

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速
段道路工程

建设单位（盖章）： 昆明经济技术开发区建设管理有限
公司

编制日期： 2026年2月2日

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.....	24
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	62
四、生态环境影响分析.....	78
五、主要生态环境保护措施.....	119
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	136
七、结论.....	142
专项：声环境影响评价专项.....	143

附件：

附件 1：委托书；

附件 2：《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程可行性研究报告的批复》（昆经开经〔2020〕57 号，2020 年 7 月 29 日）；

附件 3：《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程初步设计的批复》（昆经开规建〔2021〕16 号，2021 年 4 月 22 日）；

附件 4：茶高山连接绕城高速段道路工程施工图审查意见书；

附件 5：高山连接绕城高速段道路工程审图技术性审查合规的情况说明；

附件 6：《关于下达茶高山连接绕城高速段道路工程全过程建设任务的通知》；

附件 7：昆明局集团公司路外涉铁工程建设管理办公室关于茶高山连接绕城高速段道路工程上跨南昆客专铁路隧道施工图设计审核报告及相应施工图设计的审查意见》；

附件 8：关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程晨光苑公园及临时便道的情况说明；

附件 9：关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程规划情况核对情况的复函（“三区三线”）；

附件 10：关于查询茶高山道路涉及生态环境分区管控情况的复函；

附件 11：关于对茶高山连接绕城高速段工程的初步规划意见；

附件 12：关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程的初步规划意见；

附件 13：关于《昆明市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的批复；

附件 14：关于《昆明经济技术开发区（含官渡阿拉街道办事处、呈贡洛羊街道办事处）分区规划》的批复；

附件 15：信息产业基地环评批复（云环许准〔2006〕96 号）；

附件 16：出口加工区报告书批复（云环许准〔2006〕198 号）；

附件 17：关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程项目林地使用许可办理情况的说明；

附件 18：《使用林地审核同意书》（云林审批(昆)〔2021〕22 号）；

附件 19：《使用林地审核同意书》（云林许准(昆)〔2023〕139 号）；

附件 20: 采伐证

附件 21: 昆明市生态环境局经开分局责令改正通知书及关于《昆明市生态环境局经开分局责令改正通知书》的回复;

附件 22: 昆明市生态环境局经开分局关于对经开区茶高山连接绕城高速段道路工程日常监管的情况说明;

附件 23: 施工投诉件

附件 24: 环境检测报告

附件 25: 茶高山项目部生活废水处理协议

附件 26: 已产生的弃土协议、接纳证明、城管备案;

附件 27: 弃土场(老山箐)备案文件;

附件 28: 剩余土方消纳协议

附件 29: 渣土承运协议

附件 30: 渣土消纳场合法性公示

附件 31: 茶高山连接绕城高速段道路工程水土保持批复

附件 32: 送审前公示截图;

附件 33: 项目进度跟踪单

附件 34: 项目内部审核表

附件 35: 项目合同

附件 36: 《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程项目环境影响报告表》技术评审会议纪要

附件 37: 技术评审会修改对照单

附图:

附图 1: 项目地理位置图

附图 2: 区域水系分布图

附图 3: 项目线路走向图及周边关系示意图

附图 4: 项目施工场地布置示意图

附图 5: 道路横纵断面缩图

附图 6: 项目雨水系统图

附图 7: 项目与云南省滇池保护区位置关系图

附图 8: 项目监测布点图

附图 9: 评价区域噪声功能区划

附图 10: 项目片区控制性详细规划图

附图 11 项目土地利用现状示意图

一、建设项目基本情况

建设项目名称	昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程		
项目代码	2103-530131-04-01-777523		
建设单位联系人			
建设地点	云南省（自治区）昆明市 / 县（区） / 乡（街道） / （昆明经济技术开发区出口加工区及信息产业基地）		
地理坐标			
建设项目行业类别	五十二、131 城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）	用地(用海)面积(m ²) / 长度 (km)	占地 12.835hm ² ，道路长 997.02m
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input 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（选填）	昆明经济技术开发区经济发展局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	昆经开经[2020]57 号
总投资（万元）	39178.08（扣除施工便道及晨光苑公园后总投资 38278.08 万元）	环保投资（万元）	130.9
环保投资占比（%）	0.342	施工工期	6 年
是否开工建设	<input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 是：据业主介绍，项目已于 2021 年 5 月开工。项目自开工以来，先后多次停工、开工，现处于停工状态。截止 2026 年 1 月 15 日，道路路基工程已基本完成，路面、桥梁及公辅工程尚未开工建设，项目属于未批先建。		

专项评价设置情况	项目与《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》的专项评价设置原则表对照情况如下： 表 1-1 专项评价设置原则表			
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况	是否设置
	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	本项目为城市道路，不涉及此类行业	不需要设置
	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	本项目不涉及穿越可溶岩地层隧道	不需要设置
	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。其中环境敏感区是指：（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区、除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。	本项目不涉及	不需要设置
	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	本项目不涉及	不需要设置
	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	本项目为城市道路建设项目	需要设置
	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	本项目不涉及	不需要设置
由上表可知，项目设置 1 个专项评价，即噪声专项评价。				
规划情况	一：《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》 审查机关：国务院 审查文件：国务院关于《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）的			

	<p>批复（国函[2024]197号）</p> <p>二：《昆明经济技术开发区(含官渡阿拉街道办事处、呈贡洛羊街道办事处)分区规划》</p> <p>审查机关：昆明市人民政府</p> <p>审查文件：昆明市人民政府关于《昆明经济技术开发区(含官渡阿拉街道办事处、呈贡洛羊街道办事处)分区规划》的批复，昆政复[2018]38号</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>1.规划环评名称：《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书》</p> <p>审查机关：云南省环境保护局（现名称：云南省生态环境局）</p> <p>审查文件名称及文号：“云南省环境保护局准予行政许可决定书”（云环许准[2006]96号）</p> <p>2. 规划环评名称：《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书》</p> <p>审查机关：云南省环境保护局（现名称：云南省生态环境局）</p> <p>审查文件名称及文号：“云南省环境保护局准予行政许可决定书”（云环许准[2006]198号）</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>1.与《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析</p> <p>《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》已于2024年12月20日取得“国务院关于《昆明市国土空间总体规划（2021-2035年）》的批复”（国函（2024）197号），昆明市人民政府于2025年4月1日发布实施。</p> <p>根据《昆明市国土空向总体规划（2021-2035年）》第十章 完善交通体系，建设国际性综合交通枢纽城市，第104条 完善城市道路交通：建成等级结构完善、网络布局合理、功能完备的城市道路网络。持续完善全市干线道路，按照窄马路、密路网、微循环方式完善路网体系，加密城市次支路。以“二环十三射十三联”快速路网支撑城市空间优化布局，实现中心城区与外围高速公路的有机衔接，以及各组团之间的快速高效联系。中心城区以大容量、广覆盖的主干路网服务于相邻组团之间中远距离交通出行，构建“二环四射、二横五纵”的结构性主干路网。以结构性主干路为骨架，完善各功能片区主干路网络。着重完善次干路的城市交通微循环功能，提高通行能力。加密城市支路网，打通断头路，提高交通可达性，改善次支路与干路的衔接关系。</p> <p>本项目位于昆明经开区，为城市次干道，是昆明经济技术开发区信息产业基地重要的对外联络线，项目建成后，片区主要对外连接通道将打通，与周边在建及拟建道路一同形成区域基础路网，将很大程度上提升片区交通联系。本项目建设符合《昆明市国土空向总体规划(2021-2035</p>

年)》相关要求。

2.与《昆明经济技术开发区(含官渡阿拉街道办事处、呈贡洛羊街道办事处分区规划)》符合性分析

根据《昆明经济技术开发区(含官渡阿拉街道办事处、呈贡洛羊街道办事处分区规划)》综合交通规划章节可知,经开区规划形成“三横两纵”的主干路网布局。三横:东风东路延长线、人民东路延长线、鸿运大道+顺通大道;两纵:林溪路、东侧一条40m规划路。次干路承担主干路交通的汇集、疏散的道路系统,主要是兼有交通性的生活服务性道路;与主干路组合成道路网,起集散交通的作用,兼有服务功能。直接或间接地服务于城市各地块,支撑城市主干路系统。次干路两侧可设置公共建筑物,并可设置机动车和非机动车的停车场、公共交通站点和出租车服务站。次干道须合理安排道路与地区内部交通的转换与衔接,提供良好的公交和慢行交通设施。本次规划的次干路主要采用30m、25m断面形式。

项目为昆明经济技术开发区内的城市次干道,项目起于云霞路,止于东绕城高速,参照《昆明经济技术开发区分区(2016-2030)综合交通规划图》,规划未明确该次干道。昆明经济技术开发区规划建设局于2021年4月9日出具了《关于对茶高山连接绕城高速段道路工程的初步规划意见》,该意见明确了:“本项目为规划市政道路,线型基本符合控规线型”。

目前,《昆明市国土空间总体规划(2021-2035年)》已编制完成,并于2024年12月获得国务院的批准。昆明经济技术开发区控制性详细规划尚未完成,2025年11月21日昆明经济技术开发区规划建设局根据现有规划成果出具了《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程的初步规划意见》,该意见明确了:“根据你公司提供的茶高山连接绕城高速段道路工程相关资料,经核对,该项目符合经开区国土空间规划,下一步,我局将该项目按城镇道路用地(1207)纳入昆明经济技术开发区控制性详细规划。”

综上,项目符合区域规划要求。

3.与《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书》符合性分析

昆明信息产业基地位于呈贡县洛阳镇，北起昆石高速公路，西至东绕城线，南至呈贡大冲村，东至呈黄公路，总规划面积 6.66km²。昆明信息产业基地于 2006 年 1 月委托昆明市环境科学研究所（现更名：昆明市生态环境研究院）编制了《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书》，并于 2006 年 7 月 21 日取得了云南省环境保护局的准予行政许可决定书（云环许准[2006]96 号）。

根据《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书》中入区项目类型建议及环保局批复要求见下表。

表 1-2 《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书》中入区项目类型建议表

序号	项目类型建议
一	鼓励项目
	1、电子信息 1) 个人数字助理 (PDA) 产品、计算机应用开发平台和中间件 (计算机辅助设计 CAD、辅助测试 CAT、辅助制造 CAM、辅助工程 CAE)、人工智能产品及系统 (如仿真系统)、信息安全软件及金融、财务、教育、物流、电信、电力等领域的应用软件开发、邮政信函、包裹等自动化处理系统; 2) 微电子器件, 主要是集成电路设计、集成电路新技术及设备、混合集成电路的研发和组装; 3) 光电, 数字激光视盘系统、数字影碟机、数字光碟录放机、新型机顶盒 (STB)、新型显示器 (液晶显示 TFT-LCD 和 STN-LCD、等离子显示 PDP、真空荧光显示器 VFD、场致发光器件 FED、有机电致发光器件 OLED) 的研发和组装; 4) 办公自动化, 主要是激光打印机等。 5) 电线电缆, 主要是通讯光缆、光电复合缆、电力地线复合缆。 2、新材料与新能源 1) 磁记录材料、高档次电子功能材料。 2) 纳米材料及应用。 3) 稀土材料及应用、有色复合材料、新型合金材料、热敏和光敏材料及复印材料。 3、光机电一体化 1) 高性能数控机床和工业机器人、高性能焊接机器人和高效焊接生产设备。 2) 电子式低压电器安全生产新技术及设备制造。 3) 彩色数码扩印设备、智能化计量及计量标准装置、精密在线测量仪器。 4) 微电机、新型仪表元器件 5) 先进模具设计、制造及设备、机械产品开发、生产用计算机软硬件技术及设备、精密、超精密及激光加工技术及设备。 6) 程控交换机、移动电话、军事电子工业研制开发、片式元器件、网络产品

二	限制项目		
三	<p>禁止项目</p> <p>1、取土场、采石场；</p> <p>2、烟花、爆竹、打火机、提炼废油、废塑生产项目</p> <p>3、一次性发泡塑料餐具生产项目；跑马场赌博性质项目；</p> <p>4、直排式、烟道式家用燃气热水器；国家法律、行政法规禁止的其它项目。</p> <p>5、《滇池保护条例》中明确规定：严禁在滇池盆地区新建钢铁、有色冶金、基础化工、石油化工、化肥、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺、土磷肥和染料等污染严重的企业项目。</p> <p>6、禁止项目还包括漂洗；电解；屠宰；废旧机械产品翻新；乙烯；有色和黑色冶炼产品；纯碱、烧碱；燃煤、燃油发电机组；玻璃瓶；砖、瓦及相关制品；禽兽、水产品的初级加工；酒类、香烟；木糖、木糖醇、柠檬酸；饲料；水洗（含砂洗）；进口废旧物资和工业废物的处理、有毒有害工业废物的收集和处理等工业项目。</p>		
<p>从上表可以看出，项目为城市次干道，属于市政项目，不违反《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书》中入区项目类型建议。</p>			
<p align="center">表 1-3 项目与《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书云南省环境保护局准予行政许可决定书》相关内容符合性分析</p>			
序号	审查意见相关意见	本项目情况	符合性
1	<p>建设完整的排水管网系统，实行雨污分流排水制度，集中进行污水深度处理。按照统一规划要求分期建设覆盖整个信息产业基地的雨污分流管网系统。沿主干道路铺设雨污收集管网，沿马料河两侧铺设截污干管。区域内生活污水收集并经化粪池处理后排至污水处理厂，企业废水进入污水处理厂前必须进行预处理达到 GB8978—1966《污水综合排放标准》三级标准或 CJ3082—1999《污水排入城市下水道水质标准要求》并送入基地自建的污水处理厂进行深度处理。污水处理厂按两期建设，一期处理能力为 5 万 m³/d，二期处理能力为 10 万 m³/d，信息产业基地只允许限设一个规范化的排污口，并设置在线监测装置。污水厂处理后的废水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）中一级标准的 A 标准要求后排入马料河。雨水收集后可分散排入附近河道。</p> <p>通过生活区废水统建化粪池系统、企业废水自建预处理系统、区域废气统建深度处理系统、区域统建配套中水回用系统、以及建设河道生</p>	<p>本项目为城市次干道，属于城市基础设施项目，项目运营期无生产废水排放，雨季径流收集后经雨水管网排入马料河。施工期废水经沉淀处理后回用。</p>	符合

	<p>态净化系统等污水综合治理措施,实现区域的污水资源化和减量化,并确保区域水污染防治目标的可达性。</p> <p>在施工设计中要考虑与滇池环湖截污管网的衔接,预埋接口或泵站位置。</p>		
2	<p>燃油锅炉烟气和酸雾等无组织废气必须达标排放。信息产业基地要逐步实现集中供热和废气的集中处置。煤气管道要纳入基础设施建设,基地区域内按昆明市“禁煤区”管理有关规定执行,不得使用燃煤作为生产热源,对产生易燃易爆有毒有害危险气源的生产设施和贮罐区,要按国家有关标准要求设立安全防护距离,在防护距离内不得规划建设居住、文教、卫生和公共娱乐设施。</p>	<p>本项目为城市次干道,属于城市基础设施项目,不使用燃油锅炉,不涉及危险气源的生产设施和贮罐区。</p>	符合
3	<p>做好固体废物的安全处置,提高综合利用水平。规划区内要合理布设垃圾转运站,生活垃圾收集后送昆明市垃圾填埋场卫生处理。要以“减量化、再利用、资源化”原则促进循环经济发展作为优先选择入区企业的前提条件,注重考察企业间固体废物循环利用的可能性,通过合理设置产业链,鼓励资源循环利用,进行废弃物的资源化回收,提高综合利用率,对不能回收利用的工业固体废物,要按统一收集处理要求,指定专门机构负责进行安全处置,各企业不得自行随意丢弃和堆放,对于危险固废,要按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行贮存,并按规定送交昆明市危险废物处置中心统一处理。区内所有企业都必须按照国家 and 地方法律法规要求,严格控制危险废物的产生、贮存、转运和处理处置。</p>	<p>本项目为城市次干道,属于城市基础设施项目,项目施工期产生的建筑垃圾能回收利用的回收利用,不能回收利用的清运到城建部门指定的垃圾堆放场;废弃土石方清运至合法的弃渣场处置。运营期无生产、生活固体废物产生。项目不涉及危险固废</p>	符合
4	<p>做到功能区环境噪声质量达标和各企业厂界噪声达标,由基地管理机构统一组织,尽快编制环境噪声功能分区规划,并按要求合理布设生产生活噪声源强。对布设于主干道路两侧的居住区、商务区、文教卫生区等要加强交通噪声污染的防护,留足噪声防护距离并设置绿化带,并对临街建筑物采取必要的隔声降噪措施。对企业噪声源强较大的生产设备如粉碎机、风机、空压机等,要按环评报告书提出的要求全部设置在室内或专门隔声间内,不得超过《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)所列相应的噪声限值。</p>	<p>本项目为城市次干道,属于城市基础设施项目,噪声是项目的主要污染源,项目在施工期和运营期产生的噪声均采取了有效治理措施,在采取了环评报告提出的治理措施后,能做到达标排放</p>	符合
5	<p>做好基地生态保护与建设。在区域内要尽量保持山体、水面和原有植被的自然景观,尽可能保留原有植被群落。要结合地形地貌加强对大冲水库库区、水库水源补给区和水岸河道边沿区的生态环境管理和建设,降低对土地的扰动</p>	<p>本项目为城市次干道,属于城市基础设施项目,项目设计过程中道路绿化考虑了景观设计,建设过</p>	符合

	强度，防止水土流失、水体污染和山体破坏，信息产业基地的绿地面积不得小于84.382hm ² ，总体绿化率要达到35%以上，工业区不得小于30%，居民区不得小于40%。	程中履行水保及环评提出的各项措施要求，减少了水土流失及生态环境影响。	
6	按照《云南省建设项目环境保护管理规定》(云南省人民政府105号令)加强对入区项目的环境评审管理。按照《产业结构调整指导目录(2005年本)》和《滇池保护条例》等相关规定设定入区项目的准入要求，严格项目筛选，杜绝高能耗高污染项目进入本区域，保证区域清洁生产的较高水平，避免区域性开发对滇池造成严重污染。	本项目为城市次干道，属于城市基础设施项目，项目建设为现行的《产业结构调整指导目录(2024年本)》鼓励类项目，符合现行的《云南省滇池保护条例》要求	符合
<p>从上表可以看出，项目为城市次干道，属于市政项目，符合《昆明信息产业基地区域开发环境影响报告书云南省环境保护局准予行政许可决定书》的要求。</p>			
<p>4.与《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书》符合性分析</p>			
<p>云南昆明出口加工区位于昆明市小板桥镇所属的大羊甫村、小羊甫村及义路村部分区域，北起云南大学软件学院，西至昆洛公路，南至广福路延长线，东达南昆铁路以东山脚地区，总规划面积3.2km²。昆明信息产业基地于2005年8月委托昆明市环境科学研究所(现更名：昆明市生态环境研究院)编制了《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书》，并于2006年12月15日取得了云南省环境保护局的准予行政许可决定书(云环许准[2006]198号)。</p>			
<p>根据《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书》中入区工业类型项目的环保要求及环保局批复要求见下表。</p>			
<p align="center">表 1-4 《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书》 入区工业类型项目建议表</p>			
序号	项目类型建议		
一	<p>限制原则</p> <p>①严禁国家明令取缔关闭的“十五小”或淘汰落后的工艺设备入园，入园工业项目必需符合国家有关产业政策和法律、法规；</p> <p>②不发展滇池保护条例明令禁止发展的企业：如新建钢铁、有色冶金、基础化工、石油化工、化肥、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺、土磷肥和染料等污染严重的企业项目；</p> <p>③不发展与开发区重点发展项目相冲突的行业；</p> <p>④不发展高耗水企业和水污染严重企业：如生物制药产业中生产化学药品原药而产生大量含化学物品废水的企业、机电产品制造业中进行表面处理、电镀等而产生大量含重金属废水的工序；</p> <p>⑤不发展高耗能，不采用清洁能源的企业：如糊式锌锰电池、镍镉电池；</p>		

	水泥、彩釉、墙地砖、粘土砖、瓦及相关制品； ⑥不发展产品出口率 < 70%的企业；		
二	重点发展企业入区		
	①整合部分现有“两头在外”的加工贸易企业：如珠宝玉石及钻石加工产业中以进口珠宝玉石为原料生产出口旅游产品的企业、生物制药产业中利用周边国家天然药物资源进行中间原料药生产的企业、电子及信息产品制造业中生产供出口的医疗电子产品、电脑、手机等产品的企业；②吸引国内面向东南亚、南亚国家的加工贸易企业：如机电产品制造业中普通机械、内燃发动机、机床、电机、农用机械、小型电站设备、中小型客车类产品的总装企业；③吸引东南亚、南亚国家和其他国家的加工贸易企业。④加工区内企业产品出口率≥70%。⑤专门为出口加工企业服务的仓储企业。⑥经海关核准专门从事加工区货物进出的运输企业。		
项目为城市次干道，属于市政项目，不违反《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书》中入区工业类型项目的环保要求。			
表 1-5 项目与《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书云南省环境保护局准予行政许可决定书》相关内容符合性分析			
序号	审查意见相关意见	本项目情况	符合性
1	统建规划项目区雨污分流管网、中水回用管网和中水处理厂。废水经处理后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)一级 A 标准方可外排，并应按照相关规定将处理达标的中水回用于区域绿化灌溉和园区企业用水。不能回用的废水经预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准和《污水排入城市下水道水质标准》(CJ3082-1999)的限值要求后，通过区域污水管网送至昆明市第六污水处理厂处理。对排放重金属污染物废水的企业需在车间排口设置污水处理设施，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 的标准要求后方可排入区域污水收集管网。	本项目为城市次干道，属于城市基础设施项目，项目运营期无生产废水排放。	符合
2	强化区域环境管理，确保区域环境质量达标。出口加工区所在区域空气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095 -1996)二级标准。出口加工区环境噪声执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)3 类区标准，但区域内拟建的学校、金融、商业、住宅区执行 2 类标准；昆玉公路、昆洛公路、铁路及交通干线两侧执行 4 类标准。	本项目为城市次干道，属于城市基础设施项目，运营期产生的交通噪声在采取有效措施后，交通干线两侧能达到 4 类标准	符合
3	项目区内要尽可能使用清洁燃料，严格控制使用燃煤燃油锅炉。住宅楼内不得办餐饮业；区域内自建食堂餐饮油烟须经净化处理，外排烟气要符合 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》。	本项目为城市次干道，属于城市基础设施项目，不使用燃煤燃油锅炉、不设置餐饮业及食堂。	符合
4	加强对绿化用农药的管理，不得对环境造成污	道路沿线绿化均选择	符合

	染。 景观、绿化应尽可能选择当地树种、草种、花种。	当地树种、草种和花种。	
5	普通生活垃圾要及时清运处理。化粪池和污水处理站产生的带菌污泥经消毒后清运处置。危险化学品的生产、经营、储存、运输、使用及处置，要严格遵守《危险化学品安全管理条例》的规定。危险固体废物须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求进行处理。	本项目为城市次干道，不涉及化粪池、污水处理站及危险化学品。道路沿线设置垃圾桶，并委托环卫部门定期清运	符合
6	严格按照国家产业政策、滇池保护条例和出口加工区土地利用规划等要求严格控制入园企业的生产性质、用地规模和清洁生产水平。应按《云南省建设项目环境保护管理规定》(省政府令第105号)、《建设项目分类管理名录》(国家环境保护总局令第14号)以及国家环保总局和国家发展改革委与改革委员会《关于加强建设项目环境影响评价分级审批的通知》(环法[2004]164号)等文件要求，严把项目准入关，并做好入园企业建设项目的环评管理工作。昆明经济技术开发区管理委员会要加强对入园企业的监督指导。	本项目为城市次干道，属于城市基础设施项目，项目建设符合国家产业政策、滇池保护条例，不违反出口加工区入区工业类型项目的环保要求。	符合
7	加强施工期管理，合理布局取土场、弃土场、沥青拌合场、混凝土拌和场。合理安排作业时间，采取必要的临时隔声降尘措施，避免施工噪声和扬尘对周围学校和居民的影响。施工期建筑垃圾按城建部门指定的地点堆存，采取抑尘措施减少扬尘污染	项目施工中不设取土场、弃土场、沥青拌合场和混凝土拌和场，采取了临时隔声降尘措施。建筑垃圾按照现行管理办法进行处置。	符合
<p>从上表可以看出，项目为城市次级干道，属于市政项目，符合《云南昆明出口加工区区域开发环境影响报告书云南省环境保护局准予行政许可决定书》的要求。</p>			
其他符合性分析	<p>1.产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于园区道路路网建设，属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中第一大类鼓励类中第二十二条“城市基础设施”中第1款“城市公共交通。同时于2020年7月29日取得昆明经济技术开发区经济发展局《关于<昆明经济开发茶高山连接绕城高速段道路工程可行性研究报告>的批复》昆明经济技术开发区管理委员会，昆经开(2020)57号，项目的建设符合国家产业政策。</p>		

2.与昆明市人民政府关于《昆明市生态环境分区管控动态更新方案(2023年)》相关要求相符性分析

2021年11月23日，昆明市人民政府发布了《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(昆政发[2021]21号)，对区域“三线一单”提出了相关管控要求。

根据《昆明市生态环境分区管控动态更新方案(2023年)》、昆明市生态环境工程评估中心《关于查询茶高山道路涉及生态环境分区管控情况的复函》(昆环评估复函[2024]349号)(具体见附件)，项目位于昆明经济开发区(呈贡)重点管控单元、官渡区城区生活污染重点管控单元，

本项目与《昆明市生态环境分析管控动态更新方案(2023年)》符合性分析见表1-6、与昆明经济技术开发区(呈贡)重点管控单元以及官渡区城区生活污染重点管控单元符合性分析见表1-7。

表1-6 与《昆明市生态环境分区管控动态更新方案(2023年)》符合性分析

管 控 领域	《昆明市生态环境分区管控动态更新方案(2023年)》内容要求	项目情况	符合性
空间布局约束	1.根据《昆明市国土空间总体规划(2021—2035年)》进行空间管控。 2.牛栏江流域内，严格按照《云南省牛栏江保护条例》相关要求对水环境进行分区管控。 3.滇池流域内，严格按照《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求进行分区管控。 4.阳宗海流域内，严格按照《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》相关要求进行分区管控。	1.项目位于出口加工区和信息产业基地，占地类型为建设用地，符合《昆明市国土空间总体规划(2021-2035)》； 2.项目建设不涉及牛栏江流域。项目建设与《云南省牛栏江保护条例》对水环境的分区管控要求不冲突。 3.项目建设不涉及云南省滇池湖滨生态红线和湖泊生态黄线，项目建设与《云南省滇池湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”规划方案》不冲突。 4.项目建设不涉及阳宗海湖滨生态红线和湖泊生态黄线，项目建设与《云南省阳宗海湖滨生态红线及湖泊生态黄线“两线”划定方案》不冲突。	符合

	<p>1.到2025年,昆明市地表水国、省控断面达到或好于Ⅲ类水体比例应达到81.5%;滇池草海水水质稳定达到Ⅳ类、外海水水质达到Ⅳ类(COD≤40mg/L),阳宗海水水质稳定达到Ⅲ类水标准,县级及以上集中式饮用水水源地水质达标率100%。化学需氧量重点工程减排量10243t,氨氮重点工程减排量1009t。</p> <p>2.到2025年,昆明市环境空气质量优良天数比例应达到99.1%,城市细颗粒物(PM2.5)平均浓度应达到24μg/m³;氮氧化物重点工程减排量2237t,挥发性有机物重点工程减排量1684t。</p> <p>3.2025年底前,全面完成钢铁企业超低排放改造。持续开展燃煤锅炉整治,推进每小时65吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。燃气锅炉推行低氮燃烧,氮氧化物排放浓度不高于50毫克/立方米。重点涉气排放企业逐步取消烟气旁路,因安全生产无法取消的,安装在线监管系统。</p> <p>4.建立完善源头、过程和末端的VOCs全过程控制体系,实施VOCs排放总量控制。</p> <p>5.推进农业废弃物综合利用,2025年底前综合利用率达90%以上。</p> <p>6.滇池流域:2025年底前,完成流域内城镇雨污分流改造,城镇污水收集率达95%以上,农村生活污水收集处理率达75%以上,畜禽粪污综合利用率达90%以上,城市生活垃圾处理率达97%以上,实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。</p> <p>7.阳宗海流域:推进农业废弃物综合利用,2025年底前农作物综合利用率达90%以上,畜禽粪污综合利用率达96%以上,农膜回收利用率达85%以上。2025年底前,完成流域内城镇雨污分流改造,城镇污水收集率达95%以上,农村生活污水收集处理率达75%以上,畜禽粪污综合利用率达90%以上,城镇生活垃圾处理率达97%以上,实现农村生活垃圾分类投放、统一运输、集中处理。</p> <p>8.督促指导磷石膏产生企业配套建设(或委托建设)相应能力的磷石膏无害化处理设施,采用水洗、焙烧、浮选、中和等技术对磷石膏进行无害化处理,确保在2025年新产生磷石膏实现100%无害化处理,从根本上降低磷石膏污染隐患。无害化处理后暂时不能利用的磷石膏,应当按生态环境、应急管理要求依法依规安全环保分类存放。</p> <p>9.推动昆明市磷石膏综合利用率2023年达到52%,2024年达到64%,2025年确保达到73%,力争达到75%;到2025年底,中心城区污泥无害化处置率达到95%以上,县城污泥无害化处置率达到90%以上。</p>	<p>1.项目建成后,无废水排放,不会加剧区域水环境质量污染。</p> <p>2.项目施工建设阶段会局部加剧区域颗粒物的影响,但该过程主要集中于施工期,随施工结束影响随之消失,施工过程中做好洒水降尘、遮盖等大气污染防治措施,能有效缓解项目施工对区域环境空气质量的影响;项目建设不涉及排放氮氧化物、挥发性有机物等的重点工程。</p> <p>3.项目不属于钢铁企业;不涉及燃煤锅炉的使用,不会加剧氮氧化物污染;不属于重点涉气排放企业。</p> <p>4.项目建设不涉及VOCs的排放。</p> <p>5.项目不属于农业类项目,不生产农业废弃物,不涉及农业废弃物的综合利用。</p> <p>6.滇池流域内,项目建成后无废水外排,项目不涉及禽类养殖,不产生畜禽粪污水,雨水排入雨水管网。</p> <p>7.阳宗海流域内,项目不位于阳宗海流域,不涉及农业生产,不产生农业废弃物,不涉及农膜回收利用,项目不涉及禽类养殖,不产生畜禽粪污水。</p> <p>8.项目建设不产生磷石膏,不涉及磷石膏处理,项目建材均按需选购,不涉及磷石膏的贮存。</p> <p>9.不涉及磷石膏的综合利用。</p>	符合
--	--	---	----

	环境 风险 防控	<p>1.加大放射性物质、电磁辐射、危险废物、医疗废物、尾矿库渣场、危险化学品、重金属等风险要素防控力度，全过程监控风险要素产生、使用、储存、运输、处理处置，实现智能化预警与报警，有效降低各类环境风险。</p> <p>2.针对持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物，制定实施新污染物治理行动方案，开展新污染物筛查与评估，建立清单，开展化学物质生产使用信息调查，实施调查监测和环境风险评估。</p> <p>3.开展重点区域、重点领域环境风险调查评估，加强源头预防、过程管控、末端治理；建设环境应急技术库和物资库，推动各地更新扩充应急物资和防护装备，提升环境应急指挥信息化水平，完善环境应急管理体系。</p> <p>4.开展“千吨万人”农村饮用水水源保护区环境风险排查整治，加强农村水源水质监测。</p> <p>5.以涉危险废物、涉重金属企业为重点，合理布设生产设施，强化应急导流槽、事故调蓄池、雨污总排口应急闸坝等事故排水收集截留设施，以及传输泵、配套管线、应急发电等事故雨水监测池。</p> <p>6.严格新（改、扩）建尾矿库环境准入，健全尾矿库环境监管清单，加强尾矿库分类分级环境监管。严格落实《云南省尾矿库专项整治工作实施方案》。</p>	<p>1.运营期，进行危险品运输车辆的检查工作，确保其规范上路。</p> <p>2.项目建设不产生持久性有机污染物、内分泌干扰物等新污染物的治理。</p> <p>3.项目不涉及重点区域和重点领域。</p> <p>4.项目不涉及“千吨万人”农村饮用水水源保护区。</p> <p>5.项目不属于危险废物、重金属生产企业。</p> <p>6.项目不涉及尾矿库新建。</p>	符合
	资源 开发 效率 要求	<p>1.到2025年，基本建成与经济社会高质量发展和生态文明建设要求相适应、与由全面建成小康社会向基本实现现代化迈进起步期相协同的水安全保障体系。</p> <p>2.节水型生产和生活方式初步建立，用水效率和效益显著提高，全社会节水意识明显增强，新时代节水型社会基本建成。全市用水总量控制在35.48亿m³以内，万元GDP用水量较2020年下降10%，万元工业增加值用水量较2020年下降10%，农田灌溉水有效利用系数提高到0.55以上。</p> <p>3.万元工业增加值用水量≤30（立方米/万元）。</p> <p>4.2025年底前，全市单位地区生产总值能源消耗较2020年下降14%，能源消费总量得到合理控制。</p> <p>5.单位GDP能源消耗累计下降23.6%，不低于省级下达目标。</p> <p>6.对照国家有关高耗能行业重点领域能效标杆水平，实施钢铁、有色金属、冶炼等17个高耗能行业节能降碳改造升级，加快提升重点行业、企业能效水平。</p> <p>7.加强节能监察和探索用能预算管理，实施电机、变压器等重点用能设备能效提升三年行</p>	项目为城市次干道建设，该条内容不涉及	符合

	<p>动，推广先进节能技术。</p> <p>8.到2025年，钢铁行业全面完成超低排放改造。</p> <p>9.加快推进有色、化工、印染、烟草等行业清洁生产和工业废水资源化利用。</p> <p>10.到2025年，全市新建大型及以上数据中心绿色低碳等级达到4A以上，电源使用效率(PUE)达到1.3以下，逐步组织电源使用效率超过1.5的数据中心进行节能降碳改造。</p> <p>11.“十四五”期间，全市规模以上工业单位增加值能耗下降14.5%，万元工业增加值用水量下降12%。</p> <p>12.到2025年，通过实施节能降碳提升工程，钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、炼油、乙烯、合成氨、电石等重点行业产能和数据中心达到能效标杆水平的比例超过30%。</p> <p>13.公共机构单位建筑面积碳排放量比2020年下降7%。</p> <p>14.非化石能源消费占一次能源消费比重达到40%以上，完成省级下达目标。</p> <p>15.单位GDP二氧化碳排放累计下降23%，不低于省级下达目标。</p> <p>16.严把新上项目的碳排放关，严格环境影响评价审批，加强固定资产投资项目节能审查，推动新建“两高一低”项目能效水平应提尽提。</p> <p>17.以六大高耗能行业为重点，全面梳理形成拟建、在建、存量“两高一低”项目清单，实行清单管理、分类处置、动态监控。加强“两高一低”项目全过程监管，严肃查处不符合政策要求、违规审批、未批先建、批建不符、超标用能排污的“两高一低”项目。</p> <p>18.加快淘汰落后和低端低效产能退出。</p> <p>19.指导金融机构加强“两高一低”项目贷前审核。</p>		
表 1-7 与生态环境准入清单相符性分析			
<p>单元名称</p> <p>昆明经开区(呈贡)重点管控单元</p>	<p>管控要求</p> <p>空间布局约束</p> <p>1.重点发展装备制造、烟草及配套、新材料、生物医药及健康产品产业等优势产业、工业大麻、仿制药等新兴产业和航空物流、数字经济等现代服务业。</p> <p>2.严禁新建钢铁、有色冶金、基础化工、石油化工、化肥、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺、土磷肥和染料等污染大、能耗高的企业和项目。</p> <p>污染物排放管控</p> <p>1.园区内产生的污水必须通过园区排水管网进入园区污水处理厂集中处理。生产废水中含第一类污染物的废水必须在车间排口处治理达标后才可排放。</p> <p>2.严禁使用高污染燃料能源的项目，调整开</p>	<p>项目情况</p> <p>项目为市政城市道路，属于基础设施工程，不属于禁止建设产业</p> <p>项目属于市政城市道路，属于基础设施工程，不涉及该污染物排放管控要求。</p>	<p>相符性</p> <p>符合</p> <p>符合</p>

官 区 区 活 染 点 控 元	环境 风险 防控	发能源结构，推广使用清洁能源。		
		注意防范事故泄露、火灾或爆炸等事故产生的直接影响和事故救援时可能产生的次生影响。	本环评已提出针对性的环境风险防范措施及应急预案	符合
	资源 开发 效率 要求	——	——	
	空间 布局 约束	禁止在城市公共供水管网范围内建设自备水井。现有未经批准和公共供水管网覆盖范围内的自备水井，一律限期关闭。	本项目为市政城市道路，不建设水井	符合
	污 染 物 排 放 管 控	1.大气环境质量保持在国家大气环境质量二级标准以内。 2.加强施工工地的扬尘控制和移动源大气环境污染管理；加强对汽车尾气综合处理，减轻汽车尾气污染和光化学污染。 3.城市污水管网尚未配套的地区，房地产开发项目应自行建设污水处理设施，污水处理后达标排放，城市建成区生活污水集中处理率达到95%以上。 4.完善生活污水收集处理系统，改造截污干管，杜绝生活污水直接进入城区河道及湖库。 5.按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的环卫基础设施。	1.项目为市政道路工程，对大气环境质量影响不大。 2.项目施工过程中施工路段建设不低于2.5m的施工围挡，并于施工围挡上安装洒水降尘喷头 3.项目为市政道路工程，道路自身无废水产生。 4.项目沿线设置分类式垃圾收集箱多个	符合
环境 风险 防控	1.危险废物必须进行集中处置。收集、贮存危险废物，必须按照危险废物标准进行分类，禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相同而未经安全性处置的危险废物，禁止将危险废物混入非危险废物中贮存。 2.运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险废物运输管理的规定。	本项目为市政道路工程，项目自身无危险废物产生	符合	
资源 开发 效率 要求	主要可再生资源回收利用率≥80%。	本项目为市政道路工程，不涉及可再生资源的回用利用	符合	
<p>综上所述，项目的建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的管理要求。</p> <p>3.与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）符合性分析</p> <p>本项目与《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）符合性分析见下表所示：</p> <p>表1-8 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》的符合性分析</p>				
序号	指南相关要求	项目情况	符合性	
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划码头项目，禁止建设不符合《长江千线过江通道布局规划》的过长江通道项目	本项目为市政道路建设项目，不属于上述列出的项目	符合	

2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河道范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目	本项目拟建线路不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河道范围；也不涉及风景名胜区核心景区的岸线和河段范围，不属于旅游和生产经营项目	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河道范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	本项目不涉及饮用水水源一级保护区、二级保护区的岸线和河段范围	符合
4	禁止在水产种植资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海岸等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目选址不涉及水产种植水源保护区的岸线和河段范围，也不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围	不涉及
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目选址不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区、也不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区	不涉及
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改建或扩大排污口	本项目无生产废水产生，不涉及新设、改建或扩大排污口	不涉及
7	禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目用地不涉及“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区	不涉及
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目属于市政道路建设项目，用地不涉及长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围、长江干流岸线三公里范围和重要支流岸线一公里范围内	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	项目为市政道路建设项目，不属于化工项目	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为市政道路建设项目，不属于石化、现代煤化工等项目	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	项目为市政道路建设项目，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，也不属于产能过剩、落实产能项目	符合
综上所述，本项目建设与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（试行，2022年版）的要求相符。			

4.与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022 年版)》的符合性分析

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神,认真落实长江保护法,根据《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022 年版)》(长江办〔2022〕7 号),省发展改革委会同省级有关部门编制了《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022 年版)》。本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022 年版)》的符合性分析详见下表。

表 1-9 项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行,2022 年版)》相符性分析

序号	细则相关内容	项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目	项目属于城市道路建设项目,不涉及建设码头、过长江通道项目	符合
2	禁止在生态保护红线范围内投资建设项目,生态保护红线内、自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动;其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	根据昆明经济技术开发区规划建设局《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程规划情况核对情况的复函》,本项目道路用地范围不涉及永久基本农田和生态保护红线;用地范围位于城镇开发边界线内。	符合
3	禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动;禁止任何人进入自然保护区的核心区;禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动;严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目;在自然保护区的实验区内,不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施;自然保护区核心区,严禁任何生产经营活动;新建公路、铁路和其他基础设施不得穿越自然保护区核心区,尽量避免穿越缓冲区;禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设畜禽养殖场、养殖小区。	项目为城市道路,不涉及畜禽养殖场、养殖。项目不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内。不在风景名胜核心区景区内	符合
4	禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施;禁止违反风景名胜区规划,在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物;禁止在风景名胜区从事与风景名胜资源无关的生产建设活动;	本项目不涉及风景名胜区	符合

		风景名胜区内水源、水体应当严加保护，禁止污染水源、水体，禁止擅自围、填、堵塞水面和围湖造田等；禁止在风景名胜区内建设畜禽养殖场、养殖小区。		
5		禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。除国家另有规定外，禁止在国家湿地公园内开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道；滥采滥捕野生动植物，引入外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生等破坏湿地及其生态功能的活动。国家湿地公园保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。	项目不涉及国家湿地公园	符合
6		禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	本项目不涉及饮用水水源保护区	符合
7		禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。不涉及在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	符合
8		禁止在金沙江、赤水河、乌江和等水生动物植物自然保护区、水产种质资源保护区长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的活	项目不涉及金沙江、赤水河、乌江和等水生动物植物自然保护区、水产种质资源保护区。	符合
9		禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线3公里、长江（金沙江）一级支流岸线1公里范围内新建、改建、	项目不涉及在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工	符合

	扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	项目。不涉及在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。	项目不涉及在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
11	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不涉及新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
12	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机—无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合
<p>根据上表分析，项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》的相关要求。</p> <p>5.与《云南省滇池保护条例》符合性分析</p> <p>根据《云南省滇池保护条例》(2024年1月1日实施)，滇池保护划定湖滨生态红线和湖泊生态黄线。昆明市人民政府应当按照划定的湖滨生态红线和湖泊生态黄线，确定生态保护核心区、生态保护缓冲区和绿色发展区。生态保护核心区是指湖滨生态红线以内的水域和陆域。生态保护缓冲区是指湖滨生态红线与湖泊生态黄线之间的区域。绿色发展区是指湖泊生态黄线与湖泊流域分水线之间的区域。</p> <p>本项目位于昆明经济技术开发区，起于云霞路止于东绕城高速，经查阅《云南省滇池保护条例》(2024年)，本项目位于滇池绿色发展区内。</p> <p>项目与《云南省滇池保护条例》(2024)符合性分析见下表。</p>			

表 1-10 与《云南省滇池保护条例》(2024) 符合性分析			
	条例相关要求	本项目情况	符合性
第二十六条	绿色发展区应当控制开发利用强度、调整开发利用方式、实现流域保护和开发利用协调发展,以提升生态涵养功能、促进富民就业为重点,建设生态特色城镇和美丽乡村,构建绿色高质量发展的生产生活方式。	本项目为市政道路建设项目,建成后可方便周边居民及企业出行,提高居民出行效率	符合
	严禁审批高污染、高耗水、高耗能项目,禁止在绿色发展区内新建、改建、扩建造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼油、炼汞、电镀、化肥、农药、石棉、水泥、玻璃、冶金、火电等项目,以及直接向入湖河道排放氮、磷污染物的工业项目和严重污染环境、破坏生态的其他项目。现有高污染、高耗水、高耗能项目应当全部迁出滇池流域。	项目不属于禁止审批项目	符合
	严格管控建设用地总规模,推动土地集约高效利用。	项目不涉及	符合
第二十七条 绿化发展区内禁止行为	(一) 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞,私设暗管,篡改、伪造监测数据,或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物;	项目属于市政道路建设,配套建设雨水管网,运营期自身无污染物产生	符合
	(二) 未按照规定进行预处理,向污水集中处理设施排放不符合处理工艺要求的工业废水;	项目为市政道路建设项目,无工业废水排放。	符合
	(三) 向水体排放剧毒废液,或者将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下;	项目无废水外排,无剧毒污染物,废弃土方交有资质的单位处置	符合
	(四) 未按照规定采取防护性措施,或者利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水或者其他废弃物;	施工期废水全部沉淀回用不外排,土石方等固废回填利用,不含有毒及病原体物质	符合
	(五) 向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物;	项目废弃土方交有资质的单位处置	符合
	(六) 超过水污染物排放标准或者超过重点水污染物排放总量控制指标排放水污染物;	项目无废水外排	符合
	(七) 擅自取水或者违反取水许可规定取水;	施工用水由周边市政供水	符合
	(八) 违法砍伐林木;	对于项目用地范围内的林木已办理了林木采伐证,具有合法手续	符合
	(九) 违法开垦、占用林地;		符合
	(十) 违法猎捕、杀害、买卖野生动物;	项目用地范围内无野生动物	符合
	(十一) 损毁或者擅自移动界桩、标识;	制定施工管理规范,文明施工	符合
	(十二) 生产、销售、使用含磷洗涤用品、国家明令禁止或者明令淘汰的一次性发泡塑料餐具、塑料袋等塑料制品;	项目不涉及	符合
	(十三) 擅自填堵、覆盖河道,侵占河床、河堤,改变河道走向;	项目不向河道排放污染物,不占用河道	符合
	(十四) 使用禁用的渔具、捕捞方法或者不符合	项目不涉及捕捞	符合

	规定的网具捕捞； (十五) 法律、法规禁止的其他行为。	加强员工宣传	符合
第三十条	滇池最内层面山区域除生态修复、地质灾害防治、防洪设施外，禁止开发建设活动以及开山采石、取土、挖砂等影响自然生态、景观的行为。	项目建设地点未位于滇池最内层面山区域	符合
	滇池最外层面山区域严格控制开发建设活动，不得破坏生态自然景观，严禁连片房地产开发	项目为城市道路，属于基础设施建设	符合
综上所述，本项目位于滇池绿色发展区内，本项目的建设符合《云南省滇池保护条例》的要求相符。			
6.与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析			
《云南省生物多样性保护条例》由云南省第十三届人大常委会第五次会议于2018年9月21日审议通过并公布，共七章四十条，自2019年1月1日起实施，本工程与其符合性分析具体见下表：			
表 1-11 与《云南省生物多样性保护条例》的符合性分析一览表			
	条例相关要求	本工程情况	符合性
第二十四条	任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续。并按照有关技术规范进行试验	项目绿化工程物种为当地物种，不引进外来物种；施工过程中严格管理，禁止带入外来物种。	符合
第二十五条	禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种	工程植被恢复物种为当地物种，不引进外来物种；施工过程中严格管理，禁止带入外来物种	符合
第二十九条	新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。	本项目为新建项目，建设单位已委托我单位开展环境影响评价工作（委托书见附件1）。	符合
	对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。	受本工程占地影响的植被可分为自然植被和人工植被两类，以人工植被为主，区域生态系统主要受人为影响，工程建设不会造成重要生态系统破坏。工程占地及其影响范围内无重要物种栖息地及其生境，工程建设不会损害重要物种及其栖息地和生境。工程建设将使动物的栖息和活动场所缩小，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，种群在一段时间内将会有大的波动，最后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。	符合
	在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。	本项目建设不涉及生物多样性保护优先区域，可不开展项目建设对生物多样性的影响分析。	符合
根据上表分析，本项目的建设符合《云南省生物多样性保护条例》			

的相关规定。

7.海绵城市的相关要求

根据《昆明市海绵城市规划建设管理办法》第三章建设管理要求：

第十五条 新建、改建、扩建工程项目应当按照下列要求同期配套建设海绵设施：

（一）建筑与小区工程项目应当按照节水“三同时”、海绵城市建设专项规划和建设技术要求，同期配套建设海绵设施。

（二）城市道路与广场市政工程项目应按照海绵城市建设专项规划和建设技术要求，因地制宜配套建设海绵设施。

（三）城市公园与绿地市政工程项目应结合周边水系、道路、市政设施等，按照海绵城市建设专项规划和建设技术要求，配套建设海绵设施，增强公园绿地系统的城市海绵体功能，为滞蓄和净化周边区域雨水提供空间。

第十六条 既有建筑与小区、城市道路与广场、公园与绿地等项目，具备条件的，应当纳入海绵城市建设等相关规划和年度实施计划，并按照昆明市海绵城市建设相关技术要求统筹有序进行提升改造。

第十九条 新建、改建、扩建工程项目配套建设的海绵设施建设资金，应当纳入项目主体工程总投资，并与主体工程同时规划设计、同时施工、同时投入使用。

既有建筑与小区、城市道路与广场、公园与绿地纳入海绵型改造的项目，以及城市排水管网建设、防洪排涝、河道水系整治等项目的投资应由相应的实施主体列入海绵城市建设或水污染防治等投融资计划。

第二十一条第二款城市道路与广场工程项目在项目初步设计文件中应当编制海绵设施设计专篇；住房城乡建设主管部门在项目初步设计审批时应当对海绵设施设计方案进行专项审查，初步设计审批意见应当有海绵设施设计专项审查的内容。

项目建设单位提供的《初步设计》中已涉及关于海绵城市建设要求，本项目设置下凹式绿化带、透水人行道铺装、对道路边坡有条件时尽可

	能采用植草护坡代替砌石护坡。综上所述，项目建设符合海绵城市要求。
--	----------------------------------

二、建设内容

地理 位置	<p>1.地理位置</p> <p>项目位于昆明市经济技术开发区出口加工区及信息产业基地。道路主线大致呈南-北走向，南起建成的云霞路与晨光路交叉口，且顺接已建云霞路，向北延申止于东绕城高速，道路全长 997.02m，为城市次干道，设计车速 30km/h，主线红线宽度为 30m。道路起点坐标为东经 102°48′44.65″，北纬 24°57′14.18″，终点坐标为东经 102°49′22.46″，北纬 24°57′42.93″。</p> <p>项目区地理位置图详见附图 1。</p> <p>2.项目区流域、河流</p> <p>本项目所在区域属于滇池流域，距离项目区最近的地表水体为本项目东南面约 1.1km 的马料河。</p> <p>马料河：为滇池主要源头河流之一，发源于阿拉乡新村犀牛龙潭，向南约 4.1km 后流入果林水库，经果林水库后注入滇池，平均比降 3.07‰，全长 21.2km，径流面积 81km²，马料河终年流水，旱季流量较小，有时断流，夏季流量约为 7.46~20.7m³/s。马料河的主要功能为农灌，流量受人工控制，农灌季节由果林水库下泄必须的农灌水，雨季行洪，枯水季节非农灌期间基本处于断流状态。</p> <p>滇池：属金沙江流域金沙江水系，位于昆明市西南，属断陷构造湖泊，是云贵高原湖面最大的淡水湖泊，滇池径流面积 2920km²，湖面面积 300km²。湖面略呈弓形，长 32km，东西平均宽 7km，最宽 12.5km。平均水深 4.4m，最深为 10.24m。滇池在 1887.4m 高水位运行下，平均水深 5.3m，湖水面积 309km²，库容 15.6 亿 m³。多年平均水资源量 9.7 亿 m³，扣除多年平均蒸发量 4.4 亿 m³，实有水资源量 5.3 亿 m³。滇池是昆明平衡生态环境、工农业用水、渔业、航运、旅游等多功能湖泊，滇池接纳径流区内大小 20 多条河水，主要汇入滇池的河流有盘龙江、东白沙河、宝象河、马料河、洛龙河、捞鱼河、梁王河、大河、柴河、东大河、古城河、新河、运粮河等，呈向心状注入滇池。滇池水经螳螂川、普渡河流入金沙江。</p>
----------	--

项目组成及规模	<p>1.项目背景及任务由来</p> <p>昆明经济技术开发区成立于 1992 年 5 月,是经国务院批准设立的国家级经济技术开发区,是集国家级经济技术开发区、国家出口加工区、 国家科技兴贸创新基地和省级高新技术产业开发区于一体的多功能、综合性产业园区。目前,经开区已从初期建设的起步区发展到拥有出口加工区、信息产业基地、大冲工业片区、洛羊物流片区、普照海子片区、清水生物片区、黄土坡片区等八个规划片区。</p> <p>本项目位于昆明经济技术开发区出口加工区和信息产业基地,路线大致呈南-北向布置,其交通功能表现为:①是昆明经济技术开发区信息产业基地重要的对外联络线;②缓解春漫大道、拓翔路等道路交通压力;③方便周边居民出行等。本项目道路建成后,片区主要对外连接通道将打通,与周边在建及拟建道路一同形成区域基础路网,将很大程度上提升片区交通联系,因此,本项目是完善本片区城市道路网络,完善综合交通,实现片区乃至经开区经济发展、建设新型城市的需要。</p> <p>项目道路大致呈“南-北”走向,南起于建成的云霞路和晨光路交叉口、北止于东绕城高速,道路与东绕城高速通过 5 匝道搭接,设计时速 30km/h,为城市次干路,道路主路为双向 4 车道。</p> <p>项目于 2020 年 7 月 28 日取得了昆明经济技术开发区经济发展局《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程可行性研究报告的批复》(昆经开经〔2020〕57 号),可研批复明确项目建设内容及规模为:茶高山连接绕城高速段道路大致呈“南-北”走向,南起于建成的云霞路、止于东绕城高速,道路与东绕城高速通过 5 匝道搭接,设计时速 30km/h,道路全长约 997.02m,红线宽度 30m,设计为城市次干道。建设内容包括道路、桥梁、排水、边坡防护、交通、照明、景观绿化等工程。</p> <p>项目于 2021 年 4 月 22 日获得了昆明经济技术开发区规划建设局《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程初步设计的批复》(昆经开规建[2021]16 号),初设批复中明确项目建设内容包括:①茶高山连接绕城高速段道路工程:道路、排水、桥梁、交通、景观、电力照明等主要内容。道路主线长 997.02 米,为城市次干路;桥梁为匝道桥及茶高山中桥两座。②晨光苑</p>
---------	---

公园：景观绿化、景观照明、绿化给水等主要内容。③临时便道（拓翔路与秋锦路-茶高山绕城高速段道路工程）的修复与新建等主要内容。④初步设计概算。

从获得批复的可研报告与初步设计的建设内容看，可研报告和初步设计的建设内容均一致。

项目于 2021 年 3 月编制了《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程施工图设计》，该施工图设计与初步设计保持一致。项目于 2021 年 4 月委托云南安泰兴滇建设设计有限公司对施工图设计进行了咨询，项目根据咨询意见对施工图设计文件进行了修改，云南安泰兴滇建设设计有限公司出具了情况说明，说明中明确修改后的《施工图设计》满足相关审查要点要求。

本次环评以业主提供的《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程初步设计》和《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程施工图设计》为基础开展环境影响评价。

按业主提供的建设内容情况说明，目前，晨光苑公园、临时便道的用地规划情况不具备当下实施建设的条件，晨光苑公园、临时便道不再纳入昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程的建设内容，且立项部门(昆明经济技术开发区经济发展分局)已确认（详见附件）。因此，本次环评仅对茶高山连接绕城高速段道路工程进行评价，晨光苑公园和临时便道不在本次评价范围内。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 第 16 号）第五十二条“交通运输业、管道运输业”中的第 131 条“城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）”中的新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道需要编制环境影响报告表，本项目为新建城市次干路，通过 5 匝道与东绕城高速连接，项目段共设置 2 个桥梁，根据项目《初步设计》，项目道路等级为城市次干道，涉及的茶高山中桥和 SN 匝道桥按照城市桥梁设计建设，因此项目须编制环境影响报告表。昆明经济技术开发区建设管理有限公司委托“云南蔚清科技有限公司”（以下简称“我单位”）对本项目进行环境影响评价工作。接受委托后，我单位专业技术人员进行了现场踏勘并收集有关资料，依据相关的法律法规及技术导则，在建设单位提供的现有资料下，完成了《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程项目环境影响报告表》，供建设单位上报审

批。

2.建设规模及主要技术经济指标

(1) 主线道路建设规模

项目主线道路起于云霞路与晨光路交叉口，起点桩号 ZHU K0+000，顺接已建云霞路，向北延伸止于东绕城高速，止点桩号 ZHU K0+997.02，主线道路长度为 997.02m，红线宽度为 30m，设计速度为 30km/h，道路等级为城市次干路。

(2) 5 条匝道建设规模

①匝道主线 SN 长 444.941m，红线宽 17.5m，起于主线道路止点 ZHU K0+997.02 处；②匝道 NW，长 165.056m，红线宽 9m，起于匝道主线 SN K0+444.941，止于东绕城高速；③匝道 NE 长 169.209m，红线宽 9m，起于匝道主线 SN K0+449.941，止于东绕城高速；④匝道 WS 长 318.416m，红线宽 7.5m，起于主线道路 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速；⑤匝道 SE 长 205.14m，红线宽 7.5m，起于主线道路 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速。匝道设计速度均为 30km/h。

(3) 桥梁建设规模

①SN 匝道桥：SN 匝道桥位于 SN 匝道上，为跨越现有东绕城高速而修建，SN 匝道桥桥梁起点桩号 SN K0+131.44，桥梁止点桩号 SN K0+378.54，桥梁总长 247.1m。

②茶高山中桥：项目道路主线 ZHU K0+433 附近以桥梁形式从南昆客专铁路官山隧道洞口上方与铁路呈 50°5'33"斜交通过，茶高山中桥分左右两幅，左幅起点桩号 ZHU K0+401.79，终点桩号 ZHU K0+447.79，全长 46m。右幅起点桩号 ZHU K0+414.94，终点桩号 ZHU K0+460.94，全长 46.08m。

