

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 楚雄高新实验学校及配套工程建设项目

建设单位(盖章): 楚雄高新技术产业开发区规划建设管理部

编制日期: 2022年7月

中华人民共和国生态环境部制

目录

| | |
|-------------------------|--------|
| 一、建设项目基本情况..... | - 1 - |
| 二、建设项目工程分析..... | - 7 - |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准..... | - 40 - |
| 四、生态环境影响分析..... | - 48 - |
| 五、主要生态环境保护措施..... | - 71 - |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单..... | - 78 - |
| 七、结论..... | - 82 - |
| 附表..... | - 83 - |
| 建设项目污染物排放量汇总表..... | - 83 - |

附：道路声环境影响专项评价

附件

- 附件 1：项目委托书；
- 附件 2：项目可研批复；
- 附件 3：统一社会信用代码；
- 附件 4：建设项目用地规划许可证及建设工程规划许可证；
- 附件 5：项目环境质量现状监测报告；
- 附件 6：用地性质调整会议纪要
- 附件 7：环评合同；
- 附件 8：项目内部审核单；
- 附件 9：项目进度跟踪单；
- 附件 10：技术评审意见；
- 附件 11：修改对照表。

附图

- 附图 1：项目交通地理位置图；
- 附图 2：项目总平面布置图；
- 附图 3：项目区水系图；
- 附图 4：项目周边环境关系图；
- 附图 5：声环境评价范围图；
- 附图 6：学校排水管网分布图；
- 附图 7：楚雄市生态红线图；
- 附图 8：楚雄市声环境功能区划图。

一、建设项目基本情况

| | | | |
|--------------------------|--|---------------------------------------|---|
| 项目名称 | 楚雄高新实验学校及配套工程建设项目 | | |
| 项目代码 | 2112-532303-99-01-476894 | | |
| 建设单位联系人 | 邹永明 | 联系方式 | 15288555607 |
| 建设地点 | 云南省 楚雄州 楚雄市 高新区 乡 高铁新城片区 | | |
| 地理坐标 | 公园大道起点坐标：（ <u>101 度 31 分 40.5 秒</u> ， <u>25 度 4 分 41.7 秒</u> ） 公园大道终点坐标：（ <u>101 度 32 分 18.5 秒</u> ， <u>25 度 4 分 55.6 秒</u> ） 中干道起点坐标：（ <u>101 度 31 分 42.1 秒</u> ， <u>25 度 5 分 03.1 秒</u> ） 中干道终点坐标：（ <u>101 度 32 分 18.5 秒</u> ， <u>25 度 4 分 55.6 秒</u> ） 高中部中心坐标：（ <u>101 度 31 分 52.6 秒</u> ， <u>25 度 4 分 54.2 秒</u> ） 初中和小学部中心坐标：（ <u>101 度 32 分 5.43 秒</u> ， <u>25 度 4 分 56.3 秒</u> ） 青少年活动中心坐标：（ <u>101 度 32 分 12.3 秒</u> ， <u>25 度 4 分 56.8 秒</u> ） | | |
| 国民经济行业类别 | P8321 普通小学教育； P8331 普通初中教育； P8334 普通高中教育； E4813 城市道路工程。 | 建设项目行业类别 | 110、学校（有化学、生物实验室）； 130、等级公路——其他（配套设施除外；不涉及环境敏感区的三、四级公路除外） |
| 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） | 楚雄高新技术产业开发区行政审批局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 楚高行审复【2021】20号 |
| 总投资（万元） | 64529.13 | 环保投资（万元） | 380 |
| 环保投资占比（%） | 0.59% | 施工工期 | 24 个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____ | 用地（用海）面积（m²）/长度（km） | 高新实验学校用地 186.24 亩（其中水体景观用地 21.19 亩）； 公园大道长 1279.95 米，占地 61.44 亩，中干道长 1092.501 米，占地 52.44 亩；青少年活动中心用地面积 25 亩。 |

本项目学校、青少年活动中心属于污染影响类建设内容，根据污染影响类报告表编制技术指南，专项评价设置情况见下表 1-1。

表 1-1 项目专项评价设置判定表

| 专项评价的类别 | 设置原则 | 项目情况对照 | 是否设置 |
|---------|--|---|------|
| 大气 | 排放废气含有毒有害污染物、二噁英、苯并[a]芘、氰化物、氯气且厂界外500米范围内有环境保护目标的建设项目。 | 建设内容为学校和青少年活动中心，无有毒有害气体排放。 | 否 |
| 地表水 | 新增工业废水直排建设项目(槽罐车外送污水处理厂的除外)；新增废水直排的污水集中处理厂。 | 学校实验室废水经预处理设施处理后，与生活污水一并进入化粪池，处理后排入市政污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。 | 否 |
| 环境风险 | 有毒有害和易燃易爆危险物质存储量超过临界量的建设项目。 | 项目不涉及有毒有害和易燃易爆物质。 | 否 |
| 生态 | 取水口下游500米范围内有重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道的新增河道取水的污染类建设项目。 | 学校和青少年活动中心用水由楚雄市自来水供水管网供给，不涉及河道取水。 | 否 |
| 海洋 | 直接向海排放污染物的海洋工程项目。 | 项目不涉及海洋。 | 否 |
| 地下水 | 涉及集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。 | 项目不涉及。 | 否 |

专项评价设置情况

本项目建设有两条城市道路，包括学校南侧的公园大道和北侧的中干道，为城市配套设施建设完善，属于生态影响类建设内容，根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，专项评价设置见表 1-2。

表 1-2 项目专项评价设置判定表

| 专项评价的类别 | 涉及项目类别 | 项目情况 | 是否设置 |
|---------|--|--------|------|
| 地表水 | 1.水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 2.人工湖、人工湿地：全部； 3.水库：全部； 4.引水工程：全部（配套管线工程等除外）； 5.防洪除涝工程：包含水库的项目； 6.河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。 | 本项目不涉及 | 否 |
| 地下水 | 1.陆地石油和天然气开采：全部； 2.地下水（含矿泉水）开采：全部； | 本项目不涉及 | 否 |

| | | | | |
|------|---|---|--|---|
| | | 3.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。 | 本项目用地范围及周边不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条规定的环境敏感区以及前述区域 | 否 |
| | 大气 | 1.油气、液体化工码头：全部； 2.干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。 | 本项目不涉及 | 否 |
| | 噪声 | 1.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； 2.城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部。 | 项目涉及2条城市道路，且属于次干道，因此需要进行噪声专项评价。 | 是 |
| | 环境风险 | 1.石油和天然气开采：全部； 2.油气、液体化工码头：全部； 3.原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部。 | 本项目不涉及 | 否 |
| 规划情况 | <p>目前。建设单位已经取得中华人民共和国建设用地规划许可证、中华人民共和国建设工程规划许可证，表明项目建设内容符合相关的城市用地建设规划。包括：</p> <p>①高中部建设用地：建设用地规划许可证编号为地字第 532301202200014 号，根据该规划许可证，项目高中部用地用途为 0804—教育用地，学校建设属于教育用地规划区域，符合规划用地性质要求，根据建设工程规划许可证建字第 532301202203250101-KFQ 号，建设工程内容符合城乡规划要求。</p> <p>②小初部用地：建设用地规划许可证编号为地字第 532301202200012 号，项目小初部用地规划用途为 080403—中小学用地，建设内容属于小学和初中学校建设，学校建设位置属于规划的中小学用地区域，符合规划用地性质要求，根据建设工程规划许可证建字第 532301202203250201-KFQ 号，建设工程内容符合城乡规划要求。</p> <p>③青少年活动中心建设用地：目前青少年活动中心设用地规划许可证和建设工程规划许可证正在办理中，根据《根据楚雄市城乡规划委员会 2021 年第二次委员会会议纪要》（附件 5）中第（六）条：学校和青少年活性心中用地性质均为教育科研用地 A3，本项目建设内容为教育设施，建设内容符合规划建设用地要求。目前建设用地规划许可证和建设工程规划许可证正在办理中。</p> <p>④中干道用地：建设用地规划许可证编号为地字第（2016）用地 194 号，</p> | | | |

| | |
|------------------|--|
| | <p>中干道建设用地为城市道路用地，所建内容符合用地性质规划；根据建设工程规划许可证建字第（2016）工程 194 号，建设工程内容符合城乡规划要求，本次建设的中干道仅为全部中干道用地中的一段。</p> <p>⑤公园大道用地：建设用地规划许可证编号为地字第 532301202200013 号，公园大道用地性质为公共设施用地，公园大道为城市道路建设，属于市政基础工程，建设内容与规划用地性质相符。根据建设工程规划许可证建字第 532301202203250302-KFQ 号，建设工程内容符合城乡规划要求。</p> |
| 规划环境影响评价情况 | 无 |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 |
| 其他符合性分析 | <p>1、三线一单符合性</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>本项目位于楚雄市高铁新城片区，属于规划城市建设用地，查阅楚雄州生态红线图，本项目用地不在楚雄州生态红线范围；根据《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目不在其规定的生态保护红线范围内，符合生态红线管控要求。</p> <p>（2）环境质量底线</p> <p>引用《2021 年楚雄市环境质量状况》数据（2022 年 4 月 6 日），2021 年楚雄市城区环境空气质量继续保持优良，属于环境空气质量达标区；2021 年，龙川江西观桥监测断面水质类别为Ⅳ类，水质状况为轻度污染，部分月份超标因子为氨氮、总磷；2021 年，楚雄市 101 个声环境质量监测点均达到功能区划要求，道路交通声环境监测点位 27 个监测点道路交通噪声昼间平均等效声级为 63.2 分贝，噪声强度等级均达到一级标准，评价为好。本次环评时进行了区域声环境质量监测，结果表明拟建项目区域目前声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类和 4a 类（紧邻永兴大道一侧）标准要求，声环境质量良好。本项目运营期污染物主要为食堂油烟、生活污水、生活垃圾、车辆噪声、车辆尾气、实验室废气和废水等，食堂油烟经油烟净化器处理后对区域环境空气影响轻微；实验室废水经预处理设施处理后汇入化粪池；生活污水设置化粪池处理后汇入市政道路污水管网，由楚雄市第三污水处理厂处理，不直接外排，对区域地表水环境影响较小；化学</p> |
| 其他符合性 | |

分析

实验室废气则收集后通过小型的活性炭吸附箱设施吸附处理后经教学楼内预留的排风竖井引至楼顶排放，其余实验室废气通过独立换风系统排放。生活垃圾委托环卫部门定时清运；学校属于较安静区域，对区域声环境质量影响轻微。综上，项目不改变区域环境质量功能，符合环境质量底线保护要求。

(3) 资源利用上线

本建设项目为学校 and 道路，不属于生产性建设项目，消耗的原辅料主要为水、电、少量实验室试剂，水和电为保障生活必须的消耗品，由市政供水管网和供电管网提供，实验室试剂用量较小，属于市场上供应较充足物质，不会突破当地的资源利用上线。

(4) 生态环境准入清单

查阅《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，本项目不属于其中的生态环境准入负面清单规定的禁止建设项目。根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，项目属于允许类建设项目，符合国家产业政策，并且已经取得雄高新技术产业开发区行政审批局出具的可研批复，符合当地产业政策要求。

综上所述，本项目建设符合“三线一单”管控要求。

2、选址合理性分析

本项目学校、青少年活动中心选址位于规划的教育用地和中小学用地位置上，符合规划要求；城市道路建设用地位于规划的道路用地和市政基础设施建设用地规划区域，选址符合规划。不涉及基本农田、生态红线范围，周边无限制本项目建设因素。学校两侧开发力度较小，主要规划以居住小区和公园用地为主，无工业企业，属于相对较安静区域，可最大程度减少外环境学校的影响，根据《中小学校设计规范》（GB50099-2011）中场地和相关总平面的设计要求，学校的选址设计要求见表 1-1，根据表 1-1，项目选址合理。日后建设过程中，应当严禁高压电线、长输天然气管道、输油管道穿越或跨越学校校园，当在学校周边敷设时，安全防护距离及防护措施应符合相关规定。

表1-3 中小学校建设选址要求

| 中小学校设计规范要求 | 实际选址情况 | 是否满足要求 |
|---|---|--------|
| 中小学校应建设在阳光充足、空气流动、场地干燥、排水通畅、地势较高的宜建地段。校内应有布置运 | 本项目选址位于阳光充足、排水顺畅的山体半坡，空气流动较快、地势较高；布置有运动场和青少年活动中心。 | 满足 |

| | | | |
|--|---|--|------|
| | 动场地和提供设置基础市政设施的条件。 | 周边为城市规划建设区，市政基础设施完善。 | |
| | 中小学校严禁建设在地震、地质塌裂、暗河、洪涝等自然灾害及人为风险高的地段和污染超标的地段。校园及校内建筑与污染源的距离应符合对各类污染源实施控制的国家现行有关标准的规定。 | 本项目建设区域所在地受地震影响较小，无地质塌裂、暗河、洪涝等自然灾害区域；人为风险较小；环境质量功能良好，周边 500m 内无明显污染源，远期也不入驻污染源。 | 满足 |
| | 中小学校建设应远离殡仪馆、医院的太平间、传染病院等建筑。与易燃易爆场所间的距离应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016 的有关规定。 | 建设项目周边无该类建筑和规划建设的该类建筑 | 满足 |
| | 城镇完全小学的服务半径宜为 500m，城镇初级中学的服务半径宜为 1000m。 | 本项目服务半径约为 1000m-1500m | 满足 |
| | 学校周边应有良好的交通条件，有条件时宜设置临时停车场地。学校的规划布局应与生源分布及周边交通相协调。与学校毗邻的城市主干道应设置适当的安全设施，以保障学生安全跨越 | 本项目周边市政道路完善，交通条件较好。道路设计中已设置引导提示、慢行等标志，实际周五放学时小学部分路段设置学校内交通安全管理员，保证学生安全跨越。 | 满足 |
| | 学校教学区的声环境质量应符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的有关规定。学校主要教学用房设置窗户的外墙与铁路路轨的距离不应小于 300m，与高速路、地上轨道交通线或城市主干道的距离不应小于 80m。当距离不足时，应采取有效的隔声措施。 | 学校内部已采取各类隔声降噪、加强管理等措施，可保证校区内声环境质量符合现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB50118 的有关规定。目前，该区域声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB8978-1996）中 2 类区标准要求，声环境质量良好。本项目东北侧 500m 为楚雄高铁站，超过 300m，高铁震动和噪声经距离衰减后对本项目学校影响轻微。本项目外围公园大道为城市次干道，拟采取限速禁鸣、禁止大车同行、道路一侧设置行道绿化带进行降噪，且学校教学建筑均已设计向内侧避让，交通噪声对教学环境的影响轻微。 | 满足要求 |
| | 学校周界外 25m 范围内已有邻里建筑处的噪声级不应超过现行国家标准《民用建筑隔声设计规范》GB 50118 有关规定的限值 | 学校周边 25m 范围内无邻里建筑。 | 满足 |
| | 高压电线、长输天然气管道、输油管道严禁穿越或跨越学校校园；当在学校周边敷设时，安全防护距离及防护措施应符合相关规定。 | 本项目不涉及 | 满足 |

二、建设项目工程分析

| | |
|---------|--|
| 地理位置 | <p>楚雄市地理坐标为东经 100°35'~101°48'，北纬 24°30'~20°15'，东临禄丰，南界双柏，西与景东，南华接壤，北同牟定毗邻，总面积 4378k m²，东距昆明 165km，西距大理 217km，广大铁路，320 国道和楚大一级公路均通过州政府所在地鹿城镇，且距成昆铁路广通镇 37km，距广大铁路楚雄货运站约 8km，交通十分便利。</p> <p>项目位于楚雄高新区高铁新城片区，地理坐标为东经 101°31'55.36"，北纬 25°04'56.71"。其东北 500m 为楚雄高铁站。学校周边建设 2 条市政道路，满足周边基础设施的完善配套要求，分别为位于学校北侧的中干道和南侧的公园大道。</p> |
| 项目组成及规模 | <p>1、项目由来</p> <p>目前楚雄市高新区辖区内共有中学 2 所中学（天人中学、龙江中学），3 所小学（实验小学、永安小学、东瓜镇中心小学），随着城区建成面积以及进城务工人口的不断扩大，区内各学校教师编制和人员严重紧缺、学校招生压力大幅攀升、部分学生未能就近上学等办学矛盾日趋凸显，尤以高铁新城片区表现较为突出，不利于社会的和谐发展和稳定。为较好的配套教育基础设施完善，楚雄市高新技术产业开发区政府拟启动楚雄高新实验学校及配套工程建设项目，建设一所集高中、初中、小学教育为一体的实验中学，并配套建设学校周边两条市政道路。该项目于 2021 年 12 月 31 日取得楚雄高新技术产业开发区行政审批局关于下达楚雄高新实验学校及配套工程建设项目可行性研究报告的批复，代码为：2112-532303-99-01-476894。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的规定，本项目应开展环境影响评价工作。查阅《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于：110、学校（有化学、生物实验室）；130、等级公路——其他（配套设施除外；不涉及环境敏感区的三、四级公路除外），需要编制环境影响报告表。为此，楚雄高新技术产业开发区规划建设管理部委托楚雄硕利环境技术咨询有限公司承担该项目的环评工作。接受委托后，我单位立即开展了现场调查、资料收集工作，在对项目建设区域和周边进行现场实际踏勘、工程分析和环境影响预测与分析后，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）的要求编制完成《楚雄高新实验学校及配套工程建设项目环境影响报告表》，供建设单位上报楚雄高新技术产业开发区行政审批局审批。</p> |

2、项目建设内容

项目名称：楚雄高新实验学校及配套工程建设项目

建设性质：新建

建设地点：楚雄高新区高铁新城片区，距离东北楚雄高铁站直线距离 500 米

占地面积：总占地 216746m² (325.12 亩)。其中高新实验学校用地 186.24 亩（水体景观用地 21.19 亩）；公园大道用地 61.44 亩；中干道用地 52.44 亩；青少年活动中心用地 25 亩。

项目总投资：64529.13 万元，环保投资 380 万，占总投资的 0.59%。

项目主要建设内容为：

（1）建设楚雄高新实验学校 1 座，包括小学初中部、高中部，总共编制 81 班，可容纳 3900 人。建设内容包括：

①小学初中部：小初宿舍、小学教学楼、初中教学楼、小初学生餐厅、体育教学楼、200M 运动场、室外活动场地、书院教学楼、机动车与非机动车停车区组成等，总建筑面积 29735.60m²，设置机动车停车位 80 个（地下车库 3789.93m²），非机动车停车面积 240m²；小学总体编制 30 个班，每个班 45 人，共能容纳学生 1350 人；初中总体编制 15 个班，每个班 50 人，共能容纳学生 750 人；位于学校用地东部和中部。其中停车场不计容。

②高中部：综合教学楼、高中教学楼、高中学生餐厅、高中宿舍（女）、高中宿舍（男）、体育教学楼、400M 运动场、室外运动场地组成，位于地块西部，总建筑面积 32200.51m²，设置机动车停车位 70 个（地下车库 3513.2m²），非机动车停车面积 602m²。高中规划总体编制 36 个班，每个班 50 人，共能容纳 1800 人。位于整个学校用地的中部、西部，高中部西侧学校边缘设置有一个景观水塘（为现有仁家水库保留）。其中停车场不计容



图 2-1 高新实验学校建设内容

(2) 学校配套设施

①道路：道路工程包括南侧公园大道及北侧中干道，公园大道用地面积 61.44 亩，根据公园大道设计方案，长 1279.95 米，道路宽度 32 米，为双向六车道（单向三车道）；根据施工图设计变更方案，中干道用地面积 52.44 亩，长 1092.501 米，道路宽度 32 米，为双向六车道（单向三车道）；两条道路均包含道路工程、给水工程、排水工程、电力电信管沟及照明工程。

②青少年活动中心：素质教育中心、文化活动中心、多功能厅等，总建筑面积 25700m²，机动车位 140 个。详细建设内容见表 2-1、2-2、2-3。

项目组成及规模



图 2-2 配套工程建设内容

表 2-1 学校建设内容工程组成一览表

| 工程分类 | 项目名称 | 建设内容 | 备注 | |
|------|-----------------|--------------|--|-------------------|
| 主体工程 | 高中部 (整个用地西侧) | 1#门卫 | 59.8m ² , 1层, 包括门卫、警卫室、监控中心、消防控制室, 位于西侧室内体育馆一侧, 设置有一个车行、人行出入口。 | 项目西南角, 临临园大道 |
| | | 2#门卫室及招生接待中心 | 395.87m ² , 1层, 包括校长办公、招生办公室、卫生间、洽谈室、会议测试区、儿童阅览室。位于南侧, 北侧正对综合教学楼, 设置有一个车行、人行出入口。1个人行主要出入口。 | 项目南侧, 临临园大道 |
| | | 高中学生餐厅 | 3840.08m ² , 2层, 一层设有超市及操作间, 各食堂功能用房, 就餐区; 二层设有就餐区, 各食堂功能用房及办公。 | 项目西南, 北侧临临园 |
| | | 1#学生宿舍(女) | 1#5423.59m ² , 6层, 一层设有门厅, 8人间宿舍, 洗衣房, 生活老师管理室; 2-6层设有8人间宿舍, 洗衣房, 生活老师管理室。 | 位于高中餐厅东侧, 北侧临临园 |
| | | 2#学生宿舍(男) | 1#5423.59m ² , 6层, 一层设有门厅, 8人间宿舍, 洗衣房, 生活老师管理室; 2-6层设有8人间宿舍, 洗衣房, 生活老师管理室。 | 位于1#学生宿舍东侧, 北侧临临园 |
| | | 高中教学楼 | 9458.95m ² , 5层, 内廊式, 1层设有合班教室, 2-5层靠南侧设置普通教室, 北侧设置教室办公室及功能教室。用地中部北侧。 | 学生宿舍东侧, 北侧临临园 |
| | | | 楼内靠北侧1楼中部设置2个化学实验室, 建筑尺寸为38.4*8.3m, 包括准备室和实验室; 2楼中部设置2个生物实验室, 建筑尺寸为38.4*8.3m, 包括准备室和实验室; 三楼设置2个物理实验室, 包括准备室和实验室, 建筑尺寸为38.4*8.3m; 4楼设置1间物理实验室, 建筑尺寸为19.2*8.3m, 共计7间实验室。各实验室均设置独立通风系统, 化学实验室排风系统后端设置小型的活性炭吸附箱1个, 废气经活性炭吸附处理后通过预留的排风竖井外排; 化学实验室和生物实验室洗瓶和仪器冲洗废水则主要设置预处理设施处理成中性后进入区域化粪池。化学实验室一侧角落设置1个4m ³ 的危废暂存间, 用于收集化学实验废物 | |
| | | 综合教学楼 | 5597.58m ² , 3层, 一层设置多功能厅、行政办公室、音乐、舞蹈。医务室、设备用房和卫生间; 二层设有音乐、舞蹈、钢琴房和卫生间; 三层设有科技教室、美术教室、实验室、图书中心和卫生间。 | 高中教学楼东侧, 北侧临临园 |
| | | 体育教学楼 | 1768.7m ² , 为1层钢结构建筑, 内设篮球场, 羽毛球场, 划线重叠, 复合使用, 满足室内体育运动要求。 | 项目西南角, 临临园大道 |

项目组成及规模

| | | | | |
|------|--|--|---|--|
| | 小学初中部（用地东侧） | 露天体育场 | 400m, 1个, 位于整个项目中部, 满足学生活动 | 用地中部 |
| | | 主席台 | 202.21m ² , 露天体育场北侧 | 用地中部 |
| | | 垃圾房 | 1座, 30.14m ² , 设置于学生宿舍楼与餐厅之间空地。 | - |
| | | 景观水池 | 原有仁家水库保留, 水景观用地 21.19 亩。 | 用地西侧 |
| | | 书院教学楼 | 1498.64m ² , 1层, 为传统中式建筑, 两进院落。设有书院教学楼、阅览室和卫生间。 | 用地西北角 |
| | | 小学教学楼 | 8511.67m ² , 4层, 1-4层靠南侧设置普通教室。北侧设置教室办公及功能教室。 | 用地北侧中部 |
| | | | 设置2个实验室位于教学楼北侧1、2层, 主要为一般的科教类普及实验、科技实践。无废水产生, 建筑尺寸为14.4*8.3m/个, 设置有独立的实验室通风系统。 | |
| | | 初中教学楼 | 6494.12m ² , 5层, 内廊式, 1层设有合班教室, 2-5层靠南侧设置普通教室, 北侧设置教室办公室及功能教室。 | 化学实验中和反应、氢气的产生和燃烧等。生物实验包括细菌观察、生物结构查看等, 物理实验主要为电的传输等方面。 |
| | | | 楼内靠北侧1楼中部设置1个化学实验室, 建筑尺寸为19.2*8.3m, 包括准备室和实验室; 2楼中部设置1个生物实验室, 建筑尺寸为19.2*8.3m, 包括准备室和实验室; 三楼设置1个物理实验室, 包括准备室和实验室, 建筑尺寸为19.2*8.3m, 共计3间实验室。各实验室均设置独立通风系统, 化学实验室排风系统后端设置小型的活性炭吸附箱1个, 废气经活性炭吸附处理后通过预留的排风竖井外排; 化学实验室和生物实验室洗瓶和仪器冲洗废水则主要设置预处理设施处理成中性后进入区域化粪池。化学实验室一侧角落设置1个4m ³ 的危废暂存间, 用于收集化学实验废液 | |
| | | 3#学生宿舍 | 1#5413.67m ² , 6层, 一层设有门厅, 8人间宿舍, 洗衣房, 生活老师管理室; 2-6层设有8人间宿舍, 洗衣房, 生活老师管理室。 | 用地东北角 |
| | | 小初学生餐厅 | 4944.71m ² , 2层, 一层设架空运动区、非机动车停车区及食堂操作区, 二层设有操作间, 各食堂功能用房, 就餐区、办公室。 | 用地东南角 |
| | | 小初体育教学楼 | 2806.37m ² , 2层, 一层是室内乒乓球场及室内运动区, 二层设篮球场, 满足室内体育运动要求。 | 位于餐厅一侧 |
| | | 露天体育场 | 200m, 1个, 位于整个项目中部, 满足学生活动 | 用地中部 |
| 卫生间 | 1个, 位于露天体育场西南角, 66.42m ² , 满足学生入厕需求 | 露天体育场西南角 | | |
| 公用工程 | 给水 | 给水由本次建设的公园大道市政供水管网提供, 接入一根DN200mm管网进入学校区域, 设置内部消毒净化器, 配套建设直饮水设施满足学生生活用水。直饮水配套建设于教学楼和宿舍区域。室外采用埋地给水管 | | |

| | | |
|------|-----------|--|
| | | 道, PE 钢网架给水塑料管; 室内给水管采用 PP-R 塑铝稳太管。 |
| | 排水 | 排水采用雨污分流制, 雨水经雨水管网收集后汇入公园大道市政雨水沟, 最终进入龙川江; 污水: 分为 2 块。高中部污水: 管网沿教学楼前道路铺设, 由东至西到达西南侧出入口处化粪池 100m ³ , 实验室废水经预处理设施处理后与其他区域产生的生活污水一并进入化粪池, 经化粪池处理后汇入公园大道市政道路污水管网, 最终进入楚雄市第三污水处理厂。 初中部污水管网沿教学楼前道路铺设, 宿舍楼和餐厅污水进入东南角 50m ³ 的化粪池处理后进入外围公园大道市政道路污水管网, 实验室废水经预处理设施处理后与其余区域污水进入露天运动场西南角 100m ³ 的化粪池处理后进入外围公园大道市政道路污水管网, 最终进入楚雄市第三污水处理厂。 |
| | 供电 | 由市政供电电网提供, 引来 10KV 电源供电进入校园低压配电房, 采用总容量约 2760VA 箱式变电站以及变配电室相结合方式, 后送入学校各用电区域。设置 1 个备用发电机综合教学楼负一层, 停电时进行应急供电, 设置通风口于周边绿化带内。 |
| | 通讯 | 项目所在地位于城市建成区域, 属于中国移动、中国联通、中国电信等有效覆盖区。 |
| | 消防 | 高中部: 设置 1 个 432m ³ 的消防水池位于消防泵房一侧, 海拔最高的建筑物上方设置消防水箱 1 个, 18m ³ , 满足消防用水要求。小初部: 设置 1 个 432m ³ 的消防水池位于消防泵房一侧, 海拔最高的建筑物上方设置消防水箱 1 个, 18m ³ , 满足消防用水要求。各消防泵房均配套 2 台消防泵满足消防要求 (1 用 1 备)。 |
| 辅助工程 | 出入口 | 高中部: 3 个出入口, 2 个车行出入口分别位于用地区域西南角、东南角, 1 个人行出入口位于东南角。 初中部: 3 个出入口, 2 个车行出入口分别位于西南角、东南角, 1 个人行出入口位于南侧临路中部。 |
| | 供热 | 由空气源热泵集中供热, 满足宿舍楼及食堂热水供应 |
| | 停车位 | 小初部: 设置机动车停车位 80 个 (地下车库 3513.2m ²), 非机动车停车面积 240m ² ; 高中部: 设置机动车停车位 70 个 (地下车库 3789.93m ²), 非机动车停车面积 602m ² 。 |
| 环保工程 | 食堂油烟 | 高中部和初中部餐厅分别设置大型油烟净化器, 净化后利用风管引入餐厅楼顶排放。 |
| | 实验室废气 | 每个实验室均设独立排风系统, 高中 7 套、初中 3 套、小学 2 套; 高中和初中部化学实验室排风设施后各设置一套活性炭吸附装置处理, 后经预留的排风竖井排放, 共设置 2 套活性炭吸附箱+2 套排风系统。 |
| | 生活污水、办公废水 | 高中部: 餐厅隔油池 1 个 8m ³ , 化粪池总容积 100m ³ 。 初中部: 餐厅隔油池 1 个 8m ³ , 化粪池 2 个, 西南角 100m ³ , 东南角 50m ³ 。 |
| | 实验室废水 | 包括化学实验室和生物实验室废水, 主要为实验用具清洗废水, 设置 2 套废水预处理设施处理成中性后进入各自区域化粪池, 经化粪池处理后进入市政道路污水管网, 最终进入楚雄市第三污水处理厂。高中和初中各设 1 套实验室废水预处理设施。 |
| | 生活垃圾 | 垃圾房 2 座, 每个学校各设 1 座, 每座 30.14m ² , 设置于学生宿舍楼与餐厅之间空地区域。满足生活垃圾收集。 |
| | 设备噪声 | 设置减震基础、减震垫、房间墙体隔声等 |
| | 地下车库排风 | 2 套, 每个地下车库 1 套, 排风口位于绿化带内。 |

| | |
|-------|--|
| 系统 | |
| 危废暂存间 | 2间, 4m ² /间, 设置于高中部、初中部化学实验室一侧角落, 具备三防措施并设置承接托盘, 主要为满足实验室产生的废液、废活性炭收集, 委托有资质的单位定时清运处置, 并做好台账记录。 |
| 绿化 | 高中部: 21978m ² , 小初部: 16547m ² 。 |

表 2-2 青少年活动中心工程组成一览表

| 工程分类 | 项目名称 | 建设内容 | 备注 | |
|------|-----------------|---|--|--------|
| 主体工程 | 青少年活动中心(小初学校东侧) | 素质教育中心 | 建筑面积 14000m ² , 12 层, 主要满足学生素质教育培养, 部分为裙楼, 裙楼高 3 层。 | 用地西北侧 |
| | | 文化活动中心 | 建筑面积 8700m ² , 8F, 部分裙楼高 3 层。 | 用地西南侧 |
| | | 多功能厅 | 建筑面积 3000m ² , 2F, 满足多功能教育放映、教学等 | 用地中部 |
| | | 篮球场 | 1 个 | 位于用地西侧 |
| 公用工程 | 给水 | 给水由本次建设的公园大道内埋设的市政供水管网提供, 接入一根 DN200mm 管网进入建筑物内, 满足区域生活办公用水, 饮水采用桶装水。室外采用埋地给水管道, PE 钢网架给水塑料管; 室内给水管采用 PP-R 塑铝稳太管。 | | |
| | 排水 | 排水采用雨污分流制, 雨水经雨水管网收集后汇入公园大道市政雨水沟, 最终进入龙川江; 污水: 于用地南侧较低位置设置 1 个 10m ³ 的化粪池, 各栋建筑生活污水接入化粪池处理后进入外围市政道路污水管网, 最终进入楚雄市第三污水处理厂。 | | |
| | 供电 | 市政供电电网提供。 | | |
| | 消防 | 设置消防泵房和消防水池 1 个满足消防要求。 | | |
| 辅助工程 | 出入口 | 1 个, 位于整个用地南侧, 紧邻公园大道, 满足出行要求 | | |
| | 停车位 | 设置机动车停车位 140 个。 | | |
| 环保工程 | 生活污水、办公废水 | 化粪池 1 个, 总容积 10m ³ ; | | |
| | 生活垃圾 | 带盖式垃圾收集桶, 收集后委托环卫部门清运。 | | |
| | 设备噪声 | 设置减震基础、减震垫、房间墙体隔声等 | | |
| | 绿化 | 4200m ² 。 | | |

