应急办公室、各应急处置小组

②应急演练

演练目的是保证应急人员和现场人员在对突发环境事件应急预案进行培训学习的基础上，能够用于实际的应急操作和活动，一旦事故发生，能够迅速按照预案的要求做出正确的响应，完成应急中的任务，使相关人员正确逃生、避难，使突发环境事件得到及时控制，最大限度的减少事故造成的损失和影响。

应急演练要求：参加训练人员每年根据具体情况确定。主要对象是应急指挥领导小组、应急办公室、各应急处置小组、公司工作人员，对附近民众也要进行普及教育；讲授人员由环保专业技术管理人员进行，提前十天告知，以便备课；训练内容以事故可能出现危险特性的危险化学品知识为主，同时讲授可能发生的事故和抢救方法；接到训练通知的人员，必须认真参加，做好记录，无故不到者，按旷工处理，并接受二次培训；每期训练人员必须参加当期测试。

应急预案演练是对应急能力的综合检验。应以多种形式组织由应急各方参加的预案训练和演习，使应急人员熟悉各类应急处置和整个应急行动程序，明确自身职责，提高协同作战能力，保证应急救援工作协调、有效、迅速的开展。

根据应急预案，公司每年至少组织两次应急培训，针对培训内容进行应急演练；收费站、养护所要结合本单位实际情况每年不少于一次演练；每年应急反应的通讯设备在调度指挥中心与应急处置小组之间进行测试，并保持测试记录。不足之处加以改进。通过不同形式的培训和演练，不断提高全体人员的应急反应能力和救援能力。

演习范围包括但不限于在全公司范围内，每年应举办一次由外部消防、医疗、环保、水利、当地政府和民众参加的应急演练，预案涉及所有人员按照事故应急救援预案的规定执行。演练频次：每年一到两次，每年选择春季或冬季进行一次。

每一次演习结束，都要组织相关人员对整个演习过程进行全面正确的评价，及时进行总结，组织力量针对演习过程中出现的问题以及需要保持的内容对预案进行修编完善。演练的组织和预防的修编都要报上级主管部门登记备案；应急办公室做好演练的详细计划，实施记录及台账管理；应急办公室要对培训和演练进行督导。

6.5 小结

综上所述，对于本工程来说，可能产生的环境风险事故主要是化学品运输发生事故情况下发生的泄漏、火灾和爆炸等，化学品运输发生事故可能发生在整个路段内，但单个事故影响范围仅限于事故发生地附近，在发生事故后应正确采取相应的安全措施和及时启动事故应急预案，本工程事故风险都是可以预防和控制的。

按照以上基本内容，本工程项目环境风险简单分析内容见表 6.5-1。

表 6.5-1 建设项目环境风险简单分析内容表

项目名称	G6025 洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段
建设地点	黔东南州天柱县
地理坐标	起点：E109°33'02.4006"，N26°57'55.3110" 终点：E109°11'10.7372"，N26°56'47.3653"
主要危险物质及分布	汽油和柴油；危险化学品运输，位于整个路段。
环境影响途径及危害后果	当公路跨越或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有： ①车辆本身携带的汽油（或柴油和机油）泄漏，并排入附近水体。 ②化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，排入附近水体。 ③在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

项目名称	G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段
风险防范措施要求	①对水环境敏感路段的跨河桥梁、伴行水源保护区路段两侧采用加强型防撞护栏，提高防撞护栏的设计等级；设置泄水管、排水沟收集桥面、路面径流；设立防渗应急事故池。 ②在环境敏感路段及分布有集中居民点的路段醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。应禁止漏油、敞篷运输细颗粒物的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患。 ③建设单位按照环法〔2015〕4号文《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》中第二、三章的要求编制应急预案，报环境主管部门备案。

7　环境保护措施

7.1 设计期环境保护措施

7.1.1　生态环境减缓措施

（1）项目建设中应严格执行生态保护与恢复设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”规定。

（2）本评价建议在后续施工图深化设计中，在满足工程强制性规范标准的前提下，优先选取植物防护措施对道路两侧边坡进行防护，防护树种应以地方树种为主，避免外来物种对当地生态系统造成的不良影响，边坡防护应充分发挥灌木、草本的水土保持作用，综合设计边坡防护方案，尽量采取由乔灌草相结合的立体绿化防护措施。

（3）下一步施工图设计中，尽可能提高桥隧比，减少对生态保护红线的占用；优化路基边坡设计，尽量减少项目占地，减少生态公益林的占用。

（4）植物资源及植被保护措施

施工图设计中，应注重沿线植被的保护工作。临时占地的选址避开生产力较高的有林地及灌木林地区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的有林地及灌木林地穿过，施工活动要保证在征地范围内进行。尽量采取有效措施来减少因路基填筑占压和开挖砍伐对植被的破坏。

同时，在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程开挖的弃渣场和其它裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

（5）保护动物保护措施

制定陆栖脊椎动物保护措施，制定规章制度，由专人负责在整个施工过程中管理陆栖脊椎动物保护事宜，加强施工人员的防范意识和环境保护意识。

（6）公路占地优化措施

由于本项目主体工程用地指标符合《公路工程项目建设用地指标（建标〔2011〕124 号）》的规定。环评建议下阶段项目设计中应尽量优化选址选线及工程布置方案，在满足工程建设要求的前提下，应尽量将耕地集中路段采用低路基，收缩路基边坡，高填深挖路段改为桥隧的方式，以节约工程用地。

（7）高填深挖路段保护措施

从对生态环境影响程度的角度考虑，通过桥梁、隧道方案替代高填深挖路段可以减少项目工程占地及植被破坏，也可在一定程度上减少挖方、弃方数量，很

大程度上减轻对生态环境的影响程度。

（8）水生生态保护措施

深化水土保持临时和永久措施设计，在弃渣场等周边设计截排水沟和沉砂池。

7.1.2　声环境和环境空气影响减缓措施

（1）进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声环境、环境空气敏感点。并根据最新的路线走向，结合噪声预测情况，开展相关降噪的设计工作。

（2）在选线时限于当地条件所致实在无法避让或从技术经济论证避让不可行时，对受影响的声环境敏感目标从公路设计时就应考虑减噪措施，并应委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

（3）施工营地、拌和站等临时用地选址不得位于天柱县鉴江河省重要湿地、天柱县将军坡省级森林公园、生态红线、水源保护区等生态敏感区，沥青拌和站不得位于居民集中区上风向 300m 范围内，混凝土拌和站应设置在居民点常年主导风向的下风方 200m 以外。

（4）合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免扬尘影响居民。灰土、沥青拌和站应设计有除尘装置。

（5）对环境影响报告书中提出的需进行工程设计的环境保护措施应在前期工作中同步进行环境保护设计。

（6）严格执行环境保护“三同时”制度，防治施工扬尘的费用须列入工程投资，施工合同中须明确施工单位扬尘污染防治责任，在组织施工图设计交底时应将施工扬尘污染防治措施一并纳入进行交底，并督促施工单位落实施工扬尘污染防治措施。

7.1.3　地表水环境减缓措施

（1）沿线各服务设施采用一体化地埋式污水处理设备。处理后的水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相关规定，服务区污水经处理达标后回用于冲厕以及场区绿化、道路浇洒；收费站、养护工区、管理中心等经处理水质达标后回用于场区绿化。

（2）优化完善涵洞设计，结合地方水利防洪规划布设。凡是被路基侵占、隔断的河沟，须采取补救措施，在不压缩原有河沟泄水断面，不影响原使用功能的前提下改移，并应保证先通后拆。

（3）加强对沿线排水系统设计，以免造成建设期间水土流失冲毁农田或造成沿线水环境污染。大桥桥面排水沟设计应严格按照设计规范进行。

（4）本项目部分桥面需设置桥面径流收集装置，并在相应桥梁桥面较低处修建事故沉淀池。

（5）事故处理按本报告提出的应急预案实施，可最大程度减轻危险品运输事故对社会环境和自然环境产生的不良影响。

7.1.4　地下水环境减缓措施

（1）评价区地质构造比较复杂，断层比较发育，已委托相关单位进行工程地质和水文地质勘查工作，摸清工程地质条件和水文地质条件。隧道工程地质及水文地质条件较复杂，局部钻孔及物探等勘探手段难以有效准确的反映全隧道工程地质和水文地质情况及断层、涌水等不良地质现象。为保证施工安全，在施工阶段应全程采取超前地质预报手段，坚持动态设计与施工。并制定周密的漏水、涌水防治方案，方案应贯彻"以堵为主"的治理理念。

（2）隧道线位的总体布设尽量避开了不良地质段和环境影响敏感区，同时少占农田、耕地。

（3）修建隧道应避开或保护储水结构层和蓄水层，保护地下水径流和地表植被。隧道防排水设计遵循"防、排、截、堵结合，因地制宜，综合治理"的原则。减小对山体地下水的影响。保证隧道结构物和运营设备的正常使用和行车安全。隧道施工前，应结合永久排水措施做好临时防排水措施。隧道建成后，应满足拱部、边墙、设备箱洞不渗水，路面无湿渍，隧道衬砌背后不积水，排水沟不冻结，车行横通道、人行横通道等服务通道拱部不滴水，边墙不淌水。地下水排放影响居民生产生活时，应以堵为主的原则。

7.2 施工期环境保护措施

7.2.1　生态环境保护措施

7.2.1.1 植被植物保护措施

（1）生态影响的避免和消除措施

①优化工程设计。施工便道要尽量利用现有道路，减小占地范围；材料堆放场地，弃渣场等优先布设在永久用地范围内，尽量不在工程附近植被生长较好的地段设置临时施工场地。

②加强地质勘探工作。根据"因地制宜、综合治理"的原则，针对不同地质条件制定具体施工方案，保证对地下水、地表水的影响减小至最低影响，从而降低对周围植物的影响。

③优化施工时序，避开雨季，同时强化边坡防护，减少水土流失，减轻水土流失对植被的影响；尽量选择秋冬季施工，此时农作物已收获，植被多进入休眠期，抗逆性较强，工程施工活动对其影响相对较小。

④合理安排临时占地区。合理布设施工临时用地特别是施工便道的占地，避免弃渣场、施工生产生活区及施工便道占用生态公益林、基本农田等，减少对植被的破坏。运输、弃渣过程必须严格划定车辆行驶路线，尽量利用已有道路，避开有植被的地方。施工中禁止随意开辟施工便道。

⑤施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，新搭建的施工营地应集中安置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

⑥防止外来入侵种的扩散。加大宣传力度，对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，在临时占地的地方要及时绿化等。

⑦在施工中应保存占地区表层的土壤，尤其是耕地和基本农田，剥离的土壤分层堆放，施工结束后，及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

⑧设置警示牌：施工期间，在鉴江河省重要湿地、将军坡省级森林公园等敏感区路段设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界。尽量减少施工人员活动造成的水体污染和植被损失。

（2）生态影响的恢复和补偿措施

①及时恢复损毁的植被景观。施工结束后，应及时修复损毁的林地、草地，对破坏的植被进行恢复。修复中应主重遵循自然规律，尊重自然选择，尽可能采用乡土植物，修复生态系统，加快恢复沿线林缘景观，加强桥下植被恢复。同时，在人为活动频繁的地段，应加强道路两侧的绿化，降低公路营运对环境的污染。

②施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。

③在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。

④严格落实水土保持方案和本环评报告中提出的各项水土保持和生态环境保护措施。

（3）生态影响的管理措施

①加强宣传教育。开工前对进场施工人员开展岗前培训时应加强环保宣传教育，施工期每 3-6 月开展一次环保宣传讲座，对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育，提高施工人员的生态环境保护意识。

②规范施工，在施工过程中对表土进行集中收集用于植被恢复及土地修复，对施工弃渣按指定的渣场集中堆放，并进行拦挡避免水土流失，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

③加强施工监理工作，强化对现有森林的管理。施工前划定施工活动范围，确保施工人员在征地范围内活动，禁止随意扩大占地范围；施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制施工人员的活动范围，严禁破坏沿线的生态环境。加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生。

④加强施工期间的监测或调查工作。重点调查植物种类及组成、植被类型及分布、优势种群、生物量等情况以及生态系统整体性变化；如果发现调查遗漏的珍稀保护植物，应及时移植出工程占地区，进行迁地保护；通过调查或监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度。

（4）保护植物、古树保护措施

对于古树分布路段及重点保护植物红豆杉分布路段，项目施工过程中应严格控制施工边界，避免对其占用。并采取就地保护措施，施工期间在周围设置围栏，避免施工活动对其产生干扰。

在后期的建设中若发现有调查遗漏的保护植物、古树，应优先采取避让措施，若无法避让，则须在当地林业部门的许可及指导下移栽至周边不受影响区域进行迁地保护，不得随意砍伐和破坏。

（5）征占林地保护措施

国家林业局令 2001 年第 2 号《占用征用林地审核审批管理办法》（2001.1.4）第四条规定“用地单位申请占用、征用林地或者临时占用林地，应当填写《使用林地申请表》，同时提供下列材料：（一）有资质的设计单位作出的项目使用林地可行性报告；（二）与被占用或者被征用林地的单位签订的林地、林木补偿费和安置补助费协议”；第八条规定“国务院林业主管部门委托的单位和县级人民政府林业主管部门在受理用地单位提交的用地申请后，应派出有资质的人员，进行用地现场查验，并填写《使用林地现场查验表》”；第九条规定“国务院林业主管部门委托的单位和县级人民政府林业主管部门对建设项目类型、林地地类、面积、权属、树种、林种和补偿标准进行初步审查同意后，应当在 10 个工作日内制定植树造林、恢复森林植被的措施”。

根据以上国家关于建设项目征用林地的法律法规，项目建设单位除支付被征用林地的单位林地、林木补偿费和安置补助费外，尚需支付征占用林地植被恢复

费。对林地占用资金需设立专用账户，专款专用，确保资金完全用于林地植被恢复和补偿措施当中。

7.2.1.2 野生动物保护措施

（1）生态影响的避免和消减措施

①在洞口处使用当地植被设置加密绿化，并在洞口周围和上方设置防护网栏，避免动物误入公路。

②合理规划建设时运输建材的辅助道路，尽可能的减少用地量，特别是对良田和天然林地尽量减少征用。尽量避开天然林地，特别是生态保护林，尽可能的不破坏区域内栖息者的自然属性。

③建议在清水江特大桥路段施工时在施工区域周围设置保护动物标识标牌；加强对施工人员的宣传教育，特别是在每年的 11 月-次年 3 月，中华秋沙鸭在贵州越冬期间。

④合理安排施工方式与时间。野生鸟类和兽类大多是晨昏外出觅食，正午休息。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，尤其是隧道施工应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工。

⑤在临近生态敏感区路段，应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量规范施工作业时间和方式，减少对野生动物干扰。鉴于鸟类对噪声、振动和光线特殊要求，施工尽可能在白天进行，应避开鸟类繁殖期及迁徙期，尽量减少傍晚至凌晨施工，避免野生动物集中活动的区域和时段。施工车辆严禁长时间鸣笛等惊扰野生动物的行为，采取减少鸣笛、洒水降尘等措施，减轻施工噪声、扬尘等对动物和环境的影响。施工时严禁施工人员到周边区域捡拾鸟卵、捕捉雏鸟。

（2）生态影响的恢复与补偿措施

①工程施工后期加强道路两侧的绿化，尽量采用当地植物种类，以乔-灌-草结合、常绿与落叶相结合、针叶与阔叶相结合、观赏与经济植物相结合的方式，多物种、多层次和多样化的进行植物配置。对林区边缘、公路路边采用加密绿化带，防止灯光和噪声对野生动物不利的影响。

②施工期严禁生活垃圾、施工废水、生活污水等排入河道，施工材料堆放设置防雨设施，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

③公路林区段采用加密绿化带的措施，减少灯光和噪声对野生动物造成的不利影响；对跨林区的工程路段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响。对各新建的大桥桥下尽快尽好地做好植被恢复，桥墩也应采用当地植被进行垂直绿化，使之有利于动物适应新的生境。

