

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 陇川县王子树乡通三级公路项目工程

建设单位（盖章）： 陇川县交通运输局

编制日期： 2023年8月

中华人民共和国生态环境部制

目录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 12 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 33 -
四、生态环境影响分析	- 44 -
五、主要生态环境保护措施	- 65 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 72 -
七、结论	- 75 -

陇川县王子树乡通三级公路项目工程生态环境影响专题评价报告

陇川县王子树乡通三级公路项目工程声环境影响专题评价报告

附件

附件 1 委托书

附件 2-1 陇川县发展和改革委员会《关于陇川县王子树乡通三级公路项目工程可行性研究报告的批复》陇发改复[2021]93 号

附件 3-1 陇川县交通运输局关于《陇川县王子树乡通三级公路工程项目(一期)一阶段施工图设计的批复》陇交复[2021]14 号

附件 3-2 陇川县交通运输局关于《陇川县王子树乡通三级公路项目(二期)一阶段施工图设计及预算的批复》陇交复[2022]26 号

附件 4 陇川县自然资源局关于《陇川县交通运输局关于陇川县王子树乡通三级公路项目先行使用项目建设用地的复函》陇自然资函（2023）45 号

附件 5 陇川县林草局意见反馈表

附件 6 陇川县王子树乡通三级公路项目使用林地审核同意书

附件 7 营业执照

附件 8 法人身份证

附件 9 陇川县王子树乡通三级公路项目工程建设项目现状监测报告

附录：

附录 1 陇川县王子树乡通三级公路项目工程植被调查样方表

附录 2 评价区维管束植物名录

附录 3 陇川县王子树乡通三级公路项目工程动物名录

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2-1 项目周边关系图

附图 2-2 项目周边关系图

附图 2-3 项目周边关系图

附图 2-4 项目周边关系图

附图 3 项目路径示意图

附图 4 项目区域水系图

附图 5 评价区域土地利用现状图

附图 6 评价区域植被现状图

附图 7 项目涵洞设计图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	陇川县王子树乡通三级公路项目工程		
项目代码	2112-533124-04-01-309284		
建设单位联系人	杨连灿	联系方式	17708827397
建设地点	云南省德宏傣族景颇族自治州陇川县王子树乡、清平乡		
地理坐标	起点：东经： <u>98°6'57.223"</u> ，北纬： <u>24°28'22.154"</u> 终点：东经： <u>98°1'11.559"</u> ，北纬： <u>24°27'23.146"</u>		
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业中 130 等级公路	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积： 369000m ² /25.367km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门	陇川县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号	陇发改复（2021）93 号
总投资（万元）	11137.54	环保投资（万元）	309.30
环保投资占比（%）	2.8	施工工期	24 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）表1专项评价设置原则表，本项目编制了声环境专项评价以及生态环境专项评价。		
	表1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价的类别	涉及项目类别	本项目情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工	不涉及
			是否设置专项
			否

		程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目		
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目原部分道路已位于生态红线及基本农田范围内	是
	大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为等级公路扩建项目，原部分道路已位于生态红线及基本农田范围内	是
	环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及	否
规划情况	陇川县“十四五”综合交通发展规划			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>经查询《陇川县“十四五”综合交通发展规划》附件“陇川县“十四五”综合交通建设投资一览表”，本项目属于“十四五”期间计划实施的主要道路项目中的重点公路改扩建项目。</p> <p>该规划以“建设人民满意交通”为总目标，推进“四好农村路”建设，形成农村安全通畅交通基础网。到2025年末，新建改建农村公路500公里以上，处置农村公路隐患里程500公里以上，65%以上的县城到乡镇公路达到三级公路标准；全县交通基础设施进一步完善，综合交通运输体系基本形成，通过五年的努力，实现“乡乡通高速”。</p> <p>本项目为陇川县王子树乡通三级公路项目工程，与《陇川县“十四五”</p>			

	<p>《综合交通发展规划》的主要任务及总体思路相符。</p>
其他符合性分	<p>（一）产业政策</p> <p>本项目属于三级公路改建项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号颁布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的决定，本项目属于第一类鼓励类，第二十四条公路及道路运输中的第 12 项农村公路建设项目。本项目的实施将极大地改善陇川县的交通条件，有利于区域经济快速发展，有利于工农业产业结构的调整，有利于发展休闲度假观光旅游，有利于自然资源、矿产资源、旅游资源和经济作物的开发利用，对加强地区间的交流和优势互补均有着重要的意义。</p> <p>综上所述，本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p>（二）“三线一单”符合性分析</p> <p>根据云南省人民政府办公厅关于印发《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29 号）以及《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》（2021 年 6 月 16 日）的要求，项目与“三线一单”文件相符性如下：</p> <p>1.生态保护红线和一般生态空间符合性分析</p> <p>德宏州“三线一单”提出：生态保护红线执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号），生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护区、国家公园、森林公园、风景名胜区、湿地公园、重要湿地、集中式饮用水水源地等生态功能重要区、生态环境敏感区划入一般生态空间。</p> <p>本项目为原有道路改建工程，项目选址不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、风景名胜区、湿地公园、重要湿地、集中式饮用水水源地等生态功能重要区。本项目于 2023 年 4 月 3 日取得了陇川县自然资源局关于《陇川县交通运输局关于陇川县王子树乡通三级公路项目先行使用项目建设用地函》的复函（陇自然资函〔2023〕45 号），见附件 4。根据该复</p>

函，本项目在不改变原有规模前提下的翻新（如铺设水泥、柏油地面等）形成的图斑或地块，判定为实地未变化。项目涉及土地可根据需要先行使用。本项目原有道路现状已位于生态保护红线和永久基本农田的，原则上应在原有道路范围内进行改造提升。因项目涉及占用永久基本农田和生态保护红线，用地审批按规定由自然资源部进行用地预审后，报国务院批准。

本项目为乡通三级公路扩建项目，在原有道路现状已位于生态保护红线和永久基本农田的路段，本项目仅在不改变原有规模前提下的进行翻新（如铺设水泥、柏油地面等）。为避免新增占用生态红线及基本农田，项目全线均沿原有道路进行升级改造，项目路径唯一。

本项目为原有道路改建工程，项目的实施将极大地改善陇川县的交通条件，有利于区域经济快速发展，有利于工农业产业结构的调整，有利于发展休闲度假观光旅游，有利于自然资源、矿产资源、旅游资源和经济作物的开发利用，对加强地区间的交流和优势互补均有着重要的意义。

2.与环境质量底线符合性分析

（1）水环境质量底线

德宏州“三线一单”提出，到 2025 年，全州水环境质量总体优良，9 个河流地表水断面中优良水体断面（达到或优于Ⅲ类）比例稳定达到 100%， “十四五”新增监测断面水质达标率 100%，水生生态系统功能进一步提升，县市及以上集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，全州水环境质量持续优良，水生生态系统全面提升，实现“人水和谐”。

本项目施工期产生的废水通过临时沉淀池沉淀处理后，用于洒水降尘，不外排。运营期道路本身不产生废水，道路雨水由路面两侧排水沟排至自然沟渠，不会对区域地表水体产生不良影响，工程建设符合水环境质量底线要求。

（2）大气环境质量底线

德宏州“三线一单”提出，到 2025 年，全州空气质量优良率达到省级要求，中心城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。2035 年，全州空气质量优良率保持稳定，中心城市、各县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。

本工程施工期对大气环境的影响主要为土石方开挖产生的扬尘、车辆运输及施工过程产生的扬尘及机械车辆排放的燃油废气等,由于项目为线性工程产生量较小,且具有暂时性,经采取洒水降尘、加强施工管理等措施后,对大气环境影响范围较小。运营期道路自身不产生大气污染物,道路车辆尾气经大气扩散后对周围大气环境影响较小,工程建设符合大气环境质量底线要求。

(3) 土壤环境风险防控底线

德宏州“三线一单”提出,到2025年,全州土壤环境质量保持优异,土壤环境风险管控水平不断提升,受污染耕地安全利用率达到85%以上,受污染建设用地地块安全利用率达到95%以上。2035年,全州土壤环境风险防范体系全面建立,农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障,土壤环境风险得到全面管控。

本项目主要进行道路建设,不会降低区域土壤环境质量功能,对土壤环境质量影响较小,与土壤环境质量底线不冲突。

3.资源利用上线

强化节约集约利用,持续提升资源能源利用效率,水资源、土地资源、能源消耗等达到云南省下达的总量和强度控制目标。

本项目不属于高耗能、资源消耗型建设项目,项目资源能源消耗量相对区域资源利用总量较少,本项目的建设不会突破当地资源利用上线,因此项目建设符合区域资源利用上线要求。

4.生态环境准入清单

根据《德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的要求,德宏州共划定生态环境管控单元42个,分为优先保护、重点管控和一般管控3类。其中优先保护单元15个,面积4750.19km²,包含生态保护红线、一般生态空间和集中式饮用水水源地,主要包括云南铜壁关省级自然保护区、瑞丽江—大盈江国家级风景名胜区、盈江国家湿地公园、南底河国家湿地公园、畹町省级森林公园、章凤国家森林公园、集中式饮用水水源地保护区等重点生态功能区域;重点管控单元22个,面积2155.62km²,包含开发强度高、污染物排放强度大、生态环境问题相对集中的区域,以及大

气环境布局敏感区、弱扩散区和矿产资源开发区域。主要分布在大盈江、瑞丽江流域、各类开发区和工业聚集区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域；一般管控单元 5 个，面积 4266.021km²，为优先保护、重点管控单元之外的区域。

根据“云南省生态环境空间管控综合平台”查询结果，本项目起点、终点中心坐标 1000 米范围内涉及“陇川县大气环境布局敏感重点管控单元”“陇川县一般管控单元”“陇川县生态保护红线优先保护单元”以及“陇川县一般生态空间优先保护单元”，分析如下：

表 1-2 德宏州生态环境管控总体要求

管控领域	准入要求	本项目情况	是否符合
空间布局约束	<p>1.将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产工艺及设备。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。</p> <p>2.严禁新增工业硅产能，2017 年 12 月 1 日后立项备案的新（改、扩）建工业硅项目，一律实施产能减量置换，置换过程中的产能（吨）数量，按照“变压器容量（千伏安）×0.9×6480/12000”标准进行计算。</p> <p>3.对工业硅行业，全面淘汰工艺技术装备落后产能，依法依规关停布局不合理、资源能源消耗高、环保措施不到位、污染物排放连续不达标、安全质量不达标和木质碳消耗多的生产装备，或连续 2 年受到省行业主管部门资源能源消耗黄牌警告通报的企业，由各县（市）人民政府立即实施关停淘汰。</p> <p>4.严格控制大盈江、瑞丽江等重点流域沿岸的石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目。</p>	<p>本项目不属于环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产工艺及设备。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。本项目不涉及工业硅行业，同时也不属于大盈江、瑞丽江等重点流域沿岸的石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.加强重点流域水污染综合防治，持续开展瑞丽江、大盈江流域综合治理，稳定优良水体比例。</p> <p>2.对芒市大河风平断面等水质有反弹风险的水体，推动精准治污，确保水质稳定达标。水质稳定达标前，芒市大河新建、改建、扩建重点行业</p>	<p>本项目为道路改扩建工程，属于第一类鼓励类项目，符合国家产业政策。项</p>	

		<p>建设项目实行主要污染物排放减量置换。</p> <p>3.以大盈江、瑞丽江、槟榔江为重点，开展生态流量保障工作，重点保障枯水期生态基流。以小水电无序开发、水资源利用不合理导致的减脱水河段为重点，明确小水电整治、改造、生态修复任务。</p> <p>4.严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水水源地保护区内的污染源，确保饮水安全。完善城乡“两污”设施，确保城镇生活污水、垃圾处理设施全覆盖，并确保设施稳定运行。推进农村面源污染治理。推进工业园区、工矿企业污水处理设施全覆盖和利用效率最大化。</p> <p>5.加大挥发性有机物减排力度，扎实推动PM_{2.5}和O₃协同控制，有效提升优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业的清洁生产和污染治理力度，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。</p> <p>6.提高工业硅、水泥等高耗能产业减量置换比例，把高效能和低碳排放纳入产能减量置换门槛，明确重点行业二氧化碳排放达峰目标，控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。</p> <p>7.新（改、扩）建工业硅电炉必须为矮烟罩半封闭型或全密闭型，变压器容量达到2×25000千伏安及以上。</p> <p>8.实施工业污染源全面达标排放计划，加快工业硅等大气污染重点行业的脱硫技术改造。</p> <p>9.加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对建设用地实行准入管理，确定土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。</p>	<p>目施工过程中采取相应措施后，对周围环境影响较小，运行期本项目自身不产生污染物，对周围环境影响较小。</p>	符合
	环境 风险 防控	<p>1.建立德宏州中心城市核心区（芒市、瑞丽市）染联防联控联席会议机制，协调大气污染治理工作，打好中心城市大气污染联防联控攻坚战。</p> <p>2.强化环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件应急预案，提升风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p> <p>3.开展大盈江、瑞丽江流域生态隐患和环境风险调查评估，划定高风险区域。</p> <p>4.制定跨国界河流污染事故应急方案，开展伊洛瓦底江流域跨国界河流的生态环境监测和污</p>	<p>本项目主要风险事故为危险品运输污染事故，在加强管理及积极落实有关防范措施后，本项目环境事故发生的可能性很低，风险是可以规避的。</p>	符合

	染综合防治。 5.建立健全尾矿库污染防治的长效机制，杜绝不可抗力因素导致的尾矿库突发环境事件。		
资源利用效率	<p>1.逐步降低水资源、土地资源、能源消耗强度，强化约束性指标管理。</p> <p>2.实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省级考核要求。严格水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。</p> <p>3.坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p> <p>4.全州单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省级考核要求。</p>	<p>本项目不属于高耗能、资源消耗型建设项目，项目用地平均为 1.75 公顷/公里，用地数量低于《公路工程项目建设用地指标》表 3.0.5-6 的 7.5m 路基 2.5126 公顷/公里规定，符合《公路建设项目用地指标》，不会降低区域资源开发效率。</p>	符合

表 1-3 陇川县生态环境准入清单

单元分类	管控要求	本项目情况	是否符合
陇川县一般管控单元	<p>空间布局约束</p> <p>1.新建企业应入工业园区，未建立工业园区的县（市），新建企业的布局应符合当地相关产业布局的要求。</p> <p>2.禁止在基本农田内从事非农业生产的活动。任何单位和个人不得改变或者占用基本农田保护区。</p> <p>3.禁止新建、改建中小水电（25万千瓦以下）项目，现有中小水电站应按照环评批复（环评批复未明确生态流量的根据来水量科学确定生态流量），确保连续稳定下泄生态流量。</p>	<p>本项目为道路改建工程，项目的建设对附近河流的生态流量亦无影响，因本项目原有道路现状已位于生态保护红线和永久基本农田范围内，原有已占用部分道路仅在原有道路范围内进行改造提升，项目建设前须按要求做好土地报批工作。</p>	符合

	污染 物排 放管 控	<p>1.落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。</p> <p>2.现有工业企业应达标排放，逐步提升清洁生产水平，减少污染物排放量。</p> <p>3.加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施用量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。</p>	<p>本项目为道路改建工程，属于第一类鼓励类项目，符合国家产业政策。项目施工过程中采取相应措施后，对周围环境的影响较小，运行期本项目自身不产生污染物，对周围环境的影响较小。</p>	符合
	环境 风险 防控	<p>1.加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。</p> <p>2.严格管控类农用地，不得在特定农产品禁止生产区域种植食用农产品。安全利用类农用地，应制定受污染耕地等安全利用方案，降低农产品超标风险。</p>	<p>本项目主要风险事故为危险品运输污染事故，在加强管理及积极落实有关防范措施后，本项目环境事故发生的可能性很低，风险是可以规避的。</p>	符合
	资源 效率 要求	<p>1.优化能源结构，加强能源清洁利用。</p> <p>2.提高土地利用效率，节约集约利用土地资源。</p>	<p>本项目不属于高耗能、资源消耗型建设项目，项目用地平均为 1.75 公顷/公里，用地数量低于《公路工程项目建设用地指标》表 3.0.5-6 的 7.5m 路基 2.5126 公顷/公里规定，符合《公路建设项目用地指标》，不会降低区域资源开发效率。</p>	符合
陇川 县大 气环 境布 局敏 感重 点管 控单 元	空间 布局 约束	<p>1.不得在布局敏感区内焚烧生活垃圾（不含生活垃圾热解）、建筑垃圾、环卫清扫物等废弃物。</p> <p>2.限制新（改、扩）建燃煤电厂、钢铁、水泥、有色冶炼、铁合金冶炼、石化、化工等对大气污染严重的项目，确需建设该类项目应严格进行科学论证，确保不对周边敏感目标造成严重环境影响。</p>	<p>项目为道路改建工程，不属于该类约束、限制类项目；且项目在施工建设过程中严格执行洒水降尘措施，对物料堆放场地进行遮盖，避免在大风天气施工，4 级以上大风日停止土方工程。施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾及运营期环卫清扫物等废弃物运至指定地点妥善处置；项目的建设对周边敏感目标影响较小。</p>	符合

	<p>陇川县生态保护红线优先保护单元</p>	<p>1.按照国家生态保护红线有关要求 进行管控。</p>	<p>本项目于2023年4月3日取得了陇川县自然资源局关于《陇川县交通运输局关于陇川县王子树乡通三级公路项目先行使用项目建设用地函》的复函（陇自然资函〔2023〕45号），见附件4。根据该复函，本项目在不改变原有规模前提下的翻新（如铺设水泥、柏油地面等）形成的图斑或地块，判定为实地未变化。项目涉及土地可根据需要先行使用。本项目原有道路现状已位于生态保护红线和永久基本农田的，原则上应在原有道路范围内进行改造提升。因项目涉及占用永久基本农田和生态保护红线，用地审批按规定由自然资源部进行用地预审后，报国务院批准。</p> <p>本项目为乡通三级公路扩建项目，在原有道路现状已位于生态保护红线和永久基本农田的路段，本项目仅在不改变原有规模前提下的进行翻新（如铺设水泥、柏油地面等）。为避免新增占用生态红线及基本农田，项目全线均沿原有道路进行升级改造，项目路径唯一。</p>	<p>符合</p>
	<p>陇川县一般生态空间优先保护单元</p>	<p>1.执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）》要求，以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。</p> <p>2.未纳入生态保护红线的各类自然保护区按照相关法律法规规定进行管控。</p>	<p>本项目为原有道路改扩建工程，项目选址不涉及自然保护区、国家公园、森林公园、风景名胜区、湿地公园、重要湿地、集中式饮用水水源地等生态功能重要区。项目的实施将极大地改善陇川县的交通条件，有利于区域经济快速发展，有利于工农产业结构的调整，有利于发展休闲度假观光旅游，有利于自然资源、矿产资源、旅游资源和经济作物的开发利用，对加强地区间的交流和优势互补均有着重要的意义。</p>	
<p>经上表分析可知，本项目的建设符合生态环境准入清单的需求。</p>				

(5) 小结

本项目建设期、运营期产生的污染在采取相应的环保措施后对环境的影响较小，能够确保所在地环境质量不下降，满足生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线的要求，且项目的建设符合国家产业政策，不属于准入禁止审批清单，项目符合《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）及德宏州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的要求。

二、建设内容

地理位置	<p>本项目位于德宏州陇川县境内，根据施工设计：项目起点 K0+000 位于陇川县王子树乡西侧，与原有老路顺接，路线沿原有老路向北降坡，于 K2+000 附近设两个回头曲线克服高差降坡展线，经老平山、峨雄，路线于 K16+280 附近下穿腾陇高速桥梁，路线沿老路向西布线，于 K17+800 附近到达郑家寨村北侧，路线转向南沿老路布线，经永明社、弄龙村、清平乡、新山村，止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。</p> <p>线路起点坐标：东经：98°6'57.223"，北纬：24°28'22.154"，终点坐标：东经：98°1'11.559"，北纬：24°27'23.146"。</p> <p>项目地理位置图见附图 1，路径示意图见附图 3。</p>
项目组成及规模	<h3>1、主要建设内容及规模</h3> <h4>(1) 项目基本情况</h4> <ol style="list-style-type: none">1) 项目名称：陇川县王子树乡通三级公路项目工程2) 建设单位：陇川县交通运输局3) 建设性质：改建4) 建设地点：云南省德宏傣族景颇族自治州陇川县王子树乡、清平乡5) 项目投资：11137.54 万元，环保投资 309.3 万元，占总投资的 2.8%；6) 建设时间：2023 年 9 月开始施工，2025 年 9 月前完工，共 24 个月。 <h4>(2) 建设内容</h4> <p>本项目前期已编制完成可行性研究报告，并于 2021 年 12 月 31 日取得了陇川县发展和改革局《关于陇川县王子树乡通三级公路项目工程可行性研究报告的批复》（陇发改复〔2021〕93 号），根据该批复，项目设计总投资为 16839.39 万元，路线全长 28.065km，路基宽 7.5m，设计速度 30km/h，局部困难路段采用 20km/h，按三级(部分路段按四级)公路标准建设；桥梁 30 米/3 座，涵洞 83 道，平交 40 处。</p> <p>取得项目可行性研究报告批复后，建设单位委托相关单位对项目进行工程建设施工设计，并于 2021 年 10 月 15 日取得了陇川县交通运输局关于《陇川县王子树乡通三级公路工程项目(一期)一阶段施工图设计的批复》陇交复〔2021〕14 号；于 2022 年 12 月 27 日取得陇川县交通运输局关于《陇川县</p>

王子树乡通三级公路项目(二期)一阶段施工图设计及预算的批复》陇交复〔2022〕26号。根据施工设计报告,为了尽量避让生态红线、减少公益林及基本农田的占用,本项目拟共分2期建设,其中一期工程设计实际建设内容为:设计路线长度6.625314km,路基宽7.5m,设计速度30km/h,局部困难路段采用20km/h,按三级(部分路段按四级)公路标准建设,道路全线挖方2.6449万m³、填方2.2175万m³、支挡防护6225m³、排水2272m³、特殊路基(软基处理893米)、路面47511m²,涵洞20道,一期工程设计投资为3789.6187万元;二期工程设计实际建设内容为:设计路线全长18.742044公里,路基宽7.5m,设计速度30km/h,局部困难路段采用20km/h,按三级(部分路段按四级)公路标准建设,道路路基土石方31.16968万m³,特殊路基处理1.1152万m³,排水工程68.6525百m³,防护工程178.9366百m³,水泥稳定碎石基层139.513千m²,沥青混凝土路面139.513千m²,涵洞27道/271米,现浇钢筋混凝土防撞护栏2057.072m³,波形钢板护栏(Gr-B-2E)4982米,交通标志195块,二期工程设计投资为7347.9247万元。为了尽量避让生态红线、减少公益林及基本农田的占用,施工设计路线全程25.367km均为沿原有道路进行改建,改建路段原均为已建乡村道路。

根据建设单位提供资料,本项目实际建设内容为施工设计内容,本次环境影响评价按项目实际建设内容进行评价,即:项目总投资11137.54万元,共改建路线全长约25.367km,路基宽7.5m,设计速度30km/h,局部困难路段采用20km/h,按三级(部分路段按四级)公路标准建设,道路均为沥青混凝土路面,工程总占地36.90hm²,其中永久占地32.67hm²,临时占地4.23hm²,全线新建小桥3座/48m,布设涵洞47道,平面交叉41处,此外配套设置道路支挡防护、道路排水沟、交通标志等安全设施等等。

根据项目施工设计报告,项目主要建设内容如下:

表 2-1 项目工程主要组成内容一览表

项目	名称	工程内容及规模
主体工程	路基、路面工程	项目路线全长25.367km,其中一期设计路线长度6.625314km、二期设计路线全长18.742044公里,均按三级(局部困难路段按四级)公路标准建设,路基宽7.5m,设计速度30km/h,局部困难路段及村庄区域采用20km/h。本项目公路自然区划为V5区,路面结构形式为沥青混凝土路面结构。路面结构组成为:6cm中粒式沥青混凝土(AC-16C)面层+0.6cm稀浆下封层+28cm水泥

		稳定碎石基层+15cm 级配碎石底基层。
	桥涵工程	本项目全线桥梁桥面宽度为 9.5m，共设桥梁 48 米（3 座），涵洞 47 道。
	交叉工程	本项目设计改造为三级公路，不封闭，没有互通式立体交叉，只有平面交叉，平面交叉形式均采用“T”型“十字”型及“Y”型交叉类型，项目全线平交 41 处。
配套工程	供电系统	项目施工工程用电沿线各城镇、乡村均可协商接线供电。也可架设临时输电线路电网供电，电线架设长度较短，但仍需预备部分自发电，以备急用。本期项目建设不包含道路照明工程。
	供水系统	沿线居民点较多，施工用水均较充裕，取水便利。本期项目建设不包含道路供水工程。
	排水工程	雨水： 挖方路段路基两侧设 50×50cm 矩形边沟(过村庄段设矩形盖板边沟)，路堑较高时，每 8~10m 高差设平台截水沟一道，以汇集路堑边坡水；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、消力池等设施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，与当地排灌系统有机结合，既保证路基路面排水的需要，又不影响农田排灌，杜绝了将水流排入农田或造成水土流失。全路段的边沟、截水沟、排水沟均采用 M7.5 浆砌片石或 C20 混凝土加固。 污水： 由于本项目改建段周围主要为农田及耕地，暂不设置排污管道。
	交安工程	本次交通工程设计内容主要有道路交通标志设计、交通标线设计、交通安全设施设计等。
	绿化工程	绿化对于稳定路基、保护坡面、保持水土和美化环境等均能起到良好的作用。本项目因地制宜，采取乔、灌、草、藤相结合的方式，公路边坡及用地范围内种植灌木和花草，栽植行道树 4254 棵，边坡防护 100916.05m ² ，以加强绿化和防护的效果，提高公路交通安全和舒适性。
	弃土场及施工便道	本项目共设置弃土场 3 处，分别位于 K1+700 左侧，王子树乡土鸡养殖场北侧约 100 米（东经：98°7'17.22"，北纬：24°29'8.76"）、K8+000 右侧，青龙寨西北侧约 200 米（东经：98°5'42.73"，北纬：24°30'40.74"）及 K13+700 右侧，郑家寨北侧约 1100 米（东经：98°4'15.61"，北纬：24°30'36.44"），共可弃土方量 29.1 万立方米，总占地面积共计 55.91 亩。 项目所需的外购材料、设备等可通过现有公路和铁路运输，运输条件十分便利。本项目运输方式主要靠汽车运输，无需新修施工便道。
	环保工程	道路雨水沟
垃圾收集设施		村镇路段设置垃圾桶，共计 60 个。
噪声防治措施		道路沿线设置交通标志等安全设施、限速标识牌等
生态		1.投入一定经费对工程涉及的地段进行人工植树造林，对公路沿线坡度较缓的暖性石灰岩灌丛和暖温性针叶林实施封山育林，促进植被恢复。对较陡的边坡采用建围栏及其他工程措施进行特殊管护以促进其尽快恢复。

2.拆除各种临时设施；清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美观的杂物，恢复斑块间的连通性，以有利于生物的迁移。弃土场通过覆土和复耕措施等措施，恢复为耕地或林地，重建受损的森林生态系统和破碎退化的生境，恢复区域景观生态体系的完整性。

3、项目因地制宜，采取乔、灌、草、藤相结合的方式，公路边坡及用地范围内种植灌木和花草，栽植行道树 4254 棵，边坡防护 100916.05m²，以加强绿化和防护的效果，提高公路交通安全和舒适性。

根据项目设计资料，为提高老路利用率，节省投资，结合实际情况对部分特殊受限路段适当降低指标，按四级公路指标进行控制，具体段落如下表：

表 2-2 特殊受限路段一览表

序号	桩号	路线长度 (千米)	受限原因及技术标准变化情况	交安采取措施
1	K0+000~K0+304	0.340	乡镇范围，避免拆迁，为尽量利用老路，降低工程规模，采用四级公路标准	限速 20km/h，振荡减速，加强生命防护工程
2	K6+700~K15+300	8.600	本处地形受限，为尽量利用老路，降低工程规模，采用四级公路标准	限速 20km/h，加强诱导，加强生命防护工程
3	K15+460~K16+500	1.040	该段属于腾龙高速还建段，路基宽度已满足四级公路双车道技术标准，本着节约资源，控制工程成本的设计理念，本段道路维持现状，不再进行改建	限速 20km/h，加强诱导，加强生命防护工程
合计		9.98		

2、主要工程量及技术指标

(1) 主要工程量

本项目改造路线全长 25.367 公里，主要工程量如下：

表 2-3 主要工程数量表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	基本指标			
1	公路等级	级	三级/四级	
2	设计交通量	辆/日	3973	预测末年
3	设计速度	Km/h	30/20	
4	占用土地	hm ²	36.90	
	永久占地	hm ²	32.67	
	临时占地	hm ²	4.23	
二	路线			

1	路线长度	Km	25.367	
2	地形情况			
	山岭重丘区	Km	25.367	
3	圆曲线最小半径	m	20	
4	最大纵坡	%	9	
5	竖曲线最小半径			
	凸形竖曲线最小半径	m	600	
	凹型竖曲线最小半径	m	500	
6	停车视距	m	30	
7	会车视距	m	60	
8	超车视距	m	150	
三	路 基			
1	路基宽度	m	7.5	
2	土石方数量			
	①挖方	m ³	365900	
	②填方	m ³	95800	
	③弃方	m ³	270100	
3	平均每公里土石方	m ³	14.424	
4	防护工程	m ³	57995	
	①挡土墙	m ³	53729	
	②护面墙	m ³	4266	
5	特殊路基处理			
	①换填片处治	m	1611	
四	路 面			
1	路面宽度：7.5m	km	20.7	
2	路面厚度	cm	49	
3	路面	m ²	205801	
五	桥梁、涵洞			
1	设计荷载	公路一级	II	
2	桥面净宽	m	9.5	
3	大桥	m/座	/	
4	中桥	m/座	/	

5	小桥	m/座	48/3	
6	涵洞、通道	道	47	
六	交叉工程			
1	公路与公路平面交叉	处	41	
七	沿线设施			
1	安全服务管理设施	Km	25.367	
八	投资估算			
1	估算总金额	万元	11137.54	

(2) 技术指标

根据公路技术等级的选用、设计速度、车道数以及路基宽度，按交通部《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的要求，本项目按三级公路标准建设，设计速度采用 30km/h，其中局部困难受限路段按四级公路标准建设，设计速度采用 20km/h。本项目主要经济技术指标见下表：

表 2-4 主要经济技术指标

名 称	单 位	指 标	指 标	备 注
		规范值	采用值	
公路等级	级	三级	三级、四级	
路面设计年限	年	10	10	
设计年末交通量	辆/昼夜	3973		交通量预测 15 年
设计速度	公里/小时	30	30、20	标准小客车
路 基 宽	m	7.5	7.5	
行车道宽	m	2×3.25	2×3.25	
路面类型		沥青混凝土路面		
大、中桥设计洪水频率		1/50	1/50	
小桥、涵洞及路基设计洪水频率		1/25	1/25	
设计车辆荷载	级	公路-II 级	公路-II 级	
桥 梁 宽	m	8.0	8.0	
地震动峰值加速度系数	g	0.20	0.20	
平曲线一般最小半径	m	65	65	
平曲线极限最小半径	m	30	16	特殊困难路段按云南农村公路基本级指标控制
最大纵坡	%	8	12	特殊困难路段按云南农村公路基本级指标控制

最小坡长	m	100	80	特殊困难路段按云南农村公路基本级指标控制
服务水平	级	四级	四级	

3、道路设计

(1) 路基横断面

7.5 米路基路幅形式：0.5m(土路肩)+2×3.25m(行车道)+0.5m(土路肩)。

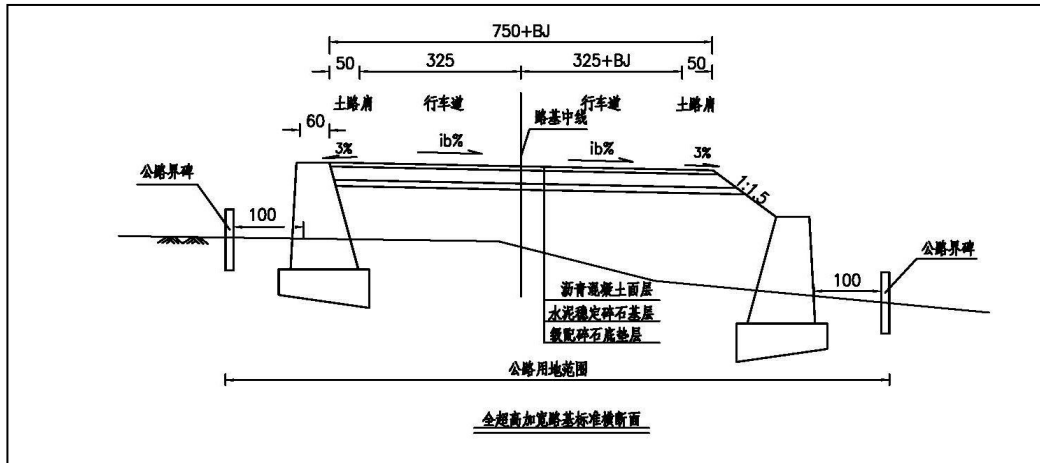


表 2-1 路基横断面图

(2) 一般路基设计

本项目沿老路改造，老路拼宽时先清除原有路基边坡上表层 30cm，开挖 $\geq 2\text{m}$ 土质台阶，加铺土工格栅，换填透水性材料，以保证新旧路基搭接部分的路基路面施工后沉降最小，保证路基的边坡的稳定性。

路堑边坡形式采用阶梯平台式，边坡高度每 8m 高为一级，中间设 2m 宽的平台，边坡坡比按组成边坡的岩土性质、风化程度、节理发育情况、不利结构面与切线方向关系、地下水的影响等具体情况确定，因本项目大部分段落横坡陡峻，挖方边坡的防护工程处理是设计的关键，对挖方边坡坡面考虑为全防护（包括植被防护）。一般路段，当挖方边坡高度小于 10 米时，在控制填挖方总量的原则下，尽量放缓边坡，采用当地树种及典型植物进行生物防护，从而达到加大行车视野，增加道路美观性和舒适性的效果；对高度为 10~30 米的挖方边坡的适合路段，设置 1~2 级框架梁植草防护或钢筋砼拱形骨架护坡，视工程地质情况而定；超过 30 米的挖方边坡，首先与隧道方案进行比较，如确需采用挖方通过，根据该段落地质、地貌，岩层岩性，覆盖层厚度及分布等情况，作出合理的边坡稳定性评估，以分级分台开挖，

<p>即时开挖，及时防护为原则，采取预应力锚索或锚杆框架梁、加强型钢筋混凝土拱形骨架护坡，与其他防护形式配合重点治理，防患于未然，避免路基病害的发生。</p> <p>1) 填方路段：当边坡高度 $H \leq 8\text{m}$ 时，填方边坡坡率为 1: 1.5，一坡到底；当边坡高度 $H > 8\text{m}$ 时，填方边坡坡率为 1: 1.5~1: 2.0，在每 8m 处变坡，变坡处设 2 米宽边坡平台，路堤两侧设 1m 宽护坡道或其他防护工程。</p> <p>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 8.0 米，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: 1~1: 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。</p> <p>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 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 浆砌片石路肩挡土墙或路堤墙防护。</p> <p>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。</p> <p>5) 项目区地处山岭重丘区，沿线挖方中石方含量较大，从经济环保和路基稳定的角度出发，本次设计建议大量采用填石路基。填石路基的边部 2m 厚度内，用坚硬、不易风化的大块石码砌并垫平、嵌紧，高边坡路堤表面码砌成宽 20cm 左右的台阶。边部码砌采用粒径大于 30cm、强度大于 30MPa 的石料进行，码砌石料尽量规整。</p> <p>6) 土质及全风化岩石地段的路堑边坡坡率为 1:1~1:2；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结构面，路堑边坡坡率为 1:0.75~1:1；微风化石质边坡，路堑边坡率为 1:0.3~1:0.75。</p> <p>7) 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。</p> <p>8) 高填深挖路基设计</p>
--

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

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

②地基覆盖层较厚，承载力不高的地段，根据实际情况增强抗滑措施，基底压填片石及铺设土工格栅，以增强路堤的整体稳定性。

深挖路堑设计：土质挖方边坡高度大于 20m 或岩石挖方边坡高度大于 30m 的路堑，根据地形、地质等情况分别采用下列措施，以增强其稳定性。

①路堑边坡采用台阶式边坡，边坡中部设置边坡平台，平台宽度不小于 2m。边坡坡比结合地质情况分台设计。

②边坡防护结合地质和环境情况、高度、公路等级，采取工程防护与植物防护的综合措施。稳定性差的边坡设置综合支挡工程，并采用分层开挖、分层稳定和坡脚预加固技术。

③设置完善的边坡防排水系统，及时引排地表水和地下水。

9) 低填、浅挖路基设计

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

10) 陡坡路基设计

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

11) 桥头路基设计

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

(3) 路基排水

挖方路段路基两侧设 50×50cm 矩形边沟(过村庄段设矩形盖板边沟)，路堑较高时，每 8~10m 高差设平台截水沟一道，以汇集路堑边坡水；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、消力池等设施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。全路段的边沟、截水沟、排水沟等均采用 M7.5 浆砌片石或 C20 混凝土加固。

(4) 路基防护

路基防护采取植物防护与工程防护相结合的方法，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，方案设计中选择了三维网植草护坡、拱形格植草护坡、锚杆（索）混凝土框架植草护坡、预应力锚索地梁植草防护、挡土墙、锚杆挡墙、桩板墙等多种防护形式。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。

填方高度小于 4m 采用三维土工网植草护坡，填方高度大于 4m 采用 M7.5 浆砌片石拱形植草护坡。

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 4m 的土质(含全、强风化岩石)挖方路段采用三维土工网植草护坡进行边坡防护，边坡高度大于 4m 的土质(含全、强风化岩石)挖方边坡采用 C20 片石混凝土拱形格植草护坡。

窗孔式护面墙植草护坡适用于强风化岩土稳定挖方边坡防护，实体式护

面墙护坡适用于强风化岩土稳定边坡防护。

本项目深挖路段，若地质较好，基岩出露的路段，原则上边坡地质情况较完好段落采用光面爆破，使边坡成型后自然美观，且不需进行防护；在地质较差地段采用拱形格加锚杆、锚索边坡进行防护。深路堑地段为减少挖方数量保证边坡稳定，一般设置路堑挡土墙。边坡采用台阶式边坡，边坡平台宽 1~2m，根据实际情况设置锚杆框架梁、预应力锚索框架梁、拱形格等措施防护加固。

(5) 路面工程

本项目公路自然区划为 V5 区，路面结构形式为沥青混凝土路面结构。路面设计年限采用 10 年，设计年末交通量折算成小客车为：3973 辆/昼夜。路面结构组成为：6cm 中粒式沥青混凝土(AC-16C)面层+0.6cm 稀浆下封层+28cm 水泥稳定碎石基层+15cm 级配碎石底基层。

4、桥梁工程

(1) 技术标准

设计荷载：公路—II 级；

设计洪水频率：大、中桥 1/50，小桥 1/25；

地震动峰值加速度：抗震设防烈度为 VIII 度，设计基本地震加速度值为 0.20g。

桥面宽度：为达到公路行车舒适、顺畅等目的，按照《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）和《公路桥涵设计通用规范》（JTG D60—2015）的规定，桥梁引孔均设为双幅独立桥梁，设计速度 30Km/h 标准。全线桥梁桥面宽度为 9.5m。

(2) 桥梁分布情况

本项目新建 K21+723、K22+587、K25+112 小桥 3 座/48m，为跨越河流而设，桥型为 1×10m 普通钢筋混凝土结构简支现浇实心板桥。桥梁上部为 1×10m 普通钢筋混凝土现浇简支实心板，全桥共 1 联；下部结构为柱式桥台，墩台径向布置。全桥共设 2 道 CD-40 型伸缩缝。桥梁全长 16m，桥梁宽 9.0—9.5m，有效桥面宽 8.5m。

5、涵洞工程

涵洞的布设以不改变原有排灌系统和尽量使用现有涵洞为前提,并综合考虑路基排水及周边排水。涵洞孔径的确定,根据流量、孔径计算及野外实际情况综合考虑、合理取舍。涵洞型式的选择,依据地形地质条件、材料供应情况、流量、填土高度,并考虑施工方便快捷等因素,涵洞结构型式采用钢筋混凝土暗板涵,横向采用钢筋混凝土盖板涵,纵向采用圆管涵。工程建设涵洞 47 道。设计洪水频率为 1/20,涵洞涵底纵坡不大于 2%。

6、交叉工程

本项目为三级公路,不封闭,没有互通式立体交叉,只有平面交叉,平面交叉形式均采用“T”型“十字”型及“Y”型交叉类型。全线共设置平面交叉 41 处,其中“T”型交叉 17 处,“Y”型交叉 23 处,错位交叉 1 处,主要与周边公路交叉。考虑到平交道口处的行车安全,平交道口处应增设指示和指路标志,同时增设减速标志。

(1) 平面交叉设计原则

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

尽可能以垂直关系与被交叉道路相交。一般交叉角不小于 60°,较小时根据交叉道路性质改移调整流向交角以增大平交角度。

(2) 平面交叉的过渡形式

实施中路线与二级及二级以上公路相交、与交通量较大的等级公路相交、路线与县城规划道路相交均采用渠化设计,与地方道路相交的采用加铺转角方式进行过渡。

7、交安工程

根据相关规范,交通工程及沿线设施应与相应的公路服务水平相适应。

依据规范和本项目道路的服务水平,设置相应的标志和标线并在沿线需要的地方设置路侧护栏。本项目设置警告标志、指路标志、限速标志及禁令标志;标线设置路面中心黄色标线和白色路边缘线。

交通安全设施包括交通标志、标线、护栏、道口立柱、轮廓标、里程碑等,交通安全设施应根据公路功能、交通组成、公路环境、运营条件等设置,

以满足交通安全管理与服务的需求。

(1) 交通标志

具体设置时要结合地形及道路实际情况将标志设置在醒目、无干扰的地点，应重视事故多发路段的提示性标志设置工作，通过相关警告和禁令标志等，以提醒驾驶员谨慎驾驶。

(2) 路基护栏

应根据路侧危险程度、事故概率、行车速度和交通流组成等主要因素设置路侧护栏，防撞等级：一般事故（重大事故）及单车特大事故（二次重大事故）为 B 级，二次特大事故为 A 级。设置位置除以线形不良、事故多发为依据外，同时还要设置车辆越出路外后会造成严重后果的危险路段，即高路堤或路侧有江、河、湖、沼泽、航道等水域的路段和路侧有悬崖、深谷、深沟等的路段。对于宽路窄桥、车道宽度发生变化的路段，也应设置路基护栏及视线诱导设施，提醒驾驶员减速慢行通过。本项目路侧护栏型式为单坡型钢筋混凝土护栏和波形梁板护栏（设计详见附图）。路侧混凝土护栏的混凝土强度等级不低于 C20，路侧内路基土压实度不能够满足现行《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）中对路基路床压实度的要求时，或路侧护栏立柱外侧路肩保护层厚度小于 25cm 时，宜设置混凝土基础。本项目设置混凝土基础，基础方式为座椅方式即将护栏基础嵌锁在路面结构中，借助路面结构对基础腿部位移的抵抗力来提高护栏的抗倾覆性，地基的承载力应不小于 150KN/m²，基础应配置适量的构造钢筋，并与护栏钢筋牢固焊接，基础混凝土强度等级不低于 C20。

(3) 减速设施

可在超速极易导致交通事故的路段设置减速设施。减速设施形式的选择应考虑行车的舒适性、路面排水和日常养护等因素。

(4) 视线诱导标设施

应根据公路线形、路侧危险程度和其他设施的应用情况来选择合理的设施形式。对于事故概率低、路侧危险不大、线形指标较好等路段，可选用示警桩、示警墩和轮廓标等视线诱导设施；对于线形指标较差的路段，可选用线形诱导标。

8、环境保护与景观设计

环保与景观设计秉承整体性、多样性、生态性和个性化原则，使公路环境景观在总体上风格统一、色彩协调，体现公路景观的大尺度、大色块、大效果。与此同时根据各区段的区位特征和自然、人文环境特色，营造多样化的环境景观空间，形成独特的地方特色，赋予公路特有的区域性格特征。此外，环境景观设计将极大减轻公路建设对自然生态的破坏，达到模仿自然，表现人与自然相互协调发展的生态美的目标。

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

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

本项目倡导“环境保护、公路景观与公路建设并举”的设计理念，努力将陇川县王子树乡通三级公路建成环保之路、景观之路、生态之路。

9、交通量预测

(1) 总交通量预测

根据参考《公路建设项目环境影响评价规范》JTGB03-2006 相关要求，本环评预测年拟定为工程竣工投入使用后的第 1 年、第 7 年和 15 年。本项目计划于 2026 年投入使用，依据项目可行性研究报告预测，该道路的交通预测量见表 2-5。

表 2-5 交通量预测结果（单位：pcu/d）

路段	特征年		
	2026 年	2032 年	2040 年
本项目路段	1961	3110	3973

根据交通量预测结果：2040 年（远景年）本项目路段平均日交通量为 3973pcu/d。

(2) 车型比例预测结果

车型比例分布预测考虑到经济发展引起的运输结构的调整。我国公路交通运输将继续以货运向小型化、集中化发展，客运向小型化方向发展。从项

目区近年来汽车保有量进行分析，客车增长率大于其他车型，这与我国汽车工业发展方向相吻合。本项目车型比重分布预测主要以本次交通调查车型分布情况为依据，结合我国交通运输发展总体走势，对项目进行车型比重分布预测，结果见下表：

表 2-6 车型比例分布表

年份	小客	小货	中货	大货	摩托车	拖拉机	合计
2026	46.58%	22.51%	15.93%	6.19%	7.14%	1.65%	100.00%
2032	49.47%	21.03%	15.16%	5.64%	7.35%	1.35%	100.00%
2040	51.75%	19.85%	14.00%	4.77%	7.74%	1.89%	100.00%

10、项目组成及占地

本项目工程占地面积 36.90hm²，其中永久占地 32.67hm²，临时占地 4.23hm²；原始占地类型为坡耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、建设用地、水域及水利设施用地。

根据本项目《使用林地可行性报告》，项目使用林地面积 17.0135hm²，按使用林地性质分：永久使用林地面积 12.7623hm²，临时使用林地面积 4.2512hm²，林地权属为国有和集体林地；按林地保护等级分：II级保护林地（省级公益林地）面积 0.1413hm²，III级保护林地（重点商品林地）面积 4.7273hm²，IV级保护林地（一般商品林地）面积 12.1449hm²；按地类分：乔木林地面积 11.8033hm²、竹林地面积 2.6365hm²、特殊灌木林地面积 0.9138hm²、一般灌木林地面积 0.0700hm²、其他林地面积 1.5899hm²。

本项目临时占用林地相关用地手续正在办理中，林地永久占用部分根据云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准〔2023〕300号），同意本项目占用德宏州陇川县境内林地 12.7623 公顷（防护林林地 0.1413 公顷、用材林林地 10.3524 公顷、经济林林地 0.6087 公顷、能源林林地 0.0700 公顷、其他林地 1.5899 公顷），其中：占用清平乡郑家村委会集体林地 9.8422 公顷，王子树乡王子树村委会集体林地 1.7092 公顷；陇川县林业和草原局经营管理的国有林地 1.2109 公顷。项目临时使用林地手续正在办理中，项目临时及永久使用林地需依法及时足额支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费等费用后方可开工建设；根据要求，项目若需采伐被使用林地上林木

	<p>的，应当按《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关规定办理许可手续。</p> <p>工程占地中，永久占地根据云南省国土资源厅《云南省十五个州（市）征地补偿标准》（2014年修订）、《云南省林地管理办法》、《云南省耕地占用税实施办法》（云政发〔2008〕149号）、《云南省物价局 省财政厅关于耕地开垦费征收标准有关问题的通知》（云价综合〔2011〕18号）等相关规定及补偿标准进行安置、经济补偿；临时占用土地在用地结束后均按原用途、原地类进行恢复后再归还给权属人；待施工结束后，对临时占地进行生态恢复。</p> <p>此外，根据陇川县自然资源局关于《陇川县交通运输局关于陇川县王子树乡通三级公路项目先行使用项目建设用地函》的复函（陇自然资函〔2023〕45号），本项目部分原有道路现状已位于生态保护红线内，该部分道路仅在原有道路范围内进行改造提升，本项目用地审批需按规定办理相关用地手续，目前项目用地手续正在办理中。</p> <p>11、土石方平衡情况</p> <p>工程建设共计开挖土石方 36.59 万 m³（其中表土剥离 3.35 万 m³，路面拆除 1.67 万 m³，基础开挖 31.57 万 m³），回填土石方 9.58 万 m³（绿化覆土 3.35 万 m³，基础回填 6.23 万 m³），内部调运表土 3.35 万 m³，产生弃土 27.01 万 m³ 运至弃土场堆存。</p>
<p>总平 面及 现场 布置</p>	<p>1、路面走向及平面布置</p> <p>本项目位于德宏州陇川县境内，根据施工设计：项目起点 K0+000 位于陇川县王子树乡西侧，与原有老路顺接，路线沿原有老路向北降坡，于 K2+000 附近设两个回头曲线克服高差降坡展线，经老平山、峨雄，路线于 K16+280 附近下穿腾陇高速桥梁，路线沿老路向西布线，于 K17+800 附近到达郑家寨村北侧，路线转向南沿老路布线，经永明社、弄龙村、清平乡、新山村，止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。路线全长 25.367km，全线基本沿老路进行提级改造，由设计速度为 30km/h、路基宽度为 7.5m 的三级公路及设计速度为 20km/h、路基宽度为 7.5m 的四级公路构成。</p> <p>2、施工布置情况</p>