表 2-3 道路工程内容组成一览表

| 项目名称 | 建设内容 | 备注 | |
|------|------|--|---------------|
| 主体工程 | 公园大道 | 公园大道用地面积 61.44 亩, 东西走向, 道路长 1279.95 米, 宽 32 米; 为双向六车道, 中间设置绿化分隔带, 两侧为人行道, 道路切面为 4.0m 人行道+11m 宽机动车道+2.0m 宽绿化分隔带+11m 宽机动车道+4.0m 人行道, 其中包括给水工程、排水工程、电力电信管沟及照明工程, 为城市次干道, 道路设计时速 30km/h。起点坐标: 101°31'40.5", 北纬 25°4'41.7"; 终点坐标 101°32'18.5", 北纬 25°04'55.6"。桩号 K0-000-K0-980, | 实验学校南侧, 北面临学校 |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | K1-000-K1-279.951 | | |
| | 中干道 | 中干道用地面积 52.44 亩，长 1092.501 米，东地走向，桩号 K0-00-K0-100，起点坐标：101°31'42.1"，北纬 25°5'03.1"；终点坐标 101°32'18.5"，北纬 25°04'55.6"。道路宽度 32 米，中间设置绿化分隔带，两侧为人行道，道路切面为 4.0m 人行道+11m 宽机动车道+2.0m 宽绿化分隔带+11m 宽机动车道+4.0m 人行道，其中包括给水工程、排水工程、电力电信管沟及照明工程，为城市次干道，道路设计时速 30km/h。 | | 实验学校 北侧外围 公园北侧。 |
| 公用工程 | 供电 | 道路照明负荷等级为三级负荷，交通指挥系统负荷等级为二级负荷，其用电由市政供电电网供给。 | | |
| 道路（附属工程） | 路基、路面工程 | 公园大道：4m 人行道+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+2.0m 绿化隔离带+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+4m 人行道，总计宽 32m。从上而上下结构布置为： | | |
| | | 车行道结构层 | 人行道结构层 | 中央分隔带 |
| | | 4cmAC-13C 细粒式沥青混凝土； 粘油层（普通乳化沥青 PC-3）； 6cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土； 0.6cm 厚稀浆封层（普通乳化沥青（ES-2））； 34cm 厚水泥稳定碎石基层； 18cm 厚级配碎石垫层； 土基夯实 0-80cm 范围（K≥92%）；其中，道路设置 2%坡降破向外侧排水沟。 | 横向平面布置：路缘石+彩色沥青+混凝土仿青石板预制块+行进盲道砖+混凝土仿青石板预制块。人行道彩色沥青由上而下结构： 4cmCAC-10F 细粒式彩色沥青混凝土； 粘油层（普通乳化沥青 PC-3）； 16cm 厚 C20 水泥混凝土； 10cm 厚级配碎石； 土基夯实（K≥90%）； 人行道混凝土预制块由上而下结构 5cm 厚青石板，粗砂灌封； 3cm 厚 1:2.5 干性水泥砂浆； 10cm 厚 C20 混凝土基层； 15cm 厚级配砂石压实； 夯实素土（K≥90%）；人行道设置 2%坡降破向内部道路雨水沟。 | 两侧为路缘石、1: 2.5 干性水泥砂浆结合层、C15 混凝土基座，中间部分为素填土和绿化用土，表层设置绿化带。设置为雨水吸收下渗。 |
| | | 边坡：挖方边坡：填方边坡，边坡：挖方 1:1.5、1:1.25,1:1，随平台高度降低，填方 1:1.5。挖方边坡不设排水沟，填方边坡共设置 3 种排水沟，其中每 8m 高设置一个边坡平台，平台宽度 2m，最高点设置截面尺寸为上底 1.4m，下底 0.6m、高位 0.8m 的梯形。中间部分截水沟，断面尺寸 40*70cm 的矩形，挖方路面一侧设置盖板沟，盖板沟断面 40*70cm 的矩形，分区域汇入道路雨水沟，后续汇入道路雨水管。挖方 424069.406m ³ ，填方 5736.284m ³ 。多余土石方部分用于中干道填方，剩余部分运至楚雄市城市建设管理部门指定的地点堆放。 | | |
| | | 中干道：4m 人行道+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+2.0m 绿化隔离带+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+3.5m 宽机动车道+4m 人行道，总计宽 32m。从上而下布置结构 | | |
| | | 车行道结构层 | 人行道结构层 | 中央分隔带 |
| 4cmAC-13C 密级配粗型细粒式沥青混凝土； 粘油层（改性乳化沥青）； 6cm 厚 AC-20C 密级配粗型中粒式沥青混凝土； 透层沥青（乳化沥青、液 | 横向平面布置：路缘石+仿石材热性到预制块+人行盲道砖+彩色沥青（健康步道）； 人行道彩色沥青由上而下结构： 4cmCAC-10 墨绿色细粒式彩色沥青混凝土； | 两侧为路缘石、1: 2.5 干性水泥砂浆结合层、C15 混凝土基座，中间部分为 | | |

| | | | | |
|--|----|---|---|------------------------------------|
| | | <p>体沥青)； 42cm 厚骨架密实性水泥稳定碎石基层； 15cm 厚级配碎石垫层； 土基夯实 (K≥92%)；其中，道路设置 2% 坡降破向外侧排水沟。</p> | <p>粘油层 (普通乳化沥青 PC-3)； 20cm 厚 C20 水泥混凝土； 10cm 厚级配碎石； 土基夯实 (K≥92%)； 人行道混凝土预制块由上而下结构 5cm 厚人行道预制块或盲道砖； 3cm 厚 M10 水泥砂浆； 10cm 厚 C20 混凝土基层； 15cm 厚级配砂石压实； 夯实素土 (K≥92%)；人行道设置 2% 坡降破向内部道路雨水沟。</p> | <p>素填土和绿化用土，表层设置绿化带。设置为雨水吸收下渗。</p> |
| | | <p>边坡：挖方 1:1.5，填方 1:1。挖方边坡不设排水沟，填方边坡共设置 3 种排水沟，其中每 6m 高设置一个边坡平台，平台宽度 3m，最高点设置上底为 0.4m、下底为 1.6m、高度为 0.6m 的梯形截面雨水收集沟；中间平台则设置上底为 0.4m、下底为 1.1m、高度为 0.7m 的直角梯形截面雨水收集沟；道路一侧盖板沟则设置为上底 0.6m、下底 1.4m、高位 0.8m 的直角梯形断面排水沟，后续汇入道路雨水管。挖方 150764.34m³，填方 153310.575m³。</p> | | |
| | 给水 | <p>公园大道：道路两侧埋设 DN400mm 的自来水供水管网，满足向两侧日后建设区域供水；中干道：道路两侧均预埋设 DN400mm 的自来水供水管网，满足两侧建设区域供水。</p> | | |
| | 排水 | <p>公园大道：雨污分流 污水：道路两侧均设置 DN500、400mm 的污水管，满足污水收集，最终汇入永兴大道污水管网，进入楚雄市污水处理厂处理，采用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，埋深 2.5m，坡度 0.5-6.7%，设置 ψ 1500mm 污泥井 2 座、1250mm 污泥井 18 座、1000mm 污泥井 6 座，ψ 1250、1000mm 检查井 98 座。 雨水：道路两侧设置 DN800、600、500、300mm 的雨水管，满足道路及两侧收水范围内雨水排放，最终进入龙川江，永兴大道下方采用涵洞穿越。道路两侧边缘设置排水篦子，道路沿中心线向边缘形成 2% 坡度，人行道向道路边缘形成 2% 坡度，利于道路和人行道内雨水向篦子流动，最终进入雨水管网，设置 ψ 1500、1250、1000mm 雨水井 77 座，采用 II 级钢筋混凝土管。挖方区域边坡分层设置路堑拱形护坡、200cm 宽护坡平台，平台上设置雨水沟，其中坡顶截水沟截面尺寸为上底 1.4m，下底 0.6m、高位 0.8m 的梯形。中间部分截水沟，断面尺寸 40*70cm 的矩形，挖方路面一侧设置盖板沟，盖板沟断面 40*70cm 的矩形，分区域汇入道路雨水沟。 中干道：雨污分流 污水：道路两侧均设置 DN500mm 的污水管，满足污水收集，最终汇入永兴大道污水管网，进入楚雄市污水处理厂处理，采用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，埋深 2.558-4.648m，设置污水检查井 ψ 1000mm 90 座、沉泥井 30 座。 雨水：雨水管采用带增强聚乙烯螺旋波纹管 (环刚度为 12.5KN/m)，预留支管接入口，雨水管北侧主管采用 DN600-800mm II 级钢筋混凝土管，南侧采用 DN400-600mm 的 II 级钢筋混凝土管，支管采用管径为 DN400mm、300mm，埋深 1.65-2.33m；其中北侧 2# 规划路与中干道交汇点开始一中干道与永兴大道汇合处雨水排水方式采用 3.0*1.7m 断面的排水涵洞，长 531.955m，至永兴大道时沿永兴大道南侧设置 4.0*1.7m 断面的排水涵洞至 11 号路汇入永兴大道处，后采用涵洞穿越永兴大道排入龙川江，长 304.7m。其他中干道上规划道路汇入口采用 3.0*1.7m 断面涵洞承接，后汇入雨水管，其余区</p> | | |

| | | |
|----|-----|--|
| | | 域均采用雨水排水管。道路沿中心线向边缘形成 2%坡度，人行道向道路边缘形成 2%坡度，利于道路和人行道内雨水向篦子流动，最终进入雨水管网。设置 1.8*1.5m 的矩形检查井 5 座，1.5*1.1m 的矩形检查井 5 座， ϕ 1000mm 检查井 51 座，涵洞检查口 21 个。挖方区域分层设置路堑拱形护坡、护坡平台 3m，平台上设置雨水沟，最终汇入道路一侧雨水管。 |
| | 照明 | 公园大道：人行道内设置路灯照明，灯杆高 14m，间距 30-35m，悬挑长度 1.4m。中干道：采用高压钠灯，灯杆高 11 米，间距为 30m，悬挑长度 1.5 米。 |
| | 信号灯 | 公园大道：2 个，与永兴大道和中干道交汇口各设一个，预留学校接入口 3 处，中干道：6 个，与公园大道和永兴大道交汇口各设 1 个，其余规划路汇入口各设 1 个。道路交叉口设置指示标线。 |
| | 绿化 | 公园大道：人行道两侧每隔 5m 设置行道树，主要采用香樟 457 棵，行道树乔木第一分支高于 3.0m；绿化带内主要内容包括：广玉兰 173 棵(6m/棵)、栀子花、毛叶杜鹃、红叶石楠、金森女贞共计：1982.33m ² ，灌木间隔种植点缀。中干道：人行道两侧每隔 6m 设置行道树，主要采用香樟 362 棵，行道树乔木第一分支高于 3.0m；绿化带内主要内容包括：广玉兰(6m/棵)、栀子花、毛叶杜鹃、红叶石楠、金森女贞共计：1724.95m ² ，灌木间隔种植点缀 |
| 道路 | 噪声 | 限制车速、采用沥青混凝土路面，两侧绿化带阻隔。 |
| | 垃圾 | 分段设置垃圾箱，公园大道约设置 26 个，中干道约为 20 个，满足道路行走人员生活垃圾收集。 |

3、主要技术经济指标

项目主要经济技术指标详见表 2-4。

表 2-4 经济技术指标

| 楚雄高新实验学校及配套工程建设项目主要经济技术指标表 | | | | |
|----------------------------|--------------|----------------|-----------|---|
| 项目 | | 单位 | 数量 | 备注 |
| 学校及配套设施规划总用地 | | m ² | 216746 | |
| 1 | 学校规划总用地 | m ² | 124161.18 | 186.24 亩 |
| | (1) 学校可建设用地 | m ² | 110031.97 | 165.05 亩 |
| | (2) 学校不可建设用地 | m ² | 14129.2 | 仁家水库, 21.19 亩, 作为景观水体保留。 |
| 2 | 青少年活动中心 | m ² | 16666.50 | 25 亩 |
| 3 | 配套设施(道路) | m ² | 75918.4 | |
| | (1) 公园大道 | m ² | 40958.4 | 道路长 1279.95m, 宽度为 32m, 双向六车道。中间设置 2m 宽绿化隔离带, 61.44 亩 |
| | (2) 中干道 | m ² | 34960 | 道路长 1092.501m, 宽度为 32m, 双向六车道。中间设置 2m 宽绿化隔离带, 52.44 亩 |
| 学校及配套设施总建筑面积 | | m ² | 87636.11 | 计容面积 |

| | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------|-----|-----|
| | 学校计容面积 | m ² | 61936.11 | | |
| | (1) 门卫室及招生接待中心 | m ² | 455.67 | 高中部 | |
| | (2) 高中学生餐厅 | m ² | 3840.8 | 高中部 | |
| | (3) 高中教学楼 | m ² | 9458.95 | 高中部 | |
| | (4) 综合教学楼 | m ² | 5597.58 | 高中部 | |
| | (5) 1#学生宿舍 | m ² | 5423.59 | 高中部 | |
| | (6) 2#学生宿舍 | m ² | 5423.59 | 高中部 | |
| | (7) 高中体育教学楼 | m ² | 1768.7 | 高中部 | |
| | (8) 主席台 | m ² | 202.21 | 高中部 | |
| | (9) 垃圾房 | m ² | 30.14 | 高中部 | |
| | (10) 小学教学楼 | m ² | 8511.67 | 小初部 | |
| | (11) 初中教学楼 | m ² | 6494.12 | 小初部 | |
| | (12) 书院教学楼 | m ² | 1498.64 | 小初部 | |
| | (13) 小初学生餐厅 | m ² | 4944.71 | 小初部 | |
| | (14) 3#学生宿舍 | m ² | 5413.67 | 小初部 | |
| | (15) 小初体育教学楼 | m ² | 2806.37 | 小初部 | |
| 1 | (16) 卫生间 | m ² | 66.42 | 小初部 | |
| | 配套建设内容 | 400m 运动场 | 个 | 1 | 高中部 |
| | | 室外篮球场 | 个 | 4 | 高中部 |
| | | 室内篮球场 | 个 | 2 | 高中部 |
| | | 室外排球场 | 个 | 3 | 高中部 |
| | | 室外羽毛球场 | 个 | 2 | 高中部 |
| | | 室外乒乓球 | 个 | 14 | 高中部 |
| | | 200m 运动场 | 个 | 1 | 小初部 |
| | | 室外篮球场 | 个 | 4 | 小初部 |
| | | 室内篮球场 | 个 | 1 | 小初部 |
| | | 室外排球场 | 个 | 7 | 小初部 |
| | | 室外羽毛球 | 个 | 3 | 小初部 |
| | | 室外乒乓球 | 个 | 20 | 小初部 |
| | 建筑基地面积 | m ² | 20813.31 | | |
| | 容积率 | | 0.56 | | |
| | 建筑密度 | % | 18.92 | | |
| | 绿地面积 | m ² | 38525 | | |
| | 绿地率 | | 31.0 | | |

| | | | | |
|---|-----------------|----------------|---------|--|
| | 机动车停车位（不计容） | 个 | 150 | 其中，小初部 80 个（地下车库 3789.93m ² ）；高中部：70 个（地下车库 3513.2m ² ），非机动车停车面积 602m ² 。 |
| | 非机动车停车位（不计容） | m ² | 842 | 初中部：非机动车停车面积 240m ² ；高中部：非机动车停车面积 602m ² 。 |
| 2 | 青少年活动中心 计容面积 | m ² | 25700 | |
| | (1) 素质教育中心 | m ² | 14000 | |
| | (2) 文化活动中 心 | m ² | 8700 | |
| | (3) 多功能厅 | m ² | 3000 | |
| | 建筑基地面积 | m ² | 4100 | |
| | 容积率 | | 1.54 | |
| | 建筑密度 | % | 24.60 | |
| | 绿地面积 | m ² | 4200 | |
| | 绿地率 | % | 25.20 | |
| | 道路广场占地 | m ² | 8366.50 | |
| | 停车位 | m ² | 140 | |

4、主要设备

本项目主要设备包括地下车库机械排风设备、消防水泵、自来水供水加压泵以及实验室部分化学仪器等。详见下表2-5。

表 2-5 主要设备一览表

| 序号 | 设备名称 | 规格 型号 | 单位 | 数量 |
|---------|-------------|----------|----|---------|
| 1 | 自来水加压泵（小初部） | 水泵扬程 30m | 台 | 2（1用1备） |
| 2 | 自来水加压泵（高中部） | 水泵扬程 30m | 台 | 2（1用1备） |
| 3 | 消防水泵（小初部） | 水泵扬程 30m | 台 | 2（1用1备） |
| 4 | 消防水泵（高中部） | 水泵扬程 30m | 台 | 2（1用1备） |
| 5 | 机械排风装置（小初部） | / | 套 | 1 |
| 6 | 机械排风装置（高中部） | / | 套 | 1 |
| 实验室部分仪器 | | | | |
| 1 | 试验操作平台 | - | 个 | 60 |
| 2 | 分析天平 | - | 台 | 20 |
| 3 | 显微镜 | - | 台 | 10 |
| 4 | 烧杯 | - | 只 | 200 |
| 5 | 量筒、量杯 | - | 只 | 200 |
| 6 | 移液管 | - | 只 | 60 |
| 7 | 酒精灯 | - | 个 | 60 |
| 8 | 洗耳球 | - | 个 | 60 |
| 9 | 试管 | - | 只 | 100 |
| 10 | 酸式、碱式滴定管 | - | 套 | 60 |

| | | | | |
|---------------------------------|----|---|---|----|
| 11 | 镊子 | - | 只 | 若干 |
| 12 | 坩埚 | - | 个 | 60 |
| 备注：项目实验室化学仪器及设备由专门的教室看管，不得随意使用。 | | | | |

5、实验室设置情况

小学：设置 2 个实验室位于教学楼北侧 1、2 层，主要为一般的科教类普及实验、科技实践。无废水产生，设置有独立的实验室通风系统。

初中部：教学楼 1-3 层各设 1 个，1 楼设置化学实验室，2 楼设置生物实验室；三楼设置物理实验室，共计 3 间实验室。化学实验中和反应、氢气的产生和燃烧等。生物实验包括细菌观察、生物结构查看等，物理实验主要为电的传输等方面。各实验室均设置独立通风系统，化学实验室排风系统后端设置小型的活性炭吸附箱 1 个，废气经活性炭吸附处理后通过预留的排风竖井外排；化学实验室和生物实验室洗瓶和仪器冲洗废水则主要设置预处理设施处理成中性后进入区域化粪池。化学实验室一侧角落设置 1 个 4m³ 的危废暂存间，用于收集化学实验废液。

高中部：教学楼 1-4 共设置 7 个，1 楼中部设置 2 个化学实验室；2 楼中部设置 2 个生物实验室；三楼中部设置 2 个物理实验室；4 楼设置 1 个物理实验室，共计 7 间实验室。化学实验包括皂化反应、银镜反应、苯酚的性质实验等。生物实验包括细菌观察、染色等，物理实验主要为力、加速度、电场等方面。各实验室均设置独立通风系统，化学实验室排风系统后端设置小型的活性炭吸附箱 1 个，废气经活性炭吸附处理后通过预留的排风竖井外排；化学实验室和生物实验室洗瓶和仪器冲洗废水则主要设置预处理设施处理成中性后进入区域化粪池。化学实验室一侧角落设置 1 个 4m³ 的危废暂存间，用于收集化学实验废液楼内。

6、原辅料及能源用量

本项目原辅材料包括：水、电、天然气、实验室部分试剂、管网等，用量见下表 2-6。实验室主要试剂见表 2-7。

表 2-6 原辅材料消耗

| 分类区域 | 序号 | 能源/化学试剂名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------------|----|-----------|-------------------|-----------|---------------|
| 学校 (运营期) | 1 | 纯净水 | 桶/a | 21060 | 18.9L/桶，师生饮用水 |
| | 2 | 自来水 | m ³ /a | 147632 | 市政管网供给 |
| | 3 | 中水回用 | m ³ /a | 37630 | 楚雄市污水处理厂 |
| | 3 | 电 | Kw·h/a | 769.3034万 | 市政电网供给 |
| | 4 | 市政燃气 | m ³ /a | 700000 | 燃气公司供气管道提供 |

| | | | | | |
|---------------|-------------|-------------------------|---------------------------|----------------------|-----------|
| | 5 | 活性炭 | t/a | 0.12 | 楚雄市购买 |
| 公园大道 (施工期) | 1 | 雨水管(Ⅱ级钢筋混凝土管) | DN800mm | 1138m | 楚雄市购买 |
| | | | DN600mm | 793m | 楚雄市购买 |
| | | | DN500mm | 1322m | 楚雄市购买 |
| | | | DN300mm | 245m | 楚雄市购买 |
| | 2 | 污水管(钢带增强聚乙烯(HDPE)螺旋波纹管) | DN500mm | 2517m | 楚雄市购买 |
| | | | DN400mm | 84m | 楚雄市购买 |
| | | | DN800mm | 1138m | 楚雄市购买 |
| | 3 | 路灯 | 高14m | 84盏 | 楚雄市购买 |
| | 4 | 交通信号灯 | - | 2个 | 楚雄市购买 |
| | 5 | 碎石垫层 | m ³ | 6291.5m ³ | - |
| | 6 | 毛石 | m ³ | 9727.5 | - |
| | 7 | 土工格栅 | m ² | 9000 | 楚雄市购买 |
| | 8 | 拱形护坡 | m ² | 20593.819 | 现场浇筑 |
| | 10 | 4cmAC-13C细粒式沥青混凝土; | m ² | 29992.63 | 有资质的沥青拌合站 |
| | 11 | 粘油层(改性乳化沥青PC-3); | m ² | 29992.63 | 有资质的沥青拌合站 |
| | 12 | 6cm厚AC-20C中粒式沥青混凝土 | m ² | 29992.63 | 有资质的沥青拌合站 |
| | 13 | 0.6cm稀浆封层(乳化沥青); | m ² | 29992.63 | 有资质的沥青拌合站 |
| | 14 | 34cm水泥稳定碎石基层; | m ² | 29992.63 | 混凝土搅拌站购买 |
| | 15 | 18cm厚级配碎石垫层; | m ² | 32550.58 | 周边建筑石材企业 |
| | 16 | C30水泥混凝土流水石 | m | 2512.9 | 楚雄市购买 |
| 17 | C30水泥混凝土路缘石 | m | 5220.3 | 楚雄市购买 | |
| 18 | C30水泥混凝土平缘石 | m | 2707.4 | 楚雄市购买 | |
| 19 | 仿青石混凝土板 | m ² | 5707.28 | 楚雄市购买 | |
| 20 | 彩色沥青 | m | 4314.15 | 楚雄市购买 | |
| 中干道 (施工期) | 1 | 雨水管(Ⅱ级钢筋混凝土管) | DN800mm、600mm、400mm、300mm | 1653.047m | 楚雄市购买 |
| | | 钢筋混凝土涵洞 | 断面尺寸为3.0*1.7m矩形 | 531.955m | - |
| | | | 断面尺寸为 | 304.7m | - |

| | | | | |
|----|----------------------------|----------------|--------------------|-----------|
| | | 3.0*1.7m 矩形 | | |
| 2 | 污水管（钢带增强聚乙烯（HDPE）螺旋波纹管） | DN500mm | 2120m | 楚雄市购买 |
| 3 | 路灯 | 高14m | 73盏 | 楚雄市购买 |
| 4 | 交通信号灯 | - | 6个 | 楚雄市购买 |
| 5 | 碎石垫层 | m ³ | 5370m ³ | - |
| 6 | 毛石 | m ³ | 8302 | - |
| 7 | 土工格栅 | m ² | 7682 | 楚雄市购买 |
| 8 | 拱形护坡 | m ² | 17578 | 现场浇筑 |
| 10 | 4cmAC-13C 密级配粗型细粒式沥青混凝土； | m ² | 25600.2 | 有资质的沥青拌合站 |
| 11 | 粘油层（改性乳化沥青）； | m ² | 25600.2 | 有资质的沥青拌合站 |
| 12 | 6cm 厚 AC-20C 密级配粗型中粒式沥青混凝土 | m ² | 25600.2 | 有资质的沥青拌合站 |
| 13 | 透层沥青（乳化沥青、液体沥青）； | m ² | 25600.2 | 有资质的沥青拌合站 |
| 14 | 42cm 厚骨架密实性水泥稳定碎石基层 | m ² | 25600.2 | 混凝土搅拌站购买 |
| 15 | 15cm 厚级配碎石垫层； | m ² | 27783.54 | 周边建筑石材企业 |
| 16 | C30水泥混凝土流水石 | m | 2185 | 楚雄市购买 |
| 17 | C30水泥混凝土路缘石 | m | 5119.8 | 楚雄市购买 |
| 18 | C30水泥混凝土平缘石 | m | 2185 | 楚雄市购买 |
| 19 | 仿青石混凝土板 | m ² | 4871.45 | 楚雄市购买 |
| 20 | 彩色沥青 | m | 3682.34 | 楚雄市购买 |

表 2-7 实验室试剂用量

| 序号 | 名称 | 实际用量 (kg) | 最大贮存量 (kg) | 特性 | 储存方式 | 储存位置 |
|----|----|-----------|------------|----|------|---------|
| 1 | 酒精 | 20 | 4 | 易燃 | 瓶装 | 初中化学实验室 |
| 2 | 红磷 | 2 | 0.5 | 易燃 | 瓶装 | |
| 3 | 镁条 | 1 | 0.02 | 易燃 | 瓶装 | |
| 4 | 铝粉 | 1 | 0.4 | 易燃 | 瓶装 | |
| 5 | 硫酸 | 5 | 1 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 6 | 硝酸 | 4 | 1 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 7 | 醋酸 | 4 | 1 | 腐蚀 | 瓶装 | |

| | | | | | | |
|-----------|-----------------------|-------------|-----------------------|-----------|-------------|-------------|
| 8 | 盐酸 | 4 | 2 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 9 | 氢氧化钠 | 5 | 1 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 10 | 氨水 | 5 | 1 | 腐蚀、低毒 | 瓶装 | |
| 序号 | 名称 | 实际用量 | 最大贮存量 (kg) | 特性 | 储存方式 | 储存位置 |
| 1 | 酒精 | 40 (kg) | 4 | 易燃 | 瓶装 | 高中化学 实验室 |
| 2 | 硫酸 | 10 | 2 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 3 | 硝酸 | 10 | 2 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 4 | 乙二酸 (草酸) | 4 | 1 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 5 | 盐酸 | 10 | 2 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 6 | 氢氧化钠 | 10 | 2 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 7 | 硫酸钠 | 4 | 1 | - | 瓶装 | |
| 8 | 碳酸钠 | 10 | 2 | - | 瓶装 | |
| 9 | 苯酚 | 5 | 2 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 10 | 苯 | 5 | 2 | - | 瓶装 | |
| 11 | 卤代烃 | 4 | 1 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 12 | 钠 | 1 | 0.2 | 遇水反应 | 棕色瓶装 | |
| 13 | NaCl | 10 | 2 | 配置生理盐水 | 袋装 | |
| 14 | 乙烯 | 5 | 2 | - | 瓶装 | |
| 15 | 碘 | 1 | 0.2 | 淀粉指示剂 | 瓶装 | |
| 16 | 酚酞试剂 | 1 | 0.2 | 酸碱指示剂 | 瓶装 | |
| 17 | 斐林试剂 | 1 | 0.2 | 指示剂 | 瓶装 | |
| 18 | 紫色石蕊 | 1 | 0.2 | 指示剂 | 瓶装 | |
| 19 | CaF ₂ (萤石) | 2 | 0.5 | - | 瓶装 | |
| 20 | 硫酸钙 | 2 | 0.5 | - | 瓶装 | |
| 21 | 氢氧化钙 | 5 | 1 | 腐蚀 | 瓶装 | |
| 22 | 高锰酸钾 | 5 | 1 | - | 瓶装 | |
| 23 | 三氯化铁 | 1 | 0.1 | - | 瓶装 | |
| 24 | 银氨溶液 | 2 | 0.2 | - | 瓶装 | |
| 25 | 硫酸钡 | 1 | 0.1 | - | 瓶装 | |
| 26 | 五水硫酸铜 | 10 | 1 | - | 瓶装 | |
| 27 | 七水硫酸锌 | 5 | 1 | - | 瓶装 | |

5、基础设施

项目建设充分考虑实现长远发展需要，设置完善的供水、排水、电力、消防、道路及卫生等基础设施，并特别注重综合管网的优化设计。将采取地下敷设并一次性建成的方案，以避免重复施工造成浪费，方便管理维修，满足长远发展需求。

(1) 道路交通

高中部：3个出入口，2个车行出入口分别位于用地区域西南角、东南角，1个人行出入口位于东南角。初中部：3个出入口，2个车行出入口分别位于西南角、东南角，1个人行出入口位于中部。青少年活动中心：1个人行、车行出入口，位于整个用地南侧。所有人行、车行出入口紧邻公园大道，满足出行要求。地下出库入口位于高中部和初中部连接处。车行出入口兼做消防应急通道。整个用地区域中部设置一条7m宽车行道串联校区内各个功能空间，其余均设置为步行道，校区内部的步行道和车行道进行合理的搭接，将教学区、运动区有效的组合串联在一起，构成了校园内部便捷的交通系统。小学初中功能区设置80个机动车停车位（地下）和240平方米非机动车停车区域，高中功能区设置70个机动车停车位（地下）和602平方米非机动车停车区域，青少年活动中心设置140个机动车停车位，满足停车需求。

(2) 给排水工程

① 给水工程

本项目供水水源为市政给水管网，供水压力 0.30Mpa，拟从市政管网引入 2 根 DN200mm 的自来水管在用地红线内形成环状给水管网。由于本项目场地高差较大，综合楼负一层、教学楼一层至三层，直接由市政水压供水，其余全部为高区加压供水，高区由综合楼设备房变频加压设备+水箱加压供水，水箱设置自洁灭菌仪，对水箱内水进行消毒，生活加压设备设置于综合楼负一层生活设备房内。热水由空气源热泵提供。教学楼、宿舍、综合楼，国学科技馆、青少年活动中心等设置直饮水系统。青少年活动中心 1-3 层由市政供水管网提供，4 层以上有加压泵站提供。道路供水管网与本次配套道路建设时一并铺设，满足供水要求。

② 排水工程

本项目室外采用雨、污分流排放系统，排水系统分成污水、雨水两大系统，雨水沿道路雨水沟汇入外围市政道路雨水系统，污水包括实验室废水、生活污水，实验室废水主要来源于化学实验室和生物实验室，为洗瓶和实验设备器械等用水，含有少量酸碱和有机物，采取设置预处理设施处理为中性后汇入各学校区域化粪池，与生活污水一并经化粪池处理达到（GB/T31962-2015）《污水排入城镇下水道水质标准》中表 1B 等级标准要求后汇入公园大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。本项目配套道路将与学校同时建成，各排水系统配套完善，满足排水要求。

(3) 垃圾收集及处置

根据本项目的特点、使用情况及服务半径要求，整个项目区内设置 2 个垃圾房，并设置若干个封闭式可移动垃圾桶分别设置于学校各个区域，方便收集生活垃圾，青少年活动中心设置垃圾箱满足生活垃圾收集，收集后送入学校垃圾房。由环卫部门每天清运。

