

目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	37
四、生态环境影响分析.....	47
五、主要生态环境保护措施.....	67
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	86
七、结论.....	94
附录：噪声影响专项评价.....	附录

附件

- 附件 1 委托书；
- 附件 2 前进大道（九州大道—白石大道）市政工程可研批复；
- 附件 3 关于曲靖经开区环北路、前进大道等 5 条新建道路工程为占用基本农田的情况说明；
- 附件 4 关于曲靖经开区环北路、前进大道等 5 条新建道路工程为占用生态红线的情况说明；
- 附件 5 前进大道弃土协议；
- 附件 6 前进大道土方采购合同；
- 附件 7 选址意见；
- 附件 8 关于杨外营水库功能定位的情况说明；
- 附件 9 项目区域环境质量现状监测；
- 附件 10 评审会专家意见；
- 附件 11 专家签到表；
- 附件 12 修改清单。

附图

- 附图 1 项目地理位置及周边水系图；
- 附图 2 项目平面布置图；
- 附图 3 项目周边关系图；
- 附图 4 项目区域土地利用现状图；
- 附图 5 项目区域植被分布现状图；
- 附图 6 项目区域污水管网规划图；
- 附图 7 项目区域雨水管网规划图；
- 附图 8 项目与曲靖经开区南海科技城控制性详细规划土地利用规划关系图；
- 附图 9 项目与曲靖市道路系统规划关系图；
- 附图 10 项目与牛栏江流域调水水源区水环境保护分区位置关系图。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	前进大道（九州大道—白石大道）市政工程										
项目代码	2110-530329-99-01-422214										
建设单位联系人	张旭云	联系方式	19187447547								
建设地点	云南省曲靖市曲靖经济技术开发区										
地理坐标	起点：103度38分6.676秒，25度27分15.516秒， 终点：103度37分57.130秒，25度28分39.796秒。										
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业—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）	116733.39m ² /2.588Km								
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）	曲靖经济技术开发区经济发展局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	曲开计发（2021）10号								
总投资（万元）	34713.7	环保投资（万元）	1026.8								
环保投资占比（%）	2.96	施工工期	12个月								
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____										
专项评价设置情况	<p style="text-align: center;">根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响型）（试行）表1专项评价设置原则表，具体如下表：</p> <p style="text-align: center;">表 1-1 专项评价设置原则表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">专项评价的类别</th> <th>涉及项目类别</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>地下水</td> <td>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</td> </tr> <tr> <td>生态</td> <td>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，</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价的类别	涉及项目类别	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	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	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，
专项评价的类别	涉及项目类别										
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										
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										
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
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
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
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
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区	
<p>本项目属于城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道），根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响型）（试行）表 1 专项评价设置原则表，本项目设置有噪声环境影响评价专章。</p>	
规划情况	<p>①规划名称：《曲靖市城市总体规划（2017~2035 年）》 审批机关：曲靖市人民政府</p> <p>②规划名称：《南海子工业园区总体规划（2008~2020）》 审批机关：云南省工业和信息化委会</p>
规划环境影响评价情况	<p>规划环评文件名称：《云南曲靖南海子工业园区总体规划环境影响报告书》</p> <p>召集审查机关：云南省环境保护局</p> <p>审查文件名称及文号：云南省环保局“关于提交《云南曲靖南海子工业园区总体规划环境影响报告书》审查意见的函”（云环函〔2008〕4 号</p>
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、项目与《曲靖市城市总体规划（2017-2035年）》符合性分析</p> <p>根据《曲靖市城市总体规划（2017-2035 年）》中曲靖城市道路系统规划，形成“一环七射”快速路网，“两横四纵”的准快速</p>

	<p>路，形成麒麟核心区一环（内环），外围片区通过两条快速路或一条快速路与一条准快速路联系内环与外环的格局。一环指：长征路与天马大道组成的快速路环线，可以视为内环，作为麒麟核心区的保护环，同时起到沾益、经开和南片区之间直接联系的作用。七射包括：东绕城连接线、天马大道北段、环北路快速路、天马大道（至马龙段）、南绕城连接线、子午路、景园大道快速路。“两横四纵”的准快速路包括：纬六路、胜峰西路、龙华大道-龙凤路、经沾路（西河路-长征路）、学府路、经一路。</p> <p>马龙及南海子片区周边聚集了众多的工业园区和产业园区，因此在规划时，为未来园区的发展留有余地，将马龙与周边园区一体化考虑，规划六横七纵主干路网。七条南北向主干路为：经二路（即为本项目）、经三路、经四路、南海子主纵一路、南海子主纵二路、云龙路、龙翔路-经五路。</p> <p>前进大道（规划内命名为经二路）位于曲靖市经开区南海子片区，南起白石大道，北至九州大道，是曲靖市经开区南海子片区南北向的重要通道。同时，根据规划前进大道南延伸段远期与杭瑞高速出入口相接。因此，本项目的功能定位为项目道路实现科技新城核心区联系中心城区与对外交流的重要通道，推动区域经济一体化发展，加快与主城区沟通交流。故项目建设符合《曲靖市城市总体规划（2017-2035年）》，详见附图9。</p> <p>2、与《云南曲靖南海子工业园区总体规划（2008~2020）》的符合性分析</p> <p>（1）《云南曲靖南海子工业园区总体规划（2008~2020）》相关内容</p> <p>①园区总体定位：</p> <p>云南曲靖南海子工业园区应发挥区位优势、交通优势、资源优势、政策优势、人力优势，抓住中国内外产业结构调整、行业重组和产业合理布局的机遇，结合省、市支柱产业培育，适应由国外</p>
--	---

向国内、由东部向西部、由发达地区向欠发达地区产业转移，实现经济一体化，全方位对外开发，提高产品竞争力。同时，通过工业园区的建设，以工业化带动城市化，将建设工业强市与珠江源大城市有机结合，将工业园区建设成新型工业园区、曲靖新城区、新体制和新机制试验区的“三位一体”的综合园区。

园区主要产业包括：硅产业、烟草及配套产业、生物创新产业、机电产业、新材料加工产业、高新技术产业。

本项目为城市主干道，与规划区已批复的产业布局不冲突，项目已经获得曲靖市规划局经济技术开发区分局建设项目拟选址意见，同意项目选址方案，综上所述，本项目符合《云南曲靖南海子工业园区总体规划（2008~2020）》产业布局、用地规划及环保规划要求。

3、与《云南曲靖南海子工业园区总体规划（2008~2020）》环境影响报告书符合性分析

根据环评要求，本项目与规划环评符合性分析见下表。

表 1-2 项目建设与规划环评符合性分析

序号	规划环评要求	项目情况	符合情况
1	环境管理对策和措施：各建设项目必须编制环境影响报告书，对建设项目可能产生的各种环境污染和对生态环境的影响做出评价，规定防治措施，并按照规定程序报环保部门审批。入园企业，必须严格遵守国家有关的环境保护管理的规定，必须严格执行“三同时”制度，建设项目在投入生产和使用前，其环境污染防治措施必须经原审批环境报告的环保行政主管部门验收，达不到国家规定要求的，该项目不得投入生产或使用。环境保护部门有权对园区内排污单位进行现场检查，被检查单位必须如实反映情况，提供必要的资料。	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目需编制报告表，项目为新建项目，符合环境管理对策和措施的相关要求。	符合
2	地表水影响减缓对策和措施：禁止入园的企业向前进水库——马过河水系排放工业废水污水、生活污水，倾倒工业废渣、生活垃圾和其他废弃	本项目包括道路雨污管网工程，采用雨、污分流制。雨	符合

		物；禁止向前进水库——马过河水体排放油渍、酸液、碱液或则剧毒废液；禁止在前进水库——马过河水体清洗装贮过油类或有毒污染的车辆和容器。杜绝南海子工业园区地表径流和工业废水及生活污水以任何形式进入潇湘水库汇水区，确保南海子工业园区雨水和废污水不影响潇湘水库水质。园区的地下水是当地宝贵优质水源，必须禁止对地下水的污染，禁止一企业和单位利用渗坑、落水洞向地下水排放废、污水。	水流入主干管雨水箱涵后最终排入下游河道（白石江）；污水流入截污干管后最终排入南海新区污水处理厂。另外在保持路面清洁等措施，本项目运营期路面径流不会对评价区水环境造成大的影响。	
	3	环境空气影响减缓对策和措施：工业园区内有各功能区的废气排放量应严格控制在总量控制范围内，对工业区内企业发展方向做出明确规定，所产生的废气要求达标排放，达标排放率达 100%。入园企业必须采区新工艺、新技术、提高综合利用，减少废气的排放，禁止高耗能、重污染企业入园，确保高耗能、重污染的企业入园为零的环境目标。	本项目属于城市主干道建设项目，不涉及该列限制类别	符合
	4	固体废弃物影响减缓对策和措施：生活垃圾近期充分利用太和山垃圾卫生填埋场，建立、实施垃圾的分拣、分装制，配套垃圾减量化产业与垃圾资源开发利用产业的建设，达到实现生活垃圾处置的无害化、减量化、资源化目标和延长太和山垃圾卫生填埋场服务年限的目的。远期，生活垃圾处置新方案规划与建设，工业园区属曲靖城区组成部分之一，根据曲靖城市发展规模，以及生活水平，环评建议工业园区与曲靖市城市及其他园区统一建设生活垃圾发电设施。对工业固体废弃物，从减量化的目标出发，实施源头控制。粉煤灰和锅炉渣主要产生于以煤为燃料的燃烧过程。有多种用途，可作为建筑、墙体、建材等方面的原料，其处置应以综合利用为主，尽可能减少渣场对存量。渣场或堆存场地应选择在规划区主导风向下风向或侧风向，与城市、居民点和水体的方向。规划区内产出的所有危险废物必须运往云南曲靖危险废物集中	运营期市政道路路面基本不产生固废污染物，固废主要为市政道路两侧人群活动产生，市政道路建设完成后，将在人行道上设置垃圾桶，垃圾委托环卫部门清运。	符合

	<p>处置中心处置。</p> <p>根据上表可知，本项目建设符合《云南曲靖南海子工业园区总体规划环境影响报告书》及其审查意见相关要求。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性</p> <p>本项目为城市主干道，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年10月30日公布修订版），项目属于该产业政策指导目录第一类（鼓励类），第二十二条“城市基础设施”中的“4、城市道路及智能交通体系建设”及“8、城镇地下管道共同沟建设”。同时，曲靖经济技术开发区发展和改革局以《曲靖经济技术开发区经济发展局关于曲靖经济技术开发区前进大道（九州大道—白石大道）市政工程可行性研究报告的批复》（曲开计发〔2021〕10号），同意本项目的建设。因此，本项目的建设符合国家现行产业政策。</p> <p>2、与“三线一单”管控要求符合性分析</p> <p>根据2021年7月30日曲靖市人民政府发布的《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（曲政发〔2021〕27号）：生态保护红线和一般生态空间。执行云南省人民政府发布的生态保护红线，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p> <p>生态环境管控单元划分。全市共划分80个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。</p> <p>（1）优先保护单元（共27个），包含生态保护红线和一般生态空间，主要分布在乌蒙山、大海草山、马雄山、菌子山、万峰山及东南部喀斯特地带石漠化防治区、水源保护区等重点生态功能区域。</p>

(2) 重点管控单元（共 44 个），包含开发强度高、污染物排放强度大、生态环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在南盘江上游和北盘江流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域。

(3) 一般管控单元（共 9 个），为优先保护、重点管控单元之外的区域。

本项目位于曲靖经济技术开发区，位于曲靖经济技术开发区重点管控单元。现就本项目与“三线一单”要求符合性进行分析，见下表。

表 1-3 本项目与（曲政发〔2021〕27 号）符合性分析

曲政发〔2021〕27 号		项目情况	符合性
生态保护红线和一般生态空间	执行云南省人民政府发布的生态保护红线，生态保护红线评估调整成果获批后，按照批准成果执行。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间	云南省人民政府 2018 年 6 月 29 日发布了《关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）。本项目位于曲靖经济技术开发区，根据曲靖市国土资源局经济技术开发区分局出具的《关于曲靖经开区环北路、前进大道等 5 条新建道路工程未占用生态保护红线的情况说明》，本项目环北路未压占生态红线。”（具体详见附件 4）。	符合
环境质量底线	水环境质量底线。到 2025 年，全市水环境质量总体优良，集中式饮用水水源地水质保持稳定，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣 V 类水体，水生态系统功能初步恢复。到 2035 年，全市地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣 V 类水体，集中式饮用水水源地水质稳定达标。	项目所在区域地表水环境能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类水质标准要求，项目施工期施工废水、施工人员生活污水处理后回用不外排，对该区域水环境基本不产生影响，故不会突破水环境质量底线。	符合

		<p>大气环境质量底线。到 2025 年，环境空气质量稳中向好，中心城市和各县（市、区）环境空气质量稳定达到国家二级标准，优良率保持稳定，达到省级下达的考核目标要求。到 2035 年，环境空气质量全面改善，中心城市和各县（市、区）环境空气质量稳定达到国家二级标准。</p>	<p>根据曲靖市生态环境局 2021 年 01 月 08 日于曲靖市生态环境局官网发布的“曲靖市中心城区 2020 年环境空气质量报告”。曲靖市各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及 2018 年修改单限值。项目所在区域属于环境空气质量达标区。项目施工期采取洒水降尘、合理设置堆场、拌和站等的位置等措施减少施工废气；运营期加强对公路路侧尤其是敏感点集中路段的绿化，加强交通管理禁止尾气超标车辆上路行驶，采取措施后，对周围环境空气质量影响较小。因此该项目对整个评价区域内环境空气质量的影响不大，不会改变当地大气环境功能现状，总体对大气环境影响不大，没有突破曲靖经济技术开发区大气环境质量底线</p>	符合
		<p>土壤环境风险防控底线。到 2025 年，全市土壤环境风险防范体系进一步完善，农用地和建设用地土壤环境安全基本得到有效保障，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。</p>	<p>本项目位于曲靖经济技术开发区，现状土壤环境质量良好，本项目建设后，固体废物均得到妥善处置，不会对土壤环境造成污染。</p>	符合
	资源利用上线	<p>强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗完成省级下达的控制目标。</p>	<p>本项目为城市主干道，主要涉及资源为项目建设土地利用资源及电、水等资源，项目运营期绿化用水为中水，资源消耗量相对区域资源利用量较小，因此项目资源利用符合资源利用上限要求</p>	符合

	曲靖经济技术开发区重点管控单元	空间布局约束	<p>1. 不得新增初级冶金项目,推动现有铅锌冶炼废渣有价金属回收、发展铅锌产品链延伸或深加工项目。</p> <p>2. 在现有多晶硅等电子产业初级原料的产业基础上,延伸硅晶产业链或深加工产业项目。</p> <p>3.《国家级曲靖经济技术开发区西城片区总体规划修编(2018—2035年)》和《国家级曲靖经济技术开发区南海子片区总体规划修编(2018—2035)》规划环评通过审查后,从其规定。</p>	<p>本项目属于城市主干道建设,项目已经获得曲靖市规划局经济技术开发区分局建设项目拟选址意见,同意项目选址方案,故项目选址合理,符合西城片区总体规划。</p>	符合
	污染物排放管控	<p>1. 禁止不符合行业准入条件或产业政策的高耗水、高排污企业入园。</p> <p>2. 经开区西城片区企业废水排放符合《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962—2015)的可依托西城污水处理厂处理,南海子片区企业废水进入南海子污水处理厂处理的需符合纳管要求。</p> <p>3. 经开区南海子片区水污染物排放要求符合《云南省牛栏江保护条例》《牛栏江流域(云南部分)水环境保护规划报告》有关要求。</p> <p>4. 根据受纳水体的环境容量,适时提高南海子片区集中式污水处理厂尾水的排放标准。</p>	<p>根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》(2019年10月30日公布修订版),项目属于该产业政策指导目录第一类(鼓励类),第二十二条“城市基础设施”中的“4、城市道路及智能交通体系建设”及“8、城镇地下管道共同沟建设”。同时,曲靖经济技术开发区发展和改革局以《曲靖经济技术开发区经济发展局关于曲靖经济技术开发区前进大道(九州大道—白石大道)市政工程可行性研究报告的批复》(曲开计发〔2021〕10号),同意本项目的建设。项目小游园配套的公厕污水经化粪池(2m³,9个)处理,出水标准达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表1中B等级标准后,排入工业园区市政污水管网,最终进入南海新区污水处理厂进行处理。</p>	符合	

	环境 风险 防控	1. 强化企业危险废物的监管力度,渗滤液经处理达标后方可排入白石江,避免重金属稀释排放,影响南盘江水质。	本项目属于城市主干道建设,在严格采取一系列事故防范措施后,可有效防止项目产生的污染物进入环境,有效降低了对周围环境存在的风险影响。并且通过上述措施,将风险控制在可接受的范围内,不会对人体、水体及土壤等造成明显危害	符合
	资源 开发 效率 要求	逐步建设完善中水回用、处理装置,提高中水回用率。	项目属于城市主干路建设,配套建设城市中水回用管道,对区域中水回用有促进作用	符合
<p>综上所述,项目建设地址不在生态保护红线内,所在区域环境质量符合环境功能区划,建设运营不会改变区域环境质量,不会导致区域资源利用过载,项目不属于环境准入负面清单。项目建设符合《曲靖市人民政府关于印发曲靖市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》(曲政发〔2021〕27号)的要求。</p> <p>3、本项目与《云南省牛栏江保护条例》符合性分析</p> <p>《云南省牛栏江保护条例》是针对《牛栏江流域(云南段)水环境保护规划》的规划范围和要求制定的条例。云南省人民政府于2012年9月28日云南省第十一届人民代表大会常务委员会第三十四次会议通过,于2012年12月1日起施行。据《云南省牛栏江保护条例》第一章第五条牛栏江流域上游保护区划分为水源保护核心区、重点污染控制区和重点水源涵养区。</p> <p>(一)水源保护核心区包括德泽水库库区和德泽水库以上牛栏江干流区。德泽水库库区为德泽水库正常蓄水位1790米水面及沿岸外延2000米的范围,区域范围超过一级山脊线的,按照一级山脊线划定;德泽水库以上牛栏江干流区指德泽水库以上干流(包括干流源头矣纳岔口至嘉丽泽对龙河河段)水域及两岸外延1000</p>				

	<p>米的范围，区域范围超过一级山脊线的，按照一级山脊线划定。</p> <p>（二）重点污染控制区为水源保护核心区以外，流域范围内的坝区以及花庄河、果马河、普沙河、弥良河、对龙河、杨林河、匡郎河、前进河、马龙河水域及两岸外延 3000 米的区域，区域范围超过一级山脊线的，按照一级山脊线划定。</p> <p>（三）重点水源涵养区为流域范围内除水源保护核心区、重点污染控制区以外的集水区域。</p> <p>项目位于曲靖经开区南海子工业园区，根据牛栏江流域水环境保护分区图（见附图 10），项目所在区域为牛栏江流域上游保护区的重点水源涵养区。</p> <p>根据《云南省牛栏江保护条例》第三章第三十二条：重点水源涵养区禁止下列行为：</p> <p>（一）盗伐、滥伐林木和破坏草地；</p> <p>（二）使用高毒、高残留农药；</p> <p>（三）利用溶洞、渗井、渗坑、裂隙排放、倾倒含有毒有害物质的废水、废渣；</p> <p>（四）向水体排放废水、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物；</p> <p>（五）在江河、渠道、水库最高水位线以下的滩地、岸坡堆放、存贮固体废弃物或者其他污染物；</p> <p>（六）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。</p> <p>本项目为新建市政道路项目，施工行为不属于《牛栏江保护条例》中污染控制区内禁止的行为，符合《云南省牛栏江保护条例》要求。</p> <p>4、与《牛栏江流域（云南段）水环境保护规划（2009-2030）》相符性分析</p> <p>牛栏江—滇池补水工程是一项水资源综合利用工程，位于云</p>
--	--

	<p>南省曲靖市沾益县、会泽县以及昆明市的寻甸县、嵩明县和昆明市盘龙区境内。2013年牛栏江—滇池补水工程已正式通水。《牛栏江流域（云南段）水环境保护规划报告(2009-2030)》于2010年由云南省人民政府以云政复〔2010〕21号文进行批复。</p> <p>根据《牛栏江流域（云南段）水环境保护规划报告（2009-2030）》，将牛栏江流域（云南段）划分为牛栏江德泽水库以上水环境重点保护区（调水水源区）和牛栏江德泽水库以下生态环境保护区（下游区）。其中，调水水源区（I区）分为水源保护核心区（I₁区）、重点污染控制区（I₂区）、水源涵养区（I₃区）；下游区（II区）分为污染控制区（II₁区）和水源涵养区（II₂区）。牛栏江德泽水库坝址以上集水区域为牛栏江流域上游保护区，牛栏江德泽水库坝址以下集水区域为牛栏江流域下游保护区。</p> <p>牛栏江流域上游保护区划分为水源保护核心区、重点污染控制区和重点水源涵养区。牛栏江流域下游保护区划分为污染控制区和水源涵养区。本环评对项目与《牛栏江流域（云南段）水环境保护规划》采用GIS系统进行叠图分析，本工程占地位于牛栏江流域上游保护区内，不涉及水源保护核心区。</p> <p>“规划”的第五章“规划任务”第十四条中明确提出落实环保准入政策，严格控制工业污染。</p> <p>①加快调水水源区工业园区基础设施建设，实现工业园区废水零排放。</p> <p>②落实国家产业政策和有关环保政策，实现企业废水零排放。</p> <p>③严格工业企业环境管理严格环境准入政策，避免新污染物输入。调水水源区不得建设不符合国家产业政策的工业项目及高污染工业项目，包括污染严重的钢铁、有色冶金、基础化工、农药、电镀、造纸制浆、制革、印染、石棉制品、土硫磺、土磷肥和染料等企业和项目；新建工业项目必须进入工业园区或废水实现零排放，改扩建项目不得新增化学需氧量、总氮、总磷排放量；新</p>
--	---

	<p>建、改建、扩建工业项目应采用先进的生产工艺和污染防治技术，其清洁生产水平应达到国家清洁生产标准中的国内先进水平。下游区工业废水排水水质达标率 100%。</p> <p>第十五条中提出“完善城镇治污设施，切实控制城镇污染“，</p> <p>1、县城及乡镇污水处理厂（站）及配套管网建设。</p> <p>第十六条中提出“加快农业农村生态建设，大力削减面源污染”；</p> <p>1、加强农田化肥流失防治</p> <p>在流域内，推广测土配方施肥、调整施肥结构，减少化肥用量。加快开发生物肥、缓释肥、控释肥应用于生产。制定不同作物无害化生产技术规程，大力开展标准化和无害化生产。开办农民田间学校，培训农民科学施肥意识。在调水水源区内，实施坡地改梯地工程，减少农田水土流失。</p> <p>④优化农业产业结构</p> <p>在水源保护核心区逐步搬迁、禁止、限批养殖业项目，减少农业污染。</p> <p>调整农业产业布局。在调水水源区的水源保护核心区内，距牛栏江河岸 100 米以内全面禁养，区内的畜禽养殖场，坚决搬迁；距牛栏江河岸 100 米以外的其他畜禽养殖场，鼓励搬迁，对不搬迁的畜禽养殖场，必须达到《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）；在重点污染控制区内，通过适度控制养殖规模、建设养殖小区或规模化养殖场、畜禽粪便处理等限制性措施，实施畜禽养殖污染重点控制。</p> <p>本项目为城市道路建设项目，位于曲靖经开区南海子工业园区，经对照《牛栏江流域（云南段）水环境保护规划》，本项目的建设内容与规划要求不冲突，满足规划要求。本项目与牛栏江规划关系图详见附图 10。</p>
--	--

二、建设内容

地理位置	<p>本项目道路全长 2587.842m，位于曲靖市经济技术开发区南海子片区，北邻贵昆铁路，南邻杭瑞高速北侧，东临前进水库南段，西邻杨外营水库，道路南起白石大道（规划），北至九州大道（现状 G320），是经开区南海子片区的骨架交通通道之一。本项目地理位置见附图 1。</p>																																																																												
项目组成及规模	<p>1、项目概况</p> <p>(1) 项目名称：前进大道（九州大道—白石大道）市政工程</p> <p>(2) 建设单位：曲靖经济技术开发区规划建设局</p> <p>(3) 建设地点：曲靖经济技术开发区</p> <p>(4) 建设性质：新建</p> <p>(5) 占地面积：116733.39m²（175.1 亩），道路总长 2.588Km。</p> <p>(6) 项目总投资：34713.7 万元</p> <p>2、建设内容及规模</p> <p>项目道路全长 2587.842m，红线宽度为 42m，道路等级为主干道，设计速度 50km/h，使用年限 15 年。</p> <p>3、主要技术指标及工程数量表</p> <p>项目主要技术指标见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 2.2.3-1 项目主要技术指标表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">序号</th> <th style="width: 45%;">指标名称</th> <th style="width: 10%;">单位</th> <th style="width: 40%;">设计值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>道路等级</td> <td>级</td> <td>城市主干路</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>交通量饱和设计年限</td> <td>年</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>沥青混凝土路面设计使用年限</td> <td>年</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>设计车速</td> <td>km/h</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>标准路幅宽度</td> <td>m</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>道路长度</td> <td>m</td> <td>2587.842</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>最小圆曲线半径</td> <td>m</td> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>最小平曲线长度</td> <td>m</td> <td>152.519</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>最小缓和曲线长度</td> <td>m</td> <td>——</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>最大纵坡</td> <td>——</td> <td>4.5%</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>坡段最小长度</td> <td>m</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">12</td> <td rowspan="2">竖曲线最小半径</td> <td>凸曲线</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>凹曲线</td> <td>5000</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>路拱横坡</td> <td></td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>停车视距</td> <td>m</td> <td>60m</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>路面结构设计荷载</td> <td>KN</td> <td>BZZ-100</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>抗震设防烈度</td> <td>度</td> <td>VII</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>地震动峰值加速度</td> <td>g</td> <td>0.15</td> </tr> </tbody> </table>			序号	指标名称	单位	设计值	1	道路等级	级	城市主干路	2	交通量饱和设计年限	年	20	3	沥青混凝土路面设计使用年限	年	15	4	设计车速	km/h	50	5	标准路幅宽度	m	42	6	道路长度	m	2587.842	7	最小圆曲线半径	m	3000	8	最小平曲线长度	m	152.519	9	最小缓和曲线长度	m	——	10	最大纵坡	——	4.5%	11	坡段最小长度	m	255	12	竖曲线最小半径	凸曲线	2500	凹曲线	5000	13	路拱横坡		1.5	14	停车视距	m	60m	15	路面结构设计荷载	KN	BZZ-100	16	抗震设防烈度	度	VII	17	地震动峰值加速度	g	0.15
序号	指标名称	单位	设计值																																																																										
1	道路等级	级	城市主干路																																																																										
2	交通量饱和设计年限	年	20																																																																										
3	沥青混凝土路面设计使用年限	年	15																																																																										
4	设计车速	km/h	50																																																																										
5	标准路幅宽度	m	42																																																																										
6	道路长度	m	2587.842																																																																										
7	最小圆曲线半径	m	3000																																																																										
8	最小平曲线长度	m	152.519																																																																										
9	最小缓和曲线长度	m	——																																																																										
10	最大纵坡	——	4.5%																																																																										
11	坡段最小长度	m	255																																																																										
12	竖曲线最小半径	凸曲线	2500																																																																										
		凹曲线	5000																																																																										
13	路拱横坡		1.5																																																																										
14	停车视距	m	60m																																																																										
15	路面结构设计荷载	KN	BZZ-100																																																																										
16	抗震设防烈度	度	VII																																																																										
17	地震动峰值加速度	g	0.15																																																																										

主要工程规模详见下表。

表 2.2.3-2 项目主要工程数量表

序号	指标名称	单位	设计值
1	道路工程		
1.1	机动车道	m ²	63194.9
1.2	非机动车道	m ²	12672.9
1.3	人行道	m ²	21331.9
1.4	征地拆迁		
	拆除拱形骨架	m ²	414
	征地	亩	202
	迁改水渠	m	195
	拆除灌溉渠	m	70.2
2	交通工程		
	标志标线		
	柱式交通标志	个	16
	悬臂式交通标志	个	11
	标志标线	m ²	4820
	交叉口信号灯	处	6
	交叉口监控	处	6
3	桥涵工程		
	1—2×2 箱涵	m	102
	K1+448 1-2*2 箱涵	m ²	12040
4	给排水工程		
4.1	雨水工程		
	雨水管道	m	5964
	出水口 d2400	座	1.0
	雨水检查井 钢筋混凝土		135.00
	雨水检查井 钢筋混凝土	座	146.00
4.2	污水工程		
	污水管道	m	3580.00
	污水检查井	座	100
4.3	给水工程		
	给水管道	m	4150.00
	阀门井	座	135.00
4.4	中水		
	中水管道	m	2430
	阀门井		42.00
4.5	海绵城市		
	海绵城市	m ²	7040
5	照明工程		
	箱式变电站 ZBW101-12/0.4200kVA	套	2.00
	双臂路灯 LED	套	186
	12 米三火路灯 LED3X315W 基础 600X600X1800	套	32.00
	电缆手孔井 0.8X0.6X1.2m 砖砌	座	55.00
6	电力电信工程		

	2.0x2.5 米钢筋混凝土电力电信综合沟	m	3600.00
	直通电缆井 2.0x2.0x2.5m 钢筋混凝土	座	60.00
	四通电缆井 3.9x3.0x3.0m 钢筋混凝土	座	21.00
7	绿化工程		
	行道树(胸径 18cm)	株	715
	绿地	m ³	11296
	移动花箱	个	270
8	小游园		
	小游园	m ²	5400.00

