

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程

# 环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：芒市交通运输局

编制单位：广西交通科学研究院

2016 年 10 月



# 建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：广西交通科学研究院  
 住 所：广西南宁市西乡塘区高新二路6号  
 法定代表人：郑明德  
 资质等级：乙级  
 证书编号：国环评证 乙字第 2920 号  
 有效期：2015年11月23日至2016年12月31日  
 评价范围：环境影响报告书乙级类别 — 交通运输；社会服务\*\*\*  
 环境影响报告表类别 — 一般项目\*\*\*

仅用于省道S236线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响报告书编制



项目名称：省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程

文件类型：环境影响报告书

适用的评价范围：交通运输

法定代表人：郑明德 (签章)

主持编制机构：广西交通科学研究院 (盖章)

项目联系人：钟 光

联系地址：南宁市高新区高新二路6号

邮政编码：530007

联系电话：0771-2311630

电子信箱：49010547@qq.com



编制单位： 广西交通科学研究院 本人签字

院 长： 郑明德 教授级高工

*郑明德*

主管副院长： 毛志刚 教授级高工

*毛志刚*

技术审查： 陆王烨 高级工程师

*陆王烨*

项目负责人： 钟 光 高级工程师

*钟光*

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响  
报告书编制人员名单表

| 编制主持人    |    | 姓名  | 职(执)业资格证书编号 | 登记(注册证)编号    | 专业类别             | 本人签名       |
|----------|----|-----|-------------|--------------|------------------|------------|
|          |    | 钟 光 | 00016493    | B29200180900 | 交通运输类环境影响评价      | <i>钟光</i>  |
| 主要编制人员情况 | 序号 | 姓名  | 职(执)业资格证书编号 | 登记(注册证)编号    | 编制内容             | 本人签名       |
|          | 1  | 钟 光 | 00016493    | B29200180900 | 总论、工程分析、评价结论     | <i>钟光</i>  |
|          | 2  | 李冬冬 | 0012234     | B29200140900 | 声环境、水环境、防治措施     | <i>李冬冬</i> |
|          | 3  | 农丽薇 | 0011398     | B29200130900 | 社会环境、环境管理计划、公众参与 | <i>农丽薇</i> |
|          | 4  | 吴家勇 | 0009389     | B29200111600 | 大气环境、生态环境        | <i>吴家勇</i> |
|          | 5  | 张志蓉 | 0006130     | B29200051000 | 损益分析、投资估算环境风险    | <i>张志蓉</i> |

经环境保护部环境影响评价工程师职业资格  
登记管理办公室审查， **钟光**  
具备从事环境影响评价及相关业务的能力，准  
予登记。

职业资格证书编号： 00016493

登记证编号： B29200180900

有效期限： 2015年04月17日至2018年04月16日

所在单位： 广西交通科学研究院

登记类别： 交通运输类环境影响评价



再 次 登 记 记 录

| 时间 | 有效期限     | 签章 |
|----|----------|----|
|    | 延至 年 月 日 |    |
|    | 延至 年 月 日 |    |
|    | 延至 年 月 日 |    |
|    | 延至 年 月 日 |    |

仅用于省道S236线芒市老木场坝口至芒里段公路改造工程环境影响评价报告书编制



2015年04月17日

# 目 录

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 前 言.....                | 1  |
| 第1章 总论.....             | 1  |
| 1.1 项目由来.....           | 1  |
| 1.2 项目地理位置及建设意义.....    | 1  |
| 1.2.1 地理位置.....         | 1  |
| 1.2.2 项目建设的必要性.....     | 2  |
| 1.3 评价目的.....           | 3  |
| 1.4 编制依据.....           | 3  |
| 1.4.1 委托书.....          | 3  |
| 1.4.2 国家相关法律.....       | 3  |
| 1.4.3 国家相关法规.....       | 4  |
| 1.4.4 部门法规、规章.....      | 4  |
| 1.4.5 地方法规、规章.....      | 5  |
| 1.4.6 技术标准及规范.....      | 6  |
| 1.4.7 项目相关技术资料及文件.....  | 6  |
| 1.5 评价内容与评价工作重点、因子..... | 7  |
| 1.5.1 评价内容.....         | 7  |
| 1.5.2 评价工作重点.....       | 8  |
| 1.5.3 评价因子.....         | 9  |
| 1.5.4 评价原则.....         | 9  |
| 1.6 环境功能区划.....         | 9  |
| 1.6.1 地表水环境功能区划.....    | 9  |
| 1.6.2 声环境功能区划.....      | 10 |
| 1.6.3 环境空气功能区划.....     | 10 |
| 1.7 环境保护目标.....         | 10 |
| 1.7.1 社会环境保护目标.....     | 10 |
| 1.7.2 生态影响保护目标.....     | 11 |
| 1.7.3 地表水环境保护目标.....    | 11 |
| 1.7.4 地下水环境保护目标.....    | 11 |
| 1.7.5 声环境、环境空气保护目标..... | 12 |
| 1.8 评价工作等级及评价范围.....    | 12 |
| 1.8.1 评价工作等级.....       | 12 |
| 1.8.2 评价范围.....         | 12 |
| 1.9 评价执行标准.....         | 13 |
| 1.10 评价预测年限.....        | 15 |
| 1.11 评价方法及技术路线.....     | 15 |
| 1.12 评价因子的筛选.....       | 17 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第 2 章 工程概况                 | 19 |
| 2.1 项目基本情况                 | 19 |
| 2.1.1 工程简况                 | 19 |
| 2.1.2 路线走向及主要控制点           | 19 |
| 2.2 原有公路现状                 | 20 |
| 2.2.1 原有公路现状               | 20 |
| 2.2.2 旧路利用情况               | 21 |
| 2.3 预测交通量                  | 21 |
| 2.4 主要技术标准及建设规模            | 22 |
| 2.4.1 主要技术经济指标             | 22 |
| 2.4.2 拟改建项目概况              | 22 |
| 2.5 主要工程概况                 | 25 |
| 2.5.1 路基工程                 | 25 |
| 2.5.2 路面工程                 | 30 |
| 2.5.3 桥梁工程                 | 31 |
| 2.5.4 涵洞工程                 | 31 |
| 2.5.5 路线交叉工程               | 31 |
| 2.5.6 沿线设施                 | 34 |
| 2.5.7 改移工程                 | 34 |
| 2.5.8 拆迁安置                 | 35 |
| 2.5.9 土石方平衡                | 36 |
| 2.5.10 取土、弃渣场规划            | 39 |
| 2.5.11 表土剥离堆置              | 41 |
| 2.5.12 施工便道                | 42 |
| 2.5.13 临时施工营场地             | 42 |
| 2.5.14 工程占地                | 43 |
| 2.5.15 施工组织及工艺方法           | 44 |
| 2.6 工期安排                   | 49 |
| 第 3 章 工程分析                 | 50 |
| 3.1 工程建设与相关规划协调性分析         | 50 |
| 3.1.1 项目与路网规划的协调性          | 50 |
| 3.1.2 项目与城市总体规划的位置关系       | 50 |
| 3.1.3 与沿线环境保护规划、环境功能区划的协调性 | 51 |
| 3.2 施工布置及项目临时占地合理性分析       | 52 |
| 3.2.1 施工布置原则               | 52 |
| 3.2.2 砂石料场                 | 52 |
| 3.2.3 临时占地设施合理性分析          | 52 |
| 3.3 拟改建项目施工工艺环境影响分析        | 58 |

|       |                 |     |
|-------|-----------------|-----|
| 3.3.1 | 路基工程施工环境影响分析    | 58  |
| 3.3.2 | 桥梁施工环境影响分析      | 59  |
| 3.3.3 | 临时工程施工环境影响分析    | 59  |
| 3.4   | 工程环境影响分析        | 60  |
| 3.4.1 | 项目构成和主要环境问题     | 60  |
| 3.4.2 | 老路环境污染问题        | 60  |
| 3.4.3 | 施工期工程分析         | 61  |
| 3.4.4 | 运营期工程分析         | 62  |
| 3.4.5 | 环境影响分析          | 63  |
| 第4章   | 环境现状调查与评价       | 70  |
| 4.1   | 自然环境概况          | 70  |
| 4.1.1 | 地形地貌            | 70  |
| 4.1.2 | 区域地质及地震         | 70  |
| 4.1.3 | 气候              | 72  |
| 4.1.4 | 水文              | 73  |
| 4.1.5 | 土壤              | 74  |
| 4.2   | 生态环境现状调查与评价     | 74  |
| 4.2.1 | 植被现状调查及评价       | 74  |
| 4.2.2 | 陆生野生脊椎动物资源现状与评价 | 85  |
| 4.2.3 | 工程沿线土壤调查与土地利用现状 | 88  |
| 4.2.4 | 沿线农业生态现状评价      | 90  |
| 4.2.5 | 生态敏感区           | 90  |
| 4.2.6 | 区域主要生态环境问题      | 90  |
| 4.3   | 地表水环境现状调查与评价    | 91  |
| 4.3.1 | 地表水环境现状调查       | 91  |
| 4.3.2 | 地表水环境现状监测       | 94  |
| 4.3.3 | 地表水环境现状评价       | 95  |
| 4.4   | 地下水环境现状调查与评价    | 96  |
| 4.4.1 | 地下水类型、分布及特征     | 96  |
| 4.4.2 | 地下水补、径、排情况      | 97  |
| 4.4.3 | 地下水的脆弱性         | 98  |
| 4.4.4 | 地下水饮用水源调查       | 98  |
| 4.5   | 声环境现状调查与评价      | 98  |
| 4.5.1 | 声环境现状调查         | 98  |
| 4.5.2 | 声环境现状监测         | 99  |
| 4.5.3 | 声环境现状评价         | 102 |
| 4.6   | 环境空气现状调查与评价     | 102 |
| 4.6.1 | 环境空气现状调查        | 102 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 4.6.2 环境空气现状监测 .....         | 102 |
| 4.6.3 环境空气现状评价 .....         | 103 |
| 4.7 社会环境现状调查与评价 .....        | 104 |
| 4.8 景观现状调查与评价 .....          | 104 |
| 4.8.1 景观的构成 .....            | 104 |
| 4.8.2 景观质量判断 .....           | 105 |
| 4.8.3 项目区域的景观类型 .....        | 105 |
| 4.8.4 景观多样性分析 .....          | 106 |
| 4.8.5 景观现状调查小结 .....         | 106 |
| 第 5 章 环境影响预测评价 .....         | 107 |
| 5.1 生态影响预测评价 .....           | 107 |
| 5.1.1 工程占地影响评价 .....         | 107 |
| 5.1.2 对植物资源与植被的影响 .....      | 112 |
| 5.1.3 对动物资源的影响评价 .....       | 118 |
| 5.2 地表水环境影响预测评价 .....        | 121 |
| 5.2.1 施工期地表水环境影响预测与评价 .....  | 121 |
| 5.2.2 营运期地表水环境影响预测与评价 .....  | 126 |
| 5.3 地下水影响预测评价 .....          | 127 |
| 5.3.1 施工期地下水环境影响评价 .....     | 127 |
| 5.3.2 运营期地下水环境影响评价 .....     | 128 |
| 5.4 声环境影响预测评价 .....          | 128 |
| 5.4.1 施工期噪声影响预测与评价 .....     | 128 |
| 5.4.2 营运期交通噪声影响预测及评价 .....   | 130 |
| 5.5 环境空气影响预测评价 .....         | 138 |
| 5.5.1 施工期空气影响预测与评价 .....     | 138 |
| 5.5.2 营运期环境空气质量影响预测与评价 ..... | 139 |
| 5.6 社会环境影响评价 .....           | 141 |
| 5.6.1 对社会经济和产业结构的影响 .....    | 141 |
| 5.6.2 对居民生活质量的影响 .....       | 143 |
| 5.6.3 对资源利用的影响 .....         | 143 |
| 5.6.4 对基础设施的影响 .....         | 144 |
| 5.6.5 施工期保通影响分析 .....        | 145 |
| 5.6.6 小结 .....               | 147 |
| 5.7 景观影响分析 .....             | 147 |
| 5.7.1 景观冲突度影响评价 .....        | 147 |
| 5.7.2 景观质量预测 .....           | 148 |
| 5.7.3 施工期景观环境影响分析 .....      | 149 |
| 5.7.4 营运期景观环境影响分析 .....      | 150 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 5.7.5 对景观环境敏感保护目标的影响分析 .....   | 150 |
| 5.8 固体废物污染分析 .....             | 151 |
| 5.8.1 施工期固体废物环境影响分析 .....      | 151 |
| 5.8.2 营运期固体废物环境影响分析 .....      | 152 |
| 第6章 危险化学品运输事故环境风险分析 .....      | 153 |
| 6.1 评价目的 .....                 | 153 |
| 6.2 风险识别 .....                 | 153 |
| 6.2.1 风险源及危险物的识别 .....         | 153 |
| 6.2.2 危险性物质理化特征 .....          | 153 |
| 6.3 事故风险概率预测评价 .....           | 155 |
| 6.3.1 事故发生概率预测公示及参数 .....      | 155 |
| 6.3.2 项目敏感路段危险品运输事故率预测 .....   | 155 |
| 6.3.3 事故风险影响分析 .....           | 156 |
| 第7章 方案比选 .....                 | 158 |
| 7.1 选线原则 .....                 | 158 |
| 7.2 B线方案比选 .....               | 158 |
| 7.2.1 方案概况 .....               | 158 |
| 7.2.2 建设方案工程比选 .....           | 159 |
| 7.2.3 项目建设方案环境比选 .....         | 160 |
| 7.3 A线方案比选 .....               | 161 |
| 7.2.1 方案概况 .....               | 161 |
| 7.3.2 建设方案工程比选 .....           | 162 |
| 7.2.3 项目建设方案环境比选 .....         | 163 |
| 7.3 方案比选小结 .....               | 163 |
| 第8章 水土保持方案 .....               | 165 |
| 8.1 水土流失现状 .....               | 165 |
| 8.1.1 水土流失现状 .....             | 165 |
| 8.1.2 水土保持现状 .....             | 166 |
| 8.2 水土流失预测 .....               | 166 |
| 8.3 水土流失防治责任范围 .....           | 166 |
| 8.4 水土流失防治措施 .....             | 168 |
| 8.4.1 中山区水土流失防治措施布设及典型设计 ..... | 169 |
| 8.4.2 盆地区水土流失防治措施布设及典型设计 ..... | 182 |
| 8.4.3 防治措施工程量汇总 .....          | 190 |
| 8.5 水土保持投资 .....               | 196 |
| 8.6 水保方案环境合理性评述 .....          | 196 |
| 8.6.1 水保方案的完整性 .....           | 196 |
| 8.6.2 水保措施的环境可行性 .....         | 197 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第9章 公众参与                   | 198 |
| 9.1 公众参与的目的                | 198 |
| 9.2 公众参与的实施                | 198 |
| 9.2.1 调查对象及范围              | 198 |
| 9.2.2 调查方法                 | 198 |
| 9.2.3 调查内容                 | 199 |
| 9.2.4 调查过程                 | 200 |
| 9.3 调查结果                   | 202 |
| 9.3.1 政府机构、企事业单位及社会团体调查结果  | 202 |
| 9.3.2 公众意见调查结果             | 205 |
| 9.3.3 网上公示调查结果             | 208 |
| 9.4 公众意见处理及反馈              | 209 |
| 9.5 公众参与调查总结               | 210 |
| 9.5.1 调查结论                 | 210 |
| 9.5.2 相关建议                 | 210 |
| 9.6 公参“四性”分析               | 210 |
| 9.6.1 程序合法性分析              | 210 |
| 9.6.2 有效性分析                | 211 |
| 9.6.3 对象代表性分析              | 211 |
| 9.6.4 结果真实性分析              | 211 |
| 第10章 环境保护措施与建议             | 212 |
| 10.1 设计阶段的环境保护措施           | 212 |
| 10.1.1 工程中已采取的环境影响减缓措施     | 212 |
| 10.1.2 设计期工程变更的环境控制要求      | 212 |
| 10.1.3 在下阶段设计中需完善的环境影响减缓措施 | 212 |
| 10.2 施工期环境保护措施             | 217 |
| 10.2.1 施工期环保管理措施           | 217 |
| 10.2.2 生态保护措施              | 220 |
| 10.2.3 地表水环境保护措施           | 223 |
| 10.2.5 声环境保护措施             | 225 |
| 10.2.6 环境空气保护措施            | 225 |
| 10.2.7 社会环境保护措施            | 226 |
| 10.2.8 固体废物环境保护措施          | 229 |
| 10.3 营运期环境保护措施             | 229 |
| 10.3.1 生态环境保护措施            | 229 |
| 10.3.2 地表水环境保护措施           | 230 |
| 10.3.3 环境空气保护措施            | 230 |
| 10.3.4 声环境保护措施             | 230 |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 10.3.5 固体废物处置.....                  | 235 |
| 10.3.6 环境风险事故的控制和防范措施.....          | 235 |
| 10.3.7 危险品运输管理及应急预案.....            | 236 |
| 10.4 土地及耕地节约、土地补偿措施及基本农田环境保护方案..... | 241 |
| 10.4.1 土地节约措施.....                  | 241 |
| 10.4.2 耕地节约措施.....                  | 241 |
| 10.4.3 土地补偿措施及基本农田环境保护方案.....       | 241 |
| 10.5 环保措施汇总.....                    | 244 |
| 10.6 环保措施投资费用估算.....                | 247 |
| 10.6.1 编制原则.....                    | 247 |
| 10.6.2 估算编制依据.....                  | 247 |
| 10.6.3 投资估算.....                    | 247 |
| 第 11 章 环境保护管理计划和环境监测计划.....         | 250 |
| 11.1 环境保护管理.....                    | 250 |
| 11.1.1 环境保护管理体系.....                | 250 |
| 11.1.2 环境保护管理和监督.....               | 251 |
| 11.1.3 环境管理计划.....                  | 251 |
| 11.1.4 环境监察内容及重点.....               | 254 |
| 11.2 环境监测计划.....                    | 256 |
| 11.2.1 监测目的.....                    | 256 |
| 11.2.2 监测机构.....                    | 256 |
| 11.2.3 监测计划.....                    | 256 |
| 11.2.4 监测报告制度.....                  | 257 |
| 11.2.5 监测费用.....                    | 257 |
| 11.3 环境监理.....                      | 257 |
| 11.3.1 工程环境监理方案的确定.....             | 257 |
| 11.3.2 环境监理的工作内容和方法.....            | 260 |
| 11.3.3 环境监理费用.....                  | 262 |
| 11.4 竣工环保验收内容.....                  | 263 |
| 第 12 章 环境经济损益分析.....                | 266 |
| 12.1 项目工程经济分析.....                  | 266 |
| 12.1.1 国民经济评价.....                  | 266 |
| 12.1.2 财务评价.....                    | 266 |
| 12.2 项目工程产生的效益分析.....               | 266 |
| 12.2.1 直接经济效益.....                  | 266 |
| 12.2.2 间接社会效益.....                  | 266 |
| 12.3 项目环保投资估算及其效益分析.....            | 267 |
| 12.3.1 环保措施一次性投资估算.....             | 267 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 12.3.2 环境保护年度费用 .....  | 267 |
| 12.3.3 环保投资的效益简析 ..... | 267 |
| 12.4 环境影响经济损益分析 .....  | 268 |
| 第 13 章 评价结论 .....      | 270 |
| 13.1 工程概况 .....        | 270 |
| 13.2 产业政策符合性 .....     | 270 |
| 13.3 路线方案环境分析 .....    | 271 |
| 13.4 环境现状评价结论 .....    | 271 |
| 13.4.1 社会环境 .....      | 271 |
| 13.4.2 生态环境 .....      | 271 |
| 13.4.3 水环境 .....       | 272 |
| 13.4.4 声环境 .....       | 272 |
| 13.4.5 环境空气 .....      | 272 |
| 13.5 主要环境影响及对策措施 ..... | 272 |
| 13.5.1 社会环境 .....      | 272 |
| 13.5.2 生态环境 .....      | 273 |
| 13.5.3 水环境 .....       | 274 |
| 13.5.4 声环境 .....       | 274 |
| 13.5.5 环境空气 .....      | 276 |
| 13.5.6 固体废物 .....      | 276 |
| 13.5.7 地下水环境 .....     | 277 |
| 13.6 水土保持 .....        | 277 |
| 13.7 环境风险分析 .....      | 277 |
| 13.8 环境经济损益分析 .....    | 278 |
| 13.9 公众参与 .....        | 278 |
| 13.10 综合评价结论 .....     | 278 |

## 附录

附录 1: 工程评价区维管植物名录

附录 2: 工程评价区野生动物名录（两栖类、爬行类、兽类、鸟类）

## 附表

附表 1: 评价区植物群落野外样地调查记录表

附表 2: 公众参与调查表

附表 3: 建设项目环境保护审批登记表

## 附件

附件 1: 委托书

附件 2: 云南省发展和改革委员会关于省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里公路有关事宜的函”（云发改办基础[2016]362 号）

附件 3: 关于省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路改造工程名称变更的情况说明

附件 4: 芒市环境保护局关于省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响评价执行标准确认的函（芒环函[2016]39 号）

附件 5: 省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路改造工程环境现状监测报告

附件 6: 芒市文体广电旅游局关于省道 236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程选址意见的函》（芒文体广旅复〔2016〕4 号）

附件 7: 芒市林业局关于省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里公路改造工程占用生态公益林的情况说明

附件 8: 地质灾害危险性评估单位资质和评估项目备案登记表

附件 9: 芒市文体广电旅游局关于省道 S236 老木场垭口至芒里段公路改造工程选址的回复意见

附件 10: 芒市交通运输局与芒市风平镇人民政府签订的弃土协议

附件 11: 项目内审程序表

附件 12: 《省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响报告书》审查会议纪要

## 附图

附图 1：拟改建公路地理位置图

附图 2：拟改建公路路线平纵面缩图

附图 3：拟改建公路声环境 and 环境空气保护目标及监测点分布情况图

附图 4：拟改建公路沿线水系分布图

附图 5：项目公路沿线植被类型图

附图 6：项目公路沿线土地利用现状图

附图 7：项目公路沿线重点保护野生动植物分布示意图

附图 8：项目公路沿线基本农田分布图

附图 9：拟改建公路沿线典型生态保护措施平面布置示意图

# 前 言

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程是云南国省干线公路网规划中的组成部分,是云南省干线公路网规划中省道 S236 线中的一段,是云南省滇西地区交通运输的重要通道之一,是云南省通往贵州、四川和内地发达地区的陆路大通道,是云南省沿边公路网的一段,同时也是沿边地区交通战备的国防公路。本项目的建设对完善云南省干线公路网,改善芒市的交通条件,加强滇西地区与相邻省份联系,保障边境地区战略公路网的完善,促进滇西地区社会经济发展、旅游资源开发具有重要的意义。

## 一、建设项目特点

路线起点 K0+000 位于芒市与龙陵县交界老木场垭口处,路线在老路走廊带内由东向西降坡布设,经中东、一碗水、鸡冠坡、青树坡、大弯子,于马车站附近接上并沿老路改扩建,于 K20+744 处接上并完全利用芒市环城东路→芒罕路→东二环路→仙池路→南蚌路,至德宏军分区 K27+137 后,路线沿老路进行改扩建,经那茂,于 K27+900 处偏离老路,于芒棒、法帕东侧布线,于 K30+400 处重新接上并沿老路改扩建,经法帕水泥厂,止于芒里附近,路线全长 33.515km,利用城区道路路段 6.393km (K20+744~K27+137),实际建设里程长 27.122km,其中:K0+000~K20+744 段长 20.744km,按照三级公路改扩建,K27+137~K33+515 段长 6.378km,按照二级公路改扩建,因此,本次环境影响评价仅对 K0+000~K20+744 和 K27+137~K33+515 两段进行评价,利用城区道路路段 (K20+744~K27+137) 不纳入本次环境影响评价。

K0+000~K20+744 段长 20.744km (新建道路 14.86km,沿老路改扩建 5.884km),按三级标准建设,路基宽 7.5m,设计速度为 30km/h,工程占地 57.94hm<sup>2</sup>,其中:永久占地 41.07hm<sup>2</sup>,临时占地 16.87 hm<sup>2</sup>;新建公交车站 8 个,加水站 1 处,涵洞 31 道,共设平面交叉 15 处,改移四级道路 3.70km。总投资 29871.70 万元,平均每公里造价 1440.04 万元。

K27+137~K33+515 段长 6.378km,新建道路 2.50km,沿老路改扩建 3.878km,按二级标准建设,路基宽 12m,用地红线宽度按照城市道路主干道 35m 进行规划红线控制,工程永久占地 21.70hm<sup>2</sup> (其中市政道路代征地 13.40hm<sup>2</sup>,净用地 8.30hm<sup>2</sup>),临时占地 1.62hm<sup>2</sup>,设置在代征占地内,不新增临时占地。设计速度为 60km/h,新建中桥 42.0m/1 座,小桥 26.0m/1 座,新建涵洞 33 道,共设平面

交叉 14 处，改移四级道路 1.40km，改移沟渠 375m。总投资 18718.57 万元，平均每公里造价 2934.72 万元。

项目计划 2016 年 12 月开工，2018 年 12 月完工，建设施工期 24 个月。

## 二、项目环境影响评价工作过程

评价单位接受委托后，组织相关技术人员对工程沿线环境进行实地踏勘，调查沿线的环境概况和主要环境保护目标，对拟改建工程进行初步的环境现状调查和工程分析，制定了环评工作方案，进行了现状调查和资料收集等，经工程深化分析、委托进行环境现状监测、进一步现状调查及评价和影响预测分析、公众参与调查，编制了《省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响报告书》。

环评过程中，因工可评审意见，项目名称由“龙陵（象达）至中山公路普通省道改造工程”变更为了“省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程”，但工程内容未发生变动，因此本项目前期公示和公众参与调查表中为原项目名称，特此说明。

## 三、项目主要环境问题

本评价工作的重点包括以下几个方面：

(1) 以工程对耕地、植被（重点是林地）、重点野生动植物的影响以及弃渣场选址及生态恢复等为重点的生态环境影响评价。

(2) 以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

## 四、项目环境影响评价报告书主要结论

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程是云南国省干线公路网规划中的组成部分，是云南省干线公路网规划中省道 S236 线中的一段，是云南省滇西地区交通运输的重要通道之一，是云南省沿边公路网的一段，同时也是沿边地区交通战备的国防公路。本项目的建设对完善云南省干线公路网，改善芒市的交通条件，加强滇西地区与相邻省份联系，保障边境地区战略公路网的完善，促进滇西地区社会经济发展、旅游资源开发具有重要的意义。

拟改建公路工程不涉及世界遗产地、自然保护区、风景名胜区、地质公园、湿地公园、森林公园等环境敏感区。拟改建公路开发建设和运营对沿线生态环境、水环境、居民生产生活可能会有一定影响，但只要认真落实本报告书中所提出的减缓措施、保护措施和风险防范措施，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，本评价认为，在落实本报告书提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的技术角度，省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程的建设是可行的。

# 第 1 章 总 论

## 1.1 项目由来

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程是云南国省干线公路网规划中的组成部分，是云南省干线公路网规划中省道 S236 线中的一段，是云南省滇西地区交通运输的重要通道之一，是云南省沿边公路网的一段，同时也是沿边地区交通战备的国防公路。本项目的建设对完善云南省干线公路网，改善芒市的交通条件，加强滇西地区与相邻省份联系，保障边境地区战略公路网的完善，促进滇西地区社会经济发展、旅游资源开发具有重要的意义。

目前，项目区域内的公路通道有国道 G056 杭瑞高速公路的昆明—楚雄—大理—保山—瑞丽的保山至瑞丽段、国道 G219 线黄草坝至南伞公路、国道 320 线、省道 S238 线遮放至芒海公路、县道、乡村道路网四通八达。其中：国道 G056 杭瑞高速公路主要满足国道网的过境长途运输，同时还承担着芒市附近的部分短途运输，县县、县乡之间的大部分短途运输主要由县道、乡道承担。

随着项目区域经济建设发展速度的加快，及西南桥头堡战略建设的实施，现有道路公路等级已不能满足现状经济建设发展的需求。改革开放以来，地方经济和交通运输迅速发展，现有公路已严重影响到公路沿线交通发展的需要，严重制约了该区域的经济发展。根据公路网规划及地方经济发展趋势，尽快提高该公路的技术标准，改善其通行能力，适应交通运输发展的需要已经成为了当务之急。同时本项目被云南省规划为云南沿边公路中重要的一段，为沿边经济的发展及国防战备发挥重要作用，列为交通战备的一条国防公路。

因此，修建省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路，不仅是为德宏州东北部地区建设一条通畅、安全的交通运输干线，同时也可以改善区域道路交通状况，完善县域内公路交通网络，提高公路运输网的服务水平，促进民族地区、边疆地区和贫困地区经济社会发展，作为国（边）防公路战备运输建设的客观需求，对建设社会主义新农村意义深远。总之，本项目的建设是加快发展的客观需求，意义深远。

## 1.2 项目地理位置及建设意义

### 1.2.1 地理位置

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程位于德宏州芒市境内，地理

坐标为东经 98°01'~98°44'，北纬 24°05'~24°39'之间。

路线起点 K0+000 位于芒市城区东部与龙陵县交界老木场垭口处，路线在老路走廊带内由东向西降坡布设，于马车站附近接上芒市环城东路，利用城区道路至德宏军分区后路线沿老路进行改扩建，终点止于芒里附近。项目地理位置见附图 1。

### 1.2.2 项目建设的必要性

(1) 本项目的建设，是适应国家西部大开发和云南“桥头堡”战略的需要，也是适应“一带一路”战略构想的需要。

(2) 本项目的建设，是完善公路网布局，改善综合运输服务水平，满足日益增长的交通量需求的需要。路线起点 K0+000 位于德宏州芒市与保山市龙陵县交界老木场垭口处，往象达方向接上云南省普通国道 G219 线，实现与高等级公路的衔接，往北通向龙陵县黄草坝接上国道 G320 线达保山、大理、楚雄、昆明，往南直通向省级口岸南伞、镇康、耿马、沧源、西盟、孟连到达西双版纳、思茅境内；止点连接云南省干线公路网规划的普通省道 S233 线，往西经省级口岸芒海到达瑞丽，往南经永德到达临沧。本段公路是云南省沿边公路的重要路段，也是德宏州和保山市通往云南边境地区的最便捷的通道，对改善本地区的交通环境，促进地方经济发展和边境贸易以及云南旅游业的发展等都具有较大的作用。为此，本项目提高公路技术等级改（扩）建后，将大大改善公路网等级结构，营造安全、舒适的交通环境，提高公路运输能力，为边疆民族地区社会经济的发展，沿线城镇建设，对外经济交往和合作，提供优良的公路交通运输服务。本项目的建设是提高区域路网的结构等级，适应区域交通发展的需要，对促进各种运输方式的发展，提高区域交通运输服务水平，方便人民出行，满足现状经济发展的交通需求等都具有重要的实现意义。

(3) 本项目的建设，是发展沿线旅游业的需要。芒市市委、市政府把旅游业作为全市经济发展总体规划的重要组成部分进行完善，重点打造芒里、芒晃、广母、帮弄民族风情特色旅游文化村寨。本项目的实施将推进和改善芒市旅游交通基础设施，为沿线旅游业加快发展打下了坚实的基础，推动交通运输、外贸经济、商品流通、住宿餐饮、邮电通讯等相关产业和部门的发展，增进区域间社会、经济、文化的交流，通过有形和无形的收益，促进芒市的社会进步和经济发展。

(4) 本项目的建设，是促进沿线人民发展致富的需要。本项目所在区域为芒市，涉及三十多万人口，项目的建设将大大改善沿线城镇的交通出行条件，使本地种植的农产品能够及时、方便的运往各地，项目的实施将会改善当地的交通运输条件，创造

良好的投资环境，充分发挥其资源优势，从而带动社会经济以较快速度发展，本项目的建设具有重要意义。

(5) 本项目的建设是实施“兴边富民”工程，建设社会主义新农村的需要。本项目的建设，将对推动区域经济社会的发展，充分发挥沿边区位和资源优势，将资源优势转变为经济优势，提升沿边开放的深度和广度，开发跨国经济圈，发展旅游业，建设社会主义新农村，扎实推进“兴边富民”工程的实施，建设繁荣、稳定、和谐的边疆具有十分重要的现实意义和深远影响。

### 1.3 评价目的

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程进行环境影响评价，拟达到如下目的：

(1) 从环境保护角度论证本工程建设的可行性，并通过对现有的工程局部比选方案从环境保护角度进行比选，为工程方案的选择提供必要的科学依据。

(2) 针对本工程项目的的设计、施工和营运各阶段，预测对环境的影响，提出优化环境的、切实可行的环境保护措施及对策。

(3) 本项目改建工程不仅考虑新增项目的环境保护，还将采取“以新带老”措施，做好原有污染源的生态环境破坏的治理。

(4) 将环保措施、对策建议和评价结论反馈于工程设计和施工，为优化工程设计提供科学依据，以求避免或最大限度地减缓由于工程建设导致的负面环境影响。

(5) 对该项目施工期、营运期环境管理提出实施计划，并为沿线经济发展、城镇建设、生态保护和环境规划提供辅助信息和科学依据。

### 1.4 编制依据

#### 1.4.1 委托书

(1) 项目委托书（芒市交通运输局）。

#### 1.4.2 国家相关法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014.4 修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002.10.28）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2002.8 修订）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》（2010.12.25 修订）；
- (5) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28 修正）；

- (6) 《中华人民共和国公路法》(2004.8.28 修正);
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015.8 修订);
- (8) 《中华人民共和国水污染防治法》(2008.2.28 修订);
- (9) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1996.10.29);
- (10) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2004.12.29 修订);
- (11) 《中华人民共和国森林法》(1998.4.29 修正);
- (12) 《中华人民共和国防洪法》(2015.4 修正);
- (13) 《中华人民共和国农业法》(2012.12.28 修订);
- (14) 《中华人民共和国文物保护法》(2013.6 修改);
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2009.8 修订);
- (16) 《中华人民共和国城乡规划法》(2015.4 修正);
- (17) 《中华人民共和国矿产资源法》(1996.8.29 修改)。

#### 1.4.3 国家相关法规

- (1) 《基本农田保护条例》(国务院令 第 257 号, 2011.1 修订);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(国务院令 第 284 号, 2000.3.20);
- (3) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(林策通字[1992]29 号, 2016 年 2 月修改);
- (4) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令 第 204 号, 1996.9.30);
- (5) 《中华人民共和国森林法实施条例》(国务院令 第 278 号, 2011.1 修订);
- (6) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令 第 256 号, 2014.7 修订);
- (7) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令 第 120 号, 2011.1 修订);
- (8) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》(国务院令 第 377 号, 2016.1 修订);
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 第 253 号, 1998.11.29);
- (10) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国务院办公厅, 国办发[2005]45 号);
- (11) 《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(1999 年 8 月);
- (12) 《国家重点保护野生动物名录》(1999 年 1 月);
- (13) 《全国主体功能区规划》(国发[2010]46 号)

#### 1.4.4 部门法规、规章

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令 第 33 号, 2015 年 6

月 1 日实施);

- (2) 《国务院关于印发全国生态保护纲要的通知》，(国发[2000]38 号);
- (3) 《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);
- (4) 《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);
- (5) 《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);
- (6) 《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);
- (7) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》(交环发[2004]314 号);
- (8) 《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);
- (9) 《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);
- (10) 《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);
- (11) 《关于执行建设项目环境影响评价制度有关问题的通知》(环发[1999]107 号);
- (12) 《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发 2006[28 号]);
- (13) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39 号);
- (14) 《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);
- (15) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》(环发[2007]37 号);
- (16) 《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);
- (17) 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》(环发[2013]16 号);
- (18) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环办(2013) 103 号)。

#### 1.4.5 地方法规、规章

- (1) 《云南省实施<中华人民共和国水法>办法》(2005.5 修订);
- (2) 《云南省实施<中华人民共和国文物保护法>办法》(1993.1);
- (3) 《云南省水土保持条例》(2014.7);
- (4) 《云南省边境口岸地区环境保护规定》(1996.11.14);
- (5) 《云南省陆生野生动物保护条例》(1997.1.1);
- (6) 《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》(1989.6.30);
- (7) 《云南省珍稀濒危植物保护大纲》(1995.6.5);
- (8) 《云南省珍稀保护动物名录》(1989.9.1);

- (9) 《云南省珍贵树种保护条例》(1995.9.27);
- (10) 《云南省地表水水环境功能区划》(2010-2020 年)(云环发[2014]34 号);
- (11) 《云南省生态功能区划》(2010);
- (12) 《云南省主体功能区规划》(云政发[2014]1 号);
- (13) 《云南省环境保护条例》(1992.12.25);
- (14) 《云南省森林条例》(2003.2.1);
- (15) 《云南省林地管理办法》(1997.3.31);
- (16) 《云南省基本农田保护条例》(2000.5.26);
- (17) 《云南省珍稀濒危植物保护管理暂行规定》(1995.6.5);
- (18) 《云南省农业环境保护条例》(1997.6.5);
- (19) 《云南省建设项目环境保护管理规定》(2002.1.1);
- (20) 《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);
- (21) 《云南省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2015 年本)》(云环发[2015]66 号)。

#### 1.4.6 技术标准及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ2.1-2011);
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2008);
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ/T2.3-93);
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJT2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011);
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610—2016);
- (7) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006);
- (8) 《公路环境保护设计规范》(JTGB04—2010);
- (9) 《公路工程建设项目用地指标》(建标[2011]124 号, 2011.10);
- (10) 《环境监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (11) 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008);
- (12) 《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)。

#### 1.4.7 项目相关技术资料及文件

- (1) 云南省发展和改革委员会关于省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里公路有关

事宜的函”（云发改办基础[2016]362 号）；

(2) 《省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程可行性研究报告》（中国公路工程咨询集团有限公司，2016 年 3 月）；

(3) 《云南省德宏州芒市省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路改扩建工程建设项目用地压覆矿产资源评估报告》（云南地质工程第二勘察院，2016 年 4 月）；

(4) 《云南省德宏州芒市省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程建设项目地质灾害危险性评估报告》（云南地质工程第二勘察院，2016 年 4 月）；

(5) 《芒市环境保护局关于省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响评价执行标准确认的函》（芒环函[2016]39 号）；

(6)《省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程水土保持方案报告书(送审版)》（云南林水环保工程咨询有限公司，2016 年 7 月）。

## 1.5 评价内容与评价工作重点、因子

### 1.5.1 评价内容

根据省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程特点及对路线方案的外业踏勘、调研成果，确定本项目环境影响评价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，并对施工期及营运期主要环境污染排放源强进行分析。

#### (2) 生态环境影响评价

包括工程建设对土地利用、农业生态、野生动植物保护、固体废弃物处置的影响评价，着重于对沿线基本农田占用、农业生态的影响分析，以及弃渣场及施工营地地区设置合理性、土地复垦可能性的分析。

#### (3) 地表水环境影响评价

通过环境现状监测，评价项目区河流水系（芒市大河支流板过河、浪光洒河）水质现状，根据类比预测，分析评价公路建设施工期生产和生活废水、营运期路（桥）面径流对沿线地表水水质的影响，并提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施。

#### (4) 地下水环境影响评价

在对工程沿线水文地质、工程地质条件现状调查的基础上，分析工程建设对地下水环境影响。

#### (5) 声环境影响评价

在针对工程沿线声环境质量现状监测和评价的基础上,按相应规范和国家声环境质量标准的要求进行环境影响预测评价,提出相应的对策和措施,为施工期和营运期噪声治理和环境管理提供依据。

#### (6) 环境空气影响评价

在针对工程沿线环境空气质量现状监测和评价的基础上,按相关规范和国家环境空气质量标准的要求预测分析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,提出相应的环保措施和建议。

#### (7) 社会环境影响评述

对交通环境、社会经济、城镇规划、土地利用、拆迁安置、基础设施、居民生活质量、矿产资源、旅游资源、文物等的影响进行分析和评述,其中以对沿线土地利用的影响评价为重点。

#### (8) 景观影响评述

通过对沿线景观资源敏感性分析、阈值评价分析,识别出工程沿线景观保护目标。根据识别的景观保护目标有针对性的提出设计期和施工期的景观保护措施及对策。

#### (9) 路线比较方案环境影响分析

主要从生态环境、水环境、水土保持、声环境、征地和与城镇规划的关系等环境保护因子方面进行综合分析推荐方案和比较方案对环境的影响,结合工程方面提出综合比选意见。

#### (10) 公众参与

在工程沿线典型的乡(镇)、村庄等地,采用采访、填写调查表及在网络等媒体上公布环境影响评价结果并征求意见等方式,研究分析各级政府、企事业单位、社会各界人士对该项工程建设的意见和要求。对各类意见进行统计分析,将调查结果及时反馈给建设、设计单位,对意见进行合理性分析并给与答复。

#### (1) 危险品运输风险分析

#### (2) 水土保持方案

#### (3) 环境污染防治措施及技术经济性分析

#### (4) 环境影响经济损益分析

#### (5) 环境管理与监控计划

### 1.5.2 评价工作重点

本评价工作的重点包括以下几个方面:

(1) 以工程对耕地、植被（重点是林地）、重点野生动植物的影响以及弃渣场选址及生态恢复等为重点的生态环境影响评价。

(2) 以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

### 1.5.3 评价因子

声环境评价因子为：Leq (A)。

环境空气评价因子为：NO<sub>2</sub>、TSP、沥青烟气；其中预测评价因子为 NO<sub>2</sub>。

地表水环境评价因子为：BOD<sub>5</sub>、COD、pH、氨氮、石油类。

地下水环境评价因子为：水文地质条件、地下水环境脆弱性。

生态评价因子：植物植被、陆生野生脊椎动物、水土流失量。

### 1.5.4 评价原则

按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

#### (1) 依法评价原则

环境影响评价过程中应贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策和技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家或地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

#### (2) 早期介入原则

环境影响评价应尽早介入工程前期工作中，重点关注选址(或选线)、工艺路线(或施工方案)的环境可行性。

#### (3) 完整性原则

根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子进行分析、评价，突出环境影响评价重点。

#### (4) 广泛参与原则

环境影响评价应广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境。

## 1.6 环境功能区划

### 1.6.1 地表水环境功能区划

本项目涉及河流主要为芒市大河支流板过河、浪光洒河，按照《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》的规定，芒市大河的木康断面—入瑞丽江口主要功能为农业用水、工业用水，水质类别为Ⅲ类，执行《地面水环境质量标准》（GB3838

—2002) III 类水质标准, 芒市大河支流板过河、浪光洒河未进行水环境功能区划, 参照执行 III 类标准。具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 改建项目沿线水体环境功能区划

| 序号 | 水体               | 功能区划 | 水体功能 | 执行标准         |
|----|------------------|------|------|--------------|
| 1  | 板过河<br>(芒市大河支流)  | 未划分  | 农业用水 | 参照执行 III 类标准 |
| 2  | 浪光洒河<br>(芒市大河支流) | 未划分  | 农业用水 | 参照执行 III 类标准 |

### 1.6.2 声环境功能区划

经调查, 项目沿线目前均为农村地区, 未进行声环境功能区划。

### 1.6.3 环境空气功能区划

拟改建公路位于农村地区, 评价范围内无明显的大气污染源, 经调查项目沿线评价区为空气环境二类功能区, 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

## 1.7 环境保护目标

### 1.7.1 社会环境保护目标

工程社会环境保护目标包括沿线所经地区征地、拆迁户、沿线城市、城镇规划、基础设施以及被征地居民生活质量等, 见表 1.7-1。

表 1.7-1 社会环境保护目标一览表

| 序号 | 保护目标      | 环境特征   | 位置关系   | 影响因素                      |
|----|-----------|--|--------|---------------------------|
| 1  | 征地、拆迁户    | 本工程推荐方案全线共拆迁各类建筑 18277m <sup>2</sup> , 其中砖砼房 6930m <sup>2</sup> , 砖瓦房 4266m <sup>2</sup> , 土瓦房 3097m <sup>2</sup> , 简易房 3984m <sup>2</sup> , 拆迁围墙 2500m, 坟墓 8 座。工程总征占地面积为 67.86hm <sup>2</sup> , 其中永久占地 49.37hm <sup>2</sup> , 临时占地 18.49hm <sup>2</sup> 。 | 项目沿线分布 | 拆迁安置, 交通阻隔、对居民生活质量的影响等。   |
| 2  | 沿线城市、城镇规划 | 根据《泸西市风平镇总体规划 2007—2020》, 拟改建项目 K28+309~K30+580 段穿越规划法帕温泉旅游小镇, 项目涉及规划的居住用地、旅游服务用地, 项目与规划法帕温泉旅游小镇道路线型不符, 项目正在办理规划选址意见。  | 项目沿线分布 | 占地、对城市规划的影响等。             |
| 3  | 基础设施      | 拆除高压输电杆 5800m/9 杆, 电力线 11100m/24 杆, 电缆线 7500m/27 杆, 光缆线 750m, 交通设施、电力、通讯设施及水利排灌设施。   | 项目沿线分布 | 完善及建立综合运输网, 对基础设施的占用及破坏等。 |
| 4  | 矿产资源      | 拟改建公路沿线涉及矿产资源有砖瓦用页岩及矿泉水矿, 项目压覆的矿权水 1 个、粘土矿 1 个、金属矿产 4 个  | 沿线     | 压覆                        |
| 5  | 旅游及文物资源   | 根据《芒市文体广电旅游局关于省道 236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程选址意见的函》, 项目选址区内未发现明显文物和文物保护单位。  | 沿线     | 压占、施工损坏                   |

## 1.7.2 生态影响保护目标

工程评价范围内生态影响主要保护目标见表 1.7-2。

表 1.7-2 生态影响保护目标一览表

| 保护对象  | 位置 | 主要影响因素                   | 环境特征  |
|-------|----|--------------------------|---|
| 植物、植被 | 全线 | 永久占地、临时占地                | 评价区自然植被包括 4 个植被型 5 个植被亚型 5 个群系组成, 主要为半常绿季雨林、季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、暖热性灌丛、热性灌丛等; 人工植被包括人工林、园地和耕地。  |
| 保护植物  | 沿线 | 公路施工与营运                  | 评价区内调查到国家级 II 级保护野生植物——红椿 <i>Toona ciliata</i> (4 株); 古高山榕 15 株   |
| 野生动物  | 全线 | 永久占地、临时占地, 公路施工与营运       | 评价区内记录到陆生野生脊椎动物 135 种, 隶属于 4 纲 18 目 49 科, 两栖类 (纲) 1 目 4 科 8 种, 爬行 (纲) 类 2 目 5 科 16 种, 哺乳 (纲) 类 6 目 14 科 23 种, 鸟 (纲) 类 9 目 26 科 88 种   |
| 保护动物  | 沿线 | 施工活动的驱逐和运营期的阻隔。          | 评价区内调查到国家 II 级保护野生动物 7 种: 鸟类 6 种 (凤头鹰、普通鸢、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠)、兽类 1 种 (小灵猫)   |
| 基本农田  | 沿线 | 永久占地                     | 项目永久占用耕地 13.6hm <sup>2</sup> , 其中涉及基本农田约 6.06hm <sup>2</sup> ;  |
| 生态公益林 | 沿线 | 永久占用                     | 项目永久占用林地约 30.09hm <sup>2</sup> , 其中涉及省级生态公益林约 0.25hm <sup>2</sup> , 未占用国家级生态公益林   |
| 临时工程  | 沿线 | 临时占用, 植被破坏等              | 全线共设置 4 处弃渣场 (占地 11.24hm <sup>2</sup> ), 10 处临时施工场地 (新增临时占地 2.44hm <sup>2</sup> ), 24 处临时表土堆场 (新增临时占地 1.26hm <sup>2</sup> ), 设施工便道 4.44km (主体设置 2km, 水保设置 2.44km, 总占地 2.20hm <sup>2</sup> ) 不设取土场。临时占地占用土地类型主要是林地、旱地。 |
| 水土保持  | 全线 | 路基边坡、弃渣场、施工营地以及施工便道等临时设施 | 控制水土流失  |

## 1.7.3 地表水环境保护目标

本项目属伊洛瓦底江水系瑞丽江流域, 沿线主要地表水体有板过河、浪光洒河。工程评价范围地表水环境保护目标详见表 1.7-3。

表 1.7-3 地表水环境保护目标一览表

| 保护目标 | 目标特征                             | 相关关系                              | 主要影响及时段                                    |
|------|----------------------------------|-----------------------------------|--|
| 板过河  | 芒市大河支流, 农业用水, 无饮用功能, 现状为 III 类水体 | K15+400~K18+700 路段沿河布线, 最近距离约 20m | 施工期废水及桥梁基础施工弃渣污染; 运营期桥面径流污水排放及危险品运输事故污染水体。 |
| 浪光洒河 | 芒市大河支流, 农业用水, 无饮用功能, 现状为 III 类水体 | 改建公路在 K27+858 处以桥梁形式跨越, 无水中桥      |  |

## 1.7.4 地下水环境保护目标

拟改造公路全线无隧道施工, 根据现场调查, 无集中式地下水饮用水源, 根据现场调查, 线路沿线芒市城区及城区周边由勐板河水库集中供水, 沿线其他居民点均

饮用附近山泉水。

### 1.7.5 声环境、环境空气保护目标

工程沿线评价范围内的声环境敏感点共有 16 处（K0+000~ K20+744 段 11 处，K27+137~K33+515 段 7 处），其中学校 3 处、居民点敏感目标 13 处，工程评价范围内声环境、环境空气保护目标详见表 1.7-4。

## 1.8 评价工作等级及评价范围

### 1.8.1 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则》有关要求，确定本项目生态环境、声环境、水环境、环境空气等专题的评价等级，社会环境按公路建设项目环境影响评价规范要求进行了评述，具体见表 1.8-1。

表 1.8-1 专题评价等级及依据

| 专题    | 评价等级 | 划分依据  |
|-------|------|---|
| 生态影响  | 三级   | 依据 HJ19-2011，本项目改建路段长度小于 50km，总占地小于 2km <sup>2</sup> ，未涉及特殊和重要生态敏感区，沿线为一般区域，生态影响评价等级定为三级。       |
| 声环境   | 一级   | 依据 HJ2.4-2009，本项目为大中型改建项目，沿线绝大部分为 S236 线两侧的城镇和农村居民，声环境现状较好，项目改建后的敏感点噪声级增加大于 5dBA，本项目声环境评价按一级评价。 |
| 地表水环境 | 三级   | 依据 HJ/T2.3-93，污水排放量<1000m <sup>3</sup> /d 的执行 III 类地面水标准的中、小河流。                                 |
| 地下水环境 | 简单评述 | 依据 HJ610-2016，本项目不涉及加油站等服务设施，属 IV 类建设项目，故不需要展开地下水环境影响评价。  |
| 环境空气  | 三级   | 依据 HJ/T2.2-2008，P <sub>max</sub> <10%或 D <sub>10%</sub> <污染源距厂界最近距离。                            |

### 1.8.2 评价范围

根据本项目工程特点、建设地区环境特征、《环境影响评价技术导则》，本项目的环境影响评价范围见表 1.8-2。

表 1.8-2 环境影响评价范围一览表

| 序号 | 环境要素  | 评价范围  |
|----|-------|---|
| 1  | 生态环境  | 公路中心线两侧各 300m 范围内，以及公路弃渣场、临时用地范围。   |
| 2  | 声环境   | 公路中心线两侧各 200m 以内区域。   |
| 3  | 环境空气  | 公路中心线两侧各 200m 以内区域。   |
| 4  | 地表水环境 | 工程沿线桥梁桥位上游 100m、下游 1000m 以及与公路平行距离在 200m 以内的水体。   |
| 5  | 地下水环境 | 根据《地下水环境影响评价技术导则》（HJ 610-2016）规定，本项目属 IV 类建设项目，不需要展开地下水环境影响评价，因此不设评价范围，仅对沿线村寨地下水开发利用情况进行基本调查。 |
| 6  | 社会环境  | 项目工可研究中的直接影响区：芒市芒市镇、风平镇及沿线村寨。   |

表 1.7-4 声气环境敏感目标一览表

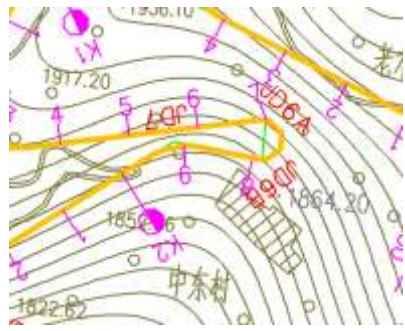

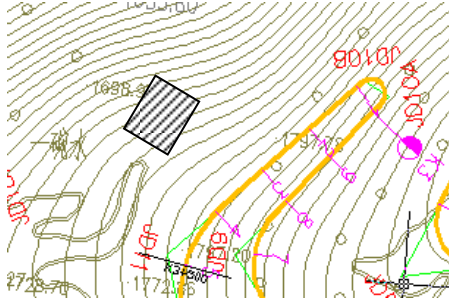



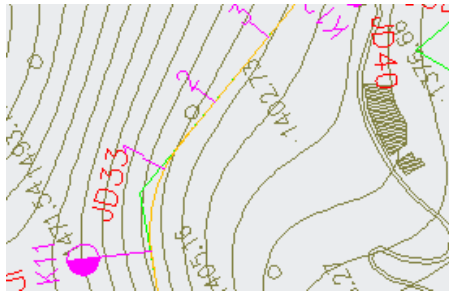

| 序号 | 敏感点名称  | 行政区划       | 桩号         | 与路中心线的位置关系 | 与中心线距离(m) |     | 高差(m) |     | 结构形式 | 环境特征  | 平面布置图   | 实景照片  |
|----|--------|------------|------------|------------|-----------|-----|-------|-----|------|---|---|---|
|    |        |            |            |            | 4a类       | 2类  | 4a类   | 2类  |      |   |   |   |
| 1  | 中东村    | 芒市芒市镇中东村委会 | K1+800     | 路左         | /         | 50  | /     | -10 | 路基   | 1-2层土木瓦房, 200m范围内有17户, 约50人, 临路第一排3户, 房屋侧向公路与拟建项目垂直高差较大 |    |    |
| 2  | 一碗水    | 芒市芒市镇中东村委会 | K3+400     | 路右         | /         | 150 | /     | -40 | 路基   | 1-2层土木瓦房, 200m范围内有7户约25人, 临路第一排4户, 房屋背向公路               |    |    |
| 3  | 雪花场    | 芒市芒市镇中东村委会 | K8+650~905 | 路右         | /         | 20  | /     | -5  | 路基   | 1~2层土木瓦房, 200m范围内有10户, 约30人, 临路第一排6户, 房屋背向和侧向公路         |   |  |
| 4  | 中东中心小学 | 芒市芒市镇中东村委会 | K11+330    | 路右         | /         | 130 | /     | -25 | 路基   | 1-2层砖混楼房, 有学生约60名, 住校约30人, 教室与学生宿舍侧向公路                  |  |  |

表 1.7-4 声气环境敏感目标一览表

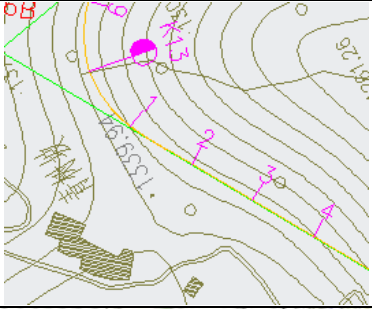





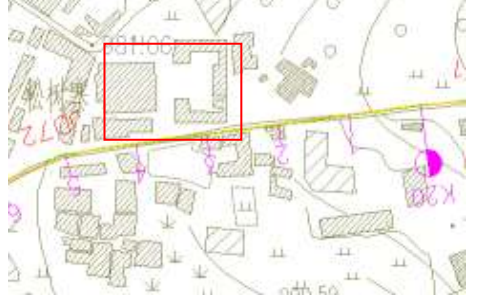



| 序号 | 敏感点名称        | 行政区划        | 桩号              | 与路中心线的位置关系 | 与中心线距离(m) |     | 高差(m) |     | 结构形式 | 环境特征  | 平面布置图   | 实景照片  |
|----|--------------|-------------|-----------------|------------|-----------|-----|-------|-----|------|---|---|---|
|    |              |             |                 |            | 4a类       | 2类  | 4a类   | 2类  |      |   |   |   |
| 5  | 青树坡          | 芒市芒市镇中东村委会  | K13+100~250     | 路右         |           | 160 |       | +20 | 路基   | 1-2层砖混楼房和土木瓦房, 200m范围内有12户, 约40人, 临路第一排2户, 房屋背向和侧向公路  |    |    |
| 6  | 大湾子          | 芒市芒市镇中东村委会  | K14+900~K15+100 | 路左         | /         | 20  | /     | +8  | 路基   | 1-2层砖混楼房和土木瓦房, 200m范围内约有23户, 约60人, 零散分布与公路两侧, 临路第一排约12户, 房屋背向、侧向或面公路                                    |    |    |
|    |              |             |                 | 路右         | /         | 15  | /     | -5  |      |   |   |   |
| 7  | 马车站          | 芒市芒市镇中东村委会  | K16+600~800     | 路左         | /         | 20  | /     | +5  | 路基   | 1-3层砖混楼房和土木瓦房, 路左有15户, 约40人, 临路第一排8户, 房屋面向和侧向公路; 路右有11户, 约20人, 临路第一排4户, 房屋面向和侧向公路                       |   |   |
|    |              |             |                 | 路右         | /         | 10  | /     | 0   |      |   |   |   |
| 8  | 云南省第六强制隔离戒毒所 | 芒市芒市镇松树寨村委会 | K20+250~500     | 路右         | /         | 10  | /     | 0   | 路基   | 多栋3~5层砖混楼房, 楼房背向和侧向公路, 与项目之间有高3m围墙阻隔  |  |  |
| 9  | 松树寨村         | 芒市芒市镇松树寨村委会 | K20+200~700     | 路左         | /         | 15  | /     | 0   | 路基   | 1~3层砖混楼房; 路左8户, 约25人, 临路第一排4户, 房屋面向或侧向公路; 路右9户, 约25人, 临路第一排5户, 房屋面向或侧向公路; 松树寨村该路段两侧多为工厂企业或商户, 不是该村居民集中区 |  |  |
|    |              |             |                 | 路右         | /         | 15  | /     | 0   |      |   |   |   |

表 1.7-4 声气环境敏感目标一览表








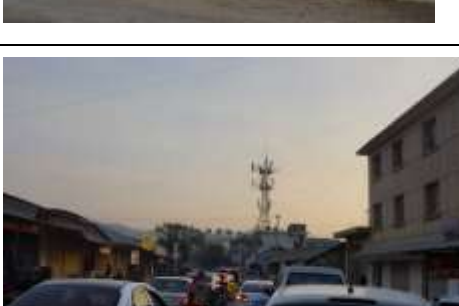


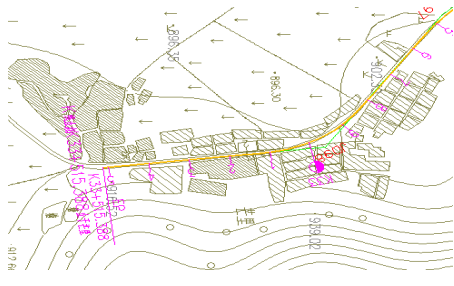

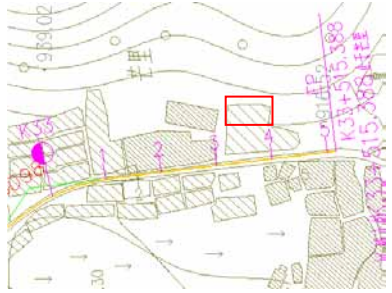

| 序号 | 敏感点名称 | 行政区划       | 桩号              | 与路中心线的位置关系 | 与中心线距离(m) |        | 高差(m) |    | 结构形式 | 环境特征   | 平面布置图   | 实景照片  |
|----|-------|------------|-----------------|------------|-----------|--------|-------|----|------|--|---|---|
|    |       |            |                 |            | 4a类       | 2类     | 4a类   | 2类 |      |  |   |   |
| 10 | 拉茂    | 芒市风平镇法帕村委会 | K27+350~600     | 路右         | 20        | 42     | 0     | 0  | 路基   | 1~3层砖混楼房和砖瓦房, 拆迁后 200m 范围内约 100 户 250 人, 临路第一排约 30 户, 房屋侧向或面向公路。道路左侧均为商户或企业, 无居民住户 |    |    |
| 11 | 芒棒    | 芒市风平镇法帕村委会 | K27+900~K28+100 | 路右         | /         | 50~150 | /     | 0  | 路基   | 1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m 范围内约 15 户 40 人, 临路第一排约 5 户, 房屋侧向或背向公路。                          |    |    |
| 12 | 法帕中学  | 芒市风平镇法帕村委会 | K28+200~400     | 路右         | /         | 25     | /     | 0  | 路基   | 5 栋 3~4 层砖混楼房, 距离拟建公路最近的为 1 栋学生宿舍, 教学楼距离项目约 50m。有学生约 1300 名, 住校学生约 500 名           |   |   |
| 13 | 法帕    | 芒市风平镇法帕村委会 | K29+400~500     | 路右         | /         | 135    | /     | 0  | 路基   | 1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m 范围内约 5 户 15 人, 临路第一排 3 户, 房屋侧向或背向公路。                            |  |  |
| 14 | 芒蚌    | 芒市风平镇腊掌村委会 | K31+100~350     | 路右         | 30        | 42     | 0     | 0  | 路基   | 1~3层砖混楼房和砖瓦房, 200m 范围内约 22 户 50 人, 临路第一排 10 户, 房屋侧向或背向公路。                          |  |  |

表 1.7-4 声气环境敏感目标一览表

| 序号 | 敏感点名称 | 行政区划       | 桩号              | 与路中心线的位置关系 | 与中心线距离(m) |    | 高差(m) |    | 结构形式 | 环境特征   | 平面布置图   | 实景照片  |
|----|-------|------------|-----------------|------------|-----------|----|-------|----|------|--|---|---|
|    |       |            |                 |            | 4a类       | 2类 | 4a类   | 2类 |      |  |   |   |
| 15 | 芒里    | 芒市风平镇芒里村委会 | K32+650~K33+515 | 路左         | 17        | 42 | 0     | +3 | 路基   | 1~2层砖混楼房和土木瓦房, 200m范围路左有86户, 约200人, 临路第一排25户, 房屋面向和侧向公路; 路右有65户, 约150人, 临路第一排24户, 房屋背向、面向或侧向公路 |  |  |
|    |       |            |                 | 路右         | 17        | 42 | 0     | 0  |      |  |   |   |
| 16 | 芒里小学  | 芒市风平镇芒里村委会 | K33+300~400     | 路左         | /         | 60 | /     | +3 | 路基   | 2栋3层砖混楼房, 教学楼侧向公路, 教师办公楼面向公路, 有学生约300名, 无住校。学校不在临路第一排  |  |  |

## 1.9 评价执行标准

根据《芒市环境保护局关于省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响评价执行标准确认的函》（芒环函[2016]39 号），本评价执行标准如下。

### (1) 地表水环境

#### ① 环境质量标准

本项目涉及河流主要为芒市大河支流板过河、浪光洒河，按照《云南省地表水水环境功能区划（2010~2020 年）》的规定，芒市大河的木康断面—入瑞丽江口主要功能为农业用水、工业用水，水质类别为 III 类，执行《地面水环境质量标准》（GB3838—2002）III 类水质标准，芒市大河支流板过河、浪光洒河未进行水环境功能区划，参照执行 III 类标准。代表性污染物浓度限值具体见表 1.9-1。

表 1.9-1 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 无量纲）

| 水质类别  | pH 值 | 高锰酸盐指数 | COD | BOD <sub>5</sub> | 氨氮  | TP  | 石油类  |
|-------|------|--------|-----|------------------|-----|-----|------|
| III 类 | 6~9  | 6      | 20  | 4                | 1.0 | 0.2 | 0.05 |

#### ② 施工期废水排放标准

执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的一级标准，标准限值见下表。

表 1.9-2 污水综合排放标准 单位：mg/L（pH 除外）

| 项目   | pH  | COD | BOD <sub>5</sub> | 动植物油 | 石油类 | NH <sub>4</sub> -N | SS |
|------|-----|-----|------------------|------|-----|--------------------|----|
| 一级标准 | 6~9 | 100 | 20               | 10   | 5   | 15                 | 70 |

### (2) 地下水环境质量评价标准

改建公路所在区域地下水资源现状主要用于农业灌溉，地下水现状执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中的 III 类标准，具体标准限值见表 1.9-3。

表 1.9-3 地下水质量标准（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

| pH      | 硫酸盐  | 氯化物  | 硝酸盐 | Fe   | Mn   | NH <sub>3</sub> -N |
|---------|------|------|-----|------|------|--------------------|
| 6.5~8.5 | ≤250 | ≤250 | ≤20 | ≤0.3 | ≤0.1 | ≤0.2               |

### (3) 环境空气

#### ① 环境空气质量标准

沿线环境空气质量现状执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，标准限值见表 1.9-4。

表 1.9-4 环境空气质量标准 单位：μg/m<sup>3</sup>

| 污染物名称        |        | TSP | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | CO    | NO <sub>2</sub> |
|--------------|--------|-----|------------------|-------------------|-------|-----------------|
| 二级标准<br>浓度限值 | 1 小时平均 | —   | —                | —                 | 10000 | 200             |
|              | 日平均    | 300 | 150              | 75                | 4000  | 80              |
|              | 年平均    | 200 | 70               | 35                | —     | 40              |

## ②排放标准

执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中颗粒物无组织排放监控浓度限值,颗粒物周界外浓度最高点 $\leq 1.0 \text{ mg/m}^3$ 。

## (4) 声环境

## ①声环境质量标准

根据国家环保总局环发[2003]94号《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要求》和《声环境质量标准》(GB3096-2008),本项目声环境执行标准如下。

现状执行标准:城区利用路段两侧第一排建筑均高于3层,两侧第一排建筑以内区域(含第一排)执行4a类标准,两侧第一排建筑以外区域执行2类标准,学校、医院(卫生所)、敬老院等需特殊保护的单位执行2类标准;其它改建路段执行2类标准。标准限值见表1.9-5。

表 1.9-5 声环境质量现状标准 单位: dB (A)

| 路段             | 执行标准                         | 昼间 | 夜间 |
|----------------|------------------------------|----|----|
| 城区路段<br>(利用路段) | 两侧第一排建筑以外区域执行2类标准            | 60 | 50 |
|                | 两侧第一排建筑以内区域(含第一排)执行4a类       | 70 | 55 |
|                | 两侧学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊建筑执行2类标准; | 60 | 50 |
| 其它路段<br>(改建路段) | 执行2类标准                       | 60 | 50 |

营运期执行标准: K0+000~K20+743.6段(三级公路)两侧执行2类标准; K27+137.1~K33+515.4段(二级公路)两侧红线35m范围内,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准,两侧红线35m以外区域执行2类标准。沿线学校、医院(卫生所)、敬老院等需特殊保护的单位医院等特殊敏感点,执行2类标准。标准限值见表1.9-6。

表 1.9-6 项目建成运营后沿线声环境质量执行标准 单位: dB (A)

| 路段                               | 执行标准                         | 昼间 | 夜间 |
|----------------------------------|------------------------------|----|----|
| K0+000~K20+743.6<br>(改建为三级公路)    | 沿线执行2类标准                     | 60 | 50 |
| K20+743.6~K27+137.1<br>(利用路段)    | 两侧第一排建筑以外区域执行2类标准            | 60 | 50 |
|                                  | 两侧第一排建筑以内区域(含第一排)执行4a类       | 70 | 55 |
|                                  | 两侧学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊建筑执行2类标准; | 60 | 50 |
| K27+137.1~K33+515.4<br>(改建为二级公路) | 红线两侧35m范围内,执行4a类标准           | 70 | 55 |
|                                  | 红线两侧35m以外区域执行2类标准            | 60 | 50 |
|                                  | 沿线学校、医院(卫生所)、敬老院等需           | 60 | 50 |

| 路段 | 执行标准                     | 昼间 | 夜间 |
|----|--------------------------|----|----|
|    | 特殊保护的单位医院等特殊敏感点,执行 2 类标准 |    |    |

## ② 施工期噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

## (5) 土壤侵蚀评价指标

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程沿线地区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，水力侵蚀强度分级指标见表 1.9-7。

表 1.9-7 水力侵蚀强度分级指标

| 级别       | 侵蚀模数 $[\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}]$ | 级别      | 侵蚀模数 $[\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}]$ |
|----------|--|---------|--|
| I 微度侵蚀   | $< 500$                                    | IV 强度侵蚀 | 5000~8000                                  |
| II 轻度侵蚀  | 500~2500                                   | V 极强度侵蚀 | 8000~15000                                 |
| III 中度侵蚀 | 2500~5000                                  | VI 剧烈侵蚀 | $> 15000$                                  |

## 1.10 评价预测年限

根据项目“工可”报告及建设单位计划，工程将于 2016 年 12 月开工，2018 年 12 月竣工，建设施工期 24 个月；本次营运期预测主要考虑全线贯通后的影响，因此，本项目的预测时段可分为施工期（2016 年 12 月~2018 年 11 月）和营运期（近期 2019 年、中期 2025 年、远期 2033 年）。

## 1.11 评价方法及技术路线

本项目各专题采用的评价方法见表 1.11-1，本评价采用技术路线见图 1.11-1。

表 1.11-1 各评价专题评价方法一览表

| 专题        | 现状评价           | 预测评价                     |
|-----------|----------------|--------------------------|
| 声环境影响评价   | 现状监测           | 模式计算                     |
| 生态环境影响评价  | 现场调查、访问专家、资料收集 | 生态机理法、图形叠置法、类比分析和预测计算相结合 |
| 地表水环境影响评价 | 现状监测和资料收集      | 类比和模式计算相结合               |
| 地下水环境影响评价 | 资料收集           | 定性简要分析                   |
| 环境空气影响评价  | 现状监测和资料收集      | 模式计算、类比分析                |
| 社会环境影响评价  | 资料收集、调查分析      |                          |



图 1.11-1 评价工作技术路线图

## 1.12 评价因子的筛选

根据本工程的特点和沿线的环境状况、针对重点环境保护目标，给出项目组成见表 1.12-1。

表 1.12-1 根据本工程的特点评价因子筛选

| 主要工程内容 |  |   | 影响环境要素                 |                        | 可能产生的环境影响            |                        |
|--------|--|---|------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
|        |  |   | 施工期间                   | 营运期间                   | 施工期间                 | 营运期间                   |
| 主体工程   | K0+000~K20+744 段                               | 长 20.744km，新建公交车站 8 个，加水站 1 处，涵洞 31 道，平面交叉 15 处         | 环境空气、生态环境、社会经济、水环境、声环境 | 声环境、生态环境、社会环境、水环境、环境空气 | 扬尘、废气、机械噪声、生活污水、土地占用 | 噪声、占用土地、路面径流、环境风险、汽车尾气 |
|        | K27+137~K33+515 段                              | 长 6.378km，新建中桥 42.0m/1 座，小桥 26.0m/1 座，涵洞 33 道，平面交叉 14 处 |                        |                        |                      |                        |
| 临时工程   | 布设弃渣场 4 座、临时施工场地 10 处、临时表土堆场 26 处。施工便道 4.44km。 |   | 生态环境、环境空气、水环境          | 生态环境                   | 水土流失、植被破坏、扬尘、废气、噪声   | 植被破坏、水土流失、噪声、路面径流      |

### (1) 施工期的环境影响：

挖、填方路段尤其是弃土场将造成地表植被的破坏、生物栖息环境的恶化，水土流失破坏生态环境；筑路材料运输及拌和过程可能产生大量扬尘和粉尘等，造成环境空气污染；机械噪声将影响附近居民生活环境；施工车辆还会打破原来公路的交通秩序，使交通不便，事故可能性增加，桥梁施工可能引起河流水体水质污染。

### (2) 运营期的环境影响：

随着交通量的增加，交通噪声对沿线居民及环境敏感点的影响加大；汽车尾气中的多种污染物如 NO<sub>2</sub> 等以及路面扬尘会污染环境空气，会对沿线空气环境产生一定影响。由于局部工程防护需要稳固，植被恢复尚需时间，水土流失依然存在。路面或桥面径流、风险事故发生可能污染沿线水体水质，产生影响。

按照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)的要求，对相关环境影响要素进行筛选，详见表 1.12-2。

表 1.12-2 环境影响因子的矩阵识别

| 施工行为 |         | 前期 |    | 施工期 |    |    |    | 运营期  |      |    |    |    |
|------|---------|----|----|-----|----|----|----|------|------|----|----|----|
|      |         | 占地 | 拆迁 | 弃土场 | 路基 | 路面 | 桥涵 | 机械作业 | 运输行驶 | 绿化 | 复垦 | 桥涵 |
| 自然环境 | 水土流失    |    |    | ■   | ■  | ●  | ●  |      |      | □  |    |    |
|      | 陆地植被及动物 |    |    | ●   | ■  | ●  | ●  |      | ▲    | □  | □  |    |
|      | 空气质量    |    |    | ▲   | ●  | ▲  |    | ▲    | ●    | ○  |    |    |
|      | 声环境     |    |    |     |    |    |    | ●    | ■    | △  |    |    |
|      | 水体      |    |    |     |    |    | ●  |      |      | △  | △  | ●  |
|      | 土地利用    | ■  |    | ●   | ●  | ●  |    |      |      |    |    |    |
| 社会环境 | 工业      |    |    |     | △  | △  | △  | △    | □    |    |    |    |
|      | 农业      | ▲  |    | ▲   |    |    |    |      | ○    |    | □  |    |
|      | 交通      |    |    |     |    |    |    |      | □    | △  |    |    |
|      | 旅游      |    |    |     |    |    |    |      | □    | □  |    |    |
|      | 社会经济    | ▲  | ▲  |     |    |    |    |      | □    | □  | △  |    |
|      | 公众健康    |    |    |     |    |    |    |      |      | △  |    |    |
|      | 居民生活质量  |    |    |     |    |    |    |      | ○    | △  |    |    |
|      | 文物      | ●  |    |     | ●  |    |    |      |      |    |    |    |

注：负面影响：明显■ 一般● 较小▲；

正面影响：明显□ 一般○ 较小△。

表 1.12-3 环境影响评价内容与评价因子筛选

| 环境要素 | 评价内容  | 评价因子                             |                                  |                                  |
|------|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|      |   | 污染评价因子                           | 现状评价因子                           | 预测评价因子                           |
| 社会环境 | 区域概况、人口结构、经济发展、路线对两侧交通的阻隔；居民生活质量、房屋拆迁、基础设施、资源利用、景观环境            | —                                | —                                | —                                |
| 大气环境 | 1) 施工期车辆道路扬尘、施工粉尘   | TSP                              | TSP                              | TSP                              |
|      | 2) 施工期沥青烟气的影响   | 沥青烟                              | —                                | 沥青烟                              |
|      | 3) 营运期汽车尾气  | NO <sub>2</sub>                  | NO <sub>2</sub>                  | NO <sub>2</sub>                  |
| 生态环境 | 对野生动物与植物栖息地影响、水土流失、植被破坏、农业生态环境                                  | 动植物及其栖息环境、土壤侵蚀                   | 动植物及其栖息环境、土壤侵蚀                   | 动植物及其栖息环境、土壤侵蚀                   |
| 水环境  | 施工期桥涵施工及施工营地污染物排放情况；营运期路面初期雨污水；装载危险品的车辆因交通事故泄露、滴漏或翻入河流后产生严重水污染等 | pH、石油类、COD、NH <sub>3</sub> -N、SS | pH、石油类、COD、NH <sub>3</sub> -N、SS | pH、石油类、COD、NH <sub>3</sub> -N、SS |
| 声环境  | 1) 施工期机械噪声<br>2) 营运期交通噪声  | L <sub>Aeq</sub>                 | L <sub>Aeq</sub>                 | L <sub>Aeq</sub>                 |
| 固体废物 | 施工期产生的建筑垃圾和施工营地生活垃圾   | 固废                               | 固废                               | 固废                               |

## 第 2 章 工程概况

### 2.1 项目基本情况

#### 2.1.1 工程简况

项目名称：省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程

建设单位：芒市人民政府交通运输局

建设地点：德宏州芒市

项目性质：改扩建项目

工程等级：二、三级公路

建设规模：推荐方案路线全长 33.515km，利用现有城区道路 6.393km (K20+744~K27+137)，实际建设里程长 27.122km，其中：K0+000~K20+744 段 (20.744km)，按三级标准建设，路基宽 7.5m，设计速度为 30km/h，新建 14.86km，沿老路改扩建 5.884km；K27+137~K33+515 段 (6.378km)，按二级标准建设，路基宽 12m，设计速度为 60km/h，新建 2.5km，沿老路改扩建 3.878km。

建设工期：计划 2016 年 12 月~2018 年 11 月，共计 24 个月。

工程投资：工程总投资 48590.27 万元，其中土建投资为 33614.19 万元。

#### 2.1.2 路线走向及主要控制点

##### (1) 路线走向

路线走向：路线起点 K0+000 位于芒市与龙陵县交界老木场垭口处，路线在老路走廊带内由东向西降坡布设，经中东、一碗水、鸡冠坡、青树坡、大弯子，于马车站附近接上并沿老路改扩建，于 K20+744 处接上并完全利用芒市环城东路→芒罕路→东二环路→仙池路→南蚌路，至德宏军分区 K27+137 后，路线沿老路进行改扩建，经那茂，于 K27+900 处偏离老路，于芒棒、法帕东侧布线，于 K30+400 处重新接上并沿老路改扩建，经法帕水泥厂，止于芒里附近，路线全长 33.515km。

##### (2) 主要控制点

主要控制点：老木场垭口、中东、一碗水、鸡冠坡、青树坡、大弯子，马车站、松树寨、芒市环城东路、芒罕路、东二环路、仙池路、南蚌路、德宏军

分区、那茂、法帕水泥厂、芒里。

## 2.2 原有公路现状

### 2.2.1 原有公路现状

三级公路改扩建段（K0+000~K20+744）：起点为芒市与龙陵县交界老木场垭口处。原老路始建于 1958 年，由于当时修建条件的限制，技术指标较低，现有道路路窄弯急、纵坡较大、回头弯较多、路况极差、属不列等公路，虽经多次改造，但多针对路面进行改造，老路平纵面指标未得到根本改善。K0+000~K16+500 段共设 23 个回头曲线，半径 10~15m，老路超坡严重，最大纵坡 10%~16.5%路段多达 14 段，其中：①K0+000~K2+000 段，平均纵坡 6.5%，纵坡达 10%~15%的路段有 3 段；②K2+000~K8+100 段，平均纵坡 6.56%，纵坡达 11.2%~16.5%的路段有 4 段；③K8+100~K10+500 段，平均纵坡 8.33%，纵坡达 11.8%~12.5%的路段有 3 段；④K10+500~K16+500 段平均纵坡为 7.67%，纵坡达 11.2%~13.8%的路段有 4 段。K0+000~K16+500 段路基宽度 4.0~6.5m，路基防护欠缺，排水设施不完善，路面为沥青路面，但局部路段破损较严重，路面平整度差，K16+500~K20+744 段路基宽度 4.5~6.5m，平、纵面技术指标基本满足四级公路的要求，但仍存在路基防护欠缺，排水设施不完善，局部路段路面破损严重的问题。

利用城区道路路段（K20+744~K27+137）：为四车道市政道路标准建设，路基宽度为 22m，平纵指标较高，路况较好，路基、路面等无明显病害，能够满足现有交通量的通行。

二级公路改扩建段（K27+137~K33+515）：原有道路为连结芒市城区与勐稳镇的县道 X211 线，原有道路修建于上世纪 50 年代，经过多次改建，现有道路基本满足三级公路 40km/h 设计速度的标准，路基宽度为 7.5m，K27+137~K30+500 为沥青路面，K30+500~K33+515 为弹石路面；该段老路因路线穿设法帕村等村庄密集区，原有老路街道化较为严重，加之交通量较大，部分路段存在路基沉降，路面破损严重，且排水设施不完善，严重制约着现有道路的通行能力；止点接芒里三岔口处，连接芒河线及芒西线，所交道路均为沥青路面，属四级公路。

### 2.2.2 旧路利用情况

拟建公路全长 33.515km，K0+000~K20+744 段按照三级公路改扩建，新建道路 14.86km，沿老路改扩建 5.884km。K20+744~K27+137 段为利用城区道路段，K27+137~K33+515 段按照二级公路改扩建，新建道路 3.878km，沿老路改扩建 2.5km。

表 2.2-1 拟建公路改扩建一览表

| 起讫桩号                  |  | 长度<br>(km) | 原有路情况    |             | 建设性质 | 备注        |
|-----------------------|--|------------|----------|-------------|------|-----------|
|                       |  |            | 路基宽度 (m) | 设计速度 (km/h) |      |           |
| K0+000~<br>K20+744 段  | K0+000~K0+300<br>K1+970~K2+300<br>K7+500~K7+900<br>K13+700~K13+920<br>K16+110~K20+744  | 5.884      | 4.5~6.5  | 20、30       | 改扩建  | 按照三级公路改扩建 |
|                       | K0+300~K1+970<br>K2+300~K7+500<br>K7+900~K13+700<br>K13+920~K15+500<br>K15+500~K16+110 | 14.86      |          |             | 新建   |           |
|                       | 小计   | 20.744     |          |             |      |           |
|                       |  |            |          |             |      |           |
| K20+744~<br>K27+137 段 | K20+744~K27+137  | 6.393      | 22       | 60          | 利用   | 城区路段      |
| K27+137~<br>K33+515 段 | K27+137~K27+900  | 0.763      | 7.5      | 40          | 改扩建  | 按照二级公路改扩建 |
|                       | K27+900~K30+400  | 2.5        | —        | —           | 新建   |           |
|                       | K30+400~K33+515  | 3.115      | 7.5      | 40          | 改扩建  |           |
|                       | 小计   | 6.378      |          |             |      |           |
| 合计                    |  | 33.515     |          |             |      |           |

### 2.3 预测交通量

本项目交通量预测特征年定为 2019 年、2025 年、2033 年，根据“工可”报告中的交通量预测结果，交通量预测见表 2.3-1，车型比见表 2.3-2。

表 2.3-1 拟改建公路交通量预测结果（单位：pcu/d）

| 路段                | 2019 年（初期） | 2025 年（中期） | 2033 年（远期） |
|-------------------|------------|------------|------------|
| K0+000~K20+744 段  | 1661       | 2611       | 4322       |
| K27+137~K33+515 段 | 2865       | 4504       | 7453       |

表 2.3-2 拟改建公路特征年车型比一览表

| 车型  | 2019 年（初期） | 2025 年（中期） | 2033 年（远期） |
|-----|------------|------------|------------|
| 小型车 | 70.69%     | 72.12%     | 73.23%     |
| 中型车 | 11.63%     | 12.18%     | 12.80%     |
| 大型车 | 17.69%     | 15.70%     | 13.97%     |
| 昼夜比 | 10 : 1     |            |            |

## 2.4 主要技术标准及建设规模

### 2.4.1 主要技术经济指标

表 2.4-1 拟改建公路主要技术指标表

| 名称         | 单位   | 标准规定值                |                       | 备注                             |
|------------|------|----------------------|-----------------------|--------------------------------|
|            |      | K0+000~<br>K20+744 段 | K27+137~<br>K33+515 段 |                                |
| 公路等级       |      | 三级                   | 二级                    | K20+743~K27+137 段<br>为利用城区道路路段 |
| 路线长度       | km   | 20.743               | 6.378                 |                                |
| 设计年末交通量    | 辆/昼夜 | 4322                 | 7453                  | 折合成小客车                         |
| 设计速度       | km/h | 30                   | 60                    |                                |
| 路基宽度       | m    | 7.5                  | 12                    |                                |
| 车道宽度       | m    | 2×3.25               | 2×3.50                |                                |
| 路面类型       |      | 沥青混凝土路面              | 沥青混凝土路面               |                                |
| 圆曲线最小半径    | m    | 30                   | 125                   | 回头曲线 R=20m                     |
| 最大纵坡       | %    | 8                    | 6                     |                                |
| 大中桥设计洪水频率  |      | 1/50                 | 1/100                 |                                |
| 小桥涵洞设计洪水频率 |      | 1/25                 | 1/50                  | 含路基                            |
| 汽车荷载等级     | 级    | 公路—II 级              | 公路—I 级                |                                |
| 桥面宽度       |      | 与路基同宽                | 与路基同宽                 |                                |
| 抗震设防标准     | g    | 0.3 (VIII)           | 0.3 (VIII)            |                                |
| 公路服务水平     | 级    | 四级                   | 四级                    |                                |

### 2.4.2 拟改建项目概况

(1) 推荐方案路线全长 33.515km，利用现有城区道路 6.393km (K20+744~K27+137)，实际建设里程长 27.122km，其中：K0+000~K20+744 段长 20.744km，按三级标准建设，路基宽 7.5m，设计速度为 30km/h，新建

14.86km，沿老路改扩建 5.884km。K27+137~K33+515 段长 6.378km，按二级标准建设，路基宽 12m，设计速度为 60km/h，新建 2.5km，沿老路改扩建 3.878km。

(2)工程建设占地 43.76hm<sup>2</sup>，其中：K0+000~K20+744 段)工程占地 42.06hm<sup>2</sup>，其中：永久占地 41.09hm<sup>2</sup>，临时占地 0.99hm<sup>2</sup>。K27+137~K33+515 段工程永久占地 21.70hm<sup>2</sup>（市政道路代征地 13.40hm<sup>2</sup>，净用地 8.30hm<sup>2</sup>）；

(3)K0+000~K20+744 段新建公交车站 8 个，加水站 1 处，涵洞 31 道，共设平面交叉 15 处，改移四级道路 3.70km。K27+137~K33+515 段新建中桥 42.0m/1 座，小桥 26.0m/1 座，新建涵洞 33 道，共设平面交叉 14 处，改移四级道路 1.40km，改移沟渠 375m；

(4)根据建设需要本工程中布设弃渣场 4 处（均设置于 K0+000~K20+744 段）、临时施工营场地区 10 处（K0+000~K20+744 段 7 处、K27+137~K33+515 段 3 处）、临时表土堆场 26 处（K0+000~K20+744 段 24 处、K27+137~K33+515 段 2 处），施工便道 4.44km（均设置于 K0+000~K20+744 段）。

本项目施工过程中，土石方开挖总量 190.62 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.52 万 m<sup>3</sup>），填方总量 126.86 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.52 万 m<sup>3</sup>），弃方 63.76 万 m<sup>3</sup>，其中 1.26 万 m<sup>3</sup>用于当地平整农田，最终弃渣 62.50 万 m<sup>3</sup>（含建筑垃圾 0.31 万 m<sup>3</sup>）。

(5)本工程推荐方案全线共拆迁各类建筑 18277m<sup>2</sup>，其中砖砼房 6930m<sup>2</sup>，砖瓦房 4266m<sup>2</sup>，土瓦房 3097m<sup>2</sup>，简易房 3984m<sup>2</sup>，拆迁围墙 2500m，坟墓 8 座，清除原路面 54287 m<sup>2</sup>；拆除高压输电杆 5800m /9 杆，电力线 11100m/24 杆，电缆线 7500m/27 杆，光缆线 750m。拆迁安置和专项设施改建工作由地方政府负责，采用货币补偿，其引起的水土流失不列入拟改建项目。

(6)拟建项目 K0+000~K20+744 段估算总投资 29871.70 万元，平均每公里造价 1440.04 万元。其中建筑安装工程费 21973.45 万元，平均每公里建筑安装工程费 1059.28 万元。

拟建项目 K27+137~K33+515 段估算总投资 18718.57 万元，平均每公里造价 2934.72 万元。其中建筑安装工程费 11640.74 万元，平均每公里建筑安装工程费 1825.05 万元。

本工程总投资 48590.27 万元，其中土建投资为 33614.19 万元。计划于 2016

年 12 月动工，2018 年 12 月完工，工期 2 年。工程组成特性及主要经济技术指标见表 2.4-2。

表 2.4-2 拟改建道路项目组成与特性表

| 一、项目的基本情况                        |                         |  |                   |               |       |
|----------------------------------|-------------------------|--|-------------------|---------------|-------|
| 1                                | 项目名称                    | 省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程   |                   |               |       |
| 2                                | 建设地点                    | 芒市   | 所在流域              | 伊洛瓦底江         |       |
| 3                                | 工程等级                    | 二级公路 6.378km、三级公路 20.743km   | 工程性质              | 改建项目          |       |
| 4                                | 建设单位                    | 芒市人民政府交通运输局  |                   |               |       |
| 5                                | 建设规模                    | 推荐方案路线全长 33.515km，利用现有城区道路 6.393km，实际建设里程长 27.122km，路基宽度 7.5m 和 12m，设计速度 30km/h、60km/h |                   |               |       |
| 6                                | 总投资                     | 48590.27 万元  | 土建投资              | 33614.19 万元   |       |
| 7                                | 建设期                     | 计划 2016 年 12 月开工，2018 年 12 月建成通车，工期 2 年。   |                   |               |       |
| 二、主要技术经济指标                       |                         |  |                   |               |       |
| 指标名称                             | 单位                      | K0+000~K20+744 段   | K27+137~K33+515 段 | 本工程           |       |
| 路线长度                             | km                      | 20.744   | 6.378             | 27.122km      |       |
| 公路等级                             | 级                       | 三级   | 二级                | 三/二级          |       |
| 设计速度                             | 公里/小时                   | 30   | 60                | 3060          |       |
| 路基宽度                             | 米                       | 7.5  | 12                | 7.5/12        |       |
| 行车道宽度                            | 米                       | 2×3.25   | 2×3.50            | 2×3.25/2×3.50 |       |
| 中桥                               | m/座                     | —  | 42/1              | 42/1          |       |
| 小桥                               | m/座                     | —  | 26/1              | 26/1          |       |
| 涵洞                               | 道                       | 61   | 33                | 94            |       |
| 平面交叉                             | 处                       | 14   | 15                | 29            |       |
| 三、项目占地                           |                         |  |                   |               |       |
| 项目组成                             | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |  |                   |               |       |
|                                  | 永久占地                    | 临时占地   | 合计                |               |       |
| 主体工程区                            | 49.37                   |  | 49.37             |               |       |
| 施工营地地区                           |                         | 3.79   | 3.79              |               |       |
| 施工便道                             |                         | 2.20   | 2.20              |               |       |
| 弃渣场                              |                         | 11.24  | 11.24             |               |       |
| 临时表土堆场                           |                         | 1.26   | 1.26              |               |       |
| 合计                               | 49.37                   | 18.49  | 67.86             |               |       |
| 四、项目土石方挖填工程量 (万 m <sup>3</sup> ) |                         |  |                   |               |       |
| 项目组成                             | 挖方                      | 填方   | 借方                | 弃方            |       |
| 主体工程区                            | 183.67                  | 117.67   |                   | 63.60         |       |
| 弃渣场区                             | 1.89                    | 3.39   |                   | 0.16          |       |
| 施工营地地区                           | 2.32                    | 2.89   |                   |               |       |
| 施工便道                             | 2.53                    | 2.7  |                   |               |       |
| 表土堆场区                            | 0.21                    | 0.21   |                   |               |       |
| 合计                               | 190.62                  | 126.86   | 0                 | 63.76         |       |
| 五、拆迁情况                           |                         |  |                   |               |       |
| 建筑物                              | m <sup>2</sup>          | 18277  | 电力电讯线             | km            | 25.15 |