	<p>施工生产场地：本项目的混凝土，沥青混凝土均外购于陇川县马鞍山道班场地内腾陇高速拌合场，不再设置施工生产场地。</p> <p>临时砂浆拌合场：本项目在路基及护坡施工过程中需用到少量砂浆，砂浆拌合场布置在项目区内，不新增占地。</p> <p>施工营地：本工程为线性工程，各施工作业面呈线性分布；根据现场勘查，工程沿线多为居民区，经综合考虑为避免施工营地新增占地，施工营地就近租用民房，不再新增占地。</p> <p>弃土场：本项目共设置弃土场 3 个，分别位于 K1+700 左侧，王子树乡土鸡养殖场北侧约 100 米（东经：98°7'17.22"，北纬：24°29'8.76"）、K8+000 右侧，青龙寨西北侧约 200 米（东经：98°5'42.73"，北纬：24°30'40.74"）及 K13+700 右侧，郑家寨北侧约 1100 米，可暂存土方量 29.1 万立方米，占地面积 55.91 亩。弃土场类型为缓坡型、沟谷型，下游 3km 范围内无学校、居民点、河道、公路等重要设施。</p>
<p>施工方案</p>	<p>1、施工期工艺流程</p> <p>本项目施工期主要包括土石方的挖掘、路基修筑、施工机械运作、建筑材料的运输和装卸、路面铺设。施工期污染主要包括施工中产生的废水、废气、噪声及固体废弃物等。</p> <p>施工顺序：清除表土或软基处理——压实土路基——填筑风化岩土——填筑级配碎石——水泥稳定碎石基层——砌筑路缘石——浇筑沥青混凝土面层。</p> <p>施工工艺按先难后易、先重点后一般的原则，首先是建设工期较长、扰动强度较大的工程；其次是一般路基工程、桥涵工程和交叉工程；最后完成路面铺筑和沿线设施等。</p> <p>施工工艺流程图及产污环节图见下图。</p>

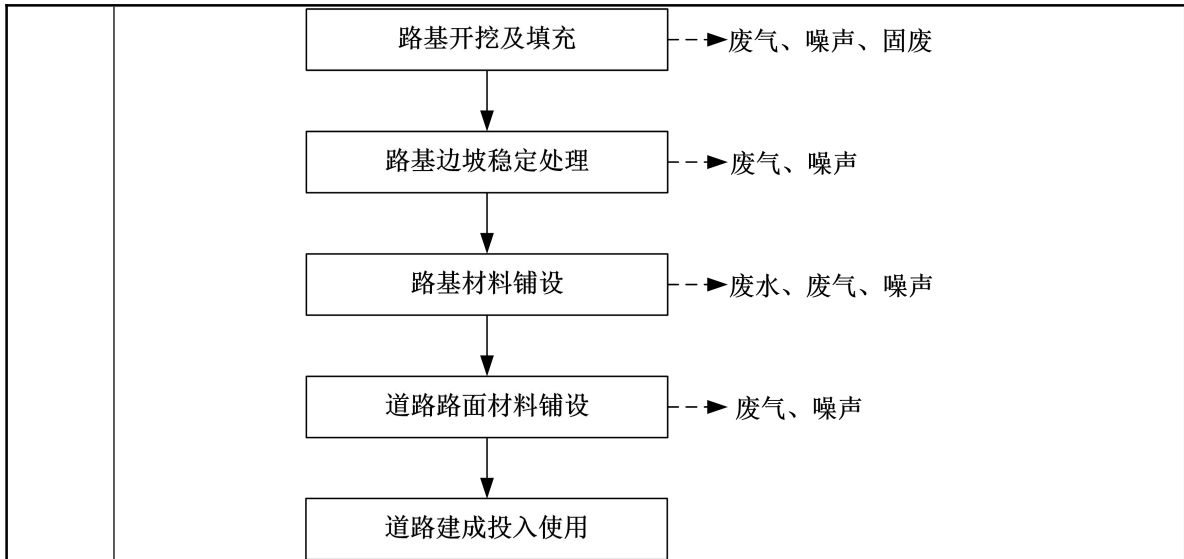


图 2-2 项目施工工艺流程图

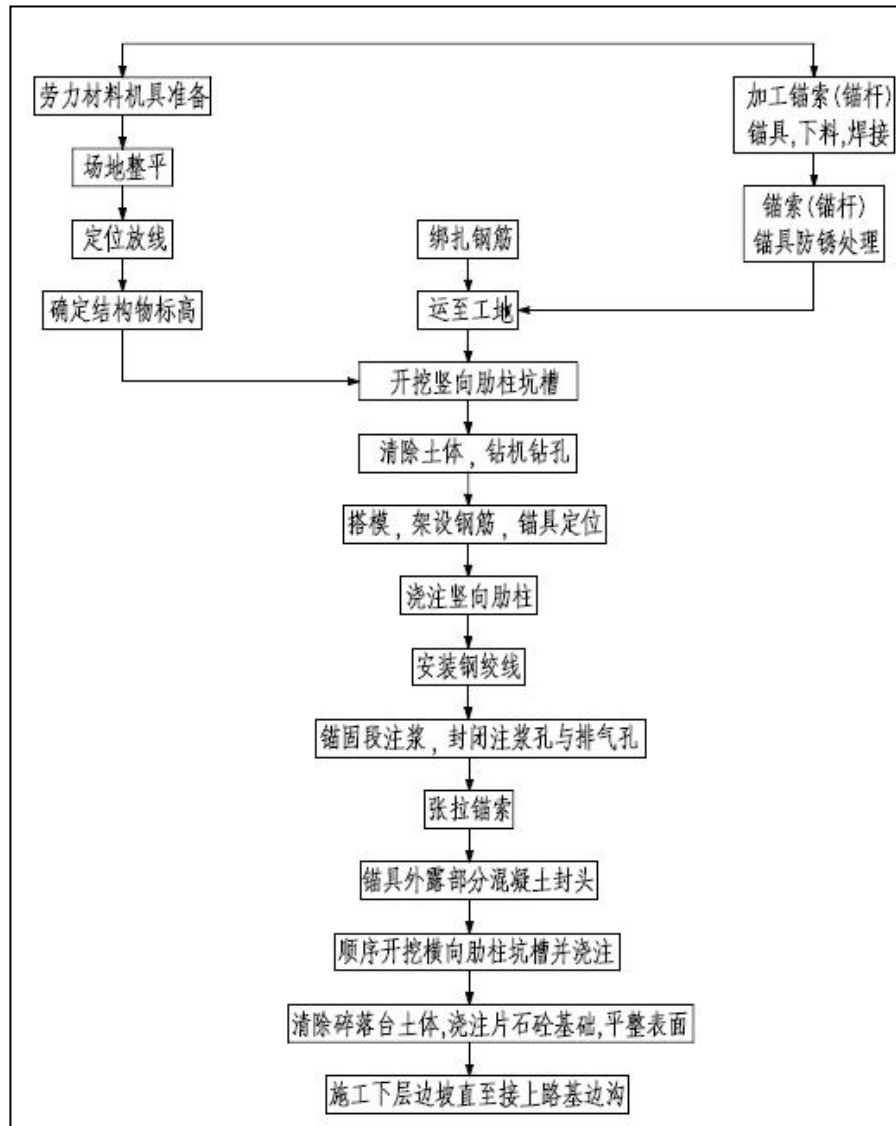


图 2-3 道路边坡施工工艺流程图

2、施工时序及建设周期

本项目计划于 2023 年 9 月开工建设生产基础设施，计划于 2025 年 9 月完工，建设期总工期为 24 个月。

线路比选

本项目位于德宏州陇川县境内，是陇川县“十四五”区间乡镇通公路道路等级提升改造项目之一，是陇川县公路网规划的重要组成部分。起点位于陇川县王子树乡东北侧，与原有老路顺接，止点位于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口相接。

根据项目设计资料，本项目设计阶段结合项目区域路网规划布局、地形地貌、地质条件，通过在 1:50000 地形图上进行走廊带初选，然后再在 1:10000 矢量化地形图上研究和现场踏勘调查落实，全面深入研究拟建项目走廊带及总体方案，对走廊进行数量化比选研究。经项目设计阶段系统研究，归纳、整理，拟定了南走廊 D 线方案、北走廊 K 线方案。方案比选如下：

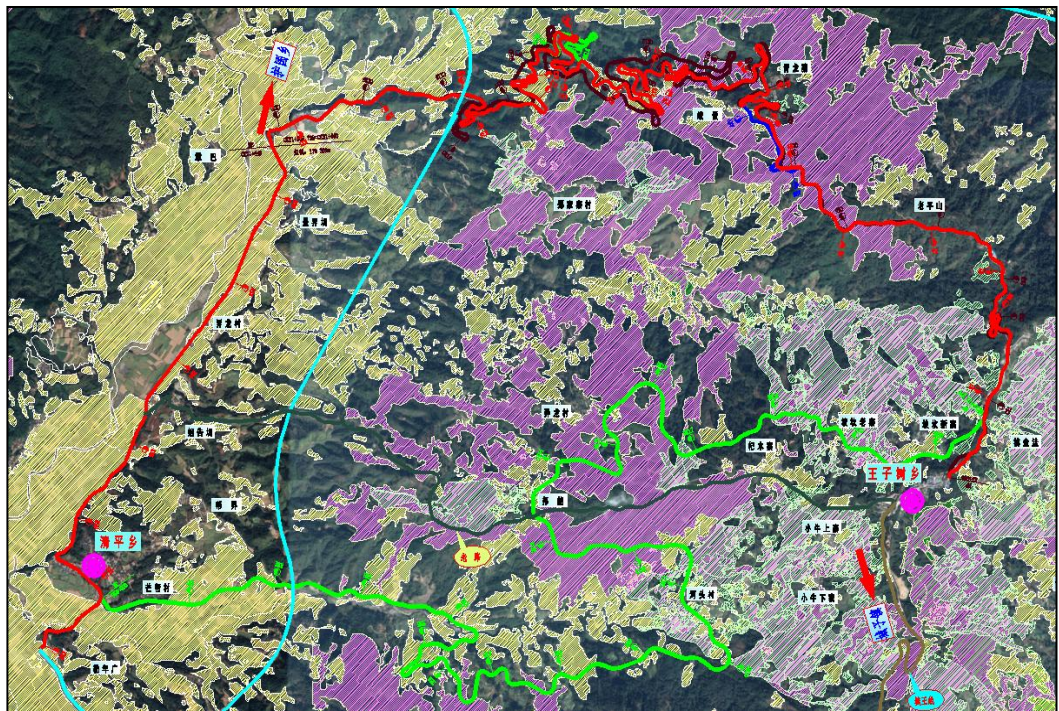


图 2-4 路线方案比选示意图

(1) 北走廊 (K 线)

根据设计：北走廊 (K 线) 起点 K0+000 位于陇川县王子树乡西侧，与原有老路顺接，路线沿原有老路向北降坡，于 K2+000 附近设两个回头曲线

其他

克服高差降坡展线，经老平山、峨雄，路线于 K16+280 附近下穿腾陇高速桥梁，路线沿老路向西布线，于 K17+800 附近到达郑家寨村北侧，路线转向南沿老路布线，经永明社、弄龙村、清平乡、新山村，止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。推荐方案路线全长 25.367km，设计速度 30km/h/20 km/h，路基宽采用 7.5m。

(2) 南走廊 (D 线)

根据设计：南走廊 (D 线) 起点 K0+000 位于陇川县王子树乡东北侧，与原有老路顺接，路线由东向西南降坡展线，路线向西布线，经坡坎新寨、坡坎老寨、杞木寨、弄龙村、邦能、河头村、寸景、芒帮村、止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口，推荐方案路线全长 22.412km，设计速度 30km/h，路基宽采用 7.5m。

表 2-7 主要工程规模对比表

序号	比较项目	北走廊 (K 线)	南走廊 (D 线)
1	桩号范围	K0+000~K25+367	DK0+000~DK22+412
2	建设里程	25.367	22.412
3	桥梁	桥梁工程 48m/3 座	桥梁工程 1534m/18 座
4	土地占用情况	路线沿老路改扩建，占用老路面积居多，基本农田及生态红线占用比例相对较少，且不涉及新增占用基本农田及生态红线。	路线基本为新建，老路利用率极低，新增占用基本农田和生态红线较多，土地征用协调较为困难。
5	优点	路线沿老路改扩建，路线占地较少，占永久基本农田及生态红线较少，且不涉及新增占用基本农田及生态红线。工程规模小，投资少，进场建设条件较好。	路线里程较短，运营里程较短。
6	缺点	路线绕行，运营里程较长，路线沿老路改扩建，保通较为困难。	路线基本为新建方案，工程规模较大，桥梁规模较大，工程投资较大，新增占用永久基本农田及生态红线较多，征地拆迁协调难度较大。
7	推荐意见	推荐	

经综合分析，北走廊 (K 线) 建设里程虽长，但路线沿老路改扩建，工程规模较小，沿线村庄较密集，对沿线经济带动较大，且不涉及新增占用基本农田及生态红线。全线无特殊桥梁和隧道，工程投资较少。

	<p>南走廊（D线）建设里程虽短，但路线基本为新建方案，工程规模较大，工程投资较大，新增占用永久基本农田和生态红线较多，征地拆迁协调难度较大。</p> <p>经综合比选，本项目为乡镇通三级公路改造项目，结合云南省乡镇通三级公路改造精神以及土地资源保护原则，受投资的影响，本项目路线方案推荐采用北走廊（K线方案），仅沿老路进行提级改造。</p>
--	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>1、生态环境</p> <p>因本项目部分原有道路现状已位于生态保护红线内，本次生态环境调查范围确定为：工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围。穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。</p> <p>(1) 土地利用现状</p> <p>项目工程占地面积 36.90hm²，其中永久占地 32.67hm²，临时占地 4.23hm²。原始占地类型为坡耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、建设用地、水域及水利设施用地，见附图 5。项目用地平均为 1.75 公顷/公里，用地数量低于《公路工程项目建设用地指标》表 3.0.5-6 的 7.5m 路基 2.5126 公顷/公里规定，符合《公路建设项目用地指标》。</p> <p>(2) 动植物现状</p> <p>根据本项目生态环境影响专题评价报告，项目所经地区社会活动较为频繁，自然生态环境人为活动痕迹明显。沿线一带多属耕地、荒地、茶园。耕地主要种植豆类、薯类等经济作物，见附图 6。</p> <p>1) 动物现状</p> <p>本项目道路所处地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、中印亚界、西南区、滇西南山地亚区，在云南陆栖脊椎动物地理三级区划中属于滇南山地亚区，滇西南中低山盆地小区。拟建公路沿线森林植被覆盖率较高，但公路沿线长期受人为活动干扰影响，评价区不是大型哺乳动物活动区域，区域内种群数量相对较多的是较适应人类的物种。根据实地调查、访谈和查阅相关文献资料，评价区及附近地区分布有脊椎动物 4 纲 20 目 68 科 163 属 195 种，两栖类(纲)1 目 6 科 11 属 20 种；爬行类(纲)2 目 13 科 35 属 42 种；鸟类(纲)9 目 30 科 82 属 94 种；哺乳类(纲)8 目 19 科 35 属 39 种。南宛河评价区有 5 目 12 科 22 属 23 种鱼类。</p> <p>评价区附近的林地和灌丛，经现场调查及查阅资料有 7 种国家Ⅱ级保护动物：凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus indicus</i>、普通鵟 <i>Buteo buteojaponicus</i>、针尾绿鸠 <i>Treron apicauda apicauda</i>、鸢 <i>Milvus migrans govinda</i>、栗鸢 <i>Haliastur indus indus</i>、鹊鹞 <i>Circus melanoleucos</i>、红隼 <i>Falco tinnunculus</i>，均栖息在建设区周</p>
--------	---

围附近植被较丰富的区域中，由于人类活动的干扰，动物基本不会进入项目评价区内。对上述种类须注意依法加以保护，避免伤害到从周围地区偶尔进入评价区的保护物种。

工程评价区目前共记载陆栖脊椎动物 195 种，但可供直接经济利用的动物资源，如人们所熟悉的食用、观赏用和药用等种类少，而少数可供直接经济利用的种类，如棕背树蜥、珠颈斑鸠、山斑鸠、环颈雉、树鼩、果子狸和云南兔等种类的特点是种群小。资源是以种群数量为基础的，没有一定的数量规模就难以开发供应市场。由于陆生脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模。所以一旦种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复，而一些种类对环境有严格的最适要求，环境一旦稍微变化，均会导致数量急剧下降，以致处于濒危状态，甚至灭绝。

在本项目环境影响评价区周围，小型哺乳类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，这主要与工程的生境主要以农耕景观为主有关。该类群有赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、泊氏长吻松鼠(*Dremomys pernyi*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、社鼠(*Rattus niviventer*)等种类。

两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等类群中均无局限分布于项目范围区的特属、种。

2)植物现状

评价区的自然植被类型丰富，包括 6 个植被型、6 个植被亚型、6 个群系。包括了本区主要的植被类型，有一定的代表性，主要为季风常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、竹林、灌丛和稀树灌木草丛六种植被型。

本项目评价区是一个开发比较早，人口比较集中的地区，生境的破坏程度较大，基本不存在原始的天然植被。不论是植被的原生性还是植物区系的原生性，都已经受到很大的干扰，均具有明显的次生性质。

评价区涉及路线长，海拔跨度大，生境类型多样，其植物种类十分丰富，评价区及附近地区共记录维管植物 144 科 464 属 572 种；其中：蕨类植物共 23 科 33 属 38 种；裸子植物 5 科 6 属 8 种；被子植物 116 科 425 属 526 种。

评价区没有发现国家野生重点保护植物，没有发现云南省级重点保护植物。也评价区没有发现仅分布于陇川的狭域特有植物。评价区有较多的资源植物，主

要是药用植物、用材树种、食用植物、绿化和花卉植物等。但是，主要是以民间自采自用方式利用，很少有形成商品的情况。

(3) 生态环境敏感区

调查范围内无自然保护区以及属国家级、省级保护的珍稀濒危野生动植物等生态敏感区；项目建设不涉及风景名胜区、自然保护区、世界遗产地或其他文物保护单位；不涉及饮用水源地等。同时，根据对照云南省生物多样性保护优先区资料，本项目所在区域不涉及云南省生物多样性保护优先区。

本项目于 2023 年 4 月 3 日取得了陇川县自然资源局关于《陇川县交通运输局关于陇川县王子树乡通三级公路项目先行使用项目建设用地函》的复函（陇自然资函〔2023〕45 号），见附件 4。根据该复函，本项目在不改变原有规模前提下的翻新（如铺设水泥、柏油地面等）形成的图斑或地块，判定为实地未变化。项目涉及土地可根据需要先行使用。本项目原有道路现状已位于生态保护红线和永久基本农田的，原则上应在原有道路范围内进行改造提升。因项目涉及占用永久基本农田和生态保护红线，用地审批按规定由自然资源部进行用地预审后，报国务院批准。

本项目为乡通三级公路扩建项目，在原有道路现状已位于生态保护红线和永久基本农田的路段，本项目仅在不改变原有规模前提下的进行翻新（如铺设水泥、柏油地面等）。为避免新增占用生态红线及基本农田，项目全线均沿原有道路进行升级改造，项目路径唯一。在基本农田集中分布的路段，采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

2、地表水环境

本项目线路横跨曼邦河、南勐下河，菜园河、南宛河均位于项目线路右侧，项目距菜园河最近距离约为 120m，距南宛河最近距离约为 150m。曼邦河、南勐下河、菜园河均为南宛河支流，根据云南省水利厅《云南省水功能区划（2014 年修订）》及《德宏州水功能区划复核和调整报告》（2014 年 10 月，终审稿），项目所在区域属于南宛河陇川源头水保护区（由南宛河源头至麻栗坝水库入口，全长 30.0km），2025 年水质目标为 II 类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类水质标准。

根据《2021 年德宏州生态环境状况公报》，2021 年，全州开展监测的 11 个

国控、省控监测断面中，8个断面水质类别为II类，3个断面水质类别为III类，其中II类水质占72.7%，III类水质占27.3%，所有河流断面均满足其水环境功能区水质目标要求，全州河流水质状况优良率100%。

3、环境空气质量

本项目位于德宏州陇川县，属于环境空气功能区二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。

根据《2022年德宏州生态环境状况公报》以及陇川县2022-01-01至2022-12-31空气质量综合指数报表可以判定，2022年陇川县环境空气各项指标均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，项目区环境空气质量属于达标区。

表 3-1 2022 年陇川县城市空气浓度监测结果

污染物	评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
SO ₂	24小时平均第98百分位数	12	150	达标
NO ₂	24小时平均第98百分位数	12	80	达标
PM ₁₀	24小时平均第95百分位数	67	150	达标
PM _{2.5}	24小时平均第95百分位数	49	75	达标
O ₃	最大8小时平均第90百分位数	98	160	达标
CO	24小时平均第95百分位数	1.6(mg/m ³)	4(mg/m ³)	达标

4、声环境质量

本项目位于云南省德宏州陇川县，项目起点K0+000位于陇川县王子树乡，与原有老路顺接，止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。项目多属于居住、商业、工业混杂区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

为了了解项目建设区域声环境质量现状，本项目建设单位于2023年5月26—27日委托云南方源科技有限公司于对项目区声环境进行了环境现状监测，本次现状监测沿线共设置13个声环境监测点，1个水平断面。根据《陇川县王子树乡通三级公路项目工程建设项目现状监测报告》（YNFY DH2023052602号），项目区声环境质量现状如下。

表 3-2 声环境质量现状监测结果 单位：dB (A)

监测点	5月26日		5月27日		标准限值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
王子树乡临路第一排建筑	53.8	43.4	53.3	43.8	60	50	达标
桃金洼临路第一排建筑	53.7	41.7	53.7	41.6	55	45	达标
老平山临路第一排建筑	51.9	41.3	51.2	42.3	55	45	达标
峨雄临路第一排建筑	53.6	42.2	53.6	42.0	60	50	达标
青龙寨临路第一排建筑	52.4	43.1	53.8	43.0	60	50	达标
郑家寨村临路第一排建筑	53.5	43.4	52.4	42.0	60	50	达标

永明社临路第一排建筑	53.2	42.2	53.2	41.3	60	50	达标
弄龙村临路第一排建筑	53.0	41.5	54.4	43.0	60	50	达标
折高坝临路第一排建筑	52.7	42.7	53.4	43.0	55	45	达标
清平乡临路第一排建筑	53.5	43.4	53.9	41.9	60	50	达标
清平中学教学楼一楼	53.4	41.1	52.8	42.4	55	45	达标
清平中学教学楼三楼	52.6	42.4	51.6	41.7	55	45	达标
新山村临路第一排建筑	53.4	42.9	53.5	42.7	60	50	达标
距离公路中心线 20m (D1)	57.2	46.7	56.0	44.7	60	50	达标
距离公路中心线 40m (D2)	56.5	44.6	55.2	44.0	60	50	达标
距离公路中心线 60m (D3)	54.1	42.7	53.5	42.8	60	50	达标
距离公路中心线 80m (D4)	51.7	42.0	51.4	41.8	60	50	达标
距离公路中心线 120m (D5)	50.1	42.1	50.7	41.2	60	50	达标

根据上表监测结果分析可知,各监测点声环境质量现状监测结果均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准要求,项目区声环境质量现状良好。

5、地下水、土壤环境质量现状

本项目位于云南省德宏州陇川县,根据现场调查,工程沿线周边500m范围内不涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。工程周边主要为村庄、耕地、道路等,基本不存在土壤环境及地下水环境污染源,区域地下水及土壤环境质量状况良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目位于德宏州陇川县境内,根据施工设计:项目起点K0+000位于陇川县王子树乡西侧,与原有老路顺接,路线沿原有老路向北降坡,于K2+000附近设两个回头曲线克服高差降坡展线,经老平山、峨雄,路线于K16+280附近下穿腾陇高速桥梁,路线沿老路向西布线,于K17+800附近到达郑家寨村北侧,路线转向南沿老路布线,经永明社、弄龙村、清平乡、新山村,止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。原有老路目前由当地交通运输局负责管养,道路状况良好,沿线分布大量居民,未发现有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

本工程为线性工程,因本项目部分原有道路现状已位于生态保护红线内,根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)6.2.5线性工程穿越生态敏感区时,以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为参考评价范围,实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整,主要保护对象为野生动物及其栖息地时,应进一步扩大评价范围,涉及迁徙、洄游物种的,其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围;穿越非生态敏感区时,以线路中心线向两侧外延300m为参考评价范围。

本次生态环境调查范围确定为：道路穿越生态敏感区时，以道路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围。穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。本项目的主要环境保护目标如下：

表 3-3 大气环境主要保护目标

保护类别	名称	坐标		对象类别	相对位置关系	保护级别
		东经	北纬			
空气环境	王子树乡	98°6'57.05"	24°28'21.93"	居住区	左侧约 10m	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
	坡坎小寨	98°6'55.97"	24°28'30.51"	居住区	左侧约 180m	
	桃金洼	98°7'18.22"	24°28'34.23"	居住区	右侧约 140m	
	老寨	98°7'17.29"	24°28'23.97"	居住区	右侧约 400m	
	老平山	98°6'41.49"	24°29'56.27"	居住区	右侧约 160m	
	峨雄	98°5'36.06"	24°30'25.87"	居住区	左侧约 15m	
	青龙寨	98°5'49.11"	24°30'33.32"	居住区	右侧约 10m	
	郑家寨村	98°2'51.56"	24°30'19.93"	居住区	两侧约 10m	
	马鞍山	98°2'53.30"	24°30'32.37"	居住区	右侧约 330m	
	芒弄坝	98°2'52.76"	24°29'51.04"	居住区	左侧约 320m	
	永明社	98°2'35.57"	24°29'46.26"	居住区	两侧约 10m	
	弄龙村	98°2'11.16"	24°29'8.79"	居住区	两侧约 10m	
	勒岗勒亚	98°2'36.27"	24°29'26.86"	居住区	左侧约 220m	
	弄弄村小学	98°2'19.58"	24°29'7.80"	学校	左侧约 220m	
	折高坝	98°1'56.64"	24°28'45.03"	居住区	左侧约 120m	
	清平乡	98°1'22.65"	24°27'51.17"	居住区	两侧约 10m	
	清平中学	98°1'37.02"	24°27'44.14"	学校	左侧约 110m	
芒邦	98°1'43.66"	24°27'39.78"	居住区	左侧约 210m		
新山村	98°1'15.39"	24°27'24.31"	居住区	两侧约 10m		

表 3-4 声环境主要保护目标

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	首排距公路中心线距离 m	红线与中心线距离 m	高差 m	敏感目标距红线距离 m	现状执行标准	营运期执行标准	户/人数	环境特征
----	-----------	------	------	------	----	--------------	------------	------	-------------	--------	---------	------	------

1	王子树乡	K0+000~K0+304	K0+000~K0+304	路基	路两侧	12	4	0	8	2类	2类	52户/156人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，多为临街商铺，现状噪声以道路及商业活动噪声为主。
2	坡坎小寨	K0+000~K0+304	K0+000~K0+304	路基	路左	182	4	-45	178	1类	1类	5户/20人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以农业活动噪声为主。
3	桃金洼	K0+304~K6+700	K0+450~K0+800	路基	路右	143	4	-41	139	1类	1类	7户/26人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以农业活动噪声为主。
4	老平山	K0+304~K6+700	K3+850~K4+200	路基	路右	164	4	63	160	1类	1类	4户/19人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以农业活动噪声为主。
5	峨雄	K6+700~K15+300	K6+700~K6+900	路基	路左	15	4	0	11	2类	2类	4户/11人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
6	青龙寨	K6+700~K15+300	K7+100~K7+550	路基	路右	12	4	7	8	2类	2类	15户/41人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
7	郑家寨村	K16+500~K25+367	K18+000~K18+160	路基	路两侧	9	4	0	5	2类	2类	84户/256人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
8	永明社	K16+500~K25+367	K19+200~K19+750	路基	路两侧	12	4	0	8	2类	2类	29户/116人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。

9	弄龙村	K16+500~K25+367	K20+200~K21+100	路基	路两侧	9	4	0	5	2类	2类	29户/114人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
10	折高坝	K16+500~K25+367	K21+550~K22+050	路基	路左	119	4	14	115	1类	1类	8户/27人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
11	清平乡	K16+500~K25+367	K23+400~K24+600	路基	路两侧	11	4	0	7	2类	2类	116户/327人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，多为临街商铺，现状噪声以道路及商业活动噪声为主。
12	清平中学教学楼一层	K16+500~K25+367	K25+000~K25+100	路基	路左	108	4	17	102	1类	1类	约120人	教学楼为1栋4层砖混结构建筑，现状噪声以教学噪声为主
13	清平中学教学楼三层	K16+500~K25+367	K25+000~K25+100	路基	路左	108	4	21	102	1类	1类	约120人	教学楼为1栋4层砖混结构建筑，现状噪声以教学噪声为主
14	新山村	K16+500~K25+367	K24+900~K25+300	路基	路左	14	4	8	10	2类	2类	19户/64人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。

表 3-5 地表水、生态环境保护目标一览表

保护类别	名称	对象类别	相对位置关系	保护级别
地表水	曼邦河	河流	跨越	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类
	南勐下河	河流	跨越	
	菜园河	河流	右侧 100 米	
	南宛河	河流	右侧 150 米	
生态环境	陆生生态	评价区域内的陆生动植物		对各影响区域进行生态保护，使不低于现有水平
	耕地	工程影响区域内耕地		
	基本农田	工程影响区域内基本农田		

	生态红线	受工程影响的生态保护红线区域	
--	------	----------------	--

本项目各保护目标分布情况见附图 2-1 至附图 2-4。

评价标准

一、环境质量标准

1、地表水环境质量标准

本项目线路横跨曼邦河，南宛河位于项目线路右侧，最近距离约为 150m，曼邦河为南宛河支流，根据云南省水利厅《云南省水功能区划（2014 年修订）》及《德宏州水功能区划复核和调整报告》（2014 年 10 月，终审稿），项目所在区域属于南宛河陇川源头水保护区（由南宛河源头至麻栗坝水库入口，全长 30.0km），现状水质为II类，规划水平年水质目标为II类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。标准限值如表 3-6 所示。

表 3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L(pH 无量纲)

项目	pH	高锰酸盐指数	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷 (以 P 计)	总氮 (以 N 计)	粪大肠菌群 (个/L)
II类标准	6~9	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1 (湖、库 0.025)	≤0.5	≤2000

2、环境空气质量标准

本项目所处区域属二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改订单二级标准，标准限值见表 3-7 所示。

表 3-7 环境空气质量标准限值 单位：μg/m³ (CO 单位：mg/m³)

污染物名称	取值时间	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂	NO _x	O ₃	CO
二级标准 浓度限值	年平均	200	70	35	60	40	50	200(8 小时 平均)	/
	日平均	300	150	75	150	80	100		4
	小时平均	-	-	-	500	200	250		10

3、声环境质量标准

本项目区域声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类及2类标准。具体指标见表 3-8。

表 3-8 声环境质量标准 单位：dB (A)

类别	声环境限值	
	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50

4、水土流失

水土流失根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）以不改变土壤侵蚀

等级类型现状为标准，具体标准值见表 3-9。

表 3-9 土壤侵蚀强度分级标准表

级别	平均侵蚀模数 (t/km ² ·a)	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.15, <0.37, <0.74
轻度	200, 500, 1000~2500	0.15, 0.37, 0.74~1.9
中度	2500~5000	1.9~3.7
强度	5000~8000	3.7~5.9
极强度	8000~15000	5.9~11.1
剧烈	>15000	>11.1

注：本表流失厚度系数按土的干密度 1.35g/cm³ 折算，各地可按当地土壤干密度计算。

二、污染物排放标准

1、废水

项目施工期产生的废水通过临时沉淀池沉淀处理后，用于洒水降尘，不外排。运营期工程本身不产生废水，项目运营期道路雨水由路面两侧排水沟排至周围自然沟渠，故本项目不设置废水排放标准。

2、废气

施工期：执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准，根据道路工程施工期的污染特性，按无组织排放浓度限值计详见下表：

表 3-10 大气污染物排放限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	浓度(mg/m ³)	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0
沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放存在	

运营期道路自身不产生大气污染物，不设排放标准。

3、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），标准值见下表：

表 3-11 建筑施工场界环境噪声排放标准（单位：dB[A]）

昼间	夜间
70	55

运行期道路两侧噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类及 2 类标准。具体标准值见下表。

表 3-12 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50

4、固体废弃物处置指标

施工期产生的建筑垃圾和运行期的路面垃圾均属一般固体废弃物，参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）（2013 年第 36 号公告发布最新修改单）。

其他	无
----	---

四、生态环境影响分析

一、施工期生态环境影响分析

项目所经地区社会活动较为频繁，自然生态环境人为活动痕迹明显。沿线一带多属城镇、村庄及耕地，植被密度低，多已衰败为灌木林和次生植被。本项目的建设，将使工程征占地范围部分区域内的地表和植被将遭受不同程度的扰动和破坏，同时产生一定量的临时堆土。若不采取有效的防护措施，容易造成区内的水土流失，对周边地区造成影响。

本项目施工将对当地生境造成一定的干扰，使栖息于该生境的野生动物生境缩小。但本工程施工占地面积有限，不会导致野生动物的生境在该区域遭受毁灭性破坏。施工期间，由于机械作业产生噪声以及施工人员进驻等带来影响，动物会产生趋避反应，大部分迁徙到距工程区较远的安全地带，从而使该区域的野生动物数量和种类在施工期下降。但随着施工期结束，施工人员撤离，生态环境逐渐得到恢复，该区域的动物数量将逐渐恢复。

施工期
生态环
境影响
分析

施工人员活动的干扰以及施工机械噪声干扰的影响迫使陆栖动物迁出该区域，随着施工期的结束影响消除，部分陆栖动物会再次迁入。评价区的野生动物主要以鸟类占优势，迁移能力较强。两栖类、爬行类及哺乳类的物种均具有一定的迁移能力。所以，工程在施工期间动物对于这一类型的干扰能够主动避让，工程施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生较大的影响。除此之外，工程施工废水对地表水水质会产生不利影响，从而影响沿河及湖区周边生活的一些动物种类，如两栖类。施工区的粉尘和施工机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于废气量较少、施工区地势相对开阔，气体扩散条件较好，对区域环境空气质量影响较小。另外，施工期须对施工人员加强管理，严禁捕杀区域内的野生动物。总体而言，施工期对野生动物的影响较小。

根据本项目生态环境影响专题评价报告，施工期生态影响主要体现在以下几个方面：

1、对自然植被的影响

公路建设影响到自然植被主要是分布在拟建公路两侧的灌木林地，由于次生植被演替速度不一样，植物组成有较大差别，项目对生态的影响程度也有一定的差异。公路施工对植被的影响为带状，永久性占用植被是长期的、不可恢复的，

临时用地是短期的、可恢复的。公路施工虽然破坏评价区原有的部分植物资源，但施工占地面积占评价区的比例较小，且影响的植被大都是该地区比较常见的种类，不会减少当地生物的多样性。施工结束后，临时占用地的植被类型可依靠人工恢复还原到现有的质量水平，永久占地将成为人工基底的景观类型。因此公路施工占地对自然植被影响较小。

2、对生物多样性及野生动物的影响分析

(1)施工期对兽类的影响分析

本项目施工期对兽类的影响主要为以下几方面：

- ①施工人员的施工活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏，主要表现在施工永久性占地和临时性道路的施工等；
- ②施工人员的生活活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；
- ③施工机械噪声对兽类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶；
- ④施工人员可能对兽类的猎杀。

上述4项对兽类的主要影响，其结果将使得大部分兽类迁移他处，远离施工区范围；小部分小型兽类由于栖息地的散失而可能从项目区消失。总的结果是项目区范围内兽类的种类和数量将减少。由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得捕杀动物等措施，经落实采取以上措施后，影响较小。

(2)施工期对鸟类的影响分析

本项目施工期对鸟类的影响主要为以下几方面：

- ①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏。如公路建造永久性道路的施工等有可能破坏生境干和扰灌丛栖息鸟类的小生境；
- ②施工机械噪声对鸟类栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；
- ③施工人员对鸟类的捕捉；
- ④施工中对鸟类的栖息地小生境如由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述4项对鸟类的主要影响，其结果将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；小部分鸟类地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的散失而从项目区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是当施工期正在鸟类的繁殖季节(夏季)中时。可能导致项目区范围内鸟类的种类和数量减少。由于大多数鸟类

会通过飞翔，短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害；同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得捕捉鸟类等措施，项目施工对鸟类影响较小。

(3)施工期对两栖和爬行动物的影响分析

本项目施工期对两栖和爬行动物的影响主要为以下几方面：

①施工人员的施工活动对两栖和爬行类栖息地生境的干扰和破坏；

②施工机械噪声对两栖和爬行类的栖息地声环境的破坏和驱赶；

③施工人员对两栖和爬行类的捕捉；

④施工中对两栖和爬行类的栖息地小生境的破坏，如施工中对所经过的溪流的挖方和填方将对两栖和爬行类，特别是对两栖类小生境的破坏。

上述4项对两栖和爬行类的主要影响，其结果将使得大部分爬行动物迁移他处，远离施工区范围；部分两栖类由于栖息地的破坏和散失而在项目区消失，特别是在繁殖季节；一部分两栖和爬行类由于巢穴被破坏而减少。可能导致项目区范围内特别是在因繁殖季节施工种类和数量将减少。但由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得捕杀动物等措施，项目施工对爬行动物的影响不大。

(4)施工期对鱼类的影响分析

本项目施工期对鱼类的影响主要表现在以下几方面：

①施工人员对鱼类捕捞伤害；

②桥梁在施工期的噪声和震动会对建设点上游下游小范围的鱼类生态有一定程度的影响。桥梁建设施工期间，在河中建桥墩，不会对河道产生阻隔影响，因此对鱼类栖息地的影响有限，并且随着施工期的结束，影响将逐渐降低；

③施工中水泥、石灰以及沙土进入河流中，会形成泥沙沉淀，原有的卵石会被工程废渣填充，使得一些喜居于流水但非湍流中的鱼类及栖息于缝隙中的鱼类丧失部分栖息环境；

④对鱼类产卵场、索饵场、越冬场的影响。

本工程评价区河段没有明显的、集中的鱼类产卵场、索饵场和越冬场。只要工程施工期间的产生废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等进行必要的处理，

同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得电鱼、捕鱼等。本工程的实施不对河流水质造成明显影响，工程完成后，水质恢复清洁，鱼类资源及其生息环境将恢复原有水平。

3、对景观的影响分析

本项目对景观的影响主要是施工期路基拓宽等施工过程会改变局部的地形、地貌，局部破坏现有植被，会产生一定的水土流失。施工期机械进驻、器材堆放暂时会使局部的景观质量变差，对景观产生一定的影响。根据本项目生态环境影响专题评价报告，本项目建设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。总体分析，建设项目对景观的影响不剧烈，只要缩短建设期，施工结束后迅速恢复植被，可以减轻建设项目对景观的干扰程度。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。

4、对生态红线及基本农田的影响

根据，本项目原有道路现状已位于生态红线或永久基本农田内，本项目涉及土地可根据需要先行使用；由于本项目为现有道路改造工程，原有道路现状已位于生态红线或永久基本农田内区域不可避免，为降低影响，该部分道路仅在原有道路范围内进行改造提升。

本项目为现有道路改造工程，对于现有道路现状已位于生态红线或永久基本农田内的部分道路，本次改造仅在原有道路范围内进行改造提升。本工程建设单位目前正在办理相关用地手续，下一步将对占用的基本农田纳入土地规划调整计划中，确保将来项目建设不占用基本农田，从而确保项目不占用基本农田保护区。

在项目工程建设过程中，应在满足技术标准的前提下，尽量减少基本农田的占用，在基本农田集中分布的路段，要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

5、对公益林地的影响

根据本项目《使用林地可行性报告》，项目使用林地面积 17.0135hm²，按使用林地性质分：永久使用林地面积 12.7623hm²，临时使用林地面积 4.2512hm²，林地权属为国有和集体林地；按林地保护等级分：Ⅱ级保护林地（省级公益林地）

面积 0.1413hm²，Ⅲ级保护林地（重点商品林地）面积 4.7273hm²，Ⅳ级保护林地（一般商品林地）面积 12.1449hm²；按地类分：乔木林地面积 11.8033hm²、竹林地面积 2.6365hm²、特殊灌木林地面积 0.9138hm²、一般灌木林地面积 0.0700hm²、其他林地面积 1.5899hm²。

本项目临时占用林地相关用地手续正在办理中，林地永久占用部分根据云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准〔2023〕300号），同意本项目占用德宏州陇川县境内林地 12.7623 公顷（防护林林地 0.1413 公顷、用材林林地 10.3524 公顷、经济林林地 0.6087 公顷、能源林林地 0.0700 公顷、其他林地 1.5899 公顷）。其中：占用清平乡郑家村委会集体林地 9.8422 公顷，王子树乡王子树村委会集体林地 1.7092 公顷；陇川县林业和草原局经营管理的国有林地 1.2109 公顷。项目临时使用林地手续正在办理中，项目临时及永久使用林地需依法及时足额支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费等费用后方可开工建设；根据要求，项目若需采伐被使用林地上林木的，应当按《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关规定办理许可手续。

根据国土资源部和国家发展和改革委员会颁布实施的《禁止供地项目目录 2012 年本》《限制供地项目目录 2012 年本》，陇川县王子树乡通三级公路项目不属于禁止供地和限制供地项目目录。项目在使用林地的选址上既考虑项目建设的需要，同时已尽量避开了较好的林地，体现了不占或少占林地的原则，选址方案合理。

本项目依据“陇川县王子树乡通三级公路项目设计图纸”及实际范围图、按照使用林地用途和性质进行建设项目布局，为实现项目建设目标，使用林地不可避免。项目区域不属于天然林资源保护工程区；不涉及自然保护区；不涉及森林公园和水源保护区，不涉及国家重点保护野生动植物，不涉及古树名木，不涉及风景名胜保护区。

项目使用林地面积 17.0135hm²，随着项目的实施，将使这部分林地将改变用途，造成项目区林地和林木资源在数量上减少。项目建设期间材料运输、人员活动可能对项目区周边森林资源的保护、森林防火造成隐患，需加强区域森林保护和防火宣传，加强项目施工和人员管理，适时做好使用林地监督检查等，把影

响隐患降至最低程度。

根据项目建设使用林地的相关规定，对项目使用林地，将由用地单位依法缴纳森林植被恢复费，并按照相关规定实行造林恢复植被。通过植被恢复措施的落实，项目区的森林植被将得到有效地恢复和发展，从而保证森林植被面积不因工程项目建设而减少。因此，项目建设对项目区的森林资源不会产生大的影响。

项目建设中林木采伐、地表挖填等，会造成项目区范围内的植物种群数量减少，但不会造成物种消失，不会导致本区域内生物多样性与稳定性的下降。项目建设对项目区基因多样性、物种多样性和生态系统多样性不会产生威胁，对项目区生物多样性影响极小。工程建设不会破坏区域森林生态系统的整体性和稳定性。因此本公路的建设对于林地的影响不大。

项目使用林地后，用地范围森林植被丧失，使项目区森林植被减少，致使项目区原有森林保持水土、涵养水源等生态效能减少或丧失。由于项目建设，增加了项目区人为活动，不利于项目区及周边森林保护，增加森林火灾隐患，对项目区周边生态安全性有一定的影响。项目建设必然致使项目区的林地被开挖，开挖过程、废土弃碴堆放不当均可造成二次水土流失。总体上讲，项目使用林地相对项目区域的林地面积来说数量较小，项目使用林地总体上不会导致项目区域生态脆弱性加剧，对区域生态脆弱性及生态安全无大的影响。

二、施工期地表水环境影响分析

项目使用的混凝土依托原有腾陇高速陇川县马鞍山道班拌合场，沥青为外购成品，项目区不设置混凝土搅拌站及沥青搅拌站。项目不设置施工营地，施工人员食宿及生活设施依托工程沿线居民住房，不在施工场地食宿。项目在施工期产生的污水主要为：施工废水及雨天地表径流等。

(1) 施工废水

本项目使用商品混凝土，少部分区域需使用人工拌和砂浆，施工过程中混凝土运输罐车会产生清洗废水，混凝土养护会产生养护废水。清洗废水、砂浆拌合废水、混凝土养护废水不含有毒物质，主要是泥沙、水泥等悬浮物。根据查阅相关资料，施工废水悬浮物浓度为 500mg/L~2000mg/L，pH 值 9~12，本项目施工废水所含悬浮物浓度属上述浓度变化范围的中下水平。

本项目养护用水量一般以湿润混凝土表面为限，且在尚未拆除的模板内，养

护结束后自然蒸发，不会进入水域，不会对水体造成不利影响。项目在施工过程中需对驶出项目区的车辆进行清洗，以减少施工车辆在驶出施工场地时夹带大量的泥沙污染项目区周边环境，因此，在工程车驶出施工作业区前，需对车辆轮胎进行清洗，避免对周边环境造成影响。项目产生的车辆清洗废水总量约为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，每个车辆清洗废水产生量为 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目将在车辆清洗点设置 1 个容积为 6m^3 的临时沉淀池，并铺设草席等吸水能力强、摩擦系数高的材料，防止运输车辆把水、土带到项目建设区外，使用完毕后予以清理。项目车辆清洗废水水量较小，主要污染因子为 SS，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。施工期按需设置临时沉砂池，全线约 10 个，每个 3m^3 。施工废水经沉砂池沉淀处理后用于项目区洒水降尘，不外排，对周围环境影响小。

(2) 雨天地表径流

项目路基施工过程中将开挖土石方，施工现场将堆放砂石等建筑材料，若遇雨天，裸露、松散的地表土层及粉状建筑材料等在雨水冲刷下易形成含泥沙地表径流。含泥沙废水携带有大量的泥沙，若进入附近地表水体，会使水体浑浊、水体中总悬浮物固体和溶解性总固体大量增加，从而降低附近水体水质，影响水体功能。

为降低项目施工期含泥沙雨水径流的影响，项目施工单位应在施工场地合理设置临时截排水沟及并在排水沟两端出口处设置临时沉沙池，用以收集和治理降雨情况下汇流的泥沙废水，经沉淀处理后的上清液可回用于施工现场的洒水降尘。为降低水土流失，项目建设将注意对裸露开挖面的防护，加强施工管理，严格控制材料进出，减少现场物料储存量。在采取合理的施工方式及废水收集处理措施后，该部分废水不会对地表水体产生较大的影响。

三、施工期环境空气影响分析

项目在施工期产生的空气污染主要是：施工过程中土石方开挖、建筑材料运输、装卸过程产生的扬尘；施工期间使用的各种动力机械（如载重汽车、铲车等）产生的尾气；备用柴油发电机产生的废气；道路铺设使用沥青产生的少量沥青烟气。

(1) 扬尘影响分析

在施工过程中，基础开挖造成地表裸露，土石方的开挖、搬运和回填，建筑

材料的运输和堆放，车辆运输等施工作业会产生大量的粉尘，经空气动力输送、扩散分布于施工段周围的大气环境中，属于短时间、无组织、不连续排放。施工扬尘在环境空气中扩散能力主要与风速有关，在风速 $\geq 5.5\text{m/s}$ 的情况下，影响范围在下风向 300m 范围内，侧下风向 100m 范围内；施工扬尘影响范围最小风速一般为 1~2m/s。

北京市环境科学研究院曾对 7 个建筑工程工地施工扬尘进行了测定，测定时风速为 2.4m/s。测定结果表明：

①当风速为 2.4m/s 时，建筑施工的扬尘污染较为严重，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.5~2.3 倍，平均 1.88 倍，相当于环境空气质量标准的 1.4~2.5 倍，平均 1.98 倍；

②建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内。被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.491 mg/m^3 ，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气质量标准的 1.6 倍。

③当风速 $> 2.5\text{m/s}$ 时项目施工粉尘的影响范围变大，特别下风向超标范围将更大。施工现场近地面粉尘浓度会超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准中日平均值 0.3mg/m^3 的 1~2 倍。

表 4-1 建筑施工工地扬尘污染情况 单位： mg/m^3

工地上风向 50m	工地内	工地下风向				备注
		检测位置	50 m	100m	150m	
0.303~0.328	0.409~0.759	范围值	0.434~0.538	0.356~0.465	0.309~0.336	平均 风速 2.5
0.317	0.596	均值	0.487	0.390	0.322	

