

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 人民路(桃源东路—朝阳桥)改造工程二期

建设单位(盖章): 无锡市惠山区阳山镇人民政府

编制日期: 2026年5月

中华人民共和国生态环境部制

关于对“环境影响评价报告审批的申请”

无锡市数据局：

本单位人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期环境影响
评价报告表已经南京源恒环境研究所有限公司评价完成，请予以审
批。

单位名称：无锡市惠山区阳山镇人民政府

法人代表签字：



日

期：

2026.5.20

一、建设项目基本情况

建设项目名称	人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期		
项目代码	2507-320206-89-01-170291		
建设单位联系人	倪承扬	联系方式	13961766198
建设地点	江苏省无锡市惠山区人民路（阳山大道西—朝阳桥）		
地理坐标	起点（经度 120°7'3.774"，纬度 31°34'48.420"）；终点（经度 120°5'57.109"，纬度 31°34'31.869"）		
建设项目行业类别	五十二、交通运输业、管道运输业“130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）”	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	用地面积 49814m ² /长度 1.637km
建设性质	☐ 新建（迁建） ☒ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	无锡市惠山区数据局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	惠数投许〔2025〕64 号
总投资（万元）	17790	环保投资（万元）	320
环保投资占比（%）	1.80	施工工期	24 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，专项评价设置原则详见下表： 表1-1 专项设置情况		
	专项评价的类别	设置原则	改建项目情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项	本项目为二级公路改造工程，不属于水力发电、人工湖、人工湿地、引水工程、防洪除涝工程、河湖整治等类型项目。
			否

		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	本项目为二级公路改造工程，不属于陆地石油和天然气开采、地下水（含矿泉水）开采、水利、水电、交通等项目	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水 水源保护区，以居住、医疗卫 生、文化教育、科研、行政办公 为主要功能的区域，以及文物保 护单位）的项目	本项目穿越生态空间管控区 域阳山水蜜桃种质资源保护 区。项目已开展不可避免论 证并取得无锡市人民政府出 具的论证意见，同意本项目 使用江苏省生态空间管控区 域。	是
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件 杂、多用途、通用码头：涉及粉 尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为二级公路改造工 程，不属于油气、液体化工 码头及干散货（含煤炭、矿 石）、件杂、多用途、通用 码头	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业 涉及环境敏感区（以居住、医疗 卫生、文化教育、科研、行政办 公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支 路、人行天桥、人行地道）：全 部	本项目为二级公路改造工 程，涉及敏感区（居住区）	是
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不 含城镇天然气管线、企业厂区内 管线），危险化学品输送管线 （不含企业厂区内管线）：全部	本项目为二级公路改造工 程，不属于石油和天然气开 采、油气、液体化工码头、 原油、成品油、天然气管线 及危险化学品输送管线等类 型项目	否
	注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。			
规划情况	《无锡市国土空间总体规划（2021-2035）》； 《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035）》； 《无锡市惠山区阳山镇总体规划》（2015-2030）》； 《江苏省无锡阳山生态休闲旅游度假区总体规划（2017-2035年）》； 《无锡市“十四五”综合交通运输体系发展规划》（锡政办发〔2021〕58号）			
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	1、《无锡市国土空间总体规划（2021-2035）》相符性 明确无锡城市性质为“长三角世界级城市群的重要中心城市、国际级创新型智能制造先锋城市、国家历史文化名城和风景旅游城市、全国性综合交通枢纽城市”，打造“具有国际竞争力的产业创新名城、具有国际美誉度的生态宜居名城、具有全国辐射力的交通枢纽名城、具有全国影响力的山水文旅名城”。 规划要求建设一体化衔接的市域交通体系：加强无锡与江阴、宜兴的快速便捷联系，加快轨道交通建设，加强骨干道路网一体化衔接，促进市域融合发展。 本项目作为阳山镇主要的基础设施项目之一，对促进区域交通一体化发展、推动国家级旅游度假区发展，推动沿线建设发展具有积极作用。符合《无锡市国土空间总体规划（2021-2035）》要求。 2、《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035）》相符性 《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035）》提出，以人为本，满足人民对美好生活的向往，坚持不懈提升城市品质。构建多元融合的 15 分钟城乡生活圈，增强高品质公共服务设施配置，构建覆盖城乡、公平均等的多层次公共服务体系；彰显惠山自然资源，修复水润惠山名片，营造滨水景观带，让惠山居民能感受到水、接近水和亲近水；营造精致惠山名片，综合整治景观大道和门户节点等，营造精致风貌区。彰显人文惠山名片，完善历史文化保护传承体系，加强历史元素的彰显和活化利用。 加强与常州、江阴的全方位对接，加快锡澄协同区发展建设，推进苏锡常都市圈深度融合和空间协同，加强跨界或交界的河流保护。打通与外围常州、江阴方向快速路、主干路等交通主动脉。加强市政廊道的协同控制。 加强市区板块的协同发展，与滨湖区协同推进湖山片区建设，协同梁溪科技城市建设，推动中心城区深度融合和空间协同。打通与市区梁溪、锡山、滨湖等方向的快速路、主干路等交通通道，衔接轨道，构筑通达、畅联的对外交通网络。 本次对人民路（阳山大道西-朝阳桥）路段进行改造，有利于提高其东西
-------------------------	---

	贯通性及设施能力，符合《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035）》要求。 3、《无锡市惠山区阳山镇总体规划》（2015-2030）》相符性 《无锡市惠山区阳山镇总体规划》（2015-2030）中指出将阳山建设成为以乡村旅游、生态宜居为主要特色的“中国最美生态小城镇”。 空间结构：规划形成“三板块、两中心”的空间布局结构，其中三板块分别为中心镇区板块、省级旅游度假区板块以及外围乡村板块，两中心分别为中心镇区公共服务中心、旅游休闲综合服务中心。 产业规划：主要由要素投入向创新驱动、品牌驱动和旅游带动转型，促进产业集聚集群发展，形成以生态休闲旅游度假产业为龙头，以先进机械装备制造产业为主导，以阳山水蜜桃品牌特色农业为基础的现代产业体系，实现经济现代化。 用地布局：从“镇域、镇区及旅游度假区”三个层面，对阳山镇用地功能布局进行优化。通过加强老镇区改造和新镇区、工业园区建设，鼓励各类资源向镇区集中，引导人口向镇区集聚；“整合”建设省级旅游度假区，通过对原有旅游产品的引导提升，增加土地功能复合性，同时新增旅游产品，实现土地功能转换；结合土地流转与农业生产适度规模化经营，从经济、社会、空间三个方面，改善和优化乡村空间与功能结构，提高土地利用效率。 道路交通：对镇域综合交通体系进行规划梳理，分别从镇域对外交通、板块内外交通、公共交通、慢行交通及静态交通等方面进行综合考虑，形成与镇域经济社会发展相协调、功能布局完善、服务水平优良、技术水平领先、规模适当的镇域综合交通网络。 旅游规划：规划结合镇域南北两片不同的景观元素，南部着力打造“桃花源地质景区”、北部为“桃花岛湿地景区”，最终形成“一环、三板块、八片区”的空间结构。 本项目作为阳山镇主要的基础设施项目之一，对促进区域交通一体化发展、推动国家级旅游度假区发展，推动沿线建设发展具有积极作用。符合《无锡市惠山区阳山镇总体规划》（2015-2030）要求。
--	---

	3、《无锡市“十四五”综合交通运输体系发展规划》相符性分析 该规划提出：到2035年，建成现代综合立体交通体系，基本形成苏锡常1小时通勤、长三角城市群2小时通达、全国主要城市3小时覆盖“123出行交通圈”和国内1天送达、周边国家2天送达、全球主要城市3天送达“123快货物流圈”，实现交通运输“碳达峰”，向“碳中和”迈进，交通科技创新能力和可持续发展能力世界领先，治理体系和治理能力走在世界前列。 “十四五”期间，推进全国性综合交通枢纽建设，打造苏州—无锡—南通全国性综合交通枢纽集群，与上海共建国际性综合交通枢纽，基本建成轨道成环成网、公路高快一体、港航通江达海、航空支撑引领的综合交通立体网络，基本形成以城乡一体、区域协同、国内畅通、国际通达为特征的现代运输服务体系，打造“智慧、平安、美丽、幸福”四个交通，交通治理体系和治理能力现代化水平国内领先。到2025年，在全省率先基本实现交通运输现代化，基本建成全国性综合交通枢纽，初步实现1日通达国内外主要城市、2小时畅达长三角城市群中心城市、30分钟覆盖苏锡常都市圈主要区域、30分钟快速通行市县（含机场）（简称“1233”目标）。 本项目对现有人民路进行改造，提高通行质量及效率，符合《无锡市“十四五”综合交通运输体系发展规划》要求。
--	--

其他符合性分析	1、产业政策相符性 本项目为二级公路改造工程，项目的建设属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类的第二十四款“公路及道路运输”中第一条“公路交通网络建设”； 本项目不属于《无锡市产业结构调整指导目录（试行）》（锡政办发〔2008〕6 号）中的鼓励类、禁止类、淘汰类项目，属于允许类项目；不属于《无锡市内资禁止投资项目目录（2015 年本）》（锡政办发〔2015〕182 号）中项目；本项目不属于《江苏省太湖流域禁止和限制的产业产品目录（2024 年本）》中的限制类、淘汰类、禁止类项目；本项目不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》中所涉及内容。 因此，本项目符合国家目前的相关产业政策。 2、用地规划相符性 本项目位于无锡市惠山区阳山镇，根据土地利用规划图可知，本项目地块规划为道路用地，且本项目办理了《用地预审与选址意见书》，故项目符合土地利用规划要求。 3、与江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果的相符性分析 根据《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》、《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》等文件要求，结合区域发展格局、生态环境问题及生态环境目标要求，划定三类环境管控单元，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。 优先保护单元，指以生态环境保护为主的区域，包括生态保护红线和生态空间管控区域。重点管控单元，指涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，主要包括人口密集的中心城区和各级各类产业集聚的工业园区（工业集中区）一般管控单元，指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域，衔接街道（乡镇）边界形成管控单元。以环境管控单元为基础，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入、限制和禁止的要求，建立无锡市市域生态环境管控要求和 243 个环境管控单元的生态环境准入清单。
---------	---

本项目位于惠山区阳山镇，综合《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）、《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）及《江苏省自然资源厅关于无锡市生态空间管控区评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕280号），本项目穿越无锡市范围内的生态空间管控区域阳山水蜜桃种质资源保护区，距离最近的国家级生态保护红线无锡阳山火山省级地质公园 500m。具体情况见下表 1-2。 表 1-2 重要生态功能区一览表 <table><tr><th rowspan="2">生态空间 保护区域 名称</th><th rowspan="2">主导生 态功能</th><th colspan="2">范围</th><th colspan="3">面积（平方公里）</th><th rowspan="2">与本 项目 位置 关系</th></tr><tr><th>国家级生态保护 红线范围</th><th>生态空间管控区域范围</th><th>国家级 生态保 护红线 面积</th><th>生态 空间 管控 区域 面积</th><th>总面 积</th></tr><tr><td>无锡阳山 火山省级 地质公园</td><td>地质遗 迹保护</td><td>无锡阳山火山省 级地质公园总体 规划中确定的范 围（包括地质遗 迹保护区等）</td><td>/</td><td>4.85</td><td>/</td><td>4.85</td><td>N/50 0m</td></tr><tr><td>阳山水蜜 桃种质资 源保护区</td><td>种质资 源保护</td><td>/</td><td>西至锡陆公路和陆东 路，东、北至锡溧运河 及水域，南至高速公路 防护带，区域涉及惠山 区钱桥镇、阳山镇和洛 社镇</td><td>/</td><td>18.69</td><td>18.69</td><td>穿越</td></tr></table>								生态空间 保护区域 名称	主导生 态功能	范围		面积（平方公里）			与本 项目 位置 关系	国家级生态保护 红线范围	生态空间管控区域范围	国家级 生态保 护红线 面积	生态 空间 管控 区域 面积	总面 积	无锡阳山 火山省级 地质公园	地质遗 迹保护	无锡阳山火山省 级地质公园总体 规划中确定的范 围（包括地质遗 迹保护区等）	/	4.85	/	4.85	N/50 0m	阳山水蜜 桃种质资 源保护区	种质资 源保护	/	西至锡陆公路和陆东 路，东、北至锡溧运河 及水域，南至高速公路 防护带，区域涉及惠山 区钱桥镇、阳山镇和洛 社镇	/	18.69	18.69	穿越
生态空间 保护区域 名称	主导生 态功能	范围		面积（平方公里）			与本 项目 位置 关系																													
		国家级生态保护 红线范围	生态空间管控区域范围	国家级 生态保 护红线 面积	生态 空间 管控 区域 面积	总面 积																														
无锡阳山 火山省级 地质公园	地质遗 迹保护	无锡阳山火山省 级地质公园总体 规划中确定的范 围（包括地质遗 迹保护区等）	/	4.85	/	4.85	N/50 0m																													
阳山水蜜 桃种质资 源保护区	种质资 源保护	/	西至锡陆公路和陆东 路，东、北至锡溧运河 及水域，南至高速公路 防护带，区域涉及惠山 区钱桥镇、阳山镇和洛 社镇	/	18.69	18.69	穿越																													
（1）根据《江苏省生态环境分区管控综合查询报告书》（报告编号：2025822140032），本项目路线穿越阳山水蜜桃种质资源保护区（环境管控单元编码：ZH32020610077），属于优先管控单元，根据《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》及《江苏省2023年度生态环境分区管控动态更新成果公告》文件（生态管控成果报告详见附件），本项目与所在环境管控单元生态环境准入清单相符性见下表。 表1-3 本项目与生态环境准入清单相符性分析 <table><tr><th>环境管 控单元 名称</th><th colspan="2">无锡市“三线一单”生态准环境准入清单</th><th>相符性分析</th></tr><tr><td>综合环 境管 控 单元</td><td>空间布 局约束</td><td>禁止新建、扩建对土壤、水体造成污染的项目；严格控制外界污染物和污染水源的流入；开发建设活动不得对种质资源造成损害；严格控制外来物种的引入。</td><td>本项目为二级公路改造项目，施工期产生扬尘、沥青烟、施工机械及车辆运输尾气，通过合理的抑尘措施减少对环境的危害。施工期间产生的施工废水回用于施工场地洒水抑尘机及车</td></tr></table>								环境管 控单元 名称	无锡市“三线一单”生态准环境准入清单		相符性分析	综合环 境管 控 单元	空间布 局约束	禁止新建、扩建对土壤、水体造成污染的项目；严格控制外界污染物和污染水源的流入；开发建设活动不得对种质资源造成损害；严格控制外来物种的引入。	本项目为二级公路改造项目，施工期产生扬尘、沥青烟、施工机械及车辆运输尾气，通过合理的抑尘措施减少对环境的危害。施工期间产生的施工废水回用于施工场地洒水抑尘机及车																					
环境管 控单元 名称	无锡市“三线一单”生态准环境准入清单		相符性分析																																	
综合环 境管 控 单元	空间布 局约束	禁止新建、扩建对土壤、水体造成污染的项目；严格控制外界污染物和污染水源的流入；开发建设活动不得对种质资源造成损害；严格控制外来物种的引入。	本项目为二级公路改造项目，施工期产生扬尘、沥青烟、施工机械及车辆运输尾气，通过合理的抑尘措施减少对环境的危害。施工期间产生的施工废水回用于施工场地洒水抑尘机及车																																	

				辆机械冲洗，不外排，施工人员产生的生活污水接入无锡市阳山镇前舍寺、中舍寺、走马绛、沟南生活污水点源处理系统进行处理；营运期污染物主要为道路汽车尾气、路面降雨径流、交通噪声，不会对土壤、地下水产生污染。本工程道路基本遵循规划线位及老路线位，建设过程避开桃园、基本农田等区域，不占用基本农田，不会对水蜜桃种质资源造成损害。
		污染物排放管控	根据《太湖流域管理条例》：太湖流域实行重点水污染物排放总量控制制度排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。	本项目为二级公路改造项目，施工期间产生的施工废水回用于施工场地洒水抑尘机及车辆机械冲洗，不外排，施工人员产生的生活污水接入无锡市阳山镇前舍寺、中舍寺、走马绛、沟南生活污水点源处理系统进行处理；营运期仅涉及路面降雨径流，无废水排放。
		环境风险防控	根据《江苏省太湖水污染防治条例》：太湖流域一、二、三级保护区禁止：违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动。	项目为二级公路改造工程，工程相关建设活动不涉及上述禁止的开发行为。
		资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。	项目为二级公路改造工程，不属于高能耗行业；项目不涉及销售使用“Ⅱ类”燃料。
	本工程道路基本遵循规划线位及老路线位，建设过程避开桃园、基本农田等区域，不会对水蜜桃种质资源造成损害，不会对该生态空间管控区域的主导生态功能造成损害，不会降低生态环境质量，综上所述，本项目符合《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。 （2）对照《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则（试行）》（苏长江办发〔2019〕136号）的附件《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则管控条款（试行）》中的要求，本项目不属于文件中禁止建设的项目，符合该文件的相关要求。 具体管控要求对照详见表 1-4。			

表 1-4 与《<长江经济带发展负面清单指南>江苏省实施细则》相符性分析			
序号	管控条款	本项目情况	相符性
1	禁止建设不符合国家港口布局规划和《江苏省沿江沿海港口布局规划（2015-2030 年）》《江苏省内河港口布局规划（2017-2035 年）》以及我省有关港口总体规划的码头项目，禁止建设未纳入《长江干线过江通道布局规划》的过长江干线通道项目。	本项目不属于码头及长江干线过江通道项目。	符合
2	严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》，禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。严格执行《风景名胜区条例》《江苏省风景名胜区管理条例》，禁止在国家级和省级风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目位于惠山区，不在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内，不在国家级和省级风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内	符合
3	严格执行《中华人民共和国水污染防治法》《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》，禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目位于惠山区，不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，不在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内。	符合
4	严格执行《水产种质资源保护区管理暂行办法》，禁止在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《江苏省湿地保护条例》，禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目位于惠山区，不在国家级和省级水产种质资源保护区的岸线和河段范围内，不在国家湿地公园的岸线和河段范围内。	符合
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。长江干支流基础设施项目应按照《长江岸线保护和开发利用总体规划》和生态环境保护、岸线保护等要求，按规定开展项目前期论证并办理相关手续。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目位于惠山区，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内。	符合
6	禁止在国家确定的生态保护红线和永久基本农田范围内，投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境及地质灾害治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农	本项目为二级公路改造项目，不涉及国家确定的生态保护红线和永久基本农田，属	符合

		民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	于阳山镇主要的基础设施项目。	
7		禁止在距离长江干流和京杭大运河（南水北调东线江苏段）、新沟河、新孟河、走马塘、望虞河、秦淮新河、城南河、德胜河、三茅大港、夹江（扬州）、润扬河、潘家河、彭蠡港、泰州引江河 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流 1 公里按照长江干支流岸线边界（即水利部门河道管理范围边界）向陆域纵深 1 公里执行。严格落实国家和省关于水源地保护、岸线利用项目清理整治、沿江重化产能转型升级等相关政策文件要求，对长江干支流两岸排污行为实行严格监管，对违法违规工业园区和企业依法淘汰取缔。	本项目不属于化工项目。	符合
8		禁止在距离长江干流岸线 3 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。	本项目不属于尾矿库项目。	符合
9		禁止在沿江地区新建、扩建未纳入国家和省布局规划的燃煤发电项目。	本项目不属于燃煤发电项目。	符合
10		禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。合规园区名录按照《江苏省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）合规园区名录》执行。高污染项目应严格按照《环境保护综合名录》等有关要求执行。	本项目不属于《环境保护综合名录》中所列高污染项目。	符合
11		禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目。	本项目不属于化工项目。	符合
12		禁止在化工集中区内新建、改建、扩建生产和使用《危险化学品目录》中具有爆炸特性化学品的项目	本项目不生产和使用《危险化学品目录》中具有爆炸特性的化学品。	符合
13		禁止在化工企业周边建设不符合安全距离规定的劳动密集型的非化工项目和其他人员密集的公共设施项目。	本项目周边无化工企业。	符合
14		禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。	本项目位于惠山区，位于太湖流域，不属于在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设的项目。	符合
15		禁止新建、扩建尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱新增产能项目。	本项目不属于尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱项目。	符合
16		禁止新建、改建、扩建高毒、高残留以及对环境影响大的农药原药项目，禁止新建、扩建农药、医药和染料中间体化工项目。	本项目不属于农药原药项目，不属于农药、医药和染料中间体化工项目。	符合

17	禁止新建不符合行业准入条件的合成氨、对二甲苯二硫化碳、氟化氢、轮胎等项目。	本项目不属于合成氨、对二甲苯二硫化碳、氟化氢、轮胎等项目。	符合
18	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，禁止新建独立焦化项目	本项目不属于国家石化、现代煤化工等产业，不属于独立焦化项目。	符合
19	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	本项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合
20	禁止新建、扩建国家《产业结构调整指导目录》《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》明确的限制类、淘汰类、禁止类项目，法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目	本项目不属于《产业结构调整指导目录》、《江苏省产业结构调整限制、淘汰和禁止目录》及其他相关法律法规中的限制类、淘汰类、禁止类项目。	符合

4、与《江苏省生态空间管控区域管理办法》（苏政办规〔2026〕1号）相符性分析

表1-5 本项目与生态环境准入清单相符性分析

管控要求	相符性分析
生态空间管控区域涉及风景名胜区、生态公益林、重要湿地、饮用水水源保护区、太湖流域保护区、通榆河保护区、水产种质资源保护区、大运河核心监控区滨河生态空间、河湖管理（保护）范围的，按相应法律法规规章和文件规定进行管控，由相关部门按职责做好管理工作。 前款各类保护区以外的其他生态空间管控区域，允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动以及确需占用生态空间管控区域的建设项目，并按程序开展认定或不可避让论证；前款各类保护区内，已由相关部门按相应法律法规规章和文件规定进行有效管控的，可不再开展生态空间管控区域相关认定或论证。法律法规规章和国家文件另有规定的除外。	本项目为二级公路改造工程，穿越生态空间管控区域阳山水蜜桃种质资源保护区，不涉及风景名胜区、生态公益林、重要湿地、饮用水水源保护区、太湖流域保护区、通榆河保护区、水产种质资源保护区、大运河核心监控区滨河生态空间、河湖管理（保护）范围。 本项目已取得无锡市惠山区数据局《关于人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程项目建议书的批复》（惠数投许〔2025〕64号）、《关于人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期可行性研究报告的批复》（惠数投许〔2025〕105号），且根据《无锡市惠山区阳山镇总体规划（2025-2030）》，本项目用地规划为道路用地，符合国土空间规划。
第六条 在符合法律法规规定的前提下，第五条第三款中允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动包括： （一）生态保护红线管理政策明确允许的有限人为活动。 （二）种植、放牧、捕捞以及不扩大规模的养殖等农业活动；耕地、永久基本农田	无锡市自然资源规划局、生态环境局组织无锡市农业农村局开展了论证，本项目工程属于属于允许在生态空间管控区域内开展的有限人为活动，对生态功能不造成破坏，符合生态空间管控区域管理要求。本项目已于2025年6月26日取得《无锡市人民政府关于无锡市惠山区阳山

和高标准农田范围内必要的农业生产及配套工程设施建设；经批准的林木采伐；符合相应标准的直接为林业生产服务的工程设施。 （九）生态空间管控区域划定前已取得合法用地手续，需要继续开发建设，且符合生态环境管控和国土空间规划相关要求的；经县级以上人民政府认定确需保留且符合国土空间规划的民生类项目。 （十）法律法规规定的其他对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 上述人为活动按规定经认定后方可开展。 第七条 第五条第三款所称其他生态空间管控区域内，除第六条所列人为活动外，确需占用生态空间管控区域的建设项目包括： （一）确实无法避让的省级及以上重大项目，包括：生态保护红线管理政策明确允许的国家重大项目；省委省政府发布文件或批准规划中明确具体名称的项目；省级及以上规划明确的生态环境、交通、能源、水利、矿产资源勘查开采等项目；省级重大项目清单中的项目；为贯彻落实省委省政府重大决策部署，省级投资主管部门或省级投资主管部门会同有关部门确认的生态环境、交通、能源、水利等项目。 （二）法律法规规定的其他对生态功能不造成破坏的建设项目。 上述建设项目按规定通过不可避让论证后，方可占用生态空间管控区域。	镇人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程涉及生态空间管控区域的论证意见》，同意本项目使用江苏省生态空间管控区域。与《江苏省生态空间管控区域管理办法》（苏政办规〔2026〕1号）中管控要求相符。				
综上所述，扩建项目符合《江苏省生态空间管控区域管理办法》（苏政办规〔2026〕1号）的要求。					
5、与“三区三线”划定成果相符性分析					
表 1-6 无锡市惠山区国土空间总体规划“三区三线”相符性分析					
“三区三线”划定内容	<table><tr><td>本项目情况</td><td>相符性</td></tr><tr><td> 根据土地利用规划本项目地块为道路用地，根据《用地预审与选址意见书》中的预审意见，该项目的用地不涉及占用永久基本农田。 </td><td> 符合 </td></tr></table>	本项目情况	相符性	根据土地利用规划本项目地块为道路用地，根据《用地预审与选址意见书》中的预审意见，该项目的用地不涉及占用永久基本农田。	符合
本项目情况	相符性				
根据土地利用规划本项目地块为道路用地，根据《用地预审与选址意见书》中的预审意见，该项目的用地不涉及占用永久基本农田。	符合				
永久基本农田：严守耕地和永久基本农田红线，持续优化耕地布局，将可以长期稳定利用耕地优先划入永久基本农田实行特殊保护，全方位夯实粮食安全根基。至 2035 年，上级下达全区耕地保有量任务 45.07 平方千米（6.76 万亩），划定耕地保护面积 45.07 平方千米（6.76 万亩）；严格落实上级下达的永久基本农田保护任务，至 2035 年，上级下达全区永久基本农田保护任务 40.51 平方千米（6.08 万亩），全区实际划定面积 35.18 平方千米（5.28 万亩），通过易地代保方式落实永久基本农					

	田保护任务 5.33 平方千米 (0.80 万亩)。 生态保护红线：落实生态保护红线要求，划定生态保护红线 1 处，为阳山火山省级地质公园，面积 1.09 平方千米。区域内禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 城镇开发边界：实施全面节约策略，引导城镇建设集中布局，推动存量资源集约高效利用，优先保障重点板块发展和重点项目建设。城镇各类集中建设原则上均应在城镇开发边界内进行布局。在确保充足农业生产空间和优良生态环境的前提下，基于自然地理格局和城乡发展规律，全区控制城镇开发边界扩展倍数不高于 1.28。	本项目不涉及生态保护红线，距离阳山火山省级地质公园约 500 米。 本项目为二级公路改造项目，属于阳山镇主要的基础设施项目。根据土地利用规划本项目地块为道路用地，符合用地规划。	符合 符合
由上表可知，本项目与《无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》中“三区三线”管控要求相符。 6、与太湖流域保护相关规定的相符性分析 6.1、与《太湖流域管理条例》相符性分析 根据《太湖流域管理条例》要点： 第二十八条 排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。 禁止在太湖流域设置不符合国家产业政策和水环境综合治理要求的造纸、制革、酒精、淀粉、冶金、酿造、印染、电镀等排放水污染物的生产项目，现有的生产项目不能实现达标排放的，应当依法关闭。 在太湖流域新设企业应当符合国家规定的清洁生产要求，现有的企业尚未达到清洁生产要求的，应当按照清洁生产规划要求进行技术改造，两省一市人民政府应当加强监督检查。 第二十九条 新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 万米上溯至 5 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： （一）新建、扩建化工、医药生产项目； （二）新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口； （三）扩大水产养殖规模。 第三十条			

	太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为： （一）设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场； （二）设置水上餐饮经营设施； （三）新建、扩建高尔夫球场； （四）新建、扩建畜禽养殖场； （五）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目； （六）本条例第二十九条规定的行为。 已经设置前款第一项、第二项规定设施的，当地县级人民政府应当责令拆除或者关闭。 本项目为二级公路改造工程，不存在以上禁止的建设行为，本项目符合《太湖流域管理条例》。 6.2、与《江苏省太湖水污染防治条例》相符性分析 第四十五条 太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为： （一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目； （二）销售、使用含磷洗涤用品； （三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物； （四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等； （五）使用农药等有毒物毒杀水生生物； （六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾； （七）围湖造地； （八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；
--	---

	（九）法律、法规禁止的其他行为。 第四十六条 太湖流域一级保护区禁止下列行为： （一）新建、扩建向水体排放污染物的项目，城镇污水集中处理设施除外； （二）在国家和省规定的养殖范围外从事网围、网箱养殖，利用虾窝、地笼网、机械吸螺、底拖网进行捕捞作业； （三）新建集中式畜禽养殖场； （四）新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目； （五）从事水上餐饮经营活动； （六）其他可能污染水质的活动。 除城镇污水集中处理设施依法设置的排污口外，一级保护区内禁止设置排污口，已经设置的排污口应当限期关闭。 第四十七条 太湖流域二级保护区限制下列行为： （一）新建、扩建化工、医药等企业和项目； （二）增设排污口； （三）扩大水产养殖规模； （四）法律、法规限制的其他行为。 本项目工程路线涉及惠山区阳山镇桃源村，位于太湖流域一级保护区范围内，本项目为二级公路改造工程，不属于新建、扩建向水体排放污染物的项目。 工程相关建设活动不涉及上述禁止的开发行为。施工期工程施工场地内设置隔油池+沉淀池废水处理设施，施工场地施工废水引入隔油池+沉淀池处理后用于施工降尘及冲洗车辆，施工废水循环使用不外排；本项目不在施工红线内设置施工营地，施工人员日常如厕活动依托附近公共厕所生活设施，排放至无锡市阳山镇前舍寺、中舍寺、走马绛、沟南生活污水点源处理系统进行处理。工程施工影响可以控制在施工场地范围之内。 通过做好施工期和运营期各种环境保护措施，选择合理的施工方式，对太湖流域水体污染影响较小，符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关要求。
--	---

7、与《交通运输部办公厅 生态环境部办公厅 关于进一步加强公路规划建设和环评工作 推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227号）相符性分析		
表1-7 与“交办规划函〔2025〕227号”相符性分析		
文件要求	相符性分析	相符性
（四）选址选线避让环境敏感区。公路建设项目选址选线要合理避让饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道等环境敏感区。涉及法定禁止穿越区域但确实无法避让的，应采取无害化穿(跨)越方式，或依法依规取得农业、林草等有关主管部门许可文件，并强化影响减缓和补偿措施。同时，公路选址选线应当尽量避开噪声敏感建筑物集中区域。	本项目为二级公路改造项目，不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道等环境敏感区，不涉及占用永久基本农田。本项目穿越阳山水蜜桃种质资源保护区，本项目已取得《无锡市人民政府关于无锡市惠山区阳山镇人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程项目涉及生态空间管控区域的论证意见》，同意本项目使用江苏省生态空间管控区域。本项目已尽量避开噪声敏感建筑物集中区域，经预测，本项目建成后各声环境保护目标均能达到相应声环境功能区标准，对声环境影响较小。	符合
（五）落实环境保护“三同时”制度。公路建设项目各阶段设计文件环境保护与景观篇章要明确防治环境污染和生态破坏的措施，环境保护设施费用纳入项目投资，确保防治污染和保护生态的设施或措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，并强化绿色低碳技术、装备、产品、材料以及低噪声施工工艺和设备推广应用。切实加强工程监理工作，严格施工环境保护要求，根据环评审查意见要求依法依规开展环境监测等工作。	本项目已将环境保护设施费用纳入项目投资，确保防治污染和保护生态的设施或措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，本项目已提出相关环境监测要求，建设过程中应按要求实施。	符合
（六）集约节约利用土地。公路建设项目设计方案要尽量节约集约利用土地，压减永久占地数量，合理降低施工道路、场地等临时占地数量，注重永临结合、集约布设施工场地，科学设置取弃土场和砂石料场。优化公路设计方案，推进土石方综合利用，减少弃方和借方。	本项目遵循集约节约利用土地原则，不设置临时占地，临时用地设置在永久用地范围内，本项目不设置弃土场及取土场，表土单独剥离妥善保存，全部综合利用。	符合
（十一）强化生态环境保护。公路建设项目要参照《绿色公路建设技术指南》，落实资源节约、环境保护有关要求，尽量减少占用耕地、林地和草地，加强表土资源剥离和堆存管理，施工结束后用于复耕或生态修复。强化重点保护野生动物重要栖息地和迁徙洄游通道保护，必要时可采取	本项目不设置临时占地，临时用地均设置在永久占地范围内；对工程建设中占用的林地等表层土妥善收集保存，作为后期恢复植被利用。本项目不涉及重点保护野生动物重要栖息地和迁徙洄游通道，不涉及重点保护野生植物、古树名	符合

	修建野生动物通道等措施维护生境的连通性。尽量避让重点保护野生植物的天然集中分布区和古树名木，必要时进行异地保护。强化弃土弃渣场安全防护和生态保护修复，严禁随意弃土弃渣。	木；本项目不设置弃土场。	
	（十二）加强水环境保护及风险防范。公路建设项目要重视对饮用水水源地的保护，依法绕避饮用水水源保护区。对涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越Ⅱ类及以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，要按照依法批复的环境影响评价文件要求，采取设置桥(路)面径流水收集系统等环境风险防范措施。要对发生污染事故后的桥面径流等进行处理。	本项目不涉及饮用水水源保护区，不涉及跨越Ⅱ类及以上水体。	符合
	（十三）强化大气污染防治。公路建设项目应当采取有效防尘降尘措施，减少施工、运输、贮存过程扬尘污染，加强取弃土场、拌合站和料场等区域扬尘污染防治工作。确保施工车辆、非道路移动机械等符合排放标准，鼓励具备条件的项目推广使用新能源清洁能源车辆、机械。鼓励气候变化风险较高的区域探索开展公路项目适应气候变化评价，提高公路适应气候变化能力。	本项目施工期采取洒水抑尘、苫盖、设置洗车平台等方法，减少施工期扬尘污染。	符合
	（十四）加强噪声污染防治。公路建设项目要根据工程特点与环境特征，制定合理可行的噪声防治对策和措施，在可能造成噪声污染的重点路段，根据需要设置声屏障或者其他减少振动、降低噪声的措施，降低施工噪声和公路交通噪声影响。公路建设项目实施前，沿线声环境敏感目标现状声环境质量达标的，项目实施后要确保其满足声环境质量标准要求；项目实施前现状声环境质量不达标的，要强化噪声防治措施，并落实《中华人民共和国噪声污染防治法》及噪声污染综合治理方案要求，确保项目实施后敏感目标声环境质量满足标准要求或不恶化。	本项目施工期通过合理布置施工机械，定期维护设备，在施工厂界设置施工围挡，合理安排施工时间和车辆行驶路线，减少施工噪声对声环境保护目标的影响；运营期采取铺设低噪声路面、线路设置限速标志等噪声防治措施，减少交通噪声对沿线声环境保护目标的影响。经预测，本项目建成后各声环境保护目标均能达到相应声环境功能区标准，对声环境影响较小。	符合
	（十五）开展竣工环保验收。公路建设项目交工后，建设单位要按照生态环境部规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。配套建设的环境保护设施经验收合格，方可正式投入生产或者使用。	本项目竣工后，建设单位将按相关法律法规规定和程序，对本项目道路配套建设的环境保护设施进行验收，并编制验收报告。配套建设的环境保护设施经验收合格，方可正式投入使用。	符合
	（十七）加强运营期环保设施管理。强化公路运营期生态保护及污染防治设施运营维护管理，确保生态环保效果。对受影响	本项目运营期通过强化沿线绿化苗木的管理和养护，定期检查绿化苗木生长状况并更换补种，确保绿化	符合

	的环境保护目标和重点保护物种，相关部门和单位根据职责分工，依法组织开展跟踪监测。	植被的恢复效果；本项目运营期将定期对项目沿线声环境保护目标进行监测，本报告已提出相应声环境监测计划。	

二、建设内容

地理位置	本项目位于惠山区阳山镇人民路（阳山大道西-朝阳桥）。路线全长约1.637km，路线起点位于人民路与阳山大道交叉口西，坐标为经度120°7'3.774"，纬度 31°34'48.420"，终点位于人民路朝阳桥东，坐标为经度120°5'57.109"，纬度 31°34'31.869"。 地理位置（范围）图见附图 1。
项目组成及规模	一、项目概况 1.项目必要性 本项目位于无锡市惠山区阳山镇，规划为二级公路，其建设将完善区域路网结构，促进沿线地块开发，为周边地块提供交通服务功能，定位为交通性道路。 本工程的建设具有诸多的现实意义，其建设的必要性如下： （1）是适应当前发展形势的需要 “十四五”时期是现代化建设的启动期和质量发展的加速期，面临国内外发展形势的深刻变化，经济社会发展将呈现“五期叠加”的特征。 现代化建设启动期，迫切要求惠山在高质量考核固强补弱、探索高质量发展路径、创造引领性发展特色等方面有更大、更积极的作为。 发展动能提升期，迫切要求惠山在构建现代产业体系、加强产业融合发展、提升新兴产业规模贡献度等方面有更大、更积极的作为。 城市更新加速期，迫切要求惠山在提升园区产城融合度、升级改善城市形象、完善公共配套设施等方面有更大、更积极的作为。“十四五”时期，城市更新将是惠山打造高品质城市空间的必然选择，城市建设重心也要从“外延扩张”转向“精明增长”在新城区开发建设、老城区更新改造、传统园区“二次开发”等方面，都必须坚持空间规划和产业规划相融合，通过拆除重建、有机更新、综合整治等多种手段，加快破解土地资源瓶颈，拓展发展空间，促进产城融合，推动全区城市形象提靓、城市功能提质、城市空间提效，实现质量效益提升与功能环境优化协调并进。 生态治理攻坚期，迫切要求惠山在提升生态“颜值”、增加发展“绿值”、增强经济“价值”等方面有更大、更积极的作为。

	民生供给提质期，迫切要求惠山在持续优化公共服务、提升各项事业发展水平、推进治理体系和治理能力现代化等方面有更大、更积极的作为。 本项目的建设对完善公共配套设施、促进城市有机更新、改善城市形象、实现经济环境高质量发展具有重要现实意义。 民生供给提质期，迫切要求惠山在持续优化公共服务、提升各项事业发展水平、推进治理体系和治理能力现代化等方面有更大、更积极的作为。 本项目的建设对完善公共配套设施、促进城市有机更新、改善城市形象、实现经济环境高质量发展具有重要现实意义。 （2）是改善区域人民生活水平的需要 项目的建设将改善区域的交通条件，加速该区域的社会发展。交通的便利和对外联系的加强，将带动影响区一、二、三产业的快速发展，亦将提高项目建设区域人民的经济收入和生活水平。随着物质生活水平的提高，将有力地促进社会经济活动、医疗卫生、文化教育、通讯等事业的发展，这将最终提高城区居民的生活质量。 （3）是美化城市环境和改善环境的需要 本项目的建设，可以完善交通、供电、环保、排水等基础设施，实现有效配套，综合服务，确保质量，提高城市建设水平，改善人居环境，使沿线的自然、人文景观与道路融为一体，形成具有代表性的现代都市景观。 （4）是经济发展对交通建设的需要 随着城市化水平的不断提高，无锡市正在努力形成一个能促进经济繁荣的良好城市格局和空间发展态势。首先，社会经济的较快增长，对交通运输提出了更高的要求，为了满足社会经济的迅速发展，必须加快交通运输基础设计的建设步伐;其次，项目的建设，必将带动建筑、建材、运输等许多相关产业的发展，起到扩大内需、增加流通等重要作用，与社会经济的发展互为良性循环。 2.项目概况 本项目位于惠山区阳山镇，现状道路为双向2车道，断面宽度仅16.5m，为改善周边人民出行条件并与人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程一期接轨，拟对现状人民路（阳山大道西~朝阳桥）进行改建，起点位于人民路与阳山大
--	--

道交叉口西，终点为人民路朝阳桥东，路线总长约 1.637km，总用地面积约 49814 平方米。本项目道路等级规划为二级公路，双向四车道，设计速度 60km/h，道路红线宽度为 30m。工程实施内容包括道路工程、桥梁工程、管线工程、交通安全设施、智能监控、照明工程、绿化景观和海绵城市等。项目总投资约 17790 万元。 建设方先于2025年4月8日取得了无锡市惠山区数据局《关于人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程项目建议书的批复》（惠数投许〔2025〕64号）。又于2025年7月14日取得了无锡市惠山区数据局《关于人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期可行性研究报告的批复》（惠数投许〔2025〕105号），项目代码为：2507-320206-89-01-170291。 本报告评价范围仅为二期工程，包含对现状人民路（阳山大道西~朝阳桥，长约1.637km）改造工程的建设内容。一期工程为项目其余规划路段（桃源东路—阳山大道西，长约0.921km），将另行开展环境影响评价及报批工作。 本项目计划于2026年8月开工，并于2028年8月建设完成，建设周期24个月。 按照《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规，建设过程中或者建成投产后可能对环境产生影响的新建、扩建、改建、迁建、技术改造项目及区域开发建设项目，必须进行环境影响评价。根据，本项目道路等级为二级公路，属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中“五十二、交通运输业、管道运输业 130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）—其他（配套设施除外；不涉及环境敏感区的三级、四级公路除外）”，应编制环境影响报告表。且根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）（2021 年）中的表 1 规定，本项目需设置噪声专项评价、生态专项评价。 项目概况 项目名称：人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期； 建设性质：改建； 建设单位：无锡市惠山区阳山镇人民政府；
--

建设地点：无锡市惠山区阳山镇人民路（阳山大道西～朝阳桥）； 建设规模：项目全长约 1637m，道路红线宽 30m，道路等级为二级公路，设计速度 60km/h。 建设内容：包括道路工程、桥梁工程、管线工程、交通安全设施、智能监控、照明工程、绿化景观和海绵城市等。 二、主要工程及经济技术指标 本项目组成见表 2-1。 表 2-1 本项目基本组成内容一览表		
项目	工程内容	
	现状老路	本工程
道路工程	长度	1637m
	走向	东西走向
	道路等级	次干路
	设计车速	50km/h
	断面布设	双向二车道，断面宽度 16.5m
桥梁工程	本项目涉及 1 处河道猫桥河，本次拟在该河道上新建 1 座单跨 16m 预应力混凝土空心板梁桥。陆区港范围的河道及桥梁纳入安阳山路实施。	
配套设施工程	交通工程及沿线设施	本工程全线交通安全设施（标志标牌、标线、信号灯、监控等）进行新建。
	管线工程	本工程涉及的管线有雨水、污水、电力、信息、给水及燃气等，所有管线均按规划一次埋设。
	照明工程	本工程全线路灯进行新建。双侧布置，平均间距 35m。
环保工程	废水治理	施工期施工废水经隔油沉淀处理后上层清液用于洒水抑尘和车辆轮胎冲洗等，不外排；施工人员生活污水利用周边公共厕所，排放至无锡市阳山镇前舍寺、中舍寺、走马绛、沟南生活污水点源处理系统进行处理。项目运营期间辅路路面雨水汇流至雨水管网，排入附近。
	废气治理	施工工地出入口安装冲洗设施用于冲洗施工车辆减少扬尘产生，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，施工工地周围按照规范设置硬质、密闭围挡，沿围挡顶部全线固定自动抑尘喷雾装置，设置喷雾机定期对施工场地喷洒水雾抑尘，施工现场安装 TSP 在线监测。运营期降低车辆行驶路面扬尘，严格落实限速规定，严禁超速行驶，若路面尘土过大，及时进行洒水降尘并清扫等
	固废治理	施工期沉淀池废渣、清表废渣运送至无锡市城市管理局核准的工程渣土弃置场堰桥界泾渣土场统一处理，不设专门的弃土场；废弃的管道及电缆运送至无锡市指定的建筑垃圾消纳场处置；隔油池废油泥委托有资质单位处置；生活垃圾环卫清运。本项目运营期固体废物主要为车辆洒落垃圾和人行道往来人员生活垃圾，由环卫部门定期清理

	噪声治理	施工期采用低噪声机械设备，施工机械合理布置，合理安排施工时间，严禁夜间进行打桩作业等措施降噪；营运期通过加强道路交通管理，在居民集中路段设置限速、禁鸣标志等、加强运营期路面清理，保障低噪声路面降噪效果、跟踪监测预留降噪费用等措施降噪。
	生态环境	对占地范围的表层土进行单独剥离，妥善保存，作为建设结束后地表植被补偿恢复和景观绿化工程所需的耕植土；挖方全部用于回填，无弃方产生；严禁弃土随意堆放或由水体携带转移，施工过程中做好围挡，减轻水土流失等。
	环境风险	加强危化品车辆运输管理，跨河桥梁行车道两侧设置防撞防护，设置禁止超车和敏感水体警示标志，设置交通监控系统等。
依托工程		本工程不设置施工营地，施工人员日常如厕活动依托附近公共厕所生活设施。
临时工程	施工场地	本项目所用的水泥混凝土、钢筋砼和水泥砂浆等材料在当地购买，水泥混凝土、沥青和水泥砂浆由运输车运至现场直接使用，现场仅设置灰土拌合站，不设置混凝土拌合站及沥青拌合站。项目施工营地设置在道路红线范围内，不另外征地。
	施工便道	利用城市现状道路及工程占地范围内，不另外征地
	施工围挡	施工区设置临时施工围挡、排水沟等。
	取、弃土场	不涉及取土场、弃土场，将废弃土暂时放置在临时堆土场，定期弃运至无锡市指定的渣土场。

主要经济技术指标一览表如下表 2-2。

表 2-2 工程量主要组成一览表

序号	主要组成	单位	指标	备注
一	基本指标			
(1)	道路等级	m ²	二级公路	/
(2)	设计车速	km/h	60	/
(3)	路线			
	线路总长	km	1.637	/
(4)	大型土石方工程	m ³	49814	/
(5)	道路工程	m ²	49814	
(6)	管线工程			/
	雨水	km	4.2	/
	污水	km	2.2	
	电力	km	2.2	/
	信息	km	2.2	/
	燃气	km	2.2	/
	给水	km	2.2	/
(7)	交通工程			/
	标志标线	km	1.637	
(8)	主要交叉口	个	3	/
(9)	照明工程			/

	路灯	套	121	/
(10)	桥梁工程			
	1-16m 朝霞桥	m ²	496	
(11)	景观工程	m ²	8001	
(12)	海绵工程	m ²	9003	
(13)	用地			
	农用地	m ²	17289, 其中耕地 42	
	建设用地	m ²	32244	
	未利用地	m ²	281	
(14)	投资估算	万元	17790	

三、项目位置及项目周边环境

本项目位于无锡市惠山区阳山镇，起于阳山大道西侧，终于朝阳桥，长 1637m，项目地理位置详见附图 1。根据土地利用规划，项目周边 200 米范围内规划以农林地为主，局部分布住宅用地。现状片区总体用地开发强度较低，沿线分布以农田（桃园）为主。项目周边环境现状见附图 2。

四、工程主要建设内容

1.道路工程

1.1 道路平面

路线走向需符合规划要求。按照规划，人民路大部分路段利用老路，过阳山大道后，接上桃源东路。老路平纵面指标良好，多数路段满足两侧拓宽的条件，老路改造段尽量拟合老路，以节约土地资源，降低造价。沿线有多处基本农田，路线布设时尽量避让基本农田，本项目不涉及占用基本农田。

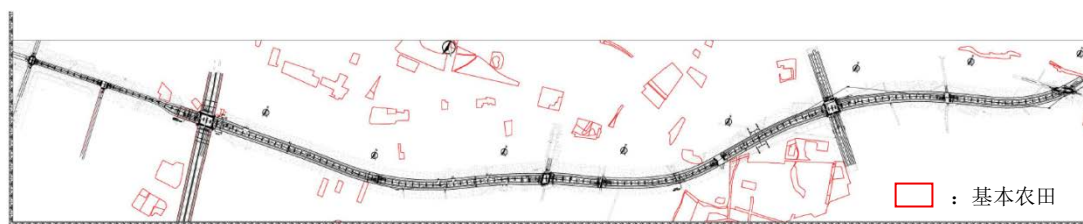


图 2-1 沿线基本农田

沿线涉及两条河道，分别为猫桥河和陆区港河，路线布设时宜正交，无法正交时，需控制与河道的相交角度。项目沿线涉及一处农垦地，该处农垦地位于人民路两侧，紧临人民路，无法避让，经调查，该处农垦地为 2019 年申报项目，已超过 5 年，可异地补划。陆区港范围的河道及桥梁纳入安阳山路实施。

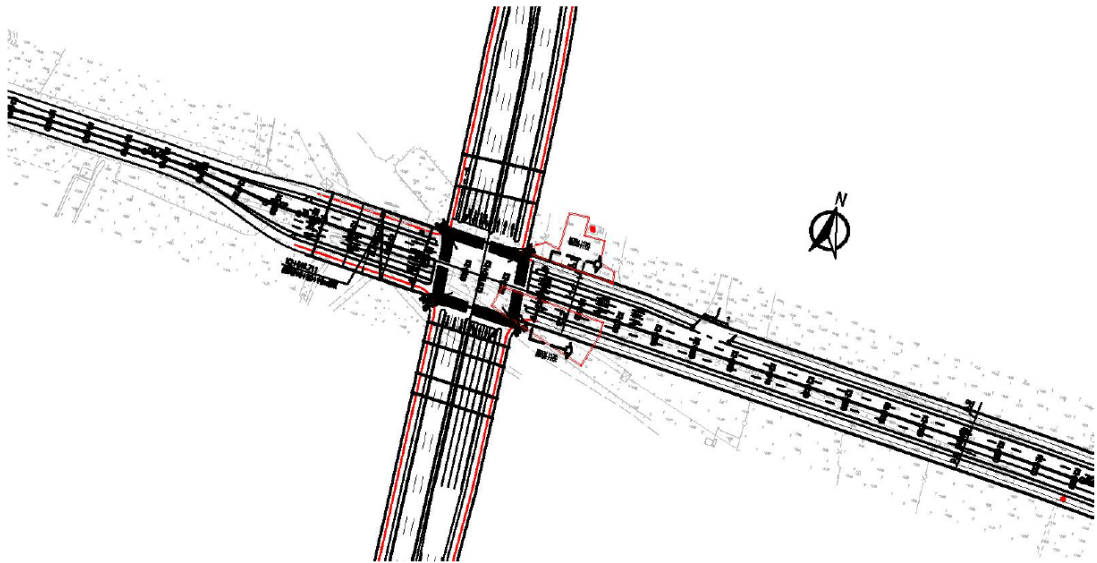


图 2-2 现状 农垦地范围

沿线有多处规模性农家乐，征迁难度大，有条件时尽量避让。现状人民路与阳山大道交叉口段，阳山大道上有一处门楼，不能拆除和移位，距离交叉口仅 25 米，视距较差，有条件时路线尽量远离门楼，提高通视条件。沿线有两处 10kv 高压杆线和多条地下管线，布线时尽量避让，无法避让时做好迁改措施。

根据道路平面设计原则以及道路线形设计规范，本工程道路基本遵循规划线位及老路线位，对不满足规范要求以及占用基本农田的线形进行优化处理，根据设计需要在圆曲线之间增设了缓和曲线，以尽量贴近规划走向。路线起于阳山大道西，沿规划线位向西布设，与桃源中路相交，终于朝阳桥，路线长度约 1.637km。设计中心线按照 60km/h 设计标准，尽量拟合现状道路中心线，拟合后的道路中心线包含 5 处平曲线，平曲线半径分别为 400m、1400m、1300m、700m、2000m。

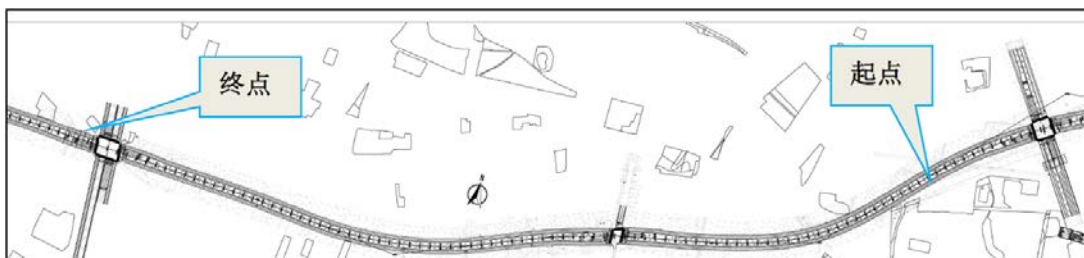


图 2-3 路线平面图

交叉口是决定城市道路路网通行能力的关键，交叉口交通组织型式需根据

相交道路等级、相邻交叉口的距离及整个区域路网的交通组织等因素来确定。本次设计交叉口进口道展宽时，对主要路口进行了渠化，渠化车道数目满足交通需求。人民路与桃源中路交叉口采用信号灯控制，人民路方向渠化为3进2出，桃源中路方向为1进1出。人民路与新安阳山路交叉口采用信号灯控制，人民路方向渠化为3进2出，新安阳山路方向为4进3出。

1.2 纵断面设计

（1）主要控制点

- ①与阳山大道、桃源中路、新安阳山路标高进行衔接。
- ②满足桥梁梁底标高。
- ③与道路两侧地块标高协调。

（2）纵断面线形设计

本项目按照 60km/h 二级公路标准进行设计，纵面线形设计标准如下：

表 2-3 纵断面设计标准

序号	指标名称	规范值
1	设计速度 (km/h)	60
2	最大纵坡一般值 (%)	6
3	坡段最小长度 (m)	150
4	凸型竖曲线极限半径 (m)	1400
5	凸型竖曲线一般最小半径 (m)	2000
6	凹型竖曲线极限半径 (m)	1000
7	凹型竖曲线一般最小半径 (m)	1500
8	竖曲线一般最小长度 (m)	50

纵断面设计指标如下：

表 2-4 纵断面设计指标

序号	指标名称	规范值
1	纵坡段数 (个)	11
2	最小坡长 (m)	103
3	最大坡长 (m)	240
4	最小纵坡 (%)	0.1
5	最大纵坡 (%)	1.95
6	最小凹形竖曲线半径 (m)	2500
7	最小凸形竖曲线半径 (m)	4220
8	最小竖曲线长度 (m)	120

1.3 横断面设计

本工程横断面设计根据不同道交通需求、道路使用者类型以及工程合理性，对控规中横断面设计进行优化调整，本章节横断面设计根据以下分类进行论述。

标准横断面组成：道路红线宽度为 30m，断面组成为：0.25m 土路肩+5m（人非混行道）+2m（侧分带）+15.5m（机动车道）+2m（侧分带）+5m（人非混行道）+0.25m 土路肩=30m。道路标准断面如下图所示：

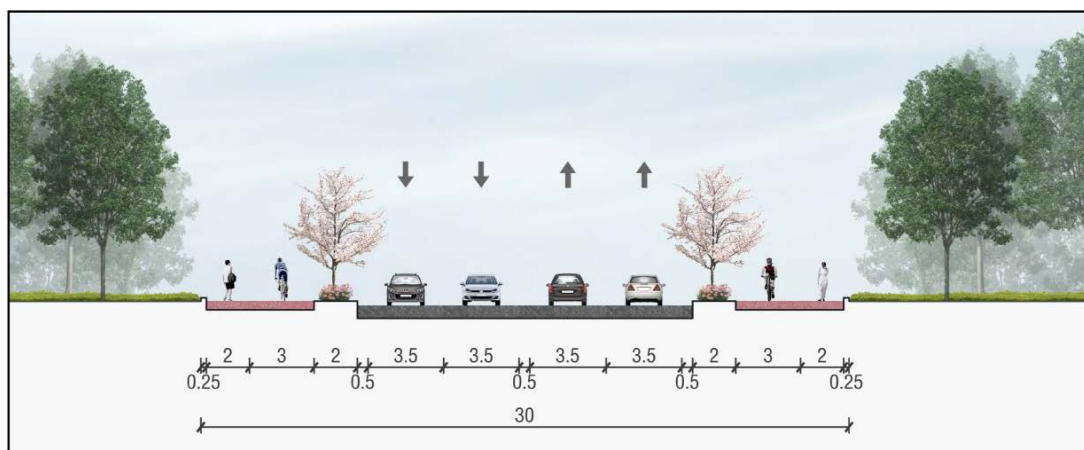


图 2-4 道路标准横断面图

道路横坡为折线形，坡度 2%，坡向路外；人行道横坡为 2%，坡向路中。人行道侧石高出路面 15cm，桥台侧石高度按照桥梁设计，桥梁侧石高与道路不同时，在台后 10m 范围内过渡。道路平侧石均采用花岗岩材质。

1.4 路基工程

（1）老路拓宽侧和新建段路基处理

①清表

清除道路两侧杂填土并平整场地，清表暂按 20cm 厚计，具体可根据实际情况调整。

②机动车道

若路基填筑高度（清表后） $\leq 160\text{cm}$ ，下挖至路床顶面下 100cm 后，基底碾压密实，压实度不低于 90%（重型击实标准，下同）；其上然后填筑一层 20cm 6% 石灰处治土过渡层，实度 $\geq 93\%$ ；最后填筑 80cm 路床 6% 石灰处治土，分层压实，压实度 $\geq 95\%$ 。

若路基填筑高度（清表后） $> 160\text{cm}$ ，基底碾压密实，压实度不低于

	90%，其上填筑 20cm6%石灰土，压实度不低于 93%，路基中部回填采用 6% 灰土，压实度不低于 95%，最后填筑 80cm 路床 6%石灰土，压实度 95%。 ③非机动车道/人行道 若路基填筑高度（清表后）$\leq 74\text{cm}$，统一按挖方路段处理。清表后，下挖至路床顶面以下 40cm，基底碾压密实，压实度不低于 90%；其上再填筑两层 20cm6%石灰处治土，分层压实，压实度均$\geq 92\%$。 若路基填筑高度（清表后）$> 74\text{cm}$，统一按填方路段处理。清表后，基底碾压密实，压实度$\geq 90\%$；然后填筑中间填料，中间填料全部采用素土，分层压实，压实度$\geq 92\%$；再填筑两层 20cm6%石灰处治土，压实度$\geq 92\%$。 （2）特殊路基处理 ①杂填土段路基处理（机动车道） 杂填土全部挖除至原地面，其他同“老路拓宽侧和新建段路基处理”。 ②河塘及暗塘处理（机动车道） 对于道路沿线填没的河塘及暗塘，抽水清除淤泥及不良土质后，周边挖成宽$\geq 100\text{cm}$、高$\geq 60\text{cm}$台阶，先回填 60cm 建筑圬工结构，碾压至无明显轮迹及反弹后采用较小石块填塞垫平，然后用重型机械碾压密实。然后填筑两层各 20cm6%石灰土，压实度分别$\geq 90\%$、$\geq 93\%$；再用 6%石灰土分层压实回填至道路结构层底下 80cm，压实度$\geq 95\%$；最后分层填筑 80cm6%石灰土，压实度$\geq 95\%$。 1.5 路面工程 （1）技术标准 路面结构设计使用年限：15 年 设计荷载：双轮组单轴 100kN； （2）路面结构 ①新建车行道路面结构： 4cm 沥青玛蹄脂碎石（SMA-13SBS 改性 BZZ-100） 6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C） 32cm4.5%水泥稳定碎石（$K \geq 98\%$） 18cm3.5%低剂量水泥稳定碎石（$K \geq 97\%$）
--	--