## 2.5 主要工程概况

### 2.5.1 路基工程

#### (1) 路基宽度

本项目 K0+000~K20+744 段按三级公路 30km/h 设计速度建设，路基宽度采用 7.5m，K27+137~K33+515 段按二级公路 60km/h 设计速度建设，路基宽度采用 12.0m，全线路基采用整体式横断面。

整体式路基宽 7.5m，断面组成如下：

$0.5\text{m}(\text{土路肩})+2\times 3.25\text{m}(\text{行车道})+0.5\text{m}(\text{土路肩})=7.5\text{m}$ 。

路基标准横断面见图 2.5-1、图 2.5-2 路基标准横断面：

整体式路基宽度 12.0m，断面组成如下：

$0.75\text{m}(\text{土路肩})+1.75\text{m}(\text{硬路肩})+2\times 3.5\text{m}(\text{行车道})+1.75\text{m}(\text{硬路肩})+0.75\text{m}(\text{土路肩})=12.0\text{m}$ 。

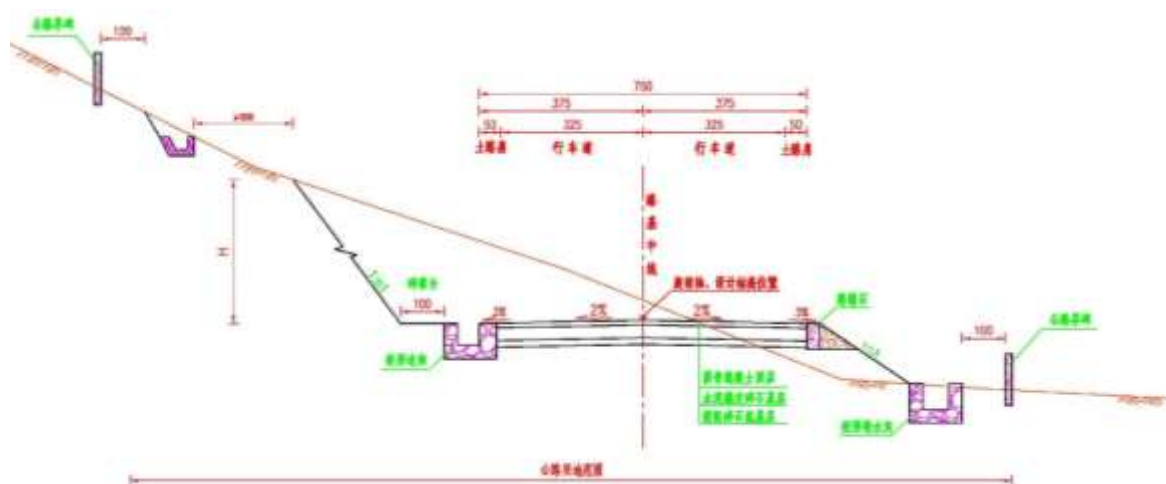


图 2.5-1 7.5m 路基标准横断面图

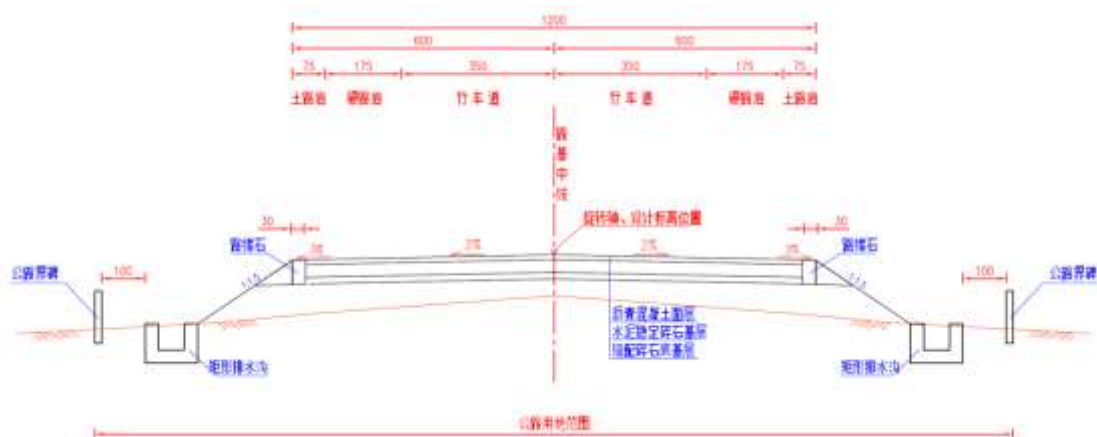


图 2.5-2 12.0m 路基标准横断面图

## (2) 一般路基设计

①填方路段：由于本项目的填方路段最大填高为 6m，考虑填方边坡坡率为 1:1.5，一坡到底；路堤两侧设 1m 宽护坡道或其它防护工程。

②挖方路段：边坡坡率根据岩土类型、岩层产状、破碎及松散程度等确定，边坡分级高度原则上为 8.0m，但当边坡高度  $H \leq 10$  米时，仍按 I 级边坡处理。一般土质类(含全强风化软质岩)边坡根据地形和用地情况，坡率为 1:1.0~1:1.5，强风化硬质岩路段坡率为 1:0.75~1:1.5，稳定硬质岩路段坡率为 1:0.3~1:0.5。变坡处设 2m 宽平台，坡脚设 2m 宽碎落台。

③当路堤为浸水路基时，路基采用透水性良好的填料进行填筑，其浸水边坡采用 M7.5 号浆砌片石满铺护坡防护。在河流冲刷严重或因侵占河道路基边坡填筑受限制的路段，采用 M7.5 号浆砌片石路肩挡土墙或路堤墙防护。

④在地面横坡较陡，路基填筑受限制的路段，采用护肩、护脚、路肩墙或路堤墙等防护措施。

⑤土质及全风化岩石地段的路堑边坡坡率为 1:1.0~1:2.0；强风化至弱风化的岩石，边坡上没有对路堑边坡稳定产生不利影响的构造面，路堑边坡坡率为 1:0.75~1:1.0；微风化至新鲜的岩石，边坡上无对路堑边坡稳定产生不利影响的构造面，路堑边坡率为 1:0.3~1:0.75。

⑥对于半填半挖路基，为了减小路基纵向、横向的不均匀沉降，挖方路基部分在路槽下超挖 80cm 后再以碎石土回填，并在填挖交界处受力方向上加铺两层单向土工格栅；对于填方路基部分，当地面坡度陡于 1:5 时，其基底采取

挖台阶措施，台阶宽度不小于 2.0m，采用内倾 2~4%横坡。

⑦新老路基交界处治措施主要以挖台阶、铺设土工格栅为主，宽度不小于 2.5m；当拼宽宽度大于 1m 而小于 1.5m 时，用 C15 片石混凝土回填，当加宽拼接宽度小于 0.75m 时，采用超宽填筑或翻挖原有路基等工程措施；当老路堤高度小于 2m 时，老路堤坡面处治后，可直接填筑新路堤，路线离居民房屋较近需拼宽路段，采用 C15 片石混凝土填筑，并采用低频振动器捣实，以减小对居民生活的影响。

#### A.原地面清表、回填

严格按照设计和规范要求将加宽路基基底范围内的树根全部清除，并将坑穴填平夯实，并对路基范围内原地面表层的腐殖土、草皮、表土等进行清理。

按照设计和规范要求将加宽路基范围内的边沟、池塘等地段清淤要干净、彻底，然后按设计的地基处理方案施工。原地面清表的同时，将旧路需要拼宽一侧的水沟和路缘石等相关设施拆除。

加宽路基基底清表完成后，按照设计要求进行原地面填前压实处理，压实度不小于 90%，然后回填至原地面。

对于部分基底含水量较高，清表后不易压实的路段，基底可采用翻挖、晾晒或换填一定厚度的碎石土砂砾处理。

#### B.台阶开挖

台阶开挖前，先对老路基边坡进行清坡处理，清坡不宜一次全部清理完成，应边挖台阶边清坡，以保证旧路基的稳定。

边坡清理完成后，按照设计要求准确放样出每层台阶的开挖线，保证开挖台阶线型直顺、位置准确。

旧路基台阶开挖针对老路不同的路基填料采用不同的台阶尺寸。对于老路基填料为黏土、亚黏土和卵砾石土时，拼接处的台阶高宜为 1.0m。宽为 1.5m；对于老路基填料为砂土、粉砂土时，拼接处的台阶高宜为 0.4m，宽为 0.6m。

开挖拼接至路床底面的台阶时，根据路基填筑高度确定其台阶高度和位置，台阶面距离路床底面小于 60cm 时作为一个台阶开挖，对老路基结构物台背及砂砾石等透水性材料填筑的路基，在开挖时应根据具体情况，采取钢板支撑、

钢木结合支撑、砼护壁支撑、砌砖等必要的防护措施。

### C.路基填筑

路基填料的最小强度和压实度等应满足三级公路的要求,拓宽原有路堤时,应在原有路堤坡面开挖台阶,台阶宽度不小于 1m,加宽拼接宽度小于 0.75m 时,采用超宽填筑的方式处理,一般路段拼宽部分采用天然砂砾填筑,采用冲击碾压或强夯的方式进行补强,以消减新老路的差异变形。

### D.填方地基表层处理

地面横坡缓于 1:5 时,在清除地表树根、草皮、腐植土后直接在天然地面上填筑路堤。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,宜先清除覆盖层再挖台阶;当覆盖层较厚且稳定时,可予保留。台阶挖成向内不小于 2%坡度。地面横坡陡于 1:2.5 时,除挖台阶还应考虑设置支挡工程。

## (3) 路基防护

路基防护采取锚杆框格梁、浆砌拱形格、植草防护等工程防护的方法,保证路基稳定、防止水土流失,重视环境保护。项目区主要处于高原山岭区,路基防护设计以安全、经济、实用、美观大方且施工方便为原则,注重绿化及生态环境建设,方案设计中选择了锚杆框格梁、喷播草籽+灌木籽植被护坡、三维网植草护坡、M7.5 浆砌片石拱形格植草护坡、挡土墙等多种防护形式。主要方案如下:

### ①路堤边坡防护

路基边坡的防护形式力求多样化、绿色化,做到路景配合,使该路的生态建设和环保建设特点更加突出。

撒播灌草籽植被护坡适用于路基填方高度小于 4m 路段边坡防护,M7.5 浆砌片石拱形格植草护坡适用于填方高度大于 4m 的路段填方路段。

临河等浸水路段及受洪水浸淹路段采用 M7.5 浆砌片石满铺护坡防护。

当需要收缩坡脚或提高路堤的稳定性时,设置浆砌片石护脚、挡土墙等支挡工程。

### ②路堑边坡防护

对于路堑边坡防护应以边坡稳定为基本原则，在坡面防护形式上进行多种方案比较，杜绝坡面形式的单调、呆板的现象，选择经济合理的防护形式。

边坡高度小于 6m 的土质(含全、强风化岩石)挖方路段采用撒播灌草籽植草护坡，边坡高度大于 6m 的土质(含全、强风化岩石)挖方边坡采用 M7.5 浆砌片石拱形格植草护坡，深挖及高边坡路段采用锚杆框格梁防护。

#### (4) 路基排水

路基排水：综合考虑地表排水和地下排水，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。路基地面排水系统由排水沟、边沟、截水沟等组成。排水的设计必须分别情况，因地制宜。

挖方路段路基两侧设 50×80cm 矩形盖板边沟(暗埋式矩形边沟)、50×50cm、40×40cm 矩形边沟，路堑较高时，每 8~10m 高差设平台截水沟一道，以汇积路堑边坡水；自然坡面有水流流向路堑时，路堑坡顶 5m 以外设置截水沟，拦截地面水，采用急流槽把截流水排至路基范围之外。

填方路基坡脚护坡道外侧设 60×60cm 的矩形排水沟，将水流排入沟、渠、河流中。

路基路面排水自成一体，并与当地排灌系统有机结合起来，既要保证路基路面排水的需要，又不能影响农田排灌，更不能将水流排入农田或造成水土流失。

#### (5) 不良地质路段

本项目 K20+744~K27+137 段所在区域地形起伏较大，K27+137~K33+515 段处于芒市坝区内，区内主要是软土。

本项目出露的软土主要为沟涧和冲湖积盆地边缘地带，内地表、地下水丰富路段；主要出露在马车站至松树寨 K16+500~K20+744、芒市坝子 K27+137~K33+515 等段，K0+000~K20+744 段部分路段离农田、鱼塘较近，存在地下水长期浸泡路基，使得路基长时间处于饱水状态；路面经反复碾压后，路基土易变软或液化，从而引起路基下沉，采用片碎石换填等处治方式。K27+137~K33+515 段鱼塘、农田直接临路，部分为新线直接穿越农田及鱼塘，农田及鱼塘多为厚层饱和粘性土软土地基，采用打碎石桩等方法处治。

### (6) 高填深挖路段

根据主体可研资料，高填深挖路段均集中在 K0+000~K20+744 段。全线没有大于 20m 的挖深段，最大挖深 18m，在 K0+550+K0+680 路段；全线回填最大高度为 6.04m，位于 K3+160~K3+240 之间，其余路段回填高度均在 3.5m 以内。详见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目沿线深挖路段统计表

| 序号 | 起止号桩号           | 长度 (m)  | 填挖深度(m) |
|----|-----------------|---------|---------|
| 1  | K0+550~K0+680   | 130.00  | 18.00   |
| 2  | K1+650~K1+780   | 130.00  | 16.00   |
| 3  | K2+850~K3+080   | 230.00  | 16.50   |
| 4  | K4+150~K4+320   | 170.00  | 15.20   |
| 5  | K6+250~K6+460   | 210.00  | 16.50   |
| 6  | K8+000~K8+250   | 250.00  | 14.50   |
| 7  | K11+520~K11+780 | 260.00  | 15.80   |
| 8  | K12+280~K12+470 | 190.00  | 16.50   |
| 9  | K14+400~K14+570 | 170.00  | 17.00   |
| 10 | K15+200~K15+400 | 200.00  | 16.70   |
| 11 | 合计              | 1940.00 |         |

### 2.5.2 路面工程

本项目路面统一采用沥青混凝土路面：

#### ①K0+000~K20+744 段行车道：

4cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土，

7cm 厚 AC-25 粗粒式沥青混凝土，

0.6cm 乳化沥青稀浆下封层，

32cm 厚水泥稳定碎石基层(7d 无侧限抗压强度不小于 3.5MPa)，

15cm 厚级配碎石。

#### ②K27+137~K33+515 段行车道、硬路肩：

4cm 厚 AC-16C 中粒式沥青混凝土，

7cm 厚 AC-25 粗粒式沥青混凝土，

0.6cm 乳化沥青稀浆下封层，

35cm 厚水泥稳定碎石基层(7d 无侧限抗压强度不小于 3.5MPa)，

20cm 厚级配碎石。

### 2.5.3 桥梁工程

推荐方案 K 线新建桥梁 68m/2 座，其中：中桥 42m/1 座，小桥 26m/1 座。分布在 K27+137~K33+515 段。全线未利用老桥。具体见表 2.5-2。

### 2.5.4 涵洞工程

全线共设涵洞 94 道，其中新建钢筋混凝土圆管涵 5 道，新建钢筋混凝土盖板涵 89 道。

K0+000~K20+744 段共设涵洞 61 道，均为新建钢筋混凝土盖板涵。

K20+744~K33+515 段共设涵洞 33 道，其中新建钢筋混凝土盖板涵，28 道，新建钢筋混凝土圆管涵 5 道

表 2.5-3 涵洞工程量汇总表

| 分段                       | 起讫桩号            | 新建（道）    |          | 长度<br>(m) |
|--------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|
|                          |                 | 钢筋混凝土盖板涵 | 钢筋混凝土圆管涵 |           |
| K0+000~<br>K20+744<br>段  | K0+000~K5+000   | 15       |          | 202.5     |
|                          | K5+000~K10+000  | 15       |          | 202.5     |
|                          | K10+000~K15+500 | 16       |          | 216       |
|                          | K15+500~K20+744 | 15       |          | 202.5     |
|                          | 小计              | 61       |          | 823.5     |
| K20+744~<br>K33+515<br>段 | K27+137~K27+800 | 3        |          | 54        |
|                          | K27+800~K30+500 | 10       | 5        | 270       |
|                          | K30+500~K33+515 | 15       |          | 270       |
|                          | 小计              | 28       | 5        | 594       |
| 合计                       |                 | 89       | 5        | 1417.5    |

### 2.5.5 路线交叉工程

为连接沿线重要城镇及考虑远景交通规划与区域路网中的配合协调，发挥该公路的路网综合服务效益，促进区域经济的发展，并考虑远景交通分流，公路网的布局规划情况，全线设置 29 处平面交叉，其中：与市政主干道交叉 3 处，与四级公路交叉 2 处，与乡村公路交叉 24 处。具体见表 2.5-4。

表 2.5-4 拟建公路平面交叉工程汇总表

| 分段                       | 中心桩号    | 被交叉公路名称及等级  | 交叉形式 | 交角(度) |
|--------------------------|---------|-------------|------|-------|
| K0+000~<br>K20+744<br>段  | K1+200  | 等外公路        | 十字型  | 135   |
|                          | K3+580  | 等外公路        | 十字型  | 80    |
|                          | K5+570  | 等外公路        | 十字型  | 70    |
|                          | K7+600  | 等外公路        | 十字型  | 60    |
|                          | K7+890  | 等外公路        | Y 字型 | 80    |
|                          | K11+510 | 等外公路        | 十字型  | 70    |
|                          | K13+720 | 等外公路        | 十字型  | 90    |
|                          | K13+910 | 等外公路        | 十字型  | 80    |
|                          | K16+030 | 等外公路        | 十字型  | 80    |
|                          | K18+097 | 等外公路        | Y 字型 | 30    |
|                          | K19+341 | 等外公路        | Y 字型 | 40    |
|                          | K19+610 | 等外公路        | Y 字型 | 30    |
|                          | K20+055 | 等外公路        | Y 字型 | 35    |
|                          | K20+114 | 等外公路        | T 字型 | 70    |
|                          | K20+744 | 城市主干路       | T 字型 | 90    |
|                          | K27+137 | 城市主干路       | Y 字型 | 120   |
|                          | K27+710 | 等外公路        | 十字型  | 105   |
|                          | 小 计     | 平面交叉 17 处   |      |       |
| K20+744~<br>K33+515<br>段 | K27+860 | 等外公路        | Y 字型 | 30    |
|                          | K27+963 | 城市主干路       | Y 字型 | 30    |
|                          | K28+498 | 等外公路        | 十字型  | 118   |
|                          | K28+938 | 等外公路        | 十字型  | 72    |
|                          | K29+387 | 116 乡道、等外公路 | 十字型  | 70    |
|                          | K29+978 | 等外公路        | 十字型  | 48    |
|                          | K30+384 | 等外公路        | Y 字型 | 30    |
|                          | K30+593 | 四级公路        | Y 字型 | 30    |
|                          | K30+800 | 等外公路        | Y 字型 | 105   |
|                          | K31+388 | 等外公路        | Y 字型 | 116   |
|                          | K32+926 | 等外公路        | Y 字型 | 125   |
|                          | K33+515 | 四级公路        | 十字型  | 80    |
|                          | 小 计     | 平面交叉 12 处   |      |       |
| 合 计                      |         | 平面交叉 29 处   |      |       |

表 2.5-2 新建桥梁一览表

| 序号 | 中心桩号    | 桥名 | 跨越河流名称 | 交角 (°) | 孔径<br>(孔/米) | 结构类型         |         | 桥长<br>(m)  | 桥宽 (m) | 有无水中桥墩 |       |
|----|---------|----|--------|--------|-------------|--------------|---------|------------|--------|--------|-------|
|    |         |    |        |        |             | 上部构造         | 下部构造    |            |        |        |       |
|    |         |    |        |        |             |              | 桥墩及基础   |            |        |        | 桥台及基础 |
| 1  | K27+858 | 中桥 | 浪光洒河   | 90     | 2×16        | 预应力钢筋混凝土空心板桥 | 双柱式墩、桩基 | 重力式桥台、扩大基础 | 42.0   | 12.0   | 无     |
| 2  | K30+100 | 小桥 | 无名沟渠   | 90     | 1×16        | 预应力钢筋混凝土空心板桥 | 双柱式墩、桩基 | 重力式桥台、扩大基础 | 26.0   | 12.0   | 无     |

### 2.5.6 沿线设施

根据工程特点，结合行政区划、投资、运营和路网的需要，本项目不考虑设置管理设施。公路全线设置标志、标线；中、小桥两侧设置钢筋混凝土墙式护栏。

本项目考虑在沿线增设加水站 1 处，港湾式公交汽车停靠站 8 个，均位于 K0+000~K20+744 改扩建段。具体见表 2.5-5、2.5-6。

表 2.5-5 港湾式公交汽车停靠站一览表

| 序号 | 里程桩号            | 位置 | 长度 (m) | 宽度 (m) | 面积 (m <sup>2</sup> ) | 备注          |
|----|-----------------|----|--------|--------|----------------------|-------------|
| 1  | K2+000~K2+105   | 左  | 105    | 5.5    | 577.5                | 路面结构类型与主线一致 |
| 2  | K2+150~K2+255   | 右  | 105    | 5.5    | 577.5                |             |
| 3  | K9+000~K9+105   | 左  | 105    | 5.5    | 577.5                |             |
| 4  | K9+150~K9+255   | 右  | 105    | 5.5    | 577.5                |             |
| 5  | K16+000~K16+105 | 左  | 105    | 5.5    | 577.5                |             |
| 6  | K16+150~K16+25  | 右  | 105    | 5.5    | 577.5                |             |
| 7  | K19+700~K19+805 | 左  | 105    | 5.5    | 577.5                |             |
| 8  | K19+850~K19+955 | 右  | 105    | 5.5    | 577.5                |             |
| 9  | 合计              |    |        |        | 4620.00              |             |

表 2.5-6 加水站工程数量表

| 位置     | 工程名称 | 位置 | 长度 (m) | 宽度 (m) | 数量(处) | 占用土地类别 | 建筑面积 (m <sup>2</sup> ) | 占地面积 (m <sup>2</sup> ) |
|--------|------|----|--------|--------|-------|--------|------------------------|------------------------|
| K4+400 | 加水站  | 左  | 50.00  | 10.00  | 1     | 灌木林地   | 120                    | 500                    |

### 2.5.7 改移工程

#### (1) 改移旧路

经统计，拟建公路需改移旧路 5.10km（其中：K0+000~K20+744 段需改移旧路 3.7km，K20+744~K33+515 段需改移旧路 1.4km），为地方道路，均采用四级路标准，路基宽度 4.0m。拟建改移旧路情况详见表 2.5-7。

表 2.5-7 拟改移旧路工程数量统计表

| 分段                           | 起讫桩号            | 路线长度 (km) | 公路等级 | 路基宽度 (m) | 占地 (hm <sup>2</sup> ) | 备注  |
|------------------------------|-----------------|-----------|------|----------|-----------------------|-----|
| K0+000<br>~<br>K20+744<br>段  | K0+000~K5+000   | 0.8       | 四级   | 4.0      | 0.34                  | 山区  |
|                              | K5+000~K10+000  | 1.1       | 四级   | 4.0      | 0.46                  | 山区  |
|                              | K10+000~K15+500 | 1.1       | 四级   | 4.0      | 0.46                  | 山区  |
|                              | K15+500~K20+744 | 0.7       | 四级   | 4.0      | 0.29                  | 山区  |
|                              | 小计              | 3.7       |      |          | 1.55                  |     |
| K20+744<br>~<br>K33+515<br>段 | K27+137~K27+800 | 0.1       | 四级   | 4.0      | 0.04                  | 盆地区 |
|                              | K27+800~K30+500 | 0.8       | 四级   | 4.0      | 0.34                  | 盆地区 |
|                              | K30+500~K33+515 | 0.5       | 四级   | 4.0      | 0.21                  | 盆地区 |
|                              | 小计              | 1.4       |      |          | 0.59                  |     |
| 合计                           |                 | 5.1       |      |          | 2.14                  |     |

#### (2) 改移河沟

经统计，拟建公路改沟长度 375m，均在 K20+744~ K33+515 段，沟断面为 1.0m×1.0m，土石方及防护工程量已计入主线工程。拟建公路改沟工程情况详见表 2.5-8。

表 2.5-8 拟改移河沟工程数量统计表

| 分段                    | 起止桩号            | 位置 |   | 改移河沟       |                                |                         | 占地<br>(hm <sup>2</sup> ) |
|-----------------------|-----------------|----|---|------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|
|                       |                 |    |   | 长度<br>(m)  | C15 片石混凝土<br>(m <sup>3</sup> ) | 挖基<br>(m <sup>3</sup> ) |                          |
|                       |                 | 左  | 右 |            |                                |                         |                          |
| K20+744~<br>K33+515 段 | K29+000~K29+100 |    | √ | 125        | 232.50                         | 150.00                  | 0.02                     |
|                       | K30+300~K30+500 |    | √ | 250        | 464.00                         | 300.00                  | 0.04                     |
| 合计                    |                 |    |   | <b>375</b> | <b>697.50</b>                  | <b>450.00</b>           | <b>0.06</b>              |

### 2.5.8 拆迁安置

本工程推荐方案全线共拆迁各类建筑 18277m<sup>2</sup>，其中砖砼房 6930m<sup>2</sup>，砖瓦房 4266m<sup>2</sup>，土瓦房 3097m<sup>2</sup>，简易房 3984m<sup>2</sup>，拆迁围墙 2500m，坟墓 8 座，清除原路面 54287 m<sup>2</sup>；拆除高压输电杆 5800m /9 杆，电力线 11100m/24 杆，电缆线 7500m/27 杆，光缆线 750m。拆迁安置和专项设施改建工作由地方政府负责，采用货币补偿，其引起的水土流失不列入拟改建项目。

K0+000~K20+744 段：共拆迁各类建筑 2900m<sup>2</sup>，其中砖砼房 725m<sup>2</sup>，砖瓦房 1115m<sup>2</sup>，土瓦房 770m<sup>2</sup>，简易房 290m<sup>2</sup>，拆迁围墙 300m，坟墓 8 座，清除原路面 25200 m<sup>2</sup>；拆除高压输电杆 1800m /4 杆，电力线 3300m/11 杆，电缆线 600m/4 杆，光缆线 225m。

K27+137~K33+515 段：共拆迁各类建筑 15377m<sup>2</sup>，其中砖砼房 6205m<sup>2</sup>，砖瓦房 3151m<sup>2</sup>，土瓦房 2327m<sup>2</sup>，简易房 3694m<sup>2</sup>，拆迁围墙 2200m，清除原路面 29087 m<sup>2</sup>；拆除高压输电杆 4000m/5 杆，电力线 7800m/13 杆，电缆线 6900m/23 杆，光缆线 525m。具体见表 2.5-9、2.5-10。

表 2.5-9 拟改扩建工程拆迁建筑物数量统计表

| 起讫桩号              | 砖砼房<br>(m <sup>2</sup> ) | 砖瓦房<br>(m <sup>2</sup> ) | 土瓦房<br>(m <sup>2</sup> ) | 简易房<br>(m <sup>2</sup> ) | 围墙<br>(m) | 坟墓<br>(座) | 清除原路面<br>(m <sup>2</sup> ) |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|-----------|----------------------------|
| K0+000~K20+744 段  | 725                      | 1115                     | 770                      | 290                      | 300       | 8         | 25200                      |
| K27+137~K33+515 段 | 6205                     | 3151                     | 2327                     | 3694                     | 2200      |           | 29087                      |
| 合计                | 6930                     | 4266                     | 3097                     | 3984                     | 2500      | 8         | 54287                      |

表 2.5-10 拟改扩建工程拆迁电力、电讯及其他管线设施统计表

| 起讫桩号              | 高压输电杆 |      | 电力线 |       | 电缆线 |      | 光缆线 |
|-------------------|-------|------|-----|-------|-----|------|-----|
|                   | 杆     | 米    | 杆   | 米     | 杆   | 米    | 米   |
| K0+000~K20+744 段  | 4     | 1800 | 11  | 3300  | 4   | 600  | 225 |
| K27+137~K33+515 段 | 5     | 4000 | 13  | 7800  | 23  | 6900 | 525 |
| 合计                | 9     | 5800 | 24  | 11100 | 27  | 7500 | 750 |

### 2.5.9 土石方平衡

#### (1) 主体工程区

主体工程区土石方开挖总量为 179.93 万 m<sup>3</sup> (含原有路面破除物 2.05 万 m<sup>3</sup>, 不良地质换填量 3.56 万 m<sup>3</sup>, 建筑垃圾 0.31 万 m<sup>3</sup>), 填方量 116.33 万 m<sup>3</sup>, 无借方, 弃方量 63.60 万 m<sup>3</sup>。

K0+000~K20+744 段土石方开挖 178.11 万 m<sup>3</sup> (含原有路面破除物 1.51 万 m<sup>3</sup>, 不良地质换填量 2.92 万 m<sup>3</sup>, 建筑垃圾 0.23 万 m<sup>3</sup>), 回填 115.77 万 m<sup>3</sup>, 弃方 62.34 万 m<sup>3</sup>, 弃方分别堆放至规划的 1#~4#弃渣场。

K27+137~K33+515 段土石方开挖 1.81 万 m<sup>3</sup> (含原有路面破除物 0.54 万 m<sup>3</sup>, 不良地质换填量 0.63 万 m<sup>3</sup>, 建筑垃圾 0.07 万 m<sup>3</sup>), 回填 0.55 万 m<sup>3</sup>, 弃方 1.26 万 m<sup>3</sup>。弃方多为表土层的肥沃土壤, 根据建设单位与芒市风平镇人民政府签署的协议 (附件 10), 这些土方将被用于当地平整土地, 扩大梯坪地的面积, 有利于当地的农业生产。因此这一路段的弃方将被利用, 无需设置弃渣场进行堆放。

在施工前, 需先进行表土剥离, 本方案规划主体工程在路基开挖前, 先对项目征地范围内的林地、园地、梯平地、水田等区域进行表土剥离, 剥离表土总量约 3.74 万 m<sup>3</sup>, 其中 1.34 万 m<sup>3</sup> 用于主体工程区的道路绿化, 另外 1.23 万 m<sup>3</sup>、3.39 万 m<sup>3</sup>、0.56 万 m<sup>3</sup> 分别调往施工营场地区、弃渣场区、施工便道区使用。

综上, 主体工程区挖方总量 183.67 万 m<sup>3</sup> (含表土 3.74 万 m<sup>3</sup>), 填方总量 117.67 万 m<sup>3</sup>, 弃方总量 63.6 万 m<sup>3</sup>, 余方分别堆放至规划的 1#~4#弃渣场。

#### (2) 施工营场地区

施工营场地区布置在道路两侧较为平缓的区域, 临时占用附近的梯平地 and 林地, 使用前需对场地进行平整, 其中开挖土方 2.32 万 m<sup>3</sup> (含表土 0.66 万 m<sup>3</sup>), 回填利用 2.89 万 m<sup>2</sup>, 没有弃渣。

场地平整前需对场地内进行表土剥离, 剥离量 0.66 万 m<sup>3</sup>, 用于后期场地复耕和植被恢复。剥离的表土临时堆放规划的表土堆场内。考虑到后期绿化覆土厚度

0.20~0.30m，复耕覆土厚度考虑为 0.50m，施工营场地区需覆土 1.23 万  $m^3$ ，不足表土 0.57 万  $m^3$  考虑从主体工程区表土中调运。

### (3) 弃渣场

本工程弃渣场占地类型主要为林地和坡耕地，为便于植被恢复，需在堆渣前进行表土剥离，待后期进行绿化覆土；总计剥离量为 1.73 万  $m^3$ ，全部堆存于各渣场内部，考虑到后期复耕需覆土 50cm 厚，弃渣场区需覆土 3.39 万  $m^3$ ，不足表土 1.66 万  $m^3$  考虑从主体工程区表土中调运。

### (4) 施工便道

本工程施工便道为占地类型主要为林地和坡耕地，为便于植被恢复，需在堆渣前进行表土剥离，待后期进行绿化覆土；总计剥离量为 0.39 万  $m^3$ ，全部堆存于各渣场内部，考虑到后期复耕需覆土 50cm 厚，施工便道需覆土 0.56 万  $m^3$ ，不足表土 0.17 万  $m^3$  考虑从主体工程区表土中调运。

### (5) 项目总土石方平衡

综上，本项目施工过程中，土石方开挖总量 190.62 万  $m^3$ （含表土剥离 6.52 万  $m^3$ ），填方总量 126.86 万  $m^3$ （含表土剥离 6.52 万  $m^3$ ），弃方 63.76 万  $m^3$ ，其中 1.26 万  $m^3$  用于当地平整农田，最终弃渣 62.50 万  $m^3$ （含建筑垃圾 0.31 万  $m^3$ ），弃渣分别堆放至规划的 1#~4#弃渣场。其土石方平衡情况见表 2.5-11，土石方和表土流向见图 2.5-3。

表 2.5-11 工程土石方平衡表 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

| 分区    |       |                 | 开挖量    |        |        | 回填利用   |        |      | 调入   |     | 调出   |    | 借方 |       | 废方    |          |
|-------|-------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|-----|------|----|----|-------|-------|----------|
|       |       |                 | 小计     | 土石方    | 表土收集   | 小计     | 土石方    | 表土回覆 | 数量   | 来源  | 数量   | 去向 | 数量 | 来源    | 土石方   | 去向       |
| 主体工程区 | 路基区   | K0+000~K20+744  | 179.81 | 176.89 | 2.92   | 115.43 | 114.55 | 0.88 |      |     | 2.04 |    |    |       | 62.34 | 1#~4#弃渣场 |
|       |       | K27+137~K33+515 | 1.80   | 1.36   | 0.44   | 0.54   | 0.10   | 0.44 |      |     |      |    |    |       | 1.26  | 用于当地农田覆土 |
|       |       | 小计              | 181.62 | 178.26 | 3.36   | 115.98 | 114.66 | 1.32 |      |     | 2.04 |    |    |       | 63.60 |          |
|       | 桥涵区   |                 | 0.11   | 0.1    | 0.01   | 0.10   | 0.1    |      |      |     | 0.01 |    |    |       |       |          |
|       | 改移工程区 |                 | 1.94   | 1.57   | 0.37   | 1.59   | 1.57   | 0.02 |      |     | 0.35 |    |    |       |       |          |
|       | 合计    |                 | 183.67 | 179.93 | 3.74   | 117.67 | 116.33 | 1.34 |      |     | 2.40 |    |    |       | 63.60 |          |
|       | 施工场地区 |                 | 2.32   | 1.66   | 0.66   | 2.89   | 1.66   | 1.23 | 0.57 |     |      |    |    |       |       |          |
| 弃渣场区  |       | 1.89            | 0.16   | 1.73   | 3.39   |        | 3.39   | 1.66 |      |     |      |    |    | 0.16  | 各自渣场中 |          |
| 施工便道区 |       | 2.53            | 2.14   | 0.39   | 2.70   | 2.14   | 0.56   | 0.17 |      |     |      |    |    |       |       |          |
| 表土堆场区 |       | 0.21            | 0.21   |        | 0.21   | 0.21   |        |      |      |     |      |    |    |       |       |          |
| 总计    |       | 190.62          | 184.10 | 6.52   | 126.86 | 120.34 | 6.52   | 2.4  |      | 2.4 |      |    |    | 63.76 |       |          |

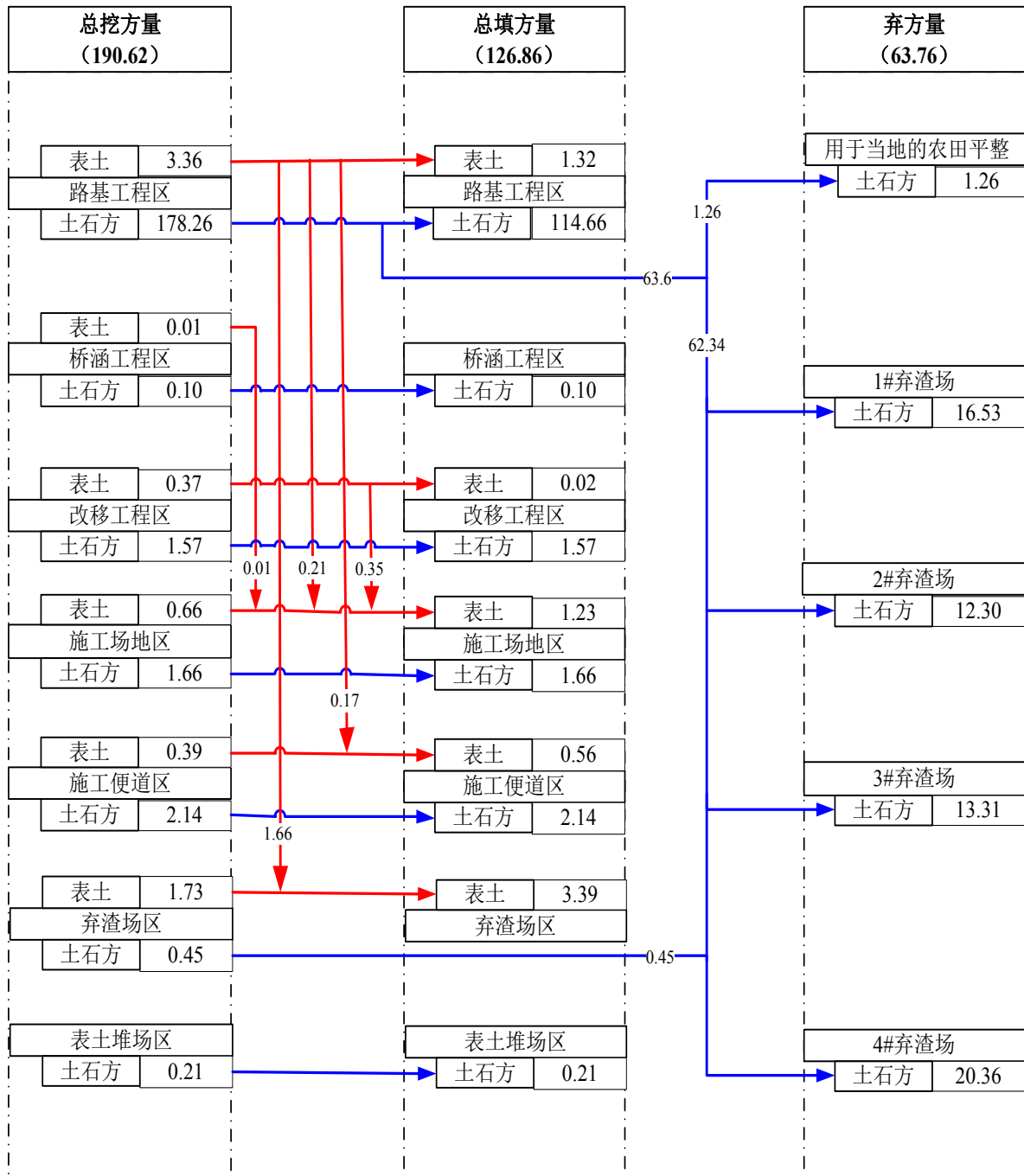


图 2.5-3 土石方流向平衡图 (单位: 万 m<sup>3</sup>)

### 2.5.10 取土、弃渣场规划

拟改建公路无取土场，工程全线弃方 63.76 万 m<sup>3</sup>，其中 1.26 万 m<sup>3</sup>用于当地平整农田，最终弃渣 62.50 万 m<sup>3</sup>，根据水土保持编制方案，拟改建项目初步拟定了 4 个弃渣场，占地 11.24hm<sup>2</sup>，详见表 2.5-12 及表 2.5-13。根据建设单位与芒市风平镇人民政府签订的协议 (附件 10)，项目 K27+137~K33+515 路段弃土用于沿线农户农业生产，因此没有设施弃渣场。

表 2.5-12 弃渣场规划一览表

| 弃渣场 | 位置      |           | 运渣便道<br>(m) | 堆放高程<br>(m) | 容量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 规划堆渣量               |       |       |       | 占地类型(hm <sup>2</sup> ) |       |       | 渣场<br>类型 | 集水面积<br>(km <sup>2</sup> ) |
|-----|---------|-----------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------|-------|-------|-------|------------------------|-------|-------|----------|----------------------------|
|     | 桩号      | 位置<br>(m) |             |             |                           | (万 m <sup>3</sup> ) |       |       |       | 坡耕地                    | 林地    | 小计    |          |                            |
|     |         |           |             |             |                           | 表土                  | 弃渣量   | 小计    | 松方    |                        |       |       |          |                            |
| 1#  | K4+500  | 左 80      | 384         | 1715~1730   | 22.61                     | 0.85                | 16.53 | 17.38 | 22.59 |                        | 2.97  | 2.97  | 沟道型      | 0.87                       |
| 2#  | K6+500  | 左 200     | 716         | 1652~1680   | 17.23                     | 0.64                | 12.30 | 12.94 | 16.82 |                        | 2.21  | 2.21  | 沟道型      | 0.08                       |
| 3#  | K13+300 | 左 150     | 530         | 1252~1280   | 18.89                     | 0.86                | 13.31 | 14.17 | 18.42 | 0.82                   | 1.60  | 2.42  | 沟道型      | 0.56                       |
| 4#  | K13+200 | 右 585     | 810         | 1272~1730   | 28.12                     | 1.04                | 20.36 | 21.40 | 27.82 |                        | 3.65  | 3.65  | 沟道型      | 0.73                       |
| 小计  |         |           |             |             | 86.85                     | 3.39                | 62.50 | 65.89 | 85.66 | 0.82                   | 10.42 | 11.24 |          |                            |

注：松方系数 1.30。弃渣场未占用基本农田和基本农田保护区。

表 2.5-13 弃渣场周边环境现状

| 项目 | 沟底坡度   | 交通条件          | 下游情况           | 滑坡 |
|----|--------|---------------|----------------|----|
| 1# | 5~13°  | 靠近修建道路，可以就近弃渣 | 林草植被，农田，下游无人居住 | 无  |
| 2# | 3~22°  | 靠近修建道路，可以就近弃渣 | 林草植被，下游无人居住    | 无  |
| 3# | 10~16° | 靠近修建道路，可以就近弃渣 | 农田，林草植被，下游无人居住 | 无  |
| 4# | 3~5°   | 有老公路从渣场上方经过   | 林草植被，下游无人居住    | 无  |

## 2.5.11 表土剥离堆置

根据水保方案，本项目拟收集表土 6.52 万 m<sup>3</sup>，根据表土分布情况，由于沿线不适合设置较大的堆土场，表土采取分散堆存的方式，共布设表土堆放场 26 处，总占地 1.94hm<sup>2</sup>（占用渣场 0.68hm<sup>2</sup>，新增临时占地 1.26hm<sup>2</sup>），表土收集后就近堆放在弃渣场和道路两侧，方便后期搬运覆土，其中弃渣场布置 4 个点，在路边新增 22 个临时堆土点（K0+000~K20+744 段布置 20 个点，K27+137~K33+515 段布置 2 个点）。具体见表 2.5-14。

表 2.5-14 表土临时堆场情况表

| 分段                    | 所在分区    | 名称      | 位置           | 占地面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 堆土量<br>(万 m <sup>3</sup> ) | 堆高<br>(m) |
|-----------------------|---------|---------|--------------|----------------------------|----------------------------|-----------|
| K0+000<br>~K20+744 段  | 弃渣场区    | 1#表土堆场  | 1#弃渣场内       | 0.16                       | 0.78                       | 5         |
|                       |         | 2#表土堆场  | 2#弃渣场内       | 0.16                       | 0.82                       | 5         |
|                       |         | 3#表土堆场  | 3#弃渣场内       | 0.2                        | 0.98                       | 5         |
|                       |         | 4#表土堆场  | 4#弃渣场内       | 0.16                       | 0.8                        | 5         |
|                       |         | 小计      |              |                            | 0.68                       | 3.39      |
|                       | 新增临时堆土场 | 5#表土堆场  | K0+000 道路右侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 6#表土堆场  | K1+700 道路右侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 7#表土堆场  | K2+480 道路左侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 8#表土堆场  | K3+700 道路右侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 9#表土堆场  | K5+120 道路左侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 10#表土堆场 | K7+500 道路右侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 11#表土堆场 | K9+000 道路左侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 12#表土堆场 | K9+400 道路左侧  | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 13#表土堆场 | K10+300 道路右侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 14#表土堆场 | K11+300 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 15#表土堆场 | K13+200 道路右侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 16#表土堆场 | K13+400 道路右侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 17#表土堆场 | K14+250 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 18#表土堆场 | K15+400 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 19#表土堆场 | K16+050 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 20#表土堆场 | K16+860 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 21#表土堆场 | K17+680 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 22#表土堆场 | K18+200 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 23#表土堆场 | K18+900 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
|                       |         | 24#表土堆场 | K19+750 道路左侧 | 0.05                       | 0.13                       | 2.5       |
| 小计                    |         |         | 1            | 2.6                        | 52                         |           |
| 合计                    |         |         |              | 1.68                       | 5.99                       |           |
| K27+137~<br>K33+515 段 | 新增临时堆土场 | 25#表土堆场 | K28+050 道路右侧 | 0.13                       | 0.25                       | 2         |
|                       |         | 26#表土堆场 | K30+250 道路左侧 | 0.14                       | 0.27                       | 2         |
|                       | 小计      |         |              | 0.27                       | 0.52                       |           |
| 总计                    |         |         |              | 1.95                       | 6.51                       |           |

### 2.5.12 施工便道

主体设计在 K0+000~K20+744 段新建施工便道 2.0km, 按 4.50m 的宽度进行修建, 主体设置的施工便道占地 0.99hm<sup>2</sup>。另外, 水土方案针对弃渣场新增施工便道 2.44km, 主要为通往弃渣场的施工道路, 占地面积约 1.21hm<sup>2</sup>。具体见表 2.5-15~2.5-17。

表 2.5-15 主体设计施工便道一览表

| 序号 | 起讫桩号            | 长度 (km) | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      |
|----|-----------------|---------|-------------------------|------|------|------|
|    |                 |         | 梯坪地                     | 坡耕地  | 林地   | 小计   |
| 1  | K0+000~K5+000   | 0.5     |                         | 0.14 | 0.10 | 0.24 |
| 2  | K5+000~K10+000  | 0.7     |                         | 0.13 | 0.22 | 0.35 |
| 3  | K10+000~K15+500 | 0.5     |                         | 0.25 |      | 0.25 |
| 4  | K15+500~K20+744 | 0.3     | 0.13                    |      | 0.02 | 0.15 |
| 5  | 合计              | 2.0     | 0.13                    | 0.52 | 0.34 | 0.99 |

表 2.5-16 水保方案新增施工便道一览表

| 序号 | 道路接入桩号             | 长度 (m) | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 备注       |
|----|--------------------|--------|-------------------------|------|------|----------|
|    |                    |        | 坡耕地                     | 林地   | 总计   |          |
| 1  | K4+680             | 384    |                         | 0.19 | 0.19 | 服务 1#弃渣场 |
| 2  | K6+400             | 716    |                         | 0.35 | 0.35 | 服务 2#弃渣场 |
| 3  | K13+540            | 530    | 0.17                    | 0.09 | 0.26 | 服务 3#弃渣场 |
| 4  | 从 K13+200 右侧老公路边接入 | 810    | 0.28                    | 0.13 | 0.41 | 服务 4#弃渣场 |
| 小计 |                    | 2440   | 0.45                    | 0.76 | 1.21 |          |

表 2.5-17 本项目施工便道占地统计表

| 序号 | 长度 (m) | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      | 林地   | 总计     | 备注 |
|----|--------|-------------------------|------|------|------|------|--------|----|
|    |        | 耕地                      |      |      | 小计   |      |        |    |
|    |        | 梯坪地                     | 坡耕地  | 小计   |      |      |        |    |
| 1  | 2000   | 0.13                    | 0.52 | 0.65 | 0.34 | 0.99 | 主体设计便道 |    |
| 2  | 2440   |                         | 0.45 | 0.45 | 0.76 | 1.21 | 方案新增便道 |    |
| 合计 | 4440   | 0.13                    | 0.97 | 1.10 | 1.10 | 2.20 |        |    |

### 2.5.13 临时施工营场地

临时施工营场地是施工单位为进行公路建设而设立的施工营地、预制场和堆料场等设施占用的土地。本公路沿线居民点较多, 施工营地可租用当地民房; 另外, 项目距离城镇较近, 因此项目施工场地不设置机械维修站, 机械设备维修依托芒市镇和风平镇现有机修厂。为满足公路建设的需要 (如: 桥梁的预制、施工用料的堆放、施工机械的停放、部分施工人员的居住等), 在本工程建设过程中共设置临时施工场地 10 处, 临时施工场地情况见表 2.5-9。施工营场地总占地面积 3.79hm<sup>2</sup>, 新增临时占地 2.44hm<sup>2</sup>, K27+137~K33+515 段两侧有市政道路代征用地, 因此 8#~10#施工场地布置在代征地范围内, 减少新增占地。具体见表 2.5-18。

由于临时施工营场地在使用前要进行场地的平整，改变了土体表面原有的土层结构，为便于后期临时施工场地区植被恢复或复耕对表土的需求，将场平期间剥离的表土进行有序堆放，以便于后期对表土的利用。

表 2.5-18 施工营场地布置情况一览表

| 分段                    | 编号  | 所在桩号    | 位置   | 占地类型 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 备注    |
|-----------------------|-----|---------|------|-------------------------|------|------|-------|
|                       |     |         |      | 梯平地                     | 林地   | 小计   |       |
| K0+000~<br>K20+744 段  | 1#  | K0+900  | 左    | 0.08                    | 0.18 | 0.26 |       |
|                       | 2#  | K1+250  | 右    | 0.08                    | 0.24 | 0.32 |       |
|                       | 3#  | K7+550  | 右    | 0.11                    | 0.2  | 0.31 |       |
|                       | 4#  | K9+500  | 左    | 0.03                    | 0.4  | 0.43 |       |
|                       | 5#  | K13+200 | 右    | 0.11                    | 0.2  | 0.31 |       |
|                       | 6#  | K16+550 | 左    | 0.05                    | 0.26 | 0.31 |       |
|                       | 7#  | K19+300 | 右    |                         | 0.5  | 0.5  |       |
|                       | 小计  |         |      | 0.46                    | 1.98 | 2.44 |       |
| K27+137~<br>K33+515 段 | 8#  | K27+950 | 左    | 0.5                     |      | 0.5  | 服务于中桥 |
|                       | 9#  | K30+250 | 右    | 0.5                     |      | 0.5  | 服务于小桥 |
|                       | 10# | K32+500 | 左    | 0.35                    |      | 0.35 |       |
|                       | 小计  |         |      | 1.35                    |      | 1.35 |       |
| 合计                    |     |         | 1.81 | 1.98                    | 3.79 |      |       |

#### 2.5.14 工程占地

根据主体工程资料，工程总征占地面积为 67.86hm<sup>2</sup>，其中永久占地 49.37hm<sup>2</sup>，临时占地 18.49hm<sup>2</sup>。路基工程占地 47.09hm<sup>2</sup>，桥梁工程占地 0.08hm<sup>2</sup>，改移工程占地 2.20hm<sup>2</sup>，施工便道占地 2.20hm<sup>2</sup>，施工场地占地 3.79hm<sup>2</sup>，表土堆场占地 1.26hm<sup>2</sup>，弃渣场占地 11.24hm<sup>2</sup>。占地类型为水田、梯坪地、林地、建设用地、交通运输用地和水域及水利设施用地，均属于芒市境内。

K0+000~K20+744 段：占地 57.94hm<sup>2</sup>，其中：永久占地 41.07hm<sup>2</sup>，临时占地 16.87 hm<sup>2</sup>，占地类型以林地为主，其次为耕地。

K27+137~K33+515 段：为与地方规划相适应，此段路基宽度按 12m 标准进行建设，用地红线宽度按照城市道路主干道 35m 进行规划红线控制。共占用土地 21.70hm<sup>2</sup>，其中市政道路代征地 13.40hm<sup>2</sup>，净用地 8.30hm<sup>2</sup>，为永久占地；临时占地 1.62hm<sup>2</sup>，设置在代征占地内，不新增临时占地。

具体工程占地情况详见表 2.5-19、2.5-20。

表 2.5-19 拟建公路占地面积统计表（按分段统计）

| 分段                 | 占地性质                | 分区   | 占地类型 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      |       |        |           |      |                       |
|--------------------|---------------------|------|-------------------------|------|------|------|-------|--------|-----------|------|-----------------------|
|                    |                     |      | 水田                      | 梯坪地  | 坡耕地  | 园地   | 林地    | 交通运输用地 | 水域及水利设施用地 | 建设用地 | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |
| K0+000<br>~K20+744 | 永久占地                | 路基工程 |                         | 0.93 | 7.08 | 0.98 | 28.74 | 1.5    |           | 0.29 | 39.52                 |
|                    |                     | 改移工程 |                         | 0.08 | 0.28 |      | 1.19  |        |           |      | 1.55                  |
|                    | 小计                  |      |                         | 1.01 | 7.36 | 0.98 | 29.93 | 1.5    |           | 0.29 | 41.07                 |
|                    | 临时占地                | 施工场地 |                         | 0.46 |      |      | 1.98  |        |           |      | 2.44                  |
|                    |                     | 施工便道 |                         | 0.13 | 0.97 |      | 1.1   |        |           |      | 2.2                   |
|                    |                     | 弃渣场  |                         | 0    | 0.82 |      | 10.42 |        |           |      | 11.24                 |
|                    |                     | 表土堆场 |                         | 0.08 | 0.53 |      | 0.38  |        |           |      | 0.99                  |
|                    | 小计                  |      |                         | 0.67 | 2.32 |      | 13.88 |        |           |      | 16.87                 |
|                    | 合计                  |      |                         | 1.68 | 9.68 | 0.98 | 43.81 | 1.50   |           | 0.29 | 57.94                 |
|                    | K27+137~<br>K33+515 | 永久占地 | 路基工程                    | 4.07 | 0.66 |      | 0.75  |        | 1.28      | 0.45 | 0.36                  |
| 桥梁工程               |                     |      |                         | 0.06 |      |      |       |        | 0.02      |      | 0.08                  |
| 改移工程               |                     |      | 0.04                    | 0.28 | 0.12 | 0.05 | 0.16  |        |           |      | 0.65                  |
| 小计                 |                     | 4.11 | 1                       | 0.12 | 0.8  | 0.16 | 1.28  | 0.47   | 0.36      | 8.3  |                       |
| 临时占地               |                     | 表土堆场 | 0.08                    | 0.19 |      |      |       |        |           |      | 0.27                  |
|                    |                     | 施工场地 |                         | 1.35 |      |      |       |        |           |      | 1.35                  |
| 小计                 |                     | 0.08 | 1.54                    |      |      |      |       |        |           | 1.62 |                       |
| 合计                 |                     | 4.19 | 2.54                    | 0.12 | 0.8  | 0.16 | 1.28  | 0.47   | 0.36      | 9.92 |                       |
| 总计                 |                     |      | 4.19                    | 4.22 | 9.8  | 1.78 | 43.97 | 2.78   | 0.47      | 0.65 | 67.86                 |

表 2.5-20 拟建公路占地面积统计表（按占地性质统计）

| 占地性质 | 工程区  | 占地类型 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      |       |        |           |      | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|------|-------------------------|------|------|------|-------|--------|-----------|------|-----------------------|
|      |      | 水田                      | 梯坪地  | 坡耕地  | 园地   | 林地    | 交通运输用地 | 水域及水利设施用地 | 建设用地 |                       |
| 永久占地 | 路基工程 | 4.07                    | 1.59 | 7.08 | 1.73 | 28.74 | 2.78   | 0.45      | 0.65 | 47.09                 |
|      | 桥梁工程 |                         | 0.06 |      |      |       |        | 0.02      |      | 0.08                  |
|      | 改移工程 | 0.04                    | 0.36 | 0.4  | 0.05 | 1.35  |        |           |      | 2.20                  |
|      | 小计   | 4.11                    | 2.01 | 7.48 | 1.78 | 30.09 | 2.78   | 0.47      | 0.65 | 49.37                 |
| 临时占地 | 施工场地 |                         | 1.81 |      |      | 1.98  |        |           |      | 3.79                  |
|      | 施工便道 |                         | 0.13 | 0.97 |      | 1.1   |        |           |      | 2.20                  |
|      | 弃渣场  |                         |      | 0.82 |      | 10.42 |        |           |      | 11.24                 |
|      | 表土堆场 | 0.08                    | 0.27 | 0.53 |      | 0.38  |        |           |      | 1.26                  |
|      | 小计   | 0.08                    | 2.21 | 2.32 |      | 13.88 |        |           |      | 18.49                 |
| 合计   |      | 4.19                    | 4.22 | 9.8  | 1.78 | 43.97 | 2.78   | 0.47      | 0.65 | 67.86                 |

## 2.5.15 施工组织及工艺方法

### 2.5.15.1 施工组织

工程进度安排依据该项目分项工程的特点，以及项目沿线的自然条件如雨季、

冬季、洪涝期、干旱等因素，综合考虑，统筹兼顾。

按先难后易、先重点后一般的原则。首先开工建设工期较长、干扰较大的工程；其次是一般路基工程和交叉工程；最后完成路面铺筑、环保工程和沿线设施等。

#### (1) 施工机构

该项目拟成立专门的工程建设指挥部，以便对全段的施工计划、财务、外购材料，施工机具设备、施工技术、质量要求，施工验收及工程决算进行统一管理，地方政府参与领导与管理，以发挥其优势与积极性。成立专职的监理机构对工程质量进行旁站监督、计量与支付，确保工程质量和工期。

#### (2) 施工组织安排

该项目拟采用公开招标的方式、分合同段组织施工力量进场施工，通过工程招标可选择资质条件优良的施工队伍，保证工程质量，降低工程造价，严格的合同管理也有利于工程的实施。

#### (3) 施工组织实施的原则

全段施工组织应结合该项目区域内特有的气象水文。由于项目区暴雨集中，所以路基工程、排水工程、基础工程，宜安排在旱季施工，以避免雨季造成地下水位上升对基础工程的影响。对控制工期的关键工程如桥梁、平面交叉工程等，应以机械创造较多的作业面同时施工或提前进场施工，以确保全段同步完工，并保证对正常交通的干扰减小到最低程度。当采用分段招标施工时，对合同段的划分应注意填挖方数量的相对平衡，避免产生跨越合同单元的土石方调运给施工带来的相互干扰。公路沿线植被良好，植被覆盖度较高，应尽量减少公路用地范围以外的临时用地，施工机械和施工人员不得进入与施工无关的区域，以减少对沿线生态的破坏。绿化工程施工应尽量选在每年雨季（5月~10月），以保证植物的存活率。

### 2.5.15.2 施工工艺和方法

公路的路基、路面工程、桥梁和涵洞工程施工以机械为主，边坡防护以人工为主，主要施工工艺有：

#### (1) 路面工程的施工工序：

a 准备工作：准备下承层、检查平整度、密实度、弯沉值，对不合格处、软弱地点及低洼、坑洞处采取措施进行处理，使下承层表面平整、坚实，具有规定的路拱，没有任何松散的材料和软弱地点。

恢复中线，进行水平测量，直线段每 15~20m、平曲线段每 10~15m 设一桩，并在两侧指示桩上用红漆标出底基层边缘的设计高。

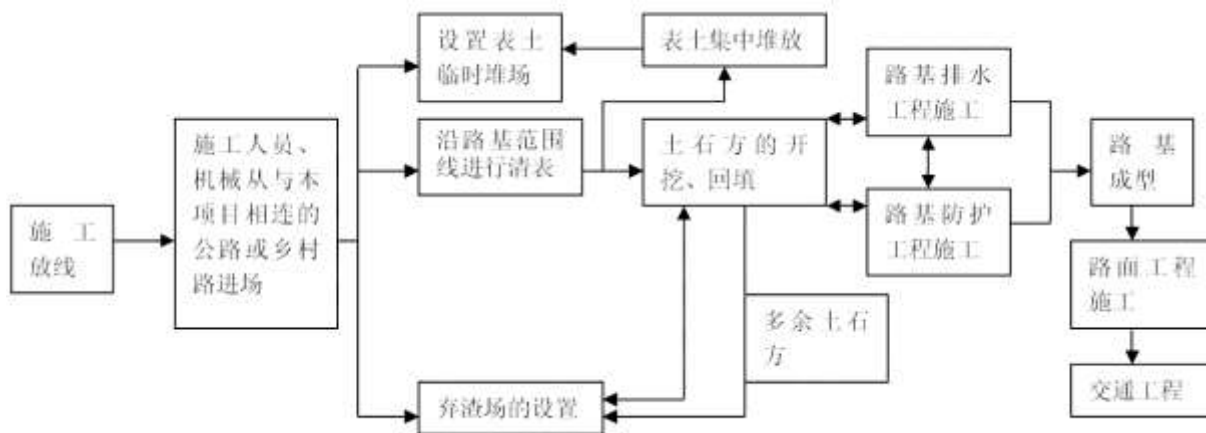


图 2.5-4 公路工程施工工艺流程图

计算材料用量，根据底基层的宽度、厚度及预定的干密度分别计算各段需要的干集料数量，并计算每车料的堆放距离。

**b 运输和摊铺集料：**用汽车运输，由远到近卸料，卸料距离应严格掌握，避免料不够或过多。运送集料较摊铺集料工序宜只提前数天。用人工配合平地机均匀摊铺，表面力求平整，有规定路拱。同时摊铺路肩用料。并检验松铺厚度，进行找平。

**c 整平和整型：**摊铺后的砂砾要无明显的粗细颗粒离析。用洒水车洒足所需水份，使含水量均匀，并超过最佳含水量 1% 左右。用平地机整平、整型，用压路机快速碾压一遍，以暴露潜在的不平整，再整平整型，最后成型。整型过程中，禁止通行任何车辆。

**d 压实：**整平后随即用压路机压实，压实方向顺铺设方向由两侧路肩向路中心，超高段由内侧路肩向外侧路肩进行，碾压使用重型振动压路机，本着先轻后重、先慢后快的原则进行，碾压时后轮重叠 1/2 轮宽，并超过两施工段接缝处。碾压 6—8 遍，直至表面没有明显轮迹，达到要求的密实度。路面的两侧，应多压 2~3 遍，严禁压路机在已完成或正碾压路段调头和急刹车。

**e 搭接头与纵缝处理：**两作业段的衔接处，应搭接碾压。第一段碾压后，留 5~8m 不进行碾压。第二段施工时，前段留下未压部分，与第二段一起碾压。纵缝应避免，不能避免时应对接，并必须保持平整密合。

(2) 路基工程的施工工序为：

施工中采用对象开拓的施工的施工方法，以机械施工为主；路基在施工过程中采取随挖、随运、随填、随压的施工方法，即：将开挖的土石方满足填筑要求的将其运至填筑区域进行填筑、压实，多余的土方由运渣车运至弃渣场进行有序堆放，尽量不在施工区域临时堆放土石方，若在土石方开挖过程中突遇天气变化（如：降雨或大风），则对不能及时运走的土石方采取临时防护措施。

(3) 在主体工程动工前，将项目区的表土剥离后进行集中堆放并采取临时防护措施进行防护。

(4) 填方路段在施工过程中，为加强对路基两边农田的保护，其施工要求为：清表完成后，依据设计图纸，在路基两侧先砌筑挡土墙，后进行土石方的回填，以防止土石方回填过程中散落的土石对两侧的农田造成占压。

(5) 弃渣工艺：弃渣场首先施工排水设施和挡渣墙，弃渣时应从低处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层、坡比控制在 1:1.5 内，弃渣结束后进行场地平整回填表土、并恢复植被。

(6) 桥梁的施工方法及工艺为：

- a、桥桩施工：施工放线 → 采用回旋钻进行钻孔 → 采用换浆法进行清孔  
 → 出浆 → 安设桥墩钢筋笼 → 灌注砼；  
 沉淀池及简易排水沟的开挖 → 泥浆沉淀池 → 泥浆回用或运至指定弃渣场；
- b、系梁及承台施工：测量放样 → 基础开挖 → 钢筋下料成型及绑孔 → 支模板 → 采用吊车吊斗进行砼浇筑 → 养生 → 模板拆除；
- c、预应力空心板梁安装（T 梁吊装）；
- d、桥面铺装。

(7) 本工程跨越的主要河流有浪光洒河，施工过程中在靠近河流处严禁放大炮，需采用松动爆破和机械开挖，并在靠河较近一侧设置临时土袋挡墙以免土石滑入水体，其施工工序为：施工放线 → 靠河侧设置临时土袋挡墙 → 砌筑挡墙 → 边坡开挖 → 路基回填 → 临时土袋拆除。

(8) 土、石料在运输过程中采取保护措施，防止沿途散溢；路基土石方调运严格按设计进行，按设计要求进行取弃土石方。

(9) 各施工单位应树立全局观念，做好协调工作，路基土石方调运严格按设计进行、严禁任意取弃，并做好老路单侧通行的保通工作。

### (10) 施工营场地区施工

施工营场地区主要根据使用用途结合地形特点进行场地平整、临时房屋、工棚及周边的排水工程等建设内容。场地平整中应注意抓紧预制件场地、堆料场地的平整压实准备工作，保证与后续材料、机械设备进出场的合理衔接；应及时开挖临时排水沟、沉砂池，避免在雨季引起水土流失或影响施工进度。

#### 2.5.15.3 筑路材料及运输条件

##### (1) 石料、砂

根据“工可”，沿线可供开采的筑路材料比较丰富，如砂料、块石料、碎石料等，路基首先利用沿线开挖土石方进行路基填筑，不足部分拟从芒市合法的砂石料场外购解决，不设专门的砂石料场。风平镇芒里村附近共有砂石料场 4 个，其天然和抗压强度一般在 30~120MPa 之间，强度高、质地好，不易软化，可用于排水防护、桥涵以及路面中、下层和混凝土骨料等，满足施工要求。经加工后可用于混凝土粗细骨料。

经向业主核实，本项目建设单位不开采砂石料场。根据“谁开发、谁保护、谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，在签定砂石料购买合同或协议中，必须明确砂石料开采所产生的水土流失权责，由开采方负责；若沿线合法砂石料场不能满足本公路供料需求需要自行开采时，必须先向拟采料场所在县相关管理部门申办开采许可手续及水土保持手续，获得批准后，方可进行开采。

##### (2) 土料

本公路主体工程以挖方为主，挖方量远大于填方量，挖方中的土方能满足填方中的土方需求，因此本项目不设取土场。

##### (3) 施工供水、供电

沿线河流、沟渠、溪流很多，村子较多，工程及生活用水均较充裕，取水便利。

路线经过的村落、城镇较多，电网覆盖面广，供、输电网稠密，工程用电沿线各城镇、乡村均可协商接线供电。

##### (4) 其它材料

水泥可从芒市西南水泥厂采购，钢材外购材料可在昆明等地购买，木材在当地采购。芒市境内目前已有商品混凝土和沥青混凝土拌合站（详见下表），项目所需混凝土和沥青混凝土均由当地市场采购，项目不设混凝土拌合站和沥青混凝土拌合站。

表 2.5-21 项目区现有商品混凝土和沥青混凝土供应商概况

| 序号 | 名称                   | 地址     | 类别    | 运距 (km) |
|----|----------------------|--------|-------|---------|
| 1  | 德宏慧江混凝土有限公司          | 风平镇芒别村 | 商品混凝土 | 22      |
| 2  | 云南建工集团有限公司德宏商品混凝土分公司 | 风平镇遮宴村 | 商品混凝土 | 18      |
| 3  | 芒市公路管理段机械化养护处        | 法帕大湾村  | 沥青混凝土 | 33      |

### (5) 运输条件

本项目是在原有老路上进行改扩建，可利用原 S236 省道和 X211 县道运输，各种筑路材料、机具设备、主副食品均可较方便地运到建设工地上。新建路段沿线经过多处村庄，乡村道路较多，到达施工作业面较为便利，但个别新建路段仍需要修建施工便道。根据主体设计资料，拟新建施工便道 2.0km，施工便道未占用基本农田和基本农田保护区。另外，水保方案针对弃渣场新增施工便道 2.44km，主要为通往弃渣场的施工道路，占地面积约 1.21hm<sup>2</sup>。

## 2.6 工期安排

根据本工程工可资料，本项目建设的安排为：本项目计划 2016 年 12 月开工，2018 年 12 月完工，建设施工期 24 个月。主体工程进展情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程施工进度计划表

| 序号 | 施工项目   | 2016 年 | 2017 年 |    |     |    | 2018 年 |    |     |    |
|----|--------|--------|--------|----|-----|----|--------|----|-----|----|
|    |        | IV     | I      | II | III | IV | I      | II | III | IV |
| 1  | 施工准备   | —      |        |    |     |    |        |    |     |    |
| 2  | 征地拆迁   | —      |        |    |     |    |        |    |     |    |
| 3  | 路基边坡工程 |        | —      | —  | —   | —  | —      |    |     |    |
| 4  | 桥涵工程   |        |        |    |     | —  | —      |    |     |    |
| 5  | 路面工程   |        |        |    |     |    | —      | —  | —   |    |
| 6  | 防护排水工程 |        |        | —  | —   | —  | —      | —  |     |    |
| 7  | 改移工程   |        | —      | —  |     |    |        |    |     |    |
| 8  | 交通设施   |        |        |    |     |    | —      | —  |     |    |
| 9  | 绿化     |        |        |    |     |    |        | —  | —   | —  |

## 第 3 章 工程分析

### 3.1 工程建设与相关规划协调性分析

#### 3.1.1 项目与路网规划的协调性

根据《云南省道路网规划（2014~2030 年）》本项目属于规划的普通省道网 59 条纵线中的第 36 条 S236 龙陵（象达）-芒市-中山公路的一段，即芒市老木场垭口至芒市芒里段。本项目是云南省滇西地区交通运输的重要通道之一，是云南省沿边公路网的一段，同时也是沿边地区交通战备的国防公路。本项目的建设对完善云南省干线公路网，改善芒市的交通条件，加强滇西地区与相邻省份联系，保障边境地区战略公路网的完善，促进滇西地区社会经济发展、旅游资源开发具有重要的意义。



图 3.1-1 拟改建公路与云南省公路网规划的关系

#### 3.1.2 项目与城市总体规划的位置关系

##### 3.1.2.1 路线走向与芒市总体规划的位置关系

根据《芒市城市总体规划（2011-2030）》，拟改建项目 K20+744~K27+137 段为芒市规划东南片区规划道路，符合芒市总体规划，且目前已建设完毕，属于利用城区路段，对芒市总体规划不会造成影响，具体位置情况见图 3.1-2。

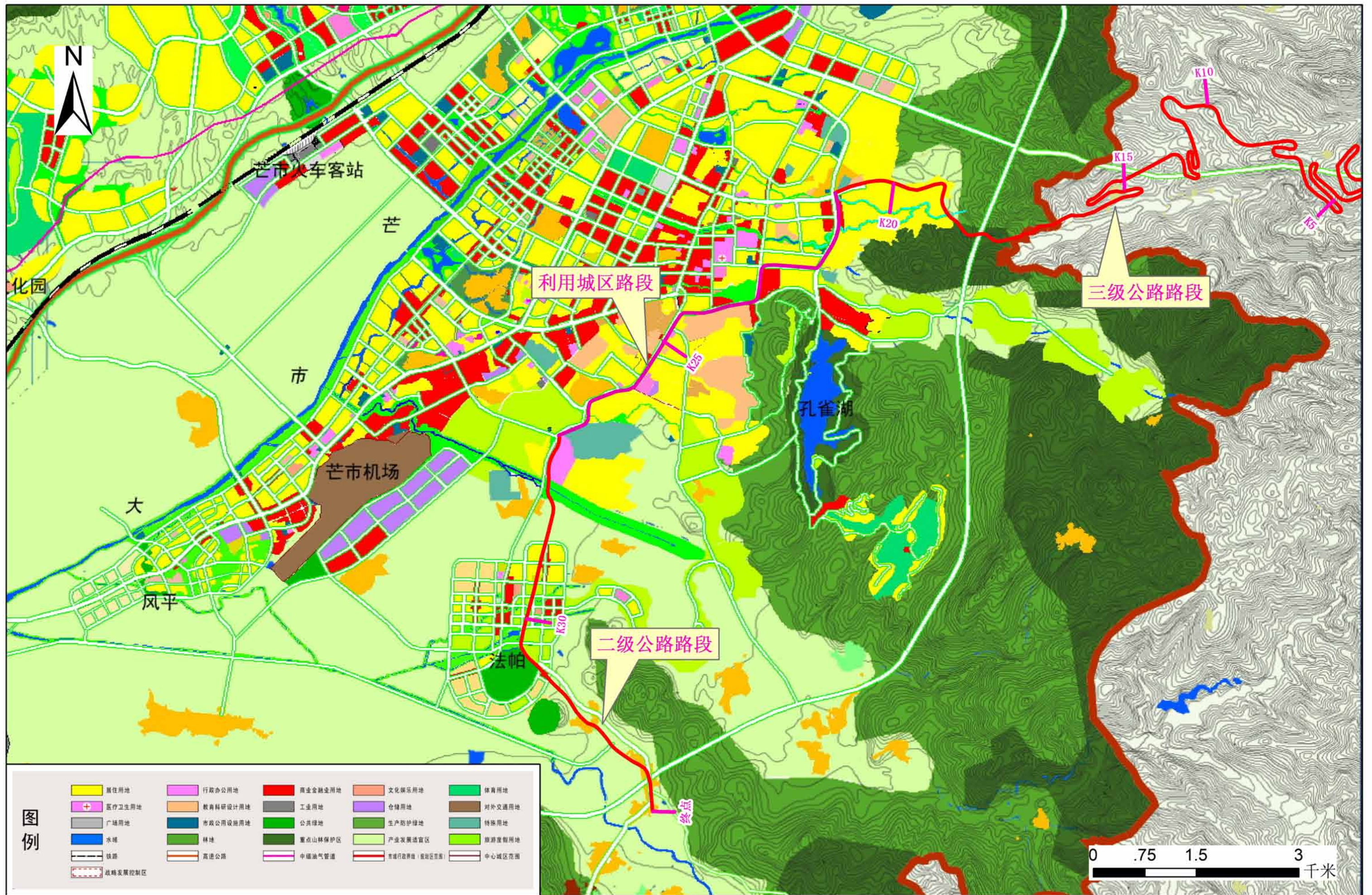


图3.1-2 拟改扩建项目与芒市城市总体规划的位置关系图

### 3.1.2.2 路线走向与风平镇总体规划的位置关系

根据《潞西市风平镇总体规划 2007—2020》，拟改建项目 K28+309~K30+580 段穿越规划法帕温泉旅游小镇，涉及部分规划的居住用地和旅游服务用地，但不涉及旅游小镇核心景区，该旅游小镇为德宏州和芒市确定的重点旅游项目。具体情况见图 3.1-3。

建设单位向法帕温泉旅游小镇主管部门芒市文体广电旅游局征询，已取得回复意见（详见附件？）：项目“虽与法帕温泉旅游项目规划有部分冲突，但考虑到公路改造建成后，将会提升景区品质，因此，同意规划选址”。

### 3.1.3 与沿线环境保护规划、环境功能区划的协调性

#### 3.1.3.1 项目公路与《云南省生态功能区划》的协调性分析

根据《云南省生态功能区划》，拟改建公路位于 I 季风热带北缘热带雨林生态区，I 3 滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区，I 3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区，该区主要生态系统服务功能发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林，项目不涉及区内自然保护区及其他生态敏感区，只要项目认真落实水土保持方案提出的水土流失防治措施，项目建设符合区域项目建设符合区域生态功能区要求。

项目公路占地会导致原有生物多样性保持等生态功能的损失，然后就整个评价区而言，这种影响是极小的。而且公路路域绿化植被具有一定的生物多样性保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平；可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

总体来看，拟改建公路落实各项植被恢复和水土保持措施后，与《云南省生态功能区划》生态功能区划是符合的。

#### 3.1.3.2 项目公路与《云南省主体功能区规划》的协调性分析

本项目位于《云南省主体功能区划》中划定的云南省限制开发区域中的国家农产品主产区，不涉及禁止开发区域。《云南省主体功能区划》指出农产品主产区需要在国土空间开发中限制大规模高强度工业化城镇化开发；加强农村聚居点以及农村基础设施和公共服务设施的建设。本项目属于农村基础设施和公共服务设施的建设，本项目的实施有利于改善芒市农产品运输通道，与《云南省主体功能区划》相符合。



### 3.1.3.3 工程与国家产业政策的符合性分析

《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中公路及道路运输（含城市客运）类“国省干线改造升级”属于鼓励类建设项目。本项目为省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段拟改建，符合国家产业政策，且为产业政策鼓励类项目。

## 3.2 施工布置及项目临时占地合理性分析

### 3.2.1 施工布置原则

根据工程条件，施工总布置规划遵循：因地制宜、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的总原则。根据本项目的自然条件和工程条件，总布置的具体原则中，与环境保护相关的有：

(1) 施工场地的规划本着有利生产、方便职工生活、少占耕地、节约临时工程投资的原则；

(2) 利用出渣平整部分场地，以满足施工场地使用要求；

(3) 根据当地城镇发展规划，布置生产、生活区，两区要适当分开，避免互相干扰；

(4) 遵守有关法规，充分利用有限土地资源，保护生态环境，防止污染。

### 3.2.2 砂石料场

根据“工可”资料、现场勘查和向建设单位核实：沿线可供开采的筑路材料比较丰富，如砂料、块石料、碎石料等，路基首先利用沿线开挖土石方进行路基填筑，不足部分拟从芒市合法的砂石料场外购解决，因此本项目建设所需的砂、石料拟采用向合法料场购买的方式解决。

风平镇芒里村附近共有砂石料场 4 个，其天然和饱和抗压强度一般在 30~120MPa 之间，强度高、质地好，不易软化，可用于排水防护、桥涵以及路面中、下层和混凝土骨料等，满足施工要求。经加工后可用于混凝土粗细骨料。水泥可从芒市西南水泥厂采购，钢材、沥青等外购材料可在昆明等地购买。木材在当地采购。项目建设中可根据用量采购，减少库存，降低管理成本，提高资金使用率。

### 3.2.3 临时占地设施合理性分析

根据本项目水土保持方案报告书，全线共设置 4 处弃渣场（占地 11.24hm<sup>2</sup>），

10 处临时施工营场地（总占地  $3.79\text{hm}^2$ ，8#~10#施工场地布置在代征地范围内，不新增占地），26 处表土临时堆场，（总占地  $1.94\text{hm}^2$ ，其中占用渣场  $0.68\text{hm}^2$ ，新增临时占地  $1.26\text{hm}^2$ ），项目设施工便道  $4.44\text{km}$ （总占地  $2.20\text{hm}^2$ ）。不设取土场。

### 3.2.3.1 弃渣场选址合理性分析

项目公路全线共设置 4 处弃渣场，弃方  $63.76\text{万 m}^3$ ，其中  $1.26\text{万 m}^3$  用于当地平整农田，最终弃渣  $62.50\text{万 m}^3$ ，占地面积为  $11.24\text{hm}^2$ ，弃渣场周边环境情况见图 3.2-1。

#### (1) 选址依据和要求

从生态环境影响的角度看，尽量纵向调配全线土石方，平衡利用是减小弃渣场影响的最好办法，在进行充分的土石方平衡后的弃方，如何选择合适的弃渣场就非常重要。根据中华人民共和国交通部《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》，取弃土场设置的总体原则为“取弃土场应尽量减少设置数量，并进行专项设计。弃土场应考虑尽量减少对坡面植物、河水流向的影响，有条件的地方，应及时绿化和设置必要的防护设施，恢复植被或覆土造地，防止水土流失。弃土场尽可能布设在公路视线以外”。

此外，根据本项目特点，弃渣场的位置选择需符合以下原则和要求：①布设的渣场不能影响周边公共设施的安全；②布设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、生态公益林；④不能布设在不良地质段（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；⑥不设置在饮用水源保护区和取水口的上游；⑦渣场占地便于临时征用；⑧渣场重点布设在出渣量大的路段，以方便弃渣运输。

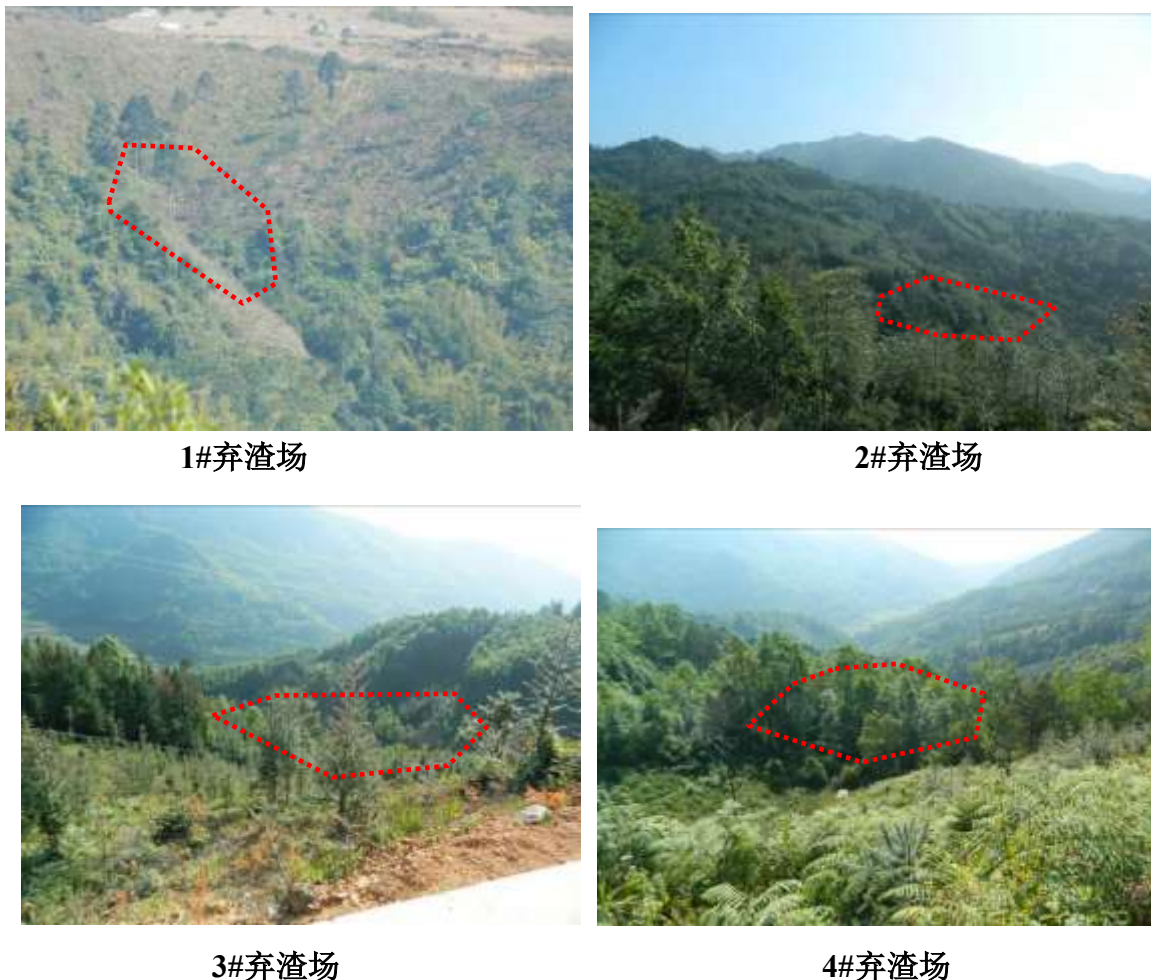


图 3.2-1 弃渣场周边环境情况照片

#### (2) 弃渣场选址合理性总体评价与优化建议

各弃渣场周边环境现状详见表 2.5-6 和表 2.5-7，结合现场调查结果，对拟设置的弃渣场环境可行性和环境合理性进行评价，结果详见表 3.2-1。

① 初步拟定的 4 处弃渣场，均不在饮用水源保护区，不涉及自然保护区、风景名胜保护区等敏感区；也未占用珍稀濒危保护动植物集中分布区。

② 所设置弃渣场，下游无居民点，除 4#外其它均在公路可视范围内，但均需要修建一定长度的施工便道方可到达，因此后期需做好植被恢复工作。

③ 4#弃渣场运输距离较远，施工便道占地相对较大，建议在下一步阶段设计中进一步优化调整。

④ 在弃渣场选址时已经注意避让了耕地，但拟定的 3#涉及占用坡耕地，主要是工程沿线耕地分布较广，村庄密集，弃渣场选址难于避让，因此，弃渣占用耕地是难以避免，本评价提出下阶段通过优化布局和复耕，以降低影响。

表 3.2-1 弃渣场环境合理性一览表

| 序号 | 位置             | 占地类型   | 占地 (hm <sup>2</sup> ) | 是否涉及法定敏感区① | 是否涉及保护植物和保护动物的生境 | 是否在公路可视范围 | 是否占用基本农田、公益林 | 是否涉及敏感目标②            | 可行性 | 优化建议  | 恢复方向  |
|----|----------------|--------|-----------------------|------------|------------------|-----------|--------------|----------------------|-----|---|-------|
| 1  | K4+500 左 80m   | 林地     | 2.97                  | 不涉及        | 不涉及              | 可视        | 不占用          | 周边及下游 200m 范围内无敏感点分布 | 可行  | 及时做好生态恢复或利用, 减缓景观影响                               | 林地    |
| 2  | K6+500 左 200m  | 林地     | 2.21                  | 不涉及        | 不涉及              | 可视        | 不占用          | 周边及下游 200m 范围内无敏感点分布 | 可行  | 及时做好生态恢复或利用, 减缓景观影响                               | 林地    |
| 3  | K13+300 左 150m | 坡耕地、林地 | 2.42                  | 不涉及        | 不涉及              | 可视        | 不占用          | 周边及下游 200m 范围内无敏感点分布 | 可行  | 及时整地并复耕, 减缓景观影响                                   | 耕地、林地 |
| 4  | K13+200 右 585m | 林地     | 3.65                  | 不涉及        | 不涉及              | 不可视       | 不占用          | 周边及下游 200m 范围内无敏感点分布 | 可行  | 该弃渣场运输距离较远, 增加施工便道占地, 增加运输成本, 建议在下一步阶段设计中进一步优化调整。 | 林地    |

(备注: “①法定敏感区或敏感目标”: 法定敏感区要是指自然保护区、地质公园、风景名胜区、文物保护单位和饮用水水源保护等法定特殊保护敏感区; “②敏感目标”: 村庄、学校和医院等声和环境空气敏感点)

总体来说，项目水保方案拟定的 4 个弃渣场均避让了基本农田、生态公益林，且不涉及生态敏感区，与沿线敏感点均保持了一定距离。从环境保护角度分析，项目弃渣场选址基本合理可行。

### 3.2.3.2 表土堆场选址合理性分析

#### (1) 表土堆场基本情况说明

根据表土分布情况，由于沿线不适合设置较大的堆土场，表土采取分散堆存的方式，共布设表土堆放场 26 处，表土堆放场不占用基本农田和生态公益林。

#### (2) 表土堆场选址合理性总体评价与优化建议

项目拟定的 26 处表土堆场详见表 2.5-14，所设表土堆场部分位于弃渣场临时占地区，主体工程区设置了 26 个临时表土堆场，由于路基范围内需要开挖回填，这 26 个表土堆场共占地  $1.94\text{hm}^2$ ，4 个设置在弃渣场内，占用渣场  $0.68\text{hm}^2$ ，新增临时占地  $1.26\text{hm}^2$ ，根据各表土堆场周边现状及其他临时工程布置情况，建议进一步优化整合，尽量集中堆放，具体提出如下优化建议：

①14#、15#、17#、18#、25#、26#均距离敏感点较近，建议进一步优化调整。若不进行选址调整，须做好敏感点周边表土堆场临时覆盖及围挡，控制扬尘及水土流失；

