



智德环保

# 宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石 佛山至永宁段）

## 环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：丽江泸沽湖管理局

编制单位：丽江智德环境咨询有限公司

二〇二一年八月



**环境影响评价及竣工环境保护验收**

**环保工程设计及施工**

**环保设备运营维护**

**环保技术咨询**

**垃圾热解设备**

**污水处理设备**

**环境监测**





# 目录

第一章 概述.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 项目概况.....	3
1.2.1 路线走向.....	3
1.2.2 起止点及主要控制点.....	3
1.2.3 建设规模、标准及主要技术经济指标.....	4
1.2.4 项目占地.....	5
1.2.5 项目特点.....	5
1.3 环境影响评价过程.....	6
1.3.1 项目前期工作.....	6
1.3.2 环评工作.....	7
1.4 项目主要关注的环境问题.....	8
1.5 环境影响评价的主要结论.....	8
第二章 总 则.....	10
2.1 编制依据.....	10
2.1.1 国家环境保护法律法规和有关文件.....	10
2.1.2 国家相关法规及规范性文件.....	10
2.1.3 部门规章、规范性文件.....	11
2.1.4 地方环境保护法律法规和有关文件.....	12
2.1.5 技术规范和标准.....	14
2.1.6 行业规范和有关文件.....	14
2.1.7 项目工程技术资料及相关文件.....	15
2.2 评价目的和评价原则.....	15
2.2.1 评价目的.....	15
2.2.2 评价原则.....	15
2.3 环境影响要素识别与评价因子筛选.....	16
2.3.1 环境影响要素识别.....	16
2.3.2 评价因子的筛选.....	18
2.4 评价时段和评价重点.....	18
2.4.1 评价时段.....	18
2.4.2 评价内容及重点.....	18
2.4.3 评价方法.....	20
2.5 评价标准.....	21
2.5.1 环境质量标准.....	21
2.5.2 污染物排放标准.....	23
2.6 评价等级和评价范围.....	24
2.6.1 评价等级.....	24
2.6.2 评价范围.....	27
2.7 环境保护目标.....	28
2.7.1 生态环境保护目标.....	28
2.7.2 水环境保护目标.....	29
2.7.3 声环境和环境空气保护目标.....	31
2.8 环境影响评价工作程序.....	35
第三章 建设项目概况.....	36
3.1 项目基本情况.....	36
3.2 现有老路现状情况.....	36
3.2.1 本项目现状.....	36
3.2.2 存在问题.....	37



3.2.3 现有石佛山至拖支公路现状.....	38
3.3 路线方案及建设规模.....	41
3.3.1 路线方案.....	41
3.3.2 建设规模.....	43
3.4 预测交通量.....	45
3.5 主要工程概况.....	46
3.5.1 路基工程.....	46
3.5.2 路面工程.....	50
3.5.3 桥涵工程.....	52
3.5.4 隧道.....	57
3.5.5 交叉工程.....	61
3.5.6 交通工程及沿线设施.....	61
3.5.7 景观绿化设计.....	63
3.5.8 不良地质及特殊地质现象.....	67
3.5.9 临时占地区.....	73
3.5.10 改移工程.....	78
3.6 土石方工程.....	81
3.7 工程占地.....	83
3.7.1 工程占地.....	83
3.7.2 基本农田.....	84
3.8 拆迁.....	85
3.9 投资估算及资金筹措.....	87
3.9.1 工程投资估算.....	87
3.9.2 资金筹措.....	87
3.10 建设安排及施工方案.....	87
3.10.1 建设安排.....	87
3.10.2 施工方案.....	88
3.10.3 施工管理.....	91
3.11 施工方式及施工时序.....	93
3.12 交通组织方案.....	95
3.13 工程用水用电、通讯.....	96
3.14 筑路材料及运输条件.....	96
3.14.1 运输材料.....	96
3.14.2 运输条件.....	97
第四章 工程分析.....	98
4.1 工程选线的合理性分析.....	98
4.1.1 产业政策符合性分析.....	98
4.1.2 城市总体规划符合性分析.....	98
4.1.3 与《泸沽湖景区综合规划》的符合性分析.....	100
4.1.4 沿线交通路网规划等相关规划的符合性分析.....	102
4.1.5 与《云南省生态功能区划》的符合性分析.....	105
4.1.6 与《云南省主体功能区规划》的符合性分析.....	105
4.1.7 与《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发[2018]32号）的符合性分析.....	109
4.1.8 与《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》的相符性分析.....	111
4.1.9 三线一单符合性分析.....	112
4.1.10 与《丽江市泸沽湖保护条例》的符合性分析.....	122
4.1.11 项目选线合理性分析.....	122
4.2 “三场”设置的环境合理性.....	123



4.2.1	弃渣场合理性分析.....	123
4.2.2	临时表土堆场合理性分析.....	127
4.2.3	施工场地合理性分析.....	127
4.2.4	取料场合理性分析.....	130
4.2.5	施工便道合理性分析.....	133
4.3	施工工艺产污环节分析.....	133
4.3.1	路基工程施工产污环节分析.....	133
4.3.2	路面工程施工工艺.....	134
4.3.3	桥涵施工工艺及产生污染物分析.....	135
4.3.4	隧道施工工艺及产污环节分析.....	136
4.3.5	临时工程施工.....	138
4.4	工程污染因素分析.....	139
4.4.1	勘察设计期污染因素分析.....	139
4.4.2	施工期污染因素分析.....	139
4.4.3	营运期污染因素分析.....	141
4.5	环境污染源强分析.....	142
4.5.1	水污染源强.....	142
4.5.2	主要噪声污染源强.....	145
4.5.3	环境空气污染源强.....	148
4.5.4	固体废物.....	149
第五章	建设项目周围环境概况.....	151
5.1	自然环境简况.....	151
5.1.1	建设项目地理位置及交通.....	151
5.1.2	地形、地貌.....	151
5.1.3	地质构造.....	153
5.1.4	气候及气象特征.....	160
5.1.5	水系以及水文地质.....	160
5.1.6	土壤现状.....	162
5.1.7	地震烈度.....	162
5.1.8	工程地质调查及工程建议.....	165
5.2	文物古迹概况.....	170
5.3	生态环境现状调查与评价.....	170
5.3.1	土地利用现状.....	171
5.3.2	生态保护要求.....	172
5.3.3	生态调查时间.....	173
5.3.4	植被及植物资源现状调查.....	173
5.3.5	生态系统完整性评价.....	185
5.3.6	陆栖脊椎动物现状评价.....	187
5.3.7	评价区水生生物现状.....	194
5.3.8	生态环境敏感区现状调查.....	195
5.3.9	工程与云南省生态保护红线的协调性分析.....	197
5.4	水环境现状调查与评价.....	201
5.4.1	公路沿线水系以及污染源调查.....	201
5.4.2	水环境现状监测.....	202
5.4.3	水环境现状评价.....	205
5.4.4	木底箐水库.....	207
5.5	声环境现状调查与评价.....	210
5.5.1	公路沿线声污染源调查.....	210
5.5.2	声环境现状监测.....	210
5.5.3	声环境现状评价.....	211



5.6	环境空气现状调查与评价	214
5.6.1	公路沿线大气污染源调查	214
5.6.2	环境空气现状评价	215
5.7	社会环境现状调查与评述	216
5.7.1	概述	216
5.7.2	交通运输现状	218
5.7.3	资源利用现状	220
5.8	景观生态现状调查与评价	224
第六章	施工期环境影响分析与评价	225
6.1	地表水环境影响分析	225
6.2	地下水环境影响分析	229
6.3	大气环境影响分析	233
6.4	声环境影响分析	235
6.5	固废影响分析	240
6.6	生态环境影响分析	241
6.6.1	对土地利用的影响分析	241
6.6.2	工程占地对基本农田的影响	242
6.6.3	对植被的影响分析	243
6.6.4	对植物资源的影响分析	245
6.6.5	对动物资源的影响分析	245
6.6.6	对农业生态的影响分析	247
6.7	景观生态影响分析	248
6.7.1	主体工程	249
6.7.2	弃渣场对景观环境的影响	249
第七章	运营期环境影响分析及评价	251
7.1	运营期大气环境影响分析	251
7.1.1	拟建公路沿线汽车尾气	251
7.1.2	隧道口处环境空气影响分析	255
7.1.3	食堂油烟影响分析	256
7.1.4	大气环境保护距离	256
7.1.5	非正常排放下环境影响分析	257
7.1.6	小结	257
7.2	运营期地表水环境影响预测与评价	258
7.2.1	沿线设施污水	258
7.2.2	路面径流影响	259
7.2.3	废水影响分析小结	260
7.3	运营期地下水环境影响评价	264
7.4	声环境的影响预测与分析	264
7.4.1	预测时段及范围	264
7.4.2	交通噪声预测模式	264
7.4.3	预测结果	268
7.4.4	声环境影响分析小结	284
7.5	固体废物影响分析	284
7.6	生态环境影响分析	284
7.6.1	工程永久占地与《公路工程项目建设用地指标》的符合性分析	284
7.6.2	工程占地对土地利用影响	285
7.6.3	工程占地对基本农田的影响	285
7.6.4	对植被的影响分析	286
7.6.5	对动物资源的影响分析	287
第八章	环境风险评价	288



8.1 评价目的.....	288
8.2 环境风险因素分析.....	288
8.2.1 项目风险源调查.....	288
8.2.2 环境风险因素识别.....	292
8.3 环境风险预测分析.....	293
8.3.1 事故风险预测.....	293
8.3.2 事故风险分析.....	295
8.3.3 小结.....	295
8.4 危险品运输事故预防及应急对策措施.....	296
8.4.1 环境风险事故的控制和防范措施.....	296
8.4.2 危险品泄漏事故及处理措施.....	297
8.4.3 危险品运输管理及应急预案.....	305
8.5 小结.....	311
第九章 方案比选.....	312
9.1 线路比选方案情况介绍.....	312
9.2 工程比选.....	312
9.2.1 建设起点论证.....	312
9.2.2 建设止点方案比选.....	315
9.2.3 泸沽湖机场至石佛山村段方案.....	318
9.2.4 木底箐水库段方案比选.....	321
9.2.5 木底箐水库至永宁坝段（K16+800~K28+765.41）.....	327
9.3 环保比选.....	334
9.3.1 起点方案比较.....	335
9.3.2 K 线方案与 G 线方案比较.....	336
9.3.3 泸沽湖机场至石佛山村段方案比较.....	336
9.3.4 木底箐水库段方案比选.....	337
9.3.5 木底箐水库至永宁坝段（K16+800~K28+765.41）方案比选.....	339
第十章 项目对饮用水源保护区的影响.....	340
10.1 项目区饮用水源保护区调查.....	340
10.1.1 饮用水源地调查.....	340
10.1.2 水源地污染源情况调查.....	341
10.2 本项目与项目区饮用水源保护区位置关系.....	343
10.3 工程建设与水环境相关政策、规范符合性分析.....	343
10.4 项目路线经过饮用水源保护区选线合理性分析.....	346
10.5 拟改建项目对饮用水源保护区的影响.....	346
10.5.1 施工期对饮用水源地的影响.....	346
10.5.2 路面及桥面径流影响.....	348
10.6 拟改建项目对饮用水源保护区的保护措施.....	349
10.6.1 设计期措施.....	349
10.6.2 施工期措施.....	349
10.6.3 运营期措施.....	350
第十一章 污染防治措施及其可行性论证.....	353
11.1 设计期环保措施.....	353
11.1.1 工程设计中已采取的环境影响减缓措施.....	353
11.1.2 生态环境影响减缓措施.....	353
11.1.3 景观影响减缓措施.....	354
11.1.4 水环境减缓措施.....	355
11.1.5 声环境和环境空气减缓措施.....	356
11.1.6 社会环境减缓措施.....	356
11.1.7 隧道环保措施.....	356



11.2	施工期环保措施.....	357
11.2.1	生态环境保护措施.....	357
11.2.2	水环境影响防护措施.....	364
11.2.3	声环境减缓措施.....	367
11.2.4	环境空气减缓措施.....	367
11.2.5	固体废物处置措施.....	368
11.2.6	隧道环保措施.....	369
11.2.7	社会环境保护措施.....	371
11.3	营运期环保措施.....	375
11.3.1	生态环境保护措施.....	375
11.3.2	固体废物处置.....	376
11.3.3	水环境保护措施.....	377
11.3.4	环境空气保护措施.....	380
11.3.5	声环境影响减缓措施.....	380
11.3.6	土地利用调整措施.....	381
11.4	生态影响的削减和补偿.....	382
11.4.1	减少生态影响的措施.....	382
11.4.2	生态影响的补偿.....	383
11.5	环保措施投资费用估算.....	383
第十二章	环境影响经济损益分析.....	387
12.1	国民经济评价.....	387
12.2	项目工程产生的效益分析.....	388
12.2.1	直接经济效益.....	388
12.2.2	间接社会效益.....	388
12.3	环境影响经济损益分析.....	388
12.3.1	分析方法.....	388
12.3.2	环境影响经济损失分析.....	389
12.3.3	环保投资的效益简析.....	390
12.3.4	环境影响经济损益总体分析.....	391
第十三章	环境管理与监控计划.....	392
13.1	环境管理计划.....	392
13.1.1	管理机构.....	392
13.1.2	环境管理计划.....	392
13.2	环境监测计划.....	395
13.2.1	监测目的.....	395
13.2.2	监测机构.....	395
13.2.3	监测计划.....	396
13.2.4	监测报告制度.....	397
13.3	环境监理计划.....	397
13.3.1	环境监理工作目标.....	397
13.3.2	环境监理应遵循的原则.....	398
13.3.3	环境监理范围.....	398
13.3.4	环境监理一般程序.....	399
13.3.5	环境监理具体工作方法.....	399
13.3.6	环境监理工作制度.....	399
13.3.7	环境监理机构和人员职责.....	400
13.3.8	环境监理技术要点.....	400
13.3.9	实施环境监理方案的人员培训计划.....	401
13.4	环保措施一览表.....	401
13.5	环保竣工验收.....	414





第十四章 公众参与..... 418

    14.1 公众参与的目的和意义..... 418

    14.2 公众参与的主体..... 418

    14.3 公众参与的调查范围和方法..... 419

    14.4 公众参与调查情况..... 419

第十五章 评价结论..... 421

    15.1 项目概况..... 421

    15.2 符合性分析..... 421

        15.2.1 产业政策符合性分析..... 421

        15.2.2 规划及选址符合性分析..... 421

        15.2.3 临时用地符合性分析..... 422

    15.3 环境质量现状评价..... 423

        15.3.1 大气环境质量现状..... 423

        15.3.2 地表水环境质量现状..... 423

        15.3.3 声环境质量现状..... 423

    15.4 环境影响分析..... 423

        15.4.1 生态环境..... 423

        15.4.2 水环境..... 424

        15.4.3 声环境..... 424

        15.4.4 环境空气..... 425

        15.4.5 社会环境..... 425

        15.4.6 景观环境..... 426

        15.4.7 隧道工程环境影响..... 426

        15.4.8 环境风险分析..... 427

        15.4.9 环境经济损益分析..... 427

        15.4.10 公众参与..... 427

    15.5 综合评价结论..... 428

第十六章 要求与建议..... 429

**附表:**

- 附表 1: 建设项目环评审批基础信息表;
- 附表 2: 植物名录;
- 附表 3: 陆栖脊椎动物名录;
- 附表 4: 样地调查表。

**附图**

- 附图 1: 项目地理位置示意图;
- 附图 2: 项目沿线水系图;
- 附图 3: 项目路线走向图;
- 附图 4: 拟建公路路线平、纵面缩图;
- 附图 5: 项目所在区域水文地质图;
- 附图 6: 项目沿线环境现状监测点位分布图;
- 附图 7: 项目评价范围示意图;
- 附图 8: 项目生态评价工作图;
- 附图 9: 项目评价区景观类型图分布图;
- 附图 10: 项目沿线评价区土地利用现状图;
- 附图 11: 项目沿线评价区植被类型现状图;
- 附图 12: 项目评价区与宁蒗县公益林区位置关系图;
- 附图 13: 项目评价区与基本农田位置关系图;
- 附图 14: 项目评价区与泸沽湖风景名胜区位置关系图;
- 附图 15: 项目评价区与泸沽湖自然保护区位置关系图;



附图 16：项目与木底箐水库的关系示意图；

附图 17：项目与生态保护红线位置关系图；

附图 18：项目沿线保护目标图。

#### 附件

附件 1：项目委托书；

附件 2：丽江市生态环境局宁蒗分局关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响评价执行标准的复函；

附件 3：用地预审和选址意见；

附件 4：云南智德检测技术有限公司关于《泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）》智德检字【2020】第【358】号；

附件 5：宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）可研批复；

附件 6：宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见；

附件 7：丽江泸沽湖管理局关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）项目情况说明；

附件 8：关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）是否涉及国家一级公益林地查询结果；

附件 9：云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论证意见》；

附件 10：统一社会信用代码证书；

附件 11：丽江市人民政府关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目占用生态保护红线不可避免性的论证意见；

附件 12：《关于批复丽江市宁蒗县永宁镇木底箐水库等 35 个集中式饮用水水源保护区划定方案的函》云环函〔2020〕644 号；

附件 13：关于占用木底箐水库水源地保护区情况说明；

附件 14：关于占用公益林的情况说明；

附件 15：关于占用基本农田和对基本农田的补划情况说明；

附件 16：《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响报告书》技术评审意见；

附件 17：修改对照表；

附件 18：取料场不占用一级公益林情况说明；

附件 19：宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函。

附件 20：建设单位变更说明；

附件 21：复审修改对照表；

附件 22：丽江市交通运输局关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）两阶段初步设计的批复。

## 第一章 概述

### 1.1 项目由来

丽江市和宁蒗县已启动了泸沽湖摩梭特色小镇建设项目和控湖转坝工程，促进泸沽湖旅游逐步形成以泸沽湖、摩梭特色小镇、永宁坝等为主要内容的“一湖、一镇、一坝”发展新格局。目前《泸沽湖摩梭特色小镇发展总体规划》已通过省级评审。摩梭小镇项目业正在全力加快项目规划和建设。同时，全长 13 公里的竹地至永宁扎美寺二级公路将于近期开工建设。

泸沽湖景区主干道改线工程（一）（以下简称“本项目”）的建设是丽江市和宁蒗县保护治理泸沽湖的重要措施之一，也是泸沽湖远期规划发展的需要。

在泸沽湖远期规划中将不允许社会车辆在进入泸沽湖，规划在大水沟附近设置停车场，将前来旅游的社会车辆停在停车场内，游客坐旅游观光车前往泸沽湖景区。本项目的建设呼应了景区未来规划，分流所有前往永宁镇、拉伯乡的社会车辆，且路线完全避开泸沽湖景区规划范围和泸沽湖汇水面范围，对泸沽湖的生态环境保护治理有重要的作用，同时降低了泸沽湖湖水受污染的风险。



图 1.1-1 泸沽湖未来规划示意图

本项目的建设将推动永宁旅游特色小镇的和竹地女儿国旅游小镇的开发建设，后期将逐步转移泸沽湖的旅游重心和分散部分游客至永宁、竹地，对减轻泸沽湖景区游客接待和减轻泸沽湖环境环境保护压力有重要作用。

本项目位于宁蒗县北部永宁镇境内，地处川滇交界处，是宁蒗县“十三五”规划中的重点交通道路。

本项目覆在宁蒗县永宁镇，红桥乡境内，是宁蒗县连接永宁镇和拉伯乡的重要经济干线。同时本项目承担着沿线居民生活出行的主要经济通道。现状道路等级低，通行能力低，服务水平差；同时交通量严重超出老路承载力范围，道路运营中安全隐患很大。已成为永宁及沿线各乡镇通往宁蒗县城的交通瓶颈，严重制约整个宁蒗北部地区的经济社会及旅游业的可持续发展。

随着泸沽湖机场的通航，宁永高速、丽宁高速、西香高速的建成，前往泸沽湖景区交通量势必呈指数增长，现仅有宁泸二级公路作为泸沽湖对外通道，已不能满足需求。本项目作为泸沽湖机场到永宁和泸沽湖景区的西走廊带，是泸沽湖机场至永宁镇最为便捷通道。将对泸沽湖景区及宁蒗县公路网形成补充，同时进一步完善了泸沽湖景区的对外通道。对促进全域旅游的发展、带动地方社会、经济、促进区域旅游资源综合开发具有重要作用。

“十三五”时期是我国全面建成小康社会最后冲刺的五年，也是全面深化改革要取得决定性成果的五年，经济社会发展既要应对国际环境的深刻变化，也要适应我国发展新的阶段性特征和挑战。对宁蒗县而言，“十三五”期间加快交通基础设施能够进一步支撑和引导全县经济社会发展，对稳增长、调结构、惠民生具有重要的支撑作用。区域发展的大格局要求综合交通运输体系加强对外联系。综合运输网络对全县城镇化格局具有较强的支撑和引导作用。交通作为城市发展和地方经济增长最重要的基础设施之一，必须先行完善。随着经济快速增长、新型工业化发展、城镇化进程加快、汽车社会的到来、对外开放扩大以及旅游快速发展，必将导致公路客货运量迅速增加，对公路运输服务提出更高的要求。目前现有道路等级低，通行能力低，这些因素已成为制约公路沿线经济、社会发展的重要因素。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》和《交通建设项目环境保护管理办法》的有关要求，2020年7月，宁蒗彝族自治县交通运输局委托丽江智德环境咨询有限公司承担本项目环境影响评价工作。我单位接受委托后，立即组织相关专业技术人员对本工程实施路段进行了实地踏勘，现场调查了沿线环境概况和主要环境保护目标，并委托监测单位对工程实施区域的声环境现状和地表水现状进行了现场监测。按照《环境影响评价技术导则》所规定的原则、方法、内容及要求，编制了本报告书。现上报环境保护行政主管部门审查批准。在本报告书的编制过程中，得到了丽江市生态环境局宁蒗分局、

宁蒗彝族自治县交通运输局、宁蒗县泸沽湖保护治理有限公司、中设计集团股份有限公司的支持，在此，谨向上述单位的有关领导、专家和技术人员表示诚挚的谢意！

项目通过《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响报告书》技术评审会后，由于宁蒗彝族自治县人民政府工作推进的过程中，对工作进行了调整，将宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）调整为丽江泸沽湖管理局负责，建设单位变更情况见附件 21。

如项目需要建设钢材、木材、水泥、沥青、石材等加工厂，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）属于单独评价内容的，由于目前没有这些加工厂的规模、平面布局、工艺等参数，本环评无法对其进行环境影响评价，因此本环评仅提出要求，如涉及，建议建设单位在下阶段另行办理环保手续。

## 1.2 项目概况

### 1.2.1 路线走向

本项目起于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处，路线总体走向由南向北，于 K0+360 处设一座中隧道（668m）穿越石佛山，后降坡展线，于 K3+000 处接上老路，后沿老路走廊带布线，经蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库，于 K17+800 处离开老路沿木底箐河西岸降坡展线，于 K19+350 处设一座 2×30mT 形梁桥跨越木底箐河，后沿木底箐河东岸展线，于 K20+310 处设 1120m 的木底箐 1 号隧道穿越一碗水南侧山坡，出隧道后设 T 形梁桥跨越木底箐河，后在 K21+575 处设 2320m 的木底箐 2 号隧道穿越平顶山，后设 T 形梁桥跨越木底箐河至河西岸，后沿木底箐河西岸布线，于 K24+550 处设 T 形梁桥跨越木底箐河至河东岸，后路线沿河东岸布线经拖支村、拖八瓦厂止于开基桥（止点桩号 K28+765）。止点接泸沽湖景区疏散通道 C 线起点。路线全长 28.765km。桥隧比 21.27%。

### 1.2.2 起止点及主要控制点

#### （1）起止点

起点：泸沽湖机场专用公路 K1+000 处。

止点：永宁镇开基桥，接泸沽湖景区疏散通道 C 线起点。

#### （2）主要控制点

主要控制点：泸沽湖机场、蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库、木底箐牧

场、拖支村、拖八瓦厂、开基桥、永宁镇、泸沽湖景区游客疏散通道 C 线起点。

### 1.2.3 建设规模、标准及主要技术经济指标

#### (1) 推荐线主要技术标准

本项目按二级公路标准建设，设计速度为 60km/h，路基宽度为 10m 双向两车道、18m 双向四车道。

#### (2) 工程规模

推荐线全长 28.765km，其中路基总长 18.531 km，桥梁总长 2.047 km，隧道总长 4.070 km，桥隧长度占路线总长的 21.27%。

表 1.2-1 主要技术指标

项目	单位	指标	采用值
公路等级	级	二级	二级
设计速度	km/h	60	60
路基宽度	m	10	10/18
行车道宽度	m	2×3.5	2×3.5/4×3.5
路面类型	/	沥青砼路面	沥青砼路面
路面设计年限	年	12	12
最小圆曲线半径	m	125	160
最大纵坡	%	6	6
凸型竖曲线最小半径	m	1400	3700
凹型竖曲线最小半径	m	1000	3000
洪水频率	大中桥	/	1/100
	小桥涵、路基	/	1/50
设计地震地震动峰值加速度	s	0.2	0.2
汽车荷载等级	级	公路-I 级	公路-I 级
服务水平	级	四级	四级

表 1.2-2 工程规模表

指标名称	单位	数量	备注
一、基本指标			
公路等级	级	二级	
设计速度	km/h	60	
拆迁建筑物	m <sup>2</sup>	7456.68	
二、路线			
路线长度	km	28.765	
平曲线最小半径最大纵坡	m	170	
平曲线最小半径最大纵坡	%	5.95	
三、路基路面			
路基宽度	m	10/18	
路基计价土石方	万 m <sup>3</sup>	166.1504	
排水工程	万 m <sup>3</sup>	2.46	边沟、排水沟、截水沟
支挡工程	万 m <sup>3</sup>	24.34	

防护工程	万 m <sup>2</sup>	2.25	
沥青混凝土路面	万 m <sup>2</sup>	24.04	
四、桥涵			
大桥	m/座	1477/4	
中桥	m/座	607/10	
桥梁总长	m	2084/14	
涵洞	道	49	
五、隧道			
长隧道	m/座	3430/2	
短隧道	m/座	630/1	
隧道总长	m/座	4060/3	
六、路线交叉			
分离式立体交叉	处	/	
平面交叉	处	10	
七、沿线设施			
隧道管理所	处	1	
八、其他工程			
港湾式停靠站	处	6	
停车区	处	1	
九、概算			
建安费	万元	125880.6210	
总投资	万元	163175.2208	

#### 1.2.4 项目占地

本项目永久占用土地为 70.4093 hm<sup>2</sup>，土地利用现状为农用地 49.4949 hm<sup>2</sup>，其中耕地 7.6451 hm<sup>2</sup>（均为旱地含基本农田 6.6665 hm<sup>2</sup>）；建设用地 2.7119hm<sup>2</sup>，未利用地 18.2025 hm<sup>2</sup>。

根据《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》，该项目占用宁蒗县永久基本农田面积 6.6665 hm<sup>2</sup>（均为旱地）。

建设投资估算总金额为 163175.2208 万元，平均每公里造价为 5672.70 万元。比可研批复估算投资 149418.75 万元超 8.53%。

本项目计划 2021 年 12 月底完成工程前期工作，2022 年 1 月开始施工，2024 年 12 月底完工，计划建设工期三年。

#### 1.2.5 项目特点

项目位于宁蒗县境内，项目总体呈北向南走向，主要以路基工程、桥梁工程为主。项目沿河路段、跨河桥梁较多，涉及的河流木底箐河为Ⅱ类水体、开基河为Ⅲ类水体。项目于 K13+625~K17+800 路段沿着木底箐水库修建，K0+850~K17+800 路段位于木底箐水源地保护区二级保护区以及准保护区内；根



据《丽江泸沽湖管理局关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目情况说明》项目选线未经过泸沽湖自然保护区及风景名胜区，因此本项目建设不涉及泸沽湖自然保护区及风景名胜区。

根据《宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函》（宁政复【2021】67号），项目经过木底箐水库饮用水水源地保护区得到了宁蒗彝族自治县人民政府的同意。

除此之外，拟建项目路线不涉及其他依法设立的地质公园、湿地公园、森林公园、水产种植资源保护区等敏感区。

项目工程影响主要集中在施工期和对木底箐水库饮用水水源地的影响，需要进行环境影响评价和施工期环境管理；运营期会随着行车数量的增加造成声环境质量的变化以及行车数量增加对木底箐水源地的影响，因此，需进行运营不同阶段的环境影响评价以及运营期对木底箐水源地的环境影响评价。

项目建设占用林地、旱地、耕地等，因此，施工造成的生态影响也是本项目环评的重点，但项目区占地不会造成任何种植被类型的消失。临时占地占用植被对于区域生态环境也会造成一定的影响。

因此本项目的环境影响主要是运营期噪声影响，施工期水环境影响、生态影响。报告评价的重点主要有以下几点：

①以工程对植被破坏及野生动植物影响，弃渣场等临时占地选址合理性等为重点的生态环境影响评价。

②以运营期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

③工程选址、选线的环境合理性分析。

④施工期对木底箐水库饮用水水源地的影响是本次评价的重点。

⑤环境风险也是评价关注的问题，沿途的风险防范措施，尤其是涉及桥梁建设的路段。

### 1.3 环境影响评价过程

#### 1.3.1 项目前期工作

项目于2020年7月14日取得云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论



证意见》，同意通过项目用地实地踏勘论证。

于 2020 年 8 月 3 日取得丽江市发展和改革委员会文件《关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）项目建议书的》项目建设意见书批复。

于 2020 年 8 月 26 日，取得《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》，项目土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案通过审核。

于 2020 年 8 月 26 日，取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 530000202000009 号）。

### 1.3.2 环评工作

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》的有关规定，本项目应进行环境影响评价工作，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，该项目属于名录中第五十二项交通运输业、管道运输业第 130 条“新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”应编制环境影响报告书。

◆2020 年 5 月 26 日，建设单位宁蒗彝族自治县交通运输局委托我公司丽江智德环境咨询有限公司承担宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）的环境影响评价工作。

◆2020 年 5 月 27 日，我公司迅速组成了环评技术小组，全面收集该项目的工程资料和相关文件，组织技术人员实地踏勘该项目拟建地及周围环境关系现状。

◆2020 年 8 月 18 日，宁蒗彝族自治县交通运输局在项目所在地人民政府网站进行了第一次环境影响评价信息公示（网址链接 <http://www.ynnl.gov.cn/newsshow.asp?id=25382>）。该公示提供了以下信息：建设项目名称及概况、建设单位名称及联系方式、承担评价工作的环境影响评价机构的名称和联系方式、环境影响评价的工作程序及主要工作内容、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式，本次公示公开的主要内容及日期符合《环境影响评价公众参与办法》要求。自第一次公示之日起至今，建设单位和环评单位均未收到公众对于本工程环境保护方面的反馈意见。

◆2020 年 7 月 28 日~7 月 30 日，项目委托云南智德检测技术有限公司对项目所在区域的环境质量现状进行监测，该监测单位于 2020 年 7 月 28 日~2020 年

7月30日对地表水进行现状监测，于2020年7月28日~2020年7月29日对声环境质量现状进行监测。

◆形成征求意见稿后，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求，于2020年12月22~2021年1月5日开展征求意见稿的公示：网络平台、报纸、张贴公告三种方式同步公开，网络平台为宁蒗彝族自治县人民政府网站（网址为宁蒗彝族自治县人民政府网站政务公开专栏：<http://www.ynnl.gov.cn/newsshow.asp?id=26203>）、<http://www.ynnl.gov.cn/newsshow.asp?id=26209>），报纸媒体为《环球时报》，张贴公告地址为宁蒗县彝族自治县自然资源局规划公示栏。项目征求意见稿公示期间，建设单位和环评单位均未收到相关反馈意见。

环评单位根据公众参与情况、建设单位提供资料、内部审核意见等对征求意见稿进行完善后，形成《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响报告书》（送审稿），以供建设单位上报审查。

◆2021年1月14日，丽江市生态环境局召集市自然资源和规划局、市交通运输局、丽江市生态环境局宁蒗分局等有关单位代表和特邀专家组成技术审查小组，对本项目进行了技术评审。

#### 1.4 项目主要关注的环境问题

拟建公路沿线主要为农村及近城的郊区，总体来看，拟建公路沿线环境空气质量与声环境质量较好，能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值、《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区标准限值的要求。沿线地表水体、木底箐水库监测结果表明，各监测因子能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。

本项目主要环境问题是线路涉及木底箐水库水源地以及占用林地、旱地、耕地等，占用土地同时破坏了区域生态，同时项目路基施工、桥梁及隧道施工对地表水环境会产生影响，项目建成后的交通噪声对公路两侧环境敏感点的影响也是项目的主要环境问题。

#### 1.5 环境影响评价的主要结论

根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于第一类鼓励类中“二十四、公路及道路运输（含城市客运）第2条国省干线改造

升级”；符合地方城市总体规划和交通规划；本项目的建设得到了沿线公众的支持；本项目的实施可加快宁蒗县开发建设，带动沿线城镇快速发展的重要举措，具有较好的社会正效益。

该项目为等级公路的改扩建，符合国家、云南省产业政策，符合当地规划，场地选址符合相关规范和文件的要求，选址合理。工程不涉及依法设立的自然保护区、风景名胜区等环境敏感区；在路段 K13+625~K17+800 经过木底箐水库，经过查询以及叠图，项目经过木底箐饮用水水源地二级保护区以及准保护区，符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正版）、《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 第二次修正）、《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订），且取得宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函》。

项目建设及运营后对区域生态环境、声环境、地表水及环境空气会造成一定的影响，经过综合预测和环保措施分析，本项目建设和运营期，只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的不利影响可以得到有效控制，并降至环境能接受的程度。从环境保护角度分析，项目建设不存在重大环境制约因素，选线合理，建设可行。

## 第二章 总 则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家环境保护法律法规和有关文件

- 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4.24 修订）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；
- 《中华人民共和国水法》（2016.7.2 修订）；
- 《中华人民共和国森林法》（2009.8.27 修正）；
- 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28 第二次修正）；
- 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；
- 《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 第二次修正）；
- 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修订）；
- 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；
- 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4.29 修订）；
- 《中华人民共和国公路法》（2017.11.4 修改）；
- 《中华人民共和国防洪法》（2016.7.2 修改）；
- 《中华人民共和国农业法》（2012.12.28 修订）；
- 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018.10.26 修正）；
- 《中华人民共和国城乡规划法》（2019.4.23 修正）；
- 《中华人民共和国突发事件应对法》（2006.8.30 颁布，2007.11.1 实施）；
- 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1）。
- 《环境保护公众参与办法》（自 2019.1.1 起施行）；
- 《中华人民共和国文物保护法》（全国人大常委会，2017 年修正）。

#### 2.1.2 国家相关法规及规范性文件

- 《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，2011 年 1 月 8 日修订）；
- 《国家级公益林管理办法》（林资发[2013]71 号，2013 年 4 月 27 日实施，2017 年 4 月 28 日修订）；
- 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6 修订）；
- 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7 修改）；
- 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018.3.19 修改）；

- 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014.7.29 修订）；
- 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.1.8 修订）；
- 《中华人民共和国河道管理条例》（2017.10.7 修改）；
- 《建设项目环境保护管理条例》（国务院 682 号令，2017.7.16 修改）；
- 《交通建设项目环境保护管理办法》（2003.6.1 起实施）；
- 《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011.3.5 实施）；
- 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（国务院令第 645 号，2013 年 12 月 7 日修订）；
- 《中华人民共和国自然保护区条例》，（国务院令第 687 号，1994.12.1）；
- 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院令第 377 号，2003.5.18）。

### 2.1.3 部门规章、规范性文件

- 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号，2005，年 12 月 3 日颁布）；
- 《国务院关于印发全国生态保护纲要的通知》（国发[2000]38 号，2000 年 11 月 26 日实施）；
- 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发（1996）31 号，1996 年 8 月 3 日颁布）；
- 《国务院关于严格保护珍贵稀有野生动物的通令》（国发[1983]62 号，1983 年 4 月 13 日实施）；
- 《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国发电[2004]1 号，2003 年 3 月 20 日颁布）；
- 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》（国办发[2005]45 号，2005 年 8 月 17 日颁布）；
- 《关于落实科学发展观加强环境保护的的决定》（国发[2005]39 号，2005 年 12 月 3 日颁布）；
- 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 版）；
- 《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（环发[2001]4 号，2001 年 1 月 8 日颁布）；
- 《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（环办[2012]5 号，2012 年 1 月 10 日颁布）；

- 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号令，2019 年 1 月 1 日实施）；
- 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184 号，2007 年 12 月 1 日颁布）；
- 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》（环发[2007]37 号，2006 年 3 月 15 日颁布）；
- 《关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知》（环发[2010]7 号，2010 年 1 月 13 日颁布）；
- 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号，2003 年 5 月 27 日颁布）；
- 《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，2012 年 7 月 3 日颁布）；
- 《关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知》（环办[2013]103 号，2013 年 11 月 14 日颁布）；
- 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发[2013]86 号，2013 年 8 月 5 日颁布）；
- 《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》（交公路发[2004]164 号，2003 年 4 月 6 日颁布）；
- 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发[2005]196 号，2004 年 9 月 28 日颁布）；
- 《关于进一步加强山区公路建设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 日颁布）；
- 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号，2018.8.31）；
- 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019.11.1）。

#### **2.1.4 地方环境保护法律法规和有关文件**

- 《云南省实施<中华人民共和国水法>办法》（云南省人大常委，2005 年 5 月 27 日修订）；

- 《云南省实施<中华人民共和国文物保护法>办法》（云南省人大常委，1993年1月7日实施）；
- 《云南省水土保持条例》（云南省人大常委，2014年10月1日实施）；
- 《云南省环境保护条例》（云南省人大常委，2004年6月29日修正）；
- 《云南省森林条例》（云南省人大常委，2018年11月29日修正）；
- 《云南省基本农田保护条例》（云南省人大常委，2000年5月26日）；
- 《云南省农业环境保护条例》（云南省人大常委，1997年6月5日实施）；
- 《云南省珍贵树种保护条例》（云南省人大常委，1994年12月1日实施，2002年1月21日修订）；
- 《云南省陆生野生动物保护条例》（云南省人大常委，1997年1月1日实施，2014年7月27日修正）；
- 《云南省风景名胜区条例》（云南省人大常委，2012年1月1日）；
- 《云南省自然保护区管理条例》（云南省人大常委，2018年11月29日修正）；
- 《云南省湿地保护条例》（云南省人大常委，2014年1月1日实施）；
- 《云南省林地管理条例》（2010年7月30日）；
- 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第105号，2002年1月1日施行）；
- 《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号，2014年1月6日）；
- 《云南省地方公益林管理办法》（云政发[2009]58号，2009年4月1日实施）；
- 《云南省珍稀保护动物名录》（云政函[1989]89号，1989年10月20日）；
- 《云南省城市区域环境噪声功能适用区划分》（2006年3月）；
- 《云南省地表水水环境功能区划》（2010-2020）；
- 《云南省用水定额》DB53/T168-2019（于2019年6月1日发布实施）；
- 《云南省环境保护厅建设项目环境影响评价政府信息公开工作规程(试行)》的通知（云环发[2014]62号，2014年6月26日）；
- 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》（云南省生物多样性保护联席会议，2013年4月）；
- 《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发[2018]32

号，2018年6月29日）；

- 《云南省省级重点保护野生动物名录》（1988年）；
- 《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989年）；
- 《云南省珍稀保护动物名录》（1989年）；
- 《丽江市泸沽湖保护条例》（2020年1月1日）；
- 《丽江市集中式饮用水水源保护条例》。

### 2.1.5 技术规范和标准

- 《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—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 《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—声环境》（HJ2.4-2009）；
- 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- 《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（国务院1999年8月4日批准）；
- 《国家重点保护野生动物名录》（1988年12月10日国务院批准）；
- 《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989年）；
- 《云南省珍稀保护动物名录》（1989年）。

### 2.1.6 行业规范和有关文件

- 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- 《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）。



### 2.1.7 项目工程技术资料及相关文件

- 丽江市发展和改革委员会《关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）项目建议书的项目建设意见书批复》丽发改基础【2020】313号；
- 《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）检测报告》。
- 《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）工程可行性研究报告》；
- 丽江市生态环境局宁蒗分局《丽江市生态环境局宁蒗分局关于确认“宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响评价执行标准确认的复函”》丽环宁复【2020】2号；
- 《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》；
- 云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论证意见》；
- 宁蒗彝族自治县交通局提供的其他与项目有关的资料。

## 2.2 评价目的和评价原则

### 2.2.1 评价目的

- （1）通过对建设项目所在地周围环境的调查及现状监测，了解项目周围的环境质量现状；
- （2）针对项目的性质，通过对建设项目的工程分析以及同类型项目的类比调研，搞清项目的污染因子，确定项目的污染源强；
- （3）分析、预测施工期和运营期拟建项目对环境的影响程度和范围；
- （4）从技术、经济角度分析和论证拟采取环保措施的可行性，提出切实可行的污染防治对策，达到减少污染、保护环境的目的；
- （5）从环境保护角度对拟建项目的可行性做出明确结论，为主管部门决策和环境管理提供依据。
- （6）从环境影响的角度确定项目建设是否可行。

### 2.2.2 评价原则

根据本项目的内容和规模，结合本项目所在地的环境状况及环境保护的政策法规，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，本项目环

境影响评价遵循以下原则：

（1）依法评价

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

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

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

## 2.3 环境影响要素识别与评价因子筛选

### 2.3.1 环境影响要素识别

项目施工期主要有粉尘、沥青烟对大气环境的影响；跨河桥梁施工对地表水环境的影响，项目建设对木底箐水源地的影响；施工噪声的影响以及工程占地、弃渣场等临时占地对生态环境的影响。

运营期主要是沿线汽车尾气对大气环境的影响和交通噪声对沿线分布居民点的影响。

因此，项目可能对环境产生的影响及程度列于下表。

表 2.3-1 项目环境影响识别表

污染因子		前期	施工期								运营期							
			施工行为 环境因素	占地	取弃土	路基	路面	材料运输	机械作业	施工人员活动	桥涵工程	隧道工程	辅助工程	运输行驶	绿化	复垦	桥涵	隧道
生态环境	土地利用	▲	●	●														
	植被		●	▲		●		●	●	●	●		△	△				
	动物		●	●			●	●	●	●	●	●	△	△	○	○		
	美学景观		●	●	●				●				△	△				
水环境	地表水水质			●	●						●		△					
	地表水文																	
	地下水环境		●	●						●								
环境空气			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	△					●
声环境				●	●	●	●	●	●	●	●	▲	△					
社会环境	就业/劳务	○	○	○	○	○	○	○	△	△	○		△	△				△
	经济					○			△	△	○	△						△
	旅游		●	●	●	●	●					△	△					△
	农业	▲	●												△			
	水利		●	●											○			
	资源开发																	

注：△/○：长期影响/短期影响；涂黑/空白：不利影响/有利影响；—：无相互作用

### 2.3.2 评价因子的筛选

通过表 2.3-1 项目环境影响识别表，该项目现状评价因子及预测评价因子具体内容见下表。

表 2.3-2 环境评价因子筛选结果

评价要素	评价因子			
	现状	施工期	运营期	
			线路段	隧道管理所
声环境	Leq (A)	Leq (A)	Leq (A)	Leq (A)
大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、CO、O <sub>3</sub>	TSP、沥青烟	NO <sub>2</sub> 、CO	-
地表水环境	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP、SS、石油类	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP、SS、石油类	-	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TP、SS、石油类
生态环境	生态敏感区调查	主体工程、临时工程、辅助工程等对生态敏感区影响分析	突发环境风险对生态敏感区影响分析	
	生态系统类型、植被类型	主体工程、临时工程、辅助工程等，造成农作物、植被的损失	工程占地对植被及生态系统完整性的影响	
	保护动植物调查	主体工程、临时工程、辅助工程等对野生动植物、重点保护野生动植物的影响	工程占地野生动植物资源等的影响	
	重点公益林、基本农田、林地	主体工程、临时工程、辅助工程等，对重点公益林、基本农田、林地的占用及保护	主体工程、辅助工程的补偿、恢复	
	鱼类	跨河桥梁、沿河工程施工等对鱼类的影响	突发环境风险对鱼类的影响分析	
固体废物	/	主体工程、临时工程、辅助工程等弃渣、生活垃圾	生活垃圾	
环境风险	-	-	公路运输危险品事故	

### 2.4 评价时段和评价重点

#### 2.4.1 评价时段

本项目计划 2021 年 12 月底完成工程前期工作，2022 年 1 月开始施工，2024 年 12 月底完工，计划建设工期三年（36 个月）。因此，本项目的预测时段可分为施工期（2022 年~2024 年）和运营期（近期 2024 年、中期 2030 年、远期 2038 年）。

#### 2.4.2 评价内容及重点

##### 2.4.2.1 评价内容

根据项目特点及现场踏勘、调研成果，确定本项目环评工作的主要内容如下：

（1）工程分析

根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期和运营期主要环境污染排放源强进行分析。

（2）生态环境影响评价

包括公路建设对土地利用、植被、野生动植物等的影响评价，对沿线基本农田和公益林占用的影响分析，施工场地设置的环境可行性分析。

（3）地表水环境影响评价

通过环境现状监测，评价项目评价区水体水质现状；分析公路施工期产生生活污水以及运营期污水对沿线地表水体的影响，并提出可行的保护措施。

（4）木底箐饮用水水源地保护区影响评价。

（5）地下水影响分析

通过收集资料，评价项目区地下水现状；分析公路施工期和运营期对地下水产生的影响。

（6）声环境影响评价

在声环境质量现状监测和评价的基础上，按声环境质量和相应规范的要求进行预测评价，为施工期和运营期噪声治理及环境管理提供依据。

（7）环境空气影响评价

在环境空气质量现状监测和评价的基础上，类比分析公路施工对沿线环境空气的影响，并按环境空气质量标准和相关规范的要求预测评价汽车尾气对沿线环境空气质量的影响范围和程度，为环境管理提供依据。

（8）景观影响分析

通过对沿线景观资源敏感性分析和阈值评价分析，识别出公路沿线景观保护目标。根据识别的景观保护目标有针对性地提出设计期和施工期的景观保护对策措施。

（9）路线方案环境比选

主要从环境敏感区、生态环境、水环境、环境空气、声环境等方面进行比选，分析路线推荐方案和比较方案对环境的影响，从环境保护角度提出意见。

（10）公众参与。

（11）环境保护措施及其技术经济性分析。

(12) 环境保护管理、监理和监测计划。

#### 2.4.2.2 评价重点

本项目环境影响评价工作的重点包括以下几个方面：

①以工程对植被破坏及野生动植物影响，弃渣场等临时占地选址合理性等为重点的生态环境影响评价。

②以运营期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

③工程选址、选线的环境合理性分析。

④施工期对地表水尤其是木底箐水库饮用水源保护区的影响评价。

⑤运营期交通运输风险事故对沿线水环境尤其是木底箐水库饮用水源保护区的影响评价。

#### 2.4.3 评价方法

该项目建设性质为改扩建，具有敏感点多和影响面广等特点。本项目沿线实地调研、踏勘结果表明：本项目路段沿线环境状况基本相似。因此，本评价按照“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的原则进行评价。

评价运营期危险品运输环境风险采用概率分析和敏感地段水环境分析相结合的方法。

大气环境影响评价依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）开展。环境现状主要采取资料收集，结合保护目标情况进行评价。运营期大气环境影响评价主要采用大气环境导则中的模式进行预测和分析评价。

声环境影响评价依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）开展。环境现状评价主要采取实地踏勘、调查、资料收集，对现状进行监测后，结合保护目标情况进行评价。运营期声环境影响评价主要采用声环境导则中的模式进行预测和分析评价。

地表水环境影响评价依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）开展。采用现状监测、收集资料、类比分析相结合的方法进行。

生态环境调查评价利用有关部门的资料，在此基础上进行现场踏勘，对项目区生态环境进行现状评价分析，并结合卫星影像图和土地利用现状图，进行定量和定性分析。

## 2.5 评价标准

根据丽江市生态环境局宁蒗分局《关于确认“宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响评价执行标准确认的复函”》丽环宁复【2020】2号，项目所在区域各环境要素执行的环境质量标准如下：

### 2.5.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气质量标准

项目地处云南省丽江市宁蒗县境内，项目起于泸沽湖机场专用公路 K1+000处，止点位于永宁镇开基桥接泸沽湖景区疏散通道 C 线起点，所经过地区为农村、山区，为大气环境二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），具体标准值见下表。

表 2.5-1 《环境空气质量标准》二级限值单位

序号	污染物项目	平均时间	二级浓度限值	单位
1	二氧化硫（SO <sub>2</sub> ）	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮（NO <sub>2</sub> ）	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	10	
4	臭氧（O <sub>3</sub> ）	日最大 8 小时平均	160	μg/m <sup>3</sup>
		1 小时平均	200	
5	颗粒物（PM <sub>10</sub> ）	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	颗粒物（PM <sub>2.5</sub> ）	年平均	35	
		24 小时平均	75	
7	总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
		24 小时平均	300	

#### (2) 地表水环境质量标准

项目沿线地表水体河流为木底箐河及其支流（木地河）、木底箐水库，根据《云南省地表水水功能区划》（2010-2020 年），木地河，源头-永宁，水环境功能为农业用水、饮用一级，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准；木底箐水库此项目区水环境建议执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。详见下表。

表 2.5-2 地表水环境质量标准限值 单位：mg/L（pH 为无量纲）

项 目	pH 值	DO	COD	氨氮	BOD <sub>5</sub>	TP	石油类
标准值（Ⅱ类）	6-9	≥6	≤15	≤0.5	≤3	≤0.1（湖、库 0.025）	≤0.05

（3）地下水质量标准

项目所在区域地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中 III 类标准，具体见下表。

表 2.5-3 项目所在地地下水环境质量标准

项目	pH	总硬度	硫酸盐	挥发性酚类	亚硝酸盐	氨氮	硝酸盐
III 类	6.5~8.5	≤450	≤250	≤0.002	≤1.00	≤0.5	≤20.0
项目	Zn	Hg	Cu	As	氰化物	Cr <sup>6+</sup>	Pb
III 类	≤1.00	≤0.001	≤1.00	≤0.01	≤0.05	≤0.05	≤0.01
项目	Cd	Mn	硫化物	总大肠菌群		耗氧量	溶解性总固体
III 类	≤0.005	≤0.10	≤0.02	≤3.0（MPN <sup>b</sup> /100mL 或 CFU <sup>c</sup> /100mL）		≤3.0	≤1000

（4）声环境质量标准

现状：

评价区域内，起点至拖支村路段，分布有 004 乡道，周边村庄位于乡道两侧，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准；止点（永宁镇）路段执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值，标准限值见下表。

表 2.5-4 声环境质量标准值 单位：Leq[dB(A)]

类别	等效声级	
	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50

运营期：

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）：工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求。项目为二级公路的建设，建设完成后距离本工程公路红线 35m 以内区域执行 4a 类标准，其余区域执行 2 类标准；当临道路建筑物高于 3 层楼房以上（含 3 层）时，临路建筑面向交通干线边界线的区域执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a 类标准。

具体标准值见表。



表 2.5-5 声环境质量标准值 单位：Leq[dB(A)]

范围		类别	等效声级	
			昼间	夜间
公路两侧区域若临路有高于三层楼房（含3层）建筑时	临街第一排建筑物以后区域	2类	60	50
	临街第一排建筑物面向公路一侧区域	4a	70	55
公路两侧区域若临路低于三层楼房建筑（含开阔地）时	评价区内公路两侧红线35m以外区域	2类	60	50
	评价区内公路两侧红线35m以内区域	4a	70	55

### 2.5.2 污染物排放标准

#### (1) 大气污染物排放标准

施工期产生的扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控浓度限值，沥青烟排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准，标准值见下表。

表 2.5-6 大气污染物综合排放标准限值

污染源	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m <sup>3</sup>

表 2.5-7 大气污染物综合排放标准限值

污染物	适应工艺	最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	无组织排放监控浓度限值
沥青烟	溶炼、浸涂	40	生产设备不得有明显无组织排放存在
	建筑搅拌	75	

运营期隧道管理所等服务设施的餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

表 2.5-8 饮食业单位的油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ）	2.0		
净化设备最低去除效率（%）	60	75	85

#### (2) 废水排放

施工期：该项目施工所产生的废水由项目建设的沉砂池处理后回用于项目施工场地洒水或施工工艺，不外排。

运营期：主要为生活废水产生，项目设置隧道管理所产生的生活废水经过处理后，回用于绿化，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的绿化标准。

表 2.5-9 回用水水质执行标准限值

序号	项目	城市绿化
1	pH	6.0~9.0
2	浊度/NTU	10
3	溶解性总固体 (mg/L)	1000
4	五日生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> ) (mg/L)	20
5	氨氮 (mg/L)	20
6	阴离子表面活性剂 (mg/L)	1.0
7	溶解氧 (mg/L)	1.0
8	总大肠菌群 (个/L)	3
9	色/度	30
10	嗅	无不快感
11	总余氯 (mg/L)	接触 30min 后 ≥1.0, 管网末端 ≥0.2
12	铁 (mg/L)	/
13	锰 (mg/L)	/

(3) 噪声

该项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准值见下表。

表 2.5-10 建筑施工场界环境噪声排放限值 (单位: dB(A))

标准	昼间	夜间
GB12523-2011	70	55
备注	夜间最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)	

(4) 固废

一般固体废弃物排放参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)。

## 2.6 评价等级和评价范围

### 2.6.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则》，结合建设项目的工程特点和项目所在地区的环境特征，确定本次评价的等级：

(1) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，对于等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。

项目为二级公路的改扩建，项目设置隧道管理所 1 处、隧道水泵房 1 处、隧道变电房 1 处，均采用清洁能源作为生活能源，不存在集中式大气污染，因此大气环境影响评价定为三级。

(2) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2.2 水污染影响型建设项目主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级，详见下表所示。

表 2.6-1 建设项目地表水环境评价等级划分

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

该项目无生产废水产生，主要为隧道管理所产生的生活废水，经过处理后，用于绿化，生活废水不外排。

木底箐水库水源保护区内的沿河路段，设置有防渗边沟、桥面径流收集系统、沉砂池以及事故池，收集初期雨水以及事故废水。

因此，项目无废水外排，根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），确定项目地表水环境影响评价等级为三级 B。

(3) 地下水环境

本项目属于线性工程，全线设隧道 3 座，其它路段以路基或桥梁形式铺设，因此项目在建设、营运期各个过程中仅隧道施工可能会造成地下水流场或地下水水位的变化，项目沿线服务设施产生的生活污水及施工期的生产废水可能会对地下水水质造成影响。

对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A，如下表。

表 2.6-2 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境	
			报告书	报告表
P 公路				
123 公路	新建、扩建三级及以上等级公路；涉及环境敏感区的 1 公里及以上的独立隧道；涉及环境敏感区的主桥长度 1 公里及以上的独立桥梁（均不含公路维护）	其他（配套设施、公路维护除外）	加油站 II 类,其余全部 IV 类	IV 类

根据上表，项目为二级公路改扩建，不涉及加油站，建设项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011）中的 IV 类。IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

#### （4）声环境

根据现场勘查可知，项目区属于山区一般乡村区域，属于《声环境质量标准》（GB306-2008）规定的 2 类功能区。本项目满足建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB（A）以上（不含 5dB（A）），根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境评价等级为一级。

#### （5）生态环境

本项目永久占地约 70.4093hm<sup>2</sup>，占地面积位于 ≤2km<sup>2</sup>，同时项目属于山区；工程长度 28.861km，长度 ≤50km。项目用地范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）中的特殊生态敏感区、重要生态敏感地区。

表 2.6-3 生态评价工作等级判定

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或长度 50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目涉及木底箐水库水源保护区二级保护区和准保护区，为重要生态敏感区。

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），因此判定其生态影响评价工作等级为三级。

#### （6）风险评价

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 2.6-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

本项目环境风险事故主要为危险品的泄漏、落水将造成水体的污染，以货车最大泄漏量 20t 全部泄漏考虑，危害水环境物质推荐临界量为 100t，即 Q<1，该项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。

表 2.6-5 价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>
<sup>a</sup> 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。见附录 A。				

(7) 土壤环境

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》HJ964-2018附录A土壤环境影响评价项目类别，本项目属于交通运输仓储邮政业-其他，属于IV类建设项目。IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

2.6.2 评价范围

(1) 大气环境评价范围

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

(2) 地表水环境评价范围

该项目废水处理后综合利用，不外排。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）三级 B 评价范围应符合以下要求：涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响范围所及的水环境保护目标水域。

地表水评价范围为：K2+815~ K28+765 路段公路中心线两侧 200m 的范围内的木底箐河、开基河，及跨越木底箐河、开基河的桥梁桥位上游 100m，下游 1000m。

(3) 声环境评价范围

公路中心线两侧各 200m 范围内。

(4) 生态环境评价范围

公路中心线两侧各 300m 范围内，弃渣场、施工生产生活区等临时占地以其实际影响范围作为评价范围。

(5) 风险评价范围

跨越、伴行水体、饮用水源径流区等水环境敏感区域。

表 2.6-6 评价范围一览表

评价内容	评价范围
大气环境	不需要设置大气环境影响评价范围
地表水环境	K2+815~ K28+765 路段公路中心线两侧 200m 范围内的木底箐河、开

	基河，及跨越木底箐河、开基河的桥梁桥位上游 100m，下游 1000m。
声环境	公路中心线两侧各 200m 范围内。
生态环境	公路中心线两侧各 300m 范围内，弃渣场、施工生产生活区等临时占地以其实际影响范围作为评价范围。
风险评价	跨越、伴行水体、饮用水源径流区等水环境敏感区域。

## 2.7 环境保护目标

### 2.7.1 生态环境保护目标

拟建公路生态环境主要保护目标见下表。

表 2.7-1 生态环境保护目标表

序号	保护目标	主要保护内容	位置	影响因素
1	基本农田	永久占用基本农田 6.6665 公顷。	K1+030-K1+580、K4+435-K4+685 以桥梁的形式占用了基本农田，其余均为路基工程占用。	工程占地、施工扰动
2	公益林	永久占用国家级二级公益林 1.8368 hm <sup>2</sup> ，省级公益林 9.2343 hm <sup>2</sup> 。	K2+014~K2+214、K2+214~K2+364、K4+500~K6+000、K8+550~K10+500、K15+500~K18+500、K24+200~K24+850、K26+100~K28+700	工程占地、施工扰动
3	生态红线	全线共占用生态红线保护面积 5.0365 hm <sup>2</sup>	K24+000~K25+000 K14+000~K17+100 K12+625~K12+850 K2+514~K2+764	工程占地、施工扰动
4	自然植被	评价区的自然植被类型包括硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、寒性针叶林、灌丛	K20~K25、K14~K19、K0~K15	土地占用造成植被及植物的损失及生物量的减少，影响时段为施工期
5	珍惜濒危保护植物	未发现	/	/
6	野生动物	拟建公路评价区分布有陆栖脊椎动物 89 种，隶属 18 目 39 科 66 属。	沿线两侧	陆生动物的栖息环境造成破坏，使其被迫迁徙，影响时段为施工期和运营期
7	保护动物	国家 II 级保护动物雀鹰、松雀鹰、普通鸺、红隼；《中国濒危动物红皮书》列为易危动物，双团棘胸蛙。	沿线两侧	保护动物的栖息环境可能造成破坏，使其被迫迁徙，影响时段为施工期和运营期
8	鱼类	4 目 5 科 10 种	沿线河流	跨河桥梁及近河路段施工影响，路面径流及道路运输风险，影响时段为施工期和运营期

9	“三场” 生态环境	临时占地范围内的生态环境	沿线两侧	取弃土石方、占地
10	临时用地（弃渣场、施工场地、取料场、施工便道）：禁止占用生态红线、基本农田、公益林			

### 2.7.2 水环境保护目标

拟建项目沿线水体主要木底箐河，具体见下表：

表 2.7-2 水环境主要保护目标表







保护区	河流名称	路段位置	与公路最近距离	是否涉及水中桥墩	环境现状	水质标准	影响因素
木底箐水库饮用水水源保护区	木底箐支流（蚂蟥沟）	K2+815~K13+630 路段沿河 200m 范围内	此段与拟建路并行，并行距离约为 10815m	/	根据水质监测结果，所测各项指标均满足 II 类水质标准要求。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准	①施工期废水及弃渣污染； ②营运期路面污水排放污染水体； ③营运期危险品运输可能发生事故污染水体。
		K3+730 锅圈岩中桥	跨越	否			
		K13+605 大村中桥	跨越	否			
	木底箐水库	K13+645~K17+800 路段沿河 200m 范围内	此段与拟建路并行，并行距离约为 4155m	/	根据水质监测结果，所测各项指标均满足 II 类水质标准要求。		
木底箐河（木底箐水库下游）	K18+600~K20+400 路段沿河 200m 范围内	此段与拟建路并行，并行距离约为 1800m	/	根据水质监测结果，所测各项指标均满足 II 类水质标准要求。			
	K19+455 河边 1 号中桥	跨越	否				
	K19+650 河边 2 号中桥	跨越	否				
	K24+000~K25+000 路段沿河 200m 范围内	此段与拟建路并行，并行距离约为 1000m	/				
	K21+451 一碗水 1 号中桥	跨越	否				
	K21+551 一碗水 2 号中桥	跨越	否				
	K25+800~K28+765 路段沿河 200m 范围内	此段与拟建路并行，并行距离约为 2965m	/				
	K24+007 拖支村 1 号大桥	跨越	否				
K24+907 拖支村 2 号大桥	跨越	否					









### 2.7.3 声环境和环境空气保护目标

根据现场踏勘并结合工程设计文件，拟建公路沿线主要声、气敏感点共有 6 处，其中包括居民点 5 处、学校 1 所。各环境保护目标与拟建公路的相关关系见下表。

表 2.7-3 沿线评价范围内声、气敏感点统计表

序号	敏感点名称	所在位置					受影响户数(户)		环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	敏感点现状照片
		行政区划	设计桩号	方位	距路中心线(m)	高差	4a类	2类			
1	锅圈岩村	红桥乡	K1+100~K1+600	路左	200	51	/	3	评价范围内 3 户，人口约 15 人，面向拟建公路，房屋以砖瓦房为主，现状噪声主要为社会生活噪声		
2	老屋基	永宁乡	K12+100~K12+500	路左	85	10	/	10	评价范围内 10 户，人口约 50 人，面向拟建公路，房屋以木墙瓦房为主，现状噪声主要为社会生活噪声		
3	木底箐村	永宁乡	K12+700~K13+100	路右	20	20	5	5	评价范围内 10 户，人口约 50 人，面向拟建公路，房屋以木墙瓦房为主，现状噪声主要为社会生活噪声		

序号	敏感点名称	所在位置					受影响户数(户)		环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	敏感点现状照片
		行政区划	设计桩号	方位	距路中心线(m)	高差	4a类	2类			
4	木底箐小学	永宁乡	K12+800	路右	25	19	/	2间教室	约 20 名学生, 2 位教职工, 面向拟建公路, 现状噪声主要为社会生活噪声		
5	大村	永宁乡	K13+500~K14+100	路左	54	5	2	10	评价范围内 12 户, 人口约 60 人, 面向拟建公路, 房屋以土墙瓦房为主, 现状噪声主要为社会生活噪声		
6	一碗水	永宁乡	K20+900~K21+500	路右	430	28	/	/	/		

序号	敏感点名称	所在位置					受影响户数(户)		环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图	敏感点现状照片
		行政区划	设计桩号	方位	距路中心线(m)	高差	4a类	2类			
7	拖支村	永宁乡	K25+700~K26+400	路左	292	7	/				
8	永宁镇	永宁乡	K28+200~K28+800	穿越	左 10 右 10	0	10	100	评价范围内 110 户，人口约 600 人，面向拟建公路，房屋以砖瓦房为主，现状噪声主要为社会生活噪声		

## 2.8 环境影响评价工作程序

建设项目的环评影响评价技术工作程序分三个阶段：

第一阶段为准备阶段，接受委托、研究设计文件和有关的法律法规、现场踏勘及初步的工程分析、影响因子的识别和筛选、确定评价工作等级评价范围、评价因子、评价重点。

第二阶段为工作阶段，进行工程分析、现状调查（工程所在地自然、生态、动植物及社会经济等）、环境现状监测、环境现状评价、环境影响预测等。

第三阶段为报告书编制阶段，制定环境影响治理措施和生态保护措施、监测计划及环境管理规划，综合分析后得出环境影响评价结论，完成报告书编写。

环境影响评价的工作程序见图。

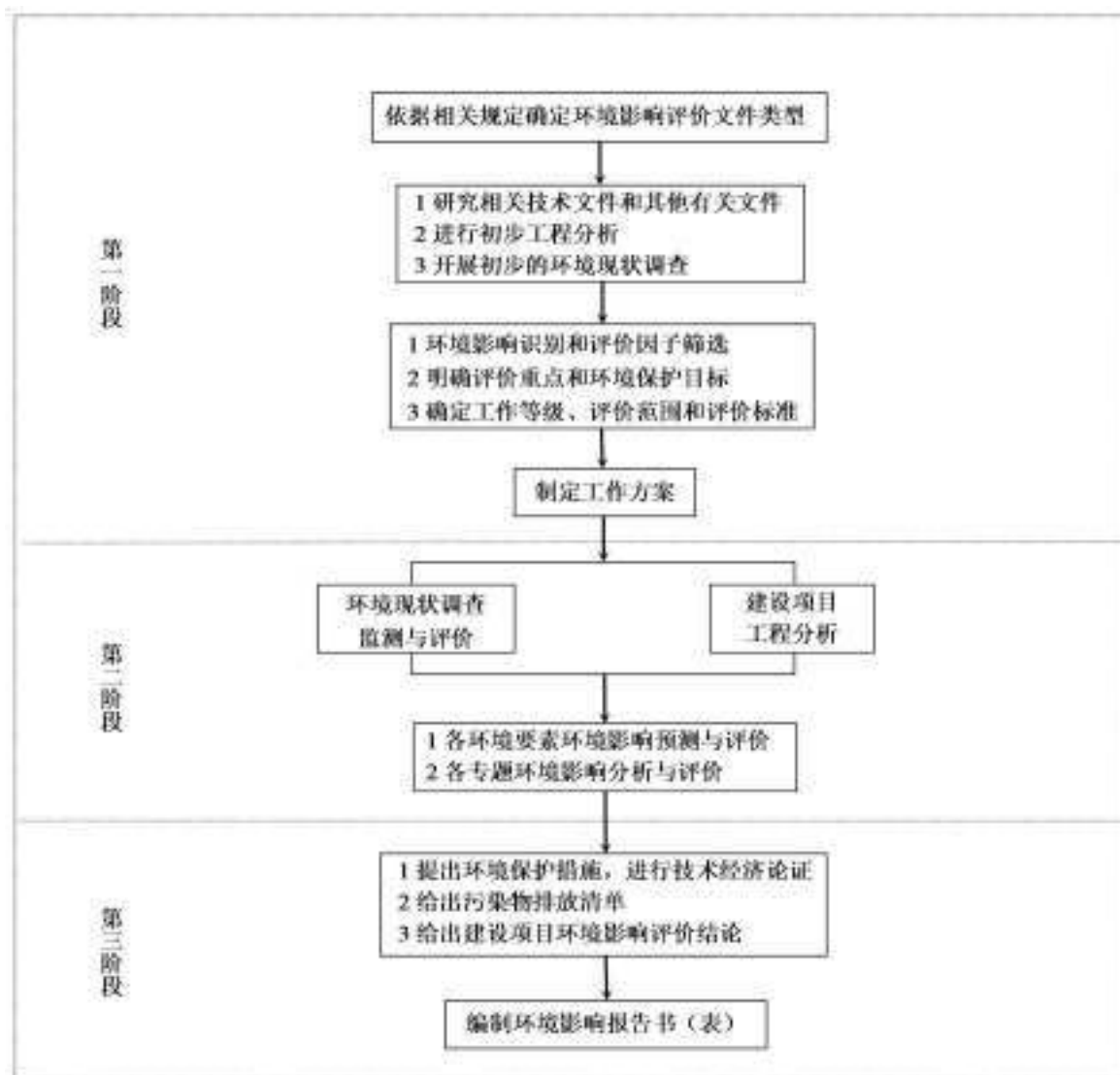


图 2.8-1 环境影响评价工作程序图

## 第三章 建设项目概况

### 3.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）；
- (2) 建设单位：丽江泸沽湖管理局；
- (3) 项目性质：改扩建；
- (4) 建设项目类别：E4812 公路工程建筑
- (5) 建设地点：项目位于丽江市宁蒗县境内，起于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处，路线总体走向由南向北，经石佛山、木底箐水库、拖支村，终点开基桥 K28+765.41，全长 28.765km。按二级公路标准建设。起点东经 100°44'34.33"，北纬 27°32'5.29"；止点东经 100°39'33.79"，北纬 27°45'20.72"。
- (6) 项目现状：现有老路等级低，路面以砂石路面、水泥路面为主，路基宽度为 3.5~7.5m，沿线基本无排水及防护工程。弯多坡陡，道路通行能力低，服务水平差；同时交通量严重超出老路承载力范围。
- (7) 建设内容：路线全长 28.765km，桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座），隧道 3 座（长隧道 2 座/3430m，短隧道 1 座/630m），桥隧比 21.27%。
- (8) 公路等级：按二级公路标准建设，设计速度为 60km/h，K0+000~K25+900 段，基宽度 10m，双向两车道；K25+900~K25+980 为渐变段（宽由 10m 渐变为 18m）；K25+980~K28+765.41 段，路基宽度 18m，双向四车道。
- (9) 用地情况：项目建设占地总面积约 107.7166hm<sup>2</sup>，其中工程永久占地面积 70.4093hm<sup>2</sup>，临时占地 37.3073hm<sup>2</sup>。拆迁建筑物 7456.68m<sup>2</sup>，围墙 357.76m、坟墓 75 座，拆迁高压电力 8122.2 m、拆迁电力 8187.5m、拆迁电缆 3857.9m。
- (10) 项目总投资：建设投资估算总金额为 163175.2208 万元，平均每公里造价为 5672.70 万元。比可研批复估算投资 149418.75 万元超 8.53%。
- (11) 建设工期安排：本项目计划 2021 年 12 月底完成工程前期工作，2022 年 1 月开始施工，2024 年 12 月底完工，计划建设工期三年。

### 3.2 现有老路现状情况

#### 3.2.1 本项目现状

现状道路等级低，通行能力低，服务水平差；同时交通量严重超出老路承载力范围，道路运营中安全隐患很大。已成为永宁及沿线各乡镇通往宁蒗县城的交

通瓶颈，严重制约整个宁蒗北部地区的经济社会及旅游业的可持续发展。

(1) 现有道路位农村公路，主要用于本项目修建时做为便道使用。

(2) 现有道路在通道河路段地质破碎，经常出现落石，影响行车安全。本项目的实施改建从整个路网结构形式来看，项目影响区内公路基本

解决群众出行难的问题，但由于特殊的区位优势和资源分布等因素，特别是沿线景区的分布及旅游业的极速发展，交通运输量增长较快，现有老路等级低，路面以砂石路面、水泥路面为主，路基宽度为 3.5~6.5m，沿线基本无排水及防护工程。弯多坡陡，道路通行能力低，服务水平差；同时交通量严重超出老路承载力范围；本项目的建设对宁蒗北部地区整个路网等级的提升，改善出行条件以及促进经济社会及旅游业的可持续发展具有重要作用。

### 3.2.2 存在问题

项目区内相关公路主要存在问题为路网有效供给能力不足、结构不合理、运输服务水平不高，不能满足日益增长的交通需求。

主要表现为以下几个方面：

(1) 高等级公路骨架路网尚不完善，缺少通往滇西以及南北等方向的通道。

(2) 普通干线公路（主要为国省干线公路）技术等级低、容量不足。

(3) 普通干线公路及农村公路建设资金缺口问题严重，与建设任务需求相矛盾。

从公路建设发展实际情况来看，公路资金缺口非常严重。“十一五”和“十二五”期普通干线公路和农村公路建设资金来源单一，主要依靠国家预算内资金、中央车购税、养路费和地方财政，资金相当有限，直接影响了公路建设发展速度。随着公路的服务水平和使用质量下降，今后几年的建设养护任务将更加繁重，建设资金需求巨大。社会主义小康社会建设在加快，农村公路资金短缺的形势也越来越严峻。由于受地方财力限制，丽江市公路建设投资主要依托国家补助，虽然国家加大了对普通干线公路和农村公路建设的资金投入，但由于建设任务重、需求大，配套资金筹措难度大，建设和养护任务与资金筹措之间的矛盾仍比较突出。

(4) 公路建设与土地资源的矛盾越来越突出

土地是国家最重要的战略资源，耕地更是广大农民群众赖以生存的基础。城市化进程越快，耕地资源越短缺，且后备资源更是严重不足，今后通过开发补充

耕地的潜力也已十分有限。但同时，我们还要看到，公路是国民经济的基础性、先导性产业，是促进国土资源均衡开发、提高人民生活水平和生活质量的重要基础条件，未来交通建设的任务又非常重，可以说形势更为严峻，不可避免将占用大量的土地资源，但这种占用也是必须的，由此可见，今后公路建设与土地短缺的矛盾将会日益突出。

（5）人才与建设任务矛盾凸显。受体制编制限制，建设单位管理人才、专业技术人才得不到应有的补充，与日益繁重的公路建设任务矛盾凸显。部分项目因缺乏管理技术人才，存在着管理不到位，导致工程进度缓慢、质量隐患大，投资成本增加。

（6）农村客运站建设举步维艰。农村客运站的建设受土地征用成本增加，客运量不足，运营成本高等因素的影响，建设缓慢，进度严重滞后，农民出行难问题始终得不到有效解决。

（7）交通运输企业的体制改革相对滞后。企业体制不顺，机制不活内在动力不足，政企不分的状况依然存在。各种运输方式间的发展不够协调，联运组织困难，难以适应未来交通运输发展的需要。

（8）运输结构单一，水运基础设施建设及水上运输发展滞后。运输行业中快速运输体系尚未成网，在道路运输中的分担率与发达地区水平还有较大差距；客、货运输服务方式单一，速度和选择度较高的快速运输系统尚未形成；道路货运、汽车维修等行业处于粗放型增长方式向集约型转变过程中，品牌企业未成为市场的主体；政策支持力度对道路运输发展的影响力不强。城市公交系统仍不完善，城市出租车行业有待政府规范管理，建立公平有序的客运运输市场；水上运输体系尚未形成，水运优势未得到体现。

（9）货运站场的建设受市场参与程度不够影响，建设严重滞后。

### 3.2.3 现有石佛山至拖支公路现状

#### （1）起点至石佛山村段（老路桩号 K0+000~K7+900）

本段老路长 7.9km，基宽度为 7.5m；7.5m 路幅构成：0.5m（土路肩）+2×3.25m（行车道）+0.5m（土路肩），路拱及路肩横坡采用 3%和 2%。路面为混凝土路面，为三级路。改段路经过锅圈岩村、石佛山村。路面完好，路基病害不多。





**(2) 蚂蟥沟到老屋基村路段（老路桩号 K7+900~K19+000）**

本段老路路长 13.366km，路基宽度为 3.5m~4.0m，为砂石路面。本路段为沿蚂蝗沟西岸沿河布线，在原有老路路基上进行路基加宽改扩建。本段老路经现场踏勘，路基排水、防护工程不完善，由于本路段处在高海拔地区，部分路段出现路面坑塘、积水和路基坍塌等病害。



**(3) 老屋基村到一碗水路段（老路桩号 K19+000~ K29+080）**

本段老路长 10.08km，基宽度约为 7.5m； 7.5m 路幅构成：0.5m（土路肩）+2×3.25m（行车道）+ 0.5m（土路肩），路拱及路肩横坡采用 3%和 2%。路面为混凝土路面，为四级路。改段路经过锅圈岩村、石佛山村。路面完好，路基病害不多。



**(4) 拖支村至永宁乡泸沽湖至丽江旅游小环线公路 K16+040 处相接（老路桩号 K40+800~K42+366）**

本段老路长 1.566km，基宽度约为 7.5m； 7.5m 路幅构成：0.5m（土路肩）+2×3.25m（行车道）+ 0.5m（土路肩），路拱及路肩横坡采用 3%和 2%。路面为混凝土路面，为四级路。改段路经过锅圈岩村、石佛山村。路面完好，路基病害不多。



**(5) 现有道路的环境现状主要有以下几点：**

**(1) 声环境**

车辆行驶噪声是现状道路上噪声产生的主要因素：车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声；另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也产生噪声；因公路路面平整度等问题，车辆高速行使时也产生整车噪声。项目沿线经过的敏感点相对较多，由于部分过村镇路段损毁严重，路面破损，车辆行驶噪声对距离公路较近的居民影响较大。总体来说由于沿途噪声污染源少，声环境状况整体良好。

**(2) 水环境**

拟建公路沿线水体主要有木底箐河及其支流、木底箐水库、开基河，沿线河

流水质较好，经咨询当地环境保护主管单位，以上河流均未发生大的水污染事故，通过现场踏勘及走访，沿线未设置服务设施，故没有生活废水的排放问题。现有道路部分路段排水边沟被掩埋，路面径流未经沉淀直接排入沿线河流，会对水质产生一定影响。

### （3）环境空气

现有公路沿线主要为村庄和山地丘陵，沿线村镇居民点较为分散，区域环境空气净化力较强，无工矿业区，没有工业污染源。空气环境的主要污染来自公路车辆尾气中的  $\text{NO}_x$  和  $\text{CO}$ ；由于现有公路基本沿河布设，空间相对开阔，经过扩散后，环境空气污染程度极低，因此本项目的环境空气良好。

## 3.3 路线方案及建设规模

### 3.3.1 路线方案

#### （1）“工可”推荐路线方案的走向

本项目起于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处，路线总体走向由南向北，于 K0+330 处设一座中隧道（750m）穿越石佛山，后降坡展线，于 K3+000 处接上老路，后沿老路走廊带布线，经蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库，于 K17+800 处离开老路沿木底箐河西岸降坡展线，于 K19+560 处设一座  $7 \times 30\text{mT}$  形梁桥跨越木底箐河，后沿木底箐河东岸展线，于 K20+305 处设 1055m 的木底箐 1 号隧道穿越一碗水南侧山坡，出隧道后设  $2 \times 40\text{mT}$  形梁桥跨越木底箐河至河西岸，后沿木底箐河西岸展线至木底箐河下游地形较陡处设  $10 \times 20\text{mT}$  形梁桥跨越木底箐河至河东岸，后在 K22+430 处设 1495m 的木底箐 2 号隧道穿越平顶山至木底箐电站东侧 50m 处，后设  $5 \times 40+20\text{mT}$  形梁桥跨越木底箐河至河西岸，后沿木底箐河西岸布线，于 K25+010 处设  $8 \times 40+20\text{mT}$  形梁桥跨越木底箐河至河东岸，后路线沿河东岸布线经拖支村、拖八瓦厂止于开基桥（止点桩号 K28+765.41）。右幅止点接泸沽湖景区疏散通道 C 线起点。路线全长 28.765km。桥隧比 21.27%。起点、终点现状见下图。



图 3.3-1 起点、终点现状图

### (2) 初设路线走向

本项目起于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处，路线总体走向由南向北，于 K0+360 处设一座中隧道（668m）穿越石佛山，后降坡展线，于 K3+000 处接上老路，后沿老路走廊带布线，经蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库，于 K17+800 处离开老路沿木底箐河西岸降坡展线，于 K19+350 处设一座 2×30mT 形梁桥跨越木底箐河，后沿木底箐河东岸展线，于 K20+310 处设 1120m 的木底箐 1 号隧道穿越一碗水南侧山坡，出隧道后设 T 形梁桥跨越木底箐河，后在 K21+575 处设 2320m 的木底箐 2 号隧道穿越平顶山，后设 T 形梁桥跨越木底箐河至河西岸，后沿木底箐河西岸布线，于 K24+550 处设 T 形梁桥跨越木底箐河至河东岸，后路线沿河东岸布线经拖支村、拖八瓦厂止于开基桥（止点桩号 K28+765）。止点接泸沽湖景区疏散通道 C 线起点。路线全长 28.765km。桥隧比 21.27%。

初设推荐路线于工可推荐路线相比较，无较大变化，变化为：

- ①石佛山隧道起点桩号由 K0+330 变更到 K0+360 处，隧道长度较少 82m。
- ②跨越木底箐河的桥梁桩号由 K19+560 处变更为 K19+350 处。
- ③木底箐 1 号隧道起点桩号由 K20+305 变更到 K20+310 处，隧道长度增加 65m。
- ④出木底箐 1 号隧道后不再跨至西岸，经桥梁跨河后继续沿东岸布设。
- ⑤木底箐 2 号隧道起点桩号由 K22+430 变更到 K21+575 处，隧道长度增加 825m。
- ⑥初设为了减少拆迁量，不再设置分离式路基，确定 K25+980-K28+765.41 段采用全幅式路基，路基宽度 18m。

⑦工可桥梁为：大桥 24 座/6830m，中桥 4 座/330m，小桥 4 座/104m，全线

桥梁全长 7264m；初设桥梁：桥梁 14 座（大桥 4 座/1477m，中桥 10 座/607m）。

### （3）推荐线方案改建、新建路段

本次环评推荐路线为初设推荐路线。通过现场勘查、建设单位编制了《泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证报告》并通过评审取得了《建设项目用地预审与选址意见书》、《宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函》（宁政复【2021】67 号）以及综合工程比选以及环境比选后，《初设》推荐的 K 线方案合理，在施工期和运营期按照本环评提出的措施进行后，K 线方案可行。

推荐线全长 28.765km，桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座），隧道 3 座（长隧道 2 座/3430m，短隧道 1 座/630m），桥隧比 21.27%。

拟建公路改建、新建路段见表

表 3.3-1 拟建公路新建、改建路段

	路桩号	长度 (km)	宽度 (m)	设计速度 (km/h)
改建路段	K2+500~K10+600	8.1	12	60
	K10+600~K13+900	3.3	18	60
新建路段	K0+000~K2+500	2.5	10	60
	K13+900~K25+000	11.1	10	60
	K25+500~K28+765.41	3.26541		
合计		28.76541		

### （3）推荐方案路线主要控制点

主要控制点：泸沽湖机场、蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库、木底箐牧场、拖支村、拖八瓦厂、开基桥、永宁镇、泸沽湖景区游客疏散通道 C 线起点。

拟建公路路线平、纵面缩图见附图。

### 3.3.2 建设规模

宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）全长 28.765km，建设投资估算总金额为 163175.2208 万元，平均每公里造价为 5672.70 万元。比可研批复估算投资 149418.75 万元超 8.53%。

永久占用土地：70.4093hm<sup>2</sup>。

建设工期安排：本项目计划 2021 年 12 月底完成工程前期工作，2022 年 1 月开始施工，2024 年 12 月底完工，计划建设工期三年。

公路等级：按二级公路标准建设，设计速度为 60km/h，按二级公路标准建

设，设计速度为 60km/h，K0+000~K25+900 段，基宽度 10m，双向两车道；K25+900~K25+980 为渐变段（宽由 10m 渐变为 18m）；K25+980~K28+765.41 段，路基宽度 18m，双向四车道。

路面：沥青砼路面。

桥涵隧道：桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座），隧道 3 座（长隧道 2 座/3430m，短隧道 1 座/630m），涵洞 49 道。

平面交叉：10 处。

项目主要工程技术指标见下表。

3.3-2 主要工程数量表

指标名称	单位	数量	备注
一、基本指标			
公路等级	级	二级	
设计速度	km/h	60	
拆迁建筑物	m <sup>2</sup>	7456.68	
二、路线			
路线长度	km	28.765	
平曲线最小半径最大纵坡	m	170	
平曲线最小半径最大纵坡	%	5.95	
三、路基路面			
路基宽度	m	10/18	
路基计价土石方	万 m <sup>3</sup>	166.1504	
排水工程	万 m <sup>3</sup>	2.46	边沟、排水沟、截水沟
支挡工程	万 m <sup>3</sup>	24.34	
防护工程	万 m <sup>2</sup>	2.25	
沥青混凝土路面	万 m <sup>2</sup>	24.04	
四、桥涵			
大桥	m/座	1477/4	
中桥	m/座	607/10	
桥梁总长	m	2084/14	
涵洞	道	49	
五、隧道			
长隧道	m/座	3430/2	
短隧道	m/座	630/1	
隧道总长	m/座	4060/3	
六、路线交叉			
分离式立体交叉	处	/	
平面交叉	处	10	
七、沿线设施			
隧道管理所	处	1	
八、其他工程			
港湾式停靠站	处	6	
停车区	处	1	



九、概算			
建安费	万元	125880.6210	
总投资	万元	163175.2208	

### 3.4 预测交通量

#### (1) 推荐方案各特征年交通量预测结果

根据“工可”交通量预测结果，推荐方案各特征年交通量预测结果详见下表。

3.4-1 各特征年交通量预测结果（单位：pcu/日）

年份	趋势预测交通量（辆/日）	诱增交通量（辆/日）	全线预测交通量（辆/日）	备注
	全线	全线	/	
2024	3218	932	4150	/
2025	3408	987	4394	/
2026	3609	1045	4654	/
2027	3822	1107	4928	/
2028	4047	1172	5219	/
2029	4322	1252	5574	/
2030	4616	1337	5953	/
2031	4930	1428	6358	/
2032	5265	1525	6790	/
2033	5623	1629	7252	/
2034	5955	1725	7680	/
2035	6306	1826	8133	/
2036	6678	1934	8613	/
2037	7072	2048	9121	/
2038	7490	2169	9659	预测末年
2039	7819	2265	10084	/
2040	8163	2364	10528	/
2041	8523	2468	10991	/
2043	8898	2577	11474	/

3.4-2 各特征年交通量预测结果（单位：pcu/日）

特征年路段	2024	2030	2038
全线	4150	5953	9659

#### (2) 车型比例

本项目未来交通量的车型比例预测结果如下表。

3.4-3 车型比例预测

年份	小货	中货	大货	小客	大客	拖挂车、特大货车	货车比例	客车比例	合计
2024	11.54%	7.26%	4.69%	59.60%	13.50%	3.41%	26.90%	73.10%	100.00%
2030	12.40%	8.75%	6.70%	55.50%	10.90%	5.75%	33.60%	66.40%	100.00%
2034	12.20%	11.80%	9.70%	48.60%	10.20%	7.50%	41.20%	58.80%	100.00%
2038	10.60%	10.90%	12.00%	51.60%	7.90%	7.00%	40.50%	59.50%	100.00%

2043	10.40%	10.50%	12.60%	51.10%	7.40%	8.00%	41.50%	58.50%	100.00%
------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	--------	--------	---------

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）及《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》（GB1495-2002），本次评价车型分类见下表。其中汽车列车（即挂车，O类）归为大型车。

表 3.4-4 各特征年车型比例预测结果（绝对数）

序号	车型	总质量（GVM）
1	小型车	≤3.5t, M1, M2, N1
2	中型车	3.5t~12t, M2, M3, N2
3	大型车	>12t, N3、O

表 3.4-5 各特征年车型比例预测结果（%）

年份	小型车	中型车	大型车
2024 年	71.14	20.76	8.1
2030 年	67.9	19.65	12.45
2038 年	62.2	18.8	19

### （3）昼夜比

类比项目所在区域其他同类型项目，推荐方案各特征年车型昼夜比为 0.865:0.135，昼夜比为昼间（6:00~22:00）16 小时与夜间（22:00~6:00）8 小时的比例。

## 3.5 主要工程概况

### 3.5.1 路基工程

#### （1）路基设计原则

- 1) 路基具有足够的强度、稳定性和耐久性；
- 2) 应符合环境保护的要求，避免引发地质灾害，减少对生态环境的影响；
- 3) 依据水文地质和工程地质条件，根据实测岩土物理力学参数进行设计；
- 4) 按现场实际情况从地基处理、路基填料选择、路基强度与稳定性、防护工程、排水系统、以及关键部位路基施工技术等方面进行综合设计；
- 5) 本公路沿线地形为山岭、河谷、坝区，路线沿河沟谷、山腰及坝区布设。在坝区段，路堤高度不宜太高，以便设置通道。另一方面可避免受地面积水、地下水等因素影响，使路基保持干燥，确保路基的强度和稳定性。
- 6) 处理后的土基回弹模量符合路面设计规范规定的要求；
- 7) 高边坡路堤与陡坡路堤设计贯彻综合设计和动态设计的原则；
- 8) 取料场、弃渣场进行专门设计，统一规划，与地方政府和当地群众签定



协议，遵守水土保持的有关法规，集中取土、弃土、完善取、弃渣场排水、防护及绿化措施，并考虑复垦，防止水土流失、堵塞河道和诱发路基病害。

## (2) 路基横断面布设

本项目按二级公路标准建设，设计速度为 60km/h，K0+000~K25+900 段，基宽度 10m，双向两车道；K25+900~K25+980 为渐变段（宽由 10m 渐变为 18m）；K25+980~K28+765.41 段，路基宽度 18m，双向四车道。

**10m 路幅构成：**0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+2×3.5m 行车道+ 0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩。

**18m 路幅构成：**0.5m 土路肩+1.5 米硬路肩+2×3.5m 行车道+2×3.5m 行车道+ 1.5m 硬路肩+ 0.5m 土路肩。

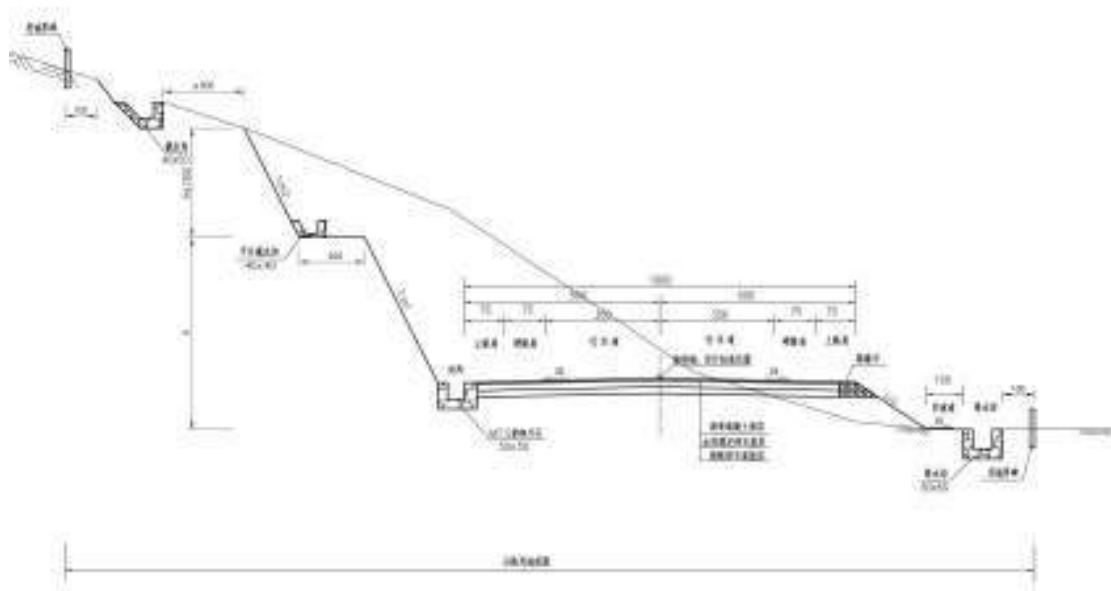


图 3.5-1 10m 路基标准横断面图

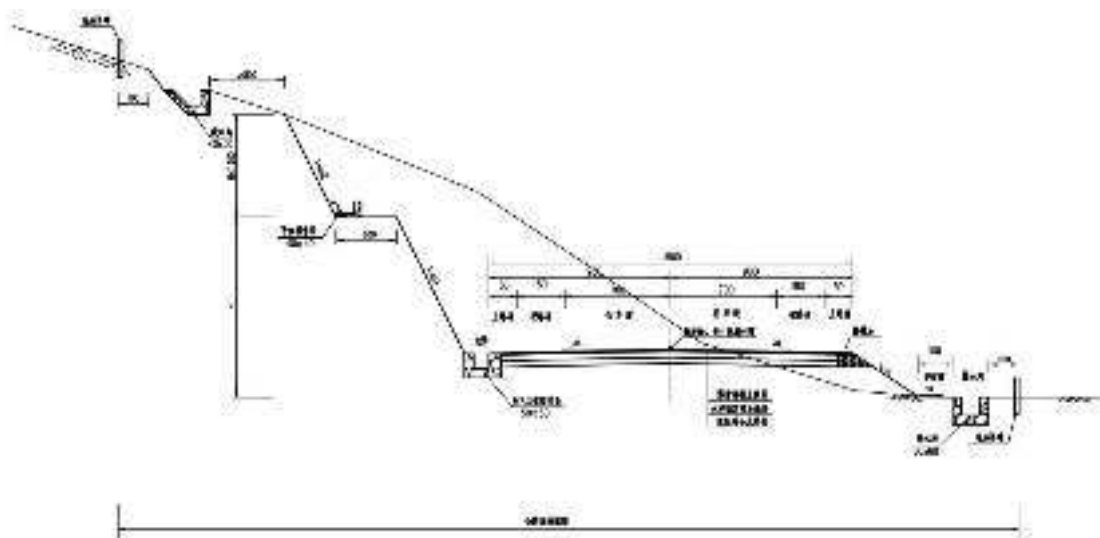


图 3.5-2 18m 路基标准横断面图

### (3) 路基设计

#### 1) 填方地基表层处理

①地面横坡缓于 1: 5 时，清除地表树根、草皮、腐植土。

②地面横坡为 1: 5~1: 2.5 时，原地面挖台阶，台阶宽度不小于 2.0m。当基岩面上的覆盖层较薄时，先清除覆盖层再挖台阶；当覆盖层较厚且稳定时，可予以保留。台阶挖成向内不小于 2% 坡度。

③地面横坡陡于 1: 2.5 时，除挖台阶还外应设置支挡工程。

#### 2) 高填深挖路基设计

##### ①高路堤设计

路堤边坡高度超过 20m 地段，路基根据地形、地质等情况分别采用下列措施，以增强其稳定性。

填方路路基底必须先清除种植土或草皮，地面横坡陡于 1: 5 的地段挖台阶(台阶宽度不小于 2.0m)。高路堤断面形式采用台阶式，平台宽度不小于 2m，平台上加设截水沟。

地基覆盖层较厚，承载力不高的地段，根据实际情况增强抗滑措施，基底压填片石及铺设土工格栅，以增强路堤的整体稳定性。

##### ②深挖路堑设计

深路堑地段为减少挖方数量保证边坡稳定，一般设置路堑挡土墙。边坡采用台阶式边坡，边坡平台宽 1~2m，根据实际地质情况设置锚杆框格梁、预应力锚索框格梁、拱形格等措施防护加固。

### 3) 低填、浅挖路基设计

低填、浅挖路基路段应做好排水设施，一般采用盲沟、渗沟将地下水排除路基以外。同时对路床范围内采用天然砂砾进行换填。

### 4) 陡坡路基设计

陡坡路基根据填挖高度、土石方平衡情况，填方地段采用衡重式、重力式路肩挡土墙(或土工格栅结合路堤墙)、桩板墙等措施处理；挖方地段采用重力式(仰斜式)路堑挡土墙、锚杆框架梁、桩板墙、抗滑墙、预应力锚索框架梁等措施处理，尽量减少边坡开挖。

### 5) 桥头路基设计

为控制桥台后填土的不均匀沉降，在桥台后 4~10m 范围路基段沿路线方向采用透水性材料填筑。

### 6) 路基排水及防护

路基排水综合考虑了地表排水、地下排水和路面排水，使各种排水设施形成一个功能齐全，并有足够排水能力的完整排水系统。排水设施根据不同的地形、地质条件及有关规范进行选择，合理布置。

路基防护主要有支挡工程和边坡防护。支挡工程根据地形、地质、水文、气候及筑路材料分布情况条件按规范要求设置相应的形式和规模，防治路基病害，保证路基稳定。边坡防护设计以安全、经济、实用、生态、美观、因地制宜且施工方便为原则。在满足安全要求的前提下，选择刚性防护与柔性防护相结合，生态植被防护与多层防护相结合的方法进行边坡防护。

### 7) 不良地质路段及特殊路基

沿线不良地质主要为泥石流、古滑坡体、不稳定斜坡、浅层滑坡、崩塌堆积体、红粘土等。对于不良地质路段在选线时已尽量避让，无法避让时在路基工程中针对不同的不良地质采取了相应的工程措施。

①泥石流规模较小，在路线经过区域后缘增加多级拦砂坝；设置泄洪槽。

②古滑坡体、不稳定斜坡、浅层滑坡段落，边坡分台放缓设置，加强边坡防护加固。

③崩塌堆积体段清除坍塌物，边坡采用分台开挖，做好地表截排水，必要时设置抗滑桩，加强边坡防护加固。

④红粘土、软弱土采用加强排水设施，部分区域采用换填处理。

### 3.5.2 路面工程

路面设计依据交通部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）和《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）及《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40-2011），路面设计标准为 BZZ-100，二级公路设计使用年限水泥路面 20 年，沥青路面为 12 年；路面质量是衡量公路等级的重要标志，公路路面质量的好坏，直接影响到项目的投资及使用功能和服务水平等一系列问题。在可行性研究阶段，根据项目性质、交通组成及项目所处地区材料来源等实际情况，应对路面类型进行比较，从中选择适合本项目的路面结构方案，达到行车安全舒适，投资节省，施工养护方便的目的。

#### （1）设计参数

本项目所经地区属于我国公路自然区划 VII5 区；

路面石油沥青标号选用：AH-70；

路面设计年限：沥青混凝土路面设计年限为 12 年；

设计轴载：BZZ-100（KN）；

交通量：2024 年（通车年）折算小客车交通量如下表：

**3.5-1 2024 年（通车年）折算小客车交通量（单位：pcu/日）**

段落	K0+000~K28+765（推荐线）
交通量	4150

#### （2）轴载分析

本项目拟将预测交通量采用几种轴载具有代表性的车辆作为轴载换算的依据，路面设计以双轮组单轴载 100KN 为标准轴载，沥青路面以设计弯沉值为指标。通过同其他相似道路相比，上路车辆在轴载分析时采用江淮 AL6600、黄海 DD680、北京 BJ130、东风 EQ140、黄河 JN163、东风 SP9250 作为代表车型。

#### （3）路面结构形式比选

依据设计规范及标准要求，结合我省同类型公路路面的建设经验，根据因地制宜、合理选材、方便施工的原则路面结构采用沥青混凝土路面和水泥混凝土路面进行比选，具体见下表：

**表 3.5-2 路面方案比较表**

方案比选	沥青混凝土路面	水泥混凝土路面
公路自然区划	VII5 区	VII5 区
设计年限	12	20
预测末年交通量	7490	7490

路面结构层	4cm 中粒式沥青混凝土 (AC-16)	24cm 水泥混凝土
	7cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25)	
	0.6cm 稀浆封层	
	35cm 水稳层	
	15cm 级配碎石	15 级配碎石
每公里路面工程直接费 (万元)	262.7	321.5
工程结构评价	使用年限较短, 后期养护费用较高, 行车舒适, 视觉效果好, 噪音小	使用期限长, 后期养护费用较小, 行车舒适性略差, 噪音大, 路面抗滑性低
投资效益评价	较好	一般
比较结果	推荐	不推荐

在符合技术标准的前提下, 根据经济合理、就地取材、因地制宜、合理用材、利于养护的原则进行设计。沥青混凝土和水泥混凝土两种路面结构都能满足使用要求, 各有优缺点: 水泥混凝土路面设计使用期限长, 后期养护费用较小, 但前期费用较高, 行车舒适性略差, 噪音大, 路面抗滑性低; 沥青混凝土路面使用年限略短, 造价较水泥混凝土路面低, 后期养护费用虽较高, 但行车舒适, 视觉效果好, 噪音小。根据该路的改造等级、交通量, 结合本地的气候、地质土质、筑路材料等自然因素, 并充分尊重地方政府意见, 结合当地高等级公路路面施工经验, 推荐本项目路面结构采用沥青混凝土路面。

#### (4) 推荐路面结构概况

本项目公路自然区划为VII5区, 推荐路面结构形式为沥青混凝土路面结构。

路面设计年限采用 12 年, 交通量预测末年交通量折算成小客车为 6080 辆/昼夜。根据当地气象部门提供的气象资料, 海拔 2700m 以上路段, 地表冻融深度 0.50 米, 因此在计算路面厚度时需考虑防冻厚度, 结合计算的路面厚度及冻融深度考虑, 在路面底层增加 15cm 厚的级配碎石防冻垫层。

推荐路面结构组合及厚度情况如下:

表 3.5-3 路面结构及厚度方案

结构层	结构类型	厚度 (cm) 分类
<b>K0+000~K25+900 段</b>		
上面层	中粒式沥青混凝土 (AC-16)	4
下面层	粗粒式沥青混凝土 (AC-25)	7
封层	乳化沥青稀浆封层	0.6
基层	水泥稳定碎石	35
底基层	级配碎石	15
防冻垫层	未筛分碎石	15
路面总厚度	76.6	
<b>K25+900~K28+765.41 段</b>		

上面层	中粒式沥青混凝土 (AC-16)	4
下面层	粗粒式沥青混凝土 (AC-25)	7
封层	乳化沥青稀浆封层	0.6
基层	水泥稳定碎石	35
底基层	级配碎石	15
路面总厚度		61.6

(5) 桥面铺装路面结构

上面层：4cm 厚中粒式沥青混凝土 (AC-16)

下面层：7cm 厚粗粒式沥青混凝土 (AC-25)

被交路、改路（等级路）路面结构

上面层：4cm 厚中粒式沥青混凝土 (AC-16)

封层：乳化沥青稀浆封层

基层：18cm 厚水泥稳定碎石 5%

底基层：15cm 厚级配碎石

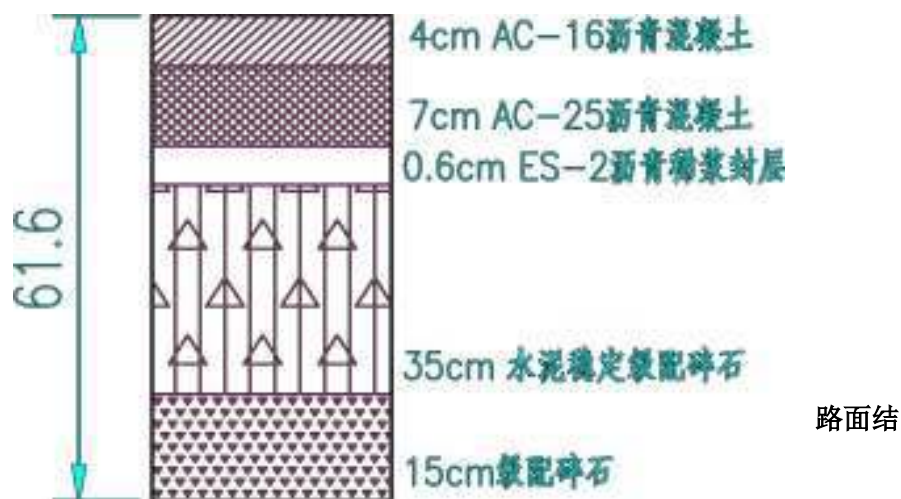


图 3.5-4  
路面结构示意图

主线土路肩全部硬化，路面结构同行车道一致。

本项目面层之间铺洒乳化沥青黏层，基层顶面铺洒乳化沥青透层油，稀浆封层采用优质乳化沥青。

3.5.3 桥涵工程

(1) 技术标准

公路等级：二级公路；

设计速度：60km/h；

桥梁宽度：

1) K0+000~K25+900 段：0.5m（防撞护栏）+ 9m（行车道）+ 0.5m（防撞护栏）=10m。

2) K25+900~K28+765.41 段: 0.5m (土路肩) +1.5m (硬路肩) +2×3.5m (行车道) +2×3.5m (行车道) +1.5m (硬路肩) +0.5m (土路肩) =18m。双向四车道。

3) 涵洞与路基同宽。

设计汽车荷载: 公路—I级

设计洪水频率: 大、中桥 1/100、小桥、涵洞 1/50

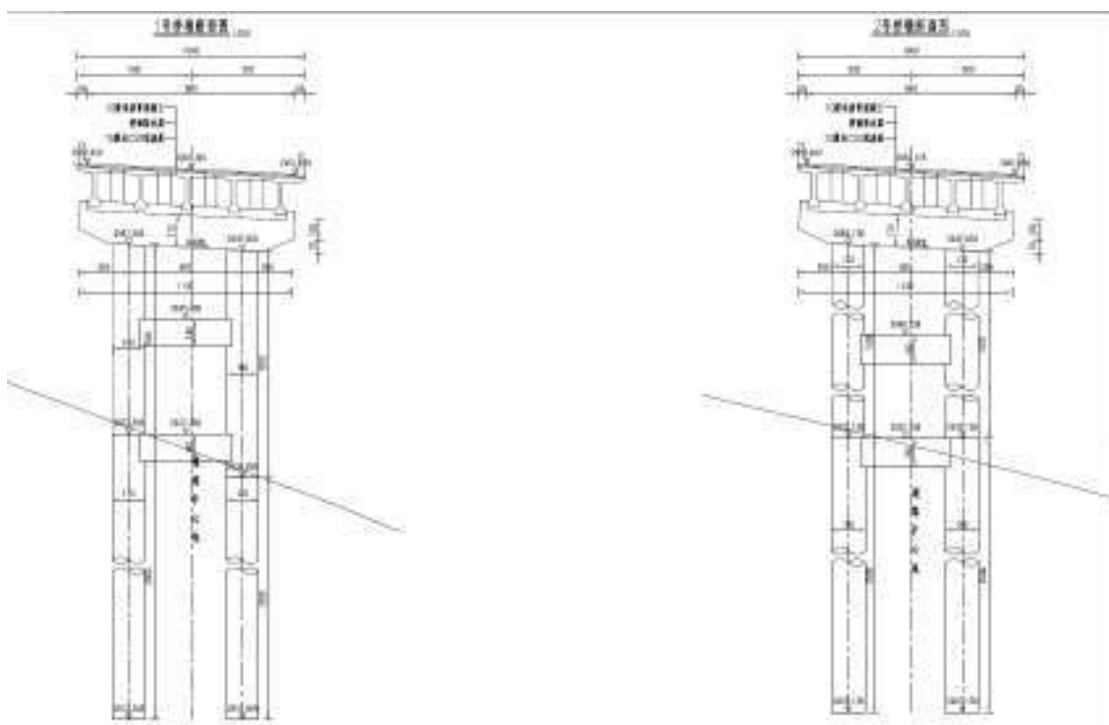
设计地震参数: 地震基本烈度VIII度, 地震动峰值加速度为 0.2g、0.3g, 反应谱特征周期为 0.4g、0.45s。