（3）生态影响的管理措施

①由于评价区内栖息的陆栖脊椎动物较多，工程施工前，各工程段管理部门及施工单位须制定陆栖脊椎动物保护措施，制定规章制度。

②提高工程施工人员的生态意识与环保意识，规范施工人员对生态的行为。在工程施工营地分发宣传资料、日常工作会议中重点告示和制定生态保护奖惩制度的方式。一方面可增加施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀野生动物与破坏生境的活动；另一方面，当野生动物误入施工区后，施工员人员可以立即采取措施，及时将其迁移至工程影响区外的适宜生境中。

③在施工阶段，公路建设方应该针对施工人员开展动物保护与救助培训教育，制定相关管理条例约束员工行为，明确岗位责任，尽量减小施工人员、设备与污染对周边野生动物的干扰。

④从保护生态与环境的角度出发，建议本项目开发建设前，合理设计施工方案，合理安排施工次序、季节、时间，采用科学的施工组织方法，建立施工时的规范化操作程序和制度，使工程施工期间对工程区环境不利的影响降到最低。

⑤施工过程中，应注意观察评价区域内陆栖脊椎动物的活动情况，并注意保护评价区域内陆栖脊椎动物。同时也应注意可能在评价区内活动的珍稀野生动物，发现异常应向林业、农业相关部门报告，遇到受伤或死亡动物应将其交予相关部门，并排查原因。

（4）对重点保护野生动物的保护措施

调查范围记录到的野生动物中有国家一级重点保护野生动物 1 种，以及中国生物多样性红色名录评估的“濒危种”（EN）1种，为中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*。工程对其影响主要是施工噪声、施工活动对生境的破坏、阻隔等影响。

①施工过程中加强施工管理和宣传教育，严禁施工人员捕鸟、猎鸟。早晨、正午、傍晚时分避免进行高噪音作业，防止对保护动物的觅食和休息产生不利的影响。

②施工期间，严格控制污水的排放及生活垃圾处理，防止对水体造成污染。避免建设占用其生境，防止对其生境的破坏。

③施工期间，严格控制工程占地，避免建设在保护动物生境内，防止对其生境的破坏。

④在施工阶段，公路建设方应该针对施工人员开展动物保护与救助培训教育，制定相关管理条例约束员工行为，明确岗位责任。当施工时发现异常应向林业、农业相关部门报告，遇到受伤或死亡动物应将其交予相关部门，并排查原因。

7.2.1.3 水生生物保护措施

（1）施工期间，加强对施工人员的环境保护教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，使其在施工中能自觉保护生态环境及珍稀水

生物种，并遵守相关的生态保护规定；严禁在施工河段进行捕鱼或从事其它有碍生态环境保护的活动，一旦发现保护水生生物种类，应及时进行保护。

（2）加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境，提高环保意识，及时检查施工机械，防止跑冒滴漏油等现象。施工建筑垃圾、生活垃圾及其他废弃物按照施工方案堆放，并定期清运，避免直接丢入水体。

（3）大桥施工和管理单位应该对职工加强安全意识教育，贯彻落实各项安全规章制度，定期检查安全设施，设置专门的安全机构。在施工现场配备足够的安全、应急装备，预防出现水生生物危害、油污和化学原料泄漏事故。

（4）施工期间加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染，以保护水生动物的生境。

7.2.1.4 临时占地保护措施

（1）临时占地环境影响的避免和消减措施

①严格按照施工设计施工，施工范围限定于施工用地范围内，尽量减少占用林地和耕地，施工营地如有条件可租用当地民房，做好生活污水和生活垃圾收集处理，并定期清运至当地垃圾填埋场。

②临时占地施工前进行表土剥离，剥离的表土堆放于指定的表土堆放场，施工时做好临时苫盖、临时排水、临时防护措施。弃渣场弃渣前做好永久防护措施，弃渣时分层堆放，逐层碾压。

③施工过程中项目使用的各种材料，应在施工场站中设定专门区域储存，用于集中堆放各种施工材料。在风力过大时，没有覆盖等抑尘措施时产生的粉尘易随风飘散，产生大量粉尘。因此本项目所有材料堆场应建设为全封闭的储存场所，并采取必要的抑尘措施。

（2）临时占地区影响的恢复和补偿措施

①弃渣场弃渣结束后进行坡面和边坡的覆土平整，周边修建环形排水沟，对分级较多的边坡修建平台截水沟，边坡采用灌草结合的方式进行绿化恢复，坡面根据实际情况进行乔灌草绿化或进行复垦。

②施工场地和施工便道施工结束后若有当地需要，移交给当地政府，用于发展生产，不移交的拆除硬化层，覆土恢复为原地貌。

（3）临时占地区影响的管理措施

①施工期间，加强临时占地的用地监督管理，严格按照施工设计施工。严禁占用生态保护红线范围。弃渣场的施工严格按照施工组织设计和本项目水土保持方案设计要求施工，避免造成严重的水土流失事件，进而引发安全事故。

②施工结束后，加强环境监测和监理，确保临时占地根据设计要求进行了相应的工程措施和植物措施布设，移交于当地政府的临时占地，建设单位应协助

办理移交协议，并明确临时占地的水土流失防护和环境保护责任一并移交于当地。运营管理单位定期对弃渣场进行巡查，确保拦挡措施和排水措施完好。

项目临时占地区主要包括施工生产生活区、施工便道、弃渣场等，对临时占地的总体保护措施和要求具体如下：

①施工生产生活区要严格按照水土保持报告做好相关工程、植物保护措施，避免、减少引起的水土流失和植被破坏。使用完毕后拆除临建设施，在场地上方进行覆土绿化，后期采用乔灌草的搭配方式，恢复为原地貌。若恢复为乔木林地，覆土厚度应满足乔木的生长需要。在覆土后的土壤进行绿化，植被选择当地物种；加强植被养护，后期采用多树种混合栽种，逐步恢复原生态系统结构和功能。

②施工便道应尽量利用现有道路，尽量不新修或少修施工便道，减少临时占地，同时加强与地方交通管理部门的合作，做好利用现有施工便道进行物资运输规划工作，避免对现有施工便道造成交通堵塞；施工便道应做好道路两侧绿化、排水、浆砌石衬砌等植物、工程保护措施，减轻施工便道开挖引起的水土流失和植被破坏；公路新修施工便道主要在桥梁建设区和弃渣场区，应加强施工车辆运输期间管理、对运输材料和渣土进行遮盖等措施，尽量减少施工车辆运输带来的不良影响；施工结束后，新修施工便道应结合所在镇、村庄群众实际需求确定是否保留，若不保留，则清除已形成的表层固化层并送至附近设置的弃渣场进行集中处理，清除后绿化恢复。

③弃渣场应严格执行先挡后弃、分层碾压、逐层堆置，使用结束后，将渣场恢复为水保灌木林地，在渣场改造前，先用 20cm 厚粘土层压实，形成隔水层，再覆盖表土 50cm~60cm，迹地造林应根据土壤酸碱度，相应选用生长快、耐旱、耐瘠薄、根系发达、固土作用大的树种。

表 7.2.1-1　典型临时占地恢复措施一览表

序号	临时占地类型	恢复措施
1	弃渣场	按照设计文件设置挡渣墙及排水沟等工程措施，利用剥离的表土进行覆土绿化工作；在渣场改造前，先用 20cm 厚粘土层压实，形成隔水层，再覆盖表土 50cm~60cm；绿化时采取乔灌草相结合的修复方式，在顶部及边坡播撒草籽、移植乔灌木。
2	施工场地	施工场地使用结束后，应及时拆除地表临建设施，并进行覆土工作，覆土后恢复至原地貌。
3	施工便道	施工便道施工结束后若有当地群众，硬化后移交给当地政府，用于发展生产，不移交的拆除硬化层，覆土恢复为原地貌。
4	临时表土堆场	临时拦挡措施，在表土堆场周围布设编织袋土用于拦挡，编织袋土填筑断面应高 1m、宽 0.8m；临时苫盖措施，采用防雨布遮盖堆放的表土，覆盖过程中注意做好防雨布的接搭和压边；临时排水措施，在表土堆场周围开挖截水沟；临时绿化措施，对于堆放时间较长的表土，应在表土堆放区播撒草籽以保持表土内生物活性，防止水土流失；草籽原则当地常见草种进行混播。

7.2.1.5 基本农田保护措施

（1）对于占用的耕地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良，待施工结束后及时对相关区域进行复耕，或作为绿化用土。

（2）高填深挖路基设挡墙等支挡结构减少刷坡占地，特别是在基本农田地段，采用坡脚墙收坡，既能保证路基的稳定，又可减少用地。

（3）在基本农田路段施工时，尽量减少施工人员的活动、机械的碾压等对农作物的影响及对土质的影响；对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡措施。

（4）建设单位要增强耕地保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导；监理单位要加强对施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施。在组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查。

（5）建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作。当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；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。

7.2.1.6 生态公益林保护措施

（1）在占用生态公益林路段施工时，尽可能调整线路避开公益林区，对无法调整必须占用的生态公益林，需经同级人民政府同意，报林业主管部门批准后，按有关规定如《中华人民共和国森林法》和《国家级公益林管理办法》、《贵州省公益林保护和经营管理办法》等办理用地审核、林木采伐审批手续，并进行补偿。

（2）在涉及到生态公益林的路段，严禁施工营地、预制场、拌和站及施工便道等临时占地占用公益林区。

（3）加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为，清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

（4）施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志。

（5）施工期加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的

林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。

7.2.1.7 高填深挖路段保护措施

若经过下一阶段设计论证后确实无法通过桥梁、隧道替代的高填深挖路段，上述路段应采用生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式。在保证边坡稳定的基础上，尽量采取生态护坡等景观效果较优的护坡形式。进一步加深施工期的临时防护和水土保持措施：路基施工，尤其是深挖路段施工时及时夯实边坡坡面，并开挖临时排水和截排水沟，雨季来临时采用临时苫盖措施覆盖坡面；尽量把路基工程、边坡绿化和绿化工程同时实施，将路基边坡裸露事件缩短至最短，以降低深挖路段的环境影响。优先采取乡土植物进行绿化恢复，并尽量采取乔灌草相结合的绿化恢复措施。

此外，为了减少施工影响，应做好以下措施：尽量避开雨季施工，在雨季来临之前，将开挖、回填、弃方的边坡处理完毕；在保证安全稳定的条件下减缓坡度比，施工时采用分级开挖填埋的方式进行施工；各级边坡设置永临结合的截排水沟，坡脚处设置临时拦挡措施，边坡进行临时苫盖或临时撒播草籽，防止大风大雨天气开挖面造成大面积的水土流失；加强施工管理，施工监理和监测人员定期对高填深挖路段进行监督检查，确保施工期间的临时排水、临时防护和临时苫盖措施完善，不会造成严重的水土流失。

高填深挖路段露天深孔爆破开挖时应通过以下措施减小对环境的影响：①禁止放大炮，杜绝过强噪声产生，加强爆破技术指导，提高爆破水平，减少噪声和振动对周围环境的影响。②在临近居民区、自然植被保持挖好路段一侧安装临时声屏障减小爆破噪声对周围居民及野生动物的影响。③在爆破前后对爆破面洒水降尘，以减少爆破扬尘等危害。④通过调整炮孔参数、微差爆破以及空气间隔装药等，从根本上降低粉尘的产生。⑤另外应避免在大风天气进行爆破作业，从而避免爆破产生严重的粉尘污染问题。

7.2.1.8 生态红线路段保护措施

（1）弃渣场、取土场、施工生产生活区等临时占地，需远离生态红线布设，禁止设置在生态红线范围内。

（2）生态红线路段施工时应严格控制用地范围，减少对生态红线的扰动，减少生态红线内自然植被的破坏。

（3）对于无法避让生态红线的施工便道，尽量使用现有道路，对于新建施工便道，须控制施工便道宽度 6m，不得随意扩大临时用地的范围，施工便道需控制在用地范围内，且尽量减少对林地的占用，减小对动植物的影响。

（4）合理设置生态红线范围内施工时间，严禁夜间（22:00~次日 6:00）施

工，应避开鸟类繁殖期及迁徙期，尽量减少傍晚至凌晨施工，避免野生动物集中活动的区域和时段施工。施工车辆严禁长时间鸣笛等惊扰野生动物的行为，采取减少鸣笛、洒水降尘等措施，减轻施工噪声、扬尘等对动物和环境的影响。

（5）对于生态红线路段的跨河桥梁施工，施工前应合理安排施工时段，桥梁下部基础施工的时间应该在枯水期，同时还应避开鱼类的产卵集中期（5~6月）。

（6）施工结束后，对高速公路两侧及施工现场裸露地面及时开展绿化和植被恢复，植物选择坚持“适地适树”、“以乡土树种草种为主，严禁引种外来物种”，坚持以“绿”为主的设计原则，尽量提高绿化率，以区内生态结构完整的天然群落构建植物种群。

7.2.1.9 水土保持保护措施

（1）工程措施

项目开工进行场地平整前先进行表土剥离，将剥离的表土进行短期临时堆放，并设防护网。施工组织设计中应明确主体工程所占耕地肥力较高的表土层的临时剥离、堆放位置、堆放方案及其水土流失预防措施设计，确保将这些表层熟土用于工程后期绿化恢复和复垦复耕。

（2）临时措施

对临时表土堆放场堆放的表土采取临时拦挡和压盖措施进行临时防护。剥离表土的临时堆放边坡控制在 1:2，堆放高度不超过 10m，四周用编织袋临时拦护，编织袋外 0.5m-1.0m 处设置临时排水沟，并在临时排水沟与主体设计排水管网两端汇水口设置建议沉沙池。堆积形成后可利用铲车或推土机对顶部和边坡稍作压实，顶部应向外侧做成一定坡度，便于排水。

（3）绿化措施

项目主体工程完工后，应按照设计文件对沿线施工迹地及公路中央分隔带及两侧进行绿化恢复，优先采用乡土树种，并辅以乔灌草相结合的方式进行。临时占地使用完毕后按照占地类型进行覆土绿化恢复或复垦复耕。

7.2.2 声环境影响减缓措施

（1）施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；对排放高强度噪音的施工机械设备工场，应在靠近敏感点一侧设置临时隔声挡板或吸声屏障，其位置应设置在施工场界处，长度能包住村庄长度并超过村庄两侧各 30m 左右。同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

（2）本项目全线共设置一处隧道即联山隧道，其长度为 2990m，为特长隧道，施工工艺采用新奥法施工（采用钻爆开挖加锚喷支护），大沙坝村位于隧道出口处左侧（起点至终点方向），两者最近距离为 124m。联山隧道施工初期，由于爆破点裸露于环境中，爆破噪声对周边声环境敏感点影响较大；随着隧道的不断掘进，爆破施工发生在隧道内部，其对隧道外的声环境敏感点产生的影响将越来越小。

对于附近的声环境敏感点，在施工前应加强对附近居民的宣传告知，禁止在夜间进行隧道爆破和机械施工，在爆破时应根据洞口宽度及高度情况在洞口处设置隔音板降噪，以减小对附近居民的影响

（3）相对于运营期来讲，施工期噪声影响是短期行为，主要为夜间施工干扰居民休息，因此，应禁止高噪声机械夜间(22：00～6：00)施工作业。距离公路较近的敏感点路段的施工作业应酌情调整施工时间。强噪声施工机械（装载机、振捣器等）夜间（22：00~6：00）停止施工作业。昼间施工时，应减少对学校的影响，尽量避免在上课、考试期间施工。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

（4）为了保护学生学习环境，在公路沿线学校附近施工时，强噪声机械施工作业时间应和校方商定，尽量避开考试时间。必要时对施工现场采取相应的降噪措施，如调整或限制施工时间，改变运输路线，设置临时声屏障等措施。

（5）根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523－2011）要求，应合理确定工程施工场界，施工驻地、料场、构件制备场地等远离环境保护目标，距居民点、学校等敏感点距离应大于 200m。

（6）建设单位应要求施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

（7）选择主要运输道路应尽可能远离村镇学校等敏感点。施工便道尽量利用现有县乡道路，新开辟的施工便道尽量远离学校。在施工便道 50m 内有成片的居民时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。