4、项目组成及内容

项目组成及内容如下表所示：

表 2.2.4-1 项目主要组成一览表

项目组成		工程内容
主体工程	道路工程	长度 2587.842m，道路规划红线宽度 42m，设计车速 50km/h，双向 6 车道，道路等级为城市主干道。
	涵洞工程	道路在 K0+796~K1+073 位置处需采用路基填筑（设置涵洞）形式跨越，跨越地形长度约 277m。为保证东西向排水，需在 K0+920 位置处设置涵洞。 在 G320 国道南侧 K2+581 处存在现状灌溉用排水明沟，为保证周边农田灌溉用水，需在此处设置涵洞。
	交叉工程	道路全线共与 7 条道路交叉，分别为规划白石大道、规划路、麒马大道、规划一路、规划二路、规划三路、规划九州大道（现状国道 G320）相交，均为平面交叉，交叉口采用信号灯控制（规划交叉口只预埋信号灯穿线管）
配套工程	交通工程及附属设施	交通标志及标线、交通信号灯
	综合管线	管线综合工程内容包括雨水、污水、给水、电力、通信、中水等各种市政管线的综合
	路灯	路灯灯杆采用 12 米高双臂灯杆，路灯在两侧绿化带内对称布置，灯杆中心距行车道边缘 0.5 米，灯杆间 30 米左右。路灯功率为车行道侧 200W，人行道侧 100W，选用截光型 LED 灯具
	绿化工程及小游园	绿化设计内容为 2 米宽中分带绿化设计、2 米宽侧分带绿化设计、行道树绿带绿化设计、桥体绿化以及小游园景观设计。绿化带面积 11296m ² 。小游园结合道路设置的公交车站进行配置，位于道路红线外侧，共 9 处，每处尺寸为 30 米×20 米，小游园占地面积约 600 平方米。
环保工程	绿化工程	绿化带面积 11296m ²
	废水	游园移动厕所配套化粪池 9 个，每个 2m ³
	固废	小游园配套垃圾桶 9 个。
	噪声	日常维护与保养交通管理标识等。
临时工程	临时施工营地	项目不设置施工营地。项目位于曲靖经济技术开发区，施工人员住宿拟就近租用民房，不设置食堂，用餐由周围饭店配送。
	取土场	项目不设置取土场，所需路基填土从曲靖开发区开发建设有限公司堆土场采购

砂石料厂	本工程所需的砂、石料均可从具有当地行政主管部门审批手续的料场购买，开采规模能满足项目砂、石料的供应，不设置砂石料场
弃渣场	项目不设置弃土场，项目所产生的弃土及建筑垃圾拉运至曲靖开发区开发有限公司取弃土场。
拌合站等	沥青混凝土从曲靖地区的沥青混凝土搅拌站购买。因此，本项目施工中不设拌和站。

5、项目组成

5.1 道路工程

(1) 平面设计

本次道路平面设计依据前进大道规划进行布设，全线共设平曲线 2 处，圆曲线半径均为 3000m，道路全长 2587.842m，不设置缓和曲线。与沿线的白石大道（规划）、规划路（规划）、麒马大道（现状）、规划一路、规划二路、规划三路、九州大道（现状）、国道 320 相交，共 7 个交叉口，均采用平面交叉。

(2) 纵面设计

全线共设置 4 处竖曲线，其中最小凸曲线半径为 2500m，最小凹曲线半径为 2500m；最大纵坡为 4.5%，最小纵坡为 0.35%；最大坡长为 587.84m，最小坡长为 255m，竖曲线最小长度 123m。

(3) 道路横断面

本次道路横断面设计根据规划红线宽度 42m。项目具体横断面组成为：4m（人行道）+3m（非机动车道）+2m（侧分带）+11m（机动车道）+2m（中央分隔带）+11m（机动车道）+2m（侧分带）+3m（非机动车道）+4m（人行道）=42m。

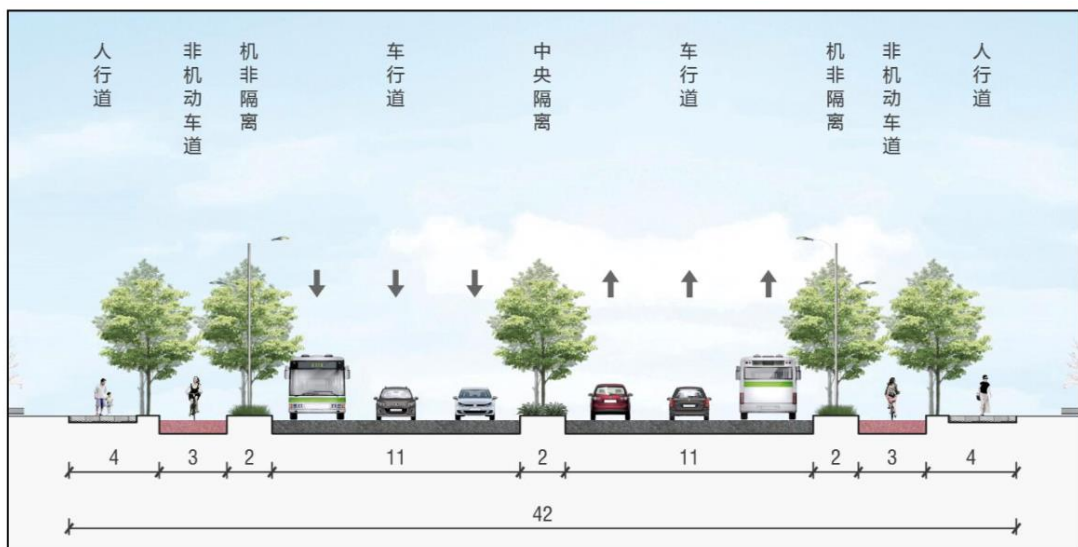


图 2.2.5.1-1 项目道路横断面图

(4) 路基工程

1) 路基填料

强膨胀土、淤泥、杂填土、有机质土以及液限大于 50%、塑性指数大于 26 的细粒土，不得直接用于填筑路基；天然或经处理后胀缩总率不超过 0.7% 的弱膨胀性土可用作路基填料。为减少取、弃土占地和降低其对环境的影响，可通过纵向调运，充分利用开挖的土石方作为路基填料。其余填方可利用城市建设其它工程弃方。

①填方路基：填筑前清表 50cm，将原地表耕殖土、杂填土、生活垃圾等清除干净。路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料。清除后用风化料分层填筑碾压至道路路床底面，然后再铺筑 80cm 中粗砂，最后再铺筑设计路面结构层。

②挖方路基：路堑、边坡开挖方法应根据周围环境确定。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。

3) 特殊路基

①一般平坦地下水位高地段地基处理

在耕地路段或低洼地段，具有浅层淤泥，存在灌水渠的，应将水排除，清除 0.6m 耕植土根系后，抛填 0.6m 毛石。石料采用直径不小于 30cm 的片石，毛石应铺齐平，用重型压实标准碾压密实，并在压实后的片石上依次铺设 50cm 砂石料（当地材料），之后再铺筑一般路基填土至路基顶。

②稻田和废弃灌溉渠地段路基处理

在道路桩号 K2+350~K2+545 段存在灌溉渠，尺寸约 3x3m，长度约 195m。

在道路桩号 K1+971.793~K2+251.793 段两侧存在稻田。

采用抛石挤淤换填的方式，路基填筑前，应先抽水，挖除全部淤泥，对基底进行翻挖晾晒，然后按一般填方路基要求进行填筑，若地下水位较高，无法排水清淤，可抛填片石挤淤，片石层填筑至水位线以上 50cm，然后按一般填方路基要求填筑。

4) 路基边坡

①填方边坡：路基填方边坡坡率根据路基填料种类、边坡高度和基底工程地质条件确定。

a. 填方高度 $H \leq 8\text{m}$ 时, 边坡坡率采用 1: 1.5。

b. 填方高度 $8\text{m} < H < 20\text{m}$ 时, 设 2m 宽边坡平台, 上部 8m 边坡坡率采用 1: 1.5, 8m 以下边坡坡率采用 1: 1.5, 每两级边坡间设 2m 宽平台。

②挖方边坡: 挖方路基的边坡设计根据地形、水文地质及工程地质条件、路堑边坡高度等综合考虑, 路堑边坡坡率如下: 边坡高度小于 6m 时, 采用 1:1.0 直线型边坡; 边坡高度大于 6m 小于 20m 时, 采用台阶式边坡, 挖方边坡坡率 1:0.5-1:1, 边坡高度 6m, 平台宽度采用 2m。本次项目在桩号 K1+400~K1+510 段存在高挖方, 本次采用两级放坡, 每一级采用 8m 分级, 第一级边坡坡率 1:1, 坡面采用拱形骨架防护, 第二级边坡坡率为 1:1, 平台宽 2m, 坡面采用三维网植草防护。

5) 路基防护

本项目局部路段的填挖高度较大, 且道路两侧以后顺地势开发。综合考虑坡体稳定性, 边坡绿化, 防冲刷等因素, 采取临时性的坡面绿化防护措施。

①植草护坡: 适用于填挖方高度 $\leq 4\text{m}$ 的路段。喷播草籽时应加入灌木籽, 草籽和灌木籽应为易成活, 生长快, 根系发达的多年生草(灌)籽。草穴间距 $15\text{cm} \times 15\text{cm}$, 梅花形布置, 穴深 10cm, 填种植土, 点播草籽, 点播量为 $20 \sim 30\text{g}/\text{m}^2$ 。

②三维网植被护坡: 适用于挖方边坡次下一级强风化层的边坡防护, 网垫采用 U 形钢钉固定, 间距 $100 \times 100\text{cm}$, 坡面应先换填 10~20cm 厚种植土, 然后再铺设三维网。

坡面植草采用湿法喷植, 将植物种子、土壤稳定剂、肥料、覆盖料、添加剂等材料和水按一定比例加入喷播机内, 充分搅拌混合, 然后用喷枪将混合物均匀喷射到土壤表面。

③拱形骨架护坡: 适用挖填高度 $\geq 4\text{m}$ 的边坡防护。当填方高度大于 4m 小于等于 8m 时, 采用铺设植生袋的形式; 当填方高度大于 8m 时采用土工格式的形式。本次设计在桩号 K1+180~K1+920 段右侧、K1+990~K2+280 段右侧、K0+640~K0+740 段左侧、K1+400~K1+520 左侧、K1+620~K1+760 段左侧、K1+960~K2+360 段左侧设置拱形骨架。

6) 路基排水

次设计道路存在高边坡，设计有急流槽和排水沟，坡面水汇入平台排水沟，沿平台排水沟坡度接入挖方急流槽，急流槽的水通过急流槽接入道路外侧沉砂井，再通过管道接入道路雨水检查井。截水沟的设置需与雨水检查井位置对应。

急流槽用于将平台排水沟汇集的坡面水引入道路雨水支管，采用 C20 水泥混凝土现浇。

平台排水沟主要是收集平台上部水体，并通过急流槽或者散排的方式将搜集水体排入雨水管或者就近沟渠。

为确保边坡不受来自边坡或山坡上方的地面水冲刷，路堑边坡坡顶外 5m 处设置截水沟，截水沟采用 C20 混凝土现浇，根据地形，在低点接入急流槽排入边沟处雨水检查井。

(5) 路面工程

用沥青混凝土路面。本项目路面设计使用年限为 15 年，交通等级为重交通控制，路面荷载采用单轴双轮组 BZZ-100。

机动车道：

上面层 4cm 厚细粒式 SBS 改性沥青混凝土 (AC-13C)

黏层油 乳化沥青 (PC-3 0.3L/m²)

中面层 5cm 厚中粒式 SBS 改性沥青混凝土 (AC-20C)

黏层油 乳化沥青 (PC-3 0.3L/m²)

下面层 7cm 厚粗粒式沥青混凝土 (AC-25C)

封层 1cm 沥青单层表面处治封层 (S12)

透层油 乳化沥青 (PC-2 1.0L/m²)

上基层 20cm 厚 5%水泥稳定碎石

下基层 20cm 厚 5%水泥稳定碎石

垫层 15cm 级配碎石

路面结构总厚 72cm。

非机动车道：

上面层 4cm 细粒式沥青混凝土 (AC-13)

黏层油 乳化沥青黏层油 (0.3L/m²)

下面层 6cm 中粒式沥青混凝土 (AC-20)

封层 1cm 沥青单层表面处治封层(S12)

透层油 乳化沥青透层油 (1.0L/m²)

基层 30cm 水稳碎石 (水泥含量 5%)

垫层 15cm 级配碎石

非机动车道结构总厚 56cm。

人行道:

面层 6cm 青石砖

整平层 2cmM10 水泥砂浆

基层 10cmC20 细粒式水泥混凝土

底基层 15cm 级配碎石

人行道结构总厚 33cm。

(6) 道路交叉

道路全线共与 7 条道路交叉，分别为规划白石大道、规划路、麒马大道、规划一路、规划二路、规划三路、规划九州大道（现状国道 G320）相交，均为平面交叉，交叉口采用信号灯控制（规划交叉口只预埋信号灯穿线管）。

其中，因九州大道近期暂不实施，规划交叉口高压塔暂不迁改，为确保本项目建成后交通顺畅，本次设计拟暂时顺接现状国道 G320，同时在交叉口内设置交通导流岛，使现状高压塔位于交通导流岛内，以提高行车安全性，远期待九州大道实施时另行改造此交叉口。

(7) 公交设施

本项目共设置 10 处港湾式公交站台，通过压缩侧分带的方式实现。考虑行人过街问题，站台尽可能布设于规划交叉口附近，这样有利于乘客下车后通过交叉口人行横道线过街换乘。同时，为便于市民休息、如厕、共享换乘等，结合公交站台设置景观休闲小游园，位于公交站台后，每处游园占地 600m²。

(8) 无障碍设计

人行道范围内设置盲道，盲道砖厚度同人行道板砖。以引导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，行进盲道宽度 0.50m。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，避让距离一般为 250-500mm。同

时，路段人行道上不得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，斜坡坡度满足 1:20 的要求。

(9) 附属构筑物设计

1) 路缘石及人行道铺装

路缘石均采用花岗岩。石材路缘石应石质一致，无裂纹和风化等现象，饱和极限抗压强度 $\geq 120\text{MPa}$ ，抗折强度 $\geq 9\text{MPa}$ ，其物理性能指标还应符合《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012) 7.2.3 之规定。路缘石之间采用砂浆灌缝，缝宽不应大于 5mm，有防水要求时缝下方应用水泥砂灌实，上部应用防水材料灌缝。

车行道边缘采用乙式路缘石(79×35×15cm)，人行道边缘采用丁式路缘石(79×25×10cm)，中分带采用弧形路缘石(79×35×20cm)。

人行道砖采用 6cm 厚 30cm×30cm 的青石块砖，盲道导向块材采用 25cm×25cm。人行道砖抗饱和极限抗压强度 $\geq 100\text{MPa}$ ，抗折强度 $\geq 8\text{MPa}$ ，防滑等级为 R3，相应防滑性能指标 BPN ≥ 65 。全线盲道连续铺设，只要有盲道变换的地方均应布设提示盲道。盲道砖采用凸起别针型导盲砖及凸起原点型警示砖。

2) 车止石

仅在交叉口设置车止石，间距 1.6m。车止石采用天然石材，饱和抗压强度 $\geq 80\text{MPa}$ ，饱和抗折强度 $\geq 9\text{MPa}$ 。

3) 信号灯预埋穿线

管信号灯预埋穿线管位于机动车道下，超出人行道缘石 1 米，材质采用 $\phi 110 \times 5\text{mm}$ 镀锌钢管，埋深 0.9m。

4) 预埋穿线管接线井

交叉口预埋穿线管两端设计接线井，接线井规格 600×600×1100mm 砖砌结构。

5) 护栏设计

为保护行人安全，项目拟在填方高度大于 2m 路段临空一侧设置护栏，为人行道护栏。依据《城市道路交通设施设计规范》(GB50688-2011) 人行道护栏荷载标准为：竖向力载 1.2kN/m，水平推力 1.0kN/m。

(11) 弃土场布置

根据《曲靖经济技术开发区前进大道（九州大道—白石大道）市政工程可行性研究报告》，已建成麒马大道地质勘查报告，拟建道路片区存在膨胀土无法直接作为路基填料，本项目路基填料需从曲靖开发区开发建设有限公司堆土场外购土壤（见附件6），挖方需运至曲靖开发区开发建设有限公司弃土场（见附件5）。曲靖开发区开发建设有限公司取弃土场位于三元路以西，瑞和西路以北空置地块，位于项目区西侧最近直线距离8km。

5.2 交通工程

（1）交通标志板

本次交通标志具体设置如下：

①交叉口告知标志：尺寸为4.0m×2.5m，设置于平面交叉口距离停止线30~80m的地方，采用单悬臂立柱支撑，标志底距路面净空不小于5.0米。

②车道行驶方向标志：尺寸4.0m×2.0m，本项目中考虑交叉口车道数大于或等于4条时，设置在导向车道前适当位置。采用单悬臂立柱支撑，标志底距路面净空不小于5.0米。

③限速标志：在进入车道处设置限速标志。

（2）交通标线

本项目共设置以下标线

①车行道边缘线：白色实线，宽15cm；

②可跨越同向车行道分界线：白色虚线，宽15cm，线段长6m，间隔9m，适用于设计速度60km/h；

③人行横道线：白色实线，长500cm，宽40cm，间隔60cm；

④导向箭头：长度为450cm，根据路段情况，间隔30-50m设置一组。

⑤公交停靠站标线：渐变段的白色虚线及站台段的白色实线两部分组成。线宽均为45cm，虚线的线段长100cm，间隔长100cm。

⑥公交停靠站路面文字：字高2.5m，字宽1m，间隔2m。采用彩色防滑标线。

⑦停止线：表示车辆等候放行的停车位置。停止线在双向行驶的路口处与对向车行道分界线连接，单向行驶的路口横跨整个路面。停止线为白色实线，线宽30cm，距离人行横道线1-3m后。

⑧在非机动车专用道入口处设置非机动车地面标识。

(3) 交通信号设施

本项目交通信号控制系统的建设内容主要包括交通信号机、交通信号灯、倒计时显示器、交通流采集设备、信号灯杆件及基础、管道、窨井等，交通流采集设备应采用视频检测设备。信号灯采用智能交通信号系统与人工综合控制。智能交通信号控制系统的基本组成是主控中心、路口交通信号控制机以及数据传输系统。其中主控中心包括操作平台、交互式数据仓、效益指标优化模型、数据（图象）分析处理等。通过智能交通信号控制系统，可实现不同时段自动调整单个路口信号灯控制方式，并可与整个城市的智能控制系统联网协调控制。

本项目主要交叉口（白石大道-前进大道、规划路-前进大道、麒马大道-前进大道、规划一路-前进大道、规划二路-前进大道、规划三路-前进大道及国道G320 等交叉口）设置信号机、信号灯、灯杆及基础、窨井、通讯管道、电缆等。

5.3 桥涵工程

前进大道规划红线宽度 42m，四幅路，双向六车道，具体横断面组成为：4m（人行道）+3m（非机动车道）+2m（侧分带）+11m（机动车道）+2m（中央分隔带）+11m（机动车道）+2m（侧分带）+3m（非机动车道）+4m（人行道）=42m。道路与 G320 国道平交。

根据道路总体设计及场地地形，道路在 K0+796~K1+073 位置处需采用路基填筑（设置涵洞）形式跨越，跨越地形长度约 277m。为保证东西向排水，需在 K0+920 位置处设置涵洞。

在 G320 国道南侧 K2+581 处存在现状灌溉用排水明沟，为保证周边农田灌溉用水，需在此处设置涵洞。

(1) 布置方案

前进大道南起麒马大道，北接现状 G320 国道，路线全长约 2571m，为城市主干路。道路西侧存在杨外营水库，新建道路位于水库上游，水库总库容 12 万立方米，兴利库容 10 万立方米，主体工程大坝为黏土心墙坝，该库设计重现期 20 年，校核重现期 100 年，实际防洪能力 30 年。根据现场踏勘，道路设计线在 K0+796~K1+073 位置为山谷，山谷两侧为梯田，山谷为杨外营水库入水口，在 K0+920 现状入水口位置设置涵洞。K2+581 涵洞为顺接现状灌溉渠涵洞。

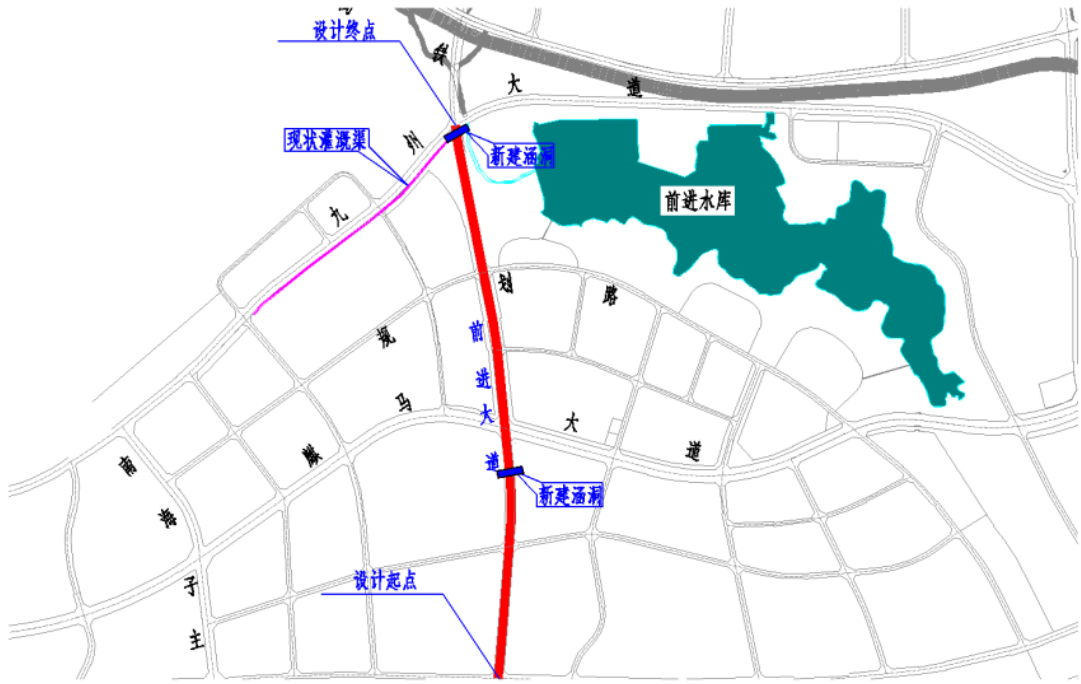


图 2.2.5.3-1 涵洞位置示意图

表 2.2.5.3-1 涵洞设置一览表 (单位 m)

位置	结构型式	断面尺寸	涵长 (m)	角度 (°)	纵坡	进出口型式
K0+920	箱涵	1 孔 5×4m	93	90	1.5%	八字墙
K2+581	箱涵	1 孔 2×2m	102	121	1.5%	八字墙

(2) K0+920 涵洞

道路在 K0+796~K1+076 范围以土方填筑路基形式跨越地形，横断面与两侧道路保持一致，路基填筑长度约 280m。路基最大填筑高度 17m，两侧采用三级边坡放坡设计并设置边坡防护，放坡长度 25m。

为满足排水需求，在现状沟渠位置处设置涵洞，涵洞设置长度 93m。现状沟渠主要承接东侧山谷汇集的水流，为西侧水库进水口。现状沟渠宽度约 8m，根据汇水面积及降雨量数据估算得出涵洞断面尺寸为 2 孔 5×4m。顶底板及侧板厚度为 50cm，进出口采用八字墙。

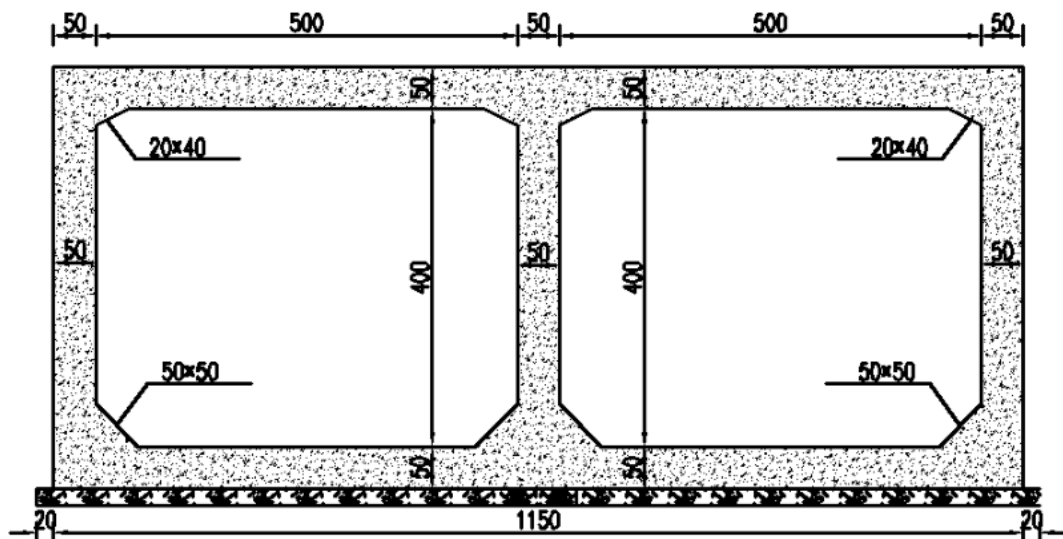


图 2.2.5.3-2 拟建 K0+920 涵洞断面示意图

(3) K2+581 涵洞

道路北侧 G320 国道与本项目平交，交角 121° ，现状国道两侧为农田区域，国道南北侧各存在一灌溉明渠。为防止新建道路阻断农田灌溉用水，需在 G320 国道南侧 1 与本项目道路相交 K2+581 处设置涵洞，新建涵洞伸出道路规划平交口范围，涵洞进出口采用八字墙，设计长度 102m。

现状明渠底宽约 1.5m，距 G320 国道路面高度约 3m。箱涵结构简单，受力明确，施工简单，工期很短，造价较低。从解决道路交通功能、结构受力性能和地质条件等因素考虑，为较理想的选择方案。

箱涵过水断面采用 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，涵洞长度 102m，与路线交角 121° ，顶底板及侧板厚度采用 40cm，进出口采用八字墙。

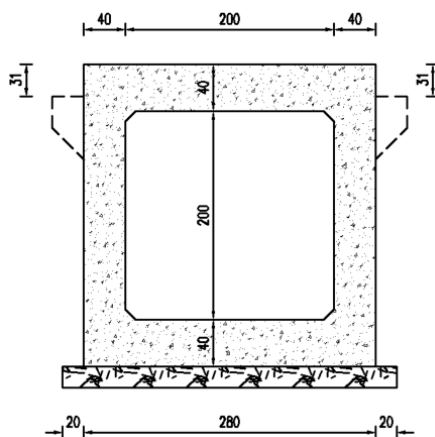


图 2.2.5.3-3 拟建 K2+581 涵洞断面示意图

5.4 给排水工程

雨水管道双排敷设于两侧机动车道下，距离道路中心线 10.5m；

污水管道双排敷设于两侧侧分带下，距离道路中心线 13m；

生活给水管道双排敷设，西侧布置于西侧非机动车道下，距离道路中心线 16.0m；

东侧布置于人行道下，距离道路中心线 18.5m；

再生水管道单侧敷设于东侧非机动车道下，距离道路中心线 16.5m；

工业给水管道单侧敷设于东侧非机动车道下，距离道路中心线 14.5m；

预留燃气管道单排敷设于东侧人行道下，距离道路中心线 20.5m；

设计缆线综合沟敷设于西侧人行道下，距离道路中心线 19m；

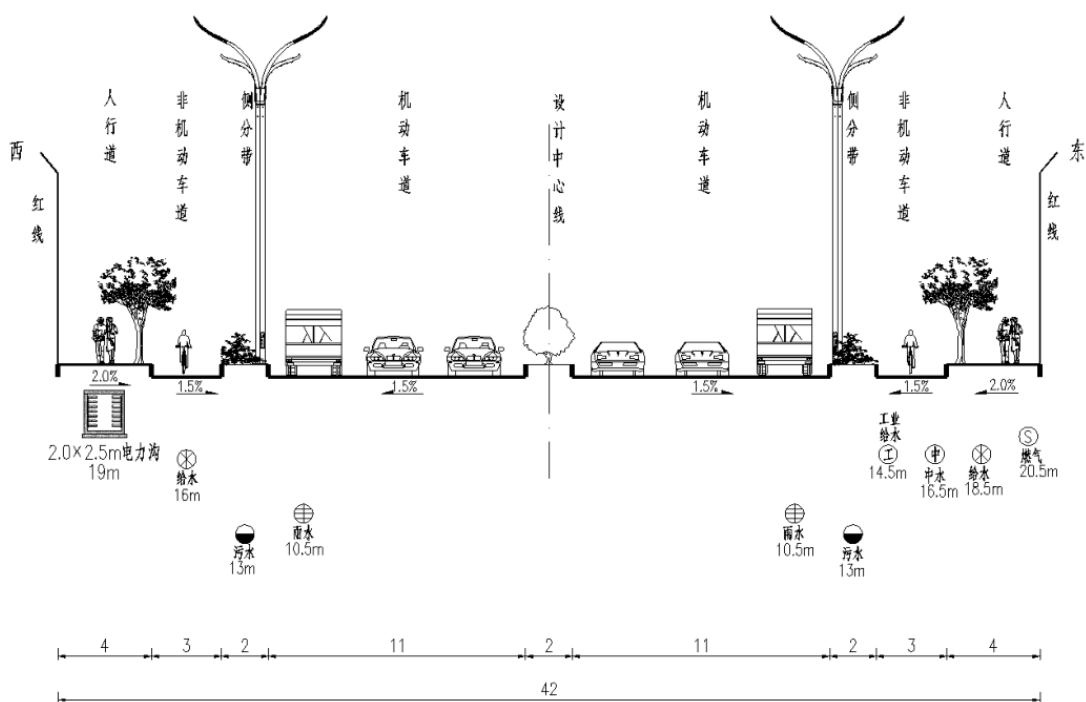


表 2.2.5.4-1 管位布置横断面图

1) 雨水工程

根据道路设计及总体规划情况（具体详见附图 7），前进大道（白石大道—九州大道）段，采用双排管分别敷设于两侧机动车道下，距离道路中心线 10.5m，主要分为三部分。

第一部分：该段雨水管道由前进大道与规划路交叉口南侧起，流向由北向南，主要收集道路及两侧区域汇集的雨水，转输相交道路收集的雨水，终点排入麒马大道雨水管道中；设计管径 $d1000\sim d1800$ ，长度共计约 1900m。

第二部分：北侧起点由前进大道与规划路交叉口南侧起，流向由南向北，南侧起点由前进大道与规划路交叉口北侧起，沿途主要收集道路及两侧区域汇集的雨水，终点汇入麒马大道雨水管道中；设计管径 $d600\sim d800$ ，长度共计约 1850m。

第三部分：该段雨水管道由前进大道与规划路交叉口起，流向由北向南，主要收集道路及两侧区域汇集的雨水，转输相交道路收集的雨水，终点排入白石大道规划雨水管道中；设计管径 $d600\text{mm}\sim d1200\text{mm}$ ，长度共计约 1200m。