### (2) 桥涵概况

推荐方案 K 线共设置桥梁 14 座 (大桥 4 座, 中桥 10 座), 涵洞 49 道。

#### 3.5-4 桥涵设置情况

段落	桥类	桥型	桥长 (m)	座/道	总数(座/道)
K0+000-K28+765.41	大桥	T 形梁桥	1477	4	14/49
	中桥	T 形梁桥	607	10	
		涵洞		49	



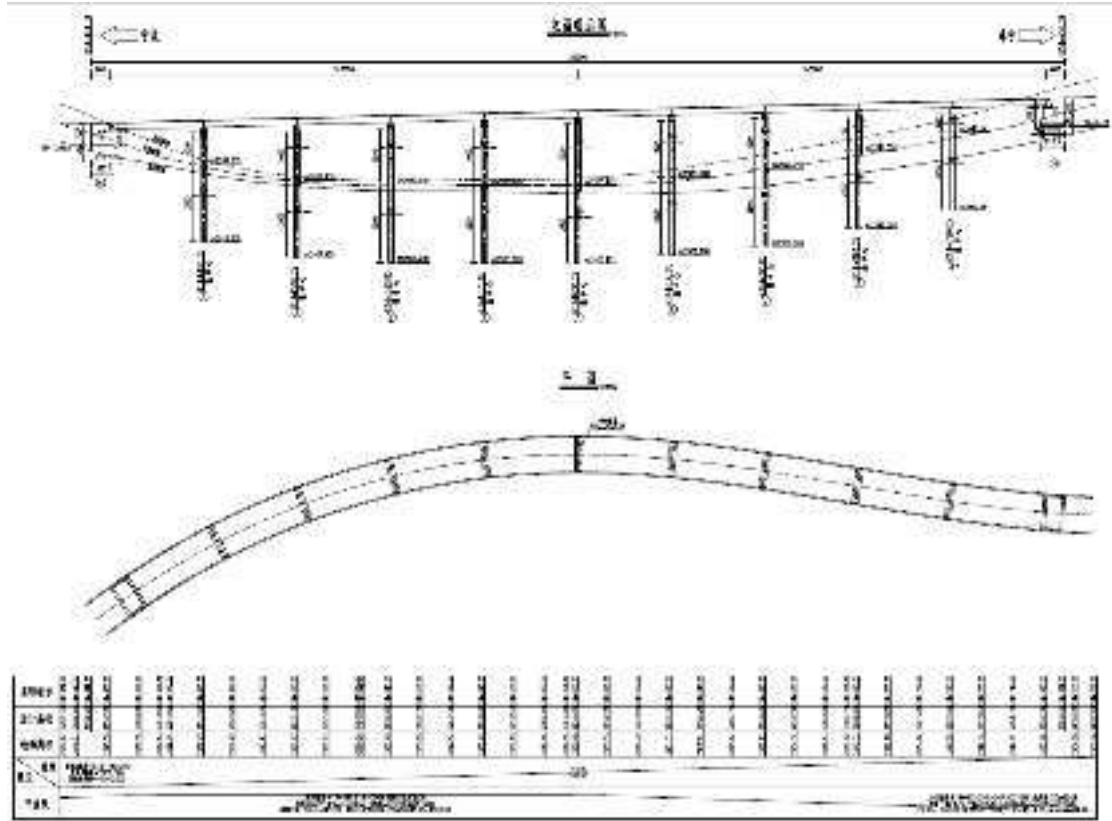


图 3.5-5 桥梁设计图



表 3.5-5 桥梁设置汇总表

序号	中心桩号	桥名	桥宽 (m)	孔数×跨径(n-m)	角度 (度)	全长 (m)	结构类型		
							上部	下部	
								墩	台
1	K1+330	锅圈岩大桥	11	3*30+4*30+4*30+4*30+3*30	90	676	预制 T 梁	柱式墩桩基础	重力台扩大基础
2	K3+730	锅圈岩中桥	11	3*30	90	97	预制 T 梁	柱式墩桩基础	柱式台桩基础
3	K12+135	老屋基中桥	11	1*20	90	32	预制 T 梁	柱式墩桩基础	U 台扩大基础
4	K13+605	大村中桥	11	1*20	90	33	预制 T 梁	柱式墩桩基础	U 台扩大基础
5	K14+950	木底箐 1 号中桥	11	3*20	90	70	预制 T 梁	柱式墩桩基础	U 台扩大基础
6	K15+090	木底箐 2 号中桥	11	2*20	90	52	预制 T 梁	柱式墩桩基础	U 台扩大基础
7	K15+477	木底箐大桥	11	4*20+4*20+4*20	90	247	预制 T 梁	空心墩桩基础	柱式台桩基础
8	K19+455	河边 1 号中桥	11	3*30	90	100	预制 T 梁	柱式墩桩基础	U 台扩大基础
9	K19+650	河边 2 号中桥	11	3*30	90	100	预制 T 梁	柱式墩桩基础	U 台扩大基础
10	K20+290	河边 3 号中桥	11	1*30	90	37	预制 T 梁	柱式墩桩基础	柱式台桩基础
11	K21+451	一碗水 1 号中桥	11	1*30	90	40	预制 T 梁	柱式墩桩基础	U 台扩大基础
12	K21+551	一碗水 2 号中桥	11	2*20	120	46	预制 T 梁	柱式墩桩基础	柱式台桩基础
13	K24+007	拖支村 1 号大桥	11	4*30+3*30	90	217	预制 T 梁	墙式墩桩基础	柱式台桩基础
14	K24+907	拖支村 2 号大桥	11	4*30+3*30+4*30	90	337	预制 T 梁	墙式墩桩基础	柱式台桩基础

(4) 涵洞工程

表 3.5-6 涵洞工程量估算表

序号	起讫桩号	路线长度	路基宽度	新建			
				钢筋混凝土盖板涵			
				孔径 3m 以内	涵长 (m)	孔径 5m 以内	涵长 (m)
1	K0+000.000 ~ K4+000.000	4000	10	7	99		
2	K4+000.000 ~ K16+800.000	12800	10	35	512		
3	K16+800.000 ~ K26+000.000	9200	10	14	199		
4	K26+000.000 ~ K27+300.000	1300	18	5	102		
5	K27+300.000 ~ K28+765.41	1465.41	18	3	61		

### 3.5.4 隧道

推荐线设置长隧道 2 座/3430m，短隧道 1 座/630m，隧道设置情况见下表。

表 3.5-7 全线隧道分布表

序号	隧道名称	分类	起讫桩号	长度 (m)	洞门型式	
					进口	出口
1	石佛山隧道	短隧道	K0+360~K0+990	630	端墙	端墙
2	木底箐 1 号隧道	长隧道	K20+310~K21+430	1120	端墙	端墙
3	木底箐 2 号隧道	长隧道	K21+575~K23+895	2320	端墙	端墙

#### (1) 主要技术标准

山岭区二级公路标准，

设计速度：60km/h

隧道建筑限界净宽：10.0m

隧道建筑限界净高：5.0m

隧道纵坡：最大±3%，最小±0.5%。

CO 容许浓度：200ppm

照明基本亮度：1.5cd / m<sup>2</sup>

隧道建筑限界及净空断面图如下：

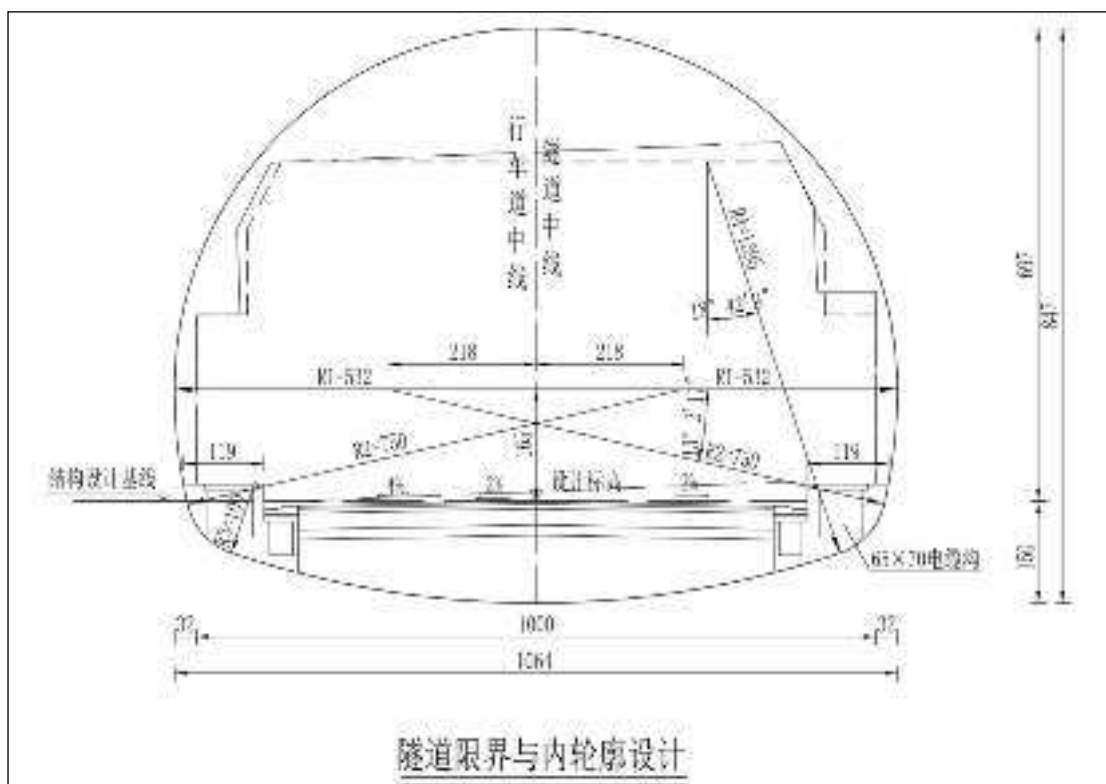


图 3.5-6 隧道建筑界限

#### (3) 隧道主体工程设计

隧道建筑限界及净空断面的确定：隧道净空的确定不仅要满足隧道建筑限界的要求，还要满足隧道照明、运营管理设施所占空间及施工误差。同时还应对衬砌结构受力特性、工程造价等因素进行分析、比较，使采用的净空断面满足功能要求，受力均匀、经济合理。

隧道方案通过对单心圆、扁平三心圆和三心圆几种断面形式进行综合比较，最后选择了受力条件较好、经济较合理的三心圆净空断面形式。

### 1) 隧道衬砌结构设计

隧道采用新奥法原理进行设计和施工，施工采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动，严格控制超挖和欠挖。隧道结构采用复合式衬砌，用锚杆、喷射混凝土、钢筋网和钢拱架组成初期支护体系；模注混凝土作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构，通过工程类比、结构理论计算和现场监控量测来确定衬砌设计支护参数，必要时采用辅助施工手段加固围岩，既利用加固了岩体，又充分发挥了围岩和衬砌的承载能力，达到安全、经济、有效的目的。

### 2) 隧道洞口设计

隧道洞门的设计，应综合考虑地形地质的影响，结合洞门排水及边坡稳定的要求，按照“早进洞、晚出洞”的原则，尽量减少洞口边、仰坡的开挖，保证山体的稳定，在此前提下，力求使洞门结构简洁美观大方，与洞口地势协调一致。此外，设计洞门形式还从隧道的功能与周围景观的协调、环境保护、交通工程学、养护管理等各方面进行了分析，力求为沿线公路景观增加一些亮点，以减轻行车的单调乏味之感。

### 3) 隧道防、排水设计

在设计中隧道防、排水遵循“以排为主，防、排、截、堵相结合，因地制宜，综合治理”的原则，使隧道洞内外形成完整畅通的防排水系统，避免衬砌滴水、路面渗水、洞内结冰、围岩冻胀等病害，保证隧道建成后达到洞内基本干燥，结构和设备的正常使用及行车安全的要求。

衬砌防水主要是在初期支护和二次衬砌之间敷设一层复合防水板，范围布及拱部及边墙；二次衬砌混凝土标号为 C30，并掺入防水剂，抗渗标号不低于 S6；施工缝、沉降缝采用中埋式止水带和膨胀止水条，要求止水带的材料具有耐寒、耐气候老化的特性。

隧道排水采取衬砌背后水和路面清洁污水分开排放的原则，以保护环境减少

地下水污染。隧道路面污水排入隧道路面两侧的边沟，最后流出隧道汇入路基边沟中。隧道衬砌背后的地下水经环向排水管和横向排水管流入隧道路面两侧的边沟排出洞外。

#### 4) 隧道地下风机洞室设计

隧道采用分段式通风方案，地下风机机械洞室和风机配电洞室设置在洞身地质条件较好的地带，同时综合考虑有利于通风和竖井施工及结构经济等因素。地下风机机械洞室主要用于放置轴流风机和通风管道，风机配电洞室主要用于配电设备和维修人员休息兼有紧急避难洞的功能，两个洞室之间用通道连接。

#### 5) 隧道施工组织方案设计

隧道施工以系列机械化施工考虑，隧道出渣采用无轨运输方式，均按从进出双向掘进，隧道弃渣可用于结构物和填筑路基。

隧道施工要求施工队伍必须具备很高的技术素质和很高的机械化装备。隧道施工工期应满足建设工期的要求。

隧道施工过程中应尽量减少对环境的影响，土石弃方要严格规划，施工和生活垃圾、废水、废料选择适宜地点倾倒，施工完后应恢复植被。

#### 6) 防震及其他

防震设计主要是加强洞口及洞内交叉口地段设防，设计中除加强初期支护外，对二次衬砌均考虑采用钢筋混凝土结构。隧道内部装修采用防火、耐澎、耐水的涂料，侧墙部分用浅色涂料，拱部用深色涂料。

#### 7) 隧道运营管理设施

本项目有3座中隧道，隧道应考虑通风设施、照明设施、供配电设施、消防及防灾设施、管理养护机构及安全设施、监控系统等设施，保证行车安全及设备的正常运行。

表 3.5-8 隧道工程数量估算表

隧道名称	起讫桩号	隧道长度	隧道断面	洞身长度	隧道洞身面积		明洞		洞门数	管棚	监控、通风、消防、照明、预埋件
		(m)	宽度(孔-m)	(m)	正洞面积(m <sup>2</sup> )	紧急停靠带	长度(m)	面积(m <sup>2</sup> )	端	m	m
石佛山隧道	K0+360~K0+990	630	1×10	630	6300		26	260	2	60	630
木底箐 1 号隧道	K20+310~K21+430	1120	1×10	1120	11200	175	26	260	2	60	1120
木底箐 2 号隧道	K21+575~K23+895	2320	1×10	2320	23200	350	26	260	2	60	2320

### 3.5.5 交叉工程

#### (1) 平面交叉方案

本项目为一般公路，不封闭，没有互通式立体交叉，只有平面交叉，平面交叉形式均采用“T”型“十字”型“X”型及“Y”型交叉类型。全线共设平面交叉 10 处。考虑到平交道口处的行车安全,平交道口处应增设指示和指路标志，同时增设减速标志。详见路线交叉工程估算表。

表 3.5-9 平面交叉设置一览表

序号	中心桩号	被交叉公路、铁路等级	交叉形式	交角（度）	备注
1	K0+000	二级公路	T 形	75	泸沽湖机场专用道路
2	K4+600	基本级公路	T 形	160	乡村道路
3	K11+130	基本级公路	T 形	145	乡村道路
4	K12+195	基本级公路	T 形	90	乡村道路
5	K13+310	基本级公路	T 形	95	乡村道路
6	K13+930	基本级公路	T 形	77	乡村道路
7	K17+520	基本级公路	T 形	135	乡村道路
8	K26+180	四级公路	十字	90	乡村道路
9	K27+960	二级公路	T 形	80	S223
10	K28+765	省道	十字	85	泸沽湖景区疏散通道

#### (2) 平面交叉设计原则

应优先考虑主要公路或主交通流方向畅通，该项目与省道相交叉时，优先保证被交叉道路顺畅；当本项目与县、乡道路交叉时，优先保证本项目交通流顺畅。

尽可能以垂直关系与被交叉道路相交。一般交叉角不应小于 45°，较小时根据交叉道路性质改移调整流向交角以增大平交角度。

#### (3) 平面交叉的过渡形式

实施中路线与省级及以上公路相交、路线与县城规划道路相交均采用渠化设计，与省道相交的位置，根据转弯交通量确定渠化设计，与地方道路相交的采用加铺转角方式进行过渡。

### 3.5.6 交通工程及沿线设施

交通工程及沿线设施按“保障安全、提供服务、利于管理”的原则进行设置。本项目交通工程及沿线设施等级采用 B 级。

#### (1) 交通安全设施

公路交通安全设施包括护栏、交通标志、交通标线、轮廓标等。公路交通安全设施应结合路网与公路条件、交通条件、环境条件进行总体设计。公路交通安

全设施设计应坚持“安全、环保、舒适、和谐”的理念，注重公路出行的安全性、方便性、舒适性、愉悦性，体现“以人为本，安全至上”的指导思想。公路交通安全设施结合交通量的增长、运营需求与技术发展状况等逐步补充、完善。公路交通安全设施按《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2006）设计。

### 1) 护栏

护栏是一种纵向吸能结构，按其在公路中纵向设置位置，可分为路基护栏和桥梁护栏，按其在公路中的横向设置位置，可分为路侧护栏和中央分隔带护栏；根据碰撞后变形的程度可分为刚性护栏、半刚性护栏和柔性护栏。

### 2) 交通标志

公路交通标志的设置，应以不熟悉周围路网体系的公路使用者为设计对象，综合考虑周边路网与公路条件、交通条件、气象和环境条件等因素，制定合理的设置标准，根据各种交通标志的功能和驾驶人员的行为特征进行合理设置。交通标志分为主标志和辅助标志两大类，主要类型有：警告、禁令、指示、指路标志等。

交通标志采用的颜色、形状、图形符号应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768.1-2009）的规定；警告、禁令、指示标志的板面尺寸和指路标志的文字高度，应符合现行《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2006）和《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2006）的规定；交通标志反光材料应采用符合现行《公路交通标志反光膜》（GB/T 18833-2002）要求的反光膜或其他逆反射材料制作，交通标志板所用材料应符合现行《公路交通标志板技术条件》（JT/T 279-2004）的规定，厚度应根据计算确定；交通标志的支撑方式分为柱式、悬臂式、门架式、附着式四种，交通标志应设置钢筋混凝土基础。

### 3) 交通标线

交通标线包括各路面标线、导向箭头、文字标记、立面标记和突起路标等，其分类、定义、颜色等应符合现行《道路交通标志和标线》（GB 5768.1~3-2009）的有关规定。交通标线与交通标志应配合使用，其含义不得相互矛盾。

交通标线涂料可分为液态溶剂型、固态热熔型、液态双组分、液态水性和抗滑型等，其技术要求应符合现行《路面标线涂料》（JT/T 280-2004）和《公路交通安全设施质量检验抽样及判定》（JT/T 495-2004）的要求。二级及以上公路应采用反光涂料。



#### 4) 轮廓标

轮廓标按设置条件可分为柱式轮廓标和附着式轮廓标两类。

轮廓标反射体的颜色分为白色和黄色。按行车方向，配置白色反射体的轮廓标应安装于公路右侧，配置黄色反射体的轮廓标应安装于公路左侧。轮廓标不得侵入公路建筑限界以内。

二级及以下等级公路的视距不良路段及连续急弯陡坡路段宜设置轮廓标，其他路段视需要设置轮廓标。双向行驶的公路需要设置轮廓标时，应设置双向反光轮廓标。

#### (2) 服务设施

为了消除司乘人员因长途旅行所造成的疲劳，为司乘人员提供休息场所和欣赏项目沿途风光美景。本项目内共设置 6 港湾式停靠站，1 处停车区。分别位于 K4+700，K10+860 左右各一个，K13+790 左右各一个，K17+440，停车区 K12+720 处。

港湾式停靠站、停车区均不设置厕所、洗手台等产生废水的设施。设置有垃圾收集桶，收集垃圾。6 港湾式停靠站，1 处停车区的占地已经纳入路线永久占地 70.4093 hm<sup>2</sup> 中，该部分占地已经进行了基本农田、公益林、生态红线的调整。

#### (3) 管理设施

本项目隧道管理所 1 处、隧道水泵房 1 处、隧道变电房 1 处。

表 3.5-10 管理设施

位置	个数	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	占地 (亩)	备注
K0+360	1	200	0.80	隧道变电房及泵房
K21+500	1	200	4.00	
K24+240	1	550	0.80	隧道管理所

上述附属设施，只有 K24+240 处的隧道管理所，设置生活区以及厕所；其余均不设置厕所、洗手台等产生废水的设施。设置有垃圾收集桶，收集垃圾。附属设施的占地已经纳入永久占地 70.4093 hm<sup>2</sup> 中，该部分占地已经进行了基本农田、公益林、生态红线的调整。

#### 3.5.7 景观绿化设计

环保与景观设计秉承整体性、多样性、生态性和个性化原则，使公路环境景观在总体上风格统一、色彩协调，体现公路景观的大尺度、大色块、大效果。与此同时根据各区段的区位特征和自然、人文环境特色，营造多样化的环境景观空

间，形成独特的地方特色，赋予公路特有的区域性格特征。此外，环境景观设计将极大减轻公路建设对自然生态的破坏，达到模仿自然，表现人与自然相互协调发展的生态美的目标。

为将宏观的景观设计理念在实际操作中得以贯彻，设计中采取多种具有可操作性的手段和措施，主要体现在以下几方面：

本项目在公路选线和线形设计过程中融入景观设计思想，将以往被动的景观保护变为积极主动的景观再造行为，从根本上降低和缓解公路修建对环境景观的影响。

对公路绿化用地进行专业景观绿化设计，根据不同位置边坡、路侧绿化、沿线设施分别予以设计。

本项目区域内河流沟渠较多，且与路线时有靠近和交叉，针对这一特点，努力营造优美的河道景观，使其成为本项目景观设计的亮点。

本项目倡导“环境保护、公路景观与公路建设并举”的设计理念，努力将宁永高速建成环保之路、景观之路、生态之路。

### （1）边坡植被恢复

根据路线区域特点的不同及不同边坡土质类型的区别，结合生物防护，合理选用新的施工工艺、本土植物品种及植物配比方案，尽可能构建层次较丰富的复合型植物群落，同时兼顾边坡绿化的近期、中期和远期效果，减少路域范围内生态系统破坏，达到固土护坡、防止冲刷，美化环境的功能。

### （2）路侧景观措施

通过设置公路两侧绿化带，绿化植树，使公路沿线形成一条绿色长廊，采用园林设计中的引景、借景等设计手法，“宜树则树”、“宜透则透”，将呈现出“人在车中坐，车在林中行”的良好感觉。

具体工程内容为：乔灌草复合绿化带。乔木推荐种植丽江云杉、滇朴、滇杨、香樟等；灌木为适应好的灌木，乔木下撒播分蘖能力强的草被及草花，形成乔灌草结合的绿化带。

### （3）沿线设施绿化措施

停车区、港湾式停靠站等是公路的重要场所，因此在造景设计方面要以人为本，营造“休闲、观光”的景观，同时为道路管理者创造舒适的生活空间。设计是通过采用乡土树种及观姿、观花等造景植物来体现“人与自然和谐景观”，同

时通过景廊、水池等园林建筑小品的设置来营造优美的园林景观，使人们置身其中，得到一种舒适、休闲、放松和美的享受。

#### **（4）取弃土场生态恢复措施**

贯彻“因地制宜、因害设防、突出重点、注重效益”的原则。根据土地资源的适宜性和树种的生物学、生态学特性，对公路的取料场、弃渣场，采取乔、灌、藤、草结合，以绿色覆盖为指导思想，绿化与美化结合的方式，提高建设区生态环境的质量。同时，在较好条件下可利用取料场、弃渣场做为公路绿化苗木的培育基地。

表 3.5-11 沿线设施工程数量估算表

序号	起讫桩号	设施名称	沿线设施	建筑面积	绿化面积	占地面积
			处	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	K4+700	港湾式停靠站	1	100	/	/
2	K10+860		2	100	/	/
3	K13+790		2	100	/	/
4	K17+440		1	100	/	/
5	K12+720	停车区	1	300	/	/
6	K21+500	隧道变电房及泵房	1	550	506	2534
8	K24+240	隧道管理所	1	805	394	1970

### 3.5.8 不良地质及特殊地质现象

#### (1) 路线区域内不良地质及特殊性岩土情况

根据相关区域地质资料及线路地质调查结果表明：拟建路线区段内不良地质主要为岩溶、崩塌、泥石流、古滑坡、不稳定斜坡；特殊性岩土表现为红粘土。

##### 1) 堆积体、古崩塌、岩堆

路线通过地段由于构造作用及风化卸荷影响，岩体破碎，土体松散。根据区域调查情况，冲洪积堆积体，滑坡堆积较普遍，尤其是大于 40° 的陡坡上，出露岩体多属于坚硬性脆的岩石构成的斜坡或由软硬互层构成的陡峻山坡，暴雨及风化重力、构造、地震作用下崩塌堆积于坡下。区内崩塌堆积体以碎、块石为主，堆积物大小混杂，分选性较差，而宏观上总体呈现沿坡面方向块度由小变大。

##### 2) 岩溶

岩溶主要发育于含碳酸盐岩地层中。区内含碳酸盐岩地层分布较广，是区内主要出露地层，主要有三叠系中统(T2)、二叠系下统(P1)及石炭系(C)地层，其岩性以灰岩、白云质灰岩及泥质灰岩为主，岩溶中等~强烈发育为主，地表溶槽、岩溶谷地、溶蚀洼地及岩溶泉发育，基岩裂隙水及岩石对混凝土结构多具硫酸盐侵蚀，局部具氯盐侵蚀，腐蚀等级弱至中等，施工中应采取抗腐蚀措施。

##### 3) 泥石流

线路区属滇西北高原，西部边缘属横断山脉，一系列庞大山体和峡谷深沟紧相并列，南北展布，旱雨季节分明，局部谷坡大多基岩裸露，植被稀少，岩石风化破碎，沟谷内第四系松散堆积物较为丰富，植被较差，丰富的松散堆积物来源为泥石流的发育创造了良好的物质基础，区内发育一泥石流冲沟，以中度切割沟壑型泥石流，具有规模小、搬运距离短、爆发较频繁等特点。

##### 4) 红黏土及次生红黏土

主要分布于区内碳酸盐岩地层地表坡残积层，一般厚 0.5~8m，局部较厚，其下母岩为灰岩、白云质灰岩、泥灰岩等，该层黏土呈紫红、褐红、褐黄色，硬塑~可塑状，土质均匀，黏性强，具有显著的湿胀干缩特性。以弱膨胀性为主，局部具中等膨胀性，具遇水软化，失水收缩、开裂，强度随干湿循环产生剧烈衰减等特征。对拟建公路影响较大。建议清除、采用碎石土、土夹石等进行换填，并自下而上重新回填分层碾压夯实处理，设置相应的排水沟。

5) 不稳定斜坡

主要分布于下伏基岩岩性为泥岩、砂岩地层，覆盖层一般为 2~5 米，强风化层较厚，岩体节理裂隙较发育，局部现状稳定，工程开挖后，易形成临空面，产生崩塌。引发新的不良地质。施工中加强防护措施，及施工规范。

6) 危岩

主要分布于灰岩地层，沿沟两侧地陡峭，局部已形成悬崖（直壁）地貌，断层附近灰岩岩体节理裂隙发育，呈张开状，局部较为破碎，沟边坡脚已有崩落堆积碎块石堆积，可能存在崩塌落石可能，雨季易形成大规模崩塌。

表 3.5-12 K 线路方案不良地质分布地段表

序号	起讫桩号	不良地质类型	不良地质状况简述	建议处置措施
1	K2+200~K2+400	不稳定斜坡	覆盖层厚 2-5 米，成分为角砾土。下伏基岩为泥岩夹石英砂岩。该斜坡目前基本稳定，路基开挖后形成临空面。对工程有一定影响。	坡脚设重力式挡墙，重力挡墙基础需进入岩体，坡面按 1:0.75 放坡，坡面植草防护。
2	K2+500~K2+590 左 40 米	堆积体	该段地形边坡较陡，崩塌体成分主要为泥岩夹石英砂岩，坡体堆积横向长度约 90 米，纵向宽 30 米，堆积厚度 3~5 米，现状稳定。工程开挖易引起滑动。	清除表层松散堆积体，做好坡面喷护及排水沟；分台开挖，做好地表截排水；加强边坡防护加固。
3	K2+600~K2+890 左侧	不稳定斜坡	覆盖层厚 2-5 米，成分为角砾土。下伏基岩为泥岩夹石英砂岩。该斜坡目前基本稳定，对工程有一定影响。	坡脚设重力式挡墙，重力挡墙基础需进入岩体，坡面按 1:1 放坡，坡面植草防护。
4	K3+160~K3+240 左侧	古滑坡	山间河谷陡坡地貌，主滑方向 80°，滑床为泥岩夹石英砂岩，滑坡体沿线路方向长 80 米，宽 40 米，厚 3-5 米。泥岩 st: 10° < 48°，滑坡体现状稳定。	清除滑坡体后缘堆积体，坡脚设重力式挡墙，重力挡墙基础需进入岩体，坡面按 1:1 放坡，采用拱形格进行防护。坡顶及两侧设截排水沟。
6	K4+080~K3+180 左 30 米	堆积体	纵向长约 30m，横向宽约 100m，厚度 3~5m，体积约 1200m <sup>3</sup> 左右。主要发生在坡体表层，岩性为泥岩夹砂岩，节理裂隙发育，路基开挖后形成临空面，松散碎块石下落，形成崩塌体。	清除表层松散堆积体，做好坡面喷护及排水沟；分台开挖，做好地表截排水；加强边坡防护加固。
7	K3+580~K3+700	浅层滑坡	成分为砂岩、泥岩块石土，	滑坡体距 K 线 30-60

序号	起讫桩号	不良地质类型	不良地质状况简述	建议处置措施
	左 60 米		滑床为泥岩夹石英砂岩，滑坡体沿线路方向长 120 米，横向宽 40 米，厚 4-6 米，体积约 40000m <sup>3</sup> 左右。	米，可清除表层滑坡体，对工程影响不大。
8	K43+560 左侧	泥石流	方向 60°，成分为灰岩、砂岩、泥岩块石、巨石，厚 5-8 米，堆积体松散-稍密，大雨、暴雨时可形成泥石流。为低频沟谷型泥石流左侧灰岩 st: 190° ∠ 38°。	冲出口后缘增加多级拦砂坝；设置泄洪槽。此段为桥梁通过，建议桥墩落在山体斜坡，稳定岩层内。
9	K3+800~K3+900 右 60 米	堆积体	纵向长约 100m，横向宽约 120m，厚度 3~5m，体积约 48000m <sup>3</sup> 左右。成分为砂岩、泥岩块石、巨石，路基开挖后形成临空面，松散碎块石下落，形成崩塌体。	距路线 60 米，可清除表层松散堆积体，坡面按 1:1 放坡。设置拱形格护坡，坡顶及两侧设截排水沟。影响较小。
10	K4+100~K4+200 左侧	堆积体	纵向长约 100m，横向宽约 180m，厚度 3~5m，体积约 72000m <sup>3</sup> 左右。成分为灰岩角砾，块石、巨石土，路基开挖后形成临空面，松散碎块石容易崩塌，现状稳定。	清除表层松散堆积体，做好坡面喷护及排水沟；分台开挖，坡面按 1:1 放坡，采用拱形格进行防护。坡顶及两侧设截排水沟。
11	K4+490~K4+520 左侧	堆积体	纵向长约 30m，横向宽约 20m，厚度 8~15m，体积约 7200m <sup>3</sup> 左右。灰岩角砾，块石、巨石土，路基开挖后形成临空面，松散碎块石容易崩塌，现状稳定。	清除表层松散堆积体，做好坡面喷护及排水沟；分台开挖，坡面按 1:1 放坡，采用拱形格进行防护。坡顶及两侧设截排水沟。
12	K4+700~K4+800 左侧 60 米	不稳定斜坡	覆盖层厚 2-5 米，成分为灰岩角砾土。下伏基岩为泥岩夹石英砂岩。该斜坡目前基本稳定，对工程有一定影响。	坡脚设重力式挡墙，重力挡墙基础需进入岩体，坡面按 1:1 放坡，坡面植草防护。
13	K5+040~K5+160 左侧	不稳定斜坡	覆盖层厚 2-5 米，角砾土、下伏基岩为泥岩夹泥灰岩，st: 10° ∠ 50°，现状稳定。	坡脚设重力式挡墙，重力挡墙基础需进入岩体，坡面按 1:0.75 放坡，坡面植草防护。
14	K5+850~K6+050 左侧	古滑坡体	沿路线纵向长约 200m，横向宽约 230m，厚度 10~20m，体积约 51 万 m <sup>3</sup> 左右。成分为砂岩、泥岩、泥灰岩块石、碎石土，路基开挖后形成临空面。现状稳定。	坡脚设重力式挡墙，坡面按 1:0.75 放坡，坡面植草防护，坡顶及两侧设截排水沟。

序号	起讫桩号	不良地质类型	不良地质状况简述	建议处置措施
15	K6+560~K6+640 左侧	堆积体	纵向长约 80m, 横向宽约 20m, 厚度 8~15m, 体积约 7200m <sup>3</sup> 左右。灰岩角砾, 块石, 路基开挖后形成临空面, 松散碎块石容易崩塌, 现状稳定。	清除表层松散堆积体, 做好坡面喷护及排水沟; 分台开挖, 坡面按 1:1 放坡, 采用拱形格进行防护。坡顶及两侧设截排水沟。
16	K6+710~K7+300 左侧	堆积体	纵向长约 590m, 横向宽约 100m, 厚度 3~5m。主要发生在坡体表层, 岩性为你岩夹砂岩, 节理裂隙发育, 路基开挖后形成临空面, 松散碎块石下落, 形成崩塌体。	清除表层松散堆积体, 做好坡面喷护及排水沟; 分台开挖, 做好地表截排水; 加强边坡防护加固。
17	K7+500~K7+720 左侧	不稳定斜坡	覆盖层厚 3-5 米, 碎石土、地形陡峻, 目前老路多处塌方, 下伏基岩为灰岩。现状不稳定。	坡脚设重力式挡墙, 重力挡墙基础需进入岩体, 坡面按 1:0.75 放坡, 坡面植草防护, 坡顶及两侧设截排水沟。
18	K8+800~K9+000 左 150 米	泥石流	方向 68°, 成分为砂岩、泥岩碎石土, 厚 5-10 米, 堆积体松散-稍密, 大雨、暴雨时可形成泥石流。	冲出口后缘增加多级拦砂坝; 设置泄洪槽。路基左侧设置重力挡墙。
19	K18+550~ K18+880	浅层滑坡	纵向长约 300 米, 横向宽 330 米, 厚 3-6 米, 碎石土、地形陡峻, 冲沟发育, 滑床为中-厚层状灰岩。	坡面进行 1:1 放坡, 坡脚设重力式挡墙, 墙体内设置排水孔。
20	K19+300~ K19+600 左 300 米	古滑坡	厚 5-15 米, 纵向长约 300 米, 横向宽 100 米, 体积约 30 万 m <sup>3</sup> 左右, 成分为灰岩碎石土。滑床为中-厚层状灰岩。为大型古滑坡。	离拟建线路较远, 无影响。
21	K19+600~ K19+750 右 50 米	浅层滑坡	纵向长约 150 米, 横向宽 200 米, 厚 5-10 米, 冲沟发育, 成分为褐黄色粉质粘土, 滑床为中-厚层状灰岩。线路经过区落水洞发育。	右侧坡脚设重力式挡墙。离拟建线路较远, 对线路影响不大。
22	K27+100~ K27+200	浅层滑坡	纵向长约 30 米, 横向宽 50 米, 厚 4-8 米, 体积约 9000m <sup>3</sup> 左右, 成分为褐黄色粉质粘土及碎石土, 滑床为紫色砂岩,	坡脚设重力式挡墙, 重力挡墙基础需进入岩体, 坡面按 1:0.75 放坡, 坡面植草防护, 坡顶及两侧设截排水沟。
23	K0+000~K0+300 K22+500~ K22+700 K23+700~ K23+800	岩溶	白生物灰岩, 鲕状灰岩, 该段构造较发育, 岩石节理裂隙很发育, 小溶隙溶孔发育, 局部小溶洞发育, 红色黏土、碎石土充填。	加强岩溶发育情况的勘察; 以路基型式穿越; 对溶洞进行爆破、夯填处治。



序号	起讫桩号	不良地质类型	不良地质状况简述	建议处置措施
			岩，局部岩溶溶洞发育段对路基稳定不利。	
24	K4+000~K4+220 K13+700~ K14+300	红黏土	分布于区内碳酸盐岩地层地表坡残积层,红黏土结构松散,遇水易软化,湿胀干缩现象明显,红黏土地段可能造成路基开裂。	对红粘土地段建议清除、采用碎石土、土夹石等进行换填,并自下而上重新回填分层碾压夯实处理,设置相应的排水沟。
25	K12+300~ K12+500 右侧	软弱土	位于山间盆地区,路线右侧发育河流,属于碳酸盐岩地层,可能存在软弱土,造成沉降。	路床处理, 夯实或换填

3.5-13 特殊路基处理数量估算表

序号	起讫桩号	路线长度	特殊路基类型	处理措施	抗滑桩			岩溶		清除崩塌体	软基处置		路床处理
					处置长度	抗滑桩总长	抗滑桩身C3砼	清除回填料	片、块石填塞		土工格栅	换填碎石土	换填碎石土
					m	m	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
1	K0+000 ~ K0+300	300	岩溶	夯填处治	/	/	/	/	18000	/	/	/	/
2	K3+180 ~ K3+190	10	堆积体	除坍塌物	/	/	/	/	/	500	/	/	/
3	K4+000 ~ K4+220	220	红黏土	换填夯实处理	/	/	/	/	/	/	/	/	1760
4	K4+100 ~ K4+200	100	堆积体	除坍塌物	/	/	/	/	/	3000	/	/	/
5	K4+490 ~ K4+520	30	堆积体	除坍塌物	/	/	/	/	/	900	/	/	/
6	K6+560 ~ K6+640	80	堆积体	除坍塌物	/	/	/	/	/	2400	/	/	/
7	K6+710 ~ K7+300	590	堆积体	除坍塌物	/	/	/	/	/	17700	/	/	/
8	K12+300~ K12+500	200	软弱土	路床处理, 夯实或换填	/	/	/	/	/	/	4400	5280	/
9	K13+700 ~ K14+300	600	红黏土	换填夯实处理	/	/	/	/	/	/	/	/	4800
10	K18+550 ~ K18+880	330	浅层滑坡	设置抗滑桩	330	1100	4137		/	/	/	/	/
11	K22+500 ~ K22+700	200	岩溶	夯填处治	/	/	/	/	12000	/	/	/	/
12	K23+700 ~ K23+800	100	岩溶	夯填处治	/	/	/	/	6000	/	/	/	/
13	K27+150 ~ K27+300	150	浅层滑坡	设置抗滑桩	150	500	1880	/	/	/	/	/	/

### 3.5.9 临时占地区

根据“工可”，将工程场地划分为永久占地区（包含路基、路面、桥梁、涵洞、隧道、路线交叉等）和临时占地区（包含取料场、施工场地、弃渣场、施工便道、表土堆场等）。

#### （1）取料场

根据“工可”资料，项目施工的挖方量不能满足要求，需要设取料场，本项目设置的取料场情况具体见表 3.5-15。

#### （2）路基-路面料场

根据“工可”资料和现场调查，结合建设单位意见，工程所需的砂、石料应充分考虑后期垫层换填、软基处理等用料，尽可能利用工程开挖石料加工而成，不足部分全部采取外购于合法料场。目前拟建公路沿线存在多个砂石料场，这些料场已开采多年，储量丰富，质量亦能够满足工程建设要求，料场的水土流失防治责任属于料场开采方。

沿线筑路材料料场具体见表 3.5-18。

#### （3）施工场地

施工场地是施工单位为进行公路建设的预制场、拌合场和堆料场等设施占用的土地，无人员居住。项目沿线分布有较多的村庄且距离永宁镇较近，故不设施工营地，施工人员均不在场内食宿，项目办公室拟租用沿线已经搬迁空置的木底箐小学。

工可中拟建公路主线沿线新建施工场地 6 处，环评分析后 3 处选址不合理，调出 2 处，调整 1 处，最终环评中施工场地 4 处。施工场地占地共 2.5378hm<sup>2</sup>，施工场地及其表土堆放情况见表 3.5-17。

#### （4）弃渣场

弃渣场选用山间洼地集中堆放，并与当地农田水利建设相结合，为防止水土流失，对弃渣场做好防护、排水、土地复耕及绿化工程。全线共设弃渣场 4 处。具体见表 3.5-14。

#### （5）施工便道、便桥

根据“工可”资料和现场调查情况，公路沿线交通较为发达，路段、桥梁施工优先利用现有老路以及沿线乡村道路，这些道路不能满足施工要求时再新修施

工便道。

对于部分新建路段目前只有部分乡村道路可通，且隧道的修建、一些桥梁的架设、弃渣场均需修建施工便道才能满足施工进度要求，经估算，共需新修建施工便道 15.85km。

施工便道总长 36.735km，其中老路保通道路 20.885km，新建便道 15.85 km。

表 3.5-14 弃渣场一览表

序号	弃渣场编号	中心桩号	位置 (m)		弃方 (万 m <sup>3</sup> )		占地 (hm <sup>2</sup> )			临时工程										复耕 (亩)	绿化 (hm <sup>2</sup> )		
										新修便道	便桥	整修便道	排水沟			拦砂坝		碎石盲沟					
			长度 (m)	C20片石砼	长度	C20片石砼	长度	渗水土工布	片石				碎石										
														1*1	0.6*0.6	m <sup>3</sup>	m	m <sup>3</sup>	m			m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
1	1#	距离道路起点1km外	/	/	30	20	0.373	1.35	0.940	1500	/	/	516.7	94.26	1072.1	16.37	148.33	268.70	1061	207	68	/	2.663
2	4#	K22+500	/	1200	24.72	23.30	0.533	1.733	0.401	880	/	/	514.7	90.26	1061.1	15.37	136.33	263.70	1041	198	68	/	2.667
3	2#	K24+500		1300	14	10	0.866	1.400	0.401	900	/	/	514.7	90.26	1063.1	15.67	138.33	261.70	1046	196	64	/	2.667
4	3#	K26+000	/	300	26.83	20.75	1.261	4.017	0.963	500	/	690	944.21	39.14	1725.61	38.22	347.98	563.84	2253.36	423.13	140.71	/	6.241
合计			/	/	95.55	74.05	3.033	8.5	2.705	3780	/	690	2490.31	313.92	4921.91	85.63	770.97	1357.94	5401.36	1024.13	340.71	/	14.238

表 3.5-15 取料场

序号	上路桩号	占地 (hm <sup>2</sup> )			取料场名称	备注
		林地	旱地	荒地		
1	K20+500 右侧	4.0	0	0	取料场	新开采
合计	/	4.0	0	0	/	/

表 3.5-16 公路临时用地估算表

序号	起讫桩号	总长度 (km)	老路用地 (hm <sup>2</sup> )	征用土地 (hm <sup>2</sup> )							合计
				水田	荒地	旱地	林地	宅基地	灌木林	河滩地	
施工便道											
1	K0+000 ~K4+000	10.6	3.645	/	/	0.525	0.475	/	0.125	/	4.77
2	K4+000~K16+800	1.2	0.54	/	/	/	/	/	/	/	0.54
3	K16+800~K26+000	12.92	2.394	/	/	1.82	1.26	/	0.34	/	5.814
4	K26+000~K27+300	6.765	1.65	/	/	0.74	0.575	/	0.08	/	3.045
5	K27+300~K28+765.41	5.25	1.17	/	/	0.59	0.4125	/	0.19	/	2.3625
弃渣场											
1	距离道路起点 1km 外	/	/	/	0.940	1.35	0.373	/	/	/	2.663
2	K22+500	/	/	/	0.401	1.733	0.533	/	/	/	2.667
3	K24+500	/	/	/	0.401	1.400	0.866	/	/	/	2.667
4	K26+000	/	/	/	0.963	4.017	1.261	/	/	/	6.241
施工场地											
1	K0+200.000	/	/	/	/	/	0.62	/	/	/	0.62
2	K2+940.000(不符合,调出)	/	/	/	/	/	0.57	/	/	/	0.57
3	K8+500.000(不符合,调出)	/	/	/	/	/	0.67	/	/	/	0.67
4	K17+20.000 不合理,调至 K18+600 处	/	0.054	/	/	/	0.5438	/	/	/	0.5978
5	K22+400.000	/	/	/	/	/	0.632	/	/	/	0.632
6	K26+100.000	/	0.074	/	/	/	0.614	/	/	/	0.688

3.5-17 施工场地、施工便道工程汇总一览表

序号	位置或桩号	工程名称	占地 (hm <sup>2</sup> )	工程数量								
				保通便道		施工便道			临时输 电线	通讯 线	拌合 站	便桥
				老路保通 (Km)	路基宽 度 (m)	简易便道 (Km)	复杂便道 (Km)	路基宽 度 (m)	Km	m	处	(m/ 座)
1	K0+200.000	拌合站（泥混凝土、 沥青拌）、预制场	0.6180	/	/	/	/	/	1.85	/	1	/
2	K18+600	拌合站（泥混凝土、 沥青拌）、预制场	0.5978	0.12	4.5	/	/	/	0.45	/	1	/
3	K22+400.000	拌合站（泥混凝土、 沥青拌）	0.6320	/	/	/	2.5	6.5	1.50	/		/
4	K26+100.000	拌合站（泥混凝土、 沥青拌）、预制场	0.6880	0.165	4.5	/	/		0.23	/	1	/
5	K0+000-K4+000	施工、保通便道（四 级）	4.770	8.1	4.5	2.50	/	4.5	/	/	/	30/2
6	K4+000-K16+800	施工、保通便道（四 级）	0.54	1.2	4.5	/	/	4.5	/	/	/	/
7	K16+800-K26+000	施工、保通便道（四 级）	5.6550	5.2	4.5	3.60	1.50	6.5	/	/	/	45/2
8	K26+000-K27+300	施工、保通便道（四 级）	2.9700	3.5	4.5	3.10	/	4.5	/	/	/	/
9	K27+300-K28+765.41	施工、保通便道（四 级）	2.3625	2.6	4.5	1.35	1.30	4.5	/	/	/	15/1
合计	/	/	18.8333	20.885	/	10.55	5.30	/	4.03	/	3.00	90/5

### 3.5.10 改移工程

本项目改移工程，主要为改移老路和改沟工程，拟建线路的修建占用老路、地方道路及沿线排水沟道，为满足当地交通及沿线排水沟道的畅通，对老路、地方路及沿线沟道进行改移，使原有道路及沟道畅通，根据初设资料，本项目改移工程包括改移地方道路和改移部分老路边的排水沟渠工程，其中改移地方道路 2870m，改移排水沟渠 2286m。具体见下表。



表 3.5-18 改移工程一览表

序号	对应主线桩号	工程名称	长度(m)	改渠道宽度(m)	沟渠工程数量	挡墙	其他			
					C20 片石砼(m <sup>3</sup> )	C20 片块石挡墙(m <sup>3</sup> )	清理土方(m <sup>3</sup> )	开挖土方(m <sup>3</sup> )	回填土方(m <sup>3</sup> )	桥梁(m)
改移道路										
1	K1+100.000	改移道路	420	4.5	/	1167.1	11340	7560	/	/
2	K4+060.000	改移道路	850	4.5	/	4031.8	22950	15300	/	/
3	K17+200.000	改移道路	650	4.5	/	2758.6	20475	11700	/	/
4	K19+640.000	改移道路	360	4.5	/	848.8	12960	6480	/	/
5	K26+300.000	改移道路	460	4.5	/	1273.2	16560	8280	/	/
6	K28+765.41	改移道路	130	18	/	848.8	2340	2340	60	/
改移沟渠										
1	K4+500-K4+560 右侧	改移沟渠	53	15	805.6	/	4913.1	/	/	/
2	K5+310-K5+420 右侧	改移沟渠	115	15	1748	/	10660.5	/	/	/
3	K6+040-K6+110 右侧	改移沟渠	72	15	1094.4	/	6674.4	/	/	/
4	K6+520-K7+180 右侧	改移沟渠	655	15	9956	/	60718.5	/	/	/
5	K7+420-K7+590 右侧	改移沟渠	159	15	2416.8	/	14739.3	/	/	/

6	K7+840-K8+000 右侧	改移 沟渠	150	15	2280	/	13905	/	/	/
7	K18+580-K18+740 右侧	改移 沟渠	180	15	2736	/	16686	/	/	/
8	K26+580-K26+860 左侧	改移 沟渠	280	15	4256	/	25956	/	/	/
9	K27+400-K27+840 左侧	改移 沟渠	432	15	6566.4	/	40046.4	/	/	/
10	K28+200-K28+400 左侧	改移 沟渠	190	15	2888	/	17613	/	/	/
自救匝道										
1	K9+650.000	自救 匝道	150	7.2	/	2484	/	3888	1296	/
2	K24+450.000	自救 匝道	150	7.2	/	2070	/	6480	1728	/
合计	/	/	5100	/	29336	15482	178911	96993	54684	60

### 3.6 土石方工程

本工程在建设过程中共开挖土石方 2266455m<sup>3</sup>，其中土方 906582m<sup>3</sup>，石方 89634m<sup>3</sup>；填方 1020716m<sup>3</sup>，其中土方 408287m<sup>3</sup>，石方 612429 m<sup>3</sup>；弃方 1245738m<sup>3</sup>，其中土方 498295m<sup>3</sup>，石方 747442m<sup>3</sup>。弃方全部运至工程规划的弃渣场内。剥离表土全部堆放于本方案规划的道路区的各个表土堆场、各施工场地以及附属设施区用地内。

项目区土石方平衡及流向见表 3.6-1，项目区土石方平衡及流向情况示意图见下图。

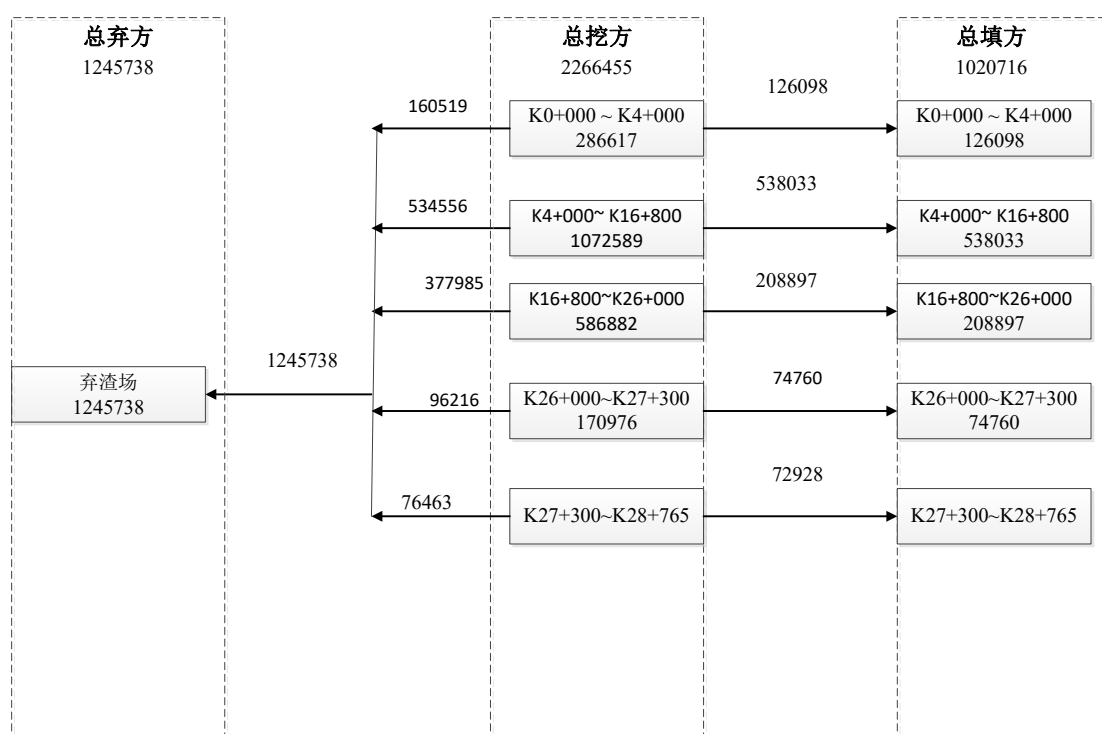


图 3.6-1 项目区土石方平衡及流向情况示意图 (m<sup>3</sup>)

#### (1) 取土、弃土方案

本项目地处山区，挖方大于填方；为减少对自然环境的破坏，节约用地，路堤填方尽量利用挖方材料填筑；不设置取土坑，弃土堆选用山间洼地集中堆放，并与当地农田水利建设相结合，为防止水土流失，对弃土堆做好防护、排水、土地复耕及绿化工程。全线共设弃渣场 4 处。

#### (2) 节约用地的措施

①设置边坡支挡，减少占地。

②将路基清表土集中堆放，并用临时拦渣沙包围起，可用于弃土结束后的复垦及植被恢复等。

表 3.6-1 路基土石方估算表

序号	起讫桩号	路线长(m)	扣除桥隧后路线长 (m)	挖方 (m <sup>3</sup> )			填方 (m <sup>3</sup> )			弃方 (m <sup>3</sup> )		
				总数量	土	石	总数量	土	石	总数量	土	石
1	K0+000 ~ K4+000	4000	2577	286617	114647	171970	126098	50439	75659	160519	64208	96311
2	K4+000~ K16+800	12800	12366	1072589	429035	643553	538033	215213	322820	534555	213822	320733
3	K16+800~K26+000	9200	4883	586882	234753	352129	208897	83559	125338	377985	151194	226791
4	K26+000~K27+300	1300	1300	170976	68390	102586	74760	29904	44856	96216	38486	57729
5	K27+300~K28+765	1465	1465	149391	59757	56534	72928	29172	43756	76463	30585	45878
合计		28765	18815.556	2266455	906582	89634	1020716	408287	612429	1245738	498295	747442

### 3.7 工程占地

#### 3.7.1 工程占地

本项目占地 107.7166hm<sup>2</sup>（包括永久占地、临时占地）。

永久占用土地为 70.4093 hm<sup>2</sup>，土地利用现状为农用地 49.4949 hm<sup>2</sup>，其中耕地 7.6451 hm<sup>2</sup>（均为旱地含基本农田 6.6665 hm<sup>2</sup>）；建设用地 2.7119hm<sup>2</sup>，未利用地 18.2025 hm<sup>2</sup>。

各功能分区用地情况为：路基工程占地 67.0054hm<sup>2</sup>，桥梁工程占地 2.2924hm<sup>2</sup>，隧道口占地 0.407hm<sup>2</sup>，平面交叉口占地 0.2544 hm<sup>2</sup>，沿线设施（港湾式停靠站、停车区、变电所、隧道管理所）占地 0.4501hm<sup>2</sup>。该项目各功能分区用地面积均符合《公路建设项目用地指标》（建标【2011】124号）的规定，用地规模合理。

临时占地 37.3073hm<sup>2</sup>。施工场地占地 2.5378hm<sup>2</sup>，老路 0.128 hm<sup>2</sup>，林地 2.4098 hm<sup>2</sup>；施工便道占地 16.5315 hm<sup>2</sup>，其中老路 9.399 hm<sup>2</sup>，旱地 3.675 hm<sup>2</sup>，林地 2.7225 hm<sup>2</sup>，灌木林 0.735 hm<sup>2</sup>；弃渣场占地 14.238hm<sup>2</sup>，其中荒地 2.705 hm<sup>2</sup>，旱地 8.5 hm<sup>2</sup>，林地 3.033 hm<sup>2</sup>；取料场 4.0hm<sup>2</sup>，其中林地 4.0 hm<sup>2</sup>。

根据《丽江市土地利用总体规划（2006-2020）》，本项目路线利用土地属于交通基础设施建设用地，在规划期 2010-2020 年期间丽江市总的耕地减少的数量限制在 2600 公顷（39000 亩）之内，建设用地增加的数量预期在 2802.81 公顷（42042.15 亩）。本项目占用耕地 185.01 亩、新增建设用地 883.55 亩，分别占丽江市总规划指标的 0.474%和 2.102%，所占比例合理。因此，本项目的建设不会对当地的土地利用规划造成重大影响，从总体来看，拟建项目基本满足丽江市土地利用规划的主要调控指标要求。

表 3.7-1 公路用地估算表

序号	起讫桩号	长度	老路	征用土地（亩）					合计
		m	亩	荒山	旱地	林地	宅基地	灌木林	亩
1	K0+000~K4+000	4000	5.2	15.3	17.6	72.3		3.89	114.29
2	K4+000~K16+800	12800	108.3	55.7	60.2	212.5	3.51	81.3	521.51
3	K16+800~K26+000	9200	18.6	40.86	47.5	89.4	/	35.85	232.21
4	K26+000~K27+300	1300	19.3	3.78	31.9	13.9	/	9.91	78.79
5	K27+300~K28+386.370	1086	15.7	8.10	11.36	8.23	1.25	1.79	46.43

6	K28+386.370~ K28+765.41	379.04	5.48	1.73	7.83	4.5	4.98	/	24.52
<b>沿线设施</b>									
1	K12+720 停车区	/	/	2.5	1.00	/	/	0.5	4.0
2	K21+500 变电所	/	/	1.0	/	1.0	/	1.8	3.8
4	K24+240 隧道管 理所	/	/	1.9	/	0.5	/	0.5	2.9
合计	/	/	172.58	130.87	177.39	402.33	9.74	135.54	1028.45

### 3.7.2 基本农田

根据宁蒗彝族自治县交通运输局《关于占用基本农田和对基本农田的补划情况说明》，本项目已经委托有资质的单位编写占用基本农田的论证报告以及基本农田补划方案，取得《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证意见》以及《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》。

《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证意见》：云南省自然资源厅对泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地进行了实地踏勘，对项目建设的必要性、选址选线的合理性、用地规模及设计标准的合理性、占用耕地和永久基本农田的可行性进行了论证，该项目用地符合土地利用总体规划、符合国家产业政策和供地政策、符合耕地保护和耕地占补平衡政策的要求、符合节约集约用地的要求，同意通过项目用地实地踏勘论证。对项目涉及县市占用永久基本农田用地，按照相关要求，认真开展规划修改暨永久基本农田补划工作。

根据《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》，该项目占用宁蒗县永久基本农田面积 6.6665 hm<sup>2</sup>（均为旱地），平均耕地质量等别为 12 等，不涉及占用城市周边、坝区永久基本农田。

按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求在原县域范围内进行补划，补划全域永久基本农田共 6.7422 hm<sup>2</sup>（均为旱地），耕地平均质量等别 12 等。补划地块与已有基本农田集中连片，经对补划地块举证核实后符合永久基本农田占用补划相关要求。

### 3.8 拆迁

主要拆迁建筑物或构筑物为：砖混房 757.1m<sup>2</sup>、砖瓦房 1312.9 m<sup>2</sup>、简易房 2430.6m<sup>2</sup>、土瓦房 2956.08m<sup>2</sup>、围墙 357.76m、坟墓 75 座、拆迁高压电力 8122.2 m、拆迁电力 8187.5m、拆迁电缆 3857.9m。

表 3.8-1 拆迁建筑物数量估算表

序号	起讫桩号	位置		路线长度 m	数量						
		左	右		砖砬房 (m <sup>2</sup> )	砖房房 (m <sup>2</sup> )	土瓦房 (m <sup>2</sup> )	简易房 (m <sup>2</sup> )	围墙 (m)	坟墓 (座)	原水泥混凝土路面 (m <sup>2</sup> )
1	K0+000.000 ~ K4+000.000	左	右	4000						8	
2	K4+000.000 ~ K16+800.000	左	右	12800	213.6	152.8	1011.98	1528.3	123.5	21	10235.6
3	K16+800.000 ~ K26+000.000	左	右	9200						18	
4	K26+000.000 ~ K27+300.000	左	右	1300						9	7086.5
5	K27+300.000 ~ K28+386.370	左	右	1086.370	198.5	125.1	564.10	212.3	104.25	9	7086.5
6	K28+386.370 ~ K28+765.41	左	右	498.456	345	1035	1380	690	130	10	3655
合计					757.1	1312.9	2956.08	2430.6	357.76	75	28063.6

表 3.8-2 拆迁电力、电讯及其他管线设施估算表

序号	起讫桩号	路线长度	高压输电杆		电力线		电缆线		Φ15 饮用水管
			杆	m	杆	m	杆	m	m
1	K0+000.000 ~ K4+000.000	4000	3	589.6	6	1025.3			
2	K4+000.000 ~ K16+800.000	12800	8	1800.5	14	2256.8	8	956.8	223.5
3	K16+800.000 ~ K26+000.000	9200	4	985.6	4	856.9	4	562.5	123.5
4	K26+000.000 ~ K27+300.000	1300	4	896.5	5	968.5	7	983.6	273.6
5	K27+300.000 ~ K28+386.370	1086.37	6	1500	6	1230			
6	K28+386.370 ~ K28+765.41	379.04	10	2350	9	1850	9	1355	560
合计			35	8122.2	44	8187.5	28	3857.9	1180.6



### 3.9 投资估算及资金筹措

#### 3.9.1 工程投资估算

项目推荐线全长 28.765km，建设投资估算总金额为 163175.2208 万元，平均每公里造价为 5672.70 万元。比可研批复估算投资 149418.75 万元超 8.53%。其中第一部分建安费为 125880.6210 万元，平均每公里 4376.17 万元，占总估算费用的 77.14%；第二部分土地使用及拆迁补偿费为 13634.9903 万元，占总估算费用的 8.36%；第三部分工程建设其他费为 6957.0598 万元，占总估算费用的 4.26%；第四部分预备费为 7323.6336 万元，占总估算费用的 4.49%。

#### 3.9.2 资金筹措

本项目推荐方案建设资金中资本金比例为 20%，由宁蒗县泸沽湖保护治理有限公司使用专项保护资金及政府共同筹措资本金，剩余 80%建设资金，拟向中国农业银行云南省分行及其分支机构申请信贷支持。

### 3.10 建设安排及施工方案

#### 3.10.1 建设安排

本项目计划 2021 年 12 月底完成工程前期工作，2022 年 1 月开始施工，2024 年 12 月底完工，计划建设工期三年。。

总体安排如下：

前期工作：

2019 年 5 月~2020 年 9 月工程可行性研究

2020 年 10 月~2021 年 4 月初步设计

2021 年 5 月~2021 年 12 月施工图设计（含施工招标）施工准备

建设工期：

2022 年 1 月~2024 年 12 月施工期。

表 3.10-1 实施进度安排表

年度			2020 年	2021 年				2022 年				2023 年				2024 年			
季度			四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度	一季度	二季度	三季度	四季度
目	工程项	1. 施工	施工图																

准备	设计																		
	施工准备																		
	2.路基土石方																		
	3.路基防护																		
	4.涵洞																		
	5.桥梁																		
	6.隧道工程																		
	7.排水工程																		
	8.路面基层																		
	9.路面面层																		
	10.附属工程																		
	11.交工验收																		

### 3.10.2 施工方案

本项目的实施,应充分考虑到老国道改造项目的特点,尽可能保证施工连续、协调和均衡。

施工组织应以流水作业法为主,路基各标段全面铺开,并同时进行涵洞等构造物的施工,抓紧可利用的宝贵时间,以保证路面、沿线设施的绿化的施工周期。

根据每项工程的特点,现分述如下:

#### 3.10.2.1 准备工作

准备工作包括征地、拆迁、恢复中线,三通(通水、通电、通路)、平整场地和修建临时工程等。按照惯例,征地拆迁及三通等临时工程由业主负责,由于征地拆迁工程涉及到沿线群众的切身利益,政策性强、实施难度大,建设单位应做出详尽的征地拆迁计划、安置计划及实施方案,亲自组织或委托施工队伍实施三通工程,确保施工单位顺利进场。施工单位进场后的主要工作包括恢复中线、平整场地、局部临时工程及材料运输,但对有些临时工程可视工程进度情况,按需要适当调整安排,总的原则是施工准备工作要抓早、抓紧、抓全面,业主和承

包商各负其责，通力合作。

### 3.10.2.2 路基工程

本项目工程采用机械施工为主，人工施工为辅。施工中应配置符合要求的压实机械、洒水机械。取土必须在指定料场取用，严禁乱采乱挖，必须按指定位置与方式进行施工，弃方不得随意倾倒堵塞河道；在填筑过程中严格控制填料最佳含水量，以确保路基压实度满足规定要求；对于硬岩地段的爆破方式，应充分考虑移挖作填的石料粒径限制。

路基工程施工应加强与桥涵施工之间的密切配合，为桥涵施工及时提供必要的场地。

### 3.10.2.3 路面工程

本项目路面工程宜采用专业化机械施工，少量配置人工辅助的施工方案；路面工程应在路基土石方、中小型构造物工程完工后立即开工，并避开雨季期，力争在半年内完工，但路面施工前应严格检查路基的施工质量，包括压实度、弯沉、高程、线位、宽度、平整度、横坡、边坡等，检验合格后方可进行路面基层、面层的施工。本项目采用沥青混凝土路面，底基层采用现场拌和，然后摊铺碾压；基层可采用集中拌和，汽车运输，摊铺机摊拌；底基层、基层至面层均采用配套的路面施工机械设备施工，以保证质量。

### 3.10.2.4 桥涵工程

桥梁工程施工顺序：施工准备、挖孔桩或扩大基础开挖、墩台施工、T梁预制、T梁安装、桥面系铺装及附属工程、清场。

桥涵工程施工应注意与路基施工之间的密切配合，以利于桥梁施工的顺利进行；堆放材料、预制构件、桥梁基础、下部和上部构造应按顺序施工；下部构造的施工要特别注意台后回填的压实和排水措施，以减少桥两端路段的跳车问题。

### 3.10.2.5 隧道工程

本项目全线共设长隧道 2 座/3430m，短隧道 1 座/630m，长 4070m。施工方法应采用新奥法进行施工，施工过程中应严格遵循“少扰动、早喷锚、勤量测、紧封闭”的施工原则。开挖完成后尽快完成衬砌，避免围岩长时间外露，尽量减少对围岩的扰动次数、扰动强度、扰动持续时间等，若采用爆破法时，应采用光面爆破，且必须先做钻爆设计，严格控制爆破。同时，在施工中应加强相应的量测，包括隧道内部和地表的量测。对开挖掌子面及其前方的地质情况进行动态

跟踪预报，以指导施工。本项目所经区域水系比较发达，施工前应制定好对涌水涌泥等不利现象的应急处理措施，设置相应的逃生管等。

隧道工程施工应选择专业化施工队伍，并加强与路基施工队伍之间的沟通联系，确保隧道顺利贯通。

#### **3.10.2.6 交通工程**

交通工程包括管理、服务、通讯、安全等设施的设备购置和安装工程。主体工程施工中应特别注意按设计要求预留管线和孔道。

#### **3.10.2.7 材料供应和运输**

钢材、木材、水泥、沥青等主要外购材料建议在建设单位控制下或直接由业主负责采购供应，以保证材料质量和工期。并根据设计要求和施工组织计划，准确及时的供应到位。施工单位对各种材料的规格用量、供货时间、临时堆放场地应做出周密的计划。

如项目需要建设钢材、木材、水泥、沥青、石材等加工厂，需要单独办理环保手续。

#### **3.10.2.8 临时工程**

本项目沿线电力供应良好，沿线有木底箐二级水电站，工程用电问题可与当地电力部门协商解决。便道、便涵、便桥等临时工程应视需要设置，并应与主体工程的施工相协调。

#### **3.10.2.9 环境保护与水土保持**

环境保护工程与水土保持方案应与主体工程同步设计、同步施工、同步验收。本项目所经过区域有木底箐河，木底箐水库，施工过程中应执行相关法律法规的规定，加强对沿线自然环境和生态环境的保护及水土保持保护工作。

#### **3.10.2.10 环评对施工方案的建议**

项目位于木底箐水库饮用水水源地保护区内，且沿河流、水库建设路段较多，故项目施工方案需多做优化，避免施工期对沿线河流、水库造成严重的影响。

①沿河、水库路段路基开挖时，往远离水体一侧拓宽。

②沿木底箐水库路段，尽量沿着原有道路建设，减少取直，减少动土量。

③跨河桥梁桥墩施工时，先建设围堰，同时做好水池、排水通道，防止施工泥浆、废水进入水体。

④施工平台做好防护措施，防止泥浆、废水进入水体。

⑤靠近河流、水库严禁放大炮，需采用机械结合人工开挖，并在靠水体一侧设拦挡，以免土石滑入水体。

⑥临时表土堆场远离水体，并做好拦挡措施，防止雨水冲刷，进入水体。

### 3.10.3 施工管理

#### (1) 公路施工管理

公路施工管理，是对公路施工过程进行科学的指挥，合理的组织、监督和调节，最有效地利用人力、物力和财力，以尽可能低的成本取得最大的经济效益。

施工管理的主要内容包含计划管理、技术管理、全面质量管理、财务管理、物资管理、劳动工资管理等。

##### ①计划管理

计划管理的内容是安排施工进度、编制施工计划、管理下属施工单位的月度计划和施工班组的作业计划。此外还要抓好施工统计工作，按时检查计划的执行情况。

##### ②技术管理

公路施工中技术管理主要针对开工前的核对设计图纸、补充调查资料、施工测量、编制施工预算和施工组织设计等施工准备工作；拟订施工方案，对施工中的关键问题、各分项工程的具体施工方法及临时设施等做出安排和设计；根据工程特点和结构要求等，严格按施工技术规范 and 操作规程组织施工；开展施工技术培训及对工程质量事故、安全事故等的检查及处理等工作。

##### ③全面质量管理

公路工程的质量形成于项目建设的全过程，即勘察、设计、施工、辅助工作、养护等过程。公路工程的全面质量管理是对上述和各个过程实行全员参与的全过程的质量管理。公路施工过程中，从准备工作、原材料、后勤供应，到施工方法、操作步骤、工序质量、检查验收，以及施工人员的技术水平、思想状况等，都是全面质量管理中建立质量保证体系应考虑的因素。

##### ④财务管理

财务管理应坚决贯彻勤俭办企业的方针，改善经营管理，加强经济核算；健全财务管理制度，严格执行财经纪律和基本建设拨款的规定，监督资金的合理使用；加强经济活动的分析和成本管理，做到消耗有定额、开支按标准、成本有核算，努力降低工程造价；管好、用好基本建设资金。

### ⑤物资管理

物资管理主要有以下内容：根据施工进度要求编制物资计划，确定物资的供应量和储备量，确保质量、按量、按期、成套地供应施工需用各种物资；建立各项必要的责任和管理制度，严格组织物资的验收、保管、发放工作，尽量减少物资的损失和浪费；监督和促进施工部门节约、合理地使用物资，严格控制材料用量，切实做好物资统计工作。

### ⑥劳动工资管理

公路施工中劳动工资管理内容有：根据国家的劳动政策和施工组织安排，编制劳动力使用计划；改进劳动组织，合理使用劳动力；加强定员工作，严格执行劳动定额，提高劳动生产率，认真贯彻有关工资制度及标准，保护职工的经济效益；做好劳动保护工作，注意安全生产。

## （2）项目实施方案建议

拟建宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）是该地区的一条重要经济干线，建议项目业主按照公路工程基本建设程序实行招标，选择具有相关资质和同类项目经验的设计、施工、监理等承包商和设备材料供应商，并选定合格的监理工程师，组织监理机构进行实施。

总结我省已建成的改扩建公路的成功经验，建议组建项目公路公司进行工程建设管理和营运管理，积极筹措资金，提高公路工程质量和经营管理水平。

为保证建设工期，须采取如下措施：

①加快开工的前期准备工作。尽快注册成立公路项目公司，配合组织好项目的前期申报立项、审查、评估等相关工作，及时开展征地拆迁，环境影响评价，水土保持方案，地质灾害、地震安全性评价，文物勘察等各项工作，争取 2021 年 3 月前完成并经国家有关部门审批。

②根据工程量大小，合理划分施工标段。结合本项目工程的实际情况，建议各施工标段控制在 4-5 公里范围内。

③大桥，隧道为本项目的重点控制性工程应尽可能早开工建设，充分利用建设工期。

④做好征地拆迁协调工作，严密组织，科学管理，采用现代先进技术施工。

### 3.11 施工方式及施工时序

根据本项目特点及工期要求，总的原则是：先桥隧、构造物后路基填筑施工。最后是路面施工。

#### 1、隧道施工

施工工序：施工准备→洞口与明洞工程→特殊地质地段施工与地质预报→洞身开挖 →洞身衬砌→监控量测→防水与排水→风水电作业及通风防尘。

隧道采用钻爆法施工，洞口段及洞身 II 类围岩和岩层平缓的 II 类围岩地段建议采用半断面开挖、短台阶法施工；其余地段建议采用全断面开挖。

在遇水易软化掉块的泥岩地段，建议采用无水钻进，同时采用凿岩泡沫除尘设备。

隧道挖方必须弃放在设计指定的渣场内，不得随意堆弃，避免造成水土流失和环保破坏，渣场必须做好挡防工程和防排水工程。隧道贯通后，渣场应平整绿化以便和周边环境相融洽。

为了确保施工安全、顺利地进行，把握伴随隧道施工过程中周边围岩及隧道支护结构发生的变位及支护效果，并据此确认和调整施工工法、支护参数和支护时机，应进行施工量测。量测内容主要包括：①地质和支护状态观察；②地表下沉量测；③内空变位量测；④拱顶下沉量测；⑤锚杆应力量测。

#### 2、桥梁施工

施工工序：桩基础、明挖基础→承台→墩台→盖梁→主梁→桥面系。

全段桥涵工程根据不同结构型式及部位，分别采用机械、机械与人工相结合或人工施工的方案。

简支板、梁式上部构造及涵洞的盖板或圆管，建议采用向专业化预制厂订购、工厂化集中预制或工地集中预制等，运至工点安装。连续板（梁）上部构造，一般采取搭架现浇施工或砌筑。当采用工场预制或订购构件时，应着重考虑相应的运输工具和运输条件，并考虑对原有施工道路的改建。

钻孔灌注桩基础，最好采用成套钻孔机械，钻孔及浇注水下砼一次成型，既保证工程质量，又能加快工程进度。钢筋砼柱式墩、台及盖梁一般采用人工立模，一次或分段浇注到位。石砌圬工、挖孔桩及板式扩大基础，一般以人工施工为主。

#### 3、路基填筑

施工工序：基底处理→填路基土→填台背土。路基填筑工程施工建议以机械

为主、人工为辅的施工，挖方路段应尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或弃于废土场，机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业；填方路段则以装载机械或推土机伴以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实。高填路堤施工必须严格按施工技术规范要求执行，分层填筑、分层压实，施工过程中须加强施工管理、严格工序控制，以确保施工质量。作业中应根据具体情况，注意调整各种机械的配套，避免发生窝工现象。路基雨季施工应采取切实可行的雨季施工措施，确保路基施工质量。

#### 4、路基施工

因本项目借、弃方多，路基填筑在涵洞施工完毕后进行，以填土方为主，路基填挖过程中做好防护及排水措施，路基施工在半山上，特别需要做好雨季的防排水工作，保证不受水害的影响。

路基防护工程及排水工程，石砌圪采用人工安砌，在工程技术人员的指导下，可充分发挥当地民工工匠的作用；圪工及钢筋砼防护工程则必须由专业施工队伍承担施工。

#### 5、环保绿化工程

沿线地表覆盖土，是提供植物生长丰富营养的最佳种植填料，路基施工前须对其进行清理废除，而环保绿化工程又需利用其作为绿化培填土，应作好边坡绿化与路基施工的协调工作，建议采取清场→开挖路基→填筑路堤→修整边坡→防护边坡→培填种植土→移栽植物的分段流水作业顺序，及时移运清场的种植土、移栽生长状况较好的灌木和小林木等植物；剩余的种植土还应选择场地妥善堆码，临时栽种剩余的植物并加强养护以备用，做到变废为宝，以缓解本项目取用种植土和采购植物量大的困难。

#### 6、路面施工

施工工序：底基层→基层→面层。

为确保路面工程的平整度和质量，建议路面各结构层全部由专业队伍承担，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型，各种拌和材料由所设置的集中拌和站以机械拌合提供。



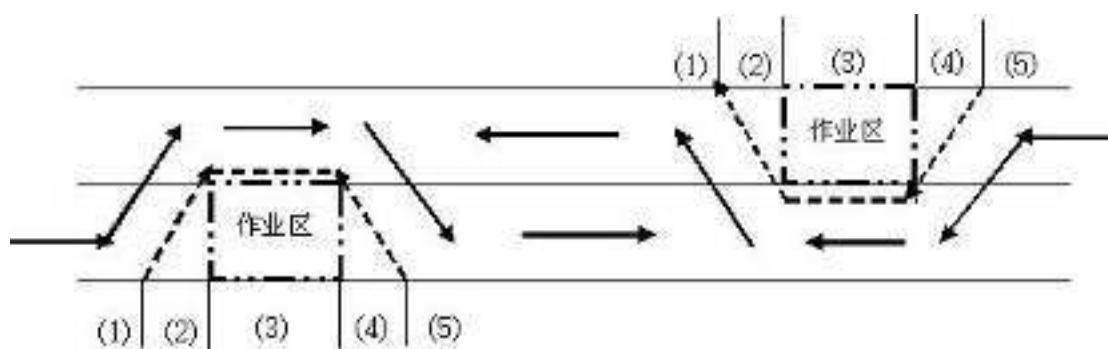
### 3.12 交通组织方案

本项目施工对公路交通的主要影响工程是路基拓宽、路面工程等。在交通组织中既要公路在不中断交通情况下实施改扩建，又要保证行车、施工人员、机械的安全及工程质量。受路网密度等因素影响，改扩建施工期间很难采取强制路网分流措施。施工期间交通组织主要工作包括主线交通组织、交通诱导、信息发布。

(1) 本项工程施工要求不得中断交通，边施工边通行，交通保通工作尤为重要，项目经理部加大对本工程的交通保通管理，专门成立交通保通领导小组，全面负责本工程的交通保通工作。

(2) 项目经理部根据招标文件交通保通安全要求，单侧加宽路段可配置交通安全管理员疏导车辆，保证双向通行；两侧加宽路段施工过程中采取部分管制的措施，保证一定距离内有一段整幅路基可供双向车辆行驶。采取的交通控制区分为下列五个部分：

①警告区 ②过渡区 ③作业区 ④过渡区 ⑤警告区



**警告区：**警告区长度不得小于 1000m，警告区每隔一定距离设置前方施工标志、禁止通行标志。

**过渡区：**当车辆行驶至过渡区时，车速应小于 40km/h，该区长度为 65~100m，过渡区前设置禁止驶入标志。

**作业区：**作业区是施工机械、工人、施工员活动区，其长度一般不超过 1.5km。车道与作业区之间设置隔离装置，作业区的长度为工程车辆提供安全的进、出口。

#### (3) 交通管制注意事项

1) 施工路段封闭长度根据施工计划小于 1.5km，尽量缩短封闭长度；

2) 施工警戒人员进行培训，每个紧急开口有两名安全员执勤，并安排专人昼夜疏导交通，24 小时分两班轮流进行，尽量避免大范围的交通拥堵，安全员在各交叉口执勤时，应优先保证社会车辆通行；

3) 施工车辆标有“工程施工车”明显标志，施工机械听从指挥，不随意移动；

4) 施工路段前后设置“施工路段车辆慢行”或“此道施工禁止通行”标志，在拌合场出入口设置“拌合场地车辆慢行”标志；

5) 发布信息让公众充分获取关于公路施工及施工期间交通组织方案的相关信息以及保通工作对道路施工和交通安全的重要性。信息发布的手段包括大众媒介预告性发布、发布宣传单、设置信息告知牌等三类。

### 3.13 工程用水用电、通讯

路线经过的村落较多，工程用电沿线各乡村均可协商接线供电。公路沿线已开通程控电话，移动通讯覆盖公路沿线，通讯十分方便。沿线河流、沟渠较多，工程及生活用水均较充裕，取水便利。

### 3.14 筑路材料及运输条件

本工程建设不需要特殊的土料，在建设过程中总体上挖方大于填方，路基、边坡等挖出的土料及土杂石料质量较好，能够满足工程回填等需要，因此，本公路建设不设置取土料场。

筑路材料包括路基填筑材料、路面、桥梁及其他结构物材料。路基填筑材料主要为土、石，路面及其他结构物材料主要有钢材、水泥、沥青、砂石料等。可沿线购买。

#### 3.14.1 运输材料

##### (1) 砂、石料

沿线有多处砂、石料场，石质较好，储量丰富，可作为路基、路面、支挡及涵洞构造物用料，桥梁用料需到金安桥购买，线外运距 215 公里。

##### (2) 水

沿线分布着木底箐河、开基大河等自然河流及其相应的支流，水源丰富，水质能满足生活和生产要求，建设期可就近取得生活和工程用水。

##### (3) 电

沿线电力供应靠近村镇路段，可与电力主管部门协调解决，远离村镇路段可考虑自发用电。

##### (4) 沥青、水泥、钢材

钢材、沥青到昆明购买（当地无沥青生产商），里程约 690 公里，其中昆明至丽江全程为高速公路，丽江到宁蒗为二、三级公路运输条件好；水泥由本地水泥厂（丽江市）供应，平均运距约 180 公里，其余如木材等均可在当地购买。

#### **3.14.2 运输条件**

本项目大部分路段有老路，老路基本完好。各种筑路材料、机具设备、主副食品运输方便，运输方式采用汽车或拖拉机运输。但由于原道路路基较窄，项目施工时应加强保通工作。

## 第四章 工程分析

### 4.1 工程选线的合理性分析

#### 4.1.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目公路的建设属于“公路及道路运输（含城市客运）”类“国家高速公路网项目建设”，是云南省“十三五”国家路网重要组成部分。属于鼓励类建设项目，符合产业政策要求。

#### 4.1.2 城市总体规划符合性分析

项目位于丽江市宁蒗县境内，项目起于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处，路线总体走向由南向北，经过蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库、拖支村、拖八瓦厂止于开基桥（止点桩号 K28+765.41）。止点接泸沽湖景区疏散通道 C 线起点。路线全长 28.765km。

本项目通过泸沽湖机场专用公路可以和省道 S219 线和 S223 线有机的串联在一起，本项目的建设对宁蒗北部地区整个路网等级的提升，改善出行条件以及促进经济社会及旅游业的可持续发展具有重要作用。因此，根据永宁镇、红桥乡城镇发展规划要求，设置本项目对宁蒗北区域发展具有重要意义。

##### （1）与《泸沽湖-永宁-拉伯城乡总体规划（2015-2030）》符合性分析

泸沽湖-永宁-拉伯地区位于丽江市宁蒗县最北部，距离县城 93km，东与四川省凉山州盐源县泸沽湖镇、前所乡相连，北与四川省木里藏族自治县屋脚乡、依吉乡和迪庆州中甸县落吉乡接壤，西与玉龙县奉科乡隔江相望，南与县翠玉乡、红桥乡毗邻，其中永宁乡是历史上著名的滇川藏茶马古道的重要驿站和商品物资集散地，也是川、滇两省三县七村镇的经济贸易重镇，在区域经济发展中具有重要地位。

本项目为宁蒗县机场至永宁乡的道路，沿途经过木底箐河、老屋基、拖支村，符合《泸沽湖-永宁-拉伯城乡总体规划（2015-2030）》。



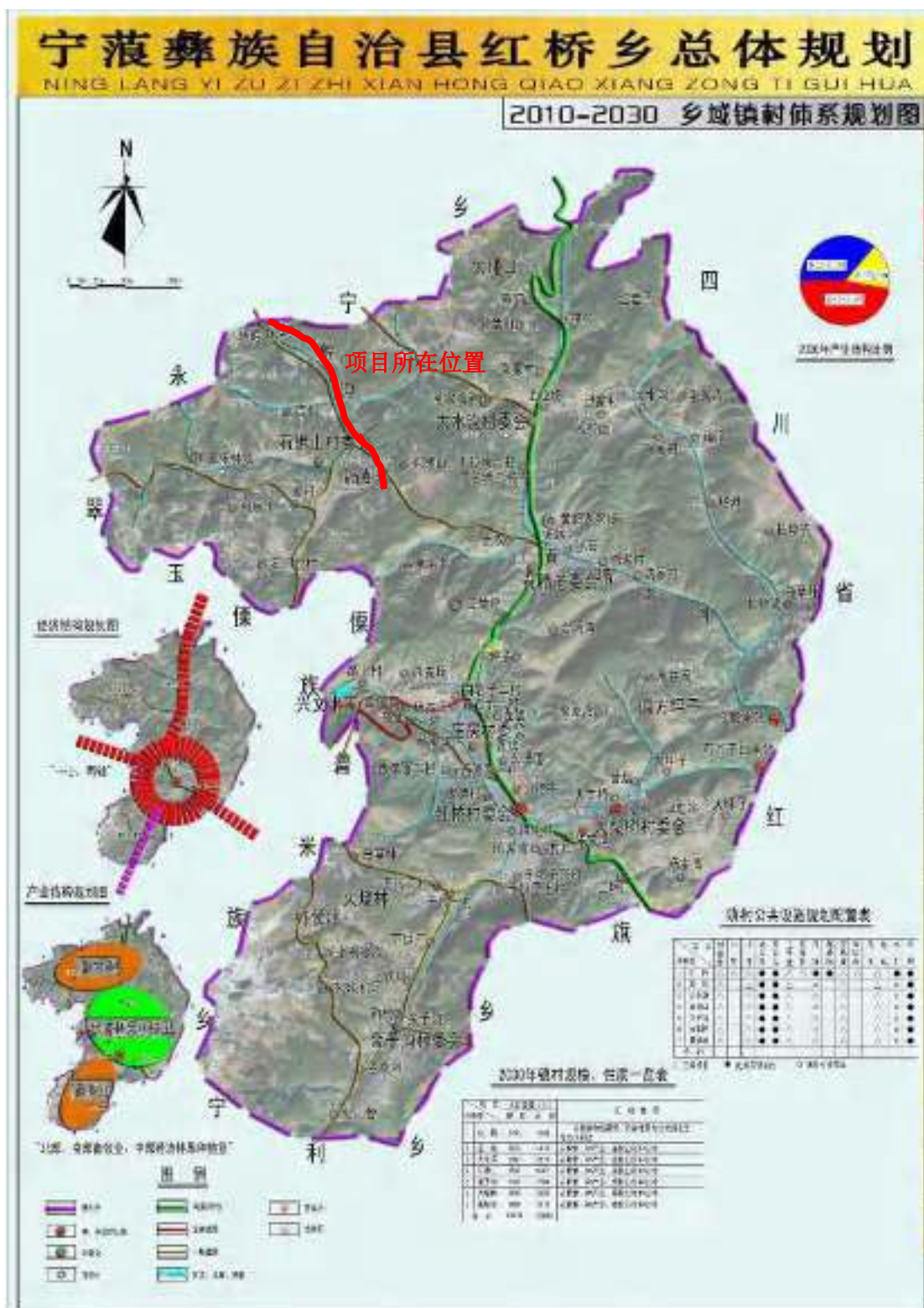


图 4.1-2 红桥乡乡域镇村体系规划图

### 4.1.3 与《泸沽湖景区综合规划》的符合性分析

《泸沽湖景区综合规划》，把规划区分为 8 大功能区：1、游览景区；2、重点摩梭村落保护区；3、草海湿地生态保护区；4、旅游接待区；5、城镇建设区；6、风景培育区；7、风景恢复区；8、木底箐生态旅游区。规划形成“一湖、一

坝、一峰、一泉、一库、两心”的乡域特色空间旅游布局。

一湖：既以泸沽湖水体为中心，四面环山，构成了山环水抱的内聚空间，名景区、景点环湖而列，形成了规划区的主体的游览环线。

一坝：即以永宁坝区为中心，环列群山、形成“盆地”型的内聚空间，以摩梭文化为主的村落、寺庙散布、坝周，串联乡驻地一泉一格姆山—“女儿国镇”，形成规划区的另一条环线。

一峰：格姆山位于景区的中心位置，山体独特高大，联系着两个地域空间，并成为两个空间中的视线景观焦点。

一泉：永宁温泉水温常年保持在 38℃，被誉为“天下第一汤”，同时温泉又是摩梭母系文化保持最完好的区域之一，是民俗风情体验的核心区。

一库：木底箐水库以青山绿水、田园风光和农家风情为特色，是休闲、观光、生态体验的核心区。

两心：即女儿国旅游小镇和永宁特色旅游小镇。女儿国旅游小镇位于规划区中部竹地，功能以旅游管理、服务、接待为主。永宁特色小镇是整个规划区的集散中心和休闲娱乐中心。

永宁镇作为乡域的政治经济文化中心；大泸沽湖景区重要的服务区，摩梭民族文化传袭地，藏传佛教的传播地，云南省新型特色旅游型小镇。在尊重文化真实性、保护自然景观的前提下，推出符合市场需求的旅游产品，提高对景观资源的科学利用水平，提高景区的经济效能。

泸沽湖地处“大香格里拉”生态旅游区和文化生态脆弱区交汇点，泸沽湖生态旅游环境治理与保护，对于促使当地使自然资源和自然环境能够繁衍生息，使人文环境能延续并得到保护、一定程度上助于促进区域旅游发展具有非常重要的意义。进行旅游线路调整，实现游客分流，将不利于景区生态旅游环境开发和保护的一切外部因素外迁，针对环湖景区的社区接待量需严加控制，运用综合行政和经济杠杆对常规游客进入景区人数进行控制，使承接大型旅游团住宿至景区周边县镇，使社会车辆不准进入泸沽湖保护区，永保泸沽湖地区静谧特色。本项目的建设呼应了泸沽湖景区旅游生态环境治理与保护的要求。

本项目的建设，将进一步改善当地交通运输状况，加速宁蒗县永宁镇旅游型特色小镇和女儿国旅游小镇建设进程；对带动当地矿产、工业和商贸业；特别是餐饮服务业、旅游业等发展，促进农牧业结构调整和产业化经营，加快城镇化进



程，对进一步加强宁蒗地区与外界的社会经济联系，发挥整体区位优势，缩小丽江地区与内地的经济、文化和生活水平的差距，提高民族自信心，促进社会和谐，充分体现社会主义的优越性，具有举足轻重的作用，对宁蒗县的社会经济发展、产业结构等将产生较大影响，有利于促进区域国民经济和社会的发展。

本项目符合《泸沽湖景区综合规划》。

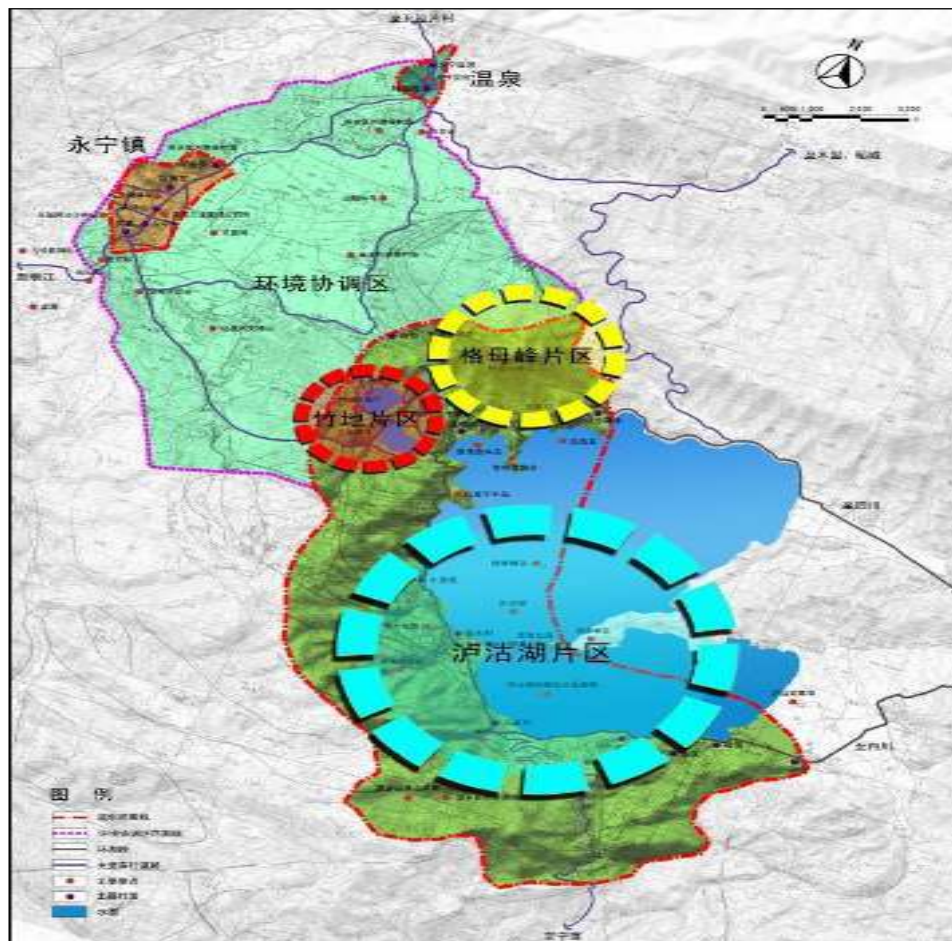


图 4.1-3 泸沽湖景区规划图

#### 4.1.4 沿线交通路网规划等相关规划的符合性分析

##### 4.1.4.1 与丽江市路网规划的符合性分析

与《丽江市综合交通网发展规划》（2015~2020年）符合性分析

根据《丽江市综合交通网发展规划》（2015~2020年）：旅游公路规划，规划新增石鼓至老君山金丝厂至黎明、拉市至太安高美古天文台、鸣音至文化、环泸沽湖、环拉市海等旅游公路，结合高等级公路网规划，形成覆盖充分、外通内畅的“旅游大环路”。

本项目属于宁蒗县小环线延长线宁蒗县石佛山至永宁公路，是丽江市旅游景



区开发路网中的重要路段，项目建成后，对于丽江市旅游业的发展有重要的作用。

符合《丽江市综合交通网发展规划》（2015~2020年）的规划。

丽江市综合交通网发展规划(2015-2020年)

第7页

序号	项目名称	建设规模 (公里)	技术等级	总投资 (亿元)	2015年底预 计完成投资	十三五总投 资(亿元)	开工 时间	完工 时间	前期工作 完成情况
七、旅游公路建设项目		253.5	0	55.4	0	24			
1	玉龙雪山环线公路(文林至大东至大具)建设项目	81.8	二级	22.5	0	10	2018	2022	正在编制工可
2	玉龙县中兴至黎明公路改建工程	25	二级	6.5	0	4	2018	2022	工可编制完成
3	玉龙县拉市海环湖路建设项目	25.1	二级	5	0	3	2018	2022	正在编制工可
4	宁蒗县小环线延长线石佛山至永宁梅枝公路建设项目	42.6	二级	9	0	1	2018	2022	工可编制完成



图 4.1-4 旅游公路网布局规划图

#### 4.1.4.2 与宁蒗县路网规划的符合性分析

本项目位于宁蒗县北部永宁镇境内，地处川滇交界处，是宁蒗县“十三五”重点交通道路规划中的道路。

项目影响区域内分布着省道 S219 线永宁至华坪公路、泸沽湖机场专用公路、

S223 泸沽湖至丽江旅游小环线。本项目通过与以上各条道路的衔接可实现路网间的交通流转换。

从路网的结构形式分布来看，本项目的实施将进一步提升路网密度。经本项目起点方向向南沿泸沽湖机场专用公路省道 S219 线可达宁蒗、丽江、大理及滇中方向；向东沿 G348 线可至西昌及四川腹地；止点方向向西沿 S223 线可至丽江、香格里拉、西藏方向；向北沿 S219 线延伸至四川木里、稻城。

本项目的实施将加快推荐永宁旅游小镇和女儿国旅游小镇的开发建设对永宁镇的“两环”、“两长廊”旅游区的建设有较大作用。同时本项目升级改造，有利于改善区域路网的交通环境，加快沿线群众脱贫致富的步伐，促进滇西旅游业的更好发展。

本项目通过泸沽湖机场专用公路可以和省道 S219 线和 S223 线有机的串联在一起，本项目的建设对宁蒗北部地区整个路网等级的提升，改善出行条件以及促进经济社会及旅游业的可持续发展具有重要作用。

本项目符合宁蒗县“十三五”重点交通道路规划。



图 4.1-5 丽江市宁蒗县“十三五”重点交通道路规划图

#### 4.1.4.3 小结

根据项目沿线交通规划分析，拟建项目均符合沿线交通规划，故项目选址从

与沿线交通规划符合性角度分析，路线合理可行。

#### 4.1.5 与《云南省生态功能区划》的符合性分析

据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。

区划系统如下：

I季风热带北缘热带雨林生态区

II高原亚热带南部常绿阔叶林生态区

III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区

IV亚热带（东部）湿润常绿阔叶林生态区

V青藏高原东南缘寒温性针叶林、草甸生态区

拟建工程生态区属III3滇中西北部高中山高原暖性针叶林，寒温性针叶林生态亚区，III3-4宁蒗县高中山山原林业水源涵养生态功能区，宁蒗县中部、永胜县北部地区，总面积约为2835.15平方公里，主要生态特征以中高山山原地貌为主，年降雨量900-1000毫米，植被以云南松林和云冷杉林为主。土壤类型主要是黄棕壤、棕壤、亚高山草甸土，主要生态环境敏感性土壤侵蚀中度敏感，主要生态系统服务功能为金沙江上游北部地区的水源涵养。

根据本区的自然环境特征和主要生态服务功能，保护措施与发展方向为调整土地利用结构，提高森林的数量和质量，增加区域的水源涵养能力。

本项目属于基础设施建设的范畴，建设单位已委托相关单位编制《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）水土保持方案报告书》。为了防治工程建设期间产生的水土流失，已设计了工程、植物、临时防护措施组成的水土流失防治体系。工程建设会对区域生态环境造成一定程度的不利影响，本报告已从环境角度提出了对策措施。在认真落实水土保持措施和生态保护措施的前提下，项目实施不会影响该区域的主要生态系统服务功能，项目建设与《云南省生态功能区划》的要求不矛盾。

#### 4.1.6 与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

根据云南省不同区域的资源环境承载力、现有开发密度和未来发展潜力，2014年1月云南省人民政府批复的《云南省主体功能区规划》，将云南省国土

空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。

根据《云南省主体功能区规划》，将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。拟建项目位于丽江市宁蒗县境内，根据云南省限制开发区域名录，宁蒗县为省级重点生态功能区；根据云南省禁止开发区域名录，泸沽湖为自然保护区。根据泸沽湖省级自然保护区管理局出具的《丽江泸沽湖管理局关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目情况说明》，本项目选线未经过泸沽湖自然保护区，本项目建设不涉及泸沽湖自然保护区。

## 1、简介

### （1）重点生态功能区

#### ①功能特征

重点生态功能区是指资源环境承载能力较弱、大规模聚集经济和人口条件不够好，生态系统时重要，关系全省乃至全国更大范围生态安全，不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发，需要统筹规划和保护的重要区域。重点生态功能区分国家级和省级两个层面。

#### ②功能定位

重点生态功能区在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。

#### ③发展方向

根据省情，云南省重点生态功能区分为水源涵养、水土保持、生物多样性保护 3 种类型。

**水源涵养型。**推进天然林保护和退耕还林，治理水土流失，维护或重建湿地、森林等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过渡放牧、无序采矿、毁林开荒等行为。加强江河源头及上游地区的小流域治理和植树造林，减少面源污染。禁止开垦草原（草甸），实行禁牧休牧和划区轮牧，稳定草原面积，建设人工草地。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计。

**水土保持型。**大力推行节水灌溉和“五小”水利工程建设，发展旱作节水农

业，限制陡坡垦殖。加强小流域综合治理，实行封山禁牧，恢复退化植被。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计。

生物多样性保护型。禁止对野生动植物进行滥捕滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的有效保护和永续利用。加强防御外来物种入侵的能力，在重点地区和重点水域建设外来物种监控中心和监控点，防止外来有害物种对生态系统的侵害。保护自然生态系统与重要物种栖息地，防止生态建设导致栖息环境的改变。在重要流域及湖泊，加强水域生态环境保护建设，开展水域生态修复，根据各种水生野生动物濒危程度和生物学特点，加大渔业资源人工增殖放流力度，设立禁渔区和禁渔期，对其产卵群体和补充群体实行重点保护。

#### ④开发和管制原则

对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；…新建公路、铁路假设规划必须要严格执行环境影响评价制度，应事先规划好动物迁徙通道…。

### （2）禁止开发区

#### ①功能定位

禁止开发区域是指有代表性的自然生态系统，珍稀濒危野生动植物物种的天然集中分布地、有特殊价值的自然遗迹所在地和文化遗产等点状分布的区域。禁止开发区域分为国家级和省级，具体包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等。

#### ②相关禁止开发区的管制原则

自然保护区管制原则：依据《中华人民共和国自然保护区条例》、《云南省自然保护区管理条例》、本规划以及自然保护区总体规划进行管理。严格按照《自然保护区条例》等有关法律法规，进一步对自然保护区及其核心区、缓冲区和实验区明确界定范围，并且分类管理。核心区只供观测研究，禁止有碍自然资源保护管理的一切活动，严禁任何生产建设活动。缓冲区除必要的科学实验活动外，严禁其他任何生产建设活动。实验区除必要的科学实验以及符合规划的旅游、种



植业和畜牧业等活动外，禁止其他生产建设活动…。

风景名胜区管制原则：依据《风景名胜区条例》、《云南省风景名胜区管理条例》、本规划及风景名胜区规划进行管理。严格保护风景名胜区内一切景物和自然环境，不得破坏和随意改变。严格控制人工景观建设，减少人为包装。禁止开山、采石、开矿、开荒等破坏景观、植被和地形地貌的活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心区内建设宾馆、疗养院以及与风景名胜区无关的其他建筑物，已经建设的，应逐步迁出。在风景名胜区开展旅游活动，必须根据资源状况和环境容量进行，不得对景观、水体、植被及其他野生动植物资源等造成损害。

### ③主要任务

加大生态建设；加快人口有序转移；加强法律保护——对禁止开发区域实行依法保护，凡不符合区域功能定位的开发建设活动必须一律禁止；加大扶贫力度；发展生态旅游。

### ④区域政策之环境政策

按照强制保护的原则设置产业准入环境标准，禁止不符合其主体功能的各类开发活动。

### （3）符合性分析

本项目属于交通基础设施建设，项目的建设可以完善运输通道，使交通便利，提升区域资源的产业化发展，加快经济发展。项目涉及的宁蒗县龙山镇属于其他重点开发的城镇。

项目建设用地已规划为道路用地，施工期、运营期产生的各类污染物通过采取有效措施防治，可以减小对周围环境的影响，项目施工期临时占地可采取恢复措施，同时项目已委托相关单位编制水土保持方案，在施工和运营期可采取有效的水土保持防治措施，减少水土流失影响，对生态功能定位不会产生影响，符合云南省主体功能区规划要求。

根据泸沽湖省级自然保护区管理局出具的《丽江泸沽湖管理局关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目情况说明》，本项目选线未经过泸沽湖自然保护区及风景名胜区，本项目建设不涉及泸沽湖自然保护区及风景名胜区。

#### 4.1.7 与《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发[2018]32号）的符合性分析

2018年6月29日，云南省人民政府发布《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（政发[2018]32号），依据该通知，全省生态保护红线面积11.84万km<sup>2</sup>，主要类型为生物多样性维护、水源涵养、水土保持三大红线类型，11个分区。

2016年4月7日，中共云南省委生态文明体制改革专项小组办公室关于印发《云南省生态保护红线划定工作方案》的通知，2018年9月29日，云南省环境保护厅、云南省发展和改革委员会、云南省林业厅联合印发《云南省生态保护红线划定方案》（云环发[2018]28号），根据《环境保护法》和《生态保护红线划定技术指南》有关规定，结合云南省实际，将在重点生态功能区、生态环境敏感区、脆弱区、禁止开发区和生态公益林等区域划定生态保护红线。生态保护红线划定范围具体包括各级国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质公园、世界自然遗产地、湿地公园、重点城市集中式饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、九大高原湖泊、牛栏江流域水源保护区、公益林、重要湿地、原始林、极小种群物种分布栖息地、重要种质资源保护区（点）海拔3800m树线以上区域等区域，以及各地、各部门认为需要划为生态保护红线的区域等，依据生态服务功能分别归并为禁止开发区重点生态功能区红线、生态敏感区/脆弱区红线、红线三个类型。

《方案》明确，结合云南实际，不同类型的生态保护红线区域按“一级管控区”和“二级管控区”两个层次进行分区管控。一级管控区是生态保护红线的核心区域，实行最严格的管控措施，禁止一切形式开发建设活动，具体范围包括自然保护区核心区和缓冲区、国家公园严格保护区和生态保育区、43个重点城市主要集中式饮用水水源地保护区一级保护区、牛栏江流域水源保护核心区、九大高原湖泊级保护区、珍稀濒危、特有和极小种群等物种分布的栖息地等，以及其他需要纳入一级管控区的区域。二级管控区域即黄线区，实行差别化管措施，严禁有损主导生态功能的开发建设活动，具体范围包括自然保护区实验区、风景名胜区、国家公园游憩展示区、省级以上森林公园、饮用水水源保护区一级保护区、牛栏江流域水源保护区的重点污染控制区和重点水源涵养区、九大高原湖泊一级管控区外的其他生态保护红线区域，以及其他需要纳入管控区的区域。《方案》

明确，生态保护红线的划定要严格按保护优先原则、合法性原则、协调性原则、分级分区分类原则、稳定性原则进行。

根据环境保护部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）要求：除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件；根据生态环境部《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86号）要求：对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。

根据《丽江市人民政府关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目占用生态保护红线不可避免性的论证意见》：项目占用宁蒗县生态保护红线  $5.0344\text{hm}^2$ ，占用类型为滇西北高山峡谷生物多样性维护与水源涵养生态保护红线，主导功能为生物多样性维护、水源涵养，其中，路基工程涉及  $3.7356\text{hm}^2$ ，桥梁工程涉及  $1.2454\text{hm}^2$ ，隧道变电站涉及  $0.0534\text{hm}^2$ 。根据《宁蒗彝族自治县自然资源局-宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）占用生态保护红线位置示意图》，重要重叠位置：K24+000~K25+000（路基、桥梁）、K13+625~K17+800（路基、桥梁）、K12+625~K12+850（路基）、K2+514~K2+764（路基）。