3.项目建设内容及规模

本项目建设内容主要包括道路、桥梁、排水、边坡防护、交通、照明、景观绿化等工程。

项目 ZHU K0+880~匝道主线 SN K0+300 红线范围内分布天然气管线、ZHU K0+000~ZHU K0+560 段红线范围内分布主供水管线（钢管），项目施工

前将分别由天然气管线和供水管线主管部门负责管线的迁移，本项目的工程内容不含天然气管线和供水管线的迁改。目前天然气管线和供水管线均已完成迁改。

项目建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目工程组成一览表

工程名称		工程内容
主体工程	道路工程	道路全长 997.02m，道路宽度 30m。道路最大设计纵坡 8%，最小纵坡 0.3%，最大竖曲线半径 1800m，最大坡长 371.079m，最小竖曲线半径 400m，最小坡长 23.127m。
	地面匝道工程	SN 主线匝道全长 444.941m，道路最大设计纵坡 8%，最小纵坡 0.3%，最大竖曲线半径 2000m，最大坡长 371.079m，最小竖曲线半径 2000m，最小坡长 23.127m。 NW 匝道全长 165.056m，宽 9m，道路最大设计纵坡 5%，最小纵坡 1%，最大竖曲线半径 1200m，最大坡长 339.027m，最小竖曲线半径 1200m，最小坡长 105.914m。 NE 匝道全长 169.209m，宽 9m，道路最大设计纵坡 4.545%，最小纵坡 1%，最大竖曲线半径 900m，最大坡长 116.135m，最小竖曲线半径 900m，最小坡长 48.921m。 WS 匝道全长 318.416m，宽 7.5m，道路最大设计纵坡 7.4%，最小纵坡 5%，最大竖曲线半径 2100m，最大坡长 182.779m，最小竖曲线半径 1700m，最小坡长 33.045m。 SE 匝道全长 205.14m，宽 7.5m，道路最大设计纵坡 7.7%，最小纵坡 4.202%，最大竖曲线半径 1500m，最大坡长 120.589m，最小竖曲线半径 340m，最小坡长 23.621m。
	路基工程	主要进行填方路基施工、挖方路基施工、路床施工以及路基的边坡防护，同时对沿线新老路基的搭接处理和局部水塘特殊路基的处理。
	路面工程	机动车道采用沥青混凝土路面，结构形式如下： 5cm 密级配细粒式沥青混凝土(AC-13C)(0.3%专用抗车辙剂) 7cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C） 0.6cm 沥青透层、稀浆封层 32cm 水泥稳定碎石（水泥掺量 5.5%,K≥98%） 15cm 级配碎石（K≥96%） 道路路面结构层总厚度 59.6cm。 非机动车道采用沥青混凝土路面，结构形式： 4cm 密级配细粒式彩色沥青（AC-13C） 6cm 密级配中粒式沥青混凝土（AC-20C） 0.6cm 沥青透层、稀浆封层 25cm 水泥稳定碎石（水泥掺量 5.5%,K≥98%） 12cm 级配碎石（K≥96%） 道路路面结构层总厚度 47.6cm。 人行道采用透水砖铺装，结构形式： 6cm 透水砖（60×30×6cm） 3cm 干性水泥砂浆 10cmC20 无砂大孔混凝土基层 30cm 天然级配砂石压实 道路路面结构层总厚度 49cm。 桥面铺装：预应力桥面铺装为 10cm 厚 C50 混凝土现浇层+12cm 厚沥青

			铺装层。钢桥的桥面铺装为两层甲基丙烯酸甲酯树脂防水黏结层+35mm 浇注式沥青混凝土料 GA10+5mm 预拌碎石+改性乳化沥青+4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA13。	
		交叉工程	本项目与周边道路相交形成 8 处交叉口,分别为东绕城高速路-主匝道立交 1 个,为分离式立交;东绕城高速路-道路匝道交叉口 4 个,为互通式立交;南绕城高速路-项目道路交叉口 1 个,为分离式立交;南昆客专铁路官山隧道-项目道路交叉口 1 个,为分离式立交;起点云霞路和晨光路交叉口-项目道路交叉口 1 个,为平面交叉。	
		附属工程	公交停靠站:不设置公交站台 无障碍设施:全线设置无障碍设施,铺设盲道、缘石坡道等。	
		涵洞、隧道工程	全线无涵洞、无隧道	
	桥梁工程	SN 匝道桥	SN 匝道桥桥梁起点桩号 SN K0+131.44,桥梁止点桩号 SN K0+378.54,桥梁总长 247.1m。桥梁位于变宽段,从 17.5m 宽过渡到 20.3m。上部结构采用跨径组合为(25+32+54+40)m 钢箱梁+(4×22.5)m 现浇预应力箱梁。 项目桥台采用柱式桥台,桥台采用 1.6m 厚的盖梁,宽 1.9m。 桥墩采用双柱式墩,桥墩为 1.6m×1.6m 矩形墩,基础采用钻孔灌注桩基础。	
		茶高山中桥	茶高山中桥分左右两幅,左幅起点桩号 ZHU K0+401.79,终点桩号:ZHU K0+447.79,全长 46m。右幅起点桩号 ZHU K0+414.94,终点桩号 ZHU K0+460.94,全长 46.08m,桥面标准宽度 15m。从南昆客专铁路官山隧道进口段上方采用 1-40m 预应力混凝土简支箱梁,双向 4 车道分幅跨越南昆客专铁路。桥梁全长 46.08m。 桥基础采用钻孔灌注桩基础,桩基直径 1.5m,桩基与铁路隧道衬砌最小距离 7.19m。隧道上方覆土平均厚度约 16m,道路路面设计标高至隧道衬砌顶部最小距离 16.5m。	
	公辅工程	综合管线	雨水管	道路北侧沿线依道路纵坡设置 1000×1500 雨水路基边沟,以 ZHU K0+890 为分水岭,起点至 ZHU K0+890 段,排至 K0+117、K0+165 处 655×1500、2 孔 655×1500 横截沟转输至下游铁路涵洞,最终排至马料河;ZHU K0+890 至止点段排至东绕城路边现状排水渠。混凝土预制承插管 1520m
			污水管	项目《初步设计》及其批复中明确,本项目不设置污水管道
			供水管	道路西侧非机动车道下沿道路单侧布置给水管线,选用球墨铸铁管,配水主管管径为 DN150,覆土 0.7m,长度 1240m。
			中水管	道路东侧非机动车道下沿道路单侧布置中水管线,选用 PE 管,配水主管管径为 DN150,覆土 0.7m,长度 1240m。
电力管线			道路西侧人行道下沿道路单侧布置电力管线,设置 1.2m×1.5m 电力电缆沟,覆土 1.0m,长度 1240m。	
电信管线			道路东侧人行道下沿道路单侧布置电信管线,选用 PVC 蜂窝管,覆土 1.0m,长度 1240m。	
燃气管线			道路东侧人行道下沿道路单侧布置燃气管线,选用无缝钢管,覆土 1.0m,长度 1240m。	
交通工程	交通标志	限速标志 8 块、禁停标志 4 块、辅助标志 15 块、注意陡坡标志 2 块、非机动车禁止通行标志 2 块、限高标志 2 块、非机动车指示标志 2 块、人行禁止通行标志 2 块、注意合流标志 3 块、电子警察标志 4 块、指路标志 15 块、出口编号标志 7 块、车道划分标志 2 块		
	交通标线	项目交通标线包括车道分界线、车行道边缘线、出入口标线、导向箭头、减速线、人行横道线等。白色地面标线 2500m ² ,黄色地面标线 400m ² ,导向箭头 170 个,人行道预告标识 4 个,振动标线 110m ² ,非机动车地面标识 18 个,地面文字 101 个		

		信号灯系统	机动车信号灯，三灯一组 6 组、双位倒计时器 4 套、人行信号灯，两灯一组 8 套、盲钟 8 套、智能信号控制机 1 套
		交通设施	隔离护栏 1132m、隔离墩 1108m、波形护栏 162m；防眩板 474 块、反光突起路标 409 个、示警桩 6 个、防撞桶 9 个、交警岗亭 1 座
		照明工程	路灯布置采用双侧对称布置方式，采用 LED 灯，主杆高度为 14m，副杆高度 8m。
		绿化工程	道路主线绿化带 3644.08m ² 、匝道 WS 绿化带 271.162m ² 、匝道 SE 绿化带 163.048m ² 。
	临时工程	施工营地	本项目位于城市建成区，施工人员自行解决食宿问题，项目区内不设施工生活营地。
		施工场地	项目设置 1 个项目部，2 个材料堆放场、2 个钢筋加工厂及 4 个表土堆场，施工场地均位于道路用地范围内。项目部位于 NW 匝道 NW K0+020 以西的空地内；材料堆场分别位于道路主线 ZHU K0+770 和 SN 匝道 SN K0+400 以南的空地内；钢筋加工厂分别位于道路主线 ZHU K0+780 和 SN 匝道 SN K0+380 以南的空地内；临时表土堆场分别位于道路主线 ZHU K0+220、ZHU K0+560、ZHU K0+840 和 SN 匝道 SN K0+160 以东的空地内。
		料场、渣场及施工便道	本项目不设取料场、取土场、拌和站、施工便道、弃渣场。
	环保工程	噪声治理	道路沿线设置减速、限速、禁鸣标志牌
		固体废物	道路沿线设置分类式垃圾收集箱多个

--	--

项目已于 2021 年 5 月开工，项目自开工以来，先后多次停工、开工，道路路基工程已基本完成，路面、桥梁及公辅工程尚未开工建设，具体建设情况见表 2-2。

表 2-2 项目具体建设内容完成情况一览表

项目组成及规模	路段	主体工程										公辅工程				临时工程				
		路基工程								路面工程	桥梁工程	附属工程 无障碍设施	综合管线	交通工程	照明工程	绿化工程	施工场地			
		填方路基	挖方路基	路床	坡顶截水沟	两侧排水沟	水塘路基	边坡防护	新老路基搭接								项目	材料堆场	钢筋加工厂	表土堆场
	K0+000-K0+400	100%	100%	100%	100%	40%	/	100%	100%	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%
	K0+400-K0+465 (茶高山中桥段)	100%	100%	/	100%	40%	/	100%	/	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	K0+465-K0+997.02	100%	100%	100%	100%	40%	100%	100%	/	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%				
	SNK0+000-SNK0+131.46	/	100%	100%	100%	0%	/	100%	/	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%				
	SNK0+131.46-SNK0+378.54 (SN 桥段)	60%	100%	/	100%	0%	100%	100%	/	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
	SNK0+378.54-SNK0+449.94	100%	100%	100%	100%	0%	/	100%	/	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%				
	SE K0+000-SE K0+140	/	60%	0%	100%	0%	/	60%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%				
	WS K0+000-WS K0+220	100%	64%	0%	100%	0%	/	60%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%				
	NEK0+000-NEK0+169.209	/	57%	0%	100%	0%	/	100%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%				
	NW K0+000- NE K0+165.056	/	86%	0%	100%	0%	/	100%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%				

注：表中“/”表示不涉及

4.项目主要经济技术指标

道路及匝道技术经济指标见表 2-3，桥梁技术经济指标见表 2-4。

表 2-3 项目主要技术经济指标表

技术指标	单位	道路主线	匝道主线 SN	匝道 NW	匝道 NE	匝道 WS	匝道 SE
道路等级	/	城市次干路	/	/	/	/	/
车道数	/	双向 4 车道	双向 4 车道	单向 2 车道	单向 2 车道	单向 2 车道	单向 2 车道
工程长度	m	997.02	444.941	165.056	169.209	318.416	205.14
设计速度	km/h	30	30	30	30	30	30
道路红线宽度	m	30	17.5	9	9	7.5	7.5
纵坡段数	个	6	2	2	2	3	3
最大纵坡	%	8	5	4.545	3.715	7.4	7.7
最小纵坡	%	0.3	1	1	1	5	4.202
最大坡长	m	371.079	339.027	116.135(止点顺接东绕城)	117.92(止点顺接东绕城)	182.779	120.589
最小坡长	m	23.127(主线起点交叉口)	105.914	48.921(起点顺接匝道 SN)	51.289(起点顺接匝道 SN)	33.045(起点顺接道路主线)	23.621(起点顺接道路主线)
路面结构类型	/	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土
路面结构设计使用年限	年	15	15	15	15	15	15
道路设计年限	年	15	15	15	15	15	15
机动车道净空控制高度	m	5	5	5	5	5	5

表 2-4 桥梁技术经济指标

技术指标	单位	SN 匝道桥	茶高山中桥
道路等级	/	城市次干道	城市次干道
桥梁长度	m	247.08	左幅 46、右幅 46.08
设计时速	Km/h	30	30
设计荷载	/	城市一 A 级	城市一 A 级
设计使用年限	年	桥梁主体结构 100 年	桥梁主体结构 100 年
地震设防	度	8	8
结构设计安全等级	/	一级	一级

5.道路工程

(1) 道路平面设计

①道路主线平面设计方案

道路共设置 4 个平曲线，平曲线分别为 101m、151m、178.506m、251m。超高横坡度为 105%，101m 半径的平曲线加宽值为 1.9m，151m、178.506m 半径的平曲线加宽值为 1.5m，半径为 251m 的平曲线不需要设置加宽、超高。根据周边用地性质及交通出行的调查、分析，道路全线不设置公交站台。

②道路匝道平面布置方案

匝道主线 SN 起于主线道路 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速，长

444.941m，宽 17.5m，设计速度 30km/h。匝道在起点处，设计标高与主线一致，上跨后，向东转向，共设置 2 个平曲线，平曲线半径为 85m、56m。

匝道 NW 起于匝道主线 SN K0+444.941 处，止于东绕城高速，长 165.056m，宽 9m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 50.85m。

匝道 NE 起于匝道主线 SN K0+444.941 处，止于东绕城高速，长 169.209m，宽 9m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 70m。

匝道 WS 起于道路主线 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速，长 318.416m，宽 7.5m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 205m。

匝道 SE 起于道路主线 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速，长 205.14m，宽 7.5m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 35m。

(2) 交叉口设计

本项目起点 (ZHU K0+000) 接已建的云霞路与晨光路交叉口，在桩号 ZHU K0+140.361 处与南绕城高速分离式立交，在桩号 ZHU K0+433 处与南昆客专铁路官山隧道分离式立交 (桥梁)，匝道主线 SN K0+131.44 与东绕城高速分离式立交 (桥梁)，道路终点与东绕城高速通过 5 匝道搭接。

本项目道路工程交叉口控制形式见表 2-5。

表 2-5 项目交叉口布置表

序号	交叉道路名称	规模	相交处桩号	交叉形式
1	晨光路 (云霞路)	城市支路	ZHU K0+000	十字交叉、信号控制
2	南绕城高速	高速路	ZHU K0+140.361	分离式立交
3	南昆客专铁路官山隧道	铁路	ZHU K0+433	分离式立交
4	东绕城高速	高速路	SN K0+131.44	分离式立交
5	东绕城高速	高速路	WS K0+318.416	互通式立交
			NW K0+165.056	互通式立交
			NE K0+169.201	互通式立交
			SE K0+205.14	互通式立交

(3) 道路纵断面布置

主要竖向控制点：起点处与云霞路顺接控制点、下穿南绕城高速处净空控制点、上跨铁路竖向交叉高程控制点、上跨东绕城高速处净空控制点、匝道顺接东绕城处现状标高控制点。

本项目道路主线及各匝道道路纵断面设计参数见表 2-6。

表 2-6 项目纵断面设计表

道路名称	道路长度(m)	纵坡段数(个)	最大竖曲线半(m)	最小竖曲线半径(m)	最大纵坡(%)	最小纵坡(%)	最大坡长(m)	最小坡长(m)
道路主线	997.02	6	1800	400	8	1	371.079	23.127(主线起点交叉口处)
匝道 SN	444.941	2	2000	2000	5	1	339.027	105.914
匝道 NW	165.056	2	1200	1200	4.545	1	116.135(止点顺接东绕城)	48.921(起点顺接匝道 SN)
匝道 NE	169.209	2	900	900	3.715	1	117.92(止点顺接东绕城)	51.289(起点顺接匝道 SN)
匝道 WS	318.416	3	2100	1700	7.4	5	182.779	33.045(止点顺接东绕城)
匝道 SE	205.14	3	1500	340	7.7	4.202	120.589	23.621(止点顺接东绕城)

(4) 道路标准横断面设计

①道路主线标准横断面:

项目主线红线宽度为 30m，本段道路 U 设置双向 4 车道，标准横断面如下:

3.25m 人行道(道路左侧)+2.5m 非机动车道(道路左侧)+2m 绿化带(道路左侧)+7.25m 机动车道(道路左侧)+7.25m 机动车道(道路右侧)+2m 绿化带(道路左侧)+2.5m 非机动车道(道路左侧)+3.25m 人行道(道路左侧)=30m。

机动车道横坡采用 1.5%双向坡，非机动车道、人行道和绿化带采用 2.0%的单向坡，道路绿地率为 23.3%。

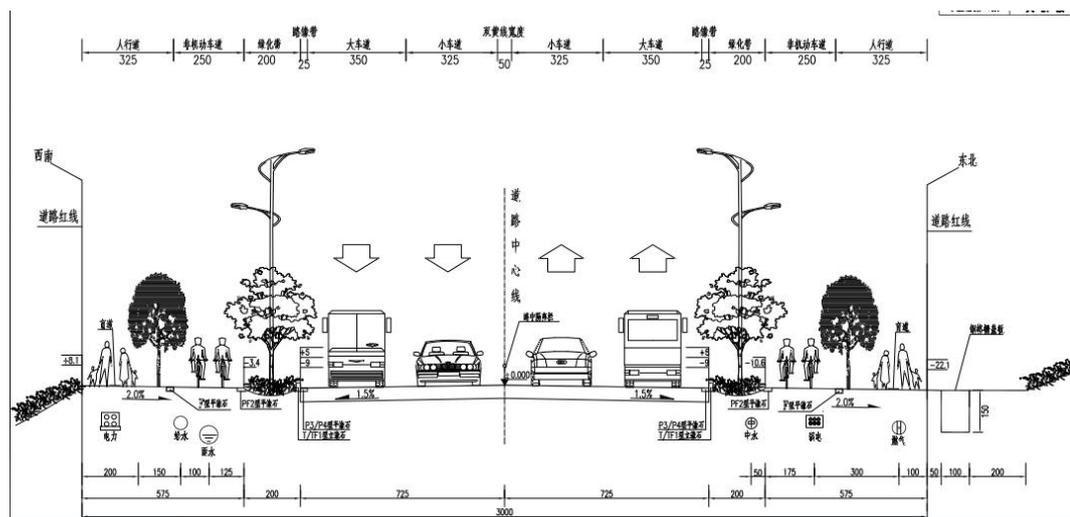


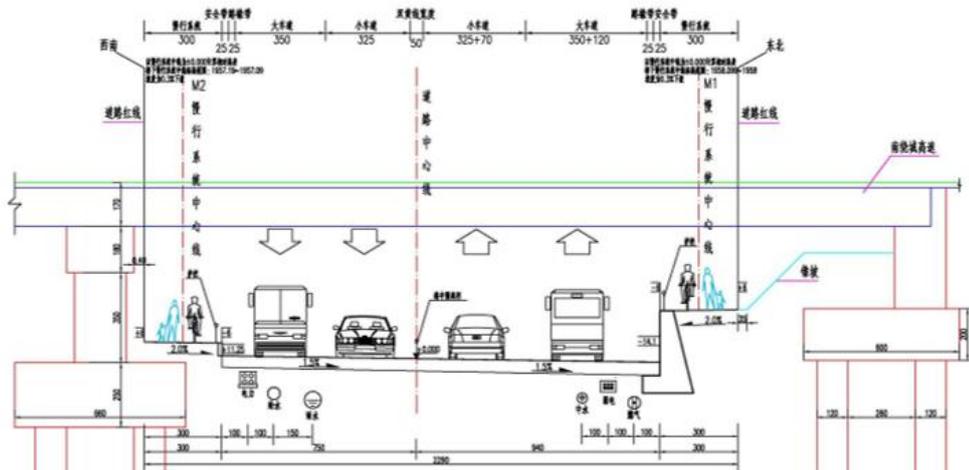
图 2-1 道路主线标准横断面图

②主线下穿南绕城高速标准横断面

项目主线下穿南绕城高速处，利用南绕城高速第一跨进行下穿，道路红线

宽度需缩减,在保证机动车道宽度与标准段一致且满足线形加宽要求的前提下,将绿化带取消,非机动车道与人行道合并为3m宽慢行系统。具体断面布置形式如下:

$$3\text{m (慢行系统)} + 7.5\text{m (机动车道)} + 9.4\text{m (机动车道)} + 3\text{m (慢行系统)} = 22.9\text{m}.$$



机动车道横坡采用 1.5%双向坡,非机动车道和人行道采用 2.0%的单向坡。

图 2-2 道路下穿南绕城高速标准横断面图

③ 匝道横断面设计

SN 匝道: 0.5m 防撞墩 (道路左侧) + 8.0m 机动车道 (道路左侧) + 0.5m 中央隔离墩 + 8.0m 机动车道 (道路右侧) + 0.5m 防撞墩 (道路右侧) = 17.5m。机动车道横坡采用 1.5%双向坡。

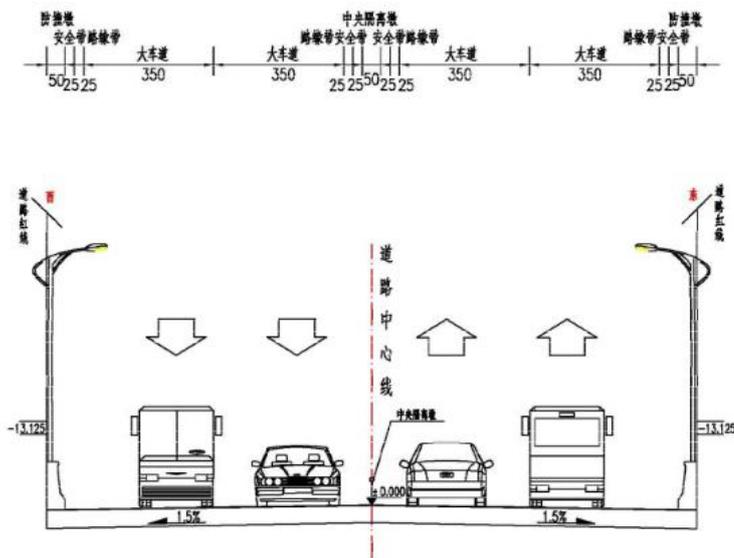


图 2-3 SN 匝道标准横断面图

SE 匝道：3.75m 机动车道（道路左侧）+3.75 机动车道（道路右侧）=7.5m。
机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

WS 匝道：3.75m 机动车道（道路左侧）+3.75 机动车道（道路右侧）=7.5m。
机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

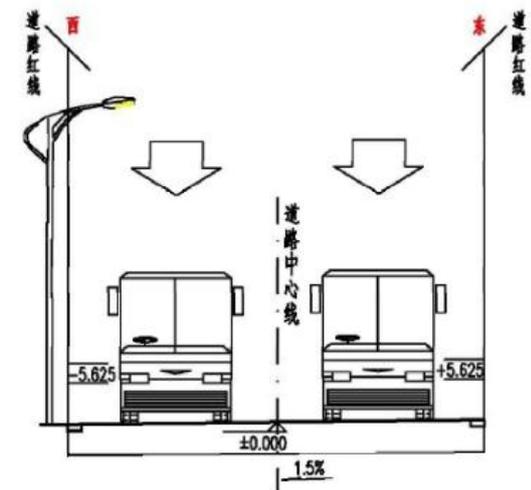
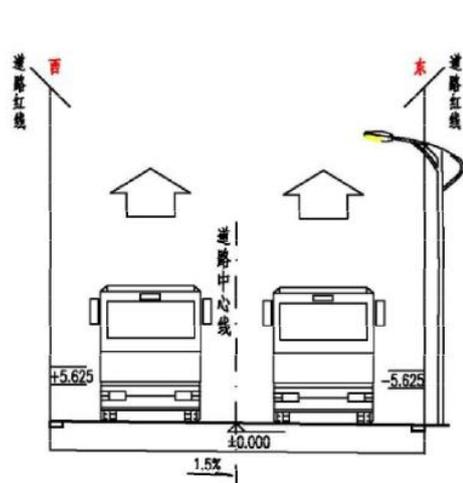
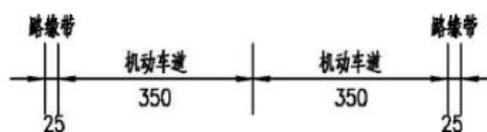
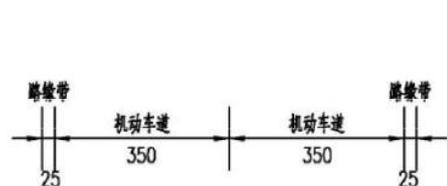


图 2-4 SE 匝道标准横断面图

图 2-5 WS 匝道标准横断面图

NW 匝道：0.5m 防撞墩（道路左侧）+4.0m 机动车道（道路左侧）+4.0 机动车道（道路右侧）+0.5m 防撞墩（道路右侧）=9.0m。机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

NE 匝道：0.5m 防撞墩（道路左侧）+4.0m 机动车道（道路左侧）+4.0 机动车道（道路右侧）+0.5m 防撞墩（道路右侧）=9.0m。机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

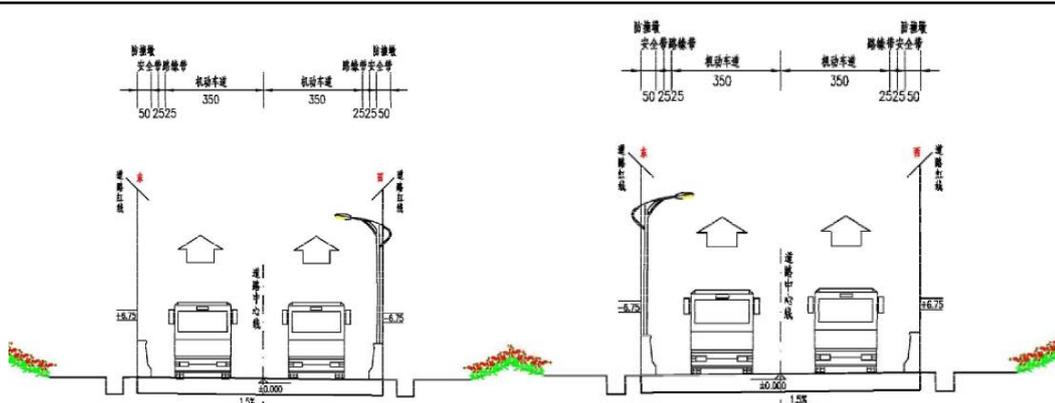


图 2-6 NW 匝道横断面图

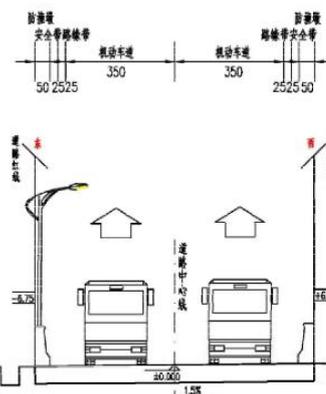


图 2-7 NE 匝道横断面图

(4) 路基工程

① 填方路基

根据建设单位提供的《施工图设计》，各路段填方路基情况见表 2-7。

表 2-7 各路段填方路基情况一览表

路段名称	填方路段桩号	长度(m)	平均填高(m)	最大填高(m)	最大填高位置
主路	ZHU K0+435-K0+490	55	0.50	1.351	ZHU K0+825.369
	ZHU K0+658-K0+676	18	0.50		
	ZHU K0+817-K0+854	37	0.85		
SN 主匝道	SN K0+140-K0+376	236	11.65	15.232	SN K0+280
WS 匝道	WS K0+152-K0+230	78	8.60	10.669	WS K0+180
SE 匝道	SE K0+198-K0+201	3	0.021	0.023	SE K0+200
NW 匝道	NW K0+158-K0+165.065	7.065	0.126	0.132	NW K0+165.056
NE 匝道	不涉及填方路段				

项目主路填方路段长度 110m，平均填高小于 1m，最大挖深 1.351m，为防止路基沉降，填方段均在路床底面的位置铺设钢塑双向土工格栅。该路段填方工程已完成。

SN 主匝道填方路段长度 236m，平均填高 11.65m，最大填高 15.232m，该路段填方高度较高，为防止路基沉降，除在路床底面位置铺设钢塑双向土工格栅外，清表土回填 50cm 填料的顶面铺一层钢塑双向土工格栅，原地面以上部位路堤每隔 2m 厚加铺一层钢塑双向土工格栅。该路段填方工程完成总工程量的 60%。

WS 匝道填方路段长度 78m，平均填高 8.60m，最大填高 10.669m，该路段填方高度较高，为防止路基沉降，除在路床底面位置铺设钢塑双向土工格栅外，

清表土回填 50cm 填料的顶面铺一层钢塑双向土工格栅,原地面以上部位路堤每隔 2m 厚加铺一层钢塑双向土工格栅。该路段填方工程已完成。

SE 匝道及 NW 匝道填方路很短,分别为 3m 和 7m,填方高度也较低,最大填高为 0.132m,填方段均在路床底面的位置铺设钢塑双向土工格栅。该路段填方工程已完成。

②挖方路基

根据建设单位提供的《施工图设计》,各路段挖方路基情况见表 2-8。

表 2-8 各路段挖方路基情况一览表

路段名称	挖方路段桩号	长度(m)	平均挖深(m)	最大挖深(m)	最大挖深位置
主路	ZHU K0+000-K0+435	435	2.56	11.141	ZHU K0+992.02
	ZHU K0+490-K0+658	168	2.53		
	ZHU K0+676-K0+817	141	1.59		
	ZHU K0+854-K0+992.020	138.02	5.94		
SN 主匝道	SN K0+000-K0+140	140	12.08	15.253	SN K0+060
	SN K0+376-K0+444.941	68.941	5.07		
WS 匝道	WS K0+000-K0+152	152	9.59	12.75	WS K0+080
	WS K0+230-K0+318.416	88.416	2.54		
SE 匝道	SE K0+000-K0+198	198	14.29	19.236	SE K0+060
	SE K0+201-K0+205.14	4.14	0.740		
NW 匝道	NW K0+000-K0+158	158	4.02	6.969	NW K0+020
NE 匝道	NE K0+000-K0+169.209	169.209	6.54	9.825	NE K0+000

项目路基主要为挖方路基,挖方路段总长 1860.726m,其中主路挖方路段长度 882.02m,平均挖深约 3.16m,最大挖深 11.141m;SN 主匝道挖方路段长度 208.941m,平均挖深 8.58m,最大挖深 15.253m,WS 匝道挖方路段长度 240.416m,平均挖深 6.07m,最大挖深 12.75m,SE 匝道挖方路段长度 202.14m,平均挖深 11.65m,最大挖深 19.236m,NW 匝道挖方路段长度 158m,平均挖深 4.02m,最大挖深 6.969m,NE 匝道挖方路段长度 169.209m,平均挖深 6.54m,最大挖深 9.825m。

挖土时应自上向下分层开挖,严禁掏洞开挖。作业中断或作业后,开挖面应做成稳定边坡;机械开挖作业时,必须避开建(构)筑物、管线,在距管道边 1m 范围内应采用人工开挖;在距直埋缆线 2m 范围内必须采用人工开挖,且宜在管理单位监护下进行。严禁挖掘机等机械在电力架空线路下作业。土方

分层开挖的每层深度，人工开挖宜为 1.5~2m；机械开挖宜为 3~4m。场地内 K0+000~K0+270 段存在较厚、松散且堆积年限小于 2 年的素填土，不可作为道路路基持力层，故施工时应全部清除场地内素填土后换填合格填料至路床底。为防止路基出现不均匀沉降清除素填土后应将原土层压实 ($K \geq 92\%$)，并铺筑一层双向钢塑土工格栅，回填合格填料时应满足填方路基要求。

目前主路及 SN 匝道挖方工作已全部完成，WS 匝道、SE 匝道、NW 匝道及 NE 匝道挖方工作总体完成 60%左右。

③特殊路基

a.新老路基搭接处理

项目新老路基搭接包含项目与云霞路的搭接和东绕城高速的搭接。目前项目与云霞路的路基搭接工程已完成，项目与东绕城高速的搭接尚未开展。

项目与云霞路、东绕城高速衔接处，针对新老路堤交界的坡面，原路堤坡面开挖成台阶，台阶宽度不宜小于 2m，并应设置 2%的方向坡；当基岩面上的覆盖层较薄时，宜先清除覆盖层再开挖台阶。严禁将边坡的清挖物作为新的路堤填料。

b.局部水塘特殊路基处理

道路路基范围内分布有一个水塘，位于主线 ZHU K0+660~K0+700 段。水塘路基处理方式：水塘抽干积水，并挖除塘底淤泥至原状土，然后换填 40cm 片石（碎石嵌缝）+20cm 碎石层，碎石层顶铺设合格填料后铺设第一层钢塑双向土工格栅，路床底铺设一层钢塑双向土工格栅。若第一层与路床底大于 4m，每隔 2m 加铺一层钢塑双向土工格栅。目前水塘路基处理已完成。

④边坡工程

(1)填方路基边坡

填方高度 $0 \leq H \leq 3m$ ，在道路红线外设置 50cm 宽上路肩，向下放 1: 1.5 边坡接到现状路面线，并在距坡脚 2m 位置设置矩形边沟。采用喷播植草护坡方式。

填方高度 $3 \leq H \leq 8m$ ，在道路红线外设置 50cm 宽上路肩，向下放 1: 1.5 边坡接到现状路面线，并在距坡脚 2m 位置设置矩形边沟。采用人字形骨架护坡方式。

填方高度 $8\text{m} < H \leq 16\text{m}$ ，在道路红线外设置 50cm 宽土路肩，向下定高 8 米放 1: 1.5 边坡，设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 1.2 米的护坡道，向下放 1:1.75 边坡接到现状地面线，并在距坡脚 2 米位置设置矩形边沟。采用人字形骨架护坡方式。

(2)挖方路基边坡

挖方高度 $0 \leq H \leq 3\text{m}$ ，在道路红线外设置 50 厘米宽土路肩，路肩外侧设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 2.0 米的碎落台，向上放 1: 1 边坡接到现状地面线，并在距坡顶 5 米位置设置梯形截水沟。采用喷播植草护坡方式。

挖方高度 $3 \leq H \leq 8\text{m}$ ，在道路红线外设置 50 厘米宽土路肩，路肩外侧设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 2.0 米的碎落台，向上放 1: 1 边坡接到现状地面线，并在距坡顶 5 米位置设置梯形截水沟。采用人字形骨架护坡方式。

挖方高度 $8\text{m} < H \leq 16\text{m}$ ，在道路红线外设置 50 厘米宽土路肩，路肩外侧设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 2.0 米的碎落台，向上定高 8 米放 1: 1 边坡又设置 1.2 米护坡道，接容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，向上放 1:1.25 边坡接到现状地面线，并在距坡顶 5 米位置设置梯形截水沟。采用人字形骨架护坡方式。

(3)边坡防护及支挡工程

项目边坡防护主要考虑以放坡为主，采用锚杆框格梁植草（坡比 $\leq 1:1$ ），锚索框格梁植草（坡比 $\leq 1:1$ ）和拱形植草护坡（坡比 $\leq 1:1.5$ ）的形式。

目前主路的边坡、坡顶截水沟已全部建设完成，两侧排水沟完成 40%，SE 及 WS 匝道边坡完成 60%，其余匝道边坡工程建设完成，匝道涉及的坡顶排水沟已全部建设完成。根据项目施工设计图纸及现场踏勘，道路路堑较深，主路左侧 K0+660 之前地势较为平缓，无路堑或路堤，K0+660 至主路终点路堑深度大多在 5m 左右，主路右侧全线均有路堑，大部分路段路堑深 5m 以上，最大路堑深度为 32.95m，主路右侧 K0+000 至 K0+220,路堑深度 3-5m，K0+220 至 K0+640,路堑深度 7-14m，局部达到 23m,K0+660 至 K0+720,较为平缓，K0+740 至 K0+880,路堑深度 3-7m，K0+900 至 K0+992.956,路堑深度 15-33m；WS 匝道

左侧路堑深度在 10-32m 之间；SE 匝道右侧路堑深度在 20-34m 之间；SN 匝道 K0+380-K0+444.941 左右两侧路堑深度在 3-6m 之间；NW 匝道右侧路堑深度在 5m 左右；NE 匝道左侧路堑深度在 21-34m 之间。

项目不涉及高路堤路段，深路堑路段详见表 2-9。

表 2-9 深路堑路段情况一览表

路段名称	深路堑路段桩号	长度(m)	路堑深(m)
主路	ZHU K0+920-K0+992.02	72.02	20-32
SN 主匝道	无深路堑		
WS 匝道	WS K0+100-K0+140	140	20-22
	WS K0+240-K0+318.416	78.416	20-32
SE 匝道	SE K0+000-K0+205.14	205.14	21-34
NW 匝道	无深路堑		
NE 匝道	NE K0+000-K0+169.209	169.209	20-34

(5) 路床工程

机动车道路面结构层下做 80cm 的红土碎石路床，红土碎石路床要求：含石量 $\geq 50\%$ ，压实度 $K \geq 94\%$ ，路床填料最大粒径应小于 100mm。路床顶面与路面路拱横坡一致。路床顶面设计回弹模量值不应小于 40MPa。

目前主线及 SN 匝道路床工作已全部完成，WS 匝道、SE 匝道、NW 匝道及 NE 匝道路床工作还未完成。

(6) 路面工程

根据主体工程设计，路面采用沥青混凝土路面，具体设置情况如下。

A. 机动车道结构形式：

5cm 密级配细粒式沥青混凝土(AC-13C)(0.3%专用抗车辙剂)

7cm 中粒式沥青混凝土 (AC-20C)

0.6cm 沥青透层、稀浆封层

32cm 水泥稳定碎石 (水泥掺量 5.5%, $K \geq 98\%$)

15cm 级配碎石 ($K \geq 96\%$)

道路路面结构层总厚度 59.6cm。

B. 非机动车道结构形式：

4cm 密级配细粒式彩色沥青 (AC-13C)

6cm 密级配中粒式沥青混凝土 (AC-20C)

0.6cm 沥青透层、稀浆封层

25cm 水泥稳定碎石 (水泥掺量 5.5%, $K \geq 98\%$)

12cm 级配碎石 ($K \geq 96\%$)

道路路面结构层总厚度 47.6cm。

C.人行道结构形式:

6cm 透水砖 ($60 \times 30 \times 6\text{cm}$)

3cm 干性水泥砂浆

10cmC20 无砂大孔混凝土基层

30cm 天然级配砂石压实

道路路面结构层总厚度 49cm。

(7) 附属工程

① 公交停靠站

本项目为次干路，道路周边规划主要为农林用地、防护用地，通过交通分析无需设置公交站台。本次不考虑设置公交站台。

② 无障碍设施

a. 路段无障碍设施

本道路工程全线设置无障碍设施，在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在路段上连续铺设，无障碍物铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 $0.25 \sim 0.3\text{m}$ ，行进盲道宽度 0.3m 。行进盲道转折处设提示盲道。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，路段人行道不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度 $\leq 1:20$ 的要求。

b. 交叉口无障碍设计

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度为 $1:20$ ，三面坡缘石坡道坡度为 $1:12$ 。坡道下口高出车行道的地面不得大于 10mm 。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接。同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。

c. 沿线出入口无障碍设计

沿线商铺等出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡

形式出入口，人行道上行进方向坡度为 1: 12，行进盲道连续通过。沿线商铺等出入口车辆进出多，出入口宽度大的设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，坡度 1: 20，并在坡道上口设置提示盲道。

d. 缘石

本项目所有路缘石均为石材。路缘石表面不得有脱皮、裂缝现象。两节间采用 1: 3 水泥砂浆安装后勾缝宽 0.5cm，安装路缘石在直道上应笔直，弯道上应圆顺，无折角，顶面应平整无错开，不得阻水。道路全线为形成城市道路海绵城市体系，根据《昆明市海绵城市建设标准图集》，在机非绿化带边靠机动车道一侧设置城垛式立缘石，将机动车道上的雨水收集至下凹式绿化带；人行道路面结构采用透水路面，将非机动车道、人行道上的雨水收集至人行道外侧的下凹式绿化带中。

6. 桥梁工程

本项目桥梁工程包括连接东绕城高速匝道的 SN 匝道桥和通过南昆客专铁路官山隧道洞口上方的茶高山中桥。桥梁工程情况见表 2-10。

表 2-10 桥梁工程情况一览表

桥梁	SN 匝道桥	茶高山中桥	
分幅	单幅	左幅	右幅
中心桩号	SN K0+255	K0+424.13	K0+438.01
起点桩号	SN K0+131.46	K0+401.13	K0+447.13
终点桩号	SN K0+378.54	K0+415.01	K0+461.01
跨度	(25+32+54+40)钢箱+(4×22.5)预应力现浇砼箱梁	1-40	1-40
桥长(m)	247.08	46	46
桥宽(m)	钢箱 17.5—20.3 变宽，混凝土箱梁 20.3 等宽	15	15
上部结构	钢箱梁+预应力现浇砼箱梁	现浇箱梁	
下部结构	桥墩	双柱式、桩基础	
	桥台	柱式基础	
桥面面积(m ²)	4800.64	1380	

(1) SN 匝道桥

SN 匝道桥位于 SN 匝道上，为跨越现有东绕城高速而修建，SN 匝道桥桥梁起点桩号 SN K0+131.44，桥梁止点桩号 SN K0+378.54，桥梁总长 247.1m。桥梁位于变宽段，从 17.5m 宽过渡到 20.3m。上部结构采用跨径组合为 (25+32+54+40) m 钢箱梁+ (4×22.5) m 现浇预应力箱梁。

预应力桥的桥面铺装为：10cm 厚 C50 混凝土现浇层+12cm 厚沥青铺装层。钢桥的桥面铺装为两层甲基丙烯酸甲酯树脂防水黏结层+35mm 浇注式沥青混

凝土料 GA10+5mm 预拌碎石+改性乳化沥青+4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA13。

项目桥台采用柱式桥台，桥台采用 1.6m 厚的盖梁，宽 1.9m。

桥墩采用双柱式墩，桥墩为 1.6m×1.6m 矩形墩，基础采用钻孔灌注桩基础。

(2) 茶高山中桥

项目在道路里程 K0+433 附近以桥梁形式从南昆客专铁路官山隧道洞口上方与铁路呈 50°5'33"斜交通过，高山中桥分左右两幅，左幅起点桩号 ZHU K0+401.79，终点桩号 ZHU K0+447.79，全长 46m。右幅起点桩号 ZHU K0+414.94，终点桩号 ZHU K0+460.94，全长 46.08m。从南昆客专铁路官山隧道进口段上方采用 1-40m 预应力混凝土简支箱梁，与铁路交角 48°，左、右幅设计宽度均为 15m(防撞护栏 0.6m+路缘带 0.5m+车道 7.5m+路缘带 0.5m+防撞墙 0.6m+非机动车道 2.5m+人行道 2.8m)，设计等级为城市次干路，设计速度 30km/h，设计安全等级一级。新建桥梁梁高 2m，后台设置 6m 搭板，梁底与铁路隧道衬砌的最小距离为 15.61m，下部结构桥台采用桩柱式桥台，钻孔灌注桩基础，桩基(摩擦桩)直径 1.5m，桩基与铁路隧道衬砌最小水平净距为 6.895m，下部基础施工采用旋挖钻钻孔，桥梁采用架桥机架设。

7. 公辅工程

(1) 综合管线

① 排水管

a. 雨水工程

· 雨水管道布置

根据道路纵坡，以 ZHU K0+890 为分水岭，雨水分段排放，最终排至现状沟渠。

本项目雨水管道情况见表 2-11 所示。

表 2-11 项目雨水管道布置表

序号	起止桩号	布管情况	设计管径	排水出口
1	ZHU K0+000~ZHU K0+117	道路西侧	D600	排至 ZHU K0+117 处 655×1500 截水沟，经新建管道下穿市政路晨光路，进入云霞路新建明沟，最终进入马料河
2	ZHU K0+165~ZHU K0+890	道路西侧	D600~D800	排至 ZHU K0+165 处 2 孔 655×1500 截水沟，经新建管道下穿市政路晨光路，进入云霞路新建明沟，最终进入马料河
3	ZHU K0+890~工程止点	道路南侧	D600	工程止点处道路南侧现状排水沟

4	道路北侧沿线依道路纵坡设置 1000x1500 雨水路基边沟，以 ZHU K0+890 为分水岭，起点至 ZHU K0+890 段，排至 ZHU K0+117、ZHU K0+165 处 655x1500、2 孔 655x1500 横截沟转输至下游铁路涵洞，最终排至马料河；ZHU K0+890 至止点段排至东绕城路边现状排水渠
5	在匝道桥与边坡交叉处预留横穿管；匝道桥顺接东绕城高速口处设置 300x400 截水沟，截流桥面雨水至东绕城高速边沟。

雨水管线图如下：

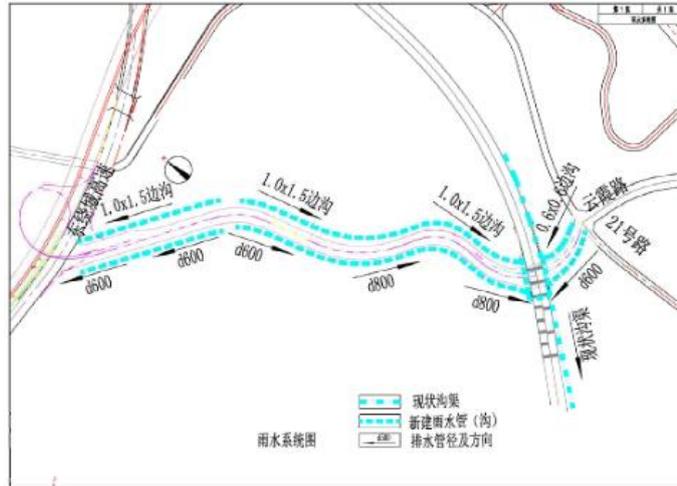


图 2-8 项目雨水系统图

·雨水管平面位置

雨水管敷设于道路西侧非机动车道下，道路东侧利用红线外 1.0x1.5m 路基边沟收集路面雨水，同时截流东侧面山雨水。

·雨水口

本次工程按海绵城市的要求进行设计，同时结合道路标准横断面、下凹式绿化带设计、道路缘石设计将机非混行车道、人行道以及非机动车道与人行道中间绿化带的雨水收集至下凹式绿化带（机动车道与非机动车道中间绿化带）内；并在下凹式绿化带中设置环保型雨水篦子，待下凹式绿化带容量饱和时，溢流至雨水口内，雨水口连接管为 d300II 级钢筋混凝土承插管，其管道坡度 $i=0.01$ ，连接管管顶敷土不小于 0.7m；道路东侧雨水口连接到红线外 1.0x1.5 路基边沟。

·雨水预留管

道路两侧均设置雨水预留管，根据沿线排雨需求设置雨水预留管，预埋管检查井实施到红线边 0.5m 处，在管道正对预留检查井方向墙上预留与支管相同管径的孔洞，标高与支管相同，并用砖封堵，近期用砖砌封堵，待远期有管道

接入时再进行连通。雨水预留管径为 d600，坡度为 $i=0.005$ 。雨水预埋管位置在施工中可根据现场雨水排放情况进行调整、布置。

b.污水工程

目前，项目所在片区无排水规划，经开区控制性详细规划正在编制过程中，从昆明经济技术开发区规划建设局处了解，项目道路沿线以东规划为灌木林地、以西规划为城市轨道交通用地、水浇地、果园、物流仓储用地、灌木林地以及规划的子君山麓城，周边道路以农林、交通用地为主。项目《初步设计》及其批复中明确，考虑本工程沿线周边地块的用地属性多为农林用地，仅在工程止点附近道路西侧有一个地块为二类居住用地，但该地块正在建设过程中，经对接该地块污水不经本工程道路排出，因此本工程不设置污水管道。

②其他管线

a.供水管线

道路西侧非机动车道下沿道路单侧布置供水管线，选用球墨铸铁管，配水主管管径为 DN150，覆土 0.7m，长度 1240m。

b.电力工程

道路西侧人行道下沿道路单侧布置电力管线，设置 1.2m×1.5m 电力电缆沟，覆土 1.0m，长度 1240m。

c.电信工程

道路东侧人行道下沿道路单侧布置电信管线，选用 PVC 蜂窝管，覆土 1.0m，长度 1240m。

d.燃气工程

道路东侧人行道下沿道路单侧布置燃气管线，选用无缝钢管，覆土 1.0m，长度 1240m。

e.中水工程

道路东侧非机动车道下沿道路单侧布置中水管线，选用 PE 管，配水主管管径为 DN150，覆土 0.7m，长度 1240m。

综合管线布置情况见表 2-12。

表 2-12 项目综合管线布置情况表

序号	管线类型	规划管径	管道材质	埋设位置	覆土要求	长度(m)
1	给水管线	DN150	球墨铸铁管	非机动车道（西侧）	0.7m	1240

2	电力管线	电力电缆 1.2×1.5m	钢筋混凝土 电缆沟	人行道下（西侧）	1.0m	1240
3	电信管线	12孔电信 排管	PVC 蜂窝管	人行道下（东侧）	1.0m	1240
4	燃气管线	DN250	无缝钢管	人行道下（东侧）	1.0m	1240
5	中水管线	DN150	PE	非机动车道（东侧）	0.7m	1240

（2）交通设施

①交通标志

交通标志结合交通标线对车辆行驶加以前方出口预告和正确引导。交通标志主要设置在主线道路交叉口及辅路出入口等特殊路段上以指示各种交通信息。在主线道路交叉口前，在距停车线 50m 处设置横向道路路口指示标志。本工程范围内与主次干路相交的平面交叉口，均设置信号灯控制系统。沿线街坊及小路采用右进右出进入辅道，以减少在主线道路上开口而影响主线车流的行驶通畅，这类支路路口辅助设置停车让行及导向标志。

②交通标线

项目交通标线包括车道分界线、车行道边缘线、出入口标线、导向箭头、减速线、人行横道线等。

a.车道分界线

车道分界线为白色虚线或实线，用来分隔同向行驶的车道。车道分界线采用线宽为 15cm；车道分界线虚线主路线段长 6m，间隔 9m，辅路路线段长 2m，间隔 4m。一般横向道路对向车道分界线为黄色单实线或双实线，线宽为 15cm。

b.车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，用来表示车行道的边线，线宽为 15cm。

c.出入口标线

出入口标线为白色实线，为驶入、驶出匝道或辅道车辆提供安全交汇，减少与突出部缘石碰撞的标线，线宽为 45cm，间距为 300cm。

d.导向箭头

导向箭头的颜色为白色，主路导向箭头的总长为 9m，辅道导向箭头的总长为 6m。

e.减速线

减速路段的减速线采用有振动感的震荡标线。

f.人行横道线

人行横道线为白色平行粗实线（斑马线），表示准许行人横穿车行道的标线。标线宽度为 45cm，间隔为 60cm，人行横道宽度为 6m。

③交通管理设施

a.监控系统

信号控制交叉口及路段掉头处采用信号控制，设置监控设施。整个道路监控系统主要由前端设备、控制传输线路、视频编解码设备及数字图像记录设备、监控专用网络及控制设备、监控管理软件等部分组成。

b.管井

管道采用明挖方式施工时，交通井应尽可能靠近交叉口人行横道线范围内，设置在人行道或渠化岛上；人行道上的交通井应与路缘平行，距路缘尺寸在 0.1~0.5m 左右，在渠化岛上，放置在人行道外或其边缘，交通井等必须避开人行道三角坡、盲道等。

（3）照明工程

路灯布置采用双侧对称布置方式，采用 LED 灯，主杆高度为 14m，副杆高度 8m。

（4）绿化工程

项目绿化工程布置情况如下：

a.行道树

人行道宽 3.25 米，人行道单体树池内种植品种为滇润楠，种植间距为 6 米一株。

b.绿化带

机非绿化带 2m 宽，绿化带上层乔木种植蓝花楹和紫叶李，种植形式为(6 株蓝花楹+5 株紫叶李)，蓝花楹间距为 6m/株，紫叶李间距为 4m/株。下层灌木地被以 54m 为单位，采用 34m 毛娟+20m 金丝桃萱草以矩形的形式交替布置。

c.立交区域景观绿化

立交区造景形式多以植物勾勒的流畅线条为主，组团式乔木搭配疏林草地和魔纹花坛的形式种植，颜色主要以红、黄、绿相互搭配。

d.绿地率

项目绿地率为 23.3%。

8.工程占地及拆迁改移

(1) 工程占地

根据项目提供资料，道路总用地面积为 12.835hm²，均为永久占地。项目土地利用现状情况详见表 2-13。

表 2-13 项目总用地面积统计一览表（单位：hm²）

工程 项目	用地类型及面积											备注
	林地	草地	水浇地	旱地	道路用 地	商业服务业 设施用地	公用设 施用地	公园与绿 地	铁路用地	坑塘水面	田坎	
道路 工程	9.9431	0.4025	0.1783	0.2677	1.601	0.1297	0.0084	0.1021	0.0370	0.0601	0.1051	永久 占地
合计	12.835											

(2) 拆迁安置

根据项目《初步设计》，项目不涉及拆迁安置。

项目 ZHU K0+880~匝道主线 SN K0+300 红线范围内分布天然气管线、ZHU K0+000~ZHU K0+560 段红线范围内分布主供水管线（钢管），项目施工前将分别由天然气管线和供水管线主管部门负责管线的迁移，本项目的工程内容不含天然气管线和供水管线的迁改。目前天然气管线和供水管线均已完成迁改。

9.工程土石方情况

根据项目施工单位提供的资料，项目建设共产生土石方开挖 47.5 万 m³（其中表土剥离 2 万 m³，基础开挖 45.5 万 m³），回填土石方 1.9 万 m³（其中基础回填 1.9 万 m³），产生弃方 45.6 万 m³（其中一般土石方 43.6 万 m³，表土 2 万 m³）。

项目已于 2021 年 5 月开工，已产生土石方开挖 43.2 万 m³（其中表土剥离 2 万 m³，基础开挖 41.2 万 m³），回填土石方 0.6 万 m³（基础回填 0.60 万 m³），产生弃方 42.6 万 m³。项目后期建设过程中还将产生土石方开挖 4.3 万 m³，回填土石方 1.3 万 m³（基础回填 1.3 万 m³），产生弃方 3 万 m³。

10.取土（料）场和弃土（渣）场

(1) 取土场

项目土料采用本工程挖方中的土料，不设置取土场。

(2) 弃土（渣）场

目前，项目路基工程中的土方开挖仅茶高山中桥和匝道桥未实施，其余路段均已完成，项目开挖产生的废弃土石方已运至老山箐弃土消纳场，后续开工产生的土石方将由云南元丰渣土运输有限公司按要求清运至云南睿俊市政建设工程有限公司负责实施的云南可保煤矿有限公司皂角露天坑矿山地质环境保护与土地复垦项目进行处置，本项目不设置弃渣场。

(3) 砂石料场

项目砂石料均外购，项目不设置砂石料场。项目路基土夹石填料、砂、片块石、碎石等均为外购，从经开区清水片区及阳宗海片区的砂石料供应厂购买。

11. 施工组织方案

(1) 施工工期安排

本项目主体工程已于 2021 年 5 月开工，前后开、停工数次，后续计划于 2026 年 3 月开工，预计于 2027 年 9 月竣工。

后续施工进度安排见表 2-14。

表2-14 工程后续建设周期表

分项工程	2026 年			2027		
	1-4 月	5-8 月	9-12 月	1-4 月	5-8 月	9 月
路基工程	—————					
路面工程			—————	—————		
桥梁工程		—————				
管线工程				—————		
交通工程					—————	—————
照明工程						—————
绿化工程					—————	—————

(2) 施工生产生活区

本项目位于城市建成区，施工人员自行解决食宿问题，项目区内不新增施工生活营地。项目内设置一个项目部，项目部位于 NW 匝道 NW K0+020 以西的空地内，位于道路用地范围内，占地面积为 300m²，不新增临时占地。项目部内设置办公及食宿用房，有 20 名职工在项目部内办公及用餐，有 4 名人员在项目部内住宿。

(3) 施工场地设置

①拌合站

项目不设沥青混凝土拌合站，施工所需沥青混凝土均在当地购买商品沥青混凝土，不在现场熬制沥青。

混凝土及砂浆材料为外购商品混凝土，施工现场不设混凝土拌合场及拌合设备。

②临时设施

项目建设过程中设置项目部、临时渣土中转场、材料堆放场及钢筋加工厂，所有临时设施均布设于项目道路用地范围内，无临时用地。项目建设过程中的临时设施具体布置如下：

a.项目部

项目部位于 NW 匝道 NW K0+020 以西的空地内，位于道路用地范围内，占地面积为 300m²。项目部内设置办公及食宿用房，有 20 名职工在项目部内办公及用餐，有 4 名人员在项目部内住宿。

b.临时渣土中转场

项目内设置 4 个临时表土堆场，均位于道路红线范围内分布，用于渣土及表土的中转堆放场地，表土转运至老山箐弃土消纳场临时堆存，后期绿化工程再运回作为绿化用土使用，前期渣土清运至老山箐弃土消纳场处置，后期产生的渣土将由云南元丰渣土运输有限公司按要求清运至云南睿俊市政建设工程有限公司负责实施的云南可保煤矿有限公司皂角露天坑矿山地质环境保护与土地复垦项目进行处置。