对照上述测定结果，本项目区域全年主导风向为西南风，平均风速 1.5m/s，项目施工扬尘的影响范围集中于施工场地及下风向 150m 范围内。若不采取防治措施，在干燥和大风天气情况下，施工场地近地面粉尘会对施工场地周围及下风向 150m 范围内的大气环境产生影响。

为了将施工期扬尘对周围环境的影响降至最低，本环评提出以下防治措施：

①加强防尘污染的管理，施工队伍现场作业必须明确环保责任，加强管理和监理。在施工过程中，施工场地每个施工段及弃土场至少安排 1 名员工定期对施工场地洒水以减少扬尘的飞扬。洒水次数根据天气情况而定。当风速大于 3 级、晴好的天气应至少每隔 2 个小时洒水一次，在干燥的大风天气（风速大于 4 级），

应增加洒水次数并停止施工作业。

②合理布设施工作业场地，作业场地按施工规划设置在施工场地内。

③严格管理运输车辆，对运输车辆实行限速、限制超载，并采取篷布覆盖等措施。

④对项目建筑材料堆放区，进行防尘网覆盖。

⑤优化项目区运输道路，并定时对运输线路进行清扫、冲洗及洒水作业；

⑥施工期环保对策措施的执行与落实纳入施工监理专项工作，设专人负责施工期环保管理和对策措施执行情况及效果巡查，发现环境污染、投诉和纠纷等问题，要及时上报并妥善和合理解决。

综上，项目施工期产生的废气在采取相应措施可满足《云南省大气污染防治行动实施计划》相关要求，对周围环境影响较小。

（2）施工机械废气影响分析

施工机械（装载机、平路机、压路机、推土机、挖掘机等）运行产生的污染物主要为CO、氮氧化合物、烃类等，由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械较分散，经空气稀释扩散后，浓度值相对较低，污染程度相对较轻，可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求。

为降低项目施工期对大气造成的影响，防止对周边大气环境造成污染，对建设单位提出如下防治措施：

①合理安排施工机械及运输车辆的时间，避免各种产生废气的机械及运输车辆同时负荷运行。

②使用符合国家标准的燃料，定期对施工机械及运输车辆等进行检测与维护，保障施工机械及运输车辆正常运行，做到尾气达标排放。

（3）备用发电机废气影响分析

项目在施工过程中使用备用发电机会产生烟尘，使用的柴油发电机采用燃烧效率高的柴油机以及含硫量低的柴油，减少污染物的排放，经空气稀释扩散后，浓度值相对较低，污染程度相对较轻，对周围环境影响较小。

（4）沥青烟气影响分析

本项目属于道路改建项目，在施工场地不设置拌合场，路面修建所需沥青混凝土均为外购，因此不存在沥青熬化和拌合阶段的污染，只是在道路铺设过程中

可能会产生少量沥青烟，产生的少量沥青烟通过大气扩散后对周围空气影响较小；且路面铺摊作业时间较短，作业完成后不利影响随即消失。

四、施工期声环境影响分析

根据声环境质量现状检测结果，本项目沿线声环境保护目标噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准，区域声环境质量良好。根据本项目声环境影响专项评价可知，本项目的建设运营对项目所在地的声环境会产生一定的不利影响，但只要严格落实报告中提出的声环境保护措施，加强项目建设不同阶段的声环境管理和监控，可以做到减缓噪声影响的要求，使本项目的声环境影响处于可接受的范围。

本项目施工期声环境保护措施：

①尽可能避免大量高噪声设备同时施工；

②加强施工管理，禁止在中午（12:00-14:00）夜间（22:00—次日6:00）进行施工作业；因特殊需要必须进行施工的，提前向环保部门提出申请，并在附近受影响区域张贴安民告示；经批准后方可开工

③加强运输车辆管理，对运输车辆定期维修、养护；

④道路施工区两侧设置施工围挡；

⑤除上述措施外，还应对受施工干扰的单位和居民应在施工作业前予以通知，告知施工过程中对降低噪声采取的措施并及时公布施工进度。

五、施工期固体废物环境影响分析

施工期间产生的固体废物主要包括废土石方、废弃砂浆、废弃混凝土，施工建筑垃圾及施工人员生活垃圾。本项目不设机械维修点，不产生维修废油。

（1）废土石方

工程建设共计开挖土石方 36.59 万 m³（其中表土剥离 3.35 万 m³，路面拆除 1.67 万 m³，基础开挖 31.57 万 m³），回填土石方 9.58 万 m³（绿化覆土 3.35 万 m³，基础回填 6.23 万 m³），内部调运表土 3.35 万 m³，产生弃土 27.01 万 m³运至弃土场堆存。

本项目共设置 3 个，1#弃土场位于 K1+700 左侧（东经：98°7'17.22"，北纬：24°29'8.76"）2#弃土场位于 K8+000 右侧（东经：98°5'42.73"，北纬：24°30'40.74"）3#弃土场位于 K13+700 右侧（东经：98°4'15.61"，北纬：24°30'36.44"）。弃土

场类型为缓坡型、沟谷型，下游 3km 范围内均无学校、居民点、河道、公路等重要设施。总占地面积 55.91 亩（1#弃土场 22.6 亩、2#弃土场 20.33 亩、3#弃土场 12.98 亩），共可堆存土方量 29.1 万立方米，可满足项目需求。

（2）施工垃圾

施工垃圾包括废弃施工材料、建筑垃圾，如木材、钢材及混凝土凝块废料、废弃砂浆、废弃混凝土等，施工垃圾严格按照《城市建筑垃圾管理规定》的规定充分回收利用，不能利用的部分应给予收集，不随意丢弃，由施工单位运至建设部门指定地点进行妥善处置。

（3）建筑拆除垃圾

建筑拆除垃圾主要包括钢材及混凝土凝块废料等，项目建筑拆除垃圾严格按照《城市建筑垃圾管理规定》的规定充分回收利用，不能利用的部分应给予收集，由拆迁单位运至建设部门指定地点进行妥善处置，不随意丢弃。

（4）生活垃圾

本项目施工人员约 60 人，均不在项目区食宿，生活垃圾集中收集后委托环卫部门处置，处置率 100%，不会对环境造成影响。

六、社会环境影响分析

（1）物料运输对沿线的影响分析

结合周边环境现状和路网分布情况，本项目道路采用“分段、单边施工”的施工方式。物料运输过程会对沿线环境造成一定噪声和粉尘影响，特别是产生的粉尘会对沿线大气环境造成较大影响，施工车辆的往返也将不可避免地会对沿线居民的交通出行产生一定影响。对此，本评价要求采取以下措施以减小影响：

①合理确定物料运输及施工车辆往返路线，尽量避免施工车辆穿越周边居民区，在途经居民集中区时，应减速慢行、禁止鸣笛。

②应注意调整运输时间，把运输时间放在白天，运输时段避开沿途居民休息时段，严禁汽车鸣笛；

③合理按施工时间，并将施工时间计划在周边居民区内进行多种渠道公布，让周边居民知晓，自行选择其他未施工道路避让；

④在保证施工质量的前提下，应尽量加快施工进度，缩短施工期；

⑤建设单位在物料运输过程中需采取封闭车辆运输或加盖苫布的形式，减少

	<p>扬尘飞扬，途经居民密集路段时减速慢行等措施，尽量减少扰民现象的发生；在采取以上措施后可大程度减少物料运输对环境的影响。</p> <p>(2) 沿线居民出行、生活的影响分析</p> <p>本项目改建道路位于云南省德宏州陇川县境内，道路施工期间势必对居民、单位等出行造成不便，但通过采取单边放行的方式，本项目施工对沿线居民出行、生活影响较小。</p> <p>在本项目施工前，应认真地现场勘察，与电力、通讯、供水等各部门协调沟通，做好调查工作；施工过程应加强管理、文明施工；如有影响居民通信、用水、用电等情况应提前告知。</p> <p>采取上述措施后，该项目施工期对周边小区居民出行和生活影响小，对周边单位人员出行影响小。</p> <p>(3) 施工期交通影响分析</p> <p>本项目施工期运输车辆会对增加周边道路交通量，容易造成与其他道路交叉路段暂时有堵车现象，在一定程度上影响了城区交通正常运行，由于项目施工期车辆增量不大，对周边道路及与其他道路交叉路段的影响有限，通过合理安排车辆运输计划的措施，施工期车辆的增加对周边道路及与其他道路交叉路段的影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>本项目为道路改建工程项目，属非生产性建设项目，故运行期无生产性废气、废水排放。其污染物主要来源于项目区来往车辆及来往行人，污染物主要是噪声、车辆废气、少量的垃圾等。项目运行期产生的路面径流，其中也携带部分污染物，但污染物浓度较小。</p> <p>一、生态环境影响分析</p> <p>1、植被及动物资源影响分析</p> <p>①植被资源影响分析</p> <p>道路为线状结构，且本项目为原有道路改建工程，施工结束后临时占地即进行生态恢复，道路运营期几乎不会对植物种子的散布造成影响，因此在运营期间不会影响道路沿线植物的生殖与更新，亦不会从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。但道路运营期间产生的扬尘、尾气可能对评价区范围内的植物生长带来不利影响。</p>

②动物资源影响分析

道路建设会占据一定面积的动物栖息地，压缩动物生存空间。所造成的不良影响主要表现在缩小了动物的适宜生境。小型穴居兽类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响。

此外，运营期噪声、车辆尾气、道路扬尘对都会对动物造成不良影响，会迫使野生动物远离污染源。道路建设路段在人类已经开发的土地上，在这里栖息的是一些小型动物，他们对于人类的干扰已相对适应。所以噪声、尾气和扬尘对当地野生动物的不良影响将是不显著的。

从长远看，道路建设对上述动物的影响是短期的，在评价区动物多数种类的主要生境是灌丛、草丛、耕地、村落，这些动物对人类活动已有一定的适应能力，道路运营不会对这些动物造成明显的不利影响。

2、对景观的影响分析

工程建设会对区域的景观造成一定的影响，但为了进一步促进区域的快速发展，道路建设是必不可少的，项目的实施将提高城市的交通通行能力，提高基础设施建设水平，使得人们出行更便捷，推动陇川县的经济繁荣与发展。项目建成后道路两侧将采取绿化措施，改善项目区的景观影响。

二、运行期水环境影响分析

本项目运行期无废水产生，主要是路面雨水径流，其评价等级为三级 B。

(1) 路面雨水径流影响分析

暴雨径流（非引起洪涝的暴雨）是道路运行期产生的非经常性污水，主要由雨季暴雨冲刷路面而形成，其主要污染物为 SS、石油类等。其中，SS 来自路面的尘土及车辆与路面摩擦产生的橡胶颗粒等，而石油类主要来自路面上行驶车辆跑地漏的燃油及机油。道路路面冲刷物的浓度集中在降水初期，降水初期污染物随降水时间增加浓度增大，随后逐渐减小。根据有关类比监测资料，道路路面冲刷物的浓度集中在降水初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高，半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。携带着 SS、石油类等污染物的路面径流进入附近水体，会对水体的水环境质量造成一定的影响。根据项目资料，项目主体工程将在道路两侧布设排水系统，以汇

集路面雨水，雨水经收集后就近排入周边自然沟渠。为降低路面雨水径流对周围水环境的影响，环评要求项目运行期间应加强道路保洁工作，通过加强对运输车辆的管理，加强道路监控，减少车辆滴落的油污等。

(2) 道路运输的水环境风险分析

由于本项目运行建成投入营运后，道路运输的水环境风险主要来自车辆发生交通事故，车辆本身携带的汽油（或柴油）和机油泄漏；通常这种事故风险发生的概率相对较低。这种事故一旦发生，若不采取应急措施处理，将会造成油料在事故发生点周围四处扩散。通常事故车辆本身携带的油料量有限，主要在溢流于事故点周围地面（包括道路地面、排水沟及两侧地表），不会形成成大股泄漏液而进入水体，一般情况下不会引起大的水环境风险；但若事故泄漏的油料处理围挡不及时，又遇上降雨等，泄漏物会随着道路地面雨水径流、经由道路排水边沟进入附近水体产生大的水环境风险。

为此，运行期应加强道路安全管理，加强行驶车辆的管理，要求限速行驶、加强安全驾驶提醒、教育，降低事故发生概率。此外，发生泄漏事故时，对于已泄漏物（油料），应采取干法清洁（如就地用道路两侧泥土对泄漏油料进行围挡覆盖），避免用水冲洗，避免污染面的扩大。

三、废气影响分析

道路运行期空气污染主要来自上路汽车行驶产生的汽车尾气。尾气中的主要污染物为 CO、NO_x，其产生量及浓度与车流量、机动车质量有关。

CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NO₂ 是汽缸内过量空气中的氧气和氮气在高温下形成的产物。

汽车排放尾气中气态污染物排放源强可按下式计算：

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/（s·m）；

A_i——i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

K_{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，mg/（辆·m）；

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》

(GB18352.6—2016)，从2018年1月1日起实施，2020年7月1日起开始实施《轻型汽车污染物排放标准及测量方法（中国第六阶段）》（18352.6-2016）的第VI阶段标准，2020年7月1日起执行6a阶段标准要求，2023年7月1日起执行6b阶段标准。全国范围内主要执行第V阶段标准。根据以上文件要求，本项目预计2025年建成运营，项目建成营运后按国标6b执行，各类型车辆单车排放因子计算结果见表4-2。

表 4-2 车辆单车排放因子推荐值 单位：g/km·辆

评价标准	污染物名称	在用车综合排放因子 (g/km·辆)		
		小型车	中型车	大型车
6b 阶段 (国VI)	CO	0.5	0.63	0.74
	NO _x	0.035	0.045	0.05

注：在计算中，NO₂按交通部科研所提供的资料：汽车尾气排放的NO_x中，NO₂占80%）。

③计算结果及影响分析

根据交通量及相关参数，将各参量代入排放源源强公式后即可算出运营期各阶段汽车尾气污染物排放源强，计算结果如下表4-3。

表 4-3 道路运营期 CO、NO_x 排放源强表 单位：mg/s·m

路段	污染物	2026年	2030年	2035年	2040年	2045年
全线平均	CO	0.246	0.363	0.471	0.575	0.666
	NO ₂	0.009	0.014	0.019	0.012	0.014

根据项目大气污染源强核算结果，CO和NO₂产生量较小，且随着国家污染物排放标准《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》的相关要求的提高，车辆的产排污总体日趋下降，道路产生的大气环境影响也随之降低，产生的尾气经道路配套的绿化植被吸收、净化以及大气扩散后对环境的影响可接受。

此外，项目运营过程中来往车辆行驶过程中会引起路面扬尘，同时来往车辆运输含尘物料时也会产生扬尘，这部分扬尘均为无组织排放，项目所在区域地势开阔，且周边绿化带植被发育良好，尾气的自然稀释扩散和吸收条件较好。项目运行期道路上来往车辆产生的尾气通过自然稀释扩散和植物吸收后，影响较小。项目建成投入使用后将由相关管理部门规范来往运输车辆的装载方式，同时将委托环卫工人及时清扫路面，可大大降低扬尘的产生，对周围环境空气的影响不大。

四、运行期声环境影响分析

项目运营期产生的噪声主要是道路上行驶车辆的发动机产生噪声，车辆行驶引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声。据本项目《声环境影响专项评价》，运营近期、中期及远期昼间、夜间区域声环境预测值均达到《声环境质量标准》中1类、2类标准限制要求，本环评要求道路建设方及后期维护方应加强道路绿化植被的种植及养护，确实落实村庄附近道路的限速措施，减小道路噪声对周围居民的影响，确保项目运营远期噪声达标。

五、运行期固废影响分析

项目运营期固废主要为道路清扫产生的垃圾，项目运营期道路清洁工作及道路清扫产生的垃圾由环卫部门清运、处置。因此运营期产生的固体废弃物对环境的影响较小。

六、环境风险分析

所谓环境风险是指突发性灾难事故造成重大环境污染的事件，它具有危害性大、影响范围广等特点，同时风险发生的概率又有很大的不确定性，倘若一旦发生，其破坏性极强，对生态环境会产生严重破坏。

环境风险评价的目的是分析和预测项目存在的潜在危险、有害因素，项目运行期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

(1) 风险识别

①物质风险识别

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）规定：根据项目生产工艺流程，对企业原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品和三废所涉及的主要物质进行识别；如果某种物质具有有毒、有害、易燃易爆、易扩散等特性，在意外条件下可能对企业外部人群和环境造成伤害、污染，则定义此物质为环境风险物质。

本项目位于云南省德宏州陇川县，过往车辆可能会有运输危险物品的特殊车辆，该类运输过程中若发生事故，可能致使有毒、有害物质的泄漏，若不采取应急措施处理，将会造成有毒、有害物质进入地表水体，从而产生严重的污染事故。

同时，危险化学品泄漏挥发的有毒、有害物质进入大气环境中，则可能对大气局部环境造成污染。

②生产设施风险识别

根据道路运行及主要存在的环境风险物质，识别出本项目主要环境风险设施、场所如下表：

表 4-4 生产设施风险识别表

编号	主要风险物质	风险类型	风险源设施	是否为风险设施
1	汽油	泄漏、溢出；外排；火灾、爆炸	危险化学品运输车辆	是
2	柴油			是

根据上表分析，本道路存在的主要环境风险源为运输汽油、柴油的车辆。

(2) 危险品运输污染风险概率

本次评价拟建道路危险品运输污染风险根据污染事故概率经验公式的计算结果进行分析：

1) 污染事故概率经验公式

$$P=R \times Q \times L \times D \times K_1 \times K_2$$

式中：P——主要路段危险品运输事故污染概率（次/年）；

R——同类地区道路交通事故平均发生率（次/百万车公里）；

Q——预测交通量（百万辆/日）；

L——敏感路段里程（km）；

D——每年的天数，取 365 天/年；

K₁——运输危险品占货运量的比率（%）；

K₂——货运占总交通量的比率（%）。

2) 参数选择

R：根据调查咨询，道路交通事故平均发生率按 0.13 次/（百万车.km）取值。

Q：根据预测的交通量，取各预测年限中大型车交通量均值。

L：取道路长度，25367m。

K₁、K₂：根据经验，运输危险品占货运量的比例 K₁ 约为 0.2%，货运占总交通量的比例 K₂ 约为 17%。

3) 概率计算

拟建道路危险品运输污染事故概率计算结果如下表：

表 4-5 拟建道路危险品运输污染事故概率计算结果一览表

路段	道路长度 (m)	危险品运输污染事故概率 (次/a)				
		2026 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
本项目路段	25367	0.00017	0.00024	0.00031	0.00038	0.00043

4) 环境风险影响分析

由上表可知，按远期交通流量预测，拟建道路远期危险品运输污染事故概率为 4.3×10^{-4} 次/a，发生概率较低。但由于概率不为零，因此，不能排除污染事故发生。危险品运输车辆一旦出现交通事故，使运输的危险品在路途中发生爆炸、燃烧、逸漏或泄漏，将会给项目所在区域周围环境造成严重的恶性污染，还会给周边居民的生产生活造成明显危害。因此，必须采取有效的风险预防措施和应急措施。

(3) 风险防范措施

①在道路两端设置“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。

②加强道路运输管理，提高道路运输风险防范能力和应急处置能力。

③从事危险品运输的专用车辆其技术性能应符合国家标准《机动车安全技术检验项目和方法》(GB 38900-2020)的要求；车辆燃料消耗量符合行业标准《营运货车燃料消耗量限值及测量方法》(JT/T 719-2016)的要求。严格执行交通运输部颁布标准《危险货物道路运输规则(系列)》(JT/T 617-2018)有关危险品运输的规定。

④运输剧毒化学品、爆炸品、易制爆危险化学品的专用车辆，应当配备罐式、厢式专用车厢或者压力容器等专用容器。罐式专用车辆的罐体应当经质量检验部门检验合格，且罐体载货后总质量与专用车辆核定载质量相匹配。

⑤加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

⑥雨水天气路滑是造成道路交通事故的一个主要原因，交通管理部门应通过限速等手段来降低交通事故发生率，严禁运输易燃易爆腐蚀性物品的车辆在暴雨天气上路行驶。

⑦管理部门应加强道路交通安全管理，严格限制各种无证、无标志车或泄漏、散装超载危险化学品车辆上路。

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，从道路设计阶段，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。

(4) 事故应急措施

①迅速切断漏油来源，封锁事故现场和危险区域。迅速撤离、疏散现场人员，设置警示标志，同时设法保护相邻装置、设备，严禁一切火源、切断一切电源、防止静电火花，并尽量将易燃易爆物品搬离危险区域，防止事态扩大和引发次生事故。

②事故现场如有人员出现伤亡，立即进行现场医疗救治，适时进行转移治疗。

③若违规进入道路的车辆发生泄漏，则对于初期泄露到地面或采取措施后无法得到有效控制而泄露到地面的危险品，禁止用水冲洗，应及时采取干法方式清洁，避免污染面的扩大；有必要的情况下，对事故现场实施交通管制，等污染消除后再通车。

④事故发生时，运输企业立即启动应急预案，尽快与安全管理部门、消防部门、公安系统等相关系统取得联系，同时采取安全可行的措施，控制污染蔓延。在接到事故电话后，安全管理部门、消防部门、公安系统应立即组成应急指挥部进行现场指挥，同时协调公安、环保、消防、安监、交警等各部门赶赴现场，组织进行救援工作，同步开展应急监测、气象观察、污染控制、对外宣传等相关工作，在现场应采取一切可能的警示措施。

⑤疏导交通，确保车辆便捷、顺利、安全通过。在事故发生后，应及时维护现场，防治污染的蔓延，同时应在道路沿线防治警示标志，维护交通秩序，采取切实可行的保通措施，避免因事故影响道路的正常通行，造成不必要的损失。

(6) 分析结论

本项目主要风险事故为危险品运输污染事故，对道路邻近住户造成伤害。结合项目实际情况，本评价提出了相关防范措施，在加强管理及积极落实有关防范措施后，本项目环境事故发生的可能性很低，风险是可以规避的。

表 4-6 建设项目环境风险简单分析内容表

主要危险物质 及分布	本项目主要风险事故为危险品运输污染事故
环境影响 途径及危 害后果（大 气、地表 水、地下水 等）	按远期交通流量预测，拟建道路远期危险品运输污染事故概率为 4.3×10^{-4} 次/a，发生概率较低。但由于概率不为零，因此，不能排除污染事故事件发生。危险品运输车辆一旦出现交通事故，使运输的危险品在路途中发生爆炸、燃烧、逸漏或泄漏，将会给项目所在区域周围环境造成严重的恶性污染，还会给周边居民的生产生活造成明显危害。因此，必须采取有效的风险预防措施和应急措施。
风险防范 措施要求	①在道路两端设置“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。 ②加强道路运输管理，提高道路运输风险防范能力和应急处置能力。 ③从事危险品运输的专用车辆其技术性能应符合国家标准《机动车安全技术检验项目和方法》（GB 38900-2020）的要求；车辆燃料消耗量符合行业标准《营运货车燃料消耗量限值及测量方法》（JT/T 719-2016）的要求。严格执行交通运输部颁布标准《危险货物道路运输规则（系列）》（JT/T 617-2018）有关危险品运输的规定。 ④运输剧毒化学品、爆炸品、易制爆危险化学品的专用车辆，应当配备罐式、厢式专用车厢或者压力容器等专用容器。罐式专用车辆的罐体应当经质量检验部门检验合格，且罐体载货后总质量与专用车辆核定载质量相匹配。 ⑤加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。 ⑥雨水天气路滑是造成道路交通事故的一个主要原因，交通管理部门应通过限速等手段来降低交通事故发生率，严禁运输易燃易爆腐蚀性物品的车辆在暴雨天气上路行驶。 ⑦管理部门应加强道路交通安全管理，严格限制各种无证、无标志车或泄漏、散装超载危险化学品车辆上路。 ⑧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，从道路设计阶段，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。

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>本项目位于德宏州陇川县境内，项目起点 K0+000 位于陇川县王子树乡西侧，与原有老路顺接，路线沿原有老路向北降坡，于 K2+000 附近设两个回头曲线克服高差降坡展线，经老平山、峨雄，路线于 K16+280 附近下穿腾陇高速桥梁，路线沿老路向西布线，于 K17+800 附近到达郑家寨村北侧，路线转向南沿老路布线，经永明社、弄龙村、清平乡、新山村，止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。</p> <p>根据陇川县自然资源局关于《陇川县交通运输局关于陇川县王子树乡通三级公路项目先行使用项目建设用地函》的复函（陇自然资函〔2023〕45 号），本项目部分原有道路现状已位于生态保护红线及基本农田范围内，为了尽量避让生态红线、减少公益林及基本农田的占用，本项目选址通过多方案比选（比选内容见前文第二节“其他”），坚持保护生态、保护耕地和永久基本农田以及节约集约用地的原则，综合考虑地理位置、工程地质等自然因素和项目建设工程技术、项目投资规模、与相关规划符合性等要求的基础上，优化用地后做到了尽量少占耕地，尽量避让永久基本农田、生态保护红线及各级保护区。</p> <p>经现场调查核实，项目区是一个开发比较早，人口比较集中的地区，植被的原生性及植物区系的原生性，都已经受到很大的干扰，具有明显的次生性质。建设项目所在区域未发现国家及云南省重点保护、珍稀濒危植物；也不涉及国家和省级重点保护动物的迁徙通道；无洄游性鱼类、国家级、云南省重点保护鱼类，也无《中国濒危动物红皮书—鱼类》和《中国物种红色名录》收录的鱼类，未发现集中的“鱼类三场”分布。本项目不在风景名胜区、自然保护区、饮用水源地保护区或其他文物保护区。</p> <p>综上，从环保的角度上看，本项目的选址选线合理。</p>
-----------------------------	--

五、主要生态环境保护措施

1、施工期生态保护措施

(1) 对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育。在工程施工前，严格选择施工附属设施的布置位置，优先选择荒地和未利用地，并优化布置，减少占地，避免占用林地而造成大面积植被的破坏和损失。在施工阶段，应加强施工管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐、采摘、踩踏施工区周边植被以作施工使用。在施工区周边设置生态环境保护警示牌，严禁施工人员随意进入周边区域进行砍伐、采摘、踩踏等破坏活动。

(2) 运输、取土、堆放过程必须严格划定车辆行驶路线，尽量利用已有道路，施工中禁止随意开辟施工便道。

(3) 在施工期间，施工人员应严格遵守《中华人民共和国野生植物保护条例》和《中华人民共和国水土保持法》，严禁在施工区滥砍滥伐。

(4) 路线经过优良耕地路段，在工程可行的情况下应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护以减少水土流失现象发生。

(5) 增强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。

(6) 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进行高噪声作业。

(7) 施工期如遇国家重点保护鸟类时，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

(8) 加强弃土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

(9) 施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时清理和平整场地，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。

(10) 由于本项目为现有道路改造工程，原有道路现状已位于生态红线或永久基

施
工
期
生
态
环
境
保
护
措
施

本农田内区域不可避免，为降低影响，项目需严格控制施工范围，不得随意扩大施工范围，该部分道路仅在原有道路范围内进行改造提升，项目需根据相关要求办理项目相关用地手续，目前项目相关用地手续正在办理中。在项目工程建设过程中，应在满足技术标准的前提下，尽量减少基本农田的占用，在基本农田集中分布的路段，要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

(11) 项目使用林地，须依法缴纳森林植被恢复费，并按照相关规定实行造林恢复植被，项目需严格控制施工范围，不得随意扩大施工范围。

2、水环境保护措施

(1) 在固定施工场地及道路施工区合理设置好截排水沟及沉砂池等临时排水设施，并加强维护巡查，保持排水畅通。施工场区施工工具、机械冲洗位置应定点定位以利于施工废水的收集。施工过程中在路基、路面一侧设置排水沟，并在排水沟末端设置临时沉砂池，汇水经沉淀处理后排入周边自然沟渠或作为项目区洒水降尘用水。

(2) 本项目施工期将在砂浆拌合点设置临时沉砂池，施工场区产生的少量施工废水，经收集沉淀处理后的上清液回用于洒水降尘，禁止外排。

(3) 合理安排工期，尽量避免雨季雨天进行路基挖填等土石方施工作业，尽量缩短施工开挖面暴露时间，以减少含泥沙雨水径流的产生。

(4) 在工程车驶出施工作业区前，需对车辆轮胎进行清洗，避免对周边环境造成影响。本项目将在车辆清洗点设置 1 个容积为 6m³ 的临时沉淀池，并铺设草席等吸水能力强、摩擦系数高的材料，防止运输车辆把水、土带到项目建设区外，使用完毕后予以清理。

(5) 施工过程中，应该针对不同筑路材料的特点，在运输和贮存过程中采取针对性的遮盖围挡措施，并将措施落实到材料的使用阶段，防止材料运输和贮存不当对水体造成污染。

3、环境空气保护措施

(1) 施工方应根据天气情况对道路施工区及弃土场进行适当洒水降尘，根据具体情况加大洒水量及洒水频次。当风速大于 3 级、晴好的天气应至少每隔 2 个小时洒水一次，在干燥的大风天气（风速大于 4 级），应增加洒水频次，停止施工作业。洒水强度应注意保持路面湿润即可，不宜在路面形成径流。

(2) 对临时物料堆放场地进行遮盖，不得露天堆放，合理规划施工物料的临时堆

放场地和堆存时间，加快物料的周转速度。

(3) 对物料运输车辆车厢进行遮盖，必要时适当洒水，严格限制超载，避免沿途泄漏，并按有关规定，在规定时段运输。

(4) 施工区域的浮土应及时清扫，并洒水降尘；加强运输道路维护。

(5) 在施工时，合理设置临时屏障，减小施工噪声及扬尘对周围造成的影响。

(6) 沥青混凝土在运输时采用全封闭式运输，在铺摊时也应采用密封式铺装装置。

(7) 合理规划施工工序，及时恢复所占土地原有功能，建设单位要有植被、生态恢复计划，避免土地裸露，使扬尘降至最低。

4、声环境保护措施

(1) 尽可能避免大量高噪声设备同时施工；

(2) 加强施工管理，禁止在中午（12:00-14:00）夜间（22:00—次日 6:00）进行施工作业；因特殊需要必须进行施工的，提前向环保部门提出申请，并在附近受影响区域张贴安民告示；经批准后方可开工

(3) 加强运输车辆管理，对运输车辆定期维修、养护；

(4) 除上述措施外，还应对受施工干扰的单位和居民应在施工作业前予以通知，告知施工过程中对降低噪声采取的措施并及时公布施工进度。

5、固体废弃物处置措施

(1) 弃土运往规划的弃土场堆存，严禁随意倾倒。

(2) 项目施工中产生的建筑垃圾采用分类收集的方式进行收集，其中，可利用部分收集后出售，不可利用部分按照相关管理部门要求由施工方合理清运处置。

(3) 车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬。

(4) 施工过程中产生的生活垃圾等废弃物运至指定地点妥善处置，不得随意焚烧。

运营期生态环境

1、运营期生态保护措施

(1) 加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，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) 对路基及护坡进行定期检查，清理杂草。

(3) 加强沿线绿化，恢复自然景观，有利于动物适应新的生境。

(4) 拆除各种临时设施，清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美

保护措施	<p>观的杂物。</p> <p>(5) 对弃土场等重点区域，做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现地表裸露；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。</p> <p>(7) 运行期加强对道路绿化带及边坡绿化进行抚育管理，及时补植补种。</p> <p>2、运行期水环境保护对策措施</p> <p>(1) 地面径流污染防治措施：</p> <p>①加强运行期道路的管理，保持路面清洁，及时清除运输车辆抛洒在路面上的污染物，减少路面径流冲刷污物的数量。</p> <p>②加强管理，保证雨水排水沟渠的正常运行。定期对排水沟渠进行检查，以便于及时发现堵塞、渗漏情况，一旦发现，及时进行处理。</p> <p>(2) 道路运输水环境风险防范措施：</p> <p>①发生交通事故且自身油罐泄漏时，首先驾乘人员应根据泄漏情况采取相应的应急措施，同时向道路管理部门和有关部门报告，共同采取措施，控制污染范围及程度。</p> <p>②应急清消措施包括：运输车辆查缺堵漏、用容器盛装泄露物品（油料），禁止任由物品泄露到地面；封闭事故现场的可能将液体导流至附近地表水体的通道（主要为道路雨水沟等）；对于初期泄露到地面或采取措施后无法得到有效控制而泄露到地面，禁止用水冲洗，应及时采取干法方式清洁（如就地用道路两侧泥土对泄漏油料进行围挡覆盖），避免污染面的扩大；有必要的情况，对事故现场实施交通管制，等污染消除后再通车。</p> <p>3、运行期环境空气保护对策措施：</p> <p>本项目的大气污染源主要来自路面上行驶的机动车排放的汽车尾气及道路扬尘，机动车属流动源，对汽车尾气及道路扬尘的控制，本环评建议采取以下措施：</p> <p>(1) 加强道路交通管理，对不同车辆类型运输路线的限制和分流，严禁报废、超载、车况差车辆上路；对于运输易产生扬尘物品的车辆必须要求加盖篷布，禁止散装未加盖苫布或遮盖不严容易产生物料抖散的车辆上路。</p> <p>(2) 加强路面养护和清洁，维护良好的路况，保证汽车在良好的路况下行驶，减少扬尘和尾气污染。</p> <p>(3) 强化试行在用车的年检、路检和抽查制度，加大车管执法力度，控制机动车</p>
------	--

的废气排放量，环保不达标的车辆严禁上路。

(4) 相关交管部门应严格执行尾气排放车检制度，禁止尾气排放超标的车辆上路，严禁超期服役的车辆上路行驶。

4、运行期声环境保护对策措施：

(1) 管理措施：加强机动车管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，从源头上减轻交通噪声，严格限制车况较差且噪声大的车辆上路，以减少交通噪声扰民问题。

(2) 做好道路养护工作，对受损路面要及时维修与修复，维持道路平整，使路面保持良好的状态，尽量降低道路摩擦磕碰噪声。

(3) 做好道路绿化养护，保证绿化植被的降噪功能，减少道路噪声对沿线居民的影响。

5、运行期固废处置及处理措施：

(1) 配合当地环卫部门及道路主管部门对道路沿线的养护和垃圾的收集、清扫，收集后集中处理，加强道路保洁工作。

(2) 在村庄附近道路两侧设置垃圾桶，共设置垃圾桶 60 个，生活垃圾经垃圾桶收集后运至指定地点妥善处置。

1、环境管理

项目施工期，项目业主、施工单位和监理单位应建立自上而下的专职或兼职环境保护人员负责制，并由各级环保、交通运输部门进行监督管理，以切实落实施工期各项环境保护措施。

运营期环境保护管理工作建议道路运营期管理机构设置专门的环境管理机构，配备专职人员，具体负责协调该道路营运中出现的环境问题，同时，由环保、交通行政主管部门进行监督，具体见下表。

表 5-1 项目道路环境管理计划表

阶段	潜在的主要环境影响	减缓措施	实施机构	监督机构
计划设计阶段	排水沟水流对低于路基的土壤形成侵蚀	优化排水口的设置，设计好排水口	设计单位	德宏州生态环境局陇川分局
	道路径流的污染	做好排水口的设计，禁止路面排水直接进入河流、地表水		
施工期	施工机械所产生的污染	建设单位应做好机械的日常维修保养	施工单位	德宏州生态环境局陇
	施工粉尘等大气污染	(1) 晴天采取洒水降尘措施。 (2) 对临时物料堆放场地进行遮盖，不得露		

其他

		天堆放。 (3)对物料运输车辆车厢进行遮盖,必要时适当洒水,严格限制超载。 (4)施工区域的浮土应及时清扫,并洒水降尘;加强运输道路维护。 (5)在施工时,合理设置临时屏障,减小施工噪声及扬尘影响。 (6)沥青混凝土在运输时采用全封闭式运输,在铺摊时也应采用密封式铺装装置。 (7)合理规划施工工序,及时恢复所占土地原有功能,建设单位要有植被、生态恢复计划,避免土地裸露,使扬尘降至最低。		川分局
	施工中发现未勘测的地下文物	停止施工,通知文物保护管理部门		
	干扰沿线道路设施(电力、通讯等)	与有关部门签订协议,先通后拆,尽量减少影响		
	施工时产生的固体废弃物	妥善处置		
	施工废水	沉淀处理后用于洒水降尘		
运营期	车辆运行产生的大气污染	加强绿化养护和防护工程	道路运营管理机构	德宏州生态环境局陇川分局
	噪声污染	采取防噪措施,增强公共运输和交通管理能力		
	伴随车辆交通和运输产生的危险品污染风险事故	制定和执行危险污染风险事故处理预案,设立必要的机构和管理程序,遏制意外事故产生的危害		
	道路径流的污染	使路面排水不直接排入沿线水体		

2、竣工验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评【2017】4号)的公告及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007)中的有关规定,建设项目竣工后由建设单位应组织成立验收工作组,对项目进行自主验收工作。建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告表和审批决定等要求,如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况,同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况,编制竣工环境保护验收报告。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后,其主体工程才可以投入使用。竣工环境保护验收要求见下表。

表 5-2 竣工环境保护验收要求一览表

验收项目		验收内容	验收要求
声环境	道路噪声	道路沿线设置交通标志等安全设施、限速标识牌等;绿化带降噪	相应区域达《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。
地表水环境	雨水	道路两侧设置截排水系统	对环境影响影响较小

生态环境	固废	清扫垃圾	在村庄附近道路两侧设置垃圾桶，共设置垃圾桶 60 个。道路清洁工作由环卫部门负责，道路清扫产生的垃圾经收集后及时拉运至附近村镇垃圾处理点清运处置	处置率 100%
	道路绿化		项目因地制宜，采取乔、灌、草、藤相结合的方式，公路边坡及用地范围内种植灌木和花草，栽植行道树 4254 棵，边坡防护 100916.05m ² ，以加强绿化和防护的效果。	
	土地利用		拟建道路永久占地情况，并检查生态恢复情况	
	动植物		施工结束后是否对施工场地清理及植被恢复，施工过程中若发现国家保护动植物，是否得到有效保护	

项目总投资11137.54万元，其中环保投资309.3万元，占总投资的2.8%。环保投资主要用于降低、减免施工期和营运期产生的不利环境影响和环境补偿。项目环保投资一览表见表5-3。

表 5-3 项目环保投资一览表 (单位: 万元)

项目		规模或数量	投资金额 (万元)	
施工期	大气防治措施	施工区域洒水降尘、施工围挡等	24 个月	20.0
		车辆运输覆盖	—	4.0
	废水防治措施	临时沉沙池	按需设置，共约 10 个，3m ³ 每个	1.0
		临时排水沟	约 5000m	5.0
	噪声防治措施	采用低噪声设备，加强保养维护	—	10.0
	固废防治措施	垃圾桶	10 个	0.3
	生态恢复措施	覆土复绿	村庄附近道路种植行道树共 4254 棵，对 100916.05m ² 边坡防护区及 55.91 亩弃土场覆土复绿	250
运营期	固废防治措施	垃圾桶	村庄附近道路设置，共约 60 个	3
	噪声防治措施	交通警示牌	—	16
	雨水防治措施	雨水截排水沟	道路两侧	计入主体工程
合计		—	309.3	

环
保
投
资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 加强施工人员宣传教育。在工程施工前，并优化施工布置，降低施工影响。在施工阶段，加强施工管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐、采摘、踩踏施工区周边植被以作施工使用。在施工区周边设置生态环境保护警示牌，严禁施工人员随意进入周边区域进行砍伐、采摘、踩踏等破坏活动。</p> <p>(2) 运输、取土、堆放过程严格划定车辆行驶路线，尽量利用已有道路，施工中禁止随意开辟施工便道。</p> <p>(3) 施工期间，加强管理，严禁在施工区滥砍滥伐。</p> <p>(4) 按要求采取水土保持措施，减少水土流失现象发生。</p> <p>(5) 增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。</p> <p>(6) 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，避免在晨昏和正午进行高噪声作业。</p> <p>(7) 施工期如遇国家重点保护鸟类时，严禁伤害；如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。</p> <p>(8) 施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时清理和平整场地，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一。</p>	无划定区以外的土地被占用，无捕猎野生动物的情况。	对行道树，边坡防护区及弃土场绿化植被进行绿化养护	满足覆土复绿的相关要求

水生生态	<p>(1) 加强弃土场防护, 加强施工人员的各类卫生管理, 减少水体污染, 最大限度保护水生动物生境。</p> <p>(2) 施工过程中, 应该针对不同筑路材料的特点, 在运输和贮存过程中采取针对性的遮盖围挡措施, 并将措施落实到材料的使用阶段, 防止材料运输和贮存不当对水体造成污染。</p>	对周边水体水质影响较小。	/	/
地表水环境	<p>施工废水经沉淀处理后回用于项目区洒水降尘。施工过程中在路基、路面一侧设置排水沟, 并在排水沟末端设置临时沉砂池, 汇水经沉淀处理后排入周边自然沟渠。</p> <p>车辆清洗点设置 1 个容积为 6m³ 的临时沉淀池, 经沉淀处理后用于洒水降尘。施工期按需在砂浆拌合点设置临时沉砂池, 全线约 10 个, 每个 3m³。施工废水经沉砂池沉淀处理后用于项目区洒水降尘, 不外排。</p>	不直接外排	道路两侧沿线设置截排水沟渠, 雨水通过截排水沟渠排至周边自然沟渠	对地表水环境影响较小
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 尽可能避免大量高噪声设备同时施工;</p> <p>(2) 加强施工管理, 禁止在中午 (12:00-14:00) 夜间 (22:00-次日 6:00) 进行施工作业; 因特殊需要必须进行施工的, 提前向环保部门提出申请, 并在附近受影响区域张贴安民告示; 经批准后方可开工;</p> <p>(3) 加强运输车辆管理, 对运输车辆定期维修、养护;</p> <p>(4) 道路施工区两侧设置施工围挡;</p> <p>(5) 加强与周边居民的沟通, 防止施工扰民。</p>	达《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 标准限值	道路两侧设置人工绿化带、设置限速等交通标识	达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	施工扬尘通过洒水降尘、设置施工围挡等措施、加之经大气自然	对环境影响较小	有针对性地优化绿化树种、结构和层	对环境影响较小

	稀释扩散后影响较小。本项目施工过程中边开挖边遮盖,对开挖面、土方、砂石料等裸露部分采用防尘网覆盖,并对其随时洒水降尘;对施工路面进行硬化,同时进行洒水降尘;在土方挖运、回填过程中对整个施工区域进行洒水降尘;设置车辆清洗池对进出项目施工区的运输车辆轮胎进行清洗,定期对沉淀池进行清掏,同时运输车辆必须用苫布对厢体所运物料遮盖严实;对施工现场裸露场地进行覆盖,并随时洒水抑尘。		次;加强交通管理,对路段规定车速范围、严格车管制度;加大环保力度,减少非正常排放等事故的发生	
固体废物	项目施工过程中产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。弃土运往规划的弃土场堆存。建筑垃圾能回收利用的回收利用,不能回收利用的委托处置。生活垃圾经收集后送至附近村落垃圾收集点,不随意丢弃。	达《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)相关要求。	路面清扫垃圾及垃圾桶收集的生活垃圾委托环卫部门给予清扫、处置	达《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)相关要求。
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	①加强施工设备的检修维护,制定各种安全操作规程,并严格执行。 ②道路边坡进行支护; ③按规范进行供配电设施设计,并设置安全警示标志。	/	①在道路两端设置“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; ②事故现场如有人员出现伤亡,立即进行现场医疗救治,适时进行转移治疗; ③事故发生时,运输企业立即启动应急预案	/
环境监测	/	/	交通噪声(等效连续A声级)	达《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准。
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，本项目的建设符合国家产业政策，项目建设和选址选线可行。施工期和运行期产生的废气、废水、噪声、固废在采取必要的污染防治措施后，项目建设所带来的环境污染问题可以得到有效控制。根据本项目声环境影响专项评价可知，本项目的建设运营对项目所在地的声环境会产生一定的不利影响，但只要严格落实报告中提出的合理可行的声环境保护措施，加强项目建设不同阶段的声环境管理和监控，可以做到减缓噪声影响的要求，使本项目的声环境影响处于可接受的范围，满足国家有关标准要求。因此，从环境保护角度出发，建设单位在认真落实报告中提出的生态减缓措施、污染防治措施后，项目的建设是可行的。

陇川县王子树乡通三级公路项目工程

生态环境影响

专题评价报告

编制日期：2023年8月

目录

1. 评价范围及方法	- 1 -
1.1 评价等级	- 1 -
1.2 评价范围、内容	- 1 -
1.3 评价方法	- 2 -
2. 生态环境现状调查与评价	- 1 -
2.1 植被及植物现状调查与评价	- 1 -
2.2 野生动物现状调查及评价	- 14 -
3. 生态环境影响预测	- 21 -
3.1 对土地利用的影响	- 21 -
3.2 对基本农田的影响	- 21 -
3.3 对公益林地的影响	- 21 -
3.4 弃土场对周边生态环境的影响	- 23 -
3.5 对植物群落的影响	- 23 -
3.6 对动物的影响分析	- 25 -
3.7 景观环境影响分析	- 29 -
4. 生态环境保护措施	- 33 -
4.1 设计期生态保护措施	- 33 -
4.2 施工期生态保护措施	- 33 -
4.3 营运期生态保护措施	- 35 -

1. 评价范围及方法

1.1 评价等级

本项目位于德宏州陇川县境内，根据初设：项目起点 K0+000 位于陇川县王子树乡西侧，与原有老路顺接，路线沿原有老路向北降坡，于 K2+000 附近设两个回头曲线克服高差降坡展线，经老平山、峨雄，路线于 K16+280 附近下穿腾陇高速桥梁，路线沿老路向西布线，于 K17+800 附近到达郑家寨村北侧，路线转向南沿老路布线，经永明社、弄龙村、清平乡、新山村，止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。根据陇川县自然资源局关于《陇川县交通运输局关于陇川县王子树乡通三级公路项目先行使用项目建设用地函》的复函（陇自然资函〔2023〕45 号），本项目部分原有道路现状已位于生态保护红线内，部分项目区域属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的重要生态敏感区（涉及生态保护红线），本项目为三级公路改建工程，生态环境影响评价工作等级为二级。

1.2 评价范围、内容

1.2.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.2.5 线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

因本项目部分原有道路现状已位于生态保护红线内，本次生态环境调查范围确定为：道路穿越生态敏感区时，以道路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为评价范围。穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为评价范围。

1.2.2 内容

本项目评价区陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被类型及分布特征，评价区植物资源，国家和云南省重点保护野生植物物种现状、分布情况等。

1.3 评价方法

1.3.1 植被及植物调查

2023年4月，我单位组织专业人员对陇川县王子树乡通三级公路项目工程生态环境影响评价范围及邻近地区进行了生态环境现场调查。

野外调查中，主要采用**线路调查**和样地样方记录法；对评价区域内的植被和植物种类进行拍照和现场记录；对评价区域内的植被类型和野生重点珍稀保护植物的空间分布进行GPS定位；考察并记录了评价区内的植被和植物资源及区系状况，同时收集了相关植物和植被调查资料，利用3S系统制图分析获得了陆生植被类型的现状分布及相关数据。

(1) 植被确定

主要是依据《云南植被》《云南森林》《云南省植被分类系统（修订稿）》等资料，到现场依据植被的实际情况进行确定。

(2) 植物调查

采用样线法和样方法进行实地调查，在评价范围共设置了3条样线（每条长800米，宽20米）、3个样方（20米×20米2个，10米×10米1个）：

a.样线法：对每条样线两边的植物进行调查，采用GPS跟踪结合卫星影像图对评价区地物类型进行标定，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类及数量。

b.样方法：尽量在评价区及其邻近地方设置样方，并考虑评价区布点的均匀性；所选择的样方植被为评价范围内有分布的类型；样方布设选择典型林地、居民点周围等不同环境特征进行采样。在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点和交通状况，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样方记录法进行群落调查。对每样方内的乔木、灌木、草本植物、藤本植物和附生植物进行详查。

1.3.2 动物调查

2023年4月，我单位组织专业人员对陇川县王子树乡通三级公路项目工程生态环境影响评价范围及邻近地区进行了生态环境现场调查。调查人员均为具有生态学背景及环境影响评价背景专业技术人员。采用访问调查与现场调查相结合。

访问调查：野外调查过程很难直接观察到区域内分布的所有陆栖脊椎动物，因此对项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行访问调查，参照图谱询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些兽类、鸟类、两栖爬行类、鱼类分布情况及其丰富度。

现场调查：采用样线法进行实地调查，重点关注生态环境较好的区域；在评价范围共设置了3条样线（每条长800米，宽20米），对样线两边的动物活体或痕迹（粪便、足迹等）进行调查，记录种类及数量。使用双筒望远镜直接观察调查样线两侧和前方看到的鸟类。

为了对评价区内的陆栖脊椎动物种类有更全面了解记录，本次调查参考了相关期刊文献和书籍。兽类方面，主要查阅了《中国兽类野外手册》《中国哺乳动物彩色图鉴》《中国哺乳动物分布》《中国哺乳动物多样性及地理分布》以及期刊文献；鸟类方面，主要查阅了《中国鸟类野外手册》《云南鸟类志》等书籍以及期刊文献、相关网站观察记录；两栖爬行方面，主要查阅了《中国动物志两栖纲》《中国动物志爬行纲》《云南两栖爬行动物》《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》《中国爬行动物图鉴》等书籍以及期刊文献。

2.生态环境现状调查与评价

2.1 植被及植物现状调查与评价

2.1.1 植被现状

根据现场踏勘与调查,依据《中国植被》《云南植被》等专著中确定的植被分类的依据和原则,实地调查表明,目前评价区的自然植被类型包括6个植被型、6个植被亚型、6个群系。包括了本区主要的植被类型,植被类型比较丰富,有一定的代表性;评价区的人工植被包括柚木林、杉木林、竹林、水田和旱地等多种类型。有关评价区植被现状详见表2-1:

表2-1: 陇川县王子树乡通三级公路项目工程区评价区植被分类系统

I.常绿阔叶林
(I)季风常绿阔叶林
(一)刺栲林(Form. <i>Castanopsis hystrix</i>)
1.刺栲、红木荷群落 (<i>Castanopsis hystrix</i> + <i>Schima wallichii</i> Comm.)
II.落叶阔叶林
(II)热性落叶阔叶林
(二)旱东瓜林 (Form. <i>Pinus khasya</i> var. <i>lanbianensis</i>)
2.旱东瓜群落 (<i>Alnus nepalensis</i> Comm.) 。
III.针叶林
(III)暖热性针叶林
(三)云南松林
3.云南松群落 (<i>Pinus yunnanensis</i> Comm.)
IV.竹林
(IV)热性竹林
(四)竹林 (Form. <i>Dendrocalamus strictus</i>)
4.牡竹群落 (<i>Dendrocalamus strictus</i> Comm.)
V.灌丛
(V)热性灌丛
(五)网叶山胡椒、黄牛木灌丛群系 (Form. <i>Lindera metcalfiana</i> var. <i>dictyophylla</i> + <i>Cratoxylum cochinchinense</i>) 。
5.网叶山胡椒、黄牛木灌丛群落(<i>Lindera metcalfiana</i> var. <i>dictyophylla</i> + <i>Cratoxylum cochinchinense</i> Comm.)
VI.稀树灌木草丛
(VI)热性稀树灌木草丛
(六)含对叶榕、粗糠柴的中草草丛 (Form. medium grassland containing <i>Ficus hispida</i> , <i>Mallotus philippensis</i>)
6.含对叶榕、粗糠柴、斑茅群落 (<i>Saccharum arundinaceum</i> Comm. containing <i>Ficus hispida</i> , <i>Mallotus philippensis</i>)

I、II、III、...植被型; (I)、(II)、(III)、...植被亚型; 一、二、三、...群系组; (一)、(二)、(三)、...群系; 1、2、3、...群丛。

表 2-2 评价区各类植被的面积和比例

植被属性	植被型	群系	分布情况	面积 (hm ²)	比例 (%)
自然植被	季风常绿阔叶林	刺栲林	河谷坡面山地，海拔范围大致 900~1650m	216.21	13.38%
	落叶阔叶林	旱东瓜林	分布于海拔约 900~1600m 山坡坡顶	94.37	5.84%
	针叶林	云南松林	分布于海拔约 1000~1960m 山坡坡顶	117.31	7.26%
	热性竹林	牡竹林	主要分布于沟谷两岸山坡，海拔范围大致 860~1200m	55.26	3.42%
	灌丛	网叶山胡椒、黄牛木灌丛	受人类活动扰动较大的山体坡地，海拔 900~1850m	264.36	16.36%
	稀树灌木草丛	含对叶榕、粗糠柴的草丛	水湿条件较好林缘和高山坡顶，海拔 850~1960m	213.95	13.24%
②人工植被	人工林	杉木林	主要分布在低海拔村庄附近的部分山坡	50.90	3.15%
	农田植被	水田植被	分布在村寨附近水利条件较好的地方，主要种植水稻。	290.54	17.98%
		旱地植被	分布在村寨附近水利条件较差的地方，主要种植香蕉、玉米、果蔬等作物。	152.70	9.45%
	III.经济林及经济作物	茶园、澳洲坚果、荔枝林等	村庄附近栽培	80.47	4.98%
③其他	水域	山间的箐沟和池塘等	18.58	1.15%	
	公路、道路	原有老公路及乡间公路	37.81	2.34%	
	居民点	村庄、工厂及其生活区	23.43	1.45%	
合计				1615.9	100%

2.1.2 评价区植被分布规律

评价区水热条件，不仅受西南季风和热带大陆气流交替控制，而且接近云南第二个降雨中心区，雨量丰沛，年降雨量在 1200~1800 毫米，而 85% 的降雨集中在 6~10 月的雨季，11~5 月为干季，干湿季十分明显。根据实地调查，评价区自然植被包括季风常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、竹林、灌丛和稀树灌木草丛六种植被型。

评价区分布的季风常绿阔叶林主要分布于评价区河谷坡面山地，海拔范围大致 900~1650m，受人为砍伐、种地等影响，具有明显的次生性质，以刺栲、印度栲为优势种；在林缘和一些遭受人类破坏严重的区域分布了热性竹林、热性灌

丛和稀疏灌木草丛。评价区热性灌丛和稀疏灌木草丛群落植物生长旺盛，更新苗木较多，若停止人为破坏任其自然发展，可从新演替为其他森林类型。

2.1.3 主要群落结构及物种组成

2.1.3.1 自然植被

评价区自然植被包括常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、竹林、灌丛和稀树灌木草丛六种植被型。

(1)常绿阔叶林

评价区的季风常绿阔叶林主要零散分布于评价区河谷坡面山地，海拔范围大致 900~1650m，受人为砍伐、种地等影响，具有明显的次生性质。含一个群系，即：刺栲林 (Form. *Castanopsis hystrix*)。

本群系包括 1 个群落：刺栲、红木荷群落 (*Castanopsis hystrix* + *Schima wallichii* Comm.)