临时用地，包括弃渣场、取料场、施工场地、施工便道均不涉及生态红线。

宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目是丽江市宁蒗县推出的治理保护泸沽湖的重要措施，利于宁蒗县北部片区旅游、经济发展，促进区域脱贫攻坚。论证，改建设项目需要占用生态保护红线且不可避免。

项目是宁蒗县“十三五”重点交通道路规划中的道路，属于重要的基础设施，项目建设不属于禁止类，工程建设与《云南省生态保护红线》不冲突。



#### 4.1.8 与《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》的相符性分析

《国家级公益林管理办法》由国家林业局和国家财政部于 2013 年 4 月 27 日以林资发[2013]71 号文发布。根据《国家级公益林管理办法》：

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。

经批准征收、征用、占用的国家级公益林地，由国家林业局进行审核汇总并相应核减国家级公益林总量，财政部根据国家林业局审核结果相应核减下一年度中央财政森林生态效益补偿基金。

拟建公路属于基础设施建设，不属于勘察和开采矿藏的项目，工程不在建设区开垦、采石、采沙和取土。根据宁蒗县林业二类调查数据，叠加宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目范围分析，由于项目属于线性工程，区域跨度较大且路段基本位于山林地区，不可避免占用到林地，项目涉及占用林地面积 36.8620 hm<sup>2</sup>，不涉及占用宁蒗县自然保护核心区，根据林业二类调查数据显示，不涉及占用国家级一级公益林、涉及国家级二级公益林 1.8368 hm<sup>2</sup>，省级公益林 9.2343 hm<sup>2</sup>。并已办理林业相关主管部门批复，使项目用地符合相关林业规划用地情况。

临时用地，包括弃渣场、取料场、施工场地、施工便道均不涉及公益林。

本环评要求：建设单位应按照国家《国家级公益林管理办法》的要求，依法办理用地审核和林木采伐审批手续。此外，在临时用地使用完毕后采取覆土恢复植被等措施，林地占用的不利影响是可以得到有效控制的。

《云南省地方公益林管理办法》于 2009 年 3 月 18 日云南省人民政府云政发〔2009〕58 号印发，自 2009 年 4 月 1 日起正式施行。根据《云南省地方公益林管理办法》：未经批准，不得在地方公益林内进行开垦、采矿、采石、采砂、取土、筑坟等破坏森林资源的活动。因建设工程需要占用征用公益林林地的，县级以上林业行政主管部门应当进行核查，确需占用征用公益林林地的，必须依法办理用地审核、林木采伐审批手续。县级以上林业行政主管部门和财政部门根据占用征用情况适时调整公益林林地面积和补偿金。

本环评要求：建设单位应按照《云南省地方公益林管理办法》的要求，依法办理用地审核和林木采伐审批手续。经对照，本项目占用省级公益林、宁蒗县国家公益林，但拟建公路属于基础设施建设，不属于勘察和开采矿藏的项目，工程不在建设区开垦、采石、采沙和取土。此外，在临时用地使用完毕后采取覆土恢复植被等措施，林地占用的不利影响是可以得到有效控制的。

综上，本项目按照《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》的要求依法办理用地审核和林木采伐审批手续后，项目与《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》不冲突。

#### 4.1.9 三线一单符合性分析

根据《丽江市人民政府办公室关于印发丽江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（丽政办发〔2021〕43号）：执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护区、国家公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、县城集中式饮用水水源地、水产种质资源保护区等生态功能重要区、生态环境敏感区划为一般生态空间。

全市共划定生态环境管控单元 50 个，分为优先保护、重点管控和一般管控三类。

优先保护单元共 15 个，包含生态保护红线和一般生态空间，主要分布在丽江市北部、西北部、南部山区、高原湖泊湖区等重要生态功能区。

重点管控单元共 30 个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在各类开发区和工业集中区、城镇规划区、九大高原湖泊流域及环境质量改善压力较大的区域。

一般管控单元共 5 个，为优先保护单元和重点管控单元之外的区域。

##### （1）生态保护红线符合性分析

生态保护红线是指依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对于维护生态安全格局、保障生态服务功能、支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

根据《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证意见》：项目不可避免地占用生态保护红线（公开版）

5.0365hm<sup>2</sup>。根据《通知》“除受自然条件限制。确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外……”，本项目为公路建设，不属于生态红线内的禁止建设项目，项目建设不存在重大环境制约因素。

根据《丽江市人民政府关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目占用生态保护红线不可避免性的论证意见》：宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目是丽江市宁蒗县推出的治理保护泸沽湖的重要措施，利于宁蒗县北部片区旅游、经济发展，促进区域脱贫攻坚。论证，改建项目需要占用生态保护红线且不可避免。

## （2）环境质量底线

### ①水环境质量底线

根据现场调查，项目涉及的地表水体为木底箐水库、木底箐河、开基河。开基河、木底箐水库执行III类标准，木底箐河执行II类标准。根据云南智德检测技术有限公司《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）检测报告》智德检字【2020】第【358】号，于2020年7月28日至30日连续3天对木底箐水库及其支流沟箐、开基河进行了水质监测，木底箐水库、木底箐河达到II类标准要求，开基河达到III类标准要求。

### ②大气环境质量底线

根据《丽江市2020年环境状况公报》。2020年，宁蒗县环保局设有空气自动监测点：宁蒗县环保局站点有效监测357天，空气质量指数类别中317天优，其余40天空气质量指数类别为良，优良天数比例100%。

### ③声环境质量

根据云南智德检测技术有限公司于2020年7月28日至29日对10个监测点进行了声环境质量现状监测，监测结果锅圈岩村夜间、老屋基临道路一侧夜间、木底箐小学夜间、大村临道路一侧夜间、一碗水临道路一侧夜间噪声值超《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值，超标量较小，可能由于临近004乡道，有车辆经过所致。其他监测点均达标。总体声环境质量较好。

本项目为二级道路改扩建工程，大气、废水、固废污染物产生量较少，大气、废水、噪声、固废在严格落实各项污染防治措施后，噪声达标排放，不会造成区域环境质量现状发生改变。

因此，项目所在区域环境质量状况良好，未超出环境质量底线。

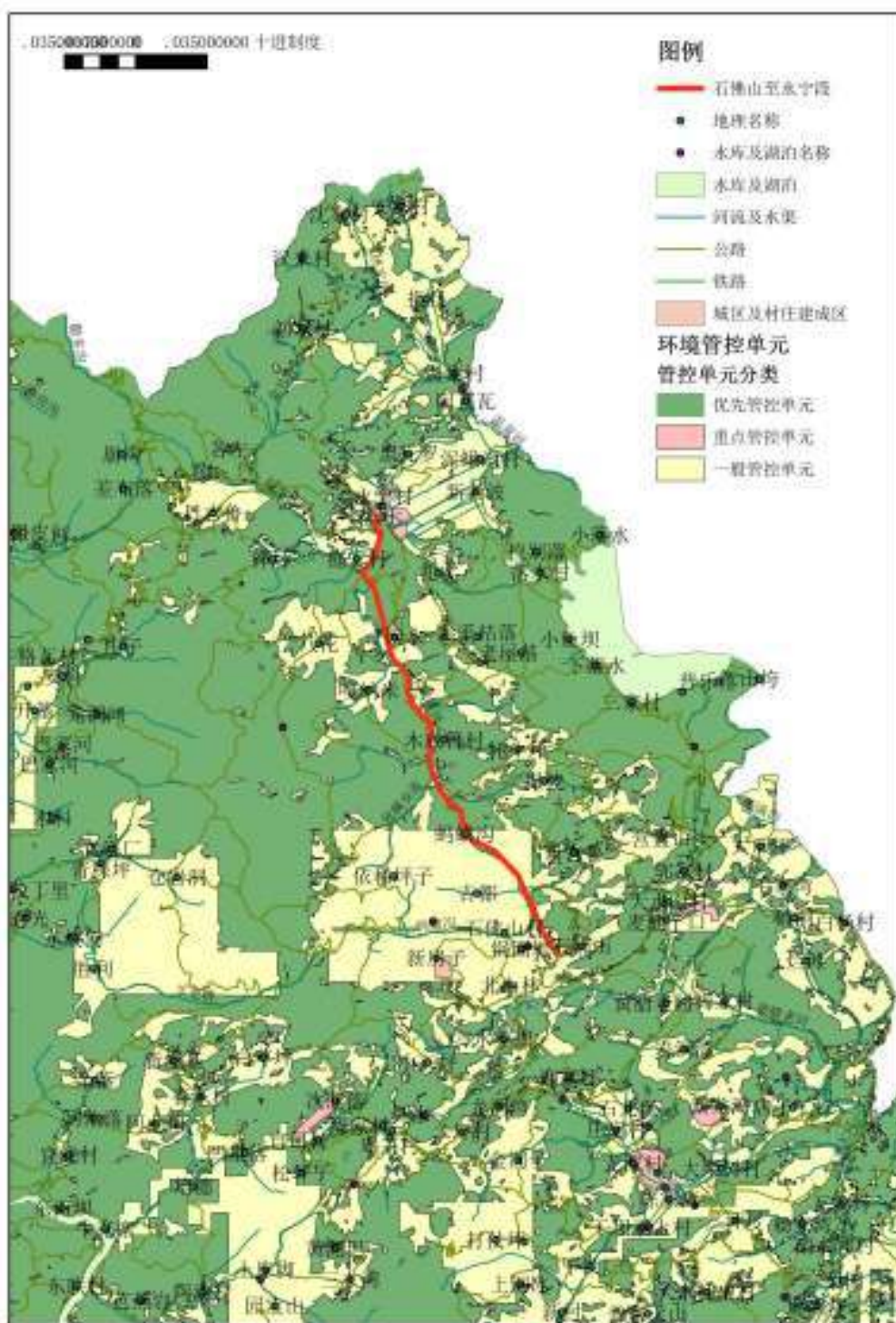
### （3）资源利用上线

本项目建设用地为永久占地，所用能源主要为水、电，项目所在区域无资源利用上线的规定，符合项目所在区域符合资源利用上线管理要求。

### （4）环境准入负面清单

项目为宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段），根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属于第一类鼓励类中“二十四、公路及道路运输（含城市客运）第2条国省干线改造升级”因此，该项目建设符合国家产业政策要求。

根据《丽江市人民政府办公室关于印发丽江市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（丽政办发〔2021〕43号），经丽江市生态环境局查询，本项目所在地涉及宁蒗县优先管控单元、永宁镇重点管控单元、宁蒗县一般管控单元。



附图 4.1-1 项目与生态环境管控单元的关系图

(2) 本项目与生态环境管控符合性分析见下表。

表 4.1-1 本项目与生态环境管控符合性分析一览表

生态环境管控总体要求			
管控要求	准入要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	1.禁止新建、扩建法律法规和有关政策明令禁止的落后产能项目。 2.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。 3.严格控制小水电、引水式水电开发。原则上不再开发建设 25 万千瓦以下的中小水电站，已建成的中小水电站不再扩容。 4.禁止在三江并流自然遗产地等核心区、缓冲区内建设不符合规定的项目。 5.在金沙江沿岸地区控制新建造纸、皮革、印染、化工等项目。 6.加强对老君山、玉龙雪山、泸沽湖、程海、拉市海生物多样性保护及水源涵养等重点生态功能区的生态保护，严格控制对自然生态有明显影响的产业发展、经营活动或城镇建设活动。	本项目为改扩建二级公路，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目公路的建设属于“公路及道路运输（含城市客运）”类“国家高速公路网项目建设”，是云南省“十三五”国家路网重要组成部分，属于鼓励类建设项目，符合产业政策要求；项目选址不涉及三江并流自然遗产地等核心区、缓冲区；项目为公路改扩建项目，桥梁不设置涉水桥墩。	符合
污染物排放管控	1.加强漾弓江、仙人河、宁蒗河、五郎河等重点河流污染防治，漾弓江严格执行《丽江市漾弓江流域水环境保护办法》，确保水质达到考核要求。 2.大气和水环境主要污染物排放量应达到国家和省级污染物总量控制要求 3.深入推进集中式饮用水水源地保护，2025 年，全市县级以上集中式饮用水水源地水质持续稳定达标率 100%。农村集中式饮用水水源地（含千吨万人）水质安全得到进一步保障。 4.加强建成区内建筑施工工地、交通道路、渣土运输车辆等城市扬尘管控。建筑施工应做好工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗和渣土车辆密闭运输“六个百分百”。 5.加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对建设用地实行准入管理，确定土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。	本项目为改扩建二级公路，施工期间采取严格措施，禁止废水进去水体，运营期间无废水外排；废气主要为汽车尾气；项目经过木底箐饮用水水源地，施工期间采取不在保护区内设置三场，禁止施工废水进入水体等措施；施工期间要求做好工地周边围挡、物料堆放覆盖、弃渣及时清运至弃渣场等措施。	符合
环境风险防控	1.定期组织开展饮用水源地、江河湖（库）、工业集中区等环境敏感区域污染源、风险源的排查，特别是南口工业园区、永胜工业园区、华坪经济开发区、丽江金山高新技术产业经济区和宁蒗工业园区等工业园区（片区）的监管力度要加强，落实风险源监管责任主体。	本项目在跨河桥梁、沿河路段、木底箐饮用水水源地均设置事故池、沉砂池，加强环境风险防控等措施。	符合

	<p>2.逐步建立健全泸沽湖流域、程海流域和拉市海流域全流域水质预警机制，进一步提高湖泊的环境监测能力，完善水质监测评价考核体系建设，加强入湖流域水污染防治工程项目实施。</p> <p>3.加强环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件应急预案，加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p>		
资源利用效率	<p>1.以漾弓江和程海流域为重点，对丽江市中心城区（坝区）、永胜坝区等重点水资源缺乏区域，严格开展水资源论证，细化落实用水总量控制指标，统筹优化水资源开发、调度和配置，加强水资源保障。</p> <p>2.执行《丽江市漾弓江流域水环境保护办法》，漾弓江流域地下水实行禁采区、限采区分类管理。在城市公共供水管网覆盖并能够满足用水需求的区域，禁采区应当停止取用一般地下水，限采区应当严格管控取用地下水。停止取用地下水的，应当由具有相应资质的施工单位封闭、拆除地下水取水工程和设施，不得污染地下水，所需费用由取用地下水的单位或者个人承担。推广节约用水新技术、新工艺，控制漾弓江流域水资源消耗总量，建立节水型社会。鼓励城市园林绿化、洗车等行业优先使用处理达标再生水。</p> <p>3.全市用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p> <p>4.坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p> <p>5.全市单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。</p>	本项目为改扩建二级公路，不涉及。	符合

丽江市生态环境管控单元生态环境准入清单

县（区）	单元名称	管控要求	本项目情况	是否符合
各县（区）优先保护单元	生态保护红线优先保护单元	1、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。法律法规另有规定的，从其规定。 2.国家和省生态保护红线有关管控政策颁布实施后，按照有关管控办法执行。	根据《通知》“除受自然条件限制。确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外……”，本项目为公路建设，不属于生态红线内的禁止建设项目，项目建设不存在重大环境制约因素；本项目已经编制《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证意见》	符合
	一般生态空	1.执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分	本项目为改扩建二级公路，符合《云南省人民政府关于实	符合

	间优先保护单元	区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 2.未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照有关法律法規规定进行管控；重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；生态公益林依据《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。	施“三线一单”生态环境分区管控的意见》；本项目涉及的涉及国家级二级公益林，省级公益林。并已办理林业相关主管部门批复，使项目用地符合相关林业规划用地情况。		
	饮用水源地优先保护单元	依据《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》进行管理。	本项目为改扩建二级公路，涉及木底箐饮用水水源保护区，符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》中的相关规范要求。	符合	
各县（区）一般管控单元		落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。	本项目为改扩建二级公路，在施工、运营期已经采取环境保护措施，落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。	符合	
<b>丽江市重点管控单元生态环境准入清单</b>					
县（区）	单元名称	管控要求		本项目情况	是否符合
宁蒗彝族自治县	宁蒗彝族自治县大气环境受体敏感重点管控单元	空间布局约束	1.限制新建工业项目（重大基础设施、生态保护与环境治理、民生保障类项目除外），引导工业企业向产业园区发展。 2.禁止在工业企业和产业集聚区大气污染防治距离内建设居住、学校、医院等环境敏感项目。 3.控制新（改、扩）建高污染项目，现有重污染企业逐步搬迁或者实施清洁能源改造。	本项目为改扩建二级公路，属于基础设施，不涉及重污染。	符合
		污染物	1.具备天然气供应和使用条件的地区，不再新建每		



宁蒗彝族自治县水环境城镇生活污染重点管控单元	排放管 控	<p>小时 10 蒸吨以下燃煤锅炉。</p> <p>2.城市建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备。全面推行建筑工地扬尘污染防治网格化管理。严格渣土运输车辆规范化管理。</p> <p>3.合理控制机动车保有量，积极推广新能源汽车。加快淘汰黄标车、老旧机动车，基本淘汰行政区域内的黄标车。实施清洁柴油行动，加快油品质量升级。推动储油库、加油站、油罐车等油气回收治理。</p>		
	环境风 险防控	<p>1.禁止建设排放《有毒有害水污染物名录》、《有毒有害气体大气污染物名录》中所列有毒有害污染物的项目。</p> <p>2.禁止建设《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。</p>	本项目为改扩建二级公路，属于基础设施，不涉及。	符合
	资源利 用效率	在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	本项目为改扩建二级公路，属于基础设施，沿线设施隧道管理所使用少量的点、水资源，不涉及。	符合
	空间布 局约束	限制新建工业项目（重大基础设施、生态保护与环境治理、民生保障类项目除外），引导工业企业向产业园区发展。	本项目为改扩建二级公路，属于基础设施。	符合
	污染物 排放管 控	<p>1.新建城镇污水处理设施应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 排放标准，现有城镇污水处理设施未达到的应限期升级改造。</p> <p>2.新建污水处理设施及其配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。</p> <p>3.督促运营单位切实履行对污水处理厂出水水质负</p>	本项目为改扩建二级公路，隧道管理所设置一个一体化污水处理设施，处理产生的生活废水，达标后，用于绿化，不外排。	符合

宁蒗彝族自治县县城重点管控单元			责的法定责任。新建、改建、扩建污水处理项目环境影响评价，要将服务范围内污水调查情况作为重要内容。强化对运营单位突发环境事件处理处置的指导和监督。督促运营单位向社会公开有关运营维护和污染物排放信息。		
	环境风险防控		1.限制建设排放《有毒有害水污染物名录》、《有毒有害气体大气污染物名录》中所列有毒有害污染物的项目。 2.限制建设《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。	本项目为改扩建二级公路，不涉及《有毒有害水污染物名录》、《有毒有害气体大气污染物名录》中所列有毒有害污染物，不涉及“高污染、高环境风险”。	符合
	资源利用效率		以现有污水处理厂为基础，合理布局再生水利用基础设施，推进城镇生活污水资源化利用。	不涉及	符合
	空间布局约束		1.限制新建工业项目（重大基础设施、生态保护与环境治理、民生保障类项目除外），引导工业企业向产业园区发展。 2.限制新建、改扩建各类畜禽养殖场（小区）。现有规模化畜禽养殖场（小区）应配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。现有散、小规模养殖场（户）应逐步实现退养或标准化改造。确有必要新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）要实施雨污分流、粪便污水资源化利用。	本项目为改扩建二级公路，属于基础设施。	符合
	污染物排放管控		1.新建城镇污水处理设施应满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 排放标准，现有城镇污水处理设施未达到的应限期升级改造。 2.新建污水处理设施及其配套管网应同步设计、同步建设、同步投运 3.城市建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装	本项目为改扩建二级公路，不涉及废水外排；弃渣及时运送至弃渣场堆放。	符合

			<p>在线监测和视频监控设备。全面推行建筑工地扬尘污染防治网格化管理。严格渣土运输车辆规范化管理。</p> <p>4.加快完成燃煤锅炉综合整治，基本淘汰县人民政府所在地城市建成区每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉，原则上不再新建、改建、扩建燃煤锅炉，禁止新建 20 蒸吨以下燃煤锅炉。具备天然气供应和使用条件的地区，不再新建每小时 10 蒸吨以下燃煤锅炉。</p>		
		环境风险防控	<p>1.严格限制建设排放《有毒有害水污染物名录》、《有毒有害气体大气污染物名录》中所列有毒有害污染物的项目。</p> <p>2.严格限制建设《环境保护综合名录》中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。</p>	<p>本项目为改扩建二级公路，不涉及《有毒有害水污染物名录》、《有毒有害气体大气污染物名录》中所列有毒有害污染物，不涉及“高污染、高环境风险”。</p>	符合
		资源利用效率	<p>1.严格控制城乡建设用地规模，逐步减少新增建设用地供应。</p> <p>2.严格城市新区用地管控，除因中心城区功能过度叠加、人口密度过高或规避自然灾害等原因外，不得设立城市新区；确需设立城市新区的，必须以人口密度、用地产出强度和资源环境承载能力为基准，以符合国土空间规划为前提。按照《城市新区设立审核办法》，严格审核城市新区规划建设用地规模和布局。</p>	<p>本项目为改扩建二级公路，用地取得用地预审和选址意见，符合要求。</p>	符合

#### 4.1.10 与《丽江市泸沽湖保护条例》的符合性分析

《丽江市泸沽湖保护条例》于 2019 年 10 月 24 日经丽江市第四届人民代表大会常务委员会第十二次会议审议通过，2019 年 11 月 28 日经云南省第十三届人民代表大会常务委员会第十四次会议审议通过，自 2020 年 1 月 1 日起施行。

根据规定，泸沽湖最高运行水位为 2691.80m（1985 国家高程基准，下同），最低运行水位为 2691.00m，泸沽湖水质按照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》I 类水标准保护。泸沽湖保护范围按照功能和保护要求划分为一级保护区和二级保护区。一级保护区为泸沽湖水体及其最高运行水位水平外延 80m 内的范围；二级保护区为一级保护区以外泸沽湖径流区的范围。一、二级保护区内涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地的，依照相关法律法规、本条例和保护规划进行保护管理。

对照以上规定及项目实际位置，项目不在丽江市泸沽湖保护区内。

#### 4.1.11 项目选线合理性分析

围绕丽江市旅游景区开发，协同推进旅游专线公路建设。“十三五”期间，计划建成 7 条旅游专线公路，包括：玉龙雪山东环线公路、中兴至黎明景区公路、石鼓至兰坪公路桃花至兰坪界段、拉市海环湖路、宁蒗县小环线延长线宁蒗县石佛山至永宁公路（即本项目）、永胜程海海西公路、永胜程海海东公路。

本项目为宁蒗县小环线延长线宁蒗县石佛山至永宁公路，是丽江市旅游景区开发路网中的重要路段，项目建成后，对于丽江市旅游业的发展有重要的作用。

根据《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证意见》，“云南省自然资源厅对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地进行了实地踏勘，对项目建设的必要性、选址选线的合理性、用地规模及设计标准的合理性。占用耕地和永久基本农田的不可避让性及补充耕地和永久基本农田的可行性进行了充分论证，该项目用地符合土地利用总体规划、符合国家产业政策和供地政策、符合耕地保护和耕地占补平衡政策的要求、符合节约集约用地的要求，同意通过项目用地实地踏勘论证。对项目涉及县市占用永久基本农田用地，按照相关要求，认真开展规划修改暨永久基本农田补划工作。”

项目部分路段位于云南省生态保护红线范围内，该项目不属于生态红线内的禁止建设项目，项目建设不存在重大环境制约因素。

项目部分经过木底箐木底箐水库饮用水水源地保护区，根据《宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函》（宁政复【2021】67号），项目经过木底箐水库饮用水水源地保护区得到了宁蒗彝族自治县人民政府的同意。

根据工程初步设计，项目的建设从工程地质、水文地质及矿产覆压、地震设防方面来看，建设项目工程地质适宜性为较适宜。

公路建设从所需的交通运输、供水、排水、供电等外部条件以及部分生产必备条件分析，通过采购和利用现有条件均可满足，从设施配套方便与否角度分析，工程选址合理可行。

通过拟建项目与沿线环境分析，公路的建设期及营运期均会对沿线的生态、水、大气、声环境等产生一定的影响，但可通过采取相应防护措施，使影响降至最小，从公路的建设期和运营期环境影响方面分析合理可行。

从公路建设的交通影响、项目安全性的研究，认为该建设项目的选址合理可行。

## 4.2 “三场”设置的环境合理性

根据拟建项目占用生态保护红线示意图，同初步设计路径图进行叠加。本次环评针对弃渣场、施工场地、取料场位置进行合理性分析。

根据现场踏勘，工程扰动区内未发现红豆杉，在具体选址以及施工期间，若发现红豆杉，给予避让，并进行保护，不得对其进行砍伐等破坏活动。

### 4.2.1 弃渣场合理性分析

#### （1）弃渣场基本情况

路线设计弃渣场4个，能容纳全部的弃渣。弃渣场占地14.238hm<sup>2</sup>，其中荒地2.705hm<sup>2</sup>，旱地8.5hm<sup>2</sup>，林地3.033hm<sup>2</sup>。

#### （2）在弃渣场选址时，应遵循以下原则和要求：

- ① 布置的渣场不能影响周边公共设施的安全；
- ② 布置的渣场不能对重要的基础设施、人民群众生命财产安全造成不利影响；
- ③ 不能占用基本农田、公益林；尽量选择荒沟和山凹且离项目运距近；
- ④ 不能布置在不良地质段（如：存在滑坡、崩塌、泥石流等路段）；

⑤根据公路沿线的地形、地貌、地质、开挖土石方量等情况进行渣场选址，做到既经济又注重水土保持；

⑥不得在涉及生态红线的区域内设置弃渣场；

⑦弃渣场不得设置在临河、水库的陡坡地，更不得直接弃入河道和木底箐水库中（即弃渣场选址不得位于河、水库涉及防洪水位以下）；

⑧渣场占地便于临时征用，渣场重点布设在出渣量大的路段，以方便弃渣运输。

### （3）弃渣场选址合理性总体评价与优化调整建议

结合弃渣场位置和周边环境特征，对拟设置的弃渣场环境可行性和环境合理性进行评价。从安全性和防护难易、主要环境敏感区与敏感目标、基本农田、公益林和木底箐水库水源地等方面对弃渣场进行评价。

各弃渣场布设及选址分析见下表。

1) 项目《工可》选取的弃渣场

渣场编号	渣场位置	类型	容量(万 m <sup>3</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	是否涉及生态红线	是否涉及基本农田	是否涉及公益林	是否涉及其他环境敏感区	周边环境及下游 1000m 重要设施、居民点情况	环境合理性
1-1#	K2+200 左侧 75m	沟谷	33.88	3.0468	否	否	否	位于木底箐饮用水水源准保护区内	渣场周边为坡耕地、林地，下游无重要设施及居民点	不合理
1-2#	K2+200 右侧 170m	沟谷	18.62	3.0622	否	否	否	位于木底箐饮用水水源准保护区内	渣场周边为坡耕地、林地，下游无重要设施及居民点	不合理
1-3#	K2+200 右侧 400m	沟谷	63.76	6.8534	否	否	否	位于木底箐饮用水水源准保护区内	渣场周边为坡耕地、林地，下游无重要设施及居民点	不合理
2#	K3+400 左侧 200m	沟谷	17.83	2.4139	否	否	否	位于木底箐饮用水水源准保护区内	渣场周边为坡耕地、林地，需修建 320m 的便道，下游无重要设施及居民点	不合理
3#	K8+400 左侧 100m	沟谷	16.88	2.2431	否	否	否	位于木底箐饮用水水源准保护区内	渣场周边为坡耕地、林地，需修建 350m 的便道，下游无重要设施及居民点	不合理
4#	K21+100 右侧 395m	沟谷	61.89	5.9570	否	否	否	否	渣场周边为坡耕地、林地，需修建 880m 的便道，下游无重要设施及居民点	合理
5#	K26+000 右侧 235m	平地	93.58	12.6443	否	否	否	否	渣场周边为坡耕地，需整修 690m 的便道，下游无重要设施及居民点。	合理

根据选址合理性分析，项目工可选取的 7 处弃渣场，只有 2 个符合。故本次评价要求重新对弃渣进行选址。重新选址后，弃渣场选址见下表。

2) 环评重新选址后的弃渣场

表 4.2-1 弃渣场环境合理性分析一览表

渣场编号	渣场位置	类型	容量（万 m <sup>3</sup> ）	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	是否涉及生态红线	是否涉及基本农田	是否涉及公益林	是否涉及其他环境敏感区	周边环境及下游 1000m 重要设施、居民点情况	环境合理性
1#	距离道路起点 1km 外	沟谷	50	2.663	否	-否	否	否	渣场周边为旱地、荒地、林地，下游无重要设施及居民点	合理
4#	K22+500 右侧 1200m	沟谷	40	2.667	否	否	否	否	渣场周边为旱地、荒地、林地，需修建 880m 的便道，下游无重要设施及居民点	合理
2#	K24+500 右侧 1300m	沟谷	22	2.667	否	否	否	否	渣场周边为旱地、荒地、林地，下游无重要设施及居民点	合理
3#	K26+000 右侧 300m	平地	47.58	6.241	否	否	否	否	渣场周边为坡耕地，需整修 690m 的便道，下游无重要设施及居民点，拖枝村不再其下游。	合理



重新选址后的弃渣场，选址合理性。

重新选址后，弃渣场数量为 4 个，均不在准保护区内，不涉及生态红线、基本农田、公益林、护岸林、水源涵养林。符合《丽江市集中式饮用水水源地保护条例》以及《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求。

同时，项目弃渣场需要做好相关拦挡、防冲刷等措施，避免弃渣场倒塌、雨水冲刷、水土流失等，施工结束后，进行恢复。

弃渣场，属于临时用地，且施工期间做好充分的防护措施，防止弃渣泄露以及流失，施工结束后，及时恢复，对木底箐水库水源地影响较小。

#### 4.2.2 临时表土堆场合理性分析

路基工程区、桥涵工程区、施工便道工程区、管理站剥离的表土能回用的全部回用，不能回用的运到弃渣场进行处置。不设置临时表土堆场。

#### 4.2.3 施工场地合理性分析

##### （1）不设施工营地的可行性分析

项目路线全长 28.765km，路线于 K1+100 经过锅圈岩村，于 K11+000~K14+000 处经过香屋村、老屋基、大村，K25+00 处经过拖枝村，止点处为永宁镇。故项目沿线居民点分布较多，施工人员生活有保障。项目办公区拟租用已经搬迁空置的木底箐小学。

故项目不设施工营地是可行的。

##### （2）施工场地合理性分析

工可拟建项目设计施工场地共 6 个，环评分析后 3 处选址不合理，调出 2 处，调整 1 处，最终环评中施工场地 4 处。不涉及施工营地，施工场地占地共 2.5378hm<sup>2</sup>。施工场地主要为拌合站、预制场，拟优先利用附属设施、道路红线范围解决，环评对可研方案选定的 6 个施工场地进行了现场踏勘，并进行了选址合理性分析。

表 4.2-2 施工场地合理性分析

序号	桩号	用途	占地 (hm <sup>2</sup> )	占地类型	是否涉及风景名胜区、生态保护红线、基本农田及生态公益林	其他环境敏感区	周边环境	合理性分析
1	K0+200	拌合站、预制场	0.618	旱地、林地	否	否	周边为坡地、林地	合理
2	K7+000	预制场	0.572	旱地、林地	否	位于木底箐水库饮用水水源地准保护区内	周边为坡地、林地	不合理
3	K8+500	拌合站、预制场	0.672	旱地、林地	否	位于木底箐水库饮用水水源地准保护区内	周边为坡地、林地	不合理
4	K17+200	预制场	0.5978	旱地、林地	否	位于木底箐水库饮用水水源地二级保护区内	周边为坡耕地、木底箐水库旁	不合理
5	K22+400	拌合站、预制场	0.6320	旱地、林地	否	否	周边为坡地、林地	合理
6	K26+100	拌合站、预制场	0.6880	旱地、林地	否	否	周边为坡地、拖支村	合理

拟建项目施工场地 6 处，其中 K17+200 处的预制场位于木底箐水库饮用水水源地二级保护区内，距离木底箐水库较近，环评建议对这一个施工场地进行重新选址，选址为 K18+600 处，调离木底箐水库水源饮用水源保护区；K7+000 施工场地和 K8+500 施工场地位于木底箐水库饮用水水源地准保护区内，选址不合理，调出。

施工场地最终选址为：

序号	桩号	用途	占地 (hm <sup>2</sup> )	占地类型
1	K0+200	拌合站、预制场	0.618	旱地、林地
2	K18+600	预制场	0.5978	旱地、林地
3	K22+400	拌合站、预制场	0.6320	旱地、林地
4	K26+100	拌合站、预制场	0.6880	旱地、林地

4处施工场地不涉及风景名胜区、木底箐水库水源保护区、生态保护红线、基本农田、生态公益林等环境敏感区。

环评要求施工场地做好防渗漏、防挡等措施，施工时防止施工固废、废水进入木底箐水库饮用水水源地，污染水源，减少占地面积，尽量不占用林地，减少破坏植被。施工场地为临时工程，施工过程采取本评价提出的环保措施，施工结束后对新增临时占地进行植被恢复，施工对环境的影响消失。

#### 4.2.4 取料场合理性分析

(1) 取料场基本情况、

拟建项目设计取料场共 1 个，占地共 4 hm<sup>2</sup>，其中林地 4hm<sup>2</sup>。

土地利用现状为灌木丛、乔木。



取料场选址

(2) 取料场选址时，应遵循以下原则和要求：

- ① 布置的取料场不能影响周边公共设施的安全；
- ② 布置的取料场不能对重要的基础设施、人民群众生命财产安全造成不利影响；
- ③ 不能占用基本农田、公益林；尽量选择易于开采且离项目运距近的；
- ④ 不能布置在不良地质段（如：存在滑坡、崩塌、泥石流等）路段；
- ⑤ 根据公路沿线的地形、地貌、地质等情况进行选址，做到既经济又注重水土保持；
- ⑥ 不得在涉及生态红线的区域内设置取料场。

(3) 取料场选址符合性分析

取料场选址确定位于 K20+500 右侧 2.3km 处，周边为荒地、林地。

- ① 取料场周边无公共设施；

②取料场无基础设施、居民区，不会对对重要的基础设施、人民群众生命财产安全造成不利影响；

③取料场不涉及基本农田、公益林；易于开采且离项目运距近；

④取料场不存在滑坡、崩塌、泥石流等路段；

⑤取料场距离公路距离较近，地形简单；

⑥不涉及生态红线的区域内。

#### （4）保护的动物、植物、植被

根据现场踏勘，项目取料场没有发现保护动植物，本次评价提出，在取料过程中，若发现保护植物，需对其进行避让，若避让不开，则需要对其进行迁移，并保证其成活率。不得随意处置。

表 4.2-3 取料场环境合理性分析一览表

序号	桩号	用途	占地 ( $\text{hm}^2$ )	占地类型	是否涉及风景名胜区、 生态保护红线、基本农 田及生态公益林	其他环境敏感区	周边环境	合理性分析
1	K20+500 右侧	取料	4.0	林地	不涉及	不涉及	周边为灌木、林地	合理

### 4.2.5 施工便道合理性分析

根据《工可》资料和现场调查情况，公路沿线交通较为发达，路段、桥梁施工优先利用现有老路以及沿线乡村道路，这些道路不能满足施工要求时再新修施工便道。

对于部分新建路段目前只有部分乡村道路可通，且隧道的修建、一些桥梁的架设均需修建施工便道才能满足施工进度要求，经估算，施工便道总长36.735km，其中老路保通道路20.885km，新建便道15.85 km。均不涉及生态红线、基本农田、公益林。

本次要求，隧道便道布置尽量利用附近既有道路，少占农田，绕避村庄，并综合考虑了施工期间大型车辆与弃渣重车的通行要求。施工便道布置结合全线桥涵、路基工程综合考虑。

此外，施工便道禁止设置于生态保护红线范围内，禁止设置于基本农田保护区及基本农田内，禁止设置于公益林地及其他生产力较高的有林地和灌木林地内，尽量设置于贫瘠的荒地区域。

### 4.3 施工工艺产污环节分析

公路沿线施工过程中，各类工程因其作业性质和作业方式不同，所产生的污染物种类和数量也有所差异。

#### 4.3.1 路基工程施工产污环节分析

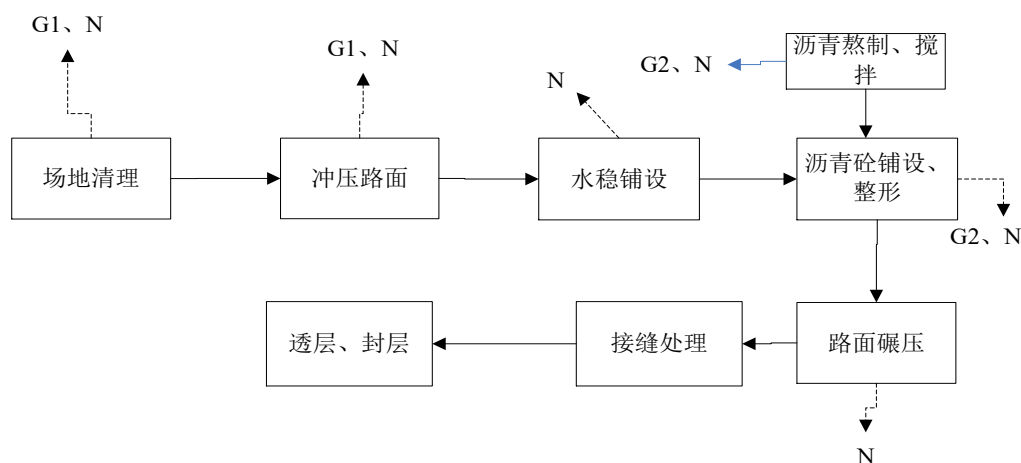


图 4.3-1 老路路面施工工艺

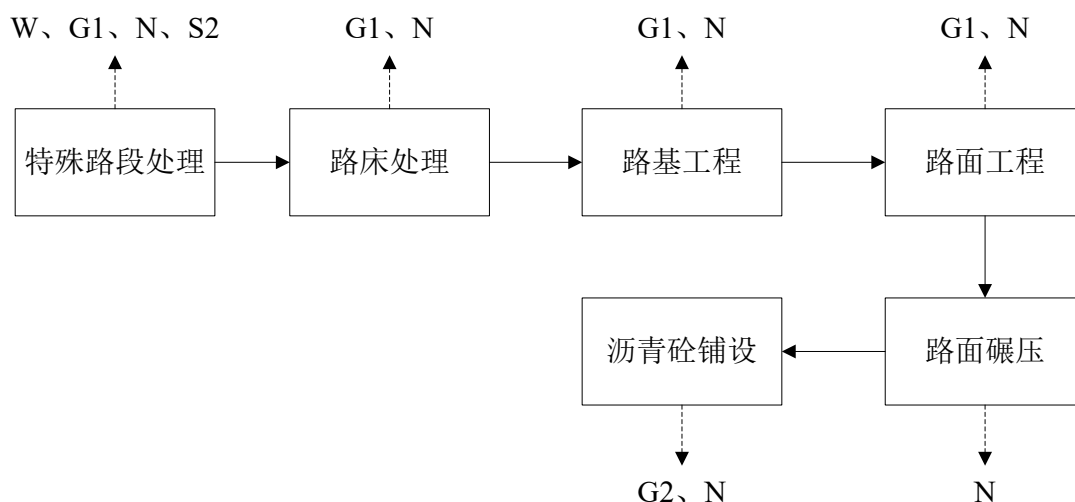


图 4.3-2 新建路段施工工艺

注：G1—扬尘、G2—沥青烟、N—施工噪声、S—施工弃渣、S2—淤泥、W—废水

路基工程施工会不同程度的产生以下影响：

(1) 征地拆迁：影响沿线居民生活的安定性，并对受拆迁影响者和征地影响者造成直接影响；对沿线征地范围内文物古迹产生影响。

(2) 清表土或清淤：其过程中会产生松散堆土，处理不当将造成水土流失。

(3) 路基施工：直接开挖或填土不及时做好挡护和防水临时工程，将造成水土流失；施工过程中如果没有很好的纵向调运，可能造成弃渣量增加，引起水土流失；施工弃渣若不进入弃渣场，不仅占用土地资源、破坏植被，同时可能引起水土流失；路基施工过程中产生扬尘和噪声；物料运输过程中产生扬尘和噪声，并损坏地方道路。

(4) 边坡修坡：水土流失影响及扬尘影响。

(5) 路基施工期对两侧居民噪声影响、交通和安全影响。

(6) 公路施工过程中对农田灌溉造成短期影响；改移沟渠占地对生态环境造成影响。

(7) 路面施工：拌和站噪声的影响、施工场地噪声、物料运输车辆影响以及拌合施工沥青烟影响；路面摊铺施工和扬尘影响。

#### 4.3.2 路面工程施工工艺

(1) 拌合站噪声和沥青烟等影响；

(2) 路面摊铺施工，施工场地噪声和沥青烟影响，物料运输车辆噪声和扬尘影响；



(3) 路面修边，产生废沥青影响。

### 4.3.3 桥涵施工工艺及产生污染物分析

拟建公路全线共设桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座）；涵洞共 49 道。不涉及水中墩。

本项目绝大部分桥梁为旱桥，少部分桥梁需跨越河流。桥梁上部构造主要采用标准跨径的 T 梁，下部构造桥墩以柱式桥墩为主，桥台以重力式桥台（台高 $\leq 6\text{m}$ ）、柱式桥台（台高 $\leq 8\text{m}$ ）、承台分离式桥台或肋板式桥台（台高 $>10\text{m}$ ）为主，桥梁基础根据所在位置的地质条件及地下水位埋深情况不同而分别采用灌注桩基础或扩大基础。此外，本项目施工期选择枯水期（1 月至 6 月）施工，枯水期内跨桥施工区域完全裸露，没有积水，因此不存在水下施工的工程。

本项目桥梁以桩基础为主，桥墩采用钻孔灌注桩基础形式，根据工程地质构造情况并结合施工现场具体情况，同时为满足文明施工和施工进度的需要，本工程桥梁工程中的钻孔灌注桩成孔机械采用钢丝绳冲击钻，施工工艺流程为：施工准备→测放中心线→钢护筒埋设→设置泥浆循环系统→钻机对位→冲击钻进→钻孔到位、孔底测量→清孔→制作与安装钢筋笼→安装灌注导管→二次清孔→灌注水下混凝土→成孔→凿桩头→桩身无损检测。桥墩下部结构施工主要为桩基础或围堰施工工艺；桥梁的上部施工方式采用预制安装法，利用架桥机安装。

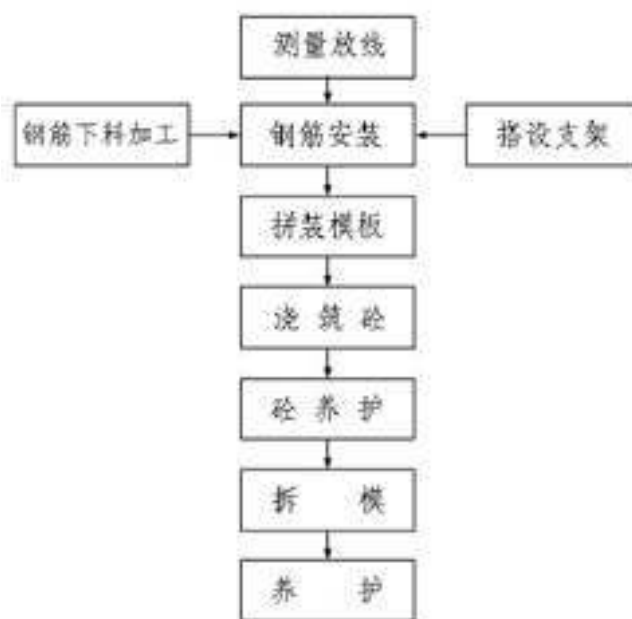


图 4.3-3 桥梁墩台施工工艺流程

涵洞可根据结构型式、施工设备等实际情况采用预制安装或现浇方法施工。

圬工砌体所用石料要石质坚硬、密实、坚固耐久、色泽均匀，有抗风化和抗水流侵蚀的性质。

桥梁在施工过程中将产生少量的施工废水，其主要污染因子为 SS 和少量石油类。

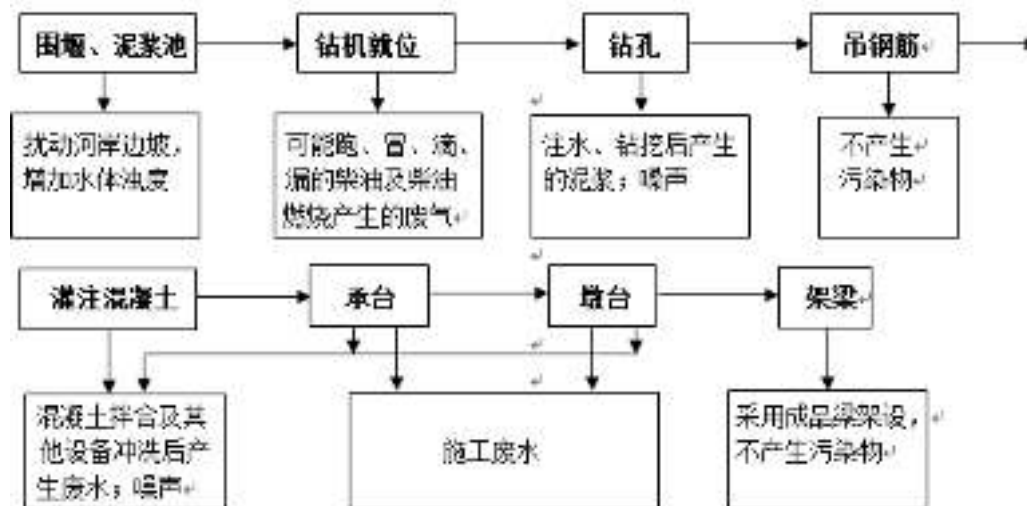


图 4.3-4 桥梁施工工艺流程及产污环节图

#### 4.3.4 隧道施工工艺及产污环节分析

根据《工可》拟建项目公路隧道按新奥法（NATM）施工。根据新奥法施工特点拟定的隧道施工方案为：

V级围岩：采用“超前小导管+注浆”预支护，先开挖中导洞后短台阶法施工两侧洞室，施工时注意加强对中导洞的初期支护。开挖方式宜采用人工挖掘或弱爆破开挖，注意对掌子面的观察、监测并及时设置必要的支护。

IV级围岩：采用小导管预注浆超前支护，先开挖中导洞后台阶法施工两侧洞室。

III级围岩：先开挖中导洞，后开挖两侧洞室，必要时配合超前锚杆等措施防止坍塌。两侧洞室开挖宜采用长台阶法或全断面法。

拟建项目公路隧道沿线隧址处水源充足，施工用水均可架设管道自附近取用。施工排水以自然排放为主，视涌水量预测及排水需求适当配置排水机械及管道。排水时应注意保护环境，禁止漫流式排放。

拟建项目公路隧道特殊地质条件下的隧道施工要求，隧道轴线与断层平行或小角度相交时，宜优先避让。遇到断层破碎带或富水流砂地段，宜采用深孔注浆措施加固。结合洞口地质条件，隧道进洞须采取不同的超前支护措施。隧道洞口

穿过有危岩或有崩塌、滑落危险的陡峻岩壁地段时，必须在施工前予以人工或爆破清除个别危岩，并对局部路段设置防落网（拦截网）或用锚杆（索）进行加固处理，从而确保施工安全。爆破作业时，尽量采用爆破效果好、对围岩扰动小的爆破方法。

隧道施工工序为：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。隧道施工造成水土流失的主要环节为隧道开挖的出渣及洞口工程。洞口衬砌拱墙与洞内相连的拱墙同时施工，连成整体。在进洞前尽早完成洞口排水系统，开挖前清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石，洞口施工尽量避开雨季，同时洞口的排水、截水设施与洞口工程配合施工。

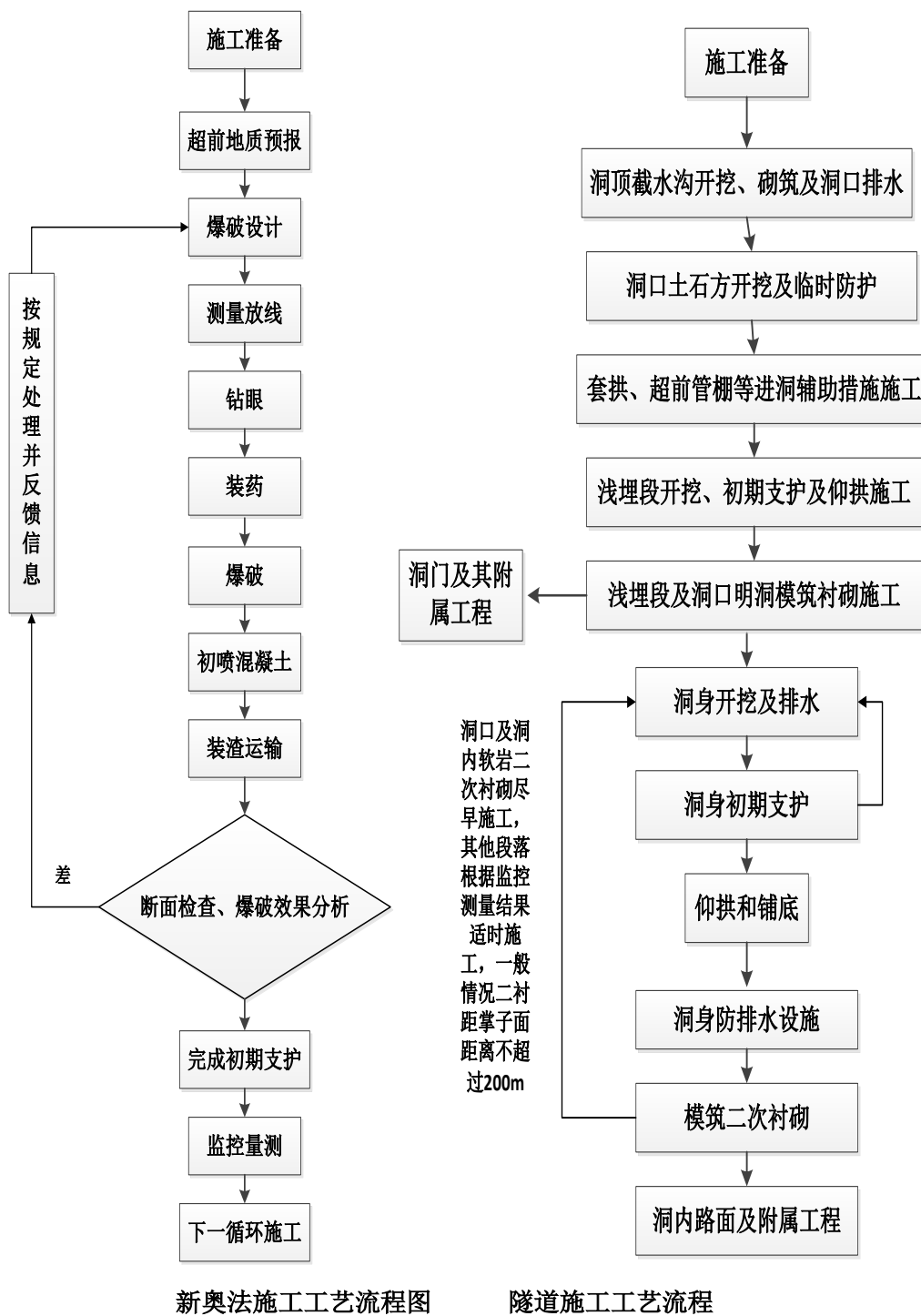


图 4.3-5 拟建项目隧道施工工艺

### 4.3.5 临时工程施工

弃渣过程中一般都是采用松散堆弃，如不采取防护措施，由于弃渣结构差，土质松散，孔隙率大，且表面无植被防护，若遇暴雨或上游汇水下泄时，易造成严重的冲沟侵蚀。

公路建设过程中，新的施工便道和施工场地的开辟等一些临时占地行为，临时场地的清理、平整会对占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，会

为水土流失的发生和加剧创造条件；施工材料及清理的表层土堆放如防护不到位，会造成水土流失；生活垃圾的不合理倾倒、生活污水的不合理排放都会对项目区带来不良的环境影响。

#### 4.4 工程污染因素分析

工程建设对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同，就本工程项目而言，环境影响因素识别可分为勘察设计期、施工期和营运期三个阶段。

##### 4.4.1 勘察设计期污染因素分析

勘察设计阶段对社会经济和生态环境的影响较大，特别是对项目直接影响区宁蒗县的社会经济、城镇规划、土地利用、居民生活、自然生态及景观等均会产生重大影响。

(1) 线位的布设与宁蒗县沿线乡镇规划、工程区域国土资源的开发规划以及工程附近村庄的人群生活质量等密切相关。

(2) 线位的布设可能会遇到野生动植物，也可能破坏野生动物生境。

(3) 线位的布设可能会对沿线地下文物保护产生一定影响。

(4) 线位的布设涉及到农田、林地等土地类型的永久性 or 临时性占用问题，从而直接或间接地影响农林业生产，并可能对区域植被覆盖度及区域主要生态环境问题产生影响。

(5) 线位的布设关系到居民的拆迁安置问题，从而影响居民的生产和生活质量。

(6) 线位布设及设计方案选择会影响河流水文、农田灌溉、水利设施、水土保持以及路线两侧居民通行交往等。

##### 4.4.2 施工期污染因素分析

###### (1) 生态环境

本项目永久占用土地为  $70.4093 \text{ hm}^2$ ，土地利用现状为农用地  $49.6246 \text{ hm}^2$ ，其中耕地  $7.9095 \text{ hm}^2$ （均为旱地）、园地  $0.1509 \text{ hm}^2$ 、林地  $36.8752 \text{ hm}^2$ 、其他农用地  $4.6890 \text{ hm}^2$ ，建设用地  $2.6065 \text{ hm}^2$ ，未利用地  $18.1782 \text{ hm}^2$ 。

各功能分区用地情况为：路基工程占地  $67.0054 \text{ hm}^2$ ，桥梁工程占地  $2.2924 \text{ hm}^2$ ，隧道口占地  $0.407 \text{ hm}^2$ ，平面交叉口占地  $0.2544 \text{ hm}^2$ ，沿线设施（港

湾式停靠站、停车区、变电所、隧道管理所）占地  $0.4501\text{hm}^2$ 。该项目各功能分区用地面积均符合《公路建设项目用地指标》（建标【2011】124号）的规定，用地规模合理。

临时占地  $37.3073\text{hm}^2$ 。施工场地占地  $2.5378\text{hm}^2$ ，老路  $0.128\text{hm}^2$ ，林地  $2.4098\text{hm}^2$ ；施工便道占地  $16.5315\text{hm}^2$ ，其中老路  $9.399\text{hm}^2$ ，旱地  $3.675\text{hm}^2$ ，林地  $2.7225\text{hm}^2$ ，灌木林  $0.735\text{hm}^2$ ；弃渣场占地  $14.238\text{hm}^2$ ，其中荒地  $2.705\text{hm}^2$ ，旱地  $8.5\text{hm}^2$ ，林地  $3.033\text{hm}^2$ ；取料场  $4.0\text{hm}^2$ ，其中林地  $4.0\text{hm}^2$ 。

拟建公路永久占用国家级二级公益林  $1.8368\text{hm}^2$ ，省级公益林  $9.2343\text{hm}^2$ 。项目永久占地中含基本农田  $6.665\text{hm}^2$ ，均为旱地。临时用地均不占用生态红线、公益林、基本农田。

受地形条件所限，拟建公路填、挖作业将破坏地表原有植被，形成的裸露松散的地表和边坡，对沿线自然植被及野生动物的生态环境造成破坏，具体对植被及植物多样性的影响分析详见 6.6.3、6.6.4 章节。如不及时防护，裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，在河道附近还可能造成河道淤积，影响泄洪能力。受大风吹动也会造成风蚀，这些都会降低土壤肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。

由于项目区地形地貌的限制，施工营场地、施工便道、表土堆场等施工期临时工程以及弃渣场将占用一定数量的土地，拟建工程征地涉及到永久性和临时性占地。同时，堆土、弃渣作业和运输过程中易产生粉尘，堆土、弃渣场将导致地表植被的完全丧失，如不采取有效措施将会引起水土流失，从而将影响到当地农、林业生产。

## （2）噪声

公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有钻孔机械、真空压力泵及砼拌和机械等；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。这些突发性非稳态噪声源会影响施工人员身心健康、沿线居民点和学校的正常教学、居民生活和公共健康，并对现有公用设施和陆地运输产生影响。

## （3）环境空气

路基、路面施工过程中，筑路材料的运输、装卸、拌和过程中有大量的粉尘散落到周围大气中，容易产生空气污染。筑路材料堆放期间由于风吹会引起扬尘

污染,尤其是公路所经区域路况较差、在风速较大或汽车行驶速度较快的情况下,粉尘的污染更为严重。沥青熬制与拌和设施排放出的沥青烟也会对环境空气质量产生影响。

#### (4) 地表水环境

施工期地表水环境影响主要包括桥梁基础施工中河床扰动和钻渣泄漏对地表水质的污染,施工营地生活污水排放对周边环境的影响,公路施工及施工材料运输、堆放对地表水环境的影响等方面。大桥的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。施工营地的生活污水可能对受纳水体水质造成一定的污染,公路施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后随地表径流流入水体可能污染受纳水体水质。施工场地堆放的建筑材料、生活垃圾等管理不善时被雨水冲刷可能对地表受纳水体的水质造成污染。

#### (5) 地下水环境

施工期对地下水环境的影响主要包括路基施工、桥梁施工和隧道施工过程中可能对地下水环境造成污染。其中,隧道工程施工过程中可能破坏该区域的地下水系,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,导致地下水水位下降;此外,隧道施工过程中可能打穿地下含水层,造成掘进过程中的涌水现象,对地下水产生一定程度的影响。施工产生的含油废水、施工材料堆场产生的淋漓水等会对地下水环境造成一定程度的影响。

#### (6) 社会环境

在施工准备期,工程征地将引起部分居民的拆迁,在短期内会对其生活质量和生产产生一定的负面影响。推荐线拆迁砖混房 2069m<sup>2</sup>、砖瓦房 2188 m<sup>2</sup>、简易房 3961 m<sup>2</sup>、土瓦房 3612 m<sup>2</sup>、围墙 513 m、坟墓 75 座、拆迁高压电力 10972 m、拆迁电力 10318m、拆迁电缆 40107m。工程施工会影响现有公路正常的交通环境,对沿线居民生产和生活产生一定的影响。工程施工会影响原有水利排灌、防洪设施。

### 4.4.3 营运期污染因素分析

#### (1) 生态环境

各类环境工程和土地复垦工程的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境,减少水土流失。

## （2）交通噪声

在公路上行驶的机动车辆噪声源为非稳态源。公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声。另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎接触路面等也会产生噪声。交通噪声对沿线居民的正常生产、生活会产生一定的影响，且随着营运期交通量的增大，公路交通噪声的影响也随之增大，交通噪声将影响邻近公路的居民和学校的正常工作、学习和休息环境。

## （3）环境空气

营运期对环境空气的影响主要来自于汽车尾气污染物。随着交通量的增加，汽车尾气中所含的多种污染物，如  $\text{NO}_2$  和 TSP 等，会对公路沿线的环境空气造成一定污染。

公路上行驶汽车的轮胎接触路面使得路面的积尘扬起，从而产生二次扬尘污染。

## （4）水环境

车辆尾气、车辆部件磨损、路面磨损、运输物洒落及大气降尘等沉积于路面，受降雨冲刷时产生路（桥）面径流。部分固体物质、有机物、重金属和无机盐等污染物会随径流排入附近水体，对受纳水体水质产生一定的污染。另外，化学危险品运输车辆发生交通事故时导致有毒、有害危险品泄漏，可能对沿线水体水质造成污染。

## （5）社会环境

公路营运后快捷的交通会带动项目影响区的社会经济发展状况、旅游资源开发，进一步提高居民生活质量。

## 4.5 环境污染源强分析

### 4.5.1 水污染源强

#### 4.5.1.1 施工期污水排放源强

##### （1）生活污水排放源强

项目区不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿，只有盥洗废水，盥洗废水经过沉淀池处理后，用于洒水降尘，不外排。

##### （2）施工场地预制场、拌和站等生产废水

公路施工时，施工生产废水主要来源于预制场、拌合站等实施场地产生的冲



洗废水，废水排放具有悬浮物高、水量小，间歇性集中排放等特点。。一般 1 处混凝土拌和场每次冲洗废水产生量约为 0.5m<sup>3</sup>，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，预制场、拌合站产生的废水经沉淀池后回用于拌合站，不外排。

### （3）跨水域路段桥梁施工废水

项目有部分路段跨越河流，跨水域路段对水体的污染分为桥梁下部基础施工和桥梁上部结构作业两个部分。

#### ①桥梁下部基础施工

项目桥梁均无涉水桥墩，在河边设置桥墩时，先进行围堰，再采用钢便桥施工。桥梁下部结构采用钻孔灌注桩施工工艺。

#### ②桥梁上部结构施工

桥梁上部结构施工过程中使用的预制构建在施工场地内完成或外部运达，各河道位置处桥梁上部结构作业主要为 T 梁吊装、桥面铺装。桥梁上部结构作业过程中，会有大量的建筑垃圾和粉尘不可避免地落入沿线水体，造成水质污染。

### （4）隧道施工废水

一般情况下，隧道施工中外排废水的流量变化较大，通常能从每小时几方到几百方不等，这主要是由于不良地质、施工进度要求等诸多因素造成的。根据监测调查资料，隧道施工废水中主要污染物为 SS 和石油类，其主要污染物浓度见表。

表 4.5-1 隧道施工废水主要成分及浓度 单位：mg/L, pH 无量纲

主要污染物 项目	pH	SS	COD	氨氮	总磷	石油类
初期废水	10.17	1425.0	159.50	2.297	1.627	20.243
中期废水	9.24	3969.769	71.755	3.435	0.649	1.248
末期废水	9.057	452.895	28.145	1.368	0.329	0.188

注：引至杨斌、莫苹、吴东国：隧道施工废水水质特征分析[J]，公路交通技术 2009,6,133-137；初期、中期及末期废水分别为隧道开挖初期、中期以及末期的施工作业面废水。

### （5）施工机械维护废水

项目施工机械的使用较为集中，各类施工机械燃油及机械润滑油会产生少量的跑、冒、滴、漏，该部分油污大部分附着在泥土中，在雨天可能被冲刷进入地表水体，产生少量含油污水。由于这部分废水掺杂在泥砂废水中不易单独管理，因此主要从源头抓起避免油污水的影响，设置隔油池处理后回用。

## (6) 沿水域并行路段施工废水

项目大多路段均沿水域修建，施工对沿线水域的影响主要来自于河流及水库径流区域施工过程中，施工过程中若不采取一定的防护措施，开挖的土石就有可能进入沿线水体，将会使水体悬浮物固体（SS），总溶解性固体（DS）大量增加，水体浊度大大增加。

### 4.5.1.2 运营期污水排放源强

#### (1) 沿线设施生活污水排放源强

拟建公路在 K24+240 处的隧道管理所，设置生活区以及厕所。

水环境污染主要来自生活污水，根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）附录 D，参考公路沿线设施污水量定额，拟建公路位于云南省，沿线隧道管理所工作人员生活污水产生量定额均为 100L/d~140 L/d，本项目取值为 100L/d。

附属设施生活污水污染物成分及其浓度见下表。

表 4.5-2 附属设施生活污水污染物成分及其浓度 单位：mg/L

指标 管理设施	pH (无量纲)	SS	COD	BOD <sub>5</sub>	氨氮	石油类	动植物油
管理中心	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40

表 4.5-3 运营期生活污水排放一览表

序号	设施	污水类型	预计人数 (人/d)	平均日均污水量 (L/人)	总量 (m <sup>3</sup> /d)
1	24+240 处的隧道管理所	常驻人员	10	100	1

#### (2) 桥面径流污染物排放源强

##### ①桥面径流污染物排放源强

公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，测定结果见下表 4.4-1，降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度比较高，30min 以后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中铅的浓度及 BOD<sub>5</sub> 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 40min 后，桥面基本被冲洗干净，基于云南地区和西安地区的降雨强度不同（云南 106.08 mm，西安 81.6mm），

路面径流满足标准的计算在上述基础上乘以校正系数 1.3。

表 4.5-4 桥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 <sub>5</sub> (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

从上表中可以看出，降雨对公路附近水体造成的影响主要是降雨初期 1 小时内形成的路面径流，40min（云南地区约 52min）以后路面径流基本满足《污水综合排放标准》(GB3838-2002)中的一级标准。

②跨河桥梁雨水径流源强

4.5-5 跨河桥梁雨水径流源强

序号	名称	桥长 (m)	汇水面积 (m <sup>2</sup> )	52min 汇水量 (m <sup>3</sup> )
1	K3+730 锅圈岩中桥	97	1067	98
2	K13+605 大村中桥	33	363	34
3	K19+455 河边 1 号中桥	100	1100	101
4	K19+650 河边 2 号中桥	100	1100	101
5	K21+451 一碗水 1 号中桥	40	440	41
6	K21+551 一碗水 2 号中桥	46	506	47
7	K24+007 拖支村 1 号大桥	217	2387	220
8	K24+907 拖支村 2 号大桥	337	3707	341

4.5.2 主要噪声污染源强

(1) 施工期

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见表 4.5-6、表 4.5-7。

表 4.5-6 混凝土搅拌机的测试值

序号	搅拌机型号	测点距施工地点距离(m)	最大声级 Lmax[dB(A)]
1	parker LB1000 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

表 4.5-7 道路施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型 号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 Lmax[dB (A) ]
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY16A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81

6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	发电机组(2 台)	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22 型	1	87
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所如搅拌站、拌和站等施工场所施工机械噪声对附近居民的影响。其中施工期道路交通噪声的影响范围集中在公路两侧 150m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 200m 范围内。部分路段交通噪声的影响已经存在，但会因公路建设带来的运输车辆增加而有所加重，考虑工程施工期道路运输车辆的不连续性，其造成的影响也是有限的。上述新增加的噪声影响均会随着施工过程的结束而降低或消失。

## (2) 营运期

营运期公路噪声主要为过往车辆噪声，一般与车型和车速等有关。

推荐线全长 28.765km。推荐线全线采用二级公路标准，设计速度采用 60km/h，路基宽度为 10m/18m。各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = [k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4}] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： $v_i$ —— $i$  型车预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

$k_1$ 、 $k_2$ 、 $k_3$ 、 $k_4$  —— 回归系数，按表 4.4-4 取值；

$\mu_i$  —— 该车型当量车数；

$N$  单车道小时 —— 单车道小时车流量；

$\eta_i$  —— 该车型的车型比；

$m$  —— 其它车型的加权系数；

$V$  —— 设计车速。

表 4.5-8 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

中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

各类型车的平均辐射声级按下式计算：

大型车：  $L_{wl} = 22.0 + 36.32 \lg V_l$  ( $48\text{km/h} \leq V_l \leq 90\text{km/h}$ )

中型车：  $L_{wm} = 8.8 + 40.48 \lg V_m$  ( $53\text{km/h} \leq V_m \leq 100\text{km/h}$ )

小型车：  $L_{ws} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$  ( $63\text{km/h} \leq V_s \leq 140\text{km/h}$ )

式中： $L_{wl}$ 、 $L_{wm}$ 、 $L_{ws}$  ——分别表示大、中、小型车平均辐射声级。

表 4.5-9 营运期各路段不同时段各车型小时交通量 单位：辆/h

特征年 路段	车型	2024		2030		2038	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
全线	小型车	108	54	155	77	251	125
	中型车	31	16	45	23	73	37
	大型车	12	6	18	9	29	14
	合计	152	76	217	109	353	176

表 4.5-10 营运期各路段不同时段各车型平均速度 单位：km/h

路段	特征年	车型	2024		2030		2038	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜
K0+000-K26+000		小型车	50.50	50.80	50.19	50.68	49.38	50.39
		中型车	35.81	35.23	36.22	35.50	36.83	35.97
		大型车	35.74	35.32	36.05	35.51	36.56	35.86
K26+000~K28+386.370		小型车	50.80	50.91	50.68	50.86	50.39	50.75
		中型车	35.23	34.90	35.50	35.05	35.97	35.34
		大型车	35.32	35.08	35.51	35.19	35.86	35.39
K28+386.370~K28+765.41		小型车	50.80	50.91	50.68	50.86	50.39	50.75
		中型车	35.23	34.90	35.50	35.05	35.97	35.34
		大型车	35.32	35.08	35.51	35.19	35.86	35.39

根据上面的公式，计算得到拟建公路各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见下表。

表 4.5-11 营运期各路段不同时段各车型单车排放源强（7.5m） 单位：dB

路段	特征年	车型	2024		2030		2038	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜
K0+000-K26+000		小型车	71.76	71.84	71.66	71.81	71.42	71.72
		中型车	71.71	71.42	71.91	71.55	72.20	71.79
		大型车	78.41	78.22	78.55	78.31	78.77	78.47
K26+000~K28+386.370		小型车	71.84	71.88	71.81	71.86	71.72	71.83
		中型车	71.42	71.25	71.55	71.33	71.79	71.47
		大型车	78.22	78.12	78.31	78.16	78.47	78.26
K28+386.370~K28+765.41		小型车	71.84	71.88	71.81	71.86	71.72	71.83
		中型车	71.42	71.25	71.55	71.33	71.79	71.47
		大型车	78.22	78.12	78.31	78.16	78.47	78.26

### 4.5.3 环境空气污染源强

#### (1) 施工期

拟改建公路全线采用沥青混凝土路面，工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为 TSP、沥青烟。主要污染环节为灰土搅拌及混凝土拌和作业，沥青的熬制、拌合，材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程，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、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

##### ① 沥青烟

沥青烟产生于沥青熬制、拌和器拌和工艺及铺路时的热油蒸发等。

污染物浓度一般在下风向 50m 外苯并[a]芘低于  $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ ，酚在下风向 60m 左右  $\leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 在 60m 左右  $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

##### ② 施工粉尘

根据类似工程实际调查资料，目前公路施工灰土搅拌均采用站拌形式，并配有除尘设施，根据已建类似工程实际调查资料，灰土拌和站下风向 50m 处 TSP 浓度为  $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 浓度为  $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准日均值  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。其它作业环节产生的 TSP 污染可控制在施工现场 50~200m 范围内，在此范围以外将符合二级标准。

##### ③ 道路扬尘

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，尤其行驶在现有路段的车辆。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为  $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处 TSP 的浓度为  $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处 TSP 的浓度为  $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。鉴于现有道路两侧居民点较多，应加强对施工期的环境空气监测和运输道路的车辆管理工作，减轻道路扬尘造成的空气污染。

##### ④ 施工期砂石、粉状材料堆放

砂石料和粉状物料堆存过程中在大风天气下极易起尘，使得堆存场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆存场所下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约在 300m 内。

#### (2) 营运期

公路建成通车后，汽车尾气成为影响沿线环境空气质量的主要污染物。汽车尾气污染物可模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车况。

行驶车辆尾气中的污染物排放源强按连续线源计算，线源的中心线即路中心线。采用下列模式计算大气污染物排放源强：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中： $Q_j$ ——j 类气态污染物排放源强度（mg/s·m）；

$A_i$ ——i 型车预测年的小时交通量（辆/h）；

$E_{ij}$ ——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增高，《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》附录 E 推荐的单车排放因子取值过高，不适合现实情况。根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013），项目建成营运后，全国范围内主要执行第 V 阶段标准。本次评价的机动车尾气源强采用国 V 标准修正的单车排放因子计算。该项目小型车、中型车、大型车分别参考表中第二类车 I、II、III 排放限值，详见下表。

表 4.5-12 车辆单车排放因子推荐值 单位：mg/辆·m

车型	小型车			中型车			大型车		
	CO	NO <sub>x</sub>	THC	CO	NO <sub>x</sub>	THC	CO	NO <sub>x</sub>	THC
预测因子									
单车排放因子（mg）	1.0	0.06	0.1	1.81	0.075	0.13	2.27	0.082	0.16
备注	NO <sub>2</sub> 的排放源强按照国内经验系数 NO <sub>2</sub> /NO <sub>x</sub> =0.8 进行折算。								

根据该项目交通量预测结果，计算营运期大气污染物排放源强，经计算该项目车辆大气污染物源强见下表。

表 4.5-13 拟建道路沿线大气污染物排放源强表（单位：mg/(s.m)）

特征年		2024 年	2030 年	2038 年
全线	CO	0.1504	0.2996	0.2564
	NO <sub>2</sub>	0.0043	0.0069	0.0091
	THC	0.0110	0.0146	0.0195

#### 4.5.4 固体废物

##### (1) 施工期

项目施工期主要固体废弃物有施工期土石方和施工生活垃圾，其中施工期土石方包括弃渣、剥离表土、建筑垃圾。

##### ①土石方

本工程在建设过程中共开挖土石方 2266455m<sup>3</sup>，其中土方 906582m<sup>3</sup>，石方 89634m<sup>3</sup>；填方 1020716m<sup>3</sup>，其中土方 408287m<sup>3</sup>，石方 612429 m<sup>3</sup>；弃方 1245738m<sup>3</sup>，其中土方 498295m<sup>3</sup>，石方 747442m<sup>3</sup>。土石方平衡流向表见 3.6-1，弃方全部运至工程规划的弃渣场内。剥离表土全部堆放于本方案规划的道路区的各个表土堆场、各施工场地以及附属设施区用地内。

### ②施工机械废机油及隔油池隔油渣

项目施工期施工机械会产生少量的废机油，设置隔油池处理后含油污水，产生的少量隔油渣，属于危险废物，应用专用容器收集后，委托有资质的单位处理。

### ③生活垃圾

项目施工期间，施工人员不在项目区内食宿，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按 0.5kg/人·日计，每个施工场地施工人员约为 80 人/d，因此施工期全线 4 个施工场地施工人员每天产生的生活垃圾量为 0.16t，施工期内（3 年）共产生生活垃圾约 144t，其中可分为可降解和不可降解固体废弃物。若不对这些垃圾采取处理措施，将会对沿线生态环境及水环境造成较大的影响。

## （2）运营期

运营期固体废物主要来自于沿线服务设施的生活垃圾，本项目设置隧道管理所 1 处，约 10 人，产生的生活垃圾按 1.0kg/人·日计；设置停车区 1 处，过往人员约 725 人/d，产生的生活垃圾按 0.1kg/人·日计。运营期间每天产生的生活垃圾为 82.5kg。环评建议沿线服务设施设置垃圾桶，由环卫部门定期清运。



## 第五章 建设项目周围环境概况

### 5.1 自然环境简况

#### 5.1.1 建设项目地理位置及交通

丽江市位于云南省西北部云贵高原与青藏高原的连接部位，地理位置为东经 $99^{\circ}23' \sim 101^{\circ}31'$ ，北纬 $25^{\circ}23' \sim 27^{\circ}56'$ ，总面积21219平方公里，北连迪庆藏族自治州，南接大理白族自治州，西邻怒江傈僳族自治州，东与四川凉山彝族自治州和攀枝花市接壤。丽江市下辖古城区、玉龙纳西族自治县、永胜县、华坪县、宁蒗彝族自治县，共有59个乡镇(其中民族乡18个)，4个街道办事处，410个村民委员会，市域内少数民族分布广泛，主要有纳西族、普米族和傈僳族。2017年末共有人口129万人，丽江是一个多民族聚居的地方，现有纳西、彝、傈僳、白、普米等22个少数民族，其中有12个世居民族，纳西族25万人，彝族24万人，傈僳族12万人。

宁蒗彝族自治县，位于云南省西北部的丽江市川滇交界处，东北与四川省盐边、盐源、木里县毗连，西与丽江隔江相望，南与永胜、华坪两县为邻。宁蒗县地处丽江市东北部的小凉山区，北纬 $26^{\circ}31' - 27^{\circ}56'$ ，东经 $100^{\circ}22' - 100^{\circ}56'$ 。宁蒗县全县总面积6206平方公里，辖大兴1个镇和永宁坪、战河、西布河、蝉战河、跑马坪、新营盘、西川、金棉、宁利、烂泥篙、红旗、红桥、翠玉、永宁、拉伯14个乡1个镇。

项目位于丽江市宁蒗县内，起于泸沽湖机场专用公路K1+000处，路线总体走向由南向北，经经蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库、拖支村、拖八瓦厂，止于开基桥。项目区域地理位置见附图。

#### 5.1.2 地形、地貌

宁蒗地处滇西北横断山脉中断，地势西北高而东南低，境内山峰林立，沟壑交错，属典型山原地貌。绵山自北向南纵贯全境。绵山以西属金沙江高山峡谷地貌，群山争峙，河谷深切，海拔悬殊。绵山以东大部属山原区，山势较浑厚。主要高原平坝分布于这一带，较大的有永宁坝（面积56.5平方公里）、白渠坝（县城坝，面积20.5平方公里）、红桥坝（面积20.4平方公里）。境内最高点白岩子山主峰海拔4510.3m，最低点为宁利乡金沙江畔子补河口海拔1350m。项目区内地貌主要为构造侵蚀、构造溶蚀、河谷侵蚀堆积地貌。

### （1）构造侵蚀中山地貌

主要分布于沿线河谷两侧，切割深度一般 400-600 m，山体坡度相对较陡，水系呈树枝状发育，区域内表现为长垣状、台梁状中山地貌，局部山间分布剥蚀洼地。

### （2）构造溶蚀地貌

路线段内表现为溶蚀高原地貌、构造溶蚀中山、中高山地貌两类，多为古生界及三叠系、二叠系、石炭系碳酸盐岩组成，溶蚀高原地貌区海拔高度一般 2800~3400 m，相对高差 200~600 m，高原面地形相对较平缓、地表分水岭不明显，多发育溶蚀洼地、溶蚀漏斗等，溶蚀洼地、漏斗内多无水体分布；溶蚀中山、中高山地貌区山岭、沟谷多与构造线方向一致，山脊多为夷平面，溶蚀洼地、漏斗、落水洞发育，地表水系通过溶蚀通道转化为地下径流。

### （3）侵蚀堆积地貌

主要为山间盆地、洪积扇（裙）、河谷阶地地貌等。路线走廊带及其附近分布有小型山间盆地；盆地形成时期内先堆积后上升成为构造剥蚀区，松散堆积层稍薄，分布规模小、区段内松散堆积物厚度一般 2~15 m。盆地区段内地形相对较平缓、高差 30~50m 左右，一般山体宽阔平缓、坡度 5~25°左右。盆地边缘缓坡、丘陵区段冲沟口位置常分布洪积扇裙地貌。



图 5.1-1 沿线地形地貌图

### 5.1.3 地质构造

#### 5.1.3.1 地层岩性

线路经过区主要出露地层由新到老简述如下：

第四系：

①第四系全新统（Qh）：坡积、冲积、湖积砾石、砾砂及粘性土。

②第四系更新统（Qgl）冰碛层。

第三系：

①始新统宁蒗组四段（E<sub>2n</sub><sup>4</sup>）下部杂色泥岩夹泥灰岩，上部砾岩。

②始新统宁蒗组三段（E<sub>2n</sub><sup>3</sup>）紫红色砾岩、砂岩夹砂岩和泥岩。

三迭系：

①松桂组一段（T<sub>3sn</sub><sup>1</sup>）：页岩夹灰岩砂岩。

②中统北衙组三段（T<sub>2b</sub><sup>3</sup>）：灰色纯灰岩。

③中统北衙组二段（T<sub>2b</sub><sup>2</sup>）：灰色白云质灰岩。

④中统北衙组一段（T<sub>2b</sub><sup>1</sup>）：灰岩鲕状灰岩夹粉砂岩。

⑤下统腊美组（T<sub>1l</sub>）浅紫红色泥岩夹长石石英砂岩。

二迭系：

①上统长兴组（P<sub>2c</sub>）灰岩、沉凝灰岩，砂岩夹煤线。

②上统黑泥哨组（P<sub>2h</sub>）：玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩。

③上统杨家坪组（P<sub>2y</sub>）浅灰绿色、褐灰色玄武岩夹火山角砾岩及灰岩透镜体。

④下统（P<sub>1x</sub>）西漂组：玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩砂页岩和灰岩。

⑤下统（P<sub>1</sub>）灰白色生物灰岩、鲕状灰岩。

石炭系：

①石炭系中上统（C<sub>2-3</sub>）灰白色生物灰岩、鲕状灰岩。

②下统尖山营组（C<sub>1j</sub>）灰岩夹生物灰岩。

泥盆系：

①泥盆系中上统（D<sub>2-3</sub>）硅质岩夹粉砂岩。

②泥盆系下统（D<sub>1</sub>）灰岩、页岩夹含砾砂岩。

志留系

①志留系上统（S<sub>3</sub>）白云岩、白云质灰岩。

②志留系中统(S<sub>2</sub>)泥质网纹状灰岩。

③志留系中统(S<sub>1</sub>)笔石页岩硅质页岩。

奥陶系：

①奥陶系下统(O<sub>1</sub>)粉砂岩、页岩、石英砂岩。

火山岩

(βu) 辉绿岩体。

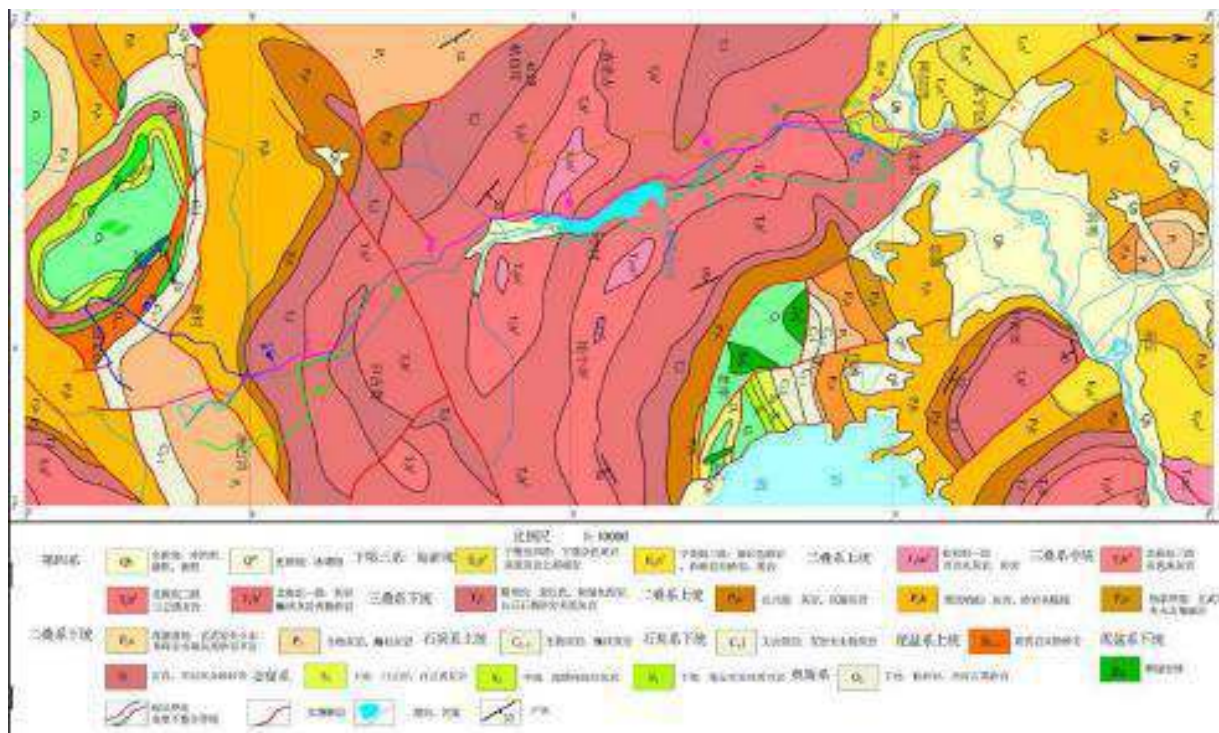


图 5.1-2 线路区域地质图  
表 5.1-1 线地层分布情况表

系	统	阶 (组)	符号	分布地段	岩性描述	工程地质特征
第四系	全新统		Q <sub>h</sub>	主要分布于山间盆地、谷坡缓坡凹地、河流、冲沟口、陡峻斜坡山脚下以及山麓地带。主要分布地段： K10+600~K13+700 K28+400~K28+860.962 ZK28+362.506~ZK28+857.236	冲、洪积、残坡积砂砾土、圆砾、卵石土、粉质粘土、粘土、碎石土。	土体结构松散，局部发育软（弱）土，承载力低，软（弱）土可能引起路堤产生不均匀沉降。
	更新系		Q <sub>gl</sub>	主要分布于山间盆地、谷坡缓坡凹地、河流、冲沟口、陡峻斜坡山脚下以及山麓地带。	冰积层。	土体结构松散，局部发育软（弱）土，承载力低，软（弱）土可能引起路堤产生不均匀沉降。
下第	始新	宁蒗组第三段	E <sub>3n</sub>	K24+100~K27+300 K27+500~K28+100	紫红色砾岩、砂砾岩夹砂岩	风化强烈、中厚层状，节理发育，岩体

三系	统				和泥岩。	破碎，成岩程度低，局部夹砾岩、泥岩，斜坡稳定性差。
三叠系	上统新	松桂组	T <sub>3</sub> sn <sub>1</sub>	K14+000~K14+300	页岩夹灰岩砂岩	风化强烈、中厚层状，节理发育，岩体破碎，泥岩，斜坡稳定性差。
		北衙组二段	T <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	K4+200~K5+000 K6+000~K10+600 K14+300~K14+900	灰色白云质灰岩。	强-中风化，节理裂隙发育，岩溶发育，局部含岩溶水。
		北衙组一段	T <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	K14+900~K24+100 K27+300~K27+500 K28+100~K28+400	灰、黄灰色灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩，下部砂页岩。	风化强烈、节理发育，岩体破碎，岩质软硬不均，斜坡稳定性差。
三叠系	下统	腊美组	T <sub>1</sub> l	K2+500~K4+200 K5+000~K6+000	浅紫红色泥岩夹长石石英砂岩。	强-中风化，节理裂隙发育，岩石破碎，斜坡稳定性较差。
二叠系	上统	长兴组	P <sub>2</sub> C	K2+200~K2+500	灰岩、砂岩夹煤线。	风化强烈、节理发育，岩体破碎，岩质软硬不均，斜坡稳定性差。
		黑泥哨组	P <sub>2</sub> h	K1+100~K2+200	玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩	强-中风化，节理裂隙发育，岩质软硬不均，岩石破碎，斜坡稳定性较差。
			P <sub>1</sub>	K0+000~K1+100	灰白色生物灰岩、鲕状灰岩	强-中风化，节理裂隙发育，岩溶发育，局部含岩溶水。

### 5.1.3.2 地质构造

宁蒗县位于滇西北横断山高山峡谷与云贵高原接壤地带，属滇西纵谷山原区地貌单元。工程区处于一级构造单元-扬子准地台，二级构造单元-盐源丽江台缘拗陷，三级构造单元-永宁~奉科营盘台凹（III7）、新村~培德台穹（III8）。见图 5.1-3 构造纲要图。区内断裂、褶皱较发育，对工程区稳定影响较大的断裂主见表 5.1-10。褶皱特征见表 5.1-1。



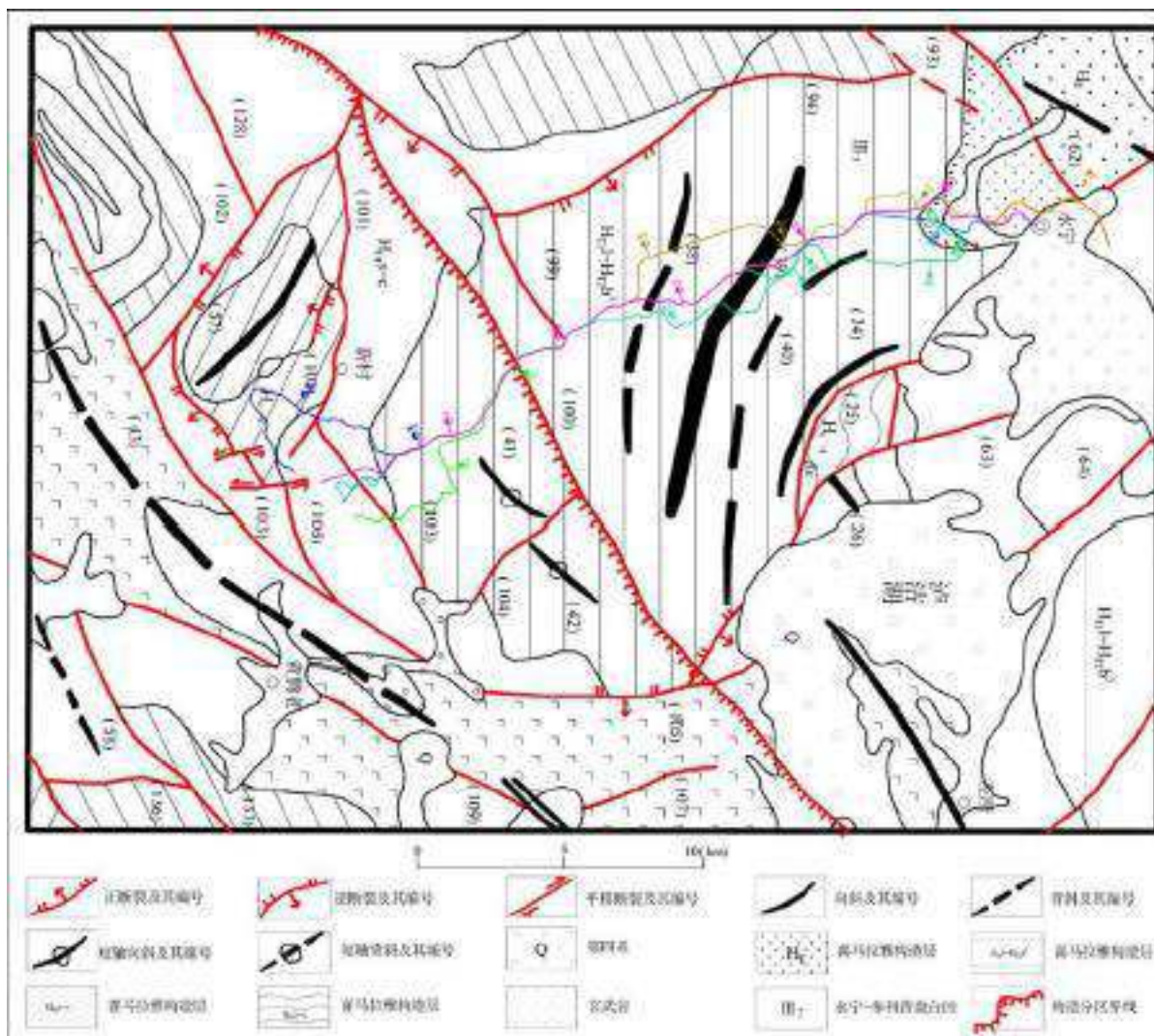


图 5.1-3 构造纲要图

永宁~奉科营盘台凹（III7）：区域上位于永宁镇周围，往西分别与依吉复背斜和白莲果-百花山台凹相邻，往北与大坝复背斜相邻，北东进入盐源幅，东与新村-培得台穹相接，是一个以三叠系为主的凹陷区。此区内构造线位近东西，近南北、北东和北西四组。褶皱形态各异，白岩子附近出现帚状构造，泸沽湖附近则表现为向南凹出的弧形构造，大坝一带又以东西向构造为主。第四系的分布及河流的展布方向近乎一致。对此区域内的断裂、褶皱分述如下：

（1）褶皱：区域内平顶山向斜（40）：轴向北西西转北东东，呈略向南凸出的弧形褶曲。与其南之中村背斜（39），大村向斜（38），公组成弧形褶皱，核部为上三叠系松桂组，两翼为中三叠系北衙组地层。他们的形成似为喜山期南北向构造受到北东向复活的断裂干扰，为左旋扭动结果。

帕士布化背斜（24）：轴向北西，轴长 7km，西翼倾角 40°，东翼倾角 57°，核部地层为 P<sub>2c</sub>、P<sub>2h</sub>，两翼地层为 T<sub>2b</sub><sup>1</sup>、。为不对称褶皱。

大村向斜（38）：轴向北西，轴长 13km，西翼倾角  $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，东翼倾角  $33^{\circ}\sim 57^{\circ}$ ，核部地层为  $T_2s^1$ 、 $T_2b^2$ ，两翼地层为  $T_2b^1$ 、。为近对称向斜。

南之中村背斜（39）：轴向北西，轴长 16km，西翼倾角  $25^{\circ}\sim 44^{\circ}$ ，东翼倾角  $22^{\circ}\sim 55^{\circ}$ ，核部地层为  $P2c$ 、 $T_{11}$ 、 $T_2b^1$ ，两翼地层为  $T_{11}$ 、 $T_2b^1$ 、 $T_2b^2$ 。为近对称向斜。

平顶山向斜（40）：轴向北西近东西-北东向，轴长 15.5km，西翼倾角  $35^{\circ}$ ，东翼倾角  $46^{\circ}$ ，核部地层为  $T_2b^2$ 、 $T_{3sn}^1$ ，两翼地层为  $T_2b^1$ 。为不对称向斜。

（2）断裂：竹地断裂 F10：走向北西，是一个华里西晚期北辉绿岩体冲填的右旋平移断裂，泸沽湖背斜轴向的下古生代地层被他错断，地层拖曳现象明显北东盘向东南方向平移，西南盘向北西平移，反映出华里西晚期具有近北向挤压性质。白岩子帚状断裂系：由白岩子西断裂、粘自耳南断裂（F8）和龙洞河断裂组成的向北收敛，向南撒开的帚状形态，白岩子东、西断裂都为正断裂。由于他们的活动，致使白岩子背斜上升至四千多米高度。从被错断下第三系来看，断裂在喜山期发生了继承性活动。

格挖裂口断裂（F9）：走向  $50^{\circ}$ ，长度 25km，断层性质不明显，可见断裂标志为，岩石破碎，产状混乱，有泉水溢出。

永宁断裂（F10）：走向  $290^{\circ}\sim 340^{\circ}$ ，长度 22km，断裂性质为正断裂，断裂标志断层角砾岩，有擦痕，地层走向被截。

粘自耳南断裂（F8）：走向  $320^{\circ}$ ，长度约 15km，倾向北东向，倾角不明，断裂为正断层，产状向低，岩石破碎，界线截然。

依西啊断裂（F7）：走向  $40^{\circ}$ ，长度 10km，倾向南东，墙角约  $40^{\circ}$ ，断层为正断层，地貌可见成排丫口，方解石脉发育。

依西坪子断裂（F6）：走向  $50^{\circ}$ ，长度 22km，断层性质不明，产状相抵，地层沿走向突然中断。

新村~培德台穹（III8）：位于区域内新村、培德一带，西与永宁-奉科营盘台凹相接，东与阿家大河台凹相邻。区内地层出露较全，从上震旦系到上三叠系统的松桂组均可见。构造线以北东为主，北西为次，褶皱轴线与断裂方向近乎一致，且大多为短轴状。区内岩浆活动强烈，但比较单调，华里西晚期辉绿岩体的侵入占主要地位。与基性侵入岩有关。断裂褶皱分述如下：

（1）褶皱：新村背斜（57）：轴向北西向。核部为下奥陶系统砂页岩，两

翼出露下二叠系，二叠系，西漂落组，上二叠系黑泥哨组，四周被断裂包围，轴部附近有基性岩脉侵入，是一个不对称的短轴背斜。黄蜡老向斜（43）：轴向北东，分布在翠依到黄蜡老上拉垮煤矿一带。核部出露上三叠系松桂组，两翼为上二叠系黑泥哨组，是一个狭长的较为对称的线性褶曲，此向斜在上二叠系时可能为是一个沉寂凹陷。

日古鲁背斜（41）：轴向北西转北东，轴长 5km，西翼倾角 34°，东翼倾角 45°，核部地层为 T<sub>1</sub>l，两翼地层为 T<sub>2</sub>b<sup>1</sup>、。为不对称褶皱，短轴转折端向南凸起。

日古鲁向斜（42）：轴向北东，轴长 2km，西翼倾角 52°，东翼倾角 48°，核部地层为 T<sub>2</sub>b<sup>2</sup>，两翼地层为 T<sub>2</sub>b<sup>1</sup>。为近对称褶皱，短轴向斜。

黄蜡老向斜（43）：轴向北东，轴长 27km，西翼倾角 58°，东翼倾角 63°，核部地层为 T<sub>3</sub>sn<sup>1</sup>，两翼地层为 P<sub>2</sub>h、。为近对称褶皱，长轴向斜。

新村背斜（57：）：轴向北西，轴长 9km，西翼倾角 60°，倾角 40°-50°，核部地层为，奥陶系地层，两翼地层为二叠系地层，为不对称褶曲。

（2）断裂：狗钻洞-猫家村断裂（F11）：走向北东，向北转向北西。它不但通过培德背斜轴部，切割了奥陶系、志留系等古生代地层，使北盘向北东平移，沿断裂带基性岩侵入活动十分发育，而且北部由切穿了二叠系至三叠系统，因此经历了华力西晚期至印支期的平移断裂，规模至少是硅镁层断裂。

狗钻洞-猫家村断裂（F11）：走向 50°-30°，长度 34km，倾向北西，倾角不明，断层性质不明，断层标志为地层缺失，产状相抵，沿断层有辉绿岩体侵入，可见负地貌。

日古鲁断裂（F5）：走向 5°，此断裂为平移断裂，北盘向北西向平移。

羊槛槽断裂（F4）：走向为 270°-50°，长度 16m，倾向 250°，倾角 85°近直立，断层为正断层，断层带附近岩石破碎，可见断层陡崖，平行断层面的节理发育。

你棵耳西断裂（F3）：走向 330°，长度 11.5km，断层性质不明，断层标志为，岩体破碎，辉绿岩侵入，走向带地层中断。

元宝山东断裂（F2）：走向南-北向，长度 2.5km，倾向西，倾角 67°，断层为平-正断层，产状相抵，被 F1 错断。

元宝山断裂（F1）：走向 60°，长度为 11km，倾向为北东向，倾角 60°，断层为正断层，断层标志为地层缺失，见断层角砾岩，产状相抵。



表 5.1-2 主要断裂与路线关系表

编号	名称	与路线关系	所属构造带	编号所属区域地质分幅	与路线相交次数	备注
F1	元宝山断裂	与路线 K 相交于 K1+000 交角为 75°	新村~培德台穹 (III8)	永宁幅	与 K 线相交 1 次	属 1: 20 万永宁幅区域地质图元宝山断裂
F2	元宝山东断裂	未与路线相交, 距路线南约 800 m。	新村~培德台穹 (III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1: 20 万永宁幅区域地质图元宝山东断裂
F3	你棵耳西断裂	未与路线相交, 距路线南西约 2km。	新村~培德台穹 (III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1: 20 万永宁幅区域地质图你棵耳西断裂
F4	羊槛槽断裂	未与路线相交	新村~培德台穹 (III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1: 20 万永宁幅区域地质图羊槛槽断裂
F5	日古鲁断裂	未与路线相交未与路线东侧 2km。	新村~培德台穹 (III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1: 20 万永宁幅区域地质图日古鲁断裂
F6	依西坪子断裂	与路线 K 线相交于 K8+900, 交角为 70°	永宁~奉科营盘台凹 (III7)	永宁幅	与 K 线相交 1 次	属 1: 20 万永宁幅区域地质图依西坪子断裂
F7	依西啊断裂	与路线 K 线相交于 K10+300, 交角为 80°	永宁~奉科营盘台凹 (III7)	永宁幅	与 K 线相交 1 次	属 1: 20 万永宁幅区域地质图依西啊断裂
F8	粘自耳南断裂	未与路线相交, 断裂位于路线, 西侧 5km。	永宁~奉科营盘台凹 (III7)	永宁幅	未与路线相交	属 1:20 万永宁幅区域地质图粘自耳南断裂
F9	格挖裂口断裂	未与路线相交, 断裂位于路线, 北西向 5km。	永宁~奉科营盘台凹 (III7)	永宁幅	未与路线相交	属 1: 20 万永宁幅区域地质图格挖裂口断裂
F10	永宁断裂	未与路线相交, 断裂位于路线止点附近	永宁~奉科营盘台凹 (III7)	永宁幅	未与路线相交	属 1: 20 万永宁幅区域地质图竹地断裂
F11	狗钻洞-猫家村断裂	未与路线相交, 断裂位于路线, 东侧, 15km。	新村~培德台穹 (III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1: 20 万永宁幅区域地质图狗钻洞-猫家村断裂

表 5.1-3 主要褶皱与路线关系表

编号	名称	与路线关系	所属构造带	编号所属区域地质分幅	与路线相交次数	备注
24	帕士布化背斜	未与路线相交, 位于路线正东向 3km	永宁~丰科营盘台凹 (III7)	永宁幅	未与路线相交	属 1:20 万永宁幅区域地质图帕士布化背斜
38	大村向斜	与 K 线相较于 K14+300~K14+500, 交角 70°。	永宁~丰科营盘台凹 (III7)	永宁幅	褶皱带对路线影响约 300m。	属 1:20 万永宁幅区域地质图元宝山东断裂
39	中村	与 K 线相交于	永宁~丰	永宁幅	褶皱对路线	属 1:20 万永

	背斜	K17+200~K17+900, 交角 65°。	科营盘台凹(III7)		影响范围为 500m	宁幅区域地质图你棵耳西断裂
40	平顶山向斜	未与路线相交	永宁~丰科营盘台凹(III7)	永宁幅	未与路线相交	属 1:20 万永宁幅区域地质图平顶山向斜
41	日古鲁背斜	未与路线相交, 位于路线正东向 1km。	新村~培德台穹(III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1:20 万永宁幅区域地质图日古鲁背斜
42	日古鲁向斜	未与路线相交, 位于路线正东向 3km。	新村~培德台穹(III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1:20 万永宁幅区域地质图日古鲁向斜
43	黄腊老向斜	未与路线相交, 位于路线正南向 8km。	新村~培德台穹(III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1:20 万永宁幅区域地质图黄腊老向斜
57	新村背斜	未与路线相交, 位于 B 线西侧 2km。	新村~培德台穹(III8)	永宁幅	未与路线相交	属 1:20 万永宁幅区域地质图粘自耳南断裂

#### 5.1.4 气候及气象特征

本项目地处云贵高原西北缘,属滇西北横断山脉中段,地势西北高而东南低,气候特征属低纬高原季风区,干湿季分明,因受高原和高山峡谷地形的影响,立体气候显著。

宁蒗县属于低纬高原季风区,气温与雨量随地势海拔高低而增减,立体分布较为突出。年均降雨量 920 毫米,年均日照 2298 小时,年均无霜期 190 天,年均气温 12.7℃。年极端最低气温为零下 9℃左右,年极端最高气温将达到 30℃左右。

#### 5.1.5 水系以及水文地质

##### (1) 地表水

项目区水系属长江流域金沙江水系,路线经过的主要河流有木底箐河、开基大河及其众多支流水系,断面多呈“V”型,少量呈“U”型,水量具陡涨陡落特征。沿线小河、冲沟、小水库及小电站分布较广泛,河流均不通航。

开基河又称永宁河属于前所河上游河段,流域位于县域北部,发源于宁蒗县石佛山北侧大岩房,属雅砻江水系一级支流。开基河发源于海拔 3500~4000m 的宁蒗县红桥乡石佛山北侧大岩房一带,河源段称木底箐河,河流自河源区由南向

北，经过木底箐村、三家村继续北上，在拖支行政村附近与流向由西向东的拖支河（又称赵家坪河）汇合后称开基河，开基河进入永宁坝后径直穿过坝区，在永宁坝区末端狮子湾处与流向由西东向东南的温泉河汇合后进入四川省后称为前所河，最后汇入雅砻江。

开基河流域属高原季风气候区，具有暖温带山地季风气候的特点。因受高原和高山峡谷地形的影响，立体气候显著，境内干湿季分明。年际间降水变化大，雨旱季节分明，降水分布不均。流域内日照充足，降水量较充沛，流域多年平均降水量为 932.8mm，但雨量年内分配极不均匀，主要集中在 6~9 月份，占全年降水量的 87%。多年平均气温 9.8℃，年均无霜期 240 天。开基河流域径流量主要来源于大气降水补给，年径流量情势与降雨量的年际、年内变化相对应，主汛期为 6~10 月。

木底箐河流域面积 303km<sup>2</sup>，河长 38.5km，主河道比降坡降 18.6%。

木底箐水库（中型水库），木底箐水库于 2002 年 11 月 6 日正式开工建设，2010 年 10 月 1 日竣工，水库总库容 2780 万 m<sup>3</sup>，设计灌溉面积 4.5493 万亩，实际灌溉面积 5 万亩左右，供水人口约 2.2 万人，现状运行正常；建成引水工程 4 件，总设计供水量 1180.9 万 m<sup>3</sup>，其中永宁中堰引水工程位于木底箐水库下游开基大河，建于 2001 年，设计灌溉面积 1.18 万亩，木底箐水库建成后，改善了该工程所涉及灌区的供水。

木底箐水库坝址以上有流域面积 223.04km<sup>2</sup>，据三年实测水文资料，枯期径流约 1.0m<sup>3</sup>/s，实测最枯流量 0.42m<sup>3</sup>/s，实测年最大洪峰流量 53.4m<sup>3</sup>/s，洪枯水位最大涨幅差 1.06m。

## （2）地下水

项目区总体属于金沙江水系，沿线河流为金沙江支流，依据地下水的赋存状态，工程区内可将区内地下水分为孔隙水、裂隙水和岩溶水三类。

1) 孔隙水为新生界（Q）松散堆积层中所赋存的松散孔隙水，主要分布于河谷盆地的松散堆积层，如木底箐河、泸沽湖等河谷两岸及山麓斜坡等。赋存于冲洪积亚砂土、细砂、圆砾、卵石土及残坡积成因的碎石土中。富水性弱~中等，主要接受大气降水、地表水体、基岩裂隙水补给。地下水化学类型以 HCO<sub>3</sub>~Ca 型水。

2) 裂隙水多分布在低中山、切割峡谷型的风化裂隙中，裂隙的发育程度和

深度决定了裂隙水的埋藏和水动力特征。主要赋存在第三系始新统宁蒗组三段( $E_2n^3$ )紫红色砾岩、砂砾岩夹砂岩和泥岩,三迭系上统松桂组( $T_3sn^2$ )砂岩,二迭系上统杨家坪组( $P_2y$ )玄武岩,奥陶系下统( $O_1$ )粉砂岩、石英砂岩,基岩裂隙水,富水性弱~中等。