（8）防治施工噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

（9）对距离施工场地 65m 以内较集中的居民点施工期抽样监测，视监测结果采取移动式或临时声屏障等防噪措施。

7.2.3　地表水环境保护措施

（1）管理措施

①禁止在河流最高水位线以下的滩地内设置取土场、弃渣场、拌和站及施工营地等临时工程。

②施工准备阶段应加强施工人员培训，提高施工人员环保意识，施工期加强施工人员管理与培训，禁止施工人员在河道内冲洗施工机械；加强施工管理和工程监理工作；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。

③施工材料如油料、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠及水管。

（2）施工期生活污水处理措施

①施工营地如厕污水与其他生活污水分别处理，共设置化粪池 22 处，施工人员粪便水经化粪池处理后用于农田施肥，污水禁止直接排入河流水体。见表 7.2.3-1。

表 7.2-1　施工营地污水处理设施一览表

序号	施工营地	数量	施工营地施工人数/个	污水量（t/d）	污水处理设施规模（t/d）	处理效果
1	施工场地、预制场	9	100	8	10	改良型化粪池收集处理后用于农田施肥.
2	混凝土拌和站	9	50	4	5	
3	沥青拌和站	2	50	4	5	
4	基层混凝土拌和站	2	50	4	5	

②施工人员就餐和洗涤集中统一进行，尽量减少生活污水的产生量。洗涤过程中控制洗涤剂的用量，以减少污水中洗涤剂的含量，对施工人员就餐生活污水设置隔油池进行隔油处理，汇同洗涤用水设置沉淀池进行处理后，共需设置隔油沉淀池 22 处。回用作施工营地场地洒水或农灌，禁止外排，减少对水环境的影响。出水可用于施工营地场地、道路洒水抑尘，禁止外排，减少对水环境的影响。施工营地生活污水污染物简单，主要是有机物、悬浮物等，处理难度低，通过隔油、沉淀处理后用于洒水抑尘等非饮用环节，提高水资源利用率，有利于缓解施工期用水问题，技术可行。

③施工结束后，化粪池、沉淀池等及时清理，并覆土恢复植被，防止造成二次污染。

（3）施工区生产废水

1）机械设备冲洗废水处理措施

施工期施工场地内不设置维修场，机械设备维修依托周围的村镇。施工场地内冲洗废水含油的污染物主要为 SS、石油类等。施工机械处理场所应设置简易

的隔油沉淀池，对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理后于储存池储存回用于设备冲洗。具体措施如下：

①选用先进的设备、机械，加强施工机械的检修，严格施工管理，减少跑、冒、滴、漏的发生，减少含油污水的产生量。

②发生跑、冒、滴、漏后，尽量采用固态吸油材料（如棉纱）收集废油，避免产生过多的含油污水。对渗漏到土壤的污油应及时利用刮削装置收集封存，运至附近具备含油类污染物或垃圾处理能力的处理场集中处理。

③机械、设备和车辆的冲洗尽量集中于各路段的冲洗点进行，以方便含油污水的收集。

④在机械冲洗场所设置隔油沉淀池，含油污水由沉淀池收集，经沉淀、隔油、除渣等简单处理，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。对收集的废油采取打包封闭后，运至有资质的单位进行处置。

2）混凝土拌和站废水处理措施

施工期混凝土拌合将产生少量罐体清洗废水，主要污染物为 SS，直接外排将会影响受纳水体。要求采用的环保措施如下：

①要求采用临时沉淀池处理，经处理后，上清液循环利用，混凝土拌合产生废水不排入环境水体，循环用于混凝土拌合罐清洗。

②水泥必须防水、雨存放，拌合物及其他用料必须在料场堆放，注意清洁生产。

（4）桥梁施工地表水环境保护措施

①本项目桥梁都是无水中墩设计，在涉及跨河桥梁建设工程中，应采取桥梁桩基础工程尽量选在枯水期施工，桥梁施工过程中，应设置结构坚固且容积足够的泥浆池，泥浆重复利用，沉淀的钻渣及泥渣及时清运至附近弃渣场进行永久处置。

②对采用钻孔桩基础施工的跨河桥梁，严禁将桩基钻孔出渣及施工废弃物排入地表水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实，施工废水建沉淀池沉淀后回用。在河流水体附近路段，生产废水经过相关处理后全部回用，禁止任何污水排入河流水体。

③加强施工材料的管理，严禁沥青、油料等堆放在河流岸边附近。石灰和粉煤灰将集中堆放，并远离水体，以避免堵塞河床引起对水质的不利影响。

④清水江特大桥施工过程中禁止在白市水质自动监测站采样点保护区范围以及上下游岸边设置物料堆场、取土场、弃渣场、表土堆放场等；加强施工人员教育，提高对采样点防人为干扰保护范围的重视性，禁止将施工废水、固体废物

随意排放；桥梁施工场地周边设计必要的拦挡措施，防止溢流。施工过程注意排水沟、边坡防护，防止进一步造成水土流失。

⑤应加强施工监理，加强清水江特大桥、鉴江大桥施工过程中对清水江、鉴江水质情况监测频率，密切关注地表水水质变化情况。

（5）水源保护区保护措施

本项目评价范围内涉及天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区 2 处水源保护区，均不涉及占用。由于地形、穿越方式等原因需采取以下保护措施：

①加强项目施工期间的环境监理工作，严格按照设计红线作业、严禁超挖，临近水源保护区路段应避免雨天开挖作业。

②加强施工现场临时工程布置，禁止在饮用水源保护区范围内设置临时工程，如弃土场、施工生产生活营地、拌和站、料场等。

③施工期应加强环境管理和采取相应的保护措施，对临近水源保护区路段，严禁随意排放废水、丢弃生活垃圾或堆存废渣及建筑材料。

④工程施工结束后，在临近水源保护区路段，应对施工造成的表土裸露或遗留的渣土、建筑固废等及时予以清理，整平场地，及时的予以覆土绿化。对环境恢复及场地整治工作，应严格执行“谁污染，谁治理”的原则，确保不产生有关环境污染遗留问题。

7.2.4　地下水环境保护措施

（1）联山隧道涌水

①隧道区穿越的碳酸盐岩含水岩组，岩溶发育，隧道开挖揭露隐伏溶洞易产生突发性涌水，故在施工前，应制定好防排水方案，在施工期间加强地质、水文地质研究，加强超前地下水预测。查明隧道围岩情况、构造、岩溶等分布情况，对应作出最佳施工方案。

②根据隧道涌突水量、不同水文地质条件及环境保护要求，以及项目区生态环境的承受能力和施工经济条件两方面因素控制隧道的涌水量，保持地下水环境的相对平衡。

③开展地下水位的动态观测，动态监测地下水水位、水质的变化情况。

④采用物理化学法处理施工废水，在施工场地附近建设污水沉淀池与污水处理设备，以控制污水的排放。

（2）地下井泉保护措施

①拟建公路沿线各分散的居民水井周边 50m 范围内严禁堆放材料等。施工前要加强对区域地下水的勘察，施工中注意避开水井补给路径强烈的区域。

②宅上村饮用水井、莲花盘地下水井路基占用，需预留资金施工前设置替代饮用水井，宅上村距离白市镇 400m 可纳入白市镇供水系统，莲花盘村距离地样村 200m 可利用现有水井，保证供水系统正常运行，保障居民日常饮水。项目施工需要编制严格的施工组织方案，方可将对水井的影响降到最低。坳头阳地下水井距离路线 150m 以桥梁通过，施工期严禁在临近井泉路段进行爆破、强夯等产生强烈振动的作业，以防施工对其水量产生影响。对施工人员采取宣传教育，未经允许不得擅自使用该井泉等管理措施。

③施工期严禁在临近井泉路段设置物料堆场、设置拌和站及生活营地等临时设施，严禁随意丢弃生活垃圾、施工固体废物。

④联山隧道顶部影响范围内分布有 5 处地下水饮用水井，施工过程中定期做好井泉水质、水位的观测，制定风险应急预案，如有异常情况，及时采取应急处置措施，确保公路施工对该井泉造成的影响最小。

⑤做好对施工人员的宣传教育，未经允许，不得随意使用附近井泉。

7.2.5　环境空气影响减缓措施

（1）沿线路基施工扬尘

①对施工场地内的主要道路及材料加工区进行硬化处理，减少裸露地面，有效防止车辆行驶过程中产生扬尘。

②施工区域周围设置高度符合规范的围挡，以最大程度减少施工扬尘对周边环境的影响。

③落实洒水降尘工作，特别是在干燥、大风天气下，增加洒水频次，保持施工场地湿润，并对运输车辆经过的道路也及时洒水，减少运输过程中产生的扬尘。

④物料管理方面，易产生扬尘的建筑材料、构配件等将采取覆盖措施，如使用篷布、防尘网等进行遮盖，并有序堆放，避免随意堆放造成扬尘污染。

⑤施工和运输车辆进出施工场地时进行清洗，防止携带泥土上路造成扬尘。

⑥在土方开挖、回填等易产生扬尘的作业环节，建议采用湿法作业，如洒水、喷雾等方式降低扬尘产生。

（2）混凝土拌和站扬尘

①拌和站的配料机、上料仓、搅拌设备及输送设施等实施封闭，并配置喷淋设施，达到降低粉尘排放指标的要求。

②拌合完毕后，砂石料池堆放后应全覆盖，道路应定时洒水清扫。

③水泥、粉煤灰、石灰、矿渣等细颗粒散体材料应布置在室内封闭料仓存放，若无料仓存放条件应严密遮盖，临时性货场应采取严格的篷盖和围挡措施，运输和卸料时应用帆布遮盖和封闭。

（3）沥青烟

①选用符合国家环保标准的低烟、低毒沥青材料，从源头上减少沥青烟的产生。

②沥青拌和站采用封闭式结构，减少沥青烟的外泄，并配备高效的除尘设备，对产生的沥青烟进行收集和处理，确保达标排放。

③操作人员佩戴专业的防护口罩和防护服，减少沥青烟对人体的危害。

（4）施工机械尾气

①严格采购标准，确保所有施工机械均符合国家及地方关于非道路移动机械尾气排放的最新环保标准，并优先考虑采购低排放、高效率的机械设备。

②加强施工机械的日常维护与保养，建立定期检查与维修制度，确保机械设备处于良好运行状态，并鼓励使用符合国家标准的优质燃油和润滑油，以减少燃烧过程中产生的污染物。

③推广使用清洁能源施工机械，如天然气、电力等，逐步替代传统燃油机械，以降低尾气排放对环境的影响。

④优化施工计划与交通组织，合理安排施工时间，提高施工效率，从而减少施工机械尾气排放的总量。

（5）敏感路段措施

由于本项目涉及天柱县鉴江河重要湿地、将军坡省级森林公园等重要敏感区，环境空气质量执行一级标准。在上述路段范围内施工，建议进一步做到以下措施：

①设置空气质量监测点：在敏感区内的施工区域设置空气质量监测点，实施更为密集的监测，确保施工活动对空气质量的影响处于严格控制之下。

②强化施工时间管理：除避免在大风天气下进行施工外，还应在空气质量较差或预报有不利气象条件时，进一步限制易产生扬尘的作业活动。

③推广低尘施工技术：推广使用低尘、无尘的施工技术和设备，如使用湿式作业法、真空吸尘设备等，减少施工过程中的粉尘产生。

④严格控制施工作业带，划定禁建区，施工道路充分利用现有道路。禁止设置大气污染排放源，例如拌合站。

⑤加强施工人员环保培训：对施工人员进行环保知识和技能的培训，提高施工的环保意识和操作技能，确保施工过程中的环保措施得到有效执行。

7.2.6　固体废物处理处置措施

施工期间产生的固体废物主要为路基调配剩余的土石方，其环境影响已在生态环境影响评价中说明。产生的建筑垃圾送至当地的建筑垃圾填埋场。施工期间产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理；施工期间产生的含油废物、隔油池废油等应收集后暂存于施工场地的危废暂存间，并定期交由有资质

的单位定期清运处理。在采取上述措施后，施工期间产生的固体废物均得到妥善处置，可最大限度地降低对当地环境的影响。

表 7.2-2　施工期固废措施一览表

序号	位置	数量（个）	
		生活垃圾收集池	危废暂存间
1	K6+900 左侧施工场地	1	1
2	K10+400 左侧施工场地	1	1
3	K12+100 右侧施工场地	1	1
4	白市互通施工场地	1	1
5	K21+400 右侧施工场地	1	1
6	渡马互通施工场地	1	1
7	K27+800 左侧施工场地	1	1
8	天柱东互通施工场地	1	1
9	联山隧道出口施工场地	1	1

7.3 运营期环境保护措施

7.3.1　生态环境保护措施

（1）加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，提高环境管理水平，杜绝环境事故的发生。

（2）按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

（3）对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

（4）及时排放隧道的漏水和涌水，以免给行车安全造成危害和影响养护人员身体健康。

（5）项目设置桥梁 11851.25m/41 座、涵洞 52 道、通道 39 道，这些工程都可以作为动物通道发挥作用，在很大程度上减轻了对野生动物的阻隔影响。

7.3.2　声环境影响减缓措施

7.3.2.1声环境保护措施配置原则

（1）对于运营中期环境噪声预测超标的敏感点均推荐采取降噪措施。

本次评价对于运营中期环境噪声预测超标的敏感点均推荐采取降噪措施，可供选择的降噪措施有建声屏障、居民住宅环保搬迁、安装隔声窗及降噪林地等。

（2）加强本项目沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

（3）经常养护路面，保证本项目的良好路况。

（4）结合当地生态建设规划，加强拟建工程征地范围内可绿化地段的绿化工作。对路堤边坡、排水沟边及立交路段等进行统一的绿化工程设计，公路村庄路段两侧在可能情况下营造多层次结构的绿化林带，使之形成立体屏障，加强对交通噪声的阻隔、吸收作用。

（5）建设单位应加强施工期噪声管理，高噪声机械设备尽可能远离居民点，并做好隔声围挡，禁止夜间施工，避免施工噪声影响学校正常教学及住校师生夜间休息，运营期加强跟踪监测。

7.3.2.2敏感点声环境保护措施

根据声环境保护原则，结合超标敏感点的环境特征，建议的声环境保护措施如下：

1.运营中期环境噪声预测值超标的敏感点防噪措施

一般来说，可供选择的声环境保护措施有：调整公路线位、声屏障、居民住宅环保搬迁、隔声窗、绿化降噪及修建围墙等。公路交通噪声防治措施对策及措施对照表见表 7.3-1，各敏感点工程降噪措施方案和降噪效果分析见表 7.3-2。本项目推荐降噪措施以声屏障为主。

表 7.3-1　公路交通噪声防治对策及措施对照表

措施方案	降噪量/dB(A)	优缺点分析	估算费用	采用情况
吸声式声屏障	8-12	（1）噪声的反射影响最小； （2）对安装在复合道路（立交）的高架路上的声屏障，会因地面道路的噪声影响及第一建筑物的反射，而降低其隔声效果，且只有对一定高度范围有效。 （3）对安装在地面道路上的声屏障，其隔声效果与受保护的建筑物高度有关，在不同高度其隔声效果不同，高度越低，其效果越好。	2400-2500元/延米	采用
反射型声屏障	5-10	（1）由于声屏障内侧没有吸声处理，会因声波的反射而增大声源的强度。 （2）对安装在复合道路（立交）的高架路上的声屏障，会因地面道路的影响及第一建筑物的反射，而降低其隔声效果，且只对一定高度范围有效。 （3）对安装在地面道路上的声屏障，其隔声效果与受保护的建筑物高度有关，在不同高度其隔声效果不同，高度越低，其效果越好。	500-600元/延米	未采用

措施方案	降噪量/dB(A)	优缺点分析	估算费用	采用情况
隔声窗	10～25	效果较好，费用适中，适用性强，对居民生活影响小；要求房屋结构好。适用于房屋分布分散受较严重影响的敏感点，敏感点如果离开拟建道路较离，声屏障效果较差，亦可考虑采取隔声窗的降噪措施。	10000 元/户	采用
敏感点限速	1-9	（1）造价低，小车降噪效果明显，大车降噪效果较差。 （2）措施落实局限性较大，落实难度较离。	/	未采用

2.声环境保护目标采取的保护措施

本项目沿线评价范围内共 57 处声环境保护目标，根据预测在不考虑声环境减缓措施情况下，以运营中期为控制时间段，共有 20 处声环境保护目标运营期声环境预测结果超标。