②部分表土堆场设置建议整合：10#表土堆场（K7+500）距离 1#施工场地（K7+550）较近，且 200m 范围内有鸡冠坡，建议调整；11#表土堆场（K9+000）、12#表土堆场（K9+400）距离 4#施工场地（K9+500）较近，建议与 4#施工场地（K9+500）整合；15#表土堆场（K13+200）、16#表土堆场（K13+400）距离 5#施工场地（K13+200）、3#弃渣场（K13+300）、4#弃渣场（K13+200）较近，且下游为青树坡，建议与 3#表土堆场（K13+200）和 3#弃渣场（K13+300）整合；20#表土堆场（K16+860）距离 4#施工场地（K16+550）较近，且施工场地 200m 范围内有敏感点马车站，建议整合至 20#表土堆场（K16+860）；25#表土堆场（K28+050）距离 8#施工场地（K27+950）较近，且 100m 范围内为芒棒村，建议整合优化调整至 K28+800 附近；26#表土堆场（K30+250）距离 9#施工场地（K30+250）较近，且距离法帕较近，建议整合优化调整至路左 K30+350 附近。

### 3.2.3.3 施工营场地选址合理性分析

#### (1) 施工营场地基本情况说明

临时施工营场地是施工单位为进行公路建设而设立的施工营地、预制场和堆料场等设施占用的土地。本公路沿线经过多个村庄，部分施工营地可以租住当地的居民用房。为满足公路建设的需要（如：桥梁的预制、施工用料的堆放、施工机械的停放、部分施工人员的居住等），在本工程建设过程中共设置临时施工营场地 10 处，施工营场地总占地面积 3.79hm<sup>2</sup>，K27+137~K33+515 段两侧有市政道路代征用地，因此 8#~10#施工场地布置在代征地范围内，减少新增占地。

#### (2) 施工营场地选址合理性总体评价依据

施工营场地对环境的影响主要为占地、破坏植被和污染物排放。占地可以通过租用当地民房、设置于永久占地或其他临时占地内等措施减少占地数量而降低影响，合理选址，避免占用基本农田、生态公益林等敏感区域，尽量占用荒地、废弃地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。污染物排放主要是施工废水、扬尘、生活污水、生活垃圾等，施工废水经处理后回用于施工工艺或洒水抑尘，施工扬尘通过堆料覆盖和洒水抑尘控制，生活垃圾集中收集后合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标排放后并合理设置最终去向，一般不会造成污染事故，影响不大。施工营场地的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

综合上述，施工营场地的环境影响程度与选址有很大的关系，合理设置施工营场地的选址将大大降低其环境影响。

#### (3) 施工营场地选址合理性分析与优化建议

根据施工营场地布设地点及其周边环境分析，3#、5#、7#~10#施工营场地选址不合理，需进行调整，其他 4 个施工营场地布设合理可行。

表 3.2-2 临时施工营场地合理性分析表

| 序号  | 桩号方位          | 占地类型                           | 周边敏感点             | 可行性 | 优化调整建议                                     |
|-----|---------------|--------------------------------|-------------------|-----|--|
| 1#  | K0+900<br>路左  | 主要为林地和耕地，<br>不涉及生态公益林和<br>基本农田 | 200m 范围内<br>没有敏感点 | 可行  | 做好各项污染防治工作，处<br>置施工营地废水                    |
| 2#  | K1+250<br>路右  | 主要为林地和耕地，<br>不涉及生态公益林和<br>基本农田 | 200m 范围内<br>没有敏感点 | 可行  | 做好各项污染防治工作，处<br>置施工营地废水                    |
| 3#  | K7+550<br>路右  | 主要为林地和耕地，<br>不涉及生态公益林和<br>基本农田 | 200m 范围内<br>为鸡冠坡  | 不可行 | 距离鸡冠坡较近，建议与 4#<br>施工场地合并                   |
| 4#  | K9+500<br>路左  | 主要为林地和耕地，<br>不涉及生态公益林和<br>基本农田 | 200m 范围内<br>没有敏感点 | 可行  | 做好各项污染防治工作，处<br>置施工营地废水                    |
| 5#  | K13+200<br>路右 | 主要为林地和耕地，<br>不涉及生态公益林和<br>基本农田 | 200m 范围内<br>为青树坡  | 不可行 | 距离青树坡较近，建议与 3#<br>弃渣场合并。                   |
| 6#  | K16+550<br>路左 | 主要为林地和耕地，<br>不涉及生态公益林和<br>基本农田 | 200m 范围内<br>没有敏感点 | 可行  | 做好各项污染防治工作，处<br>置施工营地废水                    |
| 7#  | K19+300<br>路右 | 主要为林地，不涉及<br>生态公益林             | 西面 80m 为马<br>车站   | 不可行 | 距离马车站较近，建议优化调<br>整至 21#表土堆场(K17+680)<br>附近 |
| 8#  | K27+950<br>路左 | 布置在代征地范围<br>内，减少新增占地           | 西面 100m 为<br>芒棒村  | 不可行 | 距离芒棒村较近，建议优化调<br>整至 K28+800 附近             |
| 9#  | K30+250<br>路右 | 布置在代征地范围<br>内，减少新增占地           | 西北 110m 为<br>法帕   | 不可行 | 距离法帕较近，建议优化调整<br>至路左 K30+350 附近            |
| 10# | K32+500<br>路左 | 布置在代征地范围<br>内，减少新增占地           | 东南 150m 为<br>芒里村  | 不可行 | 距离芒里村较近，建议调整<br>至 K32+350 路右               |

### 3.3 拟改建项目施工工艺环境影响分析

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程沿线施工过程中，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。各类工程中，桥梁施工的环节比较复杂，产生的污染物类型较多，下面以路基路面及桥涵工程为例，分析工艺中各环节产生的污染物。

#### 3.3.1 路基工程施工环境影响分析

路基工程施工会不同程度的产生以下影响：

- (1) 工程征地：影响沿线居民生活的安定性，并对受征地影响者造成直接影响。
- (2) 清表或清淤：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；公路施工过程中对农田灌溉造成短期影响；改移道路及改移沟渠占地对生态环境造成影响。

(6) 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；路面摊铺施工噪声和沥青烟影响。

### 3.3.2 桥梁施工环境影响分析

工程沿线设置有桥梁 2 座，其中跨越水体桥梁 2 座，跨越主要水体有浪光洒河（K27+858），K30+100 跨越无名沟渠，各跨河桥梁在水体均无桥墩。全线共设涵洞 94 道，其中钢筋混凝土圆管涵 5 道，钢筋混凝土盖板涵 89 道。

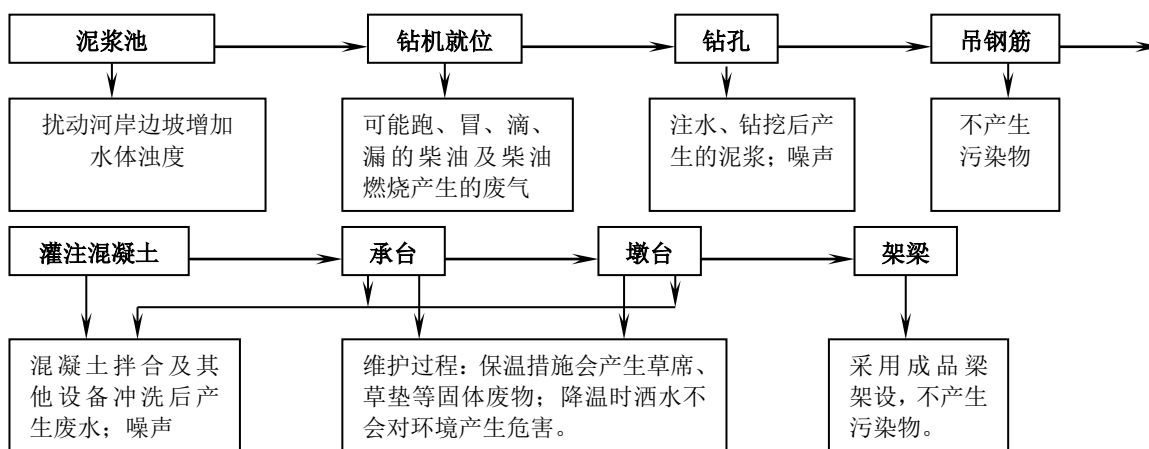


图 3.3-1 桥梁施工工艺流程及产污环节图

拟改扩建公路桥梁基础、涵洞施工过程中排出的钻渣和最终抽出的钻孔泥浆均需要运至弃渣场进行存放，因排出的钻渣和最终抽出的钻孔泥浆含水较多，在弃渣场存放过程中见产生渗滤和溢流泥浆废水即堆置泥浆废水，堆置泥浆废水因含有高浓度的泥沙，如果直接排入沿线水体，则会引起水体悬浮物 SS 浓度大大增加，因此，施工期堆置泥浆废水应进行沉淀过滤处理后回用于降尘、绿化，禁止外排。

### 3.3.3 临时工程施工环境影响分析

工程沿线设置 4 处弃渣场，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，施工营场地区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；料场施工材料及清理的表层土堆放如防护不到位，在不利气象条件影响下均会造成水土流失；生产生活区生活垃圾的不合理倾倒、生产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。

### 3.4 工程环境影响分析

#### 3.4.1 项目构成和主要环境问题

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程构成和主要环境问题见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目构成和主要环境问题

| 项目构成 |                 | 工程时段     | 工程环节                      | 主要的环境问题            | 环境要素         | 影响路段 |
|------|-----------------|----------|---------------------------|--------------------|--------------|------|
| 主体工程 | 路基工程            | 施工期      | 征地拆迁                      | 耕地减少、公共设施拆迁、移民占地   | 生态环境<br>社会环境 | 沿线   |
|      |                 |          | 土石方堆砌                     | 水土流失、植被破坏          | 生态环境         | 沿线   |
|      |                 |          | 路基路面                      | 水土流失、扬尘、废气、交通与机械噪声 | 生态、大气、声环境    | 沿线   |
|      | 桥梁交叉工程          |          | 桥梁                        | 水质                 | 水环境          | 桥梁位置 |
|      |                 |          | 材料运输                      | 扬尘、运输散失、废气、交通事故    | 大气环境<br>社会环境 | 沿线   |
|      |                 |          | 施工管理区                     | 生活“三废”             | 水、固、气        | 沿线   |
| 全线   | 营运期             | 车辆行驶     | 噪声、废气、路面排水、危险品运输          | 声、气、水、社会环境         | 沿线           |      |
|      |                 | 公路联网交通运输 | 城市规划、缓解交通、地区经济发展、旅游业、经济效益 | 社会环境               | 沿线           |      |
| 辅助工程 | 施工营场地区临时占地、辅道工程 | 施工期      | 线路                        | 阻碍交通、对野生动物的阻隔      | 社会环境、生态环境    | 沿线   |
| 贮运工程 | 弃土区占地；材料运输      | 施工期      | 弃土石                       | 占有农田、植被、水土流失       | 社会环境、生态环境    | 弃土区  |

#### 3.4.2 老路环境污染问题

(1) 老路基本无边坡防护，现状有滑坡、崩塌、岩石风化、冲沟等问题易造成严重的水土流失等状况。

(2) 老路警示牌较少，经过重要路段车辆较快的速度及鸣笛对动物植物的生境造成一定干扰与影响。

(3) 过往车辆行人造成的固体废弃物垃圾等随处丢弃，未有垃圾桶等设施集中

堆放。

### 3.4.3 施工期工程分析

#### (1) 噪声源

公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有打桩机、钻孔机械、真空压力泵和砼拌和机械等；路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；桥梁施工时有推土机、压路机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机、水泥砼摊铺机等。这些机械运行时距声源 15m 的噪声值在 75~105dB 之间，在距打桩机 15m 处的声级范围为 95~105dB。这些突发性非稳态噪声源将对周围声环境产生较大影响。

#### (2) 环境空气污染源

##### ①扬尘污染

施工中的土石方开挖，筑路材料的运输、装卸过程中有大量的粉尘散落到周围大气中；筑路材料堆放期间由于风吹会引起扬尘污染，尤其是在风速较大或装卸、汽车行驶速度较快的情况下，粉尘污染更为严重。

##### ②沥青烟气

沥青摊铺施工时间为 2018 年 3 月~2018 年 9 月，共计 6 个月。目前沥青均采用密闭方法进行运输，因此只在摊铺过程中会产生沥青烟雾的挥发，沥青烟雾中含有苯并（a）芘等有毒有害物质，对环境空气造成一定的影响。

#### (3) 水环境污染源

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。桥梁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河流水质造成一定的污染，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。对板过河、浪光洒河等的水质产生污染。上述河流水质较好，因此施工时要特别注意保护。

#### (4) 施工对生态环境的影响

①路基填挖使沿线的植被遭到破坏，农田、林地被侵占，地表裸露，从而使沿

线地区的局部生态结构发生一定的变化,裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失,进而降低土壤肥力,影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。

②工程弃渣场防护处理不当会造成水土流失。

③工程占地将减少当地的耕地、林地、经济林地等土地面积。

④施工活动可能会对动植物的正常生境产生干扰。

⑤大量的开挖、填筑行为短期内会破坏沿线的自然景观。

⑥河流中不仅是鱼类、两栖类生存和繁殖的场所,也是很多爬行动物、水禽等的栖息环境,还是陆生动物饮水水源。施工期将提高沿线河流中悬浮物等污染物浓度。所以,需要采取措施防止河道阻塞和造成泥石流,尽量减少河道损坏和水质污染,以保护相关的野生动物的生活和生存。

#### (5) 施工对社会环境的影响

①引起居民拆迁,因施工使两侧居民交往不便,影响居民的正常生活。

②施工车辆占用现有道路造成交通拥堵、道路损坏,影响居民正常出行。

③大量施工人员的居住对当地经济有积极的促进作用,餐饮、零售、娱乐等服务部门在施工期间迅速增多。

④公路施工期间会增加当地居民的就业机会,服务业、筑路材料开采、施工人员等的需求量会增大。

### 3.4.4 运营期工程分析

#### (1) 噪声源

车辆行驶中产生的交通噪声对沿线居民有一定的影响,随着交通量的增加,其等效声级也呈增加趋势,从而会增大公路沿线昼、夜的交通噪声影响程度。

#### (2) 环境空气污染源

机动车尾气排放的主要污染物为  $\text{NO}_2$ ,此外,车辆行驶产生的道路扬尘也会影响环境空气质量。随着交通量的不断增长,在源强不变的条件下,其污染物排放量也将逐步增大,对路线两侧的局部空气环境污染呈增加趋势。

#### (3) 水污染源

汽车尾气中的有害物质(主要为悬浮物、油及有机物)及大气颗粒物沉降于公路的表面,降雨时随着雨水的冲刷被带入附近的沟渠、农田,造成公路两侧附近的

部分水域污染负荷增加。养护工区的生活污水或洗车废水，若外排将会污染土壤，从而影响农业生产和附近居民生活。此外，还存在化学危险品运输事故污染风险，如装载有毒有害或易燃易爆等化学危险品的运输车辆发生交通事故而导致危险品泄漏，将对居民健康、地表水环境产生一定的危害。

### 3.4.5 环境影响分析

#### 3.4.5.1 社会环境

##### (1) 项目正效应

拟改建项目是是云南国省干线公路网规划中的组成部分，是云南省干线公路网规划中省道 S236 线中的一段，是云南省滇西地区交通运输的重要通道之一。是云南省沿边公路网的一段，同时也是沿边地区交通战备的国防公路。本项目的建设对完善云南省干线公路网，改善芒市的交通条件，加强滇西地区与相邻省份联系，保障边境地区战略公路网的完善，促进滇西地区社会经济发展、旅游资源开发具有重要的意义。

##### (2) 征地拆迁

本项目永久占地 49.37hm<sup>2</sup>，其中水田 4.11hm<sup>2</sup>，梯平地 2.01hm<sup>2</sup>，坡耕地 7.08hm<sup>2</sup>，林地 30.09hm<sup>2</sup>，园地 1.78hm<sup>2</sup>，交通设施用地 2.78hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 0.47hm<sup>2</sup>，建设用地 0.65hm<sup>2</sup>；全线临时用地 18.49hm<sup>2</sup>，其中梯平地 2.21hm<sup>2</sup>，坡耕地 2.23hm<sup>2</sup>，林地 13.88hm<sup>2</sup>，水田 0.08hm<sup>2</sup>。

项目永久性征用土地将使沿线部分村庄人均拥有土地数量有所下降，同时带来不同程度的林业损失和农作物损失。公路施工期的弃渣场、拌和场、预制场、材料堆场和施工营场地区等需临时占用部分土地资源。临时占地在进行施工作业时，由于机械碾压、施工人员踩踏等，施工作业周围的农作物和植被将遭到不同程度的破坏，造成农作物和植被数量的减少，对当地农业生产将会带来一定的负面影响。但临时占地对植被的破坏影响是短期的、可恢复的。施工期临时征地需依据相关政策给予相应的补偿，施工结束后实施复耕和植被恢复，对土地资源和农业生产的不利影响是暂时的。

公路拆迁将给公路沿线受影响的居民带来不同程度的影响，本工程推荐方案全线共拆迁各类建筑 18277m<sup>2</sup>，其中砖砼房 6930m<sup>2</sup>，砖瓦房 4266m<sup>2</sup>，土瓦房 3097m<sup>2</sup>，简

易房 3984m<sup>2</sup>，拆迁围墙 2500m，坟墓 8 座，清除原路面 54287 m<sup>2</sup>；拆除高压输电杆 5800m /9 杆，电力线 11100m/24 杆，电缆线 7500m/27 杆，光缆线 750m。项目拆迁主要以居民房屋为主，房屋拆迁和居民的重新安置将给当地居民的生活带来一定影响。

### (3) 施工活动

施工车辆的进出，对现有道路的占用，会影响沿线居民的出行，尤其是现有公路及乡村道路将成为施工期的主要利用路段，本项目施工车辆的往来将造成扬尘污染，也会降低附近居民的生活质量；另外施工噪声和交通噪声也会影响拟改建公路沿线居民的休息和学生的正常上课。

施工营地的生产废水、生活污水、生活垃圾、生产废物的排放、施工人员的文明程度都可能会给当地村民的日常生活带来不同程度的影响。

### (4) 交通阻隔

拟改建公路施工期由于公路施工阻隔，将会给沿线的居民出行带来一定的不利影响。施工过程中采用半幅保通、半幅施工的施工方式尽量减少给居民出行带来不便。

### (5) 对文物古迹的影响

项目施工期间严格按照征地红线进行施工，严格管理施工规范，发现新的文物及时通报告知当地文物保护单位。

## 3.4.5.2 生态环境

工程施工过程中对陆域生态环境的影响详见表 3.4-2 所示。

### (1) 植被、农田减少

本项目推荐方案全线永久征地 49.37hm<sup>2</sup>，临时征地 18.49hm<sup>2</sup>。公路建设永久性占用的土地类型主要为林地、耕地、园地、建设用地等，临时占地主要为林地和耕地，因此公路占地将毁掉部分耕地和植被并造成一定的农作物损失。通过采取公路两侧绿化和对施工临时占地的恢复和补充，公路造成的耕地和植被损失可以在很大程度上得到补偿。

### (2) 工程取土、弃渣环境影响分析

项目土石方开挖总量 190.62 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.52 万 m<sup>3</sup>），填方总量 126.86

万 m<sup>3</sup> (含表土剥离 6.52 万 m<sup>3</sup>)，回填利用率 66.55% (含表土)，弃方 63.76 万 m<sup>3</sup>，其中 1.26 万 m<sup>3</sup> 用于当地平整农田，最终弃渣 62.50 万 m<sup>3</sup>，弃渣率 32.79%。

工程公路全线共设弃渣场 4 处，占地 11.24hm<sup>2</sup>，施工弃渣将改变土地原有使用性质，弃渣时环境影响主要表现为耕地占用、植被破坏、水土流失、土方运输过程产生的道路扬尘。根据调查，本工程弃渣场占用土地类型主要为林地、坡耕地，工程弃渣将不可避免造成一定的农业损失和植被损失，弃渣施工前后通过保存地表熟土，复耕、恢复植被等措施，工程弃渣造成的农业和植被损失将得到不同程度的补偿，工程弃渣处理不当将造成占用土地资源、农业损失及不同程度的水土流失，通过对弃渣采取设置挡护措施（挡墙）、排水措施（排水沟、截水沟）、绿化和复耕等措施，可以使弃土场造成的损失减到最低。

表 3.4-2 工程施工过程生态环境的影响分析

| 项目       | 影响特征 | 影响程度 |   |   | 影响分析  |
|----------|------|------|---|---|---|
|          |      | 大    | 中 | 小 |   |
| 路基工程     | 线状切割 | √    |   |   | 路基开挖，直接破坏地表植被和植物种类，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降。本项目主要影响到季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、暖热性灌丛、热性灌丛                                     |
| 弃土场      | 斑块扩散 | √    |   |   | 通过地表取土、弃渣，破坏地表植被和土壤结构，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，自然景观破碎化，影响生态系统的结构和功能。取土、弃渣在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是地表植被、土壤结构及自然景观。 |
| 桥涵工程     | 斑块扩散 |      | √ |   | 通过桥涵工程建设，可改变地形地貌、水文过程和地表植被，影响生态系统结构和功能。可在一定程度上加剧水土流失等生态问题。同时影响河流水质。   |
| 临时场地生活营地 | 斑块扩散 |      | √ |   | 通过场地占用、机械碾压以及人员活动等，可破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围和程度与站场规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系。同时产生生活垃圾等环境问题。                                 |

### 3.4.5.3 水环境

#### (1) 施工期

工程沿线跨越及并行的河流主要有板过河、浪光洒河。

工程全线共设置桥梁 2 座，其中 2 座桥梁跨越水体，在水体均无桥墩。大桥基础工程施工产生的淤泥、岩浆和废渣等易引起水土流失，影响水体质量；桥梁上部结构的施工用油可能落入水中，影响水体质量；桥面改造工程中废弃路面材料可能撒漏进入水体。涵洞工程的施工，易引起水土流失。

#### ①生活污水排放源强

公路施工时，施工人员生活点比较分散，生活污水量较小，且大多数情况为靠近

农田和居民区,对环境的影响较小。影响较大的为桥梁施工,其施工营地人员比较集中,施工周期长,污水易排入附近水体,对水体造成污染,其影响因素主要是 pH、SS、COD 和 BOD<sub>5</sub> 等。

施工人员每人每天生活用水量按 80L 计,污水排放系数取 0.9,则按下述公式计算得到每个施工人员每天产生的生活污水量。

施工营地生活污水量按以下公式计算:  $Q_s = (k \cdot q_1) / 1000$

式中:  $Q_s$ —每人每天生活污水排放量, (t/人d);

$k$ —生活污水排放系数;

$q_1$ —每人每天生活用水量定额, (L/人d)。

根据上式,计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约 0.072t,在施工现场常驻施工的人员最多以 150 人计,施工期内(24 个月)共排放的生活污水量为 52.56t。根据调查,施工期生活污水主要是施工营地施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水,主要含油脂、洗涤剂等各类有机物。

施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见表 3.4-3,项目区取下限值估算。

表 3.4-3 施工期生活污水成分及浓度表

| 主要污染物     | BOD <sub>5</sub> | COD     | NH <sub>3</sub> -N | SS      | 石油类  | 动植物油  |
|-----------|------------------|---------|--------------------|---------|------|-------|
| 浓度 (mg/L) | 200~250          | 400~500 | 40~140             | 500~600 | 2~10 | 15~40 |

#### ②预制场生产废水

施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水,一般一处场地的生产废水量(冲洗废水)少于 1.0t/d,其主要污染物为 SS,浓度可达到 3000~5000mg/L。

预制场的混凝土施工废水,以及上述场所施工机械冲洗产生的含油废水,若不经处理直接排放会造成附近地表和水体的污染影响。工程在施工期路基开挖和土方处理过程中若处理不当会造成土石方下落进入水体,造成水质污染和河道阻塞,因此施工期应严格控制临河路段的开挖线、土石方开采和运输等工程,做好监督和管理,避免进入水体。

#### (2) 营运期

##### ①工程沿线附属设施生活污水源强

拟改建工程工程管理和养护等设施利用现有公路管理段管养设施,不另新建管养设施,未设置服务区,考虑在沿线增设加水站 1 处,港湾式公交汽车停靠站 8 个。工

程营运期生活污水主要为加水站常驻人员生活污水，以 3 人计算，每人每天生活用水量按 80L 计，污水排放系数取 0.9，加水站每天排放的生活污水量约 0.216t/d。港湾式公交汽车停靠站仅临时停靠供乘客上下车，无生活污水产生。

### ② 路（桥）面径流污染物及源强分析

路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、石油类等，其浓度取决于交通量、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等多种因素，由于影响因素变化性大，随机性强，偶然性高，很难得出一般规律和统一的测算方法供采用。

路面径流污染物浓度按长安大学对西安至三原公路路面径流污染情况试验数值，测定结果见表 3.4-4。

表 3.4-4 西安至三原公路桥面径流中污染物浓度测定值

| 项目                      | 5~20 分钟       | 20~40 分钟     | 40~60 分钟    | 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 |

#### 3.4.5.4 声环境

##### (1) 施工期

施工机械，如打桩机、推土机、压路机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣机等作业中产生的噪声，贯穿于整个施工过程，其环境影响因素是施工噪声，公路工程施工机械噪声测试值见表 3.4-5。

表 3.4-5 公路工程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<br>(m) | 最大声级<br>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 | 锥形反转出料混凝土搅拌机 | JZC350 型 | 1 | 79 |

## (2) 营运期

车型分为小型车、中型车和大型车 3 类，其中小型车为总质量 $\leq 3.5\text{t}$ ；中型车为车辆总质量  $3.5\sim 12\text{t}$ ；大型车为车辆总质量 $> 12\text{t}$ 。各类型车在离行车线  $7.5\text{m}$  处参考点的单车能量平均辐射噪声级按下式计算。

$$\text{小型车} \quad L_{oEs} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

$$\text{中型车} \quad L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车} \quad L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

式中： $S$ 、 $M$ 、 $L$ ——分别表示小、中、大型车；

$V_i$ ——该车型车辆的平均行驶速度， $\text{km/h}$ 。本项目设计车速为  $30\text{km/h}$ 、 $60\text{km/h}$ 。

根据设计车速，项目单车噪声源强如表 3.4-6。

表 3.4-6 各类车型单车噪声源强 单位： $\text{dB (A)}$

| 路段名称              | 车型  | 昼间小时 ( $\text{dB}$ ) |        |        | 夜间小时 ( $\text{dB}$ ) |        |        |
|-------------------|-----|----------------------|--------|--------|----------------------|--------|--------|
|                   |     | 2019 年               | 2025 年 | 2033 年 | 2019 年               | 2025 年 | 2033 年 |
| K0+000~K20+744 段  | 小型车 | 61.4                 | 61.3   | 61.2   | 61.4                 | 61.4   | 61.4   |
|                   | 中型车 | 59.3                 | 59.5   | 59.8   | 59.0                 | 59.0   | 59.1   |
|                   | 大型车 | 67.2                 | 67.4   | 67.6   | 67.0                 | 67.0   | 67.1   |
| K27+137~K33+515 段 | 小型车 | 71.7                 | 71.6   | 71.3   | 71.9                 | 71.9   | 71.8   |
|                   | 中型车 | 71.7                 | 72.0   | 72.3   | 71.2                 | 71.3   | 71.5   |
|                   | 大型车 | 78.3                 | 78.5   | 78.8   | 78.0                 | 78.0   | 78.1   |

## 3.4.5.5 环境空气

## (1) 施工期

该拟改建公路工程施工期将进行拆迁、开挖、钻孔等作业，同时运进沙石、水泥等进行施工，施工期产生大量的扬(粉)尘，以无组织排放的形式，借助风力在施工现场引起空气环境中总悬浮颗粒物(TSP)指标升高。施工过程产生的扬尘浓度是平时的 500 倍以上，浓度可达  $100\text{mg/m}^3$ 。

另外，施工机械会有燃油烟气产生，燃油烟气中含有少量的  $\text{CO}$  及  $\text{NO}_2$ ；项目沥青路面摊铺过程中，会产生少量沥青烟挥发。

## (2) 营运期

营运期大气污染物主要是行驶汽车排放的尾气，汽车排放尾气中  $\text{NO}_2$  的日均排

放量可按下列计算式：

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

式中： $Q_j$ —行驶汽车在一定车速下排放的 J 种污染物源强， $\text{mg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ ；

$A_i$ —i 种车型的小时交通量，辆/h；

B— $\text{NO}_x$  排放量换算成  $\text{NO}_2$  排放量的校正系数；

$E_{ij}$ —单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放的 J 种污染物量， $\text{mg}/\text{辆}\cdot\text{m}$ 。

根据各预测年预测的交通量、车型比、昼夜比、小时高峰比和计算的车速分别计算得到各路段  $\text{NO}_x$  的日均排放源强，并根据相关系数，换算得到  $\text{NO}_2$  日均排放源强。 $\text{NO}_2$  排放量测算结果见表 3.4-7。

表 3.4-7 工程沿线  $\text{NO}_2$  排放源强表

| 序号 | 路段                              | 污染物           | 日均排放源强( $\text{mg}/\text{s}\cdot\text{m}$ ) |       |       | 高峰排放源强( $\text{mg}/\text{s}\cdot\text{m}$ ) |       |       |
|----|---------------------------------|---------------|---|-------|-------|---|-------|-------|
|    |                                 |               | 初期  | 中期    | 远期    | 初期  | 中期    | 远期    |
| 1  | K0+000~K20+744 段<br>(路基宽度 7.5m) | $\text{NO}_2$ | 0.069                                       | 0.108 | 0.158 | 0.263                                       | 0.400 | 0.596 |
| 2  | K27+137~K33+515 段<br>(路基宽度 12m) |               | 0.107                                       | 0.170 | 0.250 | 0.182                                       | 0.276 | 0.461 |

#### 3.4.5.6 固体废物

(1) 项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按  $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日}$  计，在施工场地常驻施工的人员最多以 150 人计，每天生活垃圾总量约为  $150\text{kg}$ ，施工期内（24 个月）共产生生活垃圾约  $109.5\text{t}$ 。

施工期还将产生废弃土石方，建筑物拆迁垃圾，原有路面破除建筑垃圾等，共产生弃渣  $62.50\text{万 m}^3$ （含建筑垃圾  $0.31\text{万 m}^3$ ）。其中原沥青路面破除固废产生量约  $0.25\text{万 m}^3$ ，虽然未明确列入《国家危险废物名录》，也未见沥青混凝土固废浸出毒性的相关报道，但鉴于沥青本身属于危险废物，因此对原沥青路面破除固废需按危险废物相关规范进行处置。

(2) 营运期项目设置加水站 1 个，产生的生活垃圾按  $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日}$  计，加水站常驻人员以人计，每天共产生生活垃圾约  $3\text{kg}$ 。

## 第 4 章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地形地貌

德宏州地处横断山脉南部，高黎贡山以西。地势东北高而陡峻，西南低而宽缓。地表为东北向西南倾斜的几条梁状山地与宽谷相间构成的中山宽谷地带。

芒市区域山脉为高黎贡山向西延伸的部分，在龙陵县分两支进入芒市县境内。东支为桦桃岭、箐口、黑河老坡、亮山、弯旦山、老山等山地，山势较高；西支为背阴山、老偏坡、梦彪崩等山地。中部则横锁着三台山。两支东北至西南走向的山地之间为宽谷盆地，统称坝子，盆地中部被三台山隔断，形成两个平坝。地势东北高，西南低，芒市河沿此倾斜面流入龙江。最高点位于东部山地的箐口，海拔 2889 m，最低点位于南部的芒辛河口，海拔 528m，两地高差达 2361m。

项目区在芒市芒里及芒市城区东侧与龙陵县象达乡交界处，K0+000~K20+744 段地形主要为中切割中山地貌，岩溶断块山地形，地形起伏大，路线高程在 975m~1957m 之间布线。K27+137~K33+515 段地形地貌主要为宽谷盆地（芒市坝子），路线高程在 891m~914m 之间布线，地形平坦、开阔，周边多为农田和苗圃种植区。

#### 4.1.2 区域地质及地震

##### 4.1.2.1 地层岩性

###### ①褶皱

区内褶皱较宽缓，两翼倾角均为  $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ ，局部受断裂影响呈  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，甚至于倒转。西部及南部褶皱受断裂破坏，部分呈向北西倾斜的单斜构造，岩层倾角一般在  $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$  左右；东部边缘尚保存部分规模较小的褶皱。芒市红岩一带褶皱：由西向东包括大湾向斜、红岩背斜和红岩坡向斜，均呈北东  $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$  延伸，南北两端均为断层所切或第四系所掩盖。轴长 6~12km，背斜轴部分为中泥盆统景坎组，向斜轴部分为中泥盆统回贤组。

###### ②断裂

区内断裂以北东向逆断层、正断层为主，在龙陵—瑞丽大断裂的东侧，形成了上曼岗地垒。由于东西向及北西向断裂较发育，其规模虽小，但往往切割北东向断裂，使之在渴马一带形成了“断块”状断裂构造。龙陵—瑞丽大断裂：大致沿北东  $40^{\circ}$  方向延伸，南北延伸出国界，在芒市幅长约 120 公里，据断裂带中小断裂面向北西倾，一般为  $30^{\circ}\sim$

40°，可能为一逆断裂。断裂带两侧岩层的变质程度完全不同，根据沉积建造特征，说明该断裂为一从古生代以来长期活动的大断裂，并有可能为深断裂。根据项目区域地勘资料和实地踏查，工程区的上部结构层为第四系的全新统的人工填层、冲湖积层等。

路线所经区域主要出露新生界、古生界地层及岩浆岩，区内缺失中生界地层。现将路线所穿越的地层岩性特征逐一描述如下：

K0+000~K4+800 属燕山期岩浆岩 ( $r_{53}$ )，岩性为二云母碱性花岗岩、角闪黑云母二长花岗岩，斑状结构及粒状结构，块状结构。

K4+800~K8+000 属泥盆系中统回贤组地层 ( $D^{2h}$ )，岩性为灰黑色、浅灰色中厚层状白云岩及灰岩夹少量中厚层状细~中粒石英砂岩及角砾状灰岩。

K8+000~K13+700 属石炭系中上统地层 ( $C_{2-3}$ )，岩性为黄色细砂岩，粉砂岩夹中厚层状泥质灰岩及页岩等。

K13+700~K16+500 属泥盆系中统回贤组地层 ( $D_{2h}$ )，岩性为灰黑色，浅灰色中厚层状白云岩及灰岩夹少量中厚层状细~中粒石英砂岩及角砾状灰岩。

K16+500~K19+300 属奥陶系中、上统地层 ( $O_{2+3}$ )，岩性为杂色变质砂砾岩，粉砂质板岩夹厚层状硅化云母片岩。

K19+300~K20+744 属志留系中、上统地层 ( $S_{2+3}$ ) 岩性为黑、灰、深灰、灰黄等杂色笔石页岩及少量粉砂岩，局部夹中厚层状泥质灰岩，砂质白云岩。

K20+744~K33+515 位于芒市盆地东南部边缘，II 级阶地为第四系冲洪积 ( $Q^{pa1+p1}$ ) 粘土及粘质砂砾石层，显多元结构，磨圆度及分选性差，厚度 50~80m，与下伏基岩不整合接触。

#### 4.1.2.2 地质构造与地震

本项目路线区域位于三江经向构造带西南部及南岭纬向构造带西延部分的复合部位，地质构造比较复杂，褶皱、断裂构造形迹较为发育，区内主体构造属“歹”字型构造体系中芒市“人”字形构造带，分布于芒市盆地及其东侧。以龙陵~瑞丽的压扭性大断裂为主干，走向为北东至南西向，其它压扭性断裂多交于该断裂形成“人”字构造，向南西方向撒开，该断裂东盘发育了大湾向斜，红岩背斜、大公山断裂及香果林断裂。

依据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001)、《云南省地震动反应谱特征周期区划图》及《云南省地震动峰值加速度区划图》，同时根据交通运输部文件交公路发[2008]446 号和云南省交通厅文件云交基建 [2008] 1081 号的要求，云南省二级(含二级)以上公路的工程结构抗震设防标准在国家规定的抗震设防

标准上提高 1 度设防。因此本项目路线地震动峰值加速度为 0.40g，与之对应的地震基本烈度为 IX 度。各人工构造物应按相关地震动参数抗震设防。

#### 4.1.2.3 不良地质现象

全线地质病害较少，通过现场调查及分析，认为全线可能出现的主要病害为软基，现将病害成因及初拟对策分述如下：

①线路经过宽缓的湖积相沉积区，地层以第四纪土层为主，下部极可能有淤泥层或易液化的粉细砂层；

②途经鱼塘、农田区，鱼塘、农田直接临路，因此，水长期浸泡路基，使得路基长时间处于饱水状态；路面经反复碾压后，路基土易变软或液化，且农田及鱼塘多为厚层饱和粘性土软土地基。对该段浅层路基的治理采取片石换填的方法，深层软基的治理采取碎石桩加土工格栅的方法处理。

表 4.1-1 不良地质地段一览表

| 序号 | 起讫桩号            | 长度 (m)   | 不良地质类型 | 处理措施               |
|----|-----------------|----------|--------|--------------------|
| 1  | K3+700~K4+450   | 750.000  | 软弱土    | 采用片、碎石垫层换填加土工格栅处理。 |
| 2  | K6+200~K7+100   | 900.000  | 软弱土    | 采用片、碎石垫层换填加土工格栅处理。 |
| 3  | K13+000~K13+825 | 825.000  | 软弱土    | 采用片、碎石垫层换填加土工格栅处理。 |
| 4  | K17+400~K17+600 | 200.000  | 软弱土    | 采用片、碎石垫层换填加土工格栅处理。 |
| 5  | K18+300~K18+700 | 400.000  | 软弱土    | 采用片、碎石垫层换填加土工格栅处理。 |
| 6  | K19+100~K19+548 | 448.720  | 软弱土    | 采用片、碎石垫层换填加土工格栅处理。 |
| 7  | K27+600~K27+732 | 132.580  | 软土     | 采用碎石桩加土工格栅处理。      |
| 8  | K27+875~K30+400 | 2525.100 | 软土     | 采用碎石桩加土工格栅处理。      |
| 9  | K30+600~K30+700 | 100.000  | 软土     | 采用碎石桩加土工格栅处理。      |
| 10 | K31+300~K31+600 | 300.000  | 软土     | 采用碎石桩加土工格栅处理。      |
| 11 | K32+200~K32+352 | 151.82   | 软土     | 采用碎石桩加土工格栅处理。      |

#### 4.1.3 气候

芒市属南亚热带季风性气候，芒市具有夏长冬短，热量丰富，日照长，年温差小，日温差大，干雨季分明等特点，年平均气温 20.6℃，最热月（6 月）平均气温 23.9℃，最冷月（1 月）平均气温 12.2℃，极端最高气温 36.2℃，年平均日照时数为 1993.8h，年平均降水量 1393.0mm，雨季 5—10 月降水量占全年降水量的 89.9%，尤其是 7、8 月份最多。无霜期 301 天。冬季雾浓而厚，年平均相对湿度 78%。全年多西南风，年均风速 1.6m/s，大风以 2~4 月为多，最大风力达 8 级。常见的气候灾害为春旱夏涝。

根据《云南省暴雨统计参数图集》（云南省水文水资源局，2007 年 9 月）项目区内 20 年一遇 1h、6h、24h 最大暴雨量分别为：81.77mm、124.25mm、168.63mm。

#### 4.1.4 水文

项目区主要地表水体有板过河、果朗河、芒杏河、浪光洒河、果郎河、芒市大河、芒究水库，属于伊洛瓦底江水系。

芒究水库为芒市城镇备用水源，属于中型水库，库区径流面积 31.70km<sup>2</sup>，引水区径流面积 12.00km<sup>2</sup>，总库容 1860 万 m<sup>3</sup>，兴利库容 1751 万 m<sup>3</sup>，设计供水量 3560 万 m<sup>3</sup>，灌溉面积 1.82 万亩。芒究水库主坝为均质土坝，坝高 42.0m，坝顶长 132.0m，坝顶宽 8.5m，坝顶高程 946.0m。副坝也是均质土坝，坝高 2.2m，坝顶长 312.0m，坝顶宽 2.5m，坝顶高程 946.0m。输水隧洞为圆形有压隧洞，洞径 1.2m，洞身长 297.0m，进口高程由 912.3m 抬高至 916.0m，出口高程 908.76m。溢洪道位于主坝左肩，为岸边开敞式实用堰，总长 430m。

板过河发源于中东行政村对门寨，流经松树寨，穿芒市城北而过，至等相寨西入汇芒市大河，是芒市大河的主要支流之一，是城郊、芒市两镇的主要灌溉水源之一。河长 17.3km，河道平均坡度 50‰，径流面积 39.3km<sup>2</sup>，多年平均径流量 0.27 亿 m<sup>3</sup>，水能理论蕴藏量 0.52 万 kw。执行 III 类水质标准。

果朗河发源于勐戛镇八家寨，流向偏东北，其间有田丘河、南公河、南马河汇入，至盾中西折而偏西流，经芒弄、法破，至芒市糖厂汇入芒市大河，沿途灌溉勐戛、法帕、风平三镇的农田。河流全长 47.2km，河道平均坡度 20‰，径流面积 283.26km<sup>2</sup>，多年平均径流量 3.72 亿 m<sup>3</sup>，落差 940m，水能理论蕴藏量 6.09 万 kw。执行 III 类水质标准。

芒杏河发源于小河底，流经芒杏寨，穿芒市城北而过，至芒核寨东南入汇芒市大河，是芒市大河主要支流之一，是城郊、芒市两镇的主要灌溉水源之一。跨越芒杏河桥梁属于城区利用段，执行 III 类水质标准。

浪光洒河发源于芒市盆地东边的芒龙山、马鞍坡一带，由东向西流经遮晏、那老、那赛、芒棒，汇入芒市大河。河长 25.31km，河道平均坡度 32‰，径流面积 58.97km<sup>2</sup>。

芒市大河发源于龙陵县火石场一带，自芒市东北向南流贯中部地区，经过芒市坝子、三台山、遮放坝，至南蚌与龙江汇合，流入瑞丽江，流域面积 1881km<sup>2</sup>，河长 117km。执行 III 类水质标准。

项目沿线水系图见附图 4。

### 4.1.5 土壤

据土壤普查统计，德宏州的土壤分为 9 个土类，分别为砖红壤、山地赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤及亚高山草甸土、水稻土、草甸土。

从现场调查来看，K0+000~K20+744 段主要的土壤类型为黄壤，K27+137~K33+515 段主要的土壤类型为水稻土，本区的土壤抗蚀性较好，水土保持度良好。

## 4.2 生态环境现状调查与评价

### 4.2.1 植被现状调查及评价

#### 4.2.1.1 现状调查及评价方法

植物植被调查采用线路调查和查阅相关资料相结合的方法进行调查。

##### (1) 线路调查

对省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程评价区，沿拟改建公路进行实际线路调查。线路调查时，记录各个区域的环境类型及植被类型；在地形图上勾绘评价区的土地利用现状；拍照记录。野外工作底图为 1:50000 的地形图。

线路调查中，重点关注评价区内的国家级和云南省保护植物的种类和数量，以及名木古树的种类和数量，及其受工程建设影响的方式和程度，并记录其地理坐标、与拟改建公路位置关系。

##### (2) 样地调查

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

尽量在拟改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

对评价区的典型植被，选取典型群落布设样方，记录该样地的 GPS 坐标。分别对群落的乔木层、灌木层、草本层和层间植物的物种组成、数量等因子进行调查和记录，

并尽量采集植物标本。本项目生态影响为三级评价，在收集相关资料的基础上，本次调查设置样地 6 个。

### (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（如公路开挖路段）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了凭证标本并拍摄照片。

### (4) 影响面积求算以及生态制图

利用评价区域卫星影像图片，根据现场调查和相关部门资料，对卫星影像图片进行解译。采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，求算评价区和直接影响区内的各种土地利用类型的面积，同时完成评价区数字化的土地利用类型图。

## 4.2.1.2 项目所在区域植被分布情况

### (1) 植被区划情况

拟改建公路位于德宏州芒市，海拔介于 900~1950m 之间。按照《云南植被》（1980）对云南植被进行的区划，本区主要为“季风热带北缘雨林季雨林地带”——“滇南、滇西南间山盆地季节雨林和半常绿季雨林区”——“滇西南中山宽谷高榕、麻楝亚区”。

### (2) 芒市植被现状

根据《云南省芒市森林资源规划设计调查报告》（云南省林业调查规划院大理分院），芒市森林植被共有 6 个植被型、10 个植被亚型、15 个群系，主要植被类型为常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、竹林、灌木丛、稀树灌木草丛。芒市森林覆盖率为 61.83%，有林地覆盖率为 58.31%，活立木总蓄积量为 11974180m<sup>3</sup>。

## 4.2.1.3 评价区植被类型及分布

### （一）评价区植被系统

根据现场调查，K0+000~K20+744 路段垂直高差较大（1000~1950m），自然植被主要分布有季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、热性灌丛、暖热性灌丛等，人工植被以人工林用材林（杉木林和旱冬瓜林）、旱地和园地等为主，该路段自然植被呈现明显的垂直变化特征。K27+137~K33+515 段位于芒市坝区，海拔约 900m，基本无

高差，沿线大部分为水田，仅在 K30~K33 路段芒里附近有丘陵地貌，分布有部分自然植被，主要为半常绿季雨林和热性灌丛。全线来看，项目评价区虽然不大，但表现出了明显的垂直气候带特征，自然植被从低海拔（900m）至高海拔（1950m）依次分布有半常绿季雨林、热性灌丛、暖热性针叶林、暖热性灌丛、季风常绿阔叶林等。

根据现场调查及查阅相关资料，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，原生植被大量消失或改变，次生植被及人工植被大量增加。实地调查表明，目前评价区的自然植被类型包括 4 个植被型、5 个植被亚型、5 个群系。包括了本区主要的植被类型，半常绿季雨林、季风常绿阔叶林、落叶阔叶林、热性灌丛等；评价区的人工植被包括橡胶林、咖啡林、香蕉林、竹林、水田和旱地等多种类型。评价区植被类型具体情况见表 4.2-1，评价区植被类型分布见附图 5。

表 4.2-1 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                 | 分布路段               | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 占评价区总面积% |
|------|-------|-------------|--------------------|--------------------|-----------------------|----------|
| 自然植被 | 季雨林   | 半常绿季雨林      | 羽叶楸、一担柴林           | K30~K33            | 16.24                 | 1.28     |
|      | 常绿阔叶林 | 季风常绿阔叶林     | 红木荷、刺栲林            | K0~K15             | 222.54                | 17.58    |
|      | 暖性针叶林 | 暖热性针叶林      | 思茅松林               | K10~K19            | 82.00                 | 6.48     |
|      | 灌丛    | 热性灌丛        | 杯状栲、余甘子群落          | K15~K20<br>K30~K33 | 34.02                 | 2.69     |
|      |       | 暖热性灌丛       | 云南黄杞、思茅松群落         | K0~K15             | 86.57                 | 6.84     |
| 小计   |       |             |                    |                    | 441.37                | 34.87    |
| 人工植被 | 人工用材林 |             | 杉木林、早冬瓜林           | K0~K20<br>沿线零散分布   | 120.83                | 9.55     |
|      |       |             | 竹林                 | 沿线村寨附近             |                       |          |
|      | 园地    | 核桃、茶、芒果、甘蔗等 | 沿线分布               | 80.87              | 6.39                  |          |
|      | 耕地    | 旱地          | K0~K17             | 183.83             | 14.52                 |          |
|      |       | 水田          | K17~K20<br>K28~K32 | 265.85             | 21.00                 |          |
| 小计   |       |             |                    |                    | 651.38                | 51.46    |
| 非植被  | 河流域   |             |                    | 沿线分布               | 7.26                  | 0.57     |
|      | 交通过地  |             |                    | 沿线分布               | 17.65                 | 1.39     |
|      | 村寨建设用 |             |                    | 沿线散布               | 148.03                | 11.70    |
|      | 小计    |             |                    |                    |                       | 172.94   |
| 合计   |       |             |                    |                    | 1265.69               | 100.00   |

## （二）自然植被现状评价

评价区的自然植被类型包括 4 个植被型、5 个植被亚型、5 个群系，主要分布于 K0~K15 路段，且受人为活动干扰严重，呈现明显的次生化。

### （1）季雨林

季雨林是热带地区由于旱季干热而出现的旱季明显落叶的热带森林群落类型，在云南南部和中南部有较大面积的分布，有落叶季雨林、半落叶季雨林和石灰山季雨林等植被亚型。本项目评价区的季雨林，属于半常绿季雨林类型，虽然是区域典型原生植被，但评价区内面积不大，主要见于 K30~K33 段附近丘陵山地

评价区的半常绿季雨林分布海拔范围约为 850~950m，是典型的次生植被。乔木层高 10~18m，层盖度约为 70%~75%，乔木层中多数种于旱季落叶，主要种有普文楠、红木荷、羽叶楸、一担柴、滇南杜英、大叶鼠刺、假柿木姜子、印度栲、绒毛萍婆、海南蒲桃、铁冬青、大叶斑鸠菊等。

灌木层高度 5m 以下，层盖度约为 40%，主要成分是粗叶榕、小芸木、西垂茉莉、光叶扁担杆、狗牙花、山芝麻、银柴、棒果榕、小绿刺等。其中，群落灌木层中也存在不少乔木幼树，如灰毛牡荆、大叶鼠刺、香花木姜子、粗糠柴、普文楠、红木荷、钝叶黄檀、印度栲、云南臀果木、滇边蒲桃、刺栲、托叶黄檀、掌裂柏那参，很多是当地的阳性次生种类，表明群落的次生性质。

草本层的盖度较小，仅为 20%左右，高度 2m 以下，主要是一些阳性次生种类，如香泽兰、竹叶草、阿穆尔莎草、棕叶芦、毛姜花、凤尾蕨、鸭趾草、姜花、糙叶千里光、溪边凤尾蕨、长叶实蕨、臭灵丹、长羽耳蕨等。

群落中附生和藤本植物比较丰富，常见种类有角果胡椒、海金沙、蛇藤、买麻藤、盾翅藤、白粉藤、玉叶金花、西南悬钩子、展枝玉叶金花、西南菝葜、云南轮环藤、楔翅藤、扭肚藤、尖叶瓜馥木、蓝叶藤、三叶崖豆藤、参薯、多蕊木等。

### （2）常绿阔叶林

常绿阔叶林是分布于炎热代气候条件下，形成的与壳斗科常绿乔木树种为优势的森林群落类型。是我国南方地区分布最广、最有代表性的植被类型。由于分布范围广，各地环境和自然历史条件千差万别，因而我国的常绿阔叶林有许多类型。评价区的常绿阔叶林为季风常绿阔叶林，是评价区面积最大的自然植被，主要分布于 K0~K15 段。

#### 季风常绿阔叶林

评价区的季风常绿阔叶林主要分布于 K0~K15 路段沟谷山地，海拔范围大致 1200~1950m，同样受人为砍伐、种地等影响，具有明显的次生性质。乔木层高 12~18m，层盖度约为 80%，植物种类有以壳斗科的刺栲和茶科的红木荷，以及桦木科的西南桦为优势，其它常见种有野漆、银柴、云南厚壳桂、合果木、杨翠木、假柿木姜子、印度栲、岗柃、长毛水东哥、潺槁木姜子、乌心楠、鱼尾葵、柄果海桐等。

灌木层种类丰富，层盖度约为 30%~40%，主要的种类银柴、三桠苦、假杜鹃、毛果算盘子、红花三台、臭牡丹、杜茎山、粗叶榕、思茅水锦树、展毛野牡丹、五月茶、岗柃、长毛水东哥、小芸木、地桃花、思茅水锦树、长毛水东哥、鳧冠花、苦丁茶等。此外，还有大叶鼠刺、红椿、龙陵栲（黄栌）、粗糠柴、柴桂、假柿木姜子、艾胶算盘子、乌心楠、潺槁木姜子、合果木、海南蒲桃等乔木树种的幼树。

草本层植物种类较少，层盖度大，约为 70%，高度约 1m 左右，主要种类有红豆蔻、金发草、棕叶芦、盈江砂仁、凤尾蕨、红球姜、芒萁、沼兰、火炭母、柳叶斑鸠菊、畦畔莎草、大将军等。

群落中有一些附生和藤本植物，如海金沙、灯油藤、玉叶金花、青紫葛、含羞草叶黄檀、多花酸藤子、买麻藤、多毛叶薯蓣（对叶薯蓣）、土茯苓等。

### （3）暖性针叶林

暖性针叶林是云南省境内分布最广、面积最大的植被类型之一，该植被遍布与云南亚热带各地，分布海拔范围一般为 800~2800m。该植被型可分为两种植被亚型，暖温性针叶林和暖热性针叶林，分别以云南松林和思茅松林为代表。项目评价区分布的该植被类型主要为思茅松林，该区域是云南省思茅松林分布的最西部区域。评价区思茅松林分布于海拔约 1000~1400m，属天然次生植被。

#### 思茅松林

群落乔木层高 15~18m，层盖度约 50%。种类成分主要有思茅松、红木荷、杉木、西南桦、楸树、毛麻楝、野漆、八角等。

灌木种类和数量较少，层盖度约为 50%，高度一般低于 5m。灌木层主要以银柴为优势。其它种类中多数是次生阳性树种，如粗叶榕、思茅水锦树、五月茶、盐肤木、红花三台、刺葵、山芝麻、劲直菝葜、单叶山蚂蝗、柄果海桐、千斤拔、朴叶扁担秆等。另外，灌木层中有少数几种乔木层幼树，主要种类有野漆、红木荷、余甘子、土密树、粗糠柴、对叶榕、钝叶黄檀、云南黄杞、海南蒲桃等。

草本层的种类也较少，只有 10 余种，层盖度较高，达到 70%~80%，高度通常

在 1m 左右。草本层主要是以外来种香泽兰为优势种，其它种类中五节芒、垂穗莎草、山菅兰、距花黍也较多，另外群落中还有云南草寇、凤尾蕨、鳞花草、金发草、臭灵丹、叶下珠等。

群落没有附生植物，只有几种中小型的藤本植物，如海金沙、百灵草、滇边南蛇藤、蛇藤、蓝叶藤、参薯等。

#### (4) 灌丛

灌丛是以灌木型的植物为优势的植被类型。在云南南部和西南部地区，灌丛都几乎是当地的多种森林类型的原生植被遭到长期人为破坏、砍伐、砍柴、耕作、火烧、放牧等干扰之后，使得群落的高度通常降低到 5m 以下，植株矮化、分枝降低，而且常常成为丛生的灌木状而形成的次生植被类型。根据群落所在区域的气候情况，评价区内的次生灌丛主要为热性灌丛和暖热性针叶林。

##### ①热性灌丛

评价区的热性灌丛主要分布在海拔 1000m 以下的河谷或山地，群落的面积不大，是在当地的原生季风常绿阔叶林和半常绿季雨林遭到不断砍伐后形成的次生群落，主要见于 K15~K20 和 K30~K33 路段。群落外貌以灌木状的木本植物为优势，极为茂密，灌木层的盖度达到 70%。群落中保留了大量的原生乔木的幼树或者是萌生丛，如杯状栲、余甘子、粗糠柴、毛叶黄杞、滇南山矾、海南蒲桃、楹树、华南石栎等；也有许多真正的灌木种类，如思茅水锦树、毛果算盘子、粗叶榕、白饭树、乌饭、盐肤木、大野牡丹等。这些真正的灌木种类，则主要是当地常见的阳性次生成分。这些情况表明，这样的群落是极为次生的类型。同时也表明，一旦停止人为干扰，这类次生灌丛比较容易向森林群落的方向演替。

群落的草本层也比较发达，盖度达到 80%以上，高度约 1m，组成种类较多，不少于 20 种，主要以莎草、刚莠竹、芒萁、白茅为优势。其它还有糙叶千里光、长根金星蕨、金发草、羊耳菊、狗脊、碎米莎草、细锥香茶菜、细柄草、糙叶斑鸠菊、淡黄香茶菜等常见草本。

群落中的藤本植物较多，种类达到 10 种左右，个体数量不多，而且都是比较细弱的种类，没有特别的优势种。常见的如野葡萄、叶苞银背藤、老鼠拉冬瓜、刺毛黎豆、参薯、三叶薯蓣、白大花千斤藤、多花酸藤子、常春油麻藤等。

群落中有时可见零星散生的乔木植株，往往是上一代没有被砍伐的残留木。群落中缺少保护植物和特有植物。

## ②暖热性灌丛

评价区的暖热性灌丛主要分布于 K0~K15 路段山体坡地，海拔 1250~1950m，是在当地的原生季风常绿阔叶林被反复破坏——火烧、砍伐、砍蕉、放牧等人为干扰的情况下形成的次生植被。由于上述人为影响的长期存在，形成比较稳定的次生暖热性稀树灌草丛植被类型。

群落以灌木为主，灌木层盖度约为 40%，高度 2~5m，种类混杂，灌木层中有较多的乔木树种的幼树，如云南黄杞、云南松、白檀、网叶山胡椒、毛杨梅、红木荷等。主要灌木种类有大乌泡、卵叶悬钩子、岗柃、盐肤木、臭荚蒾、怒江柃、无柄金丝桃、卵叶南烛、地檀香、绣线梅、假朝天罐等。

草本层相对茂密，层盖度达到 95%，种类相对较少，高度 0.5~2m，主要种类有紫茎泽兰、金发草、细柄草、黄腺香青、石松、孩儿草、羊耳菊、姜花、大芒萁、栗柄金粉蕨、刚毛锦香草、蜈蚣蕨、垂穗莎草、丈野古草、狭基线纹香茶菜、黄背草、肖笼鸡等。

由于受人为破坏强度大，群落中缺少大型木质藤本植物和附生植物，仅有一种藤本植物，即昆明山海棠。

## （二）人工植被现状评价

评价区的人工植被可以分为人工用材林，经济林（园地）和农田三种类型。

人工林由其生产目标所确定，首先，人工林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度还比较大，林下物种和数量较少；其次，由于每年一次或多次不断的进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使本来不多的物种及数量，变得更少了。因此上述各种人工林下的生物多样性都是十分贫乏的。

### （1）人工用材林

评价区常见的人工用材林主要有旱冬瓜林和杉木林，其他还有少量桉树林、柳杉林和竹林。

#### ①旱冬瓜林

评价区的旱冬瓜林分布于海拔较高的山地上，以龙陵县境内为主，海拔为 1400~1700m，土层较厚，受人为影响严重，为天然次生林。乔木树种种类较少，盖度达到 60%左右，主要以旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、红木荷 *Schima wallichii* 为优势，其它树种有云南松、苹果榕、岗柃、乌心楠等。灌木层的种类也较少，盖度为 50%，

主要种类有杜茎山、大乌泡、八蕊花、臭荚蒾、鱼子兰、尖子木、五瓣子楝树、梵天花、九节、狗骨柴、怒江柃等。另外在灌木层中有较多的乔木树种的幼树，如朴树、剑叶木姜子、野漆、云南木姜子、栓叶安息香、白檀、瑞丽润楠、云南臀果木等。草本层盖度不大，仅为 10%~20%，种类较为丰富，主要有鸡骨柴、柳叶箬、求米草、弓果黍、母草、云南砂仁、姜花、紫茎泽兰、狗脊、黑鳞珍珠茅、挖耳草、距药姜、长根金星蕨、狭基线纹香茶菜、菊状千里光、爵床、孩儿草、白花蛇舌草、蕺菜、野芋、毛蓼、翠云草等。

### ②旱冬瓜林

评价区的杉木林为人工林，层高度为 13m，盖度达到 90%，乔木树种单一，只有杉木 *Cunninghamia lanceolata* 一种。群落的下层灌木种类稀少，盖度仅为 10%左右，仅有云南黄杞、冠毛榕、臭荚蒾、野拔子、尖子木、怒江柃、尾叶紫金牛、地檀香、滇南山蚂蝗等少数几种。草本层的种类和数量也较少，盖度仅为 10%，种类有黑鳞珍珠茅、紫茎泽兰、芒萁、栗柄金粉蕨、金发草、石松、叶下珠、戟叶堇菜、红腺蕨、多脉莎草、糯米团、积雪草等耐阴种类。群落中没有附生植物，仅有几种生长不良的小型木质藤本，如西南菝葜、勾儿茶等。杉木人工林的郁闭度通常较高，林下的植物种类较少，数量也很少，而且生长不良，加之每年进行林地管理和林地抚育，林下的植物种类不断被铲除，阻碍和限制了杉木林下植物多样性的形成和发展。

### ③竹林

在评价区内零散分布于村寨前后，面积均不大，小片分布，基本为纯林，林下偶见野拔子、滇南山蚂蝗、冠毛榕等灌木种类，草本种类和数量也较少，常见种类有黑鳞珍珠茅、紫茎泽兰、芒萁、栗柄金粉蕨、金发草、石松、叶下珠、戟叶堇菜、红腺蕨、多脉莎草、糯米团、积雪草等。

## (2) 经济林

评价区经济林常见的有茶、核桃、芒果、咖啡、火龙果等。其中茶园和核桃林主要分布与 K0~K10 路段，海拔 1500m 以上的山地；芒果、甘蔗等热区经济作物主要分布于海拔 1200m 以下的地区。这些经济果木均为当地农民的主要收入来源。

经济林下受人为经营活动影响，除主要种植经济果木外，均为当地常见阳性次生杂草，如薇甘菊、香泽兰（飞机草）、藿香蓟、蒿多种、鬼针草、白酒草、臭灵丹、莎草多种等，生物多样性贫乏，一般无珍稀濒危保护野生植物种类分布。

## (3) 农田植被

项目评价区的耕地主要包括水田和旱地。水田主要种植水稻，近年来也有部分水田改为种植花卉、药材（石斛）、蔬菜等经济价值较高的作物；评价区内的旱地主要种植玉米、小麦、红薯、甘蔗等。

在农地边主要分布着一些热带地区常见的杂草如薇甘菊、香泽兰（飞机草）、藿香蓟、蒿多种、鬼针草、白酒草、臭灵丹、莎草多种等。农地周边也有一些零星残存或次生的阳性乔灌木树种，如团花、云树、水茄、假烟叶树、悬钩子多种、黄花稔、梵天花等。此类农田农地植被，缺乏当地的原生物种，更没有珍稀濒危特有保护植物。

#### 4.2.1.4 评价区植物资源现状

调查表明，评价区有野生维管植物 137 科 405 属 567 种。其中蕨类植物 19 科 26 属 38 种，种子植物 118 科 379 属 529 种。种子植物中裸子植物 2 科 2 属 4 种，被子植物 116 科 377 属 525 种。被子植物中双子叶植物 102 科 309 属 427 种，单子叶植物 14 科 68 属 98 种。评价区具体的植物种类见附录 1-1“评价区维管植物名录”。

拟改建公路评价区的植物资源从云南省各地的情况比较来看，属于十分丰富的地区。评价区野生维管植物科属种统计情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 拟改建公路评价区野生维管植物科属种统计表

| 植物类群   |        | 科数     | 属数  | 种数  |     |
|--------|--------|--------|-----|-----|-----|
| 蕨类植物   |        | 19     | 26  | 38  |     |
| 种子植物   | 裸子植物   | 2      | 2   | 4   |     |
|        | 被子植物   | 双子叶植物  | 102 | 309 | 427 |
|        |        | 单子叶植物  | 14  | 68  | 98  |
|        |        | 被子植物小计 | 116 | 377 | 525 |
|        | 种子植物小计 | 118    | 379 | 529 |     |
| 维管植物合计 |        | 137    | 405 | 567 |     |

#### 4.2.1.5 评价区保护植物

评价区保护植物包括国家重点保护植物、云南省级保护植物和名木古树。

##### (1) 国家重点保护植物

按照国务院 1999 年发布的《国家重点保护野生植物名录（第一批）》，本项目评价区调查到国家 II 级重点保护野生植物 1 种——红椿 *Toona ciliata* var. *ciliata*，（具体情况见表 4.2.2-2）。

**红椿 *Toona ciliata* var. *ciliata*** 是楝科高大落叶乔木，干形通直，树冠优美，是很好的用材树种和观赏树种。红椿开花结实正常，其种子数量多，有翅，小而轻，

易于散布，而且在南亚热带空旷的环境中非常容易自然更新。在评价区分布最多的保护植物。另外，由于红椿的材用价值很高，在各种生产活动中，当地居民一般都自发地将红椿保留下来。评价区内共调查到国家 II 级重点保护野生植物红椿 4 株，分布位于马车站附近 K16+560 和松树寨 K18+750 附近，均位于工程征占地范围外，详见表 4.2.1-3。

### (2) 云南省重点保护植物

根据《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》(1989 年)，项目评价区未调查到云南省重点保护野生植物种类分布。

### (3) 名木古树

评价区内调查到 15 株古树，均为高山榕，树龄大约在 100~200 年间，胸径均超过 1m，均未挂牌。根据现场调查，K18+700 处的 1 株古高山榕位于现状公路车道中间，K30~终点沿线的 6 株古高山榕位于现状公路边，这 7 株古树均位于工程征占地范围内；其他 8 株古树位于征占地范围外，但部分植株距离工程施工区较近。详见表 4.2-3。

#### 4.2.1.6 项目沿线生态公益林现状调查

根据工程可研报告，项目将永久占用林地 30.09hm<sup>2</sup>，临时占用林地 13.88hm<sup>2</sup>，主要集中与 K0+000~K20+744 路段，K27+137~K33+515 路段仅设计永久占用林地 0.16hm<sup>2</sup>。

根据沿线芒市林业局提供的资料，芒市现有国家公益林 17.38 万亩、地方公益林 87.11 万亩。项目永久占地涉及占用生态公益林 0.25hm<sup>2</sup>，均为省级公益林，不涉及占用国家级和州级生态公益林（详见附件 7）；工程临时占地未涉及占用生态公益林（详见 3.2.4 节）。

表 4.2-3 评价区保护植物与拟改建公路位置关系一览表

| 序号      | 植物名  | 保护级别                       | 桩号和地点    | 海拔          | GPS                        | 株数 | 与现状道路位置关系     | 与拟改建公路红线位置关系 |
|---------|------|----------------------------|----------|-------------|----------------------------|----|---------------|--------------|
| 1       | 红椿   | 国 II                       | K16+560  | 1150        | E98°38'8.1", N24°26'8.4"   | 3  | 位于现状道路左侧 1m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K18+750  | 1030        | E98°37'2.4", N24°26'14.2"  | 1  | 位于道路左侧约 40m   | 左 40         |
| 2       | 古高山榕 | 古树                         | K18+700  | 1035        | E98°37'4.0", N24°26'12.1"  | 1  | 位于现状道路中央      | 红线范围中央       |
|         |      |                            | K19++050 | 1040        | E98°37'4.4", N24°26'23.5"  | 1  | 位于现状道路左侧 2m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K19+380  | 1035        | E98°36'54.7", N24°26'23.9" | 1  | 位于现状道路右侧 17m  | 右 15         |
|         |      |                            | K19+460  | 1035        | E98°36'52.1", N24°26'26.5" | 1  | 位于现状道路右侧 77m  | 右 75         |
|         |      |                            | K20+080  | 1010        | E98°36'30.3", N24°26'26.3" | 3  | 位于现状道路右侧 1m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K30+880  | 890         | E98°33'37.5", N24°22'31.9" | 1  | 位于现状道路右侧 1m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K31+800  | 900         | E98°33'58.5", N24°22'9.1"  | 1  | 位于现状道路右侧 2m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K32+720  | 905         | E98°34'24.0", N24°21'51.9" | 1  | 位于现状道路左侧 2m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K32+970  | 900         | E98°34'31.2", N24°21'45.8" | 1  | 位于现状道路左侧 2m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K33+250  | 900         | E98°34'33.1", N24°21'36.2" | 1  | 位于现状道路左侧 2m   | 红线范围内        |
|         |      |                            | K33+250  | 920         | E98°34'35.9", N24°21'36.8" | 2  | 位于现状道路左侧 100m | 左 95         |
| K33+430 | 910  | E98°34'34.0", N24°21'30.4" | 1        | 位于现状道路左侧 2m | 红线范围内                      |    |               |              |

## 4.2.2 陆生野生脊椎动物资源现状与评价

### 4.2.2.1 调查方法

本次评价采用路线调查、访问调查与资料收集相结合的方法。

#### (1) 路线调查

兽类利用调查路线直接观察，调查时记录路线两侧 300m 内所看到的种类个体和数量，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；

鸟类主要采用路线统计法进行调查；

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。

#### (2) 访问调查及资料收集

项目组先后向项目所在地德宏州和芒市林业局的技术人员及拟改建公路所涉及的乡镇政府工作人员详细咨询了解当地野生动物的种类和变动情况，走访了拟改建公路沿线的群众，了解野生动物的种类和变动情况。同时，收集了芒市历史上曾进行的生物科学考察资料和动物记录等。

#### (3) 参考文献

拟改建公路评价区动物资源现状是在现场调查的基础上，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》、《中国动物志》等文献资料以及近年发表的科研论文，并结合查阅芒市志书中的动物情况得到的综合结论。

### 4.2.2.2 评价区野生动物资源现状

评价区呈线状分布，沿线涉及山地、河谷、森林、灌丛、耕地、园地等生境类型，而且部分路段（K0~K19 和 K30~K33）存留有一定数量的自然植被，项目评价区自然植被面积约为 34.87%。在实地调查的基础上，结合有关科学考察记录和相关的文献资料，经整理，评价区内共记录陆生野生脊椎动物 135 种，隶属于 4 纲 18 目 49 科，两栖类（纲）1 目 4 科 8 种，爬行（纲）类 2 目 5 科 16 种，哺乳（纲）类 6 目 14 科 23 种，鸟（纲）类 9 目 26 科 88 种，其中有国家 II 级保护野生动物 7 种，无云南省级保护动物分布。

### (1) 两栖类资源

评价区内共记录两栖动物 8 种，隶属于 1 目 4 科。其中以华西雨蛙和无趾盘臭蛙为优势，其他常见种类还有云南小狭口蛙、费氏短腿蟾、掌突蟾、饰纹姬蛙、锯腿小树蛙、斑腿泛树蛙等，均为当地常见种类。从生活类型来看，评价区两栖类动物以树栖型和陆栖型为主，有少量溪流型，由于评价区缺乏静水环境，因此几不见静水型两栖类。评价区内无国家或云南省级重点保护两栖类动物种类分布。

### (2) 爬行类资源

拟改建公路评价区内共记录爬行类 16 种，隶属于 2 目 5 科。其中以云南龙蜥、多线南蜥、斑蜓蜥、南草蜥、滇西蛇、繁花林蛇、八莫过树蛇、紫灰锦蛇、绿锦蛇、三索锦蛇、灰鼠蛇和红脖颈槽蛇数量较多，均为当地常见种类，无国家和省级保护种类。多分布与灌丛、森林或溪流边。

### (3) 哺乳类资源

评价区内共记录哺乳类野生动物 23 种，隶属于 6 目 14 科。其中种群数量较大的是啮齿类动物，其种群数量从大到小依次是鼠科、松鼠科、鼯鼠科；其次是猫科、鼯科和鼯科动物，大部分为当地常见种类。其中常见的有黄鼬、松鼠、白尾鼯、普通伏翼、刺猬、猪獾、豹猫和野猪等，主要分布于山林和田野间，以及灌草丛中。其中分布有 1 种国家 II 级重点保护野生动物——小灵猫，但数量不多，无省级重点保护种类分布。

### (4) 鸟类资源

评价区野生动物资源以鸟类较为丰富，共记录 88 种，隶属于 9 目 26 科。其中种群数量最大的为雀形目鸟类，其次为画眉亚科、鹎亚科和啄木鸟科。评价区鸟类以留鸟为主，旅鸟、冬候鸟和夏候鸟种类均不多。其中常见的有斑尾鹁鹑、斑鹁、鹁鹁、山斑鹁、四声杜鹃、大杜鹃、小杜鹃、家燕、灰眼短脚鹁、棕背伯劳、画眉、黑领噪鹛、黑喉噪鹛、白颊噪鹛、山鹊鸂、苍鹭、白鹭、白胸苦恶鸟、白腰文鸟、八哥、小鹁鹁、黄斑苇、斑嘴鸭、普通翠鸟等。评价区鸟类主要分布于 K3555~K3566 和 K3600~K3614 路段，林地、灌草地、耕地周边，有少量溪流水塘附近。其中分布有国家 II 级重点保护鸟类 6 种：凤头鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹑、领角鸮、领鸺鹠等。

#### 4.2.2.3 评价区重点保护动物生态习性分布

评价范围的野生动物中，国家 II 级重点保护野生动物有 7 种：鸟类 6 种（凤头鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹑、领角鸮、领鸺鹠）、兽类 1 种（小灵猫），其主要分布路段

见表 4.2-4。

表 4.2-4 评价范围内陆生重点保护动物种类及分布表

| 种名   | 分布路段                                     | 保护级别    |
|------|--|---------|
| 小灵猫  | K0~K15 沿线林地                              | 国家 II 级 |
| 凤头鹰  | K0~K15 和 K30~K33 路段季风常绿阔叶林、暖热性针叶林和半常绿季雨林 | 国家 II 级 |
| 普通鵟  | 沿线林地及农田                                  | 国家 II 级 |
| 红隼   | 广泛分布                                     | 国家 II 级 |
| 褐翅鸦鹃 | K0~K19 沿线的灌草丛                            | 国家 II 级 |
| 领角鸮  | K0~K15 和 K30~K33 路段季风常绿阔叶林、暖热性针叶林和半常绿季雨林 | 国家 II 级 |
| 领鸺鹠  | K0~K15 和 K30~K33 路段季风常绿阔叶林、暖热性针叶林和半常绿季雨林 | 国家 II 级 |

**小灵猫 *Viverricula indica***: 栖息于多林的山地, 多筑巢于石堆、墓穴、树洞中, 有 2~3 个出口。以夜行性为主, 虽极善攀缘, 但多在地面以巢穴为中心活动。喜独居, 相遇时经常相互撕咬。小灵猫的食性与大灵猫一样, 也很杂。该物种有占区行为, 但无固定的排泄场所。小灵猫也是夜行性动物, 白天难得一见。

**凤头鹰 *Accipiter trivirgatus indicus***: 国家 II 级保护鸟类, 在评价区域中分布的为留鸟。凤头鹰通常栖息在海拔 2000m 以下的山地森林和山脚林缘地带, 也出现在竹林和小面积丛林地, 偶尔也到山脚平原和村庄附近活动。主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食, 也吃鸟和小型哺乳动物。繁殖期为 4~7 月, 繁殖期常在森林上空翱翔, 营巢于针叶林或阔叶林中高大的树上。

**普通鵟 *Buteo buteo japonicus***: 国家 II 级保护鸟类, 在评价区域中分布的为冬候鸟。喜开阔原野且在空中热气流上高高翱翔, 在裸露树枝上歇息。普通鵟春季迁徙时间多在 3~4 月, 秋季多在 10~11 月。繁殖期间主要栖息于山地森林和林缘地带, 从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 左右的混交林和针叶林地带均有分布。常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。主要以各种鼠类为食, 此外也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物。繁殖期为 5~7 月份。通常营巢于林缘或森林中高大的树上。

**红隼 *Falco tinnunculus tinnunculus***: 国家 II 级保护鸟类, 在评价区域中分布的为留鸟。红隼通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地, 主要以昆

虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。红隼平常喜欢单独活动，尤以傍晚时最为活跃。飞翔力强，喜逆风飞翔，可快速振翅停于空中。视力敏捷，取食迅速，见地面有食物时便迅速俯冲捕捉，也可在空中捕取小型鸟类和蜻蜓等。

**褐翅鸦鹃***Centropus sinensis intermedius*: 国家 II 级保护鸟类，在评价区域中分布的为留鸟。褐翅鸦鹃主要栖息于海拔 1000m 以下的低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方。喜欢单个或成对活动。平时多在地面活动，休息时也栖息于小树枝桠。褐翅鸦鹃的食性较杂，主要以昆虫为食。

**领角鸮***Otus bakkamoena erythrocampe*: 国家 II 级保护鸟类，在评价区域中分布的为留鸟。领角鸮栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。除繁殖期成对活动外，通常单独活动。白天多躲藏在树上浓密的枝叶丛间，晚上才开始活动和鸣叫。主要以鼠类、甲虫、蝗虫和鞘翅目昆虫等为食。繁殖期为 3~6 月。通常营巢于天然树洞内，或利用啄木鸟废弃的旧树洞，偶尔也利用喜鹊的旧巢。

**领鸺鹠***Glaucidium brodiei brodiei*: 国家 II 级保护鸟类，在评价区域中分布的为留鸟。领鸺鹠栖息于山地森林和林缘灌丛地带，除繁殖期外都是单独活动。主要在白天活动，中午也能在阳光下自由地飞翔和觅食。主要以昆虫和鼠类为食，也吃小鸟和其它小型动物。繁殖期为 3~7 月，但多数在 4~5 月产卵。

### 4.2.3 工程沿线土壤调查与土地利用现状

#### 4.2.3.1 拟改建公路沿线土壤现状

芒市主要土类有赤红壤、红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤等地带性土壤，随着海拔的升高，气温下降，雨量也增加，土壤的分布也发生相应的变化，各土壤种类沿等高级呈带状分布。

**赤红壤**: 分布海拔 528m~1500m，是全市分布最广的土壤，主要分布于坝区周围山坡及半山区，各乡（镇）均有分布。

**红壤**: 分布海拔 1500m~2200m，广泛分布于全市各乡（镇）。

**黄壤**: 分布海拔 1800m~2600m，全市各乡（镇）均有分布。

**黄棕壤**: 分布海拔 2200m~2700m，主要分布于江东、芒市、中山等北部乡（镇）山地。

**棕壤**: 分布海拔 2700m~2899m，主要分布于江东、芒市、中山等北部乡（镇）。

从现场调查来看，K0+000~K20+744 段主要的土壤类型为黄棕壤，K27+137~

K33+515 段主要的土壤类型为水稻土，本区的土壤抗蚀性较好，水土保持度良好。

#### 4.2.3.2 拟改建公路沿线土地利用现状评价

拟改建公路所在地芒市芒市镇和风平镇，项目直接影响区土地利用现状情况见表 4.2-5。由表 4.2-5 可以看出：项目所在地区土地利用现状以林地为主，其次为耕地，建设用地也占了较大比重。

表 4.2-5 项目区土地利用现状表 单位：hm<sup>2</sup>

| 名称     | 土地总面积   | 耕地      | 园地     | 林地      | 草地   | 村镇及工矿  | 交通用地  | 水域    | 未利用土地  |
|--------|---------|---------|--------|---------|------|--------|-------|-------|--------|
| 芒市     | 298700  | 44867   | 10455  | 205247  | 1490 | 4481   | 4182  | 3883  | 24095  |
| 占全市面积% |         | 15.0    | 3.5    | 68.7    | 0.5  | 1.5    | 1.4   | 1.3   | 8.1    |
| 芒市镇    | 35276.0 | 6611.2  | 680.3  | 23532.8 | 6.0  | 1848.1 | 200.3 | 34.7  | 2362.6 |
| 占全镇面积% |         | 18.7    | 1.9    | 66.7    | 0.1  | 5.2    | 0.6   | 0.1   | 6.7    |
| 风平镇    | 39182.9 | 12280.2 | 1249.1 | 19711.1 | 0    | 1376.1 | 291.6 | 217.0 | 4057.8 |
| 占全镇面积% |         | 31.3    | 3.2    | 50.3    | 0    | 3.5    | 0.7   | 0.6   | 10.4   |

注：本表数据摘自《芒市土地利用总体规划》

#### 4.2.3.3 工程评价区内土地利用现状评价

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术（Geographical Information Technology），结合土壤、地貌等因子进行综合分析，进行地面类型的数字化判读遥感数据解译，对土地进行分类，完成数字化土地利用类型图。根据遥感数据解译结合现场调查，改建工程评价区内各种土地利用现状类型面积及比例见表 4.2-6，拟改建公路评价区土地利用情况见附图 8。

表 4.2-6 工程评价区内各类土地面积一览表

| 土地类型      |           | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 所占比例 (%) |
|-----------|-----------|-----------------------|----------|
| 耕地        | 水田        | 265.85                | 21.00    |
|           | 旱地        | 183.83                | 14.52    |
| 林地        | 有林地       | 441.61                | 34.89    |
|           | 灌木林地      | 120.59                | 9.53     |
| 园地        |           | 80.87                 | 6.39     |
| 建设用地      | 居民及工矿建设用地 | 148.03                | 11.70    |
|           | 交通运输用地    | 17.65                 | 1.39     |
| 水域及水利设施用地 |           | 7.26                  | 0.57     |
| 合计        |           | 1265.69               | 100.00   |

由表 4.2.3-2 可以看出：工程评价区内林地面积所占比例最大，占评价区土地总面积的 44.42%（其中有林地占 34.89%，灌木林地占 9.53%）；其次是耕地占评价区总面积的 35.53%（其中水田占 21.0%，旱地占 14.52%）；项目沿线建设用地所占比例也较大，达 13.09%；园地占评价区土地总面积的 6.39%，水域所占比例最小。

## 4.2.4 沿线农业生态现状评价

### 4.2.4.1 基本农田保护情况

拟改建公路所在县（市）和乡（镇）基本农田保护情况见表 4.2-7，拟改建公路评价区基本农田分布情况见附图 8。

表 4.2-7 拟建公路沿线县（市）、乡（镇）基本农田保护情况表

| 沿线乡镇      | 耕地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 基本农田保护率 (%)  | 基本农田面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|-----------|-------------------------|--------------|---------------------------|
| <b>芒市</b> | <b>58450.27</b>         | <b>81.28</b> | <b>47508.38</b>           |
| 芒市镇       | 5621.17                 | 78.46        | 4410.37                   |
| 风平镇       | 10814.41                | 83.48        | 9027.87                   |

(注：表中数据由芒市土地部门提供)

从上表可以看出，拟改建公路所在地基本农田保护率较高，芒市基本农田保护率为 81.28%，其中芒市镇相对较低，约 78.46%；风平镇相对较高，达 83.48%。

### 4.2.4.2 农业产业结构情况

根据《芒市年鉴 2015 年》统计，芒市 2014 年农业产业结构构成情况如下：芒市 2014 年实现农林渔牧业总产值 30.63 亿元，增长 5.9%。完成粮食播种面积 70.18 万亩，总产量 23.4 万吨；完成冬农开发面积 32.09 万亩，产量 14.06 万吨；茶园总面积 15.2 万亩，产量 1.1 万吨；橡胶投产面积 3.5 万亩，产量 16.52 吨；新增坚果、核桃、咖啡等生物特色产业 1.68 万亩；渔业养殖面积 2.9 万亩，产量 9393 吨。农村常住居民人均可支配收入 7656 元，增长 14.3%，农村居民人均生活消费支出 7102 元。

### 4.2.5 生态敏感区

根据调查咨询，结合叠图分析，拟改建项目不涉及自然保护区、自然遗产地、风景名胜區、饮用水源保护区等生态敏感区。

### 4.2.6 区域主要生态环境问题

项目评价区地处亚热带，植被区划处于热带雨林向季风常绿阔叶林过渡的区域，区内原生植被中山以上地带以季风常绿阔叶林为主，在沟谷及低海拔地带以季雨林为主。区内人类活动频繁，缓坡地带原生植被已遭到严重破坏，大部分被开垦为耕地和园地，现残留的季风常绿阔叶林和季雨林呈零星分布于陡峭的沟谷地带，且呈现明显的次生性，已不具备原生性。

从演替趋势来看，季风常绿阔叶林遭破坏后常演替为暖热性针叶林和暖热性灌丛，若人为干扰减弱，暖热性灌丛也将逐步演替为季风常绿阔叶林或暖热性针叶林；而季雨林遭破坏后常演替为热性灌丛，热性灌丛在干扰消失后，可能演替回季雨林。

根据现场调查，由于近年来地方和国家政策的干预，区内已无“毁林垦荒”现象，现状以“退耕还林”为主要趋势，区内生态系统退化的趋势已得到基本遏制，现状人工生态系统和自然生态系统间已基本平衡。评价区现状主要生态问题，已由生态破坏转变为局部水土流失，特别是坡耕地和未成林退耕地。

### 4.3 地表水环境现状调查与评价

#### 4.3.1 地表水环境现状调查

##### 4.3.1.1 工程评价区水系调查

拟改建项目水系属分属伊洛瓦底江水系，沿路线水系发育，溪流众多，呈树枝状分布，项目区主要地表水体有板过河、浪光洒河。评价区水系情况具体见附图 3。

板过河发源于中东行政村对门寨，流经松树寨，穿芒市城北而过，至等相寨西入汇芒市大河，路线 K15+400~K18+700 路段沿板过河布线，最近距离约 20m (K18+100 附近)。浪光洒河发源于芒市盆地东边的芒龙山、马鞍坡一带，由东向西流经遮晏、那老、那赛、芒棒，汇入芒市大河，改建公路在 K27+858 处以桥梁形式跨越。项目涉及板过河、浪光洒河均汇入芒市大河，为芒市大河支流，现状功能为农灌，无饮用功能，执行 III 类水质标准。

##### 4.3.1.2 评价区饮用水源地调查

项目沿线涉及芒市镇、风平镇，工程与沿线各镇饮用水源位置关系见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程与沿线各镇县饮用水源位置关系一览表


| 区域名称      | 饮用水源  | 饮用水源情况  | 工程与饮用水源位置关系          |
|-----------|-------|---|----------------------|
| 芒市城区及城区周边 | 勐板河水库 | 勐板河水库位于芒市大河一级支流勐板河支流黑鱼沟河上，属伊洛瓦底江水系，坝址距芒市城区 17 公里。水库于 2006 年正式建成投入使用，总库容 805 万立方米，库区径流面积 25.4 平方千米，多年平均径流量 4480 万立方米，是一座以城市供水为主，兼顾发电和灌溉功能的小（一）型水库。勐板河水库由径流区的黑鱼沟、引流区的白水河汇集而成，是城区唯一集中式饮用水源地，日取水量约 2 万立方米，供水人口约 10 万人。勐板河城市集中式饮用水源地保护区于 2007 年 10 月经市人民政府批准划定方案（潞政复[2007]80 号），2011 年 3 月 14 日经省人民政府审定后批准执行（云政复[2011]41 号）。保护区总面积为 43.5km <sup>2</sup> ，其中一级保护区总面积为 2 km <sup>2</sup> ，二级保护区总面积为 41.5 km <sup>2</sup> 。 | 拟改扩建公路不涉及勐板河水库，无不利影响 |

项目沿线涉及芒市镇、风平镇，工程与沿线各镇饮用水源位置关系见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程沿线各敏感点饮用水源位置关系一览表

| 序号 | 敏感点及桩号                 | 行政区划     | 饮用水类型 | 饮用水源位置   | 是否涉及输水管线 | 供水规模及供水人口                             | 与项目位置关系图 |
|----|------------------------|----------|-------|--|----------|---------------------------------------|----------|
| 1  | 中东村<br>K1+800          | 芒市镇中东村委会 | 山箐水   | K2 路左约 0.7km 板过河上游溪流, 项目不涉及该水源点汇水区范围                                     | 不涉及      | 约 20m <sup>3</sup> /d<br>约 25 户 90 人  |          |
| 2  | 一碗水<br>K3+400          | 芒市镇中东村委会 | 山箐水   | K3 路右 300m 无名溪流, K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 路段位于该水源点上游, 垂直高程 120~250m | 不涉及      | 约 35m <sup>3</sup> /d<br>约 45 户 150 人 |          |
| 3  | 雪花场<br>K8+650~905      | 芒市镇中东村委会 | 山箐水   |  | 不涉及      |                                       |          |
| 4  | 中东中心小学<br>K11+330      | 芒市镇中东村委会 | 山箐水   |  | 涉及       |                                       |          |
| 5  | 青树坡<br>K13+100~250     | 芒市镇中东村委会 | 山箐水   |  | 涉及       |                                       |          |
| 6  | 大湾子<br>K14+900~K15+100 | 芒市镇中东村委会 | 山箐水   | 板过河上游支流, K12+700 路左 700m, 项目不涉及该水源点汇水区                                   | 涉及       | 约 50m <sup>3</sup> /d<br>约 60 户 200 人 |          |
| 7  | 马车站<br>K16+600~800     | 芒市镇中东村委会 | 山箐水   |  | 涉及       |                                       |          |

续表 4.3-2 工程沿线各敏感点饮用水源位置关系一览表

| 序号 | 敏感点及桩号                      | 行政区划      | 饮用水类型 | 水源位置关系                        | 是否涉及输水管线 | 供水规模及供水人口                          | 与项目位置关系图  |
|----|-----------------------------|-----------|-------|-------------------------------|----------|------------------------------------|---|
| 8  | 云南省第六强制隔离戒毒所<br>K20+250~500 | 芒市镇松树寨村委会 | 自来水   | 勐板河水库，项目不涉及该水库汇水区，直线距离约 7.5km | 不涉及      | 约 2 万 m <sup>3</sup> /d<br>约 10 万人 |  |
| 9  | 松树寨村<br>K20+200~700         | 芒市镇松树寨村委会 | 自来水   |                               | 不涉及      |                                    |   |
| 10 | 拉茂<br>K27+350~600           | 风平镇法帕村委会  | 自来水   |                               | 不涉及      |                                    |   |
| 11 | 芒棒<br>K27+900~K28+100       | 风平镇法帕村委会  | 自来水   |                               | 不涉及      |                                    |   |
| 12 | 法帕中学<br>K28+200~400         | 风平镇法帕村委会  | 自来水   |                               | 不涉及      |                                    |   |
| 13 | 法帕<br>K29+400~500           | 风平镇法帕村委会  | 自来水   |                               | 不涉及      |                                    |   |
| 14 | 芒蚌<br>K31+100~350           | 风平镇腊掌村委会  | 自来水   |                               | 不涉及      |                                    |   |
| 15 | 芒里<br>K32+650~K33+515       | 风平镇芒里村委会  | 自来水   |                               | 不涉及      |                                    |   |