乔木层高 12~18m，层盖度约为 80%，植物种类有以壳斗科的刺栲 *Castanopsis hystrix* 和茶科的红木荷 *Schima wallichii* 为优势，其他常见的种有长毛水东哥 *Saurauia macrotricha*、潺槁木姜子 *Litsea glutinosa*、乌心楠 *Phoebe tavoyana*、柄果海桐 *Pittosporum podocarpum*、毛叶青冈 *Cyclobalanopsis kerrii*、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、印度栲 *Castanopsis indica*、银柴 *Aporosa octandra*、云南厚壳桂 *Cryptocarya yunnanensis*、杨翠木 *Pittosporum kerrii*、假柿木姜子 *Litsea monopetala*、岗柃 *Eurya groffii* var. *groffii* 等。

灌木层种类丰富，层盖度约为 30%~40%，主要的种类粗叶榕 *Ficus hirta* var. *hirta*、思茅水锦树 *Wendlandia augustinii*、展毛野牡丹 *Melastoma normale*、五月茶 *Antidesma bunius*、岗柃 *Eurya groffii* var. *groffii*、长毛水东哥 *Saurauia macrotricha*、小芸木 *Micromelum integerrimum*、地桃花 *Urena lobata*、鳶冠花 *Cystacanthus paniculatus*、苦丁茶 *Cratoxylum formosum* ssp. *pruniflorum*、银柴 *Aporosa octandra*、三桠苦 *Euodia lepta*、假杜鹃 *Barleria cristata*、毛果算盘子 *Glochidion eriocarpum*、红花三台 *Clerodendrum serratum*、臭牡丹 *Clerodendron bungei*、杜茎山 *Maesajaponica* 等。此外，还有硬斗石栎 *Lithocarpus hancei*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、柴桂 *Cinnamomum tamala*、假柿木姜子 *Litsea monopetala*、艾胶算盘子 *Glochidion*

lanceolarium 、乌心楠 *Phoebe tavoyana* 、潺槁木姜子 *Litsea glutinosa* 、合果木 *Paramichelia baillonii* 、大叶鼠刺 *Itea macrophylla* 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，主要种类有凤尾蕨 *Pteris nervosa* 、红球姜 *Zingiber zerumbet* 、芒萁 *Dicranopteris dichotoma*、沼兰 *Malaxis monophyllos* 、火炭母 *Polygonum chinense* 、柳叶斑鸠菊 *Vernonia saligna* 、畦畔莎草 *Cyperus haspan* 、大将军 *Lobelia clavata* 、红豆蔻 *Alpinia bracteata* 、金发草 *Pogonatherum paniceum* 、棕叶芦 *Thysanolaena maxima* 、盈江砂仁 *Amomum yingjiangense* 等。

群落中有一些附生和藤本植物，灯油藤 *Celastrus paniculatus* 、玉叶金花 *Mussaenda esquirolii*、青紫葛 *Cissus javana*、含羞草叶黄檀 *Dalbergia mimosoides*、多花酸藤子 *Embelia floribunda* 、多毛叶薯蓣 *Dioscorea decipiens* 等。

(2)落叶阔叶林

落叶阔叶林是以落叶树种为优势的森林群落类型。云南南部、西南部的落叶阔叶林，都是在当地原生常绿阔叶林遭到破坏之后，落叶树种大量进入群落中而形成的次生群落。本评价区内的落叶阔叶林面积不大，主要是旱冬瓜林。

评价区的旱冬瓜林分布于海拔较高的山地上，海拔为 900~1600m ，土层较厚，受人为影响严重，为天然次生林。本群系包括 1 个群落：旱冬瓜群落 (*Alnus nepalensis* Comm.)。

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，其他树种有云南松 *Pinus yunnanensis*、苹果榕 *Ficus oligodon* 、岗柃 *Eurya groffii* 、乌心楠 *Phoebe tavoyana* 等。

灌木层的种类也较少，盖度为 50%，主要种类有八蕊花 *Sporoxeia Sciadophila*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、鱼子兰 *Choranthus elatior*、杜茎山 *Maesa japonica* 、大乌泡 *Rubus multibracteatus* var. *multibracteatus* 、尖子木 *Oxyspora paniculata* 、五瓣子楝树 *Decaspermum parviflorum* 、梵天花 *Urena lobata* 、九节 *Psychotria asiatica*、狗骨柴 *Diplospora dubia*、怒江柃 *Eurya tsaii* 等。另外在灌木层中有较多的乔木树种的幼树，如朴树 *Celtis sinensis* 、剑叶木姜子 *Litsea lancifolia* 、野漆 *Toxicodendron succedaneum* 、云南木姜子 *Litsea yunnanensis* 、栓叶安息香 *Styrax suberifolius* var. *suberifolius* 、白檀 *Symplocos*

paniculata 、瑞丽润楠 *Machilus shweliensis* 、云南臀果木 *Pygeum henryi* 等。

草本层盖度不大，仅为 10%~20%，种类较为丰富，主要有弓果黍 *Cyrtococcum patens*、母草 *Lindernia crustacea*、云南砂仁 *Amomum yunnanensis*、姜花 *Hedychium coronarium*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、狗脊 *Woodwardia japonica*、黑鳞珍珠茅 *Scleria hookeriana*、挖耳草 *Utricularia bifida*、鸡骨柴 *Elsholtzia fraticosa* var. *fraticosa*、柳叶箬 *Isachne globosa*、求米草 *Oplismenus undulatifolius*、距药姜 *Cautleya gracilis*、长根金星蕨 *Parathelypteris beddome*、狭基线纹香茶菜 *Rabdosia lophanthoides* var. *gerardiana*、菊状千里光 *Senecio laetus*、爵床 *Rostellularia procumbens*、孩儿草 *Rungia pectinata*、白花蛇舌草 *Hedyotis diffusa*、野芋 *Colocasia antiquorum*、毛蓼 *Polygonum barbatum*、翠云草、*Selaginella uncinata* 等。

(3)针叶林

评价区有云南松林分布，是天然次生植被，也有人工播种的，评价区内云南松有少量纯林分布，当中有多种栎类，主要有刺栲、穗花石栎和红木荷等与之混交，或居于林内亚层，并多见安纳香、八宝树、水棉树、野牡丹、虾子花、余甘子等耐旱的种类，这都表现出云南松林与季风常绿阔叶林之间具有分布和演替上的密切联系。含 1 个群落：云南松群落(*Pinus yunnanensis* Comm.)。

群落乔木层高 12~15m，层盖度约 50%。种类成分主要有云南松 *Pinus yunnanensis*、红木荷 *Schima wallichii*、刺栲 *Castanopsis hystrix*、毛麻楝 *Chukrasia tabularis* var. *velutina*、西南桦 *Betula alnoides*、楹树 *Albizia chinensis*、野漆 *Toxicodendron succedaneum*、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 等。

灌木种类和数量较少，层盖度约为 50%，高度一般低于 5m。灌木层主要以粗叶榕 *Ficus hirta* var. *hirta* 和银柴 *Aporosa octandra* 为优势。其它种类中多数是次生阳性树种，如斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、山芝麻 *Helicteres angustifolia*、劲直菝葜 *Smilax rigida*、单叶山蚂蝗 *Desmodium zonatum*、柄果海桐 *Pittosporum podocarpum*、千斤拔 *Flemingia philippinensis*、五月茶 *Antidesma bunius*、盐肤木 *Rhus chinensis*、红花三台 *Clerodendrum serratum*、朴叶扁担秆 *Grewia celtidifolia* 等。另外，灌木层中有少数几种乔木层幼树，主要种类有野漆 *Toxicodendron succedaneum*、红木荷 *Schima wallichii*、钝叶黄

檀 *Dalbergia obtusifolia*、云南黄杞 *Engelhardtia spicata*、土密树 *Bridelia tomentosa*、粗糠柴 *Mallotus philippensis*、对叶榕 *Ficus hispida* 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。草本层主要植物有五节芒 *Miscanthus floridulus*、垂穗莎草 *Cyperus nutans* 等为优势种，其它种类中香泽兰 *Chromolaena odorata*、山菅兰 *Dianella ensifolia*、鸡蛋参 *Codonopsis convolvulacea*、距花黍 *Ichnanthus vicinus* 也较多，另外群落中还有云南草寇 *Alpinia blepharocalyx* var. *blepharocalyx*、金发草 *Pogonatherum paniceum*、臭灵丹 *Laggera alata*、叶下珠 *Phyllanthus ruinaria*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、鳞花草 *Lepidagathis incurva* 等。

群落没有附生植物，只有几种中小型的藤本植物，如蛇藤 *Acacia pennata*、参薯 *Dioscorea alata*、海金沙 *Lygodium japonicum*、百灵草 *Marsdenia longipes*、滇边南蛇藤 *Celastrus hookeri* 等。

(4)竹林

评价区自然植被类型中还有少量残存的牡竹林，属于热性竹林。其生境的主要特点是坡度较陡且位于阳坡，因而与半常绿季雨林相比生境明显偏干，其组成物种也少得多。含 1 个群落：牡竹群落 (*Dendrocalamus strictus* Comm.)。

群落可以分乔木层、灌木层、草本层植物 3 个层次。乔木层高度可达 20m，盖度约 45%，以牡竹 *Dendrocalamus strictus* 为优势种，其他物种主要有钝叶黄檀 *Dalbergia obtusifolia*、倒吊笔 *Wrightia pubescens*、楹树 *Albizia chinensis*、破布木 *Cordia dichotoma*、潺槁木姜子 *Litsea glutinosa*、毛叶合欢 *Albizia mollis*、一担柴 *Colona floribunda*、粗糠柴 *Mallotus philippensis* 等。

灌木层高度 5m 以下，层盖度约为 20%~30%，物种组成较少，主要种类有粗叶榕 *Ficus hirta* var. *hirta*、斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、云南地桃花 *Urena lobata* var. *yunnanensis* 等。在灌木层中还有少量乔木幼树，如重阳木 *Bischofia javanica*、野菠萝蜜 *Artocarpus lacucha*、银柴 *Aporosa dioica*、山李子 *Flacourtia montana*、斑鸠菊 *Vernonia esculenta*、小叶臭黄皮 *Clausena excavata*、中华大节竹 *Indosasa sinica*、穿鞘菝葜 *Smilax perfoliata*、银叶巴豆 *Croton cascarilloides*、山芝麻 *Helicteres angustifolia* 等。

草本层盖度约为 20%~40%，高度 1m 左右，种类较少，主要有多脉莎草

Cyperus diffusus 、 荩草 Arthraxon hispidus 、 毛蕨菜 Pteridium revolutum 、 翠云草 Selaginella uncinata 、 滇南天门冬 Asparagus subscandens 等。层间植物种类也较少，主要成分有海金沙 Lygodium japonicum 、 厚果鸡血藤 Millettia pachycarpa 、 毛楔翅藤 Sphenodesme mollis 、 密花豆 Pycnarrhena suberectus 等。

(5)热性灌丛

评价区的热性灌丛主要位于评价区的低山丘陵地区和一些季节雨林林缘，海拔 900~1850m，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热性稀树灌木草丛植被类型。有网叶山胡椒、黄牛木灌丛一个群系 (Form. *Lindera metcalfiana* var. *dictyophylla* + *Cratoxylum cochinchinense*) 。

本群系包括 1 个群落：网叶山胡椒、黄牛木灌丛群落(*Lindera metcalfiana* var. *dictyophylla* + *Cratoxylum cochinchinense* Comm.)。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，如网叶山胡椒 *Lindera metcalfiana* var. *dictyophylla* 、 普文楠 *Phoebe puwenensis* 、 红木荷 *Schima wallichii* 、 思茅水锦树 *Wendlandia augustinii* 、 云南黄杞 *Engelhardtia spicata* 、 风吹楠 *Horsfieldia glabra* 、 印度栲 *Castanopsis indica* 、 白檀 *Symplocos paniculata* 等。主要灌木种类有黄牛木 *Cratoxylum cochinchinense*、大乌泡 *Rubus multibracteatus* var. *multibracteatus* 、 卵叶悬钩子 *Rubus obcordatus* 、 岗柃 *Eurya groffii* var. *groffii* 、 盐肤木 *Rhus chinensis* 、 臭荚蒾 *Viburnum foetidum* 、 无柄金丝桃 *Hypericum angustinii* 、 卵叶南烛 *Lyonia ovalifolia* 、 地檀香 *Gaultheria forrestii* 、 绣线梅 *Neillia thyrsoiflora* 、 假朝天罐 *Osbeckia crinita* 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 *Ageratina adenophora*(30%)、姜花 *Hedychium coronarium* 、 大芒萁 *Dicranopteris ampla* 、 栗柄金粉蕨 *Onychium contigum* 、 刚毛锦香草 *Phyllagathis hispida* 、 蜈蚣蕨 *Pteris vittata* 、 垂穗莎草 *Cyperus nutans* 、 丈野古草 *Arundinella decempedalis* 、 黄背草 *Themeda triandra* var. *japonica* 、 肖笼鸡

Tarphochlamys afinis 、金发草 Pogonatherum paniceum(30%) 、细柄草 Capillipedium parviflorum 、黄腺香青 Anaphalis aureo-punctata 、石松 Lycopodium japonicum 、孩儿草 Rungia pectinata 、羊耳菊 Inula cappa 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，仅有少数几种藤本植物，即买麻藤 Gnetum montanum 、老鼠拉冬瓜 Zanonía indica 、盾翅藤 Aspidopterys glabriuscula 、白粉藤 Cissus repens 、玉叶金花 Mussaenda esquirolii。

(6) 稀树灌木草丛

评价区内的稀树灌木草丛主要位于河谷部分区域，海拔 850~1960m。本评价区内只有热性稀树灌木草丛一种类型。这是在当地的原生植被不断遭到破坏后形成的次生植被，由于人为影响的长期存在，形成比较稳定的次生热性稀树灌木草丛植被类型，群落中或多或少混生有灌木种类，在一些群落中散生有孤立残存的乔木。评价区稀树灌木草丛归记为一个群系描述，即：含对叶榕、粗糠柴的中草草丛 (Form. medium grassland containing Ficus hispida, Mallotus philippensis)。

该群系包括 1 个群落：含对叶榕、粗糠柴、斑茅群落 (Saccharum arundinaceum Comm. containing Ficus hispida, Mallotus philippensis)。

群落中散生有孤立残存的乔木，如，对叶榕 Ficus hispida 、粗糠柴 Mallotus philippensis 等。以灌木为主，灌木层盖度约为 40%，高度 2~5m，灌木种类不多，主要种类有七里香 Buddlejia asiatica 、水茄 Solanum torvum 、洗碗叶 Solanum verbascifolium 、余甘子 Phyllanthus emblica 等。相对来说群落中的乔木幼树种类更多些。乔木幼树主要以清香木 Pistacia weinmannifolia 为优势种，另外还野龙竹 Dendrocalamus semiscandens 、厚壳树 Ehretia acuminata var. obovata 、对叶榕 Ficus hispida 、鸡嗉子榕 Ficus semicordata 、粗糠柴 Mallotus philippensis 、光叶桑 Morus macroura 等，但数量较少。

草本层十分茂盛，层盖度达到 100%，种类相对较单一，高度 0.5~2m，主要是以斑茅 Saccharum arundinaceum 、棕叶芦 Thysanolaena maxima 为优势，而外来种肿柄菊 Tithonia diversifolia 和香泽兰 Chromolaena odorata 也尤其多，说明当地原生植被破坏十分严重，导致外来种入侵。其他种类还有白花苋 Aerva sanguinolenta 、三叶鬼针草 Bidens pilosa var. radiata 、臭灵丹 Laggera

alata 等，但数量很少。

2.1.3.2 人工植被

评价区的人工植被可以分为人工用材林，经济林(园地)和耕地三种类型，总面积占评价区面积的 34.91%。经济林的面积占评价区面积的 3.15%；耕地的面积较大，占评价区面积的 26.78%。

人工林由其生产目标的所确定，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，使本来不多的物种和及数量，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

包括杉木林、柚木林、团花林、铁刀木林和竹林等类型。

评价区的杉木林为人工林，也是分布面积最大的一种人工采用林，层高度为 18m，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，仅有野牡丹 *Melastoma imbrietum*、柘树 *Cudrania tricuspidata*、浆果楝 *Cipadessa baccifera*、云南地桃花 *Urena lobata* var. *yunnanensis*、西南悬钩子 *Rubus assamensis*、小叶臭黄皮 *Clausena excavata*、大乌泡 *Rubus multibracteatus*、水茄 *Solanum torvum*、孟连崖豆 *Millettia griffithi*、腋球苕麻 *Boehmeria glomerulifera* 等。灌木层中也有少量乔木幼树，主要有粉花羊蹄甲 *Bauhinia blakeana*、山黄麻 *Trema orientalis*、光滑黄皮 *Clausena lenis*、齿叶猫尾树 *Dolichandrone stipulata* var. *velutina* 等少数几种。

草本的种类和数量也较少，盖度仅为 10%，种类有飞机草 *Chromolaena odorata*、粽叶芦 *Thysanolaena maxima*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、鱼黄草 *Merremia hederacea*、耳草 *Hedyotis auricularia*、山菅兰 *Dianel laensifolia* 等耐阴种类。

群落中没有附生植物，仅有几种小型木质藤本，酸藤子 *Embelia laeta*、滇南铁线莲 *Clematisfulvicoma*、如层间植物有大花山牵牛 *Thunbergia grandiflora*、微花藤 *Iodes cirrhosa*、平滑钩藤 *Uncaria laevigata* 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。

(2) 经济林

评价区为德宏傣族景颇族自治州陇川平缓低山坝区，长期以来是陇川的重要农业生产区域。由于开发利用历史悠久，评价区的人工植被面积远远大于天然植被面积。评价区经济林包括香蕉园、茶园、坚果等类型。

(3) 耕地

评价区的耕地以水田为主，传统上主要种植水稻。由于水热条件优越，评价区的水田可以达到一年三熟。评价区的旱地主要种植玉米、果蔬等。

2.1.4 植物现状

(1) 评价区植物种类构成

评价区及附近地区共记录维管植物有 144 科 464 属 572 种；其中：蕨类植物共 23 科 33 属 38 种；裸子植物 5 科 6 属 8 种；被子植物 116 科 425 属 526 种。

表 2-3 评价区维管植物组成情况

植物类群		统计项目		
		科	属	种
蕨类植物		23	33	38
种子植物	裸子植物	5	6	8
	被子植物	116	425	526
合计		144	464	572

(2) 评价区植物区系组成

评价区植物区系属于泛北极植物区中国—喜马拉雅植物亚区云南高原地区的滇南、滇西南小区。

评价区自然分布的种子植物共有 376 属。其中世界分布类型 32 属；热带分布类型 257 属，占总属数的 74.74%；温带分布类型 83 属，占总属数的 24.06%。以上数字表明，热带属的比例明显高于温带属的比例，热带属在此区明显占优势，这一地区是以热带植物区系为主的地区，热带性质较强。

植物区系组分以热带分布属种为主，植物区系成分混杂。中国所有的 15 个植物区系地理分布类型均在这一地区出现，区系成分复杂，热带区系占主导，并与温带区系混杂，这一特征反映了该地区植物区系与其他地区具有广泛的联系。

评价区野生种子植物属的分布区类型统计详见下表。

表 2-4 评价区野生种子植物属的分布区类型统计表

属分布型	属数	占总数%
1.世界分布	32	---
2.泛热带分布	79	22.85
2- 1.热带亚洲、大洋洲和南美洲 (墨西哥) 间断分布	1	0.41
2-2.热带亚洲、非洲和南美洲间断分布	7	2.06
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	17	4.95
4.旧世界热带分布	44	12.65
4- 1.热带亚洲、非洲和大洋洲间断分布	3	0.82
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	16	4.54
6.热带亚洲至热带非洲分布	26	7.54
6-2.热带亚洲和东非间断分布	1	0.41
7.热带亚洲(印度—马来西亚) 分布	53	15.45
7-1.爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散分布	4	1.24
7-2.热带印度至华南分布	2	0.5
7-3.缅甸、泰国至华南分布	2	0.5
7-4.越南至华南分布	3	0.82
热带成分合计(2-7)	257	74.74
8.北温带分布	28	8.25
8-4.北温带和南温带(全温带) 间断分布	6	1.65
9.东亚和北美洲间断分布	12	3.58
10.旧世界温带分布	10	3.03
10-3.欧亚和南非(有时也在大洋洲) 间断分布	1	0.25
11.温带亚洲分布	6	1.65
12-3. 中亚至喜马拉雅分布	2	0.65
13. 中亚分布	1	0.25
14.东亚(东喜马拉雅— 日本) 分布	8	2.25
14(SH). 中国—喜马拉雅分布	8	2.25
14(SJ). 中国—日本分布	1	0.25
温带成分合计 (8- 14)	83	24.06
15. 中国特有分布	4	1.2
合 计	376	100

(3) 重点保护植物

对照《国家重点保护野生植物名录(第一批)》(1999年)、《中国植物红皮书—稀有濒危植物(第一册)》(1992年)等资料,本次调查未在本项目评价区内发现国家级重点保护野生植物。

(4) 云南省级保护植物

对照《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》(1989),在评价区未发现

云南省级重点保护植物。

(5) 评价区特有植物

评价区没有发现仅分布于陇川的狭域特有植物。

(6) 评价区主要植物资源

由于本次评价的路线长且区域广，评价区的资源植物种类和数量都十分丰富，不过利用程度不一。主要利用类型有以下几类：

1) 药用植物

药用植物是重要的资源植物，评价区内的药用植物共有 60 余种。这些药用植物中，有的数量较多，分布广，如余甘子 *Phyllanthus emblica*、刺天茄 *Solanum indicum*、崖爬藤 *Tetrastigma obtectum* 等，在很多群落中都出现，是较常见的药用植物。

目前评价区的药用植物资源利用并不广泛，没有形成药物产业，余甘子虽然有农户将其当作商品出售，也仅是作为野生水果。

2) 用材树种

评价区分布的用材树种约有 30 余种，种类较多，但是数量较少，仅零星残存于沟边或老公路边。由于长期农业生产生活影响，砍伐过度，评价区基本上没有较大茎级的用材资源，已经不能再砍伐利用。评价区分布较广的用材树种有团花 *Neolamarckia cadamba*、八宝树 *Duabanga grandiflora*、滑桃树 *Trewia nudiflora* 等。

3) 食用植物

评价区可以作为蔬菜食用，或者作为果实食用的野生植物种类丰富、数量多，除了像余甘子等已经在其他类型中介绍过的种类外，还有约 20 余种左右。其中以光叶桑 *Morus macroura*、棒果榕 *Ficus subincisa*、偏叶榕 *Ficus semicordata* 等几种较为常见，在一些群落中能形成优势。

本区的食用植物资源，多数种类都仅仅是当地老百姓自己偶尔采食而已，没有形成商品。

4) 野生绿化及花卉植物

评价区生境湿热，有一些适宜适热生境的荒山绿化，庭园、园林绿化和花卉植物，种类约 10 余种，性状包括乔木、灌木、草本、藤本等。其中数量较多的

野生绿化观赏植物是鱼尾葵 *Caryota ochlandra* 、夹竹桃 *Nerium indicum* 、双籽棕 *Arenga caudatum* 和大花山牵牛 *Thunbergia grandiflora*。

鱼尾葵用作行道的较多，露兜树则较少；假杜鹃是爵床科小灌木，高度一般约 1m 左右，花较大而且数量多，蓝色乃至白色，有一定的观赏价值，更是今后园林选育的优良遗传资源。姜花作为花卉也有一定的开发价值；另外，本区的多种兰科植物也有较好的开发前景，但现阶段开发利用还不多，有等于进一步开发。

5) 其他资源植物

除上述的资源植物外，评价区还有很多的野生蜜源植物，如白花羊蹄甲 *Bauhinia variegata* 、细花火把花 *Colquhounia elegans var. tenuiflora* 、驳骨丹 (七里香) *Buddleja asiatica* 、山合欢 *Albizia kalkora* 等；纤维植物，如厚果崖豆藤 *Millettia pachycarpa* 、一叶萩 *Flueggea suffruticosa* 等；油料植物，如算盘子 *Glochidion puberum* 、大果人面子 *Dracontomelum macrocarpum* 等；造纸原料植物，如多脉莎草 *Cyperus diffusus*、毛果桐 *Mallotus barbatus*、粽叶芦 *Thysanolaena maxima* 等。但是，目前在本评价区内均基本没有被大规模利用。

2.1.5 植被及植物现状评价

本项目评价区的植被和植物资源有特点如下：

(1) 评价区的自然植被类型丰富，包括 6 个植被型、6 个植被亚型、6 个群系。包括了本区主要的植被类型，有一定的代表性，主要为季风常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、竹林、灌丛和稀树灌木草丛六种植被型。

(2) 本项目评价区是一个开发比较早，人口比较集中的地区，生境的破坏程度较大，基本不存在原始的天然植被。不论是植被的原生性还是植物区系的原生性，都已经受到很大的干扰，均具有明显的次生性质。

(3) 评价区涉及路线长，海拔跨度大，生境类型多样，其植物种类十分丰富，评价区及附近地区共记录维管植物 144 科 464 属 572 种；其中：蕨类植物共 23 科 33 属 38 种；裸子植物 5 科 6 属 8 种；被子植物 116 科 425 属 526 种。

(4) 评价区没有发现国家野生重点保护植物。

(5) 评价区没有发现云南省级重点保护植物。

(6) 评价区没有发现仅分布于陇川的狭域特有植物。

(7) 评价区有较多的资源植物，主要是药用植物、用材树种、食用植物、绿

化和花卉植物等。但是，主要是以民间自采自用方式利用，很少有形成商品的情况。

2.2 野生动物现状调查及评价

本项目道路所处地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、中印亚界、西南区、滇西南山地亚区，在云南陆栖脊椎动物地理三级区划中属于滇南山地亚区，滇西南中低山盆地小区。道路沿线森林植被覆盖率较高，但长期人为活动干扰影响，评价区不是大型哺乳动物活动区域，区域内种群数量相对较多的是较适应人类的物种。根据实地调查、访谈和查阅相关文献资料，评价区及附近地区分布有陆生脊椎动物 4 纲 20 目 68 科 163 属 195 种，两栖类(纲)1 目 6 科 11 属 20 种；爬行类(纲)2 目 13 科 35 属 42 种；鸟类(纲)9 目 30 科 82 属 94 种；哺乳类(纲)8 目 19 科 35 属 39 种。

2.2.1 陆栖脊椎动物

资料记载评价区曾分布有陆栖脊椎动物 195 种，具体分布在各纲中的数量状况参见下表。

表 2-5 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

项目	科	属	种
两栖类	6	11	20
爬行类	13	35	42
鸟类	30	82	94
哺乳类	19	35	39
小计	68	163	195

(1) 两栖类

评价区域共记录两栖动物 20 种，隶属 1 目 6 科(详见名录)。20 种两栖动物均属于东洋界成分，其中西南区的 4 种，华南区 11 种，华中和华南两区共有种 3 种，广布于东洋界各区的有 2 种，分别占种数的 19.05%、57.14%、14.29%和 9.52%，说明该地区的两栖动物以东洋界、西南区和华南区的成分为主。在评价区范围内分布的 20 种两栖动物中，在我省分布较广，只要在公路建设过程中注意保护，如不要捕食和破坏其生境，就不会造成这些物种濒危或灭绝。

(2) 爬行类

评价区域内共记录爬行动物 2 目，13 科，共有计 42 种(详见名录)。分布项目区的爬行动物中数量相对较多的是石龙子和棕背树蜥。42 种爬行动物中，西

南区种 18 种，华南区种 20 种，华南华中种 2 种，广布种 2 种，分别占 40.91%，45.45%，9.09%和 4.55%。

(3) 鸟类

据调查，评价区域内共录了 94 种鸟类，详细见名录。分隶于 9 目 30 科，其中留鸟 77 种，夏候鸟 12 种，冬候鸟 5 种。在 94 种繁殖鸟中东洋界的有 82 种，无古北界的种，广布于东洋和古北两界的有 12 种，分别占种数的 87.23%、12.77%，说明该地区的鸟类以东洋界的占绝大多数。

评价区域分布的 94 种鸟类的栖息地生境类型主要是季风常绿阔叶林及灌木林等，沿河也有种类不少的鸟类分布。

评价区域内没有分布国家 I 级保护鸟类，分布有国家 II 级保护种类凤头鹰、普通鵟、针尾绿鸠、鸢、栗鸢、鹊鹑和红隼 7 种。

(4) 哺乳类

根据历史资料、多年的观测记录和本次野外实地调查，评价区分布有哺乳动物 39 种，隶属 19 科 35 属。其中 33 种属于东洋界、华南区的滇南山地亚区，占哺乳类的 78.57%；9 种属于东洋界、华北区，占哺乳类动物的 21.43%。尽管评价区域面积不大，但兽类物种数分布有 39 种，占云南省的 14.56%。这也是滇西南热带林区生物多样性的一个显著特点：即最小单位面积上物种数的最大化。

2.2.2 鱼类现状

评价范围内分布有南宛河，属于瑞丽江水系、伊洛瓦底江流域。评价区有 5 目 12 科 22 属 23 种鱼类。其中土著鱼类 10 种，外来鱼类有 13 种。评价水域位于清平乡附近，附近人口密集，农业发达，容易受到污染和渔业生产的影响，外来种较多。

表 2-6 评价区南宛河水域鱼类名录

序号	目 科 属 种
O1	鲤形目 Cypriniformes
F1	鲤科 Cypriniformes
1.	半线鱼丹 <i>Danio interrupta</i> (Day)
2.	滇西低线鱮 <i>Barilius barila</i> (Hamilton)
3.	草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i> (Cuvier et Valenciennes)
4.	鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
5.	鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>
6.	麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et schlegel)
7.	棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i> (Basilewsky)

8.	高体鳊鲂 <i>Rhodeus ocellatus</i>
9.	异斑小鲃 <i>Puntius ticto</i> (Hamilton)
10.	鲤鱼 <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus
11.	鲫鱼 <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus)
F2	条鳅科 <i>Nemacheilidae</i>
12.	密纹南鳅 <i>Schistura vinciguerae</i> (Hora)
F3	鳅科 <i>Cobitidae</i>
13.	伯氏似鳞头鳅 <i>Lepidocephalichthys berdmorei</i>
14.	赫氏似鳞头鳅 <i>Lepidocephalichthys hasselti</i>
15.	泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i> (Cantor)
O2	鲇形目 <i>Siluriformes</i>
F4	鲇科 <i>Siluridae</i>
16.	鲇 <i>Silurus asotus</i>
F5	胡子鲇科 <i>Clariidae</i>
17.	胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i> (Lacepede)
O3	鲮形目 <i>Cyrimodontiformes</i>
F6	胎鲮科 <i>Poecillidae</i>
18.	食蚊鱼 <i>Gambusia affinis</i> (Baird et Girard)
O4	合鳃鱼目 <i>Synbranchiformes</i>
F7	合鳃鱼科 <i>Synbranchidae</i>
19.	黄鲢 <i>Monopterus albus</i> (Zuiew)
O5	鲈形目 <i>Perciformes</i>
F8	丽鱼科 <i>Cichlidae</i>
20.	罗非鱼 <i>Tilapia mossambica</i> (Peters)
F9	塘鳢科 <i>Eleotridae</i>
21.	黄鱼幼 <i>Hypseleotris swinhonis</i> (Gunther)
F10	鰕虎鱼科 <i>Gobiidae</i>
22.	子陵栉鰕虎鱼 <i>Ctenogobius giurinus</i> (Rutter)
F11	鱧科 <i>Channidae</i>
23.	宽额鱧 <i>Channa gachua</i> (Hamilton)
	合计：5目 11科 22属 23种

2.2.3 野生保护动物及狭域物种情况

经现场调查及查阅资料在评价区有 7 种国家 II 级保护动物：分别为凤头鹰 *Accipiter trivirgatus indicus*、普通鵟 *Buteo buteojaponicus*、针尾绿鸠 *Treron apicauda apicauda*、鸢 *Milvus migrans govinda*、栗鸢 *Haliastur indus indus*、鹊鹞 *Circus melanoleucos*、红隼 *Falco tinnunculus*，均栖息在建设区周围附近植被较丰富的区域中，由于人类活动的干扰，动物基本不会进入项目评价区内。对上述种类须注意依法加以保护，避免伤害到从周围地区偶尔进入评价区的保护物种。

表 2-7 评价区重点保护动物一览表

目、科、种 (亚种)名称	生境分布					居留情况	区系从属	分布型	资 状 源 况	保护等级
	常绿阔叶林	针叶林	灌丛	水域湿地	居民点					
1. 鹰科 Accipitridae										
(1) 鸢 <i>Milvus migrans govinda</i>	▲		▲			W	古	M	+	国家II
(2) 栗鸢 <i>Haliastur indus indus</i>	▲		▲			R	东	Hc	+	国家II
(3) 凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus indicus</i>	▲	▲	▲	▲		R			+	国家II
(4) 普通鵟 <i>Buteo buteojaponicus</i>	▲		▲			W	东	Wc	+	国家II
(5) 鹊鹞 <i>Circus melanoleucos</i>	▲					W	东	Wc	+	国家II
2. 隼科 Falconidae										
(6) 红隼 <i>Falco tinnunculus interstinctus</i>	▲	▲			▲	R	广	O1	++	国家II
3. 鸠鸽科 Columbidae										
(7) 针尾绿鸠 <i>Treron apicauda apicauda</i>	▲	▲				R	东	Hc	+	国家II

(1) 凤头鹰 *Accipiter trivirgatus indicus* 国家II级重点

保护动物 俗名：凤头苍鹰

形态特征：属中型猛禽，体长 41-49 厘米。头前额至后颈鼠灰色，具显著的与头同色冠羽，其余上体褐色，尾具 4 道宽阔的暗色横斑。喉白色，具显著的黑色中央纹；胸棕褐色，具白色纵纹，其余下体白色，具窄的棕褐色横斑；尾下覆羽白色；飞翔时翅短圆，后缘突出，翼下飞羽具数条宽阔的黑色横带。幼鸟上体褐色，下体白色或皮黄白色，具黑色纵纹。

生活习性：凤头鹰是留鸟，性善隐藏而机警，常躲藏在树叶丛中，有时也栖于空旷处孤立的树枝上。日出性。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。分布于印度、缅甸、泰国、马来半岛和印度尼西亚等东南亚国家。

(2) 普通鵟 *Buteo buteojaponicus* 国家II级重点保护动物

俗名：鸡母鹞

形态特征：属中型猛禽，体长 50-59 厘米。体色变化较大，上体主要为暗褐色，下体主要为暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑或纵纹，尾淡灰褐色，具多道暗色横斑。飞翔时两翼宽阔，初级飞羽基部有明显的白斑，翼下白色，仅翼尖、翼角和飞羽外缘黑色(淡色型)或全为黑褐色(暗色型)，尾散开呈扇形。翱翔时两翅微向上举成浅‘V’字形。

生活习性：主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400 米的山脚阔叶林到

2000 米的混交林和落叶阔叶林地帯均有分布，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。以森林鼠类为食。分布于欧亚大陆，往东到远东、朝鲜和日本；越冬在繁殖地南部，最南可到南非和马来半岛。

(3) 针尾绿鸠 *Treron apicauda apicauda* 国家II级重点保护动物

形态特征：体长 31-41 厘米，体重 180-257 克。雄鸟的头部、颈部为淡黄草绿色，后颈和上背为橄榄绿色而沾灰色，形成一条带状。其余上体、翅膀上有二道明显的乳黄色斑。

生活习性：留鸟，栖息于山地常绿阔叶林中，常组成小群活动于高大的树上，多在树丛之间飞跃，或者站立在树枝上鸣叫，巢呈平台状，由枯枝构成，较为简陋。每窝产卵通常为 2 枚。分布于中国、印度北部、缅甸、泰国、老挝、越南、马来西亚和印度尼西亚等地。

(4) 鸢 *Milvus migrans govinda* 国家II级重点保护动物

俗名：老鹰、黑鸢、鹞鹰

形态特征：体长约 55~60 厘米，体重 650~940 克。上喙边端具弧形垂突，适于撕裂猎物吞食；基部具蜡膜或须状羽；翅强健，翅宽圆而钝，扇翅及翱翔飞行，扇翅节奏较隼科慢；跗跖部相对较长，约等于胫部长度。雌鸟显著大于雄鸟。上体暗褐色，下体棕褐色，均具黑褐色羽干纹，尾较长，呈叉状，具宽度相等的黑色和褐色相间排列的横斑；飞翔时翼下左右各有一块大的白斑。

生活习性：栖息于开阔平原、草地、荒原和低山丘陵地带，主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食。一般通过在空中盘旋来观察和觅找食物。分布于巴基斯坦东部，印度，斯里兰卡，中南半岛和马来半岛。

(5) 栗鸢 *Haliastur indus indus* 国家II级重点保护动物

俗名：红鹰

形态特征：中型猛禽。体长 36-51 厘米。虹膜为褐色或红褐色，嘴为淡蓝绿色或淡柠檬色，基部为蓝色；嘴峰和嘴尖较淡，有时为淡黄色；蜡膜黄色，脚和趾暗黄色、黄灰色或黄绿色。头、颈、胸和上背白色，其余体羽和翅膀均为栗色，初级飞羽为黑色，与其他猛禽容易区别。

生活习性：主要栖息于江河、湖泊、水塘、沼泽、沿海海岸和邻近的城镇与村庄。除繁殖期成对和成家族群外，通常单独活动。活动在白天。常单独在湖滨、

海滨、河岸或水域与村庄上空长时间地翱翔和滑翔。主要以蟹、蛙、鱼等为食，也吃昆虫、虾和爬行类，偶尔也吃小鸟和啮齿类。

(6) 鹊鹞 *Circus melanoleucos* 国家II级重点保护动物

俗名：喜鹊鹞、喜鹊鹰、黑白尾鹞、花泽鹭

形态特征：鹊鹞体长 42—48 厘米，体重 250—380 克。虹膜黄色，嘴黑色或暗铅蓝灰色，下嘴基部黄绿色，蜡膜也为黄绿色，脚和趾黄色或橙黄色。它的体色比较独特，与其他鹞类不同，头部、颈部、背部和胸部均为黑色，尾上的覆羽为白色，尾羽为灰色，翅膀上有白斑，下胸部至尾下覆羽和腋羽为白色，站立时外形很像喜鹊，所以得名。

生活习性：主要以小鸟、鼠类、林蛙、蜥蜴、蛇、昆虫等小型动物为食。常在林缘和疏林中的灌丛、草地上捕食；栖息于开阔的低山丘陵和山脚平原、草地、旷野、河谷、沼泽、林缘灌丛和沼泽草地。繁殖期为 5-7 月份。在我国分布几乎遍及全国各地，也较为常见。

(7) 红隼 *Falco tinnunculu* 国家 II 级保护动物

俗名：茶隼。

形态特征：体长 350mm 左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹；背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。

生活习性：栖息于林缘、灌丛、田野等开阔地及居民区。常单独活成对活动。飞行速度快，有时见在空中振翅定点停留，主要捕食地面上的食物，如昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型兽类等，有时也取食少量植物性食物。

2.2.4 动物现状评价

(1)本项目道路所处地理位置在中国动物地理二级区划中属于东洋界、中印亚界、西南区、滇西南山地亚区，在云南陆栖脊椎动物地理三级区划中属于滇南山地亚区，滇西南中低山盆地小区。拟建公路沿线森林植被覆盖率较高，但公路沿线长期受人为活动干扰影响，评价区不是大型哺乳动物活动区域，区域内种群数量相对较多的是较适应人类的物种。根据实地调查、访谈和查阅相关文献资料，评价区及附近地区分布有陆生脊椎动物 4 纲 20 目 68 科 163 属 195 种，两栖类(纲)1

目 6 科 11 属 20 种；爬行类(纲)2 目 13 科 35 属 42 种；鸟类(纲)9 目 30 科 82 属 94 种；哺乳类(纲)8 目 19 科 35 属 39 种。

(2)评价区附近的林地和灌丛，经现场调查及查阅资料有 7 种国家Ⅱ级保护动物：凤头鹰 *Accipiter trivirgatus indicus*、普通鵟 *Buteo buteojaponicus*、针尾绿鸠 *Treron apicauda apicauda*、鸢 *Milvus migrans govinda*、栗鸢 *Haliastur indus indus*、鹊鹞 *Circus melanoleucos*、红隼 *Falco tinnunculus*，均栖息在建设区周围附近植被较丰富的区域中，由于人类活动的干扰，动物基本不会进入项目评价区内。对上述种类须注意依法加以保护，避免伤害到从周围地区偶尔进入评价区的保护物种。

(3)种类少种群小无资源优势

工程评价区目前共记载陆栖脊椎动物 195 种，但可供直接经济利用的动物资源，如人们所熟悉的食用、观赏用和药用等种类少，而少数可供直接经济利用的种类，如棕背树蜥、珠颈斑鸠、山斑鸠、环颈雉、树鼩、果子狸和云南兔等种类的特点是种群小。资源是以种群数量为基础的，没有一定的数量规模就难以开发供应市场。由于陆生脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模。所以一旦种群遭到人为的过度捕猎等破坏往往难以恢复，而一些种类对环境有严格的最适要求，环境一旦稍微变化，均会导致数量急剧下降，以致处于濒危状态，甚至灭绝。

(4)小型有害哺乳类种群数量大

在本项目环境影响评价区周围，小型哺乳类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，这主要与工程的生境主要以农耕景观为主有关。该类群有赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、泊氏长吻松鼠(*Dremomys pernyi*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、社鼠(*Rattus niviventer*)等种类。

(5)缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等类群中均无局限分布于项目范围区的特属、种。

3. 生态环境影响预测

3.1 对土地利用的影响

项目工程占地面积 36.90hm²，其中永久占地 32.67hm²，临时占地 4.23hm²。原始占地类型为坡耕地、园地、林地、草地、交通运输用地、建设用地、水域及水利设施用地。

项目总用地 36.90hm²，平均为 1.45hm²/km，用地数量低于《公路工程项目建设用地指标》([2011]124 号)表 3.0.5-6 的 7.5m 路基 2.5126hm²/km 规定，符合《公路建设项目用地指标》。

3.2 对生态红线及基本农田的影响

根据，本项目原有道路现状已位于生态红线或永久基本农田内，本项目涉及土地可根据需要先行使用；由于本项目为现有道路改造工程，原有道路现状已位于生态红线或永久基本农田内区域不可避免，为降低影响，该部分道路仅在原有道路范围内进行改造提升。

本项目为现有道路改造工程，对于现有道路现状已位于生态红线或永久基本农田内的部分道路，本次改造仅在原有道路范围内进行改造提升。本工程建设单位目前正在办理相关用地手续，下一步将对占用的基本农田纳入土地规划调整计划中，确保将来项目建设不占用基本农田，从而确保项目不占用基本农田保护区。

在项目工程建设过程中，应在满足技术标准的前提下，尽量减少基本农田的占用，在基本农田集中分布的路段，要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

3.3 对公益林地的影响

根据本项目《使用林地可行性报告》，项目使用林地面积 17.0135hm²，按使用林地性质分：永久使用林地面积 12.7623hm²，临时使用林地面积 4.2512hm²，林地权属为国有和集体林地；按林地保护等级分：II级保护林地（省级公益林地）面积 0.1413hm²，III级保护林地（重点商品林地）面积 4.7273hm²，IV级保护林地（一般商品林地）面积 12.1449hm²；按地类分：乔木林地面积 11.8033hm²、竹林地面积 2.6365hm²、特殊灌木林地面积 0.9138hm²、一般灌木林地面积 0.0700hm²、其他林地面积 1.5899hm²。

