

通云路（芙蓉一路-锡港路）工程

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：无锡市锡山区公路事业发展中心

编制单位：江苏腾嘉生态环境科技有限公司

二〇二五年八月

报批申请

无锡市数据局：

我公司委托江苏腾嘉生态环境科技有限公司编制的《通云路（芙蓉一路-锡港路）工程环评报告书》目前已编制完成，现向贵局申请报批，恳请予以批准为盼！



建设单位（盖章）：

法人代表（签章）：

日期： 2025.7.15

编制单位和编制人员情况表

项目编号	1z7eoa		
建设项目名称	通云路（芙蓉一路-锡港路）工程		
建设项目类别	52—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）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	无锡市锡山区公路事业发展中心		
统一社会信用代码	12320205466368149C		
法定代表人（签章）	吴健刚		
主要负责人（签字）	周洋		
直接负责的主管人员（签字）	周洋		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	江苏腾嘉生态环境科技有限公司		
统一社会信用代码	91320213MA248C5E41		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘正伟	2017035330352016332702000252	BH001835	刘正伟
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘正伟	2、总则，4、环境现状调查与评价，5、环境影响预测与评价，7、环境影响经济损益分析，9、环境影响评价结论	BH001835	刘正伟
翟露	1、概述，3、建设项目工程分析，6、环境保护措施及其可行性论证，8环境管理与监测计划	BH007909	翟露

目 录

1 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目特点	3
1.3 环境影响评价的工作程序	3
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 建设项目关注的主要环境问题及环境影响	21
1.6 环境影响评价的主要结论	21
2 总则	22
2.1 编制依据	22
2.2 评价目的	25
2.3 环境影响识别	26
2.4 评价标准	28
2.5 评价工作等级及评价范围	31
2.6 评价方法及评价时段	33
2.7 环境保护目标	35
2.8 环境功能区划	39
3 建设项目工程分析	40
3.1 现有工程概况	40
3.2 本项目基本情况	41
3.3 项目建设必要性	41
3.4 项目选线合理性	43
3.5 建设内容	43
3.6 预测交通量	45
3.7 主要工程内容	47
3.8 工程占地及拆迁情况	66
3.9 土石方	67

3.10 筑路材料及运输条件	68
3.11 工期安排	68
3.12 工程分析	68
4 环境现状调查与评价	83
4.1 自然环境概况	83
4.2 生态环境现状调查与评价	88
4.3 声环境现状调查与评价	95
4.4 地表水环境现状调查与评价	97
4.5 底泥环境质量现状监测及评价	100
4.6 环境空气质量现状监测及评价	102
4.7 区域污染源现状调查及评价	102
5 环境影响预测与评价	103
5.1 生态环境影响预测与评价	103
5.2 声环境影响预测评价	114
5.3 地表水环境影响预测与评价	127
5.4 大气环境影响预测与评价	132
5.5 固体废物环境影响评价	136
5.6 环境风险影响评价	137
6 环境保护措施及其经济、技术论证	139
6.1 设计阶段环境保护措施	139
6.2 施工期环境保护措施	140
6.3 运营期环境保护措施	148
7 环境影响经济损益分析	154
7.1 社会效益	154
7.2 环境影响经济损益分析	155
8 环境管理与监测计划	158
8.1 环境管理	158

8.2 环境监测	162
8.3 “三同时”竣工验收一览表	164
8.4 环保投资一览表	166
9 环境影响评价结论与建议	167
9.1 结论	167
9.2 建议	177

附图

图 1.2-1 项目地理位置图

图 1.4-1 项目在无锡市锡山区国土空间规划位置示意图

图 1.4-2 项目与生态保护红线位置关系图

图 1.4-3 项目与无锡市生态环境管控单元位置关系图

图 1.4-4 项目与江苏省生态环境分区管控综合服务平台叠图

图 1.4-5 项目与无锡快速路网规划的位置关系图

图 1.4-6 项目与锡山区主干路网规划的位置关系图

图 2.7-1 项目与基本农田位置关系图

图 2.7-2 环境保护目标分布图

图 2.8-1 无锡市声环境功能区划图

图 3.1-1 现有路段、改建路段、新建路段位置关系图

图 3.4-1 项目平面布置图

图 3.4-2 项目纵面布置图

图 3.8-1 施工平面布置图

图 4.1-1 项目所在区域水系图

图 4.2-1 项目沿线植被现状图

图 4.2-2 项目沿线植被覆盖度图

图 4.2-3 项目沿线土地利用现状图

图 4.2-4 项目沿线生态系统类型图

图 4.2-5 环境质量现状监测布点图

图 5.2-6~图 5.2-17 噪声预测结果图

附件

附件 1 项目可研批复

附件 2 法人证书（公路中心）

附件 3 土地预审意见书

附件 4 环境质量现状监测报告

附件 5 项目评审会议纪要

附件 6 项目评审会修改清单

附件 7 委托书

附件 8 环评合同

附件 9 环评确认单

附件 10 建设项目环境影响报告书（表）编制情况承诺书

附件 11 同意环评公开声明

附件 12 编制主持人现场踏勘照片

附件 13 江苏省生态环境分区管控综合查询报告书

附件 14 环境影响评价单位承接环评业务承诺书

附表

附表 1：生态影响评价自查表

附表 2：声环境影响评价自查表

附表 3：地表水环境影响评价自查表

附表 4：大气环境影响评价自查表

附表 5：环境风险评价自查表

附表 6：建设项目环评审批基础信息表

1 概述

1.1 项目背景

锡山区位于无锡市东北部，水陆空交通十分便捷，沪宁、锡澄（沪宁）、锡张高速公路在区内交汇，G312国道穿境而过，沪宁高铁无锡东站已竣工并投入使用，京杭大运河贴界而过，距无锡机场仅15km；距上海港、张家港、太仓港30~120km，2h经济圈内有上海、南京、杭州等10多座大中型城市。近年来，锡山区发展迅速，为促进城市“南拓北展、东联西优”基本框架的形成，提高锡山区资源的利用开发程度，促进区域土地开发和产业布局，完善区内各片区、各组团的功能，促进城乡一体化发展，锡山区各项基础设施正在不断开发建设当中。

当前，江苏省无锡市城市交通基础设施建设成就显著，建成了一大批中心城区道路、外围新城道路、对外连接道路，拉开了城市发展框架。根据《无锡市锡山区“十四五”综合交通运输体系发展规划》，为满足推动城乡一体化的形成和发展要求，无锡市锡山区的道路交通基础建设将进一步完善，充分发挥交通基础设施对城市经济发展的支撑作用。

通云路（芙蓉一路-锡港路）工程的建设打通了通云路的北部末端段落，完善了通云路沟通横向骨架道路、共同组建区域主干路网的功能。同时该段通云路串联了锡北运河南北两岸，增强了运河两岸的交通联系，缓解了团结大道、锡港路等跨运河通道的交通压力。本项目的实施，对完善锡山区路网布局、结构，提高区域路网通达密度、美化城市环境、提升区域形象具有重要的意义。同时可以加速沿线人、物的流动和信息的传递，调整产业结构，带动道路两侧土地的升值，增强地块与其他道路的沟通，促进城市经济发展，加强城市功能配套设施建设，完善交通、通讯、供水、供电、供气、环保等基础设施，实现有效配套，综合服务，确保质量，提高城市建设水平。

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》等有关法律、法规的规定，编制有关开发利用规划，建设对环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），项目涉及的环境敏感区情况如下。

表 1.1-1 项目涉及的环境敏感区情况一览表

环境敏感区类别	涉及情况
(一)国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。	项目不涉及。
(二)除(一)外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园(森林公园、地质公园、海洋公园等)、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。	项目不涉及。
(三)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。	涉及以居住为主要功能的区域。

本项目为一级公路（兼城市主干路），建设里程 1.327 公里，其中改建段 0.46km、新建段 0.867km，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目类别属于“五十二、交通运输业、管道运输业-130 等级公路-新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”及“五十二、交通运输业、管道运输业-131 城市道路-新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道”，项目具体类别如下。

表 1.1-2 项目环评类别判定一览表

项目类别	报告书	报告表	登记表	本项目	综合判定结果
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）	新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路	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）	配套设施；不涉及环境敏感区的三级、四级公路	本项目为一级公路、属于等级公路，且涉及环境敏感区，应编制环境影响报告书
	131 城市道路（不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道）	/	新建快速路、主干路；城市桥梁、隧道	其他	本项目为新建城市主干路，应编制环境影响报告表

综上所述，本项目环评类别为涉及以居住为主要功能的环境敏感区的一级公路建设，应编制环境影响报告书。因此，无锡市锡山区公路事业发展中心委托编制单位江苏腾嘉生态环境科技有限公司对该项目进行环境影响评价。我公司接受委托后，在对项目所在地进行实地踏勘，调研、收集和核实有关资料的基础上，根据环境影响评价技术导