### 4.3.2 地表水环境现状监测

拟改建项目对沿线水质现状调查采用现场监测方式，委托云南环绿环境检测技术有限公司于 2016 年 4 月完成。

#### (1) 断面布置

本评价总布设 2 条水质监测断面，具体详见表 4.3-3 及附图 3。

表 4.3-3 地面水环境现状监测断面布置

| 点位名称    | 断面名称 | 断面位置          |
|---------|------|---------------|
| K18+100 | 板过河  | 沿河路段距离河流最近处断面 |
| K27+858 | 浪光洒河 | 跨河断面          |

(2) 监测项目包括：pH 值、COD、BOD<sub>5</sub>、石油类、NH<sub>3</sub>-N、SS 共 6 项。

#### (2) 监测频次和监测方法

云南环绿环境检测技术有限公司于 2016 年 4 月 20 日~22 日对板过河、浪光洒河水体连续监测 3 天。监测方法按照《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002) 执行，详见表 4.3-4。

表 4.3-4 水质现状监测分析方法

| 监测项目              | 监测依据            | 监测方法      | 仪器设备<br>型号/名称         |
|-------------------|-----------------|-----------|-----------------------|
| pH                | GB 6920-86      | 玻璃电极法     | PHB-4 型 PH 计          |
| COD <sub>cr</sub> | GB/T 11914-1989 | 重铬酸盐法     | /                     |
| BOD <sub>5</sub>  | HJ 505-2009     | 稀释和接种法    | SHP-150 生化培养箱         |
| 氨氮                | HJ 535-2009     | 纳氏试剂分光光度法 | UV1901PC 双束光紫外可见分光光度计 |
| 石油类               | HJ 637-2012     | 红外分光光度法   | OIL460 红外测油仪          |

#### (3) 监测结果

地表水环境现状监测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 工程沿线地表水监测结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

| 样品类型 | 分析项目              | 日期         | 板过河  | 浪光洒河 |
|------|-------------------|------------|------|------|
| 地表水  | pH<br>(无量纲)       | 2016/04/20 | 7.79 | 7.97 |
|      |                   | 2016/04/21 | 7.76 | 8.00 |
|      |                   | 2016/04/22 | 7.80 | 7.98 |
|      | COD <sub>cr</sub> | 2016/04/20 | 15   | 18   |
|      |                   | 2016/04/21 | 16   | 17   |
|      |                   | 2016/04/22 | 18   | 18   |
|      | BOD <sub>5</sub>  | 2016/04/20 | 3.6  | 3.4  |
|      |                   | 2016/04/21 | 3.1  | 3.0  |
|      |                   | 2016/04/22 | 3.7  | 3.3  |
|      | 石油类               | 2016/04/20 | 0.02 | 0.02 |
|      |                   | 2016/04/21 | 0.02 | 0.02 |

| 样品类型 | 分析项目               | 日期         | 板过河   | 浪光洒河  |
|------|--------------------|------------|-------|-------|
|      | NH <sub>3</sub> -N | 2016/04/22 | 0.03  | 0.01  |
|      |                    | 2016/04/20 | 0.177 | 0.531 |
|      |                    | 2016/04/21 | 0.165 | 0.526 |
|      |                    | 2016/04/22 | 0.183 | 0.543 |

#### 4.3.3 地表水环境现状评价

##### (1) 评价方法

采用单因子指数方法进行现状评价。由  $P_i$  值的大小，评价监测项目的水质现状。

计算公式

$$P_i = \frac{C_i}{C_0}$$

式中： $P_i$ —— $i$  因子的环境质量指数；

$C_i$ —— $i$  因子的现状监测结果（单位：mg/l）；

$C_0$ —— $i$  因子的评价标准。

pH 值的评价公式： $P_i = (7.0 - C_i) / (7.0 - C_{sd})$ （当  $C_i \leq 7.0$  时）

$P_i = (C_i - 7.0) / (C_{su} - 7.0)$ （当  $C_i > 7.0$  时）

式中： $C_{sd}$ ——评价标准规定的下限值；

$C_{su}$ ——评价标准规定的上限值。其余符号同前。

##### (2) 评价执行标准及评价结果

根据地表水环境现状监测，各因子达标指数计算结果见表 4.3-6。

表 4.3-6 工程沿线地表水水质监测结果分析统计表

| 样品类型 | 分析项目               | 日期        | 板过河  | 浪光洒河 |
|------|--------------------|-----------|------|------|
| 地表水  | pH<br>(无量纲)        | 2016/4/20 | 0.40 | 0.49 |
|      |                    | 2016/4/21 | 0.38 | 0.50 |
|      |                    | 2016/4/22 | 0.40 | 0.49 |
|      | COD <sub>cr</sub>  | 2016/4/20 | 0.75 | 0.90 |
|      |                    | 2016/4/21 | 0.80 | 0.85 |
|      |                    | 2016/4/22 | 0.90 | 0.90 |
|      | BOD <sub>5</sub>   | 2016/4/20 | 0.90 | 0.85 |
|      |                    | 2016/4/21 | 0.78 | 0.75 |
|      |                    | 2016/4/22 | 0.93 | 0.83 |
|      | 石油类                | 2016/4/20 | 0.40 | 0.40 |
|      |                    | 2016/4/21 | 0.40 | 0.40 |
|      |                    | 2016/4/22 | 0.60 | 0.20 |
|      | NH <sub>3</sub> -N | 2016/4/20 | 0.18 | 0.53 |
|      |                    | 2016/4/21 | 0.17 | 0.53 |
|      |                    | 2016/4/22 | 0.18 | 0.54 |

由表 4.3-6 可知，板过河、浪光洒河各监测断面各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

## 4.4 地下水环境现状调查与评价

### 4.4.1 地下水类型、分布及特征

根据地下水物理性质、赋存条件和岩性特征，将项目沿线含水层组类型划分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸岩裂隙溶洞水、碳酸盐岩类夹碎屑岩类裂隙溶洞水四大类。地下水的富水性及含水层组见表 4.4-1。

表 4.4-1 项目沿线地下水类型、分布位置及特征一览表

| 地下水类型   | 含水层组   | 主要岩性  | 水文地质特征   | 富水性   | 分布位置                               |
|---------|--|---|--|---|------------------------------------|
| 松散岩类孔隙水 | Q <sub>4</sub> <sup>a1+pl</sup> 、<br>Q <sub>3</sub> <sup>a1+pl</sup>                             | 冲积层，具多元结构，上部为褐色、褐红色硬质可塑状粉质黏土，中部为砂、砾石层，下部为含砾粉质黏土，结构松散。 | 根据区域资料，地下水埋深较浅，一般埋深 0.2-0.8m，盆地边缘埋深较大，涌水量 0.44-0.62L/s，单位涌水量 1.10-1.24L/s.m，水量中等。水化学类型为 HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg 型，矿化度小于 0.3g/L | 富水性中等   | 分布于芒市盆地，拟建线路 K19+000~K33+515.388 段 |
|         | Q <sub>3</sub> <sup>e1+dl</sup>  | 残坡积粉质黏土，含风化岩碎块，硬塑~坚硬状态，结构松散                           | 含水层较薄，隔水或弱含水   | 富水性弱  | 分布于评估区山麓地带表部                       |
| 裂隙水     | J <sub>2m</sub> 、<br>P <sub>1m</sub> 、S <sub>1</sub> 、<br>O <sub>2+3</sub> 、∈<br>3b <sup>1</sup> | 岩性以页岩、泥质粉砂岩为主   | 根据区域资料，地下水径流模数 < 1L/s · km <sup>2</sup> ，泉流量 0.1L/s。流量多在 0.01-0.1L/s。  | 富水性弱  | 分布在评估区东部及南部                        |
|         | D <sub>2j</sub>  | 岩性以砂岩、泥岩为主  | 根据区域资料，地下水径流模数 1~3 L/s · km <sup>2</sup> ，泉流量大于 0.1~1 L/s。水化学类型为 HCO <sub>3</sub> -Ca·Na 型，矿化度 0.3g/L。                         | 富水性中等   | 分布于拟建线路 K1+200~K7+100m 之间          |
|         | O <sub>1</sub>   | 岩性以砂岩为主   | 根据区域资料，地下水径流模数大于 3 L/s · km <sup>2</sup> ，泉流量大于 1 L/s。水化学类型为 HCO <sub>3</sub> -Na·Ca 型，矿化度 0.02g/L。                            | 富水性强  | 分布于拟建线路 K13+2000~K16+900m 之间       |
|         | 风化裂隙水  | 碎屑岩   | 风化砂岩、泥岩、页岩等  | 含水层薄，较弱含水。地下水径流模数大于 0.4~1 L/s · km <sup>2</sup> ，泉流量大于 0.1~1 L/s。 | 富水性较弱                              |

| 地下水类型         | 含水层组                             | 主要岩性        | 水文地质特征   | 富水性     | 分布位置                          |
|---------------|----------------------------------|-------------|--|---------|-------------------------------|
| 碳酸盐岩裂隙溶洞水     | P <sub>1s</sub> 、D <sub>2h</sub> | 灰岩、白云岩灰岩    | 含水层厚，较强含水。地下水径流模数 6~8 L/s·km <sup>2</sup> ，大泉、暗河流量 12.28~131.25 L/s。水化学类型为 HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg 型，矿化度 0.3~0.5g/L。 | 富水性中等~强 | 分布于评估区中部及南部                   |
| 碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙溶洞水 | S <sub>2-3</sub>                 | 岩性以砂岩、白云岩为主 | 含水层厚，中等含水。大泉、暗河量一般 10~40 L/s。水化学类型为 HCO <sub>3</sub> -Ca·Mg 型，矿化度 0.3~0.5g/L。  | 富水性中等   | 分布于线路起点及线路 K18+100~K18+900 两侧 |

#### 4.4.2 地下水补、径、排情况

评估区地貌类型以侵蚀堆积地貌及构造剥蚀中山切割垣状地形为主，拟建线路 K19+000~K33+515.388m，主要穿越侵蚀堆积地貌之盆地地形区，拟建线路 K0+000~K19+000m 主要穿越构造侵蚀中山中切圆垣状地形，地下水主要依靠大气降水补给，其次为与之连通的地下水补给，以下参照地貌简述各区水文地质结构如下：

##### (1) 松散岩类孔隙水

该类型孔隙水主要接受大气降雨、农灌水及地表水补给，局部受益地周边基岩裂隙水、岩融水的侧向补给；地下水以垂直芒市河、龙川江径流为主，以蒸发、人工开采排泄，雨季尚于阶地、洪积扇前缘以片流或下降泉形式溢出地表，补给河水，下游地段以潜流形式补给河水或赋存于含水层中；地下水水位变幅 2.0~7.0m，流量年变幅 1.0~2.0L/s。

##### (2) 基岩裂隙水

主要接受大气降雨补给为主，其径流、排泄与地形地貌、岩性特征、构造条件关系密切，地下水主要运移于裂隙之中，向沟谷方向运移，呈散状流排泄于地表；同时地下水在径流运移途中遇到相对隔水层而以泉的形式溢出地表；水量变幅 3~5 倍，受季节控制明显。

##### (3) 碳酸盐岩类岩溶水

工程区碳酸盐岩主要分布在拟建线路 K0+000~K19+000m 之间斜坡中上部，主要接受大气降雨补给，以垂直或斜交河谷的脉状流运动为主，径流于熔岩裂隙中，岩溶水多于盆地边缘排泄于地表；水量年变幅一般在 2~10 倍，雨后 5~7 日流量增大。

#### 4.4.3 地下水的脆弱性

工程区分布孔隙水、基岩裂隙水及碳酸盐岩裂隙溶洞水。孔隙水主要分布于芒市盆地及河谷地区，区内人口密集、工农业发达，水系沟渠发达，农业大量施用化肥，工业“三废”不达标排放较严重，生活垃圾不规范堆放，经降雨淋滤后，许多污染物质容易通过坑塘、河流等渗入含水层，污染地下水，因此，浅层孔隙潜水易受污染，脆弱性高；而深部孔隙承压水由于多个黏土隔水层的存在，孔隙水仍不易受到污染，脆弱性低。山区残坡积层中的孔隙水，一般循环较快，人类活动较少，地下水遭受污染可能性较小，但其直接裸露地表，接受地表污染，脆弱性高。

沿线裂隙水主要分布在山地区，含水层普遍有残坡积黏土覆盖，一般水循环较慢，人类活动较弱，以农业污染为主，遭受污染的危险性一般较小，其脆弱性低。

沿线岩溶含水层，岩溶弱-中等发育，岩溶水防护条件差，灰岩溶蚀作用较强烈，地下水运移途径短，交替迅速，且地下水补给区污染源极少，岩溶水不易遭受污染，脆弱性高。

拟建工程为公路建设，其建设及运营产生污水可能性较小，污染地下水的可能性较小。

#### 4.4.4 地下水饮用水源调查

拟改造公路全线无隧道施工，根据调查，项目沿线无集中式地下水饮用水源。根据现场调查，K0+000~K20+744 段沿线附近居民点（中东村、一碗水、雪花场、青树坡、大湾子、马车站、松树寨等）均饮用附近山箐水，包括位于 K7+600 附近的天明山矿泉水厂，其引用水源均为山箐水，该路段沿线基本无地下水取用。K27+137~K33+515 段沿线居民（拉茂、芒棒、法帕、芒蚌、芒里等）生活用水主要由芒市市政自来水管网供给，仅少数居民或企业经由自建有地下水井取用地下水，沿线地下水开发利用程度总体不高。

### 4.5 声环境现状调查与评价

#### 4.5.1 声环境现状调查

工程所在区域主要为农村。主要噪声源为现有道路的交通噪声及居民生产、生活噪声。

通过多次现场踏勘、调查，工程评价范围内的声环境敏感点共有 16 处，其中学校 3 处、居民点敏感目标 13 处，具体见表 1.7-4。

### 4.5.2 声环境现状监测

(1) 监测因子：等效 A 声级  $L_{Aeq}$ 。

(2) 监测点设置：

本次监测拟选择 8 处敏感点进行环境噪声现状监测，选择 5 处敏感点进行交通噪声现状监测，对马车站、芒里 2 处敏感点进行 24 小时交通噪声连续监测，具体监测点布设见表 4.5-1 及附图 3。

(3) 监测方法

① 环境噪声（背景噪声）监测

监测频次为昼夜各 1 次，每次 20 分钟，连续两天。监测点可选在环境条件类似，或不受现有公路交通噪声的地方进行监测。

② 交通噪声监测

监测频次为昼夜各 1 次，每次 20 分钟，连续两天。

③ 24 小时交通噪声连续监测

为分析受影响严重的路段的噪声，在马车站、芒里，设 2 处 24 小时连续交通噪声监测点，每小时监测 20 分钟，连续测量 1 天。

(4) 监测结果

各敏感点环境噪声监测结果见表 4.5-2，各敏感点交通噪声监测结果见表 4.5-3，24 小时连续交通噪声监测结果见表 4.5-4。

表 4.5-1 环境噪声测点布置及代表性分析一览表

| 序号 | 名称        | 桩号                        | 布点方法                                    | 代表性分析          |
|----|-----------|---------------------------|---|----------------|
| 1  | 一碗水       | K3+400<br>路右 150m         | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身             |
| 2  | 青树坡中东中心小学 | K11+330<br>路右 130m        | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身、青树坡         |
| 3  | 马车站       | K16+600~800<br>路两侧 10~20m | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身、中东村、雪花场、大湾子 |
| 4  | 戒毒所附近松树寨村 | K20+250~500<br>路右 10m     | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身、松树寨         |
| 5  | 法帕中学      | K28+200~400<br>路左 25m     | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身             |
| 6  | 法帕        | K29+400~500<br>路右 135m    | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身、芒棒          |
| 7  | 芒蚌        | K31+100~350<br>路右 30~42m  | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身、拉茂          |
| 8  | 芒里小学      | K33+300~400<br>路左 60m     | 远离现有 S236 公路线侧民房，监测点设于房前 1m 处，高度为 1.2m。 | 本身、芒里          |

表 4.5-2 环境噪声监测结果统计表 单位 Leq:dB(A)

| 监测点位      | 时间 | 监测日期 |      | 评价标准 | 达标情况 |
|-----------|----|------|------|------|------|
|           |    | 4.24 | 4.25 |      |      |
| 一碗水       | 昼间 | 45.6 | 44.9 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 42.5 | 41.9 | 50   | 达标   |
| 青树坡中东中心小学 | 昼间 | 46.9 | 46.2 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 42.3 | 42.1 | 50   | 达标   |
| 马车站       | 昼间 | 47.1 | 47.3 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 41.9 | 42.5 | 50   | 达标   |
| 戒毒所附近松树寨村 | 昼间 | 47.6 | 47.9 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 43.1 | 43.3 | 50   | 达标   |
| 法帕中学      | 昼间 | 46.5 | 46.1 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 42.7 | 42.9 | 50   | 达标   |
| 法帕        | 昼间 | 45.7 | 45.3 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 42.4 | 42.5 | 50   | 达标   |
| 芒蚌        | 昼间 | 47.2 | 47.1 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 43.5 | 43.2 | 50   | 达标   |
| 芒里小学      | 昼间 | 45.3 | 45.6 | 60   | 达标   |
|           | 夜间 | 42.9 | 42.7 | 50   | 达标   |

表 4.5-3 交通噪声监测结果统计表 单位 Leq:dB(A)

| 监测点位      | 监测日期 | 时间 | Leq  | 评价标准 | 达标情况 | 车流量 (辆/20min) |     |     |
|-----------|------|----|------|------|------|---------------|-----|-----|
|           |      |    |      |      |      | 大型车           | 中型车 | 小型车 |
| 青树坡中东中心小学 | 4.24 | 昼间 | 58.0 | 60   | 达标   | 4             | 3   | 11  |
|           |      | 夜间 | 47.9 | 50   | 达标   | 2             | 0   | 6   |
|           | 4.25 | 昼间 | 57.7 | 60   | 达标   | 3             | 2   | 10  |
|           |      | 夜间 | 47.0 | 50   | 达标   | 1             | 0   | 4   |
| 马车站       | 4.24 | 昼间 | 59.0 | 60   | 达标   | 3             | 2   | 13  |
|           |      | 夜间 | 47.6 | 50   | 达标   | 1             | 0   | 5   |
|           | 4.25 | 昼间 | 58.3 | 60   | 达标   | 5             | 3   | 12  |
|           |      | 夜间 | 47.1 | 50   | 达标   | 2             | 0   | 4   |
| 戒毒所附近松树寨村 | 4.24 | 昼间 | 59.2 | 60   | 达标   | 4             | 5   | 17  |
|           |      | 夜间 | 48.9 | 50   | 达标   | 1             | 2   | 6   |
|           | 4.25 | 昼间 | 58.9 | 60   | 达标   | 3             | 4   | 21  |
|           |      | 夜间 | 48.6 | 50   | 达标   | 1             | 0   | 7   |
| 法帕中学      | 4.24 | 昼间 | 61.4 | 60   | 超标   | 13            | 8   | 52  |
|           |      | 夜间 | 52.4 | 50   | 超标   | 2             | 1   | 25  |
|           | 4.25 | 昼间 | 62.0 | 60   | 超标   | 10            | 7   | 55  |
|           |      | 夜间 | 51.2 | 50   | 超标   | 3             | 1   | 20  |
| 芒里        | 4.24 | 昼间 | 60.8 | 60   | 超标   | 6             | 7   | 25  |
|           |      | 夜间 | 49.4 | 50   | 达标   | 1             | 0   | 8   |
|           | 4.25 | 昼间 | 60.2 | 60   | 超标   | 5             | 6   | 23  |
|           |      | 夜间 | 49.0 | 50   | 达标   | 0             | 1   | 7   |

表 4.5-4 24 小时交通噪声监测结果统计表 单位 Leq:dB(A)

| 检测<br>点位    | 日期    | 时间          | Leq  | 评价<br>标准 | 评价<br>结果 | 车流量 (辆/20min) |     |     |
|-------------|-------|-------------|------|----------|----------|---------------|-----|-----|
|             |       |             |      |          |          | 大型车           | 中型车 | 小型车 |
| 马车站         | 04.25 | 06:00-07:00 | 50.8 | 60       | 达标       | 4             | 1   | 15  |
|             |       | 07:00-08:00 | 55.3 | 60       | 达标       | 7             | 9   | 34  |
|             |       | 08:00-09:00 | 56.6 | 60       | 达标       | 9             | 8   | 36  |
|             |       | 09:00-10:00 | 56.9 | 60       | 达标       | 10            | 7   | 42  |
|             |       | 10:00-11:00 | 58.0 | 60       | 达标       | 12            | 8   | 45  |
|             |       | 11:00-12:00 | 57.4 | 60       | 达标       | 8             | 5   | 39  |
|             |       | 12:00-13:00 | 57.7 | 60       | 达标       | 9             | 7   | 41  |
|             |       | 13:00-14:00 | 56.5 | 60       | 达标       | 11            | 6   | 36  |
|             |       | 14:00-15:00 | 58.3 | 60       | 达标       | 13            | 8   | 40  |
|             |       | 15:00-16:00 | 59.0 | 60       | 达标       | 15            | 7   | 38  |
|             |       | 16:00-17:00 | 52.5 | 60       | 达标       | 8             | 6   | 32  |
|             |       | 17:00-18:00 | 53.3 | 60       | 达标       | 6             | 5   | 30  |
|             |       | 18:00-19:00 | 52.6 | 60       | 达标       | 5             | 3   | 26  |
|             |       | 19:00-20:00 | 51.3 | 60       | 达标       | 2             | 0   | 23  |
|             |       | 20:00-21:00 | 49.0 | 60       | 达标       | 1             | 0   | 20  |
|             |       | 21:00-22:00 | 48.7 | 60       | 达标       | 2             | 0   | 15  |
|             |       | 22:00-23:00 | 47.6 | 50       | 达标       | 0             | 0   | 10  |
|             |       | 23:00-00:00 | 48.4 | 50       | 达标       | 3             | 0   | 6   |
|             |       | 00:00-01:00 | 48.6 | 50       | 达标       | 2             | 0   | 7   |
|             |       | 01:00-02:00 | 46.4 | 50       | 达标       | 0             | 0   | 5   |
| 02:00-03:00 | 45.8  | 50          | 达标   | 0        | 0        | 2             |     |     |
| 03:00-04:00 | 44.5  | 50          | 达标   | 0        | 0        | 0             |     |     |
| 04:00-05:00 | 47.9  | 50          | 达标   | 1        | 0        | 6             |     |     |
| 05:00-06:00 | 49.3  | 50          | 达标   | 5        | 0        | 10            |     |     |
| 芒里          | 04.25 | 06:00-07:00 | 52.2 | 60       | 达标       | 5             | 4   | 30  |
|             |       | 07:00-08:00 | 56.7 | 60       | 达标       | 7             | 8   | 63  |
|             |       | 08:00-09:00 | 57.2 | 60       | 达标       | 10            | 13  | 75  |
|             |       | 09:00-10:00 | 57.6 | 60       | 达标       | 13            | 12  | 90  |
|             |       | 10:00-11:00 | 59.2 | 60       | 达标       | 15            | 15  | 88  |
|             |       | 11:00-12:00 | 58.4 | 60       | 达标       | 14            | 13  | 85  |
|             |       | 12:00-13:00 | 58.5 | 60       | 达标       | 13            | 15  | 83  |
|             |       | 13:00-14:00 | 58.6 | 60       | 达标       | 14            | 12  | 86  |
|             |       | 14:00-15:00 | 58.1 | 60       | 达标       | 13            | 15  | 80  |
|             |       | 15:00-16:00 | 58.7 | 60       | 达标       | 15            | 11  | 80  |
|             |       | 16:00-17:00 | 58.5 | 60       | 达标       | 16            | 15  | 88  |
|             |       | 17:00-18:00 | 57.3 | 60       | 达标       | 10            | 11  | 78  |
|             |       | 18:00-19:00 | 56.2 | 60       | 达标       | 8             | 9   | 75  |
|             |       | 19:00-20:00 | 56.6 | 60       | 达标       | 10            | 8   | 70  |
|             |       | 20:00-21:00 | 55.2 | 60       | 达标       | 7             | 6   | 45  |
| 21:00-22:00 | 52.3  | 60          | 达标   | 4        | 3        | 38            |     |     |
| 22:00-23:00 | 49.6  | 50          | 达标   | 3        | 2        | 30            |     |     |

| 检测<br>点位 | 日期 | 时间          | Leq  | 评价<br>标准 | 评价<br>结果 | 车流量 (辆/20min) |     |     |
|----------|----|-------------|------|----------|----------|---------------|-----|-----|
|          |    |             |      |          |          | 大型车           | 中型车 | 小型车 |
|          |    | 23:00-00:00 | 49.2 | 50       | 达标       | 2             | 1   | 28  |
|          |    | 00:00-01:00 | 48.2 | 50       | 达标       | 1             | 1   | 23  |
|          |    | 01:00-02:00 | 46.9 | 50       | 达标       | 0             | 1   | 23  |
|          |    | 02:00-03:00 | 45.4 | 50       | 达标       | 0             | 0   | 13  |
|          |    | 03:00-04:00 | 45.3 | 50       | 达标       | 0             | 0   | 10  |
|          |    | 04:00-05:00 | 46.4 | 50       | 达标       | 0             | 0   | 12  |
|          |    | 05:00-06:00 | 49.3 | 50       | 达标       | 1             | 0   | 20  |

#### 4.5.3 声环境现状评价

(1) 环境噪声现状监测表明, 8 处敏感点环境噪声监测点昼夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准, 说明拟改建公路沿线声环境现状质量良好。

(2) 交通噪声现状监测表明, 除法帕中学昼夜间、芒里昼间超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准; 其余敏感点均能满足超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

(3) 根据 24 小时交通噪声连续监测结果分析, S236 车流量总体较小, 马车站、芒里昼夜间均满足《声环境质量标准(GB3096-2008)》中的 2 类标准。

### 4.6 环境空气现状调查与评价

#### 4.6.1 环境空气现状调查

通过对拟改建公路沿线的现场勘察和环境调查, 拟改建公路沿线无大的工业空气污染源, 工程沿线环境空气质量较好。

#### 4.6.2 环境空气现状监测

##### (1) 测点布置与监测因子

本项目监测选择了青树坡中东中心小学、芒里小学 2 处进行环境空气监测, 监测点位见表 4.6-1 及图 4.6-1。

监测因子:  $PM_{10}$ 、 $PM_{2.5}$ 、 $NO_2$ 。

##### (2) 监测时间

云南环绿环境检测技术有限公司于 2016 年 04 月 19 日~04 月 25 日进行了环境空气监测。连续监测 7 天, 监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况。

##### (3) 监测与分析方法

监测与分析方法详见表 4.6-2。

表 4.6-1 环境空气现状监测点位布置

| 序号 | 桩号      | 环保目标      | 监测位置     | 监测项目   | 布点数 |
|----|---------|-----------|----------|--|-----|
| 1  | K11+330 | 青树坡中东中心小学 | 教学楼楼顶空旷处 | PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>2</sub> | 1   |
| 2  | K33+300 | 芒里小学      | 教学楼顶空旷处  | PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>2</sub> | 1   |

表 4.6-2 环境空气分析方法

| 监测项目                                | 监测依据        | 分析方法        | 仪器设备<br>型号/名称   |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-----------------|
| PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> | HJ 618-2011 | 重量法         | ESJ182-4 型/电子天平 |
| NO <sub>2</sub>                     | HJ 479-2009 | 盐酸萘乙二胺分光光度法 | 723 型/分光光度计     |

## (4) 环境空气监测结果

环境空气现状监测结果见表 4.6-3。

表 4.6-3 环境空气现状监测结果一览表 单位：μg/m<sup>3</sup>

| 监测点位      | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> |        | NO <sub>2</sub> |
|-----------|------------------|-------------------|--------|-----------------|
|           | 24 小时均值          | 24 小时均值           | 1 小时均值 | 24 小时均值         |
| 青树坡中东中心小学 | 79~117           | 44~63             | 11~33  | 15~22           |
| 芒里小学      | 79~96            | 42~52             | 11~31  | 18~26           |
| 评价标准      | 150              | 75                | 200    | 80              |

## 4.6.3 环境空气现状评价

## (1) 评价标准

全路段环境空气现状质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

## (2) 评价方法

利用监测数据，采用最大浓度占标率评价环境空气质量现状，其公式为：

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

式中：P<sub>i</sub>—第 i 个污染物取值时间最大浓度值占标率，%；

C<sub>i</sub>—第 i 个污染物取值时间最大监测浓度值，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>oi</sub>—第 i 个污染物环境空气质量浓度标准，mg/m<sup>3</sup>。

## (3) 评价结果

环境空气评价结果见表 4.6-4。

表 4.6-4 环境空气现状监测结果最大浓度占标率结果表

| 监测点位              |         | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | NO <sub>2</sub> |        |
|-------------------|---------|------------------|-------------------|-----------------|--------|
|                   |         | 24 小时            | 24 小时             | 1 小时            | 24 小时  |
| 青树坡中东中心小学<br>芒里小学 | 最大浓度占标率 | 78.00%           | 42.00%            | 22.00%          | 14.67% |
|                   |         | 64.00%           | 34.67%            | 20.67           | 17.33% |
| 是否达标              |         | 达标               | 达标                | 达标              | 达标     |

环境空气现状监测结果表明，拟改建公路所在区域青树坡中东中心小学和芒里小学环境空气监测点 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 24 小时均值，NO<sub>2</sub> 小时均值和 24 小时均值浓度满足《环境空气质量标准》GB3095-2012) 二级标准要求，区域环境空气质量良好。

#### 4.7 社会环境现状调查与评价

本项目位于德宏州芒市的芒市镇、风平镇，项目直接影响区为芒市。

芒市地处云南西部，德宏州东南部，位于东经 98°01′~98°44′，北纬 24°05′~24°39′ 之间。东、东北接保山市龙陵县，西南连瑞丽市、畹町经济开发区，西、西北与梁河县、陇川县隔龙江(陇川江)相望，南与缅甸交界，国境线长 68.3 公里。市政府驻地芒市镇(城镇规划面积 25 平方公里)，同时是州府驻地。

根据《芒市 2015 年统计年鉴》，芒市国土总面积 2987km<sup>2</sup>，辖 1 个街道、5 个镇、5 个乡、1 个民族乡。截至 2015 年末全市总人口 405626 人，其中农业人口 228976 人，非农 176650 人。其中世居民族主要有汉、傣、景颇、德昂、傈僳、阿昌等 6 种，少数民族人口占总人口的 47.54%。全年实现生产总值 74.10 亿元，固定资产投资 76.54 亿元，城镇常住居民人均可支配收入 20428 元，全年实现农林牧渔业总产值 30.63 亿元。据统计，芒市耕地保有量 58400.00hm<sup>2</sup>，基本农田保护面积 50120.00hm<sup>2</sup>，园地面积 10740.27hm<sup>2</sup>，林地面积 181902.87hm<sup>2</sup>，牧草地面积 10.07hm<sup>2</sup>，建设用地总面积 10712.83hm<sup>2</sup>。

表 4.7-1 项目区社会环境概况统计表（2015 年）

| 项目区 \ 指标 | 土地总面积 (km <sup>2</sup> ) | 总人口 (万人) | 地区生产总值 (亿元) | 耕地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 人均耕地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 人均生产总值 (元) | 人均可支配收入 (元) |
|----------|--------------------------|----------|-------------|-------------------------|---------------------------|------------|-------------|
| 芒市       | 2987                     | 40.56    | 74.10       | 58400                   | 0.14                      | 18268      | 20428       |

#### 4.8 景观现状调查与评价

##### 4.8.1 景观的构成

一切自然的、人为的形态、结构和色彩都可以构成景观，而公路景观是由公路主体、附属设施、沿线建筑、周围环境等因素构成，它包括公路本身形成的景观，也包括其沿线的自然景观和人文景观（即景观环境），所以说，公路景观就是公路及其沿线一定范围内的视觉环境总体。

景观影响评价的目的是预测评价公路在其建设和营运中可能给景观环境带来有利的、不利的潜在的影响。提出景观保护、利用、开发及减缓不利影响的措施。景观

影响评价方法是通过先识别拟改建项目沿线的自然景观和人文景观（即景观环境），根据景观的美学质量、敏感度、阈值进行景观环境现状评价，再根据工程特点分析可能造成的景观影响并提出相应的减缓措施。

#### 4.8.2 景观质量判断

景观质量主要从美学质量(aesthetic quality)、敏感度(sensitivity)、阈值(threshold)来判别。

##### (1) 美学质量

景观美学的信息大部分是通过视觉神经系统获得，所以美学质量主要指视觉意义上的。由于地域、文化、背景、教育程度等后天因素会导致在审美评判上的差异，但对美的认识还是存在普通的一致性，即通常都以为“自然、和谐、独特”即是美。景观美学质量的评价主要通过识别。

##### (2) 敏感度

景观敏感度是指景观被注意到的程度的量度。它是根据观察者与被观察对象的相对角度、距离、出现频率以及景观与背景的对比度等因素判断。

一般观察者的视线与景观的相对角度越大，景观被看到的面积或注意到的可能性也越大，亦即景观的敏感度就越大；在可视范围内，观察者与景观的距离越近，景观的易见性和清晰度越高，则敏感度越大；景观在观察者的视域内出现的几率越大或持续时间越长，则景观的敏感度越高；景观与背景的对比度（对比度主要有形体、线条、色彩、质地及动静态对比）越高，景观就越敏感。

##### (3) 阈值

景观阈值是景观对外界干扰（尤其是人为干扰）的忍受能力、同化能力而遭到破坏后的自我恢复能力的量度。它适合生态学和视觉两个方面的含义，本章评价中的阈值主要指视觉意义上的抗干扰能力。轻度干扰就可能带来较大的视觉冲击，则阈值低；较大干扰也不会带来太大的视觉冲击，则阈值高。一般相对孤立的景观，其阈值也较低；而人的活动已非常频繁的地方，往往阈值就高。

#### 4.8.3 项目区域的景观类型

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程沿线景观类型见表 4.8-1。

表 4.8-1 工程沿线景观类型表

| 景观类型    | 景观描述   | 美学质量 | 敏感度  | 阈值级别     | 分布区域                             |
|---------|--|------|------|----------|----------------------------------|
| 集镇与村落景观 | 房屋错落，居民居住地。群众较多，环境较嘈杂。                           | 低    | 低    | 二级，阈值较高。 | K20~K21、K27+137 ~ K28+500、K30~终点 |
| 人工农田景观  | 沿线居民耕地及农田，水田、旱地交错分布                              | 较高   | 一般   | 二级，阈值较高。 | K17~K20，K28+500~K30              |
| 山地森林景观  | 山地森林，沿线植被主要为季风常绿阔叶林、暖热性针叶林、暖热性灌丛，环境清净，大树成荫，行车较少。 | 高    | 敏感度高 | 四级，阈值低。  | K0~K19                           |

#### 4.8.4 景观多样性分析

根据美国林务局的“风景资源管理系统”（VMS）对景观多样性分析见表 4.8-2。

表 4.8-2 风景管理系统中的景观属性(多样性等级\*)

| 土地<br>地貌        | A 级   | B 级                                  | C 级                               |
|-----------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|
|                 | 丰富的“多样性”                                    | 一般的“多样性”                             | 很少“多样性”                           |
| 地貌              | 有 60%是斜坡，且是被切割不平的、险陡的山坡或大而高耸的地形。            | 有 30%~60%是斜坡，且是中度被切割或起伏的。            | 有 0~30%是斜坡，很少变化，没有切割和高耸地形。        |
| 岩貌              | 地形很突出，有不寻常或突出的崩塌斜道、碎石坡、岩石露头，尺寸大小、形状和地点都不一般。 | 岩貌很显著但不突出，有常见的、不突出的崩塌斜道、碎石坡，圆砾和岩石露头。 | 小的和不明显的岩貌，无崩塌斜道、碎石坡、圆砾和岩石露头。      |
| 植被              | 高质量的植被类型，大量古代生长的林木，不寻常或突出的植物种类多样性。          | 具有类型交替的连续植被覆盖；成年的但非古生长的林木，种类多样性一般。   | 没有或很少固定类型的连续植被，没有地面下的、地面的或地上的覆盖。  |
| 水体<br>形式：<br>河流 | 河水的流态、形状多变，有瀑布、急流、滞水区、大范围的曲流。               | 水流具有一般的曲流和流态。                        | 间歇流或小的常流河，有小的或无波动的流量或瀑布，流速快，弯曲流少。 |

\*多样性等级指按本表显示的景观多样性属性所作的分级。

由表 4.8-1 分析可知，省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程沿线山地森林路段（K0-K19）景观多样性属 A 级，表示该区域内景观类型丰富、景观质量相对高；人工农田景观与公路沿线集镇居民居住地路段（K20~K33）景观多样性属 C 级，表示该区域内景观类型单调、景观质量一般。

#### 4.8.5 景观现状调查小结

公路沿线山地森林路段景观多样性属 A 级，表示该区域内景观类型丰富、景观质量相对高；人工农田景观与公路沿线集镇居民居住地路段景观多样性属 C 级，表示该区域内景观类型单调、景观质量一般。

## 第 5 章 环境影响预测评价

### 5.1 生态影响预测评价

#### 5.1.1 工程占地影响评价

根据工程资料,工程建设占地 67.86hm<sup>2</sup>。按占地性质划分,永久占地 49.37hm<sup>2</sup>、临时占地 18.49hm<sup>2</sup>。永久性占地包括主体工程区(路基、桥梁等)占地,临时占地包括弃渣场、施工便道、施工营地等工程区占地。从占地类型划分,项目公路以占用林地为主,其次为耕地、。占用其它土地类型的面积较少。

表 5.1-1 拟改建项目公路占地统计表 单位: hm<sup>2</sup>

| 占地性质 | 工程区  | 占地类型 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      |       |        |           |      | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |
|------|------|-------------------------|------|------|------|-------|--------|-----------|------|-----------------------|
|      |      | 水田                      | 梯坪地  | 坡耕地  | 园地   | 林地    | 交通运输用地 | 水域及水利设施用地 | 建设用地 |                       |
| 永久占地 | 路基工程 | 4.07                    | 1.59 | 7.08 | 1.73 | 28.74 | 2.78   | 0.45      | 0.65 | 47.09                 |
|      | 桥梁工程 |                         | 0.06 |      |      |       |        | 0.02      |      | 0.08                  |
|      | 改移工程 | 0.04                    | 0.36 | 0.4  | 0.05 | 1.35  |        |           |      | 2.20                  |
|      | 小计   | 4.11                    | 2.01 | 7.48 | 1.78 | 30.09 | 2.78   | 0.47      | 0.65 | 49.37                 |
| 临时占地 | 施工场地 |                         | 1.81 |      |      | 1.98  |        |           |      | 3.79                  |
|      | 施工便道 |                         | 0.13 | 0.97 |      | 1.1   |        |           |      | 2.20                  |
|      | 弃渣场  |                         |      | 0.82 |      | 10.42 |        |           |      | 11.24                 |
|      | 表土堆场 | 0.08                    | 0.27 | 0.53 |      | 0.38  |        |           |      | 1.26                  |
|      | 小计   | 0.08                    | 2.21 | 2.32 |      | 13.88 |        |           |      | 18.49                 |
| 合计   |      | 4.19                    | 4.22 | 9.8  | 1.78 | 43.97 | 2.78   | 0.47      | 0.65 | 67.86                 |

#### 5.1.1.1 工程永久占地影响

##### (1)永久占地类型

工程永久占地 67.86hm<sup>2</sup>,以占用林地和耕地为主。其中林地 30.09hm<sup>2</sup>、占永久占地的 60.95%,坡耕地 7.48hm<sup>2</sup>、占永久占地的 15.15%,水田 4.11hm<sup>2</sup>、占永久占地的 8.32%,还占用了交通运输用地 2.78hm<sup>2</sup>、为梯平地 2.01hm<sup>2</sup>、园地 1.78 hm<sup>2</sup>、建设用地 0.65hm<sup>2</sup>、水域及水利设施用地 0.47hm<sup>2</sup>。

##### (2)工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

项目公路在工程建设方案选择和优化方面,非常重视环境保护和土地资源的节育,在工可阶段的路线方案选择时候,满足公路工程技术标准的条件下,优先选择了占用原生植被少的路线方案。尽管如此,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，从而尽可能的节约对原生植被的占用。

### (3)工程永久占地与《公路工程项目用地指标》的符合性分析

本项目 K0+000~K20+744 段 (20.744km) 按三级公路标准建设，路基宽 7.5m，沿线为山岭重丘 (属 III 类地形)；K27+137~K33+515 段 (6.378km) 按二级公路标准建设，路基宽 12m，沿线为平坝区 (属 I 类地形)。

根据建标[2011]124 号《公路工程项目用地指标》的规定，三级公路路基 7.5m 双车道山岭重丘区的用地指标为 2.5126hm<sup>2</sup>/km，二级公路路基 12m 双车道平坝区的用地指标为 2.8014hm<sup>2</sup>/km。

经计算，K0+000~K20+744 段用地指标为 1.9798hm<sup>2</sup>/km，K27+137~K33+515 段用地指标为 1.3013 hm<sup>2</sup>/km，各路段用地指标均低于《公路工程项目用地指标》的规定，详见下表。

表 5.1-2 项目各路段用地指标分析表

| 路段                | 里程<br>km | 永久占地<br>面积 hm <sup>2</sup> | 用地强度<br>hm <sup>2</sup> /km | 用地指标<br>hm <sup>2</sup> /km | 符合性分析 |
|-------------------|----------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|
| K0+000~K20+744 段  | 20.744   | 41.07                      | 1.9798                      | 2.5126                      | 符合    |
| K27+137~K33+515 段 | 6.378    | 8.3                        | 1.3013                      | 2.8014                      | 符合    |

#### 5.1.1.2 工程临时占地影响

本工程临时占地 18.49hm<sup>2</sup>，其中林地 13.88hm<sup>2</sup>、占临时占地的 75.07%，耕地 4.61hm<sup>2</sup>、占临时占地的 24.93% (具体见表 5.1-1)。

在临时占地中：施工营场地 3.79hm<sup>2</sup>、施工便道 2.2 hm<sup>2</sup>，弃渣场 11.24hm<sup>2</sup>，临时表土堆场 1.26hm<sup>2</sup>，弃渣场占用面积最大。

在本工程的临时占地中，占用了耕地和林地，这种占用无法避免，因为，本公路的渣场设置于箐沟中和缓坡上，而箐沟中大部分为残存的次生林片段，缓坡上大部分为耕地，因此占用林地和坡耕地就无法避免，另外，项目所设表土堆存，均在已设临时占地或永久占地范围内，不新增占地免。

本项目临时占地合理性分析见“3.2.3 临时占地设施合理性分析”。

### 5.1.1.3 工程占用生态公益林影响

经芒市林业局核实，本项目永久占用林地的面积为 39.09hm<sup>2</sup>，其中占用生态公益林的面积为 0.25hm<sup>2</sup>，所占生态公益林均为省级，未占用国家级生态公益林（详见附件 7）。

所占用省级生态公益林主要分布于项目 K0~K15 路段。由于项目公路地形复杂，为盘山公路，在老路拓宽路段仅能在道路内侧进行单边拓宽，将不可避免的占用道路内侧林地及生态公益林。

本工程占用所在区域生态公益林均为水土保持林，植被类型以常绿阔叶林为主，项目公路均以路基的形式占用。所占用生态公益林均位于划定的公益林区块的边缘，而且全线占用比例较小，不会损害公益林主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大，经“占一补一”后，区域省级生态公益林面积保持不变。也不会致区域内受影响动植物和植被的消失。对区域省级生态公益林需要采取补偿措施以降低影响。

### 5.1.1.4 工程占用基本农田影响

根据芒市基本农田分布叠图分析，拟改建道路永久占用的 13.6hm<sup>2</sup>耕地中将涉及占用基本农田约为 6.06hm<sup>2</sup>，涉及占用基本农田路段约 4km。其中 K0+000~K20+744 段约 1.8km 路段涉及占用基本农田，占用面积约 3.42hm<sup>2</sup>，沿线占用基本农田路段较分散，该路段基本农田主要集中分布于 K15~K18 段左侧；K27+137~K33+515 段约 2.2km 路段涉及占用基本农田，占用面积约 2.64hm<sup>2</sup>，主要集中于 K28~K30 路段。项目沿线基本农田分布情况见附图 7。

项目公路建设占用基本农田面积占芒市基本农田保护总面积的 0.13‰，芒市镇受影响基本农田比例约 0.78‰，风平镇受影响基本农田比例约 0.29‰，项目建设对芒市及沿线乡镇的基本农田保护的的压力影响较小。但基本农田的占用，无疑会对项目区的农业生产产生一定的影响，建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作，并应做好施工结束后临时用地的复垦工作。

根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项

目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”

第十六条“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”

占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

由于建设单位、设计单位已对本项目永久性工程征地的有关经济补偿费用进行了综合考虑，在解决好地方基本农田规调工作的前提下，可以认为本项目永久性工程对沿途基本农田的环境影响相对较小。

#### 5.1.1.5 对农业生产影响分析

在公路建设工程中，将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。公路维修养护也将影响农业收入产生短期影响。同样，施工期的临时占地对当地农业生产也会带来一定的负面影响。但相对永久占地而言，临时占地数量较少，并且工程结束后经过清理、整治，基本上可逐渐恢复其原有功能。因此施工期临时占用农田对土地利用和经济的不利影响是暂时的。

##### (1) 施工期对农业的影响分析

###### ① 工程占地对农业生产的影响分析

拟改建项目所在地区人口密集程度较低，农业开发历史较悠久，土地开发利用率较低，后备农业土地资源较为紧缺。因此，工程永久性占地将对沿线地区的农业生产产生一定的不利影响。虽然公路所占土地只为各乡镇土地面积的很小一部分，但是对局部地区土地承包人来说影响较大，被占用耕地丧失了原有的农业产出能力，从而对当地农民的收入和生活质量有一定影响；由此可见，为减少因工程建设而导致的粮食产量损失，进行耕地占补平衡是不容忽视的。

###### ② 工程施工灰尘对农作物的影响分析

评价区的农田，特别道路施工阶段常有粉尘、沥青烟气等污染物产生，造成空气中粉尘和烟气污染物的浓度增高，部分颗粒沉淀后附着于评价区及其周边农作物叶片及植株与花上，其中，对附着于叶片表面的粉尘及烟气对农作物的影响最大，一方面原因是粉尘等颗粒覆盖于农作物叶片表面，影响农作物叶片的光合作用，从而导致农作物减产。另一方面则是，施工粉尘等颗粒附着于农作物花粉或柱头上，将影响农作物传粉和授粉而导致作物减产。工程施工灰尘对农作物。

### ③ 工程临时占地对农业生态的影响

工程弃碴、堆土等作业除了造成弃渣场和堆土场生物量的直接损失以外，还容易破坏农田排水系统，改变土壤结构，使土地肥力下降，对农业生态环境造成不利影响，因此必须采取适当的环境保护措施，在采取相应的措施后，弃渣堆土对农业生态环境的影响较小。

工程设置的弃渣场、施工便道、施工营场地、表土堆场等将临时占用耕地 4.61hm<sup>2</sup>，施工临时占地可以采取恢复植被或复耕等恢复措施，在很大程度上减缓了对沿线地区农业生态的影响。但必须注意以下几阶段的工作：

设计阶段，临时占地应避免设在耕地集中区内，严禁在基本农田范围内设置各类临时工程；应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。

施工阶段，施工完成后采取多种措施对临时占地进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其它用地尽量恢复为林地，并做好植被养护管理工作并转交给当地政府。因此，通过全面的复耕或植被恢复，原有的耕地和林地面积将得到增加，对当地的农业生态影响轻微。

### (2) 营运期对农业的影响分析

工程修建完成通车后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。据有关资料，机动车辆的排放物是微小粒子的主要来源。存在于空气中的各种气体和固体形态的污染物，主要是气体与农作物发生联系，气体以及一般直径小于 1Lm 的污染物质，通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管，而后运转至其它部分。因此，农作物受污染物危害的程度与其气孔的活动规律有密切关系，所

以大多数农作物在夜间污染物的抗性强于白天；农作物的生长过程有出苗、拔节、开花、抽穗四个时期，其中开花期对外界最为敏感，也最易受到影响。

机动车尾气中的污染物主要为  $\text{NO}_x$ 、HC 等。沿线村庄主要农作物为水稻、蔬菜等，根据《环境影响评价技术原则与方法》，二氧化氮慢性接触对农作物生长和产量的影响情况可知，当空气中二氧化氮浓度在  $2\text{mg}/\text{m}^3$  时，对水稻的产量基本不产生影响；超过  $2\text{mg}/\text{m}^3$  时，小麦的产量可能会受到影响。根据预测成果，营运远期  $\text{NO}_2$  日均浓度在距路肩 10m 外能满足环境空气质量一级标准，营运中期、远期的  $\text{NO}_2$  日均浓度在距路肩 10m 外能满足环境空气质量一级标准。距道路中心线 40m 处  $\text{NO}_2$  日平均浓度远低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准要求。因此，机动车尾气排放对沿线农作物和蔬菜等的生长影响不大。

工程修建完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。

#### 5.1.1.6 水土流失环境影响分析

(1) 本项目公路建设将会产生土石方作业，在建设过程中将破坏原地貌状态和自然侵蚀状态下的水文网络系统，植被也受到破坏，极易诱发水土流失；

(2) 项目边坡开挖、回填、碾压等建设活动，对原有坡面排水沟渠造成不同程度的破坏，同时施工裸地面积增加，扰动了原土层和岩层，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等土壤侵蚀的产生创造了条件。施工中弃渣场得不到及时有效的防护治理，在降雨及人为因素作用下产生大量泥沙，泥沙随着水流入下游河道，在流速小的地方，特别是河口和港湾处进行沉积。因此，造成淤积河床，增加和谁含沙量，污染水质等；

(3) 本项目公路的弃土弃渣场的选址位置不当将对农田的影响相当严重；而且施工中使用的临时便道以及建筑材料，若不采取相应的水土保持措施，遇到暴雨或大风都会造成一定的水土流失。

### 5.1.2 对植物资源与植被的影响

#### 5.1.2.1 工程施工期对植物与植被的影响

(1) 对植被的影响

根据工程资料，工程建设总占地 67.86hm<sup>2</sup>。其中，占用植被面积 63.96hm<sup>2</sup>，包括自然植被 39.19hm<sup>2</sup>和人工植被 24.77hm<sup>2</sup>；占用的自然植被中，永久占用 26.93hm<sup>2</sup>、临时占用 12.26hm<sup>2</sup>。永久性占地包括主体工程区（路基、桥梁等）占地，临时占地包括弃渣场、施工营地等工程区占地。

表 5.1-3 项目公路占用植被面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

| 类型   | 植被型   | 植被亚型    | 永久占地  | 临时占地  | 合计    | 工程总占地比例 (%) |
|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------------|
| 自然植被 | 季雨林   | 半常绿季雨林  | 0.16  | —     | 0.16  | 0.24        |
|      | 常绿阔叶林 | 季风常绿阔叶林 | 14.67 | 6.74  | 21.41 | 31.55       |
|      | 暖性针叶林 | 暖热性针叶林  | 3.82  | 1.83  | 5.65  | 8.33        |
|      | 灌丛    | 暖热性灌丛   | 7.58  | 3.69  | 11.27 | 16.61       |
|      |       | 热性灌丛    | 0.70  | —     | 0.7   | 1.03        |
| 小计   |       |         | 26.93 | 12.26 | 39.19 | 57.75       |
| 人工植被 | 耕地    | 坡耕地     | 9.49  | 4.53  | 14.02 | 20.66       |
|      |       | 水田      | 4.11  | 0.08  | 4.19  | 6.17        |
|      | 人工林   |         | 3.16  | 1.62  | 4.78  | 7.04        |
|      | 园地    |         | 1.78  | —     | 1.78  | 2.62        |
|      | 小计    |         |       | 18.54 | 6.23  | 24.77       |
| 合计   |       |         | 45.47 | 18.49 | 63.96 | 94.25       |

#### ① 工程永久占地对植被的影响分析

##### a.永久占地类型及面积

工程永久占的自然植被，共 26.93hm<sup>2</sup>，包括季雨林 0.16hm<sup>2</sup>、季风常绿阔叶林 14.67hm<sup>2</sup>、暖热性针叶林 3.82hm<sup>2</sup>、暖热性灌丛 7.58hm<sup>2</sup>、热性灌丛 0.70hm<sup>2</sup>。工程占用的自然植被属于集体林或私有林一直以来受人为影响较为突出，主要是各种次生植被类型，而且影响的面积有限（表 5.1-3）。

##### b.工程建设中减少永久占用原生植被面积的可行性分析

项目公路在工程建设方案选择和优化方面，非常重视环境保护和土地资源的节约，在工可阶段的路线方案选择时候，满足公路工程技术标准的条件下，对残存的森林片段路段不动工，优先选择了占用原生植被少的路线方案。尽管如此，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，从而尽可能的节约对原生植被的占用。

#### ②工程临时占地对植被的影响分析

本工程临时占地包括施工营场地区 6.01hm<sup>2</sup>、弃渣场 16.41hm<sup>2</sup>，临时表土堆场 0.91hm<sup>2</sup>，占工程总占地的 18.58%。其中包括自然植被和人工植被两种（表 5.1-3）。

工程临时占用自然植被 12.26hm<sup>2</sup>，包括季风常绿阔叶林 6.74hm<sup>2</sup>、暖热性针叶林 1.83hm<sup>2</sup>、暖热性灌丛 3.69hm<sup>2</sup>。在临时占地中还包括 6.23hm<sup>2</sup> 的人工植被，耕地 4.61hm<sup>2</sup>，园地 1.62hm<sup>2</sup>。

以上分析可知，工程临时占用的植被面积不大，工程临时占用的这些植被一方面是次生植被，生物多样性较低；另一方面，被工程临时占用的这些植被，在工程竣工后，按照相关要求，将会逐渐被恢复为施工前的类型。因此，工程建设临时占地对评价区植被的影响程度很小。

### ③施工活动对植被的影响

在施工过程中，临时占地通过对地表植被的清除，以及材料、弃土等的堆积导致原有植被的死亡。其中施工营地在路途的建设所伴随的各种人为活动及施工人员的践踏和施工车辆的碾轧，以及施工人员在生活中砍柴、取水、做饭等活动将对周边的生境产生较为显著的影响，但对施工人员进行科学教育，并加强施工人员的管理和监督，并严格控制施工区域，避免施工人员和车辆对生态环境造成不必要的损害和破坏。

总体来看，项目公路占地以林地主体，其次为交通运输用地，而占用林地主要以暖热性稀树灌木草丛和热性草丛为主。因此就评价区的原生植被——半常绿季雨林、暖热性针叶林和季风常绿阔叶林而言，虽然位于项目的生态影响评价区范围内，但靠近路边的多为受人为干扰严重的次生林片段，工程施工活动不可避免将对占地区沿线生态系统结构和功能造成一定影响，使原来次生化的生态系统再次受到干扰。但施工期的干扰活动，在施工结束后也将随之结束，其影响除永久占地区外，对其他区域的干扰影响是可逆的，对整个区域的生态系统影响可以接受。

### (2)对保护植物及名木古树影响分析

评价区调查到 1 种国家 II 级重点保护野生植物——红椿 *Toona ciliata*，共 4 株；古树 15 株。

项目公路对保护植物和古树的影响主要有两方面：

#### ①施工占地影响

项目部分路段在利用原有道路的基础上进行改建，部分路段为新建，在原有公路路肩两侧 0~2m 以及新建路段项目中心线两侧 10m 范围内分布的保护植物及古树，

理论上均将受到施工占地的直接影响。

## ②施工机械、人员影响

施工人员、机械随意跨越用地红线作业，将额外破坏保护植物植株；施工扬尘严重，开挖裸露面水土流失严重及施工机械跑、冒、滴油严重时，可对保护植物分布生境环境造成一定不利影响，对保护植物植株个体生长造成较大不利影响。

由于本项目公路沿线分布有国家 II 级重点保护野生植物——红椿 4 株和古树 15 株，其中部分保护植物和古树植株位于原有道路路肩一侧。本项目改扩建路段在原有道路基础上进行拓宽，一定程度可以利用单侧扩宽方式对分布于原有道路路肩的保护植物及古树进行避让。项目公路对评价区保护植物及古树的影响具体见表 5.1-4。

红椿：项目评价区调查到的 4 株红椿，其中 1 株（K18+750）距离本项目红线约 40m，受工程施工影响较小；3 株（K16+560）位于现状道路边左侧，该路段为改扩建，若该路段向左侧扩建将对这 3 株红椿造成直接占用，需对这 3 株红椿采取避让或移栽措施。项目评价区虽然仅调查到 4 株红椿，但该保护物种在德宏州及云南南部分布广泛，项目建设不会对该物种种群数量造成影响。

古高山榕：项目评价区调查到 15 株古高山榕，其中 4 株距离现在道路 10~90m，不在工程征占的范围内。另外 11 株均位于现状道路中央（K18+700，1 株）或两侧 1~2m，其中 K0+000~K20+744 段有 5 株，该路段现状道路宽 4~6m，改建路基宽度 7.5m，若工程在古树一侧扩建，将对这 5 株古树造成直接占用，需采取避让措施；K27+137~K33+515 段现状公路两侧 1~2m 分布有 6 株古树，该路段现状道路宽 7.5m，改建路基宽 12m，征地红线宽 35m，这 6 株古树将难于避让，建议在设计阶段充分利用这 6 株古树，将其设计于公路绿化带内给予保护。

表 5.1-4 评价区保护植物综合影响评价表

| 物种      | 保护级别 | 分布路段     | 路基宽度<br>m | 建设方式        | 株数                             | 与现状道路         | 影响方式                            |
|---------|------|----------|-----------|-------------|--------------------------------|---------------|---------------------------------|
| 红椿      | 国 II | K16+560  | 7.5       | 改建          | 3                              | 位于现状道路左侧 1~2m | 该路段为改建, 若向路左扩宽路面将对这 3 株红椿造成直接影响 |
|         |      | K18+750  | 7.5       | 改建          | 1                              | 位于道路左侧约 40m   | 不会受到工程建设直接影响                    |
| 古高山榕    | 古树   | K18+700  | 7.5       | 改建          | 1                              | 位于现状道路中央      | 该路段为改扩建, 在项目征占地范围内, 将受到工程直接影响   |
|         |      | K19++050 | 7.5       | 改建          | 1                              | 位于现状道路左侧 2m   | 该路段为改建, 若向路左侧扩建将对该古树造成直接影响      |
|         |      | K19+380  | 7.5       | 改建          | 1                              | 位于现状道路右侧 17m  | 会受到一定程度工程施工干扰                   |
|         |      | K19+460  | 7.5       | 改建          | 1                              | 位于现状道路右侧 77m  | 不会受到工程施工影响                      |
|         |      | K20+080  | 7.5       | 改建          | 3                              | 位于现状道路右侧 1m   | 该路段为改建, 若向路右扩宽路面将对这 3 株古树造成直接影响 |
|         |      | K30+880  | 12        | 改建          | 1                              | 位于现状道路右侧 1m   | 该路段为改建, 在工程征占地范围内, 会受到工程施工直接影响  |
|         |      | K31+800  | 12        | 改建          | 1                              | 位于现状道路右侧 2m   | 该路段为改建, 在工程征占地范围内, 会受到工程施工直接影响  |
|         |      | K32+720  | 12        | 改建          | 1                              | 位于现状道路左侧 2m   | 该路段为改建, 在工程征占地范围内, 会受到工程施工直接影响  |
|         |      | K32+970  | 12        | 改建          | 1                              | 位于现状道路左侧 2m   | 该路段为改建, 在工程征占地范围内, 会受到工程施工直接影响  |
|         |      | K33+250  | 12        | 改建          | 1                              | 位于现状道路左侧 2m   | 该路段为改建, 在工程征占地范围内, 会受到工程施工直接影响  |
|         |      | K33+250  | 12        | 改建          | 2                              | 位于现状道路左侧 100m | 不会受到工程施工影响                      |
| K33+430 | 12   | 改建       | 1         | 位于现状道路左侧 2m | 该路段为改建, 在工程征占地范围内, 会受到工程施工直接影响 |               |                                 |

### 5.1.2.2 工程营运期对植被及植物资源的影响

#### (1) 对植被影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变, 重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件, 长期维持在草丛或灌草丛阶段, 降低了植被正常演替速度, 进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响, 由于项目公路仅仅是在原有道路的基础上进行拓宽, 这在一定程度上降低了该不利影响。

#### (2) 边缘效应对植物群落演替的影响

公路建设导致原有土地利用方式的改变, 在丘陵路段边缘效应相对明显。从林

地缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会改变，这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化。这种变化是长期的、缓慢的。当项目属改扩建项目，工程 30.91% 的路段沿老路改建，新建路段也未偏离老路走廊带，因此工程实施对区域植物群落切割效应不明显，其造成的边缘效应有限。

### (3) 对植物群落演替的影响

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了沿线受干扰区域植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。但对整个评价区植被演替趋势影响不明显。

### (4) 污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。类比以往公路调查情况，公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

此外，公路经过的农业生产区路段，运营汽车尾气排放对两侧部分种类作物的生长、授粉有一定影响，进而影响作物产量、品质，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路边界外两侧 50m 内。

### (5) 外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，该项目评价区位于热带至亚热带的交界区域，水热条件非常有利于一些列入环保部公布的第一、二、三批（2003，2010，2014）外来入侵物种名单有土荆芥、空心莲子草、破坏草、飞机草、水葫芦 5 种，另外还有肿柄菊、南美蟛蜞菊等众多外来植物。这些外来植物对当地的生态系统产生了比较重的影响，在一些空旷区域，经常形成一些由这些外来植物组成的单优群落，例如飞机草热性草丛，空心莲子草草丛、紫茎泽兰草丛等，土著物种很难在这样的单优群落中存活，当地生态系统的植物群落演化受到很较重的干扰。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，可能会造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，项目

沿线区域主导生态功能为农产品提供，局部区域为水源涵养与生物多样性保护，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。

应采取针对性措施预防因项目建设引起外来物种明显扩大分布范围，进一步加重生物入侵，特别是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。

### 5.1.3 对动物资源的影响评价

修建公路会影响，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。公路建成后，对动物的影响较为复杂，不仅限于公路侵占了动物的栖息地和改变了动物栖息地的环境，还存在阻隔种质交流；也影响动物的活动、迁徙等。公路建成对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。

#### 5.1.3.1 工程建设期对陆生动物的影响

##### (1) 对两栖动物的影响分析

评价区的两栖类中，锄足蟾科和树蛙科生境相对狭窄，在水域和林地中活动，林地路段除施工时的暂时影响外没有其它不利影响，拟建公路经过水域时都以桥梁形式通过，在水中不设桥墩，因而由于跨越水体时的施工作业不会导致水质的变化及水域附近的生态环境的变化；其它种类生境都广泛，且评价区内各类生境面积相对于占地面积而言都很广泛，因而它们受拟建公路影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。

工程施工期虽然会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响有限。一方面两栖动物将迁徙它处，另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，两栖动物的种群数量将很快得以恢复。总体而言，拟建公路的建设对两栖动物影响不大。

##### (2) 对爬行动物的影响

评价区的爬行动物中，蹼趾壁虎仅在住宅区活动，拟建公路拆迁房屋数量不多，且均是零散分布的，因而对蹼趾壁虎影响不大；其他种类生境广泛，尤以森林草灌农田生境中种类最多，它们受拟建公路影响时可以顺利转移到评价区内其他生境。

在低海拔分布的蜥蜴类及蛇类等爬行动物，由于施工建设和施工人员的进入，必然受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程影响区植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物迁徙栖息地，但对种群数量影响较小。总之，由于公路建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。

### (3) 对鸟类的影响预测

鸟类多善飞翔，受到拟建工程的影响相对较小，评价区的鸟类多为伴人居生活的类型（如家燕、麻雀、喜鹊）和在林地中生活的种类（如黑脸噪鹛、白脸山雀、珠颈斑鸠、大杜鹃），前者较适应人为活动的环境，后者受施工噪声影响会离开施工区，在施工结束后回来。总之，评价范围内鸟类生境多样，受拟建公路影响轻微。

### (4) 对兽类的影响预测

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，爆破所产生噪声，弃渣场、采石取土点等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于低海拔灌草丛的小型兽类，如黄鼬、狗獾等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目如小家鼠、褐家鼠、大足鼠等，其种群数量会有所增加，与之相应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

## 5.1.3.2 工程运营期对陆生动物的影响

运营期对陆生动物的影响主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，例如影响动物的交配和产卵。道路交通产生很多干扰因子（噪声污染、视觉污染、污染物的排放）其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

### (1) 环境污染对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面径流等将对路侧动物的生存环境造成一定的污染；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少，这种影响与动物种类和其习性有关。

Wilcove(1985)在研究生境片段化对鸣禽的影响时发现，鸟巢被天敌破坏的比例与巢址距森林边缘的距离有关。森林边缘鸟巢被破坏的比率比距离边缘 600m 处高出约一倍。DeUnen(1995)研究了交通噪声与鸟类的繁殖密度关系，经过对 43 种鸟类的观察研究得出，交通噪声可能影响鸟类的繁殖率，当鸟类栖息地昼夜 24 小时的等效连续 A 声级  $Leq(24h)$  超过 50dB(A) 时鸟类繁殖密度下降，下降率为 20-98%。

噪声预测显示，距路中心线 200m 处昼夜 24 小时的等效连续 A 声级  $Leq(24h)$  基本上可以降至 53dB(A) 以下，因此，公路营运期的噪声可能使这一范围内的敏感性鸟类迁往森林内部，而在距路中心线 200m 至 600m 的范围内，鸟类的密度也会低于森林内部。由于鸟类具有飞翔能力，公路营运对鸟类的影响较小。

#### (2) 交通运行对动物的影响

交通运行对动物产生影响主要在公路新建路段，在营运初期，野生动物通过路面横穿公路的情况较多，尤其对于爬行类动物而言，因此而死亡的几率较大；但经一定时间后，野生动物可逐渐熟悉经由涵洞、通道等穿越公路，使因交通致死的野生动物数量和几率大大降低；总体而言，交通致死导致评价范围内野生动物数量减少是有限的，不构成重大威胁。

### 5.1.3.3 工程建设对珍稀保护动物的影响

#### (1) 对保护鸟类的影响

拟建公路沿线分布有国家 II 级保护鸟类 6 种，即凤头鹰、普通鵟、红隼、褐翅鵟、领角鸮、领鸺鹠，拟建公路沿线重点保护鸟类分布路段见表 4.2.2-1。

#### ① 施工期对保护鸟类的影响

领角鸮、领鸺鹠、凤头鹰、普通鵟在评价区域中分布的为留鸟，主要分布于 K0~K15 和 K30~K33 附近的季风常绿阔叶林和半常绿季雨林内，由于这些鸟类具有强大的飞行能力和较大的活动范围，公路施工将产生噪声和振动，会对拟改建公路附近活动的这些鸟类产生一定影响，促使其远离本项目沿线活动，影响范围可能达

到路中心线两侧 500m，在工程施工结束后，其又会回到工程沿线。拟建公路施工期和营运期对其影响轻微。

褐翅鸦鹃主要栖息于灌草丛中，在评价区内分布主要见于 K0~K19 的暖热性灌丛和热性灌丛，工程建设将使项目沿线的该鸟类远离项目评价区，但对其种群数量影响不大。

红隼在沿线广泛分布，没有固定的栖息地或繁殖地，因此公路施工对这种鸟的种群影响不大。

## ② 营运期对保护鸟类的影响

上述保护鸟类的重要栖息和繁殖地大都为林地环境，其觅食地主要为林地、水域和农田，由于鸟类的飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于公路宽度，公路营运期对这些保护鸟类的栖息地和觅食地影响较小。

## (2) 对保护兽类的影响

拟建公路 K0~K15 路段的森林里可能分布有国家 II 级重点保护野生动物——小灵猫，小灵猫为小型兽类，不易被发现，较少接触到人群。公路建设对这些保护动物的影响主要在施工期，施工期的主要影响是对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在拟建公路沿线离公路较近的小灵猫将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。

## 5.2 地表水环境影响预测评价

### 5.2.1 施工期地表水环境影响预测与评价

改建工程施工不可避免会对水环境造成一定的影响，污染源主要有建筑材料的运输和堆放、弃渣场、表土堆放场、路基、桥梁施工、施工营地的生活污水等对水体水质的污染影响等。

#### (1) 建筑材料运输及堆放以及弃渣场、表土堆放场堆放对水体环境的影响分析

路基的填筑以及各种建筑材料的运输等，均会引起扬尘，施工产生的粉尘影响是难免的。而这些扬尘会随风飘落到路侧的水体中，尤其是对靠路较近的水体造成一定的影响。一些建筑材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若管理不善，被雨水冲刷而进入水体造成污染。

因此，在施工过程中应根据不同筑路材料的特点，有针对性地加强环境保护措施，使其对水环境的影响程度降低到最小。

施工过程中弃渣场、表土堆放场若堆放在水体附近，未进行有限的保护拦挡措施等，降雨将产生水土流失，造成泥沙流入附近水体（板过河、浪光洒河），对附近水体的水质产生一定的影响。因此必须严格按照有关规定，将弃渣及表土运至指定场所堆存，并采取一定的防护措施。

#### (2) 桥梁涵洞施工对水体水质的影响分析

工程沿线设置有桥梁 2 座，均设置在跨越水体桥梁 2 座，跨越主要水体有浪光洒河（K27+858）、灌溉沟渠（K30+100）各跨河桥梁在水体均无桥墩。全线共设涵洞 94 道，其中新建钢筋混凝土圆管涵 5 道，新建钢筋混凝土盖板涵 89 道。

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：场地平整→测量定位→基础开挖→基底验证（地基验证）→基坑封底→扎底板筋→关模→扎柱插筋→浇筑砼→养护→回填→验收，在施工过程中，应加强施工管理，严格施工程序，提高施工效率，避免施工事故的发生。

涵洞施工、场地平整会产生一定量表土弃渣，产生的弃渣和施工废水若处理不当进入河流水体，将会影响板过河、浪光洒河等水体水质，因此必须严格按照有关规定，将弃渣运去渣场存放并采取一定的防护措施。施工废水需设置沉淀池，经沉淀回用，不外排。在施工中应在施工区域和水体之间设置编织土袋或修建挡渣墙对废渣进行有效拦挡。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，防止渣堆弃对防洪的不利影响。

#### (3) 施工期混凝土拌和场及构件厂生产废水的影响分析

混凝土拌和场及构件厂的生产废水主要来源于混凝土转筒和料罐的冲洗，废水排放具有悬浮物浓度高、水量小。间歇性集中排放等特点。由有关资料，混凝土拌和场每次冲洗废水量约  $0.5\text{m}^3$ ，废水中悬浮物浓度约  $5000\text{mg/L}$ ，pH 值在 12 左右。生产废水不得直接排入河流，应对生产废水采用自然沉降法进行处理。施工工区各设 1 座沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小。施工废水应经沉淀池后回用于施工或场地冲洗。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。

#### (4) 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。

#### (5) 路基施工对沿河路段的影响分析

项目 K15+400~K18+700 路段板过河布线，路线距河流 25-300 米。根据调查，施工过程中地势较平缓路段（坡度小于 5 度）开挖土石方滚落范围一般为下边坡 5 米范围内，地势陡峭路段开挖土石方滚落范围一般为下边坡 10~50 米范围，本项目沿板过河路段一般坡度达到了 25 度，根据调查施工过程中若不采取一定的防护措施，开挖的土石滚落范围可达到 50 米及以上，就有可能进入沿线芒市大河水体，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，对水质造成一定影响。

所以，对在沿板过河（K15+400~K18+700）布线的路段，路基施工必须首先施工挡墙及护脚，然后才能进行路基土石方开挖施工，施工时在距离河流水体距离小于 150 米且地面坡度大于 25 度的施工区域和水体之间设置编织土袋对废渣进行有效拦挡，以减少施工开挖及填筑过程对沿线水体水质的影响，严禁土石滚落进入河道。

#### (6) 施工营地对水体的影响

拟改建公路生活污水主要来源于各施工营地，由于施工期长，施工营地驻扎施工人员相对稳定，产生的生活污水直接排入周边水体会对环境产生一定的影响。

本项目处于“工可”阶段，施工营地规模尚未确定，类比同类工程施工经验，拟改建公路无控制性的特大桥梁、隧道工程，一般路基施工每标段的作业人数一般为 100 人，路面施工每标段约 50 人，一般施工营地生活污水量估算见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工人员生活污水排放估算表

| 工区类型    | 施工人数(人/标段) | 用水定额(L/人·d) | K   | 污水排放量(t/d) |
|---------|------------|-------------|-----|------------|
| 一般路基施工区 | 100        | 80          | 0.9 | 7.2        |
| 路面施工区   | 50         | 80          | 0.9 | 3.6        |

注：K 为生活污水排放系数。

施工营地生活污水的 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 等水质指标浓度均远远超过《污水综合排放标准》中相应的一级标准。如果这类生活污水未经处理直接排入附近水体，将成为水体长期稳定的污染源，将会导致水体质量下降，特别是对于那些容量小，流速低、自我净化能力差的小型地表水体，这种影响更为明显。

为减少生活污水对沿线河流水质的影响，建议施工单位就近租用农房作为施工营地使用，施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量；同时，应在施工营地四周设立截水沟，设置适当数量的旱厕，生活污水经旱厕处理后，定期由当地农民收集后用作农肥，不外排。

#### (7) 降雨产生的面源流失对水环境的影响

拟改建公路施工期，裸露的开挖及填筑边坡较多，在当地降雨条件下，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保护。

公路在施工时考虑了用塑料薄膜对开挖和填筑的未采取防护措施的边坡、堆料场、预制场等进行覆盖，在表土堆积地周围用编织土带拦挡、在桥梁及堆料场周围设置沉淀池等措施。在采取这些措施后大大的减少了表土裸露及被雨水冲刷，且设置的沉淀池对含泥污水也有沉淀作用，在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。

#### (8) 对沿线敏感点饮用水影响分析

根据沿线敏感点饮用水源调查，结合项目工程布置分析，项目施工期将对一碗水、雪花场、中东中心小学、青树坡、大湾子、马车站等 6 处敏感点造成不同影响，详见表 5.2-3。

其中一碗水、雪花场、中东中心小学、青树坡为同一水源，为无名溪流，取水口位于 K3 路右约 300m，且项目 K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 路段位于该水源点上游（垂直高差 120~250m），项目与水源点间为林地，水源汇水区范围内没有设置施工临时设施，项目路基施工如没有做好水土保持措施及废水处置措施，将对该饮用水源水质造成影响，同时项目将与中东中心小学和青树坡输水管发生交叉，若不采取措施项目施工期将中东中心小学和青树坡日常用水造成影响；

大湾子和马车站为同一水源，为板过河上游支流，取水口位于 K12+700 路左约

700m，项目不涉及该水源点汇水区，项目施工不会对该水源水质造成影响，但项目将与大湾子和马车站输水管线交叉，若不采取措施项目施工期将大湾子和马车站日常用水造成影响。

因此，需加强 K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 路段水土保持措施，该路段施工期禁止外排废水，同时在项目施工前需对受影响的中东中心小学、青树坡、大湾子和马车站输水管线进行改移，避免施工期对其日常用水造成影响；同时沿线饮用水源附近禁止设置施工营场地、弃渣场、临时表土堆场等施工期临时设施。

表 5.2-3 项目施工期对沿线敏感点饮用水影响分析

| 序号 | 敏感点及桩号                      | 饮用水类型 | 饮用水源位置   | 是否涉及输水管线                             | 影响分析          |
|----|-----------------------------|-------|--|--------------------------------------|---------------|
| 1  | 中东村<br>K1+800               | 山管水   | K2 路左约 0.7km 板过河上游溪流，项目不涉及该水源点汇水区范围                                    | 不涉及                                  | 无影响           |
| 2  | 一碗水<br>K3+400               | 山管水   | K3 路右 300m 无名溪流，K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 路段位于该水源点上游，垂直高程 120~250m | 不涉及                                  | 施工期水质影响       |
| 3  | 雪花场<br>K8+650~905           | 山管水   |  | 不涉及                                  | 施工期水质影响       |
| 4  | 中东中心小学<br>K11+330           | 山管水   |  | 涉及                                   | 施工期水质影响及输水管改移 |
| 5  | 青树坡<br>K13+100~250          | 山管水   |  | 涉及                                   | 施工期水质影响及输水管改移 |
| 6  | 大湾子<br>K14+900~K15+100      | 山管水   |  | 板过河上游支流，K12+700 路左 700m，项目不涉及该水源点汇水区 | 涉及            |
| 7  | 马车站<br>K16+600~800          | 山管水   |  | 涉及                                   | 输水管改移         |
| 8  | 云南省第六强制隔离戒毒所<br>K20+250~500 | 自来水   | 勐板河水库，项目不涉及该水库汇水区，直线距离约 7.5km  | 不涉及                                  | 无影响           |
| 9  | 松树寨村<br>K20+200~700         | 自来水   |  | 不涉及                                  | 无影响           |
| 10 | 拉茂<br>K27+350~600           | 自来水   |  | 不涉及                                  | 无影响           |
| 11 | 芒棒<br>K27+900~K28+100       | 自来水   |  | 不涉及                                  | 无影响           |
| 12 | 法帕中学<br>K28+200~400         | 自来水   |  | 不涉及                                  | 无影响           |
| 13 | 法帕<br>K29+400~500           | 自来水   |  | 不涉及                                  | 无影响           |
| 14 | 芒蚌<br>K31+100~350           | 自来水   |  | 不涉及                                  | 无影响           |

| 序号 | 敏感点及桩号                    | 饮用水类型 | 饮用水源位置 | 是否涉及输水管线 | 影响分析 |
|----|---------------------------|-------|--------|----------|------|
| 15 | 芒里<br>K32+650~K33<br>+515 | 自来水   |        | 不涉及      | 无影响  |

### 5.2.2 营运期地表水环境影响预测与评价

#### (1) 路面及桥面径流对水环境影响分析

拟改建公路完工营运后，随着交通量逐年的增多，沉降在路面、桥面上的机动车尾气排放物、车辆油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加，上述污染物一旦随降水径流进入水体，对水体的水质将会产生一定的影响，这种污染形式一般称为非点源污染，也称面源污染。面源污染的程度与车流量、燃料成份、空气湿度、风向、风力等多种因素有关。

根据降雨资料、集雨桥面长度和宽度，确定桥面径流量，桥面长度、宽度根据工程工可设计方案确定。项目区近年最大 1 小时暴雨量为 81.77mm（桥面径流系数取 0.825）。

本项目降雨期间桥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 最大降雨量桥面径流量(m<sup>3</sup>/h)；

A——桥面面积 (m<sup>2</sup>)；

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)；

φ——径流系数，取 0.825。

则拟改建公路跨越水体路段桥梁桥面径流量见表 5.2-3。

表 5.2-3 拟改建公路跨河桥梁桥面径流量

| 序号 | 中心桩号    | 跨越水体名称 | 桥宽 (m) | 桥梁长度 (m) | 桥面面积 (m <sup>2</sup> ) | 20 年一遇 1h 最大降雨量桥面径流量 (m <sup>3</sup> /s) | 初期 1h 污染物产生量 (kg) |                  |      |
|----|---------|--------|--------|----------|------------------------|--|-------------------|------------------|------|
|    |         |        |        |          |                        |  | SS                | BOD <sub>5</sub> | 石油类  |
| 1  | K27+858 | 浪光洒河   | 12.0   | 42.0     | 504                    | 0.006                                    | 4.64              | 0.24             | 0.52 |
| 2  | K30+100 | 无名沟渠   | 12.0   | 26.0     | 312                    | 0.004                                    | 4.64              | 0.24             | 0.52 |

公路路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、油及有机物，污染物浓度多受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等，因此具有一定程度的不确定性。国内一些公路的监测试验结果也相差较远，长安大学曾用人工降雨的方法在西安至三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情

况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 3.4-4。

由表 3.4-4、5.2-3 的测定结果可知，降雨对工程沿线河流（浪光洒河）造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。降雨初期到形成桥面径流的 30min 钟内，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。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路（桥）面径流。路、桥面径流污染源强的测定值只是一个瞬时值，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。

另外，项目 K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 路段位于一碗水、雪花场、中东中心小学、青树坡饮用水源上游约 300m，垂直高差 120~250m，项目与水源点间为林地，路面径流经 300m 的林地过滤后，对该水源点水质影响较小，但仍然需做好风险防范措施。

## (2) 附属设施对水环境影响分析

拟改建工程工程管理和养护等设施利用现有公路管理段管养设施，不另新建管养设施，未设置服务区，考虑在沿线增设加水站 1 处，港湾式公交汽车停靠站 8 个。工程营运期生活污水主要为加水站常驻人员生活污水，以 3 人计算，每人每天生活用水量按 80L 计，污水排放系数取 0.9，加水站每天排放的生活污水量约 0.216t/d，设置旱厕，一般清洁废水经收集后用于周边洒水抑尘，无废水外排，对周边地表水环境影响较小。港湾式公交汽车停靠站仅临时停靠供乘客上下车，无生活污水产生。

## 5.3 地下水影响预测评价

### 5.3.1 施工期地下水环境影响评价

根据拟改建工程内容，拟改造公路全线无隧道施工，线路将对挖方段进行土石方开挖加大开挖面保证平面半径满足规范要求，在填方路段采取的措施是拼宽外侧路基、增设挡墙等防护增大平面半径以保证达到规范标准；对于小半径曲线段应开

挖视距台，曲线间直线过短的路段，采取裁弯取直的方式进行改造。路基挖填方时存在排水的可能，但其开挖规模较小，引发周边沉降、水资源枯竭的可能性小。故线路施工整体对地下水的影响较小。

拟改造公路全线无隧道施工，根据现场调查，无集中式地下水饮用水源，没有明显的地下水出露点，原有水文地质资料中的泉点，现状大部分均未利用，部分已干涸。根据现场调查，K0+000~K20+744 段居民点均饮用附近山箐水，路线均位于各村寨取水点下游，K27+137~K33+515 段居民点均有市政自来水管网供水。因此拟改建工程施工不会对沿线居民生活饮用水产生不利影响。

### 5.3.2 运营期地下水环境影响评价

拟改建公路运营期产生的污水主要是初期雨水形成的路面径流。初期雨水形成的路面径流的主要污染因子是 SS 和石油类，路面径流不设置渗坑、渗井排入地下水，不会直接对地下水水质造成影响。

## 5.4 声环境影响预测评价

### 5.4.1 施工期噪声影响预测与评价

#### 5.4.1.1 施工期噪声源强分析

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_i = L_0 - 20 \lg(r_i/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_i$ ——距声源  $r_i$  处的声级 dB(A)；

$L_0$ ——距声源  $r_0$  处的声级 dB(A)；

$\Delta L$  ——其它因素引起的噪声衰减量 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TP} = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

#### 5.4.1.2 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，本项目施工机械污染源强详见表 3.4-5。

根据表 3.4-5 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 5.4-1。

表 5.4-1 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        | 89.7 | 78.0 | 71.9 | 68.4 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 54.4 |
| 3  | 平地机          | 90        | 88.9 | 78.0 | 71.9 | 68.4 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 54.4 |
| 4  | 振动式压路机       | 86        | 85.7 | 74.0 | 67.9 | 64.4 | 61.9 | 60.0 | 56.5 | 54.0 | 50.4 |
| 5  | 双轮双振压路机      | 81        | 80.7 | 69.0 | 62.9 | 59.4 | 56.9 | 55.0 | 51.5 | 49.0 | 45.4 |
| 6  | 三轮压路机        | 81        | 80.7 | 69.0 | 62.9 | 59.4 | 56.9 | 55.0 | 51.5 | 49.0 | 45.4 |
| 7  | 轮胎压路机        | 76        | 75.7 | 64.0 | 57.9 | 54.4 | 51.9 | 50.0 | 46.5 | 44.0 | 40.4 |
| 8  | 推土机          | 86        | 85.7 | 74.0 | 67.9 | 64.4 | 61.9 | 60.0 | 56.5 | 54.0 | 50.4 |
| 9  | 轮胎式液压挖掘机     | 84        | 83.7 | 72.0 | 65.9 | 62.4 | 59.9 | 58.0 | 54.5 | 52.0 | 48.4 |
| 10 | 发电机组(2台)     | 98        | 97.0 | 72.0 | 66.0 | 62.4 | 59.9 | 58.0 | 54.5 | 52.0 | 48.5 |
| 11 | 锥形反转出料混凝土搅拌机 | 90        | 89.7 | 78.0 | 71.9 | 68.4 | 65.9 | 64.0 | 60.5 | 58.0 | 54.4 |

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 5.4-2。

表 5.4-2 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  |
| 4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 |

### 5.4.1.3 影响分析

(1)根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),单机施工机械噪声昼间最大在距源 50m 以外可符合标准要求;夜间最大在 280m 以外可符合标准要求。

(2)工程推荐方案评价范围内共分布有 16 处敏感点,其中学校 3 处、村镇居民点 13 处,公路昼间、夜间施工将对上述居民点、学校的正常生活、休息造成干扰。

(3)公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为,一般的居民及沿线单位均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民、学校的正常工作、生活和休息,应合理地安排施工进度和时间,文明施工、环保施工,并采取必要的噪声控制措施降低施工噪声对环境的影响。

## 5.4.2 营运期交通噪声影响预测及评价

### 5.4.2.1 预测模式

根据本项目特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）中推荐的公路噪声预测模式进行预测；地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

(1) 第  $i$  类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left( \frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left( \frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第  $i$  类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——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；

$\Delta L$ ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

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) 总车流量等效声级

$$(L_{eq})_{\text{交}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{大}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{中}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{小}}}]$$

③ 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值应按下式计算

$$(L_{eq})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{背}}}]$$

式中： $(L_{eq})_{\text{预}}$  ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB；

$(L_{eq})_{\text{背}}$  ——预测点预测时的环境噪声背景值，dB。

#### 5.4.2.2 预测模式中参数的确定

(1) 车辆辐射平均噪声级  $\overline{(L_0)}_E$

车辆行驶辐射噪声级（源强）与车速、车辆类型及路面特性有关，7.5m 处的车辆行驶辐射平均噪声级与车速的对应关系式见表 3.4-7。

(2) 小时车流量（ $N_i$ ）

由本项目工程可行性研究报告提供的交通量预测值推算各评价年的小时车流量见表 5.4-4。

表 5.4-4 路段小时车流量预测值 单位: pcu h

| 路段                | 车型  | 2019 年 (初期) |     | 2025 年 (中期) |    | 2033 年 (远期) |    |
|-------------------|-----|-------------|-----|-------------|----|-------------|----|
|                   |     | 昼间          | 夜间  | 昼间          | 夜间 | 昼间          | 夜间 |
| K0+000~K20+744 段  | 小型车 | 54          | 88  | 149         | 11 | 18          | 30 |
|                   | 中型车 | 9           | 15  | 26          | 2  | 3           | 5  |
|                   | 大型车 | 14          | 19  | 29          | 3  | 4           | 6  |
| K27+137~K33+515 段 | 小型车 | 93          | 152 | 258         | 19 | 30          | 52 |
|                   | 中型车 | 15          | 26  | 45          | 3  | 5           | 9  |
|                   | 大型车 | 23          | 33  | 49          | 5  | 7           | 10 |

(3) 附加衰减量 (ΔS)

公路交通噪声传播途中的附加衰减量因各路段的路基形式、路面与地面的相对高差、路基两侧的地形、地物等不同而各异, 根据敏感点状况逐段逐点计算。

(4) 公路路基衰减量估算

工程沿线填、挖方均有, 较高的路堤和较深的路堑对交通噪声传播将产生附加衰减量, 附加衰减量计算式如下:

$$N = \frac{2\delta}{\lambda} = \frac{f}{170} \times \delta ; \quad \delta = a + b - c$$

式中: δ— 声程差 (见图 5.4-1);

f— 公路交通噪声频率, 取 f=500Hz;

N— 菲涅尔(Fresnel)数。

由菲涅尔数 N 查声屏障噪声衰减量计算曲线图(此处从略), 得路堤及路堑的噪声衰减量。

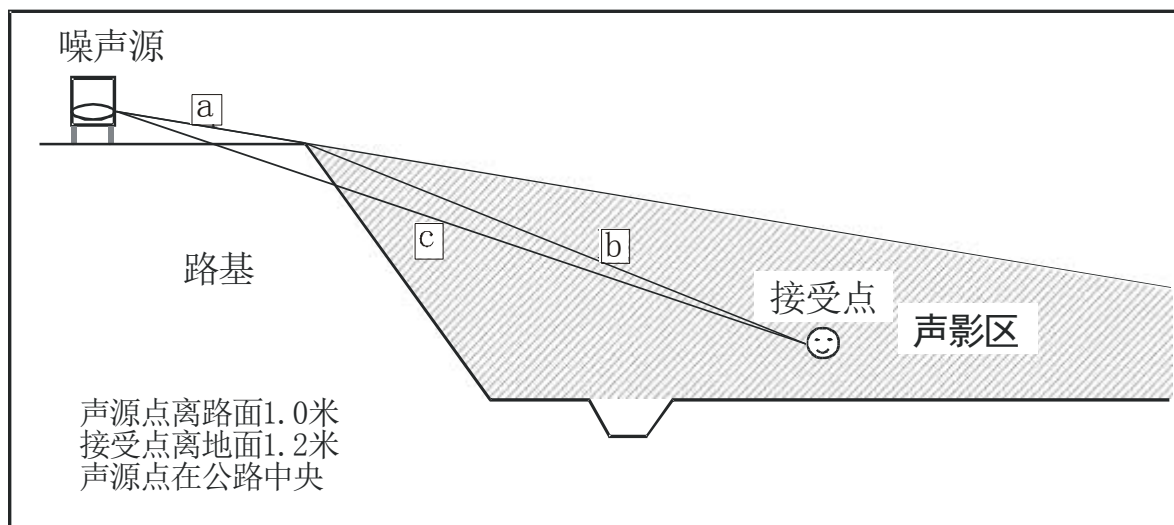


图 5.4-1 高路堤噪声衰减量计算示意图

## (5) 农村农房建筑的噪声附加衰减量估算

农村农房建筑的噪声附加衰减量按表 5.4-5 估算。

表 5.4-5 农房建筑的噪声衰减量估算表

| 房屋排次 | 房屋占地面积 | 噪声衰减量 (dB) |
|------|--------|------------|
| 第一排  | 40~60% | 3          |
|      | 70~90% | 5          |
| 其余各排 | 每增加一排  | 增加 1.5     |
|      | 继续增加排次 | 最大取 10     |