	计算设计路面结构的验收弯沉值:路基顶面验收弯沉值 $LG=373.5$ (0.01mm)，路表验收弯沉值 $LA=26.9$ (0.01mm)。 结构总厚度为 60cm 适用范围：老路拓宽侧和新建段的车行道范围。 为提高交叉口范围内道路的抗车辙效果，交叉口进口道停止线后 100m 范围及交叉口范围内机动车道下面层 AC-20C 采用 SBS 改性沥青。 ②加铺车行道路面结构（老路补强）： 4cm 沥青玛蹄脂碎石（SMA-13SBS 改性 BZZ-100） 6cm 中粒式沥青混凝土（AC-20C） 32cm 4.5% 水泥稳定碎石（$K \geq 98\%$） 结构总厚度为 42cm 适用范围：老路利用范围。 为提高交叉口范围内道路的抗车辙效果，交叉口进口道停止线后 100m 范围及交叉口范围内机动车道下面层 AC-20C 采用 SBS 改性沥青。 ③人非路面结构（彩色透水砼路面）： 4cm 饰面型透水水泥混凝土（$f_r \geq 4.5\text{MPa}$）（推荐素色，具体以建设单位意见为准） 15cm 素色透水水泥混凝土（$f_r \geq 4.5\text{MPa}$） 30cm 级配碎石 路基压实（$K \geq 90\%$） 结构总厚度为 49cm。 1.6 井周路面加固 全线新建井盖，为减少井周不均匀沉降带来的跳车现象，对车行道及交叉口范围内的管线井井周进行路面加固，对车行道及交叉口范围内的管线井井盖采用球墨铸铁可调式防沉降井盖。 1.6 路缘石 本工程路缘石分为 A 型、B 型侧石及 I 型、II 型平石，路缘石均采用花岗岩材质。 2.桥梁工程
--	--

2.1 桥梁方案

本项目沿线涉及 1 处河道猫桥河，跨越河道处设置 1 座桥梁，以满足防洪、排水需要。根据惠山区水利规划，猫桥河为五级河道，河道主要功能为防洪、排水。

根据现场调查，现状道路跨越猫桥河处有一座净 5m 涵洞。

根据现状河道以及规划河道的宽度来确定桥梁跨径，本次道路跨越猫桥河处设置 1 座单跨 16m 简支梁桥，桥梁上部结构均采用 16m 预应力混凝土空心板梁，下部结构采用柱式台，钻孔灌注桩基础。桥梁断面布置同道路，行车道为双向 2%横坡，坡向路边，人行道横坡为反向 1.5%。车行道桥面铺装为 10cm 现浇水泥混凝土+10cm 沥青混凝土，两层桥面铺装间设置柔性防水层，水泥混凝土铺装内设置 D10 钢筋网。随桥架设管线中，电力管电压不得大于 10kV，燃气管压强不得大于 0.4MPa。为防止跳车，台后行车道部分设置 6m 搭板。

2.2 栏杆方案

采用组合式栏杆，整体样式稳重，造型协调，视线通透，自重合理。可对栏板深化艺术设计，引入地方文化，成为河道上的一道特色风景。故本次推荐采用组合栏杆。

3. 管线工程

3.1 管线设计内容

本工程管线综合设计范围基本与地面道路设计范围一致。管线综合设计内容为地面道路范围内的各类市政管线，具体包括：雨水、污水、电力、综合信息、给水、燃气等。本次管线综合设计方案是在对控规管线进行优化的基础上，根据各类市政管线的管位布置情况，形成管线综合平面图，然后结合规划道路的断面形式，进行管线综合断面设计，最后根据各类管线的标高分布情况进行竖向设计和交叉口平衡设计。

管线敷设主要服务于周边地块，目前道路两侧规划为以农林地为主，本次设计以各产权单位需求为依据，本工程随道路建设新建雨水管、污水管、电力排管、信息排管、给水管、燃气管、军用光缆。

拟定管线断面布置方案：根据管线规划，确定好新建的管线种类，结合道

路改造断面方案，考虑到工期、造价及成本因素，本次设计推荐排管方案。

3.2 管线断面

根据产权单位意见，本工程规划新建雨水管、污水管、给水管、燃气管、电力排管、信息排管，本工程具体管线断面布置方案如下：

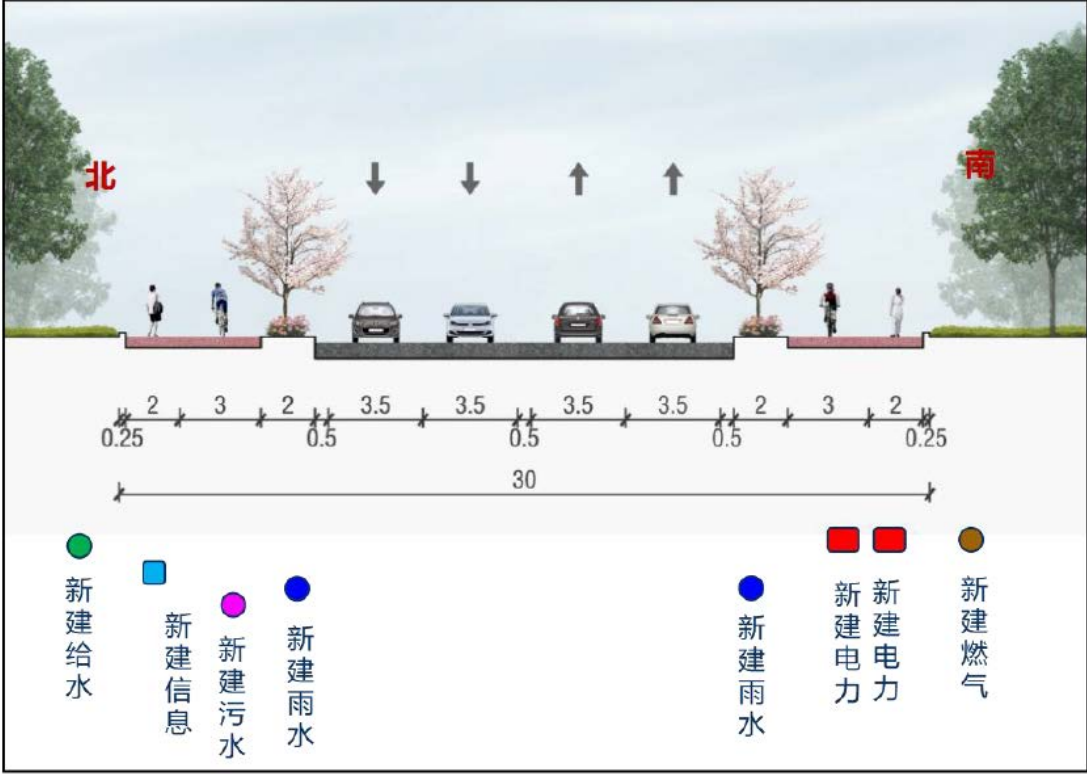


图 2-5 管线断面布置方案

3.3 雨水管线

无锡市暴雨强度公式为：

$$q = \frac{4758.5 + 3089.51 \lg T}{(t + 18.469)^{0.845}}$$

式中： q —设计暴雨强度（ $L/(s \cdot hm^2)$ ）； T —重现期，取 3 年；
 t —设计降雨历时（ $t=10$ ）（分钟）；

雨水设计流量，按下列公式计算：

$$Q_s = q \psi F$$

式中： Q_s —雨水设计流量（ L/s ）； q —设计暴雨强度（ $L/(s \cdot hm^2)$ ）；
 ψ —综合径流系数，道路取 0.65； F —汇水面积（ ha ）。

排水管渠的流量，按下列公式计算：

$$Q = Av \quad (A = \pi D^2 / 4, \quad v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}})$$

式中：Q—流量（m³/s）；A—水流有效断面面积（m²）；
v—流速（m/s）；D—管径（m）；R—水力半径（m）；
I—水力坡降；n—粗糙系数，钢筋混凝土管 n=0.013；
塑料管 n=0.010。

本工程雨水重现期道路部分取 3 年，地块部分取 3 年。本工程全线新排雨水管道，雨水管道双侧敷设于两侧侧分带下。雨水管径为 d600~d1200。雨水就近排入沿线现状相交河道内。

3.4 污水管线

本工程在新安阳山路（陆马公路）~桃源东路段在道路北侧人非混行车道新建污水管，管径 DN400，排入桃源中路现状污水管网。

3.5 电力排管

安阳山路~K2+060 在道路南侧人行道新建 15 孔+9 孔电力排管（双通道），K2+060~阳山大道西在道路南侧人行道新建 9 孔电力排管。

3.6 信息排管

全线在道路北侧人非混行车道下新建 12 孔通信排管。

3.7 给水管

全线在道路北侧绿化带下新建 DN300 给水管。

3.8 燃气管

本工程在新安阳山路（陆马公路）~桃源中路段在道路南侧绿化带下新建燃气管，管径 DN250。

4. 交通工程

本项目交通工程主要以《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038-2015）及《道路交通标志和标线》（GB5768.2-2022、GB5768.3-2009）为依据，对工程范围内的交通安全设施（交通标志、标线）新建。

根据《城市道路交通设施设计规范》（GB50688-2011），本项目交通设施等级采用 B 级，交通监控等级采用 II 级。

4.1 交通标志

交通标志的设置位置交通标志按功能可分为警告标志、禁令标志、指示标志、指路标志和辅助标志等。路口及公车站附近应视具体情况分别设置注意行

人、儿童、非机动车、信号灯及路口形式等警告标志，分向行驶、机动车道、人行横道等指示标志，表示路名、地名、距离、行驶方向、交叉路口预告等指路标志。 指路标志采用路网系统中重要路名、地名作为指示内容，做到内容连续，指示明确。其它警告标志、禁令标志及部分指示标志选择路侧式和附着式相结合的方法相应来设置。 4.2 交通标志 各类标志图案及衬底文字均采用Ⅳ类反光膜，反光膜的色度性能及逆反射系数值应符合《道路交通反光膜》（GB/T18833-2012）的有关规定及达到Ⅳ类反光膜的技术指标。同一标志版面、同一路段应采用同一类反光膜。反光面膜应尽少拼接，当标志板的长度和宽度、直径小于面膜产品的最大宽度时，不应有拼接缝。 若无法避免拼接，则接缝以搭接为主，应为上搭下，重叠部分不应小于5mm。 标志板采用 3003 型铝合金板，为了保证板面的平整度及强度，结合本地区铝合金板设计经验，一般标准尺寸的警告、指示、禁令标志，底板采用 1.5mm 厚的铝合金板；对于其他板面小于 12m² 的标志，底板采用 2mm 厚的铝合金板；对于其他板面大于 12m² 的标志，底板采用 3mm 厚的铝合金板；铝合金板中部采用铝合金龙骨加强，边缘采用角铝加强，铝合金板与龙骨及角铝之间均采用铝合金沉头铆钉连接。 单柱式结构标志当标志板长度大于 150cm 时，标志板（含铝合金龙骨）与立柱之间通过抱箍、方头螺栓、横向钢管、双头螺栓等相连接；当标志板长度小于等于 150cm 时，标志板（含铝合金龙骨）与立柱之间通过抱箍、方头螺栓相连接；悬臂式结构标志及双悬臂式结构标志的标志板（含铝合金龙骨）与立柱钢管或横梁钢管之间通过抱箍、方头螺栓相连接。 标志板面应无裂缝、撕破或其它表面缺陷，标志板边缘应整齐、光滑，标志板的尺寸误差应小于±0.5%，版面不平度不应大于±3mm/m。 除尺寸大于 10m² 的指路标志外，所有标志板应由单块铝合金板加工制成，不允许拼接。
--

	标志底板面应进行化学清洗和侵蚀或磨面处理，清除表面杂质。当标志图案、字符是喷漆制作时，应先在标志底板面均匀涂一层磷化底漆。 4.3 交通标线 交通标线按功能可分为指示标线、禁止标线、警告标线。路口及公交车站根据实际情况分别设置路面中心线、车行道分界线、车行道边缘线、人行横道线、人行横道标记、导向箭头、路面文字标记等指示标线，禁止超车线、禁止变换车道线、停止线等禁止标线及相关警告标线。 4.4 交通标线材料 为了使标线在黑夜同白天有一样的清晰度，需要使用寿命长、反光效果好的材料做标线，同时，标线涂料应具备与路面粘结力强，干燥迅速，以及良好的耐磨性、持久性、抗滑性等特点，并具有良好的视认性，宽度一致，间距相等，边缘整齐，线形规则，线型顺畅。交通标线材料采用反光热熔型标线漆。标线涂层厚度 $1.6+0.2\text{mm}$，标线表面均匀撒布玻璃微珠，含量为 $0.3\sim 0.34\text{kg/m}^2$。 在施划标线前应预涂底油，以提高标线粘结力，新划标线的初始逆反射亮度系数应符合 GB/T21383 的规定，白色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $150\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$，黄色反光标线的逆反射亮度系数不应低于 $100\text{mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$。雨夜标线应具备湿状态下的逆反射性能，在雨夜具有良好的视认效果。 4.5 警示桩 警示桩执行行业标准《道路交叉口发光道口标注》（GA/T1246-2015）相关技术要求，提供公安部交通安全产品质量监督检测中心的合格检测报告。警示桩顶部为一体化 LED 光源盒，光源盒采用 PC 材质，外观呈橙色透明，内置 8 颗白色 LED，法向发光强度 $\geq 3000\text{mcd}$。警示桩柱身粘贴荧光黄绿与黑色相间的反光膜，自上而下至地面，第一道荧光黄绿，第二道黑色，交替设置，间隔 20cm，反光膜性能应符合 GB/T18833 规定的 IV 类反光膜。警示桩柱身内部灌注 C25 砼，高 60cm。灌注时严格控制高度，不得污染顶部电池盒内部设备。 支路口警示桩的设置原则：有侧分带设于侧分带，没有侧分带则设于路
--	--

口。

4.6 智能交通设施

随道路建设同步新建智能交通设施。

（1）交通信号控制系统

信号机应符合国家标准 GB25280-2016《道路交通信号控制机》并通过国家专业检测部门的检测认证。

前端设备或者系统具备自分析功能，实现以下设备状态及故障信息的自动检测、远程报警，并能够将该信息传递给智能交通设施管理系统。

提供交通信号机的故障信息（信号机状态）、信号相位故障信息（绿冲突）、交通信号灯组故障信息（灯组损坏）。

（2）交通监控系统

①视频监控系统

本工程中的视频监控系统前端设备需采用一体化数字高清摄像机（200万像素星光级球机），带自动变焦功能。前端设备或者系统具备自动分析功能，在无锡市公安指挥中心实现以下设备状态及故障信息的自动检测、远程报警，并能够将该信息传递给智能交通设施管理系统。提供设备的视频状态故障信息（无信号）、视频质量故障信息（图像模糊、光度异常、图像偏色、雪花干扰、画面冻结）、云台状态故障信息（PTZ 失控）。

②电子警察系统

本工程电子警察系统采用视频检测方式抓拍、记录机动车闯红灯行为，并支持不按车道行驶、压线、违法变道等交通违法行为抓拍。前端设备采用 900 万抓拍单元。前端摄像机需内嵌 DSP 高速处理系统，一体化实现视频分析、图像采集、图像处理、号牌识别等主要功能，不得在路口采用工控机或其他视频分析设备。为了避免风扇积灰导致摄像机工作异常，摄像机内不得使用风扇散热。

a.违停抓拍系统

本工程违停抓拍系统前端设备采用一体化数字高清摄像机（200万像素星光级球机），以及违停显示屏。其主要功能有多预置位巡航、违停车辆抓拍、违停图片记录、号牌自动识别、图像防篡改、违停视频录像、实时视频监控、

数据传输功能等。

b.非机动车 AI 智能劝导系统

本项目非机动车 AI 智能劝导助手采用轻架构设计，可进行自动劝导、诱导发布、人脸和车牌采集识别，该产品安装便捷，接电即用，可重复多次循环使用，目前该设备的智能劝导是秒级响应，发现即精准劝导。

系统采用边缘计算、嵌入式轻量级模型、高动态目标识别算法、多目标跟踪及行为分析等核心技术，实行轻架构设计，能够对非机动车驾驶员不戴头盔、闯红灯、在机动车道、逆向行驶、越线停车、违法载人、搭篷打伞等违法行为，进行自动捕捉、自动分析、自动判定、自动劝导，同时可对非机动车车牌自动识别及人脸信息自动捕捉，为城市非机动车管理，提供精准管控、精准治理服务。

③智能交通综合数据仓

智能交通综合数据仓是对路口交通信号控制系统、电子警察系统、视频监控系统等多类设备箱的有机整合。除配置配电模块、通信模块、环境检测模块等基础模块外，还可配置交通信号控制机、智能交通各子系统支撑设备等。

智能交通数据仓采用智能管理单元控制，由云控制主机、智能门锁、电子钥匙、管理平台和 APP 构成。

5.照明工程

5.1 照明主要技术指标

本工程道路照明标准如下表：

表 2-5 城镇化地区公路照明质量要求

城镇化地区公路等级	路面亮度要求			路面照度要求		眩光限制 TI (%) 最大初始 值	环境比 SR最小 值
	平均亮度 L_{av} (cd/m^2) 最小 维持值	总均匀度 U_0 最小值	纵向均 度 U_L 最 小值	平均照度 E_{av} (Lx) 最小维持值	均匀度 UE 最小 值		
二级公路	1.5	0.4	0.5	15	0.4	10	0.5

注：表中所列数值仅适用于干燥路面；照度要求仅适用于沥青混凝土路面，水泥混凝土路面照度要求可相应降低不超 30%；公路照明的维护系数可按 0.70 确定；公路照明测量方法参见《照明测量方法》（GB/T 5700）。

5.2 布灯方式

（1）本项目除交叉口进行合杆布置外，沿其余沿线路灯均设置双挑灯，普通路灯按照一灯一人孔井设置。

	(2) 标准路段在道路两侧侧分带内布置 10m 高双挑灯，灯具光源为 90W+60WLED 灯，标准路段路灯排列方式及间距：双侧对称布置，路灯平均间距为 35m。道路交叉口渠化段布灯间距适当减小。 5.3 灯杆基础 (1) 灯杆基础采用现浇的钢筋混凝土基础，基础上设有与灯杆连接配套的法兰盘。桥梁上的路灯基础要做好预埋工作。 (2) 敷设要求：双挑灯横向布置在灯柱中心离侧分带侧石外边线 0.5m 处，纵向根据给定位置施工，施工过程中如遇障碍物影响，可考虑适当移动，但以移动位置与原定位置误差不超过 2m 为宜。 5.4 灯杆 (1) 灯杆采用材质及技术参数、性能指标不低于 Q235-B。 (2) 灯杆壁厚应满足相关技术文件要求，特殊灯型应验算灯杆强度，路灯灯杆均要求抗 12 级台风。 (3) 灯杆全长直线度误差应小于 3%。所有灯杆表面均采用热镀锌防腐、喷塑工艺。 (4) 灯杆焊接，按《钢结构焊接规程》（GB50661-2011）执行，必须连续焊通，不允许点焊、虚焊、漏焊。 (5) 灯杆底部带有法兰盘，通过地脚螺栓安装在基础上。 (6) 灯杆维护门采用 M8 外六角螺栓上锁。维护门下方均设防盗板。 (7) 灯杆的所有连接部件必须为不锈钢材料，必须有防止挑臂转动的措施。 (8) 灯杆及加工部件，采用热镀锌工艺进行防腐处理，锌层应均匀，表面色泽一致，厚度不小于 86 μm，要示 48h 盐雾实验合格。 (9) 灯杆进行表面喷塑处理，处理后要求表面色泽一致，无脱落现象，表面喷塑保持期不小于 10 年。 (10) 灯杆表面采用砂纹处理，2.5m 以下涂刷防涂鸦、防黏贴涂层并安装路灯 GIS 标贴。 (11) 照明灯杆应满足《道路照明灯杆技术条件》CJ/T527-2018 的相关要求。
--	--

	(12) 路灯灯杆与电力架空线路(220kV 及以下)应保持 10m 以上安全距离,与电力架空线路(500kV)应保持 12m 以上安全距离。如果电力架空线路在灯具上方,则适当降低灯杆高度,满足安全距离要求。 6.海绵工程 6.1 设计目标 本次海绵化设计目标应达到《无锡市海绵城市建设实施方案》的海绵城市建设要求: 1、通过雨水系统改造,削减面源污染,降低项目开发对水文和水环境的影响,年径流总量控制率达 75%。(强制性指标) 2、赋予地块内绿地景观以生态系统服务功能,有效降低雨水径流污染,SS 总量去除率达 60%。(强制性指标) 6.2 专项设计方案 (1) 汇水分区划分的思路及依据 根据建设区域规划设计平面图,结合市政综合管线及保持重力排水纵坡的基本原则作为排水分区划分依据; 根据排水分区内已有地形地势高程、道路反水中心线进行汇水分区划分;综合考虑场地雨水管网设计方案,校核管道汇水范围与汇水分区是否一致。本项目综合分析道路总平面图,依据道路中心线、道路纵坡高点及排水设计等信息,详细划分排水分区。 (2) 调蓄容积 由于本次设计大部分雨水滞留设施离道路基础较近,底部做防渗层,不考虑底面,侧壁渗透量有限,几乎可以忽略不计,因此,本次设计雨水滞留设施每平米可调蓄容积为 0.38m³。 (3) 海绵设施的选择 根据《无锡市海绵城市建设实施方案》及项目明确的控制目标,结合地块地形特点及汇水特征分析,从功能性、经济性、适用性及景观效果角度出发,合理选用了以下主要海绵设施:透水铺装、生物滞留池。 本项目主要用地以道路为主,在保证特殊场地需求的基本前提下,针对不同用地类型及布局方案,合理调整场地竖向及优化绿化空间布局,形成硬质下
--	--

垫面雨水径流至低影响开发设施的排水路径。

结合竖向设计，在侧分带内设计可消纳路面、人行道径流雨水的低影响开发雨水设施，并设计与溢流排放系统、城市雨水管渠系统和超标雨水径流排放系统有效衔接。

（4）场地竖向及径流组织设计

根据场地道路总平、竖向设计及排水管线综合信息，保持重力流顺坡排水的基本原则下合理布置和设计海绵设施竖向。根据本项目排水分区结果及海绵设施布局方案，建设区域共划分为 4 个汇水片区，按分区进行雨水径流组织设计及分析。

海绵设施设计过程中应充分分析场地现状，创造适宜植物生长的生存条件，需充分发挥植物在调蓄径流、净化水质和美化水体景观等方面的作用。在特殊条件下应通过针对性的雨水设施设计，创造适宜植物生长的环境。

6.3 设计说明

（1）透水铺装

透水铺装采用透水水泥混凝土，用人行道，根据行车荷载和施工的难易程度，进行透水水泥混凝土方式的选择。

透水混凝土性能指标应符合下表要求：

表 2-5 透水混凝土性能指标

项目	单位	性能要求
耐磨性（磨坑长度）	mm	≤30
透水系数（15° C）	mm/s	≥2
25 次冻融循环后抗压强度损失率	%	≤30
25 次冻融循环后质量损失率	%	≤3
连续孔隙	%	≥10
强度等级		C30
抗压强度（28d）	MPa	≥32
弯拉强度（28d）	MPa	≥5.0
强度等级		C25
基层碎石粒径	mm	4.75-9.5
面层碎石粒径	mm	2.35-4.75

7.景观设计

7.1 设计任务

本项目绿化设计范围约 8001m²，主要实施内容如下：对道路红线范围内

	侧分带、路外绿化进行设计。 7.2 方案设计 改造内容：（1）侧分带设置生物滞留池，搭配耐淹耐旱的植物，设施间种植香樟及西府海棠，增强道路美观性； （2）路外绿化种植二乔玉兰、白玉兰、红运玉兰，靠路口段种植时令花卉。 7.3 绿化设计 （1）植物策略 保留利用——保留梳理、场地移植、适地适树； 防护改善——遮荫、滞尘、减噪、防止水土流失； 特色营造——生态节约、四季有景、主题突出。 （2）植物景观更新 景观特征：生态、色彩、简洁 植物特征：春花秋叶、烂漫花草、草坪大树 植物层次：上林中空，下花底草 从人性化角度出发，配合空间使用功能，以多种形式的植物景观组合。 （3）植物设计目标及原则 遵从自然规律、适地适树，通过不同品种植物的组合搭配，整体形成通透的植物景观，局部通过乔灌木不同层次的灵活配置，创造多种多样、层次丰富的绿化空间和独具特色的绿化景观节点，整体打造成点线面相结合的有序布局。 保留利用原则：根据设计效果，对现场可利用的数木进行原场地保留或移栽。 因地制宜原则：优先选用乡土树种和适应性强的优良树种。 生态性原则：满足城市生态绿地的基本要求。 美学原则：合理利用不同特色的植物、不同层次的植物景观。 功能性原则：绿地设计充分考虑场地的功能需求。 动态性原则：四季皆有景可赏，最大程度地营造“春花、夏荫、秋实、冬姿”等不同主题。
--	---

可持续性原则：贴合实际，切实可行，力争达到强操作性，便于维护，减少后期管理投资。

（4）植物品种

水栀子、翠芦莉等耐涝耐旱的植物。

（5）道路绿化给水设计

符合国家有关政策法规、法规、标准的要求。在给水管网的指导下，新建供水管道坚持因地制宜、合理布局、分期实施的原则，尽最大可能充分和利用现有供水设施，并使供水系统技术先进、经济合理、安全适用。管材的选用结合当地国兴城地质条件，将安全性放在首位，并选择性价比最优、施工方便、运营管理方便的管材。

8.交通量预测

本项目位于惠山区阳山镇，本次设计的道路是惠山区阳山镇内东西向的一条重要道路。

8.1 流量预测

通过对区域内的容积率及停车位分析，采用弹性系数法推导趋势型发生交通量，依据无锡市城市总体规划以及相关道路网规划，进行交通需求分析预测。根据规划年交通量，利用 visum 模型，进行交通分布，得到项目 2045 年各段断面流量，同时考虑无锡的道路交通量增长趋缓，增长速度稳定在 1%~4%之间。本次取 3.5%。

根据规划年交通量和道路流量增长趋势，得到各特征年项目交通量，如下表：

表 2-6 各型车小时交通流量统计表 单位：pcu/h

路段	车型	2029 年			2035 年			2043 年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）	昼间	560	88	12	625	113	12	688	124	13
	夜间	150	25	1	156	28	1	172	31	1

表 2-7 车型比预测表

道路	年份		小型车	中型车	大型车	大型车（车型：汽车列车）
人民路改造工	近期	2029 年	85%	13%	2%	0%

程二期（阳山大道西～朝阳桥）	中期	2035 年	83%	15%	2%	0%
	远期	2043 年	83%	15%	2%	0%

8.2 通行能力及服务水平分析

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），本项目为二级公路，设计车速为 60km/h。设计服务水平应不低于下表规定。

表 2-8 各级公路涉及服务水平表

公路等级	高速公路	一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
服务水平	三级	三级	四级	四级	-

本项目采用二级公路的标准，2045 年双向车道数为 4 车道，设计速度为 60km/h，车行道按双向四车道的横断面设计方案。该方案在评价期内能提供四级的服务水平，行车条件良好，安全舒适性较高。满足二级服务水平设计要求。

9.用地及拆迁情况

本工程路线全长约 1.637km，道路宽 30m，项目拟用地面积约 49814 平方米，不涉及占用生态保护红线，不涉及永久基本农田，符合保护耕地、节约集约用地要求。本项目不涉及拆迁。本项目施工营地设置在道路红线内，不涉及临时占地。本项占地情况见表 2-9。

表 2-9 本项目用地情况表

占地类型		面积/m ²
永久占地		49814
其中	农用地	17289，其中耕地 42
	建设用地	32244
	未利用地	281
临时占地		0

10.土石方工程

本项目路基土石方数量：挖方 49814m³，填方 89660m³、外购土方 39846m³。

本工程外购土方全部向合法供应商集中购买，不单独设置取土场。工程土石方总平衡见表 2-7。

表 2-7 工程土石方总平衡表一览表（m³）

挖方	填方	外购土方	弃方
49814	89660	39846	0

总平面及现场布置	1、总平面布置 本项目位于无锡市惠山区阳山镇人民路（阳山大道西～朝阳桥）。路线全长约1637m，起于阳山大道西侧，终于朝阳桥。道路红线宽30m，道路等级为二级公路，双向四车道，设计速度60km/h。工程内容主要包括道路工程、桥梁工程、管线工程、交通安全设施、智能监控、照明工程、绿化景观和海绵城市等内容的改造建设。 2、项目周边情况 项目地理位置详见附图1。项目周边环境现状见附图2。 2、现场布置 本项目施工期项目部及施工人员生活拟租用周边民房，不设置单独的临时生活区，日常如厕活动依托道路周边公共厕所等生活设施。 本工程采用商品混凝土和沥青，不在现场设置混凝土拌合站、沥青拌合站；施工产生的建筑垃圾随运，不设堆放区；施工营地设置在道路红线范围内，主要用于放置施工材料、施工机械停放、车辆轮胎冲洗台、隔油沉淀池、灰土拌合站等。施工区周边有完备的进场道路可以利用，无需设置施工便道；项目使用挖方回填，无需取土，不设置取土场。 施工现场不设置永久弃土场，开挖废弃土方做到日产日清，不在现场堆放，临时堆土场只用于堆存路基工程区剥离的部分表土，以用于工程后期覆土绿化。 经与建设单位沟通，清表废渣及沉淀废渣等应无锡市要求运至无锡市指定的固定渣土场。目前本项目尚未确定具体的运输路线，环评仅对弃土处置提出一般性建议及要求：成立渣土调配专项工作组，充分做好渣土调配、运输保障等方面工作。建设单位应在施工前向当地综合行政执法局申请通行证，并落实渣土相关运输与处置协议。同时应根据无锡市交警大队规定的施工车辆行驶路线进行弃土的运输。
施工方案	1、工期安排 1) 施工安排 本项目拟于 2026 年 4 月开工建设，至 2028 年 4 月完工，总工期约 24 个月。 2) 施工方案

	道路施工期间，建设单位拟将施工路段暂时封路，车辆均利用周围道路绕行。 道路工程施工方案 （1）拆除工程 道路施工前，首先对征地范围内的建筑物进行拆除。施工结束后，拆除的建筑材料运送至城市建筑垃圾处置场统一处理。 （2）填土路基施工 填土路基施工工艺流程为：施工准备→路基临时排水设施→路基基底处理与填前碾压→填料运输与卸土→推平与翻拌晾晒→碾压→压实度检测。 1、开工之前做好测量工作，放出路基边线和填筑边线； 2、施工时，在征地红线边缘砌置土埂，在土埂内侧挖临时排水沟，利用排水沟将路基内的雨水引入路基外沟渠； 3、路基填筑前，清除路基范围内的树木、垃圾、建筑物，排除地面积水；对软基路段进行地基处理；进行填前碾压，使基底达到压实度标准； 4、采用自卸卡车运土至作业面卸土； 5、采用推土机将土推平；经翻拌晾晒后用平地机刮平；压路机碾压直至压实度要求。 （3）水泥稳定层施工 水泥稳定层施工工艺流程为：混合料配比设计→原材料试验→室内混合料配比试验→调试拌合机→混合料拌合→运混合料→摊铺→碾压→接缝→养生。 1、按照实验室确定的配比在灰土拌合机内将混合料拌合均匀； 2、由自卸卡车运至现场由专用摊铺机摊铺； 3、摊铺后采用压路机进行碾压； 4、摊铺中注意接缝处理，碾压后及时进行养生。 （4）沥青路面施工 沥青路面施工工艺流程为：测量放线→沥青混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。 1、沥青混合料外购，由自卸卡车运送至施工现场； 2、由沥青摊铺机摊铺；
--	---

	3、采用振动压路机进行碾压； 4、摊铺中注意接缝处理，最后检查验收。 桥梁工程施工方案 （1）跨河桥梁施工 本项目跨河桥梁段施工方式采取不断流施工，施工工序为：场地平整→钻孔灌注桩施工→承台施工→立柱施工→盖梁施工→预制钢箱梁（空心板）吊装施工→桥面系施工及铺装。 桥墩承台施工方案：基坑开挖→凿除桩头→检测桩基→基底处理→绑扎钢筋→安装模板→浇筑混凝土→混凝土养护、拆模→基坑回填。其中基坑土方开挖坡比为1：1，坑底设置纵横向排水沟，排除基坑积水；混凝土浇筑完成并强度达到2.5MPa时，可拆除模板，并进行土方回填，回填土应夯填密实，压实度不应小于0.91。 （2）专业化投入工作 为确保本项目的设计与施工质量及其最终的使用效果，应按国家对基本建设工程实施管理的精神和原则，选定有资质的专业队伍直接投入运作，并全面承担其专业责任。 （3）加强监理 本项目在具体实施过程中，业主拟委托有资质的道路工程项目监理单位，全面负责质量监督、中间检验与验收、计量与支付等签认职能，充分体现为业主负责的精神，发挥有效的监理职能。 （4）人员培训 在市场经济中，行之有效的社会化大生产的组织形式是分工协作，优势互补，形成合力，建立起有机的联系，产生最佳的效益。建议在本工程开工以前，培训一批施工管理人员，包括工程监理、合同条款、科研实验和工程管理，使他们既懂工程技术，又懂合同条款，对工程质量、进度和投资三方面实行有效控制，保证工程顺利进行。
--	---

其他	无。
----	----

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、环境空气质量					
	(1) 达标区判定					
	(1) 项目所在区域达标判断					
	根据《2025 年度无锡市生态环境状况公报》，全市环境空气中细颗粒物（PM _{2.5} ）、一氧化碳日均值第 95 百分位浓度（CO）年均浓度分别为 26 微克/立方米、1.0 毫克/立方米，分别较 2024 年改善 3.7%和 9.1%；二氧化氮（NO ₂ ）年均浓度为 29 微克/立方米，较 2024 年持平；二氧化硫（SO ₂ ）、可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）、臭氧最大 8 小时第 90 百分位浓度（O ₃ -90per）分别为 7 微克/立方米、47 微克/立方米、173 微克/立方米，较 2024 年分别上升 16.7%、4.4%和 5.5%。2025 年度无锡市全市环境空气质量情况见表 3-1。					
	表 3-1 2025 年度无锡市区环境空气质量情况					
	污染物	年评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	过渡阶段二 级浓度限值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
	SO ₂	年平均	7	60	11.7	达标
	NO ₂	年平均	29	40	72.5	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1000	4000	25	达标
	O ₃	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	173	160	108.1	超标
	PM _{2.5}	年平均	26	30	86.7	达标
	PM ₁₀	年平均	47	60	78.3	达标
由上表可知，2025 年无锡市环境空气中 SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 年均值、CO24 小时平均值达到环境空气质量二级标准；臭氧九十百分位浓度未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准。项目所在区域臭氧超标，因此，项目所在地属于不达标区。						
(2) 区域大气环境综合整治方案						
针对环境空气质量不达标情况，《市政府办公室关于印发美丽无锡建设总体规划（2021-2035 年）的通知》提出以下防治措施：“全面深化大气污染防治。严格落实空气质量“点位长制”，推动细颗粒物“PM _{2.5} ”和臭氧浓度“双减双控”，持续改善大气环境质量，基本消除重污染天气。加强臭氧污染防治，完善源头治理模式，实施“一行一策”、“一企一策”精细化治理。实施重						

	点行业超低排放改造工程，开展超低排放企业试点。推进“绿岛”建设试点，鼓励家具、汽车修理等行业污染工艺过程使用“共性工厂”，实现同类企业污染物集中处理。强化对移动源和面源污染防治，推行机动车污染防治精细化管控，深化原油和成品油码头、船舶油气回收治理，细化扬尘防控标准，推进施工工地、城市道路、堆场、码头扬尘污染控制。加强大气治理区域协作和污染联合应对，开展大气污染联防联控，健全区域污染过程预警应急响应机制。” 2、地表水环境质量 根据《2025 年度无锡市生态环境状况公报》，2025 年全市地表水环境质量持续改善。国省考河流断面水质优Ⅲ比例达到 100%，太湖无锡水域水质自 2007 年以来，连续两年达到 Ⅲ 类，连续 18 年实现安全度夏。25 个国考断面中，年均水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 92.0%，较 2024 年同比持平，无劣Ⅴ类断面。71 个省考断面中，年均水质达到或优于Ⅲ类标准的断面比例为 97.2%，较 2024 年同比持平，无劣Ⅴ类断面。 本项目仅涉及跨越猫桥河。经查《江苏省地表水（环境）功能区划（2021~2030）》，猫桥河未在其中，根据《国家环境保护总局关于加强水环境功能区划水质目标管理有关问题的通知》（环办函〔2003〕436号）指出的“凡没有划定水环境功能区的河流湖库，各地环保部门在测量水环境容量、排污许可证发放、老污染源管理和审批新、改、扩建项目时，河流按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准、湖库按照Ⅱ类水质标准执行”，因此猫桥河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，SS参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物水质标准要求。 （1）监测方案 项目涉及1处水体，以桥梁方式跨越猫桥河。本次现状调查委托无锡晨熙环境监测服务有限公司对拟建线路涉及的猫桥河按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）中的相关要求进行了采样监测，监测时间为2025年12月1日至2025年12月3日，点位布设具体见表3-1和附图4。 表 3-1 水环境质量现状监测布点一览表 <table><tr><th>序号</th><th>河流名称</th><th>监测点位设置</th><th>监测因子</th></tr></table>	序号	河流名称	监测点位设置	监测因子
序号	河流名称	监测点位设置	监测因子		

1	猫桥河	在桥位断面处，于河流主泓线设一条取样垂线，取样垂线水面下 0.5 米设一个取样点，每个点采样 3 日，1 日 1 次				pH 值、BOD ₅ 、COD、SS、氨氮、总磷、总氮、高锰酸盐指数、石油类				
(2) 检测结果										
地表水环境检测结果见表3-2。										
表 3-2 地表水环境检测结果 单位:mg/L										
监测点	监测时间	pH值 (无量纲)	悬浮物	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	总氮	COD _{Mn}	石油类
猫桥河	第一天	6.9	13	14	3.8	0.238	0.14	0.76	0.8	ND
	第二天	6.9	15	15	3.9	0.187	0.12	0.8	1.1	ND
	第三天	7.0	10	16	3.2	0.338	0.18	0.8	0.9	ND
评价结果	/	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标
评价标准	/	6-9	80	20	4	1.0	0.2	/	6	0.05
从上表可见，根据上表监测结果分析可知，猫桥河各类水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。										
3、底泥环境质量										
(1) 监测方案										
本项目以桥梁方式跨越猫桥河。本次现状调查委托无锡晨熙环境监测服务有限公司对拟建线路涉及的猫桥河底泥进行了采样监测，监测时间为2025年12月29日，点位布设具体见表3-1和附图4。										
表 3-3 底泥环境质量现状监测布点一览表										
序号	河流名称	监测点位设置				监测因子				
1	猫桥河	桥梁跨越处				pH值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌。				
采样频率：采样1次；										
检测因子：pH值及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的8项基本项目（镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌）。										
(2) 检测结果										
底泥环境检测结果见表3-4。										
表 3-4 底泥检测结果 单位:mg/L										
序号	污染物项目	风险筛选值		检测结果		达标情况				
				猫桥河						
1	pH值	pH>7.5	6.5<pH≤7.5	7.73		/				

2	镉	0.6	0.3	0.13	达标
3	汞	3.4	2.4	0.114	达标
4	砷	25	30	17.5	达标
5	铅	170	120	42.5	达标
6	铬	250	200	106	达标
7	铜	100	100	27	达标
8	镍	190	100	34	达标
9	锌	300	250	99	达标

由本次底泥监测数据及评价结果可知，评价范围内底泥环境现状良好，各项监测指标均可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中“其他”风险筛选值标准。

4、声环境质量

一、监测方案

（1）监测因子与监测方法

声环境现状监测因子为等效连续 A 声级。按《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的方法和要求进行。为了能更好的反映沿线声环境敏感点的背景噪声值，本次选取的监测点位均尽量避开了受到现有人民路交通噪声的影响，以便为声环境预测提供准确的背景值。

（2）监测点位

本项目为二级公路改造工程，各敏感点目前主要噪声源为生活噪声和现有交通噪声。为了解本项目现状交通噪声状况以及考虑到噪声预测时背景值的选取，同时考虑到沿线敏感点的分布状况，设置了本次现状监测点位，共设置了 5 处。

本次评价声环境现状监测点位见表 3-5。

表 3-5 声环境质量现状监测点位布置

序号	名称	方位/距边界线距离	监测点位位置	点位数	备注
N1	中寺舍北 10m	N/10m	居民楼 1 层	1	4a 类区标准
N2	中寺舍北 129m	N/129m	居民楼 1 层	1	1 类区标准
N3	前寺舍南 6m	S/6m	居民楼 1 层	1	4a 类区标准
N4	前寺舍南 160m	S/160m	居民楼 1 层	1	1 类区标准
N5	晓宏桃园	N/82m	距地面高 1.2m 处	1	1 类区标准

（3）监测方法和时间

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行，每个监测点连续监测 2 天，每天昼间 8:00~11:00 或 14:00~16:00 和夜间 22:00~6:00 各监测一次，每次监测时间为 20 分钟，监测时同时记录周围环境特征和气象状况。										
二、监测结果与分析情况										
(1) 敏感点声环境质量监测结果与分析										
敏感点声环境质量监测结果见表 3-6。										
表 3-6 环境噪声质量现状监测结果（单位：dB）										
序号	监测点名称	监测楼层	监测时段	监测值/dB(A)		评价标准 /dB(A)		车流量（辆/h）		
				第一天	第二天			类型	第一天	第二天
N1	中寺舍北 10m	1	昼间	62.6	63.8	4a 类	70	大型	9	15
			夜间	51.1	53.0		55	中小型	561	573
								大型	0	0
								中小型	255	264
N2	中寺舍北 129m	1	昼间	52.6	53.3	1 类	55	大型	/	/
			夜间	43.5	42.7		45	中小型	/	/
								大型	/	/
								中小型	/	/
N3	前寺舍南 6m	1	昼间	56.1	60.4	4a 类	70	大型	12	18
			夜间	53.6	52.6		55	中小型	513	549
								大型	0	0
								中小型	216	204
N4	前寺舍南 160m	1	昼间	53.8	52.4	1 类	55	大型	/	/
			夜间	41.9	41.4		45	中小型	/	/
								大型	/	/
								中小型	/	/
N5	晓宏桃园	1	昼间	50.0	51.9	1 类	55	大型	9	12
			夜间	42.7	41.8		45	中小型	474	531
								大型	0	0
								中小型	150	180

由表可知，监测期间，N1 中寺舍北 10m、N3 前寺舍南 6m 监测点处的噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准限值的要求。N2 中寺舍北 129m、N4 前寺舍南 160m、N5 晓宏桃园监测点处的噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值的要求。									
5、生态环境现状									
根据《2025 年度无锡市生态环境状况公报》，2025 年，全市生态质量指数（EQI）为 56.22，较 2024 年改善 0.25，生态质量综合评价为“二类”，各市（县）、区生态质量指数处于 38.43~63.54 之间。其中，宜兴市、滨湖区（含经开区）处于“二类”水平，江阴市、惠山区、锡山区处于“三类”水平，新吴区和梁溪区处于“四类”水平。									
本项目生态环境现状详见生态专项。									

一、与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目改造路段现状老路长约 1637m，东西走向，道路等级为次干路，涉及车速 50km/h，双向二车道布设，断面宽度约 16.5m。根据现场踏勘，人民路两侧道路存在一定的汽车尾气、道路扬尘和交通噪声影响。其中道路两侧与人行道之前种有绿植，起到一定的噪声衰减作用。

1、声环境现状质量

根据现状噪声监测结果，位于道路两侧的敏感点均达标，均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准要求。

2、大气环境

老路大气环境受到现有交通的影响，但影响较小，区域环境空气质量可以满足二级标准。

“以新带老”措施：本项目拟建配套实施道路污水管网工程，区域雨污水管网；另外将实施严格的噪声防治措施。

二、现有工程概况

1、老路线位

阳山大道至朝阳桥为现状人民路，长度约 2.045km，双向两车道，断面宽 16.5m（现状为公路断面。两侧土路肩为 0.75m）；老路于 2010 年 11 月建成通车，设计速度为 50km/h；平纵面指标良好，最小圆曲线半径 700m，全线不设置超高。



图 3-1 现状老路平面走向

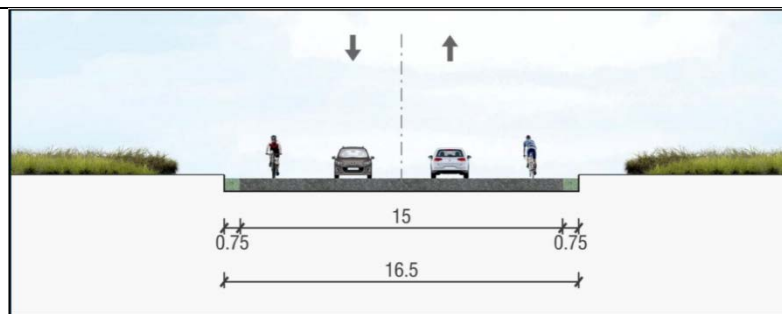


图 3-2 现状老路断面

2、老路两侧用地

(1) 规划土地

根据土地利用规划，人民路两侧规划以农林地为主，局部分布住宅用地。

(2) 周边用地现状

现状片区总体用地开发强度较为低，沿线分布以农田（桃园）为主。

3、老路路基路面状况

对现状人民路（安阳山路西侧~阳山大道）范围，选取代表性路面进行取芯检测。根据钻芯取样结果显示，现状人民路车行道路基路面结构整体较为完整，老路结构为 10cm 沥青混凝土+20cm 二灰碎石+20cm12%石灰土+50~60cm6%石灰土路床，除部分纵横裂缝，路面状况整体良好。



图 3-3 现状老路路面状况

4、相交道路

本项目与 2 条道路相交，分别为桃源中路、新安阳山路（陆马公路）。

表 3-7 相交道路一览表

序号	桩号	道路等级（现状/规划）	相交路名	交叉形式	状况	现状/规划路宽（m）	备注
1	K1+568.355	支路	桃源中路	十字平交	现状	12	灯控
2	K2+590.632	一级公路	新安阳山路	十字平交	规划	40	安阳山路实施

5、桥涵现状调查

（1）相交水系

本项目涉及 1 处河道，涉水处设置 1 座桥涵，以满足排水需要。根据惠山区水利规划，猫桥河为五级河道，河道主要功能为防洪、排水。

表 3-8 河道一览表

序号	桩号	河流名称或桥梁名称	现状河口宽度（m）	规划河口宽度（m）	备注
1	K1+325.525	猫桥河	10	12-14	五级

（2）本项目范围内共计有 1 座桥梁，1 座箱涵。

表 3-9 老桥一览表

序号	桥名	河流名称	跨径组合（m）	桥宽/涵长（m）	备注
1	朝霞桥	猫桥河	1-10	18.2	/



图 3-4 桥梁及水系

6、现状管线情况

根据现场调查及物探资料，现状道路下埋设信息管线。



图 3-5 现状管线

7、现状杆线情况

沿线道路分布有 10kV 电力架空线，110KV 高压架空线。



图 3-6 现状架空线

生态环境
保护
目标

本项目主要环境保护目标

1、大气、声环境保护目标

本项目声环境保护目标为道路中心线两侧 200m 范围内的敏感目标。详见噪声专项表 1-4。

本项目沿线共有大气环境保护目标 2 处，均为居民点，项目评价范围内不涉及学校、医院等环境保护目标。大气环境保护目标见下表 3-7。

表 3-7 周边大气环境保护目标表

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	人口数量	环境功能区	相对道路方位	相对道路中心线距离（m）
		X	Y						
环境空气	中舍寺、后寺舍	-170	0	居住区	人群	81 户/243 人	GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二类区	N	10
	前寺舍	0	-6			88 户/264 人		S	6

注：坐标以桃源中路-人民东路交叉口为 0 点。

2、水环境保护目标

本项目的的水环境保护目标为拟建路线跨越的河流、道路两侧 200m 范围内的河流，经调查经过现场调查，人民路跨越河流为猫桥河。猫桥河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。SS 参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物水质标准要求。

表 3-8 周边地表水环境保护目标

环境要素	名称	坐标/m		保护对象	水质标准	环境功能	相对道路方位	相对道路距离（m）	与本项目水力联系
		X	Y						
地表水	猫桥河	0	0	地表水	参照 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中的III类水体	城市排水河道，无通航要求	/	0	跨越，雨水受纳水体

3、地下水、土壤、生态环境保护目标

表 3-9 地下水等其他环境保护目标表

环境要素	名称	保护内容	相对道路方位	相对道路距离（m）	环境功能
地下水环境	/	/	/	/	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的相应类别

	土壤环境	/	/	/	/	《土壤环境质量建设 用地土壤污染风险管 控标准》（GB36600- 2018）中的相应类别		
	生态环境	详见生态专项						
评价 标准	一、环境质量标准							
	1、大气环境质量标准							
	环境空气质量基本污染物 SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 执行《环境 空气质量标准》（GB3095-2026）相关标准。详见表 3-10。							
	表 3-10 环境空气质量标准							
	污染物名称	取值时间	过渡阶段浓度限值	单位	标准来源			
	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标 准》（GB3095- 2026）二级标准			
		24 小时平均	150					
		1 小时平均	500					
	NO ₂	年平均	40					
		24 小时平均	80					
		1 小时平均	200					
	PM _{2.5}	年平均	30					
		24 小时平均	60					
	PM ₁₀	年平均	60					
		24 小时平均	120					
	TSP	年平均	200					
		24 小时平均	300					
	O ₃	日最大 8 小时平 均	160					
		1 小时平均	200					
	CO	24 小时平均	4	mg/m ³				
		1 小时平均	10					
	2、地表水环境质量标准							
	根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》（苏环办 （2022）82 号），猫桥河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） Ⅲ类标准，详见表 3-11。							
	表 3-11 地表水环境质量标准一览表							
	序号	项目	Ⅲ类				标准来源	
	1	pH	6-9				GB3838-2002	

2	COD（mg/L）	≤20	
3	NH ₃ -N（mg/L）	≤1.0	
4	TP（mg/L）	≤0.2	
5	五日生化需氧量（mg/L）	≤4	

3、声环境质量标准

根据本项目的实际情况，依据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32号），该区域为1类声环境功能区，故项目所在地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准，本道路等级为二级公路，经调查，本项目临路建筑均为低于3层的建筑，故道路边界线外55m范围内的区域执行4a类标准，55m范围外的区域执行1类标准。具体见表3-12。

表 3-12 声环境质量评价标准一览表

适用区域	声环境功能区类别	执行标准		标准依据
		昼间	夜间	
二级公路	4a	70	55	声环境质量标准（GB3096-2008）
	1	55	45	

二、污染物排放控制标准

1、大气污染物排放标准

施工期产生的无组织颗粒物的排放执行江苏省地方标准《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表1中浓度限值要求；沥青铺设产生的无组织沥青烟、苯并[a]芘的排放参照执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表3中浓度限值要求，施工机械、车辆尾气产生的无组织氮氧化物、CO参照执行江苏省地方标准《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表3中浓度限值要求。具体见表3-13。

表 3-13 大气污染物排放标准

排放时段	污染物	无组织排放浓度限值 mg/Nm ³	执行标准
施工期	TSP*	500μg/m ³	《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表1
	PM ₁₀ **	80μg/m ³	
	沥青烟	生产装置不得有明显的无组织排放	《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表3
	苯并[a]芘	0.000008mg/m ³	
	氮氧化物	0.12 mg/m ³	
	CO	10 mg/m ³	

*任一监控点(TSP 自动监测)自整时起依次顺延 15min 的总悬浮颗粒物浓度平均值不应超过的限值。根据 HJ 633 判定设区市 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM₁₀ 或 PM_{2.5}时, TSP 实测值扣除 200 mg/m³后再进行评价。
 **任一监控点(PM₁₀自动监测)自整时起依次顺延 1h 的 PM₁₀浓度平均值与同时段所属设区市 PM₁₀小时平均浓度的差值不应超过的限值。

2、施工期生活污水排放标准

施工期, 施工废水经隔油沉淀处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)规定的道路清扫、车辆冲洗水质的要求, 回用于施工场地洒水防尘、车辆冲洗等, 不向地表水体排放。

本项目不在施工红线内设置施工营地, 施工队的生活污水利用周边公共厕所, 排放至无锡市阳山镇前舍寺、中舍寺、走马绛、沟南生活污水点源处理系统进行处理, COD、SS 行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中三级标准, 氨氮、TP (以P计)、TN 执行《污水排入城镇下水道水质标准》

(GB/T21962-2015)表1中B级标准; 尾水排放执行《村庄生活污水治理水污染物排放标准》(DB32/T3462-2018)中的一级B标准, 尾水最终排入灌溉沟渠。

表 3-14 城市污水再生利用 城市杂用水水质标准

序号	项目	车辆冲洗	城市绿化、道路清扫
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度, 铂钴色度单位	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU	5	10
5	五日生化需氧量 (BOD ₅) / (mg/L)	10	10
6	氨氮/ (mg/L)	5	8
7	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	0.5	0.5
8	溶解氧/ (mg/L)	2	2
9	溶解性总固体/ (mg/L)	1000	1000

表 3-15 生活污水排放及执行标准

序号	项目	接管标准	尾水排放标准
1	COD/ (mg/L)	500	60
2	SS/ (mg/L)	400	20
3	氨氮/ (mg/L)	45	8 (15)
4	总磷/ (mg/L)	8	30
5	总氮/ (mg/L)	70	3

3、噪声污染物排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中相应

	标准，具体标准值见表 3-15。										
	表 3-15 建筑施工场界环境噪声排放限值 <table border="1"> <thead> <tr> <th>标准依据</th><th>昼间 dB (A)</th><th>夜间 dB (A)</th><th>备注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>建筑施工噪声排放标准 (GB12523-2025)</td><td>70</td><td>55</td><td>夜间噪声最大声级超过限值的幅度不大于 15dB (A)</td></tr> </tbody> </table>			标准依据	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	备注	建筑施工噪声排放标准 (GB12523-2025)	70	55	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不大于 15dB (A)
标准依据	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	备注								
建筑施工噪声排放标准 (GB12523-2025)	70	55	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不大于 15dB (A)								
	8、固废排放标准 一般工业固体废物贮存和处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《关于加强一般工业固体废物管理的通知》(锡环办〔2021〕138 号)、《省生态环境厅关于进一步完善一般工业固体废物环境管理的通知》(苏环办〔2023〕327 号)中的规定。 危险废物贮存和处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《江苏省危险废物集中收集体系建设工作方案(试行)》(苏环办〔2021〕290 号)省生态环境厅关于印发《江苏省固体废物全过程环境监管工作意见》的通知(苏环办〔2024〕16 号)中相关要求。										
其他	根据本项目的特点，污染物主要集中在施工期产生，施工期污染物排放为临时的、短暂性排放，随着施工过程的结束而消失；运营期主要污染物为道路汽车尾气和雨水的路面径流，不需要纳入总量控制范围。										

四、生态环境影响分析

本项目施工期对环境的影响见下表：

表 4-1 施工期环境影响分析

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
生态环境	施工活动	施工活动地表开挖、建材堆放和施工人员活动可能对植被和景观产生破坏	短期、可逆、不利
声环境	施工机械	不同施工阶段施工车辆或施工机械噪声对离路线较近的声环境敏感点的影响	短期、可逆、不利
	运输车辆	运输车辆在行驶过程中对沿线敏感点的噪声影响	短期、可逆、不利
地表水环境	施工活动	车辆冲洗、露天机械受雨水冲刷后产生的含油污水；桥梁桩基产生钻孔泥浆水；施工场地砂石材料冲洗废水、养护废水等	短期、可逆、不利
大气环境	施工扬尘	粉状物料在装卸、运输、堆放过程中有大量粉尘散逸到周围大气中；施工运输车辆在施工便道上行驶导致的扬尘	短期、可逆、不利
	沥青烟气	沥青铺设过程中产生的沥青烟气中有 THC 及苯并[a]芘等有毒有害物质	短期、可逆、不利
	施工机械、运输车辆尾气	施工机械和运输车辆排放的尾气含有一氧化碳（CO）、氮氧化物（NO _x ）、总烃（THC）	短期、可逆、不利
固体废物	建筑垃圾	道路、桥梁施工产生的建筑垃圾	短期、可逆、不利
	废渣	隔油沉淀池产生废渣、清表废渣	短期、可逆、不利
	废油泥	隔油沉淀池产生废油泥	短期、可逆、不利
	生活垃圾	施工人员产生生活垃圾	短期、可逆、不利

1、大气环境影响分析

（1）废气污染源分析

根据施工情况调查分析，本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有：

①以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。

②施工过程中的开挖、回填、渣土和粉粒状建筑材料堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

③项目使用沥青铺设路面过程中产生的沥青烟气。

（2）施工期大气环境影响分析

本工程施工区中的污染物排放方式基本上是无组织排放，污染源呈点状，大气环境影响的敏感受体主要为工程附近的居民和施工人员。

施工区大气污染分为粉尘污染和有害气体污染，粉尘污染主要包括桥梁拆除扬尘、施工作业面扬尘、交通运输扬尘；有害气体污染主要包括汽车尾气、沥青摊铺烟气，有害气体种类包括一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、沥青烟等。