则和国家、地方生态环境保护要求，编制了本环境影响评价报告书。

1.2 项目特点

本项目路线南起芙蓉一路，北至锡港路，连接云林街道和锡北镇，全长 1.327km，道路等级为一级公路（兼城市主干路），双向六车道，设计时速 60km/h，红线宽 40m，设计跨越锡北运河桥梁一座，桥长 223m，主跨 105m。项目地理位置图见图 1.2-1。

本项目用地不占用生态保护红线、永久基本农田及江苏省生态环境分区管控要求中的优先保护单元等生态敏感区。

1.3 环境影响评价的工作程序

本次环境影响评价工作开展前分析了项目选址选线与国家 and 地方有关生态环境法律法规、标准、政策、规范、国土空间规划等相关规划、生态环境分区管控以及规划环境影响评价要求的符合性。本次环境影响评价工作分为三个阶段。

第一阶段，收集项目前期工程技术资料和其他相关文件，明确工程概况，进行环境影响识别，筛选评价因子，明确环境保护目标，确定评价等级、评价范围和评价标准，明确各环境要素评价重点。

第二阶段，开展生态环境现状调查与评价，进行生态环境影响预测与评价，明确影响的范围和程度，对具备工程可行性的局部替代方案进行生态环境影响比选。

第三阶段，提出预防或减轻不利生态环境影响的对策和措施，制定生态环境管理和监测计划，从生态环境保护角度给出公路建设项目是否可行的结论。本次环境影响评价工作程序见下图。

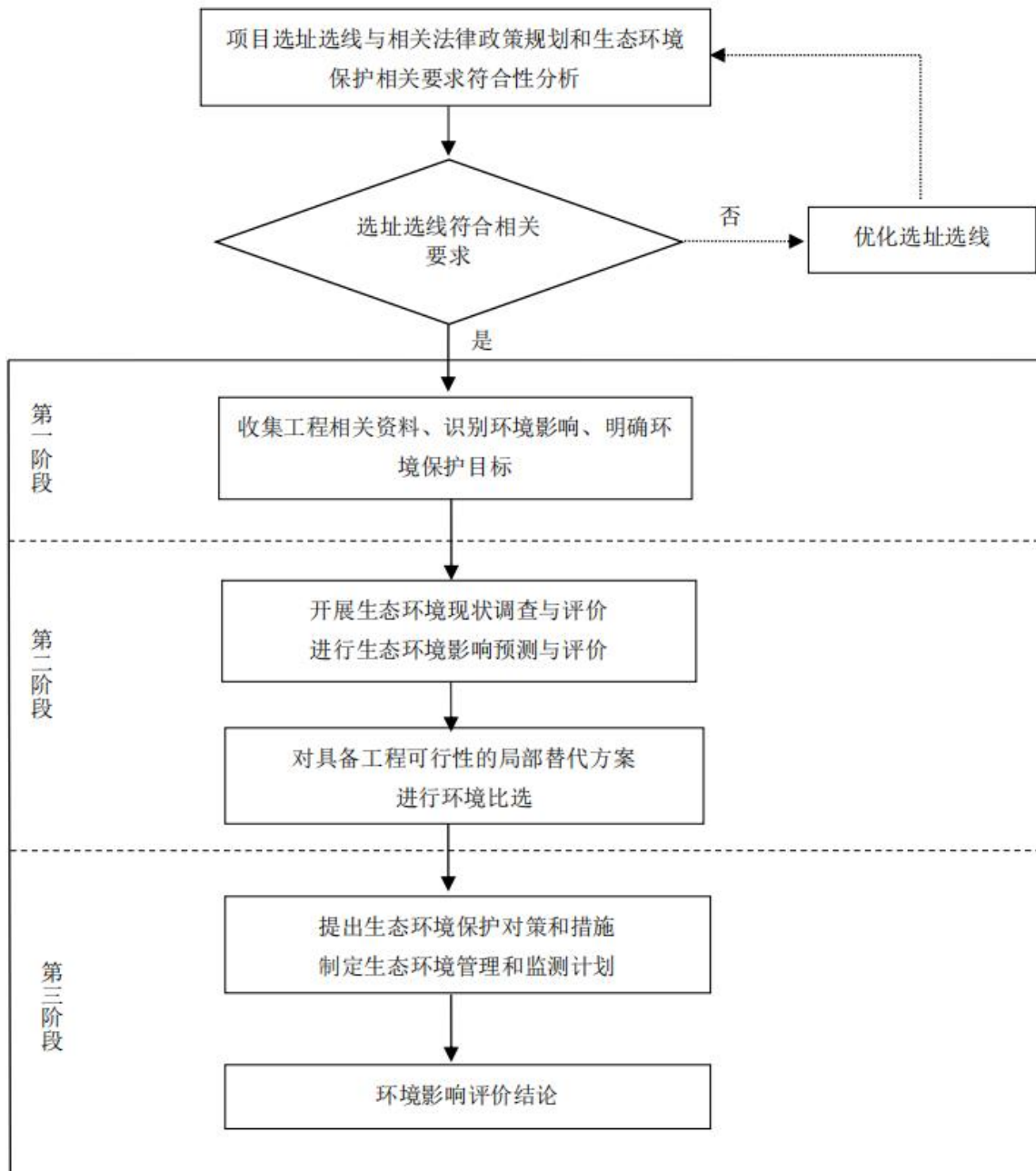


图 1.3-1 建设项目环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策相符性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程不属于鼓励类、限制类和淘汰类，可视为允许类；同时项目不在《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》之列。项目已经取得了无锡市锡山区行政审批局《关于通云路(芙蓉一路-锡港路)工程可行性研究报告的批复》，批复文号：锡山行审投〔2024〕131 号，项目代码为 2401-320205-89-01-781467。因此，本项

目符合现行国家产业政策的相关要求。

1.4.2 与《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》已于 2025 年 2 月 24 日取得江苏省人民政府的批复。根据《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》“第 20 条跨界衔接，促进设施衔接与共建共享”提出：

西南融入无锡中心城区。东亭城区强化与无锡中心城区的功能衔接，东北塘支持梁溪科技城建设，打造数字智造创新孵化港、科产城人融合样板区；强化道路衔接，对接锡虞路、锡山大道、金城路、通江大道 4 条快速通道和锡沪路-二泉路、东安路-锡沪路、锡沙路 3 条干线通道；促进公共设施和公园绿地共建共享，共同打造北兴塘河、九里河沿线公园绿地，改善交界区城市形象。

南部联动衔接新吴区。锡东新城强化空铁联动，完善路网衔接，形成新锡路-高浪路、锡东大道-新韵路、新华路、薛典路、联福路-飞凤路、聚源路-新洲路、润锡中路-新锦路等 7 条主要联系通道；强化功能衔接，共建综合保税区；强化河流绿地衔接，对接春丰河，共建九里河公园、厚桥南部郊野公园，加强乡村休闲旅游互动；强化输电线路、高压燃气管互联互通与共建共享。鹅湖镇与鸿山街道促进乡村休闲旅游互动发展；加强会通路-锡贤、鹅湖路-锡义路、锡甘路与泰伯大道 3 条东西向通道衔接；强化输电线路和高压燃气管网互联互通与能源共享，促进新吴固废循环产业园周边村庄居民点等环境敏感要素搬迁。

西部互联互通惠山区。锡北和东北塘强化与惠山新城的交通设施互联互通，形成 9 条通道，其中 1 条普通公路货运绕城公路，3 条快速路中惠大道、通江大道北延、G312 快速化，1 条主干路东亭路，4 条次干路蓉裕路、东鹏路、中元路、春塘路。

规划形成“五横十纵”贯通性较强的主干路网系统，“五横”为锡沙路、芙蓉四路、胶阳路、锡沪路、锡太路，“十纵”为华夏路、东亭路、友谊路、通云路、团结路、联福路、G312 外迁、东廊路、延祥路、锡甘路。

相符性分析：本项目位于无锡市锡山区云林街道和锡北镇，是连接锡港路与太湖大道的一条重要道路，为规划“十纵”中的通云路，对内串联锡山区云林街道、锡北镇，有助于实现两个片区的快速沟通，极大程度地缩减云林与锡北片区之间交通出行时间，

有效缓解友谊路、团结路的交通压力，并完善锡山区内部路网结构，实现锡山区内部的快速转换，为锡山区快速发展提供有力的基础设施支撑；而与太湖大道、锡港路连接，对外又能够快速提升区域中长距离出行的便利性。因此，项目建设符合《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》相关要求。本项目在无锡市锡山区国土空间总体规划位置关系见图 1.4-1。

1.4.3 “三线一单”相符性分析

1.4.3.1 与生态保护红线相符性

本项目南起芙蓉一路，北止锡港路，不在《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发〔2018〕74 号）中规划的生态红线范围之内，不在《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）中规划的生态空间管控区域。与本项目距离最近的生态空间管控区域为“马镇河流重要湿地”，位于本项目的北侧约 5.33 公里，与本项目距离最近的国家级生态保护红线为“无锡宛山荡省级湿地公园”，位于本项目的东南侧约 10.3 公里。因此，本项目的建设符合《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1 号）的要求。