## (6) 建筑物围墙围挡噪声附加衰减量估算

对于部分临路侧敏感点建有围墙围挡的,在预测时参照建筑物遮挡噪声衰减取值,本项目敏感点预测时根据围墙的具体设置情况噪声衰减量取 1~1.5dB。

## 5.4.2.3 交通噪声预测

各路段不同时间、不同距离的交通噪声预测结果见表 5.4-6,交通噪声 2 类、0 类达标距离见表 5.4-7。

表 5.4-6 交通噪声预测值 单位: dB (A)

| 路段                             | 营运各期 | 时段 | 预测点距离路中心距离 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------|------|----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                |      |    | 20m        | 30m   | 40m   | 50m   | 60m   | 80m   | 100m  | 120m  | 160m  | 200m  |
| K0+000~K20+744 段<br>(路基宽 7.5m) | 初期   | 昼间 | 52.89      | 50.24 | 48.37 | 46.91 | 45.72 | 43.85 | 42.40 | 41.21 | 39.33 | 37.88 |
|                                |      | 夜间 | 45.78      | 43.13 | 41.26 | 39.80 | 38.61 | 36.74 | 35.28 | 34.10 | 32.22 | 30.77 |
|                                | 中期   | 昼间 | 54.65      | 52.00 | 50.12 | 48.66 | 47.48 | 45.60 | 44.15 | 42.96 | 41.09 | 39.63 |
|                                |      | 夜间 | 47.49      | 44.84 | 42.96 | 41.51 | 40.32 | 38.44 | 36.99 | 35.80 | 33.93 | 32.47 |
|                                | 远期   | 昼间 | 56.65      | 54.00 | 52.13 | 50.67 | 49.48 | 47.61 | 46.15 | 44.97 | 43.09 | 41.64 |
|                                |      | 夜间 | 49.44      | 46.79 | 44.91 | 43.46 | 42.27 | 40.40 | 38.94 | 37.76 | 35.88 | 34.43 |
| K27+137~K33+515 段<br>(路基宽 12m) | 初期   | 昼间 | 61.54      | 58.88 | 57.00 | 55.55 | 54.36 | 52.48 | 51.03 | 49.84 | 47.97 | 46.51 |
|                                |      | 夜间 | 54.37      | 51.71 | 49.83 | 48.37 | 47.18 | 45.31 | 43.85 | 42.66 | 40.79 | 39.34 |
|                                | 中期   | 昼间 | 63.33      | 60.67 | 58.79 | 57.34 | 56.15 | 54.27 | 52.82 | 51.63 | 49.76 | 48.30 |
|                                |      | 夜间 | 56.11      | 53.45 | 51.57 | 50.11 | 48.92 | 47.05 | 45.59 | 44.41 | 42.53 | 41.08 |
|                                | 远期   | 昼间 | 65.34      | 62.69 | 60.81 | 59.35 | 58.16 | 56.29 | 54.83 | 53.64 | 51.77 | 50.32 |
|                                |      | 夜间 | 58.10      | 55.44 | 53.56 | 52.11 | 50.92 | 49.04 | 47.59 | 46.40 | 44.52 | 43.07 |

表 5.4-7 交通噪声 4a 类、2 类标准的达标距离 (平路堤,距离路肩) 单位: dB (A)

| 路段                | 标准   | 标准值 |    | 2019 年 |      | 2025 年 |    | 2033 年 |      |
|-------------------|------|-----|----|--------|------|--------|----|--------|------|
|                   |      | 昼间  | 夜间 | 昼间     | 夜间   | 昼间     | 夜间 | 昼间     | 夜间   |
| K0+000~K20+744 段  | 2 类  | 60  | 50 | 3.5    | 7    | 5.5    | 10 | 8.5    | 12.5 |
| K27+137~K33+515 段 | 4a 类 | 70  | 55 | 0      | 12.5 | 1.5    | 18 | 4      | 26   |
|                   | 2 类  | 60  | 50 | 19.5   | 33   | 27.5   | 45 | 39.5   | 63   |

根据预测结果可知,在只考虑距离、地面衰减的情况下:

(1) K0+000~K20+744 段:在营运近期距离公路路沿昼间 3.5m、夜间 7m 以外交通噪声均满足 2 类标准的限值;在营运中期距离公路路沿昼间 5.5m、夜间 10m

以外交通噪声均满足 2 类标准的限值；在营运远期距离公路路沿昼间 8.5m、夜间 12.5m 以外交通噪声满足 2 类标准的限值。

(2) K27+137~K33+515 段：在营运近期距离公路路沿昼间 19.5m、夜间 33m 以外交通噪声均满足 2 类标准的限值；在营运中期距离公路路沿昼间 27.5m、夜间 45m 以外交通噪声均满足 2 类标准的限值；在营运远期距离公路路沿昼间 39.5m、夜间 63m 以外交通噪声满足 2 类标准的限值。在营运近期距离公路路沿昼间 0m、夜间 12.5m 以外交通噪声均满足 4a 类标准的限值；在营运中期距离公路路沿昼间 1.5m、夜间 18m 以外交通噪声均满足 4a 类标准的限值；在营运远期距离公路路沿昼间 4m、夜间 26m 以外交通噪声满足 4a 类标准的限值。

#### 5.4.2.4 敏感点交通噪声影响预测

预测点 P 处的环境噪声为：

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg \left[ 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{现}}} \right] (dB)$$

式中： $(L_{Aeq})_{\text{现}}$ —预测点环境噪声现状值（本处采用现场监测值）。

根据敏感点距离公路的距离不同，采用不同的噪声类别。对各敏感点进行计算，各环境敏感点环境噪声预测结果见表 5.4-8。

(1)工程沿线 16 个环境敏感点中，营运初期各敏感点昼间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准，夜间马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、芒蚌、芒里 4 个敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.3~1.2dB 之间；夜间芒里超过 4a 类标准，超标声级 0.6dB。

(2)营运中期各敏感点昼间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准，夜间马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、芒棒、芒蚌、芒里等 5 处敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.8~2.6dB 之间；拉茂、芒里等 2 处敏感点超过 4a 类标准，超标声级 1.3~2.4dB 之间。

(3)营运远期昼间马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、芒蚌、芒里等 4 处敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.5~1.4 dB 之间，夜间雪花场、大湾子、马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、松树寨、芒棒、芒里、芒里小学等 8 处敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.1~4.4 dB 之间，夜间拉茂、法帕中学、芒蚌、芒里等 4 处敏感点超过 4a 类标准，超标声级 0.7~4.3 dB 之间。其余敏感点营运远期昼间、夜间声环境均

能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准。

#### 5.4.2.5 规划建议

(1) 严格审批道路两侧的新建房屋，环评建议省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程 K0+000~K20+744 段距离公路路肩 12.5m 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、医院等声敏感建筑；K27+137~K33+515 段距离公路路肩 63m 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、医院等声敏感建筑。

(2) 将来在公路沿线两侧如规划房屋建筑，建议临路第一排建筑布置商业、市政服务对噪声标准要求不高的建筑，起到屏障作用，避免将声敏感性建筑布置在临路一排，声敏感性建筑布置在商业、市政服务等建筑后排且背向公路。如项目两侧许多现有的房屋的第一层均为商铺。若临修建楼房时，避免卧室一面朝向道路，将临路一侧布置厨房、厕所等非居住用房。

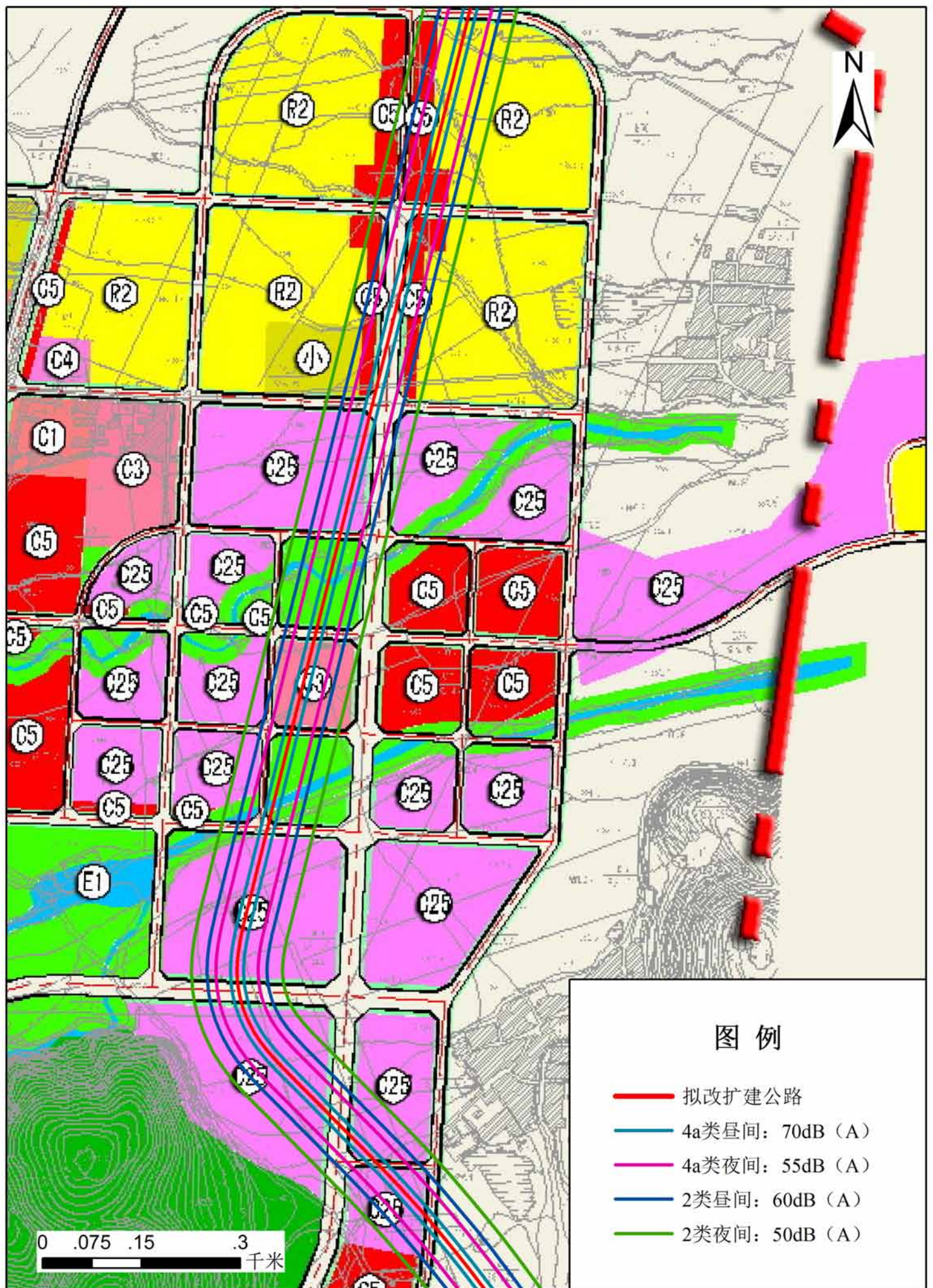


图5.4-7 K27+137~K33+515段营运远期2033年等声值线图

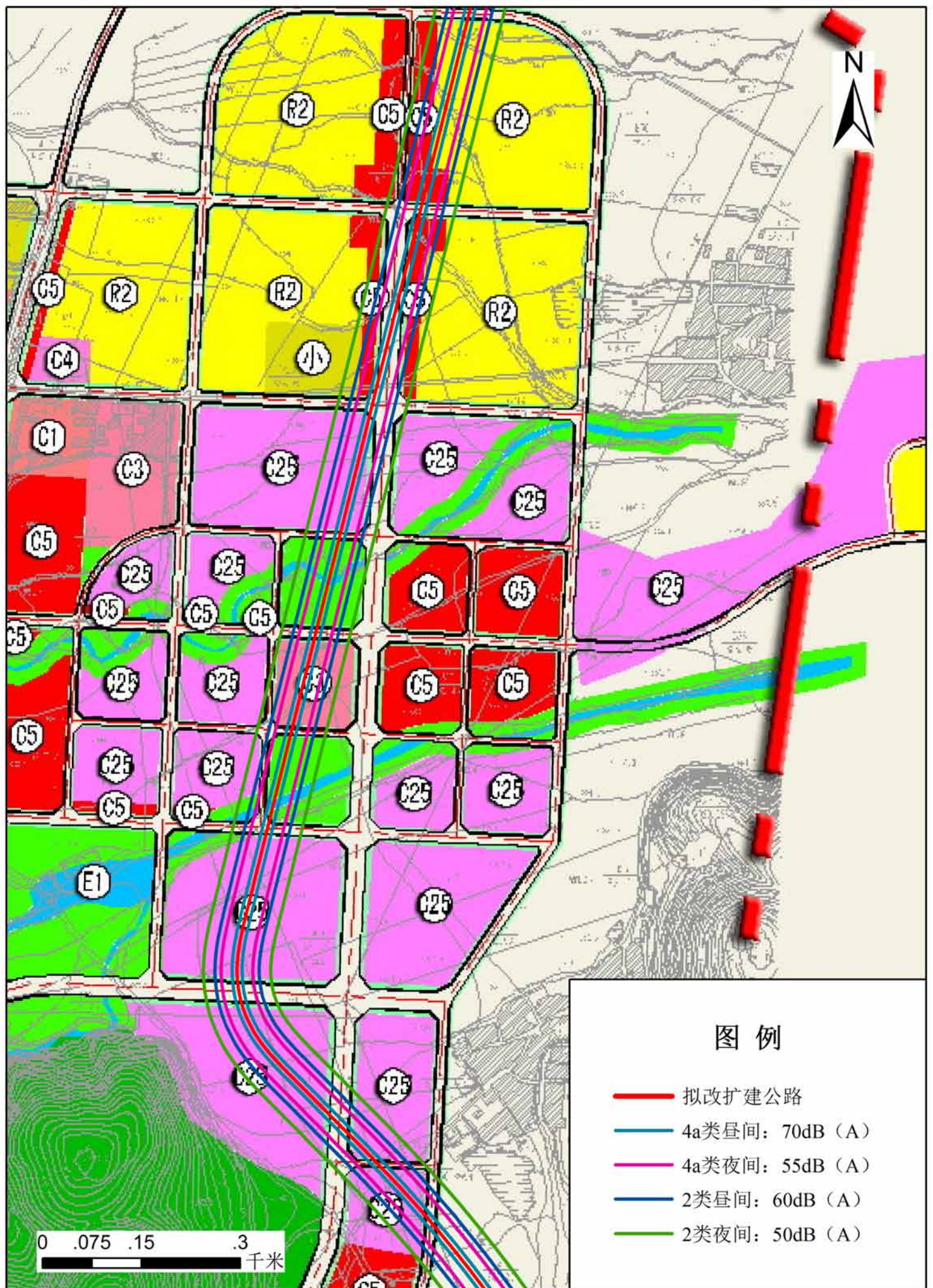


图5.4-6 K27+137~K33+515段营运中期2025年等声值线图

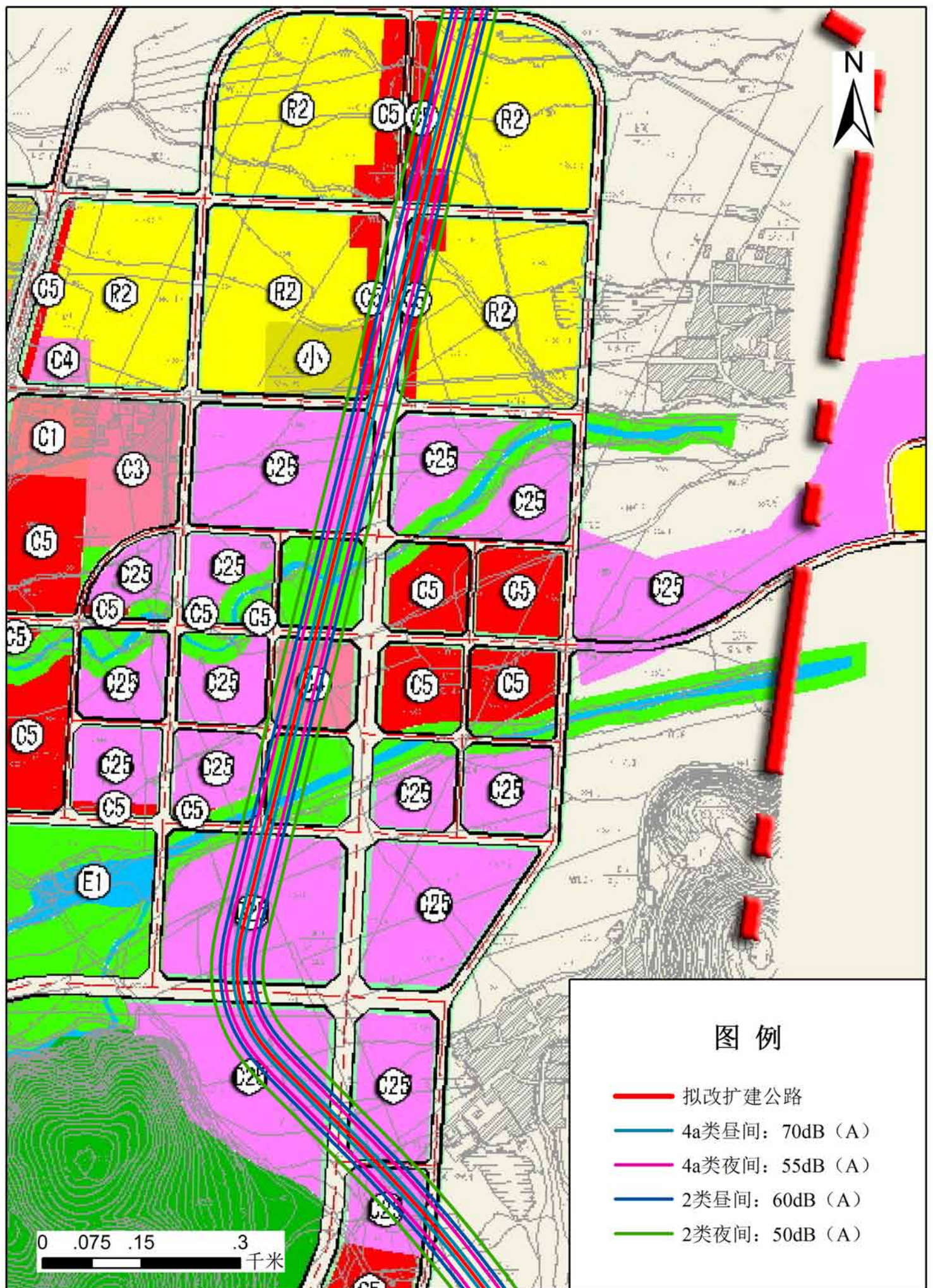


图5.4-5 K27+137~K33+515段营运近期2019年等声值线图

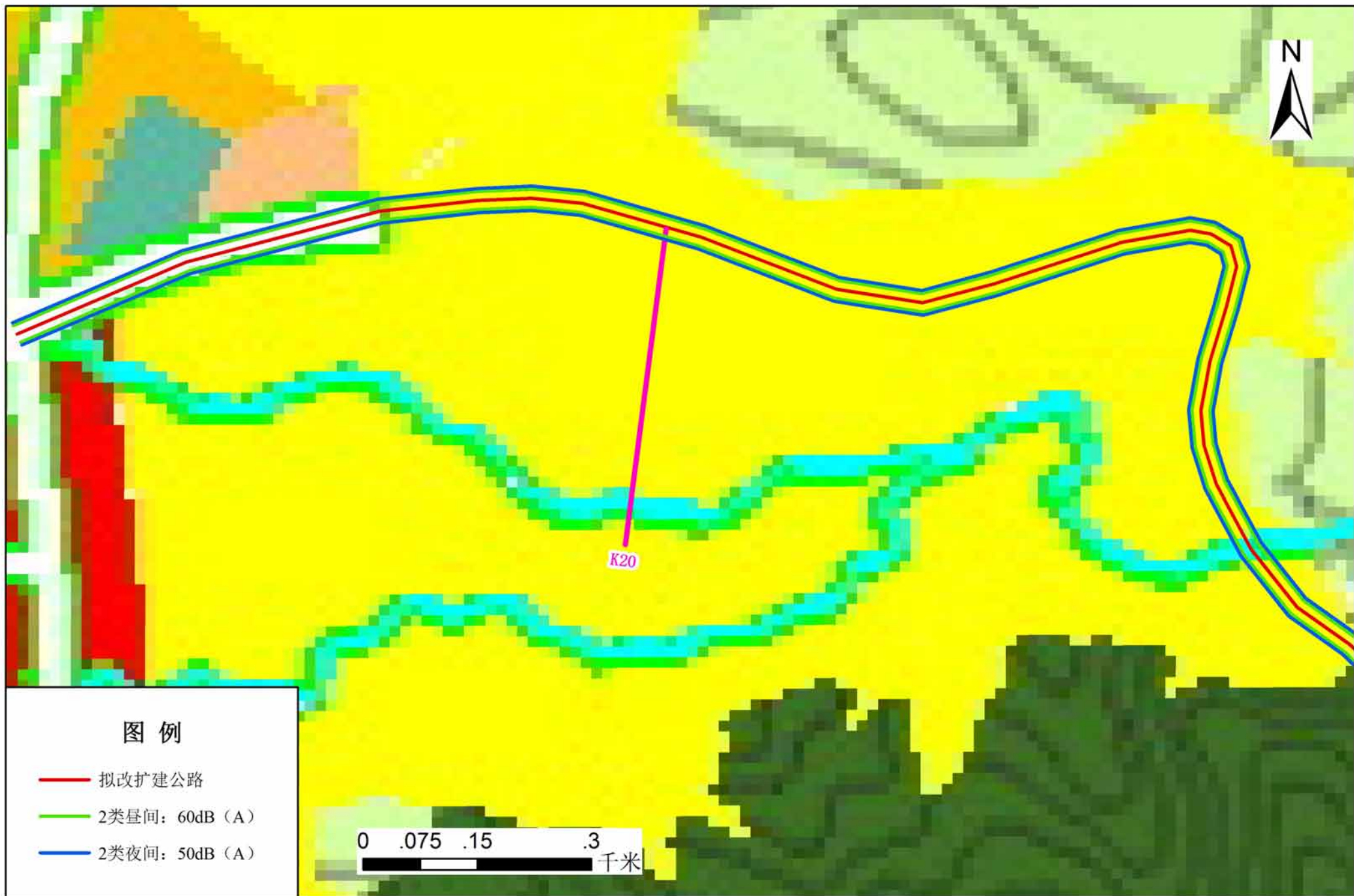


图5.4-4 K0+000~K20+744段营运远期2033年等声值线图



图5.4-3 K0+000~K20+744段营运中期2025年等声值线图



图5.4-2 K0+000~K20+744段营运近期2019年等声值线图

表 5.4-8 省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程沿线敏感点环境噪声预测结果表

| 序号 | 敏感点名称        | 桩号              | 与路中心线的位置关系 | 与中心线距离(m) | 高差(m) | 执行标准 | 时段 | 背景值  | 环境噪声预测值(dB) |      |      | 环境噪声超标量(dB) |     |     |
|----|--------------|-----------------|------------|-----------|-------|------|----|------|-------------|------|------|-------------|-----|-----|
|    |              |                 |            |           |       |      |    |      | 近期          | 中期   | 远期   | 近期          | 中期  | 远期  |
| 1  | 中东村          | K1+800          | 路左         | 50        | -10   | 2 类  | 昼间 | 47.3 | 50.1        | 50.6 | 52.3 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.5 | 44.3        | 45.0 | 45.9 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
| 2  | 一碗水          | K3+400          | 路右         | 150       | -40   | 2 类  | 昼间 | 45.6 | 46.6        | 47.0 | 47.6 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.5 | 42.9        | 43.1 | 43.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
| 3  | 雪花场          | K8+650~905      | 路右         | 20        | -5    | 2 类  | 昼间 | 47.3 | 53.8        | 55.3 | 57.0 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.5 | 47.3        | 48.5 | 50.1 | 0.0         | 0.0 | 0.1 |
| 4  | 中东中心小学       | K11+330         | 路右         | 130       | -25   | 2 类  | 昼间 | 46.9 | 47.8        | 48.2 | 48.8 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.3 | 42.8        | 43.1 | 43.5 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
| 5  | 青树坡          | K13+100~250     | 路右         | 160       | +20   | 2 类  | 昼间 | 46.9 | 47.6        | 47.9 | 48.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.3 | 42.7        | 42.9 | 43.2 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
| 6  | 大湾子          | K14+900~K15+100 | 路左         | 20        | +8    | 2 类  | 昼间 | 47.3 | 53.6        | 55.0 | 56.7 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.5 | 47.1        | 18.3 | 49.9 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 | 路右         | 15        | -5    | 2 类  | 昼间 | 47.3 | 54.9        | 56.4 | 58.2 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.5 | 48.3        | 49.6 | 51.2 | 0.0         | 0.0 | 1.2 |
| 7  | 马车站          | K16+600~800     | 路左         | 20        | +5    | 2 类  | 昼间 | 47.3 | 53.8        | 55.3 | 57.0 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.5 | 47.3        | 48.5 | 50.1 | 0.0         | 0.0 | 0.1 |
|    |              |                 | 路右         | 10        | 0     | 2 类  | 昼间 | 47.3 | 57.9        | 59.5 | 61.4 | 0.0         | 0.0 | 1.4 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 42.5 | 51.1        | 52.6 | 54.3 | 1.1         | 2.6 | 4.3 |
| 8  | 云南省第六强制隔离戒毒所 | K20+250~500     | 路右         | 10        | 0     | 2 类  | 昼间 | 47.9 | 58.0        | 59.5 | 61.4 | 0.0         | 0.0 | 1.4 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 43.3 | 51.2        | 52.6 | 54.4 | 1.2         | 2.6 | 4.4 |
| 9  | 松树寨村         | K20+200~700     | 路左         | 15        | 0     | 2 类  | 昼间 | 47.9 | 55.3        | 56.7 | 58.5 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 | 路右         | 15        | 0     |      | 夜间 | 43.3 | 48.8        | 50.0 | 51.6 | 0.0         | 0.0 | 1.6 |
| 10 | 拉茂           | K27+350~600     | 路右         | 20        | 0     | 4a 类 | 昼间 | 47.2 | 61.7        | 63.4 | 65.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 43.5 | 54.7        | 56.3 | 58.3 | 0.0         | 1.3 | 2.3 |
|    |              |                 |            | 42        | 0     | 2 类  | 昼间 | 47.2 | 56.7        | 58.5 | 60.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |              |                 |            |           |       |      | 夜间 | 43.5 | 50.2        | 51.7 | 53.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |

| 序号 | 敏感点名称 | 桩号              | 与路中心线的位置关系 | 与中心线距离(m) | 高差(m) | 执行标准 | 时段   | 背景值  | 环境噪声预测值(dB) |      |      | 环境噪声超标量(dB) |     |     |
|----|-------|-----------------|------------|-----------|-------|------|------|------|-------------|------|------|-------------|-----|-----|
|    |       |                 |            |           |       |      |      |      | 近期          | 中期   | 远期   | 近期          | 中期  | 远期  |
| 11 | 芒棒    | K27+900~K28+100 | 路右         | 50~150    | 0     | 2 类  | 昼间   | 45.3 | 56.0        | 57.6 | 59.6 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |       |                 |            |           | 0     |      | 夜间   | 42.5 | 49.4        | 50.8 | 52.6 | 0.0         | 0.8 | 2.6 |
| 12 | 法帕中学  | K28+200~400     | 路左         | 25        | 0     | 4a 类 | 昼间   | 46.5 | 60.3        | 62.0 | 64.0 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 42.7 | 53.3        | 54.9 | 56.8 | 0.0         | 0.0 | 1.8 |
| 13 | 法帕    | K29+400~500     | 路右         | 135       | 0     | 2 类  | 昼间   | 45.3 | 50.6        | 52.0 | 53.6 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 42.5 | 45.2        | 46.1 | 47.3 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
| 14 | 芒蚌    | K31+100~350     | 路右         | 30        | 0     | 4a 类 | 昼间   | 47.2 | 59.2        | 60.9 | 62.8 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 43.5 | 52.3        | 53.9 | 55.7 | 0.0         | 0.0 | 0.7 |
|    |       |                 |            | 42        | 0     | 2 类  | 昼间   | 47.2 | 57.2        | 58.8 | 60.7 | 0.0         | 0.0 | 0.7 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 43.5 | 50.5        | 52.0 | 53.6 | 0.5         | 2.0 | 3.6 |
| 15 | 芒里    | K32+650~K33+515 | 路左         | 17        | 0     | 4a 类 | 昼间   | 45.6 | 62.7        | 64.5 | 66.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 42.7 | 55.6        | 57.4 | 59.3 | 0.6         | 2.4 | 4.3 |
|    |       |                 |            | 42        | +3    | 2 类  | 昼间   | 45.6 | 57.0        | 58.7 | 60.6 | 0.0         | 0.0 | 0.6 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 42.7 | 50.3        | 51.8 | 53.6 | 0.3         | 1.8 | 3.6 |
|    |       |                 | 路右         | 17        | 0     | 4a 类 | 昼间   | 45.6 | 62.2        | 64.5 | 66.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 42.7 | 55.6        | 57.4 | 59.3 | 0.6         | 2.4 | 4.3 |
| 42 | 0     | 2 类             | 昼间         | 45.6      | 57.0  | 58.7 | 60.5 | 0.0  | 0.0         | 0.5  |      |             |     |     |
|    |       |                 | 夜间         | 42.7      | 50.3  | 51.9 | 53.9 | 0.3  | 1.9         | 3.9  |      |             |     |     |
| 16 | 芒里小学  | K33+300~400     | 路左         | 60        | +3    | 2 类  | 昼间   | 45.6 | 54.9        | 56.5 | 58.4 | 0.0         | 0.0 | 0.0 |
|    |       |                 |            |           |       |      | 夜间   | 42.7 | 48.5        | 49.8 | 51.5 | 0.0         | 0.0 | 1.5 |

## 5.5 环境空气影响预测评价

本项目公路路面为沥青混凝土路面，道路施工期对沿线环境空气造成的污染，主要是筑路材料的搅拌、运输过程中形成的扬尘，土方的挖、运、倒等产生的扬尘和车辆碾压土路带起的扬尘，沥青摊铺时的沥青烟，动力机械排出的尾气污染。其中以扬尘污染和沥青烟对周围环境的影响较为突出，因此预制场等施工场地的合理布设对居民的影响程度的最低化尤为重要。

道路施工过程中会对沿线环境空气造成一定程度的污染，但此污染是短期的；工程结束后，这种污染将逐渐减轻或消失。根据同类项目建设经验及监测结果，通过类比对本项目施工期对沿线大气环境的影响进行分析。

### 5.5.1 施工期空气影响预测与评价

#### 5.5.1.1 扬尘

##### (1)道路扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起的。石灰和沙石等散体物质在运输过程中，极易引起粉尘污染；道路表面诸如临时道路施工辅路、未压实的在建道路等由于其表面土层松散、车辆碾压频繁，也易形成尘源。

在施工车辆运输过程中加强车辆管理、采用加盖篷布、物料洒水等防护措施。对于施工道路适当采取硬化路面，并通过路面洒水抑制扬尘的散发量。

##### (2)物料堆放场扬尘

堆放场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘的二次扬尘等，比重小的物料更容易受扰动而起尘。物料存放时应做好防护工作，通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

#### 5.5.1.2 沥青烟

本项目路面采用沥青混凝土结构路面，项目沥青混凝土通过市场采购，项目不设沥青拌合站，因此沥青烟的产生主要在沥青摊铺作业过程中。

沥青摊铺施工时间计划为 2018 年 3 月~2018 年 9 月，共计 6 个月。施工期时间较短，产生的影响是临时性的，但仍需加强沥青摊铺过程中的施工管理，防止造成污染事故。

### 5.5.2 营运期环境空气质量影响预测与评价

#### (1) 大气污染物排放源强计算

采用下列模式计算大气污染物排放源强：

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

式中： $Q_j$ — $j$  类气态污染物排放源强度 ( $\text{mg/s}\cdot\text{m}$ )；

$A_i$ — $i$  型车预测年的小时交通量 (辆/小时)；

$E_{ij}$ — $i$  型车  $j$  类排放物在预测年的单车排放因子 (克/辆·km)。

$\text{NO}_2$  单车排放因子采用《公路建设项目环境影响评价规范 (试行)》附表 D1 推荐值。

计算中全线的车流量预测值如表 2.3-1 所示。

通过计算，可得出工程沿线各段车辆的排放源强，计算结果参见表 3.4-8。

#### (2) 扩散模式和参数选择

①本次预测  $\text{NO}_2$  采用《公路建设项目环境影响评价规范》推荐的扩散模式：

a. 当风向与线源夹角为  $0 < \theta < 90^\circ$ ，扩散预测模式为：

$$C_{PR} = \frac{Q_j}{2\pi U} \int_A^B \frac{1}{\sigma_y \sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-h}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+h}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} dl$$

式中： $C_{PR}$ —公路线源 AB 段对预测点  $R_0$  产生的污染物浓度( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$U$ —预测路段有效排放源高处的平均风速( $\text{m}/\text{s}$ )；

$Q_j$ —气态  $j$  类污染物排放源强度( $\text{mg}/\text{辆}\cdot\text{m}$ )；

$\sigma_y, \sigma_z$ —水平横风向和垂直扩散参数( $\text{m}$ )， $\sigma_y = \sigma_y(x)$ ， $\sigma_z = \sigma_z(x)$ ；

$x$ —线源微元中点至预测点的下风向距离( $\text{m}$ )；

$y$ —线源微元中点至预测点的横风向距离( $\text{m}$ )；

$z$ —预测点至地面高度( $\text{m}$ )；

$h$ —有效排放源高度( $\text{m}$ )；

$A, B$ —线源起点及终点。

b.当风向与线源垂直时，扩散预测模式为：

$$C_{\text{垂直}} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \cdot \frac{Q_j}{U\sigma_z} \exp\left(\frac{-h^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

式中符号意义同前。

c.当风向与线源平行时，扩散预测模式为：

$$C_{\text{平行}} = \left(\frac{1}{2\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z(r)}$$

$$\text{式中： } r = \left(y^2 + z^2/e^2\right)^{1/2} \quad e = \sigma_z/\sigma_y$$

其余符号意义同前。

(3) 项目沿线大气污染物浓度预测

根据预测交通量，分别预测项目建成后营运初期、中期和远期 NO<sub>2</sub> 的日均和高峰小时浓度。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最不利扩散气象条件。

该拟改建公路工程沿线 NO<sub>2</sub> 日均浓度分布见表 5.5-1, NO<sub>2</sub> 高峰小时浓度分布见表 5.5-2，各敏感点 NO<sub>2</sub> 日均及高峰小时浓度预测值见表 5.5-3。

表 5.5-1 项目沿线 NO<sub>2</sub> 日均浓度预测表 单位：mg/m<sup>3</sup>

| 路段名称                            | 营运期 | 与路中心线距离 (m) |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|-----|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 |     | 10          | 20     | 30     | 40     | 60     | 80     | 100    | 150    | 200    |
| K0+000~K20+744 段<br>(路基宽度 7.5m) | 初期  | 0.0113      | 0.0117 | 0.0116 | 0.0114 | 0.0110 | 0.0107 | 0.0104 | 0.0100 | 0.0098 |
|                                 | 中期  | 0.0124      | 0.0132 | 0.0131 | 0.0127 | 0.0120 | 0.0115 | 0.0111 | 0.0105 | 0.0102 |
|                                 | 远期  | 0.0134      | 0.0144 | 0.0143 | 0.0138 | 0.0128 | 0.0121 | 0.0117 | 0.0110 | 0.0105 |
| K27+137~K33+515 段<br>(路基宽度 12m) | 初期  | 0.0179      | 0.0185 | 0.0183 | 0.0180 | 0.0173 | 0.0167 | 0.0164 | 0.0158 | 0.0155 |
|                                 | 中期  | 0.0199      | 0.0209 | 0.0207 | 0.0200 | 0.0189 | 0.0181 | 0.0175 | 0.0166 | 0.0162 |
|                                 | 远期  | 0.0215      | 0.0228 | 0.0225 | 0.0217 | 0.0203 | 0.0192 | 0.0185 | 0.0173 | 0.0166 |

表 5.5-2 项目沿线 NO<sub>2</sub> 高峰小时浓度预测表 单位：mg/m<sup>3</sup>

| 路段名称                            | 营运期 | 与路中心线距离 (m) |        |        |        |        |        |        |        |        |
|---------------------------------|-----|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                 |     | 10          | 20     | 30     | 40     | 60     | 80     | 100    | 150    | 200    |
| K0+000~K20+744 段<br>(路基宽度 7.5m) | 初期  | 0.0116      | 0.0127 | 0.0131 | 0.0131 | 0.0126 | 0.0121 | 0.0117 | 0.0110 | 0.0107 |
|                                 | 中期  | 0.0129      | 0.0145 | 0.0151 | 0.0151 | 0.0144 | 0.0136 | 0.0130 | 0.0120 | 0.0114 |
|                                 | 远期  | 0.0146      | 0.0171 | 0.0180 | 0.0179 | 0.0169 | 0.0158 | 0.0149 | 0.0134 | 0.0124 |
| K27+137~K33+515 段<br>(路基宽度 12m) | 初期  | 0.0185      | 0.0201 | 0.0207 | 0.0206 | 0.0199 | 0.0191 | 0.0184 | 0.0174 | 0.0167 |
|                                 | 中期  | 0.0207      | 0.0230 | 0.0239 | 0.0237 | 0.0227 | 0.0215 | 0.0206 | 0.0189 | 0.0179 |
|                                 | 远期  | 0.0237      | 0.0272 | 0.0284 | 0.0282 | 0.0265 | 0.0249 | 0.0234 | 0.0210 | 0.0196 |

表 5.5-3 工程沿线敏感点 NO<sub>2</sub> 日均及高峰小时浓度预测表单位: mg/m<sup>3</sup>

| 敏感点    | 日均浓度   |        |        | 高峰浓度   |        |        | 日均超标 |    |    | 高峰超标 |    |    |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|----|----|------|----|----|
|        | 初期     | 中期     | 远期     | 初期     | 中期     | 远期     | 初期   | 中期 | 远期 | 初期   | 中期 | 远期 |
| 中东村    | 0.0112 | 0.0123 | 0.0133 | 0.0128 | 0.0147 | 0.0174 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 一碗水    | 0.0100 | 0.0105 | 0.0110 | 0.0110 | 0.0120 | 0.0134 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 雪花场    | 0.0117 | 0.0131 | 0.0143 | 0.0127 | 0.0145 | 0.0171 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 中东中心小学 | 0.0102 | 0.0107 | 0.0113 | 0.0113 | 0.0124 | 0.0140 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 青树坡    | 0.0100 | 0.0105 | 0.0110 | 0.0110 | 0.0120 | 0.0134 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 大湾子    | 0.0117 | 0.0131 | 0.0143 | 0.0127 | 0.0145 | 0.0171 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 马车站    | 0.0113 | 0.0124 | 0.0134 | 0.0116 | 0.0129 | 0.0146 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 戒毒所    | 0.0113 | 0.0124 | 0.0134 | 0.0116 | 0.0129 | 0.0146 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 松树寨村   | 0.0115 | 0.0128 | 0.0139 | 0.0121 | 0.0137 | 0.0159 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 拉茂     | 0.0185 | 0.0209 | 0.0228 | 0.0201 | 0.0230 | 0.0272 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 芒棒     | 0.0176 | 0.0194 | 0.0210 | 0.0202 | 0.0221 | 0.0257 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 法帕中学   | 0.0184 | 0.0208 | 0.0226 | 0.0204 | 0.0235 | 0.0278 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 法帕     | 0.0160 | 0.0169 | 0.0177 | 0.0177 | 0.0194 | 0.0217 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 芒蚌     | 0.0183 | 0.0207 | 0.0225 | 0.0207 | 0.0239 | 0.0284 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 芒里     | 0.0183 | 0.0206 | 0.0224 | 0.0196 | 0.0222 | 0.0261 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |
| 芒里小学   | 0.0173 | 0.0189 | 0.0203 | 0.0199 | 0.0227 | 0.0265 | —    | —  | —  | —    | —  | —  |

从工程沿线 NO<sub>2</sub> 的日均预测浓度和高峰小时预测浓度结果可知, 该拟改建公路工程 NO<sub>2</sub> 日均及高峰小时浓度营运各期在距离道路中心线 10m 外均能满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。

目前, 对于公路建设项目而言, 最有效的方法是加强道路自身的绿化, 采用一些具有良好空气净化作用的植物作为两侧的绿化带以吸收尾气, 保护区域环境空气质量。此外, 由于对环保的重视、技术的进步和清洁能源的广泛应用, 未来机动车辆单车污染物排放量将可能大大降低。本项目沿线环境空气质量现状很好, 大气环境容量较大, 而且沿线植被较好, 汽车尾气的影响不大。

在营运期, 各敏感点 NO<sub>2</sub> 的日均预测浓度和高峰小时预测浓度均能满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准, 不存在超标。

## 5.6 社会环境影响评价

### 5.6.1 对社会经济和产业结构的影响

根据《云南省道路网规划(2014~2030年)》本项目属于规划的普通省道网 59 条纵线中的第 36 条 S236 龙陵(象达)-芒市-中山公路的一段, 即芒市老木场垭口至芒市芒里段。本项目是云南省滇西地区交通运输的重要通道之一, 是云南省沿边公路网的一段, 同时也是沿边地区交通战备的国防公路。本项目的建设对完善云南

省干线公路网，改善芒市的交通条件，加强滇西地区与相邻省份联系，保障边境地区战略公路网的完善，促进滇西地区社会经济发展、旅游资源开发具有重要的意义。

目前，项目区域内的公路通道有国道 G056 杭瑞高速公路的昆明—楚雄—大理—保山—瑞丽的保山至瑞丽段、国道 G219 线黄草坝至南伞公路、国道 320 线、省道 S238 线遮放至芒海公路、县道、乡村道路网四通八达。其中：国道 G056 杭瑞高速公路主要满足国道网的过境长途运输，同时还承担着芒市附近的部分短途运输，县县、县乡之间的大部分短途运输主要由县道、乡道承担。

随着项目区域经济建设发展速度的加快，及西南桥头堡战略建设的实施，现有道路公路等级已不能满足现状经济建设发展的需求。改革开放以来，地方经济和交通运输迅速发展，现有公路已严重影响到公路沿线交通发展的需要，严重制约了该区域的经济发展。根据公路网规划及地方经济发展趋势，尽快提高该公路的技术标准，改善其通行能力，适应交通运输发展的需要已经成为了当务之急。同时本项目被云南省规划为云南沿边公路中重要的一段，为沿边经济的发展及国防战备发挥重要作用，列为交通战备的一条国防公路。

因此，修建省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路，不仅是为德宏州东北部地区建设一条通畅、安全的交通运输干线，同时也可以改善区域道路交通状况，完善县域内公路交通网络，提高公路运输网的服务水平，促进民族地区、边疆地区和贫困地区经济社会发展，作为国（边）防公路战备运输建设的客观需求，对建设社会主义新农村意义深远。

同时，项目建成以后，将加快芒市地方公路路网改造，改善项目沿线区域的交通状况，方便人民群众出行，促进沿线土地资源开发利用；同时交通条件的改善项目连接的沿线地区的旅游事业的发展奠定了基础。这无疑对项目沿线地区的经济发展和产业结构的合理调整产生积极的影响，在加快增长国内生产总值的同时，第二、第三产业在国内生产总值的比重也会有较大幅度的增长，促使沿线地区的产业结构趋向合理。随着各项产业的兴起和发展，产业结构以及社会劳动者构成比例将会发生变化，工业和建筑业为主体的第二产业将大力发展，交通运输业、旅游服务业为重点的第三产业在三种产业中的比重将会提高，职工和城镇个体劳动者人数将有更多增长，农村劳动者人数将会有所下降，三种产业的从业人数构成比例将会进一步

得到合理的调整，从而有利地促进项目直接影响区的国民经济以及社会发展。

### 5.6.2 对居民生活质量的影响

本项目的建设将加强沿线城镇的经济文化交流，给沿线人民带来无限的商机，对加快城镇经济合作，推动沿线旅游业的发展，带动沿线地区经济社会发展，加速沿线各村镇社会主义新农村建设、构建社会主义和谐社会和全面建设小康社会步伐都具有重要的意义。

另外，本项目的建成与投入运营将使沿线交通条件得到改善，一方面方便沿线居民生产出行，另一方面带动沿线经济发展。随着该项目的实施，必将促进当地经济结构和生产方式的转变，改善当地人民群众的生产、生活条件，加快当地人民脱贫致富的步伐。随着人民物质生活水平的提高，对卫生、教育、通讯、文化娱乐等精神生活的要求日益强烈，将更好地促进公路沿线乡镇的社会医疗卫生、文化教育事业的发展，为发展沿线村镇经济奠定坚实的基础。

因此，本项目的建设在一定程度上会提高当地居民的生活质量。但公路在实施过程中，尤其是施工期不可避免的会对公路沿线居民的生活带来一定程度的影响，如：施工车辆的进出，对沿线现有道路的占用，将影响沿线居民出行；施工车辆扬尘将影响附近居民的生活质量；施工噪声将会影响居民休息和学校的正常教学活动；施工营地的污水、生活垃圾和生产废物的排放将对沿线河流水质造成影响，施工人员的文明程度都可能会影响当地村民的日常生活。施工期受影响的主要是公路两侧距离公路较近的居民点和学校，建设单位和施工单位应采取必要措施以减缓其对沿线居民的影响。

### 5.6.3 对资源利用的影响

#### 5.6.3.1 对矿产资源的影响

根据《项目用地压覆矿产资源评估报告》，项目评估区范围内压覆的矿权水 1 个、粘土矿 1 个、金属矿产 4 个。目前公路沿线村庄较多，拟建公路周边压覆云南省潞西市勐稳地区金及多金属矿详查、云南省潞西市新厂坡铜矿外围铜及多金属矿普查、云南省潞西市雪花场铁多金属矿普查、云南省潞西市雪花场铁多金属矿普查、德宏州潞西市天明山矿泉水有限公司一碗水矿泉水矿、芒市风平镇法帕鸿宇砖厂和潞西市曼里铁矿普查（2010 年计划项目）已造成了现实压覆。

评估区内有探矿权、采矿权和国家规划区，建设项目压覆重要矿产资源不可避免。芒市国土资源局和芒市人民政府同意该项目压覆国家规划区域；芒市交通运输局就国家规划区已向芒市国土资源局递交承诺书，承诺做好国家规划区内的相关工作；且芒市交通运输局已协调好相关采矿权和探矿权事宜，矿权人已签订同意压覆协议。

综上所述，建设单位正按相关规定办理矿产资源压覆相关手续，只要建设单位履行相关承诺和协议，项目实施对沿线矿产资源影响不大。

#### 5.6.3.2 对旅游资源的影响

本项目对道路的拟改建施工期间会影响道路交通量，影响的游客的出行，给当地的旅游经济造成一定的影响。另一方面，本项目的营运期会为沿线景点及周边地区旅游景点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，为越来越多的旅游者提供选择；本项目的实施，缩短了芒市至各景点的通行时间，促进旅游资源开发。

#### 5.6.3.3 对文物古迹的影响

根据《芒市文体广电旅游局关于省道 236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程选址意见的函》（芒文体广旅复〔2016〕4 号），项目选址区内未发现明显文物和文物保护单位。如果在施工建设期间发现文物古迹，建设单位需及时与文物部门联系，再做下一步的处理。

#### 5.6.4 对基础设施的影响

##### 5.6.4.1 对等级公路的交叉干扰影响

本项目根据路线的总体布局、交通量大小、自然条件和经济的合理性，在沿线的平面交叉 29 处，通过这些交叉工程，拟改建公路与附近公路、道路构成区域骨架，为沿线主要城镇、毗邻地区创造了良好的交通环境，对于连接沿线重要城镇，方便路网及沿途车辆的出入有重要作用。

##### 5.6.4.2 对水利排灌设施的影响

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程沿线经多年的精耕细作，已形成较系统的排灌设施，公路通过时应尽量保持原系统不受破坏或改变；已改变或破坏的，应采取相应措施。本项目推荐线全线设置有桥梁 68m/2 座，涵洞 94 道，

平均每公里 3.5 道。可见，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。

#### 5.6.4.3 对电力、电讯设施的影响

改建工程建设拆迁电力电讯线 25.15km，对沿线的电力、电讯设施有影响，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不利影响。

#### 5.6.4.4 公路畅通的影响

本项目路线在施工期施工车辆的进出及对现有道路的占用将不可避免的造成交通阻隔，给沿线居民点的居民出行带来一定的不利影响；特别是在学校附近施工时，若施工管理不当，还可能导致交通事故。因此，施工单位应当加强施工的管理，从最大限度上避免这种事故的发生，使对沿线居民、学校的影响降低到最小，同时施工行为是短期的，当施工结束后，这种不利影响将不再存在。

目前老路的交通量交通量较小，工程施工期间只要进行半幅保通就可满足通行要求，因此，本项目未设置保通便道。

营运期本项目为非封闭式，不会明显影响公路两侧居民的正常交往及生产运输。反而由于本项目的改建，方便了沿线车辆和居民的出来，提高沿线地区的交通条件。

#### 5.6.5 施工期保通影响分析

为了最大程度保证交通安全，省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程必须充分利用现有路网，优化施工方案，加强交通组织，以保证施工期间不中断交通。整个改建工程施工期间交通不能中断是本项目的一大特点，依据边扩边通车的指导原则，选择合理的实施方案是改建工程能否顺利实施的基本保障。

(1) 交通组织方案选择应遵循的原则：

##### ① 遵守边通车、边施工，不中断交通原则

要求施工期间不中断主线的交通，保证各个时段主线的通行。边坡爆破、拆除、吊装过程需要短时间中断主线交通的宜进行集中安排，分区段实施。

##### ② 少影响原则

要将对现有公路交通的影响程度减少到最小，包括影响强度最小和影响时间最短，除了减少对现有 S236 老路的影响外，也要尽可能减少对被交道交通的影响。

③ 安全原则：改建工程施工期间，必须保障运营车辆的行驶安全，同时也必须保障施工车辆和施工人员的安全。

④ 畅通原则：改建工程施工期间，确保施工过程中社会车辆能够以一定的速度顺利通过，保证一定的服务水平，减少因施工带来的公路运营损失。

⑤ 确保施工进度原则：扩建工程是在原有公路的基础上进行的，确保施工进度、尽量减短施工周期是非常必要的。

⑥ 效益最佳原则：扩建工程作为一项经济活动，对各项设施的要求是在保证工程质量的前提下选择最经济的方案。

### ⑦ 宏观理念

交通组织全线统筹安排，统一协调，均衡各路段交通压力和通行能力，平衡区域路网的交通流量，控制各路段的最大拥挤度。

#### (2) 施工组织遵循的原则

根据本项目的特点，施工组织遵循以下基本原则：

① 单侧拼宽的路基工程（含软基处理、土方、涵洞通道接长）及桥梁基础、下构、上构（与老桥拼接部分除外）采用多个作业面同时施工；

② 新建的路基和桥梁工程施工时基本不影响现有道路的通行，可多个作业面同时进行；

③ 桥梁拼接和桥面铺装以及路面等需交替封闭一幅施工的，应结合分流做好交通组织，分步实施。

④ 路网分流、强化管理，降低交通组织难度。

#### (3) 实施对策

##### ① 同步实施

a、全线同步施工，确保工期。

b、工程初期的软基处理、土石方工程、桥梁下构、涵洞通道接长等施工时基本不影响现有道路的通行，可在左、右两个工作面上同时开工。

c、新建单幅分离及单侧加宽路段施工时对现有道路的通行影响较小，可连续施工。

##### ② 分幅通行

根据交通组织的需要，路面工程和桥梁上部构造连接施工需分两幅先后施工。

##### ③ 局部绕行

桥梁工程上部构造连接及路面施工需要分段半幅中断交通,此时应制定绕行方案,加强施工管理,绕行至另半幅路段通车。

④ 改建工程中有很多拆除、重建工作,这些工作直接影响到洒 S236 老路及周边地方道路的正常通行,合理设置临时工程是减少影响的有力措施。

### 5.6.6 小结

(1) 本项目可改善德宏州、芒市的交通条件,完善云南省公路布局,促德宏州、芒市的经济发展,对芒市及沿线人民群众的生活条件改善具有重要意义,项目建设十分必要。

(2) 拟改建公路建成后,将会在公路的走廊内形成一系列产业带,大力促进项目直接影响区矿产资源的开发和旅游资源的发展,带动产业结构的变化和改变三类产业中从业人员的构成比例,进而对项目直接影响区的经济发展产生较大影响,居民的生活质量也会显著提高。

(3) 拟改建公路建成和运营后,将为农村剩余劳动力的再就业提供机会。

(4) 本项目的拟改建具有明显的经济效益和广泛的社会效益。尽管如此,在工程设计和施工中也应尽可能减少占用耕地。

(5) 拟改建公路全长 33.515km,利用道路 6.393km,实际建设里程长 27.122km,为二级、三级开放式公路,故公路对两侧的分隔影响不大。

(6) 工程投入运营后,对原基础设施如交通、水利、电力、电讯设施的影响不大。

## 5.7 景观影响分析

### 5.7.1 景观冲突度影响评价

景观冲突度是用来表征拟改建活动与现存景观的冲突程度,用以决定是否需要调整拟改建工程方案以降低视觉影响。其单项景观因子分解为如下 4 个要素。

1) 形态。开发建设项目建筑物的几何要素本身的形状,相互间的组合关系及所处位置,可细分为体量及体态。

2) 线条。不同角度和距离对建筑物在风景中的和谐性。

3) 色彩。建筑物色彩的基本明暗程度。

4) 质感。建筑物表面粗细、匀滑、光泽等引起视觉的反应。

四者的权重值分别为 4、3、2 和 1。四大要素与周围区域景物的冲突强度分为强烈、一般、弱、无冲突四级,分数赋值分别为 3、2、1 和 0。

冲突级按四大冲突要素之和分为 I (0~4)、II (5~10)、III (11~20) 和 IV (21~30) 4 级。由于景观冲突度评价指标分区后不易获得, 因此, 将整个线路作为一个整体, 具体赋值标准和评价结果见表 5.7-1。

从表 5.7-1 中可知, 建设项目对景观冲突度有一定影响, 但总体上仍为弱影响。

表 5.7-1 工程建设前后景观冲突度比较

| 时期  | 指标 | 权重 | 强度 | 冲突度 | 等级  |
|-----|----|----|----|-----|-----|
| 工程前 | 形态 | 4  | 0  | 0   | I   |
|     | 线条 | 3  | 0  | 0   |     |
|     | 色彩 | 2  | 0  | 0   |     |
|     | 质感 | 1  | 0  | 0   |     |
| 工程后 | 形态 | 4  | 1  | 4   | III |
|     | 线条 | 3  | 2  | 6   |     |
|     | 色彩 | 2  | 2  | 4   |     |
|     | 质感 | 1  | 2  | 2   |     |

### 5.7.2 景观质量预测

景观质量预测表达了景观质量的改变, 主要是土地利用方式改变而引起的植被、色彩变化, 以及人工构筑物形成的视觉冲突变化。同时, 人文变更亦可能丰富原景观, 提高景观质量。因此, 根据植被、色彩以及人工构筑物冲突程度等的变化, 可基本反映景观质量的总体变化趋势和程度。景观质量预测赋值标准见表 5.7-2。

表 5.7-2 景观要素赋值标准

| 景观因子  | 序号 | 变化及冲突程度           | 分值 |
|-------|----|-------------------|----|
| 植被    | 1  | 植被覆盖基本上没有变化       | 0  |
|       | 2  | 植被覆盖有一定减少         | -1 |
|       | 3  | 植被覆盖大量减少          | -3 |
|       | 4  | 植被覆盖增加            | 2  |
| 色彩    | 5  | 人工色彩与周围环境无冲突      | 0  |
|       | 6  | 人工色彩与周围环境冲突较弱     | -1 |
|       | 7  | 人工色彩与周围环境冲突一般     | -2 |
|       | 8  | 人工色彩与周围环境冲突强烈     | -3 |
|       | 9  | 人工色彩与环境相协调, 且丰富景观 | 2  |
| 人工建筑物 | 10 | 与环境相协调, 无冲突       | 0  |
|       | 11 | 与环境形成弱冲突          | -1 |
|       | 12 | 与环境形成一般冲突         | -2 |
|       | 13 | 与环境形成强烈冲突         | -3 |
|       | 14 | 与环境相协调, 且丰富了景观    | 2  |

由表 5.7-3 可以看出, 建设项目对森林景观生态区和河谷景观生态区的景观质量的影响为中度影响, 对农田景观生态区的景观质量的影响为轻度影响。总体上分析, 建设项目对景观的影响不剧烈, 只要缩短建设期, 迅速恢复植被, 可以减轻建

设项目对景观的干扰程度。

表 5.7-3 景观质量预测赋值结果

| 景观区名称     | 时期  | 景观质量预测赋值 |    |       | 分值小计 | 分值合计 | 结论   |
|-----------|-----|----------|----|-------|------|------|------|
|           |     | 植被       | 色彩 | 人工构筑物 |      |      |      |
| 集镇村落景观生态区 | 工程前 | 0        | -2 | -2    | -4   | 0    | 无影响  |
|           | 工程后 | 0        | -2 | -2    | -4   |      |      |
| 农田景观生态区   | 工程前 | 0        | -1 | -2    | -3   | -2   | 轻度影响 |
|           | 工程后 | -1       | -2 | -2    | -5   |      |      |
| 森林景观生态区   | 工程前 | 0        | -3 | -2    | -5   | -2   | 中度影响 |
|           | 工程后 | -1       | -3 | -3    | -7   |      |      |

从景观生态学方面分析，建设项目总体上对现有景观的功能与稳定性、景观冲突度以及景观质量影响较轻，建设项目整体上不会对评价区内的景观产生显著的不良影响。

### 5.7.3 施工期景观环境影响分析

#### 5.7.3.1 主体工程施工对景观环境的影响

拟改建公路沿线主要有沟谷区、山岭区、田坝区等。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，扬尘覆盖在施工场所以外植被表面，使周围景观的美景度大大降低。根据环境现状调查可知，拟改建公路沿线经过地区多为农村田园景观以及山林灌丛景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的农村田园景观、山林灌丛景观增添了不和谐的景色。

#### 5.7.3.2 弃渣场对景观环境的影响

拟改建公路共设置了 4 处弃渣场，其中 3 处在现状公路可视范围内，弃渣场的设置将直接破坏选址的原地形地貌及植被，形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差，同时弃渣及运输作业过程中，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。

#### 5.7.3.3 施工便道、施工营地、施工场地对景观环境的影响

根据环境现状调查结果，拟改建公路沿线村庄居民点较多，施工营地可租用当地民房，减少施工营地设置，其对景观环境的影响较小。施工便道对景观的影响主要表现在施工期容易产生扬尘污染。施工期施工场地预制场排放出的生活污水若不经处理而直接排放，容易对水体产生污染，影响水体景观环境质量，拌和站排放出烟尘和沥青烟，对区域景观环境形成不和谐的空气污染。

## 5.7.4 营运期景观环境影响分析

### 5.7.4.1 路基工程对自然景观的切割影响

公路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性被破坏，最严重的是切割山坡、林地，使绿色的背景呈现出明显的人工痕迹。根据项目“工可”报告，拟改建公路沿线受公路建设影响的景观类型为主要农田景观，而农田景观的敏感性较低，阈值较高，公路路基工程对其切割影响不显著。

### 5.7.4.2 弃渣场对景观的影响

本项目拟改建公路路线长，全线土石方量较大，将不可避免地在公路沿线两侧一定范围内设置弃渣场。弃渣场的土壤较为贫瘠、保水保肥能力差，植被完全恢复需要较长的时间，因此，在营运近期，弃渣场与周围景观环境在色彩、形态、质感等方面差别较大，对行车者的视觉冲击较大。

景观距离视点的距离越近、相对坡度越高，景观的敏感性就越高，对人的视觉冲击就越大，为减缓营运期弃渣场对公路景观的影响，弃渣场应尽量远离道路，同时采用合理的绿化措施，降低弃渣后造成的视觉影响。本项目设置弃渣场 4 处，3 处在公路可视范围内，项目弃渣场选址于低洼沟谷和山坳型地带，弃渣后通过相应的植被绿化和复耕措施，可以一定程度缓解景观视觉影响，随着弃渣场生态恢复或复垦的逐步恢复，本项目弃渣场对沿线景观影响也将逐步降低。

## 5.7.5 对景观环境敏感保护目标的影响分析

根据景观现状调查与评价结果，拟改建公路沿线的景观环境敏感保护目标为：

### (1) 对森林景观、灌草丛景观的影响分析

拟改建公路森林景观带主要分布在 K0~K19 路段，营运期公路上各种构筑物色彩形态、质地将与绿色植被形成反差，公路与森林景观、灌草丛景观的相融性变差，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和灌草丛景观的相融性。

## (2) 对农田景观的影响分析

拟改建公路沿线农田景观主要分布于 K15~K19 和 K28~K30 路段。营运期公路对农田景观的影响主要表现为穿越路段对田园景观视觉分割影响，因此应加强穿越路段绿化、色彩等景观美学设计，使穿越农田路段较好地融入田园景观环境中，营造新的特色景观。

根据景观环境现状调查与评价结果，在下一阶段设计中，应重点针对穿越农田路段对田园景观视觉分割影响，因此应加强绿化、色彩等景观美学设计，使公路较好地融入田园景观环境中，营造新的特色景观。

## 5.8 固体废物污染分析

### 5.8.1 施工期固体废物环境影响分析

施工人员在施工中避免不了要产生固体废弃物，固体废弃物是多种污染物的最终形态，成分十分复杂，固体废弃物对周围环境的影响首先表现在侵占土地、破坏地貌和植被，如果对固体废弃物不加以合理处置，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、种植花草等的土地，由于堆放了大量的固体废弃物，失去了原有的功能，从资源保护的角度看，不仅占用了有限的土地资源，而且对生活环境产生污染，同时造成了资源的浪费。其次是污染土壤和地下水，由于土体废弃物长期在露天堆放，其中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，若有毒有害固体废弃物堆放在一个地方，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，一旦固体废弃物及其有害物质进入河流水体，可以造成河道淤积、堵塞及地表水污染，后果也是很严重的。四是污染大气，固体废弃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，并进而危害人体的健康。五是影响工程队所在地居民点的景观。

在项目施工期间，施工期间人均产生的生活垃圾量约为 150kg/d，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

境及河流等水环境造成较大的影响；根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，建议在施工期，在施工营地周围建立小型的垃圾临时堆放点，在施工营场地区采取对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至芒市生活垃圾处理场处置。

施工期还将产生废弃土石方，建筑物拆迁垃圾，原有路面破除建筑垃圾等，共产生弃渣 62.50 万 m<sup>3</sup>（含建筑垃圾 0.31 万 m<sup>3</sup>），这些弃渣和建筑垃圾均运至工程沿线设置的弃渣场进行弃置。

另外，项目将产生约 0.25 万 m<sup>3</sup> 原沥青路面破除固废，因含有沥青，随意弃置将对周边土壤环境造成污染风险。因此，需对沥青路面破除固废收集后，用于本项目路面铺设，禁止随意弃置。

项目施工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。

#### 5.8.2 营运期固体废物环境影响分析

营运期项目加水站每天共产生生活垃圾约 3kg，产生量较少，对生活垃圾的分类处置，可回收部分进行回收利用，不可回收部分依托附近村寨清运处置。

港湾式公交汽车停靠站仅临时停靠供乘客上下车，运营期间司乘人员会产生一定量的生活垃圾，由地方环卫部门定期进行清运。

## 第 6 章 危险化学品运输事故环境风险分析

### 6.1 评价目的

通过风险识别、风险分析和风险后果计算等评价环境风险，为工程设计和环境管理提供资料和依据提出风险预案控制原则要求，以达到降低危险，减少危害的目的。

### 6.2 风险识别

#### 6.2.1 风险源及危险物的识别

公路上运输有毒有害或易燃易爆品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，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

本项目建成后，运输车辆跨越或并行的主要水体板过河、浪光洒河等水体。

交通事故对环境的污染主要是当公路跨越浪光洒河等水体时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

(1) 车辆本身携带的汽油(或柴油)和机油泄漏，并排入附近水体；

(2) 化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，排入附近水体；

(1) 在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

近年来全国公路危险品事故泄漏情况统计见表 6.2-1。

按《物质危险性标准》、《重大危险源辨别》(GB18218, 2000)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GB50844-85)的相关规定，本项目以建成后涉及的危险性物质为柴油来分析事故影响。

#### 6.2.2 危险性物质理化特征

一般公路运输危险品主要有以下特性：易燃、易爆；易流动；易挥发；易积聚静电；热膨胀性；毒性。

表 6.2-1 近年国内危险品事故影响统计

| 序号 | 发生时间             | 发生地点                | 泄漏货物 | 溢液量   | 影响范围、程度                                 | 采取措施  |
|----|------------------|---------------------|------|-------|---|---|
| 1  | 2002 年 12 月 23 日 | 上海青浦区               | 甲醛   | 25 吨  | 道路两侧 150 米范围。                           | 消防员头戴氧气面罩进入甲醛泄漏区实施化学品稀释。同时找空载槽车转移肇事车辆上的化学品。用喷雾水枪稀释空气。   |
| 2  | 2002 年 12 月 31 日 | 华南快速干线海珠区新洲段        | 甲基吡啶 | 20 吨  | 事发路段 100 米范围内弥漫着恶臭味。                    | 消防员身穿防化服迅速转移翻滚在地的化学物品。用一种特制粉末洒在路面上，尽快吸收泄漏甲基吡啶。  |
| 3  | 2004 年 9 月 18 日  | 西藏日喀则外环线天山西路桥       | 氯磺酸  | 9.8 吨 | 事故发生点近 3 公里造成大气污染，造成 3 人死亡。             | 调派有二氧化碳灭火材料的消防队，以防火灾。民防办抢险泄漏的氯磺酸经过化学反应成为氯气和二氧化硫，这两种气体都对人体有害，将碱倒入到下水道中，然后用大量清水进行清洗。公路部门调集两辆黄沙车对经过氯磺酸腐蚀的路面进行清洗。 |
| 4  | 2005 年 6 月 15 日  | 陕西杨凌西农路铁路立交涵洞       | 液化气  | 15 吨  | 影响事发点 2 公里内居民。                          | 禁止明火，限制行人，一万余名居民紧急撤离。   |
| 5  | 2005 年 3 月 29 日  | 京沪高速公路淮安段           | 液氯   | 30 吨  | 造成 29 人死亡、多人受伤，附近两万余亩农作物被毁，1.5 万余头畜禽死亡。 | 在事故发生附近挖水塘，用烧碱对液氯进行化学处理。  |
| 6  | 2005 年 6 月 24 日  | 京沪高速公路由北向南 129 公里处  | 丙烯腈  | 13 吨  | 附近 5 公里内二万多名村民被疏散。                      | 向侧翻的槽罐车进行喷水降温灭火，以防危险品再次泄漏，发生爆炸。事故处理指挥小组疏散村民。  |
| 7  | 2005 年 6 月 13 日  | 大连市庄河昌盛街道奄拉腰村       | 氯气   |       | 附近 3000 多村民和正在上课的 200 多小学生被疏散。          | 紧急疏散人群。   |
| 8  | 2005 年 4 月 25 日  | 京沈高速公路北京方向 574 公里   | 苯    |       | 一死一伤。                                   |   |
| 9  | 2005 年 6 月 21 日  | 江苏省泰兴市马甸镇马甸大桥北侧     | 双乙烯酮 |       | 影响事故现场 150 米。                           | 疏散群众，环保部门也对现场空气进行采样监测。  |
| 10 | 2005 年 6 月 29 日  | 省道 301 线贺州市八步区信都镇路段 | 硝酸   | 30 吨  | 硝酸泄漏，流入河中。                              | 市政府率安监局、环保局、交警支队、消防支队和卫生局等部门组织紧急抢险，并立即启动《贺州市道路危险化学品安全专项整治方案》处置预案，对事故现场进行封锁，通知硝酸泄漏河流下游各镇村民。                    |

## 6.3 事故风险概率预测评价

### 6.3.1 事故发生概率预测公示及参数

易燃易爆危险品运输车辆发生事故后果通常表现为有限的人员伤亡和财产损失，对环境造成局部临时性的影响。运输有毒气体的车辆泄漏事故，因其排放总量小，只要人员及时撤离到一定的距离就可避免伤亡，对已排至空气中的有毒气体则无处理办法。

本评价主要分析公路营运期运输危险品等有害货物的车辆在跨（沿）河、居民区路段发生交通事故后，对水体、居民点带来的污染影响。

根据调查资料，结合模式估算拟改建公路建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率。化学危险品运输交通事故概率按下式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

$Q_1$ ——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，(次/百万辆·公里)；参考同类地区交通事故概率；取  $Q_1=0.06$  次/百万辆·公里；

$Q_2$ ——预测年年绝对交通量，(百万辆/年)；

$Q_3$ ——新建公路对交通事故的降低率(%)；据美国车辆交通安全报告，取  $Q_3=25\%$ ；

$Q_4$ ——货车占总交通量的比例(%)；取  $Q_4=26.5\%$

$Q_5$ ——运输化学危险品车辆占货车比率(%)；取  $Q_5=3.80\%$

$Q_6$ ——敏感路段长度(公里)。

对涉及到的危险敏感路段进行了筛选，确定了路线评价范围内的跨（沿）河及居民区集中路段作为危险品风险分析的敏感路段。

### 6.3.2 项目敏感路段危险品运输事故率预测

危险品运输在各敏感路段路段发生事故的概率预测见表 6.3-1。

表 6.3-1 拟改建公路敏感路段危险品运输事故率预测 单位：次/年

| 序号      | 路 段                  |      | 敏感路段长度<br>(m) | 预测结果      |           |           |
|---------|----------------------|------|---------------|-----------|-----------|-----------|
|         |                      |      |               | 2019 年    | 2025 年    | 2033 年    |
| 跨河路段    |                      |      |               |           |           |           |
| 1       | K27+858              | 浪光洒河 | 42            | 0.0000007 | 0.0000010 | 0.0000017 |
| 2       | K30+100              | 无名沟渠 | 26            | 0.0000004 | 0.0000006 | 0.0000011 |
| 小 计     |                      |      | 68            | 0.0000011 | 0.0000017 | 0.0000028 |
| 沿河路段    |                      |      |               |           |           |           |
| 3       | K15+400~K18+700 沿河路段 |      | 3300          | 0.0000302 | 0.0000475 | 0.0000786 |
| 居民集中区路段 |                      |      |               |           |           |           |
| 4       | K16+600~800          | 马车站  | 200           | 0.0000018 | 0.0000029 | 0.0000048 |
| 5       | K20+200~700          | 松树寨村 | 500           | 0.0000046 | 0.0000072 | 0.0000119 |
| 小 计     |                      |      | 700           | 0.0000064 | 0.0000101 | 0.0000167 |
| 6       | K28+200~400          | 法帕中学 | 200           | 0.0000032 | 0.0000050 | 0.0000082 |
| 7       | K32+650~K33+515      | 芒里   | 865           | 0.0000137 | 0.0000215 | 0.0000355 |
| 小 计     |                      |      | 1065          | 0.0000168 | 0.0000264 | 0.0000438 |
| 其他敏感路段  |                      |      |               |           |           |           |
| 8       | K0+500~K1+200        | 一碗水村 | 700           | 0.0000064 | 0.0000101 | 0.0000167 |
| 9       | K2+700~K3+400        | 水源点  | 700           | 0.0000064 | 0.0000101 | 0.0000167 |
| 小 计     |                      |      | 1400          | 0.0000128 | 0.0000202 | 0.0000334 |

### 6.3.3 事故风险影响分析

由表 6.3-1 中的结果分析可知：

(1) 拟改建公路建成通车后危险货物运输车辆在跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0000011、0.0000017、0.0000028 次/年；且项目跨越的浪光洒河和沟渠现状功能为农灌，无饮用功能，若发生环境风险事故，危害性和影响程度均不大。

(2) 拟改建公路建成通车后危险货物运输车辆在沿河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0000302、0.0000475、0.0000786 次/年。

(3) 拟改建公路建成通车后危险货物运输车辆在居民区集中路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0000232、0.0000365、0.0000604 次/年。

(4) 拟改建公路建成通车后危险货物运输车辆在一碗水村水源点附近路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0000128、0.0000202、0.0000334 次/年。

因此，就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故

引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重大事故在各考核路段可能发生的概率就更小，其脱离路面翻下公路而污染沿线水体的可能性甚微。

本项目建成后，运输车辆跨越或并行的主要水体有浪光洒河、板过河等水体。虽然从预测结果分析，拟改建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境将造成污染和破坏，因此，应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防治措施及应急预案。

## 第 7 章 方案比选

### 7.1 选线原则

在路线走向选择上，应遵循节约资源、坚持可持续发展和服务社会、尊重地区的原则，树立“以人为本，安全、协调、可持续”的发展观，根据路线总方向和公路等级及其在公路网中的作用，结合综合运输条件、城镇规划、农田基本建设、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，在各个可行方案中进行分析、比选、技术经济论证等，最终确定出推荐路线方案。

在工程量增加不多的前提下，尽量采用较高的技术指标。考虑到本项目的特点，路线选择注意与农田基本建设的配合，少占耕地和高产田、经济作物、经济林园，通过村镇、名胜风景地区的路段注意与周围环境自然景观相协调，适当照顾美观，尽量减少拆迁量。综合考虑处理好路、桥、隧的关系。

路线选择除考虑了上述因素外，还着重考虑了地质因素，在路线勘选中尽量避免穿过不良地质地区。路线原则上不直接穿越不良地质地段，特别是较为严重的不良地质地段，对实在不能避让的一般不良地质地段，在探明地质情况，采取有效的工程处理措施后通过。

省道 S236 线老木场垭口至芒里段公路改造工程经主体设计单位实地勘察、认真研究，确定本项目路线主要控制点分别为：老木场垭口、中东、一碗水、鸡冠坡、青树坡、大弯子，马车站、松树寨、芒市环城东路、芒罕路、东二环路、仙池路、南蚌路、德宏军分区、那茂、法帕水泥厂、芒里。以主要控制点为基础拟订可能的路线方案，经实地勘察，结合 1:50000、1:10000 地形图，进行综合分析研究，拟定 K 线、A 线和 B 线三种方案进行分析。

### 7.2 B 线方案比选

#### 7.2.1 方案概况

##### (1) K 线方案 (K0+000~K15+500)

本段路线起点 K0+000 位于芒市与龙陵县交界老木场垭口处，路线在老路走廊带内由东向西降坡布设，经中东、一碗水、鸡冠坡、青树坡、大弯子，于马车站附

近接上老路，该段老路平面指标较差，超坡严重，总高差达 731m，为克服高差，共设 12 个回头曲线，路线全长 15.5km。主要控制点有：老木场垭口、中东、一碗水、鸡冠坡、青树坡、大弯子，马车站。该路段路线展布于老路走廊带内，沿线无跨越河流、深谷，无桥梁设置。

## (2) 比较线路 (B 线) 方案 (BK0+000~BK14+559)

起点 BK0+000 位于芒市与龙陵县交界老木场垭口处，路线于老木场垭口由北向南顺山势降坡布设，经对门寨、大尖山西侧、弯子山，后于 BK11+500、BK12+920 两处各设 4×16m 预应力后张空心板桥跨越河支流，跨越河流后路线沿板过河北岸降坡布设，于 BK14+110 处设 4×16m 预应力后张空心板桥跨越大弯子东侧河沟，跨河后路线继续沿板过河北岸布设，于马车站附近接上老路，路线长 14.559km。主要控制点有：老木场垭口、对门寨、大尖山、弯子山、板过河、大弯子、马车站。BK0+000~BK14+559 段共设桥梁 222m/3 座；其中：中桥 222m/3 座。

K 线与 B 线路走向具体见图 7.2-1。



图 7.2-1 K 线与 B 线方案比较平面图

### 7.2.2 建设方案工程比选

K 方案与 B 方案工程数量和投资以及各方案的优越点综合比较见表 7.2-1。

表 7.2-1 K 方案 (K0+000~K15+500 段) 与 B 方案路线工程比选

| 名称    | 单位                 | K 线方案   | B 线方案    | K-B      |
|-------|--------------------|---------|----------|----------|
| 路线长度  | km                 | 15.500  | 14.559   | +0.941   |
| 土石方   | 1000m <sup>3</sup> | 1368.96 | 1652.707 | -283.747 |
| 排水与防护 | 1000m <sup>3</sup> | 121.283 | 125.633  | -4.35    |
| 大桥    | m/座                | —       | —        | —        |
| 中桥    | m/座                | —       | 222/3    | -222/3   |
| 小桥    | m/座                | —       | —        | —        |
| 涵洞    | 道                  | 46      | 43       | +3       |
| 平面交叉  | 处                  | 8       | 3        | +5       |
| 路面    | 1000m <sup>2</sup> | 10695   | 10045.8  | +649.2   |
| 投资    | 万元                 | 2.1846  | 2.3306   | -0.146   |
| 推荐方案  |                    | 推荐      |          |          |

工程造价：K 线为改扩建道路，能最大限度利用既有 S236 线，路线较 B 线长了约 940 米，但土石方与防护数量较少，投资金额较少。

地质条件：K 线方案带地质情况较好，只存在少部分的软基。B 线方案在新的走廊带内布线，所经区域地质较复杂，土质疏松，不利于沿线路基边坡的防护。

施工条件：K 线为沿着既有公路改建，施工期间对老路干扰较大，保通较困难。B 线为全线新建，路线布设避开村镇人口聚集区，施工干扰小。

路线指标：K 线方案由于沿既有道路布线，而既有道路为四级公路，其指标不高，指标也难以改善；B 线方案为新建路线，因而其路线平纵指标相对较推荐方案高。

通过以上分析，K 线方案在工程造价、地质条件、施工条件、路线指标等方面均较 B 线优势明显。因此，从工程角度，工可推荐 K 线为推荐方案。

### 7.2.3 项目建设方案环境比选

K 路线方案与 A 路线方案的环境方案比选见表 7.2-2:

表 7.2-2 K 方案与 B 方案路线环境比选

| 比选因素 |      | K 线方案                                  | B 线方案                                  | 环保推荐 |
|------|------|--|--|------|
| 社会环境 | 地方经济 | K 线方案沿线现状有多个村寨和企业，项目实施对沿线社会经济带动较大。     | B 线方案沿线村寨较少，对沿线社会经济带动不大。               | K 线  |
|      | 城市规划 | 不涉及总体规划                                | 不涉及总体规划                                | 相当   |
|      | 拆迁安置 | 拆迁建筑物 900m <sup>2</sup> 、拆迁电力电讯 2.85km | 拆迁建筑物 1900m <sup>2</sup> 、拆迁电力电讯 4.2km | K 线  |
| 生态   | 耕地占用 | 占用耕地面积为 4.94hm <sup>2</sup>            | 占用耕地面积为 4.15hm <sup>2</sup>            | B 线  |

| 比选因素         |           | K 线方案  | B 线方案                        | 环保推荐 |
|--------------|-----------|--|------------------------------|------|
| 环境           | 林地占用      | 占用林地面积 24.53hm <sup>2</sup>                                  | 占用林地面积 20.75hm <sup>2</sup>  | B 线  |
|              | 对生态敏感区的影响 | 沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。                                 | 沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。 | 相当   |
| 水环境          | 河流跨越      | 无跨越水体。   | 跨越板过河。                       | K 线  |
| 声环境<br>和环境空气 |           | 评价范围内有敏感点 6 处，均为小规模村庄，影响人群较少。                                | 评价范围内有敏感点 2 处，影响人群较少。        | B 线  |
| 环保综合结论       |           | K 线方案在社会环境和水环境方面较优，B 线方案在生态影响、声环境和空气环境方面略优，两个方案均不存在重大环境制约性因素 |                              | 相当   |

拟改建项目 K 路线方案与 B 路线方案从环境因素比选而言，K 线方案沿现状道路走廊带改扩建，但由于老路完全无法满足三级公路设计标准，因此 K 线大部分路段为新建。从社会环境影响角度分析，K 线对沿线经济带到较大，且拆迁量较小；从生态影响角度分析，B 线占用耕地和林地均略小于 K 线；K 线不涉及跨越地表水体，B 线将跨越板过河；K 线沿线分布有 6 处敏感点，B 线沿线仅分布有 2 处。综合来看，K 线方案在社会环境和水环境方面较优，B 线方案在生态影响、声环境和空气环境方面略优，两个方案均不存在重大环境制约性因素。

从环境保护角度分析，K 线方案和 B 线方案相当，因此环评同意采用“工可”推荐的 K 线方案为推荐方案。

## 7.3 A 线方案比选

### 7.2.1 方案概况

#### (1) K 线方案 (K27+800~K30+500)

K 线于 K27+900 处偏离老路，于芒棒、法帕东侧布线，于 K30+400 处重新接上并沿老路改扩建，路线长 2.7km。主要控制点有：芒棒、法帕。K27+800~K30+500 段共设桥梁 68m/2 座；其中：中桥 42m/1 座，小桥 26m/1 座。

#### (2) A 线方案 (AK27+800~AK30+669)

A 线沿老路进行改扩建，经芒棒、法帕，路线长 2.869km。主要控制点有：芒棒、法帕。AK27+800~AK30+669 段共设桥梁 68m/2 座；其中：中桥 42m/1 座，小桥 26m/1 座。

K 线与 A 线路走向具体见图 7.3-1。



地质条件：K 线方案新增占地较多，所经区域为农田区，多为软弱地基，特殊路基处理量较大。A 线沿老路改建，地质情况相对 K 线较好，软弱土路段较少。

通行条件：K 线方案为新建，绕开了法帕现状集镇，但穿越规划中的法帕温泉旅游小镇，以后将作为城区通往法帕温泉旅游小镇的主干道。现有公路将作为法帕温泉旅游小镇内部道路。

通过以上分析，K 线方案虽然地质条件相对较差，但其在工程投资、施工条件及通行条件上均占有优势，符合地方政府意见和城镇规划。因此，从工程角度，工可推荐 K 线为推荐方案。

### 7.2.3 项目建设方案环境比选

K 路线方案与 A 路线方案的环境方案比选见表 7.3-2：

表 7.3-2 K 方案与 A 方案路线环境比选

| 比选因素         |           | K 线方案                                  | A 线方案                                   | 环保推荐 |
|--------------|-----------|--|---|------|
| 社会环境         | 地方经济      | 本项目建成,有利于带动地方经济。                       | 本项目建成,有利于带动地方经济。                        | 相当   |
|              | 城市规划      | 涉及风平镇法帕温泉旅游小镇总体规划                      | 涉及风平镇法帕温泉旅游小镇总体规划                       | 相当   |
|              | 拆迁安置      | 拆迁建筑物 300m <sup>2</sup> 、拆迁电力电讯 3.65km | 拆迁建筑物 8918m <sup>2</sup> 、拆迁电力电讯 8.44km | K 线  |
| 生态环境         | 耕地占用      | 占用耕地面积为 7.25hm <sup>2</sup>            | 占用耕地面积为 2.79hm <sup>2</sup>             | A 线  |
|              | 林地占用      | 占用林地面积 0hm <sup>2</sup>                | 占用林地面积 0.15hm <sup>2</sup>              | K 线  |
|              | 对生态敏感区的影响 | 沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。           | 沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区。            | 相当   |
| 水环境          | 河流跨越      | 跨越浪光洒河及无名沟渠。                           | 跨越浪光洒河及无名沟渠。                            | 相当   |
| 声环境<br>和环境空气 |           | 从法帕集镇外通过,评价范围内现状居民不多,受影响人群较多。          | 穿越现状法帕集镇,受影响人群较多。                       | K 线  |
| 环保综合结论       |           | 无环境制约性因素,同意工可推荐                        |   |      |

拟改建项目 K 路线方案与 A 路线方案从环境因素比选而言,K 线方案为新建路段新增占地较大,占用耕地面积较大,A 线沿老路改建大部分占地为原有交通用地,在生态影响方面 A 线方案略优;但 A 线方案穿过法帕集镇,拆迁量较大,受工程施工影响人群量大,K 线方案拆迁较少,受工程施工影响人群较少,K 线方案在社会环境、声环境和环境空气方面均优于 A 方案;在水环境方面两个比选方案影响相当。因此综合各环境因素,同意采用“工可”推荐的 K 线方案为推荐方案。

## 7.3 方案比选小结

经过工程、环境、社会经济等方面因素的综合比选,“工可”推荐的 K 线方案工

程上有明显的优越性且环境无制约因素，本环境影响评价报告同意采用“工可”推荐的 K 线方案为推荐方案。

为切实作好本项目的环境保护工作，建议设计单位下阶段对路线做进一步优化，从工程、环境等多方面做好路线的选线工作，通过必要的技术、经济可行性论证，选择最佳的方案，尽量做到社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。

## 第 8 章 水土保持方案

### 8.1 水土流失现状

#### 8.1.1 水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）和《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008），工程所在区域属西南土石山区，土壤容许流失量为 500t/(km<sup>2</sup>a)。根据《云南省 2004 土壤侵蚀现状遥感调查报告》，芒市微度侵蚀占总面积的 72.66%，土壤侵蚀面积 792.77 km<sup>2</sup>，占总面积的 27.34%，整体上芒市水土流失较轻微。具体见表 8.1-1。

表 8.1-1 芒市土壤侵蚀强度分级面积统计表

|                         |                      |                      |        |
|-------------------------|----------------------|----------------------|--------|
| 项目涉及县（市）                |                      | 芒市                   |        |
| 土地总面积（km <sup>2</sup> ） |                      | 2899.65              |        |
| 微度侵蚀                    | 面积（km <sup>2</sup> ） | 2106.88              |        |
|                         | 占总面积(%)              | 72.66                |        |
| 土壤流失面积                  | 面积（km <sup>2</sup> ） | 792.77               |        |
|                         | 占总面积(%)              | 27.34                |        |
| 土壤侵蚀强度分级                | 轻度                   | 面积（km <sup>2</sup> ） | 374.56 |
|                         |                      | 占流失面积(%)             | 47.25  |
|                         | 中度                   | 面积（km <sup>2</sup> ） | 395.44 |
|                         |                      | 占流失面积(%)             | 49.88  |
|                         | 强度                   | 面积（km <sup>2</sup> ） | 21.28  |
|                         |                      | 占流失面积(%)             | 2.68   |
|                         | 极强度                  | 面积（km <sup>2</sup> ） | 1.49   |
|                         |                      | 占流失面积(%)             | 0.19   |

根据水土保持方案，本工程建设区天然状态下，水土流失较轻，属轻度侵蚀区，其水土流失的主要形式是水力侵蚀。工程占地区除路基塌方滑坡路段有轻度及以上水土流失发生外，其他地区水土流失均不明显。经现场调查，工程区除大面积的林地、水田、梯坪地和园地具有水土保持功能外，无其它人为的水土保持设施，工程建设区在局部路段存在小型滑坡但不严重，经过处理后可以达到水土保持要求，沿线未见泥石流等地质灾害现象，通过现场调查，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目沿

线林草覆盖度较高，覆盖度达 95%，平均土壤侵蚀背景值约为  $645t/(km^2 \cdot a)$ 。具体见表 8.1-2。

表 8.1-2 项目区各地类原生土壤侵蚀情况表

| 地类       | 坡耕地    | 水田    | 园地    | 梯平地   | 林地    | 交通运输用地 | 建设用地 |
|----------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|------|
| 坡度 (°)   | 6°~15° | 0°~4° | 3°~6° | 0°~5° | 3°~5° | —      | —    |
| 植被盖度 (%) | —      | —     | > 50% | —     | > 70% | 沥青路面   | —    |
| 流失强度     | 中度     | 微度    | 微度    | 微度    | 微度    | 微度     | 无明显  |
| 侵蚀模数     | 2100   | 200   | 400   | 480   | 440   | 100    | —    |

### 8.1.2 水土保持现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办水保[2013]188 号），拟建公路经过的芒市属于西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区。根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（云政发〔2007〕165 号），芒市属于云南省水土流失重点预防保护区和重点监督区。

根据水土保持方案，公路沿线植被较好，林草覆盖度较高，未见有明显的水土流失现象，道路沿线挡墙大部完好，部分挡墙因年久失修需要拆除重建，道路边多为土沟，部分冲刷较为严重，有少量浆砌片石边沟，在部分路段的上边坡建有挡土墙和浆砌石护坡，上部建有截水沟。