对于本项目中期预测超标的敏感点，超标原因主要为本项目建成后的交通噪声，针对各敏感点于本项目位置关系和声环境减缓措施的适用范围，本项目沿线各超标声环境敏感目标所采取的声环境减缓措施情况见表 7.3-2。本项目共计设置声屏障 2745 延米，隔声窗 35 户，投资 721.25 万元。

由预测结果可知，在严格落实本报告提出的声环境减缓措施后，各声环境敏感目标在运营中期的声环境预测值均可以满足其所处声环境功能区限值要求。

表 7.3-2　声环境敏感点措施表　单位：dB(A)

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	时段	背景值	贡献值		预测值		功能区	时段	标准值	超标量		降噪措施				实施措施后预测值/dB		实施措施后达标情况	投资/万元
								近期	中期	近期	中期				近期	中期	型式	长度/m	户数/户	降噪量/dB	近期	中期		
1	寨上	K6+910	左	6	70	昼	45.8	50.9	53.8	52.1	54.4	2	昼	60	/	/	隔声窗	/	25	10	42.1	44.4		25
						夜	40.9	46.9	49.8	47.9	50.3		夜	50	/	0.3					37.9	40.3		
2	广州	K7+345~K7+455	右	-3	80	昼	48	55.6	58.5	56.3	58.9	2	昼	60	/	/	声屏障	110	/	8	48.3	50.9		27.5
						夜	41.7	51.7	54.5	52.1	54.8		夜	50	2.1	4.8					44.1	46.8		
3	陶家湾	K7+355~K7+445	左	-3	126	昼	48	53.4	56.3	54.5	56.9	2	昼	60	/	/	声屏障	90	/	8	46.5	48.9		22.5
						夜	41.7	49.5	52.3	50.1	52.7		夜	50	0.1	2.7					42.1	44.7		
4	土地坳	K9+715~K9+945	右	-6	75	昼	46.1	54.2	57.1	54.9	57.5	2	昼	60	/	/	声屏障	230	/	8	46.9	49.5		57.5
						夜	39.5	50.3	53.2	50.6	53.3		夜	50	0.6	3.3					42.6	45.3		
5	赦米冲	K11+280	右	13	30	昼	47.8	57.8	60.7	58.2	60.9	4a	昼	70	/	/	隔声窗	/	4	10	48.2	50.9		4
						夜	38.5	53.8	56.7	54	56.8		夜	55	/	1.8					44	46.8		
6	大冲	K12+208~K12+393	右	-5	57	昼	46.7	55	57.9	55.6	58.2	2	昼	60	/	/	声屏障	185	/	8	47.6	50.2		46.25
						夜	41.3	51	53.9	51.4	54.1		夜	50	1.4	4.1					43.4	46.1		
7	长塘	K12+595~K12+805	右	-5	73	昼	46.7	54.9	57.8	55.5	58.1	2	昼	60	/	/	声屏障	210	/	8	47.5	50.1		52.5
						夜	35.4	50.9	53.8	51	53.9		夜	50	1	3.9					43	45.9		
8	新屋里	K15+000	左	6	65	昼	47.3	52	54.9	53.3	55.6	2	昼	/	/	/	隔声窗	/	6	10	43.3	45.6		6
						夜	39.2	48.1	51	48.6	51.2		夜	/	1.2	2.9					38.6	41.2		
9	洞上	K19+370~K19+430	右	-5	62	昼	48.7	57.1	60	57.7	60.3	2	昼	60	/	0.3	声屏障	60	/	8	49.7	52.3		15
						夜	39.3	53.1	56	53.3	56.1		夜	50	3.3	6.1					45.3	48.1		
10	莲花盘	K20+365~K20+475	右	-4	57	昼	47.7	55.8	58.7	56.5	59.1	2	昼	60	/	/	声屏障	110	/	8	48.5	51.1	达标	27.5
						夜	43.7	51.9	54.8	52.5	55.1		夜	50	2.5	5.1					44.5	47.1		
11	牛草坡	K23+850~K23+910	右	-6	146	昼	45.8	52.9	55.8	53.7	56.2	2	昼	60	/	/	声屏障	60	/	8	45.7	48.2		15
						夜	42.2	48.9	51.8	49.8	52.3		夜	50	/	2.3					41.8	44.3		
12	张家	K24+805~K24+915	右	-4	60	昼	51.1	56	58.9	57.2	59.5	2	昼	60	/	/	声屏障	110	/	8	49.2	51.5		27.5
						夜	40.7	52	54.9	52.3	55.1		夜	50	2.3	5.1					44.3	47.1		
13	尹家	K25+645~K25+795	右	3	44	昼	47.4	57.7	60.6	58.1	60.8	4a	昼	70	/	/	声屏障	150	/	8	50.1	52.8		37.5
						夜	44.5	53.7	56.6	54.2	56.9		夜	55	/	1.9					46.2	48.9		
14	半寨	K28+110~K28+290	右	-1	74	昼	44.9	52.8	55.7	53.4	56	2	昼	60	/	/	声屏障	180	/	8	45.4	48		45
						夜	42.8	48.8	51.7	49.8	52.2		夜	50	/	2.2					41.8	44.2		
15	盘家	K28+400~K28+720	右	-12	70	昼	44.9	50.5	53.4	51.5	53.9	2	昼	60	/	/	声屏障	320	/	8	43.5	45.9		80
						夜	42.8	46.5	49.4	48	50.3		夜	50	/	0.3					40	42.3		
16	红卫村	K29+605~K29+955	右	-5	73	昼	48.2	55.1	58	55.9	58.5	2	昼	60	/	/	声屏障	350	/	8	47.9	50.5		87.5
						夜	39.7	51.2	54.1	51.5	54.2		夜	50	1.5	4.2					43.5	46.2		
17	金鸡寨	K33+295~K33+385	右	2	32	昼	49.1	61.1	64	61.4	64.1	4a	昼	70	/	/	声屏障	90	/	8	53.4	56.1		22.5
						夜	38.8	57.1	60	57.2	60.1		夜	55	2.2	5.1					49.2	52.1		
					69	昼	49.1	56.2	59.1	57	59.5	2	昼	60	/	/	声屏障				49	51.5		
						夜	38.8	52.3	55.2	52.5	55.3		夜	50	2.5	5.3					44.5	47.3		
18	平牙寨	K33+845~K33+975	左	-9	93	昼	46.3	53	55.9	53.8	56.4	2	昼	60	/	/	声屏障	130	/	8	45.8	48.4		32.5

序号	名称	桩号	方位	高差/m	距中线/m	时段	背景值	贡献值		预测值		功能区	时段	标准值	超标量		降噪措施				实施措施后预测值/dB		实施措施后达标情况	投资/万元
								近期	中期	近期	中期				近期	中期	型式	长度/m	户数/户	降噪量/dB	近期	中期		
						夜	43.8	49	51.9	50.2	52.6		夜	50	0.2	2.6					42.2	44.6		
						昼	47.9	54.3	57.2	55.2	57.6	2	昼	60	/	/	声屏障				47.2	49.6		
						夜	40.2	50.3	53.2	50.7	53.4		夜	50	1.3	3.7					42.7	45.4		
19	大沙坝	K39+835~K39+965	左	-6	93	昼	47.4	54.3	57.2	55.1	57.6	2	昼	60	/	/	声屏障	130	/	8	47.1	49.6		32.5
						夜	40.7	50.3	53.2	50.8	53.4		夜	50	4.4	5.8					42.8	45.4		
20	平团	K41+485~K41+715	左	-16	81	昼	49	50.2	53.1	52.6	54.5	2	昼	60	/	/	声屏障	230	/	8	44.6	46.5		57.5
						夜	44.3	46.3	49.1	48.4	50.4		夜	50	/	0.4					40.4	42.4		

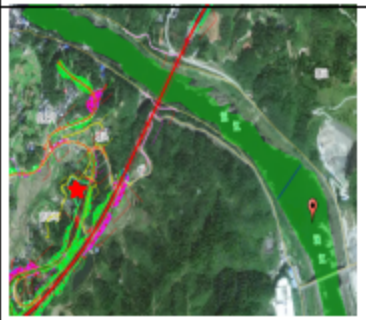
7.3.3　地表水环境保护措施

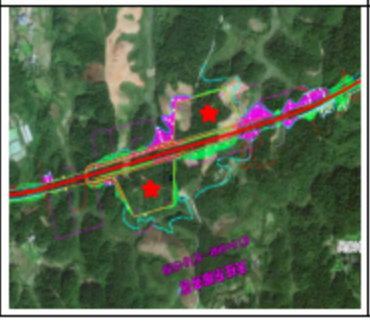
运营期对水环境的污染主要来自服务区、收费站、养护工区、管理中心等附属设施工作人员的生活污水、路面沉积物被雨水径流冲刷产生的路（桥）面径流污水等。

7.3.3.1沿线附属设施污水处理方案可行性分析

本工程沿线设置 1 处服务区，即天柱东服务区和 3 处收费站，即白市匝道收费站、渡马匝道收费站（含应急救援）、天柱东匝道收费站，以及 1 处养护工区，即渡马养护工区，1 处管理中心，即天柱东管理中心（含隧道管理中心）。运营期生活污水经处理后全部回用，不外排，具体原因分析见表 7.3-3。

表 7.3-3　污水处理设施不外排可行性分析

序号	名称	污水处理方式和去向	服务设施周边水系情况	不外排可行性分析
1	白市匝道收费站	“A^2/O+深度处理+消毒”污水处理系统及配套管网，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化、道路浇洒等，特殊情况下不能回用时暂存于回用水池。		收费站自然受纳水体为清水江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，清水江设置了白市省控水质监测断面，水体敏感，不建议外排。白市收费站运营期周边绿化用水及道路洒水抑尘用水完全可以接纳其废水的产生量。
2	渡马匝道收费站	“A^2/O+深度处理+消毒”污水处理系统及配套管网，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化、道路浇洒等，特殊情况下不能回用时暂存于回用水池。		收费站自然受纳水体为白市干渠，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，渡马收费站运营期周边绿化用水及道路洒水抑尘用水完全可以接纳其废水的产生量。

序号	名称	污水处理方式和去向	服务设施周边水系情况	不外排可行性分析
3	渡马养护工区	“A^2/O+深度处理+消毒”污水处理系统及配套管网，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化、道路浇洒等，特殊情况下不能回用时暂存于回用水池。		收费站自然受纳水体为白市干渠，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，渡马养护工区运营期周边绿化用水及道路洒水抑尘用水完全可以接纳其废水的产生量。
4	天柱东匝道收费站	“A^2/O+深度处理+消毒”污水处理系统及配套管网，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化、道路浇洒等，特殊情况下不能回用时暂存于回用水池。		收费站自然受纳水体为鉴江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，属于天柱县鉴江河省重要湿地，水体敏感，不建议外排，天柱东收费站营运期周边绿化用水及道路洒水抑尘用水完全可以接纳其废水的产生量。
5	天柱东管理中心	“A^2/O+深度处理+消毒”污水处理系统及配套管网，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化、道路浇洒等，特殊情况下不能回用时暂存于回用水池。		收费站自然受纳水体为鉴江，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，属于天柱县鉴江河省重要湿地，水体敏感，不建议外排，天柱东管理中心营运期周边绿化用水及道路洒水抑尘用水完全可以接纳其废水的产生量。
6	天柱东服务区	“A^2/O+深度处理+消毒”污水处理系统及配套管网，达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于厂区绿化、道路浇洒等，特殊情况下不能回用时暂存于回用水池。		收费站自然受纳水体为渭水江支流，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，天柱东服务区运营期周边绿化用水及道路洒水抑尘用水完全可以接纳其废水的产生量。

7.3.3.2沿线附属设施污水处理方案比选

一般来说，高速公路沿线设施生活污水二级处理工艺主要有一体化污水处理装置、高效污水土地浸润处理系统及序批式活性污泥法等 3 种处理方案，选择 A^2/O、高效污水土地浸润处理系统和 SBR 三种处理方案进行经济技术比较，见表 7.3-4。

表 7.3-4　生活污水处理方案经济技术比较表

水处理方案	处理工艺	优点	缺点	处理效果	实施费用
地埋式一体化污水处理装置	存满后罐车转运至周	存满后罐车转运至周	存满后罐车转运至周	处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）一级标准。	处理污水量较大，费用较高。
高效污水土地浸润处理系统	边污水处理厂处理	边污水处理厂处理	边污水处理厂处理	处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）一级标准。	处理污水量小，费用较低。
序批式活性污泥法	存满后罐车转运至周	存满后罐车转运至周	存满后罐车转运至周	处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。	处理污水量较大，费用高。

通过上表分析可知，地埋式一体化污水处理装置、高效污水土地浸润处理系统及序批式活性污泥法等 3 种生活污水处理方案各有优缺点，所以，在确定污水处理设施处理方案时，应根据公路沿线各设施生活污水产生量、周围环境特征、处理要求、经济性等选择合理的污水处理方案。

1）地埋式一体化污水处理装置

具体工艺流程：餐饮、洗涤污水先进隔油池处理后与其他生活废水汇集到化粪池中，通过自流的方式进入格栅渠，渠内设置一道格栅，拦截污水中的废纸等较大的杂物。污水经过格栅渠，自流进入污水调节池，在调节池内进行水质和水量的调节与均化，并进行一定程度的厌氧水解预处理，经接种培植于池中的兼氧菌群生化作用，使污水中不溶和难于溶解的大分子重新释放到废水中去，提高废水的 BOD_5/COD_{Cr} 比值，提高污水处理运行的可生化性，达到运行稳定可靠的要求。经以上工艺处理的废水，再经过调节池自流进入地埋式一体化污水处理装置处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-96）一级标准后用于服务设施及周边绿化用水。污水处理装置剩余的污泥定期经人工清理外运填埋。由于污泥产生量较少，污泥肥力较高，剩余污泥可用作服务站附近农田施肥。

地埋式一体化污水处理装置采用 A^2/O 工艺，具体工艺流程如图 7.3-1。

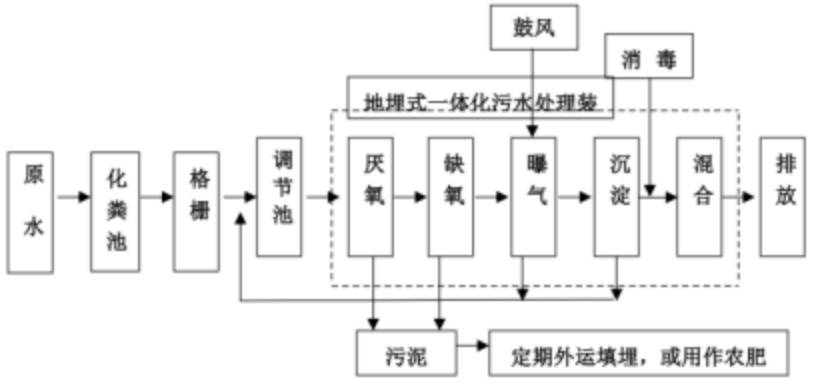


图 7.3-1　A^2/O 一体化污水处理示意图

2）高效污水土地浸润处理系统

高效污水土地浸润处理是利用土壤、微生物、植物组成的生态系统，对污水中的污染物进行一系列的物理的、化学的和生物的净化过程，使污水的水质得到净化和改善，并通过污水中营养物质和水分的循环利用，促进绿色植物生长繁殖，从而实现污水的资源化、无害化。高效污水土地处理技术是运用循环经济的理念，模仿自然界净化的原理，利用土壤中毛细管现象，强化了土壤中微生物对污水中污染物的降解净化功能，实现了低能耗高负荷的污水处理，处理系统使用的材料，全部为可回收利用的废物，污水就近处理，不需要大规模铺设管网，建设费用低。使用机械设备极少，运行管理简单，运行费用低。高效污水土地处理系统采用逆向毛细管浸润构造，由生物填料、进出水管等组成。处理系统的底部及侧面上设有防渗膜，防止污水下渗污染地下水，因此污水土地处理系统能很好的保护地下水。污水土地处理系统顶部可以进行绿化，美化环境，具有很好的环境效益、经济效益和社会效益。其特点是：