2) 污水工程

根据道路设计及总体规划情况（具体详见附图 6），前进大道（白石大道—九州大道）段，采用双排管分别敷设于两侧侧分带下，距离道路中心线 13m，主要分为两部分。

第一部分：该段污水管道由前进大道与规划路交叉口北侧起，流向由南向北，主要收集道路两侧区域汇集的污水，转输上游及相交道路收集的污水，于前进大道与九州大道交叉口处向东排入规划提升泵站（8.5 万吨/d）中，最终排入南海子污水处理厂；设计管径 $d500$ ，长度共计约 3800m。

第二部分：该段污水管道由前进大道与规划路交叉口起，流向由北向南，主要收集道路两侧区域汇集的污水，转输相交道路收集的污水，终点排入白石大道规划污水管道中；设计管径 $d500\text{mm}$ ，长度共计约 1100m。

3) 给水工程

前进大道（白石大道—九州大道）段给水管线双侧敷设于道路两侧非机动车道（西）、人行道（东）下，设计起点于前进大道与麒马大道交叉口，终点至前进大道与九州大道交叉口；设计管径 $\text{DN}200\text{mm}\sim\text{DN}250\text{mm}$ ，长度共计约 5150m。

4) 中水工程

前进大道（白石大道—九州大道）段规划再生水管道，单排敷设于道路东侧非机动车道下，设计管径 $\text{DN}300\text{mm}\sim\text{DN}500\text{mm}$ ，长度共计约 2430m。给水和再生水管道管材为：管径 ≤ 300 采用钢丝网骨架塑料（聚乙烯）复合管，管径 > 300 采用球墨铸铁管。

5.5 照明工程

路灯灯杆采用 12 米高双臂灯杆，路灯在两侧绿化带内对称布置，灯杆中心

距行车道边缘 0.5 米，灯杆间 30 米左右。路灯功率为车行道侧 200W，人行道侧 100W，选用截光型 LED 灯具。

本项目 10kV 电源由城区公网就近引来，在道路侧设置箱变为路灯进行供电，从美观及节约用地方面考虑，推荐采用小型化箱变，其中箱变均考虑预留相交道路照明、交通信号灯及监控用电负荷及出线回路。

5.6 电力、电信工程

电力电信共沟敷设，采用 2.0×2.5 米混凝土电缆沟，电力通信分别敷设在电缆沟两侧支架上。

5.7 绿化工程

1) 行道树绿带绿化设计：采用单坑列植的种植形式，以黄连木作为行道树。严格统一规格，胸径 18cm，分枝点 2.8 米，3 级分枝，间距 6 米全冠栽植。在绿化建成初期，整齐划一，也有一定景观效果，3 年后形成浓荫匝地，高大挺拔的行道树景观。树池内满栽沿阶草，保证土不外露。

2) 2 米宽中分带：中央分车带采用大乔木、小灌木、地被复式种植形式，以黄连木为骨架，6 米间距，列植。黄连木，树冠浑圆，枝叶繁茂而秀丽，早春嫩叶红色，入秋叶又变成深红或橙黄色。增加常绿红叶石楠柱，防止眩光；下层满栽沿阶草，保证土不外露。

3) 2 米宽侧分带：侧分带绿化标准段种植长度为 50 米，植物配置形式与中央分车带种植形式相同，采用大乔木、小灌木、地被复式种植形式，以香樟为骨架乔木，6 米间距列植，与行道树黄连木形成品字形，中层与垂丝海棠间植，地被层以 50 米为单元，采用金丝桃与毛杜鹃交替种植。



图 2.2.5.4-1 绿化标准段平面图

4) 小游园景观设计: 小游园结合道路设置的公交车站进行配置, 位于道路红线外侧, 共 9 处, 每处尺寸为 30 米×20 米, 小游园占地面积约 600 平方米, 场地外轮廓应结合实际现状进行调整, 力求与周边环境相融合。小游园内设置成品移动式公厕, 自行车停放场地, 水磨石整体异形休息坐凳, 彩色透水铺装场地。每处游园绿地率大于 65%。

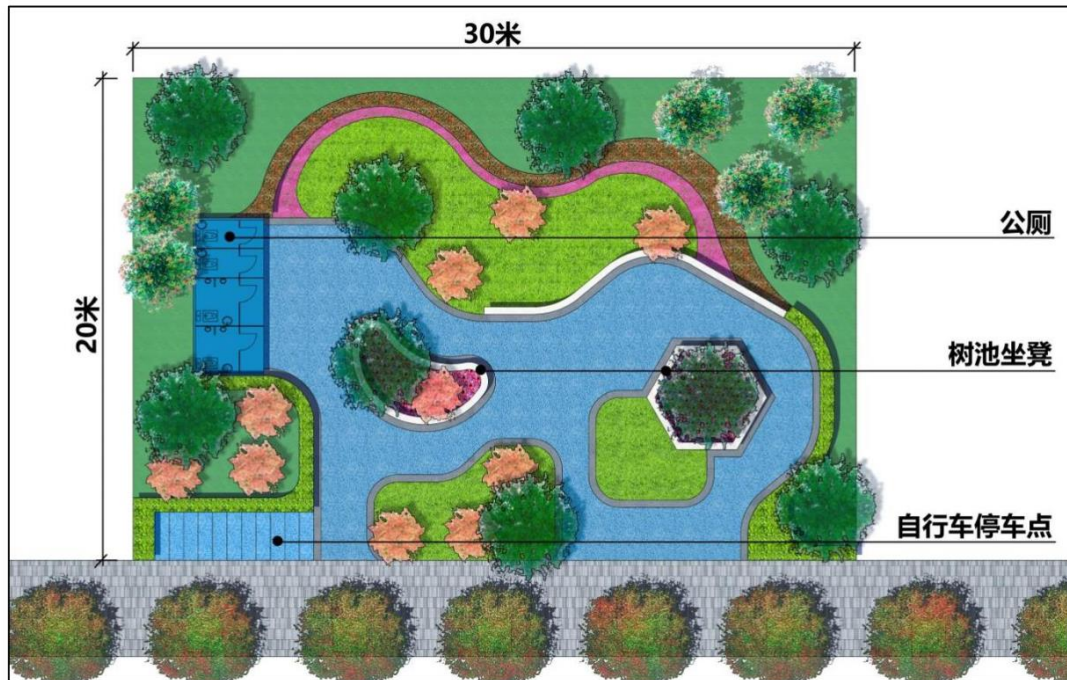


图 2.2.5.4-2 小游园平面图

5.8 海绵城市工程

根据《曲靖市中心城区及其坝区市政系统综合规划排水工程专项规划》，结合项目建设条件, 本项目海绵城市建设内容包括下凹式绿地和人行道透水铺装, 车行道、人行道、非机动车道雨水顺着道路横坡, 通过路缘石开孔汇入侧分带内下凹式绿地进行下渗、蓄留, 超标雨水通过溢流式雨水口汇入雨水管网, 从而提高道路径流污染及总量控制能力, 延长雨水地面汇流时间, 延缓管道流量出峰时间, 增加雨水下渗量。考虑到该地区季节降雨分布不均且降雨量较少, 后续阶段可考虑设置雨水集蓄和回用措施。

下凹式绿地设计考虑初期雨水中污染物过滤截留, 于溢流式雨水口周边设置砾石带, 截留污染物中杂物及缓冲流速; 沿道路纵向设置挡水墙减小绿带内水流速度, 增加截留时间及滞蓄水量, 下凹深度为 15cm; 在透水铺装区域增设

变形缝，提高其抗冻融能力；道路绿化带内采取必要的防渗措施，防止径流雨水下渗对道路路面及路基的强度和稳定性造成破坏。

5.9 拆迁工程

本项目土地征转、拆迁责任主体为曲靖经济技术开发区土地储备中心、曲靖经济技术开发区拆迁办委托的土地一级开发主体单位，拆迁居民及其房屋安置用地同样由曲靖经济技术开发区土地储备中心、曲靖经济技术开发区拆迁办委托的土地一级开发主体单位根据当地的发展规划进行统筹安排。本项目建设工程不涉及拆迁和安置工作。

5.10 交通量预测

根据《曲靖经济技术开发区前进大道（九州大道—白石大道）市政工程可行性研究报告》，通过对项目影响区域社会经济、交通运输发展的水平、特征以及未来发展趋势的分析并分配到拟建项目中，最终得到拟建项目未来各特征年交通量下表。

2.2.5.10-1 各特征年小时交通流量（pcu/h）

编号	路段	2024年	2029年	2034年	2039年	2044年
1	项目道路	2080	2645	3420	3949	4372

总平
面及
现场
布置

1、工程布局情况

前进大道南起麒马大道，北接现状 G320 国道，路线全长约 2571m，为城市主干路。道路西侧存在杨外营水库，新建道路位于水库上游，水库总库容 12 万立方米，兴利库容 10 万立方米，主体工程大坝为黏土心墙坝，该库设计重现期 20 年，校核重现期 100 年，实际防洪能力 30 年。根据现场踏勘，道路设计线在 K0+796~K1+073 位置为山谷，山谷两侧为梯田，山谷为杨外营水库入水口，在 K0+920 现状入水口位置设置涵洞。K2+581 涵洞为顺接现状灌溉渠涵洞。

本次道路平面设计依据前进大道规划进行布设，全线共设平曲线 2 处，圆曲线半径均为 3000m，道路全长 2587.842m，不设置缓和曲线。与沿线的白石大道（规划）、规划路（规划）、麒马大道（现状）、规划一路、规划二路、规划三路、九州大道（现状）、国道 320 相交，共 7 个交叉口，均采用平面交叉。

全线共设置 4 处竖曲线，其中最小凸曲线半径为 2500m，最小凹曲线半径为 2500m；最大纵坡为 4.5%，最小纵坡为 0.35%；最大坡长为 587.84m，最小坡长为 255m，竖曲线最小长度 123m。

项目主要控制点：柳树村、杨外营水库、前进水库、现状 G320 国道。

1、施工场地布置

（1）取土场

拟建项目位于曲靖经济技术开发区南海子片区，不具备设置取土场的条件，项目所需土方均从曲靖开发区开发建设有限公司堆土场进行外购，因此，本道路全线不设置取土场。

（2）弃渣场

按照城市建设项目相关管理要求，针对本项目产生的废弃土石方，由建设单位监督管理，承包方负责进行清运。项目不设置弃渣场，项目建设过程中将产生弃渣 374978.3m³，全部运往曲靖开发区开发建设有限公司堆土场进行堆置。

（3）临时表土堆场

为堆存项目后期绿化所需的表土，本项目临时堆土场的布设遵循“集中、就近、易于防护”的原则。为了不影响主体工程施工，临时堆土场设置于曲靖开发区开发建设有限公司堆土场内，既不影响主体工程施工，又方便施工运输，其堆土主要用于后期道路边坡和景观绿化覆土。

(4) 施工营场地及拌合站

根据项目《可研》，本项目不设置施工营地。据现场调查，项目位于曲靖经济技术开发区，施工人员住宿拟就近租用民房，不设置食堂，用餐由周围饭店配送，因此项目不设置专门的施工营地是可行的。

项目建设过程中所需路面混凝土、沥青直接外购成品，施工材料不进行现场预制和拌合，材料进场后直接进行铺设，施工车辆等临时停放在道路施工范围内，因此，项目不设置混凝土及沥青砼拌合场地。

(5) 砂石料场

本工程所需的砂、石料均可从具有当地行政主管部门审批手续的料场购买，开采规模能满足项目砂、石料的供应，不设置砂石料场。

一、施工工艺

本项目属于城市道路工程项目。项目开发过程施工期主要进行施工场地清理、土地平整、道路基础开挖、路基充填、沥青混凝土路面的铺筑、各配套基础设施管线布设等，将产生噪声、废气、废水、固体废弃物等。道路主要施工方式为半机械化、半人工方式，水泥混凝土及沥青混凝土等直接外购成品，不在施工现场搅拌，水泥混凝土就近购买，沥青混凝土由曲靖市内购买直接运至项目地摊铺。施工人员不在工地食宿，不设置施工营地。填土、沙、石料等都是通过购买直接运至施工场地，无取土场和堆料场。

项目建设施工流程见下图。

图 2.4-1 项目施工期流程和产污节点图

(1) 路基工程

路基土石方采用机械化施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水→开挖

临时排水沟、沉沙池→清除表层淤泥、杂草→沟槽开挖→平地机、推土机压路机压实、路基填筑。

本工程全线挖方大于填方，开挖过程主要采用反铲挖掘机辅以人工及其它小型机具开挖，挖方填用，开挖的土方随挖，随运，随填，随压。

填方路段，为确保路基、路堑稳定，需采取多种措施确保工程质量。一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。

填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其它方法铲除修整。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。填筑过程中，每层完成应形成4%的横坡以便排水良好。

填土地段填筑时逐段分层碾压，先填低洼地段，后填一般地段。路基如基底强度不足或山间软土时，采取相应的处理措施（如换填、增设砂砾垫层、盲沟及土工格栅等）。对高填方路段的路基先进行施工，根据计算结果进行超载预压，以减少路基不均匀沉降。

（2）路堑开挖

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

（3）管道工程施工工艺

项目管道建设内容有：雨污管道、电力、电信电缆等管线工程。

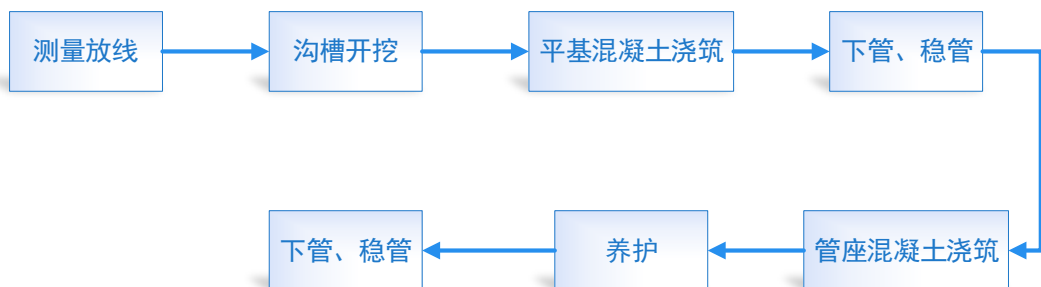


图 2.4-2 管道工程施工工艺流程图

管道开槽埋管施工可以结合道路开挖进行铺设，管节可采用起重设备调运到位，或采用铺管机逐段铺设。

开挖沟槽采用 0.5m³ 液压挖掘机，开挖料沿槽边堆放，待埋管安装后用于回填。

挖土开槽应严格控制基底高程，禁止超挖。基底设计标高以上 0.2~0.3m 的原状土要用人工清理至设计标高。如果局部超挖或发生扰动，可换填粒径 10~15mm 天然级配砂石料或中、粗砂并夯实。沟底如有易滑除的块石、碎石、砖等坚硬物体时，应铲除至设计标高以下 0.2m，然后铺上天然级配砂石料，面层铺上砂土整平夯实。

人工接口施工，同时进行检查井砌筑施工。人工配合液压挖掘机翻土回填、平整、压实。

开槽埋管降水与围护：基槽施工时根据地质情况、地下水位情况，需要时采用井点降水，严防断电和井点失效，防止涌砂现象；当基坑深度较大时须采取必要的支护措施；当管线附近有房屋或其它设施时，需采取必要的保护措施，并加强监控措施。当施工过程中遇到流砂现象，采用注浆处理

(4) 边沟施工工艺

本项目部分道路存在高填方，为保障边坡稳定，在部分段落设置 2 米护坡道及排水沟，平台排水沟尺寸为 B×H=0.4×0.4m，平台排水沟汇集雨水后顺纵坡排入急流槽，急流槽将雨水引流至填方坡脚排水沟，填方坡脚排水沟尺寸为 B×H=0.6×0.6m。

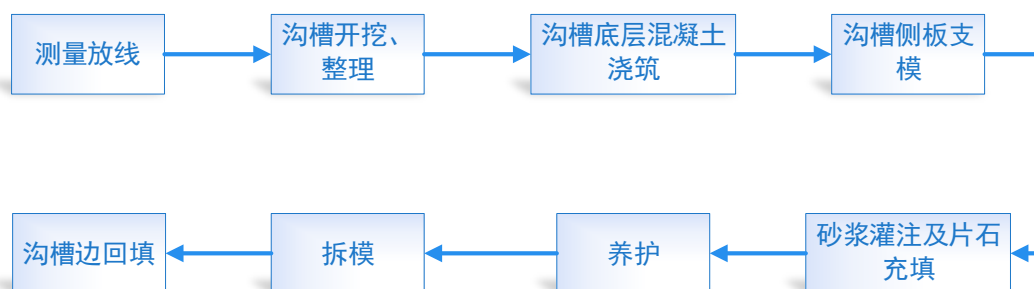


图 2.4-3 边沟施工工艺流程图

(5) 路面工程

清除表土、软基处理后，对路基进行压实，经压实一段时间后，进行路面施工，采用商品沥青混凝土，沥青混凝土路面施工工艺：填筑路基→摊铺级配

	<p>碎石底基层→摊铺水泥稳定碎石基层→铺 1cm 沥青单层表面处治下封层→铺摊沥青混凝土面层（依次下面层粗粒式沥青混凝土、中粒式沥青混凝土，上面层细粒式沥青混凝土）。</p> <p>（6）绿化工程施工工艺</p> <p>绿化工程安排在主体工程基本完工后实施。主体工程施工中，根据道路设计方案，道路建设将预留绿化区域，本工程绿化区域主要为道路行道树。工程为市政道路绿化，施工工艺以带土球移栽为主。绿化工作主要分为：覆土、种植、养护，种植区域覆土平均厚度 80~100cm，覆土为场地平整时的剥离表土。</p> <p>二、施工时序</p> <p>道路工程施工一般按照先路基路面，最后沿线设施的程序进行。为了保证工程工期和质量，本工程施工采用机械化作业，按进度实施，避免抢工期、拖时间。施工时序为道路路面工程→沿线设施及其他工程。主要材料集中供应，混凝土统一向供应商外购混凝土，路面沥青混凝土统一向供应商外购沥青混凝土。</p> <p>三、建设周期</p> <p>本项目计划 2022 年 1 月~2 月启动项目立项等前期工作，2022 年 3 月~6 月完成项目的深化设计及各级审批工作，2022 年 7 月~8 月进行施工招标及开标工作，2022 年 9 月开工建设，2023 年 9 月建成通车，计划施工工期 12 个月。</p> <p>其中：</p> <p>项目前期工程（路基工程）：2022 年 9 月~2023 年 1 月；</p> <p>项目基础工程（路面工程）：2023 年 2 月~2023 年 6 月；</p> <p>项目基础设施工程（附属设施工程、绿化工程）：2023 年 7 月~2023 年 9 月。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

一、大气环境质量现状

项目位于曲靖经济技术开发区南海子片区，该区域属环境空气质量二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单。

(1) 达标区判定

本次环评采用曲靖市生态环境局 2021 年 01 月 08 日于曲靖市生态环境局官网发布的“曲靖市中心城区 2020 年环境空气质量报告”（网址：<http://sthjj.qj.gov.cn/news/a/202101/01109701451.htm>），2020 年，曲靖市主城区环境空气质量自动监测有效天数 366 天，优 228 天，良 137 天，轻度污染 1 天，环境空气质量优良率 99.7%，环境空气质量日达标率为 99.7%。

表 3.1-1 曲靖市 2020 年全年城市环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年均浓度	11	60	18.33	达标
NO ₂	年均浓度	16	40	40.00	达标
PM ₁₀	年均浓度	35	70	50.00	达标
PM _{2.5}	年均浓度	20	35	57.14	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1200	4000	30.00	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	128	160	80.00	达标

生态环境现状

通过上表统计所示，曲靖市各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及 2018 年修改单限值。项目所在区域属于环境空气质量达标区。

2) 补充监测

中航检测(云南)有限公司于 2022 年 5 月 14 日至 5 月 17 日对杨外营村环境空气 TSP 进行了现状监测。根据委托中航检测(云南)有限公司的检测报告（报告编号：中航检字 [2022]0506017 号）显示项目现状 TSP₂₄ 平均能达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单（300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）。环境质量监测结果见下表。

①监测因子：TSP。

②监测频率：3 天。

③监测及分析方法：《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》（GB/T 15432-1995）。

表 3.1-2 大气环境质量现状监测结果（日均值）单位：（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

监测点位	采样时间	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
杨外营社区	2022.5.14	89
	2022.5.15	93
	2022.5.16	86

项目所在地属于环境空气质量二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单。根据补充监测结果，项目所在区域总悬浮颗粒物（TSP）质量能达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及 2018 年修改单。

三、地表水环境质量现状

（1）马龙河

项目所处区域涉及的地表水主要为前进水库、杨外营水库，属于马龙河汇水范围。马龙河源头在松溪坡水库上游水箐一带，流经西海子、越州屯、小海子、三板桥、前营、马龙城、土官寨、格里、大罗贵、马过河，从河边村进入寻甸，流域面积 850.4 平方公里，占全县总面积的 51.9%，灌区最多，小（一）型型水库有 13 件，洪枯水量变幅大，尾段最枯水量 0.2 立方米/秒，最大支流是红桥河。

根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，马龙河马龙保留区：由马龙县东光厂至凤龙湾水库库尾，全长 40.0km，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类。前进水库和杨外营水库参照马龙河水质目标，执行Ⅲ类标准。

根据曲靖市生态环境局 3 月份在曲靖市生态环境局官网公布的《2022 年 3 月份地表水环境质量》马过河河边桥的断面监测水质评价，水质类别为Ⅱ类、水质情况优，根据评价结果，本项目属于马龙河马龙保留区河段，水质状况良好，达到 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类要求。

（2）白石江

项目道路建设配套的污水管道和雨水管道，污水管道内收集的污水进入南海新区污水处理厂处理，尾水通过钢筋混凝土尾水排放管接入面店坡脚处排放口，接纳水体为白石江。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，白石江属于白石江麒麟区景观、工业用水区：由源头至入潇湘江口，全长 25.4km，

2020年水质目标为IV类，2030年水质目标为III类，因此白石江及支流、水库参照白石江2030年水质目标执行III类标准。

本次评价引用曲靖经开区市控断面地表水（第三季度、第四季度）水质检测报告中对白石江下中屯控制断面、长征路桥县界断面水质监测点结果进行分析，监测结果如下：

表 3.1-3 曲靖经济技术开发区市控地表水（白石江下中屯）水质监测结果

监测项目	监测结果				
	监测点位：白石江下中屯（位于项目区西南 3.48km）				
	2021-7-5	2021-10-20	平均值	标准值（III类）	达标情况
pH	8.09	8.20	8.145	6-9	达标
溶解氧	6.64	6.98	6.81	5	达标
高锰酸盐指数	3.1	2.9	3	6	达标
化学需氧量	26	13	19.5	20	达标
五日生化需氧量	3.3	2.9	3.1	4	达标
氨氮	0.15	0.12	0.135	1.0	达标
总磷	0.17	0.07	0.12	0.2	达标
总氮	7.25	4.24	5.745	1.0	超标
铜	0.001L	0.05L	/	1.0	达标
锌	0.05L	0.05L	/	1.0	达标
氟化物	1.18	0.64	0.91	1.0	达标
硒	0.0004L	0.0004L	/	0.01	达标
砷	0.0017	0.0007	/	0.05	达标
汞	0.00004L	0.00004L	/	0.0001	达标
镉	0.001L	0.001L	/	0.005	达标
六价铬	0.004L	0.004L	/	0.05	达标
铅	0.01L	0.01L	/	0.05	达标
氰化物	0.004L	0.004L	/	0.2	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	/	0.05	达标
石油类	0.03	0.02	0.025	0.05	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.25	0.25	0.2	超标
硫化物	0.005L	0.005L	/	0.2	达标
粪大肠菌群	12033	17328	14680.5	10000	超标

表 3.1-4 曲靖经济技术开发区市控地表水（长征路桥下）水质监测结果

监测项目	监测结果				
	监测点位：长征路桥下（位于项目区东南 2.73km）				
	2021-7-5	2021-10-20	平均值	标准值（III类）	达标情况
pH	7.67	7.95	7.81	6-9	达标
溶解氧	4.79	6.03	5.41	5	超标
高锰酸盐指数	5.8	3.9	4.85	6	达标
化学需氧量	30	8	19	20	达标
五日生化需氧量	4.0	2.6	3.3	4	达标
氨氮	1.07	0.49	0.78	1.0	达标
总磷	0.21	0.25	0.23	0.2	达标

总氮	10.3	12.4	11.35	1.0	超标
铜	0.001L	0.05L	/	1.0	达标
锌	0.05L	0.05L	/	1.0	达标
氟化物	0.77	0.88	0.825	1.0	达标
硒	0.0004	0.0004L	0.0004	0.01	达标
砷	0.0023	0.0031	0.0027	0.05	达标
汞	0.00004L	0.00004L	/	0.0001	达标
镉	0.001L	0.001L	/	0.005	达标
六价铬	0.004L	0.004L	/	0.05	达标
铅	0.01L	0.01L	/	0.05	达标
氰化物	0.004L	0.004L	/	0.2	达标
挥发酚	0.0003L	0.0003L	/	0.05	达标
石油类	0.05	0.03	0.04	0.05	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.29	0.29	0.2	超标
硫化物	0.005L	0.005L	/	0.2	达标
粪大肠菌群	17328	19863	18595.5	10000	超标

根据以上监测结果，白石江下中屯、长征路桥下断面水质不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水标准要求，主要超标因子为总氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群，长征路桥下断面主要超标因子为溶解氧、总氮、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群，主要是由于沿线居民生活污水排入造成水质达不到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水标准要求。

四、声环境质量现状

项目位于曲靖经济技术开发区南海子片区，区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，周围的村庄声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

为了解项目周围环境噪声现状，评价单位委托中航检测(云南)有限公司于2022年5月15日对项目沿线村庄进行了现状测量，监测数据如下表：

表 3.1-5 项目沿线关心点现状噪声监测

监测时间	监测点位	噪声值 dB (A)		执行标准值 dB (A)	是否达标
2022/5/15	道路起点 (1#)	昼间	54	65	达标
		夜间	42	55	达标
	高外营村 (2#)	昼间	55	60	达标
		夜间	38	50	达标
	柳树村 (3#)	昼间	55	60	达标
		夜间	40	50	达标
	道路终点 (4#)	昼间	52	65	达标
		夜间	40	55	达标

由上表可知，项目沿线关心点噪声环境状况良好，各监测点昼夜间监测值

均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(即昼间≤60dB(A),夜间≤50dB(A))的要求。

五、生态环境质量现状

(1) 土地利用现状调查

前进大道(九州大道-白石大道)位于曲靖市经开区南海子片区,道路为南北走向,其位于贵昆铁路南侧,东侧紧邻前进水库。目前项目周边开发强度较低,主要以农田为主。道路东侧为前进水库,西侧均为待开发用地。前进水库周围有大海哨唐房山生态果园、滇农水产科技有限公司,以及乌撒庄居住区,现状拟建项目沿线主要为农田为主,未进行开发利用,与麒马大道相交处存在高度约4~5m护坡。

项目工程总占地11.6733hm²,其中永久占地10.8689hm²,临时占地0.8044hm²。项目弃渣委托曲靖开发区开发建设有限公司拉运至该公司弃土场。项目不设置弃渣场。项目占地类型为曲靖经济技术开发区收储建设用地(10.8689hm²),项目不占用基本农田及其他用地。具体如下表:

表 3.1-6 项目区占地类型一览表

占地类型	农用地			未利用地	合计
	耕地	林地	其他		
面积	5.9653	1.4273	1.6684	1.8079	10.8689

(2) 工程沿线植被生态现状评价

本项目属基础设施项目,拟建项目全部在城市规划区范围内,涉及曲靖经济技术开发区收储建设用地和农田,不涉及已上报的生态红线,也未涉及风景名胜、森林公园、湿地公园、一级水源保护区、世界地质公园、世界自然遗产保护地、自然保护区、自然保护小区(点)、重要湿地等重点生态区域。项目区内没有名木古树和野生珍贵树木。

根据现场调查,本项目沿线无自然保护区、风景名胜区等重要生态敏感区。从实地调查的情况看,因年雨量少而干季漫长,且受到人为活动的长期影响,次生云南松林和稀树灌丛植被发育一般。但该林型受到人为活动的强烈干扰,明显破碎化,荒地上生长较多的为极度干扰下偏途的毛蕨灌丛,说明该地的自然环境条件较差。项目区生物多样性不丰富,植被类型和植物种类与周边区域相同,且植被较为常见,主要有桉树(*Eucalyptus robusta* Smith)、云

	<p>南松(<i>Pinus yunnanensis Franch.</i>)、火棘(<i>Pyracantha fortuneana (Maxim.) Li</i>)等, 植物种类较为单一、植被覆盖率较低, 占地范围内的林草覆盖率约为20%左右。</p> <p>(3) 工程沿线动物生态现状调查</p> <p>项目区内无其它国家和省级重点保护的野生植物, 亦无明显的重点保护野生动物栖息地。</p> <p>评价区由于长期受人为开发活动的干扰影响, 早已不存在大型野生动物栖息地, 从整体上讲, 评价区的野生动物种类贫乏、数量稀少、生物多样性水平低下, 也未发现仅在当地分布的特有种类和珍稀物种。</p> <p>项目评价区内动物主要为小型的哺乳动物以及两栖类的一些常见物种, 如青蛙、蜡蛛、云南半趾虎等: 哺乳动物主要有侧纹岩松鼠、褐家鼠、褐尾鼠等小型兽类。鸟类主要有家燕、山麻雀、斑鸠等。</p> <p>同时前进水库内未调查到成规模的鱼类产卵场、索饵场、越冬场, 也未调查到国家级和省级重点保护鱼类、被列入《中国濒危动物红皮书》的鱼类及长距离洄游性鱼类。</p> <p>(4) 生态环境现状小结</p> <p>总体而言, 项目所在区域生物多样性不丰富, 植被类型和植物种类与周边区域相同, 且植被较为常见, 分布的植物也为当地分布较广、较常见的植物。</p> <p>评价区由于长期受人为开发活动的干扰影响, 从整体上讲, 项目所在区域的野生动物种类贫乏、数量稀少、生物多样性水平低下。评价区域无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、基本农田保护区、森林公园、地质公园、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等生态环境敏感区分布。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目, 无与本项目有关的原有污染源。</p>

1、大气环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》中大气环境保护目标为：厂界外 500 米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较集中的区域等。保护目标见下表。

表 3.3-1 项目大气环境保护目标表

名称	保护对象	规模	保护内容	环境功能区	相对项目方位	相对项目距离/m
柳树村	村庄	182 户， 756 人	大气环境	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二类标准	西南	30
高外营村	村庄	12 户，45 人			西北	279