3) 岩溶水主要赋存于三迭系上统长兴组( $P_2c$ )灰岩,三迭系下统( $P_1$ )生物灰岩、鲕状灰岩,石炭系中上统( $C_{2,3}$ )生物灰岩、鲕状灰岩,泥盆系下统( $D_1$ )灰岩、砂岩,志留系( $S$ )灰岩等地层中,富水性中等。

岩溶水含水层和其它基岩裂隙水含水地层在空间上、平面上均受构造和地貌条件的控制,地下水位埋藏较深,对路线影响不大。地下水化学类型为  $HCO_3^- \sim Ca$ 。

地下水处于I类环境,在 K26+700 和 K27+300 取水样作水质简分析,分析结果表明:  $SO_4^{2-}=26.15 \sim 27.34mg/L$ ,表明地下水无结晶类腐蚀性;  $PH=6.4 \sim 6.5$ ,侵蚀性  $CO_2=1.01mg/L$ ,  $HCO_3^-=296.35 \sim 301.25mg/L$ ,表明地下水无分解类腐蚀性;  $Mg^{2+}+NH_4^+=12.46 \sim 19.34mg/L$ ,  $Cl^-+SO_4^{2-}+NO_3^-=68.81 \sim 60.33mg/L$ ,表明地下水无结晶分解复合类腐蚀性。

### 5.1.6 土壤现状

宁蒗县的土壤类型多种多样,成土母质为残积、坡积、冲积、洪积和湖积等主要类型,大部分山区为残积或坡积母质,土壤类型分为亚高山寒漠土、亚高山草甸土、暗棕壤、黄棕壤、红壤、紫色土、石灰土、冲积土、沼泽土、水稻土等 11 个类、21 个亚类、31 个土属、30 个土种。由于受地形和气候的影响,土壤类型随海拔高度之变化显垂直带谱状分布:海拔在 4200m 以上的石佛山白岩子一带主要以亚高山寒漠土为主;3900~4200m 的高寒山区主要分布亚高山草甸土;3400~3900m 地段主要分布暗棕壤;2800~3400m 分布着棕壤;2500~2900m 分布着黄棕壤;1350~2600m 分布红壤。零星分布在全县的紫色土、石灰土等是在紫色岩类、碳酸盐岩类上发育形成的非地带性土壤,这些土壤的颜色、质地、养分含量都与母岩(质)有非常明显的相关性。

项目区土壤主要为黄棕壤、棕壤。

### 5.1.7 地震烈度

#### (1) 活动断裂

位于路线的北东向发育一条第四系活动断裂，F164 永宁断裂，为正断层，倾向北东约  $50^\circ$ ，倾角  $75^\circ$ 。发育于喜山期，使下第三系宁狼组变为南北向延伸。断裂穿过永宁镇，第四系覆盖层较厚，断层标志不明显。影响较小。



图 5.1-4 项目区活动断裂图

## (2) 地震

测区属于丽江地震带，隶属中甸~大理地震区，外围东南部永胜~宾川强震区。由于构造运动活动强烈。断裂带密集，地震发生频繁。据历史资料记载，自 886 年以来的记录，区内共发生  $M \geq 6$  级的地震 17 次，其中 1996 年 2 月 3 日丽江大地震为近期内发生过的最大地震，震级为 7.0 级，

2001 年以来，区内共发生 2.5~3.4 级地震 29 次。1996 年 2 月 3 日的丽江大地震灾害较大，其余地震灾害为小~中等。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)和《云南省地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期区划图》，K0+000~K10+800 段工程区地震动反应谱特征周期 0.45s，地震动峰值加速度 0.2g，相应抗震设防烈度为 VIII 度。K10+800~K28+765 段工程区地震动反应谱特征周期 0.45s，地震动峰值加速度 0.15g，相应抗震设防烈度为 VII 度。

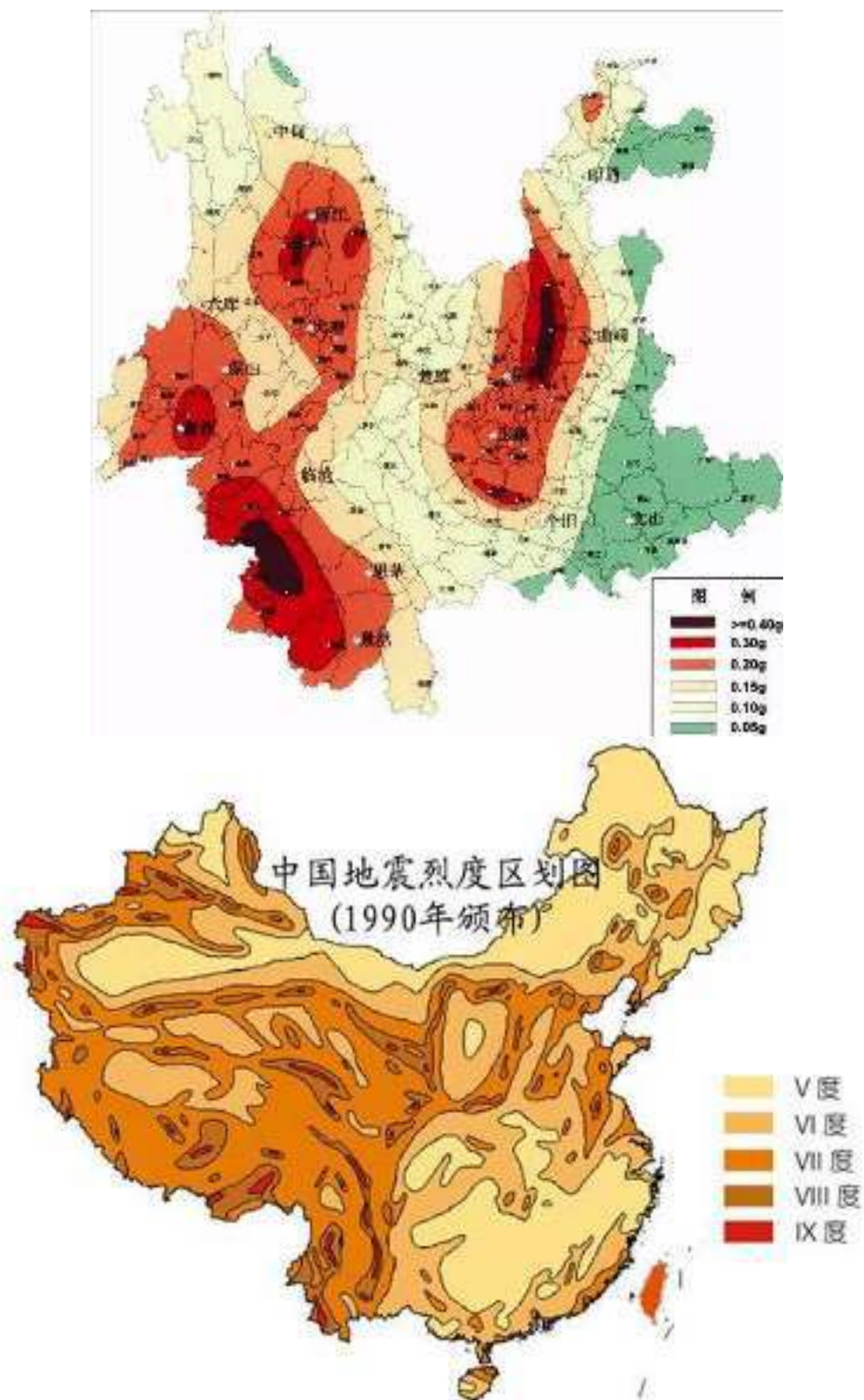


图 5.1-5 地震动峰值加速度、地震动反应谱特征周期区划图

### (3) 区域地壳稳定性

工作区所在区域新构造运动比较强烈，总趋势处于缓慢上升状态。根据《云南地质构造及区域稳定性遥感综合调查报告》，项目区路线分为两段，起点至



K20 属于系不稳定区，K20 至终点属于次稳定区域如下图。



图 5.1-6 区域地壳稳定性分区图

### 5.1.8 工程地质调查及工程建议

#### (1) K0+000~K 2+500

该路段处于构造溶蚀高中山地貌区，线路展布于山间沟谷，为新建路线。路线范围内地表覆盖层为第四系残坡积层红黏土、含碎石黏土，厚度 0.3~8m，土体工程地质特性较差。下伏基岩地层为二叠系上统长兴组（P<sub>2</sub>C）灰岩、砂岩夹煤线，上统黑泥哨组（P<sub>2</sub>h）：玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩，二叠系下统（P<sub>1</sub>）灰白色生物灰岩、鲕状灰岩，岩溶发育，局部覆盖红黏土，斜坡稳定性较差。

此段路线地质构造发育，起点位于断层发育夹持带中，岩体破碎，其中于 K1+000 附近发现元宝山断裂（F1）走向近南北，长度约 11.5km，倾向南东，倾角 40°，属于正断裂。上下均盘为北衙组下段（T<sub>2</sub>b<sup>1</sup>）夹辉绿岩体。与路线相交于 K1+000 交角约 75°，构造影响岩体破碎，断裂对路线有影响。位于路线南西侧发育两个褶皱，黄老腊向斜（43）、新村背斜（57），距离路线较远，对路线无影响。

此段路线地表水不发育，位于线路左侧为木地箐河，此段地下水较发育，接

受大气降水补给，通过岩溶、基岩裂隙排泄，呈垂直补给水平排泄特征。地下水位埋藏相对较深，对桥梁及路基施工影响不大。

该路段不良地质作用主要为红黏土、岩溶、局部不稳定斜坡；第四系覆盖层厚度不均匀，基岩面起伏较大；该路线段主要路基，隧道为主，受构造影响岩石较破碎，岩溶发育，岩体结构及灰岩间溶隙裂隙孔洞对隧道洞身稳定不利，局部基岩为砂岩、泥岩，斜坡稳定较差，深挖路堑分布段边坡宜适当放缓，设置抗滑挡墙，浆砌片石护坡，红黏土区建议挖出换填，岩溶区易发育溶洞，建议通过灌浆加固，隧道围岩以白云质灰岩、灰岩、砂岩、页岩、玄武岩为主，受构造影响岩石较破碎，岩溶发育，自稳能力较差，洞室开挖后需及时支护并应加强排水工程措施设计，开挖支护不当，侧壁和拱部易发生较大坍塌；地下水埋藏较深，岩溶水发育。工程地质条件一般。

## **(2) K2+500~K10+600**

该路段处于构造侵蚀中切割中高山陡坡地形地貌区，线路位于陡坡下部，为既有路线改扩建。路线范围内地表覆盖层为第四系残坡积层红黏土、含碎石黏土，碎石土、块石土等，厚度 0.5~10m，土体工程地质特性较差。下伏基岩地层为三叠系中统北衙组中段（ $T_2b^2$ ）：灰色白云质灰岩；北衙组下段（ $T_2b^1$ ）：灰、黄灰色灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩，下部砂页岩；下统腊美组（ $T_1$ ）浅紫红色泥岩夹长石石英砂岩。节理裂隙发育，岩石较破碎，该段局部地段坡向与岩层倾向基本一致，为顺层坡，斜坡稳定性较差。

此段路线发育断裂：

①于 K8+900 发育依西坪子断裂（F6）走向  $50^\circ$ ，长度约 22km，断裂性质不明倾向南东，倾角  $40^\circ$ ，属于正断裂。上盘为北衙组下段（ $T_2b^1$ ）。交角为 70 度。

②于 K10+300 发育依西啊断裂（F7）：走向  $40^\circ$ ，长度约 10km，倾向南东，倾角  $40^\circ$ ，属于正断裂。上盘为北衙组下段（ $T_2b^1$ ）。交角为 80 度。构造区岩体破碎对路线有影响，加强支护措施。

③K5+000 东侧断层为日古鲁断裂，距离路线较远，对路线无影响。位于路线东侧发育两条褶皱，日古鲁向斜（41）、日古鲁背斜（42），距离路线较远，对路线无影响。

地表水为山间冲沟流水及木地箐河，接受大气降水及地下水补给；冲沟流水



汇入木地箐河，最终汇入开基大河，地下水埋藏较深，接受大气降水补给，此段岩溶发育，地下水垂直补给，水平排泄进入木地箐河。河流、沟谷地段地下水位埋藏较浅，对桥梁施工有一定影响外。

该路段不良地质作用主要为红黏土、岩溶、滑坡、堆积体、泥石流及不稳定斜坡；第四系覆盖层厚度不均匀，基岩面起伏较大；该路线段主要以路基，桥梁为主，受构造影响岩石较破碎，岩溶发育，岩体结构及灰岩间溶隙裂隙孔洞对桥梁基础稳定不利，冲沟泥石流对桥梁墩台有一定的影响；深挖路堑泥岩、砂岩、页岩地层分布段边坡宜适当放缓，设置抗滑挡墙，浆砌片石护坡，红黏土区建议挖出换填，岩溶区易发育溶洞，建议通过灌浆加固，于 K5+850~K6+050 左侧发育古滑坡堆积体于 K2+500~K2+590 左 40 m、K3+080~K3+180 左 30 m、K3+800~K3+900 右 60m、K4+100~K4+200 左侧、K4+490~K4+520 左侧、K6+560~K6+640 左侧、K6+710~K7+300 左侧为堆积体，建议清除表层松散体，加强支挡；K8+800~K9+000 左 150 m、K3+400 左 100 m 发育季节性泥石流，设置拦砂坝，对路线影响不大；于 K4+700~K4+800 左侧 60m、K5+040~K5+160 左侧、K7+500~K7+720 左侧为不稳定斜坡段，建议设置挡墙，对路线影响不大。工程地质条件一般。

### （3）K10+600~K13+900

该段路线位于构造剥蚀切割中山地貌、侵蚀堆积缓坡地貌区。线路位于陡坡中下部，为既有路线改扩建。表覆盖层为第四系残坡积（ $Q_4^{el+dl}$ ），岩性为粘土、碎石土等，多呈硬塑状态，厚度约 0.5~2m；第四系冲洪积（ $Q_4^{al+pl}$ ）主要分布于河谷及斜坡冲沟沟谷地段，岩性以碎（块）石或卵（漂）石等为主，多呈松散状态，局部稍密；厚度约 1~3m，局部>5m。下伏基岩地层为三叠系上统松桂组一段（ $T_3sn^1$ ）：页岩夹灰岩、砂岩；中统北衙组中段（ $T_2b^2$ ）：灰色白云质灰岩；下段（ $T_2b^1$ ）：灰、黄灰色灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩，下部砂页岩，节理裂隙发育，岩石较破碎，斜坡稳定性较差。

此段路线构造发育断裂，路线附近发现依西阿断裂（F7）走向 40°，长度约 10km，倾向南东，倾角 40°，属于正断裂。上下均盘为北衙组下段（ $T_2b^1$ ）。与路线未相交，断裂对路线影响较小。

此段路线右侧为木地箐水库接受大气降水补给及地表地下水补给，地表水为山间冲沟流水及木地箐河，接受大气降水及地下水补给；冲沟流水汇入木地箐河，

最终汇入开基大河，地下水埋藏较深，接受大气降水补给，此段岩溶发育，地下水垂直补给，水平排泄进入木地箐河。水库区建议远离。河流、沟谷地段地下水埋藏较浅，对桥梁施工有一定影响外。

该路段不良地质作用主要为红黏土、岩溶；第四系覆盖层厚度不均匀，基岩面起伏较大；该段路线河谷及冲沟以桥梁形式通过，红黏土区建议挖出换填，岩溶区易发育溶洞，建议通过灌浆加固，河谷、冲沟泥石流对桥梁墩台有一定的影响，桥梁基础选择桩基础。局部基岩为砂岩、泥岩，斜坡稳定较差，深挖路堑分布段边坡宜适当放缓，设置抗滑挡墙，浆砌片石护坡，工程地质条件一般。

#### (4) K13+900~K25+000

该段路线位于构造溶蚀中山陡坡地貌，山间河谷侵蚀堆积地貌区，线路位于陡坡中下部，为新建路线，局部为既有路线改扩建。新建路线为隧道，拟建路线范围内地表覆盖层为第四系残坡积（ $Q_4^{el+dl}$ ），岩性为粘土、碎石土等，多呈硬塑状态，厚度约 0.5~2m；第四系冲洪积（ $Q_4^{al+pl}$ ）主要分布于河谷及斜坡冲沟沟谷地段，岩性以碎（块）石或卵（漂）石等。下伏地

层为三叠系中统北衙组中段（ $T_2b_2$ ）：灰色白云质灰岩；北衙组下段（ $T_2b_1$ ）：灰、黄灰色灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩，下部砂页岩。风化强烈，节理裂隙发育，岩石较破碎，多呈碎石土状，碎裂结构，强度低，斜坡稳定性较差。

此段路线地质构造发育为褶皱：

①中村背斜（39）轴向西北，为对称褶皱，长度约 16km，两翼地层为三叠系中统北衙组二段（ $T_2b_2$ ）三叠系中统北衙组一段（ $T_2b_1$ ），路线与褶皱交角约 65 度，于 K17+200 附近相交，褶皱影响范围约 700 m。由于构造发育，岩体较破碎，斜坡稳定性较差。

②平顶山向斜（40），轴向北西-东西，轴长为 15.5km，两翼地层为两翼地层为三叠系中统北衙组二段（ $T_2b_2$ ）三叠系中统北衙组一段（ $T_2b_1$ ），于路线未与此褶皱相交，局部岩性破碎。

③大村向斜（38）轴向北西长度约 13km 两翼地层为两翼地层为三叠系中统北衙组二段（ $T_2b_2$ ）三叠系中统北衙组一段（ $T_2b_1$ ），于路线与褶皱相交于 K14+300 附近，褶皱对路线影响范围约 200m。褶皱发育地区对路线有影响，加强支挡，桥梁建议增加桩长。构造引起岩体破碎对局部路线有影响。

此段内路线设两长隧道分别为木地箐 1 号隧道长度 1120m、木地箐 2 号隧

道，长度 2320m。隧道区，地貌属于构造溶蚀高、中山地貌；木地箐河位于两隧道左侧相距较远；隧址区内地层属于三叠系北衙组地层内，地层岩性为灰岩、白云质灰岩为主；隧址区不良地质表现为岩溶，围岩为碳酸盐岩，周围水系发育，导致岩溶发育。地下水丰富可能存在涌水，建议下阶段加强勘察，施工中加强支护及做好相关地质预报。地质情况一般，适宜建设。

此段路线位于木地箐河旁，展布于沟谷，木地箐接受大气降水补给及地表地下水补给，地表水为山间冲沟流水及木地箐河，接受大气降水及地下水补给；冲沟流水汇入木地箐河，最终汇入开基大河，地下水埋藏较深，接受大气降水补给，此段岩溶发育，地下水垂直补给，水平排泄进入木地箐河。河流、沟谷地段地下水位埋藏较浅，对桥梁施工有一定影响外。对隧道施工有影响。

该路段不良地质作用主要为滑坡、岩溶、落水洞；其中 K18+500~K20+000 岩溶、落水洞，滑坡、构造较发育。第四系覆盖层厚度不均匀，基岩面起伏较大；该段路线河谷及冲沟以桥梁形式通过，红黏土区建议挖出换填，岩溶区易发育溶洞，建议通过灌浆加固，河谷、冲沟泥石流对桥梁墩台有一定的影响，深挖路堑地层边坡宜适当放缓，设置抗滑挡墙，浆砌片石护坡，桥梁基础选择桩基础。于 K19+600~K19+750 右 50 m、K18+550~K18+880 发育浅层滑坡，建议清除表层滑体，设置挡墙，和截水沟。于 K19+300~K19+600 左 300 m 古滑坡体，距离路线相对较远无影响；该段路线构造剥蚀中山地貌路线以隧道、桥梁、路基形式通过，岩溶区易发育溶洞，建议通过灌浆加固，隧道围岩以白云质灰岩、灰岩、砂岩、页岩、玄武岩为主，受构造影响岩石较破碎，岩溶发育，自稳能力较差，洞室开挖后需及时支护并应加强排水工程措施设计，开挖支护不当，侧壁和拱部易发生较大坍塌；总体工程地质条件一般。

#### **(5) K25+500~K28+765.41**

该段路线位于构造侵蚀低中山陡坡地形地貌及河流侵蚀堆积地貌区，线路位于陡坡中下部，地形较陡，为新建路线，局部为既有路线改扩建。拟建路线范围内地表覆盖层为第四系残坡积（ $Q_4^{el+dl}$ ），岩性为粘土、碎石土等，多呈硬塑状态，总厚度约 1~3m；第四系冲洪积（ $Q_4^{al+pl}$ ）主要分布于河谷及斜坡冲沟沟谷地段，岩性以碎（块）石或卵（漂）石等为主，多呈松散状态，局部稍密；厚度约 0.5~5m；下伏地层为下第三系始新统宁蒗组三段（ $E_2n^3$ ）紫红色砾岩、砂岩夹砂岩和泥岩；三叠系中统北衙组下段（ $T_2b^1$ ）：灰、黄灰色灰岩、泥质灰岩、钙

质泥岩，下部砂页岩。风化强烈，节理裂隙发育，岩石较破碎，多呈碎石土状，碎裂结构，强度低，斜坡稳定性较差。

此段路线无地质构造发育，位于路线止点北西侧发育活动断裂永宁断裂（F11），由于坝子区覆盖层厚断裂标志不明，距离较远对路线无影响。

此段路线位于木地箐河旁，展布于沟谷，木地箐接受大气降水补给及地表水地下水补给，地表水为山间冲沟流水及木地箐河，接受大气降水及地下水补给；冲沟流水汇入木地箐河，最终汇入开基大河，地下水埋藏较深，接受大气降水补给，此段岩溶发育，地下水垂直补给，水平排泄进入木地箐河。河流、沟谷地段地下水位埋藏较浅，对桥梁施工有一定影响外。

该路段不良地质作用主要为、浅层滑坡，滑坡局部岩溶发育表层红黏土；第四系覆盖层厚度不均匀，基岩面起伏较大；该段路线主要以路基桥梁形式通过，深挖路堑砂岩、页岩地层边坡宜适当放缓，设置抗滑挡墙，浆砌片石护坡。红黏土区建议挖出换填，岩溶区易发育溶洞，建议通过灌浆加固，于 K28+100~K28+150 发育浅层滑坡，建议清除表层滑坡体，并设置挡墙及截水沟，工程地质条件一般。

## 5.2 文物古迹概况

宁蒗县境内有多处古人类遗址，包括里务比岛上的寺庙属黄教喇嘛寺、导游扎美寺等。

文物古迹有县级文物保护单位土司衙署、忽必烈南征遗址日月和、怎波达迦林寺等。

通过与相关部门沿线踏勘、走访，路线区域内没有重要文物。

## 5.3 生态环境现状调查与评价

项目所在区地势由西北向东南倾斜。区域高山深谷相间，年降水量 700-800mm。成片的常绿阔叶林在坝区及附近山地已很难见到，云南松林在山地区分布很广，从山麓的亚热带类型直到高山冻荒漠植被都有出现。本区是水源涵养区域。线路所经区域以中山河谷地貌为主，植被的垂直地带性分布明显，以云南松林、高山松林和云冷杉林为主，土壤主要有红壤、黄棕壤、棕壤、棕色森林土和亚高山草甸土。

### 5.3.1 土地利用现状

#### (1) 宁蒗县土地利用概况

宁蒗县 2013 年行政辖区范围内土地总面积 602615.07hm<sup>2</sup>。农用地面积 533436.56hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 88.53%；建设用地面积 3950.13hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.64%；其他土地 65228.38hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 10.83%。

农用地中，耕地 65309.12hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 10.84%；园地 4808.35hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.81%；林地 438511.34hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 72.77%；牧草地 2498.63hm<sup>2</sup>，占土地总面积的 0.41%；其它农用地 22309.12hm<sup>2</sup>，约占土地总面积的 3.70%。

建设用地中，城乡建设用地 3026.37hm<sup>2</sup>，约占土地总面积的 0.49%；交通水利用地 865.43hm<sup>2</sup>，约占土地总面积的 0.14%；其他建设用地 58.33hm<sup>2</sup>，约占土地总面积的 0.01%。其他土地 65228.38hm<sup>2</sup>，约占土地总面积 10.83%。其中水域用地 6655.52hm<sup>2</sup>，约占土地总面积的 1.10%；自然保留地 58572.86hm<sup>2</sup>，约占土地总面积的 9.73%。2013 年全县已利用土地 544042.21hm<sup>2</sup>，土地利用率为 89.63%，农用地比例为 88.53%。

#### (2) 评价区土地利用现状

拟建公路路线全长 28.765km，线路涉及宁蒗县。

为了全面反映本工程评价范围内土地利用现状，本次评价采用 TM 和 Google Earth 影像，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读。经过几何纠正与投影转换，并参考公路所经地区地形图、土地利用图及相关资料与图件，分析地形坡度、植被覆盖度、地表组成物质等状况，利用 ERDAS 和 ArcGIS 软件，采用人机交互判读分析方法，综合分析判定公路沿线各 300m 范围内土地利用类型与方式，即在微机屏幕上进行土地利用类型与方式勾绘、制图，最后生成工程沿线土地利用类型图。

项目评价区土地利用现状如下表所示。本项目工程评价区内土地以林地为主，占评价区总面积的 47.38%，其余依次是灌木林地 32.96%，耕地 10.90%，建设用地 2.97%，水体等 5.80%。

表 5.2-1 工程评价区土地利用现状一览表

土地利用类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
有林地	883.34	47.38
灌木林地	614.49	32.96

耕地（旱地）	203.15	10.90
水体（含滩涂）	104.68	5.80
建设用地	55.42	2.97
合计	1864.48	100.00

### （3）评价区基本农田分布现状

本项目永久占用土地为 70.4093 hm<sup>2</sup>，土地利用现状为农用地 49.4949 hm<sup>2</sup>，其中耕地 7.6451 hm<sup>2</sup>（均为旱地含基本农田 6.6665 hm<sup>2</sup>）；建设用地 2.7119hm<sup>2</sup>，未利用地 18.2025 hm<sup>2</sup>。

根据《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》，项目涉及占用永久基本农田共计 6.6665 hm<sup>2</sup>，（均为旱地），平均耕地质量等别为 12 等，不涉及占用城市周边、坝区永久基本农田。

其中：K1+030-K1+580、K4+435-K4+685 以桥梁的形式占用了基本农田，其余均为路基工程占用。

临时用地，包括弃渣场、取料场、施工场地、施工便道均不涉及基本农田。

### （4）评价区公益林分布现状

工程永久占用林地面积为 36.8620 hm<sup>2</sup>，永久占用国家级二级公益林 1.8368 hm<sup>2</sup>，省级公益林 9.2343 hm<sup>2</sup>，K2+014~K2+214、K24+200~K24+850、K26+100~K28+700 均以路基形式占用；K2+214~K2+364、K4+500~K6+000、K8+550~K10+500、K15+500~K18+500 均以路基形式占用。

## 5.3.2 生态保护要求

### 5.3.2.1 生态功能区划

拟建工程生态区属III3 滇中西北部高中山高原暖性针叶林，寒温性针叶林生态亚区，III3-4 宁蒗县高中山山原林业水源涵养生态功能区，宁蒗县中部、永胜县北部地区，总面积约为 2835.15km<sup>2</sup>，主要生态特征以中高山山原地貌为主，年降雨量 900-1000mm，植被以云南松林和云冷杉林为主。土壤类型主要是黄棕壤、棕壤、亚高山草甸土，主要生态环境敏感性土壤侵蚀中度敏感，主要生态系统服务功能为金沙江上游北部地区的水源涵养。

根据本区的自然环境特征和主要生态服务功能，保护措施与发展方向为调整土地利用结构，提高森林的数量和质量，增加区域的水源涵养能力。

### 5.3.2.2 生态保护红线

根据《丽江市人民政府关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目占用生态保护红线不可避免性的论证意见》：项目占用宁蒗县生态保护红线 5.0344hm<sup>2</sup>，占用类型为滇西北高山峡谷生物多样性维护与水源涵养生态保护红线，主导功能为生物多样性维护、水源涵养。项目区域开发利用的历史较长，原生森林生态系统破坏严重，长期以来不合理的土地利用、矿产开发和过度砍伐森林等粗放型人类活动，使区域水源涵养能力等生态功能明显降低，局部河流水质受到污染，区内面临的主要威胁因素为石漠化、生态系统破碎、生态服务功能下降等。

临时用地，包括弃渣场、取料场、施工场地、施工便道均不涉及生态红线。

### 5.3.3 生态调查时间

本项目陆生动植物、鱼类的调查时间为 2020 年 5 月 28 日。

### 5.3.4 植被及植物资源现状调查

#### 5.3.4.1 调查范围及调查方法

##### （1）调查范围

本项目陆生生态调查范围涉及公路工程的全程，长度28.765km。生态环境调查基本范围为公路沿线两侧各300m，调查范围按弃渣场场、施工场地、以及是否存在珍稀动植物等因素，适当扩大其评价范围。

##### （2）植物植被调查方法

植物植被调查采用线路调查和样地调查相结合的方法进行实地调查。评价小组于2020年5月组织对评价区域进行实地调查。调查人员、地点详见附录。

##### ① 线路调查

沿河谷及山坡等不同生境，逐一进行实际线路调查。线路调查时，采用GPS跟踪公路修建路线及评价区卫星影像图，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类；采集标本植物。

##### ② 样地调查

##### ◆ 调查重点

植物资源的调查重点主要是评价区内的国家级保护植物的种类和数量，云南省级保护植物的种类和数量，名木古树的种类和数量的种类和数量，主要资源植物的竹类和数量，以及这些植物资源今后受到工程建设影响的方式和程度等。用GPS记录这些物种个体所出现的位置，及其位置的公路里程桩号。

植物群落的调查重点是评价区内存在面积较大、有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。

#### ◆样方布点原则

尽量在拟建公路穿越和接近拟建公路穿越的地方设置样地，并考虑全线路布点的均匀性；所选择的样地植被为评价范围内有分布的类型；样地设置避免对同一种植被进行多次设点，特别重要的植被根据林内植物变化情况进行增设样地；尽量避免取样误差；两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择有代表性的典型林地、居民点周围等不同环境特征进行采样。

#### ◆样方布设情况

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点和交通状况，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查。乔木群落样地面积为 $20\times 20\text{m}^2$ ，灌木群落样地为 $10\times 10\text{m}^2$ 。记录样地内所有种类，并按Braun-Blanquet多优度—群聚度记分，利用GPS确定样地位置。

#### ③ 植物种类调查

在调查过程中，确定评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域以及植被状况良好的区域实行重点调查；对珍稀濒危植物和古树调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行。对有疑问的植物采集标本并拍摄照片。

#### ④ 影响面积求算以及生态制图

利用评价区域TM和Google Earth影像，采用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，必需在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，本次调查采用目视解译法，在野外实地考察的基础上，结合GPS点，进行人工勾绘，区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民地等地面类型，形成植被草图，再结合等高线、坡度、坡向等信息，进行解译校正，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。以此为依据，求算评价区和直接影响区内的各种植被类型的面积。

### 5.3.4.2 评价区植被现状

#### (1) 植被分类系统



评价区面积不大，距离较短，地势高差小，植被类型较为简单。根据现场踏勘与调查，按《云南植被》分类系统，评价区自然植被共有 4 个植被型，4 个植被亚型，4 个群系，见表 5.3-1。

各类植被在公路沿线的分布及面积表 5.3-2。

表 5.3-1 植被分类系统

一、自然植被
I 硬叶常绿阔叶林
(I) 寒温山地硬叶常绿栎林
(一) 帽斗栎、长穗高山栎林
II 暖性针叶林
(II) 暖温性针叶林
(二) 云南松林
III 寒性针叶林
(III) 寒温性针叶林
(三) 丽江云杉、长苞冷杉林
IV 灌丛
(IV) 暖性石灰岩灌丛
(四) 火棘、青刺尖灌丛
二、人工植被
I 大田作物
(一) 旱地作物

表 5.3-2 评价区植被类型一览表 单位：hm<sup>2</sup>

植被型	植被亚型	群系(群落)	分布路段	面积	%
自然植被					
硬叶常绿阔叶林	寒温山地硬叶常绿栎林	帽斗栎、长穗高山栎林	K5~K6 K16~K18 K20~K25	396.87	21.29
暖性针叶林	暖温性针叶林	云南松林	K0~K5, K14~K19 K22~K25	245.93	13.19
寒性针叶林	寒温性针叶林	丽江云杉、长苞冷杉林	K1~K15	482.08	26.39
灌丛	暖性石灰岩灌丛	火棘、青刺尖灌丛	K6~K8 K11~K14	262.95	19.47
自然植被合计			—	1387.83	74.43
人工植被					
大田作物		旱地		203.15	10.90
人工植被合计			—	203.15	10.90
植被合计			—	1590.98	85.33
其他(居民地、道路、滩涂、河流水库等)			—	163.48	14.67
评价区总计			—	1864.48	100.00

## (2) 植被分布规律

评价区在植被区划上属亚热带常绿阔叶林区域-西北部(半湿润)常绿阔叶

林亚区域-高原亚热带北部常绿阔叶林地带-滇西横断山半湿润常绿阔叶林区-滇中西北部高中山高原云南松云冷山林亚区。评价区内地带性植被为暖温性针叶林和寒温性针叶林，在石灰岩地区分布有硬叶常绿栎林，人为干扰强烈的山坡分布有暖性石灰岩灌丛。目前，评价区内暖温性针叶林和寒温性针叶林等植被分布面积较大，其他的植被类型面积很小。

### （3）植被分布现状评价

各类自然植被的主要特征为：

#### ①暖性针叶林

暖性针叶林是一类以暖性针叶树种为优势种的森林植被类型，在云南广泛分布。在评价区内，本群落类型也广泛分布，其优势树种主要是云南松和华山松这样的暖温性物种，故而在本区本植被型下仅有一个植被亚型，即暖温性针叶林。

暖温性针叶林在云南主要分布于云南亚热带北部区域，以滇中高原为主体。在本区内，暖温性针叶林广泛分布于评价区内各地。本植被亚型之下，仅有 1 个群系，即云南松林。

#### a 云南松林

云南松林分布极广，其分布范围以滇中高原为中心，可以分布至川西、黔西北、桂西地区，其成林分布的西界可至西藏察隅一带。云南松具有很强的特有性，在其分布的东界为马尾松所代替，南部为思茅松所替代，云南西北部则为高山松所取代。

本区的云南松林外貌整齐，结构简单，可分乔木层、灌木层和草本层，多为同龄单层纯林，路旁或人为干扰较多地段，林冠不整齐；乔木层或形成纯林或与油桐、旱冬瓜、杨树等树种混生，乔木层盖度大的云南松林灌木层和草本层不太发育，乔木层比较稀疏的林下灌木和草本层发育较好，一般灌木层的树种有米饭花、杜鹃、马桑等，草本层有蛇莓、毛蕨菜等。云南松林在评价区内广泛分布，外观深绿色，林冠整齐，枝叶茂盛，乔木层密度大，400m<sup>2</sup>的样方内约分布有 30 株以上。

依据群落结构和物种组成差异可以划分为 1 个群落，即云南松群落。本群落高 8-12m，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层以云南松（*Pinus yunnanensis*）为单一优势种，常见的伴生种有华山松（*Pinus armandi*）、高山栲（*Castanopsis delavayi*）、多变石栎（*Lithocarpus variolosus*）、矮高山栎（*Quercus monimotricha*）、

刺叶高山栎 (*Quercus spinosa*)、糙皮桦 (*Betula utilis*) 等, 乔木层下云南松幼苗数量多, 群落更新良好; 灌木层多见种类有厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*)、岗柃 (*Eurya groffii*)、黄杨叶栒子 (*Cotoneaster buxifolius*)、木帚栒子 (*Cotoneaster dielsianus*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、绣线梅 (*Neillia thyrsoiflora*)、陷脉冬青 (*Ilex delavayi*)、华西小石积 (*Osteomeles schwerinae*)、米饭花 (*Lyonia ovalifolia*)、水红木 (*Viburnum cylindricum*)、青刺尖 (*Prinsepia utilis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、三叶悬钩子 (*Rubus delavayi*)、西域旌节花 (*Stachyurus himalaicus*)、树八爪龙 (*Sarcococca hookeriana*)、毛杨梅 (*Myrica esculenta*)、沙针 (*Osyris wightiana*)、竹叶椒 (*Zanthoxylum armatum*)、牛奶子 (*Elaeagnus umbellata*)、梁王茶 (*Nothopanax delavayi*)、地檀香 (*Gaultheria forrestii*)、针齿铁仔 (*Myrsine semiserrata*) 等, 草本层主要有小柴胡 (*Bupleurum marginatum*)、积雪草 (*Centella asiatica*)、地石榴 (*Ficus tikoua*)、小窃衣 (*Torilis japonica*)、云南娃儿藤 (*Tylophora yunnanensis*)、松叶青兰 (*Dracocephalum forrestii*)、附地菜 (*Trigonotis peduncularis*)、水蔗草 (*Apluda mutica*)、鬼针草 (*Bidens bipinnata*)、倒提壶 (*Cynoglossum amabile*)、紫茎泽兰 (*Ageratina adenophora*)、五叶草 (*Geranium nepalense*)、变绿异燕麦 (*Helictotrichon virescens*)、鼠尾粟 (*Sporobolus fertilis*)、鹿衔草 (*Pyrola decorata*)、松风草 (*Boeninghausenia albiflora*)、火石花 (*Gerbera delavayi*)、寸金草 (*Clinopodium megalanthum*)、密蒙花 (*Buddleja officinalis*)、滇川山罗花 (*Melampyrum klebelsbergianum*)、竹叶草 (*Oplismenus compositus*)、细柄草 (*Capillipedium parviflorum*)、密毛蕨 (*Pteridium revolutum*)、辣子草 (*Galinsoga parviflora*)、小鱼眼草 (*Dichrocephala benthamii*)、黄鹌菜 (*Youngia japonica*)、茺菁还阳参 (*Crepis napifera*)、蜜蜂花 (*Melissa axillaris*)、野苏子 (*Elsholtzia flava*) 等。

## ②温性针叶林

温性针叶林根据建群种的生态特点, 结合群落的结构、种类组成和生境, 可分为温凉性针叶林亚型和寒温性针叶林亚型。评价区的针叶林为寒温性针叶林。

### a 寒温性针叶林

评价区内的暖温性针叶林以长苞冷杉林为主。长苞冷杉林是云南省冷杉林中分布最广的一个类型, 适应高海拔的寒冷潮湿气候, 林下残落物富集, 分解缓慢,

一般见于海拔 3200-4100 m 的地段，其分布范围大致是滇西北横断山区和滇东北拱王山的亚高山中上部。评价区内主要分布的是丽江云杉、长苞冷杉林。

#### a) 丽江云杉、长苞冷杉林

该植被类型高 12 m，可分乔木层、灌木层和草本层。乔木层除了丽江云杉 (*Picea likiangensis*)、长苞冷杉 (*Abies georgei*) 外，还有丽江铁杉 (*Tsuga forrestii*)、西南花楸 (*Sorbus rehderiana*) 等。灌木层主要有亮叶杜鹃 (*Rhododendron vernicosum*)、云南越桔 (*Vaccinium duclouxii*)、柳叶忍冬 (*Lonicera lanceolata*)、糖茶藨子 (*Ribes himalense*)、川滇蔷薇 (*Rosa soulieana*)、川滇小檗 (*Berberis jamesiana*)、青荚叶 (*Helwingia japonica*)、长圆叶柃木 (*Cornus oblonga*)；草本层发达，高 0.6 m 左右，以滇川翠雀花 (*Delphinium delavayi*)、灰叶堇菜 (*Viola delavayi*)、细叶山景天 (*Sedum franchetii*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、山酢浆草 (*Oxalis griffithii*)、滇紫地榆 (*Geranium yunnanense*)、高原露珠草 (*Circaea alpina*)、杏叶茴芹 (*Pimpinella candolleana*)、丽江野丁香 (*Leptodermis dielsiana*)、大花双参 (*Triplostegia grandiflora*)、异叶兔儿风 (*Ainsliaea foliosa*)、圆舌粘冠草 (*Myriactis nepalensis*)、微籽龙胆 (*Gentiana delavayi*)、橘红灯台报春 (*Primula bulleyana*)、胀萼蓝钟花 (*Cyananthus inflatus*)、丽江姜味草 (*Micromeria barosma*)、多花荆芥 (*Nepeta stewartiana*)、栗色鼠尾 (*Salvia castanea*)、长蕊万寿竹 (*Disporum longistylum*)、多花剪股颖 (*Agrostis myriantha*)、高山早熟禾 (*Poa alpigena*)、穗三毛草 (*Trisetum spicatum*) 等较为常见。

### ③硬叶常绿阔叶林

本植被类型主要分布在 2600-3300m 的山地，楔入亚高山针叶林的多石阳坡地段，分布地生境兼具温性和寒温性的气候特征。对本类型植被影响最大的是石灰质或多石基质造成的干旱生境，这在一定程度上排除了其他树种的竞争，而使喜阳耐旱的硬叶栎类得以发展。

#### a 寒温山地硬叶常绿栎林

以帽斗栎为主要优势的硬叶常绿阔叶林主要分布在滇西北，在多数情况下与长穗高山栎混交，或交错分布。帽斗栎有很强的萌生力和耐干旱瘠薄的生态特性，所以森林破坏后，或在干旱少水的破碎化多石地容易占据优势。

#### a) 帽斗栎、长穗高山栎林

该植被类型高 3 m 左右，可分为木本层和草本层。木本层除了帽斗栎

（*Quercus guyavaefolia*）、长穗高山栎（*Quercus longispica*）外，多变石栎（*Lithocarpus variolosus*）、多花醉鱼草（*Buddleja myriantha*）、金花小檗（*Berberis wilsonae*）、川滇金丝桃（*Hypericum forrestii*）等也常见混生，草本层主要有截叶铁扫帚（*Lespedeza cuneata*）、洱源米口袋（*Gueldenstaedtia delavayi*）、亚麻（*Linum usitatissimum*）、青蛇藤（*Periploca calophylla*）、灰苞蒿（*Artemisia roxburghiana*）、火石花（*Gerbera delavayi*）、美头火绒草（*Leontopodium calocephalum*）、羽裂黄鹌菜（*Youngia paleacea*）、棉毛点地梅（*Androsace sublanata*）、山梗菜（*Lobelia sessilifolia*）、毛叶附地菜（*Trigonotis vestira*）、翅茎草（*Pterygiella nigrescens*）、毛蕊花（*Verbascum thapsus*）、石胆草（*Corallodiscus flabellatus*）、川续断（*Dipsacus asperoides*）、两头毛（*Incarvillea arguta*）、野青茅（*Deyeuxia arundinacea*）、细柄草（*Capillipedium parviflorum*）、旱茅（*Schizachyrium delavayi*）、西南野古草（*Arundinella hookeri*）等。

#### ④灌丛

在云南植被中，灌丛类型多样且分布广泛，一般都是受气候条件限制，或土壤基质，或受到人为强烈干扰而稳定存在。其中某些类型虽然不同程度带有次生性质，但多数是山地的原生植被，且通常是自然景观的重要组成部分之一。

##### a 暖性石灰岩灌丛

滇西北的暖性石灰岩灌丛主要影响因子是冷湿或干热等气候因子，基质因子的影响较弱。本评价区内主要分布的是火棘、青刺尖灌丛，因受到人为干扰较为强烈而得以稳定存在。

##### a) 火棘、青刺尖灌丛

该植被类型高 1 m 左右，建群的除了火棘（*Pyracantha fortuneana*）和青刺尖（*Prinsepia utilis*）外，常见优势种还有刺红珠（*Berberis dictyophylla*）、西南栒子（*Cotoneaster franchetii*）、川滇金丝桃（*Hypericum forrestii*）、华西小石积（*Osteomeles schwerinae*）、粉花绣线菊（*Spiraea japonica*）、刺毛蔷薇（*Rosa farreri*）等，草本层主要有龙芽草（*Agrimonia pilosa*）、蛇莓（*Duchesnea indica*）、西南委陵菜（*Potentilla fulgens*）、百脉根（*Lotus corniculatus*）、烟管头草（*Carpesium cernuum*）、秋鼠鞠草（*Gnaphalium hypoleucum*）、大籽獐牙菜（*Swertia macrosperma*）、华火绒草（*Leontopodium sinense*）、甘遂（*Stellera chamaejasme*）、毛叶附地菜（*Trigonotis vestira*）、蓝花参（*Wahlenbergia marginata*）、硬毛夏

枯草 (*Prunella hispida*)、紫羊茅 (*Festuca rubra*)、开展早熟禾 (*Poa patens*)、西南野古草 (*Arundinella hookeri*)、鼠尾粟 (*Sporobolus fertilis*) 等。

### ⑤人工植被现状评价

评价区的人工植被主要是农田植被，总面积约 203.15hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 10.90%。主要种植玉米、土豆等。

#### 5.3.4.3 植物种类及其区系构成

##### (1) 植物种类组成

评价区内有维管植物 119 科 437 属 752 种，其中蕨类植物 14 科 26 属 36 种；裸子植物 3 科 7 属 9 种；被子植物 102 科 404 属 707 种（双子叶植物 91 科 341 属 608 种；单子叶植物 11 科 63 属 99 种）。

表 5.3-3 评价区维管植物科属种数量统计表

植物类型		科	属	种	
蕨类植物		14	26	36	
种子植物	裸子植物	3	7	9	
	被子植物	双子叶	91	341	608
		单子叶	11	63	99
合计		119	437	752	

##### (2) 种子植物属的区系组成

分析结果表明，评价区种子植物区系全部 411 个属所属的地理成分有 15 个类型。其中北温带分布型和泛热带分布型为最大的两种分布型，分别有 109 属和 66 属，占总属数的 26.52%和 16.06%。具体见下表。

表 5.3-4 评价区内种子植物区系成分

地理成分（根据吴征镒，1991）	属数	占总数%
1. 世界分布	46	11.19
2. 泛热带分布	66	16.06
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	8	1.95
4. 旧世界热带分布	12	2.92
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	8	1.95
6. 热带亚洲和热带非洲分布	18	4.38
7. 热带亚洲分布	24	5.84
8. 北温带分布	109	26.52
9. 东亚和北美间断分布	29	7.06
10. 旧世界温带分布	31	7.54
11. 温带亚洲分布	7	1.70
12. 地中海、西亚至中亚分布	2	0.49
13. 中亚分布	2	0.49
14. 东亚分布	45	10.95

地理成分（根据吴征镒，1991）	属数	占总数%
15. 中国特有分布	4	0.97

①**世界分布**。指遍布世界各大洲而没有特殊分布中心的属，或虽有一个或数个分布中心而包含世界分布种的属。本区属于此分布型的有 46 属。常见的如蓼属(*Polygonum*)、悬钩子属(*Rubus*)、铁线莲属(*Clematis*)等。此类分布型属的植物多数为草本，如千里光属(*Senecio*)、龙胆属(*Gentiana*)、卫矛属(*Euonymus*)、薹草属(*Carex*)、灯心草属(*Juncus*)等。

②**泛热带分布及其变型**。泛热带分布属指普遍分布于东、西两半球热带，和在全世界热带范围内有一个或数个分布中心，但在其它地区也有一些种类分布的热带属，有不少属广布于热带、亚热带甚至到温带。本区属于此类型及其变型的有 66 属。常见的乔木属有冬青属(*Ilex*)、山矾属(*Symplocos*)等；灌木属有花椒属(*Zanthoxylum*)、醉鱼草属(*Buddleja*)等；草本属如牛膝属(*Achyranthes*)、秋海棠属(*Begonia*)等；藤本植物则有南蛇藤属(*Celastrus*)、薯蓣属(*Dioscorea*)、素馨属(*Jasminum*)、菝葜属(*Smilax*)等。

③**热带亚洲和热带美洲间断分布**。指间断分布于美洲和亚洲温暖地区的热带属，在东半球从亚洲可能延伸到澳大利亚东北部或西南太平洋岛屿。本区属于此分布型的有 8 属。此分布型在本区出现的主要为木本属，以樟属(*Cinnamomum*)、木姜子属(*Litsea*)、白珠属(*Gaultheria*)、泡花树属(*Meliosma*)为代表，这些属在云岭保护区出现的种类通常是当地阔叶林或针阔混交林乔、灌层的主要组成成分。另外还有紫茎泽兰属(*Ageratina*)、藿香蓟(*Ageratum*)等入侵植物。

④**旧世界热带分布及其变型**。指分布于亚洲、非洲和大洋洲热带地区及其邻近岛屿的属。本区属于此类型及其变型的有 12 属，多为延伸到温带的属。如楝属(*Melia*)、杜茎山属(*Maesa*)、细柄草属(*Capillipedium*)、海桐属(*Pittosporum*)等。

⑤**热带亚洲至热带大洋洲分布**。指旧世界热带分布区的东翼，其西端有时可达马达加斯加，但一般不到非洲大陆。本区属于此分布正型的有崖豆藤属(*Callerya*)、崖爬藤属(*Tetrastigma*)、通泉草属(*Mazus*)等 8 属。

⑥**热带亚洲至热带非洲分布及其变型**。指旧世界热带分布区的西翼，即从热带非洲至印度-马来西亚(特别是其西部)，有的属也分布到斐济等南太平洋岛屿，但不见于澳大利亚大陆。本区出现该分布型及其变型属 18 属。该区出现的此类型属也多为主要分布到温带地区的属如芒属(*Miscanthus*)、紫雀花属(*Parochetus*)、

菅属(*Themeda*)、铁仔属(*Myrsine*)等。

⑦**热带亚洲(印度-马来西亚)分布及其变型**。热带亚洲是旧世界热带的中心部分，热带亚洲分布的范围包括印度、斯里兰卡、中南半岛、印度尼西亚、加里曼丹、菲律宾及新几内亚等，东可达斐济等南太平洋岛屿，但不到澳大利亚大陆，其分布区的北部边缘，到达我国西南、华南及台湾，甚至更北地区。

本区出现的此分布型及其变型属有 24 属。其中，热带亚洲广布的青冈属(*Cyclobalanopsis*)、清香桂属(*Sarcococca*)、木荷属(*Schima*)、木荷属(*Schima*)等为常绿阔叶林中具有显著群落学意义的乔灌木的代表；崖角藤属(*Rhaphidophora*)则为阔叶林下常见的藤本。

⑧**北温带分布及其变型**。指广泛分布于欧洲、亚洲和北美洲温带地区的属，由于历史和地理的原因，有些属沿山脉向南延伸到热带山区，甚至到南半球温带，但其原始类型或分布中心仍在北温带。本区属此类型及其变型的有 109 属，为本区第一大分布类型。许多此类型的属往往是该地常绿阔叶林、针阔混交林或针叶林的建群种、优势种或重要成分，如松属(*Pinus*)、槭属(*Acer*)、小檗属(*Berberis*)、桦木属(*Betula*)、栒子属(*Cotoneaster*)、山梅花属(*Philadelphus*)、杨属(*Populus*)、蔷薇属(*Rosa*)、花楸属(*Sorbus*)、绣线菊属(*Spiraea*)、荚蒾属(*Viburnum*)等。此外，草本属在该类型中所占的比重较大，如乌头属(*Aconitum*)、香青属(*Anaphalis*)、点地梅属(*Androsace*)、紫菀属(*Aster*)、风轮菜属(*Clinopodium*)、野青茅属(*Deyeuxia*)、夏枯草属(*Prunella*)等，它们大多是当地不同类型群落中草本层的主要组成成分。

⑨**东亚和北美洲间断分布及其变型**。指间断分布于东亚和北美洲温带及亚热带地区的属。本区属于此分布正型的有 29 属。本类型中，乔木有石栎属(*Lithocarpus*)、玉兰属(*Yulania*)、石楠属(*Photinia*)等，这些属的许多种类在该地区系及群落学上均具有非常重要的意义；灌木以椴木属(*Aralia*)、绣球花属(*Hydrangea*)等为代表，这些常为当地常绿阔叶林下的重要组成成分；藤本植物则以五味子属(*Schisandra*)为林中习见；草本中如黄水枝属(*Tiarella*)、万寿竹属(*Disporum*)等。

⑩**旧世界温带分布及其变型**。指广泛分布于欧洲、亚洲中高纬度的温带和寒温带，或最多有个别延伸到北非及亚洲-非洲热带山地或澳大利亚的属。本区属此分布型及其变型的有 31 属。本区的此分布型属的特点是：除瑞香属(*Daphne*)



等少数几个属为木本外，其余均为草本，以蜜蜂花属(*Melissa*)、鹅绒藤属(*Cynanchum*)、毛蕊花属(*Verbascum*)、荆芥属(*Nepeta*)、百脉根属(*Lotus*)、女贞属(*Ligustrum*)、香薷属(*Elsholtzia*)等为代表。

⑪温带亚洲分布。指分布区主要局限于亚洲温带地区的属，其分布区范围一般包括从中亚至东西伯利亚和东北亚，南部界限至喜马拉雅山区，我国西南、华北至东北，朝鲜和日本北部。也有一些属种分布到亚热带，个别属种到达亚洲热带，甚至到新几内亚。本区属此类型的属有杭子梢属(*Campylotropis*)、繁缕属(*Stellaria*)、附地菜属(*Trigonotis*)、黄鹌菜属(*Youngia*)等 7 属。

⑫地中海区、西亚至中亚分布及其变型。指分布于现代地中海周围，经过西亚和西南亚至中亚和我国新疆、青藏高原及蒙古高原一带的属。其中，中亚(中央亚细亚)包括由巴尔喀什湖滨、天山山脉中部、帕米尔至大兴安岭、阿尔金山和西藏高原、我国新疆、青海、西藏、内蒙古西部等古地中海的大部分。本区属于此分布型的属有糖芥属(*Erysimum*)和翼首花属(*Pterocephalus*)。

⑬中亚分布。指的是只分布于中亚(特别是山地)而不见于西亚及地中海周围(即约位于古地中海的东半部)的属。仅有角蒿属(*Incarvillea*)和大麻属(*Cannabis*)。这表明本区区系与地中海地区的联系十分微弱。

⑭东亚分布。指的是从东喜马拉雅一直分布到日本的属。其分布区一般向东北不超过俄罗斯境内的阿穆尔州，并从日本北部至萨哈林；向西南不超过越南北部和喜马拉雅东部，向南最远达菲律宾、苏门答腊和爪哇；向西北一般以我国各类森林边界为界。本类型一般分布区较小，几乎都是森林区系，并且其分布中心不超过喜马拉雅至日本的范围。本区属此分布型及其变型的有 45 属。木本种类主要以野丁香属(*Leptodermis*)、青刺尖属(*Prinsepia*)、青荚叶属(*Helwingia*)、绣线梅属(*Neillia*)、旌节花属(*Stachyurus*)为代表，这些均为常绿或落叶的乔木、灌木，多为该地常绿阔叶林、针阔混交林中的重要成分。草本主要有兔耳风属(*Ainsliaea*)、蓝钟花属(*Cyananthus*)、沿阶草属(*Ophiopogon*)等，这些属的种类往往是当地不同类型群落中草本层的优势或常见成分。

⑮中国特有分布。特有属是指其分布限于某一自然地区或生境的植物属，是某一自然地区或生境植物区系的特有现象，以其适宜的自然地理环境及生境条件与邻近地区区别开来，本区属于此类型的属有翅茎草属(*Taiwania*)和双盾木属(*Dipelta*)。

根据生态调查，项目区未发现翅茎草属(*Taiwania*)和双盾木属(*Dipelta*)。项目大体走向为老路改造，项目占地区现状主要为老路，基本上已经平整、部分已经硬化，自然植被数量较少，若项目施工期间，发现翅茎草属(*Taiwania*)和双盾木属(*Dipelta*)，注意避让，实在避让不了，需要按照规范将其进行移栽。

### (3) 保护植物

根据相关文献记载，在项目所在区域内分布有国家一级保护植物——红豆杉，但通过实地勘察，在项目工程扰动区内未发现红豆杉，项目大体走向为老路改造，项目占地区现状主要为老路，基本上已经平整、部分已经硬化，自然植被数量较少，根据现场勘查工程扰动区无红豆杉，若项目施工期间，发现红豆杉，注意避让，实在避让不了，需要按照规范将其进行移栽。

### (4) 主要经济及资源植物

据不完全统计，评价区资源植物可分为6类，即用材树种、药用植物、观赏花卉、绿化美化植物、芳香油植物、野生蔬菜等，分述如下：

①材用树种：云南松(*Pinus yunnanensis*)、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、山鸡椒(*Litsea cubeba*)、红叶木姜子(*Litsea rubescens*)、滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)、高山栲(*Castanopsis delavayi*)等；

②药用植物：西南石韦(*Pyrrosia gralla*)、草玉梅(*Anemone rivularis*)、滇西乌头(*Aconitum bulleyanum*)、繁缕(*Stellaria media*)、石松(*Lycopodium japonicum*)、大理白前(*Cynanchum forrestii*)等；

③花卉植物：绣球藤(*Clematis montana*)、马缨花杜鹃(*Rhododendron delavayi*)、报春(*Primula malacoides*)、堇花(*Wikstroemia canescens*)、荷包山桂花(*Polygala arillata*)等；

④绿化植物：马桑(*Coriaria nepalensis*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、云南山梅花(*Philadelphus delavayi*)、西南栒子(*Cotoneaster franchetii*)等；

⑤芳香油植物：高山木姜子(*Litsea chunii*)、云南松(*Pinus yunnanensis*)、野苏子(*Elsholtzia flava*)等；

⑥野生蔬菜：密毛蕨(*Pteridium revolutum*)、车前(*Plantago asiatica*)、芥(*Capsella bursa-pastoris*)、荷包山桂花(*Polygala arillata*)、蕺菜(*Houttuynia cordata*)等。

### 5.3.5 生态系统完整性评价

#### 5.3.5.1 评价区生态系统生产力

##### (1) 自然植被的生产力

根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，以及各植被类型（生态系统）的净生产力（t/a·hm<sup>2</sup>）（Whittaker, Likens, 1975；方精华等，1996）计算得到评价区生态系统的年生产力及其总和。

##### (2) 农作物的生产力

农作物收获量包括作物的根系、秸秆、外壳和叶，以及生长季节内失去的成分等。各种农作物的转换系数为其经济系数的倒数（即植物总生产量/植物收获量），再扣除种子的平均含水量为 12%，即可获得作物产量的校正率。

##### (3) 评价区的生产量现状

根据各类植被的生产力水平，结合遥感判读得出的各类植被面积，可计算评价区内生产量的大小，结果见下表。

表 5.3-5 工程评价区生物生产力现状

植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	净生产力 (t/a·hm <sup>2</sup> )	植被生产力 (t/a)	占评价区总生产量 (%)
寒温山地硬叶常绿栎林	396.87	11	4365.57	28.71
暖温性针叶林	245.93	10	2459.3	16.18
寒温性针叶林	482.08	12	5784.96	38.05
灌丛	262.95	6	1577.7	10.38
旱地	203.15	5	1015.75	6.68
合计	1864.48	—	15203.28	100

计算表明，评价区在其总面积 1864hm<sup>2</sup> 范围内，每年产生的生物生产量约为 15203.28（干重 t/a），平均每年每公顷达到 8.15（干重 t/a·hm<sup>2</sup>），其中寒温性针叶林的比重最大，为 5784.96t/a，其次为寒温山地硬叶常绿栎林，为 2459.3t/a。

#### 5.3.5.2 景观生态系统现状质量评价

在景观的结构单元中，通常分为三种基本组分，即缀块(patch)、廊道(corridor)和基底(matrix)。缀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，缀块可是植物群落、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缀块在景观中的优势度。具体由 3 个参数计算而来，即密度( $R_d$ )、频率( $R_f$ )和景观比例( $L_p$ )。前两个参数比较明确时，可认为相对面积较大、连通程度较高的缀块类型即控制者景观质量的基底。

景观优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } R_d = \frac{\text{缀块 } i \text{ 的数目}}{\text{缀块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{缀块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\%$$

采用网格样方法，以 1km×1km 的样方对评价区进行全景观覆盖的取样，确定样方中出现的缀块类别，获得各类出现的频率。

$$\text{景观比例 } L_p = \frac{\text{缀块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度 } D_o = \frac{(R_d + R_f) / 2 + L_p}{2} \times 100\%$$

采用遥感影像进行目视解译处理得到的植被现状图，以植被为主要依据确定景观单元类型，对评价区各类景观单元进行景观分析，分析结果见下表。

表 5.3-6 评价区景观现状情况统计表

序号	景观类型	景观比例(%)	景观密度(%)	频率(%)	景观优势度(%)
1	暖温性针叶林景观	24.40	7.46	8.20	11.03
2	寒温性针叶林景观	22.98	12.44	13.67	23.04
3	灌丛景观	19.47	21.39	23.51	19.22
4	寒温山地硬叶常绿栎林景观	13.49	20.52	22.55	21.50
5	农田景观	10.90	24.63	27.06	18.04
6	滩涂景观	0.47	0.62	0.68	1.36
7	居住地与道路景观	2.98	10.07	11.07	5.53
8	河流水库景观	5.31	2.87	0.41	0.51
合计		100	100	—	—

从表中可以看出，从景观比例上来说，以暖温性针叶林景观面积为多，所占比例最大，其景观比例值为 24.40%，寒温性针叶林景观次之，值为 22.98%，灌丛景观比例值为 19.47%，寒温山地硬叶常绿栎林景观为 13.49%，农田景观为 10.90%，河流水库景观、居民地和道路景观、滩涂景观较少，其值未超过 10%。

从景观密度来说，评价区内共有农田景观、灌丛景观、寒温山地硬叶常绿栎林景观、寒温性针叶林景观、城镇居民地景观斑块数较多，其比例均超过了 10%，其中农田景观占总斑块数的 24.63%；其他景观类型的景观密度均小于 10%，河流水库景观密度最小，仅有 0.37%。

从频率上来说，其中农田景观频率值最大，达到了 27.06%；其次是灌丛景观、和寒温山地硬叶常绿栎林景观，其频率至均大于 20%；水库景观最小，为 0.41%。

从景观优势度来说，寒温性针叶林景观优势度值达到 23.04%，其次为寒温山地硬叶常绿栎林景观和灌丛景观，景观优势度分别为 21.05%和 19.22%，水库景观优势度值最小，仅为 0.51%。

综上所述，可以看出，评价区内暖温性针叶林、寒温性针叶林景观、寒温山地硬叶常绿栎林景观、灌丛景观等自然景观类型分布为优势的景观类型。

### 5.3.6 陆栖脊椎动物现状评价

#### 5.3.6.1 调查方法

项目组于 2020 年 5 月对评价区邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。野外调查工作的重点公路沿线 300m。兽类利用调查路线直接观察，调查时记录路线两侧 300m 内所看到的类个体和数量，对兽类活动的痕迹，如粪便、足迹、取食痕迹也进行观测纪录。为弥补有的兽类夜间活动不便观测的不足，主要采取访问群众的方法收集资料。

鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；查阅了丽江市收集的相关资料，并查阅了已发表的相关资料；收集了已发表的文献资料。

爬行类主要根据《中国爬行类图谱》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》等资料对收集的资料进行补充。

两栖类采用路线法和样方法夜间在河边和溪流边采用手电照明进行调查与统计。

现场调查的基础上，同时参考《中国哺乳动物分布》、《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》、《兽类博物馆》、《中国鸟类图鉴》、《云南鸟类志（上、下卷）》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南爬行类志》、《中国爬行动物图鉴》、《云南两栖类

志》、《中国两栖动物图鉴》、《四川爬行类原色图鉴》、《四川两栖类原色图鉴》、《中国动物志》等文献资料以及近年发表的科研论文，并结合查阅评价区各县市志书中的动物情况得到的综合结论。

### 5.3.6-2 陆栖脊椎动物动物种类

根据上述各种资料进行了综合分析，目前在评价区分布有陆栖脊椎动物 89 种。这些动物在各分类阶元中数量统计见下表；具体动物及相关资料参见附录 2。

表 5.3-7 评价区陆栖脊椎动物各分类阶元下物种数量

	目	科	属	种
两栖类	1	4	5	5
爬行类	2	3	6	7
鸟类	10	23	44	64
哺乳类	5	9	11	13
小计	18	39	66	89

#### (1) 两栖类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价范围内共录了两栖动物 5 种，隶属 1 目 4 科（附表 3）。

#### (2) 爬行类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有爬行动物 7 种，隶属 2 目 3 科 6 属（附表 3）。

#### (3) 鸟类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有鸟类 64 种，隶属 10 目 23 科（其中鸚科含 4 亚科），44 属（附表 3）。

但实际调查表明，由于评价区范围狭小，实际存在的物种数量可能远远小于资料表明的数量。由于野外调查时间有限，无法准确判明具体的种类数量。但从一些重点物种的分布状况来看，至少一些在过去曾经分布过的国家重点保护动物现在已经没有分布了。

表 5.3-8 评价区鸟类种数统计表

目	科	种数
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	3
	隼科 Falconidae	1
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Pheasianidae	1
鹤形目 GRUIFORMES	鸛科 Scolopacidea	1
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	2
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	3
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES	夜鹰科 Caprimulgidae	1

雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	2
	佛法僧科 Coraciidae	1
	戴胜科 Upupidae	1
鸢形目 PICIFORMES	啄木鸟科 Picidae	3
雀形目 PASSERIFORMES	鹁鸽科 Motacillidae	3
	山椒鸟科 Campephagidae	1
	鹎科 ycnontidae	1
	伯劳科 Laniidae	2
	卷尾科 Dicruridae	2
	鸦科 Corvidae	3
	鹟科 Muscicapidae	19
	1. 鹟亚科 Turdinae	(7)
	2. 画眉亚科 Timaliinae	(4)
	3. 莺亚科 Sylviinae	(4)
	4. 鹟亚科 Muscicapinae	(4)
	山雀科 Paridae	2
	绣眼鸟科 Zosteropidae	2
	太阳鸟科 Nectariniidae	2
	文鸟科 Ploceidae	2
雀科 Fringillidae	5	
10 目	24 科	64

#### (4) 兽类

根据对评价区现场调查及文献记载，评价区分布有哺乳动物 13 种，隶属 5 目 9 科 11 属（附表 3）。

#### 5.3.6.3 陆栖脊椎动物区系特点

##### (1) 两栖类

所在区域分布的 5 种两栖动物全部为东洋界成分，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。在 5 种两栖动物中，西南区种类占优势，4 种，占评价区种类的 80.00%，华中华南区 1 种，占评价区种类的 20.00%，无东洋界广布、华南区、华中区种类分布。

##### (2) 爬行类

评价区分布的 7 种爬行动物全部为东洋界种类，无古北界成分和古北东洋两界成分分布。在 7 种爬行动物中，西南区种类占优势，6 种，占评价区种类的 85.71%，其次为东洋界广布种，1 种，占评价区种类的 14.29%，无华中—华南区、华南区、华中区种类分布。

##### (3) 鸟类

鸟类的区系分析当以繁殖鸟的区系从属进行分析。评价区的鸟类居留状态参

见表 5.2-9。当地鸟类繁殖鸟共有 52 种（留鸟+夏候鸟），占全部鸟类的 81.25%。

表 5.3-9 影响区鸟类居留状况分析

居留状况	种数	比例%
留鸟	43	67.19
夏候鸟	9	14.06
冬候鸟	7	10.94
旅鸟	5	7.81
合计	64	100.00

在评价区分布的 52 种繁殖鸟中，东洋界物种占主体，占全部繁殖鸟总数的 51.92%。此外有 40.38% 的种类为广布种，古北界种类为 7.69%。区系成分统计参见表 5.2-10，具体动物区系成分参见附录 2。

表 5.3-10 繁殖鸟类地理类型分析

繁殖鸟	种数	比例%
古北种	4	7.69
东洋种	27	51.92
广布种	21	40.38
合计	52	100.00

#### (4) 哺乳类

本评价区分布的 13 种哺乳动物中，东洋界种类占绝对优势，有 10 种，古北东洋两界次之，有 3 种，无古北界种类。在 10 种东洋界种类中，东洋界广布种占优势，有 7 种，占东洋界种类的 70.00%；其次为西南区种类，有 3 种，占东洋界种类的 30.00%；无华南区、华中区和华中—华南区种类分布。

### 5.3.6.4 珍稀保护动物

#### (1) 两栖动物

本评价区分布的 5 种两栖动物中，无国家级、云南省级重点保护野生动物分布。只有双团棘胸蛙 *Paa yunnanensis* 被《中国濒危动物红皮书》列为易危动物。调查未发现该地区特有种类分布。

#### (2) 爬行动物

本评价区分布的 7 种爬行动物中，无国家级和云南省级重点保护野生动物分布。调查未发现该地区特有种类分布。

#### (3) 鸟类

在所记录的 64 种鸟类中，有国家 II 级重点保护动物 4 种，仅占全部鸟类种数的 6.25%；其中鹰类 3 种、隼类 1 种，多为常见的种类。调查未发现该地区特有种类分布。上述种类中，猛禽活动范围较大，因评价区范围相对狭小，故实际



分布数量稀少。

（4）哺乳类

评价区分布的国家重点保护动物参见下表。

表 5.3-11 评价区国家重点保护动物名录

名称	保护级别	简介	生活习性	评价区分布
双团棘胸蛙 <i>Paa yunnanensis</i>	《中国濒危动物红皮书》列为易危动物	 双团棘胸蛙，我国蛙类中体形最大者之一，体长可达 12 厘米，粗壮肥硕，后肢肌肉尤为发达而强壮。雄性的前肢明显比雌性发达，并且内侧有黑色角质刺，胸部有成片的黑色角质刺，成左右两团，统称婚刺，双团棘胸蛙故得此名。	常栖息于水沟或山间溪流内，白天隐伏于石下，夜晚在岸边或石上活动捕食。我国分布于滇中、滇东、滇西等地区。成体一般喜居于海拔 1500-3000m 左右的山溪或隐蔽于水沟内；蝌蚪生活于山溪中。	评价区偶见
雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家 II 级	 属小型猛禽，体长 30-41 厘米。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。	栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。分布于欧亚大陆，往南到非洲西北部，往东到伊朗、印度和中国及日本。越冬在地中海、阿拉伯、印度、缅甸、泰国及东南亚国家。	评价区上空偶见
松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家 II 级	 属小型猛禽，体长 28~38 厘米。雄鸟上体黑灰色，喉白色，喉中央有一条宽阔而粗著的黑色中央纹，其余下体白色或灰白色，具褐色或棕红色斑，尾具 4 道暗色横斑。雌鸟个体较大，上体暗褐色，下体白色具暗褐色或赤棕褐色横斑。	常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟，并不时发出尖利的叫声，飞行迅速，亦善于滑翔。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴，蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类，有时甚至捕杀鹌鹑和鸠鸽类中小型鸟类。	评价区上空偶见

<p>普通鵟 <i>Buteo buteo</i></p>	<p>国家 II 级</p>		<p>全长 480 - 530mm。羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具 4 - 5 条不显著的黑褐色横斑，跗蹠和趾为黄色。</p>	<p>栖息于海拔 3700m 以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。资源状况为常见种。</p>	<p>评价区上空偶见</p>
<p>红隼 <i>Falco tinnunculus</i></p>	<p>国家 II 级</p>		<p>体长 350mm 左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑</p>	<p>栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留，主要捕食地面上的食物，如昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等，有时也取食少量植物性食物。资源状况为常见种。</p>	<p>评价区上空偶见</p>

### 5.3.7 评价区水生生物现状

#### (1) 物种组成

工程评价区主要涉及木底箐河及其支流、木底箐水库。通过现场调查，结合访问当地居民的方式进行调查。根据对当地居民了解鱼类分布情况，近年来，当地村民已未在木底箐水库上游发现过鱼类。主要原因是水温较低，生物量较小，同时流域电站的建设。电站的建设造成了大量的减水河段，并造成下游鱼类无法洄游上游。加上木底箐流域受当地居民长期的打捞、高寒山区河流水温低，鱼类生物量低等原因，均使得木底箐河现状未发现鱼类存在。下游木底箐水库、开基河主要是人为外来的鱼类生存。

根据《云南鱼类志》等资料记载及调查当地村民，木底箐流域主要在木底箐水库分布有鱼类，鱼类种类主要为人为外来的鱼类为主，主要为泥鳅(*Misgurnus anguillicaudatus*)、草鱼 (*Clenopharyngodon idellus*)、鲤鱼 (*Cyprinus carpio*)、鲫鱼 (*Carassius auratus*)、中华鲮 (*Rhodeus sinensis*)、棒花鱼 (*Abbottina rivularis*)、麦穗鱼 (*Pseudorasbora parva*)、小黄鲮鱼 (*Micropercops swinhonis*)、黄鲢 (*Monopterus albus*) 等 10 种鱼类。

表 5.3-12 项目区流域鱼类名录

序号	中文名	拉丁名	保护等级		
			国内	CITES	IUCN
O1	鲤形目	<i>Cypriniformes</i>	/	/	/
F1	鳅科	<i>Cobitidae</i>	/	/	/
1	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	/	/	/
F2	鲤科	<i>Cyprinidae</i>	/	/	/
2	草鱼	<i>Clenopharyngodon idellus</i>	/	/	/
3	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>	/	/	/
4	鲫	<i>Carassius auratus</i>	/	/	/
5	中华鲮	<i>Rhodeus sinensis</i>	/	/	/
6	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	/	/	/
7	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	/	/	/
O2	鲇形目	<i>Siluriformes</i>	/	/	/
F3	鲇科	<i>Siluridae</i>	/	/	/
8	大口鲇	<i>Silurus meridionalis</i>	/	/	/
O3	鲈形目	<i>Perciformes</i>	/	/	/
F4	沙塘鳢科	<i>Odontobutidae</i>	/	/	/
9	小黄鱼幼鱼	<i>Micropercops swinhonis</i>	/	/	/
O4	合鳃鱼目	<i>synbranchiformes</i>	/	/	/
F5	合鳃鱼科	<i>Synbranchidae</i>	/	/	/
10	黄鲢	<i>Monopterus albus</i>	/	/	/

注：保护等级：I -国家 I 级保护动物；II -国家 II 级保护动物；YN-云南省级保护动物；

CITES: I -CITES 附录 I 物种; II -CITES 附录 II 物种; IUCN: NT-近危; VU-IUCN 易危。

### (2) 鱼类生态

评价区河段没有集中的鱼类产卵场、索饵场和越冬场所。鱼类主要急流型与底栖型，在流水中底栖，包括鳅科、鲤科、鲇科、沙塘鳢科、合鳃鱼科等鱼类。从现场调查及国内文献资料记载情况看，工程影响区记录的鱼类种类中无长距离洄游性鱼类。评价区不涉及水产种质资源保护区。

### (3) 特有鱼类

评价区鱼类，4 目 5 科 10 种鱼类为常见鱼类，无该地区特有鱼类，也无国家和云南省重点保护物种，无珍稀濒危物种。

## 5.3.8 生态环境敏感区现状调查

项目周边的环境敏感区主要是宁蒗泸沽湖自然保护区、玉龙雪山国家级风景名胜區泸沽湖景区和宁蒗县木底箐水源保护区。

### 5.3.8.1 拟建项目与宁蒗泸沽湖省级自然保护区的关系

#### (1) 宁蒗泸沽湖省级自然保护区概况

宁蒗泸沽湖省级自然保护区位于云南省宁蒗县永宁乡落水行政村境内，地理坐标为：北纬  $27^{\circ}36'57''-27^{\circ}47'2''$ ，东经  $100^{\circ}43'36''-100^{\circ}54'20''$ ，总面积  $8133\text{hm}^2$ ，由泸沽湖和湖周山地两部分组成，生态系统完整，目前仍保持着较为完好的原始状态。自 1986 年经云南省政府批准同意建立云南宁蒗泸沽湖省级自然保护区。2019 年保护区进行了调整。调整后的泸沽湖省级自然保护区划分为核心区、缓冲区和实验区三个功能区。保护区总面积  $8133.0\text{hm}^2$ ，其中：核心区面积  $3830.4\text{hm}^2$ ，缓冲区面积  $1422.7\text{hm}^2$ ，实验区面积  $2879.9\text{hm}^2$ 。

#### (2) 拟建项目与宁蒗泸沽湖省级自然保护区的位置关系

据实地调查和叠图分析以及泸沽湖省级自然保护区管理局出具的《丽江泸沽湖管理局关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目情况说明》，本项目选线未经过泸沽湖自然保护区，本项目建设不涉及泸沽湖自然保护区。项目路线距保护区最近距离约为 5km。本项目与宁蒗泸沽湖泸沽湖省级自然保护区位置关系见附图。

### 5.3.8.2 拟建项目与玉龙雪山国家级风景名胜区泸沽湖景区的关系

#### (1) 泸沽湖景区概况

1988 年 8 月玉龙雪山国家级风景名胜区被中华人民共和国国务院确定为

第二批国家重点风景名胜区，包括玉龙雪山片区、泸沽湖片区、老君山片区和虎跳峡游览线。离项目最近的为泸沽湖景区。1994 年泸沽湖景区又继而成为云南省的省级旅游区；2009 年 11 月，泸沽湖景区被国家旅游景区 A 评委专家评定为 AAAA 级风景名胜区；整个景区位于云南丽江宁蒗县北部永宁乡。根据《云南省宁蒗彝族自治县泸沽湖风景区保护管理条例》（2009 年修正本，2009 年 7 月 1 日起施行），泸沽湖风景区按《泸沽湖省级旅游区总体规划》和《泸沽湖自然保护区总体规划》的范围实行分类协调保护管理，总面积为 165.6 km<sup>2</sup>。景区实行三级保护管理。一级为核心区，其范围为：泸沽湖水域及其岛屿沿地表外延 100 米以内的区域。二级为缓冲区，其范围为：核心区以外、湖盆山脊以内的区域。三级为环境协调区，其范围为：缓冲区以外的保护管理区域。一、二、三级区域设立界桩，标明界区，予以公示。

#### （2）拟建项目与泸沽湖景区的位置关系

据实地调查和叠图分析，本项目不涉及玉龙雪山国家级风景名胜区泸沽湖景区，项目路线距离一级保护区 4.92km，二级保护区 3.35km，止点位于环境协调区内，本项目与泸沽湖景区位置关系见附图。

### 5.3.8.3 拟建项目与宁蒗县木底箐水库水源保护区的关系

#### （1）木底箐概况

木底箐水库位于丽江市宁蒗彝族自治县永宁镇木底箐村的木底箐河中游，水库坝址地理座标为东经 100°40'33"、北纬 27°40'11'，属高原平坝地形。河槽坡降 15.5‰，水库坝址海拔高程 2870m，库区海拔标高在 1878.34~1886.09m 之间，相对高差 7.75m。

木底箐水库坝址以上有流域面积 223.04km<sup>2</sup>，据三年实测水文资料，枯期径流约 1.0m<sup>3</sup>/s，实测最枯流量 0.42m<sup>3</sup>/s，实测年最大洪峰流量 53.4m<sup>3</sup>/s，洪枯水位最大涨幅差 1.06m。

木底箐水库总库容 2780 万 m<sup>3</sup>（0.1 亿 m<sup>3</sup>≤V<1 亿 m<sup>3</sup>），属山区中型水库。

#### （2）木底箐与项目的位置关系

环评依据实地调查和叠图分析，正线占地不涉及木底箐水库饮用水水源保护区一级保护区，位于二级保护区以及准保护区内。拟建项目 K13+625~K17+800 路段沿着木底箐水库修建，K0+850~K17+800 路段位于木底箐水源地保护区二级保护区以及准保护区内，穿越木底箐水源地保护区的准保护区以及二级保护区。

环评要求，项目在施工设计、施工过程中，不得占用一级保护区，位于二级保护区、准保护区路段优化路线，做好防护措施。

### 5.3.9 工程与云南省生态保护红线的协调性分析

#### 5.3.9.1 生态红线的划分

##### （1）划定目标

2017 年年底前，划定生态保护红线；2020 年年底前，完成生态保护红线勘界定标工作，基本建立生态保护红线制度，国土生态空间得到优化和有效保障，生态功能保持稳定，生态安全格局更加完善。到 2030 年，生态保护红线制度有效实施，生态功能显著提升，生态安全得到全面保障。

##### （2）划定对象

按照《若干意见》和《划定指南》，结合云南生态环境保护实际，将自然保护区、国家公园、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的一级保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、重点城市集中式饮用水水源保护区的一二级保护区、水产种质资源保护区的核心区、九大高原湖泊的一级保护区、牛栏江流域水源保护核心区和相关区域、重要湿地、极小种群物种分布栖息地、原始林、国家一级公益林、部分国家二级公益林及省级公益林、部分天然林、相对集中连片的草地、河湖自然岸线和海拔 3800 米树线以上区域，以及科学评估结果为生态功能极重要区和生态环境敏感极重要区划入生态保护红线。

##### （3）划定结果

全省共划定生态保护红线总面积 11.84 万平方千米，占国土面积的 30.90%。从空间分布来看，主要分布在青藏高原南缘滇西北高山峡谷区、哀牢山—无量山山地、南部边境热带森林区等生物多样性富集及水源涵养重要区域，以及金沙江、澜沧江、红河干热河谷地带和东南部喀斯特地带水土保持重要区域，构成了云南省“三屏两带”的生态保护红线空间分布格局。按照生态系统服务功能，生态保护红线分为三大类型，11 个分区。分别是生物多样性维护、水源涵养、水土保持三大红线类型及滇西北高山峡谷生物多样性维护与水源涵养、哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持、南部边境热带森林生物多样性维护、瑞丽江—大盈江水源涵养、高原湖泊及牛栏江上游水源涵养、珠江上游及滇

东南喀斯特地带水土保持、怒江下游水土保持、澜沧江中山峡谷水土保持、金沙江干热河谷及山原水土保持、金沙江下游一小江流域水土流失控制、红河（元江）干热河谷及山原水土保持等 11 个生态保护红线区。

#### （4）划定效益

生态保护红线的划定将对云南环境保护和经济社会发展产生深远影响。一是生态保护红线划定，使全省约 59%的森林、42%的灌丛、33%的草地和 59%的湿地等重要生态系统保护得到加强，强化了生态系统之间的有机联系，系统保护了生物多样性维护、水源涵养及水土保持等生态功能。二是生态保护红线划定，将自然保护区、世界自然遗产地、九大高原湖泊、牛栏江流域水源保护区、公益林、原始林、极小种群物种分布栖息地等保护地以及干热河谷区、东南部喀斯特地带、海拔 3800 米树线以上区域等生态敏感脆弱区域纳入生态保护红线进行严格保护，使全省 90%以上的典型生态系统和 85%以上的重要物种保护得到加强，为遏制森林、草地、河湖等生态功能退化，抑制物种及遗传资源流失和生物多样性丧失，控制水土流失、土地石漠化等突出生态问题打牢了基础。三是生态保护红线的划定，将六大水系上游区，特别是金沙江、怒江、澜沧江、伊洛瓦底江等约 70%的面积纳入生态保护红线；九大高原湖泊 100%，金沙江、澜沧江 60%以上，红河、怒江 50%以上的自然岸线纳入生态保护红线，将对维护好大江大河上游水源涵养功能，保持水土，保护水资源、水生态及水环境发挥重要作用。四是生态保护红线的划定，将国家公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、重点城市集中式饮用水水源地、水产种质资源保护区、重要湿地、重要种质资源保护区（点）等划入生态保护红线，保护了最基本的生态资源和生命线，保障了全省约 80%以上城镇人口饮水安全，同时引导人口分布、经济布局与资源环境承载能力相适应，促进各类资源集约节约利用，为经济社会可持续发展提供生态支撑。

工程沿线涉及生态保护红线段均为生态公益林分布路段，目前正在办理生态公益林的征占用地手续。

#### 5.3.9.2 本项目与生态保护红线位置关系

##### （1）位置关系

根据《云南省生态保护红线划定方案》、《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》并结合工程实际情况，项目占用位于宁蒗彝族自治县境内



生态保护红线功能为水源涵养、生物多样性维护。

根据《丽江市人民政府关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目占用生态保护红线不可避免性的论证意见》：项目永久占用宁蒗县生态保护红线 5.0344hm<sup>2</sup>，占用类型为滇西北高山峡谷生物多样性维护与水源涵养生态保护红线，主导功能为生物多样性维护、水源涵养，其中，路基工程涉及 3.7356 hm<sup>2</sup>，桥梁工程涉及 1.2454 hm<sup>2</sup>，隧道变电站涉及 0.0534 hm<sup>2</sup>。根据《宁蒗彝族自治县自然资源局-宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）占用生态保护红线位置示意图》，重要重叠位置：K24+000~K25+000（路基、桥梁）、K14+000~K17+100（路基、桥梁、附属设施）、K12+625~K12+850（路基）、K2+514~K2+764（路基）。

工程为交通基础设施建设，属于国家鼓励类重大基础设施建设项目，不属于生产经营活动，项目实施将极大的改善沿线交通条件，同时公路两侧将建设绿化带和边坡防护设施，补偿工程建设破坏的林草植被，减缓对区域生态环境扰动的影响，根据《国家公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》，拟建工程亦不属于禁建项目，但需根据管理办法要求依法办理用地审核、林木采伐审批手续。

项目为高速公路线性工程，工程初设阶段已采取了一定的措施，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，但受设计线型及地形条件限制，项目无法做到完全避让沿线已划定的生态保护红线区域。

建设单位在下一阶段施工设计中，进一步优化项目涉及生态保护红线的桥梁和路基段线型，尽量避让沿线生态保护红线区；工程无法避让必须穿越生态保护红线的区域，采取无害化穿越方式；弃渣场、表土堆放场、施工营场地、施工便道等临时工程不得占用生态保护红线。

项目属于《云南省道网规划修编（2016~2030 年）》中十三五建设项目之一，属于重要的基础设施，项目建设不属于禁止类，工程建设与《云南省生态保护红线》不冲突。

## （2）相关要求的符合性分析

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》：“（九）实行严格管控。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。生态保护红线划定后，只能增加、不能减

少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。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勘查项目。

根据生态环境部《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）要求：涉及生态保护红线和相关法定保护区的线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。

工程为交通基础设施建设，属于国家鼓励类重大基础设施建设项目，不属于生产经营活动，不属于生态环境部《关于征求〈生态保护红线管理办法（暂行）（征求意见稿）〉的函》（环办生态函〔2018〕322号）中明确禁止的活动类型。项目属二级公路改扩建工程，项目实施将极大的改善宁蒗县的交通条件，同时公路两侧将建设边坡防护设施，恢复工程建设破坏的林草植被，减缓对区域生态环境扰动的影响。

工程涉及二处风景名胜区段均为其二级保护区和一般景区，不涉及核心景区或一级保护区，工程沿线400m范围内无景点分布，工程建设对二处风景名胜区的完整性、景观环境影响较小。

根据《国家级公益林管理办法》和《云南省地方公益林管理办法》，拟建工程亦不属于禁建项目，符合主体功能定位和管理办法相关要求，但需根据管理办法要求办理相关手续。因国家相关部门和云南省生态环境厅均未发布生态保护红线管理办法，因此，生态红线管理办法参照《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》等相关要求进行说明，工程建设与上述文件的相关要求不冲突。综上所述，本工程与《云南省生态保护红线》及解读文件、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》、《生态保护红线划定指南》的相关要求不冲突。

项目为公路线性工程，工程设计阶段已采取了一定的措施，通过降低局部路段道路等级、减少占地，以及设置隧道和桥梁，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、设计线型及地形条件等限制，项目无法做到完全避让沿线已划定的生态保护红线区域。

建设单位在下一阶段施工设计中，进一步优化涉及生态保护红线的桥梁和路

基路段线型，尽量避让沿线生态保护红线区；工程无法避让必须穿越生态保护红线的区域，采取无害化穿越方式，并依法向有关行政主管部门履行穿越相关法定保护区的行政许可手续；弃渣场、施工营场地、施工便道等必须避让沿线生态保护红线。

建设单位在下一阶段施工设计中，进一步优化涉及生态保护红线的公路线型，尽量避让沿线生态保护红线区；工程无法避让必须穿越生态保护红线的区域，采取无害化穿越方式，并依法向有关行政主管部门履行穿越相关法定保护区的行政许可手续。

在严格控制施工用地和相应的生态防护措施的前提下，工程建设与《云南省生态保护红线》不冲突。

## 5.4 水环境现状调查与评价

### 5.4.1 公路沿线水系以及污染源调查

本次评价对拟建公路沿线 200m 范围内的区域进行了实地踏勘与调查，沿线评价范围内主要为山地丘陵和村庄，评价区内居民日常生活排放的生活污水量少而面广，对沿线河流的影响较小，沿线不存在较严重的水污染源。

#### （1）公路沿线水系

##### ①河流

本项目涉及的河流为木底箐河及其支流，属长江流域，雅砻江二级支流，前所河一级支流。根据《云南省地表水环境功能区划（2010-2020 年）》，木底箐河水环境功能区划属：源头—滇川出境，为农业用水、饮用二级，水质类别为III类。

##### ②水库

本项目涉及的水库为木底箐水库，为饮用水水库。

木底箐水库水源地对应新建一个水厂，本工程供水范围为：永宁一拉伯乡、摩梭小镇。取水量包含包括生活用水、工业用水、公共建筑用水量、管网漏损及未预见用水量等。

项目供水总人口为 6.5 万人口，其中永宁镇供水人口 3.7 万人，摩梭小镇供水人口为 2.8 万人。

#### （2）污染源调查

根据现场勘查以及查阅资料，项目沿线水系污染源，未发现工业企业及违法违规建设项目存在，无城镇生活污水排放口，也无规模化畜禽养殖场（小区）等点源存在；有较分散的村庄分布，存在村庄生活污水、生活垃圾、分散式畜禽养殖等污染面源。污染源较少。

### 5.4.2 水环境现状监测

（1）断面布设：拟建公路沿线水体主要有木底箐水库及其支流沟箐，为了解沿线水环境水质现状，断面布设情况见下表。

表 5.4-1 地表水监测断面布设一览表

序号	桩号	河流名称	监测断面设置
1#	K2+815	蚂蟥沟支流	石佛山村旁蚂蟥沟支流交汇处下游 3 米
2#	K11+520	蚂蟥沟支流	香屋村旁支流与蚂蟥沟交汇点下游 3 米
3#	K13+625	大村旁支流	大村旁支流与木底箐河交汇点下游 3 米
4#	K15+460	木底箐水库	木底箐水库
5#	K28+700	开基河	工程止点处开基河
监测点位位置见附图			

（2）监测项目：pH、COD、TP、BOD<sub>5</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-N 和 SS 共 7 项。

（3）监测频次和监测方法：云南智德科技有限公司于 2020 年 7 月 28 日至 30 日连续 3 天对木底箐水库及其支流沟箐、开基河进行了水质监测，每天取样 1 次，采样依据 HJ/T91—2002《地表水和污水监测技术规范》，监测方法见下表。

表 5.4-2 地表水监测方法一览表

检测项目	分析方法	分析仪器	仪器编号	最低检出限
pH(无量纲)	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 国家环保总局(2002年) 便携式 pH 计法	PHBJ-260 型便携式 pH 计	ZDJC-LJYQ-009	/
COD	HJ828-2017 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	25ml 滴定管	①-25-1	4mg/L
TP	GB11893-89 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	V-1300 可见分光光度计	ZDJC-LJYQ-046	0.01mg/L
BOD <sub>5</sub>	HJ 505-2009 水质 五日生化需氧(BOD <sub>5</sub> )的测定 稀释与接种法	生化培养箱 SPH-150	ZDJC-LJYQ-078	0.5mg/L
石油类	HJ970-2018 水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行)	T6-新世纪紫外可见分光光度计	ZDJC-LJYQ-043	0.01mg/L
NH <sub>3</sub> -N	HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	V-1300 型可见分光光度计	ZDJC-LJYQ-046	0.025mg/L
悬浮	GB11901-1989	LE104E102 型分析	ZDJC-LJYQ-066	4mg/L

物	水质 悬浮物的测定 重量法	天平	
噪声	GB12348-2008 声环境质量标准	AWA5688 型多功能声级计 AWA6022A 声校准器	ZDJC-LJYQ-001/002/ 003/004/111/112 ZDJC-LJYQ-081/082/ 083/084/113/114 /

(4) 监测结果：根据环境现状监测报告（见附件），监测结果见下表。

表 5.4-3.1 地表水水质检测结果统计表 单位：mg/L，pH 除外

点位名称	1#石佛山村旁蚂蟥沟支流交汇处下游 3 米			2#香屋村旁支流与蚂蟥沟交汇点下游 3 米		
	2020/7/28	2020/7/29	2020/7/30	2020/7/28	2020/7/29	2020/7/30
项目 样品编号	DB2020301-01-01-01	DB2020301-01-02-01	DB2020301-01-03-01	DB2020301-01-02-01-01	DB2020301-01-02-02-01	DB2020301-01-03-02-01
pH(无量纲)	7.48	7.40	7.20	7.60	7.68	7.40
COD	7	7	8	6	9	8
TP	0.02	0.02	0.02	0.01L	0.01L	0.01L
BOD <sub>5</sub>	1.3	1.3	1.6	1.2	1.6	1.5
石油类	0.02	0.01L	0.01	0.02	0.04	0.02
NH <sub>3</sub> -N	0.12	0.16	0.12	0.07	0.07	0.17
悬浮物	4	4L	9	7	4L	5
备注	L：表示检测结果低于该分析方法检出限					

表 5.4-3.2 地表水水质检测结果统计表 单位：mg/L，pH 除外

点位名称	3#大村旁支流与木底箐河交汇点下游 3 米			4#木底箐水库		
	2020/7/28	2020/7/29	2020/7/30	2020/7/28	2020/7/29	2020/7/30
项目 样品编号	DB2020301-03-01-01	DB2020301-03-02-01	DB2020301-03-03-01	DB2020301-04-01-01	DB2020301-04-02-01	DB2020301-04-03-01
pH(无量纲)	7.52	7.40	7.48	7.88	7.80	7.70
COD	8	10	6	9	7	8
TP	0.02	0.01L	0.01	0.01	0.01L	0.01L
BOD <sub>5</sub>	1.5	1.9	1.2	1.7	1.3	1.5
石油类	0.04	0.02	0.02	0.05	0.01	0.01
NH <sub>3</sub> -N	0.08	0.17	0.13	0.07	0.16	0.15
悬浮物	10	5	4	9	4L	4L
备注	L：表示检测结果低于该分析方法检出限					

表 5.4-3.3 地表水水质检测结果统计表 单位：mg/L，pH 除外

点位名称	5#工程止点处开基河		
采样时间	2020/7/28	2020/7/29	2020/7/30

项目 样品编号	DB2020301-05-01-01	DB2020301-05-02-01	DB2020301-05-03-01
pH(无量纲)	8.40	8.23	8.43
COD	8	8	7
TP	0.01	0.02	0.01
BOD <sub>5</sub>	1.5	1.5	1.2
石油类	0.01L	0.01L	0.01L
NH <sub>3</sub> -N	0.13	0.12	0.14
悬浮物	5	11	7
备注	L: 表示检测结果低于该分析方法检出限		

### 5.4.3 水环境现状评价

#### 1. 项目沿线饮用水源调查

经过调查，项目涉及木底箐河水源地保护区，为饮用二级水库，项目临时施工场地及三场设置均避开居民取水点，距离木底箐水库在 500m 以上，修建时，注意设置围挡，禁止修建废水、固废进入木底箐水库，减少对木底箐水库的影响。

#### 2. 地表水环境现状

拟建公路沿线水体主要有木底箐水库及其支流沟箐、开基河，项目沿线水系图见附图。路线所涉及水体现状见下图。



图 5.4-1 路线所涉及水体现状图

根据丽江市生态环境局宁蒗分局关于确认宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响报告书执行标准的复函：木底箐河（木地河）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

(2) 评价方法

采用标准指数法进行水环境现状评价。计算方法如下：

$$Pi = \frac{Ci}{Cg}$$

式中：Pi — 污染物单项水质参数；

Ci — i 污染物实测值；

Cg — i 污染物评价标准。

pH 值的标准指数用下式计算：

$$Pi = \frac{pHi - 7.0}{pHb - 7.0} (pHi \geq 7.0 \text{时})$$

$$Pi = \frac{7.0 - pHi}{7.0 - pHb} (pHi < 7.0 \text{时})$$

式中：pHi — pH 值的实测值；

pHb — pH 值标准上下限值。

(3) 现状监测评价结果

采用标准指数法进行水环境现状评价，具体见下表。

表 5.4-4 地表水环境质量监测结果 单位：mg/L (pH) 除外

达标情况	监测结果及评价						
	pH	COD	TP	BOD <sub>5</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N	悬浮物
1#石佛山村旁蚂蟥沟支流交汇处下游 3m							
三日平均	7.36	7.3	0.02	1.4	0.01	0.13	4.3
II类评价标准	6-9	15	0.1	3	0.05	0.5	-
标准指数	0.18	0.49	0.2	0.47	0.2	0.26	-
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-
2#香屋村旁支流与蚂蟥沟交汇点下游 3m							
三日平均	7.56	7.7	0.01L	1.43	0.03	0.10	4
II类评价标准	6-9	15	0.1	3	0.05	0.5	-
标准指数	0.28	0.51	0	0.48	0.6	0.2	-
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-
3#大村旁支流与木底箐河交汇点下游 3 米							
三日平均	7.47	8	0.01L	1.5	0.02	0.13	6
II类评价标准	6-9	15	0.1	3	0.05	0.5	-
标准指数	0.23	0.53	0	0.5	0.4	0.26	-



达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-
4#木底箐水库							
三日平均	7.79	8	0.01L	1.5	0.02	0.13	3
II类评价标准	6-9	15	0.025	3	0.05	0.5	-
标准指数	0.39	0.53	0	0.5	0.4	0.26	-
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-
5#工程止点处开基河							
三日平均	8.35	7.7	0.01	1.4	0.01L	0.13	7.7
II类评价标准	6-9	15	0.1	3	0.05	0.5	-
标准指数	0.67	0.51	0.1	0.47	0	0.26	-
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-
<b>备注</b>	L: 表示检测结果低于该分析方法检出限						

由上表可知，所测各项指标均满足 II 类水质标准要求，项目沿线地表水环境质量整体较好。

### 3. 地下水环境现状

项目区总体属于金沙江水系，沿线河流为金沙江支流，依据地下水的赋存状态，工程区内可将区内地下水分为孔隙水、裂隙水和岩溶水三类。

区内松散层孔隙水埋藏浅，含水层透水性弱至中等。表层缺少隔水性能较好的盖层，或盖层较薄，且封闭条件较差，往往与地表水有一定水力联系，故较易遭受污染，具高脆弱性。区内基岩裂隙水分布区，含水层相对单一，上覆有第四系松散层的覆盖，大气降水为主要补给来源，地表水多以坡面流汇入沟谷，地下水运移途径短，含水层间水力联系条件较弱，地下水脆弱性中等。裸露型岩溶含水层，岩溶中等发育，基岩裸露，岩溶水防护条件差，基本不具备阻止或减缓污染源扩散迁移的能力，自净能力低，含水层脆弱性高，地下水易受污染。覆盖型岩溶水主要集中在谷地底部，上部均有几十米至上百米厚的粘土弱透水层，含水层脆弱性低，岩溶水不易遭受污染。总体上，评估区地下水脆弱性中等-高。

根据现场踏勘和调查，石佛山隧道、木底箐 1 号隧道、木底箐 2 号隧道道路段地下水类型为风化裂隙水，赋存在花岗岩的风化裂隙中。而花岗岩的风化裂隙以风化壳内最为发育，向岩体深部裂隙逐渐消失、且呈闭合状态，地下水的富水性逐渐减弱。新鲜花岗岩多具相对隔水性。目前，拟建公路沿线的地下水多为当地的饮用水，本次调查未发现较大污染源，现状地下水水质较好。

#### 5.4.4 木底箐水库

##### (1) 基本情况

木底箐水库作为丽江市木底箐水库饮用水水源地，水库为山谷河流、周围泉

水小溪汇入而成。

目前，木底箐水库水源保护规划已经取得《云南省生态环境厅关于批复丽江市宁蒗县永宁镇木底箐水库等 35 个集中式饮用水水源保护区划定方案的函》云环函【2020】644 号。

木底箐水库位于丽江市宁蒗彝族自治县永宁镇木底箐村的木底箐河中游，水库坝址地理座标为东经 100°40'33"、北纬 27°40'11'，属高原平坝地形。河槽坡降 15.5‰，水库坝址海拔高程 2870m，库区海拔标高在 1878.34~1886.09m 之间，相对高差 7.75m。

木底箐水库坝址以上有流域面积 223.04km<sup>2</sup>，据三年实测水文资料，枯期径流约 1.0m<sup>3</sup>/s，实测最枯流量 0.42m<sup>3</sup>/s，实测年最大洪峰流量 53.4m<sup>3</sup>/s，洪枯水位最大涨幅差 1.06m。

木底箐水库总库容 2780 万 m<sup>3</sup>（0.1 亿 m<sup>3</sup>≤V<1 亿 m<sup>3</sup>），属山区中型水库。

### （2）准保护区划界结果

木底箐水库周边山脊线以内（一级保护区和二级保护区以外）的汇水区域。面积为 90.0589km<sup>2</sup>。

表 5.4-5 木底箐水库饮用水水源保护区组成

区划		依据 HJ 338-2018	控制范围	面积 (km <sup>2</sup> )
一级保护区	水域	6.2.1.2 小型湖泊、中型水库保护区范围为取水口半径不小于 300m 范围内的区域。	水库多年平均水位对应的高程线以下，取水口半径 300m 范围内的水域。	0.0995
	陆域	6.2.2.1 小型和单一供水功能的湖泊、水库以及中小型水库为一级保护区水域外不小于 200 m 范围内的陆域，或一定高程线以下的陆域，但不超过流域分水岭范围。	水库一级保护区水域外不小于 200m 范围内的陆域。	0.1451
一级保护区小计				0.2446
二级保护区	水域	6.3.1.1 满足条件的水源地，可采用类比经验法确定二级保护区水域范围。小型湖泊、中小型水库一级保护区边界外的水域面积设定为二级保护区。	水库一级保护区边界外的水域。	1.4755
	陆域	6.3.2.2 采用地形边界法或类比经验法小型水库可将上游整个流域（一级保护区陆域外区域）设定为二级保护区。单一功能的湖泊、水库、小型湖泊和平原型中型水库的二级保护区范围是一级保护区以外水平距离不小于 2000 m 区域，山区型中型水库二级保护区的范围为水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯不小于 3000 m 的汇水区	水库周边山脊线以内（一级保护区外）及入库河流上溯 3000m 的汇水区域。	131.2642

		域。二级保护区陆域边界不超过相应的流域分水岭。		
	二级保护区小计			132.7397
准保护区	陆域	6.4 参照二级保护区的划分方法划分保护区。	水库周边山脊线以内（一级保护区和二级保护区以外）的汇水区域。	90.0589
	准保护区小计			90.0589
合计				223.0433
备注：水位线高程为 1985 国家高程基准，采用 2000 国家大地坐标系计算面积。				

(2) 水环境现状

根据云南智德检测技术有限公司《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）检测报告》智德检字【2020】第【358】号，于 2020 年 7 月 28 日至 30 日连续 3 天对木底箐水库及其支流沟箐、开基河进行了水质监测，监测因子为 pH、COD、TP、BOD<sub>5</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-N 和 SS 共 7 项。检测结果如下：

表 5.4-6 地表水水质检测结果统计表 单位：mg/L，pH 除外

点位名称	4#木底箐水库		
	2020/7/28	2020/7/29	2020/7/30
项目样品编号	DB2020301-04-01-01	DB2020301-04-02-01	DB2020301-04-03-01
pH(无量纲)	7.88	7.80	7.70
COD	9	7	8
TP	0.01	0.01L	0.01L
BOD <sub>5</sub>	1.7	1.3	1.5
石油类	0.05	0.01	0.01
NH <sub>3</sub> -N	0.07	0.16	0.15
悬浮物	9	4L	4L
备注	L：表示检测结果低于该分析方法检出限		

表 5.4-7 地表水环境质量监测结果 单位：mg/L（pH）除外

达标情况	监测结果及评价						
	pH	COD	TP	BOD <sub>5</sub>	石油类	NH <sub>3</sub> -N	悬浮物
4#木底箐水库							
三日平均	7.79	8	0.01L	1.5	0.02	0.13	3
II 类评价标准	6-9	15	0.025	3	0.05	0.5	-
标准指数	0.39	0.53	0	0.5	0.4	0.26	-
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	-
备注	L：表示检测结果低于该分析方法检出限						

由上表可知，所测各项指标均满足 II 类水质标准要求，木底箐水库水环境质量整体较好。

### (3) 与本项目的位关系

拟建项目 K13+625~K17+800 路段沿着木底箐水库修建，穿越木底箐水源地保护区的准保护区以及二级保护区。环评要求，项目在施工设计、施工过程中，不得占用一级保护区，位于二级保护区、准保护区路段优化路线，做好防护措施。

## 5.5 声环境现状调查与评价

### 5.5.1 公路沿线声污染源调查

本次评价对拟建公路沿线 200m 范围内的区域进行了实地踏勘与调查，评价范围内噪声源主要是农村居民生活噪声和现有公路交通噪声，沿线不存在较严重的声污染排放源。

### 5.5.2 声环境现状监测

#### 1. 监测布点

本次评价按照“以点为主，点段结合，反馈全线”的原则在沿线布设 10 个监测点位，对其声环境现状进行调查。布点原则如下：（1）按照“以点代线，点段结合，反馈全线”的原则进行布设；

（2）兼顾不同环境功能区 and 不同路段声的敏感点；

（3）根据敏感点住户多少、与路面高差以及与路线距离布设监测点位。

监测布点情况见下表。

表 5.5-1 公路沿线声环境监测布点一览表

序号	起讫桩号	名称	布点位置	监测点数	备注
N1	K1+100~K1+600	锅圈岩村	临道路一侧住房窗前 1m	1	交通噪声
			村庄远离现有道路一侧住房窗前 1m	1	背景噪声
N2	K12+100~K12+500	老屋基	临道路一侧住房窗前 1m	1	交通噪声
			村庄远离现有道路一侧住房窗前 1m	1	背景噪声
N3	K12+700~K13+100	木底箐村	临道路一侧住房窗前 1m	1	交通噪声
			村庄远离现有道路一侧住房窗前 1m	1	背景噪声
N4	K12+800	木底箐小学	教学楼远离道路一侧住房窗前 1m	1	社会生活
N5	K13+500~K14+100	大村	临道路一侧住房窗前 1m	1	交通噪声
			村庄远离现有道路一侧住	1	背景