(4) 绿化工程景观

整个校区分为 2 个功能区。各功能分区用地在总体规划要求的基础上进一步明确职能并考虑兼容性，保证学校内部交通联系方便快捷。根据原始地形，整体建筑单体靠用地北侧布置。因用地狭长，主要考虑教学流线为主，书院教学楼和综合教学楼位于地块中部，在其两边分别设置小学教学楼与中学教学楼。两个教学部分别设置学生餐厅，便于提高使用效率。同时从运营角度考虑，便于中小学部分别的教学管理。结合场地情况，临公园大道一侧设置室外运动场地，远离教学区，避免外环境噪声干扰教学。校区内各建筑间采用道路、广场、台阶等元素连接，使其成为一个整体。本项目高中部绿化面积为 21978m²，小初部绿化面积 16547m²，青少年活动中心绿化面积为 4200m²。本次规划设计在整体结构布局的基础上，重视绿化环境的设计，以为师生带来更多游憩性、观赏性绿化景观为基点，充分利用基地自然条件和规划布局所形成的空间格局，创造出具有民族特色的校园景观与庭院景观，呈现动态景观与静态景观相统一的多样化景观效果。云南楚雄高新实验学校、楚雄高新实验高级中学景观以主入口景观与入口广场为重点，以中央轴线为主。中学小学两大区域，采用线面的设计手法，突出学校在城市界面的展示性与品质感。在功能布局上，为营造一个幽静优雅的环境，校园绿地规划较为简洁整齐，主要功能区在整体绿化上亦有所区别，以此加强区域感。“以人为本、因地制宜”是本次设计的首要原则，景观设计上力求营造一个既学习氛围浓厚，又能使学生寓教于乐于一体的综合性园林空间。

(5) 电力、通讯及能源工程

由南方电网引入10KV电源进入校园低压配电房，总容量为约2760VA，采用箱式变电站以及变配电室相结合方式，为项目区各建筑物供电。设置一个备用发电机位于综合教学楼负一层，停电时进行应急供电，设置通风口于周边绿化带内。

项目所在地属于中国移动、中国联通、中国电信等有效覆盖区，通讯十分便捷。

| | |
|------------------|--|
| | <p>道路照明负荷等级为三级负荷，交通指挥系统负荷等级为二级负荷，其用电由市政供电电网供给。</p> <p>(6) 门禁、天网、监控和周边防护系统</p> <p>本项目管理主机设在综合楼一层，出入口设置门禁系统；在综合楼一层建设监控机房，设有电视监控系统；在主要出入口、总平面各主要道路、教室、食堂、公共走道、停车场等处设置监控点。总平面设置周界防护系统。校园主入口及内部重要节点位置设置天网监控系统，接入电视监控系统，并预留有和市政“天网”系统联网接口。</p> <p>(7) 消防</p> <p>本项目建筑耐火等级均为二级，项目区内所有建筑均为单多层建筑，建筑之间的最小间距为6米，均满足防火要求；项目区有4个车行出入口，车行道路宽度为5米，且主要道路最小转弯半径均大于9米，所以车道承载能力完全满足消防车通过；地块中有一条消防道路，坡度为0.3%-8.0%，满足供消防车通行及停靠的要求；本项目消防用水在综合教学楼地下设置消防水池为给水水源。建筑设置感温、感烟、手动报警按钮、声光装置等火灾自动报警设施。火灾自动报警采用区域报警系统，消防控制室设在总值班室。该系统能时刻监控学校的火情，及时发出火灾警报，疏散人员，自动或手动启动有关消防设施，自动切断有关部位的非消防电源，将火灾消灭在初起状态，保证人员及设备的安全。</p> <p>6、工作制度与劳动定员</p> <p>本项目建成后学校可容纳学生3900人，教职工400人（高中部200人，初中部200人），勤杂人员100人（高中部50人，初中部50人），青少年活动中心最大接待人数为6个班/天，约300人，每年学习（学生）/工作（教职工）260天（包括周末）。</p> <p>7、建设周期</p> <p>项目施工期24个月，预计2022年8月开工，2024年12月完工。</p> |
| 总 平 面 及 | <p>本项目主要建设内容包括：实验学校高中部和小初部、青少年文化活动中心、配套道路（公园大道和中干道）。整个地块包括公园用地呈现一个三角形（公园用地非本次建设内容用地），底边上由西至东布置高中部、小初部、青少年活动中心；其余三角形区域为公园用地，其中三角形的底边和右侧边为本次配套建设的2</p> |

现场布置

条道路。底边为公园大道，侧边为中干道，学校建设区域临公园大道一侧布置运动场、绿化等，综合考虑教学区与外围道路保持一定距离，保证教学区的环境安静。

具体平面布置如下：

高中部：位于地块西侧，临公园大道一侧由西至东布置景观水池、高中体育教学楼、门卫室 1#、室外运动场、主席台、门卫室 2#和招生接待中心、消防水池和控制中心；往北主线主要布置学校建筑，由西至东主要布置高中学生餐厅、垃圾房、1#和 2#学生宿舍、高中教学楼、综合教学楼。餐厅内设置有 1 套油烟净化装置满足油烟净化，沿教学楼建筑南侧道路走向设置一条污水收集管路，收集后汇入西南角出入口区域化粪池 100m³，经化粪池处理后进入外围公园大道配套建设的市政道路污水管网，最终进入楚雄市污水处理厂。高中教学楼北侧 1-4 层布置化学实验室、生物实验室、物理实验室、物理实验室，各实验室设置有独立排风系统，化学实验室排风系统后设置 1 套活性炭吸附装置；化学实验室设置废水预处理装置 1 套，处理呈中性后汇入化粪池，设置 1 间 4m²的危废暂存间满足实验废液收集。

小初部：位于地块东侧，临公园大道一侧由西至东布置门卫室、室外运动场、小初体育教学楼、人行出入口、小初学生餐厅、垃圾房；往北主线主要布置学校建筑，由西至东主要布置书院教学楼、小学教学楼、初中教学楼、3#学生宿舍。餐厅内设置有 1 套油烟净化装置满足油烟净化，沿建筑南侧道路走向设置一条污水收集管路，收集后汇入西南角、东南角出入口区域化粪池 100m³、50m³，经化粪池处理后进入外围市政道路污水管网，最终进入楚雄市污水处理厂。初中教学楼北侧 1-3 层布置化学实验室、生物实验室、物理实验室各 1 个，各实验室设置有独立排风系统，化学实验室排风系统后设置 1 套活性炭吸附装置；化学实验室设置废水预处理装置 1 套，处理呈中性后汇入化粪池，设置 1 间 4m²的危废暂存间满足实验废液收集。

青少年活动中心：位于小初部用地东侧，两条建设道路的夹角区域，西北主要布置素质教育中心、西南布置文化活动中心、中部布置多功能厅，东侧布置室外篮球场，其余区域布置绿化和停车场。设置一个 10m³的化粪池位于南侧出入口一侧，满足生活污水预处理，处理后进入外围市政道路污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。

公园大道：位于学校南侧，东西向布置，略显弧形，管网等分布于道路一侧下方。管道沿道路走向铺设。

中干道：位于学校北侧，东西向布置，略显弧形，管网等分布于道路一侧下方。管道沿道路走向铺设。项目总平面布置情况见附图 2。

现场布置：

1、施工工艺流程简述

(1) 道路施工工艺流程：公园大道和中干道纵切面设计基本一致，设计时速均为 30km/h，详见下图 2-3。

施
工
方
案

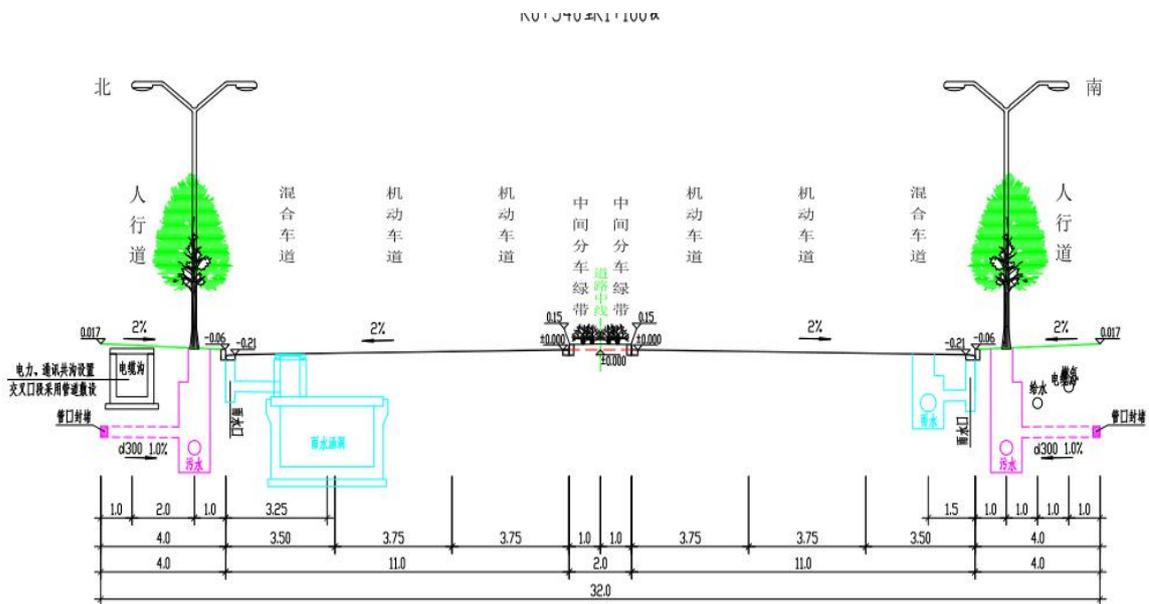


图 2-3 32m 宽道路纵剖面图

施工工艺：包括道路红线放线、道路用地内植被清除、路基开挖、截排水沟和边坡建设、道路地基压实、路基铺设、沥青混凝土浇筑、道路绿化完善等。目前场坪工作已经完成，因此道路植被均已被清除，多余土石方已经按照要求部分用于学校区域填方、剩余部分清运至城建管理部门指定地点堆放，因此本环评施工期不包括植被清除、土石方施工。主要施工工艺流程如下图 2-4。

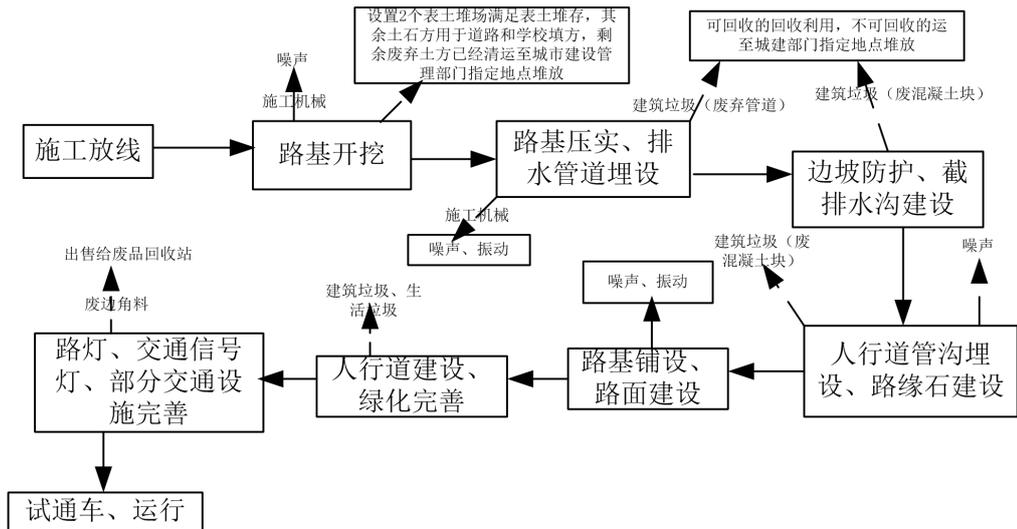


图2-4 道路施工工艺流程及产物环节示意图

施工工艺流程简述

(1) 路基开挖

根据测量公司测量结果，进行道路施工红线放线，放线完成后，利用机械清除放线区域内植被、后利用挖掘机进行路基开挖，2条路同时进行，开挖过程中，除表土设置临时堆场用于后期绿化覆土外，其余开挖土方分别作为需要填方路段填方，采用边挖边填施工工艺，多余的土方已及时清运至城市建设管理部门指定的地点堆放。该过程污染物主要包括：清除植被、多余土石方、施工机械噪声、施工人员生活垃圾等。

目前该区域植被清除、场坪工作已经完成，清除植被已出售给附近的木材加工企业；表土设置2个1000m³的表土堆场位于两条道路中部较平缓区域，用于后期绿化覆土；其余土石方部分用于填方区域填方，多余部分已送入城建部门指定地点堆放。根据统计，挖方和填方数据见表2-8。

表2-8 挖方和填方统计一览表

| 序号 | 市政道路名称 | 桩号 | 填方工程量 | 挖方工程量 | 单位 |
|----|--------|----------------------------|------------|-----------|----------------|
| 1 | 中干道 | K0+000-K0+880（靠永兴大道交汇点一侧） | 153310.575 | | m ³ |
| 2 | | K0+880-K1+100（靠与公园大道交汇点一侧） | | 150764.34 | m ³ |
| 3 | 公园大道 | K0+000-K0+200（靠永兴大道交汇点一侧） | 5736.284 | | m ³ |

| | | | | |
|-----|-------------------------------|------------|------------|----------------|
| 4 | K0+200-K1+279（靠与 中干道交汇点一侧） | | 424069.406 | m ³ |
| 合计 | | 159046.859 | 574833.746 | m ³ |
| 表土约 | | 22775 | | m ³ |

（2）路基压实、排水管道铺设

对路基清基后，采用挖方产生的土石方进行填筑路基，并进行夯实，高度 0.8m 以内，夯实系数（ $K \geq 92\%$ ），后续于路基相应位置开挖污水管和雨水管铺设管沟，管材和长度见表 2-3。开挖后将污水管和雨水管分别连接埋设，后续再填筑素土进行夯实，夯实完成后路基基准面和排水管道基本建设完成。此过程产生的污染物主要为废弃或者破损的管子、机械噪声、施工人员生活垃圾、振动等。

公园大道：污水管，道路两侧埋设，管径为 DN500、400mm 的钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，最终汇入永兴大道污水管网，埋深 2.5m，坡度 0.5-6.7%，设置检查井、沉泥井；道路两侧设置 DN800、600、500、300mm 的雨水管，最终进入龙川江，永兴大道下方采用涵洞穿越，道路两侧边缘设置排水篦子，道路沿中心线向边缘形成 2%坡度，人行道向道路边缘形成 2%坡度，利于道路和人行道内雨水向篦子流动，最终进入雨水管网，为 II 级钢筋混凝土管，分段设置雨水检查井。

中干道：道路两侧均设置 DN500mm 的污水管，满足污水收集，最终汇入永兴大道污水管网，采用钢带增强聚乙烯螺旋波纹管，埋深 2.558-4.648m，分段设置污水检查井；道路两侧道设置 DN800、600、400、300mm 的雨水管，最终进入龙川江，其中北侧 2#规划路与中干道交汇点开始—中干道与永兴大道汇合处雨水排水方式采用 3.0*1.7m 断面的排水涵洞，长 531.955m，至永兴大道时沿永兴大道南侧设置 4.0*1.7m 断面的排水涵洞至 11 号路汇入永兴大道处，后采用涵洞穿越永兴大道排入龙川江，长 304.7m。其他中干道上规划道路汇入口采用 3.0*1.7m 断面涵洞承接，后汇入雨水管，其余区域均采用雨水排水管。道路沿中心线向边缘形成 2%坡度，人行道向道路边缘形成 2%坡度，利于道路和人行道内雨水向篦子流动，进入雨水管网。

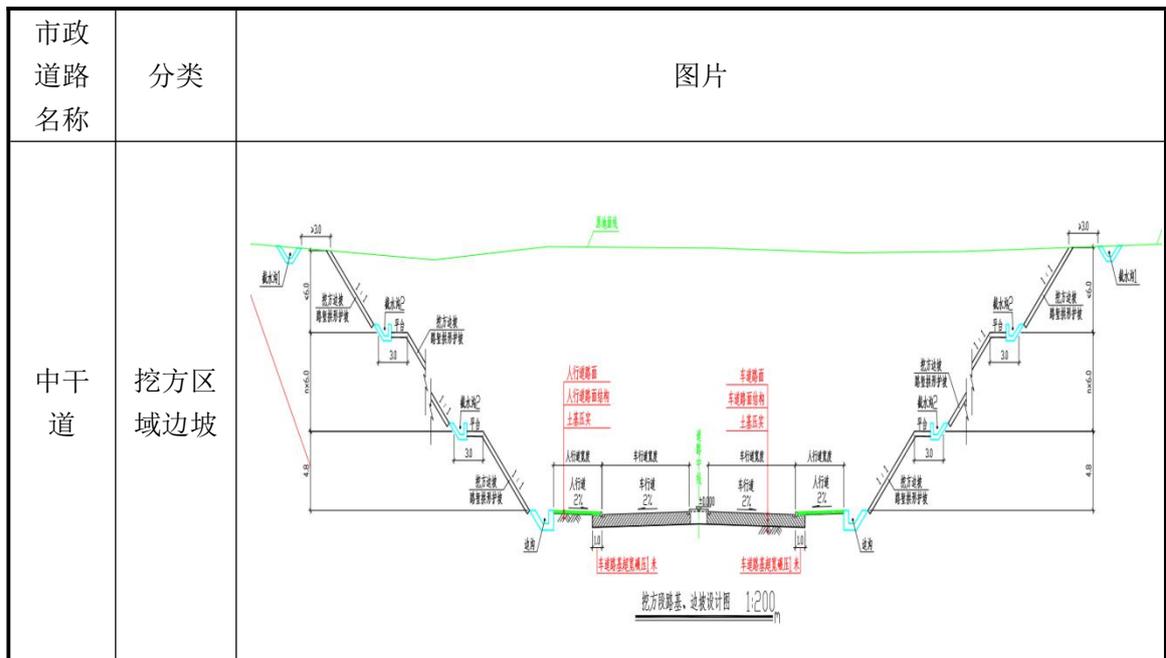
（3）边坡防护、截排水沟建设

对于填方和挖方路基，均进行边坡和截排水沟建设，填方路基边坡一侧不舍截排水沟，挖方路基边坡根据坡降高度设置边坡防护平台截排水沟。见下表 2-9，边坡造型见下表 2-10。

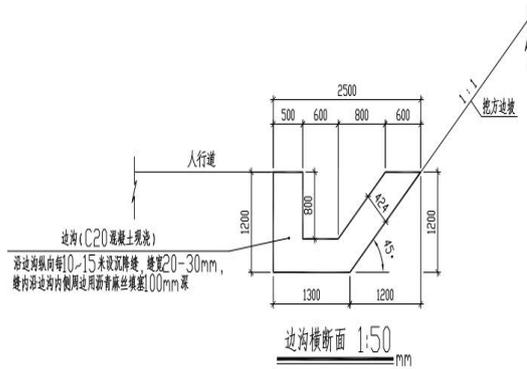
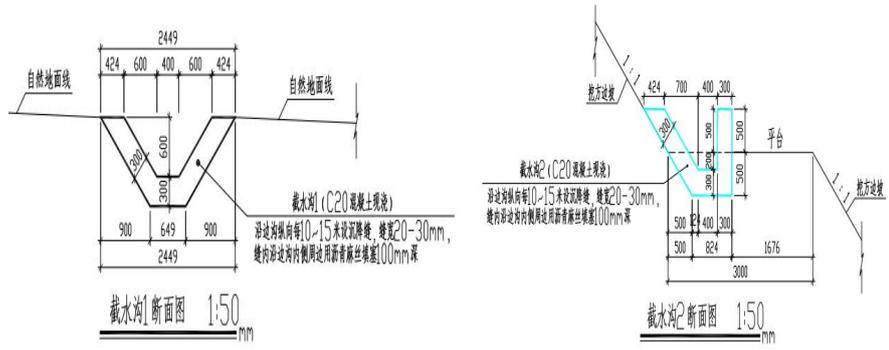
表 2-9 边坡和平台截水沟建设内容

| 序号 | 市政道路名称 | 桩号 | 挖方边坡、截排水沟 |
|----|--------|--------------------------------|---|
| 1 | 中干道 | K0+000-K0+880 (靠永兴大道交汇点一侧) | 边坡：挖方 1:1.5。填方边坡共设置 3 种排水沟，其中每 6m 高设置一个边坡平台，平台宽度 3m，最高点设置下底为 0.4m、上底为 1.6m、高度为 0.6m 的梯形截面雨水收集沟；中间平台则设置下底为 0.4m、上底为 1.1m、高度为 0.7m 的直角梯形截面雨水收集沟；道路一侧盖板沟则设置为下底 0.6m、上底 1.4m、高为 0.8m 的直角梯形断面排水沟，边坡中部设置拱形支护和支流沟。 |
| 2 | | K0+880-K1+100 (靠与公园大道交汇点一侧) | - |
| 3 | 公园大道 | K0+000-K0+200 (靠永兴大道交汇点一侧) | 填方边坡：1:1.5、1:1.25，1:1，随平台高度降低，8m 为一平台。挖方边坡不设排水沟，填方边坡共设置 3 种排水沟，其中每 8m 高设置一个边坡平台，平台宽度 2m，最高点设置截面尺寸为上底 1.4m，下底 0.6m、高为 0.8m 的梯形。中间部分截水沟，断面尺寸为 40*70cm 的矩形，挖方路面一侧设置盖板沟，盖板沟断面 40*70cm 的矩形，分区域汇入道路雨水沟，后续汇入道路雨水管。 |
| 4 | | K0+200-K1+279 (靠与中干道交汇点一侧) | - |

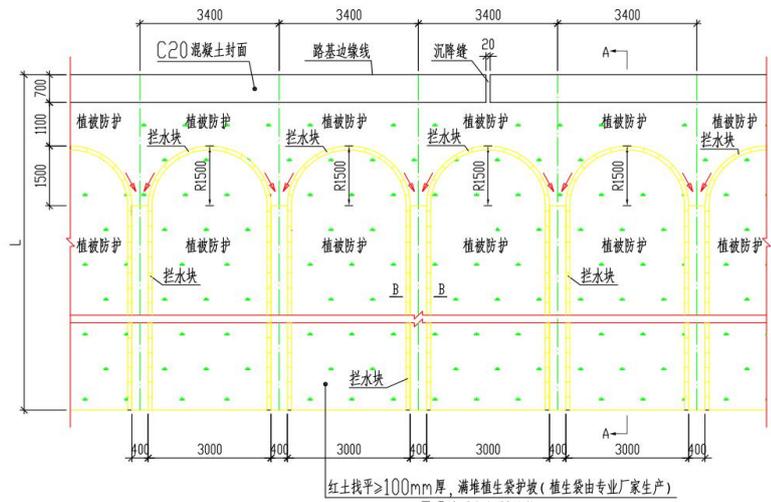
表 2-10 边坡防护图片



挖方区
域边沟
造法

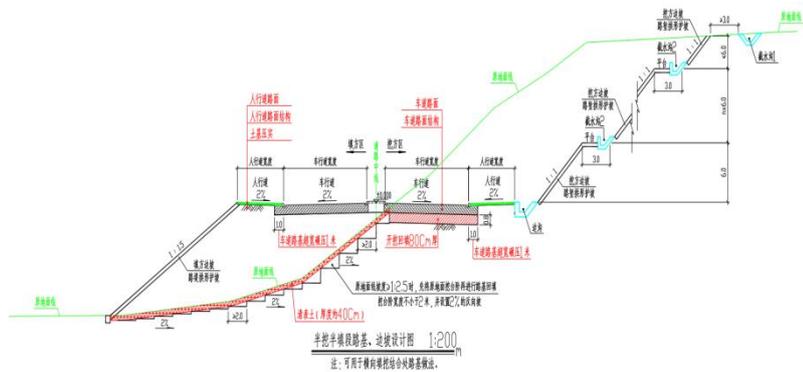


拱形
支护



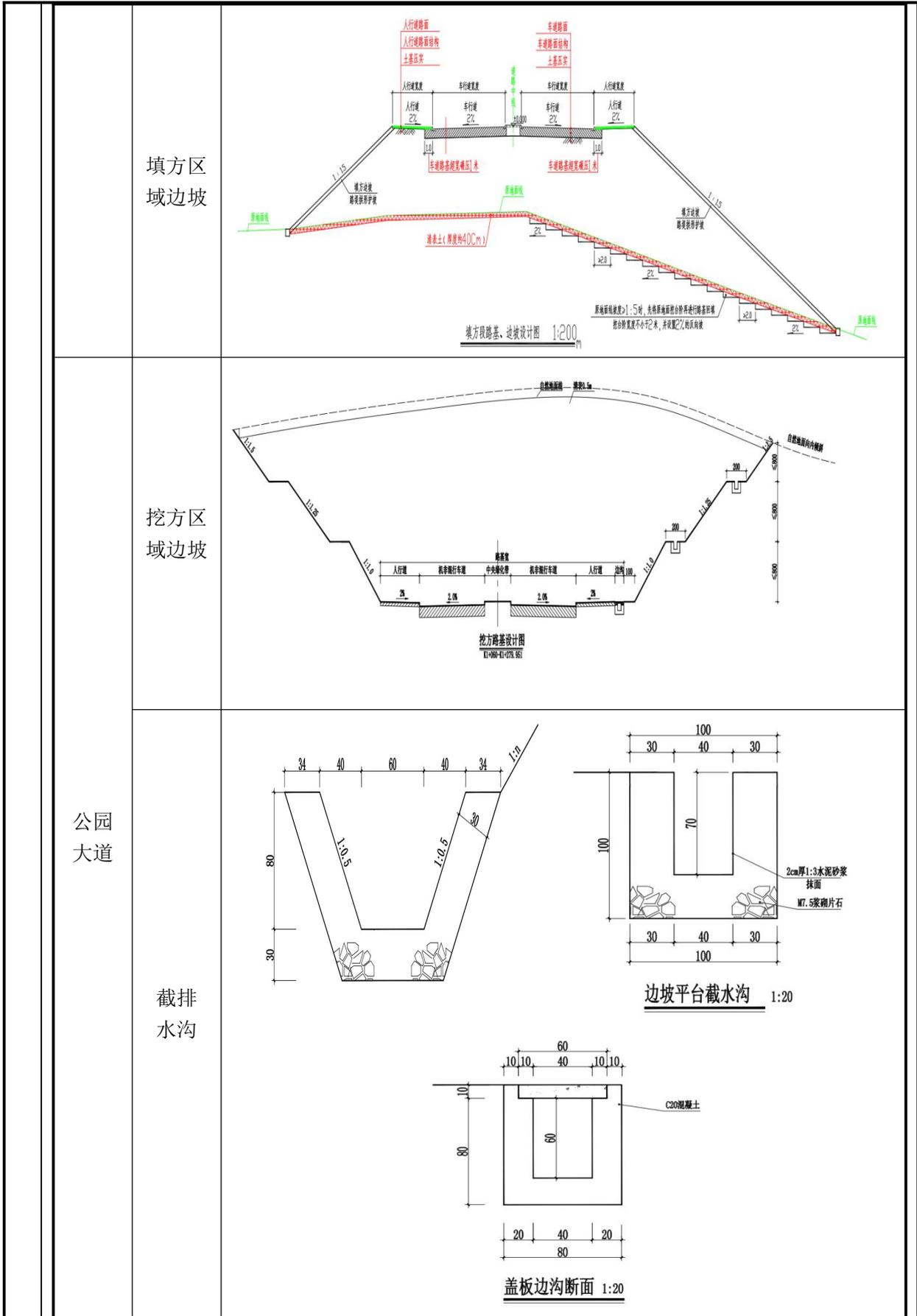
红土找平 $\geq 100\text{mm}$ 厚，满铺植生袋护坡（植生袋由专业厂家生产）

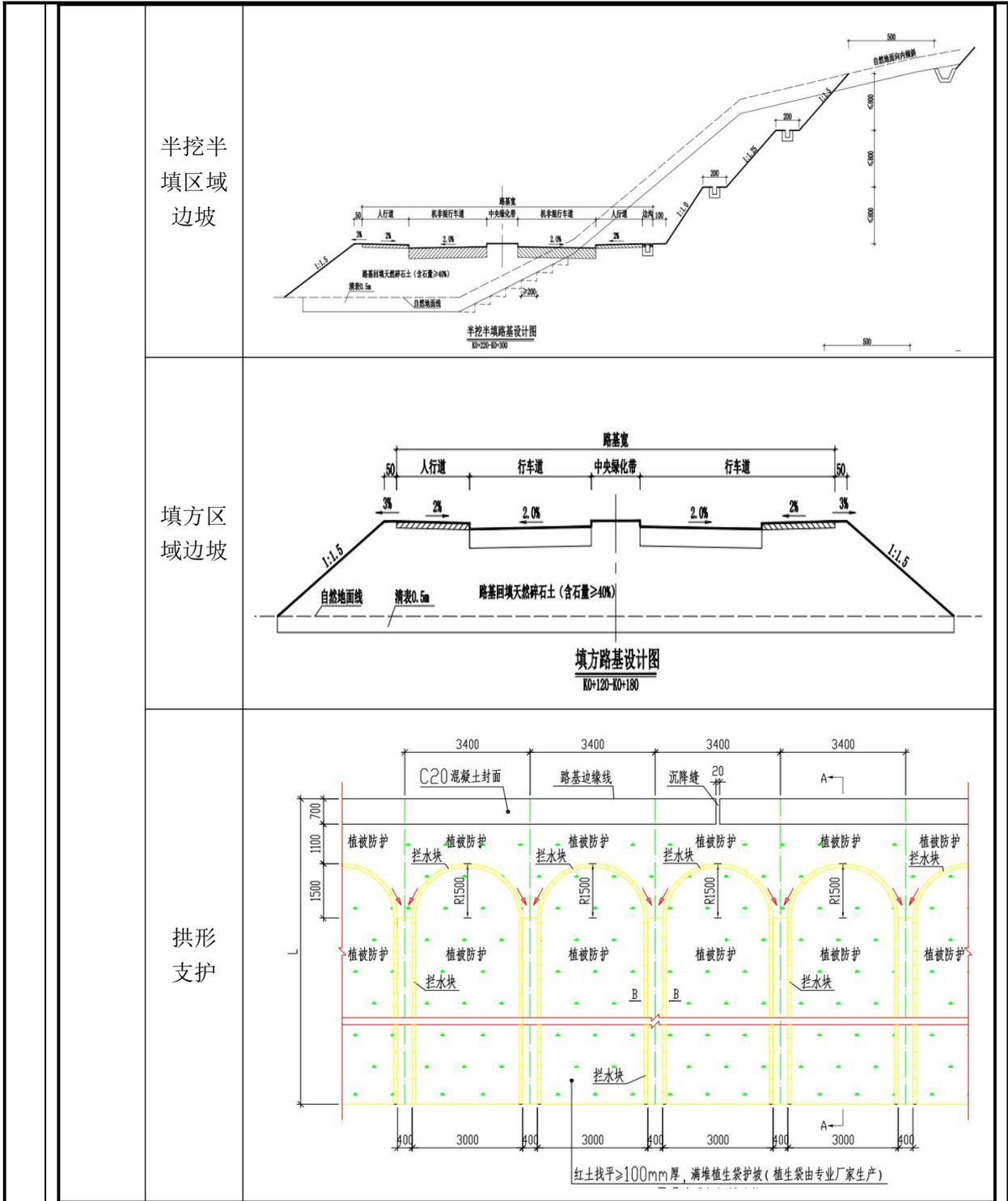
半挖半
填区域
边坡



半挖半填路基，边坡设计图 1:200

注：可用于普通路段综合路基做法。





(4) 人行道内给水管网、电缆沟铺设

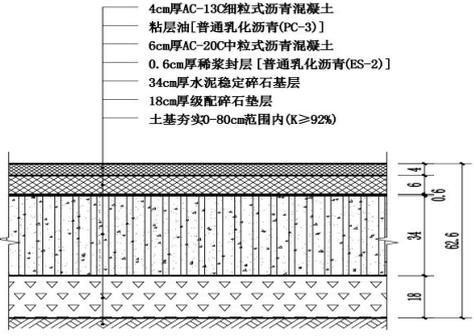
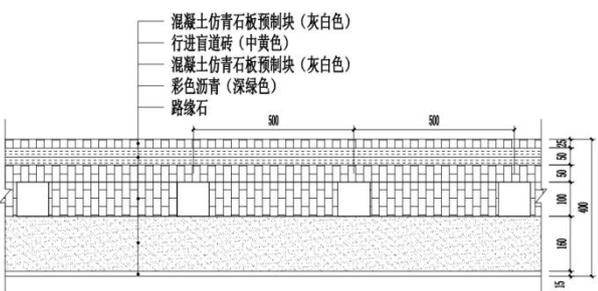
道路 2 侧均设置 DN400mm 的给水管网，满足道路两侧供水要求；埋设燃气、电力等供应管网，满足供电、供气等要求。以上管网均置于人行道范围内，按照设计规定的埋设深度进行埋设，管顶覆土不低于 0.8m，留设相应的电力电缆检查井。埋设长度为中干道 4370m、公园大道 5119.8m。该过程主要产生的污染物包括：施