项目与国家级生态保护红线和生态空间管控区域详细位置关系见表 1.4-1 和图 1.4-2。

表 1.4-1 本项目与生态保护红线位置关系

生态空间 保护区域 名称	县(市、 区)	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	方位	距离 km
马镇河流 重要湿地	江阴市	湿地 生态 系统 保护	/	地跨江阴市域南部地区青阳镇、徐霞客镇、祝塘镇、长泾镇，北起暨南大道，南至江阴市界，西至锡澄公路，东至河塘杨家庄一线；以及京沪高速以西，璜塘、峭岐部分区域	/	63.8	63.8	N	5.33
无锡宛山 荡省级湿 地公园	无锡市 区	湿地 生态 系统 保护	无锡宛山荡省级湿地公园总体规划中确定的范围(包括湿地保育区和恢复重建区等)	无锡宛山荡省级湿地公园总体规划中除湿地保育区和恢复重建区外的范围	2.09	0.34	2.43	SE	10.3

1.4.3.2 与环境质量底线相符性

①生态环境

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，全市生态质量指数(EQI)为 55.97，较 2023 年改善 0.05，生态质量综合评价为“二类”，各市(县)、区生态质量指数处于 38.35~63.33 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。

工程影响范围内为工业集中区和人类居住区，无原始森林，线路沿线植被均为人工栽培。评价范围内土地利用类型中面积最大的是工业用地，其面积为 47.8473hm²，占评价区总面积的 44.36%；其次是公园与绿地、城镇住宅用地，面积分别为 24.2610hm²、12.5695hm²，占评价区总面积 22.49%、11.65%。

②声环境

项目沿线影响范围内共有 6 处声环境保护目标，其中 1 处学校、5 处居民点，根据现状监测数据，各声环境保护目标处的噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）标准要求。

③环境空气

根据无锡市生态环境局发布的《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，无锡市 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均浓度、CO 日平均第 95 百分位平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，O₃ 日最大 8 小时平均质量浓度未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，因此，项目所在区域属于不达标区。

《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》已于 2019 年 1 月 29 日通过审批，正式印发。根据《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》分析内容，通过采取调整产业结构、推进工业领域全行业、全要素达标排放、调整能源结构，控制煤炭消费总量、加强交通行业大气污染防治、严格控制扬尘污染、加强服务业和生活污染防治等措施后，无锡市环境空气质量预计 2025 年可实现全面达标。

④地表水

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 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 年以来首次达到Ⅲ类，连续 17 年实现安全度夏。

根据引用的锡北运河监测数据（监测报告编号：AN24070210，监测时间：2024 年 8 月 24 日~2024 年 8 月 26 日），锡北运河水质 COD、BOD₅、石油类、氨氮和总磷超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。锡北运河水质超标的主要原因是上游来水及生活面源的污染，因此，应加强锡北运河水环境综合整治工作。

根据《无锡市锡山区深化美丽幸福河湖行动（2023-2025 年）的实施意见》（锡府办〔2023〕41 号），将加快骨干河湖治理和骨干水网构建，统筹推进锡北运河流域性整治，围绕清洁生产等产业结构调整，加强沿线重点企业管控，优化生产工艺流程，削减入河污染物总量，确保骨干河湖稳定达标；加强沿线支流支浜整治，推进实施农村生活污水治理，不断改善支流支浜水质。到 2025 年底，全区重点骨干河湖水环境状况得到显著提升。

⑤底泥

根据引用的锡北运河底泥监测数据（监测报告编号：AN24070210，监测时间：2024 年 8 月 24 日），锡北运河底泥各监测点铅超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准，其余监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准。

锡北运河底泥铅的超标主要可能受锡北污水处理厂排放口的污染，锡北污水处理厂服务范围南至锡北运河、锡港南路，北至新锡沙公路以北，东起走马塘河，西至八士镇段锡北运河，工业废水和生活污水的设计比例约为 4: 6，尾水排入锡北运河，主要排放水污染物为 pH、五日生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、石油类、总镉、总铬、六价铬、总铅、总砷、烷基汞、总汞、动植物油、粪大肠菌群。根据《无锡市锡山区深化美丽幸福河湖行动（2023-2025 年）的实施意见》（锡府办〔2023〕41 号），将加快骨干河湖治理和骨干水网构建，统筹推进锡北运河流域性整治，通过清淤、生态整治等方式，改善锡北运河水质和底泥环境。

本项目不占用生态保护红线、永久基本农田等生态敏感区。项目在严格落实报告中提出的环境保护措施和风险防范措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可

以做到环境风险可控、减缓生态影响、噪声、地表水的要求，使项目的环境影响处于可接受的范围。因此，本项目的建设符合环境质量底线的要求。

1.4.3.3 与资源利用上线的相符性

本项目建设及运营过程中，将占用一定的土地资源，消耗一定量的电能、水资源等能源和资源，但本项目所占用或消耗的资源相对区域资源利用总量占比很小，符合资源利用上线要求。

1.4.3.4 与环境准入负面清单的相符性

本项目为[E4812]公路工程建筑，不属于工业污染类的项目，项目位于锡山区，符合《无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》中相关管控单元要求。

经对照《市场准入负面清单（2025 年版本）》（发改体改规〔2025〕466 号）、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55 号），本项目不属于负面清单中禁止事项。

1.4.3.5 与生态环境分区管控要求的相符性

本项目位于锡山区云林街道和锡北镇，根据《无锡市 2024 年度生态环境分区管控动态更新成果公告》、江苏省生态环境分区管控综合服务平台辅助分析可知，项目所在地块不涉及优先保护单元及一般管控单元，属于重点管控单元：无锡市中心城区（锡山区）、锡山经济技术开发区、锡山区锡北镇工业集聚区，经对照分析，本项目符合生态环境分区管控要求。项目与无锡市生态环境管控单元位置关系见图 1.4-3、与江苏省生态环境分区管控综合服务平台叠图见图 1.4-4，项目与各环境管控单元相符性分析如下。

表 1.4-2 项目与生态管控单元准入清单相符性分析

类型	要求	本项目情况	相符性
无锡市中心城区（锡山区）			
空间布局约束	（1）各类开发建设活动应符合无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求。 （2）禁止引进列入《无锡市产业结构调整指导目录》（锡政办发〔2008〕6 号）禁止淘汰类的产业。	项目为一级公路（兼城市主干路），符合国土空间规划、控制性详细规划，项目不属于《无锡市产业结构调整指导目录》（锡政办发〔2008〕6 号）禁止淘汰类的产业。	相符
污染物排放管控	（1）严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。 （2）强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。	项目不涉及餐饮油烟，施工期采取生活污水接管，施工废水处理回用，洒水降尘，设置施工遮挡板，合理安排施工时间，运营期拟采取有针对性的降噪措施，确保能够满足相应的环境要求。	相符
环境风险	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区	本项目为[E4812]公路工程建筑，	相符

险防控	块, 严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	不涉及恶臭、油烟等污染因素, 属于噪声影响为主的建设项目, 通过运营期采取日常监测、低噪声路面等降噪措施, 可确保沿线满足相应的环境要求。	
资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设, 推进节水产品推广普及, 限制高耗水服务业用水。	项目不属于高耗水服务行业, 施工期将节约用水。	相符
锡山经济技术开发区			
空间布局约束	(1) 电子信息制造产业: 禁止新建、扩建、改建技术装备、能耗达不到相关行业先进水平的项目。禁止新建铅、汞、铬、镉、砷五类重点重金属污染物排放的项目; 禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定的项目。 (2) 精密机械及汽车零部件制造产业: 禁止发展单纯的产品表面处理项目。禁止发展新建、扩建、改建技术装备、能耗达不到相关行业先进水平的项目。禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定的项目。 (3) 智能装备制造产业: 禁止发展新建、扩建、改建技术装备、能耗达不到相关行业先进水平的项目。禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》相关规定的项目。 (4) 高特纺织制造产业: 禁止发展不符合《江苏省太湖水污染防治条例》及相关配套文件要求的项目。禁止发展安全风险大、工艺设施落后的项目。禁止发展距离生态红线区域、居住用地 100m 范围内有异味气体排放、存在较大安全风险的项目。 (5) 限制: 电子信息制造产业、精密机械及汽车零部件制造产业、智能装备制造产业三大产业中, 项目生产设备、工艺、原辅料治理措施等不符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》、《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》、《江苏省重点行业挥发性有机物污染控制指南》等管理要求的项目; 高特纺织制造产业中颗粒物, 酸雾、VOCs 等排放量大的项目。项目生产设备、工艺、原辅料、治理措施等不符合《江苏省“两减六治三提升”专项行动实施方案》的项目。	本项目为[E4812]公路工程建筑, 不属于禁止类和限制类项目。	相符
污染物排放管	严格实施污染物总量控制制度, 根据区域环境质量改善目标, 采取有效措施减少主要污	项目施工期采取生活污水接管, 施工废水处理回用, 洒水降尘, 设置	相符