2、声环境

以线路中心线外两侧 200m 以内为评价范围，本项目线路中心线 200m 范围内声环境保护目标为柳树村。

表 3.3-3 项目环境保护目标表

桩号范围	方位	环境保护目标名称	是否首排/首排层数	首排距道路红线/中心线距离 m	规模	房屋结构	保护级别
K0+000	路左	柳树村	是/2 层	21/51	182 户， 756 人	砖混	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准

3、地表水保护目标

依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）相关规定，本评价不设置地表水环境影响评价范围。项目所处区域涉及的地表水主要为前进水库、杨外营水库，属于马龙河汇水范围，项目道路建设配套的污水管道，收集的污水进入南海新区污水处理厂处理，尾水通过钢筋混凝土尾水排放管接入面店坡脚处排放口，接纳水体为白石江。水环境保护目标是保护其水质不因本项目的建设受到明显影响，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

表 3.3-2 项目大气环境保护目标表

名称	保护内容	环境功能区	相对项目方位	相对项目距离/m
前进水库	地表水	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类	北侧	310
杨外营水库			西侧	0
白石江			东北侧	3090
马龙河			西南侧	7250

4、生态环境保护目标

以线路中心线外两侧 200m 以内为评价范围。

表 3.3-4 项目环境保护目标表

环境要素	位置关系	保护内容	功能分区
生态环境	拟建项目用地范围内以及道路红线外延 200m 范围	占地范围及周边植被、土壤、动物等，使其能实现生态环境良性循环，不降低现有生态功能	一般区域

一、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目所处区域属环境空气质量功能二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及 2018 年修改单。具体见下表。

表 3.4-1 环境空气质量标准 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值: $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
1	SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及 2018 年修改单
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO ₂	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	CO	24 小时平均	4mg/m ³	
		1 小时平均	10mg/m ³	
4	O ₃	日最大 8h 平均	160	
		1 小时平均	200	
5	PM ₁₀	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
7	TSP	年平均	200	
		24 小时平均	300	
8	NO _x	年平均	50	
		24 小时平均	100	
		1 小时平均	250	

评价标准

(2) 地表水环境质量标准

地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准, 标准限值见下表。

表 3.4-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L

地表水体	项目	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP	石油类
前进水库	III类标准	6~9	30	6	1.5	0.3	0.5
杨外营水库							
马龙河							
白石江							

(3) 声环境质量标准

项目区域属于 3 类声环境功能区。本项目道路等级为城市主干路, 红线宽度为 42m, 结合《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014): 交通干线相邻区域为 3 类声功能区时, 将道路边界线外 20m±5m 内的区域划分为 4a 类区。因此, 项目道路红线外 20m±5m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。路线周边的村庄执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

表 3.4-3 声环境质量标准 单位: dB(A)

适用范围	类别	昼间	夜间
柳树村	2 类	60	50
道路红线外 20m±5m 范围内	4a 类	70	55
道路红线外 20m±5m 范围以外	3 类	65	55

二、污染物排放标准

(1) 废气排放

施工期产生的粉尘和路面工程施工过程中产生的沥青烟排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的二级标准, 标准值见下表。

表 3.4-4 大气污染物综合排放标准

污染物	施工内容	最高允许排放浓度	无组织排放监控并浓度限值 (mg/Nm ³)
颗粒物	路基开挖、路面铺装等	—	1.0
沥青烟	沥青覆盖路面	75mg/Nm ³	生产设备不得有明显无组织排放

(2) 废水排放标准

①施工期:

项目施工产生的废水经收集沉淀处理后回用于项目区洒水降尘和施工生

产，不外排。施工期不单独建设施工营地，设置临时旱厕，旱厕定期由农户进行清掏处置，用作农家肥，生活污水不外排。

②运营期：

本项目共设 9 处小游园，小游园内设置移动式公厕，自行车停放场地。9 处小游园生活污水进入化粪池处理后，其出水标准达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准后，排入市政污水管网，最终进入南海新区污水处理厂进行处理。

(3) 噪声排放

施工期建筑施工场地噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》表 1 标准，具体数值见下表：

表 3.4-5 建筑施工厂界环境噪声排放限值单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

(4) 固体废弃物排放标准

项目施工期产生的废石和弃土等，属于一般工业固体废物，其堆置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)相关要求。施工期固体废物按《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理暂行办法的通知》(曲政办规〔2022〕1 号)、《曲靖市建设工程施工现场管理条例》(2018 年正式实施)相关规定执行：

其他

本项目为市政道路建设，道路建设完成后，产生的污染物主要为交通车辆排放的噪声和尾气，故无需申请总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本项目施工期主要包括道路工程(路基工程、路面工程)、综合管线工程(雨水工程、污水工程、给水工程、中水工程、燃气工程)、综合管廊工程(电力工程、通信工程)、交通监控工程、照明工程、景观绿化工程及海绵城市的建设,在建设过程中会产生粉尘、废气、废水、固废及噪声等,在一段时间内会对周围环境造成一定的不良影响,但这种影响一般是属于可逆的,待施工期结束后将一并消失。</p> <h3>4.1.1 施工期大气环境影响分析</h3> <p>(1) 主要污染源</p> <p>道路施工期废气主要包括扬尘,机械、运输车辆的尾气、沥青烟等。</p> <p>1) 扬尘</p> <p>项目施工期产生的扬尘分为施工场地扬尘和运输扬尘。主要产生于土石方挖填、灰土搅拌、建筑散体材料存储场地以及散体材料运输过程中,根据同类型工程施工现场监测资料,预计施工区域近地面 TSP 浓度在 $1.5 \sim 3\text{mg}/\text{m}^3$,使工程区扬尘有明显增加。施工期扬尘污染较重,但属于短期影响。</p> <p>2) 车辆尾气</p> <p>在施工过程中燃油动力机械在挖方、填筑、清理、平整、运输等过程排放燃油废气,其主要污染物为 CO、NO_x 和 THC,其排量有限,排放方式为无组织排放,间断散排。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。</p> <p>3) 沥青烟</p> <p>路面采用沥青混凝土结构,本项目所用沥青混凝土由市场购得,不设沥青搅拌站,因此只在沥青混凝土摊铺过程中有微量的沥青烟产生。属于短时间、无组织排放。</p> <p>(2) 污染源分析</p> <p>1) 扬尘污染源分析</p> <p>施工扬尘使工地周围空气环境 TSP 指标增加,在大风不利气象条件下,施工扬尘影响更为明显,根据类比资料,在风速 $4.6\text{m}/\text{s}$ 时,施工扬尘将造成 150m 范围内空气 TSP 超过 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准及 2018 年修</p>
-------------	---

改单。所以，在一般情况下，不利天气下扬尘会对道路两侧的环境空气造成影响。特别是工程量较大的给排水管道敷设、挖方、填方和临时堆土都可能产生扬尘，在有风不利天气下影响较为明显，对路两侧紧邻道路红线的村庄，影响更为明显。

①露天堆场风力扬尘

露天堆场、裸露场地在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起尘量可按堆场起尘经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：

Q ——起尘量，kg/t·a；

V_{50} ——距地面 50m 高处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W ——尘粒的含水率，%；

由上式可知，起尘量与露天堆放量、尘粒性质、尘粒含水率有关。减少露天堆放和裸露场地、保持尘粒含水率可有效控制起尘量；而尘粒在空气中的传播扩散与风速、尘粒本身的沉降速度有关，粒径越大、沉降越快。

表 4.1.1-1 不同粒径尘粒的沉降速速

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速速 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速速 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速速 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，扬尘可在短时间内沉降到地面，因此可以认为当尘粒大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，其影响范围随现场的气候情况也有所不同。

②车辆行驶动力起尘

在尘土完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式计算：

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

式中： Q_p ——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q_t ——运输途中起尘量，kg/a；

V ——车辆行驶速度，km/h；该路况的最大行驶速度 20km/h；

P ——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²；

下表为一辆 10 吨的卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘。由此可见，在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘越大；而在同样车速的情况下，路面清洁程度越低，扬尘量也越大。

表 4.1.1-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/km

车速	P	Q					
		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5 (km/h)		0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)		0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)		0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)		0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

在路面同样清洁程度情况下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

综上所述，扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，同时也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。下表为施工场地洒水抑尘的试验结果，根据试验结果分析，可见每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，将扬尘污染控制在场地内。

表 4.1.1-3 施工扬尘场地扬尘测试结果资料

距工地距离 m		5	20	50	100	备注
浓度 mg/m ³	场地未洒水	10.14	2.89	1.15	0.86	春季 测量
	场地洒水	2.01	1.40	0.67	0.60	
TSP 标准值限		1.0				

由上表可知，本项目施工期间在文明施工、加强管理的前提下，主要采取减少露天堆放、围挡、洒水等抑尘措施，与本节抑尘效果分析一致，可将施工扬尘污染控制在 30~60m 范围内。此施工过程中对其临近的敏感点影响较小。

施工扬尘对环境有一定影响，在环境敏感点地段施工应注意防范扬尘污染影响。由于本项目道路施工工程量小，工程施工时不设集中大型料场。

2) 车辆尾气污染源分析

施工中施工机械运行产生的废气、运输车辆运输产生的尾气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，为影响空气环境的主要污染物之一，主要成份是烯烃类、CO 和 NO_x。属无组织排放，间隙性排放。在施工工程中用到的推土机、挖掘机、装载机及运输卡车，施工机械废气属低架点源无组织排放性质，具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点，故一般情况下，施工机械和运输车辆所产生污染在空气中经自然扩散和稀释后，对评价区域的空气环境质量影响不大。

3) 沥青烟的影响分析

本项目不设置沥青拌合站和混凝土拌合站，均通过外购解决。沥青混凝土采用密闭的沥青混凝土拌合设备运输，可大大减少沥青烟气对环境空气的污染影响。沥青的摊铺温度一般在 140~170℃，在摊铺过程中会产生少量沥青烟雾，主要污染物为非甲烷总烃、总悬浮颗粒物、苯并[α]芘等污染物以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。摊铺时沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却后，沥青混合料温度降至 82℃ 以下，沥青烟将明显减弱，待沥青基本凝固，沥青烟也随即消失。

另外，沥青铺设为流动推进作业，对某一固定点的影响只是暂时或是瞬时的，危害较小，只是路面铺设完成后，一定时期内还会有挥发性有机化合物排除，排出量与固化速度有关，其浓度值低于作业时的浓度值。因此，道路施工期沥青烟和扬尘对周边大气环境有一定的影响，特别是距离较近时，影响较大。

但由于施工期是暂时的，影响也是短暂的，随着本项目的竣工营运，其影响随之消失。

4.1.2 水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工人员生活污水、施工废水以及地表径流。

(1) 生活污水

根据项目建设规模，施工人员最多时约有 50 人，施工单位设置有 1 个施工场地，施工场地内可堆放施工材料、停放施工机械、车辆等，主要用于日常值班和办公功能，施工人员不在施工场地内食宿。

本项目施工场地产生的生活污水主要为日常清洗废水，工程施工期约 12 个月，根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，用水量按 50L/人·d

计，排污系数按 85%计，则项目施工期施工人员生活污水产生量为 2.5m³/d。生活污水主要污染物及其浓度为 COD350mg/L、SS200mg/L、NH₃-N35mg/L，施工场地产生的生活污水经临时化粪池预处理后由环卫部门定期抽吸清掏处置。

2) 施工废水

施工废水主要来自进出施工场地的运输车辆、施工机械和工具冲洗水、结构阶段混凝土养护排水，以及雨水冲刷施工场地产生的含泥沙废水。施工废水主要污染因子为 SS 和石油类。

施工生产废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。因此，施工单位可参照同类型项目处理此类生产废水的做法：在施工营地出入口一侧设置一个 10m³的临时沉淀池；对各类机械、运输车辆日常清洗产生的清洗废水、管道闭水实验废水、软基处理产生的泥浆废水以及混凝土养护废水进行沉淀处理，沉淀后的废水用于场地湿润土方和洒水抑尘。同时，场地内设置临时排水沟，施工废水经排水沟进入临时沉淀池。

根据同类项目施工期环境监理经验，在整个施工期，临时沉淀池运行正常，场地废水基本达到零排放，对周边水体实现了零污染。因此只要在施工期加强管理，配合相应措施，施工期生产废水是可以避免污染周边水体的。

3) 降雨地表径流

施工期路基、桩基开挖产生大量裸露面及土方处理过程中若处理不当，遇雨季冲刷泥土，泥沙随水进入地表水体，将会导致路线附近地表水体悬浮物浓度有较大幅度升高；建筑材料随意堆放，阻塞雨水排水沟，雨季雨水无法流走，雨水漫流堆积场地，不利于排水，淹没周边农田，也对周边居民出行造成影响。地表径流的污染因子主要为 SS 和石油类。

项目施工现场均设置拦水、截水、排水等防护措施，在排水沟末端设置容积均为 8m³的临时沉淀池，共计 1 个雨季地表径流临时沉淀池。雨季地表径流经临时沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘。

4.1.3 施工期声环境环境影响分析

本项目施工过程中采取环评提出噪声污染防治措施后，可有效减缓施工期噪声对区域环境的影响，防止施工期噪声污染。因此施工期噪声不会对周围环境造成较大影响。根据现场踏勘，项目现状沿线两侧 200m 范围内有居民分布。

施工期噪声会对周边声学环境造成一定的影响，但是施工噪声影响只是暂时的，将随着施工期的结束而消失，在采取上述噪声防治措施后，项目施工不会对评价范围内声环境产生严重不利影响。

本项目属于城市主干道建设，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响型）（试行）表 1 专项评价设置原则表，本项目设置有噪声环境影响评价专章。具体分析见噪声环境影响评价专章。

4.1.4 施工期固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾和施工时所产生的建筑垃圾、废弃土石方、沉淀池污泥等。

（1）生活垃圾

本项目施工期施工人员约 50 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则施工期生活垃圾产生量约为 9.125t，故对施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，将生活垃圾的减量化、资源化后，委托环卫部门定期清运处置。管理得当、收集清运及时，不会对环境造成影响。

（2）建筑垃圾施

施工建筑垃圾包括施工过程中废弃施工材料，如木材、钢材、水泥、沙石、混凝土凝块等，以及拆除建筑过程中产生的废弃建筑垃圾，虽然这些废物不含有毒有害成份，但粉状废料可随降雨产生地面径流进入水体，导致水体产生暂时性的污染。据类比调查，产生量以 12t/km 计，施工过程中废弃施工材料产生量约 31.056t。

该项目在建设过程中，产生建筑垃圾定期进行清运至指定建筑垃圾堆放点，施工期严格执行《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理暂行办法的通知》（曲政办规〔2022〕1 号）；对于这些废物，分类收集并尽可能的回收再利用，不能回收利用的则应及时清理出施工现场，根据《曲靖市建设工程施工现场管理条例》（2018 年正式实施）相关要求清运处置。

（3）废弃土石方

根据《曲靖经济技术开发区前进大道（九州大道—白石大道）市政工程可行性研究报告》，该项目建设过程中产生的土石方如下：本工程挖方

391281.7m³，表土剥离 86951.5m³，回填方 271723.4m³，绿化土方 16303.4m³，外借方 271723.4m³，弃方 374978.3m³。永久弃方直接运至曲靖开发区开发建设有限公司取弃土场集中堆放（位于三元路以西，瑞和西路以北空置地块，位于项目区东北侧最近直线距离 8km）。剥离表土堆存于曲靖开发区开发建设有限公司临时表土堆场，后期用于项目道路绿化。土石方平衡见下图：

表 4.1.4-1 土石方平衡分析表 单位：m³（自然方）

开挖			回填	绿化覆土	调入		弃方	
表土剥离	基础或管槽开挖	小计			数量	来源	数量	去向
86951.5	304330.2	391281.7	271723.4	16303.4	271723.4	曲靖开发区开发建设有限公司取弃土场	374978.3	曲靖开发区开发建设有限公司取弃土场

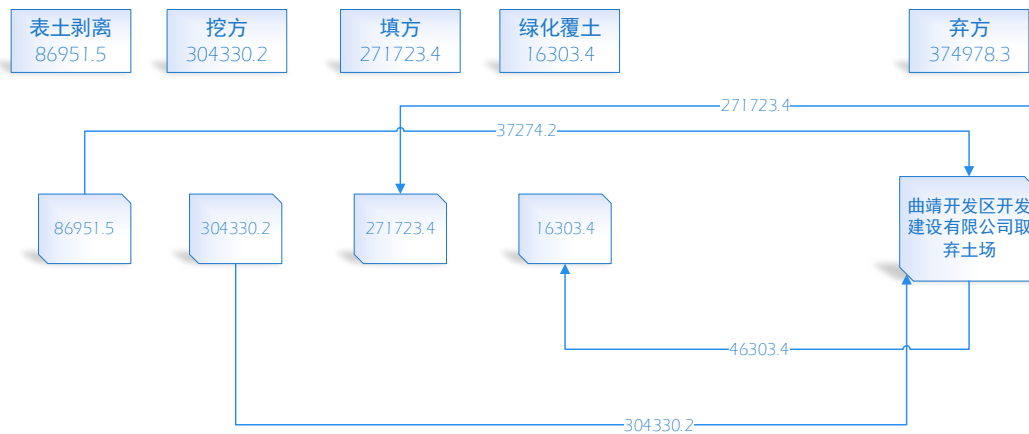


图 4.1.4-1 项目施工期土石方平衡图 单位：m³（自然方）

(4) 沉淀池污泥

临时沉淀池运行过程中会产生少量沉淀污泥，由建设单位委派工作人员定期清掏，集中收集堆存后，委托环卫部门定期清运处置。

4.1.5 施工期生态影响分析

道路工程对生态环境的影响主要发生在施工期，主要表现在主体工程对土地的占用改变了土地的利用性质，使评价范围内植被覆盖率下降；临时占地对地表植被的破坏；项目建设将在一定时间内造成一定区域内水土流失加剧，造成土壤肥力和团粒结构发生改变；此外，项目施工期人类活动还会对沿线动物栖息、分布等产生一定影响。

(1) 对土地利用变更影响分析

项目工程总占地 11.6733hm²，其中永久占地 10.8689hm²，临时占地 0.8044hm²。永久占地中农用地 9.061hm²，未利用地 1.8079hm²。

本工程永久占用的各类土地面积占曲靖经济技术开发区相应地类总量的比例相当小。因此本工程的建设不会导致直接影响土地利用结构发生重大改变。

永久占地改变了原有土地的利用功能，变为建设用地，对土地利用方式产生长期的不可逆影响，原有植被将受到破坏，但这种影响仅限于公路占地范围，对周围系统的生产力不会产生明显的影响。

通过对比区域和拟建道路的占地类型可以看出，由于道路的永久占用，将使评价区内被占用的土地利用性质、功能发生改变，将使构成评价区原有土地利用格局的部分地类斑块连通起来共同改变为道路用地。这种改变虽然是永久性的不可逆的，但是在符合整个区域用地规划的前提下进行，道路占地不会对评价区的土地利用格局造成显著影响。

(2) 对沿线植被影响分析

项目占地范围内植被与评价区周边植被类型相似，所以破坏的地表植被均是当地普通的植被类型；项目建设造成的这部分植被的破坏不会造成物种灭绝的问题，对大区域范围内的植被自身群落影响不明显。因此道路建设不会造成道路沿线植被类型分布状况和森林植物群落结构的改变。

沿线的植被由于施工后期的人工恢复，生态将得到逐步改善。运营后，项目评价区的植被和生态将会朝着良性循环方向发展。两侧种植绿化带时，尽量选择能吸收这些尾气污染的植物种，形成隔离带，既防噪美化，又能净化空气。

(3) 对动物影响分析

根据实地调查，评价范围内未发现有重要野生动物或鸟类的栖息或繁殖地，亦未发现有珍稀濒危野生动物或鸟类分布。工程施工期，由于对沿线生境的破坏，以及施工设备及施工人员产生的噪声、施工扬尘和施工人群活动的增加干扰等，对沿线及两侧周边区域生态环境的影响，破坏鸟类及其它野生动物的栖息觅食生境，干扰鸟类等野生动物的正常生活，引起鸟类等野生动物惊吓而逃避迁移或迁飞等。其中，一些两栖或爬行动物个体由于迁移能力相对较弱，可能因为来不及逃避而被施工机械直接碾压致死。这随着施工期的结束，部分

影响将得到减缓。

(4) 对农业生态的影响分析

从总体上看，该道路占地对曲靖经济开发区农业结构影响甚微。但是由于被占用的耕地属永久占地，这些土地将丧失所有的农业产出功能。因此，项目建设会对当地农业经济造成直接的损失。对以农业为生的农民来说，这笔收入也不小。对于直接被占用土地的农户，建设单位和地方政府要采取有效措施直接对农户进行补偿。

本工程的建设虽然在占地方面影响了当地农业经济的发展，但便利的交通使得农产品的运出更为容易，有利于农产品的销售，使未征用农田区的产品输出加快，亩产产值提高。另外相当数量的零售业和其他就业机会，也会改变当地经济发展缓慢的现状，工程对当地第一产业造成的损失可以通过促进第三和第二产业的发展而得到补偿。

整体上来说，拟建项目建成后将促进地方经济的发展，农业生产也将有新的局面。

4.1.6 施工期水土流失影响分析

施工过程中对占地进行开挖，存在少数裸露土壤，经平整后，不会加剧扰动面的土壤侵蚀。施工活动可能引起局部的水土流失：一是因项目建设需开挖、扰动、破坏地表等造成局部土流失量，即直接流失量；二是因基础开挖产生的堆碴造成的水土流失，即间接水土流失量。本项目施工安排尽量避开雨期，即使局部发生的水土流失也将是比较轻微的。

项目建成后地表大多被硬化覆盖，使得项目区水土流失增大。通过实施主体设计的拦挡、排水、绿化、雨水收集措施，可以一定程度上缓解项目建设对当地水土资源的影响。

4.1.7 施工期其他环境影响分析

施工时由于进出物料运输车辆的增加，将对项目所在地的交通造成一定的影响，影响附近居民的出行。为减缓交通压力，要求该项目进出施工场地车辆应按规定路线、时间进出，并设置专人负责指挥，以防止交通堵塞。

施工期建筑材料运输量较大，运输路线经过郊区和城市道路时，运输过程中物料洒落、流失、飞扬等均可能对沿线环境产生影响。因此在建筑材料运输

出入与施工固废运出时车辆必须加盖篷布。建筑材料运输量较大会对沿线运输道路路面造成影响，要求建设单位限制载重，产生影响通过采取这些措施可减小物料运输对环境的影响。

运营期生态环境影响分析

4.2.1 运营期工艺流程及主要产污环节

本项目建成投入使用后，运营期内的污染物主要是车辆排放的尾气、车辆行驶过程中产生的噪声。

运营期的环境影响是项目投入使用后，在使用过程中产生的影响，表现为持续、长期、变化的特点。随着交通流量的增加，交通噪声对沿线村庄的干扰将加大，汽车尾气中多种污染物如 CO、NO₂ 等以及路面扬尘会污染环境空气。由于局部工程防护需要稳固，植被恢复尚需时间、水土流失依然存在，路面径流可能污染水体、水质，小游园游客生活垃圾及生活污水。另外危险品运输还可能存在突发性的、危害严重的影响。运营期污染源见下图所示。

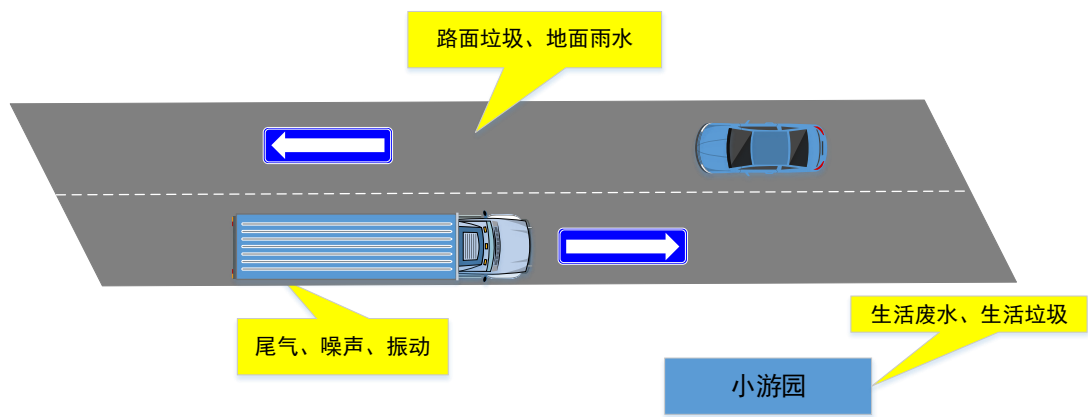


图 4.2.1 运营期工艺流程及产污节点示意图

4.2.2 运营期大气影响分析

本项目建设完成投入使用后运营期的废气主要是车辆行驶过程中排放的尾气。汽车尾气中的主要污染物为 NO₂、CO、THC（烃类）等，其中 NO₂ 和 CO 排放浓度较高。其次，车辆运行过程中，路面还将卷起一定量的扬尘。汽车尾气产生量与车流量、车型等有关。

(1) 交通量

根据项目道路交通量预测结果可知，项目道路日均小时交通量计高峰期交通量如下表所示。

表 4.2.2-1 项目道路交通量预测结果表

路段	特征年	车型	日均小时流量 (辆/h)	高峰期 (辆/h)
项目路段	2024	小型车 (60%)	1248	1410
		中型车 (30%)	416	470
		大型车 (10%)	83	94
	2034	小型车 (60%)	2052	2319
		中型车 (30%)	684	773
		大型车 (10%)	137	155
	2039	小型车 (60%)	2369	2677
		中型车 (30%)	790	892
		大型车 (10%)	158	178

(2) 汽车尾气排放源强

本次评价的机动车尾气源强采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB18352.6-2016)标准修正的单车排放因子计算,具体排放参数见下表:

表 4.2.2-2 单车汽车尾气排放因子参数表

类别	级别	基准质量 (kg)	限值 (g/km)	
			CO	NO _x
第一类车	—	全部	0.7	0.06
第二类车	I	RM≤1305	0.7	0.06
	II	1305<RM≤1760	0.88	0.075
	III	RM<1760	1	0.82

本环评取各类车型污染物排放因子的最大值,具体排放因子见下表:

表 4.2.2-3 本项目单车排放污染物因子取值 单位: mg/ 辆·m

名称	CO	NO _x
小型车	0.7	0.06
中型车	0.88	0.075
大型车	1	0.82

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。行驶车辆排放连续污染源计算,线源的中心线即路线中心线。气态污染物排放源源强按下式计算:

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

式中:

Q_j ——j 类气态污染物排放源强度, mg/ (s.m);

A_i ——i 型车预测年的小时交通流量, 辆/h;

E_{ij} ——i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子 mg/ (辆.m)

结合交通量数据及单车排放因子，根据上述公式可计算出本项目 CO 以及 NO_x 排放源强，并根据相关系数，换算得到 NO₂ 日均排放源强（注：NO_x 排放量换算成 NO₂ 排放量的转换系数为 80%），排放源强测算结果见下表。

表 4.2.2-4 项目工程沿线路段汽车尾气中 CO、NO₂ 排放源强（单位：mg/s·m）

路段	预测年	污染物	日均小时排放量	高峰期小时排放量
前进大道 (九州大道~白石大道)	2024	CO	0.367	0.415
		NO ₂	0.0387	0.0438
	2034	CO	0.604	0.683
		NO ₂	0.0637	0.0720
	2039	CO	0.698	0.788
		NO ₂	0.0735	0.0831

(3) 空气环境影响预测与分析

在运营期间，废气主要来源于汽车尾气，其排放出来的有害物质较多，包括 CO、NO_x、CO₂、THC 和烟雾等，其中以 CO 和 NO₂ 为代表性因子，对空气环境有一定影响。预测如下：

1) 汽车尾气排污量

汽车尾气排污量与污染物源强、运行车辆的机械动力大小（车型）、行车速度以及单位时间的车流量有关。

按照本工程道路不同的设计行车速度，项目道路的各型车污染物排放源强见工程分析中表 4.2.2-4。

2) 预测模型及参数

本报告参照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006) 提供的预测模型进行汽车尾气污染物预测，有关参数按《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006) 及附录 E 选取。

a. 排放源强按《规范》推荐的公式

将各参量代入公式后即可算出各种条件下的排放源强（在计算中 NO₂ 按 0.8 的经验系数用 NO_x 折算）。

b. 当风向与线源垂直(θ=90°)时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

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

式中：C_{垂直}— 预测点污染物浓度，mg/m³；

U—预测路段有效排放源高处的平均风速，取 1.9m/s；

Q_j —气态 j 类污染物排放源强度；

σ_z —垂直扩散参数，m；

h —有效排放源高度，m。

σ_z 垂直扩散参数按下式计算：

$$\left. \begin{aligned} \sigma_z &= (\sigma_{za} + \sigma_{z0})^{1/2} \\ \sigma_{za} &= a(0.001x)^b \end{aligned} \right\}$$

式中： σ_{za} —常规垂直扩散参数，经计算为 m；

a 、 b —分别为回归系数和指数，见表 4.2.2-6；

σ_{z0} —初始垂直扩散参数，m，见表 4.2.2-7；

x —线源微元至预测点的下风向距离，m。

项目所计算出的垂直扩散参数值如下：

表 4.2.2-5 项目的垂直扩散参数

距离	10	20	30	40	60	80	100	150	200
垂直扩散参数	2.1578	2.4000	2.6115	2.8023	3.1407	3.4384	3.7073	4.2930	4.7953

表 4.2.2-6 回归系数和指数值

大气稳定度等级	α	b
不稳定 (A、B、C)	110.62	0.93198
中性 (D)	86.49	0.92332
稳定 (E、F)	61.14	0.91465

表 4.2.2-7 初始垂直扩散参数

风速 U (m/s)	<1	1≤U≤3	>3
σ_{z0} (m)	5	5-3.5 (U-1) /2	1.5

c.当风向与线源平行 ($\theta=0^\circ$) 时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

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

$$\left. \begin{aligned} r &= \left[y^2 + \frac{z^2}{e^2} \right]^{1/2} \\ e &= \frac{\sigma_z}{\sigma_y} \end{aligned} \right\}$$