施工期生态环境影响分析

①扬尘

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下，其可能扬起漂移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒粒径以及大气湍流程度的影响；理论漂移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速为 4~5m/s 时，粒径 100 μ m 左右的尘粒，其漂移距离为 7~9m；30~100 μ m 的尘粒，其漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围内；较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

施工区的扬尘量与地面的尘土量、运输车辆的流量、行驶速度、载重量以及风速等因素成正相关的关系—地面尘土量越多、运输车辆的车流量越大、行驶速度越高、载重量越大、风速越高，其产生的扬尘量就越多。

本工程的施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘，现分述如下。

施工面开挖：本工程施工面的开挖，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。此外，本工程施工产生的渣土多为粘质粉土，含水量高时粘性较大，不易产生扬尘。但其表面干燥后，会形成粒径很小的粉土层，在装卸、移动、汽车行驶等人为活动或自然风速达到相应的启动风速时，这些细小尘土就会扬起漂移到空气中、形成扬尘。

车辆运输：车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：a 车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；b 渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。根据对无锡市渣土运输车辆的类比调查，每辆车的平均渣土遗撒量在 500g 以上；c 运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与渣土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。

根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。

②燃油废气

以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行无锡市关于机动车辆的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

③沥青烟气

本项目施工现场不设置沥青拌合站，道路铺设均采用商品沥青混凝土。施工

现场不设混凝土拌合站，选择符合条件者作为供应商，派专人进驻混凝土供应站监督供应站混凝土拌制过程，并通过混凝土搅拌运输车运送到施工现场。建设单位在沥青摊铺施工应尽量避免风向针对居民区的时段，尽量减轻烟气对沿线敏感点的影响。

④车辆尾气

车辆尾气产生于运输车辆和以燃油为动力的施工机械。本工程施工过程中使用的挖掘机、推土机、运输车辆等作业时产生燃油废气，其主要污染物为SO₂、NO₂等，其产生量与施工机械数量及密度、耗油量、燃料品质及机械设备状况有关。随着科技水平的提高，施工机械的性能已有了很大程度的改良，多数机械在运行过程中机械废气可达标排放，且该工程区域地域相对开阔，空气扩散条件较好，达标排放的施工机械废气通过大气稀释与扩散后，对周围环境的影响不大。

本工程为道路改建项目，施工线路短，大气污染物排放量较小，具有流动、分散的特点；施工场地开阔；这些条件均有利于污染物的流动扩散。根据调查资料，在最不利气象条件下，燃油废气排放下风向 15m 至 18m，SO₂、NO_x 的浓度值达 0.016mg/m³至 0.18mg/m³，说明工程施工机械排放尾气对周围大气环境影响很小。施工机械燃油产生的污染物不会对大气环境质量及功能造成明显影响。

⑤灰土拌合站的粉尘污染

本项目设置1个灰土拌合站。根据类似公路施工期间对灰土拌合站TSP监测结果，施工过程中采用站拌工艺施工时，灰土拌合站下风向50m处8.90mg/m³；下风向100m处1.65mg/m³；下风向150m处符合环境空气质量二类标准日均值0.3mg/m³，产生的TSP污染可控制在施工现场50~200m范围内，在此范围以外将符合二级标准。

本项目灰土拌合时，设置灰土搅拌大棚进行封闭作业，粉尘产生量降低90%，因此在采取相关大气污染防治措施的前提下，灰土拌合时产生的粉尘污染影响较小。

⑥裸露地面和材料堆场扬尘

施工场地内一般设置有材料堆场，材料堆场的起尘量与物料种类、性质及风速有关，比重小的物料容易受扰动而起尘。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装

卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘，会对周围环境造成一定的影响，但通过洒水可以有效地抑制扬尘，使扬尘量减少70%。此外，对粉状物料采取遮盖防风措施也能有效减少扬尘污染。根据经验，物料堆场应远离敏感点下风向200m以外，并采取全封闭作业，可以有效减轻扬尘污染。

2、地表水环境影响分析

（1）施工废水

本项目施工期排放的废水主要来自：施工机械、施工物料、施工泥渣、生活垃圾受雨水冲刷产生雨污水以及施工机械冲洗废水等施工废水。

施工场地对水环境的影响主要是降雨冲刷建材的地表径流流入地表水系，生产废水的排放等影响。

堆放在水体附近的施工材料，若保管不善或受暴雨冲刷等原因进入水体，将会引起水体污染；废弃建材堆场的残留物随地表径流进入水体也会造成水污染；粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会随风起尘，从而污染水体。因此，施工材料应远离水体布置。

道路施工期间，在施工现场还将产生一定数量的施工废水，主要为砂石材料的冲洗废水及露天机械被雨水冲刷后产生的油污水，以及各种施工机械设备冲洗用水、施工现场清洗、管道试压等产生的废水，主要污染物为 COD、SS 和石油类，浓度分别为 COD300mg/L、SS 800mg/L、石油类 40mg/L。

以上部分废水与天气状况及隔水层渗透系数等有关，施工废水具体排放量难以估算。施工期间，严格进行环境监理，采用新型施工机械，定期对施工设备维护保养，严格控制施工机械机油及燃油的跑、冒、滴、漏，施工方需在施工现场设置隔油池+沉淀池，施工废水经隔油沉淀处理后，回用于施工现场、材料堆场的洒水防尘和车辆机械冲洗，严禁直排入周边水体，对水环境的影响较小。

（2）生活污水

本工程不设置施工营地，施工人员日常如厕活动依托附近公共厕所生活设施。施工人员数量约 50 人/日，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2006），生活用水定额按 150L/(人·d)计，排污系数取 0.9，则生活污水产生量 6.75m³/d，总排放量 4927.5t。

施工人员生活污水主要污染物及其浓度分别为 COD_{Cr} 350mg/L、BOD₅ 200mg/L、SS300mg/L、NH₃-N30mg/L、动植物油 30mg/L。施工期按 730 天计算，施工人员生活污水发生量见表 4-2。

表 4-2 施工人员生活污水排放一览表

指标	水量	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -H	动植物油
浓度 mg/L	/	350	200	300	30	30
日产生量 t/d	6.75	0.0024	0.00135	0.002	0.0002	0.0002
总产生量 t	4927.5	1.7246	0.9855	1.478	0.148	0.148

(3) 桥梁施工废水

1) 桥梁下部结构施工对水体的影响

旧桥梁需要在围堰内进行拆除。旧桥梁拆除及新桥梁桩基的水域施工均会对河流底泥产生扰动，造成施工区域附近水中 SS 浓度增高，影响水体水质。本项目旧桥梁拆除及桥梁桩基的水域施工均采用围堰法，旧桥梁拆除及桩基施工过程在围堰内完成，对围堰外水体的影响较小，对水体的扰动仅发生在旧桥梁拆除、新桥梁安装及拆除围堰的过程。

本项目各桥梁的施工工序为围堰、钻孔、清孔、放钢筋笼、灌注水下混凝土。

①围堰：钢板桩围堰工艺会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高。根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在 80~160mg/L 之间，但施工处下游 100m 范围外 SS 增量不超过 50mg/L，对下游 100m 范围外水域水质不产生污染影响，并且围堰施工工序时间短，为 3-5 天，围堰完成后，这种影响也不复存在。

②钻孔和清孔：钻孔泥浆由水、粘土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠，掺入量 0.1~0.4%；羧基纤维素，掺入量<0.1%）组成，施工过程中会有少量含泥浆废水产生，目前大型建设工程施工钻孔时，一般都采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染；根据调查资料，采用泥浆分离机回收泥浆，含泥浆污水的 SS 浓度由处理前的 1690mg/L 降低到处理后的 66mg/L，达到 GB8978-1996 中的一级标准；在钻进过程中，如产生钻孔漏浆，会限制在围堰内而不与水体直接接触，不会造成水污染。

③混凝土灌注

目前桥墩施工一般采用刚性导管进行混凝土灌注，在灌注过程中可能产生溢浆和漏浆，但混凝土灌注也是在围堰内进行，因此不会对水体造成污染。

④围堰拆除

围堰拆除对水环境造成的影响同围堰施工相似，会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高，但影响范围有限且时间短。

可见，桥梁水下基础施工对水体的影响主要集中在围堰安装和围堰拆除阶段，这只会引起局部水体悬浮物浓度，影响范围有限，并且影响时间短，围堰和围堰拆除过程结束，这种影响也不复存在；钻孔作业在围堰中进行，产生的废渣将运到指定地点堆放，不进入水体，对水质影响轻微。

2) 桥梁上部结构作业对水体的影响

桥梁的上部结构施工过程中，会有少量建筑垃圾和粉尘不可避免的掉入河流水体中，造成局部水质污染。

3) 桥梁施工场地废水影响

在桥梁施工期间，若作业场、物料堆场的施工材料堆放在水体附近，由于保管不善或受暴雨冲刷等原因进入水体，将会引起水体污染。废弃建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘，从而污染水体。桥梁施工的生产废水主要来自预制件、钢砼梁柱的养护水等，污水中主要的污染物是 SS，pH 值一般为 8~10，偏弱碱性。根据桥梁工程施工经验，施工场地设置沉淀池处理生产废水，处理后的尾水回用于场地洒水降尘和绿化等，对水环境的影响较小。

桥梁陆域施工对水体影响桥梁陆域施工废水主要来自桩基泥浆水，钻孔泥浆由水、粘土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠，掺入量 0.1~0.4%；羧基纤维素，掺入量<0.1%）组成，施工过程中会有少量含泥浆废水产生，桩基泥浆水比重：1.20~1.46，含泥量：32%~50%，pH 值：6~7。目前大型建设工程施工钻孔时，一般都采用泥浆回收措施降低成本、减少环境污染。在钻进过程中，如产生钻孔漏浆，也会限制在基坑范围内，对周边环境影响较小。

3、噪声环境影响分析

(1) 施工区域噪声影响分析

施工期噪声主要来自施工机械噪声、施工作业噪声和运输车辆噪声。施工机械噪声由施工机械所造成，如挖掘机、重型运输车等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；运输车辆的噪声属于交通噪声。其中对声环境影响最大的是施工机械噪声。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），测点距施工机械不同距离的噪声值见表 4-3。

表 4-3 常用施工机械噪声源强值 单位：dB（A）

施工机械名称	距声源 5m	距声源 10m	施工机械名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~96	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

注：施工机械在每项工程施工过程中视情况调整

本项目施工期会对环境敏感点产生一定的影响。市政建设施工噪声对环境的影响不可避免，为减少项目施工对周围声环境的影响，建设单位在施工时应该采取必要的措施，主要包括：

（1）施工阶段严格执行《江苏省环境噪声污染防治条例》、《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）等相关文件中的各项要求。尽量采用低噪声机械设备，施工过程中应经常对设备进行维护保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。同时，施工单位应加强施工人员培训，严格按照规定操作机械设备，减少人为造成的噪声。

（2）合理安排施工时间，不在午休时间（12:00-14:00）及夜间（22:00-6:00）从事高噪声施工作业和建材运输。特殊情况下需延长施工时间的，应按规定取得当地人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（3）合理安排施工场地布局，高噪声机械设备布置在远离敏感目标的位置，

避免在同一地点安排大量动力机械设备运行，合理利用地物地貌、绿化带等作为隔声屏障，以免局部声压级过高。

（4）在施工场地设置围挡，合理利用周边绿化带，起到临时声屏障的作用，阻挡施工噪声的传播，降低施工噪声影响。

（5）在敏感目标附近设置警示标志和限速标志，严禁超速行驶影响居民安全和生活。利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输路线和运输时间，尽量避开居民区，同时尽量在白天运输。确需经过居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

（6）施工作业前应做好安民告示，取得社会的理解与支持。加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。

采取措施后项目场界噪声可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求。施工阶段的主要噪声来自施工机械和运输车辆辐射的噪声，具有高噪声、无规律的特点，它对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。

4、振动环境影响分析

道路施工的主要振动机械有桥梁打桩、振动式压路机、平地机、装载机和摊铺机等，其中振动式压路机的影响尤为突出。施工阶段，采用施工设备隔振，施工过程中应经常对设备进行维护保养，避免由于设备故障而导致振动增强现象的发生。

5、固体废物环境影响

本项目施工期固体废物主要来自工程废渣和施工人员生活垃圾。

（1）工程废渣

工程废渣主要包括沉淀池废渣、隔油池废油泥、清表废渣、建筑垃圾等。沉淀池废渣、清表废渣运送至堰桥界泾渣土场统一处理，不设专门的弃土场。建筑垃圾运送至无锡市指定的建筑垃圾消纳场处置。隔油池废油泥委托有资质单位处置。

（2）施工人员生活垃圾

根据《城市生活垃圾产量计算预测方法》（CJ/T106），施工人员生活垃圾发生量按 1.0kg/人·d 计，施工人员 50 人、工期 730 天，则生活垃圾日发生量为

50kg/d，整个施工期生活垃圾发生总量为 36.5t。生活垃圾由所属区域环卫部门统一拖运处理。

表 4-4 本项目施工期固体废物产生及利用、处理处置情况表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	危险特性	废物类别	废物代码	产生量(t/a)	处置方式
1	废油泥	危险废物	施工废水处理	液态	T/I	HW08	900-210-08	10	委托有资质单位处置
2	沉淀池废渣	一般工业固废	施工废水处理	固态	/	S72	900-001-S72	30	运送至堰桥界泾渣土场统一处理
3	清表废渣		道路清表	固态	/	S70	900-001-S70	4980	
4	建筑垃圾		工程施工	固态	/	S73	502-099-S73	3000	运送至无锡市指定的建筑垃圾消纳场处置
5	生活垃圾		员工生活	固态	/	SW61	900-002-S61	36.5	环卫部门定期清运

6、生态环境影响分析

本项目施工采用半封闭施工方式施工，本项目穿越阳山水蜜桃种质资源保护区，施工期将造成施工区域内地表植被的破坏，对生态系统造成一定的影响，应对施工场地范围内的植物、树木采取相应保护措施。

工程建设不可避免在一定程度上造成植被损坏，随着施工扰动的结束，临时用地的复垦、绿化，线路两侧栽植乔灌进行绿化，路基边坡灌草绿化等措施，将会在很大程度上补偿道路建设对植被的破坏。

本项目施工期对生态环境的影响详见生态专项中相关内容。

运营期生态环境影响分析

1、水环境影响分析

本工程运营期水污染源主要有：地面道路径流雨水等。

$$q = \frac{4758.5 + 3089.5 \lg P}{(t + 18.469)^{0.845}}$$

式中：q—设计暴雨强度（L/s）/ha

P—重现期

t—设计降雨历时（集水时间）（分钟）

雨水设计流量，按下列公式计算：QS= qψF

式中：QS—雨水设计流量（升/秒）；

q—设计暴雨强度（毫米/分钟）；

ψ —综合径流系数，经加权平均法计算取 0.65；

F—汇水面积（ha）。

计算时，P 取 3 年，t 取 30 分钟， ψ 取 0.65。得出无锡地区暴雨强度为 238.43（L/s）/ha。

（1）路面径流

根据设计文件，本项目路面径流雨水主要通过道路管道收集，雨水管道最终排入临近河道。路面径流污染物排放量计算公式如下所述，路面径流计算结果见表 4-5、4-6。

$$E=C \times H \times L \times B \times a \times 10^{-6}$$

其中：E 为每公里路面年排放强度（t/a×km）；

C 为 60 分钟平均值（mg/L）；

H 为年平均降雨量（mm）；

L 为单位长度路面，取 1km；

B 为路面宽度，58.25m；

a 为径流系数，无量纲。

表 4-4 路面径流污染物浓度表

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

注：路面径流数据来源为 341 国道志丹县城过境公路工程统计数据。

表 4-5 路面径流污染物排放源强表

项目	SS	BOD ₅	石油类
60 分钟平均值（mg/L）	100	5.08	11.25
年平均降雨量（mm）	1035.9		
径流系数	0.65		
路面面积（m ² ）	49110		
径流年产生量（m ³ /a）	33067.48		
污染物年产生量（t/a）	3.31	0.168	0.372

由上表可知，路面段因雨水冲刷径流产生的路面径流总量为 33067.48t/a，径流污染物排放量：SS 为 3.31t/a、BOD₅0.168 t/a、石油类 0.372t/a。

本项目运营期雨水全部接入市政雨水管网，雨水径流占整个区域的地面径流量的比例较小。道路雨水在管网中输送时，经过稀释、沉降或降解后，污染物浓度将大大降低。雨水经收集处理后基本不会对收纳水体造成不利影响。

2、废气

汽车主要使用内燃机作为动力源，在行驶过程中，内燃机燃烧时会排放出有害气体。污染物主要来自排气管的尾气，其次是曲轴箱泄漏和油箱、化油器的蒸发。汽车尾气中的主要污染物是：CO、HC、NO_x 及固体颗粒物等，曲轴箱泄漏和油箱、化油箱蒸发主要是 HC，汽车各部位的相对排放量见表 4-6。

表 4-6 汽车各部位污染物相对排放量（%）

排放源	排放物种类及其排放量		
	CO	NO _x	HC
曲轴箱	1~2	1~2	25
燃油系统	0	0	10~20
排气管	98~99	98~99	55~65

汽车排放污染物的数量和种类，是由多种因素决定的，如汽油的品种、汽车的载重量、发动机性能、汽车运行工况、道路状况、当地的地形条件和气象条件等。

使用柴油发动机作为动力源的汽车，其排放的污染物和汽油车类似。但是，这两种发动机的工作特性和使用的燃料有显著的区别，因此，排放的污染物是不完全相同的。柴油车不存在化油器挥发对环境污染的问题。柴油车的燃烧是把油喷入汽缸直接燃烧，而且柴油的挥发性远远低于汽油，油箱的挥发污染也低于汽油。

柴油车的排气管排放物和汽油车类似，不同点是柴油车在满负荷工作时，常要使用过量的燃料，所以时常产生大量的黑烟，因此柴油车颗粒物的污染比较严重。汽油和柴油机排气中主要污染物的一般浓度见表 4-7。

表 4-7 汽油车与柴油车有害物排放的对比表

污染物	柴油机	汽油机
CO	<0.1%	<10%
HC	<300ppm	<1000ppm
NO _x	1000~4000ppm	2000~4000ppm
颗粒物	0.5g/m ³	0.01g/m ³

本评价根据不同预测年份的车流量，参照不同车型的耗油量、排放系数，预测道路的汽车尾气中不同污染物的排放量。

运营期道路汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定的关系。汽车尾气的排放源强可按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 BA_i E_{ij} / 3600$$

式中：Q_j——j类气态污染物排放源强度（mg/m·s）

A_i——i型车预测年的小时交通量（辆/h）；

B——NO_x排放量换算成NO₂排放量的校正系数，取0.8；

E_{ij}——汽车专用公路运行工况下i型车j种污染物量在预测年的单车排放因子，mg/(辆·m)。

《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）2020年7月1日起实施，小、中型汽车污染物单车因子排放参数使用标准中推荐的参数；大型汽车污染物单车因子排放参数使用《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）Ⅴ阶段推荐的参数。本项目的单车排放因子推荐值见下表4-8。

表 4-8 机动车尾气污染物排放限值 单位：mg/m·辆车型

评价年	车型	CO	NO _x
近、中、远期	小型车	0.7	0.06
	中型车	0.088	0.075
	大型车	1.5	2.0

评价选取NO₂、CO作为典型污染因子进行评价，根据各预测年预测交通量、车型比分别计算得到公路NO₂、CO排放源强计算结果见表4-9。

表 4-9 汽车尾气排放源强测算结果[mg/(m·s)]

路段	污染因子	2029 年	2035 年	2043 年
		日均值	日均值	日均值
人民路（桃源东路-朝阳桥）	CO	0.116	0.129	0.142
	NO _x	0.018	0.019	0.021

本工程运营期大气污染源主要是汽车尾气，本工程运营期按不同时期车流量计算汽车尾气源强。

本项目建成通车后，汽车尾气成为影响沿线环境空气质量的主要污染物。汽车尾气污染物可模拟为一条连续排放的线性污染源，排放源高度低，污染物扩散范围小。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车况。随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，且未来汽车技术的提高和推广使用低污染汽车燃料，使汽车排放尾气中的CO、NO_x等还会相应降低。同时，道路两侧绿化工程的实施在很大程度上可以降低汽车尾气对道路两侧环境的影响。本项目所经区域环境空气质量良好，环境容量较大，随着道路沿线绿化工程的实施，空气净化作用也将逐步增强，运营期汽车尾气对环境空气的影响较小。

3、噪声

(1) 辐射声级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)推荐的预测模式，其中(L_{0E})_i即距第*i*类车水平距离为7.5m处的平均辐射噪声级。各类型车在距离行车线7.5m处参照点的平均辐射噪声级根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)附录B计算。小、中、大型车车速均按照设计车速确定。

大型车: $(L_{0E})_l = 22.0 + 36.32 \lg V_l$

中型车: $(L_{0E})_m = 8.8 + 40.48 \lg V_m$

小型车: $(L_{0E})_s = 12.6 + 34.73 \lg V_s$

式中: (L_{0E})_l、(L_{0E})_m、(L_{0E})_s——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级，dB；

V_l、V_m、V_s——分别表示大、中、小型车的平均行驶速度，km/h

(2) 车型划分

大、中、小型车的分类按HJ1358-2024附录B中表B.1划分，如表4-10所示。

表 4-10 车型分类标准

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

(3) 车速计算

各型车的平均行驶速度根据HJ1358-2024附录C的规定计算：

平均车速的确定与负荷系数（或饱和度）有关。负荷系数为服务交通量（V）（V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值，pcu/(h·ln)或 pcu/h，pcu 为标准小客车当量数，ln 为车道）与实际通行能力（C）的比值，反映了道路的实际负荷情况。

小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定。小型车比例为 45%~75%之间时，平均车速计算可参考以下方法确定。

当 $V/C \leq 0.2$ 时，各类型车昼间平均车速按以下公式计算：

$$V_l = v_l \times 0.9$$

$$V_m = v_m \times 0.9$$

$$V_s = v_s \times 0.95$$

式中： v_l —大型车的平均速度，km/h； v_m —中型车的平均车速，km/h； v_s —小型车的平均车速，km/h； v_0 —各类型车的初始运行车速，km/h，按表 4-11 取值。

对应的夜间平均车速可按白天平均车速的 0.9~1.0 倍取值。夜间有照明的公路，取较高值；高速公路和全部控制出入的一级公路，可取 1.0。

表 4-11 初始运行车速（km/h）

公路设计车速		120	100	80	60
初始运行车速	小型车	120	100	80	60
	大、中型车	80	75	65	50

当 $0.2 < V/C \leq 0.7$ 时，平均车速按以下公式计算：

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

式中： v_i ——平均车速，km/h； v_d ——设计车速，km/h；

u_i ——该车型的当量车数， $u_i = vol \times (\eta_i + m_i (1 - \eta_i))$

式中： vol ——单车道绝对交通量，辆/h；

η_i ——该车型的车型比；

m_i ——该车型的加权系数，取值见表 C.2；

k_{1i} 、 k_{2i} 、 k_{3i} 、 k_{4i} ——分别为系数，取值见表 4-12。

表 4-12 车速计算公式系数

车型	k_{1i}	k_{2i}	k_{3i}	k_{4i}	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102

大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957
-------	-----------	--------	--------------	----------	---------

按照上述公式分别计算各路段各型车的小时交通量、平均车速和平均辐射声级，结果见表 4-13~15。

表 4-13 各型车小时交通流量统计表 单位：辆/小时

路段	车型	2029 年			2035 年			2043 年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
人民路改造工程二期（阳山大道西~朝阳桥）	昼间	560	88	12	625	113	12	688	124	13
	夜间	150	25	1	156	28	1	172	31	1
桃源中路	昼间	193	25	2	213	27	3	234	30	3
	夜间	39	5	0	43	5	1	47	6	1

表 4-14 各型车的平均车速统计表 单位：km/h

路段	车型	2029 年			2035 年			2043 年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
人民路改造工程二期（阳山大道西~朝阳桥）	昼间	49.58	36.73	36.46	49.29	36.89	36.60	49.04	37	36.7
	夜间	50.75	35.36	35.40	50.71	35.44	35.46	50.71	35.44	35.45
桃源中路	昼间	33.47	24.14	24.03	33.34	24.22	24.09	33.31	24.30	24.15
	夜间	33.93	23.3	23.41	33.92	23.33	23.43	33.91	23.36	23.45

表 4-15 各型车平均辐射声级统计表 单位：dB（A）

路段	车型	2029 年			2035 年			2043 年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
人民路改造工程二期（阳山大道西~朝阳桥）	昼间	71.45	72.18	78.84	71.39	72.23	78.79	71.31	72.28	78.83
	夜间	71.83	71.48	78.26	71.82	71.52	78.29	71.82	71.52	78.28
桃源中路	昼间	65.55	64.77	72.15	65.52	64.83	72.19	65.48	64.89	72.23
	夜间	65.76	64.15	71.74	65.75	64.17	71.75	65.75	64.2	71.76

根据噪声专项中营运期敏感点噪声预测结果，在采取降噪路面以及设置绿化带、声屏障，同时加强交通管理，如：禁止超速、超载行驶等措施后，本项目沿线声环境保护目标均能满足对应的声环境功能区标准要求。

营运期声环境影响分析详见声环境影响专项评价。

4、固废

本项目为市政道路工程，无收费站、服务区等房建区，运营期固废主要来自来往人员和车辆撒落的垃圾，产生量较少，为防止其污染环境，由环卫部门集中收集处置，对周边环境影响较小。

5、生态影响

道路建成后，永久占地内的植被将完全被破坏，取而代之的是路面，形成道路用地类型。道路工程会对沿线中央分隔带、侧分带及边坡等采取绿化措施，可以补偿项目实施造成的植物资源损失。

本工程道路为开放式道路，两侧评价范围内无大型野生动物生存。项目区域基本为人工养殖动物及少部分麻雀等鸟类，本项目不涉及基本农田的占用，工程建设对动物资源影响较小。

详见生态专项报告。

6、风险分析

根据《关于无锡市区危化品运输车辆通行管理措施的通告》，本项目路段允许危险品运输车辆通行。

本项目道路在营运过程中的环境风险主要为交通事故风险，尤其是运输有毒、有害、易燃易爆等危险物品的车辆发生事故，将导致危险品泄漏，可能会造成对沿线环境的污染。为降低该类事故的发生率，道路运营单位应严格执行公路运输的有关规定，设有必要的安全警示牌，加强运输车辆管理、加强安全检查特别是危险化学品运输车辆的检查，严禁超载、“三证”不全车辆上路行驶。同时要求道路管理部门做好应急计划，在发生紧急事故时，能够及时与当地公安、环保、交通等主管部门取得联系，组织调动人员、车辆、设备、救护力量，对事故进行应急处理，将事故影响控制在最小范围内，将污染影响降为最低。

（1）风险识别

本项目的环境风险主要为：车辆在道路行驶中发生事故导致油箱内油品泄漏进入道路两侧的绿化带，污染土壤和地下水；危化品运输车辆在道路行驶中发生事故导致危化品泄露进入道路两侧的绿化带及地表水，污染土壤、地表水和地下水；以上事故发生的泄漏后引起的火灾燃烧产生大量碳氢化合物、二氧化硫、一氧化碳、烟尘及颗粒物等有毒有害气体污染大气环境。

（2）源项分析

本项目最大可信事故为：车辆发生交通事故后，油箱破裂造成油类泄漏进入道路两侧的绿化带、地表水及地下水。

（3）对地表水体影响分析

若车辆发生交通事故导致油料泄露流入地表水体，会对此水域造成水污染。因此，要求道路各级管理部门作好相应的应急计划，通过加强管理，使在发生事故时所造成的环境污染影响降为最低。只要及时发出警报，立即采取相应行动，就有充足时间控制住污染因子，可以避免油污等泄露进入附近河道中，减低污染的影响范围和程度。

（4）对土壤污染影响分析

当具有生理毒性的物质或过量的植物营养元素进入土壤而导致土壤性质恶化或植物生理功能失调就会造成土壤污染。土壤处于陆地生态系统中的无机界与生物界的中心，不仅本系统内进行着能量和物质的循环，而且与水域、大气、生物之间也不断进行物质交换，一旦发生污染，三者之间就会有污染因子质的传递，农作物从土壤中吸收并累积的污染因子常通过食物链传递，最终会影响人体的健康。

（5）对大气环境的影响分析

发生交通事故导致火灾，燃烧废气会造成大气污染，对人体造成危害。但本项目为城市主干道，设计车速较低，发生事故概率也大幅度降低。

综上所述，拟建道路对周边环境产生环境污染风险虽有可能发生，但从上述关于环境风险事故发生几率因素分析中可知：加强道路管理，完善交通标志，约束驾驶员，规范车辆的安全行驶，就可以大大降低事故发生概率。对于本路段的环境风险事故来说，只要能做到及时发现、及时报警，迅速启动应急预案，正确地实施应急处置，事故所造成的危害将大幅度降低，本项目的事故风险处于可控范围内。

选址选线环境合理性分析	综合分析，项目建设对周边环境的影响主要体现在施工期，项目施工期 24 个月，施工期影响随着施工期结束而消失。项目营运期主要污染物为汽车尾气及交通噪声，对周边环境的影响小，从环境制约因素、环境影响程度等方面考虑，本工程的建设具有环境合理性。 项目为老路改扩建，选址位于阳山水蜜桃种质资源保护区，不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。根据生态专项报告中分析内容，本项目对生态环境影响可接受。 本项目的建设能够补充完善惠山区的路网结构和功能，加强地块与周边区域的联系以及区内部地块的联系，提高道路通行能力，缓解区域交通压力。同时本项目作为该区域重要的基础设施项目之一，它的实施将有力地推动惠山区阳山镇的建设，带动周边土地的开发，提高土地的开发利用价值，加快城区的建设步伐。 因此，项目选址选线合理。
-------------	---

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	1、文明施工总体要求 建设单位、施工单位应严格执行《无锡市建设工程文明施工管理办法》（无锡市人民政府令第 177 号，2021 年 12 月 31 日颁布）的相关规定实行“文明施工”，按照规定采取措施，保障施工现场和市容环境卫生，维护施工人员身体健康，并有效减少对周边环境影响的施工活动。 ①施工工地现场应当按照市人民政府有关规定安装扬尘监控设施，并与监管部门联网。 ②施工单位设置施工现场出入口，应当符合以下要求： a、工地大门牢固可靠并设有企业标志，门侧设置门卫室，夜间照明达标； b、设置警示桩、减速标志、减速带、反光镜等交通安全设施； c、设置包含施工许可证公示牌和文明施工监督告示牌等牌图； d、出入口进行硬化处理，并配备车辆冲洗设施及相应的泥浆沉淀和排水设施。 ③施工单位应当在施工现场设置密闭围挡，施工现场围挡的设置应符合下列要求： a、连续、封闭、稳固，采用符合规定强度的硬质材料；距离交通路口 3 米范围内设置围挡的，采用不影响交通路口行车视距的通透性材料； b、城市次干路及以上的路段两侧工地围挡高度不得低于 3 米，其他区域工地围挡高度不得低于 2.5 米； c、设计合理，符合环保和安全要求，设置封闭基座、抑尘装置、警示照明灯； d、保持整洁美观，定期维护保洁，污损、残缺、锈蚀的及时予以修复； e、围挡外侧按照规定设置牌图、标识等。 工程前期施工单位尚未进场的，由建设单位负责围挡的设置和维护。 ④施工现场的主要通道、加工场地及材料堆放区域应当按照规定进行硬化，并保持平坦、整洁。
-----------------------------------	---

	城市主干道、景观道两侧和市人民政府确定的重点区域内桩基工程施工工作场地应当坚实稳固，使用路基板（箱）等进行硬化处理或者实行硬地坪施工。 ⑤从事工程运输的混凝土搅拌运输车、混凝土泵车和建筑垃圾、工程渣土、工程泥浆运输车辆等和非道路移动机械应当按照规定使用达标油品，符合运输要求，随车携带相关证照手续，进出施工现场应当服从指挥。 禁止运输车辆超载、车轮带泥行驶、沿途丢弃和遗撒。 ⑥施工现场应当按照相关规定设置排水设施，确保排水畅通，污水应当按照规定处理，禁止直接排入水体、排水管网和外环境。 ⑦建设工程产生的建筑垃圾、工程渣土、工程泥浆等废弃物应当交给经核准的处置、运输、消纳单位处理。禁止工程泥浆直接排入水体、排水管网和外环境。 ⑧施工单位应当遵守有关防治扬尘和其他污染物的法律法规，同时还应当遵守下列规定： a、施工现场应当按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆和散装水泥，法律法规规定的特殊情形除外； b、按照国家标准制定降噪措施，控制施工噪声，并对现场的噪声值进行监测和记录； c、易产生噪音的作业设备，设置在施工现场中远离居民区一侧的位置，并在设有隔音功能的临时用房（棚）内操作； d、施工现场进行电焊作业或者夜间施工使用强光照明的，采取有效遮蔽措施。 ⑨对施工现场易产生扬尘的裸土地面、建筑材料、建筑垃圾等应当采取遮盖、洒水、及时清运等防尘措施。 施工现场堆放工程渣土的，堆放高度应当低于围挡高度，并且不得影响周边建（构）筑物和各类管线、设施的安全。 ⑩市政基础设施工程施工，需要开挖沥青、混凝土等路面的，应当按照有关规定采用覆盖法作业方式。
--	--

	在城市道路上开挖沟槽、沟坑，当日不能完工且需要作为通行道路的，施工单位应当提供通行条件，设置符合国家标准的安全警示标志和防护设施。 ⑪建设工程需要夜间施工的，施工单位应当依法申领夜间作业证明，并公告附近居民。 ⑫建设项目交付前，施工单位应当及时拆除施工现场围挡和其他施工临时设施，平整施工工地，清除建筑垃圾、工程渣土及其他废弃物。 2、环境空气保护措施 环境空气保护措施是为了消减施工环境空气污染物排放量，阻碍污染物扩散，改善施工现场工作条件，保护施工生活区及环境敏感点环境空气质量，减少工程施工对周围环境的影响。 建设单位、施工单位应严格执行《绿色施工导则》（建质〔2007〕223）、《建筑施工企业安全生产管理规范》（GB50656-2011）、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《江苏省人民政府关于实施蓝天工程改善大气环境的意见》（苏政发〔2010〕87号）、《无锡市政府办公室关于加强建筑工地施工扬尘污染防治工作的实施意见》（2018年7月14日）的相关规定实行“文明施工”，制定施工扬尘污染防治方案，实施扬尘防治全过程管理，责任到每个施工工序。 （1）施工扬尘控制措施 施工期间应加强管理，贯彻边施工、边防护的原则。 ①施工标志牌的规格和内容：施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。 ②土方及路基路面施工防尘措施：土方堆场集中布置在施工场地中，尽量远离居民区。控制土方堆垛的高度不超过5m，并配备篷布全部覆盖，施工现场不得有裸露土堆。土方作业前采取洒水措施，保证土方的湿润。根据路基填筑进度安排运土计划，尽量做到运土、拌合、填筑过程顺畅衔接，减少土方的临时堆存时间。粉煤灰、石灰、水泥、黄沙等物料的运输和堆放，必须采取篷布遮盖、表面抑尘处理、定期洒水等措施，在物料堆场四周设置挡风墙、雨水收集沟、沉砂井，并配备必要的抑制物料扬尘设施和设备。路基路面填筑时，及
--	--

	时压实，未完工路面及时洒水并用篷布覆盖，不得裸露。避免在大风天气进行施工。 ③建筑材料的防尘管理措施：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一：a.密闭存储；b.设置围挡或堆砌围墙；c.采用防尘布苫盖、防风抑尘网；d.堆放场地面硬化并进行喷淋抑尘；e.其他有效的防尘措施。 ④建筑垃圾的防尘管理措施：施工过程中产生的弃渣、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运；若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移：a.覆盖防尘布、防尘网；b.定期喷洒抑尘剂；c.定期喷水压尘；d.其他有效的防尘措施。 ⑤设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带：施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10 米，并应及时清扫冲洗。 ⑥进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施、运输路线和时间：进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。 ⑦施工工地道路防尘措施：施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘：a.铺设钢板；b.铺设水泥混凝土；c.铺设沥青混凝土；d.铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施；e.其他有效的防尘措施。 ⑧施工工地道路积尘清洁措施：可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。
--	--

	⑨施工工地内部裸地防尘措施：施工期间，对于工地内裸露地面，应采取下列防尘措施之一：a.覆盖防尘布或防尘网；b.铺设礁渣、细石或其他功能相当的材料；c.植被绿化；d.晴朗天气时，视情况每周等时间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率；e.根据抑尘剂性能，定期喷洒抑尘剂。 ⑩灰土拌合的防尘措施：施工期间不得现场露天拌合灰土等，灰土拌合时封闭作业。 ⑪施工工地周围按照规范设置硬质、密闭围挡，沿围挡顶部全线固定自动抑尘喷雾装置，设置喷雾机定期对施工场地喷洒水雾抑尘。工程建设单位应将扬尘防治费用列入工程概算，应要求施工单位制定扬尘污染防治方案，并委托监理单位负责方案的监督实施，并根据安装在场界的 TSP 在线监测结果及定期扬尘监测数据，随时调整加强防尘措施。 （2）施工机械设备、运输车辆尾气防治措施 ①选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油，建议在排放口安装合适的尾气吸收装置，减少燃油废气排放。 ②加强对施工机械、运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准的机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。 ③配合有关部门作好施工期间周边道路的交通组织，避免因施工而造成交通堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。 ④在大气敏感点附近进行工程施工时应减少燃油设备的使用，并采取分散设置方式。 （3）沥青烟气防治措施 本项目使用商品沥青，现场不设沥青搅拌站。施工中沥青烟主要来自沥青铺装维修。摊铺时沥青由压路机压实并经 10min 左右自然冷却后，沥青混合料温度降至 82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青基本凝固，沥青烟也随即消失。施工现场周围较为开阔，空气扩散条件较好，因此沥青烟对周围环境空气的影响不大。
--	---

	2、水环境保护措施 (1) 施工人员生活污水处理措施 本工程不设置施工临时宿舍，生活污水利用周边公共厕所，排放至无锡市阳山镇前舍寺、中舍寺、走马绛、沟南生活污水点源处理系统进行处理。此外，工程施工期还应加强施工管理，提高施工人员的环保意识，禁止随意向河道倾倒废水及残渣废物。 (2) 施工场地废水 根据施工组织设计，本工程不设置施工机械维修处，施工现场只设置机械停放场，因此施工机械使用及冲洗中产生含油废水量小，且为间歇性排放。为使施工机械含油废水不对水环境产生影响，施工期间在施工机械、材料堆场等四周设置截水沟，并在施工场地内设置隔油沉淀池对收集的施工废水进行隔油、沉淀处理，处理水回用于施工场地洒水抑尘和车辆、机械冲洗，不外排。 (3) 桥梁施工废水防治措施 在施工区采取截留措施，以减少雨水进入量。桥梁施工废水主要为桩基产生的泥浆水，抽至施工场地设置的隔油沉淀池处理，处理水回用于施工场地洒水抑尘和车辆、机械冲洗，不外排。沉淀池废渣运至堰桥界泾渣土场统一处理。 桥梁施工的岸边作业场尽量远离水体堆放，设蓬盖等遮挡设施，必要时设置土工布围栏，防止径流进入水体。为防止固体废物掉落水中，将在桥梁架设阶段建造水中平台或施工作业面下拉设防护网，避免固体废物掉落水中。 3、声环境保护措施 (1) 施工阶段执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的各项要求，打桩机、推土机、压路机等声源，控制规定的作业时间，严禁在 22:00 至凌晨 6:00 从事高噪声作业，以免影响当地居民的正常休息。对进出施工场地的载重运输车规定其行驶路线，尽量避开居民区。若夜间 22:00~次日 6:00 需施工，施工单位应当根据《无锡市建设工程文明施工管理办法》（无锡市人民政府令第 120 号）向市政管理部门办理夜间施工许可证，并公告周边居民。
--	---

	(2) 利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。这样可以减少对运输道路两侧居民夜间休息的影响。在途经集中居民区时，应减速慢行，禁止鸣笛。 (3) 严禁夜间进行打桩作业。 (4) 要求集中施工场地尽量远离居民区等环境敏感点。 (5) 建议施工单位采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》（四部门公告 2023 年第 12 号）中的低噪声施工设备。 (6) 在施工区域周边建议设置不低于 2.5 米的固定式硬质围栏。 (7) 高噪声的施工机械应尽量集中施工，做好充分的准备工作，做到快速施工；集中施工场的位置应妥善选取，首先必须紧靠大型施工场地，缩短运输路线，当施工场位置不能做到给定的场界要求时，在与居民相邻区域安置施工机械时，应设置简易隔声屏障，尽可能采用噪声小的施工手段和施工机械。加强施工机械维护保养，发生故障应及时维护，保持润滑、紧固各部件，减少运行振动噪声；施工机械设备应安全放稳固，并与地面保持良好的接触，有条件使用减振机座。 4、振动环境保护措施 道路施工振动影响为道路施工的主要振动机械有桥梁打桩、振动式压路机、平地机、装载机和摊铺机等。本次提出以下措施减小振动环境影响。 (1) 合理设计施工方案：在建设工程前，应依据地质勘查资料，合理规划施工方案，减少对周围环境的振动影响。建筑施工中可以采用分段施工、振动器等工艺措施，避免集中使用大型机械设备造成较大振动。 (2) 振动源隔离：对于产生较大振动的机械设备，可以采用隔离措施，如将重型机械放置在防振基础或者橡胶隔振垫上，减少振动在土壤中的传播。 (3) 合理安排施工时间，不在午休时间（12:00-14:00）及夜间（22:00-6:00）从事高噪声施工作业和建材运输。 采取措施后项目施工阶段对周边环境振动影响较小。施工阶段的振动对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。 5、固体废物处置措施 (1) 工程建设时，施工单位应与当地环卫部门联系，及时处置施工现场
--	---

	生活垃圾，同时要求承包商对施工人员加强教育，养成不乱扔废弃物的良好习惯，以创造卫生整洁的工作和生活环境。 （2）固体废物的运输车辆须配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。 （3）施工产生的建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理。 （4）施工单位应当配备管理人员，对渣土垃圾的处置实施现场管理。 （5）施工期沉淀池产生的废渣、清表废渣、工程弃土集中收集，及时由封闭运输车辆运至堰桥界泾渣土场统一处理，严禁掉落周边水体和市政排水管道；隔油池产生的废油泥委托有资质单位处置。 （6）渣土运输实行全密闭化运输，运输企业改装车辆应当选择符合国家要求、具备密闭化改装能力的改装厂进行全密闭改装，确保全密闭装置达到防止遗撒、扬尘的要求，并经过公安车辆管理机关检验合格。 （7）渣土运输实行集中运输方式，渣土运输企业应当配备安全员、配置引导车，引导车应配置醒目标识。渣土运输时，渣土运输车辆须由引导车、安全员引导，按照规定时间、规定路线、规定速度行驶，不得单车运行。 （8）渣土运输企业应当定期组织驾驶人员进行轮训。对不按规定参加培训的企业及驾驶员，不得从事渣土运输活动。 （9）工程单位应做好渣土处置工作的规范化管理，对渣土运输、道路交通安全负责，应确保渣土车落实规范装载、车辆冲洗、防尘降尘等措施。 （10）各工程建设单位、土地产权单位应当强化对自有场地、工地的监管，严格执行“四有两不”规定（有工地围挡、有硬质地面，有冲洗设施，有门前保洁措施，渣土运输车辆装载不超高，车轮车身不带泥）；因管理不善造成渣土乱倒危害的，由建设单位、产权单位负全责。 （11）按照规范要求，设置施工区环境卫生设施，主要包括垃圾筒（箱）等。公共卫生设施的布置应根据施工总体布置，结合工程管理实际和施工人员分布状况，设置永久性或半永久性设施及临时卫生设施。施工承包商在其生产区域安排专人负责生活垃圾的清扫和定期转运至环保部门指定的堆放地，严禁进行焚烧、随机堆放等行为。 （12）土方开挖之前，应按规定清除杂物，清运和处置沿河的生活垃圾和
--	---

	建筑垃圾，避免生活垃圾混入土方中，造成污染。渣土、生活垃圾和建筑垃圾必须分类堆放，分别处置。渣土运至渣土消纳场，建筑垃圾应及时清运妥善处置，不得倾倒入河。 6、施工期风险 本项目施工过程中可能产生的风险事故主要为弃土运输中的翻车、撞车等意外事故对环境及人员造成的影响。施工机械跑、冒、滴、漏及露天机械受雨水冲刷后产生的油污水污染。桥梁施工的施工泥渣、机械漏油、施工物料受雨水冲刷入河影响水质，水域桩基施工引起水体浑浊。 建设单位可通过定期巡查，采用新型清洁能源设备，设专人对施工设备维护保养、加强工作人员的设备操作培训等方法，防止施工设备燃油或机油的跑、冒、滴、漏。建设单位可通过加强工人安全培训，加强施工现场管理，强化施工机械设备安全管理，制订应急防范措施，建立应急预案体系，针对可能发生的各类事故（如坍塌、火灾等）制定具体的应对措施，并定期组织演练，提高应对突发事件的能力，在意外事故发生时将不利影响降至最低。 7、生态环境保护措施 施工应注意如下几点：①施工期道路建设在红线范围内进行，堆土、堆料不要侵入附近的河道，以维护水生生态环境。②加强施工期管理，严禁施工人员及施工机械随意破坏当地植被；在施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工区的材料堆场、施工车辆应集中安置；③施工过程应注意保护相邻地带的树木绿地等植被。 8、水土流失控制措施 项目区水土流失防治措施布局总的指导思想为：工程措施、植物措施及临时措施有机结合，点、线、面水土流失防治相互辅佐，充分发挥措施的控制性和时效性，保证在短时期遏制或减少水土流失、蓄水保土、保护新生地表，实现水土流失彻底防治。 根据水土流失防治分区，在分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，把路基及两侧为水土流失防治的重点区域，针对道路建设施工活动引发水土流失的特点和危害程度，采取有效的防治措施，把水土保持工程措施、植物措施和临时防护措施有机结合起来。使之形成完整的防治体系。
--	---

	a、主体工程防治区措施设计 道路开挖和回填土方大面积的动土，是工程施工中引起水土流失的最主要因素。道路主体工程区水土保持措施主要对道路路基施工过程中的防治。主体工程设计中设计了路基路面排水、不良地质路段处理等措施，且防护标准较高。 按主体工程设计，由于全线以低填土路基为主，防护形式采用植草防护。但根据工程特性及项目区自然条件，本方案补充设计在土质护坡道及土路肩补充人工种植灌木防护。 b、工程建设过程中的水土流失防治 施工过程中的水土流失防治是水土保持方案的重要内容之一。在工程建设过程中做好水土流失防治工作，一方面可以防患于未然，提高施工效率，减少建设期的水土流失量；另一方面可以减轻对周边环境的影响，有效防治项目建设过程中的水土流失。 根据道路工程的施工工艺、沿线自然条件，以及可能造成水土流失类型和特点，在项目建设过程中须采取以下措施防治施工中的水土流失。 （1）施工过程中，在易形成地面径流处开挖路基时，应设置临时性的排水工程。 （2）雨季施工时，应避免在沟道、沟坡堆放施工材料，停放施工机械，以免影响防洪和水利工程的正常运行。 （3）对容易诱发沙尘、粉尘及污染土壤的建材，必须采取覆盖措施。 （4）大风天气施工对各区域的施工便道、施工场所要进行洒水抑尘。 （5）施工车辆行走范围要严格控制在其所征占的施工便道宽度内。 （6）施工期产生的建筑垃圾要及时清运，堆放至垃圾处理场。 （7）施工过程中的管理措施 施工单位要加强施工过程中的管理措施，施工活动严格控制在征地范围内进行，规范施工行为，进行水保法律法规宣传教育，增强施工人员的水土保持意识和保护生态环境的责任。 施工单位要优化施工工艺，尽量减少弃渣量，做好临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等防护措施；对施工临时占地采取临时排水、覆盖等措施，施工结束
--	--

后进行场地清理和平整；加强对临时弃土的转运，弃土及时清运；对开挖路面及边坡均及时进行防护，做好植被绿化，水土流失基本可以恢复到原来的水平。				
9、监测计划				
(1) 废气				
表 5-1 本项目施工期无组织废气监测方案				
监测点位		监测指标	监测频次	执行标准
本项目沿线施工范围内		颗粒物	1 次/季度	江苏省《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 标准
		THC、苯并[a]芘、NO _x 、SO ₂ 、沥青烟		江苏省《大气污染物综合排放标准》（DB32/4041-2021）表 3 中标准
(2) 地表水监测				
表 5-2 本项目施工期地表水监测方案				
监测点位		监测指标	监测频次	
猫桥河		pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类	按平水期、丰水期和枯水期，每期 1 次	
(3) 声环境监测				
表 5-3 本项目施工期声环境监测方案				
监测点位		监测指标	监测频次	执行标准
道路施工边界		Leq(A)	1 次/季度，每次监测 2 昼夜	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）
规划道路边界线外 55m 区域内		Leq(A)	1 次/季度，每次监测 2 昼夜	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准
规划道路沿线 200 米范围区域		Leq(A)	1 次/季度，每次监测 2 昼夜	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准
本项目运营期环境监测计划见表 5-3。				
表 5-4 运营期环境监测计划				
监测项目		监测点位	监测时间、频次	实施机构
噪声	环境噪声	沿线声环境敏感点前寺舍、中寺舍不同声环境功能区内	1 次/半年，每次 2 天，昼夜各一次	运营单位委托具有资质的单位进行监测
10、环境管理				
施工期环境管理工作由建设单位、施工单位和监理单位共同承担，其主要职责是对工程施工期的环境保护工作统一进行管理。按照项目规定负责落实从工程施工开始至结束的一系列环境保护措施，并配合地方环保部门共同做好工程环境监管和检查工作。				
环境管理的主要任务为：				
(1) 贯彻执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行；				

	(2) 制定工程环境保护管理规章、制度和办法； (3) 按照环境保护设计和合同要求，组织检查环境保护措施的实施进度和质量； (4) 委托有资质的环境监测单位进行环境监测； (5) 按环保部门的规定和要求填报各种环境管理台账并上报； (6) 协调、处理工程的建设和营运所产生的各种环境问题； (7) 做好各种突发性污染事故的预防工作，按照要求准备好应急处理措施，及时处理和上报各种环境污染突发事件； (8) 加强环保宣传工作。 除上述各种环境保护管理工作外，在施工期还包括将各项环境保护措施纳入施工承包合同；委托有资质的环境监理单位监督施工承包商实施各项环境保护措施。
运营期生态环境保护措施	1、大气环境保护措施 车辆正常行驶时，道路上汽车尾气的产生量与车流量的关系较为紧密；车流量增大，则汽车尾气的产生量也相应变大，且和车辆的类型以及汽车运行的工况有关。 本项目建成后，汽车尾气的影响主要为道路两侧的居民区，通过采取绿化措施能够减缓这种影响。项目绿化带设计时注意选择对 NO_x 等污染物有较强吸收能力的树种，可以有效降低污染物浓度，同时对污染源采取控制措施，比如禁止尾气污染物超标排放机动车通行，加强机动车的检测与维修、降低路面尘粒、定期洒水、支持配合当地政府搞好机动车尾气污染控制等。具体措施如下。 (1) 加强对道路的养护，使道路保持良好运营状态，减少塞车现象发生。 (2) 协同有关部门加强汽车保养管理和检验工作，以保证汽车行驶安全和减少有害气体的排放量。 (3) 严格执行国家和地方制定的汽车尾气排放标准，无尾气排放合格证车辆禁止上路；强化试行在用车的年检、路检和抽查制度，加强车管执法力度，控制机动车的废气排放量。

	(4) 鼓励和支持生产、使用优质燃料油，采取措施减少燃料油中有害物质对环境空气的污染，例如鼓励生产和使用以压缩天然气、液化石油气和电力等清洁能源为燃料的机动车。 (5) 及时清扫路面尘土，尽量使工程全线的机扫率达到 100%。 (6) 建议道路管理部门和环境卫生部门协作，考虑本项目运营期进行定期洒水或者冲洗路面的制度化、规范化，同时结合当地再生水利用规划，在工程运营期尽量采用再生水进行路面冲洗。 2、地表水环境保护措施 (1) 加强道路排水系统的日常维护工作，按时检修，确保排水畅通。 (2) 禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止道路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患。 3、声环境保护措施 详见《噪声环境影响专项评价报告》。 4、固体废物环境保护措施 本项目运营后，产生的固体废弃物主要为道路清扫垃圾、绿化垃圾等。 道路清扫垃圾产生量不定，由环卫人员打扫收集后送至垃圾收集点，然后经环卫部门集中清运至垃圾处理厂进行卫生填埋；道路沿线树木花草产生的绿化垃圾较为分散，可采取定期人力清扫的方法加以定时收集、再送入收集车辆。 5、生态环境保护措施 详见《生态环境影响专项评价报告》。 6、环境风险保护措施 (1) 工程措施 本工程设置了完善的排水系统，辅道两侧设置雨水管网，排入附近河道。 桥梁设施防撞栏杆，桥梁两头设置水环境警示标志，并设置禁止超车和警示标志，防止交通事故的发生。 (2) 应急管理措施
--	--

当发生事故时，道路管理人员必须立即采取事故抑制措施，上报至应急管理部门及政府机构，尽量减少事故的蔓延，消减对周围环境保护目标的影响。具体管理措施如下：

①发生火灾时，灭火人员要视具体情况斟酌采取正确的措施，选择正确的灭火剂，灭火时还应考虑人员的安全。有序组织人员撤离，组织群众开展自救互救。

②发生泄漏事故时，积极对事故现场进行应急监测、污染源调查、污染源控制、污染消除；划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；清除现场废物，降低危害。并且评估应急处置效果，确保不对河流造成污染。

③加强危化品车辆运输管理，地面辅道不禁止危化品车辆通行，制定施工期和运营的专项环境风险应急预案，防止交通事故的发生。

7、环境管理

通过制定环境管理制度与监测计划，加强环境监控，并予以充分的资金保障，使工程在运营期间的污染控制措施得以监督实施、并根据监测结果调整相关环保措施，使工程对环境产生的影响得以最大限度的控制。

环境管理的主要任务为：

- （1）制定工程环境保护管理规章、制度和办法；
- （2）委托有资质的环境监测单位进行环境监测；
- （3）按环保部门地规定和要求填报各种环境管理台账并上报；
- （4）做好各种突发性污染事故的预防工作、及时处理和上报各种环境污染突发事件，加强环保宣传工作。

（5）建设单位在工程施工和运营过程中，应定期发布环境信息，建立畅通的公众参与平台，加强与沿线相关单位和公众的沟通。

营运期环境管理与监控计划见表 5-5。

表 5-5 营运期环境管理与监控计划

环境要素	环境管理和监控内容
生态环境	切实落实道路的绿化工程以弥补因永久占地损失的生物量
大气环境	加强公路管理及路面养护，保持道路良好营运状态，减少塞车现象的发生
声环境	加强机车鸣笛噪声控制、加强道路沿线两侧绿化，
水环境	定期检查道路沿线排水系统，保证排水系统的正常工作。
固体废物	切实落实沿线垃圾桶的设置

其他	为了保证项目建设过程中环境质量，在本次项目的建设过程中，必须加强施工期环境保护管理工作。 1、向施工单位明确其在施工期间应当遵守的有关环境保护法律法规，要求施工单位采取切实可行的生态环境保护措施，并控制施工现场的各种废气、废水、固体废物、以及噪声等对环境的污染和危害。并要求施工单位签订环境保护责任书。 2、在项目实施建设过程中，倡导“文明施工，清洁施工”的新风，做好施工现场的协调和环境保护管理工作。 3、在建设过程中，加强环境保护的宣传教育工作，在施工现场竖立醒目的环保标志，加强施工现场的环境监理、监测建立环境质量档案，发现问题，及时进行整改，并监督整改措施的实施和验收。
----	---

建设项目环保投资共计约 320 万元，约占总投资的 1.80%，具体环保投资情况见表 5-6。

表 5-6 项目投资估算表

污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	作用	实施时间
废水	施工废水截水沟、隔油池、沉淀池、泥浆沉淀池	15	收集处理施工废水回用于防尘	施工期
	防雨篷布等防护物资	5	防止雨水冲刷物料和场地	施工期
噪声	低噪声路面	计入工程投资	降低噪声	施工期
	设置临时隔声围挡	20	降低噪声	施工期
	全线设置限速标志、绿化带、车辆降噪管理	10	降低噪声	施工期
	预留工程降噪费用（根据运营后的噪声监测结果及时增补、完善隔声降噪措）	115	降低噪声	运营期
废气	施工围挡，围挡上部配备喷雾降尘	20	削减风力扬尘，阻挡粉尘扩散	施工期
	TSP 在线监测仪	5	扬尘动态管理	施工期
	清扫车、洒水车	20	削减起尘量	施工期
生态	水土保持措施	20	防治水土流失	施工期
	临时用地表层耕植土保存与植被恢复	10	保护土壤资源	施工期
固废	沉淀池沉渣、清表废渣、弃土运送至堰桥界泾渣土场统一处理，建筑垃圾按照要求运至建筑垃圾处置场处理，隔油池产生的废油泥委托有资质单位处置，生活垃圾委托环卫部门定期清运	20	固废委托处置“零”排放	施工期
	设立垃圾桶，由环卫部门定期清运	10		运营期
其他	施工期环境环境监测	15	监控施工期、运营期的环境质量	施工期 运营期
	人员培训和宣传教育	/	提高环保意识和环境管理水平	施工前期
	环境保护管理	10	保证各项环保措施的落实和执行	施工期 运营期
	竣工环保验收	20	增强环保意识和环境管理水平	正式通车前
	环保标牌	5	提高环保意识和环境管理水平	施工期
合计		320	/	/