控	染物排放总量,确保区域环境质量持续改善。	施工遮挡板,合理安排施工时间,运营期拟采取有针对性的降噪措施,确保能够满足相应的环境要求。	
环境风险防控	(1) 建立健全区域环境风险防范体系,建立应急响应联动机制,提升开发区环境风险防控和应急响应能力,保障区域环境安全。 (2) 开发区工业用地边界设置 100 米空间防护距离。	本项目为[E4812]公路工程建筑,不涉及加油站、服务区等,过河桥梁通过设置防撞护栏、桥面径流收集等,加强环境风险防范。	相符
资源开发效率要求	(1) 单位工业用地面积工业增加值不低于 9 亿元/平方公里。 (2) 单位工业增加值新鲜水耗不高于 8m ³ /万元。 (3) 单位工业增加值综合能耗不高于 0.5 吨标煤/万元。 (4) 禁止销售使用燃料为“Ⅱ类”(较严)具体包括:1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目为[E4812]公路工程建筑,不涉及加油站、服务区等,不涉及燃料使用。	相符
锡山区锡北镇工业集聚区			
空间布局约束	(1) 各类开发建设活动应符合无锡市国土空间总体规划、控制性详细规划等相关要求。 (2) 优化产业布局和结构,实施分区差别化的产业准入要求。 (3) 合理规划居住区与园区,在居住区和园区、企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带。	项目符合《无锡市锡山区国土空间总体规划(2021-2035 年)》。	相符
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,采取有效措施减少主要污染物排放总量,确保区域环境质量持续改善。	项目施工期采取生活污水接管,施工废水处理回用,洒水降尘,设置施工遮挡板,合理安排施工时间,运营期拟采取有针对性的降噪措施,确保能够满足相应的环境要求。	相符
环境风险防控	(1) 园区建立环境应急体系,完善事故应急救援体系,加强应急物资装备储备,编制突发环境事件应急预案,定期开展演练。 (2) 生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企事业单位,应当制定风险防范措施,编制完善突发环境事件应急预案,防止发生环境污染事故。 (3) 加强环境影响跟踪监测,建立健全各环境要素监控体系,完善并落实园区日常环境监测与污染源监控计划。	本项目为[E4812]公路工程建筑,不涉及加油站、服务区等,过河桥梁通过设置防撞护栏、桥面径流收集等,加强环境风险防范。	相符
资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“Ⅱ类”(较严),具体包括:1、除单台出力大于等于 20 蒸吨/小时锅炉以外燃用的煤炭及其制品。2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油。	本项目为[E4812]公路工程建筑,不涉及加油站、服务区等,不涉及燃料使用。	相符

综上,本项目的建设符合“三线一单”准入管理要求。

1.4.4 与相关法律法规的相符性

1.4.4.1 与《太湖流域管理条例》相容性分析

根据《太湖流域管理条例》第二十八条、第二十九条、第三十条规定：

第二十八条：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。

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1千米上溯至5千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、新建化工、医药生产项目；（二）新建、新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1千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。

相符性分析：本项目距离太湖岸线19km，项目属于[E4812]公路工程建筑，不属于太湖流域内禁止的项目类型；施工期生产废水全部回用，生活污水接管污水处理厂集中处理；运营期径流通过两侧雨水管道汇集，排入市政雨污管网。因此，本项目的建设符合《太湖流域管理条例》的规定。

1.4.4.2 与《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）相符性分析

《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）第四十三条：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，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；

（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。

第四十六条规定：太湖流域二、三级保护区内，在工业集聚区新建、改建、扩建排放含磷、氮等污染物的战略性新兴产业项目和改建印染项目，以及排放含磷、氮等污染物的现有企业在不增加产能的前提下实施提升环保标准的技术改造项目，应当符合国家产业政策和环境综合治理要求，在实现国家和省减排目标的基础上，实施区域磷、氮等重点水污染物年排放总量减量替代。

相符性分析：根据《江苏省太湖流域三级保护区范围》苏政办发〔2012〕221号，本项目位于太湖流域三级保护区内，项目属于[E4812]公路工程建筑，不属于太湖流域三级保护区禁止行为；施工期生产废水全部回用，生活污水接管污水处理厂集中处理；运营期径流通过两侧雨水管道汇集，排入市政雨污管网。因此，本项目的建设符合《江苏省太湖水污染防治条例》（2021年修订）相关要求。

1.4.4.3 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55号）符性分析

本项目位于锡山区，属于长江经济带中的下游长三角地区，与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55号）相符性分析见下表。

表 1.4-3 与长江经济带发展负面清单相符性分析对照表

序号	负面清单名录	相符性分析
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》的过长江通道项目。	本项目为城市主干路（兼一级公路）项目，不涉及长江，不属于码头及过长江通道项目。

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。自然保护区、风景名胜区由省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区。
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》《江苏省水污染防治条例》，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、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的投资建设项目，改建项目应当消减排污量。饮用水水源一级保护区、二级保护区、准保护区由省生态环境厅会同水利等有关方面界定并落实管控责任。	本项目不涉及饮用水源保护区。
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围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。严格执行《中华人民共和国湿地保护法》《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。水产种质资源保护区、国家湿地公园分别由省农业农村厅、省林业局会同有关方面界定并落实管控责任。	本项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。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》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及长江沿线河岸及湖泊的保护区和保留区。
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不涉及长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。
7	禁止长江干流、长江口、34个列入《率先全面禁捕的长江流域水生生物保护区名录》的水生生物保护区以及省规定的其它禁渔水域开展生产性捕捞。	本项目不涉及。
8	禁止在距离长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。长江干支流一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）向陆域纵深一公里执行。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目。
9	禁止在长江干流岸线三公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于禁止建设项目。
10	禁止在大湖流域一、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。	本项目不属于禁止建设项目。
11	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。	本项目不属于禁止建设项目。
12	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、	本项目不属于禁止建设项

	有色、制浆造纸等高污染项目。合规园区名录按照《（长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版））江苏省实施细则合规园区名录》执行。	目。
13	禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目。	本项目不属于禁止建设项目。
14	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。	本项目不属于禁止建设项目。
15	禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目。	本项目不属于禁止建设项目。
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（化学合成类）项目，禁止新建、扩建不符合国家和省产业政策的农药、医药和染料中间体化工项目。	本项目不属于禁止建设项目。
17	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。	本项目不属于禁止建设项目。
18	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。	本项目不属于禁止建设项目。
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。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于禁止建设项目。

综上，本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）江苏省实施细则》（苏长江办发〔2022〕55 号）相符。

1.4.4.4 与《无锡市综合交通规划（2021-2035）》的符合性分析

为提升无锡核心竞争力，加快全国性综合交通枢纽城市的建设，落实新一轮城市总体规划提出的“苏南枢纽战略、锡澄宜交通一体化战略”，推动苏锡常一体化和锡澄宜一体化发展，在编制新一轮城市总规的同时，同步编制了新一轮快速路网规划。

无锡市上一版快速路网规划方案为“两环十射两联”网络格局，目前已基本建成“一环七射”约 99.4 公里。其中“七射”包括凤翔路（江海路以北段正在改造中）、通江大道、太湖大道、金城东路、机场路、蠡湖大道和江海西路。

新一轮快速路网规划总体形成“两环十二射三联”结构，总规模 325 公里。

“两环”为快速内环和快速外环；

“十二射”为凤翔路、通江大道、新锡路-长山大道、锡虞路、太湖大道-锡山大道、金城路、机场路、南湖大道-华清大道、蠡湖大道、钱胡路-宜马快通、江海西路、西环路；

“三联”为钱荣路-金城西路、梅梁路-具区路-S230 和雪梅路-新韵路-锡东大道。

相符性分析：本项目起点位于芙蓉一路，向北跨越锡北运河后，止于锡港路。本项目的建设能够打通断头路，加强与芙蓉一路、锡港路等主要城市干路的衔接，是推进锡

山区向西融入梁溪区、向南强化与新吴区联系、强化区域协同发展的需要。项目的建设有利于完善无锡市区内部路网结构，实现无锡市区内部的快速转换。因此，项目建设符合《无锡市综合交通规划（2021-2035）》相关要求。项目与无锡快速路网规划的位置关系见图 1.4-5。

1.4.4.5 《无锡市“十四五”综合交通运输体系发展规划》的相符性分析

总体目标：“十四五”期间，以“具有全国辐射力的交通枢纽名城”为目标，以“现代化先行示范区”为标准，着力打造“枢纽引领、区域一体、客货畅享、改革创新”四个交通现代化先行示范。具体而言，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）。