			房窗前 1m		噪声
N6	K20+900~K21+500	一碗水	临道路一侧住房窗前 1m	1	交通噪声
			村庄远离现有道路一侧住房窗前 1m	1	背景噪声
N7	K25+700~K26+400	拖支村	临道路一侧住房窗前 1m	1	交通噪声
			村庄远离道路一侧住房窗前 1m	1	背景噪声
N8	K28+200~K28+800	永宁乡（止点）	临道路一侧住房窗前 1m	1	交通噪声
			村庄远离道路一侧住房窗前 1m	1	背景噪声
N9	K13+800	大村附近现有道路	距路肩 0m、10m、20m、40m、80m、160m	6	交通噪声
N10	K28+800	开基桥附近现有道路（止点处）	距路肩 0m、10m、20m、40m、80m、160m	6	交通噪声

## 2. 监测时间与频率

云南智德检测技术有限公司于 2020 年 7 月 28 日至 29 日对上述 10 个监测点进行了声环境质量现状监测。各监测点位连续监测 2 天，每天昼夜各 1 次，每次监测不少于 20 分钟。

### 5.5.3 声环境现状评价

#### (1) 评价标准

根据丽江市生态环境局宁蒗分局关于确认宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境影响报告书执行标准的复函：建设项目处于乡村、集镇地区，声环境质量评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1、2 类标准限值。

#### (2) 现状监测评价结果

##### 1) 敏感目标声环境监测结果及评价

10 个监测点监测结果（见附件）及达标分析见下表。

表 5.5-2.1 噪声检测结果一览表 单位：dB (A)

检测点位	时间	检测时段	噪声值 Leq	标准值	达标情况
N1 锅圈岩村临 道路一侧住 房窗前 1m	2020/7/28	昼间	54	55	达标
		夜间	48	45	超标
	2020/7/29	昼间	53	55	达标
		夜间	41	45	达标
N1 锅圈岩村村 庄远离现有 道路一侧住	2020/7/28	昼间	52	55	达标
		夜间	46	45	超标
	2020/7/29	昼间	45	55	达标
		夜间	41	45	达标

检测点位	时间	检测时段	噪声值 Leq	标准值	达标情况
房窗前 1m					
N2 老屋基临道路一侧住房 窗前 1m	2020/7/28	昼间	51	55	达标
		夜间	46	45	超标
	2020/7/29	昼间	52	55	达标
		夜间	42	45	达标
N2 老屋基村庄 远离现有道路一侧住房 窗前 1m	2020/7/28	昼间	45	55	达标
		夜间	42	45	达标
	2020/7/29	昼间	43	55	达标
		夜间	41	45	达标
N3 木底箐村临道路一侧住房 窗前 1m	2020/7/28	昼间	47	55	达标
		夜间	45	45	达标
	2020/7/29	昼间	44	55	达标
		夜间	40	45	达标
N3 木底箐村远离现有道路 一侧住房窗前 1m	2020/7/28	昼间	45	55	达标
		夜间	44	45	达标
	2020/7/29	昼间	42	55	达标
		夜间	41	45	达标
N4 木底箐小学	2020/7/28	昼间	48	55	达标
		夜间	43	45	达标
	2020/7/29	昼间	46	55	达标
		夜间	46	45	超标
N5 大村临道路一侧住房窗 前 1m	2020/7/28	昼间	50	55	达标
		夜间	47	45	超标
	2020/7/29	昼间	49	55	达标
		夜间	45	45	达标
N5 大村远离现有道路一侧 住房窗前 1m	2020/7/28	昼间	49	55	达标
		夜间	43	45	达标
	2020/7/29	昼间	49	55	达标
		夜间	43	45	达标

表 5.5-2.2 噪声检测结果一览表 单位: dB (A)

检测点位	时间	检测时段	噪声值 Leq	标准值	超标情况
N6 一碗水临道路一侧住房 窗前 1m	2020/7/28	昼间	52	55	达标
		夜间	44	45	达标
	2020/7/29	昼间	51	55	达标
		夜间	48	45	超标
N6 一碗水远离现有道路一 侧住房窗前 1m	2020/7/28	昼间	48	55	达标
		夜间	43	45	达标
	2020/7/29	昼间	45	55	达标
		夜间	41	45	达标
N7 拖支村临道路一侧住房 窗前 1m	2020/7/28	昼间	48	55	达标
		夜间	44	45	达标
	2020/7/29	昼间	48	55	达标
		夜间	43	45	达标
N7 拖支村远离	2020/7/28	昼间	47	55	达标
		夜间	42	45	达标

检测点位	时间	检测时段	噪声值 Leq	标准值	超标情况
现有道路一侧住房窗前1m	2020/7/29	昼间	44	55	达标
		夜间	40	45	达标
N8 永宁乡临道路一侧住房窗前1m	2020/7/28	昼间	52	60	达标
		夜间	45	50	达标
	2020/7/29	昼间	56	60	达标
		夜间	45	50	达标
N8 永宁乡远离现有道路一侧住房窗前1m	2020/7/28	昼间	46	60	达标
		夜间	44	50	达标
	2020/7/29	昼间	52	60	达标
		夜间	45	50	达标

由上表评价结果可知，10 个监测点噪声监测结果中，锅圈岩村夜间、老屋基临道路一侧夜间、木底箐小学夜间、大村临道路一侧夜间、一碗水临道路一侧夜间噪声值超标，超标量较小，可能由于临近 004 乡道，有车辆经过所致。总体声环境质量较好。

2) 交通噪声衰减监测断面监测结果及评价

表 5.5-2.3 交通衰减断面噪声检测结果一览表 单位：dB (A)

检测点位	时间	检测时段	噪声值 Leq	标准值	达标情况
N9 大村附近现有道路 K13+800 处距路肩 0m	2020/7/28	昼间	51	60	达标
		夜间	49	50	达标
	2020/7/29	昼间	56	60	达标
		夜间	42	50	达标
N9 大村附近现有道路 K13+800 处距路肩 10m	2020/7/28	昼间	47	60	达标
		夜间	46	50	达标
	2020/7/29	昼间	48	60	达标
		夜间	39	50	达标
N9 大村附近现有道路 K13+800 处距路肩 20m	2020/7/28	昼间	47	60	达标
		夜间	41	50	达标
	2020/7/29	昼间	47	60	达标
		夜间	39	50	达标
N9 大村附近现有道路 K13+800 处距路肩 40m	2020/7/28	昼间	47	60	达标
		夜间	38	50	达标
	2020/7/29	昼间	46	60	达标
		夜间	38	60	达标
N9 大村附近现有道路 K13+800 处距路肩 80m	2020/7/28	昼间	43	50	达标
		夜间	36	60	达标
	2020/7/29	昼间	44	50	达标
		夜间	38	60	达标
N9 大村附近现	2020/7/28	昼间	42	50	达标
		夜间	34	60	达标

检测点位	时间	检测时段	噪声值 Leq	标准值	达标情况
有道路 K13+800 处距 路肩 160m	2020/7/29	昼 间	43	50	达标
		夜 间	35	50	达标
N10 开基桥附近 现有道路 K28+800 处距 路肩 0m	2020/7/28	昼 间	51	70	达标
		夜 间	49	55	达标
	2020/7/29	昼 间	63	70	达标
		夜 间	42	55	达标
N10 开基桥附近 现有道路 K28+800 处距 路肩 10m	2020/7/28	昼 间	47	70	达标
		夜 间	49	55	达标
	2020/7/29	昼 间	63	70	达标
		夜 间	40	55	达标
N10 开基桥附近 现有道路 K28+800 处距 路肩 20m	2020/7/28	昼 间	47	70	达标
		夜 间	47	55	达标
	2020/7/29	昼 间	59	70	达标
		夜 间	39	55	达标
N10 开基桥附近 现有道路 K28+800 处距 路肩 40m	2020/7/28	昼 间	45	70	达标
		夜 间	41	55	达标
	2020/7/29	昼 间	59	70	达标
		夜 间	39	55	达标
N9 开基桥附近 现有道路 K28+800 处距 路肩 80m	2020/7/28	昼 间	43	60	达标
		夜 间	38	50	达标
	2020/7/29	昼 间	58	60	达标
		夜 间	37	50	达标
N10 开基桥附近 现有道路 K28+800 处距 路肩 160m	2020/7/28	昼 间	42	60	达标
		夜 间	35	50	达标
	2020/7/29	昼 间	56	60	达标
		夜 间	34	50	达标

由上表可以看出，交通噪声是随着距路肩距离增大，噪声值总体上呈逐渐降低的趋势。

大村附近现有道路 K13+800 处昼夜噪声监测结果可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；开基桥附近现有道路 K28+800 处距路肩 0m、10m 的地方昼间能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 标准，其他距离昼夜噪声值都能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

## 5.6 环境空气现状调查与评价

### 5.6.1 公路沿线大气污染源调查

本次评价对拟建公路沿线 200m 范围内的区域进行了实地踏勘与调查，沿线



200m 范围内主要为山地丘陵和村庄，空气污染源主要是汽车尾气造成的空气污染以及农户的燃煤、薪炭等造成的局部污染，沿线绝大部分地区空气质量总体上处于良好状态，环境空气清洁，空气扩散条件较好，沿线不存在较严重的大气污染排放源。

### 5.6.2 环境空气现状评价

根据丽江市环境保护局-《丽江市 2019 年环境状况公报》，宁蒗县城区环境空气质量。

2019 年度，丽江市行政区域范围内下属四个县设有空气自动监测点位，分别是玉龙县文笔水库管理所监测点、永胜县环保局监测点、华坪县气象局监测点和宁蒗县环保局监测点。对县城环境空气质量 6 项基本指标（SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>）进行全年自动监测。

宁蒗县环保局站点有效监测 351 天，实况空气质量指数类别中 245 天优，达优率为 69.8%，其余 106 天空气质量指数类别为良。

项目中心距离宁蒗县监测点直线距离 30km，项目区域与宁蒗县县城邻近、地形、气候条件相近。

引用《泸沽湖蒗放片区湖滨生态带建设项目环境影响报告书》中的对空气 TSP 因子监测数据。该次监测由丽江泸沽湖省级旅游区管理委员会委托云南圣清监测科技有限公司于 2017 年 5 月 18 日-2017 年 5 月 24 日对蒗放村的环境空气质量进行了现状监测。项目距离蒗放村 13km，蒗放村位于泸沽湖边，周围均无大气污染源，项目区域与蒗放村邻近、地形、气候条件相近。

监测情况如下：

#### （1）监测项目

监测因子为 TSP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>。

#### （2）监测时间及频率

连续监测 7 天，TSP 日均值的监测时间为 24 小时，采样时间按监测相关技术规范进行。

#### （3）监测结果见下表

表 5.6-1 饮用的环境空气现状监测结果一览表 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测值	监测日期	TSP
蒗放村	日均值	2017.05.18	0.093

		2017.05.19	0.097
		2017.05.20	0.088
		2017.05.21	0.081
		2017.05.22	0.092
		2017.05.23	0.095
		2017.05.24	0.086
	标准值		0.3
	达标情况		达标

根据监测结果分析，评价区空气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

根据调查，项目区与该次监测期间环境状况未发生大的改变，区域无新增主要污染源。

综上，项目区环境质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

## 5.7 社会环境现状调查与评述

### 5.7.1 概述

#### （1）丽江市

丽江市位于云南省西北部云贵高原与青藏高原的连接部位，地理位置为东经 99°23'~101°31'，北纬 25°23'~27°56'，总面积 21219 平方公里，北连迪庆藏族自治州，南接大理白族自治州，西邻怒江傈僳族自治州，东与四川凉山彝族自治州和攀枝花市接壤。丽江市下辖古城区、玉龙纳西族自治县、永胜县、华坪县、宁蒗彝族自治县，共有 59 个乡镇（其中民族乡 18 个），4 个街道办事处，410 个村民委员会，市域内少数民族分布广泛，主要有纳西族、普米族和傈僳族。2017 年末共有人口 129 万人，丽江是一个多民族聚居的地方，现有纳西、彝、傈僳、白、普米等 22 个少数民族，其中有 12 个世居民族，纳西族 25 万人，彝族 24 万人，傈僳族 12 万人。

#### （2）宁蒗县

宁蒗彝族自治县，位于云南省西北部的丽江市川滇交界处，东北与四川省盐边、盐源、木里县毗连，西与丽江隔江相望，南与永胜、华坪两县为邻。宁蒗县地处丽江市东北部的小凉山区，北纬 26°31'-27°56'，东经 100°22'-100°56'。宁蒗县全县总面积 6206 平方公里，辖大兴 1 个镇和永宁坪、战河、西布河、蝉战河、跑马坪、新营盘、西川、金棉、宁利、烂泥篙、红旗、红桥、翠玉、永宁、

拉伯 14 个乡 1 个镇，89 个村民委员会。2016 年末，全县总人口 27.58 万人，其中城镇人口 31581 人，乡村人口 244234 人。境内居住着汉族、彝族、摩梭人、白族、壮族、苗族、傈僳族、纳西族、普米族、藏族、傣族、回族等，少数民族人口 21.12 万人，占总人口的 82%；彝族人口 13.81 万人，占全县总人口的 60%，人口密度为 38 人/平方公里。

宁蒗境内矿产资源十分丰富。境内煤储量约在 1.5—2 亿万吨左右，已探明储量达 3500 万吨。还有丰富的铁、铜、铅、锌、铝土、锰、金、银、钨、钼、镍等金属矿及石膏、石灰石、白云岩、大理石等矿藏资源。水资源十分丰富，人均占水 1 万立方米，水能资源藏量仅小水电就达 20 万千瓦以上，开发前景十分广阔。宁蒗的生物资源十分丰富，是云南生物多样性较丰富的地区。孕育着热带、亚热带、温带、寒带的多种动植物。仅药用价值较高的中药材就有 60 科 155 种，藏量达 3610.6 万公斤；有松茸、木耳、羊肚菌等 25 种珍稀野生菌；农业以水稻、玉米、荞麦、马铃薯、豆类等粮食作物和苹果、花椒、烤烟、酸梅、油料、香料等经济作物为主，有天然牧场 447.15 万亩，可载畜 5.7 万个黄牛单位，是云南省重要的商品牛羊基地县。全县森林覆盖率 43.4%，是金沙江流域的重点林区县。

### （3）永宁乡

永宁乡政府位于县城北 93 公里，泸沽湖西北 20 公里。海拔 2644 米。北连四川木里藏族自治县，东临四川盐源县左所区，总面积 642 平方公里。人口 18623 人。辖 6 个行政村，64 个自然村。有摩梭、普米、汉、白、壮、纳西、藏、彝等八种民族居住。永宁乡平均海拔 2664 米，年平均气温 9℃，平均降雨量 960 毫米，无霜期 240 天。日照充足，降雨充沛，水热条件好，土壤肥沃，干湿分明。

永宁乡多数居民居住永宁坝及泸沽湖畔，主产稻谷、玉米、小麦，是本县的主要产粮区之一。历史上就是著名的滇、川茶马古道的重要驿站和商品物资集散地，也是川滇两省三县经济贸易重镇。土特产品有贝母、虫草、木香、高原红米、盛产出口的白瓜子。是宁蒗的主要旅游区，是国家级风景名胜泸沽湖景区所在地并有扎美喇嘛寺，狮子山，温泉、泸沽湖，女神溶洞等自然景观及多姿多彩的民族风情。文物古迹有县级文物保护单位土司衙署、忽必烈南征遗址日月和、怎波达迦林寺等。设有文化站、电影院、卫生院、兽医站等各 1 处。乡办中学 1 所，

小学 34 所，其中完小 9 所，在校学生 1820 人。

## 5.7.2 交通运输现状

### （1）丽江市

#### ①公路网现状

进入“十三五”期间以来，丽江市加强基础设施建设，丽攀高速公路华坪荣将至攀枝花福田段建成，宁蒗至永胜高速公路、华丽高速公路，丽香高速公路、丽香铁路开工建设，丽江古城至宁蒗二级公路、永胜至宁蒗二级工程一期工程、金沙江库区航运综合开发等项目建设进展顺利，全市 65 个乡镇全部实现通油路。中缅油气管道丽江支线输气管线建成运营。丽江机场新开通航线 5 条，旅客吞吐量 550 万人次，迈入国内大型机场行列；宁蒗泸沽湖机场竣工通航，丽江成为云南省第二个“一市两场”的地级市。

截止 2016 年底，丽江市境内通车公路总里程 7305 公里，按技术等级划分：高速公路 63 公里，一级公路 39 公里，二级公路 521 公里，三级公路 465 公里，四级公路 5628 公里。二级以上公路占总里程的 8.53%，全市公路网密度为 35 公里/百平方公里。

#### ②铁路网现状

大理至丽江铁路于 2009 年 9 月通车，该线南起大理东站，向北经上村、西邑、鹤庆至丽江古城区金山乡新团村丽江货运站，全长 167 公里，估算总投资 15.1 亿元。昆明至丽江、大理至丽江高铁线路于 2018 年底通车。这些铁路建设，对于缓解滇西北地区交通运输状况，优化区域间资源配置，推动云南旅游、水电、矿产等资源的深度开发，促进滇西北地区经济社会又好又快发展具有十分重要的意义。在建的有丽江到香格里拉铁路（丽香铁路），丽香铁路正线全长约 139 公里，估算总投资 92 亿元。

#### ③航空运输网现状

在“一带一路”宏伟蓝图下，“十三五”期间，经丽江市政府研究，继续对三义机场进行第三期改扩建工程，按满足 2025 年旅客吞吐量 1100 万人次、货邮吞吐量 27500 吨、航班起降架次 84478 架次进行规划建设；远期按满足 2045 年旅客吞吐量 2200 万人次、货邮吞吐量 66000 吨、航班起降架次 157004 架次进行规划控制。飞行区等级由 4D 升级为 4E。

## （2）运输量发展水平及特点

丽江市公路网不断完善，交通运输能力不断提高。截至 2016 年底，全年公路货运量 3267 万吨，增长 11.52%，公路货物周转量 407703 万吨公里，增长 12.33%；公路客运量 2699 万人次，下降 8.02%，公路旅客周转量 124020 万人公里，下降 16.77%；全年民航货邮运输量完成 1.03 万吨，增长 10.7%，运输旅客 710.5 万人次，增长 4.7%，运输航班 54250 架次，增长 2.0%。

公路运输在客货运输中占据主导地位，其中公路货运量基本呈现先降低后增长的趋势，而公路客运量在 2007 年之前呈现缓慢增长趋势，在 2008 年有小幅度回落后，从 2009 年开始大幅度增长，。民航运输方面以客运为主、货运为辅，且客运量自 2006 年开始基本维持在较稳定的水平直至 2011 年，从 2012 年开始有显著增长。

## （3）公路运输的地位和作用

丽江市境内虽然有铁路、机场，但由公路运输在客货运输中依然占据主导地位，目前公路运输是最主要的运输方式。

## （2）相关公路技术状况及存在问题

与本项目相关的主要公路有：在建永宁高速和西香高速；省道 S219 线香格里拉至永仁公路、泸沽湖机场专用公路、泸沽湖至丽江旅游小环线公路及一些地方公路。

### 1) 永宁高速和西香高速

永宁高速和西香高速均已处于紧张的建设阶段，按双向四车道高速公路标准建设，设计速度 80 km/h，路基宽度为 25.5m。

### 2) 省道 S219 线

省道 S219 线宁蒗县城至泸沽湖段为二级公路，设计时速为 40km/h，路基宽 10m、8.5m，路面形式为沥青混凝土路面。其余路段（宁蒗县境内）为四级公路，设计时速为 20km/h，路基宽 6.5m。

### 3) 泸沽湖机场专用公路

公路等级为二级，设计行车速度为 60km/h，路基宽 8.5m，路面形式为沥青混凝土路面。

### 4) 泸沽湖至丽江旅游小环线公路

公路等级为四级，设计行车速度为 20km/h，路基宽 6.5m，路面形式为沥青混

凝土路面。

### 5.7.3 资源利用现状

#### 1. 矿产资源

##### (1) 丽江市

丽江市具有独特的大地构造位置和多种成矿地质条件，形成了丰富多样的矿产，矿产资源具有地区特色。到目前为止，全市已经发现 30 多种矿产，350 多个矿产地，天然气产地一处，几十处地热产地。其中煤、铜、砂金及其建筑材料（大理石、石灰石、石灰角砾岩、瓷土、滑石）等矿种具备一定的优势。

全市煤矿产地有 67 处，占总矿产地的 19.14%。已经探明的工业储量 1 亿吨以上，远景储量达 68089 万吨。气煤主要分布在华坪县，该区有工业储量 0.79 亿吨，尚有预测量 5.5 亿吨，是丽江市重要的煤炭基地；民用煤主要分布在古城区—宁蒗县程海断裂以西。目前，全市已知 67 个煤矿点，分布情况如下：古城区 1 个矿产地；玉龙县 12 个矿产地；华坪县 15 个矿产地；永胜县 20 个矿产地；宁蒗县 19 个矿产地。

全市共有 98 个铜矿矿产地，占总矿产地的 28%，其中一个中型矿床，10 个小型矿床，其余为矿点，已经探明累计工业储量金属量 83439 吨，尚有可靠预测金属储量 11087 吨。铜矿中伴生有金、银，且含量高，可综合利用。全市铜矿集中分布于小长坪背斜，竹山背斜及其新村背斜的两翼，为玄武岩及黑泥哨组中的热液型铜矿。这是市内的重要矿化类型，此处尚有与斑岩有关的铜矿及沉积型铜矿，主要分布在古城区、永胜县，宁蒗县也有少量分布。

##### (2) 宁蒗县

宁蒗境内矿产资源十分丰富。境内煤储量约在 1.5—2 亿万吨左右，已探明储量达 3500 万吨。还有丰富的铁、铜、铅、锌、铝土、锰、金、银、钨、钼、镍等金属矿及石膏、石灰石、白云岩、大理石等矿藏资源。

根据《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）工程可研》，项目沿线无矿产资源分布。

#### 2. 旅游资源

##### (1) 丽江市

丽江地处横断山脉三江并流区域，地形地貌复杂、山川壮丽，民族众多、历

史悠久、文化灿烂，旅游资源十分丰富。丽江历史上就是滇西北政治经济文化中心，是汉唐时代通往西藏和印度、尼泊尔等地的“丝绸之路”和“茶马古道”重镇。

丽江市拥有得天独厚的旅游资源，全市共有旅游风景点 104 处，最具代表性的有：二山、一城、一江、一湖、一文化、一风情。“二山”即玉龙雪山和老君山。玉龙雪山是北半球距赤道最近的现代冰川，景区面积 263 平方公里，13 座雪峰一字排开，宛如利剑直插云霄，冰清玉洁，雄奇壮观，风景如画。有著名的阳春白雪、绿雪冰川奇观，是国家级风景名胜区、省级自然保护区和省级旅游开发区。老君山因传说太上老君曾在此炼丹而得名，被历代史家称为“滇省众山之祖”。景区面积 710 多平方公里，以杜鹃王国、丹霞地貌以及 99 个龙潭等景观闻名于世。有众多的国家级保护动植物。“一城”即丽江古城，是国家级历史文化名城，具有 800 余年历史，是我国保存最为完整，最具纳西族风格的古代城镇。1997 年 12 月被联合国教科文组织世界遗产委员会列入“世界文化遗产”名录。“一江”即金沙江，以惊险、雄奇、壮美的虎跳峡景观为代表景点。“一湖”即被誉为“高原明珠”、“东方第一奇景”的泸沽湖风景名胜区。“一文化”即纳西东巴文化，包括世界上“唯一活着的象形文字”——东巴文、蜚声中外的纳西古乐和东巴绘画以及独特的建筑艺术和宗教文化，东巴古籍文献已于 2003 年 8 月列入世界记忆遗产名录。“一风情”即泸沽湖“女儿国”摩梭人风情。其婚姻家庭仍保存着“男不娶，女不嫁”的走婚习俗，为人类母系社会婚姻形态的最后领地，被称为“人类母系文化最后一片净土”。此外，以丽江为主的金沙江、怒江、澜沧江“三江并流”景区，已于 2003 年 7 月被正式列入“世界自然遗产名录”。境内还有永胜程海、灵源箐及石刻观音像、禄德他留人古墓群；华坪轿顶山、仙人洞等风景区。

丽江市孕育了丰富多彩、神奇灿烂的民族文化。各民族在语言文字、神话传说、音乐舞蹈、文学艺术、宗教信仰，婚姻、丧葬、生育、节庆、饮食、服饰、待客、礼仪、娱乐活动以及心理素质、生态环境等方面都保留了自己独特的个性和多姿多彩的风格。各民族有众多的特有节日，如纳西族的正月十五棒棒节、三朵节，彝族的火把节，傈僳族的阔时节，普米族的吾昔节，摩梭人的转山节和他留人的粑粑节等。这些旅游资源开发后，是丽江建成国际精品旅游胜地的支撑点。

## （2）宁蒗县

宁蒗旅游资源得天独厚，开发潜力较大。境内山脉纵横，江河交错，峡谷幽深，气势磅礴，造就了以泸沽湖、吉意溶洞、药山青龙海、三江口等景观为代表的雄奇秀丽的高原自然风光。其中，泸沽湖景区是玉龙山国家 5A 级景区的重要组成部分，它犹如一颗璀璨的宝石镶嵌在小凉山的万山丛中，以美妙绝伦的湖光山色吸引着国内外游客，具有极好的开发前景。泸沽湖的神韵，还在于民族文化的多样性。居住在泸沽湖畔的摩梭人，至今还沿袭着原始母系家庭制和走婚习俗，被史学家、民族学家称为“研究人类婚姻发展史上的活化石”、“人类母系文化的最后一片净土”、“世界人类社会历史的珍贵遗产”。除摩梭人的独特风情和以“情、山、水”融为一体的高原明珠泸沽湖外，有集高山湖泊群、万亩杜鹃林、万亩草甸、高山石林等景观为一体的青龙海生态旅游区；有望乡台高山草甸、女神幽谷、吉意溶洞、永宁温泉等各具特色的旅游景点；有古老灿烂的彝族“毕摩文化”、普米族“韩规文化”等各民族独特奇异的文化；还有永宁扎美喇嘛寺、元世祖忽必烈南征屯兵日月河、土司衙署等人文景观。丰富多彩的自然景观与人文景观交相辉映，珠联璧合，融为一体，形成了以泸沽湖为中心，南连吉意溶洞、县城、青龙海，北接永宁坝、三江口的景点群体。还有小凉山彝族毕摩文化和服饰、饮食文化，普米族韩规文化，金沙江边傈僳族的比扒文化，以葫芦笙为代表的民间音乐舞蹈文化等，这种民族文化的多样性、互补性构成了“精品旅游”亮丽的风景。

### 3. 文物资源

#### (1) 丽江市

丽江古城位于云南省丽江市古城区，又名大研古城，世界文化遗产丽江古城一共包括大研古城、束河古镇、白沙古镇三个部分。坐落在丽江坝中部，始建于宋末元初（公元 13 世纪后期），地处云贵高原，面积为 7.279 平方公里。

1997 年 12 月，丽江古城申报世界文化遗产获成功，填补了中国在世界文化遗产中无历史文化名城的空白。

丽江的文化在 1723 年清朝改土归流政策以后成为一个纳西文化和汉族文化的综合体。比起金沙江西岸中甸白地（纳西东巴教发源地）的纳西人和金沙江东泸沽湖地区的摩梭人，丽江坝区的纳西社区受中原汉族文化的影响和同化，这种同化过程在 1996 年的丽江大地震和此后旅游业的发展中逐步加速。

明清寺庙壁画是著名的“丽江壁画”或“白沙壁画”。是明代领主经济繁荣，



丽江民族吸收其他民族文化，发展本民族文化的结晶。壁画分布在白沙，大研镇，束河，中海，漾西，雪嵩等村镇的十多处寺庙中，于明出至清乾隆年间陆续制作完成的。

金龙桥，又名梓里江桥、梓里桥，号称“金沙江上第一桥”，位于云南丽江市永胜县和古城区之间金沙江上，建于清代光绪六年(1880年)正月，由提督蒋宗汉捐资建造，已有 100 多年的历史，是长江上现存最古老的桥梁。2006 年被列为全国第六批重点文物保护单位。

玉峰寺位于丽江以北的白沙乡境内，是丽江五大古寺之一，距离县城 13 公里。始建于清代，建筑风格既有汉族、白族建筑的特点，又吸收了藏族建筑的特点。

宝山石头城位于丽江城北 110 公里的金沙江峡谷中，因百余户人家聚居在一座独立的蘑菇状巨石之上而得名。丽江宝山石头城纳西语称为“拉伯鲁盘坞”，意为“宝山白石寨”，城内瓦屋鳞鳞，巷道纵横，丽江纳西族居民辟岩建屋，房屋柱石和房沿石均随势打成，古朴自然，奇绝无穷。

永胜观音阁石刻造像，灵源箐又名观音箐，位于永胜县城东郊壶山西麓，是滇西名胜之一。

黑龙潭古建筑群位于云南省丽江市大研（丽江）古城北隅，象山西麓。

里务比岛上的寺庙属黄教喇嘛寺，始建于公元 1634 年。

洛克故居，位于玉龙雪山南麓的雪嵩村，是著名美国探险家洛克当年在丽江的居所。

玉峰寺等。

## （2）宁蒗县

宁蒗县境内有多处古人类遗址，包括里务比岛上的寺庙属黄教喇嘛寺、导游扎美寺等。

## （3）永宁乡

文物古迹有县级文物保护单位土司衙署、忽必烈南征遗址日月和、怎波达迦林寺等。

通过与相关部门沿线踏勘、走访，路线区域内没有重要文物。

## 5.8 景观生态现状调查与评价

评价区是由多种景观系统组成的复合生态系统，其中包括集镇与村落、人工农田、山地森林、河流谷地等。各景观系统相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的景观系统。景观质量的优劣取决于景观要素的性质与特征，以及景观的结构和时空格局的特征。

在各种景观中，绿色植被构成了陆地生态系统的主体，是环境质量好坏最明显的指标。原生性植被往往覆盖度高，群落结构完整，物种组成丰富多样，生物生产力高，更新潜力大，因此对环境质量的贡献也较大。一般来说，森林比灌丛有更为复杂的群落结构、更高的生物生产力，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田、城镇及其它人工配置群落，具有结构简单、种类单一、靠人工维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

项目周边分布的景观主要为泸沽湖景区，泸沽湖景区是玉龙山国家 5A 级景区的重要组成部分，它犹如一颗璀璨的宝石镶嵌在小凉山的万山丛中，以美妙绝伦的湖光山色吸引着国内外游客，具有极好的开发前景。

## 第六章 施工期环境影响分析与评价

### 6.1 地表水环境影响分析

公路施工期生活污水、沿河路段路基施工、桥梁施工可能会对地表水产生影响，但只要严格落实各种管理措施及防护措施，以上影响因素对沿线地表水不会产生明显影响。

#### 6.1.1 生活污水

项目施工人员不在施工场地食宿，施工区生活污水主要来源于施工场地，主要是施工人员盥洗废水。盥洗废水经过沉淀池处理后，用于洒水降尘，不外排。

因此，本项目施工期产生的生活污水对周围地表水影响较小。

#### 6.1.2 施工废水

施工生产污水主要包括含悬浮物较高的泥浆废水和清洗修理机械等产生的含油污水，主要通过采取禁止直接排入水体等有效的污染控制措施来减少其对所在地水环境的影响。

施工期的生产污水经隔油沉淀池收集后用于施工场地洒水抑尘。另外，施工区内施工材料如沥青、油料等如保管不善被暴雨冲刷进入水体，会对水体造成较大危害，施工开始前应先挖两侧的排水沟，保证路面径流不会影响水体的水质，在工程施工期距离水体 150m 范围内不得堆放此类材料，同时需要妥善保管，避免发生前述情况。

在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

#### 6.1.3 沿河路段路基施工对水体的影响

拟建公路总计有 20.735km 的沿河路段，沿河路段大都为老路改建，施工期沿河路段路基裸露的开挖和填筑，在降雨条件下可能产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响。拟建公路与水体最近的距离 1m，为了避免对沿线水体产生影响，对开挖和弃渣进行严格的要求，不在河流及水库边进行弃渣场的布设，开挖的土石方及时运至渣场，避免其落入河流中，对沿河修建的路段，水土保持措施提高标准，严格预防水土流失的产生。对距离下游河流较近或存在高陡边坡的地段采取布设编织土袋拦挡的措施进行防护，有效预防水土流

失对下游河道的危害。通过严格弃渣场选址、水土流失控制及施工期管理，项目建设对河流影响较小。

本工程建设无改移河道情况，项目区跨越河流及沟渠的桥梁较少，跨越部分山间小溪和季节性河沟流，主体工程布设了诸多涵洞来回避对部分河流沟渠的影响，工程建设对原有水系影响较小。通过以上措施有效减缓沿河路段施工对河流的影响。

#### 6.1.4 桥梁施工对水体影响

桥梁施工期对地表水的污染主要来自施工作业的生产污水，施工作业引起的生产污水包括建设过程中的钻孔污染水和含油污水。

项目跨越主要河流为木底箐河及其支流、木底箐水库，沿线设置桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座），涵洞 49 道。

表 6.1-1 项目主要跨越水体桥梁地表水体情况一览表

序号	桥梁中心桩号	桥长 (m)	水中桥墩数(个)	跨越河流	水质标准
1	K3+730 锅圈岩中桥	97	/	蚂蟥沟支流	II
2	K12+135 老屋基中桥	32	/		
3	K13+605 大村中桥	33	/		
4	K19+455 河边 1 号中桥	100	/	木底箐河（水库下游）	II
5	K19+650 河边 2 号中桥	100	/		
6	K20+290 河边 3 号中桥	37	/		
7	K21+451 一碗水 1 号中桥	40	/		
8	K21+551 一碗水 2 号中桥	46	/		
9	K24+007 拖支村 1 号大桥	217	/		
10	K24+907 拖支村 2 号大桥	337	/		

桥梁所跨水体均一跨而过，无涉水桥墩。

主要跨水体桥梁的基础工程形式为灌注桩基础，施工期安排在枯水季节，施工工艺为：定位→钻孔→清孔→放钢筋笼→捣混凝土→承台施工。

在桥梁施工期，对地表水环境主要影响分析及防治措施如下：

①桥梁基础施工过程中将产生废渣、岩浆和淤泥，若将这些废渣、岩浆和淤泥直接排入水体，将堵塞、淤塞河床，使水体总悬浮物固体（SS）、总溶解性固体（DS）和浊度大大增加。因此必须严格按照有关规定，将弃渣统一进行综合利用，运送存放过程需要有专门环保人员监督，严禁随意丢弃渣，以便最大程度上保护河流水体和周围水体水质。

②桥梁上部及下部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，

如机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体质量下降。因此，无论在桥梁下部结构钻孔机械作业，还是在上部结构的现场浇注过程中，应避免将施工废渣、废油、废水等弃入水体。同时，桥梁施工作业完毕后，要清理施工现场，以防施工废料等随雨水进入河中。

③桥梁施工时需要的物料堆放在两岸，若管理不严，遮盖不密，则容易在雨季和暴雨期受雨水冲刷进入水体从而污染水体；应加强管理，施工材料如沥青、油料、化学品等的堆放地点应远离河床，并备临时遮挡的帆布，防止雨水冲刷。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单的有关规定进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。

④桥梁施工过程中产生的建筑垃圾和生活垃圾如随意丢弃在河道中，将影响河流水质。

建设单位应加强施工管理，任何弃渣、污染物、废水不得排入木底箐水库、木底箐河及其支流等水体，且施工完成后要求施工单位对施工土石影响区域进行场地清理，在采取上述措施的情况下，项目施工期对沿线河流、水库的水质影响甚微。

施工单位能够按本环评要求，采取严格而有效的防治措施，桥梁施工对这些水体影响会很小。

### 6.1.5 隧道施工对水环境的影响

隧道施工采用施工废水与隧道涌水分开排放的原则。隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。

隧道施工废水由地下出水和施工浆液混合后形成，径流中含带有炸药爆炸后的残余或残留物，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道出水含有水泥成份，其中所含  $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$  等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好，目前公路施工一般采用干法喷浆，这样，项目隧道施工过程中洞内不会出现隧道施工废水或产生较小的施工废水。

在隧道施工中，衬护用料的选取和处理过程中可能产生施工废水，施工废水主要污染物为 pH、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、TP、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、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，长安大学曾于 2006 年 7 月和 11 月，分别对施工中的小河至安康公路秦岭包家山隧道（长 1100m）和商州至陕豫界公路秦岭州河北隧道（长 490m）施工放炮作业期间的水样进行了采样监测，监测因子为爆破前后出水中 COD、SS、石油类、硝基苯和硝酸盐。监测结果表明：2 处隧道的硝基苯未检出，硝酸盐浓度为 13.550mg/L，废水中仍有少许的炸药残留物，而隧道施工所采用的炸药产生的毒性污染物数量微小。可见，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。

根据工程初步设计说明，拟建高速公路的 3 处隧道洞身岩性主要为砂岩、页岩、泥岩、花岗岩地层等，爆破后施工出水主要含硝酸盐、SS、石油类，严禁施工废水随意排放，首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，处理后上清液用抽水机抽送后循环利用或作为项目路基及施工便道等施工洒水抑尘使用。

#### 6.1.6 施工期含油污水对水体的影响

施工期含油污水主要来源于施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、滴、漏，同时桥梁上部结构及涵洞施工过程中会使用模板和机械油料。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这些物质一旦进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，给水生生物的生命活动造成威胁。

因此在施工中应严禁机械油料和废油直接进入水体，废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并交由资质的单位进行处理。

#### 6.1.7 降雨产生的面源流失对水环境的影响

拟建公路施工期间，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地强降雨条件下，可能产生大量的水土流失而进入周围水体，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道及掩埋农田。所以在施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。

拟建公路在施工时考虑了用塑料薄膜、无纺布、彩条布对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、表土堆积地、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土袋拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。在采取这些措施后将大大地减少表土的裸露及被雨水的冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有一定的沉淀作用，在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水环境的影响

也很小。

#### 6.1.8 施工期废水对木底箐水库影响评价

拟建项目 K13+625~K17+800 路段沿木底箐水库建设，均为地面工程，距离水库最近为 60m，与取水口最近距离为 300m。项目建设在木底箐水库饮用水水源地保护区准保护区以及二级保护区内，不在一级保护区内。

该段线路以路基、桥梁形式通过，主要为改建原有的道路，新建桥梁，桥梁均不涉水。动土量较少。

在该段路施工时，应特别注意做好防护工作，设置防护栏，遮挡土石方掉入水中，设置沉淀池收集施工废水。

项目施工期禁止在一级饮用水源保护区、二级保护区、准保护区路段内设置施工场地、取料场和弃渣场等临时占地，施工废水禁止排入饮用水源保护区内。工程建设期间在加强相关管理采取相应保护措施的前提下，对木底箐水库饮用水源保护区影响较小。

## 6.2 地下水环境影响分析

施工期主要考虑路基、桥梁和隧道施工带来的影响。

### （1）路基施工对地下水影响分析

拟建公路路基施工时切坡开挖和填方。路基在开挖时，在盆地一带，分布有峰丛谷地地貌，微形态为狭谷、干谷、盲谷、落水洞、漏斗等，其次为溶洞和暗河，崩塌较发育。因此，路基开挖可能揭穿地下水层，使地下水外渗变成地表水，但公路路基开挖深度不大，地下水外渗量估计不大；偶有部分路段路基开挖路段较深，且刚好涉及到地下水的浅埋区，则可能造成地下水渗出。路基在填方时，如果封堵了落水洞、漏斗等，可能切断地下水的补给通道，对地下水水量造成影响。因此，公路路基的修建对地下水的影响主要是水量的影响，但影响程度较小。

### （2）桥梁施工对地下水影响分析

项目推荐线设置桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座），涵洞 49 道。

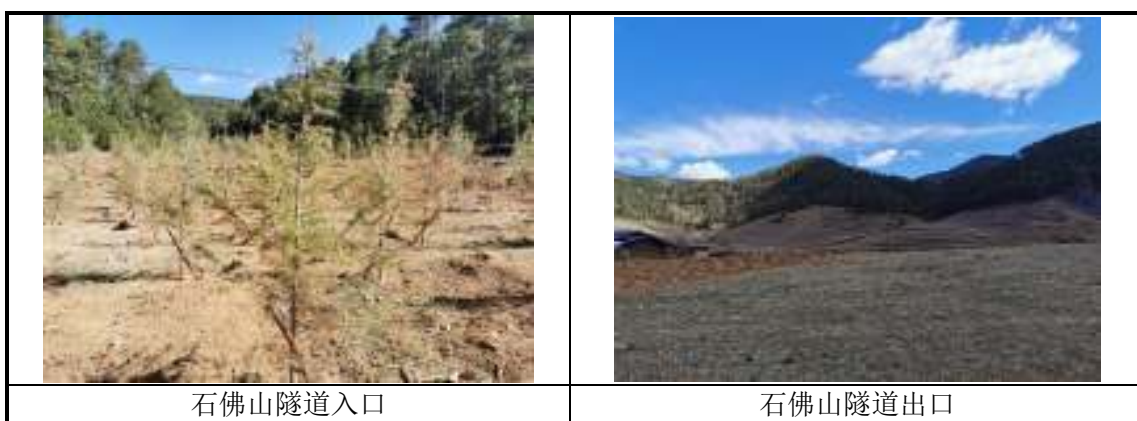
桥梁属公路项目的重要工程设施，其工程特点是规模相对大，对地基的承载力要求高，挖填方量大，对地质环境改造强烈。上述桥梁在施工时，桥基的开挖可能会出现集中突水和承压性，伴随涌泥和涌沙的地下水，导致基坑排水困难或坑壁坍塌，并同时区域地下水造成影响。大桥桥基的施工，桥梁桩基础需进入

弱风化层 3~5m，如果桥基刚好位于地下水埋藏较浅区，则可能穿透地下水的含水层，造成地下水水量减少。同时，桥梁施工可能影响地下水水质的主要是施工中各种废物、油污和泥浆，废物主要为建筑材料，对水质产生的影响较小，而油污含量一般很低，且易浮于泥浆之上而被带出，并排泄到施工区外。因此，影响地下水水质主要还是桥基施工中的泥浆，因大部分的桩身直接位于地下水的孔隙含水层，桩底置于裂隙含水层或岩溶层，桩基施工将导致孔隙水与下层基层裂隙水和岩溶水连通，污染物将可能直接通过钻孔渗入基岩裂隙水和岩溶水中，造成地下水污染。因此，需要在桥梁勘察时注意桥墩处的地质条件和地下水发育情况。

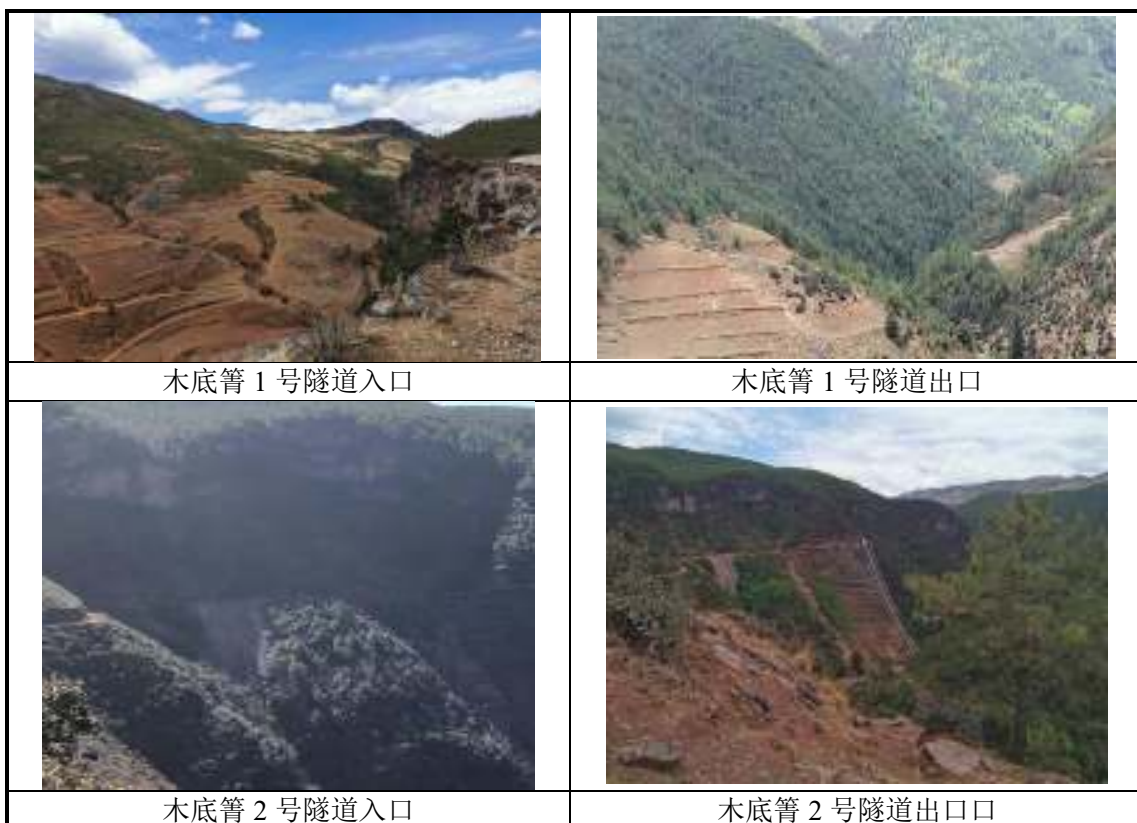
根据 2008 年地质科技情报中对公路在施工期污染染迁移情况进行的示踪模拟（采用 Modflow 软件数值模拟法），施工期开挖的桩基中污染物最大质量浓度小于 0.35mg/L，并很快进入衰减；同时，模拟中所考虑的均为最不利情况，实际上由于含水层介质的吸附作用，污染物质质量深度会远低于此质量浓度。因此，不足以对地下水质量构成威胁。

### （3）隧道施工对地下水影响分析

本项目于 K0+360~K0+990 处设置中隧道 630m/1 座，隧道进口位于泸沽湖机场旁；于 K20+310~K21+430 处设置中隧道 1120m/1 座，位于河边村东侧的斜坡上，地表植被发育好；隧道出口位于木底箐河沟谷右侧斜坡，植被发育较好；于 K21+575~K23+895 处设置中隧道 2320m/1 座，位于木底箐河右侧，地表植被发育较好，隧道出口位于河右侧，地表植被发育较好。







线性工程类项目对地下水环境影响的主要表现为：对其穿越的地下水环境敏感区水位或水质的影响；隧道施工以及后续排水引起的地下水位下降而产生的环境问题。本工程线路沿线评价范围内无地下水环境敏感区和地下水环境保护目标，全线设隧道 3 座，其中短隧道 1 座，长隧道 2 座，无特长隧道。

这 3 座隧道的开挖，可能造成隧道所在的山体地下水的流失，影响隧道所在水文地质单元的地下水资源。

#### 1) 对地下含水层的破坏及引发的环境问题

隧道开挖将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。隧道的存在则可能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。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。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

打穿的含水层水量较小，水头较低时，涌水量较少，强度不大，可采用封堵的方式进行处理，一般影响不大。但当含水层水头较高，涌水量较大，且强度较大时，大量的涌水将可能挟带开挖施工产生的废渣由隧道洞口沿坡面下泄，造成

下游河道的淤塞或农田的压埋，对项目区的水利行洪和农业生产造成一定的影响。

### ②生态用水泄漏对山体上方植被生长的影响

隧道施工期间伴随大量地下水的涌出，本区域不属于干旱区，也不属于水陆交替区，隧道顶部植被不属于高耗水量植物，植物对水的依赖主要来源于大气降水，隧道施工对上方植被影响较小。但隧道施工如果打穿的含水层为隧道山体上部植被赖以生存的水源，且涌水后又难以封堵时，将可能造成植被生长用水大量流失，造成地下水水位下降，如果低于植被生理需求，植被的生长就会收到抑制，严重则枯萎、死亡。对项目区生态环境造成一定破坏。

### ③对地下水水位、水质的影响

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所含的地下水可能减少甚至枯竭，同时，地下水动力场和化学场也将因此发生改变，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，如采用化学灌浆来实现加强护壁或堵漏处理。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，浆液注入构筑物裂缝与地层之中，然后通过溶滤、离子交换、负分解沉淀、聚合等反应，不同程度的污染地下水，导致水质恶化。

### 2) 隧道施工后续排水问题

因隧道施工受空间限制，在浇筑拱部混凝土和回填超挖空间时难以振捣密实，一旦出现纵向刚度不够，地基和围岩扰动，就会产生大量环向裂缝（沉降缝、施工缝及拱墙接缝），这些缝隙若没有采取防水措施，隧道施工完毕有可能会面临后续排水问题，因此施工完毕应解决好排水问题，从根本上消除隧道病害，增加隧道寿命的同时减少对周围环境带来的影响。

由于隧道施工爆破后产生的硝基苯类毒性物质对环境无不利影响，爆破后施工出水中硝酸盐、SS、石油类浓度较高，可能对地表水质有一定影响，故严禁施工废水随意排放，所以需对项目3座隧道施工出水应进行沉淀处理，对处理后施工废水回用。

### 3) 对木底箐水库的影响

石佛山隧道位于木底箐水库上游，木底箐水库水源地准保护区内，距离木底

箐水库较远且根据《木底箐水库饮用水水源地保护区划定方案》木底箐水库为山谷河流、周围泉水小溪汇入而成，无地下水水源；木底箐 1 号隧道入口和木底箐 2 号隧道入口位于木底箐水库下游，不在木底箐水库水源地保护区内。

根据现场勘查以及查阅资料，石佛山隧道附近的村庄为锅圈岩村，锅圈岩村用水水源为地表水源，即木底箐支流，无饮用水井。根据水文地质图石佛山隧道与锅圈岩村为两个水文地质单元，影响较小；木底箐 1 号隧道附近距离最近的居民点为东侧 700 处的散户，无地下水水井，饮用水为地表水，及木底箐水库；木底箐 1 号隧道附近居民点为 2km 处的拖支村，拖支村饮用水水源为木底箐水库，隧道施工对周边居民饮用水无影响。

本工程线路沿线两侧 200m 的评价范围内无地下水环境敏感区和地下水环境保护目标，拟建隧道周边及顶部均无具有饮水功能的井泉等地下水分布，隧道施工对地下水影响较小。

### 6.3 大气环境影响分析

本工程路面采用沥青混凝土路面，在项目施工期平整土地、铺浇路面、材料运输、装卸和搅拌物料等环节都有扬尘发生，其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘（混凝土搅拌、水泥装卸和加料等）。

#### （1）灰土拌合产生的粉尘污染

灰土拌合施工工艺基本上可以分为两种：路拌和站拌，两种拌和方式都会造成许多粉尘产生。路拌引起的粉尘污染的特点是随施工地点的迁移而移动，污染面较窄，但受污染纵向范围较大，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁农作物的表面形成灼伤；而站拌引起的粉尘污染则集中在拌和站周围，对拌和站附近影响表现为量大而面广，其影响范围可达下风向 150m。

根据以往公路施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌和站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染。

拟建公路路面基层需要设立水泥混凝土拌和站。根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度  $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为  $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为  $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的

要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，应将上述拌和站设在村庄敏感点的下风向 200m 之外或避开下风向 200m 范围内的村庄、学校。根据设计单位提供的资料，全路段设置 4 个水泥混凝土和沥青拌和站，具体位置为路桩号 K0+200.000、K18+600、K22+400.000、K26+100.000。项目所在区域主导风向为西南风，施工场地风向 300m 范围内无村庄、学校。

## （2）运输车辆道路扬尘

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。根据同类工程建设经验，施工期施工区内运输车辆大多行驶在土路便道上，路面含尘量高，道路扬尘比较严重。特别在混凝土工序阶段，灰土运输车引起的扬尘对道路两侧影响更为明显。据有关资料，在距路边下风向 50m，TSP 浓度大于  $10\text{mg}/\text{m}^3$ ；距路边下风向 150m，TSP 浓度大于  $5\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此，应加强路面洒水抑尘、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

## （3）砂石料堆存过程中起尘及施工作业扬尘

砂石料堆存过程中在大风天气下极易起尘，使得堆存场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆存场所下风向环境空气质量造成一定的影响。根据已有资料分析，在大风天气下砂石料起尘对下风向环境空气质量的影响范围约为 300m，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与距环境敏感点较远的地方，并且用苫布覆盖，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。各种施工扬尘（平整土地、筑路材料装卸、灰土拌和等）中以灰土拌和所产生的扬尘最严重，要慎重选择拌和地址，应远离居民点敏感点，距离应大于 300m，且应设置在居民点下风侧，另外拌和站须配备除尘设备，加强劳动保护。

## （4）沥青烟气

在施工阶段对大气的污染除扬尘外，沥青烟气是另一主要污染源，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 3, 4-苯并芘。目前公路建设采用设有除尘设备的封闭式厂拌工艺，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，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的沥青烟气最高允许排放浓度，对周围环境影响也较小。以现在公路施工中常

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  $0.057\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值  $4\text{mg}/\text{m}^3$ ）；3, 4-苯并芘的平均值  $0.15\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值  $0.8\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ）；酚 $<0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物综合排放标准》标准值  $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ）。根据有关单位在京津塘大羊坊沥青搅拌站测定，若采用先进的（意大利 MV2A 或同类型的）沥青混凝土搅拌设备，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为  $22.7\text{mg}/\text{m}^3$ 。符合 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》沥青烟  $80\sim 150\text{mg}/\text{m}^3$  的要求。又根据同时测定的沥青搅拌机周围空气质量表明其下风向 100m 处，苯并[a]芘浓度为  $0.00936\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足 GB3095-1996《空气质量标准》二级标准  $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$  的要求，TSP 浓度为  $0.33\text{mg}/\text{m}^3$  略超过二级标准。故如果搅拌设备选型得当，封闭式站拌工艺造成的沥青污染对周围环境影响较小。

据有关资料，在风速介于  $2\sim 3\text{m}/\text{s}$  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 以外的区域，施工期沥青烟尘是不会对附近的村庄造成明显影响的。

根据《初设》，全路段设置 4 个拌合站，具体位置为路桩号 K0+200.000、K18+600.000、K22+400.000、K26+100.000。项目所在区域主导风向为西南风，施工场地下风向 300m 范围内无村庄、学校。

## 6.4 声环境影响分析

### 6.4.1 道路施工期声环境影响

施工期噪声主要包括主体工程施工噪声和临时工程施工噪声，拟建项目临时工程主要包括施工营场地、弃渣场和表土堆场，其中施工营场地主要包括预制场、拌合场和堆料场等设施，对声环境的影响主要表现在施工营地生活噪声，预制场和拌合站搅拌机等的机械噪声；弃渣场和表土堆场主要是运输渣土车辆噪声和推土机机械噪声。

#### 1. 预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据合成声源、点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

合成声源计算模式：

$$L_A = 10 \lg \left( \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

式中：L<sub>A</sub>：合成声源声级，dB（A）；

n：声源个数；

L<sub>i</sub>：某声源的噪声值，dB（A）。

点声源衰减模式：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{r_i}{r_0} - \Delta L$$

式中：L<sub>i</sub>：距声源 r<sub>i</sub> 处的声级，dB（A）；

L<sub>0</sub>：距声源 r<sub>0</sub> 处的声级，dB（A）；

ΔL：其它因素引起的噪声衰减量，dB(A)。

## 2. 预测结果

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见下表。

表 6.4-1 公路工程施工机械噪声值

序号	机械类型	型 号	测点距施工机械 距离(m)	最大声级 Lmax[dB（A）]
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY16A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	发电机组（2 台）	FKV-75	1	98
11	冲击式钻井机	22 型	1	87
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79

根据上表中施工机械满负荷运行单机噪声值，采用上述公式，计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声预测结果见表 6.4-2。

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、2 台装载机组合施工考虑，不同距离处的噪声预测结果见表 6.4-3。

表 6.4-2 路基施工期间机械噪声预测结果 单位: Leq[dB(A)]

施工形式	距施工点距离(m)										
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300	350
3 台机械同时施工	94.2	86.7	79.2	71.7	67.3	64.1	61.7	57.3	54.2	51.8	49.8

表 6.4-3 主要施工机械噪声预测结果 单位: Leq[dB(A)]

序号	机械类型	距施工点距离(m)									
		5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
1	轮式装载机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9	45.5
2	轮式装载机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9	45.5
3	平地机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9	45.5
4	振动式压路机	86.0	78.5	70.9	63.4	59.0	55.9	53.5	49.1	45.9	41.5
5	双轮双振压路机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9	36.5
6	三轮压路机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9	36.5
7	轮胎压路机	76.0	68.5	60.9	53.4	49.0	45.9	43.5	39.1	35.9	31.5
8	推土机	86.0	78.5	70.9	63.4	59.0	55.9	53.5	49.1	45.9	41.5
9	轮胎式液压挖掘机	84.0	76.5	68.9	61.4	57.0	53.9	51.5	47.1	43.9	41.5
10	发电机组（2 台）	84.0	76.5	68.9	61.4	57.0	53.9	51.5	47.1	43.9	41.5
11	冲击式钻井机	73.0	65.5	57.9	50.4	46.0	42.9	40.5	36.1	32.9	30.5
12	搅拌机	82.0	74.5	66.9	59.4	55.0	51.9	49.5	45.1	41.9	39.5

表 6.4-4 施工机械沿路敏感目标施工噪声预测结果表 单位: Leq[dB(A)]

序号	敏感点名称	距离路中心线距离(m)	施工阶段	施工噪声
1	锅圈岩村	200	路基	54.2
2	老屋基	85	路基	64.1
3	木底箐村	20	路基	79.2
4	木底箐小学	25	路基	79.2
5	大村	54	路基	71.7
6	永宁镇	10	路基	86.7

### 3. 影响分析

(1) 单机施工机械噪声昼间最大在距源 20m 以外可符合标准要求；夜间最大在 150m 以外可符合标准要求。

(2) 昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 50m 以外可符合标准要求；夜间在 200m 以外可符合标准要求。根据实际调查资料，目前国内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。

(3) 拟建公路沿线主要声敏感点共有 6 处，其中包括居民点 5 处、学校 1 所。公路昼间、夜间施工将对上述居民点和学校的正常生活、学习、休息会造成一定程度的干扰，其中夜间噪声影响更甚。

(4) 公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施

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环境的影响。

#### 6.4.2 桥梁施工作业噪声影响分析

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施工器械和运输车辆，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过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，避免在同一地点安排大量高噪声设备，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，同时要加强对检查、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大，限制大型载重车的车速，运输路线安排上应尽量避免绕环境敏感目标。

#### 6.4.3 隧道爆破振动环境影响评价

根据《爆破安全规程》（GB6722-2011）中的规定：爆破振动安全距离由公示计算：

$$R = \left( \frac{K}{V} \right)^{1/\alpha} \cdot Q^m$$

式中：R-爆破地震的安全距离，m；

Q-炸药量，kg；齐发爆破取总装药量，微差爆破或秒差爆破取最大一段药量；

V—地震安全速度，cm/s；

m—药量指数，取 1/3；

K，α—分别为与爆破点地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可按岩性或由试验确定。

根据隧道爆破作业工作周围建筑物的实际情况、距离、地质条件等，上式各计算参数取值如下：



①根据爆破场地地质岩性，地质系数  $K$  和衰减指数按中硬岩石考虑， $K$  取 150~250； $\alpha$  取 1.5~1.8。

②考虑到作业场地周围的农户住宅为砖砌建筑物，根据 GB6722-2011《爆破安全规程》中建筑物地面质点的安全振动速度规定，取  $V=2\text{cm/s}$ 。

③施工爆破炸药控制量与距离的关系

根据上述公式和参数的选择，可计算出每次齐发爆破微差或秒爆破的最大一段药量的总炸药量随距离变化的情况，如下表所示。

表 6.4-5 施工爆破炸药量控制值与安全距离的关系

距离 (m)	炸药量 (kg)	
	振速 2cm/s, $K=150$ , $\alpha=1.5$	振速 2cm/s, $K=250$ , $\alpha=1.8$
50	7.9	11.6
60	11.4	16.8
70	15.5	22.9
80	20.2	29.9
90	25.6	37.8
100	31.6	46.7
120	45.5	67.7
150	71.1	105.2
175	96.8	143.2
200	126.5	187.1
250	197.6	292.4
300	284.6	421.0
350	387.3	573.1
400	505.9	748.5
450	640.2	947.3
500	790.4	1169.6
750	1778.5	2613.6
1000	2023.6	2994.2

可知，当距离 50m 时，单次炸药量为 7.9kg 时，爆破产生的环境振动的强度较大，对爆破点 50m 范围内的环境产生较大的影响。因此，建议隧道等爆破尽量采用“小药量、微差爆破”的爆破方式，禁止夜间爆破。

隧道施工振动及噪声主要来自隧道口施工爆破对附近居民点等声环境保护目标产生影响。项目设置隧道共 3 处，沿线住户零散分布。根据项目现阶段初步设计路线图，估算距离隧道较近的敏感点有 3 处，见下表。

6.4-6 施工爆破炸药量控制值与安全距离的关系

序号	隧道名称	敏感点	距离隧道最近距离 (m)	与路高差 (m)
1	石佛山隧道	锅圈岩村	350	30
		机场	700	26
2	石佛山隧道	一碗水散户	680	36
		河边村	627	26
3	木底箐 2 号隧道	一碗水散户	1500	33

	拖支村	1700	282
--	-----	------	-----

项目实际建设阶段会发生变化，工程施工应考虑对村庄的影响，根据不同的地质情况、距离远近、相对高差等，按《爆破安全规程》计算，采取适合的施工方式。

## 6.5 固废影响分析

本项目施工期产生的固体废物主要为生产和生活垃圾、建筑垃圾、废机油等。

### 1 土石方对周围环境的影响

根据《工可》：本工程在建设过程中共开挖土石方 2266455m<sup>3</sup>，其中土方 906582m<sup>3</sup>，石方 89634m<sup>3</sup>；填方 1020716m<sup>3</sup>，其中土方 408287m<sup>3</sup>，石方 612429 m<sup>3</sup>；弃方 1245738m<sup>3</sup>，其中土方 498295m<sup>3</sup>，石方 747442m<sup>3</sup>。弃方全部运至工程规划的弃渣场内。剥离表土全部堆放于本方案规划的道路区的各个表土堆场、各施工（营）场地以及附属设施区用地内。项目土石方能够得到有效处置，对周围环境影响较小。

对周围环境影响首先表现在侵占土地，破坏地貌和植被。如果对其不加以处置和利用，堆存在某一个地方，必然要占用一定数量的土地。需要堆存的数量越大，占用的土地就会越多。原可以用来种粮、植树、种花草等的土地，由于堆放了大量的固体废物，失去了原有的功能，从资源保护的角度看，这就是一种资源的浪费。其次是污染土壤和地下水，由于固体废物长期在露天堆放，其中的一部分有害物质会随着渗滤液浸出来，渗入地下，使周围土壤和地下水受到污染。若有毒有害固体废物堆放在一个地方，还会影响当地微生物和动植物的正常繁殖和生长，对当地的生态平衡构成威胁。三是污染地表水，一旦固体废物及其有害物质进入水体，可能造成河道淤积，堵塞及地表水污染，后果也是很严重的。四是污染大气，固体废物中含有大量的粉尘等其它细小颗粒物，这些粉尘和细小颗粒物不仅含有对人体有害物质和致病细菌，还会四处飞扬，污染空气，进而危害人的健康。五是影响工程队所在地居民点景观。

### 2.生活垃圾对周围环境的影响

拟建项目 4 个施工场地施工期内（3 年）共产生生活垃圾约 144t，本项目生活垃圾收集后，运送到附近的垃圾处理站，进行处置，禁止随意丢弃，生活垃圾处理率可达 100%，对周边环境影响较小。

### 3.施工场地建筑垃圾对周围环境的影响

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、水泥、钢材、木料、预制构件等。上述筑路材料均是按施工进度有计划购置的，但公路工程规模、工程量大，难免有少量的筑路材料余下来，放置在工棚里或露天堆放、杂乱无序，从宏观上与周围环境很不协调，造成视觉污染。若石灰或水泥随水渗入地下，将使土壤板结、pH 值升高，同时还会污染地下水，使该块土地失去生产能力，浪费了珍贵的土地资源。

综上所述，若未妥善处理生产和生活垃圾、建筑垃圾，将会对周围环境造成不良影响。

#### 4.废机油隔油池隔油渣对周围环境的影响

项目施工期施工机械会产生少量的废机油，设置的隔油池处理含油污水后，产生的少量隔油渣，属于危险废物，应用专用容器收集后，委托有资质的单位处理。处置率 100%，对周边环境较小。

### 6.6 生态环境影响分析

#### 6.6.1 对土地利用的影响分析

本项目永久占用土地为 70.4093 hm<sup>2</sup>，土地利用现状为农用地 49.4949 hm<sup>2</sup>，其中耕地 7.6451 hm<sup>2</sup>（均为旱地含基本农田 6.6665 hm<sup>2</sup>）；建设用地 2.7119hm<sup>2</sup>，未利用地 18.2025 hm<sup>2</sup>。

项目永久占地中含基本农田 6.6665 hm<sup>2</sup>，均为旱地。临时占地不涉及基本农田。

总之，由于该工程项目建设，对评价区的土地利用结构有一定影响。总的影响趋势是，该工程的建设，将使评价区的现有土地利用类型中，除交通运输用地面积外，其他包括林业用地、农业用地和建设用地（村寨）等面积都有所减少；而交通运输用地面积将显著增加。这种改变，将使当地的交通运输状况明显改善，但是却对林业、对农业乃至对当地村民的生产生活有一定负面影响。

表 6.6-1 工程建设对土地利用影响情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

土地利用类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
有林地	883.34	47.38
灌木林地	614.49	32.96
耕地（旱地）	203.15	10.90
水体（含滩涂）	104.68	5.80
建设用地	55.42	2.97
合计	1864.48	100.00

## 6.6.2 工程占地对基本农田的影响

在项目选址过程中，对优质耕地及基本农田进行了有效的避让，但由于交通用地选址的特殊性，项目占用基本农田是不可避免的，且推荐方案与初步确定的备选方案相比，推荐方案路线较短，占用基本农田面积较少。

根据云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论证意见》：“云南省自然资源厅组织有关人员对泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地占用耕地和永久基本农田进行了实地踏勘，并召开论证会。

根据国家耕地保护政策和要求，对耕地占补平衡保障措施和永久基本农田占用补划方案的必要性、合理性和可行性进行了论证。该项目拟占用耕地数量 7.9095hm<sup>2</sup>（均为旱地）、粮食产能 237.24kg。根据相关规定，建设单位拟采取缴纳耕地开垦费委托补充的方式进行补充，补充耕地资金已列入项目投资概算。按照“占优补优、占水田补水田”要求，做到耕地占补数量、质量平衡。该项目已列入《丽江市综合交通网发展规划（2015-2020年）》，根据《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护文件的通知》（云国土资【2018】65号）、《云南省国土资源厅关于印发云南省重大项目永久基本农田占用补划方案编制指南（试行）的通知》（云国土资【2018】83号）等文件规定，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目占用永久基本农田，应按照《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（中发【2017】4号）号文件要求按质按量进行补划，并依法依规办理用地手续，宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地属于丽江市重点项目，因此符合编制永久基本农田占用补划方案的要求。

根据《宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》，该项目占用宁蒗县永久基本农田面积 6.6665 hm<sup>2</sup>（均为旱地），平均耕地质量等别为 12 等，不涉及占用城市周边、坝区永久基本农田。

按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求在原县域范围内进行补划，补划全域永久基本农田共 6.7422 hm<sup>2</sup>（均为旱地），耕地平均质量等别 12 等。补划地块与已有基本农田集中连片，经对补划地块举证核实后符合永久基本农田占用补划相关要求。

环评建议项目在初步设计阶段及施工阶段，应进一步优化方案，并按照《云南省人民政府关于加强耕地保护促进城镇化科学发展的意见》（云政发[2011]185号）要求，切实保护耕地，尽量减少农用地和耕地，从严控制用地规模，节约集约用地。按照相关规定，建设占用耕地应保证占补平衡，补充耕地资金必须落实。

根据云南省第九届人民代表大会常务委员会第十六次会议于2000年5月26日审议通过的《云南省基本农田保护条例》之规定：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，需要占用基本农田的，建设单位应当持有有关批准文件，向县级以上人民政府土地行政主管部门提出用地申请，由县级人民政府土地行政主管部门拟定方案，经同级人民政府审核后，逐级上报国务院批准；经批准占用基本农田的，由占用单位开垦与所占用基本农田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，由占用单位按照所占用基本农田前三年平均年产值的5~8倍缴纳耕地开垦费。

根据《关于在工程建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》（交公路发[2004]164号文），在下阶段的设计中，应在满足技术标准的前提下，尽量减少基本农田的占用，在基本农田集中分布的路段，施工单位要严格控制用地数量，施工便道、施工场地、表土堆场等临时占地要根据工程进度统筹考虑，设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，严禁占用基本农田。施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

### 6.6.3 对植被的影响分析

由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被大量减少消失或改变为耕地，次生植被大量增加。

#### （1）对植被及植物多样性的直接影响

工程建设对植被的影响主要体现在施工永久和临时占地造成占地范围内植被和植物资源的破坏。

对于评价区而言，工程占地范围内自然植被以寒温山地硬叶常绿栎林、暖温性针叶林、寒温性针叶林和暖性石灰岩灌丛为主，植物资源以云南松、华山松、高山栲、多变石栎、丽江云杉、长苞冷杉、丽江铁杉、帽斗栎、长穗高山栎、火

棘、青刺尖等该区域较为常见且分布广泛的植物为主。根据相关文献记载，在项目所在区域内分布有国家一级保护植物——红豆杉，但通过实地勘察，在工程扰动区内未发现红豆杉。项目建设将造成评价区部分植物物种数量上的减少，但受到破坏的植株数量所占的比例很小，因此工程建设不会造成物种的灭绝和物种种群数量的急剧下降，亦不会影响该区域物种的自我更新，对评价区的植被和植物多样性产生的影响较小。

## （2）对植被及植物多样性的间接影响

对植被及植物多样性的间接影响主要体现为项目施工直接影响地下水后，间接影响植被根系利用水分。

项目共设置 3 座隧道，石佛山隧道 630m（K0+360~K0+990），木底箐 1 号隧道 1120m（K20+310~K21+430），木底箐 2 号隧道 2320m（K21+575~K23+895）。路段地下水以孔隙水、裂隙水、岩溶水为主。

施工过程中，隧道埋深约 10~250m 之间，隧道掘进时多呈潮湿或点滴状渗水现象，降雨期间由于地表水沿裂隙下渗，局部地段可能存在线状出水现象。导水裂隙带深度预计地表以下 20-50m，地下水类型为花岗片麻岩基岩裂隙水，推测施工期间地下水冒落高度 5-20m。，隧道施工对孔隙水基本无影响。

基岩裂隙水赋存于岩体节理裂隙、断层及岩性接触破碎带中，接受大气降水入渗补给及地表水和孔隙水补给，加之岩层厚度大、蓄水构造体量大，裂隙水量总体大；随着隧道深度的增加，基岩风化程度降低，完整性逐渐提高，完整基岩富水性及渗透性减弱，隔水性增强，基岩裂隙水备向下运移能力降低。隧道施工过程中会引起局部范围内地下水分布发生变化，施工前应加强水文地质勘查，施工中加强监测并做好超前预报工作，加强支护和防渗处理，防止突出涌水。在采取相应措施后，隧道疏排水不会导致基岩裂隙水被疏干及地下水位大幅下降。

综上，隧道施工对地下水影响较小，植物根系只能分布到土壤层，不会深入到基岩层，因此植物根系能够利用的水分主要是土壤水，其补给来源主要为大气降水，与地下水联系不大。

## 6.6.4 对植物资源的影响分析

### 1. 对一般植物资源的影响

本工程评价区分布有 752 余种自然分布的植物种类。由于工程区村寨分布较多，评价区内分布大量耕地、公路，人为活动频繁，受工程施工影响区域的植被主要是被人类活动反复干扰的耕地植被、云南松林、华山松、长苞冷杉林、丽江云杉、火棘、青刺尖灌丛等。

上述施工区中出现的这些植物种类的部分个体将要随工程施工而在施工区消失，但是它们主要是阳性、次生物种，在云南各地分布很广，不属于保护植物，也没有特有植物。这些部分个体在施工区小范围内的消失对这些物种在评价区的种群数量影响不大，更不会影响到它们的种群生存。

### 2. 对评价区国家野生重点保护植物的影响

根据相关文献记载，在项目所在区域内分布有国家一级保护植物——红豆杉，但通过实地勘察，在项目评价范围内未发现红豆杉，这与评价区面积小、且项目大体走向为老路改造、线路两侧人为干扰较大有关，所以不存在对国家重点保护植物的影响。

### 3. 对评价区云南省级野生保护植物的影响

实地调查表明，本项目评价区内未发现云南省重点保护植物，所以不存在对省级野生保护植物的影响。

### 4. 对评价区古树名木的影响

评价区没有发现名木古树，所以不存在对古树名木的影响。

评价区未调查到狭域特有种，工程建设不存在对狭域特有植物的影响。

综上所述，本工程对保护植物基本无影响。

## 6.6.5 对动物资源的影响分析

### 1. 对鱼类的影响

拟建公路全线设置桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座），涵洞 49 道。桥梁主要为跨越河流、箐沟或改善线形而设。在位于评价区的河流（桥梁上游 100m 至下游 1500m 范围）没有天然大型集中的鱼类“三场”，主要为常见小型鱼类和引入物种。

评价区的河流均属于小型河，沟箐水，河谷狭窄，河流水面较窄。其河床宽

度基本不超过 15m。由于河床宽度较狭窄，跨河桥梁的桥墩不修建在河床中，桥梁施工期间不会进行河流的截流等，因此桥梁施工对鱼类的影响以间接影响为主。主要表现为：水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，而鱼类是可以择环境而栖的动物，所以不影响鱼类物种资源的保护。由于鱼类择水而栖迁到其它地方，工程完成后，该流域鱼类种类、数量的影响不大。

## 2. 对陆生脊椎动物的影响

公路修建会影响甚至会改变动物生存、繁衍的生态环境，这已引起人们越来越多的关注。

### （1）工程建设期对动物资源的影响

工程建设过程中，对陆生动物的影响具体表现为：

路基工程基础开挖与排水，砂石料冲洗废水，施工人群生活污水以及各类机械的含油污水等，对工程区水质将会产生不利影响，影响对水环境依赖大的一些类群，如两栖爬行类和水域栖居型鸟类的活动。

基础开挖、交通运输、拌和机械的运行产生噪声污染；砂石料加工产生的粉尘与扬尘形成粉尘污染；燃油产生废气导致气体污染。施工区的噪声污染、粉尘污染和气体污染可能使鸟类和兽类暂时迁出施工区。

弃渣、开挖造成的水土流失、生产生活的垃圾等，均会对施工区的野生动物生存产生一定程度的影响，但都可以采取措施加以预防和减免。

### （2）工程建设对珍稀保护动物的影响

#### ①对国家级重点保护动物的影响

评价区内记录到的国家重点保护动物有双团棘胸蛙、雀鹰、松雀鹰、普通鵟、红隼

●双团棘胸蛙，常栖息于水沟或山间溪流内，白天隐伏于石下，夜晚在岸边或石上活动捕食。主要分布于项目评价区内的沟箐中，公路施工中，在路段的开挖、桥梁架设及相应弃渣等工程中，对其生境有明显干扰，会对生存其造成一定的影响。

●雀鹰，属小型猛禽，栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。在评价区域内



偶见，本项目工程建设中的施工机械、车辆、放炮等发出的噪声，及施工人员的活动干扰会减少他们在评价区空中出现的频率。但是由于公路施工属于线性工程，影响的区间较长而影响的面很窄，而且这几种猛禽的活动范围极广，因此本工程建筑施工对它们的影响不大。

●松雀鹰，属小型猛禽，常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。在评价区域内偶见。本项目工程建设中的施工机械、车辆、放炮等发出的噪声，及施工人员的活动干扰会减少他们在评价区空中出现的频率。但是由于公路施工属于线性工程，影响的区间较长而影响的面很窄，而且这几种猛禽的活动范围极广，因此本工程建筑施工对它们的影响不大。

●普通鵟，栖息于海拔 3700m 以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔。本项目工程建设中的施工机械、车辆、放炮等发出的噪声，及施工人员的活动干扰会减少他们在评价区空中出现的频率。但是由于公路施工属于线性工程，影响的区间较长而影响的面很窄，而且这几种猛禽的活动范围极广，因此本工程建筑施工对它们的影响不大。

●红隼，栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留。项目建设与项目运行对其生境有一定干扰。

上述国家级重点保护动物除双团棘胸蛙外，其余物种均反应灵敏，运动能力强，可及时逃避干扰和不良环境；本工程为改建公路工程，重点是边坡改建和路间改建，新增占地面积较小，对它们的气息生境地占用面积较小；公路施工及运行对其活动的影响不显著。

## ②对 CITES 保护物种的影响

评价区未发现濒危野生动植物种国际贸易公约（CITES）附录 I、附录 II 的动物。

## 6.6.6 对农业生态的影响分析

### 1. 永久占地对农业的影响分析

项目永久性占地主要涉及到工程路基占地、沿线服务设施占地，被占用的土地将永远丧失其原有土地利用功能。工程全线永久占地 70.4093hm<sup>2</sup>，其中耕地

7.9095 hm<sup>2</sup>（均为旱地）、园地 0.1509 hm<sup>2</sup>、其他农用地 4.6890 hm<sup>2</sup>。项目沿线农民大多为农业劳动力，其收入主要依赖于种植业和副业的产值，项目征地会对被征地农民的生活造成一定的影响。由于项目占用耕地较少，项目占地导致的农业损失占宁蒗县农业总产值的比重很小，但对局部人群尤其是被征地村民来讲，对其收入水平和生活方式的影响还是相当显著的，因此建设单位应当严格按照国家政策的规定做好征地后的土地调整与土地补偿工作。工程永久占地会对农业生态系统带来一定的影响，为了降低对农业生态系统的影响，对幼龄果树及其他树种要求移植到其他区域，以减少其损失。

## 2. 临时占地对农业的影响分析

工程临时占地，主要是指用于施工场地、弃渣场、施工便道、表土堆场等设施场所的临时用地，工程临时占地 37.3073hm<sup>2</sup>，其中旱地 12.175hm<sup>2</sup>。工程临时占地虽然占用一定量的坡耕地，但这只是暂时性的，只要施工单位在施工中采取有利于土地及植被恢复的措施减少对其影响，特别是临时占用耕地的，要及时恢复其原有土地功能，并做好占地补偿工作及施工后的植被恢复措施，其环境影响是可以接受的。

公路建成后也可促进当地的土地利用和开发，加速引进先进的农业技术，进一步改善农田生态环境，优化农业种植结构，提高作物单产和农民收益，实现土地资源价值在形式上的转化。同时在公路施工时，部分原地方机耕道路作为施工辅道而整修改造，使地方道路网结构得到进一步优化，更能满足当地居民生产生活的需要。

## 6.7 景观生态影响分析

公路景观包括公路本身形成的景观（即内部景观），也包括其沿线的自然景观和人文景观（即外部景观），它是公路与其周围景观的综合景观体系，即公路景观可划分为公路内部景观与外部景观。鉴于本公路项目尚处于工程可行性研究阶段，尚无特殊工程构造物设计资料，本报告书中景观环境评价专题仅对拟建公路的外部景观进行评价，并根据本项目的建设运营对外部景观的影响方式和强度，提出景观环境影响减缓措施和建议。

项目建设对评价区景观生态体系的影响主要表现在主体工程 and 临时施工工程占地对景观生态体系组成格局的影响，本项目不涉及泸沽湖风景名胜区以及自

然保护区。

### 6.7.1 主体工程

拟建公路沿线主要有集镇与村落、人工农田、山地森林、河流谷地等，公路路基工程填挖将严重破坏征地范围内的地表植被，形成与施工营场地周围环境反差较大、不相融的裸地景观，从而对施工场所周围人群的视觉产生极大冲击。尤其是挖方相对较大的路段对人的视线形成阻断影响。更为严重的是，由于对地表植被的完全破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对下游植被和水体产生影响，从而对区域景观环境质量产生影响。而在旱季，松散的地表在有风和车辆行驶时容易形成扬尘，扬尘覆盖在施工现场以外植被表面，使周围景观的美景度大大降低。根据环境现状调查可知，拟建公路沿线经过地区多为原有道路景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的山地森林景观、河谷景观增添了不和谐的景色。

### 6.7.2 弃渣场对景观环境的影响

通过地表弃渣，破坏地表植被和土壤结构，弃渣形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差，改变地形地貌以及自然景观，使部分地段植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破坏，影响生态系统的结构和功能。

同时弃渣运输作业过程中，旱季容易形成扬尘，雨季容易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

### 6.7.3 景观环境敏感保护目标的影响分析

#### (1) 对集镇与村落景观的影响

为减缓连接线路段对集镇规划区景观的影响，应重点针对上述路段的线位采取遮掩措施或对公路构筑物进行专门的景观设计，建议加强公路用地范围外一定距离内的绿化工作，建议在路侧种植高大的乔木，使公路与集镇规划区之间形成一道绿色屏障遮挡，减缓其景观的影响。

拟建公路涉及集镇规划区路段绿化景观规划从整体风貌景观出发，合理规划植物配置、小品、广告位的设置，力图从整体上取得良好的城市景观边界，为市民、旅游者、过境人流提供优美的视域，从而提高城市、集镇的整体形象。

线形景观植物选择与色彩搭配。作为道路绿化的线形景观不应只有单一的色彩，而应采用不同色泽的植物绿化进行合理的搭配，才能得以从绿色的背景中衬

托出来。应对大部分线形景观选用一些色彩较为纯净的矮小灌木进行配置。在色彩线形体系搭配上，结合人们对不同色彩的感受，进行合理的选择和布置。同时为打破线形景观的单调性，在竖向景观上以变色灌木加以点缀，增加景观的可观性，线形景观的植物以本地植物为主，适当考虑名贵的四季花卉，以造四时之景。

### （2）对农田景观的影响分析

拟建公路人工农田景观带主要分布在 K10+000~K14+000、K25+000~K27+000 路段，穿越人工农田景观区，其敏感性相对较低，阈值较高，对其影响一般。

### （3）对森林景观的影响分析

公路上各种构筑物色彩形态、质地将与绿色植被形成反差，公路与山地森林景观的相融性变差，从而对路外观景者的视觉形成冲击，景观环境的敏感性进一步增强，对该类景观环境的质量产生一定程度的影响，因此，应加强公路构筑物的景观设计，增强公路构筑物与森林景观的相融性。

## 第七章 运营期环境影响分析及评价

### 7.1 运营期大气环境影响分析

该项目为二级公路的改扩建，根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》要求：对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。

根据可研，项目没有设置服务区，沿线无集中式大气污染排放源。因此，该公路投入运营后，汽车尾气是影响公路沿线环境空气的主要污染源，汽车尾气中含有 CO、NO<sub>2</sub> 等气态污染物，其排放量与交通量成正比，与车辆的类型及汽车运行情况有关。

#### 7.1.1 拟建公路沿线汽车尾气

本次评价项目按照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）进行预测分析。

##### （1）评价因子、预测内容、预测范围

道路运营期对环境空气的影响主要来自汽车尾气。汽车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。氮氧化物产生于由过量空气（氧气和氮气）的高温高压的气缸内。由于目前国内无铅汽油的推广使用，因此铅的影响将越来越小。

预测因子：CO、NO<sub>2</sub>。

预测内容：预测拟建道路的 CO、NO<sub>2</sub> 日均浓度和高峰小时浓度。

预测范围：选择距公路中心线 10 m、20m、30m、40 m、60 m、80 m、100 m、120 m、160 m、180m、200 m 处进行预测。

##### （2）评价标准

环境空气预测评价标准采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

##### （3）车辆排放污染物线源强度及排放量

根据工程分析核算，项目营运期大气污染物排放源强见下表。

表 7.1-1 拟建道路沿线大气污染物排放源强表

路段	污染物	排放源强 (mg/s·m)		
		2024 年	2030 年	2038 年
全线	CO	0.1504	0.2996	0.2564
	NO <sub>2</sub>	0.0043	0.0069	0.0091
	THC	0.0110	0.0146	0.0195
	排放量 (t/a)			
	污染物	2024 年	2030 年	2038 年
	CO	137.00	272.91	233.56
	NO <sub>2</sub>	3.92	6.29	8.29
THC	10.02	13.30	17.76	

(4) 预测模式

采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)提供的预测模型,常规扩散参数按《环境影响评价技术导则》推荐值,经提级处理后使用,其它有关参数按《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)及附录 E 选取。

A、当风向与线源夹角为  $0 < \theta < 90^\circ$ , 扩散预测模式为:

$$C_{PR} = \frac{Q_j}{U} \int_A^B \frac{1}{2\pi\sigma_y\sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-h}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+h}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} dl$$

式中: CPR 道路线源 A、B 段对预测点 R0 产生的污染物浓度, mg/m<sup>3</sup>;

U 预测路段有效排放源高处的平均风速, m/s

Q<sub>j</sub> 气态 j 类污染物排放源强度, mg/辆 m;

σ<sub>y</sub>, σ<sub>z</sub> 水平横风向和垂直扩散参数, m;

σ<sub>y</sub> = σ<sub>y</sub>(x), σ<sub>z</sub> = σ<sub>z</sub>(x);

x 线源微元中点至预测点的下风向距离, m;

y 线源微元中点至预测点的横风向距离, m

z 预测点至地面高度, m, 1.2m;

h 有效排放源高度, m, 1.0m

A, B 线源起点及终点。

B、当风向与线源垂直 ( $\theta=90^\circ$ ) 时, 其地面污染物浓度扩散模式如下:

$$C_{PR} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z} \exp\left(-\frac{h^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

$$\left. \begin{aligned} \sigma_z &= \left(\sigma_{z0}^2 + \sigma_{z0}^2\right)^{1/2} \\ \sigma_{z0} &= 0.001x^0 \end{aligned} \right\}$$

式中：C 垂直地面浓度，无线长线源的浓度与横风向位置无关，mg/m<sup>3</sup>；

Q<sub>j</sub> 气态 j 类污染物排放源排放强度，mg/辆 m；

U 预测路段有效排放源高处的平均风速，m/s；

h 有效排放源高度，m；

σ<sub>a</sub> 常规垂直扩散参数，m；

a, b 分别为回归系数和指数；

σ<sub>z0</sub> 由于汽车运动所形成的初始垂直扩散参数，m；

σ<sub>z</sub> 铅直风向扩散系数，m。

C、当风向与线源平行（θ=0°）时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{平行}} = \left( \frac{1}{2\pi} \right)^{\frac{1}{2}} \frac{Q_j}{U\sigma_z(r)}$$

$$r = \sqrt{y^2 + \frac{z^2}{e^2}}$$

$$e = \frac{\sigma_z}{\sigma_r}$$

式中：C 平行 地面浓度，无限长线源的浓度与顺风向位置无关，mg/m<sup>3</sup>；

r 微元至测点的等效距离，m；

e 常规扩散参数比，e≈0.5-0.7，靠近路中心线 e 取小值，反之取大值；

y 线源微元中点至预测点的横风向距离，m；

z 预测点至地面高度，m；

σ<sub>y</sub> 水平横风向扩散系数，m；

其余符号同前。

#### （5）项目沿线大气污染物浓度预测

本评价沿线环境空气质量背景值参考附近区域监测报告。计算日均浓度考虑的条件是日均交通量和典型气象条件，计算高峰小时浓度考虑的条件是高峰小时交通量和典型气象条件。各路段 NO<sub>2</sub> 日均、高峰小时浓度分布见下表。

表 7.1-2 拟建公路沿线 NO<sub>2</sub> 日均、高峰小时浓度预测表 单位：mg/m<sup>3</sup>

路段	年份	交通情况	距公路中心线的距离 (m)										
			10m	20 m	30 m	40m	60m	80m	100m	120m	160m	180m	200m
全线	2024	日均	0.0804	0.0522	0.0451	0.0491	0.0380	0.0358	0.0334	0.0272	0.0180	0.0180	0.0180
		高峰	0.1205	0.0732	0.0452	0.0421	0.0363	0.0339	0.0229	0.0224	0.0221	0.0220	0.0221
	2030	日均	0.1052	0.0981	0.0454	0.0402	0.0322	0.0262	0.0219	0.0189	0.0178	0.0178	0.0178
		高峰	0.1987	0.0879	0.0632	0.0532	0.0408	0.0352	0.0266	0.0246	0.0214	0.0215	0.0214
	2038	日均	0.1532	0.0875	0.0592	0.0395	0.0387	0.0338	0.0245	0.0196	0.0188	0.0187	0.0187
		高峰	0.2875	0.1787	0.0892	0.0682	0.0502	0.0424	0.0334	0.0274	0.0243	0.0243	0.0243

表 7.1-3 拟建公路沿线 CO 日均、高峰小时浓度预测表 单位：mg/m<sup>3</sup>

路段	年份	交通情况	距公路中心线的距离 (m)										
			10m	20 m	30 m	40m	60m	80m	100m	120m	160m	180m	200m
全线	2024	日均	0.3204	0.3002	0.2912	0.2892	0.2800	0.2712	0.2689	0.2592	0.2502	0.2490	0.2450
		高峰	0.5430	0.4908	0.4864	0.4789	0.4650	0.4550	0.4480	0.4399	0.4310	0.4299	0.4285
	2030	日均	0.4536	0.4452	0.4385	0.4286	0.4200	0.4156	0.4098	0.4012	0.3956	0.3902	0.3852
		高峰	0.7255	0.7165	0.7089	0.6998	0.6902	0.6843	0.6795	0.6702	0.6689	0.6599	0.6489
	2038	日均	0.6054	0.5902	0.5815	0.5756	0.5689	0.5601	0.5545	0.5500	0.5464	0.5462	0.5421
		高峰	0.8440	0.8356	0.8287	0.8198	0.8102	0.8065	0.7968	0.7889	0.7805	0.7764	0.7753



根据预测结果可知，项目近期  $\text{NO}_2$  日均浓度在距公路路肩外 20m 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；中期  $\text{NO}_2$  日均浓度在距公路路肩外 30m 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；项目远期  $\text{NO}_2$  日均浓度在距公路路肩外 30m 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

#### （6）敏感点环境空气影响分析

根据预测结果可知，项目近期  $\text{NO}_2$  日均浓度在距公路路肩外 20m 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；中期  $\text{NO}_2$  日均浓度在距公路路肩外 30m 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；项目远期  $\text{NO}_2$  日均浓度在距公路路肩外 30m 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。经比对，项目隧道进出口最近的居民点与项目位置在项目  $\text{NO}_2$  日均浓度达标距离之外，且存在高差，因此沿线位于各路段敏感点营运期各时段  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}_2$  日均浓度预测结果均能达到《环境空气质量标准》中的二级标准限值要求。而且随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，公路运行对沿线空气质量带来的影响将逐步降低。

从预测结果看，在高峰交通量情况下，各预测点  $\text{NO}_2$  日均浓度在距公路路肩外 50m 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值；因此道路建成后，汽车尾气对当地的空气环境质量影响小。

此外，道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，从而产生二次扬尘污染，在运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。环评要求项目建成后，派人定期对道路进行进行清扫、洒水降尘，以减少道路扬尘的产生，且运输车辆特别是运送渣土等粉状车辆需密闭（如加盖毡布），在采取上述措施后，项目运营期间对周边大气环境影响较小。

#### 7.1.2 隧道口处环境空气影响分析

本项目设置有 3 座隧道，石佛山隧道为短隧道 630m，木底箐 1 号隧道为长隧道 1120m，木底箐 2 号隧道为长隧道 2320m。3 个隧道的隧道口附近 200m 范围内无敏感目标。

根据《公路隧道通风设计细则》（JTG/T D70/2-02-2014）：4 通风方式：1、

双向交通隧道，当符合下式的条件时，宜设置机械通风。

$$L \cdot N \geq 6 \times 10^5$$

式中 L---隧道长度（m）

N---设计交通量（辆/h）

（1）石佛山隧道

中隧道 630m， $LN < 6 \times 10^5$ ，不用设置机械通风。

（2）木底箐 1 号隧道

中隧道 1120m， $LN > 6 \times 10^5$ ，需要设置机械通风。

（2）木底箐 2 号隧道

中隧道 2320m， $LN > 6 \times 10^5$ ，需要设置机械通风。

### 7.1.3 食堂油烟影响分析

拟建公路设置有 1 处隧道管理所，设置有食堂。灶头数 2 个，属于小型规模，食堂就餐人员，共 10 人。食堂用电量按照每人每天食用 30g 食用油计算，则用电量为 0.3kg/d，共 0.109t/a。据类比调查，不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 3%，经估算，该项目食堂产生油烟量约为 0.009kg/d，共 0.00327t/a。

项目食堂日烹饪时间以 4 小时计，则油烟产生量约为 0.00225kg/h，食堂设有一套油烟净化设施，风机风量为 2000m<sup>3</sup>/h，则油烟产生浓度为 1.125mg/m<sup>3</sup>。油烟净化设施的处理效率约为 75%，则食堂油烟排放量为 0.00225kg/d，共 0.00067t/a，排放浓度为 0.0234mg/m<sup>3</sup>。采取上述措施后，项目食堂油烟达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求，对周边环境影响很小。

### 7.1.4 大气环境保护距离

大气环境保护距离计算采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的模式和计算软件。由于项目无组织排放污染物能够实现厂界监控点的达标排放，因此，大气环境保护距离计算源强可直接采用无组织排放源强，无需削减。

经计算得无超标点，即项目不需要针对无组织排放废气污染物设置大气环境保护距离。

### 7.1.5 非正常排放下环境影响分析

该项目废气非正常排放情况有厨房油烟净化器损坏，油气回收收集设施损坏，将导致污染物不能达标排放，对区域大气环境影响较大。但项目周边地势较空旷，扩散速度较快，故对 200m 以外的居民点影响较小。为了减轻大气污染，一旦设备故障，将停止使用，在维修完成后才能使用。油烟净化器为间隔使用，维修时对生产无影响。

### 7.1.6 小结

项目产生的废气主要为食堂油烟、汽车尾气。食堂油烟通过油烟净化设置处置后，能达标排放，对环境的影响较小；汽车尾气在高峰交通量情况下，各预测点落地浓度均不超标，污染物浓度远低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。因此道路建成后，汽车尾气对当地的空气环境质量影响小。

表 7.1-3 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a		500~2000t/a		<500t/a		
	评价因子	基本污染物（ CO、NO <sub>2</sub> ） 其他污染物（ ）				包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM2.5 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价基准年	（ 2019 ）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	该项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
		该项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>						
大气环境影响评价与预测	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	AD MS <input type="checkbox"/>	AUSTAL 2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/A EDT <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（ ）				包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/>		

	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{该项目}} \text{最大占标率} \leq 100\% \square$		$C_{\text{该项目}} \text{最大占标率} > 100\% \square$
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{该项目}} \text{最大占标率} \leq 10\% \square$	$C_{\text{该项目}} \text{最大占标率} > 10\% \square$
		二类区	$C_{\text{该项目}} \text{最大占标率} \leq 30\% \square$	$C_{\text{该项目}} \text{最大占标率} > 30\% \square$
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时间长 ( ) h	$c_{\text{非正常}} \text{占标率} \leq 100\% \square$	$c_{\text{非正常}} \text{占标率} > 100\% \square$
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}} \text{达标} \square$		$C_{\text{叠加}} \text{不达标} \square$
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\% \square$		$k > -20\% \square$
环境监测计划	污染源监测	监测因子: ( )	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: ( )	监测点位数 ( )	无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距 ( ) 厂界最远 ( ) m		
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a	NO <sub>x</sub> : ( ) t/a	颗粒物: ( ) t/a VOCs: ( ) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”;“( )”为内容填写项				

## 7.2 营运期地表水环境影响预测与评价

### 7.2.1 沿线设施污水

#### 7.2.1.1 污水产生以及治理措施

拟建公路在 K24+240 处设置隧道管理所, 设置生活区以及厕所。以上服务设施的水环境污染主要来自生活污水, 隧道管理产生的生活污水量约 1m<sup>3</sup>/d。

K24+240 处, 建议采用隔油池处理食堂废水后与其他生活废水一起进入一体化污水处理设施处理后达到绿化标准, 回用, 不外排。

#### (1) 废水水质

根据《公路建设项目环境影响评价规范》及实测资料, 附属服务设施污水主要污染因子的浓度值见下表。

表 7.2-1 附属服务设施拟采用的污水处理措施和污水排放去向

序号	服务设施	生活污水量 (m <sup>3</sup> /a)	污染因子	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	去向
1	K24+240 处的隧道管理所	365	SS	550	0.2015	采用隔油池处理厨房废水，采用 MBR 一体化生活污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的城市绿化标准后回用绿化，不外排
			COD	400	0.1450	
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0760	
			氨氮	80	0.0384	
			石油类	5	0.0018	
			动植物油	30	0.0109	

根据上表，项目生活废水经过 MBR 一体化生活污水处理设施处理，达到城市污水再生利用《城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中的绿化标准后，用于隧道管理所及其周围路段绿化植被、林地的浇灌，冬季污水可经储水池收集后待其他季节用于绿化，处理后污水可全部回收利用。

### （2）废水处理规模

#### 24+240 处的隧道管理所

废水量 1m<sup>3</sup>/d，考虑有效停留时间 24h 并考虑 1.2%的安全系数，则一体化污水处理设施规模 ≥ 1.2m<sup>3</sup> 即可满足要求。本环评建议设置一个 2 m<sup>3</sup>/d 的一体化污水处理设施，保证废水全部达标。

综上，废水处置后回用，不外排，不会对公路沿线水体水质构成影响。

## 7.2.2 路面径流影响

### 7.2.2.1 路面径流的影响分析

在公路建成投入营运后，公路交通对沿线水质的主要影响因素是运行车辆所泄漏的石油类物质，通过地表径流流入沿线水体。路面径流的主要污染物为 COD、石油类、SS 等。对于石油类，也仅限于滴漏在道路上的这类物质，经过运行车辆轮胎的挤压，随轮胎带走一部分，其余部分只有在大雨季节，随路面径流经过边沟才有可能到达水体中。由于这类物质量较小，通过降水稀释、边坡对污染物的吸附等作用后才有可能到达水体，从而使污染物浓度变得更低，对水体的影响是极其微弱的。

### 7.2.2.2 桥面径流的影响分析

本工程大中桥较多，在降雨强度较大时，桥面会形成雨水径流，尤其在危险品运输或发生交通事故时，桥面径流或事故径流可能会造成有害物质进入水体，

造成污染。本评价拟采用类比方法预测桥面径流中污染物对水域的影响。根据长安大学的测定结果，降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD<sub>5</sub> 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定。降雨 5~20 分钟内，路面径流 SS、石油类浓度达污水综合排放三级标准，pH、BOD<sub>5</sub> 浓度达一级标准；降雨历时 30 分钟后，污染物浓度达污水综合排放一级标准。降雨对公路周边水质造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。

如若桥面径流进入木底箐水库，将影响木底箐水库水质。

综上，涉及木底箐水库饮用水源保护区 K0+850~K17+800 路段的桥梁，K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐 1 号中桥、K15+090 木底箐 2 号中桥、K15+477 木底箐大桥，设置桥面径流系统和应急事故池，一旦发生交通事故，事故泄露水可暂存于应急池由具有危险废物处理资质的单位回收处理。具体设施情况见 10.6。

降雨期间，桥面径流所挟带的污染物主要成分为悬浮物及少量石油类，多发生于一次降水初期，在一般情况下，污染物量远较最大估算量轻微。降雨一段时间后，污染会逐渐降低。但是，路、桥面径流污染源强的测定值只是一个损失值，在实际降雨过程中，其通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入排水沟的过程伴随着雨水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，路、桥面径流中污染物到达水体时浓度已大大降低。本工程建成正常营运后对水环境影响不大。

### 7.2.3 废水影响分析小结

通过以上分析可知，项目沿线设施废水主要为生活废水，进过处理后，回用于绿化，所有生活污水均不外排，对环境影响较小；路面径流的主要污染物为 COD、石油类、SS 等，量较小，通过降水稀释、边坡对污染物的吸附等作用后才有可能到达水体，从而使污染物浓度变得更低，对水体的影响是极其微弱的。

表 7.2-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	应用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵地及索耳场、越冬场和洄游通道、天然渔场等水体；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		数据来源
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		（水温、SS、pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、TP、石油类）	
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>		
	评价因子	（ ）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> ；近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> ；规划年评价标准（ ）		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/>		
			达标区 <input checked="" type="checkbox"/>	

工作内容		宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）				
		水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制可减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ； 替代消减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合去外满足水环境保护要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称 （ ）	排放量/（t/a） （ ）		排放浓度/（mg/L） （ ）	
	替代源排放量情况	污染源名称 （ ）	排污许可证编号 （ ）	污染物名称 （ ）	排放量 （ ）	排放浓度/（mg/L） （ ）



工作内容		宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）		
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s		
	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
防治措施	监测计划		环境质量	污染源
		监测方法	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无检测 <input type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无检测 <input type="checkbox"/>
		监测点位	（ ）	（ ）
	监测因子	（ ）	（ ）	
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>		
	评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/> ；		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

### 7.3 营运期地下水环境影响评价

项目不设置加油站，营运期主要考虑沿线服务设施产生的生活污水存贮、排放可能对地下水产生的影响。拟建公路推荐线设置 1 处隧道管理所，每天产生的生活污水约  $1\text{m}^3$ ，采用 MBR 一体化生活污水处理设施处理达标后可用于置养护工区、隧道变电所、隧道管理及其周围路段绿化、灌溉，厨房含油污水采用隔油沉淀池处理。拟建项目沿线服务设施产生的污水均不直接排入沿线水体，亦不会渗入土层污染地下水体。

石佛山隧道附近的村庄为锅圈岩村，锅圈岩村用水水源为地表水源，即木底箐支流，无饮用水井。根据水文地质图石佛山隧道与锅圈岩村为两个水文地质单元，影响较小；木底箐 1 号隧道附近距离最近的居民点为东侧 700 处的散户，无地下水水井，饮用水为地表水，及木底箐水库；木底箐 1 号隧道附近居民点为 2km 处的拖支村，拖支村饮用水水源为木底箐水库，隧道疏干地下水对周边居民饮用水无影响。

根据《木底箐水库饮用水水源地保护区划定方案》木底箐水库为山谷河流、周围泉水小溪汇入而成，无地下水水源。隧道疏涌水对水位的影响，不会影响木底箐水库水量。

综上所述，只要严格落实各项环保措施，加强管理，项目对地下水环境的影响十分有限。

### 7.4 声环境的影响预测与分析

运营期的交通噪声等级  $L_{Aeq}$  取决于运营期的交通量、车型比、车速、车辆辐射声功率及道路的路面状况、坡度等因素。

#### 7.4.1 预测时段及范围

预测时段：2024 年、2030 年、2038 年。

预测范围：噪声衰减预测范围为道路路肩外两侧各 200m 范围。

#### 7.4.2 交通噪声预测模式

本次环评采用《环境影响评价技术导则声环境》HJ2.4-2009 噪声预测模型法对运营期不同时段及声环境敏感目标的噪声影响进行预测。

##### ①第 i 类车等效声级预测模式

车辆昼间或夜间在预测点产生的交通噪声值（ $L_{eq}$ ）的预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OEL}})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{VT} \right) + 10 \lg \left( \frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left( \frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第  $i$  类车的小时等效声级，dB(A)；

$(OEL)_i$ —第  $i$  类车速度为  $V_i$ , km/h; 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A);

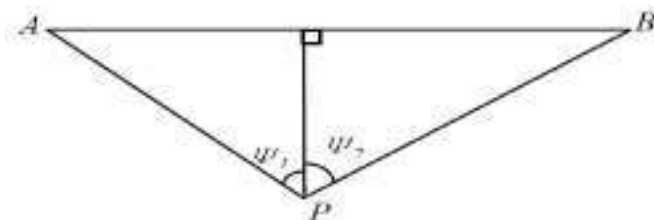
$N_i$ —昼间，夜间通过某个预测点的第  $i$  类车平均小时车流量，辆/h;

$r$ —从车道中心线到预测点的距离，m; 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;

$\psi_1$ 、 $\psi_2$ —预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见下图所示;



有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点;

$\Delta L$ —由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = \Delta L_{\text{atm}} + \Delta L_{\text{gr}} + \Delta L_{\text{bar}} + \Delta L_{\text{misc}}$$

式中：

$\Delta L_1$ —线路因素引起的修正量，dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量，dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量，dB(A);

$\Delta L_2$ —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A);

$\Delta L_3$ —由反射等引起的修正量，dB(A)。

②总车流等效声级为:

$$Leq(T) = 10 \lg \left( 10^{0.1 Leq(5)T} + 10^{0.1 Leq(6)T} + 10^{0.1 Leq(8)T} \right)$$

③环境噪声级计算模型

$$L_{eq环} = 10 \lg [10^{0.1L_{eq交}} + 10^{0.1L_{eq背}}]$$

式中：Leq环—预测点的环境噪声值，dB（A）；

Leq交—预测点的道路交通噪声值，dB（A）；

Leq背—预测点的背景噪声值，dB（A）。

④声传播途径引起的修正量 ΔL<sub>2</sub>

$$\Delta L_2 = A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

A、空气吸收引起的衰减量 A<sub>atm</sub> 计算

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

$$r = \sqrt{r_1 \cdot r_2}$$

式中：α—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在区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，具体取值见表 7.3-3；

r<sub>1</sub>—预测点至近车道行驶中线的距离，m；

r<sub>2</sub>—预测点至远车道行驶中线的距离，m；

r<sub>0</sub>—等效行车道中心线至参照点的距离，r<sub>0</sub>=6.5m。

表 7.4-1 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 α, dB/km							
		倍频带中心频率							
		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
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
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

B、地面吸收声衰减量 A<sub>gr</sub> 计算

当声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，且在接受点仅计算 A 声级前提下，A<sub>gr</sub> 可用下式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/d) [17 + (300/d)] \geq 0 \text{dB}$$

A<sub>gr</sub>—地面效应引起的衰减值，dB（A）；

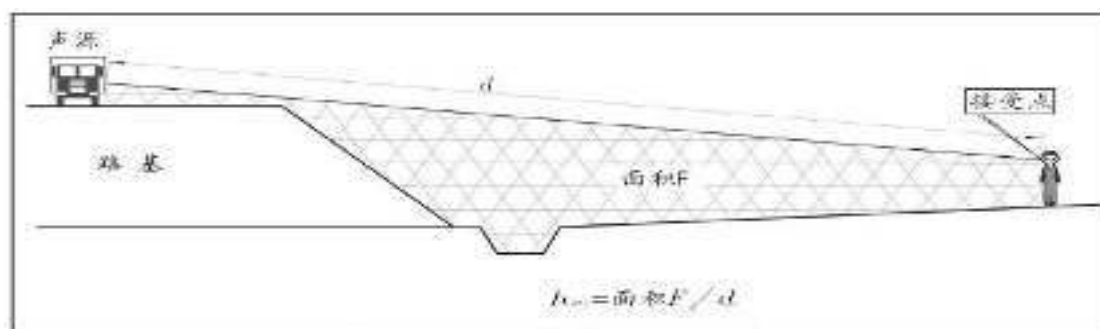
d—声源到接受点的距离，m；

h<sub>m</sub>—传播路径的平均离地高度，m；h<sub>m</sub>=面积 F/d，可按下图进行计算。

若 A<sub>gr</sub> 计算出负值，A<sub>gr</sub> 可用 0 代替。

其它情况可参照《声学户外声传播的衰减第 2 部分：一般计算方法》

(GB/T17247.2-1998) 进行计算。



C、道路与预测点之间障碍物引起的交通噪声修正量  $A_{\text{bar}}$

$$A_{\text{bar}} = \Delta L_{\text{树林}} + \Delta L_{\text{房屋}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