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	防治工作。施工结束及时进行土地整治，恢复地表原有植被。充分利用有利地形，尽量减少对植被的破坏。运营期做好植被绿化维护工作	防止水土流失	在征地范围内道路边坡栽植适宜的乔、灌、草植物，用于边坡防护和生态环境恢复	补偿生物量损失，道路沿线的生态环境逐步得到恢复和改善
水生生态	加强施工期环境管理，禁止将施工废水、固体废物等随意排入水体，尽可能减少对水生生态环境的干扰和破坏。	落实相关措施	/	/
地表水环境	施工场地废水及桥桩基产生钻孔泥浆水经隔油沉淀池处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）中相关要求，回用于施工现场生产、洒水防尘和车辆、机械冲洗，不外排；生活污水利用周边公共厕所，排放至无锡市阳山镇前舍寺、中舍寺、走马绛、沟南生活污水点源处理系统进行处理	施工废水合理处置，机械冲洗废水处理后回用，不外排	运营期路面径流通过路面排水系统，排入市政雨水管网；桥梁设专用管道收集桥面径流，经悬吊管、落水管引至地面雨水排水系统，经地面雨水管道收集后排放市政雨水管网	路面径流通过路面排水系统
地下水及土壤环境	采取设置固定且有防渗措施的物料堆场等措施	/	工程属于城市主干道道路段，在路面两侧均布设了完整的排水系统，路面径流经收集后进入城市雨水管网	/
声环境	施工围挡、夜间禁止施工、配备临时围挡。尽量选择低噪声的施工机械和工艺，合理安排施工计划，做好施工围挡，对于高噪声设备做好减振降噪措施，文明施工。	按《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）对施工现场界进行噪声控制，施工期间未对附近居民造成噪声影响，无噪声投诉现象发生。	本项目主干路道路将采用低噪声路面 对运营中期达标的敏感点采取预留资金，跟踪监测，视监测结果，适时采取噪声防治措施 在敏感建筑集中区域和敏感时段通过禁鸣、限行、限速等交通管理措施，降低交通噪声	能够满足相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类、1 类标准
振动	/	/	/	/

大气环境	1、施工扬尘控制：洒水降尘、防尘网苫盖、围挡上设置喷雾降尘等措施； 2、施工机械废气控制：选用环保型燃料、定期维修保养； 3、淤泥恶臭控制：增加围挡、加强管理。	落实相关措施，施工期间未造成大气污染，也无扰民纠纷和投诉	加强车辆管理，禁止尾气排放超标车辆上路，种植可净化尾气的乔木、灌木等，达到净化空气目的。	区域环境空气质量达标
固体废物	沉淀池沉渣、清表废渣运送至堰桥界泾渣土场统一处理，建筑垃圾按照要求运至建筑垃圾处置场处理；施工人员生活垃圾由环卫部门定期清运；隔油池产生废油泥由有资质单位处置。	固废安全处置，做到零排放	设立垃圾桶，由环卫部门定期清运	落实相关措施
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	加强道路管理，在道路投入运营前制定本单位事故应急救援预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。	环境风险水平可接受
环境监测	按照环评要求开展施工期环境监测	大气环境质量达标，周边地表水水质满足地表水水质标准，施工厂界噪声达标	按照环评要求开展运营期环境监测	能够满足相应的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类、1 类标准
其他	严格执行配套的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度	/	/	/

七、结论

人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）符合国家和地方产业政策，符合上位城市总体规划、区域控制性详细规划、交通规划和生态空间管控区域规划的相关要求，工程的建设有利于当地的经济发展，有一定的经济效益和社会效益。建成后进一步提高当地居民的出行便利，促进区域经济发展项目的建设运营对项目所在地的声环境、水环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但在落实本报告中提出的各项环境保护措施，并加强项目建设和运营阶段的环境管理和监控的前提下，可以满足大气、水、固废污染物达标排放，声环境敏感点达标，对生态环境影响较小，本项目的环境影响是可以接受的。

综上所述，从环境保护角度出发，人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）建设是可行的。

注释

一、本报告表应附以下附图、附件：

附图 1 项目地理位置及路线图

附图 2 本项目总平面图及周边环境概况图

附图 3 本项目施工平面布置图

附图 4 项目评价范围及沿线周围敏感目标分布图

附图 5 项目土地利用规划图

附图 6 江苏省生态空间保护区域分布图

附图 7 江苏省生态环境分区管控单元图

附图 8 国土空间总体规划图

附图 9 周边水系图

附件 1 立项批复

附件 2 工可批复

附件 3 不可避让论证意见

附件 4 营业执照（复印件）

附件 5 法人代表身份证（复印件）

附件 6 用地预审与选址意见书

附件 7 环境监测报告

附件 8 分区管控综合查询报告书

附件 9 合同及委托书

附件 10 同意公开声明

附件 11 公示截图

附件 12 声明

附件 13 编制人员承诺书、编制单位承诺书、编制情况承诺书

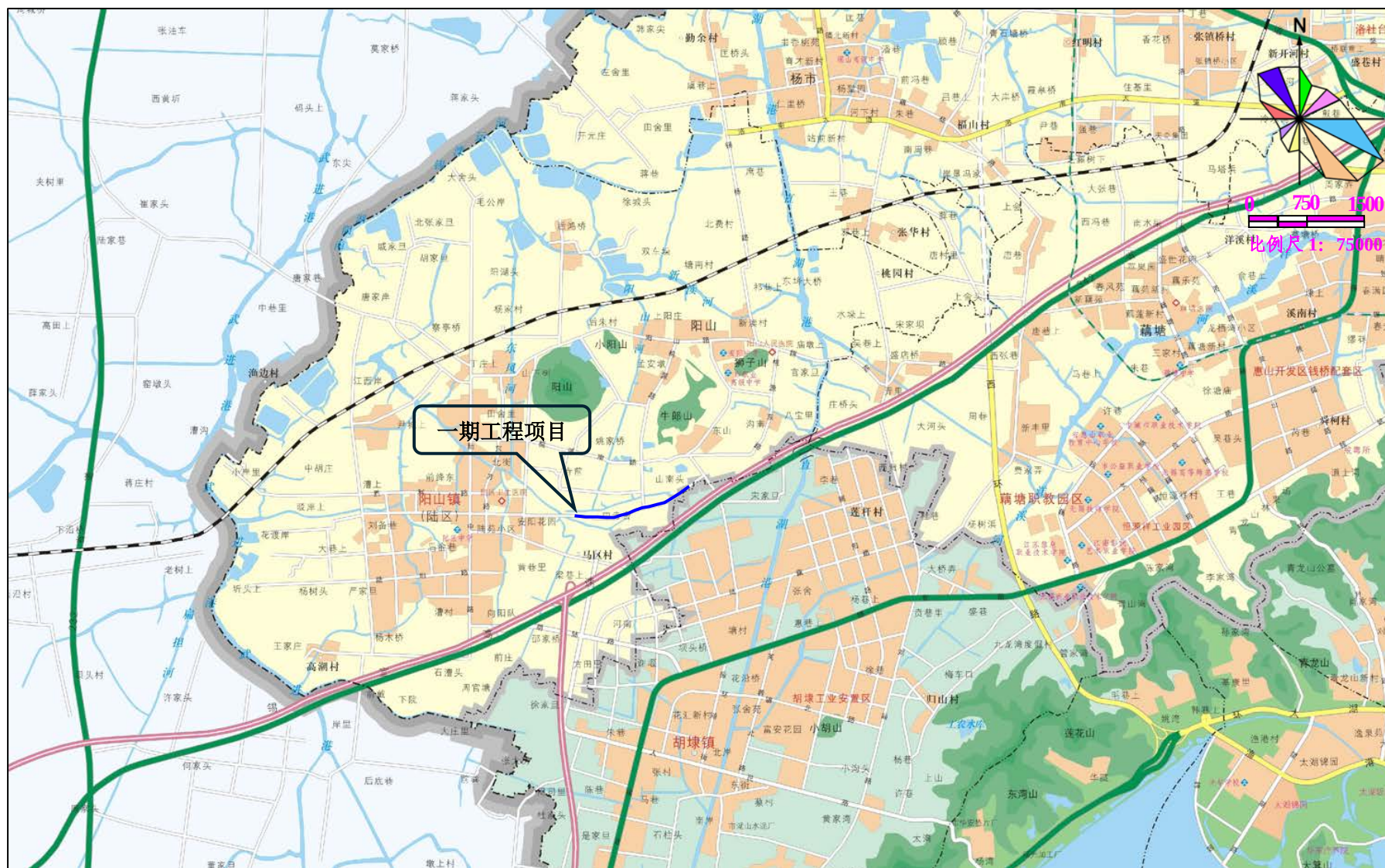
附件 14 工程师现场踏勘照片

附件 15 环评机构服务考核表

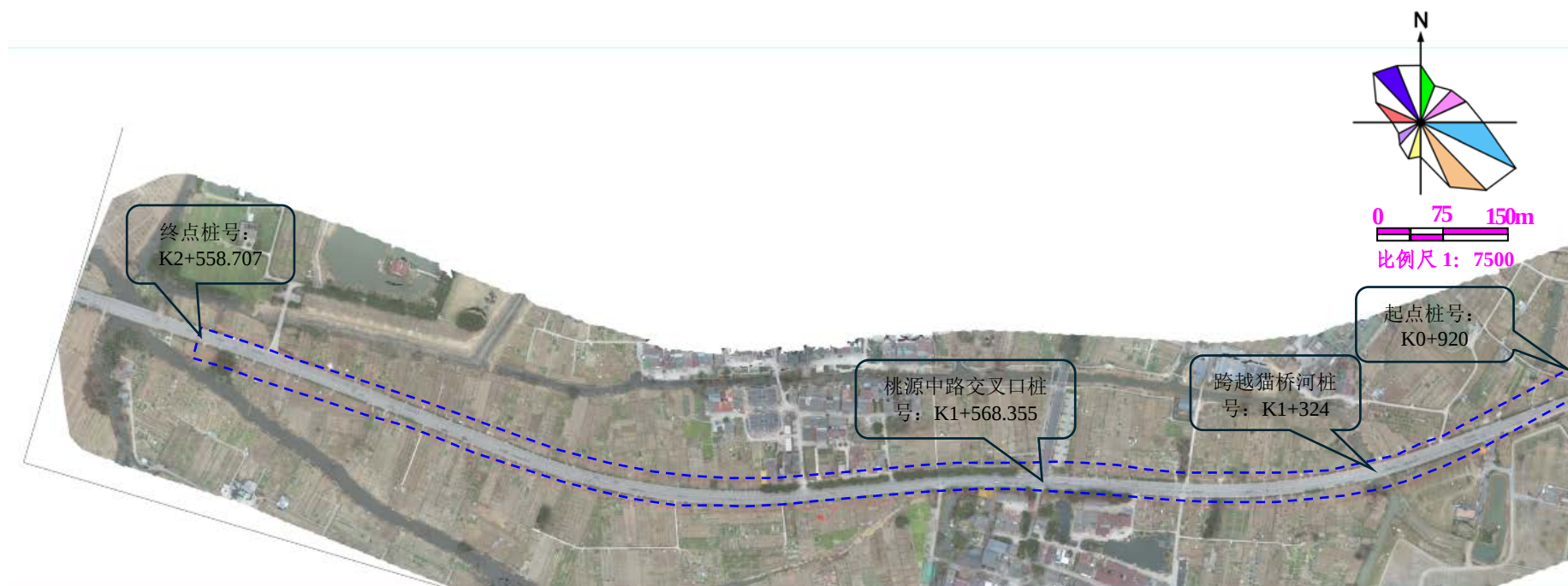
附件 16 批文获取方式反馈表

二、声环境影响专项评价

三、生态环境影响专项评价



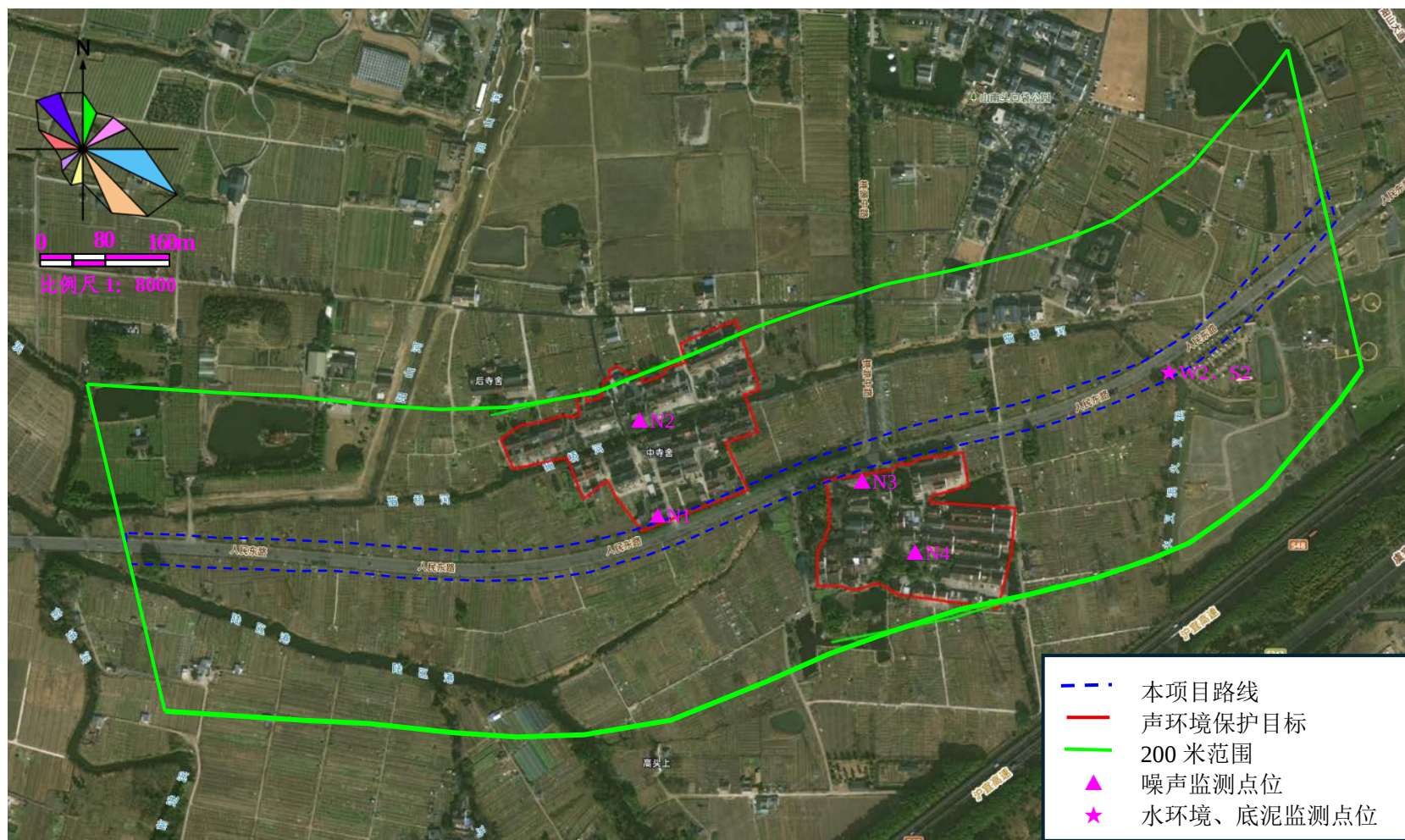
附图 1 项目地理位置图



附图 2 本项目总平面图及周边环境概况图



附图 3 本项目施工平面布置图

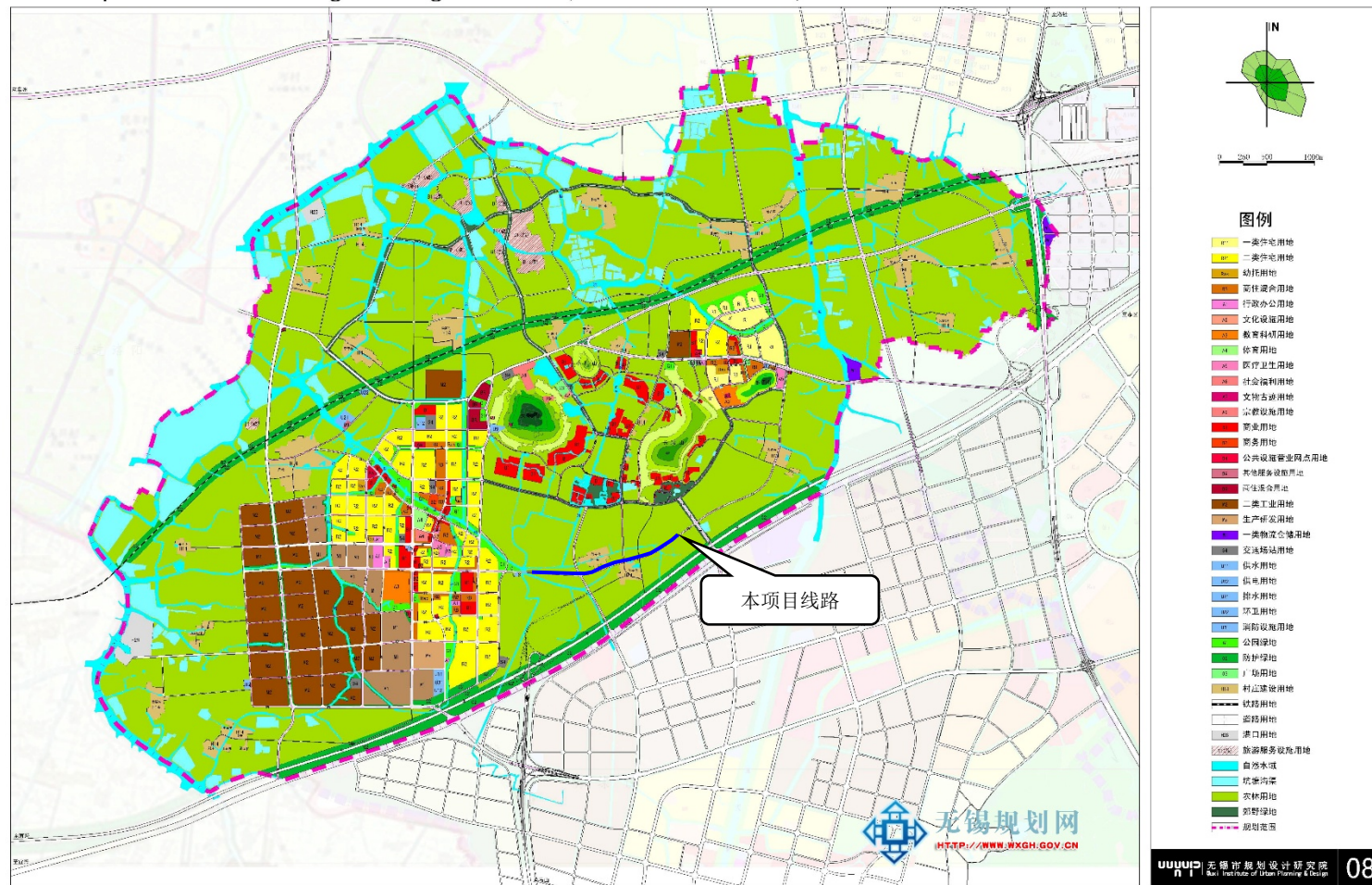


附图 4 本项目评价范围图

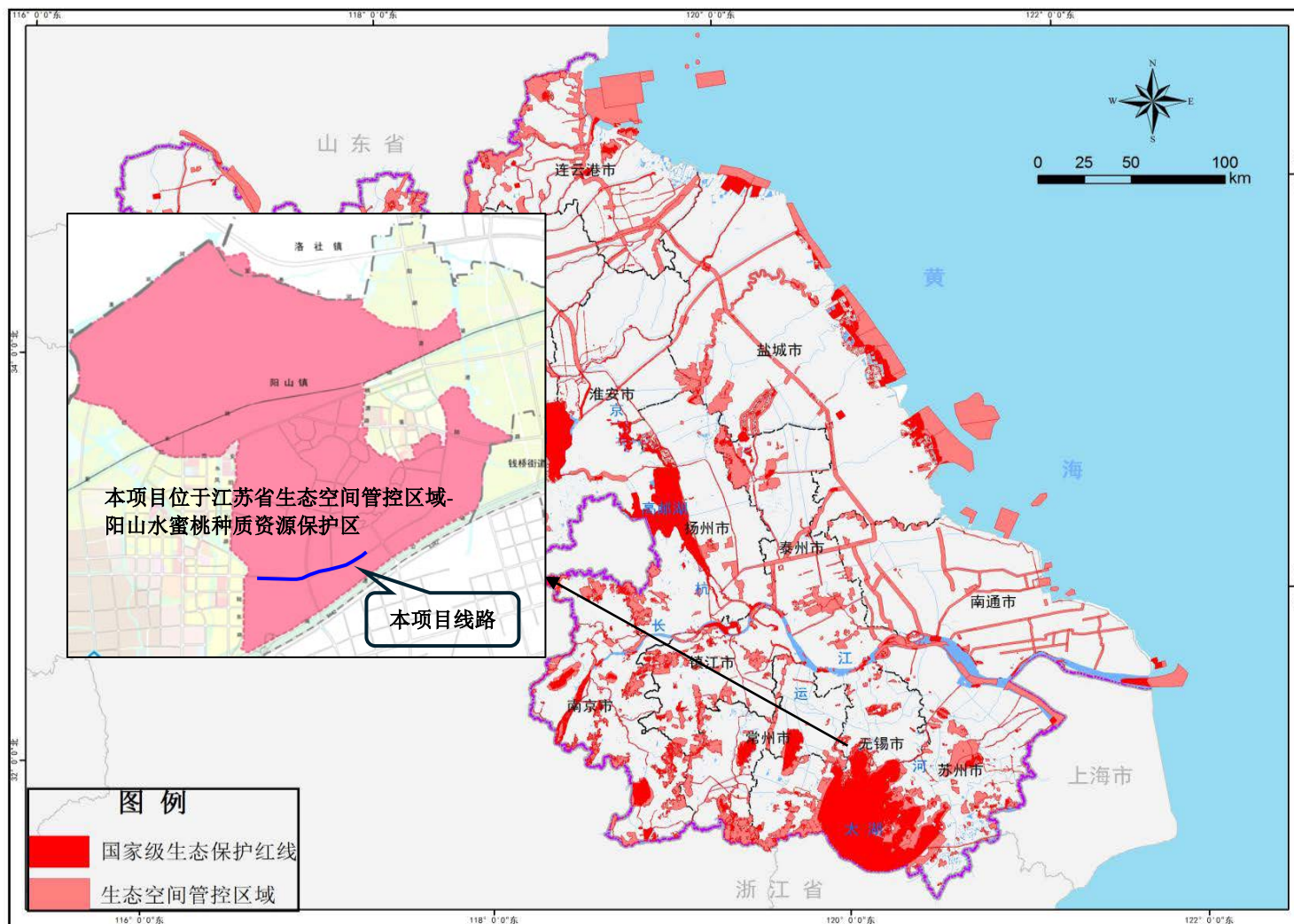
无锡市惠山区阳山镇总体规划 (2013-2030)

The Comprehensive Planning Of Yang Shan Town, Hui Shan District, Wuxi

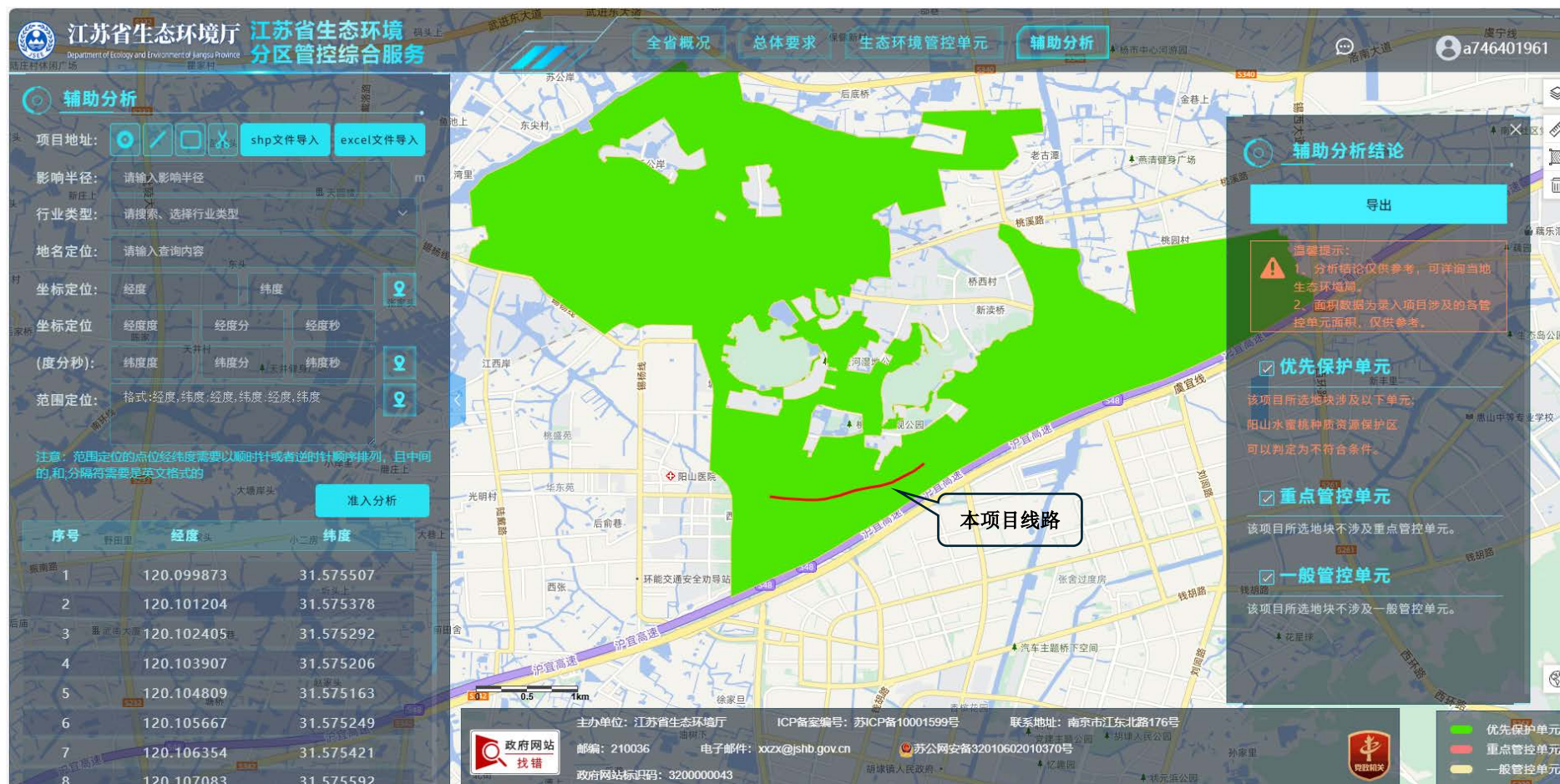
镇域用地规划图



附图 5 项目所在地土地利用规划图



附图9 江苏省生态空间保护区分布图



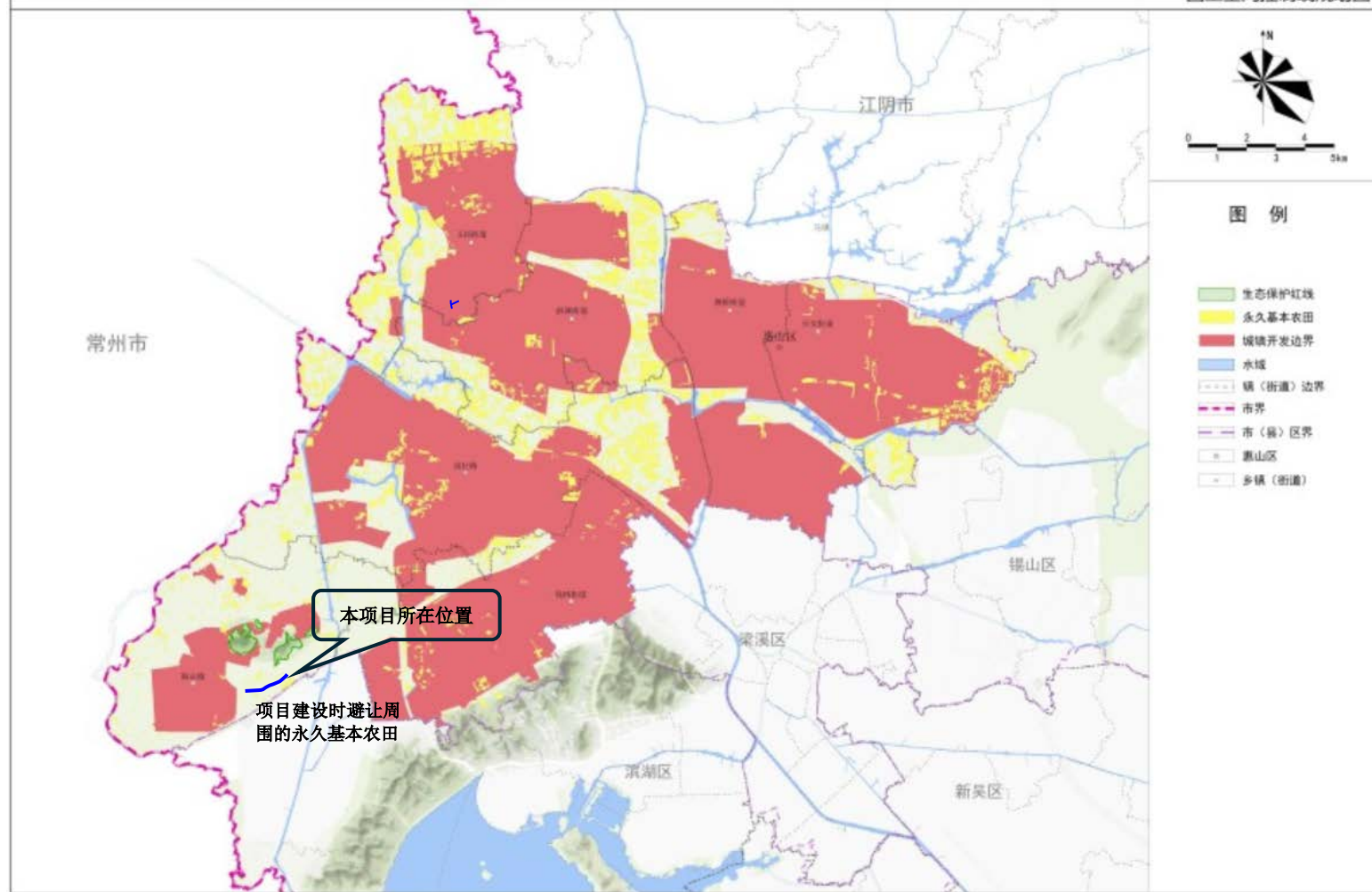
附图 7-1 江苏省生态环境分区管控单元图



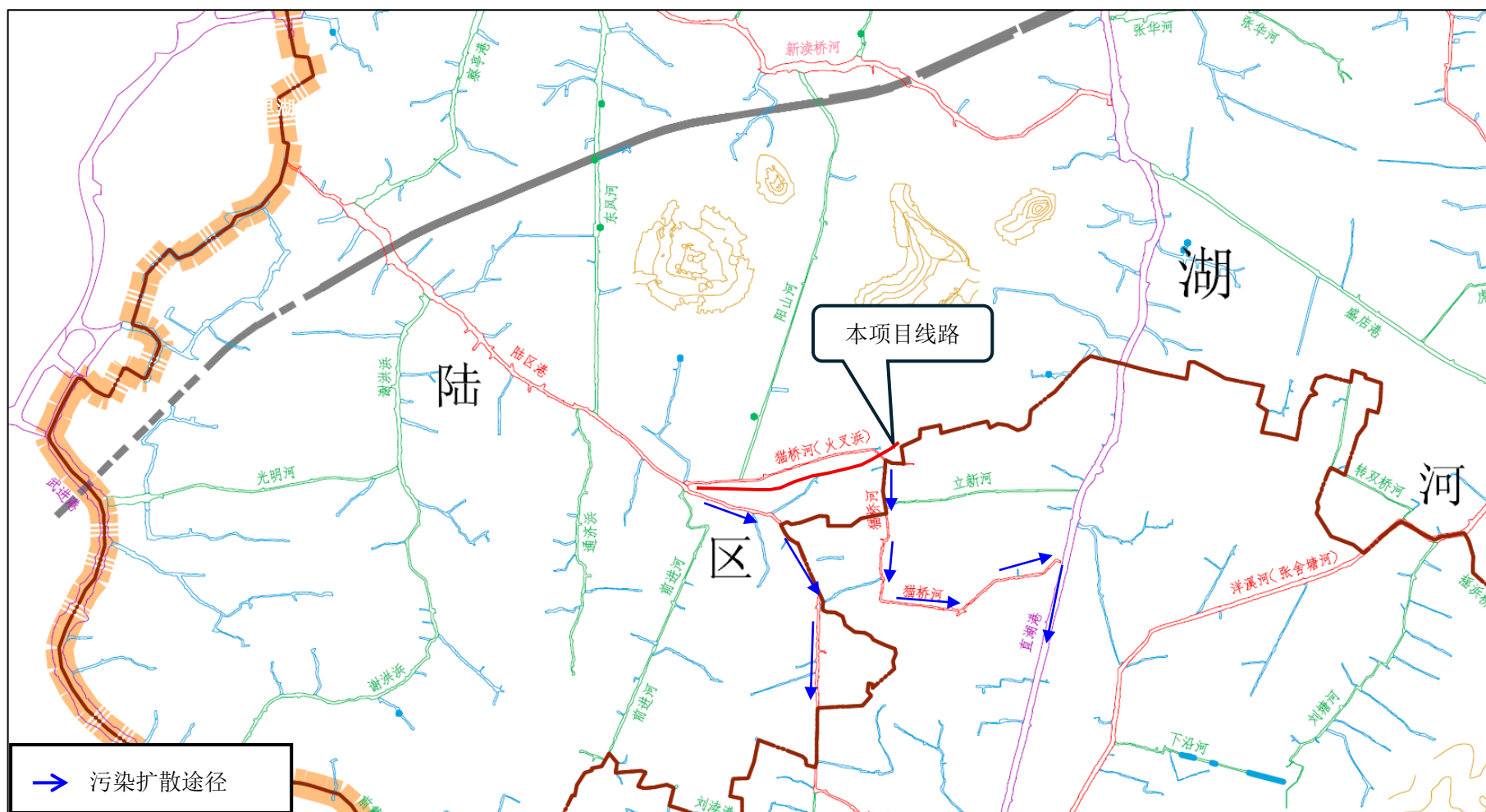
附图 7-2 江苏省生态环境分区分管单元图

无锡市惠山区国土空间总体规划（2021-2035年）

国土空间控制线规划图



附图 8 国土空间总体规划图



附图9 周边水系图

人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期
声环境影响专项评价

建设单位：无锡市惠山区阳山镇人民政府

二〇二六年五月

目录

前言	1
第一章 总论	2
1.1 评价目的	2
1.2 编制依据	2
1.2.1 法律、法规	2
1.2.2 部门规章	2
1.2.3 技术导则与规范	2
1.2.4 项目有关技术文件	3
1.3 声环境功能区划	3
1.4 评价等级	3
1.5 评价标准	3
1.5.1 声环境质量标准	3
1.5.1 噪声排放标准	4
1.6 评价范围	4
1.7 评价时段	4
1.8 评价内容及重点	4
1.8.1 评价内容	4
1.8.2 评价重点	5
1.8.3 评价工作程序	5
1.9 环境保护目标	7
第二章 声环境质量现状	8
2.1 监测方案	8
2.2 监测结果与分析评价	8
2.3 声环境现状小结	9
第三章 预测评价	10
3.1 预测模式	10
3.2 预测参数	16
3.3 预测结果	19
第四章 噪声防治措施	30
4.1 施工期噪声污染防治措施	30
4.2 营运期声环境保护措施	31
第五章 环境管理及环境监测计划	36
5.1 环境管理	36
5.2 环保验收要求	36
第六章 结论	37

前言

人民路位于无锡市惠山区阳山镇，规划为二级公路，其建设将完善区域路网结构，促进沿线地块开发，为周边地块提供交通服务功能，定位为交通性道路。本项目的建设能够补充完善惠山区的路网结构和功能，加强地块与周边区域的联系以及区内部地块的联系，提高道路通行能力，缓解区域交通压力。同时本项目作为该区域重要的基础设施项目之一，它的实施将有力地推动惠山区阳山镇的建设，带动周边土地的开发，提高土地的开发利用价值，加快城区的建设步伐。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》等有关规定要求，拟建项目应编制环境影响报告表。项目业主委托我公司南京源恒环境研究所有限公司开展本项目环境影响评价报告表的编制。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求，编制本项目声环境影响专项评价。

第一章 总论

1.1 评价目的

根据调查，本项目在施工期产生的噪声主要来自施工过程中使用的多种施工机械和运输车辆；运营期产生的噪声主要是道路行驶车辆发出的噪声。本专项评价的目的如下：

（1）通过对项目评价范围内社会环境和自然环境的调查研究，进一步分析项目对声环境产生的影响。

（2）提出合理的污染防治措施以减少或减缓由于本项目建设及运营而导致的对项目周边声环境的负面影响。

（3）通过对本专项的编制为该项目的建设环境规划提供辅助决策信息和科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- （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）。

1.2.2 部门规章

- （1）《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》锡政办发〔2024〕32号。
- （2）《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。

1.2.3 技术导则与规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- （3）《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》；
- （4）《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）；
- （5）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- （6）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

(7) 《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》锡政办发〔2024〕32 号；

(8) 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。

1.2.4 项目有关技术文件

(1) 《人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）改造工程可行性研究报告》，中天设计集团有限公司；

(2) 其他与本项目有关的技术文件及资料。

1.3 声环境功能区划

根据本项目的实际情况，依据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》（锡政办发〔2024〕32 号），本项目人民路规划为二级公路，经调查，本项目临路建筑均为低于 3 层的建筑，故道路边界线外 55m 范围内的区域执行 4a 类标准，55m 范围外的区域执行 1 类标准。具体情况见表 1-1。

表 1-1 环境功能区划分表

适用区域	声环境功能区类别	执行标准		标准依据
		昼间	夜间	
二级公路	4a	70	55	声环境质量标准 (GB3096-2008)
	1	55	45	

1.4 评价等级

本次评价以中寺舍、前寺舍处敏感目标噪声级增高量作为评价等级评价依据。以上噪声敏感目标中在本项目建设前后的噪声预测值与现状值之差最大值为 4.65dB(A)（前寺舍第一排东远期昼间），根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）中的规定，本项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)~5dB(A)，受影响人口数量增加不大，噪声敏感点位于 1 类区及 4a 类区，故本次声环境按二级评价。

1.5 评价标准

1.5.1 声环境质量标准

根据本项目的实际情况，依据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）和《市政府办公室关于印发无锡市区声环境功能区划分调整方案的通知》锡政办发

〔2024〕32 号，本次评价声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），本次评价声环境质量标准具体见表 1-2。

表 1-2 声环境质量评价标准一览表 单位：dB（A）

适用区域	范围	声环境功能区类别	执行标准		标准依据
			昼间	夜间	
项目全线	道路非机动车边界线 55m 以内的区域	4a	70	55	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	道路非机动车边界线 55m 以外的区域	1	55	45	

1.5.1 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），具体见表1-3。

表1-3 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

时段	昼间	夜间
噪声限值	70	55

1.6 评价范围

本项目以道路中心线外两侧 200m 范围以内作为声环境影响评价范围。

1.7 评价时段

评价期主要考虑施工期和营运期。施工期评价时段为 2026 年 8 月至 2028 年 8 月，营运期评价年限为 2029 年（近期）、2035 年（中期）和 2043 年（远期）。

1.8 评价内容及重点

1.8.1 评价内容

根据本项目的性质、建设特点及当地声环境特点，按照《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）要求，确定本项目，声环境影响评价工作内容包括：

- （1）工程内容（详报告表中二、建设内容）
- （2）项目施工期、运营期噪声源调查
- （3）声环境现状调查与评价

根据建设项目所在地区的环境特点，开展声环境保护目标调查。调查内容包括：影响声波传播的环境要素、声环境功能区划、敏感目标、区域声环境质量现状。

- （4）声环境影响预测

分别按照营运期近期、中期、远期的车流量，计算不同代表性时段的噪声级，对道

路沿线声环境敏感目标的影响进行预测，并绘制等声级线图。给出项目建设前后声功能区内受影响的人口分布、噪声超标范围和程度。

（5）噪声污染控制对策及措施

根据工程特点，在预测工程建设对沿线声环境保护目标影响程度的基础上，结合敏感目标特点提出针对性的控制对策和措施，最大程度减缓项目实施对声环境的影响。

1.8.2 评价重点

本项目声环境影响评价的重点为：本项目运营期对沿线声环境保护目标的影响及污染防治措施。

1.8.3 评价工作程序

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），本次声环境影响评价技术工作程序见图1-1。

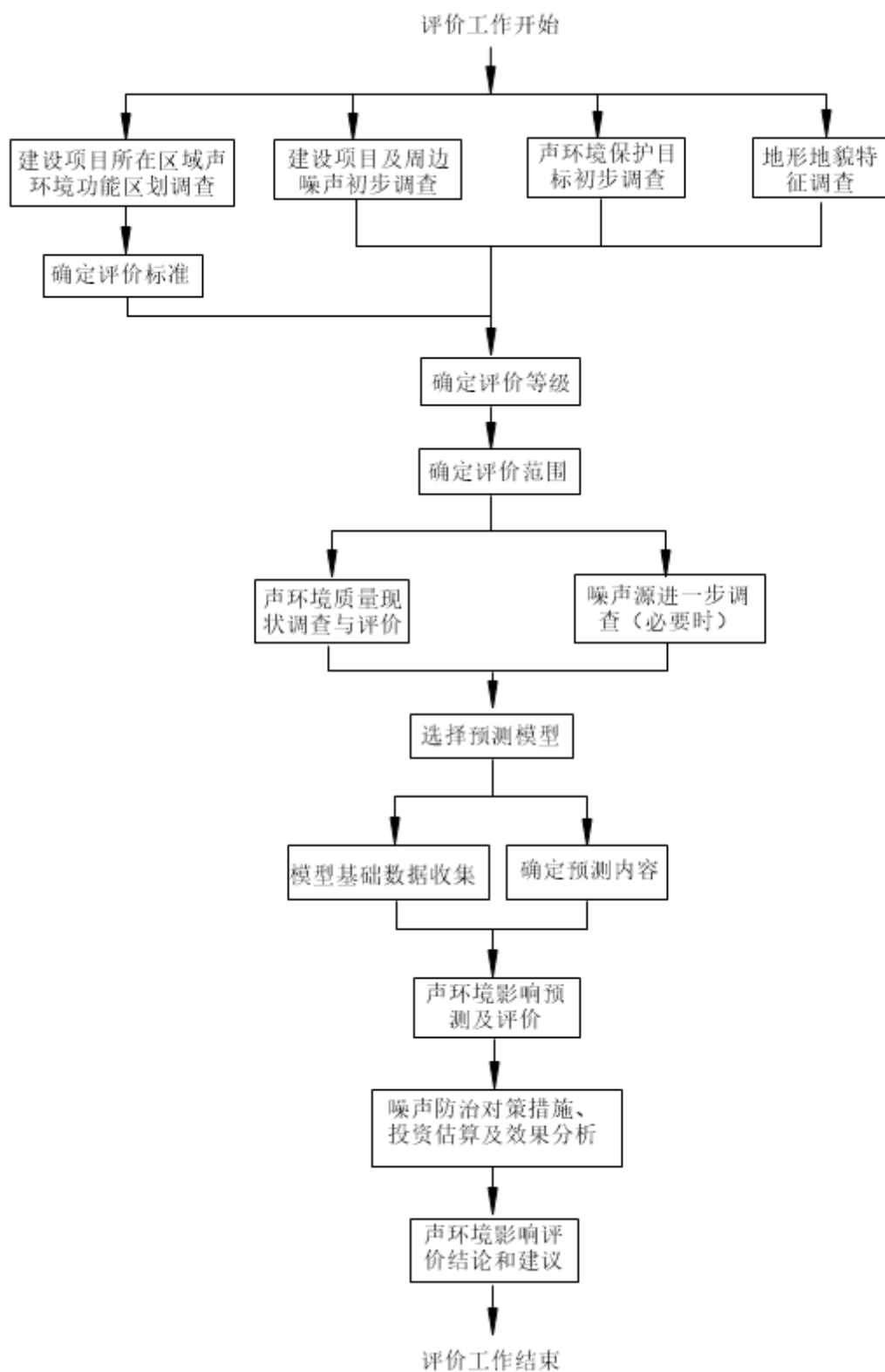


图1 -1 声环境影响评价工作程序

1.9 环境保护目标

本项目沿线共有声环境敏感点 2 处，均为居民点。不涉及环保拆迁。具体情况见表 1-4。

表 1-4 工程区域评价范围内沿线声环境保护目标统计表

序号	环境保护目标名称	行政区划	桩号	线路形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	距道路边界线/中心线距离/m	不同功能区户数		现状环境特征	现状照片	路线与其的位置关系（蓝线为道路边界线；绿线为评价范围分界线；红线为环境保护目标范围线）
								1 类	4a 类			
1	前寺舍	惠山区阳山镇	K1+408 ~ K1+682	二级公路	S	1.2	6/21	66 户 /198 人	22 户 /66 人	评价范围内共有 88 户 2 层住宅居民区，砖混结构，建筑物正对人民路。现状主要受现有人民路交通噪声影响。本项目建设后，敏感目标声环境功能区不发生变化。		
2	中寺舍、后寺舍		K1+697 ~ K1+947		N	1.2	10/25	75 户 /225 人	6 户/18 人	评价范围内房屋为 81 户 2 层住宅居民区，砖混结构，居民区面对人民路，现状主要受现有人民路交通噪声影响。本项目建设后，敏感目标声环境功能区不发生变化。		

根据《无锡市惠山区阳山镇总体规划（2013-2030）》，本项目沿线评价范围内未来规划无其他声环境敏感点位。

第二章 声环境质量现状

2.1 监测方案

(1) 监测因子与监测方法

声环境现状监测因子为等效连续 A 声级。按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的方法和要求进行。为了能更好的反映沿线声环境敏感点的背景噪声值,本次选取的背景值监测点位均尽量避开了受到现有人民路交通噪声的影响,以便为声环境预测提供准确的背景值。

(2) 监测点位

本项目为现状道路的配套工程,各敏感点目前主要噪声源为生活噪声和现有交通噪声。为了解本项目现状交通噪声状况以及考虑到噪声预测时背景值的选取,同时考虑到沿线敏感点的分布状况,设置了本次现状监测点位,共设置了 5 处。

本次评价声环境现状监测点位见表 2-1。

表 2-1 声环境质量现状监测点位布置

序号	名称	方位/距边界线距离	监测点位位置	点位数	备注
N1	中寺舍北 10m	N/10m	居民楼 1 层	1	4a 类区标准
N2	中寺舍北 129m	N/129m	居民楼 1 层	1	1 类区标准
N3	前寺舍南 6m	S/6m	居民楼 1 层	1	4a 类区标准
N4	前寺舍南 160m	S/160m	居民楼 1 层	1	1 类区标准
N5	晓宏桃园	N/82m	距地面高 1.2m 处	1	1 类区标准

(3) 监测方法和时间

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)执行,每个监测点连续监测 2 天,每天昼间 8:00~11:00 或 14:00~16:00 和夜间 22:00~6:00 各监测一次,每次监测时间为 20 分钟,监测时同时记录周围环境特征和气象状况。

2.2 监测结果与分析评价

(1) 敏感点声环境质量监测结果与分析

敏感点声环境质量监测结果见表 2-2。

表 2-2 环境噪声质量现状监测结果

序号	监测点名称	监测楼层	监测时段	监测值/dB(A)		评价标准 /dB(A)	车流量(辆/h)		
				第一天	第二天		类型	第一天	第二天
N1		1	昼间	62.6	63.8	4a 类 70	大型	9	15

	中寺舍北 10m						55	中小型	561	573
			夜间	51.1	53.0			大型	0	0
								中小型	255	264
N2	中寺舍北 129m	1	昼间	52.6	53.3	1 类	55	大型	/	/
								中小型	/	/
			夜间	43.5	42.7		45	大型	/	/
								中小型	/	/
N3	前寺舍南 6m	1	昼间	56.1	60.4	4a 类	70	大型	12	18
								中小型	513	549
			夜间	53.6	52.6		55	大型	0	0
								中小型	216	204
N4	前寺舍南 160m	1	昼间	53.8	52.4	1 类	55	大型	/	/
								中小型	/	/
			夜间	41.9	41.4		45	大型	/	/
								中小型	/	/
N5	晓宏桃园	1	昼间	50.0	51.9	1 类	55	大型	9	12
								中小型	474	531
			夜间	42.7	41.8		45	大型	0	0
								中小型	150	180

2.3 声环境现状小结

监测期间，N1 中寺舍北 10m、N3 前寺舍南 6m 监测点处的噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准限值的要求。N2 中寺舍北 129m、N4 前寺舍南 160m、N5 晓宏桃园监测点处的噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值的要求。

第三章 预测评价

1、道路交通噪声

道路交通噪声主要由机动车辆行驶时车轮与地面摩擦产生的行驶噪声、路面不平车体与车载的撞击噪声和振动辐射噪声、发动机噪声和鸣笛噪声组成。道路交通噪声的辐射强度是由车辆类型、车速、交通量、道路形式、坡面、路面条件以及周围建筑、温差、风向、风速等传播条件所决定，它的表现特征很复杂。

3.1 预测模式

1、模式选取

预测模式采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）附录 A 中的公路交通噪声预测模式。具体如下：

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

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ —第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i —昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

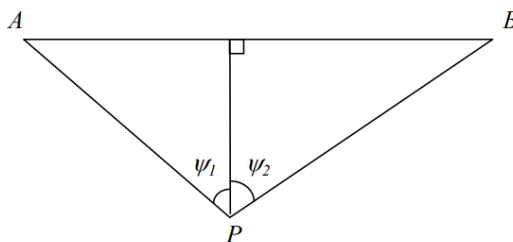
V_i —第 i 类车的平均行驶速度，km/h；

T —计算等效声级的时间，取 $T=1h$ ；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —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 $r > 7.5m$ 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）；



A-B 为路段，P 为预测点

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ —道路路面材料引起的修正量；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 —由反射引起的修正量，dB(A)。

不同车型行驶对预测点的噪声值

各型车辆昼间和夜间行驶，预测点接收到的交通噪声值按下式计算：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(10^{0.1L_{eq}(h)\text{大}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{中}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{小}} \right)$$

式中：

$L_{Aeq\text{交}}$ —预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声值，dB(A)；

$L_{Aeq\text{大}}$ 、 $L_{Aeq\text{中}}$ 、 $L_{Aeq\text{小}}$ —分别为大、中、小型车辆昼间或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB(A)。

2、修正量和衰减量的计算

(1) 纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{纵坡}}$)

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

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

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

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

式中： β —公路纵坡坡度，%。

(2) 路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 3-1。

表 3-1 常见路面噪声修正量 单位：dB (A)

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

水泥混凝土	1.0	1.5	2.0
-------	-----	-----	-----

本项目道路路面为全线采用低噪声沥青混凝土路面。

(3) 障碍物衰减量 A_{bar}

A、高路堤或低路堑声影区衰减量计算

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， $A_{\text{bar}} = 0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 3-1 计算 δ ， $\delta = a + b - c$ 。再由图 3-2 查出 A_{bar} 。

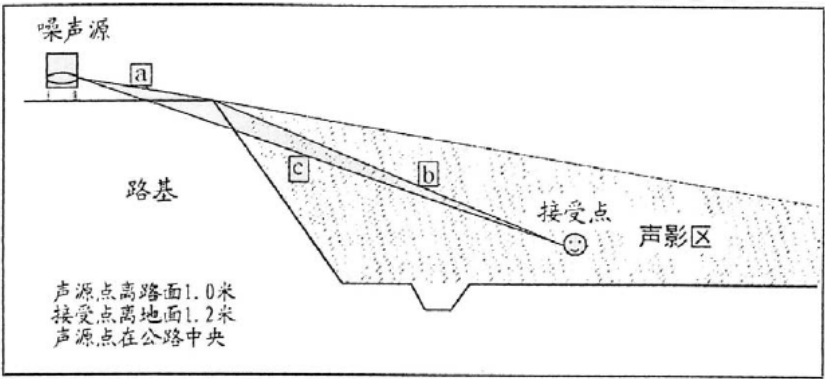


图 3-1 声程差 δ 计算示意图

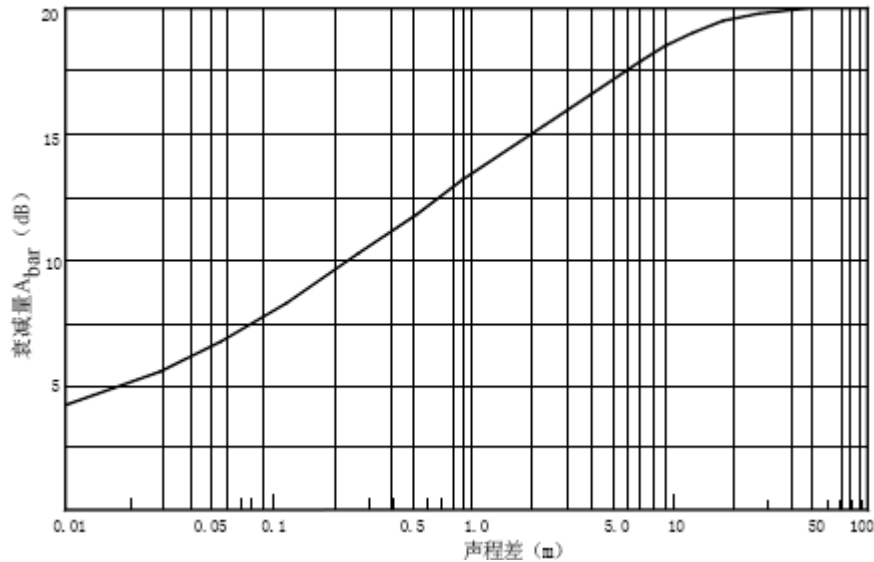
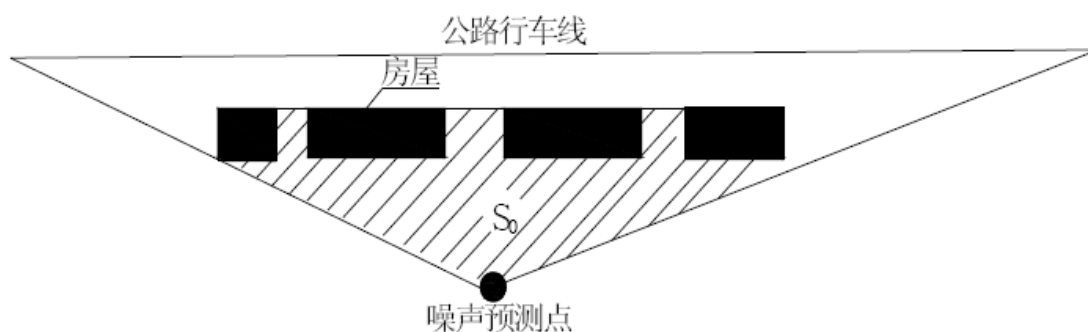


图 3-2 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

B、农村房屋附加衰减量估值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算可按图 3-3 和表 3-2 取值。



S 为第一排房屋面积和，S₀ 为阴影部分（包括房屋）面积

图 3-3 农村房屋降噪量估算示意图

表 3-2 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	A_{bar}
40%~60%	3dB (A)
70%~90%	5dB (A)
以后每增加一排房屋	1.5dB (A) 最大衰减量≤10dB (A)

(4) 空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中：

a—温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和。

湿度选择相应的空气吸收系数见表 3-3。

表 3-3 空气吸收系数

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

(5) 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型可分为：

坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

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。

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；

hm—传播路径的平均离地高度，m；可按图 3-4 进行计算， $hm=F/r$ ，；

F—面积，m²。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用 “0” 代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

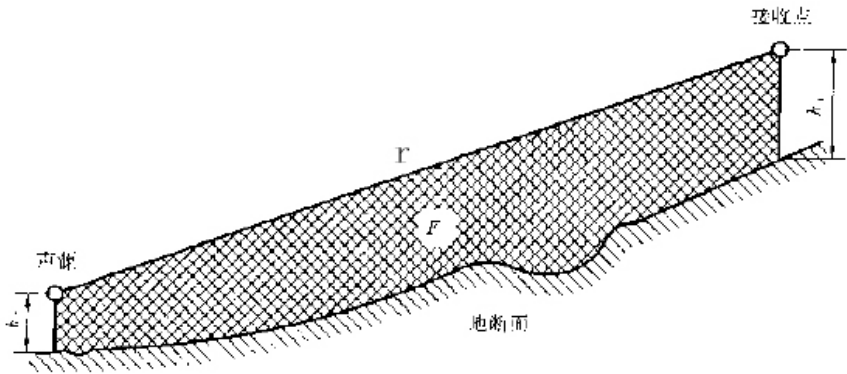


图 3-4 估计平均高度 h_m 的方法

(6) 其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。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。

工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照 GB/T17247.2 进行计算。

(7) 由反射等引起的修正量 (ΔL₃)

A、城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值（附加值）见表 3-4。

表 3-4 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离（m）	交叉路口（dB(A)）
≤40	3
40<D≤70	2
70<D≤100	1
>100	0

B、两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源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：

$$\Delta L_{\text{反射}} = 4H_b / w \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = 2H_b / w \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：

w—为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b—为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

（8）敏感点环境噪声预测

敏感点昼间或夜间环境噪声预测值按下式计算：

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

式中：

L_{Aeq环}—预测点的环境噪声值，dB(A)；

L_{Aeq交}—预测点的公路交通噪声值，dB(A)；

L_{Aeq背}—预测点的背景噪声值，dB(A)；

（9）修正量和衰减量的计算修正方式

修正量和衰减量的计算修正方式见表 3-5。

表 3-5 修正量和衰减量的计算修正方式

项目	修正项		计算修正方式
ΔL_1	$\Delta L_{\text{坡度}}$		按各路段实际情况修正
	$\Delta L_{\text{路面}}$		0
ΔL_2	A_{bar}	声屏障衰减量	一般路段计算不考虑，敏感点防治时考虑
		路堤或低路堑声影区衰减量	一般路段计算不考虑，敏感点按实际情况考虑
		农村房屋附加衰减量	一般路段计算不考虑，敏感点按实际情况考虑