## 8.2 水土流失预测

(1) 建设造成的水土流失主要类型为水力侵蚀，并伴随有一定的重力侵蚀，水土流失发生重点时段主要为施工期。

(2) 扰动原地貌、损坏土地及植被面积为  $67.86hm^2$ 。损坏水土保持设施数量为  $54.16hm^2$ ，主要为水田、梯坪地、园地、林地。造成水土流失面积  $67.86hm^2$ 。

(3) 拟建工程建设期间可能造成水土流失总量为  $6074t$ ，新增水土流失量为  $5104t$ 。

## 8.3 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围共计  $112.64hm^2$ ，其中项目建设区  $67.86hm^2$ ，直接影响区  $44.78hm^2$ ，详见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目水土流失防治责任范围统计表

| 分段              | 分区   | 项目建设区 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      |       |        |           |      |                       | 直接影响区 (hm <sup>2</sup> ) | 合计 (hm <sup>2</sup> ) |
|-----------------|------|--------------------------|------|------|------|-------|--------|-----------|------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|
|                 |      | 水田                       | 梯坪地  | 坡耕地  | 园地   | 林地    | 交通运输用地 | 水域及水利设施用地 | 建设用地 | 小计 (hm <sup>2</sup> ) |                          |                       |
| K0+000~K20+744  | 路基工程 |                          | 0.93 | 7.08 | 0.98 | 28.74 | 1.5    |           | 0.29 | 39.52                 | 22.82                    | 62.34                 |
|                 | 改移工程 |                          | 0.08 | 0.28 |      | 1.19  |        |           |      | 1.55                  | 2.22                     | 3.77                  |
|                 | 施工场地 |                          | 0.46 |      |      | 1.98  |        |           |      | 2.44                  | 0.36                     | 2.8                   |
|                 | 施工便道 |                          | 0.13 | 0.97 |      | 1.1   |        |           |      | 2.2                   | 3.55                     | 5.75                  |
|                 | 弃渣场  |                          | 0    | 0.82 |      | 10.42 |        |           |      | 11.24                 | 0.89                     | 12.13                 |
|                 | 表土堆场 |                          | 0.08 | 0.53 |      | 0.38  |        |           |      | 0.99                  | 0.7                      | 1.69                  |
|                 | 小计   |                          | 1.68 | 9.68 | 0.98 | 43.81 | 1.50   |           | 0.29 | 57.94                 | 30.54                    | 88.48                 |
| K27+137~K33+515 | 路基工程 | 4.07                     | 0.66 |      | 0.75 |       | 1.28   | 0.45      | 0.36 | 7.57                  | 13.4                     | 22.67                 |
|                 | 桥梁工程 |                          | 0.06 |      |      |       |        | 0.02      |      | 0.08                  |                          |                       |
|                 | 施工场地 |                          | 1.35 |      |      |       |        |           |      | 1.35                  |                          |                       |
|                 | 表土堆场 | 0.08                     | 0.19 |      |      |       |        |           |      | 0.27                  |                          |                       |
|                 | 改移工程 | 0.04                     | 0.28 | 0.12 | 0.05 | 0.16  |        |           |      | 0.65                  | 0.84                     | 1.49                  |
|                 | 小计   | 4.19                     | 2.54 | 0.12 | 0.8  | 0.16  | 1.28   | 0.47      | 0.36 | 9.92                  | 14.24                    | 24.16                 |
| 合计              |      | 4.19                     | 4.22 | 9.8  | 1.78 | 43.97 | 2.78   | 0.47      | 0.65 | 67.86                 | 44.78                    | 112.64                |

(1) 项目建设区

项目建设区是指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用范围，因此本公路建设区为永久占地和临时占地，即：路基工程区、桥梁工程区、改移工程区、施工便道区、施工场地、弃渣场区和表土堆场区。根据工程的资料，项目建设区总面积为 67.86hm<sup>2</sup>，其中永久占地 49.37hm<sup>2</sup>，临时占地 18.49hm<sup>2</sup>，所占土地属芒市。

(2) 直接影响区

拟改造公路的直接影响区包括：路基工程影响区、桥涵工程影响区、改移工程影响区、施工便道影响区、施工场地影响区、弃渣场影响区和表土堆场影响区。总面积为 44.78hm<sup>2</sup>。

由于 K27+137~K33+515 段道路按 12m 宽进行修建，用地红线按 35m 宽进行控制。因此该段用地宽度按照 35m 控制，道路两侧 11.5m 范围内均为市政道路代征用地，全部划入本项目的直接影响区，共计 13.40hm<sup>2</sup>。该段道路的直接影响区、施工场地和表土堆场的直接影响区均在代征用地范围内，直接影响区不再重复计算。

8.4 水土流失防治措施

根据项目水土流失防治责任范围以及分区原则、要求，由于本项目 K0+000~K20+744 路段穿越中山区，K27+137~K33+515 路段穿越盆地区，地形地貌不一致，因此按地貌划分一级分区，一级分区下按项目组成划分为路基工程防治区、桥涵工程防治区、改移工程防治区、施工场地防治区、临时堆土场防治区、施工便道防治区、弃渣场防治区。项目水土流失防治分区见图 8.4-1。

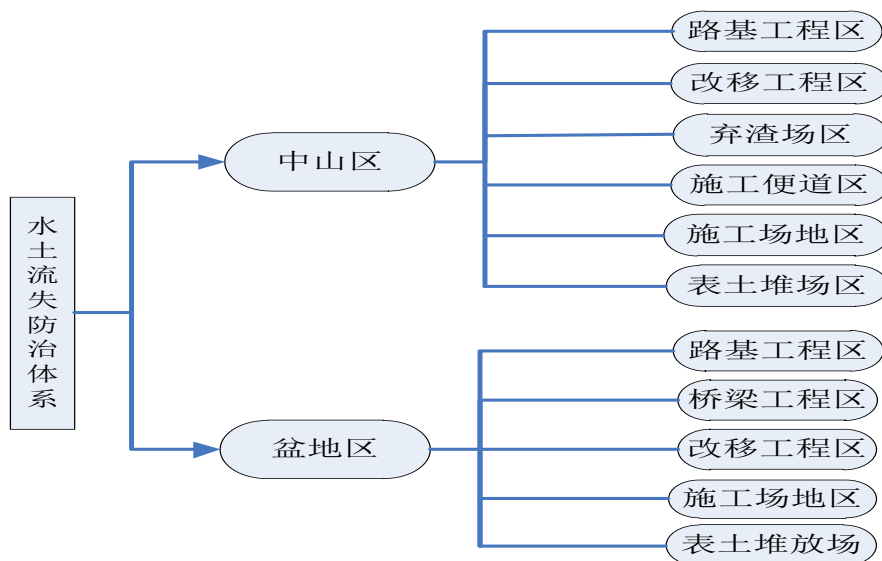


图 8.4-1 项目水土流失防治分区图

## 8.4.1 中山区水土流失防治措施布设及典型设计

### 8.4.1.1 路基工程防治区措施设计

#### 8.4.1.1.1 工程措施

##### (1) 排水措施（主体设计）

主体设计在挖方路基两侧，以汇集路面水和坡面水，汇入桥涵或自然沟中，主体设计采用沟底宽度×沟深为 0.6m×0.6m 的浆砌片石矩形边沟，边沟长 23.21km。

主体设计在填方边坡坡脚，采用沟底宽度×沟深为 0.6m×0.6m 的浆砌片石梯形排水沟。截水沟主要布设在边坡上方和边坡中部，以达到稳定效果，不让上游来水冲刷坡面造成水土流失甚至滑塌，截水沟采用底宽 40cm、深 40cm 的矩形断面，沟壁采用 30cm 厚 M10 浆砌片石加固。急流槽被建在路基填方边坡、挖方边坡上，用来连接截水沟与排水沟、截水沟与截水沟、边沟与排水沟及涵洞入口等，可以起到减缓水流速度的目的。经计算，排水沟 1769m，截水沟 1190m，急流槽 661m。

##### (2) 表土收集（方案新增）

将征地范围的水田、梯坪地、林地等占地类型内的耕植土剥离后集中堆放，待后期作为公路绿化或复耕用土。剥离厚度 20~30cm，需收集表土 2.92 万 m<sup>3</sup>，临时堆放于附近表土堆场中，用于后期的绿化。

#### 8.4.1.1.2 临时工程（方案新增措施）

##### (1) 临时覆盖

由于路基开挖和回填形成的边坡土质疏松，坡度较大和全风化或强风化松散边坡体上易产生水土流失，雨季采用防水材料临时覆盖，防止径流冲刷，由于道路为分段施工，防水塑料布可重复使用，经初步估算，共需塑料布约 22000m<sup>2</sup>。

##### (2) 临时排水

临时排水沟尽量采用永临结合的方式，以减少临时排水沟重复布设。开挖过后形成的上边坡，本方案考虑在边坡上方设置临时截水沟，防止雨季上游来水冲刷边坡，本方案规划共布置临时截水沟 1100m，水沟断面为底宽 0.4m，深 0.4m，坡比 1:1.0，均考虑采用土质沟，末端连接临时沉砂池。临时沉砂池上口尺寸为 3m×2.4m，高为 1.5m，边坡坡度为 1:0.25 的梯形断面土质沉砂池，铺设土工布。需沉砂池 42 座。

表 8.4-1 临时截水沟设计参数表

| 断面 | 底坡 | 糙率 | 底宽 b | 深 h | 边坡比 | 面积 A | 湿周 $\chi$ | 谢才系数 | 流量 Q |
|----|----|----|------|-----|-----|------|-----------|------|------|
|----|----|----|------|-----|-----|------|-----------|------|------|

|    |      |       |     |     |       |                   |      |        |                     |
|----|------|-------|-----|-----|-------|-------------------|------|--------|---------------------|
|    | i    | n     | (m) | (m) |       | (m <sup>2</sup> ) | (m)  | C      | (m <sup>3</sup> /s) |
| 梯形 | 0.05 | 0.025 | 0.4 | 0.3 | 1:0.5 | 0.2               | 1.19 | 29.696 | 0.543               |

下边坡形成后,方案考虑在主体工程规划排水沟的基础上,对外围地形条件较陡,施工期排水困难及布置有表土堆场的地段设置临时排水沟,以防止雨水对边坡的冲刷而引起的水土流失。考虑增加部分临时排水沟,防止雨季冲刷边坡,末端接临时沉砂池。临时排水沟采用底宽 0.4m,深 0.4m,坡比为 1:1 的梯形断面土沟。临时土质排水沟 1500m。

### (3) 临时挡护

本道路工程部分路段沿沟、河道布置,为了保证施工期间开挖土石方及泥水不侵入河流水体,对河流水质造成影响,本方案考虑在近河路段布置编织土袋挡护措施,挡墙为梯形断面,具体尺寸为:底宽 1.2m,顶宽 0.6m,高度为 1.5m,需临时拦挡 3300m。

表 8.4-2 沿河路段临时拦挡工程量表

| 起止桩号            | 线路长度<br>(m) | 河流名称 | 道路外沿距河流距离(m) |    | 需临时拦挡<br>(m) |
|-----------------|-------------|------|--------------|----|--------------|
|                 |             |      | 最大           | 最小 |              |
| K15+400-K18+700 | 3300        | 板过河  | 298          | 23 | 3300         |

#### 8.4.1.1.3 植物措施(主体已列措施)

主体设计该区植物措施主要是骨架护坡植草和单纯的植草护坡,通常采用直接喷播草籽,或回填混有少量种子和复合肥的肥土。针对具体挖填路段,按照《公路路基设计规范》(JTG D30-2004)采用不同的植物护坡方式。

工程开挖回填形成的路基边坡区域考虑有综合护坡,护坡中存在大量的绿化与骨架共同防护边坡,植草护坡 5.84hm<sup>2</sup>,拱形格植草护坡 6.99hm<sup>2</sup>,主体已设计了对沿线种植行道树,道路沿线绿化是公路防护和美化的一项重要措施,绿化面积约 3.11hm<sup>2</sup>,使公路与自然环境得到协调统一,已经满足水保要求,本方案不再增加措施。

表 8.4-3 路基防治区水土保持措施工程数量表

| 序号 | 防护措施      | 单位               | 工程量   | 备注          |
|----|-----------|------------------|-------|-------------|
| 一  | 工程措施      |                  |       |             |
| 1  | 边沟        | km               | 23.21 | 主体设计        |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 34723 |             |
|    | C20 混凝土   | m <sup>3</sup>   | 376   |             |
| 2  | 排水沟       | m                | 1769  | 主体设计        |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 2546  |             |
| 3  | 截水沟       | m                | 1190  | 主体设计        |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 1547  |             |
| 4  | 急流槽       | m                | 661   | 主体设计        |
|    | C20 混凝土   | m <sup>3</sup>   | 284   |             |
| 5  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 2.92  | 按 20~30cm 计 |

| 序号 | 防护措施    | 单位              | 工程量   | 备注   |
|----|---------|-----------------|-------|------|
| 二  | 植物措施    |                 |       |      |
| 1  | 植草护坡    | hm <sup>2</sup> | 5.84  | 主体设计 |
| 2  | 拱形格植草护坡 | hm <sup>2</sup> | 6.99  | 主体设计 |
| 3  | 沿线绿化    | hm <sup>2</sup> | 3.11  | 主体设计 |
| 三  | 临时措施    |                 |       |      |
| 1  | 临时排水    | m               | 2600  |      |
|    | 土方开挖    | m <sup>3</sup>  | 832   |      |
| 2  | 临时拦挡    | m               | 3300  |      |
|    | 装土量     | m <sup>3</sup>  | 4455  |      |
| 3  | 临时覆盖    | m <sup>2</sup>  | 22000 |      |
| 4  | 沉砂池     | 座               | 42    |      |
|    | 土方开挖    | m <sup>3</sup>  | 336   |      |
|    | 土工布     | m <sup>2</sup>  | 840   |      |

#### 8.4.1.2 施工场地防治区措施设计

限于主体工程设计正处于“工可”阶段，施工场地区尚未选定，主体工程设计未布置任何水土保持措施。因此，本方案补充施工场地区水土保持措施。拟改建公路施工场地区主要包括预制场、拌合场、堆料场等，在 K0+000~K20+744 段共布置施工场地 7 个，占地面积 2.44hm<sup>2</sup>。以下措施均为本方案新增措施。

##### 8.4.1.2.1 工程措施

###### (1) 表土收集

施工场地区在场地平整前，对其进行表土收集，表土就近堆放到附近的表土堆场内，施工结束后作为绿化复耕的回填土土源。共收集表土 0.39 万 m<sup>3</sup>。

###### (2) 土地整治及复耕

施工结束后，施工单位将临建设施拆除后，对场地进行土地整治、覆土，土地整治面积为 2.44hm<sup>2</sup>，对施工场地临时占用的耕地，对其进行复耕，复耕总面积 0.46hm<sup>2</sup>，为使场地能够满足作物种植需要，将表层土翻松后，适当施肥，并机械耕深 20~30cm，复耕用地覆土厚度 50cm，对于临时占用的林地，对其场地进行整治后覆土 20cm，植被恢复面积为 1.98hm<sup>2</sup>。共需覆表土 0.82 万 m<sup>3</sup>。覆土来源于收集的表土，不够的表土从主体工程区调运。

##### 8.4.1.2.2 临时措施

在施工期间，对于临时施工场地区，在周围布设临时排水沟，在排水沟末端布设临时沉砂池。施工场地堆放有砂石料，考虑到当地降雨量较大，雨季需要采取土工布覆盖，防治水土流失。临时排水沟采用底宽 0.4m，深 0.4m，坡比为 1:1 的梯形断面土沟。临时沉砂池上口尺寸为 3m×2.4m，高为 1.5m，边坡坡度为 1:0.25 的梯形

断面土质沉沙池，铺设土工布。

施工场地区临时措施工程量见表 8.4-4。

表 8.4-4 施工场地区临时措施工程量统计表

| 施工场地 | 临时排水沟<br>(m) | 沉砂池<br>(座) | 临时覆盖<br>(m <sup>2</sup> ) |
|------|--------------|------------|---------------------------|
| 1#   | 120          | 1          | 300                       |
| 2#   | 165          | 1          | 400                       |
| 3#   | 180          | 1          | 200                       |
| 4#   | 150          | 1          | 300                       |
| 5#   | 110          | 1          | 300                       |
| 6#   | 130          | 1          | 300                       |
| 7#   | 270          | 1          | 300                       |
| 合计   | 1125         | 7          | 2100                      |

注：沉砂池工程量按整体个数计列，投资单价按整体单个计算。

#### 8.4.1.2.3 植物措施

施工场地区临时占用了部分灌木林地 1.98hm<sup>2</sup>，待工程完工后，本方案考虑进行植被恢复。

##### (1) 立地类型

本工程的施工场地在使用前均做过场地平整，施工结束后，施工建筑物拆除，地表经长期占压，土壤有板结的现象。

##### (2) 树（草）种选择

植被恢复选择云南松（备选：滇朴），灌木种子选择车桑子（备选：火棘），草种选择黄茅（备选：百喜草）。

##### (3) 土地整治

施工场地在施工结束后，对于需要撒播灌草的区域进行覆土、翻松。植树坑采用穴状整地，整地规格为 40cm×40cm×40cm，采用带土球的苗木。

##### (4) 措施设计

本方案考虑对植被恢复的场地采取栽植乔木和撒播灌草的方式恢复植被。

乔木栽植株距为 2.0m×2.0m，初植树密度 2500 株/hm<sup>2</sup>，撒播黄茅种子密度 100kg/hm<sup>2</sup>，撒播车桑子种子密度为 20kg/hm<sup>2</sup>（考虑 10%的损耗）。撒播前用保水剂浸种，撒播后适当放松。种子净度应大于 95%，种子发芽率需达到 92%以上。选用乔木，苗木应满足《主要造林树种苗木》（GB6000—85）规定的要求，地径≥1cm，苗高≥1.0m 的带土球的一级苗。幼林抚育管理：造林当年除草、培土，雨季补植，增施有机肥和适量尿素、过磷酸钙，防火、防虫、防牲畜、人为损害。造林设计见下表：

表 8.4-5 施工场地区造林典型设计表

|                        |  |
|------------------------|--|
| 立地类型                   | 长期占压、土壤板结的区域   |
| 所属防治分区                 | 施工场地区  |
| 树草种                    | 推荐方案：云南松×车桑子×黄茅；备选方案：滇朴×火棘×百喜草   |
| 整地方式                   | 清理场地，翻松土壤、覆土   |
| 种植方法及时间                | 植苗，雨季初期 4~5 月，撒播灌草   |
| 株行距 (m)                | 2.0×2.0  |
| 初植密度                   | 云南松：2500 株/hm <sup>2</sup> 、黄茅：100kg/hm <sup>2</sup> 、车桑子：20kg/hm <sup>2</sup> |
| 苗木质量及规格                | 乔木地径≥1cm，苗高≥1m；草种选用一级种   |
| 整地方式及规格                | 穴状整地 40cm×40cm×40cm  |
| 其他技术措施                 | 种前要进行场地清理平整，并适当施肥，种植后稍镇压，适当灌溉  |
| 绿化面积(hm <sup>2</sup> ) | 1.98   |
| 经营管理措施                 | 播种后根据天气状况适当浇水；采取幼林抚育措施   |

## (5) 植物措施工程量

经计算，施工场地区需块状整地（40cm×40cm×40cm）4950 个，需云南松 5445 株，车桑子 44kg，黄茅草籽 218kg，撒播灌草 1.98hm<sup>2</sup>，幼林抚育 1.98hm<sup>2</sup>。

表 8.4-6 施工场地区工程量统计表

| 序号 | 防护措施       | 单位               | 工程数量 | 备注          |
|----|------------|------------------|------|-------------|
| 一  | 工程措施       |                  |      |             |
| 1  | 表土收集       | 万 m <sup>3</sup> | 0.39 | 按 20~30cm 计 |
| 2  | 全面整地       | hm <sup>2</sup>  | 2.44 |             |
| 3  | 复耕         | hm <sup>2</sup>  | 0.46 |             |
| 4  | 覆土         | m <sup>3</sup>   | 0.82 |             |
| 二  | 植物措施       |                  |      |             |
| 1  | 块状整地       |                  |      |             |
|    | 40×40×40cm | 个                | 4950 |             |
| 2  | 苗木量        |                  |      |             |
|    | 云南松        | 株                | 5445 |             |
|    | 车桑子        | kg               | 44   |             |
|    | 黄茅         | kg               | 218  |             |
| 3  | 撒播灌草       | hm <sup>2</sup>  | 1.98 |             |
| 4  | 幼林抚育       | hm <sup>2</sup>  | 1.98 |             |
| 三  | 临时措施       |                  |      |             |
| 1  | 临时排水       | m                | 1125 |             |
|    | 土方开挖       | m <sup>3</sup>   | 360  |             |
| 2  | 沉沙池        | 座                | 7    |             |
|    | 土方开挖       | m <sup>3</sup>   | 56   |             |
|    | 土工布        | m <sup>2</sup>   | 140  |             |
| 3  | 临时覆盖       | m <sup>2</sup>   | 2100 |             |

### 8.4.1.3 弃渣场防治区措施设计

#### 8.4.1.3.1 工程措施

##### (1) 渣场挡护措施

为了便于堆渣，减少弃渣运距，主体工程共布设 4 个弃渣场，根据本工程渣场防护标准、渣场容量及最大堆高、渣场的地形条件进行分析，本方案弃渣场全部设置浆砌片石挡渣墙，挡渣墙考虑两种断面用于不同的渣场，其中 A 型断面主要用于 1#和 4#弃渣场，B 型断面主要用于 2#和 3#弃渣场。

挡墙结构型式为重力式浆砌石挡墙，挡墙墙身布置直径 10cm 的排水孔，孔距 1.5m，排水孔前做反滤体，以免排水孔被堵塞；呈梅花状布置；沿墙线方向隔 10m，设置一道伸缩缝，缝宽 2cm。为保证挡墙稳定，与地基适应性更好，在修筑挡墙时，必须进行适当的清基，再进行砌筑，以确保挡墙的安全。挡墙断面设计见表 8.4-7。

表 8.4-7 拦渣坝断面典型设计表

| 挡墙类型 | 墙高 (m) | 墙背坡度  | 墙面坡度   | 墙顶宽 (m) | 内侧墙趾高 (cm) | 外侧墙趾高 (cm) | 内侧墙趾宽 (cm) | 外侧墙趾宽 (cm) | 每延米工程量 M7.5 浆砌片石 (m <sup>3</sup> ) |
|------|--------|-------|--------|---------|------------|------------|------------|------------|------------------------------------|
| A    | 4      | 1:0.1 | 1:0.38 | 1.2     | 95         | 50         | 20         | 20         | 11.19                              |
| B    | 3      | 1:0.1 | 1:0.33 | 0.8     | 85         | 50         | 20         | 20         | 6.02                               |

##### (2) 渣场截排水措施设计

###### 1) 截水沟设计

根据渣场地形条件，在渣场弃渣前，在渣场周围规划布设截水沟，形成截水系统，将渣场外围汇水排入下游沟道中，截排水沟为 3 种断面，考虑 10~15cm 安全超高后，截水沟为梯形断面，均采用 M7.5 浆砌石结构。在截水沟陡坡段设急流槽，末端顺接工程消能。

表 8.4-8 弃渣场截水沟过流能力计算表及单位工程数量表

| 排水沟形式 | 底坡   | 糙率    | 底宽 (m)     | 边坡比   | 水深 (m)     | 安全超高 (m) | 过水断面 (m <sup>2</sup> ) | 湿周 (m) | 水力半径  | 谢才系数  | 流量   | 浆砌片石 (m <sup>3</sup> /m) |
|-------|------|-------|------------|-------|------------|----------|------------------------|--------|-------|-------|------|--------------------------|
|       | i    | n     | b          | p     | h          |          | A                      | x      | R     | C     | Q    |                          |
| A     | 0.02 | 0.025 | <b>0.8</b> | 1:1.0 | <b>1.2</b> | 0.15     | 2.4                    | 4.194  | 0.572 | 36.44 | 9.35 | 1.55                     |
| B     | 0.02 | 0.025 | <b>0.5</b> | 1:0.5 | <b>0.6</b> | 0.10     | 0.48                   | 1.841  | 0.261 | 31.96 | 1.10 | 0.77                     |
| C     | 0.02 | 0.025 | <b>0.8</b> | 1:1.0 | <b>1.1</b> | 0.15     | 2.09                   | 3.911  | 0.534 | 36.03 | 7.78 | 1.46                     |

表 8.2-9 弃渣场截排水沟校核表

| 项目 | 20 年一遇最大<br>1h 暴雨(mm) | 径流系数 | 山坡集水<br>面积(km <sup>2</sup> ) | 最大洪峰流量<br>(m <sup>3</sup> /s) | 水沟采用类型 | 设计排水量<br>(m <sup>3</sup> /s) |
|----|-----------------------|------|------------------------------|-------------------------------|--------|------------------------------|
| 1# | 81.77                 | 0.45 | 0.87                         | 8.90                          | A      | 9.35                         |
| 2# | 81.77                 | 0.45 | 0.08                         | 0.82                          | B      | 1.10                         |
| 3# | 81.77                 | 0.45 | 0.56                         | 5.73                          | C      | 7.78                         |
| 4# | 81.77                 | 0.45 | 0.73                         | 7.47                          | C      | 7.78                         |

## 2) 马道排水沟

弃渣边坡分层堆放，边坡平台内侧修筑平台排水沟，将上游弃渣边坡来水引入弃渣场两侧排水沟中，减少上游弃渣边坡汇水对下游弃渣边坡的冲刷，进一步保证整个弃渣边坡稳定性。平台排水沟采用底 0.3m，深 0.3m，边坡比 1:0.5 的梯形土质排水沟，并在排水沟内铺防水土工膜，防止径流冲刷下渗。

## 3) 盲沟

为了将渣体内渗水排泄，堆渣前在底部设置盲沟，盲沟尽量按原沟道水系走向铺设，盲沟采用梯形断面，底宽 2.0m，深 1.0 m，边坡 1:0.5，底部铺设片石。末端穿越挡渣墙墙体底部采用城门洞形结构与拦渣坝体相接。

表 8.4-10 弃渣场挡排措施工程量表

| 弃渣场 | 挡渣墙 |                   | 截水沟  |                   | 马道排水沟 |                   |                   | 急流槽 |                   | 顺接工程石料衬砌<br>(m <sup>3</sup> ) | 盲沟  |                   |                   |
|-----|-----|-------------------|------|-------------------|-------|-------------------|-------------------|-----|-------------------|-------------------------------|-----|-------------------|-------------------|
|     | 长度  | 浆砌石               | 长度   | 浆砌石               | 长度    | 土方开挖              | 土工膜               | 长度  | 浆砌石               |                               | 长度  | 片石                | 土工布               |
|     | (m) | (m <sup>3</sup> ) | (m)  | (m <sup>3</sup> ) | (m)   | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) | (m) | (m <sup>3</sup> ) |                               | (m) | (m <sup>3</sup> ) | (m <sup>2</sup> ) |
| 1#  | 36  | 403               | 321  | 498               | 297   | 40                | 526               | 173 | 268               | 6                             | 171 | 513               | 684               |
| 2#  | 44  | 265               | 424  | 326               | 170   | 23                | 301               | 229 | 176               | 6                             | 168 | 504               | 672               |
| 3#  | 46  | 277               | 463  | 676               | 210   | 28                | 372               | 250 | 365               | 6                             | 160 | 480               | 640               |
| 4#  | 43  | 481               | 393  | 574               | 324   | 44                | 573               | 212 | 310               | 6                             | 177 | 531               | 708               |
| 合计  | 169 | 1426              | 1601 | 2074              | 1001  | 135               | 1772              | 864 | 1119              | 24                            | 676 | 2028              | 2704              |

## (3) 表土收集

本方案考虑堆渣之前对所有渣场进行表土收集，共计收集表土 1.73 万 m<sup>3</sup>。收集的表土堆放在各渣场的表土堆场内。

## (4) 土地整治及复耕

弃渣完成后，进行土地整治，包括弃渣场场地平整，表土回填。表土回填标准：植被恢复用地覆土厚度 30cm，复耕用地覆土厚度 50cm。覆土来源于弃渣场先前收集的表土。本项目 3#弃渣场顶部进行复耕，边坡与其余渣场采用栽种乔灌木的措施恢复植被。经计算，弃渣场区土地整治 10.74hm<sup>2</sup>，复耕 0.82hm<sup>2</sup>，植被恢复 9.92hm<sup>2</sup>，覆土 3.39 万 m<sup>3</sup>。

### 8.4.1.3.2 植物措施

弃渣场还临时占用了部分灌木林地，待工程完工后，本方案考虑进行植被恢复。

#### (1) 渣体平台

各弃渣场平台选用云南松种植，株行距为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，密度为  $2500 \text{株}/\text{hm}^2$ ，在行间空地撒播车桑子和黄茅，撒播黄茅种子密度  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播车桑子种子密度为  $20\text{kg}/\text{hm}^2$ （考虑 10% 的损耗）。撒播前用保水剂浸种，撒播后适当放松。主要以千粒重及种子净度作为种子规格的衡量标准，选用草种应选千粒重大于 2 克以上的种子。种子净度应大于 95%，种子发芽率需达到 92% 以上。选用乔木，苗木应满足《主要造林树种苗木》（GB6000—85）规定的要求，地径  $\geq 1\text{cm}$ ，苗高  $\geq 1.0\text{m}$  的带土球的一级苗。

根据本地气候条件在雨季播种，播种后适当用细齿耙轻轻拉平，做到不露出种子为好，适当浇水以保持表层土壤的湿润。在种草当年及以后两年，对植被恢复区进行幼林抚育管理，做好除草、浇水、补播等措施，还要保护好草籽不受恶劣自然条件的危害和人为因素的破坏。幼林抚育管理对促进草地初期生长有着十分重要的作用。

#### (2) 渣体边坡

各渣场边坡采用撒播车桑子和黄茅，撒播黄茅种子密度  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播车桑子种子密度为  $20\text{kg}/\text{hm}^2$ （考虑 10% 的损耗）。

表 8.4-11 弃渣场造林种草特性表

|                        |  |
|------------------------|--|
| 立地类型                   | 各渣场边坡、渣场平台   |
| 树草种                    | 推荐方案：云南松×车桑子×黄茅；备选方案：滇朴×火棘×百喜草   |
| 整地方式                   | 清理场地，翻松土壤、覆土   |
| 种植方法及时间                | 植苗，雨季初期 4~5 月，<br>边坡：撒播灌草，顶部：栽植乔木+撒播灌草   |
| 株行距 (m)                | 栽植乔木 $2.0 \times 2.0$  |
| 初植密度                   | 云南松： $2500 \text{株}/\text{hm}^2$ 、黄茅： $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 、车桑子： $20\text{kg}/\text{hm}^2$ |
| 苗木质量及规格                | 乔木地径 $\geq 1\text{cm}$ ，苗高 $\geq 1\text{m}$ ；草种选用一级种   |
| 整地规格                   | 栽植乔木：穴状整地 $40\text{cm} \times 40\text{cm}$   |
| 其他技术措施                 | 种前要进行场地清理平整，并适当施肥，种植后稍镇压，适当灌溉  |
| 绿化面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 9.92   |
| 经营管理措施                 | 播种后根据天气状况适当浇水；采取幼林抚育措施   |

经计算，弃渣场区撒播灌草  $9.92\text{hm}^2$ ，需乔木 15003 株、幼林抚育  $9.92\text{hm}^2$ ，需车桑子 218kg，黄茅 1091kg，穴状整地 ( $40\text{cm} \times 40\text{cm} \times 40\text{cm}$ ) 13639 个。

表 8.4-12 弃渣场区植物措施工程量统计表

| 弃渣场 | 撒播灌草                     |             |            | 栽植乔木       |             | 幼林抚育<br>(hm <sup>2</sup> ) |
|-----|--------------------------|-------------|------------|------------|-------------|----------------------------|
|     | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 车桑子<br>(kg) | 黄茅<br>(kg) | 需苗量<br>(株) | 穴状整地<br>(个) |                            |
| 1#  | 2.83                     | 62          | 312        | 4285       | 3896        | 2.83                       |
| 2#  | 2.11                     | 46          | 232        | 3188       | 2898        | 2.11                       |
| 3#  | 1.49                     | 33          | 164        | 2252       | 2047        | 1.49                       |
| 4#  | 3.49                     | 77          | 384        | 5278       | 4798        | 3.49                       |
| 合计  | 9.92                     | 218         | 1091       | 15003      | 13639       | 9.92                       |

#### 8.4.1.3.3 临时措施

本方案对弃渣场施工期间的临时措施主要考虑的是弃渣场内的表土防护措施。每个弃渣场顶部都布置有 1 个表土堆场，施工期间需采取临时挡护措施，采用编织土袋进行临时拦挡，临时挡墙：断面为顶宽 0.5m，高 1.0m，底宽 1.5m，弃渣场的截水沟已经结合表土堆场考虑布置，这里不再重复设计。由于堆土要堆放两年，本方案考虑对表土堆场表面进行临时撒草覆盖，草籽选择为黄茅，撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。

表 8.4-13 弃渣场区临时措施工程量统计表

| 弃渣场 | 临时撒草                     |            | 编织土袋挡墙    |                          |
|-----|--------------------------|------------|-----------|--------------------------|
|     | 面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 黄茅<br>(kg) | 长度<br>(m) | 装土量<br>(m <sup>3</sup> ) |
| 1#  | 0.17                     | 11         | 73        | 73                       |
| 2#  | 0.13                     | 8          | 64        | 64                       |
| 3#  | 0.17                     | 11         | 74        | 74                       |
| 4#  | 0.21                     | 14         | 80        | 80                       |
| 合计  | 0.68                     | 45         | 291       | 291                      |

弃渣场防治区设计采取的措施工程数量汇总详见下表。

表 8.4-14 弃渣场防治区水土保持措施工程数量汇总表

| 序号 | 防护措施     | 单位               | 工程数量 | 备注          |
|----|----------|------------------|------|-------------|
| 一  | 工程措施     |                  |      |             |
| 1  | 表土收集     | 万 m <sup>3</sup> | 1.73 | 按 20~30cm 计 |
| 2  | 挡渣墙      | m                | 169  |             |
|    | M7.5 浆砌石 | m <sup>3</sup>   | 1426 |             |
| 3  | 截水沟      | m                | 1601 |             |
|    | M7.5 浆砌石 | m <sup>3</sup>   | 2074 |             |
| 4  | 急流槽      | m                | 864  |             |
|    | M7.5 浆砌石 | m <sup>3</sup>   | 1119 |             |
| 5  | 马道排水沟    | m                | 1001 |             |
|    | 土方开挖     | m <sup>3</sup>   | 135  |             |
|    | 土工膜      | m <sup>2</sup>   | 1772 |             |
| 6  | 顺接工程     | m <sup>3</sup>   | 24   |             |
| 7  | 盲沟       | m                | 676  |             |
|    | 片石       | m <sup>3</sup>   | 2028 |             |

| 序号 | 防护措施        | 单位               | 工程数量  | 备注 |
|----|-------------|------------------|-------|----|
|    | 土工布         | m <sup>2</sup>   | 2704  |    |
| 8  | 全面整地        | hm <sup>2</sup>  | 10.74 |    |
| 9  | 复耕          | hm <sup>2</sup>  | 0.82  |    |
| 10 | 覆土          | 万 m <sup>3</sup> | 3.39  |    |
| 二  | <b>植物措施</b> |                  |       |    |
| 1  | 穴状整地        |                  |       |    |
|    | 40×40×40cm  | 个                | 13639 |    |
| 2  | 苗木量         |                  |       |    |
|    | 云南松         | 株                | 15003 |    |
|    | 车桑子         | kg               | 218   |    |
|    | 黄茅          | kg               | 1091  |    |
| 3  | 撒播灌草        | hm <sup>2</sup>  | 9.92  |    |
| 4  | 幼林抚育        | hm <sup>2</sup>  | 9.92  |    |
| 三  | <b>临时措施</b> |                  |       |    |
| 1  | 临时拦挡        | m                | 291   |    |
|    | 装土量         | m <sup>3</sup>   | 291   |    |
| 2  | 临时撒草        | hm <sup>2</sup>  | 0.68  |    |
|    | 黄茅          | kg               | 45    |    |

#### 8.4.1.4 改移工程防治区措施设计

K0+000~K20+744 段的改移工程只有改移道路，没有改移沟渠。该工程区需改移旧路 3.70km，为地方道路，均采用四级路标准，路基宽度 4.0m。

##### 8.4.1.4.1 工程措施

###### (1) 排水措施（主体设计）

主体工程对路基排水进行详尽设计，改路工程为改建地方道路，主体设计在道路一侧修建了路基排水，根据可研资料共设置 50×50cm 矩形排水沟 3.67 km。

###### (2) 表土收集（方案新增）

将征地范围的梯坪地、坡耕地、林地等占地类型内的耕植土剥离后集中堆放，待后期作为公路绿化用土。按梯坪地剥离厚度 0.20cm，坡耕地剥离厚度 0.20cm，林地剥离厚度 0.15cm 计算，需收集表土 2500m<sup>3</sup>。

###### (3) 土地整治（方案新增）

绿化地块施工成形后，立即对绿化地块实施场地平整、表土回填等土地整治措施，需土地整治 0.07hm<sup>2</sup>。

##### 8.4.1.4.2 植物措施（主体已列）

对适宜绿化的路基边坡采取植被护坡。主体设计主要为路基植被护坡，撒播灌草，以减少路基边坡的水土流失。根据可研资料植物护坡 0.07hm<sup>2</sup>。

#### 8.4.1.4.3 临时措施（方案新增）

##### （1）临时排水

由于主体设计已经考虑的永久截排水沟措施，因此本方案认为施工期间可以采取永临结合的方式，在永久排水沟开挖后先作为临时排水沟使用，后期再加固为永久排水沟，主体设计的永久截排水沟为 50×50cm 矩形排水沟，长 3.67km，本方案不再新增临时排水措施。

##### （2）临时覆盖

路基边坡成形后，遇雨季需要采用无纺布临时覆盖，以防降雨径流对其形成冲刷，需临时苫盖 2000m<sup>2</sup>。

##### （3）临时拦挡

在路基边坡开挖填筑过程中土石方易滚落到工程区以外，在施工过程中可在下边坡用编织土袋进行临时拦挡，防止土石方滚出征地范围，进入下游农田、河道。编织土袋采用梯形结构，底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高度为 1.5m，需临时拦挡 2800m。

表 8.4-15 改移工程防治区水土保持措施工程数量表

| 序号 | 防护措施      | 单位               | 工程量  | 备注          |
|----|-----------|------------------|------|-------------|
| 一  | 工程措施      |                  |      |             |
| 1  | 排水沟       | m                | 3670 | 主体设计        |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 3436 |             |
| 2  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.25 | 按 20~30cm 计 |
| 3  | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 0.07 |             |
| 二  | 植物措施      |                  |      |             |
| 1  | 植草护坡      | hm <sup>2</sup>  | 0.07 | 主体设计        |
| 三  | 临时措施      |                  |      |             |
| 1  | 临时拦挡      | m                | 2800 |             |
|    | 装土量       | m <sup>3</sup>   | 3780 |             |
| 2  | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>   | 2000 |             |

#### 8.4.1.5 施工便道防治区措施设计

K0+000~K20+744 段考虑新建施工便道 4.44km，便道按 4.50m 的宽度进行修建。由于 K27+137~K33+515 段沿线有县道通行，施工较为方便，无需修建施工便道即可到达施工作业面。施工后期，这些施工便道将保留 2.32km 作当地机耕道，其余施工便道拟复耕和植被恢复。

##### 8.4.1.5.1 工程措施

##### （1）表土收集

施工便道在开挖前，对其进行表土收集，表土就近堆放在附近的表土堆场内，

施工结束后作为绿化复耕的回填土土源。共收集表土 0.39 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 土地整治

施工结束后,除要保留的施工便道外,其余施工便道全部进行复耕和植被恢复。对场地进行土地整治,复耕覆土厚度 50cm,植被恢复覆土厚度 20cm。本项目共需土地整治 1.15hm<sup>2</sup>,因为临时占用耕地 1.10hm<sup>2</sup>,所以后期复耕 1.10hm<sup>2</sup>,撒播灌草 0.05hm<sup>2</sup>,覆表土 0.56 万 m<sup>3</sup>,覆土来源于剥离的表土,不够的表土从路基工程区调入。

### (3) 挡土墙

本方案考虑对施工便道下边坡的坡脚修建浆砌石挡墙,采用梯形断面,底宽 0.8m,顶宽 0.5m,高 1.0m,估算需沿道路修建 4400m。

#### 8.4.1.5.2 临时措施

临时排水沟布设主要布设在道路内侧,出口处接临时沉砂池。排水沟、沉砂池与路基工程区的相同。经估算,需修建临时排水沟 4440m,每条施工便道每隔 200m 设一座沉砂池,共需设沉砂池 22 座。

#### 8.4.1.5.3 植物措施

施工结束后考虑对施工便道撒播灌草栽植云南松恢复植被,撒播黄茅种子密度 100kg/hm<sup>2</sup>,撒播车桑子种子密度为 20kg/hm<sup>2</sup>(考虑 10%的损耗),栽植云南松密度 2500 株/hm<sup>2</sup>。种植技术和要求与施工场地区相同。

经计算,施工便道区撒播灌草 0.05hm<sup>2</sup>,栽植乔木 125 株、幼林抚育 0.05hm<sup>2</sup>,需车桑子 1kg,黄茅 6kg,穴状整地(40cm×40cm×40cm)125 个。

表 8.4-16 施工便道区工程量统计表

| 序号 | 防护措施       | 单位               | 工程数量 | 备注          |
|----|------------|------------------|------|-------------|
| 一  | 工程措施       |                  |      |             |
| 1  | 表土收集       | 万 m <sup>3</sup> | 0.39 | 按 20~30cm 计 |
| 2  | 全面整地       | hm <sup>2</sup>  | 1.15 |             |
| 3  | 覆土         | m <sup>3</sup>   | 0.56 |             |
| 4  | 复耕         | hm <sup>2</sup>  | 1.1  |             |
| 5  | 浆砌石挡墙      | m                | 4400 |             |
|    | M7.5 浆砌石   | m <sup>3</sup>   | 2860 |             |
| 二  | 植物措施       |                  |      |             |
| 1  | 块状整地       |                  |      |             |
|    | 40×40×40cm | 个                | 125  |             |
| 2  | 苗木量        |                  |      |             |
|    | 云南松        | 株                | 138  |             |
|    | 车桑子        | kg               | 1    |             |

| 序号 | 防护措施 | 单位              | 工程数量 | 备注 |
|----|------|-----------------|------|----|
|    | 黄茅   | kg              | 6    |    |
| 3  | 撒播灌草 | hm <sup>2</sup> | 0.05 |    |
| 4  | 幼林抚育 | hm <sup>2</sup> | 0.05 |    |
| 三  | 临时措施 |                 |      |    |
| 1  | 临时排水 | m               | 4440 |    |
|    | 土方开挖 | m <sup>3</sup>  | 1421 |    |
| 2  | 沉沙池  | 座               | 22   |    |
|    | 土方开挖 | m <sup>3</sup>  | 176  |    |
|    | 土工布  | m <sup>2</sup>  | 440  |    |

#### 8.4.1.6 表土堆放防治区措施设计

K0+000~K20+744 段内共设 24 个点，弃渣场内有 4 个点，路两侧有 20 个点。在弃渣场内的表土场的措施已经并入弃渣场区中，在此不再重复增加，本节的临时堆土场主要是道路两侧永久占地外新增的场地，这些临时堆土场占地总计 0.99hm<sup>2</sup>，以下措施均为本方案新增措施。

##### 8.4.1.6.1 工程措施

表土回采完后，对场地表层土进行翻松、土地整治，土地整治面积为 0.99hm<sup>2</sup>，由于表土场只是堆土，并未碾压硬化处理，因此表层土翻松后即可种植，不需要再覆土，复耕 0.61hm<sup>2</sup>。

##### 8.4.1.6.2 临时措施

由于表土要堆放两年，本方案考虑对每一个表土堆场表面进行临时撒草覆盖，草籽选择为黄茅，撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。表土挡护采用编织土袋进行临时拦挡，临时挡墙：断面为顶宽 0.6m，高 1.5m，底宽 1.2m。同时在周围布设临时排水沟，在排水沟末端布设临时沉砂池。排水沟与路基区的相同，由于这些临时表土场布置在道路两侧，所以排水沟的布置结合边坡区的排水沟考虑，临时沉砂池与路基工程区的共用。

经计算，需临时撒草 0.99hm<sup>2</sup>，土袋挡墙 1000m，临时排水沟 1500m。

##### 8.4.1.6.3 植物措施

堆土场临时占用了灌木林地和耕地，待工程完工后，本方案考虑进行复耕和植被恢复。占地范围内选用云南松种植，在行间空地撒播车桑子和黄茅，种植技术要求与施工场地相同。

表 8.4-17 临时堆土场造林种草特性表

|                        |  |
|------------------------|--|
| 立地类型                   | 表土堆场   |
| 树草种                    | 推荐方案：云南松×车桑子×黄茅；备选方案：滇朴×火棘×百喜草   |
| 整地方式                   | 清理场地，翻松土壤  |
| 种植方法及时间                | 植苗，雨季初期 4~5 月，<br>栽植乔木+撒播灌草  |
| 株行距 (m)                | 栽植乔木 2.0×2.0   |
| 初植密度                   | 云南松：2500 株/hm <sup>2</sup> 、黄茅：100kg/hm <sup>2</sup> 、车桑子：20kg/hm <sup>2</sup> |
| 苗木质量及规格                | 乔木地径≥1cm，苗高≥1m；草种选用一级种   |
| 整地规格                   | 栽植乔木：穴状整地 40cm×40cm  |
| 其他技术措施                 | 种前要进行场地清理平整，并适当施肥，种植后稍镇压，适当灌溉  |
| 绿化面积(hm <sup>2</sup> ) | 0.38   |
| 经营管理措施                 | 播种后根据天气状况适当浇水；采取幼林抚育措施   |

经计算，表土堆放场区撒播灌草 0.38hm<sup>2</sup>，需乔木 1045 株、幼林抚育 0.38hm<sup>2</sup>，需车桑子 8kg，黄茅 42kg，穴状整地（40cm×40cm×40cm）950 个。

表 8.4-18 表土堆场区工程量统计表

| 序号 | 防护措施       | 单位              | 工程数量 | 备注 |
|----|------------|-----------------|------|----|
| 一  | 工程措施       |                 |      |    |
| 1  | 全面整地       | hm <sup>2</sup> | 0.99 |    |
| 2  | 复耕         | hm <sup>2</sup> | 0.61 |    |
| 二  | 植物措施       |                 |      |    |
| 1  | 块状整地       |                 |      |    |
|    | 40×40×40cm | 个               | 950  |    |
| 2  | 苗木量        |                 |      |    |
|    | 云南松        | 株               | 1045 |    |
|    | 车桑子        | kg              | 8    |    |
|    | 黄茅         | kg              | 42   |    |
| 3  | 撒播灌草       | hm <sup>2</sup> | 0.38 |    |
| 4  | 幼林抚育       | hm <sup>2</sup> | 0.38 |    |
| 三  | 临时措施       |                 |      |    |
| 1  | 临时撒草       | hm <sup>2</sup> | 0.99 |    |
|    | 黄茅         | kg              | 66   |    |
| 2  | 临时排水       | m               | 1500 |    |
|    | 土方开挖       | m <sup>3</sup>  | 480  |    |
| 3  | 临时拦挡       | m               | 1000 |    |
|    | 装土量        | m <sup>3</sup>  | 1350 |    |

## 8.4.2 盆地区水土流失防治措施布设及典型设计

盆地区包括路基工程区、桥梁工程区、改移工程区、施工场地区和表土堆场区。

### 8.4.2.1 路基工程防治区措施设计

#### 8.4.2.1.1 工程措施

##### (1) 排水措施（主体设计）

主体设计在挖方路基一侧，以汇集路面水和坡面水，汇入桥涵或自然沟中，主

体设计采用沟底宽度×沟深为 0.6m×0.6m 的浆砌片石矩形边沟，边沟长 3.60km。

主体设计在填方边坡坡脚，采用沟底宽度×沟深为 0.6m×0.6m 的浆砌片石梯形排水沟。排水沟将雨水引至附近的河流沟渠内。经计算，排水沟 2736m。

#### (2) 表土收集（方案新增）

将征地范围的水田、梯坪地、林地等占地类型内的耕植土剥离后集中堆放，待后期作为公路绿化或复耕用土。剥离厚度 20~30cm，需收集表土 0.44 万 m<sup>3</sup>，临时堆放于附近两个表土堆场中，用于后期的绿化。

### 8.4.2.1.2 临时工程（方案新增措施）

#### (1) 临时覆盖

由于路基开挖和回填形成的边坡土质疏松，坡度较大和全风化或强风化松散边坡体上易产生水土流失，雨季采用防水材料临时覆盖，防止径流冲刷，由于道路为分段施工，防水塑料布可重复使用，经初步估算，共需塑料布约 2000m<sup>2</sup>。

#### (2) 临时挡护

本段道路新建段位于水田和梯坪地较多的平坝内，为防止施工期产生水土流失影响道路两侧的农田，影响附近河道，考虑在新建段的两侧采用编织土袋进行挡护，挡墙为梯形断面，具体尺寸为：底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高度为 1.5m，需临时拦挡 2500m。

#### (3) 临时排水

临时排水沟尽量采用永临结合的方式，以减少临时排水沟重复布设。本方案考虑在路基两侧修建临时排水沟，末端接临时沉沙池。临时排水沟采用底宽 0.4m，深 0.4m，坡比为 1:1 的梯形断面土沟。沉沙池采用上口尺寸为 3m×2.4m，高为 1.5m，边坡坡度为 1:0.25 的梯形断面土质沉沙池，铺设土工布。需沉沙池 13 座。临时土质排水沟 2000m。

### 8.4.2.1.3 植物措施（主体已列措施）

主体设计该区植物措施主要是骨架护坡植草和单纯的植草护坡，通常采用直接喷播草籽，或回填混有少量种子和复合肥的肥土。针对具体挖填路段，按照《公路路基设计规范》（JTG D30-2004）采用不同的植物护坡方式，护坡设计图详见附图。

工程开挖回填形成的路基边坡区域考虑有综合护坡，护坡中存在大量的绿化与骨架共同防护边坡，植草护坡 0.74hm<sup>2</sup>，拱形格植草护坡 0.49hm<sup>2</sup>，主体已设计了对沿线种植行道树，道路沿线绿化是公路防护和美化的一项重要措施，绿化面积约 0.96hm<sup>2</sup>，

使公路与自然环境得到协调统一，已经满足水保要求，本方案不再增加措施。

表 8.4-19 路基防治区水土保持措施工程数量表

| 序号 | 防护措施      | 单位               | 工程量  | 备注          |
|----|-----------|------------------|------|-------------|
| 一  | 工程措施      |                  |      |             |
| 1  | 边沟        | km               | 3.6  | 主体设计        |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 7450 |             |
|    | C20 混凝土   | m <sup>3</sup>   | 553  |             |
| 2  | 排水沟       | m                | 2736 | 主体设计        |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 3745 |             |
| 3  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.44 | 按 20~30cm 计 |
| 二  | 植物措施      |                  |      |             |
| 1  | 植草护坡      | hm <sup>2</sup>  | 0.74 | 主体设计        |
| 2  | 拱形格植草护坡   | hm <sup>2</sup>  | 0.49 | 主体设计        |
| 3  | 沿线绿化      | hm <sup>2</sup>  | 0.96 | 主体设计        |
| 三  | 临时措施      |                  |      |             |
| 1  | 临时排水      | m                | 2000 |             |
|    | 土方开挖      | m <sup>3</sup>   | 640  |             |
| 2  | 临时拦挡      | m                | 2500 |             |
|    | 装土量       | m <sup>3</sup>   | 3375 |             |
| 3  | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>   | 2000 |             |
| 4  | 沉砂池       | 座                | 13   |             |
|    | 土方开挖      | m <sup>3</sup>   | 104  |             |
|    | 土工布       | m <sup>2</sup>   | 260  |             |

#### 8.4.2.2 桥梁工程防治区措施设计

##### 8.4.2.2.1 工程措施

###### (1) 排水措施

在桥台锥坡坡面布设排水沟与路基边坡排水沟顺接，以排除路基集水，主体设计采用沟底宽度×沟深为 0.6m×0.6m 的浆砌片石梯形沟，经计算排水沟 153m。并在桥上采用雨水排水管进行排水，共计 Φ200PVC 管 120m。

###### (2) 表土收集（方案新增）

将征地范围的梯坪地耕植土剥离后集中堆放，待后期作为公路绿化或复耕用土。剥离厚度 20cm，需收集表土 0.01 万 m<sup>3</sup>，临时堆放于附近表土堆场中，用于后期的绿化。

##### 8.4.2.2.2 临时措施（方案新增措施）

###### (1) 临时覆盖

根据现场踏勘，两座桥梁工程均为跨河桥梁，桥两端路基均高于原始地面，属于路堤段，在路基回填至桥梁设计标高后开始架桥，桥梁施工期间需对桥台边坡进

行必要的临时覆盖，防治雨天边坡产生水土流失直接阻塞河道，后期桥台锥坡坡面将用浆砌石铺砌，防止河道水位上涨冲刷边坡。初步估计，需临时覆盖土工布 1000m<sup>2</sup>。

#### (2) 桥台下边坡临时拦挡

桥台边坡回填过程中，其土石方容易滚落到周围农田中和河道内，应采用编织土袋临时拦挡措。编织土袋采用梯形断面与路基区相同。需临时拦挡共计 150m。

表 8.4-20 桥梁工程防治区水土保持措施工程数量表

| 序号 | 防护措施      | 单位               | 工程数量 | 备注         |
|----|-----------|------------------|------|------------|
| 一  | 工程措施      |                  |      |            |
| 1  | 排水沟       | m                | 153  | 主体设计       |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 199  |            |
|    | 雨水排水管     | m                | 120  | 主体设计       |
| 2  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.01 | 按 20cm 厚度计 |
| 二  | 临时措施      |                  |      |            |
| 1  | 临时土袋挡墙    | m                | 150  |            |
|    | 装土量       | m <sup>3</sup>   | 203  |            |
| 2  | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>   | 1000 |            |

#### 8.4.2.3 改移工程防治区措施设计

K27+137~K33+515 段的改移工程需改移旧路 1.40km，为地方道路，均采用四级路标准，路基宽度 4.0m。改移沟渠 375m，沟断面为 1.0m×1.0m。

##### 8.4.2.3.1 工程措施

###### (1) 排水措施（主体设计）

主体工程对路基排水进行详尽设计，改路工程为改建地方道路，主体设计在道路一侧修建了路基排水，根据可研资料共设置 50×50cm 矩形排水沟 1.13 km。

###### (2) 表土收集（方案新增）

将征地范围进行表土收集，待后期作为公路绿化用土，需收集表土 1200m<sup>3</sup>。

###### (3) 土地整治（方案新增）

绿化地块施工成形后，立即对绿化地块实施场地平整、表土回填等土地整治措施，需土地整治 0.03hm<sup>2</sup>。

##### 8.4.2.3.2 植物措施（主体已列）

对适宜绿化的路基边坡采取植被护坡。主体设计主要为路基植被护坡，撒播灌草，以减少路基边坡的水土流失。根据可研资料植物护坡 0.03hm<sup>2</sup>。

##### 8.4.2.3.3 临时措施（方案新增）

###### (1) 临时排水

由于主体设计已经考虑的永久截排水沟措施，因此本方案认为施工期间可以采取永临结合的方式，在永久排水沟开挖后先作为临时排水沟使用，后期再加固为永久排水沟，本方案不再新增临时排水措施。

#### (2) 临时覆盖、拦挡

对于来不及运走的土方，采用土工布临时覆盖，并在周围采用临时土袋进行拦挡。需土工布 1000m<sup>2</sup>。

在路基边坡开挖填筑过程中土石方易进入到工程区以外，在施工过程中可用编织土袋进行临时拦挡，防止土石方滚出征地范围，进入下游农田、河道。对于沟渠开挖过程中，临时堆放在沟边的土方，考虑采用土袋拦挡。编织土袋采用梯形结构，底宽 1.2m，顶宽 0.6m，高度为 1.5m，需临时拦挡 500m。

表 8.4-21 改移工程防治区水土保持措施工程数量表

| 序号 | 防护措施      | 单位               | 工程量  | 备注          |
|----|-----------|------------------|------|-------------|
| 一  | 工程措施      |                  |      |             |
| 1  | 排水沟       | m                | 1130 | 主体设计        |
|    | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 1057 |             |
| 2  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.12 | 按 20~30cm 计 |
| 3  | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 0.03 |             |
| 二  | 植物措施      |                  |      |             |
| 1  | 植草护坡      | hm <sup>2</sup>  | 0.03 | 主体设计        |
| 三  | 临时措施      |                  |      |             |
| 1  | 临时拦挡      | m                | 500  |             |
|    | 装土量       | m <sup>3</sup>   | 675  |             |
| 2  | 临时覆盖      | m <sup>2</sup>   | 1000 |             |

#### 8.4.2.4 施工场地防治区措施设计

在 K27+137~K33+515 段共布置施工场地 3 个，占地面积 1.35hm<sup>2</sup>。以下措施均为本方案新增措施。

##### 8.4.2.4.1 工程措施

###### (1) 表土收集

施工场地区在场地平整前，对其进行表土收集，表土就近堆放到附近的表土堆场内，施工结束后作为绿化复耕的回填土土源。共收集表土 0.27 万 m<sup>3</sup>。

###### (2) 土地整治及复耕

施工结束后，施工单位将临建设施拆除后，对场地进行土地整治、覆土，土地整治面积为 1.35hm<sup>2</sup>，由于这些施工场地已被征用作为市政道路代征地，因此后期不再复耕，考虑撒播灌草进行植被恢复，防治水土流失。需覆土 0.27 万 m<sup>3</sup>。

#### 8.4.2.4.2 临时措施

在施工期间，对于临时施工场地区，在周围布设临时排水沟，在排水沟末端布设临时沉砂池。施工场地堆放有砂石料，考虑到当地降雨量较大，雨季需要采取土工布覆盖，防治水土流失。临时排水沟采用底宽 0.4m，深 0.4m，坡比为 1:1 的梯形断面土沟。临时沉砂池上口尺寸为 3m×2.4m，高为 1.5m，边坡坡度为 1:0.25 的梯形断面土质沉砂池，铺设土工布。施工场地区临时措施工程量见表 8.4-22。

表 8.4-22 施工场地区临时措施工程量统计表

| 施工场地 | 临时排水沟<br>(m) | 沉砂池<br>(座) | 临时覆盖<br>(m <sup>2</sup> ) |
|------|--------------|------------|---------------------------|
| 8#   | 280          | 1          | 300                       |
| 9#   | 270          | 1          | 400                       |
| 10#  | 150          | 1          | 200                       |
| 合计   | 700          | 3          | 900                       |

注：沉砂池工程量按整体个数计列，投资单价按整体单个计算。

#### 8.4.2.4.3 植物措施

在 K27+137~K33+515 段共布置施工场地 3 个，占地面积 1.35hm<sup>2</sup>。由于这些施工场地已被征用作为市政道路代征地，因此后期不再复耕，考虑撒播灌草进行植被恢复，防治水土流失。

##### (1) 立地类型

本工程的施工场地在使用前均做过场地平整，施工结束后，施工建筑物拆除，地表经长期占压，土壤有板结的现象。

##### (2) 树（草）种选择

植被恢复选择铁刀木（备选：凤凰木），灌木种子选择女贞（备选：三角梅），草种选择地毯草（备选：棕叶芦）。

##### (3) 土地整治

施工场地在施工结束后，对于需要撒播灌草的区域进行覆土、翻松。植树坑采用穴状整地，整地规格为 40cm×40cm×40cm，采用带土球的苗木。

##### (4) 措施设计

本方案考虑对植被恢复的场地采取栽植乔木和撒播灌草的方式恢复植被。

乔木栽植株距为 2.0m×2.0m，初植树密度 2500 株/hm<sup>2</sup>，撒播地毯草种子密度 100kg/hm<sup>2</sup>，撒播女贞种子密度为 20kg/hm<sup>2</sup>（考虑 10%的损耗）。撒播前用保水剂浸种，撒播后适当放松。种子净度应大于 95%，种子发芽率需达到 92%以上。选用乔木，苗木应满足《主要造林树种苗木》（GB6000—85）规定的要求，地径≥1cm，苗高≥1.0m

的带土球的一级苗。幼林抚育管理：造林当年除草、培土，雨季补植，增施有机肥和适量尿素、过磷酸钙，防火、防虫、防牲畜、人为损害。造林设计见下表：

表 8.4-23 施工场地区造林典型设计表

|                        |  |
|------------------------|--|
| 立地类型                   | 长期占压、土壤板结的区域   |
| 所属防治分区                 | 施工场地区  |
| 树草种                    | 推荐方案：铁刀木×女贞×地毯草；备选方案：凤凰木×三角梅×棕叶芦   |
| 整地方式                   | 清理场地，翻松土壤、覆土   |
| 种植方法及时间                | 植苗，雨季初期 4~5 月，撒播灌草   |
| 株行距 (m)                | 2.0×2.0  |
| 初植密度                   | 铁刀木：2500 株/hm <sup>2</sup> 、地毯草：100kg/hm <sup>2</sup> 、女贞：20kg/hm <sup>2</sup> |
| 苗木质量及规格                | 乔木地径≥1cm，苗高≥1m；草种选用一级种   |
| 整地方式及规格                | 穴状整地 40cm×40cm×40cm  |
| 其他技术措施                 | 种前要进行场地清理平整，并适当施肥，种植后稍镇压，适当灌溉  |
| 绿化面积(hm <sup>2</sup> ) | 1.35   |
| 经营管理措施                 | 播种后根据天气状况适当浇水；采取幼林抚育措施   |

#### (5) 植物措施工程量

经计算，施工场地区需块状整地（40cm×40cm×40cm）3375 个，需铁刀木 3713 株，女贞 30kg，地毯草草籽 149kg，撒播灌草 1.35hm<sup>2</sup>，幼林抚育 1.35hm<sup>2</sup>。

表 8.4-24 施工场地区工程量统计表

| 序号 | 防护措施       | 单位               | 工程数量 | 备注          |
|----|------------|------------------|------|-------------|
| 一  | 工程措施       |                  |      |             |
| 1  | 表土收集       | 万 m <sup>3</sup> | 0.27 | 按 20~30cm 计 |
| 2  | 全面整地       | hm <sup>2</sup>  | 1.35 |             |
| 3  | 覆土         | m <sup>3</sup>   | 0.27 |             |
| 二  | 植物措施       |                  |      |             |
| 1  | 块状整地       |                  |      |             |
|    | 40×40×40cm | 个                | 3375 |             |
| 2  | 苗木量        |                  |      |             |
|    | 铁刀木        | 株                | 3713 |             |
|    | 女贞         | kg               | 30   |             |
|    | 地毯草        | kg               | 149  |             |
| 3  | 撒播灌草       | hm <sup>2</sup>  | 1.35 |             |
| 4  | 幼林抚育       | hm <sup>2</sup>  | 1.35 |             |
| 三  | 临时措施       |                  |      |             |
| 1  | 临时排水       | m                | 700  |             |
|    | 土方开挖       | m <sup>3</sup>   | 224  |             |
| 2  | 沉沙池        | 座                | 3    |             |
|    | 土方开挖       | m <sup>3</sup>   | 24   |             |
|    | 土工布        | m <sup>2</sup>   | 60   |             |
| 3  | 临时覆盖       | m <sup>2</sup>   | 900  |             |

#### 8.4.2.5 表土堆放防治区措施设计

K27+137~K33+515 段内共设 2 个点，位于道路两侧，占地总计 0.27hm<sup>2</sup>，以下措施均为本方案新增措施。

#### 8.4.2.5.1 工程措施

表土回采完后，对场地表层土进行翻松、土地整治，土地整治面积为 0.27hm<sup>2</sup>，表土场只是堆土，并未碾压硬化处理，因此表层土翻松后即可种植，不需要再覆土。由于这些场地已被征用作为市政道路代征地，因此后期不再复耕，考虑撒播灌草进行植被恢复，防治水土流失。

#### 8.4.2.5.2 临时措施

由于表土要堆放两年，本方案考虑对每一个表土堆场表面进行临时撒草覆盖，草籽选择为地毯草，撒播密度为 60kg/hm<sup>2</sup>。表土挡护采用编织土袋进行临时拦挡，临时挡墙：断面为顶宽 0.6m，高 1.5m，底宽 1.2m。同时在周围布设临时排水沟，在排水沟末端布设临时沉砂池。排水沟与路基区的相同，由于这些临时表土场布置在道路两侧，所以排水沟的布置结合边坡区的排水沟考虑，临时沉砂池与路基工程区的共用。

经计算，需临时撒草 0.27hm<sup>2</sup>，土袋挡墙 300m，临时排水沟 350m。

#### 8.4.2.5.3 植物措施

堆土场临时占地待工程完工后，考虑进行植被恢复。占地范围内选用铁刀木种植，在行间空地撒播女贞和地毯草，种植技术要求与施工场地相同。

表 8.4-25 临时堆土场造林种草特性表

|                        |  |
|------------------------|--|
| 立地类型                   | 表土堆场   |
| 树草种                    | 推荐方案：铁刀木×女贞×地毯草；备选方案：凤凰木×三角梅×棕叶芦   |
| 整地方式                   | 清理场地，翻松土壤  |
| 种植方法及时间                | 植苗，雨季初期 4~5 月，<br>栽植乔木+撒播灌草  |
| 株行距 (m)                | 栽植乔木 2.0×2.0   |
| 初植密度                   | 铁刀木：2500 株/hm <sup>2</sup> 、地毯草：100kg/hm <sup>2</sup> 、女贞：20kg/hm <sup>2</sup> |
| 苗木质量及规格                | 乔木地径≥1cm，苗高≥1m；草种选用一级种   |
| 整地规格                   | 栽植乔木：穴状整地 40cm×40cm  |
| 其他技术措施                 | 种前要进行场地清理平整，并适当施肥，种植后稍镇压，适当灌溉  |
| 绿化面积(hm <sup>2</sup> ) | 0.27   |
| 经营管理措施                 | 播种后根据天气状况适当浇水；采取幼林抚育措施   |

经计算，表土堆放场区撒播灌草 0.27hm<sup>2</sup>，需乔木 743 株、幼林抚育 0.27hm<sup>2</sup>，需女贞 6kg，地毯草 30kg，穴状整地（40cm×40cm×40cm）675 个。

表 8.4-26 表土堆场区工程量统计表

| 序号 | 防护措施       | 单位              | 工程数量  | 备注 |
|----|------------|-----------------|-------|----|
| 一  | 工程措施       |                 |       |    |
| 1  | 全面整地       | hm <sup>2</sup> | 0.27  |    |
| 二  | 植物措施       |                 |       |    |
| 1  | 块状整地       |                 |       |    |
|    | 40×40×40cm | 个               | 675   |    |
| 2  | 苗木量        |                 |       |    |
|    | 铁刀木        | 株               | 743   |    |
|    | 女贞         | kg              | 6     |    |
|    | 地毯草        | kg              | 30    |    |
| 3  | 撒播灌草       | hm <sup>2</sup> | 0.27  |    |
| 4  | 幼林抚育       | hm <sup>2</sup> | 0.27  |    |
| 三  | 临时措施       |                 |       |    |
| 1  | 临时撒草       | hm <sup>2</sup> | 0.27  |    |
|    | 地毯草        | kg              | 17.82 |    |
| 2  | 临时排水       | m               | 350   |    |
|    | 土方开挖       | m <sup>3</sup>  | 112   |    |
| 3  | 临时拦挡       | m               | 300   |    |
|    | 装土量        | m <sup>3</sup>  | 405   |    |

### 8.4.3 防治措施工程量汇总

根据前面各防治区水土保持措施布设情况，经统计，水土保持措施工程总数量为：

主体工程已考虑和设计的具有水土保持功能的措施主要有：排水工程 39.76km、绿化护坡 14.16hm<sup>2</sup>、沿线绿化 20.74km。工程量为砌石圪工 54703m<sup>3</sup>，混凝土圪工 1214m<sup>3</sup>，Φ200PVC 排水管 120m，植草护坡 6.68hm<sup>2</sup>，拱形格植草护坡 7.48hm<sup>2</sup>，沿线绿化 4.07hm<sup>2</sup>。

本方案新增水土保持措施及工程量为：

工程措施：浆砌石挡墙 4569m、截水沟 1601m、急流槽 864m，马道排水沟 1001m、顺接工程 24m<sup>3</sup>、盲沟 676m、场地平整 17.04hm<sup>2</sup>、复耕 2.99hm<sup>2</sup>、表土收集 6.52 万 m<sup>3</sup>。具体工程量为浆砌石 10915 万 m<sup>3</sup>，片石 2028m<sup>3</sup>，土方开挖 135m<sup>3</sup>，土工膜 1772m<sup>2</sup>，覆土 5.04 万 m<sup>3</sup>。

植物措施：植被恢复面积 13.95hm<sup>2</sup>；具体工程量为：40cm×40cm×40cm 块状整地 23714 个、需云南松 21630 株、车桑子 271kg、黄茅 1357kg、铁刀木 4456 株、女贞 36kg、地毯草 179kg、撒播灌草 13.95hm<sup>2</sup>、幼林抚育 13.95hm<sup>2</sup>。

临时措施：临时拦挡 10841m，临时沉沙池 87 座，临时覆盖 31000m<sup>2</sup>，临时排水沟 12715m，临时撒草 1.95hm<sup>2</sup>。措施具体工程量为：编织土袋 14534m<sup>3</sup>，挖土方 4765m<sup>3</sup>，土工布 32740m<sup>2</sup>，草籽 129kg。

拟建工程各防治区水保措施工程数量汇总见下表。

表 8.4-27 拟建工程各防治区水土保持措施工程量汇总表

| 序号    | 防护措施      | 单位               | 工程数量  | 备注          |
|-------|-----------|------------------|-------|-------------|
| 一     | 工程措施      |                  |       |             |
| 1     | 中山区       |                  |       |             |
| 1.1   | 路基工程区     |                  |       |             |
| 1.1.1 | 边沟        | km               | 23.21 | 主体设计        |
|       | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 34723 |             |
|       | C20 混凝土   | m <sup>3</sup>   | 376   |             |
| 1.1.2 | 排水沟       | m                | 1769  | 主体设计        |
|       | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 2546  |             |
| 1.1.3 | 截水沟       | m                | 1190  | 主体设计        |
|       | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 1547  |             |
| 1.1.4 | 急流槽       | m                | 661   | 主体设计        |
|       | C20 混凝土   | m <sup>3</sup>   | 284   |             |
| 1.1.5 | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 2.92  | 按 20~30cm 计 |
| 1.2   | 改移工程区     |                  |       |             |
| 1.2.1 | 排水沟       | m                | 3670  | 主体设计        |
|       | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 3436  |             |
| 1.2.2 | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.25  | 按 20~30cm 计 |
| 1.2.3 | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 0.07  |             |
| 1.3   | 施工场地区     |                  |       |             |
| 1.3.1 | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.39  | 按 20~30cm 计 |
| 1.3.2 | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 2.44  |             |
| 1.3.3 | 复耕        | hm <sup>2</sup>  | 0.46  |             |
| 1.3.4 | 覆土        | 万 m <sup>3</sup> | 0.82  |             |
| 1.4   | 施工便道区     |                  |       |             |
| 1.4.1 | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.39  | 按 20~30cm 计 |
| 1.4.2 | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 1.15  |             |
| 1.4.3 | 覆土        | 万 m <sup>3</sup> | 0.56  |             |
| 1.4.4 | 复耕        | hm <sup>2</sup>  | 1.10  |             |
| 1.4.5 | 浆砌石挡墙     | m                | 4400  |             |
|       | M7.5 浆砌石  | m <sup>3</sup>   | 2860  |             |
| 1.5   | 弃渣场区      |                  |       |             |

| 序号     | 防护措施      | 单位               | 工程数量  | 备注          |
|--------|-----------|------------------|-------|-------------|
| 1.5.1  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 1.73  | 按 20~30cm 计 |
| 1.5.2  | 挡渣墙       | m                | 169   |             |
|        | M7.5 浆砌石  | m <sup>3</sup>   | 1426  |             |
| 1.5.3  | 截水沟       | m                | 1601  |             |
|        | M7.5 浆砌石  | m <sup>3</sup>   | 2074  |             |
| 1.5.4  | 急流槽       | m                | 864   |             |
|        | M7.5 浆砌石  | m <sup>3</sup>   | 1119  |             |
| 1.5.5  | 马道排水沟     | m                | 1001  |             |
|        | 土方开挖      | m <sup>3</sup>   | 135   |             |
|        | 土工膜       | m <sup>2</sup>   | 1772  |             |
| 1.5.6  | 顺接工程      | m <sup>3</sup>   | 24    |             |
| 1.5.7  | 盲沟        | m                | 676   |             |
|        | 片石        | m <sup>3</sup>   | 2028  |             |
|        | 土工布       | m <sup>2</sup>   | 2704  |             |
| 1.5.8  | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 10.74 |             |
| 1.5.9  | 复耕        | hm <sup>2</sup>  | 0.82  |             |
| 1.5.10 | 覆土        | 万 m <sup>3</sup> | 3.39  |             |
| 1.6    | 表土堆场区     |                  |       |             |
| 1.6.1  | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 0.99  |             |
| 1.6.2  | 复耕        | hm <sup>2</sup>  | 0.61  |             |
| 2      | 盆地区       |                  |       |             |
| 2.1    | 路基工程区     |                  |       |             |
| 2.1.1  | 边沟        | km               | 3.6   | 主体设计        |
|        | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 7450  |             |
|        | C20 混凝土   | m <sup>3</sup>   | 553   |             |
| 2.1.2  | 排水沟       | m                | 2736  | 主体设计        |
|        | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 3745  |             |
| 2.1.3  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.44  | 按 20~30cm 计 |
| 2.2    | 改移工程区     |                  |       |             |
| 2.2.1  | 排水沟       | m                | 1130  | 主体设计        |
|        | M7.5 浆砌片石 | m <sup>3</sup>   | 1057  |             |
| 2.2.2  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.12  | 按 20~30cm 计 |
| 2.2.3  | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 0.03  |             |
| 2.3    | 桥梁工程区     |                  |       |             |
| 2.3.1  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.01  | 按 20cm 计    |
| 2.3.2  | PVC 排水管   | m                | 120   | 主体设计        |
| 2.3.3  | 排水沟       | m                | 153   | 主体设计        |
|        | M7.5 浆砌石  | m <sup>3</sup>   | 199   |             |
| 2.4    | 施工场地区     |                  |       |             |
| 2.4.1  | 表土收集      | 万 m <sup>3</sup> | 0.27  | 按 20~30cm 计 |
| 2.4.2  | 全面整地      | hm <sup>2</sup>  | 1.35  |             |
| 2.4.3  | 覆土        | 万 m <sup>3</sup> | 0.27  |             |
| 2.5    | 表土堆场区     |                  |       |             |

| 序号    | 防护措施        | 单位              | 工程数量  | 备注   |
|-------|-------------|-----------------|-------|------|
|       | 全面整地        | hm <sup>2</sup> | 0.27  |      |
| 二     | <b>植物措施</b> |                 |       |      |
| 1     | 中山区         |                 |       |      |
| 1.1   | 路基工程区       |                 |       |      |
| 1.1.1 | 植草护坡        | hm <sup>2</sup> | 5.84  | 主体设计 |
| 1.1.2 | 拱形格植草护坡     | hm <sup>2</sup> | 6.99  | 主体设计 |
| 1.1.3 | 沿线绿化        | hm <sup>2</sup> | 3.11  | 主体设计 |
| 1.2   | 改移工程区       |                 |       |      |
|       | 植草护坡        | hm <sup>2</sup> | 0.07  | 主体设计 |
| 1.3   | 施工场地区       |                 |       |      |
| 1.3.1 | 块状整地        |                 |       |      |
|       | 40×40×40cm  | 个               | 4950  |      |
| 1.3.2 | 苗木量         |                 |       |      |
|       | 云南松         | 株               | 5445  |      |
|       | 车桑子         | kg              | 44    |      |
|       | 黄茅          | kg              | 218   |      |
| 1.3.3 | 撒播灌草        | hm <sup>2</sup> | 1.98  |      |
| 1.3.4 | 幼林抚育        | hm <sup>2</sup> | 1.98  |      |
| 1.4   | 施工便道区       |                 |       |      |
| 1.4.1 | 块状整地        |                 |       |      |
|       | 40×40×40cm  | 个               | 125   |      |
| 1.4.2 | 苗木量         |                 |       |      |
|       | 云南松         | 株               | 138   |      |
|       | 车桑子         | kg              | 1     |      |
|       | 黄茅          | kg              | 6     |      |
| 1.4.3 | 撒播灌草        | hm <sup>2</sup> | 0.05  |      |
| 1.4.4 | 幼林抚育        | hm <sup>2</sup> | 0.05  |      |
| 1.5   | 弃渣场区        |                 |       |      |
| 1.5.1 | 穴状整地        |                 |       |      |
|       | 40×40×40cm  | 个               | 13639 |      |
| 1.5.2 | 苗木量         |                 |       |      |
|       | 云南松         | 株               | 15003 |      |
|       | 车桑子         | kg              | 218   |      |
|       | 黄茅          | kg              | 1091  |      |
| 1.5.3 | 撒播灌草        | hm <sup>2</sup> | 9.92  |      |
| 1.5.4 | 幼林抚育        | hm <sup>2</sup> | 9.92  |      |
| 1.6   | 表土堆场区       |                 |       |      |
| 1.6.1 | 块状整地        |                 |       |      |
|       | 40×40×40cm  | 个               | 950   |      |
| 1.6.2 | 苗木量         |                 |       |      |
|       | 云南松         | 株               | 1045  |      |
|       | 车桑子         | kg              | 8     |      |
|       | 黄茅          | kg              | 42    |      |

| 序号    | 防护措施       | 单位              | 工程数量  | 备注   |
|-------|------------|-----------------|-------|------|
| 1.6.3 | 撒播灌草       | hm <sup>2</sup> | 0.38  |      |
| 1.6.4 | 幼林抚育       | hm <sup>2</sup> | 0.38  |      |
| 2     | 盆地区        |                 |       |      |
| 2.1   | 路基工程区      |                 |       |      |
| 2.1.1 | 植草护坡       | hm <sup>2</sup> | 5.84  | 主体设计 |
| 2.1.2 | 拱形格植草护坡    | hm <sup>2</sup> | 6.99  | 主体设计 |
| 2.1.3 | 沿线绿化       | hm <sup>2</sup> | 3.11  | 主体设计 |
| 2.2   | 改移工程区      |                 |       |      |
|       | 植草护坡       | hm <sup>2</sup> | 0.03  | 主体设计 |
| 2.3   | 施工场地区      |                 |       |      |
| 2.3.1 | 块状整地       |                 |       |      |
|       | 40×40×40cm | 个               | 3375  |      |
| 2.3.2 | 苗木量        |                 |       |      |
|       | 铁刀木        | 株               | 3713  |      |
|       | 女贞         | kg              | 30    |      |
|       | 地毯草        | kg              | 149   |      |
| 2.3.3 | 撒播灌草       | hm <sup>2</sup> | 1.35  |      |
| 2.3.4 | 幼林抚育       | hm <sup>2</sup> | 1.35  |      |
| 2.4   | 表土堆场区      |                 |       |      |
| 2.4.1 | 块状整地       |                 |       |      |
|       | 40×40×40cm | 个               | 675   |      |
| 2.4.2 | 苗木量        |                 |       |      |
|       | 铁刀木        | 株               | 743   |      |
|       | 女贞         | kg              | 6     |      |
|       | 地毯草        | kg              | 30    |      |
| 2.4.3 | 撒播灌草       | hm <sup>2</sup> | 0.27  |      |
| 2.4.4 | 幼林抚育       | hm <sup>2</sup> | 0.27  |      |
| 三     | 临时措施       |                 |       |      |
| 1     | 中山区        |                 |       |      |
| 1.1   | 路基工程区      |                 |       |      |
| 1.1.1 | 临时排水       | m               | 2600  |      |
|       | 土方开挖       | m <sup>3</sup>  | 832   |      |
| 1.1.2 | 临时拦挡       | m               | 3300  |      |
|       | 装土量        | m <sup>3</sup>  | 4455  |      |
| 1.1.3 | 临时覆盖       | m <sup>2</sup>  | 22000 |      |
| 1.1.4 | 沉砂池        | 座               | 42    |      |
|       | 土方开挖       | m <sup>3</sup>  | 336   |      |
|       | 土工布        | m <sup>2</sup>  | 840   |      |
| 1.2   | 改移工程区      |                 |       |      |
| 1.2.1 | 临时拦挡       | m               | 2800  | 0    |
|       | 装土量        | m <sup>3</sup>  | 3780  |      |
| 1.1.2 | 临时覆盖       | m <sup>2</sup>  | 2000  |      |
| 1.3   | 施工场地区      |                 |       |      |

| 序号    | 防护措施  | 单位              | 工程数量 | 备注 |
|-------|-------|-----------------|------|----|
| 1.3.1 | 临时排水  | m               | 1125 |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 360  |    |
| 1.3.2 | 沉沙池   | 座               | 7    |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 56   |    |
|       | 土工布   | m <sup>2</sup>  | 140  |    |
| 1.3.3 | 临时覆盖  | m <sup>2</sup>  | 2100 |    |
| 1.4   | 施工便道区 |                 |      |    |
| 1.4.1 | 临时排水  | m               | 4440 |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 1421 |    |
| 1.4.2 | 沉沙池   | 座               | 22   |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 176  |    |
|       | 土工布   | m <sup>2</sup>  | 440  |    |
| 1.5   | 弃渣场区  |                 |      |    |
| 1.5.1 | 临时拦挡  | m               | 291  |    |
|       | 装土量   | m <sup>3</sup>  | 291  |    |
| 1.5.2 | 临时撒草  | hm <sup>2</sup> | 0.68 |    |
|       | 黄茅    | kg              | 45   |    |
| 1.6   | 表土堆场区 |                 |      |    |
| 1.6.1 | 临时撒草  | hm <sup>2</sup> | 1.00 |    |
|       | 黄茅    | kg              | 66   |    |
| 1.6.2 | 临时排水  | m               | 1500 |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 480  |    |
| 1.6.3 | 临时拦挡  | m               | 1000 |    |
|       | 装土量   | m <sup>3</sup>  | 1350 |    |
| 2     | 盆地区   |                 |      |    |
| 2.1   | 路基工程区 |                 |      |    |
| 2.1.1 | 临时排水  | m               | 2000 |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 640  |    |
| 2.1.2 | 临时拦挡  | m               | 2500 |    |
|       | 装土量   | m <sup>3</sup>  | 3375 |    |
| 2.1.3 | 临时覆盖  | m <sup>2</sup>  | 2000 |    |
| 2.1.4 | 沉砂池   | 座               | 13   |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 104  |    |
|       | 土工布   | m <sup>2</sup>  | 260  |    |
| 2.2   | 改移工程区 |                 |      |    |
| 2.2.1 | 临时拦挡  | m               | 500  |    |
|       | 装土量   | m <sup>3</sup>  | 675  |    |
| 2.2.2 | 临时覆盖  | m <sup>2</sup>  | 1000 |    |
| 2.3   | 桥梁工程区 |                 |      |    |
| 2.3.1 | 临时覆盖  | m <sup>2</sup>  | 1000 |    |
| 2.3.2 | 临时挡护  | m               | 150  |    |
|       | 装土量   | m <sup>3</sup>  | 203  |    |
| 2.4   | 施工场地区 |                 |      |    |

| 序号    | 防护措施  | 单位              | 工程数量 | 备注 |
|-------|-------|-----------------|------|----|
| 2.4.1 | 临时排水  | m               | 700  |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 224  |    |
| 2.4.2 | 沉沙池   | 座               | 3    |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 24   |    |
|       | 土工布   | m <sup>2</sup>  | 60   |    |
| 2.4.3 | 临时覆盖  | m <sup>2</sup>  | 900  |    |
| 2.5   | 表土堆场区 |                 |      |    |
| 2.5.1 | 临时撒草  | hm <sup>2</sup> | 0.27 |    |
|       | 地毯草   | kg              | 18   |    |
| 2.5.2 | 临时排水  | m               | 350  |    |
|       | 土方开挖  | m <sup>3</sup>  | 112  |    |
| 2.5.3 | 临时拦挡  | m               | 300  |    |
|       | 装土量   | m <sup>3</sup>  | 405  |    |

## 8.5 水土保持投资

拟建公路水土保持估算总投资 4816.30 万元（主体工程已列 3479.18 万元，方案新增 1337.12 万元），其中工程措施 2901.40 万元，植物措施 1084.97 万元，施工临时措施 462.50 万元，独立费用 313.26 万元（包括水土保持监测费 46.10 万元，水土保持监理费 48.00 万元），水土保持补偿费 54.16 万元（其中主体计列 50.76 万元，方案新增 3.40 万元）。

水土保持方案实施后可治理水土流失面积 35.51hm<sup>2</sup>，整治扰动土地面积 67.86hm<sup>2</sup>，建设植被面积 28.11hm<sup>2</sup>，减少水土流失量 5104t。如果建设单位严格按照本方案落实相应的水土保持措施，至设计水平年，其扰动土地整治率达到 99%，水土流失治理总度达到 99%，林草植被恢复率达到 99% 以上，项目区林草覆盖率达到 41.42%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率达到 99%，满足水土保持竣工验收要求。

## 8.6 水保方案环境合理性评述

### 8.6.1 水保方案的完整性

水土流失防治体系涵盖路基工程防治区、桥梁工程防治区、改移工程区、施工场地防治区、弃渣场防治区、临时表土堆场区、施工便道防护区，涉及的水土保持分项目完整；水土保持防治责任囊括了建设区（永久地区和临时占地）、直接影响区（路基、桥梁、改移工程、施工便道区、施工场地区、弃渣场、临时表土堆场）。

## 8.6.2 水土保持措施的环境可行性

水土保持方案采取的各项措施是工程措施和植物措施的有机结合。工程防护措施作为路基工程的重要组成部分，具有防止路基和边坡垮塌、保持边坡稳定、预防产生滑坡、防止坡面土壤流失的功能，对水土流失起到了有效的防治作用；植物措施的恰当应用避免了单纯采取工程措施带来的与自然不相协调的景观，节省了投资。符合当今交通环保发展的主流方向。

水土保持方案中采取的水保措施临时防护措施和永久防护措施综合体现，可以有效地缓解工程承受的水力侵蚀，减少公路在施工中产生的水土流失量，起到了水土保持作用。方案中的防护措施在施工阶段都将与路基工程同时或提前进行。施工阶段水土流失量在施工初期的第 1 年会有较大幅度的增加，随后逐渐减少，施工后期路堤边坡的防护工程大部分结束，边坡植被已经开始逐渐恢复，水土流失将得到遏制。

从云南省现有公路已建成公路生态植被恢复结果及效果来看，工程只要落实水土保持方案措施，包括落实水土保持工程设计，明确施工责任、实施水土保持工程监理、监测、监督管理，在公路的实施当中能实施防护工程与植被恢复措施，随着公路绿色通道的建设，在营运 2~3 年后，公路建设所引起的水土流失量将得到有效控制，沿线各种设施的水土保持效果将基本恢复到建路前水平。

综上所述，本工程水保方案中采取的工程措施和植物措施从环保角度可行。

## 第 9 章 公众参与

公众参与是建设项目环境影响评价工作的重要组成部分，是项目建设单位、评价单位与人民群众之间的一种双向交流。通过公众参与及咨询，可以真正了解公众所关心的环境问题，以便协助有关部门制定出切实可行的环境保护措施，使建设项目的环评价工作更加公开化，结论更切合实际，确保建设项目实现其预期的社会经济效益。

### 9.1 公众参与的目的

为充分了解拟改建公路沿线社会各界的意见，切实保障受影响人群的正当权益，本项目工程建设单位及评价单位本着“以人为本，构建和谐社会”的原则，在项目设计及评价过程中，按照《中华人民共和国环境影响评价法》等法规要求及国家环境保护总局环发【2006】28 号关于印发《环境影响评价公众参与暂行办法》的通知，广泛征求公路所在区域的企事业单位、政府机构、社会团体及公路沿线地区的干部、群众等民众对拟改建公路的意见和建议。建设单位专门进行了公众意见调查，走访了拟改建公路所在区域的部分单位、乡镇、村庄，通过采访、座谈和发放问卷调查表的方式，收集拟改建公路沿线企事业单位、政府机构、社会团体和沿线民众对本项目的建设，特别是对项目环境保护的意见和建议。

### 9.2 公众参与的实施

#### 9.2.1 调查对象及范围

本项目公众参与调查的对象是项目直接影响区境内所涉及的芒市镇和风平镇的沿线村庄的居民和项目所在地的部分企事业单位、政府机构、学校、社会团体。调查对象包括拟改建公路沿线所经过村庄的村干部、沿线居民及受影响的农民、在校教师等。其文化程度从小学到大学不等。建设单位还走访了项目所在区域的交通局、建设局、国土局、水路局、林业局、村委会、中小学以等不同部门，了解拟改建公路对项目直接影响区乃至地方乡镇的发展规划、环境保护规划、文物资源、旅游资源的影响及上述部门对拟改建公路的态度及建议。

#### 9.2.2 调查方法

公众参与调查主要采用了以下 3 种方式：

(1) 现场填写调查表；让公众（包括项目所在地的政府机构、企事业单位及社会团体、公路经过地区沿线的居民）填写事先准备好的公众意见调查表。

建设单位在居民较多的地方张贴《省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响评价公众参与信息公示》，让他（她）们了解本项目的概况、征求居民意见的事项、形式、时间和联系方式。针对散户居民时，建设单位调查人员则是通过向被调查对象认真详细地介绍本项目的基本情况，包括工程规模、路线走向以及对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人自愿填写公众意见调查表或以口述形式发表意见由调查人记录，最后由环评单位对收集的公众参与调查表进行整理、汇总、分析。