$\Delta L_{\text{树林}}$  为林带引起的附加衰减量，通常林带的平均衰减量用下式估算：

$$\Delta L_{\text{树林}} = k \cdot b$$

式中： $k$ —林带的平均衰减系数，取值为  $k=0.1\text{dB/m}$ ；

$b$ —噪声通过林带的宽度， $\text{m}$ 。

$\Delta L_{\text{房屋}}$  为房屋的附加衰减量，一般农村民房比较分散，在噪声预测时，接受点设在第一排房屋的窗前。

D、其他多方面原因引起的衰减  $A_{\text{misc}}$

其他衰减包括通过工业场所的衰减，通过房屋的衰减等，一般情况下不考虑自然条件（风、温度梯度、雾）变化引起的衰减量，参照 GB/T17247.2 进行。

E、两侧建筑物的反射声修正量  $\Delta L_3$

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

$$\text{两侧建筑物是反射面时：} \Delta L_{\text{反射}} = 4H_b/w \leq 3.2\text{dB}；$$

$$\text{两侧建筑物是一般吸收性表面时：} \Delta L_{\text{反射}} = 2H_b/w \leq 1.62\text{dB}；$$

$$\text{两侧建筑物为全吸收面时：} \Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： $w$ —路线两侧建筑物的反射间距， $\text{m}$ ；

$H_b$ —为建筑物的平均高度，取路线两侧较低一侧平均值， $\text{m}$ 。

⑤交叉路口的噪声修正

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），城市道路交叉口的噪声修正量见下表。

表 7.4-2 交叉路口的噪声附加量

受影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口噪声附加量 dB (A)
$\leq 40$	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
$> 100$	0

### 7.4.3 预测结果

#### ①交通噪声预测

基于上文预测模式，对道路不同距离的交通噪声进行预测，预测结果见表，此表结果未考虑路边建筑物等障碍物的遮挡衰减影

表 7.4-3 交通噪声预测值 单位：dB

路段桩号	营运期	时段	预测点距离路中心线距离																			
			10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
K0+000~K26+000	近期	昼间	60.0	57.8	56.4	55.3	54.4	53.7	53.1	52.5	52.0	51.6	51.2	50.8	50.5	50.1	49.9	49.6	49.3	49.1	48.9	48.6
		夜间	57.0	54.8	53.3	52.2	51.3	50.6	50.0	49.4	48.9	48.5	48.1	47.7	47.4	47.1	46.8	46.5	46.3	46.0	45.8	45.6
	中期	昼间	61.6	59.4	58.0	56.9	56.0	55.3	54.7	54.1	53.6	53.2	52.8	52.4	52.1	51.8	51.5	51.2	50.9	50.7	50.5	50.2
		夜间	58.6	56.4	54.9	53.8	52.9	52.2	51.6	51.0	50.5	50.1	49.7	49.3	49.0	48.7	48.4	48.1	47.9	47.6	47.4	47.2
	远期	昼间	63.8	61.6	60.1	59.0	58.1	57.4	56.8	56.2	55.7	55.3	54.9	54.5	54.2	53.9	53.6	53.3	53.1	52.8	52.6	52.4
		夜间	60.7	58.5	57.0	56.0	55.1	54.4	53.7	53.2	52.7	52.2	51.8	51.5	51.1	50.8	50.5	50.3	50.0	49.8	49.5	49.3
K26+000~K28+386.370	近期	昼间	58.9	57.1	55.8	54.8	53.9	53.2	52.6	52.0	51.5	51.1	50.7	50.3	50.0	49.6	49.3	49.0	48.8	48.5	48.3	48.0
		夜间	55.9	54.0	52.7	51.7	50.9	50.2	49.6	49.0	48.5	48.1	47.6	47.3	46.9	46.6	46.3	46.0	45.7	45.5	45.2	45.0
	中期	昼间	60.5	58.7	57.4	56.4	55.5	54.8	54.2	53.6	53.1	52.7	52.3	51.9	51.6	51.2	50.9	50.6	50.4	50.1	49.9	49.6
		夜间	57.5	55.6	54.3	53.3	52.5	51.8	51.1	50.6	50.1	49.6	49.2	48.9	48.5	48.2	47.9	47.6	47.3	47.0	46.8	46.6
	远期	昼间	62.7	60.8	59.5	58.5	57.7	57.0	56.3	55.8	55.3	54.8	54.4	54.1	53.7	53.4	53.1	52.8	52.5	52.3	52.0	51.8
		夜间	59.6	57.8	56.4	55.4	54.6	53.9	53.2	52.7	52.2	51.8	51.4	51.0	50.6	50.3	50.0	49.7	49.4	49.2	48.9	48.7
K28+386.370~K28+765.41	近期	昼间	58.5	56.6	55.3	54.2	53.3	52.5	51.7	51.1	50.5	50.0	49.5	49.0	48.6	48.1	47.7	47.3	47.0	46.6	46.3	45.9
		夜间	55.4	53.6	52.2	51.1	50.2	49.4	48.7	48.0	47.5	46.9	46.4	45.9	45.5	45.1	44.7	44.3	43.9	43.6	43.2	42.9
	中期	昼间	60.1	58.2	56.9	55.8	54.9	54.1	53.3	52.7	52.1	51.6	51.1	50.6	50.1	49.7	49.3	48.9	48.6	48.2	47.9	47.5
		夜间	57.0	55.2	53.8	52.7	51.8	51.0	50.3	49.6	49.0	48.5	48.0	47.5	47.1	46.7	46.3	45.9	45.5	45.1	44.8	44.5
	远期	昼间	62.2	60.4	59.0	57.9	57.0	56.2	55.5	54.8	54.3	53.7	53.2	52.7	52.3	51.9	51.5	51.1	50.7	50.4	50.0	49.7
		夜间	59.2	57.3	55.9	54.8	53.9	53.1	52.4	51.8	51.2	50.6	50.1	49.7	49.2	48.8	48.4	48.0	47.6	47.3	46.9	46.6

根据上表预测结果：随着距道路红线距离的增加，交通噪声的影响逐渐减小；同时，随着营运期的增长，车流量的增大，交通噪声声级值也随之增强。

②达标距离分析

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、4a类标准，道路昼夜间交通噪声在运营2024年、2030年、2038年分别在距离道路红线不同距离处达标，道路两侧执行不同标准交通噪声达标距离详见表。

表 7.4-4 道路红线两侧交通噪声达标距离 单位：m

路段	时段		近期 (2024年)	中期 (2030年)	远期 (2038年)	
	执行标准					
K0+000- K26+000	2类	昼间	60	11	18	32
		夜间	50	71	104	172
	4a类	昼间	70	<1	<1	<1
		夜间	55	19	30	52
K26+000~K28+386.370	2类	昼间	60	6	13	27
		夜间	50	63	93	152
	4a类	昼间	70	<1	<1	<1
		夜间	55	15	25	46
K28+386.370~K28+765.41	2类	昼间	60	5	11	23
		夜间	50	53	75	114
	4a类	昼间	70	<1	<1	<1
		夜间	55	13	22	39

从上表结果表明：

**K0+000-K26+000：**

近期、中期、远期年路段两侧昼间分别在 11m、18m、32m 范围外能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准；夜间分别在 71m、104m、172m 范围以外才能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准。

项目近期、中期、远期路段两侧昼间分别在 <1m 范围外能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 4a 类区标准；夜间均需要在 19m、30m、52m 范围以外才能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 4a 类区标准。

**K26+000~K28+386.370：**

近期、中期、远期年路段两侧昼间分别在 6m、13m、27m 范围外能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准；夜间分别在 63m、93m、152m 范围以外才能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准。

项目近期、中期、远期路段两侧昼间 <1m 范围外能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 4a 类区标准；夜间均需要在 15m、25m、46m 范围以外才能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 4a 类区标准。

**K28+386.370~K28+765.41：**

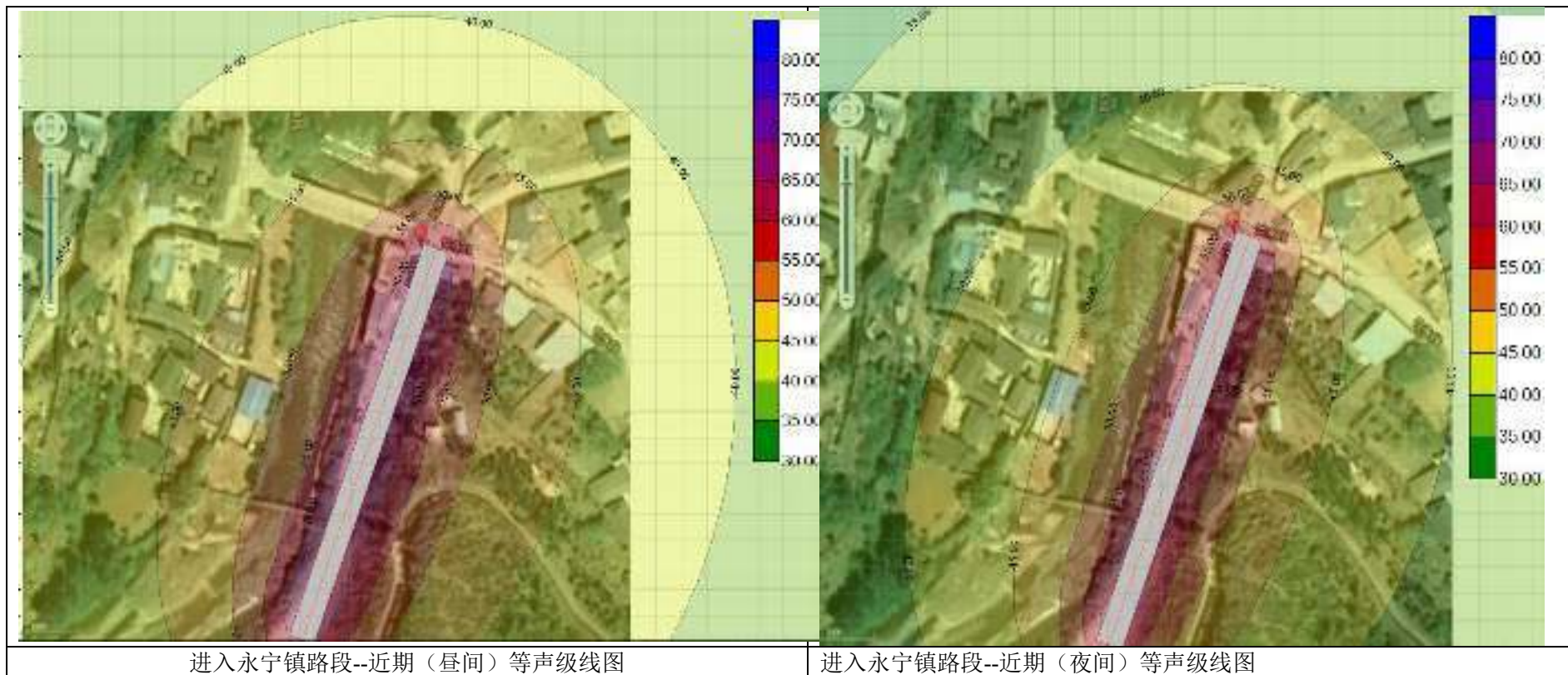


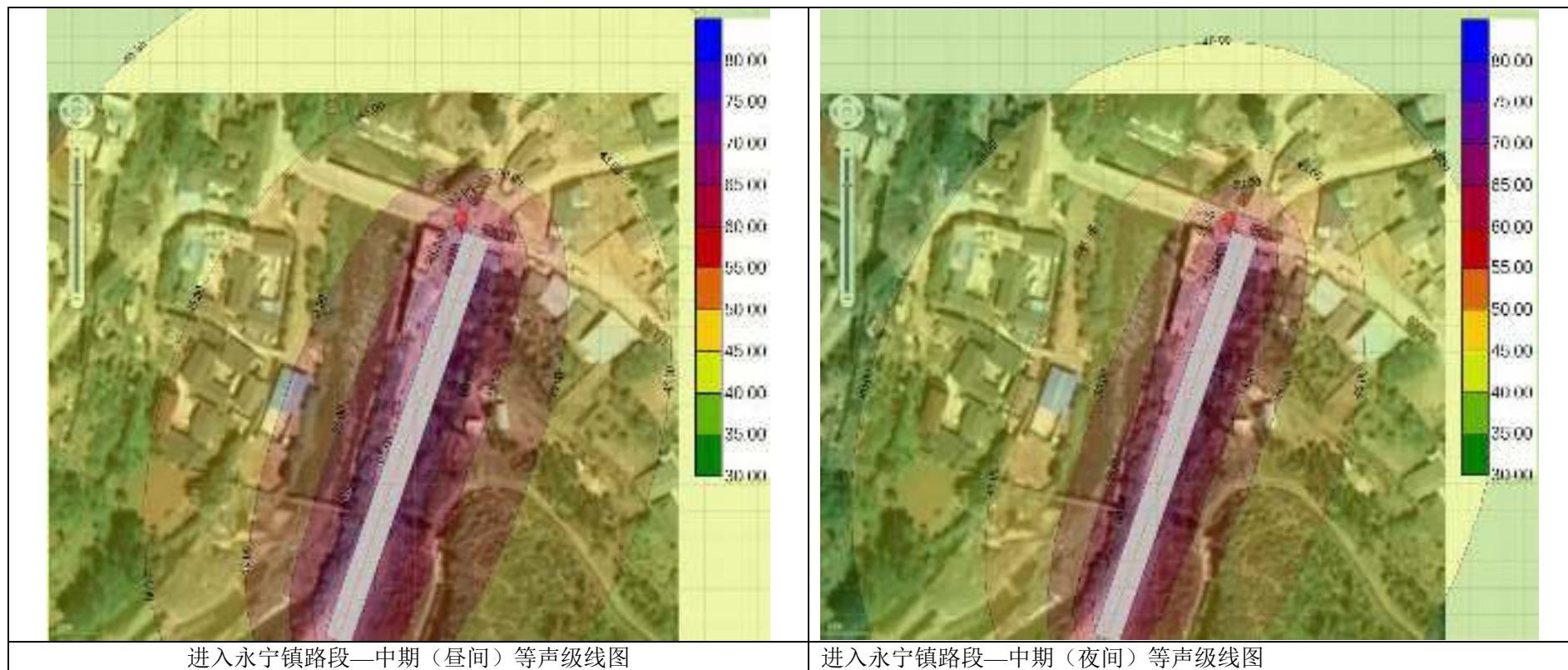
近期、中期、远期年路段两侧昼间分别在 5m、11m、23m 范围外能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准；夜间分别在 53m、75m、114m 范围以外才能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区标准。

项目近期、中期、远期路段两侧昼间 < 1m 范围外能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 4a 类区标准；夜间均需要在 13m、22m、39m 范围以外才能达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 4a 类区标准。

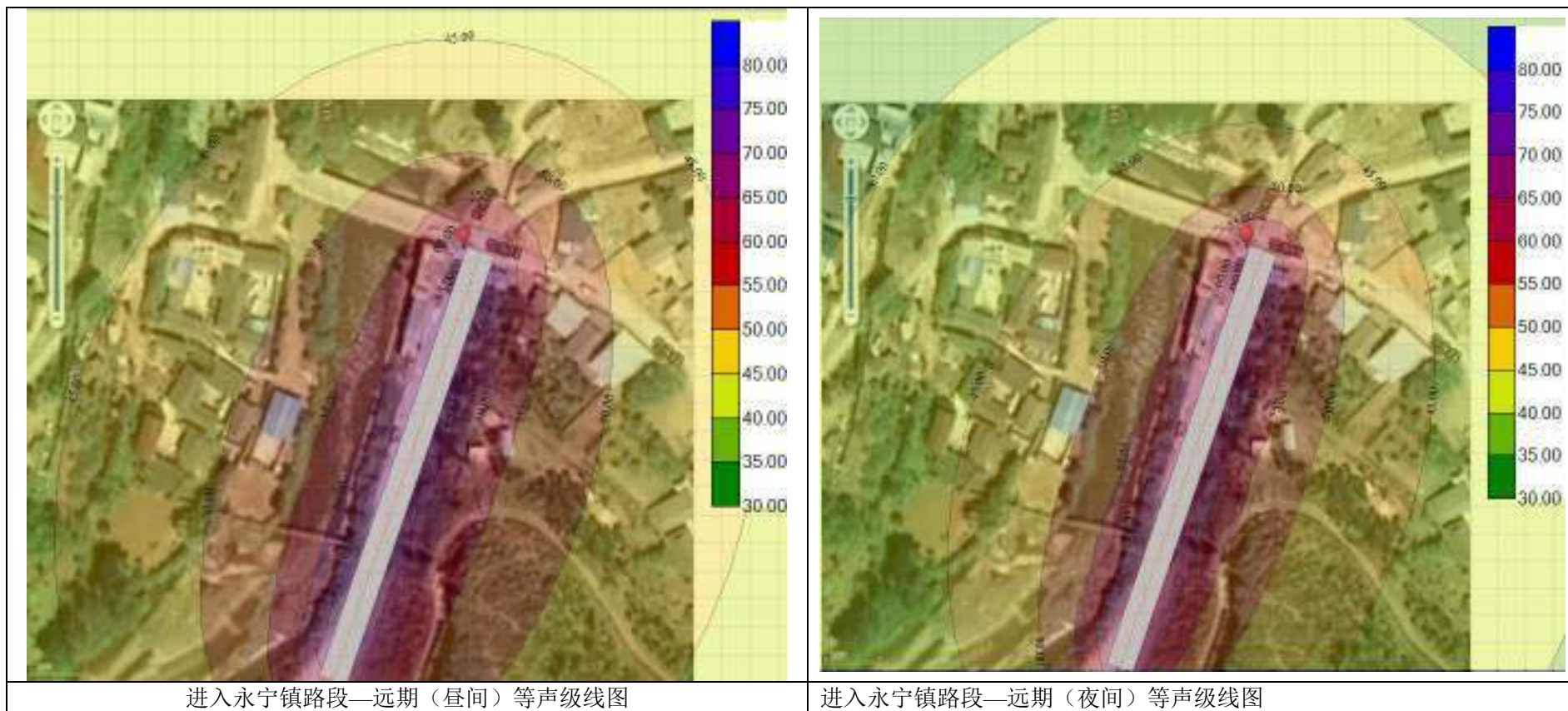
### ③等声值线图绘制

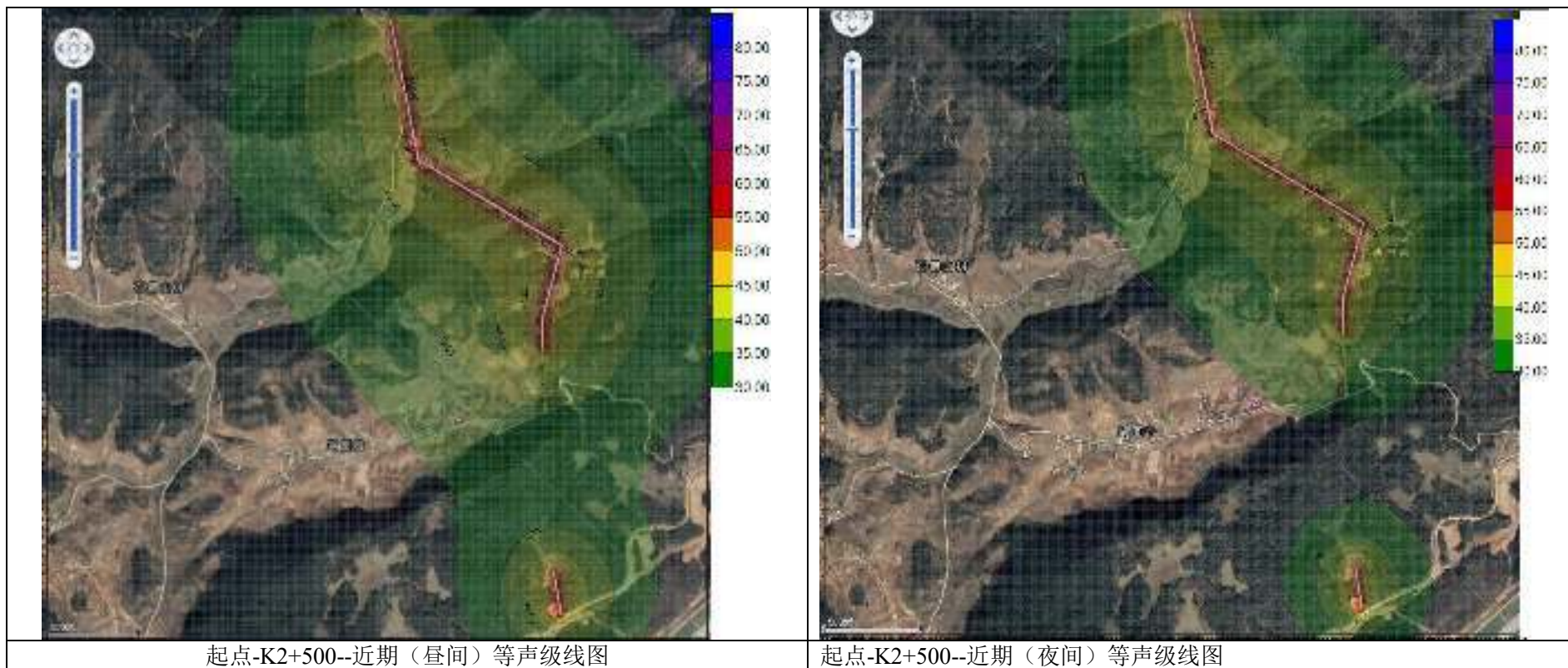
本次评价结合上表的噪声预测结果，对道路在近期（2024 年）、中期（2030 年）、远期（2038 年）的等声值线图进行绘制，项目噪声预测等声值线图



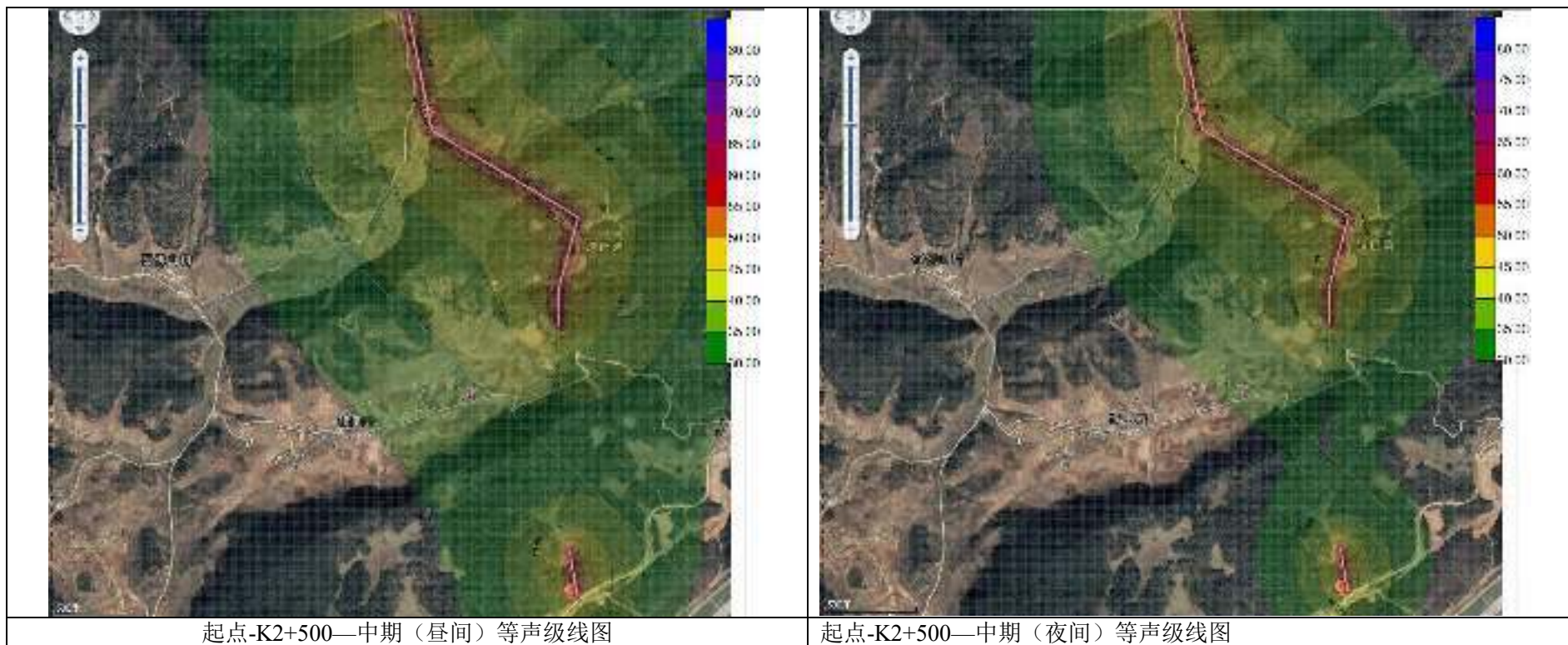






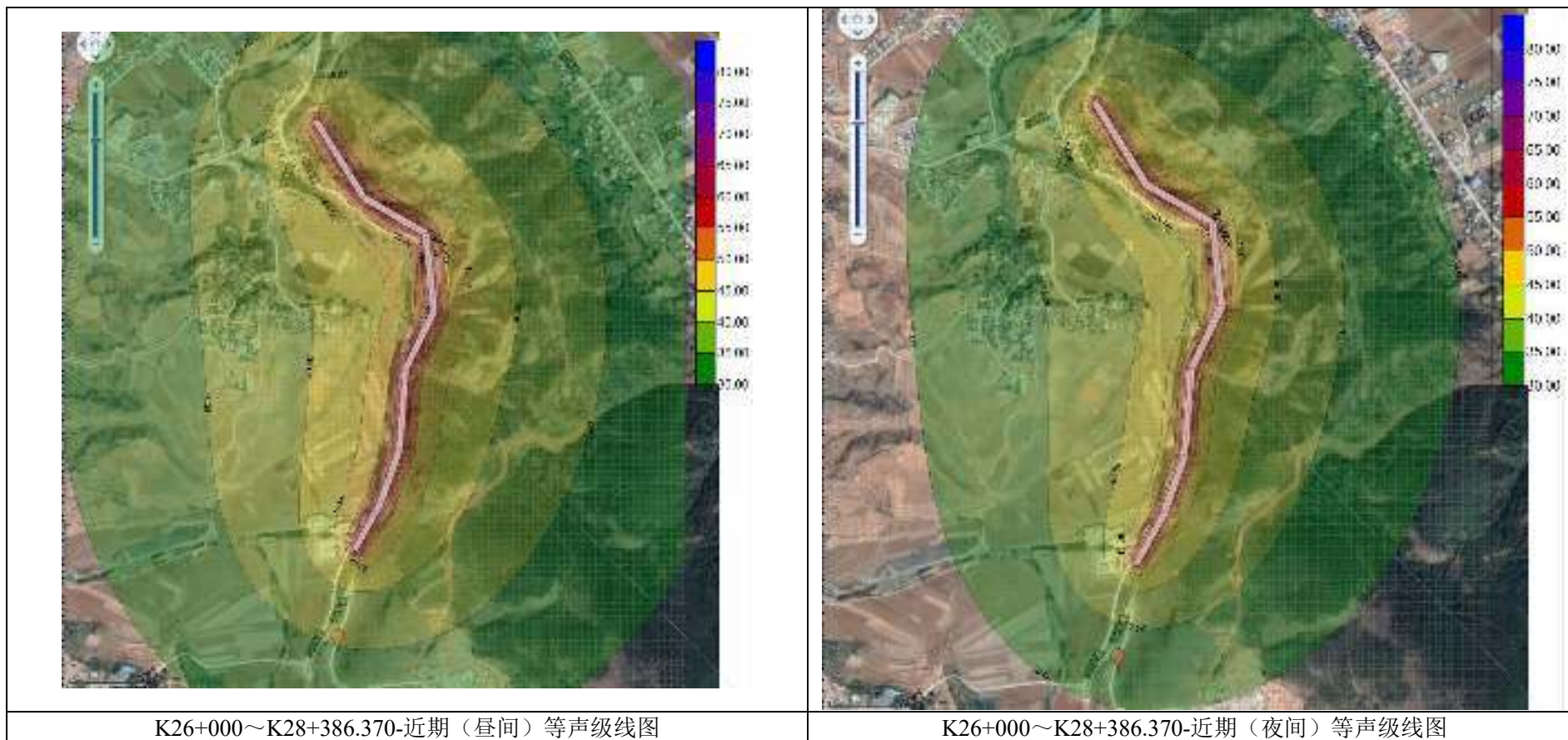




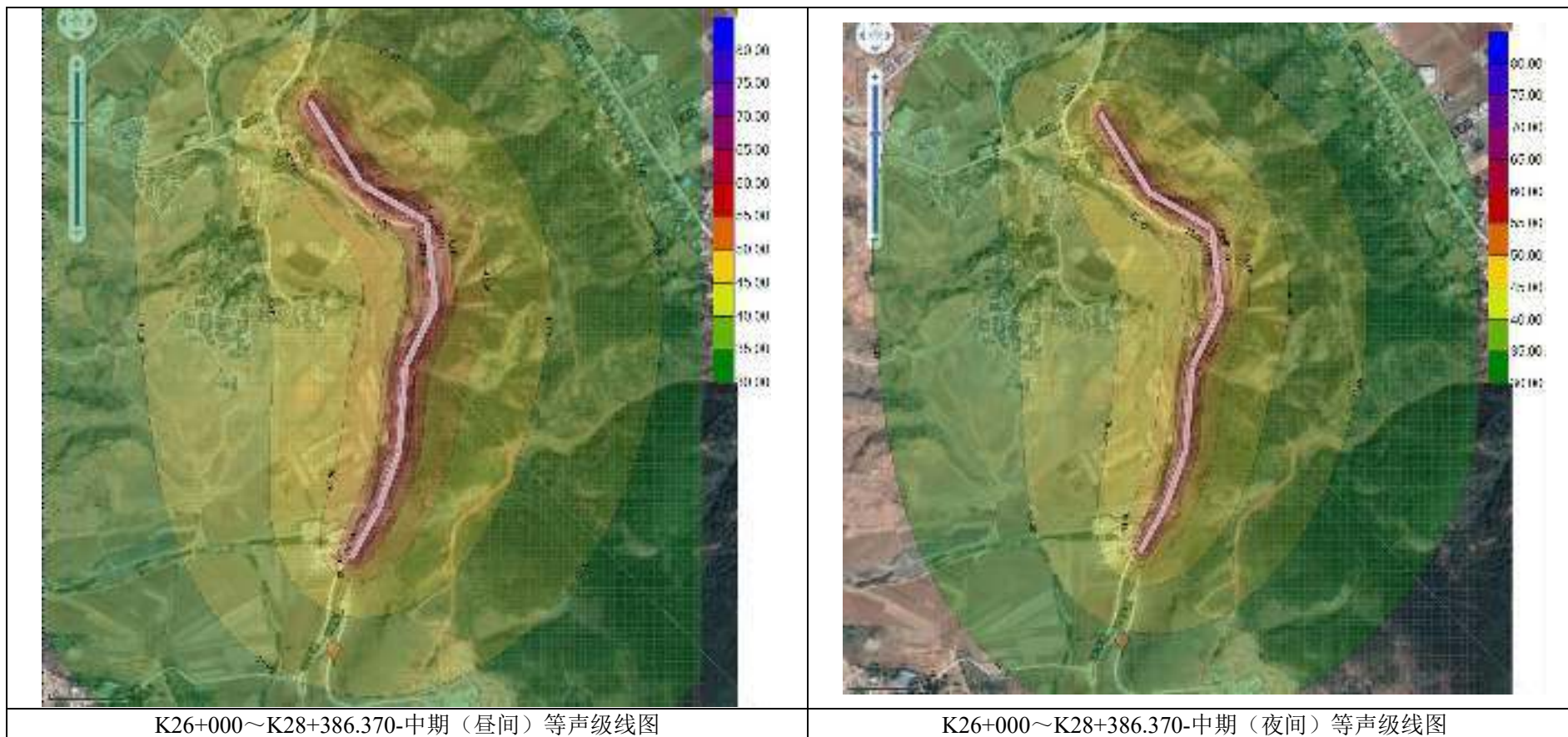


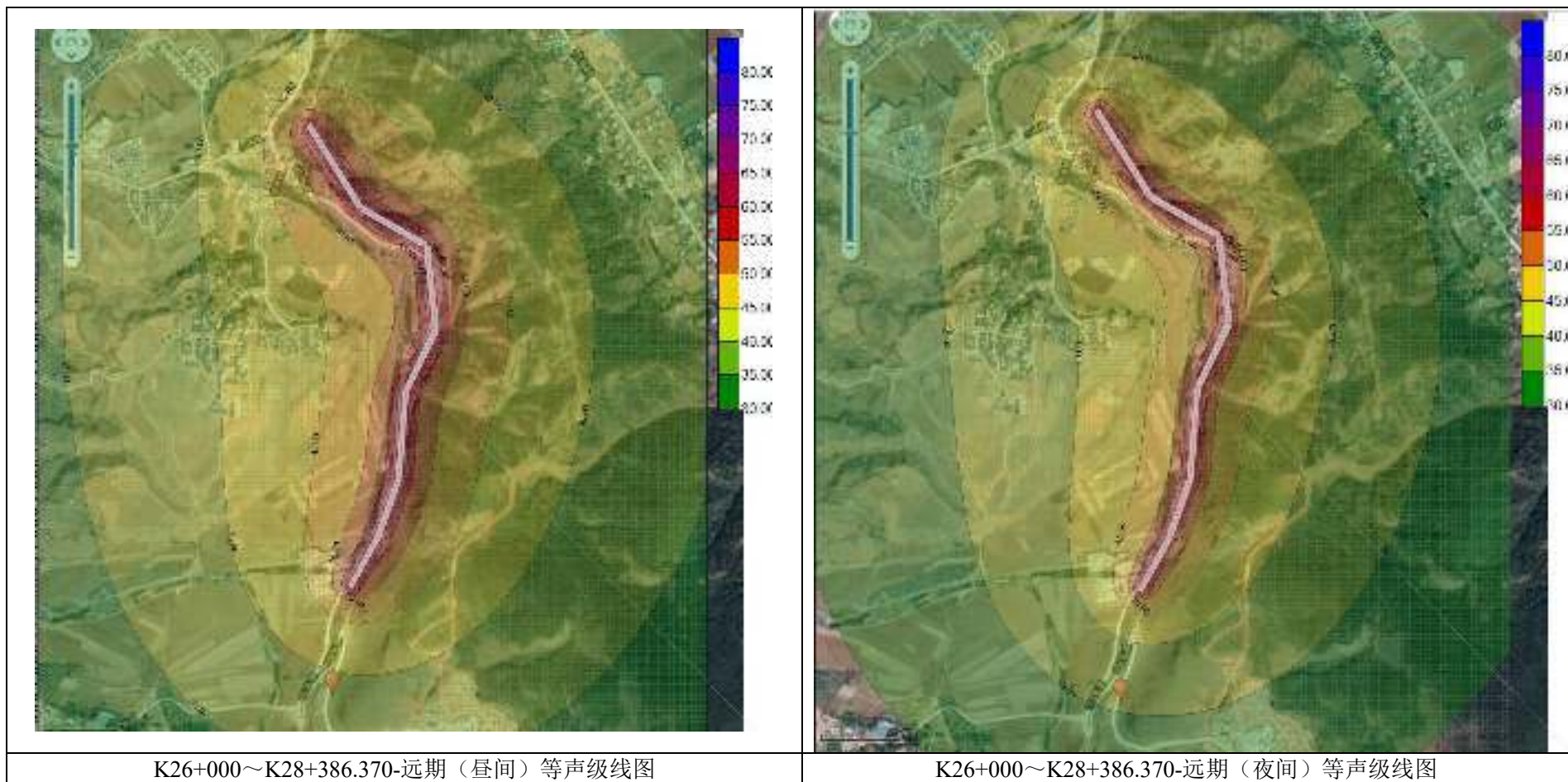












K26+000~K28+386.370-远期（昼间）等声级线图

K26+000~K28+386.370-远期（夜间）等声级线图

### (3) 关心点交通噪声预测与评价

#### 1) 关心点评价标准

拟建项目共有 6 处声环境敏感点；线外 35m 以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，但对于学校等特殊敏感点，执行 2 类标准；公路两侧红线外 35m 执行 2 类标准。敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值迭加相应的声环境背景值得到。沿线声环境敏感点声环境背景值首先选取敏感点的现状背景监测值（两日中高值），对于未进行监测的敏感点背景值监测的采取距离较近的敏感点、声环境现状差不多的敏感点背景值（两日中高值）代表，连接线各选取一个有代表性的敏感点进行监测，具体选取情况见表 7.4-5，沿线声环境敏感点营运期环境噪声预测结果及超、达标见表 7.4-6。

表 7.4-5 敏感点现状噪声背景值选取情况一览表

序号	敏感点名称	代表性监测点	背景值 (dB (A))	
			昼间	夜间
1	锅圈岩村	锅圈岩村	54	48
2	老屋基	老屋基	52	46
3	木底箐村	木底箐村	47	45
4	木底箐小学	木底箐小学	48	46
5	大村	大村	50	47
6	永宁乡	永宁乡	56	45

表 7.4-6 主要敏感点噪声预测结果 单位：dB (A)

敏感点	距路红线 (m)	通过形 式	高差 (m)	影响户数	标准值		评价项目	近期		中期		远期	
					昼	夜		昼	夜	昼	夜	昼	夜
锅圈岩村	200	路基	51	3	60	50	贡献值	40.1	37.1	41.8	38.7	43.9	40.8
							叠加值	54.20	48.3	54.2	48.5	54.4	48.8
							评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标
							超标值	/	/	/	/	/	/
							噪声增量	0.2	0.3	0.2	0.5	0.4	0.8
老屋基	85	路基	10	10	60	50	贡献值	45.5	42.5	47.2	44.1	49.3	46.2
							叠加值	52.9	47.6	53.2	48.2	53.9	49.1
							评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标
							超标值	/	/	/	/	/	/
							噪声增量	0.9	1.6	1.2	2.2	1.9	3.1
木底箐村	20	路基	20	10	70	55	贡献值	46.3	44.2	48.9	45.9	51.0	47.9
							叠加值	50.1	47.6	51.1	48.5	52.5	49.7
							评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标
							超标值	/	/	/	/	/	/
							噪声增量	3.1	2.6	4.1	3.5	5.5	4.7
木底箐小学	25	路基	19	约 20 名学 生, 2 位教 职工	70	55	贡献值	47.3	43.3	48.0	44.9	50.1	47.0
							叠加值	50.2	47.8	51.0	48.5	52.2	49.5
							评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标
							超标值	/	/	/	/	/	/
							噪声增量	2.2	1.8	3.0	2.5	4.2	3.5
大村	54	路基	5	12	60	50	贡献值	44.0	41.0	45.7	42.6	47.8	44.7
							叠加值	50.0	48.0	51.4	48.3	52.0	49.0
							评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标
							超标值	/	/	/	/	/	/

							噪声增量	0	1.0	1.4	1.3	2.0	2.0
永宁乡	10	路基	0	110	70	55	贡献值	44.4	41.4	46.1	43.0	48.2	45.1
							叠加值	56.3	46.6	56.4	47.1	56.7	48.1
							评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标
							超标值	/	/	/	/	/	/
							噪声增量	0.3	1.6	0.4	2.1	0.7	3.1

由上表可知：

拟建公路沿线 6 处敏感点预测声环境近、中、远期昼夜均达标，沿线敏感点声环境无超标现象。

#### 7.4.4 声环境影响分析小结

从上述分析可以看出，项目运营期产生的噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类以及4a标准要求。

敏感点处锅圈岩村、老屋基、木底箐村、木底箐小学、大村、永宁乡均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类以及4a标准要求。噪声排放对村庄影响较小。因此，该项目对声环境影响较小，在可接受范围内。

#### 7.5 固体废物影响分析

拟建公路建成通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，但同时交通垃圾，如纸屑、果皮、塑料用具等废弃物以及公路养护和维修过程产生的筑路废料都对沿线周边环境产生不利影响，即增加了公路养护的负担，又破坏了路域景观的观赏性。

工程运营期产生的固体废物主要是生活垃圾和筑路废料。其中，筑路废料主要是在公路养护和维修过程产生的，生活垃圾主要是由沿线服务设施产生的。根据工程分析，拟建公路沿线服务设施运营期间每天产生的生活垃圾为82.5kg，对固体废物的处理，严禁随意抛弃，环评建议沿线服务设施设置垃圾桶，由环卫部门定期清运，统一收集后运至垃圾处理场。只要加强管理，采取切实可行的措施，本工程运营期的固体废物不会对周围环境产生影响。

#### 7.6 生态环境影响分析

##### 7.6.1 工程永久占地与《公路工程项目建设用地指标》的符合性分析

公路的建设改变沿线土地资源利用方式，根据《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124号）中对不同地形、不同级别的公路占地指标进行了限值规定，III类地形区（重丘或山岭地区）的二级公路用地指标具体见下表。

表 7.6-1 公路建设项目用地总体指标（ $\text{hm}^2/\text{km}$ ）（摘录）

公路等级	地形	路基宽度(m)	用地指标( $\text{hm}^2/\text{km}$ )
二级	山岭区	12	3.6183
二级	山岭区	8.5	3.2531（调整后）

本项目处于山岭重丘区（III类地区），本项目推荐路线全长28.765km，全线总占地70.4093  $\text{hm}^2$ ，其中K0+000~K25+900段路基宽度为10m，占地58.122  $\text{hm}^2$ ，即用地指标



2.2441 公顷/公里；低于《公路工程项目建设用地指标》中总体指标Ⅲ类地区二级公路两车道（10.0 m）的用地参考值 3.4334 公顷/公里，符合公路项目建设用地；K25+900~K28+765.41 段路基宽度为 18m，占地 10.986 hm<sup>2</sup>，即用地指标 3.9441 公顷/公里；低于《公路工程项目建设用地指标》中总体指标Ⅲ类地区二级公路四车道（18.0m）的用地参考值 4.3950 公顷/公里，符合公路项目建设用地，符合公路项目建设用地。

### 7.6.2 工程占地对土地利用影响

本项目永久占用土地为 70.4093 hm<sup>2</sup>，土地利用现状为农用地 49.4949 hm<sup>2</sup>，其中耕地 7.6451 hm<sup>2</sup>（均为旱地含基本农田 6.6665 hm<sup>2</sup>）；建设用地 2.7119hm<sup>2</sup>，未利用地 18.2025 hm<sup>2</sup>。

临时占地 37.3073hm<sup>2</sup>。施工场地占地 2.5378hm<sup>2</sup>，老路 0.128 hm<sup>2</sup>，林地 2.4098 hm<sup>2</sup>；施工便道占地 16.5315 hm<sup>2</sup>，其中老路 9.399 hm<sup>2</sup>，旱地 3.675 hm<sup>2</sup>，林地 2.7225 hm<sup>2</sup>，灌木林 0.735 hm<sup>2</sup>；弃渣场占地 14.238hm<sup>2</sup>，其中荒地 2.705 hm<sup>2</sup>，旱地 8.5 hm<sup>2</sup>，林地 3.033 hm<sup>2</sup>；取料场 4.0hm<sup>2</sup>，其中林地 4.0 hm<sup>2</sup>。

由于该工程建设，对评价区的土地利用结构有一定影响。总的趋势是，该工程的建设，将使评价区的现有土地利用类型中，除交通运输用地面积外，其他包括林业用地、农业用地和建设用地（村寨）等面积都有所减少；而交通运输用地面积将显著增加。这种改变，将使当地的交通运输状况明显改善，但是却对林业、对农业乃至对当地村民的生产生活有一定负面影响。

### 7.6.3 工程占地对基本农田的影响

项目涉及基本农田面积约 6.6665hm<sup>2</sup>，公路的建设会导致当地基本农田面积减少，会带来一定的负面影响，但是减少的面积不大，对当地农业生产不会造成大的影响。

在项目选址过程中，对优质耕地及基本农田进行了有效的避让，但由于交通用地选址的特殊性，项目占用基本农田是不可避免的，且推荐方案与初步确定的备选方案相比，推荐方案路线较短，占用基本农田面积较少。根据云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论证意见》，拟建项目属于省级重点工程，且该项目已列入该项目已列入《丽江市综合交通网发展规划（2015-2020 年）》；根据《泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案审查意见》：宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）已列入丽江市“十三五”重点规划交通路网，属于市级重点建设项目，

位于国家级深度贫困县（宁蒗县），是脱贫攻坚战的重要交通廊道。符合占用永久基本农田条件。项目通过对选线方案进行比选和实地踏勘，综合考虑各方案占用永久基本农田数量、质量、项目建成成本、工程施工难易度、工程地质、地形地貌和节约集约用地等因素，最终选择最优方案，符合国家相关规定；按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求在原县域范围内进行了补划，补划全域永久基本农田共  $6.6665\text{hm}^2$ （均为旱地），耕地平均质量等别 12 等。补划地块与已有基本农田集中连片，经对补划地块举证核实后符合永久基本农田占用补划相关要求；该项目建设依据充分，选址基本符合节约集约用地及少占永久基本农田符合相关要求，不影响宁蒗县永久基本农田保护任务。

环评建议项目在初步设计阶段及施工阶段，应进一步优化方案，并按照《云南省人民政府关于加强耕地保护促进城镇化科学发展的意见》（云政发[2011]185 号）要求，切实保护耕地，尽量减少农用地和耕地，从严控制用地规模，节约集约用地。按照相关规定，建设占用耕地应保证占补平衡，补充耕地资金必须落实。

根据云南省第九届人民代表大会常务委员会第十六次会议于 2000 年 5 月 26 日审议通过的《云南省基本农田保护条例》之规定：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，需要占用基本农田的，建设单位应当持有关批准文件，向县级以上人民政府土地行政主管部门提出用地申请，由县级人民政府土地行政主管部门拟定方案，经同级人民政府审核后，逐级上报国务院批准；经批准占用基本农田的，由占用单位开垦与所占用基本农田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，由占用单位按照所占用基本农田前三年平均年产值的 5~8 倍缴纳耕地开垦费。

本项目占用基本农田  $6.6665\text{hm}^2$ ，建设单位必须按照国家、省有关基本农田“先划后占”的规定，在申请用地审批前组织开展用地合理性的论证，编制建设项目占用预留基本农田平衡方案，逐级上报省政府批准，方可在预留面积额度内核减基本农田数量。要做好基本农田台账管理，核减情况应逐级上报云南省国土资源厅备案。

#### 7.6.4 对植被的影响分析

由于受到人为活动的长期影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被大量减少消失或改变为耕地，次生植被大量增加。项目永久占用土地面积约  $70.4093\text{hm}^2$ ，



项目沿线建设部分景观绿化，弥补对当地生态环境的影响。

项目建设将造成少部分自然植被永久消失，对本来已经脆弱的当地自然生态系统造成一定影响。但影响面积有限，而且评价区内的这些自然植被均为受人为破坏干扰后的次生植被，比起同类或该地区原生植被来，其中的生物多样性已经明显降低，它们所能产生的生态功能也大大减弱了。因此，本工程建设对项目区自然植被的影响不大，由此造成的生态影响也小。

#### 7.6.5 对动物资源的影响分析

项目运营期，对动物资源的影响主要表现为对陆生脊椎动物活动、迁徙的影响。

本工程建设将会占据一定面积的陆栖脊椎动物栖息地，压缩动物生存空间。所造成的不良影响主要表现在动物栖息地的片段化，缩小了动物的适宜生境。如小型穴居兽类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响。结果将是：

- ①迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜地。
- ②导致一些适宜生境的动物密度增加，动物的生存竞争加剧。
- ③阻断一些动物的活动路线，如蛙类进入繁殖场（公路对面的水塘、稻田和沟渠）。

此外，公路运营时来往汽车的噪声、车辆尾气、产生的尘埃对都会对动物造成不良影响，会迫使野生动物远离影响源。公路改造段主要在人类已经开发的土地上，在这里栖息的是一些小型动物，他们对于人类的干扰有相当适应。所以噪声和尾气对当地野生动物的不良影响将是不显著的。

从长远看，公路建设对上述动物的影响是短期的，影响程度较轻。而且，在设计公路穿行区域已经基本上没有重要的陆栖脊椎动物的栖息地或主要活动场所了，所以公路建设和运营对该地区的动物影响并不显著。此外，在评价区调查所列的陆栖脊椎动物中多数种类的主要生境是森林、灌丛、草丛、农田、村落，这些动物对人类活动已有相当的适应。公路施工和运营应该不会对这些动物有长期的不良影响。

## 第八章 环境风险评价

### 8.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可以接受的水平。

### 8.2 环境风险因素分析

#### 8.2.1 项目风险源调查

公路上运输有毒有害或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦出现将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成巨大的损失。

本项目有 6 座桥梁跨越木底箐水库入库河流、菁沟，约 16.526km 位于木底箐水库饮用水源保护区保护区范围内，全线沿河路段约 20.735km。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》：第十一条、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。

项目建成后，运输危险品运输事故的车辆在水体路段可能发生运输车辆翻车事故，存在潜在的事故风险和环境风险，线路沿线经 8 处大气及噪声环境敏感点，在村庄、学校等敏感路段发生危险品运输事故也会对附近村民的身体健康构成威胁。同时，在临路村庄等敏感点附近发生危险品运输事故也会对附近村民的身体健康构成威胁。

根据国家环境保护总局环发【2005】152 号文《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》和国家环境保护总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算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。

#### 1. 危险品识别

公路运输过程中风险事故造成的影响主要是对沿线河流和居民的影响，化学危险品的

泄漏、落水将造成水体的严重污染，危险品散落于陆域，也对土地的正常使用寿命带来影响，破坏陆域的生态环境。根据拟建项目功能定位以及沿线产业布局分布，车辆运输的主要危险品种类为化工品和油料，化工品包括一些有毒有害的有机化工原料及化肥、农药等。

## 2.危险来源

大量的研究成果表明，公路的水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产生污染，水污染事故类型主要有：

- (1) 在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入水体。
- (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) 车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近水体。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，事故发生后又有多数司机因害怕不敢报案而延误处理，导致事故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）、《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）的相关规定，本项目建成后涉及的危险性物质为油料及运输的化学危险品。

## 3.危险性物质毒理性质

危险性物质毒理以油品为例进行分析，以柴油为个案，其油品的危险特性主要有以下几个方面：①易燃、易爆，②易挥发，③易流动，④热膨胀性，⑤易积聚静电，⑥毒性。柴油的理化、毒理性质见下表。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2018，对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别，物质危险性识别标准见下表。

表 8.2-1 柴油的理化和毒理性质

类别	项目	柴油
理化性质	外观及性质	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点（℃）	-18/282-338
	相对密度	对水 0.87-0.9，对空气 >1
	融解性	不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇、可混溶于脂肪。
燃烧爆炸危险性	闪点/引燃温度（℃）	50/227-257
	爆炸极限（vol%）	1.4-4.5
	稳定性	稳定
	建规火险分级	丙 A 类

爆炸危险组别、类别	T3/IIA 高闪点易燃液体
危险特性	遇明火、高热或氧化剂接触，有引燃爆炸的危险，遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
灭火方法	灭火剂种类：二氧化碳、泡沫、干粉、沙土

表 8.2-2 汽油的理化性质及危险特性表

标识	英文名: gasoline	分子式: C <sub>4</sub> C <sub>12</sub> (脂肪烃和环烃)		
理化性质	危险货物编号: 31001	UN 编号: 1203	CAS 号: 86290-81-5	包装类别: II
	外观及形状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。		
	熔点: <-60°C	相对密度(水=1):0.70~0.79		燃烧热:无资料
	沸点: 40~200°C	相对密度(空气=1):3.5		临界压力:MPa
	临界温度: °C	燃烧(分解)产物: 一氧化碳、二氧化碳		
	溶解性: 不溶于水，易溶于苯、二硫化碳、醇，易溶于脂肪。			
急性毒性	LD50: 67000mg/kg (小鼠经口); LC50: 103000mg/m <sup>3</sup> , 2 小时 (小鼠吸入)			
健康危害	急性中毒: 对中枢神经系统有麻醉作用。轻度中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、态不稳、供给失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。可伴有中毒性周围神经病及化学性肺炎。部分患者出现中毒性精神病。液体吸入呼吸道可引起吸入性肺炎。溅入眼内可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎，甚至灼伤。吞咽引起急性胃肠炎，重者出现类似急性吸入中毒症状，并可引起肝、肾损害。慢性中毒: 神经衰弱综合征、植物神经功能紊乱、周围神经病。 严重中毒出现中毒性脑底症状 类似精神分裂症; 皮肤损害。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃	闪点: -50°C	爆炸极限(V%): 下限1.0; 上限8.0	
	稳定性: 稳定	引燃温度: 415~530°C	聚合危险: 不聚合	
	危险性类别: 第 3.1 类低闪点易燃液体禁	禁忌物: 强氧化剂。		
	危险特性	其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 泡沫、二氧化碳、干粉。用水灭火无效。		

表 8.2-3 硫酸的理化性质及危险特性表

基本信息	中文名称: 硫酸	英文名称: sulfuric acid	CAS 号: 7664-93-9
	分子式: H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	分子量: 98.08	危规号: 8225
	UN 编号: 1830	危险性类别: 第 8.1 类酸性腐蚀品	IMDG 规则页码: 8225
	含量: 工业级 92.5%或 98%		
	外观与形状: 纯品为无色透明油状液体，无臭		
理化性质	溶解性: 与水混溶	熔点(°C): 10.5	沸点(°C): 330.0
	相对密度(水=1): 1.83	相对蒸气密度(空气)	饱和蒸气压(kPa): 0.13

		=1) : 3.4	(145.8℃)
	主要用途：用于生产化学肥料，在化工、医药、塑料、染料、石油提炼等工业也有广泛的应用 禁配物：碱类、碱金属、水、强还原剂、易燃或可燃物		
危险特性	遇水大量放热，可发生沸溅。与易燃物（如苯）和可燃物（如糖、纤维素等）接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。遇电石、高氯酸盐、硝酸盐、苦味酸盐、金属粉末等猛烈反应，发生爆炸或燃烧。有强烈的腐蚀性和吸水性。		
	有害燃烧产物：氧化硫		
	灭火方法：消防人员必须穿全身耐酸碱消防服。灭火剂：干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤		
人体危害与防护	健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后痂痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化		
	环境危害：对环境有危害，对水体和土壤可造成污染 燃爆危险：本品助燃，具强腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤 皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医		
操作注意事项	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与还原剂、碱类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，应把酸加入水中，避免沸腾和飞溅。		
泄露应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
储运与泄露处理	包装方法：耐酸坛或陶瓷瓶外普通木箱或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 35℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与易（可）燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。		
	运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报		

	有关职能人员批准。铁路非罐装运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与易燃物或可燃物、还原剂、碱类、碱金属、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。
--	--

表 8.2-4 物质危险性标准

类别	等级	LD <sub>50</sub> (大鼠经口) mg/kg	LD <sub>50</sub> (大鼠经皮) mg/kg	LD <sub>50</sub> (大鼠吸入 4 小时) mg/kg
有毒物质	1	< 5	< 1	< 0.01
	2	5 < LD <sub>50</sub> < 25	10 < LD <sub>50</sub> < 50	0.1 < LD <sub>50</sub> < 0.5
	3	25 < LD <sub>50</sub> < 200	50 < LD <sub>50</sub> < 400	0.5 < LD <sub>50</sub> < 2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物，其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质。		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

### 8.2.2 环境风险因素识别

#### 1. 自然因素

项目沿线地质结构复杂，各类构造行迹相互切错、地形复杂、河流多、地质构造运动强烈、地震频繁，沿线分布有灾害地质、病害地段，有发生泥石流、滑坡、崩塌等自然灾害的可能性，易发生交通事故，这些均是潜在自然风险因素。

#### 2. 人为因素

(1) 人为因素主要体现在管理人员和驾驶人员没有遵守相关规章制度，对运输危险品车辆需实行申报管理；运输危险品车辆没有经车道疏导员对证、单验并经安全检查后就放行。

(2) 驾驶人员不按规章制度操作。

①疲劳驾驶：运输危险品的驾驶员应当按时休息。一般危险品运输多为长途运输，需要长时间的保持注意力集中，很容易导致精神疲劳，很多交通事故都是由于驾驶员疲劳驾驶在行驶过程中出现瞌睡致使发生交通事故。

②超载：超载是产生交通事故的重要原因之一，尤其是运输危险品的车辆，多为重型车，在超载的状况下，车速比较高或下坡滑行的时候容易导致刹车失灵，使车辆失去控制，

从而导致追尾或冲出公路的交通事故发生。

③酒后驾驶：运输危险品需要驾驶员精力高度集中，始终保持高度的警觉，酒后则不能使驾驶员注意力集中，而且紧急情况下反应迟钝，是发生交通事故的人为风险因素。

④超速：车辆超速行驶也是发生车祸的一个重要因素。在大风天气或傍晚能见度低的情况下，驾驶员视线不好，超速行驶如果遇到前方有违章停车车辆或慢速行驶的重型货车等紧急情况容易发生事故，导致危险品泄漏。

⑤无证驾驶：车辆驾驶也不是一项简单的工作，是需要掌握相应技术并按规则要求进行的，无证驾驶主要是由于驾驶员没有经过驾驶技术培训，对驾驶技术不熟悉，经验少，缺乏处理紧急情况的能力，往往容易导致交通事故的发生。

⑥客观因素：除了主观因素外还存在很多客观因素，如遭遇违章车辆或躲避穿越公路的行人或动物等，这些都是诱发风险事故的因素。

### 3. 运输车辆缺陷

①运输车辆本身设计上存在问题，行驶过程中易导致刹车失灵等问题；

②运输车辆的年代过久，部门零件老化；

③对运输车辆没有进行充分的检查；

④运输危险品车辆无运输危险品资质。

## 8.3 环境风险预测分析

本节主要分析拟建公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在木底箐水库饮用水水源保护区、沿河流路段、居民点路段等环境敏感点的重要路段发生交通事故后，对河流、乘客及周围生态环境产生破坏性污染的可能性。

### 8.3.1 事故风险预测

#### 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云南省境内现有营运的公路交通量、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。

在拟建公路上某预测年全路段或其大桥段，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：

$P_{ij}$ ——在拟建公路全段或某特定路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率，次/年。

A——交通事故率，次/百万车·公里，类比该区域其它公路的事故发生率：A=0.218 次/百万车·km；

B——从事危险品运输车辆的比重，类比其它相似项目 B=1.69%；

C——预测年拟建公路各路段年均交通量，百万辆/年；

D——考核路段（敏感路段）长度，km；

E——在可比条件下，由于拟建公路在不同路段设置不同路基宽度，可能降低交通事故的比重取中间值，E=0.8。

F——危险品运输车辆交通安全系数，F=1.5。

本项目在营运期，事故风险敏感路段包括沿河流路段、居民点路段。本项目危险品运输敏感路段见表 8.3-1，经计算得出的各敏感路段在评价年的事故风险概率分别见表 8.3-2、表 8.3-3。

表 8.3-1 拟建公路敏感路段

序号	敏感路段	危害对象	备注
1	沿线	河流	运输危险品车辆发生事故，可能造成水体污染。
2	沿线	居民点	临近村庄，危险品运输事故可能对村民健康造成危险。

表 8.3-2 拟建公路危险品运输风险概率估算表（沿河流路段） 单位：次/年

序号	河流名称	长度(km)	2024 年	2030 年	2038 年
1	木底箐支流（蚂蟥沟）	10.81	0.032174	0.046153	0.074885
2	大村旁支流	1.835	0.005462	0.007834	0.012712
3	木底箐水库	4.915	0.014629	0.020984	0.034048
4	木底箐河（木底箐水库下游）	7.8	0.023215	0.033302	0.054033

表 8.3-3 拟建公路危险品运输风险概率估算表（居民点路段） 单位：次/年

序号	敏感点名称	长度 (km)	2024 年	2030 年	2038 年
1	锅圈岩村	0.5	0.001488	0.002135	0.003464
2	老屋基	0.4	0.001191	0.001708	0.002771
3	木底箐村	0.4	0.001191	0.001708	0.002771
4	木底箐小学	0.1	0.000298	0.000427	0.000693
5	大村	0.6	0.001786	0.002562	0.004156
6	一碗水	0.6	0.001786	0.002562	0.001179
7	拖支村	0.7	0.002083	0.002989	0.004849



序号	敏感点名称	长度 (km)	2024 年	2030 年	2038 年
8	永宁乡	0.6	0.001786	0.002562	0.004156

### 8.3.2 事故风险分析

由表 8.3-2 和表 8.3-3 的计算结果表明，公路营运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：在 2038 年，沿蚂蟥沟（木底箐支流）河路段风险概率为 0.074885 次/年，沿大村旁支流路段风险概率 0.012712 次/年，沿木底箐水库路段风险概率为 0.034048 次/年，沿木底箐河（木底箐水库下游）路段风险概率为 0.054033 次/年；居民点路段风险概率介于 0.000693~0.004849 次/年之间，由概率理论可知，这种小概率事件的发生是随机的。上述计算的交通事故概率，若按绝对交通量计算的预测值要比表中所列数值还小，此外，交通事故的严重和危害程度差别也较大，一般来说，交通事故中一般事故和轻微事故占大多数，重大事故和特大恶性事故占极少数，因此就危险货物运输的交通事故而言，出现由于交通事故引起的爆炸、火灾之类事故的概率甚小，其脱离路面而掉入沿线水域的可能性更低。

本项目营运期运输危险品车辆发生事故，如撞断防撞护栏掉入饮用水源保护区内等风险防范措施失效的非正常情况时，危险品可能泄漏到饮用水源保护区地下和水库，影响饮用水源水质安全。本路段危险品运输主要有石油以及农业化学品等，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，拟改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，车辆在拟改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，饮用水源保护区、跨河桥梁、沿河路段应作为重点防范路段。

本项目约 16.526km 位于木底箐水库饮用水源地保护区，沿河路段 17.56km，远期发生事故的概率为 0.152032 次/年，事故发生的概率较小，但木底箐水库为饮用水水源保护区，需要格外对沿木底箐水库的路段设置防护栏、警示牌等措施，减少事故发生的概率。

### 8.3.3 小结

(1) 本项目在运营过程中，由危险品运输事故造成的各种风险具有一定的潜在危险性。

(2) 根据模拟预测，本项目发生危险品运输事故的概率非常小。

(3) 项目跨越河流等水体，还有部分沿河路段及线路位于饮用水源保护区路段、经过环境敏感点路段，因此，必须采取措施防止化学品泄漏造成污染。

(4) 事故处理按本报告提出的应急方案进行实施，可在最大限度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

#### 8.4 危险品运输事故预防及应急对策措施

鉴于工程涉及木底箐水库饮用水源保护区等敏感水体。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》：第十一条、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。

为从源头上降低工程区域发生环境风险事故的概率，工程事故需采取以下风险防治措施。

##### 8.4.1 环境风险事故的控制和防范措施

针对项目建成后，存在的潜在事故风险和环境风险，本环评报告提出以下控制和防范措施：

#### 1. 工程措施

##### (1) 警示措施

进入木底箐水库水源地饮用水源保护区路段起止点处（K0+850、K17+800）处设置明显的警示牌和减速慢行标志，共 2 块标志牌。

##### (2) 防撞墩及护栏

###### ① 饮用水源地保护区

在饮用水源保护区沿河路段 K2+815~K10+000、K13+625~K17+800；桥梁（K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐 1 号中桥、K15+090 木底箐 2 号中桥、K15+477 木底箐大桥）；路基；涵洞均应安装加强型防撞栏、防撞墩等，强化防撞护栏的防撞设计。上述区域设置加强型防撞墩及高等级的防撞护栏（等级为 PL2 级以上），以防污染事故发生。

###### ② 其他路段

对临河路段路基（K18+600~K20+400、K24+000~K25+000、K25+800~K28+765）和跨

河桥梁（K19+455 河边 1 号中桥、K19+650 河边 2 号中桥、K21+451 一碗水 1 号中桥、K21+551 一碗水 2 号中桥、K24+007 拖支村 1 号大桥、K24+907 拖支村 2 号大桥）应采用加强型防撞栏设计（等级为 PL2 级以上），同时在 K19+000、K24+000、K25+800 及跨河桥梁路段设置明显的警示牌和减速慢行标志，跨河桥梁设置实体式混凝土防撞栏、沿河路段采用具有良好的吸收车辆碰撞能量的金属制梁柱式护栏，施工中应严格按设计图纸和技术规范要求，保证防撞栏质量。

### （3）完善安全设施

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设施，包括道路交通标志、标线、护栏、隔离栅等。

## 8.4.2 危险品泄漏事故及处理措施

### 1、木底箐水库饮用水水源保护区

涉及木底箐水库饮用水水源保护区 K0+850~K17+800 路段需采取相应应急措施避免工程营运期风险事故的发生。

水环境敏感区各段建设内容及拟采取的风险防范措施如下所示：

表 8.4-1 水环境敏感区路段事故泄露收集措施

工况	建设内容	防范措施
木底箐水库 饮用水源保 护区	区域桥梁：(K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐 1 号中桥、K15+090 木底箐 2 号中桥、K15+477 木底箐大桥)	每个桥梁桥面径流收集系统+事故池。
	沿河路段、涵洞： K0+850~K17+800	设置排水沟约 17.3km，K6+300、K9+130、K15+000、K17+100 处各布置 1 个事故池，不在水库水域范围，高于水库设计洪水水位线。

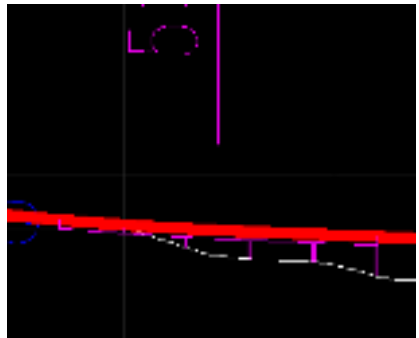
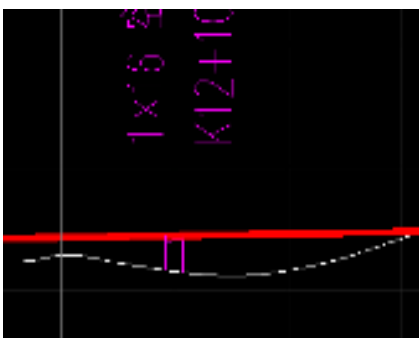
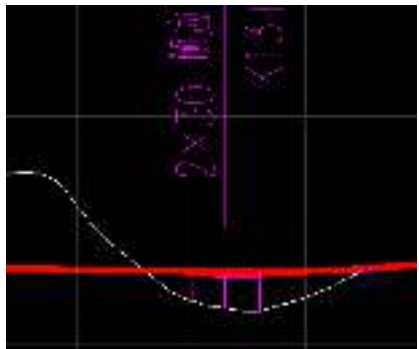
根据项目所在区域水文气象资料，项目区 20 年一遇 1h 最大降雨量为 50.11mm/h。根据降雨资料、集雨桥面、路面长度和宽度，确定桥面、路面径流量，桥面、路面长度、宽度根据工程工可设计方案确定，径流池考虑 15min 中径流量。桥面径流系数取 0.8。鉴于危险固体比危险液体易就地收集，以危险液体泄漏核算。根据《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）文件，规定“运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专业车辆的罐体容积不得超过 20m<sup>3</sup>”，危险品运输车辆容积按 20m<sup>3</sup> 来考虑。工程沿线事故池的位置根据拟改建桥梁、公路平纵面缩图设置，其中事故池容积按最大泄漏量确定

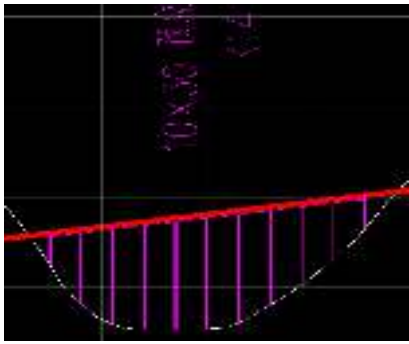
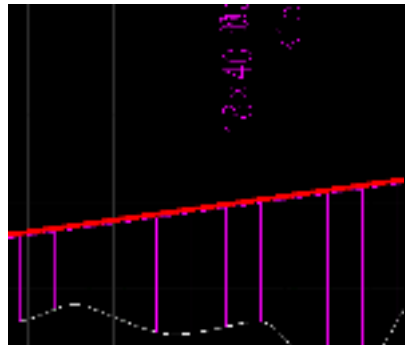
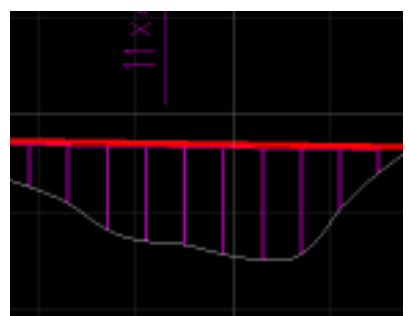
为 30 m<sup>3</sup>，沉砂池容积按 15min 降雨径流量确定。

(1) 桥梁事故池

K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐 1 号中桥、K15+090 木底箐 2 号中桥、K15+477 木底箐大桥位于木底箐水库饮用水源二级保护以及准保护区内且距离水体较近，本次评价对这些桥梁设置桥面径流收集系统，在地形合适的地方设沉淀池，不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线，在正常情况下，初期径流雨水经收集后进入沉淀池处理。桥梁事故沉淀池位置如下：

表 8.4-2 木底箐饮用水源保护区内桥梁事故沉淀池位置

桩号	长度 (m)	排水管长度 (km)	沉砂池容积 m <sup>3</sup>	事故池容积 m <sup>3</sup>	事故池位置	纵断面示意图
K3+730	97	0.194	11	30	K3+730（设计高程较低一侧），不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线	
K12+135	32	0.064	4	30	K12+135（设计高程较低一侧），不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线	
K13+605	33	0.066	4	30	K13+605（设计高程较低一侧），不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线	

K14+950	70	0.14	8	30	K14+950（设计高程较低一侧），不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线	
K15+090	52	0.104	6	30	K15+090（设计高程较低一侧），不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线	
K15+477	247	0.494	28	30	K15+477（设计高程较低一侧），不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线	

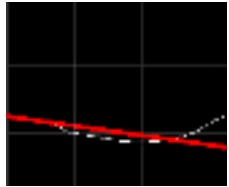
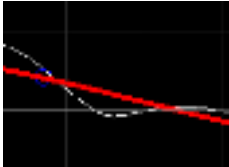
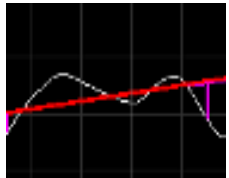
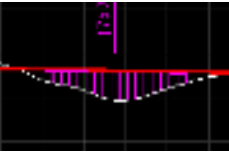
（2）沿河路段事故池

根据线路主线纵断面图可知，线路主线位于木底箐水库饮用水源保护区内路段，K6+300、K9+130、K15+000、K17+100 设置路面径流收集系统（防渗边沟），在地形合适的地方设沉淀池，不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线，在正常情况下，初期径流雨水经收集后进入沉淀池处理，且在处于纵断面局部设计高程较低路段各布置 1 个事故池，在事故情况下可汇入以上事故池进行暂存后处理。

具体位置及容量如下表所示如下表所示。

表 8.4-3 拟改建公路沿河事故沉淀池位置

事故池设计点位	长度 (m)	汇水面积 m <sup>2</sup>	最大径流量 (m <sup>3</sup> /h)	防渗边沟长度 (km)	沉砂池容积 m <sup>3</sup>	事故池容积 m <sup>3</sup>	事故池位置	纵断面示意图
---------	--------	---------------------	---------------------------	-------------	----------------------	----------------------	-------	--------

K6+300 (K6+300~ K6+400)	100	1000	40	0.2	12	20	K6+300 处，不在 水库水域 范围，高 于水库设 计洪水位 线	
K9+130( K9+030~ K9+230)	200	2000	80	0.4	20	20	K9+130 处，不在 水库水域 范围，高 于水库设 计洪水位 线	
K15+000 (K14+9 50~ K15+050 )	100	1000	40	0.2	12	20	K15+000 处，不在 水库水域 范围，高 于水库设 计洪水位 线	
K17+100 (K16+9 00~ K17+300 )	400	4000	160	0.8	40	20	K17+100 处，不在 水库水域 范围，高 于水库设 计洪水位 线	

(3) 收集径流两侧通过泄水孔，将雨水排入 PVC 排水管，通过排水管将桥面、路面雨水收集到地面集水井，再通过横向排水沟排入沉淀事故池（沉砂缓冲池），经过处理后再排入自然沟渠。

(4) 事故池由格栅井、沉淀池、冲洗集砂槽、隔油挡板、出水池及相应的控制阀门等组成，其工作原理类似于滞留池。储水池主要用来储存水对沉淀池底部进行冲洗。沉淀池用于事故情况下降雨初期桥面径流的污染物沉淀，上清液经隔油后排入水体，沉淀物沉入池底，经冲洗进入冲洗集砂槽，由清理车抽吸外运处置。若出现事故情况则关闭出水管用来蓄纳事故泄漏物及冲洗废液。

(5) 沿河路段、桥梁沉砂池、事故应急池选址合理性

项目在保护区内靠近水体的桥梁：（K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐 1 号中桥、K15+090 木底箐 2 号中桥、K15+477 木底箐大桥）处设置桥面径流收集系统+事故池，沉砂池、事故应急池均不在水库水域范围，且高于水库设计洪水位线。

在沿河路段、涵洞 K0+850~K17+800，设置排水沟约 16.95km，在 K6+300、K9+130、K15+000、K17+100 处各布置 1 个事故池，事故池不在水库水域范围，高于水库设计洪水位线。

项目在施工过程中，优化各个事故应急池、沉砂池选址，禁止在水库水域范围、水库设计洪水位线以下，若处于水域范围，需进行退让；需进行围挡，禁止施工垃圾进入木底箐水库及其汇水河流。

## 2.其他沿河路段

（1）沿河流路段：在沿河流路段设计完善的排水系统，将路面径流引入路基排水沟，设置加强型防撞高等级的防撞护栏。

（2）跨河桥梁：其他路段跨河桥梁 7 座，具体见下表。

表 8.4-4 跨河桥梁

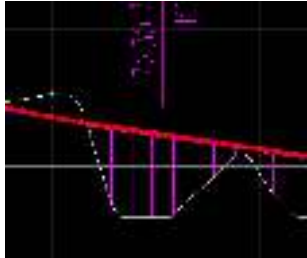
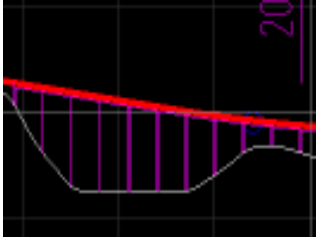

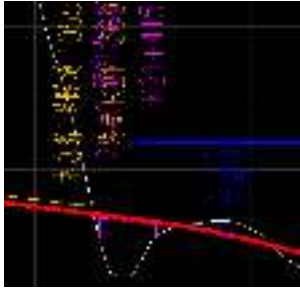
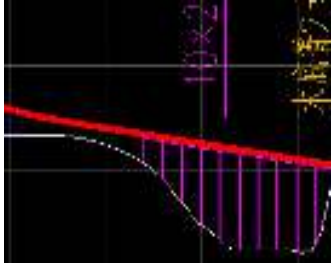
序号	名称	桥长 (m)	跨越河流
1	K19+455 河边 1 号中桥	100	木底箐河（水库下游）
2	K19+650 河边 2 号中桥	100	
3	K20+290 河边 3 号中桥	37	
4	K21+451 一碗水 1 号中桥	40	
5	K21+551 一碗水 2 号中桥	46	
6	K24+007 拖支村 1 号大桥	217	
7	K24+907 拖支村 2 号大桥	337	

跨越木底箐河及其支流，水体为 II 类水体，根据国家环保总局、国家发展改革委、交通部于 2007 年联合颁发了《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，明确规定：“公路建设应特别重视对饮用水水源地的保护，路线设计时，应尽量绕避饮用水水源保护区。为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流收集系统，并在桥梁两侧设置沉淀池，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全。”

项目沿线水体均为 II 类水体，跨越 II 类水体桥梁需设置桥面水收集系统，完善桥面排

水系统，保证事故发生时将桥面径流引至事故池，并在以上桥梁两侧采取加固护栏的工程防护措施，以免事故车辆冲出护栏，发生漏油污染事故。

表 8.4-5 其他跨越 II 类水体桥梁事故池位置

桩号	长度 (m)	排水管长度 (km)	事故池容积 m <sup>3</sup>	事故池位置	纵断面示意图
K19+455	90	0.18	30	K19+455 处（设计高程较低一侧）	
K19+650	90	0.18	30	K19+650 处（设计高程较低一侧）	
K20+290	90	0.18	30	K20+290 处（设计高程较低一侧）	
K21+451	40	0.08	30	K21+451 处（设计高程较低一侧）	
K21+551	46	0.184	30	K21+551 处（设计高程较低一侧）	



K24+007	217	0.434	30	K24+007 处（设计高程较低一侧）	
K24+907	337	0.674	30	K24+907 处（设计高程较低一侧）	

（3）敏感路段：应加强敏感路段防撞护栏、防撞墩等结构的高度和强度设计，以免事故车辆冲出护栏，造成居民点人员伤亡、财产损失及河流水体污染，并在敏感路段内设置“谨慎驾驶”警示牌和限速标志，提请司机注意安全和控制车速。

### 3. 管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT617-2004《汽车危险货物运输规则》有关危险品运输的规定。

#### （1）强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。从上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，要加强管理，坚决禁止和杜绝“三证”不全的危险品运输车辆上路行驶，以预防危险品运输事故的发生和控制突发事件事态的扩大。相关法规主要有：

- ①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；
- ②《道路危险货物运输管理规定》；
- ③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；
- ④《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》；
- ⑤云南省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

#### （2）加强区域内危险品运输管理

- ①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；
- ②对货运代理和承运单位实行资格认证；
- ③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输

的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度；

④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；

⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；

⑥在天气不良的状况下，例如在大风天气条件下应禁止危险品运输车辆进入；

⑦在进入跨河路段、沿河路段、居民集中区和学校等敏感处设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；

⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；

⑨交管部门、公路管理部门接受报案后应及时向沿线各市（县）政府办公部门报告，并启动应急预案。

（3）为防止意外事故发生，道路管理部门应做好危险品运输车辆上路前检查，途中运输监控。危险品运输车辆上路前，应检查直接从事运输的人员是否持有主管部门核准的《道路危险品货物运输操作证》等有关证件，检查是否满足运输危险品的车辆严禁搭乘无关人员的规定；车辆和装备应符合规定的标志和标志灯的规定；车辆、容器、装卸机械及工具必须符合规定的条件，查对核实托运人填写的托运单和提供有关资料文件；危险品运输车辆是否按要求安装 GPS 卫星监控系统等。应对运输车辆实施全程监控。司乘人员应严禁吸烟、停车时不准靠近明火和高温场所，驾驶员应保证充足的睡眠，在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，遵守交通部门和公安机关规定的行车时间和路线，中途不得随意停车等。

（4）对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。

（5）突发性事故、有毒有害物品风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。

(6) 在有敏感目标的重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌，危险品运输车辆应保持安全行车车距，严禁超车、超速。

(7) 日光曝晒、颠簸等使槽车容器温度、压力升高，可能发生超压爆炸。夏季易燃易爆。物品的运输最好安排在早、晚或夜间进行。对于在中午高温条件下运输的车辆，应采取必要的遮阳降温措施。对易产生静电的化学危险品应在运输时加入防静电化学添加剂，或采取其它导电措施避免静电引发火灾爆炸事故。遇潮易燃烧、爆炸或产生有毒气体的危险化学品，不应在阴雨天运输，除非具有良好的包装和防潮遮雨措施。运输危险品的车辆应尽可能地避免在雨、雪、大雾等天气下行车。

(8) 道路管理部门应做好道路的管理、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，否则应设立警示标志。

(9) 运输危险品的车辆必须按规定进行车辆和容器检测，严禁使用检测不合格的车辆和容器、使用报废车辆拼装或自行改装车辆、自行改造容器从事危险货物运输。同时，运输危险品的车辆必须配备相应的安全装置，如排气管火花熄灭器、泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、波位计、导除静电设备和必要的灭火设备。

(10) 突发性环境污染事故控制指挥系统

建议增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。

(11) 制定应急计划

严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。

### 8.4.3 危险品运输管理及应急预案

#### 1、危险品运输管理

本项目有 6 座桥梁跨越木底箐水库入库河流、菁沟，约 16.526km 位于木底箐水库饮用水源保护区保护区范围内，全线沿河路段约 20.735km。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》：第十一条、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。

#### 2.环境风险应急预案

本项目位于宁蒗县境内，项目风险应急预案应纳入宁蒗县突发公共事件应急预案体系，同时要考虑相互的有机联系。突发环境事件应急预案体系中，公路运管部门应针对项目制定相应应急预案与地方政府部门配合。

(1) 总体要求

在严格遵照设计阶段提出的风险防范措施后，营运期本路段公路管理中心根据国家有关规定，制定事故应急计划，并按计划中的步骤执行。

成立危险品运输事故应急领导小组，结合区域现有应急体系，编制应急计划，包括应急机构建立、设施建设、人员配置和培训、事故防范和应急管理制度等应急预案。

运输危险品车辆颁发“三证”的管理制度。“三证”即驾驶证、押运证、准运证，齐全者才能运输危险品；防止滴漏货物因雨水造成水体污染；运输危险品的机动车辆车身侧面需印有统一的标志为这些车辆制订特殊的行驶路线，停在指定的停车区域。

(2) 应急机构的设置及人员编制

①上级指挥中心：本公路上级指挥中心由宁蒗县交通局、公安局、环保局共同组成，公路管理分中心主任作为其成员。

②应急救援指挥小组：管理中心成立安全事故应急指挥领导小组，由中心主任和副主任负责。

③应急领导小组办公室：管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

④安全管理监控小组：管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤安全管理员：由管理中心内员工组成。

⑥内部协作管理部门：宁蒗县交通局、路段管理部门成立应急办公室，作为应急行动的协作机构，负责公路的危险品运输管理及应急处理。组成见下图的应急机构网络。



图 8.4-1 事故应急组织指挥机构图

### （3）管理中心职责与分工

①上级指挥中心职责由区域应急体系确定，本报告仅对管理中心员工职责和分工进行概要确定。指挥领导小组全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

②指挥领导小组副组长负责督促安全工作的检查、落实及整改，协作组长做好安全事故应急救援工作。定期组织对公路防护设施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

③办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作。督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

④安全管理小组长组织落实公路应急设施检查工作和日常管理工作。

⑤安全管理员对公路范围内的应急设施、道路防护设施进行日常维护管理，搞好维修工作。

⑥事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向领导小组报告，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助；

⑦外部协作部门包括消防、交警、公安等部门；

⑧遇到重大事故，应向上级指挥管理中心报告，便于及时组织协作部门采取应急救援工作。

### （4）事故报告制度

事故应急计划信息流程见下图。在事故情况下，要采取有效的报警手段向有关部门报告。

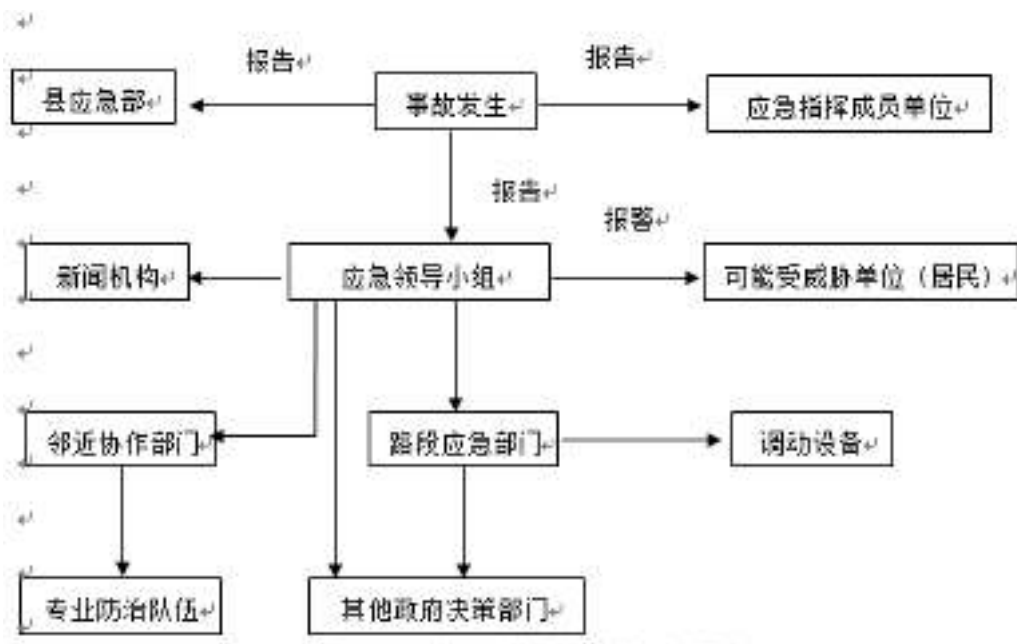


图 8.4-2 事故应急计划信息流程图

#### （5）事故报告内容以及处理流程

##### 1) 报告要求

中心安全管理员工、事故现场人员报告内容：

- ①要求报告人要讲明事故发生的地点和货物种类，地址要明确具体；
- ②因火灾或因火灾引起爆炸的，应讲明人员伤亡情况及起火物资火势；
- ③留下报警人姓名，电话号码以及联系方式；如果在人群较为密集的地带发生事故，要视空气污染情况向居民发布疏散的警报。

##### 2) 防范设施

制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通过的管理措施。

##### 3) 启动和应急主要程序

- ①制订禁止危险品运输车辆通行、限速行驶的制度；
- ②配备应急机构和足够的应急人员；
- ③应急管理机构和人员按照应急响应时间（控制在 0.5h 之内）启动和响应应急程序；
- ④应急何防范措施必须尽快传达到可能受影响的区域，便于受影响单位和人员采取措施。

⑤制订各类危险品的处置措施，具体的作业方式在应急计划中详细制订。

##### 4) 事故赔偿

由当地环保局等部门组织调查，按实际情况确定由事故造成受损失的赔偿费用，经法院最终裁决后，按事故程度，由裁定的责任单位给予受损失者经济赔偿。

#### 5) 演习和检查制度

定期按计划进行应急演习，熟悉路况，定期检查设备材料完好情况；

加强公路管理部门安全教育及管理工作，提高员工的安全意识；组织中心内部员工正确应对突发事件。

#### (6) 应急预案编制要求

##### 1) 应急计划要求

根据《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）的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业单位应制定防止重大环境污染事故的工作计划，消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理办法等。

##### ①总要求

应急组织要坚持“主动预防、积极抢救”的原则，应能够处理疫情、火灾爆炸等突发事故，快速的反应和正确的处理措施是处理突发事故和灾害的关键。

##### ②快速的反应

迅速查清事故发生的位置、环境、规模及可能产生的危害；迅速沟通应急领导机构、应急队伍、辅助人员以及灾害区内部人员之间的联络；迅速启动各类应急设施、调动应急人员；迅速组织医疗、后勤、保卫等队伍各司其责；迅速通报灾情，通知相关方做好各项必要的准备。

##### ③正确的措施

保护或设置好避灾通道和安全联络设备，撤离灾区人员。采取必要的自救措施，力争迅速消灭疫情或灾害，并注意采取隔措施。

##### 2) 应急计划内容

应急反应计划应包括：进行应急反应和事故控制的组织、责任、授权人和程序，包括内部和外部通讯；提供人员避险、撤退、救援和医疗处理的系统和程序；防止、削减和监测应急行动产生的环境影响的系统和程序；与授权人、有关人员和相关方通讯联系的程序；调动地方资源进行应急支持的安排和程序；训练应急反应小队和试验应急系统和程序的安排。

事故应急计划主要内容见下表

表 8.4-6 事故应急方案主要内容汇总

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	确定重大危险源
2	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部
3	预案分级响应条件	分厂级及猪舍级预案
4	应急救援保障	备有灭火器、防毒面具等，分别布置在各岗位。
5	报警、通讯联络方式	常用应急电话号码：生产处，当地急救中心：120，消防队，环保局。设置专人负责事故现场的联络和对外联系，以及人员疏散和道路管制等工作。
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	委托当地环保监测站进行应急环境监测，厂长负责协助进行毒物的清洗、消毒等工作。组织成立事故应急抢险队。
7	应急防护措施	立即报警、消防灭火、切断火势蔓延途径。
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	对事故中受伤人员实施医疗救助、转移，同时负责救援行动中人员、器材、物资的运输工作。由办公室主任负责，全场职工人员组成。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	当事故无法控制和处理时，生产部门应采取果断措施，实施全厂紧急停产，待事故消除后恢复生产。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

表 8.4-7 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）				
建设地点	（云南）省	（丽江）市	（）区	（宁蒗）县	（永宁）镇
地理坐标	经度	100°39'04.02"~100°44'38.35"	纬度	27°31'49.93"~27°45'08.03"	
主要危险物质及分布	因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生漏逸、爆炸、燃烧等				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	泄漏进入地表水；燃烧产生二次污染物进入环境空气。				
风险防范措施要求	对拟建公路桥梁两侧应加强防撞措施，安装防撞护栏，防止发生事故的车辆落入河流。在沿河路段和村庄醒目位置设置限速等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强环境保护意识。应禁止漏油、不安装保护帆布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，造成沿线水体、耕地、居民安全事故隐患。道路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部颁布标准《汽车危险货物运输规则》JT617-2004 的有关规定。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 通过确定项目厂区涉及危险物质数量与临界量比值 Q，得出该项目 Q<1，由此确定项目环境风险潜势					



为 I 类，无需进行环境风险分级，只需对环境风险相关内容进行简要分析。

### 8.5 小结

（1）项目在营运过程中，由危险品运输事故造成的各种风险具有一定的潜在危险性。

（2）根据模拟预测，本项目发生危险品运输事故的概率是非常小的。本项目的重大危险源主要为运输危险化学品的车辆由于事故造成化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁。

（3）拟建公路沿线水系较发达，沿河路段较长，因此，必须采取措施防止化学品泄漏造成水体污染。

（4）事故处理按本报告提出的应急方案进行实施，可在最大限度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

## 第九章 方案比选

### 9.1 线路比选方案情况介绍

根据“工可”，选定的路线走廊带（西走廊带），综合考虑沿线地形、地质条件、公路等级、老路现状及其在路网中的地位和作用，结合规划、综合运输条件、沿线基本农田分布情况、社会发展需求、资源状况与开发利用计划、环境影响以及水文、气候、地质、地形等自然条件综合考虑。提出多方案比选，主要泸沽湖机场至石佛山村段（K、A、A1线）、木底箐水库至永宁坝段（K、C、D、E线）。共两段提出了多方案比选。

### 9.2 工程比选

#### 9.2.1 建设起点论证

根据本项目的起点位置，结合泸沽湖机场专用公路的布置情况和地形地质条件综合考虑，共拟定了四个建设起点方案：

方案一（B线）位于泸沽湖机场专用公路 K1+200 处，路线沿石佛山西侧农村公路走廊带布线。

方案二（K线）位于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处。路线设隧道穿越石佛山，于 K3+000 处接上老路后沿老路走廊带布线。

方案三（A线）位于泸沽湖机场专用公路 K0+000 处，路线从石佛山中部沿着有利地形自然展线翻越石佛山，于 K3+750 接上老路后沿老路走廊带布线。

方案四（F线）位于泸沽湖机场门口 310m 处，路线沿石佛山东侧农村公路走廊带布线。



图 9.2-1 建设起点接线关系图

结合区域路网、地形地质条件等综合考虑，具体比选如下：

(1) 地形地质条件

表 9.2-1 建设起点方案的工程地质条件对比表

对比内容	方案一（B 线）	方案二（K 线）	方案三（A 线）	方案四（F 线）
里程桩号	BK0+000~ BK10+176.539	K0+000~K11+100	AK0+000~ AK4+769.259	FK0+000~ FK12+573.596
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀高中山地貌区山间斜坡地带，地形陡峭。	构造溶蚀高中山地貌区山间斜坡地带，地形陡峭。	构造溶蚀高中山地貌区山间斜坡地带，地形陡峭。
	地层岩性	玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩	玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩	玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩
	不良地质	红黏土、不稳定斜坡、堆积体、岩溶	红黏土、不稳定斜坡、古滑坡、浅层滑坡、泥石流、堆积体、岩溶	红黏土、不稳定斜坡、古滑坡、浅层滑坡、堆积体、泥石流、岩溶

从地形地质情况来看，方案一较好，方案二（K 线）方案三（A 线）次之，起点方案四较差。

(2) 区域路网布局及衔接情况

四个方案均属同一走廊带内，仅存在在穿越石佛山位置、穿越方式和对泸沽湖机场影响上不一样，路网布局基本一致。方案一在接线条件较优，方案二次之、方案三差，方案四较差。

(3) 运输便道及建设条件

方案一沿老路走廊带较多，施工时运输及建设条件相对较好；起点方案二隧道进出口都有老路覆盖建设条件相对好；方案三全部为新建，施工时运输及建设较差；方案四沿老路走廊较多施工时运输及建设条件也相对较好。

(4) 耕地占用与拆迁情况

四个方案相比，占地规模最大的是起点方案一，方案四次之，方案二和方案三最小。拆迁规模方案一、方案三、方案四相当，方案二最小。

(5) 主要经济技术指标对比情况

主要经济技术指标表：

表 9.2-2 主要经济技术指标表

主要名称	单位	K 线	B 线	A 线	F 线
起讫桩号		K0+000~K11+100	BK0+000~K11+100	AK0+000~K11+100	FK0+000~FK12+57
路线长度	公里	11.1	17.288	11.866	12.574
路基长度	公里	9.426	16.966	9.054	9.941
最小半径	米/处	200/2	200/1	270/1	130/1
最大纵坡	%/处	4.95/1	4.96/1	5/2	5.950/1
占用土地	亩	426.96	690.21	425.67	486.40
拆迁建筑物	平方米	2505.47	2886.47	2952.47	2956.45
路基土石方	千立方米	528.32	687.85	648.11	615.41
排水、防护	百立方米	411.41	971.26	465.91	493.6
边坡防护	百平方米	1343.712	1867.408	1449.248	1544.8
路面面积	千平方米	83.92	129.79	78.64	79.43
大桥	米/座	710/5	1600/8	1390/9	2750/12
中桥	米/座	160/2	250/3	250/3	/
小桥	米/座	104/4	104/4	94/4	/

涵洞	道	25	50	29	32
隧道	米/座	750/1	/	/	/
桥隧比	%	15.08	11.30	16.07	21.67
总造价	万元	40524.77	57319.23	42965.24	53317.91
平均每公里 造价	万元	3650.88	3315.55	3620.87	4240.33

从技术指标来看，方案二（K 线）路线更为顺直，技术指标最好，方案一、方案三指标次之，方案四指标最差。

从工程规模及投资上来看，方案二（K 线）和方案三工程规模及工程造价相当，方案四工程规模及工程造价次之，方案一工程规模及工程造价最小。

#### （6）后期运营安全与成本分析

四个方案均存在有连续下坡路段，后期运营安全性上来看起点方案二较好，方案一次之，方案三较差，方案四最差。

后期运营成本主要来自于常规养护和日常维护，从后期运营成本上来看，方案三较好，方案二次之，方案一差，方案四最差。

#### （7）比选结论

通过对四个方案从技术、经济、安全、投资和运营成本等多方位、全面比选，方案二和方案三在征地拆迁、技术指标、后期运营成本、路线长度、对泸沽湖机场的影响都优于方案一、方案四。由于方案二和方案三优缺点相当，再进一步比选两个方案的路线穿越石佛山的具体路线方案概况后，得出方案二较优，故推荐方案二本项目建设起点。

### 9.2.2 建设止点方案比选



图 9.2-2 建设止点接线关系图

结合区域路网、地形地质条件等综合考虑，具体比选如下：

(1) 地形地质条件表

9.2-3 地形地质条件表

对比内容		K 线	G 线
里程桩号		K27+300~K28+765.41	GK27+300~GK31+522.300
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。	构造溶蚀中山陡坡地貌、构造剥蚀低山地貌，湖积盆地地貌、地形陡峭。
	地层岩性	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩砂页岩	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩砂页岩、粘土砂砾卵石层
	不良地质	浅层滑坡	堆积体、软土

从地形地质情况来看，K 线优于 G 线。

(2) 区域路网布局及衔接情况

两个方案均接永宁镇，G 线在接线条件要优于 K 线。

(3) 运输便道及建设条件

K 线和 G 线沿线老路都较多，地势都较为平坦，运输便道和建设条件相当。

4) 耕地占用与拆迁情况

根据测算，拆迁规模 G 线方案相对较大，K 线方案较小。

(5) 主要经济技术指标对比情况

表 9.2-4 K 线与 G 线工程规模比较表

主要名称	单位	方案一（K 线）	方案二（G 线）	G 方案比 K 方案	
				增加	减少
起讫桩号		K27+300~K28+765.41	GK27+300~GK31+522.300		
路线长度	公里	1.585	4.222	2.637	
路基长度	公里	1.275	3.387	2.112	
最小半径	米/处	277.212/1	250/1		
最大纵坡	%/处	2.5/1	3.2/1		
占用土地	亩	70.95	229.87	158.92	
拆迁建筑物	平方米	4550	6850	2300	
路基土石方	千立方米	149.391	567.49	418.099	
排水、防护	百立方米	34.89	442.42	407.53	
边坡防护	百平方米	339.50	2095.64	1756.14	
路面面积	千平方米	18.319	58.611	40.292	
大桥	米/座	310/1	440/2	130/1	
中桥	米/座	/	/		
小桥	米/座	/	/		
涵洞	道	5	12	7	
隧道	米/座	/	395/1	395/1	
桥隧比	%	19.56	19.78	0.22	
总造价	万元	10857.65	33420.988	22563.342	
平均每公里造价	万元	6850.25	7915.35	1065.1	

从技术指标来看，方案二（K 线）路线更为顺直，技术指标最好，方案二指标较差。

从工程规模及投资上来看，方案二（G 线）工程规模及工程造价较大。

(6) 后期运营安全与成本分析

两个方案纵坡都较为平缓，从运营安全来看两个方案相当，从后期运营成本上来看，方案一较好，方案二差。

(7) 比选结论

通过对四个方案从技术、经济、安全、投资和运营成本等多方位、全面比选，方案一



在征地拆迁、技术指标、后期运营成本、路线长度、工程造价等多个方面都有由于方案二，故推荐方案一为本项目建设止点。

### 9.2.3 泸沽湖机场至石佛山村段方案

#### 9.2.3.1 方案

本项目路线起点接泸沽湖机场专用公路，受地形限制和路网衔接的要求，在翻越石佛山段提出以隧道穿越的 K 线方案和自然展线翻越石佛山的 A 线 A1 线方案，具体如下：



图 9.2-3 路线方案示意图

表 9.2-5 比选路线

方案项目	A 线方案	A1 线方案	K 线方案
路线走向	A 线起点 AK0+000 接泸沽湖机场专用公路 K0+000 处，路线总体走向由南向北，路线沿山坡有利地形升坡展线于 K1+125 升至坡顶，后路线降坡展线经渣巴湾于 K3+750 接上老路，止点 AK4+769.259 接 K 线 K4+000，路线全长 4.769km。	A 线起点 AK0+000 接泸沽湖机场专用公路 K0+000 处，路线总体走向由南向北，路线开挖山脊至渣巴湾，后降坡展线于 K3+400 接上老路。止点 A1K3+696.340 接 K 线 K4+000，路线全长 3.696km。	K 线起于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处，路线总体走向由南向北，于 K0+330 处设一座中隧道（700 米）穿越石佛山，后降坡展线，于 K3+000 处接上老路，止点 K5+000，路线全长 5km。
主要控制点	泸沽湖机场专用公路 K0+000、渣巴湾。	泸沽湖机场专用公路 K0+000、渣巴湾。	泸沽湖机场。
主要技术指标及规	路线全长 4.769km，按二级公路标准建设，路基宽 10m，大	路线全长 3.696km，按二级公路标准建设，路基宽 10m，大	路线全长 5km，按二级公路标准建设，路基宽 10m，大



模	桥 750m/3 座。	桥 570m/3 座。	中隧道 750m/1 座。
---	-------------	-------------	---------------

### 9.2.3.2 方案比选

#### (1) K 线与 A 线 A1 线比选

##### 1) 地形地质条件

表 9.2-6 A 线与 K 线方案的工程地质条件对比表

对比内容		K 线	A 线	A1 线
里程桩号		K0+000~K11+000	AK0+000~AK4+769.259	A1K0+000~A1K3+696.340
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀高中山地貌区山间斜坡地带，地形陡峭。	构造溶蚀高中山地貌区山间斜坡地带，地形陡峭。	构造溶蚀高中山地貌区山间斜坡地带，地形陡峭。
	地层岩性	玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩	玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩	玄武岩、砂岩、页岩、灰岩夹煤或碳质页岩
	不良地质	红黏土、不稳定斜坡、堆积体、岩溶	红黏土、不稳定斜坡、堆积体、岩溶	红黏土、不稳定斜坡、堆积体、岩溶

从地形地质情况来看，K 线、A 线、A1 线相当。

#### (2) 区域路网布局及衔接情况

三个方案均属同一走廊带内，仅存在在穿越石佛山位置、穿越方式和对泸沽湖机场影响的问题，路网布局基本一致。从路网衔接情况可以看出，K 线在接线条件上优于 A 和 A1 线。

#### (3) 运输便道、建设条件及工程施工难度

K 线沿老路走廊带较多，施工时运输及建设条件相对较好；A 线 A1 线沿老路走廊带稍少，施工时运输及建设条件较差。

A 线 A1 线无控制性工程，桥梁均为常规型桥梁，无隧道；K 线控制性工程有：石佛山隧道长 750m。由此可见，从控制性工程的多少来看施工难度，A 线 A1 线明显优于 K 线。

#### (4) 耕地占用与拆迁情况

根据测算，征地拆迁规模 K 线优于 A 线、A1 线。

#### (5) 主要经济技术指标对比情况

表 9.2-7 K 线与 A 线工程规模比较表

序号	主要名称	单位	K 线方案	A 线方案	A 方案比 K 方案	
					增加	减少
1	起讫桩号		K0+000~K4+000	AK0+000~AK4+769		
2	路线长度	公里	4	4.769	0.769	
3	路基长度	公里	2.55	4.019	1.469	

4	最小半径	米/处	260/1	130/1		
5	最大纵坡	%/处	4.95/1	5.127/1		
6	占用土地	亩	158.83	238.06	79.23	
7	拆迁建筑物	平方米	/	/	/	
8	路基土石方	千立方米	412.715	734.654	321.939	
9	排水、防护	百立方米	210.44	258.79	48.35	
10	边坡防护	百平方米	620.57	1042.33	421.76	
11	路面	千平方米	23.97	39.637	15.667	
12	大桥	米/座	1000/4	750/3		250/1
13	中桥	米/座	/	/		
14	小桥	米/座	/	/		
15	涵洞	道	9	12	3	
16	隧道	米/座	750/1	/		750/1
17	桥隧比	%	43.75%	15.72%		28.03%
18	总造价	万元	21400.6	20849.457		551.143
19	平均每公里造价	万元	5350.15	4371.872		978.278

从技术指标来看，K 线路线更为顺直，技术指标较好，A 线绕行较长，技术指标较差。

从工程规模及投资上来看，K 线工程规模及工程造价比 A 线大。

表 9.2-8 K 线与 A1 线工程规模比较表

序号	主要名称	单位	K 线方案	A1 线方案	A1 方案比 K 方案	
					增加	减少
1	起讫桩号		K0+000~K4+000	A1K0+000~A1K3+696.34		
2	路线长度	公里	4	3.696		0.696
3	路基长度	公里	2.55	2.662	0.112	
4	最小半径	米/处	260/1	270/1		
5	最大纵坡	%/处	4.95/1	4.95/1		
6	占用土地	亩	158.83	189.18	30.35	
7	拆迁建筑物	平方米	/	/	/	
8	路基土石方	千立方米	412.715	647.196	234.481	
9	排水、防护	百立方米	210.44	203.89		6.55
10	边坡防护	百平方米	620.57	760.2	139.63	
11	路面	千平方米	23.97	29.143	5.173	
12	大桥	米/座	1000/4	570/3		430/1

13	中桥	米/座	/	/		/
14	小桥	米/座	/	26/1	26/1	
15	涵洞	道	9	11	2	
16	隧道	米/座	750/1	/		750/1
17	桥隧比	%	43.75%	16.13%		27.62%
18	总造价	万元	21400.60	16506.344		4894.256
19	平均每公里造价	万元	5350.15	4466.002		884.148

从技术指标来看，A1 线路更为顺直，技术指标较好，K 线绕行稍长，技术指标差。

从工程规模及投资上来看，K 线工程规模及工程造价比 A1 线稍大。

#### （6）后期运营安全与成本分析

从路线平纵指标来看 K 线较好、A1 线次之、A 线较差；从后期运营安全性上来看 A1 线与 A 线相当，K 线较优；从后期运营成本上来看，A1 线于 A 线相当优于 K 线。

#### （7）对沿线环境影响情况

K 线以隧道方案穿越石佛山，对石佛山沿线环境破坏较小；A 线和 A1 线均沿着石佛山山坡布线，路线沿线均为林地，路线开挖将对环境造成较大破坏。故从对环境的影响的来看 K 线较优。

#### （8）比选结论

通过对三个方案从技术、经济、安全、投资和运营成本等多方位、全面比选，K 线在整个路网的衔接、占用土地、运营里程和后期运营安全、技术指标、对环境的影响等方面优于 A 线和 A1 线。故推荐采用 K 线方案。