	A_{atm}	计算时考虑
	A_{gr}	计算时考虑
	A_{misc}	不考虑
ΔL_3	交叉路口修正	一般路段计算不考虑，敏感点按实际情况考虑

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），当预测点和面声源中心距离 r 处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$ 时，几乎不衰减（ $A_{div} \approx 0$ ）；当 $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3dB 左右，类似线声源衰减特性 [$A_{div} \approx 10 \lg(r/r_0)$]；当 $r > b/\pi$ 时，距离加倍衰减趋近于 6dB，类似点声源衰减特性 [$A_{div} \approx 20 \lg(r/r_0)$]。

3.2 预测参数

1、预测时段

根据工可报告，评价时段按运营近期、中期和远期分别进行预测：2029 年（近期）、2035 年（中期）和 2043（远期）。

2、预测车型比、车流量及昼夜比

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录B，车型分为小、中、大三种，车型分类标准见表3-6。

表3-6 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位 ≤ 19 座的客车和载质量 $\leq 2t$ 货车
中	中型车	1.5	座位 > 19 座的客车和 $2t < \text{载质量} \leq 7t$ 货车
大	大型车	2.5	$7t < \text{载质量} \leq 20t$ 货车
	汽车列车	4.0	载质量 $> 20t$ 货车

根据本项目工程可行性研究报告以及工程可行性研究报告编制单位提供，本项目 2029年（近期）、2035年（中期）和2043（远期）的车型比见下表。

表3-7 本项目车型比（自然数）

道路	年份		小型车	中型车	大型车	大型车（车型：汽车列车）
人民路改造工程二期（阳山大道西~朝阳桥）	近期	2029 年	85%	13%	2%	0%
	中期	2035 年	83%	15%	2%	0%
	远期	2043 年	83%	15%	2%	0%
桃源中路	近期	2029 年	88%	11%	1%	0%
	中期	2035 年	88%	11%	1%	0%
	远期	2043 年	88%	11%	1%	0%

*注：桃源中路为与人民路相交，需要考虑两处交叉路口对两处住宅区的叠加影响。

根据本项目工程可行性研究报告以及工程可行性研究报告编制单位提供，本项目人

民路道路中小型车流量昼夜比约为4:1，桃源中路车流量昼夜比约为5:1。

本项目预测车流量见表 3-8。

表 3-8 各型车小时交通流量统计表 单位：辆/小时

路段	车型	2029 年			2035 年			2043 年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）	昼间	560	88	12	625	113	12	688	124	13
	夜间	150	25	1	156	28	1	172	31	1
桃源中路	昼间	193	25	2	213	27	3	234	30	3
	夜间	39	5	0	43	5	1	47	6	1

3、人民路设计车速：60km/h；桃源中路为支路，限速按 40km/h 计算。

4、单车因子源强

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐的预测模式，其中(L_{oe})_i即距第 i 类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级。各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B 计算。小、中、大型车车速均按照设计车速确定。

大型车：(L_{oe})_l=22.0+36.32lgV_l

中型车：(L_{oe})_m=8.8+40.48lgV_m

小型车：(L_{oe})_s=12.6+34.73lgV_s

式中：(L_{oe})_l、(L_{oe})_m、(L_{oe})_s——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级，dB；

V_l、V_m、V_s——分别表示大、中、小型车的平均行驶速度，km/h。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，车型分为小、中、大三种，如表 3-9 所示。

表 3-9 车型分类标准

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

车速计算

各型车的平均行驶速度根据 HJ1358-2024 附录 C 的规定计算：

平均车速的确定与负荷系数（或饱和度）有关。负荷系数为服务交通量（V）（V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值，pcu/(h·ln)或 pcu/h，pcu 为标准小客车当

量数，ln 为车道）与实际通行能力（C）的比值，反映了道路的实际负荷情况。

小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定。

小型车比例为 45%～75%之间时，平均车速计算可参考以下方法确定。

当 $V/C \leq 0.2$ 时，各类型车昼间平均车速按以下公式计算：

$$V_l = v_l \times 0.9$$

$$V_m = v_m \times 0.9$$

$$V_s = v_s \times 0.95$$

式中： v_l —大型车的平均速度，km/h； v_m —中型车的平均车速，km/h； v_s —小型车的平均车速，km/h； v_0 —各类型车的初始运行车速，km/h，按表 3-10 取值。

对应的夜间平均车速可按白天平均车速的 0.9～1.0 倍取值。夜间有照明的公路，取较高值；高速公路和全部控制出入的一级公路，可取 1.0。

表 3-10 初始运行车速（km/h）

公路设计车速		120	100	80	60
初始运行车速	小型车	120	100	80	60
	大、中型车	80	75	65	50

当 $0.2 < V/C \leq 0.7$ 时，平均车速按以下公式计算：

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

式中： v_i ——平均车速，km/h； v_d ——设计车速，km/h；

u_i ——该车型的当量车数， $u_i = vol \times (\eta_i + m_i (1 - \eta_i))$

式中： vol ——单车道绝对交通量，辆/h；

η_i ——该车型的车型比；

m_i ——该车型的加权系数，取值见表 C.2；

k_{1i} 、 k_{2i} 、 k_{3i} 、 k_{4i} ——分别为系数，取值见表 3-11。

表 3-11 车速计算公式系数

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

按照上述公式分别计算各路段各型车的小时交通量、平均车速和平均辐射声级，结果见表 3-12～13。

表 3-12 各型车的平均车速统计表 单位：km/h

路段	车型	2029 年			2035 年			2043 年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）	昼间	49.58	36.73	36.46	49.29	36.89	36.60	49.04	37	36.7
	夜间	50.75	35.36	35.40	50.71	35.44	35.46	50.71	35.44	35.45
桃源中路	昼间	33.47	24.14	24.03	33.34	24.22	24.09	33.31	24.30	24.15
	夜间	33.93	23.3	23.41	33.92	23.33	23.43	33.91	23.36	23.45

表 3-13 各型车平均辐射声级统计表 单位：dB（A）

路段	车型	2029 年			2035 年			2043 年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）	昼间	71.45	72.18	78.84	71.39	72.23	78.79	71.31	72.28	78.83
	夜间	71.83	71.48	78.26	71.82	71.52	78.29	71.82	71.52	78.28
桃源中路	昼间	65.55	64.77	72.15	65.52	64.83	72.19	65.48	64.89	72.23
	夜间	65.76	64.15	71.74	65.75	64.17	71.75	65.75	64.2	71.76

4、敏感点背景值选取

背景噪声指除现有道路交通噪声以外的环境噪声，包括工业噪声、社会生活噪声等其他各种声源的叠加影响。由于本项目为改建项目，绝大部分现有敏感点均受到了现有人民路的交通噪声的影响，故本次敏感点背景值的选取均采用尽量远离现有人民路的监测值，本次各敏感点的背景值选取情况见表 3-14。

表 3-14 敏感点背景值取值一览表

序号	敏感点名称	背景值（dB（A））		预测楼层	实用性分析
		昼间	夜间		
1	N2 中寺舍北 129m	53.2	43.1	1 层	该处位于中寺舍后排居民区，位于评价范围内，不受人民路噪声影响，远离人民路的监测值可作为背景值
2	N4 前寺舍南 160m	53.4	41.6	1 层	该处位于前寺舍后排居民区，位于评价范围内，不受人民路噪声影响，远离人民路的监测值可作为背景值

3.3 预测结果

一、噪声断面衰减预测

不同路段路两侧环境特征不同，对路段交通噪声的预测仅考虑道路距离、空气及地面效应衰减影响，未考虑建筑物和树林的遮挡屏蔽以及背景噪声等因素，假定道路两侧为空旷地带，同时结合本项目路基横断面共存的实际情况，给出道路所在 H=1.2m 的噪声值。

噪声预测结果见表 3-15。典型路段的水平声场分布见图 3-5 至图 3-16。

表 3-15 人民路水平距离噪声计算结果统计表 单位：dB (A)

路段	预测高度 (m)	时段		距路中心线水平距离 (m)								
				40	60	80	100	120	140	160	180	200
人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）	1.2	2029 年	昼间	57.05	54.29	52.5	51.12	49.99	49.01	48.13	47.36	46.65
			夜间	47.87	44.31	41.92	39.92	38.33	36.98	35.81	34.75	33.08
		2035 年	昼间	57.59	54.83	53.04	51.67	50.53	49.55	48.67	47.9	47.19
			夜间	48.12	44.56	42.17	40.17	38.58	37.23	36.06	35	34.05
		2043 年	昼间	57.67	54.91	53.12	51.75	50.61	49.63	48.76	47.99	47.28
			夜间	48.46	44.9	42.51	40.52	38.92	37.57	36.4	35.34	34.39

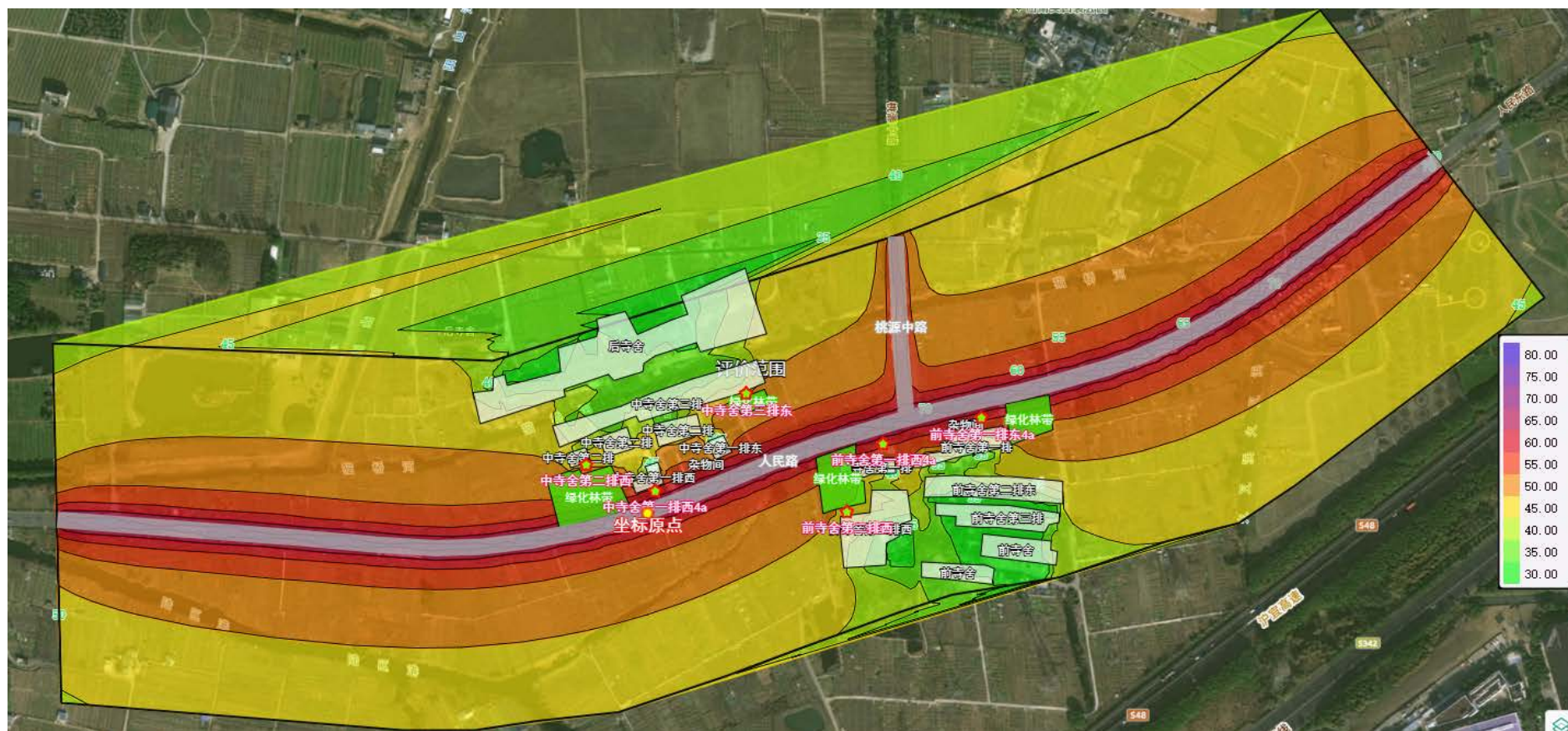


图 3-5 人民路（阳山大道西～朝阳桥）运营近期（2029 年）昼间噪声水平等声级线示意图（H=1.2m）

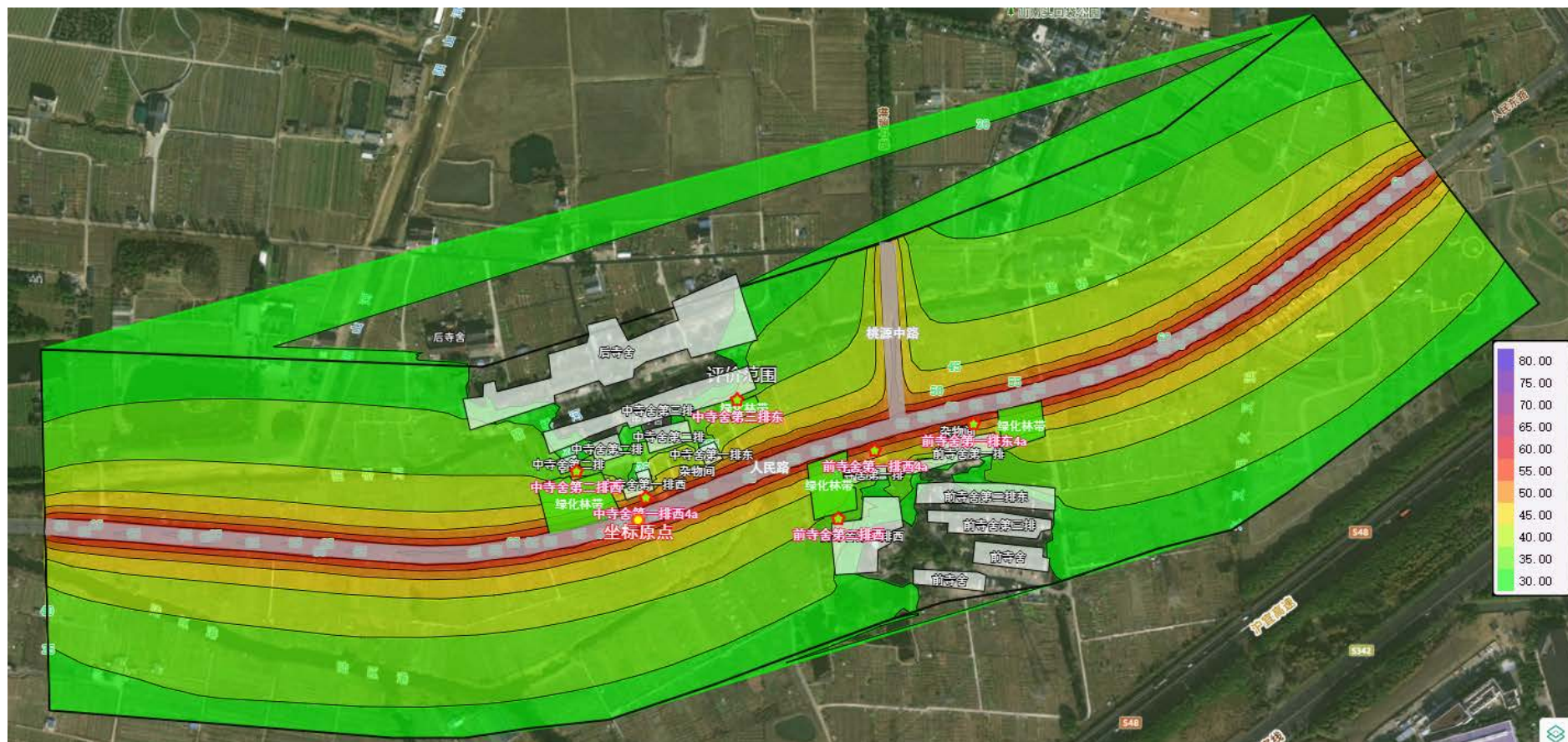


图 3-6 人民路（阳山大道西~朝阳桥）运营近期（2029 年）夜间噪声水平等声级线示意图（H=1.2m）

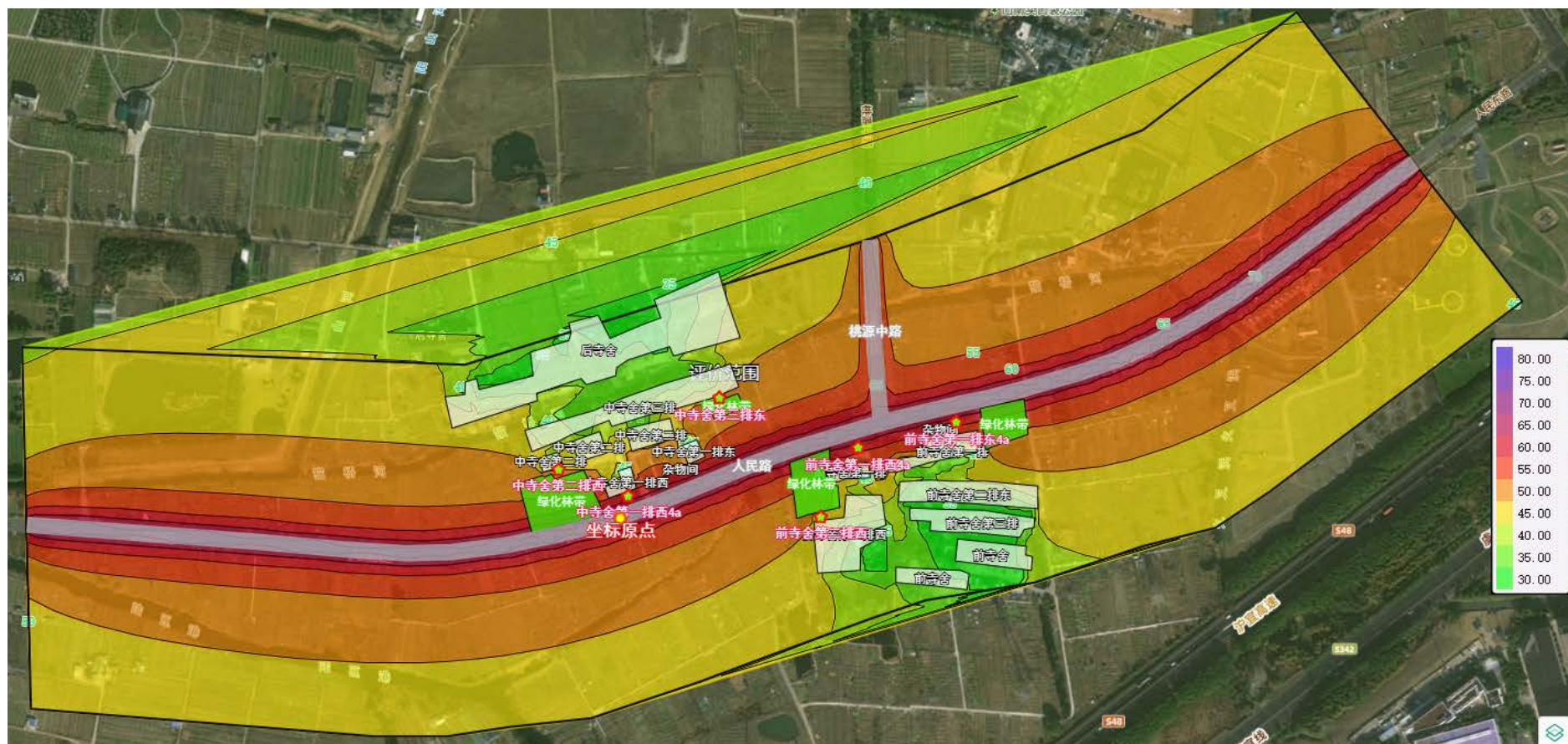


图 3-7 人民路（阳山大道西～朝阳桥）运营中期（2035 年）昼间噪声水平等声级线示意图（H=1.2m）

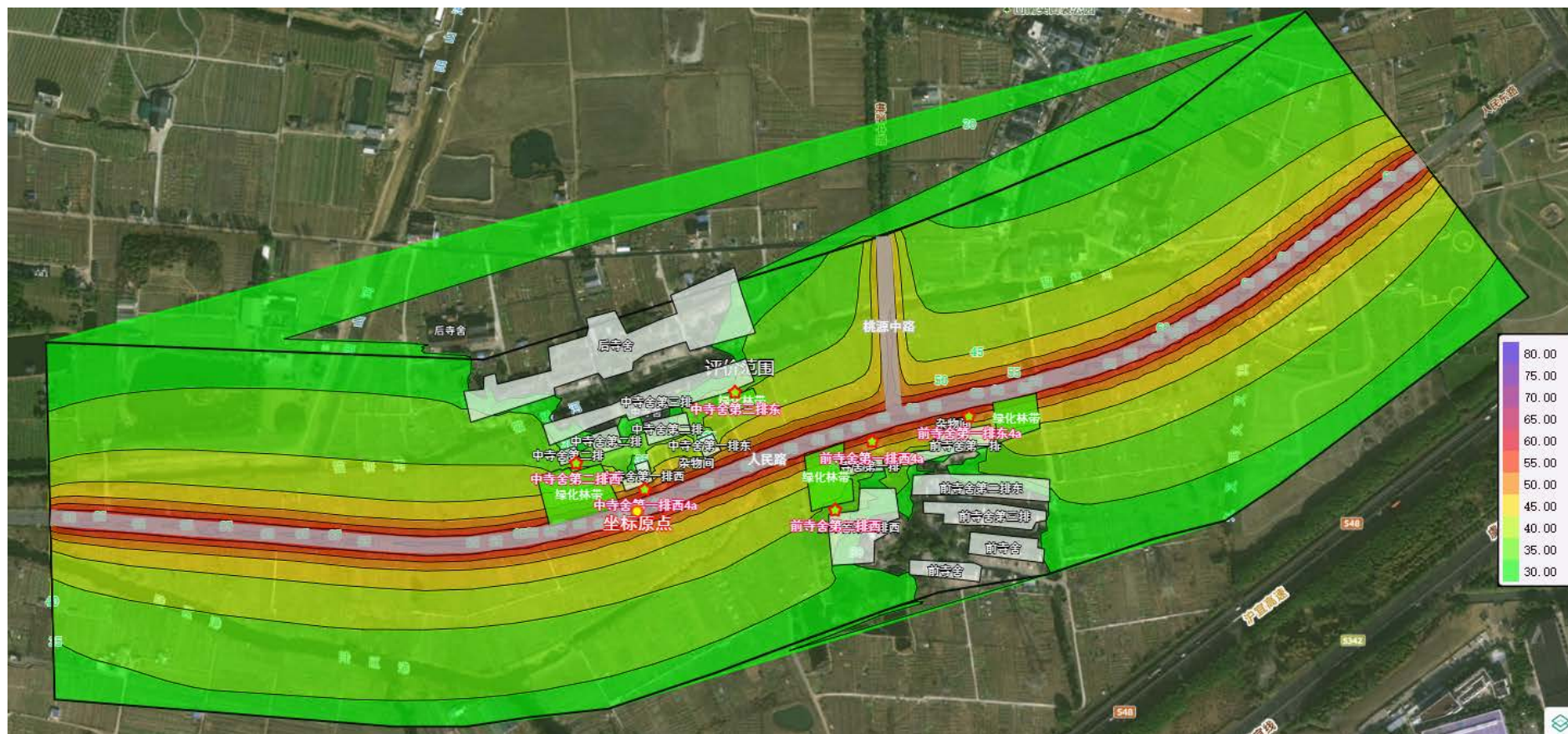


图 3-8 人民路（阳山大道西～朝阳桥）运营中期（2035 年）夜间噪声水平等声级线示意图（H=1.2m）

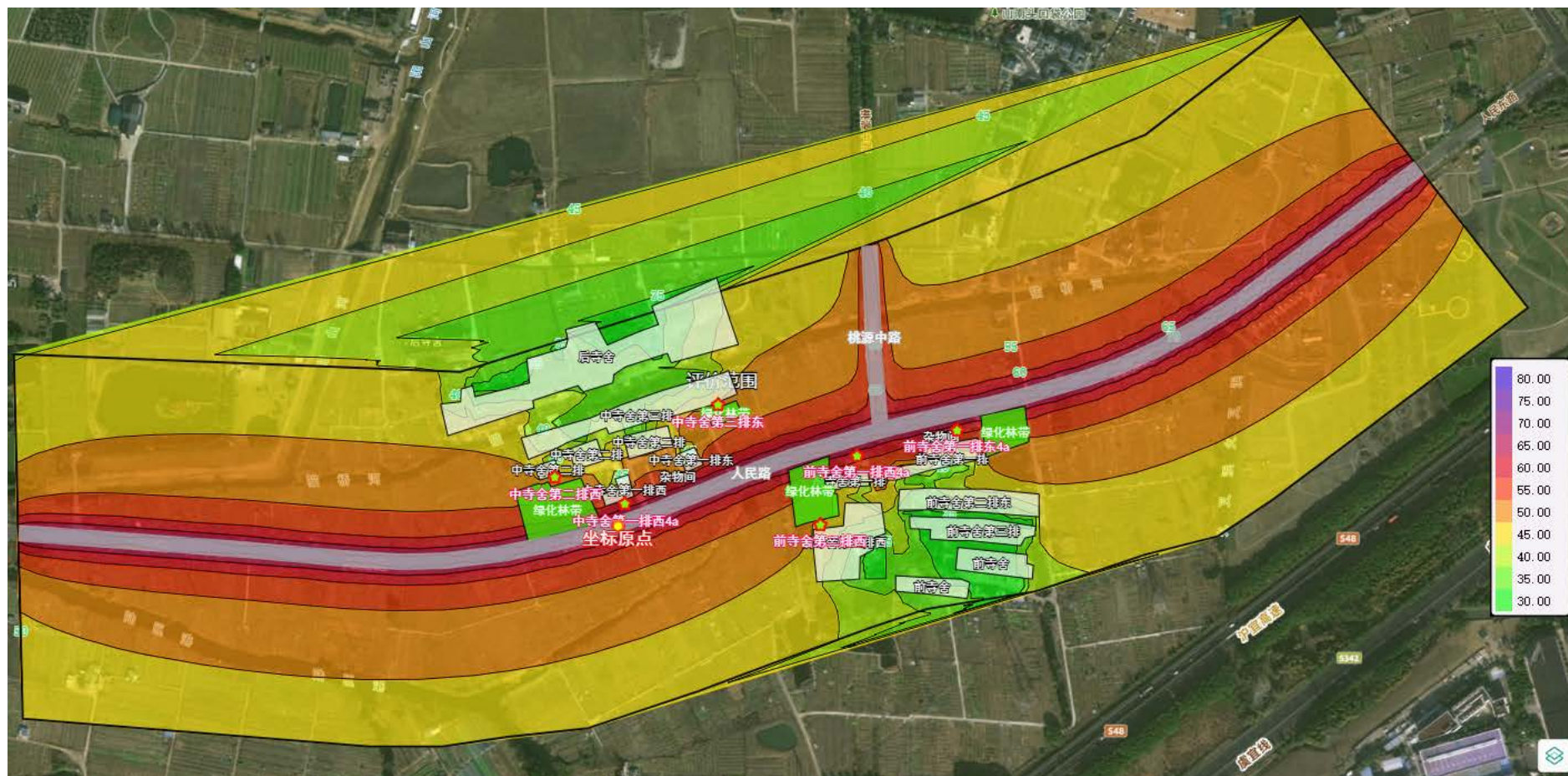


图 3-9 人民路（阳山大道西~朝阳桥）运营远期（2043 年）昼间噪声水平等声级线示意图（H=1.2m）

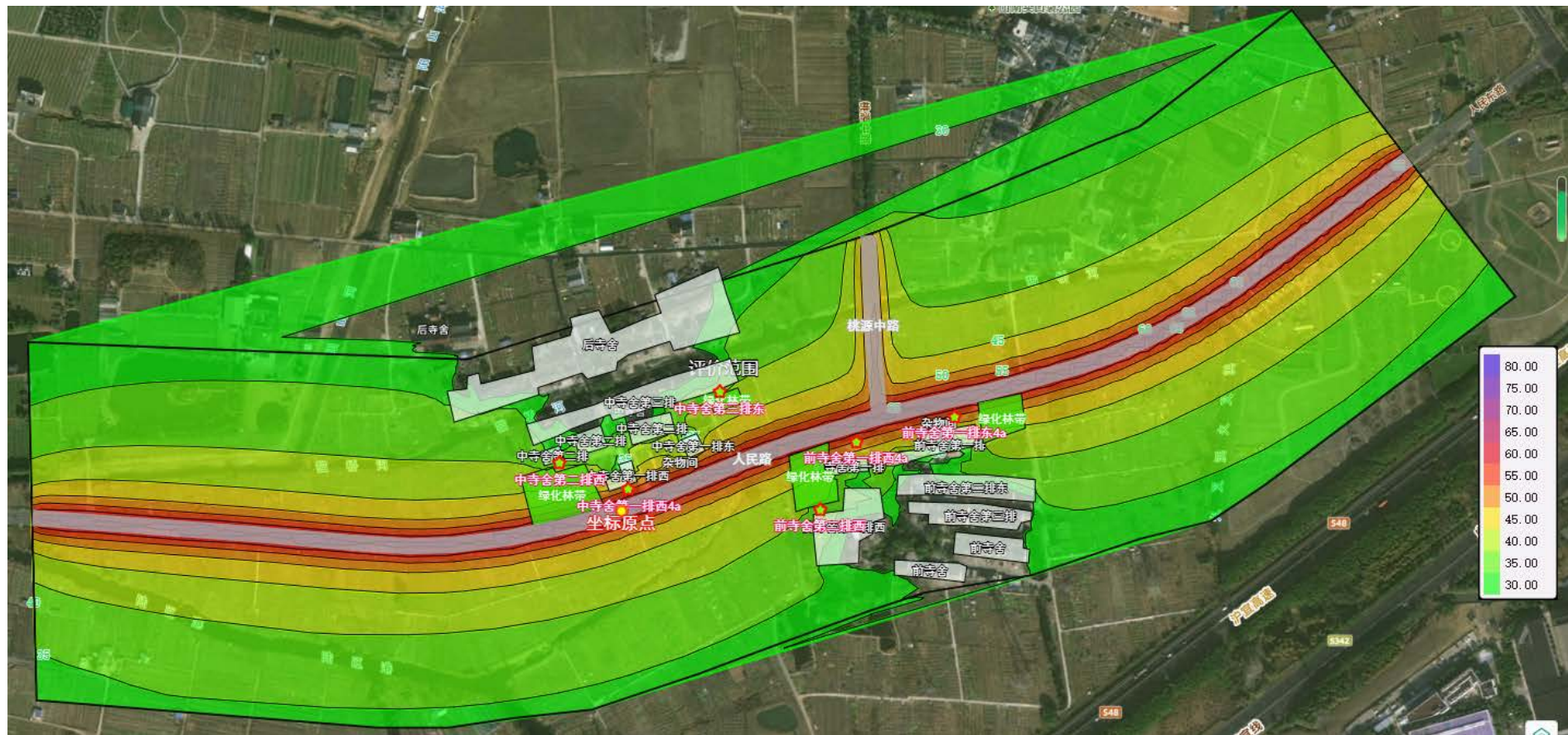


图 3-10 人民路（阳山大道西~朝阳桥）运营远期（2043 年）夜间噪声水平等声级线示意图（H=1.2m）

二、敏感点预测结果

本项目对沿线 2 个村庄内的 6 处敏感点进行预测，敏感点声环境质量预测考虑了距离衰减、路面修正、纵坡修正、有限长路段修正、地面效应修正、声影区修正、前排建筑物及绿化带影响。噪声预测结果见表 3-15。

表 3-16 敏感点噪声预测结果统计表

序号	敏感点名称	所处路段道路形式	方位/距路线距离(m)/距边界线(m)	评价标准	预测楼层	噪声现状值(dB(A))		噪声背景值(dB(A))		贡献值(dB(A))						预测值(dB(A))						超标情况	预测值-现状值(dB(A))					
										近期		中期		远期		近期		中期		远期			近期		中期		远期	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	中寺舍第一排西	地面主干道	N/25m/10m	4a类	1层	63.2	52.1	53.2	43.1	62.81	52.54	63.31	54.26	62.57	54.67	63.26	53.01	63.71	54.58	63.25	54.96	昼间夜间均未超标	0.06	0.91	0.51	2.48	0.05	2.86
2	中寺舍第二排西		N/71m/56m	1类	1层	53.2	43.1	53.2	43.1	49.31	38.38	49.82	38.61	50.2	39.02	54.69	44.36	54.84	44.42	54.97	44.53	昼间夜间均未超标	1.49	1.26	1.64	1.32	1.77	1.43
3	中寺舍第三排东		N/81m/66m	1类	1层	53.2	43.1	53.2	43.1	49.74	38.67	50.25	38.89	50.19	38.78	54.81	44.44	54.98	44.5	54.96	44.47	昼间夜间均未超标	1.61	1.34	1.78	1.4	1.76	1.37
4	前寺舍第一排西		S/34m/19m	4a类	1层	58.2	53.1	53.4	41.6	61.36	53.64	61.95	53.87	62.25	54.28	62.01	53.9	62.45	54.12	62.79	54.51	昼间夜间均未超标	3.81	0.8	4.25	1.02	4.59	1.41
5	前寺舍第一排东		S/29m/14m	4a类	1层	58.2	53.1	53.4	41.6	61.44	53.72	61.88	53.95	62.33	54.36	62.07	53.98	62.52	54.19	62.85	54.58	昼间夜间均未超标	3.87	0.88	4.32	1.09	4.65	1.48
6	前寺舍第二排西		S/80m/65m	1类	1层	53.4	41.6	53.4	41.6	48.77	38.0	49.29	38.23	49.67	38.64	54.69	43.17	54.82	43.24	54.93	43.38	昼间夜间均未超标	1.29	1.57	1.42	1.64	1.53	1.78

注：人民路与桃源中路交叉口南侧前寺舍已考虑交叉路口的叠加噪声影响。

敏感点噪声预测达标情况统计见表 3-17。

表 3-17 敏感点噪声预测达标情况统计表

声环境功能区	环境保护目标名称	噪声预测值达标情况		超标量(dB(A))		噪声预测值-现状值
		昼间	夜间	昼间	夜间	
1 类 (3 处)	中寺舍第二排西	近、中、远期均达标	近、中、远期均达标	/	/	预测值均劣于现状监测值。
	中寺舍第三排东	近、中、远期均达标	近、中、远期达标	/	/	预测值均劣于现状监测值。
	前寺舍第二排西	近、中、远期均达标	近、中、远期均达标	/	/	预测值均劣于现状监测值。
4a 类 (3 处)	中寺舍第一排西	近、中、远期均达标	近、中、远期均达标	/	/	预测值均劣于现状监测值。
	前寺舍第一排西	近、中、远期均达标	近、中、远期均达标	/	/	预测值均劣于现状监测值。
	前寺舍第一排东	近、中、远期均达标	近、中、远期均达标	/	/	预测值均劣于现状监测值。

根据上表统计结果可知：

预测结果表明：

本项目运营近期、中期、远期沿线前寺舍、中寺舍村庄内各预测点处的噪声预测值均能达到相应声环境功能区标准要求，对周围声环境影响较小。

本项目的建设对沿线声环境质量有一定的不利影响，导致沿线声环境质量一定程度的下降，各声环境保护目标均能达到相应声环境功能区标准，不会造成噪声超标的严重后果，运营期可通过限速、禁止鸣笛等管理要求及种植绿化带等措施，本项目对沿线声环境影响可接受。

第四章 噪声防治措施

4.1 施工期噪声污染防治措施

本项目施工期噪声相对营运期对环境的影响虽然是短暂的，但机械噪声不同于车辆噪声，由于功率、声频、源强均较大，所以常使人感到刺耳，施工过程中如不加以重视和采取相应的措施，会产生严重的扰民噪声，影响沿线人们的正常生活环境，产生不良后果。

为降低施工噪声对周边居民的影响，参考《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号文），项目建设和施工单位采取以下噪声防治措施，以最大限度地减少对环境的影响。

1、施工前封闭施工场地，在施工场界应按规范设置符合高度要求的密闭围挡，建议围挡高度不低于 2.5 米。

2、根据《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）确定合理的工程施工场界，施工场地总体布置时，要合理布局施工现场，同时合理安排设备位置，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。加强施工机械维护保养，发生故障应及时维护，保持润滑、紧固各部件，减少运行振动噪声；施工机械设备应安全放稳固，并与地面保持良好的接触，有条件使用减震机座。加强施工管理、文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其他噪声。

3、根据施工期影响分析，夜间高噪声施工影响很大，因此，需合理安排施工计划，施工期间除混凝土连续浇筑、抢修外，避免在夜间进行产生污染的建筑施工作业。若夜间 22:00~次日 6:00 需施工，施工单位应当根据《无锡市建设工程文明施工管理办法》（2021 年 12 月 31 日无锡市人民政府令第 177 号），依法申领夜间作业证明，并公告附近居民。

4、施工单位必需选择符合有关标准的施工机械和运输车辆，尽可能选用低噪声的施工机械和工艺，选用低噪声设备，可从根本上降低噪声影响。

5、应按照国家有关部门的规定，合理安排车辆进出场地的行驶路线和时间，避让现住居民区，加强对工程车辆管理，注意限速行驶，文明驾驶以减少交通噪声。

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

7、建设单位应责成施工单位在施工现场标明施工通告和投诉电话，接到投诉后，应及时与建设单位联系，积极采取降噪措施，以便能及时处理各种环境纠纷。

4.2 营运期声环境保护措施

4.2.1 管理措施

交通管理措施是从源头上寻求尽可能降低噪声源强的措施方案，本工程拟采取的措施为：

（1）经常维持路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声的增大；

（2）通过加强公路交通管理，在居民集中路段设置限速（主干道60km/h）、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。

4.2.2 敏感点噪声防治措施

目前国内城市道路常用的隔声降噪措施主要有低噪声路面、隔声窗、声屏障、降噪林和环保搬迁等措施。

①环保拆迁

从声环境角度来讲，实施居民区或敏感建筑搬迁工作，使声环境保护目标从原有区位撤离、远离交通干线等各类现存的固定噪声源，防止道路运营期噪声带来的影响。它是解决噪声影响问题最直接、最彻底的途径，当然，搬迁会涉及一系列的问题，费用是一个方面，与政府的协调、新址的选择也密切相关，另外还不可忽视当事居民的感情因素。搬迁可能带来一些不可预料的民事纠纷。但处理一些公共设施的搬迁问题，只要政府协调有力，应不会产生后遗症。搬迁效果最好，可完全消除拟建公路的噪声影响。

②低噪声路面

本项目路面结构采用 SMA 改性沥青路面（沥青玛蹄脂碎石混合料），具有降噪效果，其降低轮胎/路面噪声的机理主要在于衰减轮胎振动和路表纹理排泄空气泵噪声两方面，SMA 相对于普通路面内部阻尼较大，轮胎/路面系统模态加速度幅值减少，衰减轮胎振动的能力显著；SMA 混合料粗集料多，所用石料质量好，路表构造深度大，使得路面吸收衰减轮胎/路面空气泵噪声的性能提高。本次评价噪声预测中已考虑 SMA 降噪路面的影响，降噪效果为 1-3dB（A）。

② 声屏障

声屏障，主要用于交通噪声的治理，适用于距离道路比较近，敏感点比较集中的路段。设置声屏障降噪的优点是节约土地，降噪效果比较明显。一般情况下能产生 6~15dB（A）的降噪效果。声屏障的价格通常在 2500~4500 元/m。

声屏障适用于路基有一定高度或桥梁、敏感点分布较密集且距离道路较近的情况，相对于其他措施，声屏障具有容易实施，操作性强的优点。

按材质分类又可以分为以下几类：金属声屏障(金属百叶、金属筛网孔)、砖结构声屏障、混凝土声屏障(轻质混凝土、高强混凝土)、PC 声屏障、玻璃钢声屏障等。按不同的用途又可以分为这样几类：铁路声屏障、公路声屏障、城市景观声屏障、居民区降噪声屏障等。

④ 降噪林

绿化林带降噪与树种、林带结构和密度等因素有关，在声源附近的绿化林带，或者在敏感点的附近绿化林带，或者两者均有的情况下都可以使声波衰减，见图 4-1。

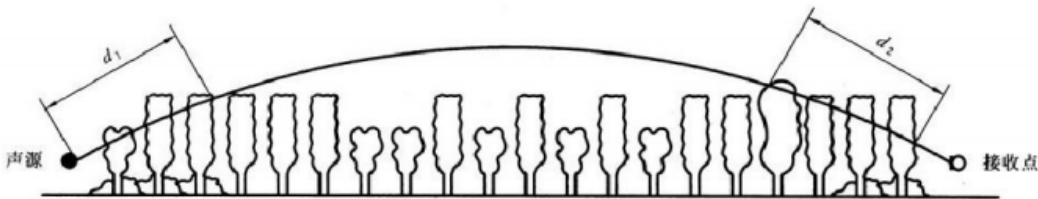


图 4-1 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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

表 4-1 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 4-1 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 df (m)	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	10≤df<20	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	20≤df<200	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

降噪林措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况。

⑤隔声窗

按照国家环保局发布的《隔声窗》（HJ/T17-1996）标准，隔声窗的隔声量应大于 25dB(A)。但安装在一般居民房屋上后由于受到墙体本身存在孔隙等隔声薄弱环节的牵制，其总体隔声效果要相应降低，一般情况下能产生 15dB(A) 的降噪效果。隔声窗的价格通常在 1000 元/m²。隔声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况。

各种常用降噪措施的技术经济特点见表 4-2。

表 4-2 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	措施方案技术经济比选	费用	降噪指数 dB (A)
1	环保拆迁	噪声污染一次性解决，投资较大，同时涉及再安置问题，牵涉较多。	300 万元/户	/
2	低噪声路面	降噪效果好，实施方便，一次性投资较大	计入工程主体投资	1-2
3	复合式声屏障 3 米高、3.5 米、4.5 米高和全影型	降噪效果好，没有光照问题，投资大。	500 元/延米 3000 元/延米 4500 元/延米 80000 元/延米	6-15
4	砖结构景观隔声墙	降噪效果好，没有光照问题，投资小。	500 元/延米	5-10
5	绿化降噪林带	降噪效果一般，投资不高，结合绿化工程生态综合效益好。	80/m ²	1-3
6	隔声门窗	降噪效果显著，夏季影响局部通风	1000 元/平方米	大于 25dB

3、保护措施选取原则

拟建道路在改善区域交通条件的同时，将对周边环境增加新的噪声污染源，并对沿线环境敏感点产生交通噪声污染。本次评价优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制，以使室外声环境质量达标；如不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施。

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号）中关于地面交通噪声污染防治的原则以及《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境

质量的指导意见》（环发〔2010〕144号）文中的要求，结合本项目的实际特点，确定了各敏感点声环境保护措施的选取原则如下：

①由于搬迁的实施需要政府等各相关部门的通力合作，实施难度大，问题多。沿线敏感点较为密集，搬迁成本高，再安置存在一定困难；且由于项目噪声影响范围较广，如搬迁距路较近的敏感点，则后面敏感点失去前面房屋遮挡后噪声依然超标，因此本次评价不推荐该措施。

②优先采取铺设低噪声路面的降噪措施，从源头上减少噪声的发生；本项目主干路道路将采用 SMA 低噪声路面，路面衰减 2dB（A）。

③对运营中期达标的敏感点采取预留资金，跟踪监测，视监测结果，适时采取噪声防治措施。

④在敏感建筑集中区域和敏感时段通过禁鸣、限行、限速等交通管理措施，降低交通噪声。

噪声防治措施统计情况见表 4-3。

表 4-3 噪声防治措施一览表

环境保护目标	拟采取的降噪措施	设计降噪效果	采取措施后达到的声环境质量标准	工程量/投资（万元）	实施主体	实施日期
	全线采取低噪声路面	降噪 2dB (A)	/	纳入工程造价	建设单位	设计及施工期
	设置临时隔声屏障		/	20	建设单位	设计及施工期
	全线设置限速标志、绿化带、车辆降噪管理		/	10	建设单位	设计及施工期
	预留资金		/	100	运营管理机构	远期
合计				130	/	/

第五章 环境管理及环境监测计划

5.1 环境管理

(1) 营运期环境管理监控计划

营运期环境管理与监控计划见表 5-1。

表 5-1 营运期环境管理与监控计划

环境要素	环境管理和监控内容
声环境	加强机车鸣笛噪声控制、加强道路沿线两侧绿化

(2) 环境监测计划

①施工期环境监测计划

本项目施工期环境监测计划见表 5-2。

表 5-2 施工期环境监测计划

监测项目		监测点位	监测时间、频次	实施机构
噪声	环境噪声	施工场地附近敏感点	施工期 1 次/季度，每次 2 天，昼夜各一次	建设单位委托具有资质的单位进行监测

②运营期环境监测计划

本项目运营期环境监测计划见表 5-3。

表 5-3 运营期环境监测计划

监测项目		监测点位	监测时间、频次	实施机构
噪声	环境噪声	沿线声环境敏感点	1 次/半年，每次 2 天，昼夜各一次	运营单位委托具有资质的单位进行监测

5.2 环保验收要求

(1) 建设项目竣工后，建设单位如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，最终编制验收调查报告。建设单位不具备编制验收调查报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。

(2) 项目运营后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（国家环境保护部，HJ 552-2010）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）中的有关规定，建设单位作为建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。

第六章 结论

1、本项目沿线 200m 范围内涉及的声环境敏感目标有：前寺舍、中寺舍，并对沿线中寺舍北 10m、中寺舍北 129m、前寺舍南 6m、前寺舍南 160m、晓宏桃园进行噪声监测。

监测期间，中寺舍北 129m、前寺舍南 160m、晓宏桃园的噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值的要求。中寺舍北 10m、前寺舍南 6m 等监测点处的噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准限值的要求。

2、预测结果

运营近期、中期、远期，位于 4a 类声功能区的预测点位，中寺舍第一排西、前寺舍第一排西、前寺舍第一排东昼、夜噪声预测值达到 4a 类声环境功能区标准要求。

运营近期、中期、远期，位于 1 类声功能区的预测点位，中寺舍第二排西、前寺舍第二排西、中寺舍第三排东昼、夜噪声预测值均达到 1 类声环境功能区标准要求。

3、噪声防治措施

（1）城市规划建议

根据运营近期、运营中期、运营远期交通噪声影响预测结果，对于道路两侧已规划的居住区环境敏感目标，应充分考虑本项目噪声的影响，在设计住宅楼功能布局时，可将浴室、厨房或电梯间等非居住用房面向道路的一侧，在设计和施工时对建筑物本身进行隔音处理来降低本项目的噪声影响，确保其声环境质量符合要求。

（2）管理措施

①经常维持路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声的增大。

②通过加强公路交通管理，在居民集中路段及分布路段分别设置限速（60km/h）、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。

（3）敏感点噪声防治措施

①优先采取铺设低噪声路面的降噪措施，从源头上减少噪声的发生；本项

目道路全线将采用低噪声路面，路面衰减2dB（A）。

②对运营中期达标的敏感点采取预留资金，跟踪监测，视监测结果，适时采取噪声防治措施。

③在敏感建筑集中区域和敏感时段通过禁鸣、限行、限速等交通管理措施，降低交通噪声。

经过以上降噪措施后，本项目沿线声环境保护目标均能满足对应的声环境功能区标准要求。

4、建议

（1）妥善处理好该道路在建设过程中的社会问题，建议建设单位与地方进行及时沟通，尽量做到各方面均能满意。

（2）建立一套完善环境管理制度，并严格按管理制度执行。项目实施后应保证足够的环保资金，确保以废水、废气、噪声、固体废物等目标的污染防治措施有效地运行，保证污染物达标排放，避免形成二次污染。

（3）遵守生态环境主管部门关于环保治理措施管理的规定，接受生态环境主管部门的监督。

（4）项目建成后在功能或规模上若有发生重大变化的，建设单位应当重新报批建设项目环境影响报告表。

（5）对本项目进行进一步优化，在设计建设阶段将绿化、照明工程、水土流失防治工程与本项目主体工程同时设计建设。

（6）营运期对道路沿线的环境噪声进行实测，如有必要可以采取工程措施和生物措施相结合的方式，确保敏感点处的环境噪声达标；也可对其功能进行置换，降低其敏感性。

（7）预留资金用作运营期噪声跟踪监测及噪声超标敏感点处的隔声窗更换。

本评价是以可研报告为依据，随着设计的不断深入和优化，环境敏感点与拟建工程的相对位置可能发生变化，因此，在工程施工及将来的验收中，应结合实际予以考虑。

人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程 二期项目环境影响报告表

生态专项评价

建设单位：无锡市惠山区阳山镇人民政府

二〇二六年三月

目 录

第 1 章总则	1
1.1.项目背景.....	1
1.2.评价原则.....	1
1.3.评价依据.....	1
1.4.评价工作程序.....	3
第 2 章评价等级与评价范围	5
2.1.评价等级.....	5
2.2.评价范围.....	5
2.3.环境影响评价因子.....	6
2.4.评价时段及评价方法.....	9
2.5.生态环境保护目标.....	9
第 3 章生态现状调查与评价	13
3.1.项目概况.....	13
3.2.项目建设内容及规模.....	13
第 4 章生态现状调查与评价	14
4.1.调查概况.....	14
4.2.评价区生态系统调查.....	18
4.3.土地利用现状调查.....	20
4.4.陆生植被调查.....	23
4.5.陆生动物.....	36
4.6.水生生物.....	40
第 5 章生态环境影响预测与评价	61
5.1.对土地资源影响分析.....	61
5.2.对农业生产影响分析.....	65
5.3.对陆生生态的影响.....	65
5.4.对陆生动物的影响.....	68
5.5.对水生生态的影响.....	70
5.6.对无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区的影响.....	71
5.7.对江苏无锡阳山火山省级地质公园的影响.....	72
5.8.生态环境风险影响分析.....	72
第 6 章生态保护对策措施	75
6.1.施工期生态环境保护措施.....	75
6.2.运营期生态环境保护措施.....	78
6.3.绿化植被恢复措施.....	79
第 7 章 环境管理	81
7.1.环境管理.....	81
第 8 章环境影响评价结论	82

8.1.工程概况.....	82
8.2.生态调查结果.....	82
8.3.环境影响预测与评价.....	83
8.4.环境保护措施.....	83
8.5.综合评价结论.....	84

第 1 章总则

1.1.项目背景

阳山镇位于无锡西部，以其丰富的自然资源和深厚的文化底蕴著称，也是无锡特色农业和特色旅游的一大亮点。人民路是阳山镇各个区域的重要通道，连接了多个居民区，是区域内东西向的一条重要道路。随着阳山镇的开发建设，该区域交通出行量将增加，出行品质将提升，区域路网的对接需求增加，现有的道路设施难以满足区域发展的需求，因此作为沿线重要道路的人民路亟须完善建设，使之具备承担区域交通、阳山镇与中心城区联系交通、阳山旅游开发和阳山镇集散人流、车流的功能。故拟实施本次人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期。

1.2.评价原则

（1）判断建设项目建设是否符合无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区、江苏无锡阳山火山省级地质公园管理要求以及国土空间规划、生态环境分区管控要求。

（2）结合行业特点、工程规模以及对生态保护目标的影响方式，合理确定建设项目生态影响评价，按相应评价等级的技术要求开展现状调查、影响分析及预测工作。

（3）按照避让、减缓、修复和补偿的次序提出生态保护对策措施，所采取的对策措施应有利于保护生物多样性，维持或修复生态系统功能。

1.3.评价依据

1.3.1.法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- （2）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- （3）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- （4）《中华人民共和国野生动物保护法》（2017 年 1 月 1 日）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- （6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- （7）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- （8）《外来入侵物种管理办法》（2022 年 8 月 1 日）；

- （9）《中华人民共和国生物安全法》（2021年4月15日）；
- （10）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2020年2月27日）；
- （11）《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日）；
- （12）《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- （13）《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（2022年8月16日）；
- （14）《国家重点保护野生动物名录》（2021年1月4日）；
- （15）《国家重点保护野生植物名录》（2021年8月7日）；
- （16）《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》（2023年5月18日）；
- （17）《中国生物多样性红色名录—高等植物卷（2020）》（2023年5月18日）；
- （18）《陆生野生动物重要栖息地评估认定暂行技术规定（征求意见稿）》（2023年1月5日）；
- （19）《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》（2023年1月5日）；
- （20）《江苏省生态环境保护条例》（2024年6月5日）；
- （21）《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号）；
- （22）《江苏省重点保护陆生野生动物名录》（苏政发〔1997〕130号）；
- （23）《江苏省重点保护野生植物名录》（2024年2月29日）；
- （24）《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号）
- （25）《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号）；
- （26）《江苏省自然资源厅关于无锡市生态空间管控区评估优化成果的复函》（苏自然资函〔2026〕280号）。

1.3.2.技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- （5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

- （6）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018）；
- （7）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ 710.1-2014）；
- （8）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ 710.3-2014）；
- （9）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ 710.4-2014）；
- （10）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ 710.5-2014）；
- （11）《生物多样性观测技术导则 两栖动物》（HJ 710.6-2014）；
- （12）《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ 710.7-2014）；
- （13）《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（2020年11月17日）；
- （14）《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）；
- （15）《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）；
- （16）《区域生物多样性评价标准》（HJ 623-2011）；
- （17）《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）。

1.3.3.其他

- （1）《人民路改造工程二期（阳山大道西～朝阳桥）改造工程可行性研究报告》（2025年6月）；
- （2）《无锡市惠山区数据局关于人民路改造工程（阳山大道西～朝阳桥）改造工程二期可行性研究报告的批复》（惠数投许〔2025〕104号）；
- （3）《无锡市人民政府关于无锡市惠山区阳山镇人民路(桃源东路—朝阳桥)改造工程项目涉及生态空间管控区域的论证意见》（2025年6月26日）；
- （4）无锡市惠山区阳山镇人民政府提供的其他资料。

1.4.评价工作程序

（1）第一阶段 收集、分析建设项目工程技术文件以及所在区域国土空间规划、生态环境分区管控方案、生态敏感区等相关数据资料，开展现场踏勘，通过工程分析、筛选评价因子进行生态影响识别，确定生态保护目标，确定评价等级、评价范围。

（2）第二阶段 在充分的资料收集、现状调查、专家咨询基础上，根据不同评价等级的技术要求开展生态现状评价和影响预测分析。

（3）第三阶段 根据生态影响评价结果，确定科学合理、可行的工程方案，提出预防或减缓不利影响的对策和措施，制定相应的生态监测计划，明确生态影响评价结论。

具体评价工作程序见详见下图。

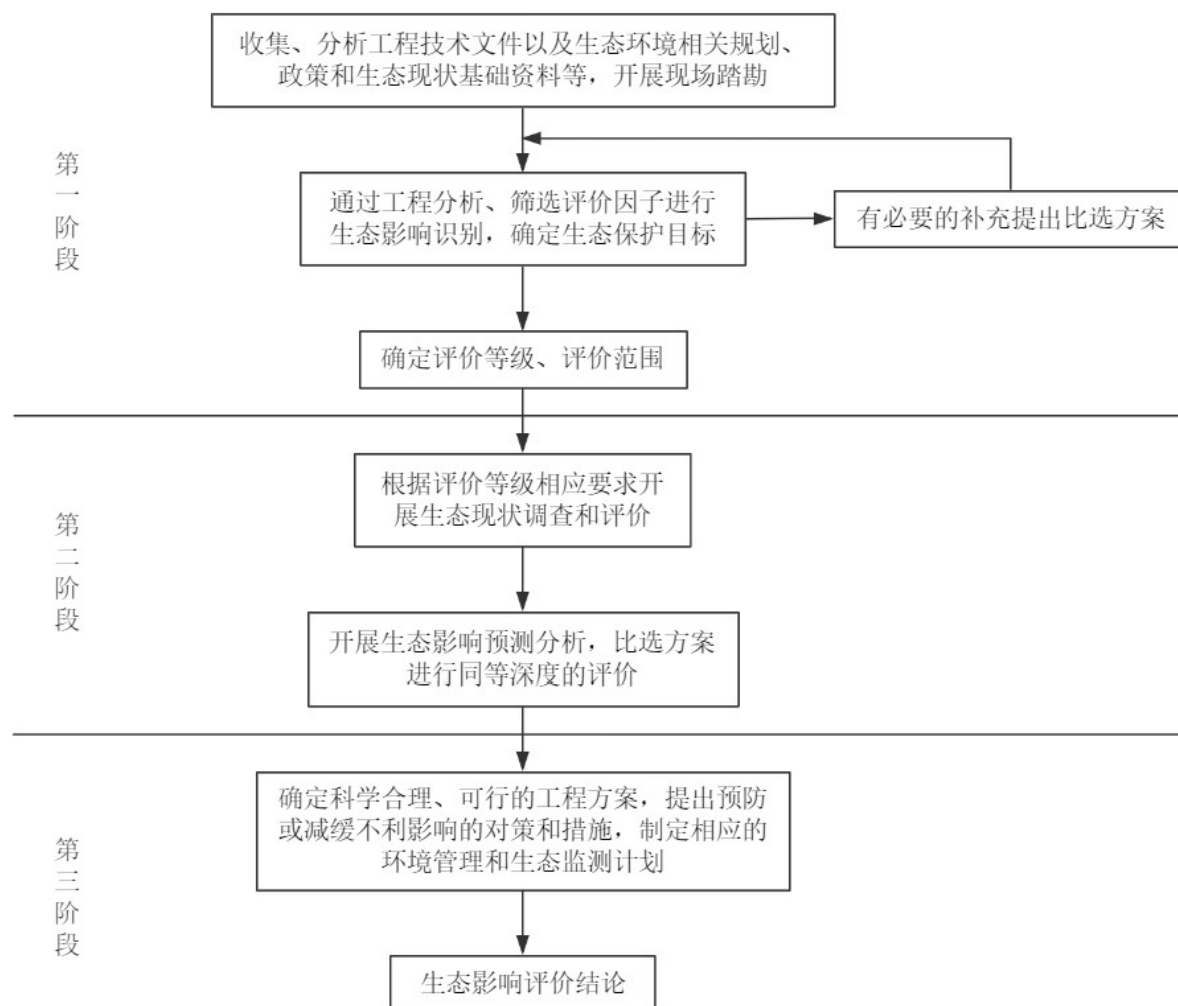


图 1.4-1 本项目生态专项评价工作程序

第 2 章评价等级与评价范围

2.1.评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），建设项目生态影响评价等级划分为一级、二级、三级，本项目生态影响评价等级判定情况如下：