(2) 现场公告。

(3) 建设单位和环评单位通过网络媒体进行公示。

表 9.2-1 公众参与与调查对象与形式

| 调查形式 | 调查对象   |
|------|--|
| 走访咨询 | 受建设工程影响的公民、法人或者其他组织的代表、有专业特长的非政府组织、政府相关职能部门等 |
| 问卷调查 | 受建设工程影响的公民、法人或者其他组织的代表等                      |
| 网上调查 | 受建设工程影响的公民、法人或者其他组织的代表等社会各界人士                |

### 9.2.3 调查内容

本次调查着重对以下 10 个方面的问题征询了公众的意见：

对该工程的了解程度；

对当地目前的交通状况是否满意；

本项目建设对本地区经济发展是否有利；

本项目建设对当地环境的影响程度；

对本项目征地、拆迁是否有意见；

是否了解本项目建设征地、拆迁补偿政策；

是否服从征地、拆迁和重新安置；

本项目建设期可能带来哪些方面的环境影响；

建议采取何种环保措施减轻影响；

是否赞同本项目建设；

### 9.2.4 调查过程

环评过程中，建设单位走访了现目沿线受影响乡镇居民、芒市水利局、芒市林业局、法帕中学、风平镇芒里村委会、法帕村委会、芒市镇中东村委会、中东村委会小花桥村民小组、芒市镇中东中心小学、芒市风平镇芒里小学、芒市住房和城乡建设局、芒市国土资源局等相关部门，就他们关心的问题进行了交谈，收集了公众意见。

#### (1) 公众参与现场调查

2016 年 2 月 4~6 日，建设单位采用发放公众参与调查表的形式组织了公众参与调查，同时在现场芒市镇中东村、法帕张贴了公告，公众调查表发放到被调查对象手中后，首先由调查人员向他们介绍本项目的基本情况，然后被调查者根据调查表设计的问题填写表格，并注明被调查者的姓名、性别、年龄、民族、文化程度、职业/职务、住址等内容。公众参与调查现场实景见图 9.2-1。



图 9.2-1 公众参与调查现场实景照片

## (2) 第一次网上公示

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的有关规定，评价单位在接受环境影响评价工作委托后，于 2016 年 2 月 4 日~2016 年 2 月 18 日期间将省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程概况、建设单位信息、环评单位信息、环评工作程序和主要工作内容、征求居民意见的主要事项和主要方式等内容通过芒市交通运输局网站（<http://xxgk.yn.gov.cn>）对社会予以公示，为公众提供查询、查阅及咨询、解疑服务。第一次网上公示见图 9.2-2。

因工可评审意见，项目名称由“龙陵（象达）至中山公路普通省道改造工程”变更为了“省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程”，但工程内容未发生变动，因此本项目第一次公示中为原项目名称。



图 9.2-2 第一次网上公示截图

### (3) 第二次网上公示

评价单位编制完成环境影响报告书后，于 2016 年 8 月 2 日起将省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程环境影响报告书(公示稿)的查阅方式和期限，征求公众意见的范围和主要事项，征求公众意见的具体形式，建设单位及其联系方式，环境影响评价单位及其联系方式等内容通过芒市交通运输局网站（<http://www.dh.gov.cn>）对社会予以公示，为公众提供查询、查阅及咨询、解疑服务。在公示报告中，对省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程情况、项目对环境可能造成的影响、拟采取的预防或减轻不良环境影响的对策措施、项目环境影响评价的结论等内容进行了概述。第二次网上公示见图 9.2-3。



## 9.3 调查结果

### 9.3.1 政府机构、企事业单位及社会团体调查结果

评价单位在项目主管部门和当地政府的积极支持下，走访了项目直接影响区所在地政府部门、企事业单位等共计 11 个单位。各单位代表在认真听取了本项目基本情况介绍后，发表了各自的意见和看法，并填写了意见调查表，具体统计结果见表 9.3-1。

根据调查结果，沿线企事业单位、政府机构及社会团体的意见与建议归纳如下：

#### (1) 项目建设对当地自然环境和社会环境的影响

5 家被调查单位的代表认为项目的建设能带动当地社会经济发展,1 家被调查单位的代表认为项目的建设对当地自然环境和社会环境无影响,1 家被调查单位的代表认为无不利影响,1 家被调查单位的代表认为既有有利影响、也有不利影响,有利影响表现在改变环境面貌改善芒市整体形象、加速本地经济发展,不利影响表现在将占用耕地。1 家被调查单位的代表认为项目建设可能破坏山体及植被、引发山体滑坡,2 家单位无意见。

(2) 项目建设对本地区的社会公共事业的影响。

8 家被调查单位的代表认为拟改建公路对本地区的社会公共事业有积极推动促进作用,认为拟改建项目改善了交通条件,对地区的文化、卫生、教育、通讯等社会公共事业均有促进发展的积极作用,赞同率为 72.7%,有 2 家单位无意见。1 家单位认为项目建设期间,影响民众出行,存在一定安全隐患。

(3) 项目建设对本地区民众生活质量的影响

8 家被调查单位的代表认为拟改建公路将提高当地民众的生产和生活环境,随着交通条件的改善,民众出行方便了,对当地民众生活质量的提高有很大的促进作用。3 家单位无意见。

(4) 项目建设对本地文物古迹、旅游景点有何影响

有 5 家单位的代表认为项目的建设将给公路所在区域及沿线地区旅游资源的开发和发展带来机遇,将促进当地旅游发展;有 2 家单位认为拟改建公路的建设对本地区文物古迹、旅游景点无不利影响;有 1 个单位的代表认为拟改建公路的建设对本地区文物古迹、旅游景点无影响;3 家单位无意见。

(5) 是否赞成本项目的实施

全部被调查单位的代表均赞成本项目的实施,赞同率为 100.00%。

(6) 对本项目建设的具体要求、建议及其它需要说明的问题代表们提出的建议

① 按要求采取水土保持措施;

② 做好施工期间安全警示宣传教育,危险点张贴悬挂安全警示牌;注意施工期用电安全;

③ 建议政府加强对道路两边的土地管控;

④ 严格按照公路征地范围用地、并完善土地调规报批手续;

- ⑤加快项目建设，减少植被破坏及环境破坏；
- ⑥加强路面建设，和被用地和青苗补偿；
- ⑦保证工程质量。

表 9.3-1 政府机构和企事业单位参与名单统计

| 序号 | 单位名称         | 所在地区 | 单位人数（人） | 委托填表人 | 电话           |
|----|--------------|------|---------|-------|--------------|
| 1  | 芒市水利局        | 芒市   | 140     | 王双意   | 0692-2117435 |
| 2  | 芒市林业局        | 芒市   | 127     |       | 0692-2121520 |
| 3  | 芒市国土资源局      | 芒市   | 65      | 杨县书   | 0692-2121489 |
| 4  | 芒市住房和城乡建设局   | 芒市   | 125     | 金明保   | 0692-2122118 |
| 5  | 芒市镇中东村委会     | 芒市   | 4638    | 陈庆昌   | 15887536750  |
| 6  | 中东村委会小花桥村民小组 | 小花桥  | 5       | 邱发刚   | 13988266630  |
| 7  | 法帕中学         |      | 1200    | 革安维   | 0692-2911044 |
| 8  | 芒市镇中东中心小学    | 芒市   | 80      | 何光辉   | 18988236182  |
| 9  | 芒市风平镇芒里小学    | 芒市   | 18      | 杨先尚   | 13578216370  |
| 10 | 风平镇芒里村委会     | 芒市   | 6       | 杨补旺   | 0692-2913378 |
| 11 | 法帕村委会        | 法帕村  | 10      | 万岩暇过  | 0692-2911605 |

表 9.3-2 沿线企事业单位、政府机构及社会团体公众参与结果统计

| 调查内容                         | 调查项目   | 单位数（个） | 比例（%）  |
|------------------------------|--------|--------|--------|
| 项目建设对当地自然<br>环境和社会环境的影<br>响  | 有利     | 5      | 45.45  |
|                              | 无影响    | 1      | 9.09   |
|                              | 无不利影响  | 1      | 9.09   |
|                              | 不利影响   | 1      | 9.09   |
|                              | 无意见    | 2      | 18.18  |
| 项目建设对本地区的<br>社会公共事业的影响       | 推动促进发展 | 8      | 72.73  |
|                              | 无意见    | 2      | 18.18  |
|                              |        | 1      | 9.09   |
| 项目建设对本地区民<br>众生活质量的影响        | 促进     | 8      | 72.73  |
|                              | 无意见    | 3      | 27.27  |
| 项目建设对本地文物<br>古迹、旅游景点有何<br>影响 | 促进     | 5      | 45.45  |
|                              | 无不利影响  | 2      | 18.18  |
|                              | 无影响    | 1      | 9.09   |
|                              | 无意见    | 3      | 27.27  |
| 是否赞成本项目的实<br>施               | 赞成     | 11     | 100.00 |

| 调查内容                   | 调查项目   | 单位数 (个) | 比例 (%) |
|------------------------|--|---------|--------|
| 对改建公路的具体要求、建议及其他需说明的问题 | ①按要求采取水土保持措施；②做好施工期间安全警示宣传教育，危险点张贴悬挂安全警示牌；注意施工期用电安全；③建议政府加强对道路两边的土地管控；④严格按照公路征地范围用地、并完善土地调规报批手续；⑤加快项目建设，减少植被破坏及环境破坏；⑥加强路面建设，和被用地和青苗补偿；⑦保证工程质量。 |         |        |

### 9.3.2 公众意见调查结果

为了解拟改建公路沿线的居民特别是受影响居民对本项目的基本态度和要求，评价单位在沿线乡镇政府大力协助下，于项目环评小组在赴现场进行踏勘的同时，对改建工程沿线村镇部分居民和一些受影响居民进行了随机抽样调查。

本项目公众参与共发放调查表 85 份，收回 81 份，回收率为 95.29%，公众调查对象情况统计见表 9.3-3，公参名单见附表 2，公众参与统计结果见表 9.3-4。

表 9.3-3 拟改建公路公众调查对象情况统计

| 序号     | 类别      | 调查人数 (人) | 比例 (%) | 序号 | 类别      | 调查人数 (人) | 比例 (%) |
|--------|---------|----------|--------|----|---------|----------|--------|
| 一、调查地点 |         |          |        |    |         |          |        |
| 1      | 大湾子     | 11       | 13.58  | 10 | 芒市风情街   | 1        | 1.23   |
| 2      | 中东村     | 9        | 11.11  | 11 | 芒市      | 4        | 4.94   |
| 3      | 一碗水     | 5        | 6.17   | 12 | 芒里村     | 4        | 4.94   |
| 4      | 小花桥     | 3        | 3.70   | 13 | 芒棒村     | 5        | 6.17   |
| 5      | 松树寨     | 6        | 7.41   | 14 | 马车站     | 9        | 11.11  |
| 6      | 青树坡村    | 4        | 4.94   | 15 | 老木场     | 3        | 3.70   |
| 7      | 芒市镇中东小学 | 3        | 4.93   | 16 | 法帕      | 5        | 6.17   |
| 8      | 芒市遮放    | 1        | 1.23   | 17 | 德宏师专    | 1        | 1.23   |
| 9      | 芒市盛世佳园  | 2        | 2.47   | 18 | 未填      | 4        | 4.94   |
| 二、性别   |         |          |        |    |         |          |        |
| 1      | 男性      | 55       | 67.90  | 2  | 女性      | 26       | 32.10  |
| 三、年龄   |         |          |        |    |         |          |        |
| 1      | 20 岁以下  | 1        | 1.23   | 4  | 40~49 岁 | 13       | 16.05  |
| 2      | 20~29 岁 | 21       | 25.93  | 5  | 50~59 岁 | 3        | 3.70   |
| 3      | 30~39 岁 | 33       | 40.74  | 6  | 60 岁以上  | 10       | 12.35  |
| 四、民族   |         |          |        |    |         |          |        |
| 1      | 汉族      | 62       | 76.54  | 4  | 德昂族     | 1        | 1.23   |
| 2      | 傣族      | 16       | 19.75  | 5  | 景颇族     | 1        | 1.23   |
| 3      | 彝族      | 1        | 1.23   |    |         |          |        |
| 五、文化程度 |         |          |        |    |         |          |        |
| 1      | 小学及以下   | 20       | 24.69  | 4  | 大专及以上   | 12       | 14.81  |
| 2      | 初中      | 35       | 43.21  | 5  | 未填      | 2        | 2.47   |
| 3      | 高中和中专   | 12       | 14.81  |    |         |          |        |

| 六、职业 |       |    |       |   |      |   |      |
|------|-------|----|-------|---|------|---|------|
| 1    | 农民    | 40 | 49.38 | 6 | 个体户  | 2 | 2.47 |
| 2    | 未填及无  | 17 | 20.99 | 7 | 监督员  | 1 | 1.23 |
| 3    | 干部    | 6  | 7.41  | 8 | 学生   | 1 | 1.23 |
| 4    | 教师和职员 | 6  | 7.41  | 9 | 自由职业 | 1 | 1.23 |
| 5    | 群众    | 7  | 8.64  |   |      |   |      |

表 9.3-4 拟改建公路公众参与统计结果表

| 序号 | 主要调查内容                      | 意见    | 人数   | 比例 (%) | 备注                     |                          |
|----|-----------------------------|-------|------|--------|------------------------|--------------------------|
| 1  | 对该工程的了解程度                   | 开会宣传过 | 12   | 14.81  |                        |                          |
|    |                             | 听人说过  | 27   | 33.33  |                        |                          |
|    |                             | 不知道   | 42   | 51.85  |                        |                          |
| 2  | 对目前交通现状满意程度?                | 满意    | 4    | 4.94   |                        |                          |
|    |                             | 一般    | 14   | 17.28  |                        |                          |
|    |                             | 不满意   | 63   | 77.78  |                        |                          |
| 3  | 改建公路是否有利于本地区的经济发展?          | 有利    | 80   | 98.77  |                        |                          |
|    |                             | 不知道   | 1    | 1.23   |                        |                          |
| 4  | 改建公路对当地环境的影响程度?             | 较大    | 2    | 2.47   |                        |                          |
|    |                             | 一般    | 56   | 69.14  |                        |                          |
|    |                             | 无影响   | 23   | 28.40  |                        |                          |
| 5  | 改建公路要占用部分土地/拆迁一些住房,你对此有无意见? | 没有    | 56   | 69.14  |                        |                          |
|    |                             | 有     | 8    | 9.88   |                        |                          |
|    |                             | 不知道   | 17   | 20.99  |                        |                          |
| 6  | 是否了解工程建设征地/拆迁补偿政策?          | 了解    | 3    | 3.70   |                        |                          |
|    |                             | 了解一些  | 26   | 32.10  |                        |                          |
|    |                             | 不了解   | 52   | 64.20  |                        |                          |
| 7  | 是否服从征地/拆迁和重新安置?             | 服从    | 53   | 65.43  |                        |                          |
|    |                             | 有条件服从 | 28   | 34.57  |                        |                          |
| 8  | 改建公路对你影响较大的是(可多选)           | 施工期   | 施工噪声 | 52     | 64.20                  | 有人提出多项选择,比例总计大于 100.00%。 |
|    |                             |       | 扬尘   | 58     | 71.60                  |                          |
|    |                             |       | 施工废水 | 22     | 27.16                  |                          |
|    |                             |       | 景观破坏 | 9      | 11.11                  |                          |
|    |                             |       | 垃圾弃渣 | 64     | 79.01                  |                          |
|    |                             | 其它    | 6    | 7.41   | 交通安全、农民生产生活、学生下学存在安全隐患 |                          |
|    |                             | 运营期   | 交通噪声 | 31     | 38.27                  | 有人提出多项选择,比例总计大于 100.00%。 |
|    |                             |       | 汽车扬尘 | 69     | 85.19                  |                          |
|    |                             |       | 汽车尾气 | 26     | 32.10                  |                          |
| 9  | 建议采取何种措施减轻影响?               | 施工期   | 施工围挡 | 55     | 67.90                  | 有人提出多项选择,比例总计大于 100.00%。 |
|    |                             |       | 洒水抑尘 | 51     | 62.96                  |                          |
|    |                             |       | 渣土清运 | 47     | 58.02                  |                          |
|    |                             |       | 生态恢复 | 20     | 24.69                  |                          |
|    |                             | 运营期   | 隔声降噪 | 48     | 59.26                  |                          |
|    |                             |       | 景观绿化 | 48     | 59.26                  |                          |
| 10 | 是否赞同改建公路工程建设                | 赞同    | 81   | 100.00 |                        |                          |

从公众参与统计结果可以得出如下结论：

(1) 对该工程的了解程度

12 人表示开会宣传过，27 人表示听人说过，42 人表示不知道。

(2) 对目前的交通现状的满意度调查

在被调查者中，4.94%的被调查者对目前的交通状况表示满意，17.28%的被调查者表示一般，77.78%的被调查者都表示对目前的交通状况不满意。

(3) 本项目的改建对本地区经济发展的影响

98.77%的被调查者都认为本项目的改建有利于本地区经济发展，1.23%的被调查者表示不知道。

(4) 本项目的改建对当地环境的影响程度

2.47%的被调查者认为本项目的改建对当地的环境有较大影响，69.14%的被调查者认为本项目的改建对当地的环境影响一般，28.40%的被调查者认为拟改建公路的建设对当地的环境无影响。

(5) 对征地、拆迁补偿政策及安置补偿的意见

有 69.14%的被调查者表示大力支持本项目的改建，对公路征地拆迁、占用田地没有意见。有 9.88%的被调查者表示对本项目的改建要进行征地、拆迁有意见，但是未说明具体缘由。20.99%的被调查者表示不知道，主要是因为对征地、拆迁补偿政策不了解，要等具体的征地、拆迁补偿政策落实之后，才能决定。大部分被调查者（占 64.2%）表示对征地、拆迁补偿政策不了解，只有极少数人（占 3.70%）表示对征地、拆迁补偿政策了解一些，但都不全面，希望有关部门加强对征地、拆迁补偿政策的宣传和讲解，让他（她）们心中有数。

65.43%的被调查者表示愿意服从。34.57%绝大多数被调查者表示有条件服从征地、拆迁和重新安置。

(6) 本项目在建设期影响最大的有哪些

通过公众参与调查，大部分公众也能认识到改建公路工程在建设期可能带来的环境问题，79.01%的被调查者认为本项目在建设期间带来的主要环境问题是垃圾弃渣，64.2%的被调查者认为是噪声污染，71.6%的被调查者认为是施工期扬尘，27.16%的被调查者认为是施工废水，11.11%的被调查者认为是景观破坏，还有 7.41%的被

调查者认为是其它方面，主要是交通安全、农民生产生活、学生下学安全隐患。85.19% 的被调查者认为本项目主要环境问题是营运期汽车扬尘，38.27% 的被调查者认为本项目主要环境问题是交通噪声，32.10% 的被调查者认为是营运期汽车尾气。

#### (7) 对环保措施的建议

67.90% 的被调查者认为施工期围挡是减轻公路建设环境影响的有效措施，有 62.96% 的被调查者认为是洒水抑尘，有 58.02% 的被调查者认为该项目施工应注意垃圾弃渣清运，24.69% 的被调查者认为应该进行生态恢复。

分别有 59.26% 和 59.26 的调查者希望采取隔声措施和景观绿化来减轻公路营运期带来的噪声影响。

#### (8) 是否赞同本项目的建设

所有的被调查者都表示赞同本项目的改建，并希望拟改建公路能早日修建完工，尽早发挥作用。

#### (9) 被调查者提出的其它意见主要有：

- ①保证工程质量
- ②损坏路给点补助、给予搬迁合理的补偿。

### 9.3.3 网上公示调查结果

#### (1) 第一轮网上公示结果

建设单位于 2016 年 2 月 4 日~2016 年 2 月 18 日在芒市交通运输局网站 (<http://xxgk.yn.gov.cn>) 公示了关于拟改建公路工程概况、建设单位信息、环评单位信息、环评工作程序和主要工作内容、征求居民意见的主要事项和主要方式等方面的相关信息，公示期内无反馈意见。

#### (2) 第二轮网上公示结果

于 2016 年 8 月 2 日起将省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程情况、项目对环境可能造成的影响、拟采取的预防或减轻不良环境影响的对策措施、项目环境影响评价的结论、征求公众意见的范围和主要事项、征求公众意见的具体形式、建设单位和环境影响评价单位联系方式等内容通过芒市交通运输局网站 (<http://www.dh.gov.cn>) 对社会予以公示，截至目前，未收到反馈意见。

## 9.4 公众意见处理及反馈

本项目环评小组及时对受访群众和单位的意见和要求进行了分类汇总，对反应比较强烈的问题进行了深入分析，提出环境保护的原则和初步方案，并及时反馈给建设单位。建设单位和环评单位针对公众提出的问题和建议均给予采纳，并逐一提出了处理意见，详见表 9.4-1。

表 9.4-1 公众意见反馈及采纳情况说明

| 序号 | 意 见                                   |  | 是否<br>采纳 | 说 明   |
|----|---------------------------------------|--|----------|---|
|    | 内 容                                   |  |          |   |
| 1  | 按要求采取水土保持措施                           |  | 采纳       | 建设单位已委托云南林水环保工程咨询有限公司进行水土保持方案的编制的工作，上报省交通厅审查后交由省水利厅批准，批准后严格按照水土方案做好水土保持措施，并在施工期做好水土保持监测，施工结束后按照相关要求水土保持验收工作。                |
| 2  | 做好施工期间安全警示宣传教育，危险点张贴悬挂安全警示牌；注意施工期用电安全 |  | 采纳       | 已向建设单位反馈，同时环评提出加强施工管理，施工期间在经过居民点路段设置安全警示标牌，在不影响沿线居民出行条件下，尽量封闭施工，特别是中东中心小学（K11+330）、法帕中学（K28+200~400）和芒里小学（K33+300~400）附近路段。 |
| 3  | 建议政府加强对道路两边的土地管控                      |  | 采纳       | 已向建设单位反馈，同时环评建议改建公路 K0+000~K20+744 段距离公路路肩 12.5m 范围内，K27+137~K33+515 段距离公路路肩沿 63m 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、医院等声敏感建筑       |
| 4  | 严格按照公路征地范围用地、并完善土地调规报批手续              |  | 采纳       | 建设单位目前已经开展土地预审相关工作，项目将按规划红线开展土地相关报批手续和征地工作。同时针对项目涉及占用部分基本农田，环评提出了相关保护要求及调规报批手续要求。   |
| 5  | 加快项目建设，减少植被破坏及环境破坏                    |  | 采纳       | 建设单位拟定于 2016 年 12 月开工，计划工期 24 个月，同时环评已针对工程生态、声环境、环境空气、水环境和固废等影响提出了针对性措施，建设单位已承诺按环评提出的要求和建议采取措施，将工程建设对沿线环境的影响降至最低。           |
| 6  | 加强路面建设，用地和青苗补偿                        |  | 采纳       | 本项目设计采用沥青混凝土路面；同时建设单位将按国家和地方相关标准对工程占地及其附属物进行补偿  |
| 7  | 保证工程质量                                |  | 采纳       | 已向建设单位反馈，建设单位将根据国家项目标准对工程施工单位进行质量监督，确保工程按设计标准施工。  |
| 8  | 损坏路面及搬迁给予合理补偿                         |  | 采纳       | 本项目为改扩建项目，工程 8.383km 路段将沿现状道路改扩建，同时工程还涉及 5.10km 旧路改移工程，拆迁各类建筑 18277m <sup>2</sup> 。工程建设涉及损坏的路面和拆迁的建筑将按国家和地方相关标准进行补偿。        |

## 9.5 公众参与调查总结

### 9.5.1 调查结论

本项目沿线企事业单位、政府机构、普通居民、受影响居民均拥护本项目的建设，并要求尽快开工建设。被调查人员都认为本项目有利于本地社会经济发展和人民生活水平提高。被调查者都同意本项目的建设征用部分土地、拆迁部分住房，并服从安置，大多数被调查者对征地拆迁政策不了解，希望有关部门加强宣传。大部分被调查者认为项目的建设对自己影响较大的是施工期噪声、扬尘、垃圾弃渣和运营期汽车扬尘等环境问题，提出施工期采取施工围挡、洒水抑尘、渣土清运、生态恢复等措施，运营期采取景观绿化、隔声降噪等措施来减轻影响。

### 9.5.2 相关建议

根据公众参与调查反映的信息，对本项目的建设提出如下建议：

(1) 建议下阶段设计中，对路线方案进行优化设计，力求尽量少占耕地，尤其是少占基本农田、避让聚集居民区。同时，建设单位应在沿线地方政府的协助下，按国家和云南省的有关规定，及时落实征地拆迁的安置和补偿工作，将征地拆迁补偿费用按时足额一次性发放到受补偿者手中。建设部门应充分利用各类宣传手段，大力宣传有关拆迁安置和征地补偿政策，做好拆迁户的思想工作，争取广大公众对本项目的理解和支持。

(2) 对于本环评报告的环境保护章节中提出的具体环保措施和要求，应在工程设计和施工中予以落实，在最大限度上降低本项目建设对沿线地下水、地表水、气、声、生态环境的不利影响。

(3) 建议建设单位加强植被恢复或公路绿化，并通过禁止夜间施工以及施工场地、便道远离居民点等措施减轻噪声影响。

(4) 建议设计单位和施工单位在项目设计中和施工前，进一步征求沿线地方政府、群众意见，对群众的合理要求应妥善解决。进一步优化完善施工方案，采取必要措施，保证公路按期建成通车。

## 9.6 公参“四性”分析

### 9.6.1 程序合法性分析

本项目公众参与工作严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）要求进行，对工程内容分别进行了两次网上信息公示，报告书简本公示，以及对公路沿线群众展开了公众参与调查。

在接受业主委托后一周内在芒市交通运输局网站 (<http://xxgk.yn.gov.cn>) 进行了第一次公示, 公示时间为 2016 年 2 月 4 日~2016 年 2 月 18 日。报告送审稿完成后, 在芒市交通运输局网站 (<http://www.dh.gov.cn>) 开展了第二次公示, 公示时间为 2016 年 8 月 2 日~8 月 12 日, 公示的网页下方对报告书简本进行了链接。

本次环评两次信息公示的时间期限均满足《环境影响评价公众参与暂行办法》中“.....征求公众意见的期限不得少于 10 日”的要求; 公众参与意见调查时间是在报告书初稿完成, 报送环保部门审批之前, 符合《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) 相关要求。因此, 本次公众参与的程序是合法的。

### 9.6.2 有效性分析

本项目信息公开采取网站公示、张贴公告等多种方式; 公众意见调查采用发放调查问卷、单位专访等方式进行调查, 收集的公众意见是公众在充分知情情况下的真实意思表示。因此, 本次公众参与形式是有效的。

### 9.6.3 对象代表性分析

本次公众意见调查, 覆盖了项目评价范围内的全部村庄敏感点, 被调查对象男女比为 55:26, 受访群众主要受公路征地、拆迁、交通噪声、尾气污染等影响的沿线约 18 处村寨及学校的居民和工作人员。本项目位于德宏州芒市, 受访公众的民族较多, 包括汉族、德昂族、傣族、景颇族、彝族等 6 个民族。

### 9.6.4 结果真实性分析

被调查对象表示: 项目建设有利于促进区域经济的发展, 但是也会带来一系列的环境问题, 如交通噪声加剧、汽车尾气排放加重、施工期安全影响、施工噪声和施工扬尘污染等, 受直接影响的群众希望采取相应的措施, 减缓项目带来的不利影响。同时, 工程建设会涉及征地、拆迁等环节, 会影响到沿线群众今后的生活, 被调查对象希望尽量减少耕地占用、拆迁补偿标准合理, 程序透明, 使其今后的生活得到保障。

本次公众参与问卷调查, 采用针对沿线群众逐户访谈、填写调查表的方式进行, 调查问卷由被调查对象现场填写, 相关单位意见加盖单位公章。被调查对象中, 受访者大部分接受过中小学以上教育, 有一定的认知能力和表达能力。

因此, 本次公众参与调查的结果是真实的。

## 第 10 章 环境保护措施与建议

### 10.1 设计阶段的环境保护措施

#### 10.1.1 工程中已采取的环境影响减缓措施

(1) 在设计阶段，建设单位分别委托专业单位进行水土保持、地质灾害等方面的调查和踏勘，并分别编制相应的报告，以在设计过程中进行论证。

(2) 工程在跨越狼光洒河等水体时，在水体中均未设置桥墩，减轻了对沿线水体水质的不利影响。

(3) 本项目在设计过程中，严格按照《公路工程项目用地指标》进行设计，经计算，拟改建公路本项目永久占地面积为 49.37hm<sup>2</sup>，新增永久占地 46.59hm<sup>2</sup>；占地指标低于《公路工程项目用地指标》用地标准限值，最大限度地节约了土地资源。

#### 10.1.2 设计期工程变更的环境控制要求

(1) 项目摆动时，应避让沿线集中的大型村庄集镇、学校等，避免大量拆迁。

(2) 路线摆动时应注意对基本农田进行避让。

(3) 按照《中华人民共和国环境影响评价法》第 24 条和《建设项目环境保护条例》第二章 12 条的规定：建设项目环境影响报告书、环境影响报告表或者环境影响登记表经批准后，建设项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，建设单位应当重新报批建设项目环境影响报告书。如果本项目设计标准、工程建设规模等发生重大变化，需重新报批环境影响评价报告书。

#### 10.1.3 在下阶段设计中需完善的环境影响减缓措施

##### 10.1.3.1 生态环境减缓措施

###### (1) 植物资源及植被保护措施

下阶段设计中，应注重沿线植被的保护工作，生活设施、施工生产地的选址避开生产力较高的林地，施工便道及永久性道路尽量不要从成片的林地穿过，施工活动要保证在征地范围内进行。尽量采取有效措施来减少因路基填筑占压和开挖砍伐对植被的破坏。

同时，在下阶段设计中，应结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程开挖

的弃渣场和其它裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

#### (2) 生态公益林保护措施

①K0~K15 段有省级生态公益林区路段施工时，有能力调整线路则避开公益林区，若无法调整则严禁临时占用公益林区。对工程占用的生态公益林，需经同级人民政府同意，报林业主管部门批准后，按有关规定办理用地审核、林木采伐审批手续。

② 对工程占用的约 0.25hm<sup>2</sup> 的省级生态公益林，建设单位应按照国家 and 云南省有关规定进行补偿。

#### (3) 基本农田保护措施

在永久占用的 13.6hm<sup>2</sup> 耕地中将涉及占用基本农田约 6.06hm<sup>2</sup>，主要分布于 K15~K18 和 K28~K30 路段，下一阶段需尽量避让。若无法避让，按照《国土资源部办公厅关于印发市县乡级土地利用总体规划编制指导意见的通知》（国土资厅发〔2009〕51 号）相关规定：

基本农田保护区划定中，可以多划一定比例的基本农田，用于规划期内补划不易确定具体范围的建设项目占用基本农田，包括难以确定用地范围的交通、水利等线型工程用地，不宜在城镇村建设用地范围内建设、又难以定位的独立建设项目（如防灾救灾建设、社会公益项目建设、城镇村重要基础设施建设、污染企业搬迁等）。同时，列明可在基本农田保护区内安排的建设项目清单。

因此，项目公路在下阶段应尽量合理布线，避免占用基本农田。若在无法调整的情况下，应在下阶段初步设计路线方案确定之后，及早在县级人民政府办理相关手续并在国务院备案。项目在明确占用基本农田调整规划，取得土地预审意见及相关主管部门明确意见前不得开工建设。而对于临时施工占地，严禁占用基本农田。

#### (4) 保护植物和古树保护措施

项目评价区内发现国家级 II 级保护植物 1 种：红椿 *Toona ciliata*（4 株）和古高山榕（15 株）。本环评建议针对会受到工程施工影响的保护植物植株进行重点保护，由于沿线分布的保护植物和古树植株均较大，移栽后难于成活，因此建议在下一步设计中优先考虑采取单侧扩建或绿化带保留进行设计避让，详见下表。

表 10.1-1 设计阶段沿线保护植物及古树保护措施一览表

| 物种      | 保护级别 | 分布路段     | 路基宽度 m | 建设方式        | 株数          | 与项目公路（路肩）距离   | 设计阶段保护措施    |
|---------|------|----------|--------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| 红椿      | 国 II | K16+560  | 7.5    | 改建          | 3           | 位于现状道路左侧 1m   | 沿右侧扩建       |
|         |      | K18+750  | 7.5    | 改建          | 1           | 位于道路左侧约 40m   | ——          |
| 古高山榕    | 古树   | K18+700  | 7.5    | 改建          | 1           | 位于现状道路中央      | 维持现状于公路两侧扩建 |
|         |      | K19++050 | 7.5    | 改建          | 1           | 位于现状道路左侧 2m   | 沿公路右侧扩建     |
|         |      | K19+380  | 7.5    | 改建          | 1           | 位于现状道路右侧 17m  | ——          |
|         |      | K19+460  | 7.5    | 改建          | 1           | 位于现状道路右侧 77m  | ——          |
|         |      | K20+080  | 7.5    | 改建          | 3           | 位于现状道路右侧 1m   | 沿公路左侧扩建     |
|         |      | K30+880  | 12     | 改建          | 1           | 位于现状道路右侧 1m   | 将该古树设计于绿化带内 |
|         |      | K31+800  | 12     | 改建          | 1           | 位于现状道路右侧 2m   | 将该古树设计于绿化带内 |
|         |      | K32+720  | 12     | 改建          | 1           | 位于现状道路左侧 2m   | 将该古树设计于绿化带内 |
|         |      | K32+970  | 12     | 改建          | 1           | 位于现状道路左侧 2m   | 将该古树设计于绿化带内 |
|         |      | K33+250  | 12     | 改建          | 1           | 位于现状道路左侧 2m   | 将该古树设计于绿化带内 |
|         |      | K33+250  | 12     | 改建          | 2           | 位于现状道路左侧 100m | ——          |
| K33+430 | 12   | 改建       | 1      | 位于现状道路左侧 2m | 将该古树设计于绿化带内 |               |             |

## (5)临时施工场地保护措施

根据本项目水土保持方案报告书，全线共设置 4 处弃渣场（占地 11.24hm<sup>2</sup>），10 处临时施工营场地（总占地 3.79hm<sup>2</sup>，8#~10#施工场地布置在代征地范围内，不新增占地），26 处表土临时堆场，（总占地 1.94hm<sup>2</sup>，其中占用渣场 0.68hm<sup>2</sup>，新增临时占地 1.26hm<sup>2</sup>），项目设施工便道 4.44km（总占地 2.20hm<sup>2</sup>），不设取土场。通过对项目水保方案拟定的弃渣场、临时堆场和施工场地进行环境合理性分析，本环评建议如下：

## ① 弃渣场优化建议

所设 4 个弃渣场均避让了基本农田、生态公益林，不涉及生态敏感区，无环境限制条件，但 4#弃渣场运输距离较远，施工便道占地相对较大，建议在下一步阶段设计中进一步优化调整。

## ② 表土堆场优化建议

全线共设置 26 处表土堆场，建议进一步优化调整，尽量集中堆放。

14#、15#、17#、18#、25#、26#均距离敏感点较近，建议进一步优化调整。若

不进行选址调整，须做好敏感点周边表土堆场临时覆盖及围挡，控制扬尘及水土流失；

部分表土堆场设置建议整合：10#表土堆场(K7+500)距离 1#施工场地(K7+550) 较近，且 200m 范围内有鸡冠坡，建议调整；11#表土堆场 (K9+000)、12#表土堆场 (K9+400) 距离 4#施工场地 (K9+500) 较近，建议与 4#施工场地 (K9+500) 整合；15#表土堆场(K13+200)、16#表土堆场(K13+400)距离 5#施工场地(K13+200)、 3#弃渣场 (K13+300)、4#弃渣场 (K13+200) 较近，且下游为青树坡，建议与 3# 表土堆场 ((K13+200)) 和 3#弃渣场 (K13+300) 整合；20#表土堆场 (K16+860) 距离 4#施工场地 (K16+550) 较近，且施工场地 200m 范围内有敏感点马车站，建 议整合至 20#表土堆场 (K16+860)；25#表土堆场 (K28+050) 距离 8#施工场地 (K27+950) 较近，且 100m 范围内为芒棒村，建议整合优化调整至 K28+800 附近； 26#表土堆场 (K30+250) 距离 9#施工场地 (K30+250) 较近，且距离法帕较近，建 议整合优化调整至路左 K30+350 附近。

### ③ 施工场地选址建议

3#、5#、7#~10#施工营场地距离附近居民点较近选址不合理，建议进行调整， 调整建议见下表。

表 10.1-2 项目施工营场地优化调整建议

| 编号  | 桩号方位          | 占地类型                   | 周边敏感点        | 优化调整建议                               |
|-----|---------------|------------------------|--------------|--------------------------------------|
| 3#  | K7+550<br>路右  | 主要为林地和耕地，不涉及生态公益林和基本农田 | 200m 范围内为鸡冠坡 | 距离鸡冠坡较近，建议与 4#施工场地合并                 |
| 5#  | K13+200<br>路右 | 主要为林地和耕地，不涉及生态公益林和基本农田 | 200m 范围内为青树坡 | 距离青树坡较近，建议与 3#弃渣场合并。                 |
| 7#  | K19+300<br>路右 | 主要为林地，不涉及生态公益林         | 西面 80m 为马车站  | 距离马车站较近，建议优化调整至 21#表土堆场 (K17+680) 附近 |
| 8#  | K27+950<br>路左 | 布置在代征地范围内，减少新增占地       | 西面 100m 为芒棒村 | 距离芒棒村较近，建议优化调整至 K28+800 附近           |
| 9#  | K30+250<br>路右 | 布置在代征地范围内，减少新增占地       | 西北 110m 为法帕  | 距离法帕较近，建议优化调整至路左 K30+350 附近          |
| 10# | K32+500<br>路左 | 布置在代征地范围内，减少新增占地       | 东南 150m 为芒里村 | 距离芒里村较近，建议调整至 K32+350 路右             |

### 10.1.3.2 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浪+光洒河等水体，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渣场地进行永久处置，避免由于水土流失或者可能的有毒盐土风化等因素导致农田和水系污染。

#### (2) 敏感路段水环境保护措施

① 对改建工程跨越浪光洒河、无名沟渠水体的 2 座桥梁采用加强型防撞护栏设计，对 K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 途径一碗水水源点路段右侧采用连续防撞墩。并在桥梁前和敏感路段设置减速慢行的标识牌共 6 块。

② 项目公路 K15+400~K18+700 沿河路段临河一侧增设护栏及混凝土防撞墩。

③ 设计中东中心小学、青树坡、大湾子和马车站等 4 处敏感点输水管线改移工程。

#### (3) 桥、涵、路设计要求及建议

① 优化完善新、改建路段桥梁、涵洞设计，凡是被路基侵占、隔断的灌溉渠道，必须采取永久措施，在不压缩原有河沟泄水断面，不影响原灌溉水渠的使用功能前提下改移，并应保证先通后拆。

② 项目新、改建路段将破坏既有的部分水利设施，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。

③ 对本项目跨越水体的全线桥梁（浪光洒河、无名沟渠）采用加强型防撞护栏设计，对 K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 途径一碗水水源点路段右侧采用连续防撞墩设计。

### 10.1.3.3 声环境 and 环境空气减缓措施

(1) 对运营近期超标的 4 处敏感点、从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。

(2) 合理设计材料运输路线，沿线经过集中居民区的路段设置“禁鸣、限速标志”，避免施工期及运营期噪声影响居民。

(3) 合理设计拌和站的位置，距离学校、居民点等敏感目标至少 300m 以上，减

少施工期施工噪声及大气污染对敏感目标的影响

#### 10.1.3.4 景观绿化设计建议

##### (1) 工程选线及设计建议

为美化道路景观,使拟改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,设计单位在进行新建路段的线形设计时就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绿化建议

在公路建设过程中,应尽量减少公路对自然景观的破坏,对边坡应予以绿化、防护,植物的选择应以地方品种为主,做到与路域自然生态环境相协调。

##### (3) 桥梁景观设计

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。

##### (4) 对杂乱和景观不佳处的景观保护

项目建设后期,应注意对路线上景观不佳之处,如弃渣场、施工营场地区等恢复植被覆盖,规划种植乔灌草并尽量做到美观,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。

营运期间应严格管理沿线的广告,防止不雅观的画面激增,从而保护公路使用者的安全。

## 10.2 施工期环境保护措施

### 10.2.1 施工期环保管理措施

#### (1) 建立高效、务实的环境保护管理体系

① 建立信息沟通渠道,接受云南省环保厅和工程所在地各级环保主管部门的监督管理。

#### ② 成立工程环保管理机构,并制定相应的环境管理办法。

a. 成立由工程建设指挥部指挥长任组长、分管领导任副组长,指挥部相关部门负责人为成员的环境保护领导小组,对整个项目的施工期环境保护管理工作负责,办事机构环境保护领导小组办公室设在工程处;施工单位成立以项目经理为组长、项目总工为副组长,项目部各部门负责人、各施工队队长为组员的项目部环保小组,负责本单位施工标段内的环境保护工作,办事机构环保小组办公室设在总工办。

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

c. 确定环境管理措施落实情况与实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

d. 加强施工期环境保护知识普及和宣教活动。

e. 监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

③ 委托有资质的环境监测单位按照施工期环境监测计划进行环境监测，落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

④ 促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

⑤ 充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

⑥ 做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

(2) 加强工程招、投标工作中的环境保护管理

① 招标阶段

a. 招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、基本农田、生物多样性以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

b. 对各标段的施工组织设计提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

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

② 投标阶段

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

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

c. 承包商应承诺其环境保护责任和义务，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

③ 评标阶段

a. 建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标。

b. 认真审查其施工组织设计中有关环境保护和文明施工的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

(3) 加强工程的环境监理工作

① 建设单位

a. 将环境监理纳入工程监理内容进行招标，并应加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

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

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

d. 建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

② 工程监理单位

a. 按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

b. 监督符合环保要求的施工组织设计的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

c. 工程环境监理是对承包商的环境保护工作进行控制的最关键的环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

d. 监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力的表土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放、桥梁施工弃渣的处置和防护等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

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

f. 工程交工验收时，工程监理单位应提交工程环境监理执行报告。

(4) 为及时消除因设计缺陷导致的环保问题，建设单位应加强公路设计后续服务的管理工作

① 要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地环保设计代表,设计代表的能力应与施工工序相适应。

② 对驻地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

③ 配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督,并对设计变更进行环保优化比选。

#### (5) 施工单位

① 作为具体的施工机构,其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规,教育好队伍人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划,充分利用原有的地形、地物,以尽量少占农田、林地为原则,施工中严格按设计的取土场规定取土,严禁乱弃,做到文明施工、规范施工,按设计施工。

② 施工单位应合理进行施工场地布置,精心组织施工管理,严格将工程施工区控制在工程征地范围内,在工程开挖过程中,尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

③ 合理安排施工季节和作业时间,优化施工方案,减少废弃土石方的临时堆放,并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程,有效减小区域水土流失,从而减小对生态环境的破坏。

④ 强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

### 10.2.2 生态保护措施

#### 10.2.2.1 陆生植物保护措施

##### (1) 避免与消减措施

在项目建设中施工单位应注意识别沿线保护植物资源,加强保护植物的保护宣传工作,一旦在施工中遇到保护植物,应立即向当地林业部门汇报,协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

加强外来入侵种的防治工作。加大宣传力度,对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传;境外带入的水果、种子、花卉进行经过严格检测,确认是否带有一些检疫性的病虫害,方能进入工程区;对现有的外来种,如野菊等利用工程施工的机会,对有果实的植物要现场烧掉,以防种子扩散;在森林砍伐迹地,外来种最容易入侵,在临时占地的地方要及时绿化等。

### (2)恢复与补偿措施

在施工中应注意保护桥下的自然植被，施工结束后尽快补种一定数量的乡土乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，使之有利于动物通行。

其它有关植被恢复措施的要点有：对建设中永久占用林地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植物树木；临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

### (3)管理措施

工程建设施工期、营运期都应进行生态环境的监控或调查。施工期主要是对涉及施工活动的林地路段需进行监控与火险监测。

#### 10.2.2.2 珍稀保护植物及古树保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生植物保护条例》等要求，针对拟改建项目沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生植物和古树提出相应保护措施，详见下表。

表 10.2-1 施工阶段沿线保护植物及古树保护措施一览表

| 物种       | 保护级别 | 分布路段    | 路基宽度<br>m | 建设方式 | 株数 | 与项目公路（路肩）<br>距离 | 施工阶段保护措施           |
|----------|------|---------|-----------|------|----|-----------------|--------------------|
| 红椿       | 国 II | K16+560 | 7.5       | 改建   | 3  | 位于现状道路左侧 1m     | 沿右侧扩建避让<br>挂牌、围挡保护 |
|          |      | K18+750 | 7.5       | 改建   | 1  | 位于道路左侧约 40m     | ——                 |
| 古高山<br>榕 | 古树   | K18+700 | 7.5       | 改建   | 1  | 位于现状道路中央        | 两侧扩建避让<br>挂牌、围挡保护  |
|          |      | K19+050 | 7.5       | 改建   | 1  | 位于现状道路左侧 2m     | 沿右侧扩建避让<br>挂牌、围挡保护 |
|          |      | K19+380 | 7.5       | 改建   | 1  | 位于现状道路右侧 17m    | ——                 |
|          |      | K19+460 | 7.5       | 改建   | 1  | 位于现状道路右侧 77m    | ——                 |
|          |      | K20+080 | 7.5       | 改建   | 3  | 位于现状道路右侧 1m     | 沿左侧扩建避让<br>挂牌、围挡保护 |
|          |      | K30+880 | 12        | 改建   | 1  | 位于现状道路右侧 1m     | 绿化带保留避让<br>挂牌、围挡保护 |
|          |      | K31+800 | 12        | 改建   | 1  | 位于现状道路右侧 2m     | 绿化带保留避让<br>挂牌、围挡保护 |

| 物种 | 保护级别 | 分布路段    | 路基宽度<br>m | 建设方式 | 株数 | 与项目公路（路肩）<br>距离 | 施工阶段保护措施            |
|----|------|---------|-----------|------|----|-----------------|---------------------|
|    |      | K32+720 | 12        | 改建   | 1  | 位于现状道路左侧 2m     | 绿化带保留避让<br>挂牌、围挡保护内 |
|    |      | K32+970 | 12        | 改建   | 1  | 位于现状道路左侧 2m     | 绿化带保留避让<br>挂牌、围挡保护  |
|    |      | K33+250 | 12        | 改建   | 1  | 位于现状道路左侧 2m     | 绿化带保留避让<br>挂牌、围挡保护  |
|    |      | K33+250 | 12        | 改建   | 2  | 位于现状道路左侧 100m   | ——                  |
|    |      | K33+430 | 12        | 改建   | 1  | 位于现状道路左侧 2m     | 绿化带保留避让<br>挂牌、围挡保护  |

### 10.2.2.3 陆生脊椎动物保护措施

#### (1) 避免与消减措施

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，在施工期间不要轻易砍树和移动鸟巢；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）一定要移到非施工区的其他树上。

#### (2) 恢复与补偿措施

对 K0~K15 穿越林区的路段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响。对边坡处尽快尽好地做好植被恢复，使之有利于动物适应新的生境。

#### (3) 管理措施

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，严禁施工人员捕杀野生动物。

### 10.2.2.4 保护动物保护措施

项目所在区域内有国家级重点保护动物 7 种，其中兽类 1 种，鸟类 6 种，必须对评价区内的保护动物加强保护管理。除了对野生动物的一般保护要求以外，对保护动物还需要强调以下要求：

#### ① 鸟类

对猛禽类（凤头鹰、普通鵟、红隼、领角鸮等）的保护，一是尽量避免破坏施工区域及周边阔叶林植被，二是采用噪声小的机械设备和施工作业方式；禁止偷猎。在施工中要保证不多占用林地，尽量减少施工对鸟类生境的破坏以及施工后及时进行植被恢复。

对其他鸟类（褐翅鸦鹃、领鸺鹠）的保护措施，主要是限制施工人员的活动范围，加强对施工人员的监管力度，同时加强对灌丛和森林植被等其主要活动区域的保护，尽快回复施工迹地的植被。

## ②兽类

评价区内的受保护兽类——小灵猫主要分布与 K0~K15 路段森林中，对其的保护主要是做好宣传，避免人为捕猎；同时，加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于小灵猫生存繁衍的活动，特别是破坏小灵猫生境的活动。在施工过程中应合理安排工期，加强生态监理，做好渣场、料场、施工便道等的设计工作，最大限度地减少对动物的阻隔影响。最后，还应处理好施工运输便道、渣场、料场等地的生态恢复工作。

### 10.2.3 地表水环境保护措施

拟改建公路跨越和并行的主要水体有浪光洒河、板过河。在上述区域施工时，应采取水污染防治措施，包括生产生活区的设置、生活污水和施工废水处理等，以免水质受到污染。

#### (1) 管理措施

开展施工营场地区的水环境保护教育，让施工人员理解水保护（尤其是浪光洒河、板过河等）的重要性；加强施工管理和工程监理工作；严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体。施工材料如沥青、油料、化学品物质等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡的帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠及水管。

#### (2) 施工期生活污水处理措施

施工生活生产区对水环境的主要影响是生活污水排放，对水体的影响程度与施工人员数量有关，一般每个施工生活生产区最大污水发生量约 30m<sup>3</sup> 左右，施工生活废水严禁直接排入自然接纳水体（板过河、浪光洒河）；公路跨越水体路段桥梁

施工期的施工生活生产区选址应严禁选择在河流河滩上；施工营场地、生活生产区采取设置旱厕进行收集处理的方式，生活污水经旱厕处理后做农肥使用，严禁外排；施工单位在修建施工营地时应尽量租用当地民房，生活污水利用现有设施处理。

### (3) 混凝土拌和废水处置

混凝土拌和将产生少量含 SS 的废水，如果直接排放将会影响受纳水体水质，特别是在桥梁两侧进行施工时，对跨越水体产生直接影响。建议采取临时沉淀池处理，尺寸 5m<sup>3</sup>，初步估计在跨浪光洒河、无名沟渠等桥梁施工现场桥头较低一侧设置，设置临时沉淀池约 2 座，工程施工场地生产废水经处理达标后回用于绿化、路面降尘等，禁止外排。

### (4) 桥梁涵洞施工环境保护措施

跨越浪光洒河、无名沟渠等河流水体 2 座桥梁（K27+858、K30+100）桥基、涵洞挖方必须运至就近弃渣场，禁止将弃渣倾倒入附近水体，禁止排放施工废水、废油，禁止在各地表水体中清洗施工机械。

为保护公路跨越水体的环境质量，应尽量选择在枯水季节施工，以避免污染水质；同时尽量采用循环钻孔灌注桩施工方式，使泥浆循环使用，减少泥浆排放量。施工完毕后的泥浆经自然沉淀后覆土填埋处理，挖出的弃渣运至指定的弃渣场堆放。为避免和减小桩基施工现场地面径流形成的悬浮物污染，在桩基施工现场修筑截水沟，将施工产生的 SS 污水引至临时沉淀池沉淀后回用于绿化及降尘，禁止外排。

施工机械修理场所应设置简易的隔油池，对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理；在混凝土拌和场布置沉淀池，对混凝土拌和过程中将产生的少量含 SS 的碱性废水进行收集处理，施工废水处理后回用于绿化及降尘，禁止外排。

施工中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。

### (5) 临河路段施工水环境保护措施

K15+400~K18+700 路段临河路段施工过程中，需在对临河一侧设置临时围挡，防止泥沙直接进入河流水体；禁止向河道内倾倒弃土弃渣；禁止在河道行洪范围内堆放物料。

### (6)输水管线保护措施

对受影响的中东中心小学、青树坡、大湾子和马车站输水管线进行改移后方可施工，且施工期间需保证这 4 个敏感点的饮用水安全；在施工过程中，遇到对环评阶段未调查到的输水管线必需进行改移后方可施工，并做好相关用水单位协调工作。

### 10.2.5 声环境保护措施

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电车等），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) 为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

(3) 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，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、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(4) 施工噪声是短期行为，根据沿线敏感点分布情况，主要是夜间干扰施工沿线居民的休息。本项目距离较近敏感点比较多，强噪声的施工机械夜间（22：00~6：00）在这些路段应停止施工作业。必须连续施工的工点，施工单位应视具体情况向当地环保部门申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

(5) 施工车辆在经过各敏感点路段时禁止鸣笛。

(6) 建设单位应责成施工单位在施工现场张贴施工告示，设置投诉电话，建设单位在接到噪声影响投诉后应及时与当地环境保护主管部门联系，以便及时处理各种环境纠纷。

(7) 在学校路段，注意对学生上课的影响，施工尽量避开学生上课时间。

### 10.2.6 环境空气保护措施

(1) 路基施工时，应及时分层压实，并注意洒水降尘，对施工便道及未铺装的道路必须经常洒水，以减少粉尘污染。建设单位进行招投标时明确施工单位在施工过

程中必须对施工便道及未铺装的道路晴天洒水，且在施工过程中进行一定的抽查。

(2) 堆料场内由于积尘较大，进入堆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。

(3) 粉状材料（如水泥、石灰等）的运输应采用罐状或袋状运输。其它土料、砂料的运输车辆应加盖篷席，避免抛撒。工程完工后必须及时清理现场和平整场地。

(4) 运输拆迁建筑垃圾和工程弃渣的车辆在施工现场应限定车速。在路面铺设过程中会有一些的沥青烟散发，沥青烟很快消失；同时在摊铺过程中注意施工人员的劳动保护。

(5) 加强管理，文明施工，建筑材料轻装轻卸；车辆驶出工地前尽可能清除表面粘附的泥土等。

(6) 石灰、砂土等堆放场尽可能不露天堆放，如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，也能起到抑尘的效果。

(7) 建筑施工工地内道路及材料堆放场地应进行硬化处理。

(8) 在建设项目招投标中增加控制扬尘污染指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。

(9) 沥青混凝土铺设日期最好在有二级以上风力条件下进行，以避免局部过高的沥青烟浓度。

(10) 对弃渣场和临时表土堆场及时压实，并撒播草种尽快进行植被恢复；在大风干燥天气进行洒水抑尘。

## 10.2.7 社会环境保护措施

### 10.2.7.1 减少社会干扰影响的措施

(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，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广告牌, 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众服务设施; 工程承包商都将装备临时供电、通讯、供水以及其它装置; 在进行管道线路连接前应做好协商工作。

(5) 在经过居民点路段施工区设置安全警示标牌, 在不影响沿线居民出行条件下, 尽量封闭施工, 特别是中东中心小学 (K11+330)、法帕中学 (K28+200~400) 和芒里小学 (K33+300~400) 附近路段。

#### 10.2.7.2 文物保护措施

在施工过程中, 公路沿线如有文物发现, 应严格按照下列步骤实施文物保护: 考古勘探→考古发掘→搬迁→资料整理与报告编写→文物保管与陈列。

#### 10.2.7.3 减少征地拆迁影响的措施

(1) 根据《中华人民共和国土地管理法》、云南省交通运输厅与云南省国土资源厅文件, 在本项目正式施工前, 公路建设单位和涉及到拆迁的村镇政府要成立拆迁办公室, 并制定合理有序完备的土地、青苗等补偿费和安置补助费的安置计划, 在当地政府和有关部门的配合下, 从工程建设的整体利益出发, 统筹安排、充分协调、妥善安置、不留后患; 各乡镇也可把土地作局部调整或重新分配, 就可减轻征地拆迁与再安置带来的影响。

(2) 建设单位和地方政府要严格按照《云南省土地管理条例》中的有关规定, 认真做好征地调查、确定补偿标准、拟定方案、严格实施、跟踪检查等征地过程中各环节工作。

(3) 各级人民政府及各村民委员会应当把征地拆迁补偿费标准、补偿办法等向被征用土地的单位和个人公开。

(4) 建立对失地农民的再就业培训机制。失地农民在耕地征用后, 大多数只能从事技术要求不高的体力劳动, 随着经济的发展, 就业难度越来越大。通过职业培训,

提高劳动者素质，有利于劳动者就业，在一定程度上可缓解失业问题。

(5) 给失地农民留有发展的空间。在土地征用后能给他们留出一定的土地来壮大村集体经济，发展二、三产业，通过办市场、兴企业来给失地农民生活提供长远保障。

(6) 对建设中遭毁的水利设施应及时修复。因各种建设使当地原有农田水利设施遭到破坏，使未被征用的耕地无法耕作。农民要求对已毁坏的农田水利设施要及时采取措施修复，使失地农民在本已不多的耕地上能正常生产。

(7) 建立健全失地农民的社会保障机制，以解决失地农民的后顾之忧。政府在采用低价补偿政策的同时，应对失地农民的社会保障买单。政府出一部分、农民出一部分，建立“失地农民”保障基金，享受最低生活保障、养老保险、医疗保险。这有助于降低他们面临的风险，促进社会稳定发展。

#### (8) 确保耕地总量动态平衡

经批准占用的耕地，按照“占多少、垦多少”的原则，认真执行耕地补偿制度，由用地单位或个人负责开垦与所占耕地的数量和质量相当的耕地的要求，委托设计单位进行测算。占补平衡的实现将实行货币补偿措施，按照有关行政法规交纳征地补偿费给当地政府土地管理部门。当地政府应当按照专款专用的原则，充分利用补偿的土地费税开垦新的耕地，减少总的耕地占用量；改造中低产田，补偿占用的基本农田数量，保证当地的基本农田数量不减少。

#### (9) 做好基本农田调整、补划工作

本工程建设项目占用基本农田经依法批准后，应按国务院批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。

### 10.2.7.4 基础设施保护措施

(1) 对因拟改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。

### 10.2.7.5 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，施工运输车辆应避免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，不影响农田耕种。

(3) 对施工车辆车速进行严格管理（尤其在村庄密集路段），避免事故发生。

(4) 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。

(5) 项目在取得主管部门矿产压覆批复前不得开工建设。

### 10.2.8 固体废物环境保护措施

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方在设置的渣场进行处置，拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾部分用于施工营地和临时占地中场地平整，其余固体废物及生活垃圾集中收集后运送至芒市城市生活垃圾处理卫生填埋场。

原沥青路面破除固废回用于项目路面铺设，禁止随意弃置。

施工中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。

## 10.3 营运期环境保护措施

### 10.3.1 生态环境保护措施

(1) 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，杜绝环境事故的发生。

(2) 强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作，除向司乘人员加强宣传教育工作外，公路沿线的固体废弃物应按路段承包，每天进行清理。

(3) 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，特别注意沿线分布的 4 株红椿（国 II）和 15 株古高山榕。

(4) 做好土地复耕，补偿农用地尤其是基本农田面积。

(5)按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。

(6)对弃土场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

### 10.3.2 地表水环境保护措施

加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护。

路面径流污染控制措施以加强公路运输管理、加强路面清扫、净化等措施为主。

对改建工程跨越浪光洒河、无名沟渠等河流水体的 2 座桥梁(K27+858、K30+100)采用加强型防撞墩（栏）设计。并在桥梁前设置减速慢行的标识牌共 4 块。

项目公路 K15+400~K18+700 沿河路段临河一侧增设护栏及混凝土防撞墩。

### 10.3.3 环境空气保护措施

(1) 加强汽车尾气达标检测，不达标车辆应按相关规定加装尾气净化装置确保尾气达标后方可上路行驶。

(2) 道路绿化树种应选用对 NO<sub>2</sub> 吸收效果较好的树种。

(3) 定期对路面进行清扫。

### 10.3.4 声环境保护措施

考虑到本项目经过居民点、学校、卫生院路段仅为改造路段，对路基路面进行改造，改造后对交通噪声较现状相比有改善的作用。且经过预测，运营近期敏感点全部达标，中期超标敏感点超标量较少，随着中远期房屋建设的更新、交通量的实际变化等因素，本项目声环境措施采取的原则主要是针对营运近期声环境要求较高的卫生院、学校等敏感点以及夜间超标的居民点提出噪声治理措施。

工程评价区分布的 16 处声环境敏感点中，营运初期各敏感点昼间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准，夜间 4 个敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.3~1.2dB 之间；夜间 1 处敏感点超过 4a 类标准，超标声级 0.6dB。至运营中期各敏感点昼间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准，夜间 5 处敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.8~2.6dB 之间；2 处敏感点超过 4a 类标准，超标声

级 1.3、2.4dB。至营运远期昼间 4 处敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.5~1.4 dB 之间，夜间 7 处敏感点超过 2 类标准，超标声级 0.1~4.4 dB 之间，夜间 4 处敏感点超过 4a 类标准，超标声级 0.7~4.3 dB 之间。其余敏感点营运远期昼间、夜间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准。所以本项目仅对近期、中期 6 处超标敏感点采取措施，对远期超标 11 处敏感点进行跟踪监测。

#### (1) 工程措施

公路工程中采取的声环保措施主要有设置声屏障、环保拆迁、改变建筑物的使用功能、建筑物设置隔声窗和种植防噪林带。

① 建造声屏障降噪效果很好（可以降噪 10dB 以上），能满足沿线敏感点噪声超标量大的情况，但由于本项目为非封闭公路，且沿线建筑物大多距离公路边缘较近，修建声屏障会影响两侧居民的出行，不具可操作性。

② 隔声窗降噪效果很好，部分居民点及学校宿舍可以安装隔声窗。

③ 环保拆迁可以一次性解决噪声污染，根据调查，本项目拆迁工作量大，且考虑通行便利性，拆迁难于实施。

④ 种植绿化林带，既可降低噪声，又可美化环境、稳定边坡，绿化降噪作用与林带宽度有关，其降噪量随林带宽度的增加而增大，当林带宽度为 30m 时，可降噪 3~5dB。因本项目沿线敏感点全部沿道路两侧布置，且距离路沿距离多数小于 20m，种植绿化林带不适合。

10.3-1 主要声环境保护对策措施比较表

| 序号 | 措施名称   | 降噪效果   | 投资  | 备注                                     |
|----|--------|--|---|--|
| 1  | 降噪绿化林带 | 密植常绿乔灌，高度在 4.5m 以上时，每 10m 宽度可降噪 1-1.5dB，最多只能降噪 10dB。 | 公路所在区域不同，投资也不同，一般在 80-200 元/m。              | 除了隔声还有防尘、改善环境等效果，但占地较多。                |
| 2  | 声屏障    | 对于距路中心线两侧 60m 以内的低层（<5 层）声环境敏感点效果明显，一般可降噪 8-10dB。    | 1000-3000 元/m，具体根据利用的材料的不同而不同。              | 节约土地，目前一些公路采用用金属、百叶、吸声棉、夹胶玻璃组成的观景式声屏障。 |
| 3  | 通风隔声窗  | 降噪效果明显，隔声量可达为 25dB 以上。                               | 400-1000 元/m <sup>2</sup> ，具体根据材料和形式的不同而不同。 | 可定做，路两侧砖混结构的房子均可采用。                    |
| 4  | 围墙     | 加高/修建围墙，一般可降噪 3-8dB。                                 | 170-350 元/m <sup>2</sup>                    | 要考虑住宅与公路之间有无足够建围墙的位                    |

| 序号 | 措施名称           | 降噪效果                          | 投资                 | 备注                                  |
|----|----------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
|    |                |                               |                    | 置。                                  |
| 5  | 低噪声路面          | 通车初期可降噪 3-5dB, 随着时间推移降噪效果会降低。 | 与非减噪路面造价基本相同。      | 可保持沿线原有风貌, 但耐久性较差。                  |
| 6  | 避让声环境敏感点       | 能从根本上解决噪声污染问题。                | ——                 | 设计可能受地形、地貌、地质、有关设计规范的影响。            |
| 7  | 改变临路第一排房屋的使用功能 | 能从根本上解决噪声扰民问题。                | 根据改变的功能的不同, 投资也不同。 | 与居民的环境保护意识、居民的搬迁去向等有关, 难以操作。        |
| 8  | 降低车辆噪声         | 降噪效果显著, 降到一定噪声级值后成本会明显上升。     | ——                 | 难以控制, 可操作性较差。                       |
| 9  | 交通指挥、噪声标准和法规   | 从行政管理的角度, 可更有效地降低城镇区域的交通噪声。   | ——                 | 与居民和行车人的环境保护意识和执行者的执行力度有关。多在城镇区域采用。 |

综合分析, 环评建议采取如下措施:

①营运近期、中期夜间超标的 6 处敏感点马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、拉茂、芒棒、芒蚌、芒里所处路段设置强制减速带, 采用低噪声路面, 设置降噪绿化带, 设置限速及禁鸣标识牌 (共 6 处 12 块), 同时开展跟踪监测; 另外加高云南省第六强制隔离戒毒所临路一侧长 200m 的围墙。详见表 10.3-2。

②对营运远期超标的 11 个敏感点雪花场 (右)、大湾子 (右)、马车站 (左右)、云南省第六强制隔离戒毒所 (右)、松树寨 (右)、拉茂 (右)、芒棒 (右)、法帕中学 (右)、芒蚌 (右)、芒里 (左右)、芒里小学 (左) 等进行跟踪监测, 根据监测结果, 与受影响居民协商, 采取居民愿意接受的防治措施。

## (2) 规划管理措施

① 严格审批道路两侧的新建房屋, 环评建议改建公路 K0+000~K20+744 段距离公路路肩 12.5m 范围内, K27+137~K33+515 段距离公路路肩 63m 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、医院等声敏感建筑。

② 将来在公路沿线两侧如规划房屋建筑, 建议临路第一排建筑布置商业、市政服务对噪声标准要求不高的建筑, 起到屏障作用, 避免将声敏感性建筑布置在临路一排, 声敏感性建筑布置在商业、市政服务等建筑后排且背向公路。如项目两侧许多现有的房屋的第一层均为商铺。若临修建楼房时, 避免卧室一面朝向道路, 将临路一侧布置厨房、厕所等非居住用房。

③ 参照《地面交通噪声污染防治技术政策》，交通噪声管理从以下方面开展：

◆ 交通管理部门宜利用交通管理手段，在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣（含禁鸣）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速、车型等），降低交通噪声；

◆ 路政部门宜对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声。

◆ 环境保护部门应加强对地面交通噪声的监测，对环境噪声超标的地面交通设施提出噪声削减意见或要求，监督有关部门实施。

### (3) 其他措施

对于营运近期不超标、中期超标的敏感点实施跟踪监测，掌握交通噪声的变化情况，根据超标及影响的程度，积极采取有效的治理措施。

表 10.3-2 工程沿线声环境敏感点噪声治理措施一览表

| 序号  | 敏感点名称        | 距离公路   | 执行标准 | 近期预测超标情况   | 中期预测超标情况 | 远期预测超标情况             | 估算费用(万元) | 实施措施                                      |
|-----|--------------|--------|------|------------|----------|----------------------|----------|---|
| 1   | 雪花场          | 路右 20m | 2 类  | 不超标        | 不超标      | 夜间 0.1dB             | 5.5      | 开展跟踪监测，根据监测结果，采取适当措施                      |
| 2   | 大湾子          | 路右 15m | 2 类  | 不超标        | 不超标      | 夜间 1.2dB             | 5.5      |   |
| 3   | 松树寨村         | 路右 15m | 2 类  | 不超标        | 不超标      | 夜间 1.6dB             | 5.5      |   |
| 4   | 法帕中学         | 路左 25m | 4a 类 | 不超标        | 不超标      | 夜间 1.8dB             | 20.5     |   |
| 5   | 芒里小学         | 路左 60m | 2 类  | 不超标        | 不超标      | 夜间 1.5dB             | 5.5      |   |
| 6   | 马车站          | 路左 20m | 2 类  | 不超标        | 不超标      | 夜间 0.1dB             | 8.0      | 设置强制减速带，采用低噪声路面，设置限速及禁鸣标识牌，开展跟踪监测         |
|     |              | 路右 10m | 2 类  | 夜间 1.1dB   | 夜间 2.6dB | 昼间 1.4dB<br>夜间 4.3dB |          |   |
| 7   | 云南省第六强制隔离戒毒所 | 路右 10m | 2 类  | 夜间 1.2dB   | 夜间 2.6dB | 昼间 1.4dB<br>夜间 4.4dB |          |   |
| 8   | 拉茂           | 路右 20m | 4a 类 | 不超标        | 夜间 1.3dB | 夜间 2.3dB             | 8.0      | 设置强制减速带，采用低噪声路面，设置绿化降噪带，设置限速及禁鸣标识牌，开展跟踪监测 |
| 9   | 芒棒           | 路右 50m | 2 类  | 不超标        | 夜间 0.8dB | 夜间 2.6dB             | 8.0      | 采用低噪声路面，采用低噪声路面，设置绿化降噪带，设置限速及禁鸣标识牌，开展跟踪监测 |
| 10  | 芒蚌           | 路右 30m | 4a 类 | 不超标        | 不超标      | 夜间 0.7dB             | 8.0      | 采用低噪声路面，采用低噪声路面，设置绿化降噪带，设置限速及禁鸣标识牌，开展跟踪监测 |
|     |              | 路右 42m | 2 类  | 夜间 0.5dB   | 夜间 2dB   | 昼间 0.7dB<br>夜间 3.6dB |          |   |
| 11  | 芒里           | 路左 17m | 4a 类 | 夜间 0.6dB   | 夜间 2.4dB | 夜间 4.3dB             |          |   |
|     |              | 路左 42m | 2 类  | 夜间超标 0.3dB | 夜间 1.8dB | 昼间 0.6dB<br>夜间 3.6dB |          |   |
|     |              | 路右 17m | 4a 类 | 夜间 0.6dB   | 夜间 2.4dB | 夜间 4.3dB             |          |   |
|     |              | 路右 42m | 2 类  | 夜间 0.3dB   | 夜间 1.9dB | 昼间 0.5dB<br>夜间 3.9dB |          |   |
| 合 计 |              |        |      |            |          |                      | 100.5    |   |

注：低噪声路面和绿化降噪投资计入项目主体工程投资本处不独立估算，加高围墙按 500 元/m 计，强制减速带投资按 1.0 万元/处计，限速及禁鸣标识牌按 0.5 万元/处计，跟踪监测按每个 0.5 万元计，预留费用按每个敏感点 5 万元计（其中法帕中学预留 20 万元、芒里小学预留 10 万元）

### 10.3.5 固体废物处置

应加强公路路面清扫工作，保持路面清洁。

### 10.3.6 环境风险事故的控制和防范措施

#### 10.3.6.1 工程措施

根据《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)要求：“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，在确保安全和技术可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，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。”本项目涉及跨越的浪光洒河和无名沟渠，以及距离较近的板过河，现状功能均为农业灌溉，无饮用功能，地表水环境敏感性一般，因此本评价提出以下环境风险防范措施：

(1)对改建工程跨越浪光洒河、无名沟渠等水体的 2 座桥梁(K27+858、K30+100)采用加强型防撞护栏设计，桥梁桥面两侧设置加强防撞护栏；对改建工程途径一碗水饮用水源点汇水区路段(K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 路段)右侧设置连续防撞墩。交警部门的资料表明，当防撞墩或护栏的高度大于汽车轮胎直径 1/3 时，可完全杜绝汽车翻入水中，有效防止液体化学危险品或石油类事故污染对等沿线河流水域水质的影响。

(2)对改建工程浪光洒河、无名沟渠等水体的 2 座桥梁(K27+858、K30+100)，K15+400~K18+700 沿板过河路段和 K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 一碗水水源点路段醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识；应禁止漏油、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，造成沿线地面水体污染和安全隐患。

#### 10.3.6.2 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。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》；②JT617-2004《汽车危险货物运

输规则》；③《中华人民共和国民用爆炸品管理条例》；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。

#### (2) 加强区域内危险品运输管理

在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。

(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。

(4) 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，到运营期上路检查、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。

(5) 在重要路段(改建工程跨越板过河、无名沟渠等水体的 2 座桥梁(K27+858、K30+100)，K15+400~K18+700 沿板过河路段，K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 过一碗水水源点路段)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运输车距，严禁超车、超速。

#### (6) 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。

### 10.3.7 危险品运输管理及应急预案

#### 10.3.7.1 事故应急预案的体系定位及应急处理程序

根据国务院《国家突发公共事件总体应急预案》(2006.1.8)确定的全国突发公共事件应急预案体系的划分原则，本项目应定位为突发公共事件地方应急预案和突发公共事件部门应急预案。应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

#### (1) 信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 1 小时。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

#### (2) 先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

#### (3) 应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务主管部门牵头，其他部门予以协助。

#### (4) 应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

### 10.3.7.2 环境风险应急预案

本项目经过德宏州芒市境内，项目风险应急预案应纳入德宏州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德宏州交通管理部门、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

指挥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

指挥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

指挥中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

⑤ 安全管理员

由指挥中心内员工组成。

⑥ 内部协作管理部门

德宏州交通运输局、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。

组成见图 10.3-1 的应急机构网络。

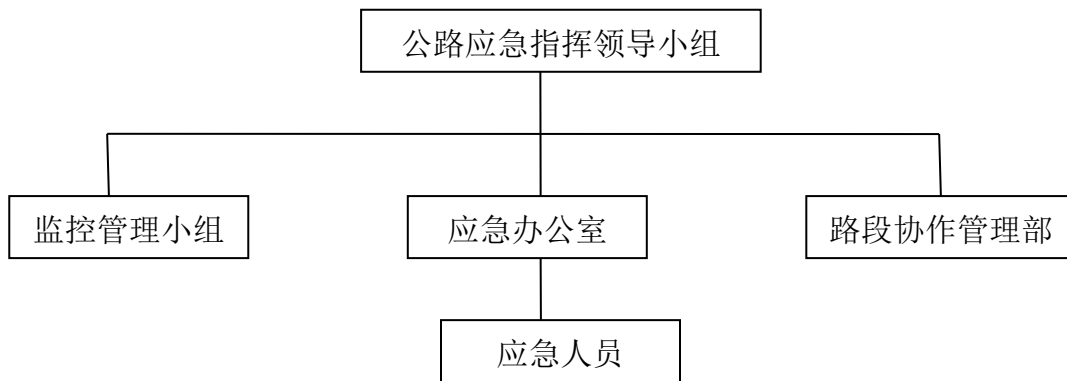


图 10.3-1 事故应急组织指挥机构图

(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资的检查、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资，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。

⑤ 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；

⑥ 外部协作部门包括消防、交警、公安等部门；

⑦ 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图 10.3-2。在事故情况下，要采取有效的报警手段向有关部门报告。

#### (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、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

① 制定禁止、限制和引导危险化学品车辆通过的管理措施。

改建工程跨越工程在对于改建工程跨越板过河、无名沟渠等水体的 2 座桥梁（K27+858、K30+100），K15+400~K18+700 沿板过河路段设置足够的防范事故造成水环境污染的防范措施，包括沿线道路、桥梁排水、警示牌等。

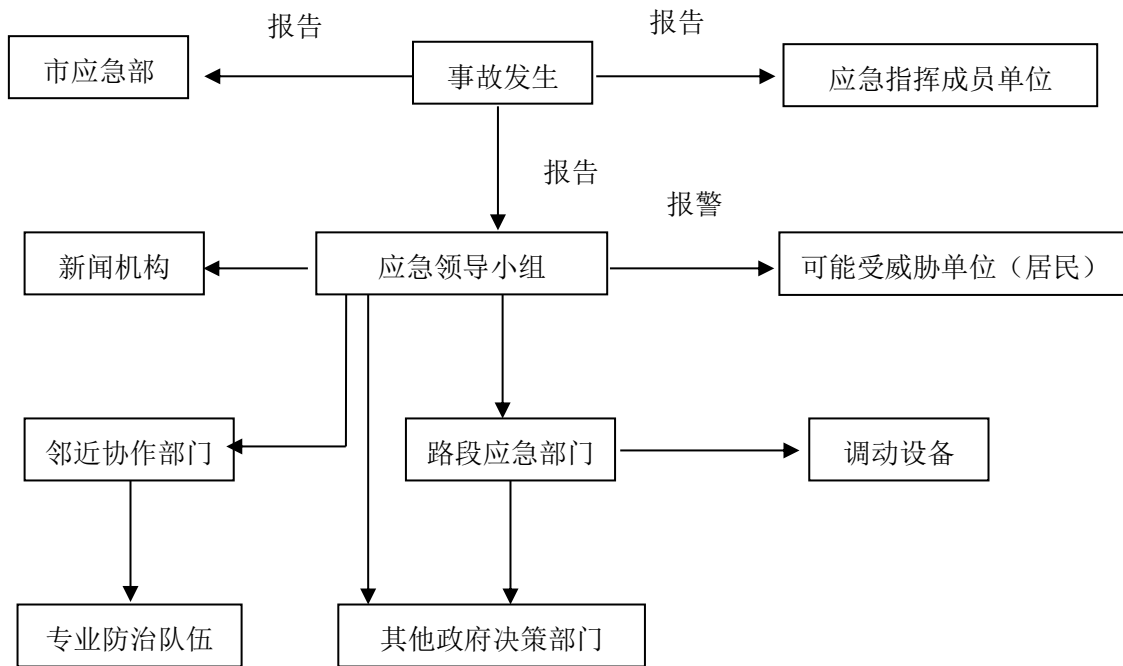


图 10.3-2 事故应急计划信息流程图

### 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 应急和防范措施必须尽快传达到可能受影响的区域（浪光洒河、板过河等沿线及下游居民），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定。

### 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。

## 10.4 土地及耕地节约、土地补偿措施及基本农田环境保护方案

### 10.4.1 土地节约措施

工程沿线所经地区土地利用率高，工程永久占地对沿线乡镇土地利用压力仍较大，因此，建议在施工图设计及其施工期设计变更调整阶段，征求沿线各级地方政府意见，重视公众参与工作，进一步优化路线平纵面布设，减少工程占地。

### 10.4.2 耕地节约措施

公路改建工程永久占用耕地 13.6hm<sup>2</sup>。环评建议在下阶段设计中，应尽量将耕地集中路段（K28~K30）采用低路基（收缩边坡比例为 1:1）的方式通过，从而减少对耕地（尤其是基本农田）的占用；同时，应对弃渣场及施工营场地区等临时工程采取复耕措施，根据水土保持方案，临时工程复耕面积为 2.99hm<sup>2</sup>，K27+137~K33+515 段临时占地设置在代征占地内，不进行复耕。

### 10.4.3 土地补偿措施及基本农田环境保护方案

#### 10.4.3.1 法规依据

根据 1998 年 12 月 27 日国务院令第 257 号发布的《基本农田保护条例》第二十四条之规定，“在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案”。

根据国发明电[2004]1 号《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》，交通部交公路发[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》，要求在项目立项和可行性研究阶段、工程设计阶段、工程实施阶段，都要严格保护耕地和基本农田。

根据《中华人民共和国土地管理法》第二十六条之规定，“经国务院批准的大型能源、交通、水利等基础设施建设用地，需要改变土地利用总体规划的，根据国务院的批准文件修改土地利用总体规划”。《基本农田保护条例》第十六规定“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则、负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”。

### 10.4.3.2 工程永久占地与补偿

拟改建公路工程建设永久占用基本农田 6.06hm<sup>2</sup>，为了降低工程建设对沿线乡镇基本农田保护的影响、实现区域基本农田总量平衡，工程建设主管部门应按照《中华人民共和国土地管理法》和《云南省基本农田保护条例》等有关规定进行公路占地补偿。项目在明确占用基本农田调整规划，取得土地预审意见及相关主管部门明确意见前不得开工建设。

### 10.4.3.3 基本农田保护方案

基本农田的保护首先是数量的保护，在基本农田保护面积数量方面，建设单位应贯彻《中华人民共和国土地管理法》与《基本农田保护条例》，及时按数缴纳土地补偿费，安置补助费以及青苗补偿费，以保证当地基本农田的数量不减少。当地政府也应贯彻执行专款专用的原则，利用补偿的土地费开垦或改造与占用基本农田数量相当的新的基本农田。

#### (1) 公路工程的环保功能

在公路选线设计时，已按照交通运输部的行业标准，如《公路工程技术标准》、《公路路线设计规范》、《公路路基设计规范》、《公路环境保护设计规范》等进行了设计。在公路施工中，只要按照各项规定、规范施工，拟改建公路对沿线环境的影响就会降到最低限度。

在路基路面工程中，对路基土石方工程，包括弃渣场、填挖方边坡等都有明确的规定，不允许随意扩大规定的征地范围，同时对取土场和边坡坡面要采取各种形式的防护工程、排水工程、绿化工程等，以防止造成新的水土流失。这些工程虽然是公路工程的一部分，它不但能保护公路工程本身，而且也能减缓公路建设对自然环境的负面影响。同样也能从环境上起到保护沿线基本农田的功能。

#### (2) 环境保护措施的作用

本报告书中就本公路项目对生态环境、水土保持、水环境等将带来的不利影响提出了相应的环保措施。其中的植被恢复、水土保持、弃渣场及施工营场地区恢复工程等都直接与沿线基本农田的环境保护有关。以上方案的实施，就可以控制公路建设在施工期或营运近期新增水土流失对沿线基本农田的冲刷与覆盖，搞好公路绿化、复垦可以使公路建设中占用部分绿化面积和耕地数量得到补偿。

从社会环境出发，公路建设有力地改善了当地的交通环境，不仅对当地经济的发展有显著的促进作用，而且有利于农业高新技术的交流与推广，有利于肥料与农药等物质的运输，对沿线基本农田的进一步提高是极为有利的。

### (3) 具体保护措施

① 为减缓工程占地对沿线直接影响区域的压力，建设单位应配合沿线市、乡镇政府进行土地开发和复垦工作。

② 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。若在原来的土地利用总体规划中没有该段公路建设占地的计划，为了保证基本农田的动态平衡，则应作相应的调整。

③ 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市乡政府统一安排，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（镇）政府、村委会统一调配，使被征占土地农户的生产生活不至于受到影响。

④ 在设计中，对于占用基本农田的路段采取收缩边坡的措施，尽可能地少占土地。对全线路基填土高度进行论证，在保证公路技术标准及防洪安全的前提下，尽量降低路基填土高度，以减少路基占地和取土场占地。

⑤ 施工期临时占用农地在公路修建完成后应及时进行复垦。

#### 10.4.3.4 土地复耕要点

农田水土流失已经成为制约农业发展的主要问题，自然灾害及因人类耕作方式不当对农田环境产生的危害也正在进一步加剧。为改善农田环境，提高农业的生产效益，应该提倡农田保护性耕作技术。

保护性耕作就是指能比传统耕作法减少土壤流失的耕作方法，用少、免耕将作物残茬尽量保持在地表以保持水分和减少土壤流失的耕作方法，美国专家对保护性耕作的最新定义是指播种后地表残茬覆盖面积在 30 % 以上，免耕或播前进行一次表土耕作，用除草剂控制杂草的耕作方法。根据对土壤的影响程度可以将保护性耕作

技术划分为 3 种类型：

- ① 以改变微地形为主型。包括等高耕作、沟垄种植、垄作区田、坑田等；
- ② 以增加地面覆盖为主型。包括等高带状间作、等高带状间轮作、覆盖耕作(包括留茬或残茬覆盖、秸秆覆盖、砂田、地膜覆盖等) 等；
- ③ 以改变土壤物理性状为主型。包括少耕深松、少耕覆盖等。

从我国试验示范结果看，保护性耕作可以减少地表径流 50%~60%，减少土壤流失 80%左右。

## 10.5 环保措施汇总

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程设计期、施工期及营运期环境保护措施汇总表详见表 10.5-1。

表 10.5-1 拟改造公路环保措施汇总一览表

| 环境因素         | 环境保护措施环保措施   |
|--------------|--|
| <b>一、设计期</b> |  |
| 生态环境         | (1)选线设计尽量避让生态公益林，禁止临时占用生态公益林；办理相关林地征占用手续。<br>(2)选线设计尽量避让 K15~K18 和 K28~K30 路段基本农田，禁止临时占用基本农田；项目在明确占用基本农田调整规划，取得土地预审意见及相关主管部门明确意见前不得开工建设。<br>(3)下一步设计中优先考虑采取单侧扩建或绿化带保留进行设计避让沿线保护植物和古树，无法避让需对不同影响范围内的保护植物植株采取相应保护措施。<br>(4)临时占地的建议与方案调整<br>①进一步优化调整 4#弃渣场选址；<br>②14#、15#、17#、18#、25#、26#表土堆场选址优化调整，尽量远离与周边敏感点；<br>③对 3#、5#、7#~10#施工营场地选址优化调整，尽量远离与周边敏感点。<br>(5)沿线村寨饮用水源附近禁止设置施工营场地、弃渣场和临时表土堆场。 |
| 水环境          | (1)拟改造公路跨越浪光洒河、无名沟渠等水体的 2 座桥梁 (K27+858、K30+100) 采用加强型防撞护栏设计，对 K0+500~K1+200 和 K2+700~K3+400 途径一碗水水源点路段右侧采用连续防撞墩；并在桥梁前和敏感路段设置减速慢行的标识牌共 6 块；设计中东中心小学、青树坡、大湾子和马车站等 4 处敏感点输水管线改移工程。<br>(2)K15+400~K18+700 沿板过河路段临河一侧增设护栏及混凝土防撞墩。<br>(3)优化完善新改建路段桥梁、涵洞设计。   |
| 声环境和环境空气     | (1)对营运近期、中期间夜间超标的 6 处敏感点设置强制减速带，设置限速及禁鸣标识牌共 6 处 12 块；<br>(2)对营运远期超标的 11 个敏感点进行跟踪监测，根据监测结果，视监测结果与受影响居民协商解决采取设计及降噪措施施工；<br>(3)建议项目两侧红线 K0+000~K20+744 段 7m 范围内、27+137~K33+515 段 12.5m 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、医院等声敏感建筑。   |
| 景观环境         | (1)设计单位在进行公路的线形设计时就考虑到使线形连续均顺、圆滑，与周围环境景观相协调；   |

| 环境因素         | 环境保护措施环保措施  |
|--------------|---|
|              | <p>(2)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,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)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。</p> <p>(4)在项目建设后期,应注意对路线上景观不佳之处,如取土场、弃渣场、施工营场地、施工便道等恢复植被覆盖,规划种植乔灌木并尽量做到美观,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>   |
| <b>二、施工期</b> |   |
| 生态环境         | <p>①对 K0+000~K20+744 路段位于现状道路两侧的 3 株红椿和 5 株古高山榕采取单侧扩建避让,同时对各植株进行挂牌、围挡保护。</p> <p>②对 K27+137~K33+515 路段位于现状道路两侧的 6 株古高山榕采取绿化带保留避让,同时对各植株进行挂牌、围挡保护。</p> <p>③加强施工管理,严格控制工程永久和临时用地范围,减少对野生动物栖息地破坏;禁止施工人员捕猎行为;施工结束尽快对施工迹地和施工临时占地进行生态恢复。</p>   |
| 水环境          | <p>(1) 在桥梁下部结构施工时,施工尽量安排在枯水季节进行,以减小对桥位下游水质的影响;严禁将桥梁下部结构在施工过程中产生的泥浆、钻渣及施工废弃物排入地表水体;</p> <p>(2) 施工营场地、生活生产区采取设置旱厕进行收集处理的方式,生活污水经旱厕处理后做农肥使用,严禁外排;</p> <p>(3) 跨浪光洒河、无名沟渠现场桥头较低一侧设置,设置临时沉淀池约 2 座,工程施工场地生产废水经处理达标后回用于绿化、路面降尘等,禁止外排;</p> <p>(4) 施工机械修理场所应设置简易的隔油池,对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理,在混凝土拌和场布置沉淀池,对混凝土拌和过程中将产生的少量含 SS 的碱性废水进行收集处理,施工废水处理回用于绿化及降尘,严禁外排;</p> <p>(5) K15+400~K18+700 临河路段施工过程中,需在对临河一侧设置临时围挡,防止泥沙直接进入河流水体;禁止向河道内倾倒弃土弃渣;禁止在河道行洪范围内堆放物料。</p> <p>(6) 对受影响的中东中心小学、青树坡、大湾子和马车站输水管线进行改移后方可施工,且施工期间需保证这 4 个敏感点的饮用水安全;在施工过程中,遇到对环评阶段未调查到的输水管线必需进行改移后方可施工,并做好相关用水单位协调工作。</p> |
| 声环境          | <p>(1)尽量采用低噪声施工机械,做好机械的维修工作,使施工机械能进行正常工作;</p> <p>(2)根据沿线敏感点分布情况,主要是夜间干扰施工沿线居民的休息。拟改造公路距离较近敏感点比较多,强噪声的施工机械夜间(22:00~6:00)应停止施工作业。不能停止作业的应取得当地环保行政部门许可,并进行公示;</p> <p>(3)施工车辆在经过各敏感点的路段时禁止鸣笛;</p> <p>(4)建设单位应要求施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话,建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系,以便及时处理各种环境纠纷。</p>  |
| 环境空气         | <p>(1)路基施工时应及时分层压实,沿线居民点、学校等敏感点路段注意洒水降尘,对未铺装的道路必须经常洒水,以减少粉尘污染;</p> <p>(2) 要求拟改造公路每个标段的施工承包单位自备洒水车,对沿线进出堆场的道路经常洒水;</p> <p>(3) 对弃渣场和临时表土堆场及时压实,并撒播草种尽快进行植被恢复,控制扬尘;在大风干燥天气进行洒水抑尘;</p> <p>(4) 堆料场应设在距大的居民区 150m 以外,进入堆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。运输材料的车辆应加盖篷席,避免抛撒。</p>   |
| 社会环境         | <p>(1)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广告牌,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</p>  |

| 环境因素         | 环境保护措施环保措施   |
|--------------|--|
|              | 它不利影响时与有关部门进行联系，并得到解决；<br>(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；<br>(4)公路施工行为不得破坏沿线的公众服务设施；<br>(5)在施工过程中，公路沿线如有文物发现，应立即与当地文物部门联系，采取妥善措施加以保护；<br>(6)建设单位和地方政府要严格按照《云南省土地管理条例》中的有关规定，认真做好征地调查、确定补偿标准、拟定方案、严格实施、跟踪检查等征地过程中各环节工作；<br>(7)经批准占用的耕地，按照“占多少、垦多少”的原则，认真执行耕地补偿制度；<br>(8)做好基本农田调整、补划工作；<br>(9)对因拟改造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；<br>(10)加强社会宣传和施工组织策划，保证施工中项目沿线交通的畅通。   |
| <b>三、营运期</b> |  |
| 生态环境         | (1) 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，杜绝环境事故的发生。<br>(2) 强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作，除向司乘人员加强宣传教育工作外，公路沿线的固体废弃物应按路段承包，每天进行清理。<br>(3)为保护评价区水体内的水生生物，禁止运输未经覆盖的煤、石灰、水泥等散货的车辆上桥行驶，禁止漏油、漏料的罐装车和超载的卡车上桥行驶，贯彻落实危险物品运输车辆安全通过及事故处理的保证措施。<br>(4)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，特别注意沿线分布的 4 株红椿（国 II）和 15 株古高山榕。<br>(5)做好土地复耕，补偿农用地尤其是基本农田面积。<br>(6)按公路绿化设计的要求，完成公路边坡及公路征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失、减少雨季路面径流污染路侧水体等目的。<br>(7)对弃土场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。 |
| 水环境          | (1)加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护。<br>(2)对改建工程跨越浪光洒河、无名沟渠等流水体的 2 座桥梁（(K27+858、K30+100)）采用加强型防撞墩（栏）设计，并在桥梁前设置减速慢行的标识牌共 4 块。<br>(3)项目公路 K15+400~K18+700 沿板过河路段临河一侧增设护栏及混凝土防撞墩。<br>(4)在加水站设置旱厕 1 个，一般清洁废水经收集后用于周边洒水抑尘。   |
| 环境空气         | (1)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；<br>(2)加强交通管理；<br>(3)定期对路面进行清扫。   |
| 声环境          | (1)规划管理措施： 严格审批道路两侧的新建房屋，环评建议改造工程公路红线 K0+000~K20+744 段 7m 范围内、27+137~K33+515 段 12.5m 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、医院等声敏感建筑。<br>(2)工程措施： 营运近期、中期夜间超标的 6 处敏感点马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、拉茂、芒棒、芒蚌、芒里所处路段设置强制减速带，采用低噪声路面，设置降噪绿化带，设置限速及禁鸣标识牌（共 6 处 12 块），同时开展跟踪监测，加高云南省第六强制隔离戒毒所临路一侧长 200m 的围墙；对营运远期超标的 11 个敏感点进行跟踪监测，根据监测结果，视监测结果与受影响居民协商解决采取居民愿意接受的防治措施；详见表 10.3-2。   |