泸沽湖机场至石佛山村段推荐 K 线为推荐线，既确定了起点方案二为本项目路线方案起点。

### 9.2.4 木底箐水库段方案比选

#### 9.2.4.1 方案

路线布设至 K11+000 后根据地形情况和老路现状及木底箐水库蓄水位标高情况，拟定了从木底箐水库西侧布线的 K 线方案和 H 线方案，东侧拟定了 I 线方案。具体如下：



图 9.2-4 泸沽湖机场至石佛山村段路线方案示意图

表 9.2-9 比选线路

方案项目	H 线方案	I 线方案
路线走向	H 线起于木底箐水库附近，接 K 线 K11+000 处，于 HK13+600 处与主线分离从木底箐大村南侧升坡布线，与 HK15+020 处设 3740m 隧道穿越木底箐水库西侧山体，出隧道后路线沿河边村南侧上坡布线，于 HK20+420 处设 10×40mT 形梁桥跨越木底箐河接上主线，止点 HK22+493.962（接 K 线 K21+700），路线全长 11.494km。	I 线起于木底箐水库附近，接 K 线 K11+000 处，于 IK11+400 处与主线分离从木底箐水库东侧沿利用有利地形布线，于 IK17+290 处设置 320 米隧道穿越水库东侧山坡，后路线降坡布线，于 IK20+600 处接上主线，止点 IK22+758.522（接 K 线 K21+700），路线全长 11.759 公里。
主要控制点	木底箐水库、木底箐大村、河边村。	木底箐水库、木底箐牧场、河边村。
主要技术指标及规模	路线全长 11.494km，按二级公路标准建设，HK11+100- HK22+493.962 路基宽 10m，大桥 740m/3 座，中桥 90m/1 座，小桥 26m/1 座。特长隧道 3740m/1 座，长隧道 1074m/1 座。	路线全长 11.759km，按二级公路标准建设，IK11+000- IK22+758.522 路基宽 10m，大桥 4330m/10 座，中桥 90m/1 座。长隧道 1055m/1 座，短隧道 320m/1 座。

### 9.2.4.2 比选

#### (1) 水库东西侧路线方案比选

##### 1) 地形地质条件

表 9.2-10 K 线与 I 线方案的工程地质条件对比表

对比内容		K 线	I 线
里程桩号		K11+000~K21+700	IK11+100~IK22+758.522
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。
	地层岩性	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩。
	不良地质	红黏土、不稳定斜坡	红黏土、浅层滑坡、岩溶

从地形地质情况来看，K 线优于 I 线。

2) 区域路网布局及衔接情况

两个方案均属同一走廊带内，K 线方案沿水库西侧布线，I 线方案沿水库东侧布线，两条线路网衔接都比较顺畅。

3) 施工、运输便道、建设条件及工程施工难度

I 线沿线既有道路分布少，需新建便道工程，且便道规模较大，建设条件差，施工比较困难。K 线沿老路走廊布线运输较方便，施工方便建设条件相对要好。由此可见 K 优于 I 线。

4) 耕地占用与拆迁情况

根据测算，K 线占地 366.50 亩，拆迁建筑物 2906.68m<sup>2</sup>；I 线占地 374.80 亩，拆迁建筑物 2870.58 m<sup>2</sup>；从征地拆迁规模可以看出 K 线较优。

5) 主要经济技术指标对比情况

表 9.2-11 K 线与 I 线工程规模比较表

序号	主要名称	单位	K 线方案	I 线方案	I 方案比 K 方案	
					增加	减少
1	起讫桩号		K11+000~K21+700	IK11+000~IK22+758.522		
2	路线长度	公里	10.700	11.759	1.059	
3	路基长度	公里	6.039	5.964		0.075
4	最小半径	米/处	176.810/1	130/1		
5	最大纵坡	%/处	5.95/1	5.5/1		
6	占用土地	亩	366.50	374.80	8.3	
7	拆迁建筑物	平方米	2906.68	2870.58		36.099
8	路基土石方	千立方米	640.134	664.50	24.366	

9	排水、防护	百立方米	173.20	186.74	13.540	
10	边坡防护	百平方米	1469.66	1483.28	13.62	
11	路面	千平方米	56.767	56.632		0.135
12	特大桥	米/座	/	/		
13	大桥	米/座	3420/10	4330/10		
14	中桥	米/座	160/2	90/1		
15	小桥	米/座	26/1	/		
16	涵洞	道	21	25	4	
17	隧道	米/座	1055/1	1375/2		
18	桥隧比	%	43.561	49.281		
19	总造价	万元	59231.455	67677.28	8445.825	
20	平均每公里 造价	万元	5535.65	5755.36	219.71	

从上表可知，K 线技术指标总体比 I 线好，K 线路长较短，占用土地较少，且 I 线沿线林地较多，对生态环境影响及较大。I 线总造价比 K 线多 8445.825 万元。故 K 线优于 I 线。

#### 6) 施工中对老路运营安全及木底箐水库的影响

从对老路运营安全影响来看，K 线大部分路段在老路附近，且该段地面横坡较陡，施工中对老路运营有安全隐患；I 线远离老路，对老路无影响。

从对木底箐水库影响来看，I 线为新建，动土量较大，且需要新建较长便道进行施工，便道距离水库较近施工期间对水库影响较大，K 线主要为对原有老路进行改建，沿老路布线施工时不需要新建路线，施工时做好防护，对水库影响相对较小。

#### 7) 占用基本农田分析

K 线和 I 线占用基本农田主要在前段，K 线沿山脚布线占用基本农田相对较少，I 线从坝区中间通过，占用基本农田较多。K 线优于 I 线

#### 8) 后期运营安全与成本分析

K 线平纵指标较好，I 线平纵指标较差；从后期运营安全性上来看 K 线较优。

后期运营成本主要来自于常规养护和日常维护，从里程上来看，K 线里程 10.7km，I 线里程 11.759km。而日常维护费用主要来自于桥隧工程，从桥隧长度来看，K 线桥隧长 4.661km，I 线桥隧长 5.795km。故从后期运营成本上来看，K 线较优。

#### 9) 比选结论

通过对两个方案从技术、经济、安全、投资和运营成本和对木底箐水库影响等多方位、

全面比选，K 线在地质条件、征地拆迁、技术指标、后期运营安全等较优，且工程规模小，投资低，故推荐采用水库西侧布线的 K 线方案。

## 2. 水库西侧路线方案比选

### (1) 地形地质条件

表 9.2-12 K 线与 H 线方案的工程地质条件对比表

对比内容		K 线	H 线
里程桩号		K11+000~K21+700	HK11+100~HK22+493.962
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。
	地层岩性	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩。
	不良地质	红黏土、不稳定斜坡	红黏土、浅层滑坡、古滑坡

从地形地质情况来看，K 线优于 H 线。

### (2) 区域路网布局及衔接情况

两个方案均属同一走廊带内，K 线、H 线都是沿水库西侧布线，K 线方案沿水库边老路走廊带布线，H 线设隧道避开水库范围布线，两条线路网衔接都比较顺畅。

### (3) 施工、运输便道、建设条件及工程施工难度

H 线沿线既有道路分布少，需新建便道工程，且便道规模较大，建设条件差，施工比较困难。K 线沿老路走廊布线运输较方便，施工方便建设条件相对要好。由此可见 K 优于 H 线。

### (4) 耕地占用与拆迁情况

根据测算，K 线占地 366.50 亩，拆迁建筑物 2906.68 平方米；H 线占地 314.13 亩，拆迁建筑物 2803.20 平方米；从征地拆迁规模可以看出 H 线较优。

### (5) 主要经济技术指标对比情况

表 9.2-13 K 线与 H 线工程规模比较表

序号	主要名称	单位	K 线方案	H 线方案	H 方案比 K 方案	
					增加	减少
1	起讫桩号	/	K11+000~K21+700	HK11+000~HK22+493.962	/	/
2	路线长度	公里	10.700	11.494	0.794	
3	路基长度	公里	6.039	5.824		0.215

4	最小半径	米/处	176.810/1	400/3	/	/
5	最大纵坡	%/处	5.95/1	5.95/4	/	/
6	占用土地	亩	366.50	314.13	/	52.37
7	拆迁建筑物	平方米	2906.68	2803.20	/	103.484
8	路基土石方	千立方米	640.134	617.34	14.966	/
9	排水、防护	百立方米	173.20	167.03	6.25	/
10	边坡防护	百平方米	1469.66	1275.60	5.69	/
11	路面	千平方米	56.767	55.636	/	1.131
12	特大桥	米/座	/	/	/	/
13	大桥	米/座	3420/10	740/3	/	/
14	中桥	米/座	160/2	90/1	/	/
15	小桥	米/座	26/1	26/1	/	/
16	涵洞	道	21	20	4	/
17	隧道	米/座	1055/1	4814/2	/	/
18	桥隧比	%	43.561	49.330	/	/
19	总造价	万元	59231.455	67703.683	8472.228	/
20	平均每公里 造价	万元	5535.65	5890.35	355	/

从技术指标来看，H 线路线更为顺直，隧道开挖地区地势较陡，倾斜度较大，从工程规模及投资上来看，H 线的控制性工程规模和工程投资较大，工程投资比 K 线多出 8472.228 万元。

H 线基本需要新建，且需要打一座 3740m 的隧道，弃渣量约 53.856 万 m<sup>3</sup>，该片区主要为山地，地势平坦处较少，大量的弃渣没有地方堆存。且为木底箐水库饮用水水源二级保护区，弃渣被雨水冲刷可能进入水库中，污染水源。

H 线施工期比 K 线多 2.5 年，严重影响宁蒗县以及泸沽湖路网规划的进度。

综上，H 线不可行。

故，K 线由于 H 线。

#### （6）施工中对老路运营安全的影响

从对老路运营安全影响来看，K 线大部分路段在老路附近，且该段地面横坡较陡，施工中对老路运营有安全隐患；H 线远离老路，对老路无影响。

#### （7）施工中对木底箐水库的影响

从对木底箐水库影响来看，K 线距离水库相对较近施工对水库有一定影响，H 线以特长隧道避开水库，对水库影响较小。

#### （8）后期运营安全与成本分析



K 线平纵指标较好，H 线平纵指标较差；从后期运营安全性上来看 K 线较优。

后期运营成本主要来自于常规养护和日常维护，从里程上来看，K 线里程 10.7km，I 线里程 11.759km。而日常维护费用主要来自于桥隧工程，从桥隧长度来看，K 线桥隧长 4.661km，I 线桥隧长 5.670km。故从后期运营成本上来看，K 线较优。

#### （9）溶洞地下水对路线的影响

H 线路区域溶洞发育较多，地下水流复杂，路线以 3.74 公里的特长隧道穿越山体对地下水影响较大，溶洞发育较多对工程施工和运营安全存在较大的风险。K 线以明线通溶洞和地下水对路线没有影响。

#### （10）比选结论

通过对两个方案从技术、经济、安全、投资和运营成本和对木底箐水库影响等多方位、全面比选，K 线在地质条件、技术指标、后期运营、工程造价、施工期安全等较优，且工程规模小，投资低，故推荐采用 K 线方案。

木底箐水库段路线方案通过总体的比较分析，最终推荐沿老路布线的 K 线方案。

### 9.2.5 木底箐水库至永宁坝段（K16+800~K28+765.41）

路线沿老路走廊带布线至 K17+800 后，根据地形、地质情况及沿线水利水电设施的布设和老路现状，提出沿老路走廊带布线的 C 线方案和沿河新建的 K 线方案，沿河新建段在地形较陡、危岩落石较多的段落提出以隧道通过的 K 线、D 线方案和以桥梁通过的 E 线方案。具体如下：

#### （1）沿老路走廊带布线的 C 线方案和沿河新建的 K 线方案比选



图 9.2-5 C 线与 K 线路方案示意图

1) 地形地质条件

表 9.2-14 C 线与 E 线方案的工程地质条件对比表

对比内容		C 线	K 线
里程桩号		CK16+800~CK33+107.741	K16+800~K28+765.41
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。
	地层岩性	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩。
	不良地质	红黏土、不稳定斜坡、岩溶	红黏土、浅层滑坡、岩溶

从地形地质情况来看，K 线优于 C 线。

2) 区域路网布局及衔接情况

两个方案均属同一走廊带内，从路网衔接情况可以看出，K 线较优。

3) 施工、运输便道、建设条件及工程施工难度

C 线在运输便道条件上优于 K 线；从控制性工程的多少和施工难度看 K 线较优。

4) 耕地占用与拆迁情况

根据测算，从征地拆迁规模可以看出 K 线小于 C 线。K 线较优。

5) 主要经济技术指标对比情况

表 9.2-15 C 线与 K 线工程规模比较表

序号	主要名称	单位	K 线方案	C 线方案	C 方案比 K 方案	
					增加	减少
1	起讫桩号	/	K16+800~K28+765.41	CK16+800~CK33+107.741	/	/
2	路线长度	公里	12.085	16.308	4.223	/
3	路基长度	公里	6.495	12.308	5.813	/
4	最小半径	米/处	176.810/1	125/2	/	/
5	最大纵坡	%/处	5.95/1	6/1	/	/
6	占用土地	亩	381.950	731.510	349.560	/
7	拆迁建筑物	平方米	4550	5459	909	/
8	路基土石方	千立方米	907.249	1750.136	842.887	/
9	排水、防护	百立方米	600.110	1140.250	540.140	/
10	边坡防护	百平方米	1746.660	3913.600	2166.940	/
11	路面	千平方米	78.362	136.340	57.978	/
12	特大桥	米/座	/	/	/	/
13	大桥	米/座	2950/11	4000/10	1050/-1	
14	中桥	米/座	90/1	/	/	-90/1
15	小桥	米/座	/	/	/	/
16	涵洞	道	24	41	17	/
17	隧道	米/座	2550/2	/	/	-2550/2
18	桥隧比	%	46.26%	24.53%	/	-21.73%
19	总造价	万元	68144.650	79851.344	11706.694	/
20	平均每公里造价	万元	5650.000	4896.530	/	753.470

从技术指标来看，K 线路线更为顺直，技术指标较好，C 线绕行较长，技术指标较差。从工程规模及投资上来看，K 线工程规模及工程造价较小。

#### 6) 施工中对老路运营安全及滑石板水库、木底箐电站的影响

从对老路运营安全影响来看，C 线大部分路段在老路附近，且该段地面横坡较陡，施工中对老路运营有安全隐患；K 线远离老路，对老路无影响。

从对滑石板水库影响来看，E 线设桥梁跨越滑石板水库，但滑石板水库为电站发电用水，且水深为 4m，对滑石板水库影响不大；K 线沿滑石板水库边缘设桥跨越，对滑石板水库影响较小。

从对木底箐电站的影响来看 K 线沿河布线，C 线沿老路走廊布线路线远离木底箐电站和电站引水管道，对电站没有影响。

#### 7) 后期运营安全与成本分析

K 线平纵指标较好，C 线平纵指标较差；从后期运营安全性上来看 K 线较优；从后期运营成本上来看，C 线较优。

### 8) 比选结论

通过对两个方案从技术、经济、安全、投资和运营成本等多方位、全面比选，E 线在地质条件、路网衔接、施工难度、征地拆迁、技术指标、后期运营安全等较优，且工程规模小，投资低，故推荐采用沿河新建的 K 线方案。

### (2) 沿河布线 K 线、D 线、E 线方案比选



图 9.2-6 K 线与 D 线、E 线路线方案示意图

#### 1) 地形地质条件

表 9.2-16 K 线与 D 线方案的工程地质条件对比表

对比内容		K 线	D 线
里程桩号		K16+800~K28+765.41	DK16+800~DK28+817.396
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。
	地层岩性	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩。	灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、砾岩、砂岩夹砂岩和泥岩
	不良地质	红黏土、浅层滑坡、岩溶	红黏土、岩溶、不稳定斜坡、浅层滑坡

从地形地质情况来看，K 线地质情况优于 D 线。

表 9.2-17 K 线与 E 线方案的工程地质条件对比表

对比内容		K 线	E 线
里程桩号		K16+800~K28+765.41	EK16+800~EK29+847.338
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。	构造溶蚀中山陡坡地貌区，地形陡峭。
	地层岩性	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩砂页岩
	不良地质	红黏土、浅层滑坡、岩溶	红黏土、岩溶、不稳定斜坡、堆积体、危岩

从地形地质情况来看，K 线优于 E 线。

总体来看 K 线地质较优，D 线、E 线相当。

表 9.2-18 K 线与 E 线方案的工程地质条件对比表

对比内容		K 线	E 线
里程桩号		K16+800~K28+765.41	EK16+800~EK29+847.338
工程地质条件	地形条件	构造溶蚀中山陡坡地貌区及河流侵蚀堆积地貌区，地形陡峭。	构造溶蚀中山陡坡地貌区，地形陡峭。
	地层岩性	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、泥岩夹长石石英砂岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩	白云质灰岩、灰岩、泥质灰岩、钙质泥岩、砂页岩、玄武岩、火山角砾岩夹泥灰岩砂页岩
	不良地质	红黏土、浅层滑坡、岩溶	红黏土、岩溶、不稳定斜坡、堆积体、危岩

从地形地质情况来看，K 线优于 E 线。

总体来看 K 线地质较优，D 线、E 线相当。

#### 2) 区域路网布局及衔接情况

三个方案均属同一走廊带内，从路网衔接情况可以看出，K 线较优，E 线次之，D 线较差。

#### 3) 施工、运输便道、建设条件及工程施工难度

从施工进场条件和便道修筑难度、长度来看，K 线最优，D 线次之，E 线较差。

从控制性工程角度看工程建设难度，E 线较好，K 线、E 线相当。

#### 4) 对沿线环境影响情况

K 线、D 线、E 线方案均沿木底箐河河谷布线，河谷沿岸树林茂密、风景较好，E 线

全线沿木底箐河河谷布线，个别路段需要开挖较陡峭的山崖和砍伐较多树木，对环境破坏较大。K线和D线在风景较好路段和地形较陡路线以隧道穿过，对环境影响较小。

5) 耕地占用与拆迁情况

根据测算，从征地拆迁规模K线、D线较优，E线较差。

6) 主要经济技术指标对比情况

表 9.2-19 K 线与 D 线工程规模比较表

序号	主要名称	单位	K 线方案	D 线方案	D 方案比 K 方案	
					增加	减少
1	起讫桩号	/	K16+800~K28+765. 41	DK16+800~DK28+8 17.396	/	/
2	路线长度	公里	12.085	12.017	/	-0.068
3	路基长度	公里	6.495	6.757	0.262	/
4	最小半径	米/处	176.810/1	130/2	/	/
5	最大纵坡	%/处	5.95/1	5.95/4	/	/
6	占用土地	亩	381.950	422.880	40.930	/
7	拆迁建筑物	平方米	4550	1399	/	-3151
8	路基土石方	千立方米	907.249	921.986	14.737	/
9	排水、防护	百立方米	600.110	842.820	242.710	/
10	边坡防护	百平方米	1746.660	916.650	/	-830.01
11	路面	千平方米	78.362	83.001	4.639	/
12	特大桥	米/座	/	/	/	/
13	大桥	米/座	2950/11	1900/10	/	-1050
14	中桥	米/座	90/1	/	/	-90/1
15	小桥	米/座	/	/	/	/
16	涵洞	道	24	20	/	-4
17	隧道	米/座	2550/2	3360/2	810/0	/
18	桥隧比	%	46.26%	43.77%	/	2.49%
19	总造价	万元	68144.650	70944.822	2800.172	/
20	平均每公里造价	万元	5650.000	5903.510	253.510	/

从路线平纵指标来看，K线优于D线。从工程规模及投资上来看，K线工程规模及工程造价较小，D线工程规模及工程造价较大。

表 9.2-20 K 线与 E 线工程规模比较表

序号	主要名称	单位	K 线方案	E 线方案	E 方案比 K 方案	
					增加	减少
1	起讫桩号	/	K16+800~K28+765. 41	EK16+800~EK29+8 47.338	/	/

2	路线长度	公里	12.085	13.047	0.962	/
3	路基长度	公里	6.495	7.197	0.702	/
4	最小半径	米/处	176.810/1	130/1	/	/
5	最大纵坡	%/处	5.95/1	5.6/1	/	/
6	占用土地	亩	381.950	505.210	123.260	/
7	拆迁建筑物	平方米	4550	1442	/	-3108
8	路基土石方	千立方米	907.249	1492.240	584.991	/
9	排水、防护	百立方米	600.110	766.260	166.150	/
10	边坡防护	百平方米	1746.660	1228.890	/	-517.77
11	路面	千平方米	78.362	87.810	9.448	/
12	特大桥	米/座	/	1120/1	1120/1	/
13	大桥	米/座	2950/11	4730/15	1780/4	/
14	中桥	米/座	90/1	/	/	-90/1
15	小桥	米/座	/	/	/	/
16	涵洞	道	24	23	/	-1
17	隧道	米/座	2550/2	/	/	/
18	桥隧比	%	46.26%	44.84%	/	-142.00%
19	总造价	万元	68144.650	67968.058	/	-176.592
20	平均每公里造价	万元	5650.000	5209.343	/	-440.657

从路线平纵指标来看，K 线优于 E 线。从工程规模及投资上来看，K 线工程规模及工程造价较大，E 线工程规模及工程造价较小。

总体来看 K 线在技术指标上来看优于 D、E 线、工程规模及投资上来看优于 D 线。

#### 7) 施工中对老路运营安全及滑石板水库、木底箐电站的影响

K、D、E 线远离老路，对老路无影响。

从对滑石板水库影响来看，K、D、E 线设桥梁跨越滑石板水库，但滑石板水库为电站发电用水，且水深为 4m。

从对木底箐电站的影响来看 E 线沿河布线，对电站没有影响。K 线和 D 线设置的木底箐 1 号隧道和木底箐 2 号隧道与电站引水管交叉，K 线的木底箐 2 号隧道出口距离木底箐电站较近，但对电站有一定影响。

#### 8) 后期运营安全与成本分析

K 线平纵指标较好，D 线和 E 线平纵指标相当，从后期运营安全性上来看 K 线较优；从后期运营成本上来看，K、D 线较优，E 线较差。

#### 9) 比选结论

通过对两个方案从技术、经济、安全、投资、对环境影响和运营成本等多方位、全面比选和咨询县、市交通局有关部门意见后，K 线在地质情况、施工难度、征地拆迁、技术指标、后期运营安全等较优，且工程规模小，投资低，故推荐采用 K 线方案。

木底箐水库至永宁坝段路线方案通过总体的比较分析，最终推荐沿河布设隧道的 K 线方案。

### **9.3 环保比选**



### 9.3.1 起点方案比较

表 9.3-1 K 线方案与 A 线、B 线、F 线方案环境因素比选表

方案指标		K 线	A 线	B 线	F 线	K-A	K-B	K-F
里程桩号		泸沽湖机场专用公路 K1+000 处	泸沽湖机场专用公路 K0+000 处	泸沽湖机场专用公 K1+200 处	泸沽湖机场门口 310m 处	/	/	/
生态环境	生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景 名胜区	不涉及自然保护区、风景 名胜区	不涉及自然保护区、风景 名胜区	不涉及自然保护区、风景 名胜区	相当	相当	相当
	占用植被	占地主要为旱地	占地主要为林地	占地主要为林地	占地主要为林地、 旱地	K 线方案优 先	K 线 方案 优先	K 线方 案优先
	野生动植物	不占用珍稀濒危动植 物的生境	不占用珍稀濒危动植 物的生境	不占用珍稀濒危动 植物的生境	不占用珍稀濒危动 植物的生境	相当	相当	相当
	生态公益林	占用公益林	占用公益林	占用公益林	占用公益林	相当	相当	相当
地表水环境	河流	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	相当	相当	相当
	饮用水源	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	相当	相当	相当
声环境和环境空气		泸沽湖机场	泸沽湖机场	泸沽湖机场	泸沽湖机场	相当	相当	相当
生态环境敏感点		涉及基本农田	不涉及	不涉及	涉及基本农田	A 线方案优 先	B 线 方案 优先	相当

综上所述，K 线方案占用植被优于与 A 线、B 线、F 线方案，占用基本农田 A 线、B 线优于 K 线、F 线。

K 线占用的基本农田已经取得云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论证意见》，同意 K 线走向，同意基本农田补划方案。

### 9.3.2 K 线方案与 G 线方案比较

表 9.3-2 K 线方案与 G 线方案环境因素比选表

方案指标		K 线	G 线	K-G
路线长度		1.585	4.222	-2.637
生态环境	生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	相当
	占用植被	占地主要为旱地	占地主要为旱地	相当
	野生动植物	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	相当
	生态公益林	占用公益林	占用公益林	相当
地表水环境	河流	沿开基河	沿开基河且跨越开基河	K 线方案优先
	饮用水源	不涉及	不涉及	相当
声环境 and 环境空气		涉及声、空气环境敏感点约 3 处	涉及声、空气环境敏感点约 6 处	K 线方案优先
生态环境敏感点		涉及基本农田	涉及基本农田	相当

综上，K 线方案与 G 线方案环境因素相比较，K 线沿开基河较短，G 线方案沿开基河较长，且跨越开基河，故优于 G 线。

### 9.3.3 泸沽湖机场至石佛山村段方案比较

表 9.3-3 K 线方案与 A 线、A1 线方案环境因素比选表

方案指标		K 线	A 线	A1 线	K-A	K-A1
路线长度		4	4.769	3.696	-0.769	-0.696
生态环境	生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	相当	相当
	占用植被	占地主要为老路、旱地	占地主要为旱地、林地、老路	占地主要为旱地、林地	K 线方案优先	K 线方案优先
	野生动植物	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	相当	相当
	生态公益林	基本不占用	占用公益林	占用公益林	K 线方案优先	K 线方案优先
地表水环境	河流	拟建公路沿线主要为蚂蟥沟	沿线主要为蚂蟥沟	沿线主要为蚂蟥沟	相当	相当
	饮用水源	不涉及	不涉及	不涉及	相当	相当
声环境 and 环境空气		锅圈岩	不涉及	不涉及	A 线方案优先	A1 线方案优先

生态环境敏感点	占用基本农田	不涉及	不涉及	A 线方案优先	A1 线方案优先
---------	--------	-----	-----	---------	----------

综上，K 线方案占林地以及公益林面积较小，与 A 线、A1 线方案相比，较优；K 线占用基本农田，A 线、A1 线较优。K 线占用的基本农田已经取得云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论证意见》，同意 K 线走向，同意基本农田补划方案。

### 9.3.4 木底箐水库段方案比选

表 9.3-4 K 线方案与 H 线、I 线方案环境因素比选表

方案指标		K 线	H 线	I 线	K-H	K-I
路线长度		10.700	11.494	11.759	-0.769	-1.059
生态环境	生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	相当	相当
	占用植被	占地主要为老路	占地主要为旱地、林地	占地主要为旱地、林地	K 线方案优先	K 线方案优先
	野生动植物	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	相当	相当
	生态公益林	占用公益林	占用公益林	占用公益林	相当	相当
地表水环境	河流	沿着木底箐水库	不涉及	沿着木底箐水库且跨越	H 线方案优先	K 线方案优先
	饮用水源	二级保护区	二级保护区	二级保护区	相当	相当
声环境 and 环境空气		不涉及	大村	不涉及	K 线方案优先	相当
生态环境敏感点		占用基本农田	占用基本农田	占用基本农田	相当	相当

综上，K 线方案占地主要为老路，动土工程量较少，沿木底箐水库修建，距离木底箐水库较近；H 线占地主要为旱地、林地，距离木底箐水库较远，主要为隧道，动土工程量较大，土石方产生量较大，该片区主要为山地，地势平坦处较少，大量的弃渣没有地方堆存，且为木底箐水库饮用水水源二级保护区，弃渣被雨水冲刷可能进入水库中，污染水源且 H 线工程比选为不可行；I 线方案沿水库东侧布线，占地主要为林地，沿着木底箐水库，且需要跨木底箐水库，对水库影响较大。

环评要求 K 线需沿着现有道路走向建设，不向水库一侧拓宽，需向山体一侧拓宽。

对于木底箐水库的影响，H 线较优，但是工程比选中 H 线不可行；根据《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证意

见》：“五、踏勘论证结论，云南省自然资源厅对泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地进行了实地踏勘，对项目建设的必要性、选址选线的合理性……进行了充分论证，该项目用地符合土地利用总体规划、符合国家产业政策……”

根据《宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函》（宁政复【2021】67号），项目经过木底箐水库饮用水水源地保护区得到了宁蒗彝族自治县人民政府的同意。

综合工程比选、环境比选、以及《云南省自然资源厅关于泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）建设项目用地实地踏勘论证意见》以及《建设项目用地预审与选址意见书》，总体分析《工可》推荐线 K 线选线合理。

### 9.3.5 木底箐水库至永宁坝段（K16+800~K28+765.41）方案比选

表 9.3-5 K 线方案与 H 线、D、E 线方案环境因素比选表

方案指标		K 线	D 线	E 线	C 线	K-D	K-E	K-C
路线长度		12.085	12.017	13.047	16.308	0.068	-0.962	-4.223
生态环境	生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	不涉及自然保护区、风景名胜区	相当	相当	相当
	占用植被	占地主要为老路	占地主要为旱地、林地	占地主要为旱地、林地	占地主要为老路	K 线方案优先	K 线方案优先	相当
	野生动植物	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	不占用珍稀濒危动植物的生境	相当	相当	相当
	生态公益林	占用公益林	占用公益林	占用公益林	占用公益林	相当	相当	相当
地表水环境	河流	拟建公路沿线主要为木底箐下游	拟建公路沿线主要为木底箐下游	拟建公路沿线主要为木底箐下游	较多路段不涉及	相当	相当	K 线方案优先
	饮用水源	不涉及	不涉及	不涉及	不涉及	相当	相当	相当
声环境和环境空气		不涉及	涉及 1 个敏感点	不涉及	涉及 4 个敏感点	K 线方案优先	相当	K 线方案优先
生态环境敏感点		不涉及	占用基本农田	占用基本农田	占用基本农田	相当	相当	相当

综上，K 线占地主要为老路，少部分旱地，与 C 线占地相当，优于 D 线 E 线；K 线、E 线不涉及敏感点；C 沿河路段较少。环保比选 C 线较优。

综上，K 线选线合理。

## 第十章项目对饮用水源保护区的影响

### 10.1 项目区饮用水源保护区调查

#### 10.1.1 饮用水源地调查

根据现场勘查以及查阅资料，本项目涉及的饮用水水源地保护区为木底箐水库。

##### (1) 情况介绍

木底箐水库作为丽江市木底箐水库饮用水水源地，水库为山谷河流、周围泉水小溪汇入而成。

木底箐水库位于丽江市宁蒗彝族自治县永宁镇木底箐村的木底箐河中游，水库坝址地理座标为东经 100°40'33"、北纬 27°40'11'，属高原平坝地形。河槽坡降 15.5‰，水库坝址海拔高程 2870m，库区海拔标高在 1878.34~1886.09m 之间，相对高差 7.75m。

木底箐水库坝址以上有流域面积 223.04km<sup>2</sup>，据三年实测水文资料，枯期径流约 1.0m<sup>3</sup>/s，实测最枯流量 0.42m<sup>3</sup>/s，实测年最大洪峰流量 53.4m<sup>3</sup>/s，洪枯水位最大涨幅差 1.06m。

木底箐水库总库容 2780 万 m<sup>3</sup>（0.1 亿 m<sup>3</sup>≤V<1 亿 m<sup>3</sup>），属山区中型水库。

##### (2) 保护区划分

木底箐水库周边山脊线以内（一级保护区和二级保护区以外）的汇水区域。面积为 90.0589km<sup>2</sup>。

表 10.1-1 木底箐水库饮用水水源地保护区组成

区划		依据 HJ 338-2018	控制范围	面积 (km <sup>2</sup> )
一级保护区	水域	6.2.1.2 小型湖泊、中型水库保护区范围为取水口半径不小于 300m 范围内的区域。	水库多年平均水位对应的高程线以下，取水口半径 300m 范围内的水域。	0.0995
	陆域	6.2.2.1 小型和单一供水功能的湖泊、水库以及中小型水库为一级保护区水域外不小于 200 m 范围内的陆域，或一定高程线以下的陆域，但不超过流域分水岭范围。	水库一级保护区水域外不小于 200m 范围内的陆域。	0.1451
一级保护区小计				0.2446
二级保护区	水域	6.3.1.1 满足条件的水源地，可采用类比经验法确定二级保护区水域范围。 小型湖泊、中小型水库一级保护区边界外的水域面积设定为二级保护区。	水库一级保护区边界外的水域。	1.4755
	陆	6.3.2.2 采用地形边界法或类比经验法	水库周边山脊线以内(一级保	131.2642

	域	小型水库可将上游整个流域（一级保护区陆域外区域）设定为二级保护区。 单一功能的湖泊、水库、小型湖泊和平原型中型水库的二级保护区范围是一级保护区以外水平距离不小于 2000 m 区域，山区型中型水库二级保护区的范围为水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯不小于 3000 m 的汇水区域。二级保护区陆域边界不超过相应的流域分水岭。	保护区外）及入库河流上溯 3000m 的汇水区域。	
二级保护区小计				132.7397
准保护区	陆域	6.4 参照二级保护区的划分方法划分准保护区。	水库周边山脊线以内（一级保护区和二级保护区以外）的汇水区域。	90.0589
	准保护区小计			90.0589
合计				223.0433
备注：水位线高程为 1985 国家高程基准，采用 2000 国家大地坐标系计算面积。				

### 10.1.2 水源地污染源情况调查

根据《木底箐水库饮用水水源地保护区划定方案》：

#### 1) 点源

木底箐水库水源地周边及上游未发现工业企业及违法违规建设项目存在，无城镇生活污水排放口，也无规模化畜禽养殖场（小区）等点源存在。

#### 2) 面源

木底箐水库水源地周边及上游未发现工业企业，但有较分散的村庄分布，存在村庄生活污水、生活垃圾、分散式畜禽养殖等污染面源。

目前木底箐水库水源地径流区内共有 2 个村委会，分别为永宁镇木底箐村委会及红桥乡石佛山村委会，下辖自然村分别有 6 个和 7 个。

#### ①农村生活污水

经统计，木底箐水库径流区范围内涉及永宁镇木底箐村委会及红桥乡石佛山村委会，共有 692 户居民，人口共有 2899 人。

径流区内永宁镇木底箐村委会及红桥乡石佛山村委会的生活污水自流向空地、林地等，未建农村生活污水集中处理设施，经走访调查的村民用户均未安装水冲式厕所，本次划分以无水冲式厕所计。

根据径流区范围内人口统计结果及排污系数计算，木底箐水库径流区范围内污水、化

学需氧量、氨氮、总氮、总磷排放量分别为 21056.887t/a、18.517t/a、0.064t/a、0.487t/a 和 0.085t/a。

### ②农村生活垃圾

木底箐水库径流区涉及的永宁镇木底箐村委会及红桥乡石佛山村委会均配有垃圾箱，配套垃圾清运车辆，由环卫部门运至镇上的中转站处置。根据现场调查了解生活垃圾收集清运情况，本次核算已建设生活垃圾收集处理设施的村落生活垃圾收集处理率取 80%。

根据木底箐水库径流区范围内人口统计结果及排污系数计算，木底箐水库径流区范围内生活垃圾、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷排放量分别为 169.301t/a、16.718t/a、0.498t/a、0.836t/a、0.338t/a。

### ③农业种植污染

经统计，木底箐水库二级保护区东南侧分布有果园，面积为 3.628hm<sup>2</sup>（约 54.42 亩）；旱地，面积为 310.593hm<sup>2</sup>（约 4628.895 亩）；准保护区分布有旱地，面积为 534.102hm<sup>2</sup>（约 8011.53 亩）。农业种植污染主要是通过降雨形成的径流将地表污染物质带入水体造成的污染。如化肥、农药等随地表径流进入水体，从而引起污染。对该区域而言，农业种植污染主要来源于农业生产过程中化肥、农药的施用。

### ④畜禽养殖污染

经统计，木底箐水库径流区范围内永宁镇木底箐村委会年末出栏猪 377 头、羊 848 只、牛 282 只、马 45 匹、鸡 98 羽；红桥乡石佛山村委会年末出栏猪 420 头、羊 938 只、牛 312 只、马 50 匹、鸡 120 羽。

畜禽养殖污染物排放经村落环境综合整治，散养流失粪尿土壤净化槽、氧化塘湿地等各种处理工艺处理，确定本次核算综合削减率约为 88%。

经计算，木底箐水库径流区范围内污染物外排量为化学需氧量 1.937t/a、氨氮 0.065t/a、总氮 0.093t/a、总磷 0.013t/a。

## 3) 流动源

根据实地踏勘，木底箐水库饮用水水源地周边没有危险化学品、废弃化学品仓储及危险废物堆存等事故险患。木底箐水库径流区内有 004 乡道托木线及连接永宁镇木底箐村委及红桥乡石佛山村委会的农村道路通过，存在交通事故产生的污染风险。

目前，木底箐水库径流区内的 004 乡道托木线及农村道路仅有客运车辆和货运车辆。



且客运车辆主要有面包车、小轿车和摩托车等载人出入，货运主要运输农副产品和日常生活用品。客运和货运量较小，对木底箐水库饮用水水源地影响较小。

## 10.2 本项目与项目区饮用水源保护区位置关系

根据业主提供，项目目前处于工可阶段，无施工方案以及实际拐点坐标，环评依据实地调查和叠图分析，本项目不涉及木底箐水库饮用水水源地保护区一级保护区，位于二级保护区以及准保护区内。K0+850~K17+800 路段位于木底箐水源地保护区二级保护区以及准保护区内，穿越木底箐水源地保护区的准保护区以及二级保护区。

### （1）永久占地面积

项目于 K0+850~K10+000 路段位于木底箐水库饮用水水源地准保护区，长 9.15km，占地 9.15hm<sup>2</sup>，于 K10+000~K17+800 路段位于木底箐水源地二级保护区，长 7.800km，占地 7.80hm<sup>2</sup>。

### （2）临时占地

木底箐水库饮用水水源地保护区：环评将施工场地调出，不设置新的施工便道、弃渣场、取料场。

环评要求，项目在施工设计、施工过程中，不得占用一级保护区，位于二级保护区、准保护区路段优化路线，做好防护措施。

## 10.3 工程建设与水环境相关政策、规范符合性分析

（1）与《饮用水水源地污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正版）符合性分析

根据《饮用水水源地污染防治管理规定》（2010 年 12 月 22 日修正版）以及《关于废止、修改部分环保部门规章和规范性文件的决定》（环境保护部令第 16 号），文件中指出：

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、粪便及其它废弃物。

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。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条：饮用水地表水源一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养禽畜，网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

饮用水地表水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

第二十三条：因突发性事故造成或可能造成饮用水水源污染时，事故责任者应立即采取措施消除污染并报告当地城市供水、卫生防疫、环境保护、水利、地质矿产等部门和本单位主管部门。由环境保护部门根据当地人民政府的要求组织有关部门调查处理，必要时经当地人民政府批准后采取强制性措施以减轻损失。

本项目涉及木底箐水库饮用水源二级保护区及准保护区，项目全线不涉及饮用水源一级保护区，项目位于饮用水源保护区二级保护区路段无排污口建设，项目建设不占用水源保护区水源林、护岸林，工程施工过程中禁止向水源保护区内堆放或倾倒土石方、施工废水必须回用处理，禁止将施工废水排入饮用水源保护区，同时本次评价对饮用水源保护区路段设置了相应风险防范措施，对于桥梁路段设置了径流收集系统及事故池，对于水源保护区内路基、涵洞段设置了边沟排水系统和相应事故池，项目建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正版）相关要求。

（2）与《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27第二次修正）符合性分析。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27第二次修正）文件中指出：

第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源

二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十七条 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。

本项目涉及木底箐水库饮用水源保护区的二级保护区、准保护区，项目全线不涉及饮用水源一级保护区，项目位于饮用水源保护区二级保护区路段无排污口建设，本项目仅施工期产生少量污水，本次环评要求施工期污水均处理后回用、禁止外排，项目营运期位于饮用水源保护区段无污废水产生，项目建设不涉及向水体排放水污染物。

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2017.6.27 第二次修正）文件中指出：

第七十六条 各级人民政府及其有关部门，可能发生水污染事故的企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。

第七十七条 可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急预案，做好应急准备，并定期进行演练。

生产、储存危险化学品的企事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。

第七十八条 企事业单位发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急方案，采取隔离等应急措施，防止水污染物进入水体，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者生态环境主管部门报告。生态环境主管部门接到报告后，应当及时向本级人民政府报告，并抄送有关部门。

本项目针对营运期可能发生的风险事故进行了分析预测，提出了详细的应急预案以及相应风险防范措施，对于桥梁路段设置了径流收集系统及事故池，对于水源保护区内路基、涵洞路段设置了边沟排水系统和相应事故池（详见第八章）。

本项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》相关规定。

（3）与《丽江市集中式饮用水水源地保护条例》（2021年1月）

根据《丽江市集中式饮用水水源地保护条例》文件中指出：

在二级保护区内，禁止设置排污口，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，禁止建设工业固体废物、危险废物集中贮存、利用、处置的设施、场所和生活垃圾填埋场，

禁止建设畜禽养殖场、养殖小区，禁止使用农药、丢弃农药、农药包装物或者清洗施药器械。

本项目无废水外排，一级、二级以及准保护区内无弃渣场等，符合《丽江市集中式饮用水水源地保护条例》。

#### 10.4 项目路线经过饮用水源保护区选线合理性分析

本项目在 K13+645~K K17+800 路段，沿着原有道路进行改扩建，原有道路本身就是沿着木底箐水库建设，位于木底箐水库饮用水水源二级保护区、准保护区，无法避开。

本项目距离饮用水源二级保护区水域约 760m，不涉及木底箐水库饮用水源一级保护区。线路距离木底箐水库取水口最近距离约 2.3km。

本项目主要对现有道路进行改扩建，根据现场勘察可知，现有公路 K13+645~K K17+800 路段路基宽度为 7.5m，改造后路基宽 10m。既有线路位于饮用水源保护区汇水区内，为自然山体阻隔，如需新建道路均需要修建长隧道打通山体，对生态环境和水环境影响更大。本项目沿现有道路进行改扩建，采取本报告书提出在饮用水源保护区路段设置风险防范措施，设置径流收集系统及事故池等系列的保护措施后，项目建设对木底箐水库饮用水源保护区产生的影响较小，因此本工程沿老路进行改扩建选线合理。

根据《宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函》（宁政复【2021】67号），项目经过木底箐水库饮用水水源地保护区得到了宁蒗彝族自治县人民政府的同意。

#### 10.5 拟改建项目对饮用水源保护区的影响

##### 10.5.1 施工期对饮用水源地的影响

该路段施工期对饮用水源地可能产生的影响主要包括以下几个方面：入库河流（菁沟）跨越桥梁施工对水体的影响；木底箐水库保护区内路段施工对水体的影响；临时工程影响；建筑材料运输与堆放对水体的影响，施工含油污水对水体的影响；施工期带来的交通事故风险影响。

##### （1）入库河流（菁沟）跨越桥梁的影响

拟建项目在木底箐水库饮用水源保护区内走线段跨越五处入库支流，分别为 K3+730 锅圈岩中桥、K13+605 大村中桥，跨越水体处均为新建。具体情况如下表所示。

表 10.5-1 木底箐水库饮用水源保护区内线路跨水情况

名称	中心桩号	与公路位置关系	桥梁结构形式	环境简况，功能	水体功能	施工位置距离取水口/一级饮用水源保护区边界最近距离
入库沟箐	K3+730 锅圈岩中桥	跨越，无水中墩	T 形梁桥	水流量极小，沟箐宽约 0.3~0.4m，汇入木底箐水库。	农业用水、饮用一级	13.2km /12.9km
入库沟箐	K13+605 大村中桥	跨越，无水中墩	T 形梁桥	水流量极小，沟箐宽约 0.3~0.4m，汇入木底箐水库。	农业用水、饮用一级	4.0km /3.9km

1) 本次工程在饮用水源保护区路段河中均无桥墩基础施工，但河岸附近钻孔灌注桩泥浆在循环过程中往往会由于钻渣的沉积，导致沉淀池中泥浆淤积产生溢洒，造成对周围为水体的污染。

2) 桥梁、涵洞施工机械设备漏油、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。

3) 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。

4) 桥梁、涵洞施工垃圾等固体废物分散堆放，可能进入水体造成污染；

5) 施工营地生活污水若随意排放、生活垃圾没有集中收集管理而随意抛入水体，将对沿线水体造成一定的影响。

6) 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。

因此饮用水源保护区内进行桥梁、涵洞施工必须严格按照相关管理规定，桥梁两侧施工应各设置 1 座沉淀池，施工废水经沉淀后回用，禁止外排，施工垃圾及钻渣需及时清运，禁止堆放在饮用水源保护区内，施工机械定期进行检查保养，防止其发生漏油事故。废弃机械油料和废油要及时回收后进行处理，遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收并按照《危险废物储存污染控制标准》（GB18597-2001）进行临时储存，然后交由具有危险品回收及处置资质的单位进行处理。建设单位对施工单位需加强施工管理，控制范围。避免桥梁施工对水体的影响。

## （2）路段施工对水体的影响

路基开挖的土石如防护不当，可能滚落至水体中；路基的填筑以及各种筑路材料的运输等，均会引起扬尘，施工产生的粉尘会随风飘落到路侧的水体中，尤其是靠路较近的水体，将会对水体产生一定的影响。

### （3）临时工程对水体环境的影响

首先，施工材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入水体将污染水环境。其次，若在保护区内路段设置施工营地或施工场地，产生的生活、生产污水未加处理就排放入河，也将会对水体产生污染；同时施工机械的修理、维护过程及作业过程中的跑、滴、漏的施工期含油污水也将会水体产生污染。再次，若在水体附近设置弃渣场、表土堆放场等，也将因水土流失或雨水冲刷等影响水体。

本工程位于木底箐水库水源保护区路段为原有老路改扩建，周边道路路网较为发达，工程建设期间水源保护区内无施工便道，工程建设期间保护区内不设置施工生产生活区、表土堆放场、弃渣场等临时占地设施，工程施工应严格控制在永久占地范围内，工程施工期较短，产生的影响较小。

#### 10.5.2 路面及桥面径流影响

营运期对水源地的影响主要表现为：路、桥面径流对水源地水质的影响，危险化学品运输车辆事故对水源地用水安全的影响。项目沿线设施均设置在木底箐水库饮用水水源保护区下游，对其无影响。

##### （1）路、桥面径流对水源地水质的影响

路面径流的主要污染物是石油类，COD 和 SS，路面径流对水源地水质的影响预测如下：

##### ①路（桥）面径流量及污染物排放预测

降雨期间路面产生的径流量由下式计算：

$$W = A \times H \times \phi \times 10^{-3}$$

式中：W——1h 最大降雨量路、桥面径流量（ $m^3/h$ ）；

A——四季、桥面面积（ $m^2$ ）；

H——降雨强度，鉴于降雨 1h 后基本无污染，取 1h 最大降雨量（ $mm/h$ ）；

$\phi$ ——径流系数，取 0.8。

路、桥面径流量决定于降水量，根据气象资料，宁蒗县 20 年一遇最大暴雨量为

53.17mm/h。按最不利气象条件，通过计算，拟建项目位于木底箐水库水源地保护区范围内路段初期 1h 最大路桥面径流量估算值见下表。

表 10.5-2 木底箐水库饮用水源保护区范围内初期 1h 最大桥面、路面径流及污染物浓度

桩号	建设方式	桥/路长 (m)	宽度 (m)	路桥面总面积 (m <sup>2</sup> )	20 年一遇最大桥面径流量 (m <sup>3</sup> /h)	初期 1h 污染物产生量 (kg)		
						SS	BOD <sub>5</sub>	石油类
K12+135	中桥	32	11	352	15	1.5	0.08	0.17
K13+605	中桥	33	11	363	15	1.5	0.08	0.17
K14+950	中桥	70	11	770	33	3.3	0.17	0.37
K15+090	中桥	50	11	550	23	2.3	0.12	0.26
K15+477	大桥	247	11	2717	116	11.6	0.59	1.30
K10+000~ K17+600	路基	7600	10	76000	3233	323.3	16.42	36.37
合计	/	8032	/	80752	/	343.5	17.46	38.64

由上表可知，经过木底箐水库饮用水源保护区路段小时最大路桥面径流量为 3737m<sup>3</sup>/h。公路（桥）面径流将对水源地水质产生一定程度的影响，降雨近期路面径流污染一般随着降雨量的增加而增大，降雨一段时间后，污染会逐渐降低。路、桥面径流污染源强的测定值只是一个损失值，在实际降雨过程中，其通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入排水沟的过程伴随着雨水稀释、土壤对污染物的净化、泥沙沉降等各种作用，路、桥面径流中污染物到达水体时浓度已大大降低。

## （2）危险品运输对木底箐水库水质安全的影响分析

工程涉及木底箐水库饮用水源保护区路段，一旦发生危险化学品运输车辆事故导致危险化学品泄漏，在雨季，尤其丰水期，污染物进入水体，将对水质与饮用水源安全产生严重影响，危险品运输风险分析具体见第 8 章。

## 10.6 拟改建项目对饮用水源保护区的保护措施

### 10.6.1 设计期措施

线路主线 K0+000~ K17+800 对老路改扩建时，尽量设计在远离水体的一侧进行拓宽。

### 10.6.2 施工期措施

（1）在取水口上游桥梁、涵洞基础施工组织设计中，应按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣严禁排入水体，应运送堆放至饮用水源保护区外的临时堆放场，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终，应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣场

地进行永久处置，避免导致水体污染。

（2）在线路主线 K13+625~K17+800 路段沿着木底箐水库修建，环评要求按照原有道路走向修建，禁止向水库一侧拓宽，需向山体一侧拓宽。

（3）距离水体较近路段路基施工过程中，严禁将弃渣堆入地表水体，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。将施工中的废渣集中运送至水源保护区外的指定的弃渣场地进行永久处置，避免水体污染。并且应及时对临时场地进行植被恢复。同时施工过程中注意工程过程中排水沟的设置，以及边坡的防护，防止进一步的发生水土流失等情况。

（4）本项目在木底箐水库饮用水源保护区路段施工期污水、废水禁止排入水体；废水经过处理后进行回用。

（4）在施工期，严禁在饮用水源保护区范围内，设置取弃渣场、施工营地、预制场、拌合站、施工场地等临时工程。

### 10.6.3 运营期措施

（1）进入木底箐水库水源地饮用水源保护区路段起止点处（K0+850、K17+800）处，设置警示标志，共 2 块标志牌；在饮用水源保护区内桥梁、路基均应安装加强型防撞墩等，强化防撞护栏的防撞设计。

（2）对取水口上游的 K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐 1 号中桥、K15+090 木底箐 2 号中桥、K15+477 木底箐大桥，设置桥面径流系统和应急事故池，一旦发生交通事故，事故泄露水可暂存于应急池由具有危险废物处理资质的单位回收处理。

桥面径流系统是在桥下布设排水管，包括桥底板的悬空横管和设置于桥墩的收集竖管，以及汇总管通过桥面泄水孔和排水管将桥面径流收集并引出，桥面泄水孔排列于桥面两侧。桥面收集范围内的径流由泄水管全部汇集到横管中，将左右幅的径流汇集到总管之中，经过一段距离的物理方法处理后（处理工艺流程图见下图），收集到事故应急池中，收集的径流雨水经沉淀后可用于饮用水源保护区外农田的灌溉；收集的危废液委托有处置资质的单位进行处理。从安全角度考虑，事故应急池还需加盖保护。事故应急池的设计容积建议按当地暴雨强度前 15min 的雨量进行设计。

鉴于危险固体比危险液体易就地收集，以危险液体泄漏核算。根据《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）文件，规定“运输爆炸品、强腐蚀性危险



货物的罐式专业用车辆的罐体容积不得超过  $20\text{m}^3$ ”，危险品运输车辆容积按  $20\text{m}^3$  来考虑。

根据计算（详见 8.4 节）在桥梁纵断面最低处设置事故应急池，各应急池体积应按照环评要求（8.4-2）布设。

（3）对饮用水源保护区内路基及涵洞路段，路基边沟做防渗处理，涵洞设置径流收集系统，引导路面径流水排入事故应急池，不得直接排入水库。一旦发生交通事故，事故泄污水可暂存于应急事故池，由有危险废物处理资质的单位回收处理，减轻危险品运输事故对水体的污染风险。

根据地形条件，K6+300、K9+130、K15+000、K17+100 处各布置 1 个事故池，详见表 8.4-3。合计路基路段设置 4 个事故应急池，各应急池体积应按照环评要求（8.4-3）布设。

（4）应加强事故池的日常维护管理，确保事故池在日常为空置状态，发生泄漏事故时，可收集危险品。

（5）车辆在该敏感路段抛锚，应立即牵引拖走；严禁在饮用水源保护区路段进行停靠或维修。

（6）公路营运管理部门应针对本项目制定危险化学品运输车辆事故应急预案。装载危险化学品、有毒有害物质、油类的车辆进入水源地饮用水源保护区内路段的车辆应先进行申报，取得相关许可后方可进入。

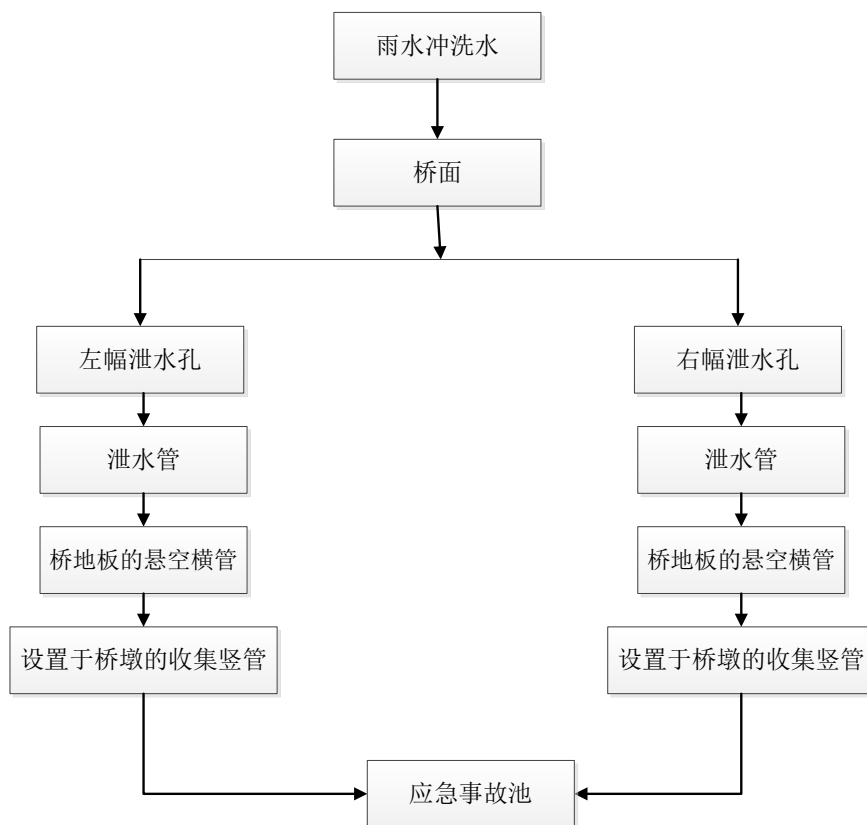


图 10.6-1 桥面径流收集系统工艺流程图

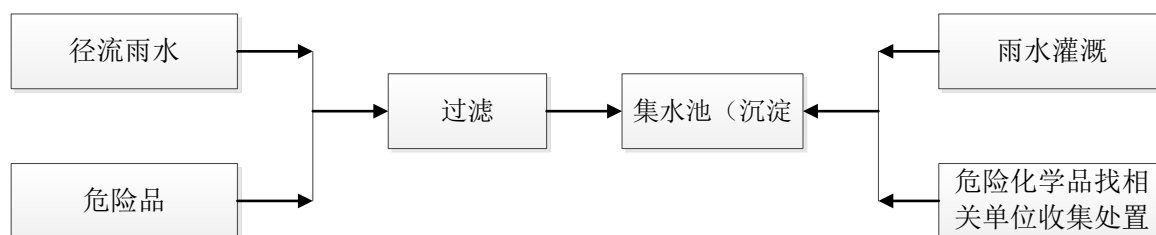


图 10.6-2 径流收集池废水处理流程图

## 第十一章 污染防治措施及其可行性论证

### 11.1 设计期环保措施

#### 11.1.1 工程设计中已采取的环境影响减缓措施

(1) 拟建公路在选线和设计中，进行了多个路线方案的比较，结合生态环境、社会环境、水土保持、水环境和声环境的实际情况，选取正线方案作为路线推荐方案。路线走向经济技术指标高、平纵面线形美观顺畅、工程量小、投资经济、对沿线环境影响小。

(2) 在路基设计中力求填挖平衡，避免高填深挖，局部路段废方充分利用；路基路面防护与排水工程设计合理、全面，采用先进、技术可行的防护工艺，对不良地质路段作特殊处置；做好水土保持设计，弃渣场设置弃渣挡墙、拦砂坝、截水沟与绿化工程，以减少水土流失。

(3) 在公路设计中，公路工程与治污及给排水、电讯、供气工程系统的规划相协调。注意交通安全设施的设计，把路线、路基综合设计与道路景观绿化设计相结合，与沿线自然环境、人文景观相协调，造就一条生态公路。

(4) 拟建公路为二级公路，根据地方道路的现状、等级并结合地方政府的规划，合理布设了 10 处平面交叉，基本满足了沿线人民群众生产、生活的需要。

#### 11.1.2 生态环境影响减缓措施

##### (1) 进一步减少耕地占用

在下一阶段设计中，应认真贯彻交公路发【2004】164 号文《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》，高度重视工程占用基本农田的问题，优化路线方案，收缩路基边坡，从而尽可能的节约耕地。沿线占用耕地虽然很少，但占用基本农田为主的路段，在下阶段设计中，针对路线设计方案，应尽量考虑桥梁、低路基的设计方案，从而减少对沿线基本农田的占用。

(2) 根据评价范围内国家重点保护动物分布与线路的关系，做好野生动物保护宣传和管理的工作：向施工人员宣传野生动物保护法，严禁施工人员猎捕。

(3) 施工场地的选址要避开农田区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过。

(4) 在植被生态恢复设计中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在布局上还应考虑

多种树种的交错分布，提高评价区内植物种类的多样性和植被生态系统的稳定性，增加抗病害能力，并增强公路廊道自身的稳定性。

（5）对于森林防火应采取有效的防护措施，对国家重点保护的物种要列入工程建设的重要工作中。

（6）在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。

同时，在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程建设需要设置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。

### 11.1.3 景观影响减缓措施

遵循因地制宜、生态环保、统一和谐、风格鲜明、兼顾效益的设计原则，对拟建公路进行景观设计。

#### （1）拟建公路选线及设计建议

为美化道路景观，使拟建公路与沿线的自然景观相协调，提高行车的舒适性，给道路使用者美观、协调的感觉，设计单位在进行公路的线形设计时应考虑到使线形连续均顺、圆滑，与周围环境景观相协调。

#### （2）远离城镇区域的公路景观设计

远离城镇区域的公路景观，应主要考虑与自然景观的协调，强调有优美的三维空间，要求线条流畅，具有连续性并与环境融为一体。道路走向应与自然风景资源相结合，视野应具有多样性，避免单调，同时尽可能保护和利用现有的自然环境，最大地减少工程对景观的破坏。

绿化美化应注意以下几点：在原有景观较好的情况下，应尊重原有景观，不系统种植，只是填补空间；在原有景观不理想的情况下，重新种植植物以适应或改善现有景观；绿化植物应选择在当地区域自然条件下发展起来的建群种或优势种等；绿化应构筑和突出各种交错的风光组织；利用景观作为路线发生变化的信号来确保使用者的安全，例如：在弯道处采用不对称的树木或在进入一弯道之前，减少林荫道树之间的距离；通过选择适合当地的颜色和特性的材料来注意工程结构的美学，使结构形状简朴。

#### （3）桥梁景观设计

拟建公路全线共设大桥 1477m/14 座，中桥 607m/10 座，全线桥梁全长 2084m，涵洞 49 道。在设计中应选择适合桥位环境的桥梁造型，桥型的选择应遵循简洁、轻盈、大方的原则，对桥墩的位置、大小和造型进行严格控制。从美观、易养护考虑，对跨河桥梁采用铸造石的方式装饰桥梁栏杆。栏杆下部防撞部分采用钢筋现浇混凝土结构，上部装饰部分提取地方少数民族文化的符号，在栏杆上进行文化表现，展现公路所经区域的文化特征，丰富公路文化内涵。

#### （4）对杂乱和景观不佳处的景观保护

在项目建设后期，应注意对路线上景观不佳之处，如施工场地、弃渣场、表土堆场等临时占地恢复植被覆盖，规划种植草坪、花卉、灌木和乔木并尽量做到美观，并有计划复耕，同时带动和动员全社会有计划的植树造林，使公路、绿化带与沿线山脉的植被融为一体。

### 11.1.4 水环境减缓措施

#### （1）桥梁基础施工组织设计

在桥梁基础施工组织设计中，应按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣严禁排入地表水体，可设计临时堆放场进行临时堆存，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置，避免由于水土流失等因素导致水体污染。

#### （2）桥涵设计要求及建议

①为尽量避免危险品运输事故造成有毒有害物质进入地表水体造成水环境污染危害，跨河桥梁两侧应对其防撞栏进行强化、加固设计，防止一旦发生交通事故，车辆翻入水中给水环境造成威胁。

②在设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的排泄和渍涝的排除。桥位在符合路线走向和路线设计规范的情况下，尽量选择河流顺畅、岸线稳定，地质条件好的河段。桥涵布设的主要原则：根据路线走向、河流水文、地形地质条件综合拟定桥涵布设的位置和长度。桥涵的型式根据行车、泄洪、灌溉等方面的要求，本着安全、实用、经济、美观、便于施工和养护的原则选用。

#### （3）施工场地的选址

由于部分沿线路段分布有居民点，施工营地租用工地附近的民房，施工场地首先可以

考虑利用施工队进场后先开挖形成的路基区占地。另外，施工场地还可以考虑公路沿线布设的管理站、服务区等附属设施用地，不足部分再进行临时征地。一方面施工场地尽可能选择在较为平缓地段，另一方面施工场地尽量利用现有地形布置，最大限度地减少地貌的破坏。施工场地的选择应避开水体，不得设置在距离水体 200m 以内的区域，并且要尽量选择地势较低的地点，避免生产污水随雨水径流流入水体之中。

#### （4）沿线服务设施污水处理设施设计

拟建项目沿线设置 1 处隧道管理所，产生的生活污水采用隔油池处理食堂废水后与其他生活废水一起进入 MBR 一体化生活污水处理设施处理后，回用，不外排。隔油沉淀池中的动植物油，储存在储油罐中（通常储存在铁皮桶中即可），并放在阴凉处密闭封存，待储存到一定量时，由有资质的单位用罐车运走，并进行处理。

### 11.1.5 声环境 and 环境空气减缓措施

（1）进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声、气环境敏感点，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）合理设计材料运输路线，尽量远离居民点及学校等敏感点，避免噪声影响。施工便道、预制场及拌合站等临时工程设施的选址应远离居民点及学校等敏感点。

### 11.1.6 社会环境减缓措施

（1）进一步对沿线居民点的分布、居民出行方式与习惯等进行详细调查，并充分征求地方政府和沿线居民的意见，合理布设与现有道路的交叉，以满足居民生产和生活的需要。

（2）在对沿线基础设施进一步深入调研的基础上，尽可能地减少对现有公路、农田水利设施和电网等基础设施的干扰问题。

### 11.1.7 隧道环保措施

（1）隧道选线时，应关注不良地质路段的影响，合理选线和避让。隧道位置选择不仅要考虑符合工程技术标准，而且要考虑首先利用地形和有利于环境保护，避免高填深挖，尽可能“早进洞、晚出洞”，以减少对植被的破坏。

(2) 洞门设计应最大限度的保护山体自然状态，有利于环境协调、行车安全和维修保养，力求避免洞门前出现高边坡或深拉槽。

(3) 进一步优化隧址区路线横断面设计，尽量做到填挖平衡，减少弃渣数量。

(4) 针对隧址区地下水的特点和周围环境状况，采用合理的隧防排水设计，将施工对周围环境的影响降低到最低程度。

## 11.2 施工期环保措施

### 11.2.1 生态环境保护措施

#### 1. 对植被及植物资源的保护措施

##### (1) 对植被的保护措施

本工程评价区村寨较多，农业生产历史悠久，评价区植被受人为利用和影响严重，原生植被基本消失。目前保存较好的植被类型主要为硬叶常绿阔叶林、寒性针叶林。因此，植被的保护措施中，加强对评价区的硬叶常绿阔叶林、寒性针叶林的保护显得较为重要。

评价区的硬叶常绿阔叶林  $396.87\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被的 21.29%；暖性针叶林  $245.93\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被的 13.19%；寒性针叶林  $482.08\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被的 26.39%；灌丛  $262.95\text{hm}^2$ ，占评价区同类自然植被的 19.47%。

在工程施工期间，要尽量避免对这种植被的破坏，严格落实当地林业部门的相关管理规定和规范，禁止滥砍滥伐，特别是加强对施工边缘林地的管理，防止施工期间破坏大量的森林面积。

##### (2) 对植物资源的保护措施

根据现场生态调查以及现场踏勘，项目评价区无国家级保护植物、省级保护植物、特有植物、珍贵植物等。

①开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占农田、林地，又方便施工的目的。

②严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

③严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

④工程施工过程中，要严格按设计规定的弃渣场进行取弃土作业；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被。弃渣场禁止占用基本农田。

⑤公路穿越林地路段，各施工单位应加强防火知识教育，防止人为原因导致森林火灾

的发生。

⑥施工期临时设施用地尽量选择在公路征地范围内，施工营地租用当地民房和场地。凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

⑦路基施工和弃渣场应尽可能保护表层有肥力的土壤，集中堆放并采取临时防护措施，以便于后期绿化和土地复垦用。

⑧路线经过优良耕地路段，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护以减少水土流失现象发生。

⑨及时处理固体废物如粪便、生活垃圾等，以减少对生态环境的污染影响。

## 2. 对动物的保护措施

### （1）对鱼类的保护措施

禁止施工人员以各种方式捕捞鱼类，尽可能保护河流的原生态。

施工期间生活垃圾、生产废水、生活污水禁止排入河流，桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河道，将钻渣在临时堆存场进行沥干晾晒，最终将晾晒干的施工钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置。

为了有效减缓水下爆破对鱼类影响，尽量减少炸药的用量，采用微差爆破方法，先用小剂量爆破将鱼类驱离施工水域，再进行正常爆破施工。同时对爆破施工进行时间限制，禁止在鱼类繁殖季节（3~6月）进行水下施工作业。

### （2）对陆生脊椎动物的保护措施

提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行类动物。

在施工前对施工区及影响区的动物进行轰赶，以减少对动物更深的的影响与伤害。

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，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。

对在施工中遇到的幼兽，幼鸟和鸟卵（蛋），碰到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安或林业局的专业人员妥善处理。

对鸟类而言，在施工期间除了尽量少放炮外，不要轻易砍树和移动鸟巢。



### （3）对保护动物的保护措施

在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。

对施工人员要进行国家渔业法、野生动物保护法的宣传教育，加强他们对动物的保护意识，了解施工区及其附近的保护动物种类，施工期间，一旦见到双团棘胸蛙、雀鹰、松雀鹰、普通鵝、红隼等重点保护动物时，让其自行离开，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。在隧道路段特别是超长隧道路段施工时应尽量避免在早晨、黄昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作。

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，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；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。要重视对非评价区的人、畜和工程施工人员被毒蛇咬伤的防治和防疫工作。加强管理、减少污染。随着道路的修筑、绿化造林，山、水、林、鸟构成新的景观。

## 3. 对农业及农田的保护措施

### （1）进一步减少占地保护耕地的建议

认真贯彻交公路发【2004】164号文《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》，对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。本工程由于受地形限制，而且要满足公路技术标准的要求，所以仍占用了少量的耕地，因而在下一阶段设计中，仍应高度重视工程占地问题，优化路线方案，合理布设附属设施，从而尽可能的节约耕地。

合理设计临时施工便道，减少临时施工便道占地；合理设置弃渣场、表土堆场，尽量不占用农田，将弃渣和改地结合起来；施工营场地等临时占地尽量选择永久占地范围内或租赁当地民房或厂房，以减少这部分临时占地量，有效保护沿线的耕地。

### （2）对农田的保护

①通过农田区域路段，占用部分耕地，对它们的保护方案如下：

主体工程开工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为 0.5m。剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施，

主体工程开工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工，做好原材料的堆放和废弃料的处理，避免污染耕作土，间接影响周围植被的生长。

对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。且施工时，必须严格控制施工临时占地范围，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最少范围。

②新建路段，占用的非建设用地比较多，对它们的保护方案如下：

主体工程开工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为 0.3m。剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施。

主体工程开工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工，且要采取临时挡护措施，减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响。

临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。

③农田水网体系影响减缓措施

农田灌溉设施：项目的建设将破坏部分既有的水利设施，在工程设计和建设过程中将对这些被破坏的水利设施进行恢复和补偿。对于与路线相交的农田排灌沟渠等水利设施，根据地形条件分别设涵、倒虹吸、渡槽或采取改沟、改渠等措施予以恢复，以确保农灌沟渠原有功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

路基排水：路基排水应汇集至排水边沟集中排放，排放口应设沉淀、过滤池，同时在距进水口 0.5m 处设挡板，使路基排水经沉砂、过滤、消能后排放于农灌沟渠，减轻对现有的农田灌溉系统的影响。

④复耕措施

建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量复耕利用，无条件的则种植乔灌草进行植被恢复。

项目涉及临时用地约 37.3073hm<sup>2</sup>，涉及复耕面积约 37.3073hm<sup>2</sup>。

及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内。

设置灌排系统：施工场地和弃渣场土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证弃渣场土地复垦区的排水和灌溉，结合进场道路及既有农村道路，在复垦区范围内结合排灌渠道布设道路系统。

改良土壤：先采取工程或生物措施保土，使土壤流失量控制在容许范围内，再种植豆科绿肥或多施农家肥改土，当土壤过砂或过粘时，可采取互掺的办法，此外，在种植绿肥作物改土时必须施用磷肥。

抚育管理：土地复耕后必须进行抚育管理，通过采取松土、灌溉、施肥、除蘖、修枝等措施进行管护，对自然灾害和人为损坏采取一定的补植措施，避免“只造不管”和“重造轻管”，提高土地复垦的实际成效。

#### 4. 水土流失防治措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在河流和沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废气土石方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(2) 施工中产生的弃土石方可以从以下几方面进行处理：可以修路垫路基使用；可以用于水土保持工程使用；剩余部分应设专门渣场堆放，渣场的选择要合理，应避开当地的泄洪道，并征得当地水土保持和环境主管部门的同意，堆渣场应修筑拦渣坝、截水沟、并进行平整绿化。

(3) 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

(4) 对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防治施工区地表径流污染地表水体。

其他水土流失防治措施参考水土保持方案。

#### 5. 对公益林影响减缓措施

本环评针对工程对公益林占用的影响提出以下减缓措施：

(1) 对于工程占用的公益林应予以补偿，林业相关部门优先考虑本地种植，补偿区域应与主体公益林区达到较好的连通性和连接度。

(2) 在设计阶段做好线形布设，减少对公益林的占用；

(3) 施工阶段应加强施工管理，采取措施，施工应尽量控制在道路用地范围，在设计用地范围内进行施工活动，并在施工边界标示公益林所在位置和公益林的作用意义，防止随意砍伐以及森林火灾；

(4) 公益林区域不设置施工营场地等临时设施，以减少对公益林的占用；

(5) 施工单位应加强和及时实施路域生态系统重建和临时用地的生态恢复，促进公益林生态恢复。

## 6.临时工程恢复措施

建设单位应严格执行国家有关“土地复垦”的规定，在施工结束时对各类临时用地及时复垦，对于有进场耕作条件的土地尽量复耕利用，无条件的则种植乔灌草进行植被恢复。

### (1) 施工场地恢复

施工场地用地  $2.5378\text{hm}^2$ 。需全部恢复。

①工程完工后，所有临建设施进行拆除处理。拆除的废料分类集中堆放，不能进行掩埋处理的，按照政府指定地点进行处理。

②地面及地面上的建筑物清理完毕后，再对场地进行平整，修整至原地面高程，若临时用地之前为耕地，则清除地面硬化层，然后回填耕植土。

③若临时用地为荒地，地面及地面上的建筑物清理完毕后，对场地进行平整，恢复至与未被破坏的原地貌相协调状态；若临时用地为草地，清除地表以下 30cm 左右，然后回填清表土，场地进行绿化。

### (2) 施工便道恢复

施工便道用地  $16.5315\text{hm}^2$ 。需全部恢复。

①施工完毕后，用挖掘机对施工便道的填料进行挖除清理，根据填料深度确定挖除厚度，严禁超挖，避免对植被的机械破坏。

②部分边缘地带，采用人工方式清运，以防机械作业扩大破坏范围。

③借用地方村道为施工便道的在施工完毕后，对村道进行整平、修整处理；部分硬化的临时便道，待施工完成后进行破除掩埋处理。

④部分段落埋设的涵管待施工完毕后，挖除处理，并回复原有水系，保证水流畅通。

⑤根据地形地貌，挖除后低洼处进行回填处理。若回填区为耕地，则采用耕植土进行回填；若回填区为草地，则采用清表土进行回填，确保回填区与周边土地相符。

⑥回填区若为草地，回填后对恢复区进行适当的人工养护，并设置安全网和警示标志，禁止车辆出入碾压。

### （3）临时堆场

①施工完成后，及时清运堆场表土。

②对堆场进行平整，恢复至与未被破坏的原地貌相协调状态；若临时用地为草地，清除地表以下 30cm 左右，然后回填清表土，场地进行绿化。

### （4）弃渣场

弃渣场 4 个，用地 14.238hm<sup>2</sup>。

①检查防水、排水措施是否损坏，进行修复。

②及时做好弃渣时平整工作，要求整个弃渣过程始终保持顶面中央高，四周低，保证在汛期来临期间现场也无积水情况发生。

③弃渣场坡脚防护可在填筑 2m 后施工，严格按照设计高度进行坡脚防护，必要时可加长挡墙，以保证弃渣场弃方稳定。

④弃渣场弃渣工作结束的同时应保证设计要求的排水措施、防护措施同时完成并使用，并保证排水措施，防护措施质量满足设计及规范要求。

⑤弃渣场成型后应及时培土绿化，培土为 50cm 厚种植土，可利用原地表清除时集中堆积土，也可外调优质种植土。

⑥为保证坡脚防护挡墙稳定性，在挡墙上设置足够的泄水孔，防止下渗水汇集对砂浆冲刷，造成挡墙失稳。

⑦弃渣现场，周边如有需要设置截水沟，应及时设置截水沟，已减少地表径流对弃渣场的影响。

### （5）取料场

①取料场边坡削坡以后，再进行人工修坡处理，对回填的弃土、弃渣进行压实，平整处理，先回填弃渣，后弃土。

②对于分块、分段取土的取料场，分块、分段平整，然后尽快在平整后的区域覆盖卵石，以减少大风天气引起的风蚀。

③绿化取料场，经过削坡、平整及覆土后，对取土坑底、边坡和平台采取绿化措施，通过采取撒草籽、植灌木的绿化方式，并进行浇水、施肥、保水保墒等养护管理措施，保

证苗木成活率，使得植被防护措施在短时间内能够尽快的发挥水土保持效益，防治水土流失。

其他措施参照水土保持方案进行。

## 7. 路基边坡防护对策

根据《工可》主要工程数量，边坡防护工程 40.9033hm<sup>2</sup>。

(1) 针对不适宜植物生长的土质填、挖方边坡或风化严重、节理发育不良的岩石路基边坡等，利用堆砌混凝土、砖块或其它材料对边坡进行工程防护。

(2) 采用直接撒播草种、平铺草皮、三维植被网植草以及浆砌片石骨架植草等多种护坡方式实现路基边坡生态防护。选择适宜于沿线土壤环境且根系发达、茎矮叶茂耐旱的草种以减缓边坡上的水流速度，利用植物根系固结边坡表层土壤以减轻冲刷。

(3) 采用植被护坡时，应考虑与工程防护有机结合，建立既稳固又有生态效应的防护体系；在坡面植物群落建设方面，综合考虑草、灌、花、乔等多种类型的植物，并与当地原有景观有机结合，形成优美、协调、稳定的景观，在边坡植被防护取得景观效果和经济效益并举。

### 11.2.2 水环境影响防护措施

#### 1. 地表水环境影响防护措施

##### (1) 饮用水源地的保护措施

①在取水口上游桥梁、涵洞基础施工组织设计中，应按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣严禁排入水体，应运送堆放至饮用水源保护区外的临时堆放场，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终，应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置，避免导致水体污染。

②在主线 K13+625~K17+800 路段沿着木底箐水库修建，距离水体较近路段路基施工过程中，严禁将弃渣堆入地表水体，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。将施工中的废渣集中运送至水源保护区外的指定的弃渣场地进行永久处置，避免水体污染。并且应及时对临时场地进行植被恢复。同时施工过程中注意工程过程中排水沟的设置，以及边坡的防护，防止进一步的发生水土流失等情况。

③本项目在木底箐水库饮用水源保护区路段施工期污水、废水禁止排入水体；废水经过处理后进行回于洒水抑尘或车辆冲洗。

④在施工期，严禁在饮用水源保护区范围内，设置取弃渣场、施工营地、预制场、拌合站、施工场地等临时工程。

### （2）预制场、拌合站等施工场地废水处置

①工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料、化学品等）的运输过程中防止撒漏，堆放场地不得设在沿线河流附近，以免随雨水进入水体造成污染。

②施工废水不得直接排入水体。施工生产废水由隔油沉淀池收集，经沉淀、隔油除渣等简单处理后，尽量循环回用，也可用于施工场地洒水抑尘，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染。

③对沿河布置的路段，在施工中应在施工区域和水体之间设置编织土带或修建拦渣墙对废渣进行有效拦挡。

拟建公路主线沿线需新建施工场地 4 处、跨河桥梁 10 处、隧道 3 处。环评设置 17 处沉淀池收集处理施工场地生产废水。生产废水防治措施估算见下表。

表 11.2-1 施工期废水防治措施估算表

位置	沉淀池数量	尺寸	处理后去向
4 处施工场地	4 座	2×2×1m	循环回用或洒水抑尘
10 处跨河桥梁	10 座	2×2×1m	循环回用或洒水抑尘
3 处隧道	3 座	2×2×1m	循环回用或洒水抑尘

### （3）含油污水的控制措施

采用施工过程控制、清洁生产的方案进行含油污水的控制。

①尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的生产量。在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油废水。对渗漏到土壤的油污应及时采用刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。

②机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中于施工场地进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产量一般小于  $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。

③针对施工场地的机械维修设隔油沉淀池，含油污水由隔油池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，施工结束将隔油沉淀池覆土掩埋。

④对收集的浸油废料采取打包密封后外运的处理措施，外运地点选择附近具备这类废物处置资质的处理场。

拟建公路主线沿线需新建施工场地 4 处、跨河桥梁 10 处。环评设置 14 处隔油池收集处理施工场地生产废水和含油污水。生产含油污水防治措施估算见下表。

表 11.2-2 施工期含油污水防治措施估算表

位置	隔油池数量	尺寸	处理后去向
4 处施工场地	4 座	2×2×1m	循环回用或洒水抑尘
10 处跨河桥梁	10 座	2×2×1m	循环回用或洒水抑尘

#### （4）生活污水的控制

项目区不设置施工营地，施工人员不在项目区食宿，只有盥洗废水，盥洗废水经过沉淀池处理后，用于洒水降尘，不外排。

#### （5）地方水利设施协调措施

在跨越农灌沟渠时，建议预先征求水利部门的意见，保证其汇水面积及流速，不影响农田的灌溉格局及行洪能力。

## 2. 地下水环境影响防护措施

（1）全线有长隧道 2 座，隧道较长，施工期较长，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、地下水分布情况等，对应作出最佳施工方案。

（2）对于穿越断层、节理裂隙发育等地下水发育地段，根据隧涌突水量，根据不同隧道、不同水文地质条件及环境保护要求，对地下水采取不同的处治原则和处治措施。并且应该结合硬目区生态环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）拟建公路施工在施工过程中需要注意关注沿线居民饮用水情况，特别在线路有变化的情况下，应对线路两侧 200m 范围内饮用、水源进行排查，提前采取措施以保证居民用水。

同时，应尽量选择在枯季施工，枯季地下水位相对更低，施工过程对地下水的扰动相对更小，其受污染的影响也就更小。还应加强施工管理和工程监理工作，严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染地下水体。

（4）加强对公路沿线村庄生活饮用水源、生产用水的监测，同时预留一定经费用于



工程沿线居民生活、生产用水受工程影响的补偿。同时，若发现引起地下水变化和影响庄稼植被的生长时，应及时改进和完善施工方案，同时采取必要的经济补偿措施。

### 11.2.3 声环境减缓措施

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电机等），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) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时超出 4a 类噪声标准，一般可采取施工方法变动措施加以缓解。如噪声源强大的作业可放在昼间（06:00~22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(3) 对距居民点较近的施工现场，噪声大的施工机具在夜间（22:00~06:00）停止施工。必须连续施工作业的工作点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，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) 为了保护好学生的学习环境，在学校（木底箐小学）附近施工时，应与学校协商强噪声施工作业时间，尤其不能干扰学生的考试，施工时间尽量安排在学校寒暑假和周末。必要时在施工现场采取相应的噪声防治措施，如调整或限制工作时间、改变运输路线等措施。

(5) 建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到投诉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。

(6) 拌和场和预制场地向周围生活环境排放噪声应当符合国家规定的环境噪声建筑施工场界排放标准（GB12523-2011）。建筑施工场界环境噪声排放限值为昼间 70dB，夜间 55dB。不能达标时，夜间应停止作业。

### 11.2.4 环境空气减缓措施

(1) 针对项目水泥稳定碎石料拌和及混凝土拌和，影响主要集中在装卸料、堆料及拌合过程中，因此要求，拌和站应设置在居民点下风方 300m 以外，土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施，拌和设备应进行

较好的密封，并加装二级除尘装置，对从业人员必须加强劳动保护。

（2）水泥稳定碎石料拌和、桥梁工程等集中作业场地，未铺装的施工便道在无雨日、大风条件下极易起尘，因此要求对施工场地定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量。同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。

（3）施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。

（4）拌和场选址指导性意见

①全线应集中设置拌和场。

②建议采用先进的沥青混凝土拌和设备，即拌和机具有密封除尘装置，沥青的熔化、搅拌能在密封的容器中作业。

③拌和场应设置在开阔空旷的地方，拌和场设置在学校、城乡居民区和有特殊要求的地区下风向，且距离不宜小于 300m，减少拌和场对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

④大型拌和场（预制场）应配有除尘装置。

（5）施工营地餐饮应按地方环保部门规定，尽量使用清洁能源。

（6）严格施工扬尘管理

建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理，料场应设在距大的居民区 300m 以外，料场内由于积尘较多，进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设竹笆、草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。施工期间粉状材料应该采用密闭运输的方式，严禁所有运输易撒漏物质车辆冒装和沿路撒漏，确保密闭运输效果，建筑工程完工后必须及时清理现场和平整场地。在建设项目招投标中增加控制扬尘污染标的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制订控制扬尘污染方案，经主管部门审批后方可办理施工许可证。有关部门要严格监督，把施工工地作为执法重点。对扬尘控制不力的施工企业，责令其停工整顿，情节严重的取消其施工资格。

### 11.2.5 固体废物处置措施

施工期固体废弃物主要包括开挖土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

（1）土石方

表土堆存于临时堆土场，用于后期绿化覆土或复耕覆土，土石方可用于地势底处回填，

剩余的运送至项目弃渣场进行填埋，土石方处理率可达 100%。

可行性：项目设置 4 处弃渣场，可以收纳项目产生的土石方，不外排，弃渣场选址多为低谷处，适于土石方堆积，同时应做好边坡围挡，防治水土流失。

### （2）建筑垃圾

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、水泥、钢材、木料、预制构件等。项目拆迁的建筑垃圾部分回用，用于施工场地和临时占地场地平整，其余运送到规划弃渣场处置。

### （3）生活垃圾

项目施工期间，施工人员不在项目区内食宿，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按 0.5kg/人·日计，每个施工场地施工人员约为 80 人/d，因此施工期全线 4 个施工场地施工人员每天产生的生活垃圾量为 0.16t，施工期内（3 年）共产生生活垃圾约 144t。

本项目生活垃圾收集后，运送到附近的垃圾处理站，进行处置，禁止随意丢弃，生活垃圾处理率可达 100%，对周边环境影响较小。

## 11.2.6 隧道环保措施

本项目隧道开挖施工若处理不好将危及隧道上方植被的正常生长，下一设计阶段应先超前探水查明前方地下水分布与水量，设计上主要考虑为隧道开挖过程中采用注浆堵水减少地下水的流失、二次衬砌采用封堵等措施，将绝大部分地下水尽可能封堵在围岩外，少量水由隧道排放，减轻地下水流失对洞顶生态环境的影响。当采取防排水工程措施时，注意保护自然环境。当隧道内渗漏水引起地下水减少，影响居民生产、生活用水时，对围岩采取堵水措施，减少地下水的渗漏。此外，在施工中一旦发生涌水等问题时，应立即停止施工并及时与地方水行政主管部门联系，配合其采取相应的封堵补救措施。

### （1）对石佛山隧道旁的泸沽湖机场的影响

泸沽湖机场距本项目隧道口 600m，在隧道进行爆破施工时，可能对泸沽湖机场有一定的影响，因此，在隧道施工时，需要与泸沽湖机场协调爆破的时间，并做好防护措施。

### （2）隧道洞口施工

隧道洞口施工注意保护山坡，可采取先修接长明洞再修洞门，然后采用在明洞里暗洞

施工、小型爆破进洞的方法。这样既可保护洞口山坡，减少植被破坏，又可减少洞口仰坡防护工程，保证仰坡稳定。

### （3）隧道施工中防止水污染措施与建议

①在隧道施工场地修筑沉淀池，集中收集施工废水。隧道出口是自然坡排水，粗颗粒悬浮物质一般沉淀在隧道内两侧排水沟内，出口主要采用自然沉淀处理法；隧道进口是反坡施工，洞内排水需用水泵抽出洞外，排出水中颗粒物含量很高，自然沉淀比较困难，必要时可配合药品处理净化。沉淀分离后定期清除，已被除去悬浮物质的澄清水在池内上部溢流，调整 pH 值后排放。

②化学注浆时要注意药液的选择，为防止化学药剂污染环境，对注浆用水泥采用无二次污染的碳酸调整 pH 值。

③对施工废水中的油分，在隧道洞口附近的排水沟或在 pH 值调整槽内设置油吸材料进行吸收处理。

④采用设截水墙、截水沟或灌浆帷幕等封闭截流的方法将被污染的地下水封闭于一定范围内，防止扩散。同时将被污染的地下水抽出净化处理达标后，作他用或再注入地层，促进稀释净化，加速地下水质的恢复。

### （4）隧道施工中防止地下水下降及处理对策

施工前详细勘察该地区的水文地质情况，包括地下水分布、类型、储存、补给、径流和排泄条件等，进而根据勘察结果，研究合理方法，谨慎进行开挖作业。

通过压气、化学注浆等辅助施工方法挡水，不仅可保持地下水位，还可防止未预料到的地下水对新路线的渗透。采用抗腐蚀性的防水砼密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，及早铺设防水层。

### （5）对隧道弃渣的处理对策

隧道施工时间长，弃渣量较大，因而在施工中应严格控制弃渣的收集和弃放。尽量对弃渣进行再利用或经改良后作为工业原料。对不可用的弃渣，根据设计的弃渣场位置进行倾倒，严禁随意堆置。

因本项目目前处于可行性研究阶段，缺乏针对具体隧道的地质勘探资料。下一步应根据进一步的钻探资料，采取以堵为主、防排结合等工程措施综合治理。通过超前预报，在比较集中的涌水点和有承压水头的含水地层进行预注浆堵水再开挖，减少地下水的流失，

进而减轻地下水流失对洞顶生态环境的影响。

### 11.2.7 社会环境保护措施

#### 1. 减少社会干扰影响的措施

（1）在路线经过的主要村镇布设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义，向受影响群众宣传有关建设征地、拆迁安置政策等，使广大人民群众更加支持项目建设，增加对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。

（2）施工现场的入口设置告示牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保局的热线电话号码和联系人的姓名，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其它不利影响时与有关部门进行联系，并得到解决。

（3）加强与当地交通管理部门的合作，同当地政府进行协调以避免现有道路的交通堵塞。共同制定合理的运输方案和运输路线，尽量减少从村庄附近经过，以减少施工车辆对村民的干扰和污染影响。

（4）确保公路施工行为不破坏沿线的公共服务设施；在进行管道线路连接前应做好协商工作。

#### 2. 工程征地与拆迁安置影响减缓措施

##### （1）工程征地影响的减缓措施

针对征地可能存在的不利影响，建设单位应尊重当地群众意见，协调相关部门采取一系列的减缓措施，将这些不利影响降到最低程度。

①建设方应与地方区县政府共同成立征地拆迁小组，根据《中华人民共和国土地管理法》及沿线人民政府有关土地管理规定、土地征用管理办法、房屋拆迁管理条例等政策法规制定项目的征地补偿和拆迁再安置计划。

②政府有关监管部门要加大对征地拆迁安置补偿资金的监督检查力度，完善监督管理机制。政府有关部门在征迁工作启动的时候就介入开展，实行事前、事中、事后相结合的全过程监督方式。同时还要发挥群众的监督作用，赋予群众知情权和监督权。

③设计单位在施工图设计阶段对局部路段进行优化，尽量少占耕地，尽量减少耕地分隔，保证土地的耕种率。

④当地政府要严格论证，合理征地，同时也要尽快给占用耕地的农户重新配置土地，减缓因占地对他们造成的不利影响。

⑤施工临时占地尽量选择在公路征地范围内，如表土堆场、施工场地等，不得随意占用耕地，表土堆场、施工场地施工结束后要及时清理、整治，采取绿化、复耕措施。

⑥当地政府应支持并指导村委会创办集体的第三产业，安排失去土地的剩余劳动力就业，提高他们的收入。公路施工或营运期的公路养护招工可优先雇佣失去土地的当地村民，以解决他们的生活经济来源。

⑦多途径补偿安置。公路的线状用地决定了公路征地拆迁工作的复杂性，但不可因此而忽视农民未来的生活来源和保障，依然要井然有序对被征地农民进行合理的补偿安置，以保持社会的稳定和发展。可以应用适合于当地实际和农民发展需要的多种补偿方式，如土地换社保、土地换就业等，让农民享受医疗、养老保险，享受城市的最低生活保障线，让农民有稳定的收入来源，充分考虑农民切身的需要和以后的发展。

## （2）工程拆迁安置影响的减缓措施

①公路建设部门应按照国家相关政策落实补偿，补偿费确保按时发到群众手中，不得截留或挪用，确保民众利益不受损失；合理安排拆迁安置时间使之不至于影响居民正常生产生活，坚持先安置后拆迁的原则。

②拆迁安置的地点应当在受影响居民和安置地原居民双方愿意的前提下，尽量就近安置，便于居民的土地耕种和社情交往，且保证当地安置地具有良好的生活环境和方便的生产生活条件。

③拆迁安置对新建宅基地的安排要做到一步规划到位，以便于后期乡村发展建设；尽量统一规划拆迁户的建房地地点，以免各家各户乱占地，有利于土地利用。

④地方政府应加强对拆迁户的监督，规范拆迁人行为，切实维护广大被拆迁户的合法权益。另外建设部门还应加大拆迁工作的宣传工作，使被拆迁户充分了解相关的法律法规，积极配合拆迁工作，有利于拆迁工作的顺利进行。

以上各项措施落实后，当地居民的生活水平不会因本建设项目的征地拆迁受到较大影响。

## 3. 基础设施保护措施

（1）对因拟建公路建设占用或毁坏的地方道路进行改移或防护处理，并进行路面的恢复及绿化；对毁坏的电力系统及时采取改移、升高杆塔、设涵跨越或从通道等结构物下通过等措施进行恢复。

(2) 与本工程交叉或受到破坏的农田基础设施，应及时予以恢复或改造，保证其畅通，不影响沿线居民的生产。

#### 4. 施工保通措施

为了保证施工中项目沿线交通的畅通，本评价建议采取以下措施：

##### (一) 加强社会宣传工作

本项目覆在宁蒗县永宁镇，红桥乡境内，是宁蒗县连接永宁镇和拉伯乡的重要经济干线。是丽江市和宁蒗县“十三五”交通规划中实施的主要项目。本项目的实施对完善宁蒗县区域路网布局，提高路网通行能力，促进宁蒗县社会经济的可持续发展具有十分重要的意义，对于推动宁蒗县旅游产业的发展以及经济、文化等方面的相互交流及对外交流，具有重要作用。本项目的建设符合泸沽湖景区远期规划发展的需求，对泸沽湖的保护治理起到重要作用。路线总体布设符合宁蒗县规划建设发展的需要。对于改善公路通行能力，完善区域经济干线路网，提高公路等级，促进地方经济及旅游业的发展，改善招商引资环境、促进沿线产业结构调整、提升丽江作为国际旅游城市的形象，加快当地人民脱贫致富具有十分重要的意义，社会经济效益显著。

本项目的实施是当地居民和政府都盼望已久的事，项目的建设将会得到宁蒗县人民的拥护。因此在项目实施前建设单位应加大施工保通宣传力度，介绍工程建设的重要性、必要性，建设工期，保通措施，影响时段，场地安全营运规则，注意事项，尽量做到人人皆知，深入人心，为本项目的实施创造一个良好的社会环境。让社会了解、理解，并自觉配合工程建设的途径，避免车辆出行的盲目性，道听途说猜测的负面影响，被迫减速和临时堵车的厌烦和浮躁情绪。取得社会各界的理解支持，减轻社会压力。

##### (二) 加强施工组织策划

科学的组织策划是工程建设顺利进行的保证。本项目的组织策划除做好常规项目建设组织机构、工期控制、资金控制、质量控制、生产安全控制等之外，还应加强施工营运安全保通的策划措施。

(1) 重视营运保通的重要性和必要性，从思想上树立为社会服务，文明施工的思想，强化安全意识教育。

(2) 建立专职的、综合的施工营运安全保通系统和安全责任制，明确各方职责，贯彻落实到人和施工区段的每个工点。

(3) 发挥和利用社会多方力量，实行 24 小时预警“抢修抢险”应急救助系统，防范于未然，如做好抢修抢险应急、清理占道、清洗路面等。

(4) 建立道路阻塞旅客救援机制。在施工过程中如发生道路阻塞情况时。保障道路畅通和旅客安全是各级建设单位和施工单位义不容辞的责任。建议将救援纳入工程建设工作范围，在道路阻塞时，一方面向上级报告，一方面对旅客转移、安置予以帮助。让旅客的安全感实实在在。

(5) 建立“小”（单元建设规模小）、“频”（检查、监督频率高）、“快”（施工建设和方案决策快，抢修、抢险、应急快）的建设模式，实行动态管理和控制，尽量缩短影响期。

(6) 组织并严格检查施工专用车道与营运车辆行车道边缘线之间的道路施工路栏和锥形交通标，隔离施工现场，严格控制闲杂车辆和人员进入施工现场，形成施工、营运空间互让，彼此理解，为施工和营运创造条件。

### （三）施工现场措施

(1) 重视施工营运安全保通与工程建设之间的辩证关系和重要性、必要性，树立为社会服务的意识。

(2) 严格控制管理施工车辆、机械，严禁横冲直撞，随意停行，严格控制施工道口，规范出入车辆和操作行为，树立文明施工的形象。

(3) 服从统一指挥，严格施工程序和施工人员行为，如施工人员站立位置和方向，禁止边缘操作人员背对行车方向。规范施工人员上、下班，建议采用统一车辆出行的方式。

(4) 严格限定建筑材料堆放位置，堆放数量，有计划进材和备料。

(5) 严格执行在施工出入道口设置施工警示和临时指路标志的措施。

(6) 严禁在施工区段垂直距离 50m 范围内或公路边缘或下方搭建工棚，必须搭建时应在外围设置围栏，防撞隔离墩等，以防造成二次事故的意外。

(7) 沿线施工营场地设置隔离设施，特别是下坡路段等。

(8) 严格执行“纵向分道施工”的施工工艺。

通过以上保通措施的实施，可在施工期通行紧张的问题降低至最小成度，不会对沿线居民生产生活和厂矿企业造成明显影响。

## 5. 其他社会环境影响减缓措施



(1) 开工前应对拟作为施工便道使用的地方道路进行技术勘察、加固并注意养护，施工运输车辆应避开地方道路交通高峰时间，防止交通堵塞和安全事故。

(2) 施工时先挖好边沟，保证施工泥浆水不进入农田、木底箐水库，不影响农田耕种、居民饮水。

(3) 对施工车辆车速进行严格管理（尤其在村庄密集和学校附近路段），避免事故发生。

(4) 拟建公路沿线学校附近的施工最好安排在学生假期，施工营场地最好设围栏，并设警示牌。

(5) 施工人员的生活区应有卫生医疗条件保障，应制定完善的卫生监督管理措施系统。

### 11.3 营运期环保措施

#### 11.3.1 生态环境保护措施

##### (1) 临时工程恢复

检查临时工程是否已经复垦以及植被恢复。

投入一定经费对工程涉及的地段进行人工植树造林，对公路沿线坡度较缓的硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、寒性针叶林实施封山育林，促进植被恢复。对较陡的边坡采用建围栏及其他工程措施进行特殊管护以促进其尽快恢复。

(2) 加强森林植被的保护和培育，建立良好的森林生态环境；加强对绿化植物的管理与养护，保证成活率；公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。

(3) 沿线隧道和新修路段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，在隧道口、桥下植被的应恢复自然景观，有利于动物适应新的生境。

(4) 各种临时占地在工程完成后应尽快进行植被及耕地的恢复，做到边使用，边平整，边绿化，边复耕。清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美观的杂物，恢复斑块间的连通性，以有利于生物的迁移。部分表土堆场、弃渣场通过覆土和复耕措施等措施，恢复为耕地或林地，重建受损的森林生态系统和破碎退化的生境，恢复区域景观生态体系的完整性。

(5) 加强营运期管理，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，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

(6) 路基成形后即应按公路绿化设计要求，完成拟建公路边坡、隧道管理所、停车区以及公路征地范围内可绿化面积的植树种草工作，以达到恢复植被、保护路基、减少水土流失、减少预计路面径流污染路侧水体的作用。尽量避免人工痕迹，使路域植被与周围环境融为一体。公路绿化以保护沿线自然和人文环境，提高行车安全性和舒适性，提供和谐的公路景观为根本目的。

(7) 对项目沿线公路路基占压土地及绿地覆盖面积进行调查，评价由此带来的绿地损失进行必要的补偿设计，以恢复、优化原有的自然环境和绿地占有水平。

(8) 严格执行《土地管理法》、《基本农田保护条例》及政府有关政策对基本农田保护的有关规定，对占用的基本农田进行补偿。补偿款由项目组织机构一次性拨付给当地县乡政府统一安排，并由土地主管部门根据“占多少，垦多少”的原则开垦与所占耕地数量质量相当的耕地。没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，必须按照规定向云南省人民政府确定的部门缴纳或者补足涉及基本农田保护耕地造地费。修建公路时，结合当地耕地情况，经乡、村政府统一调配，使被征占土地农户的生产生活不至于受到影响。

根据云南省自然资源厅《云南省自然资源厅关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁公路）建设项目用地实地踏勘论证意见》中四、补充耕地措施和永久基本农田补划方案合理：

根据国家耕地保护政策和要求，对耕地占补平衡措施和永久基本农田占用补划方案的必要性、合理性和可行性进行了论证。该项目拟占用耕地数量 6.6665 公顷（均为旱地）、粮食产能 237.24kg。根据相关规定，建设单位拟采取缴纳耕地开垦费委托补充的方式进行补充，补充耕地资金已列入项目投资概算。该项目已列入《丽江市综合交通网发展规划（2015-2020 年）》；建设项目用地属于丽江市重点项目，符合编制永久基本农田占用补划方案的要求。

### 11.3.2 固体废物处置

(1) 通过制定和宣传法规，禁止乘客在公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。

(2) 工程管理机构应健全垃圾收集、清运和防止污染的措施，隧道变电所、隧道管理所、停车区等处的生活垃圾应定期清运至垃圾处理场集中处理，严禁随意丢弃。

### 11.3.3 水环境保护措施

#### (1) 沿线设施生活污水处理方案经济比较

通过对常见的污水处理工艺单元进行分析和对比，得出以下比选表。

表 11.3-1 污水处理方案经济技术比较表

处理工艺	优点	不足	实施费用
人工湿地	①投资较省、占地面积较大，操作简单； ②运行费用低，无需专人管理；③生态处理方法，无能源消耗；④适合处理普通生活污水。	①长期使用可能会出现滤料堵塞问题，从而影响出水水质，而且占地面积大；②需结合景观绿地规划布置的技术难度大，对场地和气候有一定的要求。	较低
SBR 工艺	①处理效果好，抗负荷冲击力强；②运行费用低，工艺先进，运行稳定；③适应范围广，特别适合高有机浓度废水或高标准要求的污水处理。	①对运行条件要求高，操作复杂； ②单位时间处理能力小；③设备复杂，需要专人管理，能量消耗巨大； ④长期运行费用高。	一般
O/A <sub>2</sub> O/生物接触氧化工艺	①投资合理、占地较小，操作简单；②处理效果好，抗负荷冲击能力强；③技术成熟，国内使用范围广；④对气候和场地没有特殊要求；⑤能量消耗少，无需专人管理。	①长期运行需要一定的费用；②需要建造调节池使用；③填料需要定期更换；	一般
AO+MBR 工艺	①处理水量灵活；②处理效果好，多用于中水回用；③污泥产生量少；④设备集成化，模块程度高。	①膜组件需要定期更换；②有一定运行费用。	较高
UASB 工艺	①有机负荷高，水力停留时间长；②无混合搅拌设备；③污泥床不填载体，节省造价及避免因填料发生堵塞问题；④可以不设污泥回流设备。	①污泥床内有短流现象，影响处理能力；②对水质和负荷突然变化较敏感，耐冲击力稍差；③有一定运行费用。	一般

综上所述，针对本项目各站点污水量较小、分散、水质水量波动大、可生化性好等特点，并类比同类型项目中的要求，得出比较适用于本项目沿线设施生活污水处理的工艺为 AO+MBR 法。

#### (2) 本项目沿线设施生活污水的处理措施及措施可行性

##### ①工艺可行性分析

本项目沿线设施生活污水的处理规模及工艺见下表所示。

表 11.3-2 沿线各设施污水处理规模及工艺

名称	设计规模	拟采用工艺	选用设备
24+240 处	2m <sup>3</sup> /d	AO+MBR 法	一体化生活污水处理设施

一体化污水处理设备拟采用高效脱氮除磷的 MBR 工艺，工艺流程见下图：

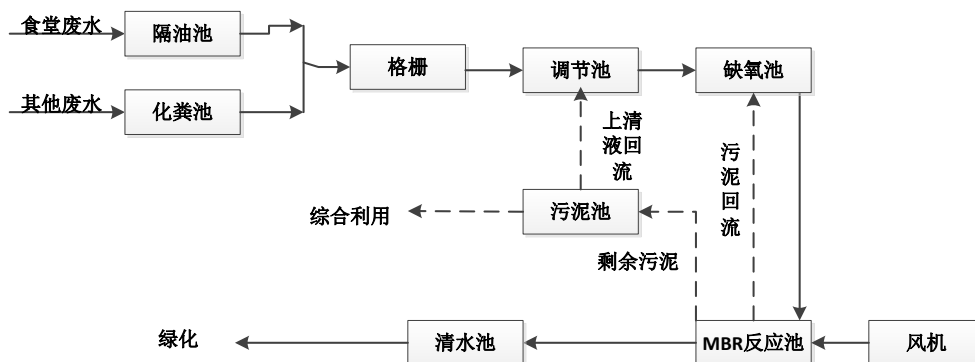


图 11.3-1 污水处理工艺流程图

项目生活污水主要为食堂废水以及洗漱如厕废水，水质相对稳定。MBR 工艺是生物活性污泥法与膜分离技术相结合的一种高效水处理技术，其在好氧池中设置平片膜，采用缺氧与好氧相结合的工艺方法，经过好氧曝气和生物处理后的水再经 MBR 膜高效过滤，由于其出水不受污泥沉降条件的影响，可使池内在高容积负荷、长泥龄的条件下运行，大大提高生物氧化的工艺条件，提高有机物降解效率，污水、微生物与空气充分接触，在活性污泥的高效生化作用下，使污水得到净化。MBR 工艺由于膜的存在提高了系统固液分离能力，从而使出水水质和容积负荷都得到大幅度提高；由于膜的过滤作用，微生物被完全截留在生物反应器中，实现了水力停留时间与活性污泥泥龄的彻底分离，消除了传统活性污泥法中污泥膨胀问题；MBR 反应器为好氧运行，在好氧微生物作用下使氨氮转化为硝态氮、亚硝态氮为反硝化创造条件，同时聚磷菌高效吸收污水中的磷，达到高效脱氮及除磷的目的；另外由于膜孔径平均仅  $0.2\ \mu\text{m}$ ，可高效截留污水中病毒、细菌，有效截留率高达 99% 以上，大大减少了消毒剂用量。

该工艺已在实际中长期使用，广泛应用于生活污水和各种可生化性较好的工业废水处理中，工艺技术比较成熟、处理效果较好、出水水质稳定可靠；另外设备结构紧凑，占地面积小，操作简单，易于维护，自动化程度高（可实现无人值守），核心处理单元结构模块化，增量扩容方便，施工周期短。

## ② 废水回用可行性分析

### 1) 24+240 处的隧道管理所

项目隧道管理所占占地面积  $1970\text{m}^2$ ，绿化面积  $394\text{m}^2$ ，周边均为林地。

根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），非雨天绿化用水量按  $3\text{L}/\text{m}^2$ 。次，林木育苗用水定额  $1100\text{ m}^3/\text{hm}^2$ 。

雨天不进行浇水，非雨天 2 天一次，根据宁蒗地区气象参数，宁蒗县非雨天 231 天。隧道管理所绿化用水量  $137\text{ m}^3/\text{a}$ ；剩余  $228\text{ m}^3$ ；需要林地  $72\text{m}^2$ 。根据现场勘查，K24+240 周边均为林地，能消纳隧道管理所废水，保证不外排。故，该措施可行。