无限长线源的浓度与顺风向位置无关。

式中： r —微元至测点的等效距离，m；

e —常规扩散参数比， $e \approx 0.5—0.7$ ，靠近路中心线 e 取小值，反之

取大值。

其余符号意义同前。

3) 影响分析

本项目预测过程中大气稳定度取中性，风速取所在地曲靖经济技术开发区的平均风速 1.9m/s 进行计算。

项目运营期间汽车排放污染物预测结果见从下表。

表 4.2.2-8 汽车尾气污染排放浓度预测结果汇总表 1 单位：mg/m³

风向	污染物	时段	交通	前进大道（九州大道~白石大道）与道路中心线的距离（m）				
				10	20	100	150	200
风向与线源垂直	CO	2024	日均	0.064232	0.058952	0.040137	0.034983	0.031488
			高峰	0.072582	0.066615	0.045355	0.039531	0.035581
		2034	日均	0.105613	0.096930	0.065995	0.057521	0.051773
			高峰	0.119342	0.109531	0.074574	0.064998	0.058504
		2039	日均	0.121949	0.111923	0.076203	0.066418	0.059782
			高峰	0.137802	0.126473	0.086109	0.075052	0.067553
	NO ₂	2024	日均	0.006771	0.006214	0.004231	0.003688	0.003319
			高峰	0.007651	0.007022	0.004781	0.004167	0.003751
		2034	日均	0.011132	0.010217	0.006956	0.006063	0.005457
			高峰	0.012580	0.011546	0.007861	0.006851	0.006167
		2039	日均	0.012854	0.011798	0.008032	0.007001	0.006302
			高峰	0.014526	0.013331	0.009077	0.007911	0.007121
风向与线源平行	CO	2024	日均	0.035757	0.025451	0.010666	0.007954	0.006375
			高峰	0.040405	0.028760	0.012053	0.008988	0.007204
		2034	日均	0.058792	0.041848	0.017538	0.013079	0.010482
			高峰	0.066435	0.047288	0.019818	0.014779	0.011845
		2039	日均	0.067886	0.048321	0.020250	0.015102	0.012104
			高峰	0.076712	0.054603	0.022883	0.017065	0.013677
	NO ₂	2024	日均	0.003769	0.002683	0.001124	0.000838	0.000672
			高峰	0.004259	0.003032	0.001270	0.000947	0.000759
		2034	日均	0.006197	0.004411	0.001849	0.001379	0.001105
			高峰	0.007003	0.004985	0.002089	0.001558	0.001249
		2039	日均	0.007156	0.005093	0.002135	0.001592	0.001276
			高峰	0.008086	0.005756	0.002412	0.001799	0.001442

根据预测结果可知，在 2024、2034、2039 年三个特征预测的车流量情况下，当风向分别与道路平行、垂直两种情况时，道路红线外 200m 范围内，污染物高峰小时浓度及日均浓度均能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准及 2018 年修改单，即 CO 日均浓度 $\leq 4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，CO 小时浓度 $\leq 10.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；NO₂日均浓度 $\leq 0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ，NO₂小时浓度 $\leq 0.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，所以对周围环境的影响很小。

4.2.3 运营期地表水影响分析

(1) 地面径流对地表水环境的影响分析

由于本项目道路等级为城市主干道，本项目建成通车后，污水主要为路面雨水。由于大气降尘、飘尘、气溶胶、路面腐蚀、轮胎与路面磨损、车辆外排泄物及人类活动残留物，通过降水将其大部分经由排水系统进入受纳水体，将会对水体水质产生一些影响。。

公路路（桥）面径流污染物主要是悬浮物、油及有机物，污染物浓度多受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等，因此具有一定程度的不确定性。国内一些公路的监测试验结果也相差较远，长安大学曾用人工降雨的方法在西安至三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见下表。

表 4.2.3-1 西安至三原公路桥面径流中污染物浓度测定值

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

由上表测定结果可知，降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。降雨初期到形成路面径流的 20min 内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度比较高；20min 以后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 BOD₅ 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定；40min 以后路面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。

本项目包括道路雨污管网工程，采用雨、污分流制。雨水流入主干管雨水箱涵后最终排入下游河道（马龙河）；污水流入截污干管后最终排入南海新区污水处理厂。另外在保持路面清洁等措施，本项目运营期路面径流不会对评价区水环境造成大的影响。

(2) 小游园配套公厕废水对水环境的影响分析

本项目共设 9 处小游园，小游园内配置移动式公厕，按照《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）表 11 “城镇公共服务用水定额”中市内公厕

用水定额为 7L/(人·次),按照移动公厕的规模,每个小游园内使用厕所为 200 人次。年运行时间 365 天,则用水量为 12.6m³/d, 4599m³/a, 排污系数 0.8 计算,则产生的废水量为 10.08m³/d, 3679.2m³/a。项目运营期间,生活废水进入化粪池处理后进入道路内配套的污水管网,最终由南海新区污水处理厂处理。

生活污水中污染因子为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS、TP 等。根据排水工程(下册)中典型生活污水常见浓度水质,生活污水中主要污染因子浓度为 COD: 300mg/L、BOD₅: 200mg/L、NH₃-N: 30mg/L、SS: 200mg/L、总磷 4mg/L。

表 4.2.3-2 移动公厕污水水质及污染负荷排放量

污染源 (生活废水)	指标	单位	污染物				
			SS	COD _{cr}	BOD ₅	NH ₃ -N	TP
排放量 3679.2t/a	污水浓度	mg/L	200	300	200	30	4
	产生量	t/a	0.7358	1.1038	0.7358	0.1104	0.0147

进入化粪池处理后进入道路内配套的污水管网,最终由南海新区污水处理厂处理。

小游园内配套的移动式公厕进入化粪池(每个 2m³, 共计 9 个)处理后,进入道路内配套的污水管网,最终由南海新区污水处理厂处理。项目生活废水的处理方式从环境保护角度分析可行,对周边的水环境影响不大。

4.2.4 运营期固体废物影响分析

道路运营期固体废弃物主要来源于道路清扫垃圾、绿化垃圾等。

道路清扫垃圾产生量不定,由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点,由环卫部门集中清运;道路沿线树木花草产生的绿化垃圾较为分散,可采取定期人力清扫的方法加以定时收集,与道路清扫垃圾一同清运处置;对机动车运输过程严加防范,以防撒漏。项目运营期固体废弃物均得到妥善处置,对周围环境影响较小。

4.2.5 运营期噪声影响分析

项目全路段运营期昼间、夜间近期、中期、远期噪声道路边界线外 20m±5m 内能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准。道路边界线外 20m±5m 外能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 3 类标准。

本项目城市快速路建设,根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(生态影响型)(试行)表 1 专项评价设置原则表,本项目设置有噪声环境影响评价专章。具体分析见噪声环境影响评价专章。

4.2.6 运营期生态环境影响分析

本项目投入运营后，应加强道路绿化，建成乔、灌、木相结合的生态系统，同时考虑对大气污染物吸附性较强和降噪效果显著的物种，以提高环境的自然净化能力，对基建施工和交通破坏的绿地，应尽快恢复绿化，以保护周围良好的生态环境状况。

(1) 道路占地对土地利用格局的影响分析

本项目为城市快速路新建项目，属于生态影响类项目，工程永久占地100580.05m²，占地类型主要为农用地、林地、园地、旱地等，不占用基本农田。工程建设对区域土地利用格局的影响，主要表现为农用地、林地、园地、旱地、荒草地等将转变为交通运输用地。

综上分析，项目永久占地对区域土地利用格局造成的改变对区域土地利用格局影响不大。

(2) 对动植物资源的影响分析

项目用地已无原生植被存在，受人为活动的影响，主要为人工种植桉树、云南松、人工苗圃等，植物种类较为单一，随着道路绿化工程建设完成后，沿线植被将有所改善。项目占地破坏的植被不会使得当地生态系统产生不可逆的变化，不会改变当地植被物种，对植被影响小。同时，由于所在片区正在进行开发，加之人类在此区域活动一直较长的缘故，评价区域内已无野生动物存在，评价区域内常出没的动物主要是猫、狗、鼠类等人类伴生动物，不涉及动物迁徙路线，对其影响不大。

4.2.7 运营期环境风险影响分析

(1) 风险源调查

本项目为市政道路建设，运营期不使用、储存突发环境事件风险物质。

(2) 环境敏感目标调查

根据本项目可能环境风险类型分析，经核实，本项目运营期环境风险敏感目标主要为柳树村居民、杨外营水库。

(3) 环境风险识别

本项目运营期主要是交通运输，在道路上，运输易燃易爆品及有毒有害化学品的车辆发生火灾爆炸及泄漏事故与许多因素有关，例如驾驶员个人因素、物品的运量、交通条件（车次、车速、交通量、道路状况等）、道路所在地区气

候条件等因素。各种因素都将会导致交通事故发生，影响道路的正常工

(4) 环境风险分析

事故源项分析表明，本项目可能产生的环境风险主要是有毒有害化学品运输车辆发生交通事故后，危险品泄漏对周围环境产生的影响，虽然这些事故的发生概率较低，但一旦发生，柴油汽油或危险化学品泄露到临近的水体及土壤中，对水体水质和土壤造成污染，还会对发生事故地点周围的环境造成一定程度的危害。因此必须采取一系列事故防范措施来避免这类事故的发生或尽量降低这类事故的发生概率。

为控制和减小本道路存在的环境风险，本项目拟提出如下环境风险防治措施：

1) 一般路段风险防范措施，结合公路运输实际，具体措施如下：

①严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规，加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

②道路危险品运输应严格遵守《道路危险货物运输管理规定》(2005)、《危险化学品安全管理条例》、《公路交通突发事件应急预案》等的相关要求。

③在居民集中区路段设置“谨慎驾驶”警示牌，提请司机注意安全和控制车速。

④交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要改善和提高相应的装备水平。

⑤要求建设单位编制本道路突发环境事件应急预案，并报相关生态环境主管部门备案。

2) 其他敏感路段风险防范措施

①在村庄等居民集中路段以及其他路段建设完善道路安全设施，包括道路交通标志、标线、护栏、隔离栅等。

②公路管理部门应做好公路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，保证公路设施、标志、标牌完好有效。

(5) 风险分析结论

在严格采取一系列事故防范措施后，可有效防止项目产生的污染物进入环

	<p>境，有效降低了对周围环境存在的风险影响。并且通过上述措施，将风险控制</p> <p>在可接受的范围内，不会对人体、水体及土壤等造成明显危害。项目环境风险</p> <p>潜势为 I，控制措施有效，环境风险可防控。</p>
<p>选址</p> <p>选线</p> <p>环境</p> <p>合理</p> <p>性分</p> <p>析</p>	<p>1、比选方案</p> <p>根据业主提供的资料《曲靖经济技术开发区前进大道（九州大道—白石大道）市政工程可行性研究报告》，本项目线路走向为唯一线路，故没有比选方案。</p> <p>2、路线选址和理性分析</p> <p>本项目位于云南省曲靖市经济技术开发区南海子片区，属新建项目，为城市主干道。依据项目规划的布局特点和交通条件等综合分析，均能满足规划和建设的需要。根据《曲靖市规划局经济技术开发区分局建设项目拟选址意见》（详见附件 7），曲靖市规划局开发区分局原则上同意该项目选址方案。本项目建设用地范围界线不涉及占用生态保护红线（附件 4）及曲靖市“三线一单”生态环境分区管控项目；本项目建设用地不涉及永久基本农田（附件 3）、饮用水源保护地，项目工程占地不在国家级、省级自然保护区及风景名胜区范围内。项目线路走向不存在生态脆弱区、泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起水土流失和生态恶化的地区，线路走向破坏的植被较少，没有原生植被，区域没有国家保护植物和濒危植物分布；工程破坏的植被多为荒草，没有原生植被，不会对生态多样性造成影响。</p> <p>3、施工“三场”合理性分析</p> <p>（1）取土场</p> <p>拟建项目位于曲靖经济技术开发区南海子片区，不具备设置取土场的条件，项目所需土方均从曲靖开发区开发建设有限公司堆土场进行外购，因此，本道路全线不设置取土场。</p> <p>（2）弃渣场</p> <p>按照城市建设项目相关管理要求，针对本项目产生的废弃土石方，由建设单位监督管理，承包方负责进行清运。项目不设置弃渣场，项目建设过程中将产生弃渣 374978.3m³，全部运往曲靖开发区开发建设有限公司堆土场进行堆置。</p> <p>（3）临时表土堆场</p>

为堆存项目后期绿化所需的表土，本项目临时堆土场的布设遵循“集中、就近、易于防护”的原则。为了不影响主体工程施工，临时堆土场设置于曲靖开发区开发建设有限公司堆土场内，既不影响主体工程施工，又方便施工运输，其堆土主要用于后期道路边坡和景观绿化覆土。

(4) 施工营场地及拌合站

根据项目《可研》，本项目不设置施工营地。据现场调查，项目位于曲靖经济技术开发区，施工人员住宿拟就近租用民房，不设置食堂，用餐由周围饭店配送，因此项目不设置专门的施工营地是可行的。

项目建设过程中所需路面混凝土、沥青直接外购成品，施工材料不进行现场预制和拌合，材料进场后直接进行铺设，施工车辆等临时停放在道路施工范围内，因此，项目不设置混凝土及沥青砼拌合场地。

(5) 砂石料场

本工程所需的砂、石料均可从具有当地行政主管部门审批手续的料场购买，开采规模能满足项目砂、石料的供应，不设置砂石料场。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、大气环境保护措施</p> <p>(1) 扬尘</p> <p>根据《中华人民共和国大气污染防治法》，并结合《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1号）、《曲靖市建设工程施工现场管理条例》（2018年正式实施）等地方法律法规，提出以下扬尘措施进行防治。</p> <p>①在距离道路较近的居民区，合理安排作业时间；增加洒水次数，减少对居民区的影响；</p> <p>②废气污染源呈线状，主要影响范围为沿线两侧分布的居民等，施工过程中，应采取遮盖、洒水等防尘施工；</p> <p>③对道路沿线施工场地布置围挡，最大限度降低施工期粉尘对环境敏感点的影响；</p> <p>④及时清扫路面上的泥土和建筑材料，尽量做到随产生随打扫；</p> <p>⑤本项目路面工程使用预拌沥青，禁止施工现场搅拌沥青，不设置沥青拌合站；</p> <p>⑥铣刨、开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量，而且铣刨的废土要集中堆放，及时清运，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；</p> <p>⑦运输车辆应完好，不应装载过满，实行封闭运输，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水降尘，以减少运输过程中的扬尘；坚持文明装卸，运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，轮胎需作冲洗清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。</p> <p>⑧易起尘物料堆场及裸露土体应采取100%遮盖措施，避免大风天气产生较大扬尘，对沿线的敏感点造成较大影响，尽量缩短在堆存时间。</p> <p>⑨施工期严格按照文明施工的相关条款执行，执行《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1号）、《曲靖市建设工程施工现场管理条例》（2018年正式实施）相关规定。</p>
-------------	---

⑩施工结束后，施工单位应当在 1 个月内拆除工地围挡、安全防护设施和其他临时设施，并将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料净、场地洁。

⑪在曲靖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《曲靖市建筑垃圾运输核准证》，施工单位不得委托无证单位承担运输。

⑫合理布设施工“三场”，减少物料露天堆放；增加覆盖及洒水抑尘。出入口道路必须硬化、清扫干净，场内施工便道必须硬化处理。

(2) 车辆尾气

①加强施工过程中运输车辆、机械管理和保养，严禁使用报废车辆和淘汰设备。

②施工采用分段进行、分散作业，大气稀释扩散。

(3) 沥青烟

①购买商业沥青混凝土，不设搅拌站；沥青摊铺时间选在人员活动较少时段；使用专用的沥青浇筑车辆和工具施工操作，一次摊铺成型，减少重复搅动，减少施工时间。

②本项目为城市道路，为切实降低沥青烟对施工人员的身体健康和环境空气质量的影响，商品沥青在运输时应采用全封闭式装置，在进行路面铺装时也采用密封式加热铺装装置。

(4) 施工场地扬尘防治“六个百分百”工作

除采取以上措施外，施工过程中还须按照市政工程扬尘防治“六个百分百”工作标准的规定做好环境污染防治工作：

1) 施工工地周边 100%围挡

①施工现场应设置稳固、整齐、美观并符合安全标准要求的连续封闭式围挡；

②围挡底部应设置 30 厘米防溢座，防止泥浆外漏；

③房屋建筑工程施工期在 30 天以上的，设置不低于 2.5 米的围墙，工期在 30 天以内的可设置彩钢围挡；

④工程施工期在 30 天以上的，设置不低于 2.5 米的围墙，工期在 30 天以内的可设置彩钢围挡。

2) 物料堆放 100%覆盖

①施工现场建筑材料、构配件、施工设备等应按施工现场平面布置图确定的位置放置，对渣土、水泥等易产生扬尘的建筑材料，应严密遮盖或存放库房内；

②专门设置集中堆放建筑垃圾、渣土的场地；不能按时完成清运的，应及时覆盖；

3) 出入车辆 100%冲洗

①施工现场的出入口均应设置车辆冲洗台，四周设置排水沟，上盖钢篦，设置两级沉淀池，排水沟与沉淀池相连，沉淀池大小应满足冲洗要求；

②配备高压冲洗设备或设置自动冲洗台；应配备保洁员负责车辆、进出道路的冲洗、清扫和保洁工作；

③运输车出场前应冲洗干净确保车轮、车身不带泥；

④应建立车辆冲洗台账；

⑤不具备设置冲洗台条件的，在工地出入口采取设麻袋、安排保洁人员及时清理等措施。

4) 施工现场地面 100%硬化

施工现场出入口、操作场地、材料堆场、生活区、场内道路等应采取铺设钢板、水泥混凝土、沥青混凝土或焦渣、细石或其它功能相当的材料进行硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等其他有效的防尘措施，保证不扬尘、不泥泞；场地硬化的强度、厚度、宽度应满足安全通行卫生保洁的需要。

5) 拆迁工地 100%湿法作业

6) 渣土车辆 100%密闭运输

综上，本项目施工废气采取在施工场地建设围挡、洒水抑尘、加强交通运输管理等措施后，本项目施工期产生的废气不会对项目周边环境敏感点造成明显不良影响。

2、水环境保护措施

(1) 加强施工材料的管理，施工材料堆放尽量远离杨外营水库。

(2) 道路施工过程中，应该针对不同筑路材料的特点，在运输和贮存过程中采取针对性的密封措施，并将措施落实到材料的实用阶段，防止材料运输和贮存不当对水体造成污染。

(3) 施工区域设置挡护措施，避免材料被雨水冲刷后进入水体。

(4) 做好施工场地地表的清洁工作，防止雨天大量泥沙、油污随地表径流进入附近水体。

(5) 施工中注意节约用水，以减少施工废水的排放量。

(6) 雨季对临时堆料场进行遮盖；

(7) 禁止将施工垃圾排入杨外营水库，做到合理堆放处置。

(8) 在施工营地出入口一侧设置一个 10m³ 的临时沉淀池。本项目施工废水收集至临时沉淀池，经沉淀处理后用于施工场地湿润土方或洒水降尘，避免直接进入当地水体。

(9) 施工现场均设置拦水、截水、排水等防护措施，在排水沟末端设置容积均为 8m³ 的临时沉淀池，共计 1 个雨季地表径流临时沉淀池。雨季地表径流收集至各自的临时沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排。

3、声环境保护措施

(1) 采用低噪声施工设备，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强。

(2) 施工现场进行合理布局，避免高噪声设备同时施工。

(3) 在项目区场界设置 2.5m 临时围挡，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

(4) 合理安排运输时间，运输车辆进出施工现场时应低速行驶，禁止鸣笛，减少交通噪声影响。

(5) 严格贯彻执行《曲靖中心城区环境噪声污染防治管理实施办法》，合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）及午休时间（12:00~14:00）禁止施工。

(6) 因施工需要进行连续作业且必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前 15 日持建设部门证明，到所在地的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。

(7) 与周围居民协调好关系，并注意听取周围居民的合理意见，尽量避免扰民事件的发生。

4、固废处置措施

(1) 施工人员生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，将生活

垃圾减量化、资源化后，委托环卫部门定期清运处置，严禁随意丢弃，污染周围环境。

(2) 施工垃圾包括施工过程中废弃施工材料，如木材、钢材、水泥、沙石、混凝土凝块等，产生建筑垃圾定期进行清运至指定建筑垃圾堆放点，施工期严格执行《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》(曲政办规〔2022〕1号)；对于这些废物，分类收集并尽可能的回收再利用，不能回收利用的则应及时清理出施工现场，根据《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》(曲政办规〔2022〕1号)相关要求清运处置。

(3) 施工过程中产生的永久弃方按照曲靖市相关规定，统一送至有合法手续的渣场集中堆存处置。

(4) 临时沉淀池运行过程中会产生少量沉淀污泥，由建设单位委派工作人员定期清掏，集中收集堆存后，委托环卫部门定期清运处置。

(5) 清运车辆必须由清运单位统一管理，持证上岗。在运输过程中严格管理，杜绝沿途抛洒，造成二次污染。

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

5、生态环境保护措施

(1) 严格执行本项目水土保持措施，防止水土流失对周围环境造成大的影响。

合理安排工期，及时对弃渣进行清运。避免雨水冲刷和破坏产生大量的水土流失。

(2) 加强征地规划范围内的土地资源的管理与保护，合理规划布局，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。

(3) 加强对施工人员的管理及教育培训，禁止破坏占地范围外的植被。

(4) 严格落实设计方案提出的配套绿化工程内容。

(5) 做好铣刨土方的合理调配工作，临时弃土堆放点应采取防护措施，以防雨水冲刷造成污染水体、堵塞排水管道。

	<p>(6) 在进行土方工程的同时, 争取同步进行路面排水工程施工, 避免雨季路面形成的径流直接冲刷坡面而引起水土流失。</p> <p>6、施工期水土流失保护措施</p> <p>(1) 路基路面区防治区路基施工清表开挖填筑后, 在沿道路红线内处双侧布设雨水管道, 在非机动车道下布置污水管道。道路施工出入口设置车辆清洗池。工程施工结束后, 场地基本为沥青混凝土硬化处理, 不产生水土流失。</p> <p>(2) 道路边坡区防治区边坡开挖及填筑后, 在坡面布设植草护坡措施。边坡护坡措施尚未实施前, 增加边坡裸露坡面的无纺布临时覆盖措施; 两侧边坡外围布设临时排水沟和临时沉淀池, 将上游坡面汇水排导至下游。</p> <p>(3) 道路绿化区防治区拟建道路为城市快速路, 主体工程在道路两侧机非分隔带布置绿化带。新增道路绿化带区域的无纺布临时覆盖措施; 工程施工结束后, 场地基本为绿化、硬化处理, 不产生水土流失。</p> <p>7、施工期对杨外营水库环境影响保护措施</p> <p>(1) 施工材料(如沥青、油料、化学品等)应远离杨外营水库, 在施工营地出入口一侧设置一个 10m³ 的临时沉淀池。用于收集施工废水, 同时以防意外发生施工废水溢出污染地表水, 严禁直接排入水体。</p> <p>(2) 本项目应注意保护杨外营水库, 在施工现场均设置拦水、截水、排水等防护措施, 在排水沟末端设置容积均为 8m³ 的临时沉淀池, 用于收集雨季地表径流, 防止雨季地表径流进入杨外营水库。</p> <p>8、小结</p> <p>综上所述, 本项目在建设期间, 对周围环境会产生一定影响, 建设单位应该要求施工单位遵守国家和地方环境保护等有关法律法规及各种要求, 加强施工管理、文明施工, 并采取适当的防治措施, 使污染物对环境的影响降到最低限度, 则该项目施工期对周围环境不会造成太大的影响。</p>
运营 期生 态环 境保 护措	<p>1、大气环境保护措施</p> <p>项目运营期间, 车辆行驶造成的扬尘及排放的汽车尾气会造成一定的空气污染, 其主要污染物为 CO、NO₂、HC、NO_x。污染物排放量的大小与交通量成比例增加, 与车辆的类型以及汽车运行的情况有关。为减少汽车尾气对环境的影响, 建设单位应采取如下防治措施:</p>

施	<p>(1) 加强绿化措施, 有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次, 提高绿化防治效果, 减少气态污染物对周围环境的影响。</p> <p>(2) 加强交通管理, 严格控制交通车辆行驶速度, 保持车流畅通, 减少交通事故发生。</p> <p>(3) 路面应及时清扫, 防止固体废物随风飞扬造成大气污染。</p> <p>(4) 加强对道路的养护, 使道路保持良好运营状态; 限制尾气超标车辆、无遮盖措施的装载散装物料车辆上路。</p> <p>采取以上措施后, 本项目道路机动车尾气不会对沿线环境空气产生明显影响。</p> <p>2、水环境保护措施</p> <p>(1) 道路管理部门加强道路运输管理; 环卫部门增强路面保洁工作。</p> <p>(2) 加强管理, 保证污水及雨水管网的正常运行, 定期对污水管线进行检查, 以便于及时发现管线的堵塞、渗漏情况; 一旦发现, 及时进行处理, 避免因污水管网的堵塞渗漏造成对水环境的污染。</p> <p>(3) 加强排水系统的维护, 定期进行排水系统的清淤, 以确保降水畅通排泄。</p> <p>(4) 小游园配套的公厕污水经化粪池 (2m³, 9个) 处理, 出水标准达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准后, 排入工业园区市政污水管网, 最终进入南海新区污水处理厂进行处理。</p> <p>3、声环境保护措施</p> <p>(1) 加强机动车管理, 严格执行限速和禁止超载的交通管理要求, 从源头上减轻交通噪声, 严格限制车况较差且噪声大的车辆上路。</p> <p>(2) 定期检查与养护路面, 对受损路面及时维修与修复, 维持道路平整, 使路面保持良的状态, 尽量降低道路摩擦磕碰噪声源强。</p> <p>(3) 在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣 (含禁鸣)、限速等措施, 来降低交通噪声。</p> <p>(4) 道路沿线做好绿化设计, 建议在道路两旁栽植高大树木, 重点增强绿化降噪效果。</p> <p>(5) 严格控制交通车辆行驶速度, 不得超过道路设计车速 (50km/h)。</p>
---	--

(6) 建议后续建设居住区、科研、学校等敏感建筑时，在建设过程中充分考虑交通噪声的影响，应预留一定的防护距离及加强用地边界绿化等措施。

4、固体废物防治措施

(1) 运营期固体废物由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点，由环卫部门集中清运处理。

(2) 配合环卫部门和城市绿化部门对道路全线进行养护和沿线的垃圾进行收集，清扫、集中处理。

5、生态环境保护措施

(1) 道路路基工程结束后，应采取一切绿化措施，尽快恢复原来的自然群落。尽量避免人工痕迹，使路域植被与周围环境融为一体。道路绿化以保护沿线景区自然环境和人文环境，提高行车安全性和舒适性，提供和谐的道路景观为根本目的。

(2) 加强对绿化植物的管理与养护，保证成活率。

6、环境风险防范措施

本项目可能产生的环境风险主要是有毒有害化学品运输车辆发生交通事故后，危险品泄漏对周围环境产生的影响，虽然这些事故的发生概率较低，但一旦发生，柴油汽油或危险化学品泄露到临近的水体及土壤中，对水体水质和土壤造成污染，还会对发生事故地点周围的环境造成一定程度的危害。因此必须采取一系列事故防范措施来避免这类事故的发生或尽量降低这类事故的发生概率。

1) 一般路段风险防范措

施结合公路运输实际，具体措施如下：

①严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规，加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

②道路危险品运输应严格遵守《道路危险货物运输管理规定》(2005)、《危险化学品安全管理条例》、《公路交通突发事件应急预案》等的相关要求。

③在居民集中区路段设置“谨慎驾驶”警示牌，提请司机注意安全和控制车速。

	<p>④交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要改善和提高相应的装备水平。</p> <p>⑤要求建设单位编制本道路突发环境事件应急预案，并报相关生态环境主管部门备案。</p> <p>2) 其他敏感路段风险防范措施</p> <p>①在村庄等居民集中路段以及其他路段建设完善道路安全设施，包括道路交通标志、标线、护栏、隔离栅等。</p> <p>②公路管理部门应做好公路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，保证公路设施、标志、标牌完好有效。</p>																											
其他	<p>(1) 环境监理</p> <p>建设项目环境管理计划是指工程在施工期、运营期执行和遵守国家、省、市的有关环保法律、法规、政策和标准，对企业的生产实行有效监控，及时掌握和了解污染治理与控制措施的执行效果，以及周围地区环境质量变化，及时调整工程运行方式和环境保护措施，并接受地方环境保护行政主管部门的环境监督，最终达到保护环境的目的，取得更好的综合环境效益。</p> <p>由于项目建设期和运行期的环境管理内容具有较大的差异，而且二者的工作时限有先后之分，所以设立单独的组织机构，采用分阶段负责的方式对拟建项目进行环境管理。</p> <p>为了切实减轻环境影响，落实本报告中提出的环境管理计划，在项目运作的各个阶段，应执行相应的环境监督计划。</p> <p style="text-align: center;">表 5.3-1 环境管理计划一览表</p> <table border="1" data-bbox="293 1496 1401 2016"> <thead> <tr> <th colspan="2">环境问题</th> <th rowspan="2">管理内容</th> <th rowspan="2">实施机构</th> </tr> <tr> <th>一</th> <th>设计阶段</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>道路设计</td> <td>科学合理设计施工方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让居民点等环境敏感目标。</td> <td rowspan="4">设计单位</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>空气污染</td> <td>在确定废弃物堆置位置时，考虑运输扬尘和其它问题对环境敏感地区（如居民区）的影响。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>噪声</td> <td>对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取隔声屏障措施，减少营运期交通噪声影响。</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>生态环境</td> <td>适当的绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">二 施工期</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>大气污染</td> <td>(1) 扬尘 根据《中华人民共和国大气污染防治法》，并结合《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体</td> <td>承包商</td> </tr> </tbody> </table>	环境问题		管理内容	实施机构	一	设计阶段	1	道路设计	科学合理设计施工方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让居民点等环境敏感目标。	设计单位	2	空气污染	在确定废弃物堆置位置时，考虑运输扬尘和其它问题对环境敏感地区（如居民区）的影响。	3	噪声	对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取隔声屏障措施，减少营运期交通噪声影响。	4	生态环境	适当的绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。	二 施工期				1	大气污染	(1) 扬尘 根据《中华人民共和国大气污染防治法》，并结合《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体	承包商
环境问题		管理内容	实施机构																									
一	设计阶段																											
1	道路设计	科学合理设计施工方案，尽量减少占地，保护农田，减轻居民区大气和噪声污染影响。尽可能避让居民点等环境敏感目标。	设计单位																									
2	空气污染	在确定废弃物堆置位置时，考虑运输扬尘和其它问题对环境敏感地区（如居民区）的影响。																										
3	噪声	对噪声超标的敏感点，视噪声超标情况进行减噪措施设计，如采取隔声屏障措施，减少营运期交通噪声影响。																										
4	生态环境	适当的绿化设计，减少对沿线自然景观的影响。																										
二 施工期																												
1	大气污染	(1) 扬尘 根据《中华人民共和国大气污染防治法》，并结合《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体	承包商																									