工产生的部分建筑垃圾、施工噪声，员工生活垃圾等。

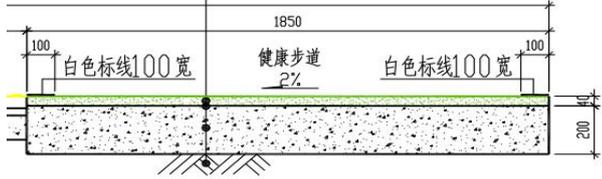
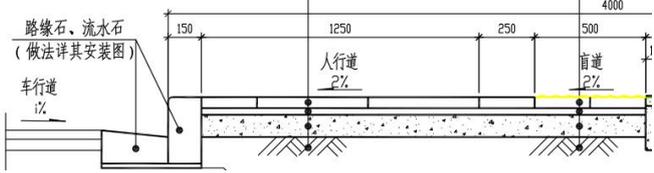
(5) 路基铺设、沥青混凝土浇筑。

首先进行路基层碎石垫层、水泥稳定碎石基层建设，建设完成后完成道路中部绿化带、边缘人行道的路缘石建设，以保证路基浇筑的正常进行，采用商品混凝土提供的预拌混凝土进行建设，后进行适当压实，压实后进行沥青混凝土浇筑，浇筑顺序为 0.6cm 厚稀浆封层（透层沥青）、6cm 厚 AC-20C 密级配粗型中粒式沥青混凝土；粘油层（改性乳化沥青）；4cm AC-13C 密级配粗型细粒式沥青混凝土。沥青由专业的沥青拌合站提供，运至项目道路建设区域直接使用。对于人行道，主要采用绿化、混凝土预制砖、彩色沥青步道、路缘石等间隔建设。道路路基和人行道建设路基内容见下表 2-11。主要污染物为设备噪声、振动等。

表 2-11 道路路基建设内容

| 市政道路名称 | 分类 | 说明和图片 | |
|--------|------|--|---|
| 公园大道 | 道路路基 | 4cm AC-13C 细粒式沥青混凝土； 粘油层（普通乳化沥青 PC-3）； 6cm 厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土； 0.6cm 厚稀浆封层（普通乳化沥青（ES-2））； 34cm 厚水泥稳定碎石基层； 18cm 厚级配碎石垫层； 土基夯实 0-80cm 范围（ $K \geq 92\%$ ）；道路设置 2% 坡降破向外侧雨水篦子。 |  <p>4cm厚AC-13C细粒式沥青混凝土 粘油层[普通乳化沥青(PC-3)] 6cm厚AC-20C中粒式沥青混凝土 0.6cm厚稀浆封层[普通乳化沥青(ES-2)] 34cm厚水泥稳定碎石基层 18cm厚级配碎石垫层 土基夯实0-80cm范围内($K \geq 92\%$)</p> <p>车行道结构层 1:10</p> |
| 公园大道 | 人行道 | 横向平面布置：路缘石+彩色沥青+混凝土仿青石板预制块+行进盲道砖+混凝土仿青石板预制块。 |  <p>混凝土仿青石板预制块（灰白色） 行进盲道砖（中黄色） 混凝土仿青石板预制块（灰白色） 彩色沥青（深绿色） 路缘石</p> <p>4.0m 宽人行道标准段平面布置图 1:100</p> |

| | | | |
|------------|-------------|--|---|
| | | <p>彩色沥青做法</p> | <p>4cm厚CAC-10F细粒式彩色沥青混凝土 (K≥95%) 粘层油[普通乳化沥青 (PC-3)] 16cm厚C20水泥混凝土 10cm厚级配碎石 (K≥90%) 土基压实 (K≥90%)</p> <p>人行道彩色沥青做法 1:10</p> |
| | | <p>人行道混凝土预制块做法</p> | <p>混凝土预制块 3cm厚1:2.5干硬性水泥砂浆 12cm厚C20水泥混凝土 10cm厚级配碎石 (K≥90%) 土基压实 (K≥90%)</p> <p>人行道混凝土预制块做法 1:10</p> |
| <p>中干道</p> | <p>道路路基</p> | <p>4cm AC-13C 密级配粗型细粒式沥青混凝土; 粘油层 (改性乳化沥青); 6cm 厚 AC-20C 密级配粗型中粒式沥青混凝土; 透层沥青 (乳化沥青、液体沥青); 42cm 厚骨架密实性水泥稳定碎石基层; 15cm 厚级配碎石垫层; 土基夯实 (K≥92%); 其中, 道路设置 2% 坡降破向外侧排水沟。</p> | <p>AC-13C 密级配粗型细粒式沥青混凝土40厚 粘油层 (改性乳化沥青) AC-20C 密级配粗型中粒式沥青混凝土40厚 透层沥青 (改性沥青、液体沥青) 骨架密实性水泥稳定碎石基层42厚 级配碎石垫层15厚 土基夯实</p> <p>人行道做法具保寻人行道平面布置及相关剖面图</p> |
| | <p>人行道</p> | <p>横向平面布置: 路缘石+仿石材热性到预制块+人行盲道砖+彩色沥青 (健康步道)。</p> | <p>人行道平面布置 1:50</p> |

| | | |
|--|-------------|---|
| | 彩色沥青做法 | <p>CAC-10墨绿色色细粒式沥青混凝土40厚</p> <p>粘层乳化沥青</p> <p>C20混凝土基层200厚</p> <p>土基压实(压实度≥92%)</p>  |
| | 人行道混凝土预制块做法 | <p>500×250×50仿石材人行道预制块</p> <p>M10水泥砂浆30厚</p> <p>C20水泥混凝土100厚</p> <p>土基压实(压实度≥92%)</p> <p>500×250×50盲道预制块</p> <p>M10水泥砂浆30厚</p> <p>C20水泥混凝土100厚</p> <p>土基压实(压实度≥92%)</p>  |

(6) 人行道绿化和中央绿化带、边坡绿化完善。

边坡绿化主要采用播撒草籽、栽植部分灌木实现，人行道内主要在预留的树坑内栽植行道树，主要采用香樟；中间绿化进行覆土后绿化，采用乔木和灌木结合，采用植被包括：广玉兰、栀子花、毛叶杜鹃、红叶石楠、金森女贞，灌木间隔种植点缀。过程产生的污染物包括：人员生活垃圾、部分设备噪声、废弃或者死亡的树苗等。

施工三场布置

本项目施工人员约为40人，施工工期约为6个月，员工为楚雄市内人员，均回家食宿，区域不设置食堂宿舍，设置一个办公区满足施工人员办公，位于两条道路交叉口的空地区域，该区域为拟建的青少年文化活动中心东侧空地，不影响青少年活动中心的正常建设。

砂石料堆场：本项目建设使用商品混凝土、商品拌和沥青，不设置混凝土搅拌站、不设置沥青拌合站、不设置砂石料堆场；

表土堆场2个：1000m²/个，用于临时存放表土，作为后续绿化覆土回用，位于中干道北侧空地和公园大道西北侧空地，满足表土堆存，设置密目网遮盖，周边设置截排水沟，末端设置10m³的地表径流沉淀池，减少水土流失影响。

弃渣场：本项目采用边挖边填的施工方式，开挖土石方部分用于填方，多余部分直接清运至城市建设管理部门指定的地点堆放，不设置弃渣场。

施工机械：道路施工机械见下表 2-12，每条道路各配套 1 台。

表 2-12 道路施工机械一览表

| 序号 | 设备名称 | 数量（台） |
|----|----------|-------|
| 1 | 轮式装载机 | 2 |
| 2 | 平地机 | 2 |
| 3 | 振动式压路机 | 2 |
| 4 | 双轮双振压路机 | 2 |
| 5 | 三轮压路机 | 2 |
| 6 | 轮胎压路机 | 2 |
| 7 | 推土机 | 2 |
| 8 | 轮胎式液压挖掘机 | 1 |
| 9 | 摊铺机 | 2 |

2、学校、青少年文化活动中心建设过程及产污环节

(1) 施工人员：项目施工期拟招聘 100 人/天进行施工作业，本项目施工规划方案由业主方统一组织招标。

(2) 施工时间：施工时间为每天上午 8:00~12:00，下午 14:00:18:00。施工工期约为 12 个月，员工为楚雄市内人员，均回家食宿，区域不设置食堂宿舍，设置一个办公区满足施工人员办公，位于两条道路交叉口的空地区域，该区域为拟建的青少年文化活动中心东侧空地，不影响青少年活动中心的正常建设，由于道路建设和学校建设均为同一主体，因此共用临时的办公区。

(3) 施工期“三场”设置：

砂石料堆场：项目使用商品混凝土，不设混凝土搅拌站。装修期间需要部分的水泥、砂、石料、红砖等建筑材料，均从当地具有合法资质单位购买购买后均短时堆存于建筑房屋内，减少风力可能产生的扬尘量。项目中位置设置一个简易钢材加工场和堆场，先进行混凝土地基浇灌，浇灌完成后设置简易顶棚，用于项目区域的钢材短时堆存和内部加工，加工完成后用于各区域施工，施工结束对该加工厂区域进行拆除，并建设相应植被景观。加工场两侧设置挡墙和顶棚，减少产生的噪声和粉尘对周围环境的影响，中干道地基部分钢筋加工依托本次建设的钢筋加工棚。

表土堆场 2 个：1000m²/个，用于临时存放表土，作为后续绿化覆土回用，表土量约为 38009m³，堆场位于高中部和小初部北侧靠山林一侧空地，设置密目网遮盖，周边设置截排水沟，末端设置 10m³ 的地表径流沉淀池，减少水土流失影响。

弃渣场：本项目建设期间总挖方量为 242256.69m³，填方量为 264833.27m³，填

方量大于挖方量，没有弃土产生，即挖即填，减少项目区水土流失量和扬尘产生量，无需设置弃渣堆场，本项目不足土方由道路施工过程中产生的废弃土石方补充，目前场坪工作已经完成。

(3) 施工工艺流程及产污环节

本工程的施工流程包括基础施工，建筑主体工程施工，水、电、通讯工程施工，最后进行外装饰和内装修。在各施工环节，采用机械施工与人工施工结合的方法，使用的机械主要有推土机、挖机、装载机、运输车、塔吊、龙门吊、电焊机、钢筋切弯机等。由于本项目场坪工作已经完成，因此不包括前期地基开挖。本项目施工期工艺流程及产物环节如下图 2-5 所示

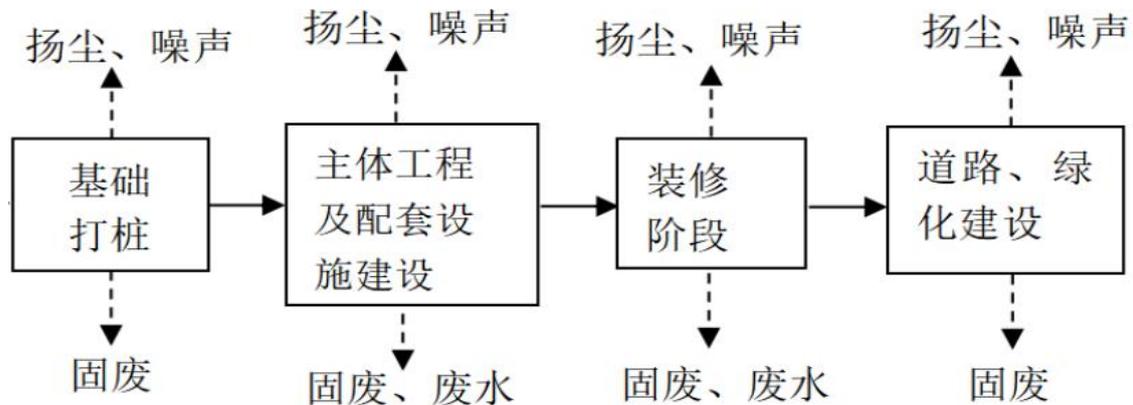


图 2-5 项目施工流程及产污环节图

(1) 三通一平：对施工场地进行通水、通电、通路，同时用推土机等设备对建设场地进行平整，对场地内植被进行清除，土石方施工等。在三通一平过程中会产生扬尘、噪声、废水等。目前场地平整已经完成，本项目填方大于挖方，无废弃土石方产生，不足土石方由道路挖方进行补充，清除植被已外售周边木材加工企业。

(2) 基础施工：使用挖掘机等设备对地基进行开挖，后采用商品混凝土进行浇筑，该过程中主要产生的污染物包括：设备噪声，施工扬尘、施工废水等。

(3) 主体工程施工：项目建筑结构为钢筋混凝土框架结构，在建筑施工中先对柱子和梁进行浇注，框架形成后再填充免烧砖墙面，这一阶段完成后项目区的主要建筑即可形成。本项目区不设置混凝土搅拌站，使用商品混凝土。主体工程施工过程中会产生噪声、扬尘、废水、废气、建筑垃圾等污染物。

(4) 对已建好的建筑进行装修，主要包括埋线、刷内外墙漆等。采用水性环保

型涂料进行装修，减少装修废气产生。该过程产生的污染物包括：装修废气、装修固废等。

(5) 道路硬化、绿化建设：对项目区内的道路、绿化等辅助设施进行施工。道路进行硬化、雨污水管网建设；绿化工程则包括覆土、播撒草籽、种植苗木等。过程中产生的污染物包括噪声和扬尘。

其他

工程运行方案：

(1) 道路

道路运营期主要为满足车辆通行，存在的污染源主要为机动车尾气、少量的垃圾桶收集的生活垃圾，目前道路上行驶车辆均为一般小型车和中型车，出厂时尾气外排浓度满足达标排放要求，经大气自然稀释扩散后对周边环境影响轻微，对于道路上分段设置的垃圾收集箱收集的生活垃圾，由市区相应负责的环卫单位进行定时清扫，妥善清运处置。

(2) 学校、青少年活动中心

学校、青少年活动中心运营过程及产物环节。

学校主要提供教育场所，学生进入学校进行学习，学习过程中食宿均在学校内，学习过程中产生的污染物主要为生活垃圾、生活污水、食堂废水、设备噪声、实验室废水、实验室废气、食堂废油脂等；青少年活动中心主要满足学生学习和互动、展览观摩，产生的污染物主要为生活垃圾和生活污水。

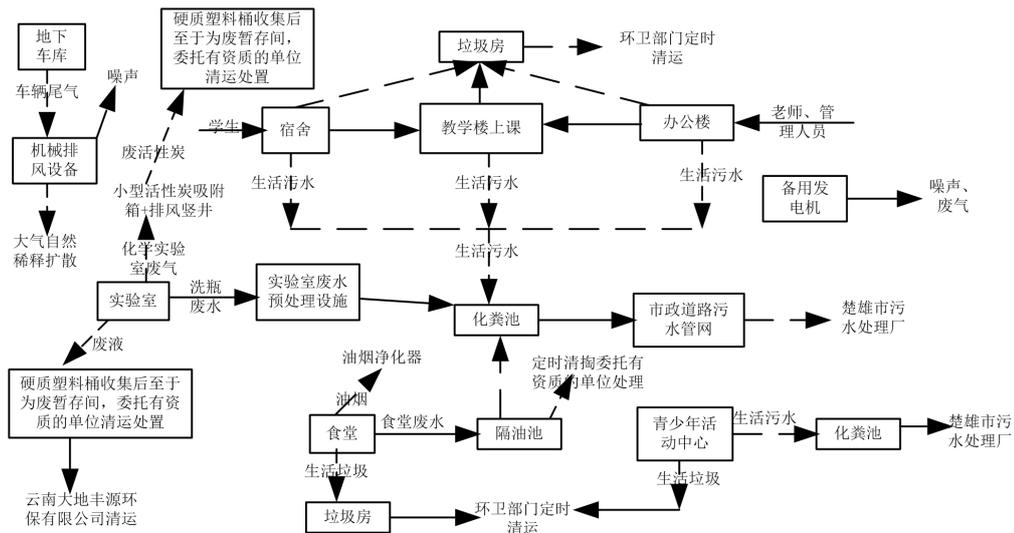


图2-6 学校、青少年活动中心运营期工艺流程及产污环节示意图

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

| | |
|--------|---|
| 生态环境现状 | <p>1、生态环境现状</p> <p>本项目位于楚雄市高新区高铁新城片区，属于楚雄市城市规划建设范围，根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），项目所在区域属于国家重点开发区域，因此项目建设符合相应主体功能规划要求。根据《云南省生态功能区划》，项目所在地属于“Ⅲ1-4—金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区”，主要分布于大姚县南部，牟定县与楚雄、禄丰相交接处，面积52393.96km²，该区主要生态特征为：以山原地貌为主，地处分水岭地带，水系发育不全，水资源相对匮乏，降水量800-1000毫米，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，土壤主要为紫色土。森林覆盖率低，林种单一，主要为云南松，森林质量差。主要生态服务功能：大流域分水岭地带的水源涵养。主要存在的生态环境问题：土壤侵蚀度中度敏感，水源涵养能力弱。保护措施和发展方向：封山育林、发展经济林木、推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。</p> <p>本项目道路和学校建设区域均为规划的城区建设用地，目前该区域已被征用并大部分进行场坪，根据建设工程规划许可证，其用地性质为教育用地、道路建设用地和公共设施用地，原状植被主要为部分当地常见的灌木、松树、桉树、水竹等，植被覆盖率一般，目前，用地范围内原有少量植被已经被清除。根据本次环评调查，区域土壤主要为紫色土，区域内不存在大型动物以及国家、省级重点保护的野生动植物，无古树名木、历史文物和遗迹，无风景名胜区。建设区域不在楚雄市生态红线划定范围内，不涉及国家公益林和省级公益林，无需补偿或者置换，目前建设用地场坪后生态环境质量较差。</p> <p>2、环境空气质量现状</p> <p>本项目位于楚雄市高新区高铁新城片区，属于楚雄市城市规划建设范围，引用《2021年楚雄市环境质量状况》数据（2022年4月6日）：2021年，楚雄市城区环境空气质量监测有效天数为365天，其中“优”260天，“良”104天，“轻度污染”1天。空气质量优良率为99.7%。满足《环境空气质量标准》（GB3095-2008）中二类区及其修改单相应标准要求，环境功能满足区划要求。</p> <p>3、地表水环境</p> |
|--------|---|

本项目涉及地表水为西侧 200m 的龙川江，根据《楚雄州水功能区划（第二版）》（2016 年 12 月），项目雨水汇入龙川江口属于楚雄景观、农业、工业用水区：由楚雄青山嘴水库至楚雄水文站，总长 12.9km，流经楚雄市开发区。同时兼农灌、工业用水，规划水平年 2030 年水质目标为 III 类。根据《2021 年楚雄市环境质量状况》数据（2022 年 4 月 6 日）：2021 年，龙川江西观桥监测断面水质类别为 IV 类，水质状况为轻度污染，部分月份超标因子为氨氮、总磷，暂未达到（GB3838-2002）《地表水环境质量标准》III 类标准要求，城市建成区域已采取相应城市截污措施，逐渐改善水质。

4、声环境质量现状

本项目位于城市规划区，根据《楚雄市声环境功能区划分》（2019-2029），本项目属于其中的 2 类声环境功能区，引用《2021 年楚雄市环境质量状况》数据（2022 年 4 月 6 日）：2021 年，楚雄市 101 个声环境质量监测点均达到功能区划要求，道路交通声环境监测点位 27 个监测点道路交通噪声昼间平均等效声级为 63.2 分贝，噪声强度等级均达到一级标准，评价为好。

本次环评对区域现状声环境质量现状进行监测，监测结果见表 3-1，根据表 3-1，现状区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求；点位 1 和点位 10 位于永兴大道交叉点，满足 4a 类标准，综上，项目区域声环境质量较好。

表 3-1 声环境质量现状监测结果

| 监测点位 | 监测项目 | 监测时间 | 监测时段 | 监测结果 | 评价标准 | 达标情况 |
|------|--------|-----------------|------|------|------|------|
| 1# | 道路交通噪声 | 2022 年 6 月 25 日 | 昼间 | 59 | 70 | 达标 |
| | | | 夜间 | 55 | 55 | 达标 |
| | | 2022 年 6 月 26 日 | 昼间 | 59 | 70 | 达标 |
| | | | 夜间 | 53 | 55 | 达标 |
| 2# | 区域环境噪声 | 2022 年 6 月 25 日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 43 | 50 | 达标 |
| | | 2022 年 6 月 26 日 | 昼间 | 44 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 42 | 50 | 达标 |
| 3# | 区域环境噪声 | 2022 年 6 月 25 日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 41 | 50 | 达标 |
| | | 2022 年 6 月 26 日 | 昼间 | 47 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 42 | 50 | 达标 |
| 4# | 区域环境噪声 | 2022 年 6 月 25 日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 43 | 50 | 达标 |

| | | | | | | |
|-----|--------|------------|----|----|----|----|
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 47 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 41 | 50 | 达标 |
| 5# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 47 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 41 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| 6# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 47 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| 7# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 38 | 50 | 达标 |
| 8# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| 9# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 41 | 50 | 达标 |
| 10# | 道路交通噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 56 | 70 | 达标 |
| | | | 夜间 | 52 | 55 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 57 | 70 | 达标 |
| | | | 夜间 | 50 | 55 | 达标 |
| 11# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 42 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 44 | 50 | 达标 |
| 12# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 42 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 41 | 50 | 达标 |
| 13# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| 14# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| 15# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| | | 2022年6月26日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| 16# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |

| | | | | | | | |
|------------|-----|--------|------------|----|----|----|----|
| | | | 2022年6月26日 | 昼间 | 47 | 60 | 达标 |
| | | | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| | 17# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 47 | 60 | 达标 |
| | | | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| | | | 2022年6月26日 | 昼间 | 46 | 60 | 达标 |
| | | | | 夜间 | 39 | 50 | 达标 |
| | 18# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 |
| | | | 2022年6月26日 | 昼间 | 45 | 60 | 达标 |
| | | | | 夜间 | 38 | 50 | 达标 |
| | 19# | 区域环境噪声 | 2022年6月25日 | 昼间 | 47 | 60 | 达标 |
| | | | | 夜间 | 41 | 50 | 达标 |
| 2022年6月26日 | | | 昼间 | 47 | 60 | 达标 | |
| | | | 夜间 | 40 | 50 | 达标 | |

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建，不存在与本项目有关的原有环境污染问题。现场踏勘时，本项目用地已大部分进行场坪，存在少量的水土流失影响。

生态环境保护目标

①生态环境

查阅楚雄州生态保护红线，本项目施工区域不在生态红线范围内，不涉及生态红线保护目标。根据现场调查，本项目用地不属于国家公益林或者省级公益林，建设区域不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、林地保护规划、不占基本农田等，无特殊生态环境敏感保护目标，主要保护目标为：施工区域和周边的林木植被等，尽量减少破坏和占用。生态环境评价范围为建设区域周边 200m。

②地表水环境保护目标

龙川江：雨水汇水河流，水质保护类别为（GB3838-2002）《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准。

③大气、声环境保护目标

本项目大气扬尘影响基本局限于周边 200m 范围内，因此选择施工区域周边 200m 范围内村庄作为大气和声环境敏感保护目标。

④环境风险保护目标：本项目风险源较小，仅开展简单定性分析，无需设

置环境风险评价范围，不设环境风险保护目标。

本项目周边环境保护目标详见下表 3-2：

表 3-2 主要保护目标一览表

| 环境要素 | 坐标 | | 名称 | 保护对象 | 保护容(人) | 环境功能区 | 相对厂址方位 | 相对厂址距离/m |
|-------|--------------|---------|-------|------------------|--------|--|--------|----------|
| | 经度 | 纬度 | | | | | | |
| 大气环境 | 101.5274 | 25.0780 | 楚雄院子 | 居民 | 450 | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类。 | 公园大道西面 | 100m |
| | 101.5240 | 25.0839 | 彝时光小区 | 居民 | 826 | | 中干道西面 | 100m |
| 地表水环境 | 101.5261 | 25.0797 | 龙川江 | 地表水体 | | 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类 | 西面 | 200m |
| 生态环境 | 周边 200m 山体植被 | | - | 避免占用破坏，不影响其正常生长。 | | | 北面、南面 | 10m、10m |

1、环境质量标准

(1) 大气环境

该项目所处区域属二类区，环境空气质量执行 (GB3095-2012) 《环境空气质量标准》二级标准及修改单，具体标准限值见表 3-3。

表 3-3 环境空气质量标准

| 污染物名称 | 平均时间 | 浓度限值 | 单位 |
|----------------------|--------|------|-------------------|
| SO ₂ | 年平均 | 60 | μg/m ³ |
| | 24小时平均 | 150 | |
| | 1小时平均 | 500 | |
| 颗粒物 (粒径小于等于10μm) | 年平均 | 70 | μg/m ³ |
| | 24小时平均 | 150 | |
| 颗粒物 (粒径小于等于2.5μm) | 年平均 | 35 | μg/m ³ |
| | 24小时平均 | 75 | |
| 总悬浮颗粒物 (TSP) | 年平均 | 200 | μg/m ³ |
| | 24小时平均 | 300 | |
| NO ₂ | 年平均 | 40 | μg/m ³ |
| | 24小时平均 | 80 | |
| | 1小时平均 | 200 | |
| 一氧化碳 (CO) | 24小时平均 | 4 | mg/m ³ |
| | 1小时平均 | 10 | |

评价标准

(2) 水环境

项目周边地表水体为龙川江，根据《楚雄州水功能区划（第二版）》（2016年12月），项目雨水汇入龙川江口属于楚雄景观、农业、工业用水区：由楚雄青山嘴水库至楚雄水文站，总长12.9km，流经楚雄市开发区。同时兼农灌、工业用水，规划水平年2030年水质目标为III类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准要求，详见表3-4。

表 3-4 地表水环境质量标准 单位：mg/L

| 项目 | pH | BOD ₅ | COD _{Cr} | 溶解氧 | 氨氮 | 总磷 | 石油类 | 高锰酸盐指数 |
|--------|-----|------------------|-------------------|-----|------|------|-------|--------|
| III类标准 | 6~9 | ≤4 | ≤20 | ≥5 | ≤1.0 | ≤0.2 | ≤0.05 | ≤6 |

(3) 声环境

本项目学校为安静区域，根据《楚雄市声环境功能区划分》（2019-2029），用地区域为2类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。道路区域周边执行4a类标准。标准值详见表3-5。

表 3-5 声环境质量标准 单位：dB(A)

| 类别 | 昼间 | 夜间 | 备注 |
|-----|----|----|---|
| 1类 | 60 | 50 | 学校区域 |
| 4a类 | 70 | 55 | 道路两侧4a类声环境功能区：距离交通干线边界线35±5m内；如临街建筑高于三层楼房以上（含三层时），临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界的区域。 |

2、污染物排放标准

(1) 废气

①施工期扬尘无组织排放执行GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表2颗粒物无组织排放标准要求，标准限值见表3-6。

表 3-6 大气污染物综合排放标准 单位：(mg/m³)

| 污染因子 | 无组织排放监控浓度限值 |
|------|-------------|
| 颗粒物 | 1.0 |

②运营期废气包括食堂油烟、车辆尾气、备用发电机废气、实验室废气。

车辆尾气、备用发电机废气短时产生，经排风设施排入大气，自然稀释扩散后对周边环境的影响轻微，不执行标准。实验室废气单独设置排风系统换风外排，保证学生实验过程的安全；对于化学实验室废气，要求排风系统后端设置小型活性炭吸附箱进行吸附后通过预留的排风竖井外排，减少对学校和外部环境的影响，微量短时产生，不执行标准。

本项目设置 2 个食堂（高中部 1 个，小初部 1 个），食堂灶头数约为 5 个/每个食堂（中型规模），油烟经抽油烟机处理后引至食堂楼顶排放，运行期食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中规定的中型最高允许排放浓度限值要求，见下表 3-7。

表 3-7 食堂油烟排放标准限值一览表

| 食堂规模 | 中型 |
|-------------------------------|-----|
| 最高允许排放浓度 (mg/m ³) | 2.0 |
| 净化设施最低允许净化效率 (%) | 75 |

(2) 废水

本项目废水主要为生活污水、实验室废水、食堂废水；食堂废水经隔油池隔油后与其他生活污水一并进入化粪池，实验室废水主要为化学实验室和生物实验室废水，设置 2 套预处理设施处理呈中性后分别汇入各区域化粪池，经化粪池处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中表 1B 等级标准后进入外围本次新建的公园大道市政道路污水管网，后续汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂，不直接外排，标准值详见表 3-8。

表 3-8 污水外排执行标准

| 序号 | 项目 | 单位 | 排放标准限值 |
|----|-------------------|------|---------|
| 1 | pH | 无量纲 | 6.5~9.5 |
| 2 | COD _{Cr} | mg/L | ≤500 |
| 3 | SS | mg/L | ≤400 |
| 4 | 动植物油 | mg/L | ≤100 |
| 5 | BOD ₅ | mg/L | ≤350 |
| 6 | 氨氮 | mg/L | ≤45 |
| 7 | 总磷 | mg/L | ≤8 |
| 8 | 阴离子表面活性剂 | mg/L | ≤20 |

(3) 噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 规定的标准限值，具体见下表 3-9。

表 3-9 建筑施工场界噪声排放标准 单位：dB (A)

| 昼间 | 夜间 |
|----|----|
| 70 | 55 |

运营期学校声环境应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。道路两侧 35±5m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，标准值详见 3-10。

表 3-10 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

| 区域 | 昼间 | 夜间 | 类别 |
|--------------|----|----|-----|
| 学校区域 | 60 | 50 | 2类 |
| 道路两侧35±5m范围内 | 70 | 55 | 4a类 |

(4) 固体废物

一般固体废弃物按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599—2020) 相应要求处置。

危险固废按《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 标准及 2013 修改单要求执行。

| | |
|----|---|
| 其他 | 无 |
|----|---|

四、生态环境影响分析

| | |
|-------------|--|
| 施工期生态环境影响分析 | <p>1、施工期生态环境影响分析</p> <p>目前用地区域大部分已经进行场坪，施工期主要的生态影响为水土流失、部分植被清除。本项目属于城市建设区域，不涉及水源涵养功能，城区已设置相应污水处理厂，可将废水处理达标后排放，不会降低区域地表水环境水质。</p> <p>植被清除影响：原状植被主要为部分当地常见的灌木、松树、桉树、水竹等，用地范围内原有植被已经被清除，部分降低了区域的植被覆盖率，原有土壤固结度下降，增加了区域的水土流失影响。根据现场调查，由于植被的清除和场坪工作的进行，用地范围内已经不存在动物，因此对区域动物影响轻微。</p> <p>水土流失影响：本项目学校和道路建设过程中均进行挖填方，路基和建筑物地基的开挖会产生大量的土石方堆存、且路面结构的松散会加重雨季水土流失量，导致区域水土流失影响明显。目前，前期土石方开挖和场坪工作大部分已经完成，共设置4个1000m²/个的表土堆场满足表土堆存，区域小部分范围还存在着挖填方施工，因此根据环评现场实际调查，可能产生水土流失的源头为：雨水冲刷建设场地和表土堆场导致的水土流失、部分小区域挖填方施工过程遇雨季产生水土流失等。</p> <p>2、施工期废气影响</p> <p>施工期废气主要是施工扬尘和燃油机械废气。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>①道路扬尘</p> <p>来源于道路路基开挖、土石方作业施工过程、废弃土石方堆放过程和表土堆放过程。集中于道路施工区域两侧，影响范围约为道路两侧200m范围，沿道路走向呈线源分布。</p> <p>环评要求采取的措施包括：(1) 设置一台喷淋洒水车定时对路面和部分边坡施工区域进行洒水，减少扬尘产生量，(2) 靠近城市建成区域一侧设置不低于2.5m高的挡墙进行拦挡；(3) 土石方施工避开大风天气和时段进行施工，边挖边填边压实，废弃土石方及时清运至城市建设管理部门指定的地点堆放；(4) 表土堆场采用密目网遮盖堆放，适当进行抑尘洒水；(5) 出入口设置车轮冲洗池减少车轮夹带的泥土量，减少运输车辆带入区域周边的扬尘源头。</p> <p>本项目2条道路基本位于山林谷底区域，扬尘可被两侧山体及时拦挡沉降，向外环境扩散的程度有限，采取环评提出的以上治理措施后，其扬尘影响基本集中于道路沿线</p> |
|-------------|--|