表 2.1-1 本项目生态影响因子识别表

序号	影响对象	评价因子
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境的，评价等级为一级	本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；生境又称栖息地，是指生物的个体、种群或群落生活地域的生态地理环境，它包括必需的生存条件和其他对生物起作用的生态因素。2023 年 1 月 5 日，国家林业和草原局发布了《陆生野生动物重要栖息地评估认定暂行技术规定（征求意见稿）》《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，本项目不涉及名录中的重要栖息地（生境）。
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	本项目不涉及
3	涉及生态保护红线时，评价等级为二级	本项目穿越“无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区”属于生态管控区，不属于生态保护红线
4	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型建设项目
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不影响地下水水位、不涉及土壤环境影响
6	当工程占地规模大于 20 km ² 时（包括永久 和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占 地（包括陆域和水域）确定	本项目占地规模小于 20km ²
7	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	本项目为城市道路建设项目，不涉及矿山开采和拦河闸坝建设

综合以上结果可知，本项目涉及无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区，无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区属于生态管控区。由此，判定本项目的生态影响评价等级为陆生生态三级，水生生态三级。

2.2.评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态影响评价

应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接和间接影响区域。可综合考虑评价项目与项目区的气候、水文、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系，以评价项目影响区域所涉及的完整气候、水文、生态和地理单元界限为参照边界。

本项目属于城市道路建设项目，为线性工程，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）要求确定本项目生态影响评价范围：本工程用地红线全部位于阳山水蜜桃种质资源保护区内，位于江苏无锡阳山火山省级地质公园南侧，最近距离约 500m，因此本项目生态影响评价范围为：本项目线路中心线向两侧外延 1km。

2.3.环境影响评价因子

本项目属于城市道路建设工程，项目穿越无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区。工程评价区仅调查到少量省级重点保护野生动物。综上分析，本项目生态影响因子、方式、性质如下表所示。

表 2.3-1 本项目评价因子表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
阳山水蜜桃种质资源保护区	以国家一、二级和重点保护鸟类为主的动植物资源	工程建设需占用保护区土地，但本次工程内容不涉及重要生境，仅对在此分布的鸟类有一定影响，但影响有限。通过采取生态补偿措施，物种种类、种群数量、种群结构变化不大。	短期、可逆生态影响	中
	无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区完整性	本项目位于无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区内，项目建设可能对其完整性产生影响	长期、不可逆生态影响	中
江苏无锡阳山火山省级地质公园	陆生植被	工程不直接涉及占用，仅对在此分布的鸟类有一定影响，但影响有限。通过采取生态补偿措施，物种种类、种群数量、种群结构变化不大。	短期、可逆生态影响	弱
陆生生态				
物种	陆生动植物物种组成	施工导致陆域野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到干扰，但通过采取生态补偿措施，物种种类、种群数量及种群结构变化不大	短期、可逆生态影响	弱
生境	生境面积	永久征地使得生境面积和质量下降，导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低	短期、可逆生态影响	中
水生生态				
物种	水生生物物种	施工导致水生生物物种种类变化	短期、可	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	组成		逆生态影响	

通过对保护区内外生态影响因子、方式和性质分析，确定本项目生态影响评价因子如下。

表 2.3-2 本项目生态影响评价因子表

类别		现状评价因子	影响评价因子
生态影响评价	无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区	陆生：陆生生物净生产力及生物量、生物多样性 水生：水生生物净生产力及生物量、生物多样性	陆生：陆生生物净生产力及生物量、生物多样性 水生：水生生物净生产力及生物量、生物多样性
	江苏无锡阳山火山省级地质公园	陆生：陆生生物净生产力及生物量、生物多样性	陆生：陆生生物净生产力及生物量、生物多样性
	其他区域	生态系统	生态系统



图 2.3-1 生态环境评价范围图

2.4.评价时段及评价方法

（1）评价时段

评价期主要考虑施工期和营运期。

（2）评价方法

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ 2.1-2016 要求，本次评价主要采用现场调查与监测法、类比分析法等方法开展环评工作。主要评价环节和要素的评价方法详见下表。

表 2.4-1 本项目生态影响评价因子表

评价环节及环境要素	评价方法
生态环境现状调查分析与评价	实地调查、收集资料
生态环境影响评价	类比分析法

2.5.生态环境保护目标

对照《江苏省 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果》《无锡市 2023 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》，本项目生态环境保护目标具体如下：

表 2.5-1 生态环境保护目标

生态空间保护区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		与项目方位、距离
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	国家级生态保护红线面积	生态空间管控区域面积	
无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区	种质资源保护	/	西至锡陆公路和陆东路，东、北至锡溧运河及水域，南至高速公路保护带，区域涉及惠山区钱桥镇、阳山镇和洛社镇	/	18.69	本项目建设内容位于阳山水蜜桃种质资源保护区内
江苏无锡阳山火山省级地质公园	地质遗迹保护	无锡阳山火山省级地质公园总体规划中确定的范围（包括地质遗迹保护区等）	/	0.50	/	本项目建设内容位于江苏无锡阳山火山省级地质公园南侧，最近距离约 500m

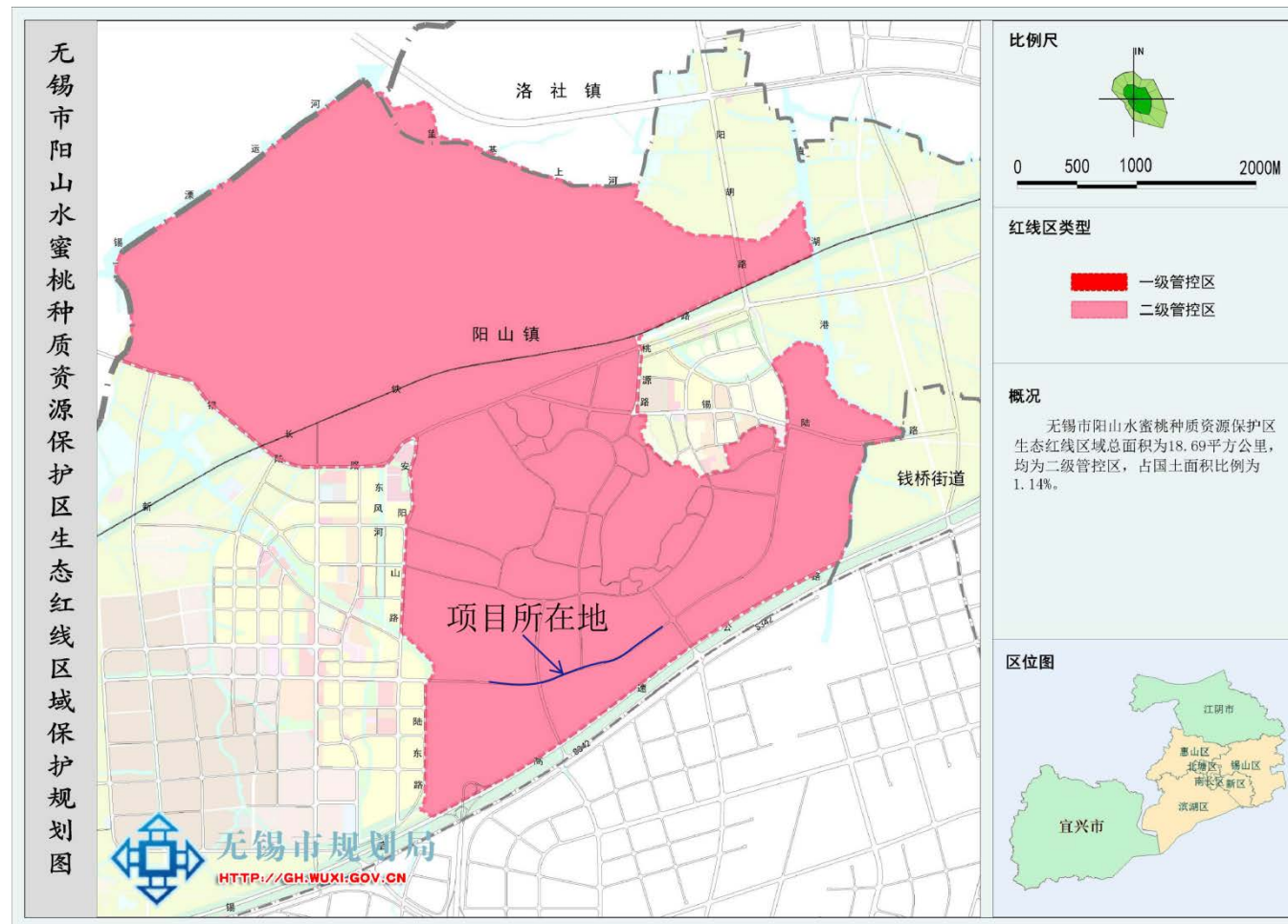


图 2.4-1 本项目与无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区范围位置图

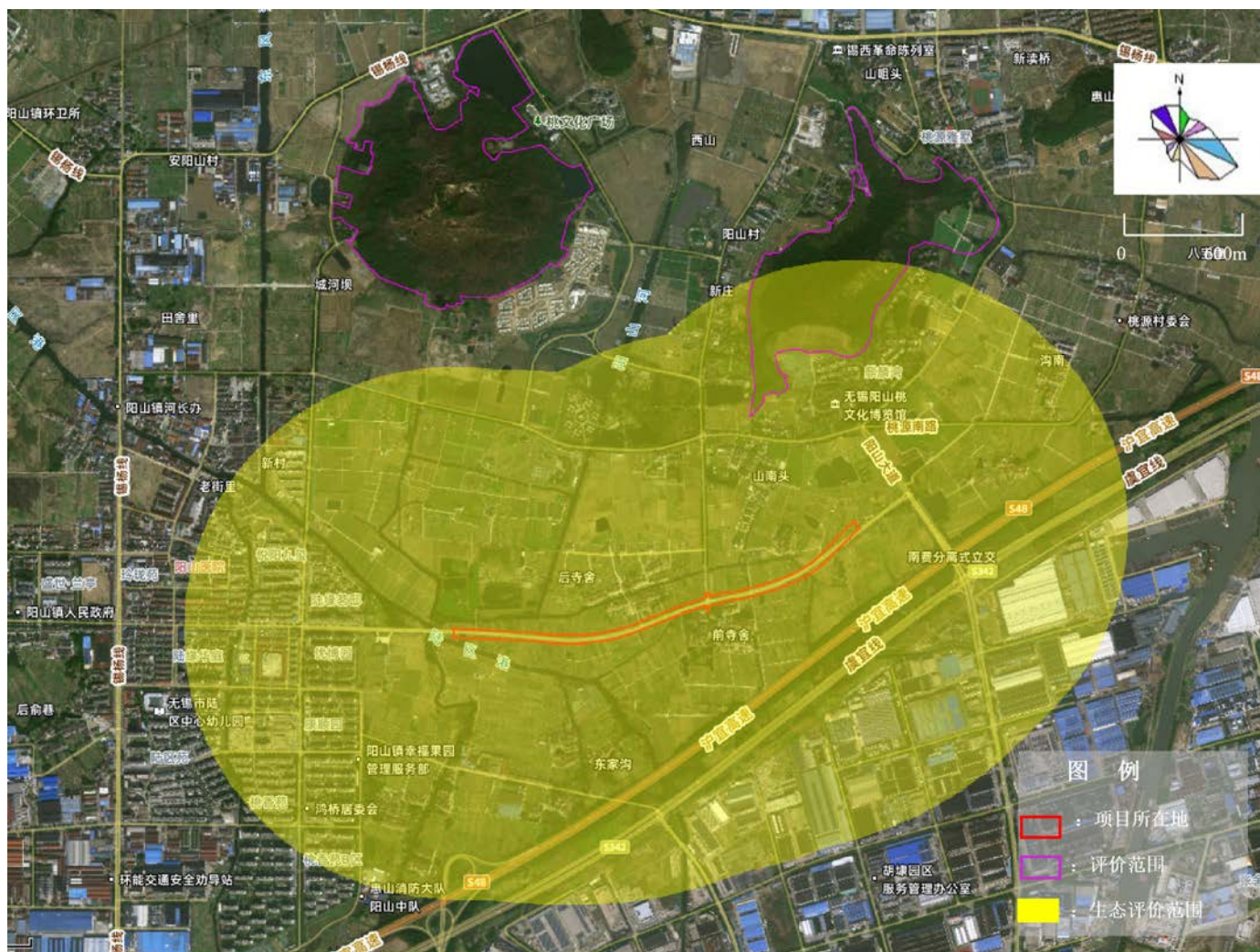


图 2.4-1 本项目与江苏无锡阳山火山省级地质公园范围位置图

第 3 章生态现状调查与评价

3.1.项目概况

项目名称：人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期

项目性质：改建

项目里程：1.637km

投资总额：17790 万元

施工进度：2026 年开工建设。

3.2.项目建设内容及规模

本项目位于惠山区阳山镇人民路(阳山大道西-朝阳桥)。路线全长约 1.637km, 路线起点位于人民路与阳山大道交叉口西, 坐标为经度 120°7'3.774", 纬度 31°34'48.420", 终点位于人民路朝阳桥东, 坐标为经度 120°5'57.109", 纬度 31°34'31.869"。道路等级为二级公路, 双向四车道, 设计速度 60km/h, 道路红线宽度为 30m。工程实施内容包括道路工程、桥梁工程、管线工程、交通安全设施、智能监控、照明工程、绿化景观和海绵城市等。

具体内容详见本项目环境影响报告表主报告。

第 4 章生态现状调查与评价

4.1.调查概况

4.1.1.调查时间

评价单位于 2025 年 12 月 4 日—12 月 6 日对评价区进行了现场踏勘和野外调查。

4.1.2.调查内容

调查内容包括评价区自然地理和生态现状调查，如：地质、地貌、高程、生态系统类型、水生生物、植被类型、植被生物量、植被覆盖度、植物多样性、野生动物、重要物种生境、生态敏感区等。

4.1.3.调查方法

1、资料收集

收集整理工程区现有相关资料，包括工程区周边县市的统计年鉴以及林业、生态环境、农业、自然资源等部门提供的相关资料，以及各生态敏感区的规划报告，还参考了《江苏植被》《江苏省志》等著作及相关科研论文。

2、土地利用现状调查

土地利用现状调查主要通过现场调查的方法。分析方法为首先应用 ARCGIS 10.8 进行识别，然后进行现场校验。土地类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的用地类型划分方法。

3、植被及植物资源调查

植被及植物资源调查方法包括遥感影像解译、无人机航拍及实地样方调查，主要参照《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查 HJ 1166-2021》《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（HJ 1167—2021）》《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测（HJ 1168—2021）》《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物（HJ 710.1—2014）》，确定评价区的植被类型和植物种类。

对于植被的地理分布，采用地面调查与遥感调查相结合的方法。将卫星遥感图像处理制成工作手图；在地面调查中，对遥感判读结果进行验证、纠正，根据调查结果制作植被分布图。

4、野生动物资源调查

野生动物资源以及受保护的野生动物情况调查以资料调查为主，现场调查为辅。按照《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ 710.3-2014）》《生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ 710.4-2014）》《生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ 710.5-2014）》《生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ 710.6-2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

①访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民，先后共走访了 10 余人，重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

②样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次在工程涉及区域设置了多条样线，采用不限宽度样线法（即不考虑鸟类与样线的距离），每条样线长 1~3km 左右，观测时行进速度 1.5~3km/h，手持 12 倍望远镜进行观测。

③样点法

样点法是样线法的一种变形，即观测者行走速度为零的样线法。样点法更适合在崎岖的山地或片段化的生境中使用。本次在两个保护区内的河流岸边分别布设了 1 个样点，采用不限半径样点法（即观测时不考虑鸟类与样点的距离），每个样点观测 3~10min，手持 12 倍望远镜进行观测。

④总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的大中型哺乳动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用 8 倍双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和兽类。

⑤痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。本次调查发现了一些野生动物的粪便、毛发、爪印等痕迹及多处动物巢穴。

5、水生生物调查与样品分析方法

（1）样品的采集与鉴定

①水生植被调查方法

本次用样方法对调查区域内水生植被群落组成进行调查，对沉水、浮叶植物采集时，使用长度为 1m 的 PVC 管方框，选取 1m×1m 的空间范围，用采样夹（0.25m²）将水草连根带泥全部夹取洗净，除去枯枝烂叶及杂物，现场鉴别种类，分类称量植物鲜重；对挺水植物进行采集时，同样方法选定 1m×1m 的空间范围，记录群落特征并齐根收割后称取鲜重。每个采样点上随机采集 2—3 次，记录时均换算成每平方米生物量。植被划分依据为《中国植被》（吴征镒，1980）。植物群落特征参考《普通生态学》（孙儒泳，2002）的定义。水生植被样方大小为 1m×1m，记录样方内所有的植物物种和数量。

②浮游植物样品采集与鉴定

选用 2.5L 采水器在水体表层 0.5 m 处采集水样，充分摇匀后量取 1 L 水样倒入水样瓶中，并添加水样体积 1% 的鲁哥试剂对浮游植物进行固定，在实验室静置 48h 后，用细小玻管（直径小于 2 毫米）借虹吸方法缓慢地吸去上层的清液。最后留下约 20 mL 时，将沉淀物放入容积为 30 或 50 mL 的试剂瓶中。试剂瓶事先应在准确的 30 mL 处做好标记。用吸出的上层清液或蒸馏水冲洗试剂瓶和放置在水中的虹吸装置 2—3 次，一起放入试剂瓶中。计数时定容至 30 mL。如果最终的样品量超过 30 mL，则可静置几小时后，再小心吸去多余水量。样品瓶上应写明采样日期和采样点。

计数选取我国目前通用的面积 20×20 mm、容量 0.1 mL 的计数框，其内划分横直各 10 个行格，共 100 个小方格。计数时，将计数样品充分摇匀后，迅速吸取 0.1 mL 样品到计数框中，盖上盖玻片，保证计数框内无气泡，也无样品溢出，置于光学显微镜下进行镜检。计数方法一般选取目镜视野法或目镜行格法。目镜视野法的计数视野数目应根据样品中浮游植物数量的多少确定。一般计数 100—500 个视野，使所得计数值在 300 以上。可以先计数 100 个视野。如计数后数值太少，再增加 100 个，以此类推。目镜行格法计数时，只计数横格内的藻类，连续移动，计数一横格。根据藻类多少，确定计数的横格数，一般为 5-20 行。浮游藻类的种类鉴定参照《中国淡水藻类——系统、分类及生态》和《淡水浮游生物研究方法》。浮游植物的个体太小，很难直接称重，一般通过计数和测量体积后换算。由于浮游藻类的比重接近于 1，即 1mm³ 的细胞体积等于 1mg 湿重生物量，

故生物量的测定可以采用体积转化法。细胞的平均体积根据物种的几何形状计算。

③浮游动物样品采集与鉴定

轮虫的采样方法与固定方法和浮游植物相同，一般轮虫的计数可与浮游植物的计数合用一个样品。浮游甲壳动物枝角类和桡足类一般个体较大，在水体中的丰度也较低，故要用浮游生物网过滤较多的水样才有较好的代表性，野外采样必须用孔径为 64 μm 的浮游生物网作过滤网，避免用捞定性样品的网当作过滤网。

枝角类、桡足类用采水器方法取 20L 水样，用 25 号浮游生物网过滤，把过滤物放入标本瓶中。水深在 2 m 以内、水团混合良好的水体，可只采表层水样，水深更大的水体区域，应分别取表、中、底层、混合水样。采得的水样经 25 号浮游生物网过滤后保存于 50 mL 塑料瓶后，并立即加甲醛固定，以杀死水样中浮游动物和其他生物。样品带回室内用显微镜下镜检，鉴定浮游动物至种属水平。在计数时，根据样品中甲壳动物的多少分若干次全部过数。通过显微镜计数获得浮游动物数量。再根据近似几何图形测量长、宽、厚，并通过求积公式计算出生物体积，换算生物量。轮虫种类参照《中国淡水轮虫志》进行鉴定；枝角类和桡足类的鉴定参照《中国动物志·甲壳纲》进行鉴定。

④底栖动物样品采集与鉴定

采用 1/16 m^2 的彼得逊采泥器采集底栖动物，每个样点采集 3 次混合成一个样品。将采集泥样中底栖动物与底泥、碎屑等混合后，冲洗进行挑拣。挑拣后的底栖样品带回实验室进行分样。

把每个采样点所采到的底栖动物按不同种类准确地统计个体数，根据采样器的开口面积推算出 1 m^2 内的数量，包括每种的数量和总数量，样品称重获得的结果换算为 1 m^2 面积上的数量（ind/ m^2 ）或生物量（g/ m^2 ）。底栖动物鉴定主要参照《中国经济动物志·淡水软体动物》《中国小蚓类研究》和《Aquatic insects of China useful for monitoring water quality》。

⑤鱼类样品采集与鉴定

鱼类是水生生物中的重要成员，对维护水生态平衡有着不可替代的作用。鱼类调查以《生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类》（HJ710.7-2014）为调查标准，本次鱼类调查采用地笼进行现场捕捞，收集鱼类样本，记录鱼类物种、数量、重量等数据。鱼类物种鉴定参照《江苏省鱼类志》《中国淡水鱼类检索》等书籍。

（2）分析方法

优势度（Y）计算： $Y=(n_i/N) \times f_i$ 式中 f_i 为物种 i 在采样点中出现频率， n_i 为第 i 个物种的密度， N 为浮游植物总密度。 $Y > 0.02$ 时，定为优势种。

香农多样性指数（H'）计算： $H'=-\sum P_i \times \ln P_i$ 式中 P_i 为物种 i 的个体数 n_i 与总个体数 N 的比值。

4.2.评价区生态系统调查

4.2.1.评价区生态系统组成

评价区位于东部平原区，地势低洼，河湖密布，人口众多，农业发达，生态系统类型比较简单。根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）的分类方法可知，评价区生态系统包括森林生态系统、农田生态系统、草地生态系统，具体如下。

1、生态系统类型及特征

1) 森林生态系统

评价区森林生态系统面积较小，主要分布于项目所在地四周，均为人工林。生态系统结构比较简单，林下一般没有灌木分布，草本层植物种类比较丰富，常见的包括狗尾草（*Setaria viridis*）、小蓬草（*Erigeron canadensis*）、地胆草（*Elephantopus scaber*）等。由于森林生态系统面积很小，且多呈狭长条带状，栖息的野生动物很少，以树栖鸟类居多，有灰喜鹊（*Cyanopica cyanus*）、喜鹊（*Pica pica*）等。

评价区内森林生态系统虽然面积不大，但生态功能却非常重要，主要体现在其保护生物多样性方面，森林不仅为林鸟及小型兽类提供栖息地，还可作为野生动物的移动通道，保证该区域物种流的持久存在和畅通流动，对促进区域自然系统的稳定性起到非常重要的作用。

2) 农田生态系统

农田生态系统在评价区范围极少。农田生态系统结构相对简单，易受人为干扰，因此其中动物种类不丰富，主要包括一些小型啮齿类及常见鸟类。

农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，此外，农田生态系统也具有养分循环、水分调节、传粉播种及餐饮、娱乐、文化等功能。

3) 草地生态系统

评价区草地生态系统主要位于项目所在地部分修复地，常呈点状分布，面积较小，主要有狗尾草(*Setaria viridis*)、狗牙根(*Cynodon dactylon*)、铁线莲(*Clematis florida Thunb*)等。草地生态系统内栖息的野生动物极少，本次调查未调查到。

草地生态系统主要功能是生态防护、水土保持以及为野生动物提供栖息地及觅食地等。

4) 城镇生态系统

城镇生态系统是高度复合的人工化生态系统，植被均为人工绿化植被，主要位于路边动物种类不丰富，主要为喜鹊、灰喜鹊等亲人鸟类及一些小型啮齿兽类。

城镇生态系统与其他系统相比，生物多样性比较贫乏，系统稳定性不强，只有通过人类的不断干预才能实现相对的平衡状态。

4.2.2.评价区生态系统面积分析

采用遥感和地理信息系统的技术手段和方法，根据《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021)的分类方法可知，统计出评价区各生态系统类型的面积，详见下表。

表 4.2-1 评价区各生态系统占用面积及比例

序号	分类	面积 (hm ²)	占比
1	城镇生态系统	272.56	42.08%
2	草地生态系统	151.59	23.40%
3	农田生态系统	140.81	21.74%
4	森林生态系统	64.10	9.90%
5	水域生态系统	13.05	2.02%
6	荒漠生态系统	5.62	0.87%
合计		647.73	100.00%

以上分析结果可知，评价区城镇生态系统面积最大，面积 272.56hm²，占总面积的 42.08%；草地生态系统次之，面积 151.59hm²，占总面积的 23.40%；农田生态系统第三位，面积 140.81hm²，占总面积的 21.74%；森林生态系统第四位，面积 64.10hm²，占总面积的 9.90%，水域生态系统第五位，面积为 13.05hm²，占总面积的 2.02%，荒漠生态系统最低，面积 5.62hm²，占总面积的 0.87%。

4.2.3.生态系统生物量及生产力分析

1) 生物量

参考相关文献及现场实测，可计算出评价区总生物量为 0.884 万 t。见下表：

表 4.2-2 评价区植被生物量表

生态系统类型	面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (万 t)
城镇生态系统	272.56	0.5	0.884
草地生态系统	151.59	14.10	
农田生态系统	140.81	16.0	
森林生态系统	64.10	67.0	
水域生态系统	13.05	1.28	

注：各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜 等，1999）；③《基于多源数据的森林生物量与生产力估算研究》（刘磊，2010）；④《亚热带次生植被的类型、生物量、生产力和演替的研究》（金小华，1991）等文献。

2) 生产力

陆生生态评价范围内土地利用现状调查是在卫片解译的基础上，参考《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中有关分类标准，结合国土三调数据、现有资料，运用景观生态法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析，计算出评价区平均净第一性生产力为 7.30t/hm².a，评价区第一性生产力详见下表：

表 4.2-3 评价区第一性生产力表

生态系统类型	面积 (hm ²)	平均净第一性生产力 (t/hm ² .a)
城镇生态系统	272.56	1.5
农田生态系统	140.81	8
草地生态系统	151.59	6
森林生态系统	64.10	34
水域生态系统	13.05	5
平均		7.30

注：农田生态系统、森林生态系统生产力分别取各自生物量的二分之一。

4.3.土地利用现状调查

本次通过现场调查的方法，对评价区的用地类型进行分析。土地类型参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）中的用地类型划分方法。采用野外调查与室内解译相结合的方法，首先通过野外建立判译标志，运用 GPS 定位技术，对土地利用现状和各种土地利用类型进行踩点记录，然后再利用 ARCGIS10.8 软件进行手工解译。评价区土地利用数据详见下表。

表 4.3-1 评价区土地利用现状面积表

序号	类型名称	面积 (hm ²)	占总面积比例
1	草地	151.59	23.40%
2	建设用地	143.95	22.22%
3	耕地	140.81	21.74%
4	道路	128.61	19.86%
5	林地	64.10	9.90%
6	水体	13.05	2.02%
7	裸地	5.62	0.87%
合计		647.73	100.00%

根据评价区内土地利用现状图，本次评价范围内土地利用类型以耕地、建设用地及草地为主。其中，草地面积为 151.59hm²，占评价范围总面积的 23.40%；建设用地面积为 143.95hm²，占比 22.22%；耕地面积为 140.81hm²，占比 21.74%。上述三类用地累计面积为 436.35hm²，在评价范围内土地占比达 67.36%。此外，道路用地面积 128.61hm²（占比 19.86%），林地面积 64.10hm²（占比 9.90%），水体面积 13.05hm²（占比 2.02%），裸地面积 5.62hm²（占比 0.87%）。

评价区土地利用现状详见下图。



图 4.3-1 本项目土地利用现状图

4.4.陆生植被调查

4.4.1.样方调查

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息(覆盖度、生物量、分布特征等),评价人员采取了无人机拍摄、遥感影像解译、实地踏勘、样方分析、查阅资料等多种方法,下面着重说明样方调查情况。

1) 调查时间

评价人员于 2025 年 12 月 4 日—12 月 6 日对评价区进行了现场踏勘。

2) 布设原则

①样地代表性:样地应具有代表性,为观测区域内充分满足观测目的和任务的典型群落。

②样地位置:样地位置应易于观测工作展开,离后勤补给点不宜太远,避开悬崖、陡坡等危险区域。

③样地选择:样地应利于长期观测和样地维护,避开、排除与观测目的无关因素的干扰。

④样地形状:样地形状应以正方形为宜。

⑤样地大小:样地大小应能够反映集合群落的组成和结构。

3) 样方调查内容

样方类型包括乔木、灌木、草地三类,具体调查内容如下:

乔木样方:依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素,布设 20m×20m 的样方,统计样方内的乔木种类、胸径、株高、郁闭度,同时记录 GPS 坐标。

灌丛样方:依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素,布设 10m×10m 的样方,统计样方内的灌木种类、胸径、株高、覆盖度,同时记录 GPS 坐标。

草地样方:依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素,布设 1m×1m 的样方,统计样方内的草本种类、观测长势,覆盖度株高,同时记录 GPS 坐标。

4) 样方基本信息

根据现场植被分布情况,将陆生植被共设置了 3 个调查样方。样方综合信息

见下表。

表 4.4-1 本项目生态影响因子识别表

序号	东经（E）	北纬（N）	样地设置
Z1	120.106397028	31.573038421	Z1 和 Z3 点位分别布置 1 个 10m×10m 乔木样地；各点位根据现场实际情况尽可能多地布置若干 5m×5m 灌木样地和若干 1m×1m 草本样地，灌木和草本分别不少于 5 块样地
Z2	120.107770319	31.582734606	
Z3	120.116632337	31.586299262	

陆生调查样方布设图详见下图：

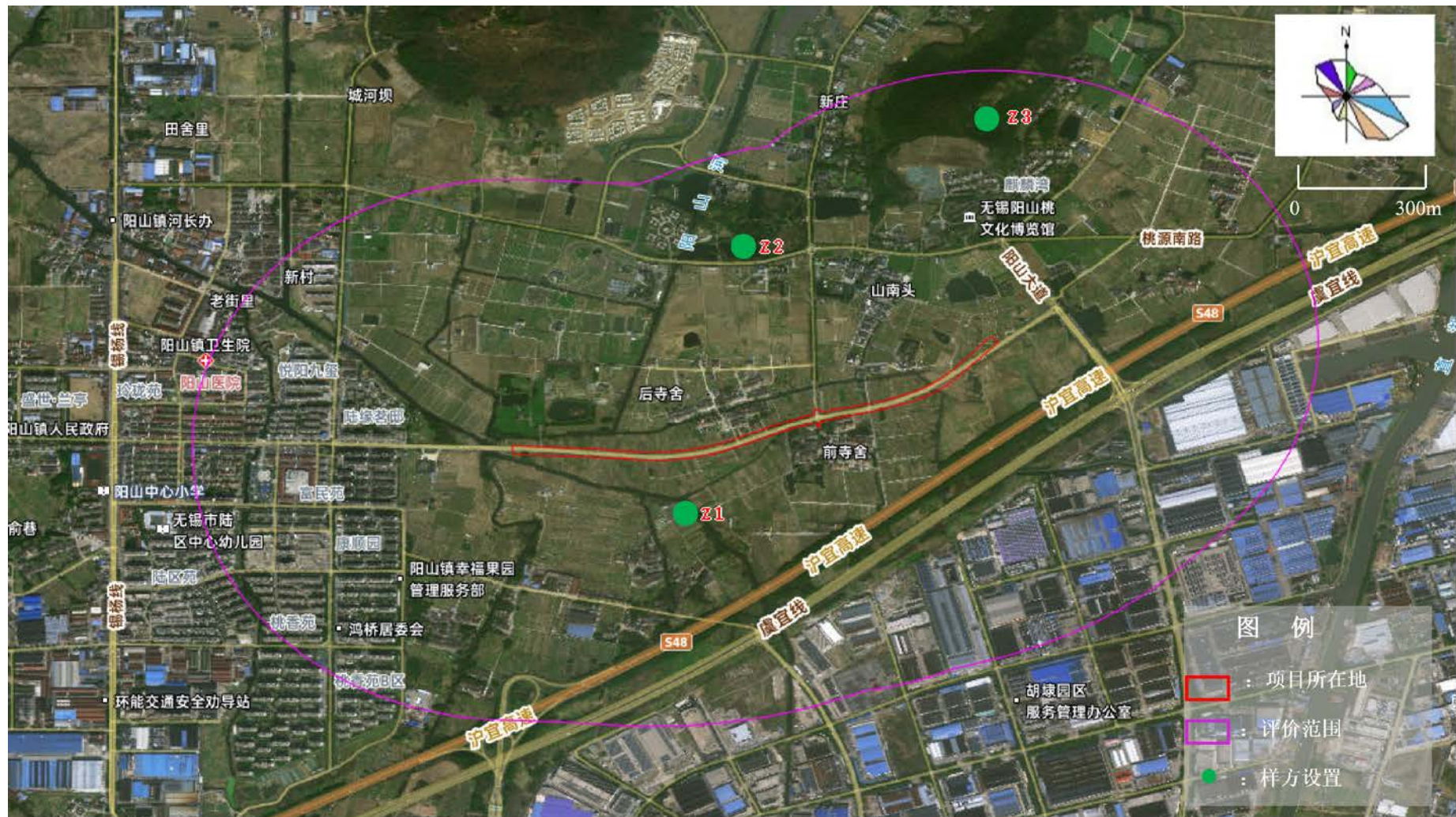


图 4.4-1 本项目样方调查布设图

4.4.2. 植被区划

调查区属海洋性季风气候,根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒,2011),工程共跨越一个植被区域、一个植被地带、一个植被区,具体如下:

IV 亚热带常绿阔叶林区域

IV_{Ai} 北亚热带常绿、落叶阔叶混交林地带

IV_{Ai-1} 江、淮平原,栽培植被、水生植被区

由于人为活动影响,评价区内原始天然植被已不复存在,现存植被均为次生植被,且以人工植被为主。该区域植被大部分为人工林,此外还包括部分农业栽培植被、田间草地及湿地植被,评价区植被类型较为简单。

4.4.3. 植被类型

据植物种类的组成、分布、群落结构、群落外貌以及自然地理诸因素,参考《中国植被》,根据现场对评价区内植被的实地考察,参照《中国植被》的分类原则对评价区植被中主要植物群落的分布及特征简要描述如下:

1) 阔叶林

① 香樟群系

该群系是评价区分布较广、生长状况较好的常绿阔叶林类型,主要分布于道路两侧绿化带、居民区周边及村庄附近。

② 构树群系

多呈带状分布于公路及河道两侧,高度 3-5 m,郁闭度 0.2,为纯林,无伴生树种,林下有蕨草、小蓬草等。

2) 草甸

① 黑麦草群系

该群系主要分布于道路绿化带、公园绿地及公共草坪等人工管护区域,为人工播种建植的冷季型草坪。

② 狗牙根群系

该群系主要分布在公路、水域以及村庄附近,组成成分复杂,多成片状分布,植物总盖度为 50%~80%。该群系的优势植物为狗牙根和马唐,常见的伴生植物有蒲公英、马唐、狗尾草、牛筋草等。

4.4.4.植被覆盖度

1、调查方法

本次通过的遥感手段，采用归一化植被指数（NDVI）方法，对评价区的植被覆盖度进行分析，采用的遥感数据为评价区 2022 年的 Landsat 8 OLI_TIRS 卫星数字产品，分辨率 30m。植被覆盖度计算公式为：

$$FVC=(NDVI-NDVI_s)/(NDVI_v-NDVI_s)$$

式中 FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的归一化植被指数；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值

$$NDVI=NIR-R/NIR+R$$

NIR 为近红外波段（0.7—1.1μm），R 为红波段（0.4—0.7μm）

2、调查结果

根据现场调查，结合遥感分析，通过归一化植被指数（NDVI）方法，可得到评价区的植被覆盖度情况，详见下表。评价区植被覆盖度图详见图 4.4-2。

表 4.4-2 评价区植被覆盖度

覆盖度（%）	面积（hm ² ）	比例（%）
无植被(0—10%)	255.18	39.39
低覆盖(10%—30%)	36.05	5.57
中低覆盖(30%—50%)	0.01	0.01
中覆盖(50%—70%)	291.91	45.06
中高覆盖(70%—85%)	0.47	0.07
高覆盖(85%—100%)	64.11	9.90
合计	647.73	100.00

根据评价区植被覆盖度分析结果，本次评价范围内以中覆盖度（50%—70%）和无植被区为主。中覆盖度区域面积为 291.91 公顷，占评价范围总面积的 45.06%；无植被区（0—10%）面积为 255.18 公顷，占比 39.39%。高覆盖度区（85%—100%）面积 64.11 公顷，占比 9.90%；低覆盖度区（10%—30%）面积 36.05 公顷，占比 5.57%。评价范围内植被覆盖度整体处于中等水平，有植被覆盖区域（覆盖度>10%）累计面积为 392.55 公顷，占比 60.61%。本项目植被覆盖度详见下图：

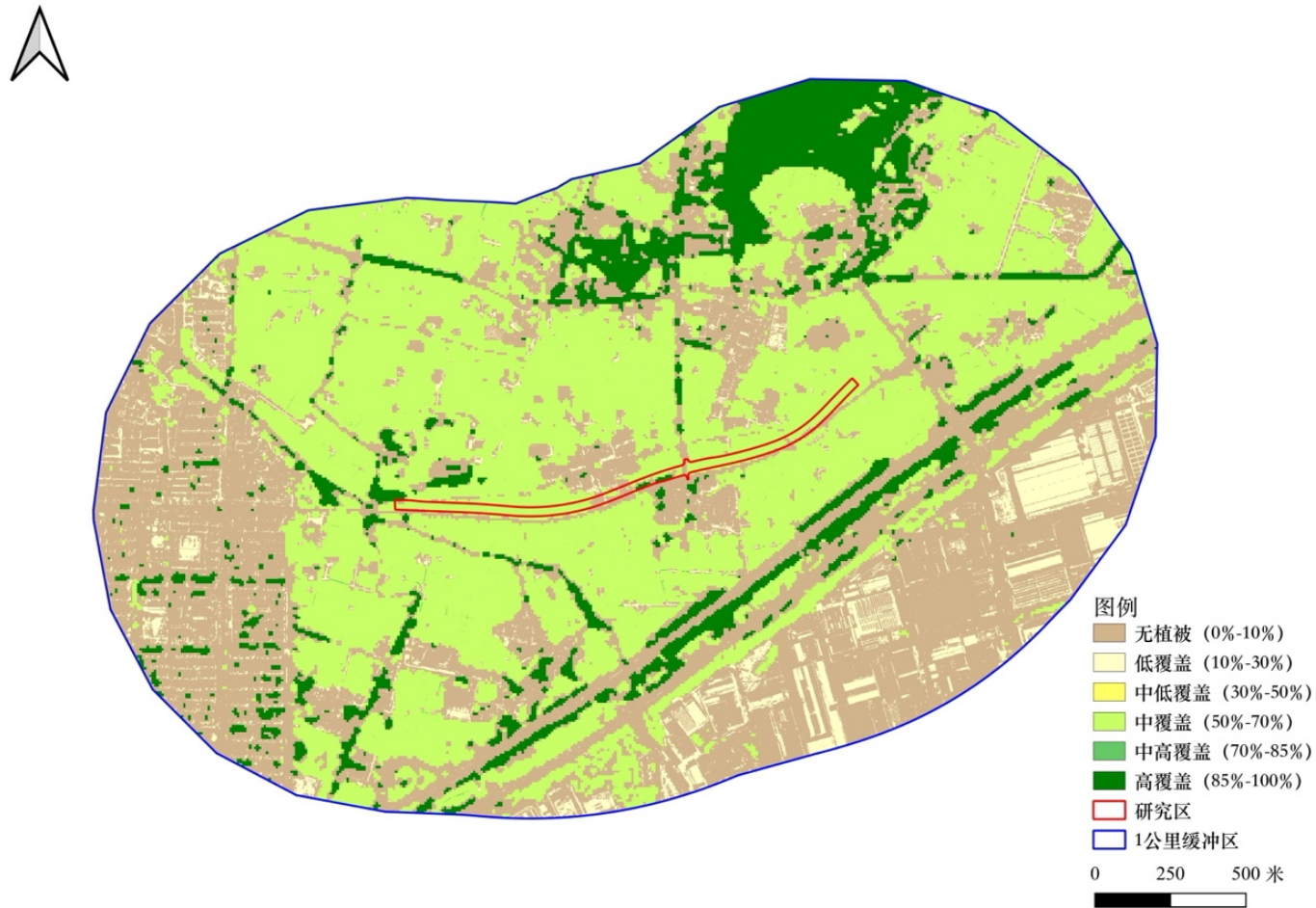


图 4.4-2 本项目植被覆盖度图

4.4.5.植被资源

4.4.5.1.植被种类

评价区植被多为人工植被，植物多样性不丰富。根据现场调查及有关文献记载，评价区植物名录和组成详情详见下表：

表 4.4-3 本项目生态影响因子识别表

序号	生活型	种	拉丁文名	优势度
1	乔木	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	0.0038
2	乔木	楝（楝树）	<i>Melia azedarach</i> L	0.0048
3	乔木	樟（香樟树）	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl	0.0571
4	乔木	无患子	<i>Sapindus saponaria</i> Linnaeus	0.0038
5	灌木	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	0.0743
6	灌木	野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i> Thunb	0.0343
7	灌木	枸杞	<i>Lycium chinense</i> Miller	0.0057
8	灌木	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	0.0381
9	灌木	楝（楝树）	<i>Melia azedarach</i> L	0.0076
10	灌木	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	0.0248
11	灌木	茅莓	<i>Rubus parvifolius</i> L.	0.0362
12	灌木	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i> (Maxim.) H. L. Li	0.0010
13	灌木	木樨	<i>Osmanthus fragrans</i>	0.0010
14	灌木	棕竹	<i>Rhapis excelsa</i> (Thunb.) A. Henry	0.0038
15	灌木	重瓣棣棠花	<i>Kerriajaponica</i> (L.) DC. f.pleniflora(Witte	0.0057
16	灌木	海桐	<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W. T. Aiton	0.0152
17	灌木	枸骨	<i>Ilex cornuta</i> Lindl. et Paxt	0.0010
18	灌木	六道木	<i>Zabelia biflora</i> (Turcz.) Makino	0.0105
19	灌木	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i> Bunge	0.0076
20	灌木	红叶石楠	<i>Photinia × fraseri</i>	0.0010
21	灌木	珊瑚树	<i>Viburnum odoratissimum</i> Ker.-Gawl	0.0038
22	灌木	杜鹃花	<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	0.0048
23	灌木	柠檬	<i>Citrus × limon</i>	0.0010
24	灌木	小蜡	<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	0.0124
25	灌木	紫金牛	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	0.0029
26	灌木	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait	0.0076
27	灌木	棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i>	0.0124
28	灌木	石楠	<i>Photinia serratifolia</i> (Desf.)Kalkman	0.0048
29	草本	黑麦草	<i>Lolium perenne</i> L.	0.0219
30	草本	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i> L.	0.0057
31	草本	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>	0.0086
32	草本	救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i> L.	0.0029
33	草本	野老鹳草	<i>Geranium carolinianum</i> L.	0.0019
34	草本	花叶滇苦菜	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	0.0010
35	草本	地胆草	<i>Elephantopus scaber</i> L.	0.0067
36	草本	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (L. f.) Ker Gawl.	0.0743
37	草本	花叶芦竹	<i>Arundo donax</i> 'Versicolor'	0.0010
38	草本	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i> L.	0.0010
39	草本	爵床	<i>Justicia procumbens</i> L	0.0010
40	草本	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv	0.0010

4.4.5.2.入侵物种

通过现场调查，并根据《中国外来入侵种名单（第一批）》（2003）、《中国外来入侵种名单（第二批）》（2010）、《中国外来入侵种名单（第三批）》（2014）、《中国外来入侵种名单（第四批）》（2016），评价区内共发现外来入侵种有小蓬草、野老鹳草和加拿大一枝黄花。



加拿大一枝黄花



小蓬草



野老鹳草

图 4.4-3 入侵物种调查照片

4.4.5.3.重要野生植物物种

根据导则，重要野生植物指的是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括《国家重点保护野生植物名录》（2021）所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危（Critically Endangered）、濒危（Endangered）和易危（Vulnerable）的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。

本区域内未发现国家级保护植物、未发现古树名木、未发现重要野生植物。

4.4.5.4.植物群落的多样性分析

计算八个样方的多样性指标。采用目前国内外常用的反映群落植物多样性高

低的物种丰富度指数（Species richness index, S ）、香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index, H' ）和 Simpson 优势度指数（Simpson dominance index, D ），反映群落中不同物种多度分布均匀程度的 Pielou 均匀度指数（Pielou evenness index, E ）进行物种多样性计算。

1) 物种丰富度

植物物种丰富度的大小反映了包含的物种个体数量的多少，数值越大说明物种的丰富度越高，反之则越低。评价区的物种丰富度在 3~8 之间，其中 S2 点位在物种丰富度指数为 8、S1 点位在物种丰富度指数为 7、S3 点位在物种丰富度指数为 3。

2) 多样性指数和均匀度指数

物种多样性是用来衡量群落结构和功能复杂性的一个重要指标。物种 Simpson 指数和 Shannon-Wiener 指数能够反映群落多样性水平高低，是物种丰富度和各物种均匀程度的综合指标。植物的物种多样性指数值大，说明植物群落由多树种组成，物种丰富，组成复杂。

三个采样点在群落结构特征上存在明显差异。S2 点位在物种丰富度指数（ $S=8$ ）和香浓维纳多样性指数（ $H'=1.93$ ）上均显著高于 S1（ $S=7$ ， $H'=1.09$ ）和 S3（ $S=3$ ， $H'=0.76$ ），同时其 Simpson 优势度指数最低（ $D=0.16$ ），Pielou 均匀度指数最高（ $J'=0.93$ ），说明该点位物种数量较多、优势种不突出、群落多度分布最为均匀，群落结构稳定性较高。相比之下，S1 点位虽然物种丰富度略低于 S2，但其 Simpson 优势度指数较高（ $D=0.53$ ），均匀度指数最低（ $J'=0.56$ ），表明群落中少数优势种占据较大比例，物种分布不均匀。S3 点位物种丰富度最低，香浓维纳多样性指数亦处于最低水平，同时 Simpson 优势度指数最高（ $D=0.57$ ），显示该点位群落结构最为简单，优势种集中程度最高。总体而言，三个位点在物种丰富度、多样性、优势度和均匀度之间呈现出明显的梯度变化，S2 点位综合多样性水平最高，S1 次之，S3 最低，这种差异可能与水文条件、生境异质性及人为干扰强度的不同密切相关。

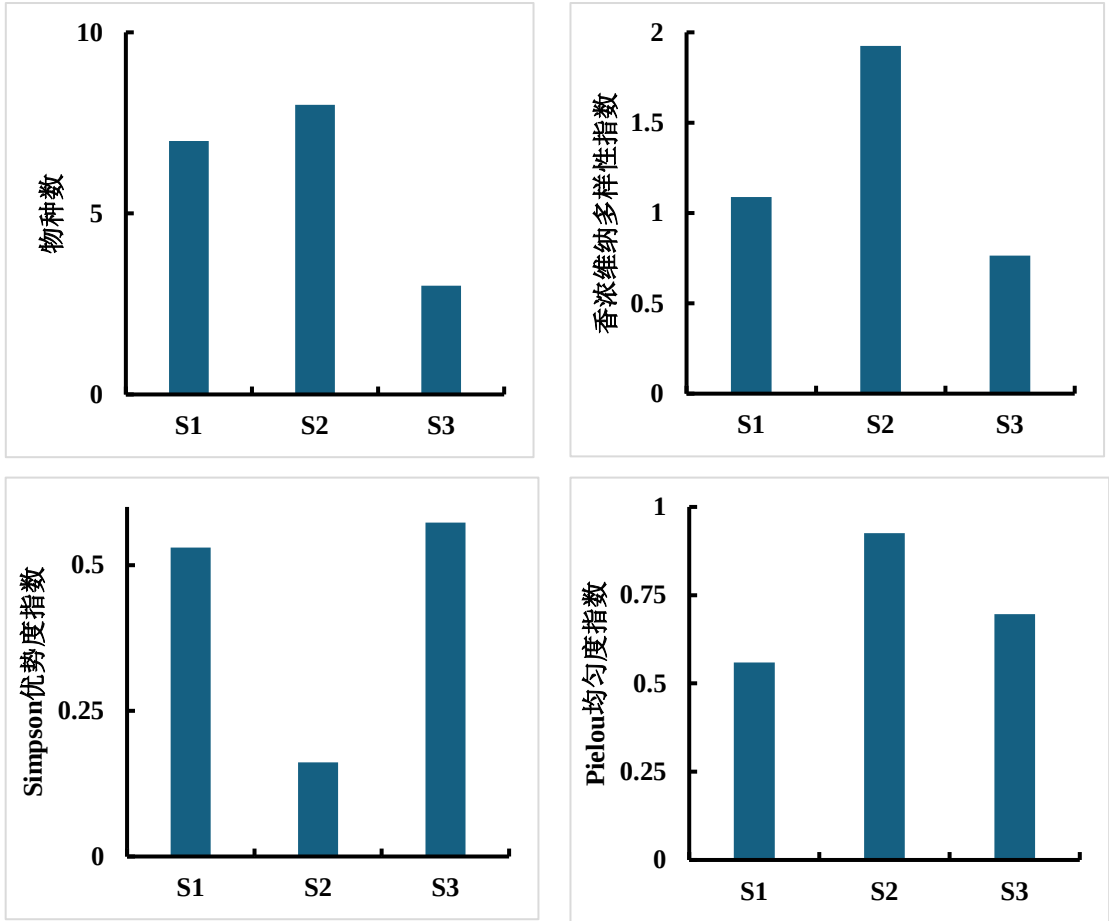


图 4.4-4 各点位水生植物多样性指数

4.4.5.5.入侵物种分布情况

通过现场调查，并根据《中国外来入侵种名单》，评价区内共发现外来入侵种有小蓬草、野老鹳草和加拿大一枝黄花，多为零散分布，覆盖面积较小，对植被危害程度较轻。

加拿大一枝黄花是菊科一枝黄花属多年生草本植物，在我国它是一种外来入侵植物，已被列入中国《外来入侵物种名录》。它的原产地在北美洲。目前，在我国安徽、湖北、河南、浙江等多地都发现了加拿大一枝黄花，并已对当地生态系统形成一定的危害。加拿大一枝黄花根状茎发达，种子小、产量高，极易随风力、水流、物流、车辆等扩散传播，一旦定殖就很难根除。小蓬草隶属于双子叶植物纲菊目菊科，是一年生或二年生草本。小蓬草原产于北美洲，1860 年我国山东烟台首次发现其植株，随后几年，小蓬草在南方各省频频出现，现已在全国分布。小蓬草株高为 40cm—120cm，茎直立，茎具粗糙毛和细条纹，叶互生，头状花序密集成圆锥状或伞房圆锥状。

野老鹳草（*Geranium carolinianum* L.）是牻牛儿苗科老鹳草属的多年生草本植物，高 20—60 厘米。其根细长且少分枝，茎下部稍假伏，上部直立，密被细毛；叶具长柄，茎生叶对生，叶片近肾状半圆形，表面绿色，背面淡绿色，两面被柔毛；花小，红色或淡红色，成对生于花梗顶端，花期 4-7 月，果期 5-9 月。种子长圆形，褐色，具微细网纹。野老鹳草原产于美洲，现为中国逸生植物，主要分布于华东、华中、西南等地，如山东、安徽、江苏、浙江、江西、湖南、湖北、四川和云南，常见于海拔 700—800 米的荒地、田园、路边和沟边。它喜冷凉湿润气候，耐寒耐湿，喜阳光充足，适宜生长在潮湿、肥沃、向阳且排水良好的土壤。

小鹏草其根系呈纺锤状，具纤维状根；茎直立，高通常为 50—100 厘米或更高，圆柱状，具条纹和棱，被疏长硬毛，上部多分枝；叶密集，基部叶在花期常枯萎，下部叶倒披针形，边缘具疏锯齿或全缘，上部叶较小，线状披针形或线形，近无柄。

4.4.6.陆生植被调查情况

本次调查共记录陆生植物 41 种，其中以灌木（25 种）和草本植物（12 种）为主要组成，乔木种类较少，仅 4 种；共识别出香樟、朴树、野蔷薇等 8 个优势种，表明少数物种在群落结构中占据主导地位。从空间分布特征看，灌木在 Z1、Z2 和 Z3 区均表现出显著优势，株数分别为 71、59 和 83 株；乔木数量在 Z3 区明显增加，显著高于 Z1 区和 Z2 区；草本植物数量则呈现由 Z1 区的 43 株向 Z3 区的 19 株逐步减少的趋势。在物种多样性方面，Z3 区物种丰富度最高，Z2 区最低，但各观测区香浓-维纳多样性指数差异较小，显示群落物种分布的均匀度整体较为稳定。总体而言，研究区植被结构呈现以灌木为主导、乔木在局部区域集中分布、草本植物数量逐渐减少的格局，物种丰富度在空间上存在一定差异，而多样性水平相对一致，反映出研究区生境条件的异质性及潜在的人为干预影响。

4.4.6.植被类型情况

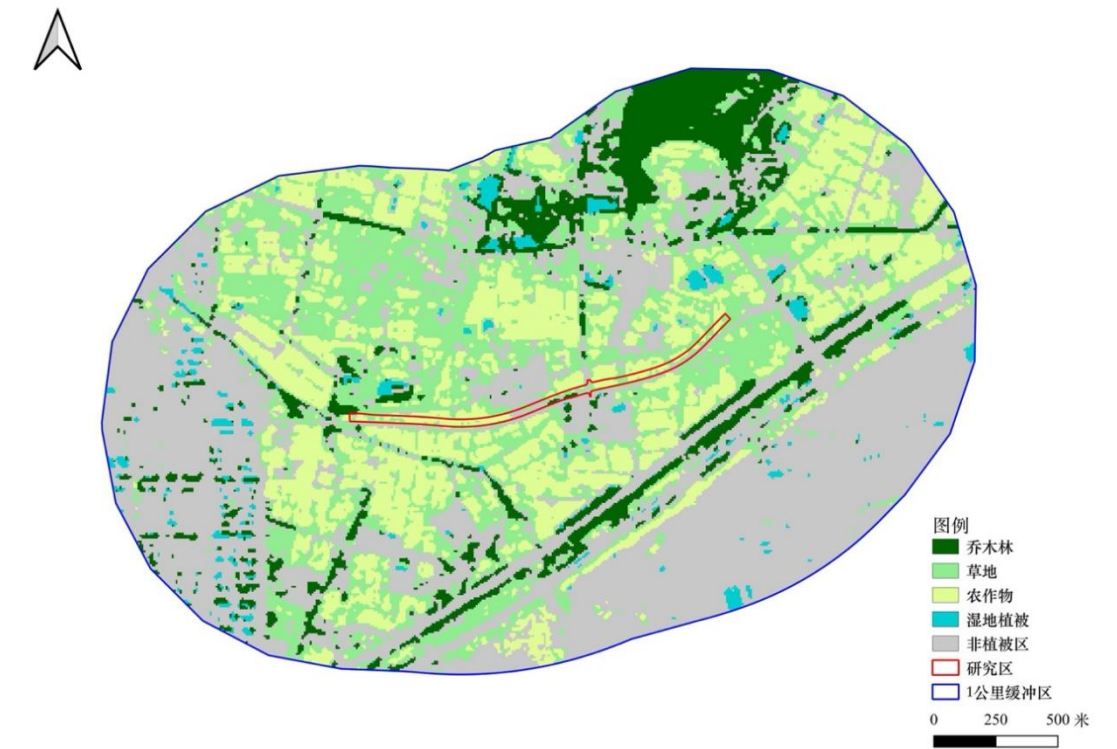
根据评价区植被类型分布图，本次评价范围内植被类型呈现明显的人工干扰特征。非植被区面积最大，达 278.18 公顷，占评价范围总面积的 42.95%；草地面积为 151.59 公顷，占比 23.4%；农作物分布面积 140.81 公顷，占比 21.74%。植被覆盖区域中，乔木林面积 64.10 公顷（占比 9.90%），湿地植被面积 13.05

公顷（占比 2.01%）。评价范围内植被区（农作物、草地、乔木林及湿地植被）累计面积为 369.55 公顷，占比 57.05%）。

本项目植被类型分布情况详见下表，植被类型分布图详见下图。

表 4.4-4 本项目植被类型分布表

类型名称	面积（hm ² ）	占比（%）
非植被区	278.18	42.95
草地	151.59	23.4
农作物	140.81	21.74
乔木林	64.10	9.90
湿地植被	13.05	2.01
灌木林	0	0
合计	647.73	100



科	属	种	灌木	乔木	草本
大麻科	朴属	朴树	灌木	乔木	草本
蔷薇科	蔷薇属	野蔷薇			
茄科	枸杞属	枸杞			
桑科	构属	构树			
楝科	楝属	楝(楝树)	灌木	乔木	草本
豆科	刺槐属	刺槐			
蔷薇科	悬钩子属	茅莓			
蔷薇科	火棘属	火棘			
木樨科	木樨属	木樨	灌木	乔木	草本
棕榈属	棕榈属	棕榈			
蔷薇科	槲寄生属	重瓣槲寄生花			
海桐科	海桐属	海桐			
冬青科	冬青属	枸骨	灌木	乔木	草本
冬青科	六道木属	六道木			
漆树科	黄连木属	黄连木			
蔷薇科	石楠属	红叶石楠			
五福花科	荚蒾属	珊瑚树	灌木	乔木	草本
杜鹃花科	杜鹃花属	杜鹃花			
芸香科	柑橘属	柠檬			
木樨科	女贞属	小蜡			
报春花科	紫金牛属	紫金牛	灌木	乔木	草本
木樨科	女贞属	女贞			
山棕科	棕榈属	棕榈			
禾本科	黑麦草属	黑麦草	草本	乔木	草本
菊科	一枝黄花属	加拿大一枝黄花			
夹竹桃科	络石属	络石			
豆科	野豌豆属	救荒野豌豆			
牻牛儿苗科	老鹳草属	野老鹳草	草本	乔木	草本
菊科	苦苣菜属	花叶滇苦菜			
菊科	地胆草属	地胆草			
天门冬科	沿阶草属	麦冬			
禾本科	芦竹属	花叶芦竹	草本	乔木	草本
禾本科	狗牙根属	狗牙根			
酢酱草科	酢酱草属	酢酱草			
菊科	飞蓬属	小蓬草			
爵床科	爵床属	爵床	草本	乔木	草本
禾本科	狗尾草属	狗尾草			