## 10.6 环保措施投资费用估算

### 10.6.1 编制原则

- (1) 可行性研究已确定的环境保护工程纳入本估算；
- (2) 对于有环境效益，但已列入工程专项资金的项目，不计入环境保护投资中；
- (3) 水土保持方面的投资以“水土保持方案”为准；
- (4) 对于施工期临时环境保护设施等难以估算的项目，按实际经验、走访专家、类比国内工程等方法估算；
- (5) 鉴于环评报告书编制处于工程可行性研究阶段，本报告对施工过程中不可预见的临时环保措施采取预留费计列。

### 10.6.2 估算编制依据

- (1) 《省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程可行性研究报告》；
- (2) 《省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程水土保持方案报告书》；
- (3) 《建设项目环境保护设计规定》（国家环保局(87)国环字第 002 号）；
- (4) 《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》（JTGB06-2007）；
- (5) 《公路工程概算定额》（JTG/TB06-01-2007）；
- (6) 《公路工程预算定额》（JTG/TB06-02-2007）；
- (7) 独立费用计算按云南省公路交通行业规定计划；
- (8) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）。
- (9) 《国家计委、国家环境保护总局关于规范环境影响咨询收费有关问题的通知》，国家发展计划委员会、国家环境保护总局文件“计价格[2002]125 号”（2002.1）；
- (10) 《建设项目环境保护设计规定》（国家环境保护总局（87）国环字第 002 号，1987.3）；
- (11) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (12) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (13) 部分非标准定额采用当地实价；
- (14) 部分非标准定额依据相似工程估算和相似项目计算。

### 10.6.3 投资估算

环保投资包括环保设施、设备、环境监测以及水土保持等费用。根据拟改建公路沿线的环境特点以及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

措施及建议，工程环保措施直接投资见表 10.6-1。

由表 10.6-1 可以看出，拟改建公路环保投资为 5127.26 万元，其中水保投资 4816.30 万元，环评新增投资 310.96 万元，工程环保总投资费用占工程总投资（48590.27 万元）的 10.55%。

表 10.6-1 工程环保措施直接投资估算

| 环保项目          | 措施内容               |                   | 数量       | 金额<br>(万元)       | 备注                               |
|---------------|--------------------|-------------------|----------|------------------|----------------------------------|
| 生态环境保护<br>及恢复 | 施工期                | 路基、路面排水及防护工程      | 全线       | 4816.30          | 根据水土保持报告估算                       |
|               |                    | 桥梁施工防护工程          | ——       |                  |                                  |
|               |                    | 弃渣场防护措施及植被恢复      | 4 处      |                  |                                  |
|               |                    | 施工生产生活营地防护措施及植被恢复 | 10 处     |                  |                                  |
|               |                    | 表土临时堆场防护措施及植被恢复   | 26 处     |                  |                                  |
|               |                    | 施工期临时水保措施         | ——       |                  |                                  |
|               | 挂牌围挡保护             | 14 株              | 7.0      | 5000 元/株（含施工期巡护） |                                  |
|               | 工程设计避让（单侧扩建、绿化带保留） | 14 株              | —        | 计入主体工程投资         |                                  |
| 噪声防治          | 施工期                | 噪声防护措施            | —        | 20.00            | 估列                               |
|               | 营运期                | 限速、禁鸣标志           | 6 处      | 3.0              | 0.5 元/块                          |
|               |                    | 强制减速度             | 6 处      | 6.0              | 1.0 万元/处                         |
|               |                    | 跟踪监测，预留费用         | 11 处     | 70.5             | 估列                               |
| 地表水<br>污染防治   | 施工期<br>营运期         | 施工营地区临时旱厕         | 10 处     | 5.0              | 按 0.5 万元/个估算                     |
|               |                    | 施工营地区废水沉淀池        | 12 处     | 2.4              | 包括跨越水体桥梁施工，按 0.2 万元/处估算。         |
|               |                    | 敏感点输水管改移工程        | 4 处      | 4.0              | 按 1.0 万元/处估算                     |
|               |                    | 加水站旱厕             | 1 处      | 0.5              | 按 0.5 万元/个估算                     |
|               |                    | 标识牌               | 3 处/6 块  | 3.0              | 标识牌 0.5 万元/处                     |
|               |                    | 防护栏               | 2 处/136m | 4.76             | 防护栏 35 万/km                      |
|               |                    | 防撞墩               | 3 处      | 10               | 5 万/每处                           |
| 环境空气<br>污染防治  | 施工期                | 旱季洒水费用            | 8 月      | 24.00            | 旱季按 4 个月/年，签署合同时措施及其费用由施工单位具体负责。 |
| 固体废弃物         | 施工期                | 废机油储存桶及其收集处置      | 10 个     | 10               | 按 1.0 万元/处计（含储存桶和施工期处置管理费用）      |

| 环保项目   | 措施内容         | 数量  | 金额<br>(万元)     | 备注       |
|--------|--------------|-----|----------------|----------|
| 环保工程设计 | 设计期          | —   | 20.0           | 估列       |
| 环境监理   | 环境监理方案编制费用   | —   | 25.0           | 工程环境监理计划 |
|        | 环境监理人员及培训费用  | 2 年 | 29.0           |          |
| 环境监测   | 施工期环境监测      | 2 年 | 12.4           | 项目环境监测计划 |
|        | 试运营期环境监测     | 1 次 | 4.4            |          |
| 环境影响评价 | 含编制费、会议费、监测费 | —   | 25.0           | 估列       |
| 环保验收   | 含编制费、会议费、监测费 | —   | 25.0           | 估列       |
| 合计     | —            | —   | <b>5127.26</b> | —        |

# 第 11 章 环境保护管理计划和环境监测计划

## 11.1 环境保护管理

### 11.1.1 环境保护管理体系

本项目环境保护工作的管理体系组成见框图 11.1-1。

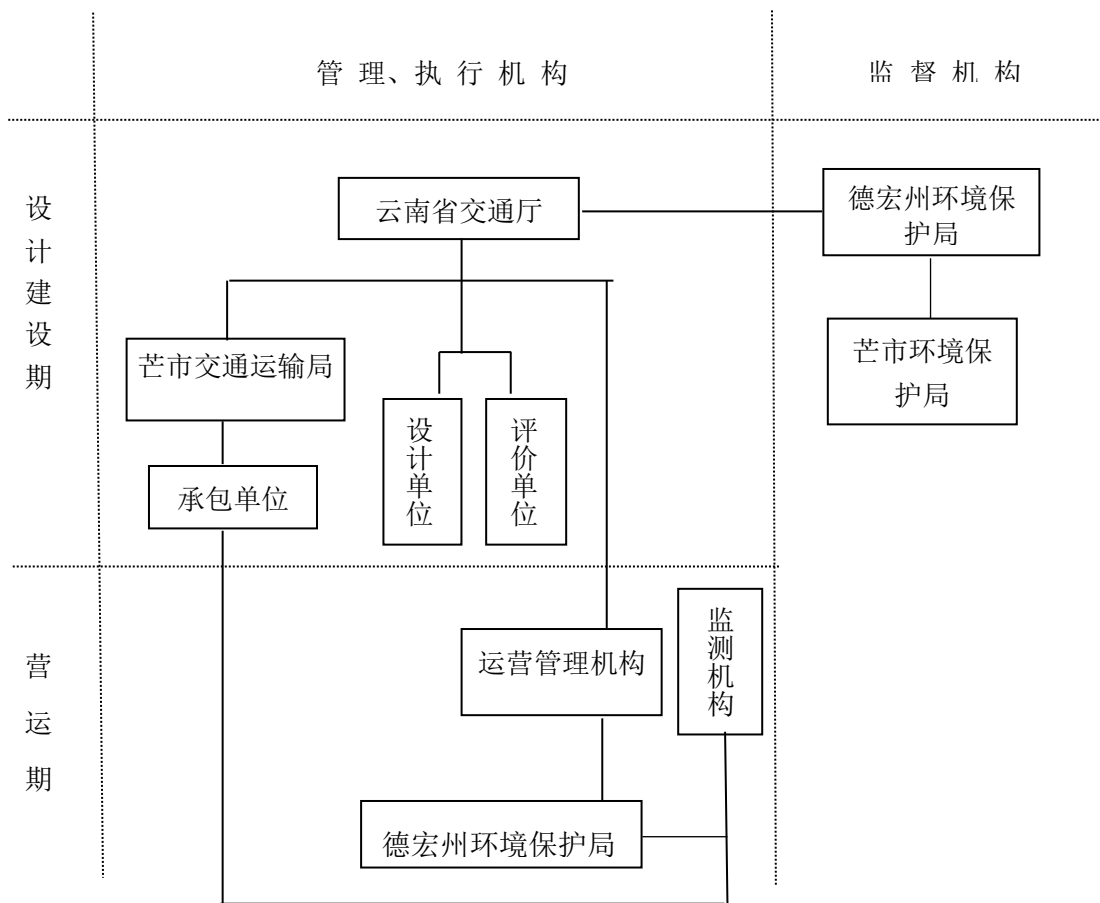


图 11.1-1 环境保护工作的管理体系组成框图

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。

### 11.1.2 环境保护管理和监督

#### (1) 环境管理目标

通过制定系统科学的环境管理计划，使拟建公路的建设和运营符合国家经济建设与环境同步设计、同步施工和同步运营的“三同时”的基本指导思想，为环境保护措施得以有计划的落实，地方环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，力图将拟建公路对环境带来的不利影响减缓到最低限度，使公路建设的经济效益和环境效益得到协调、持续和稳定的发展。

#### (2) 环境管理体系

本项目环境保护工作的相关机构可分为：管理机构、监督机构与监理机构。

### 11.1.3 环境管理计划

本项目环境管理计划详见表 11.1-1，环境管理计划的监督归口于德宏州环保局、芒市环保局。

表 11.1-1 项目环境管理计划

| 环境问题   | 管理内容  | 实施机构                              | 管理机构                     |
|--------|---|-----------------------------------|--------------------------|
| 一、设计阶段 |   |                                   |                          |
| 1      | 土壤侵蚀<br>● 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、浆砌片石等，防止土壤侵蚀。  | 设计单位<br>环评单位                      | 德宏州<br>环保局、<br>芒市环<br>保局 |
| 2      | 空气污染<br>● 在确定弃渣场和搅拌站位置时，考虑尘埃和其它问题对环境敏感地区的影响。  |                                   |                          |
| 3      | 噪声<br>● 对营运近期、中期夜间超标的 6 处敏感点设置强制减速带，设置限速及禁鸣标识牌  |                                   |                          |
| 4      | 文物古迹<br>● 制订施工期文物保护措施，避免工程施工可能造成的文物损失。  | 文物部门                              |                          |
| 5      | 公路阻隔<br>● 在适当路段设置平面交叉、通道及人行天桥，减少对居民生活影响及物种阻隔。   | 设计单位                              |                          |
| 6      | 征地补偿<br>● 制订并执行公正和适当的征地补偿计划，给予补偿。耕地尽量不予以占用，如有占用，应按有关政策进行补充恢复。   | 项目征地<br>拆迁办、<br>地方政府              |                          |
| 7      | 景观<br>● 选线应精心研究，绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。  | 设计单位                              |                          |
| 8      | 水污染<br>● 改建工程跨越浪光洒河、无名沟渠等水体的 2 座桥梁（K27+858、K30+100）两侧设置连续的防撞墩，并在桥梁前设置减速慢行的标识牌共 4 块。   | 设计单位<br>环评单位                      |                          |
| 二、施工期  |   |                                   |                          |
| 1      | 空气污染<br>● 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。<br>● 料堆和贮料场应离居民区 200m 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。<br>● 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。 | 承包商<br>德宏州交<br>通运输<br>局、芒市<br>交通局 | 德宏州<br>环保局、<br>芒市环<br>保局 |

| 环境问题   | 管理内容   | 实施机构                    | 管理机构         |
|--------|--|-------------------------|--------------|
|        | <ul style="list-style-type: none"> <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> <li>● 对灰土拌合站、堆料场等进行现场监测。</li> </ul>  | 监测单位                    |              |
|        | 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，表土堆放场、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<br>德宏州交通运输局、芒市交通局   |              |
| 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河流、水渠或现有的灌溉和排水系统。</li> <li>● 采取合理措施，如沉淀池以防向河流和灌溉水渠直接排放建筑污水，施工期生产废水处理后回用于绿化、降尘，禁止外排。</li> <li>● 选用先进施工工艺防止污染河水及施工垃圾等掉入河中对水质造成污染。</li> <li>● 施工营场地区生活污水、生活垃圾集中处理，生活污水简单处理收集后用于农肥，生活垃圾设集中堆放场。</li> <li>● 机械油料的泄漏，施工船只油料物泄漏或废油料的倾倒入水体后将会引起水污染，所以应加强环境管理，开展环保教育。</li> <li>● 施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在沿线河流水体附近，应远离河流水体，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。</li> </ul> | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局   | 德宏州环保局、芒市环保局 |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 对施工现场的水质监测。</li> </ul>  | 监测单位                    |              |
| 4 噪声   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。</li> <li>● 350m 内有居民区的施工场所，噪声大的施工作业应避免在夜间(22:00-6:00)进行。</li> <li>● 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。</li> <li>● 在中东中心小学、云南省第六强制隔离戒毒所、法帕中学、芒里小学路段施工时和校方、医院商议，调整高噪声机械施工时间。</li> </ul>  | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局   |              |
|        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 对拟定的环境噪声监测点位进行现场监测。</li> </ul>  | 工程监理                    |              |
| 5 景观保护 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 沿线路基边坡绿化。</li> </ul>  | 承包商<br>芒市交通局            | 德宏州环保局、芒市环保局 |
| 6 文物保护 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>  | 承包商<br>芒市交通运输局，地方文物保护单位 |              |
| 7 生态保护 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 临时占地应尽可能少。</li> <li>● 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。</li> <li>● 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。</li> </ul>   | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局   |              |

| 环境问题  | 管理内容  | 实施机构                      | 管理机构                         |
|-------|---|---------------------------|------------------------------|
|       | <ul style="list-style-type: none"> <li>●做好沿线 4 株红椿（国 II）和 15 株古高山榕工程避让和挂牌围挡保护工作，安排专人定期巡视。</li> </ul>  |                           |                              |
| 8     | 施工驻地 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 加强对施工便道的施工管理和施工人员的环境教育。</li> <li>● 在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。</li> <li>● 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。</li> </ul>   | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局     |                              |
| 9     | 施工安全 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志。</li> <li>● 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全。</li> <li>● 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。</li> </ul>           | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局     |                              |
| 10    | 运输管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 铺设横穿现有道路的临时施工道路。</li> <li>● 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。</li> </ul> | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局     |                              |
| 11    | 振动监控 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在村庄附近强振动施工(如振荡式压路机操作等)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。</li> <li>● 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。</li> </ul>  | 承包商                       |                              |
| 12    | 施工监理 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>   | 监理单位                      |                              |
| 三、营运期 |   |                           |                              |
| 1     | 地方规划 <ul style="list-style-type: none"> <li>●严格审批道路两侧的新建房屋，主线及支线路段建议不要在距离公路红线 K0+000~K20+744 段 12.5m 范围内、27+137~K33+515 段 63m 范围内规划直接面对公路且未采取降噪措施的学校、医院、居民区等声敏感建筑。</li> </ul>   | 地方政府                      | 公路管理公司、云南省环境保护厅、德宏州环保局、芒市环保局 |
| 2     | 噪声 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在营运期跟踪监测噪声超标处应采取隔声窗措施。</li> <li>● 加强交通管理，出入口设监控站，禁止噪声过大的旧车上路。</li> <li>● 根据监测结果，在噪声超标的敏感点应采用隔声窗或其它合适的措施，减缓影响。</li> </ul>  | 德宏州交通运输局、芒市交通局、芒市政府、公路管理处 |                              |
|       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 根据交通量增长情况实施监测计划，对交通噪声超标路段，视情况采取必要减缓措施。</li> </ul>  | 监测单位<br>芒市交通运输局           |                              |
| 3     | 空气污染 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 严格执行汽车排放车检制度，利用收费站对汽车排放状况进行抽查，限制尾气排放严重超标车辆上路。</li> </ul>  | 芒市交通运输局、芒市政府              |                              |
| 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 <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。此</li> </ul>  | 芒市交通                      |                              |

| 环境问题   | 管理内容   | 实施机构           | 管理机构 |
|--------|--|----------------|------|
| 品溢出管理  | <p>小组应同时负责全省高等级公路的危险品运输管理。</p> <ul style="list-style-type: none"> <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> | 运输局、芒市政府、公路管理处 |      |
| 6 水质污染 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护。</li> <li>● 改建工程全线桥梁两侧设置加强型防撞墩。</li> </ul>  |                |      |

#### 11.1.4 环境监察内容及重点

建设单位需配合德宏州环境监察支队和芒市环境监察大队做好项目施工期环境监察工作，具体监察内容详见表 11.1-2。

表 11.1-2 项目环境监察内容和重点

| 环境问题     | 管理内容 | 实施机构                             | 管理机构               |
|----------|------|----------------------------------|--------------------|
| 一、施工准备阶段 |      |                                  |                    |
| 1        | ——   | 建设单位                             | 德宏州环境监察支队、芒市环境监察大队 |
| 2        | 施工干扰 | 施工单位                             |                    |
| 二、施工期    |      |                                  |                    |
| 1        | 空气污染 | <p>承包商<br/>芒市交通局</p> <p>监测单位</p> | 德宏州环境监察支队、芒市环境监察大队 |
| 2        | 土壤侵蚀 | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局            |                    |
| 3        | 水污染  | 承包商<br>芒市交通局                     | 德宏州环境监察支队、芒市环境监察大队 |

| 环境问题 | 管理内容   | 实施机构                              | 管理机构               |
|------|--|-----------------------------------|--------------------|
|      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 施工材料如沥青、油料、化学品不宜堆放在沿线河流水体附近，应远离河流水体，并应具备临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。</li> <li>● 对施工现场的水质监测。</li> </ul>  | 监测单位                              | 德宏州环境监察支队、芒市环境监察大队 |
| 4    | 噪声 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间。</li> <li>● 350m 内有居民区的施工场所，噪声大的施工作业应避免在夜间(22:00-6:00)进行。</li> <li>● 加强机械和车辆的维修和保养，保持其较低噪声水平。</li> <li>● 在中东中心小学、云南省第六强制隔离戒毒所、法帕中学、芒里小学路段施工时和校方商议，调整高噪声机械施工时间。</li> <li>● 对拟定的环境噪声监测点位进行现场监测。</li> </ul>   | 承包商<br>德宏州交通运输局、芒市交通局<br><br>工程监理 |                    |
| 5    | 景观保护 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 沿线路基边坡绿化。</li> </ul>   | 承包商<br>芒市交通局                      |                    |
| 6    | 文物保护 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>   | 承包商<br>芒市交通运输局、地方文物保护单位           |                    |
| 7    | 生态保护 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 临时占地应尽可能少。</li> <li>● 筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工、同时交工验收。</li> <li>● 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。</li> <li>● 做好沿线 3 株红椿（国 II）和 11 株古高山榕工程避让和挂牌围挡保护工作，安排专人定期巡视。</li> </ul> | 承包商、芒市交通局                         |                    |
| 8    | 施工驻地 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 加强对施工便道的施工管理和施工人员的环境教育。</li> <li>● 在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。</li> <li>● 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。</li> </ul>  | 承包商、芒市交通局                         |                    |
| 9    | 施工安全 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 为保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志。</li> <li>● 施工路段设执勤岗，疏导交通，保证行人安全。</li> <li>● 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。</li> </ul>  | 承包商、芒市交通局                         |                    |
| 10   | 运输管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 铺设横穿现有道路的临时施工道路。</li> <li>● 制订合适的建筑材料运输计划，避开现有道路交通高峰。</li> </ul>  | 承包商、芒市交通局                         |                    |
| 11   | 振动 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 在村庄附近强振动施工(如振荡式压路机操作等)或爆破施工时，</li> </ul>   | 承包商                               |                    |

| 环境问题    | 管理内容   | 实施机构     | 管理机构             |
|---------|--|----------|------------------|
| 监控      | 对临近施工现场的土坯民房应进行监控，防止事故发生。<br>● 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。 |          |                  |
| 三、试运行阶段 |  |          |                  |
| 1       | ● 项目建成后，对项目环保措施落实情况进行初步踏勘，明确项目是否具备试运行条件，出具试运行意见。           | 芒市环境监察大队 | 德宏州环境保护局、芒市环境保护局 |

## 11.2 环境监测计划

### 11.2.1 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营运期环境状况，为制定必要的污染控制措施提供依据。

### 11.2.2 监测机构

公路施工期和营运期的环境监测应由符合国家环境质量监测认证资质的单位承担。

### 11.2.3 监测计划

监测重点为水质、噪声，采用定点和流动监测，定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测计划见表 11.2-1、11.2-2。

表 11.2-1 施工期环境监测计划

| 名称  | 监测点位                                   | 监测项目                            | 监测时间、频率                      | 实施机构    | 负责机构    | 监督机构   |
|-----|--|---------------------------------|------------------------------|---------|---------|--------|
| 噪声  | 雪花场、大湾子、马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、拉茂、法帕中学、芒蚌、芒里 | $L_{Aeq}$                       | 2 次/年·处，必要时随机抽测，1 天/次，昼夜各一次。 | 受委托监测单位 | 芒市交通运输局 | 德宏州环保局 |
| 水环境 | 浪光洒河跨河桥梁下游                             | PH、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类、SS | 2 次/年·处（桥梁施工期），连续 3 天        |         |         |        |
| 空气  | 马车站、芒里                                 | TSP                             | 1 次/年·处，每次 7 天               |         |         |        |

表 11.2-2 试营运期环境监测计划

| 名称 | 监测点位  | 监测项目      | 监测时间、频率             | 实施机构    | 负责机构    | 监督机构   |
|----|---|-----------|---------------------|---------|---------|--------|
| 噪声 | 雪花场、大湾子、马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、松树寨村、拉茂、芒棒、法帕中学、芒蚌、芒里、芒里小学 | $L_{Aeq}$ | 2 次/年、2 天/次、每日 2 次。 | 受委托监测单位 | 芒市交通运输局 | 德宏州环保局 |

### 11.2.4 监测报告制度

本项目监测报告制度如图 11.2-1 所示，每次监测工作结束后，监测单位提交报告，并逐级上报。

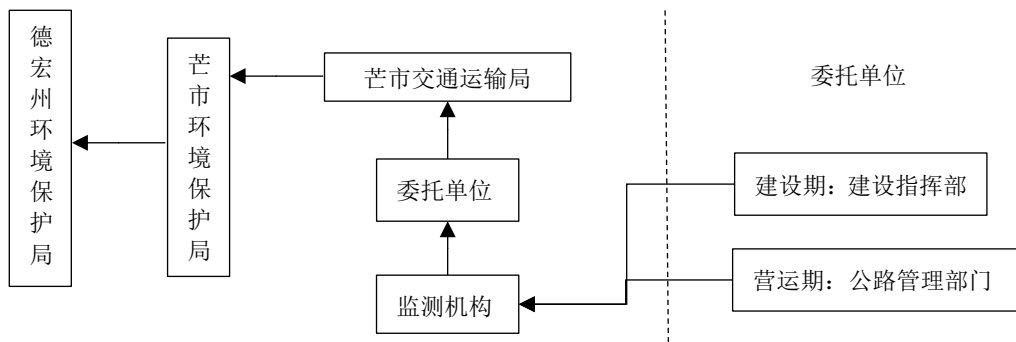


图 11.2-1 监测报告程序示意图

### 11.2.5 监测费用

本工程不添置监测仪器设备，由监测单位自备。

施工期监测费按 12.4 万元估列：每个声环境监测点每次监测费用为 0.20 万元/次，8 个点施工期的监测费用为 6.4 万元；环境空气每个点每次 1 万元，共 4 万；水环境每个点每次 0.5 万，共 2 万。

营运期监测费按 4.4 万元估列：声环境选 11 个监测点，试营运期监测 2 次，需 4.4 万元。

监测单位根据公路工程施工期和试营运期的环境监测结果编制监测报告，送德宏州环保局、芒市环保局及交通运输局等有关管理部门备案。

## 11.3 环境监理

### 11.3.1 工程环境监理方案的确定

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》的要求实施施工期环境监理工作。

本项目实施工程环境监理，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，监理方案主要包括以下内容。

工作范围：跨浪光洒河、无名沟渠等水体的 2 座桥梁；板过河沿河路段；施工

现场、生活营地、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边环境造成污染和生态破坏的区域。

工作阶段：施工准备阶段、施工阶段、工程保修阶段环境监理。

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竣工之日起一年。本工程环境监理分为施工准备阶段、施工阶段、工程缺陷责任期三个阶段。

#### 11.3.1.2 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。

(1) 对主体工程和临时工程造成水土流失破坏进行监理,对所有水土保持设施的内容检查是否达到设计规定的要求,弃渣按程序和位置进行作业;重点监督施工弃土石方不能抛向山体边坡,临板过河、浪光洒河路段禁止将弃渣倒入水体,避免景观破坏;施工中建造临时沉淀池;暴雨来临前在动土点或其它易于发生水土流失的地点用草垫、塑料薄膜等加以防护;河流、沟渠、和排水系统通畅,具备良好的工况;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。

(2) 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。

(3) 大气污染防治措施环境监理:施工区域大气污染主要来源于施工和生产过程中产生的废气和粉尘。对污染源要求达标排放,对施工区域及其影响区域应达到规定的环境质量标准。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 野生动植物及水生生态措施环境监理：避免水土流失的影响，按保护植被的规定的要求管理施工单位，严格控制施工范围，注意路边现有树木的迁移、隔离保护等措施。

(7) 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。

(8) 环境监测监理：按本报告监测内容监督实施环境监测工作。

(9) 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的施工进行监理。

#### 11.3.1.3 监理组织机构和人员职责

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。

#### 11.3.1.4 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。

#### 11.3.1.5 人员设备进出现场计划和准备

结合项目的工期、计划进度及技术特点等实际需要，对投入本项目的人力资源进行合理配置，确定派驻施工现场监理人员（技术人员），承担工程施工环境监理任务。派驻现场的监理人员应具备丰富的工程环保管理的实践经验及理论知识。监理工程师具有环境工程专业的工程师技术职称，监测、试验及现场旁站等监理员应具有（环境工程专业）助理工程师（及以上）职称，并经过专业技术培训和监理业务培训。

环境监理部所涉及到的办公、试验、生活用房及相关的设施及设备计划安排：办公室、试验室、生活用房在工程建设指挥部所在地附近。项目所需的常用试验用具、

用品进场，组建环境监理工程师工地试验室，安排环境监理用车，办公室设备、生活设施进场。

编制环境监理工作规划，组建项目环境监理部，在进驻现场前向领导小组、业主提交环境监理机构组成，环境监理人员名单、环境监理人员，明确岗位职责，定时定岗；建立健全、严格的监理规章制度，组织全体环境监理人员熟悉合同条件及相应的技术规范；进行现场调查，对现场地形、地物、水文地质、环境概况全面掌握。

在环境监理方案的基础上，根据施工图设计，在环境监理人员进场前提交环境监理工作规划，并编制环境监理工作实施细则。

环境监理工作规划、工作实施细由监理工程师编制，报业主审批。

#### 11.3.1.6 质量控制

##### (1) 质量监控的原则

对施工进行全过程、全方位的检查、监督和管理。重视事前控制，及时预防和制止可能产生环境影响的各种不利因素，防患于未然；严格事中控制，随时消除可能产生环境影响的各种隐患；完善事后控制，使承包人提交的工程项目符合设计图纸、技术规范、满足合同的各项环保要求。

##### (2) 质量控制的主要方法与措施

环境监理部建立以总监为主的完善的质量监控体系，对承包人的施工方法和施工工艺等进行全方位的监督与检查。

#### 11.3.1.7 组织协调、信息汇总、传输及管理

环境监理部主要将以会议的形式来做好协调管理工作。信息汇总、归档和管理将根据业主要求，参照国家和地方有关部门的规定，结合本工程特点进行整理、分类、造册、归档，并经常召开专题会议，检查、督促承包人及时整理合同文件和技术档案资料，确保工程信息、档案分类清楚、完整、技术档案、图纸资料与实物同步。

### 11.3.2 环境监理的工作内容和方法

#### 11.3.2.1 监理工作内容

##### (1) 施工前期环境监理

◆ 污染防治方案的审核：根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

◆ 审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

### (2) 施工期环境监理

- ◆ 监督检查水土保持措施是否按环保对策执行环保措施、措施落实情况及效果。
- ◆ 监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。
- ◆ 监督检查建筑工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行妥善处理处置。
- ◆ 监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理工作。
- ◆ 冲洗生产废水须经沉淀池处理后回用于降尘。
- ◆ 监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。
- ◆ 做好施工人员环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境、防止污染的意识。
- ◆ 做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作。
- ◆ 参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

### (3) 竣工后的环境恢复监理

监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况以及环保处理设施运行情况。

- ◆ 监督竣工文件的编制；
- ◆ 组织初验；
- ◆ 协助业主组织竣工验收；
- ◆ 编制工程环境监理总结报告；
- ◆ 整理环境监理竣工资料。

#### (4) 现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的旁站、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

◆ 协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

◆ 监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

#### 11.3.2.2 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式。

(1) 提示定期对施工现场水、气、声进行现场监测。

(2) 环境监理人员检查发现环保污染问题时，应立即通知承包商现场负责人员进行纠正。该通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师通知后，应对存在的问题进行整改。

#### 11.3.3 环境监理费用

环境监理的费用包括四部分，即相关单位编制环境监理方案的费用、相关培训费用、环境监理人员的费用以及工程环境监理监测费用。

(1) 工程环境监理工程师估算

根据云南省公路工程施工组织经验，本项目将设置总监理工程师领导下的二级监理体系，将设置 1 个总监办和 2 个驻地办，施工期总监办设专职环境监理工程师 1 人，2 个驻地办共设兼职环境监理工程师 2 人。监理工作时间只考虑施工期 2 年，

营运缺陷责任期由工程监理组统一考虑，此处不重复计算。

(2) 环境监理工程工作量

本项目环境监理工作量为：

专职人员：2 人×24 月=48 人·月

(3) 工程环境监理人员工资

专职环境监理工程师每人按 5000 元/月进行估算，则拟改建公路工程环境监理人员费用为 24 万元。

(4) 相关培训费用

培训人数：各施工单位项目经理、主要工程技术负责人及专职、兼职环境保护管理人员约 15 人，总监办以及驻地办环境监理工程师及有关人员约 5 人，指挥部主要处室负责人及有关环境保护管理人员约 5 人。合计 25 人，每个人员培训费用按 0.2 万元/人估算，则拟改建公路工程环境监理培训费用为 5.00 万元。

(5) 环境监理方案编制费用

本项目环境监理方案编制费用估算为 20.00 万元。

(6) 工程环境监理总费用

综上所述，拟改建公路开展环境监理工作的总费用为 49 万元。

## 11.4 竣工环保验收内容

根据国家环保总局 13 号令《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(2001.12.27 发布, 2002.2.1 实施)和交通部 2003 年第 5 号令《交通建设项目环境保护管理办法》的要求，项目建设与环境保护应实行“三同时”，并应在交付使用 3 个月内申请进行环境保护设施的验收。

本项目竣工环境保护验收汇总表见表 11.4-1。

表 11.4-1 工程竣工环境保护验收汇总表

| 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   | 按照环评报告书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      | 路基、路面排水及防护工程             | 全线   | 根据水土保持报告，估算水土保持措施投资 4816.30 万元。 | 验收因子：<br>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。<br>验收范围：<br>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。 | 《土壤侵蚀分类分级标准》<br>(SL190-2007)             |
|         |          | 桥梁施工防护工程                 | —    |                                 |  |  |  |
|         |          | 弃渣场防护措施及植被恢复             | 4 处  |                                 |  |  |  |
|         |          | 施工营场地防护措施及植被恢复           | 10 处 |                                 |  |  |  |
|         |          | 临时表土堆场防护措施及植被恢复          | 26 处 |                                 |  |  |  |
|         |          | 施工期临时水保措施                | —    |                                 |  |  |  |
|         |          | 挂牌、围挡保护                  | 14 株 |                                 |  |  |  |
|         |          | 工程设计避让<br>(单侧扩建、绿化带保留)   | 14 株 |                                 |  |  |  |
|         |          | 公路绿化及景观                  | 全线   | 计入主体工程                          |  |  |  |
| 噪声防治    | 营运期      | 限速、禁鸣标志；                 |      | 6 处                             | 验收因子：<br>交通噪声 (L <sub>Aeq</sub> )<br>验收范围：<br>道路沿线 200 米之内的声环境敏感点，重点是 100m 范围内的敏感点       | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》，符合功能区标准。                            | 符合《声环境质量标准》<br>(GB3096—2008) 4a 类，2 类标准。 |
|         |          | 强制减速度                    |      | 6 处                             |  |  |  |
|         |          | 跟踪监测，预留费用                |      | 11 处                            |  |  |  |
| 水污染防治   | 施工期      | 施工营场地临时旱厕                | 10 处 | 按 0.5 万元/个估算                    | 验收因子：<br>COD、BOD <sub>5</sub> 、  | 施工期生活污水经旱厕处理后用作农                                       | 《地表水环境质量标准》                              |
|         |          | 施工营场地生产废水沉淀              | 12 处 | 环保补充跨越水体路段，                     |  |  |  |

| 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  |
|--------------|----------------------------------|--------|--------------|--------------------------|--|----------------------------------|---|
|              |                                  | 池      |              | 按 0.2 万元/处估算。            | SS 和石油类<br>验收范围：<br>沿线水体水质。  | 肥，生产废水处理<br>后回用于绿化及路<br>面降尘，不外排。 | (GB3838-2002)<br>中的 III 类标准。  |
|              |                                  | 编制土袋   | ——           | 计入主体工程<br>涉河路段布设         |  |                                  |   |
|              | 营运期                              | 标识牌    | 2 处/4<br>块   | 2 处跨河桥梁                  |  |                                  |   |
|              |                                  | 防护栏    | 2 处<br>/136m | 2 处跨河桥梁                  |  |                                  |   |
|              |                                  | 防撞墩    | 1 处          | 沿板过河路段                   |  |                                  |   |
| 环境空气<br>污染防治 | 旱季按 4 个月/年，签署合同时措施及其费用由施工单位具体负责。 |        | 8 个月         | 主要在公路沿线集中居民<br>点、学校附近路段。 | 验收因子：<br>TSP、NO <sub>2</sub><br>验收范围：<br>道路沿线 200m<br>范围内的居民区<br>及学校 | 满足《大气污染物<br>综合排放标准》，符<br>合功能区标准。 | 《大气污染物综<br>合排放标准》<br>(GB16297-96)、<br>《环境空气质量<br>标准》<br>(GB3095-2012)<br>中二级标准。 |

## 第 12 章 环境经济损益分析

### 12.1 项目工程经济分析

#### 12.1.1 国民经济评价

本项目在工程可行性研究报告经济评价结果显示：项目经济净现值(ENPV)净现值为11593万元，经济内部收益率(EIRR)为10.75%，大于社会折现率8%。效益费用比(EBCR)为1.33，动态投资回收期18.001年，小于投资期23年。

各项国民经济评价指标和相应敏感性分析评价指标说明：实施本项目工程推荐方案国民经济效益相对较好，抗风险能力一般，但公路的建设将带动地方经济的快速发展，社会效益显著，同时项目建设符合国家有关规定要求，因此，项目可以实施。

#### 12.1.2 财务评价

项目实施是严格按交通部颁布《公路工程基本建设程序》进行。本项目不收费，不作财务评价。

### 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) 本项目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；
- (4) 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。
- (5) 改善交通条件有利于促进沿线地区工业、种植业、商业的快速发展。

#### 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 项目环保投资估算及其效益分析

### 12.3.1 环保措施一次性投资估算

拟建项目各项环境保护措施及其费用汇总于表10.6-1中。由表10.6-1可以看出，拟改建公路环保投资为5127.26万元，工程环保总投资费用占工程总投资（48590.27万元）的10.55%。

### 12.3.2 环境保护年度费用

项目建成投入运营后，环境保护的年度费用支出估算见表12.3-1。

表 12.3-1 年度环保费用估算表

| 序号 | 项 目         | 费用（万元） | 备 注               |
|----|-------------|--------|-------------------|
| 1  | 设备运行、维护、折旧费 | 4      |                   |
| 2  | 绿化维护费       | 2.8    | 每公里按 0.1 万元计      |
| 3  | 环保职工工资      | 4.8    | 2 人，月工资标准 2000 元。 |
| 4  | 技术改造费       | 5      | 提高环保技术水平          |
| 5  | 职工培训、学习费    | 0.4    | 2 人，每人按 2000 元计。  |
| 6  | 不可预见环保项目追加费 | 1.7    | 按以上各项的 10%计算      |
| 7  | 合 计         | 18.7   |                   |

### 12.3.3 环保投资的效益简析

#### 12.3.3.1 直接效益

本项目在施工和运营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。只能对若不采取相应措施时，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。

#### 12.3.3.2 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：由于交通运输条件改善，减少车辆的损耗，降低维修费用，延长车辆使用寿命；因通行条件好，加快资源周转速度；

由于交通条件的改善，使区域内的自然资源，旅游资源得以充分的开发和利用，提高当地人民的生活水平；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。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，见表12.3-2。

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<br>2.防止水环境污染<br>3.防止空气污染<br>4.保护耕地，保护动植物<br>5.保护公众安全、出入方便<br>6.地方道路修复改造 | 1.保护人民生活、生产环境<br>2.保护土地、农业、林业及植被等<br>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<br>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<br>2.水土保持<br>3.恢复或补偿植被<br>4.荒地改造、改善生态环境<br>5.农田补偿                         | 1.改造整体环境<br>2.防止土壤侵蚀进一步扩大<br>3.路基稳定性<br>4.保护土地资源和耕地平衡<br>5.提高土地的使用价值 | 1.改善地区的生态环境<br>2.保障公路运输安全<br>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  | 保护村镇居民的生活环境  | 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  | 保护公路沿线地区河流、灌渠的水质   | 1.保护河流水质<br>2.水土保持   | 保护水资源                                     |
| 环境监测<br>环境管理    | 1.监测沿线地区环境质量<br>2.保护沿线地区环境   | 保护人类及生物生存环境  | 经济与环境可持续发展                                |

## 12.4 环境影响经济损益分析

针对本工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对改建工程的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见表12.4-1。

项目环境损益分析结果表明：改建工程的环境正负效益比为3.0，说明改建工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环境经济角度来看项目是可行的。

表 12.4-1 工程环境影响经济损益分析表

| 序号 | 环境要素     | 影响、措施及投资                           | 效益 |
|----|----------|------------------------------------|----|
| 1  | 环境空气、声环境 | 拟扩建公路沿线声、气环境质量下降 (-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  | 保护区      | 无显著不利影响                            | 0  |
| 7  | 风景名胜区    | 无显著不利影响, 交通方便利于带动风景名胜区的发展          | +2 |
| 8  | 城镇规划     | 无显著不利影响, 有利于城镇、社会的发展               | 0  |
| 9  | 景观绿化美化   | 无显著不利影响, 增加环保投资, 改善沿线环境质量          | -1 |
| 10 | 拆迁安置     | 拆迁货币补偿, 对部分居民有一定的影响                | -1 |
| 11 | 土地价值     | 交通方便带动沿线地区房产、工、商业土地增值              | +1 |
| 12 | 公路直接社会效益 | 缩短历程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益 | +5 |
| 13 | 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 |
| 14 | 环保措施     | 增加工程投资, 减少不利影响                     | 0  |
| 合计 |          | 正效益: (+12); 负效益: (-4); 正效益/负效益=3.0 |    |

注: 1.按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分; 2.“+”表示正效益、“-”表示负效益

## 第 13 章 评价结论

### 13.1 工程概况

省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程推荐方案路线全长 33.515km，利用现有城区道路 6.393km（K20+744~K27+137），实际建设里程长 27.122km，其中：K0+000~K20+744 段长 20.744km，按三级标准建设，路基宽 7.5m，设计速度为 30km/h，新建 14.86km，沿老路改扩建 5.884km。K27+137~K33+515 段长 6.378km，按二级标准建设，路基宽 12m，设计速度为 60km/h，新建 2.5km，沿老路改扩建 3.878km。

工程建设占地 43.76hm<sup>2</sup>，其中：K0+000~K20+744 段工程占地 42.06hm<sup>2</sup>，其中：永久占地 41.09hm<sup>2</sup>，临时占地 0.99hm<sup>2</sup>。K27+137~K33+515 段工程永久占地 21.70hm<sup>2</sup>（市政道路代征地 13.40hm<sup>2</sup>，净用地 8.30hm<sup>2</sup>）；

K0+000~K20+744 段新建公交车站 8 个，加水站 1 处，涵洞 31 道，共设平面交叉 15 处，改移四级道路 3.70km。K27+137~K33+515 段新建中桥 42.0m/1 座，小桥 26.0m/1 座，新建涵洞 33 道，共设平面交叉 14 处，改移四级道路 1.40km，改移沟渠 375m；

本项目施工过程中，土石方开挖总量 190.62 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.52 万 m<sup>3</sup>），填方总量 126.86 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 6.52 万 m<sup>3</sup>），弃方 63.76 万 m<sup>3</sup>，其中 1.26 万 m<sup>3</sup>用于当地平整农田，最终弃渣 62.50 万 m<sup>3</sup>（含建筑垃圾 0.31 万 m<sup>3</sup>）。

工程推荐方案全线共拆迁各类建筑 18277m<sup>2</sup>，其中砖砼房 6930m<sup>2</sup>，砖瓦房 4266m<sup>2</sup>，土瓦房 3097m<sup>2</sup>，简易房 3984m<sup>2</sup>，拆迁围墙 2500m，坟墓 8 座，清除原路面 54287 m<sup>2</sup>；拆除高压输电杆 5800m/9 杆，电力线 11100m/24 杆，电缆线 7500m/27 杆，光缆线 750m。拆迁安置和专项设施改建工作由地方政府负责，采用货币补偿，其引起的水土流失不列入拟改建项目。

本工程总投资 48590.27 万元，其中土建投资为 33614.19 万元。计划于 2016 年 12 月动工，2018 年 12 月完工，工期 2 年。

### 13.2 产业政策符合性

项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》，中公

路及道路运输（含城市客运）类“国省干线改造升级”，属于鼓励类建设项目，符合产业政策要求。

### 13.3 路线方案环境分析

项目进行了 K 线和 A 线、B 线的局部比选方案，经过工程、环境、社会经济等方面因素的综合比选，“工可”推荐的 K 线方案均具有明显的优越性，其对沿线地区社会环境影响、生态环境影响、水环境影响以及声环境、环境空气的影响均在可接受范围之内，本评价从环保角度比选综合考虑，推荐 K 线方案作为推荐方案。

### 13.4 环境现状评价结论

#### 13.4.1 社会环境

(1)项目直接影响区各项经济指标处于健康增长发展趋势。总体而言，项目直接影响区的社会及经济发展保持着良好的增长势头。

(2)项目直接影响区交通运输主要以公路为主，区域已基本形成了以国道主干线、国道以及西部开发省际通道为主骨架，以省道、县乡道支撑连接的层次分明、脉络清晰的公路网。但现有公路行车速度缓慢，通行能力小，交通安全难以保证，严重制约地方经济的发展，需尽快改造，以发挥路网整体效益。

#### 13.4.2 生态环境

(1)根据《云南省生态功能区划》，拟改建公路位于 I 季风热带北缘热带雨林生态区，I 3 滇西南中山宽谷半常绿季雨林生态亚区，I 3-1 大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区，该区主要生态系统服务功能发展生态农业和以蔗糖为主热带作物、以澳洲坚果和柠檬为主的热带经济林，项目不涉及区内自然保护区及其他生态敏感区，只要项目认真落实水土保持方案提出的水土流失防治措施，项目建设符合区域项目建设符合区域生态功能区要求。

(2)依据《云南省植被》中的植被分类系统，评价区内的自然植被类型可以分为 4 个植被型、5 个植被亚型、5 个群系，人工植被包括橡胶林、咖啡林、香蕉林、竹林、水田和旱地等多种类型。评价区自然植被面积为 441.37hm<sup>2</sup>，占评价区面积的 34.87%；人工植被面积较大，651.38hm<sup>2</sup>，占评价区面积 51.46%。

(3)工程沿线有野生维管束植物 137 科 405 属 567 种，其中蕨类植物 19 科 26 属 38 种，种子植物 118 科 379 属 529 种。种子植物中裸子植物 2 科 2 属 4 种，被子植物 116

科 377 属 525 种。被子植物中双子叶植物 102 科 309 属 427 种，单子叶植物 14 科 68 属 98 种。其中调查到国家 II 级保护植物 1 种——红椿（4 株），古高山榕 15 株。

(4)评价区有陆生野生脊椎动物 135 种，隶属于 4 纲 18 目 49 科，两栖类（纲）1 目 4 科 8 种，爬行（纲）类 2 目 5 科 16 种，哺乳（纲）类 6 目 14 科 23 种，鸟（纲）类 9 目 26 科 88 种，其中有国家 II 级保护野生动物 7 种：鸟类 6 种（凤头鹰、普通鵟、红隼、褐翅鸦鹃、领角鸮、领鸺鹠）、兽类 1 种（小灵猫）。主要分布在 K0~K15 路段。

(5)拟改建项目沿线不涉及自然保护区、自然遗产地、风景名胜区、饮用水源保护区等生态敏感区。

### 13.4.3 水环境

拟改建项目水系属分属伊洛瓦底江水。沿路线水系发育，溪流众多，呈树枝状分布，主要地表水体项目区主要地表水体有板过河、浪光洒河。工程不涉及沿线城镇和村寨饮用水源。

现状监测结果表明，板过河、浪光洒河各监测断面各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准，项目沿线水环境质量良好。

### 13.4.4 声环境

(1) 环境噪声现状监测表明，8 处敏感点环境噪声监测点昼夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准，说明拟改建公路沿线声环境现状质量良好。

(2) 交通噪声现状监测表明，除法帕中学昼夜间、芒里昼间超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准；其余敏感点均能满足超过《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

(3) 根据 24 小时交通噪声连续监测结果分析，S236 车流量总体较小，马车站、芒里昼夜间均满足《声环境质量标准(GB3096-2008)》中的 2 类标准。

### 13.4.5 环境空气

环境空气现状监测结果表明，拟改建公路所在区域青树坡中东中心小学和芒里小学环境空气监测点 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 24 小时均值，NO<sub>2</sub>1 小时均值和 24 小时均值浓度满足《环境空气质量标准》GB3095-2012) 二级标准要求，区域环境空气质量良好。

## 13.5 主要环境影响及对策措施

### 13.5.1 社会环境

(1)本项目属于省道 S236 的一段，是德宏州规划改造省道的部分，能推动德宏

州规划路网和城区发展的重要组成部分，推动沿线资源开发利用，促进区域教育和医疗卫生事业发展，进一步促进区域经济发展。

(2) 拟改建公路建成后，将会在公路的走廊内形成一系列产业带，大力促进项目直接影响区矿产资源的开发和旅游资源的发展，带动产业结构的变化和改变三类产业中从业人员的构成比例，进而对项目直接影响区的经济发展产生较大影响，居民的生活质量也会显著提高。

(3) 拟改建公路建成和运营后，将会建立各项服务设施，从而为农村剩余劳动力的再就业提供机会。

(4) 本项目的建设将占用沿线部分居民的耕地资源，对这部分居民的生活造成一定影响，但是，通过当地政府对周边土地资源的调节可得到缓解，尽管如此，在工程设计和施工中还是应尽可能少占用耕地。

(5) 本项目为非封闭式道路，不会明显影响公路两侧居民的正常交往及生产运输。由于本项目的改建，方便了沿线车辆和居民的出行，提高沿线地区的交通条件。

(6) 该公路投入运营后，对原基础设施如交通、水利、电力、电讯设施的影响不大。

(7) 在该工程施工过程中，进行了妥善安置，不会因征地拆迁使当地居民的生活水平受到较大影响。

### 13.5.2 生态环境

(1) 工程建设占地  $67.86\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $49.37\text{hm}^2$ ；临时占地  $18.49\text{hm}^2$ 。工程主体工程用地指标符合《公路建设项目用地指标》的要求。工程永久和临时占用各土地利用类型的面积较小，工程建设不会改变现有的土地利用格局。工程占地占用评价区同类型植被的面积比重较小，工程建设对评价区植被的影响较小。

(2) 项目公路永久占用耕地的面积为  $13.6\text{hm}^2$ ，涉及旱地和水田，其中占用约  $6.06\text{hm}^2$  基本农田，主要分布于 K15~K18 和 K28~K30 路段；永久占用林地的面积为  $39.09\text{hm}^2$ ，其中占用生态公益林的面积为  $0.25\text{hm}^2$ ，所占生态公益林均为省级，主要分布于 K0~K15 路段

(3) 工程建设将对评价区内的 3 株红椿和 11 株古高山榕造成直接影响。对 K0+000~K20+744 路段位于现状道路两侧的 3 株红椿和 5 株古高山榕采取单侧扩建

避让，同时对各植株进行挂牌、围挡保护；对 K27+137~K33+515 路段位于现状道路两侧的 6 株古高山榕采取绿化带保留避让，同时对各植株进行挂牌、围挡保护。通过采取上述措施后，工程建设对评价区珍稀濒危保护植物和古树的影响较小。

(4)工程沿线人为活动显著，工程施工区域不是动物的适宜栖息生境，只是它们的活动区域，施工中，对施工区林草的铲除，施工产生的噪声、弃渣场施工作业，各种施工人员以产生的干扰等，会使动物的活动范围减小，使之在施工期远离施工区域，迁移至附近受干扰小的区域，其种类和数量将相应减少。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，外迁的动物又会陆续回到原来的活动地。项目对保护动物的影响较小。

(5)项目的部分临时用地由于位于公路的景观可视区，需要加强后期的绿化恢复。

### 13.5.3 水环境

(1) 施工期生活污水、施工机械修理场含油污水等直接排放，将会导致泥沙、石油类等污染物含量增加，对最终受纳水体产生污染影响。

① 施工营地尽量租用当地民房，施工期生活污水采取设置化粪池或旱厕进行收集，处理后做农肥使用。

② 施工机械修理场所设置简易的隔油池，对施工机械冲洗及维修产生的油污水进行收集处理，施工废水处理回用于绿化及降尘，禁止外排。

③ 在预制场设置沉淀池，对生产过程中将产生的含 SS 的废水进行收集处理回用于施工，禁止外排。

④ 只要采取适当措施，项目对沿线敏感点饮用水源影响较小。

(2) 拟建工程建成营运后，路面污染物随路面径流进入附近水体造成污染，其主要影响因素为：pH、SS、石油类，但路面上的污染物数量较少，总体上影响轻微。本项目设有 1 处加水站，设置旱厕，一般清洁废水经收集后用于周边洒水抑尘，无废水外排，对周边地表水环境影响较小。

### 13.5.4 声环境

(1) 公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。施工期噪声相对于运营期的环境影响虽然是短暂的，但施工过程中如不加以重视，会严重影响沿线居民的正常生活，产生不良后果。昼间施工将会对沿线敏感点产生一定的干扰；

夜间施工会对敏感点造成更大影响。

(2) 从预测结果可知, 工程沿线 16 个环境敏感点中, 营运初期各敏感点昼间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准, 夜间马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、芒蚌、芒里 4 个敏感点超过 2 类标准, 超标声级 0.3~1.2dB 之间; 夜间芒里超过 4a 类标准, 超标声级 0.6dB。

(3) 营运中期各敏感点昼间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准, 夜间马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、芒棒、芒蚌、芒里等 5 处敏感点超过 2 类标准, 超标声级 0.8~2.6dB 之间; 拉茂、芒里等 2 处敏感点超过 4a 类标准, 超标声级 1.3~2.4dB 之间。

(4) 营运远期昼间马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、芒蚌、芒里等 4 处敏感点超过 2 类标准, 超标声级 0.5~1.4 dB 之间, 夜间雪花场、大湾子、马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、松树寨、芒棒、芒里、芒里小学等 8 处敏感点超过 2 类标准, 超标声级 0.1~4.4 dB 之间, 夜间拉茂、法帕中学、芒蚌、芒里等 4 处敏感点超过 4a 类标准, 超标声级 0.7~4.3 dB 之间。其余敏感点营运远期昼间、夜间声环境均能满足《声环境质量标准》中的 4a 类和 2 类标准。

(5) 施工期声环境减缓措施: 场外运输作业尽量安排在白天进行, 车辆行经声环境敏感地段时必须限速、禁鸣; 在满足施工需要的前提下, 尽可能选择噪声低、振动小、能耗小的先进设备; 注意机械保养, 使机械保持最低声级水平; 安排工人轮流进行机械操, 减少接触高噪声时间; 加强施工区内动力机械设备的管理, 将可在固定地点施工的机械设备设置在临时建筑房内作业, 使较强声源尽可能远离环境敏感点; 严格控制夜间施工时间, 最大限度避免夜间施工对周围环境的不利影响;

(6) 运营期声环境减缓措施: 营运近期、中期夜间超标的 6 处敏感点马车站、云南省第六强制隔离戒毒所、拉茂、芒棒、芒蚌、芒里所处路段设置强制减速带, 设置限速及禁鸣标识牌, 共 6 处 12 块。对营运远期超标的 11 个敏感点雪花场(右)、大湾子(右)、马车站(左右)、云南省第六强制隔离戒毒所(右)、松树寨(右)、拉茂(右)、芒棒(右)、法帕中学(右)、芒蚌(右)、芒里(左右)、芒里小学(左)等进行跟踪监测, 根据监测结果, 与受影响居民协商, 采取居民愿意接受的防治措施。

(7) 环评建议, 格审批道路两侧的新建房屋, 环评建议改建公路 K0+000~

K20+744 段距离公路路肩 12.5m 范围内，K27+137~K33+515 段距离公路路肩 63m 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、医院等声敏感建筑。

### 13.5.5 环境空气

(1) 施工期的环境空气污染主要是 TSP、施工燃油烟气和沥青烟。通过施工现场定期洒水，运输筑路材料的车辆覆盖，料场远离居民点并遮盖等措施，不利影响可得到控制。

(2) 项目 NO<sub>2</sub> 日均及高峰小时浓度营运各期在距离道路中心线 10m 外均能满足 GB3095—2012《环境空气质量标准》二级标准标准限值。沿线敏感点营运期各时段环境空气预测结果均能达到 GB3095—2012《环境空气质量标准》二级标准限值要求

(3) 目前，对于公路建设项目而言，最有效的方法是加强公路两侧绿化，采用一些具有良好空气净化作用的植物作为两侧的绿化带以吸收尾气，保护区域环境空气质量。此外，由于对环保的重视、技术的进步和清洁能源的广泛应用，未来机动车辆单车污染物排放量将可能大大降低。

### 13.5.6 固体废物

(1) 在项目施工期间，产生的生活垃圾量 150 kg/d，建议在施工期，在施工营地周围建立小型的垃圾临时堆放点，在施工营场地区采取对生活垃圾的分类化管理，聘请专人定期清除垃圾，并运送至芒市生活垃圾处理场处置。

(2) 施工期还将产生废弃土石方，建筑物拆迁垃圾，原有路面破除建筑垃圾等，共产生弃渣 62.50 万 m<sup>3</sup>（含建筑垃圾 0.31 万 m<sup>3</sup>），这些弃渣和建筑垃圾均运至工程沿线设置的弃渣场进行弃置。

(3) 项目施工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。

(4) 营运期项目加水站每天共产生生活垃圾约 3kg，产生量较少，对生活垃圾的分类处置，可回收部分进行回收利用，不可回收部分依托附近村寨清运处置；港湾式公交汽车停靠站仅临时停靠供乘客上下车，运营期间司乘人员会产生一定量的生活垃圾，由地方环卫部门定期进行清运。

### 13.5.7 地下水环境

根据现场调查，工程沿线无地下水饮用水源，项目建设对地下水的环境影响主要表现在隧道建设、施工前路基开挖以及桥梁桩基础的影响。鉴于路基施工深度较浅，对地下水的扰动较小，整体对区内地下水位影响较小，施工过程中注意弃渣堆放、施工油污处理，在雨季时应提前做好防渗措施，对线路穿越洼地地区，适当增加涵洞数量，防止影响雨季地下水排泄，对地下水环境的影响较小。

拟建项目在施工期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水质。

### 13.6 水土保持

(1)根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(云政发(2007)165号)，项目所在地芒市属于云南省水土流失重点预防保护区和重点监督区。项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，项目沿线林草覆盖度较高，覆盖度达 95%，平均土壤侵蚀背景值约为 645t/(km<sup>2</sup>·a)。

(2) 根据项目水土流失预测得到以下结论：扰动原地貌、损坏土地及植被面积为 67.86hm<sup>2</sup>。损坏水土保持设施数量为 54.16hm<sup>2</sup>，主要为水田、梯坪地、园地、林地。造成水土流失面积 67.86hm<sup>2</sup>。拟建工程建设期间可能造成水土流失总量为 6074t，新增水土流失量为 5104t。拟建公路水土流失发生的重点时段在施工期，水土流失重点区域为主线工程和弃渣场。

### 13.7 环境风险分析

(1) 拟改建公路建成通车后危险货物运输车辆在跨河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0000011、0.0000017、0.0000028 次/年；且项目跨越的浪光洒河和沟渠现状功能为农灌，无饮用功能，若发生环境风险事故，危害性和影响程度均不大。

(2) 拟改建公路建成通车后危险货物运输车辆在沿河路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0000302、0.0000475、0.0000786 次/年。

(3) 拟改建公路建成通车后危险货物运输车辆在居民区集中路段营运近、中、远期发生危险品车辆交通事故的概率分别为 0.0000232、0.0000365、0.0000604 次/年。

因此，就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重大事故在各考核路段可能发生的概率就更小，其脱

离路面翻下公路而污染沿线水体的可能性甚微。

本项目建成后，运输车辆跨越或并行的主要水体有浪光洒河、板过河等水体。虽然从预测结果分析，拟改建公路全线发生危险品运输事故的概率较小，但是一旦发生危险品运输翻车泄漏事故，对水环境将造成污染和破坏，因此，应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防治措施及应急预案。

### 13.8 环境经济损益分析

拟改建公路环保投资为 5127.26 万元，其中水保投资 4816.30 万元，环评新增投资 310.96 万元，工程环保总投资费用占工程总投资（48590.27 万元）的 10.55%。

改建工程的环境正负效益比为 3.0，说明改建工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环境经济角度来看项目是可行的。

### 13.9 公众参与

本次评价采取问卷调查、公众座谈、网络公示等形式开展了公众参与调查。

(1) 本次公众参与共调查了 11 家单位。调查结果显示，被调查单位均支持本项目的建设，支持率 100%。

(2) 本次公众参与调查共发放公众意见调查表 85 份，收回 81 份，回收率为 95.29%，100%的被调查者赞成本项目的建设。

(3) 第一轮网上公示期间（10 个工作日），未收到单位或个人的意见和建议；第二轮网上公示期间（10 个工作日），未收到单位或个人的意见和建议。

### 13.10 综合评价结论

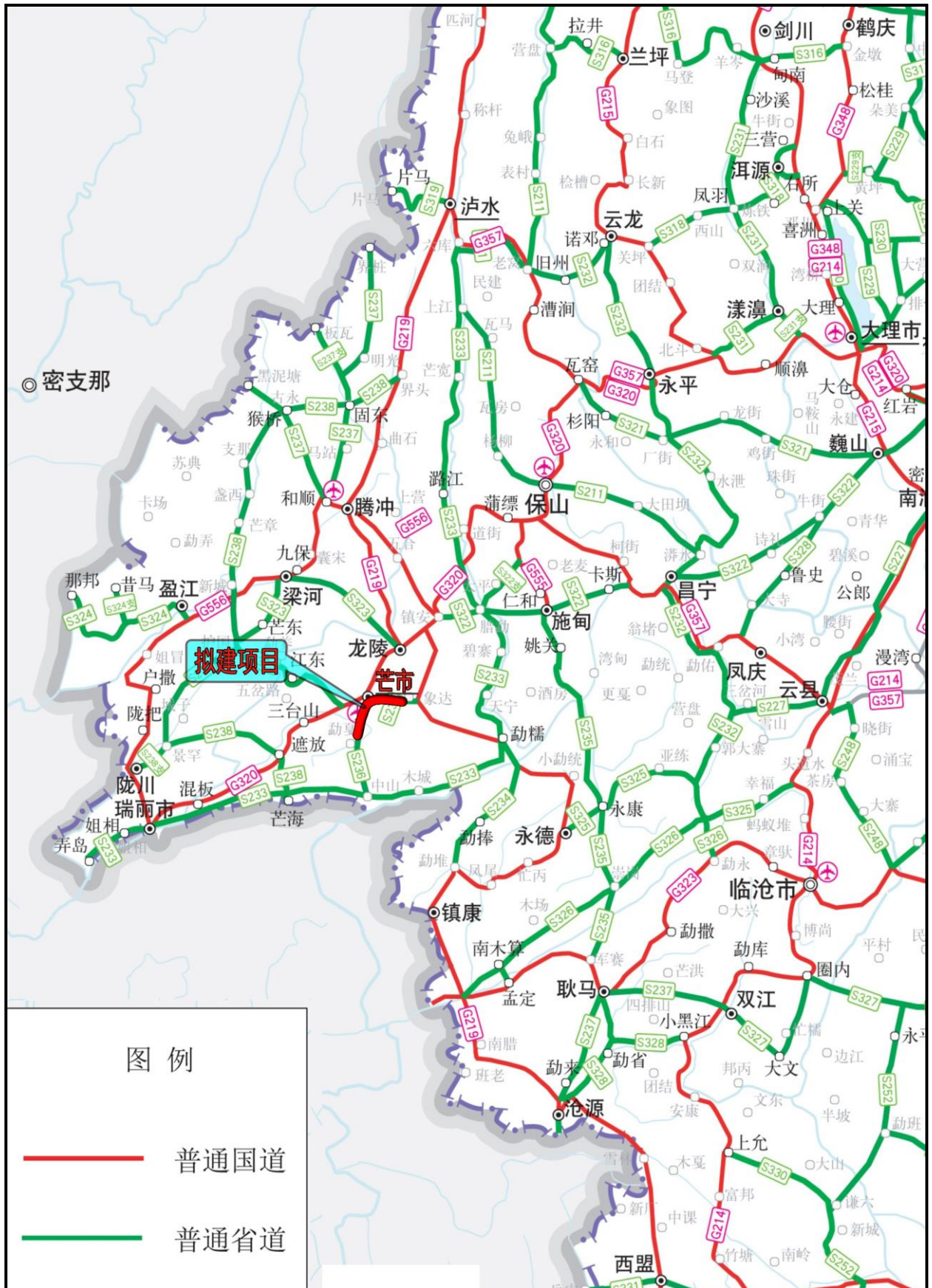
省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程是云南省干线公路网规划中的组成部分，是云南省干线公路网规划中省道 S236 线中的一段，是云南省滇西地区交通运输的重要通道之一，是云南省沿边公路网的一段，同时也是沿边地区交通战备的国防公路。本项目的建设对完善云南省干线公路网，改善芒市的交通条件，加强滇西地区与相邻省份联系，保障边境地区战略公路网的完善，促进滇西地区社会经济发展、旅游资源开发具有重要的意义。

拟改建公路工程不涉及世界遗产地、自然保护区、风景名胜区、地质公园、湿地公园、森林公园等环境敏感区。拟改建公路开发建设和运营对沿线生态环境、水

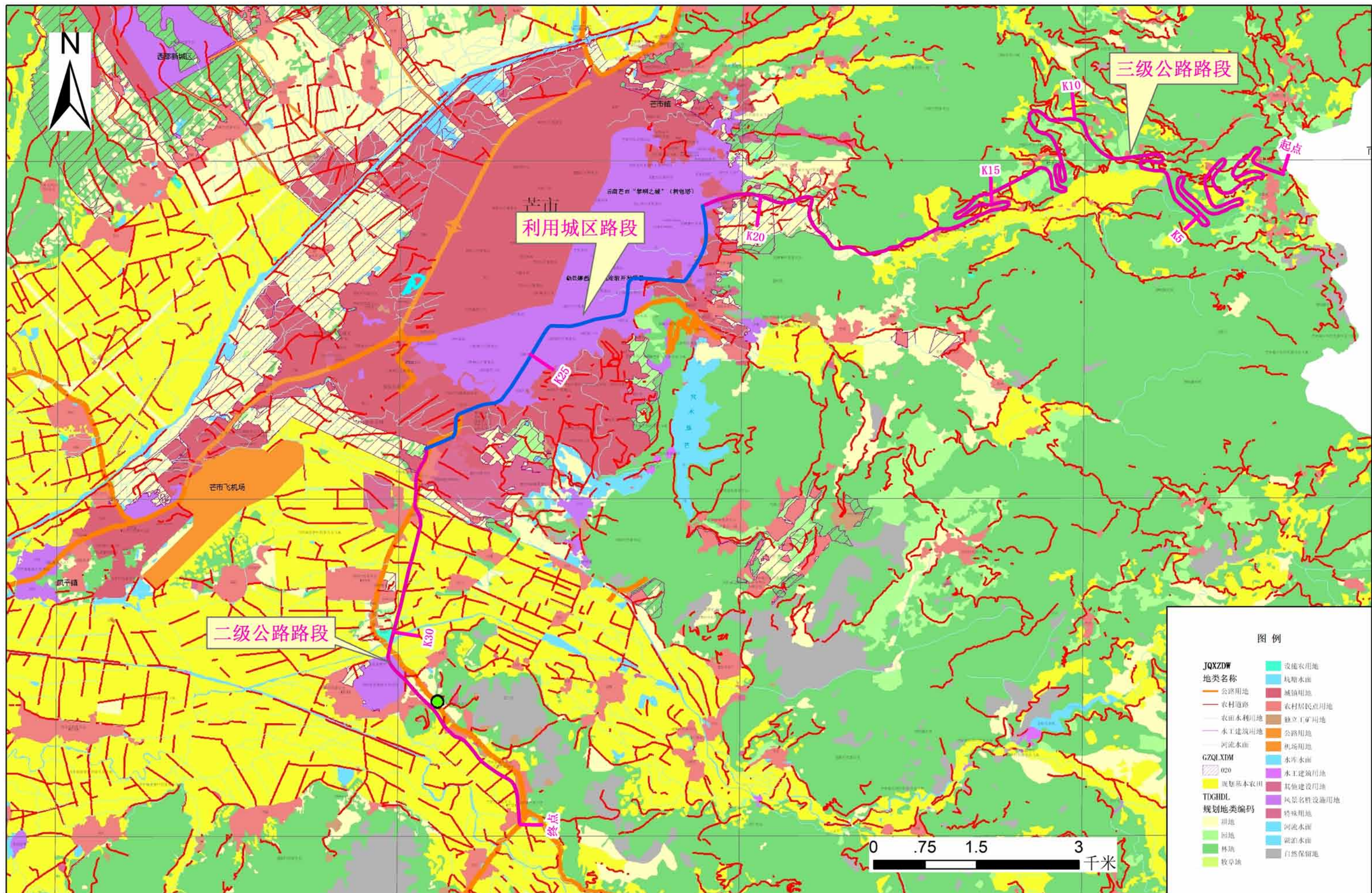
环境、居民生产生活可能会有一定影响，但只要认真落实本报告书中所提出的减缓措施、保护措施和风险防范措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的影响可以得到有效控制，并降至环境能接受的最低程度。

综上，本评价认为，在落实本报告书提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的技术角度，省道 S236 线芒市老木场垭口至芒里段公路改造工程建设是可行的。

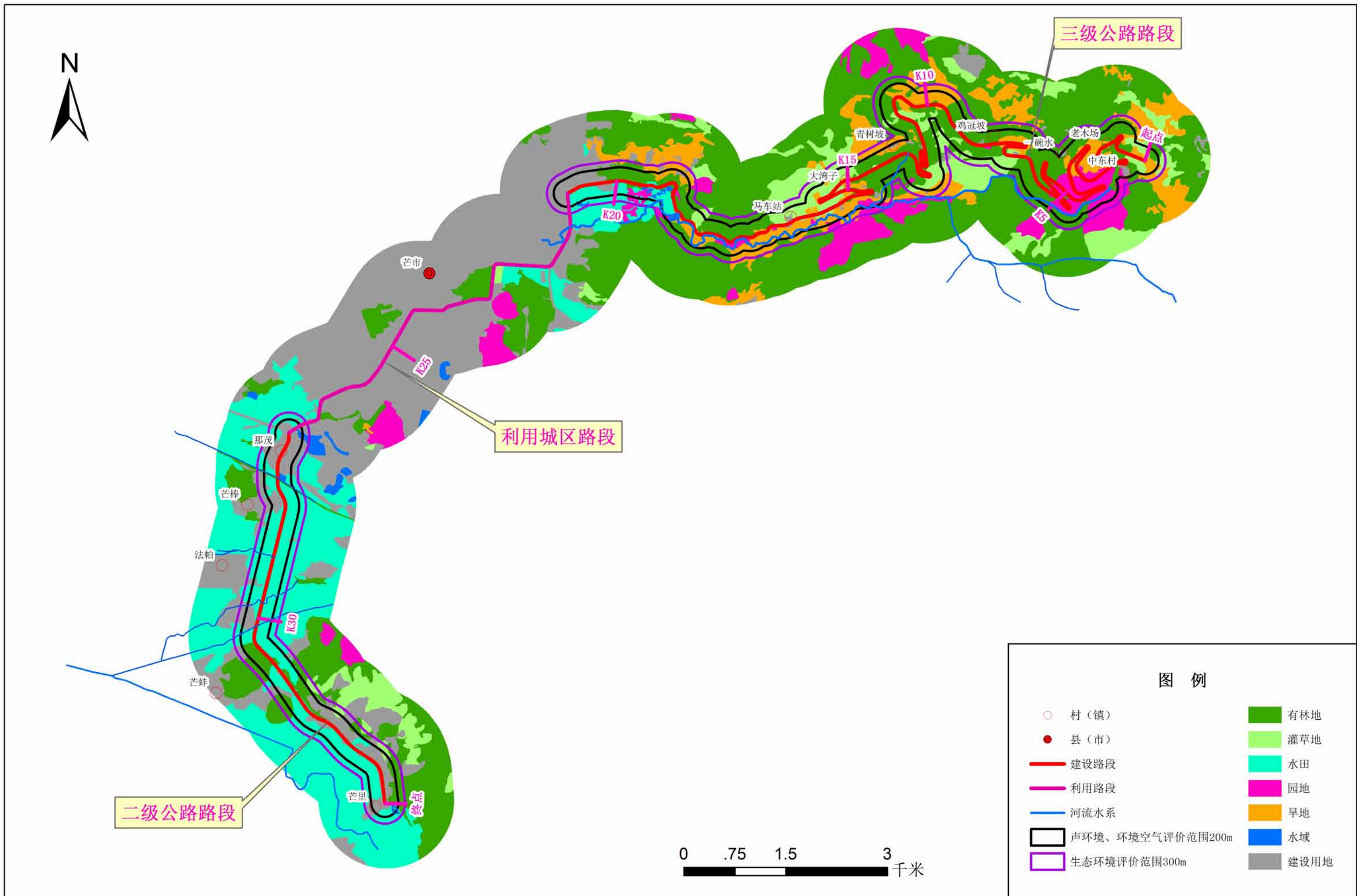




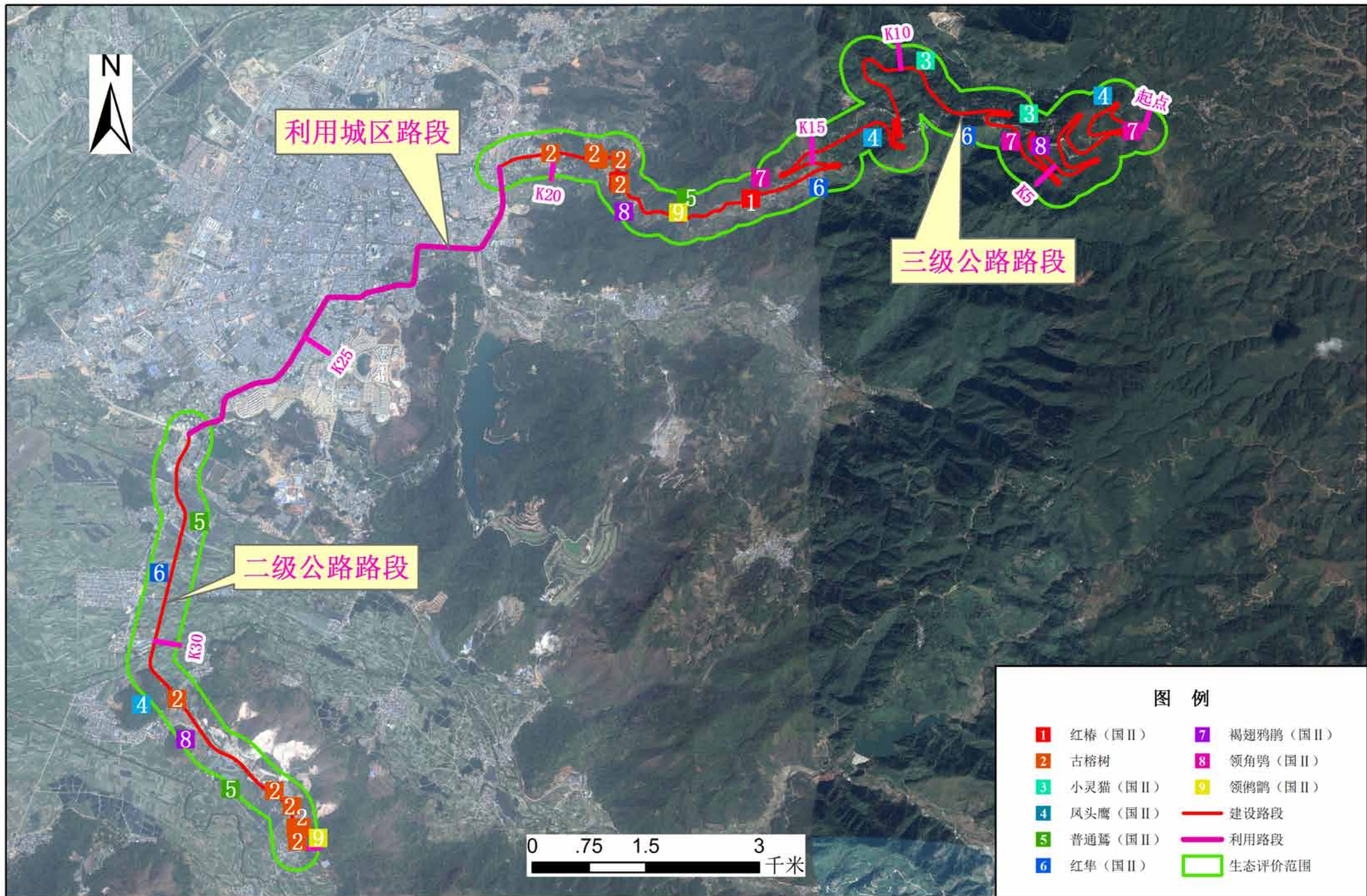
附图1 项目地理位置图



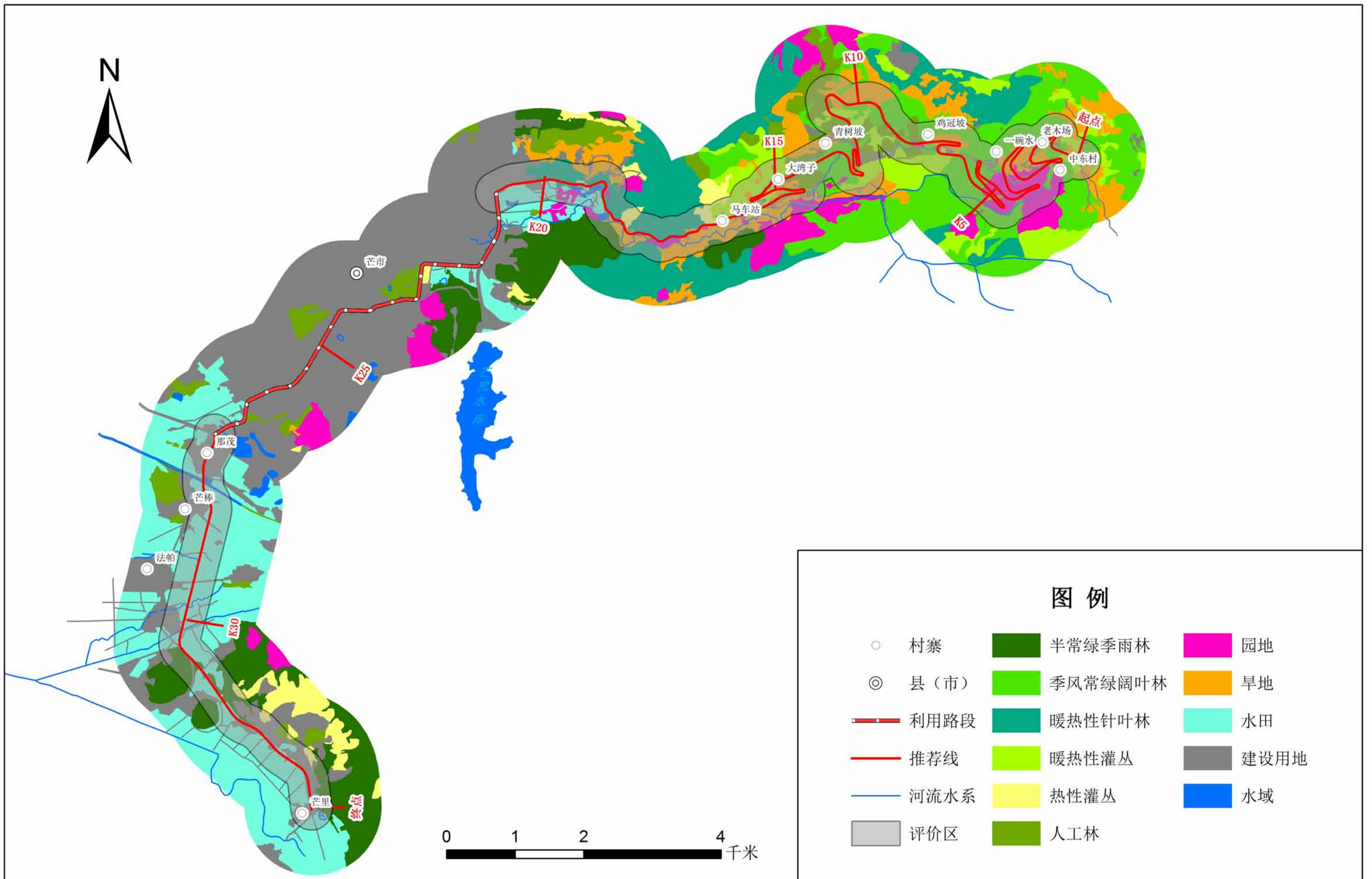
附图8 拟改扩建公路沿线基本农田分布图



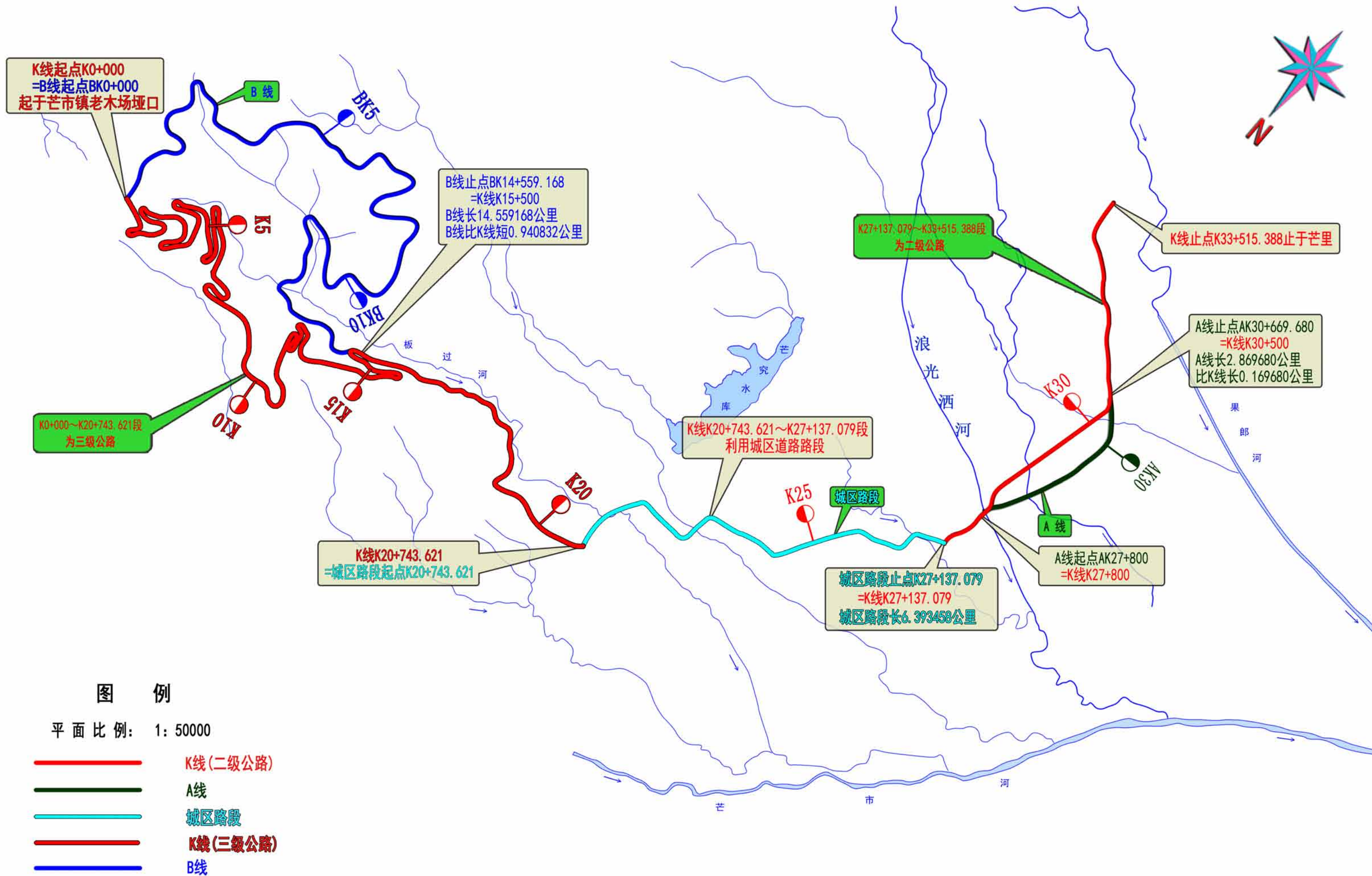
附图7 拟改扩建公路沿线土地利用现状图



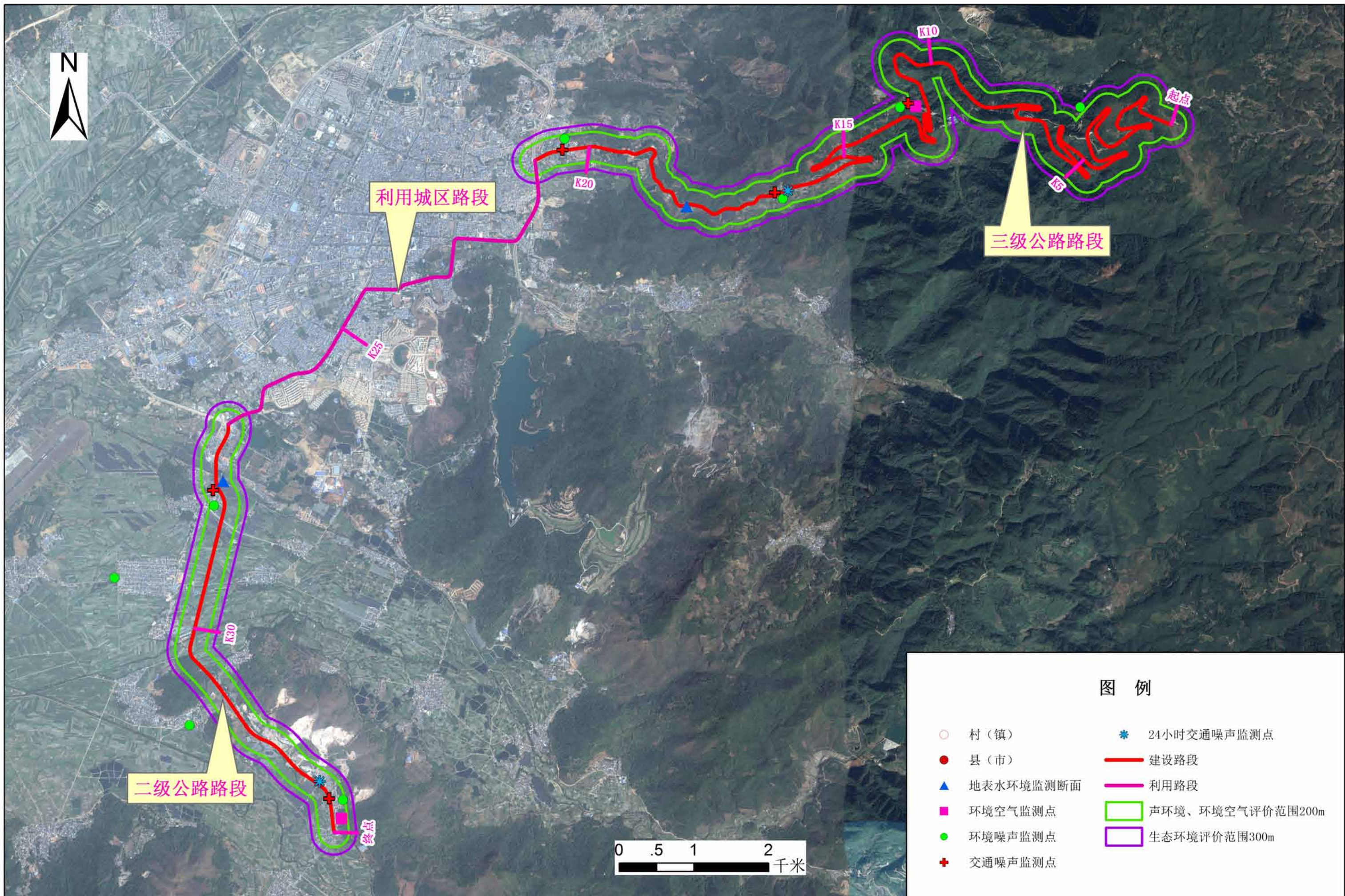
附图6 拟改扩建公路沿线保护动植物分布示意图



附图5 项目评价区植被分布现状图



附图4 拟改建公路沿线水系分布图



附图3 拟改建公路环评工作示意图