相符性分析：本项目的建设能够打通断头路，加强与芙蓉一路、锡港路等主要城市干路的衔接，是推进锡山区向西融入梁溪区、向南强化与新吴区联系、强化区域协同发展的需要。项目的建设有利于完善无锡市区内部路网结构，实现无锡市区内部的快速转换，有利于无锡市交通枢纽的建设，因此，本项目的建设符合《无锡市“十四五”综合交通运输体系发展规划》。

1.4.4.6 《“十四五”锡山区主干路网规划》的相符性分析

根据《“十四五”锡山区主干路网规划》：结合锡山区城镇组团分布特点，在高快路网布局的基础上，增强锡东新城辐射强度，加密布局组团间“十纵十横”主干道，互为补充，提高城镇联系通道冗余度。

一纵：华夏路；二纵：东亭路；三纵：友谊路；四纵：通云路；五纵：团结路；六纵：新锡路；七纵：锡东大道；八纵：飞凤路；九纵：东廊路；十纵：新羊大道-延祥路。

相符性分析：本项目属于锡山区“十纵”主干道中的通云路，项目建设能够打通通

云路，加强与芙蓉一路、锡港路等主要城市干路的衔接，符合《“十四五”锡山区主干路网规划》。项目与锡山区主干路网规划的位置关系见图 1.4-6。

1.4.4.7 与《无锡市“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

指导思想：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记视察江苏重要讲话指示精神，坚持新发展理念，协同推进经济高质量发展和生态环境高水平保护，把握减污降碳总要求，深入打好污染防治攻坚战，实行最严格的生态环境保护制度，持续推进治理体系和治理能力现代化，推动无锡市生态文明建设持续走在全省和全国前列，为无锡开启全面建设社会主义现代化国家新征程、勇创全省“强富美高”建设示范区奠定坚实的生态文明基础。

规划目标：到 2025 年，在率先建设人与自然和谐共生的现代化上走在最前列，共同富裕取得实质性进展，绿水青山转化为金山银山通道进一步拓展，碳排放强度、主要污染物排放总量持续降低，生态环境质量取得稳定改善，生态环境治理体系和治理能力现代化取得重要突破，无锡特色、江南韵味进一步彰显，优美生态环境令人向往、令人陶醉，建成美丽中国、美丽江苏的样板城市。

相符性分析：本项目为道路建设项目，不属于高污染、高排放类项目。施工期扬尘等大气污染排放是暂时的，运营期主要大气污染是汽车尾气，随着科学技术的进步，汽车尾气中污染物排放浓度较低，运营期行驶车辆的尾气排放对周围环境空气的影响比较轻微。同时项目的建设可缩短云林街道、锡北镇间的距离，有效缓解友谊路、团结路的交通压力；并完善锡山区内部路网结构，实现锡山区内部的快速转换，为锡山区快速发展提供有力的基础设施支撑。因此，项目建设符合《无锡市“十四五”生态环境保护规划》相关要求。

1.4.4.8 与《关于落实施工项目颗粒物和挥发性有机物（VOCs）减排的通知》的相符性分析

根据无锡市生态环境局于 2020 年 3 月 24 日发布的《关于落实施工项目颗粒物和挥发性有机物（VOCs）减排的通知》（锡大气办〔2021〕7 号）中的相关规定，具体如下：

1、全市各类施工工地在施工过程中应强化落实各项抑尘措施，可对照《促进建设工程文明施工水平提升工作方案》文件要求开展自查自纠，特别是对于不符合“六个百分之百”抑尘标准的工地，要停工整改。对屡改屡犯的企业和项目，将采取停工整改、

约谈告诫、经济处罚、信用扣分、媒体曝光、一票否决、列入建筑市场主体“黑名单”等措施。

2、全市施工区域内渣土弃置场、散装物料、裸露地面等应采取覆盖、绿化、硬化等方式，除必要施工作业外，实现施工区域基本无裸土，使用防尘网进行覆盖的，应提升防尘网质量，要求使用 6 针及以上环保型密目防尘网，确保达到抑尘效果。

3、施工工地在进行土方开挖等易产生扬尘的作业时，应使用雾炮车或高压水车等进行抑尘作业。施工工地现场应配备洒水车或喷淋设施，每天派专人对围挡区域、场内道路与地面、临时裸露覆盖区域、易扬尘区域进行洒水降尘，常态化保湿。

4、当气温小于等于 2 摄氏度，施工工地内所有抑尘作业（洒水、雾炮及围挡喷淋等）应当停止。

相符性分析：本项目施工期实行封闭管理，拟在工地周边设置围挡，并在围挡上设置喷淋降尘措施；建筑工地裸露的场地采取扬尘覆盖网或植被种植等扬尘防治措施。本项目施工期应严格执行《关于落实施工项目颗粒物和挥发性有机物（VOCs）减排的通知》中的相关要求，确保文明施工措施落实到位。因此，本项目的建设符合《关于落实施工项目颗粒物和挥发性有机物（VOCs）减排的通知》要求。

1.4.4.9 与《中共无锡市委 无锡市人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案的通知》相符性分析

根据《中共无锡市委 无锡市人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》：（三十六）加强城市扬尘污染治理。落实打造“全国最干净城市”三年行动计划，严格工地监管，建立工地名单台账并每季度更新；持续按照“六个百分之百”要求，推进建筑工地整改提升；推进“智慧”工地建设，5000 平方米及以上建筑工地全部安装扬尘监测和视频监控设施。推动道路交通扬尘精细化管控，完善保洁作业质量标准，打造一批“席地而坐”城市客厅示范区，加强保洁车辆配备和更新，提高城市道路环卫保洁水平。强化渣土运输车辆全封闭运输管理，城市建成区全面使用新型环保智能渣土车。推进堆场、码头扬尘污染控制，开展干散货码头扬尘专项治理，依法取缔无证无照和达不到环保要求的干散货码头，全面提升港口、码头综合治理水平。到 2025 年底，城市建成区道路机械化清扫率达到 90%以上。

相符性分析：本项目施工期实行封闭管理，拟在工地周边设置围挡，并在围挡上设置喷淋降尘措施；建筑工地裸露的场地采取扬尘覆盖网或植被种植等扬尘防治措施；渣土运输车辆全封闭运输管理。本项目施工期严格执行《关于落实施工项目颗粒物和挥发性有机物（VOCs）减排的通知》中的相关要求，按照“六个百分之百”要求落实。因此，本项目的建设符合《中共无锡市委 无锡市人民政府印发关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》要求。

1.4.4.10 与《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》（国办发明电〔2020〕24号）相符性分析

根据《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》（国办发明电〔2020〕24号）：六、严禁违法违规批地用地。批地用地必须符合国土空间规划，凡不符合国土空间规划以及不符合土地管理法律法规和国家产业政策的建设项目，不予批准用地。各地区不得通过擅自调整县乡国土空间规划规避占用永久基本农田审批。各项建设用地必须按照法定权限和程序报批，按照批准的用途、位置、标准使用，严禁未批先用、批少占多、批甲占乙。严格临时用地管理，不得超过规定时限长期使用。对各类未经批准或不符合规定的建设项目、临时用地等占用耕地及永久基本农田的，依法依规严肃处理，责令限期恢复原种植条件。

相符性分析：本项目永久占地 6.7305 公顷，其中，农用地 4.2592 公顷，项目用地不涉及永久基本农田，项目严格落实占补平衡。项目的建设符合《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目按照法定权限和程序报批用地手续，目前，已取得用地预审与选址意见书（用字第_3202052024XS0036469 号），正在办理土地证，因此，项目的建设符合《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》（国办发明电〔2020〕24号）要求。