两侧 20m 范围内，少量的逸散扬尘经大气沉降自净后，对区域环境空气质量影响轻微。道路沿线周边 50m 范围内无环境敏感保护目标，因此，道路扬尘影响可接受。

②学校建设区域扬尘

用地集中于公园大道北侧。产生于场地平整、粉状物料堆放、土方部分小范围挖填施工区域等过程。呈面源分布，影响集中于施工区域周边 200m 范围。

环评要求采取的措施包括：（1）设置一台喷淋洒水车定时施工区域、运输道路、表土堆场进行喷淋抑尘，减少扬尘产生量；（2）本项目学校用地区域两侧均为山体，可减少风力扬尘产生量，施工过程中，要求各栋建筑物外围四周设置密目网全封闭，从根本上减少施工扬尘的产生源头；（3）土石方避开大风天气和时段进行施工，边挖边填边压实，废弃土石方及时清运至城市建设管理部门指定的地点堆放；（4）表土堆场采用密目网遮盖堆放，适当进行抑尘洒水；（5）出入口与道路出入口一致，依托道路出入口设置的车轮冲洗池进行车轮冲洗，减少车轮夹带。

本项目周边为 2 条道路施工区域，因此主要扬尘影响范围基本局限于整个大项目用地范围，对外部环境影响有限，施工过程中，要求定期对公园用地一侧 10m 内林木进行适当喷淋，减少扬尘对近区域林木可能产生的粘附影响。

采取以上措施后，本项目扬尘影响可接受，且随施工结束而结束。

（2）燃油机械废气

来源于施工机械、汽车尾气，主要成分为 NO_x、SO₂、烟尘等，呈不确定点源分布，使用时间短且不集中，拟采取加强施工机械保养、采用年检合格的运输车辆保证燃油废气正常排放；本项目用地区域较大较开阔，峡谷风较明显，利于稀释扩散，经大气稀释扩散后对周边环境的影响轻微。

3、施工期废水影响分析

本项目施工包括 2 块，道路施工和学校区域施工，道路施工过程中主要的废水为初期雨水；学校施工区域的废水包括：施工废水、初期雨水。

（1）道路雨水：根据《建筑与小区雨水利用工程技术规范》（GB50400-2006）中的有关规范，场地初期雨水量的计算，按下述经验公式估算：

施
工
期
生
态
环
境
影
响
分
析

$$W_i = S \times Q \times 10^{-3} \times \frac{1}{4}$$

式中 W_i ——初期雨水量 ($m^3/次$) ;

Q ——最大日降雨量 $\times 0.1$ (mm) ;

S ——汇水面积 (m^2) 。

根据楚雄市历年气象资料,平均一日最大降雨量为 56.0mm, 0.039mm/min, 集水区面积为 $200 \times 32 = 6400m^2$ 。则整个区域产生的初期雨水量为 $8.96m^3/次$ 。环评要求道路每 200m 末端分段设置雨水沉淀池 $10m^3$, 用于沉淀道路路面区域产生的雨水, 减少雨水中的 SS 含量, 共设置 11 个, 施工结束后, 雨水沉淀池填埋绿化恢复。

(2) 学校区域施工废水

主要为混凝土养护废水、施工机械和施工车辆清洗废水、少量拌和废水。根据《云南省用水定额 地方标准》(DB53T168-2019), 框架与砖混结构(使用商混)用水量为 $0.8m^3/m^2$, 本项目总建筑面积为 $87636.11m^2$, 施工周期为 24 个月。施工用水量约为 $70109m^3$ 、 $116.84m^3/d$, 施工废水产生量约为用水量的 5%, 废水产生量约为 $3505.45m^3$ 、 $5.842m^3/d$ 。废水中主要污染物为 SS, 类比相关资料, SS 浓度约为 $1000mg/L$, 施工期间, 要求在青少年活动中心、小初部、高中部区域适宜位置各设置一个 $6m^3$ 的施工废水收集沉淀池, 收集后用于厂区洒水降尘、机械冲洗等, 不外排。

(3) 施工及管理人员生活废水

本项目道路设置施工人员 40 人、学校区域设置施工人员 100 人, 均不在厂区食宿, 学校区域设置旱厕两座, 满足施工人员入厕要求, 旱厕施工结束后填埋, 无废水产生。道路东侧交叉区域设置有一个建设工程临时办公区, 满足施工人员办公和工作协调。办公过程中会产生部分的清洁废水, 废水量约为 $2m^3/d$, 雨天不施工, 无废水产生, 于较低区域设置 1 个 $4m^3$ 的收集池收集后回用于场地洒水抑尘。

(4) 车轮冲洗废水

本环评要求在两条路的交汇口设置 1 个倒 V 型的水轮冲洗槽 $5m^3$, 满足出入车辆车轮冲洗, 减少泥沙的夹带量, 车轮冲洗槽内用水约为 $5m^3/d$, 损耗率约为 50%, 只补充, 不外排, 补充量约为 $2.5m^3/d$, 定时进行沉沙清掏, 清掏后作为废弃土方处置, 保证车轮冲洗效果。

(5) 高中部学校、小初部、青少年活动中心雨水: 根据《建筑与小区雨水利用工程技术规范》(GB50400-2006) 中的有关规范, 场地初期雨水量的计算, 按下述经验公

式估算：

$$W_i = S \times Q \times 10^{-3} \times \frac{1}{4}$$

式中 W_i ——初期雨水量 ($m^3/次$)；

Q ——最大日降雨量 $\times 0.1$ (mm)；

S ——汇水面积 (m^2)。

根据楚雄市历年气象资料，平均一日最大降雨量为 56.0mm，0.039mm/min，集水区面积为高中部 62771 m^2 、小初部 47260 m^2 、青少年活动中心 16667 m^2 ，产生的初期雨水量为：88 $m^3/次$ 、66 $m^3/次$ 、23 $m^3/次$ ，高中部分区域设置 50 m^3 的初期雨水沉淀池 2 个，小初部分区域设置 50 m^3 的初期雨水沉淀池 2 个，青少年活动中心设置雨水沉淀池 1 个 50 m^3 用于沉淀初期雨水，减少雨水中的 SS，更好的保护周边地表水环境。沉淀池残留的雨水作为施工场地洒水抑尘用水。

综上，本项目施工期施工废水回用不外排，生活污水经收集后用于场地洒水抑尘，不外排；初期雨水分段、分区域设置收集沉淀池沉淀后外排，对区域地表水环境轻微，水环境影响可接受。

4、施工期噪声影响分析

①道路施工区域噪声

沿道路呈线源分布，主要设备产噪情况见下表 4-1，影响集中于道路两侧 200m 范围。

表 4-1 各类施工机械噪声源强一览表

| 序号 | 设备名称 | 噪声源强 |
|----|----------|------|
| 1 | 轮式装载机 | 82 |
| 2 | 平地机 | 80 |
| 3 | 振动式压路机 | 85 |
| 4 | 双轮双振压路机 | 87 |
| 5 | 三轮压路机 | 83 |
| 6 | 轮胎压路机 | 85 |
| 7 | 推土机 | 80 |
| 8 | 轮胎式液压挖掘机 | 90 |
| 9 | 摊铺机 | 78 |

本项目采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

$$L_r = L_{r0} - 20 \lg(r / r_0)$$

式中： L_r ---距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{r0} --距声源 r_0 处的 A 声压级, dB(A);

r ---预测点与声源的距离, m;

r_0 --监测设备噪声时的距离, m。

由上公式计算出本评价区域施工场地噪声预测结果见下表 4-2。

表 4-2 距声源不同距离出的噪声值 dB(A)

| 设备名称 | 1m | 10m | 20m | 40m | 50m | 80m | 100m | 150 | 200 |
|----------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| 轮式装载机 | 82 | 62 | 56 | 50 | 48 | 44 | 42 | 38 | 36 |
| 平地机 | 80 | 60 | 54 | 48 | 46 | 42 | 40 | 36 | 34 |
| 振动式压路机 | 85 | 65 | 59 | 53 | 51 | 47 | 45 | 41 | 39 |
| 双轮双振压路机 | 87 | 67 | 61 | 55 | 53 | 49 | 47 | 43 | 41 |
| 三轮压路机 | 83 | 63 | 57 | 51 | 49 | 45 | 43 | 39 | 37 |
| 轮胎压路机 | 85 | 65 | 59 | 53 | 51 | 47 | 45 | 41 | 39 |
| 推土机 | 80 | 60 | 54 | 48 | 46 | 42 | 40 | 36 | 34 |
| 轮胎式液压挖掘机 | 90 | 70 | 64 | 58 | 56 | 52 | 50 | 46 | 44 |
| 摊铺机 | 78 | 58 | 52 | 46 | 44 | 40 | 38 | 34 | 32 |

本项目施工期间,施工机械随道路铺设进度而行进,产生位置不定,且各类机械并不同时集中使用,因此噪声影响主要为单个设备短时产生的机械噪声影响。从上表 4-2 可看出,项目施工期施工机械产生的噪声昼夜间分别在 20m 和 70m 范围内超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中昼夜相关标准值的要求,因此,施工噪声对周围环境的影响主要集中在施工区域周边 70m 范围内,本项目道路周边 200m 范围内仅存在永兴大道对面的楚雄院子和彝时光小区,其中间存在永兴大道,因此项目施工噪声对其影响有限,且本项目夜间不进行施工,昼间到达敏感点的噪声值满足《声环境质量标准》(GB3095-2008)中二类区标准值,对区域声环境影响有限,且随汇入口施工结束而消失。综上,项目道路施工噪声对周边环境的影响可接受。

振动对周边环境的影响:本项目部分设备如压路机、挖掘机在使用过程中会产生一定振动,对周边一定范围内的敏感保护目标会产生振动影响,一般影响范围在 100m 范围内,本项目两个敏感点楚雄院子和彝时光小区均位于道路施工尽头 100m 外,且有永兴大道进行隔振,振动到达敏感点时对敏感点的影响已经很小,且短时昼间产生,对敏感点的影响在可接受范围内。环评要求振动较大设备靠近敏感点施工时尽量错开区域、时段使用,减少共同振动时产生的叠加影响。

②学校施工区域噪声

本项目学校施工噪声主要来源于施工机械和运输车辆。施工机械产生的噪声与各施工阶段所使用的机械类型、数量有关,主体建筑施工阶段主要使用吊车、电焊机、打桩

机、挖掘机、推土机等；初装修阶段主要使用切割机、电钻等，见下表 4-3。

表 4-3 主要施工机械设备的噪声声级

| 序号 | 设备名称 | 测量声级 dB | 测量距离(m) |
|----|------|---------|---------|
| 1 | 打桩机 | 90 | 1 |
| 2 | 切割机 | 86 | 1 |
| 3 | 电钻 | 85 | 1 |
| 4 | 电焊机 | 86 | 1 |
| 5 | 推土机 | 86 | 1 |
| 6 | 装载机 | 90 | 1 |
| 7 | 吊车 | 87 | 1 |

本项目采用点源衰减模式，预测只计算声源至受声点的几何发散衰减，不考虑声屏障、空气吸收等衰减。预测公式如下：

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

式中： L_r ---距声源 r 处的 A 声压级，dB(A)；

L_{r_0} ---距声源 r_0 处的 A 声压级，dB(A)；

r ---预测点与声源的距离，m；

r_0 ---监测设备噪声时的距离，m。

由上公式计算出本评价区域施工场地噪声预测结果见下表 4-4。

表 4-4 距声源不同距离处的噪声值 dB(A)

| 设备名称 | 1m | 10m | 30m | 40m | 50m | 60m | 100m | 140m | 150m | 200m | 300m |
|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 打桩机 | 90 | 66 | 55 | 54 | 52 | 50 | 47 | 43 | 42 | 40 | 34 |
| 切割机 | 86 | 70 | 59 | 58 | 56 | 54 | 51 | 47 | 46 | 44 | 40 |
| 电钻 | 85 | 65 | 54 | 53 | 51 | 49 | 44 | 42 | 41 | 39 | 33 |
| 电焊机 | 80 | 60 | 49 | 48 | 46 | 43 | 39 | 37 | 36 | 34 | 28 |
| 推土机 | 86 | 66 | 55 | 54 | 52 | 50 | 47 | 43 | 42 | 40 | 34 |
| 装载机 | 90 | 77 | 59 | 58 | 56 | 54 | 51 | 47 | 46 | 44 | 40 |
| 吊车 | 87 | 67 | 56 | 55 | 53 | 51 | 48 | 44 | 43 | 41 | 35 |

从上表可看出，项目施工期施工机械产生的噪声昼夜间分别在 20m 和 60m 范围内超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关标准值的要求。施工噪声对周围环境的影响主要集中在 60m 范围内，学校建设区域 200m 内无环境敏感保护目标，对周边声环境的影响轻微。

振动对周边环境的影响：本项目部分设备如打桩机、装载机在使用过程中会产生一定振动，对周边一定范围内的敏感保护目标会产生振动影响，一般影响范围在 100m 范围内，本项目学校建设集中于整个项目用地中部，距离周边环境敏感点超过 200m，因此振动对周边环境敏感点的影响较小。

施工期为了进一步将降低噪声对周边环境的影响，环评提出如下治理措施：

A、尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备；道路临城市建成区、汇入口一侧设置不低于 2.5m 高挡墙；

B、对施工设备定期保养，严守操作规范，使施工机械处于良好运作状态，避免产生非正常运行噪声；

C、午休、夜间时段禁止施工；

D、提高施工效率，加快施工进度，缩短施工期，减少噪声影响时间。道路分段进行施工，降低噪声影响范围和程度。科学合理地安排施工步骤，避免重复噪声的产生。

E、加强对施工人员的环境宣传和教育，认真落实各项降噪措施，做到文明施工。

F、环评要求振动较大设备靠近敏感点施工时尽量错开区域、时段使用，减少共同振动时产生的叠加影响。

综上，建设单位采取以上降噪措施后，可将施工期噪声和振动对较近的敏感点及周边环境的影响降到最小，施工噪声对于区域噪声环境质量的影响是短暂的，随着施工期的结束，这些影响也随之消失，对周边环境影响不大。

5、固体废物

项目施工期产生的固体废物包括表土、废弃土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾、旱厕粪便等。

(1) 废弃土石方

由于场坪工作已经基本完成，目前，区域挖方除表土设置 4 个表土临时堆场外，其余土石方已部分用于场地填方，剩余部分已按照要求运至城建部分指定的地点堆放，运输过程中已要求运输量不超过车厢，且进行遮盖，运输路线和时段避开城市道路高峰期和主要干道等。本项目挖方量和填方量见下表 4-5。

表 4-5 挖方和填方统计一览表

| 序号 | 分类 | 桩号 | 填方工程量 | 挖方工程量 | 单位 |
|----|----------|--------------------------------|------------|------------|----------------|
| 1 | 中干道 | K0+000-K0+880（靠永 兴大道交汇点一侧） | 153310.575 | | m ³ |
| 2 | | K0+880-K1+100（靠与 公园大道交汇点一侧） | | 150764.34 | m ³ |
| 3 | 公园 大道 | K0+000-K0+200（靠永 兴大道交汇点一侧） | 5736.284 | | m ³ |
| 4 | | K0+200-K1+279（靠与 中干道交汇点一侧） | | 424069.406 | m ³ |
| 5 | 学校、青 | - | 264833.27 | 242256.69 | |

| | | | |
|--------|---------------------------|------------|----------------|
| 少年活动中心 | | | |
| 合计 | 423880.129 | 817090.439 | m ³ |
| 表土 | 22775(道路)+38009(学校)=60784 | | m ³ |

根据表 4-5,剩余的土方为 393210.31m³,其中表土约为 60784m³,堆存于 4 个 1000m²的表土堆场(位于中干道北侧空地、公园大道西北侧空地、高中部和小初部北侧靠山林一侧空地等),作为后期绿化覆土,表土堆场目前未遮盖,环评要求设置密目网遮盖堆放,并在周边设置截排水沟,末端设置 10m³的雨水沉淀池,减少水土流失影响。

(2) 建筑垃圾

道路建设期间的建筑垃圾:主要包括废雨水管、污水管、废材料等,类比同类项目,产生量约为 50t,可回收部分约为 30%,为 15t,可回收部分出售给废品回收站,不可回收部分 35t 则运至城市建设管理部门指定的地方堆放。

学校建设区域建筑垃圾:主要包括砂石、碎砖、废金属、废钢筋等。项目总建筑面积为 87636.11m²,建筑垃圾产生系数按 0.01t/m²计,则本项目整个施工期建筑垃圾产生量约为 876.36t。可回收利用率按照 30%计算,可回收部分约为 262.94t,剩余不可回收利用部分为 613.42t,统一分类收集后堆放于建筑垃圾堆放点;可再生利用部分主要为废金属、废钢筋,回收出售给废品收购站;不可利用的由施工方清运至城市建设主管部门指定地点倾倒。如为粉状,环评要求加盖篷布减少堆放期间和运输期间的扬尘,建筑垃圾处置率可达 100%。

③生活垃圾

项目施工期间设置施工指挥部,施工人员 140 人,生活垃圾产生定额按 0.1kg/(人·d)计,则项目施工期间施工人员生活垃圾的产生量约为 14kg/d,于指挥部门口设置垃圾收集桶,后续委托环卫部门定时进行清运处置。

④旱厕粪便

项目施工期间施工人员 140 人,分区域设置 2 个旱厕(10m²/个)满足施工人员入厕,旱厕粪便产生量按 0.5kg/(人·d)计,则项目施工期间施工人员粪便的产生量约为 70kg/d,定时委托周边居民进行清掏作为农肥,旱厕施工结束后填埋。

1、运营期生态环境影响分析

本项目建设区域原状存在部分的灌木、松树、桉树、水竹等,植被覆盖率一般,施工期间,场地平整清除部分原有植被,降低了区域的植被覆盖率。本项目运营期道路两

侧和中心分隔带种植绿化，中部绿化分隔带设置乔木和灌草结合。种植内容包括：（1）公园大道：香樟 457 棵，广玉兰 173 棵（6m/棵）、栀子花、毛叶杜鹃、红叶石楠、金森女贞共计 1982.33m²；（2）中干道：香樟 362 棵，广玉兰 148 棵（6m/棵）、栀子花、毛叶杜鹃、红叶石楠、金森女贞共计：1724.95m²；（3）学校内绿化面积包括：高中部 21978m²、小初部：16547m²、青少年活动中心 4200m²。区域绿化的建设可部分补偿施工期清除林木的影响，提高区域的植被覆盖率，减少施工期对区域生态环境的影响。对于水土流失，运营期整个项目区域均被硬化路面和地面、绿化、建筑物等覆盖，雨污水排水系统完善，水土流失影响轻微。

2、运营期废气影响分析

本项目运营期废气包括2块，一块为道路废气、一块为学校废气。采用产污系数法和定性分析方法进行废气环境影响评价。

道路交通废气：道路扬尘、汽车尾气。

①道路扬尘：道路路面为沥青混凝土路面，路面灰尘含量较少，每天由专人清扫并定时利用洒水车喷洒清洗，路面扬尘产生微量，对周围大气环境影响轻微。

②汽车尾气：主要为机动车排放的燃油机械废气，污染物包括CO、THC、NO_x等，运营期车辆排放污染物的扩散与项目沿线地形和气象条件有关，扩散后所覆盖的地域为道路两侧与道路平行的30m带状区域范围内。目前我国的机动车发电机已陆续采用更先进环保的设备，尾气治理系统已安装三元催化，机动车尾气得到明显控制，高能耗、高排污的车种已逐年淘汰，城市道路上行驶的机动车基本为符合国标排放要求的机动车，且燃料油和燃气的环保要求也随着科技进步的发展而提高，从源头控制或者减少污染物的产生量，外排废气经大气自然稀释扩散后对周边环境的影响轻微。

学校废气：主要包括食堂油烟，备用发电机废气、车辆尾气、实验室废气。

①食堂油烟：项目设置食堂 2 个（高中部 1 个、小初部 1 个），拟建 5 个灶头/个食堂，炊事过程中使用动植物油，会有少量的油烟产生。

小初部：学生 2100 人，教职工和勤杂人员约为 250 人，总计 2350 人，人均食用油用量约 30g/人·d，则学校食用油用量为 70.5kg/d；一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，本项目食堂油烟挥发率取 3%，则油烟产生量 2.115kg/d，一天烹调用 6 小时计，产生速率为 0.360kg/h。厂区设置大型油烟净化设备 1 套，风量为 30000m³/h，则油烟产生浓度约为 12mg/m³，取油烟净化设备的效率为 85%，则经油烟净化设备处理后，油烟的外排

| | |
|-------------|---|
| 运营期生态环境影响分析 | <p>量为 0.054kg/h, 1.8mg/m³, 处理后利用排气筒引至餐厅楼顶排放。食堂油烟经净化后满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模要求（净化效率≥75%、排放浓度≤2mg/m³ 的要求）。</p> <p>高中部：学生 1800 人，教职工和勤杂人员约为 250 人，总计 2050 人，人均日食用油用量约 30g/人·d，食用油用量为 61.5kg/d；一般油烟挥发量占总耗油量的 2-4%，本项目食堂油烟挥发率取 3%，则油烟产生量 1.845kg/d，一天烹调按 6 小时计，产生速率为 0.308kg/h。厂区设置大型油烟净化设备 1 套，风量为 30000m³/h，则油烟产生浓度约为 10.27mg/m³，取油烟净化设备的效率为 85%，则经油烟净化设备处理后，油烟的外排量为 0.0462kg/h, 1.54mg/m³，处理后利用排气筒引至餐厅楼顶排放。食堂油烟经净化后满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型规模要求（净化效率≥75%、排放浓度≤2mg/m³ 的要求）。</p> <p>②备用发电机废气</p> <p>设置一个备用发电机位于综合教学楼负一层，停电时进行应急供电，采用柴油发电机，使用普通柴油作为燃料，发电期间会产生部分的燃油废气；根据备用发电机一般的定期保养规程：“每 2 周需空载运行 10 分钟，每半年带负载运行半小时”，本项目年停电时间不超过 96h，则总计运行时间不超过 110 小时/a。产生的污染物包括 SO₂、CO、NO_x、HC、烟尘，产生量较小且短时产生，采用符合国家环保规定要求的柴油发电机，并设置机械排风装置稀释扩散后，产生的备用发电机废气对周边大气环境质量的影响轻微，环评要求机械排风装置的通风口位于综合楼一侧绿化带内，且尽量远离教学楼布设，减少废气和噪声对学校周边环境的影响。</p> <p>③车辆尾气</p> <p>主要产生于地下停车场，小初部和高中部分别设置一个地下停车场，地下车辆启动运行过程中会产生车辆尾气，主要污染物包括 CO、THC、NO_x 等，由于为短时启动和短距离行驶，因此产生的污染物量有限。拟设置 2 套机械排风装置至于地下一层（每个地下停车场各设 1 套），用于进行地下停车场换风和废气外排，排放口远离教学楼一侧布设，减少噪声和废气对学校环境的影响。</p> <p>④实验室废气</p> <p>小学教学楼设置有两个科普实验室，无废气产生，每个实验室设置独立排风系统 1 套满足实验室换气要求，保证实验安全。</p> |
|-------------|---|

初中部教学楼设置有 1 个物理、1 个化学、1 个生物实验室，物理和生物实验室无有毒废气产生，每个实验室设置独立排风系统 1 套满足实验室换气要求，保证学生实验安全。对于化学实验室，在化学实验过程中使用的药品大多为常规化学药品，以酸、碱、盐为主，项目营运过程中产生的化学实验废气包括挥发的酸性气体和 NO_x ，短时少量产生，拟建化学实验室实验过程中严格按照操作规范，安装 1 套独立排风系统+1 个小型的活性炭吸附箱处理后经预留的排风竖井送至楼顶排放，保证学生实验环境安全。

高中部教学楼设置有 3 个物理、2 个化学、2 个生物实验室，物理和生物实验室无有毒废气产生，每个实验室设置独立排风系统 1 套满足实验室换气要求，保证学生实验安全。对于化学实验室，在化学实验过程中使用的药品大多为常规化学药品，以酸、碱、盐、有机溶液、指示剂为主，项目营运过程中产生的化学实验废气包括挥发的酸性气体、有机气体和 NO_x 。短时少量产生，拟建化学实验室实验过程中严格按照操作规范，安装 1 套独立排风系统+1 个小型的活性炭吸附箱处理后经预留的排风竖井送至楼顶排放，保证学生实验环境安全。

综上，本项目运营期废气在采取相应的治理措施治理后，对周边大气环境的影响轻微，且可保证实验室实验环境满足安全要求。

3、运营期废水影响分析

(1) 废水源强核算

本项目用水主要包括道路洒水、学校生活用水、青少年活动中心用水、绿化用水、实验室用水。采用产污系数法和类比法进行废水源强核算。

①道路抑尘洒水：本项目 2 条道路晴天每天定时进行洒水抑尘，雨天不洒水，楚雄市雨季集中在 6~10 月，旱季为 11~5 月，雨天以 140 天计，晴天以 225 天计。用水量根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）中环境卫生管理中场地浇洒项进行取值，为 $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{次}$ ，本项目公园大道长 1279.95 米，宽为 32m，面积约为 40958m^2 ，则晴天抑尘洒水量为： $81.92\text{m}^3/\text{d}$ ，于路面自然蒸发逸散，无废水产生；中干道长 1092.501 米，宽为 32m，面积约为 34960m^2 ，则晴天抑尘洒水量为： $69.92\text{m}^3/\text{d}$ ，于路面自然蒸发逸散，无废水产生。

②小初部用水：小初部设置有食堂、宿舍、教师办公室等，共有学生和教职工总计 2350 人，用水量根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168-2019）中初等教育（住宿、食堂、教职工办公综合用水）进行取值，为 $120\text{L}/\text{人} \cdot \text{d}$ ，则学校生活用水量为 $282\text{m}^3/\text{d}$ ，

73320m³/a (以每年 260 天计), 产污系数按 80%计, 则排水量为 225.6m³/d, 58656m³/a。沿教学楼前设置污水收集管网, 分别进入两个总容积为 150m³ 的化粪池 (东南角 100m³、西南角 50m³) 处理后进入公园大道市政道路污水管网, 后汇入永兴大道污水管网, 最终进入楚雄市第三污水处理厂。

其中食堂废水约占总用水量的 30%, 则食堂用水量约为 84.6m³/d, 21996m³/a (以每年 260 天计), 产污系数按 80%计, 则排水量为 67.68m³/d, 17597m³/a。食堂每天废水产生时间以 6h 计, 则单位时间内产生的废水量为 11.28m³/h, 设置 1 个 8m³ 的隔油池用于食堂废水隔油处理, 处理后进入东南角化粪池; 食堂废水的停留时间为 0.71h>0.5h, 满足隔油池停留时间要求, 可保证废水的隔油效果。

③高中部用水: 高中部设置有食堂、宿舍、教师办公室等, 共有学生和教职工总计 2050 人, 用水量根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019) 中高等教育 (住宿、食堂、教职工办公综合用水) 进行取值, 为 120L/人·d, 则学校生活用水量为 246m³/d, 63960m³/a (以每年 260 天计), 产污系数按 80%计, 则排水量为 196.8m³/d, 51168m³/a。沿教学楼前设置污水收集管网, 收集后统一进入西南角出入口前 100m³ 的化粪池处理, 经化粪池处理后进入公园大道市政道路污水管网, 后汇入永兴大道污水管网, 最终进入楚雄市第三污水处理厂。

其中食堂废水约占总用水量的 30%, 则食堂用水量约为 73.8m³/d, 19188m³/a (以每年 260 天计), 产污系数按 80%计, 则排水量为 59.04m³/d, 15350m³/a。食堂每天废水产生时间以 6h 计, 则单位时间内产生的废水量为 9.84m³/h, 设置 1 个 8m³ 的隔油池用于食堂废水隔油处理, 处理后进入西南角化粪池; 食堂废水的停留时间为 0.81h>0.5h, 满足隔油池停留时间要求, 可保证废水的隔油效果。

④青少年活动中心用水

青少年活动中心最大接待人数为 6 个班/天, 约 300 人, 每年接待天数约为 260 天。用水量参考《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019) 中图书馆用水定额进行相应核算, 取值为 5L/人·次, 则青少年活动中心用水量为 1.5m³/d, 390m³/a (以每年 260 天计), 产污系数按 80%计, 则排水量为 1.2m³/d, 312m³/a。于青少年活性中心南侧出入口前地理设置 10m³ 的化粪池 1 个, 满足生活污水预处理, 处理后进入公园大道市政道路污水管网, 后汇入永兴大道污水管网, 最终进入楚雄市第三污水处理厂。

⑤实验室废水

本项目小学实验室不产生废水，初中部和高中部生物实验室和化学实验室实验过程中会产生废水。初中部化学实验主要进行酸碱中和反应、燃烧反应、氧化还原反应、单质性质实验，生物实验室主要进行标本制作、细菌和部分微生物形状观察；学生进行实验课的过程中会产生一定的废水和废液，实验废液主要采用硬质塑料桶承装后至于危废暂存间，定时委托有资质的单位清运处置，废水主要为器皿、器具清洗废水，含有少量的酸碱试剂、盐类等，产生量类比已报批的《楚雄州民族中学搬迁建设项目环评报告表》中相应数据，楚雄州民族中学属于囊括初中部、高中部的综合性学校，与本项目学校建设性质具有相似性，类比具有较好的可行性。根据类比数据，初中部学生每人每年进行25个课时的化学和生物实验，实验每次用水量按5L/人*次计，本项目初中部学生750人，初中部学生实验用水量为 $750*5*25/1000=93.75\text{m}^3/\text{a}$ ， $0.361\text{m}^3/\text{d}$ （以每年260天计），实验废水产生量按用水量的80%计，废水产生量分别为 $0.289\text{m}^3/\text{d}$ ， $75.14\text{m}^3/\text{a}$ 。环评要求设置1套实验室废水预处理设施，处理达到中性后进入化粪池，经化粪池处理后汇入公园大道市政道路污水管网，汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。

高中部化学实验主要进行滴定反应、有机物部分性质实验、酸碱中和反应、银镜反应、皂化反应、苯酚的部分性质判定实验等，生物实验室主要进行较深层次的微生物学习，学生进行实验的过程中会产生一定的废水和废液，实验废液主要采用硬质塑料桶承装后至于危废暂存间，定时委托有资质的单位清运处置，废水主要为器皿、器具清洗废水，含有少量的酸碱试剂、盐类、有机物质等，高中部学生每人每年约进行40个课时的化学和生物实验，学生实验用水量为 $1800*5*40/1000=360\text{m}^3/\text{a}$ ， $1.385\text{m}^3/\text{d}$ （以每年260天计），实验废水产生量按用水量的80%计，废水产生量分别为 $1.108\text{m}^3/\text{d}$ ， $288.08\text{m}^3/\text{a}$ 。化学实验室一侧设置1个实验室废水预处理装置（酸碱中和沉淀）预处理后进入化粪池，经化粪池处理后汇入公园大道市政道路污水管网，后汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。

⑥绿化用水

包括道路绿化用水、高中部绿化用水、初中部绿化用水、青少年活动中心绿化用水。

道路绿化用水：公园大道中心分隔带绿化和行道树总面积约为 2440m^2 ，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168—2019），绿化用水按 $3\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ 计，则绿化用水量为 $7.32\text{m}^3/\text{d}$ ，3天一次，晴天按225天计，则年绿化用水量为 $549\text{m}^3/\text{a}$ ，最终全部通过蒸发损耗，无废水产生。中干道中心分隔带绿化和行道树总面积约为 2087m^2 ，根