项目临时使用林地手续正在办理中，永久会用林地部分根据云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林许准〔2023〕300号），同意本项目占用德宏州陇川县境内林地 12.7623 公顷（防护林林地 0.1413 公顷、用材林林地 10.3524 公顷、经济林林地 0.6087 公顷、能源林林地 0.0700 公顷、其他林地 1.5899 公顷）。其中：占用清平乡郑家村委会集体林地 9.8422 公顷，王子树乡王子树村委会集体林地 1.7092 公顷；陇川县林业和草原局经营管理的国有林地 1.2109 公顷。项目临时使用林地手续正在办理中，项目临时及永久使用林地需依法及时足额支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费等费用后方可开工建设；根据要求，项目若需采伐被使用林地上林木的，应当按《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《中华人民共和国野生植物保护条例》等有关规定办理许可手续。

根据国土资源部和国家发展和改革委员会颁布实施的《禁止供地项目目录 2012 年本》《限制供地项目目录 2012 年本》，陇川县王子树乡通三级公路项目不属于禁止供地和限制供地项目目录。项目在使用林地的选址上既考虑项目建设的需要，同时已尽量避开了较好的林地，体现了不占或少占林地的原则，选址方案合理。

本项目依据“陇川县王子树乡通三级公路项目设计图纸”及实际范围图、按照使用林地用途和性质进行建设项目布局，为实现项目建设目标，使用林地不可避免。项目区域不属于天然林资源保护工程区；不涉及自然保护区；不涉及森林公园和水源保护区，不涉及国家重点保护野生动植物，不涉及古树名木，不涉及风景名胜保护区。

项目使用林地面积 17.0135hm²，随着项目的实施，将使这部分林地将改变用途，造成项目区林地和林木资源在数量上减少。项目建设期间材料运输、人员活动可能对项目区周边森林资源的保护、森林防火造成隐患，需加强区域森林保护和防火宣传，加强项目施工和人员管理，适时做好使用林地监督检查等，把影响隐患降至最低程度。

根据项目建设使用林地的相关规定，对项目使用林地，将由用地单位依法缴纳森林植被恢复费，并按照相关规定实行造林恢复植被。通过植被恢复措施的落实，项目区的森林植被将得到有效地恢复和发展，从而保证森林植被面积不因工

程项目建设而减少。因此，项目建设对项目区的森林资源不会产生大的影响。

项目建设中林木采伐、地表挖填等，会造成项目区范围内的植物种群数量减少，但不会造成物种消失，不会导致本区域内生物多样性与稳定性的下降。项目建设对项目区基因多样性、物种多样性和生态系统多样性不会产生威胁，对项目区生物多样性影响极小。工程建设不会破坏区域森林生态系统的整体性和稳定性。因此本公路的建设对于林地的影响不大。

项目使用林地后，用地范围森林植被丧失，使项目区森林植被减少，致使项目区原有森林保持水土、涵养水源等生态效能减少或丧失。由于项目建设，增加了项目区人为活动，不利于项目区及周边森林保护，增加森林火灾隐患，对项目区周边生态安全性有一定的影响。项目建设必然致使项目区的林地被开挖，开挖过程、废土弃渣堆放不当均可造成二次水土流失。总体上讲，项目使用林地相对项目区域的林地面积来说数量较小，项目使用林地总体上不会导致项目区域生态脆弱性加剧，对区域生态脆弱性及生态安全无大的影响。

3.4 弃土场对周边生态环境的影响

本项目共设置 3 处弃土场，弃土场对生态环境的影响主要通过地表的弃方，破坏地表植被和土壤结构，改变地形地貌以及自然景观，短时间内使区域内植被覆盖度下降，生态系统的结构和功能下降，同时在一定程度上加剧了水土流失等生态问题。因此弃渣的方式及防护显得尤为重要，建设过程中如不能很好地落实施工管理和弃渣拦挡等措施，将可能导致大量的弃土、弃渣下泄，对下游地区的农田造成压埋、破坏，阻塞河道、威胁河道安全，影响农业生产和生态环境，并可能对人民的生产生活造成危害。

为了减少水土流失，弃土场应做好防护、排水设施。弃土前进行表层土清理工作，将表层土放置在弃土场内指定位置，并在外围设编织袋装土拦挡，以减少水土流失。待弃土完成后可将表层土回覆，并进行植被恢复。建设单位必须请专业设计单位进行弃土场的生态恢复设计，以确保项目弃土场能得到较好的恢复。

3.5 对植物群落的影响

本项目对评价区植物群落及其群落演替的影响包括施工期的影响和运营期的影响两方面。

3.5.1 施工期的影响

本项目为道路改建工程，由于受到人为活动的长期影响，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。

本项目的临时占地，主要包括表土临时堆置区等工程区占地。将会对当地的植被产生一定的负面影响。包括永久影响和临时影响两个方面。

本项目不设置拌合场，项目使用的混凝土及沥青混凝土均外购于原有腾陇高速拌合场，该拌合场位于陇川县马鞍山道班场地内，只需沿老路运至用料地点。因此施工临时占地影响较小。

本项目占地类型中以林地、旱地为主。公路建设影响到自然植被主要是分布在拟建公路两侧的灌木林地，由于次生植被演替速度不一样，植物组成有较大差别，项目对生态的影响程度也有一定的差异。公路施工对植被的影响为带状，永久性占用植被是长期的、不可恢复的，临时用地是短期的、可恢复的。公路施工虽然破坏评价区原有的部分植物资源，但施工占地面积占评价区的比例较小，且影响的植被大都是该地区比较常见的种类，不会减少当地生物的多样性。因此公路施工占地对陆生植物影响较小。

施工结束后，临时占用地的植被类型可依靠人工恢复还原到现有的质量水平，永久占用地将成为人工基底的景观类型。

3.5.2 营运期的影响

公路营运期对植被的影响主要有以下方面：

(1) 工程建设对当地植物群落演替的影响

工程建设对当地植物群落演替的影响主要发生在营运期。

评价区的阔叶林遭到破坏之后，随破坏程度的不同，将会演变为热性灌丛和热性稀树灌草丛。工程建设永久占用的自然植被将永久改变土地的性质，由林地变为建筑用地。临时占地的自然植被，在公路建设竣工后，将成为施工迹地，通过自然演替或者人工植被恢复，可以逐渐恢复成与上述植被演替特征相对应的次生植被类型。施工迹地上演替的次生植被类型的质量将低于其对应的原生植被的质量。也就是说，由于公路工程的建设，评价区内临时占用的自然植被，在工程竣工后虽然能够逐渐恢复，但是其生态质量将比施工前降低。

(2) 公路边坡塌方和滑坡对植被带来的影响

评价区山势陡峻，部分路段坡度极大，公路建设将产生大量陡峻的公路边坡。在公路营运期雨季，将会加剧评价区山体局部塌方、滑坡的可能性。这样的塌方和滑坡。对评价区的植被和景观造成持续不断的影响。而一旦形成塌方和滑坡，那么，由于滑坡面陡峻、无土和干燥，其植被在十多年乃至几十年内都难以恢复。

(3)公路竣工及人员活动增多对植被带来的影响

公路增加，使许多原先行人或车辆不能进入的地区变得易于进入，使当地残存的热带森林资源受到直接威胁。

公路竣工通车后，由于交通的便利，会有部分人员搬迁到新建公路附近居住和进行生产活动，增加了破坏森林和引发森林火灾的可能性。

3.5.3 工程施工占地对植被影响的预测评价小结

本项目施工占地对植被的影响由两个方面构成，即主体工程区永久占地和工程施工临时占用。其中，主体工程区永久占地的影响是永久影响，分布于其中的植被在公路建设中和建成后将永久消失。工程施工临时占用的影响是临时影响，影响是可逆的。但在评价区范围内，自然植被受影响程度不大，其中，受工程施工临时占用的植被在工程结束后，通过植被的自然恢复和人工恢复措施，可以得到部分恢复，因此上述对自然植被的影响程度还会有所降低。而且受本工程直接影响的这些植被类型一方面是次生的，另一方面在评价区之内和评价区之外都还有较多的分布，所以本工程对它们造成的影响不大。

总之，公路主体工程区及其他工程施工区植被主要是次生类型，其生态质量相对较差，生物多样性较缺乏。本工程对这部分区域的占用，不会影响到当地的植被生态质量和生物多样性。另外本环评要求，在工程复种时禁止引入外来物种，应尽量选择本地适宜物种进行恢复绿化。

3.6 对动物的影响分析

3.6.1 施工期对动物的影响分析

(1)施工期对兽类的影响分析

- ①施工人员的施工活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏，主要表现在施工永久性占地和临时性道路的施工等；
- ②施工人员的生活活动对兽类栖息地生境的干扰和破坏；
- ③施工机械噪声对兽类的栖息地声环境的破坏和机械噪声对兽类的驱赶；

④施工人员可能对兽类的猎杀。

上述 4 项对兽类的主要影响，其结果将使得大部分兽类迁移他处，远离施工区范围；小部分小型兽类由于栖息地的散失而可能从项目区消失。总的结果是项目区范围内兽类的种类和数量将减少。由于兽类会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得捕杀动物等措施，经落实采取以上措施后，影响较小。

(2)施工期对鸟类的影响分析

①施工人员的施工活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏。如公路建造永久性道路的施工等有可能破坏生境干和扰灌丛栖息鸟类的小生境；

②施工人员的生活活动对鸟类栖息地生境的干扰和破坏；

③施工机械噪声对鸟类栖息地声环境的破坏和机械噪声对鸟类的驱赶；

④施工人员对鸟类的捕捉；

⑤施工中对鸟类的栖息地小生境如由于施工中砍伐树木对鸟类巢穴的破坏。

上述 5 项对鸟类的主要影响，其结果将使得大部分鸟类迁移他处，远离施工区范围；小部分鸟类地栖和灌木林栖鸟类由于栖息地的散失而从项目区消失；一部分鸟类的种群数量由于巢穴被破坏而减少，特别是当施工期正在鸟类的繁殖季节(夏季)中时。可能导致项目区范围内鸟类的种类和数量减少。但由于大多数鸟类会通过飞翔，短距离的迁移来避免项目施工对其造成伤害；同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得捕捉鸟类等措施，项目施工对鸟类影响较小。

(3) 施工期对两栖和爬行动物的影响分析

①施工人员的施工活动对两栖和爬行类栖息地生境的干扰和破坏；

②施工机械噪声对两栖和爬行类的栖息地声环境的破坏和驱赶；

③施工人员对两栖和爬行类的捕捉；

④施工中对两栖和爬行类的栖息地小生境的破坏，如施工中对所经过的溪流的挖方和填方将对两栖和爬行类，特别是对两栖类小生境的破坏。

上述 4 项对两栖和爬行类的主要影响，其结果将使得大部分爬行动物迁移他处，远离施工区范围；部分两栖类由于栖息地的破坏和散失而在项目区消失，特别是在繁殖季节；一部分两栖和爬行类由于巢穴被破坏而减少。可能导致项目区

范围内特别是在因繁殖季节施工种类和数量将减少。但由于大多数爬行动物会通过迁移来避免项目施工对其造成伤害，同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得捕杀动物等措施，项目施工对爬行动物的影响不大。

(4)施工期对鱼类的影响分析

本工程建设对鱼类的影响主要表现在以下几方面：

①施工人员对鱼类捕捞伤害；

②桥梁在施工期的噪声和震动会对建设点上游下游 1km 河段范围的鱼类生态有一定程度的影响。桥梁建设施工期间，在河中建桥墩，不会对河道产生阻隔影响，因此对鱼类栖息地的影响有限，并且随着施工期的结束，影响将逐渐降低；

③施工中水泥、石灰以及沙土进入河流中，会形成泥沙沉淀，原有的卵石会被工程废渣填充，使得一些喜居于流水但非湍流中的鱼类及栖息于缝隙中的鱼类丧失部分栖息环境；

④对鱼类产卵场、索饵场、越冬场的影响。

本工程评价区河段没有明显的、集中的鱼类产卵场、索饵场和越冬场。只要工程施工期间的产生废水、生活污水、固体废弃物、生活垃圾等进行必要的处理，同时项目施工期通过加强施工管理、对施工人员进行教育、加强保护宣传，施工人员不得电鱼、捕鱼等。本工程的实施不对河流水质造成明显影响，本项目工程建设便不会改变这些区域的生境状态。

从整体来看，道路建设、跨河建桥对鱼类以间接影响为主，影响水环境的变化，主要表现为：水下作业将搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的生存环境，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场，但不影响鱼类物种资源，工程完成后，水质恢复清洁，鱼类资源及其生息环境将恢复原有水平。

3.6.2 营运期对动物的影响分析

营运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。道路交通产生的干扰因子中主要为噪声影响，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

(1)对动物阻隔影响分析

工程建设对公路沿线的两栖、爬行动物的原有生境和生存活动有一定的分离

和阻隔的作用。

(2)环境污染对动物的影响

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

(3)交通运行对动物的影响

野生动物可能会通过路面横穿公路，尤其对于爬行类动物而言，将会造成一定的死亡。根据相关资料和野外现场调查结果，在公路穿越地区未发现两栖、爬行和兽类的重要迁移的路线。交通致死导致评价范围内野生动物数量减少是有限的，不会构成重大威胁。

3.6.3 对野生保护动物的影响

评价区分布的风头鹰、普通鵟、针尾绿鸂、鸢、栗鸢、鹊鹑、红隼等保护动物在实际调查中和文献记录上在工程评价范围均有分布，也属常见种类，有着广泛的分布空间和栖息环境，其栖息生境多样，迁徙能力较强，在施工和运营期间能够向评价区相邻生境中迁徙，只要在项目施工和运营中能够尽量减少森林植被的破坏，注意植被的恢复，尤其是杜绝人为捕杀现象，工程实施对其影响有限。

3.6.4 对野生动物影响的评价结论

在公路改建过程中，由于修筑道路的施工和营运将破坏占地附近陆栖脊椎动物原有的栖息环境、取食地和巢穴等，对陆栖脊椎动物有一定的负面影响。大多数陆栖脊椎动物具有趋避的本能，只要评价区或评价区以外的环境不遭破坏，施工人员不对它们直接捕杀，公路施工及营运对当地陆栖脊椎动物的多样性及各动物种群均不会有明显的影响。它们会选择适宜的生境继续生存和生活。评价区的陆栖脊椎动物的组成以灌木草丛、草地—农田动物群为主体，且多数动物表现对人类干扰已有不同程度地适应。

公路建设对陆栖脊椎动物有一定影响，从整体上说，公路建设将使动物的栖息和活动场所缩小，如小型穴居兽类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境遭到破坏后，少数动物的繁殖将有可能受到一定影响。结果迫使原栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，但不会导致任何物种的消失。两栖类动物也会受到一定

影响，但随着工程建设的结束，生态环境逐渐恢复，种群又会得以恢复或增长。

桥涵建设对鱼类以间接影响为主，影响水环境的变化，会使鱼类远离施工现场，但不影响鱼类物种资源，局部施工区域鱼类密度降低。工程完成后，水质恢复清洁，鱼类资源及其生息环境将恢复。

从总体上，公路施工和营运对陆栖脊椎动物及鱼类的多样性和种群数量均不产生明显的不利影响。

3.7 景观环境影响分析

3.7.1 景观冲突影响

景观冲突度是用来表征拟建活动与现存景观的冲突程度，用以决定是否需要调整拟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下表。

表 3-1 工程建设前后景观冲突比较

时期	指标	权重	强度	冲突度	等级
工程前	形态	4	1	4	III
	线条	3	2	6	
	色彩	2	2	4	
	质感	1	2	2	
工程后	形态	4	1	4	III
	线条	3	2	6	
	色彩	2	2	4	
	质感	1	2	2	

从上表可知，建设项目对景观冲突度有一定影响，但总体上仍为弱影响。

3.7.2 对生态景观的影响

在景观的结构单元中，通常分为三种基本组分，即缀块(patch)、廊道(corridor)和基底(matrix)。缀块泛指与周围环境在外貌或性质上不同，并具有一定内部均质性的空间单元，缀块可是植物群落、居民点、农田等等。廊道是指景观中与相邻两边环境不同的线性或条带结构，如河流、道路、峡谷等。基底则是指景观中分布最广、连续性最大的背景结构，常见如森林基底、农田基底等。基底是景观的背景地域类型，是一种重要的景观结构单元类型，在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。

基底的判定有 3 个标准，即相对面积大、连通程度高，动态变化中对景观的基本特征具有控制能力。采用景观优势度分析方法确定景观结构的组成要素及性质，对评价范围以 500m×500m 的网格进行全覆盖取样。

水田、旱地和居民点的优势度都比较高，与季风常绿阔叶林、落叶阔叶林、针叶林、热性灌丛和杉木林等人工林一道形成了评价范围内的景观基底。比较现状及建设后的景观优势度，可以发现前后各种植被景观类型的优势度序列没有发生改变，即景观要素的基本特征没有发生改变，最大的变化是在评价范围内形成了一条公路的廊道。

3.7.3 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。根据安全与环境学报第四卷第四期中的《公路建设项目对景观影响综合评价》，景观要素赋值标准如下：

表 3-2 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	与环境协调，无冲突	0
	11	与环境弱冲突	-1
	12	与环境形成一般冲突	-2
	13	与环境形成强烈冲突	-3
	14	与环境协调，且丰富景观	2

表 3-3 景观质量预测赋值结果

景观名称	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			
农田景观	工程前	0	-1	-2	-3	-2	轻度影响
	工程后	-1	-2	-2	-5		
森林景观	工程前	0	-1	-0	-1	-5	中度影响
	工程后	-2	-2	-2	-6		
河谷景观	工程前	0	-1	-1	-2	-4	中度影响
	工程后	-2	-2	-2	-6		

由上表可以看出，本项目建设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。总体分析，建设项目对景观的影响不剧烈，只要缩短建设期，施工结束后迅速恢复植被，可以减轻建设项目对景观的干扰程度。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。

3.7.4 营运期景观环境影响分析

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。根据本项目“工可”报告，受公路建设影响的景观类型为山地丘陵、河谷，而山地丘陵、河谷的敏感性较低，阈值较高，公路路基工程对其切割影响不显著。

3.7.5 弃土场对景观的影响

本项目拟建将不可避免地在公路沿线两侧一定范围内设置弃土场。弃土场的植被完全恢复需要一定的时间，因此，在营运近期，弃土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，为减缓营运期弃土场对公路景观的影响，弃土场应采用合理的绿化措施，降低弃渣后造成的视觉影响。本项目设置弃土场 3 处，由于弃土场多选择在低洼沟谷和山坳型地带，弃土后有相应的植被绿化和复耕措施，缓解景观视

觉影响，因此，本项目弃土场设置对沿线景观影响相对较小。

3.7.6 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，运营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。运营期公路对河流谷地景观的影响主要表现为跨河路段对河流水体的景观视觉分割影响，因此应加强桥梁型式、色彩等景观美学设计，使桥梁较好地融入江河景观环境中，营造新的特色景观。

4.生态环境保护措施

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在施工场地周围地区，设立与环保有关的科普性宣传牌，施工单位须设立单独的环保机构。建设单位应与施工单位协商制定相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，增强施工单位的环保意识。

4.1 设计期生态保护措施

(1)根据评价范围国家重点保护动物分布与线路的关系，野生动物保护宣传和管理工作的：向施工人员宣传野生动物保护法，严禁施工人员猎捕。

(2)应考虑公路建设与周围景观的协调性，要有详细的景观建设及恢复规划。

(3)在植被生态恢复设计中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高评价区内植物种类的多样性和植被生态系统的稳定性，增加抗病害能力，并增强公路廊道自身的稳定性。树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。

(4)对于森林防火应采取有效的防护措施，对国家重点保护的物种要列入工程建设中的一项重要工作。

(5)在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，减少对野生动物的惊扰。

(6)禁止在基本农田、生态保护红线及公益林内设置弃土场、施工生产生活区等临时设施。

(7)沿线设置的3处弃土场主要选择在离弃渣路段较近的地方或在距敏感点较远的地方优化土石方调配，减少占用耕地。

4.2 施工期生态保护措施

4.2.1 对工程区植被及植物的保护对策措施

4.2.1.1 一般保护措施

(1)增强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，特别是国家保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。

(2)优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。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。

(3)保存占用土地表层熟化土，为植被恢复提供良好的土壤。施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，复种选择当地物种植物及时恢复绿化，不得引入外来物种。

(4)尽量在征地范围内施工，不得超范围施工。

(5)运输、取土、弃渣过程必须严格划定车辆行驶路线，尽量利用已有道路，避开有植被的地方。施工中禁止随意开辟施工便道。

(6)在施工期间，施工人员应严格遵守《中华人民共和国野生植物保护条例》和《中华人民共和国水土保持法》，严禁在施工区滥砍滥伐。

(7)加强野外施工的管理，尤其是在林区施工时注意防范火灾。

(8)公路建设和基础设施建设将引入大量的现代运输设备和人员，人员和设备的运输可能无意引进外来物种，在施工中严格加以控制，一旦发现有引入的外来物种，应采用人工拔除的方法将其彻底消灭。要尽快恢复工程建设中破坏的植被，尽量减少外来物种可利用的生境，以防范和限制外来物种入侵。

(9)加强弃土场防护，严禁生活垃圾、施工废水、生活污水排入河道；施工材料堆放设置防雨设施，增强施工人员的环保意识，严禁捕捞鱼类；桥梁施工产生的钻渣沥干晾晒后运送至弃土场，泥浆回用于循环固壁，不得抛入水体。

4.2.1.2 保护动物保护措施

表 4-1 保护动物保护措施

序号	物种	保护级别	保护措施
1	鹊鹞 <i>Circus melanoleucos</i>	II	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，特别是国家保护动物；优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。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。
2	红隼 <i>Falco tinnunculus interstinctus</i>	II	
3	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus indicus</i>	II	
4	普通鵟 <i>Buteo buteo japonicus</i>	II	
5	针尾绿鸠 <i>Treron apicauda apicauda</i>	II	
6	鸢 <i>Milvus migrans govinda</i>	II	
7	栗鸢 <i>Haliastur indus indus</i>	II	

4.3 营运期生态保护措施

(1)投入一定经费对工程涉及的地段进行人工植树造林，对公路沿线坡度较缓的暖性石灰岩灌丛和暖温性针叶林实施封山育林，促进植被恢复。对较陡的边坡采用建围栏及其他工程措施进行特殊管护以促进其尽快恢复。

(2)加强森林植被的保护和培育，建立良好的森林生态环境。

(3)新修路段采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，有利于动物适应新的生境。

(4)拆除各种临时设施；清除碎石、砖块、施工残留物等影响植物生长和影响美观的杂物，恢复斑块间的连通性，以有利于生物的迁移。弃土场通过覆土和复耕措施等措施，恢复为耕地或林地，重建受损的森林生态系统和破碎退化的生境，恢复区域景观生态体系的完整性。

陇川县王子树乡通三级公路项目工程
噪声环境专项评价

编制日期：2023年8月

目录

1、项目基本情况	- 3 -
2、编制依据	- 3 -
2.1 国家法律法规	- 3 -
2.2 评价技术规范	- 3 -
3、评价标准及环境质量现状	- 4 -
3.1 声环境质量标准	- 4 -
3.2 噪声排放标准	- 4 -
3.3 项目区声环境质量现状	- 4 -
4、评价工作等级及评价范围	- 5 -
4.1 评价等级	- 5 -
4.2 评价范围	- 6 -
5、环境保护目标	- 6 -
6、工程分析	- 9 -
6.1 施工期工程分析	- 9 -
6.2 运营期工程分析	- 9 -
7、噪声影响分析及环境保护措施	- 9 -
7.1 施工期噪声影响分析及环境保护措施	- 12 -
7.2 运营期噪声影响分析及环境保护措施	- 14 -
8、声环境影响评价结论	- 35 -

1、项目概况

1.1 项目基本情况

- 1) 项目名称：陇川县王子树乡通三级公路项目工程
- 2) 建设单位：陇川县交通运输局
- 3) 建设性质：改建
- 4) 建设地点：云南省德宏傣族景颇族自治州陇川县王子树乡、清平乡
- 5) 项目投资：11137.54 万，其中环保投资 309.3 万元，环保投资占比 2.8%；
- 6) 建设时间：2023 年 9 月开始施工，2025 年 9 月前完工，共 24 个月。

1.2 建设内容

项目总投资 11137.54 万元，本次工程共改建路线全长约 25.367km，路基宽 7.5m，设计速度 30km/h，局部困难路段采用 20km/h，按三级(部分路段按四级)公路标准建设，道路均为沥青混凝土路面，工程总占地 36.90hm²，其中永久占地 32.67hm²，临时占地 4.23hm²，全线新建小桥 3 座/48m，布设涵洞 47 道，平面交叉 41 处，此外配套设置道路支挡防护、道路排水沟、交通标志等安全设施等等。

2、编制依据

2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(主席令(第四十八号))，2016 年 7 月 2 日
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29 修改版）
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 第 682 号，2020 年 1 月 1 日起施行）
- (5) 《交通建设项目环境保护管理办法》（中华人民共和国交通部令 2003 年第 5 号）

2.2 评价技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）
- (3) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号，2010 年 01 月

11 日实施)

(4)《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)

3、评价标准及环境质量现状

3.1 声环境质量标准

本项目位于德宏州陇川县境内,起点 K0+000 位于陇川县王子树乡西侧,与原有老路顺接,止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。线路起点坐标:东经:98°6'57.223",北纬:24°28'22.154",终点坐标:东经:98°1'11.559",北纬:24°27'23.146",本项目区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类、2类标准。

表 3-1 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	声环境限值	
	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50

3.2 噪声排放标准

(1) 施工期

项目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)中相关要求,标准限值详见表3-2。

表 3-2 建筑施工场界噪声标准限值 单位: dB(A)

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期

运行期噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类、2类标准。具体标准值见下表。

表 3-3 声环境质量标准 单位: dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50

3.3 声环境质量现状

3.3.1 项目区声环境质量现状

本项目位于云南省德宏州陇川县，项目起点 K0+000 位于陇川县王子树乡西侧，与原有老路顺接，止于清平乡南侧与腾陇高速清平互通匝道口。项目多属于居住、商业、工业混杂区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

本项目建设方委托了云南方源科技有限公司于 2023 年 5 月 26—27 日对项目区声环境进行了环境现状监测，沿线共设置 13 个监测点，1 个水平断面。根据《陇川县王子树乡通三级公路项目工程建设项目现状监测报告》（YNFY DH2023052602 号），项目区声环境质量现状如下。

表 3-4 声环境质量现状监测结果 单位：dB（A）

监测点	5 月 26 日		5 月 27 日		标准限值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
王子树乡临路第一排建筑	53.8	43.4	53.3	43.8	60	50	达标
桃金洼临路第一排建筑	53.7	41.7	53.7	41.6	55	45	达标
老平山临路第一排建筑	51.9	41.3	51.2	42.3	55	45	达标
峨雄临路第一排建筑	53.6	42.2	53.6	42.0	60	50	达标
青龙寨临路第一排建筑	52.4	43.1	53.8	43.0	60	50	达标
郑家寨村临路第一排建筑	53.5	43.4	52.4	42.0	60	50	达标
永明社临路第一排建筑	53.2	42.2	53.2	41.3	60	50	达标
弄龙村临路第一排建筑	53.0	41.5	54.4	43.0	60	50	达标
折高坝临路第一排建筑	52.7	42.7	53.4	43.0	55	45	达标
清平乡临路第一排建筑	53.5	43.4	53.9	41.9	60	50	达标
清平中学教学楼一楼	53.4	41.1	52.8	42.4	55	45	达标
清平中学教学楼三楼	52.6	42.4	51.6	41.7	55	45	达标
新山村临路第一排建筑	53.4	42.9	53.5	42.7	60	50	达标
距离公路中心线 20m（D1）	57.2	46.7	56.0	44.7	60	50	达标
距离公路中心线 40m（D2）	56.5	44.6	55.2	44.0	60	50	达标
距离公路中心线 60m（D3）	54.1	42.7	53.5	42.8	60	50	达标
距离公路中心线 80m（D4）	51.7	42.0	51.4	41.8	60	50	达标
距离公路中心线 120m（D5）	50.1	42.1	50.7	41.2	60	50	达标

根据上表监测结果分析可知，各监测点声环境质量现状监测结果均可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类标准要求，项目区声环境质量现状良好。

4、评价工作等级及评价范围

4.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中有关声环境影响评价

等级划分基本原则，建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类及 2 类地区，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3dB(A)~5dB(A)，确定本次声环境影响评价工作等级为二级。

4.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），确定道路区声环境评价范围为建设道路中心线外两侧外延 200m 范围内。

5、环境保护目标

根据现场调查，项目主要声环境保护目标情况见下表。

表 5-1 声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	首排距公路中心线距离 m	红线与中心线距离 m	高差 m	敏感目标距红线距离 m	现状执行标准	营运期执行标准	户/数人数	环境特征
1	王子树乡	K0+000~K0+304	K0+000~K0+304	路基	路两侧	12	4	0	8	2类	2类	52户/156人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，多为临街商铺，现状噪声以道路及商业活动噪声为主。
2	坡坎小寨	K0+000~K0+304	K0+000~K0+304	路基	路左	182	4	-45	178	1类	1类	5户/20人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以农业活动噪声为主。
3	桃金洼	K0+304~K6+700	K0+450~K0+800	路基	路右	143	4	-41	139	1类	1类	7户/26人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以农业活动噪声为主。
4	老平山	K0+304~K6+700	K3+850~K4+200	路基	路右	164	4	63	160	1类	1类	4户/19人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以农业活动噪声为主。
5	峨雄	K6+700~K15+300	K6+700~K6+900	路基	路左	15	4	0	11	2类	2类	4户/11人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
6	青龙寨	K6+700~K15+300	K7+100~K7+550	路基	路右	12	4	7	8	2类	2类	15户/41人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
7	郑家寨村	K16+500~K25+367	K18+000~K18+160	路基	路两侧	9	4	0	5	2类	2类	84户/256人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。
8	永明社	K16+500~K25+367	K19+200~K19+750	路基	路两侧	12	4	0	8	2类	2类	29户/116人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟建公路，为住宅区，现状噪声以道路噪声为主。

9	弄龙村	K16+50 0~K25 +367	K20+200 ~K21+10 0	路基	路两 侧	9	4	0	5	2类	2类	29户/114 人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟 建公路，为住宅区，现状噪声以道 路噪声为主。
1 0	折高坝	K16+50 0~K25 +367	K21+550 ~K22+05 0	路基	路左	119	4	14	115	1类	1类	8户/27人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟 建公路，为住宅区，现状噪声以道 路噪声为主。
1 1	清平乡	K16+50 0~K25 +367	K23+400 ~K24+60 0	路基	路两 侧	11	4	0	7	2类	2类	116户 /327人	房屋以砖混结构为主，首排正向拟 建公路，多为临街商铺，现状噪声 以道路及商业活动噪声为主。
1 2	清平中 学教学 楼一层	K16+50 0~K25 +367	K25+000 ~K25+10 0	路基	路左	108	4	17	102	1类	1类	约120人	教学楼为1栋4层砖混结构建筑， 现状噪声以教学噪声为主
1 3	清平中 学教学 楼三层	K16+50 0~K25 +367	K25+000 ~K25+10 0	路基	路左	108	4	21	102	1类	1类	约120人	教学楼为1栋4层砖混结构建筑， 现状噪声以教学噪声为主
1 4	新山村	K16+50 0~K25 +367	K24+900 ~K25+30 0	路基	路左	14	4	8	10	2类	2类	19户/64 人	房屋以砖混结构为主，首排侧向拟 建公路，为住宅区，现状噪声以道 路噪声为主。

6、工程分析

6.1 施工期工程分析

本工程施工涉及大中型施工设备，主要包括挖掘机、推土机、装载机、运输卡车等，施工期设备噪声源强在 75~100dB（A）之间。

类比同类建设项目土石方阶段施工机械噪声，同时参考《环境工程手册—环境噪声控制卷》，确定本工程施工期噪声源源强基本情况如表 6-1。

表 6-1 施工期噪声源一览表 单位：dB（A）

序号	施工机械类型	声级 dB（A）
1	推土机	70~86
2	挖掘机	80~84
3	装载机	80~89
4	水泥泵车	75~85
5	压路机	85~95
6	平路机	75~85
7	运输卡车	80~85
8	打孔机	90~100

6.2 运营期工程分析

道路在运营期噪声源主要是路面行驶的机动车。车辆行驶过程中车轮与地面摩擦产生的噪声、发动机产生的噪声、汽车鸣笛等产生的噪声将对周围声环境产生一定程度的影响。本项目噪声源强核算采用《公路建设项目环境影响评价规范》（交通部 JTGB03 2006）提供公式进行核算。

6.2.1 交通噪声单车排放源强

运营期公路噪声为过往车辆的噪声，一般与车型和车速等有关，各类型单车车速预测采用如下公式：

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

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

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

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数，按表 3.5-8 取值

u_i ——该车型当量车数

N 单车道小时——单车道小时车流量

η_i ——该车型的车型比

m——其他车型的加权系数

V——设计车速。

表 6-2 预测车速常用系数取值表

车型	k1	k2	k3	k4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

各类型车的平均辐射声级按下式计算：

大型车： $L_{oEH}=22.0+36.32lgV_H$

中型车： $L_{oEM}=8.8+40.48lgV_M$

小型车： $L_{oEL}=12.6+34.73lgV_L$

式中： L_{oEH} 、 L_{oEM} 、 L_{oEL} ——分别表示大、中、小型车平均辐射声级。

根据参考《公路建设项目环境影响评价规范》JTGB03-2006 相关要求，确定本项目预测年为竣工投入使用后的第 1 年、第 7 年和 15 年。本项目计划于 2026 年建成投运，依据项目可行性研究报告预测，该道路的交通预测量见表 2-7。

表 6-3 交通量预测结果（单位：pcu/d）

路段	特征年		
	2026 年	2032 年	2040 年
本项目路段	1961	3110	3973

本项目预测交通量中的车型共分为小客、小货、中货、大货、摩托车、拖拉机 6 种，见表 6-4。本次评价车型按照导则要求分为小型车、中型车、大型车；根据导则车型划分，本次评价小型车包括小客、小货、摩托车及拖拉机；中型车包括中货；大型车包括大货。环评预测交通量车型比见表 6-5。本次评价昼间、夜间车型比例相同。

表 6-4 车型比例分布表（全路段）

年份	小客	小货	中货	大货	摩托车	拖拉机	合计
2026	46.58%	22.51%	15.93%	6.19%	7.14%	1.65%	100.00%
2032	49.47%	21.03%	15.16%	5.64%	7.35%	1.35%	100.00%
2040	51.75%	19.85%	14.00%	4.77%	7.74%	1.89%	100.00%

表 6-5 环评交通量车型比例（全路段）

年份 \ 车型	小型车	中型车	大型车
2026 年	77.88%	15.93%	6.19%
2032 年	79.20%	15.16%	5.64%
2040 年	81.23%	14.00%	4.77%

根据初步设计提供数据，本项目昼间交通量占日交通量的 80.0%，夜间交通量占日交通量的 20.0%，昼间为 6:00~22:00 共 16 个小时，夜间为 22:00~次日 6:00 共 8 个小时。本次评价小型车、中型车、大型车折算标准小客车的系数分别取 1、1.5、2.5，本项目路段小时交通量计算结果见表 6-6。

表 6-6 各路段预测年昼夜小时交通量（自然数） 单位：辆/h

路段	车型	2026 年		2032 年		2040 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
本项目道路	小型车	84	42	134	67	174	87

根据设计文件，本项目路基宽度 7.5m，双向二车道，根据道路等级以及周边环境，本项目路段分为 20km/h 路段及 30km/h 路段，分段情况如下：

表 6-7 本项目路段限速情况

路段	里程范围	受限原因
20km/h 路段	K0+000~K0+304	四级公路、村庄范围
	K6+700~K15+300	四级公路、地形受限
	K15+460~K16+500	四级公路
	K18+000~K18+160	村庄范围
	K19+200~K21+100	村庄范围
	K23+400~K24+600	村庄范围
	K24+900~K25+300	村庄范围
30km/h 路段	除以上其余路段	

各路段各车型平均速度计算结果见表 6-8。

表 6-8 各路段各车型平均速度 单位：km/h

特征年 路段	车型	2026 年		2032 年		2040 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20km/h 路段	小型车	16.9	17.0	16.9	16.9	16.8	16.9
	中型车	11.8	11.6	11.9	11.7	12.0	11.8
	大型车	11.8	11.7	11.9	11.8	11.9	11.8
30km/h 路段	小型车	25.4	25.5	25.3	25.4	25.2	25.4
	中型车	17.6	17.5	17.8	17.6	18.0	17.7
	大型车	17.7	17.5	17.8	17.6	17.9	17.7

根据上面的公式，计算得到小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见表 6-9。

表 6-9 各路段各车型单车噪声源强 单位：dB (A)

特征年 路段	车型	2026 年		2032 年		2040 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20km/h 路段	小型车	44.8	44.8	44.8	44.8	44.7	44.8
	中型车	40.0	39.8	40.1	39.9	40.3	40.0
	大型车	50.0	49.9	50.1	49.9	50.2	50.0
30km/h 路段	小型车	55.3	55.3	55.2	55.3	55.2	55.3
	中型车	52.1	52.0	52.3	52.1	52.5	52.2
	大型车	60.9	60.8	61.0	60.9	61.1	60.9

7、噪声影响分析及环境保护措施

7.1 施工期噪声影响分析及环境保护措施

7.1.1 噪声源强

本工程施工涉及大中型施工设备，主要包括挖掘机、推土机、装载机、运输卡车等，施工期设备噪声源强在 75~100dB（A）之间。

类比同类建设项目土石方阶段施工机械噪声，同时参考《环境工程手册—环境噪声控制卷》，确定本工程施工期噪声源强基本情况如表 6-1。

表 7-1 施工期噪声源一览表 单位：dB（A）

序号	施工机械类型	声级 dB（A）
1	推土机	70~86
2	挖掘机	80~84
3	装载机	80~89
4	水泥泵车	75~85
5	压路机	85~95
6	平路机	75~85
7	运输卡车	80~85
8	打孔机	90~100

7.1.2 预测模式

施工噪声预测采用点源衰减预测模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测模式如下：

$$L_r = L_{r_0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：

L_r ——评价点噪声预测值，dB（A）

L_{r_0} ——位置 r_0 处的声级，dB（A）

r ——为预测点距声源距离，m

r_0 ——为参考点距声源距离，m

ΔL ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量），一般为 10-20dB，本项目取 15dB。

预测主要施工机械在不同距离的噪声贡献值，预测结果见表 7-2。

表 7-2 主要施工设备不同距离噪声预测值 单位：dB（A）

噪声源	距噪声源不同距离（m）处噪声级						
	10	20	30	40	50	100	200
挖掘机	62.6	54.2	50.0	47.1	44.9	38.5	32.2
推土机	60.6	52.2	48.0	45.1	42.9	36.5	30.2

装载机	65.7	53.7	48.9	45.7	43.4	36.7	30.3
水泥泵车	61.6	53.2	19.0	46.1	43.9	37.5	31.2
平路机	60.0	54.0	50.0	48.0	46.0	40.0	34.0
压路机	60.0	54.0	50.0	48.0	46.0	40.0	34.0
打孔机	65	59.0	55.5	53.0	51.0	45.0	39.0

7.1.3 施工期噪声影响分析

1) 施工场界噪声影响分析

由表 7-2 预测结果可以看出，在不考虑声屏障、空气吸收等衰减的情况下，昼间施工现场距离单台施工设备噪声源 10m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准要求。本工程各地块施工期施工设备主要集中于施工中心位置，主要施工设备距离工程施工厂界距离均大于 10m，因此各施工场界施工噪声均可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，影响较小。

2) 环境敏感点噪声影响分析

项目夜间不进行施工作业，根据噪声预测结果对比分析可知，昼间施工现场距离单台施工设备噪声源 10m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准要求，噪声经衰减至各敏感点时影响较小。

为了最大限度降低施工噪声对周边环境及敏感目标的影响，本环评要求项目建设单位在施工过程中，采取以下噪声防治措施：

①尽可能避免大量高噪声设备同时施工，禁止夜间施工。

②施工时应在工程条件允许的前提下，尽量将高噪声设备布置在远离施工场地边界的区域；避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高。

③加强运输车辆管理，尤其是进入环境敏感地区时，应减少或杜绝鸣笛，对运输车辆定期维修、养护。

④加强施工管理，禁止在中午（12:00-14:00）夜间（22:00—次日 6:00）进行施工作业；因特殊需要必须进行施工的，提前向环保部门提出申请，并在附近受影响区域张贴安民告示；应严格执行建筑施工噪声申报登记制度，要求在工程开工 15 日内向所在区环保局提出申报，填写《建筑施工场地噪声管理审批表》经批准后方可开工。

⑤道路施工区两侧设置施工围挡，降低施工噪声的影响。

⑥除上述措施外，还应与沿线居民建立良好的社区关系，对受施工干扰的单

位和居民应在施工作业前予以通知,并随时向他们汇报施工进度及施工中对降低噪声采取的措施。

综上分析可知,施工期噪声影响较小,加之就本工程某一具体施工工段而言,施工时间较短,沿线施工作业具有阶段性和分散性,仅短期内对局域声环境产生不利影响,施工结束后噪声影响随之结束。经采取以上噪声防治措施后,施工期噪声对周边环境及敏感点的影响不大。

7.2 运营期噪声影响分析及环境保护措施

7.2.1 预测方案

1) 预测时段

分三个时段进行预测:2026年、2032年和2040年。

2) 预测采用模式方法

本评价选用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐模式及其相应参数进行核算。

7.2.2 预测模式

根据工程初设报告中提出的车流量预测值及《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的要求,按交通量(不同路段、不同时段)采用公路交通噪声级计算模型:

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

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

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

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第*i*类车,速度为 V_i , km/h,在水平距离7.5m处的能量平均A声级, dB(A)

N_i —昼间,夜间通过某个点的第*i*类车平均小时车流量,辆/h

T —计算等效声级的时间, 1h

V_i —该车型车辆的平均行驶速度, km/h

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量, dB(A), 小时车流量大于等于300辆/小时

$\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg(7.5/r)$, 小时车流量小于300辆/小时: $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r)$

r —从车道中心线到预测点的距离, m

Ψ_1, Ψ_2 —预测点到有限长度路段两端的张角，弧度

ΔL —由其他因素引起的修正量，可由下式计算

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

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

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

式中： ΔL_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)

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB (A)

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB (A)

(2) 总车流等效声级

$$Leq(T) = 10 \lg(10^{0.1Leq(h)\text{大}} + 10^{0.1Leq(h)\text{中}} + 10^{0.1Leq(h)\text{小}})$$

(3) 环境噪声级计算模型

$$Leq_{\text{环}} = 10 \lg[10^{0.1Leq_{\text{交}}} + 10^{0.1Leq_{\text{背}}}]$$

式中： $Leq_{\text{环}}$ —预测点的环境噪声值，dB (A)

$Leq_{\text{交}}$ —预测点的公路交通噪声值，dB (A)

$Leq_{\text{背}}$ —预测点的背景噪声值，dB (A)

(4) 立交区噪声预测

分别计算公路主线到预测点的噪声级及匝道到预测点的噪声级，然后叠加。

预测点的交通噪声小时等效声级 $Leq(h)$ 按下式计算：

$$L_{eq}(h) = 10 \lg \sum 10^{0.1L_{eq}(h)mi}$$

$L_{eq}(h)$ —预测点的交通噪声小时等效声级，dB (A)

$L_{eq}(h)_{mi}$ —各主路、匝道的交通噪声小时等效声级，dB (A)

7.2.3 模式参数的确定

(1) 车辆辐射平均噪声级 $(\overline{L_{OE}})_i$

7.5m 处的车辆行驶辐射平均噪声级。

(2) 小时车流量 (N_i)

根据项目初设总说明书提供的交通量，推算各评价年的昼夜小时车流量。

(3) 修正量和衰减量的计算

① 线路因素引起的修正量 ΔL_1

a. 纵坡修正量

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算:

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

式中: β —公路纵坡坡度, %。

b. 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见表 7-3。

表 7-3 常见路面噪声修正量 单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量, km/h		
	30	40	≥50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

②声传播途径引起的修正量 ΔL_2

a. 空气吸收引起的衰减量 A_{atm} 计算:

$$A_{\text{atm}} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中:

α ——温度、湿度和声波频率的函数, 预测计算中一般根据建设项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数, 具体取值见表 7-4。

表 7-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

b. 地面吸收声衰减量 A_{gr} 计算

当声波越过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 且在接受点仅计算 A 声级前提下, A_{gr} 可用下式计算:

$$A_{\text{gr}} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中: r ——声源到预测点的距离, m

h_m ——传播路径的平均离地高度, m; $h_m = F/r$; F : 面积;

若 A_{gr} 计算出负值, A_{gr} 可用 0 代替。

c. 障碍物衰减量 A_{bar}

I. 声屏障衰减量计算公式:

$$A_{bar} = 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctg \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], \quad t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \text{ dB}$$

$$A_{bar} = 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], \quad t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB}$$

式中: f —声波频率, Hz, 评价中采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量;

δ —里程差, m;

c —声速, m/s。

II. 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

当预测点位于声照区时, $A_{bar}=0$;

当预测点位于声影区, A_{bar} 决定于声程差 δ 。

III. 农村房屋附加衰减量估算值

沿公路第一排房屋声影区范围内, 衰减量可按下表计算:

表 7-5 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S0	Abar
40%~60%	3dB(A)
70%~90%	5dB(A)
以后每增加一排房屋	1.5dB(A)
	最大衰减量≤10dB(A)

d. 其他多方面原因引起的衰减 A_{misc}

其他衰减包括通过工业场所的衰减、通过房屋的衰减等。一般情况下不考虑自然条件(风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正。

③由反射等引起的修正量 ΔL_3

本公路涉及的修正主要为两侧建筑物的反射声修正量。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时, 其反射声修正量如下。

两侧建筑物是反射面时: $\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2 \text{ dB}$

两侧建筑物是一般吸收性表面: $\Delta L = \frac{4H_b}{w} \leq 1.6 \text{ dB}$

两侧建筑物为全吸收性表面： $\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$

式中： w —线路两侧建筑物反射面的间距，m

H_b —构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m

7.2.4 噪声预测评价

根据上述预测方法、预测模式和设定参数，对拟建公路的交通噪声进行预测。

(1) 公路沿线不同距离交通噪声预测

根据预测模式，考虑路面修正、地面吸收、空气吸收和距离衰减，计算出距路中心线不同距离接收点处的交通噪声预测值，预测结果见表 7-6。

表 7-6 距路中心线不同距离接收点处的交通噪声预测值

路段	预测年度	预测时间	10m	20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	90m	100m	110m	120m	130m	140m	150m	160m	170m	180m	190m	200m
20k m/h 路段	2026	昼	43.9	32.0	27.6	25.0	23.2	21.7	20.5	19.5	18.6	17.9	17.2	16.5	15.9	15.4	14.9	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8
		夜	40.9	28.9	24.6	22.0	20.1	18.7	17.5	16.5	15.6	14.8	14.1	13.5	12.9	12.4	11.9	11.4	11.0	10.5	10.1	9.8
	2032	昼	45.9	33.9	29.6	27.0	25.2	23.7	22.5	21.5	20.6	19.9	19.2	18.5	17.9	17.4	16.9	16.4	16.0	15.5	15.2	14.8
		夜	42.9	30.9	26.6	24.0	22.1	20.7	19.5	18.5	17.6	16.8	16.1	15.5	14.9	14.4	13.9	13.4	13.0	12.5	12.1	11.8
	2040	昼	47.0	35.0	30.6	28.0	26.2	24.7	23.5	22.5	21.7	20.9	20.2	19.5	19.0	18.4	17.9	17.4	17.0	16.6	16.2	15.8
		夜	44.0	32.0	27.6	25.0	23.2	21.7	20.5	19.5	18.7	17.9	17.2	16.5	16.0	15.4	14.9	14.4	14.0	13.6	13.2	12.8
30k m/h 路段	2026	昼	51.7	39.7	35.3	32.7	30.9	29.4	28.2	27.2	26.4	25.6	24.9	24.2	23.6	23.1	22.6	22.1	21.7	21.3	20.9	20.5
		夜	48.6	36.6	32.3	29.7	27.8	26.4	25.2	24.2	23.3	22.5	21.8	21.2	20.6	20.1	19.6	19.1	18.7	18.2	17.8	17.5
	2032	昼	53.6	41.6	37.3	34.7	32.8	31.4	30.2	29.2	28.3	27.6	26.9	26.2	25.6	25.1	24.6	24.1	23.7	23.2	22.8	22.5
		夜	50.6	38.6	34.3	31.7	29.8	28.4	27.2	26.2	25.3	24.5	23.8	23.2	22.6	22.1	21.6	21.1	20.6	20.2	19.8	19.4
	2040	昼	54.6	42.6	38.3	35.7	33.9	32.4	31.2	30.2	29.3	28.6	27.9	27.2	26.6	26.1	25.6	25.1	24.7	24.2	23.9	23.5
		夜	51.6	39.6	35.3	32.7	30.8	29.4	28.2	27.2	26.3	25.5	24.8	24.2	23.6	23.1	22.6	22.1	21.7	21.2	20.8	20.5