①适用于小规模的处理设施。

②利用毛细管的虹吸作用，把污水中的有机成分不断的输送到毛细管发达的填料上，利用填料表面上的微生物分解，无需投加化学药剂。

③动力消耗极少、处理费用低，仅为常规活性污泥法的 1/10 左右。

④污水不会下渗污染地下水，无臭无味对周围环境不形成二次污染。

⑤出水水质能达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

3）序批式活性污泥法（SBR）

废水经过格栅拦截去除粗大的、呈悬浮或漂浮状态的污物后进入调节池，调节水量、均和水质，通过提升泵送入 SBR 反应池，活性污泥的曝气、沉淀、出

水排放和污泥回流均在同一个反应器内进行，按时间顺序依次进行进水、曝气、沉淀、撇水和待机过程，这种按周期操作周而复始运行，达到不断进行污水处理之目的，不需要连续性活性污泥法中必须设置的沉淀池、污泥回流泵等装置，因此处理构筑物的构成简单，占地较少。由于间隙式进水和曝气，SBR 池内交替呈缺氧和好氧状态，进行微生物的硝化和反硝化反应，因此可实现单池生物脱氮。SBR 池产生的剩余污泥量也少。由于频繁进行进水、曝气、静置、排水等切换动作，因此 SBR 的运行操作，参数控制必须实施自动化管理，对设备和控制器件的可靠性以及管理人员的技术水平要求较高。

序批式活性污泥（SBR）的特点：在运行时，进水、反应、沉淀、排水和空载排泥五个工序在同一个 SBR 反应池中周期性进行。污水处理工艺流程见图 7.3-2。

图 7.3-2　SBR 工艺流程图

（2）沿线设施生活污水二级处理工艺选择

通过上述处理方式的比选可知，采用土地渗润系统、A^2/O 一体化污水处理装置等措施均可以稳定达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。但土地渗润系统相当于人工湿地，会较大的增加场区用地；而 A^2/O 地埋式一体化污水处理设备位于地下，可节约用地，且设备可覆土绿化，对厂区内的环境影响很小。沿线收费站、服务区生活污水二级处理措施推荐采用 A^2/O 一体化污水处理设施。

（3）深度处理工艺

经 A^2/O 一体化污水处理设施处理后的污水，可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的要求，但其 SS、总大肠菌群两项指标一般难以满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的绿化用水标准。因此一体化污水处理设施后再增加过滤+消毒深度处理工艺，并根据污水处理量的大小设置相应规模大小的中水回用池，经深度处理后的废水全部回用于服务设施周边道路洒水抑尘及绿化用水等，若雨季无法实现完全回用时，可排入中水回用池（满足 5 天的量）。根据本项目污水量及实际用水情况，消毒工艺建议采用紫外线消毒。另外，为确保污水处理设施处于良好、稳定运行状态，营运期污水处理设施污水运营管理人员应经培训后再上岗。

7.3.3.3沿线服务设施污水回用可行性分析

（1）用水量较大

服务区用水包括管理人员生活用水、餐饮用水、公共厕所用水、员工宿舍用水、道路浇洒用水等，其中冲厕、绿化占比约 70%，根据《高速公路服务区污水处理现状及中水回用可行性分析》《高速公路服务区污水回用的技术经济可行性分析》等文献中相关研究数据，车流量较大的单个服务区平均每日用水量在 480～720t 之间，其中公厕及场地冲洗、绿化、消防、汽车加水等用水需求占整个服务区用水量的一半以上。因此，将服务区、收费站等服务设施生活污水通过有效处理达到相关标准后，用于冲厕、洗车、绿化等，可以缓解服务设施用水紧张的问题。

（2）水源不足

本项目所设服务区、收费站多远离城市，市政供水管网供水条件差，需设置加压设施甚至是自备净水设施，使服务设施用水成本偏高。回用水也可规避因缺水导致的运营风险，保障服务区正常运转。

（3）回用工艺成熟

本次评价推荐的工艺为“A^2/O+过滤消毒深度处理”工艺，保证出水可以满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准，用于场地绿化、公路绿化洒水及周边林木要求，服务区用地集中，管网布设难度低，回用设施可模块化设计，适应不同规模需求，技术可行。

（4）污水回用途径及用水需求

满足标准的中水通过管网可回用于服务区、收费站内部及周边绿化、道路洒水抑尘、冲厕等。在区域连续雨季或者事故状态下，服务区、收费站污水无法回用时，应将处理后的污水暂存于回用水池中。

参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）及贵州省地方标准《用水定额》（DB52T725-2019）规定并结合相关资料，确定本工程服务区、收费站绿化、道路洒水抑尘用水标准为：道路洒水抑尘用水按 2.0L/m^2·d、绿化用水按 1.8L/m^2·d 计算；冲厕用水定额一般为 3～6L/人·次，本项目冲厕用水定额取 4.5L/人·次；根据以上用水标准，结合各服务设施营运期人员规模、绿化面积综合测算，本工程各服务设施废水回用量分析详见表 7.3-5。

表 7.3-5　本工程各服务设施废水回用量分析

序号	服务设施名称	污水产生量（m^3/d）	回用量						措施
			道路面积（m^2）	抑尘用水（t）	绿化面积（m^2）	绿化用水（t）	冲厕用水（t）	盈余废水整力（m^3/d）	
1	白市匝道收费站	1.6	1066.70	2.13	3676.91	6.62	0.09	8.84	回用水池（10m^3/1座）暂存

序号	服务设施名称	污水产生量（m^3/d）	回用量						措施
			道路面积（m^2）	抑尘用水（t）	绿化面积（m^2）	绿化用水（t）	冲厕用水（t）	装纳废水能力（m^3/d）	
2	渡马匝道收费站（含应急救援）	2.4	1814.32	3.63	8643.43	15.56	0.14	19.32	回用水池（15m^3/1座）暂存
3	渡马养护工区	1.6	4783.82	9.57	18177.69	32.72	0.09	42.38	回用水池（10m^3/1座）暂存
4	天柱东匝道收费站	1.6	3255.19	6.51	2374.32	4.27	0.09	10.87	回用水池（10m^3/1座）暂存
5	天柱东管理中心（含隧道管理中心）	1.6	6344.24	12.69	11873.19	21.37	0.09	34.15	回用水池（10m^3/1座）暂存
6	天柱东服务区	（右）31.16	27444.38	54.89	8863.26	15.95	9.14	79.98	回用水池（100m^3/1座）暂存，存满后罐车转运至周边污水处理厂处理
		（左）31.16	28856.48	57.71	7764.46	13.98	9.14	80.83	回用水池（100m^3/1座）暂存，存满后罐车转运至周边污水处理厂处理

（5）污水回用保障措施及可行性分析

根据上表对本工程沿线营运期各服务区、收费站等服务设施废水产生量及废水接纳能力的分析，正常情况下，各服务设施冲厕、道路洒水抑尘、绿化用水量均大于其废水产生量。但考虑到不利气候因素下对用水需求的影响，建议各服务区、收费站等设置不小于 5 天中水产生量的中水储水池，以备在雨季无法实现完全回用时，以满足暂存的要求。

对各服务区、收费站等，在不利天气条件下，中水不能及时回用且备用的中水池已装满的情况下，可用槽车就近将中水转移至本工程沿线所近的污水处理厂内进行利用或处理。

经采取以上措施后，本工程营运期各服务设施产生的生活污水能够得到合理、有效的处理，也能保证不利天气下中水不能及时回用的情况下不外排的问题。以上措施从经济、技术及可操作性上分析都较为可行。

（6）管理要求

要加强对营运期服务设施生活污水的管理，特别是服务区生活污水经处理达标后全部回用，不得外排。特殊情况下（如连续雨季或事故状态下）服务区生活污水不能自行处理时，需要用罐车转运至位于沿线的污水处理厂。

对于营运期特殊情况下无法自行处理的生活污水需要罐车转运至城镇污水处理厂的，建设单位要建立管理台账；合理设置罐车转运路线，转运车辆设置GPS定位系统，不得随意变更运输路线；与污水处理厂签订相关处置协议等，确保在任何状态下服务。

7.3.3.4沿线附属设施污水处理措施

本工程沿线设置1处服务区，即天柱东服务区和3处收费站，即白市匝道收费站、渡马匝道收费站（含应急救援）、天柱东匝道收费站，以及1处养护工区，即渡马养护工区，1处管理中心，即天柱东管理中心（含隧道管理中心）。

表 7.3-6　污水处理设施

序号	名称	日最大污水量	污水处理措施	处理能力	中水回用水池
1	白市匝道收费站	1.6m^3/d	餐饮废水经隔油设施隔油后与其余生活污水一起进入“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统，处理达标后全部回用。	5m^3/d	10m^3/1座
2	渡马匝道收费站	2.4m^3/d	餐饮废水经隔油设施隔油后与其余生活污水一起进入“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统，处理达标后全部回用。	5m^3/d	15m^3/1座
3	渡马养护工区	1.6m^3/d	餐饮废水经隔油设施隔油后与其余生活污水一起进入“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统，处理达标后全部回用。	5m^3/d	10m^3/1座
4	天柱东匝道收费站	1.6m^3/d	餐饮废水经隔油设施隔油后与其余生活污水一起进入“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统，处理达标后全部回用。	5m^3/d	10m^3/1座
5	天柱东管理中心	1.6m^3/d	餐饮废水经隔油设施隔油后与其余生活污水一起进入“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统，处理达标后全部回用。	5m^3/d	10m^3/1座
6	天柱东服务区	31.16m^3/d（左）	餐饮废水经隔油设施隔油后与其余生活污水一起进入“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统，处理达标后全部回用。	40m^3/d	100m^3/1座
		31.16m^3/d（右）	餐饮废水经隔油设施隔油后与其余生活污水一起进入“A^2/O+深度处理+消毒”一体化污水处理系统，处理达标后全部回用。	40m^3/d	100m^3/1座

7.3.3.5路面径流的环保措施

（1）应加强道路过往车辆的管理，严禁各种泄漏、超载车辆上路；粉状材料应罐装或袋装，粉煤灰采用湿装湿运，运送散装含尘物料的车辆要用篷布苫盖，以防物料飞扬。

（2）对跨河桥梁两侧设置防撞设施，并在跨河桥梁两侧设置“谨慎驾驶”警示牌，提示车辆控制车速、安全平稳通过，避免突发事故发生；

（3）在敏感路段采取限速措施，安装视频监控系统、车辆测速系统等设备，实施 24 小时监控，并通过网络平台实现与当地环保部门、公安部门等部门共享平台，一旦发现异常情况，立即报警，并采取相应的应急保护措施。

（3）路基路段采用边沟进行排水收集。路基排水边沟在遇桥梁或涵洞等需在出口处与事故应急池相连通，对事故废水起到缓冲应急的作用，给应急处理创造时间，防止事故废水直接排入外环境。

（5）跨河桥梁两侧设置排水管，与事故应急池连通，事故应急池池底进行防渗处理。

（6）加强道路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，确保排水畅通。除其摊铺过程中必须严格控制外，运营过程中应坚持日常巡视和保养，经常清扫桥面，排除积水，清除泥土、杂物及积雪，保持桥面平整、清洁。沥青混凝土桥面如出现泛油、涌包、裂缝、波浪、坑槽、车辙等病害时应及时处理。损坏面积较小可局部修补，损坏面积较大时，需将整跨铺装层凿除，重铺桥面，严禁在原有桥面上直接加铺。桥面防水层如损坏，应及时修复。

7.3.3.6敏感水体及保护区跨河桥梁保护措施

运营期，拟建高速公路对生活饮用水源保护区、湿地公园等敏感路段地表水环境的影响主要是存在安全隐患，本着“预防为主”的原则，从应急管理的角度，防止紧急污染事件或施工的发生，主要措施有：

（1）设计径流收集系统及收集（事故应急）池，全线设置防渗事故池 8 处，事故池设置在桥梁下部两端，以及路基靠近水源保护区侧，PVC 收集管共计 3740m，防渗边沟 1249m，详见风险章节。

（2）对敏感路段的桥梁两侧防撞护栏采用 SS 级防撞护栏（尺寸 2×桥梁长度 m）共计 14001m，最大限度地降低交通事故情况下车辆坠入河流的概率。

（3）增强对保护区内路段的监控，在进入保护区路段两头、跨河桥梁两段分别设置监控设施，实施 24h 监控。

（4）涉及敏感水体的桥梁和路段、分布有集中居民点的路段醒目位置，分别设警示牌予以示意，警示牌上写“请谨慎驾驶”、“危险品运输车辆请办理通过手续”等字样，并设置限速警示标志，标出醒目的事故报警电话。一旦发生事故，特别是掉入水体发生泄漏事故，可以尽快拨打报警电话。

（5）应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段、水源地伴行路段进行重点管理，及时修复被毁坏的排水设施，防止公路路、桥面径流直接排入沿线河流水体。

（6）加强危险品运输管理登记制度，运输有毒有害物质的车辆经过敏感路段前，必须向相关管理部门通报，经批准后方可驶入。加强运输危险品车辆的质量与运行状态检查，特别是安全防范措施的检查，消灭事故隐患。在经过该路段时，设置引导车通过，最大限度避免危险品运输车辆事故对敏感水体的影响。夜间及暴雨等恶劣天气条件下，严禁运输危险品车辆通过上述路段。

（7）一旦敏感水体路段附近发生风险事故的情况下，若有毒有害物质直接或间接随地表径流进入水体时，公路管理部门应立即启动风险应急预案，并立即通知保护区管理部门和地方政府的水源应急领导小组，以便地方各相关部门有足够时间来启动水源污染事故应急预案。

（8）普通运输车辆在地表水敏感路段抛锚时，应立即通知管理人员将抛锚车拖走，避免在该路段维修停靠而产生油污染影响水质。

7.3.4　地下水环境保护措施

加强沿线服务区、收费站等污水处理设施、垃圾堆放区域的地表防渗措施，同时排污管线需符合标准，防止污水渗漏等情况。

7.3.5　环境空气影响减缓措施

（1）汽车尾气

①加强公路养护，保持道路良好的营运状态，减少车辆尾气的排放。

②加强组织管理，对上路车辆进行检查，禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路，同时加强对收费人员的技能培训，减少车辆带速怠速状态，减少汽车尾气排放对沿线环境空气的影响。

③路面应及时清扫，防止固体废物随风飞扬造成大气扬尘。

④加强绿化措施，优化绿化树种、绿化结构和层次，提高绿化防治效果，减少气态污染物对周围环境的影响。

（2）服务设施厨房油烟

工程营运期各服务设施厨房燃料均采用液化气，油烟废气排放应执行《饮食业油烟废气排放标准》（GB18483-2001）的相关要求，并采取以下措施防治油烟废气的污染：

①油烟废气应经专用烟道排放，禁止无组织排放；

②厨房安装与经营规模相匹配的油烟净化措施，油烟最高允许排放浓度不大于 2mg/m^3；

③油烟排放口应避开易受影响的建筑物，高于最近的最高建筑物 3m 以上；

④定期对油烟净化设施进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行，并保存维护保养记录。

7.3.6　固体废物处理处置措施

（1）一般固体废弃物

运营期沿线各服务设施产生的生活垃圾分别采用垃圾箱、垃圾桶收集后，委托当地环卫部门定期清运至现有垃圾处理场处置。

表 7.3-7　运营期固废措施一览表

序号	服务设施	中心桩号	措施	
			垃圾箱	垃圾桶
1	白市匝道收费站	CPK0+252.497	2	2
2	渡马匝道收费站（含应急救援）	LK2+800	2	2
3	渡马养护工区	LK2+600	2	2
4	天柱东匝道收费站	ZK1+056.652	2	2
5	天柱东管理中心（含隧道管理中心）	K35+200	2	2
6	天柱东服务区	K16+295	8	4

（2）危险废物

天柱东服务区左、右幅各设置 1 处危险废物暂存间，每间占地约 30m²，汽修废油、废油漆桶（瓶）均应在危废暂存间暂存。严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求对危废暂存间进行防渗处理，具体设计内容同时参考危险废物暂存间安装厂家指导进行；顶部采用防水、防晒材料，墙体密闭，并配备安全照明和防盗锁具；门外显著位置设置新版危废贮存设施标志、识别标签及管理制度牌；容器标签需标明废物名称、类别、危险特性等信息；建立危废管理台账，记录入库、出库及转运信息，定期检查设施防渗性能及容器完整性。