1.4.4.11 与《关于在环境审批阶段开展“源头管控行动”的工作意见》（锡环办[2021]142号）相符性分析

表 1.4-4 与《关于在环评审批阶段开展“源头管控行动”的工作意见》相符性分析

类别	具体要求	本项目情况	相符性
生产工艺、装备、原料、环境四替代	用国际国内先进工艺、装备、低挥发水性溶剂等环境友好型原材料、先进高效的污染治理设施替代传统工艺、普通装备、高挥发性原料、落后的污染治理设施从场址选取、厂区布局、厂房设计、设备选型等方面充分考虑环境保护的需求，从源头控制无组织排放、初期雨水收集、环境风险防范等问题。生产工艺选用的各种涂料、厂房建筑用涂料、工业设备防护涂料等，除有特殊要求外，必须选用符合《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》（GB/T38597-2020）标准的产品。对“两高”项目（当前按煤电、石化、化工、钢铁、有色、建材界定）要严格环境准入，满足总量控制、碳达峰碳中和目标、生态环境准入清单、规划环评及行业建设环境准入条件	项目为[E4812]公路工程建筑，不属于“两高”项目；不涉及涂料、油墨等高 VOCs 原辅料使用。	相符
生产过程中水回用、物料回收	强化项目的节水设计，提高项目中水回用率，新建、改建项目的中水回用水平必须高于行业平均水平，达到国内先进水平以上。根据《江苏省太湖水污染防治条例》规定，非战略性新兴产业，不得新增含磷、氮的生产废水。用水量较大的印染、电子等行业必须大幅提高中水回用率。冷却水强排水、反渗透（RO）尾水等“清净水”必须按照生产废水接管，不得接入雨水口排放。强化生产过程中的物料回收利用，鼓励有条件的挥发性有机物排放企业（如印刷、包装类企业）通过冷凝、吸附、吸收等技术实现物料回用，强化固体废物源头减量和综合利用，配套的回收利用设施必须达到主生产装置同样的设计水平和环保要求，提升回收效率，需外送利用处置固体废物和危险废物的，在本市应具有稳定可靠的承接单位。	项目施工废水处理回用，不外排。	相符
治污设施提高标准、提高效率	要按照所属行业的《排污许可证申请与核发技术规范》要求，选择采用可行性技术，提高治污设施的标准和要求，对于未采用污染防治可行技术的项目不予受理；鼓励采用具备应用案例或中试数据等条件的新型污染防治技术。涉挥发性有机物排放的项目，必须严格落实国家《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的要求，对挥发性有机物要有效收集、提高效率，鼓励采用吸附、吸收、生物净化、催化燃烧、蓄热燃烧等多种治理技术联合应用的工艺路线，确保稳定达标并符合《挥发性有机物无组织排放控制标准》的相关要求。对于无组织排放点多、难以有效收集的情况，要整体建设负压车间，对含挥发性有机物的废气进行全收集和治理。对涉水、涉气重点项目，必须要求安装用电工况和自动在线监控设备设施并联网。	项目施工期采取生活污水接管，施工废水处理回用，洒水降尘，设置施工遮挡板，合理安排施工时间，运营期拟采取有针对性的降噪措施，确保能够满足相应的环境要求。	相符

1.5 建设项目关注的主要环境问题及环境影响

本报告书评价关注的主要环境问题是项目施工期和运营期对沿线生态环境、地表水环境和声环境的影响等。

- （1）工程建设对水生生态的影响；
- （2）工程跨越河流的水环境影响评价及环境风险事故；
- （3）运营期交通噪声的环境影响。

1.6 环境影响评价的主要结论

通云路（芙蓉一路-锡港路）工程符合国家及江苏省产业政策、相关规划、“三线一单”、相关生态环境保护法律法规政策和生态环境保护规划要求；项目的建设将加快无锡市锡山区内城市道路网的建设，改善投资环境，增强对下辖区县的经济辐射，使沿线居民的生活环境得到较大的改善，促进社会经济的发展，具有良好的社会效益和经济效益。项目的建设运营对项目所在地的水环境、声环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但只要在严格落实本报告书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，可以满足污染物达标排放、区域环境质量达标、减缓生态影响的要求，使项目的环境影响处于可以接受的范围。因此，从生态环境保护的角度来看，通云路（芙蓉一路-锡港路）工程的建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规和文件

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01 修订施行；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订施行；
3. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修订施行；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.06.27 修正施行；
5. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1 修订施行；
6. 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 施行；
7. 《中华人民共和国水土保持法》，2011.03.01 修订施行；
8. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.01.01 施行；
9. 《中华人民共和国土地管理法》，2019.08.26 修正施行；
10. 《中华人民共和国道路交通安全法》，2021.04.29 修正施行；
11. 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 2 日；
12. 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），2017 年 7 月；
13. 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第 698 号），2018 年 3 月 19 日；
14. 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.01.08 修订）；
15. 《中华人民共和国河道管理条例》（2018.03.19 修订）；
16. 《危险化学品安全管理条例》（2013.12.07 修订施行）；
17. 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号，2013.09.10）；
18. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015.04.02）；
19. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016.05.28）；
20. 《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》2023.1.3；
21. 《太湖流域管理条例》（国务院第 604 号，2011.11.1 实施）。
22. 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号），2010 年 1 月；
23. 《道路危险货物运输管理规定（2019 年修改）》（交通运输部），2019 年 4 月；
24. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号），

2021 年 1 月；

25.《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（环大气〔2023〕1 号）

26.《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会），2023 年 12 月 27 日；

27.《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号），2024 年 7 月 8 日；

28.《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》（国办发明电〔2020〕24 号），2020 年 9 月 15 日。

2.1.2 地方法规和文件

1.《江苏省环境噪声污染防治条例》（2018.3.28 修正）；

2.《江苏省大气污染防治条例》（2018.11.23 修正）；

3.《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2018.3.28 修正）；

4.《江苏省太湖水污染防治条例》（2021.9.29 修正）；

5.《江苏省生态环境保护条例》（2024.6.5 实施）；

6.《江苏省水污染防治条例》（2021.5.1 实施）；

7.《江苏省太湖流域禁止和限制的产业产品目录（2024 年本）》，2024 年 8 月 1 日；

8.《江苏省河道管理条例》，2017 年 9 月 24 日；

9.《江苏省水土保持条例》（江苏省人大常委会），2017 年 7 月 1 日；

10.《江苏省土地管理条例》（江苏省人民代表大会常务委员会），2021 年 5 月 1 日；

11.《江苏省机动车排气污染防治条例》（2018.3.28 修正）；

12.《江苏省交通重点工程施工期生态环境保护管理办法》（苏交建〔2020〕17 号），2020 年 11 月 18 日；

13.《江苏省“十四五”噪声污染防治行动计划实施方案》（苏环办〔2023〕197 号）；

14.《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030 年）的批复》苏政复〔2022〕13 号，2022 年 2 月 25 日；

15.《无锡市政府办公室关于转发市环保局无锡市环境空气质量功能区划规定的通

知》（锡政办发〔2011〕300号）；

16.《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）；

17.《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），2018年6月；

18.《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1号），2020年1月；

19.《无锡市2024年度生态环境分区管控动态更新成果公告》（无锡市生态环境局，2025年4月29日）；

20.《无锡市水环境保护条例》（2021.5.27修正）；

21.《无锡市人民政府办公室关于进一步加强建筑垃圾处置管理的实施意见》（锡政办发〔2017〕204号）；

22.《市政府办公室关于印发无锡市市区建筑垃圾处置专项整治工作方案的通知》（锡政办发〔2018〕19号）；

23.《无锡市河道管理条例》（2020.01.01修正）；

24.《无锡市公路条例》（无锡市人民政府），2023年4月13日；

25.《无锡市建设工程安全生产管理条例》（无锡市人民政府），2022年10月10日；

26.《关于加强建设工程施工扬尘污染防治工作的实施意见》（锡政办发〔2018〕86号），2018年7月14日；

27.《关于深入打好污染防治攻坚战实施方案》的通知（中共无锡市委 无锡市人民政府），2022年05月25日；

28.《无锡市实施<江苏省大气污染防治条例>办法》（2023年11月29日江苏省第十四届人民代表大会常务委员会第六次会议修正）；

29.《无锡市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

30.《无锡市综合交通规划（2021-2035）》；

31.《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035年）》（江苏省人民政府），苏政发〔2025〕4号，2025年2月24日；

32.《美丽无锡建设总体规划（2021-2035年）》，锡政办发〔2022〕24号。

2.1.3 技术规范

- 1.《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2.《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 3.《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 4.《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 5.《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- 6.《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- 7.《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- 8.《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- 9.《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；
- 10.《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；
- 11.《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；
- 12.《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- 13.《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月；
- 14.《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，环发〔2003〕94 号，2003 年 5 月。

2.1.4 有关文件及资料

- 1.环境影响评价合同；
- 2.《通云路（芙蓉一路-锡港路）工程可行性研究报告》，华昕设计集团有限公司，2024.6；
- 3.《通云路（芙蓉一路-锡港路）工程初步设计》，江苏中设集团股份有限公司，2024.9；
- 4.项目环境监测报告；
- 5.建设单位提供的其他项目有关资料。

2.2 评价目的

本评价重点针对正线方案进行，兼顾比较方案，评价目的在于：

- 1、通过对沿线自然、生态环境特别是环境敏感地区等调查、监测和工程分析，以了解评价区范围内的自然生态、大气、噪声、水等环境要素的背景现状，就拟建项目在建设期和运营期对环境可能造成的影响及影响程度和范围进行预测和评价，同时提出预

防和减缓措施，使拟建工程对环境的不利影响控制到最低水平或控制在环境自身承载力的范围之内。

2、从环境保护角度出发，提出优化环境的、切实可行的环保措施和对策，反馈于工程设计和施工，为优化工程设计、施工方案及完善营运管理提出建设性意见，以减少或减缓工程建设造成的负面影响。