餐厅含油污水采用隔油沉淀池处理，隔油沉淀池中的动植物油，储存在储油罐中（通常储存在铁皮桶中即可），并放在阴凉处密闭封存，待储存到一定量时，由有资质的单位用罐车运走，并进行处理。

综上，项目废水处置措施合理可行。

### （2）跨河桥梁桥面径流收集处理系统及可行性分析

跨河桥梁桥面径流收集处理系统是由收集管道和事故池/沉砂池组成。收集径流两侧通过泄水孔，将雨水排入 PVC 排水管，通过排水管将桥面、路面雨水收集到地面集水井，再通过横向排水沟排入沉淀事故池（沉砂缓冲池），经过处理后再排入自然沟渠。

事故池由格栅井、沉淀池、冲洗集砂槽、隔油挡板、出水池及相应的控制阀门等组成。雨水经过处置后，含有量降低，可进入自然沟渠，周边土地吸纳。

降雨天气，雨水进入  $30\text{m}^3$  的事故池（沉砂池），事故池容积能够容纳雨水量，且降雨天气，道路管理人员均对事故池（沉砂池）进行检查，保证事故池（沉砂池）正常运行。

### （3）其余地表水环境保护措施

- ① 应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，要及时修复被毁坏的排水设施。
- ② 对于跨河桥梁营运期设置径流收集系统及事故池，对路基段设置边沟排水系统及事故池。
- ③ 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线水体污染。
- ④ 加强危险品运输车辆管理，制订应急预案。
- ⑤ 执行水质监测计划，根据水质监测结果确定采取补充的环保措施。
- ⑥ 沿河流路段安装防撞护栏，确保车辆行驶过程中发生交通事故不会掉进水体污染水体。

### 11.3.4 环境空气保护措施

- (1) 加强公路管理及路面养护，保持公路良好营运状态，减少塞车现象。
- (2) 严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标车辆上路。
- (3) 加强运输散装物资如煤、水泥、砂石材料及简易包装的化肥、农药等车辆的管理，运送上述物品需加盖篷布。
- (4) 执行环境空气监测计划，根据监测结果确定采取补充的环保措施。
- (5) 在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。

### 11.3.5 声环境影响减缓措施

#### 1. 噪声污染防治原则：

- ①工程降噪为主，重点实施噪声源头削减；重点保护噪声敏感建筑物以及室外噪声敏感场所。
- ②对于受既有噪声源影响、背景噪声均已超标的敏感点，本工程治理后，上述区域环境噪声级应不高于背景噪声。
- ③对于背景噪声达标的敏感点，采取措施后应满足相应的环境质量标准或满足室内相应的使用功能要求。

#### 2. 噪声污染防治措施

##### (1) 管理措施

- ①公路沿线应合理规划拟建新城镇区，公路噪声防护距离范围内第一排不宜建设集中居民区、医院、学校等声环境敏感点。在噪声防护距离范围内，可规划建设仓储、工业等其它建筑。
- ②加强机动车管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，在通过学校、居住点等路段设置禁鸣标志。
- ③对声环境敏感点进行声环境质量监测。建议规划噪声敏感建筑的建设过程中，其建设单位应组织实施跟踪监测，以考察本工程对噪声敏感建筑的声环境影响，并按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条规定的要求采取合理措施。

##### (2) 工程措施

拟建公路沿线主要声敏感点共有 6 处，其中包括居民点 5 处、学校 1 所。敏感点离拟

建道路距离远近不一。根据声环境影响预测，拟建公路沿线 6 处敏感点预测声环境近、中、远期昼夜均达标，沿线敏感点声环境无超标现象。鉴于噪声预测模式中变量较多，如提供的交通量与实际运营期交通量还存在差别，而且噪声预测模式为经验模式，交通噪声预测与实际监测有一定的误差等原因，本环评拟采取定期跟踪监测的措施，视监测结果采取相应的措施。

公路沿线绿化对减轻交通噪声对敏感点的影响有一定的效果，密植常绿乔灌，高度在 4.5m 以上时，每 10m 宽度可降噪 1-1.5dB，最多只能降 10dB。而且公路沿线绿化除了隔声还有防尘、改善环境等效果，但占地较多，受公路用地范围的限制，绿化措施只能作为降噪的辅助手段，可以利用公路与敏感点之间的空地（特别是公路征地范围内的）进行植树绿化。

### （3）施工图设计、验收关注重点

由于公路是线性建设项目，从工程可行性研究报告到初步设计、施工图设计等会发生一些线位、高差的变化。如果完全按照项目工可的情况制定措施，会出现采取措施的敏感点、措施的位置及规模等不尽合理的情况，使噪声防治措施失去应有的作用或需要采取措施的敏感点未采取措施。所以在下阶段设计期间应根据路线、高差等变化进行环境保护方案设计的调整。在声环境预测的基础上，在下阶段对于超标敏感点可采取的措施如下：

（1）对于 20~50m 内的敏感点，房屋分散布置，数量较少，可采取由建设单位与受影响群众协商解决的方式。

（2）根据通车公路调查，车辆鸣笛影响较大，在沿途所有村庄安装禁鸣提示，减少鸣笛的现象。

（3）项目沿线敏感点可在通车后监测，根据超标情况、影响情况、周围地形等，确定合适的措施。

### 11.3.6 土地利用调整措施

公路修建后，将占用一定数量的耕地，对当地农民的生产生活会带来一定的影响，应以提高耕地的质量为主，将影响削减到最小。

（1）对公路附近坡度较缓的耕地，可将坡地改梯田；

（2）增加土地的覆盖度；合理施肥，提高土地的产量；

（3）对部分农作物采用免耕法，减少对土地的扰动；

(4) 发展生态农业，提高土地的综合利用率，最大限度地减少工程建设减少土地淹没带来的负面影响。

## 11.4 生态影响的削减和补偿

### 11.4.1 减少生态影响的措施

#### 1、项目占用生态保护红线较少环境影响的措施

(1) 项目施工过程中避免大填大挖，力求填挖平衡，尽量控制、减少废方。做到排水工程系统、全面，路基防护工程安全、合理，采用先进、可行的防护技术，落实路基两侧。桥下的绿化和植被恢复措施，定期进行养护。加强对松散堆积体、软弱土地段的特殊处置。确保弃渣场选址合理。做好水土保持设计，通过设置弃土挡墙、拦砂坝、截水沟和绿化工程，减少水土流失。施工过程中，做好施工沿线生态保护，施工材料堆放，坚固堆放稳定性，不对植被产生压覆损坏，尽量减少和避免对环境产生影响。

(2) 项目涉及生态保护红线的路段多以桥梁、隧道形式穿越，以路基形式通过时尽量采用挡墙或防护边坡等拦挡措施，减少对植被的破坏。对跨河桥梁路段等桥墩建设采用循环钻孔灌注桩施工方式，在干枯期施工，将施工废水、生活污水收集后全部回用。隧道施工结束后，对临时用地进行覆土植被、复耕，做好植被景观绿化，降低项目实施对周边生态环境的影响。

(3) 严格按照征地范围施工，根据地形条件施工，严格控制路基开挖、隧道洞口开挖工作作业面，避免对作业范围外的植被造成破坏。对周边的野生植物进行围挡保护。

(4) 施工结束后及时对临时用地进行土地整治及覆土植被，优先选用本土物种进行绿化。加强施工人员环保宣传教育。

#### 2、其他减少生态影响的措施

公路修建将对植被覆盖造成一定的破坏，改变区域土地利用格局，形成新的水土流失，对野生动植物种产生一定负面影响，为消减工程施工对区域生境稳定状况的影响，需采取如下措施：

(1) 施工中融入合理的生态景观设计，尽量避免林地破碎化和岛屿化，在“岛屿”间建立生物走廊带，结合地方水土保持规划、退耕还林规划、林业规划，实施有效的边坡恢复工程，减轻因工程占地对生态环境影响；

(2) 施工活动区需标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域，消减施工对周边山



地植被和土壤的影响，在各工程的施工布置中，尽量利用当地的荒地，尽量避免对当地周边植被较好区域的占压和破坏；

（3）非施工区严禁狩猎等活动；在干季的护林防火期间严禁烟火；

（4）施工期表层土壤单独存放，用于回填覆盖；

（5）施工单位应加强燃料的采购供应，禁止在当地采购薪柴，以消除对当地周边植被的潜在威胁；

（6）为消减施工造成的水土流失，要对施工机械、运行方式和施工季节等进行严格设计。尽量采用等高线式施工，避免垂直施工增加水土流失；在水土流失较为严重的地区和泥石流可能发生地区要注意在非暴雨季节施工，保证施工营场地排水的畅通。注意工棚区选择的安全性。

上述措施的确定需要建设方提供详细的施工方案和运行方式才能更具针对性，才能将负面的生态影响消减到合理的程度。

#### 11.4.2 生态影响的补偿

公路修建要永久性的和临时性占用一部分耕地、林地等，使这些资源受到损失，因此必须予以补偿。

##### （1）林地补偿

对于永久性占用的林地，应根据有关规定采取异地补偿的方法恢复，原则上应损失多少必须补充多少，并采取人工抚育至少 5 年的措施，使每公顷生物量不低于原有水平。

##### （2）耕地补偿

根据有关政策对占用的耕地和基本农田进行补偿，并根据“占多少，垦多少”的原则开垦与所占耕地数量质量相当的耕地；重新审核、调整评价区所涉及的各乡镇土地利用总体规划，在初步设计阶段进一步核实对基本农田的占用情况，将占用的基本农田纳入土地利用调整规划，确保基本农田的动态平衡。

#### 11.5 环保措施投资费用估算

根据拟建公路沿线的环境特点，本报告书中提出的设计、施工和营运三个时段应采取的环保措施和建议，以及水保报告提出的对策措施，初步核算拟建公路的主要环境保护投资数额，详见下表，估算编制依据主要参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）中的估算指标。

由下表可以看出，拟建公路环境保护投资约 525.5 万元，占工程总投资 163175.2208 万元的 0.32%。

表 11.5-1 拟建公路环境保护投资估算表 单位：万元

序号	环保投资项目	单位	数量	投资	备注
一	环境污染治理投资			246.7	
1	声环境污染治理			3.0	
1.1	禁鸣标志	处	6	3.0	沿线居民点、学校处，每处单价 0.5 万元
2	环境空气污染治理			16.2	
2.1	施工期洒水降尘措施	辆	10	16.2	降尘费主要包括洒水车使用、维修费及人工费，根据项目建设长度同时参考国内同类工程估算，按 4500 元/月计
3	水环境污染防治治理			212.5	
3.1	营运期沿线服务设施污水处理	处	1	10	K24+400 设置隔油池、化粪池、一体化生活污水处理设施、清水收集池，（根据处理规模以及处理方式估算）
3.2	施工期生产废水处置	处	17	8.5	施工场地、跨河桥梁、隧道设置沉淀池 17 处，每处单价 0.5 万元
3.3	施工期生活污水	处	无	0	不涉及施工营地
3.4	隔油池	处	14	14	施工场地和跨河桥梁隔油池，共计 14 处，估算每处单价 1.0 万元
3.5	事故池及收集系统	处	17	160	事故池设计容积 30m <sup>3</sup> ，共计 17 处，估算 160 万元
3.6	沉砂池及收集系统	处	10	20	沉砂池大小不等，共 10 处，估算 20 万元。
4	固体废物处理			15	
4.1	施工场地生产、生活垃圾清运	处	4	12	集中收集后分类，运至就近渣场填埋，施工期 3 年，施工场地共计 4 处，每年每处 1 万元
4.2	沿线服务设施生活垃圾收集及清运	处	2	3	营运期设置垃圾桶集中收集并定期清运，每处 1.5 万元
二	生态环境保护投资			92	
1	动植物保护的宣传	年	3	6	对野生动植物的保护进行宣传，施工期 3 年，每年 2 万元
2	重要植物的保护	—	—	1	对重要植物逐一编号、挂牌、标记（用油漆在树干上编号等）、登记、拍照和备案；国家保护植物红豆杉避让措施/迁地保护/采种育苗，回归定植（生态实地调查未发现）
3	施工期临时用地生态恢复	hm <sup>2</sup>	37.3073	85	项目施工结束后，对渣场、取料场、施工场地和施工便道等临时用地进行生态

					恢复。
三	社会经济环境保护投资			11.8	
1	敏感路段限速标志及警示牌	处	14	7	8处居民点和学校路段、5段沿河路段设置，警示及限速，每处单价0.5万元
2	告示牌	处	12	4.8	沿线主要居民点、学校附近施工现场入口处设置，通告项目情况，发布监督电话，共计12处，每处单价0.4万元
四	环境管理及其科技投资			175	
1	环境监测			20	
1.1	施工期环境监测	年	3	15	云南省环境监测专业服务收费标准
1.2	试运营期环境监测	年	1	5	
2	环境监理费用			20	含监理人员费用、监理监测、人员培训及监理方案编制费用
3	环境影响评价			35	
4	环保验收			20	
5	环保工程设计费			40	
6	预留后期治理资金			20	后期，若噪声超标对周边敏感影响较大，用于治理噪声超标资金。
五	水土保持				已经列入水土保持投资
合计				525.5	

## 第十二章 环境影响经济损益分析

### 12.1 国民经济评价

根据《工可》，本项目计划于 2022 年 1 月底开工，评价基年设定为开工前一年，即 2021 年。项目计算期包括建设期和运营期。该项目运营期按 20 年计算，建设工期为 3 年，即建设期为 2022 年 1 月至 2024 年 12 月；运营期为 2024 年~2043 年。

国民经济盈利能力分析结果见下表。

表 12.1-1 拟建项目国民经济评价结果

评价指标	内部收益率(%)	净现值(万元)	经济效益费用比	动态投资回收期(年)
	9.48	39612	1.358	17.53

从表中数据可以看出，本项目的国民经济内部收益率为 9.48%，超过了 8% 的社会基准折现率，净现值为 39612 万元 > 0，效益费用比为 1.358 > 1，因此本项目是可行的。

国民经济评价敏感性分析结果见下表。

表 12.1-2 拟建项目国民经济评价敏感性分析指标表

费用变动 效益变动	评价指标	-10%	0%	10%
	-10%	EIRR (%)	9.28%	8.43%
ENPV (万元)		38612	35312	35118
EBCR		1.338	1.238	1.233
EN (年)		17.64	18.47	19.27
0%	EIRR (%)	10.68%	9.48%	8.68%
	ENPV (万元)	39808	39612	35612
	EBCR	1.458	1.358	1.258
	EN (年)	17.14	17.53	18.44
10%	EIRR (%)	11.28%	10.68%	9.68%
	ENPV (万元)	40693	39893	39710
	EBCR	1.688	1.478	1.368
	EN (年)	16.09	17.12	17.53

本项目敏感性分析中费用和效益的变化幅度均定为 ±10%。把各种组合变化后的数值形成新的效益费用流量表后，即可得到各种情况下的评价指标。从表中可以看出，即使在效益减少 10%，同时费用增加 10% 的不利情况下，本项目的经济内部收益率仍能达到 8.24%，此水平仍大于目前 8% 的社会折现率。结果表明本项目具有一定的抗风险能力。

国民经济评价结论：本项目国民经济评价结果表明，拟建项目实施后将产生较好的国

民经济效益。拟建项目的国民经济评价结论可行。

## 12.2 项目工程产生的效益分析

### 12.2.1 直接经济效益

本项目国民经济效益主要有：

- (1) 拟建公路提高了公路技术指标，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (2) 本项目建设缩短了沿线货物的运输里程，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (3) 由于拟建公路的分流，相关老路减少拥挤，从而使公路运输成本降低而产生的效益；
- (4) 由于本公路的建设，改善了原有路网的运输条件，减少了交通事故损失带来的效益；
- (5) 由于行车速度的提高，从而节约旅客旅行时间和货物在途中时间所产生的效益。
- (6) 改善交通条件有利于促进宁蒗县工业的快速发展。

### 12.2.2 间接社会效益

公路建成后，由于公路等级提高，交通运输条件改善，减少了车辆的损耗，降低维修费用，延长车辆使用寿命；因通行条件好，提高了车速和运输质量，缩短货物运输时间，加快资源周转速度。同时由于交通条件的改善，使区域内的自然资源、矿产自然和旅游资源得以充分的开发和利用，提高了当地人民的生活水平，改善社会经济环境、投资环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化发展。这些效益难用货币计量和定量评价。

## 12.3 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目影响范围内的环境影响总体作出经济评价。即主要从项目的环境保护措施投资估算、环境影响经济损失、环境经济效益以及项目环境影响总体经济方面评价。

本项目属于非污染型生态建设项目，本身可以直接创造经济效益，此外还可以通过改善交通条件、减少堵车、节省时间等获取较大的综合经济效益（运输效益、社会效益、生态效益）。

### 12.3.1 分析方法

工程成本、环保设施的营运费用、工程建设对自然生态环境、社会环境产生的负面效

益等均纳入了成本范畴。共分为三种类型：直接经济损失、间接经济损失和被破坏的生态资源的恢复费用，即总经济损失=资源破坏直接损失+资源破坏间接损失+被破坏资源的恢复费用。本次评价对可量化的经济损失以货币计量，对不可量化的隐形经济损失进行定性论述。分析以调查和资料分析为主，在详细了解项目的工程概况、环保投资及施工营运各环节环境影响程度和范围的基础上，运用相应的计算方法进行经济损益定性或定量估算，据此进行分析评价。

### 12.3.2 环境影响经济损失分析

本工程采取生态防护、恢复措施：表土回填，施工便道、施工场地的恢复措施，水土保持防护（包括植物恢复措施，施工便道、施工场地的防护措施）。防护措施产生的生态效益虽然暂时难以定量化换算为货币价值，但其效益显著，对可持续发展的贡献也不容忽视。工程建设造成的主要环境损失见下表。

表 12.3-1 工程建设造成的主要环境损失

环境要素	造成影响	可能影响程度
水环境	施工人员生活污水、施工机械产生的含油污水对水环境质量的影响	施工人员生活污水，生产废水对土壤及其他环境不同程度的影响
环境空气	平整土地，打桩、铺浇路面，材料运输和混凝土搅拌、水泥装卸和加料搅拌等施工环节产生的扬尘与沥青烟气对周围环境空气质量的影响	施工扬尘影响范围基本在施工场界 300m 之内，沥青烟气污染影响距离约为下风向 300m 左右
声环境	施工期间公路施工机械设备（推土机、装载机、挖掘机等）及营运期公路运输车辆产生的噪声对声环境质量的影响	施工机械噪声对周围环境的影响范围为白天 100m，夜间 400m，夜间施工噪声影响将超标，夜间主要对村镇居民产生影响
固体废物	分布在公路两侧和公路所用施工场地附近，施工期间施工人员产生的生活垃圾及主要产生于公路整治路段两侧和公路用料场、拌和站、运输便道等附近的生产垃圾	将对公路沿线景观和公路周围的自然生态环境造成不利影响，如果弃入水体中，将会污染公路沿线的水体
生态环境	工程临时占地、永久性占地占用农田造成沿线村庄的耕地减少，公路施工过程中地表取沙石料、施工便道、桥涵工程建设、施工场地、对生态因素的影响	沿线人均耕地永久性减少，农业收入减少，破坏地表植被和土壤结构，改变了地形地貌、自然景观及地表植被。加剧水土流失。机械碾压，可影响植物生长发育，直至植物枯死。总之会改变地形地貌以及自然景观，使区域植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，导致生态系统的结构和功能下降
社会环境	公路建成后将对沿线两侧的交通造成阻隔影响；沿线人均耕地永久性减少，农业产量	影响居民的生产、生活及社会交往等活动；农业收入减少，而且由于人口不断增加，

	减少	人均消费水平不断提高，从而进一步加重了对剩余耕地的压力，导致人地矛盾更加突出
--	----	--

### 12.3.3 环保投资的效益简析

拟建公路一次性环境保护投资约 525.5 万元，约占工程总投资的 0.32%。

#### (1) 直接效益

本项目在施工和营运期间对沿线区域所引起的环境问题是多方面的。因此采取操作性强、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，但目前很难用货币形式来衡量。只能对不采取相应措施时，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粗略计算或定性分析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；维护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。鉴于目前环保投资的直接效益和间接效益均难以量化，在此仅对本项目环保投资所带来的环境、社会经济及综合效益作简要定性分析，见下表。

表 12.3-2 环保投资的环境、经济效益分析表

环保投资分类	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	1.防止噪声扰民 2.防止水环境污染 3.防止空气污染 4.保护耕地，保护动植物 5.保护公众安全、出入方便 6.地方道路修复改造	1.保护人民生活、生产环境 2.保护土地、农业、林业及植被等 3.保护国家财产安全、公众人身安全	1.使施工期对环境的不利影响降低到最小程度 2.公路建设得到社会公众的支持
公路用地、绿化及荒地整治与复垦	1.公路景观 2.恢复或补偿植被 3.荒地改造、改善生态环境 4.农田补偿	1.改造整体环境 2.防止土壤侵蚀进一步扩大 3.路基稳定性 4.保护土地资源和耕地平衡 5.提高土地的使用价值	1.改善地区的生态环境 2.保障公路运输安全 3.增加旅行安全和舒适度



噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区声环境的污染	保护村镇居民的声环境	保护人民生产、生活环境质量及人们的健康
污水处理工程、排水、防护工程	保护公路沿线地区水体的水质	1. 保护木底箐水库水质	保护水资源
环境监测、环境管理	1. 监测沿线地区环境质量 2. 保护沿线地区环境	保护居民及生物生存环境	经济与环境可持续发展

### 12.3.4 环境影响经济损益总体分析

针对本工程影响的主要环境因素，本次评价采用打分法对项目环境影响经济损益进行总体分析，具体分析过程见下表。

表 12.3-3 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
1	环境空气、声环境	拟改建公路沿线声、气环境质量下降 (-2) 城镇现有公路两侧声、气环境好转 (+1)	-1
2	水质	施工期对沿线水环境产生负面影响	-1
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便利于出行	0
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	植物及动物	无显著不利影响	0
6	城镇规划	拟建公路路线方案与宁蒗县永宁乡乡镇特色规划不冲突，有利于城镇、社会的发展	+1
7	景观绿化美化	无显著不利影响，增加环保投资，改善沿线景观环境质量	+1
8	拆迁安置	拆迁货币补偿，对部分居民有一定的影响	-1
9	土地价值	交通方便带动沿线地区房产、工、商业土地增值	+1
10	公路直接社会效益	缩短公路里程、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
11	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环保意识	+3
12	环保措施	增加工程投资，减少不利影响	0
合计		正效益：(+10)；负效益：(-3)；正效益/负效益=3.33	+10

注：按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；“+”表示正效益；“-”表示负效益

项目环境损益分析结果表明：拟建公路的环境正负效益比为 3.33，说明拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位，从环境经济角度来看项目是可行的。

## 第十三章 环境管理与监控计划

### 13.1 环境管理计划

#### 13.1.1 管理机构

宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）环境保护管理体系见下图。其主要职责是：

- (1) 贯彻执行国家和省内各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责监督环境实施计划的编写，负责监督环境影响评价报告书中所提出的各项环保措施的落实情况。
- (3) 组织制订污染事故处置计划，并对事故进行调查处理。
- (4) 负责本部门的环保科研、培训工作，提高本部门人员的环保技能水平。

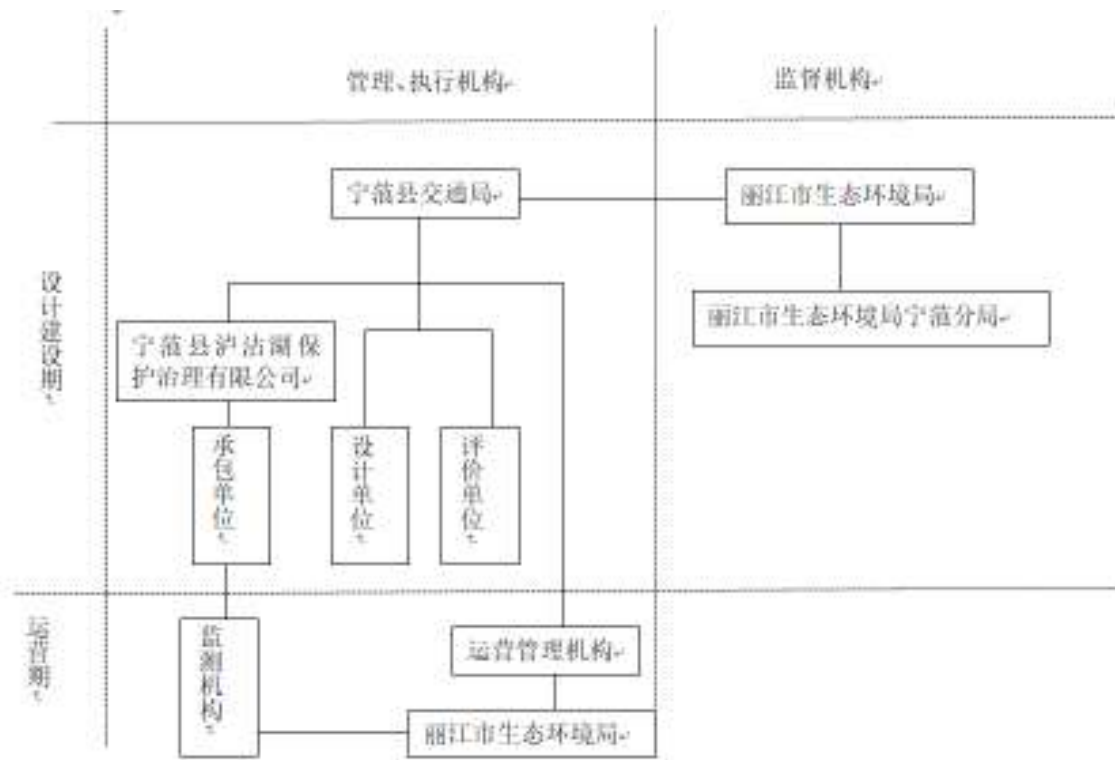


图 131-1 环保组织机构示意图

#### 13.1.2 环境管理计划

拟建项目实施过程中的环境管理计划见下表，环境管理计划的监督归于丽江市环境保护局和丽江市生态环境局宁蒗分局。

表 13.1-1 项目环境管理计划

环境问题		减缓措施	实施机构	管理机构
<b>设计阶段</b>				
1	公路选线	● 合理选择路线方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民点大气和噪声污染影响。尽可能避让城镇、学校和居民点等环境敏感目标。	设计单位	建设指挥部
2	土壤侵蚀	● 设计时合理选择弃渣场，考虑在公路边坡和沿线植树种草，并设置挡土墙、截水沟、浆砌片石护坡等，防止土壤侵蚀。	设计单位	
3	空气污染	● 在确定堆料场、废弃物堆置场和拌合站位置时，考虑尘埃和其它问题对环境敏感地区（如居民点）的影响。	设计单位	
4	文物古迹	● 不涉及文物古迹。	文物部门	
5	征地、拆迁安置	● 制订并执行公正和适当的安置计划，给予补偿。少量拆迁户实施就近安置的措施，农田尽量不予以占用，如有占用，应按有关政策进行补充恢复。	项目征地拆迁办、地方政府	
6	景观保护	● 选线应精心研究，绿化设计	设计单位	
7	水污染	● 桥梁防撞栏设计	设计单位	
<b>施工期</b>				
1	扬尘、空气污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 靠近居民点的地方采取合理的措施，包括洒水，以降低施工期道路扬尘，减少大气污染。洒水次数视当地土质、天气情况决定。</li> <li>● 料堆和贮料场应离居民点 150m 以上，料堆和贮料场须遮盖或洒水以防止尘埃污染。运送建筑材料的卡车采用帆布等遮盖措施，减少跑漏。</li> <li>● 搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，操作者注意劳动保护。</li> <li>● 施工现场及运料道路在无雨的天气定期洒水，防止尘土飞扬。</li> </ul>	承包商	建设指挥部
2	土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 路基完工三个月内在边坡和公路沿线合适处植树种草。如现有的灌溉或排水系统已损坏，要采取适当的措施修复或重建。</li> <li>● 路基边坡及时护坡，防止雨水冲刷造成水土流失。</li> <li>● 集中弃渣，弃渣场完工后应及时复垦或植树种草，减少水土流失。</li> </ul>	承包商	
3	水污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 在建造永久性的排水系统同时，建造用于灌溉和排水的临时沟渠或水管。防止泥土和石块进入和阻塞水渠或现有的灌溉和排水系统。</li> <li>● 采取合理措施，如修建沉淀池以防向水体和灌溉水渠直接排放建筑污水。</li> <li>● 选用先进桥梁施工工艺防止污染水体以及施工垃圾等掉入水体对水质造成污染。</li> <li>● 施工管理区生活污水（盥洗废水）、生活垃圾集中处理，不得直接排入水体。设置沉淀池处理生活污水，生活垃圾收集于垃圾桶中，定期清运至垃圾处理站，统一处置。</li> </ul>	承包商	
4	噪声	● 严格执行工业企业噪声标准以防止公路施工人员受噪声侵害，	承包商	

环境问题		减缓措施	实施机构	管理机构
		靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。 ● 噪声大的施工作业应避免在夜间(22:00-6:00)进行。 ● 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。 ● 在学校路段施工时和校方商议，调整高噪声机械施工时间。		
5	景观保护	● 沿线边坡绿化。	承包商	
6	文物保护	● 施工过程中如发现文物应立即停止土方挖掘工程，并上报文物部门，保护现场，待文物部门处理后再进行施工。在主管部门结束文物鉴定工作并采取必要的保护措施前，挖掘工程不得重新进行。	承包商	
7	生态资源保护	● 施工过程中，在能产生雨水地面径流处开挖路基时，应设置临时性的土沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，将土沉淀池推平，绿化或还耕。 ● 公路两侧弃渣，要与当地农田规划相结合，弃渣之前应与当地群众协商，做好防护设计。 ● 临时占地应尽可能少。 ● 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。 ● 施工临时占地应将原有土地表层耕作熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，回复土地表层以利于生物的多样化。	承包商	建设指挥部
8	施工驻地	● 加强对施工人员的环境教育。 ● 工人定期检查身体，以防工人和当地人群间可能的传染病传播，需要时及时处理。	承包商	
9	施工安全	● 为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志。 ● 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全。 ● 施工期间，为降低事故发生率，应采取有效的安全和警告措施。爆破时，应规定信号并加强保卫工作。爆破前进行彻底检查。在工作繁忙期不进行爆破，以免交通阻塞和人员伤亡。	承包商	
10	运输管理	● 建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。 ● 咨询交通和公安部门，指导交通运行，施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率。 ● 铺设横穿现有道路的临时施工道路。 ● 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。	承包商	
11	振动监控	● 在村庄附近强振动施工或爆破施工时，对临近施工现场的土坯民房应进行监控，防止事故发生。 ● 对确受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。	承包商	
12	施工监理	● 根据审查批复的环评报告书和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。	监理单位	
<b>三 营运期</b>				
1	地方规划	● 环评建议在公路营运中期拟建公路噪声达标距离范围内临路第一排不宜规划未采取降噪措施的居民区、学校、医院等声敏感	地方政府	管养

环境问题	减缓措施	实施机构	管理机构
	建筑。		机构、 丽江市 生态环境 局宁蒗分局
2	噪声 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 学校路段设禁止鸣笛标志。</li> <li>● 在噪声超标处应修建隔声措施。</li> <li>● 根据监测结果,在噪声超标的敏感点应采用声屏障或其它合适的措施,减缓影响。</li> </ul>	公路管理处	
3	空气污染 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 严格执行汽车排放车检制度,限制尾气排放严重超标车辆上路。</li> </ul>	公路管理处	
4	车辆管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 加强车辆噪声和废气排放检查,如车辆噪声和排气不符合规定标准,车辆牌照将不予发放。禁止低速、高噪声和大耗油量的旧车上路营运。</li> <li>● 加强公民教育,使其认识到车辆带来的环境污染问题,并了解有关法规。</li> </ul>	公路管理处 公安、交通 管理部门	
5	危险品溢出管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 建设单位应成立应急领导小组,专门处理危险品溢出事故。</li> <li>● 运输危险品应持有公安部门颁发的三张证书。即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。危险品车辆应配备危险品标志。</li> <li>● 公安局应给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点。</li> <li>● 如发生危险品意外溢出事件,应按照应急计划,立即通知有关部门,采取应急行动。还将成立一个监控组处理类似事故。</li> </ul>	公路管理处	

环境管理中的注意事项:

(1) 设计阶段,设计单位应将环境影响报告书中提出的环保措施落实到设计中,建设单位、环保部门应对环保工程设计方案进行审查;

(2) 招标阶段,承包商在投标中应有环境保护的内容,中标后的合同中应有实施环保措施的条款;

(3) 建设单位在施工开始后应配备 1~2 名专职人员负责施工期的环境管理与监测,重点是取料场、弃渣场水土保持措施、施工粉尘污染和噪声扰民等。

## 13.2 环境监测计划

### 13.2.1 监测目的

通过必要的环境监测计划的实施,全面及时地掌握工程施工期和试运营期环境状况,为制定必要的污染控制措施提供依据。

### 13.2.2 监测机构

公路施工期和试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。

### 13.2.3 监测计划

提出工程施工期和试运营期的监测计划，包括：监测点位、时段、频次、监测因子（大气、噪声、水质、生态）及环境监测机构。环境管理部门可根据环境监测结果调整环境保护管理计划并监督各项环保措施的落实，对各项环保处理措施的效果进行分析。

施工期和试运营期的监测计划分别见表 13.2-1、表 13.2-2。

表 13.2-1 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	L <sub>Aeq</sub>	锅圈岩村、老屋基、木底箐村、木底箐小学、大村、一碗水、拖支村、永宁乡	2 期/年•处，必要时随机抽测，1 天/期，昼夜各 1 次。	委托有资质的环境监测站进行监测	丽江市生态环境局
水环境	pH、COD <sub>Cr</sub> 、石油类、NH <sub>4</sub> -N、总磷、BOD	木底箐河及其支流、木底箐水库、开基河	2 期/年•处（施工期），3 天/期。	委托有资质的环境监测站进行监测	丽江市生态环境局
环境空气	TSP	木底箐小学	路基和路面施工期，共两次，每次 7 天	委托有资质的环境监测站进行监测	丽江市生态环境局
生态	监督（具体视工况情况而变化）	施工现场	抽查	委托有资质的环境监测站进行监测	丽江市生态环境局

表 13.2-2 试运营期环境监测计划

监测项目	监测站点	监测频次	采样方法	实施机构	负责机构	监督机构
NO <sub>2</sub>	木底箐小学、大村、永宁乡	试运营期（2024 年） 2 次/年	《空气和废气监测分析方法》	委托有资质的监测单位	宁蒗县交通局	丽江市生态环境局宁蒗分局
L <sub>Aeq</sub>	锅圈岩村、老屋基、木底箐村、木底箐小学、大村、一碗水、拖支村、永宁乡	试运营期（2024 年） 2 次/年	《声环境质量标准》			
pH、高锰酸盐指数、石油类、SS	隧道管理所一体化污水处理设施出水	试运营期（2024 年） 1 次/年	《地表水和污水监测技术规范》			
生态	施工场地、弃渣场、取料场、施工便道	试运营期（2024 年） 2 次/年	监督抽查			

注：表 13.2-1、表 13.2-2 所列出的监测站点、监测时间和监测频次，可根据当地具体情况进行调整。根据监测结果，应适时采取相应环保措施。

虽然在沿河路段设置了事故池、跨河桥梁处安装了高强度的防撞护栏以防止运输危险

品车辆发生事故污染水体，但仍应高度重视，一旦发生污染事故，应立即采取补救措施，并及时监测，确保水体恢复原状。

表 13.2-3 事故环境风险影响时段的水环境监测方案

监测项目	监测站点	监测频次	采样方法	实施机构	负责机构	监督机构
污染物种类以及可能引发的其他污染	事故发生路段受污染河流	采取补救措施后监测水质直至水体恢复原状	《地表水和污水监测技术规范》	委托有资质的监测单位	宁蒗县交通局	丽江市生态环境局宁蒗分局

### 13.2.4 监测报告制度

拟建公路环境监测报告制度如下图所示。每次监测结束后，监测单位提供监测报告，并逐级上报。

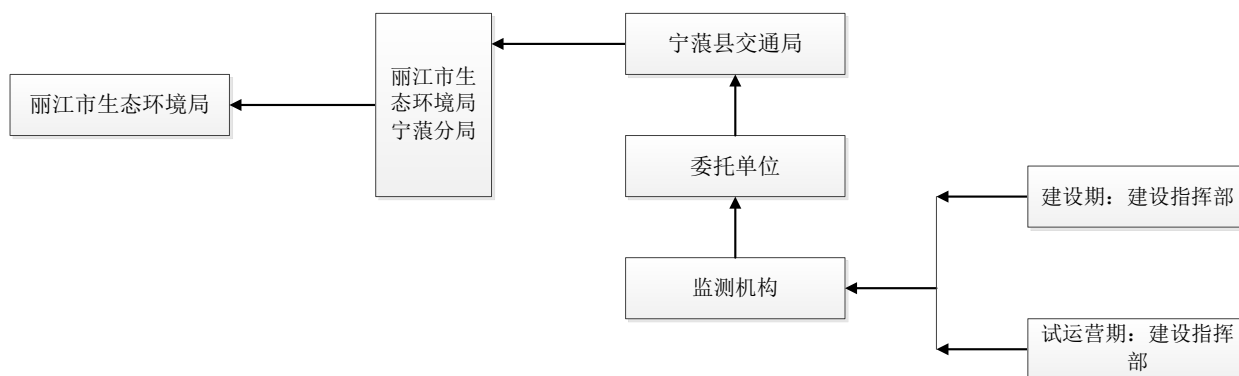


图 13.2-1 环境监测上报程序

## 13.3 环境监理计划

根据交环发（2004）314 号文《关于开展交通工程环境监理工作的通知》的要求实施工期环境监理工作。

拟建公路实施工程环境监理，环境监理包括环境质量的监理和环境工程的监理两个部分。在实行环境监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计图纸、设计说明及其它设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同及招标文件等编制工程监理方案。

### 13.3.1 环境监理工作目标

环境监理工作目标：依据国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准，以及经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于本工程，

实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。按照本报告书提出的管理计划中的措施要求进行监理。

杜绝泥土和石块阻塞河流；对可能出现的山体不稳定情况要作出评价和提出建议。

（1）生产废水和生活污水的处理措施环境监理：对生产和生活污水的来源、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理，检查和监测是否按要求做到了全部回用。

（2）噪声控制措施环境监理：为防止噪声危害，对产生强烈噪声或振动的污染源，应按设计要求进行防治，特别是爆破作业要求施工区域及其影响区域的噪声环境质量达到相应的标准。

（3）固体废物处理措施环境监理：固体废物处理包括生产、生活垃圾和生产废渣处理沿路禁止丢弃。

（4）人群健康措施环境监理：保证生活饮用水安全可靠、预防传染疾病、提供必要的福利及卫生条件等方面的措施。

（5）环境监测监理：按本报告监测内容监督实施环境监测工作。

（6）环境保护设施的施工安装监理：对本工程环境绿化等工程设施施工进行监理。

### 13.3.2 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环管理理服务。

环境监理应纳入工程监理的管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为作好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

### 13.3.3 环境监理范围

环境监理范围：工程所在区域与工程影响区域。

工作范围：施工现场、施工道路、业主办公区和业主营地、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程营运造成环境影响所采取环保措施的区域。



工作阶段：①施工准备阶段环境监理；②施工阶段环境监理；③工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

监理服务期限：从工程施工准备阶段开始至工程施工保修期满，保修阶段服务期限为自工之日起一年。

#### 13.3.4 环境监理一般程序

- （1）编制工程施工期环境监理方案；
- （2）按工程建设进度、各项环保措施编制环境监理细则；
- （3）按照环境监理细则进行施工期环境监理；
- （4）参与工程环保验收，签署环境监理意见；
- （5）监理项目完成后，向项目法人提交监理档案资料。

#### 13.3.5 环境监理具体工作方法

- （1）审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；
- （2）协助建设单位组织工程施工、设计、管理人员的环境保护培训；
- （3）审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；
- （4）对施工过程中保护生态、水、气、声环境，减少工程环境影响的措施和环境保护工程施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；
- （5）系统记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；
- （6）及时向环境监理领导小组反映有关环境保护设计和施工的意外问题，并提出解决建议；
- （7）负责起草工程环境监理工作计划和总结。

#### 13.3.6 环境监理工作制度

包括工作记录制度、人员培训制度、报告制度、函件来往制度、环境例会制度：每月召开一次环保监理会议。在环境例会期间，承包商对近一段时间的环境保护工作进行回顾性总结，环境监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在的问题及整改要求。每次会议都要形成会议纪要。

### 13.3.7 环境监理机构和人员职责

根据工程环境监理工作计划文件，明确工程环境监理工作领导小组，领导环境监理工作。实行工程总监理工程师负责制，由环境工程监理部独立主持本项目的环境监理工作，直接对领导小组和工程总监负责。

### 13.3.8 环境监理技术要点

工程监理中纳入环境监理职责，按工程质量和环保质量双重要求对项目进行全面质量管理。结合环评中提出的各项环保措施，本项目的环境监理要点详见下表。

表 13.3-1 施工期环境监理现场工作重点一览表

分项	监理地点	监理方法	监理重点内容
路基工程	农田集中分布路段、声环境敏感路段	旁站 现场监测 巡视	(1) 现场旁站监督检查路基开挖与填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施； (2) 监督发现保护植物及动物的处置过程； (3) 现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； (4) 巡视检查路基土石方的调运情况； (5) 监督旱季洒水措施的实施情况。
路面工程	农田集中分布路段、声环境敏感路段的施工路段	旁站 现场监测 巡视	(1) 监督旱季洒水措施的实施情况； (2) 检查水泥、粉煤灰等路用粉状材料运输和堆放的遮盖措施，其混合料拌和情况。
桥梁工程及路基工程	桥梁路段、沿河路段	旁站 现场监测 巡视	(1) 抽测施工生产废水的水质达标情况，检查隔油沉淀池的设置以及运转情况； (2) 检查钻孔灌注桩施工中产生的泥浆的处置情况，孔中污水不得直接排入水体中；旁站监督混凝土的灌注施工，溢出的泥浆应引流至适当地点处理； (3) 检查基础开挖产生的废方及泥浆是否运至指定地点堆放，是否有随意丢弃水体中或岸边的现象。
弃渣场	全线弃渣场	巡视	(1) 弃渣场选址的检查； (2) 弃渣场水土保持工程的检查； (3) 边坡防护工程的检查； (4) 临时用地和施工便道水保措施的检查； (5) 雨季施工计划的审查。
施工场地、施工便道以及材料堆放场	全路段	现场监测 巡视	(1) 检查产生生活污水是否达到排放标准、有关要求及处理设施建设情况； (2) 审批拌合站的选址及占地规模； (3) 检查沥青拌合站下风向 300m 内是否有居民点、学校等敏感点； (4) 现场监测拌合站大气污染物排放达标情况；

			(5) 检查拌合设备是否采用了密封作业和除尘设备； (6) 严格控制施工道路修筑边界； (7) 检查监督旱季施工定期洒水情况； (8) 检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏污染措施。
--	--	--	---

### 13.3.9 实施环境监理方案的人员培训计划

#### (1) 组织单位及实施机构

在施工单位、监理单位确定后、项目开工建设以前，由项目建设指挥部聘请专家开展施工期环保人员培训。

#### (2) 培训对象

- ①各施工单位项目经理、总工、主要工程技术负责人及专职、兼职环境保护管理人员；
- ②总监办、总监代表处以及驻地高监办环境监理工程师及有关人员；
- ③指挥部主要处室负责人及有关环境保护管理人员。

#### (3) 培训内容

培训分别针对施工单位、监理单位以及建设单位环境保护管理人员进行。

培训的内容主要包括以下几个部分：

- ①国家、交通部、云南省对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求；
- ②本工程在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；
- ③本项目工程环境监理实施方案。

针对培训对象的不同，讲授的内容和侧重点略有不同，其中内容①、②、③均可对施工单位、监理单位以及建设单位环境保护管理人员进行集中培训。

## 13.4 环保措施一览表

表 13.4-1 环保措施一览表

阶段	环境要素	主要措施
设计期	工程设计	1、拟建公路在选线 and 设计中，进行了多个路线方案的比较，结合生态环境、社会环境、水土保持、水环境和声环境的实际情况，选取正线方案作为路线推荐方案。路线走向经济技术指标高、平纵面线形美观顺畅、工程量小、投资经济、对沿线环境影响小。 2、在路基设计中力求填挖平衡，避免高填深挖，局部路段废方充分利用；路基路面防护与排水工程设计合理、全面，采用先进、技术可行的防护工艺，对不良地质路段作特殊处置；做好水土保持设计，弃渣场设置弃渣挡墙、拦砂坝、截水沟与绿化工程，以减少水土

	<p>流失。</p> <p>3、在公路设计中，公路工程与治污及给排水、电讯、供气工程系统的规划相协调。</p> <p>4、拟建公路为二级公路，根据地方道路的现状、等级并结合地方政府的规划，合理布置了10处平面交叉，基本满足了沿线人民群众生产、生活的需要。</p>
<p>生态环境</p>	<p>1、进一步减少耕地占用</p> <p>高度重视工程占用基本农田的问题，优化路线方案，收缩路基边坡，从而尽可能的节约耕地。沿线占用耕地虽然很少，但占用基本农田为主的路段，在下阶段设计中，针对路线设计方案，应尽量考虑桥梁、低路基的设计方案，从而减少对沿线基本农田的占用。</p> <p>2、根据评价范围内国家重点保护动物分布与线路的关系，做好野生动物保护宣传和管理</p> <p>工作。</p> <p>3、施工场地及各种加工场等的选址避开农田区域，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过。</p> <p>4、在植被生态恢复设计中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高评价区内植物种类的多样性和植被生态系统的稳定性，增加抗病害能力，并增强公路廊道自身的稳定性。</p> <p>5、对于森林防火应采取有效的防护措施，对国家重点保护的物种要列入工程建设的重要工作中。</p> <p>6、在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。</p>
<p>景观环境</p>	<p>1、拟建公路选线及设计建议</p> <p>设计单位在进行公路的线形设计时应考虑到使线形连续均顺、圆滑，与周围环境景观相协调。</p> <p>2、远离城镇区域的公路景观设计</p> <p>远离城镇区域的公路景观，应主要考虑与自然景观的协调，强调有优美的三维空间，要求线条流畅，具有连续性并与环境融为一体。</p> <p>在公路建设过程中，应尽量减少公路对自然景观的破坏，对路堑边坡和路堤边坡应予以绿化、防护，规划种植草坪，植物的选择应以地方品种为主，采用自然设计风格，减轻人工雕琢和修饰的痕迹，做到与路域自然生态环境相协调。</p> <p>3、桥梁景观设计</p> <p>拟建公路主线设桥梁桥梁14座（大桥4座，中桥10座）；涵洞共49道。在设计中应选择适合桥位环境的桥梁造型，桥型的选择应遵循简洁、轻盈、大方的原则，对桥墩的位置、大小和造型进行严格控制。从美观、易养护考虑，对跨河桥梁采用铸造石的方式装饰桥梁栏杆。栏杆下部防撞部分采用钢筋现浇混凝土结构，上部装饰部分提取地方少数民族文化的符号，在栏杆上进行文化表现，展现公路所经区域的文化特征，丰富公路文化内涵。</p> <p>4、对杂乱和景观不佳处的景观保护</p> <p>在项目建设后期，应注意对路线上景观不佳之处，如施工场地、弃渣场、取料场等临时占地恢复植被覆盖，规划种植草坪、花卉、灌木和乔木并尽量做到美观，并有计划复耕，同时带动和动员全社会有计划的植树造林，使公路、绿化带与沿线山脉的植被融为一体。</p>
<p>水环境</p>	<p>1、桥梁基础施工组织设计</p> <p>在桥梁基础施工组织设计中，应按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣严禁排入地表水体，可设计临时堆放场进行临时堆存，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置，避免由于水土流失等因</p>

		<p>素导致水体污染。</p> <p>2、桥涵设计要求及建议</p> <p>①为尽量避免危险品运输事故造成水环境污染危害，跨河桥梁两侧应对其防撞栏进行强化、加固设计。</p> <p>②在设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的排泄和渍涝的排除。</p> <p>3、施工场地的选址</p> <p>由于路段沿线分布有一定的居民点，施工营地租用工地附近的民房，施工场地首先可以考虑利用施工队进场后先开挖形成的路基区占地。另外，施工场地还可以考虑公路沿线布设的管理站、变电所等附属设施用地，不足部分再进行临时征地。一方面施工场地尽可能选择在较为平缓地段，另一方面施工场地尽量利用现有地形布置，最大限度地减少地貌的破坏。施工场地的选择应避开水体，不得设置在距离水体 200m 以内的区域，禁止设置在木底箐水库路段，并且要尽量选择地势较低的地点，避免生产污水随雨水径流流入水体之中。</p> <p>4、沿线服务设施污水处理设施设计</p> <p>拟建项目沿线 1 处隧道管理所采用 MBR 一体化污水处理设施处理生活污水，达标后可用于隧道管理所及其周围路段绿化，餐厅含油污水采用隔油沉淀池处理，隔油沉淀池中的动植物油，储存在储油罐中（通常储存在铁皮桶中即可），并放在阴凉处密闭封存，待储存到一定量时，由有资质的单位用罐车运走，并进行处理。</p>
	声环境和环境空气	<p>1、进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声、气环境敏感点，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。</p> <p>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。</p> <p>3、合理设计材料运输路线，尽量远离居民点及学校等敏感点，避免噪声影响。施工便道、预制场及拌合站等临时工程设施的选址应远离居民点及学校等敏感点。</p>
	社会环境	<p>1、进一步对沿线居民点的分布、居民出行方式与习惯等进行详细调查，并充分征求地方政府和沿线居民的意见，合理布设与现有道路的交叉，以满足居民生产和生活的需要。</p> <p>2、在对沿线基础设施进一步深入调研的基础上，尽可能地减少对现有公路、农田水利设施和电网等基础设施的干扰问题。</p>
	隧道	<p>1、隧道选线时，应关注不良地质路段的影响，合理选线和避让。隧道位置选择不仅要考虑符合工程技术标准，而且要考虑首先利用地形和有利于环境保护，避免高填深挖，尽可能“早进洞、晚出洞”，以减少对植被的破坏。</p> <p>2、洞门设计应最大限度的保护山体自然状态，有利于环境协调、行车安全和维修保护，力求避免洞门前出现高边坡或深拉槽。</p> <p>3、进一步优化隧址区路线横断面设计，尽量做到填挖平衡，减少弃渣数量。</p> <p>4、针对隧址区地下水的特点和周围环境状况，采用合理的隧防排水设计，将施工对周围环境的影响降低到最低程度。</p>
施工期	生态环境	<p>1、对植被及植物资源的保护措施</p> <p>（1）对植被的保护措施</p> <p>对评价区的植被的保护，尤其要针对尚存的硬叶常绿阔叶林、暖性针叶林、寒性针叶林进行保护。评价区的硬叶常绿阔叶林 396.87hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被的 21.29%；暖性针叶林 245.93hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被的 13.19%；寒性针叶林 482.08hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被的 26.39%；灌丛 262.95hm<sup>2</sup>，占评价区同类自然植被的 19.47%。工程施工期</p>

	<p>间，在这些路段进行施工期间要尽量避免对植被的破坏，严格落实当地林业部门的相关管理规定和规范，禁止滥砍滥伐，特别是加强对施工边缘林地的管理，防止施工期间破坏面积扩大而林地面积越来越少。</p> <p>（2）对植物资源的保护措施</p> <p>根据现场生态调查以及现场踏勘，项目评价区无国家级保护植物、省级保护植物、特有植物、珍贵植物等。</p> <p>项目在施工时，项目工程沿线的施工开挖、填方，应严格按照经批准的设计方案进行施工。避免任意取土、弃土和扩大路基开挖范围。未经政府有关部门批准不得随意砍伐或改变工程沿线附近区域的植被与绿化。此外，施工场地的选择与布置也应尽量少占用绿地面积。</p> <p>2、对动物的保护措施</p> <p>（1）对鱼类的保护措施</p> <p>禁止施工人员以各种方式捕捞鱼类，尽可能保护河流的原生态。</p> <p>施工期间生活垃圾、生产废水、生活污水禁止排入河流，桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河道，将钻渣在临时堆存场进行沥干晾晒，最终将晾晒干的施工钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置。</p> <p>为了有效减缓水下爆破对鱼类影响，尽量减少炸药的用量，采用微差爆破方法，先用小剂量爆破将鱼类驱离施工水域，再进行正常爆破施工。同时对爆破施工进行时间限制，禁止在鱼类繁殖季节（3~6月）进行水下施工作业。</p> <p>（2）对陆生脊椎动物的保护措施</p> <p>提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行类动物。</p> <p>在施工前对施工区及影响区的动物进行轰赶，以减少对动物更深的的影响与伤害。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，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。</p> <p>对鸟类而言，在施工期间除了尽量少放炮外，不要轻易砍树和移动鸟巢，避开繁殖季节。</p> <p>（3）对保护动物的保护措施</p> <p>在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。</p> <p>对施工人员要进行国家渔业法、野生动物保护法的宣传教育，加强他们对动物的保护意识，了解施工区及其附近的保护动物种类，施工期间，一旦见到红隼、普通鵟、松雀鹰、雀鹰、双团棘胸蛙等重点保护动物时，让其自行离开，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。</p> <p>优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。在隧道路段施工时应尽量避免在早晨、黄昏和晚上进行爆破、打桩等高噪声作。</p> <p>3、对农业及农田的保护措施</p> <p>（1）进一步减少占地保护耕地的建议</p> <p>认真贯彻交公路发[2004]164号文《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》，对路线方案做深入、细致的研究，结合用地情况和占用农田情况进行多方案论证、比选，确定合理的线位方案；在工程量增加不大的情况下，应优先选择能够最大限度节约土地、保护耕地的方案，要充分利用荒山、荒坡地、废弃地、劣质地。</p> <p>合理设计临时施工便道，减少临时施工便道占地；合理设置弃渣场、表土堆场，尽量不占</p>
--	--

	<p>用农田，将弃渣和改地结合起来；施工场地等临时占地尽量选择永久占地范围内或租赁当地民房或厂房，以减少这部分临时占地量，有效保护沿线的耕地。</p> <p>（2）对农田的保护</p> <p>①通过农田区域路段，占用部分耕地，对它们的保护方案如下： 主体工程施工前，先剥离表层熟土，清除树根及杂草根系后再进行主体工程建设，表土剥离厚度一般为0.5m。剥离的表土集中堆放，并要采取土袋挡护坡脚的临时防护措施，主体工程施工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工。 对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。</p> <p>②新建路段，占用的非建设用地比较多，对它们的保护方案如下： 主体工程施工，最好在一季作物成熟收割后进行，要避开雨季施工，且要采取临时挡护措施，减少开挖产生的水土流失对周围耕地的影响。 临时占地尽量不占用周围耕地。对不可避免的农田临时占地要缩短占用时间，做到边使用、边平整、边绿化、边复耕。</p> <p>③农田水网体系影响减缓措施 农田灌溉设施：项目的建设要对被破坏的水利设施进行恢复和补偿。 路基排水：路基排水应汇集至排水边沟集中排放，排放口应设沉淀、过滤池，同时在距进水口0.5m处设挡板，使路基排水经沉砂、过滤、消能后排放于农灌沟渠，减轻对现有的农田灌溉系统的影响。</p> <p>④复耕措施 及时复耕：施工结束后及时把剥离的表层熟土回填至周围的临时用地复耕区内。 设置灌排系统：施工场地和弃渣场土地复耕时应设置排灌系统，并且衔接既有排水系统，保证弃渣场土地复垦区的排水和灌溉。</p>
水环境	<p>1、地表水环境影响防护措施</p> <p>（1）饮用水源地的保护措施</p> <p>①在取水口上游桥梁、涵洞基础施工组织设计中，应按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣严禁排入水体，应运送堆放至饮用水源保护区外的临时堆放场，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终，应将施工中的钻渣集中运送至指定的弃渣场地进行永久处置，避免导致水体污染。</p> <p>②在主线K13+625~K17+800路段沿着木底箐水库修建，距离水体较近路段路基施工过程中，严禁将弃渣堆入地表水体，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。将施工中的废渣集中运送至水源保护区外的指定的弃渣场地进行永久处置，避免水体污染。并且应及时对临时场地进行植被恢复。同时施工过程中注意工程过程中排水沟的设置，以及边坡的防护，防止进一步的发生水土流失等情况。</p> <p>③本项目在木底箐水库饮用水源保护区路段施工期污水、废水禁止排入水体；废水经过处理后进行回于洒水抑尘或车辆冲洗。</p> <p>④在施工期，严禁在饮用水源保护区范围内，设置取弃渣场、施工营地、预制场、拌合站、施工场地等临时工程。</p> <p>（2）生产废水污染防治措施</p> <p>①工程承包合同中应明确筑路材料的运输过程中防止撒漏，堆放场地禁止设在沿线河流附近，以免随雨水进入水体造成污染。</p> <p>②施工废水禁止直接排入水体。施工生产废水由隔油沉淀池收集，经沉淀、隔油除渣等简单处理后，尽量循环回用，也可用于施工场地洒水抑尘，以有效控制施工废水超标排放造</p>

	<p>成当地的水质污染。</p> <p>③对沿河、水库布置的路段，在施工中应在施工区域和水体之间设置编织土带或修建拦渣墙对废渣进行有效拦挡。</p> <p>（3）含油污水的控制措施</p> <p>采用施工过程控制、清洁生产的方案进行含油污水的控制。</p> <p>①尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的生产量</p> <p>②机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中于施工场地进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产量一般小于 <math>0.5\text{m}^3/\text{d}</math>，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。</p> <p>③针对施工场地的机械维修设隔油沉淀池，含油污水由隔油沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，施工结束将隔油沉淀池覆土掩埋。</p> <p>④对收集的浸油废料采取打包密封后外运的处理措施，外运地点选择附近具备这类废物处置资质的处理场。</p> <p>拟建公路主线沿线需新建施工场地 4 处。环评设置 4 处隔油沉淀池收集处理施工场地生产废水和含油污水。</p> <p>（4）生活污水、垃圾的控制</p> <p>由于路段沿线分布有一定的居民点，施工营地租用工地附近的民房，生活废水、垃圾处置依托居民现有措施。</p> <p>（5）地方水利设施协调措施</p> <p>在跨越农灌沟渠时，建议预先征求水利部门的意见，保证其汇水面积及流速，不影响农田的灌溉格局及行洪能力。</p> <p>2、地下水环境影响防护措施</p> <p>（1）隧道施工，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、地下水分布情况等，对应作出最佳施工方案。</p> <p>（2）对于穿越断层、节理裂隙发育等地下水发育地段，根据隧涌突水量，根据不同隧道、不同水文地质条件及环境保护要求，对地下水采取不同的处治原则和处治措施。</p> <p>（3）拟建公路施工在施工过程中需要注意关注沿线居民饮用水情况，特别在线路有变化的情况下，应对线路两侧 200m 范围内饮用、水源进行排查，提前采取措施以保证居民用水。</p> <p>（4）桥梁施工采用围堰法施工，尽量在枯水期进行，加强对物料、油料、化学品等以及机械漏油的管理。</p> <p>（5）施工场地产生的生产废水、含油污水和沿线服务设施产生的生活污水不会渗入土层污染地下水体。</p>
<p>声环境</p>	<p>1、施工单位尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电机等），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。</p> <p>2、筑路机械施工噪声源强大的作业可放在昼间（06:00~22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。</p> <p>3、对距居民点较近的施工现场，噪声大的施工机具在夜间（22:00~06:00）停止施工。必</p>



	<p>须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，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。</p> <p>4、为了保护好学生的学习环境，在学校（木底箐村小学）附近施工时，应与学校协商强噪声施工作业时间，尤其不能干扰学生的考试，施工时间尽量安排在学校的寒暑假和周末。必要时在施工现场采取相应的噪声防治措施，如调整或限制工作时间、改变运输路线等措施。</p> <p>5、建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到投诉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。</p> <p>6、拌和场和预制场地向周围生活环境排放噪声应当符合国家规定的环境噪声建筑施工场界排放标准（GB12523-2011）。建筑施工场界环境噪声排放限值为昼间 70dB，夜间 55dB。不能达标时，夜间应停止作业。</p>
<p>环境 空气</p>	<p>1、拌和站应设置在居民点下风方 300m 以外，土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施，拌和设备应进行较好的密封，并加装二级除尘装置，对从业人员必须加强劳动保护。</p> <p>2、水泥稳定碎石料拌和、桥梁工程等集中作业场地，未铺装的施工便道在无雨日、大风条件下极易起尘，因此要求对施工场地定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量。</p> <p>3、施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。</p> <p>4、拌和场选址指导性意见</p> <p>①全线应集中设置拌和场。</p> <p>②建议采用先进的沥青混凝土拌和设备。</p> <p>③拌和场应设置在开阔空旷的地方，拌和场设置在学校、城乡居民区和有特殊要求的地区下风向，且距离不宜小于 300m，减少拌和场对环境敏感点的粉尘和噪声污染。</p> <p>④大型拌和场（预制场）应配有除尘装置。</p> <p>5、严格施工扬尘管理</p> <p>建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理，料场应设在距大的居民区 300m 以外，料场和进入料场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，并铺设竹笆、草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘。施工期间粉状材料应该采用密闭运输的方式，严禁所有运输易撒漏物质车辆冒装和沿路撒漏，确保密闭运输效果，建筑工程完工后必须及时清理现场和平整场地。在建设项目招投标中增加控制扬尘污染标的内容和责任承诺，将所需资金列入工程造价。各类工地在施工前，必须按照文明施工要求，制订控制扬尘污染方案，经主管部门审批后方可办理施工许可证。</p>
<p>社会 环境</p>	<p>1、减少社会干扰影响的措施</p> <p>（1）在路线经过的主要城镇布设宣传专栏进行宣传，设立告示牌，使项目沿线居民进一步了解项目建设的重要意义。</p> <p>（2）施工现场的入口设置告示牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保局的热线电话和联系人的姓名，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其它不利影响时与有关部门进行联系，并得到解决。</p> <p>（3）加强与当地交通管理部门的合作，同当地政府进行协调以避免现有道路的交通堵塞。</p> <p>（4）确保公路施工行为不破坏沿线的公众服务设施；在进行管道线路连接前应做好协商工作。</p>

## 2、工程征地与拆迁安置影响减缓措施

### （1）工程征地影响的减缓措施

针对征地可能存在的不良影响，建设单位应尊重当地群众意见，协调相关部门采取一系列的减缓措施，将这些不良影响降到最低程度。

①建设方应与地方区县政府共同成立征地拆迁小组，根据《中华人民共和国土地管理法》及沿线人民政府有关土地管理规定、土地征用管理办法、房屋拆迁管理条例等政策法规制定项目的征地补偿和拆迁再安置计划。

②政府有关监管部门要加大对征地拆迁安置补偿资金的监督检查力度，完善监督管理机制。政府有关部门在征迁工作启动的时候就介入开展，实行事前、事中、事后相结合的全过程监督方式。

③设计单位在施工图设计阶段对局部路段进行优化，尽量少占耕地，尽量减少耕地分隔，保证土地的耕种率。

④当地政府要严格论证，合理征地，同时也要尽快给占用耕地的农户重新配置土地，减缓因占地对他们造成的不利影响。

⑤施工临时占地尽量选择在公路征地范围内，如表土堆场、施工（营）场地等，不得随意占用耕地，表土堆场、施工（营）场地施工结束后要及时清理、整治，采取绿化、复耕措施。

⑥当地政府应支持并指导村委会创办集体的第三产业，安排失去土地的剩余劳动力就业，提高他们的收入。

⑦多途径补偿安置。

### （2）工程拆迁安置影响的减缓措施

①公路建设部门应按照国家相关政策落实补偿，补偿费确保按时发到群众手中，不得截留或挪用，确保民众利益不受损失；合理安排拆迁安置时间使之不至于影响居民正常生产生活，坚持先安置后拆迁的原则。

②拆迁安置的地点应当在受影响居民和安置地原居民双方愿意的前提下，尽量就近安置，便于居民的土地耕种和社情交往，且保证当地安置地具有良好的生活环境和方便的生产生活条件。

③拆迁安置对新建宅基地的安排要做到一步规划到位，以便于后期乡村发展建设；尽量统一规划拆迁户的建房地地点，以免各家各户乱占地，有利于土地利用。

④地方政府应加强对拆迁户的监督，规范拆迁人行为，切实维护广大被拆迁户的合法利益。另外建设部门还应加大拆迁工作的宣传工作，使被拆迁户充分了解相关的法律法规，积极配合拆迁工作，有利于拆迁工作的顺利进行。

## 3、基础设施保护措施

（1）对因拟建公路建设占用或毁坏的地方道路进行改移或防护处理，并进行路面的恢复及绿化；对毁坏的电力系统及时采取改移、升高杆塔、设涵跨越或从通道等结构物下通过等措施进行恢复。

（2）与本工程交叉或受到破坏的农田基础设施，应及时予以恢复或改造，保证其畅通，不影响沿线居民的生产。

## 4、施工保通措施

为了保证施工中项目沿线交通的畅通，本评价建议采取以下措施：

### （一）加强社会宣传工作

本项目覆在宁蒗县永宁镇，红桥乡境内，是宁蒗县连接永宁镇和拉伯乡的重要经济干线。

	<p>是丽江市和宁蒗县“十三五”交通规划中实施的主要项目。因此在项目实施前建设单位应加大施工保通宣传力度，为本项目的实施创造一个良好的社会环境。让社会了解、理解，并自觉配合工程建设的途径。</p> <p>（二）加强施工组织策划</p> <p>科学的组织策划是工程建设顺利进行的保证。本项目的组织策划除做好常规项目建设组织机构、工期控制、资金控制、质量控制、生产安全控制等之外，还应加强施工营运安全保通的策划措施。</p> <p>（1）重视营运保通的重要性和必要性，从思想上树立为社会服务，文明施工的思想，强化安全意识教育。</p> <p>（2）建立专职的、综合的施工营运安全保通系统和安全责任制，明确各方职责，贯彻落实到人和施工区段的每个工点。</p> <p>（3）发挥和利用社会多方力量，实行 24 小时预警“抢修抢险”应急救助系统，防范于未然，如做好抢修抢险应急、清理占道、清洗路面等。</p> <p>（4）建立道路阻塞旅客救援机制。</p> <p>（5）建立“小”（单元建设规模小）、“频”（检查、监督频率高）、“快”（施工建设和方案决策快，抢修、抢险、应急快）的建设模式，实行动态管理和控制，尽量缩短影响期。</p> <p>（6）组织并严格检查施工专用车道与营运车辆行车道边缘线之间的道路施工路栏和锥形交通标，隔离施工现场，严格控制闲杂车辆和人员进入施工现场，形成施工、营运空间互让，彼此理解，为施工和营运创造条件。</p> <p>（三）施工现场措施</p> <p>（1）重视施工营运安全保通与工程建设之间的辨证关系和重要性、必要性，树立为社会服务的意识。</p> <p>（2）严格控制管理施工车辆、机械，严禁横冲直撞，随意停行，严格控制施工道口，规范出入车辆和操作行为，树立文明施工的形象。</p> <p>（3）服从统一指挥，严格施工程序和施工人员行为。</p> <p>（4）严格限定建筑材料堆放位置，堆放数量，有计划进材和备料。</p> <p>（5）严格执行在施工出入口设置施工警示和临时指路标志的措施。</p> <p>（6）严禁在施工区段垂直距离 50m 范围内或公路边缘或下方搭建工棚。</p> <p>（7）沿线施工场地设置隔离设施，特别是下坡路段等。</p> <p>（8）严格执行“纵向分道施工”的施工工艺。</p> <p>5、其他社会环境影响减缓措施</p> <p>（1）开工前应对拟作为施工便道使用的地方道路进行技术勘察、加固并注意养护，施工运输车辆应避免地方道路交通高峰时间，防止交通堵塞和安全事故。</p> <p>（2）施工时先挖好边沟，保证施工泥浆水不进入农田，不影响农田耕种。</p> <p>（3）对施工车辆车速进行严格管理（尤其在村庄密集和学校附近路段），避免事故发生。</p> <p>（4）拟建公路沿线学校附近的施工最好安排在学生假期，施工（营）场地最好设围栏，并设警示牌。</p> <p>（5）施工人员的生活区应有卫生医疗条件保障，应制定完善的卫生监督管理措施系统。</p>
隧道	<p>1、对泸沽湖机场的措施</p> <p>在隧道进行爆破施工时，可能对泸沽湖机场有一定的影响，因此，在隧道施工时，需要与泸沽湖机场协调爆破的时间，并做好防护措施。</p>

		<p>2、隧道洞口施工 隧道洞口施工注意保护山坡，可采取先修接长明洞再修洞门，然后采用在明洞里暗洞施工、小型爆破进洞的方法。这样既可保护洞口山坡，减少植被破坏，又可减少洞口仰坡防护工程，保证仰坡稳定。</p> <p>3、隧道施工中防止水污染措施与建议 ①在隧道施工场地修筑沉淀池，集中收集施工废水。 ②化学注浆时要注意药液的选择，为防止化学药剂污染环境，对注浆用水泥采用无二次污染的碳酸调整 pH 值。 ③对施工废水中的油分，在隧道洞口附近的排水沟或在 pH 值调整槽内设置油吸材料进行吸收处理。 ④采用设截水墙、截水沟或灌浆帷幕等封闭截流的方法将被污染的地下水封闭于一定范围内，防止扩散。</p> <p>4、隧道施工中防止地下水下降及处理对策 施工前详细勘察该地区的水文地质情况，包括地下水分布、类型、储存、补给、径流和排泄条件等，进而根据勘察结果，研究合理方法，谨慎进行开挖作业。 通过压气、化学注浆等辅助施工方法挡水，不仅可保持地下水位，还可防止未预料到的地下水对新路线的渗透。采用抗腐蚀性的防水砼密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，及早铺设防水层。</p> <p>5、对隧道弃渣的处理对策 隧道施工时间长，弃渣量较大，因而在施工中应严格控制弃渣的收集和弃放。尽量对弃渣进行再利用或经改良后作为工业原料。对不可用的弃渣，根据设计的弃渣场位置进行倾倒，严禁随意堆置。</p>
	<p>固体废物</p>	<p>施工期固体废弃物主要包括建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中建筑垃圾部分用于施工场地、表土堆场等临时占地的场地平整，其余固体废物及生活垃圾集中收集后分类，运至就近渣场填埋。</p>
<p>营运期</p>	<p>生态环境</p>	<p>(1) 投入一定经费对工程涉及的地段进行人工植树造林，对公路沿线坡度较缓的硬叶常绿阔叶林和暖性针叶林实施封山育林，促进植被恢复。对较陡的边坡采用建围栏及其他工程措施进行特殊管护以促进其尽快恢复。</p> <p>(2) 加强森林植被的保护和培育，建立良好的森林生态环境；加强对绿化植物的管理与养护，保证成活率；公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。</p> <p>(3) 沿线隧道和新修路段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，在隧道口、桥下植被的应恢复自然景观，有利于动物适应新的生境。</p> <p>(4) 各种临时占地在工程完成后应尽快进行植被及耕地的恢复，做到边使用，边平整，边绿化，边复耕。清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美观的杂物，恢复斑块间的连通性，以有利于生物的迁移。</p> <p>(5) 加强营运期管理，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，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。</p> <p>(6) 路基成形后即应按公路绿化设计要求，完成拟建公路边坡，隧道管理所以及公路征地范围内可绿化面积的植树种草工作，以达到恢复植被、保护路基、减少水土流失、减少预计路面径流污染路侧水体的作用。</p> <p>(7) 对项目沿线公路路基占压土地及绿地覆盖面积进行调查，评价由此带来的绿地损失</p>

	<p>进行必要的补偿设计，以恢复、优化原有的自然环境和绿地占有水平。</p> <p>（8）严格执行《土地管理法》、《基本农田保护条例》及政府有关政策对基本农田保护的有关规定，对占用的基本农田进行补偿。补偿款由项目组织机构一次性拨付给当地县乡政府统一安排，并由土地主管部门根据“占多少，垦多少”的原则开垦与所占耕地数量质量相当的耕地。</p>
固体 废物	<p>（1）通过制定和宣传法规，禁止乘客在公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。</p> <p>（2）隧道管理所、停车区等处的生活垃圾应定期清运至垃圾处理场集中处理，严禁随意丢弃。</p>
水环 境	<p>（1）对辅助设施的污水处理设施进行定期维护、管养。</p> <p>（2）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线水体污染。</p> <p>（3）加强危险品运输车辆管理，制订应急预案。</p> <p>（4）执行水质监测计划，根据水质监测结果确定采取补充的环保措施。</p> <p>（5）沿河流路段安装防撞护栏，确保车辆行驶过程中发生交通事故不会掉进水体污染水体。</p> <p>（6）加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护。</p>
环境 空气	<p>（1）加强公路管理及路面养护，保持公路良好营运状态，减少塞车现象。</p> <p>（2）严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标车辆上路。</p> <p>（3）加强运输散装物资如煤、水泥、砂石材料及简易包装的化肥、农药等车辆的管理，运送上述物品需加盖篷布。</p> <p>（4）执行环境空气监测计划，根据监测结果确定采取补充的环保措施。</p> <p>（5）在公路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草。这样，既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善公路沿线景观。</p>
声环 境	<p>1、噪声污染防治原则：</p> <p>①工程降噪为主，重点实施噪声源头削减；重点保护噪声敏感建筑物以及室外噪声敏感场所。</p> <p>②对于受既有噪声源影响、背景噪声均已超标的敏感点，本工程治理后，上述区域环境噪声级应不高于背景噪声。</p> <p>③对于背景噪声达标的敏感点，采取措施后应满足相应的环境质量标准或满足室内相应的使用功能要求。</p> <p>2、噪声污染防治措施</p> <p>（1）管理措施</p> <p>①公路沿线应合理规划拟建新城镇区，公路噪声防护距离范围内第一排不宜建设集中居民区、医院、学校等声环境敏感点。在噪声防护距离范围内，可规划建设仓储、工业等其它建筑。</p> <p>②加强机动车管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，在通过学校、居住点等路段设置禁鸣标志。</p> <p>③对声环境敏感点进行声环境质量监测。</p> <p>（2）工程措施</p> <p>拟建公路沿线主要声敏感点共有 6 处，其中包括居民点 5 处、学校 1 所。敏感点离拟建道路距离远近不一。根据声环境影响预测，拟建公路沿线 6 处敏感点预测声环境近、中、远期昼夜均达标，沿线敏感点声环境无超标现象。鉴于噪声预测模式中变量较多，如提供的</p>

	<p>交通量与实际营运期交通量还存在差别，而且噪声预测模式为经验模式，交通噪声预测与实际监测有一定的误差等原因，本环评拟采取定期跟踪监测的措施，视监测结果采取相应的措施。</p> <p>（3）施工图设计、验收关注重点</p> <p>由于公路是线性建设项目，从工程可行性研究报告到初步设计、施工图设计等会发生一些线位、高差的变化。如果完全按照项目工可的情况制定措施，会出现采取措施的敏感点、措施的位置及规模等不尽合理的情况，使噪声防治措施失去应有的作用或需要采取措施的敏感点未采取措施。所以在下阶段设计期间应根据路线、高差等变化进行环境保护方案设计的调整。在声环境预测的基础上，在下阶段对于超标敏感点可采取的措施如下：</p> <p>对于 20~50m 内的敏感点，房屋分散布置，数量较少，可采取由建设单位与受影响群众协商解决的方式。</p> <p>根据通车公路调查，车辆鸣笛影响较大，在沿途所有村庄安装禁鸣提示，减少鸣笛的现象。项目沿线敏感点可在通车后监测，根据超标情况、影响情况、周围地形等，确定合适的措施。</p>
<p>土地利用</p>	<p>（1）对公路附近坡度较缓的耕地，可将坡地改梯田；</p> <p>（2）增加土地的覆盖度；合理施肥，提高土地的产量；</p> <p>（3）对部分农作物采用免耕法，减少对土地的扰动；</p> <p>（4）发展生态农业，提高土地的综合利用率，最大限度地减少工程建设减少土地淹没带来的负面影响。</p>
<p>环境风险</p>	<p>针对项目建成后，存在的潜在事故风险和环境风险，本环评报告提出以下控制和防范措施：</p> <p>1. 工程措施</p> <p>（1）木底箐水库饮用水水源保护区</p> <p>①桥梁：K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐 1 号中桥、K15+090 木底箐 2 号中桥、K15+477 木底箐大桥处均设置事故池、沉砂池、收集系统，共 6 处。</p> <p>②沿河路段：在 K6+300、K9+130、K15+000、K17+100 处设置事故池、沉砂池、收集系统，共 4 处。</p> <p>（2）其他路段</p> <p>①跨越水体桥梁：在 K19+455 河边 1 号中桥、K19+650 河边 2 号中桥、K20+290 河边 3 号中桥、K21+451 一碗水 1 号中桥、K21+551 一碗水 2 号中桥、K24+007 拖支村 1 号大桥、K24+907 拖支村 2 号大桥处均设置事故池、收集系统，共 7 处。</p> <p>②沿河路段：设计完善的排水系统，将路面径流引入路基排水沟，设置加强型防撞高等级的防撞护栏。</p> <p>（3）敏感路段：应加强敏感路段防撞护栏、防撞墩等结构的高度和强度设计，以免事故车辆冲出护栏，造成居民点人员伤亡、财产损失及河流水体污染，并在敏感路段内设置“谨慎驾驶”警示牌和限速标志，提请司机注意安全和控制车速。</p> <p>2、管理措施</p> <p>公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通部部颁标准 JT617-2004《汽车危险货物运输规则》有关危险品运输的规定。</p> <p>（1）强化有关危险品运输法规的教育和培训</p> <p>对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：</p>

	<p>①国务院发布的《化学危险品安全管理条例》；</p> <p>②JT617-2004《汽车危险货物运输规则》；</p> <p>③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；</p> <p>④云南省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。</p> <p>（2）加强区域内危险品运输管理</p> <p>①由地方交通局建立本地区危险货物运输调度和货运代理网络；</p> <p>②对货运代理和承运单位实行资格认证；</p> <p>③危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度；</p> <p>④在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车等；</p> <p>⑤如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输；</p> <p>⑥在天气不良的状况下，例如在大风天气条件下应禁止危险品运输车辆进入；</p> <p>⑦在进入跨河路段、沿河路段、居民集中区和学校等敏感处设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物质泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理；</p> <p>⑧发生事故后司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项；</p> <p>⑨交管部门、公路管理部门接受报案后应及时向沿线各市（县）政府办公部门报告，并启动应急预案。</p> <p>（3）对从事危险品运输的驾驶员有关部门应定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训，以使从业人员增强忧患意识，将危险品运输所产生的事故风险降为最低。</p> <p>（4）突发性事故、有毒有害物质风险事故发生的概率虽不大，但必须引起高度重视，此类事故一旦发生，引起的危害和损失往往很大，有时甚至无法挽回。因此，应积极采取措施减少危险品运输风险，制定危险品运输事故污染风险减缓措施及应急措施，从公路设计阶段，到营运期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，都要加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发环境污染事故事态的扩大。</p> <p>（5）危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。</p> <p>（6）突发性环境污染事故控制指挥系统 建议增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。</p> <p>（7）制定应急计划 严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》，针对公路运输实际制定风险事故应急管理计划。计划包括指挥机构的职责和任务；应急技术和处理步骤的选择；设备、器材的配置和布局；人力、物力的保证和调配；事故的动态监测制度等。</p>
生态影响 消减和补 偿	<p>1、生态影响的消减</p> <p>公路修建将对植被覆盖造成一定的破坏，改变区域土地利用格局，形成新的水土流失，对野生动植物种产生一定负面影响，为消减工程施工对区域生境稳定状况的影响，需采取如下措施：</p> <p>（1）施工中融入合理的生态景观设计，尽量避免林地破碎化和岛屿化，在“岛屿”间建立生物走廊带，结合地方水土保持规划、退耕还林规划、林业规划，实施有效的边坡恢复工程，减轻因工程占地对生态环境影响；</p> <p>（2）施工活动区需标桩划界，禁止施工人员进入非施工占地区域，消减施工对周边山地植被和土壤的影响，在各工程的施工布置中，尽量利用当地的荒地，尽量避免对当地周边</p>

	<p>植被较好区域的占压和破坏；</p> <p>（3）非施工区严禁狩猎等活动；在干季的护林防火期间严禁烟火；</p> <p>（4）施工期表层土壤单独存放，用于回填覆盖；</p> <p>（5）施工单位应加强燃料的采购供应，禁止在当地采购薪柴，以消除对当地周边植被的潜在威胁；</p> <p>（6）为消减施工造成的水土流失，要对施工机械、运行方式和施工季节等进行严格设计。尽量采用等高线式施工，避免垂直施工增加水土流失；在水土流失较为严重的地区和泥石流可能发生地区要注意在非暴雨季节施工，保证施工场地排水的畅通。注意工棚区选择的安全性。</p> <p>上述措施的确定需要建设方提供详细的施工方案和运行方式才能更具针对性，才能将负面的生态影响消减到合理的程度。</p> <p>2、不利生态影响的补偿</p> <p>公路修建要永久性的和临时性占用一部分耕地、林地等，使这些资源受到损失，因此必须予以补偿。</p> <p>（1）林地补偿</p> <p>对于永久性占用的林地，应根据有关规定采取异地补偿的方法恢复，原则上应损失多少必须补充多少，并采取人工抚育至少 5 年的措施，使每公顷生物量不低于原有水平。</p> <p>（2）耕地补偿</p> <p>根据有关政策对占用的耕地和基本农田进行补偿，并根据“占多少，垦多少”的原则开垦与所占耕地数量质量相当的耕地；重新审核、调整评价区所涉及的各乡镇土地利用总体规划，在初步设计阶段进一步核实对基本农田的占用情况，将占用的基本农田纳入土地利用调整规划，确保基本农田的动态平衡。</p>
--	---

### 13.5 环保竣工验收

工程竣工后，建设单位应委托有资质的单位对工程采取的环境保护措施和工程投入运行后造成的新的环境影响问题进行调查，并编制竣工环境保护验收调查报告。竣工环境保护调查的主要内容见下表。



表 13.5-1 环保竣工验收一览表

序号	分项	验收主要内容		备注	验收因子/范围	验收要求	执行标准
一	组织机构设置	按照环评报告和管理要求成立了相应的环评组织机构		由项目业主在提交验收申请报告时提供	-	-	-
二	招投标文件	在工程施工及设施采购合同中应有环境保护的规定条款					
三	动态监测资料	施工期环境监测报告					
四	环保设施效果检验	试运营期间对环保设施效果的检验报告					
五	环保设施一览表	工程设计及环评确定的环保设施					
		措施内容	数量	备注	-	-	-
生态保护及恢复	施工期	弃渣场防护措施及植被恢复	4 处弃渣场	根据水土保持报告，已列入水保投资。	<b>验收因子：</b> 水土流失、护坡、野生动植物保护、弃渣场的生态恢复措施及防护、土地使用功能、迹地恢复及景观。 <b>验收范围：</b> 道路沿线 300m 范围内及临时用地区域。	无明显水土流失，满足水土保持要求，工程措施及生态恢复措施效果显著，土地使用功能恢复到位，路域景观恢复效果佳。施工便道修复后交付地方使用，同时要在路边绿化植树，恢复景观环境。	《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ B03-2006）中水力侵蚀强度分级指标
		施工便道、施工临时占地区防护措施及植被恢复	——				
		施工期临时水保措施	——				
		环保告示牌	25 块	-			
噪声防治	营运近、中期	简易禁鸣和减速标志牌	11 块	6 处居民点和学校路段、5 段沿河路段设	<b>验收因子：</b> LA <sub>eq</sub> <b>验收范围：</b> 道路沿线 200m 范围内的居民区、学校	保护声环境保护目标声环境质量达标	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类

				置			
		声环境监测	8处				
	施工期	选用低噪声设备，设置隔声设施	/	/	道路沿线 200m 范围内的居民区、学校	昼间≤70dB (A) 夜间≤55dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011) 中相应限值
声环境监测		6处		保护声环境保护目标 声环境质量达标		《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2类、4a类	
水污染防治	施工期	塑料膜或稻草覆盖以及边沟截留养护废水	沿线	-	结合施工期监测、监理报告 <b>验收因子:</b> pH、SS、COD、石油类、 BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -H、TP <b>验收范围:</b> 沿线水体水质	施工期废水经处理后洒水降尘 <b>验收范围:</b> 污水处理设施及沿线水体水质。	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 中的II类标准
		生产废水沉淀池	14				
		隧洞进口沉淀池	3				
	营运期	营运期沿线服务设施污水处理	1座			回用，不外排	
事故池		17座	结合沿线地形，利用临河一侧排水边沟，于：K3+730 锅圈岩中桥、K12+135 老屋基中桥、K13+605 大村中桥、K14+950 木底箐1号中桥、K15+090 木底箐2号中桥、K15+477 木底箐大桥、K6+300、K9+130、K15+000、K17+100、K19+455 河边1号中桥、K19+650 河边2号中桥、K20+290 河边3号中桥、K21+451 一碗水1号中桥、K21+551 一碗水2号中桥、K24+007 拖支村1号大桥、K24+907 拖支村2号大桥处均设置事故池。				
环境空气污染防治	施工期	施工道路、进出场道路、路基路堑开挖面及未铺装道路洒水降尘		主要在公路沿线集中居民点、学校附近，签署	结合施工期监测、监理报告 <b>验收因子:</b> TSP、NO <sub>2</sub> <b>验收范围:</b> 道路沿线 200m 范围内的居民区、学校等	满足《大气污染物综合排放标准》，符合功能区标准。	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-96) 二级标准、《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)

				合同同时 措施及 其费用 由施工 单位具 体负责。			中二级标准。
固体 废弃物	施工期	施工场地生产、 生活垃圾清运	4		施工场地	垃圾集中收集，定期 清运	-
	运营期	沿线服务设施生 活垃圾收集及清 运	1		1个隧道管理所	收集后清运至垃圾填 埋场	
社会 环境	施工期	工程建设征地拆 迁补偿、公路施 工时道路通行状 况、矿产压覆处 理情况	沿线	-	结合环评要求、施工期监理 报告、征地拆迁实施报告等 验收内容进行验收	满足环评报告、环评 批复、法律法规等要 求	-

## 第十四章 公众参与

### 14.1 公众参与的目的和意义

公众参与是环境影响评价工作的一项必要程序，充分听取公众意见，不仅是尊重公众的权利，也是减少可能产生的不利于项目建设的问题出现，有助于提高建设项目的社会效益和环境效益。本项目的建设必将对沿线社会团体和个人的生产、生活带来一定的影响。通过公众参与，达到以下目的：

- （1）了解沿线居民对本工程建设的基本态度；
- （2）了解沿线居民对本项目建设过程中可能产生的环境问题的认识与重视程度；
- （3）了解沿线居民对本项目营运期可能产生的环境问题的认识与重视程度；
- （4）了解沿线居民对本项目征地、拆迁政策的了解情况；
- （5）将调查结果反馈到建设单位和设计单位，供设计、施工及营运期予以考虑采纳或妥善解决。

项目的建设可能会影响到当地各社会团体以及个人的工作和生活，以及对当地社会环境和生态环境会产生一定的影响。本工程的公众参与是评价单位与当地社会团体以及受项目直接影响的居民进行双向交流，通过开展公众参与可以让当地社会团体和公众了解项目的情况和工程建设可能引起的环境问题，并充分征询工程沿线地区各方面、各阶层对工程建设的意见。本工程的实施应充分考虑公众的看法和意见，发挥公众监督的作用，进一步完善环境保护工作，使环境保护措施的制定和实施更具针对性和可操作性。通过以上工作，使本公路改造工程最大限度的发挥社会、经济和环境的综合效益。

### 14.2 公众参与的主体

从社会学角度讲，“公众参与”指社会群众、社会组织、单位或个人作为主体，在其权利义务范围内有目的参与社会活动。本次环评中公众参与的主体包括道路所属辖区各级政府部门、沿线企事业单位、居民、相关的专家学者等。

#### （1）政府机构及社会团体

当地政府是最直接的公众代表，沿线社会团体代表着团体内绝大多数团体成员行使真实意愿的表达，因此，项目的环境影响评价离不开当地政府、企事业单位及其他社会团体的参与和支持；

## （2）专业科研机构和专家学者

在环境影响报告书审查时，邀请地方政府代表、专家和学者参加审查，会后形成专家评审意见，提供政府部门做决策依据。各有关部门代表和专家学者在某种意义上即为高层次的公众。

## （3）受直接或间接影响的个人

个人主要为项目直接或间接影响的宁蒗县永宁乡的居民，调查时尽可能兼顾不同文化程度、不同行业 and 不同生活水平的人群。

### 14.3 公众参与的调查范围和方法

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号，自2019年1月1日起施行）本次公众参与的调查方式有发布公告、网络平台公开、报纸公开3种。

范围：环境影响评价范围内的公民、单位、法人和其他组织

### 14.4 公众参与调查情况

#### （1）首次环境影响评价信息公开情况

建设单位于2020年08月18日，在宁蒗县人民政府政务公开上进行网络公示。

公示内容为：

（一）建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，改建、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况；

（二）建设单位名称和联系方式；

（三）环境影响报告书编制单位的名称；

（四）公众意见表的网络链接；

（五）提交公众意见表的方式和途径。

公示期间未收到公众意见。

#### （2）征求意见稿公示

##### （1）第二次公示

环评报告征求意见稿完成后，建设单位于2020年12月22~2021年1月5日，在项目所在地宁蒗彝族自治县人民政府网站政务公开专栏进行网络公示以及在宁蒗县彝族自治县自然资源局规划公示栏以张贴公告的方式进行信息公开；同时在《环球时报》分别于2020年12月25日，星期五（第5250期）；2020年12月28日，星期一（第5252期）进行了

报纸公示。

首次环境影响评价信息公开期间、报告书征求意见稿公示期间均未收到公众关于本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

因本项目公示以来未收到公众质疑性意见，建设单位不再组织开展深度公众参与。

## 第十五章 评价结论

### 15.1 项目概况

项目位于丽江市宁蒗县境内，起于泸沽湖机场专用公路 K1+000 处，路线总体走向由南向北，经蚂蟥沟、老屋基、大村、木底箐水库、拖支村、拖八瓦厂，止于开基桥。路线全长 28.765km，桥梁 14 座（大桥 4 座，中桥 10 座），隧道 3 座（长隧道 2 座/3430m，短隧道 1 座/630m），桥隧比 21.27%，涵洞 49 道。全线按二级公路标准建设，设计速度为 60km/h，路基宽度为 10m 双向两车道、18m 双向四车道。其中 K0+000~K25+900 段，基宽度 10m；K25+900~K25+980 为渐变段（宽由 10m 渐变为 18m）；K25+980~K28+765.41 段，路基宽度 18m。

本项目设置停车休息区 1 处、隧道管理所 1 处、隧道水泵房 1 处、隧道变电房 1 处。

项目建设占地总面积 107.7166hm<sup>2</sup>，其中工程永久占地面积约 70.4093 hm<sup>2</sup>，临时占地 37.3073hm<sup>2</sup>。本工程共开挖土石方 2266455m<sup>3</sup>，拟建公路主线沿线除租用民房、管养站等附属设施占地作为施工营场地外，还需要新增 4 个施工场地。拟建项目沿线设置 5 个渣场。

建设投资估算总金额为 163175.2208 万元，平均每公里造价为 5672.70 万元。本项目计划 2022 年 1 月初开工建设，2024 年 12 月初竣工，计划工期 36 个月。

### 15.2 符合性分析

#### 15.2.1 产业政策符合性分析

项目为宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段），根据国家发改委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于第一类鼓励类中“二十四、公路及道路运输（含城市客运）第 2 条国省干线改造升级”因此，该项目建设符合国家产业政策要求。

#### 15.2.2 规划及选址符合性分析

##### （1）沿线交通路网规划符合性分析

项目建设符合《丽江市综合交通网发展规划（2015~2020 年）》，符合宁蒗县路网规划。

##### （2）城镇规划符合性分析

项目建设符合《宁蒗彝族自治县红桥乡总体规划（2010-2030）》和《泸沽湖-永宁-拉伯城乡总体规划（2015-2030）》。

### （3）用地合规性分析

项目用地不符合《宁蒗县土地利用总体规划（2010-2020年）》，项目已经列入《宁蒗县土地利用总体规划（2010-2020年）》重点项目建设清单，涉及占用的基本农田，已经编制土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案，已经通过评审等工作。

关于占用生态红线，已编制不可避让论证报告，并于2020年11月20日取得《丽江市人民政府关于宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）项目占用生态保护红线不可避让性的论证意见》，符合要求。

### （4）选址合理性分析

项目已取得《中华人民共和国-建设建设项目用地预审与选址意见》（用字第530000202000009号）以及《宁蒗彝族自治县人民政府关于对宁蒗县泸沽湖景区主干道改线工程（石佛山至永宁段）公路线路经过木底箐水库饮用水水源地保护区的复函》（宁政复【2021】67号），选址合理。

综上，项目建设符合丽江市、宁蒗县公路网规划，符合永宁乡、红桥乡城镇规划，选址合理。

## 15.2.3 临时用地符合性分析

### （1）弃渣场

项目弃渣场布设情况：《工可》布设了7个弃渣场，经过选址合理性分析后，只有2个符合选址要求，故要求重新选址，重新选址后，4个弃渣场均符合选址要求，不涉及生态红线、公益林、基本农田、木底箐饮用水水源保护区。

### （2）取料场

项目取料场布设情况：项目取料场设置了1处，符合选址要求，不涉及生态红线、公益林、基本农田、木底箐饮用水水源保护区。

### （3）施工场地

项目施工场地布设情况：《工可》布设了6个施工场地，其中其中K17+200位于木底箐水库饮用水水源地二级保护区内，本次评价建议选址为K18+600处；K7+000施工场地和K8+500施工场地位于木底箐水库饮用水水源地准保护区内，选址不合理，调出。本次



评价确定施工场地 4 处，不涉及生态红线、公益林、基本农田、木底箐饮用水水源保护区。

### 15.3 环境质量现状评价

#### 15.3.1 大气环境质量现状

根据丽江市环境保护局-《丽江市 2019 年环境状况公报》，2019 年度，宁蒗县环保局监测点，宁蒗县环保局站点有效监测 351 天，实况空气质量指数类别中 245 天优，达优率为 69.8%，其余 106 天空气质量指数类别为良；饮用《泸沽湖蒗放片区湖滨生态带建设项目环境影响报告书》中的对空气 TSP 因子监测数据。该次监测由丽江泸沽湖省级旅游区管理委员会委托云南圣清监测科技有限公司于 2017 年 5 月 18 日-2017 年 5 月 24 日对蒗放村的环境空气质量进行了现状监测，TSP 达标。

综上，项目区环境质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

#### 15.3.2 地表水环境质量现状

建设单位委托云南智德检测技术有限公司于 2020 年 07 月 28 日-2020 年 07 月 30 日对石佛山村旁蚂蟥沟支流、香屋村旁支流、大村旁支流、开基河地表水环境进行的现状监测。根据监测结果可知，监测期间地表水监测数据均未超标，能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准。

#### 15.3.3 声环境质量现状

建设单位委托云南智德检测技术有限公司于 2020 年 07 月 28 日-2020 年 07 月 29 日对声环境质量现状进行了监测，项目监测的噪声值均可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准要求，项目所在区域声环境质量较好。

### 15.4 环境影响分析

#### 15.4.1 生态环境

(1) 本项目工程评价区内土地以林地为主，占评价区总面积的 47.38%，其余依次是灌木林地 32.96%，耕地 10.90%，建设用地 2.97%，水体等 5.80%。该项目的建设，对评价区的土地利用结构有一定影响。

(2) 评价区自然植被共有 4 个植被型，4 个植被亚型，4 个群系，总面积 1387.83  $\text{hm}^2$ ，占评价区面积的 74.43%。评价区的自然植被类型是寒温性针叶林，占自然植被面积的

26.39%；寒温山地硬叶常绿栎林，占自然植被面积的 21.29%；暖性石灰岩灌丛，占自然植被面积的 19.47%；暖温性针叶林，占自然植被面积的 13.19%。本工程建设对项目区自然植被的影响不大，由此造成的生态影响也小。

(3) 评价区的人工植被主要为农作物，总面积约 203.15hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 10.90%。足见本区农业生产的历史悠久，农业生产较为发达。

(4) 评价区内有维管植物 119 科 437 属 752 种。根据相关文献记载，在项目所在区域内分布有国家一级保护植物——红豆杉，但通过实地勘察，在项目评价范围内未发现红豆杉。

(5) 评价区分布的陆栖脊椎动物共有 89 种，隶属 18 目、39 科、66 属。公路建设对陆生脊椎动物的影响主要表现在对动物栖息环境影响和对动物本身影响两个方面。

#### 15.4.2 水环境

(1) 公路施工期生活污水、生产污水、沿河路段路基施工、桥梁施工以及营运期沿线设施污水、路面径流可能会对地表水产生影响，但只要严格落实各种管理措施及防护措施，以上影响因素对沿线地表水不会产生明显影响。

(2) 施工期主要考虑道路施工产生的生产废水对地下水的影响，营运期主要考虑沿线服务设施产生的生活污水存贮、排放可能对地下水产生的影响。只要严格落实各项环保措施，加强管理，项目对地下水环境的影响可得到有效控制，拟建项目对地下水环境的影响十分有限。

(3) 在公路营运过程中，只要严格落实各项环保措施，加强管理，沿线设施产生的污水经处理达标后回用，不排入沿线水体，不会对公路沿线水体水质构成影响。

#### 15.4.3 声环境

(1) 单机施工机械噪声昼间最大在距源 20m 以外可符合标准要求；夜间最大在 150m 以外可符合标准要求。昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 50m 以外可符合标准要求；夜间在 200m 以外可符合标准要求。根据实际调查资料，目前国内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) 以营运中期的达标距离为控制标准，建议拟建公路全线距离路中心线 16m 范围内临路第一排不宜规划未采取降噪措施的居民点、学校、医院等声敏感建筑。

(3) 根据沿线敏感点环境噪声预测结果，拟建公路沿线 6 处敏感点（包括 5 处居民点、

1 所学校）预测声环境近、中、远期昼夜均达标，沿线敏感点声环境无超标现象。

#### 15.4.4 环境空气

（1）本工程路面采用沥青混凝土路面，在项目施工期平整土地、铺浇路面、材料运输、装卸和搅拌物料等环节都有扬尘发生，其中最主要的是运输车辆道路扬尘和施工作业扬尘（混凝土搅拌、水泥装卸和加料等）。

（2）本项目营运过程中主要空气污染源是各种机动车辆排放的尾气，主要空气污染物是  $\text{NO}_2$ 、TSP 等。现有公路等级较低，在低等级公路上行驶的汽车尾气排放量大于在高等级公路上行驶的排放量，因此从全局上看，本项目的建设能缓解整个区域环境空气污染。

（3）根据目前国内已建通车公路的环境评价和监测经验，虽然公路两侧  $\text{NO}_2$  浓度高于全国监测  $\text{NO}_2$  浓度的年日均值的混合平均值  $0.046\text{mg}/\text{m}^3$ ，但公路两侧的  $\text{NO}_2$  浓度没有明显的超标现象，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限，其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小； $\text{NO}_2$  不存在超标现象。随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，公路对沿线空气质量带来的影响轻微。

#### 15.4.5 社会环境

（1）本项目位于丽江市宁蒗县境内，辐射锅圈岩、老屋基、大村、木底箐村、拖支村、拖八瓦厂六个村庄，项目的实施，将有效改善沿线交通运输环境，有利于沿线旅游资源的开发利用，有利于沿线村镇农副产品外运，有利于加快沿线城市化进程。项目畅通后，将加强沿线地区相关联产业的合作与联系，提升产业带及沿线各村镇的对外经济交流能力，增加沿线地区间的商业往来，促进沿线区域内工业、商业、房地产、旅游业等相关产业的发展，满足居民日益增长的物质和文化需求。

（2）营运期由于本项目为非封闭式，不会明显影响公路两侧居民的正常交往及生产运输。相反，项目建成后，能够改善项目影响区交通运输条件，方便沿线群众便捷出行，缩短出行时间，增加行车的舒适性和安全性。

（3）本项目的建设会为沿线景点及泸沽湖景区的发展提供快捷的交通条件，促进旅游项目经营者开发出更多的旅游资源，大大缩短了沿线各个区县至各景点的通行时间，为越来越多的旅游者提供选择。

（4）在拟建项目线路范围内，未发现有价值的文物古迹存在。考虑到调勘工作受到的诸多限制，建设单位在下一步的建设施工中，注意做好可能存在的地下文物的监测工作，

若有发现，请依法保护现场并及时报告文物部门，以便采取相应的抢救保护措施。

（5）公路建成后基本上不会改变原有的灌溉系统和水利设施，对原水利排灌设施影响不大，能确保沿线水利排灌设施的通畅和群众的正常生产、生活。项目对沿线的电力、电讯设施影响较大，建设部门应在拆迁前与通讯、电力部门协商解决。经与相关主管部门协商重新布线后，对沿线地域电力输送和通讯方面不会带来显著影响。

（6）建设单位将依据当地房屋拆迁管理办法的有关规定安排拆迁，对拆迁居民进行补偿安置。为了使安置工作妥善顺利进行，建设部门将与当地政府及其它相关部门配合，按照有关政策标准妥善安置，使这些居民的生活不受影响。

#### 15.4.6 景观环境

（1）评价区内各类景观中斑块数最多的是天然林景观、灌丛景观、农田景观、居住地与道路景观，其分布面积分别占整个评价区面积的 60.87%、19.47%、10.90%、2.98%。此外，评价区内景观类型分布面积基本与斑块数量正相关，即一般面积大的景观类型，斑块数量亦相对较大。这说明评价区景观有一定的破碎化，但程度不明显。

（2）本项目修建对评价区景观生态体系结构的影响不大，但建设用地景观——公路景观面积大幅度增加，而成为评价区重要的交通廊道。

（3）本项目建成后，建设景观——公路景观的廊道作用增强，但不影响农田景观、灌丛景观、自然森林景观作为评价区的基质景观的性质，对评价区区域生态稳定性影响不大。加之，评价区实际是人工活动（包括原有道路等）频繁干扰的区域，本工程建成后对评价区景观生态体系生态功能与结构的影响不大。

#### 15.4.7 隧道工程环境影响

（1）隧道施工过程中采用安全无毒炸药施工，对水环境基本不产生毒性物质影响。

（2）隧道的开挖和修建会在短期内对地下水造成一定影响，可能会造成局部地下水水位下降，需要采取一定的防水措施以降低隧道施工对地下水的影响。根据地下水发育区域的隧道建设经验，在施工开挖过程中，应采取隧道超前探水和防堵水措施，防止因地下水大量涌出而造成地下水水位下降、地表坍塌等自然生态破坏现象的发生。

（3）隧道建设对地下水位的降低幅度小，对居民的生活、生产用水影响小，其可能性小，危害性及危险性小。

#### 15.4.8 环境风险分析

(1) 根据拟建项目功能定位以及沿线产业布局分布，车辆运输的主要危险品种类为化工品和油料，化工品包括一些有毒有害的有机化工原料及化肥、农药等。

(2) 公路营运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：在 2038 年，沿蚂蟥沟（木底箐支流）河路段风险概率为 0.074885 次/年，沿大村旁支流路段风险概率 0.012712 次/年，沿木底箐水库路段风险概率为 0.034048 次/年，沿木底箐河（木底箐水库下游）路段风险概率为 0.054033 次/年；居民点路段风险概率介于 0.000693~0.004849 次/年之间，由概率理论可知，这种小概率事件的发生是随机的。

(3) 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，特别是河流水系造成严重污染的可能性很小。但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，沿河流、穿越居住区的路段应作为重点防范路段。

(4) 针对项目建成后，存在的潜在事故风险和环境风险，本环评报告从工程措施和管理措施两方面进行控制和防范。事故处理按本报告提出的应急方案进行实施，可在最大限度上减轻事故对社会环境和自然环境产生的影响。

#### 15.4.9 环境经济损益分析

(1) 拟建公路的环境正负效益比为 3.33，说明拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位，从环境经济角度来看项目是可行的。

(2) 拟建公路拟建公路环境保护投资约 512.5 万元，占工程总投资 163175.2208 万元的 0.32%。

#### 15.4.10 公众参与

(1) 建设单位于 2020 年 08 月 18 日，在宁蒗县人民政府政务公开上进行网络公示。公示期间建设单位和环评单位未收到电话、信件等反馈信息和意见。

(2) 通过本次公众参与的调查工作可知：受道路建设影响的各单位、社会团体及个人对本项目的建设实施给予了高度重视，认为本项目的实施有利于促进当地经济发展，改善当地交通状况。在调查过程中，所有个人及社会团体对本项目的建设实施无反对意见。

(3) 建设单位对公众意见给予了充分的重视，公众的合理意见将积极采纳。在以后的施工过程中，建设单位应该充分考虑公众意见，着力解决好公众最关心的问题，并将解决

方案及时公布，告知公众，做好沿线的群众工作。

### 15.5 综合评价结论

本项目为宁蒗县小环线延长线宁蒗县石佛山至永宁公路，是丽江市旅游景区开发路网中的重要路段，项目建成后，对于丽江市旅游业的发展有重要的作用。项目位于宁蒗县北部永宁镇境内，地处川滇交界处，是宁蒗县“十三五”规划中的重点交通道路。本项目的建设是丽江市宁蒗县推出的治理保护泸沽湖的措施之一。项目的建成将分流部分游客前往永宁旅游特色小镇和女儿国旅游小镇，对泸沽湖保护治理有重大作用。

本报告针对本项目施工期和营运期可能产生的环境影响进行了全面的分析和评价，提出了针对性且具有可操作性的措施和建议。虽然拟建公路开发建设和营运将会对沿线生态环境、声环境、环境空气、水环境和社会环境产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告提出的减缓措施和保护措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的不利影响可以得到有效控制，并降至环境能接受的最低程度。

综上所述，本评价认为，本项目不存在重大环境制约因素，从环境保护的角度考虑，拟建公路选线合理，建设可行。

## 第十六章 要求与建议

为保护环境，针对工程特点，本评价提出如下要求与建议：

- （1）加强道路绿化养护、雨水收集以及排泄。
- （2）项目在运营中应认真执行国家、地方环境保护的有关规定和要求，随时接受各级环保部门的检查监督。
- （3）对员工加强环保法律法规及环保知识的宣传教育，提高环保意识，树立“保护环境，人人有责”的思想，自觉做好环境保护工作。
- （4）凡对环境有影响的建设项目，其配套的污染防治设施必须实行“三同时”原则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。