		<p>物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1号）、《曲靖市建设工程施工现场管理条例》（2018年正式实施）等地方法律法规，提出以下扬尘措施进行防治。</p> <p>①在距离道路较近的居民区，合理安排作业时间；增加洒水次数，减少对居民区的影响；</p> <p>②废气污染源呈线状，主要影响范围为沿线两侧分布的居民等，施工过程中，应采取遮盖、洒水等防尘施工；</p> <p>③对道路沿线施工场地布置围挡，最大限度降低施工期粉尘对环境敏感点的影响；</p> <p>④及时清扫路面上的泥土和建筑材料，尽量做到随产生随打扫；</p> <p>⑤本项目路面工程使用预拌沥青，禁止施工现场搅拌沥青，不设置沥青拌合站；</p> <p>⑥铣刨、开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘量，而且铣刨的废土要集中堆放，及时清运，以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷；</p> <p>⑦运输车辆应完好，不应装载过满，实行封闭运输，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水降尘，以减少运输过程中的扬尘；坚持文明装卸，运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，轮胎需作冲洗清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。</p> <p>⑧易起尘物料堆场及裸露土体应采取100%遮盖措施，避免大风天气产生较大扬尘，对沿线的敏感点造成较大影响，尽量缩短在堆存时间。</p> <p>⑨施工期严格按照文明施工的相关条款执行，执行《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1号）、《曲靖市建设工程施工现场管理条例》（2018年正式实施）相关规定。</p> <p>⑩施工结束后，施工单位应当在1个月内拆除工地围挡、安全防护设施和其他临时设施，并将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料净、场地洁。</p> <p>⑪在曲靖市范围内从事建筑垃圾运输的单位，必须取得由曲靖市城市管理综合行政执法部门核发的《曲靖市建筑垃圾运输核准证》，施工单位不得委托无证单位承担运输。</p> <p>⑫合理布设施工“三场”，减少物料露天堆放；增加覆盖及洒水抑尘。出入口道路必须硬化、清扫干净，场内施工便道必须硬化处理。</p> <p>（2）车辆尾气</p> <p>①加强施工过程中运输车辆、机械管理和保养，严禁使用报废车辆和淘汰设备。</p> <p>②施工采用分段进行、分散作业，大气稀释扩散。</p> <p>（3）沥青烟</p> <p>①购买商业沥青混凝土，不设搅拌站；沥青摊铺时间选在人员活动较少时段；使用专用的沥青浇筑车辆和工具施工操作，一次摊铺成型，减少重复搅动，减少施工时间。</p> <p>②本项目为城市道路，为切实降低沥青烟对施工人员的身体健康和环境空气质量的影响，商品沥青在运输时应采用全封闭式装置，在进行路面铺装时也采用密封式加热铺装装置。</p> <p>（4）施工场地扬尘防治“六个百分百”工作</p> <p>除采取以上措施外，施工过程中还须按照市政工程扬尘防治</p>	
--	--	---	--

		<p>“六个百分百”工作标准的规定做好环境污染防治工作：</p> <p>1) 施工工地周边 100%围挡</p> <p>①施工现场应设置稳固、整齐、美观并符合安全标准要求的连续封闭式围挡；</p> <p>②围挡底部应设置 30 厘米防溢座，防止泥浆外漏；</p> <p>③房屋建筑工程施工期在 30 天以上的，设置不低于 2.5 米的围墙，工期在 30 天以内的可设置彩钢围挡；</p> <p>④工程施工期在 30 天以上的，设置不低于 2.5 米的围墙，工期在 30 天以内的可设置彩钢围挡。</p> <p>2) 物料堆放 100%覆盖</p> <p>①施工现场建筑材料、构配件、施工设备等应按施工现场平面布置图确定的位置放置，对渣土、水泥等易产生扬尘的建筑材料，应严密遮盖或存放库房内；</p> <p>②专门设置集中堆放建筑垃圾、渣土的场地；不能按时完成清运的，应及时覆盖；</p> <p>3) 出入车辆 100%冲洗</p> <p>①施工现场的出入口均应设置车辆冲洗台，四周设置排水沟，上盖钢篦，设置两级沉淀池，排水沟与沉淀池相连，沉淀池大小应满足冲洗要求；</p> <p>②配备高压冲洗设备或设置自动冲洗台；应配备保洁员负责车辆、进出道路的冲洗、清扫和保洁工作；</p> <p>③运输车出场前应冲洗干净确保车轮、车身不带泥；</p> <p>④应建立车辆冲洗台账；</p> <p>⑤不具备设置冲洗台条件的，在工地出入口采取设麻袋、安排保洁人员及时清理等措施。</p> <p>4) 施工现场地面 100%硬化</p> <p>施工现场出入口、操作场地、材料堆场、生活区、场内道路等应采取铺设钢板、水泥混凝土、沥青混凝土或焦渣、细石或其它功能相当的材料进行硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等其他有效的防尘措施，保证不扬尘、不泥泞；场地硬化的强度、厚度、宽度应满足安全通行卫生保洁的需要。</p> <p>5) 拆迁工地 100%湿法作业</p> <p>6) 渣土车辆 100%密闭运输</p>	
2	水污染	<p>(1) 加强施工材料的管理，施工材料堆放尽量远离杨外营水库。</p> <p>(2) 道路施工过程中，应该针对不同筑路材料的特点，在运输和贮存过程中采取针对性的密封措施，并将措施落实到材料的实用阶段，防止材料运输和贮存不当对水体造成污染。</p> <p>(3) 施工区域设置挡护措施，避免材料被雨水冲刷后进入水体。</p> <p>(4) 做好施工场地地表的清洁工作，防止雨天大量泥沙、油污随地表径流进入附近水体。</p> <p>(5) 施工中注意节约用水，以减少施工废水的排放量。</p> <p>(6) 雨季对临时堆料场进行遮盖；</p> <p>(7) 禁止将施工垃圾排入杨外营水库，做到合理堆放处置。</p> <p>(8) 在施工营地出入口一侧设置一个 10m³ 的临时沉淀池。本项目施工废水收集至临时沉淀池，经沉淀处理后用于施工场地湿润土方或洒水降尘，避免直接进入当地水体。</p> <p>(9) 施工现场均设置拦水、截水、排水等防护措施，在排水沟末端设置容积均为 8m³ 的临时沉淀池，共计 1 个雨季地表径流临时沉淀池。雨季地表径流收集至各自的临时沉淀池沉</p>	

		淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排。
3	噪声	<p>(1) 采用低噪声施工设备，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强。</p> <p>(2) 施工现场进行合理布局，避免高噪声设备同时施工。</p> <p>(3) 在项目区场界设置 2.5m 临时围挡，以减轻设备噪声对周围环境的影响。</p> <p>(4) 合理安排运输时间，运输车辆进出施工现场时应低速行驶，禁止鸣笛，减少交通噪声影响。</p> <p>(5) 严格贯彻执行《曲靖中心城区环境噪声污染防治管理实施办法》，合理安排施工时间，夜间（22:00~6:00）及午休时间（12:00~14:00）禁止施工。</p> <p>(6) 因施工需要进行连续作业且必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前 15 日持建设部门证明，到所在地的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。</p> <p>(7) 与周围居民协调好关系，并注意听取周围居民的合理意见，尽量避免扰民事件的发生。</p>
4	生态环境	<p>(1) 严格执行本项目水土保持措施，防止水土流失对周围环境造成大的影响。</p> <p>合理安排工期，及时对弃渣进行清运。避免雨水冲刷和破坏产生大量的水土流失。</p> <p>(2) 加强征地规划范围内的土地资源的管理与保护，合理规划布局，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。</p> <p>(3) 加强对施工人员的管理及教育培训，禁止破坏占地范围外的植被。</p> <p>(4) 严格落实设计方案提出的配套绿化工程内容。</p> <p>(5) 做好铣刨土方的合理调配工作，临时弃土堆放点应采取防护措施，以防雨水冲刷造成污染水体、堵塞排水管道。</p> <p>(6) 在进行土方工程的同时，争取同步进行路面排水工程施工，避免雨季路面形成的径流直接冲刷坡面而引起水土流失。</p>
5	固废	<p>(1) 施工人员生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，将生活垃圾减量化、资源化后，委托环卫部门定期清运处置，严禁随意丢弃，污染周围环境。</p> <p>(2) 施工垃圾包括施工过程中废弃施工材料，如木材、钢材、水泥、沙石、混凝土凝块等，产生建筑垃圾定期进行清运至指定建筑垃圾堆放点，施工期严格执行《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1 号）；对于这些废物，分类收集并尽可能的回收再利用，不能回收利用的则应及时清理出施工现场，根据《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1 号）相关要求清运处置。</p> <p>(3) 施工过程中产生的永久弃方按照曲靖市相关规定，统一送至有合法手续的渣场集中堆存处置。</p> <p>(4) 临时沉淀池运行过程中会产生少量沉淀污泥，由建设单位委派工作人员定期清掏，集中收集堆存后，委托环卫部门定期清运处置。</p> <p>(5) 清运车辆必须由清运单位统一管理，持证上岗。在运输过程中严格管理，杜绝沿途抛洒，造成二次污染。</p>

		(6) 材料进场,按指定路段行驶。车辆运输散体物和废弃物时,运输车辆必须做到装载适量,加盖遮布,出工地前做好外部清洗,沿途不漏泥土、不飞扬。	
6	施工安全	(1) 为保证施工安全,施工期间在临时道路上应设置安全标志。 (2) 施工路段设执勤岗,疏导交通,保证行人安全。 (3) 施工期间,为降低事故发生率,应采取有效的安全和警告措施	
7	运输管理	(1) 建筑材料的运送应尽量避免影响现有的交通设施,减少尘土和噪声污染。 (2) 咨询交通和公安部门,指导交通运行,施工期间防止交通阻塞和降低其运输效率。 (3) 制订合适的建筑材料运输计划,避开现有道路交通高峰。	
8	振动管理	(1) 在居民点附近强振动施工对临近施工现场的民房应进行监控,防止事故发生。 (2) 对确受工程施工振动影响较大的民房应采取必要的补救措施。	
9	施工监理	根据审查批复的环评报告表和环境工程施工图设计进行施工期环境监理。	监理单位
三	运营期		
1	噪声	(1) 加强机动车管理,严格执行限速和禁止超载的交通管理要求,从源头上减轻交通噪声,严格限制车况较差且噪声大的车辆上路。 (2) 定期检查与养护路面,对受损路面及时维修与修复,维持道路平整,使路面保持良的状态,尽量降低道路摩擦磕碰噪声源强。 (3) 在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣(含禁鸣)、限速等措施,来降低交通噪声。 (4) 道路沿线做好绿化设计,建议在道路两旁栽植高大树木,重点增强绿化降噪效果。 (5) 严格控制交通车辆行驶速度,不得超过道路设计车速(50km/h)。 (6) 建议后续建设居住区、科研、学校等敏感建筑时,在建设过程中充分考虑交通噪声的影响,应预留一定的防护距离及加强用地边界绿化等措施。	运营管理部门
2	空气污染	(1) 运营期固体废物由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点,由环卫部门集中清运处理。 (2) 配合环卫部门和城市绿化部门对道路全线进行养护和沿线的垃圾进行收集,清扫、集中处理。	
3	地表水污染	(1) 道路管理部门加强道路运输管理;环卫部门增强路面保洁工作。 (2) 加强管理,保证污水及雨水管网的正常运行,定期对污水管线进行检查,以便于及时发现管线的堵塞、渗漏情况;一旦发现,及时进行处理,避免因污水管网的堵塞渗漏造成对水环境的污染。 (3) 加强排水系统的维护,定期进行排水系统的清淤,以确保降水畅通排泄。 (4) 小游园配套的公厕污水经化粪池(2m ³ ,9个)处理,出水标准达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-	

		2015)表1中B等级标准后,排入工业园区市政污水管网,最终进入南海新区污水处理厂进行处理。	
4	固废	(1)运营期固体废物由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点,由环卫部门集中清运处理。 (2)配合环卫部门和城市绿化部门对道路全线进行养护和沿线的垃圾进行收集,清扫、集中处理。	
5	生态环境	(1)道路路基工程结束后,应采取一切绿化措施,尽快恢复原来的自然群落。尽量避免人工痕迹,使路域植被与周围环境融为一体。道路绿化以保护沿线景区自然环境和人文环境,提高行车安全性和舒适性,提供和谐的道路景观为根本目的。 (2)加强对绿化植物的管理与养护,保证成活率。	

(2) 环境监理

环境监理范围:工程所在区域与工程影响区域工作范围:施工现场、施工道路、建设办公区、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域;工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

建设单位应委托具有资质的监理部门对工程建设的各个阶段,按照国家有关规定实施全程监理,以保证环境污染治理实施的建设。环境监理计划见下表。

表 5.3-2 环境施工期环境监理计划一览表

环境要素	监理地点	重点保护目标	主要工程环境监理内容	出现超标或违规现象处置方案
水环境	施工现场	杨外营水库	在施工营地出入口一侧设置一个10m ³ 的临时沉淀池;施工现场均设置拦水、截水、排水等防护措施,在排水沟末端设置容积均为8m ³ 的临时沉淀池	通知建设单位和施工单位采取补救措施
环境空气	施工运输道路、施工场地	工程沿线环境敏感点	(1)合理安排作业时间;增加洒水次数,减少对居民区的影响; (2)对道路沿线施工场地布置围挡,最大限度降低施工期粉尘对环境敏感点的影响; (3)及时清扫路面上的泥土和建筑材料,尽量做到随产生随打扫; (4)运输车辆应完好,不应装载过满,实行封闭运输,并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料,定时洒水降尘,以减少运输过程中的扬尘; (5)易起尘物料堆场及裸露土体应采取100%遮盖措施,避免大风天气产生较大扬尘,对沿线的敏感点造成较大影响,尽量缩短在堆存时间。 (6)合理布设施工“三场”,设置施工场地围挡;减少物料露天堆放;增加覆盖及洒水抑尘。出入口道路必须硬化、清扫干净,场内施工便道必须	通知建设单位和施工单位采取补救措施

				<p>硬化处理。</p> <p>(7)加强施工过程中运输车辆、机械管理和保养,严禁使用报废车辆和淘汰设备。</p> <p>(8)分散作业、大气稀释扩散。</p> <p>(9)购买商业沥青混凝土,不设搅拌站;沥青摊铺时间选在人员活动较少时段;使用专用的沥青浇筑车辆和工具施工操作,一次摊铺成型,减少重复搅动,减少施工时间。</p> <p>(10)商品沥青在运输时应采用全封闭式装置,在进行路面铺装时也采用密封式加热铺装装置。</p>	
声环境	施工运输道路、施工场地	工程沿线环境敏感点	<p>(1)采用低噪声施工设备,施工过程中应经常对设备进行维修保养,避免由于设备性能差而使噪声增强。</p> <p>(2)施工现场进行合理布局,避免高噪声设备同时施工。</p> <p>(3)在项目区场界设置 2.5m 临时围挡,以减轻设备噪声对周围环境的影响。</p> <p>(4)合理安排运输时间,运输车辆进出施工现场时应低速行驶,禁止鸣笛,减少交通噪声影响。</p> <p>(5)严格贯彻执行《曲靖中心城区环境噪声污染防治管理实施办法》,合理安排施工时间,夜间(22:00~6:00)及午休时间(12:00~14:00)禁止施工。</p> <p>(6)因施工需要进行连续作业且必须进行夜间施工的,施工单位应当在施工前 15 日持建设部门证明,到所在地的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。</p> <p>(7)与周围居民协调好关系,并注意听取周围居民的合理意见,尽量避免扰民事件的发生。</p>	通知建设单位和施工单位采取补救措施	
生态环境	占地范围	沿线	<p>(1)严格在施工范围内施工。</p> <p>(2)绿化选用适宜该片区生长的树种、草地。</p>	通知建设单位和施工单位采取补救措施	
环保设施施工	项目各项环保设施的建设	——	<p>(1)敏感点噪声防治措施落实(绿化带、围挡)。</p> <p>(2)沿线环保警示牌等环境风险事故防范措施</p>	同工程监理	
<p>(3) 环境监测计划</p> <p>拟建工程环境影响主要在营运期,营运期的主要环境影响是交通噪声。</p>					

表 5.3-3 施工期环境监测计划

阶段	项目	指标	监测时间、频率	方法	位置
施工期	噪声	Leq (A)	1次/年, 2天, 昼夜各1次	执行国家标准	柳树村

表 5.3-4 运营期环境监测计划

阶段	项目	指标	监测时间、频率	方法	位置
运营期	噪声	Leq (A)	1次/年, 2天, 昼夜各1次	执行国家标准	柳树村

(4) 环保设施竣工验收内容及要求

本次建设项目竣工后, 建设单位应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序, 对配套建设的环境保护设施进行自主验收, 编制验收报告。严格按照环境影响报告表的要求认真落实“三同时”制度, 明确职责, 专人管理, 切实做好环境管理和监测工作, 保证环保设施的正常运行, 项目竣工环境保护验收通过后, 建设单位方可正式投产运行。项目竣工环保验收内容及要求见下表。

表 5.3.2-1 竣工环境保护验收一览表

序号	验收主要内容		验收因子/范围	验收要求	执行标准	
一	环保设施一览表	工程设计及环评确定的环保设施				
	措施内容		数量	——	——	
生态保护及恢复	施工期	沿线绿化及景观美化	沿线	验收因子: 水土流失、护坡、动植物保护、土地使用功能、迹地恢复及景观。 验收范围: 道路沿线 200m 范围内及临时用地区域。	无明显水土流失, 满足水土保持要求, 工程措施及生态恢复措施效果显著, 土地使用功能恢复到位, 路域景观恢复效果佳。路边绿化植树, 恢复景观环境。	《公路建设项目环境影响评价规范(试行)》(JTJ005-96) 中水力侵蚀强度分级指标
		施工场地防护措施及植被恢复	——			
		施工期临时水保措施	——			
		施工期临时工程设施占地的恢复情况	——			
	营运期	沿线附属设施、小游园绿化、美化	——	——	——	
噪声防治	施工期	施工期噪声防护措施	施工场地	施工期噪声防护措施提供照片和视频材料	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	
	营运期	禁鸣、限速标志警示牌及跟踪监测预留费用	——	符合功能区标准	符合《声环境质量标准》(GB3096—2008) 3 类、4a 类标准。	
地表水污染防治	施工期	施工场地临时沉淀池 1 个, 10m ³	1 座	验收因子: COD、BOD ₅ 、SS 和石油类 验收范围: 服务设施污水处理设施及沿线水体水质。	路域水环境质量不受影响。	不外排
		排水沟末端设置容积均为 8m ³ 的临时沉淀池 1 个	1 座			

序号	验收主要内容			验收因子/范围	验收要求	执行标准
	运营期	小游园移动厕所配套化粪池 2m ³	9 个	验收因子: COD、BOD ₅ 、SS 和氨氮 验收范围: 养护工区化粪池	排入市政污水管网，最终进入南海新区污水处理厂进行处理	《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 等级标准
固体废弃物	施工期	施工场地生活垃圾箱	10 个	---	生活垃圾集中收集后运送至附近的垃圾处理站待处理	不外排
	运营期	道路沿线及小游园配套垃圾箱	9 个	---	由环卫部门集中清运处理	不外排
环境空气	施工期	路段施工 设置硬质围挡、采用喷淋等措施、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，对土石方、建筑垃圾及时清运并进行资源化处理；对开挖后暂时不能开工可能产生扬尘污染的建设用地，建设单位应当对裸露地面进行覆盖，超过 3 个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖等。	/	施工场地	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)中的无组织排放监控浓度限值，符合环境空气功能区要求。	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-96)中的无组织排放监控浓度限值，符合环境空气功能区要求。
环境监理		施工期环境监理报告		--	--	--

项目总投资约 34713.7 万元人民币，其中环保投资约为 1026.8 万元人民币，占项目总投资的 2.96%，项目具体的环保投资估算情况详见下表。

时段	类别	治理措施	金额(万元)	备注
施工期	扬尘	围挡；洒水降尘；砂等易洒落散装物料采取遮盖措施；降尘洒水车 1 辆	8	环评新增
	废水	施工场地临时沉淀池 1 个，10m ³	1.5	
		水沟末端设置容积均为 8m ³ 的临时沉淀池 1 个	1.2	
	固废	生活垃圾收集桶 10 个	0.1	主体工程已考虑
			弃方 374978.3m ³ ，去向合法弃渣点	
	噪声	隔声、消声、减震垫等降低噪声	20	环评新增
	生态	植行道树、移动花箱、铺设绿化带、安装环卫设施及施工过程的水保措施；植行道树	940	环评新增
环境管理	环境监理、环境监测等	30	环评新增	
运行期	噪声	日常维护与保养交通管理标识等	10	环评新增
	废水	小游园移动厕所配套化粪池 9 个，每个 2m ³	9	
	固废	垃圾桶	7	
小计		——	1026.8	——

环保
投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 严格执行本项目水土保持措施,防止水土流失对周围环境造成大的影响。合理安排工期,及时对弃渣进行清运。避免雨水冲刷和破坏产生大量的水土流失。</p> <p>(2) 加强征地规划范围内的土地资源的管理与保护,合理规划布局,严禁计划外占地,严禁不合理堆放。</p> <p>(3) 加强对施工人员的管理及教育培训,禁止破坏占地范围外的植被。</p> <p>(4) 严格落实设计方案提出的配套绿化工程内容。</p> <p>(5) 做好铣刨土方的合理调配工作,临时弃土堆放点应采取防护措施,以防雨水冲刷造成污染水体、堵塞排水管道。</p> <p>(6) 在进行土方工程的同时,争取同步进行路面排水工程施工,避免雨季路面形成的径流直接冲刷坡面而引起水土流失。</p>	满足生态保护要求	<p>(1) 道路路基工程结束后,应采取一切绿化措施,尽快恢复原来的自然群落。尽量避免人工痕迹,使路域植被与周围环境融为一体。道路绿化以保护沿线景区自然环境和人文环境,提高行车安全性和舒适性,提供和谐的道路景观为根本目的。</p> <p>(2) 加强对绿化植物的管理与养护,保证成活率。</p>	是否对绿化植物的管理与养护,成活率,对环境影响较小
水生生态	---	---	---	---
地表水环境	<p>(1) 加强施工材料的管理,施工材料堆放尽量远离杨外营水库。</p> <p>(2) 道路施工过程中,应该针对不同筑路材料的特点,在运输和贮存过程中采取针对性的密封措施,并将措施落实到材料的实用阶段,防止材料运输和贮存不当对水体造成污染。</p> <p>(3) 施工区域设置挡护措施,避免材料被雨水冲刷后进入水体。</p> <p>(4) 做好施工场地地表的清洁工作,防止雨天大量泥沙、油污随地表径流进入附近水体。</p> <p>(5) 施工中注意节约用水,以</p>	废水不外排	<p>(1) 道路管理部门加强道路运输管理;环卫部门增强路面保洁工作。</p> <p>(2) 加强管理,保证污水及雨水管网的正常运行,定期对污水管线进行检查,以便于及时发现管线的堵塞、渗漏情况;一旦发现,及时进行处理,避免因污水管网的堵塞渗漏造成对水环境的污染。</p> <p>(3) 加强排水系统的维护,定期进行排水系统的清淤,以确保降水畅通排泄。</p>	雨水、污水正常进入相应管道,避免废水排放至外环境

	<p>减少施工废水的排放量。</p> <p>(6) 雨季对临时堆料场进行遮盖；</p> <p>(7) 禁止将施工垃圾排入杨外营水库，做到合理堆放处置。</p> <p>(8) 在施工营地出入口一侧设置一个 10m³ 的临时沉淀池。本项目施工废水收集至临时沉淀池，经沉淀处理后用于施工场地湿润土方或洒水降尘，避免直接进入当地水体。</p> <p>(9) 施工现场均设置拦水、截水、排水等防护措施，在排水沟末端设置容积均为 8m³ 的临时沉淀池，共计 1 个雨季地表径流临时沉淀池。雨季地表径流收集至各自的临时沉淀池沉淀处理后回用于项目区洒水降尘，不外排。</p>		<p>(4) 小游园配套的公厕污水经化粪池 (2m³, 9 个) 处理，出水标准达《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 表 1 中 B 等级标准后，排入工业园区市政污水管网，最终进入南海新区污水处理厂进行处理。</p>	
地下水及土壤环境	---	---	---	---
声环境	<p>(1) 采用低噪声施工设备，施工过程中应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强。</p> <p>(2) 施工现场进行合理布局，避免高噪声设备同时施工。</p> <p>(3) 在项目区场界设置 2.5m 临时围挡，以减轻设备噪声对周围环境的影响。</p> <p>(4) 合理安排运输时间，运输车辆进出施工现场时应低速行驶，禁止鸣笛，减少交通噪声影响。</p> <p>(5) 严格贯彻执行《曲靖中心城区环境噪声污染防治管理实施办法》，合理安排施工时间，夜间 (22:00~6:00) 及午休时间 (12:00~14:00) 禁止施工。</p> <p>(6) 因施工需要进行连续作业且必须进行夜间施工的，施工单位应当在施工前 15 日持建设部门证明，到所在地的环境保护行政主管部门登记，并</p>	<p>落实降噪措施，确保施工期声环境质量达标，满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011) 场界噪声标准</p>	<p>(1) 加强机动车管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，从源头上减轻交通噪声，严格限制车况较差且噪声大的车辆上路。</p> <p>(2) 定期检查与养护路面，对受损路面及时维修与修复，维持道路平整，使路面保持良的状态，尽量降低道路摩擦磕碰噪声源强。</p> <p>(3) 在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣 (含禁鸣)、限速等措施，来降低交通噪声。</p> <p>(4) 道路沿线做好绿化设计，建议在道路两旁栽植高大树木，重点增强绿化降</p>	<p>落实降噪措施，确保运营期声环境质量达标。</p>

	<p>在施工地点以书面形式向附近居民公告。</p> <p>(7) 与周围居民协调好关系, 并注意听取周围居民的合理意见, 尽量避免扰民事件的发生。</p>		<p>噪效果。</p> <p>(5) 严格控制机动车辆行驶速度, 不得超过道路设计车速(50km/h)。</p> <p>(6) 建议后续建设居住区、科研、学校等敏感建筑时, 在建设过程中充分考虑交通噪声的影响, 应预留一定的防护距离及加强用地边界绿化等措施。</p>	
振动	---	---	---	---
大气环境	<p>(1) 扬尘</p> <p>根据《中华人民共和国大气污染防治法》, 并结合《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》(曲政办规(2022)1号)、《曲靖市建设工程施工现场管理条例》(2018年正式实施)等地方法律法规, 提出以下扬尘措施进行防治。</p> <p>①在距离道路较近的居民区, 合理安排作业时间; 增加洒水次数, 减少对居民区的影响;</p> <p>②废气污染源呈线状, 主要影响范围为沿线两侧分布的居民等, 施工过程中, 应采取遮盖、洒水等防尘施工;</p> <p>③对道路沿线施工场地布置围挡, 最大限度降低施工期粉尘对环境敏感点的影响;</p> <p>④及时清扫路面上的泥土和建筑材料, 尽量做到随产生随打扫;</p> <p>⑤本项目路面工程使用预拌沥青, 禁止施工现场搅拌沥青, 不设置沥青拌合站;</p> <p>⑥铣刨、开挖时, 对作业面适当喷水, 使其保持一定湿度, 以减少扬尘量, 而且铣刨的废土要集中堆放, 及时清运, 以防长期堆放表面干燥而起尘或被雨水冲刷;</p> <p>⑦运输车辆应完好, 不应装载过满, 实行封闭运输, 并及时</p>	<p>施工粉尘满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2无组织粉尘监控浓度</p>	<p>(1) 运营期固体废物由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点, 由环卫部门集中清运处理。</p> <p>(2) 配合环卫部门和城市绿化部门对道路全线进行养护和沿线的垃圾进行收集, 清扫、集中处理。</p>	<p>车辆尾气得到有效控制, 对大气环境影响小</p>

	<p>清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，定时洒水降尘，以减少运输过程中的扬尘；坚持文明装卸，运输车辆装卸完后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，轮胎需作冲洗清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。</p> <p>⑧易起尘物料堆场及裸露土方应采取 100%遮盖措施，避免大风天气产生较大扬尘，对沿线的敏感点造成较大影响，尽量缩短在堆存时间。</p> <p>⑨施工期严格按照文明施工的相关条款执行，执行《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1号）、《曲靖市建设工程施工现场管理条例》（2018年正式实施）相关规定。</p> <p>⑩施工结束后，施工单位应当在 1 个月内拆除工地围挡、安全防护设施和其他临时设施，并将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料净、场地洁。</p> <p>⑪在曲靖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《曲靖市建筑垃圾运输核准证》，施工单位不得委托无证单位承担运输。</p> <p>⑫合理布设施工“三场”，减少物料露天堆放；增加覆盖及洒水抑尘。出入口道路必须硬化、清扫干净，场内施工便道必须硬化处理。</p> <p>（2）车辆尾气</p> <p>①加强施工过程中运输车辆、机械管理和保养，严禁使用报废车辆和淘汰设备。</p> <p>②施工采用分段进行、分散作业，大气稀释扩散。</p> <p>（3）沥青烟</p> <p>①购买商业沥青混凝土，不设搅拌站；沥青摊铺时间选在人员活动较少时段；使用专用的沥青浇筑车辆和工具施工操作，一次摊铺成型，减少重复搅动，减少施工时间。</p>		
--	---	--	--

	<p>②本项目为城市道路,为切实降低沥青烟对施工人员的身体健康和环境空气质量的影响,商品沥青在运输时应采用全封闭式装置,在进行路面铺装时也采用密封式加热铺装装置。</p> <p>(4) 施工场地扬尘防治“六个百分百”工作</p> <p>除采取以上措施外,施工过程中还须按照市政工程扬尘防治“六个百分百”工作标准的规定做好环境污染防治工作:</p> <p>1) 施工工地周边 100%围挡</p> <p>①施工现场应设置稳固、整齐、美观并符合安全标准要求的连续封闭式围挡;</p> <p>②围挡底部应设置 30 厘米防溢座,防止泥浆外漏;</p> <p>③房屋建筑工程施工期在 30 天以上的,设置不低于 2.5 米的围墙,工期在 30 天以内的可设置彩钢围挡;</p> <p>④工程施工期在 30 天以上的,设置不低于 2.5 米的围墙,工期在 30 天以内的可设置彩钢围挡。</p> <p>2) 物料堆放 100%覆盖</p> <p>①施工现场建筑材料、构配件、施工设备等应按施工现场平面布置图确定的位置放置,对渣土、水泥等易产生扬尘的建筑材料,应严密遮盖或存放库房内;</p> <p>②专门设置集中堆放建筑垃圾、渣土的场地;不能按时完成清运的,应及时覆盖;</p> <p>3) 出入车辆 100%冲洗</p> <p>①施工现场的出入口均应设置车辆冲洗台,四周设置排水沟,上盖钢篦,设置两级沉淀池,排水沟与沉淀池相连,沉淀池大小应满足冲洗要求;</p> <p>②配备高压冲洗设备或设置自动冲洗台;应配备保洁员负责车辆、进出道路的冲洗、清扫和保洁工作;</p> <p>③运输车出场前应冲洗干净确保车轮、车身不带泥;</p> <p>④应建立车辆冲洗台账;</p>			
--	---	--	--	--