3、对该项目施工期、运营期环境管理提出实施计划，从环保和宏观经济角度考虑，为项目的环境管理和沿线经济发展规划提供辅助信息和科学依据。

2.3 环境影响识别

2.3.1 项目建设对环境的影响因素

本工程为交通项目，建设内容包括路面、桥梁、配套设施等，施工内容包括场地开挖、桥梁建设等。通过工程分析及环境概况，工程对环境的影响因素及程度见下表。

表 2.3-1 工程环境影响要素识别表

时段	工程内容	影响环境要素	主要产生的环境影响
施工期	征地	生态环境和土地资源	土地利用类型改变
	土石方工程	生态环境、景观	植被破坏
			水土流失
			陆生动物活动环境变化
		声环境	噪声
		大气环境	扬尘
		水环境	河流水质 SS 浓度升高，石油类污染
		环境景观	弃渣
	路基工程、路面工程、桥梁工程	大气环境	扬尘、沥青烟、苯并[a]芘、酚类、THC
		声环境	噪声
		水环境	施工废水，生活污水
		生态环境	植被破坏、水生生态
	材料运输	大气环境	扬尘
		声环境	噪声
		景观	植被破坏
		生态环境	水土流失
	施工场地和施工便道	生态环境	植被破坏、地表土壤结构
			水土流失
		环境景观	植被带状或斑状裸露
运行期	车辆行驶	水环境、固体废弃物	生活污水、生活垃圾
	边坡防护及绿化	声环境	沿线交通噪声
	工程管理	生态环境	植被恢复
		地表水环境	生活污水、风险事故
		固体废物	生活垃圾

由上表可知：

1、施工期的环境影响：工程占地对农用地的占用，路基挖、填方、取、弃土工程将会造成地表植被的破坏，加剧水土流失；筑路材料运输及铺摊过程可能产生大量扬尘和粉尘以及沥青烟等，对环境空气产生污染；机械噪声将影响沿线声环境质量；施工废水排放将使地表水体的水质受到影响。

2、运营期的环境影响：交通噪声对沿线声环境产生一定的影响。

2.3.2 环境因子识别

在对拟建项目沿线现场踏勘的基础上，根据项目沿线的环境状况和工程规模，对拟建道路的环境影响因素进行分析及筛选。

本项目不同时期对各种环境资源影响的定性关系见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响识别矩阵

施 工 行 为 环境资源		前期		施工期					运营期			
		占地	拆迁 安置	取弃 土	路 基	路 面	桥 涵	机械 作业	运输 行驶	绿 化	复 垦	桥涵 边沟
生态 环境	水土流失			■	■	●	●			□		
	陆生植被及动物				■	●	●		▲	□	□	
	水生生态						●					
	环境空气			▲	●					○		
	声环境							●	■	△		
	地表水环境				●			▲	▲	△	△	
	地下水环境											
	土壤环境											
	土地利用	■		●	●		●					●
生活 质量	工业											
	农业											
	交通			▲	▲	▲		▲	□	△		
	旅游								□	□		
	公众健康									△		
	居民生活质量								○	△		

注：负面影响：明显■一般●较小▲ 正面影响：明显□一般○较小△

2.3.3 评价因子筛选

根据环境影响要素初步识别结果，结合各生产环节的排污特征，所排放污染物对环境危害的性质，对所识别的环境影响因素作进一步分析，将工程建设对环境的危害相对较大，对环境的影响较为突出的污染因子作为评价因子。具体见表 2.3-3。

表 2.3-3 评价因子一览表

环境要素	环境质量现状评价因子	施工期评价因子	运营期评价因子
生态	物种：分布范围、种群数量；生物群落：物种组成；生物多样性：物种丰富度、均匀度、优势度	生境：生境面积、质量；生态系统：生物量、生态系统功能；生物多样性：物种丰富度	生境质量、生物群落结构
声环境	等效连续 A 声级， L_{Aeq}	等效连续 A 声级， L_{Aeq}	等效连续 A 声级， L_{Aeq}
地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类和总磷	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、SS、氨氮、总磷	BOD ₅ 、石油类、SS
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	TSP、沥青烟、苯并[a]芘、酚类、THC	汽车尾气：NO _x 、NMHC、THC、CO
土壤环境	pH、As、Hg、Pb、Cu、Zn、Cr、Cd、Ni	/	/
环境风险	/	施工机械漏油	危险化学品运输车辆泄漏
固体废物	—	建筑垃圾、生活垃圾、土石方弃渣	道路路面日常的养护垃圾

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气

根据《市政府办公室关于转发市环保局无锡市环境空气质量功能区划规定的通知》(锡政办发〔2011〕300 号文件)，项目所在地环境空气质量功能区为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类区，即 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，各因子标准限值见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

评价因子	取值时间	单位	标准限值	执行标准
SO ₂	年平均	μg/m ³	60	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及 修改单
	日平均	μg/m ³	150	
	1h 平均	μg/m ³	500	
NO ₂	年平均	μg/m ³	40	
	日平均	μg/m ³	80	
	1h 平均	μg/m ³	200	
PM ₁₀	年平均	μg/m ³	70	
	日平均	μg/m ³	150	
O ₃	8 小时平均	μg/m ³	160	
	1 小时平均	μg/m ³	200	
CO	24 小时平均	mg/m ³	4	
	1 小时平均		10	
PM _{2.5}	年平均	μg/m ³	35	
	日平均	μg/m ³	75	
TSP	年平均	μg/m ³	200	
	日平均	μg/m ³	300	

(2) 地表水环境

本项目评价范围内涉及河流 1 条：锡北运河；根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》（苏政复〔2022〕13 号），锡北运河功能区水质目标（2030 年）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 类标准限值，具体标准限值见下表。

表 2.4-2 地表水环境质量标准

污染物名称	III 标准值（mg/L）	执行标准
pH	6~9（无量纲）	《地表水环境质量标准》 （GB3838—2002）
COD	≤20	
BOD ₅	≤4	
氨氮	≤1.0	
总磷	≤0.2	
石油类	≤0.05	

(3) 声环境

根据《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）确定项目所在区域声环境功能区划，本项目的所经过区域声环境功能区划为 4a 类、3 类区和 2 类区，沿线敏感点执行 2 类标准，具体标准限值见下表。

表 2.4-3 声环境质量标准

类别	等效声级 Leq dB（A）		执行标准
	昼间	夜间	
2 类	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
3 类	65	55	
4a 类	70	55	

(4) 底泥

调查点位的底泥执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准。

表 2.4-4 底泥污染风险管控标准（单位：mg/kg）

污染物项目	pH	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌
风险筛选值	>7.5（无量纲）	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300

2.4.2 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

施工期扬尘排放执行江苏省《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）表 1 标准，其他污染物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；运营期汽车尾气无组织废气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，具体见下表。

表 2.4-5 大气污染物排放执行标准

排放时段	污染物	无组织排放监控浓度限值		依据标准
		浓度mg/m³	监控位置	
施工期	TSP ^a	500ug/m³	边界外浓度最高点	江苏省《施工场地扬尘排放标准》 (DB32/4437-2022) 表1 标准
	PM ₁₀ ^b	80 ug/m³	边界外浓度最高点	
	沥青烟	生产装置不得有明显无组织排放		
	NMHC	4.0	边界外浓度最高点	
	酚类	0.02	边界外浓度最高点	
	苯并[a]芘	0.008 ug/m³	边界外浓度最高点	
运营期	氮氧化物	0.12	边界外浓度最高点	江苏省《大气污染物综合排放标准》 (DB32/4041-2021) 表3二级标准
	NMHC	4.0	边界外浓度最高点	
	CO	10	边界外浓度最高点	

a.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HJ633判定设区市AQI在200~300之间且首要污染物为PM_{2.5}或PM₁₀时，TSP实测值扣除200μg/m³后再进行评价。

b.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）废水排放标准

施工人员生活污水经市政污水管网接管接入无锡市锡山区龙亭污水处理厂集中处理。接管标准执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 级标准，尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 COD、总磷、氨氮执行《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》DB32/1072-2018 表 2 标准。具体标准限值如下。

表 2.4-6 废水污染物排放标准（单位：mg/L，pH 值无量纲）

标准	项目	浓度限值		执行标准
接管标准	pH	6~9		《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准
	COD	500		
	SS	400		
	NH3-N	45		《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准
	TN	70		
	TP	8		
最终排放标准	项目	浓度限值		执行标准
	pH	6~9	6~9	2026 年 3 月 28 日前执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准、《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值》（DB32/1072-2018)表 1 中标准；
	SS	10	10	
	COD	50	50	
	NH3-N	4（6）*	4（6）**	2026 年 3 月 28 日后执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）表 1 中 C 标准
	TN	12（15）*	12（15）**	
	TP	0.5	0.5	

注：*括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

**每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。

施工废水经隔油沉淀处理后回用于绿化、洒水降尘、车辆冲洗等，回用水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准。