图 4.4-5 植被类型分布图

4.5.陆生动物

4.5.1.调查方法和内容

鸟类及两栖类按照调查规范采用样线法进行调查，调查范围覆盖了项目区全部范围。鸟类调查于日出半小时后进行，按照制定样线记录观察到的鸟类；两栖类及兽类于日落后半小时开始调查，记录样线两侧观察到的两栖类及兽类。

4.5.2.调查样线布置

调查样线设置以工程占地和典型生物群落为重点，同时考虑一般调查区域，本次调查共布置了 3 条样线。样线布置考虑了所在区域各种陆生动物的生境，包括城镇、灌草丛和河流，分布在主体工程周边，兼具均布性和代表性。

样线布置情况见下表。

表 4.5-1 陆生野生动物调查样线布置一览表

样线 编号	经纬度				样线长 度 (km)
	起点		终点		
	经度	纬度	经度	纬度	
N1	120.105579E	31.5737750N	120.1130680E	31.5740320N	1.0
N2	120.1080470E	31.5835270N	120.1080470E	31.5835270N	1.1
N3	120.11164568E	31.5822254N	120.1167526E	31.5864526N	1.1

本项目样线布设详见下图：

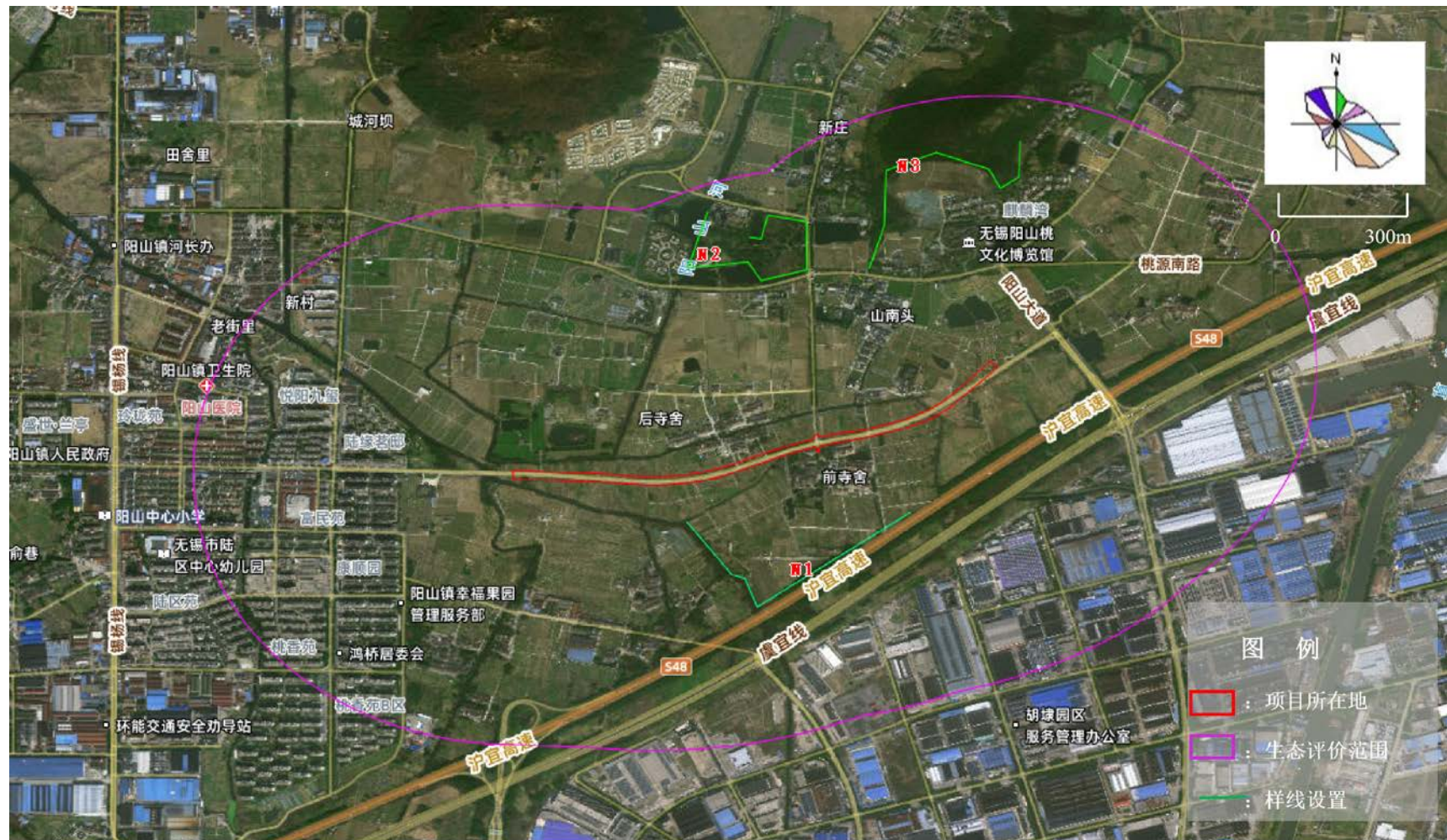


图 4.5-1 本项目样线布设图

4.5.3.物种组成

①鸟类

(1) 种类组成

本次调查样线共发现鸟类 19 种，其中雀形目最多，为 14 种；佛法僧目、鸽形目、鸛形目、鸛形目、雀形目各 1 种。优势种方面，基于出现频率和相对密度乘积大于 0.02 的标准，本次调查所有采样点的优势种为八哥（优势度为 0.1560）、珠颈斑鸠（优势度为 0.1320）、白头鹎（优势度为 0.1307）、乌鸫（优势度为 0.0800）、麻雀（优势度为 0.0640）、喜鹊（优势度为 0.0640）。

表 4.5-2 评价区鸟类分布名录

目	种	拉丁文名	优势度
雀形目	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	0.1560
鸽形目	珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	0.1320
雀形目	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	0.1307
雀形目	乌鸫	<i>Turdus merula</i>	0.0800
雀形目	麻雀	<i>Passer</i>	0.0640
雀形目	喜鹊	<i>Pica pica</i>	0.0640
雀形目	大山雀	<i>Parus major</i>	0.0133
鸛形目	小鸛鸛	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	0.0107
雀形目	银喉长尾山雀	<i>Aegithalos glaucogularis</i>	0.0107
雀形目	斑鸫	<i>Turdus naumanni</i>	0.0107
鸛形目	夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	0.0107
雀形目	黄腹山雀	<i>Parus venustulus</i>	0.0080
雀形目	黑脸噪鹛	<i>Garrulax perspicillatus</i>	0.0080
雀形目	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	0.0080
雀形目	鹊鸲	<i>Copsychus saularis</i>	0.0053
犀鸟目	戴胜	<i>Upupa epops</i>	0.0027
雀形目	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	0.0027
佛法僧目	翠鸟	<i>Alcedinidae</i>	0.0013
雀形目	金翅雀	<i>Chloris sinica</i>	0.0013

4.5.3.1.鸟类群落空间格局

不同鸟类目在三个区域的分布存在明显差异。其中，雀形目是数量最多的鸟类，在调查点 N1 的数量较少，有 50 只，调查点 N2、调查点 N3 有所增加，分别为 84 只和 68 只。鸽形目在调查点 N1 的数量为 4 只，在调查点 N2 显著增加至 23 只，但在调查点 N3 有所减少，仅为 6 只。佛法僧目、鸛形目、犀鸟目均只在第二段存在，分别为 1、8 和 2 只。

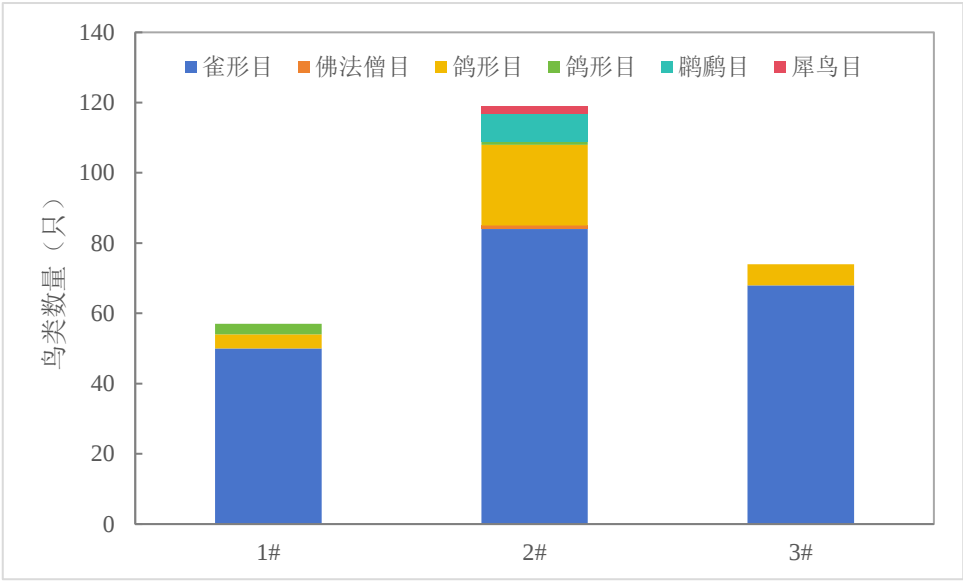


图 4.5-2 鸟类群落空间格局分布图

4.5.3.2.优势种

在对三个不同点位 N1、N2 和 N3 的鸟类物种多样性进行分析时，我们发现这三个点位的物种数分别为 7、13 和 11。香浓维纳指数(Shannon-Wiener Index)，作为一种衡量生物多样性的指标，其值在这三个点位分别为 1.63、1.94 和 2.14。通过计算这些指数的平均值，我们得到平均香浓维纳指数为 1.90，这表明这三个点位的鸟类物种多样性总体上呈现出中等水平。具体来看，N2 点位的香浓维纳指数最高，表明该点位的鸟类物种多样性最为丰富。而 N1 点位的指数最低，物种多样性相对较低。这种差异可能与各点位的生态环境、地理位置或其他生态因素有关。

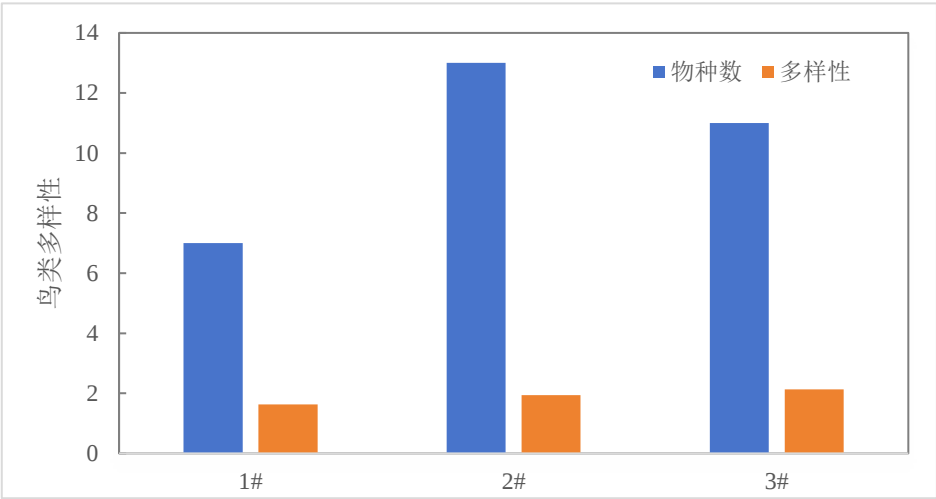


图 4.5-3 各点位鸟类物种数和香浓维纳指数得分

4.5.3.3.重点保护鸟类

根据最新颁布的《国家重点保护野生动物名录》（2021 年 2 月），评价区内没有国家级重点保护鸟类。

根据《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第一批）》（1997 年）、《江苏省重点保护陆生野生动物名录（第二批）》（2005 年），评价区内共有省级重点保护野生 5 种。

根据《中国生物多样性红色名录——鸟类》（2015 年），无危险种，无特有种。

表 4.5-3 评价区域内重点保护鸟类情况一览表

序号	中文名	拉丁名	保护等级	濒危等级	是否特有	资料来源	是否占用
1	喜鹊	<i>Pica pica</i>	省级	无危（LC）	否	现场调查发现	否
2	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	省级	无危（LC）	否	现场调查发现	否

4.5.3.4.两栖动物

本项目调查过程中，未发现项目地及周边存在两栖动物。

4.5.3.5.哺乳动物

本项目调查过程中，未发现项目地及周边存在哺乳动物。

4.5.4.陆生动物调查结果

本次鸟类调查共记录到 19 种鸟类，其中雀形目物种最多，占 14 种，佛法僧目、鸽形目、鸛形目、鵙形目、雀形目各 1 种。基于优势度分析，八哥、珠颈斑鸠和白头鸭等 12 种鸟类被评为优势种，表现出较高的出现频率和密度。空间分布方面，不同鸟类在三个区域间的数量分布存在显著差异，施工区的鸟类数量和多样性相对较低。整体而言，本次调查反映出鸟类群落结构的区域差异性，以及环境改善对提升生物多样性的重要作用。

4.6.水生生物

4.6.1.调查样点布设情况

本项目于 2025 年 12 月 5 日开展对工程涉及区域范围内的水生生态现场调查。根据本工程总体布置，本次水生生态调查共设置 3 个调查点。具体布置详见下图。具体水生生物采样点位布设情况如下。

表 4.6-1 水生生物采样点布置一览表

样线编号	经纬度	
	经度	纬度
S1	120.105578954E	31.573774687N
S2	120.107553060E	31.583205334N
S3	120.112370307E	31.585780255N



图 4.5-3 水生生态调查采样点布设图

4.6.2.浮游植物

4.6.2.1.浮游植物群落概况

2025 年 12 月共鉴定到浮游植物 7 门 31 种属，大类组成为蓝藻门、绿藻门、硅藻门、裸藻门、甲藻门、隐藻门及金藻门，对应的种属数量分别为 4、11、9、2、1、3、1。其中，绿藻门的种属数量最多，达到 11 种属；硅藻门和蓝藻门其次，分别达到 9 和 4 种属；裸藻门、甲藻门、隐藻门及金藻门在此次调查中浮游植物种属较少。其中，优势种为黄群藻、集球藻和小球藻，优势度分别是 0.4848、0.0793 和 0.0649。

表 4.6-2 评价区浮游植物种类名录和优势

目	属	种属	拉丁文名	优势度
蓝藻门	假鱼腥藻属	假鱼腥藻	<i>Pseudanabaena sp.</i>	0.0030
蓝藻门	色球藻属	色球藻	<i>Chroococcus spp.</i>	0.0168
蓝藻门	平裂藻属	平裂藻	<i>Merismopedia spp.</i>	0.0006
蓝藻门	集胞藻属	集胞藻	<i>Synechocystis spp.</i>	0.0114
绿藻门	小球藻属	小球藻	<i>Chlorella vulgaris sp.</i>	0.0649
绿藻门	集球藻属	集球藻	<i>Palmellococcus miniatus</i>	0.0793
绿藻门	四角藻属	四角藻	<i>Tetraëdron sp.</i>	0.0006
绿藻门	单针藻属	奇异单针藻	<i>Monoraphidium mirabile</i>	0.0006
绿藻门	单针藻属	不规则单针藻	<i>Monoraphidium irregulare</i>	0.0006
绿藻门	栅藻属	四尾栅藻	<i>Scenedesmus quadricauda</i>	0.0018
绿藻门	栅藻属	双尾栅藻	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	0.0002
绿藻门	集星藻属	集星藻	<i>Actinastrum hantzschii</i>	0.0006
绿藻门	空星藻属	空星藻	<i>Coelastrum spp.</i>	0.0036
绿藻门	卵囊藻属	卵囊藻	<i>Oocystis spp.</i>	0.0002
绿藻门	衣藻属	衣藻	<i>Chlamydomonas sp.</i>	0.0002
硅藻门	小环藻属	小环藻	<i>Cyclotella spp.</i>	0.0004
硅藻门	直链藻属	直链藻	<i>Melosira spp.</i>	0.0096
硅藻门	脆杆藻属	脆杆藻	<i>Fragilaria sp.</i>	0.0002
硅藻门	针杆藻属	针杆藻	<i>Synedra sp.</i>	0.0004
硅藻门	针杆藻属	尖针杆藻	<i>Synedra acus</i>	0.0018
硅藻门	舟形藻属	舟形藻	<i>Navicula spp.</i>	0.0002
硅藻门	肋缝藻属	肋缝藻	<i>Frustulia sp.</i>	0.0012
硅藻门	布纹藻属	布纹藻	<i>Gyrosigma sp.</i>	0.0002
硅藻门	辐节藻属	辐节藻	<i>Stauroneis sp.</i>	0.0002
裸藻门	裸藻属	裸藻	<i>Euglena spp.</i>	0.0048
裸藻门	裸藻属	尖尾裸藻	<i>Euglena oxyuris</i>	0.0002

4.6.2.2.浮游植物密度和生物量变化

本次调查的藻类密度在不同点位呈现显著变化特征。在 S1 点位中，绿藻门

密度为 21574 cells/L，占据优势地位，硅藻门密度也为 21574 cells/L，与绿藻门相当。蓝藻门密度为 3082 cells/L，裸藻门和甲藻门密度分别为 3082 cells/L 和 1541 cells/L，隐藻门未检出，金藻门密度为 1541 cells/L。在 S2 点位，绿藻门密度为 10787 cells/L，仍为优势类群，硅藻门密度、裸藻门密度和隐藻门密度均为 6164 cells/L，蓝藻门密度为 3082 cells/L，甲藻门密度为 1541 cells/L，金藻门未检出。在 S3 点位，藻类总密度显著升高，金藻门以 1863472 cells/L 的密度占据绝对优势，远高于其他类群；绿藻门密度为 402288 cells/L，蓝藻门密度为 152592 cells/L，硅藻门和隐藻门密度均为 27744 cells/L，裸藻门密度为 4624 cells/L，甲藻门未检出。总体来看，三个点位的藻类密度差异显著，S3 点位总密度最高，主要受金藻门爆发驱动；绿藻门在 S1 和 S2 点位均占优势，而硅藻门在 S1 和 S2 点位也有较高密度。

从生物量来看，各点位藻类生物量的分布也存在明显差异。在 S1 点位，硅藻门生物量最高，达到 0.0861 mg/L，显示出明显的优势地位；裸藻门生物量为 0.0694 mg/L，绿藻门生物量为 0.0059 mg/L，蓝藻门生物量为 0.0014 mg/L，甲藻门生物量为 0.0104 mg/L，金藻门生物量极低，为 0.0002 mg/L，隐藻门未检出。在 S2 点位，硅藻门生物量为 0.0294 mg/L，仍为主要类群；裸藻门生物量为 0.0597 mg/L，超过硅藻门；绿藻门生物量为 0.0022 mg/L，蓝藻门生物量为 0.0014 mg/L，甲藻门生物量为 0.0104 mg/L，隐藻门生物量为 0.0088 mg/L，金藻门未检出。在 S3 点位，金藻门生物量高达 0.2236 mg/L，占据绝对主导地位；硅藻门生物量为 0.0514 mg/L，绿藻门生物量为 0.0897 mg/L，蓝藻门生物量为 0.0205 mg/L，裸藻门生物量为 0.0448 mg/L，隐藻门生物量为 0.0663 mg/L，甲藻门未检出。综上所述，硅藻门在 S1 和 S2 点位生物量相对较高，金藻门在 S3 点位生物量占绝对优势；裸藻门在 S1 和 S2 点位生物量也较突出，绿藻门在 S3 点位生物量较高。

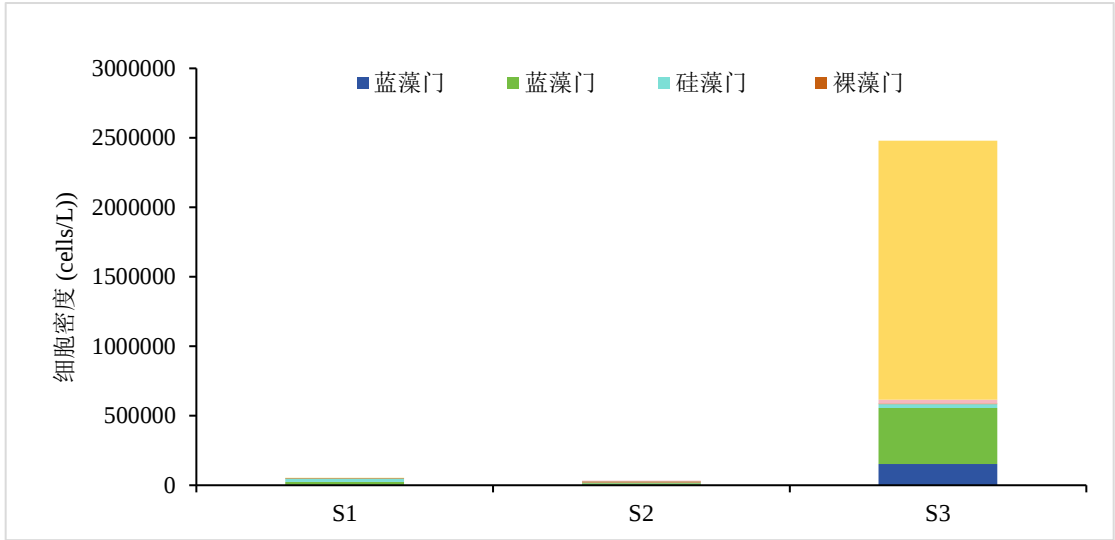


图 4.6-1 各调查点位浮游植物门类密度

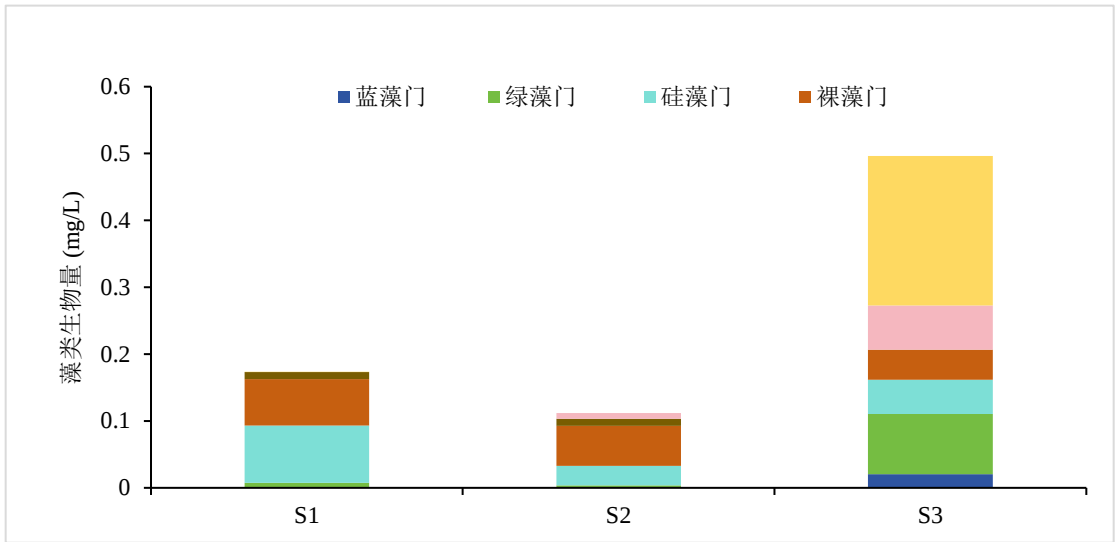


图 4.6-2 各调查点位浮游植物门类生物量

4.6.2.3.浮游植物多样性

2025 年 12 月，三个位点的浮游植物生物多样性特征存在显著差异。S1 和 S3 点位的物种数分别为 16 和 18，显示出相对较高的物种丰富度，但两点的香农维纳指数有所不同，分别为 2.474 和 1.073。S1 点位的香农维纳指数远高于 S3 点位，说明在 S1 点位中，各物种的分布更趋于均匀，群落结构稳定。而 S3 点位虽物种数较多，但其香农维纳指数显著偏低，表明该点位存在少数优势种群占据绝对主导的现象，导致群落分布极不均。S2 点位的物种数仅为 11，是三个点位中最低的，其香农维纳指数为 2.197。这表明，尽管 S2 点位的物种丰富度较低，但各物种的分布较为均匀，优势种群的优势程度较弱，群落结构相对平衡。根据香农维纳多样性的评估标准，S1 和 S2 点位属于轻污染或无污染水平，而 S3 点位

则表明水体处于中度污染。

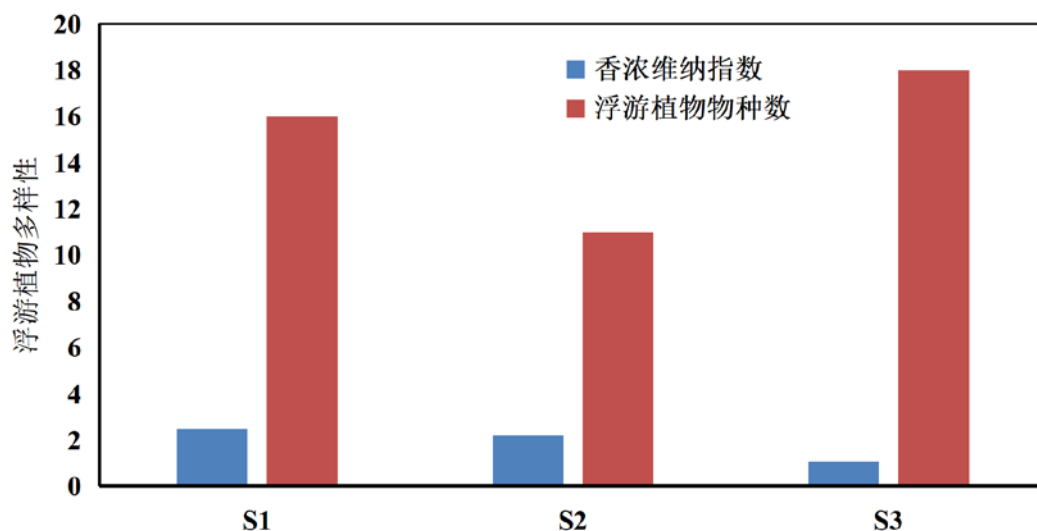


图 4.6-3 各调查点位浮游植物的物种数和香浓维纳多样性指数

4.6.2.4.蓝藻预警等级评价

根据调查数据中三个点位的蓝藻总密度（单位：万个/L）与《重点湖库水华预警工作机制（修订）》中的蓝藻水华发生程度分级预警标准进行比较，可以判断各点位的预警级别如下：S1 点位的蓝藻密度为 0.3082 万个/L，不需要预警。S2 点位的蓝藻密度为 0.3082 万个/L，不需要预警。S3 点位的蓝藻密度为 15.2592 万个/L，未达到Ⅲ级黄色预警标准。根据标准，所有点位 12 月调查结果未达到蓝藻水华预警阈值。

4.6.2.5.浮游植物调查小结

在 2025 年 12 月的浮游植物调查中，共鉴定出 7 门 31 种属的浮游植物。绿藻门以 15 种属的数量占据首位，其次是硅藻门和蓝藻门，分别有 9 和 4 种属。黄群藻和小球藻分别以 0.4848 和 0.0649 的优势度成为绝对优势种。在密度方面，S3 点位的藻类总密度远高于其他点位，其中金藻门密度占据绝对优势；S1 和 S2 点位则以绿藻门密度最高。生物量方面，S1 和 S2 点位硅藻门生物量最高，而 S3 点位则是金藻门生物量占据绝对主导地位。三个点位的生物多样性指数显示，S3 点位虽然物种数最多，但由于黄群藻的绝对优势，导致物种分布不均匀，香农维纳指数最低；S1 点位物种分布最为均匀，香农维纳指数最高。根据香农维纳多样性评估标准，调查水体的三个点位污染程度差异显著，S1 和 S2 点位水质状况较好，而 S3 点位显示为中度污染。蓝藻预警等级评价表明，所有点位的蓝

藻密度均未达到预警标准，生态影响较小。具体来说，S1 点位蓝藻密度为 0.3082 万个/L，S2 点位为 0.3082 万个/L，S3 点位为 15.2592 万个/L，均不需要预警。

4.6.3.浮游动物

4.6.3.1.浮游动物群落概况

2025 年 12 月共鉴定到浮游动物 44 种，轮虫、枝角类和桡足类的种属数量分别为 24、10 和 10。其中，轮虫的种属数量最多。根据相对密度和出现频率乘积大于 0.02 的标准，本次调查的浮游动物优势种属为针簇多肢轮虫、无节幼体、梳状疣毛轮虫、晶囊轮虫、曲腿龟甲轮虫、螺形龟甲轮虫、萼花臂尾轮虫、迈氏三肢轮虫、剑水蚤幼体、老年低额溞，优势度分别是 0.3635、0.0773、0.0773、0.0740、0.0724、0.0526、0.0477、0.0461、0.0362 和 0.0208。

表 4.6-3 评价区浮游动物种类名录

目	属	种属	拉丁文名	优势度
轮虫	多肢轮属	针簇多肢轮虫	<i>Polyarthra trigla</i>	0.3635
桡足类	无节幼体	无节幼体	<i>Nauplii</i>	0.0773
轮虫	疣毛轮属	梳状疣毛轮虫	<i>Synchaeta pectinata</i>	0.0773
轮虫	晶囊轮属	晶囊轮虫	<i>Asplanchna sp.</i>	0.0740
轮虫	龟甲轮属	曲腿龟甲轮虫	<i>Keratella valga</i>	0.0724
轮虫	龟甲轮属	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	0.0526
轮虫	臂尾轮属	萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus</i>	0.0477
轮虫	三肢轮属	迈氏三肢轮虫	<i>Filinia passa</i>	0.0461
桡足类	剑水蚤幼体	剑水蚤幼体	<i>Cyclopoida</i>	0.0362
枝角类	低额溞属	老年低额溞	<i>Simocephalus vetulus</i>	0.0208
轮虫	臂尾轮属	角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis</i>	0.0088
枝角类	盘肠溞属	圆形盘肠溞	<i>Chydorus sphaericus</i>	0.0066
轮虫	龟甲轮属	矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>	0.0049
轮虫	腹尾轮属	腹足腹尾轮虫	<i>Gastropus hyptopus</i>	0.0044
枝角类	基合溞属	颈沟基合溞	<i>Bosminopsis dcitersi</i>	0.0033
轮虫	腔轮属	钝齿腔轮虫	<i>Lecane crenata</i>	0.0022
轮虫	臂尾轮属	花筐臂尾轮虫	<i>Brachionus capsuliflorus</i>	0.0022
枝角类	象鼻溞属	长额象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>	0.0022
轮虫	镜轮属	盘镜轮虫	<i>Testudinella patina</i>	0.0022
桡足类	中剑水蚤属	广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>	0.0016
桡足类	真剑水蚤属	锯缘真剑水蚤	<i>Eucyclops serrulatus</i>	0.0016
桡足类	哲水蚤幼体	哲水蚤幼体	<i>Calanoidae</i>	0.0016
桡足类	温剑水蚤属	台湾温剑水蚤	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>	0.0011
枝角类	尖额溞属	矩形尖额溞	<i>Alona rectangula</i>	0.0011
轮虫	多肢轮属	真翅多肢轮虫	<i>Polyarthra euryptera</i>	0.0011
轮虫	腔轮属	史氏腔轮虫	<i>Lecane stenroosi</i>	0.0011

轮虫	臂尾轮属	壶状臂尾轮虫	<i>Brachionus urceus</i>	0.0011
轮虫	须足轮属	大肚须足轮虫	<i>Euchlanis dilatata</i>	0.0011
轮虫	异尾轮属	等刺异尾轮虫	<i>Trichocerca stylata</i>	0.0011
枝角类	仙达溞属	晶莹仙达溞	<i>Sida crystallina</i>	0.0005
桡足类	许水蚤属	指状许水蚤	<i>Schmackeria inopinus</i>	0.0005
桡足类	许水蚤属	球状许水蚤	<i>Schmackeria forbesi</i>	0.0005
桡足类	剑水蚤属	叶片剑水蚤	<i>Cyclops vicinus lobosus</i>	0.0005
枝角类	船卵溞属	壳纹船卵溞	<i>Scapholeberis kingi</i>	0.0005
桡足类	猛水蚤	猛水蚤	<i>Harpacticoida</i>	0.0005
枝角类	弯尾溞属	直额弯尾溞	<i>Camptocercus rectirostris</i>	0.0005
轮虫	腔轮属	尖爪腔轮虫	<i>Lecane cornuta</i>	0.0005
轮虫	狭甲轮属	偏斜钩状狭甲轮虫	<i>Colurella uncinata forma deflexa</i>	0.0005
轮虫	鞍甲轮属	尖尾鞍甲轮虫	<i>Lepadella acuminata</i>	0.0005
轮虫	须足轮属	透明须足轮虫	<i>Euchlanis pellucida</i>	0.0005
轮虫	鬼轮属	方块鬼轮虫	<i>Trichotria tetractis</i>	0.0005
枝角类	裸腹溞属	多刺裸腹溞	<i>Moina macrocopa</i>	0.0005
枝角类	象鼻溞属	筒弧象鼻溞	<i>Bosmina fatalis</i>	0.0005
轮虫	三肢轮属	长三肢轮虫	<i>Filinia longiseta</i>	0.0005

4.6.3.2.浮游动物密度和生物量变化

2025年12月的调查中,S1#浮游动物的密度分布表现为轮虫密度为285个/L,枝角类为39个/L,桡足类为78个/L。这表明S1#样本点的浮游动物总体密度相对较高,以轮虫为主,而枝角类的数量稍低。2#点浮游动物的密度分布显示依旧轮虫密度最高,达到237个/L,枝角类密度为3个/L,桡足类密度为12个/L。S2#样本点的轮虫密度显著高于其他两类。至于S3#,浮游动物的密度分布中轮虫密度为211.5个/L,枝角类密度为10.5个/L,桡足类36个/L,轮虫密度占主导地位。

生物量方面,S1#浮游动物的生物量分布表现为轮虫生物量为0.9097 mg/L,枝角类生物量为3.1641 mg/L,桡足类生物量为0.7240 mg/L。这表明S1#样本点的浮游动物生物量以枝角类为主,其生物量显著高于轮虫和桡足类。S2#浮游动物的生物量分布显示轮虫生物量为0.7398 mg/L,枝角类生物量为0.0225 mg/L,桡足类生物量为0.0375 mg/L。至于S3#,浮游动物的生物量分布中轮虫生物量为1.2739 mg/L,枝角类生物量为0.2327 mg/L,桡足类生物量为0.2970 mg/L。

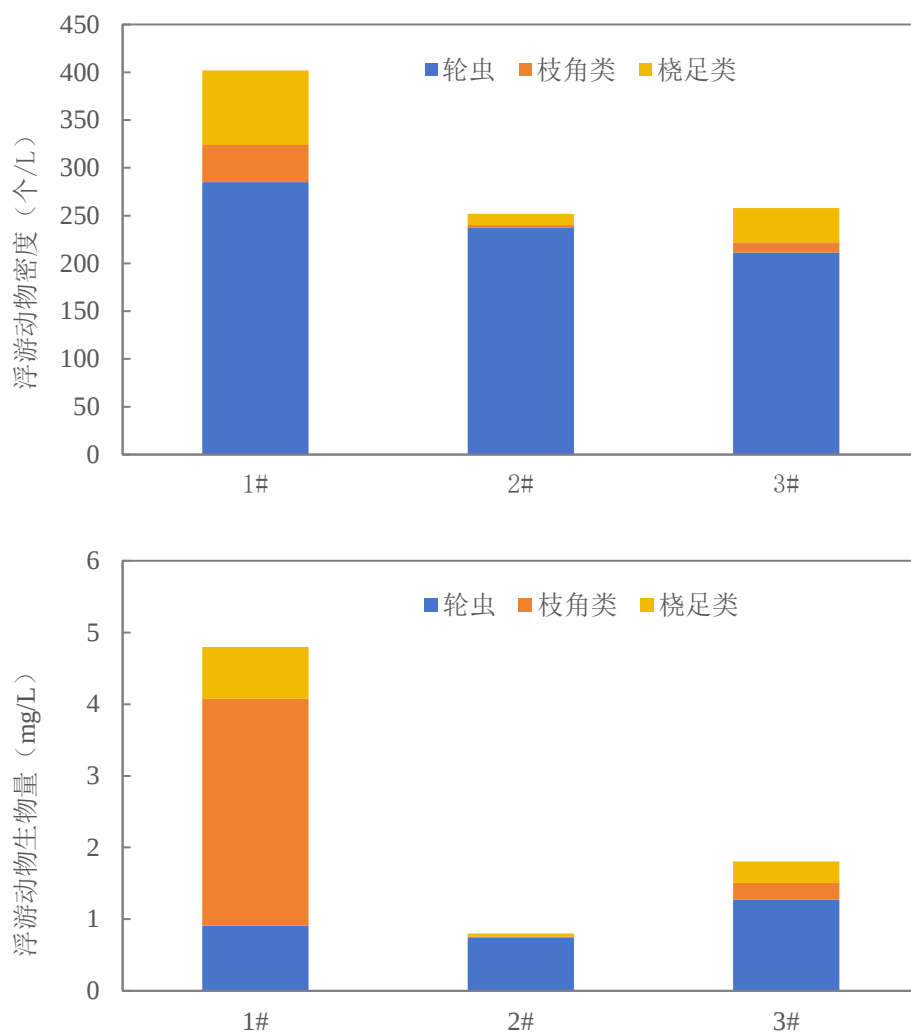


图 4.6-4 各点位浮游动物密度和生物量

4.6.3.3.浮游动物多样性

2025 年 12 月调查结果表明, S1 点浮游动物物种数最高, 为 30 种, 香浓维纳指数为 2.29, Simpson 优势度指数为 0.81, Pielou 均匀度指数为 0.67, 三项多样性指标均处于中等水平, 表明该样点群落结构相对稳定, 但仍存在一定优势种现象。相较而言, S2 点的物种数最低, 仅为 14 种, 其香浓维纳指数 ($H'=1.53$) Simpson 优势度指数 ($D=0.62$) 和 Pielou 均匀度指数 ($J'=0.58$) 均为最低值, 反映出该区域浮游动物群落结构简单、物种分布不均匀, 优势种占据明显地位, 生态系统稳定性较弱, 可能受到一定程度的人为干扰或环境胁迫影响。相比之下, S3 样点的物种数居中, 为 28 种, 但其香浓维纳指数 ($H'=2.74$)、Simpson 优势度指数 ($D=0.91$) 和 Pielou 均匀度指数 ($J'=0.82$) 均达到最高, 说明该样点浮游动物群落组成较为复杂, 物种分布均匀, 群落结构完整, 生态环境质量相对较好。根据香浓维纳指数的评价标准, S1 样点 ($H'\approx 2.3$) 和 S3 样点 ($H'\approx 2.7$)

均处于轻污染水平，而 S2 样点香浓维纳指数为 1.5，属于中污染范围，表明该样点水质可能受到一定污染，浮游动物多样性显著偏低，与其较差的群落结构特征相一致。

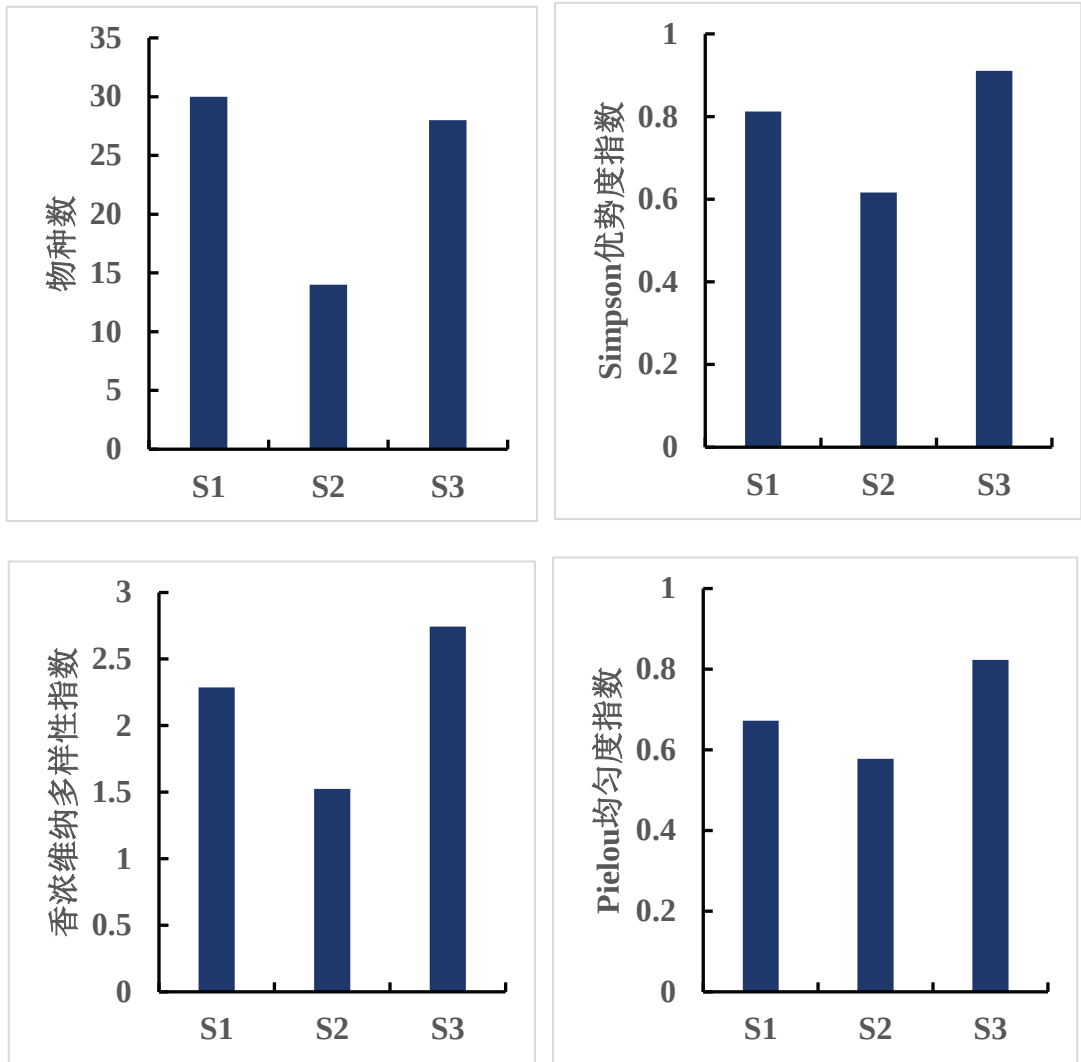


图 4.6-5 各点位浮游动物的多样性

4.6.3.4.浮游动物小结

2025 年 12 月的调查共鉴定到浮游动物 44 种，其中轮虫 24 种，枝角类和桡足类各 10 种，轮虫的种类数占比最高。根据相对密度和出现频率乘积大于 0.02 的标准，调查显示浮游动物的优势种属为针簇多肢轮虫、无节幼体、梳状疣毛轮虫、晶囊轮虫、曲腿龟甲轮虫、螺形龟甲轮虫、萼花臂尾轮虫、迈氏三肢轮虫、剑水蚤幼体、老年低额溞，其优势度分别是 0.3635、0.0773、0.0773、0.0740、0.0724、0.0526、0.0477、0.0461、0.0362 和 0.0208。

三个样本点的浮游动物密度和生物量分布存在显著差异。1#样本点浮游动物

总体密度相差较大，其中轮虫密度为 285 个/L，枝角类为 39 个/L，桡足类为 78 个/L；生物量以枝角类为主，达到 3.1641 mg/L，明显高于轮虫和桡足类。2#样本点浮游动物密度显示轮虫优势明显，其密度高达 237 个/L，远高于桡足类（12 个/L）和枝角类（3 个/L）；生物量分布则以轮虫为主（0.7398 mg/L），桡足类次之（0.0375 mg/L）。相比之下，3#样本点的桡足类密度最低，达到 211.5 个/L，而轮虫和枝角类分别为 10.5 个/L 和 36 个/L；生物量以轮虫和桡足类为主，分别为 1.2739 mg/L 和 0.2970 mg/L。

多样性分析结果表明，不同样点浮游动物群落结构存在明显差异。S1 样点物种丰富度最高（30 种），高于 S3 的 28 种和 S2 的 14 种，但 S1 的香浓维纳指数（2.29）处于中等水平；相比之下，S3 样点香浓维纳指数最高（2.74），明显高于 S1 和 S2（1.53），表明其群落多样性水平更高。Simpson 优势度指数在 S3 样点最高（0.91），S1 次之（0.81），S2 最低（0.62），而 Pielou 均匀度指数同样在 S3 样点达到最高值（0.82），显著高于 S1（0.67）和 S2（0.58），说明 S3# 样点物种分布更为均匀、优势种现象较弱。总体来看，研究区不同样点在物种丰富度、优势度及均匀度方面存在一定差异，其中 S3 样点群落结构最为稳定，S2# 样点多样性水平偏低、群落结构较为简单，反映了不同生境条件或环境胁迫对浮游动物群落结构的综合影响。

4.6.4.底栖动物

4.6.4.1.底栖动物群落概况

2025 年 12 月的所有采样点中，共鉴定出底栖动物 3 大类 12 种，大类组成为甲壳纲、昆虫纲和腹足纲，对应的物种数量分别是 4、3 和 5 种。优势种方面，基于出现频率和相对密度乘积大于 0.02 的标准，所有采样点的优势种为铜锈环棱螺、细足米虾、日本沼虾、中华小长臂虾和耳萝卜螺，优势度分别为 0.3904、0.1801、0.0919、0.0673 和 0.0480。

表 4.6-4 评价区底栖动物分布名录

纲	种属	拉丁文名	优势度
腹足纲	铜锈环棱螺	<i>Bellamyia aeruginosa</i>	0.3904
甲壳纲	细足米虾	<i>Caridna nilotica gracilipes</i>	0.1801
甲壳纲	日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	0.0919
甲壳纲	中华小长臂虾	<i>Palaemonetes sinensis</i>	0.0673
腹足纲	耳萝卜螺	<i>Radix auricularia</i>	0.0480
腹足纲	椭圆萝卜螺	<i>Radix swinhoei</i>	0.0180
腹足纲	大脐圆扁螺	<i>Hippeutis umbilicalis</i>	0.0120
昆虫纲	林间环足摇蚊	<i>Cricotopus sylvestris</i>	0.0060
腹足纲	长角涵螺	<i>Alocinma longicornis</i>	0.0060
甲壳纲	秀丽白虾	<i>Exopalaemon modestus</i>	0.0030
昆虫纲	伪蜻科一种	<i>Corduliidae sp.</i>	0.0030
昆虫纲	丝螳科一种	<i>Lestidae sp.</i>	0.0030

4.6.4.2.底栖动物群落空间格局

根据 2025 年 12 月调查数据，甲壳纲、昆虫纲和腹足纲在不同点位的密度分布差异显著。S1 点位以甲壳纲为主，其密度达到 72.22 个/平方米，昆虫纲和腹足纲的密度分别为 11.11 个/平方米和 66.67 个/平方米。S2 点位腹足纲的密度最高，为 75.00 个/平方米，显示出显著的数量优势，同时甲壳纲的密度为 52.78 个/平方米，昆虫纲则未检测到。S3 点位的腹足纲密度为 20.41 个/平方米，显著低于 S2 点，而甲壳纲密度仅为 10.20 个/平方米，昆虫纲在此点位也未被检测到。

在生物量分布上，不同类群表现出与密度分布一致的空间差异。S1 点位的腹足纲生物量最高，为 98.59 克/平方米，反映了其在该区域的显著优势，而甲壳纲和昆虫纲的生物量分别为 8.81 克/平方米和 0.27 克/平方米。S2 点位腹足纲的生物量为 119.80 克/平方米，明显高于甲壳纲的 7.56 克/平方米，昆虫纲则未检测到生物量。S3 点位甲壳纲生物量较低，仅为 10.80 克/平方米，腹足纲生物量为 31.8741 克/平方米，而昆虫纲生物量依然为 0。整体来看，不同点位的生物量分布与密度表现出一定的相关性，但在具体数值上反映出种类个体大小的显著差异。

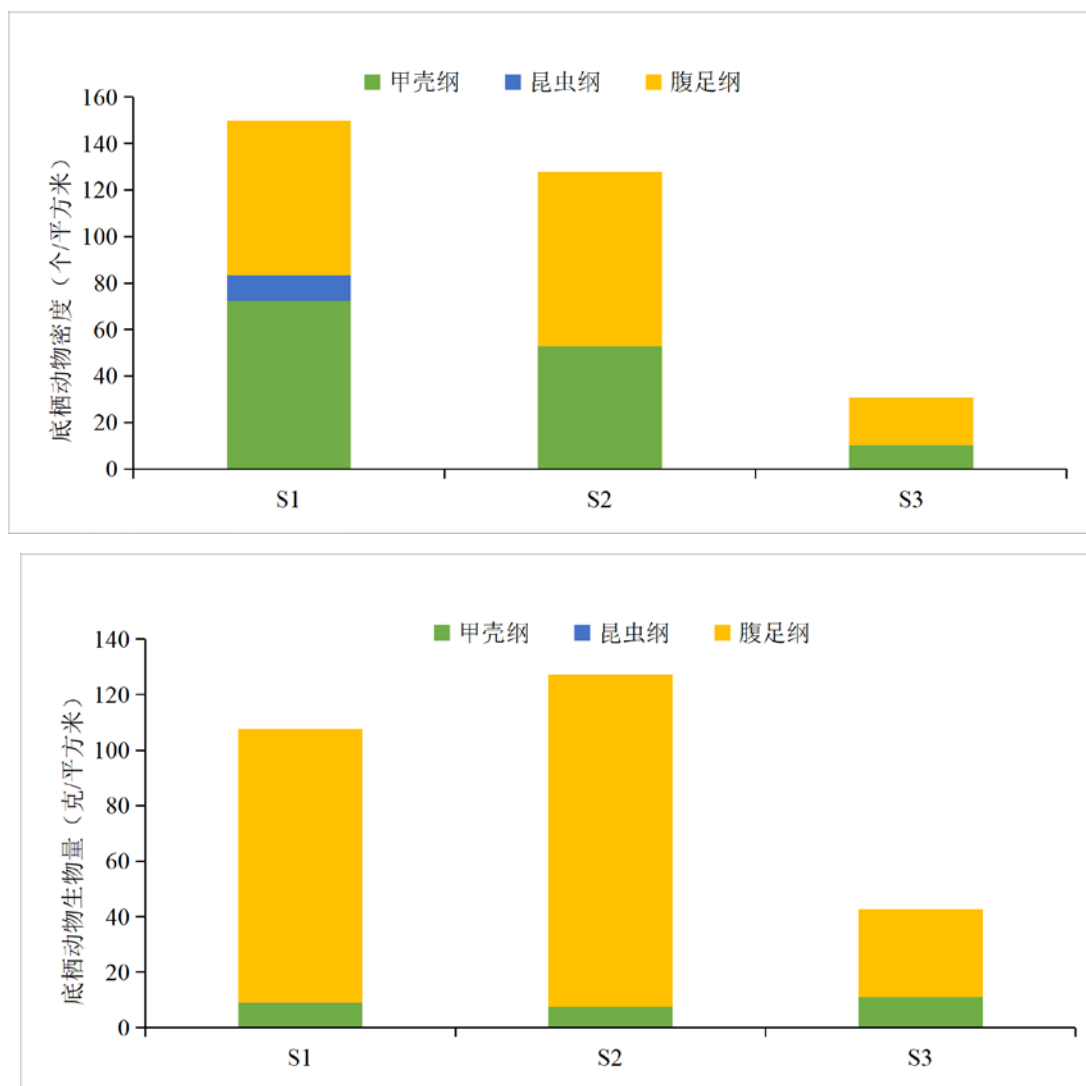


图 4.6-6 各点位底栖动物密度和生物量变化

4.6.4.3.底栖动物多样性

根据调查结果，各点位底栖动物物种数和香农维纳多样性指数存在显著差异。S1 样点的香农维纳指数为 1.781，辛普森指数为 0.767，均为最高，表明该样点底栖动物群落结构最为复杂，物种多样性水平最高。S2 样点次之，香农维纳指数为 1.621，辛普森指数为 0.733，群落结构相对稳定。S3 样点多样性水平最低，香农维纳指数仅为 0.863，辛普森指数为 0.499，优势度指数高达 0.501，表明该样点存在明显的优势种，群落结构较为简单。从物种丰富度来看，S1 样点 Margalef 指数为 2.221，物种数为 11 种，均显著高于其他样点，说明该样点底栖动物种类最为丰富。S2 样点 Margalef 指数为 1.613，物种数为 8 种，物种丰富度中等。S3 样点 Margalef 指数仅为 0.652，物种数仅 3 种，物种丰富度最低。均匀度方面，S3 样点均匀度指数为 0.790，相对较高，但由于物种数较少，该样点各物种个体

数分布相对均匀。总体而言，S1 样点底栖动物群落结构最优，S2 样点次之，S3 样点多样性水平最低且存在明显的优势种。

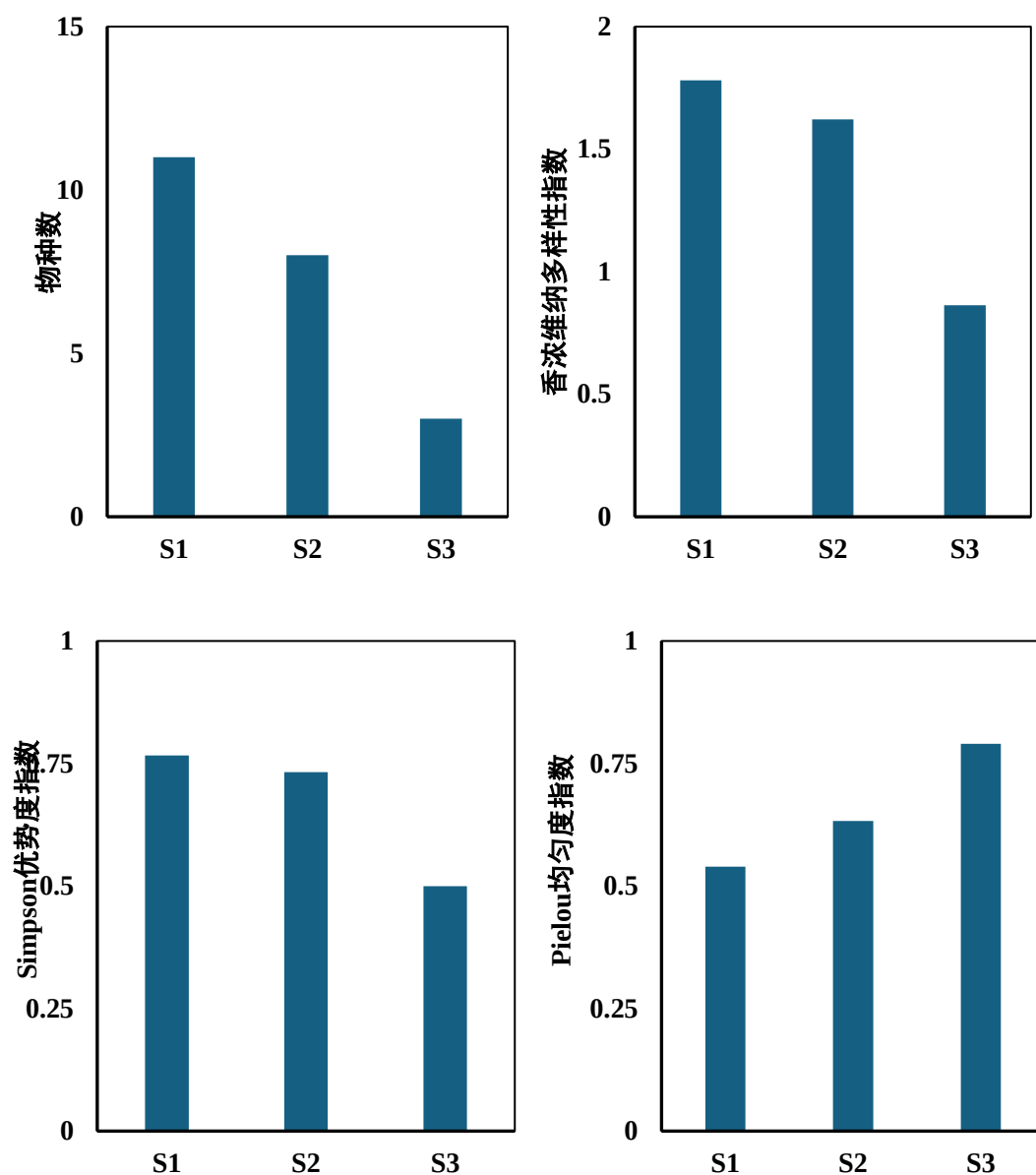


图 4.6-7 2025 年 12 月各点位底栖动物物种数和香浓多样性指数

4.6.4.4.底栖动物小结

2025 年 12 月在所有采样点中，共鉴定出底栖动物 3 大类 12 种，分别隶属于甲壳纲、昆虫纲和腹足纲，其中腹足纲物种数最多，为 5 种；甲壳纲和昆虫纲分别为 4 种和 3 种。在优势种方面，基于出现频率与相对密度乘积大于 0.02 的标准，确定了铜锈环棱螺、细足米虾、日本沼虾、中华小长臂虾和耳萝卜螺为优势种，其优势度分别为 0.3904、0.1801、0.0919、0.0673 和 0.0480，铜锈环棱螺表现出显著的优势地位。