危险废物产生后按照危险废物的种类分类存放，设专人管理，明确标识，并委托有资质的单位处理处置，并记录危险废物的产生、运输、再生及处置等数据，定期向环保部门备案。

危废转运要求：运输危险废物的单位需要具备危险货物运输资质，运输车辆必须是专门用于危险货物运输的车辆；运输单位和个人在运输过程中，应按要求填写《危险废物转移联单》，并采取防扬散、防流失、防渗漏或其他防止污染环境的措施。不得将危险废物与旅客在同一运输工具上载运；转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息；转移危险废物的，应当通过国家危险废物信息管理系统填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染环境防治信息。

7.4 生态敏感区路段环境保护措施

7.4.1　临近森林公园路段环境保护措施

（1）施工前要对施工人员进行环境保护教育和培训，增强人员保护动植物意识，严禁追赶、捕杀野生动物和砍伐保护植物。

（2）路基施工前，先把小龄苗木移植或假植，作为本公路的绿化树种。并剥离表层腐殖质土层，临时完好堆放，待路基施工完毕，及时覆于路基边坡，为植被恢复营造条件。

（3）严格控制施工范围，严禁占用自然保护区、森林公园规划范围，要求建设单位划清施工界限。

（4）严禁在自然保护区、森林公园内设置取弃土（渣）场、砂石料场、预制场、拌和站等临时占地。

（5）严禁施工人员随意砍伐沿线林木。注意防火，严禁林区带火机、吸烟等。

（6）生活垃圾和生产垃圾要集中收集处理，严禁沿线随意抛洒，影响自然保护区、森林公园景观。

（7）施工期应避开暴雨天气，临时堆土场做好苫盖措施，周围设置临时土袋挡土墙，施工场地做好临时排水措施，沉砂工程，防止水土流失。

（8）施工过程中加强对重点保护动物的保护工作，施工过程中遇到野生动物要注意保护，及时救助并通知森林公园管理主管部门。

（9）临近森林公园路段施工时，应优化施工方案，紧抓施工进度，尽量规范施工作业时间和方式，减少对野生动物干扰。鉴于鸟类对噪声、振动和光线特殊要求，施工尽可能在白天进行，应避开鸟类繁殖期及迁徙期，尽量减少傍晚至凌晨施工，避免野生动物集中活动的区域和时段。施工车辆严禁长时间鸣笛等惊扰野生动物的行为，采取减少鸣笛、洒水降尘等措施，减轻施工噪声、扬尘等对动物和环境的影响。施工时严禁施工人员到周边区域捡拾鸟卵、捕捉雏鸟。

（10）工程结束后，要做好全面整治和植被恢复工作，公路两侧人工营造绿化林带。对施工产生的各种废弃物要集中收集、妥善安全处置。

7.4.2　鉴江河省重要湿地路段环境保护措施

（1）严禁在鉴江河省重要湿地范围内设置弃渣场和生产生活区等施工临时用地，严禁施工人员和施工机械、车辆随意进入施工场地以外的区域；维持好施工阶段道路交通秩序，尽量避免车辆堵塞。

（2）严格划定施工界限，禁止越界施工和破坏征地范围外植被的行为。

（3）合理安排施工期和施工时间，尽量不在夜间施工、不在野生动物的繁

殖期施工，以保证不影响野生动物繁殖。不使用噪声高的施工机械或对噪声高的施工机械加防噪设施。

（4）水生生态环境保护措施：对跨河桥梁安上的桥墩开挖施工时进行拦挡，防止开挖土石方进入水体，破坏水生生态，材料堆放远离鉴江河省重要湿地范围及其汇水区，避免筑路材料随雨水进入鉴江河，造成地表水污染。施工期对鉴江河开展施工期监测，定期对工程建设构成的生态扰动开展调查并及时提出整改要求。

（5）施工结束后及时对跨河桥梁两侧施工迹地进行生态修复，在公路绿化带内种植乡土树种，与重要湿地形成生态缓冲区，避免公路运营直接对湿地生态系统造成影响。

（6）设置桥面径流收集系统及事故池，避免桥面径流及事故废水对鉴江河省重要湿地水质影响。

（7）制定完善的突发环境事件应急预案，设置环境风险应急组织机构，制定切实可行的环境风险防范措施。

7.4.3　白土水库湿地保护小区路段环保措施

（1）加强施工期间环境监理工作，严格按照用地红线施工、严禁超挖，临近白土水库湿地保护小区路段应避免雨天开挖作业。

（2）严禁在白土水库湿地保护小区及其汇水范围内设置取弃土场、施工营地、拌和站等临时工程。

（3）施工期间加强环境管理，严禁在白土水库湿地保护小区及其汇水范围内排放施工废水、丢弃生活垃圾或堆存弃渣等施工材料。

（4）工程结束后，对临近白土水库湿地保护小区路段的施工渣土予以清理，及时平整场地并覆土绿化。对环境恢复及场地整治工作，应严格执行“谁污染，谁治理”的原则，确保不产生有关环境污染遗留问题。

7.4.4　清水江百里画廊水利风景区路段环保措施

（1）加强施工期间环境监理工作，严格按照用地红线施工、严禁超挖。严禁施工人员和施工机械、车辆随意进入施工场地以外的区域；维持好施工阶段道路交通秩序，尽量避免车辆堵塞。

（2）做好水土流失的临时防护，尽量减少雨季、雨天施工。

（3）做好项目建设方案周边的绿化、美化工作。按照“边施工边恢复”的原则，对受施工影响的边坡、地表植被进行及时修复；如不能立即修复的区域，需合理采取相应措施，避免造成安全隐患。根据当地的自然情况，对裸露地除硬覆盖外，还应采取种植适合地区的常绿植物等美化措施，使扩容建设造成的地表裸露面尽可能恢复植被，防止水土流失。

（4）施工便道设置时考虑到和地方道路的衔接，能永临结合的尽量一次修建，减少土地浪费。

（5）做好施工过程中临时防护，对裸露迹地经常性洒水降尘，防止扬尘污染。

（6）项目建成后，要做好对项目建设方案周边的绿化、美化工作，保留施工便道并对其进行路面整治，对施工便道两边的开挖面进行植被恢复。对工程开挖后形成的边坡等，可采用植物不同类型的设计手法营造生态界面，植物上可采用养护简单、适应力强的本地树种，通过多种绿化遮挡形式达到改善景观效果、丰富景观空间结构层次的效果。同时对项目建设方案中的线路重要敏感点景观处理提出相应的要求。

（7）设置桥面径流收集系统及事故池，避免桥面径流及事故废水对鉴江河省重要湿地水质影响。

（8）制定完善的突发环境事件应急预案，设置环境风险应急组织机构，制定切实可行的环境风险防范措施。

7.5 环境保护投资估算

7.5.1　环保投资估算

根据本报告拟定的环境保护对策措施，估算本项目所需环境保护投资约2007.25万元，占工程总投资74.314亿元的0.27%。

表 7.5-1　环保措施投资估算

环保项目	措施内容		数量	金额（万元）	备注
生态环境保护及恢复	施工期	取土、弃渣场、施工生产生活区、施工便道、表土堆置区防护及后期恢复措施	全线	——	计入工程主体投资
		绿化工程	全线	——	
噪声防治	施工期	噪声防护措施	——	100	估列
	运营期	声屏障	2745 延米	721.25	
			35 户		
水环境污染防治	施工期	施工营地防渗改良式化粪池	22 处	66	按 3 万/处
		拌和站、预制场等生产污水处置	22 处	66	按 3 万/处
		跨河桥梁施工废水处置	4 处	12	按 3 万/处

环保项目	措施内容		数量	金额(万元)	备注
	运营期	服务设施污水处理设施、中水暂存池	2 套	170	按 80 万/套，中水暂存池 5 万，每处服务区两侧各 1 套
		收费站、养护工区、管理中心污水处理设施、中水暂存池	5 套	165	按 30 万/套，中水暂存池 3 万。
危险品运输事故污染风险	SS 级加强型防撞护栏		14001m	——	计入工程主体投资
	桥梁桥面径流水收集系统		8 处	——	计入工程主体投资
	事故沉淀池		8 处	——	
	事故应急抢救设备和器材		——	——	计入工程主体投资
	警示牌		若干	10	估列
环境空气污染防治	施工期	洒水降尘	——	36	按 12 万/年
		沥青拌和站除尘装置	——	2	按 1 万/套
	运营期	餐饮油烟净化装置	7 处	35	按 5 万/套
固体废物	施工期	施工场地固废处置、收集设施	8 处	20	估列
		施工场地危废暂存间	8 处	4	按0.5 万/套
	运营期	附属设施垃圾桶及垃圾清运车	若干	40	估列
		危废暂存间、委托有资质的单位清运	2 处	40	按 20 万/套
环境管理	环境管理计划实施、人员培训		——	100	——
环境监测	施工期环境监测		3 年	120	按 40 万/年计
	营运期环境监测		5 年	200	按 20 万/年计
环保验收	含会议费、编制费、监测费等		——	100	——
合计	——		——	2007.25	——

7.5.2　环保投资的效益简析

（1）直接效益

本项目在施工和运营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，亦即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。只能对若不采取措施时，因工程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，会产生以下的间接效益：保证沿线学校教学秩序和居民的生活质量，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。

7.6 环境影响经济损益分析

7.6.1　环境经济效益分析

（1）社会经济效益简析

拟建项目将进一步完善国家高速公路网络，而产生巨大的社会效益和经济效益，同时也将带动相关产业（如建材业、筑路机械业、运输业）的发展，扩大内需、拉动市场、增加就业，成为新的经济增长点。

（2）节约能源，从而改善区域汽车尾气排放效益

随着改革、开放政策的不断深入，国民经济的飞速发展，对交通基础设施的需求日益加强，机动车数量与日俱增。而机动车增加必然导致汽油、柴油等燃料消耗量增加，进而加重机动车尾气排放对区域环境质量的影响程度。

目前，项目所在区域内现有的公路等级整体水平较低，本项目作为贵州省高速公路网规划的重要组成部分，将从根本上改变项目区域的交通环境同时亦将改善机动车的运行工况，从而减少区域汽车尾气的排放。

（3）改善路网交通条件，减少项目影响区村镇敏感点的交通噪声污染

拟建公路投入运营后，原有低等级公路上的交通量将被诱增到拟建公路上来，原有道路的交通状况也随之改善，从而使沿线城镇的声环境得到极大的改善。这一效益是显而易见的，但很难量化。

7.6.2　环境影响损失分析

本项目主要是生态影响损失，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。

（1）环境资源的损失

本项目建设环境资源的损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。本项目推荐路线永久占地 301.221hm^2，其中耕地 77.441hm^2，林地 200.027hm^2，草地 8.663hm^2，园地 5.049hm^2，拟建道路建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失。

（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。另外公路施工噪声、扬尘、水土流失及运营后的交通噪声、汽车尾气、污水排放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。

7.6.3　环境影响损益分析

针对本工程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本项目的环境损益进行了定性分析，其结果见表 7.6-1。

（1）直接效益

拟建项目在施工期和运营期交通噪声、机动车尾气等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。采取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的形式来衡量。只能对不采取措施时，因公路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。

表 7.6-1　本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	公路沿线环境空气和声环境质量有所下降（-3） 城镇及现有公路两侧声、气环境好转（+1）	-2	按影响程度由小到大分别打1、2、3分；“+”正效益；“-”负效益
2	水质	施工期对沿线水环境的水质会产生不利影响	-1	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于沿线群众就医	+1	
4	人民生活水平	提供部分就业机会，改善当地人民生活水平	+1	
5	动物	对野生动物及其生存环境影响较小	-1	
6	植物	永久占用成片林地，有一定不利影响。（-3） 各种绿化工程增加植被覆盖。（+2）	-1	
7	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+2	
8	农业	占地影响农业生产，但加速地区间的物流交换	-1	
9	城镇规划	与沿线城市总体规划、路网规划等相协调，有利于城镇、社会的发展	+2	
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+2	
11	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
12	拆迁安置	拆迁相应补偿	-1	
13	土地价值	基本无影响	0	
14	直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等5种效益	+3	
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	
16	环保措施	增加工程投资，减少不利影响	+1	
合计		正效益：(+15)；负效益：(-8)；正效益/负效益＝1.9	+7	

环境损益分析结果表明，本项目环境正效益分别是负效益的 1.9 倍，说明本项目所产生的环境经济的正效益占主导地位，从环保角度来看该项目是可行的。

8　环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。因此，加强对本工程建设施工期和运营期的环境管理，尤其是施工期间，有效地预防和控制工程产生的环境影响，才能使工程得以正常施工和运行，更好地发挥其社会、经济和环境效益。

8.1.1　环境管理目的

通过环境管理计划的实施，以达到如下目的：

（1）使本项目的建设满足国家环境保护"三同时"制度的要求，为环保措施的落实及监督、项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

（2）通过环境管理计划的实施，将本项目对沿线环境带来的不利影响减小至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

8.1.2　环境管理机构及职责

为保证环境管理任务的顺利实施，建设单位应设立专门的环保机构和专职负责人，负责本项目的施工期和运营期的环境管理工作，负责贯彻、执行各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。贵州会天蒸红高速公路有限责任公司为本项目的建设实施单位。评价建议项目公路必须根据项目特点建立环境管理和监测体系。本项目环境管理体系见图 8.1-1。

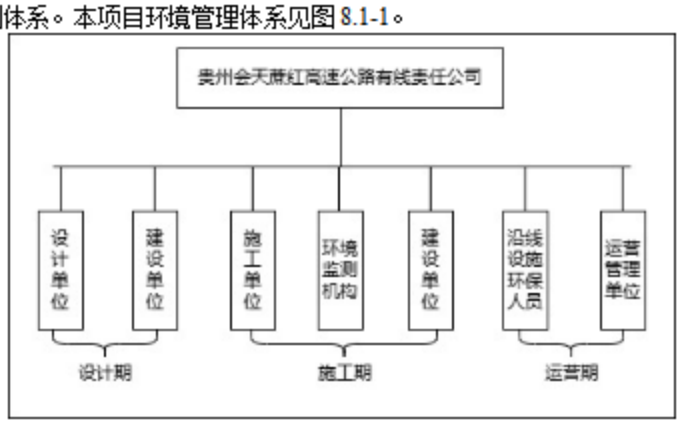


图 8.1-1　项目环境保护管理体系

各级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 8.1-1。

表 8.1-1　本项目环境管理机构及其主要职责

阶段	机构名称	工作职责
设计阶段	建设单位	负责本项目前期组织工作，委托环境影响评价单位，编制本项目的环评报告书。监督环评报告书提出的措施、建议在设计中的落实工作，环保设计方案审查等；委托环保设计单位进行绿化工程、水土保持设施、污水处理设施、隔声或防噪设施等环保工程的设计工作。
	设计单位	将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中。
施工期	建设单位	施工期成立环保机构，具体负责施工期环境保护管理工作； 按环评报告书提出的环保措施和建议，制定施工期环境保护实施计划和管理办法，并将其纳入招标文件和承包合同； 负责实施本项目施工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；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；监督、检查和纠错施工中对环境不利的行为； 在施工结束后，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临时占地，拆除临时设施。
	施工单位	负责施工期环境保护工作，具体落实环评报告书中提出的环保措施与要求； 开展环境保护宣传、教育工作，提高施工人员环保意识和文明施工素质； 负责施工中突发性污染事故的处理，及时上报主管部门和其他有关单位。
运营期	项目运营管理单位	负责运营期的环境保护管理工作，依据环评报告书中所提出的环保措施和建议，编制运营期环保工作计划，配备 1 名专职（兼职）环保人员负责本项目的环保管理工作； 组织实施运营期环境监测计划； 组织制定和实施污染事故的应急计划，及时处理污染事故和污染纠纷； 负责环保设施的使用和维护，确保其正常运行。

8.1.3　环境管理计划

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、环境保护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公路线形与地形、地貌相协调，避让主要环境敏感点；路线布设时尽量少占耕地及林地。