临时渣土中转站分别位于道路主线 ZHU K0+220、ZHU K0+560、ZHU K0+840 和 SN 匝道 SN K0+160 以东的空地内。

c.材料堆放场

材料堆放处共设置 2 个，位于道路主线 ZHU K0+770 和 SN 匝道 SN K0+400 以南的空地内，均位于道路用地范围内，占地面积为 400m²。

d.钢筋加工厂

项目内设置 2 个钢筋加工厂，位于道路主线 ZHU K0+785 和 SN 匝道 SN K0+380 以南的空地内，主要进行钢筋焊接、拼装。钢筋加工厂均位于道路用地范围内，占地面积为 300m²。

(4) 施工交通组织及便道

由于东绕城高速分隔，项目施工场地分为南北两部分，由南北两个出入口分别进场施工。

项目处于建成区，项目周边路网较为完善，施工交通运输可依托周边现有道路，项目不设施工临时便道。南侧出入口在道路 ZHU 线起点处，施工期间通过云霞路进场施工；北侧出入口在东绕城高速以北，在施工场地周边有土路联通，通过现有土路进场施工。

12.道路车流量预测

根据工程项目初步设计单位核算，本项目各路段预测当量小客车交通量见表 2-15。

表 2-15 路段预测当量小客车交通量 单位：pcu/d

路段	2028 年	2034 年	2042 年
项目道路主路	22276	26599	31166
主匝道 SN	14581	17411	20400
左转匝道(WS)	4470	5338	6255
右转匝道(SE)	3224	3850	4511
右转匝道(NW)	8044	9606	11255
左转匝道(NE)	6535	7804	9144

本评价，昼间（6：00～22：00）16 小时，昼间交通流量约占全天交通量的 80%，夜间（22：00～6：00）8 小时，各路段各预测年交通特性参数一致，见表 2-16。

表 2-16 交通特性参数一览表

车型	小	中	大	
汽车代表车型	小客车	中型车	大型车	汽车列车
所占比例(%)	70	20	7	3
昼间系数	0.8			

本项目拟建道路上行驶的各型车的绝对交通量（单位：辆/d）按照下列公式计算：

$$N_{d,j} = \frac{n_d}{\sum (\alpha_j \beta_j)} \cdot \beta_j$$

式中： $N_{d,j}$ —第 j 型车的日绝对交通量，辆/d；

n_d —路段相对交通量，pcu/d；

α_j —第 j 型车的车辆折算系数，无量纲；

β —第j型车的车型比，%。

表 2-17 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t的货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的的货车

各型车的昼夜小时绝对交通量（单位：辆/h）按下式计算：

$$\text{昼间: } N_{hj(d)} = N_{dj} \cdot \gamma_d / 16 \quad \text{夜间: } N_{hj(n)} = N_{dj} \cdot (1 - \gamma_d) / 8$$

式中： $N_{hj(d)}$ —第j型车的昼间平均小时绝对交通量，辆/h；

$N_{hj(n)}$ —第j型车的夜间平均小时绝对交通量，辆/h；

γ_d —昼间系数。

通过计算，各特征年小时交通流量见 2-18。

表 2-18 项目各特征年小时车流量自然数预测表

路段	特征年	时段	辆/h			
			小车型	中型车	大型车	合计
项目道路 主路	2028年	昼间	602	172	86	860
		夜间	301	86	43	430
	2034年	昼间	719	205	103	1027
		夜间	359	103	51	513
	2042年	昼间	842	241	120	1203
		夜间	421	120	60	602
主匝道 SN	2028年	昼间	394	113	56	563
		夜间	197	56	28	281
	2034年	昼间	471	134	67	672
		夜间	235	67	34	336
	2042年	昼间	551	158	79	788
		夜间	276	79	39	394
左转匝道 (WS)	2028年	昼间	121	35	17	173
		夜间	60	17	9	86
	2034年	昼间	144	41	21	206
		夜间	72	21	10	103
	2042年	昼间	169	48	24	242
		夜间				

	右转匝道 (SE)	2028年	夜间	85	24	12	121
			昼间	87	25	12	124
		2034年	夜间	44	12	6	62
			昼间	104	30	15	149
		2042年	夜间	52	15	7	74
			昼间	122	35	17	174
	右转匝道 (NW)	2028年	夜间	61	17	9	87
			昼间	217	62	31	311
		2034年	夜间	109	31	16	155
			昼间	260	74	37	371
		2042年	夜间	130	37	19	185
			昼间	304	87	43	435
	右转匝道 (NE)	2028年	夜间	152	43	22	217
			昼间	177	50	25	252
		2034年	夜间	88	25	13	126
			昼间	211	60	30	301
2042年		夜间	105	30	15	151	
		昼间	247	71	35	353	
			夜间	124	35	18	177
总平面及 现场布置	1.工程布局情况						
	项目起于云霞路与晨光路交叉口，向北延伸止于东绕城高速，大致成南北走向，道路全长 997.02m。						
	项目线路主线起点 ZHU K0+000 与云霞路平面相交；线路主线 ZHU K0+880~匝道 SN K0+300 分布有天然气管线，埋深 1~2m；道路主线 ZHU K0+000~ZHU K0+560 分布有主供水管线，埋深 1~2m；主线 ZHU K0+125~ZHU K0+160 将下穿南绕城高速，主线 ZHU K0+180.439~ZHU K0+598.707 跨越云桂铁路隧道，道路主线止点处通过 4 个匝道与东绕城高速连接。						
	2.施工场地布置情况						
	本项目内不设沥青和混凝土拌合场，项目内临时工程为项目部、材料堆放场、钢筋加工厂和临时渣土中转场，临时工程均位于道路用地范围内。材料堆放场共设置 2 个，位于道路主线 ZHU K0+770 和 SN 匝道 SN K0+400 以南的空						

地内；项目部位于 NW 匝道 NW K0+020 以西的空地内；钢筋加工厂共设置 2 个，位于道路主线 ZHU K0+785 和 SN 匝道 SN K0+380 以南的空地内；临时渣土中转场共设置 4 个，分别位于道路主线 ZHU K0+220、ZHU K0+560、ZHU K0+840 和 SN 匝道 SN K0+160 以东的空地内。

具体位置见附图 4。

1.施工工艺

项目施工顺序为：清除表土或软基处理→路基填筑→路基挖方→桥梁工程→路面工程→附属设施工程→绿化景观。具体工艺简介如下：

(1) 表土剥离、土石方开挖施工

挖掘机挖除表层土，用自卸汽车运输至指定表土堆场堆放。用地范围内进行放线，并对放坡进行开挖，用自卸汽车运输至弃渣场堆放。

(2) 路基工程施工工艺

①填方路基施工工艺

a.填方前应将地面积水、生活垃圾等清除干净。

b.填方材料的强度（CBR）值应符合设计要求。不得使用淤泥、沼泽土、泥炭土、膨胀土、冻土、有机土以及含生活垃圾的土做路基填料。对液限大于50、塑性指数大于26、可溶盐含量大于5%、700℃有机质烧失量大于8%的土，不得作路基填料。

c.不同性质的土应分类、分层填筑，不得混填，填土中大于10cm的土块应打碎或剔除。

d.填土应分层进行。下层填土验收合格后，方可进行上层填筑。路基填土宽度每侧应比设计规定宽50cm。

e.路基填筑中宜做成双向横坡，一般土质填筑横坡宜为2%~3%，透水性小的土类填筑横坡宜为4%。

f.透水性较大的土壤边坡不宜被透水性较小的土壤所覆盖。

g.受潮湿影响较小的土壤应填在路基的上部。

h.受潮湿及冻融影响较小的土壤应填在路基的上部。

i.路基填土中断时，应对已填路基表面土层压实并进行维护。

j.原地面横向坡度在1:10~1:5时，应先翻松表土再进行填土；原地面横向坡度陡于1:5时应做成台阶形，每级台阶宽度不得小于2m，台阶顶面应向内倾斜。

k.当采用细粒土填筑路基时，填料最小强度应符合下表规定。当不能满足要求时，可采用石灰、水泥或其他稳定材料进行处治。

l.填方路基做法：路堤铺筑前须清除场地表层土，清表后采用合格路堤填料（红土碎石）分层填筑碾压至道路路床底面，然后再铺筑80cm红土碎石路

床（含石量 $\geq 50\%$ ，压实度 $K \geq 94\%$ ），最后再铺筑设计路面结构层。

为防止路基不均匀沉降，填方段在路床底面及清表土回填填料的顶面铺一层钢塑双向土工格栅,原地面以上部位路堤每隔 2m 厚加铺一层钢塑双向土工格栅，格栅纵横向每延米拉伸屈服力均为 50KN/m, 纵横屈服伸长率为不大于 3%。土工格栅铺设范围为两侧非机动车道范围内，铺设时超出车道边缘 50cm。土工格栅幅与幅之间的搭接长度纵横向不小于 300cm（保证格栅与格栅以重叠一个网格净距为搭接长度），土工格栅与土工格栅用 U 型钉连接，U 型钉的横向间距为 300cm,纵向间距为 1m。施工时土工格栅的铺设面应平整，铺设层经验收合格后，铺设过程中应防土工格栅纵向歪斜现象。

②挖方路基施工工艺

a.路堑、边坡开挖方法应根据地势、环境状况、路堑尺寸及土壤种类确定。

b.挖土时应自上向下分层开挖，严禁掏洞开挖。作业中断或作业后，开挖面应做成稳定边坡。

c.路堑边坡坡度应符合设计规定，如地质情况与原设计不符或地层中夹有易塌方土壤时，应及时办理设计变更。

d.机械开挖作业时，必须避开建（构）筑物、管线，在距管道边 1m 范围内应采用人工开挖；在距直埋缆线 2m 范围内必须采用人工开挖，且宜在管理单位监护下进行。

e.严禁挖掘机等机械在电力架空线路下作业。需在其一侧作业时，垂直及水平安全距离应符合规定。

f.土方分层开挖的每层深度，人工开挖宜为 1.5~2m；机械开挖宜为 3~4m。

g.弃土、暂存土均不得妨碍各类地下管线等构筑物的正常使用与维护，且避开建筑物、围墙、架空线等。严禁占压、损坏、掩埋各种检查井、消火栓等设施。

③路床施工工艺

a.行车道路面结构层下做 80cm 的红土碎石路床，红土碎石路床要求：含石量 $\geq 50\%$ ，压实度 $K \geq 94\%$ ，路床填料最大粒径应小于 100mm。

b.路床顶面与路面路拱横坡一致。

c.路床顶面设计回弹模量值不应小于 40MPa。

2) 特殊路基施工工艺

主线 ZHU K0+660~K0+700 段及匝道主线 SN K0+270~K0+310 段右侧小水塘线抽干积水，并挖除塘底淤泥至原状土，然后换填 40cm 片石（碎石嵌缝）+20cm 碎石层，碎石层顶铺设合格填料后铺设第一层钢塑双向土工格栅，路床底铺设一层钢塑双向土工格栅。若第一层与路床底大于 4m，每隔 2m 加铺一层钢塑双向土工格栅。

3) 路基边坡防护施工工艺

当位于坡高 $H \leq 3\text{m}$ 的土质路堤、路堑边坡时，施工顺序为：人工清坡、洒水保湿、喷播草种、养护。护肩、护脚及护坡道均采用 C25 混凝土，每隔 12m 设一道变形缝，缝宽 1cm，缝内填粘土。

当位于边坡稳定的土质挖方、填方路段，预制 C20 钢筋砼人形骨架，规格为 $25 \times 6 \times 40\text{cm}$ ，因边坡坡率陡，直接回填土很难稳定，很容易产生脱落，所以骨架内必须先挂上土工网，再在网上回填种植土，然后铺满草皮。土工网网孔大小为 $2.6 \times 2.6\text{cm}$ ，纵横向拉伸强度 $\geq 3.2\text{KN/m}$ ，材料为 PE 型土工网，安装时搭接宽度为 10cm，用“U”型钉固定在破面上。护肩、护脚及平台均采用 C25 混凝土，沉降缝用沥青麻丝填塞，沉降缝间距为 10m。

(2) 桥梁工程施工工艺

① 桩基施工工艺

桩基钻孔工艺采用旋挖钻干钻成孔施工法。成孔原理是在一个可闭合开启的钻斗的底部及侧边，镶焊切削刀锯，在伸缩钻杆旋转驱动下，旋转切削挖掘土层，同时使切削挖掘下来的土渣进入钻斗内，钻头装满后提出孔外卸土，如此循环形成桩孔。旋挖钻成孔施工法在钻孔过程中无泥浆循环。

② 承台施工工艺

首先根据施工图算出承台或梁上部钢筋下弯进入桩的长度，已桩顶至钢筋锚入桩中深度最深点作为需破除桩段。桩头凿除时先用风镐从桩的四周进行破除，当快接近破除桩最低点时，用人工凿除桩顶砼，使桩顶大致平整，然后按施工图纸中所示的轮廓、坡度、高程等进行承台模板的浇筑，浇筑后的承台进行钢筋焊接，钢筋与模板间设置垫块，垫块应采用细石混凝土制作，最后安装模板、灌注混凝土。

③ 墩台施工工艺

墩柱采用大块整体定型钢模板，桥台采用组合钢模，模板采用汽车起重机

吊装，立模一次到位。墩台砼浇注均采用自动计量的拌合站拌合，砼运输车输送，泵车泵送砼入模，采用插入式振动棒振捣密实。

④钢箱梁施工工艺

首先采用 25t 汽车吊安装临时胎架和临时支墩,然后在临时胎架上将相邻的两个箱体拼装焊接，将拼装好的半幅箱梁运输至桥位，用 2 台 350t 汽车吊车将拼装好的右半幅箱梁吊装到临时支墩上,然后吊装左半幅箱梁，箱梁吊装并调整好位置、标高、线型后,吊装、焊接左右半幅钢箱梁的中间顶板和翼缘顶板，施工完毕后进行下一节段的吊装工作。相邻两跨钢箱梁都焊接完成后，将其对接焊接成整体。当 4 跨钢箱梁焊接成一联连续梁后，拆除临时支墩，箱梁落到支座上，然后进行涂装及后续施工。

⑤现浇箱梁施工工艺

现浇箱梁采用满堂支架法进行施工。首先进行支架设置，设置后进行底模、侧模和内模三个模板的支设，一般预先分别制作成组件，在 使用时再进行拼装，模板以钢模板为主，在齿板、堵头或棱角处采用木模板。在安装并调好底模及侧模后，开始底、腹板普通钢筋绑扎及管道的预设， 砼一次浇注时，在底、腹板钢筋及管道完成后，安装内模，再绑扎顶板钢筋及管道。砼二次浇注时，再支内模顶板，绑扎顶板钢筋及管道，最后进行箱梁砼的浇筑，砼浇注时要安排好浇注顺序，其浇注速度要确保下层砼初凝前覆盖上层 砼。一般为防止桥墩与支架发生沉降差而导致墩顶处梁体砼产生裂缝，应自跨中向两边墩台连续浇注。砼分次浇注时，第二次砼浇注时，应将接触面上第一次砼凿毛，清除浮浆。

(3) 路面施工工艺

路床整理完毕，表面清洁干净，坚实无任何松散材料，压实度、高程、平整度、横坡度等指标检查合格后，进行路面铺设施工。路面采用级配碎石底基层、水泥稳定碎石基层、沥青混凝土面层进行摊铺，路面工程采用机械化施工方案，施工工序主要分为路面基层、底基层施工和路面面层施工。

①路面基层、底基层施工

级配碎石底基层采用平地机摊铺，水泥稳定碎石基层采用多功能摊铺机摊铺，两次摊铺成型；摊铺后，立即用振动压路机免振初压，用重型压路机复压，再用关轮压路机终压；每段水泥稳定碎石基层碾压完成后，应立即进行养生，养生期不少于 7 天，采用塑料薄膜满盖洒水养生，冬季养生用覆盖石屑方法保

	<p>温、涵养水分养生。</p> <p>②路面面层施工</p> <p>在基层上用沥青洒布车喷洒透层沥青，透层沥青采用阳离子乳化沥青。浇洒透层沥青后立即洒布石屑或粗砂。待透层沥青完全下透后，再喷洒封层沥青，下封层沥青采用阳离子乳化沥青，采用沥青纱布车及集料洒布机联合作业，喷洒封层沥青后立即洒布矿料，洒布石屑后用钢筒式压路机稳压一遍，完成下封层。在各沥青层之间，浇洒粘层沥青。机动车道粘层沥青采用改性乳化沥青，用沥青洒布车喷洒粘层沥青：待乳化沥青破乳、水分蒸发完成后，立即铺筑沥青层，沥青层摊铺检查合格后进行沥青面层的压实。</p> <p>(3) 附属工程施工工艺</p> <p>①人行道铺设</p> <p>施工前整平洒水，保证下承层表面湿润。接着根据导线坐标布设导线点，确定道路线形，以测站点、后视点对边桩二次放样工作。再进行面砖铺砌施工，面砖铺砌后灌缝用水泥细砂干浆灌缝，可分多次灌入，第一次灌满后洒水沉实，再进行第二次灌满，直至缝隙饱满，最后进行洒水养护、检查。</p> <p>②照明工程、交通设施工程施工工艺</p> <p>道路建设完毕后需进行路标、路灯、标示标牌、标线的安装，安装方式采用机械运输，机械吊装、人工安装的方式。</p> <p>③绿化施工</p> <p>项目绿化工作主要步骤为：整地（挖穴、平整）、覆土、种植、养护，覆土主要为项目自身剥离表土（挖掘机装土、自卸汽车运至覆土地点，然后胶轮车运输覆土），种植完成后，按植物的生长特性做好管护工作，绿化所用苗木的运输采用汽车运输，后期施工基本为人工施工。运输过程中应做好植物运输保护。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>3.1 环境功能区划</p> <p>1.生态环境功能区划</p> <p>(1) 主体功能区</p> <p>云南省人民政府 2014 年 1 月 6 日印发了《云南省主体功能区划》(云政发[2014]1 号), 将全省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。其中:</p> <p>①限制开发区域包括农产品主要生产区和重点生态功能区 2 类, 是保障全省乃至全国生态安全、粮食安全的重要区域。农产品主产区是指具备较好的农业生产条件, 以提供农产品为主体功能, 以提供生态产品和服务产品及工业品为其他功能, 需要在国土空间开发中限制大规模、高强度工业化和城镇化开发, 以保持并提高农产品生产能力的区域。重点生态功能区是指资源环境承载能力较弱、大规模聚焦经济和人口条件不够好, 生态系统十分重要, 关系全省乃至全国更大范围生态安全, 不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发, 需要统筹规划和保护的重要区域。</p> <p>②禁止开发区域指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域, 以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、城市饮用水水源保护区、湿地公园等。</p> <p>项目位于云南省昆明市昆明经济技术开发区进出口加工区和信息产业基地, 根据《云南省主体功能区规划》, 项目所在区域属于国家重点开发区域, 本项目建设与《云南省主体功能区划》相关要求不冲突。</p> <p>(2) 生态功能区</p> <p>根据《云南省生态功能区划》, 云南生态功能区共分一级区(生态区) 5 个, 二级区(生态亚区) 19 个, 三级区(生态功能区) 65 个。项目所在区域属于 III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区, 该生态功能区面积 11532.70 平方公里, 主要生态特征是以水稻为主以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内, 大部分地区的</p>
--------	--

年降雨量在 900-1000 毫米，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土主；主要生态环境问题为农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺；生态环境敏感性为高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性；主要生态系统服务功能为昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全；保护措施与发展方向为调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。

综上所述，本项目为市政道路工程，有利于缓解片区交通压力，根据《云南省主体功能区规划》，项目所在区域属于国家重点开发区域、根据《云南省生态功能区划》，项目所在区域属于III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区，项目与《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》相关要求不冲突。因此，项目建设符合云南省主体功能相关规划。

2.地表水环境功能区划

距离项目区最近的地表水体为本项目东南面约 1.1km 的马料河，流入滇池外海，马料河属金沙江水系滇池流域，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011~2030 年）》，马料河昆明农业用水区：源头到入滇池口，河长 20.2km。先后流经官渡区、经开区和呈贡区，其上游建有果林水库，主要为流经地农田提供农灌用水。经水质代表断面矣六监测，现状水质劣 V 类，2020 规划水平年水质保护目标为 IV 类，2030 规划水平年水质保护目标为 III 类。执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水体标准。

3.环境空气功能区划

本项目位于经开区信息产业基地和进出口加工区，环境空气质量属于二类环境空气质量功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单。

4.声环境功能区划

本项目位于经开区信息产业基地和进出口加工区，根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分（2019~2029）》，项目所在片区为 2 类区。

项目起于云霞路和晨光路的交叉口，由南向北下穿南绕城高速，上跨贵昆铁路，设置 5 匝道立交连接东绕城高速。根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》，高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、

城市主干道、城市次干道两侧一定距离范围内区域为 4a 类区域，项目评价区域涉及的晨光路为城市支路，不属于交通干线，评价区主要干线为南绕城高速、东绕城高速以及云霞路；评价区域道路相邻区域距离要求见表 3-1。

表 3-1 评价区域道路与相邻声功能区距离一览表

道路	道路等级	相邻功能区类型	划分距离(m)	现状相邻功能
东绕城线	高速路	1 类区	80	道路右侧相邻 2 类、 左侧相邻 2 类、
		2 类区	50	
		3 类区	30	
南绕城线	高速路	1 类区	80	2 类
		2 类区	50	
		3 类区	30	
云霞路	二级主干道	1 类区	50	2 类
		2 类区	30	
		3 类区	20	

①若临路建筑以低于三层楼房的建筑(含开阔地)为主，将道路边界线外一侧一定距离内的区域划为 4a 类声环境功能区。

②若划分距离范围内临路建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主，将第一排建筑面向道路一侧至道路边界线的区域及该建筑两侧一定纵深距离范围内受交通噪声直达声影响的区域划分为 4a 类声环境功能区。并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距距离小于或等于 20m 时，视同直线连接。大于 20m 时，按临路建筑的高度及间距情况重新判断分别执行①和②要求。

铁路干线(正线、站线、段管线、岔线)两侧一定距离(不计临路建筑物高度)范围内区域为 4b 类区域。评价区涉及的铁路为贵昆铁路（南昆客专线），评价区域铁路相邻区域距离要求见表 3-2。

表 3-2 评价区域铁路与相邻声功能区距离一览表

道路	道路等级	相邻功能区类型	划分距离(m)	现状相邻功能区
贵昆铁路（南昆客专线）	普通铁路	2 类区	50	2 类
		3 类区	30	

3 类区适用于以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》经开区共计 11 个片区定为 3 类标准适用区，评价区域涉及的 3 类区铁公鸡片区。

2 类区适用于以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》经开区共计 30 个片区定为 2 类标准适用区，评价区域涉及

的 2 类区为大张溪营片区和龙宝山片区。

3.2 环境质量现状

(一) 项目所在区域生态环境质量现状

1. 植被分布现状

(1) 自然植被分布

项目评价区属于“亚热带常绿阔叶林区域 (II)，西部 (半湿润) 常绿阔叶林亚区域 (II A)，高原亚热带北部常绿阔叶林地带 (II A ii)，滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区 (II A ii-1)，滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区 (II A ii-1a)”。项目生态评价区受人为活动干扰影响较大，区域内的原生植被已被破坏，现有自然植被较少，且均为次生性植被。

根据现场调查，评价区的植被可以分为自然植被和人工植被两大类。项目生态评价区内出现的自然植被可划分为 2 个植被型 (I. 稀树灌木草丛和 II. 灌丛)、2 个植被亚型 [(I) 暖温性稀树灌木草丛和 (II) 暖温性灌丛]、2 个群系 [(一) 含云南松的中低草草丛和 (二) 川梨、马桑、火棘灌丛]；评价区人类活动频繁，人工植被在评价区广泛分布，主要有人工林、园地、耕地等。

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地上，云南广大的高原山地均有本植被类型的分布，海拔大致 1500~2500m。本类植被的草丛以中草为主，在过度放牧或海拔更高之处，常成为低草草丛，极个别土壤水分良好之处出现高草草丛。

含云南松的中低草草丛：本群落主要见于撂荒地及人为干扰破坏严重区域，在评价区内多呈斑块状零星分布，群落组成随分布地点的不同存在一定程度的差异，种类多不固定，但以禾本科植物、菊科占优势。该群落总盖度可达 60%~80%，乔木、灌木较少，偶见云南松 *Pinus yunnanensis* 幼树、马桑 *Coriaria sinica*、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、铁仔 *Myrsine africana*、密蒙花 *Buddleia officinalis* 等。群落以草本植物占优势，高约 0.5-1.5m，主要种类有白茅 *Imperata cylindrica*、鬼针草 *Bidens bipinnata*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、小蓬 *Conyza canadensis*、地石榴 *Ficus tikou*、千里光 *Senecio scandens*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum* 等。

暖温性灌丛在评价区多呈小斑块状零星分布，为原生植被遭破坏后形成的次生植被。群落高约 1.5-4.0m，总盖度约 65%~80%，可以分为灌木层和草本层。灌木层高约 2~4m，层盖度约 50~70%，主要有川梨 *Pyrus pashia*、马桑 *Coriaria sinica*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、云南松 *Pinus yunnanensis* 幼树、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii*、铁仔 *Myrsine africana*、密蒙花 *Buddleia officinalis* 等。

草本层高约 0.4~1m，层盖度约 10~30%，常见有白茅 *Imperata cylindrica*、鬼针草 *Bidens bipinnata*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、小蓬 *Conyza canadensis*、地石榴 *Ficus tikou*、千里光 *Senecio scandens*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum* 等。

(2) 人工植被

评价区人类生产活动历史悠久，人工植被分布广泛，主要有人工林、园地、耕地。人工林分布较多，主要树种有蓝桉 *Eucalyptus globulus*、圣诞树 *Acacia mearnsii*、云南松 *Pinus yunnanensis*、干香柏 *Cupressus duclousiana*、早冬瓜 *Alnus nepalensis* 等。园地主要为果树，主要种植桃 *Amygdalus persica*、梨 *Pyrus communis* 等；耕地主要种植玉米、蔬菜等。

人工植被由于受人类生产活动的主导，植物种类主要为人工种植的农作物、经济作物、林木等，种类组成单一，群落结构简单，生态功能低下。

现场调查未发现国家级或省级野生保护植物、受威胁物种、极小种群野生植物分布，也未见特有植物极古树名木分布。

(3) 土地利用现状

项目已于 2021 年 5 月开工，目前项目用地范围内场地平整已完成，用地范围内的地表植被均已清除，根据业主提供的项目土地利用情况，项目用地范围内土地利用类型见表 3-3。土地利用现状分布情况详见附图。

表 3-3 项目总用地土地利用类型一览表 (单位: hm²)

工程 项目	用地类型及面积											备注
	林地	草地	水浇地	旱地	道路用 地	商业服务业 设施用地	公用设 施用地	公园与绿 地	铁路用地	坑塘水面	田坎	
道路 工程	9.9431	0.4025	0.1783	0.2677	1.601	0.1297	0.0084	0.1021	0.0370	0.0601	0.1051	永久 占地
合计	12.835											

2.陆栖脊椎动物

由于人类对该区域开发时间早、持续时间较长的缘故，评价区域未发现

大型野生动物存在，受人为活动影响较大，主要为适宜人类居住环境的啮齿动物和雀形目鸟类，啮齿动物主要为：赤腹松鼠 *Callosciurus erythaeus*、社鼠 *Niviventer confucianus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、黄鼬 *Mustelasibirica* 等种类；鸟类动物主要为：山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、珠颈斑鸠 *Streptopelia chinensis*、喜鹊 *Pica pica*、黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*、树麻雀 *Passer montanus*、黄臀鹌 *Pycnonotus xanthorrhous*、黄鹌鹑 *Motacilla flava* 等。

项目所在区域内无国家保护、省级保护、极危、濒危和易危野生动物分布，也无极小种群物种分布，不涉及国家和云南省重点保护动物迁徙的通道。总体来说区域生物多样性一般，生态系统主要受人为控制。

（二）声环境质量现状

根据昆明市生态环境局 2024 年 6 月 1 日发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，2024 年全市主城区声环境功能区夜间噪声达标率为 92.5%，满足国家“到 2025 年全国声环境功能区夜间达标率达到 85%”的要求。各类功能区昼夜平均等效声级均达标。全市主城区昼间区域环境噪声平均值为 52.6 分贝(A)，总体水平达到二级(较好)，较去年上升 0.4 分贝(A)。2024 年，全市主城区道路交通昼间等效声级平均值为 66.0dB(A)，比 2023 年上升 2dB(A)，道路交通昼间噪声强度评价为一级（好）。

本项目声环境质量现状委托具备资质的检测单位进行项目区噪声监测，根据监测结果可知：项目所在区域中东绕城高速路、南绕城高速路、锦绣园小区（邻云霞路第一排建筑）及建义家园（紧邻云霞路第一排建筑）的声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，锦绣园临云霞路第一排建筑后，建义家园临云霞路第一排建筑后子君山麓城所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

具体监测数据及分析详见噪声环境专项评价。

（三）大气环境质量现状

本项目位于经开区信息产业基地和进出口加工区，环境空气质量属于二类环境空气质量功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单。

根据昆明市生态环境局发布的《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，全

市主城区环境空气优良率 99.7%，其中优 221 天，良 144 天、轻度污染 1 天。与 2023 年相比。优级天数增加 32 天，各项污染物均达到二级空气质量日均值(臭氧为日最大 8 小时平均)标准。二氧化硫年平均浓度为 7.0ug/m³，同比下降 12.5%；二氧化氮年平均浓度为 17.0ug/m³，同比下降 10.5%；可吸入颗粒物 (PM₁₀) 年平均浓度为 31.3ug/m³，同比下降 12.3%；细颗粒物 (PM_{2.5}) 年平均浓度为 19.7ug/m³，同比下降约 14.0%；臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位浓度为 134ug/m³，同比下降约 2.2%；一氧化氮日均值第 95 百分位浓度为 0.8mg/m³，同比下降 11.1%；各项污染物浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，空气质量保持良好水平。项目所在地为环境空气质量达标区。

为了了解项目施工期产生的大气特征污染物 TSP、PM₁₀、以及运营期产生的大气特征污染物 NO₂ 的达标情况，建设单位委托云南泰义检测技术有限公司对项目区周边的环境空气进行了监测，监测单位于 2025 年 11 月 15 日~11 月 17 日进行了现场采样，2025 年 11 月 28 日出具了检测报告。

监测点位：项目区下风向 1 个监测点位

环境空气检测频率：连续监测 3 天

TSP、PM₁₀ 测日均浓度，每天连续监测 24h；NO₂ 测小时平均浓度，每天监测 4 个小时浓度，监测时段为：02:00、08:00、14:00、20:00。

环境空气监测结果见表 3-4。

表 3-4 环境质量现状监测结果统计表

检测点位	日期	总悬浮颗粒物 (μg/m ³)	PM ₁₀ (μg/m ³)	NO ₂ (μg/m ³)
主导风向 下风向	2025/11/15	111	48	56
	2025/11/16	124	52	61
	2025/11/17	115	50	61
标准限值		300	150	250
达标情况		达标	达标	达标

根据上表的监测结果可知，项目区内 TSP、PM₁₀ 日均值、NO₂ 小时值浓度能达到 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。项目区环境空气质量满足功能区要求。

(四) 地表水环境质量现状

根据《2024 年度昆明市生态环境状况公报》，滇池全湖水质为Ⅳ类，阳宗海全湖水质为Ⅲ类；27 个国控地表水断面，优良水体比例 77.78%，无劣Ⅴ类

	<p>水体；45个省控地表水断面，优良水体比例88.89%，无劣V类水体；35条滇池主要入湖河道中，2条河道断流，27条河道水质类别为II~III，6条河道水质类别为IV~V，无劣V类河道，达标率96.97%。</p> <p>根据昆明市呈贡区人民政府发布的《2025年11月呈贡区入滇河流水质月报》(http://www.kmcb.gov.cn/c/2025-12-08/7084507.shtml)，马料河呈贡辖区设照西桥1个出境断面，2025年11月水质为III类，水质状况良好。马料河能达到GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水标准要求，达到昆明市考核目标。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目新建城市道路项目，不存在与项目有关的原有环境污染及生态破坏问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1.评价或调查范围</p> <p>按照《建设项目环境影响评价报告表编制技术规范(生态影响类)(试行)》，生态环境保护目标按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标。</p> <p>①声环境影响评价范围确定</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，本项目运营期声环境影响评价范围确定为道路中心线两侧200m范围，同时参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)的相关要求，施工期声环境影响评价范围为施工场界外扩200m。</p> <p>②生态环境评价范围确定</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022)，本项目穿越区域不涉及生态敏感区，生态评价范围为道路中心线向两侧外延300m范围。</p> <p>③大气环境调查范围确定</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，城市道路项目按</p>

项目隧道主要风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级，项目不涉及隧道建设，无需计算大气评价等级，不设大气环境评价范围，但考虑项目施工期扬尘会对周边关心点产生一定影响，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中要明确厂界外 500m 范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群集中的区域等保护目标的名称及与建设项目厂界位置关系，因此，本评价将道路红线两侧 500m 范围做为大气环境的调查范围。

④其他环境要求评价范围确定

项目营运过程中不涉及废水的排放，无需设置地表水环境评价范围；项目不设置加油站，不设土壤环境影响评价范围。项目不涉及地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，不设地下水环境评价范围。

本次评价或调查范围确定见表 3-5。

表 3-5 评价范围列表

环评因素		范围	
声环境	施工期	评价范围	施工场界外扩 200m
	运营期		道路中心线两侧 200m 内带状区域
生态环境			道路中心线两侧各 300m 以内带状区域
大气环境	施工期	调查范围	道路红线两侧 500m 范围内

2.主要环境保护目标

(1) 生态环境保护目标

根据设计提供的线路方案，经沿线现场调查，项目沿线不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的受影响的重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等生态保护目标，不设生态环境保护目标。

(2) 声环境保护目标

项目主要环境保护目标为沿线居民区。根据现场踏勘，本项目评价范围内共有声环境保护目标 3 处，其中 2 处为已建成居住小区，1 处为规划居住用地，详见表 3-6。

表 3-6 声环境保护目标一览表												
序号	保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	首排距道路中心线距离(首排距红线距离)/m	执行标准	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	与线路位置关系
									4a类区	2类区		
1	锦绣园	道路主线起点	K0+000	地面	道路起点右侧	0	60 (45)	临云霞路第一排面向交通干线一侧为4a类, 余其为2类	约 212 户 /784 人	约 3214 户 /11892 人	为砖混结构建筑, 共有 81 栋, 3426 户, 为小高层和多层建筑, 大部分为 12 层, 现状噪声以既有云霞路交通噪声为主	
2	建义家园	道路主线起点	K0+000	地面	道路起点左侧	4	70 (55)	临云霞路第一排面向交通干线一侧为4a类, 其余为2类	约 22 户/99 人	约 35 户/158 人	3 层的砖混结构建筑, 共有 57 栋, 141 户, 现状噪声以既有云霞路交通噪声为主	
3	规划子君山麓城	主匝道 SN 及 匝道 WS	SN K0+020 ~ SN K0+140	地面	左侧	16	30 (5)	临路第一排为 4a 类, 其余为 2 类	/	/	总占地约 362 亩, 规划建设 200 多栋, 共 954 户, 建设地块拟分 7 个地块进行建设, 靠本项目地块还未开工建设, 具体开工时间未确定	

生态环境保护目标

(2) 其他保护目标

项目运营期无废水排放，废气仅为汽车运行尾气，考虑到项目施工期的影响，参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》要求，大气环境保护目标为道路周边 500m 范围，道路沿线大气、地表水、生态环境保护目标详见表 3-7 和表 3-8。

表 3-7 项目大气环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标		保护对象	保护内容	相对路线位置	首排距道路中心线距离（首排距红线距离）/m	环境功能区及执行标准
		经度(°)	纬度(°)					
大气环境	锦绣园	102.823012	24.948093	居民	约 3426 户，12677 人	道路起点、与云霞路交叉口以东	60（45）	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
	建义家园	102.822803	24.947298	居民	约 141 户，635 人	道路起点、与云霞路交叉口以西	70（55）	

表 3-8 项目地表水环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	现状功能及水质目标	相对关系	环境功能区及执行标准
地表水环境	马料河	农灌用水，2030 规划水平年水质保护目标为 III 类	东南面约 1.1km	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准

评价标准

1.环境质量标准

①大气环境质量标准

本项目位于经开区出口加工区和信息产业园，为二类环境空气功能区，执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》及修改单中二类区二级标准，标准值见表 3-9。

表 3-9 环境空气质量标准 单位：μg/m³

污染物名称	二级标准限值	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60
	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40
	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
氮氧化物 (NO _x)	年平均	50
	24 小时平均	100
	1 小时平均	250
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4mg/m ³
	1 小时平均	10mg/m ³
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160
	1 小时平均	200
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200
	24 小时平均	300
颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70
	24 小时平均	150
颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35
	24 小时平均	75

注：TSP1 小时平均按照 24 小时平均的 3 倍计算，即 300×3=900μg/m³

②声环境质量标准

a.现状声环境质量标准

根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》，涉及声环境 2 类区、3 类区、4a、4b 类区域，道路沿线及声环境保护目标现状声环境标准见表 3-10。

表 3-10 评价区域现状声环境标准执行一览表

路段	声功能区	适用区域	标准值[dB(A)]		备注
			昼间	夜间	
K0+000-K0+064	2 类	道路中心线两侧外延 200m	60	50	区划 2 类区
K0+064-K0+202	4a 类	道路中心线两侧外延 200m	70	55	道路下穿南绕城线，南绕城高速红线外两侧 50m 区域
K0+202-K0+380 左侧	4b 类	道路中心线左侧外延 110m 范围内	70	55	道路与南昆客专线并行，南昆客专线轨道边界外 50m 区域
	2 类	道路中心线左侧外延 110m-200m 范围内	60	50	区划 2 类区
K0+202-K0+380 右	2 类	道路中心线右侧外延 200m	60	50	区划 2 类区

侧						
K0+380-K0+500	4b类	道路中心线两侧外延 200m	70	55	道路上跨南昆客专线轨道边界外 50m	
K0+500-K0+997.02	2类	道路中心线两侧外延 200m	60	50	区划 2 类区	
SNK0+000-K0+125	2类	道路中心线两侧外延 200m(含子君山麓城)	60	50	区划 2 类区	
SNK0+125-K0+280	4a类	道路中心线两侧外延 200m	70	55	道路上跨东绕城线, 东绕城高速红线外两侧 50m 区域	
SNK0+280-K0+444.9 4 左侧	2类	道路中心线左侧外延 100m 范围内	60	50	区划 2 类区	
	3类	道路中心线左侧外延 100m-200m 范围内	65	55	区划 3 类区	
SNK0+280-K0+444.9 4 右侧	2类	道路中心线两侧外延 200m	60	50	区划 2 类区	
锦绣园	4a	临云霞路第一排建筑	70	55	云霞路左右两侧的居民区, 临近项目	
	2类	临云霞路第一排建筑后	60	50		
建义家园	4a	临云霞路第一排建筑	70	55	起点, 本项目声环境保护目标	
	2类	临云霞路第一排建筑后	60	50		

b. 营运期声环境质量标准

项目为城市次干道, 属于声功能区划中的交通干线。根据声功能区域, 相邻区域为 1 类声环境功能区, 道路红线 50m 范围内执行 4a 类标准; 相邻区域为 2 类声环境功能区, 道路红线 30m 范围内执行 4a 类标准; 相邻区域为 3 类声环境功能区, 道路红线 20m 范围内执行 4a 类标准。其余评价区域根据声环境功能区划标准执行。

运行期声环境质量标准按不同功能区划执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类、3 类、4a 类和 4b 类标准。详见表 3-11。

表 3-11 项目营运期声环境标准执行一览表

路段	声功能区	适用区域	标准值[dB(A)]	
			昼间	夜间
K0+000-K0+064	4a类	道路两侧红线外延 30m	70	55
	2类	道路两侧红线外延 30m 以外	60	50
K0+064-K0+202	4a类	道路两侧红线外延 200m	70	55
K0+202-K0+380 左侧	4b类	道路左侧红线外延 110m 范围内	70	55
	2类	道路左侧红线外延 110m-200m 范围内	60	50
K0+202-K0+380 右侧	4a类	道路右侧红线外延 30m	70	55
	2类	道路右侧红线外延 30m 以外	60	50
K0+380-K0+500	4b类	道路中心线两侧外延 200m	70	55
K0+500-K0+997.02	4a类	道路两侧红线外延 30m	70	55
	2类	道路两侧红线外延 30m 以外	60	50
NK0+000-K0+125 左侧	4a类	道路两侧红线外延 30m(子君山麓城首排)	70	55
	2类	道路两侧红线外延 30m 外(子君山麓城首排后)	60	50
SNK0+125-K0+280	4a类	道路两侧红线外延 200m	70	55
NK0+280-K0+444.94 左	4a类	道路左侧红线外延 30m	70	55

侧	2类	道路左侧红线外延 30-100m 范围内	60	50
	3类	道路左侧红线外延 100m-200m 范围内	65	55
NK0+280-K0+444.94 右侧	4a类	道路两侧红线外延 30m	70	55
	2类	道路两侧红线外延 30m 以外	60	50
锦绣园	4a	临云霞路第一排建筑	70	55
	2类	临云霞路第一排建筑后	60	50
建义家园	4a	临云霞路第一排建筑	70	55
	2类	临云霞路第一排建筑后	60	50

③水环境质量标准

距离项目区最近的地表水体为本项目东南面1.1km的马料河，流入滇池外海，根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2011~2030年）》，马料河昆明农业用水区：源头到入滇池口，河长20.2km。先后流经官渡区、经开区和呈贡区，其上游建有果林水库，主要为流经地农田提供农灌用水。2030规划水平年水质保护目标为III类。执行GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类水体标准。标准值见表3-12。

表 3-12 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH 值	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	总氮	总磷	石油类
III类	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤1.0	≤0.2	≤0.05

2.污染物排放标准

①大气污染物排放标准

施工期大气污染物主要为无组织粉尘，排放标准执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值。

标准限值见表 3-13。

表 3-13 大气污染物综合排放标准 单位：mg/m³

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

②水污染物排放标准

项目施工废水主要为施工车辆冲洗废水、雨季地表径流；施工生活废水为项目部办公、食宿废水。施工期废水经洗车沉砂池沉淀处理后回用于施工或是场地洒水降尘，不外排；雨季地表径流经沉砂池沉淀处理后优先回用，回用不完的上清液再排放；施工生活废水食堂废水经隔油池、生活废水经化粪池处理，处理后暂存于化粪池内，定期委托云南得贝市政工程有限公司清掏并清运至昆明东燃科技开发有限公司处理；运营期不产生废水，不设废水

排放标准。

③噪声排放标准

施工期噪声执行 GB12523-2025《建筑施工噪声排放标准》，标准值见表 3-14。

表 3-14 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

④固体废物处置

施工期固体废物按《昆明市城市垃圾管理办法》、《〈昆明市城市建筑垃圾管理实施办法〉实施细则》（昆明办[2011]88 号）、《云南省建筑垃圾管理办法（试行）》相关规定实施。

其他

根据本项目的排污情况，结合国家污染物排放总量控制原则，本项目不设总量控制指标。

--	--

四、生态环境影响分析

(一) 生态破坏和环境污染的主要环节、因素

采用矩阵法就建设项目对生态破坏和环境污染的影响进行识别，识别结果见表 4-1。

表 4-1 生态破坏和环境污染的影响识别表

施工行为 环境资源	前期		施工期						运营期	
	占地	拆迁	弃土	路基	路面	桥梁	附属工程	公辅工程	运输行驶	绿化
水土流失	-1			-3	-2	-2	-1	-1		2
植被及动物	-2			-2						2
空气		-1	-1	-3	-2	-2	-1	-1	-2	2
声环境				-3	-2	-3	-1	-1	-3	1
地表水			-1	-2	-1	-1				
地下水										
土地利用	-3			-2						

注：“+”正面影响 “-”负面影响 “1”较小影响 “2”一般影响 “3”较大影响

(二) 施工影响回顾性分析

项目为未批先建项目，已于 2021 年 5 月开工，据业主介绍，项目自开工以来，先后多次停工、开工，目前道路路基工程已基本完成，路面、桥梁及公辅工程尚未开工建设，路基工程完成情况见表 4-2。

施工期生态环境影响分析

表 4-2 项目已开工建设的路基工程完成情况一览表

工程名称	工程内容	具体建设情况
路基工程	填方路基施工	道路主线完成 100% 匝道 SN 完成 60% 匝道 SE、匝道 WS、匝道 NW 均完成 100%、匝道 NE 不涉及
	挖方路基施工	道路主线完成 100%，匝道 SN 完成 100%，匝道 SE 完成 60%，匝道 WS 完成 64%，匝道 NE 完成 57%，匝道 NW 完成 86%
	路床施工	道路主线 K0+000~K0+400 及 K0+465~K0+997.02 完成 100% 茶高山中桥（K0+400~K0+465）不涉及 匝道 SNK0+000~SNK0+131.46 及 SNK0+378.54~SNK0+449.94 完成 100% SN 桥梁（SNK0131.46~SNK378.54）不涉及 匝道 SE 完成 0%、匝道 WS 完成 0%、匝道 NE 完成 0%、匝道 NW 完成 0%
	坡顶截水沟	匝道主线完成 100% 匝道 SN 完成 100% 匝道 SE 完成 100%、匝道 WS 完成 100%、匝道 NE 完成 100%、匝道 NW 完成 100%
	两侧排水沟	匝道主线完成 40% 匝道 SN 完成 0%、匝道 SE 完成 0%、匝道 WS 完成 0%、匝道 NE 完成 0%、匝道 NW 完成 0%
	边坡防护	匝道主线完成 100% 匝道 SN 完成 60% 匝道 SE 完成 60%、匝道 WS 完成 60%、匝道 NE 完成 100%、匝道 NW 完成 100%
	沿线新老路基的搭接处理	道路主线起点处完成 100%、 匝道 SN 不涉及 匝道 SE 完成 0%、匝道 WS 完成 0%、匝道 NE 完成 0%、匝道 NW 完成 0%
	局部水塘特殊路基的处理	道路主线 ZHU K0+660~K0+700 段完成 100% 茶高山中桥（K0+400~K0+465）不涉及 匝道 SN、匝道 SE、匝道 WS、匝道 NE、匝道 NW 均不涉及

施工期
生态环
境影响
分析

针对项目未批先建，2025年1月15日，昆明市生态环境局经开分局对本项目进行了调查，并下发了《昆明市生态环境局经开分局责令改正通知书》（详见附件7），要求建设单位改正未依法报批建设项目环境影响报告表，擅自开工建设的行为，并限期于2025年9月1日前取得项目环保审批手续。

另外，昆明市生态环境局经开分局执法人员于2025年3月至9至，分别对该项目开展了4次日常检查，并出具了《关于对经开区茶高山连接绕城高速段道路工程日常监管的情况说明》，说明中指出项目已于2021年5月开工建设，至2022年5月停工，于2023年8月复工，至2023年12月停工至今；截止2024年11月，该项目用地范围内的地表植被均已被清除，项目区内已完成全线路基平整和边坡工程护坡及4条匝道部分路基开挖。昆明市生态环境局经开分局执法人员在日常检查中调阅本年度工程施工日志，发现该项目因雨季存在挡墙塌方的隐患，对挡墙进行过抢险作业，不存在其他大型机械施工作业；目前该项目大型机械设备已离场，现场处于停工状态，已按照责改要求落实。

2.已开工项目影响分析

2.1 生态环境影响分析

目前项目内已完成用地范围内的场地平整，地表植被均已清除。

2.1.1 对植被和植物资源的影响

①永久占地的影响

根据项目提供资料，道路总用地面积为12.835hm²，均为永久占地。项目土地利用现状情况详见表4-3。

表 4-3 项目总用地面积统计一览表（单位：hm²）

工程 项目	用地类型及面积											备注
	林地	草地	水浇地	旱地	道路 用地	商业服务业 设施用地	公用设 施用地	公园与 绿地	铁路用 地	坑塘水 面	田坎	
道路 工程	9.9431	0.4025	0.1783	0.2677	1.601	0.1297	0.0084	0.1021	0.0370	0.0601	0.1051	永久 占地
合计	12.835											

项目建设将导致陆生植物植被面积的减小，对于永久占地影响到的植被将无法恢复，其所受的影响是不可逆的，但永久占地面积有限，且以占用人工植被和非植被类型为主，占用自然植被较少，因此永久占地对植物植被影响较小。

②临时占地的影响

项目内项目部、材料堆放和钢筋加工厂均位于项目用地范围内，无临时占

地，项目内没有临时占地影响。

2.1.2 对植被的影响分析

根据现场勘察，目前项目用地范围内的植被已清除，场地已进行了平整，项目沿线有大量的林地分布，从项目土地利用情况看，本项目用地主要为林地、草地、水浇地、旱地、交通运输用地等，项目永久占用林地 9.9431hm²，林地以人工林为主，植被主要为云南松、圣诞树以及蓝桉。人工植被由于受人类生产活动的主导，生物多样性较低，群落结构简单，生态功能低下，因此项目实施占用人工林对生态环境影响较小。

项目区内的自然植被主要为暖温性灌丛和暖温性稀树灌木草丛，暖温性灌丛主要是以川梨、马桑、火棘、茅莓、川滇金丝桃等为主的灌丛，人为干扰严重，群落结构简单，生物多样性不丰富，组成植物种类多是一些常见种、广布种，由于项目占地面积占比小，受影响的该植被生物量及生产力有限，项目占用该植被类型对生态环境的影响较小；项目征占地区还包含暖温性稀树灌木草丛，其主要分布于人为干扰破坏严重区域，群落结构较为简单，种类不多，主要以白茅、紫荆泽兰、密毛蕨等草本植物为主，生物多样性较差，项目占用此植被类型对生态环境的影响较小。

项目林地占用面积 9.9431hm²，于 2021 年 3 月 29 日获得了云南省林业和草原局《使用林地审核同意书》（云林审批（昆）[2021]22 号），同意项目占用昆明经济技术开发区洛羊街道办事处大冲社区居民委员会集体林地 4.8467hm²，2021 年 4 月取得了与林地对应的林业采伐许可证；于 2023 年 6 月 19 日获得云南省林业和草原局的《使用林地审核同意书》，（云林许准（昆）[2023]139 号），同意占用昆明市境内集体林地 5.0964hm²，2023 年 7 月取得了对应林地的林业采伐许可证。对照业主提供的《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程项目林地使用许可办理情况的说明》及其附图，项目用地范围内林地均已获得《使用林地审核同意书》并取得了林木采伐许可证，并在《使用林地审核同意书》和采伐证的有效期限内完成了用地范围内林地采伐作业。

结合现场勘察，项目区植被类型较为单一，虽项目区域林地砍伐后，使区域林业面积及植被覆盖率有所减少，对区域生态空间造成一定的分割，但项目

属狭窄型用地，相对于整个区域来说，用地面积较小，且区域植被类型以人工林为主，评价范围内不涉及需要保护的物种、种群及生物群落等，项目林地的占用对区域植被的影响有限。道路建设完成后，将采取必要的生态补偿措施，道路两侧及边坡进行绿化，通过路边植树、种草等，项目建设对当地植被造成的影响可得到一定的缓解。

2.1.3 对动物的影响分析

项目施工期对动物有一定影响，项目占地会减少动物的小部分栖息地面积，从整个评价区来看，本项目沿线无国家保护、省级保护或珍稀濒危动物，主要为一些常见的啮齿类、两栖类等动物，亦不涉及动物迁徙路线，项目施工占地比例有限，且工程占地区野生动物较少，对野生动物的生境影响较小，不会导致野生动物的生境在该区域遭受严重破坏。进入施工期，由于部分生境将遭破坏、机械作业产生噪声等带来影响，动物产生趋避反应，大部分会迁徙到距项目施工区较远的安全地带，从而使该区域的野生动物数量和种类在施工期下降，但这一影响是暂时的，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回升。因此项目的建设虽然对周围常见动物有所干扰，但动物有趋利避害的本能，项目施工不会造成区域生物多样性的减少，因此项目施工对区域内动物不会产生大的影响。

2.1.4 水土流失现状影响分析

根据《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程水土保持方案报告书》，现状道路工程区和匝道大部分区域为碾压后的土质地面，现状综合水土流失强度为中度。现状边坡工程区工程护坡占压区域水土流失强度为微度；大部分边坡工程护坡框格内为裸露状态，少部分边坡已自然恢复，综合水土流失强度为轻度。现状桥梁工程区大部分区域为土质裸露地面，现状综合水土流失强度为中度。现状绿化工程区大部分区域为土质地面，现状综合水土流失强度为中度。项目区已产生的土壤流失量为 1106.10t。

道路工程区已实施的水土保持措施为：①道路工程区实施表土剥离 0.76 万 m³，设置了沉砂池 1 个、洗车池 1 个；②边坡工程区已实施表土剥离 0.91 万 m³，设置了砼挡墙、锚索框格梁、锚杆框格梁、骨架护坡、浆砌石截水沟、混凝土排水沟；③桥梁工程区已实施表土剥离 0.09 万 m³；④绿化工程区已实

施表土剥离 0.24 万 m³。

截至目前项目区已产生的水土流失危害主要为：①产生的流失量主要为开挖面冲蚀风蚀、流入现有排水沟的土石方被水流冲蚀等。②项目区停工时间较长，导致地面裸露时间长，持续产生水土流失对周边生态环境和景观产生不利影响。③项目未产生较大的水土流失危害，未发生水土流失灾害事件。

2.2 大气环境影响分析

已建项目主要完成了项目的挖填方工程，产生的污染因子主要为扬尘、燃油烟气。

扬尘在土石方开挖、搬运、回填等施工活动造成场区内的表土裸露，产生扬尘，同时土石方运输、装卸等也会产生不同程度的扬尘；另外，运输车辆也会引起道路扬尘。燃油废气主要是在挖方、填筑中使用燃油动力机械及车辆运输等过程产生。

已开工项目在开工期间，施工工地进出口 5m 内进行了硬化处理，设置了车辆过水池、沉砂池、过滤池及车辆清洗设备（即“三池一设备”），对产生的扬尘有一定的治理措施。但治理措施还不够完善，于 2023 年 9 月 19 日收到过扬尘投诉，具体投诉内容见下表。

表 4-4 项目扬尘投诉情况表

序号	投诉日期	投诉事由	调查情况	处置要求
3	2023 年 9 月 19 日	项目新建工程区域未进行围挡，每天 22:00 以后还在施工，灰尘漫天飞舞	检查时该项目未在进行施工作业，该项目于近期夜间在进行土方拉运作业，主要施工设备有挖机 2 台、渣土车 12 台，主要产生的噪音未渣土车在运输过程产生的交通噪音	1.要求该单位合理安排施工作业时间，按照《昆明市环境噪声污染防治管理办法》第十八条、第十九条相关规定，禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业的除外。如需因特殊工艺进行夜间施工，提前 3 日至环保部门办理夜间施工许可，不得擅自开展夜间施工的违法行为。 2.要求项目在施工过程中采取有效的洒水降尘措施，减少扬尘对大气的污染。

鉴于投诉意见，项目后续加强了扬尘治理，增设了 1 辆洒水车、4 台雾炮机，在靠近现有居民点锦绣园和建义家园的施工场界南侧设置 3m 高的围挡、东侧设置高 2.5m 的围挡，围挡总长度为 148m，在匝道 NE、匝道 NW 临近东绕城高速附近设置了 219m 的围挡，围挡总长度为 219m。

2.3 地表水环境影响分析

已建项目对地表水环境的影响主要是施工废水、雨天地表径流和项目部生

活污水。

施工废水主要是对运输车辆进行冲洗，冲洗废水中主要污染物为 SS 和石油类。产生的施工废水排入洗车池沉淀处理，处理后的施工废水回用于施工工程和场地洒水抑尘，不外排。

目前，项目在道路主路 ZHU K0+165 处设置了沉砂池，收集雨季地表径流，该沉砂池位于道路较低点。根据道路纵坡，以 ZHU K0+890 为分水岭，ZHU K0+890 以南产生的雨季地表径流随地势流进位于 ZHU K0+165 处的沉砂池内进行沉淀，沉淀处理后悬浮物浓度降低，沉淀后优先回用，回用不完的上清液再排放。ZHU K0+890 以北产生的雨季地表径流呈顺地势自然流淌、渗透或蒸发，项目后续开工应增设沉砂池收集 ZHU K0+890 以北产生的雨季地表径流。

项目施工期施工人员约 200 人，施工人员自行解决食宿问题，无施工人员生活废水产生。本项目设置项目部，项目部内有 20 人办公及用餐、6 人住宿。项目的项目部内分别设置一体化隔油池处理食堂废水、一体化化粪池处理产生的生活废水，产生的生活废水用于周边植被的浇灌，处理方式不满足相关法律法规。

2.4 噪声影响分析

开工项目产生的噪声主要为施工土石方开挖机械运行产生，挖掘机械及运输车辆产生的噪声对周边声环境及道路起点段的锦绣园和建义家园的影响较为明显。从当地环保局处了解，项目从开工以来收到过多次施工噪声投诉，具体投诉情况见下表 4-5。