在空间分布上，不同采样点的底栖动物密度、生物量及多样性均呈现显著差异。S1 点位检测到 11 种底栖动物，以甲壳纲和腹足纲为主，甲壳纲密度为 72.22 个/平方米，腹足纲密度为 66.67 个/平方米；腹足纲生物量最高，达 98.59 克/平方米，总生物量为 107.66 克/平方米，香农-维纳多样性指数为 1.781，为各点位中多样性最高的区域。S2 点位共检测到 8 种底栖动物，腹足纲密度最高，为 75.00 个/平方米，其生物量达 119.80 克/平方米，甲壳纲密度为 52.78 个/平方米，昆虫纲未检出，香农-维纳多样性指数为 1.621，属中等多样性水平。S3 点位仅检测到 3 种底栖动物，腹足纲密度为 20.41 个/平方米，生物量为 31.87 克/平方米，甲壳纲密度为 10.20 个/平方米，昆虫纲未检出，香农-维纳多样性指数为 0.863，显示出较低的生物多样性水平，各点位多样性差异显著，既反映了区域生境条件的自然背景，也体现出人类活动对底栖动物分布的潜在影响。总体来说，S3 底栖动物群落个体平均大小值最低，指示相对较差的水生态质量。

4.6.5.水生植物

4.6.5.1.水生植物群落概况

采样点共发现水生植物 12 种，均为木兰纲的大型水生植物。优势种方面，基于出现频率和相对密度乘积大于 0.02 的标准，本次调查所有采样点的优势种为菰（优势度为 0.0663）、水竹芋（优势度为 0.0269）、芦苇（优势度为 0.0346）、荻（优势度为 0.0307）、金鱼藻（优势度为 0.4380）、睡莲（优势度为 0.0384）。

表 4.6-5 评价区水生植物分布名录

纲	种属	拉丁文名	优势度
腹足纲	铜锈环棱螺	<i>Bellamya aeruginosa</i>	0.3904
甲壳纲	细足米虾	<i>Caridna nilotica gracilipes</i>	0.1801
甲壳纲	日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	0.0919
甲壳纲	中华小长臂虾	<i>Palaemonetes sinensis</i>	0.0673
腹足纲	耳萝卜螺	<i>Radix auricularia</i>	0.0480
腹足纲	椭圆萝卜螺	<i>Radix swinhoei</i>	0.0180
腹足纲	大脐圆扁螺	<i>Hippeutis umbilicalis</i>	0.0120
昆虫纲	林间环足摇蚊	<i>Cricotopus sylvestris</i>	0.0060
腹足纲	长角涵螺	<i>Alocinma longicornis</i>	0.0060
甲壳纲	秀丽白虾	<i>Exopalaemon modestus</i>	0.0030
昆虫纲	伪蜻科一种	<i>Corduliidae sp.</i>	0.0030
昆虫纲	丝螳科一种	<i>Lestidae sp.</i>	0.0030

4.6.5.2.水生植物空间格局

不同点位水生植物株数分布呈现出明显的物种与空间差异特征。菰在三个点

位均有分布,且在 S3 点位株数最高,株数为 11 株,S1 和 S2 分别为 8 株和 4 株,显示其较强的环境适应能力;水竹芋主要分布于 S1 和 S2 点位,株数分别为 6 株和 8 株,在 S3 点位未发现。芦苇和荻仅出现在 S2 点位,且株数较高,分别为 36 株和 32 株,表明 S2 点位更适宜挺水大型禾本科植物生长。芦竹和香蒲仅在 S1 点位分布,株数分别为 10 株和 12 株,而菖蒲仅在 S2 点位出现,株数为 16 株,反映出不同点位生境条件的显著差异。沉水和浮水植物中,金鱼藻在三个点位均有分布,且在 S1 点位占据明显优势,株数为 130 株,在 S2 位株数显著降低,株数为 20 株;菹草和金鱼藻在 S3 点位少量出现;水鳖和睡莲主要分布于 S1 和 S2 点位,其中水鳖仅见于 S1 点位,株数为 10 株,睡莲在 S1 和 S2 点位分别为 5 株和 15 株,而黑藻仅在 S2 点位出现,株数为 20 株。总体来看,各点位水生植物组成差异明显,S1 点位以金鱼藻等沉水及浮水植物为主,S2 点位以芦苇、荻等挺水植物占优势,S3 点位物种和株数相对较少,体现出水域生境条件及水文环境差异对水生植物空间分布的显著影响。

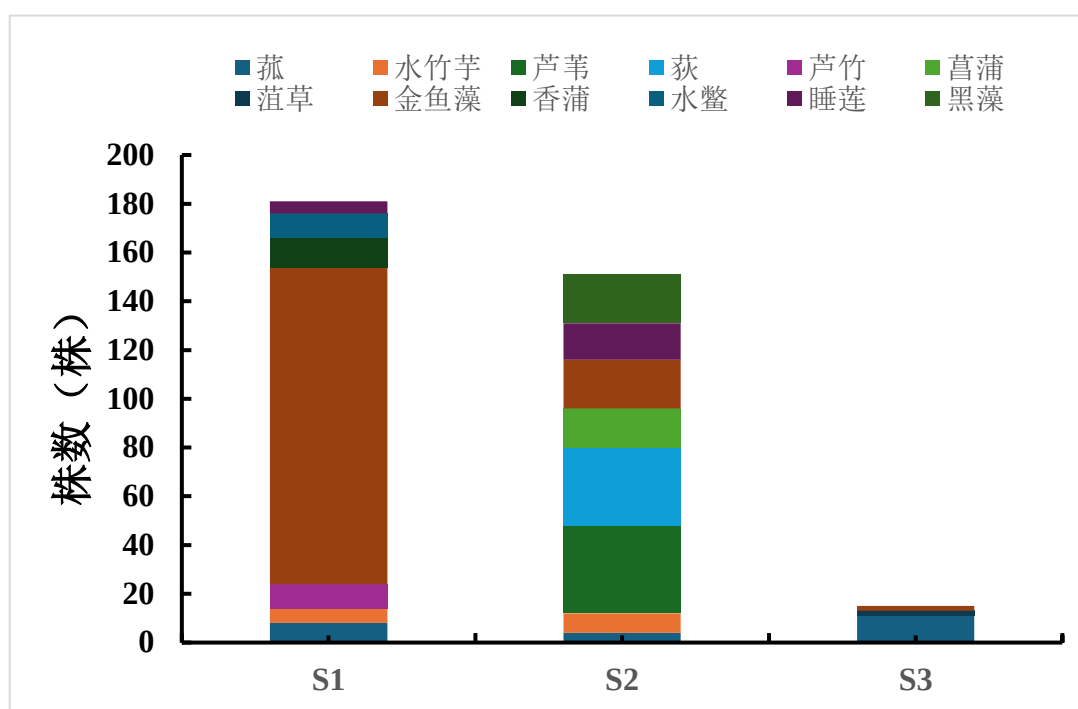


图 4.6-8 各调查点位水生植物株数及组成

4.6.5.3.水生植物生物多样性

三个采样点在群落结构特征上存在明显差异。S2 点位在物种丰富度指数 ($S=8$) 和香浓维纳多样性指数 ($H'=1.93$) 上均显著高于 S1 ($S=7$, $H'=1.09$) 和 S3 ($S=3$, $H'=0.76$), 同时其 Simpson 优势度指数最低 ($D=0.16$), Pielou

均匀度指数最高（ $J'=0.93$ ），说明该点位物种数量较多、优势种不突出、群落多度分布最为均匀，群落结构稳定性较高。相比之下，S1 点位虽然物种丰富度略低于 S2，但其 Simpson 优势度指数较高（ $D=0.53$ ），均匀度指数最低（ $J'=0.56$ ），表明群落中少数优势种占据较大比例，物种分布不均匀。S3 点位物种丰富度最低，香浓维纳多样性指数亦处于最低水平，同时 Simpson 优势度指数最高（ $D=0.57$ ），显示该点位群落结构最为简单，优势种集中程度最高。总体而言，三个位点在物种丰富度、多样性、优势度和均匀度之间呈现出明显的梯度变化，S2 点位综合多样性水平最高，S1 次之，S3 最低，这种差异可能与水文条件、生境异质性及人为干扰强度的不同密切相关。

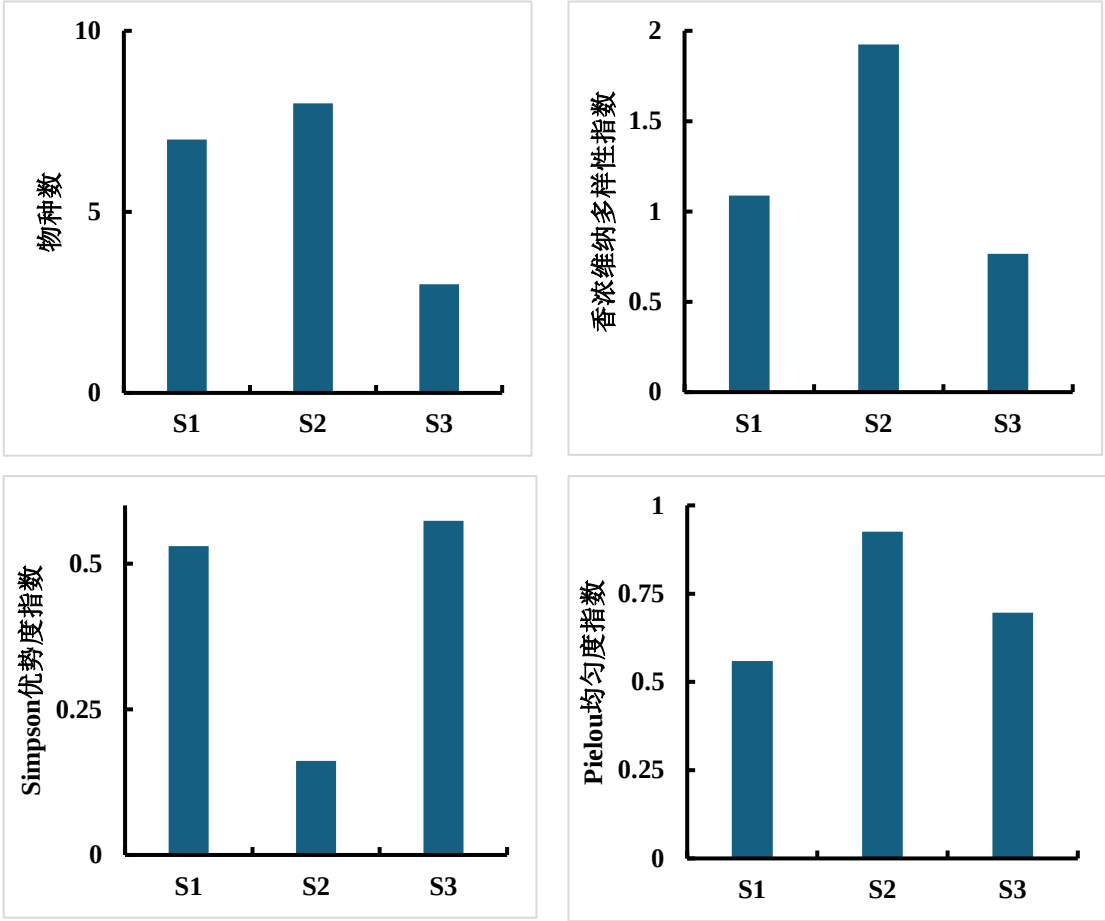


图 4.6-9 各点位水生植物多样性指数

4.6.5.4.水生植物生物多样性

本次调查共记录水生植物共 12 种，均为木兰纲大型水生植物，其中菰、水竹芋、芦苇、荻、金鱼藻和睡莲为优势种，优势度范围为 0.0269-0.4380，金鱼藻优势度最高，在群落结构中占据主导地位。从空间分布来看，各点位水生植物组成差异显著：S1 点位以沉水和浮水植物占优势，金鱼藻株数高达 130 株，并伴

随 10 株水鳖和 5 株睡莲，但其香农-维纳多样性指数较低，显示优势种集中、均匀度偏低；S2 点位以挺水植物为主，芦苇和荻株数分别达到 36 株和 32 株，菖蒲和黑藻亦较为丰富，株数分别为 16 株和 20 株，该点位香农-维纳多样性指数最高，值为 1.93，反映群落结构相对均衡；S3 点位仅记录到少量物种和个体，11 株菰、金鱼藻和菹草零星分布，多样性指数最低，值为 0.76。总体而言，研究区水生植物呈现明显的空间异质性特征，不同点位在物种丰富度、优势种组成及群落均匀度方面差异显著，物种丰富度与多样性指数之间未表现出简单正相关关系，表明水文条件、生境差异及人为干扰共同塑造了水生植物群落的空间分布格局。

4.6.6.鱼类调查

4.6.6.1.鱼类群落概况

2025 年 12 月，所有调查样线共发现鱼类 10 种，其中鲤科最多，为 9 种；鰕虎鱼科 1 种。优势种方面，基于出现频率和相对密度乘积大于 0.02 的标准，本次调查所有采样点的优势种为麦穗鱼（优势度为 0.2778）、鲮（优势度为 0.1852）、大鳍鲃（优势度为 0.1111）、棒花鱼（优势度为 0.0988）、红鳍鲃（优势度为 0.0617）、兴凯鲃（优势度为 0.0494）、子陵吻鰕虎鱼（优势度为 0.0247）、中华鲮（优势度为 0.0247）。

表 4.6-6 评价区鱼类物种名录和优势度

纲	门	科	属	种	拉丁文名	优势度
硬骨鱼纲	脊索动物门	鲤科	麦穗属	麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>	0.2778
硬骨鱼纲	脊索动物门	鲤科	鲮属	鲮	<i>Hemiculter leuciscus</i>	0.1852
辐鳍鱼纲	脊索动物门	鲤科	鲃属	大鳍鲃	<i>Acheilognathus macropterus</i>	0.1111
硬骨鱼纲	脊索动物门	鲤科	棒花鱼属	棒花鱼	<i>Abbottina rivularis</i>	0.0988
硬骨鱼纲	脊索动物门	鲤科	鲃属	红鳍鲃	<i>Chanodichthys erythropterus</i>	0.0617
鱼纲	脊索动物门	鲤科	鲃属	兴凯鲃	<i>Acheilognathus chankaensis</i>	0.0494
硬骨鱼纲	脊索动物门	鰕虎鱼科	吻鰕虎鱼属	子陵吻鰕虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>	0.0247
硬骨鱼纲	脊索动物门	鲤科	鲃属	中华鲮	<i>Rhodeinae</i>	0.0247
硬骨鱼纲	脊索动物门	鲤科	鲃属	翘嘴鲃	<i>Culter alburnus</i>	0.0062
硬骨鱼纲	脊索动物门	鲤科	鲫属	鲫鱼	<i>Carassius auratus</i>	0.0062

4.6.6.2.鱼类群落空间格局

不同鱼类目在三个区域的分布存在明显差异。在第一段的数量最多，有 21

尾，其中，麦穗鱼和棒花鱼都为 6 尾，红鳍鲃 4 尾，大鳍鲃 2 尾，子陵吻鰕虎鱼、鳊、鲫鱼各 1 尾。而在第二段有所减少，为 20 尾，以麦穗鱼和鳊为主，分别为 7 尾、5 尾。第三段数量最低，有 13 尾，以鳊为主，有 4 尾，麦穗鱼、棒花鱼和大鳍鲃各 2 尾。

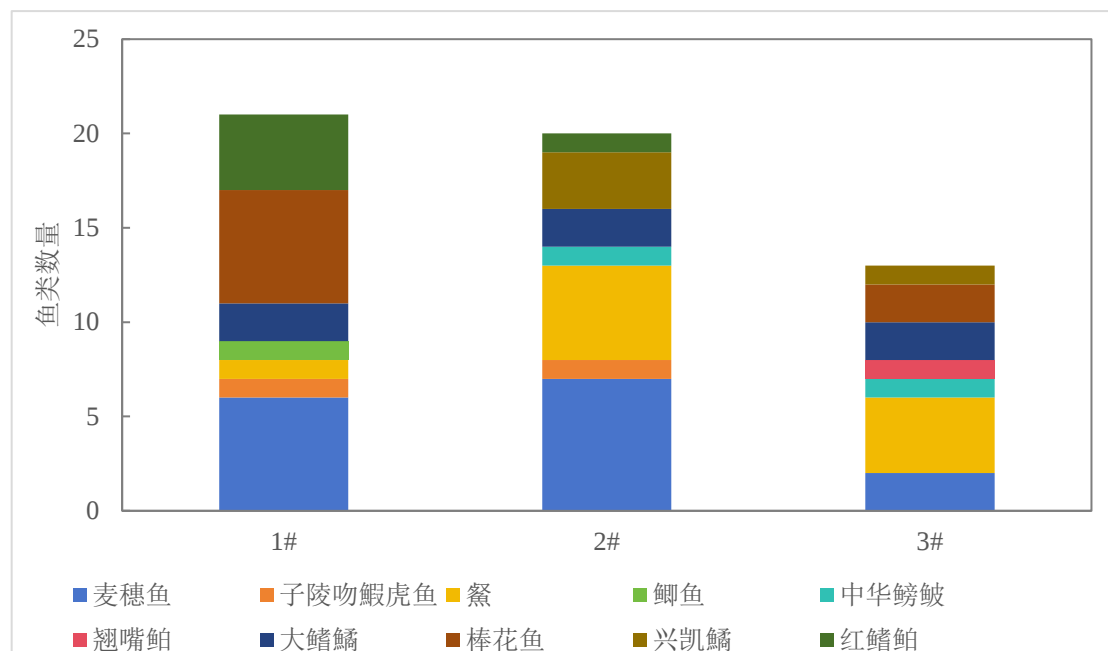


图 4.6-10 各调查点位鱼类尾数及大类组成

4.6.6.3. 鱼类生物多样性

根据统计结果，三段地区物种数都为 7 种。第一段与第二段香浓-维纳多样性指数介于 1.68–1.69 之间，Simpson 优势度指数均为 0.78，Pielou 均匀度指数介于 0.86–0.87 之间，表明两段群落结构和物种分布特征基本一致。相比之下，第三段多样性水平略高，其香浓-维纳多样性指数、Simpson 优势度指数和 Pielou 均匀度指数分别为 1.82、0.82 和 0.93，显示该段群落结构更为均匀，多样性程度相对较高。

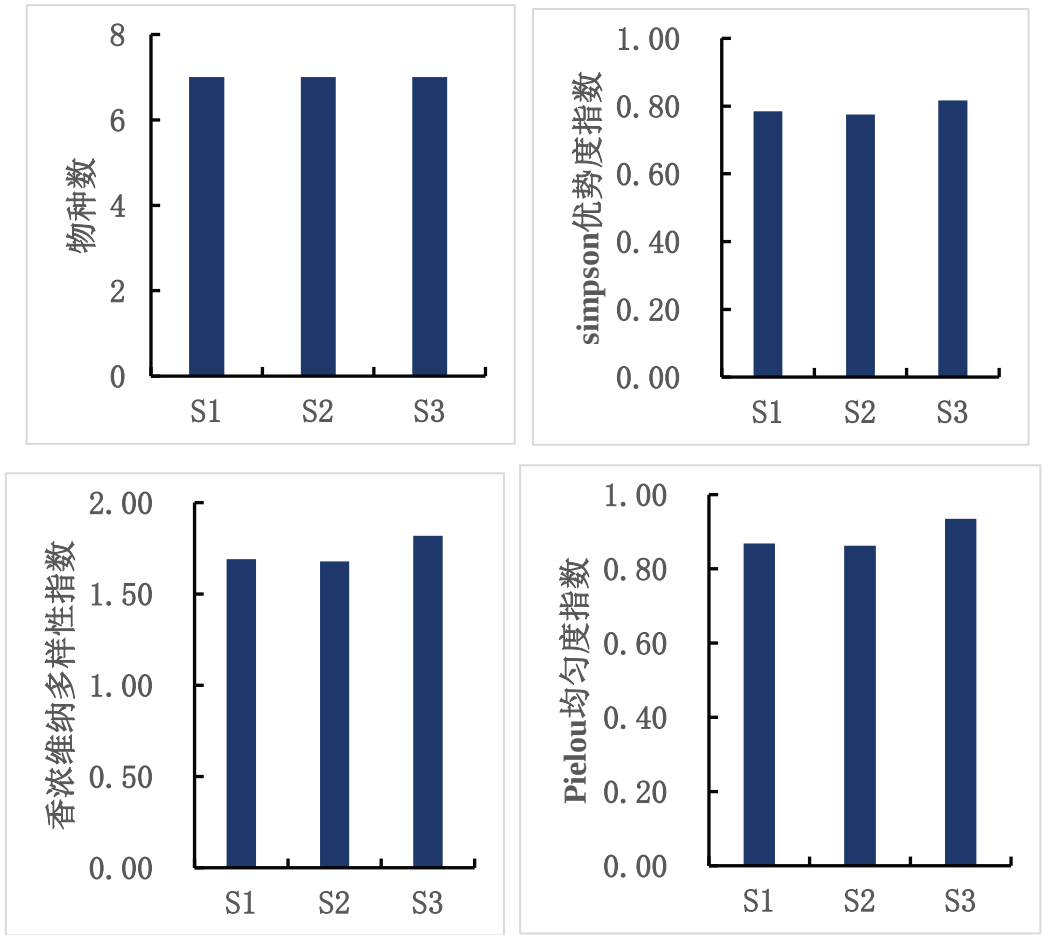


图 4.6-11 各点位鱼类多样性指数

4.6.6.4.鱼类调查小结

本次鱼类调查共记录到 10 种鱼类，以鲤科占据主导地位，为 9 种，鰕虎鱼科 1 种。基于优势度分析，优势种为麦穗鱼（优势度为 0.2778）、鲮（优势度为 0.1852）、大鳍鱮（优势度为 0.1111）、棒花鱼（优势度为 0.0988）、红鳍鲌（优势度为 0.0617）、兴凯鱮（优势度为 0.0494）、子陵吻鰕虎鱼（优势度为 0.0247）、中华鲮（优势度为 0.0247），表现出较高的出现频率和密度

空间分布方面，不同鱼种数量在三个区域间的数量分布存在显著差异，施工区提供了更优越的生境条件，鱼类数量最多，为 21 尾，而农田区域相对减少至 20 尾。第三段的农田区域数量为 13 种，数量最少。就物种数与多样性而言，第三段样线的群落多样性总体差异不大，第一段和第二段多样性水平相似，群落结构相对一致；第三段的多样性略高，物种分布更均匀，群落结构相对更加稳定和复杂。

第 5 章生态环境影响预测与评价

5.1.对土地资源影响分析

1、工程永久用地

工程建设完成后，项目永久占地改变部分用地性质为交通建设用地，其中耕地面积占比最高为2.51hm²，占比为56.79%，其次为草地1.63hm²、占36.88%，林地0.15hm²、占3.39%、建设用地占比最小为0.13hm²、占2.94%。本项目工程永久占地类型统计表详见下表。

表 5.1-1 工程永久占地统计表

用地类型	耕地	草地	林地	建设用地
占用面积（hm ² ）	2.51	1.63	0.15	0.13
占比（%）	56.79	36.88	3.39	2.94

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域耕地减少，在工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对农业生产的影响；经核实，工程不占用永久基本农田，占用的均为一般耕地。

2022年9月28日，自然资源部发函《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函〔2022〕2072号），本项目对照江苏省“三区三线”中永久基本农田划定成果，本项目不涉及占用永久基本农田，本项目与永久基本农田对照图详见下图。



图5.1-1 本项目与永久基本农田对照图

2、时效性分析

工程永久用地为主体工程所占用，一经征用，其原有土地功能将会发生改变；本项目不新增临时占地，施工营地等均设置在本项目红线范围内。

3、土地利用格局影响分析

工程永久占地将使评价区内部分非交通运输用地转变为交通运输用地，占地区域原有以耕地、草地为主的自然、半自然土地利用形式将转变为交通运输用地。工程建设前后评价范围内各种土地类型改变情况详见下表。项目建设完成后，土地利用类型图详见下图。

表 5.1-2 建设前后土地利用结构调整表

类型名称	建设前		建设后		变化率
	面积 (km ²)	占比 (%)	面积 (km ²)	占比 (%)	
草地	1.5159	23.40	1.4996	23.15	-0.25%
建设用地	1.4395	22.22	1.4382	22.20	-0.02%
耕地	1.4081	21.74	1.383	21.36	-0.38%
交通运输用地	1.2861	19.86	1.3303	20.54	+0.68%
林地	0.6410	9.90	0.6395	9.87	-0.03%
水体	0.1305	2.02	0.1305	2.01	-0.01%
裸地	0.0562	0.87	0.0562	0.87	0.00%
合计	6.4773	100.00	6.4773	100.00	



图 5.1-1 项目建设完成后土地利用类型图

从上表可知，工程永久占地将使评价区内耕地、草地、林地、水域及水利设施用地等的面积减少，交通运输用地面积增加。评价范围内耕地减少量最大，为 2.51hm^2 ，减少量占评价范围耕地面积的1.78%；其次为草地减少 1.63hm^2 ，减少量占评价范围林地面积的1.07%。交通运输用地的增加主要表现为本项目用地增加，工程完工后增加 4.42hm^2 ，为评价范围内变化最显著的地类。

本工程虽占用耕地，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄（线路两侧300m），因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。工程建设将使交通运输面积得以提高，但对整个评价范围而言，数量变化不明显。临时用地主要是施工场地、施工便道等临时工程的占地，本项目不新增临时占地，施工场地、施工便道等临时工程均设置在本项目红线范围内。综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响轻微。

5.2.对农业生产影响分析

1、对基本农田的影响

本项目不占用基本农田，不会对当地耕地资源总体数量造成影响。通过当地政府进行土地调整和规划，不会对当地土地利用总体格局产生大的影响。

2、对沿线粮食产量的影响

沿线区域粮食年产量按 $12\text{t}/\text{hm}^2$ 计。本工程永久性占用耕地（为一般耕地） 2.51hm^2 ，则评价区域内粮食产量每年将减少30.12t。此外，施工期车辆产生的施工扬尘污染将影响农作物的光合作用，也会导致附近农作物的减产。考虑到施工期较短，随着施工期的结束，这种影响也随之结束。

运营期的汽车尾气对沿线的土壤肥力有影响，因此要求公路运营单位加强对道路两侧绿化植被的日常维护，确保绿化作用的有效性，同时随着新能源汽车的大规模上市，能源结构的改变，将从根源上改变现状的能源结构，大幅度的降低汽车尾气的排放，因此运营期的尾气对沿线周边的农业生产影响在可以接受范围内。

5.3.对陆生生态的影响

5.3.1.施工期对陆生植被的影响

（1）植被生物量影响分析：

本工程对区域自然体系生产力及植被生物量的影响主要是由工程占地、特别是永久性占地引起的。工程建成后造成各种斑块类型面积发生一定变化，从而导致区域植被生物量发生相应改变，对生态系统完整性产生轻微影响。

根据现场调查结果，工程永久占地植被主要为农业植被，其覆盖的植被将遭到破坏且无法恢复。工程占用面积不大，因此项目建设对区域植物多样性的影响甚微。而且，施工结束后，通过沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植物物种多样性的损失。本项目对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，该指标是反映评价区植被变化的重要依据。群落类型不同，生物量测定的方法也不同，工程建设完成后，评价范围内植被类型面积和生物量会发生变化。

表 5.3-1 评价范围植被生物量变化统计表

植被类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	施工期生物量损失		总生物量损失 (t/a)
		占地面积 (hm ²)	生物量损失 (t/a)	
耕地	27	2.51	67.77	67.77
草地	16.5	1.63	26.895	26.895
林地	37.5	0.15	5.625	5.625
总计			100.29	100.29

由上表可知，工程建设永久占地会造成评价区域生态系统生物量每年减少 100.29t，但主体工程、水土保持方案设计采取植物恢复措施后，能够减缓植被生物量损失和自然体系生产力下降。因此，本工程建设对区域自然体系稳定状况的干扰在生态系统的可承受范围内。同时，项目建设完成后绿化补偿，一定程度上可弥补本项目永久占地损失的生物量。

由于植被损失面积与路线所经地区相比是极少量的，而道路绿化又在一定程度上补偿部分损失的植被。总体看来，损失的生物量较小，影响相对较小，对整个评价区域自然生态系统而言属于可承受范围内。

（2）对陆生植被的影响

根据现状调查，项目所在地植被覆盖度较低，草本主要调查到狗牙根、黑麦草、狗尾草等野生植物，灌木主要调查到朴树、野蔷薇、刺槐和海桐，乔木调查到香樟、楝树、构树、无患子等物种，区域植被类型以低矮的草本为主，零星可见个别灌木和乔木，均为常见物种。其中草本植物以狗牙根、黑麦草、狗尾草为主要物种。施工对其破坏方式主要包括清基清表、施工场地平整等开挖、施工机械及车辆碾压、施工场地修建、施工人员踩踏，生活垃圾、污水等对植被的影响，

上述影响将直接导致区域植物物种死亡或生长不好，植被盖度会降低。同时，项目建设过程中的施工废气、粉尘等，均会对施工区域及周边的植物植被造成不同程度的影响，可能导致植物植株生长不良、对个体造成损伤，严重的导致个体死亡，但这些影响较轻微，随施工结束而消失。施工占用植物种类以农田植被为主，兼有部分林地和伴生灌木和草丛，均为常见物种，周围环境均有大面积分布，不会导致物种多样性改变。

为避免本工程施工对周边陆生环境的影响，施工过程中，需对施工人员进行要求，注意环境保护，减少对周边环境的破坏。

（3）对陆生植物多样性的影响

工程占地类型主要为耕地、草地、水域及水利设施用地，受影响的陆生植物主要是道路周边的灌草丛等，生物多样性和生物量原本不高，占用后仅减少了相应的面积，对生物多样性产生影响较小。临时占地范围内少量的木本植物可能会在施工过程中砍伐，同时施工过程中排放的污染物会对其生长造成一定的影响，但这种影响是短暂的，通过后期绿化复植将得到恢复。总体上看，施工不会造成本区域物种的消失和生物多样性的大幅度下降，本工程对当地植被结构和种类没有造成明显不利影响，对植物多样性的影响较小。

（4）对入侵物种的影响

本工程施工区域主要入侵物种为小蓬草、野老鹳草和加拿大一枝黄花，外来入侵种的威胁主要为破坏生物多样性，威胁生态安全，危害人类及动植物健康，排挤本土植物生长，导致其他植物生长不良甚至死亡，使群落物种单一化，破坏景观。可借助本次工程施工在适当范围内对上述入侵种类进行清理。本次施工对入侵物种完全清理后，可有助于构建良好的植物生态环境，对植物生长有很大促进作用。

工程运行期间不对外排放污染物，人类活动强度和工程建设前基本相同，对工程周边重点保护植物基本不产生影响。

5.3.2.运营期对陆生植被的影响

项目建设完成后，通过采取相应的生态修复措施，增加了绿化面积，改善了项目建设对生态环境带来的负面影响。因此，该项目具有生态正效益。

5.4.对陆生动物的影响

5.4.1.施工期对陆生动物的影响

施工期用地会占用沿线区域部分耕地、林地，破坏土地附生植被、硬化土壤，将野生动物从原有的庇护场所或栖息环境中驱离；施工期在一定程度上可能会对两侧动物的活动产生阻隔；此外，施工场地产生的噪声、振动、水污染、粉尘污染和光污染也会对周边野生动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分野生动物的生存产生一定的不利影响。

（1）施工对陆生动物的影响

①对两栖类和爬行类动物的影响

两栖类和爬行类动物一般生活在滨水性的杂灌树丛或沟渠旁潮湿林带，本次生态调查过程中未发现项目地及其周边存在两栖动物。但沿线河流是其适宜的栖息环境。由于项目所在区域河道较少、水网较为稀疏，施工期对两栖类和爬行类动物的影响主要集中在靠近河网施工地段。施工过程可能会破坏动物的栖息环境，此外施工噪声、振动也会对栖息的两栖类和爬行类动物产生驱赶，但由于项目占地范围有限，除施工场地外沿河道区域还有大量的相似生境可以为野生动物生存提供替，因此桥梁施工对两栖类和爬行类动物的影响较为有限。

②对哺乳类的影响

本次评价期内未调查发现哺乳类动物，一般常见的是华南兔、普通刺猬和东方田鼠，均为常见品种。施工人员和施工机械进驻带来的干扰，对一些小型哺乳动物影响较大，压缩其生境，使其迁移到附近的其他地方。根据调查和研究，项目评价区域周边有相同或相似的替代生境，哺乳动物很容易找到新的栖息场所。工程建设对野生哺乳动物影响的范围不大且影响时间较短。

工程建成运行后，本区域植被将得到恢复，环境质量有所好转，生态安全缓冲区作用凸显，哺乳动物生境得到优化，哺乳动物仍可回到原来的活动区域。

（2）施工噪音对鸟类的影响

项目区域的鸟类较多，其中以鸣禽最多，例如麻雀、喜鹊等，其主要分布在林地和农田、水域生境交界处，施工主要占用耕地，使鸟类的栖息地被压缩。由于鸟类多善于飞翔，在施工期较易找到替代生境，工程对其直接影响不大。

项目评价区中的陆禽分布较广，工程范围、周边疏林地、居民点、农田均有

分布。工程施工对其影响主要体现在人为猎捕、噪声及占用生境等。但其适应的生境在项目评价区内广泛存在，故项目施工期对区域陆禽的影响是微弱的和暂时的。

工程建成后，周边生态系统得到恢复，湿地生态系统中丰富的水生植物和动物将为鸟类提供适宜的栖息地和食物，经过净化后的一干河水质也将更有利于鸟类在本区域中的生存繁衍。

综上所述，工程对陆生动物的影响范围有限，程度较小，大多为短暂、局部影响，工程结束后影响将消除。

（3）对重点保护动物的影响

根据现场调查，评价区未发现有国家级重点保护野生动物；发现有江苏省重点保护鸟类 2 种，分别是喜鹊、灰喜鹊。

鸟类重点保护物种分布范围广，迁移能力强。就觅食方面，喜鹊、灰喜鹊是杂食性鸟类，以植物种子、草籽、浆果、昆虫为食，保护区及其附近为农田和村庄，其食物遍布在工程周边区域。

就栖息地方面，灰喜鹊、麻雀常营巢于高大乔木上，仅在施工期间由于人类活动增多，造成对在此处栖息的鸟类的惊扰，但工程区周边的乔木几乎不直接受本工程施工的影响，数量不会减少。总体来看，保护鸟类的栖息地受影响较小，且具有很强的可取代性，可适应评价区外的生境，故无生存危机。

5.4.2.运营期对陆生动物的影响

在运营期，对陆生动物的影响主要是道路阻隔和行驶车辆产生噪声对动物驱扰的影响。

（1）阻隔影响分析

本项目为线状工程，可能对野生动物的活动形成屏障作用，切割其生境，由于项目全线长度仅为 1.637km。项目周边存在许多其他交流通道，因此，工程建设及其运营对上述重点保护野生动物的阻隔作用影响轻微。

（2）噪声对动物影响分析

随着与道路距离的增加，噪声值呈现递减的趋势。本工程为既有道路扩建项目，现有道路运行多年，野生动物已适应目前状况，且该走廊带人员活动密集，道路两侧 1km 范围内野生动物相对较少，主要为一些啮齿类小型哺乳动物。因此，本项目运营期产生的噪声对区域野生动物影响较小。

5.5.对水生生态的影响

5.5.1.施工期对水生生态的影响

（1）水域施工对水生生境的影响

本项目在猫桥河处建设跨河桥梁，涉水桥墩施工可能造成桥墩处局部水域悬浮物浓度增加。河床底质是河流水体中的悬浮物物质长期沉积的产物，其组成与该地区的气候、地质地理、水文、土壤及水体污染历史密切相关。桥墩施工时，由于人为活动加强，作用频繁，对部分底泥起了搅动作用，使水量底泥发生再悬浮。施工运输过程也会使少量泥沙落入水中，造成泥沙悬浮。上述两个作用加之水流扩散等因素，在一定范围内使水体浑浊度增加，泥沙含量相应增加。

施工泥浆扩散增加局部水体的浑浊度，降低透光率，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体浮游植物的数量，最终导致附近水域初级生产力水平的下降；同时可能打破靠光线强弱而进行垂直迁移的某些浮游动物的生活规律。由于某些滤食浮游动物，只有分辨颗粒大小的能力，只要粒径合适就可摄入人体内，如果摄入的是泥沙，动物有可能饥饿而死亡；悬浮物还会刺激动物，使之难以在附近水域栖身而逃离现场；悬浮物会粘附在动物身体表面，干扰动物的感觉功能，甚至可以引起动物表皮组织的溃烂，还可能会阻塞鱼类的鳃组织，造成呼吸困难，使之难以在附近水域栖身而逃离现场。

尽管施工所在区域水体中悬浮物的增加会对水生生态尤其是浮游生物产生一定的影响，但由于桥墩施工作业均在围堰内进行，因此这种影响是暂时的、局部的。施工造成的悬浮物浓度增加的影响范围仅限于围堰内，不会影响到河流的水质。当施工结束后，水体浑浊将逐渐消失，水质将逐渐恢复，随着围堰的拆除，随之而来的便是生物的重新植入。根据资料表明，浮游生物的重新建立所需时间较短，一般只需几周时间。施工作业属于短期行为，施工结束后，水生生物将在一定时间内得以恢复。

（2）对浮游藻类、浮游和底栖动物的影响

工程对浮游藻类、浮游和底栖动物影响主要来自桥墩的水下基础施工。桩基作业产生的扰动会造成底质的再悬浮，在短期内造成局部水环境变化，从而影响浮游藻类、浮游动物的分布。本工程水中墩采取钢围堰施工，对水体扰动较小，不会对浮游藻类、浮游和底栖动物产生太大影响。且本工程仅在猫桥河处涉及桥

墩建设，对水域影响范围较小，对浮游藻类、浮游和底栖动物的影响较小。

（3）对鱼类的影响

浮游藻类、浮游和底栖动物是诸多鱼类的主要饵料，它们的减少和生物量的降低，会引起水生生态系统结构与功能的改变，进而通过食物链关系，引起鱼类饵料基础的变化，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度显著降低。

桥梁施工期在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类也有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。但鱼类的活动能力较强，施工作业对其影响更多表现为“驱散效应”，且周边存在大量适合生存的生境。因此，施工对鱼类的影响是暂时的，随着施工结束，水体环境的恢复，对鱼类的影响将逐渐消失。

5.5.2.运行期对水生生态的影响

工程运营后，施工期的各类负面影响消失。道路通行会带来噪声污染对水生生物的正常栖息和繁殖造成负面影响。但水生生物具有趋避的本能，会尽量远离影响区域，规避伤害。因此，在辅以各种防护和修复措施后，工程运营不会对水生生态产生显著影响。

5.6.对无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区的影响

（1）位置关系

根据《江苏省生态空间管控区域规划》及《江苏省国家级生态保护红线规划》，同时《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），江苏“三区三线”划定成果已启用，对照无锡市“三区三线”划定成果，本工程建设位于无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区。

（2）不可避让性分析

现状人民路不满足当前交通量需求，亟须提质扩容。由于本项目为既有道路扩建工程，需结合现状老路进行布设，而受制于现状人民路位于无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区范围内这一客观条件制约，本项目对既有老路进行扩建不可避免涉及无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区。

（3）对种质资源保护区生物多样性影响

项目工程施工临时占用面积较小，并未对无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区

造成明显直接破坏，占地范围内破坏的均为保护区内常见的植物物种，不会导致区域物种显著下降或物种减少。施工期间未明显改变区域生态环境。施工期产生的施工噪声和运行噪声会对保护区内鸟类和野生动物产生一定的驱赶效应，且由于所在地区本身人为活动影响较大，项目建设不会导致该种质资源保护区内鸟类、野生动物生存产生较大不利影响，故对该种质资源保护区内物种生物多样性影响较小。

5.7.对江苏无锡阳山火山省级地质公园的影响

（1）位置关系

根据《江苏省生态空间管控区域规划》及《江苏省国家级生态保护红线规划》，同时《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕2207号），江苏“三区三线”划定成果已启用，对照无锡市“三区三线”划定成果，本工程距离江苏无锡阳山火山省级地质公园南侧，最近距离为500m。

（2）不可避让性分析

现状人民路不满足当前交通量需求，亟须提质扩容。由于本项目为既有道路扩建工程，需结合现状老路进行布设，因此，本项目对既有老路进行扩建势在必行。

（3）对江苏无锡阳山火山省级地质公园的影响

项目工程施工主体工程及临时工程均未直接占用江苏无锡阳山火山省级地质公园，项目施工产生的扬尘、噪声等可能会对其陆生植被、陆生动物等产生影响，但经上述分析可知，影响较小。随着施工结束，影响也随之消失，对地质公园的影响较小。

5.8.生态环境风险影响分析

根据施工期和运营期分析，本项目风险类型主要为：

（1）施工期风险主要来自工程机械及运输车辆等引起的燃油、机油等有害物质泄漏，如果处置不当，可能对生态敏感区水域及邻近陆域造成污染，损害包括主要保护对象在内的水生生物及栖息生境。

（2）运营期风险主要来自车辆发生事故导致的危险品泄漏及车辆自身的燃油泄漏或者加油站油品泄漏，污染周边土壤等。

5.7.1.风险因子

本项目主要风险因子为施工期各类施工机械、运输车辆的燃油、机油泄漏以及运营期通行车辆燃油、机油及危险品泄漏造成的项目周边水域和邻近陆域污染。上述施工期和运营期可能发生的事故导致各类污染物泄漏入水并扩散迁移后，将会对河道内鱼类等水生生物的生存造成危害，短时间内可以造成污染物扩散水域内鱼类、虾类、浮游生物等死亡，从而在短期内对水体正常功能形成一定范围的影响。因此，应加强相关工作人员的安全意识，提高危险品运输的安全性，尽量控制和避免此类危险事故的发生。

5.7.2.施工期风险影响分析

本工程施工期因人为因素可能发生的环境事故包括施工车辆洗车水、碰撞等事故造成的意外油污溢漏及露天施工机械被雨水冲刷后的含油废水；施工现场工作人员的生活污水。其主要性能及对周边生态环境可能造成的伤害如下：

（1）河面连片的油膜使水体的阳光透射率下降，降低浮游植物的光合作用，从而影响水域的初级生产力，同时干扰浮游动物的昼夜垂直迁移。

（2）油污染伤害水生生物的化学感应器，干扰、破坏生物的趋化性，使其感应系统发生紊乱。

（3）由于鱼类早期资源多漂浮在水体表面，表面油污染浓度最高的特性将使得鱼类早期资源受损严重。

（4）溶解和分散在水体中的油类较易侵入水生生物的上皮细胞，破坏动植物的细胞质膜和线粒体膜，损害生物的酶系统和蛋白质结构，导致基础代谢活动出现障碍，引起生物种类异常。

（5）由于不同种类生物对油污染的敏感性有很大差异，水体受油污染后，对油污染抵抗性差的生物数量将大量减少或消失，而一些嗜油菌落和好油生物将大量繁殖和生长，从而改变原有的结构种类，引起生态平衡失调。

施工污水和生活污水排放进入河内将导致水体中悬浮物浓度上升，破坏工程沿线河道水质，从而影响生态功能及水生生物的生存。

5.7.3.运营期风险影响分析

工程运营期内，因车辆倾倒或碰撞，发生燃油、机油或危险品泄漏，可能对周边生态环境产生影响，只要应急措施采取及时、得当，则生态敏感区受到影响

的可能性较小。

本项目环保竣工验收前，建议运营单位依据《无锡市突发环境事件应急预案》制订应急预案，运营期内一旦发生环境风险事故，运营单位依据本预案规定在职责范围内开展应急处置工作，并根据市级环境风险应急预案规定上报事故情况，在市级预案的统一规范下，与各级应急处置单位联动发挥效能。

综上，在采取事故防范措施和执行应急预案的情况下，本项目建设及运营对周边环境影响在可接受范围内。

第 6 章生态保护对策措施

6.1.施工期生态环境保护措施

6.1.1.土地资源保护措施

（1）建设单位应要求各施工单位工程达到环保“三同时”要求后，方可撤离现场。

（2）施工单位应加强施工队伍的环保意识，做到文明施工。

（3）工程材料、机械等应定置堆放，运输车辆应按指定路线行驶；

（4）施工人员进场后，立即进行生态保护教育，严格施工纪律，不准踩踏、损毁征地范围之外的庄稼和草木，要求施工人员在施工过程中文明施工，自觉树立保护生态和保护植被的意识。

本次工程施工区的临时堆料场、施工车辆等均布置在征地范围内。

6.1.2.植物资源保护措施

（1）对于生态敏感区域的加拿大一枝黄花、小蓬草、野老鹳草进行清除，一定程度上可以防范外来入侵物种，有利于本地区植物资源的保护。

（2）优化设计道路空间布局，最大程度减少对现状道路两侧绿化的占用，尽量保护现状行道树和路外乔木，被占用的部分采取就近移植的方式进行保护。

（3）施工过程中应加强管理，保护好施工场地周围植被。临时工程应进行整体部署，不得随意布设，施工结束后应及时拆除临时工程建筑，清理平整场地，复垦绿化。

6.1.3.动物资源保护措施

（1）建议开工前开展科普知识讲座、法律法规宣传，增强施工人员的环保意识，严格遵守《中华人民共和国湿地保护法》和《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，加大对乱捕滥杀野生动物和破坏其生态环境的行为的惩治力度，自然保护区路段施工尽量避开鸟类繁殖期。

（2）做好施工规划前期工作，防止动物生境污染。施工期间加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放；施工场地均设置沉淀池处理生产废水，处理后的尾水应尽可能回用，以减少水体污染。做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及水土流失。

对于两栖爬行类动物，施工时应避免对沿线水系河道的切割，并严格控制施工界限，减少对水田、河道等两栖爬行类栖息生境的破坏。

6.1.3.水生资源保护措施

（1）加大对施工人员的宣传与教育，增强其生态环境保护意识，严禁施工人员进行非法捕捞作业或下河湖捕鱼、垂钓等活动。

（2）加强施工期环境监理和相关管理工作。施工期间由环境监理担任现场监督和监控工作，如发现保护鱼类接近施工区域，应停止施工并进行驱离。

（3）合理安排施工时段、施工时序。工程施工宜选择枯水期进行，避开鱼类繁殖季节，特别是围堰施工。

（4）围堰应选用钢板桩形式，降低施工过程中水体中悬浮物产生量，减轻对水生生物的不利影响。围堰施工前进行驱鱼作业将鱼类驱离施工区。

（5）减轻施工噪声对鱼类的影响。施工单位必须选用符合国家标准的施工机械和运输工具，对强噪声源安装控噪装置；控制施工运输过程中交通噪声，在施工区内禁止施工车辆大声鸣笛；禁止夜间作业，避免夜间大型机械噪声扰动，昼间施工时则需要注意噪声的控制。

（6）施工期间，加强施工人员的卫生管理，防止生活污水或粪便外排入地表水体造成鱼类生境污染；施工中严禁将施工废水直接排入周边水域中，要处理达标后回用。严禁将施工废弃物随意堆放，垃圾、废物等要有专人负责收集和定期处理，不得对一干河周围植被和土壤造成污染

本项目生态保护措施图详见下图：



图 6.1-1 生态措施分布图

6.1.4.对生态敏感区的防治措施

1、施工管理措施

（1）施工期应接受当地保护管理部门的监督、检查。开展占用生态红线区域、生态空间管控区域施工期的环境监理工作，采用巡检监理的方式，对材料堆放、施工方式、施工机械和施工营造区进行环境监控，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。密切关注施工营造区设置位置，禁止在生态敏感区内取土和设置施工营造区。监督大临工程的生态恢复。

（2）施工期间严格执行施工纪律和规章制度，规范施工行为，坚决禁止施工人员进入生态敏感区域偷猎、伤害、恐吓、袭击鸟类和破坏植被。加强施工人员生态环境保护知识教育工作，使其了解该区域保护动物知识，并掌握如何救助受伤动物的一般方法。

（3）对施工场地设置封闭围挡措施，在拆迁和开挖土面及施工场地内，加强洒水抑尘措施；场地内禁止焚烧建筑材料。

（4）沿生态敏感区边界设置警示标志，明确告知施工人员生态敏感区边界。警示标志间距 200m。对施工人员进行爱护鸟类和自然植被方面的生态保护教育，使他们成为生态保护的卫士，变生态环境的破坏力为保护力；采取适当的奖惩措施，奖励保护生态环境的积极分子，处罚破坏生态环境的人员。

2、合理安排施工期

项目区鸟类群落组成以夏候鸟种类居多，因此鸟类群落的种类在夏季鸟类迁徙期最为丰富。因此建议项目建设避开鸟类夏季繁殖期（5月至7月）施工。尤其，钻孔、打桩等高噪音的施工内容应避免安排在这个时间段。此外，夜晚是大部分鸟类的栖息时间，鉴于鸟类在夜间对噪声、振动和光线更为敏感，施工尽可能在白天进行，晚上停止施工，特别严禁高噪音和振动设备在夜间施工。

6.2.运营期生态环境保护措施

项目运营期可采取的生态保护措施主要有：

（1）营运管理部门必须强化沿线绿化苗木的管理和养护，确保道路绿化工程长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。

（2）配备专业技术员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫

害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

（3）通过定向营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延，降低道路绿化养护成本。

在营运初期，雨季来临时需要对植草防护的边坡进行覆盖薄膜等防护措施，防止暴雨冲刷导致植物脱落，失去防护功能。

6.3.绿化植被恢复措施

1、植被恢复原则

（1）对于永久及临时占用林地的补偿原则均按照就近就地恢复原则，以达到尽量修复沿线区域受损的森林生态系统功能的目的。恢复地点充分利用林中空地、现有的宜林地和荒山荒坡，就近恢复，恢复林木数量不低于项目征占用林地的面积，保证森林面积占补平衡，保证森林生态功能不降低。

（2）在需要砍伐的树木中，优先考虑对幼龄林木的移栽，尽量将工程砍伐的林木数量及生态影响降至最低。首先考虑林地结构的更加合理，采用乔、灌、草相结合的方式，避免树种单一、林种单一、林层单一的问题，形成结构合理、功能全面的林地结构；恢复混交林，增强生态功能。

2、补偿措施

（1）树种移栽

下一阶段应进一步明确占用树种及数量，对于适于移栽的小树苗或经济价值较大（园林树种）的树种应当进行移栽。不适宜移栽的树木本着等量补偿的原则进行异地补偿，按照国家及地方补偿标准，进行异地补植或货币补偿，在当地林业部门的指导下进行。建议下一阶段与当地林业部门联系，确定进一步补植或补偿方案。

（2）表土剥离

保存永久占地和临时占地的表土，为植被恢复提供良好的土壤。对工程建设中永久占用或临时占用的林地等表层土予以收集保存，作为后期恢复植被用。

（3）树种配置

在树种配置上本着“异地异树”“景观相容”的原则；适地适树，树种选择要尽量考虑适合本区气候特点的乡土树种，与周围树种组成尽量一致，慎重对待外来植物种的引进，保证生物安全。

（4）根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积

根据工程扰动地表面积和可绿化区域的分布采取适宜的绿化措施，以恢复植被，减轻工程建设对项目区生态系统稳定性的影响，主要针对道路边坡、互通空地等区域进行绿化。植物种类选择要求包括：适应环境，抗逆性强，可抵抗公害、病虫害，易养护；不得使用未经评估的外来物种；不产生环境污染，不应成为传播病虫害的中间媒介；选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生木本植物或草本植物；绿化恢复树种应以本土树种为主，同时，栽植位置、成年高度、冠幅、根系和落叶等不得影响高速公路行车安全。

第7章 环境管理

7.1.环境管理

建议在项目区周边设置环保宣传牌、警示牌等，增强人员环保意识；加强对施工人员及施工活动的管理，严格划定施工范围，禁止施工人员进入工程区以外的无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区范围，避免对无锡市阳山水蜜桃种质资源保护区内的生态环境造成影响和伤害；禁止施工人员无故进入江苏无锡阳山火山省级地质公园范围内，避免对江苏无锡阳山火山省级地质公园的生态环境造成影响和伤害。建立监督机制，生态环境主管部门要对本项目在施工期、运营期的全过程，保证各项生态环境措施的实施。根据本项目规模、施工期特点、生态影响特点，提出以下环境监理措施：

（1）环境监理目的

本工程环境管理要求高，建议成立环保监理机构，全程负责实施环境管理工作，并选派环境监理人员定期对本项目环境保护工作进行监理，监督施工单位环保措施的完成工作情况，并进行日常工作记录和阶段性总结，并上报建设单位和生态环境主管部门。

（2）环境监理作用

环境监理单位受建设单位委托，承担全面核实初步设计和施工图设计与环评的相符性任务；依据环评文件及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施和设施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查等方式实行监理；协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目环保试生产审查和竣工环保验收工作。

第 8 章环境影响评价结论

8.1.工程概况

阳山镇位于无锡西部，人民路是阳山镇各个区域的重要通道，连接了多个居民区，是区域内东西向的一条重要道路。随着阳山镇的开发建设，该区域交通出行量将增加，出行品质将提升，区域路网的对接需求增加，现有的道路设施难以满足区域发展的需求。

本项目位于惠山区阳山镇，起点位于桃源东路，终点为朝阳桥，路线总长约 1.637km。道路等级为二级公路，双向四车道，设计速度 60km/h，道路红线宽度为 30m。工程实施内容包括道路工程、桥梁工程、管线工程、交通安全设施、智能监控、照明工程、绿化景观和海绵城市等

8.2.生态调查结果

8.2.1.陆生生态调查结果

陆生植物：本次调查共发现陆生植物 41 种，分别为构树群系、香樟群系、黑麦草群系和狗牙根群系。调查未发现国家级保护植物，均为人工栽培。评价范围共发生入侵物种 3 种，为加拿大一枝黄花、小蓬草、野老鹳草，加拿大一枝黄花、小蓬草、野老鹳草多为零散分布，覆盖面积较小，对植被危害程度较轻。

鸟类：本次调查共观测到鸟类 19 种，其中雀形目最多，为 14 种；佛法僧目、鸽形目、鸛形目、鸛形目、鸛形目各 1 种。评价区未发现国家级重点保护野生动物，发现有江苏省重点保护鸟类 2 种，主要包括喜鹊、灰喜鹊。

哺乳类：本次调查未发现。

两栖类和爬行类：本次调查未发现。

8.2.2.水生生态调查结果

浮游植物：共调查到浮游植物 7 门 31 种属，其中，绿藻门的种属数量最多，达到 11 种属；硅藻门和蓝藻门其次，分别达到 9 和 4 种属。

浮游动物：共鉴定到浮游动物 44 种，轮虫、枝角类和桡足类的种属数量最多，分别为 24、10 和 10。

底栖动物：共鉴定出底栖动物 3 大类 12 种，大类组成为甲壳纲、昆虫纲和腹足纲，对应的物种数量分别是 4、3 和 5 种。

水生植物：共发现水生植物 12 种，均为木兰纲的大型水生植物。本次调查所有采样点的优势种为菰、水竹芋、芦苇、荻、金鱼藻、睡莲。

鱼类：共发现鱼类 10 种，其中鲤科最多，为 9 种，鰕虎鱼科 1 种。

8.3.环境影响预测与评价

8.3.1.生态环境影响

（1）土地利用

本工程全长 1.637km，不涉及永久基本农田。永久占地主要涉及耕地、草地及建设用地。

（2）陆生植被

施工期对陆生植被的影响主要集中在施工期，其破坏方式主要包括施工活动干扰、污染物排放等，本区域物种均为常见物种，不会导致物种多样性改变。

（3）陆生野生动物

施工对陆生野生动物的影响主要体现在限制其活动区域和觅食范围。但由于野生动物移动能力强，会在工程施工时离开施工区域，工程结束后返回原栖息地或逐渐适应新的环境，且工程占陆地面积很小，因此，工程施工不会对陆生动物生存环境造成明显的不利影响。工程建成后，项目周边生态系统得到恢复，项目地植被和草地的恢复，将为鸟类提供适宜的栖息地和食物，为鸟类在本区域中的生存繁衍提供良好的生存环境。

（4）水生生态

项目施工过程中，桥墩等施工会对水体产生扰动，造成水体局部悬浮物浓度增加。同时影响浮游植物等光合作用，并由于施工机械的扰动，对鱼类产生驱赶。但工程施工影响面积较小，对水生生态环境影响较小。且随着施工期结束，影响也随之消失。同时，施工扬尘可能对周边河道透明度产生影响，河道水生植物群落可能受到影响。但项目周边河道分布稀疏，且项目距离河道均有一定距离，且在施工过程中通过增加洒水抑尘等措施，可进一步减少施工对水生生态产生的影响。

8.4.环境保护措施

1、施工期

施工活动严格控制在施工范围内；尽量减少临时占地面积；加大宣传教育力

度,施工中出现保护物种应采取保护措施;优化施工时序;对建筑材料妥善放置,建筑废料及时清理;施工结束后对施工迹地复垦、绿化等;落实各项污染防治措施、水土保持措施;施工过程中遇到受伤的受保护物种及“三有”动物、鸟类,应实施救护;对于进入施工区的受保护野生动物应驱赶;施工区内应设立警示牌。

2、运行期

加强对陆生绿化植物的管理与养护;定期开展生态影响监测或调查;设置宣传牌;增强保护野生动物的意识。

8.5.综合评价结论

人民路（桃源东路—朝阳桥）改造工程二期是道路建设工程项目,本项目建设 and 运行对生态的影响不大,在充分实施各项生态保护措施后,从项目对生态的影响而言,本项目的建设是可行的。

附表：生态环境自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☒ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☐ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☒ ；其他 ☐
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （陆生植物、陆生动物、水生植物、水生生物） 生境 ☒ （陆生生境、水生生境等） 生物群落 ☒ （植物群落、动物群落、水生生物群落等） 生态系统 ☐ （ ☐ ） 生物多样性 ☒ （陆生植物、动物、水生植物、水生生物） 生态敏感区 ☒ （生态空间管控区域） 自然景观 ☐ （ ☐ ） 自然遗迹 ☐ （ ☐ ） 其他 ☐ （ ☐ ）
评价等级		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒ ；生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积： ☐ km ² ；水域面积： ☐ km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☒ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☒ ；其他 ☒
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ ；丰水期 ☐ ；枯水期 ☒ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☒ ；污染危害 ☐ ；其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ；生态敏感区 ☒ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ；土地利用 ☒ ；生态系统 ☒ ；生物多样性 ☒ ；重要物种 ☒ ，生态敏感区 ☒ ；生物入侵风险 ☐ ；其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ；减缓 ☒ ；生态修复 ☒ ；生态补偿 ☐ ；科研 ☐ ；其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ；长期跟踪 ☐ ；常规 ☒ ；无 ☐
	环境管理	环境监理 ☒ ；环境影响后评价 ☐ ；其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“（ ☐ ）”为内容填写项。		