(2) 沿线交通噪声防护距离

根据本工程营运后不同路段各营运年份的交通噪声预测结果得出该路段昼夜噪声值达到《声环境质量标准》中2类标准(昼间55dB、夜间45dB)的距离即防护距离。

在营运期各时段不同标准的达标估算距离(仅考虑路面修正、地面吸收、空气吸收和距离衰减)见表7-7。

表 7-7 各路段营运期昼夜间噪声防护距离(平路堤, 距路中心线) 单位: m

路段	标准	2026 年		2032 年		2040 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20km/h 路段	2 类	<8	9	<8	9	<8	9
30km/h 路段	2 类	<10	10	<10	11	<10	12

由表 7-7 可知, 20km/h 路段段营运近、中、远期昼间距离公路中心线<8m 即能够满足 2 类标准, 营运近、中、远期夜间距离公路中心线 9m 外能够满足 2 类标准; 30km/h 路段营运近、中、远期昼间距离公路中心线<10m 即能够满足 2 类标准, 营运近、中、远期夜间距离公路中心线 10m、11m、12m 外能够满足 2 类标准。

本项目噪声等值线示意图如图 7-1~ 7-12。

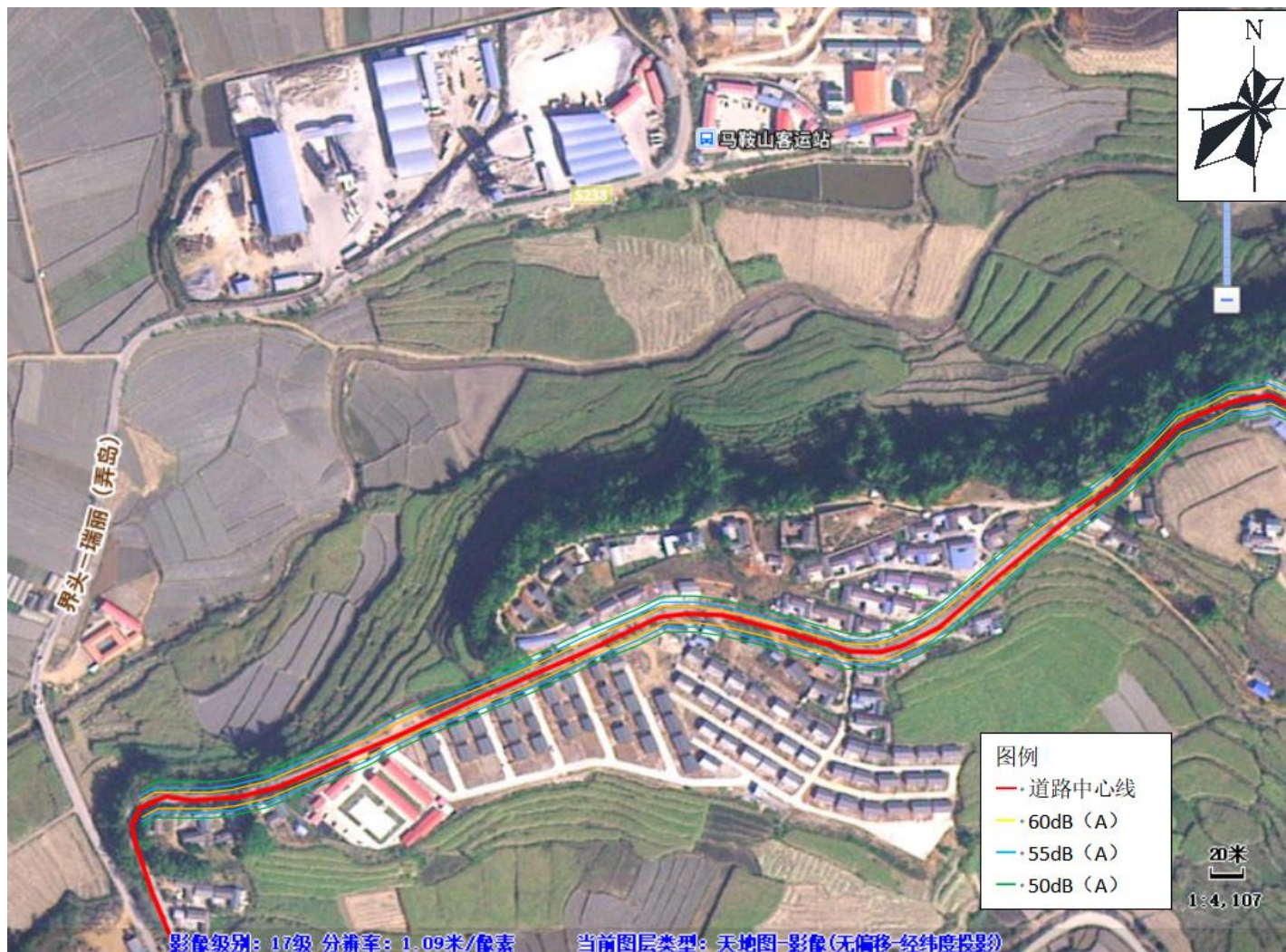


图 7-1 20km/h 路段营运近期昼间噪声等值线示意图

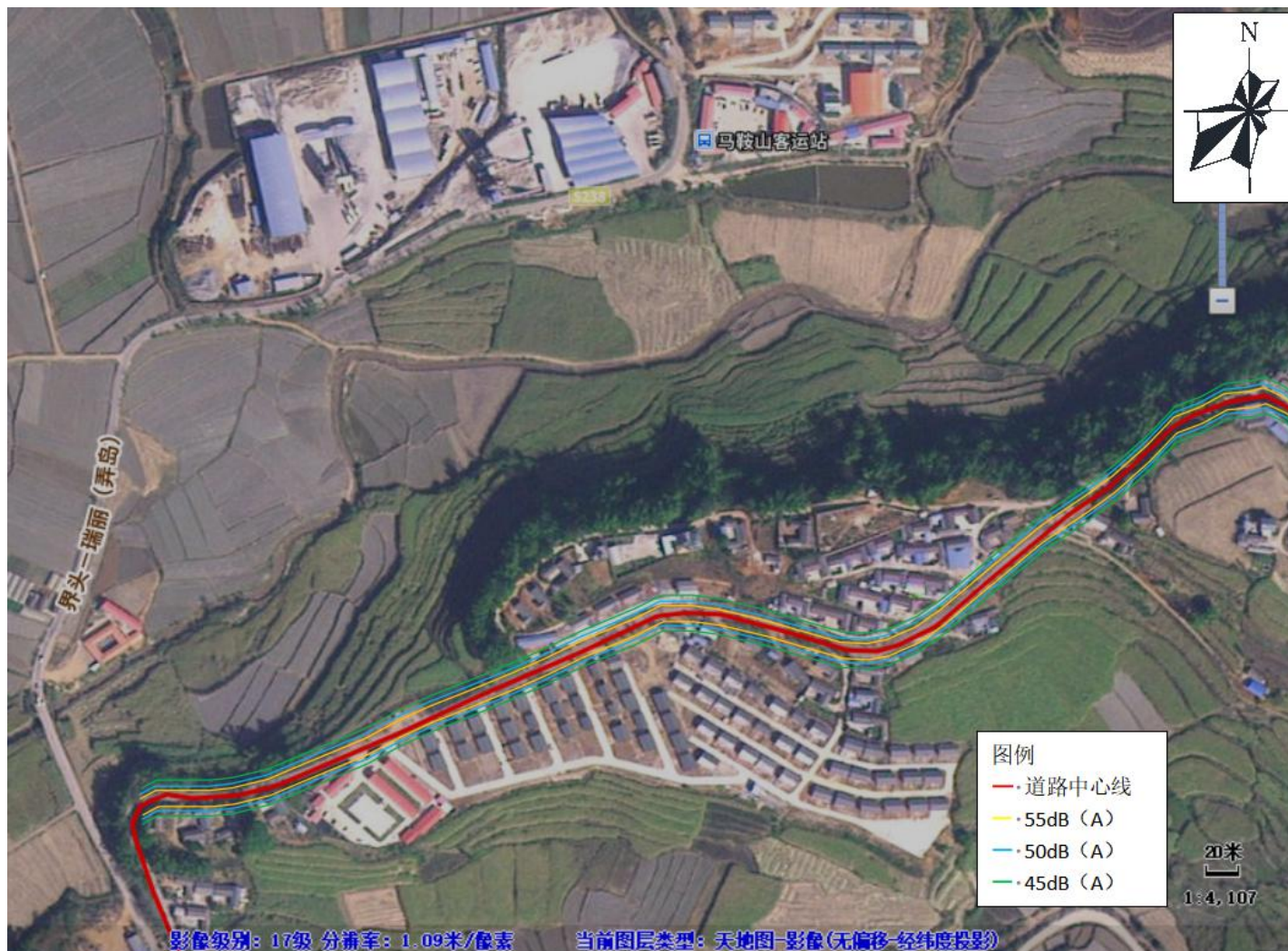


图 7-2 20km/h 路段营运近期夜间噪声等值线示意图

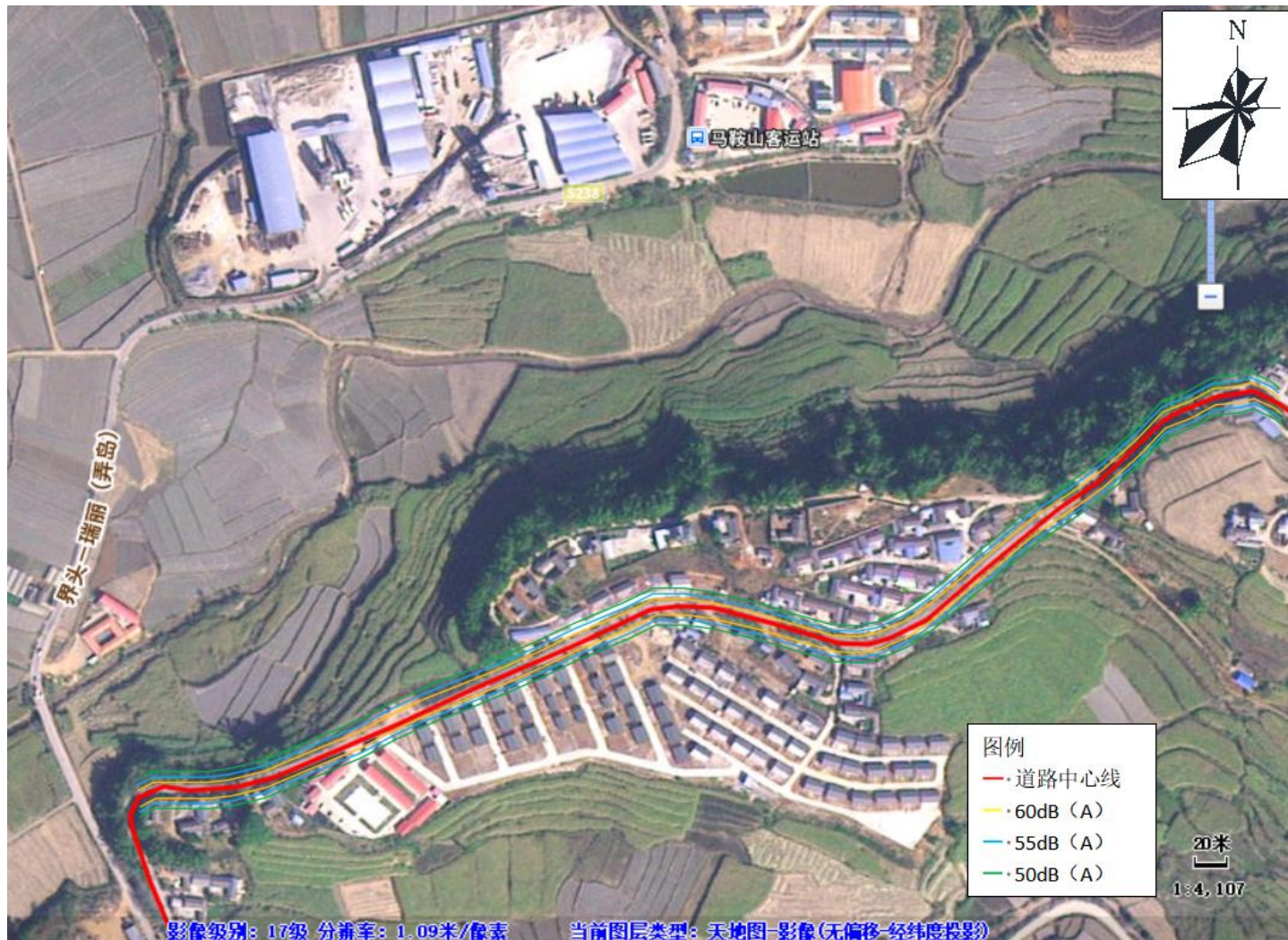


图 7-3 20km/h 路段营运中期昼间噪声等值线示意图

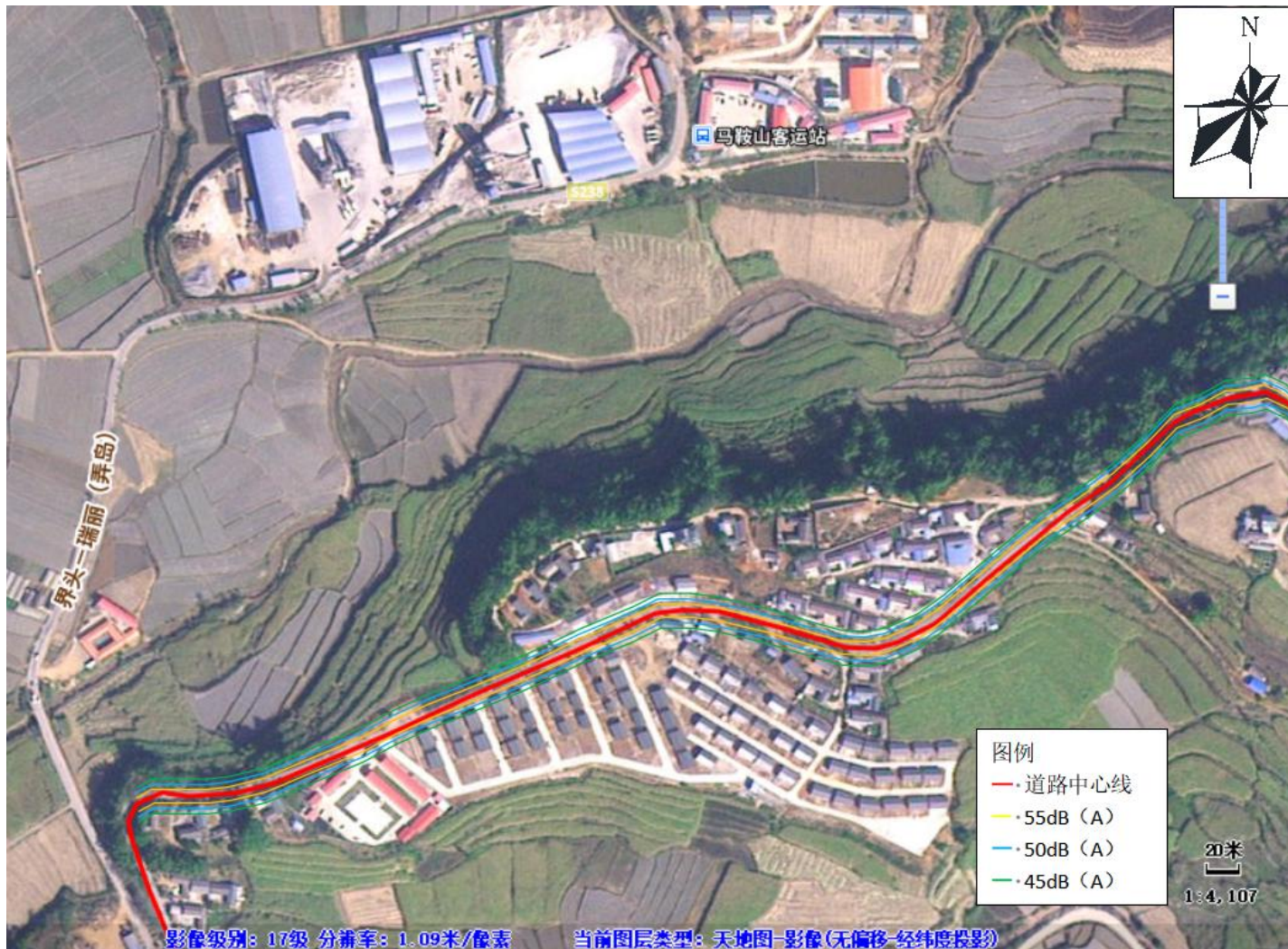


图 7-4 20km/h 路段营运中期夜间噪声等值线示意图

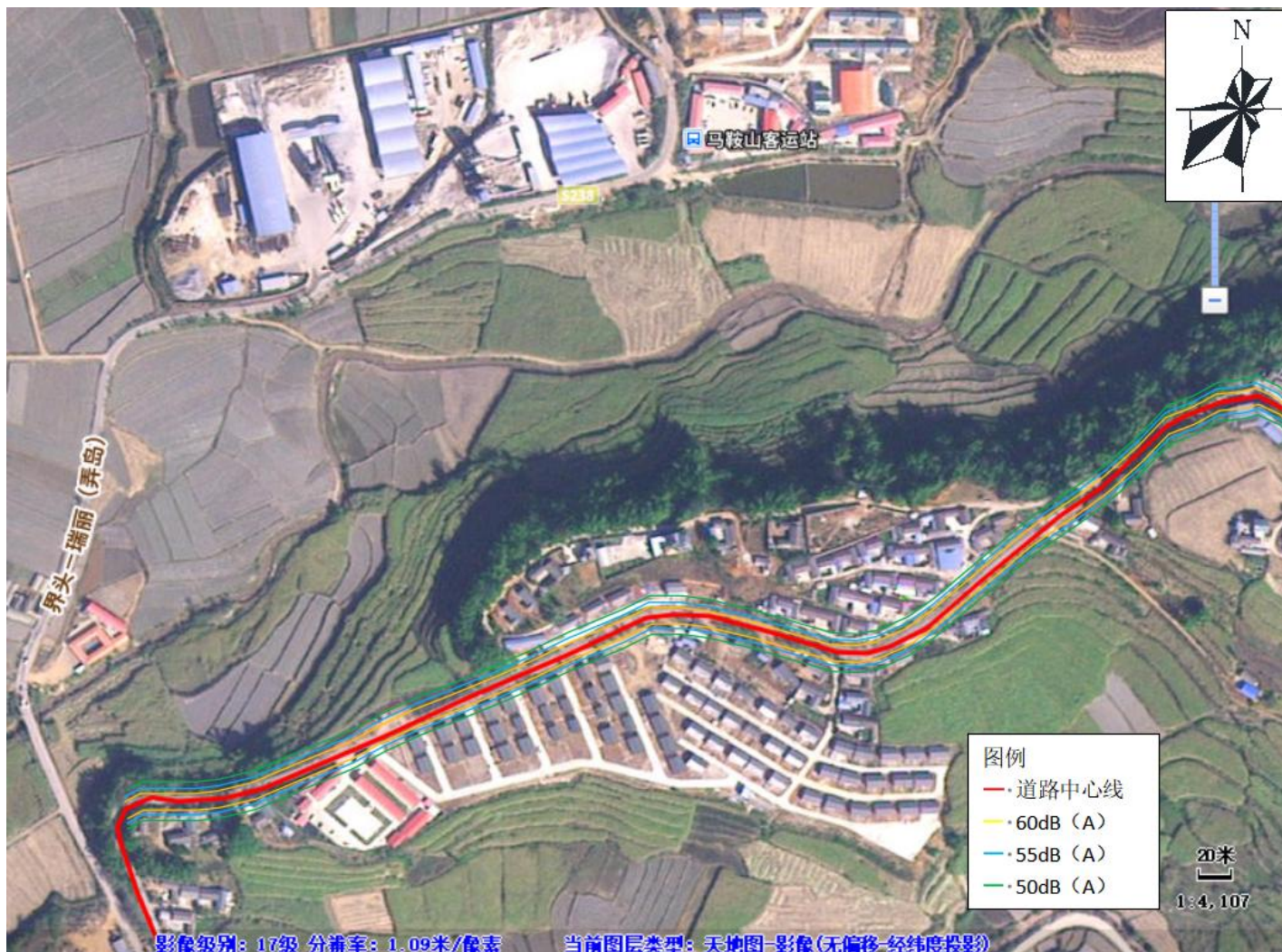


图 7-5 20km/h 路段营运远期昼间噪声等值线示意图

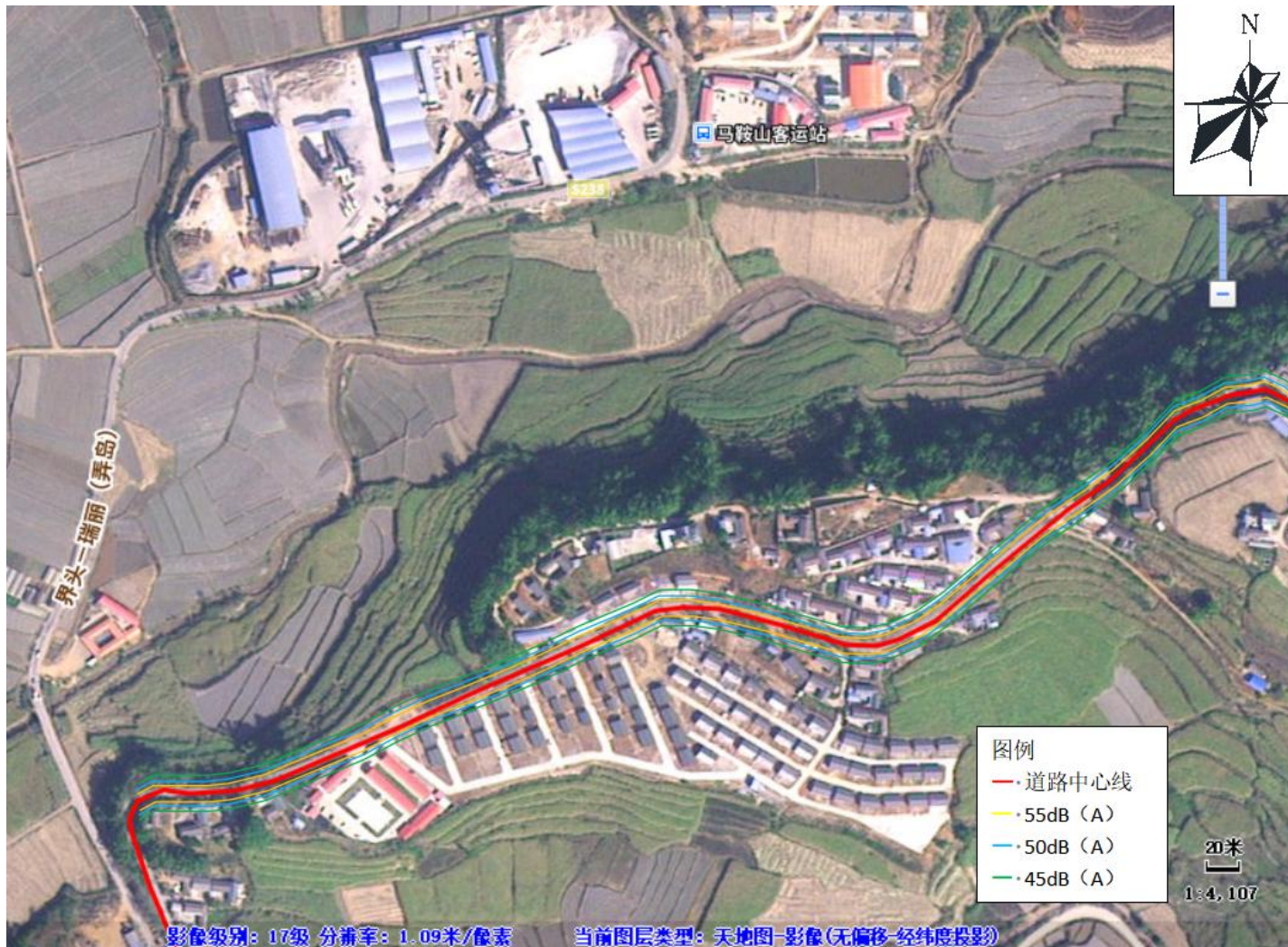


图 7-6 20km/h 路段营运远期夜间噪声等值线示意图



图 7-7 30km/h 路段营运近期昼间噪声等值线示意图



图 7-8 30km/h 路段营运近期夜间噪声等值线示意图



图 7-9 30km/h 路段营运中期昼间噪声等值线示意图



图7-10 30km/h路段营运中期夜间噪声等值线示意图



图7-11 30km/h路段营运远期昼间噪声等值线示意图



图7-12 30km/h路段营运远期夜间噪声等值线示意图

环评建议各路段按照表 7-7 中期夜间设置各路段的噪声防护距离，首排不应规划建设学校、医院及居民住宅等噪声敏感建筑，在规划和建设过程中充分考虑交通噪声的影响。若在控制距离内建声敏感建筑物时，建设单位与设计单位则需按《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）的要求详见表 7-8，采取建筑物隔声围护，以使之室内声环境满足相应建筑物的使用功能要求。

表 7-8 住宅、学校、医院允许声级表

房间名称	允许噪声级 (A 声级, dB)		
	一级 (较高标准)	二级 (一般标准)	三级 (最低限)
卧室、书房 (或卧室兼起居室)	≤40	≤45	≤50
起居室	≤45	≤50	
有特殊安静要求的房间	≤40	-	-
一般教室	-	≤50	-
无特殊安静要求的房间	-	-	≤55
病房、医护人员休息室	≤40	≤45	≤50
门诊室	≤55		≤60
手术室	≤45		≤50
听力测听室	≤25		≤30

(3) 敏感点环境噪声预测与评价

①各敏感点背景值选取

监测布点时选取其中有代表性的敏感点进行监测，作为类型相似敏感点的背景值。

A.离现状道路较远，受现有道路交通影响小的敏感点监测值作为该敏感点背景值，取值为两次监测的最大值。

B.同一路段或相邻路段的敏感点如特征相似，背景环境相似，其背景值则选取同路段或相邻路段所布设监测点的监测值。

②敏感点的环境噪声预测结果

本项目敏感点的环境噪声预测结果及超标量见表 7-9。

表 7-9 工程营运后各敏感点声环境预测结果

序号	声环境保护目标名称	与道路关系	预测点与声源高差(m)	预测楼层	功能区类别	时段	标准值 dB (A)	背景值 dB (A)	现状值 dB (A)	运营近期 dB (A)				运营中期 dB (A)				运营远期/dB (A)				预测结果分析
										贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	
1	王子树乡 K0+000~K0+304	路两侧	0	一层	2类	昼间	60	53.8	53.8	44.4	54.3	0.5	不超标	46.4	54.5	0.7	不超标	47.4	54.7	0.9	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	43.8	43.8	41.3	45.8	2.0	不超标	43.3	46.6	2.8	不超标	44.4	47.1	3.3	不超标	
2	坡坎小寨 K0+000~K0+304	路左	-45	一层	2类	昼间	55	51.9	51.9	16.5	51.9	0.0	不超标	18.5	51.9	0.0	不超标	19.5	51.9	0.0	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	45	42.3	42.3	13.5	42.3	0.0	不超标	15.4	42.3	0.0	不超标	16.5	42.3	0.0	不超标	
3	桃金洼 K0+450~K0+800	路右	-41	一层	2类	昼间	55	53.7	53.7	18.3	53.7	0.0	不超标	20.3	53.7	0.0	不超标	21.3	53.7	0.0	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	45	41.7	41.7	15.3	41.7	0.0	不超标	17.3	41.7	0.0	不超标	18.3	41.7	0.0	不超标	
4	老平山 K3+850~K4+200	路右	63	一层	2类	昼间	60	51.9	51.9	14.4	53.8	0.0	不超标	16.4	53.8	0.0	不超标	17.4	53.8	0.0	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	42.3	42.3	11.4	43.8	0.0	不超标	13.4	43.8	0.0	不超标	14.4	43.8	0.0	不超标	
5	峨雄 K6+700~K6+900	路左	0	一层	2类	昼间	60	53.6	53.6	43.6	52.5	0.6	不超标	45.6	52.8	0.9	不超标	46.6	53.0	1.1	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	42.2	42.2	40.6	44.5	2.2	不超标	42.6	45.5	3.2	不超标	43.6	46.0	3.7	不超标	
6	青龙寨 K7+100~K7+550	路右	7	一层	2类	昼间	60	53.8	53.8	34.2	53.8	0.0	不超标	36.1	53.9	0.1	不超标	37.1	53.9	0.1	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	43.1	43.1	31.1	43.4	0.3	不超标	33.1	43.5	0.4	不超标	34.1	43.6	0.5	不超标	
7	郑家寨村 K18+000~K18+160	路两侧	0	一层	2类	昼间	60	53.5	53.5	46.8	54.3	0.8	不超标	48.8	54.8	1.3	不超标	49.8	55.0	1.5	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	43.2	43.2	43.8	46.5	3.3	不超标	45.7	47.7	4.5	不超标	46.8	48.1	4.9	不超标	
8	永明社 K19+200~K19+750	路两侧	0	一层	2类	昼间	60	53.2	53.2	44.4	53.7	0.5	不超标	46.4	54.0	0.8	不超标	47.4	54.2	1.0	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	42.2	42.2	41.3	44.8	2.6	不超标	43.3	45.8	3.6	不超标	44.4	46.4	4.2	不超标	
9	弄龙村 K20+200~K21+100	路两侧	0	一层	2类	昼间	60	54.4	54.4	46.8	55.1	0.7	不超标	48.8	55.4	1.0	不超标	49.8	55.7	1.3	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	43.0	43.0	43.8	46.4	3.4	不超标	45.7	47.6	4.6	不超标	46.8	47.8	4.8	不超标	
10	折高坝 K21+550~K22+050	路左	14	一层	2类	昼间	55	53.4	53.4	14.4	53.4	0.0	不超标	16.3	53.4	0.0	不超标	17.4	53.4	0.0	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	45	43.0	43.0	11.3	43.0	0.0	不超标	13.3	43.0	0.0	不超标	14.4	43.0	0.0	不超标	
11	清平乡 K23+400~K24+600	路两侧	0	一层	2类	昼间	60	53.9	53.9	46.2	54.6	0.7	不超标	48.2	54.9	1.0	不超标	49.2	55.2	1.3	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	43.4	43.4	43.2	46.3	2.9	不超标	45.2	47.4	4.0	不超标	46.2	48.0	4.6	不超标	
12	清平中学教学楼 K25+000~K25+100	路左	17	一层	1类	昼间	55	53.4	53.4	20.6	53.4	0.0	不超标	22.5	53.4	0.0	不超标	23.6	53.4	0.0	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	45	42.4	42.4	17.5	42.4	0.0	不超标	19.5	42.4	0.0	不超标	20.5	42.4	0.0	不超标	
		路左	21	三层	1类	昼间	55	52.6	52.6	18.2	52.6	0.0	不超标	20.2	52.6	0.0	不超标	21.2	52.6	0.0	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	45	42.4	42.4	15.2	42.4	0.0	不超标	17.1	42.4	0.0	不超标	18.2	42.4	0.0	不超标	
13	新山村 K24+900~K25+300	路左	8	一层	2类	昼间	60	53.5	53.5	32.1	53.5	0.0	不超标	34.1	53.5	0.0	不超标	35.1	53.6	0.1	不超标	近、中、远期 昼夜均达标
						夜间	55	42.9	42.9	29.1	43.1	0.2	不超标	31.1	43.2	0.3	不超标	32.1	43.2	0.3	不超标	

根据上述对敏感目标环境噪声预测结果，可以看出本项目运营近期、中期及远期昼间、夜间的声环境敏感点预测值均达标，本环评要求道路建设方及后期维护方应加强村庄附近道路绿化植被的种植及养护，确实落实村庄附近道路的限速措施，减小道路噪声对周围居民的影响。

8、声环境影响评价结论

综上，根据分析可知，施工期噪声主要为施工设备产生的噪声，经采取相应噪声治理措施、加强施工管理后，对环境影响较小，环境影响可接受。运营近期、中期及远期昼间、夜间区域声环境预测值均达到《声环境质量标准》中1类及2类标准限制要求。本评价认为，在落实本评价提出的环境保护措施和建议后，从环境保护的角度，本项目的建设是可行的。

附录 1 陇川县王子树乡通三级公路项目工程植被调查样方表

1、季风常绿阔叶林

表 1 刺栲、红木荷群落样方表

调查点: K14+500 调查时间: 2023.04.27
 样地面积: 20*20 m² GPS : N24°30'25.29"/E98°4'19.76" 海拔: 1233m
 坡位: 坝区丘陵山岗 坡向: 东南 坡度: 30
 成土母岩: 砂岩 土壤: 砖红壤, 较厚
 附生情况(高度、厚度): 无 其他: 天然次生林, 人为影响严重
 乔木层盖度: 60% 灌木层盖度: 30% 草本层盖度: 70%

乔木层

中文名	拉丁名	胸径(cm)		高度(m)		株数	物候	起源	生活力
		最粗	平均	最高	平均				
刺栲	<i>Castanopsis hystrix</i>	38	30	30	20	16	叶	实生、萌生	优
红木荷	<i>Schima wallichii</i>	15~38	17	12~15	14	7	叶	实生、萌生	优
长毛水东哥	<i>Saurauia macrotricha</i>	6		8		1	叶	实生	中
潺槁木姜子	<i>Litsea glutinosa</i>	6		8		1	叶	实生	中
乌心楠	<i>Phoebe tavoyana</i>	5		8		1	叶	实生	差
鱼尾葵	<i>Caryota ochlandra</i>	10		8		1	叶	实生	中
柄果海桐	<i>Pittosporum podocarpum</i>	6		7		1	叶	实生	良
毛叶青冈	<i>Cyclobalanopsis kerrii</i>	38	17	15.5	14	4	实生	良	良
印度栲	<i>Castanopsis indica</i>	15~40	22	15~18	16	8	叶	实生、萌生	良
野漆	<i>Toxicodendron succedaneum</i>	6~12	8	11~13	12	2	落叶	实生、萌生	良
银柴	<i>Aporusa octandra</i>	6~12	7.5	9	8	2	叶	实生	中
云南厚壳桂	<i>Cryptocarya yunnanensis</i>	35		16		1	叶	实生	良
合果木	<i>Paramichelia baillonii</i>	22		16		1	叶	实生	良
杨翠木	<i>Pittosporum kerrii</i>	16		13		1	叶	实生	良
假柿木姜子	<i>Litsea monopetala</i>	7		12		1	叶	实生	差

中文名	拉丁名	高度(m)	多度、群聚度	物候	生活力
乔木幼树					

硬斗石栎	<i>Lithocarpus hancei</i>	3.0	Sp	叶	中
粗糠柴	<i>Mallotus philippensis</i>	2.9	Sp	叶	良
柴桂	<i>Cinnamomum tamala</i>	1.3	Sp	叶	中
假柿木姜子	<i>Litsea monopetala</i>	1.2	Sp	叶	中
艾胶算盘子	<i>Glochidion lanceolarium</i>	1.0	Sp	叶	中
乌心楠	<i>Phoebe tavoyana</i>	0.7	Sp	叶	中
潺槁木姜子	<i>Litsea glutinosa</i>	0.1	Sp	叶	中
合果木	<i>Paramichelia baillonii</i>	3.5	Un	叶	中
大叶鼠刺	<i>Itea macrophylla</i>	4.2	Sp	叶	中
灌木					
粗叶榕	<i>Ficus hirta</i> var. <i>hirta</i>	1.2	Sp	叶	中
展毛野牡丹	<i>Melastoma normale</i>	1.1	Sp	叶	差
五月茶	<i>Antidesma bunius</i>	0.8	Sp	叶	良
岗柃	<i>Eurya groffii</i> var. <i>groffii</i>	0.8	Sp	叶	差
长毛水东哥	<i>Saurauia macrotricha</i>	0.7	Sp	叶	良
小芸木	<i>Micromelum integerrimum</i>	0.2	Sp	叶	差
银柴	<i>Aporusa octandra</i>	0.8~2.6	Cop	叶	优
三桠苦	<i>Euodia lepta</i>	0.8~1.6	Cop	叶	优
假杜鹃	<i>Barleria cristata</i>	0.2~0.5	Sp	叶、花	优
毛果算盘子	<i>Glochidion eriocarpum</i>	1.6	Sp	叶	中
红花三台	<i>Clerodendrum serratum</i>	1.5	Sp	叶、花	中
臭牡丹	<i>Clerodendron bungei</i>	1.4	Sp	叶	中
杜茎山	<i>Maesajaponica</i>	1.3	Sp	叶	中
鳧冠花	<i>Cystacanthus paniculatus</i>	0.8	Un	叶	差
苦丁茶	<i>Cratoxylum formosum</i> ssp. <i>pruniflorum</i>	0.5	Un	叶	良
地桃花	<i>Urena lobata</i>	0.2	Sp	叶	差
思茅水锦树	<i>Wendlandia augustinii</i>	1.8	Un	叶	良

草本					
凤尾蕨	<i>Pteris nervosa</i>	0.5~0.8	Sp	叶	中
红球姜	<i>Zingiber zerumbet</i>	0.4~0.8	Sp	叶	良
芒萁	<i>Dicranopteris dichotoma</i>	0.3~0.7	Sp	叶	良
沼兰	<i>Malaxis monophyllos</i>	0.3~0.5	Sp	叶	良
红豆蔻	<i>Alpinia bracteata</i>	1.6~2.8	Cop	叶、果	良
火炭母	<i>Polygonum chinense</i>	0.2~0.6	Sp	叶	差
柳叶斑鸠菊	<i>Vernonia saligna</i>	0.7	Sp	叶、花	中
畦畔莎草	<i>Cyperus haspan</i>	0.2~0.6	Un	叶	良
金发草	<i>Pogonatherum paniceum</i>	0.1~0.3	Cop	叶	良
棕叶芦	<i>Thysanolaena maxima</i>	1.6~2.8	Cop2	叶	优
盈江砂仁	<i>Amomum yingjiangense</i>	1~1.8	Sp	叶、果	良
藤本					
灯油藤	<i>Celastrus paniculatus</i>	4.5	Sp	叶、果	优
玉叶金花	<i>Mussaenda esquirolii</i>	3.2	Sp	叶	中
青紫葛	<i>Cissus javana</i>	2.8	Sp	叶	差
含羞草叶黄檀	<i>Dalbergia mimosoides</i>	2.6	Sp	叶	中
多花酸藤子	<i>Embelia floribunda</i>	1.6	Sp	叶	中
多毛叶薯蓣	<i>Dioscorea decipiens</i>	3.5	Un	叶	差

2、落叶阔叶林

表 2 旱冬瓜群落 样方表

调查点： K17+500 调查时间： 2023.04.27

样地面积： 20*20 m² GPS : N24°30'24.71" , E98°3'11.47" 海拔：

1120m

坡位： 中部 坡向： 南偏东 15° 坡度： 25°

成土母岩： 砂岩 土壤： 湿润， 较厚

附生情况： 无 其他： 天然次生林， 人为影响严重

乔木层盖度： 60 % 灌木层盖度： 50% 草本层盖度： 15%

乔木层

中文名	拉丁文	胸径 cm		高度 m		株数	物候	起源	生活力
		最粗	平均	最高	平均				
旱冬瓜	<i>Alnus nepalensis</i>	30	12~30	14	12	13	叶	实生	优
红木荷	<i>Schima wallichii</i>	6~20	14	12	11	11	叶	实生、萌生	优
云南松	<i>Pinus yunnanensis</i>	30		10		1	叶	实生	中
苹果榕	<i>Ficus oligodon</i>	8		10		1	叶	实生	良
岗柃	<i>Eurya groffii</i> var. <i>groffii</i>	10		9		1	叶	实生	良
乌心楠	<i>Phoebe tavoyana</i>	6		8		1	叶	实生	中

中文名	拉丁名	高度 m	多度	物候	生活力
灌木层					
杜茎山	<i>Maesajaponica</i>	1.3~4.6	Sp	叶	良
大乌泡	<i>Rubus multibracteatus</i> var. <i>multibracteatus</i>	1.2~2.4	Sp	叶	差
八蕊花	<i>Sporoxeia Sciadophila</i>	0.8~1.3	Sp	叶	差
臭荚蒾	<i>Viburnum foetidum</i>	0.7~1.7	Sp	叶	中
鱼子兰	<i>Choranthus elatior</i>	0.1~0.3	Sp	叶	中
尖子木	<i>Oxyspora paniculata</i>	2.8	Sp	叶	良
五瓣子楝树	<i>Decaspermum parviflorum</i>	2.7	Sp	叶	中

梵天花	<i>Urena lobata</i>	2.4	Sp	叶	中
九节	<i>Psychotria asiatica</i>	1.8	Sp	叶	中
狗骨柴	<i>Diplospora dubia</i>	1.3	Sp	叶	中
怒江柃	<i>Eurya tsaii</i>	1.4	Un	叶	中
乔木幼树					
朴树	<i>Celtis sinensis</i>	4.6	Sp	叶	中
剑叶木姜子	<i>Litsea lancifolia</i>	3.7	Sp	叶	中
野漆	<i>Toxicodendron succedaneum</i>	3.6	Sp	叶	中
云南木姜子	<i>Litsea yunnanensis</i>	3.3	Sp	叶	良
栓叶安息香	<i>Styrax suberifolius</i> var. <i>suberifolius</i>	2.8	Sp	叶	良
白檀	<i>Symplocos paniculata</i>	2.6	Sp	叶	良
瑞丽润楠	<i>Machilus shweliensis</i>	2.3	Sp	叶	良
云南臀果木	<i>Pygeum henryi</i>	1.3	Sp	叶	良
草本					
鸡骨柴	<i>Elsholtziafraticosa</i> var. <i>fraticosa</i>	0.9~1.5	Cop	叶	中
柳叶箬	<i>Isachne globosa</i>	0.1~0.6	Cop	叶	良
求米草	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	0.1~0.3	Cop	叶	优
弓果黍	<i>Cyrtococcum patens</i>	0.1~0.3	Cop	叶、果	良
母草	<i>Lindernia crustacea</i>	0.03~0.08	Cop	叶	中
云南砂仁	<i>Amomum yunnanensis</i>	1.0~1.2	Sp	叶	良
姜花	<i>Hedychium coronarium</i>	0.8~1.1	SP	叶、果	良
紫茎泽兰	<i>Ageratina adenophora</i>	0.7~1.3	Sp	叶	中
狗脊	<i>Woodwardiajaponica</i>	0.5~0.8	SP	叶	良
黑鳞珍珠茅	<i>Scleria hookeriana</i>	0.4~0.8	Sp	叶	良
挖耳草	<i>Utricularia bifida</i>	0.3~0.5	Sp	叶	中
距药姜	<i>Cautleya gracilis</i>	0.3~0.4	Sp	叶	良
长根金星蕨	<i>Parathelypteris beddome</i>	0.2~0.7	Sp	叶	良
狭基线纹香茶菜	<i>Rabdosia lophanthoides</i> var. <i>gerardiana</i>	0.1~0.3	Sp	叶	中

菊状千里光	<i>Senecio laetus</i>	0.1~0.3	Sp	叶	良
爵床	<i>Rostellularia procumbens</i>	0.1~0.2	Sp	叶	差
孩儿草	<i>Rungia pectinnata</i>	0.1~0.2	Sp	叶	中
白花蛇舌草	<i>Hedyotis diffusa</i>	0.1~0.2	Sp	叶	中
蕺菜	<i>Houttuynia cordata</i>	0.05~0.1	Sp	叶	差
野芋	<i>Colocasia antiquorum</i>	0.8	Sp	叶	优
毛蓼	<i>Polygonum barbatum</i>	0.3~0.4	Un	叶	差
翠云草	<i>Selaginella uncinata</i>	0.1~0.2	Un	叶	差

3、热性灌丛

表 3 黄牛木、思茅水锦树灌丛群落样方表

调查点: K23+060 调查时间: 2023.04.27

样地面积: 10*10 m² N24°28'13.93" E98°1'31.55" 海拔: 1020m

坡位: 中下部 坡向: 西南 坡度: 35°

成土母岩: 砂岩 土壤: 砖红壤, 较厚

附生情况(高度、厚度): 无 其他: 天然次生林, 人为影响严重

灌木层盖度 40% 草本层盖度 95%

中文名	拉丁名	高度 m	多度	物候	生活力
乔木幼树					
印度栲	<i>Castanopsis indica</i>	2.9	Sp	叶	中
普文楠	<i>Phoebe puwenensis</i>	2.7	Un	叶	良
红木荷	<i>Schima wallichii</i>	1.3	Un	叶	良
思茅水锦树	<i>Wendlandia augustinii</i>	3.6	Sp	叶	中
风吹楠	<i>Horsfieldia glabra</i>	2.5	Sp	叶	中
云南黄杞	<i>Engelhardtia spicata</i>	2.1	Sp	叶	中
白檀	<i>Symplocos paniculata</i>	1.6	Sp	叶	中
网叶山胡椒	<i>Lindera metcalfiana</i> var. <i>dictyophylla</i>	1.0	Sp	叶	中
灌木					
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	2.4	Sp	叶	中
臭荚蒾	<i>Viburnum foetidum</i>	2.0	Sp	叶	差
无柄金丝桃	<i>Hypericum angustinii</i>	0.9	Sp	叶	中
卵叶南烛	<i>Lyonia ovalifolia</i>	0.6	Sp	叶	中
地檀香	<i>Gaultheria forrestii</i>	0.5~0.7	Un	叶	中
绣线梅	<i>Neillia thyrsoiflora</i>	1.3	Un	叶	中
假朝天罐	<i>Osbeckia crinita</i>	2.3	Sp	叶、果	中
黄牛木	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	1.0~3.5	Sp	叶	优
大乌泡	<i>Rubus multibracteatus</i>	1.2~2.6	Sp	叶	中

卵叶悬钩子	<i>Rubus obcordatus</i>	2.8	Sp	叶	差
岗柃	<i>Eurya groffii</i> var. <i>groffii</i>	2.5	Sp	叶	中
草本					
紫茎泽兰	<i>Ageratina adenophora</i>	0.8~1.20	Cop2	叶	良
姜花	<i>Hedychium coronarium</i>	0.8~1.2	Sp	叶	良
大芒萁	<i>Dicranopteris ampla</i>	0.5~0.9	Sp	叶	良
栗柄金粉蕨	<i>Onychium contigum</i>	0.4~0.7	Sp	叶	良
刚毛锦香草	<i>Phyllagathis hispida</i>	0.2~0.6	Sp	叶	中
蜈蚣蕨	<i>Pteris vittata</i>	0.2~0.6	Sp	叶	良
垂穗莎草	<i>Cyperus nutans</i>	0.2~0.5	Sp	叶、果	良
丈野古草	<i>Arundinella decempedalis</i>	0.2~0.4	Sp	叶	良
金发草	<i>Pogonatherum paniceum</i>	0.2~0.4	Cop2	叶	优
细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i>	0.3~0.6	Cop	叶	优
黄腺香青	<i>Anaphalis aureo-punctata</i>	0.2~0.3	Cop	叶、花	良
石松	<i>Lycopodium japonicum</i>	0.1~0.5	Cop	叶	优
孩儿草	<i>Rungia pectinnata</i>	0.1~0.3	Cop	叶	良
羊耳菊	<i>Inula cappa</i>	0.5~1.1	Sp	叶、花	差
黄背草	<i>Themeda triandra</i> var. <i>japonica</i>	0.1~0.5	Sp	叶	良
肖笼鸡	<i>Tarphochlamys affinis</i>	0.2~0.5	Un	叶	差
藤本植物					
买麻藤	<i>Gnetum montanum</i>	1.3~3.5	Sp	叶	优
老鼠拉冬瓜	<i>Zanonia indica</i>	2.8	sp	叶	中
盾翅藤	<i>Aspidopterys glabriuscula</i>	2.5	sp	叶	中
白粉藤	<i>Cissus repens</i>	1.4	sp	叶	中
玉叶金花	<i>Mussaenda esquirolii</i>	1.6	sp	叶	差

附录 2 评价区维管束植物名录

1. 蕨类植物门 PTERIDOPHYTA (23 科 33 属 38 种)

石松科 Lycopodiaceae

灯笼石松 *Palhinhaea cernua* (Linn.) Franco et Vosc. 偶见；林下阴湿处；海拔分布 140m~2100m

石松 *Lycopodium japonicum* Thunb. + 偶见；林下阴湿处；海拔分布 200m~2100m

卷柏科 Selaginellaceae

薄叶卷柏 *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston + 林下阴湿处；海拔分布 200m~1100m

黑顶卷柏 *Selaginella picta* A. Br. ex Bak. ++ 林下阴湿处；海拔分布 200m~1100m

九死还魂草 *Selaginella pulvinata* Thunb. 干燥环境中，常见于石头上；海拔分布 300m~1900m

木贼科 Equisetaceae 2 属 3 种

笔管草 *Hippochaete debile* (Roxb. et Vauch.) Ching + 沟边路旁；海拔 100m~2100m

木贼 *Equisetum hiemale* L. + 沟边等湿润处；海拔 100m~1600m

散生木贼 *Equisetum diffusum* D. Don ++ 广布；湿润处；海拔 100m~1700m

里白科 Gleicheniaceae 1 属 1 种

芒萁 *Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Bernh. + 广布；荒坡；海拔 200m~2100m