表 4-5 项目噪声投诉情况汇总表

序号	投诉日期	投诉事由	调查情况	处置要求
1	2021 年 6 月 25 日	项目晚上 18:00 施工到天亮，噪音扰民		
2	2021 年 6 月 25 日	项目 2021 年 6 月 24 日晚上夜间通宵施工，2021 年 6 月 25 日 21:40 分还在进行施工	检查时该项目未在进行施工作业，现场有 2 辆挖机，项目目前准备修建三池一设备。因近期接连下雨，接到甲方防汛防汛指示，于 2021 年 6 月 25 日至 26 日对边坡进行抢修，在抢修过程中 2 台挖机在作业过程中产生的噪音导致扰民	严格按照《昆明市环境噪声污染防治管理办法》进行夜间施工作业，若确需夜间连续施工作业的，需办理夜间施工许可证，并做好附近居民的公示。
3	2021 年 6 月 26 日	项目近期每天 18 点开始施工，一直施工到第二天早上，2021 年 6 月 26 日 22:12 分还		

		在施工		
4	2021年7月5日	项目长期存在夜间12点后施工和工程运输车施工作业,严重影响周边居民的正常休息	检查时该项目未在进行施工作业,现场有2辆挖机,项目目前正在进行边坡抢险工程。因近期接连下雨,怕边坡滑坡,所以于2021年7月10日开始进行抢修,在抢修过程中挖机作业产生的噪音导致扰民	严格按照《昆明市环境噪声污染防治管理办法》进行夜间施工作业,若确需夜间连续施工作业的,需办理夜间施工许可证,并做好附近居民的公示。
5	2021年7月11日	项目每天24小时会发出震动的声音,严重影响周围住户的休息		
6	2021年7月10日	该工地每天夜间施工,从晚上十一点一直施工到凌晨两点后,噪音严重扰民		
7	2021年9月5日	施工方每天凌晨2:00至8:00施工,期间产生的噪音十分扰民,严重影响生活,督促施工方不要在夜间施工	该施工项目目前处于道路修建前期渣土外运阶段,施工工地现场附近无居民住宅,由于城市管理部门要求,渣土拉运一般需在夜间进行,渣土拉运车辆需要经过云霞路	1.严格按照《昆明市环境噪声污染防治管理办法》进行夜间施工作业,若确需夜间连续施工作业的,需办理夜间施工许可证,并做好附近居民的公示。
8	2021年9月3日	建工新城小区旁边的建筑工地经常晚上22:00点以后施工噪音扰民	建工新城段,夜间渣土拉运车辆行驶过程中的噪音扰民	2.在车辆行驶过程中轻踩油门,禁止鸣笛,避免噪音扰民
9	2021年9月25日	项目每天20:00-4:00渣土车还在行驶,产生的噪音非常扰民	检查时该项目未在进行施工作业,现场有5辆挖机,项目目前主要未土石方施工作业,主要是渣土车在拉运渣土的过程中产生的噪音导致扰民	1.严格按照《昆明市环境噪声污染防治管理办法》进行夜间施工作业,若确需夜间连续施工作业的,需办理夜间施工许可证,并做好附近居民的公示。
10	2022年3月18日	项目长期以来在夜间施工,渣土车连夜拉渣土,产生的噪音严重扰民	检查时项目有2台挖掘机正在进行道路路面开挖施工作业,工人正在进行绿化坡面修整施工作业,现场有1台压路机、3辆渣土车运行。据现场负责人介绍:项目于2021年9月开始进行土石方施工,目前正在工地内土方开挖施工作业,近期于2022年3月16、17日夜间进行过渣土清运作业。	1.根据看《昆明市环境噪声污染防治管理办法》第十八条之规定,主建成区内,禁止在112时至14时、22时至次日6时进行建筑施工作业,但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。 2.要求你单位合理安排施工计划,避免夜间施工作业扰民。确需夜间施工连续作业,需办理夜间施工许可证,方可开展夜间施工作业。

为了减轻项目施工噪声对周边居民的影响，项目在靠现有居民点锦绣园和建义家园一侧，已在施工场界南侧设置 3m 高的围挡、东侧设置高 2.5m 的围挡，尽量减少了噪声对周围声环境及关心点的影响。

2.5 固体废弃物影响分析

(1) 土石方平衡

根据项目施工单位提供的资料，截止目前，本项目已产生土石方开挖 42.6 万 m³，回填土石方 0.60 万 m³（基础回填 0.60 万 m³），产生弃方 42.6 万 m³。据调查弃方中 2 万 m³ 表土已运至老山箐弃土消纳场由弃土场管理方单独堆放，后期用于弃土消纳场绿化用土；剩余一般土石方 40.6 万 m³ 已运至老山箐弃土消纳场堆放。具体土石方产生情况见表 4-6。

老山箐弃土消纳场位于昆明市阳宗海风景名胜区汤池街道梨花社区老山箐，总占地面积为 16.35hm²，设计容量为 177.83 万 m³，有效容量 151.16 万 m³。根据昆明阳宗海风景名胜区城乡管理综合执法大队文件（阳城综执复[2020]1 号），昆明阳宗海风景名胜区管理委员会同意审批开发汤池老山箐弃土消纳场，审批时限为 2020 年 11 月 1 日至 2021 年 11 月 1 日止，并于 2022 年 2 月 17 日完成了延期，延期时限为 2022 年 2 月 21 日至 2023 年 2 月 28 日止，因此，老山箐弃土消纳场为合法的弃土消纳场，且容量满足项目产生的弃土要求。同时项目在弃土消纳过程中已按照昆明市人民政府第 58 号令《昆明市城市垃圾管理办法》和昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）的相关要求进行清运处置，产生弃土已合规合理处理，不存在环境遗留问题。

--	--

表 4-6 项目土石方平衡表

单位：万m³（自然方）

序号	分区	开挖				填方				调入		调出		外借	弃方			
		表土剥离	硬化拆除	基础开挖	小计	覆土	改良利用	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	小计	表土	一般土石方	去向
一	已产生	2		41.2	43.2			0.6	0.6						42.6	2	40.6	运至老山管弃土消纳场，其中表土由弃土场管理方单独堆放，后期用于弃土场绿化用土
1	路基工程区	0.76		41.2	41.96			0.6	0.6						41.36	0.76	40.6	
2	桥梁工程区	0.09			0.09										0.09	0.09		
3	边坡工程区	0.91			0.91										0.91	0.91		
4	绿化工程区	0.24			0.24										0.24	0.24		

注：①各种土石方均为自然方量；②土石方平衡计算公式为：开挖+调入+外借=回填+调出+废弃。

(2) 施工期生活垃圾影响分析

项目施工人员不在施工场地内食宿，无施工生活垃圾产生。项目项目部有 20 人用餐、办公、有 6 人住宿，生活垃圾主要是施工人员日常生活中产生的生活垃圾。产生的生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门清运。

3.开工项目已采取的对策措施

3.1 废气治理已采取的措施

①在靠近现有居民点锦绣园和建义家园一侧，已在施工场界南侧设置 3m 高的围挡、东侧设置高 2.5m 的围挡、在匝道 NE、匝道 NW 临近东绕城高速附近设置了围挡；

②设置了雾炮机 4 台，土方开挖施工期间使用；

③设置洒水车 1 辆，根据施工现场情况，有扬尘时洒水降尘；

④施工车辆和设备定期进行检查和维护。

3.2 废水治理已采取的措施

①施工场地内修建了约 500m 的临时排水渠道收集雨水，汇聚至道路主线 ZHU K0+165 左侧（南绕城高速边）的沉砂池，容积为 32m³，雨水经沉淀处理后，再进行排放。

②在道路主线起点 ZHU K0+020 处设置了车辆洗车沉砂池，容积为 6m³，并配套 1 台电动手持洗车机；

③施工现场设置 4 个储水罐，每个容积为 12m³，用于现场降尘、施工用水等。

3.3 噪声防治措施

①在靠近现有居民点锦绣园和建义家园一侧，已在施工场界南侧设置 3m 高的围挡、东侧设置高 2.5m 的围挡。

②选用低噪设备。

3.4 固体废弃物处置措施：

表土运至老山箐弃土消纳场由弃土场管理方单独堆放，后期用于弃土场绿化用土，一般土石方运至老山箐弃土消纳场堆放。

4.环保遗留问题

从施工期采取的治理措施看，项目在施工期已采取了一定的治理措施，对

	<p>施工过程中产生的生态破坏、废气、废水、噪声及固体废物有了一定的治理效果。但已开工项目还存在一定的环保遗留问题，具体如下：</p> <p>①项目在开工期间，未开展过施工期环境监理及监测。</p> <p>②项目区停工时间较长，导致地面裸露时间长，对周边生态环境和景观产生不利影响。</p> <p>③项目已采取的扬尘防治措施不能完全满足现行的《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》（2022年11月22日昆明市人民政府令第167号公布），出现扬尘扰民，收到过周边居民投诉。</p> <p>④项目目前设置的沉砂池均位于道路起点段，但本项目为线性工程，根据道路纵坡，以ZHU K0+890为分水岭，目前设置的沉砂池仅能收集ZHU K0+890以南产生的雨季地表径流，ZHU K0+890以北产生的雨季地表径未能收集。</p> <p>⑤项目部生活废水经一体化化粪池、隔油池处理后用于周边植被浇灌，处置方式不满足要求。</p> <p>⑥项目在土石方开挖作业时，存在夜间施工情况，引起多起噪声扰民纠纷事件。从业主处了解，项目开工期间一直未办理夜间施工许可证。</p> <p>5.已有生态破坏和环境污染应采取的补救措施</p> <p>①从项目的施工进度来看，道路主线的挖填方施工已完成，后续仅匝道处剩余少量挖填方施工，项目在后续开工时，应着重考虑施工期的噪声和扬尘对周边关心点的影响，尽量在夜间不施工，若确需夜间施工的，应提前3日至环保部门办理夜间施工许可证，对周边关心点进行公示，尽可能减小施工作业对周边关心点的不利影响。</p> <p>②为了有效减小施工扬尘对周边环境及关心点的影响，项目应按照《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》（2022年11月22日昆明市人民政府令第167号公布）要求完善后续开工的扬尘治理措施。</p> <p>③项目后续开工应增设沉砂池收集ZHU K0+890以北产生的雨季地表径流。</p> <p>④项目部生活废水经一体化化粪池和隔油池处理后应有妥善的去向。</p> <p>⑤后续开工建设过程中，应开展施工期环境监理及监测工作。</p>
--	---

(二) 后续开工的施工期影响分析

根据项目的工程进度，项目后续开工还将进行匝道的路基工程、全路段的路面工程、桥梁工程、附属工程、公辅工程以及绿化工程，后续施工过程中还将产生废气、废水、噪声、固体废物等对周围环境产生一定的影响。

1.生态环境影响分析

目前，项目已完成用地范围内的场地平整、地表植被清除，项目施工期对占地、以及用地范围内的动植物的影响已结束，后续开工建设不再会对用地范围内的动植物产生影响。后续开工建设的主要生态影响是场地的水土流失影响。

根据《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程水土保持方案报告书》中内容，后续开工项目水土流失总量为 634.46t，原生水土流失量为 230.47t，新增水土流失量为 445.08t。后续开工项目还将持续使工程征地范围内的地表遭受不同程度的破坏，如不采取水土保持措施，工程建设可能造成水土流失可能对周边环境产生一定影响，主要体现在：

①工程建设过程中，大量的地表受到扰动，使地表抗侵蚀能力急剧下降，为水土流失提供了松散物质源，施工期间若不注重水土保持，将在整个区域内形成严重的水土流失，破坏区域内生态环境。

②由于工程建设中的开挖破坏了原始地表形态，使这一地区土壤侵蚀强度增加，从而增加了土壤的流失量。

③施工过程中裸露面若得不到及时有效的防护，在降雨和径流作用下，产生的水土流失将随地表径流冲入下游沟道、造成下游沟道淤塞等；进而下游的马料河河道产生一定程度的影响。

《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程水土保持方案报告书》对建设项目水土保持方案进行了设计并提出了水土保持措施，建设方只要严格落实《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程水土保持方案报告书》中提出的各项水土保持措施，就可达到预期的防治效果，施工期水土流失影响可得到有效控制。

本项目施工期内虽会对项目区域生态环境产生一定的负面影响，但影响仅限于施工周期内，施工结束后可得以缓解，影响较小。

2.大气环境影响分析

(1) 扬尘

本项目后续施工的空气污染源主要来自场地扬尘、车辆扬尘、沥青烟气、施工机械汽车尾气等。项目后续开工还将进行匝道的路基工程、全路段的路面工程、桥梁工程、附属工程、公辅工程以及绿化工程，施工期产生大量的扬(粉)尘，以无组织排放的形式，借助风力在施工现场及周围引起空气环境中总悬浮颗粒物(TSP)指标升高，尤其是下风向扬尘污染严重。扬尘主要污染物为TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工期大气环境有一定的污染。

①场地扬尘

项目施工期在土石方开挖、搬运、回填等施工活动中，造成场区内的表土裸露，产生地面扬尘，建筑材料的运输、装卸等也会产生不同程度的扬尘，扬尘呈无组织排放，污染因子主要为TSP、PM₁₀。扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。在空气干燥、风速较大的气候条件下，施工建设过程中会导致现场尘土飞扬，使空气中颗粒物浓度增加，并随风扩散，影响下风区域及周围环境空气质量。项目产生的扬尘对施工场地周围200m范围内带来一定的影响，且会随雨水的冲刷转移至附近水体。反之，在静风、小雨湿润条件下，其对空气环境的影响范围将减小、程度减轻。由于施工期扬尘量的大小与诸多因素有关，因此施工期扬尘的排放量很难确定。

本环评采用类比法，利用施工现场实地测量资料对大气环境影响进行分析。根据云南省环境监测中心站对其它建筑施工现场的扬尘污染监测，在距施工场边界50m处，TSP浓度最大达到4.53mg/m³，至150m处仍可达到1.51mg/m³，在200m处低于1mg/m³，在300m处才低于0.5mg/m³，由此可知只有在200m外TSP浓度可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准，即1.0mg/m³。

经云南省环境监测中心站对其他建施工现场的扬尘污染监测分析，施工期无组织排放扬尘污染的范围主要集中在200m以内。经过查阅相关资料，项目易产尘点每日洒水1、2次，可使空气中的扬尘减少80%左右，使影响范围缩小到20~50m的范围，可大大减少施工扬尘对大气环境影响。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。根据昆明市长期气象资料，昆明主导风

向为西南风,年平均风速为 2.2m/s,因此,施工扬尘主要影响施工点东北面 200m 范围内区域。从建设项目周边环境情况来看,目前本项目周边关心点主要分布于道路起点以南(建义家园和锦绣园),施工时会对其产生的影响较小。

②车辆扬尘

据有关资料介绍,扬尘属于粒径较小的降尘,而未铺装道路路面泥土粉尘粒径分布为小于 5 微米的占 8%,5~30 微米的占 24%,大于 20 微米的占 68%,因此,正在施工的道路都极易起尘。引起道路扬尘的因素较多,主要与车速、车型、车流量、风速、载重量、轮胎与路面的接触面积、路面积尘量、尘土湿度等诸多因素有关,其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。此外,粉状材料本身在运输过程中,如果遮盖等防护措施不当,遇风也会起尘。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果,运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 11.625mg/m³;下风向 100m 处 TSP 浓度为 9.694mg/m³;下风向 150m 处 TSP 浓度为 5.093mg/m³,远远超过环境空气质量二级标准的日均值,因此,施工期道路车辆运输引起的扬尘污染不容忽视。

为了减少起尘量,运输车辆必须遮盖严密、必须杜绝建材的散装运输,建议采用洒水降尘等有效措施加以控制,以尽量降低不利影响,通过采取适度的洒水降尘,可有效降低扬尘产生,且施工期产生的道路扬尘污染是短暂的,将随着道路的竣工而结束。

(2) 燃油废气

施工过程中各类燃油动力机械在挖方、填筑及车辆运输等过程会排放燃油废气,主要污染物为 CO、NO_x 和烟尘。由于燃油平均使用量较小,排放方式为无组织排放,施工机械、运输车辆尾气不会导致施工点周围环境空气中 CO、NO_x 和烟尘浓度明显升高。

(3) 沥青烟气影响分析

项目道路工程采用沥青路面,所使用的沥青辅料由专门的沥青制备厂家直接供给,不在施工场地内设置沥青拌合站,不进行沥青熬制、拌合,在道路的路面施工过程中铺摊路面有沥青烟产生,根据同类道路路面施工阶段实测监测数据表明,沥青烟监测浓度低于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中 0.008μg/m³ 的要求,但下风沥青烟浓度高于对照点浓度,说明路面施工时沥青

烟对施工场界周围环境有一定影响。因沥青铺设属于短时间、无组织排放，随着施工竣工，施工沥青烟气影响将不再产生，每次摊铺作业产生沥青油烟量小，沥青铺设结束后该影响即消失。

(4) 施工废气对周边环境敏感点影响分析

目前，道路沿线仅在道路起点以南、与云霞路交叉口处有锦绣园和建义家园两个居民住宅区，施工过程中产生的灰尘、车辆尾气、沥青烟等会对周边居民区造成一定的影响。道路施工过程中不设置取土（石、料）场，较大程度减小了施工扬尘的产生；为进一步减小项目施工对周围环境的影响，项目应严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《环境空气细颗粒物污染防治技术政策》环保部门公告 2013 年 59 号等国家要求及《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》（2022 年 11 月 22 日昆明市人民政府令第 167 号公布）要求采取相应的处理措施。

目前，施工场地内已配备了洒水车 1 辆、在靠近现有居民点锦绣园和建义家园一侧，已在施工场界南侧设置 3m 高的围挡、东侧设置高 2.5m 的围挡、在匝道 NE、匝道 NW 临近东绕城高速附近设置了围挡；雾炮机 4 台、施工工地进出口 5m 内进行了硬化处理，设置了车辆过水池、沉砂池、过滤池及车辆清洗设备（即“三池一设备”），上述措施较《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》（2022 年 11 月 22 日昆明市人民政府令第 167 号公布）要求还不够完善，后续施工过程中还应再加强的治理措施如下：

①项目施工现场应符合《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》（2022 年 11 月 22 日昆明市人民政府令第 167 号公布）的要求，具体要求如下：

第六条：建设单位应当依法履行下列建设工程施工现场扬尘污染防治责任：**a.**将建设工程扬尘污染防治专项费用列入工程造价，在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，并按照合同约定或者相关规定及时足额支付；**b.**监督施工单位制定专项防尘抑尘方案；在施工过程中督促项目施工、监理单位落实扬尘污染防治措施；**c.**对未开工或者停工的建设用地，应当对裸露土地进行覆盖或者简易绿化；超过 3 个月仍未开工或者恢复建设的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

第十条：a.施工现场出入口明显位置应当设置扬尘污染防治公示牌，公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染控制措施、扬尘监督管理主管部门、举报电话等信息，接受社会监督；b.施工现场出入口应当设置车辆冲洗设施，施工车辆应当采取除泥、冲洗等防尘抑尘措施后方可驶出工地；c.施工现场应当设置连续硬质围挡封闭管理，围挡应当坚固、稳定、整洁、美观，高度应当符合行业标准要求，并及时维护；线性工程施工应当采用渐进式分段施工作业，可按工程进度分段设置；d.施工现场的围挡、工地内主要道路、房屋建筑楼层应当设置喷淋抑尘设施，配备满足防尘抑尘要求的洒水车、雾炮机等其他喷淋设备，按照要求实施洒水或者喷淋等措施，对施工作业点扬尘产生重点源头实施动态管控，实现施工全过程防尘抑尘；e.施工现场的主要道路及材料加工区地面应当进行硬化处理，保证路面平整坚实；f.对可能产生扬尘的物料堆放场所、脚手架外侧，采用密闭式防尘网遮盖等措施，对其他非作业面的裸露土地进行覆盖；土石方、建筑垃圾采取封闭方式及时清运并进行资源化处理，严禁高处抛洒；g.建（构）筑物拆除、土石方作业、切割、铣刨等易产生扬尘的施工作业应当采取湿法作业；h.施工现场应当依法使用预拌混凝土和预拌砂浆；因项目规模、条件限制等特殊情形确需现场搅拌的，应当按照规定向住房城乡建设行政主管部门备案，并在现场配备防尘抑尘装置；i.安排保洁人员对现场进行保洁，保持场地洁净；

第十一条：市政基础设施工程除符合本办法第十条的规定外，还应当符合下列要求：a.应当采用渐进式分段施工作业，分段开挖、分段回填、整平压实，减少土石方裸露时间和渣土留存时间；b.各类管线敷设竣工后，应当按照规定尽快恢复路面或者景观，不得裸露土地。

第十四条：运输建筑垃圾、渣土、砂石、土石方、灰浆等散装或流体物料的车辆，应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒、渗漏造成扬尘污染，并按照规定的时间和路线行驶。

第十五条：鼓励施工工地安装在线监测和视频监控设备，并与有关行政主管部门联网，实现数据实时监测、实时上传，做好使用、维护工作。当环境空气质量达到轻度及以上污染时，施工现场应当增加洒水频次，加强覆盖措施，减少易造成大气污染的施工作业。

②及时检修和保养施工机械设备，防止非正常工况排放。

③使用商品预拌混凝土及沥青，禁止施工现场搅拌混凝土。

通过以上源头控制措施，可有效减少施工扬尘的产生，加上项目本身为道路工程，同一个位置施工时间较短。项目为已开工建设项目，道路主线的路基工程已完成，后续开工在靠近锦绣园和建义家园处主要进行路面工程、附属工程、公辅工程以及绿化工程，扬尘量较路基工程时有所降低，在采取有效的治理措施后，两处保护目标受项目施工期的影响较小。

综上所述，施工期的污染将随着施工期的结束而消失，施工期所带来的污染只要采取适当的措施，其影响完降至最低。筑路过程中产生的沥青烟气、粉尘均为无组织间断排放，对周围环境产生短期影响，其影响范围很小，一般只在道路沿线附近，程度较轻。一旦施工停止，影响将消失。

3.水环境影响分析

(1) 施工废水影响分析

本工程所需沥青混凝土均为商品砼，施工场地不设拌合站。项目桥梁桥墩基础采用钻孔灌注桩，从业主处了解，项目钻孔工艺为旋挖钻干作业，无需循环泥浆，桥梁施工时无废水产生，项目施工废水主要为施工机械冲洗废水等。

①施工废水

项目施工期对车辆进行冲洗，冲洗废水中主要污染物为SS和石油类，SS浓度可达3000~5000mg/L，石油类浓度可达到40mg/L。产生的施工废水排入位于道路主线起点ZHU K0+020处的的洗车沉砂池（6m³）经沉淀处理后的施工废水回用于施工工程和场地洒水抑尘，不外排，对周围水环境的影响不大。

(2) 施工雨天地表径流影响分析

项目施工过程中开挖土石方，施工现场堆放砂、石料等建筑材料，若遇雨天，裸露的地表泥土及粉状材料容易被冲刷而随雨水带走，产生大量含泥沙废水，进入地表水体，对接纳水体造成影响。因此，道路施工应控制材料进出，减少现场物料存储量，目前，项目内已修建临时排水渠道，施工场地内产生的地表径流可收集后排入道路主线ZHU K0+165北侧的沉砂池（32m³）内进行处理。考虑本项目纵坡，项目后续应在ZHU K0+890至道路后段的位置增设地表径流沉砂池。雨季时，施工场地内产生的地表径流可收集后排入沉砂池经沉淀处理

后，悬浮物浓度降低，沉淀后优先回用，回用不完的上清液再排放。在施工时期及施工方式合理的条件下，地表径流不会对地表水体产生大的影响。

(3) 项目部废水影响分析

项目施工期施工人员约 200 人，施工人员自行解决食宿问题，无施工人员废水产生。项目设置项目部，项目部内有 20 人办公及用餐、6 人住宿。施工人员用水量按每人每天 100L 核算，污水量按用水量的 80%计，则污水产生量约每天 2m³，生活废水中的主要污染物为 COD_{Cr}、SS、动植物油、氨氮和磷酸盐，浓度约为 COD_{Cr}300~400mg/L，SS100~200mg/L,动植物油 30~60mg/L，氨氮 20~30mg/L，磷酸盐 4~7mg/L。产生的项目部废水经一体化隔油池和一体化化粪池处理的生活废水暂存于化粪池内，定期委托云南得贝市政工程有限公司清掏并清运至昆明东燃科技开发有限公司处理。

目前项目已同云南得贝市政工程有限公司签订了协议。协议内容明确了云南得贝市政工程有限公司（甲方）同意承担项目（乙方）废污水处理，通过项目专设化粪池抽至污水处理运输车，甲方负责处理和排放。

昆明东燃科技开发有限公司经云南省发改委立项，于 2008 年与昆明市五华区政府在昆明市五华区大普吉下沙河村共同投资，建立人类粪便无害化处理生产有机肥的综合工厂，日处理能力 300 吨。目前，昆明东燃科技开发有限公司是昆明市城管局指定的接收城市粪便的专业公司，运行稳定，其无害化处理专业技术已获得国家发明专利。粪便无害化处理工艺流程见图 4-1。

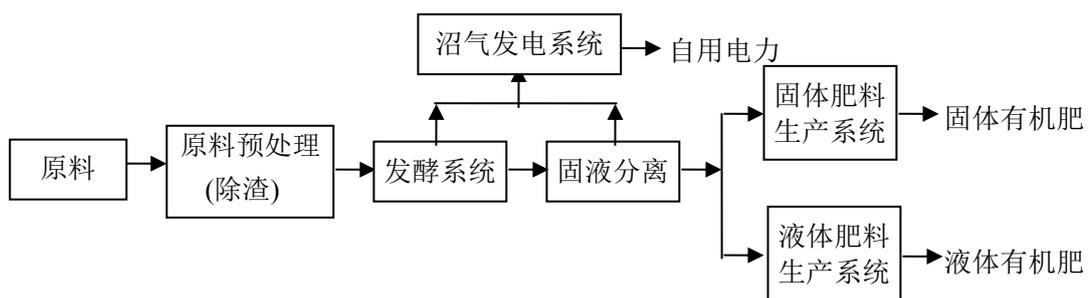


图 4-1 无害化处理工艺流程图

项目后续开工建设还需采取以下措施：

①施工废水经洗车沉砂池沉淀处理后回用于施工工程或场地洒水降尘，不外排。

②在 ZHU K0+890 至道路后段的位置增设地表径流沉砂池。施工场地内地表径流经临时排水沟就近排入沉砂池内进行处理，沉淀后优先回用，回用不完

的上清液再排放。

③项目部生活废水经隔油池和化粪池处理的生活废水暂存于化粪池内，定期委托云南得贝市政工程有限公司清掏并清运至昆明东燃科技开发有限公司处理。

4.施工期噪声影响分析

本项目施工期噪声主要来源于施工期各种施工机械和运输车辆辐射的噪声，虽然该影响随着施工的结束将自动消除，其影响时间短暂，但是由于施工期产生的噪声强度较大，故影响也较大。具体见声环境评价专题，本节仅列出相关结论。

根据噪声环境影响评价专项分析可知，在不采取任何噪声治理措施的情况下，施工噪声夜间影响突出，从项目后续施工进度来看，主路主要进行路面施工，采取场界安装隔声围挡、夜间禁止施工、加强施工管理、文明施工等措施后，主路施工场界噪声可达《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)要求；东绕城立交段主要为路基施工、路面施工和桥梁施工，其中噪声最大的施工机械为打桩机，采取场界安装隔声围挡、打桩机等固定高噪声设备四周采用隔声屏围挡、限制运输车辆行驶速度，夜间禁止施工，加强现场施工管理，做到文明施工等措施后，东绕城立交段施工场地场界噪声可达《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)要求。

根据预测结果可知，后续施工过程中关心点声环境质量受施工噪声的影响较为明显，对照其功能区标准分析，关心点昼间噪声可满足其声环境功能区的要求，夜间超标明显，施工过程中只要夜间禁止施工，施工噪声对周围声环境的影响可以得到有效的控制，声环境敏感点噪声可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)标准的要求。

根据其它道路施工实际经验表明，只要施工单位加强施工管理并采取一系噪声污染防治措施，是可以有效控制道路施工噪声的污染影响范围及影响程度的，且由于施工噪声随着施工结束就不会产生影响，因此这种影响是短时间的。总体而言，只要本工程建设施工单位加强施工管理并采取一系噪声污染防治措施，是可以有效控制道路施工噪声的污染影响范围及影响程度，对沿线声环境质量的影响不大。

5.固体废弃物影响分析

(1) 土石方平衡

根据项目施工单位提供的资料，项目后期建设过程中还将产生土石方开挖 4.3 万 m³，回填土石方 1.3 万 m³（基础回填 1.3 万 m³），产生弃方 3 万 m³。前期接纳工程弃土的老山箐弃土消纳场目前接纳时间到期，后续工程拟产生的 3 万 m³ 土石方现委托云南元丰渣土运输有限公司按要求清运至云南睿俊市政建设工程有限公司负责实施的云南可保煤矿有限公司皂角露天坑矿山地质环境保护与土地复垦项目进行处置。

云南可保煤矿有限公可皂角露天坑位于昆明市阳宗海风景名胜区汤池镇禾登村。因实际可采资源枯竭，经省能源局同意，云南可保煤矿有限公司于 2024 年 5 月开展了皂角露天坑闭坑退出工作，并对云南可保煤矿有限公司皂角露天矿进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程，在矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程中需要土石方 3000 万 m³，根据昆明市城市管理局公示的 2026 年昆明市当前有效建筑垃圾消纳场所名单公示（第一期），云南可保煤矿有限公司皂角露天矿进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦项目接纳时间为 2026 年 1 月 1 日—2026 年 12 月 31 日，申报容量为 3000 万 m³，剩余容量 2989.138 万 m³，云南可保煤矿有限公司皂角露天矿进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦项目为合法的渣土回填、利用点，本项目弃渣仅 3 万 m³，剩余容量满足项目弃土要求。

项目产生的弃渣有妥善的处置方式，不对周边环境产生不利影响。

本项目土石方平衡详见表 4-7。

表 4-7 项目土石方平衡表

单位: 万m³ (自然方)

序号	分区	开挖				填方				调入		调出		外借	弃方			
		表土剥离	硬化拆除	基础开挖	小计	覆土	改良利用	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	小计	表土	一般土石方	去向
一	将产生	0	0	4.3	4.3	0	0	1.3	1.3	0		0		0	3.0	3.0		委托云南元丰渣土运输有限公司按要求清运至云南可保煤矿有限公司皂角露天坑矿山地质环境保护与土地复垦项目进行处置
1	路基工程区	0	0	2.37	2.37	0	0	1.3	1.3	0		0		0	1.07	1.07		
2	桥梁工程区	0	0	0.63	0.63	0	0	0	0	0		0		0	0.63	0.63		
3	边坡工程区	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0		0		0	0.5	0.5		
4	绿化工程区	0	0	0.8	0.8	0	0	0.8	0.8	0.8		0		0	0.8	0.8		

注: ①各种土石方均为自然方量; ②土石方平衡计算公式为: 开挖+调入+外借=回填+调出+废弃。

(2) 建筑垃圾

项目后续建设还将产生废弃的施工材料，如木材、钢材、混凝土凝块及泥浆。建筑施工垃圾应分类集中堆场，能回收利用的部分，回收重复利用，不能回收利用的部分须清运到城建部门指定的禁止垃圾堆放场，禁止随意处置和堆放。土方、建筑垃圾运输过程注意遮盖，防止掉落以及扬尘，选择合理的运输路线，降低影响。

(3) 施工期生活垃圾影响分析

项目项目部有 20 人用餐、办公、有 6 人住宿，生活垃圾主要是施工人员日常生活中产生的生活垃圾。生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，项目内生活垃圾产生量为 13kg/d，项目后续施工时间约为 6 个月，即，施工生活垃圾产生量为 2.34t，集中收集后交由当地环卫部门清运处置。

综上所述：项目施工期间产生的土石方、施工人员生活垃圾以及施工建筑垃圾对环境影响不大。项目产生的弃土等固体废弃物均属无毒无害的，只要项目加强管理，杜绝乱堆乱倒，则不会对外环境产生大的不利影响。

为防止项目固废对环境产生影响，项目后续开工建设还应采取项目的措施如下：

①严格按照昆明市人民政府第 58 号令《昆明市城市垃圾管理办法》的相关规定：第十八条：建设单位、施工单位或拆迁单位必须在工程开工前 5 个工作日以上向所在辖区城市管理综合行政执法部门提出建筑垃圾处置申报，申报内容包括：有关批准文件、处置文件、建筑垃圾产生量和性质等内容。第十九条：建筑垃圾清理运输实行联单制度，运输单位应当按照规定的路线、时间、装载要求将建筑垃圾运输至指定的处置场所，同时取得处置场所核销凭证。建筑垃圾运到指定地点的运输费和装修费由建设单位、施工单位或拆迁单位承担。建筑垃圾排放与运输管理具体办法由市城市管理综合行政执法部门负责制定和执行。第二十二條：任何单位和个人不得将危险废物、生活垃圾混入建筑垃圾，不得擅自设立临时消纳场接纳建筑垃圾，对违反本条规定的行为将根据相关法规予以处罚。

③按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）的相关规定：第七条：建设施工

工地开工必须具备以下条件：a.取得规划、施工手续或相关批准文件；b.施工工地周边按文明施工和城市管理有关标准设置围墙或围挡。第八条：建筑垃圾处置按照“谁产生、谁负责、谁付费”的原则，建设业主单位应当承当建设工程中建筑垃圾的资源化处理费用和建筑垃圾的运输费用。建设业主单位应通过招标方式确定具备资质的建筑垃圾承运企业，并与承运企业签订《承运协议》后付费运输至建筑垃圾消纳处置场，建筑垃圾运输费用由建设业主单位向承运企业直接支付。第十条：工程建设期间，辖区城市管理综合行政执法部门要指派 2-3 名工地监督员进驻工地现场。派驻的工地监督员专项负责工地保洁、降尘措施落实情况，并在建筑垃圾运输期间，负责建筑垃圾运输车辆的进出场监督工作。对未携带《昆明市运载建筑垃圾车辆排放、处置备案卡》的车辆一律不得进入工地承运建筑垃圾；未经冲洗、车容不整、专用号牌不清、密闭不严、未使用尾门保险钩的车辆一律不得驶离工地。工地监督员派驻期间的费用由建设业主单位承担，费用标准参照《昆明市城市管理综合行政执法协勤人员管理办法》相关规定，由业主方按派驻人员驻勤期，一次性交由工地监督员派驻单位管理发放。第二十条：凡在昆明市范围内从事建筑垃圾运输的单位，必须取得由城市管理综合行政执法部门核发的《昆明市建筑垃圾运输核准证》。

③按照《云南省建筑垃圾管理办法（试行）》中的规定进行管理处置项目建设过程中产生的建筑垃圾，具体规定为：第九条：施工单位应当明确施工现场建筑垃圾减量化目标和具体措施，降低建筑材料损耗率，减少建筑垃圾产生；在施工现场公示建筑垃圾的产生量与种类、清运时间、最终去向等信息，接受社会监督。任何单位和个人不得将建筑垃圾混入生活垃圾，不得将危险废物混入建筑垃圾，不得擅自设立弃置场收纳建筑垃圾。第十条 施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地县级人民政府建筑垃圾主管部门备案。施工过程中有较大变更的，施工单位应当重新备案。建筑垃圾处理方案应当包括工程施工单位基本情况、工程概况，建筑垃圾产生量与种类，源头减量、分类收集，就地利用处置的措施和目标，需要外运的建筑垃圾种类、数量和时间、处置场所和位置、污染防治措施和目标以及责任人等内容。第十二条 建设工程施工现场建筑垃圾应当进行分类收集与存放，并遵守下列规定：（一）加强施工扬尘污染防治，采取覆盖、分段作业、择时施

工、洒水抑尘、冲洗地面及车辆等有效防尘降尘措施；（二）落实施工路段及施工便道防尘措施，适时洒水，减轻扬尘污染；（三）加强物料堆存管理，确定专门的堆放点分类堆放，随产随清，暂存或者计划回填的建筑垃圾以及裸露地面应当采取固化、湿化、苫盖等措施集中堆放，不得超高堆放，防止污染环境，消除安全隐患。在城镇开发边界内施工还应当遵守下列规定：（一）设置符合相关标准的围挡，进行封闭施工；（二）出口道路进行硬化处理，在出口处设置车辆冲洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施；（三）对施工现场的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖等措施。第十三条 建设单位应当建立建筑垃圾分类收集、贮存以及台账管理等制度，督促施工单位开展建筑垃圾分类和合法装载。施工单位应当建立建筑垃圾管理台账，分类收集、贮存并及时清运施工过程中产生的建筑垃圾，采取有效措施防止已分类的建筑垃圾混合。第十六条 建设单位、施工单位不得将建筑垃圾交由未经依法备案或者核准从事建筑垃圾运输的单位运输。第十九条 建筑垃圾应当根据不同的物料特性优先进行利用，就近就地分类处理：（一）工程渣土可用于土方平衡、矿山修复、路基回填或者砖瓦制品生产等；（二）工程垃圾可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品；（三）工程泥浆在施工现场经脱水处理后，可参照工程渣土进行利用，脱水处理产生的尾水应当净化处理后排放；（四）装修垃圾和拆除垃圾宜按金属、木材、塑料、其他等类别分类回收，可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品。确实无法利用的，应当依法依规按照相关技术标准进行堆填或者填埋处置。

③项目后续开工建设拟产生的 3.0 万 m³ 土石方委托云南元丰渣土运输有限公司按要求清运至云南睿俊市政建设工程有限公司负责实施的云南可保煤矿有限公司皂角露天坑矿山地质环境保护与土地复垦项目进行处置。

④生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运，禁止乱堆乱放。

6.对南昆客专铁路影响分析

道路在 ZHU 线 K0+433 从南昆客专铁路官山隧道（中心里程 K720+927）进口上方采用 1-40m 预应力混凝土简支箱梁，双向 4 车道分幅跨越南昆客专铁路。桥梁全长 46.08m，与铁路交角 50°5'33"，梁高 2m，与铁路交角 48°，交点 K0+431.326（项目）=铁路 K719+483.346，左、右幅设计宽度均为 15m（防撞

护栏 0.6m+路缘带 0.5m+车道 7.5m+路缘带 0.5m+防撞墙 0.6m+非机动车道 2.5m+人行道 2.8m), 设计等级为城市次干路, 设计速度 30km/h, 梁底与铁路隧道衬砌最小距离 7.19m。隧道上方覆土平均厚度约 16m, 道路路面设计标高至隧道衬砌的最小距离为 15.61m, 隧道进口水平距离分别为 77.87m、60m。

项目已单独编制了《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程项目涉铁工程施工图设计审核报告》和《昆明经济开发区茶高山连接线绕城高速公路段道路工程项目施工图设计》并于 2025 年 9 月 15 日报昆明局集团公司路外涉铁工程建设管理办公室审查, 已取得《昆明局集团公司路外涉铁工程建设管理办公室关于茶高山连接绕城高速段道路工程上跨南昆客专铁路隧道施工图设计审核报告及相应施工图设计的审查意见》, 该意见原则同意本项目的施工图设计, 同时对施工图设计提出了具体的审查意见, 具体如下:

①设计单位按照桥梁车道荷载的 1.3 倍复核桥台桩基长度, 原则上桩基设置深度应低于铁路隧道仰拱底部。

②设计单位按公路设计速度等级提高一级复核公路桥大里程端路基连接段防撞墙的设置长度。

③公路排水按 50 年一遇的设计流量复核邻近铁路右侧(公路桥小里程端)排水沟、汇流井断面尺寸及其引出排水管道的孔径。

④为确保铁路行车安全, 设计单位须优化公路桥梁小里程端连接道路(K0+360~K0+390)绿化树木及灯杆的布设, 绿化树木为灌木, 灯杆与铁路防护栅栏的最小水平距离不得小于灯杆高度+3m; 并补充上跨铁路桥下方的排水设计平纵断面图。

⑤设计单位补充预应力混凝土简支箱梁预制场地布设位置, 桥梁预制场地不应在桥小里程一端(靠铁路右侧)设置。

⑥设计单位补充视频监控设置位置图。

⑦施工弃土不得在铁路右侧栅栏外的边坡上堆放。

⑧项目应按照铁路部门要求督促施工图设计审核、设计单位按照审查意见尽快修改完善审核意见及施工图设计, 并报铁路有关部门核备。

项目应按照《昆明局集团公司路外涉铁工程建设管理办公室关于茶高山连接绕城高速段道路工程上跨南昆客专铁路隧道施工图设计审核报告及相应施

	<p>工图设计的审查意见》中的具体要求修改完善，并报铁路有关部门核备后可开展下阶段工作，确保项目的建设符合中国铁路昆明局集团有限公司有关规定和要求，尽量减小对南昆客专铁路隧道的影响。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>1.生态影响分析</p> <p>项目运营期对生态的不利影响主要为随着交通环境改变、道路两侧规划开发活动的深入，导致项目周边土地利用格局的改变，随之带来的生态格局变化。</p> <p>项目位于城市建成区，用地范围内不存在原生植被及保护动物，生物多样性较差，生态环境主要受人为控制，自我调控能力较差。项目建设对生态影响较大的为施工期，项目建成绿化完工后，对生态影响将逐渐恢复。项目的绿化树种包括滇润楠、蓝花楹、紫叶李、毛娟和金丝桃萱草，均为本土植物，不违法《云南省生物多样性保护条例》第二十五条“禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种”的规定，建成后的绿化恢复可缓解因道路施工对区域生态环境的不良影响。</p> <p>为了有效缓解项目建设对生态环境的负面影响，项目运营期可采取的生态保护措施主要有：</p> <p>①道路运营管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保道路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。</p> <p>②配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。</p> <p>③通过定向营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延，降低道路绿化养护成本。</p> <p>2.声环境影响分析结论</p> <p>运营期声环境影响评价详见《声环境影响评价专题》，此处仅列出影响分析结果。</p> <p>(1) 道路水平断面贡献值预测结果</p> <p>根据本项目预测，主路 K0+000—K0+500 段 4a 类区及 4b 类区昼间噪声近、中、远期均在道路红线处即达标，夜间噪声近、中、远期的达标距离分别为 9m、11m、14m，2 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处即达标，夜间噪声近、</p>

中、远期的达标距离分别为 33m、40m、47m；主路 K0+500—K0+997.02 段 4a 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处即可达标，夜间噪声近、中、远期的达标距离均为 2m，2 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处即达标，夜间噪声近、中、远期的达标距离分别为 2m、2m、5m。主匝道 SNK0+000-K0+2804a 类区昼夜噪声近、中、远期均在道路红线处即达标，2 类区昼间噪声近、中期在道路红线处即达标，远期昼间在道路红线外 1m 处即可达标；主匝道 K0+280-K0+444.94 4a 类区及 3 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处及可达标，夜间近、中、远期的达标距离分别为 12m、13m、15m，2 类区近期昼间噪声达标距离为道路红线处，中、远期昼间达标距离分别为 3m、4m，夜间噪声达标距离为近、中、远期的达标距离分别 33m、45m、46m。

从上述分析可知，项目营运后对 4a 类、4b 类以及 3 类区的声环境影响较小，主要影响区域为 2 类区，2 类区夜间最远达标距离为道路红线外 47m，根据片区规划图，项目所在片区交通路网较为密集，道路红线外 47m 范围内主要规划为绿地、交通场站用地和仓储物流用地，无规划新增的居住用地、医疗卫生用地及学校用地，规划过程中已充分考虑规划避让。

(2) 全线敏感点达标情况分析

① 现状敏感点

4a 类区：全线现状敏感点近期、中期、远期昼夜预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准要求。

2 类区：全线现状敏感点近期、中期、远期昼夜预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求。

② 规划敏感点

道路沿线涉及待建敏感点 1 处子君山麓城，根据项目规划建设图比对，子君山麓城临路一侧第一排执行 4a 类，其后处于 2 类区，其近期、中期、远期昼夜预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类及 2 类标准要求。

③ 工程建设前后噪声增量统计分析

运营远期噪声预测值与现状监测值相比，工程昼间噪声最大增量为 2.11dB(A)，夜间噪声最大增量为 8.16dB(A)，昼夜最大增量的点为子君山麓城首排(4a 类)。

3.空气环境影响分析

项目运营期的大气污染源主要来自机动汽车尾气，道路沿线车辆产生的道路扬尘。

(1) 机动汽车尾气

汽车尾气是大气污染物的主要来源，污染物排放量与交通量成正比，与车辆的类型及汽车运行情况有关。参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006),行驶车辆尾气中的污染物排放源强按连续线源计算，线源的中心线即路中心线，污染物排放源强按下式计算：

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

式中：Q_j—j类气态污染物排放源强，mg/(s·m)；

A_i—i型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}—单车排放系数，即i种车型排放的j种污染物量，mg/辆·m。

①单车排放因子筛选

2020年7月1日起，我国汽车行业开始实施《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。本项目近期执行国VI（a）和国VI（b）标准（各占50%），中期和远期执行VI（b）标准。

排放污染物限值见表4-8。

表4-8 机动车尾气污染物排放限值 单位：mg/km·辆

车型	国VI (a)		国VI (b)	
	CO	NO _x	CO	NO _x
小型车	700	60	500	35
中型车	880	75	630	45

说明：国VI标准来源于《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》。

②废气污染物排放源强

根据交通部《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)中推荐车辆排放污染物强度计算可得项目机动车尾气污染物排放源强（NO₂/NO_x=0.9）。排放源强具体见表4-9。

表4-9 拟建道路沿线NO₂、CO排放源强表（单位：mg/s·m）

路段	污染物	日均小时排放源强		
		2026年	2032年	2040年
道路主线	CO	0.2522	0.2818	0.4165

	NO ₂	0.01799	0.017848	0.026381
主匝道 SN	CO	0.095333	0.106647	0.157797
	NO ₂	0.006799	0.006755	0.009995
左转匝道 (NE、WS)	CO	0.052342	0.058631	0.086397
	NO ₂	0.003733	0.003714	0.005473
右转匝道 (NW、SE)	CO	0.043201	0.048192	0.071261
	NO ₂	0.003081	0.003053	0.004514

在项目运营期间，废气主要来自道路来往车辆汽车尾气，呈无组织排放，汽车尾气中污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，其主要污染物为 THC、CO、NO_x、NO₂等。汽车尾气污染物主要集中在道路沿线，机动车尾气的排放将造成局部地段空气质量下降，对人畜、植物、建筑物等产生一定的影响，随着距道路边界距离的增加、植被的吸收，环境空气中污染物的浓度逐渐降低。根据《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），自 2020 年 7 月 1 日起，所有销售和注册登记的轻型汽车应符合国六标准，单车排放因子将大幅减少，对整个城区来说污染物排放量不大。

（2）道路扬尘

车辆在行驶过程中因轮胎接触路面而使路面积尘扬起，形成扬尘污染；本项目建成运营后，定期由环卫人员负责路面灰尘的清扫，保持路面的整洁，同时通过限速等减少扬尘的产生。

（3）大气环境影响分析

本项目于 2027 年竣工，在项目运营期间，废气主要来自道路来往车辆汽车尾气，呈无组织排放，汽车尾气中污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，其主要污染物为 THC、CO、NO_x、NO₂等。汽车尾气污染物主要集中在道路沿线，机动车尾气的排放将造成局部地段空气质量下降，对人畜、植物、建筑物等产生一定的影响，随着距道路边界距离的增加、植被的吸收，环境空气中污染物的浓度逐渐降低。根据《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），自 2020 年 7 月 1 日起，所有销售和注册登记的轻型汽车应符合国六标准，单车排放因子将大幅减少，对整个城区来说污染物排放量不大，且今后电动汽车也将越来越多，尾气中 NO_x 和 CO 排放量较小，产生的汽车尾气经空气扩散后，对周围环境和敏感点影响较小。但为了进一步缓解尾气对空气环境的影响，项目还应采取的减缓措

施如下：

①在道路两侧，特别是敏感点附近多植树、种草，种植的绿化植被对 NO₂ 吸收效果较好，这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善道路沿线景观。加强对道路沿线绿化的养护，维护绿化的减污功能。

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，减少扬尘污染。

4.水环境影响分析

本项目建成后，自身不产生废水，营运期对水环境的影响主要为路面径流对周围水体水质的影响。

道路建成投入运行后，各种类型车辆排放尾气种所携带的污染物在路面沉积、轮胎与地面摩擦产生的橡胶颗粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄露的油等，都会随着降雨产生的路（桥）面径流进入道路的排水系统并最终进入周边地表水体，其主要的污染物有石油类、有机物和悬浮物等。

通过对道路雨天径流进行的模拟实验和研究表明，当道路路面变成透水性较差的沥青混凝土硬质路面后，车辆运行过程中抛洒的少量尘土、油污等在降雨冲刷后随路面径流进入道路雨水管道，在降雨后的一小时内，污染物的浓度较高，随后污染物浓度逐渐降低。路面雨水径流仅在降雨初期携带的污染物较多，浓度较大，经过长时间的降雨历时，污染物经过稀释，浓度逐渐变小。

本项目雨天产生的路面径流经沿路敷设的雨水管道收集经雨水井沉淀后经马料河转输后排入滇池。通过加强营运期道路管理，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染物，保持路面清洁，本项目对地表水环境影响较小。

5.固体废物影响分析

运行期固体废物主要来源于运行期道路清扫垃圾、道路沿线树木花草产生的绿化垃圾、管网污泥，产生量较小，运行期道路清扫垃圾、道路沿线树木花草产生的绿化垃圾收集后委托环卫部门清运处置，管网污泥委托有关部门定期清掏，只要加强管理，采取切实可行的措施，运营期的固体废物对周边环境影响较小。

6.土壤环境

根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，判定本项目土壤影响类型为污染影响型。参照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，根据行业特征、工业特点或规模大小等将建设项目类别分为 I 类、II 类、III 类、IV 类，其中 I 类、II 类、III 类建设项目的土壤环境影响评价应执行导则要求，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价；自身为敏感目标的建设项目，可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。依据附录，本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 A 中其他行业，为 IV 类建设项目。建设项目不用开展土壤环境影响评价。

7.地下水环境影响分析

本项目为城市快速路建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ964-2016）附录 A，本项目属于城市道路，地下水影响评价项目类别为 IV 类，建设项目的地下水敏感程度为不敏感，IV 类建设项目不用开展地下水环境影响评价。

8.环境风险影响分析

根据《昆明市城市道路车辆通行规定》：第八条 低速载货汽车、三轮汽车、三轮摩托车、拖拉机、蓄力车、人力板车、运输危险化学品的车辆以及由学员驾驶的教练车，不得在东三环、新昆洛路（东三环段至广福路）、广福路、西福路、石安公路（西福路至春雨路）、春雨路、昆瑞路（春雨路至二环西路）、二环西路、二环北路、龙泉路、七二〇四公路（龙泉路至穿金路）、穿金路、世博路、白龙路所围合范围内的道路（含上述路段）通行。

本项目位于昆明经济技术开发区，不属于以上道路。昆明经济技术开发区内有工业分布，将不可避免会有危险化学品运输车辆进入区域，行驶于项目道路上的危险化学品车辆应严格执行《道路危险货物运输管理规定》，并按《昆明市城市道路车辆通行规定》或管理部门指定路线行驶，并对拉运货物进行登记确认。

本次评价根据资料并结合预测交通量对道路敏感路段进行危险品运输事故污染风险发生概率进行估算，并对潜在的污染风险提出合理的预防措施。

8.1 风险源项识别

运营期环境风险主要来源于危险货物运输车辆发生交通事故。一旦发生危

危险品运输车辆交通事故，现场可能对周围环境造成如下污染：①当车辆发生事故时爆炸燃烧，会给事故现场周围的大气环境造成污染，亦可能对周围居民人身安全造成危害。②当车辆发生翻车或泄露时，将对事故周围地表水环境、环境空气及生态环境造成污染。

8.2 风险概率

(1) 污染事故概率经验公式

拟建道路危险品运输污染风险概率通常以道路建成通车后危险品运输车辆发生交通事故的概率替代。本评价对运输过程中的事故概率按以下公式计算：

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

式中：P—危险品运输污染事故概率（次/a）；

R—同类地区公路交通事故平均发生率（次/百万车.km）；

Q—预测交通量(百万辆/d)

L—预测路段里程（km）；

D—每年的天数，取 365（d/a）；

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

①R 的选择

根据《昆明市交通统计年鉴（2005）》，昆明市道路交通事故平均发生率约为 0.14 次/百万车.km。

②Q 和 L 的确定

根据项目初步涉及单位核算，本项目特征年交通量预测见下表。

表 4-10 项目特征年交通量预测表

路段	里程（m）	交通量（辆/d）		
		2028 年	2034 年	2042 年
茶高山连接绕城段道路	997.02	17200	20536	24064

敏感路段选取道路全长。

③K₁、K₂ 的确定

运输危险品占货运量的比例 K₁ 约为 1%，根据项目车型比，近、中、远期货运占总交通量的比例 K₂ 约为 5%。

(3) 概率计算

本项目危险品运输污染事故概率计算结果见表 4-11。

表 4-11 道路危险品运输污染事故概率计算结果表 (次/a)

路段	危险品运输污染事故概率		
	2023 年	2028 年	2038 年
林溪路跨线桥工程	4.38×10^{-4}	5.23×10^{-4}	6.13×10^{-4}

一般来说，交通事故中轻微事故和一般事故占大多数，重大事故和特大恶性事故占比例很小，就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易燃、易爆品的交通事故，直接的后果可能是引起火灾或爆炸，从而导致部分有毒气体污染环境空气，或者可能损坏桥梁的构筑物，致使出现一时的交通堵塞。但这种情况毕竟是局部的，且持续的时间是短暂的。对运输有毒气体的车辆泄漏事故，因其排放总量小，只要人员及时撤离到一定的距离就可避免伤亡。对已泄漏到空气中的有毒气体目前无处理方法。交通事故最大的危害可能是当危险品运输车辆桥梁或者在道路上出现翻车，液体危险品（如汽油、硫酸等）泄漏，从而使液体危险品流入附件水体，致使污染河水水质。

由本项目危险品运输污染事故概率计算结果可知，各特征年危险品运输污染事故概率最大仅为 6.13×10^{-4} 次/a，发生的概率是很小的。此外，道路的建设并不是产生这种突发性风险的直接原因，随着道路建设的完成，道路质量与路况的好转，发生交通事故污染风险的可能性会进一步降低。

综上所述，只要执行国家相关规定，本项目发生交通事故污染风险的概率较小。

8.3 事故风险防范措施

防范危险品运输风险事故要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险品化学安全管理条例》（国务院令 591 号）、《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）、《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 466 号）等。结合道路运输实际，具体措施如下：

- ①危险物品的包装容器必须牢固、严密，并按照国家颁发《危险货物包装标志》（GB190）的规定印贴上专用标志和物品名称。
- ②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。
- ③如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品道路运输通行证”的规定实施运输。

④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。

⑤应对上路车辆设置限速标志，减少事故发生概率。

⑧为减少路面夜间发生事故的的概率，应在各环境敏感点设置照明、并在醒目位置设置“谨慎驾驶”的警示牌和限速牌。

⑦由道路管理部门和消防、环保、安全生产等各有关部门组成道路事故应急指挥机构，指挥、领导和组织应急防治队伍，负责重大事故隐患的检查及应急计划的制定。

8.4 应急预案

建设单位应单独编制环境风险应急预案，报经开区生态分局备案。

(1) 应急处理程序

应急处理程序主要包括以下 4 个方面：

①信息报告

特别重大或者重大突发公共事件发生后，要立即报告上级应急指挥机构并通报有关地区和部门，最迟不得超过 4h。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

②先期处置

突发公共事件发生后，在报告特别重大、重大突发公共事件信息的同时，要根据职责和规定的权限启动相关应急预案，及时、有效地进行处置，控制事态。

③应急响应

对于先期处置未能有效控制事态的特别重大突发公共事件，要及时启动相关预案，由上一级应急指挥机构统一指挥或指导有关地区、部门开展处置工作。现场应急指挥机构负责现场的应急处置工作。需要多个相关部门共同参与处置的突发公共事件，由该类突发公共事件的业务部门牵头，其他部门予以协助。

④应急结束

特别重大突发公共事件应急处置工作结束，或者相关危险因素消除后，现场应急指挥机构予以撤销。

(2) 总体要求

在严格遵照设计阶段提出的风险防范措施后，运营期路段道路管理中心根据国家有关规定，制定事故应急计划，并按计划中的步骤执行。成立危险品运输事故应急领导小组，结合区域现有应急体系，编制应急计划，包括应急机构建立、设施建设、人员配置和培训、事故防范和应急管理制度等应急预案。运输危险品车辆颁发三证的管理制度，驾驶证、押运证、准运证三证齐全者才能运输危险品；防止滴漏货物因雨水造成水体污染；运输危险品的机动车辆车身侧面需印有统一的标志，为这些车辆制定特殊的行驶路线，停在指定的停车区域。

(3) 应急机构设置及职责

完善的应急系统应包括两个层次，第一层次是区域水平上的应急系统，第二层次是事故单位的应急系统，两个层次的应急系统应建立在区域环境风险信息系统的基础上。结合本项目的实际情况，环评建议本项目纳入地方突发公共事件应急预案体系和突发环境事件应急预案体系中，以保证事故发生时，救援各方能在第一时间赶到现场，实施救援。

① 应急机构的设置及人员编制

1) 上级指挥中心

本道路上级指挥中心由经开区交通管理部门、公安局、环保局等部门共同组成，道路管理部门中心主任作为其成员。

2) 应急救援指挥小组

管理中心成立应急救援指挥领导小组，由中心主任和副主任负责。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立事故应急救援指挥部，负责应急救援工作的组织和指挥。