	<p>⑤不具备设置冲洗台条件的，在工地出入口采取设麻袋、安排保洁人员及时清理等措施。</p> <p>4) 施工现场地面 100%硬化 施工现场出入口、操作场地、材料堆场、生活区、场内道路等应采取铺设钢板、水泥混凝土、沥青混凝土或焦渣、细石或其它功能相当的材料进行硬化，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等其他有效的防尘措施，保证不扬尘、不泥泞；场地硬化的强度、厚度、宽度应满足安全通行卫生保洁的需要。</p> <p>5) 拆迁工地 100%湿法作业</p> <p>6) 渣土车辆 100%密闭运输</p>			
固体 废物	<p>(1) 施工人员生活垃圾应定点存放、及时收集，回收可利用物质，将生活垃圾减量化、资源化后，委托环卫部门定期清运处置，严禁随意丢弃，污染周围环境。</p> <p>(2) 施工垃圾包括施工过程中废弃施工材料，如木材、钢材、水泥、沙石、混凝土凝块等，产生建筑垃圾定期进行清运至指定建筑垃圾堆放点，施工期严格执行《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1号）；对于这些废物，分类收集并尽可能的回收再利用，不能回收利用的应及时清理出施工现场，根据《曲靖市人民政府办公室关于印发曲靖中心城市建筑垃圾和建筑散体物料运输处置管理办法的通知》（曲政办规〔2022〕1号）相关要求清运处置。</p> <p>(3) 施工过程中产生的永久弃方按照曲靖市相关规定，统一送至有合法手续的渣场集中堆存处置。</p> <p>(4) 临时沉淀池运行过程中会产生少量沉淀污泥，由建设单位委派工作人员定期清掏，集中收集堆存后，委托环卫部门定期清运处置。</p> <p>(5) 清运车辆必须由清运单</p>	得到妥善处置，处置率100%，对环境的影响小	<p>(1) 运营期固体废物由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点，由环卫部门集中清运处理。</p> <p>(2) 配合环卫部门和城市绿化部门对道路全线进行养护和沿线的垃圾进行收集，清扫、集中处理。</p>	得到妥善处置，处置率100%，对环境的影响小

	<p>位统一管理，持证上岗。在运输过程中严格管理，杜绝沿途抛洒，造成二次污染。</p> <p>(6)材料进场，按指定路段行驶。车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬。</p>			
电磁环境	---	---	---	---
环境风险	---	---	<p>1) 一般路段风险防范措施结合公路运输实际，具体措施如下：</p> <p>①严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规，加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。</p> <p>②道路危险品运输应严格遵守《道路危险货物运输管理规定》(2005)、《危险化学品安全管理条例》、《公路交通突发事件应急预案》等的相关要求。</p> <p>③在居民集中区路段设置“谨慎驾驶”警示牌，提请司机注意安全和控制车速。</p> <p>④交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要改善和提高相应的装备水平。</p> <p>⑤要求建设单位编制本道路突发环境事件应急预案，并报相关生态环境主管部门备案。</p> <p>2) 其他敏感路段风</p>	<p>落实环境风险防范措施，将环境风险降至最低</p>

			<p>险防范措施</p> <p>①在村庄等居民集中路段以及其他路段建设完善道路安全设施，包括道路交通标志、标线、护栏、隔离栅等。</p> <p>②公路管理部门应做好公路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，保证公路设施、标志、标牌完好有效。</p>	
环境 监测	<p>声环境</p> <p>监测点位：柳树村</p> <p>监测频次：连续监测2天，昼夜各1次</p>	<p>符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准</p>	<p>道路起点西南柳树村，1个点</p>	<p>符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准</p>
其他	---	---	---	---

七、结论

综上所述，前进大道（九州大道—白石大道）市政工程符合国家产业政策，其建设将架起片区内的路网骨架，为其它道路的建设及区域建设奠定基础，对完善市政配套设施、推动地方经济建设、提高居民收入水平，改善地方居民出行条件具有重要意义。

项目所在区域无重大环境制约要素。在项目建设及运营过程中，应认真落实设计和本评价提出的环境保护对策措施，落实“三同时”原则，强化环保意识，严格环保管理，保证相应的环保措施的正常运行，实现社会效益、经济效益和环境效益三者的和谐统一、协调发展，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附录：噪声影响专项评价

1 总则

1.1 项目基本情况

项目位于曲靖市经济技术开发区南海子片区，北邻贵昆铁路，南邻杭瑞高速北侧，东临前进水库南段，西邻杨外营水库，道路南起白石大道（规划），北至九州大道（现状 G320），是经开区南海子片区的骨架交通通道之一。道路全长 2587.842m，红线宽度为 42m，道路等级为城市主干道，使用年限 15 年。本项目主要建设内容包括道路工程、排水工程、交通工程、照明工程、绿化工程、中水工程、管线综合、综合管廊及其他附属市政工程等。主道双向 6 车道，设计时速 50km/h。

本项目施工、运营过程中会产生一定程度的噪声污染，可能对周边声环境质量造成、一定影响。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、中华人民共和国国务院令 682 号《建设项目环境保护管理条例》、《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 16 号）、建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）等文件及当地环保部门的要求，本项目应进行声影响专题分析评价。

为此，曲靖经济技术开发区规划建设局委托云南巽通环保科技有限公司对本项目进行环境影响评价。云南巽通环保科技有限公司接受委托后，按要求开展了区域环境质量现状调查、同类工程类比调查等工作，在此基础上，运用数学方法和计算机技术对项目可能的声环境影响进行了预测和评价。本声影响专项评价报告就是上述工作的总结。

1.2 评价目的

对前进大道（九州大道—白石大道）市政工程进行声影响专项评价，其主要目的在于：通过对项目评价范围内噪声环境现状的调查、监测及分析，对拟建道路在施工期及运营期给周围环境造成的影响进行预测及评价，并根据其对环境的影响程度，从环境角度论证其建设的可行性，进而提出合理可行的防治措施及建议，使工程对环境造成的不利影响减至最小程度，达到项目建设与环境保护协调发展的目的。

通过上述工作，论证项目在环境方面的可行性，提出环境影响评价结论，为

项目优化选址、合理布局、建设单位环境管理、管理部门决策以及城市规划提供科学依据的目的。

1.3 评价依据

1.3.1 国家法律、法规及相关规范

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2015年1月1日,中华人民共和国主席令第22号);

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年9月1日,中华人民共和国主席令第48号);

(3)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2022年6月5日施行);

(4)《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)。

1.3.2 规章及规范性文件

(1)《建设项目环境影响评价分类管理名录》,生态环境部,部令第16号,2021年1月1日施行;

(2)《交通建设项目环境保护管理办法》(交通部〔2003〕5号令);

(3)《国务院关于环境保护若干问题的决定》(国发〔1996〕);

(4)《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》环发〔2003〕94号;

(5)《关于开展交通工程环境监理工作的通知》(交通部交环发〔2004〕314号);

(6)国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、交通部《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(环发〔2007〕184号);

(7)《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》(环办〔2008〕70号);

1.3.3 技术依据

(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)《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006);

(4)《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);

- (5)《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010);
- (6)《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010);
- (7)《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004);
- (8)《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7号);
- (9)建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)。

1.3.4 技术文件和技术资料

(1)《曲靖经济技术开发区前进大道(九州大道—白石大道)市政工程可行性研究报告》，中交第一公路勘测设计研究院有限公司，2021年9月；

(2)《曲靖经济技术开发区经济发展局关于曲靖经济技术开发区前进大道(九州大道—白石大道)市政工程可行性研究报告的批复》(曲开计发〔2021〕10号)，2021年10月27日。

1.4 评价内容

(1)分析与调查环境质量现状，对评价区环境质量现状进行评价。

(2)针对本项目特点及排污特征，贯彻污染物治理“污染物达标排放”的原则，提出切实可行的污染防治措施。

(3)采取有效的环境管理和污染防治措施，实现达标排放的基础上，预测该项目对环境的影响程度及范围。

1.5 评价因子

现状评价因子：等效连续 A 声级

影响预测因子：等效连续 A 声级

1.6 环境噪声评价等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，噪声评价工作等级应主要依据项目所在区域的声环境功能区类别、项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度以及受项目影响人口的数量来划分，划分依据见下表。

附表 1.6-1 声环境评价工作等级划分

评价等级		影响因素	声环境功能区	评价范围内敏感目标声级增量	影响人口变化
评价等级判据	一级		0类	>5dB(A)	显著
	二级		1类、2类	≥3dB(A), ≤5dB(A)	较多
	三级		3类、4类	<3dB(A)	不大
本项目	评价结论		3类	>5dB(A)	不大
	单项评价等级		三级	一级	三级
	项目评价工作等级确定	本项目噪声评价工作等级确定为一级			

1.7 环境噪声评价范围

声环境评价范围见下表：

附表 1.7-1 项目声环境评价范围一览表

评价环境要素	评价范围
声环境	线路中心线外两侧 200m 以内为评价范围

1.8 评价时段

评价时段考虑施工期和营运期。本项目总工程施工期预计为 12 个月，计划于 2022 年 9 月开工建设，2023 年 9 月建成通车。考虑车流量增长速度、实际经济发展年限与环境管理的吻合性，评价年份分别选择 2024 年、2034 年、2039 年。

1.9 声环境评价标准

1.9.1 声环境质量标准

项目区域属于 3 类声环境功能区。本项目道路等级为城市主干路，红线宽度为 42m，结合《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)：交通干线相邻区域为 3 类声功能区时，将道路边界线外 20m±5m 内的区域划分为 4a 类区。因此，项目道路红线外 20m±5m 范围内执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准。路线周边的村庄执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

附表 1.9-1 声环境质量标准 单位：dB(A)

适用范围	类别	昼间	夜间
柳树村	2 类	60	50
道路红线外 20m±5m 范围内	4a 类	70	55
道路红线外 20m±5m 范围以外	3 类	65	55

1.9.1 噪声排放标准

项目施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准值如下表。

附表 1.9-2 建筑施工厂界环境噪声排放值限单位：dB (A)

昼间	夜间
70	55

1.10 环境保护目标

附表 1.10-1 沿线评价范围内声敏感点统计表

序号	敏感点名称	设计桩号	与路线位置关系	现状功能	受影响居民户数(户)	与路中心线距离(m)	高差(m)	拟建公路与敏感点关系平面图	实景照片
1	柳树村	K0+000~K0+140	路左	2类	32户, 120人	51	+2		

2 声环境现状监测与评价

为了解项目周围环境噪声现状，评价单位委托中航检测(云南)有限公司于2022年5月15日对项目沿线村庄进行了现状测量。

2.1 监测项目

监测因子：LAeq (A)

2.2 监测频次

连续监测1天，昼间和夜间各一次，每次10分钟。

2.3 监测结果

监测数据如下表：

附表 2.3-1 项目沿线关心点现状噪声监测

监测时间	监测点位	噪声值 dB (A)		执行标准值 dB (A)	是否达标
2022/5/15	道路起点 (1#)	昼间	54	65	达标
		夜间	42	55	达标
	高外营村 (2#)	昼间	55	60	达标
		夜间	38	50	达标
	柳树村 (3#)	昼间	55	60	达标
		夜间	40	50	达标
	道路终点 (4#)	昼间	52	65	达标
		夜间	40	55	达标

由上表可知，项目沿线关心点噪声环境状况良好，各监测点昼夜间监测值均能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(即昼间 ≤ 60 dB(A)，夜间 ≤ 50 dB(A))的要求。

3 施工期噪声环境影响分析

噪声污染是建设期间最主要的污染因子，建设期间的噪声有各种施工机械噪声和运输车辆噪声。噪声的污染程度与所使用的施工设备的种类及施工队伍的管理等因素有关。

3.1 施工期噪声评价范围

施工期评价范围为施工场地周边 200m 以内的区域。

3.2 施工期源强特点

本项目总施工期为 12 个月，计划于 2022 年 9 月开工建设，于 2023 年 9 月建成通车。

施工期噪声源强主要由施工作业机械产生，项目施工期所用机械设备种类繁多，工程施工使用的机械设备主要有：装载机、平地机、压路机、推土机、挖掘机、摊铺机、发电机、钻井机等，项目各机械噪声源强详见下表。

附表 3.2-1 公路施工机械噪声测试值

序号	施工设备	测点距机械距离(m)	最大声级 L _{max} (dB)	声源特点
1	轮式装载机	5	90	不稳态源
2	平地机	5	90	流动不稳态源
3	振动式压路机	5	86	流动不稳态源
4	双轮双振压路机	5	81	流动不稳态源
5	三轮压路机	5	81	流动不稳态源
6	轮胎压路机	5	76	流动不稳态源
7	推土机	5	86	流动不稳态源
8	轮胎式液压挖掘机	5	84	不稳态源
9	摊铺机	5	87	流动不稳态源
10	发电机	1	98	固定稳态源
11	冲击式钻井机	1	87	流动不稳态源

3.3 施工期噪声环境影响分析

施工期间各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此各工场的施工机械噪声可近似作为点声源处理。根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值。

3.3.1 施工期噪声源分析

(1) 预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据合成声源、点声源噪声衰减模式，估算出离

声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{r_i}{r_0} - \Delta L$$

式中：L_i：距声源 r_i 处的声级，dB (A)；

L₀：距声源 r₀ 处的声级，dB (A)。

ΔL：其它因素引起的噪声衰减量，dB(A)。

(2) 预测结果

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强分别见上表。

根据施工机械满负荷运行单机噪声值，采用上述公式，计算得到施工期主要施工机械满负荷运行时不同距离处的噪声预测结果见下表。

附表 3.3-1 主要施工机械噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

序号	机械类型	距施工点距离(m)									
		5	10	20	40	60	80	100	150	200	300
1	轮式装载机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9	45.5
2	平地机	90.0	82.5	74.9	67.4	63.0	59.9	57.5	53.1	49.9	45.5
3	振动式压路机	86.0	78.5	70.9	63.4	59.0	55.9	53.5	49.1	45.9	41.5
4	双轮双振压路机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9	36.5
5	三轮压路机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9	36.5
6	轮胎压路机	76.0	68.5	60.9	53.4	49.0	45.9	43.5	39.1	35.9	31.5
7	推土机	86.0	78.5	70.9	63.4	59.0	55.9	53.5	49.1	45.9	41.5
8	轮胎式液压挖掘机	84.0	76.5	68.9	61.4	57.0	53.9	51.5	47.1	43.9	41.5
9	发电机组	84.0	76.5	68.9	61.4	57.0	53.9	51.5	47.1	43.9	41.5
10	铺摊机	81.0	73.5	65.9	58.1	54.0	50.9	48.5	44.1	40.9	36.5
11	冲击式钻井机	73.0	65.5	57.9	50.4	46.0	42.9	40.5	36.1	32.9	30.5

施工期间，不同施工阶段使用的施工机械的组合形式是不同的。其中路基施工期间施工噪声的影响范围相对较大，按路基施工期间，1台挖掘机、1台推土机、1台装载机组合施工考虑，不同距离处的噪声预测结果见下表。

附表 3.3-2 路基施工期间机械噪声预测结果 单位：Leq[dB(A)]

施工形式	距施工点距离(m)										
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	300	350
3台机械同时施工	94.2	86.7	79.2	71.7	67.3	64.1	61.7	57.3	54.2	51.8	49.8

(3) 施工期噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间标准限值为70dB(A)，夜间为55dB(A)，根据上表预测值可知：

①公路施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，则此时施工噪声的影响范围比预测值大。

道路施工场地相对较小，仅为道路永久占地内的范围，因此道路施工厂界不能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放限值要求，为防止施工噪声对周围敏感点的影响，禁止夜间施工，在距离居民区较近的地方施工时，需设置移动声屏障，减少施工噪声对敏感点的影响。

单机施工机械噪声昼间最大在距源 30m 以外可符合标准要求；夜间最大在 150m 以外可符合标准要求。昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 50m 以外可符合标准要求；夜间在 200m 以外可符合标准要求。根据实际调查资料，目前国内公路施工主要集中在昼间，夜间基本不施工，因此夜间施工噪声影响有限。

②施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，昼间在距离声源 120m 外，敏感点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准；夜间在距离声源 350m 外，敏感点声环境满足 2 类区标准。建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理安排施工时间，敏感点路段应避免夜间施工，昼间施工期间采取必要的噪声控制措施（如设置声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

3.3.2 施工期噪声对敏感点的影响分析

项目道路红线 42m，项目施工期厂界噪声无法达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。因此，项目施工期间，对声环境会造成不利影响。

由于建筑材料运输量较大，运输汽车噪声对进入现场的道路沿线的居民影响也较大，且建设项目施工期为 12 个月，在此期间施工噪声扰民情况将一直存在；但在施工结束后，噪声对周围环境的影响消失。

项目区周边距离较近的敏感点为柳树村居民，与道路红线的距离为 30m，根据预测结果，施工机械运转时，昼间可实现达标，夜间超标。因此，施工阶段必须加强管理，施工合理布局，产噪设备尽量设置在距离保护目标较远的地方，同时进一步实施文明施工，施工过程中严格按照《曲靖市建设工程施工现场管理条例》执行，对产生噪声和振动严重的机械设备，采取有效的消声减振等措施，并禁止夜间施工，将噪声堆周围环境的影响降到最低。同时本项目施工期的施工活

动是流动性质的，受影响区域随着施工点移动而移动，对每一个特定的接受点来说，其受到的影响是短暂的，一旦关联施工区的施工结束，其噪声影响也随之结束。

整体而言，项目区内施工过程中，昼间人员和车流量大，受施工影响较大。禁止项目夜间施工，对关心点的影响可大大减缓。同时本项目施工期的施工活动是流动性质的，受影响区域随着施工点移动而移动，对每一个特定的接受点来说，其受到的影响是短暂的，一旦施工区的施工结束，其噪声影响也随之结束。由于施工期产生的噪声是不可以避免的，故建设单位要严格执行施工期噪声的防治措施，同时要对周围居民进行提前告示，本项目计划施工期间约 12 个月，施工期噪声影响将随施工期的结束而消失。

3.4 施工期噪声防治措施

根据预测昼间施工机械噪声在距施工场地 50m 可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；夜间距施工场界 200m 可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值的要求；夜间在敏感点附近禁止施工，因此施工时需采取以下措施，以防止施工噪声对沿线声环境敏感点的影响。

（1）认真协调施工场地较近居民

在村庄敏感点附近施工时，需提前告知周边居民，设立群众意见反馈处，听取并采纳群众合理意见。另外在村庄敏感点附近施工时，施工现场需进行安民告示，设立群众意见反馈处，建设单位在接到噪声影响投诉后应及时与当地环境保护部门联系，以便及时处理各种环境纠纷。

（2）合理安排施工作业时间

在保证进度的前提下，合理安排作业时间，对于敏感点附近路段施工的须把排放噪声强度大的施工应安排在白天施工。由于本道路沿线 100m 范围内居民分布有柳树村，根据施工期声环境影响预测结果，禁止在夜间 22：00~06：00 这一时段施工。必须连续施工作业的施工点，除采取有效措施外，施工单位应与当地环境保护部门联系，按规定申请领夜间施工证，同时发布公告，最大限度地争取民众支持。

（3）合理安排施工运输车辆的行走路线和行走时间施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间。

(4) 合理选择施工机械设备施工单位应尽量选用低噪音、振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(5) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工

由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声、振动仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

(6) 加强环境管理，接受环保部门环境监督

施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)，认真贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关国家和地方的规定。

为了有效地控制施工噪声对区域声环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理；根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受环保部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

3.5 施工期噪声影响小结

施工对周围环境产生比较明显的影响，因此项目建设期间，施工单位应严格执行国家和地方法律法规对噪声污染防治的要求，预计通过上述措施可减少施工噪声对敏感点的影响。施工是暂时的，随着施工的结束，施工噪声的影响也随之结束。

4 运营期噪声环境影响分析

运营期噪声主要来自车辆运行时产生的交通噪声，影响程度与车辆类型、车流量、车型构成比、车辆辐射声功率级及道路纵坡、路面粗糙度等因素有关。虽然噪声具有随距离的增加而衰减、遇障碍物易反射等特点，但是，其对周围的影响是长期存在的，对沿线声环境保护目标会造成一定程度的影响。为此，根据项目的《可行性研究报告》、建设单位提供的其他设计资料、路面材料、车流量预测等有关参数，结合现状监测提供的背景值，对项目道路沿线运营期声环境进行预测评价。

4.1 预测方法及模式

交通噪声的预测模式采用以《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐的模型为基础。运营期的交通噪声等级 L_{Aeq} 取决于运营期的交通流量、车型构成比、车速、车辆辐射声功率及道路的路面状况、坡度等因素。

4.1.1 车型分类

车型分类方法按照 JTGB01 中有关车型划分的标准进行，交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型，按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车，见下表。

附表 4.1-1 车辆类型分类表

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

4.1.2 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 处的能量平均 A 声级, dB(A);

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

r--从车道中心线到预测点的距离, m; $r > 7.5\text{m}$;

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;

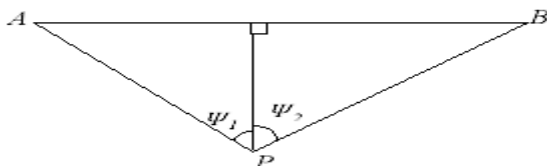


图 4. 1. 1-1 有限路段的修正函数, A—B 为路段, P 为预测点

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);

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ --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)。

4. 1. 3 总车流等效声级

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

如某个预测点受多条线路交通噪声影响, 应分别计算每条车道对该预测点的声级后, 经叠加后得到贡献值

4. 1. 4 敏感点环境噪声预测模式

$$Leq = 10 \lg(10^{0.1L_{eq交}} + 10^{0.1L_{eq背}})$$

式中: $L_{eq环}$ —预测点的环境噪声值, dB;

$L_{eq交}$ —预测点的道路交通噪声值, dB;

$L_{eq背}$ —预测点的背景噪声值, dB。

◆ 预测参数的确定

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正量 (ΔL 坡度)

车辆行车路面纵坡修正量 (ΔL 坡度) 按导则附录 B 中 (B12) 式计算, 即:

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

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

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

式中: β —道路的纵坡坡度, %。

②路面修正量 (ΔL 路面)

不同路面的噪声修正量按导则附录 A 中表 A.2 取值, 即下表。

附表 4.1.4-1 不同路面的噪声修正量单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土路面	0	0	0

(2) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

①障碍物衰减量 (A_{bar})

I、声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减

a) 首先计算下图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 。

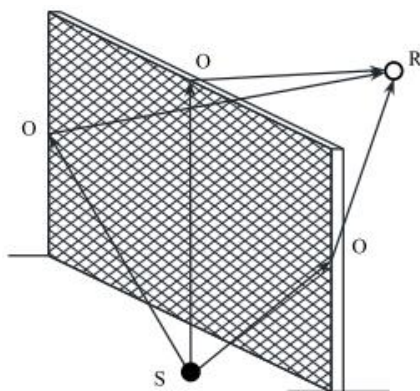


图 4.1.4-1 有限长声屏障传播路径

b) 声屏障引起的衰减按下式计算:

$$A_{\text{bar}} = -10\lg\left(\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3}\right)$$

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；N₁、N₂、N₃——图 A.6 所示三个传播途径的声程差 δ₁，δ₂，δ₃ 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 δ₁ 相应的菲涅尔数。

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：

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10\lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctan\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10\lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln t + \sqrt{t^2-1}} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

f——声波频率，Hz；

δ——声程差，m；

c——声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

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}）可按下述公式近似计算：

$$A'_{\text{bar}} \approx -10\lg\left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta}\right)$$

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，(°)；

θ——受声点与线声源两端连接线的夹角，(°)；

A_{bar}——无限长声屏障的衰减量，dB。

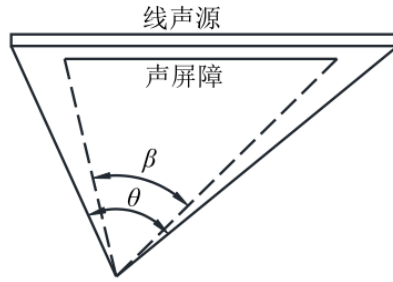


图 4.1.4-2 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

II、地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

- a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；
- b) 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；
- c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时，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下列公式计算。

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

式中： A_{gr} ——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m； $h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

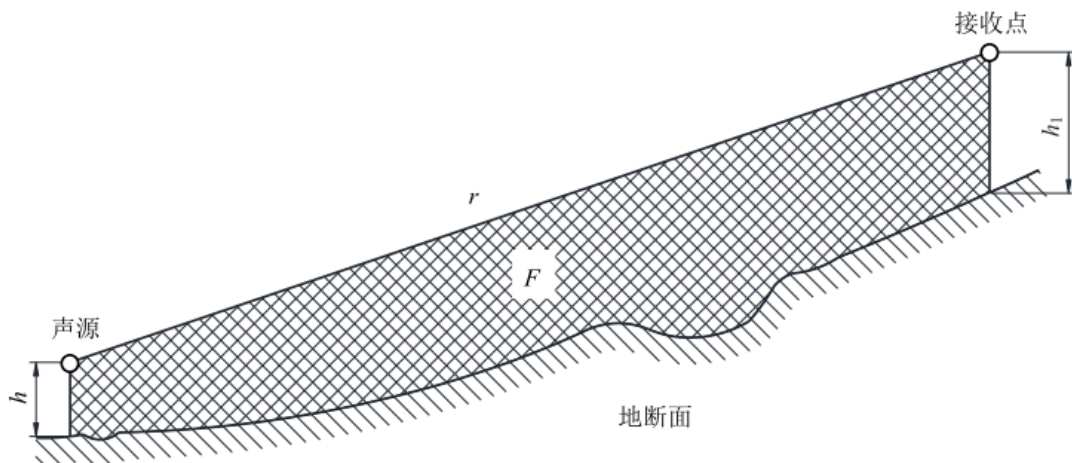


图 4.1.4-3 估计平均高度 h_m 的方法

(3) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

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

式中: A_{atm}——大气吸收引起的衰减, dB;

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 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大气吸收衰减系数 (下表);

r ——预测点距声源的距离;

r₀ ——参考位置距声源的距离。

附表 4.1-2 大气吸收衰减系数表

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 a, dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

项目区年均气温为 15.6℃, 相对湿度 67.7%。

(4) 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL₃)

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 30%时, 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:

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中:

ΔL₃ ——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;

H_b ——建筑物的平均高度, 取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算, m。

4.2 计算参数

4.2.1 车型比例

根据《曲靖经济技术开发区前进大道（九州大道—白石大道）市政工程可行性研究报告》，本项目计划 2022 年开工建设，工期 1 年，2023 年建成通车。依据交通运输部部颁《公路建设项目可行性研究报告编制办法》以及《公路工程技术标准》的规定，公路的远景交通预测 15 年。根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006），运营期评价年份选择为公路建成运营的第 1 年、第 10 年和第 15 年，则运营期评价年份为 2024 年（近期）、2034 年（中期）和 2039 年（远期）。

附表 4.2-1 本项目交通量预测结果（pcu/h）

编号	路段	2024 年	2034 年	2039 年
1	项目道路	2080	3420	3949

附表 4.2-2 项目道路交通量预测结果表

路段	特征年	车型	昼间 (辆/h)	夜间 (辆/h)	日均小时流 量 (辆/h)	高峰期 (辆/h)
项目路 段	2024	小型车	1123	125	1248	1410
		中型车	374	42	416	470
		大型车	75	8	83	94
	2034	小型车	1847	205	2052	2319
		中型车	616	68	684	773
		大型车	123	14	137	155
	2039	小型车	2132	237	2369	2677
		中型车	711	79	790	892
		大型车	142	16	158	178

4.2.2 车速

车速采用 JTGB03-2006《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》推荐的计算模式进行计算：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$
$$u_i = \text{vol} (\eta_i + m_i (1 - \eta_i))$$

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

u_i —该车型的当量车数；

η_i —该车型的车型比；

vol —单车道车流量，辆/h。

mi —其他 2 种车型的加权系数。

$k1$ 、 $k2$ 、 $k3$ 、 $k4$ 分别为系数，如下表：

附表 4.2-3 车速计算公式系数

车型	K1	k2	k3	k4	mi
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

根据公式计算各道路各车型平均车速见下表。

附表 4.2-4 项目特征年各型车车速一览表（单位：km/h）

道路	车速计算 V_i						
	特征年	昼间			夜间		
		大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
项目路段	2024	29.46	30.17	40.19	29.07	28.97	42.38
	2034	29.70	30.69	37.70	29.10	29.09	42.28
	2039	29.79	30.83	36.58	29.12	29.14	42.24

4.2.3 单车行驶辐射噪声级

营运期车辆噪声的平均辐射声级 LW 是车辆行驶速度 v 的线性函数，根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)、《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)，第 i 种车型车辆在参照点 (7.5m 处) 的平均辐射噪声级按以下公式计算：

$$\text{小型车: } L_{os} = 12.6 + 34.73 \lg V_s + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\text{中型车: } L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

$$\text{大型车: } L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

式中：右下角注 S、M、L—分别表示小、中、大型车；

V_i —该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

本项目中 $\Delta L_{\text{路面}}$ 、 $\Delta L_{\text{纵坡}}$ 均取 0。

附表 4.2-5 各车型平均辐射声级（单位：dB (A)）

道路	声级计算						
	特征年	昼间			夜间		
		大型车	中型车	小型车	大型车	中型车	小型车
项目路段	2024	75.36	68.69	68.31	75.15	67.98	69.11
	2034	75.49	68.99	67.35	75.17	68.05	69.08
	2039	75.54	69.07	66.89	75.18	68.08	69.06