②合理设置料场、施工营地、混凝土拌和站、沥青拌和站等；在设计中充分利用考虑既有道路以及镇内既有场地和设施，尽量不新建施工便道、施工营地、拌和站、预制场等临时施工场地。

③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了具体的环境保护措施。

（2）招、投标阶段

建设单位按照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，重点是取土场作业、景观及植被的保护、施工噪声和粉尘污染。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临时占用场地，拆除临时设施，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拟建公路工程营运管理机构予以实施。

表 8.1-2 项目环境管理计划

环境影响因素	主要环境管理内容	实施机构	负责机构
施工期			
噪声污染	采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩。 避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用。 夜间禁止高噪声机械、强噪声施工机械（装载机、振捣器等）施工。 对排放高强度噪声的施工机械设备工场，应在靠近敏感点一侧设置隔声挡板或吸声屏障。 加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。 加强对隧道附近居民的宣传告知，禁止在夜间进行隧道爆破和机械施工，在爆破时应在洞口设置隔音板降噪，以减小对附近居民的影响。 昼间施工应尽量避免在学校上课、考试期间施工。必要时采取相应的降噪措施，如调整或限制施工时间，改变运输路线，设置临时声屏障等措施 连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告。 合理确定工程施工场界，施工驻地、料场、构件制备场地等远离环境保护目标，距居民点、学校等敏感点距离应大于 200m。 防治施工噪声对野生动物的惊扰。做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。 运输道路应尽可能远离村镇学校等敏感点。施工便道尽量利用现有县乡道路，新开辟的施工便道尽量远离学校。 在施工便道 50m 内有成片的居民时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。 对距离施工场地 65m 以内较集中的居民点施工期抽样监测，视监测结果采取移动式或临时声屏障等防噪措施。	施工单位	建设单位
空气污染	施工场地科学选址，沥青拌和站不得位于居民集中区上风向 300m 范围内，混凝土拌和站应设置在居民点常年主导风向的下风方 200m 以外。 散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施。 沥青加热搅拌应采用先进的设备，严禁采用敞开式设备加热沥青；混凝土拌和站散装物料设置围挡，进行篷盖，上料、拌合设施实施密闭，配备喷淋装置。 加强运输车辆和施工机械的维护与管理；严禁运输车辆在施工便道和施工场地内高速行驶。 加强施工管理，对施工现场、施工便道及主要运料道路定期洒水防尘。 加强车辆尾气管理、使用清洁燃料。 加强运输管理、科学选择运输路线、粉状材料如水泥、石灰等运输应罐装或袋装，堆放应有篷布遮盖。	施工单位	建设单位
生态环境	合理规划施工场地及施工营地，避免占用基本农田、生态公益林等敏感区域，施工便道利用既有道路；施工营地	施工单位	建设单位

环境影响因素	主要环境管理内容	实施机构	负责机构
	尽量利用民房。 对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育，提高施工人员的生态环境保护意识。 项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作。在施工中应保存占地区表层的土壤，尤其是耕地和基本农田，剥离的土壤分层堆放，施工结束后，及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。 加强施工人员环保教育，提高施工人员的生态环境保护意识。 路基工程施工过程中，设置临时水土保持设施，并做好施工营地、施工便道、弃土（渣）场等临时设施的水保工作。 临近生态敏感区路段，应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量规范施工作业时间和方式，减少对野生动物干扰。 施工时严禁施工人员到周边区域捡拾鸟卵、捕捉雏鸟。 合理安排施工时序，尽量选择在枯水期进行施工。桥梁桩基施工泥浆按照施工工艺进行处理，采用封闭循环的方式，将施工过程中产生的泥浆固化后运至指定弃渣场。		
景观保护	严格按设计实施景观工程，及时进行绿化和土地复垦工作。	施工单位	建设单位
水污染	禁止在河流最高水位线以下的滩地内设置取土场、弃渣场、拌和站及施工营地等临时工程。 开展施工场所和营地的水环境保护教育，桥梁施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游水质的影响。 加强施工管理和工程监理工作，防止发生水上交通安全事故；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。 施工营地生活污水均采取改良式化粪池进行收集处理，处理后用于农田用肥，污水用于洒水抑尘。 混凝土拌和站废水采用临时沉淀池处理，经处理后，上清液循环利用，混凝土拌合产生废水不排入环境水体，循环用于混凝土拌合罐清洗。 施工期应对跨河桥梁桥基钻渣和污泥等进行收集处置；隧道废水通过混凝、隔油沉淀、过滤处理后用于周围林地灌溉，施工期废水不外排。 加强地质、水文地质研究，加强超前地下水预测。 隧道施工排水采取清污分流，对未受施工污染的地下涌渗水（清水），可通过超前地质预报、封堵结合、疏排导流等方式将其引出洞外。	施工单位	建设单位
固体废物	建筑垃圾运至垃圾填埋场；施工期间产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。施工期间产生的危废收集至施工场站设置的危废暂存间，并委托有资质单位定期处理。	施工单位	建设单位
环境监测	按施工期环境监测计划进行。	监测单位	建设单位
运营期			

环境影响因素	主要环境管理内容	实施机构	负责机构
噪声污染	根据公路营运后噪声监测结果，对噪声超标严重的敏感点采取声屏障降噪措施，以减缓影响。	运营单位	运营单位
生态环境	对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。	施工单位	建设单位
空气污染	禁止没有足够防止类似材料撒落措施的车辆上路；精心养护公路用地范围内的绿化工程	运营单位	运营单位
危化品运输	制定和执行危险品运输风险事故应急计划并加强管理	运营单位	运营单位
水污染	加强服务区、收费站等沿线设施设置生活污水处理设施的运行管理，确保其运行状况良好； 加强路面、桥面径流收集系统、收集池维护管理，确保运行状况良好。	运营单位	运营单位
固废	生活垃圾集中收集、定期清理。	运营单位	运营单位
环境监测	按运营期环境监测计划进行。	监测单位	运营单位

8.2 环境监测计划

8.2.1　监测目的

通过环境监测计划的实施，全面及时地掌握工程施工期和运营期环境状况，为制定污染控制措施提供依据。

8.2.2　监测机构

公路施工期和运营期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

8.2.3　环境监测计划

监测重点为大气、水质、噪声、生态环境，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测计划见表 8.2-1、8.2-2。

表 8.2-1　施工期环境监测计划

监测项目		监测点位	监测时间、频次	实施机构	监督机构
噪声	施工场界噪声 L_{Aeq}	广州、陶家湾、土地坳、款米冲、大冲、长垛、龙家硐、新屋里、洞上、莲花盘、牛草坡、张家、尹家、半寨、红卫村、白毛寨、金鸡寨、平牙寨、大沙坝	每季度 1 次，每次连续监测 2 天	受委托的环境监测机构	黔东南州生态环境局、黔东南州生态环境局天柱分局
环境空气	TSP	大沙坝村、天柱县鉴江河省重要湿地	每季度 1 次，每次监测 1 天（路基施工期间酌情加密）		
地表水	pH、悬浮物、COD_{Mn}、BOD_5、NH_3-N、石油类	清水江、鉴江	每季度 1 次，每次连续监测 3 天		
地下水	pH、全盐量、高锰酸盐指数、硝酸盐氮、总硬度	坳头阳、石坪村（水井）	每季度 1 次，每次连续监测 3 天，每天采样 1 次		
饮用水源保护区	SS、石油类、COD、BOD_5、NH_3-N	天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区	每季度 1 次，每次连续监测 3 天		

表 8.2-2　运营期环境监测计划

监测项目	监测点位	监测时间、频次	实施机构	监督机构

监测项目		监测点位	监测时间、频次	实施机构	监督机构
噪声	环境噪声 L_{Aeq}	寨上、广州、陶家湾、八家杨、土地坳、款米冲、大冲、长梁、龙家邓、新屋里、坳头阳、洞上、吴家、莲花盘、地样村、冲黄拜、牛草坡、张家、尹家、半寨、盘家、大溪坪、红卫村、窗头寨、白毛寨、金鸡寨、平牙寨、大沙坝、天柱县第八小学、平团，以上敏感点预测中期或远期噪声超标，将其设置为运营期跟踪监测点位	运营近期开始，每年 2 次（夏季、冬季各 1 次），每次监测 2 天，每天昼夜各 1 次	受委托的环境监测机构	黔东南州生态环境局、黔东南州生态环境局天柱分局
环境空气	NO_2	大沙坝村（联山隧道出口处）	每年 2 期，每期连续监测 3 天		
地表水	pH、COD、BOD_5、石油类、氨氮、SS	清水江、坡江	每年 2 期，每期连续监测 3 天		
	pH、COD、石油类、SS	服务设施污水处理设备进出口	每年 2 期，每期连续监测 2 天		
生态	绿化、景观恢复效果，弃渣场截排水、挡渣墙等工程防护措施，临时占地恢复情况	临时工程、沿线边坡等绿化工程	运营期分别在第 1、3、5 年分别监测一次		

8.3 竣工环保验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。

竣工环保调查目的如下：

（1）补充因工程内容变化的环境影响评价内容，找出已产生的环境问题，提出减缓环境影响的补充措施；

（2）调查工程在设计、施工、运行、管理等方面落实环境影响报告书所提出环保措施的执行情况以及存在的问题，重点调查工程已采取的生态恢复、水土

保持与污染控制措施，分析其有效性，对不完善的措施提出改进意见；对工程其他实际环境问题及潜在的环境影响，提出环境保护补救措施；

（3）调查工程环境保护设施的落实情况和运行效果，调查环境管理和环境监测计划的实施情况，收集公路运营后的公众意见，对当地经济的发展、沿线居民生活和工作影响情况，提出相应的环境管理、治理要求建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。项目“三同时”竣工环境保护验收一览表如下表所示。

表 8.3-1 建设项目竣工环境保护验收内容一览表

环境因素	环评提出的主要环保措施	环保验收主要内容	验收要求及验收标准
声环境	1、对 20 处超标的敏感点，共设置声屏障 2745 延米，隔声窗 35 户。 2、经常养护路面，保证本项目的良好路况。 3、对路堤边坡、排水沟边及立交路段等进行统一的绿化工程设计。 4、加强本项目沿线的声环境质量的环境监测工作，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。	运营期沿线村庄等敏感点噪声超标情况及采取的措施。	敏感点满足相应功能区标准，达到《声环境质量标准》（GB3096－2008）2 类、4a 类标准。
生态环境	1、加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产，提高环境管理水平，杜绝环境事故的发生。 2、强化沿线固体废弃物污染治理的监督工作，及时清理沿线固废。 3、加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。 4、按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。 5、对弃渣场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。 6、及时排放隧道的漏水和涌水，以免给行车安全造成危害和影响养护人员身体健康。	1、路基边坡、互通立交、沿线设施区及隧道口绿化工程。 2、弃土(渣)场排水及工程防护措施、复耕或植被恢复情况。 3、施工期临时工程设施占地的恢复情况。 4、施工期野生动植物保护措施执行情况。 5、排水工程、防护工程措施及其效果，水土流失治理情况。	满足水土保持要求，不对生态环境造成明显的影响。
水环境（含环境风险）	1、地表水 （1）本工程沿线设置 1 处服务区，即天柱东服务区和 3 处收费站，即白市匝道收费站、渡马匝道收费站（含应急救援）、天柱东匝道收费站，以及 1 处养护工区，即渡马养护工区，1 处管理中心，即天柱东管理中心（含隧道管理中心）。运营期生活污水经处理后全部回用，不外排。沿线各服务设施污水采用 A^2/O 一体化污水处理设施+过滤+消毒深度处理工艺，共计 7 套污水处理设施及中水暂存池；其中白市匝道收费站、渡马匝道收费站、天柱东匝道	1、路桥面径流排放情况及采取的措施。 2、沿线服务设施污水排放及处理情况及措施落实情况。 3、危险品运输管理规定和事故应急计划。	服务设施采用一体化地埋式污水处理设备处理后的水质达到《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关规定回用、不外排。

环境因素	环评提出的主要环保措施	环保验收主要内容	验收要求及验收标准
	收费站、天柱东管理中心采用处理能力 5m³/d 的污水处理设备+10m³ 的中水回用水池，渡马养护工区采用处理能力 5m³/d 的污水处理设备+15m³ 的中水回用水水池，天柱东服务区右侧采用处理能力 40m³/d+1 座 100m³ 的中水回用水池，左侧采用处理能力 40m³/d+1 座 100m³ 的中水回用水池。采用处理能力 70m³/d 的污水处理设备+2 座 100m³ 的中水回用水池。 （2）对沿线涉及敏感水体的桥梁设置径流收集系统： 其中清水江特大桥左右两侧设置 PVC 收集管 752m，1 个 11m×11m×3m，容积为 363m³ 的防渗事故池。鉴江大桥左右两侧各设置 PVC 收集管 345m、1 个 10m×10m×2m、容积为 200m³ 的防渗事故池，PVC 收集管 405m，1 个 10m×10m×2m，容积为 200m³ 的防渗事故池。K6+200~K6+800 天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区路段设置防渗边沟 449m，1 个 10m×10m×3m，容积为 300m³ 的防渗事故池。天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区：18+343~K18+517 白土水库大桥左右各设置 PVC 收集管 215m，1 个 10m×10m×3m，容积为 300m³ 的防渗事故池；路基左右各设置防渗边沟 400m，1 个 13m×13m×3m，容积为 507m³ 的防渗事故池；K18+921~K19+410 洞上大桥左右各设置 PVC 收集管 528m，1 个 13m×13m×3m，容积 507m³ 的防渗事故池。 （3）对敏感路段两侧防撞护栏采用 SS 级防撞护栏（尺寸 2×桥梁长度 m），最大限度地降低交通事故情况下车辆坠入河流的几率。SS 级防撞栏共计 14001m，清水江特大桥、白土水库大桥、洞上大桥、鉴江特大桥、伴行天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区路段及分布有集中居民点的路段醒目位置，分别设警示牌予以示意，警示牌上写“请谨慎驾驶”、“危险品运输车辆请办理通过手续”等字样，并设置限速警示标志，标出醒目的事故报警电话。一旦发生事故，特别是掉入水体发生泄漏事故，可以尽快拨打报警电话。公路管理部门应立即启动风险应急预案。		

环境因素	环评提出的主要环保措施	环保验收主要内容	验收要求及验收标准
	2、地下水 注重服务区及污水处理设施的地表防渗措施，特别是污水排放、垃圾堆放地带应加强防渗措施。同时排污管线、污水处理设施等需符合相应的防渗标准，防止污水渗漏等情况。		
大气环境	货物运输应禁止没有足够防止类似材料撒落措施的车辆上路；沿线管理设施应采用电采暖，确保不会对大气环境造成影响；沿线服务场所人员餐饮应以液化气能源，职工淋浴建议采用太阳能热水器；厨房安装与经营规模相匹配的油烟净化措施。	1、部分敏感点附近绿化情况。 2、沿线设施区清洁能源使用情况。 3、工程运营期各服务设施厨房燃料均采用液化气，油烟废气排放应执行《饮食业油烟废气排放标准》（GB18483-2001）的相关要求。	运营期服务设施餐饮油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。
固体废物	运营期沿线各服务设施产生的生活垃圾分别采用移动式垃圾箱、垃圾桶收集后，委托当地环卫部门定期清运至现有垃圾处理场处置。服务区左右各设置 1 处危废暂存间，用于收集车辆维修产生的危废，并与有处置资质的单位签订处理协议。	沿线辅助设施设垃圾收集系统及临时堆放设施。危废暂存间、危废处置协议。	/

9 排污许可

本项目运营期间沿线服务设施产生的生活污水经处理后全部回用不外排，无水污染物排放总量指标。本工程运营期产生的大气污染物主要通过食堂餐饮产生的油烟，食堂油烟采用油烟净化装置处理后通过专用烟道于房顶排放，无大气污染物排放总量指标。

《排污许可管理办法》（生态环境部令第 32 号）第三条规定如下：环境保护部依法制定并公布固定污染源排污许可分类管理名录，明确纳入排污许可管理的范围和申领时限。纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证；未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证。

根据本项目特点，参照《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版），高速公路服务区、收费站等未纳入管理名录名单。本项目属于未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，无水、大气污染物排放总量控制指标，不需要申请排污许可证。