3) 应急领导小组办公室

管理中心应急领导小组办公室设在管理中心办公室，由办公室主任负责。

4) 安全管理监控小组

管理中心下设事故安全管理小组，由小组长负责。

5) 安全管理员

由管理中心内员工组成。

6) 内部协作管理部门

由项目所在地的乡镇交通局、路段管理部门成立应急办公室，作为应急行动的协作机构，负责道路的危险品运输管理及应急处理。

②管理中心职责与分工

1) 上级指挥中心职责由区域应急体系确定，本报告仅对管理中心员工职责和分工进行概要确定。指挥领导小组全面负责安全管理工作及安全事故应急救援总指挥工作。

2) 指挥领导小组副组长负责督促安全工作的检查、落实及整改，协作组长做好安全事故应急救援工作。定期组织对道路防护措施或设备进行安全检查，并将检查结果上报上级指挥中心。

3) 办公室主任负责安全管理的日常工作，负责安全生产事故应急救援工作的联络、协调工作。督促领导组织员工进行安全知识教育及技能培训。

4) 安全管理小组长组织落实道路应急设施检查工作和日常管理工作。

5) 安全管理员对道路范围内的应急设施、道路防护设施进行日常维护管理，搞好维修工作。

6) 事故发生后，按照事故等级内容及时向中心应急监控值班人员报告，明确发生点、数量和货种，值班人员向领导小组报告，由其确认核实后启动应急计划，并向应急计划报告中确认的部门及时通告，提出处理前是否需要外部援助。

7) 外部协作部门包括消防、交警、公安等部门。

8) 遇到重大事故，应向上级指挥管理部门真实报告，便于及时组织协作部门采取应急救援工作。

③事故报告制度

事故应急计划信息流程见图 4-2 所示。在事故情况下，要采取有效地报警手段向相关部门报告。

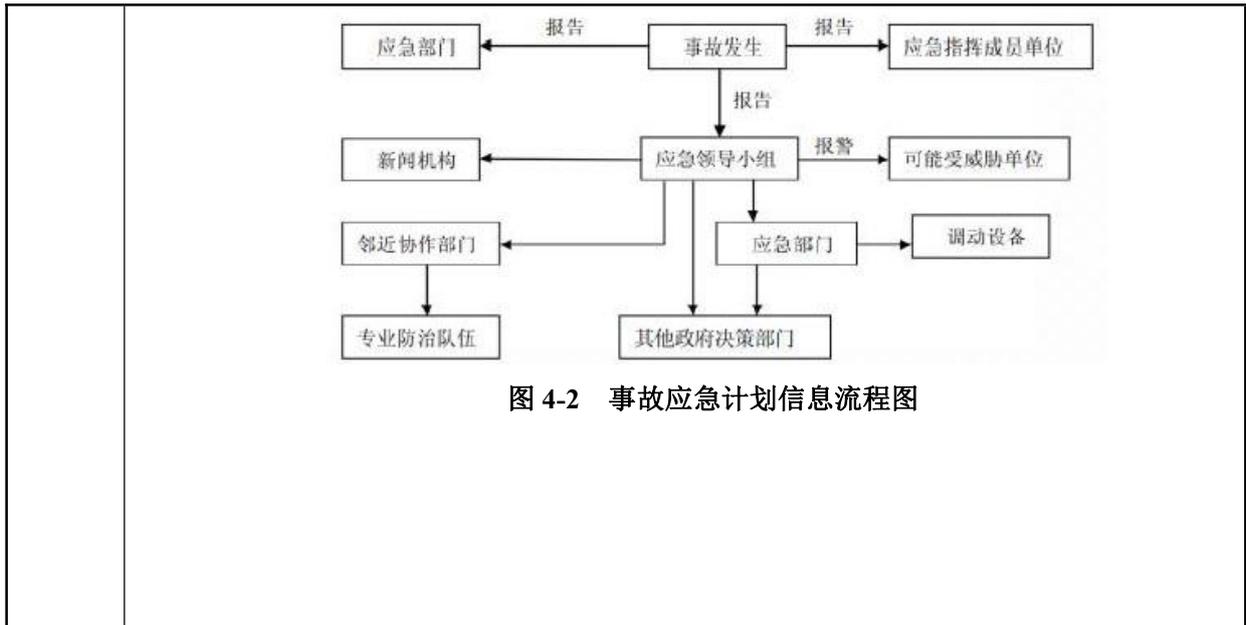


图 4-2 事故应急计划信息流程图

选址 选线 环境 合理性 分析	<p>1.项目选线合理性分析</p> <p>项目为昆明经济技术开发区的城市次干道，起于云霞路，止于东绕城高速。对照《昆明经济技术开发区分区(2016-2030)综合交通规划图》，规划未明确该次干道。但昆明经济技术开发区规划建设局参照《昆明经济技术开发区(含官渡阿拉街道办事处、呈贡洛羊街道办事处分区规划)(2016-2030)》于 2021 年 4 月 9 日出具了《关于对茶高山连接绕城高速段道路工程的初步规划意见》，该意见明确了：“本项目为规划市政道路，线型基本符合控规线型”。目前，昆明市国土空间总体规划(2021-2035 年)》已编制完成，并于 2024 年 12 月获得国务院的批准。昆明经济技术开发区控制性详细规尚未完成，2025 年 11 月 21 日昆明经济技术开发区规划建设局根据现有规划成果出具《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程的初步规划意见》，该意见明确了：“根据你公司提供的茶高山连接绕城高速段道路工程相关资料，经核对，该项目符合经开区国土空间规划，下一步，我局将该项目按城镇道路用地（1207）纳入昆明经济技术开发区控制性详细规划。”</p> <p>根据昆明经济技术开发区规划建设局于 2025 年 11 月 21 日出具的《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程规划情况核对情况的复函》的回复：茶高山连接绕城高速段道路工程道路用地范围，道路用地范围不涉及基本农田和生态保护红线；根据昆明市生态环境工程评估中心《关于查询茶高山道路涉及生态环境分区管控情况的复函》（昆环评估复函[2024]349 号），</p>
-----------------------------	---

项目位于昆明经济开发区（呈贡）重点管控单元、官渡区城区生活污染重点管控单元，根据本报告分析，项目的建设符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》的管理要求。项目位于滇池绿色发展区内，项目的建设符合《云南省滇池保护条例》（2024年）规定。项目道路用地范围不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区，沿线无国家保护植物和濒危植物分布。

总的来说，项目选线符合区域规划，符合“三区三线”及“三线一单”要求，符合《云南省滇池保护条例》，项目道路用地范围不涉及风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区，沿线无国家保护植物和濒危植物分布，项目建成后是昆明经济技术开发区信息产业基地重要的对外联络线，能够缓解春漫大道、拓翔路等道路交通压力，方便周边居民出行。

2.施工场地设置合理性分析

根据项目特点，项目不设砂石料场、取土场、弃渣场、预制拌合场，设置了项目部、材料堆放、钢筋加工厂和临时渣土中转场，项目部、材料堆放、钢筋加工厂和临时渣土中转场均位于用地范围内，项目不设临时用地，项目施工场地设置合理。

--	--

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>(一) 开工项目已采取的环境保护措施</p> <p>1.生态环境保护措施</p> <p>(1) 合理规划布局, 无计划外占地, 无不合理堆放。</p> <p>(2) 对施工人员和工程管理人员进行宣传教育, 并发放宣传手册, 提高施工人员的保护意识。未经许可未在线路周围采挖各类地表资源。</p> <p>(3) 土石方临时堆放期间对其进行了覆盖防尘网, 建设临时排水沟及围挡, 严格控制堆场堆高。</p> <p>(5) 工程建设落实项目水土保持方案提出的各项水土保持措施, 做好了挖填土方的合理调配工作, 未在降雨期间挖填土方。</p> <p>2.废气治理已采取的措施</p> <p>①在靠现有居民点锦绣园和建义家园一侧, 施工场界南侧设置了 3m 高的围挡、东侧设置高 2.5m 的围挡、在匝道 NE、匝道 NW 临近东绕城高速附近设置了高 2.5m 的围挡;</p> <p>②设置了雾炮机 4 台, 土方开挖施工期间使用;</p> <p>③设置洒水车 1 辆, 根据施工现场情况, 有扬尘时洒水降尘;</p> <p>④施工车辆和设备定期进行检查和维护。</p> <p>3.废水治理已采取的措施</p> <p>①施工场地内修建了约 500m 的临时排水渠道收集雨水, 汇聚至道路主线 ZHU K0+165 左侧(南绕城高速边)的土质集水坑, 容积为 32m³, 雨水经沉淀处理后, 再进行排放。</p> <p>②在道路主线起点 ZHU K0+020 处设置了洗车沉砂池, 容积为 6m³, 并配套 1 台电动手持洗车机;</p> <p>③施工现场设置 4 个储水罐, 每个容积为 12m³, 用于现场降尘、施工用水等。</p> <p>4.噪声防治措施</p> <p>①施工区域与现有居民点锦绣园和建义家园之间已在施工场界南侧设置 3m 高的围挡, 东侧设置高 2.5m 的隔声屏。</p>
---------------------------------	--

②选用低噪设备。

4 固体废弃物处置措施:

表土运至老山箐弃土消纳场由弃土场管理方单独堆放，后期用于弃土场绿化用土，一般土石方运至老山箐弃土消纳场堆放。

(二) 已有生态破坏和环境污染应采取的补救措施

①从项目的施工进度来看，道路主线的挖填方施工已完成，后续仅匝道处剩余少量挖填方施工，项目在后续开工时，应着重考虑施工期的噪声和扬尘对周边关心点的影响，尽量在夜间不施工，若确需夜间施工的，应提前3日至环保部门办理夜间施工许可证，对周边关心点进行公示，尽可能减小施工作业对周边关心点的不良影响。

②为了有效减小施工扬尘对周边环境及关心点的影响，项目应按照《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》(2022年11月22日昆明市人民政府令第167号公布)要求完善后续开工的扬尘治理措施。

③项目后续开工应增设沉砂池收集 ZHU K0+890 以北产生的雨季地表径流。

④项目部生活废水经一体化化粪池和隔油池处理后应有妥善的去向。

⑤后续开工建设过程中，应开展施工期环境监理及监测工作。

(三) 后续开工项目应采取的环境保护措施

1.生态影响保护措施

为减轻本项目建设对生态环境的影响，应注意以下几点：

(1) 对施工人员和工程管理人员进行宣传教育，并发放宣传手册，提高施工人员的保护意识。施工过程注意保护相邻地带的树木绿地等植被，未经许可不得在线路周围采挖各类地表资源。

(2) 严格落实设计方案提出的配套绿化工程内容。

(3) 在堆放期间采取必要的防护措施，减少污染及风险的产生，土石方临时堆放期间需对其进行覆盖防尘网，建设临时排水沟及围挡，防止雨水冲刷造成水土流失，严格控制堆场堆高，防止塌方事件发生，堆场由专人值守，禁止无关人员靠近。

(4) 工程建设应严格落实项目水土保持方案提出的各项水土保持措施，做

好挖填土方的合理调配工作，避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失、污染水体、堵塞排水管道。

2.大气污染防治措施

(1) 项目施工现场应符合《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》(2022年11月22日昆明市人民政府令第167号公布)的要求，具体要求如下：

第六条：建设单位应当依法履行下列建设工程施工现场扬尘污染防治责任：

a.将建设工程扬尘污染防治专项费用列入工程造价，在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任，并按照合同约定或者相关规定及时足额支付；b.监督施工单位制定专项防尘抑尘方案；在施工过程中督促项目施工、监理单位落实扬尘污染防治措施；c.对未开工或者停工的建设用地，应当对裸露土地进行覆盖或者简易绿化；超过3个月仍未开工或者恢复建设的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

第十条：a.施工现场出入口明显位置应当设置扬尘污染防治公示牌，公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染控制措施、扬尘监督管理主管部门、举报电话等信息，接受社会监督；b.施工现场出入口应当设置车辆冲洗设施，施工车辆应当采取除泥、冲洗等防尘抑尘措施后方可驶出工地；c.施工现场应当设置连续硬质围挡封闭管理，围挡应当坚固、稳定、整洁、美观，高度应当符合行业标准要求，并及时维护；线性工程施工应当采用渐进式分段施工作业，可按工程进度分段设置；d.施工现场的围挡、工地内主要道路、房屋建筑楼层应当设置喷淋抑尘设施，配备满足防尘抑尘要求的洒水车、雾炮机等其他喷淋设备，按照要求实施洒水或者喷淋等措施，对施工作业点扬尘产尘重点源头实施动态管控，实现施工全过程防尘抑尘；e.施工现场的主要道路及材料加工区地面应当进行硬化处理，保证路面平整坚实；f.对可能产生扬尘的物料堆放场所、脚手架外侧，采用密闭式防尘网遮盖等措施，对其他非作业面的裸露土地进行覆盖；土石方、建筑垃圾采取封闭方式及时清运并进行资源化处理，严禁高处抛洒；g.建（构）筑物拆除、土石方作业、切割、铣刨等易产生扬尘的施工作业应当采取湿法作业；h.施工现场应当依法使用预拌混凝土和预拌砂浆；因项目规模、条件限制等特殊情形确需现场搅拌的，应当按照规定向住房城乡建设行政

主管部门备案，并在现场配备防尘抑尘装置；i.安排保洁人员对现场进行保洁，保持场地洁净；

第十一条：市政基础设施工程除符合本办法第十条的规定外，还应当符合下列要求：a.应当采用渐进式分段施工作业，分段开挖、分段回填、整平压实，减少土石方裸露时间和渣土留存时间；b.各类管线敷设竣工后，应当按照规定尽快恢复路面或者景观，不得裸露土地。

第十四条：运输建筑垃圾、渣土、砂石、土石方、灰浆等散装或流体物料的车辆，应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒、渗漏造成扬尘污染，并按照规定的路线和时间行驶。

第十五条：鼓励施工工地安装在线监测和视频监控设备，并与有关行政主管部门联网，实现数据实时监测、实时上传，做好使用、维护工作。当环境空气质量达到轻度及以上污染时，施工现场应当增加洒水频次，加强覆盖措施，减少易造成大气污染的施工作业。

(2) 及时检修和保养施工机械设备，防止非正常工况排放。

(3) 使用商品预拌混凝土及沥青，禁止施工现场搅拌混凝土。

3.地表水环境保护措施

(1) 施工废水经洗车沉砂池沉淀处理后回用于施工工程或场地洒水降尘，不外排。

(2) 雨天会产生地表径流，道路施工应控制材料进出，减少现场物料存储量，并在施工场地周围修建临时排水沟收集地表径流，将地表径流排入沉砂池内进行处理，沉淀后优先回用，回用不完的上清液再排放。为了有效收集项目沿线施工期在雨天产生的地表径流，项目应在 ZHU K0+890 至道路后段的位置增设地表径流沉砂池。

(3) 项目部废水经一体化化粪池和隔油池处理后暂存于化粪池内，定期委托云南得贝市政工程有限公司清掏并清运至昆明东燃科技开发有限公司处理。

4.施工期声环境保护措施

(1) 噪声源控制措施

① 建设单位应要求施工单位后续施工过程中使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，

并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；施工过程中应经常对设备进行维护保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

②项目施工过程中涉及的高噪声设备主要为电锯、电锤、移动式发电机及打桩机；电锯、移动式发电机主要用于钢筋加工厂，电锤及打桩机主要用于桥梁工程，距离关心点较远，且高噪声设备与关心点之间有山体作为声屏障阻挡施工噪声的传播，已合理布置施工机械。

③合理调整高噪声设备的使用时间，高噪声设备进行分散式布设，并严禁同时运行，减少噪声叠加影响。

④施工期间在敏感点锦绣园和建义家园附近设置警示标志和限速标志，严禁超速行驶影响居民安全和生活。利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途径居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

(2) 噪声传播途径控制措施

①施工区域与现有居民点锦绣园和建义家园之间已在施工场界南侧设置3m高的围挡，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，东侧已设置高2.5m的隔声屏，可以满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需夜间施工的，需向当地管理部门提出夜间施工申请，在获得夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

②高噪声机械设备布置在远离敏感目标的位置，避免在同一地点安排大量动力机械设备，合理利用地物地貌作为隔声屏障，以避免局部声级过高。

③打桩机等噪声突出且又难以对其进行降噪可能得设备，因其施工位置相对固定，应在其周围设置临时隔声屏，屏障敷以吸声材料，以此达到降噪效果。

(3) 管理措施

①合理安排施工工序，尽量缩短施工周期。

②最大限度地降低人为噪音：不要采取噪声较大的钢模板作业方式；在操作中尽量避免敲打砼导管；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛等。采取以上措施后，在严格按照《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求的标准进行施工，并采用有效措施对厂址施工噪声进行控制后，会将本项

目施工噪声对周围敏感点影响控制在最低水平。

③优化运输车辆进出施工场地路径，尽量避免在锦绣园和建义家园附近逗留，途经敏感目标附近时禁止鸣笛。选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

④加强施工期噪声监测，建设单位应根据国家规定设置噪声自动监测系统，与监管部门联网，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。

⑤严格遵守《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市人民政府第 72 号令）关于建筑施工噪声污染防治的相关规定：

a. 建筑施工噪声应当符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准。

b. 建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位必须在工程开工十五日前向工程所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。

c. 在施工场地边缘设置 2.5 米高的围挡，严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，禁止夜间施工（“夜间”指夜间 22:00 至次日凌晨 6:00）。

d. 禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明，到所在地的县（市）区环境保护行政主管部门登记，并在施工地点以书面形式向附近居民公告。

e. 中考、高考前七日内和中考、高考期间的 18 时至次日 8 时，禁止在文教科研区、居民住宅区进行产生噪声的建筑施工作业。中考、高考期间，考点周围 500m 范围内，禁止所有产生环境噪声污染的建筑施工作业。

5. 固体废物污染防治措施

①严格按照昆明市人民政府第 58 号令《昆明市城市垃圾管理办法》的相关规定：第十八条：建设单位、施工单位或拆迁单位必须在工程开工前 5 个工作日内向所在辖区城市管理综合行政执法部门提出建筑垃圾处置申报，申报内

容包括：有关批准文件、处置文件、建筑垃圾产生量和性质等内容。第十九条：建筑垃圾清理运输实行联单制度，运输单位应当按照规定的路线、时间、装载要求将建筑垃圾运输至指定的处置场所，同时取得处置场所核销凭证。建筑垃圾运到指定地点的运输费和装修费由建设单位、施工单位或拆迁单位承担。建筑垃圾排放与运输管理具体办法由市城市管理综合行政执法部门负责制定和执行。第二十二條：任何单位和个人不得将危险废物、生活垃圾混入建筑垃圾，不得擅自设立临时消纳场接纳建筑垃圾，对违反本条规定的行为将根据相关法规予以处罚。

③按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88号）的相关规定：第七条：建设施工工地开工必须具备以下条件：a.取得规划、施工手续或相关批准文件；b.施工工地周边按文明施工和城市管理有关标准设置围墙或围挡。第八条：建筑垃圾处置按照“谁产生、谁负责、谁付费”的原则，建设业主单位应当承担建设工程中建筑垃圾的资源化处理费用和建筑垃圾的运输费用。建设业主单位应通过招标方式确定具备资质的建筑垃圾承运企业，并与承运企业签订《承运协议》后付费运输至建筑垃圾消纳处置场，建筑垃圾运输费用由建设业主单位向承运企业直接支付。第十条：工程建设期间，辖区城市管理综合行政执法部门要指派2-3名工地监督员进驻工地现场。派驻的工地监督员专项负责工地保洁、降尘措施落实情况，并在建筑垃圾运输期间，负责建筑垃圾运输车辆的进出场监督工作。对未携带《昆明市运载建筑垃圾车辆排放、处置备案卡》的车辆一律不得进入工地承运建筑垃圾；未经冲洗、车容不整、专用号牌不清、密闭不严、未使用尾门保险钩的车辆一律不得驶离工地。工地监督员派驻期间的费用由建设业主单位承担，费用标准参照《昆明市城市管理综合行政执法协勤人员管理办法》相关规定，由业主方按派驻人员驻勤期，一次性交由工地监督员派驻单位管理发放。第二十条：凡在昆明市范围内从事建筑垃圾运输的单位，必须取得由昆明市城市管理综合行政执法部门核发的《昆明市建筑垃圾运输核准证》。

③按照《云南省建筑垃圾管理办法（试行）》中的规定进行管理处置项目建设过程中产生的建筑垃圾，具体规定为：第九条：施工单位应当明确施工现场建筑垃圾减量化目标和具体措施，降低建筑材料损耗率，减少建筑垃圾产生；

在施工现场公示建筑垃圾的产生量与种类、清运时间、最终去向等信息，接受社会监督。任何单位和个人不得将建筑垃圾混入生活垃圾，不得将危险废物混入建筑垃圾，不得擅自设立弃置场收纳建筑垃圾。第十条 施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地县级人民政府建筑垃圾主管部门备案。施工过程中有较大变更的，施工单位应当重新备案。建筑垃圾处理方案应当包括工程施工单位基本情况、工程概况，建筑垃圾产生量与种类，源头减量、分类收集，就地利用处置的措施和目标，需要外运的建筑垃圾种类、数量和时间、处置场所和位置、污染防治措施和目标以及责任人等内容。第十二条 建设工程施工现场建筑垃圾应当进行分类收集与存放，并遵守下列规定：（一）加强施工扬尘污染防治，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面及车辆等有效防尘降尘措施；（二）落实施工路段及施工便道防尘措施，适时洒水，减轻扬尘污染；（三）加强物料堆存管理，确定专门的堆放点分类堆放，随产随清，暂存或者计划回填的建筑垃圾以及裸露地面应当采取固化、湿化、苫盖等措施集中堆放，不得超高堆放，防止污染环境，消除安全隐患。在城镇开发边界内施工还应当遵守下列规定：（一）设置符合相关标准的围挡，进行封闭施工；（二）出口道路进行硬化处理，在出口处设置车辆冲洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施；（三）对施工现场的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖等措施。第十三条 建设单位应当建立建筑垃圾分类收集、贮存以及台账管理等制度，督促施工单位开展建筑垃圾分类和合法装载。施工单位应当建立建筑垃圾管理台账，分类收集、贮存并及时清运施工过程中产生的建筑垃圾，采取有效措施防止已分类的建筑垃圾混合。第十六条 建设单位、施工单位不得将建筑垃圾交由未经依法备案或者核准从事建筑垃圾运输的单位运输。第十九条 建筑垃圾应当根据不同的物料特性优先进行利用，就近就地分类处理：（一）工程渣土可用于土方平衡、矿山修复、路基回填或者砖瓦制品生产等；（二）工程垃圾可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品；（三）工程泥浆在施工现场经脱水处理后，可参照工程渣土进行利用，脱水处理产生的尾水应当净化处理后排放；（四）装修垃圾和拆除垃圾宜按金属、木材、塑料、其他等类别分类回收，可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品。确实无法利用的，应当依法依规按照相关技术标准进行堆填

	<p>或者填埋处置。</p> <p>③项目后续开工建设拟产生的 3.0 万 m³ 土石方委托云南元丰渣土运输有限公司按要求清运至云南睿俊市政建设工程有限公司负责实施的云南可保煤矿有限公司皂角露天坑矿山地质环境保护与土地复垦项目进行处置。</p> <p>④生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运，禁止乱堆乱放。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1.生态环境防治措施</p> <p>①道路运营管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保道路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。</p> <p>②配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。</p> <p>③通过定向营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延，降低道路绿化养护成本。</p> <p>2.声环境保护措施</p> <p>(1) 噪声源控制措施</p> <p>①加强交通管理，在敏感点设置禁鸣标志，全线设置限速标志，行驶车速不超过设计车速，并设置限高标志，禁止超高车辆行驶，有效控制交通噪声的污染。</p> <p>②加强对道路的管理，路面勤加养护，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。</p> <p>③路面设计可采用低噪声沥青路面、低噪声水泥路面或其他可降低交通噪声辐射的结构、材料和工艺。</p> <p>(2) 噪声传播途径控制措施</p> <p>①加强绿化，在道路两旁及其它声源附近，种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平。</p> <p>②绿化林带宜采用乔灌草复层种植结构，保证有良好的郁闭度。</p> <p>(3) 管理措施</p> <p>①加强运营期沿线声环境敏感点声环境跟踪监测，及时了解和掌握其受噪声干扰影响的状况，根据监测结果适时采取有效的减噪措施。</p>

②坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。

③在本项目建成后，在公路邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位和建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》等有关规范文件，考虑周边环境特点，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计、采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室内声环境质量符合规范要求。

(4)其他

①由于噪声预测模式是在统计情况下建立的，实际运行过程中与交通量预测、车速分布、车型比例、敏感点距离等均有很大关联，因此，环境影响评价阶段的不确定性带来的预测误差不可避免。建设单位应预留环保资金，在道路营运期进行跟踪监测，对本项目建设导致噪声超标的敏感点采取隔声屏或隔声窗等有效的工程措施。

②本项目环境影响评价报告批复之后开始进行环评、建设和规划的敏感点，由开发商或者建设单位根据相关噪声管理要求自行采取安装隔声窗等减缓噪声影响的措施。

3.大气环境保护措施

(1)道路两侧绿化带采取乔、灌、草 结合的方式予以绿化，绿化植被使汽车尾气的影 响进一步得以减轻。

(2)环保、交通部门加强合作，对机动车尾气达标排放定期检测，限制尾气 超标车辆、无遮盖措施的装载散装物料车辆上路。

(3)加强对道路的养护，使道路保持良好的运营状态，减少塞车现象发生。

(4)汽车行驶使路面积尘扬起，产生二次扬尘污染。应由环卫人员负责对路面灰尘进行清扫，保持路面的整洁，同时通过限速、维护良好路况等减少扬尘的产生。

4.水环境保护措施

①雨天产生的路面径流经沿路敷设的雨水管道收集后经马料河转输后排入滇池。

②加强营运期道路管理，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染物，保持路面清洁。

5.固体废物处置措施

①运行期道路清扫垃圾、道路沿线树木花草产生的绿化垃圾收集后委托环卫部门清运处置。

②雨水管网污泥委托有关部门定期清掏。

6.事故风险防范措施

①危险物品的包装容器必须牢固、严密，并按照国家颁发《危险货物包装标志》（GB190）的规定印贴上专用标志和物品名称。

②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。

③如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品道路运输通行证”的规定实施运输。

④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。

⑤应对上路车辆设置限速标志，减少事故发生概率。

⑧为减少路面夜间发生事故的的概率，应在各环境敏感点设置照明、并在醒目位置设置“谨慎驾驶”的警示牌和限速牌。

⑦由道路管理部门和消防、环保、安全生产等各有关部门组成道路事故应急指挥机构，指挥、领导和组织应急防治队伍，负责重大事故隐患的检查及应急计划的制定。

⑧建设单位应单独编制环境风险应急预案，报经开区生态分局备案。

7.其他措施

（1）项目从用地周边规划情况考虑，今后不铺设污水管网，但考虑项目为市政道路，建议项目增加污水管网的铺设，预留接入口。

（2）项目应按照《昆明局集团公司路外涉铁工程建设管理办公室关于茶高山连接绕城高速段道路工程上跨南昆客专铁路隧道施工图设计审核报告及相应施工图设计的审查意见》中的审查意见修改完善，并报铁路有关部门核备后开展下阶段工作，确保项目的建设符合中国铁路总公司及昆明局集团公司有关规定和要求。

（3）项目在后续建设过程中，若实际建设内容与本环评所评内容不一致发生变化，应另行上报。

其他

1.环境保护管理及监理

(1) 施工环境保护管理措施

在工程施工期间，为减缓道路建设的环境影响，项目建设方、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，该机构应由工程指挥部直接负责，各职能部门负责人及兼职或专职的环保专业人员参加协同工作，并由环境保护主管部门监督，切实落实施工期的各项环境保护措施。

①建立高效、务实的环境保护管理体系

a.建立信息沟通渠道，接受省生态环境厅和工程所在地各级环保主管部门的监督管理。

b.成立工程环保管理机构，并制定相应的环境管理办法。

·成立由工程建设指挥部指挥长任组长、分管领导任副组长，指挥部相关部门负责人为成员的环境保护领导小组，对整个项目的施工期环境保护管理工作负责，办事机构环境保护领导小组办公室设在工程处；施工单位成立以项目经理为组长、项目总工为副组长，项目部各部门负责人、各施工队队长为组员的项目部环保小组，负责本单位施工标段内的环境保护工作，办事机构环保小组办公室设在总工办。

·制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

·确定环境管理措施落实情况与实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

·加强施工期环境保护知识普及和宣教活动。

·监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

c.委托有资质的环境监测单位按照施工期环境监测计划进行环境监测，落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

d.促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

e.充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

f.做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

②加强工程的环境监理工作

a.建设单位

将环境监理纳入工程监理内容进行招标，通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员

员以及相应的检测设备的要求，建立工程环境监理监督的有效体制。

b.工程监理单位

·按监理合同配备具有一定的环保素质的环境监理人员和相应的检测设备，就监理服务的内容强化现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

·监督符合环保要求的施工组织设计的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

·加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

·监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括表土层剥离和临时储存、土方运送及堆放、隧道桥梁工弃渣的处置和防护等。

·在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

·工程交工验收时，工程监理单位应提交工程环境监理执行报告。

③针对环保工程，加强项目后续服务的管理工作

设计单位应根据工程进展情况及时派遣驻地环保设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应：对驻地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定：配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

④施工单位环境管理

a.施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护政策法规，强化施工人员环保意识。

b.施工单位应合理进行施工组织设计，将施工方案和环境因素相结合。严格将工程施工区控制在工程征地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。施工中应严格按设计的弃渣场规定弃渣，严禁乱弃，做到文明施工、规范施工，按设计施工。

c.合理安排施工季节和作业时间，尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，从而有效减小区域水土流失和对生态环境的破坏。对于桥梁工程，尽量在枯水季节进行下部结构施工，同时进行上部梁、板的预制及支架搭设现浇工作，非枯水季节完成其余构件的预制、桥面铺装和服务设施的安装就位。优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放。

d.强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

e.购买的材料，应选择在当地行政主管部门备案的料场购买，对料场开采过程中及开采后的水土流失防治责任范围以及环保措施由料场经营者负责，在购买合同中应进行明确界定。

(2)运营环境管理措施

营期的环境保护管理工作，从实际工作出发，建议道路管养机构配备专职环境保护管理人员，配合当地环境保护部门，负责协调项目运营中出现的环境问题。

①采取防噪措施，控制上路车辆的技术状况，减少大气污染，增强公共运输和交通管理能力；

②精心养护绿化和防护工程；

③制定和执行危险品污染风险事故应急处理预案，设立必要的机构和管理程序，遏制意外事故产生的损害。

2.环境监测计划

为便于建设项目运营期的环境管理，现将建设项目运营期环境监测计划列于表 5-1。

表 5-1 环境监测计划一览表

监测时段	监测类型	监测点位	监测项目	监测频次	采样时间	实施机构
施工期	大气环境	施工场地边界外，下风向施工扬尘影响较大的位置	TSP、PM ₁₀	施工高峰期监测 1 次	连续 3 天	委托有资质的监测机构
	噪声	锦绣园、建义家园临街第一排建筑外，场界四周	等效声级 Leq(dB(A))	施工期每季度监测 1 次	连续 2 天，每天昼夜各 1 次	
竣工验收	噪声	锦绣园、建义家园临街第一排建筑	等效声级 Leq(dB(A))	竣工验收监测 1 次	连续 2 天，每天昼夜各 1 次	
		锦绣园、建义家园小区内部，子君山麓城小区内部				
道路运营期	噪声	子君山麓城临街第一排建筑外	等效声级 Leq(dB(A))	每年一次	每次 1 天，昼夜各一次	
		子君山麓城小区内部				

3.竣工环境保护验收

三同时竣工环境保护验收一览表见表 5-2。

表 5-2 竣工环境保护验收一览表

序号	项目		实施部位	措施	预期效果	验收标准
1	声环境	运营期	道路全线	子君山麓城、建义家园、锦绣园附近设置限速禁鸣警示牌；加强对道路的管理，路面勤加养护；加强道路绿化，做好道路沿线绿化设计，建议在道路两旁栽植高大树木，对敏感点进行噪声跟踪监测，根据实际监测结果对因本项目导致噪声超标的敏感点采取隔声降噪措施，本项目采取的隔声降噪措施应与敏感点进行协商并达成一致后实施	保护周围环境	达《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类、4a标准
2	固体废物	运营期	道路全线	道路两侧人行道布置垃圾桶	保护周围环境	调查措施落实情况
3	生态环境	施工期	施工场地	无遗留施工场地环保问题	场地无环保遗留问题	调查措施落实情况
		运营期	道路全线	绿地率 23.3%	主体设计已列、景观美化	调查措施落实情况
4	环境风险	运营期	道路全线	满足《危险品化学安全管理条例》（国务院令 591 号）、《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令 2013 年第 2 号）、《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 466 号）等条例要求	降低交通事故污染风险的概率	调查措施落实情况
4	海绵城市	运营期	本项目设置下凹式绿化带、透水人行道铺装、对道路边坡有条件时尽可能采用植草护坡代替砌石护坡			满足《昆明市海绵城市建设技术导则（试行）》中有效控制雨水径流的要求
5	环境监测	施工期环境监测报告及竣工验收环境监测报告		—	—	调查项目是否实施施工期环境监测及竣工验收环境监测
6	环境监理	施工期环境监理报告		—	—	调查项目是否实施施工期环境监理

本项目可研批复中总投资为 39178.08 万元，但项目在用地报批过程中，未包含晨光苑公园、临时便道的用地，晨光苑公园和临时便道暂不实施，因此，本环评报告内容未包含晨光苑和临时便道，从业主处了解，晨光苑公园、临时便道的建设投资约 900 万元，因此，本次环评评价内容总投资约 38278.08 万元，其中环保投资约 130.9 万元，占总投资的 0.342%，具体内容见表 5-3。

表 5-3 环保投资估算明细表

阶段		环保措施		金额(万元)	
环保投资	施工期	废水	临时排水沟、临时覆盖等	5	
			沉砂池、洗车设备	1 个 32m ³ 的沉砂池、1 个洗车沉砂池 (6m ³)、车辆清洗设备 (高压水枪) 1 套	4
			隔油池、化粪池,	设置 1 个一体化隔油池处理项目部的食堂废水、1 个化粪池处理项目部生活污水	2
			生活废水清运费	委托云南得贝市政工程有限公司清运	1.5
		废气	主路段靠近关心点一侧已设置高3m的隔声屏，东侧场界设置2.5m高的隔声屏设置1辆洒水车、5套雾炮机，散装物料设置篷布遮盖	8	
			施工工地进出口5m内必须进行硬化处理，必须设置车辆过水池、沉砂池、过滤池及车辆清洗设备 (即“三池一设备”)		
		噪声	施工机械维护，紧邻敏感点两侧设置不低于2.5m围挡	3	
		固废	生活垃圾、建筑垃圾清运、土方清运	40	
		后续开工的环保措施及投资	废水	临时排水沟、临时覆盖	8
				增设 1 个沉砂池	2
	生活废水清运费			1	
	废气		扬尘污染防治公示牌	0.2	
			围挡加装喷淋抑尘设施	5	
			施工机械设备养护和检修	1	
	噪声		设置限速、禁鸣标志	0.2	
	固废		生活垃圾、建筑垃圾清运、土方清运	18	
	环境监测		见表 5-1	2 (暂估)	
	环境监理		选择监理队伍，对各项环境保护措施进行监理。	4 (暂估)	
	运营期	固废	道路两侧人行道上多个垃圾桶	1	
		绿化	道路绿地率 23.3% (不计入环保投资)	702.05	
噪声		敏感点设置禁鸣标志，全线设置限速标志	1		
		加强吕蒙养护	10		
		道路路面材料使用低噪声材料改性沥青 (不计入环保投资)	893.64		
		环境噪声跟踪监测与环保投资预留费用	10		
风险防范		加强管理、设置标志、照明	2		
环境监测		见表 5-1	1 (暂估)		
环保竣工验收调查	验收环评提出的环保措施落实情况，为运营期环境管理提供决策依据	1 (暂估)			
合计				130.9	

--	--

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) 合理规划布局，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。</p> <p>(2) 对施工人员和工程管理人员进行宣传教育，并发放宣传手册，提高施工人员的保护意识。施工过程中注意保护相邻地带的树木绿地等植被，未经许可不得在线路周围采挖各类地表资源。</p> <p>(3) 严格落实设计方案提出的配套绿化工程内容。</p> <p>(4) 在堆放期间采取必要的防护措施，减少污染及风险的产生，土石方临时堆放期间需对其进行覆盖防尘网，建设临时排水沟及围挡，防止雨水冲刷造成水土流失，严格控制堆场堆高，防止塌方事件发生，堆场由专人值守，禁止无关人员靠近。</p> <p>(5) 工程建设应严格落实项目水土保持方案提出的各项水土保持措施，做好挖填土方的合理调配工作，避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失、污染水体、堵塞排水管道。</p>	占地的植被不受破坏，工程范围内未存在水土流失隐患	<p>①道路运营管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保道路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。</p> <p>②配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。</p> <p>③通过定向营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延，降低道路绿化养护成本。</p>	按要求对项目区进行绿化种植，生态环境得到改善
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工废水经洗车沉砂池沉淀处理后回用于施工工程或场地洒水降尘，不外排。</p> <p>②雨天会产生地表径流，道路施工应控制材料进出，减少现场物料存储量，并在施工场地周围修建临时排水沟收集地表径流，将地表径流排入沉砂池内进行处理，沉淀后优先回用，回用不完的上清液再排放。为了有效收集项目沿线施工期在雨天产生的地表径流，项目应在 ZHU K0+890 至道路后段的位置增设地表径流沉砂池。</p> <p>③项目部废水经一体化化粪池和隔油池处理后暂存于化粪池内，定期委托云南得贝市政工程有限公司清掏并清运至昆明东燃科技开发有限公司处理。</p>	施工废水不外排	<p>①雨天产生的路面径流经沿路敷设的雨水管道收集后经马料河转输后排入滇池。</p> <p>②加强运营期道路管理，及时清除运输车辆抛洒在路面的污染物，保持路面清洁。</p>	按要求进行，不污染附近地表水体
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 噪声源控制措施：①建设单位应要求施工单位后续施工过程中使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；施工过程中应经常对设备进行维护保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。</p> <p>②项目施工过程中涉及的高噪声设备主要为电</p>	场界达《建筑施工噪声排放标准》(GB	<p>(1) 噪声源控制措施：①加强交通管理，在敏感点设置禁鸣标志，全线设置限速标志，行驶车速不超过设计车速，并设置限高标志，禁止大车通行，有效控制交</p>	达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类、4a 标准

<p>锯、电锤、移动式发电机及打桩机；电锯、移动式发电机主要用于钢筋加工厂，电锤及打桩机主要用于桥梁工程，距离关心点较远，且高噪声设备与关心点之间有山体作为声屏障阻挡施工噪声的传播，已合理布置施工机械。</p> <p>③合理调整高噪声设备的使用时间，高噪声设备进行分散式布置，并严禁同时运行，减少噪声叠加影响。</p> <p>④施工期间在敏感点锦绣园和建义家园附近设置警示标志和限速标志，严禁超速行驶影响居民安全和生活。利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途径居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。</p> <p>(2) 噪声传播途径控制措施：①施工区域与现有居民点锦绣园和建义家园之间已在施工场界南侧设置 3m 高的围挡，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，东侧已设置高 2.5m 的隔声屏，可以满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需夜间施工的，需向当地管理部门提出夜间施工申请，在获得夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。</p> <p>②高噪声机械设备布置在远离敏感目标的位置，避免在同一地点安排大量动力机械设备，合理利用地物地貌作为隔声屏障，以避免局部声级过高。</p> <p>③打桩机等噪声突出且又难以对其进行降噪可能得设备，因其施工位置相对固定，应在其周围设置临时隔声屏，屏障敷以吸声材料，以此达到降噪效果。</p> <p>(3) 管理措施：①合理安排施工工序，尽量缩短施工周期。</p> <p>②最大限度地降低人为噪音：不要采取噪声较大的钢模板作业方式；在操作中尽量避免敲打砼导管；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛等。采取以上措施后，在严格按照《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求的标准进行施工，并采用有效措施对厂址施工噪声进行控制后，会将本项目施工噪声对周围敏感点影响控制在最低水平。</p> <p>③优化运输车辆进出施工场地路径，尽量避免在锦绣园和建义家园附近逗留，途径敏感目标附近时禁止鸣笛。选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。</p> <p>④加强施工期噪声监测，建设单位应根据国家规定设置噪声自动监测系统，与监管部门联网，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。</p> <p>⑤严格遵守《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市人民政府第 72 号令）关于建筑施工噪声污染防治的相关规定：a.建筑施工噪声应当符合国家规定的建筑施工现场环境噪声排放标准。b.建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位必须在工程开工十五日以前向工程所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治</p>	<p>12523-2025) 通噪声的污染。</p> <p>②加强对道路的管理，路面勤加养护，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。</p> <p>③路面设计可采用低噪声沥青路面、低噪声水泥路面或其他可降低交通噪声辐射的结构、材料和工艺。</p> <p>(2) 噪声传播途径控制措施：①加强绿化，在道路两旁及其它声源附近，种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平。</p> <p>②绿化林带宜采用乔灌草复层种植结构，保证有良好的郁闭度。</p> <p>(3) 管理措施：①加强运营期沿线声环境敏感点声环境跟踪监测，及时了解和掌握其受噪声干扰影响的状况，根据监测结果适时采取有效的减噪措施。</p> <p>②坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。</p> <p>③在本项目建成后，在公路邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位和建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》等有关规范文件，考虑周边环境特点，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计、采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室内声环境质量符合规范要求。</p> <p>(4) 其他：①由于噪声预测模式是在统计情况下建立的，实际运行过程中与交通量预测、车速分布、车型比例、敏感点距离等均有很大关联，因此，环境影</p>	
--	--	--

	<p>治措施的情况。c.在施工现场边缘设置 2.5 米高的围挡,严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业,施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备,禁止夜间施工(“夜间”指夜间 22:00 至次日凌晨 6:00)。d.禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业,但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工的,施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明,到所在地的县(市)区环境保护行政主管部门登记,并在施工地点以书面形式向附近居民公告。e.中考、高考前七日内和中考、高考期间的 18 时至次日 8 时,禁止在文教科研区、居民住宅区进行产生噪声的建筑施工。中考、高考期间,考点周围 500m 范围内,禁止所有产生环境噪声污染的施工作业。</p>		<p>响评价阶段的不确定性带来的预测误差不可避免。建设单位应预留环保资金,在道路运营期进行跟踪监测,对本项目建设导致噪声超标的敏感点采取隔声屏或隔声窗等有效的工程措施。 ②本项目环境影响评价报告批复之后开始进行环评、建设和规划的敏感点,由开发商或者建设单位根据相关噪声管理要求自行采取安装隔声窗等减缓噪声影响的措施。</p>	
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1)项目施工现场应符合《昆明市建设工程施工现场扬尘污染防治管理办法》(2022年11月22日昆明市人民政府令第167号公布)的要求如下:第六条:建设单位应当依法履行下列建设工程施工现场扬尘污染防治责任:a.将建设工程扬尘污染防治专项费用列入工程造价,在施工承包合同中明确施工单位扬尘污染防治责任,并按照合同约定或者相关规定及时足额支付;b.监督施工单位制定专项防尘抑尘方案;在施工过程中督促项目施工、监理单位落实扬尘污染防治措施;c.对未开工或者停工的建设用地,应当对裸露土地进行覆盖或者简易绿化;超过3个月仍未开工或者恢复建设的,应当进行绿化、铺装或者遮盖;第十条:a.施工现场出入口明显位置应当设置扬尘污染防治公示牌,公示施工现场负责人、扬尘防治监管责任人、扬尘污染控制措施、扬尘监督管理主管部门、举报电话等信息,接受社会监督;b.施工现场出入口应当设置车辆冲洗设施,施工车辆应当采取除泥、冲洗等防尘抑尘措施后方可驶出工地;c.施工现场应当设置连续硬质围挡封闭管理,围挡应当坚固、稳定、整洁、美观,高度应当符合行业标准要求,并及时维护;线性工程施工应当采用渐进式分段施工作业,可按工程进度分段设置;d.施工现场的围挡、工地内主要道路、房屋建筑楼层应当设置喷淋抑尘设施,配备满足防尘抑尘要求的洒水车、雾炮机等其他喷淋设备,按照要求实施洒水或者喷淋等措施,对施工作业点扬尘产生源头实施动态管控,实现施工全过程防尘抑尘;e.施工现场的主要道路及材料加工区地面应当进行硬化处理,保证路面平整坚实;f.对可能产生扬尘的物料堆放场所、脚手架外侧,采用密闭式防尘网遮盖等措施,对其他非作业面的裸露土地进行覆盖;土石方、建筑垃圾采取封闭方式及时清运并进行资源化处理,严禁高处抛洒;g.建(构)筑物拆除、土石方作业、切割、铣刨等易产生扬尘的施工作业应当采取湿法作业;h.施工现场应当依法使用预拌混凝土和预拌砂浆;因项目规</p>	<p>粉尘 达《大 气污 染物 综合 排放 标准》 (GB 16297 -1996)无组 织排 放标 准,即 场界 颗粒 物 ≤1.0m g/m³</p>	<p>(1)道路两侧绿化带采取乔、灌、草相结合的方式予以绿化,绿化植被使汽车尾气的影响进一步得以减轻。 (2)环保、交通部门加强合作,对机动车尾气达标排放定期检测,限制尾气超标车辆、无遮盖措施的装载散装物料车辆上路。 (3)加强对道路的养护,使道路保持良好的运营状态,减少塞车现象发生。 (4)汽车行驶使路面面积尘扬起,产生二次扬尘污染。应由环卫人员负责对路面灰尘进行清扫,保持路面的整洁,同时通过限速、维护良好路况等减少扬尘的产生。</p>	/

	<p>模、条件限制等特殊情形确需现场搅拌的，应当按照规定向住房城乡建设行政主管部门备案，并在现场配备防尘抑尘装置；i.安排保洁人员对现场进行保洁，保持场地洁净；第十一条：市政基础设施工程除符合本办法第十条的规定外，还应当符合下列要求：a.应当采用渐进式分段施工作业，分段开挖、分段回填、整平压实，减少土石方裸露时间和渣土留存时间；b.各类管线敷设竣工后，应当按照规定尽快恢复路面或者景观，不得裸露土地。第十四条：运输建筑垃圾、渣土、砂石、土石方、灰浆等散装或流体物料的车辆，应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒、渗漏造成扬尘污染，并按照规定的路线和时间行驶。第十五条：鼓励施工工地安装在线监测和视频监控设备，并与有关行政主管部门联网，实现数据实时监测、实时上传，做好使用、维护工作。当环境空气质量达到轻度及以上污染时，施工现场应当增加洒水频次，加强覆盖措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>(2) 及时检修和保养施工机械设备，防止非正常工况排放。</p> <p>(3) 使用商品预拌混凝土及沥青，禁止施工现场搅拌混凝土。</p>			
<p>固体废物</p>	<p>①严格按照昆明市人民政府第 58 号令《昆明市城市垃圾管理办法》的相关规定：第十八条：建设单位、施工单位或拆迁单位必须在工程开工前 5 个工作日以上向所在辖区城市管理综合行政执法部门提出建筑垃圾处置申报，申报内容包括：有关批准文件、处置文件、建筑垃圾产生量和性质等内容。第十九条：建筑垃圾清理运输实行联单制度，运输单位应当按照规定的路线、时间、装载要求将建筑垃圾运输至指定的处置场所，同时取得处置场所是核销凭证。建筑垃圾运到指定地点的运输费和装修费用由建设单位、施工单位或拆迁单位承担。建筑垃圾排放与运输管理具体办法由市城市管理综合行政执法部门负责制定和执行。第二十二條：任何单位和个人不得将危险废物、生活垃圾混入建筑垃圾，不得擅自设立临时消纳场受纳建筑垃圾，对违反本条规定的行为将根据相关法规予以处罚。</p> <p>③按照《昆明市人民政府办公厅关于转发昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则的通知》（昆政办〔2011〕88 号）的相关规定：第七条：建设施工工地开工必须具备以下条件：a.取得规划、施工手续或相关批准文件；b.施工工地周边按文明施工和城市管理有关标准设置围墙或围挡。第八条：建筑垃圾处置按照“谁产生、谁负责、谁付费”的原则，建设业主单位应当承当建设工程中建筑垃圾的资源化处理费用和建筑垃圾的运输费用。建设业主单位应通过招标方式确定具备资质的建筑垃圾承运企业，并与承运企业签订《承运协议》后付费运输至建筑垃圾消纳处置场，建筑垃圾运输费用由建设业主单位向承运企业直接支付。第十条：工程建设期间，辖区城市管理综合行政执法部门要指派 2-3 名工地监督员进驻工地现场。派驻的工地监督员专项负责工地保洁、降尘措施落实情况，并在建筑垃圾运输期间，负责建筑垃圾运输车辆的进出场监督工作。对未携带《昆明市运载建筑垃圾车辆排放、处置备案卡》的车辆一律不得进入工地承</p>	<p>100%处置</p>	<p>①运行期道路清扫垃圾、道路沿线树木花草产生的绿化垃圾收集后委托环卫部门清运处置。 ②雨水管网污泥委托有关部门定期清掏。</p>	<p>100%处置</p>

<p>筑垃圾；未经冲洗、车容不整、专用号牌不清、密闭不严、未使用尾门保险钩的车辆一律不得驶离工地。工地监督员派驻期间的费用由建设业主单位承担，费用标准参照《昆明市城市管理综合行政执法协勤人员管理办法》相关规定，由业主方按派驻人员驻勤期，一次性交由工地监督员派驻单位管理发放。第二十条：凡在昆明市范围内从事建筑垃圾运输的单位，必须取得由市城市管理综合行政执法部门核发的《昆明市建筑垃圾运输核准证》。</p> <p>③按照《云南省建筑垃圾管理办法（试行）》中的规定进行管理处置项目建设过程中产生的建筑垃圾，具体规定为：第九条：施工单位应当明确施工现场建筑垃圾减量化目标和具体措施，降低建筑材料损耗率，减少建筑垃圾产生；在施工现场公示建筑垃圾的产生量与种类、清运时间、最终去向等信息，接受社会监督。任何单位和个人不得将建筑垃圾混入生活垃圾，不得将危险废物混入建筑垃圾，不得擅自设立弃置场收纳建筑垃圾。第十条 施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地县级人民政府建筑垃圾主管部门备案。施工过程中有较大变更的，施工单位应当重新备案。建筑垃圾处理方案应当包括工程施工单位基本情况、工程概况，建筑垃圾产生量与种类，源头减量、分类收集，就地利用处置的措施和目标，需要外运的建筑垃圾种类、数量和时间、处置场所和位置、污染防治措施和目标以及责任人等内容。第十二条 建设工程施工现场建筑垃圾应当进行分类收集与存放，并遵守下列规定：（一）加强施工扬尘污染防治，采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面及车辆等有效防尘降尘措施；（二）落实施工路段及施工便道防尘措施，适时洒水，减轻扬尘污染；（三）加强物料堆存管理，确定专门的堆放点分类堆放，随产随清，暂存或者计划回填的建筑垃圾以及裸露地面应当采取固化、湿化、苫盖等措施集中堆放，不得超高堆放，防止污染环境，消除安全隐患。在城镇开发边界内施工还应当遵守下列规定：（一）设置符合相关标准的围挡，进行封闭施工；（二）出口道路进行硬化处理，在出口处设置车辆冲洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施；（三）对施工现场的物料堆放场所采用密闭式防尘网遮盖等措施。第十三条 建设单位应当建立建筑垃圾分类收集、贮存以及台账管理等制度，督促施工单位开展建筑垃圾分类和合法装载。施工单位应当建立建筑垃圾管理台账，分类收集、贮存并及时清运施工过程中产生的建筑垃圾，采取有效措施防止已分类的建筑垃圾混合。第十六条 建设单位、施工单位不得将建筑垃圾交由未经依法备案或者核准从事建筑垃圾运输的单位运输。第十九条 建筑垃圾应当根据不同的物料特性优先进行利用，就近就地分类处理：（一）工程渣土可用于土方平衡、矿山修复、路基回填或者砖瓦制品生产等；（二）工程垃圾可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品；（三）工程泥浆在施工现场经脱水处理后，可参照工程渣土进行利用，脱水处理产生的尾水应当净化处理后排放；（四）装修垃圾和拆除垃圾宜按金属、木材、塑料、其他等类别分类回收，可用于生产再生骨料、砌块、墙体材料、道路材料等产品。确实无法利用</p>		
---	--	--

	的,应当依法依规按照相关技术标准进行堆填或者填埋处置。 ③项目后续开工建设拟产生的 3.0 万 m ³ 土石方委托云南元丰渣土运输有限公司按要求清运至云南睿俊市政建设工程有限公司负责实施的云南可保煤矿有限公司皂角露天坑矿山地质环境保护与土地复垦项目进行处置。 ④生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运,禁止乱堆乱放。			
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	/	/
环境监测	敏感点大气、噪声监测	监测时间和频次达到环评要求,监测结果真实可靠	项目敏感点监测	达 GB3096-2008《声环境质量标准》4a类、2类标准
其他	/	/	①项目从用地周边规划情况考虑,今后不铺设污水管网,但考虑项目为市政道路,建议项目增加污水管网的铺设,预留接入口。 (2)项目应按照《昆明局集团公司路外涉铁工程建设管理办公室关于茶高山连接绕城高速段道路工程上跨南昆客专铁路隧道施工图设计审核报告及相应施工图设计的审查意见》中的审查意见修改完善,并报铁路有关部门核备后开展下阶段工作,确保项目的建设符合中国铁路总公司及昆明局集团公司有关规定和要求。 ③项目在后续建设过程中,若实际建设内容与本环评所评内容不一致发生变化,应另行上报。	/

七、结论

项目符合《产业结构调整指导目录（2024年本）》，符合国家产业政策，项目建设符合《昆明经济技术开发区(含官渡阿拉街道办事处、呈贡洛羊街道办事处分区规划)》的规划要求，符合《昆明市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》、《长江经济带发展负面清单指南》（试行，2022年版）、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》、《云南省滇池保护条例》等相关要求。本项目在施工过程中产生的污染物经环评提出针对性的治理措施后，对环境影响较小；运营期主要的影响为噪声影响，经预测结果分析，在满足本报告提出的环保措施的前提下，本工程施工期和运营期周边环境影响均符合相关标准要求，对周边环境影响较小。本项目必须严格执行国家规定“三同时”原则，在项目建成后，严格进行环境管理。

综上所述，项目在完成本评价提出的所有污染治理对策措施后，对周围环境的影响可控制在允许范围内，道路选线具有唯一性，选线合理，从环境保护的角度上来说，该项目建设可行。

专项：声环境影响评价专项

1、总论

1.1 评价任务的由来

本项目位于昆明经济技术开发区出口加工区和信息产业基地，路线大致呈南-北向布设，其交通功能表现为：①是昆明经济技术开发区信息产业基地重要的对外联络线；②缓解春漫大道、拓翔路等道路交通压力；③方便周边居民出行等。本项目道路建成后，片区主要对外连接通道将打通，与周边在建及拟建道路一同形成区域基础路网，将很大程度上提升片区交通联系，因此，本项目是完善本片区城市道路网络，完善综合交通，实现片区乃至经开区经济发展、建设新型城市的需要。

项目于2020年6月委托昆明市政工程设计科学研究院有限公司编制完成《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程可行性研究报告》，2020年7月28日取得了昆明经济技术开发区经济发展局《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程可行性研究报告的批复》（昆经开经〔2020〕57号）；2021年3月委托中铁第四勘察设计院集团有限公司编制完成《昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程初步设计》，2021年4月22日获得了昆明经济技术开发区规划建设局《关于昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程初步设计的批复》（昆经开规建〔2021〕16号）；2021年4月委托中铁第四勘察设计院集团有限公司完成《昆明经济技术开发区茶高山连接线高速段道路工程施工图》，2021年4月21日完成施工图审查备案。

道路可研、初设及施工图的建设内容一致，包括：①茶高山连接绕城高速段道路工程：道路、排水、桥梁、交通、景观、电力照明等主要内容。道路主线长997.02米，为城市次干路；桥梁为匝道桥及茶高山中桥两座。②晨光苑公园：景观绿化、景观照明、绿化给水等主要内容。③临时便道（拓翔路与秋锦路-茶高山绕城高速段道路工程）的修复与新建等主要内容。

根据业主提供的建设内容情况说明可知，目前，晨光苑公园、临时便道的用地规划情况不具备当下实施建设的条件，不再纳入昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程的建设内容，且立项部门（昆明经济技术开发区经济发展分局）已确认（详见附件5）。因此，本次环评仅对茶高山连接绕城高速段道路工程进行评价，晨光苑公园和临时便道不在本次评价范围内。

根据项目施工图，茶高山连接绕城高速段道路工程南起于云霞路和晨光路的

交叉口，北止于东绕城线，主线全长 997.02 米，道路与东绕城高速通过 5 匝道搭接，按城市次干道标准建设，设计车速 30km/h，道路红线宽度 30m，按双向四车道布置，沿线共设 5 个交叉口。在 K0+433 附近处设旱桥一座上跨云贵铁路，茶高山中桥分左右两幅，左幅起点桩号 K0+401.79，终点桩号 K0+447.79，全长 46m。右幅起点桩号 K0+414.94，终点桩号 K0+460.94，全长 46.08m，桥梁级别为中桥；在主匝道 K0+131.44 至 K0+433 设置桥梁跨越东绕城线，宽度 17.5m，桥梁总长 247.1m，桥梁级别为中桥。

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)》(环办环评(2020)33号)表 1，本项目属城市道路工程，需编制噪声环境影响评价专项评价，按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)开展专项评价工作。

1.2 编制依据

1.2.1 国家相关法律、法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日施行)；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订)；
- (3)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日修订)；
- (4)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号修改，2017 年 7 月 16 日修订)。