4.2.4 噪声修正

(1) 地面吸收引起的交通噪声修正量 $\Delta L_{\text{地面}}$ ，按下表取值。

附表 4.2-6 交通噪声修正量取值

路面	ΔL 路面 (dB)
改性沥青混凝土路面	3~5

注：当小型车比例占 60%以上时，取上限，否则取下限。本项目为改性沥青混凝土路面，交通噪声修正值取 3。

(2) 公式中参数确定：

$\Delta L_{\text{障碍物}}$ 为噪声传播途中障碍物的障碍衰减量，主要有树林障碍物及建筑障碍物。

①树林为树林障碍物引起的等效 A 声级衰减量。

预测点的视线被树林遮挡看不见公路，且树林高度为 4.5m 以上时：

当树林深度为 30m， $\Delta L_{\text{障碍物}}=5\text{dB}$ ；

当树林深度为 60m， $\Delta L_{\text{障碍物}}=10\text{dB}$ ；

②建筑障碍物引起的等效 A 声级衰减量，按下述方法取值：

当第一排建筑物占预测点与路面中心线间面积的 40%~60%时， $\Delta L_{\text{障碍物}}=3\text{dB}$ ；

当第一排建筑物占预测点与路面中心线间面积的 70%~90%时， $\Delta L_{\text{障碍物}}=5\text{dB}$ ；

每增加一排建筑物， $\Delta L_{\text{障碍物}}$ 值增加 1.5dB，最多为 10dB。

项目周边主要为林地、灌木林、荒灌草丛等，项目建成后在道路两侧进行绿化，绿化带宽度约 1m，因此 $\Delta L_{\text{障碍物}}$ 取值为 0。

其它参数按 JTG B03-2006《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》附录 E1 确定。环境噪声背景值采用现状监测值。

4.3 预测结果

4.3.1 交通噪声水平衰减断面

(1) 路段交通噪声水平衰减

整个路段路基高度按 0m 考虑，声源高度按 1m 计，预测点高度取为 1.2m，仅考虑距离衰减修正、地面效应修正，不考虑纵坡、路面等线路因素、有限长路段修正、前排建筑物和树林的遮挡屏蔽影响，本项目底层道路两侧的交通噪声贡献值预测结果见下表。

附表 4.3-1 道路两侧不同距离噪声计算结果单位：dB(A)

路线名称	红线外距离	2024		2034		2039	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
宁州路~规划路	0	61.6	52.2	63.5	54.3	64	55
	10	59.8	50.4	61.7	52.6	62.2	53.2
	40	56.7	47.3	58.6	49.5	59.1	50.0
	70	54.8	45.4	56.7	47.6	57.2	48.2
	80	54.3	44.9	56.2	47	56.7	47.7
	90	53.8	44.4	55.7	46.6	56.2	47.2
	100	53.4	44	55.3	46.1	55.8	46.8
	120	52.6	43.2	54.5	45.3	55	46
	140	51.9	42.5	53.8	44.6	54.3	45.3
	160	51.2	41.9	53.2	44	53.7	44.6
	180	50.7	41.3	52.6	43.4	53.1	44.1
200	50.1	40.7	52	42.9	52.5	43.5	

(2) 交通噪声水平衰减断面项目达标距离

项目建设公路属于城市快速路，道路红线宽度为 42m，结合《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)：交通干线相邻区域为 3 类声功能区时，将道路边界线外 20m±5m 内的区域划分为 4a 类区。因此，项目道路红线外 20m±5m 范围内执行 GB3096-2008《声环境质量标准》4a 类标准，道路红线外 20m±5m 范围外执行 GB3096-2008《声环境质量标准》3 类标准。

在仅考虑距离衰减修正、地面效应修正，不考虑纵坡、路面等线路因素、声屏障、有限长路段修正、前排建筑物和树林的遮挡屏蔽影响，本项目道路两侧的交通噪声达标距离预测结果见下表。

附表 4.3-2 项目道路交通噪声达标距离一览表单位：dB(A)

道路名称	预测时段	2024 年		2034 年		2039 年		标准值	
	标准类别	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
前进大道	4a 类 (20±5m 范围内)	0m	1m	0m	15m	0m	20m	70	55
	3 类 (20±5m 范围外)	0m	1m	9m	15m	12m	20m	65	55

从以上表中可以看出：随着运营期的增长，车流量的增大，交通噪声声级值也随之增强。本环评报告按满足达标的距离考虑。

①按《声环境质量标准》4a 类标准评价

近期(2024 年)：昼间达标距离距道路红线 0m，夜间达标距离距道路红线 1m。

中期 (2034 年)：昼间达标距离距道路红线 0m，夜间达标距离距道路红线 15m。

远期 (2039 年)：昼间达标距离距道路红线 6m，夜间达标距离距道路红线 20m。

②按《声环境质量标准》3类标准评价

近期(2024年):昼间达标距离距道路红线0m,夜间达标距离距道路红线1m。

中期(2034年):昼间达标距离距道路红线9m,夜间达标距离距道路红线15m。

远期(2039年):昼间达标距离距道路红线12m,夜间达标距离距道路红线20m。

4.3.2 等声值线图绘制

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)第8.6.2“判定为一级评价的地面交通建设项目应结合现有或规划保护目标给出典型路段的噪声贡献值等声级线图”的要求,本次评价按运营近期、中期、远期绘制各路段昼间、夜间贡献值的水平向等声级线图。本次评价采用石家庄环安科技有限公司开发的噪声环境影响评价系统(环境噪声onlineV4)版进行噪声环境影响评价预测。等声直线图具体如下。

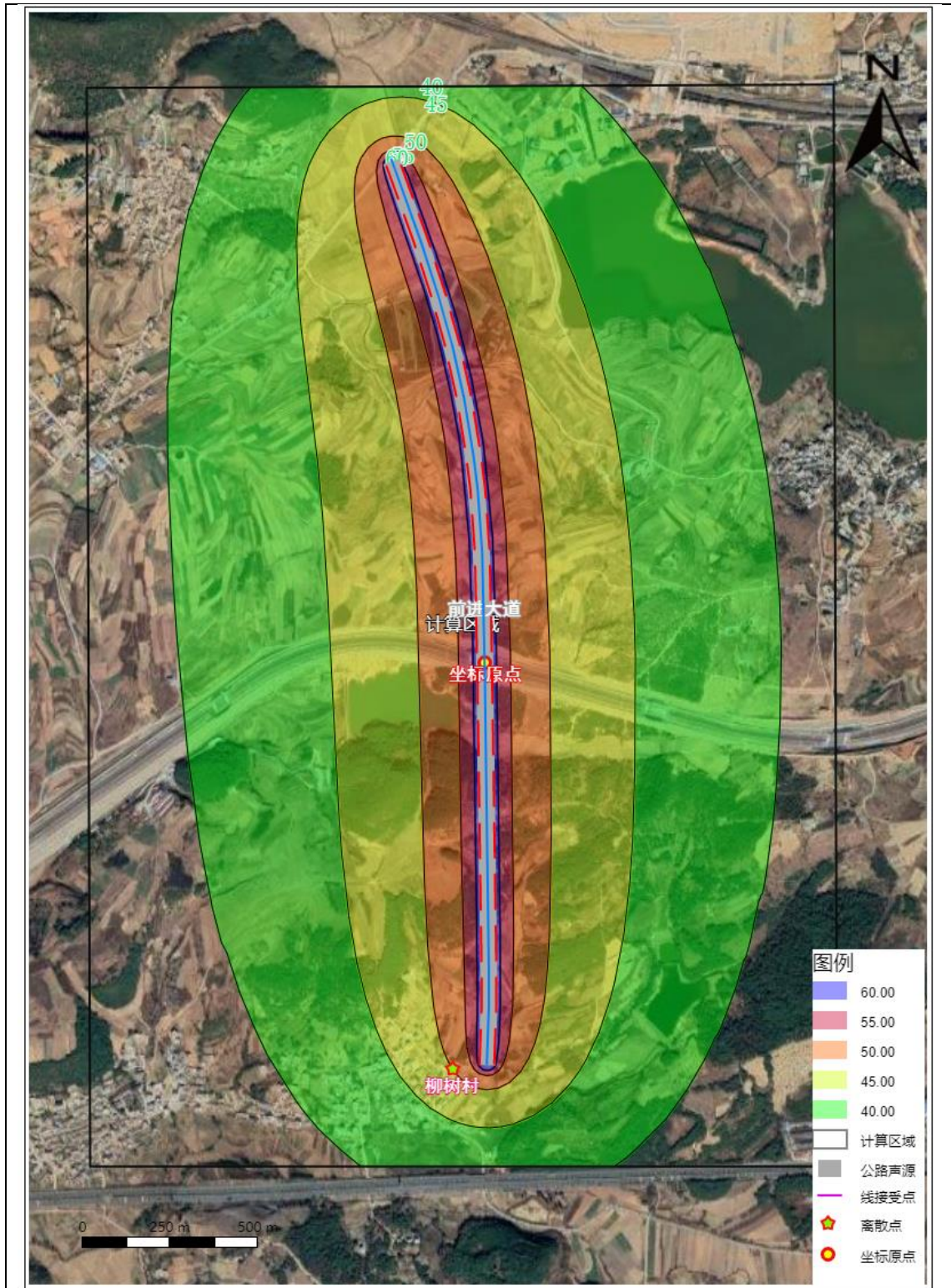


图 4.3.2-1 道路近期（2024）昼间等声值线图

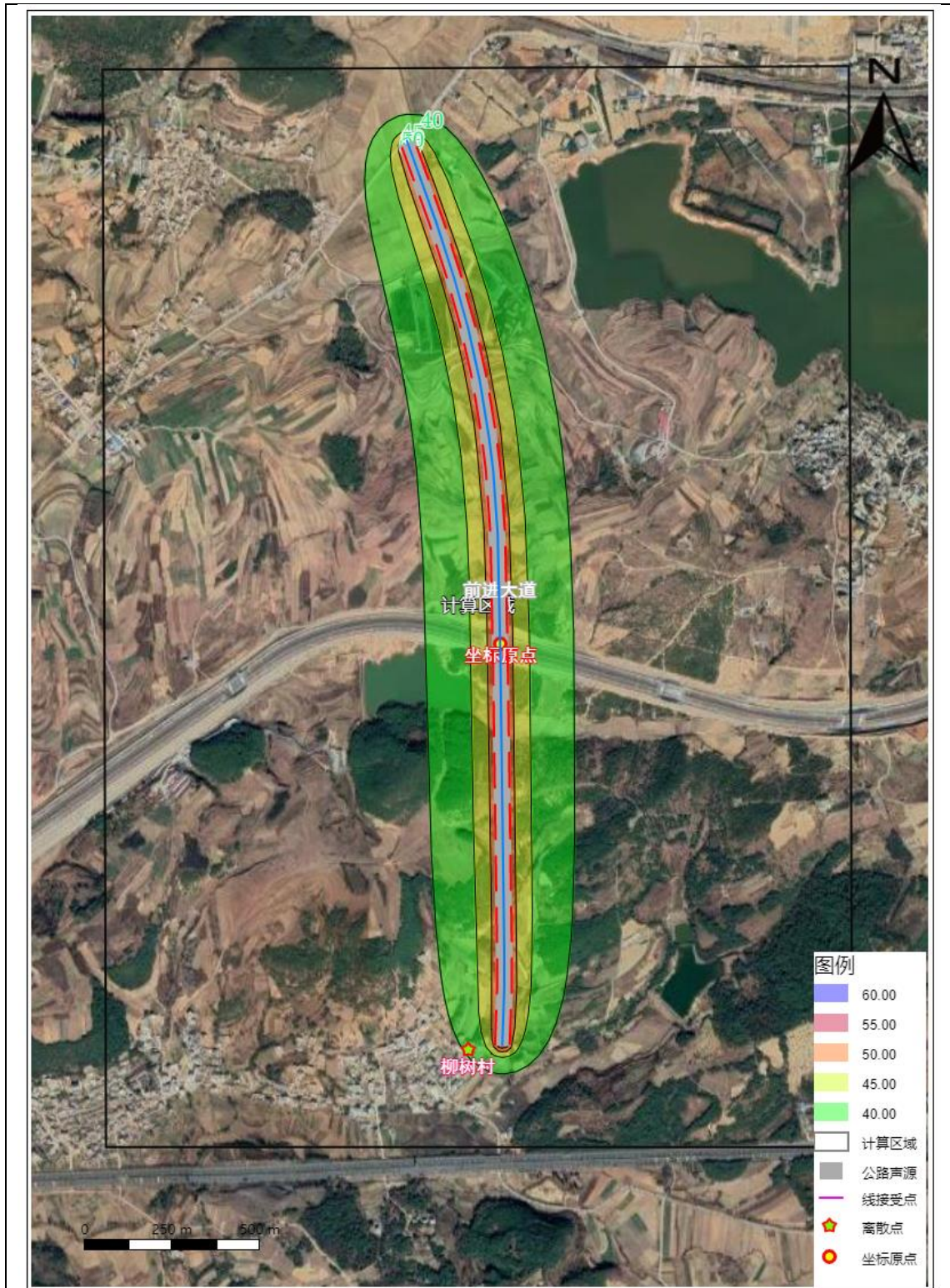


图 4.3.2-2 道路近期（2024）夜间等声值线图

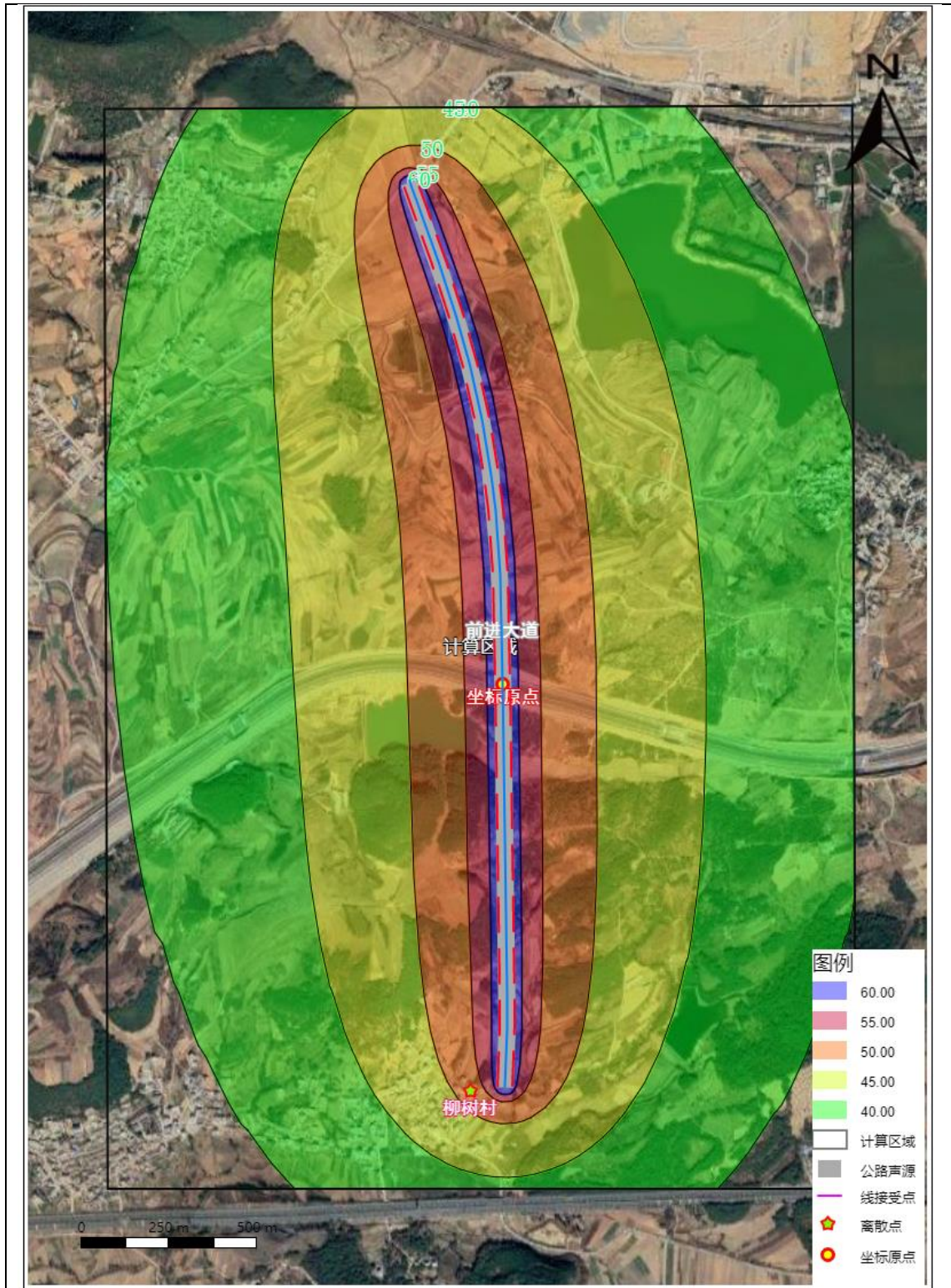


图 4.3.2-3 道路中期（2033）昼间等声值线图

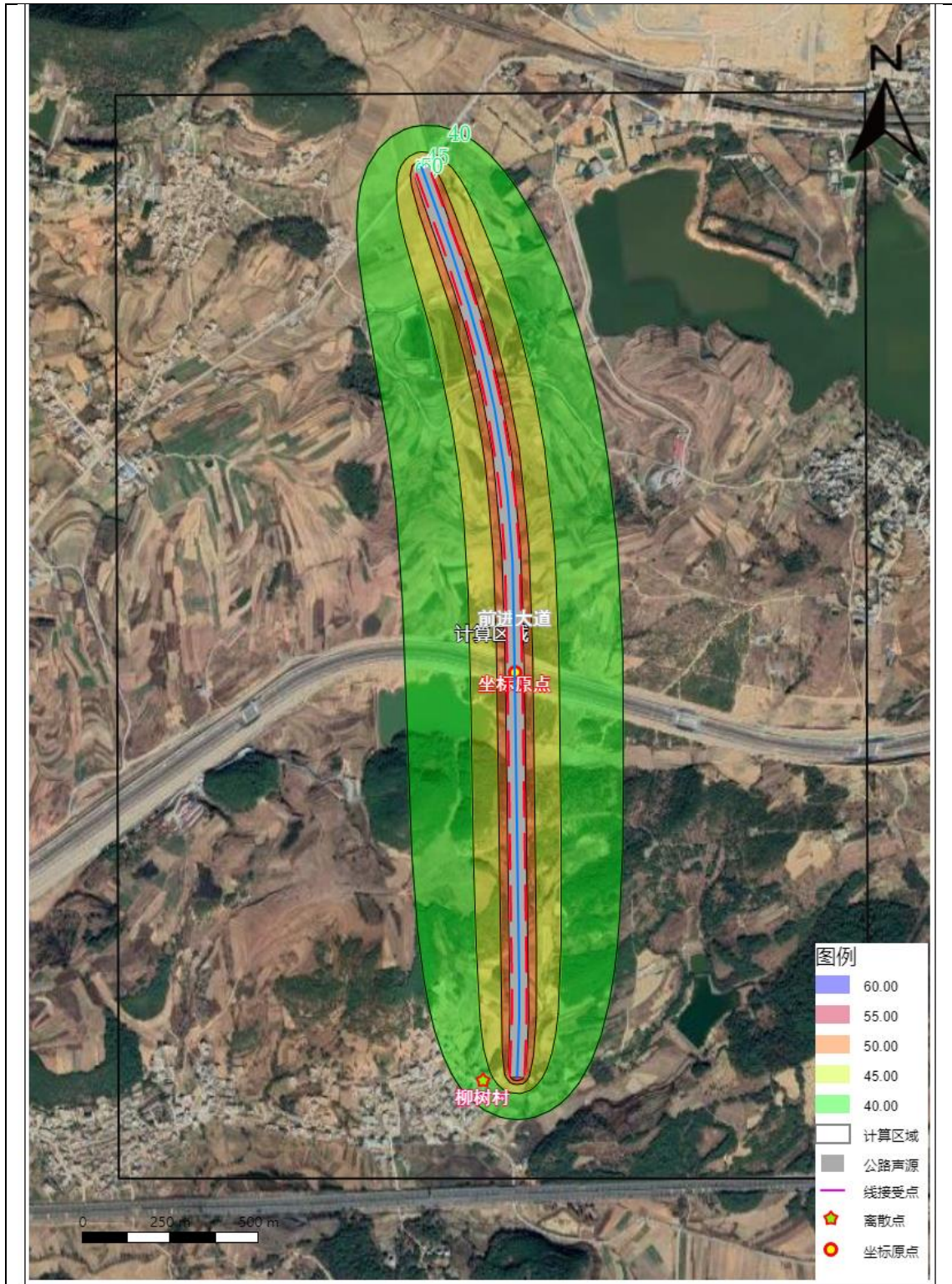


图 4.3.2-3 道路中期（2033）夜间等声值线图

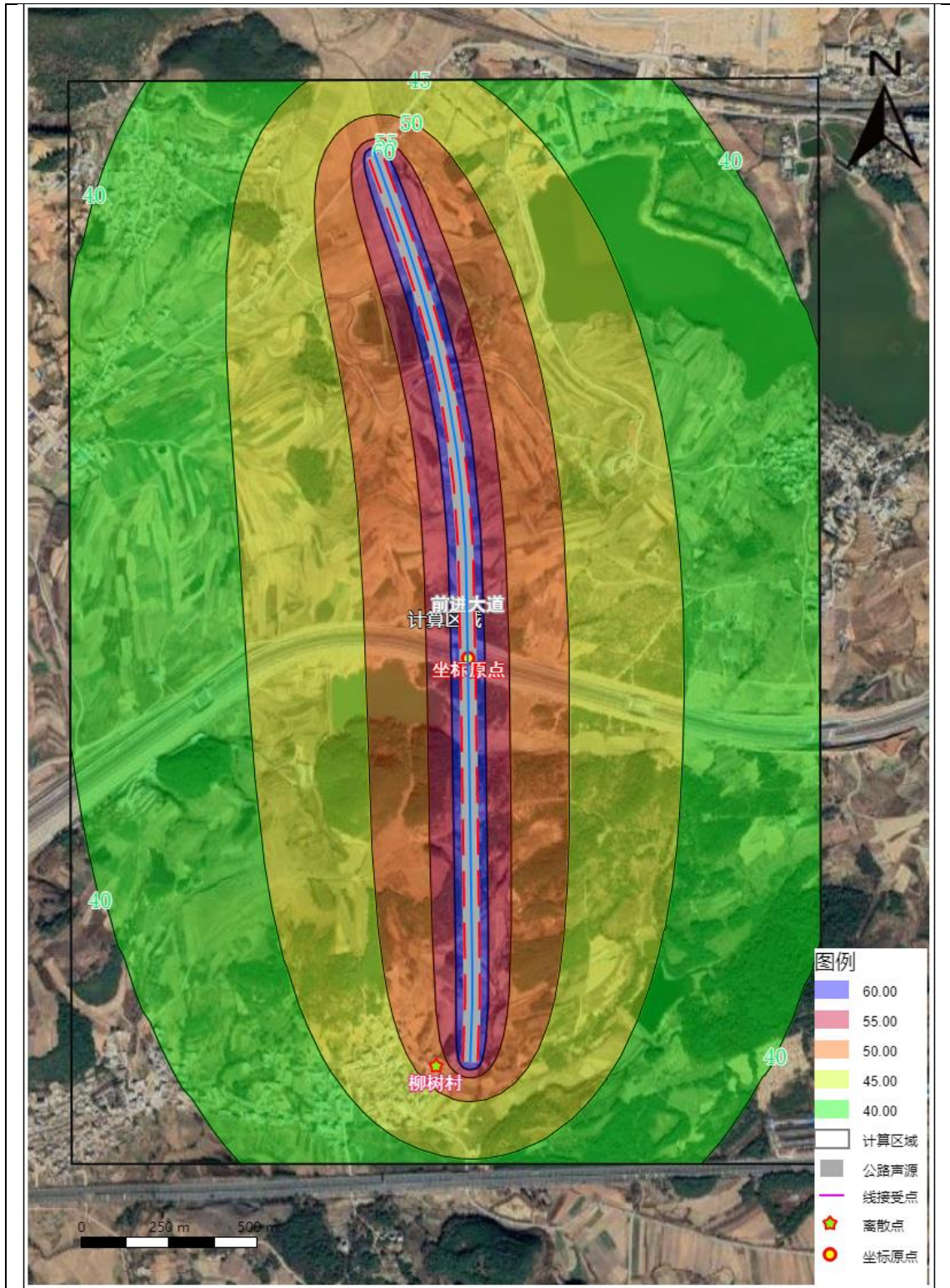


图 4.3.2-5 道路远期（2039）昼间等声值线图

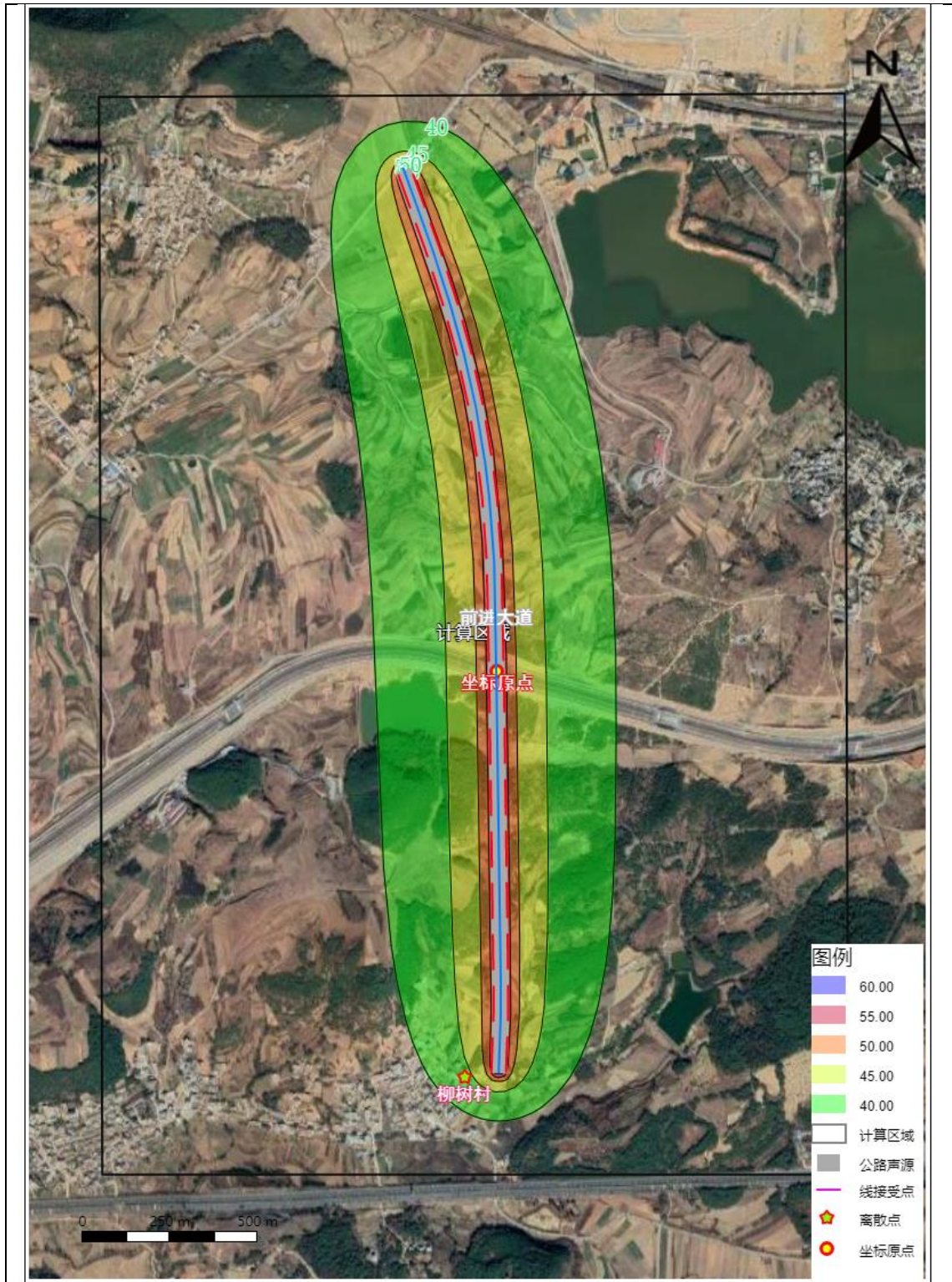


图 4.3.2-6 道路远期（2039）夜间等声值线图

4.3.3 敏感点环境噪声预测评价

关心点环境噪声预测值由道路噪声预测值与环境噪声背景值叠加而得到，其中，交通噪声预测值将根据关心点所处位置确定其距路红线的距离，通过计算而得到。环境噪声背景值采用现状监测值。关心点的声环境评价标准根据关心点的限制和距离道路红线的距离而确定，由于项目等级较低，达标距离较短，本次项目选择道路周边 50m 范围内的关心点进行预测。拟建路段沿线声环境关心点的环境噪声预测见表下表。

附表 4.3-3 主要关心点噪声预测结果单位：dB (A)

点位	时间	贡献值	背景值	预测值	执行标准	评价	声值变化	
柳树村	2024	昼间	50.05	55	56.21	2类 昼间 60 夜间 50	达标	+1.21
		夜间	40.74	40	43.39		达标	+3.39
	2034	昼间	52.11	55	56.8		达标	+1.8
		夜间	42.94	40	44.72		达标	+4.72
	2039	昼间	52.54	55	56.95		达标	+1.95
		夜间	43.58	40	45.16		达标	+5.16

由上表可知，距离本项目最近的敏感点柳树村敏感点近、中、远期昼间均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。从中也可看出随着运营时间变长，道路噪声对两侧关心点的影响加剧，远期 2039 年影响最大。

综上，项目建成运营后，近期、中期和远期柳树村昼间夜间均无超标现象。车辆产生的噪声通过距离衰减和绿化阻隔后，其噪声能够满足《声环境质量标准》2 类标准要求。

4.4 运营期噪声防治措施

- (1) 严格控制交通车辆行驶速度，不得超过道路设计车速 (50km/h)。
- (2) 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，增强绿化降噪效果。
- (3) 定期检查与养护路面，对受损路面及时维修与修复，维持道路平整，使路面保持良好的状态，尽量降低道路摩擦磕碰噪声。
- (4) 在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣 (含禁鸣)、限速等措施，来降低交通噪声。
- (5) 加强机动车管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，从源头上减轻交通噪声，严格限制车况较差且噪声大的车辆上路。
- (6) 建议后续建设居住区、科研、学校等敏感建筑时，在建设过程中充分

考虑交通噪声的影响，应预留一定的防护距离及加强用地边界绿化等措施。

5 声环境影响评价结论

本工程在施工期和运营期将会对周边声环境产生一定的不利影响,但只要认真落实本报告所提出的噪声污染防治措施,落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度,可使噪声影响降至最小程度,项目产生的负面影响是可以得到有效控制,并能为环境所接受。