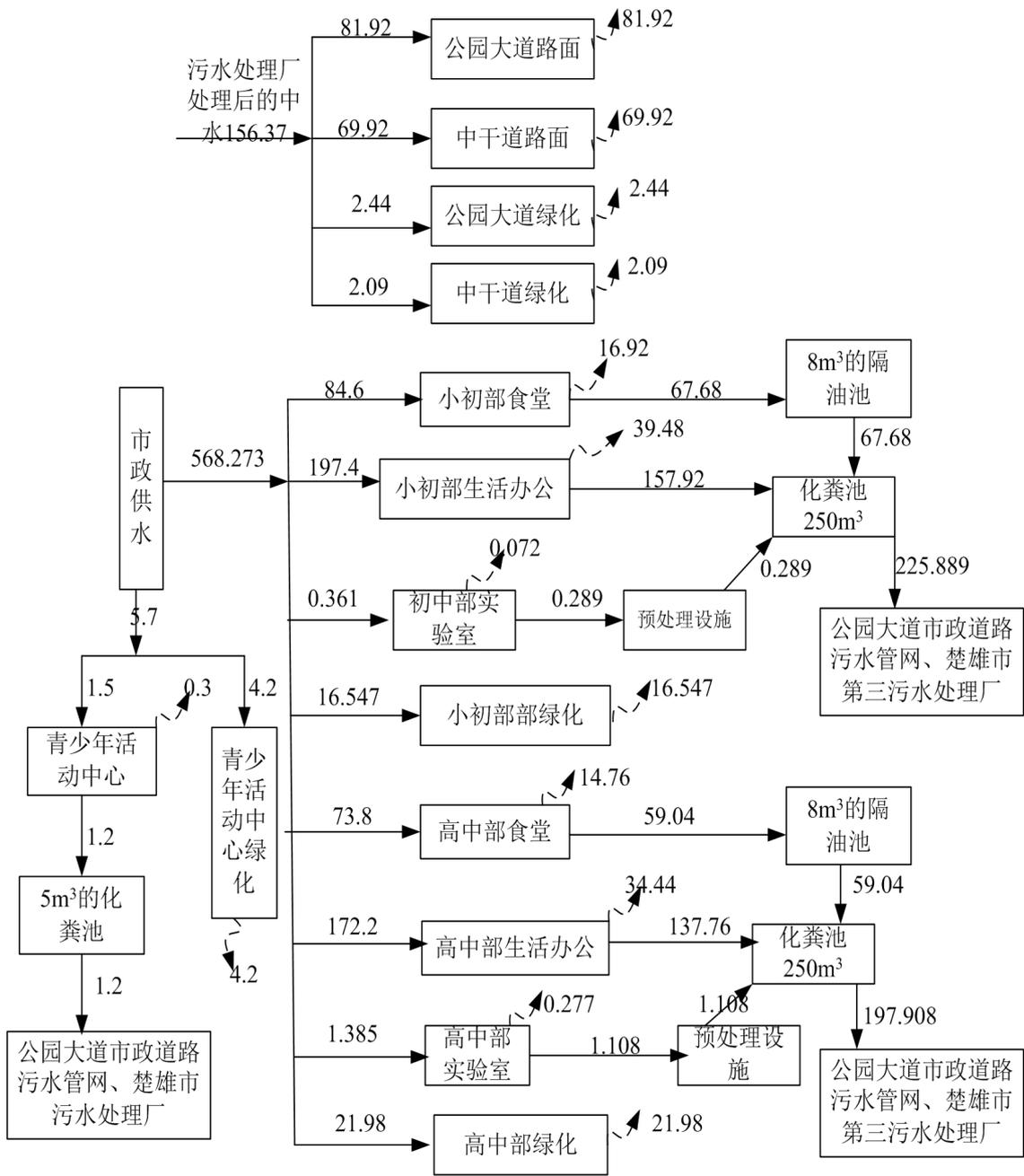
据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168—2019），绿化用水按 3L/（m²·d）计，则绿化用水量为 6.26m³/d，3 天一次，晴天按 225 天计，则年绿化用水量为 469.5m³/a，最终全部通过蒸发损耗，无废水产生。

高中部绿化用水量：高中部绿化面积为 21978m²，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168—2019），绿化用水按 3L/（m²·d）计，则绿化用水量为 65.93m³/d，3 天一次，晴天按 225 天计，则年绿化用水量为 4945m³/a，最终全部通过蒸发损耗，无废水产生。

小初部绿化用水量：绿化面积为 16547m²，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168—2019），绿化用水按 3L/（m²·d）计，则绿化用水量为 49.64m³/d，3 天一次，晴天按 225 天计，则年绿化用水量为 3723m³/a，最终全部通过蒸发损耗，无废水产生。

青少年活性中心绿化用水：绿化面积为 4200m²，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB53/T168—2019），绿化用水按 3L/（m²·d）计，则绿化用水量为 12.6m³/d，3 天一次，晴天按 200 天计，则年绿化用水量为 840m³/a，最终全部通过蒸发损耗，无废水产生。

道路洒水和绿化用水来源于楚雄市污水处理厂处理后的中水，其余用水均采用市镇供水，晴天水量平衡图见图 4-1、雨天水量平衡图见图 4-2。



注：绿化用水已平均至晴天的每一天

图4-1 晴天水量平衡图

单位：m³/d

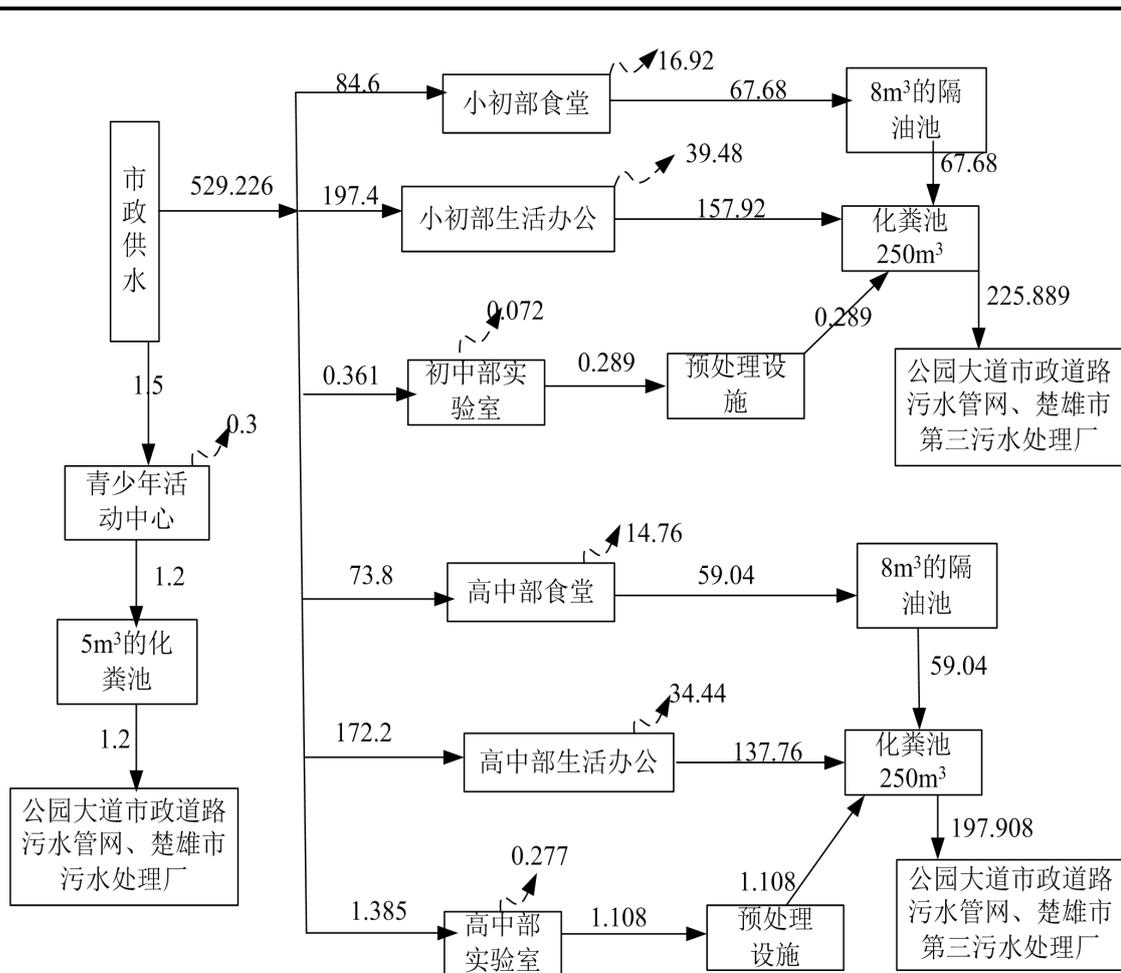


图4-2 雨天水量平衡图 单位：m³/d

(2) 废水产生及外排情况

本项目废水主要为生活污水、实验室器皿清洗废水，生活污水包括部分食堂废水，食堂废水首先经隔油池隔油后与其他区域的生活污水一并进入化粪池，经化粪池处理后进入外围市政道路污水管网，最终进入楚雄市污水处理厂。实验室器皿清洗废水主要含少量的酸碱度、SS，采用预处理设施处理后进入化粪池，经化粪池处理后进入外围市政道路污水管网，废水产生量总计为 424.997m³/d，本项目年运行 260 天，则废水产生总量为 110391m³/a，根据《城市污水回用技术手册》中我国城市生活废水水质统计数据，生活废水中的主要污染物浓度分别为：COD 约 400mg/L、BOD₅ 约 200mg/L、SS 约 220mg/L、氨氮为 40mg/L、总磷 10mg/L、动植物油 30mg/L，本项目水污染物产生情况及外排情况见表 4-6。根据表 4-6，项目出水可达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中表 1B 等级标准要求，达标排放。

表 4-6 运营期污水中污染物核算一览表

| 污染物 | 产生浓度 (mg/l) | 产生量 (t/a) | 预测排放 浓 (mg/l) | 预测排放总 量 (t/a) | 排放标准要求 mg/L | 是否 达标 |
|----------------------|----------------|--------------|------------------|------------------|----------------|----------|
| 废水 (m ³) | -- | 110499 | - | 110499 | - | - |
| pH | 7-8 | - | 6-9 | - | 6.5-9.5 | 达标 |
| COD _{Cr} | 400 | 44.20 | 300 | 33.15 | ≤500 | 达标 |
| BOD ₅ | 200 | 22.1 | 150 | 16.57 | ≤350 | 达标 |
| SS | 220 | 24.31 | 120 | 13.26 | ≤400 | 达标 |
| 动植物油 | 30 | 3.31 | 10 | 1.10 | ≤100 | 达标 |
| NH ₃ -N | 40 | 4.42 | 30 | 3.31 | ≤45 | 达标 |
| 总磷 | 10 | 1.10 | 7 | 0.77 | ≤8 | 达标 |

(3) 规模可行性分析

①各处理设施规模可行性分析

化粪池容积的合理性分析：小初部生活污水+实验室废水产生量为 225.889m³/d，两个化粪池总容积为 150m³，污水在化粪池停留时间为 16h；高中部生活污水+试验废水产生量为 197.908m³/d，化粪池容积为 100m³，污水在化粪池停留时间为 12.15h；青少年活动中心的废水产生量为 1.2m³/d，化粪池容积为 10m³；生活污水在化粪池的停留时间均不小于 12h，可保证化粪池的预处理效果，最终经化粪池预处理后的水质可满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中表 1B 等级标准要求。

隔油池容积的有效性分析：根据隔油池设计的相关规范，要保证隔油效果，需要含油废水在隔油池的停留时间不小于 0.5h，根据水平衡分析，本项目小初部、高中部的食堂废水在隔油池的停留时间为 0.71h、0.81h，均大于 0.5h，可保证隔油效果，隔油池容积规模满足隔油要求。

预处理设施有效性分析：本项目预处理设施主要针对化学实验室废水进行预处理，最终设备由运营期业主选定，其选定过程中将综合考虑所采购或设置的预处理设备满足水质在进行预处理后进入化粪池的要求，设置有效。

②污水处理厂容纳本项目废水的可行性分析

本项目出水首先进入公园大道市政污水管网，后续汇入永兴大道污水管网，永兴大道污水管网已连通楚雄市第三污水处理厂，楚雄市第三污水处理厂位于楚雄市楚雄西收费站东北面（龙川江以西），排污口地理坐标为东经 101° 31' 26"，北纬 25° 4' 21"，位于龙川江右岸。一期建设污水排放规模为 2.0 万 m³/d，二期扩建规模为 2.0 万 m³/d，总建设污水排放规模为 4.0 万 m³/d，出水水质标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标

准》（GB18918—2002）及修改单一级标准 A 标准。目前一期 2 万 m³/d 已经建成投入试运行，采用的工艺为“预处理+A²/O+深度处理”。其主要收纳冬瓜镇、高铁新城片区生活污水，本项目属于其收水范围，可保证项目出水进入污水处理厂，目前实际的进水量不超过 1.5 万 m³/d，处理余量为 0.5 万 m³/d，本项目污水量为 424.997m³/d，远小于处理余量规模，可保证本项目生活污水的完全收纳处置。因此污水处理厂容纳本项目废水进入具有较好的可行性。

（4）措施可行性分析

本项目生活污水采用化粪池进行预处理、食堂废水采用隔油池进行隔油，属于常用且具有明显治理效果的措施，为工程上普遍采用的环保治理技术，且容积满足收集处理要求，具有较好的可行性；

（5）总量控制指标

本项目废水最终进入楚雄市污水处理厂，不设总量控制指标，根据水量平衡核算，最终进入的废水量为 110499m³/a。

综上，本项目废水采取各类治理措施后，可达到排入市政道路污水管网的标准要求，最终进入楚雄市第三污水处理厂处理，不直接外排，对外部地表水环境的影响轻微。

4、声环境影响分析

项目运营期噪声包括学校噪声和配套道路交通噪声。

4.1、学校声环境影响分析

拟建项目学校运营期噪声源及防治措施情况见表4-7。

表 4-7 学校噪声产生情况及治理措施

| 序号 | 噪声源 | 治理前噪声级 (dB (A)) | 产生位置 | 治理措施 | 治理后噪声级 (dB (A)) |
|----|---------|--------------------|----------|----------------------|--------------------|
| 1 | 水泵 | 75 | 地下一层设备间 | 墙体隔声、减振，选用低噪声设备 | 55 |
| 2 | 机械排风装置 | 75-80 | 地下一层独立房间 | 墙体隔声、减振，选用低噪声设备、消音装置 | 55-60 |
| 3 | 备用柴油发电机 | 80 | 地下一层发电机房 | 墙体隔声、减振，选用低噪声设备、消音装置 | 60 |
| 4 | 车辆噪声 | 65-75 | 地下停车场 | 禁鸣、限速 | 60 |

本项目学校本身属于较安静需要保护区域，设备等均置于地下一层单独房间、且设置减震基础、减震垫，排风口和排气管远离教学楼设置，经建筑墙体隔声和距离衰减后，学校围墙区域声环境质量满足《声环境质量标准》《GB3096-2008》中2类区标准，即昼

间 60dB (A)、夜间50dB (A) 的限值要求。同时, 学校周边200m范围内无更高声环境保护等级的敏感目标, 因此, 学校噪声对周边环境影响轻微。

4.2、配套道路声环境影响分析

根据本报告表“噪声专项评价报告”, 设计中学校建筑已经预留运动场退让外围道路, 实际道路距离教学建筑存在一定的间距, 交通噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中推荐的预测模式进行预测。由预测结果可知, 配套道路到达学校教学楼、宿舍楼、综合办公室时近期、中期、远期昼间和夜间噪声均可达到《声环境质量标准》《GB3096-2008》中2类区标准要求, 对整个学校声环境的影响较小, 道路声环境影响可接受。配套道路声环境影响评价内容见“噪声专项评价报告”。

为进一步减少交通噪声对学校的影响, 环评要求:

(1) 公园大道限速禁鸣、严禁大型车辆(公交车除外)通过此路进入城区;

(2) 学校围墙内靠近道路一侧密植高大乔木, 形成噪声传播屏障, 进一步削减噪声影响, 实验中学教学楼靠路一侧采取隔声窗措施。

(3) 适当设置部分学校入口与道路汇入口的人行引导标志、车辆慢行标志, 加强管理, 保证人行和车行的有序, 避免拥堵产生其他噪声。

综上所述, 道路交通噪声对学校声环境影响可接受。

5、运营期固废影响分析

5.1、运营期固废产生处置情况

本项目运营期固体废物包括学校固废和配套道路运营期固废, 产生处置情况如下:

(1) 学校运营期固废包括: 生活垃圾、食堂餐厨垃圾、食堂废油脂、实验室废物、废活性炭;

①生活垃圾

项目生活垃圾主要是学校运营期师生产生的废纸、废包装等生活垃圾, 主要产生于教师、宿舍等场所, 项目在校师生 4400 人, 生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计, 则全校生活垃圾产生量为 2.2t/d, 572t/a, 通过校区垃圾收集桶收集后, 统一运至学校垃圾房暂存, 委托当地环卫部门每日清运处置。

②食堂餐厨垃圾

项目学校实行封闭式管理, 全校师生均在学校食宿, 学校食堂每天供应 3 餐, 全校就餐人数按 4400 人计, 每人每餐次餐厨垃圾产生量按 0.1kg 计, 则项目食堂餐厨垃圾产

生量为 1.32t/d，合计 343.2t/a（按开放 260 天计），设置收集桶收集暂存，委托环卫部门清运处置。

③食堂废油脂

项目学校食堂在运行期间会产生废油脂，根据类比调查，食堂废油脂产生量约为 1t/a，环评要求定期打捞并置于收集桶存放，及时委托资质单位处置。

④实验室废物

主要产生于化学实验室，本项目高中部设置有化学实验 2 个，初中部设置有 1 个，实验室主要实验为无机化学实验和生物实验，涉及盐酸、硫酸、硝酸、氢氧化钠、高锰酸钾、碳酸钙、无机盐、有机溶液等化学药品，产生的实验废物主要为实验废液、过期试剂、粘有化学品的废弃实验器具、废弃药瓶等，产生量约为初中部 0.05t/a，高中部 0.1t/a。

根据《国家危险废物名录》（2021 版），该类废物属于名录中“HW49 其他废物”非特定行业中的“研究、开发和教学、环境监测活动中，化学和生物实验室产生的废物”，代码为 900-047-049；过期试剂、粘有化学品的废弃实验器具、废弃药瓶，代码为 900-041-49。其贮存、外运都需严格遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中相关要求。

环评要求在高中部、初中部化学实验室内设置 1 间 4m² 危废暂存间，用来存放产生的实验室废物，定期交由资质单位处置。危废暂存间做好相应的防渗措施，并做好相应的台账记录。

⑤废活性炭：产生于化学实验室废气治理系统，每个学期更换 1 次，每个学校更换量约为 30kg/次，共计 120kg/a，属于 HW49 其他废物—非特定行业中的“烟气、VOCs 治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭”，代码为 900-039-49，采用硬质塑料桶密封承装后至于各自危废暂存间，委托有资质的单位清运处置。

（2）运营期道路固废产生处置情况

项目道路运营期固废主要为生活垃圾，包括路面垃圾、道路人行道上垃圾箱收集的生活垃圾，其产生随机分散，产生量小，约为 50kg/d，18.25t/a，由环卫部门安排专人对道路固废进行清扫收集、清运，做到日产日清，保持路面清洁。

项目运营期固体废物产生量及处置情况见表 4-8。

表 4-8 项目运营期固废产生处置情况一览表

| 固废 | 学校 | 道路 |
|----|----|----|
|----|----|----|

| | | | | | | |
|-----------|--------------|--------------|-----------|--|---|--------------|
| 名称 | 生活垃圾 | 餐厨垃圾 | 废油脂 | 实验室废液 | 废活性炭 | 生活垃圾 |
| 属性 | - | 一般固废 | 一般固废 | 危险废物 | 危险废物 | - |
| 属性代码 | -- | -- | -- | 实验废液： 900-047-49 过期试剂、粘有化学品的废弃实验器具、废弃药瓶： 900-041-49 | “烟气、VOCs治理过程（不包括餐饮行业油烟治理过程）产生的废活性炭”： 900-039-49。 | -- |
| 有毒有害物质 | -- | -- | -- | HW49 其他废物 | HW49 其他废物 | -- |
| 物理性质 | 固态 | 固态 | 固态 | 固态、液态 | 固态 | 固态 |
| 环境危险特征 | -- | -- | -- | 危险性、毒性 | 危险性、毒性 | -- |
| 年度产生量 | 572t/a | 343.2t/a | 1t/a | 0.15t/a | 0.12t/a | 18.25t/a |
| 贮存方式 | 垃圾房暂存 | 专用收集桶收集暂存 | 专用收集桶收集存放 | 密封桶存储 | 密封桶存储 | 配套垃圾箱收集 |
| 利用处置方式和去向 | 委托当地环卫部门清运处置 | 委托当地环卫部门清运处置 | 委托资质单位处置 | 暂存于危废暂存间（2间、4m ² /间），达到一定数量后委托有资质单位处理 | | 委托当地环卫部门清运处置 |

根据上述分析，拟建项目产生的一般固废委托相关单位处置，实验室危废暂存于危废暂存间，委托资质单位处置；生活垃圾委托环卫清运处置；固废妥善处置率 100%，对周边环境影响较小。环评要求垃圾房设置混凝土硬化防渗、内设垃圾箱、垃圾桶等承接垃圾，严禁直接堆存于地面，避免产生垃圾渗滤液泄漏外排。危废暂存间要求重点防渗，保证防渗系数小于 $1.0 \times 10^{-9} \text{cm/s}$ 。

5.2、固废环境管理要求

项目一般固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；实验室废物、废活性炭执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001及其2013年修改单）。

评价要求危废的收集、贮存、转运、处置必须按照国家《危险废物污染防治技术政策》的规定执行。

①收集：危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集、分区存放。

②暂存：本项目于高中部、初中部化学实验室内设置 2 个 4m²/个的危废暂存间，用于暂存危险废物，定期交由有资质单位清运。危险废物暂存地要设立危险废物标志；危险废物暂存间应采取防渗漏措施，应有隔离设施、报警装置等设施。不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断。危险废物暂存严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001 及其 2013 年修改单）中相应要求执行，并做好相应台账记录。

③运输：危废的运输使用专用车辆定期输送，运输车辆要有特殊标志。运输工作由有资质的危废处置单位负责。按照最新的危废处置管理办法进行移入移出地申报，保证危废废物的妥善处置。

6、地下水、土壤环境影响分析

（1）地下水、土壤污染源、污染物类型、污染途径

本项目建成运营过程中涉及地下水、土壤环境影响主要源于危险废物暂存间。

表 4-9 地下水、土壤污染源、污染物类型、污染途径等情况表

| 污染源 | 污染物类型 | 污染途径 |
|-------|-------|------|
| 危废暂存间 | 实验室废液 | 地面漫流 |

（2）地下水、土壤保护措施

①源头控制措施

实验室废物暂存于危废暂存间（2 间、4m²/间），达到一定数量后委托有资质单位处理。环评要求采取源头控制措施：危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中的相关要求，做好“防雨、防渗、防流失”防止二次污染。

②防渗措施：危废暂存间采用水泥+2mm 厚 HDPE+环氧树脂漆进行防渗，保证渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-9}$ cm/s，重点防渗。

（3）地下水、土壤影响分析

本项目为学校建设项目，主要影响源头为危废暂存间，拟对危废暂存间进行重点防渗并设置废液承接托盘避免产生废液泄漏，避免对区域土壤和地下水造成污染。

7、环境风险分析

本项目为学校建设项目，环境风险主要为化学实验室储存的部分实验试剂和危废暂存间储存的实验废液、备用发电机储存的柴油等。各类实验试剂储存量最大不超过 5kg，

少量存储，不属于重大风险源，即便发生泄漏风险，影响也基本局限于化学实验室，采取相应的收集措施收集和排风设施排风即可处置，且实验室各类试剂均由专业教师管理、领用和储存，每天定时检查，基本不会发生泄漏。对于实验室废液，已置于危废暂存间并设置承接托盘，地面进行重点防渗，对外部环境的影响轻微。对于柴油发电机房柴油，采用专用油桶承装（0.2t），并在油桶下方设置盛漏托盘，避免泄漏。采取以上环境风险预防措施后，学校的环境风险影响较小，局限于实验室和危废暂存间、备用发电机房内，对周边环境的影响轻微。

对于道路，环境风险主要为危险化学品或者有毒危险品运输车辆倾翻泄漏，漫流可能造成人员伤亡、环境损害，本环评要求本次建设的两条道路设置禁止运输危险化学品、危险物质车辆通行标志（除学校区域需要的试剂运输车外），将对周边环境的风险影响降到最小范围。

采取以上措施，项目环境风险影响较小，在可接受范围内。

8、外环境对学校的影响分析

本次建设学校北侧背靠公园用地，属于较安静区域，南侧主要为道路和空地，除少量的交通噪声外，不存在其他工业污染源和噪声源，对于交通噪声，本项目学校规划时拟采取设置运动场进行间隔退让，降低交通噪声对本项目的影 响，本项目东北 500m 为楚雄高铁站，其噪声和振动可能对学校存在一定影响，但距离较远，且有部分道路和建筑间隔，根据《中小学校设计规范》（GB50099-2011）中场地和相关总平面的设计要求，学校距离高速铁路不得小于 300m，本项目距离 500m，噪声和振动经过距离衰减、部分构筑物拦挡、林木阻隔后，对学校运营环境的影响很小。综上，外环境对本项目的影 响轻微。

选址选线环境合理性分析

本项目为市政项目，主要建设学校，其选址不涉及基本农田、不涉及生态红线，不涉及生态环境敏感保护目标，周边村庄较少、无工业企业，受外围影响因素较小，两侧山林植被茂密，可降低外部环境对本项目的实际影响，区域声环境质量较好，周边影响因素较少，适宜作为学校建设用地。

对于两条市政道路，属于道路建设用地和公共设施用地，其建设可满足学校的开办条件，属于配套市政基础设施的完善。选址选线不占用基本农田，大部分以原路基作为建设基础，减少对周边林地或者其他用地的占用破坏，选择低路基建设，有利于两侧物种的基因交流，选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

| | |
|---|---|
| <p>施工 期生 态环 境保 护措 施</p> | <p>1、施工期生态保护措施</p> <p>本项目位于楚雄市高新区高铁新城片区，用地性质为教育用地、中小学用地、道路用地、公共设施用地，目前用地区域大部分已经进行场坪，施工期主要的生态影响为水土流失、植被清除等。原状植被主要为部分当地常见的灌木、松树、桉树、水竹等。采取的生态保护措施包括：</p> <p>水土流失治理措施：</p> <p>(1) 旱季施工，边挖边填，对于场地仍然存留堆放的部分废弃土石方及时清运至城建部门指定地点堆放；施工用地除表土堆场外，尽量避免占用外围用地，加强施工人员教育，减少对周边山林植被的破坏；</p> <p>(2) 道路建设区域每隔 200m 较低区域一侧设置 10m³ 的雨水沉淀池，共计 11 个；学校建设区域设置简易的雨水沟，分片区于较低位置设置不低于 50m³ 的 4 个雨水沉淀池，减少雨水中可能产生外流的土石方；</p> <p>(3) 4 个 1000m²/个的表土堆场采用密目网或者硬质塑料布覆盖，靠近山林一侧布设，四周设置简易排水沟，末端设置 10m³ 的雨水沉淀池，满足雨水沉淀；</p> <p>(4) 学校建设区域靠公园一侧首先建设雨水排水沟，避免山林雨季雨水大量进入学校建设用地区域造成冲刷，加重水土流失影响；</p> <p>(5) 道路边坡设置截排水沟、拱形支护、绿化种植等固土方式减少实际运营过程中可能产生的水土流失影响；</p> <p>植被恢复措施：</p> <p>(1) 道路 2 个临时表土堆场用地及时进行覆土绿化，恢复原状；</p> <p>(2) 按照设计要求完善道路、学校、青少年活动中心的绿化建设，补偿施工期植被破坏影响、学校建设区域的 2 个表土堆场进行相应建设。</p> <p>采取以上治理措施后，整个区域的水土流失量得到明显控制，在环境允许范围；项目建设完成后，区域被硬化路面、绿化、建筑物等覆盖，雨水排水系统顺畅且完善，水土流失影响消失。本项目为城市建设工程，虽然不可避免的会对区域生态环境造成短时影响，但采取相应的措施治理措施后，其生态环境影响在可接受范围内。</p> <p>2、施工期废水污染防治措施</p> <p>(1) 初期雨水</p> |
|---|---|

| | |
|---|---|
| 施工 期生 态环 境保 护措 施 | <p>项目施工期初期雨水包括道路初期雨水，高中部学校、小初部、青少年活动中心初期雨水；道路初期雨水在每 200m 道路末端分段设置雨水沉淀池，用于沉淀道路路面区域产生的初期雨水，共设置 11 个沉淀池（10m³/个），初期雨水沉淀后用于项目区洒水降尘，施工结束后，雨水沉淀池填埋覆土绿化。</p> <p>（2）施工废水</p> <p>项目施工废水产生量为 3505.45m³、5.842m³/d，废水中主要污染物为 SS，分区域设置 3 个（6m³/个）的施工废水收集沉淀池，收集沉淀后用于项目区洒水降尘、机械冲洗等，不外排。</p> <p>（3）施工人员生活污水</p> <p>施工人员生活污水主要为清洁废水，主要集中于临时办公区，废水量约为 2m³/d，雨天不施工，无废水产生，于较低区域设置 1 个 4m³ 的收集池收集后回用于场地洒水抑尘，不外排。</p> <p>（4）车辆冲洗废水</p> <p>项目施工期设置一个车轮冲洗槽 5m³，对运输车辆车轮进行冲洗，车辆冲洗水循环利用，定时补充，定期对冲洗槽泥沙进行清掏作为废弃土方处置。</p> <p>3、施工期大气污染防治措施</p> <p>（1）施工扬尘</p> <p>①设置一台喷淋洒水车定时对路面和学校施工区域进行洒水，减少扬尘产生量；</p> <p>②靠近城市建成区域一侧均设置不低于 2.5m 高的挡墙进行拦挡；</p> <p>③土石方施工避开大风天气进行施工，边挖边填边压实，废弃土石方及时清运至城市建设管理部门指定的地点堆放；</p> <p>④表土堆场采用密目防尘网进行遮盖并定时进行适当洒水；</p> <p>⑤施工期出入口设置车轮冲洗槽对运输车辆进行冲洗，减少运输车辆带入区域的扬尘。</p> <p>（2）施工机械、运输车辆尾气</p> <p>①加强施工机械和运输车辆保养、维护；</p> <p>②采用年检合格的运输车辆保证燃油尾气正常排放，进入施工场地限速行驶；</p> <p>4、施工期噪声污染防治措施</p> <p>（1）尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，道路各汇入口施工区域</p> |
|---|---|

设置不低于 2.5m 高挡墙；

(2) 对施工设备定期保养，严守操作规范，以便使施工机械处于良好运作状态，不增加非正常运行的噪声；

(3) 午休、夜间禁止施工；

(4) 科学合理地安排施工步骤，采取诸如分区域浇筑等方式，尽量减短噪声持续排放的时间；

(5) 道路靠近敏感点施工时高噪声设备错开使用、分区域使用，减轻共同振动时可能对周边环境造成的影响。

(6) 加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工。

5、固废治理措施

项目施工期固废包括废弃土石方、建筑垃圾、生活垃圾、旱厕粪便；由于场坪基本完成，废弃土石方均已利用汽车运输至城建部门指定的地点堆放，运输过程中，已要求禁止超载且进行遮盖运输，运输路线和时段避开城市道路高峰期，避免交通堵塞；建筑垃圾在施工现场应设置临时建筑废物堆放场堆放，能回收部分回收出售给废品收购站，不能回收部分由施工方及时清运至城市建设主管部门指定地点处置；生活垃圾设置垃圾收集桶收集，后送入城区垃圾箱，委托环卫部门清运处置；旱厕粪便委托周边村民清掏用作农肥，施工结束后旱厕清掏填埋恢复。

| | |
|---------------------------------|---|
| 运营 期生 态环 境保 护措 施 | <p>1、运营期生态保护措施</p> <p>(1) 项目运营期道路中心隔离带和两侧种植行道树，采用乔灌木的方式设置绿化带，定时进行浇水并对植被进行养护，保证其存活率；</p> <p>(2) 项目学校内闲置区域及时进行绿化、硬化，并做好绿化浇水养护工作；</p> <p>(3) 加强管理，保证学校建设区域、道路区域雨污水排水管网顺畅；</p> <p>2、运营期废气污染防治措施</p> <p>(1) 道路交通废气</p> <p>①道路扬尘：每天由专人清扫并定时利用洒水车喷洒冲洗；</p> <p>②汽车尾气：大气自然稀释扩散；</p> <p>(2) 食堂油烟</p> <p>设置大型油烟净化设备 2 套，油烟经油烟净化设备处理后引至餐厅楼顶排放。</p> <p>(3) 备用发电机尾气</p> <p>设置一个备用发电机位于综合教学楼负一层，停电时进行应急供电，采用符合国家环保规定要求的柴油发电机，并设置排烟管道。</p> <p>(4) 学校车辆尾气</p> <p>学校小初部和高中部分别设置一个地下停车场，地下车辆启动运行过程中会产生车辆尾气，设置 2 套机械排风装置用于地下停车场抽排换气。</p> <p>(5) 实验室废气</p> <p>小学实验室：设置 2 套独立排风系统满足实验室换风。</p> <p>初中实验室：生物和物理实验室每个实验室各设 1 套换风系统满足换风；化学实验室则单独设置 1 套换风系统+1 个小型的活性炭吸附箱处理后经预留的排风竖井引至楼顶排放。</p> <p>高中实验室：生物和物理实验室每个实验室各设 1 套换风系统满足换风；化学实验室则单独设置 1 套换风系统+1 个小型的活性炭吸附箱处理后经预留的排风竖井引至楼顶排放。</p> <p>3、运营期地下水、土壤环境保护措施</p> <p>本项目危废暂存间已采取重点防渗并设置废液承接托盘，对区域地下水和土壤环境的影响较小。</p> <p>4、运营期噪声影响控制措施</p> |
|---------------------------------|---|