1.2.2 部门规章、规范性文件

- (1)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(生态环境部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日)；
- (2)《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日，中华人民共和国国务院令第 682 号)；
- (3)《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》(环发〔2010〕7 号，2010 年 1 月 13 日颁布)；
- (4)《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》(环发(2003)94 号，2003 年 5 月 27 日颁布)。

1.2.3 地方性法规、规章

- (1)《云南省生态环境保护条例》(2024 年 11 月 1 日)；
- (2)《云南省建设项目环境保护管理规定》(云南省人民政府令第 105 号，2002 年 1 月 1 日施行)。

1.2.4 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)；
- (4) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
- (5) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》(环办环评(2020)33号)；
- (6) 《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》(环办环评(2020)33号)。

1.2.5 项目技术文件

- (1) 委托书；
- (2) 《昆明经济技术开发区茶高山连接线高速段道路工程施工图》；
- (3) 《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》；
- (4) 建设单位提供的其他资料。

1.3 环境影响因素识别和评价因子的筛选

1.3.1 环境影响因素识别

项目施工作业时的噪声主要来自各类施工机械设备及运输车辆，主要设备为打桩机、挖掘机、摊铺机和压路机等，噪声源强约 75-105dB(A)。

项目营运期噪声源主要是道路上行驶的各种车辆在行驶过程中产生的交通噪声，主要为发动机噪声，交通噪声源为非稳态源。

1.3.2 评价因子

本项目声环境现状和预测评价因子均为昼间等效 A 声级(L_d)、夜间等效 A 声级(L_n)。

1.4 评价标准

1.4.1 声功能区划

项目起于云霞路和晨光路的交叉口，由南向北下穿南绕城高速，上跨贵昆铁路，设置 5 匝道立交连接东绕城高速。根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》，高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干道、城市次干道两侧一定距离范围内区域为 4a 类区域，项目评价区域涉及的晨

光路为城市支路，不属于交通干线，评价区主要干线为南绕城高速、东绕城高速以及云霞路；评价区域道路相邻区域距离要求见表 1-1。

表 1-1 评价区域道路与相邻声功能区距离一览表

道路	道路等级	相邻功能区类型	划分距离(m)	现状相邻功能区
东绕城线	高速路	1 类区	80	道路右侧相邻 2 类;左侧相邻 2 类、3 类
		2 类区	50	
		3 类区	30	
南绕城线	高速路	1 类区	80	2 类
		2 类区	50	
		3 类区	30	
云霞路	二级主干道	1 类区	50	2 类
		2 类区	30	
		3 类区	20	

①若临路建筑以低于三层楼房的建筑(含开阔地)为主，将道路边界线外一侧一定距离内的区域划为 4a 类声环境功能区。

②若划分距离范围内临路建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主，将第一排建筑面向道路一侧至道路边界线的区域及该建筑两侧一定纵深距离范围内受交通噪声直达声影响的区域划分为 4a 类声环境功能区。并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距距离小于或等于 20m 时，视同直线连接。大于 20m 时，按临路建筑的高度及间距情况重新判断分别执行①和②要求。

铁路干线(正线、站线、段管线、岔线)两侧一定距离(不计临路建筑物高度)范围内区域为 4b 类区域。评价区涉及的铁路为贵昆铁路，评价区域铁路相邻区域距离要求见表 1-2。

表 1-2 评价区域铁路与相邻声功能区距离一览表

道路	道路等级	相邻功能区类型	划分距离(m)	现状相邻功能区
贵昆铁路 (南昆客专线)	普通铁路	2 类区	50	2 类
		3 类区	30	

3 类区适用于以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》，经开区共计 11 个片区定为 3 类标准适用区，评价区域涉及的 3 类区为铁公鸡片区。

2 类区适用于以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域。根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》，经开区共计 30 个片区定为 2 类标准适用区，评价区域涉及的 2

类区为大张溪营片区和龙宝山片区。

1.4.2 评价标准

(1) 现状

项目施工期评价范围为施工场界周边 200m，项目营运期评价区域为道路中心线外延 200m，根据《昆明经济技术开发区声环境功能区划分(2019-2029)》，涉及声环境 2 类区、3 类区、4a、4b 类区域，道路沿线及声环境保护目标现状声环境标准见表 1-3。

表 1-3 评价区域现状声环境标准执行一览表

路段	声功能区	适用区域	标准值[dB(A)]		备注
			昼间	夜间	
K0+000-K0+064	2 类	道路中心线两侧外延 200m	60	50	区划 2 类区
K0+064-K0+202	4a 类	道路中心线两侧外延 200m	70	55	道路下穿南绕城线，南绕城高速红线外两侧 50m 区域
K0+202-K0+380 左侧	4b 类	道路中心线左侧外延 110m 范围内	70	55	道路与南昆客专线并行，南昆客专线轨道边界外 50m 区域
	2 类	道路中心线左侧外延 110m-200m 范围内	60	50	区划 2 类区
K0+202-K0+380 右侧	2 类	道路中心线右侧外延 200m	60	50	区划 2 类区
K0+380-K0+500	4b 类	道路中心线两侧外延 200m	70	55	道路上跨南昆客专线，铁路轨道边界外 50m
K0+500-K0+997.02	2 类	道路中心线两侧外延 200m	60	50	区划 2 类区
SNK0+000-K0+125	2 类	道路中心线两侧外延 200m(含子君山麓城)	60	50	区划 2 类区
SNK0+125-K0+280	4a 类	道路中心线两侧外延 200m	70	55	道路上跨东绕城线，东绕城高速红线外两侧 50m 区域
SNK0+280-K0+444.94 左侧	2 类	道路中心线左侧外延 100m 范围内	60	50	区划 2 类区
	3 类	道路中心线左侧外延 100m-200m 范围内	65	55	区划 3 类区
SNK0+280-K0+444.94 右侧	2 类	道路中心线两侧外延 200m	60	50	区划 2 类区
锦绣园	4a	临云霞路第一排建筑	70	55	云霞路左右两侧的居民区，临近项目起点，本项目声环境保护目标
	2 类	临云霞路第一排建筑后	60	50	
建义家园	4a	临云霞路第一排建筑	70	55	本项目声环境保护目标
	2 类	临云霞路第一排建筑后	60	50	

(2) 营运期

项目为城市次干道，属于声功能区划中的交通干线。根据声环境功能区，相邻区域为 1 类声环境功能区，道路红线 50m 范围内执行 4a 类标准；相邻区域为 2 类声环境功能区，道路红线 30m 范围内执行 4a 类标准；相邻区域为 3 类声环境功能区，道路红线 20m 范围内执行 4a 类标准。其余评价区域根据声环境功能区划标准执行。

营运期声环境质量标准按不同功能区划执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、3类、4a类和4b类标准。详见表1-4。

表1-4 项目营运期声环境标准执行一览表

路段	声功能区	适用区域	标准值[dB(A)]	
			昼间	夜间
K0+000-K0+064	4a类	道路两侧红线外延30m	70	55
	2类	道路两侧红线外延30m以外	60	50
K0+064-K0+202	4a类	道路两侧红线外延200m	70	55
K0+202-K0+380 左侧	4b类	道路左侧红线外延110m范围内	70	55
	2类	道路左侧红线外延110m-200m范围内	60	50
K0+202-K0+380 右侧	4a类	道路右侧红线外延30m	70	55
	2类	道路右侧红线外延30m以外	60	50
K0+380-K0+500	4b类	道路中心线两侧外延200m	70	55
K0+500-K0+997.02	4a类	道路两侧红线外延30m	70	55
	2类	道路两侧红线外延30m以外	60	50
SNK0+000-K0+125 左侧	4a类	道路两侧红线外延30m(子君山麓城首排)	70	55
	2类	道路两侧红线外延30m外(子君山麓城首排后)	60	50
SNK0+125-K0+280	4a类	道路两侧红线外延200m	70	55
SNK0+280-K0+444.94 左侧	4a类	道路左侧红线外延30m	70	55
	2类	道路左侧红线外延30-100m范围内	60	50
	3类	道路左侧红线外延100m-200m范围内	65	55
SNK0+280-K0+444.94 右侧	4a类	道路两侧红线外延30m	70	55
	2类	道路两侧红线外延30m以外	60	50
锦绣园	4a类	临云霞路第一排建筑	70	55
	2类	临云霞路第一排建筑后	60	50
建义家园	4a类	临云霞路第一排建筑	70	55
	2类	临云霞路第一排建筑后	60	50

1.4.3 排放标准

施工期，项目场界噪声执行GB12523-2025《建筑施工噪声排放标准》，标准值如下。

表1-5 建筑施工场界噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

1.5 评价等级及范围

1.5.1 评价等级

建设项目所处的声功能区为GB3096-2008规定的2类、3类、4a、4b类区，建设项目建设前后评价范围内的声环境保护目标噪声级最大增量为8.16dB(A)，增量大于5dB(A)，道路两侧受噪声影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2021)相关规定，本项目的声环境影响评价工作等级为一级。

1.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，同时参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)的相关要求，声环境影响评价范围确定原则如下：

(1)施工期评价范围为施工场界外扩 200m。

(2)运营期评价范围应符合下列规定：

①一级评价一般以路中心线两侧各 200m 以内为评价范围；

②二、三级评价范围可根据建设项目所在区域、相邻区域的声环境功能区类别及声环境保护目标等实际情况适当缩小；

③如依据建设项目声源计算得到的噪声贡献值到 200m 处，仍不能满足相应声环境功能区标准时，应将评价范围扩大至噪声贡献值能满足标准值的距离。

本项目的声环境影响评价工作等级为一级，噪声贡献值到 200m 处可满足相应声环境功能区标准。故项目施工期评价范围为施工场界外扩 200m；运营期评价范围为道路中心线两侧 200m。

1.5.3 评价内容

开展声环境现状调查和评价；

预测建设项目在施工和运营期(各代表性水平年)所有声环境保护目标处的噪声贡献值和预测值；

预测和评价运营期各代表性水平年边界噪声贡献值，评价其超标和达标情况；

提出污染防治工程、管理对策措施及建议。

1.6 评价水平年

本项目为交通项目，声源为移动声源，将工程预测的代表性水平年作为预测水平年。本评价以初步设计的交通量预测年为依据，本项目预测特征年设置为 2028 年(近期第 1 年)、2034 年(中期第 7 年)、2042 年(远期第 15 年)。

1.7 声环境保护目标

项目主要环境保护目标为沿线居民区。根据现场踏勘，本项目评价范围内共有声环境保护目标 3 处，其中 2 处为已建成居住小区，1 处为拟建居住用地，详见表 1-6。

表 1-6 声环境保护目标一览表

序号	保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	首排距道路中心线距离（首排距红线距离）/m	执行标准	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	敏感点照片
									4a 类区	2 类区		
1	锦绣园	道路主线起点	K0+000	地面	起点右侧	0	60 (45)	临云霞路第一排面向交通干线一侧为 4a 类, 余其为 2 类	约 212 户 /784 人	约 3214 户 /11892 人	为砖混结构建筑, 共有 81 栋, 3426 户, 为小高层和多层建筑, 大部分为 12 层, 现状噪声以既有云霞路交通噪声为主	
2	建议家园	道路主线起点	K0+000	地面	起点左侧	4	70 (55)	临云霞路第一排面向交通干线一侧为 4a 类, 其余为 2 类	约 22 户 /99 人	约 35 户 /158 人	3 层的砖混结构建筑, 共有 57 栋, 141 户, 现状噪声以既有云霞路交通噪声为主	
3	规划子君山麓城	主匝道 SN 及匝道 WS、匝道 SE 并行段	SN K0+020~SN K0+140	地面	左侧	16	30 (5)	临路第一排为 4a 类, 其余为 2 类	/	/	总占地约 362 亩, 规划建设 200 多栋, 共 954 户, 建设地块拟分 7 个地块进行建设, 靠本项目地块还未开工建设, 具体开工时间未确定	

2、项目概况

2.1 项目基本情况

项目名称：昆明经济技术开发区茶高山连接绕城高速段道路工程

建设单位：昆明经济技术开发区建设管理有限公司

建设地点：昆明经济技术开发区出口加工区及信息产业基地

线路走线：项目主线道路起于云霞路与晨光路交叉口，顺接已建云霞路，向北延伸，通过 5 个匝道连接东绕城高速（主线止点通过 WS 匝道和 SE 匝道连接东绕城高速，SN 匝道跨越东绕城高速，跨越后再 SN 匝道的止点通过 NW 和 NE 匝道连接东绕城高速）。

建设里程：主线道路长度 997.02m，红线宽度为 30m；匝道主线 SN 长 444.941m，红线宽 17.5m；匝道 NW，长 165.056m，红线宽 9m；匝道 NE 长 169.209m，红线宽 9m；匝道 WS 长 318.416m，红线宽 7.5m；匝道 SE 长 205.14m，红线宽 7.5m。

建设性质：新建

道路等级：城市次干道，设计车速 30km/h

投资金额：38278.08 万元（可研投资中扣除晨光苑公园和施工便道工程投资）

建设内容：本项目建设内容主要包括道路、桥梁、排水、边坡防护、交通、照明、景观绿化等工程。建设内容见表 2-1。

表 2-1 项目工程组成一览表

工程名称		工程内容
主体工程	道路工程	道路全长 997.02m，道路宽度 30m。道路最大设计纵坡 8%，最小纵坡 0.3%，最大竖曲线半径 1800m，最大坡长 371.079m，最小竖曲线半径 400m，最小坡长 23.127m。
	地面匝道工程	SN 主线匝道全长 444.941m，道路最大设计纵坡 8%，最小纵坡 0.3%，最大竖曲线半径 2000m，最大坡长 371.079m，最小竖曲线半径 2000m，最小坡长 23.127m。 NW 匝道全长 165.056m，宽 9m，道路最大设计纵坡 5%，最小纵坡 1%，最大竖曲线半径 1200m，最大坡长 339.027m，最小竖曲线半径 1200m，最小坡长 105.914m。 NE 匝道全长 169.209m，宽 9m，道路最大设计纵坡 4.545%，最小纵坡 1%，最大竖曲线半径 900m，最大坡长 116.135m，最小竖曲线半径 900m，最小坡长 48.921m。 WS 匝道全长 318.416m，宽 7.5m，道路最大设计纵坡 7.4%，最小纵坡 5%，最大竖曲线半径 2100m，最大坡长 182.779m，最小竖曲线半径 1700m，最小坡长 33.045m。 SE 匝道全长 205.14m，宽 7.5m，道路最大设计纵坡 7.7%，最小纵坡 4.202%，最大竖曲线半径 1500m，最大坡长 120.589m，最小竖曲线半径 340m，最小坡长 23.621m。

续表 2-1

工程名称		工程内容
主体工程	路基工程	主要进行填方路基施工、挖方路基施工、路床施工以及路基的边坡防护，同时对沿线新老路基的搭接处理和局部水塘特殊路基的处理。
	路面工程	<p>机动车道采用沥青混凝土路面，结构形式如下： 5cm 密级配细粒式沥青混凝土 (AC-13C) (0.3%专用抗车辙剂) 7cm 中粒式沥青混凝土 (AC-20C) 0.6cm 沥青透层、稀浆封层 32cm 水泥稳定碎石 (水泥掺量 5.5%, $K \geq 98\%$) 15cm 级配碎石 ($K \geq 96\%$) 道路路面结构层总厚度 59.6cm。</p> <p>非机动车道采用沥青混凝土路面，结构形式： 4cm 密级配细粒式彩色沥青 (AC-13C) 6cm 密级配中粒式沥青混凝土 (AC-20C) 0.6cm 沥青透层、稀浆封层 25cm 水泥稳定碎石 (水泥掺量 5.5%, $K \geq 98\%$) 12cm 级配碎石 ($K \geq 96\%$) 道路路面结构层总厚度 47.6cm。</p> <p>人行道采用透水砖铺装，结构形式： 6cm 透水砖 (60×30×6cm) 3cm 干性水泥砂浆 10cm C20 无砂大孔混凝土基层 30cm 天然级配砂石压实 道路路面结构层总厚度 49cm。</p> <p>桥面铺装：预应力桥面铺装为 10cm 厚 C50 混凝土现浇层+12cm 厚沥青铺装层。钢桥的桥面铺装为两层甲基丙烯酸甲酯树脂防水黏结层+35mm 浇注式沥青混凝土料 GA10+5mm 预拌碎石+改性乳化沥青+4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA13。</p>
	交叉工程	本项目与周边道路相交形成 8 处交叉口，分别为东绕城高速路-主匝道立交 1 个，为分离式立交；东绕城高速路-道路匝道交叉口 4 个，为互通式立交；南绕城高速路-项目道路交叉口 1 个，为分离式立交；南昆客专铁路官山隧道-项目道路交叉口 1 个，为分离式立交；起点云霞路和晨光路交叉口-项目道路交叉口 1 个，为平面交叉。
	附属工程	<p>公交停靠站：不设置公交站台</p> <p>无障碍设施：全线设置无障碍设施，铺设盲道、缘石坡道等。</p>
	涵洞、隧道工程	全线无涵洞、无隧道
	桥梁工程	<p>SN 匝道桥</p> <p>SN 匝道桥桥梁起点桩号 SN K0+131.44，桥梁止点桩号 SN K0+378.54，桥梁总长 247.1m。桥梁位于变宽段，从 17.5m 宽过渡到 20.3m。上部结构采用跨径组合为 (25+32+54+40)m 钢箱梁+ (4×22.5)m 现浇预应力箱梁。</p> <p>项目桥台采用柱式桥台，桥台采用 1.6m 厚的盖梁，宽 1.9m。桥墩采用双柱式墩，桥墩为 1.6m×1.6m 矩形墩，基础采用钻孔灌注桩基础。</p>
	茶高山中桥	<p>茶高山中桥分左右两幅，左幅起点桩号 K0+401.79，终点桩号：K0+447.79，全长 46m。右幅起点桩号 K0+414.94，终点桩号 K0+460.94，全长 46.08m，桥面标准宽度 15m。从南昆客专铁路官山隧道进口段上方采用 1-40m 预应力混凝土简支箱梁，双向 4 车道分幅跨越南昆客专铁路。桥梁全长 46.08m。</p> <p>桥基础采用钻孔灌注桩基础，桩基直径 1.5m，桩基与铁路隧道衬砌最小距离 7.19m。隧道上方覆土平均厚度约 16m，道路路面设计标高至隧道衬砌顶部最小距离 16.5m。</p>

续表 2-1

工程名称		工程内容	
公辅工程	综合管线	雨水管	道路北侧沿线依道路纵坡设置 1000×1500 雨水路基边沟, 以 K0+890 为分水岭, 起点至 K0+890 段, 排至 K0+117、K0+165 处 655×1500、2 孔 655×1500 横截沟转输至下游铁路涵洞, 最终排至马料河; K0+890 至止点段排至东绕城路边现状排水渠。混凝土预制承插管 1520m
		污水管	项目《初步设计》及其批复中明确, 本项目不设置污水管道
		供水管	道路西侧非机动车道下沿道路单侧布置给水管线, 选用球墨铸铁管, 配水主管管径为 DN150, 覆土 0.7m, 长度 1240m。
		中水管	道路东侧非机动车道下沿道路单侧布置中水管线, 选用 PE 管, 配水主管管径为 DN150, 覆土 0.7m, 长度 1240m。
		电力管线	道路西侧人行道下沿道路单侧布置电力管线, 设置 1.2m×1.5m 电力电缆沟, 覆土 1.0m, 长度 1240m。
		电信管线	道路东侧人行道下沿道路单侧布置电信管线, 选用 PVC 蜂窝管, 覆土 1.0m, 长度 1240m。
		燃气管线	道路东侧人行道下沿道路单侧布置燃气管线, 选用无缝钢管, 覆土 1.0m, 长度 1240m。
	交通工程	交通标志	限速标志 8 块、禁停标志 4 块、辅助标志 15 块、注意陡坡标志 2 块、非机动车禁止通行标志 2 块、限高标志 2 块、非机动车指示标志 2 块、人行禁止通行标志 2 块、注意合流标志 3 块、电子警察标志 4 块、指路标志 15 块、出口编号标志 7 块、车道划分标志 2 块
		交通标线	项目交通标线包括车道分界线、车行道边缘线、出入口标线、导向箭头、减速线、人行横道线等。白色地面标线 2500m ² , 黄色地面标线 400m ² , 导向箭头 170 个, 人行道预告标识 4 个, 振动标线 110m ² , 非机动车地面标识 18 个, 地面文字 101 个
		信号灯系统	机动车信号灯, 三灯一组 6 组、双位倒计时器 4 套、人行信号灯, 两灯一组 8 套、盲钟 8 套、智能信号控制机 1 套
		交通设施	隔离护栏 1132m、隔离墩 1108m、波形护栏 162m; 防眩板 474 块、反光突起路标 409 个、示警桩 6 个、防撞桶 9 个、交警岗亭 1 座
		照明工程	路灯布置采用双侧对称布置方式, 采用 LED 灯, 主杆高度为 14m, 副杆高度 8m。
		绿化工程	道路主线绿化带 3644.08m ² 、匝道 WS 绿化带 271.162m ² 、匝道 SE 绿化带 163.048m ² 。
临时工程	施工营地	本项目位于城市建成区, 施工人员自行解决食宿问题, 项目区内不设施工生活营地。	
	施工场地	项目设置 1 个项目部, 2 个材料堆放场、2 个钢筋加工厂及 4 个表土堆场, 施工场地均位于道路用地范围内。项目部位于 NW 匝道 NW K0+020 以西的空地内; 材料堆场分别位于道路主线 ZHU K0+770 和 SN 匝道 SN K0+400 以南的空地内; 钢筋加工厂分别位于道路主线 ZHU K0+780 和 SN 匝道 SN K0+380 以南的空地内; 临时表土堆场分别位于道路主线 ZHU K0+220、ZHU K0+560、ZHU K0+840 和 SN 匝道 SN K0+160 以东的空地内。	
	料场、渣场及施工便道	本项目不设取料场、取土场、拌和站、施工便道、弃渣场。	
环保工程	噪声治理	道路沿线设置减速、限速、禁鸣标志牌	
	固体废物	道路沿线设置分类式垃圾收集箱多个	

建设进度：项目已于 2021 年 5 月开工，项目自开工以来，先后多次停工、开工，道路路基工程已基本完成，路面、桥梁及公辅工程尚未开工建设，具体建设情况见表 2-2。

表 2-2 项目具体建设内容完成情况一览表

路段	主体工程										公辅工程				临时工程				
	路基工程								路面工程	桥梁工程	附属工程 无障碍设施	综合管线	交通工程	照明工程	绿化工程	施工场地			
	填方路基	挖方路基	路床	坡顶截水沟	两侧排水沟	水塘路基	边坡防护	新老路基搭接								项目 部	材料 堆场	钢筋加 工厂	表土 堆场
K0+000-K0+400	100%	100%	100%	100%	40%	/	100%	100%	0%	/	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%
K0+400-K0+465(茶高山中桥段)	100%	100%	/	100%	40%	/	100%	/	0%	0%	0%	0%	0%	0%					
K0+465-K0+997.02	100%	100%	100%	100%	40%	100%	100%	/	0%	/	0%	0%	0%	0%					
SNK0+000-SNK0+131.46	/	100%	100%	100%	0%	/	100%	/	0%	/	0%	0%	0%	0%					
SNK0+131.46-SNK0+378.54 (SN 桥段)	60%	100%	/	100%	0%	100%	100%	/	0%	0%	0%	0%	0%	0%					
SNK0+378.54-SNK0+449.94	/	100%	100%	100%	0%	/	100%	/	0%	/	0%	0%	0%	0%					
SE K0+000-SE K0+140	100%	60%	0%	100%	0%	/	60%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%					
WS K0+000-WS K0+220	100%	64%	0%	100%	0%	/	60%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%					
NEK0+000-NEK0+169.209	/	57%	0%	100%	0%	/	100%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%					
NW K0+000- NE K0+165.056	100%	86%	0%	100%	0%	/	100%	0%	0%	/	0%	0%	0%	0%					

注：表中“/”表示不涉及

目前项目处于停工状态，后续计划于 2026 年 3 月开工，预计 2027 年 9 月竣工。后续施工进度见表 2-3。

表2-3 工程后续施工进度表

	2026 年										2027 年									
	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	
路基工程	■																			
路面工程										■	■									
桥梁工程			■																	
管线工程												■								
交通工程																	■			
照明工程																		■		
绿化工程																■				

2.2 道路主要技术参数

道路及匝道技术经济指标见表 2-3，桥梁技术经济指标见表 2-4。

表 2-3 项目主要技术经济指标表

技术指标	单位	道路主线	匝道主线 SN	匝道 NW	匝道 NE	匝道 WS	匝道 SE
道路等级	/	城市次干路	/	/	/	/	/
车道数	/	双向 4 车道	双向 4 车道	单向 2 车道	单向 2 车道	单向 2 车道	单向 2 车道
工程长度	m	997.02	444.941	165.056	169.209	318.416	205.14
设计速度	km/h	30	30	30	30	30	30
道路红线宽度	m	30	17.5	9	9	7.5	7.5
纵坡段数	个	6	2	2	2	3	3
最大纵坡	%	8	5	4.545	3.715	7.4	7.7
最小纵坡	%	0.3	1	1	1	5	4.202
最大坡长	m	371.079	339.027	116.135(止点顺接东绕城)	117.92(止点顺接东绕城)	182.779	120.589
最小坡长	m	23.127(主线起点交叉口)	105.914	48.921(起点顺接匝道 SN)	51.289(起点顺接匝道 SN)	33.045(起点顺接道路主线)	23.621(起点顺接道路主线)
路面结构类型	/	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土	沥青混凝土
路面结构设计使用年限	年	15	15	15	15	15	15
道路设计年限	年	15	15	15	15	15	15
机动车道净空控制高度	m	5	5	5	5	5	5

表 2-4 桥梁技术经济指标

技术指标	单位	SN 匝道桥	茶高山中桥
道路等级	/	城市次干道	城市次干道
桥梁长度	m	247.08	左幅 46、右幅 46.08
设计时速	Km/h	30	30
设计荷载	/	城市一 A 级	城市一 A 级
设计使用年限	年	桥梁主体结构 100 年	桥梁主体结构 100 年
地震设防	度	8	8
结构设计安全等级	/	一级	一级
桥梁等级	/	中桥	中桥

2.3 道路工程

2.3.1 道路平面设计

(1) 道路主线平面设计方案

道路共设置 4 个平曲线，平曲线分别为 101m、151m、178.506m、251m。超高横坡度为 105%，101m 半径的平曲线加宽值为 1.9m，151m、178.506m 半径的平曲线加宽值为 1.5m，半径为 251m 的平曲线不需要设置加宽、超高。根据周边用

地性质及交通出行的调查、分析，道路全线不设置公交站台。

(2) 道路匝道平面布置方案

匝道主线 SN 起于主线道路 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速，长 444.941m，宽 17.5m，设计速度 30km/h。匝道在起点处，设计标高与主线一致，上跨后，向东转向，共设置 2 个平曲线，平曲线半径为 85m、56m。

匝道 NW 起于匝道主线 SN K0+444.941 处，止于东绕城高速，长 165.056m，宽 9m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 50.85m。

匝道 NE 起于匝道主线 SN K0+444.941 处，止于东绕城高速，长 169.209m，宽 9m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 70m。

匝道 WS 起于道路主线 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速，长 318.416m，宽 7.5m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 205m。

匝道 SE 起于道路主线 ZHU K0+997.02 处，止于东绕城高速，长 205.14m，宽 7.5m，设计速度 30km/h，设置一个平曲线，其半径为 35m。

2.3.2 交叉口设计

本项目起点（ZHU K0+000）接已建的云霞路与晨光路交叉口，在桩号 ZHU K0+140.361 处与南绕城高速分离式立交，在桩号 ZHU K0+433 处与南昆客专铁路官山隧道分离式立交（桥梁），匝道主线 SN K0+131.44 与东绕城高速分离式立交（桥梁），道路终点与东绕城高速通过 5 匝道搭接。

本项目道路工程交叉口控制形式见表 2-5。

表 2-5 项目交叉口布置表

序号	交叉道路名称	规模	相交处桩号	交叉形式
1	晨光路（云霞路）	城市支路	ZHU K0+000	十字交叉、信号控制
2	南绕城高速	高速路	ZHU K0+140.361	分离式立交
3	南昆客专铁路官山隧道	铁路	ZHU K0+433	分离式立交
4	东绕城高速	高速路	SN K0+131.44	分离式立交
5	东绕城高速	高速路	WS K0+318.416	互通式立交
			NW K0+165.056	互通式立交
			NE K0+169.201	互通式立交
			SE K0+205.14	互通式立交

2.3.3 道路纵断面设计

主要竖向控制点：起点处与云霞路顺接控制点、下穿南绕城高速处净空控制点、上跨铁路竖向交叉高程控制点、上跨东绕城高速处净空控制点、匝道顺接东

绕城处现状标高控制点。

本项目道路主线及各匝道道路纵断面设计参数见表 2-6。

表 2-6 项目纵断面设计表

道路名称	道路长度(m)	纵坡段数(个)	最大竖曲线半(m)	最小竖曲线半径(m)	最大纵坡(%)	最小纵坡(%)	最大坡长(m)	最小坡长(m)
道路主线	997.02	6	1800	400	8	1	371.079	23.127(主线起点交叉口处)
匝道 SN	444.941	2	2000	2000	5	1	339.027	105.914
匝道 NW	165.056	2	1200	1200	4.545	1	116.135(止点顺接东绕城)	48.921(起点顺接匝道 SN)
匝道 NE	169.209	2	900	900	3.715	1	117.92(止点顺接东绕城)	51.289(起点顺接匝道 SN)
匝道 WS	318.416	3	2100	1700	7.4	5	182.779	33.045(止点顺接东绕城)
匝道 SE	205.14	3	1500	340	7.7	4.202	120.589	23.621(止点顺接东绕城)

2.3.4 道路标准横断面设计

(1)道路主线标准横断面:

项目主线红线宽度为 30m, 本段道路设置双向 4 车道, 标准横断面如下:

3.25m 人行道(道路左侧)+2.5m 非机动车道(道路左侧)+2m 绿化带(道路左侧)+7.25m 机动车道(道路左侧)+7.25m 机动车道(道路右侧)+2m 绿化带(道路左侧)+2.5m 非机动车道(道路左侧)+3.25m 人行道(道路左侧)=30m。

机动车道横坡采用 1.5%双向坡, 非机动车道、人行道和绿化带采用 2.0%的单向坡, 道路绿地率为 23.3%。

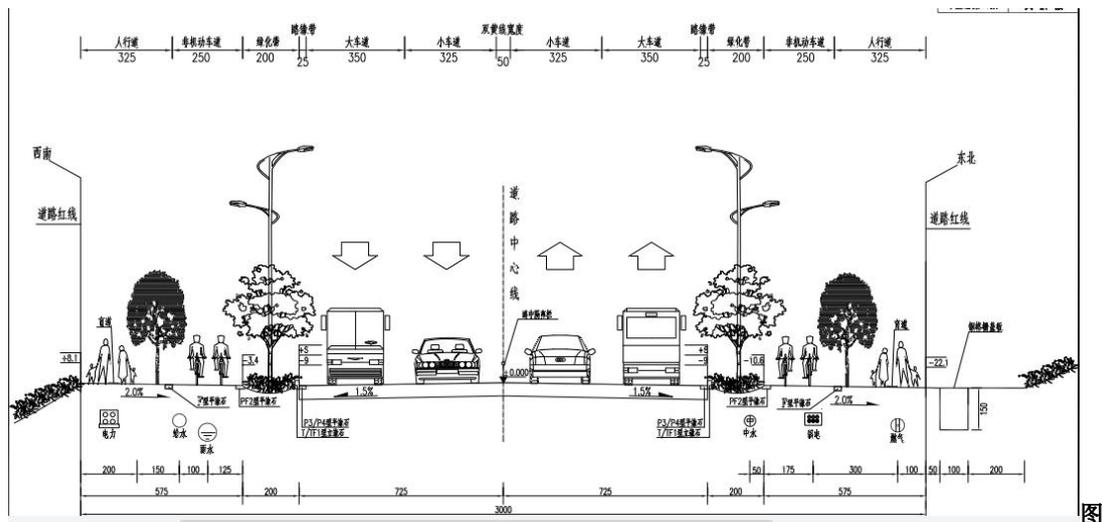


图 2-1 道路主线标准横断面图

(2) 主线下穿南绕城高速标准横断面

项目主线下穿南绕城高速处，利用南绕城高速第一跨进行下穿，道路红线宽度需缩减，在保证机动车道宽度与标准段一致且满足线形加宽要求的前提下，将绿化带取消，非机动车道与人行道合并为 3m 宽慢行系统。具体断面布置形式如下：

$3\text{m}(\text{慢行系统})+7.5\text{m}(\text{机动车道})+9.4\text{m}(\text{机动车道})+3\text{m}(\text{慢行系统})=22.9\text{m}$ 。
机动车道横坡采用 1.5% 双向坡，非机动车道和人行道采用 2.0% 的单向坡。

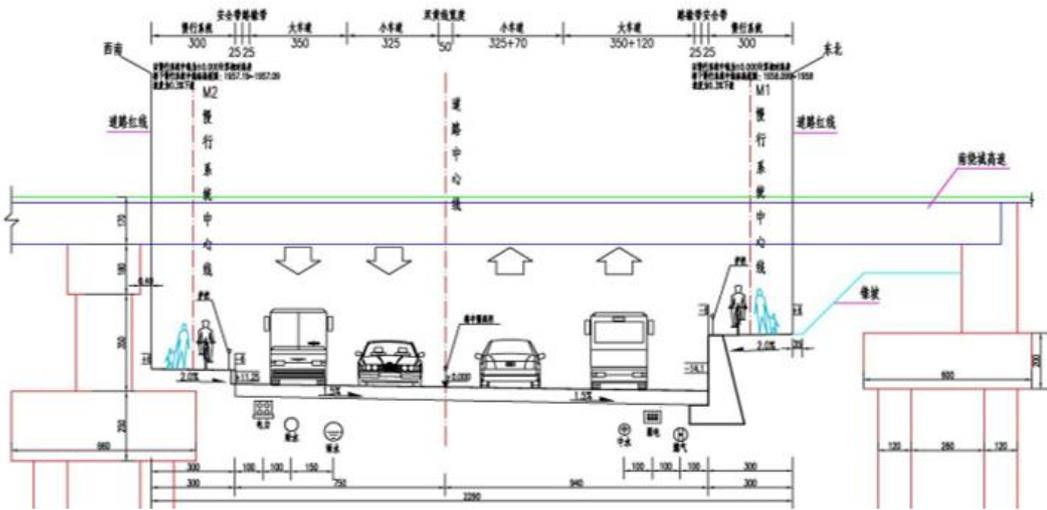


图 2-2 道路下穿南绕城高速标准横断面图

(3) 匝道横断面设计

SN 匝道：0.5m 防撞墩（道路左侧）+8.0m 机动车道（道路左侧）+0.5m 中央隔离墩+8.0 机动车道（道路右侧）+0.5m 防撞墩（道路右侧）=17.5m。机动车道横坡采用 1.5% 双向坡。

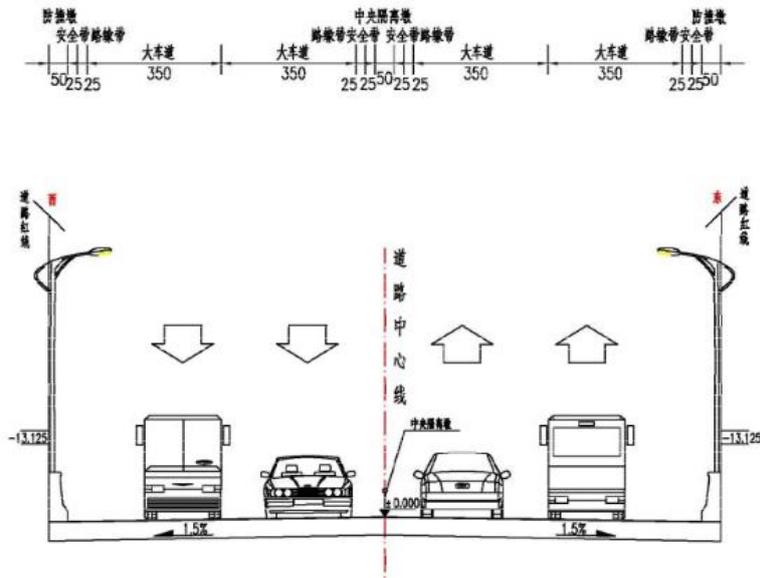


图 2-3 SN 匝道标准横断面图

SE 匝道：3.75m 机动车道（道路左侧）+3.75 机动车道（道路右侧）=7.5m。
机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

WS 匝道：3.75m 机动车道（道路左侧）+3.75 机动车道（道路右侧）=7.5m。
机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

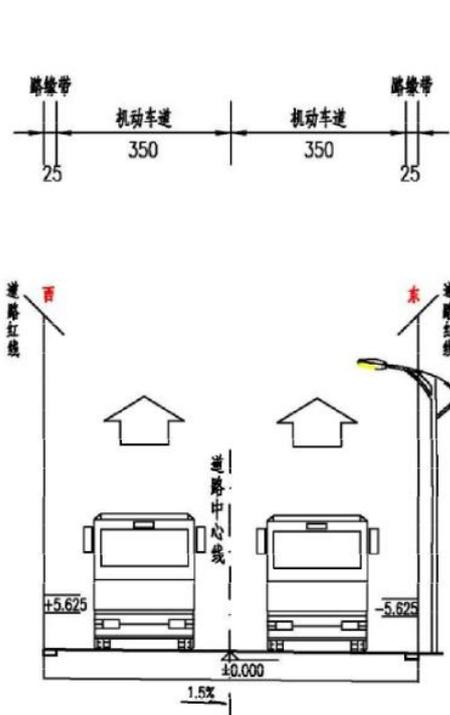


图 2-4 SE 匝道标准横断面图

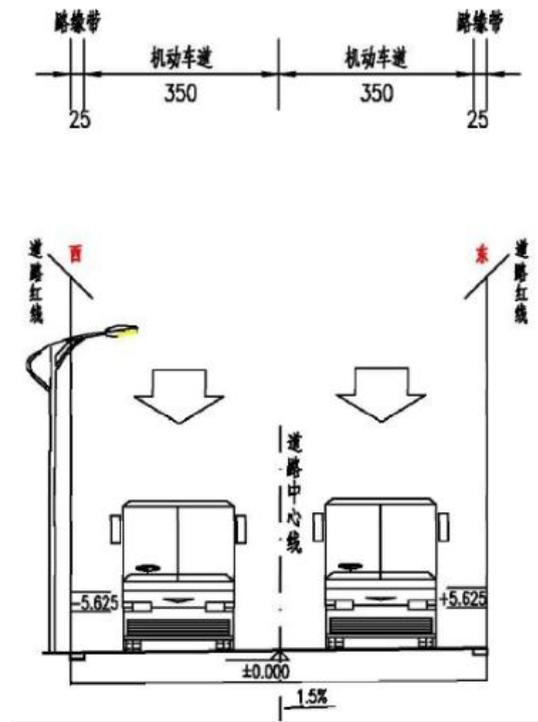


图 2-5 WS 匝道标准横断面图

NW 匝道：0.5m 防撞墩（道路左侧）+4.0m 机动车道（道路左侧）+4.0 机动车道（道路右侧）+0.5m 防撞墩（道路右侧）=9.0m。机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

NE 匝道：0.5m 防撞墩（道路左侧）+4.0m 机动车道（道路左侧）+4.0 机动车道（道路右侧）+0.5m 防撞墩（道路右侧）=9.0m。机动车道横坡采用 1.5% 单向坡。

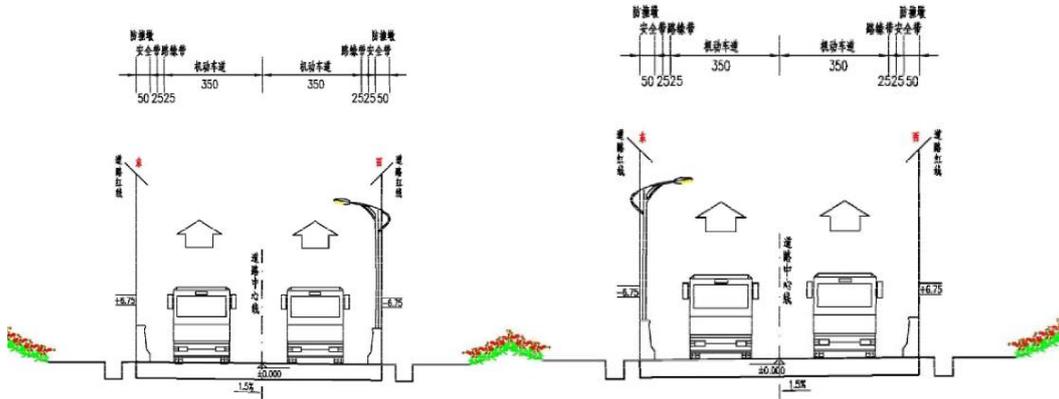


图 2-6 NW 匝道横断面图

图 2-7 NE 匝道横断面图

2.3.5 路基工程

2.3.5.1 填方路基

根据建设单位提供的《施工图设计》，各路段填方路基情况见表 2-7。

表 2-7 各路段填方路基情况一览表

路段名称	填方路段桩号	长度(m)	平均填高(m)	最大填高(m)	最大填高位置
主路	ZHU K0+435-K0+490	55	0.50	1.351	ZHU K0+825.369
	ZHU K0+658-K0+676	18	0.50		
	ZHU K0+817-K0+854	37	0.85		
SN 主匝道	SN K0+140-K0+376	236	11.65	15.232	SN K0+280
WS 匝道	WS K0+152-K0+230	78	8.60	10.669	WS K0+180
SE 匝道	SE K0+198-K0+201	3	0.021	0.023	SE K0+200
NW 匝道	NW K0+158-K0+165.065	7.065	0.126	0.132	NW K0+165.056
NE 匝道	不涉及填方路段				

项目主路填方路段长度 110m，平均填高小于 1m，最大挖深 1.351m，为防止路基沉降，填方段均在路床底面的位置铺设钢塑双向土工格栅。该路段填方工程已完成。

SN 主匝道填方路段长度 236m，平均填高 11.65m，最大填高 15.232m，该路段

填方高度较高，为防止路基沉降，除在路床底面位置铺设钢塑双向土工格栅外，清表土回填 50cm 填料的顶面铺一层钢塑双向土工格栅，原地面以上部位路堤每隔 2m 厚加铺一层钢塑双向土工格栅。该路段填方工程完成总工程量的 60%。

WS 匝道填方路段长度 78m，平均填高 8.60m，最大填高 10.669m，该路段填方高度较高，为防止路基沉降，除在路床底面位置铺设钢塑双向土工格栅外，清表土回填 50cm 填料的顶面铺一层钢塑双向土工格栅，原地面以上部位路堤每隔 2m 厚加铺一层钢塑双向土工格栅。该路段填方工程已完成。

SE 匝道及 NW 匝道填方路很短，分别为 3m 和 7m，填方高度也较低，填方段均在路床底面的位置铺设钢塑双向土工格栅。该路段填方工程已完成。

2.3.5.2 挖方路基

根据建设单位提供的《施工图设计》，各路段挖方路基情况见表 2-8。

表 2-8 各路段挖方路基情况一览表

路段名称	挖方路段桩号	长度(m)	平均挖深(m)	最大挖深(m)	最大挖深位置
主路	ZHU K0+000-K0+435	435	2.56	11.141	ZHU K0+992.02
	ZHU K0+490-K0+658	168	2.53		
	ZHU K0+676-K0+817	141	1.59		
	ZHU K0+854-K0+992.020	138.02	5.94		
SN 主匝道	SN K0+000-K0+140	140	12.08	15.253	SN K0+060
	SN K0+376-K0+444.941	68.941	5.07		
WS 匝道	WS K0+000-K0+152	152	9.59	12.75	WS K0+080
	WS K0+230-K0+318.416	88.416	2.54		
SE 匝道	SE K0+000-K0+198	198	14.29	19.236	SE K0+060
	SE K0+201-K0+205.14	4.14	0.740		
NW 匝道	NW K0+000-K0+158	158	4.02	6.969	NW K0+020
NE 匝道	NE K0+000-K0+169.209	169.209	6.54	9.825	NE K0+000

项目路基主要为挖方路基，挖方路段总长 1860.726m，其中主路挖方路段长度 882.02m，平均挖深约 3.16m，最大挖深 11.141m；SN 主匝道挖方路段长度 208.941m，平均挖深 8.58m，最大挖深 15.253m，WS 匝道挖方路段长度 240.416m，平均挖深 6.07m，最大挖深 12.75m，SE 匝道挖方路段长度 202.14m，平均挖深 11.65m，最大挖深 19.236m，NW 匝道挖方路段长度 158m，平均挖深 4.02m，最大挖深 6.969m，NE 匝道挖方路段长度 169.209m，平均挖深 6.54m，最大挖深 9.825m。

挖土时应自上向下分层开挖，严禁掏洞开挖。作业中断或作业后，开挖面应做成稳定边坡；机械开挖作业时，必须避开建（构）筑物、管线，在距管道边 1m 范围内应采用人工开挖；在距直埋缆线 2m 范围内必须采用人工开挖，且宜在

管理单位监护下进行。严禁挖掘机等机械在电力架空线路下作业。土方分层开挖的每层深度，人工开挖宜为 1.5~2m；机械开挖宜为 3~4m。场地内 K0+000~K0+270 段存在较厚、松散且堆积年限小于 2 年的素填土，不可作为道路路基持力层，故施工时应全部清除场地内素填土后换填合格填料至路床底。为防止路基出现不均匀沉降清除素填土后应将原土层压实 ($K \geq 92\%$)，并铺筑一层双向钢塑土工格栅，回填合格填料时应满足填方路基要求。

目前主路及 SN 匝道挖方工作已全部完成，WS 匝道、SE 匝道、NW 匝道及 NE 匝道挖方工作总体完成 60%左右。

2.3.5.3 特殊路基

(1) 新老路基搭接处理

项目新老路基搭接包含项目与云霞路的搭接和东绕城高速的搭接。目前项目与云霞路的路基搭接工程已完成，项目与东绕城高速的搭接尚未开展。

项目与云霞路、东绕城高速衔接处，针对新老路堤交界的坡面，原路堤坡面开挖成台阶，台阶宽度不宜小于 2m，并应设置 2%的方向坡；当基岩面上的覆盖层较薄时，宜先清除覆盖层再开挖台阶。严禁将边坡的清挖物作为新的路堤填料。

(2) 局部水塘特殊路基处理

道路路基范围内分布有一个水塘，位于主线 ZHU K0+660~K0+700 段。水塘路基处理方式：水塘抽干积水，并挖除塘底淤泥至原状土，然后换填 40cm 片石（碎石嵌缝）+20cm 碎石层，碎石层顶铺设合格填料后铺设第一层钢塑双向土工格栅，路床底铺设一层钢塑双向土工格栅。若第一层与路床底大于 4m，每隔 2m 加铺一层钢塑双向土工格栅。目前水塘路基处理已完成。

2.3.5.4 边坡工程

(1) 填方路基边坡

填方高度 $0 \leq H \leq 3m$ ，在道路红线外设置 50cm 宽上路肩，向下放 1: 1.5 边坡接到现状路面线，并在距坡脚 2m 位置设置矩形边沟。采用喷播植草护坡方式。

填方高度 $3 \leq H \leq 8m$ ，在道路红线外设置 50cm 宽上路肩，向下放 1: 1.5 边坡接到现状路面线，并在距坡脚 2m 位置设置矩形边沟。采用人字形骨架护坡方式。

填方高度 $8m < H \leq 16m$ ，在道路红线外设置 50cm 宽土路肩，向下定高 8 米放 1: 1.5 边坡，设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 1.2 米的

护坡道，向下放 1:1.75 边坡接到现状地面线，并在距坡脚 2 米位置设置矩形边沟。采用人字形骨架护坡方式。

(2) 挖方路基边坡

挖方高度 $0 \leq H \leq 3\text{m}$ ，在道路红线外设置 50 厘米宽土路肩，路肩外侧设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 2.0 米的碎落台，向上放 1:1 边坡接到现状地面线，并在距坡顶 5 米位置设置梯形截水沟。采用喷播植草护坡方式。

挖方高度 $3 \leq H \leq 8\text{m}$ ，在道路红线外设置 50 厘米宽土路肩，路肩外侧设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 2.0 米的碎落台，向上放 1:1 边坡接到现状地面线，并在距坡顶 5 米位置设置梯形截水沟。采用人字形骨架护坡方式。

挖方高度 $8\text{m} < H \leq 16\text{m}$ ，在道路红线外设置 50 厘米宽土路肩，路肩外侧设置容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，然后设置宽度为 2.0 米的碎落台，向上定高 8 米放 1:1 边坡又设置 1.2 米护坡道，接容积为 60 厘米×80 厘米矩形边沟，向上放 1:1.25 边坡接到现状地面线，并在距坡顶 5 米位置设置梯形截水沟。采用人字形骨架护坡方式。

(3) 边坡防护及支挡工程

项目边坡防护主要考虑以放坡为主，采用锚杆框格梁植草（坡比 $\leq 1:1$ ），锚索框格梁植草（坡比 $\leq 1:1$ ）和拱形植草护坡（坡比 $\leq 1:1.5$ ）的形式。

目前主路的边坡、坡顶截水沟已全部建设完成，两侧排水沟完成 40%，SE 及 WS 匝道边坡完成 60%，其余匝道边坡工程建设完成，匝道涉及的坡顶排水沟已全部建设完成。根据项目施工设计图纸及现场踏勘，道路路堑较深，主路左侧 K0+660 之前地势较为平缓，无路堑或路堤，K0+660 至主路终点路堑深度大多在 5m 左右，主路右侧全线均有路堑，大部分路段路堑深 5m 以上，最大路堑深度为 32.95m，主路右侧 K0+000 至 K0+220，路堑深度 3-5m，K0+220 至 K0+640，路堑深度 7-14m，局部达到 23m，K0+660 至 K0+720，较为平缓，K0+740 至 K0+880，路堑深度 3-7m，K0+900 至 K0+992.956，路堑深度 15-33m；WS 匝道左侧路堑深度在 10-32m 之间；SE 匝道右侧路堑深度在 20-34m 之间；SN 匝道 K0+380-K0+444.941 左右两侧路堑深度在 3-6m 之间；NW 匝道右侧路堑深度在 5m 左右；NE 匝道左侧路堑深度在 21-34m 之间。

项目不涉及高路堤路段，深路堑路段详见表 2-9。

表 2-9 深路堑路段情况一览表

路段名称	深路堑路段桩号	长度(m)	路堑深(m)
主路	ZHU K0+920-K0+992.02	72.02	20-32
SN 主匝道	无深路堑		
WS 匝道	WS K0+100-K0+140	140	20-22
	WS K0+240-K0+318.416	78.416	20-32
SE 匝道	SE K0+000-K0+205.14	205.14	21-34
NW 匝道	无深路堑		
NE 匝道	NE K0+000-K0+169.209	169.209	20-34

2.3.6 路床工程

机动车道路面结构层下做 80cm 的红土碎石路床，红土碎石路床要求：含石量 $\geq 50\%$ ，压实度 $K \geq 94\%$ ，路床填料最大粒径应小于 100mm。路床顶面与路面路拱横坡一致。路床顶面设计回弹模量值不应小于 40MPa。

2.4.6

2.3.7 路面工程

根据主体工程设计，路面采用沥青混凝土路面，具体设置情况如下。

A. 机动车道结构形式：

5cm 密级配细粒式沥青混凝土 (AC-13C) (0.3%专用抗车辙剂)

7cm 中粒式沥青混凝土 (AC-20C)

0.6cm 沥青透层、稀浆封层

32cm 水泥稳定碎石 (水泥掺量 5.5%, $K \geq 98\%$)

15cm 级配碎石 ($K \geq 96\%$)

道路路面结构层总厚度 59.6cm。

B. 非机动车道结构形式：

4cm 密级配细粒式彩色沥青 (AC-13C)

6cm 密级配中粒式沥青混凝土 (AC-20C)

0.6cm 沥青透层、稀浆封层

25cm 水泥稳定碎石 (水泥掺量 5.5%, $K \geq 98\%$)

12cm 级配碎石 ($K \geq 96\%$)

道路路面结构层总厚度 47.6cm。

C. 人行道结构形式：

6cm 透水砖 (60×30×6cm)
3cm 干性水泥砂浆
10cmC20 无砂大孔混凝土基层
30cm 天然级配砂石压实
道路路面结构层总厚度 49cm。

2.3.8 附属工程

2.3.8.1 公交停靠站

本项目为次干路，道路周边规划主要为农林用地、防护用地，通过交通分析无需设置公交站台。本次不考虑设置公交站台。

2.3.8.2 无障碍设施

(1) 路段无障碍设施

本道路工程全线设置无障碍设施，在道路路段上铺设视力残疾者行进盲道，以引视力残疾者利用脚底的触感行走。行进盲道在路段上连续铺设，无障碍物铺设位置一般距绿化带或行道树树穴 0.25~0.3m，行进盲道宽度 0.3m。行进盲道转折处设提示盲道。对于确实存在的障碍物，或可能引起视残者危险的物体，采用提示盲道圈围，以提醒视残者绕开。同时，路段人行道不设有突然的高差与横坎，以方便肢残者利用轮椅行进。如有高差或横坎，以斜坡过渡，斜坡坡度≤1:20 的要求。

(2) 交叉口无障碍设计

道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度为 1:20，三面坡缘石坡道坡度为 1:12。坡道下口高出车行道的地面不得大于 10mm。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接。同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。

(3) 沿线出入口无障碍设计

沿线商铺等出入口车辆进出少，出入口宽度小的，设置压低侧石的三面坡形式出入口，人行道上行进方向坡度为 1:12，行进盲道连续通过。沿线商铺等出入口车辆进出多，出入口宽度大的设置交叉口缘石式的出入口，人行道在缘石处设置单面坡缘石坡道，坡度 1:20，并在坡道上口设置提示盲道。

(4) 缘石

本项目所有路缘石均为石材。路缘石表面不得有脱皮、裂缝现象。两节间采用 1:3 水泥砂浆安装后勾缝宽 0.5cm，安装路缘石在直道上应笔直，弯道上应圆顺，无折角，顶面应平整无错开，不得阻水。道路全线为形成城市道路海绵城市体系，根据《昆明市海绵城市建设标准图集》，在机非绿化带边靠机动车道一侧设置城垛式立缘石，将机动车道上的雨水收集至下凹式绿化带；人行道路面结构采用透水路面，将非机动车道、人行道上的雨水收集至人行道外侧的下凹式绿化带中。

2.4 桥梁工程

本项目桥梁工程包括连接东绕城高速匝道的 SN 匝道桥和通过南昆客专铁路官山隧道洞口上方的茶高山中桥。桥梁工程情况见表 2-10。

表 2-10 桥梁工程情况一览表

桥梁		SN 匝道桥	茶高山中桥	
分幅		单幅	左幅	右幅
中心桩号		SN K0+255	K0+424.13	K0+438.01
起点桩号		SN K0+131.46	K0+401.13	K0+447.13
终点桩号		SN K0+378.54	K0+415.01	K0+461.01
跨度		(25+32+54+40) 钢箱+(4×22.5) 预应力现浇砼箱梁	1-40	1-40
桥长(m)		247.08	46	46
桥宽(m)		钢箱 17.5—20.3 变宽，混凝土箱梁 20.3 等宽	15	15
上部结构		钢箱梁+预应力现浇砼箱梁	现浇箱梁	
下部结构	桥墩	双柱式、桩基础	桩柱式桥台，钻孔灌注桩基础	
	桥台	柱式		
桥面面积(m ²)		4800.64	1380	

(1) SN 匝道桥

SN 匝道桥位于 SN 匝道上，为跨越现有东绕城高速而修建，SN 匝道桥桥梁起点桩号 SN K0+131.44，桥梁止点桩号 SN K0+378.54，桥梁总长 247.1m。桥梁位于变宽段，从 17.5m 宽过渡到 20.3m。上部结构采用跨径组合为(25+32+54+40)m 钢箱梁+(4×22.5)m 现浇预应力箱梁。

预应力桥的桥面铺装为：10cm 厚 C50 混凝土现浇层+12cm 厚沥青铺装层。钢箱桥的桥面铺装为两层甲基丙烯酸甲酯树脂防水黏结层+35mm 浇注式沥青混凝土料 GA10+5mm 预拌碎石+改性乳化沥青+4cm 沥青玛蹄脂碎石混合料 SMA13。

项目桥台采用柱式桥台，桥台采用 1.6m 厚的盖梁，宽 1.9m。

桥墩采用双柱式墩，桥墩为 1.6m×1.6m 矩形墩，基础采用钻孔灌注桩基础。

(2) 茶高山中桥

项目在道路里程 K0+433 附近以桥梁形式从南昆客专铁路官山隧道洞口上方与铁路呈 50° 5' 33" 斜交通过，高山中桥分左右两幅，左幅起点桩号 K0+401.79，终点桩号：K0+447.79，全长 46m。右幅起点桩号 K0+414.94，终点桩号 K0+460.94，全长 46.08m。从南昆客专铁路官山隧道进口段上方采用 1-40m 预应力混凝土简支箱梁，与铁路交角 48°，左、右幅设计宽度均为 15m（防撞护栏 0.6m+路缘带 0.5m+车道 7.5m+路缘带 0.5m+防撞墙 0.6m+非机动车道 2.5m+人行道 2.8m），设计等级为城市次干路，设计速度 30km/h，设计安全等级一级。新建桥梁梁高 2m，后台设置 6m 搭板，梁底与铁路隧道衬砌的最小距离为 15.61m，下部结构桥台采用桩柱式桥台，钻孔灌注桩基础，桩基（摩擦桩）直径 1.5m，桩基与铁路隧道衬砌最小水平净距为 6.895m，下部基础施工采用旋挖钻钻孔，桥梁采用架桥机架设。