海金沙科 Lygodiaceae 1 属 2 种

海金沙 *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. + 广布；林下，山坡；海拔 100m~1800m

蕨科 Pteridiaceae 1 属 1 种

蕨 *Pteridium aquilinum* (L.) Kuh. var. *latiusculum* (Desv.) Underw. ++ 广布；山坡；海拔 130m~2200m

凤尾蕨科 Pteridaceae 1 属 2 种

凤尾蕨 *Pteris cretica* L. var. *intermedia* (Christ.) C. Chr. + 广布；山坡，林

缘； 海拔 100m~2200m

蜈蚣草 *Pteris vittata* L. ++ ； 山坡； 海拔 100m~2100m

中国蕨科 *Sinopteridaceae* 1 属 1 种

中华金粉蕨 *Onychium pseudopharinosa* Ching et S. G. Wu ++ 山坡， 路边；
海拔 100m~1690m

铁线蕨科 *Adiantaceae* 1 属 1 种

团羽铁线蕨 *Adiantum capillus-junosis* Ruor. 山坡， 路边， 林下； 海拔
150m~2100m

蹄盖蕨科 *Athyriaceae* 3 属 3 种

相似短肠蕨 *Allantodia assimillima* W. M. Chu 沟边等湿润处； 海拔
100m~1600m

中华蹄盖蕨 *Athyrium sinense* Rupr. ++ 广布； 林下， 路边； 海拔
200m~2100m

水蕨菜 *Callipteris esculenta* (Retz.) J. Sm. 沟边等湿润处； 海拔
100m~1200m

铁角蕨科 *Aspleniaceae* 2 属 2 种

倒挂铁角蕨 *Asplenium normale* Don + 林下， 路边； 海拔 200m~1800m

巢蕨 *Neottopteris nidus* (L.) J. Sm. 林中附生， 路边； 海拔 100m~1800m

乌毛蕨科 *Blechnaceae* 1 属 1 种

狗脊蕨 *Woodwardia japonica* (L. f.) Sm. + 广布； 灌丛， 林下； 海拔
1200m~2000m

鳞毛蕨科 *Dryopteridaceae* 2 属 2 种

滇南复叶耳蕨 *Arachnoides austro-yunnanensis* Ching 灌丛， 林下； 海拔
200m~1100m

黑鳞鳞毛蕨 *Dryopteris nifrosquamosa* Ching 灌丛， 林下； 海拔
200m~2100m

三叉蕨科 *Aspidiaceae* 1 属 2 种

下延三叉蕨 *Tectaria decurrens* (Presl) Copl. 灌丛， 林下； 海拔
150m~1100m

中型三叉蕨 *Tectaria simulens* Ching 灌丛， 林下； 海拔 150m~1100m

实蕨科 Bolbitidaceae 1 属 1 种

长叶实蕨 *Bolbitis heteroclita* (Presl) Ching 林下； 海拔 150m~1100m

书带蕨科 Vittariaceae 1 属 1 种

书带蕨 *Vittaria flexuosa* Fee 林中、岩石上附生，路边； 海拔 100m~3000m

肾蕨科 Nephrolepidaceae 1 属 1 种

肾蕨 *Nephrolepis cordifolia* (L.) Presl 林中树上附生； 海拔 150m~1100m

骨碎补科 Davilliaceae 1 属 1 种

云南骨碎补 *Davillia cylindrica* Ching 林中树上附生； 海拔 150m~1100m

叉蕨科 Aspidiaceae 1 属 1 种

羽蕨 *Pleocnemia winitii* Holtt 林下； 海拔 120m~1000m

水龙骨科 Polypodiaceae 4 属 4 种

多羽节肢蕨 *Athromeris mailei* (Barause) Ching 林下，灌丛； 海拔 200m~1700m

大瓦韦 *Lepisorus macrosphaerus* (Bak.) Ching. var. *asterolepis* (Bak.) Ching + 广布； 灌丛，林下； 海拔 200m~2100m

友水龙骨 *Polypodiodes amoena* (Wall.) Ching ++ 广布； 山坡，林下； 海拔 300m~1150m

有柄石韦 *Pyrrosia petiolosa* (Christ.) Ching + 广布； 林下； 海拔 250m~1590m

槲蕨科 Drynariaceae 1 属 2 种

槲蕨 *Drynaria fortunei* (Kuntze) J. Sm. 林中树上附生； 海拔 150m~1100m

滇南槲蕨 *Drynaria parishii* (Bedd.) C. Ch. et Tard.-Blot 林中树上附生； 海拔 150m~1210m

满江红科 Azollaceae 1 属 1 种

红萍 *Azolla imbricata* (Roxb.) Nakai ++ 广布； 水沟，稻田； 海拔 300m~2010m

萍科 Marsileaceae 1 属 1 种

田字萍 *Marsilea quadrifolia* L. + 广布； 水沟，稻田； 海拔 800m~1900m

2. 种子植物门 SPERMATOPHYTA (121 科 431 属 534 种)

2.1 裸子植物 GYMNOSPERMAE (5 科 6 属 8 种)

苏铁科 Cycadaceae 1 属 2 种

蓖齿苏铁 *Cycas pectinata* Griff. * 庭院栽培观赏

苏铁 *Cycas revoluta* Thunb.* + 庭院栽培观赏 楝科

南洋杉科 Araucariaceae 1 属 1 种

南杉洋 *Araucaria cunninghamii* Sweet * 原产澳大利亚, 庭院栽培观赏

松科 Pinaceae 1 属 1 种

云南松 *Pinus yunnanensis* Franch. 山坡, 路边; 海拔分布 1000m~2800m 用材树种

杉科 Taxodiaceae 1 属 1 种

杉木 *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. 用材树种

柏科 Cupressaceae 2 属 3 种

干香柏 *Cupressus duclouxiana* Hickel 原生, 栽培绿化植物

柏木 *Cupressus funebris* Endl. 栽培绿化植物

侧柏 *Platycladus orientalis* (L.) Franco 栽培绿化植物

2.2.被子植物 ANGIOSPERMAE (116 科 425 属 526 种)

2.2.1 双子叶植物纲 DICOTYLEDONES

木兰科 Magnoliaceae 3 属 4 种

缅桂 *Michelia alba* DC.* ++ 栽培观赏花木

黄缅桂 *Michelia champaca* L.* 栽培观赏花木

山玉兰 *Magnolia delavayi* Franch.* 栽培观赏花木

合果木 *Paramichelia baillonii* (Pierre) Hu 林中; 海拔 800m~1500m

荔枝科 Annonaceae 2 属 3 种

阔叶瓜馥木 *Fissistigma chloroneurum* (H.-M.) Y. Tsiang 林下; 海拔 200m~900m

凹叶瓜馥木 *Fissistigma retusum* (Levl.) Rehd.+ 林下; 海拔 200m~900m

细基丸 *Polyalthia cerasoides* (Roxb.) Benth. et Hook. f. ex Bedd.++ 灌木丛中; 海拔 120m~1000m

樟科 Lauraceae 5 属 9 种

勐仑琼楠 *Beilschmiedia brachythyrsa* H. W. Li 灌丛或疏林中湿润处；海拔 600m~2100m

钝叶桂(钝叶樟) *Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet 山坡、沟谷的疏林或密林中；海拔 600m~1780m

大叶桂 *Cinnamomum iners* Reinw. ex Bl. 山谷路旁、疏林或密林中；海拔 140m~1000m

香叶树 *Lindera communis* Hemsl. ++ 偶见；海拔 300m~2100m

假辣子 *Litsea balansae* Lec. 林中；海拔 100m~1000m

剑叶木姜子 *Litsea lancifolia* (Roxb. ex Nees) Benth. et Hook. f. ex F.-Vill. 杂木林中；海拔 120m~1400m

潺槁木姜子 *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob. 杂木林中；海拔 500m~1900m

滇楠 *Phoebe nanmu* (Oliv.) Gamble 山地阔林中；海拔 900m~1500m

普文楠 *Phoebe puwenensis* Cheng 山地林中；海拔 400m~1400m

莲叶桐科 Hernandiaceae 1 属 1 种

心叶青藤 *Illigera cordata* Dunn 杂木林缘，海拔 220~1400m

肉豆蔻科 Myristicaceae 1 属 1 种

风吹楠 *Horsfieldia glabra* (Bl.) Warb. 林中；海拔 140~1200m

毛茛科 Ranunculaceae 2 属 3 种

裂叶铁线莲 *Clematis parviloba* Gardn. et Champ. + 山坡，林下，路边灌丛；海拔 340m~1760m

茴茴蒜 *Ranunculus chinensis* Bunge ++ 广布；林缘；海拔 300m~2010m

毛茛 *Ranunculus japonicus* Thunb. ++ 有毒，广布；山坡草地；海拔 300m~2100m

木通科 Lardizabalaceae 1 属 1 种

八月瓜 *Holboellia latifolia* Wall. 山坡林下、灌丛；海拔 300m~990m

防己科 Menispermaceae 3 属 3 种

小花轮环藤 *Cyclea tonkinensis* Gagnep. 林下，灌丛；海拔 350m~950m

细圆藤 *Pericampylus glaucus* (Lam.) Merr. 林下，灌丛；海拔 350m~950m

桐叶千斤藤 *Stephania hernandifolia* (Willd.) Walp + , 偶见, 根药用;
林下, 灌丛; 海拔 350m~950m

胡椒科 *Piperaceae* 1 属 2 种

蒙自草胡椒 *Peperomia heyneana* Miq. 石灰山灌丛常见种类; 海拔
400m~1100m

豆瓣绿 *Peperomia tetraphylla* (Forst. f.) Hook. et Arn. + 常见附生种类; 海
拔 200m~1900m

金粟兰科 *Chloranthaceae* 1 属 1 种

珠兰 *Chloranthus spicatus* (Thunb.) Makino.* + 栽培观赏, 花可以熏茶

山柑科 *Capparidaceae* 2 属 2 种

屏边山柑 *Capparis khuamak* Gagnep. 林中, 海拔 130m~1000m

黄花草 *Cleome viscosa* L.+ 灌丛常见种类; 海拔 140m~1100m

大风子科 *Flacourtiaceae* 1 属 1 种

嘉赐木 *Casearia balansae* Gagnep. 林缘; 海拔 50m~800m

辣木科 *Moringaceae* 1 属 1 种

辣木 *Moringa oleifera* Lam. * + 栽培, 保健食品

十字花科 *Cruciferae* 3 属 5 种

莲花白 *Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.* ++ 栽培

洋花菜 *Brassica oleracea* var. *botrytis* L.* + 栽培蔬菜

芥 *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic. ++ 偶有栽培作蔬菜用; 海拔
300m~2100m

小籽焊菜 *Rorippa cantoniensis* (Lour.) Ohwi + 常见; 路边, 林缘; 海拔
150m~2100m

焊菜 *Rorippa indica* (L.) Hiern. ++ 路边常见; 海拔 350m~2100m

远志科 *Polygalaceae* 1 属 1 种

华南远志 *Polygala gomerata* L. + 林缘灌丛; 海拔 500m~1800m

石竹科 *Caryophyllaceae* 5 属 6 种

鹅不食草 *Arenaria serpyllifolia* L. ++ 常见田间杂草; 海拔 180m~2100m

牛繁缕 *Myosoton aquaticum* (L.) Fries ++ 同上; 海拔 380m~2100m

漆姑草 *Saginajaponica* (S. W.) Ohwi. + 同上; 海拔 390m~2200m

鹅儿肠 *Stellaria aquaticum* (L.) Scop. ++ 同上； 海拔 300m~2500m

繁缕 *Stellaria media* (L.) Cyrillus ++ 常见杂草； 海拔 400m~2500m

荷莲豆 *Drymaria cordata* (L.) Willd. ++ 山坡草丛； 海拔 350m~2100m

马齿苋科 *Portulacaceae* 2 属 2 种

土人参 *Talinum patens* (Jacq.) Willd. +, 可入药, 广布；生石头及墙头等处；
海拔 200m~2280m

马齿苋 *Portulaca oleracea* L. ++ 入药, 野菜, 广布；田边, 路旁； 海拔
180m~1300m

蓼科 *Polygonaceae* 3 属 7 种

扁蓄 *Polygonum aviculare* L. ++ 广布；林中； 海拔 140m~1660m

头花蓼 *Polygonum capitatum* Buch.-Ham. ex D. Don + 广布；山坡草丛； 海
拔 400m~2100m

火炭母草 *Polygonum chinensis* L. ++ 药用, 广布；林间空地、旱地； 海拔
190m~2070m

辣蓼 *Polygonum hydropiper* L. ++ 入药, 广布；水边溪旁常见； 海拔
180m~2100m

酸模叶蓼 *Polygonum lapathifolium* L. ++ 广布；公路边、荒滩等地； 海拔
400m~1900m

齿果酸模 *Rumex dentatus* L. ++ 广布；路边, 荒坡； 海拔 340m~1500m

土大黄 *Rume nepalensis* Spreng. ++ 根叶入药, 止血调经, 广布；路边,
灌丛； 海拔 400m~2100m

藜科 *Chenopodiaceae* 3 属 4 种

灰条菜 *Chenopodium album* L. ++ 常见野菜；荒地或旱地； 海拔
200m~2100m

土荆芥 *Chenopodium ambrosioides* L. ++ 常见野生草本, 药用；荒地, 路
边； 海拔 180m~2100m

地肤 *Kochia scoparia* (L.) Schrad.* +栽培, 种子药用；山坡等； 海拔
130m~1680m

菠菜 *Spinacia oleracea* L.* ++ 常见栽培蔬菜

苋科 *Amaranthaceae* 5 属 6 种

杜牛膝 *Achyranthes aspera* L. ++ 广布；山坡，地埂、林下、林间空地；海拔 100m~2060m

白花苋 *Aerva sanguinolenta* (L.) Blume 山坡，地埂、林下、林间空地；海拔 100m~2060m

喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. + 广布；湿润处；海拔 200m~2000m

凹头苋 *Amaranthus buitum* L. 田埂路边等地；海拔 110m~2100m

苋 *Amaranthus tricolor* L.* ++ 栽培蔬菜，田边等地；海拔 110m~2100m

浆果苋 *Deeringia amaranthoides* (Lamk.) Merr. 山坡，林下、林间空地；海拔 100m~1260m

落葵科 *Basellaceae* 2 属 2 种

落葵 *Basella alba* L.* + 栽培蔬菜

落葵薯 *Anredera cordifolia* (Tenore) van Steenis* + 村镇栽培，药材

亚麻科 *Linaceae* 1 属 1 种

青篱柴 *Tirpitzia sinensis* (Hemsl.) Hall.f. 灌丛，荒坡；海拔 200m~1200m

蒺藜科 *Zygophyllaceae* 1 属 1 种

大花蒺藜 *Tribulus cistoides* L. 荒坡，路边；海拔 200m~1100m

酢浆草科 *Oxalidaceae* 2 属 3 种

分枝感应草 *Biophytum esquirolii* Levl.+河边、阴湿岩壁，海拔 100m~980m

酢浆草 *Oxalis corniculata* L. ++ 广布，入药，清热解毒；田边等地；海拔 300m~1980m

红花酢浆草 *Oxalis corymbosa* DC. +；田边，路旁；海拔 300m~1890m

凤仙花科 *Balsaminaceae* 1 属 1 种

黄凤仙花 *Impatiens sicutifera* Hook. f. 林下；海拔 400m~1900m

千屈菜科 *Lythraceae* 3 属 3 种

水苋菜 *Ammannia baccifera* L. ++ 常见杂草，田间；海拔 100m~1980m

圆叶节节菜 *Rotala rotundifolia* (Buch-Ham. ex Roxb.) Koehne. ++ 广布；路边；海拔 200m~1890m

虾子花 *Woodfordia fruticosa* (L.) Kurz 路旁、灌丛；海拔 120m~890m

海桑科 Sonneratiaceae 1 属 1 种

八宝树 *Duabanga grandiflora* (Roxb. ex DC.) Walp. + 山谷或空旷地；海拔 900m~1500m

安石榴科 Punicaceae 1 属 1 种

安石榴 *Punica granatum* L. + 栽培水果

柳叶菜科 Onagraceae 3 属 3 种

广布柳叶菜 *Epilobium brevifolium* D. Don + ；路边；海拔 300m~1970m

倒挂金钟 *Fuchsia hybrida* Voss.* + 栽培观赏

红花月见草 *Oenothera rosea* Her. ex Ait. ++入侵植物， 广布；路边，草丛；海拔 380m~1670m

紫茉莉科 Nyctaginaceae 2 属 2 种

黄细辛 *Boerhavia diffusa* L. +坡地； 海拔 150m~1650m

叶子花 *Bougainvillea glabra* Choisy* + 栽培观赏

山龙眼科 Proteaceae 2 属 3 种

羊屎仔 *Helicia cochinchinensis* Lour. 路旁、林中； 海拔 220m~890m

大山龙眼 *Helicia grandis* Hemsl. 山地或山谷湿润阔叶林中；海拔 1100m~2400m

澳洲坚果 *Macadamia ternifolia* F. Muell. 栽培干果

西番莲科 Passifloraceae 1 属 1 种

圆叶西番莲 *Passiflora wilsonii* Hemsl. 藤本，果可食，观赏，路旁、林中；海拔 220m~890m

越桔科 Vacciniaceae 1 属 1 种

长萼越桔 *Vaccinium craspedotum* var. *craspedotum* C. Y. Wu 林缘； 海拔 300m~1960m

山榄科 Sapotaceae 2 属 2 种

龙果 *Pouteria grandifolia* (Wall.) Baehni 雨林； 海拔 500m~1460m

肉实树(水石梓) *Sarcosperma laurinum* (Benth.) Hook. f. 山谷或溪边林中；海拔 400m~500m

葫芦科 Cucurbitaceae 12 属 14 种

冬瓜 *Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.* ++栽培，蔬菜

西瓜 *Citrullus lanatus* (Thunb.) Mans * ++栽培, 蔬菜

黄瓜 *Cucumis sativus* L.* ++栽培, 蔬菜

洋瓜 *Cucurbita maxima* Duchesne ex Lam.* ++栽培, 蔬菜

南瓜 *Cucurbita moschata* Duchesne ex Poir * ++栽培, 蔬菜

西葫芦 *Cucurbita pepo* L. * ++栽培, 蔬菜

绞股兰 *Gymnostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 灌丛; 海拔
200m~1870m

丝瓜 *Luffa cylindrica* (L.) Roem. * +栽培, 蔬菜

苦瓜 *Momordica charantia* L. * ++栽培, 蔬菜

爪哇红扭子 *Mukia javanica* (Miq.) C. Jeffr. + 坡地, 灌丛; 海拔
200m~1870m

洋丝瓜 *Sechium edules* (Jacq.) Swartz * ++栽培, 蔬菜

茅瓜 *Solena heterophylla* Lour. + 广布; 林缘; 海拔 300m~1960m

大苞赤袍 *Thladiantha cordifolia* (Bl.) Cogn. + 灌丛, 林中; 海拔
400m~1980m

马皎儿 *Zehneria indica* (Lour.) Keraudr. + 广布; 灌丛, 林中; 海拔
400m~1980m

番木瓜科 *Caricaceae* 1 属 1 种

番木瓜 *Carica papaya* L. * 栽培水果

仙人掌科 *Cactaceae* 3 属 3 种

昙花 *Epiphyllum oxypetalum* (DC.) Haw.*+ 栽培观赏

令箭荷花 *Nepalxochia ackermannii* Kunth.*+ 栽培观赏

仙人掌 *Opuntia monacantha* (Willd.) Haw. ++ 荒坡, 路边等干旱处; 海拔
180m~1790m

山茶科 *Theaceae* 3 属 3 种

茶梨 *Anneslea fragrans* Wallich 林中; 海拔 500m~2000m

普洱茶 *Camellia assamica* (Mast.) Chang 林中; 海拔 300m~2100m

红木荷 *Schina wallichii* (DC.) Korth. + 林中; 海拔 500m~2100m

猕猴桃科 *Actinidiaceae* 1 属 2 种

尼泊尔水东哥 *Saurauia napaulensis* DC.+ 林下, 灌丛; 海拔 200m~1700m

水东哥 *Saurauia tristyla* DC. + 林下, 灌丛; 海拔 200m~1400m

桃金娘科 *Myrtaceae* 3 属 4 种

水翁 *Cleistocalyx operculatus* (Roxb.) Merr. & Perry 河漫滩灌丛; 海拔
200~1000m

直干桉 *Eucalyptus maideni* F. V. Muen 栽培

桉 *Eucalyptus robusta* Smith. 栽培

番石榴 *Psidium guayava* L. * 栽培, 水果

野牡丹科 *Melastomaceae* 2 属 2 种

顶花酸脚杆 *Medinilla assamica* (C. B. Clarke) C. Chen + 灌丛; 海拔
130m~1700m

假朝天罐 *Osbeckia crinita* Benth. ex Wal. + 广布; 林下, 灌丛; 海拔
180m~2070m

金丝桃科 *Hypericaceae* 2 属 3 种

黄牛木 *Cratoxylon cochinchinense* (Lour.) Bl. 林下, 灌丛; 海拔
50m~1240m

越南黄牛木 *Cratoxylon formosum* (Jack.) Dyer + 林下, 灌丛; 海拔
180m~1600m

地耳草 *Hypericum japonicum* Thunb. ex Murray + 林下, 灌丛; 海拔
180m~1600m

藤黄科 *Guttiferae* 1 属 1 种

铁力木 *Mesuaferrea* L. 栽培树种

椴树科 *Tiliaceae* 4 属 6 种

一担柴 *Colona floribunda* (Wall.) Craib. + 山坡草地或灌木林地, 海拔
200~1800m

苘麻叶扁担杆 *Grewia abutilifolia* Vent. ex Juss. ++ 山坡草地或灌木林地;
海拔 200m~1800m

朴叶扁担杆 *Grewia celtidifolia* Juss. 山坡草地或灌木林地; 海拔
200~1800m

破布叶 *Microcos paniculata* L. ++ 山坡草地或灌木林地; 海拔 300~1000m

刺蒴麻 *Triumfetta bartramia* L. ++ 山坡草地或灌木林地; 海拔
200~1300m

毛刺蒴麻 *Triumfetta tomentosa* Boj. + 山坡草地或灌木林地；海拔
200~1300m

梧桐科 *Sterculiaceae* 3 属 4 种

火绳树 *Eriolena spectabilis* (DC.) Olanchon ex Mast. 灌木林地，海拔
200m~1300m

山芝麻 *Helicteres angustifolia* L.+ 灌木林地，海拔 120m~1000m

火索麻 *Helicteres isora* L.+ 灌木林地，海拔 140m~1300m

刺果藤 *Byttneria aspera* Colebr. 林中，海拔 150m~1200m

木棉科 *Bombaceae* 1 属 1 种

木棉 (攀枝花) *Bombax malabaricum* DC. 山坡空地，路边，海拔
100~1400m

锦葵科 *Malvaceae* 3 属 7 种

磨盘草 *Abutilon indium* (L.) Sweet. + 广布；路边，地旁；海拔 140m~1000m

苘麻 *Abutilon theophrasti* Medicus* ++ 栽培，茎皮纤维可制绳，海拔
100m~2100m

黄花稔 *Sida acuta* Burm. f. 路边，地旁；海拔 140m~1980m

榛叶黄花稔 *Sida subcordata* Span. ++ 常见，茎皮纤维可以制绳；路边，
灌丛草地；海拔 100m~2100m

拔毒散 *Sida szechuensis* Matsuda ++ 常见，茎皮纤维可以制绳；路边，
灌丛草地；海拔 100m~2100m

地桃花 *Urena lobata* L. + 茎皮纤维可制绳，根入药；荒坡灌丛；海拔
100m~1990m、

波叶樊天花 *Urena repanda* Roxb. et J. E. Smith. + 常见，荒坡灌丛；海拔
100m~2100m

大戟科 *Euphorbiaceae* 22 属 27 种

毛铁苋菜 *Acalypha mairei* (Levl.) Schneid. 石灰山林下常见，海拔
900m~1400m

山麻杆 *Alchornea davidii* Franch. + 茎皮含纤维；灌丛，路边；海拔
110m~1670m

小叶五月茶 *Antidesma venosum* E. Mey. ex Tul. 灌丛，河边；海拔
100m~1670m

- 毛银柴 *Aporosa villosa* (Lindl.) Baill. + 山坡, 灌丛; 海拔 100m~1650m
- 木奶果 *Baccaurea ramiflora* Lour. 山地林中; 海拔 100m~1300m
- 重阳木 *Bischofia javanica* Bl. + 山坡, 树丛; 海拔 100m~1650m
- 黑面神 *Breynia fruticosa* (L.) Hook. f. + 山坡, 灌丛; 海拔 300m~1010m
- 土密藤 *Bridella stipularia* (L.) Bl. + 山坡, 灌丛; 海拔 300m~1010m
- 泽漆 *Euphorbia helioscopia* L. ++ 常见杂草, 喜湿; 路边; 海拔
300m~1980m
- 金刚纂 *Euphorbia antiquorum* L. 山坡, 灌丛; 海拔 100m~1010m 常栽培
与村寨边作绿篱
- 飞扬草 *Euphorbia hirta* L. ++ 杂草; 地边路旁; 海拔 100m~2010m
- 麒麟刺 *Euphorbia milii* Ch. Des Moulins * + 栽培观赏
- 白饭树 *Fleuggea virosa* (Roxb. ex Willd.) Voigt 林中; 海拔 200m~1870m
- 蓖麻 *Ricinus communis* L. * +++ 栽培, 种仁为优良工业用油, 常逸生
- 革叶算盘子 *Glochidon daltoni* Benth. +++ 干热河谷植被常见种类; 海拔
100m~1700m
- 水柳 *Homonoia riparia* Lour. + 河谷岸滩常见种类; 海拔 100m~1700m
- 橡胶树 *Hevea brasiliensis* (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg. 栽培, 经济作物
- 膏桐 *Jatropha curcus* L. * ++ 村旁, 路边, 常见栽培; 海拔 100m~1800m
- 小桐子 *Jatropha curcas* L. 栽培, 油料作物
- 中平树 *Macaranga denticulata* (Bl.) Muell.-Arg. + 林中; 海拔
100m~1870m
- 毛桐 *Mallotus barbatus* (Wall.) Muell.-Arg. + 林中; 海拔 100m~1870m
- 粗糠柴 *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell.-Arg. + 林中; 海拔
100m~1870m
- 木薯 *Manihot esculenta* Grantz. * 栽培
- 余甘子 *Phyllanthus emblica* L. 山地疏林、灌丛、荒地或山沟向阳处; 海拔
200m~2300m
- 叶下珠 *Phyllanthus urinaria* L. + 林中; 海拔 100m~1590m
- 蓖麻 *Ricinus communis* L. * + 栽培种仁为优良工业用油, 常逸生
- 乌柏 *Sapium sebiferum* (L.) Roxb. * +++ 种仁为工业用油, 栽培广泛

守宫木 *Sauropus androgynus* (L.) Merr. + 路边, 常见; 海拔 100m~800m

蔷薇科 *Rosaceae* 6 属 8 种

蛇莓 *Duchesnea indica* (Andr.) Focke ++ 常见草本; 路边, 草丛; 海拔
300m~2100m

枇杷 *Eriobotrya japonica*(Thunb.) Lindl. 栽培水果

蛇含 *Potentilla kleiniana* Wight ++ 广布; 草丛, 路旁; 海拔 290m~1920m

石楠 *Photinia serrulata* Lindl. 灌丛, 路边; 海拔 210m~2100m

青刺果 *Prinsepia utilis* Royle 常见; 灌丛; 海拔 470m~2100m

悬钩子(山莓) *Rubus corchorifolius* L. + 根叶入药; 灌丛; 海拔 340m~1980m

红毛悬钩子 *Rubus ellipticus* Smith. + 常见; 灌丛; 海拔 470m~2100m

大乌泡 *Rubus pluribracteatus* L. T. Lu Boufford + 灌丛, 路边; 海拔
210m~2070m

苏木科 *Caesalpiniaceae* 5 属 11 种

马鞍叶羊蹄甲 *Bauhinia brachycarpa* Wall. ++ 灌木丛; 海拔 300m~2000m

石山羊蹄甲 *Bauhinia comosa* Craib ++ 石灰山灌丛常见种类; 海拔
400~1100m

粉花羊蹄甲 *Bauhinia variegata* var. *candida* L. 栽培绿化

见血飞 *Caesalpinia cuculata* Roxb. 灌木丛; 海拔 100m~2000m

望江南 *Cassia occidentalis* L. 灌木丛; 海拔 100m~2000m

铁刀木 *Cassia siamea* Lam.* 栽培绿化

黄槐 *Cassia surattensis* Burm.f. 栽培绿化

决明 *Cassia tora* L. 灌木丛; 海拔 100m~2000m

含羞草决明 *Cassia mimosoides* L. +++ 云南松林下或荒坡草地; 海拔
300~2200m

凤凰木 *Delonix regia* (Bojer) Rafin.* 常见栽培绿化树种

滇皂角 *Gleditsia delavayi* Franch.* 常见栽培树种

含羞草科 *Mimosaceae* 3 属 6 种

黑荆树 *Acacia decurrens* Willd. var. *dealbata* F. Muell.* 栽培绿化

蛇藤 *Acacia pennata* (L.) Willd. + 村边路旁偶见; 海拔 100m~1660m

金合欢 *Acacia farnesiana* (L.) Willd. 栽培绿化

合欢 *Albizia julibrissin* Dunn + 常绿阔叶林；海拔 100m~2000m

楹树 *Albizia chinensis* (Osbeck) Merr. 林中；海拔 100m~1200m

银合欢 *Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit * ++ 常见栽培绿化树种

蝶形花科 *Papilionaceae* 28 属 42 种

蔓草虫豆 *Atylosia scanbaeoides* L. ++ 河谷荒坡；海拔 100m~1600m

木豆 *Cajanus cajan* (L.) Huth.* + 栽培紫胶虫寄生，饲料植物；灌丛，路边；海拔 300m~1510m

阔叶杭子梢 *Campylotropis latifolia* (Dunn) Schneid. + 河谷荒坡，海拔 100m~1600m

刀豆 *Canavalia gladiata* (Jacq.) DC. 灌丛，林中；海拔 160m~1050m

巴豆藤 *Craspedolobium schochii* Harms ++ 常绿阔叶林下；海拔 300~2000m

针状猪屎豆 *Crotalaria acicularis* Buch.-Ham. ex Benth 广布；草地；海拔 110m~1640mm

响铃豆 *Crotalaria albida* Heyne ex Roth. + 广布；草地；海拔 200m~2080m

象鼻藤 *Dalbergia mimosoides* Franch. + 灌丛，林中；海拔 460m~2050m

多裂黄檀 *Dalbergia rimosa* Roxb. 山坡灌丛；海拔 100m~1730m

灰毛山蚂蝗 *Desmodium elegans* DC. + 山坡灌丛；海拔 100m~1710m

大叶山蚂蝗 *Desmodium gangaticum* (L.) DC. + 山坡灌丛；海拔 100m~1920m

刺桐 *Erythrina arborescens* Roxb.* 林中；海拔 460m~2050m

河边千斤拔 *Flemingia fluminalis* C. B. Clarke ex Prain + 广布；河滩；海拔 160m~1680m

大豆 *Glycine max* (L.) Merr. 原产我国，全国各地均有栽培

红花柴(椭圆叶木蓝) *Indigofera cassioides* Rottl. ex DC. 灌丛、空旷草地；海拔 100m~1670m

灰毛木蓝 *Indigofera cinerrascens* Franch. +；石山灌丛、空旷草地；海拔 100m~1670m

滇中槐兰 *Indigofera duclouxii* Craib. + 常见；山坡；海拔 360m~1460m

九叶槐兰 *Indigofera linnaei* Ali 灌丛、空旷草地；海拔 100m~1670m

- 铁马鞭 *Lespedeza fasciculiflora* Franch. ++ 广布；草丛，荒坡； 海拔
390m~1450m
- 铁扫帚 *Lespedeza juncea* (L. f.) Pers. + 广布；草丛，荒坡，林下； 海拔
300m~1980m
- 天兰苜蓿 *Medicago lupulina* L. ++ 偶见，路边； 海拔 360m~1500m
- 闹鱼岩豆藤 *Millettia ichthyochton* Drake 河岸林中；海拔 160m~500m (冲
天子)
- 多叶大穗岩豆藤 *Millettia macrostachya* Coll. et Hemsl. 河岸林中；海拔
160m~500m
- 常春油麻藤 *Mucuna sempervirens* Hemsl. 路边，河岸林中； 海拔
160m~1500m
- 荷包豆 *Phaseolus cocineus* Lam.* + 栽培蔬菜
- 葛 *Pueraria edulis* Pamp.* + 入药，广布；灌丛，海拔 110m~810m
- 菱叶鹿藿 *Rhynchosia dielsii* Harms 灌丛，荒坡； 海拔 110m~1800m
- 紫脉鹿藿 *Rhynchosia himalensis* Benth. ex Baker 灌丛，荒坡； 海拔
110m~1100m
- 刺田青 *Sesbania bispinosa* (Jacq.) W. F. Wight * ++ 荒坡； 海拔
110m~810m
- 白刺花 *Sophora davidii* (Franch.) Komarov ex Pavol. ++ 广布；灌丛，荒
坡； 海拔 310m~1810m
- 苦刺花 *Sophora viciifolia* Hance. 广布；灌丛，荒坡
- 白三叶草 *Trifolium repens* L. ++ 逸野；路边，山坡； 海拔 300m~1900m
- 野番豆(猫尾草) *Urarial clarkii* Gagnep. 灌丛，荒坡； 海拔 310m~1810m
- 苕子 *Vicia cracca* L. * ++ 栽培肥田植物
- 蚕豆 *Vicia faba* L. * +++ 栽培杂粮
- 红豆树 *Ormosia hosiei* L. 栽培，观赏

壳斗科 *Fagaceae* 5 属 14 种

- 板栗 *Castanea mollissima* Bl.* ++ 栽培，干果
- 锥栗 *Castanea henryi* (Skan) Rehd. & E. H. Wils. 林中；海拔 100m~1800m
- 银叶栲 *Castanopsis argyrophylla* King ex Hook. f. 山地疏或密林中

干燥或湿润地方；海拔 1000m~1500m

思茅栲 *Castanopsis ferox* (Roxb.) Spach 山地疏或密林中林中；海拔
700m~2000m

小果栲 *Castanopsis fleuryi* Hick. et A. Camus 山地疏或密林中林中；海拔
600m~2400m

刺栲(红锥) *Castanopsis hystrix* Miq. 缓坡及山地常绿阔叶林中，稍干燥及
湿润地方；海拔 30m~1600m

印度栲(印度锥) *Castanopsis indica* (Roxb.) Miq. 山地常绿阔叶林中；海拔约
1500m 以下

薄叶栲 *Castanopsis tcheponensis* Hickel & A. Camus 山谷阔叶林中；海拔
900~1400m

蒺藜栲(蒺藜锥) *Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC. 山坡灌木丛中；海拔约
1300m

毛叶青冈 *Cyclobalanopsis kerrii* (Craib) Hu 山地疏林中；海拔 160m~1800m

大叶石栎(大叶柯) *Lithocarpus megalophyllus* Rehd. & E. H. Wils.
山地杂木林中；海拔 900m~2200m

截头石栎 *Lithocarpus truncatus* (King) Rehd. et Wils. 山谷常绿阔叶林中；海
拔 500~1400m

麻栎 *Quercus acutissima* Carr. 山地阳坡，成小片林或散生于松林中；海拔
60m~2200m

大叶栎 *Quercus griffithii* Hook. f. et Thoms. ex. Miq. 森林中；海拔
700m~2800m

榆科 *Ulmaceae* 2 属 4 种

狭叶山黄麻 *Trema angustifolia* (Planch.) Blume ++；荒坡，林中；海拔
100m~1830m

光叶山黄麻 *Trema laevigata* Hand.-Mazz. +；荒坡，林中；海拔 220m~1650m

山黄麻 *Trema tomentosa* (Roxb.) Hara 荒坡，林中；海拔 220m~1650m

常绿榆 *Ulmus lanceaefolia* Roxb. 山坡、溪旁的常绿阔叶林中；海拔
500m~1500m

桦木科 *Betulaceae* 2 属 2 种

旱冬瓜(尼泊尔桤木) *Alnus nepalensis* D. Don 林中，路旁；海拔

300m~1510m

西南桦 *Betula alnoides* Buch.-Ham. ex D. Don 林中；海拔 700m~2100m

桑科 *Moraceae* 5 属 14 种

波罗蜜 (树波罗) *Artocarpus heterophyllus* Lam. 栽培热带水果

野波罗蜜 *Artocarpus lacucha* (Roxb.) Buch.-Ham. ex Don 山地林中；海拔
130m~650m

构树 *Broussonetia papyrifera* (L.) L Herit. ex Vent.* 220m~1650m ++
常见

拓树 *Cudrania tricuspidata* (Carr.) Bur. +, 路旁, 林缘；海拔 150m~1910m,
叶可作蚕饲料

高榕 *Ficus altissima* Bl. 山地或平原；海拔 100m~2000m

印度橡皮榕 *Ficus elastica* L. * 栽培, 绿化

水同木 *Ficus fistulosa* Reinw. ex Bl. 路旁, 林缘；海拔 150m~1310m

对叶榕 *Ficus hispida* L. f. 路旁, 林缘；海拔 150m~1010m

大青树 *Ficus hookeriana* Corner 多生于石灰岩山地或栽于寺庙内；海拔
500m~2200m

榕树 *Ficus microcarpa* L. f. * ++ 栽培, 绿化

聚果榕 *Ficus racemosa* L. 林中, 路旁；海拔 150m~1510m

菩提树 *Ficus religiosa* L. 路旁, 海拔 150m~1910m

鸡嗉子榕 *Ficus semicordata* Buch.-Ham. ex J. E. Smith 林中, 路旁；海拔
150m~1510m

黄葛树 *Ficus virens* Ait. ++ 常见；林中, 路旁；海拔 150m~1910m

桑 *Morus alba* L. * ++ 常见栽培

奶桑 *Morus macroura* Miq. + 荒坡, 灌丛；海拔 130m~1330m

荨麻科 *Urticaceae* 6 属 8 种

序叶苧麻 *Boehmeria clidemioides* Miq.+ 灌丛, 山坡；海拔 370m~1100m

苧麻 *Boehmeria nivea* (L.) Gaud.* ++栽培, 纤维

水麻 *Debregeasia edulis* (Sieb. et Zucc.) Wedd. ++ 野生纤维植物；
灌丛, 山坡；海拔 370m~1100m

石生楼梯草 *Elatostema rupestre* (Ham.) Wedd. +, 箐沟荫湿处；海拔

410m~1300m

糯米团 *Memorialis hirta* (Bl.) Wedd. ++ 广布; 湿润处; 海拔 180m~1790m

倒卵叶紫麻 *Oreocnide obovata* (C. H. Wright) Merr. 山谷水旁林下; 海拔

200m~1400m

雅致雾水葛 *Pouzorzia elegans* Wedd. 灌草丛, 路边; 海拔 120m~1780m

红雾水葛 *Pouzorzia sanguinea* (Bl.) Merr. 灌草丛, 路边; 海拔

120m~1780m

大麻科 *Cannabaceae* 1 属 1 种

大麻 *Cannabis sativa* L.* + 栽培, 纤维

卫矛科 *Celastraceae* 1 属 1 种

独籽藤 *Celastrus monospermus* Roxb. + 广布; 林中; 海拔 230m~1440m

茶茱萸科 *Icacinaceae* 1 属 1 种

假海桐 *Pittosporopsis kerrii* Craib 山溪密林中; 海拔 350m~1600m

桑寄生科 *Loranthaceae* 4 属 4 种

离瓣寄生 *Helixanthera parasitica* Lour. 寄生于树上, 广布; 海拔

420m~1390m

鞘花 *Macrosolen cochinchinensis* (Lour.) Van Tiegh. 寄生于树上, 广布; 海拔 420m~1390m

桑寄生 *Scurrula parasitica* L. + 寄生于桔树上, 广布; 海拔 420m~1990m

扁枝斛寄生 *Viscum articulatum* Burm. f. 广布; 寄生; 海拔 320m~1790m

鼠李科 *Rhamnaceae* 4 属 5 种

咀签 *Gouania leptostachya* DC. 灌丛, 林中; 海拔 450m~1400m

薄叶鼠李 *Rhamnus leptophyllus* Schneid. + 广布; 灌丛; 海拔 410m~1930m

小冻绿树 *Rhamnus rosthornii* Pritz. ++ 广布; 灌丛, 海拔 400~1900m

雀梅藤 *Sageretia thea* (Osbeck.) Johnst. 灌丛, 海拔 400~1900m

枣 *Zizyphus sativa* Gaertn. * ++ 栽培

胡颓子科 *Elaeagnaceae* 1 属 2 种

密花胡颓子 *Elaeagnus conferta* Roxb. + 广布; 灌丛; 海拔 280m~1990m

胡颓子 *Elaeagnus pungens* Thunb. 广布; 灌丛; 海拔 280m~1990m

葡萄科 Vitaceae 4 属 6 种

蛇葡萄 *Ampelopsis delavayana* Planch. + 林下, 广布; 灌丛; 海拔
370m~1760m

乌莓 *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagn. ++ 广布; 灌丛; 海拔 240m~1670m

异叶地锦 *Parthenocissus dalzielii* Gagnep. ++ 广布; 山崖陡壁、山坡或山谷
林中或灌丛岩石缝中; 海拔 200m~3800m

蒙自崖爬藤 *Tetrastigma henryi* Gagnep. 山谷林中或路旁; 海拔
600m~1600m

毛枝崖爬藤 *Tetrastigma obovatum* (Laws.) Gagnep. 山谷、山坡林中、
林缘或灌丛中; 海拔 250m~1900m

扁担藤 *Tetrastigma planicaule* (Hook.) Gagnep. 山谷林中或山坡岩石缝中;
海拔 100m~2100m

芸香科 Rutaceae 5 属 7 种

松风草 *Boenninghuasenia albiflora* (Hook.) Reichend. ex Meisn. ++ 林下;
海拔 400m~1700m

石椒草 *Boenninghuasenia sessilicarpa* Levl. ++ 广布; 山坡草地; 海拔
1460m~1780m

柑橘 *Citrus reticulata* Blanco 栽培水果

千里香 *Murraya paniculata* (L.) Jack. 山地疏林或密林中; 海拔
200m~2300m

千只眼 *Murraya tetramera* Huang 石灰岩林下; 海拔 200m~1700m

飞龙掌血 *Toddalia asiatica* (L.) Lam. 林下; 海拔 200m~1700m

竹叶椒 *Zanthoxylum armatum* DC. + 广布; 灌丛; 海拔 420m~1750m

橄榄科 Burseraceae 1 属 1 种

白头树 *Garuga forrestii* W. W. Smith 坡地或山谷杂木林中; 海拔
900m~2400m

楝科 Meliaceae 6 属 6 种

印楝 *Azadirachta indica* A. Juss. * 栽培于路边、山坡; 绿化、农药; 海拔
100m~1490m

灰毛浆果楝 *Cipadessa cinerascens* (Pellegr.) Hand.-Mazz. +++ 广布; 林中;

海拔 300m~1600m

麻楝 *Chukrasia tabularis* A. Juss. 山地沟谷雨林、常绿阔叶林或疏林中；海拔 350m~1600m

欐木(葱臭木) *Dysoxylum excelsum* Bl. 山地沟谷雨林、常绿阔叶林或疏林中；海拔 130m~1000m

苦楝 *Melia azedarach* L. * ++ 栽培造林树种；海拔 300m~2490m

川楝 *Melia toosendan* Sieb. et Zucc. * ++ 海拔 300m~18900m

无患子科 *Sapindaceae* 1 属 1 种

绒毛番龙眼 *Pometia tomentosa* J. R. et G. Forst. + 林中；海拔 50m~1000m

漆树科 *Anacardiaceae* 7 属 8 种

豆腐果 *Buchanania latifolia* Roxb. 灌丛，林中；海拔 290m~910m

南酸枣 *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt et Hill 林中；海拔 290m~1910m

厚皮树 *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr. 灌丛中；海拔 290m~1920m

芒果 *Mangifera indica* L. 山坡，河谷或旷野的林中；海拔 200m~1350m

黄连木 *Pistacia chinensis* Bunge 石山林中；海拔 140m~2550m

清香木 *Pistacia weinmannifolia* J. Poisson ex Franch. +++ 石灰山林下或灌丛中；海拔 580m~2700m

盐肤木 *Rhus chinensis* Mill. ++ 向阳山坡、沟谷、溪边的疏林或灌丛中；海拔 170m~2700m

网脉肉托果 *Semecarpus reticulata* Lecte. 林中；海拔 500m~1400m

胡桃科 *Juglandaceae* 2 属 2 种

云南黄杞 *Engelhardtia spicata* Leschen. ex Blume 林中；海拔 550m~2100m

胡桃 *Juglans regia* L.* ++ 常见栽培

山茱萸科 *Cornaceae* 1 属 1 种

小楝木 *Conus paucinervis* Hance ++ 河岸旁或溪边灌丛中；海拔 500m~2500m

八角枫科 *Alangiaceae* 1 属 1 种

毛八角枫 *Alangium kurzii* Craib. 林中；海拔 130m~1200m

蓝果树科 Nyssaceae 1 属 1 种

喜树 *Camptotheca acuminata* Decne. 林中，亦有栽培；海拔 100m~1900m

五加科 Araliaceae 2 属 2 种

长春藤 *Hedera nepalensis* K. Koch. * ++ 栽培供观赏

红河鹅掌柴 *Schefflera hoi* (Dunn) Viguier + 山坡潮湿处；海拔
190m~1480m

伞形科 Umbelliferae 5 属 5 种

芹菜 *Apium graveolens* L. * ++ 又名旱芹，栽培蔬菜

积雪草 *Centella asiatica* (L.) Urban. ++ 广布；山坡潮湿处；海拔
290m~1480m 芫荽 *Coriandrum sativum* L. * ++ 栽培蔬菜

胡萝卜 *Daucus carota* L. var. *sativa* Hoffm. * 栽培蔬菜

茴香 *Foeniculum vulgare* Mill. * ++ 栽培蔬菜

柿树科 Ebenaceae 1 属 3 种

野柿 *Diospyros kaki* Thunb var. *sylvestris* Makino 林中，海拔 150~2100m

君迁子 *Diospyros lotus* L. * + 栽培，果可食或酿酒，木材较佳

毛叶柿 *Diospyros mollifolia* Rehd. et Wils. +++，灌丛，石山灌丛常见种；海
拔 100m~1680m

紫金牛科 Myrsinaceae 3 属 6 种

柳叶紫金牛 *Ardisia hypargyrea* C. Y. Wu et C. Chen 林下；海拔
300m~1180m

紫金牛 *Ardisia thyrsoiflora* D. Don 林下；海拔 300m~1180m

当归藤 *Embelia parviflora* Wall. ex A. DC. 林下；海拔 200m~1180m

白花酸藤子 *Embelia ribes* Burm. f. 林下；海拔 200m~2380m

包疮叶 *Maesa indica* (Roxb.) A. DC. 林下；海拔 200m~1680m

金珠柳 *Maesa montana* A. DC. 林下；海拔 200m~1180m

灰木科 Symplocaceae 1 属 2 种

山矾 *Symplocos sumuntia* Buch.-Ham. ex D. Don + 建材，薪炭；林中；海
拔 380m~2600m 珠子树 *Symplocos racemosa* Roxb. + 林下；海拔