- (1) 从声源上控制，在设备选型上选择低噪声和符合国家噪声标准的设备；
- (2) 对水泵、风机等设备安装减震，置于地下一层专用房间；
- (3) 加强对水泵、风机等设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常时产生的高噪声现象；
- (4) 进入校区车辆采取禁鸣、限速措施，并控制进入车辆数量；实验中学教学楼靠路一侧采取隔声窗措施，学校临路一侧围墙区域密植乔木和灌木。
- (5) 道路设置限速禁鸣标识、禁止部分车辆通行标志、设置部分绿化带阻隔、禁止大型运输车辆通行等。

5、运营期废水治理措施

项目运营期废水包括生活污水、实验室废水。

(1) 初中部、高中部实验室废水各自排入两套预处理设施处理呈中性后进入校区化粪池处理。

(2) 小初部食堂污水经 1 个 8m^3 的隔油池隔油后，与小初部生活污水一起进入两个总容积为 150m^3 的化粪池（东南角 100m^3 、西南角 50m^3 ）处理后汇入公园大道市政道路污水管网，后汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂；

(3) 高中部食堂污水经 1 个 8m^3 的隔油池隔油后，与高中部生活污水一起进入西南角出入口前 100m^3 的化粪池处理，经化粪池处理后汇入公园大道市政道路污水管网，后汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂；

(4) 青少年活动中心生活污水进入南侧设置的 1 个 10m^3 化粪池预处理，处理后汇入外围市政道路污水管网，汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。

6、固废治理措施

项目运营期固废包括学校生活垃圾、食堂餐厨垃圾、食堂废油脂、实验室废物、道路生活垃圾等。

(1) 学校生活垃圾：校区垃圾收集桶收集后，统一运至学校垃圾房暂存，委托当地环卫部门清运处置。

(2) 食堂餐厨垃圾：设置收集桶收集后，交由环卫部门清运处置。

(3) 食堂废油脂：定时打捞置于专用收集桶，及时委托资质单位处置。

(4) 实验室废物：高中部和初中部各设 1 间 4m^2 的危废暂存间储存，定期委托

有资质单位处置。

(5) 废活性炭：收集后密闭置于高中部和初中部危废暂存间储存，定期委托资质单位处置。

(6) 道路生活垃圾：环卫部门每日派人清扫收集并清运。

7、环境风险防范措施

(1) 化学实验试剂专人管理并上锁，定时巡查，保证存储安全；

(2) 危废暂存间重点防渗；实验室废液承装桶设置承接托盘、危废暂存间专人管理、做好台账记录；

(3) 柴油储存区域设置盛漏托盘。

8、运营期竣工环境保护验收监测计划

表 5-1 验收监测计划

| 阶段 | 监测类别 | 监测地点 | 监测项目 | 监测频率 | 执行标准 |
|-----|------|-------|---|--------------|--|
| 运营期 | 声环境 | 学校四周 | 等效A声级 | 验收时监测1次，每次两天 | 《声环境质量标准》(GB12348-2008) 2类标准 |
| | 废水 | 化粪池出口 | pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、动植物油 | 验收时监测1次，每次两天 | 《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) 中表1B等级标准 |

其他

无

本项目总投资为 64529.13 万元。其中环保投资 380 万元，占项目总投资的 0.59%，项目环保总投资详见下表 5-2。

表 5-2 项目环保投资估算一览表

| 阶段 | 项目 | 环保设施 | 投资(万元) |
|------|-----|------|--------|
| 环保投资 | 施工期 | 生态 | 100 |

(1) 道路：①分段设置10m³的雨水沉淀池，11个；②2个表土堆场设置周边截水沟，密目网遮盖堆放、末端设置沉砂池10m³；后续进行覆土绿化恢复；③道路设置边坡、截水沟等降低水土流失影响。

(2) 学校建设区域：①学校和青少年活动中心分区设置容积不低于50m³的雨水沉淀池4个；②2个表土堆场设置周边截水沟，密目网遮盖堆放、末端设置沉砂池10m³；③部分临时占地植被

| | | | | |
|-----|------|--|---|-----|
| | | | 恢复等。 | |
| | 废水 | | 道路：10m ³ 的雨水沉淀池，分段设置，11个。学校区域：6m ³ 的施工废水收集沉淀池，3个；临时办公区4m ³ 生活污水收集池1个；5m ³ 的车轮冲洗池1个；初期地表径流沉淀池4个，50m ³ /个。 | 20 |
| | 废气 | | 靠城市建成区一侧设置2.5m高挡墙；施工区域定时进行洒水；土方作业边挖边填、及时清运；分段施工，加快施工进度；粉料堆场和表土堆场定时洒水并设置密目网遮盖。 | 15 |
| | 噪声 | | 加强设备维护保养、标语安抚、设置隔声屏障、高噪设备错开时段和分区域使用，减少共同振动影响。 | 10 |
| | 固废 | | 可回收利用的回收利用，不可回收利用的及时清运妥善处置。 | 100 |
| 运营期 | 噪声 | | 学校：基础减震，房间隔声、选用低噪设备、置于地下一层独立隔间，加强设备维护保养；林道路一侧密植部分乔木隔声；道路：限速禁鸣、禁止大车和危险化学品运输车辆通过，设置部分交通引导标志。 | 20 |
| | 废水 | | 高中部：8m ³ 的隔油池、100m ³ 的化粪池；初中部：8m ³ 的隔油池、150m ³ 的化粪池，青少年活动中心：10m ³ 的化粪池； | 50 |
| | | | 高中部试验废水：1套预处理设施；初中部试验废水：1套预处理设施，处理呈中性后汇入各区域化粪池。 | 10 |
| | 废气 | | 地下车库机械排风装置2套；大型油烟净化设备2套。各实验室独立排风系统1套，11套，初中部和高中部化学实验室排风系统后端分别接入1套小型活性炭吸附箱处理，处理后经预留的排风竖井引至楼顶排放。共计2套小型活性炭吸附装置。 | 20 |
| | 固废 | | 2间4m ² 的危废暂存间（化学实验室内），满足实验室废物、废活性炭暂存，设置“三防”措施，底部设置盛漏托盘，避免泄漏；垃圾收集房2个、垃圾收集箱若干。 | 10 |
| | 风险 | | 危废暂存间重点防渗，加强实验室试剂管理和危废暂存间管理，设置相应标牌，保证存储安全。 | 10 |
| | 环境管理 | | 环评、验收、监测 | 15 |
| | 合计 | | / | 380 |

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>水土流失治理措施：</p> <p>①旱季施工，边挖边填，对于场地仍然存留堆放的部分废弃土石方及时清运至城建部门指定地点堆放；施工用地除表土堆场外，尽量避免占用外围用地，加强施工人员教育，减少对周边山林植被的破坏；</p> <p>②道路建设区域每隔 200m 较低区域一侧设置 10m³ 的雨水沉淀池，共计 11 个；学校建设区域设置简易的雨水沟，分片区于较低位置设置不低于 50m³ 的 4 个雨水沉淀池，减少雨水中可能外流的土石方；</p> | | | |
| 水生生态 | <p>③4 个 1000m²/个的表土堆场采用密目网或者硬质塑料布覆盖，靠近山林一侧布设，四周设置简易排水沟，末端设置 10m³ 的雨水沉淀池收集沉淀，满足雨水沉淀；</p> <p>④学校建设区域靠公园一侧首先建设雨水排水沟，避免山林雨季雨水大量进入学校建设用地区域造成冲刷，加重水土流失影响；</p> <p>⑤道路边坡设置截排水沟、拱形支护、绿化种植等固土方式减少实际运营过程中可能产生的水土流失影响；</p> <p>植被恢复措施：</p> <p>①道路 2 个临时表土堆场用地及时进行覆土绿化恢复；</p> <p>②按照设计要求完善道路、学校、青少年活动中心的绿化建设，补偿施工期植被破坏影响。</p> | <p>按要求采取相应措施，水土流失程度得到明显控制，生态环境影响可接受。</p> | <p>①项目运营期道路两侧和中心隔离带种植行道树，采用乔灌木的方式设置绿化带，定时进行浇水并对植被进行养护，保证其存活率；</p> <p>②学校内闲置区域及时进行绿化、硬化，并做好绿化浇水养护工作；</p> <p>③加强管理，保证学校建设区域、道路区域雨污水排水管网顺畅；</p> | <p>增加区域植被覆盖率，补偿部分施工期植被破坏，改善区域环境空气。</p> |

| | | | | |
|-----------------|---|-------------------------|---|--|
| <p>地表水环境</p> | <p>①初期雨水：道路初期雨水在每 200m 道路末端分段设置雨水沉淀池，共设置 11 个沉淀池（10m³/个），高中部、初中部、青少年活动中心分区域设置截水沟，4 个 50m³ 的沉淀池满足初期地表径流雨水收集沉淀；收集的雨水用于场地洒水。</p> <p>②施工废水：主要污染物为 SS，分区域设置 3 个 6m³/个的施工废水收集沉淀池，收集沉淀后用于项目区洒水降尘、机械冲洗，不外排。</p> <p>③施工人员生活污水：临时办公区设置 1 个 4m³ 的收集池收集后回用于场地洒水降尘；</p> <p>④车轮冲洗废水：出入口处设置一个车轮冲洗槽 5m³，对运输车辆车轮进行冲洗，车辆冲洗水循环利用，定时补充，定期对冲洗槽泥沙进行清掏作为废弃土方处置。</p> | <p>不外排，对环境 影响较小</p> | <p>①初中部、高中部实验室废水各自排入两套预处理设施处理呈中性后进入校区化粪池处理，处理后排入公园大道市政道路污水管网。</p> <p>②小初部食堂污水经 1 个 8m³ 的隔油池隔油后，与小初部办公生活区污水一起进入两个总容积为 150m³ 的化粪池，处理后进入公园大道市政道路污水管网，后汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。</p> <p>③高中部食堂污水经 1 个 8m³ 的隔油池隔油后，与高中部办公生活区污水一起进入西南角出入口前 100m³ 的化粪池处理，经化粪池处理后进入公园大道市政道路污水管网，后汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。</p> <p>④青少年活动中心污水进入南侧设置的 1 个 10m³ 化粪池预处理，处理后进入外围市政道路污水管网，汇入永兴大道污水管网，最终进入楚雄市第三污水处理厂。</p> | <p>外排水质达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）中表 1B 等级标准</p> |
| <p>地下水及土壤环境</p> | <p>/</p> | <p>/</p> | <p>危废暂存间采取重点防渗，并设置专人管理。</p> | <p>区域土壤、地下水环境影响较小</p> |
| <p>声环境</p> | <p>①尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，临城市建成区一侧施工区域设置不低于 2.5m 高挡墙；</p> <p>②对施工设备定期保养，严守操作规范，以便使施工机械处于良好运作状态，不增加非正常运行的噪声；</p> <p>③午休、夜间禁止施工；</p> <p>④科学合理地安排施工步骤，采取诸如分区域浇筑等方式，尽量缩短噪声持续排放的时间；</p> <p>⑤加强对施工人员的环境宣传和教育，做到文明施工。</p> | <p>对周边声环境敏感目标影响可接受</p> | <p>①选择低噪和符合国家环保标准要求的设备；</p> <p>②对水泵、风机等设备安装减震，置于地下一层专用房间，墙体隔声；</p> <p>③加强对水泵、风机等设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常时产生的高噪声现象；</p> <p>④进入校区车辆采取禁鸣、限速措施，并控制进入车辆数量；校园临路围墙一侧密植部分乔木，起到绿化隔声作用；</p> | <p>《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准</p> |

| | | | | |
|------|---|------------|---|--|
| | | | 实验中学教学楼靠路一侧采取隔声窗措施。 ⑤道路设置限速禁鸣标识、禁止部分车辆通行标志、绿化带阻隔等。 | |
| 振动 | 道路靠近敏感点施工时，高噪设备错开使用、分区域使用，减少振动可能对周边环境造成的影响。 | 对敏感点环境影响较小 | / | / |
| 大气环境 | <p>(1) 施工扬尘</p> <p>①设置一台喷淋洒水车定时对路面和学校施工区域进行洒水，减少扬尘产生量；</p> <p>②靠近城市建成区域一侧均设置不低于 2.5m 高的挡墙进行拦挡；</p> <p>③土石方施工避开大风天气进行施工，边挖边填边压实，废弃土石方及时清运至城市建设管理部门指定的地点堆放；</p> <p>④表土堆场采用密目防尘网进行遮盖并定时进行适当洒水；</p> <p>⑤施工期出入口设置车轮冲洗槽对运输车辆进行冲洗，减少运输车辆带入城市区域的扬尘。</p> <p>(2) 施工机械、运输车辆尾气</p> <p>①加强施工机械和运输车辆保养、维护；</p> <p>②采用年检合格的运输车辆，保证燃油尾气正常排放，运输车辆进入施工场地限速行驶。</p> | 对环境影响较小 | <p>(1) 道路交通废气</p> <p>①道路扬尘：每天由专人清扫并定时利用洒水车喷洒冲洗；</p> <p>②汽车尾气：大气自然稀释扩散；</p> <p>(2) 食堂油烟：大型油烟净化设备 2 套（高中 1 套、初中部 1 套），油烟经油烟净化设备处理后引至餐厅楼顶排放。</p> <p>(3) 备用发电机尾气：采用符合国家环保规定要求的柴油发电机，并设置排烟管道、大气自然稀释扩散。</p> <p>(4) 学校车辆尾气：2 套机械排风装置，排风口远离教学楼布设。</p> <p>(5) 实验室废气</p> <p>①小学实验室：设置 2 套独立排风系统满足实验室换风。</p> <p>②初中实验室：生物和物理实验室每个实验室各设 1 套换风系统满足换风；化学实验室则单独设置 1 套换风系统+1 个小型的活性炭吸附箱处理后经预留的排风竖井引至楼顶排放。</p> <p>③高中实验室：生物和物理实验室每个实验室各设 1 套换风系统满足换风；化学实验室则单独设置 1 套换风系统+1 个小型的活性炭吸附箱处理后经预留的排风竖井引至楼顶排放。</p> | 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中规定的中型要求。 |

| | | | | |
|------|---|------|---|--|
| 固体废物 | <p>①废弃土石方：利用汽车运输至城建部门指定的地点堆放，遮盖运输，禁止超载，选择敏感点较少路线清运；</p> <p>②建筑垃圾：在施工现场设置临时建筑废物堆放场，能回收部分回收出售给废品收购站，不能回收部分由施工方清运至城市建设主管部门指定地点处置；</p> <p>③生活垃圾：设置垃圾收集桶收集，运至城区垃圾箱，由环卫部门清运；</p> <p>④旱厕粪便：委托周边居民进行清掏，旱厕施工结束后清掏填埋恢复。</p> | 规范处置 | <p>①学校生活垃圾：校区垃圾收集桶收集后，统一运至学校垃圾房暂存，委托当地环卫部门清运处置。</p> <p>②食堂餐厨垃圾：设置收集桶收集后，交由环卫部门清运处置。</p> <p>③食堂废油脂：定时打捞置于专用收集桶，及时委托有资质单位处置。</p> <p>④实验室废物：高中部和初中部化学实验室内各设1间4m²的危废暂存间储存，定期委托有资质单位清运处置。</p> <p>⑤废活性炭：收集后密闭置于高中部和初中部危废暂存间储存，定期委托有资质单位处置。</p> <p>⑥道路生活垃圾：环卫部门每日派人清扫收集并清运。</p> | <p>《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）。</p> <p>《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）标准及修改单要求执行。</p> |
| 电磁环境 | / | / | / | / |
| 环境风险 | / | / | <p>①化学实验试剂专人管理并上锁，定时巡查，保证存储安全；</p> <p>②危废暂存间重点防渗；实验室废液承装桶设置承接托盘；危废暂存间专人管理、做好台账记录等；</p> <p>③柴油储存区域设置盛漏托盘。</p> | / |
| 环境监测 | / | / | / | / |
| 其他 | / | / | / | / |

七、结论

楚雄高新实验学校及配套工程建设项目符合国家产业政策及楚雄市高新区高铁新城片区发展规划要求，项目选址选线合理，不在生态红线范围，不涉及环境敏区；工程建设产生的各类污染物在采取污染防治措施后其不利影响得到有效治理和控制，外排污染物对周围环境影响较小，外环境对本项目的影响在可接受范围内。工程建成后，有利于改善楚雄市高新区高铁新城片区的教育环境和交通条件，同时将获得良好的社会效益和环境效益。从环境保护角度考虑，本项目的建设是可行的。

要求：日后建设过程中，应当严禁高压电线、长输天然气管道、输油管道穿越或跨越学校校园，当在学校周边敷设时，安全防护距离及防护措施应符合相关规定。

附表

建设项目污染物排放量汇总表

| 项目 分类 | 污染物名称 | 现有工程 排放量(固体废 物产生量)① | 现有工程 许可排放量 ② | 在建工程 排放量(固体废 物产生量)③ | 本项目 排放量(固体废 物产生量)④ | 以新带老削减量 (新建项目不 填)⑤ | 本项目建成后 全厂排放量(固体 废物产生量)⑥ | 变化量 ⑦ |
|--------------|--------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------|-----------|
| 废气 | | | | | | | | |
| 废水 | 废水 | | | | 110499t/a | | 110499t/a | 110499t/a |
| | CODcr | | | | 33.15t/a | | 33.15t/a | 33.15t/a |
| | 氨氮 | | | | 3.31t/a | | 3.31t/a | 3.31t/a |
| 一般工业 固体废物 | 生活垃圾 | | | | 572t/a | | 572t/a | 572t/a |
| | 食堂餐厨垃圾 | | | | 343.2t/a | | 343.2t/a | 343.2t/a |
| | 食堂废油脂 | - | | | 1t/a | | 1t/a | 1t/a |
| | | | | | | | | |
| 危险废物 | 实验室废液 | | | | 0.15t/a | | 0.15t/a | 0.15t/a |
| | 废活性炭 | | | | 0.12t/a | | 0.12t/a | 0.12t/a |

注：⑥=①+③+④-⑤；⑦=⑥-①

楚雄高新实验学校及配套工程建设项目

声环境影响专项评价

1 总论

1.1 项目概况

为较好的配套教育基础设施完善，楚雄市高新技术产业开发区政府拟启动楚雄高新实验学校及配套工程建设项目，建设一所集高中、初中、小学教育为一体的实验中学，并配套完善学校周边两条市政道路建设。该项目于2021年12月29日取得楚雄高新技术产业开发区行政审批局关于下达楚雄高新实验学校及配套工程建设项目可行性研究报告的批复，代码为：2112-532303-99-01-476894。

项目的建设内容主要为：

(1) 建设楚雄高新实验学校1座，包括小学初中部、高中部，总共编制81班，可容纳3900人。

①小学初中部：小初宿舍、小学教学楼、初中教学楼、小初学生餐厅、体育教学楼、200M 运动场、室外活动场地、书院教学楼、机动车与非机动车停车区组成等，总建筑面积 29735.60m²，设置机动车停车位 80 个（地下车库），非机动车停车面积 240m²；小学总体编制 30 个班，每个班 45 人，共能容纳学生 1350 人；初中总体编制 15 个班，每个班 50 人，共能容纳学生 750 人；位于学校用地东部和中部。

②高中部：综合教学楼、高中教学楼、高中学生餐厅、高中宿舍（女）、高中宿舍（男）、体育教学楼、400m运动场、室外运动场地组成，位于地块西部，总建筑面积 32200.51m²，设置机动车停车位70个，非机动车停车面积602m²。高中规划总体编制36 个班，每个班50人，共能容纳1800人。位于整个学校用地的中部、西部，高中部西侧学校边缘设置有一个景观水塘（为现有仁家水库保留）。

(2) 学校配套设施

①道路：道路工程包括南侧公园大道及北侧中干道，公园大道用地面积61.44亩，长1279.95米，道路宽度32米，为双向三车道；根据施工图设计变更方案，中干道用地面积52.44亩，长1092.501米，道路宽度32米，为双向三车道；两条道路均包含道路工程、给水工程、排水工程、电力电信管沟及照明工程。

②青少年活动中心：素质教育中心、文化活动中心、多功能厅等，总建筑面积25700m²，机动车位140个。

1.2 专项评价设置由来

本项目学校配套设施建设的道路应按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)(试行)》进行编制，根据专项评价设置原则表，道路建设需要设置噪声专项评价；实验中学的建设应按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)(试行)》进行编制，无需设置专项评价。因此，本次噪声专项评价仅针对本项目中的中干道和公园大道两条道路进行评价。

表1-1 专项评价设置原则表

| 类别 | 判据 | 专题情况 |
|------|--|------|
| 地表水 | 水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：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 | 设置专题 |
| 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 | / |

1.3 编制依据

- (1)《中华人民共和国环境保护法(修订)》，2015年1月1日起施行；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；
- (4)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令682号，2017年10月1日起施行；
- (5)《建设项目环境保护管理条例》(2017年10月1日)；

- (6)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版);
- (7)《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;
- (8)《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;
- (9)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);
- (10)《地面交通噪声污染防治技术政策》环境保护部,环发[2010]7号,2010年1月11日;
- (11)《建设项目环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016);
- (12)《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021);
- (13)《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006);
- (14)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (15)《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)。

1.4 评价工作等级和评价范围

本项目公园大道北侧拟建实验中学,属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类声环境功能区,按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的规定,评价等级定为二级;中干道属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的4类声环境功能区,评价等级定为三级。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)5.1.5“在确定评价等级时,如果建设项目符合两个等级的划分原则,按较高等级评价”规定:本项目公园大道和中干道声环境影响评价等级确定为二级。

本项目公园大道和中干道属于城市市政道路,是以移动声源为主的建设项目,评价范围为以道路中心线外两侧200m内的区域。

1.5 声环境保护目标

根据评价范围确定本项目声环境保护目标仅为实验中学,位于公园大道北侧,距离仅为5m。

1.6 执行标准

1.6.1 环境质量标准

本项目配套设施建设两条市政道路,分别为中干道和公园大道。当项目建成后,中干道沿线无村庄、居民点、学校等声环境保护目标,属于4类声环境功能区,执行《声

环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准；公园大道北侧拟建本项目中的实验中学区域，属于2类声环境功能区，应执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

表1-2 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 单位：dB(A)

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|-----|----|----|
| 2类 | 60 | 50 |
| 4a类 | 70 | 55 |

1.6.2 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准限值为昼间 ≤ 70 dB(A)、夜间 ≤ 55 dB(A)。

1.7 评价时段

本次评价时段分为施工期和运营期，根据项目初步设计报告确定的建设时序，确定评价时段如下：

(1) 施工期：计划施工期 6 个月。

(2) 运营期：以竣工营运第 1 年（2023 年）、第 7 年（2029 年）及第 15 年（2037 年）三个特征年为评价时段。

2 声环境质量现状监测与评价

2.1 声环境现状调查

本次环评进行现场踏勘时，项目尚未开工建设，项目用地区域及周边均为林地、荒山等，无工业企业、村庄、居民点等，属于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类声功能区，声环境现状执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准限值，即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$ 、夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$ 。

2.2 声环境现状监测

本项目建设单位楚雄高新技术产业开发区规划建设管理部委托云南天博环境检测有限公司于2022年6月25日、6月26日对中干道及公园大道两侧5~50m范围进行了布点监测，其中1#~10#为沿中干道及公园大道两侧5m范围布置的监测点位，11#~19#为沿中干道及公园大道两侧50m范围布置的监测点位。同时，本次评价将8#监测点位作为本次声环境保护目标实验中学的现状监测背景值。监测结果如下所示。

表2-1 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB(A)

| 检测点位 | 时间 | 噪声值 | 主要声源 | 时间 | 噪声值 | 主要声源 |
|------|-----------------|------|------|-----------------|------|------|
| | 2022/6/25 | | | 2022/6/26 | | |
| 1# | 昼间(11:02~11:22) | 58.9 | 交通噪声 | 昼间(10:09~10:29) | 59.4 | 交通噪声 |
| | 夜间(22:01~22:21) | 55.3 | 交通噪声 | 夜间(22:05~22:25) | 52.5 | 交通噪声 |
| 2# | 昼间(11:46~11:56) | 45.1 | 环境噪声 | 昼间(10:55~11:05) | 44.1 | 环境噪声 |
| | 夜间(22:42~22:52) | 43.3 | 环境噪声 | 夜间(22:46~22:56) | 41.7 | 环境噪声 |
| 3# | 昼间(12:03~12:13) | 44.8 | 环境噪声 | 昼间(11:12~11:22) | 46.7 | 环境噪声 |
| | 夜间(22:56~23:06) | 40.9 | 环境噪声 | 夜间(23:01~23:11) | 41.9 | 环境噪声 |
| 4# | 昼间(12:18~12:28) | 44.5 | 环境噪声 | 昼间(11:27~11:37) | 46.5 | 环境噪声 |
| | 夜间(23:11~23:21) | 42.6 | 环境噪声 | 夜间(23:16~23:26) | 40.8 | 环境噪声 |
| 5# | 昼间(13:02~13:12) | 46.6 | 环境噪声 | 昼间(12:03~12:13) | 44.3 | 环境噪声 |
| | 夜间(23:46~23:56) | 40.7 | 环境噪声 | 夜间(23:50~00:00) | 39.7 | 环境噪声 |
| 6# | 昼间(13:33~13:43) | 45.3 | 环境噪声 | 昼间(12:38~12:48) | 46.8 | 环境噪声 |
| | 夜间(00:20~00:30) | 39.6 | 环境噪声 | 夜间(00:25~00:35) | 39.6 | 环境噪声 |

| | | | | | | |
|-----|-----------------|------|------|-----------------|------|------|
| 7# | 昼间（13:48～13:58） | 44.8 | 环境噪声 | 昼间（13:00～13:10） | 45.2 | 环境噪声 |
| | 夜间（00:35～00:45） | 40.2 | 环境噪声 | 夜间（00:41～00:51） | 38.2 | 环境噪声 |
| 8# | 昼间（15:00～15:10） | 46.1 | 环境噪声 | 昼间（14:09～14:19） | 44.9 | 环境噪声 |
| | 夜间（01:42～01:52） | 39.6 | 环境噪声 | 夜间（01:48～01:58） | 40.1 | 环境噪声 |
| 9# | 昼间（15:15～15:25） | 45.5 | 环境噪声 | 昼间（14:25～14:35） | 46.3 | 环境噪声 |
| | 夜间（02:00～02:10） | 38.5 | 环境噪声 | 夜间（02:05～02:15） | 40.5 | 环境噪声 |
| 10# | 昼间（16:35～16:55） | 55.9 | 交通噪声 | 昼间（15:33～15:43） | 56.9 | 交通噪声 |
| | 夜间（03:10～03:30） | 51.7 | 交通噪声 | 夜间（03:15～03:35） | 49.8 | 交通噪声 |
| 11# | 昼间（11:30～11:40） | 44.6 | 环境噪声 | 昼间（10:36～10:46） | 45 | 环境噪声 |
| | 夜间（22:26～22:36） | 42.1 | 环境噪声 | 夜间（22:31～22:41） | 43.6 | 环境噪声 |
| 12# | 昼间（12:41～12:51） | 46.2 | 环境噪声 | 昼间（11:45～11:55） | 45.2 | 环境噪声 |
| | 夜间（23:29～23:39） | 41.8 | 环境噪声 | 夜间（23:34～23:44） | 40.5 | 环境噪声 |
| 13# | 昼间（14:25～14:35） | 44.9 | 环境噪声 | 昼间（13:35～13:45） | 46.1 | 环境噪声 |
| | 夜间（01:08～01:18） | 40.3 | 环境噪声 | 夜间（01:15～01:25） | 39.6 | 环境噪声 |
| 14# | 昼间（13:17～13:27） | 44.7 | 环境噪声 | 昼间（12:20～12:30） | 45.9 | 环境噪声 |
| | 夜间（00:01～00:11） | 39.9 | 环境噪声 | 夜间（00:07～00:17） | 38.5 | 环境噪声 |
| 15# | 昼间（15:38～15:48） | 44.5 | 环境噪声 | 昼间（14:41～14:51） | 45.5 | 环境噪声 |
| | 夜间（02:16～02:26） | 38.7 | 环境噪声 | 夜间（02:22～02:32） | 39.4 | 环境噪声 |
| 16# | 昼间（15:55～16:05） | 46.2 | 环境噪声 | 昼间（14:58～15:08） | 46.6 | 环境噪声 |
| | 夜间（02:32～02:42） | 39.9 | 环境噪声 | 夜间（02:39～02:49） | 38.7 | 环境噪声 |
| 17# | 昼间（14:04～14:14） | 46.9 | 环境噪声 | 昼间（13:17～13:27） | 45.7 | 环境噪声 |
| | 夜间（00:51～01:01） | 38.8 | 环境噪声 | 夜间（00:58～01:08） | 38.7 | 环境噪声 |
| 18# | 昼间（14:41～14:51） | 45.2 | 环境噪声 | 昼间（13:52～14:02） | 45.2 | 环境噪声 |
| | 夜间（01:25～01:35） | 40.1 | 环境噪声 | 夜间（01:32～01:42） | 38.2 | 环境噪声 |
| 19# | 昼间（16:14～16:24） | 46.8 | 环境噪声 | 昼间（15:15～15:25） | 46.7 | 环境噪声 |

| | | | | | | |
|--|------------------|------|------|------------------|------|------|
| | 夜间 (02:48~02:58) | 40.5 | 环境噪声 | 夜间 (02:56~03:06) | 39.2 | 环境噪声 |
|--|------------------|------|------|------------------|------|------|

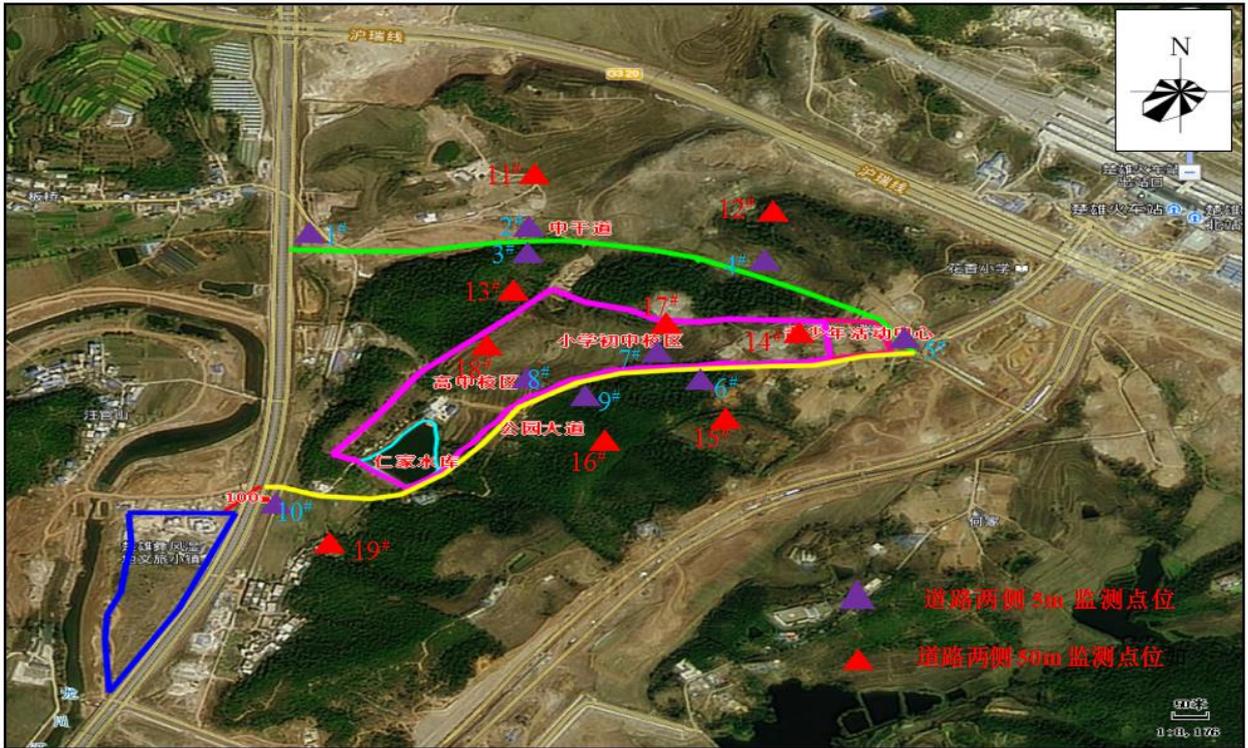


图2-1 项目声环境现状监测点位布置图

2.3 声环境现状评价

根据监测数据可知，项目设置的监测点位1#、10#（临近永兴大道）满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准，其余监测点位均满足(GB3096-2008)《声环境质量标准》2类区标准。