2.5 公辅工程

2.5.1 综合管线

2.5.1.1 排水管

(1) 雨水工程

① 雨水管道布置

根据道路纵坡，以 K0+890 为分水岭，雨水分段排放，最终排至现状沟渠。

本项目雨水管道情况见表 2-11 所示。

表 2-11 项目雨水管道布置表

序号	起止桩号	布管情况	设计管径	排水出口
1	K0+000~K0+117	道路西侧	D600	排至 K0+117 处 655×1500 截水沟，经新建管道下穿市政路晨光路，进入云霞路新建明沟，最终进入马料河
2	K0+165~K0+890	道路西侧	D600~D800	排至 K0+165 处 2 孔 655×1500 截水沟，经新建管道下穿市政路晨光路，进入云霞路新建明沟，最终进入马料河
3	K0+890~工程止点	道路南侧	D600	工程止点处道路南侧现状排水沟
4	道路北侧沿线依道路纵坡设置 1000x1500 雨水路基边沟，以 K0+890 为分水岭，起点至 K0+890 段，排至 K0+117、K0+165 处 655x1500、2 孔 655x1500 横截沟转输至下游铁路涵洞，最终排至马料河；K0+890 至止点段排至东绕城路边现状排水渠			
5	在匝道桥与边坡交叉处预留横穿管；匝道桥顺接东绕城高速口处设置 300x400 截水沟，截流桥面雨水至东绕城高速边沟。			

雨水管线图如下：

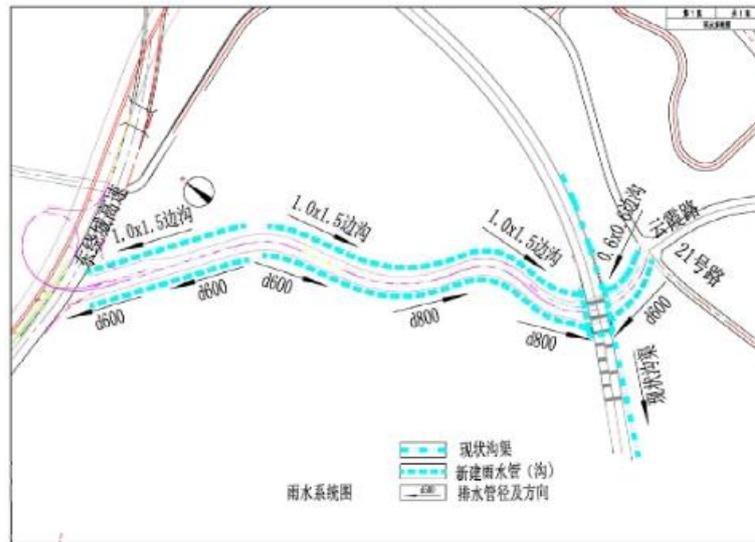


图 2-8 项目雨水系统图

②雨水管平面位置

雨水管敷设于道路西侧非机动车道下，道路东侧利用红线外 1.0x1.5m 路基边沟收集路面雨水，同时截流东侧面山雨水。

③雨水口

本次工程按海绵城市的要求进行设计，同时结合道路标准横断面、下凹式绿化带设计、道路缘石设计将机非混行车道、人行道以及非机动车道与人行道中间绿化带的雨水收集至下凹式绿化带（机动车道与非机动车道中间绿化带）内；并在下凹式绿化带中设置环保型雨水篦子，待下凹式绿化带容量饱和时，溢流至雨水口内，雨水口连接管为 d300II 级钢筋混凝土承插管，其管道坡度 $i=0.01$ ，连接管管顶敷土不小于 0.7m；道路东侧雨水口连接到红线外 1.0x1.5 路基边沟。

④雨水预留管

道路两侧均设置雨水预留管，根据沿线排雨需求设置雨水预留管，预埋管检查井实施到红线边 0.5m 处，在管道正对预留检查井方向墙上预留与支管相同管径的孔洞，标高与支管相同，并用砖封堵，近期用砖砌封堵，待远期有管道接入时再进行连通。雨水预留管径为 d600，坡度为 $i=0.005$ 。雨水预埋管位置在施工中可根据现场雨水排放情况进行调整、布置。

本项目雨水管线工程量见表 2-12。

表 2-12 项目雨水管线工程量表

类别	项目	单位	规格	数量
雨水	混凝土预制承插管	m	D300	300
	混凝土预制承插管	m	D500	50
	混凝土预制承插管	m	D600	780
	混凝土预制承插管	m	D800	360
	混凝土预制承插管	m	D1200	30
	沉泥槽检查井	座	1000×1000	32
		座	1200×1000	23
	双算雨水口	座	/	15
	单算雨水口	座	/	65
	八字式排出口	座	/	1

(2) 污水工程

目前，项目所在片区无排水规划，经开区控制性详细规划正在编制过程中，从昆明经济技术开发区规划建设局处了解，项目道路沿线以东规划为灌木林地、以西规划为城市轨道交通用地、水浇地、果园、物流仓储用地、灌木林地以及规划的子君山麓城，周边道路以农林、交通用地为主。项目《初步设计》及其批复中明确，考虑本工程沿线周边地块的用地属性多为农林用地，仅在工程止点附近道路西侧有一个地块为二类居住用地，但该地块正在建设过程中，经对接该地块污水不经本工程道路排出，因此本工程不设置污水管道。

2.5.1.2 其他管线

(1) 供水管线

道路西侧非机动车道下沿道路单侧布置供水管线，选用球墨铸铁管，配水主管管径为 DN150，覆土 0.7m，长度 1240m。

(2) 电力工程

道路西侧人行道下沿道路单侧布置电力管线，设置 1.2m×1.5m 电力电缆沟，覆土 1.0m，长度 1240m。

(3) 电信工程

道路东侧人行道下沿道路单侧布置电信管线，选用 PVC 蜂窝管，覆土 1.0m，长度 1240m。

(4) 燃气工程

道路东侧人行道下沿道路单侧布置燃气管线，选用无缝钢管，覆土 1.0m，长

度 1240m。

(5) 中水工程

道路东侧非机动车道下沿道路单侧布置中水管线，选用 PE 管，配水主管管径为 DN150，覆土 0.7m，长度 1240m。

综合管线布置情况见表 2-13。

表 2-13 项目综合管线布置情况表

序号	管线类型	规划管径	管道材质	埋设位置	覆土要求	长度(m)
1	给水管线	DN150	球墨铸铁管	非机动车道（西侧）	0.7m	1240
2	电力管线	电力电缆 1.2×1.5m	钢筋混凝土 电缆沟	人行道下（西侧）	1.0m	1240
3	电信管线	12孔电信 排管	PVC 蜂窝管	人行道下（东侧）	1.0m	1240
4	燃气管线	DN250	无缝钢管	人行道下（东侧）	1.0m	1240
5	中水管线	DN150	PE	非机动车道（东侧）	0.7m	1240

2.5.2 交通工程

2.5.2.1 交通标志

交通标志结合交通标线对车辆行驶加以前方出口预告和正确引导。交通标志主要设置为主线道路交叉口及辅路出入口等特殊路段上以指示各种交通信息。为主线道路交叉口前，在距停车线 50m 处设置横向道路路口指示标志。本工程范围内与主次干路相交的平面交叉口，均设置信号灯控制系统。沿线街坊及小路采用右进右出进入辅道，以减少在主线道路上开口而影响主线车流的行驶通畅，这类支路路口辅助设置停车让行及导向标志。

2.5.2.2 交通标线

项目交通标线包括车道分界线、车行道边缘线、出入口标线、导向箭头、减速线、人行横道线等。

(1) 车道分界线

车道分界线为白色虚线或实线，用来分隔同向行驶的车道。车道分界线采用线宽为 15cm；车道分界线虚线主路线段长 6m，间隔 9m，辅路路线段长 2m，间隔 4m。一般横向道路对向车道分界线为黄色单实线或双实线，线宽为 15cm。

(2) 车行道边缘线

车行道边缘线为白色实线，用来表示车行道的边线，线宽为 15cm。

(3) 出入口标线

出入口标线为白色实线，为驶入、驶出匝道或辅道车辆提供安全交汇，减少

与突出部缘石碰撞的标线，线宽为 45cm，间距为 300cm。

(4) 导向箭头

导向箭头的颜色为白色，主路导向箭头的总长为 9m，辅路导向箭头的总长为 6m。

(5) 减速线

减速路段的减速线采用有振动感的震荡标线。

(6) 人行横道线

人行横道线为白色平行粗实线（斑马线），表示准许行人横穿车行道的标线。标线宽度为 45cm，间隔为 60cm，人行横道宽度为 6m。

2.5.2.3 交通管理设施

(1) 监控系统

信号控制交叉口及路段掉头处采用信号控制，设置监控设施。整个道路监控系统主要由前端设备、控制传输线路、视频编解码设备及数字图像记录设备、监控专用网络及控制设备、监控管理软件等部分组成。

(2) 管井

管道采用明挖方式施工时，交通井应尽可能靠近交叉口人行横道线范围内，设置在人行道或渠化岛上；人行道上的交通井应与路缘平行，距路缘尺寸在 0.1~0.5m 左右，在渠化岛上，放置在人行道外或其边缘，交通井等必须避开人行道三角坡、盲道等。

2.5.3 照明工程

路灯布置采用双侧对称布置方式，采用 LED 灯，主杆高度为 14m，副杆高度 8m。

2.5.4 绿化工程

项目绿化工程布置情况如下：

(1) 行道树

人行道宽 3.25 米，人行道单体树池内种植品种为滇润楠，种植间距为 6 米一株。

(2) 绿化带

机非绿化带 2m 宽，绿化带上层乔木种植蓝花楹和紫叶李，种植形式为(6 株

蓝花楹+5株紫叶李)，蓝花楹间距为6m/株，紫叶李间距为4m/株。下层灌木地被以54m为单位，采用34m毛娟+20m金丝桃萱草以矩形的形式交替布置。

(3) 立交区域景观绿化

立交区造景形式多以植物勾勒的流畅线条为主，组团式乔木搭配疏林草地和魔纹花坛的形式种植，颜色主要以红、黄、绿相互搭配。

(4) 绿地率

项目绿地率为23.3%。

2.6 工程占地及拆迁工程

2.6.1 工程占地

根据项目提供资料，道路总用地面积为12.835hm²，均为永久占地。项目土地利用现状情况详见表2-14。

表2-14 项目总用地面积统计一览表（单位：hm²）

工程 项目	用地类型及面积											备注
	林地	草地	水浇地	旱地	公路 用地	商业服务业 设施用地	公用设 施用地	公园与 绿地	铁路用 地	坑塘水 面	田坎	
道路 工程	9.9431	0.4025	0.1783	0.2677	1.601	0.1297	0.0084	0.1021	0.0370	0.0601	0.1051	永久 占地
合计	12.835											

2.6.2 拆迁安置

根据项目《初步设计》，项目不涉及拆迁安置。

项目ZHU K0+880~匝道主线SN K0+300红线范围内分布天然气管线、ZHU K0+000~ZHU K0+560段红线范围内分布主供水管线（钢管），项目施工前将分别由天然气管线和供水管线主管部门负责管线的迁移，本项目的工程内容不含天然气管线和供水管线的迁改。目前天然气管线和供水管线均已完成迁改。

2.7 取土（料）场和弃土（渣）场

(1) 取土场

项目填方所需土料采用本工程挖方土料，不设置取土场；

(2) 弃土（渣）场

项目不设弃渣场。项目路基工程中开挖的弃土清运至老山箐弃土消纳场，后续工程产生的弃土拟清运至老山箐弃土消纳场。

老山箐弃土消纳场位于昆明市阳宗海风景名胜区汤池街道梨花社区老山箐，

总占地面积为 16.35hm²，设计容量为 177.83 万 m³，有效容量 151.16 万 m³。

(3) 筑路材料

项目不设置砂石料场，项目工程所需土夹石填料、砂、片块石、碎石等均外购，拟从经开区清水片区及阳宗海片区的砂石料供应厂购买。

2.8 施工组织方案

2.8.1 施工工期安排

本项目主体工程已于 2021 年 5 月开工，前后开、停工数次，后续计划于 2026 年 3 月开工，预计于 2027 年 9 月竣工。

2.8.2 施工营地

本项目位于城市建成区，施工人员自行解决食宿问题，项目区内不设置施工生活营地。施工场地内管理人员约 20 人，办公及用餐依托项目部解决，4 名值班人员在项目部内住宿。

2.8.3 施工场站

项目建设所需混凝土及沥青砼外购，施工现场不设拌合场及拌合设备。项目建设过程中设置项目部、临时渣土中转场、材料堆放场及钢筋加工厂，所有临时设施均布设于项目道路用地范围内，无临时用地。项目建设过程中的临时设施具体布置如下：

(1) 项目部

项目部位于 NW 匝道 NW K0+020 以西的空地内，位于道路用地范围内，占地面积为 300m²。项目部主要用于施工现场指挥办公用房。

(2) 临时渣土中转场

项目内设置 4 个临时表土堆场，均位于道路红线范围内分布，用于渣土及表土的中转堆放场地，表土转运至老山箐弃土消纳场临时堆存，后期绿化工程再运回作为绿化用土使用，前期渣土清运至老山箐弃土消纳场处置，后期产生的渣土清运至合法的弃渣场处置。

临时渣土中转站分别位于道路主线 ZHU K0+220、ZHU K0+560、ZHU K0+840 和 SN 匝道 SN K0+160 以东的空地内。

(3) 材料堆放场

材料堆放处共设置 2 个，位于道路主线 ZHU K0+770 和 SN 匝道 SN K0+400 以南的空地内，均位于道路用地范围内，占地面积为 400m²。

(4) 钢筋加工厂

项目内设置 2 个钢筋加工厂，位于道路主线 ZHU K0+780 和 SN 匝道 SN K0+380 以南的空地内，主要进行钢筋焊接、拼装。钢筋加工厂均位于道路用地范围内，占地面积为 300m²。

2.8.4 施工交通组织

项目处于建成区，项目周边路网较为完善，施工交通运输可依托周边现有道路，项目不设施工临时便道。

由于东绕城高速分隔，项目施工场地分为南北两部分，由南北两个出入口分别进场施工。南侧出入口在道路 ZHU 线起点处，施工期间通过云霞路进场施工；北侧出入口在东绕城高速以北，在施工场地周边有土路联通，通过现有土路进场施工。

2.9 交通量

根据工程项目初步设计单位核算，本项目各路段预测当量小客车交通量见表 2-15：

表 2-15 路段预测当量小客车交通量 单位：pcu/d

路段	2028 年	2034 年	2042 年
项目道路主路	22276	26599	31166
主匝道 SN	14581	17411	20400
左转匝道 (WS)	4470	5338	6255
右转匝道 (SE)	3224	3850	4511
右转匝道 (NW)	8044	9606	11255
左转匝道 (NE)	6535	7804	9144

本评价，昼间（6：00～22：00）16 小时，昼间交通流量约占全天交通量的 80%，夜间（22：00～6：00）8 小时，各路段各预测年交通特性参数一致，见表 2-15。

表 2-16 交通特性参数一览表

车型	小	中	大	
汽车代表车型	小客车	中型车	大型车	汽车列车
所占比例 (%)	70	20	7	3
昼间系数	0.8			

本项目拟建道路上行驶的各型车的绝对交通量（单位：辆/d）按照下列公式

计算：

$$N_{d,j} = \frac{n_d}{\sum(\alpha_j \beta_j)} \cdot \beta_j$$

式中： $N_{d,j}$ —第 j 型车的日绝对交通量，辆/d；

n_d —路段相对交通量，pcu/d；

α_j —第 j 型车的车辆折算系数，无量纲；

β_j —第 j 型车的车型比，%。

表 2-17 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t的货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的的货车

各型车的昼夜小时绝对交通量（单位：辆/h）按下式计算：

$$\text{昼间：} N_{hj(d)} = N_{d,j} \cdot \gamma_d / 16 \quad \text{夜间：} N_{hj(n)} = N_{d,j} \cdot (1 - \gamma_d) / 8$$

式中： $N_{hj(d)}$ —第 j 型车的昼间平均小时绝对交通量，辆/h；

$N_{hj(n)}$ —第 j 型车的夜间平均小时绝对交通量，辆/h；

γ_d —昼间系数。

通过计算，各特征年小时交通流量见 2-18。

表 2-18 项目各特征年小时车流量自然数预测表

路段	特征年	时段	辆/h			
			小车型	中型车	大型车	合计
项目道路 主路	2028 年	昼间	602	172	86	860
		夜间	301	86	43	430
	2034 年	昼间	719	205	103	1027
		夜间	359	103	51	513
	2042 年	昼间	842	241	120	1203
		夜间	421	120	60	602
主匝道 SN	2028 年	昼间	394	113	56	563
		夜间	197	56	28	281
	2034 年	昼间	471	134	67	672
		夜间	235	67	34	336
	2042 年	昼间	551	158	79	788

		夜间	276	79	39	394
左转匝道 (WS)	2028年	昼间	121	35	17	173
		夜间	60	17	9	86
	2034年	昼间	144	41	21	206
		夜间	72	21	10	103
	2042年	昼间	169	48	24	242
		夜间	85	24	12	121
右转匝道 (SE)	2028年	昼间	87	25	12	124
		夜间	44	12	6	62
	2034年	昼间	104	30	15	149
		夜间	52	15	7	74
	2042年	昼间	122	35	17	174
		夜间	61	17	9	87
右转匝道 (NW)	2028年	昼间	217	62	31	311
		夜间	109	31	16	155
	2034年	昼间	260	74	37	371
		夜间	130	37	19	185
	2042年	昼间	304	87	43	435
		夜间	152	43	22	217
右转匝道 (NE)	2028年	昼间	177	50	25	252
		夜间	88	25	13	126
	2034年	昼间	211	60	30	301
		夜间	105	30	15	151
	2042年	昼间	247	71	35	353
		夜间	124	35	18	177

3、声环境质量现状调查与评价

3.1 声环境现状调查

拟建项目所在区域主要为城镇区域，道路沿线两侧评价范围内无大型工况企业，区域声环境质量相对较好。目前评价区域噪声源为现有道路、铁路的交通噪声及居民生产、生活噪声。现有道路主要有昆明南绕城高速、昆明东绕城高速、云霞路；铁路主要为贵昆铁路(南昆客专线)。

根据现场调查，项目评价范围内共分布 3 处声环境敏感点，均为居民点，其中 2 处已建，1 处拟建。本项目评价单位现有声源见下表。

表 3-1 项目评价范围内主要现有声源调查表

路段	现有声源	与本项目位置关系	噪声防治措施	声环境保护目标
K0+000-K0+064	云霞路(交通噪声) 居民生活噪声	项目起点	无	锦绣园、建义家园
K0+064-K0+202	南绕城线(交通噪声)	项目下穿南绕城线	有，南绕城项目评价范围段左右两侧安装 3.5m 高的隔声屏	—
K0+202-K0+380 左侧	南昆客专线(交通噪声)	与南昆客专线并行	无	—
K0+202-K0+380 右侧	无明显噪声源	—	无	—
K0+380-K0+500	南昆客专线(交通噪声)	项目上跨南昆客专线	无	—
K0+500-K0+997.02	无明显噪声源	—	无	—
SNK0+000-K0+125	居民生活噪声	—	无	子君山麓城
SNK0+125-K0+280	东绕城线(交通噪声)	—	无	—
SNK0+280-K0+444.94	居民生活噪声	—	无	—

3.2 声环境现状监测与评价

3.2.1 监测对象选取

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)，评价范围内具有代表性的声环境保护目标的声环境质量现状需要现场监测，其余声环境保护目标的声环境质量现状可通过类比或现场监测结合模型计算给出。

3.2.2 监测布点原则

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)7.3.1.1 监测布点原则，“布点应覆盖整个评价范围，包括厂界(场界、边界)和声环境保护目标。当声环境保护目标高于(含)三层建筑时，还应按照噪声垂直分布规律、建设项目与声环境保护目标高差等因素选取有代表性的声环境保护目标设置测点；评价范围内没有明显的声源时(如工业噪声、交通运输噪声、建筑施工噪声、社会生活噪

声等)，可选择有代表性的区域布设测点；评价范围内有明显声源，并对声环境保护目标的声环境质量有影响时，或建设项目为改、扩建工程，应根据声源种类采取不同的监测布点原则：当声源为移动声源，且呈线声源特点时，现状测点位置选取应兼顾声环境保护目标的分布情况、工程特点及线声源影响随距离衰减的特点，布设在具有代表性的声环境保护目标处。为满足预测需要，可在垂直于线声源不同水平距离处布设衰减测点。”

3.2.3 监测点位

(1) 环境噪声敏感点

本次评价共有 3 个关心点，即子君山麓城、锦绣家园和建义家园，其中锦绣家园和建义家园部分处于 4a 类区，部分处于 2 类区。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2.21)的布点原则，环境噪声敏感点监测布点如下：

2 类区布点：子君山麓城、锦绣家园小区内部、建义家园小区内部各设 1 个点；

4a 类区布点：云霞路第一排建筑(1 层、3 层、5 层、7 层、9 层、11 层)，建义家园临云霞路第一排建筑(1 层、3 层)，共设 8 个点。

(2) 现有道路交通噪声监测布点

在南绕城高速、东绕城高速道路红线 1m 处设置交通噪声监测点。

在垂直于南绕城和东绕城不同水平距离处衰减测点，衰减测点按倍距离法设定，即距道路红线 25m、50m、100m 和 200m 处。

具体监测布点详见附图 3 建设项目监测布点图。

3.2.4 监测方法及频次

监测因子：连续等效 A 声级 LAeq。

监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《环境监测技术规范(噪声部分)》中要求的方法执行。测量仪器按声环境影响评价技术导则的要求选用。

监测时间及频次：连续监测 2 天，各监测点分别在昼间(06:00-22:00)、夜间(22:00-06:00)各监测 1 次，每次监测 20min。

监测要求：监测 LAeq 时，应同步给出 L₁₀、L₅₀、L₉₀ 及 L_{max} 等指标；交通噪声监测时需观测监测期间大中小型车的车流量。

3.2.5 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 3-2 及 3-3。

表 3-2 敏感点声环境现状监测结果

检测位置	检测时间	检测时段		检测结果 dB(A)						功能区		
				Leq	L _{max}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{min}		SD	
N1: 锦绣园小区内部	2024. 12. 27	昼间	10:25-10:45	51.4	58.8	54.2	49.9	47.2	42.3	2.9	2类	
		夜间	22:04-22:24	44.1	52.4	47.1	42.1	39.9	35.4	1.8		
	2024. 12. 28	昼间	09:41-10:01	50.8	58.3	52.7	49.8	47.8	41.4	1.9		
		夜间	22:07-22:27	43.2	52.0	44.9	41.2	39.5	33.9	1.6		
N8: 建义家园小区内部	2024. 12. 27	昼间	10:58-11:18	52.2	59.2	53.8	51.1	47.8	43.2	2.5		2类
		夜间	22:35-22:55	44.6	54.2	47.6	43.0	40.4	35.4	2.4		
	2024. 12. 28	昼间	10:25-10:45	51.1	58.6	52.3	49.3	46.4	41.5	2.4		
		夜间	22:39-22:59	45.4	53.8	46.7	43.5	41.5	35.7	1.6		
N11: 子君山麓城	2024. 12. 27	昼间	10:58-11:08	52.9	61.3	55.0	51.3	49.1	44.2	3.1	4a类	
		夜间	22:35-22:45	42.4	51.4	44.1	41.3	37.7	35.3	1.8		
	2024. 12. 28	昼间	10:25-10:35	52.2	62.1	53.8	50.6	47.3	42.8	2.8		
		夜间	22:39-22:49	42.8	50.9	45.8	41.7	38.0	35.4	1.5		
N9: 建义家园 (临云霞路侧第一排建筑第1层)	2024. 12. 27	昼间	10:58-11:18	53.3	62.3	55.3	51.3	50.2	44.2	2.1		4a类
		夜间	22:35-22:55	45.2	53.3	47.5	44.1	41.3	35.2	1.7		
	2024. 12. 28	昼间	10:25-10:45	53.4	62.1	54.7	52.3	49.4	43.7	2.4		
		夜间	22:39-22:59	46.2	54.0	48.1	44.9	42.9	37.2	1.7		
N10: 建义家园 (临云霞路侧第一排建筑第3层)	2024. 12. 27	昼间	10:58-11:18	57.4	66.2	58.9	56.0	53.8	47.6	2.9	4a类	
		夜间	22:35-22:55	48.6	56.8	51.4	47.1	44.7	39.4	1.8		
	2024. 12. 28	昼间	10:25-10:45	55.7	64.5	56.7	54.4	50.9	46.0	2.7		
		夜间	22:39-22:59	47.8	55.6	48.9	46.8	44.2	37.8	1.9		

续表 3-2

检测位置	检测时间	检测时段		检测结果 dB(A)							功能区
				Leq	L _{max}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{min}	SD	
N2: 锦绣园(临云霞路第一排建筑1层)	2024.12.27	昼间	10:25-10:45	53.7	63.4	56.1	52.5	50.0	44.2	2.3	4a类
		夜间	22:04-22:24	44.2	53.6	46.4	43.0	40.8	35.2	1.6	
	2024.12.28	昼间	09:41-10:01	51.3	61.3	53.8	49.8	47.3	41.7	2.1	
		夜间	22:07-22:27	42.9	50.2	44.9	41.6	38.6	33.8	1.6	
N3: 锦绣园(临云霞路第一排建筑3层)	2024.12.27	昼间	10:25-10:45	56.4	64.2	59.1	55.3	52.1	46.9	2.7	
		夜间	22:04-22:24	47.8	57.0	49.5	46.2	42.9	38.5	2.1	
	2024.12.28	昼间	09:41-10:01	53.2	60.6	55.6	52.0	49.0	43.2	2.3	
		夜间	22:07-22:27	44.3	51.4	46.6	43.2	40.1	34.9	1.6	
N4: 锦绣园(临云霞路第一排建筑5层)	2024.12.27	昼间	10:25-10:45	57.3	64.9	60.3	55.3	52.9	47.5	2.9	
		夜间	22:04-22:24	49.2	58.5	50.6	47.6	45.1	39.3	2.1	
	2024.12.28	昼间	09:41-10:01	57.3	64.6	60.0	56.3	53.9	47.9	2.9	
		夜间	22:07-22:27	46.3	53.6	49.1	44.3	43.0	37.3	1.5	
N5: 锦绣园(临云霞路第一排建筑7层)	2024.12.27	昼间	10:25-10:45	59.2	67.9	61.0	57.4	54.8	49.8	3.1	
		夜间	22:04-22:24	50.6	60.1	52.8	48.8	47.3	41.5	2.1	
	2024.12.28	昼间	09:41-10:01	58.7	68.2	59.9	56.7	54.5	48.7	2.8	
		夜间	22:07-22:27	48.8	57.0	50.6	47.5	45.1	39.5	2.4	
N6: 锦绣园(临云霞路第一排建筑9层)	2024.12.27	昼间	10:25-10:45	54.9	63.6	56.2	53.9	51.9	45.0	2.6	
		夜间	22:04-22:24	46.2	55.4	47.6	45.2	41.4	37.0	1.5	
	2024.12.28	昼间	09:41-10:01	56.3	63.8	57.8	54.3	52.1	46.3	2.6	
		夜间	22:07-22:27	45.1	53.7	47.7	43.7	40.6	35.1	1.7	
N7: 锦绣园(临云霞路第一排建筑11层)	2024.12.27	昼间	10:25-10:45	54.1	62.9	56.1	52.6	50.5	44.7	1.3	
		夜间	22:04-22:24	42.8	51.2	44.9	41.3	39.8	33.8	1.9	
	2024.12.28	昼间	09:41-10:01	52.4	59.5	53.7	50.8	48.6	42.6	2.3	
		夜间	22:07-22:27	43.7	53.0	45.7	42.4	39.5	34.0	1.4	

表 3-3 周边道路声环境现状监测结果表

检测位置	检测时间	检测时段		检测结果 dB(A)							监测期间单向车道车流量 (辆/20min)	
				Leq	L _{max}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{min}	SD	大型车	中小型车
N12: 项目与南绕城高速路交叉口 红线外 1 米处	2024.12.27	昼间	10:58-11:18	70.2	76.1	72.6	68.0	63.2	59.8	3.4	97	759
		夜间	22:35-22:55	62.1	72.9	63.4	60.7	54.4	48.7	4.2	36	153
	2024.12.28	昼间	11:17-11:37	72.2	77.4	74.6	70.4	65.4	60.5	2.8	118	849
		夜间	23:29-23:49	63.4	73.7	65.4	61.5	55.8	47.7	4.5	45	136
N13: 项目与南绕城高速路交叉口 红线外 25 米处	2024.12.27	昼间	10:58-11:18	62.3	70.5	64.6	60.7	57.7	55.1	2.8	97	759
		夜间	22:35-22:55	54.2	62.8	56.7	53.2	47.6	43.2	3.3	36	153
	2024.12.28	昼间	11:17-11:37	64.8	72.9	66.2	63.9	58.7	55.8	2.9	118	849
		夜间	23:29-23:49	55.9	64.6	57.4	54.7	49.6	43.9	3.5	45	136
N14: 项目与南绕城高速路交叉口 红线外 50 米处	2024.12.27	昼间	10:58-11:18	57.6	67.6	59.6	55.9	54.6	50.7	2.9	97	759
		夜间	22:35-22:55	49.4	57.7	52.5	48.3	44.7	42.8	2.5	36	153
	2024.12.28	昼间	11:17-11:37	58.6	68.5	61.6	57.5	54.8	51.4	2.8	118	849
		夜间	23:29-23:49	50.8	59.2	53.7	49.6	45.5	43.0	2.5	45	136
N15: 项目与南绕城高速路交叉口 红线外 100 米处	2024.12.27	昼间	10:58-11:18	50.5	56.2	52.6	48.5	46.9	44.3	1.7	97	759
		夜间	22:35-22:55	43.3	53.8	45.5	42.4	41.7	37.4	1.6	36	153
	2024.12.28	昼间	11:17-11:37	50.8	57.4	53.3	49.1	47.4	43.9	1.9	118	849
		夜间	23:29-23:49	43.5	53.9	46.2	43.5	42.9	37.6	1.8	45	136
N16: 项目与南绕城高速路交叉口 红线外 200 米处	2024.12.27	昼间	10:58-11:18	50.1	55.5	51.7	48.3	46.2	43.8	1.7	97	759
		夜间	22:35-22:55	42.8	52.4	45.1	41.8	39.2	35.2	1.4	36	153
	2024.12.28	昼间	11:17-11:37	50.4	54.8	52.0	48.8	45.8	42.5	1.6	118	849
		夜间	23:29-23:49	42.5	53.2	44.6	41.5	38.2	35.7	1.5	45	136

续表 3-3

检测位置	检测时间	检测时段		检测结果 dB(A)							监测期间单向车道车流量 (辆/20min)	
				Leq	L _{max}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{min}	SD	大型车	中小型车
N17: 项目与东绕城高速路交叉口 红线外 1 米处	2024.12.27-	昼间	13:32-13:52	68.4	75.4	70.5	67.5	61.9	58.4	3.1	68	654
	2024.12.28	夜间	00:08-00:28	61.2	73.7	64.6	60.3	52.9	47.6	4.4	24	98
	2024.12.28-	昼间	13:15-13:35	67.2	75.1	69.7	66.2	60.4	57.6	3.2	53	527
	2024.12.29	夜间	00:25-00:45	60.7	74.4	65.3	58.3	51.2	45.7	4.8	18	82
N18: 项目与东绕城高速路交叉口 红线外 25 米处	2024.12.27-	昼间	13:32-13:52	60.1	70.2	63.1	58.9	55.2	53.2	3.0	68	654
	2024.12.28	夜间	00:08-00:28	54.8	61.3	57.3	53.5	48.2	44.5	2.7	24	98
	2024.12.28-	昼间	13:15-13:35	58.8	69.7	61.8	58.2	54.0	53.7	2.7	53	527
	2024.12.29	夜间	00:25-00:45	53.8	63.4	56.7	52.9	47.3	44.1	3.1	18	82
N19: 项目与东绕城高速路交叉 口红线外 50 米处	2024.12.27-	昼间	13:32-13:52	55.7	63.4	57.7	54.9	52.2	47.2	2.5	68	654
	2024.12.28	夜间	00:08-00:28	47.2	55.0	49.3	46.5	43.5	41.8	2.4	24	98
	2024.12.28-	昼间	13:15-13:35	54.2	61.5	56.1	53.1	50.2	45.8	2.2	53	527
	2024.12.29	夜间	00:25-00:45	46.1	55.7	48.0	45.2	43.1	42.1	2.3	18	82
N20: 项目与东绕城高速路交叉 口红线外 100 米处	2024.12.27-	昼间	13:32-13:52	51.7	60.8	53.0	50.2	47.1	42.4	2.8	68	654
	2024.12.28	夜间	00:08-00:28	40.6	48.3	41.6	39.0	37.0	35.9	1.5	24	98
	2024.12.28-	昼间	13:15-13:35	51.1	58.8	53.7	50.8	46.1	42.8	2.4	53	527
	2024.12.29	夜间	00:25-00:45	40.2	50.4	42.6	38.7	36.5	34.7	1.7	18	82
N21: 项目与东绕城高速路交叉 口红线外 2000 米处	2024.12.27-	昼间	13:32-13:52	50.8	58.2	52.6	48.5	45.1	41.4	2.8	68	654
	2024.12.28	夜间	00:08-00:28	40.2	47.4	43.6	38.7	36.5	34.6	1.4	24	98
	2024.12.28-	昼间	13:15-13:35	50.2	57.1	53.8	49.2	45.7	40.7	2.5	53	527
	2024.12.29	夜间	00:25-00:45	40.7	48.7	43.9	39.1	37.1	34.5	1.3	18	82

3.2.6 监测结果评价分析

参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)，声环境现状评价量为 L_{Aeq} ，取两日监测值的算术平均值。

根据各环境保护目标所属的声环境功能区对各环境保护目标监测结果进行评价，结果见表 3-4。

表 3-4 环境噪声监测结果达标情况

监测点位	监测时段	Leq dB(A)	功能区域	标准限值	达标情况
锦绣园小区内部	昼间	51.10	2 类	≤60	达标
	夜间	43.65		≤50	达标
建义家园小区内部	昼间	51.65		≤60	达标
	夜间	45.00		≤50	达标
子君山麓城	昼间	52.55		≤60	达标
	夜间	42.60		≤50	达标
建义家园(临云霞路侧第一排建筑第 1 层)	昼间	53.35	4a 类	≤70	达标
	夜间	45.70		≤55	达标
建义家园(临云霞路侧第一排建筑第 3 层)	昼间	56.55		≤70	达标
	夜间	48.20		≤55	达标
锦绣园(临云霞路侧第一排建筑第 1 层)	昼间	52.50		≤70	达标
	夜间	43.55		≤55	达标
锦绣园(临云霞路侧第一排建筑第 3 层)	昼间	54.80		≤70	达标
	夜间	46.05		≤55	达标
锦绣园(临云霞路侧第一排建筑第 5 层)	昼间	57.30		≤70	达标
	夜间	47.75		≤55	达标
锦绣园(临云霞路侧第一排建筑第 7 层)	昼间	58.95		≤70	达标
	夜间	49.70		≤55	达标
锦绣园(临云霞路侧第一排建筑第 9 层)	昼间	55.60		≤70	达标
	夜间	45.65		≤55	达标
锦绣园(临云霞路侧第一排建筑第 11 层)	昼间	53.25	≤70	达标	
	夜间	43.25	≤55	达标	

由上表可以看出，锦绣园小区（邻云霞路第一排建筑）及建义家园（紧邻云霞路第一排建筑）处于声环境功能 4a 区，从现场实际调查情况来看，云霞路目前为断头路，在本评价范围内云霞路没有连接其他交通干线，且锦绣园及建义家园的小区入口均不处于评价范围内，故云霞路评价段车流很小，交通噪声对其的影响不大，现第一排建筑的主要影响声源为居民生活噪声，声环境质量现可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准限值的要求；锦绣园小区内部，建义家园小区内部及子君山麓城所在区域声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准。

根据交通噪声衰减测点所属声环境功能区对各测点监测结果进行评价, 结果见表 3-5。

表 3-5 交通噪声监测结果达标情况

监测点位	监测时段	Leq dB(A)	功能区域	标准限值	达标情况	
项目与南绕城高速路交叉口红线外 1 米处	昼间	71.2	4a 类	≤70	超标 1.2dB(A)	
	夜间	62.75		≤55	超标 7.25dB(A)	
项目与南绕城高速路交叉口红线外 25 米处	昼间	63.55		≤70	达标	
	夜间	55.05		≤55	达标 0.05dB(A)	
项目与南绕城高速路交叉口红线外 50 米处	昼间	58.1		≤70	达标	
	夜间	50.1		≤55	达标	
项目与南绕城高速路交叉口红线外 100 米处	昼间	50.65		2 类	≤60	达标
	夜间	43.4			≤50	达标
项目与南绕城高速路交叉口红线外 200 米处	昼间	50.25	≤60		达标	
	夜间	42.65	≤50		达标	
项目与东绕城高速路交叉口红线外 1 米处	昼间	67.8	4a 类	≤70	达标	
	夜间	60.95		≤55	超标 5.95dB(A)	
项目与东绕城高速路交叉口红线外 25 米处	昼间	59.45		≤70	达标	
	夜间	54.3		≤55	达标	
项目与东绕城高速路交叉口红线外 50 米处	昼间	54.95		≤70	达标	
	夜间	46.65		≤55	达标	
项目与东绕城高速路交叉口红线外 100 米处	昼间	51.4		2 类	≤60	达标
	夜间	40.4			≤50	达标
项目与东绕城高速路交叉口红线外 200 米处	昼间	50.5	≤60		达标	
	夜间	40.45	≤50		达标	

由上表可以看出, 南绕城高速及东绕城高速 4a 类区噪声可达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准的要求; 南绕城高速及东绕城高速两侧的 2 类区, 声环境质量可达《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准的要求。

4、声环境影响评价

4.1 施工期声环境影响评价

4.1.1 噪声源

施工期的噪声主要为施工开挖、钻孔、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输和机械加工等。噪声的污染程度与所使用的施工设备的种类及施工队伍管理等因素有关。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)和《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中公路工程噪声源强表,结合本项目施工机械使用情况,本项目施工过程中噪声在75-105dB(A)之间,主要施工机械5m处的噪声源强见下表。

表 4-1 工程机械噪声源强一览表

序号	机械类型	距离声源 5m[dB(A)]
1	液压挖掘机	90
2	轮式装载机	95
3	推土机	88
4	移动式发电机	102
5	各类压路机	90
6	重型运输车	90
7	电锯	99
8	电锤	105
9	振动夯锤	100
10	打桩机	100
11	静力压桩机	75
12	风镐	92
13	商砼搅拌车	90
14	混凝土振捣器	88
15	云石机	96
16	角磨机	96
17	空压机	92
18	摊铺机	88
19	吊车	88
20	锚索钻孔机	90

根据项目施工特点,施工机械使用阶段主要集中为路基阶段、桥梁阶段、路面阶段。项目已开工建设,各路段的施工阶段及具体施工内容有所差异,项目各路段施工阶段情况见表 4-2。

表 4-2 道路各路段施工情况一览表

路段	施工阶段							
	路基工程						路面工程	桥梁工程
	填方路基	挖方路基	路床	水塘路基	边坡防护	新老路基搭接		
K0+000-K0+400	—	○	○	—	○	○	●	—
K0+400-K0+465	○	○	—	—	○	—	●	●
K0+465-K0+997.02 (含钢筋加工场 1)	○	○	○	○	○	—	●	—
SNK0+000-SNK0+131.46	—	○	○	—	○	—	●	—
SNK0+131.46-SNK0+378.54 (含钢筋加工场 2)	◎	○	—	—	○	—	●	●
SNK0+378.54-SNK0+449.94	—	○	○	—	○	—	●	—
SE K0+000-SE K0+140 段	○	◎	●	—	◎	●	●	—
WS K0+000-WS K0+220 段	○	◎	●	—	◎	●	●	—
NEK0+000-NEK0+169.209	—	◎	●	—	○	●	●	—
NWK0+000-NWK0+165.056	○	◎	●	—	○	●	●	—

注：“—”表示不涉及；“○”表示已完成；“◎”表示部分完成；“●”表示尚未开建
各路段涉及的施工机械情况见下表 4-3。

表 4-3 项目各路段涉及施工机械情况一览表

路段	施工阶段	施工机械	源强[dB(A)] (距离声源 5m)
K0+000-K0+400	路面工程	压路机	90
		摊铺机	88
		商砼搅拌车	90
		混凝土振捣器	88
		重型运输车辆	90
K0+400-K0+465	路面工程	压路机	90
		摊铺机	88
		商砼搅拌车	90
		混凝土振捣器	88
		重型运输车辆	90
	桥梁工程	电锤	105
		打桩机	100
		静力压装机	75
		吊车	90
		商砼搅拌车	90
混凝土振捣器	88		
K0+465-K0+997.02	路面工程	压路机	90
		摊铺机	88
		商砼搅拌车	90
		混凝土振捣器	88
		重型运输车辆	90
	钢筋加工厂 1	移动式发电机	102
		云石机	96
		角磨机	96
		空压机	92
		电锯	99

SNK0+000-SNK0+449.94	路面工程	压路机	90
		摊铺机	88
		商砼搅拌车	90
		混凝土振捣器	88
		重型运输车辆	90
	桥梁工程	电锤	105
		打桩机	100
		静力压装机	75
		吊车	90
		商砼搅拌车	90
		混凝土振捣器	88
	钢筋加工厂 2	移动式发电机	102
		云石机	96
		角磨机	96
		空压机	92
电锯机		99	
SE K0+000-SE K0+140 段 WS K0+000-WS K0+220 段 NE K0+000-NE K0+169.209 段 NW K0+000-NW K0+165.056 段	路基工程	液压挖掘机	90
		轮式装载机	95
		推土机	88
		振动夯锤	100
		风镐	92
		重型运输车	90
		锚索钻孔机	90
	路面工程	压路机	90
		摊铺机	88
		商砼搅拌车	90
	路面工程	混凝土振捣器	88
		重型运输车辆	90

4.1.2 预测与评价

(1) 施工机械噪声预测模式

施工噪声可近似视为点声源处理。根据点声源噪声衰减模式，可估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_{P_2} = L_{P_1} - 20\lg(r_2 / r_1) - \Delta L$$

式中： L_{P_1} ——受声点 P_1 处的声级 [dB(A)]；

L_{P_2} ——受声点 P_2 处的声级 [dB(A)]；

r_1 ——声源至 P_1 处的距离 (m)；

r_2 ——声源至 P_2 处的距离 (m)；

ΔL ——附加衰减量，取 5 dB(A)。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

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

(2) 施工机械噪声影响结果

各路段相同施工阶段所使用施工机械一致，采用上述公式，计算得到各施工阶段及施工场地施工机械满负荷运行时的噪声影响范围见下表。

表 4-4 主要施工机械影响范围

施工阶段/场地	施工机械	测点距声源 距离(m)	声压级 dB(A)	声源不同距离(m)处的声压级/dB(A)								昼间 70 的 距离/m	夜间 55 的距离/m
				10	20	40	60	80	100	150	200		
路面工程	压路机	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
	摊铺机	5	88	81.98	75.96	69.94	66.42	63.92	61.98	58.46	55.96	39.72	223.34
	商砼搅拌车	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
	混凝土振捣器	5	88	81.98	75.96	69.94	66.42	63.92	61.98	58.46	55.96	39.72	223.34
	重型运输车辆	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
桥梁工程	电锤	5	105	98.98	92.96	86.94	83.42	80.92	78.98	75.46	72.96	281.17	1581.14
	打桩机	5	110	103.98	97.96	91.94	88.42	85.92	83.98	80.46	77.96	500.00	2811.71
	静力压装机	5	75	68.98	62.96	56.94	53.42	50.92	48.98	45.46	42.96	8.89	50.00
	吊车	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
	商砼搅拌车	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
	混凝土振捣器	5	88	81.98	75.96	69.94	66.42	63.92	61.98	58.46	55.96	39.72	223.34
路基工程	液压挖掘机	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
	轮式装载机	5	95	88.98	82.96	76.94	73.42	70.92	68.98	65.46	62.96	88.91	500.00
	推土机	5	88	81.98	75.96	69.94	66.42	63.92	61.98	58.46	55.96	39.72	223.34
	振动夯锤	5	100	93.98	87.96	81.94	78.42	75.92	73.98	70.46	67.96	158.11	889.14
	风镐	5	92	85.98	79.96	73.94	70.42	67.92	65.98	62.46	59.96	62.95	553.97
	重型运输车	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
	锚索钻孔机	5	90	83.98	77.96	71.94	68.42	65.92	63.98	60.46	57.96	50.00	281.17
钢筋加工厂	移动式发电机	5	102	95.98	89.96	83.94	80.42	77.92	75.98	72.46	69.96	199.05	1119.36
	云石机	5	96	89.98	83.96	77.94	74.42	71.92	69.98	66.46	63.96	99.76	561.01
	角磨机	5	96	89.98	83.96	77.94	74.42	71.92	69.98	66.46	63.96	99.76	561.01
	空压机	5	92	85.98	79.96	73.94	70.42	67.92	65.98	62.46	59.96	62.95	553.97
	电锯	5	99	92.98	86.96	80.94	77.42	74.92	72.98	69.46	66.96	140.92	792.45

由上表可以看出,在不采取任何噪声治理措施的情况下,路面施工阶段昼间施工机械边界 50m 外可达《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)噪声限值 70dB(A),夜间则 282m 达到 55dB(A)噪声限值的要求;桥梁施工阶段昼间施工机械边界 500m 外可达《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)噪声限值 70dB(A),夜间则 2812m 达到 55dB(A)噪声限值的要求;路基施工阶段昼间施工机械边界 158m 外可达《《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)噪声限值 70dB(A),夜间则 889m 达到 55dB(A)噪声限值的要求;钢筋加工场施工阶段昼间施工机械边界 199m 外可达《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)噪声限值 70dB(A),夜间则 1119m 达到 55dB(A)噪声限值的要求。施工噪声夜间影响突出,为有效减缓施工期噪声对声环境的影响,项目禁止夜间施工。

从项目后续施工进度来看,主路主要进行路面施工,采取场界安装隔声围挡、夜间禁止施工、加强施工管理、文明施工等措施后,主路施工场界噪声可达《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)要求;东绕城立交段主要为路基施工、路面施工和桥梁施工,其中噪声最大的施工机械为打桩机,采取场界安装隔声围挡、打桩机等固定高噪声设备四周采用隔声屏围挡、限制运输车辆行驶速度,夜间禁止施工,加强现场施工管理,做到文明施工等措施后,东绕城立交段施工场地场界噪声可达《建筑施工噪声排放标准》(GB12523—2025)要求。

4.1.3 施工噪声对声环境影响目标的影响分析

根据项目关心点分布情况,子君山麓城位于东绕城立交段。评价范围内涉及子君山麓城用地,现尚未开工建设,目前为林地,本评价不开展施工期噪声对其的影响分析;锦绣园及建义家园位于起点段,该路段后续工程为路面工程,根据同类项目的施工经验,该施工阶段将会同时有 2-3 台设备共同作业。为更准确的分析施工期噪声对沿线声环境的影响,作出以下假设:①所有施工机械设备均位于道路边线,②路面施工阶段摊铺机、压路机及商砼搅拌车同时发声。

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式:

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

按上述假设采用模式计算得到,施工过程中场界 5m 处的噪声源强叠加为

94.20dB(A), 目前主路段靠近关心点一侧已设置高 3m 的隔声屏, 东侧场界设置 2.5m 高的围挡, 隔声量约 10dB(A), 施工噪声对锦绣园及建义家园的影响预测见表 4-5。

表 4-5 施工对声环境保护目标噪声预测结果表

名称	方位	距边界距离 (m)	施工阶段	距施工机械 5m 处噪声级	施工采取的措施 及隔声量 dB(A)
锦绣园临街第一排建筑	场界东南侧	40	路面施工	94.20	隔声屏, 隔声量约 10dB(A)
锦绣园临街第二排	场界东南侧	87			
建义家园临街第一排建筑	场界西南侧	55			
建义家园临街第二排建筑	场界西南侧	95			
标准值 dB(A)	背景值 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测测 dB(A)	较现状增量 dB(A)	超标量 dB(A)
昼间 ≤70	54.80	66.14	66.45	11.65	—
夜间 ≤55	46.05	66.14	66.18	20.13	11.18
昼间 ≤60	51.10	59.38	59.98	8.88	—
夜间 ≤50	43.65	59.38	59.49	15.84	9.84
昼间 ≤70	53.35	63.37	63.78	10.43	—
夜间 ≤55	45.70	63.37	63.44	17.74	8.44
昼间 ≤60	51.65	58.62	59.42	7.77	—
夜间 ≤50	45.00	58.62	58.80	13.80	8.8

由上表可以看出, 后续施工过程中关心点声环境质量受施工噪声的影响较为明显, 对照其功能区标准分析, 关心点昼间噪声可满足其声环境功能区的要求, 夜间超标明显, 施工过程中只要夜间禁止施工, 施工噪声对周围声环境的影响可以得到有效的控制, 声环境敏感点噪声可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 标准的要求。

4.1.4 施工期噪声影响小结

根据预测结果可知, 施工机械所产生的噪声对施工场地附近 200m 范围将产生一定的影响, 本工程声环境敏感点位于路线施工噪声影响范围内, 因此施工噪声对沿线声环境敏感点将有不同程度的影响。

根据其它道路施工实际经验表明, 只要施工单位加强施工管理并采取一系噪声污染防治措施, 是可以有效控制道路施工噪声的污染影响范围及影响程度的, 且由于施工噪声随着施工结束就不会产生影响, 因此这种影响是短时间的。总体

而言，只要本工程建设施工单位加强施工管理并采取一系噪声污染防治措施，是有效控制道路施工噪声的污染影响范围及影响程度，对沿线声环境质量的影
响不大。

4.2 营运期声环境影响评价

4.2.1 营运期噪声源强

在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源。道路投入运营后，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声，交通噪声中心频率为500HZ左右。另外，行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声。

4.2.1.1 交通量

根据工程项目初步设计单位核算，本项目各路段预测当量小客车交通量见表4-6：

表 4-6 路段预测当量小客车交通量 单位：pcu/d

路段	2028 年	2034 年	2042 年
项目道路主路	22276	26599	31166
主匝道 SN	14581	17411	20400
左转匝道 (WS)	4470	5338	6255
右转匝道 (SE)	3224	3850	4511
右转匝道 (NW)	8044	9606	11255
左转匝道 (NE)	6535	7804	9144

本评价，昼间（6：00~22：00）16 小时，昼间交通流量约占全天交通量的80%，夜间（22：00~6：00）8 小时，各路段各预测年交通特性参数一致，见表4-7。

表 4-7 交通特性参数一览表

车型	小	中	大	
汽车代表车型	小客车	中型车	大型车	汽车列车
所占比例 (%)	70	20	7	3
昼间系数	0.8			

本项目拟建道路上行驶的各型车的绝对交通量（单位：辆/d）按照下列公式计算：

$$N_{dj} = \frac{n_d}{\sum (\alpha_j \beta_j)} \cdot \beta_j$$

式中： N_{dj} —第 j 型车的日绝对交通量，辆/d；

n_d —路段相对交通量，pcu/d;

α_j —第 j 型车的车辆折算系数，无量纲;

β —第 j 型车的车型比，%。

表 4-8 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t的货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的的货车

各型车的昼夜小时绝对交通量（单位：辆/h）按下式计算：

$$\text{昼间: } N_{hj(d)} = N_{d,j} \cdot \gamma_d / 16 \quad \text{夜间: } N_{hj(n)} = N_{d,j} \cdot (1 - \gamma_d) / 8$$

式中： $N_{hj(d)}$ —第 j 型车的昼间平均小时绝对交通量，辆/h;

$N_{hj(n)}$ —第 j 型车的夜间平均小时绝对交通量，辆/h;

γ_d —昼间系数。

通过计算，各特征年小时交通流量见 4-9。

表 4-9 项目各特征年小时车流量自然数预测表

路段	特征年	时段	辆/h			
			小车型	中型车	大型车	合计
项目道路 主路	2028 年	昼间	602	172	86	860
		夜间	301	86	43	430
	2034 年	昼间	719	205	103	1027
		夜间	359	103	51	513
	2042 年	昼间	842	241	120	1203
		夜间	421	120	60	602
主匝道 SN	2028 年	昼间	394	113	56	563
		夜间	197	56	28	281
	2034 年	昼间	471	134	67	672
		夜间	235	67	34	336
	2042 年	昼间	551	158	79	788
		夜间	276	79	39	394
左转匝道 (WS)	2028 年	昼间	121	35	17	173
		夜间	60	17	9	86
	2034 年	昼间	144	41	21	206
		夜间	72	21	10	103
	2042 年	昼间	169	48	24	242
		夜间	85	24	12	121
右转匝道	2028 年	昼间	87	25	12	124
		夜间	44	12	6	62
	2034 年	昼间	104	30	15	149

(SE)	2042 年	夜间	52	15	7	74
		昼间	122	35	17	174
		夜间	61	17	9	87
右转匝道 (NW)	2028 年	昼间	217	62	31	311
		夜间	109	31	16	155
	2034 年	昼间	260	74	37	371
		夜间	130	37	19	185
	2042 年	昼间	304	87	43	435
		夜间	152	43	22	217
右转匝道 (NE)	2028 年	昼间	177	50	25	252
		夜间	88	25	13	126
	2034 年	昼间	211	60	30	301
		夜间	105	30	15	151
	2042 年	昼间	247	71	35	353
		夜间	124	35	18	177

4.2.1.2 平均车速确定

各型车的平均行驶速度与负荷系数（或饱和度）有关，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 C 的规定计算，具体如下：

①当 $V/C \leq 0.2$ 时，各类型车昼间平均车速按下式计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

式中： v_l —大型车的平均速度，km/h；

v_m —中型车的平均速度，km/h；

v_s —小型车的平均速度，km/h；

v_0 —各类型车的初始运行速度，km/h，如下表。

②当 $0.2 < V/C \leq 0.7$ 时，平均车速按公式（C.4）计算：

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

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

式中： v_i —平均车速，km/h；

v_d —设计车速，km/h；

u_i —该车型的当量车数;

vol —单车道绝对交通量, 辆/h;

η_i —该车型的车型比;

m_i —该车型的加权系数, 取值见下表;

k_{1i} 、 k_{2i} 、 k_{3i} 、 k_{4i} 、—分别为系数, 取值见下表。

表 4-10 车速计算公式系数

车型	系数				
	k_{1i}	k_{2i}	k_{3i}	k_{4i}	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

③当 $V/C > 0.7$ 时: 各类型车车速取同一值, 通常可按路段设计车速的 50% 取平均车速。

根据工程项目初步设计单位核算, 本项目各路段交通饱和系数见表 4-11:

表 4-11 各路段交通饱和系数一览表

路段	2028 年	v/c	2034 年	v/c	2042 年	v/c
	项目道路主路	昼间	0.31	昼间	0.36	昼间
夜间		0.15	夜间	0.18	夜间	0.20
主匝道 SN	昼间	0.25	昼间	0.29	昼间	0.34
	夜间	0.12	夜间	0.15	夜间	0.17
左转匝道 (WS)	昼间	0.15	昼间	0.18	昼间	0.20
	夜间	0.07	夜间	0.09	夜间	0.11
右转匝道 (SE)	昼间	0.11	昼间	0.13	昼间	0.16
	夜间	0.06	夜间	0.07	夜间	0.08
右转匝道 (NW)	昼间	0.27	昼间	0.32	昼间	0.38
	夜间	0.14	夜间	0.16	夜间	0.19
左转匝道 (NE)	昼间	0.22	昼间	0.26	昼间	0.31
	夜间	0.11	夜间	0.13	夜间	0.15

根据上表可知, 项目 V/C 比值主要在 “ $V/C \leq 0.2$ ”、“ $0.2 < V/C \leq 0.7$ ” 区间。

项目设计车速 30km/h, 各车型的平均车速计算如下:

表 4-12 项目特征各型车平均车速一览表

路段	特征年	时段	km/h		
			小车型	中型车	大型车
项目道路主路	2028 年	昼间	24.42	18.53	18.39
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2034 年	昼间	24.09	18.60	18.48
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2042 年	昼间	23.72	18.64	18.54
		夜间	28.50	27.00	27.00
主匝道 SN	2028 年	昼间	24.91	18.27	18.16
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2034 年	昼间	24.74	18.38	18.26
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2042 年	昼间	24.55	18.48	18.34
		夜间	28.50	27.00	27.00
左转匝道 (WS)	2028 年	昼间	28.50	27.00	27.00
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2034 年	昼间	28.50	27.00	27.00
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2042 年	昼间	28.50	27.00	27.00
		夜间	28.50	27.00	27.00
右转匝道 (SE)	2028 年	昼间	28.50	27.00	27.00
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2034 年	昼间	28.50	27.00	27.00
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2042 年	昼间	28.50	27.00	27.00
		夜间	28.50	27.00	27.00
右转匝道 (NW)	2028 年	昼间	24.83	18.33	18.21
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2034 年	昼间	24.62	18.45	18.31
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2042 年	昼间	24.40	18.53	18.39
		夜间	28.50	27.00	27.00
右转匝道 (NE)	2028 年	昼间	25.00	18.20	18.10
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2034 年	昼间	24.86	18.31	18.20
		夜间	28.50	27.00	27.00
	2042 年	昼间	24.69	18.41	18.28
		夜间	28.50	27.00	27.00