390m~2180m

马钱科 *Loganiaceae* 4 属 5 种

驳骨丹 *Buddleia asiatica* Lour. ++ 根叶驱风化湿，广布；林中；海拔 130m~2130m

密蒙花 *Buddleia officinalis* Maxim. ++ 花清热，可做为染料，根治黄疸，广布；灌丛；海拔 370m~2180m

灰莉 *Fagraea ceilanica* Thunb. * 栽培观赏

大叶度量草 *Mitreola pedicellata* Benth. 林下；海拔 190m~2180m

牛目椒 *Strychnos cathayensis* Merr. 林下；海拔 190m~1180m

木犀科 *Oleaceae* 1 属 3 种

茉莉花 *Jasminum sambac* (L.) Aiton. * ++ 栽培观赏

亮叶素馨 *Jasminum seguinii* Levl. 林下；海拔 190m~1180m

迎春花 *Jasminum nudiflorum* Lindl. 栽培做绿篱

夹竹桃科 *Apocynaceae* 7 属 7 种

毛车藤 *Amalocalyx microlobus* Pierre 林中；海拔 150m~1130m

假虎刺 *Carissa spinarum* L. ++ 石山灌丛常见种类，海拔 200~1400m

长春花 *Catharanthus roseus* (L.) G. Don.* +栽培观赏

夹竹桃 *Nerium indicum* Mill. * ++ 栽培木本花卉

黄花夹竹桃 *Thevetia peruviana* (Pers.) K. Schum. * ++ 栽培观赏，公路旁有逸生

贵州络石 *Trachelospermum bodinieri* (Levl.) Woods ex Rehd. + ; 灌丛，林中；海拔 380m~1980m

杜仲藤 *Ureceola micrantha* (Wall. ex G. Don) D. J. Middleton 灌丛，林中；海拔 180m~1980m

萝藦科 *Asclepiadaceae* 6 属 6 种

古钩藤 *Cryptolepis buchananii* Schult. + 路旁，荒坡；海拔 120m~1350m

白薇 *Cynanchum atratum* Bunge + 山坡空地，海拔 300~1800m

喙柱牛奶菜 *Marsdenia oreophila* W. W. Smith + 灌丛；海拔 110m~1890m

华萝藦 *Metaplexis hemsleyana* Oliv. +全株又补肾强壮的作用；山林路旁；海拔 350m~1640m

翅果藤 *Myriopteron extensum* (Wight) K. Schum. 灌丛,林缘；海拔

190m~800m

黑骨头 *Periplocaforrestii* Schltr. + 林下; 海拔 210m~1680m

茜草科 Rubiaceae 13 属 15 种

水团花 *Adina pilulifera* (Lam.) Franch. ex Drake 山谷疏林下或旷野路旁、溪边水畔; 海拔 200m~350m

山石榴 *Catunaregam spinosa* (Thunb.) Tirveng. 灌丛林下; 海拔 300m~1600m 小粒咖啡 *Coffea arabica* L. 栽培经济作物

虎刺 *Damnacanthus indicus* Geartn. f. 灌丛林下; 海拔 480m~1860m

梔子花 *Gardenia jasminoides* (L.) Ellis * ++ 栽培观赏

土连翘 (网膜籽) *Hymenodictyon flaccidum* Wall. 山谷或溪边的林中或灌丛中; 海拔 300m~3000m

罗浮粗叶木 *Lasianthusfordii* Hance 灌丛林下; 海拔 180m~1860m

羊角藤 *Morinda umbellata* L. var. *obovata* Y. Z. Ruan 路旁, 荒坡; 海拔 180m~1770m

团花 *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser 常见栽培速生树种, 可做建材和板材用料

鸡屎藤 *Paederia scandens* (Lour.) Merr. + 广布; 林下; 海拔 180m~1760m

柃叶 *Phrynium rheedei* Suresh et Nicolson 广布; 林下; 海拔 80m~1600m

黄脉九节 *Psychotria straminea* Hutch. + 林下; 海拔 400m~1760m

云南九节 *Psychotria yunnanensis* Hutch. 林下; 海拔 400m~1700m

茜草 *Rubia cordifolia* L. ++ 常见; 路旁, 荒坡; 海拔 240m~1870m

大叶茜草 *Rubia leiocaulis* Diels. + 常见; 路旁, 草丛; 海拔 290m~1940m

水锦树 *Wendlandia uvariifolia* Hance ++ 山地林中、林缘、灌丛中或溪边, 海拔 50m~1200m

忍冬科 Caprifoliaceae 2 属 2 种

接骨木 *Sambucus williamsii* Hance + 广布; 灌丛; 海拔 400m~2110m

锥序荚迷 *Viburnum pyramidatum* Rehd. ++ 林下; 海拔 300m~1100m

菊科 Compositae 22 属 26 种

下田菊 *Adenostemma lavenia* (L.) O. Kuntze ++ 常见杂草; 海拔 370m~1830m

紫茎泽兰 *Ageratina adenophora* (Spreng.) R. M. King et H. Robins. ++ 入侵
 杂草；路边等地；海拔 480m~1990m

胜红蓟 *Ageratum conyzoides* L. +++ 广布；海拔 200m~1710m

青蒿 *Artemisia apiacea* Hance +++ 常见草本；路旁村边；海拔 300m~1910m

牡蒿 *Artemisia japonica* Thunb. ++ 广布；路旁村边；海拔 370m~1800m

婆婆针 *Bidens bipinnata* L. +++ 常见；路边，荒野；海拔 170m~1980m

艾纳香 *Blumea balsamifera* (L.) DC. + 广布；草丛；海拔 290m~1680m

柔毛艾纳香 *Blumea mollis* (D. Don) Merr. ++ 广布；草丛；海拔
 320m~1790m

金盏花 *Calendula officinalis* L.* ++ 栽培，常见观赏草本花卉

天名精 *Carpesium abrotanoides* L. ++ 广布；草丛等地；海拔 380m~1950m

一点红 *Emilia sonchifolia* (L.) DC. 广布；田间等地；海拔 100m~1860m

飞机草 *Erechites valerianifolia* DC. +, 山坡草地或山谷空旷处；海拔
 100m~1200m

辣子草 (牛膝菊) *Galinsoga parviflora* Cav. +++ 常见，做猪饲料；路边；海
 拔 200m~1970m

臭灵丹 *Laggera pterodonta* (DC.) Benth. ++ 入药消炎拔毒；村边；海拔
 380m~1900m

银胶菊 *Parthenium hysterophorus* L. + 公路边，坡边常见杂草；海拔
 110m~1850m

千里光 *Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don ++ 常见，药用去风湿，清
 热明目；灌丛，林缘；海拔 300m~1980m

欹笠 *Siegesbeckia orientalis* L. +++ 常见，全草解毒镇痛；路旁等地；海
 拔 160m~1830m

滇苦苣菜 *Sonchus oleraceus* L. + 入药有小毒，祛湿，清热；路旁等地；海
 拔 390m~1750m

金纽扣 *Spilanthes paniculata* Wall. ex DC. 路旁等地；海拔 160m~1830m

金腰箭 *Synedrella nodiflora* (L.) Geartn. 路旁等地；海拔 160m~1830m

肿柄菊 *Tithonia diversifolia* A. Gray 路旁等地；海拔 160m~1830m

羽芒菊(毛灯草) *Tridax procumbens* L. 入侵杂草，海拔 100m~1630m

夜香牛 *Verronia cinerea* (L.) Less. 路旁等地； 海拔 160m~1830m

咸虾花 *Verronia patula* (Dryand.) Merr. 路旁等地； 海拔 160m~1830m

斑鸠菊 *Verronia esculenta* Hemsl. +广布； 村边路旁，草灌丛； 海拔
210m~1720m

桔梗科 *Campanulaceae* 1 属 1 种

金钱豹 *Campanumoeajavonica* Bl. 村边路旁，草灌丛； 海拔 210m~1720m

厚壳树科 *Ehretiaceae* 2 属 2 种

破布木 *Cordia dichotma* Forst. f. 林中； 海拔 380m~1100m

西南厚壳树 *Ehretia corylifolia* C. H. Wright 林中； 海拔 180m~2100m

茄科 *Solanaceae* 6 属 12 种

辣椒 *Capsicum annuum* L. * +++ 栽培蔬菜

灯笼辣 *Capsicum annuum* L. var. *grossum* (L.) Sendt. * +++ 栽培，又名菜辣

夜香树 *Cestrum nocturnum* L. * + 观赏木本花卉

曼陀罗 *Datura metel* L. 广布； 生荒野旷地； 海拔 140m~1990m

紫花曼陀罗 *Datura stramonium* L. +++ 广布； 生荒野旷地； 海拔
240m~1990m

木本曼陀罗 *Datura arborea* L. * + 栽培观赏木本花卉

番茄 *Lycopersicon esculentum* Mill. * +++ 栽培蔬菜

酸浆 *Physalis alkekengi* L. 生荒野旷地； 海拔 240m~1990m

龙葵 *Solanum nigrum* L. +++ 广布，入药，清热解毒，散淤消肿； 灌丛； 海
拔 250m~1900m

刺天茄 *Solanum indicum* L. + 广布； 山坡灌丛； 海拔 210m~1800m

黄果茄 *Solanum surattense* Burm. f. ++ 果实是合成激素的原料，广
布； 荒坡草丛； 海拔 300m~1880m

水茄 *Solanum torvum* Sw. + 广布，根皮小毒，有消炎解毒等效； 林缘
山坡； 海拔 120m~1500m

旋花科 *Convolvulaceae* 8 属 9 种

头花银背藤 *Argyreia capitiformis* (Poiret) V. Oostst. 草丛，灌丛； 海拔
180m~1080m

打碗花 *Calystegia hederacea* Wall. ++ 常见，作猪饲，根药用； 田边路旁； 海

拔 100m~1900m

马蹄金 *Dichondra repens* Forst. ++ 清热利尿 治肝炎等，广布；田边路旁；

海拔 300m~1860m

土丁桂 *Evolvulus alsinoides* (L.) L. + 石山灌丛；海拔 300~1800m

空心菜 *Ipomoea aquatica* Forsk. * +++ 栽培蔬菜

番薯 *Ipomoea batatas* (L.) Lam. * +++ 又名红苕，栽培粮食作物 品种多

掌叶鱼黄草 *Merremia vitifolia* (Burm. f.) Hall. f. ++ 广布；林边路旁；海拔
200m~860m

圆叶牵牛 *Pharbitis purpurea* (L.) Voigt ++ 常见；草丛，灌丛；海拔
380m~1980m

飞蛾藤 *Porana racemosa* Roxb. + 又名白花藤，暖胃补血；路旁，荒坡；海
拔 290m~1800m

菟丝子科 *Cuscutaceae* 1 属 1 种

菟丝子 *Cuscuta chinensis* Lain. 寄生于其它植物上，药用；海拔
200m~2100m

玄参科 *Scrophulariaceae* 6 属 8 种

金鱼草 *Antirrhinum majus* L. * + 栽培观赏

母草 *Lindernia crustacea* (L.) F. Muell. 田地中，海拔 160m~1930m

通泉草 *Mazus pumila* (Burm. f.) van Steenis ++ 广布；林下；海拔
380m~1880m

野甘草 *Scoparia dulcis* L. 田边路旁，草丛；海拔 040m~1900m

光叶蝴蝶草 *Torenia asiatica* L. 田边路旁，草丛；海拔 140m~900m

婆婆纳 *Veronica didyma* Tenore ++ 广布；田边路旁，草丛；海拔
1340m~1900m

疏花婆婆纳 *Veronica laxa* Benth. ++ 广布；田边路旁；海拔 380m~1800m

水苦买 *Veronica undulata* Wall. ++ 草丛，湿润处；海拔 300m~1880m

苦苣苔科 *Gesneriaceae* 2 属 3 种

显脉石蝴蝶 *Petrocosmea nervosa* Craib 岩石上；海拔 100m~1880m

石蝴蝶 *Petrocosmea duclouxii* Craib 岩石上；海拔 100m~1880m

线柱苣苔 *Rhynchotechum obovatum* (Griff.) Burt. 岩石上；海拔

200m~1880m

紫葳科 *Bignoniaceae* 3 属 3 种

猫尾木 *Dolichandrone cauda-felina* (Hance) Benth. et Hook. f. 林缘山坡；海拔 120m~1500m

蓝花楹 *Jacaranda mimosifolia* D. Don 栽培观赏植物

泡桐 *Paulownia fortunei* (Seem.) Hemsl. 常见，山坡；海拔 460m~1900m

爵床科 *Acanthaceae* 5 属 5 种

白接骨 *Asystasiella neesiana* (Wall.) Lindau 林缘山坡；海拔 120m~1500m

假杜鹃 *Barleria cristata* L. ++ 常见于干旱山坡；海拔 100m~1700m

三花刀枪药 *Hypoestes triflora* Roem. et Schult. ++ 广布；林下；海拔 330m~1700m

爵床 *Rostellularia procumbens* (L.) Nees ++ 广布；荒坡草丛；海拔 200m~1600m

碗花草 *Thunbergia fragrans* Roxb. 荒坡草丛；海拔 200m~1600m

马鞭草科 *Verbenaceae* 8 属 9 种

木紫珠 *Callicarpa arborea* Hand.-Mazz. 向阳山坡或灌丛中；海拔 150m~1600m

臭牡丹 *Clerodendrum bungei* Steud ++ 常见，山坡；海拔 460m~1900m

假连翘 *Duranta repens* L. 入侵植物；栽培观赏

五色梅 *Lantana camara* L. 入侵植物；海拔 380m~1600m

石山豆腐柴 *Premna crassa* Hand.-Mazz. 杂木林中；海拔 330m~1100m

柚木 *Tectona grandis* L. f. 栽培用材树种

马鞭草 *Verbena officinalis* L. ++ 常见草本，发汗凉血散淤；灌丛；海拔 330m~2100m

灰毛牡荆 *Vitex canescens* Kurz 杂木林中；海拔 200m~1100m

疏序黄荆 *Vitex negundo* L. f. *laxipaniculata* Pei 荒坡草地；海拔 100m~1500m

唇形科 *Labiatae* 8 属 8 种

藿香 *Agastache rugosa* (Fisch. et Meyer) O. Ktze * 栽培药材，止血清暑

羽萼木 *Colebrookea oppositifolia* Smith 沟边路旁等；海拔 300m~1800m

益母草 *Leonurus japonicus* Thunb. 草丛等地； 海拔 300m~1900m

姜味草 *Micromeria biflora* (Buch.-Ham. ex D. Don) Benth. + 草丛等地； 海拔 310m~2120m

罗勒 *Ocimum basilicum* L. * 栽培香草

假糙苏 *Paraphlomis javanicus* (BL.) Prain 草丛等地； 海拔 310m~1120m

紫苏 *Perilla frutescens* (L.) Britton * ++ 栽培，叶发汗镇咳，杆平气安胎，籽祛痰平喘

夏枯草 *Prunella vulgaris* L. ++ 广布； 草丛，林下； 海拔 380m~1920m

2.2.2 单子叶植物 MONOCOTYLEDONEAE

鸭跖草科 Commelinaceae 3 属 5 种

鸭跖草 *Commelina communis* L. ++ 药用清热利尿，广布； 田边山坡阴湿处； 海拔 210m~1900m

竹节草 *Commelina diffusa* Burm. f. + ； 荒坡草丛； 海拔 240m~1900m

大苞鸭跖草 *Commelina paludosa* Bl. 山谷或林下； 海拔 150m~820m

兰耳草 *Cyanotis vaga* (Lour.) J. H. Schult + ； 草丛； 海拔 230m~1900m

矩叶吉祥草 *Spatholirion elegans* (Cerfils.) C. Y. Wu + 山谷或林下； 海拔 1350m~1820m

凤梨科 Bromeliaceae 1 属 1 种

凤梨 *Ananas comosus* (L.) Merr. 著名热带水果

芭蕉科 Musaceae 2 属 4 种

象腿蕉 *Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman 沟谷两旁的缓坡地带； 海拔 800m~1100m 芭蕉 *Musa basjoo* Sieb. et Zucc. * + 栽培水果

野芭蕉 *Musa wilsonii* Tutch. 沟谷肥沃土壤中； 海拔 200m~1800m

香蕉 *Musa paradisiaca* L. 栽培食用水果

美人蕉科 Cannaceae 1 属 3 种

芭蕉芋 *Canna edulis* Ker-Gawl. * +++ 根茎含淀粉，酿酒、食品或做饲料

黄花美人蕉 *Cannaflaccida* Salisb. * + 观赏

美人蕉 *Canna indica* L. * + 观赏

姜科 Zingiberaceae 2 属 2 种

姜花 *Hedychium coronarium* Koen 常绿阔叶林下； 海拔 900m~1200m

姜 *Zingiber officinale* Rosc. * ++ 栽培, 食品调料

百合科 *Liliaceae* 3 属 3 种

芦荟 *Aloe vera* (L.) Burm. f. * + 观赏, 叶药用

长叶竹根七 *Disporopsis longifera* Craib. 林下或灌丛; 海拔 400m~1800m

滇南天门冬 *Asparagus subscandens* Wang et S. C. Chen 林下或灌丛; 海拔 850m~1700m

假叶树科 *Ruscaceae* 1 属 1 种

羊齿天门冬 *Asparagus filicinus* Buch.-Ham. + 林下; 海拔 490m~1900m

菝葜科 *Smilacaceae* 2 属 4 种

云南肖菝葜 *Heterosmilax yunnanensis* Gagnep. 海拔 350m~1900m 常绿阔叶林下

土茯苓 *Smilax glabra* Roxb. ++ 药用, 广布; 林下; 海拔 350m~1900m 常绿阔叶林下

马甲菝葜 *Smilax lanceifolia* Roxb. + 林下, 山坡灌丛; 海拔 350m~1900m

菝葜 *Smilax china* L. 林下, 山坡灌丛; 海拔 400m~1700m

天南星科 *Araceae* 6 属 6 种

菖蒲 *Acorus calamus* L.* ++ 水生; 海拔 100~1200m

海芋 *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott 广布; 林缘或林下; 海拔 100m~1700m

河谷南星 *Arisaema prazeri* Hook. f. ++ 林下; 海拔 400m~1900m

麒麟叶 *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. 附生于热带雨林的大树上或岩壁上; 海拔 200m~1000m

石柑 *Pothus chinensis* (Raf.) Merr. 林中附生; 海拔 170m~1100m

上树蜈蚣 *Rhaphidophora lancifolia* Schott 林中附生; 海拔 170m~1100m

浮萍科 *Lemnaceae* 2 属 2 种

浮萍 *Lemna minor* L. ++ 广布; 水中; 海拔 100m~1900m

紫萍 *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid. +++ 广布; 水中; 海拔 100m~1910m

石蒜科 *Amarylidaceae* 3 属 5 种

葱 *Allium fistulosum* L. * +++ 栽培蔬菜

蒜 *Allium sativum* L. * ++ 栽培蔬菜

韭 *Allium tuberosum* Rottler et Spreng. * +++ 栽培蔬菜

君子兰 *Clivia miniata* Regel * + 观赏

韭莲 (风雨花) *Zephyranthes grandiflora* Linndl. * + 观赏

百部科 *Stemonaceae* 1 属 1 种

大百部 *Stemona tuberosa* Lour. + 林下; 海拔 170m~880m

薯蓣科 *Dioscoreaceae* 1 属 3 种

山药 *Dioscorea alata* L. * ++ 灌丛, 林缘; 海拔 200m~2000m

毛胶薯蓣 *Dioscorea subcalva* Pran et Burk. ++ 广布; 林下, 灌丛; 海拔 450m~2100m

云南粘山药 *Dioscorea yunnanensis* Prain et Burk. + 广布; 林下, 灌丛; 海拔 580m~2000m

龙舌兰科 *Agavaceae* 3 属 4 种

龙舌兰 *Agave americana* L. +++ 原产中美洲, 现逸生, 山坡空地、村寨旁; 制药原料, 亦是纤维植物

剑麻 *Agave sisalaena* Perine ex Engllelm. * + 栽培纤维植物

朱蕉 *Cordylinefruticosa* (L.) A. Cheval.* + 栽培观赏

丝兰 *Yacca gloriosa* L. * + 栽培观赏

棕榈科 *Palmaceae* 8 属 8 种

假槟榔 *Archontophoenix alexandrae** (F. Muell) Wendl et Drude * 栽培观赏

槟榔 *Areca catechu* L. * 栽培

鱼尾葵 *Caryota ochlandra* Hance 山坡或沟谷林中; 海拔 450m~700m

椰子 *Cocos nucifera* L. * 栽培

美丽蒲葵 *Livistona speciosa* Kurz * 栽培观赏

海枣 *Phoenix dactylifera* L. * 原产亚洲西部和非洲北部, 栽培观赏

王棕 *Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook * 栽培观赏

棕榈 *Trachycarpusfortunei* (Hook. f.)H. Wendl. * +++ 栽培

仙茅科 *Hypoxidaceae* 1 属 1 种

大叶仙茅 *Curculigo capitullata* (Lour.) O. Ktze. 常绿阔叶林下; 海拔 100m~1300m

兰科 *Orchidaceae* 4 属 4 种

密花石豆兰 *Bulbophyllum odoratissimum* (J. E. Smith) Lindl. ++ 广布； 混交林中树干上或山谷 岩石上； 海拔 200m~2300m

硬叶兰 *Cymbidium aloifolium* (L.) Sw. 林中； 海拔 150m~1200m

阔瓣鸢尾兰 *Oberonia latipetala* L. O. Williams 林中附生； 海拔 100m~1700m 白柱万带兰 *Vanda brunnea* Rchb. f. 林中附生； 海拔 500m~1900m

灯心草科 *Juncaceae* 1 属 2 种

星花灯心草 *Juncus diastrophanthus* Buchenau ++ 广布，可做草席； 溪边、田边、疏林下水湿 处； 海拔 200m~900m

江南灯心草 *Juncus leschenaultii* Gay +++ 广布； 田地、溪边、路旁沟边、疏林草地以及山坡湿 地； 海拔 500m~1800m

莎草科 *Cyperaceae* 5 属 8 种

红果莎 *Carex baccans* Nees + 常绿阔叶林下； 海拔 300~1600m

十字苔草 *Carex cruciata* Wahlenb. + 田边路旁； 海拔 300m~1800m

碎米莎草 *Cyperus iria* L. ++ 广布； 山坡，林下等地； 海拔 100m~1800m

具芒碎米莎草 *Cyperus microiria* Steud. ++ 广布； 路旁林下等地； 海拔 120m~1860m

香附子 *Cyperus rotundus* L. +++ 广布； 田边湿润处，山坡荒地； 海拔 120m~1800m

牛毛毡 *Eleocharis yokoscensis* (Franch et Sav.) Tang et Wang + 广布； 山谷沟边； 海拔 180m~1770m

丛毛羊胡子草 *Eriophorum comosum* (Wall.) Nees ex Wight ++ 荒坡，悬崖； 海拔 100m~1600m

红鳞扁莎 *Pycreus sanquinolentus* (Vahl) Nees ++ 田间路旁； 海拔 100m~1900m

禾本科 *Gramineae* 41 属 58 种

竹亚科 *Bambusoideae* 2 属 7 种

甜龙竹 *Dendrocalamus brandisii* (Munro) Kurz + 栽培，材笋兼用

龙竹 *Dendrocalamus giganteus* Munro 云南东南至西南部各地均有分布

麻竹 *Dendrocalamus latiflorus* Munro * 栽培, 材笋兼用

黄竹 *Dendrocalamus membranaceus* Munro 低山河谷; 海拔 1000m 以下

牡竹 *Dendrocalamus strictus* Nees * 栽培, 材笋兼用

云南龙竹 *Dendrocalamus yunnanensis* Hsueh et D. Z. Li 栽培, 材笋兼用

中华大节竹 *Indosasa sinica* C. D. Chu et C. S. Chao 低山河谷; 海拔 1000m 以下

禾亚科 Poideae 39 属 51 种

水蔗草 *Apluda mutica* L. ++ 广布; 山坡路边及灌丛中; 海拔 110m~2000m

矛叶荩草 *Arthraxon lanceolatus* Trin. +++ 广布; 荒坡等地; 海拔 120m~1600m

孟加拉野古草 *Arundinella bengalensis* (Spreng.) Druce 平地、河谷、灌丛、山坡草地及林缘; 海拔 2000m 以下

丈野古草 *Arundinella decempedalis* (Kuntze) Janow. 山坡草地; 海拔 1800m 以下

刺芒野古草 *Arundinella setosa* Trin. +++ 广布; 荒坡等地; 海拔 120m~2100m

石芒草 *Arundinella nepalensis* Trin. 山坡路边及灌丛中; 海拔 110m~1600m

芦竹 *Arundo donax* L. ++ 常见; 河边荒滩; 海拔 180m~1800m

臭根子草 *Bothriochloa intermedia* (R. Br.) A. Camus + 广布; 石山灌丛或山坡草地; 海拔 100m~1400m

孔颖草 *Bothriochloa pertusa* (L.) A. Camus +++ 广布; 荒坡等地; 海拔 110m~1730m

毛臂形草 *Brachiaria villosa* (Lam.) A. Camus ++ 广布; 荒坡, 林下等地; 海拔 110m~1750m

硬秆子草 *Capillipedium assimile* (Steud.) A. Camus +++ 广布; 荒坡草丛; 海拔 110m~1700m

细柄草 *Capillipedium parviflorum* (R. Br.) Stapf ++ 地埂上常见; 路边草灌丛; 海拔 100m~1880m

金须茅 *Chrysopogon orientalis* (Desv.) A. Camus ++ 荒坡草地; 海拔

100~1600m

异序虎尾草 *Chloris anomala* B. S. Sun et Z. H. Hu 荒坡草地； 海拔

100~1000m

弓果黍 *Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus ++ 广布； 路旁草丛； 海拔

110m~1650m

龙爪茅 *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. 常见； 路边山坡； 海拔

110m~1740m

双花草 *Dichanthium annulatum* (Forsk.) Stapf ++ 常见； 路边山坡； 海拔

110m~1740m

毛马唐 *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler ++ 常见杂草； 路旁等地； 海拔

110m~1980m

稗子 *Echinochloa crusgalii* (L.) P. Beauv. ++ 广布； 田间路旁； 海拔

110m~1900m

滇蔗茅 *Erianthus rockii* Keng ++ 广布； 路旁荒坡等地； 海拔

110m~1660m

蔗茅 *Erianthus rufipilus* (Steucl.) Griceb. ++ 广布； 路旁等地； 海拔

110m~1500m

拟金茅 *Eulalia binate* Host ++ 广布， 荒草地， 山坡， 海拔 100m~1650m

棕茅 *Eulalia phaeothrix* (Hack.) Kuntze, ++, 广布， 荒草地， 山坡， 海拔

300m~1650m

四脉金茅 *Eulalia quadrinervis* (Hack.) O. Kuntze ++ 广布； 山坡草地； 海拔 310m~1700m

龙须草 *Eulaliopsis binata* (retz.) C. E. Hubbard ++ 广布； 路旁等地； 海拔

310m~1800m

扁穗牛鞭草 *Hemarthria compressa* (L. f.) R. Br. 路旁等地； 海拔

310m~1800m

大麦 *Hordeum vulgare* L. * + 栽培

短梗苞茅 *Hyparrhenia eberhardtii* (Hochst.) Stapf ++ 广布， 荒草地， 海拔

100~1700m

白茅 *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. ++ 广布， 可造纸或做屋顶， 根茎入药， 路旁等地； 海拔 110m~1840m

柳叶箬 *Isacne globosa* (Thunb.) Kuntze 河边潮湿山坡； 海拔 110m~1760m

田间鸭嘴草 *Ischaemum rugosum* Salisb. var. *segetum* (Trin.) Hack. + 广布； 田间路旁； 海拔 180m~1900m

千金子 *Leptochloa chnensis* (L.) Nees 田间路旁； 海拔 180m~1000m

五节芒 *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum et. Lauterb. + 常见； 山坡草地及河边； 海拔 110m~1650m

芒 *Miscanthus sinensis* Anderss. ++ 广布； 路旁等地； 海拔 110m~1500m

类芦 *Neyraudia neyraudiana* (Kunth.) Keng ex Hitchc. +++ 常见； 河边潮湿山坡； 海拔 110m~1760m

竹叶草 *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv. ++ 广布； 路旁等地； 海拔 310m~1530m

球米草 *Oplismenus undulatifolius* (Arduino) P. Beauv. ++ 广布； 荒坡等地； 海拔 310m~1450m

稻 *Oryza sativa* L.* +++ 有多个栽培品种

芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. + 村边池塘旁偶见； 海拔 110m~1810m

棒头草 *Polypogon fugax* Nees ex Steud. +++ 田边地旁多见； 海拔 310m~1900m

纤毛鹅冠草 *Roegneria ciliaris* (Trin.) Nevski ++ 广布； 路旁等地； 海拔 410m~1700m

筒轴茅 *Rottboellia exaltata* (L.) L. f. + 广布； 路旁等地； 海拔 110m~1660m

斑茅 *Saccharum arundinaceum* Retz 田地、河滩常见杂草； 海拔 100m~1490m

甘蔗 *Saccharum officinarum* Linn. ++ 栽培糖料作物

甜根子草 *Saccharum spontaneum* L. 田地、河滩常见杂草； 海拔 100m~1490m

裂稃草 *Schizachyrium brevifolium* (Ww.) Nees ++ 本区草坡优势种； 海拔 310m~1800m

鼠尾黍 *Sporobolus fertilis* (Steud.) W. D. Clayton ++ 广布； 海拔 110m~1850m

黄背草 *Themeda triandra* Forssk. var. *japonica* (Willd.) Makino + 广布； 路旁等地； 海拔 110m~1670m

棕叶芦 *Thysanolsena maxima* (Roxb.) O. Ktze. ++ 河边山坡岩壁湿地多见；
海拔 110m~1500m

玉米 *Zea mays* L. * +++ 栽培粮食

菰 *Zizania caduciflora* (Turcz. ex Trin.) Hand.-Mazz. * + 栽培蔬菜

注： * 为栽培种； + 为罕见； ++ 为稀有； +++为常见。

附录 3 陇川县王子树乡通三级公路项目工程动物名录

附录 3-1: 评价区域两栖动物名录

学名	区系从属					栖息环境					相对数量	保护级别
	西南区	华中区	华南区	华中华南	广布种	河溪岸	阔叶林	灌草丛	农田	岩土洞		
F1 锄足蟾科												
PELOBATIDAE												
1.小角蟾 <i>Megophrys minor</i>			√			√		√			++	
2.沙巴拟髭蟾 <i>Leptobrachiumchapaensis</i>			√			√					+	
3.凹顶角蟾 <i>Megophrys perva</i>	√					√		√			+	
4.白颌角蟾 <i>Megophrys lateralis</i>			√			√		√			++	
F2 蟾蜍科 Bufonidae												
5.黑眶蟾蜍 <i>Bufo melanostictus</i>				√		√		√			+++	
F3 雨蛙科 HYLIDAE												
6.华西雨蛙 <i>Hyla annectans</i>			√			√		√	√		+++	
F4 蛙科 RANIDAE												
7.圆舌浮蛙 <i>Occidozyga martensii</i>			√			√		√			++	
8.尖舌浮蛙 <i>Occidozyga lima</i>			√			√		√			++	
9.云南臭蛙 <i>Rana andersonii</i>	√					√				√	+++	
10.泽蛙 <i>Rana</i>					√	√		√	√		+++	

limnocharis												+	
11.大绿蛙 <i>Rana livida</i>			√			√		√				+++	+
12.黑带蛙 <i>Rana nigrovittata</i>	√					√		√				+++	
13.黑耳蛙 <i>Rana nigrotympanica</i>			√			√		√				++	
14.黑斜线蛙 <i>Rana nigrolineata</i>												+++	+
15.刘氏小岩蛙 <i>Micrixalus liui</i>	√					√						+++	
F5 树蛙科 RHACOPHORIDAE													
16.黑蹼树蛙 <i>Rhacophorus reinwardtii</i>			√			√	√	√					
17.红蹼树蛙 <i>Rhacophorus rhodopus</i>			√			√			√			+++	
18.背条跳树蛙 <i>Chirixalus doriae</i>			√			√		√	√			++	
19.侧条跳树蛙 <i>Chirixalus vittatus</i>			√			√		√	√			++	
F6 姬蛙科 MIROHYLIDAE													
20.粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>				√		√		√	√			++	

*资源现状: ++++优势种, +++常见种, ++稀有种, +罕见

附录 3-2: 评价区域爬行动物名录

学名	区系从属					栖息环境					相对数量	保护级别	
	西南区	华中区	华南区	华中华南	广布种	河溪岸	阔叶林	灌草丛	农田	岩土洞			
O1 龟鳖目 Testudinata													
F1 平胸龟科													
Platysternidae													
1.平胸龟 <i>Platysternon megacephalum</i>			√			√		√				+	
F2 鳖科 Trionychidae													
2.鳖 <i>Trionyx sinensis</i>					√	√						+	
O2 有鳞目 Squamata													
F3 鬣蜥科 Agamidae													
3.棕背树蜥 <i>Calotes emma</i>			√			√	√	√				+++	
4.绿背树蜥 <i>Calotes jerdoni</i>			√			√	√	√				+++	
5.变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>			√			√	√	√				++	
6.昆明龙蜥 <i>Japalura varcoae</i>	√					√	√	√				++	
F4 壁虎科 GEKKONIDAE													
7.大壁虎 <i>Gekko gekko</i>			√			√	√	√	√			++	
8.原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	√											+++	
9.疣尾蜥虎 <i>Hemidactylus frenatus</i>			√			√	√	√				++	
F5 石龙子科 SCINCIDAE													
10.中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>		√				√	√					++	
11.蝮蜓 <i>Lygosoma indicum</i>			√			√	√	√				+++	
12.多线南蜥 <i>Mabuya</i>	√											+++	

multifanus											
13.铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>				√						++	
14.斑蜓蜥 <i>Lygosoma maculatum</i>	√									+++	
F6 蜥蜴科 Lacertidae											
15.南草蜥 <i>Takydromus sexlineatus</i>			√		√	√	√			+++	
F7 蛇蜥科 Anguidae											
16.细蛇蜥 <i>Ophisaurus gracilis</i>	√				√	√	√			+++	
F8 盲蛇科 Typhlopidae											
17.钩盲蛇 <i>Ramphotyphlops braminus</i>			√		√	√				++	
F9 蟒蛇科 Boidae											
18.蟒蛇 <i>Python molurus bivittatus</i>			√		√	√				++	
F10 闪鳞蛇科 Xenopeltidae											
19.闪鳞蛇 <i>Xenopeltis unicolor</i>			√		√	√				++	
F11 游蛇科 COLUBRIDAE											
20.过树蛇 <i>Dendrelaphis pictus</i>			√		√	√				++	
21.八线腹链蛇 <i>Amphiesma octolineatum</i>	√				√	√				+++	
22.紫灰锦蛇 <i>Elaphe porphyracea</i>	√		√		√	√				+++	
23.绿锦蛇 <i>Elaphe prasina</i>	√		√		√	√				++	
24.繁花林蛇 <i>Bioga cyanea</i>			√							++	

25.三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>			√							+++	
26.黑眉锦蛇 <i>E.taeniura</i>				√		√	√			+++	
27.黑纹游蛇 <i>Amphiesma nigrocincta</i>			√			√	√			+++	
28.缅甸腹链蛇 <i>A.venningi</i>			√			√	√			+++	
29.白眉腹链蛇 <i>A.boulengeri</i>			√			√	√			+++	
30.渔游蛇 <i>Xenochrophis piscator</i>			√			√	√			+++	
31.草腹链蛇 <i>Amphiesma stolata</i>			√			√	√			+++	
32.红脖子游蛇 <i>Natrix subminiata</i>			√			√	√			+++	
33.颈斑蛇 <i>Plagiopholis blakewayi</i>	√					√	√			+++	
34.缅甸颈斑蛇 <i>Plagiopholis nuchalis</i>	√					√	√			+++	
35.斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon macrops</i>	√					√	√			+++	
36.灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	√		√			√	√			+++	
37.滑鼠蛇 <i>Ptyas mucosus</i>	√					√	√			+++	
38.缅甸颈槽蛇 <i>Rhabdophis leonardi</i>	√					√	√			+++	
39.黑纹颈槽蛇 <i>Rhabdophis nigrocinctus</i>			√			√	√			+++	
F12 眼镜蛇科 ELAPIDAE											
40.金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>	√					√	√			++	
41.银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	√					√	√			++	
F13 蝰科 VIPERIDAE											
42.蝮蛇 <i>Agkistrodon halys</i>			√			√	√			+++	

附录 3-3: 评价区域鸟类动物名录

学名	生境			居留情况	区系从属						国家保护等级	资源现状
	季风常绿阔叶林	半常绿季雨林	溪流水域		东洋种				右北种	广布种		
					东南亚特有种	地特有种	东洋界广布种					
O1												
FALCONIFORMES												
F1 鹰科												
Accipitridae												
1. 鸢 <i>Milvus migrans govinda</i>	+			W							II	+
2. 栗鸢 <i>Haliastur indus indus</i>	+	+		R			+				II	+
3. 凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus indicus</i>	+	+		R	+						II	++
4. 普通鵟 <i>Buteo buteojaponicus</i>	+			W							II	+
5. 鹊鹞 <i>Circus melanoleucos</i>	+			W							II	++
F2 隼科 Falconidae												
6. 红隼 <i>Falco tinnunculus tinnunculus</i>	+	+		R						+	II	++
O2 鸡形目												
GALLIFORMES												
F3 雉科												
Phasianidae												

7. 鹧鸪 <i>Francolinus pintadeanus</i>	+			R				+				+++
8. 白颊山鹧鸪 <i>Arborophila atrogularis</i>	+	+		R		+						+
O3 鸽形目 COLUMBIFORMES												
F4 鸠鸽科 Columbidae												
9. 针尾绿鸠 <i>Treron apicauda apicauda</i>	+	+		R		+				II		++
10. 点斑林鸽 <i>Columba hodgsonii</i>				R		+						+++
11. 灰林鸽 <i>Columba pulchricollis</i>	+			R		+						++
12. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis agricola</i>				R						+		+++
O4 鹃形目 CUCULIFORMES												
F5 杜鹃科 <i>Cuculidae</i>												
13. 大杜鹃 <i>Cuculus canorus bakeri</i>				S						+		+++
14. 八声杜鹃 <i>Cuculus merulinus querulus</i>	+	+		S				+				+++
15. 噪鹃 <i>Eudynamis scolopacea chinensis</i>	+	+		S				+				+++
O5 鸮形目 STRIGIFORMES												

F6 鸱鸃科 Strigidae												
16. 领角鸱 Otus bakkamoena erythrocampe		+		R						+		++
O6 雨燕目 APODIFORMES												
F7 雨燕科 Apodidae												+++
17. 白腰雨燕 Apus pacificus kanoi	+	+		S				+				+++
O7 佛法僧目 CORACIFORMES												
F8 翠鸟科 Alcedinidae												
18. 普通翠鸟 Alcedo atthis bengalensis			+	R						+		+++
19. 白胸翡翠 Halcyon smyrnensis perpulchra			+	R				+				+++
F9 蜂虎科 Meropidae												
20. 栗喉蜂虎 Merops philippinus philippinus	+			S				+				+++
21. 夜蜂虎 Myctornis athertoni athertoni	+	+		R		+						++
F10 佛法僧科 Coraciidae												
22. 棕胸佛法僧 Croacias benghalensis	+	+		R				+				+++

affinis												
O8 鷲形目												
PICIFORMES												
F11 须鷲科												
Capitonidae												
23. 斑头拟啄木鸟 Megalaima zeylanica hodgsoni	+	+		R				+				++
24. 蓝喉拟啄木鸟 Megalaima asiatica asiatica	+	+		R				+				+++
25. 赤胸拟啄木鸟 Megalaimahaemacephala indica	+			R				+				+++
F12 啄木鸟科												
Picidae												
26. 棕啄木鸟 Sasia ochracea reichenowi	+	+		R		+						++
27. 黄冠缘啄木鸟 Picus chlorolophus chlorolophoides	+	+		R				+				++
28. 大斑啄木鸟 Dendrocopos major mandarinus	+	+		R						+		+++
29. 星头啄木鸟 Dendrocopos canicapillus omissus	+	+		R						+		+++
30. 金背啄木鸟 Chrysocolaptes lucidus	+	+		R				+				++

guttacristatus												
O9 雀形目												
PASSERIFORMES												
F13 鹡鹑科												
Motacillidae												
31. 灰鹡鹑 Motacilla cinerea robusta			+	R								++
32. 白鹡鹑 Motacilla alba alboides			+	R					+			+++
F14 山椒鸟科												
Campephagidea												
33. 大鹡鹑 Coracina novaehollandiae siamensis	+	+		R				+				++
34. 暗灰鹡鹑 Coracina melaschistos avensis	+	+		R				+				+++
35. 长尾山椒鸟 Pericrocotus ethologus ethologus	+	+		R				+				+++
36. 赤红山椒鸟 Pericrocotus flammeus elegans	+	+		R				+				+++
37. 林鹡鹑 Tephrodornis gularis latouchei	+	+		R				+				+++
F15 鹎科												
Pycnonotidae												

38. 纵纹绿鹇 Pycnonotus striatus striatus	+	+		R		+						+++
39. 红耳鹇 Pycnonotusjocosus monticola	+	+		R				+				++++
40. 黑喉红臀鹇 Pycnonotus cafer stanfordi Deignan	+	+		R		+						+++
41. 绿翅短脚鹇 Hypsipetesmccllelland ii similis	+	+		R				+				+++
42. 黑短脚鹇 Hypsipetes madagascariensis concolor	+	+		R				+				+++
F16 黄鹇科 Oriolidae												
43. 黑枕黄鹇 Oriolus chinensis tenuirostris	+	+		R								+++
F17 卷尾科 Dicruridae												
44. 黑卷尾 Dicrurus mac rocerus cathoecus	+			S				+				+++
45. 灰卷尾 Dicrurus leucophaeus hopwoodi	+			S				+				+++
F18 椋鸟科 Sturnidae												

46. 黑领椋鸟 Sturnus nigricollis	+			R	+							+++
47. 红嘴椋鸟 Sturnus burmanicus burmanicus	+	+		R	+							++
48. 林八哥 Acridotheres grandis	+			R		+						++
F19 鸦科 Corvidae												
49. 蓝绿鹊 Cissa chinensis chinensis	+	+		R	+							++
50. 大嘴乌鸦 Corvus macrorhynchostibetos inensis	+			R						+		+++
F20 河乌科 Cinclidae												
51. 褐河乌 Cinclus pallasii pallasii			+	R						+		+++
F21 鹎科 Muscicapidae												
(1)鹎亚科 Turdinae												
52. 白斑尾地鹎 Cinclidium leucurum leucurum	+	+		R	+							++
53. 红尾水鹎 Rhyacornisfuliginosus fuliginosus			+	R						+		+++
54. 白顶溪鹎 Chaimarrornis leucocephalus			+	R						+		+++
55. 紫啸鹎			+	S						+		+++

Myiophoneus caeruleus temminckii												
56. 斑鸫 Turdus naumanni naumanni		+		R								+++
(2)画眉亚科 Timaliinae												
57. 棕颈钩嘴鹛 Pomatorhinus ruficollis similis	+	+		R				+				+++
58. 红嘴钩嘴鹛 Pomatorhinus ferrugin osus orientalis	+	+		R	+							++
59. 金头穗鹛 Stachyris chrysaea chrysaea			+	R				+				++
60. 金眼鹛雀 Chrysomma sinense sinense	+	+		R				+				+++
61. 白冠噪鹛 Garrulax leucolophus patkaicus	+	+		R				+				+++
62. 黑领噪鹛 Garrulax pectoralis pingi Cheng	+	+		R				+				++
63. 黑喉噪鹛 Garrulax chinensis lochmius	+	+		R	+							+++
64. 蓝翅希鹛 Minla cyanuroptera wingate			+	R		+						+++
65. 棕头鸦雀 Paradoxornis webbianus brunneus	+	+		R						+		++++

(3)莺亚科 Sylviinae												
66. 黄腹柳莺 <i>Phylloscopus affinis</i>	+	+		W								++
67. 棕腹柳莺 <i>Phylloscopus subaffinis subaffinis</i>	+	+		W								++
68. 黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus inornatus</i>	+	+		M								+++
69. 金眶鹟莺 <i>Seicercus burkii tephrocephalus</i>	+	+		R				+				+++
70. 火尾缝叶莺 <i>Orthotomus sutorius inexpectatus</i>	+	+		R				+				+++
71. 灰胸鹟莺 <i>Prinia hodgsonii confusa</i>	+			R								+++
72. 黄腹鹟莺 <i>Prinia flaviventris delacouri</i>	+	+		R				+				++
(4)鹟亚科 Muscicapinae												
73. 橙胸姬鹟 <i>Ficedula strophiatea strophiatea</i>	+	+		S	+							++
74. 小斑姬鹟 <i>Ficedula westermanni australorientis</i>	+	+		S				+				++
75. 大仙鹟 <i>Niltava grandis grandis</i>	+	+		R				+				++
76. 棕腹仙鹟 <i>Niltava sundara</i>	+	+		S		+						++

sundara												
77. 铜蓝鹟 Muscicapa thalassina thalassina	+	+		S			+					+++
78. 方尾鹟 Culicicapa ceylonensis calochrysea	+	+		R			+					+++
79. 黄腹扇尾鹟 Rhipidura hypoxantha	+	+		R		+						+++
F22 山雀科 Paridae												
80. 大山雀 Parus major subtibetanus	+	+		R						+		+++
81. 黄颊山雀 Parus silonotus silonotus		+		R		+						++
F23 啄花鸟科 Dicaeidae												
82. 黄腹啄花鸟 Dicaeum melanozanthum	+	+		R			+					++
83. 94. 纯色啄花鸟 Dicaeum concolor olivaceum	+	+		R			+					+++
F24 太阳鸟科 Nectariniidae												
84. 黄腰太阳鸟 Aethopyga siparaja viridicauda	+	+		R			+					+++
85. 纹背捕蛛鸟 Arachnotheramagna magna	+			R		+						++

Fringillidae													
93. 黑头金翅雀 Carduelis ambigua	+	+	+	R									++
94. 金翅雀 Carduelia sinica sinica	+	+	+	R									+++

*资源现状: ++++优势种, +++常燕雀见种, ++稀有种, +罕见

附录 3-4: 评价区域哺乳动物名录

目录	东洋界	古北界	资源现状	保护级别
I. 食虫目 EULIPOTYPHLA				
1. 猬科 Erinaceidae				
(1) 鼯猬 <i>Neotetracus sinensis</i>	▲		R	
2. 鼯科 Talpidae				
(2) 长尾鼯鼯 <i>Scaptonyx fuscicaudus</i>	▲		R	
3. 鼯鼯科 Soricidae				
(3) 黑齿鼯鼯 <i>Blarinella griselda</i>	▲		C	
(4) 四川短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>	●		M	
(5) 喜马拉雅水鼯 <i>Chimarrogale himalayica</i>	●	●	C	
II. 攀鼯目 SCANDWNTIA				
4. 树鼯科 Tupaiidae				
(6) 北树鼯 <i>Tupaia belangeri</i>	▲		C	
III. 翼手目 CHIROPTERA				
5. 菊头蝠科 Rhinolophidae				
(7) 中华菊头蝠 <i>Rhinolophus sinicus</i>	●		C	
6. 蝙蝠科 Vespertilionidae				
(8) 中华山蝠 <i>Nyctalus velutinus</i>	●		C	
(9) 印度伏翼 <i>Pipistrellus coromandra tramatus</i>	▲		R	
(10) 白腹管鼻蝠 <i>Murina leucogaster</i>	▲		V	
IV. 食肉目 CARNIVORA				
7. 鼬科 Mustelidae				
(11) 黄腹鼬 <i>Mustela kathiah</i>	▲			
(12) 黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	▲		V	
(13) 鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	▲		V	

(14)青鼬 <i>Martes flavigula flavigula</i>	▲		V	
8. 灵猫科 <i>Viverridae</i>				
(15)花面狸 <i>Paguma larvata intrudens</i>	▲		M	
9. 猫科 <i>Felidae</i>				
(16)豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>	▲		R	
V. 啮齿目 RODENTIA				
10. 松鼠科 <i>Sciuridae</i>				
(17)赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	●	●	M	
(18)泊氏长吻松鼠 <i>Dremomys pernyi</i>	●		M	
(19)隐纹花鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>		▲	C	
11. 鼯鼠科 <i>Pteromyidae</i>				
(20)复齿鼯鼠 <i>Trogopterus xanthipes</i>	▲		R	
(21)红白鼯鼠 <i>Petaurista alborfus</i>	▲		C	
12. 仓鼠科 <i>Cricetidae</i>				
(22)滇绒鼠 <i>Eothenomys eleusis</i>	●		C	
(23)大绒鼠 <i>Eothenomys miletus miletus</i>	●		C	
13. 鼠科 <i>Muridae</i>				
(24)中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i>		▲	C	
(25)黑线姬鼠 <i>Apodemus agraius</i>			C	
(26)褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>		●	M	
(27)黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>			C	
(28)川西白腹鼠 <i>Niviventer excelsior</i>		▲	C	
(29)社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	▲		M	
(30)白腹巨鼠 <i>Leopoldamys edwardsi</i>	●		C	
(31)小家鼠 <i>Mus musculus</i>	●		M	
14. 刺山鼠科 <i>Platacanthomyidae</i>				

(32)猪尾鼠 <i>Typhlomys cinereus</i>	▲		R	
15. 竹鼠科 <i>Rhizomyidae</i>				
(33)暗褐竹鼠 <i>Rhizomys vestitus</i>	▲		C	
16. 豪猪科 <i>Hystricidae</i>				
(34)扫尾豪猪 <i>Atherurus macrourus stevensi</i>			C	
(35)帚尾豪猪 <i>Atherurus macrourus</i>	▲		R	
(36)中国豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>	▲		R	
VI.兔形目 LAGOMORPHA			C	
17. 兔科 <i>Leporidae</i>				
(37)蒙古兔 <i>Lepus tolai</i>	▲		C	
(38)云南兔 <i>Lepus comus</i>	▲		C	
VII 偶蹄目 ARTIODACTYLA				
18 猪科 <i>Suidae</i>				
(39) 野猪 <i>Sus scrofa</i>	▲		R	

注：区系从属：●特有分布 ▲一般分布；

资源状况：Et 本地区几近绝迹 E 濒危 V 易危 R 稀有 C 常见 M 较多