10 评价结论

10.1 项目概况

G6025洞口至三穗国家高速公路会同（黔湘界）至天柱段工程起于湘黔省界旧团村，顺接洞口至三穗高速公路湖南境，止于联山街道平团西侧，与秀从国高玉屏至天柱段相接，并预留十字出线条件直接延伸至款场接三黎高速，路线全长38.923km，均为新建路段。途经江东镇、白市镇、渡马镇、社学街道、联山街道。采用设计速度为100km/h的高速公路，双向六车道，整体式路基宽度33.5m。共设置互通连接线三条，均采用二级公路设计标准，设计速度40km/h，其中白市互通连接线、渡马互通连接线路基宽度10m，天柱东互通连接线路基宽度12m。

项目沿线共设置桥梁11851.25m/41座，其中特大桥1452.75m/2座，大桥9973.5m/34座，中桥425m/5座；隧道2990m/1座，为特长隧道；天桥13座，通道39道，涵洞52道；全线共设互通式立交4处，其中枢纽互通1处、单喇叭互通3座；沿线设服务区1处、收费站3处。

项目总投资74.314亿元，计划于2025年7月开工建设，2028年7月建成通车，总工期3年。

10.2 选址选线

本项目选址选线与产业政策、法律法规、交通网规划、国土空间规划及主要环境敏感区管理办法等相符。

本项目选址选线阶段充分考虑了生态环境保护要求，经环境比选，初步设计推荐方案均有较明显的优越性，以桥梁形式跨越鉴江河省重要湿地，部分路段不可避免占用少量生态保护红线，但涉及敏感区路段及生态环境影响相对较小。本项目推荐路线方案不存在环境制约因素，对沿线区域生态环境、水环境和声环境影响均在可接受范围内，因此，从环评角度同意初步设计推荐路线方案。

10.3 环境质量现状

10.3.1 生态环境

（1）根据《贵州省生态功能区划》（修编），本项目属于I东部湿润亚热带常绿阔叶林生态区—I3 黔东南深切割低山、低中山针叶林水源涵养生态功能亚区—I3-1天柱-剑河水源涵养、土壤保持生态功能小区。

（2）评价区及附近地区共记录维管植物 92 科 176 属 234 种，其中蕨类植物 7 科 8 属 10 种，裸子植物 4 科 4 属 4 种，其余全部为被子植物。

（3）评价范围内共调查出国家Ⅰ级保护植物 1 种，为红豆杉 *Taxus wallichiana var. chinensis*，《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》中的易危物种 1 种（VU），为红豆杉。根据沿线林业主管部门提供的资料和实地踏勘，评价区内共发现古树 34 株。其中黄连木 *Pistacia chinensis* 6 株、银杏 *Ginkgo biloba* 1 株、糙叶树 *Aphananthe aspera* 2 株、小叶青冈 *Cyclobalanopsis myrsinifolia* 2 株、枫香树 *Liquidambar formosana* 6 株、朴树 *Celtis sinensis* 2 株、樟 *Cinnamomum camphora* 11 株、无患子 *Sapindus mukorossi* 1 株、润楠 *Machilus pingii* 1 株、飞蛾槭 *Acer oblongum* 1 株、灰毛牡荆 *Vitex canescens* 1 株。

（4）项目沿线自然植被有针叶林、阔叶林、灌丛、草丛 4 种植被型组合，5 种植被类型，7 种植物群系；栽培植被有常绿果园林，亚热带经济林，农作物等 3 种植被类型。

（5）根据现场调查、访问调查、对周边区域野生动物分布的文献资料查阅和生境判定，综合分析得出调查范围内分布有陆生野生脊椎动物 18 目 40 科 71 种，其中鸟类 10 目 23 科 38 种、哺乳类 6 目 9 科 17 种、两栖类 1 目 5 科 9 种、爬行类 1 目 3 科 7 种。评价区有国家一级保护动物 1 种，为中华秋沙鸭 *Mergus squamatus*。

（6）评价区土地利用类型有林地、耕地、园地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等。其中，林地是评价区内主要的土地类型，面积为 4905.39hm^2，占总面积的 64.25%。

（7）项目占用生态公益林面积 90.13hm^2。其中国家公益林 32.73hm^2，地方公益林 57.40hm^2。

（8）评价区浮游动物主要有硅藻门的舟形藻(NaviculaSp.)、变异直链藻(Melosira varians)，绿藻门的小球藻(Chlorellasp.)，蓝藻门的颤藻(Oscillatoriasp.)等；浮游动物 4 类 26 种(属)，底栖动物种类 18 种；水生维管束植物主要为挺水植物，以水蓼为主，此外还零星分布有浮水植物，主要为浮萍等。

（9）项目评价范围内涉及 4 处生态敏感区，分别为天柱县将军坡省级森林公园、天柱县鉴江河省重要湿地、天柱县白土水库湿地保护小区、黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区。以桥梁形式跨越鉴江河省重要湿地，不涉及占地；项目距将军坡省级森林公园最近距离 10m（整合前）、146m（整合后）；项目距天柱县湿地保护小区最近约 40m；K10+750-K15+060 共计 4.31km 穿越清水江百

里画廊水利风景区。

10.3.2 声环境

（1）拟建公路沿线现状噪声污染源以社会生活噪声为主，部分声环境敏感目标受现有的 S242、X808 等道路交通噪声影响。

（2）拟建公路评价范围内的声环境保护目标共 57 处，其中主线有 46 处敏感点，连接线有 11 处敏感点，1 处为学校，其余均为村庄。

（3）本次评价对沿线 45 处敏感点进行了现状监测，监测结果表明，沿线敏感点监测数据均能达到《声环境质量标准》（GB3096.2008）相应标准要求。

10.3.3 地表水环境

根据路线与河流的跨越关系及地表水环境功能区划，选取清水江、鉴江进行地表水环境现状补充监测。由监测结果分析可见，清水江、鉴江各监测指标结果符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准限值的要求，说明公路跨越河段水质良好。

10.3.4 地下水环境

本次评价在工程区周边布置了 1 个地下水监测点，由监测结果分析可见，各项监测指标结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准限值的要求，说明该范围地下水水质总体较好。

10.3.5 环境空气

根据《2023 年黔东南州生态环境状况公报》（黔东南州生态环境局）天柱县为环境空气质量达标区。联山隧道出口右侧各监测项目（PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP、SO_2、NO_2、CO）符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准。贵州省天柱县将军坡省级森林公园各监测项目（TSP、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$）符合《环境空气质量标准》（GB3095—2012）一级标准，说明沿线空气质量良好。

10.4 主要环境影响及环境保护措施

10.4.1 生态环境

（1）本项目永久占用耕地 77.441hm^2，其中基本农田 54.75hm^2。通过土地调整，进行了耕地占补平衡，在一定程度上减少了粮食损失。

（2）本项目建设会对评价区内的植被和植物产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系

组成及造成某一种物种在该区域的消失。

（3）本项目建设会对沿线动物的生存环境产生一定的干扰，但是对其生存及种群数量、种类影响很小。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，部分外迁的动物会陆续回到原来的栖息地。

（4）本项目占用生态公益林面积 90.13hm²，其中国家公益林 32.73hm²，地方公益林 57.40hm²。主要功能为水土保持林和水源涵养林。占用面积相对较少，对区域植被影响较小。

（5）项目共计占用生态保护红线 55.4413hm²，占用生态红线类型为水源涵养，生态红线名称为月亮山水源涵养。项目符合《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》（厅字（2019）48 号）中规定的允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。通过采取一定的工程措施，生态保护红线内的自然生态系统结构可保持相对稳定，退化生态系统功能可得到改善，质量可得到提升。

（6）项目涉及 4 处生态敏感区，分别为天柱县将军坡省级森林公园、天柱县鉴江河省重要湿地、天柱县白土水库湿地保护小区、黔东南天柱清水江百里画廊水利风景区。在采取严格控制施工活动及施工边界等措施后，不会对上述保护区产生明显影响。

10.4.2 声环境

（1）施工机械与设备噪声为施工期主要噪声源，多种施工机械连续、同时作业时，其影响范围为昼间距声源 65m 以内，夜间则达 363m 以内，施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，建议夜间禁止集中使用高噪声施工设备。

（2）经预测，本项目沿线 57 处敏感点超标情况如下：

运营近期，4a 类区，昼间无预测点位超标，夜间 1 处预测点位（金鸡寨）超标，超标值为 2~2.2dB；2 类区昼间无预测点位超标，夜间 14 处预测点位超标，超标范围 0.3-2.1dB；3 类区，昼间及夜间均无预测点位超标。

运营中期，4a 类区，昼间无预测点位超标，夜间 5 处预测点位超标，超标范围 1.3-5.1dB；2 类区，昼间有 1 处预测点位（洞上右）超标，超标值为 0.3dB，夜间有 20 处预测点位超标，超标范围 0.2-6.1dB；3 类区，昼间及夜间均无预测点位超标。

运营远期，4a 类区，昼间无预测点位超标，夜间 13 处预测点位超标，超标范围 0.16-6.8dB；2 类区，昼间 5 处预测点位超标，超标范围 0.1-1.2dB，夜间 28 处预测点位超标，超标范围 0.3-7.9dB；3 类区，昼间及夜间均无预测点位超标。

（3）本评价对运营近、中因受本项目交通噪声影响预测超标的 20 处敏感点提出降噪措施，全线共安装声屏障 2745 延米，隔声窗 35 户。

在落实本次评价提出的声环境减缓措施后，各声环境敏感目标在运营中期的声环境预测值均可以满足其所处声环境功能区限值要求，各声环境敏感目标运营中期预测值均能达标。

10.4.3 地表水环境

（1）施工期

施工准备阶段应加强施工人员培训，提高施工人员环保意识，禁止施工人员在河道内冲洗施工机械；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。施工营地污水分质处理，生活污水经改良型粪池收集处理后用于农田施肥；生产废水经沉淀池处理后上清液用于洒水抑尘，禁止外排；桥梁施工过程中设置泥浆沉淀池，泥浆重复利用，沉淀的钻渣及泥渣及时清运至附近弃渣场；禁止在天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区设置临时占地，加强环境管理，严禁排放废水、丢弃建筑废料。

（2）运营期

项目运营期产生的废水主要来自沿线附属设施。采用隔油 A^2/O 一体化污水处理设施+过滤+消毒处理后，回用于冲厕、车辆冲洗及服务区、道路和绿化洒水。运营期服务设施处理后的废水均回收利用，不外排，不会对周围环境水体产生影响。

在清水江特大桥、鉴江大桥、伴行天柱县江东乡旧团水库集中式饮用水水源保护区、天柱县白市镇白土水库集中饮用水水源保护区路段设置防渗收集池、防撞护栏、警示标志、监控设施；加强道路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，确保排水畅通保证其正常运行。

10.4.4 地下水环境

（1）施工期

联山隧道开挖揭露隐伏溶洞易产生突发性涌水，施工前制定排水方案，开展地下水水位动态监测，设置沉淀池处理隧道施工废水；禁止在沿线各分散的居民水井周边 50m 范围内严禁堆放材料，定期对隧道上方受影响的井泉做好水质、水位的观测，制定风险应急预案，如有异常情况，及时采取应急处置措施，确保公路施工对该井泉造成的影响最小。

（2）运营期

加强沿线服务区、收费站等污水处理设施、垃圾堆放区域的地表防渗措施，同时排污管线需符合标准，防止污水渗漏等情况。

10.4.5 环境空气

（1）施工期

施工区域周围设置高度符合规范的围挡，落实洒水降尘工作，施工和运输车辆进出施工场地时进行清洗，防止携带泥土上路造成扬尘；混凝土拌和站上料、拌合设施实施封闭，物料堆放进行严密遮盖；沥青拌和站采用低烟、低毒沥青材料，采用先进的设备，确保达标排放；加强施工机械的日常维护与保养，建立定期检查与维修制度，确保机械设备处于良好运行状态，减少燃烧过程中产生的污染物。

（2）运营期

加强公路养护，保持道路良好的营运状态；路面应及时清扫，防止固体废物随风飞扬造成大气扬尘；各服务设施厨房燃料均采用液化气，安装与经营规模相匹配的油烟净化措施，定期对油烟净化设施进行维护保养，保证油烟净化设施的正常运行。

10.4.6 固体废物

（1）施工期

本工程预计弃方量 348.64 万 m^3，全部弃于弃渣场，填平弃坑后其上覆耕植土并复耕；全线共拆迁建筑物面积 44859m^2，预计产生拆迁垃圾总量为 40373t，建筑垃圾中可利用的尽量回收利用，不可利用部分送至弃渣场或建筑垃圾填埋场处置处理；桥梁基础施工产生废泥浆经自然沉淀后挖出运至指定的弃渣场堆放，废泥浆不得随意丢弃河流中或岸边的现象；施工期生活垃圾产生量约为 405t，对生活垃圾分类化管理，回收可利用的部分，定期清除不可利用的垃圾，送到附近垃圾收集点，由环卫部门清运。项目施工中难免会产生一定量的废机油和少量含油抹布，此类固废属于危险废物，应单独收集储存至危废暂存间，交有危废处置资质的单位转运处置。

因此，本项目施工过程中产生的固体废物按有关规定妥善处置后对环境影响较小。

（2）运营期

运营期固体废物主要来自服务区、收费站等服务设施的生活垃圾，预计生活垃圾产生量约为 208.05t/a，均由环卫部门清运。因此，本项目运营期产生的固体废物按有关规定妥善处置后不会对外部环境造成不利影响。

天柱东服务区左、右幅各设置 1 处危险废物暂存间，每间占地约 30m^2，危废暂存间参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）建设。危险废物产生后按照危险废物的种类分类存放，设专人管理，明确标识，并委托有资质的单位处理处置。

10.5　环境风险分析

本工程可能产生的环境风险事故主要是化学品运输发生事故情况下发生的泄漏、火灾和爆炸等，化学品运输发生事故可能发生在整个路段内，但单个事故影响范围仅限于事故发生地附近，在发生事故后应正确采取相应的安全措施和及时启动事故应急预案，本工程事故风险都是可以预防和控制的。

10.6　环境管理与环境影响经济损益分析

拟建项目环境保护投资约2007.25万元，占工程总投资74.314亿元的0.27%。从环境保护措施带来的各方面效益看，大大减轻了公路建设所带来的不良环境影响，既带动经济发展，也保护环境。本项目的建设将获得较好的社会效益、经济效益和环境效益。

10.7　污染物排放总量

废气：服务区主要使用电能供热；高速公路上行驶车辆排放的尾气，沿高速公路无组织排放，故不核定总量。废水：环评建议沿线服务区、停车区和收费站服务设施产生的污水处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）城市绿化标准后，回用于沿线设施绿化浇灌等，不外排，故无须设置总量控制指标。

10.8　公众意见采纳情况

本项目已进行了首次公示和征求意见稿公示。项目环评于2025年1月6日在天柱县人民政府网站进行了首次公示，于2025年3月12日—25日在天柱县人民政府网站和《贵州民族报》进行了征求意见稿公示，在沿线居民点集中处张贴公示，并对评价范围区内居民和相关单位进行了咨询。报纸公示、网络公示、现场张贴公示发布后暂未收到公众的反馈意见。政府、居民和相关单位对公路的建设均持积极支持态度，认为公路建设对地区经济发展及居民个体长远利益均有积极的推动作用。

10.9　总结论

本项目是《国家公路网规划》（2022年7月版）中G60沪至昆高速的第四条并行线G6025洞口至三穗高速的重要组成部分，是《贵州省高速公路网规划（加密规划）》中新增省际高速出口11个中第3个“天柱至会同（黔湘界）”。

项目建设对进一步完善贵州省省际通道布局，打通省际瓶颈路段，实现省际间密切联系具有重要作用。

本项目施工及运营期对沿线生态环境、声环境、地表水、地下水及大气环境会造成不同程度的影响，但只要严格执行“三同时”制度，认真落实报告书中提出的各项污染防治及生态保护措施，确保各项污染物达标排放和生态环境得到有效保护，对环境的不利影响可得到有效控制和缓解，并降至环境能接受的最低程度。项目的建设及运营对环境的影响可以接受。因此从环保角度而言，本项目的建设是可行的。