4.2.1.3 大、中、小型车平均辐射噪声级 ($\overline{L_{OE}}_i$)

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024) 附录 B, 各

类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 $(\overline{L_{OE}})_i$ 按下式计算：

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

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

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

式中： $(\overline{L_{OE}})_l$ —大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_m$ —中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_s$ —小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

v_l —大型车的平均速度，km/h；

v_m —中型车的平均速度，km/h；

v_s —小型车的平均速度，km/h。

当平均车速超出适用车速范围时，平均辐射噪声级 $(\overline{L_{OE}})_i$ 可采用类比调查或参考有关研究成果确定。

本项目设计车速 30km/h，经计算各车型的平均行驶车速均不在上述各车型的车速适用范围。本次评价未收集到与项目直接影响区域相似道路噪声平均辐射噪声级的调查数据；也未收集到有关城市道路噪声平均辐射噪声级的论文、专著资料。

综上所述，本次环境影响评价，参照采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)附录 B 中公式计算法计算平均辐射噪声级。

根据公式计算，各路段各车型平均辐射声级见下表。

表 4-13 各车型平均辐射声级一览表

路段	特征年	时段	dB(A)		
			小车型	中型车	大型车
项目道路主路	2028 年	昼间	60.80	60.12	67.93
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2034 年	昼间	60.59	60.19	68.01
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2042 年	昼间	60.36	60.23	68.06
		夜间	63.13	66.74	73.99

主匝道 SN	2028 年	昼间	61.10	59.88	67.73
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2034 年	昼间	60.99	59.98	67.82
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2042 年	昼间	60.88	60.08	67.89
		夜间	63.13	66.74	73.99
左转匝道 (WS)	2028 年	昼间	63.13	66.74	73.99
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2034 年	昼间	63.13	66.74	73.99
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2042 年	昼间	63.13	66.74	73.99
		夜间	63.13	66.74	73.99
右转匝道 (SE)	2028 年	昼间	63.13	66.74	73.99
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2034 年	昼间	63.13	66.74	73.99
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2042 年	昼间	63.13	66.74	73.99
		夜间	63.13	66.74	73.99
右转匝道 (NW)	2028 年	昼间	61.05	59.93	67.77
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2034 年	昼间	60.92	60.05	67.86
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2042 年	昼间	60.78	60.12	67.93
		夜间	63.13	66.74	73.99
右转匝道 (NE)	2028 年	昼间	61.15	59.81	67.68
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2034 年	昼间	61.07	59.91	67.77
		夜间	63.13	66.74	73.99
	2042 年	昼间	60.96	60.01	67.83
		夜间	63.13	66.74	73.99

4.2.1.4 道路噪声源强

项目建成通车后，公路噪声源强调查清单见表 4-14。

表 4-14 噪声源强调查清单

路段	时期	车流量/(辆/h)								车速/(km/h)						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主路 (K0+000~ K0+997.02)	2028年	602	301	172	86	86	43	860	430	24.42	28.50	18.53	27.00	18.39	27.00	60.80	63.13	60.12	66.74	67.93	73.99
	2034年	719	359	205	103	103	51	1027	513	24.09	28.50	18.60	27.00	18.48	27.00	60.59	63.13	60.19	66.74	68.01	73.99
	2042年	842	421	241	120	120	60	1203	601	23.72	28.50	18.64	27.00	18.54	27.00	60.36	63.13	60.23	66.74	68.06	73.99
SN 匝道 (SNK0+000~ K0+444.94)	2028年	394	197	113	56	56	28	563	281	24.91	28.50	18.27	27.00	18.16	27.00	61.10	63.13	59.88	66.74	67.73	73.99
	2034年	471	235	134	67	67	34	672	336	24.74	28.50	18.38	27.00	18.26	27.00	60.99	63.13	59.98	66.74	67.82	73.99
	2042年	551	276	158	79	79	40	788	395	24.55	28.50	18.48	27.00	18.34	27.00	60.88	63.13	60.08	66.74	67.89	73.99
WS 匝道 (WSK0+000~ K0+318.416)	2028年	121	60	35	17	17	9	173	86	28.50	28.50	27.00	27.00	27.00	27.00	63.13	63.13	66.74	66.74	73.99	73.99
	2034年	144	72	41	21	20	10	205	103	28.50	28.50	27.00	27.00	27.00	27.00	63.13	63.13	66.74	66.74	73.99	73.99
	2042年	169	85	48	24	24	12	241	121	28.50	28.50	27.00	27.00	27.00	27.00	63.13	63.13	66.74	66.74	73.99	73.99
SE 匝道 (SEK0+000~ K0+205.14)	2028年	87	44	25	12	13	6	125	62	28.50	28.50	27.00	27.00	27.00	27.00	63.13	63.13	66.74	66.74	73.99	73.99
	2034年	104	52	30	15	14	7	148	74	28.50	28.50	27.00	27.00	27.00	27.00	63.13	63.13	66.74	66.74	73.99	73.99
	2042年	122	61	35	17	17	9	174	87	28.50	28.50	27.00	27.00	27.00	27.00	63.13	63.13	66.74	66.74	73.99	73.99
NW 匝道 (NWK0+000~ K0+165.056)	2028年	217	109	62	31	31	16	310	156	24.83	28.50	18.33	27.00	18.21	27.00	61.05	63.13	59.93	66.74	67.77	73.99
	2034年	260	130	74	37	37	19	371	186	24.62	28.50	18.45	27.00	18.31	27.00	60.92	63.13	60.05	66.74	67.86	73.99
	2042年	304	152	87	43	43	22	434	217	24.40	28.50	18.53	27.00	18.39	27.00	60.78	63.13	60.12	66.74	67.93	73.99
NE 匝道 (NEK0+000~ K0+169.209)	2028年	177	88	50	25	26	13	253	126	25.00	28.50	18.20	27.00	18.10	27.00	61.15	63.13	59.81	66.74	67.68	73.99
	2034年	211	105	60	30	30	16	301	151	24.86	28.50	18.31	27.00	18.20	27.00	61.07	63.13	59.91	66.74	67.77	73.99
	2042年	247	124	71	35	36	17	354	176	24.69	28.50	18.41	27.00	18.28	27.00	60.96	63.13	60.01	66.74	67.83	73.99

4.2.2 噪声预测方法及模式

4.2.2.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 8.4 预测方法, 噪声预测可采用模型预测法或类比分析法。

本次声环境影响评价选用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021) 中附录 B 推荐的道路交通噪声预测模式进行预测。

4.2.2.2 预测时段

根据道路的特点, 预测近期(2028年)、中期(2034年)、远期(2042年)交通噪声对周围环境的影响。

4.2.2.3 噪声预测模式

(1) 基本预测模型

a) 第 i 类车等效声级的预测模式

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

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

$(\overline{L_{oE}})_i$ —第 I 类车在速度为 V_i (km/h); 水平距离为 7.5m 处的能量 A 声级, dB(A);

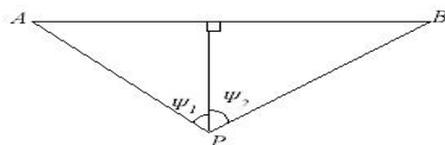
N_i —昼间、夜间通过某个预测点的第 I 类车平均小时车流量, 辆/h;

r —从车道中心线到预测点的距离, m; $r > 7.5$ m;

V_i —第 I 类车平均车速, km/h;

T —计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 见下图所示;



有限路段的修正函数, A—B 为路段, P 为预测点

ΔL —由其它因素引起的修正量, dB(A), 可按下列公式计算:

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

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

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

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —城市道路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ —城市道路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 —声波传播途径引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB(A)。

b) 总车流等效声级：

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

敏感点环境噪声预测模式：

$$L_{eq\text{环}} = 10 \left[\lg 10^{0.1L_{ep\text{交}}} + 10^{0.1L_{ep\text{背}}} \right]$$

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

$L_{ep\text{交}}$ —预测点的城市道路交通噪声值，dB(A)；

$L_{ep\text{背}}$ —预测点的背景噪声值，dB(A)。

(2) 修正量和衰减量的计算

1) 修正量(ΔL_1)计算

a) 纵坡修正量

公路纵坡修正量 ΔL 坡度可按下式计算：

大型车： $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta$

中型车： $\Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta$

小型车： $\Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta$

式中： β —公路纵坡坡度，%。

b) 路面修正

道路路面引起的交通噪声源强修正量 ΔL 路面取值按表 4-15 取值。

表 4-15 常规路面修正值 ΔL 路面

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

本项目采用沥青混凝土路面， ΔL 路面取值为 0。

2) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

声波传播途径中的衰减主要包括大气吸收（A_{atm}）、地面效应（A_{gr}）、障碍物屏蔽（A_{bar}）、其他多方面效应（A_{misc}）引起的衰减，具体衰减量计算如下。

a) 空气吸收引起的衰减（A_{atm}）

空气吸收引起的衰减按以下公式计算：

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

式中：α为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表4-16）。

表4-16 倍频带噪声的大气吸收衰减系数α

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数α，dB/km							
		倍频带中心频率 H							
		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	70	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	70	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	70	0.1	0.5	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

b) 地面效应衰减（A_{gr}）

地面类型可分为：

①坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

②疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。

③混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

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，在预测点仅计算A声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式计算。

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

式中：r—声源到预测点的距离，m；

h_m—传播路径的平均离地高度，m；可按图3-1进行计算，h_m=F/r；F：面积，m²；若A_{gr}计算出负值，则A_{gr}可用“0”代替。

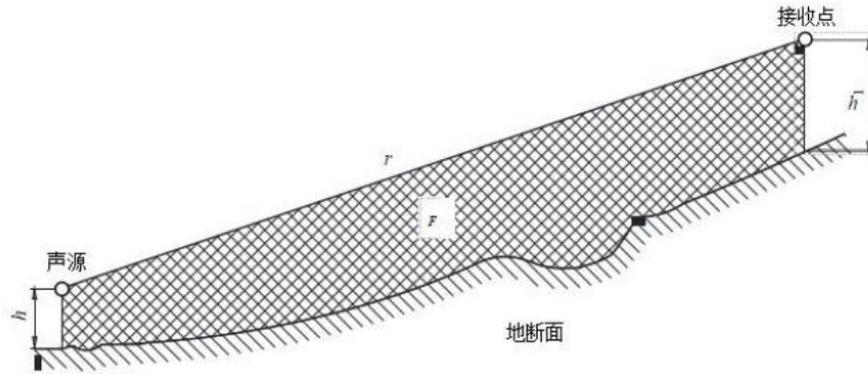


图 4-1 估计平均高度 h_m 的方法

c) 障碍物衰减量 (Abar)

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 Abar 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

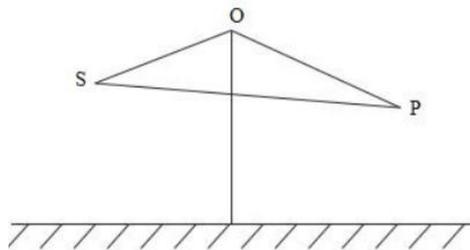


图 4-2 无限长声屏障示意图

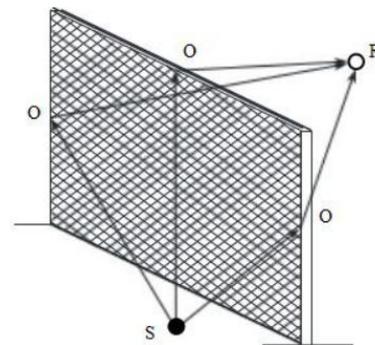


图 4-3 有限长声屏障示意图

• 有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减

首先计算图 4.2-4 所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

声屏障引起的衰减按下列公式计算：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left(\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right)$$

式中：Abar——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N1、N2、N3——图 4.2-4 所示三个传播途径的声程差 δ_1 , δ_2 , δ_3 相应的菲涅尔数。

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按下列公式进行计算。

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left(\frac{1}{3 + 20N_1} \right)$$

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N₁——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

• 双绕射计算

对于图 3-5 所示的双绕射情形，可由下列公式计算绕射声与声直达之间的声达声之间的声程差 δ ：

$$\delta = \left[(d_{\text{ss}} + d_{\text{sr}} + e)^2 + a^2 \right]^{\frac{1}{2}} - d$$

式中： δ ——声程差，m；

a——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss}——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr}——第二绕射边到接收点的距离，m；

e——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d——声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减 A_{bar} 参照 GB/T17247.2 进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

d) 屏障在线声源声场中引起的衰减

无限长声屏障参照 HJ/T90 中 4.2.1.2 规定的方法进行计算，计算公式为：

$$\text{当 } t \leq 1 \text{ 时, } A_{\text{bar}} = 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4_{\arctan} \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}$$

$$\text{当 } t > 1 \text{ 时, } A_{\text{bar}} = 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2_{\ln} t - \sqrt{t^2-1}}$$

$$t = \frac{40f\delta}{3c}$$

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

- f —— 声波频率, H;
- δ —— 声程差, m;
- c —— 声速, m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500H 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。

在使用上述公式计算声屏障衰减时, 当菲涅尔数 $0 > N > -0.2$ 时也应计算衰减量, 同时保证衰减量为正值, 负值时舍弃。

有限长声屏障的衰减量 (A_{bar}) 可按下列公式近似计算:

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中: A_{bar} —— 有限长声屏障引起的衰减, dB;

β —— 受声点与声屏障两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

θ —— 受声点与线声源两端连接线的夹角, ($^{\circ}$);

A_{bar} —— 无限长声屏障的衰减量, dB。

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

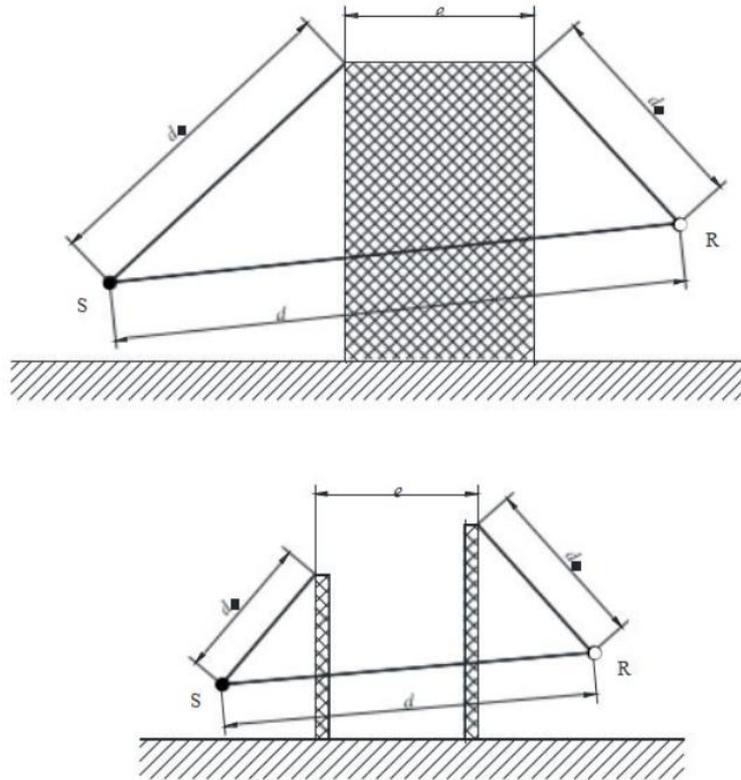


图 4-4 利用建筑物、土堤作为厚屏障

e) 建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时, 近似等效连续 A 声级按下式估算。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2}$$

$$A_{\text{hous},1} = 0.1Bd_b$$

式中: B ——沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于建筑物总平面面积除以总地面面积 (包括建筑物所占面积);

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度, $d_b = d_1 + d_2$, d_1 和 d_2 如下图所示。

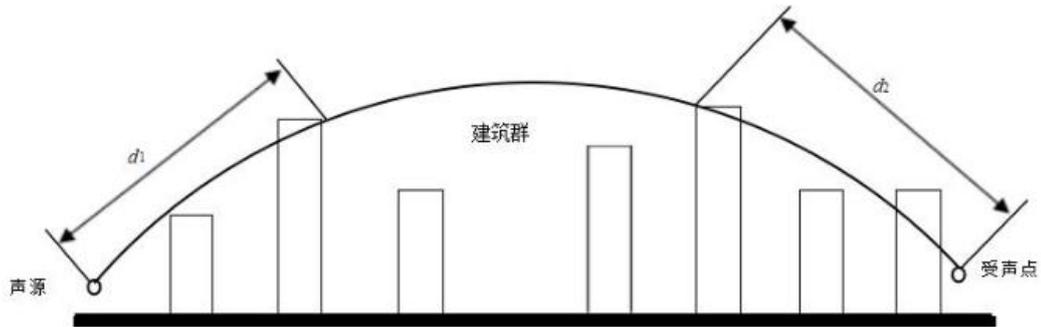


图 4-5 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时, 则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内。

$$A_{\text{hous},2} = -10 \lg(1 - p)$$

式中: p ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度, 其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时, 建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播, 一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ; 但地面效应引起的衰减 A_{gr} (假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果) 大于建筑群衰减 A_{hous} 时, 则不考虑建筑群插入损失 A_{hous} 。

f) 绿化衰减 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带, 或在预测点附近的绿化林带, 或两者均有的情况都可以使声波衰减, 见下图。

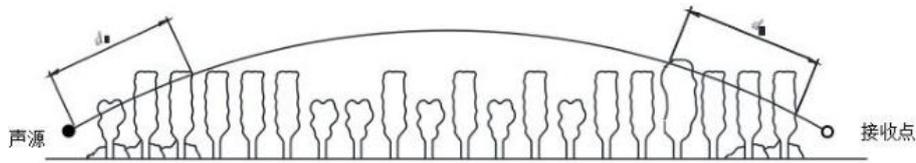


图 4-6 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 4-17 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 4-17 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 df (m)	倍频带中心频率 (H)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq df \leq 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

g) Amisc 衰减项相关模式计算。

Amisc 其他衰减包括通过工业场所的衰减：通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件(如风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正。

3) 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

公路(道路)两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leq 3.2 \text{ dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6 \text{ dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 0$$

式中： ΔL_3 —两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w—线路两侧建筑物反射面的间距，m；

Hb—构筑物平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

4.2.2.4 噪声预测模式参数选取

路线纵面线性一般变化较大，路面与地面之间的高差不断变化，本次评价出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段路基高度零这一假定，预测点高度取1.2m，预测点地面与路基地面高差为0，即不考虑纵坡、路面等线路因素以及建筑物和绿化林带的遮挡屏蔽影响，考虑距离衰减修正、有限长路段修正、大气吸收、地面效应以及障碍物屏蔽。

根据项目施工设计图纸及现场踏勘，道路路堑较深，主路左侧K0+660之前地势较为平缓，无路堑或路堤，K0+660至主路终点路堑深度大多在5m左右，主路右侧全线均有路堑，大部分路段路堑深5m以上，最大路堑深度为32.95m，主路右侧K0+000至K0+220，路堑深度3-5m，K0+220至K0+640，路堑深度7-14m，局部达到23m，K0+660至K0+720，较为平缓，K0+740至K0+880，路堑深度3-7m，K0+900至K0+992.956，路堑深度15-33m；WS匝道左侧路堑深度在10-32m之间；SE匝道右侧路堑深度在20-34m之间；SN匝道K0+380-K0+444.941左右两侧路堑深度在3-6m之间；NW匝道右侧路堑深度在5m左右；NE匝道左侧路堑深度在21-34m之间。本次评价障碍物屏蔽影响主要考虑5m以上路堑段。

4.2.3 噪声预测评价

4.2.3.1 交通噪声水平衰减断面

根据项目的横断面布置情况，本次评价预测代表断面选取如下：

主路标准断面，选取主路K0+480处、K0+940处；

SN、WS、SE三条匝道并行断面，选取SNK0+060(SEK0+060、WSK0+060)处；

SN标准断面，选取SNK0+260处；

本项目主路和主匝道均为双向四车道，其余路段为双向两车道，参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)的相关规定，预测距离分别取距路中心线20m、30m、40m、50m、60m、80m、100m、120m、160m和200m。

本评价利用模型模拟本工程运营期噪声情况，预测近、中、远期交通噪声在道路两侧的贡献值。本次预测不考虑纵坡、路面等线路因素以及建筑物和绿化林带的遮挡屏蔽影响，考虑距离衰减修正、有限长路段修正、大气吸收、地面效应以及障碍物屏蔽。

本项目道路两侧交通贡献值预测结果见下表。

表 4-18 各路段水平断面交通噪声贡献值 单位: dB(A)

路段	时段		预测点距离路中心线距离 m									
			20	30	40	50	60	80	100	120	160	200
主路 K0+480	2028 年	昼间	55.80	52.61	50.70	48.76	48.24	46.58	45.30	44.25	42.51	41.11
		夜间	56.31	53.11	51.2	49.25	48.74	47.07	45.79	44.73	42.99	41.57
	2034 年	昼间	56.55	53.35	51.44	49.5	48.98	47.32	46.05	44.99	43.26	41.85
		夜间	57.06	53.87	51.96	50.01	49.49	47.83	46.55	45.48	43.74	42.33
	2042 年	昼间	57.18	53.98	52.08	50.13	49.62	47.95	46.68	45.62	43.89	42.49
		夜间	57.76	54.56	52.65	50.7	50.19	48.52	47.24	46.18	44.44	43.02
主路 K0+940	2028 年	昼间	48.50	46.84	45.84	46.38	45.88	44.99	44.09	43.53	42.32	41.15
		夜间	48.86	47.1	46.01	46.58	46.09	45.12	44.2	43.64	42.44	41.24
	2034 年	昼间	49.24	47.58	46.57	47.11	46.61	45.72	44.82	44.26	43.05	41.88
		夜间	49.62	47.86	46.77	47.35	46.86	45.89	44.97	44.41	43.21	42.01
	2042 年	昼间	49.89	48.23	47.23	47.77	47.27	46.39	45.49	44.93	43.73	42.56
		夜间	50.31	48.56	47.47	48.04	47.55	46.58	45.65	45.09	43.89	42.69
SN K0+060	2028 年	昼间	59.29	48.70	47.58	46.99	46.20	44.97	43.94	43.00	41.64	40.41
		夜间	57.71	47.81	46.94	46.57	45.91	44.75	43.78	42.89	41.59	40.43
	2034 年	昼间	60.01	49.43	48.31	47.72	46.93	45.71	44.67	43.74	42.37	41.15
		夜间	58.44	48.56	47.69	47.33	46.67	45.51	44.54	43.64	42.35	41.19
	2042 年	昼间	60.74	50.14	49.01	48.41	47.62	46.39	45.35	44.41	43.05	41.82
		夜间	59.16	49.28	48.41	48.04	47.38	46.22	45.24	44.35	43.05	41.89
SN K0+260	2028 年	昼间	54.27	51.71	50.34	49.42	48.68	47.33	45.79	44.17	41.71	39.89
		夜间	54.45	51.61	50.01	48.89	47.99	46.50	44.97	43.42	41.20	39.55
	2034 年	昼间	55.04	52.47	51.09	50.16	49.42	48.07	46.53	44.91	42.44	40.63
		夜间	55.25	52.4	50.78	49.65	48.76	47.25	45.72	44.18	41.96	40.32
	2042 年	昼间	55.74	53.17	51.8	50.88	50.13	48.78	47.25	45.63	43.15	41.34
		夜间	55.95	53.10	51.49	50.36	49.46	47.96	46.43	44.88	42.66	41.02

4.2.3.2 各路段达标距离分析

根据本项目各路段声环境质量执行标准情况，结合项目预测结果，茶高山连接线各路段的达标距离见表 4-19。

表 4-19 茶高山连接线各路段声功能区达标距离 单位：m

路段	声功能区	2028 年		2034 年		2042 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主路 K0+000-K0+064 段、 K0+202-K0+380 右侧、	4a 类	道路红线处	9	道路红线处	11	道路红线处	14
	2 类	道路红线处	33	道路红线处	40	道路红线处	47
主路 K0+064-K0+202 段	4a 类	道路红线处	9	道路红线处	11	道路红线处	14
K0+202-K0+380 左侧	4b 类	道路红线处	9	道路红线处	11	道路红线处	14
	2 类	道路红线处	33	道路红线处	40	道路红线处	47
K0+380-K0+500 左侧	4b 类	道路红线处	9	道路红线处	11	道路红线处	14
K0+500-K0+997.02 段	4a 类	道路红线处	2	道路红线处	2	道路红线处	2
	2 类	道路红线处	2	道路红线处	2	道路红线处	5
SNKO+000-K0+125	4a 类	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处
	2 类	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处	1
SNKO+125-K0+280	4a 类	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处	道路红线处
SNKO+280-K0+444.94 右侧	4a 类	道路红线处	12	道路红线处	13	道路红线处	15
	2 类	道路红线处	33	3	45	4	46
SNKO+280-K0+444.94 左侧	4a 类	道路红线处	12	道路红线处	13	道路红线处	15
	3 类	道路红线处	12	道路红线处	13	道路红线处	15
	2 类	道路红线处	33	3	45	4	46

注：上述距离为道路红线外距离

由上表可以看出，主路 K0+000—K0+500 段 4a 类区及 4b 类区昼间噪声近、中、远期均在道路红线处即达标，夜间噪声近、中、远期的达标距离分别为 9m、11m、14m，2 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处即达标，夜间噪声近、中、远期的达标距离分别为 33m、40m、47m；主路 K0+500—K0+997.02 段 4a 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处即可达标，夜间噪声近、中、远期的达标距离均为 2m，2 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处即达标，夜间噪声近、中、远期的达标距离分别为 2m、2m、5m。主匝道 SNKO+000-K0+280 4a 类区昼夜噪声近、中、远期均在道路红线处即达标，2 类区昼间噪声近、中期在道路红线处即达标，远期昼间在道路红线外 1m 处即可达标；主匝道 K0+280-K0+444.94 4a 类区及 3 类区昼间噪声近、中、远期在道路红线处及可达标，夜间近、中、远期的达标距离分别为 12m、13m、15m，2 类区近期昼间噪声达标距离为道路红线处，

中、远期昼间达标距离分别为 3m、4m，夜间噪声达标距离为近、中、远期的达标距离分别 33m、45m、46m。

从上述分析可知，项目营运后对 4a 类、4b 类以及 3 类区的声环境影响较小，主要影响区域为 2 类区，2 类区夜间最远达标距离为道路红线外 47m，根据片区规划图，项目所在片区交通路网较为密集，道路红线外 47m 范围内主要规划为绿地、交通场站用地和仓储物流用地，无规划新增的居住用地、医疗卫生用地及学校用地，规划过程中已充分考虑规划避让。

4.2.3.3 项目等声值线图

在考虑距离衰减修正，有限长路段修正，不考虑纵坡、地面吸收等线路因素以及建筑物和绿化林带的遮挡屏蔽影响，对道路在 2028 年、2034 年、2042 年的昼、夜等值线图进行绘制，绘制方法为三次拟合法。

根据片区规划图可知，项目沿线评价范围内无规划新增的声环境保护目标，本项目路线较短，结合现有保护目标，给出全路段的噪声贡献值等声级线图。详见图 4-7 至 4-12。

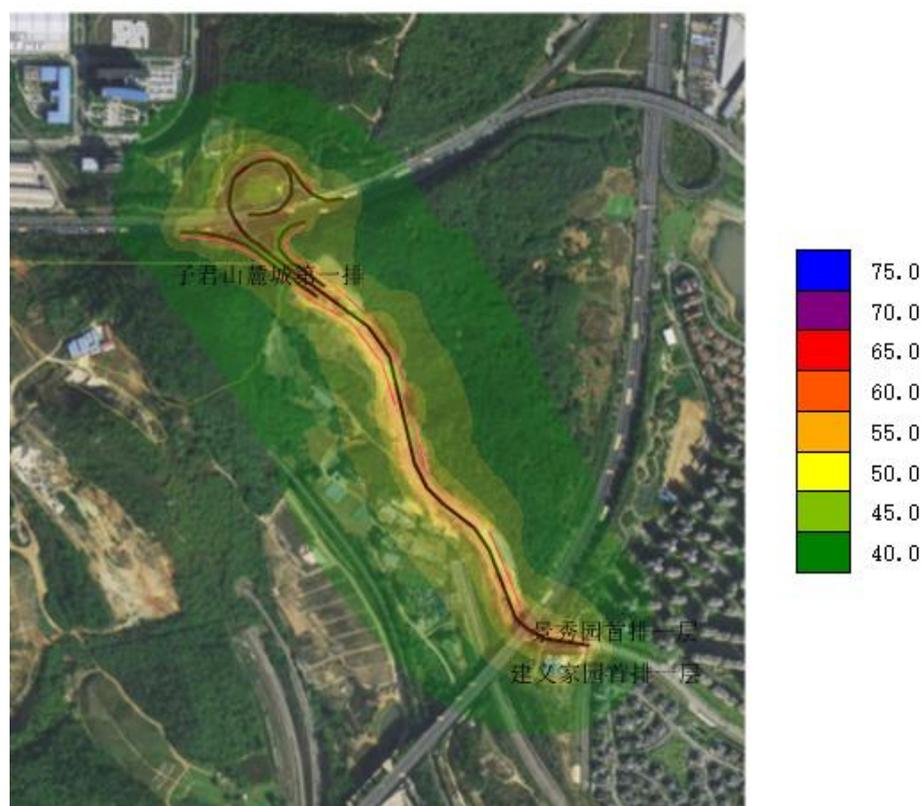


图 4-7 道路全线昼间(2028 年)

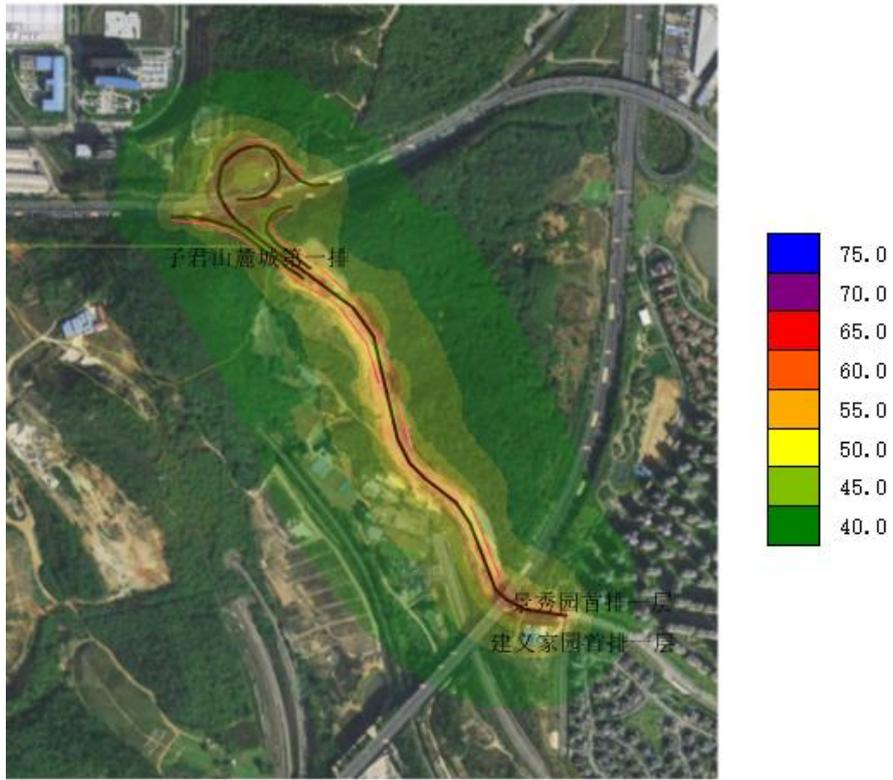


图 4-8 道路全线夜间(2028 年)

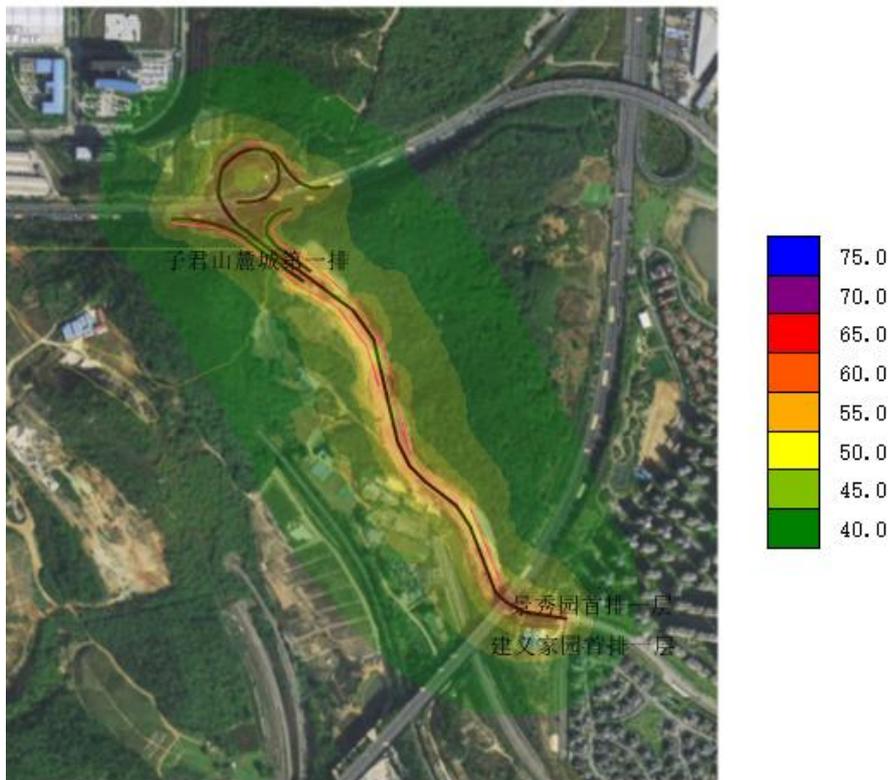


图 4-9 道路全线昼间(2034 年)

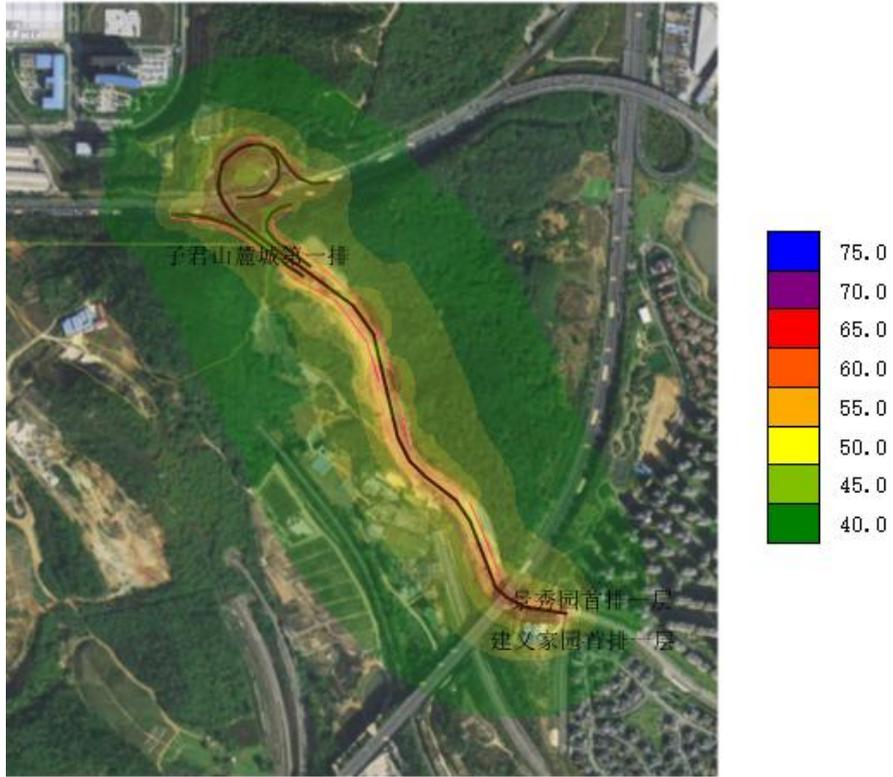


图 4-10 道路全线夜间(2034 年)

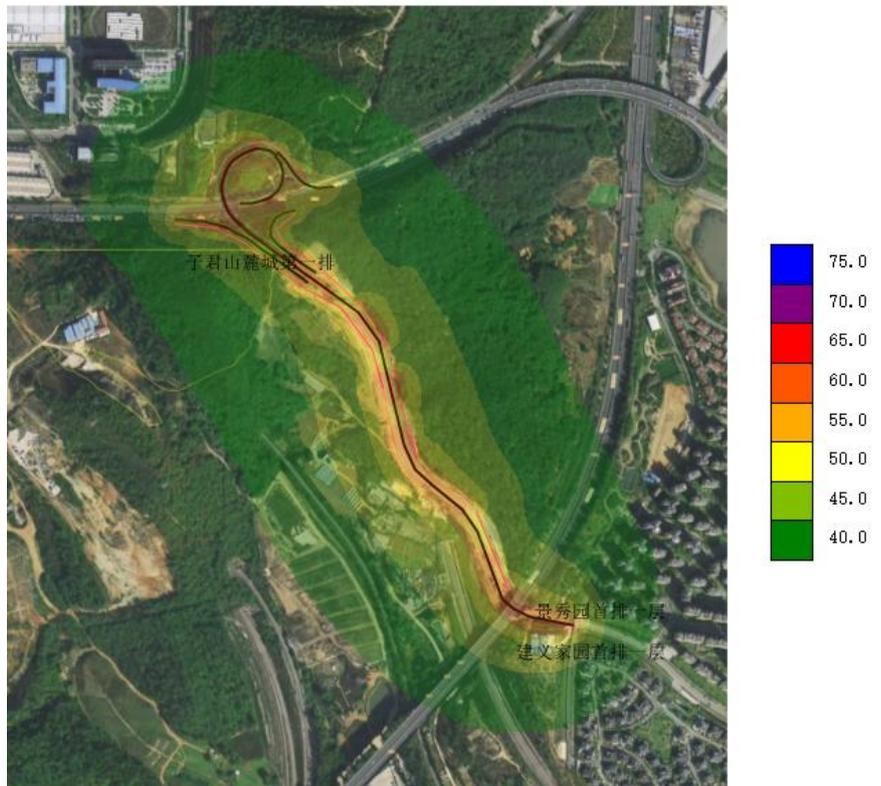


图 4-11 道路全线昼间(2042 年)

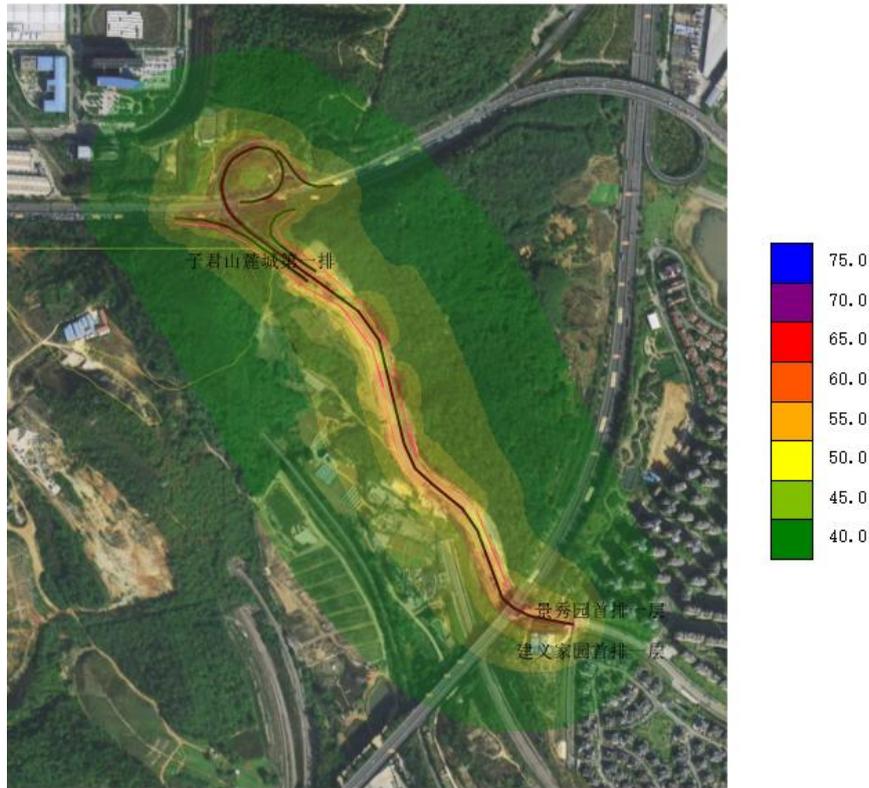


图 4-12 道路全线夜间(2034 年)

4.2.3.4 声环境保护目标预测与评价

本评价涉及两个现有声环境保护目标，对其 2028 年、2034 年、2042 年昼间、夜间垂直方向噪声进行预测；涉及的在建保护目标子君山麓城，按近期、中期、远期进行单点预测，本评价针对各敏感点进行了现状监测，各敏感目标的背景值选择现状监测期间 L_{eq} 的最大值。

子君山麓城处于立交区，根据《环境影响评级技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)附录 B.2 立交区公路噪声预测可分别计算各主路和匝道对保护目标的影响并叠加，本次预测已考虑本次建设所涉及的主路及匝道对子君山麓城的影响，东绕城对其的影响也通过现状监测反映，子君山麓城的噪声预测已涵盖对其产生影响的各主路及匝道。

声环境敏感点噪声预测结果见表 4-20。

表 4-20 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析

序号	声环境保护目标	预测点与声源高差/m	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(2028年)				运营中期(2034年)				运营远期(2042年)				
								贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状 增量 dB(A)	超标量 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状 增量 dB(A)	超标量 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状 增量 dB(A)	超标量 dB(A)	
								1	锦绣园	首排 1 层	1.2	4a 类	昼间	70	53.7	53.7	44.29	54.17	0.47	0
		首排 3 层	7.2		夜间	55	44.2	44.2	44.80	47.52	3.32	0	45.55	47.94	3.74	0	46.25	48.35	4.15	0
		首排 5 层	13.2		昼间	70	56.4	56.4	46.04	56.78	0.38	0	46.79	56.85	0.45	0	47.42	56.92	0.52	0
					夜间	55	47.8	47.8	46.55	50.23	2.43	0	47.30	50.57	2.77	0	48.00	50.91	3.11	0
		首排 7 层	19.2		昼间	70	57.3	57.3	47.40	57.72	0.42	0	48.15	57.80	0.50	0	48.78	57.87	0.57	0
					夜间	55	49.2	49.2	47.91	51.61	2.41	0	48.66	51.95	2.75	0	49.36	52.29	3.09	0
		首排 9 层	25.2		昼间	70	59.2	59.2	47.46	59.48	0.28	0	48.20	59.53	0.33	0	48.83	59.58	0.38	0
					夜间	55	50.6	50.6	47.96	52.49	1.89	0	48.72	52.77	2.17	0	49.41	53.06	2.46	0
		首排 11 层	31.2		昼间	70	56.3	56.3	47.42	56.83	0.53	0	48.16	56.92	0.62	0	48.79	57.01	0.71	0
					夜间	55	45.1	45.1	47.92	49.75	4.65	0	48.68	50.26	5.16	0	49.37	50.75	5.65	0
		第二排 1 层	1.2		昼间	70	54.1	54.1	47.52	54.96	0.86	0	48.26	55.11	1.01	0	48.90	55.25	1.15	0
					夜间	55	42.8	42.8	48.03	49.17	6.37	0	48.78	49.76	6.96	0	49.48	50.32	7.52	0
		第二排 3 层	7.2		昼间	60	51.4	51.4	42.31	51.91	0.51	0	43.06	51.99	0.59	0	43.69	52.08	0.68	0
					夜间	50	44.1	44.1	42.82	46.52	2.42	0	43.57	46.85	2.75	0	44.26	47.19	3.09	0
		第二排 5 层	13.2		昼间	60	51.4	51.4	43.24	52.02	0.62	0	43.98	52.12	0.72	0	44.61	52.23	0.83	0
					夜间	50	44.1	44.1	43.74	46.93	2.83	0	44.5	47.31	3.21	0	45.19	47.69	3.59	0
		第二排 7 层	19.2		昼间	60	51.4	51.4	44.17	52.15	0.75	0	44.91	52.28	0.88	0	45.55	52.4	1.00	0
					夜间	50	44.1	44.1	44.67	47.41	3.31	0	45.43	47.83	3.73	0	46.12	48.24	4.14	0
		第二排 9 层	25.2		昼间	60	51.4	51.4	45.09	52.31	0.91	0	45.84	52.46	1.06	0	46.47	52.61	1.21	0
					夜间	50	44.1	44.1	45.59	47.92	3.82	0	46.35	48.38	4.28	0	47.05	48.83	4.73	0
		第二排 11 层	31.2		昼间	60	51.4	51.4	44.48	52.2	0.8	0	45.22	52.34	0.94	0	45.85	52.47	1.07	0
					夜间	50	44.1	44.1	44.98	47.57	3.47	0	45.74	48.01	3.91	0	46.43	48.43	4.33	0
					昼间	60	51.4	51.4	45.68	52.43	1.03	0	46.42	52.6	1.2	0	47.05	52.76	1.36	0
					夜间	50	44.1	44.1	46.18	48.27	4.17	0	46.93	48.75	4.65	0	47.63	49.22	5.12	0

续表 4-20

序号	声环境保护目标	预测点与声源高差/m	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(2028年)				运营中期(2034年)				运营远期(2042年)					
								贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状 增量 dB(A)	超标量 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状 增量 dB(A)	超标量 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测值 dB(A)	较现状 增量 dB(A)	超标量 dB(A)		
2	建义家园	首排1层	5.2	4a类	昼间	70	53.4	53.4	44.59	53.94	0.54	0	45.34	54.03	0.63	0	45.97	54.12	0.72	0	
					夜间	55	46.2	46.2	45.1	48.69	2.49	0	45.85	49.04	2.84	0	46.55	49.39	3.19	0	
		首排3层	11.2		昼间	70	57.4	57.4	46.64	57.75	0.35	0	47.38	57.81	0.41	0	48.01	57.87	0.47	0	
					夜间	55	48.6	48.6	47.14	50.94	2.34	0	47.9	51.27	2.67	0	48.59	51.61	3.01	0	
		第二排1层	5.2	2类	昼间	60	52.2	52.2	42.68	52.66	0.46	0	43.42	52.74	0.54	0	44.05	52.82	0.62	0	
					夜间	50	44.6	44.6	43.18	46.96	2.36	0	43.94	47.29	2.69	0	44.63	47.63	3.03	0	
				第二排3层	11.2	昼间	60	52.2	52.2	43.88	52.8	0.6	0	44.63	52.9	0.7	0	45.26	53	0.8	0
						夜间	50	44.6	44.6	44.39	47.51	2.91	0	45.14	47.89	3.29	0	45.84	48.27	3.67	0
3	子君山麓城	首排	17.2	4a类	昼间	70	52.9	52.9	49.41	54.51	1.61	0	50.14	54.75	1.85	0	50.86	55.01	2.11	0	
					夜间	55	42.4	42.4	48.37	49.35	6.95	0	49.12	49.96	7.56	0	49.84	50.56	8.16	0	
		第二排	17.2	2类	昼间	60	52.9	52.9	47.09	53.91	1.01	0	47.82	54.07	1.17	0	48.53	54.25	1.35	0	
					夜间	50	42.4	42.4	46.31	47.79	5.39	0	47.06	48.34	5.94	0	47.78	48.89	6.49	0	

本工程沿线涉及 3 个声环境敏感点，2 个现状敏感点，1 个规划敏感点，由表 4-20 分析如下：

(1) 现状敏感点

现状敏感点声功能区涉及 4a 类区及 2 类区。

4a 类区：全线现状敏感点近期、中期、远期昼夜预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求。

2 类区：全线现状敏感点近期、中期、远期昼夜预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

(2) 规划敏感点

道路沿线涉及待建敏感点 1 处子君山麓城，根据项目规划建设图比对，子君山麓城临路一侧第一排执行 4a 类，其后处于 2 类区，其近期、中期、远期昼夜预测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类及 2 类标准要求。

(3) 工程建设前后噪声增量统计分析

运营远期噪声预测值与现状监测值相比，工程昼间噪声最大增量为 2.11dB(A)，夜间噪声最大增量为 8.16dB(A)，昼夜最大增量的点为子君山麓城首排(4a 类)。

5、声环境保护措施及监测计划

5.1 施工期声环境保护措施

5.1.1 噪声源控制措施

(1) 建设单位应要求施工单位在后续施工过程中使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；施工过程中应经常对设备进行维护保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

(2) 项目施工过程中涉及的高噪声设备主要为电锯、电锤、移动式发电机及打桩机；电锯、移动式发电机主要用于钢筋加工厂，电锤及打桩机主要用于桥梁工程，距离关心点较远，且高噪声设备与关心点之间有山体作为声屏障阻挡施工噪声的传播，已合理布置施工机械。

(3) 合理调整高噪声设备的使用时间，高噪声设备进行分散式布设，并严禁同时运行，减少噪声叠加影响。

(4) 施工期间在敏感点锦绣园和建义家园附近设置警示标志和限速标志，严禁超速行驶影响居民安全和生活。利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途径居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

5.1.2 噪声传播途径控制措施

(1) 施工区域与现有居民点锦绣园和建义家园之间已在施工场界南侧设置3m高的隔声围挡，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，东侧已设置高2.5m的隔声屏，可以满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。避免夜间(22:00-6:00)施工。项目如因工程需要确需夜间施工的，需向当地管理部门提出夜间施工申请，在获得夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

(2) 高噪声机械设备布置在远离敏感目标的位置，避免在同一地点安排大量动力机械设备，合理利用地物地貌作为隔声屏障，以避免局部声级过高。

(3) 打桩机等噪声突出且又难以对其进行降噪可能得设备，因其施工位置相对固定，应在其周围设置临时隔声屏，屏障敷以吸声材料，以此达到降噪效果。

5.1.3 管理措施

(1) 合理安排施工工序，尽量缩短施工周期。

(2) 最大限度地降低人为噪音：不要采取噪声较大的钢模板作业方式；在

操作中尽量避免敲打砼导管；搬卸物品应轻放，施工工具不要乱扔、远扔；尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，运输车辆进入现场应减速、并控制汽车鸣笛等。采取以上措施后，在严格按照《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求的标准进行施工，并采用有效措施对厂址施工噪声进行控制后，会将本项目施工噪声对周围敏感点影响控制在最低水平。

（3）优化运输车辆进出施工场地路径，尽量避免在锦绣园和建义家园附近逗留，途经敏感目标附近时禁止鸣笛。选用符合国家标准低噪声设备，并加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生高噪声污染。

（4）加强施工期噪声监测，建设单位应根据国家规定设置噪声自动监测系统，与监管部门联网，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。

（5）严格遵守《昆明市环境噪声污染防治管理办法》（昆明市人民政府第72号令）关于建筑施工噪声污染防治的相关规定：

a. 建筑施工噪声应当符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准。

b. 建筑施工过程中使用机械设备，可能产生环境噪声污染的，施工单位必须在工程开工十五日以前向工程所在地县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门申报该工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施的情况。

c. 在施工场地边缘设置 2.5 米高的围挡，严禁高噪音、高振动的设备在中午或夜间休息时间作业，施工单位应选用低噪音机械设备或带隔声、消声设备，禁止夜间施工（“夜间”指夜间 22:00 至次日凌晨 6:00）。

d. 禁止在 12 时至 14 时、22 时至次日 6 时进行建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等生产工艺需要连续作业的除外。因混凝土浇灌、桩基冲孔、钻孔桩成型等连续作业必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前三日持市建设行政主管部门证明，到所在地的县（市）区环境保护行政主管部门登记，并在施工地点以书面形式向附近居民公告。

e. 中考、高考前七日内和中考、高考期间的 18 时至次日 8 时，禁止在文教科研区、居民住宅区进行产生噪声的建筑施工作业。中考、高考期间，考点周围 500m 范围内，禁止所有产生环境噪声污染的建筑施工作业。

5.2 运营期声环境保护措施

5.2.1 噪声源控制措施

(1) 加强交通管理，在敏感点设置禁鸣标志，全线设置限速标志，行驶车速不超过设计车速，有效控制交通噪声的污染。

(2) 加强对道路的管理，路面勤加养护，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

(3) 路面设计可采用低噪声沥青路面、低噪声水泥路面或其他可降低交通噪声辐射的结构、材料和工艺。根据《低噪声沥青路面在陕西应用实例》(伍石生、徐希娟，西安公路研究所)中陕西鸡牛背一级公路的800米试验道路降噪实测数据，使用低噪声路面材料(改性沥青)降噪值平均约3—4.7dB(A)。

道路路面施工材料选用低噪声路面材料，可有效减缓运营期噪声影响。本项目工程措施(降噪路面)投资估算见表5-1。

表 5-1 降噪路面措施投资估算一览表

序号	路线	工程降噪措施	降噪措施量及投资			实施主体/实施时间
			面积(m ²)	单价(元/m ²)	费用(万元)	
1	主路	使用改性沥青作为路面施工材料	29910.60	200	598.21	建设单位/本项目道路路面施工阶段
2	主匝道		7786.47	200	155.73	
3	左转匝道(WS/NE)		3024.05	200	60.48	
4	右转匝道(SE/NW)		3911.00	200	78.22	
合计			44632.12	200	893.64	

5.2.2 噪声传播途径控制措施

(1) 加强绿化，在道路两旁及其它声源附近，种植高大树木，利用植物的减噪作用降低噪声水平。

(2) 绿化林带宜采用乔灌草复层种植结构，保证有良好的郁闭度。

5.2.3 管理措施

(1) 加强运营期沿线声环境敏感点声环境跟踪监测，及时了解和掌握其受噪声干扰影响的状况，根据监测结果适时采取有效的减噪措施。

(2) 坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。

(3) 在本项目建成后，在公路邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位和建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》等有关规范文件，考虑周边环境特点，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计、采取间隔必要的距离、传声途径控制等有效措施，以使室内声环境质量符合规范要求。

5.2.4 其他

由于噪声预测模式是在统计情况下建立的，实际运行过程中与交通量预测、车速分布、车型比例、敏感点距离等均有很大关联，因此，环境影响评价阶段的不确定性带来的预测误差不可避免。建设单位应预留环保资金，在道路运营期进行跟踪监测，对本项目建设导致噪声超标的敏感点采取隔声屏或隔声窗等有效的工程措施。

本项目环境影响评价报告批复之后开始进行环评、建设和规划的敏感点，由开发商或者建设单位根据相关噪声管理要求自行采取安装隔声窗等减缓噪声影响的措施。

5.3 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》，结合项目实际特点，建议施工期、运营期声环境监测计划如表 5-2。

表 5-2 声环境监测计划

监测内容	监测因子	监测频次	测点位置	标准	实施结构	负责机构	监管机构
施工期	等效声级 Leq(A)	施工期每季度监测 1 次，2 天/次；每次监测昼、夜噪声	锦绣园、建义家园临街第一排建筑外，场界四周	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)	受委托监测单位	建设单位	昆明市生态环境局经开区分局
运营期	等效声级 Leq(A)	竣工验收监测 2 天，昼夜各两次	锦绣园、建义家园、子君山麓城临街第一排建筑外	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准			
	等效声级 Leq(A)		锦绣园、建义家园、子君山麓城小区内	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准			
	等效声级 Leq(A)	每年一次，每次 1 天，昼夜各一次	子君山麓城临街第一排建筑外	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准			
			子君山麓城小区内	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准			

注：施工期监测次数可根据需要适当增加。

6、声环境影响评价结论

6.1 声环境质量现状评价结论

根据现场检测，沿线敏感点测点位于 4a 类声功能区的，昼间、夜间均满足 4a 类标准；位于 2 类声功能区的，昼间夜间均达标。根据对本工程沿线交通干线监测监测结果可知，既有交通干线衰减断面交通噪声值均随着与道路中心线距离的增加而降低，南绕城线和东绕城线处水平断面交通衰减噪声位于 4a 类声功能区的，昼夜噪声监测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准要求；位于 2 类声功能区的，昼夜均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。项目区域声环境质量良好。

6.2 声环境影响评价结论

拟建项目符合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策，所采用的声环境污染防治措施技术可行，各声环境功能区环境质量达标，所排放的污染物对周围环境影响较小，本项目的建设对于完善路网结构，满足居民快速出行需求具有重要意义。

施工期各种施工机械的使用和车辆运输都会不同程度地产生噪声影响，但这种不利影响是短期的，采取措施后影响不大，并随着施工期的结束而消失。项目营运期噪声预测结果表明，本工程投入使用后随着车流量的增加，从近期到远期，机动车影响范围将逐渐增加，各环境敏感点影响值较现状值有所上升，但各营运阶段沿线各声环境功能区均能达到相应的标准，各敏感点仍能达到所处功能区声环境质量的要求。总体来说，项目交通噪声对声环境的影响不大，从声环境影响角度分析，项目建设可行。

根据《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2021)，项目声环境影响评价自查表见表 6-1。

表 6-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input checked="" type="checkbox"/>	远期 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比	环境敏感点处环境现状噪声监测昼夜达标率 100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/> _____		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/>		固定位置监测 <input type="checkbox"/>		自动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：(等效连续 A 声级)		监测点位数(道路沿线临街第一排建筑、敏感目标处)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>		不可行 <input type="checkbox"/>			
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选线，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“()”为内同填写项							