3 噪声污染源分析

项目施工期间噪声主要来自于施工机械运行产生的噪声，运营期噪声主要为来往车辆交通噪声。

3.1 施工期噪声污染源分析

施工阶段的噪声主要来自于各种施工机械的噪声，其噪声强度与施工设备的种类和施工队伍的管理有关；建筑材料运输过程中产生交通噪声，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。

施工过程中，不同阶段会使用不同的机械设备，使现场产生具有强度较高、无规则、不连续等特点的噪声。其强度与施工机械的功率、工作状态等因素有关。

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常见公路施工机械的实测资料，施工机械在作业期间各噪声产生情况见下表。

表3-1 施工期主要施工机械及噪声强度表

| 序号 | 机械类型 | 测点距施工机械距离(m) | 最大声级Lmax dB(A) |
|----|----------|--------------|----------------|
| 1 | 轮式装载机 | 5 | 90 |
| 2 | 轮式装载机 | 5 | 90 |
| 3 | 平地机 | 5 | 90 |
| 4 | 振动式压路机 | 5 | 86 |
| 5 | 双轮双振压路机 | 5 | 81 |
| 6 | 三轮压路机 | 5 | 81 |
| 7 | 轮胎压路机 | 5 | 76 |
| 8 | 推土机 | 5 | 86 |
| 9 | 轮胎式液压挖掘机 | 5 | 84 |
| 10 | 发电机组(2台) | 5 | 84 |
| 11 | 摊铺机 | 5 | 87 |
| 12 | 冲击式钻井机 | 5 | 73 |
| 13 | 混凝土搅拌机 | 5 | 90 |

3.2 运营期噪声污染源分析

3.2.1 预测交通量

根据建设单位提供资料，项目建成后，公园大道昼间交通量占日交通量的85.44%，夜间交通量占日交通量的14.56%；中干道昼间交通量占日交通量的88.75%，夜间交通量占日交通量的11.25%，昼间为6:00~22:00，夜间为22:00~次日6:00。本项目公园大道及中干道在特征年的交通量预测结果如下表所示。

表 3-2 项目特征年交通量预测 单位: pcu/d

| | | | |
|------|--------|--------|--------|
| 预测量 | 2023 年 | 2029 年 | 2037 年 |
| 公园大道 | 2428 | 3256 | 3936 |
| 中干道 | 3396 | 4432 | 5740 |

根据建设单位提供资料, 项目建成后, 项目未来车型比例预测结果如下所示。

表 3-3 项目未来车型比例预测结果

| | | | |
|--------|--------|--------|-------|
| 特征年 | 车型比% | | |
| | 小型车 | 中型车 | 大型车 |
| 2023 年 | 85.77% | 10.58% | 3.65% |
| 2029 年 | 84.07% | 12.09% | 3.85% |
| 2037 年 | 88.39% | 7.59% | 4.02% |

根据建设单位提供资料, 项目建成后, 项目各车型小时预测车流量如下所示。

表 3-4 各车型小时预测车流量 单位: 辆/h

| 路段 | 小型车 | | | | 中型车 | | | | 大型车 | | | | | | | | | |
|------|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|----|---|----|---|
| | 2023 | | 2029 | | 2023 | | 2029 | | 2023 | | 2029 | | 2037 | | | | | |
| | 昼间 | 夜间 | | | | |
| 公园大道 | 100 | 35 | 130 | 46 | 168 | 60 | 12 | 5 | 16 | 6 | 20 | 7 | 6 | 2 | 8 | 3 | 10 | 4 |
| 中干道 | 136 | 48 | 176 | 62 | 229 | 81 | 16 | 6 | 21 | 8 | 27 | 10 | 8 | 3 | 11 | 4 | 14 | 5 |

3.2.2 噪声污染源

本项目运营期对声环境的影响主要是交通噪声的影响。道路运营期的交通噪声是指汽车行驶在公路上的车体振路、发动机运转、轮胎与地面间的摩擦、超车响鸣等产生的声音。

(1) 车速

本项目道路设计车速为30km/h, 低于40km/h, 不满足单车车速预测公式的适用条件, 根据同类项目经验, 小型车的平均车速按设计车速的95%计, 中、大型车按85%计, 则本工程各类型车辆的平均车速如下表。

表 3-5 本项目各类型车辆的平均车速 单位: km/h

| 车型 | 昼间平均小时 | | | 夜间平均小时 | | |
|-----|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | 2023年 | 2029年 | 2037年 | 2023年 | 2029年 | 2037年 |
| 小型车 | 28.5 | 28.5 | 28.5 | 28.5 | 28.5 | 28.5 |
| 中型车 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 |
| 大型车 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 | 25.5 |

(2) 辐射声级

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006), 各类型车辆在参照点(7.5m处)的平均辐射噪声级(dB) L_{0i} 采用规范中的公式计算。

各类型车的平均辐射声级按下式计算：

$$\text{大型车： } L_{wl} = 22.0 + 36.32 \lg V_l$$

$$\text{中型车： } L_{wm} = 8.8 + 40.48 \lg V_m$$

$$\text{小型车： } L_{ws} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

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

V_l 、 V_m 、 V_s ——分别表示大、中、小型车平均车速。

根据上面的公式，计算得到建设项目各期各类车型的单车平均辐射声级结果见下表。

表 3-6 辐射声级源强 单位：dB

| 车型 | 正常小时车流量 | | | | | |
|-----|---------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | 昼间平均小时 | | | 夜间平均小时 | | |
| | 2023年 | 2029年 | 2037年 | 2023年 | 2029年 | 2037年 |
| 小型车 | 74.84 | 74.84 | 74.84 | 74.84 | 74.84 | 74.84 |
| 中型车 | 65.74 | 65.74 | 65.74 | 65.74 | 65.74 | 65.74 |
| 大型车 | 61.45 | 61.45 | 61.45 | 61.45 | 61.45 | 61.45 |

4 声环境影响评价

4.1 施工噪声环境影响预测

4.1.1 施工期不同阶段噪声源分析

项目建设施工阶段的主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但由于拟建项目施工工期长，施工机械较多，这些施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，往往会对附近的声环境敏感点产生较大的影响。

项目建设项目的施工作业噪声主要来自于施工的机械噪声。根据道路工程施工特点，可以把施工过程分为三个阶段：路基与桥涵施工、路面施工、交通工程施工。

(1) 路基施工：该工序是耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段

该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、推土机、平地机、挖掘机等。

(2) 路面施工：该工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺，用到的施工机械主要是摊铺机，该阶段项目施工噪声相对路基施工段较小。

(3) 交通工程施工：该工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响更小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

4.1.2 施工期噪声源预测

1、预测模式

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距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 和 L_0 分别为距离设备 R_i 和 R_0 处的设备噪声级； ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

2、预测结果

在实际施工过程中，往往是多种机械设备同时使用，不同施工阶段使用的施工机械的组合形式是不同的，其噪声影响范围会更大，昼间若数台施工机械同时作业，如轮式装载机、振动式压路机、摊铺机同时作业组合施工考虑，不同距离处的噪声预测结果见下表。

表 4-1 单机施工机械噪声影响预测结果 单位：dB(A)

| 序号 | 机械类型 | 距施工点距离 (m) | | | | | | | | | | |
|----|----------|------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 |
| 1 | 轮式装载机 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 69 | 66 | 64 | 60 | 58 | 55 |
| 2 | 平地机 | 90 | 84 | 78 | 74 | 72 | 69 | 66 | 64 | 60 | 58 | 55 |
| 3 | 振动式压路机 | 86 | 80 | 74 | 70 | 68 | 65 | 62 | 60 | 57 | 54 | 51 |
| 4 | 双轮双振压路机 | 81 | 75 | 69 | 65 | 63 | 60 | 57 | 55 | 52 | 49 | 46 |
| 5 | 三轮压路机 | 81 | 75 | 69 | 65 | 63 | 60 | 57 | 55 | 52 | 49 | 46 |
| 6 | 轮胎压路机 | 76 | 70 | 64 | 60 | 58 | 55 | 52 | 50 | 47 | 44 | 41 |
| 7 | 推土机 | 86 | 80 | 74 | 70 | 58 | 65 | 62 | 60 | 57 | 54 | 51 |
| 8 | 轮胎式液压挖掘机 | 84 | 78 | 72 | 68 | 66 | 63 | 60 | 58 | 55 | 52 | 49 |
| 9 | 发电机组(2台) | 84 | 78 | 72 | 68 | 66 | 63 | 60 | 58 | 55 | 52 | 49 |
| 10 | 摊铺机 | 87 | 81 | 75 | 71 | 69 | 65 | 63 | 61 | 57 | 55 | 51 |
| 11 | 冲击式钻井机 | 73 | 67 | 61 | 57 | 55 | 52 | 49 | 47 | 44 | 41 | 38 |
| 12 | 混凝土搅拌机 | 65 | 59 | 53 | 49 | 47 | 44 | 41 | 39 | 36 | 33 | 30 |

表 4-2 多台施工期机械噪声预测结果 单位：dB(A)

| 施工形式 | 距施工点距离(m) | | | | | | | | | | |
|----------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 |
| 3台机械同时施工 | 92.2 | 86.2 | 80.1 | 74.1 | 70.6 | 68.1 | 66.2 | 62.6 | 60.1 | 56.6 | 55.3 |

表 4-3 主要施工机械噪声影响范围

| 施工机械 | 限值标准dB(A) | | 影响范围m | |
|------|-----------|----|-------|-------|
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 挖掘 | 70 | 55 | 25.1 | 140.9 |
| 装载机 | | | 50.0 | 281.2 |
| 推土机 | | | 31.5 | 177.4 |
| 平地机 | | | 50.0 | 281.2 |
| 压路机 | 70 | 55 | 31.5 | 177.4 |
| 摊铺机 | | | 35.4 | 167.5 |
| 钻孔机 | | | 19.9 | 111.9 |

4.1.3 施工噪声影响分析

1、根据表4-1预测结果，施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要出现在距施工场地50m的范围内，夜间将出现在距施工场地300m的范围内。但项目施工机械并不是连续作业，所以影响范围将小于上述距离。

2、昼间多种施工机械连续、同时作业，噪声在距源65m以外可符合标准要求；夜间在363m以外可符合标准要求。根据实际调查资料，目前国内一般公路施工主要集中在昼间，夜间基本不施工，因此夜间施工噪声影响有限。

3、如项目需在夜间施工，应按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般居民能够理解和接受。施工单位应采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

4、通过查看卫星地图可知，项目中干道终点西侧100m外为彝时光小区，目前正在建设过程中，无居民居住，预计2023年建成；公园大道终点西侧100m外为楚雄人家，已建设完成并入住。项目道路建设至终点区域时，昼间施工对以上两处影响较小，夜间施工时可能会对彝时光小区、楚雄人家小区造成一定影响。因此，环评要求建设单位合理安排施工进度，禁止在夜间施工（特殊情况需要连续浇筑除外）。

综上所述，项目施工期对声环境的影响主要集中在夜间，若项目不在夜间施工，则项目对周边居民区的影响较小，若项目因工期进度需在夜间施工，必须按规定申领夜间施工证，并发布公告最大限度地争取民众支持，同时采取必要的噪声控制措施，如设置临时声屏障，降低夜间施工噪声对周边居民区的影响。

4.2运营期声环境影响分析

4.2.1 预测模型

根据本项目工程特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)附录B中B2中提出的公路(道路)交通运输噪声预测模式及《公路建设项目环境影响评价规范》(TGB03—2006)附录C公路交通噪声预测模式进行预测。

1、第*i*类车等效声级的预测模式

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

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

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第*i*类车速为 v_i ，km/h，水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB；

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；

v_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于300辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r)$ ；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于>7.5m预测点的噪声预测；

Ψ_1 、 Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图4-1所示；

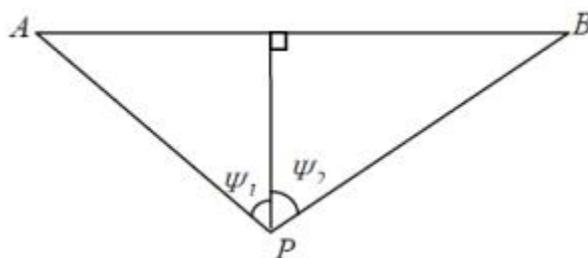


图4-1 有限路段的修正函数，A—B为路段，P为预测点

由其他因素引起的修正量(ΔL_1)可按下式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正值，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

2、各型车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值计算模式：

$$Leq(T) = 10\lg(100.1Leq(h)_{\text{大}} + 100.1Leq(h)_{\text{中}} + 100.1Leq(h)_{\text{小}})$$

式中： $Leq(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)。

$Leq(h)_{\text{大}}$ 、 $Leq(h)_{\text{中}}$ 、 $Leq(h)_{\text{小}}$ ——分别为大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)；

如果某个预测点受多条线路交通噪声影响(如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响)，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。

3、预测点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式：

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

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

(L_{eq})_背——预测点的环境噪声背景值，dB(A)。

4.2.2 修正量和衰减量的计算

1、线路因素引起的修正量(ΔL₁)

(1) 纵坡修正量(ΔL_{坡度})

公路纵坡修正量ΔL_{坡度}可按下式计算：

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

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

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

式中：β——公路纵坡坡度，%。

(2) 路面修正量(ΔL_{路面})

不同路面的噪声修正量见表4-4。

表 4-4 常见路面噪声修正量单位：dB(A)

| 路面类型 | 不同行驶速度修正量km/h | | |
|-------|---------------|-----|-----|
| | 30 | 40 | ≥50 |
| 沥青混凝土 | 0 | 0 | 0 |
| 水泥混凝土 | 1 | 1.5 | 2 |

2、声波传播途径中引起的衰减量(ΔL₂)

(1) 障碍物衰减量(A_{bar})

①无限长声屏障可按下式计算：

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

式中：f——声波频率，Hz；

δ——声程差，m；

c——声速，m/s。

道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。

有限长声屏障计算：

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

式中： A_{bar} ——有限长声屏障的衰减量，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，(°)；



图4-2 受声点与线声源两端连接线的夹角(遮蔽角)

声屏障的透射、反射修正可参照HJ/T90计算。

②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图4-3计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再由图4-4查出 A_{bar} 。

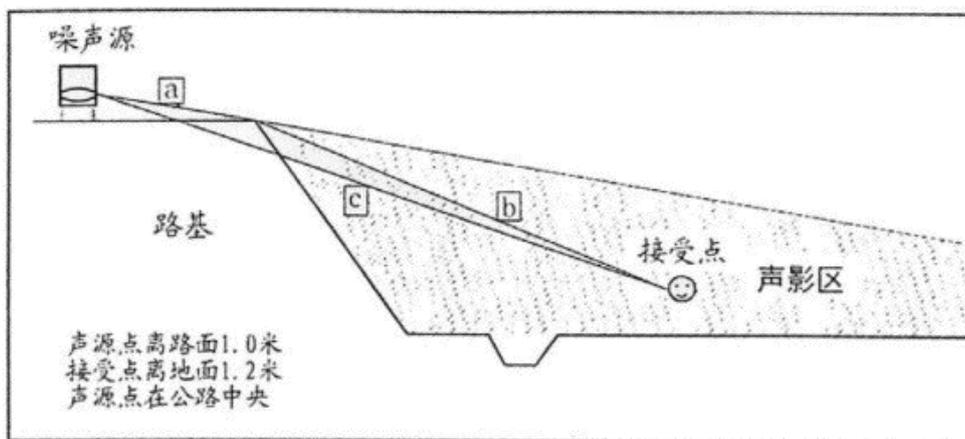


图4-3 声程差 δ 计算示意图

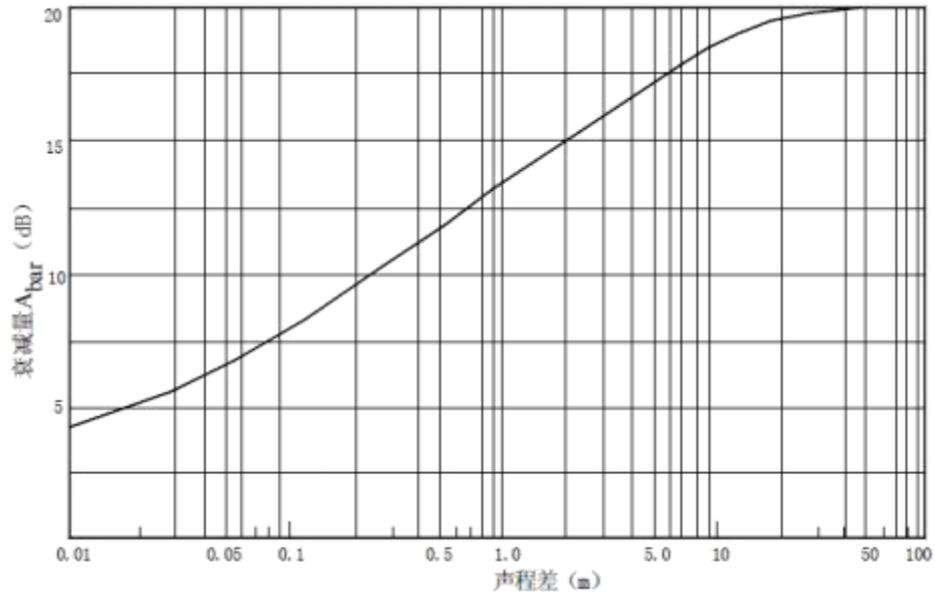


图4-4 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线($f=500\text{Hz}$)

③L农村房屋为农村房屋的障碍衰减量

一般农村民房比较分散，它们对噪声的附加衰减量估算按表4-5取值。在噪声预测时，接受(预测)点设在第一排房屋的窗前，随后建筑的环境噪声级按表4-5及图4-5进行估算。

表4-5 建筑物噪声衰减量估算值

| 房屋状况 | 衰减量 ΔL | 备注 |
|-----------------|------------------------------------|---------|
| 第一排房屋占地面积40~60% | -3dB | 房屋占地面积 |
| 第一排房屋占地面积70~90% | -5dB | 按图4-5计算 |
| 每增加一排房屋 | -1.5dB, 最大绝对衰减量 $\leq 10\text{dB}$ | |

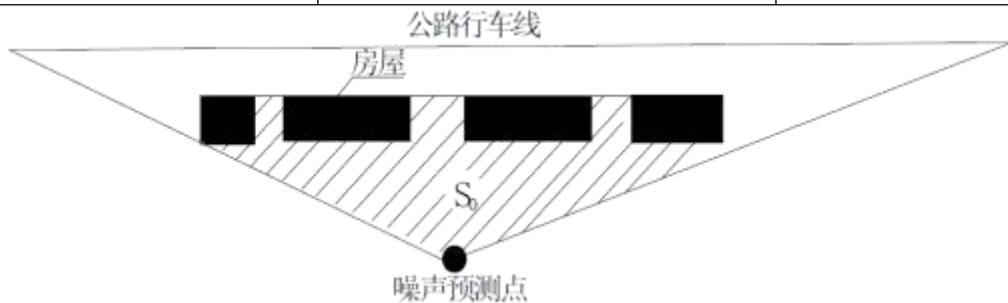


图4-5 农村房屋降噪量估算示意图

(2) 空气吸收引起的衰减(A_{atm})

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

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(表4-6)；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

表 4-6 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

| 温度 ℃ | 相对湿度% | 大气吸收衰减系数 α , dB/km | | | | | | | |
|---------|-------|---------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| | | 倍频带中心频率Hz | | | | | | | |
| | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 10 | 70 | 0.1 | 0.4 | 1.0 | 1.9 | 3.7 | 9.7 | 32.8 | 117.0 |
| 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 |

(3) 地面效应衰减(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。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算A声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算：

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

式中： r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 4.2-6 进行计算， $h_m = F/r$ ；

F ：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

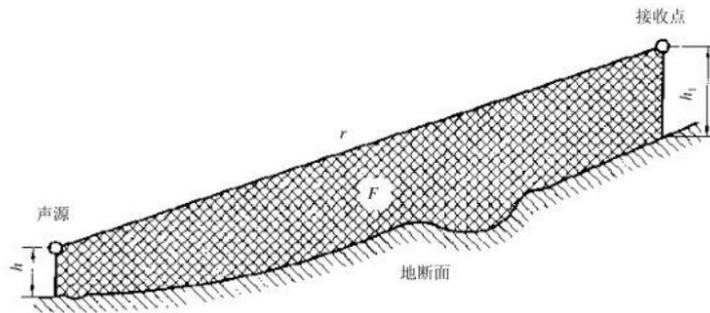


图4-6 估计平均高度 h_m 的方法

(4) 其它多方面原因引起的衰减(A_{misc})

其它衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件(如风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正。

①绿化林带引起的衰减(A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图4-7。

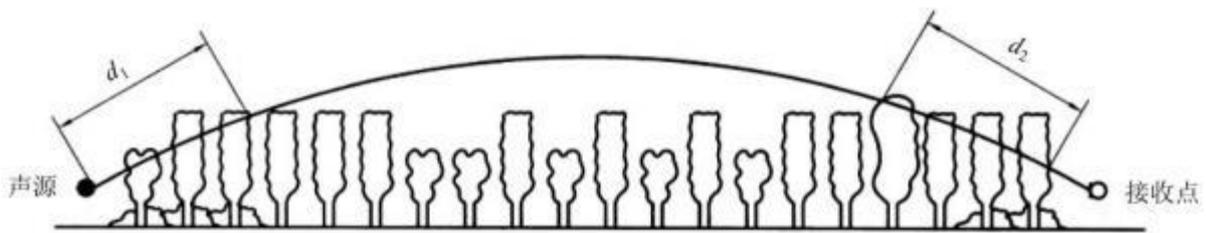


图4-7 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_r 的增长而增加，其中 $d_r=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为5km。

表4-7中的第一行给出了通过总长度为10m到20m之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度20m到200m之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于200m时，可使用200m的衰减值。

表4-7 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

| 项目 | 传播距离 d_r/m | 倍频带中心频率Hz | | | | | | | |
|-------------|---------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 衰减/dB | $10 \leq d_r < 20$ | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 |
| 衰减系数/(dB/m) | $20 \leq d_r < 200$ | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.06 | 0.08 | 0.09 | 0.12 |

②建筑群噪声衰减(A_{haus})

建筑群衰减 A_{haus} 不超过10dB时，近似等效连续A声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2}$$

$$A_{\text{hous},1} = 0.1Bd_b$$

式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积(包括建筑物所占面积)；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度， $d_b = d_1 + d_2$ 。

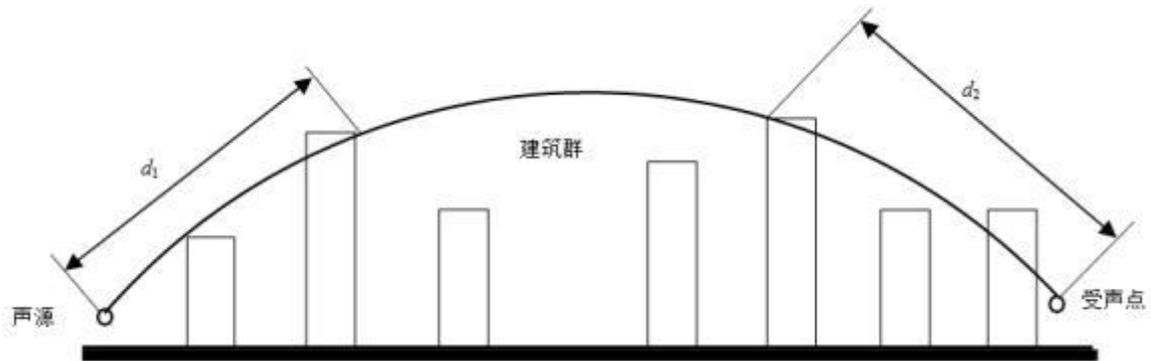


图4-8 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内(假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失)。 $A_{\text{hous},2}$ 按下式计算。

$$A_{\text{hous},2} = -10\lg(1-p)$$

式中：沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} (假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果)大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous} 。

3、两侧建筑物的反射声修正量(ΔL_3)

公路(道路)两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度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：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6dB$$

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中： ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w ——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

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。

4.2.3 预测模式中各参数的确定

1、小时车流量：本项目运营期特征年设计车流量见表3-4。

2、平均行驶速度及辐射声级：本项目运营期大、中、小型车行车速度及平均辐射声级见表3-5、3-6。

3、横断面：本项目为市政道路，双向3车道，路面路基宽度24m。

4、背景噪声选取：声环境保护目标预测点的背景值详见下表。

表4-8 敏感目标预测点背景值

| 声环境保护目标 | | 评价类区 | 选取原则 | 噪声背景值dB(A) | |
|---------|-------|------|-------|------------|------|
| | | | | 昼间 | 夜间 |
| 实验中学 | 6月25日 | 2类 | 现状监测值 | 46.1 | 39.6 |
| | 6月26日 | | | 44.9 | 40.1 |

5、预测叠加计算方法

由拟建项目的交通噪声影响预测贡献值叠加对应的声环境背景值得到。计算各交通噪声在预测点的过程中，应根据各预测点与项目间的位置关系、高差、构筑物的遮挡、声波反射等诸环境因素，根据导则推荐的相应计算方法分别进行逐一计算，求得其交通噪声在预测点的贡献值，而后再依上述方法进行叠加计算，以获得预测点的环境噪声预测值。

4.2.4 交通噪声影响预测

1、项目道路交通噪声预测结果见表4-9。

表4-9 道路交通噪声贡献值预测结果 单位：dB(A)

| 道路名称 | 特征年 | 预测时段 | 距道路红线不同距离处的交通噪声贡献值[dB(A)] | | | | | | | | | | |
|------|-------|------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 10m | 20m | 30m | 40m | 50m | 60m | 80m | 100m | 120m | 160m | 200m |
| 公园大道 | 2023年 | 昼间 | 53.93 | 45.51 | 42.72 | 41.15 | 40 | 39.07 | 37.61 | 36.45 | 35.51 | 34.11 | 33.12 |
| | | 夜间 | 48.67 | 40.25 | 37.46 | 35.89 | 34.74 | 33.82 | 32.35 | 31.19 | 30.26 | 28.85 | 27.86 |
| | 2029年 | 昼间 | 55.31 | 46.89 | 44.1 | 42.53 | 41.38 | 40.46 | 38.99 | 37.83 | 36.9 | 35.49 | 34.5 |
| | | 夜间 | 50.04 | 41.62 | 38.83 | 37.25 | 36.11 | 35.18 | 33.71 | 32.55 | 31.62 | 30.22 | 29.23 |
| | 2037年 | 昼间 | 57.6 | 49.18 | 46.39 | 44.81 | 43.67 | 42.74 | 41.28 | 40.12 | 39.18 | 37.78 | 36.79 |
| | | 夜间 | 52.39 | 43.97 | 41.18 | 39.6 | 38.46 | 37.53 | 36.06 | 34.9 | 33.97 | 32.57 | 31.58 |
| 中干道 | 2023年 | 昼间 | 57.54 | 55.91 | 53.71 | 53.43 | 51.39 | 50.83 | 48.83 | 46.74 | 46.11 | 44.6 | 44.18 |
| | | 夜间 | 54.81 | 52.56 | 50.84 | 50.24 | 48.58 | 47.17 | 46.2 | 44.53 | 43.32 | 41.91 | 41.05 |
| | 2029年 | 昼间 | 59.29 | 57.29 | 54.82 | 53.91 | 52.56 | 51.58 | 50.08 | 48.43 | 47.01 | 45.62 | 45.65 |
| | | 夜间 | 55.91 | 54.22 | 52.6 | 50.83 | 49.69 | 48.85 | 46.48 | 45.26 | 44.64 | 43.33 | 42.83 |
| | 2037年 | 昼间 | 59.04 | 57.81 | 55.49 | 55.01 | 52.67 | 52.27 | 50.33 | 48.02 | 48.14 | 46.43 | 45.74 |
| | | 夜间 | 57.14 | 54.76 | 52.97 | 51.72 | 50.22 | 49.02 | 47.92 | 45.68 | 45.03 | 44.2 | 43.16 |

预测结果表明：道路噪声预测点距离公路中心线越近，交通噪声越大，此外预测点噪声声级值的增加也随着运营期的增长，车流量的增大，交通噪声也随之增强。根据运营后各运营年份的交通噪声预测结果得出，公园大道、中干道周边昼夜噪声值能达到《声环境质量标准》中4a类标准。

2、等声值线图绘制

本评价结合预测结果，对道路2023年、2029年和2037年的等声值线图进行绘制，如下图所示。



图4-9 项目道路2023年昼间噪声等声值线图



图4-10 项目道路2023年夜间噪声等声值线图



图4-11 项目道路2029年昼间噪声等声值线图



图4-12 项目道路2029年夜间噪声等声值线图



图4-13 项目道路2037年昼间噪声等声值线图



图4-14 项目道路2037年夜间噪声等声值线图

3、主要关心点环境噪声预测评价

项目公园大道段共有1处声环境敏感点为实验中学，营运期执行2类标准；敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值迭加相应的声环境背景值得到。

表4-10 敏感点噪声预测结果 单位：dB(A)

| 特征年 | 敏感点 | 时段 | 贡献值dB(A) | 背景值dB(A) | 叠加值dB(A) |
|-------|------|----|----------|----------|----------|
| 2023年 | 实验中学 | 昼间 | 40.97 | 46.1 | 47.26 |
| | | 夜间 | 41.73 | 40.1 | 44.00 |
| 2029年 | | 昼间 | 42.11 | 46.1 | 47.56 |
| | | 夜间 | 42.91 | 40.1 | 44.74 |
| 2037年 | | 昼间 | 43.22 | 46.1 | 47.90 |
| | | 夜间 | 44.06 | 40.1 | 45.53 |

根据上表预测结果可知，实验中学区域噪声叠加值昼间最大为47.90dB(A)，夜间最大为45.53dB(A)，均能满足《声环境质量标准》中2类标准限值要求，项目交通噪声对环境保护目标实验中学的影响较小。

5噪声影响防治措施

5.1施工期声污染防治措施

1、合理安排施工时间、避免夜间进行高噪音设备施工、合理规划施工场地，合理分布施工机械。

2、施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，加强施工机械的维护、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

3、合理疏导进入施工区的运输土石料和其他物料的来往车辆，尤其是靠近居民区的路段，应设低速、禁鸣标志牌。施工场地的施工车辆出入地点应尽量远离敏感点，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

4、建设单位应在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应即时与当地环保部门取得联系，以便即时处理各种环境纠纷。

5、沿线敏感目标受路基建设和路面施工等阶段影响，根据实际情况，在敏感点附近路段施工时设置临时声屏障等降噪措施。

5.2运营期声污染防治措施

1、实验中学教学楼靠路一侧采取隔声窗措施，临路围墙一侧密植乔木，可减轻交通噪声对学校的影响。

2、加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，设置禁鸣标志以减少交通噪声扰民问题，严禁大型运输车辆通过公园大道。

3、经常养护路面，保证道路的良好路况。

4、结合生态建设规划，加强道路两侧可绿化地段的绿化工作。营造多层次结构的绿化林带，使之形成立体屏障，以提高对交通噪声的阻隔、吸收作用。

6 评价结论

根据本项目施工期和运营期的噪声预测结果，在满足本报告提出的环保措施的前提下，本工程施工期和运营期周边环境影响均符合相关标准要求，对周边环境影响较小。故从噪声影响的角度考虑，项目的建设是可行的。