表 2.4-7 回用水质标准（单位：mg/L，pH 值无量纲）

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、 建筑施工	冲厕、车辆清洗
1	pH（无量纲）	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位	≤30	≤15
3	浊度/NTU	≤10	≤5
4	嗅	无不快感	无不快感
5	BOD ₅ /（mg/L）	≤10	≤10
6	氨氮/（mg/L）	≤8	≤5
7	阴离子表面活性剂/ （mg/L）	≤0.5	≤0.5
8	铁/（mg/L）	—	≤0.3
9	锰/（mg/L）	—	≤0.1
10	溶解性总固体/（mg/L）	≤1000（2000）a	≤1000（2000）a
11	溶解氧/（mg/L）	≥2.0	≥2.0
12	总氯/（mg/L）	≥1.0（出厂），0.2b（官网末 段）	≥1.0（出厂），0.2b（官网 末段）
13	大肠埃希氏菌	无 c	无 c

注：“—”表示对此项无要求；b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L；c 大肠埃希氏菌不应检出。

（3）噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 2.4-8 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	标准依据	备注
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放 标准》（GB12523-2011）	夜间噪声最大声级超过限值的 幅度不大于 15dB(A)

（4）固体废弃物

一般固废暂存参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《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）等要求。

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）、工程特点和环境

特征等，本项目各环境要素评价工作等级如表 2.5-1 所示。

表 2.5-1 本项目环境影响评价等级划分依据一览表

环境因素	评价等级划分依据	综合判断结果
生态	本项目评价等级按《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）判定： a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境的路段，评价等级为一级； b) 涉及自然公园的路段，评价等级为二级； c) 涉及生态保护红线或占地规模大于 20km² 的路段（包括永久和临时占用陆域和水域）或根据 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路段，评价等级不低于二级；改扩建公路建设项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定； d) 除本条 a)、b)、c) 以外的路段，评价等级为三级； e) 当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，采用其中最高的评价等级； f) 地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久占地、临时用地的，评价等级可下调一级。 本项目符合 d)，生态环境影响评价等级为三级。	三级
声环境	声环境影响评价等级依据 HJ 2.4 判定： a) 评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB(A) 以上（不含 5dB(A)）或受噪声影响人口数量显著增加时，按一级评价； b) 项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 1 类、2 类地区，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 3 dB(A)~5 dB(A)，或受影响人口数量增加较多时，按二级评价； c) 项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3 dB(A) 以下（不含 3 dB(A)），且受噪声影响人口数量。 本项目符合 a) 中建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A) 以上，声环境影响评价等级为一级。	一级
地表水环境	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）中 7.1.3： a) 项目线位或沿线设施直接排放受纳水体影响范围涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越 II 类及以上水体的路段为地表水环境敏感路段，按照 HJ 2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级； b) 其他路段，不必进行评价等级判定。 本项目不涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口，根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021—2030 年）》中本项目跨越的锡北运河功能区水质目标（2030 年）为 III 类；本项目地表水环境影响评价不进行评价等级判定。	/
地下水环境	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）中 7.1.4，地下水环境影响评价应分别对加油站区域和其他区段确定评价等级，等级判定应符合下列规定： a) 加油站选址涉及 HJ 610 中地下水“敏感”区域或未按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ 610 的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定； b) 其他区段，不必进行评价等级判定。 本项目不涉及加油站，地下水环境影响评价不进行评价等级判定。	/

环境因素	评价等级划分依据	综合判断结果
土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）中 7.1.5，土壤环境影响评价应分别对加油站区域和其他区段确定评价等级，等级判定应符合下列规定： a) 加油站周边土壤环境敏感程度为 HJ 964 中“敏感”且未按照要求采取严格防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ 964 中污染影响型的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定； b) 其他区段，不必进行评价等级判定。 本项目不涉及加油站，土壤环境影响评价不进行评价等级判定。	/
大气环境	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）中 7.1.6：大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等级判定。	/
环境风险	根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）中 7.1.6：大气环境影响评价、环境风险评价不必进行评价等级判定。	/

2.5.2 评价范围

根据本项目的评价等级、《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）、工程影响特点和自然环境特征，本次评价范围见下表。

表 2.5-2 本项目环境影响评价范围一览表

序号	环境要素	环境影响评价范围
1	生态环境	不涉及生态敏感区的一般路段，以路中心线向两侧各外延 300m 为参考评价范围。
2	声环境	施工期评价范围为施工场界外扩 200m；运营期以路中心线两侧各 200m 以内为评价范围。
3	地表水环境	不设置地表水环境影响评价范围。
4	地下水环境	不设置地下水环境影响评价范围。
5	土壤环境	不设置土壤环境影响评价范围。
6	大气环境	不设置大气环境影响评价范围。
7	环境风险	不设置环境风险评价范围。

2.5.3 评价工作重点

根据拟建工程建设内容、环境影响及环境保护目标特点，环境影响评价工作的重点为生态、水环境和声环境影响评价，具体为：

- （1）工程建设对水生生态的影响。
- （2）工程跨越河流的环境风险事故。
- （3）运营期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价，并提出相应的影响减缓措施。

2.6 评价方法及评价时段

2.6.1 评价方法

本评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价方法。各专题采用的评价方法

见下表。

表 2.6-1 各专题评价方法一览表

专题	现状评价	预测评价
声环境	现状监测	模式计算
生态	访问专家、资料收集	生态机理法、图形叠置法、类比分析和预测计算相结合
地表水环境	现状监测	类比和模式计算相结合
环境空气	资料收集	模式计算、类比分析
环境风险	资料收集	资料收集、类比分析

2.6.2 评价时段

根据项目设计资料，工程工期 24 个月。

本次评价预测时段分为：

施工期：24 个月；

运营期：2028 年（运营近期）、2034 年（运营中期）、2042 年（运营远期）。

2.7 环境保护目标

2.7.1 生态保护目标

本项目不涉及《江苏省国家级生态保护红线规划》和《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发〔2020〕1号）中规定的生态红线区域及生态空间管控区域；与本项目距离最近的生态空间管控区域为“马镇河流重要湿地”，位于本项目的北侧约 5.33 公里，与本项目距离最近的国家级生态保护红线为“无锡宛山荡省级湿地公园”，位于本项目的东南侧约 10.3 公里。

项目沿线植被以人工植被为主，主要为道路两侧绿化及水域两侧城市绿化带，工程占地不涉及天然林、公益林；动物主要以栖息于草丛、水域附近的两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类为主；评价范围内不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》、《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录》所列重要栖息地；评价范围内不涉及《国家重点保护野生植物名录》、《国家重点保护野生动物名录》所列保护物种，不涉及《中国生物多样性红色名录》列为极危、濒危和易危的物种，也不涉及《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中的保护野生动植物，不涉及国家和江苏省列入拯救保护的极小种群物种、特有种以及古树名木。

本项目永久占地 6.7305hm²，无临时占地。项目沿线涉及水体为锡北运河，评价范围内不存在重要水生生物以及鱼类“三场一通道”。

本项目生态保护目标包括评价范围内的永久基本农田、植被、野生动植物、耕地等。详见下表。

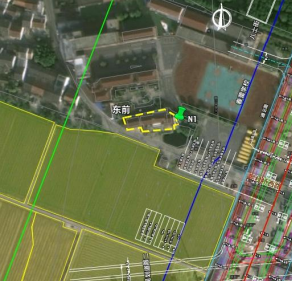
表 2.7-1 本项目沿线主要生态保护目标一览表

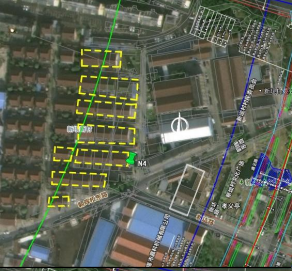
保护对象	位置	主要保护内容
植被	工程两侧 300m 范围内	区域内陆生草本植物以葎草、狗尾草、喜旱莲子草、苏门白酒草、香附子等为优势种，水生草本植物以芦苇、香蒲等为主。林业树种多为人工栽培的阔叶乔木，主要有冬青、香樟等树种。评价范围内无古树名木分布。
野生动物	工程两侧 300m 范围内	主要以鸟类和小型哺乳动物为主，未发现大型陆生哺乳动物。现场调查期间共发现鸟类主要有树麻雀、大山雀、家燕、翠鸟、画眉、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦等。发现哺乳动物主要为黄鼬、褐家鼠、小家鼠等小型食虫目、食肉目、啮齿目物种。评价范围内未发现珍稀濒危和国家级保护动物种类分布。
水生生态	沿线涉及	水域的水产主要有鲢鱼、鳊鱼、鲫鱼、鲤鱼、螃蟹、黄鳝、泥鳅等，均为常见物种，不涉及珍稀保护鱼类三场。
永久基本农田	占地范围不涉及	本项目用地不占永久基本农田，距离其最近约 1.5 米，区域内主要农作物为大豆、水稻、玉米，施工过程中应严格划线施工、禁止越界占压征地范围外的耕地，特别是永久基本农田。项目与永久基本农田位置关系见图 2.7-1。

2.7.2 声环境保护目标

（1）拟建工程路线评价范围内共有声环境、环境空气保护目标 6 处，其中 5 处为居民点，1 处为学校。详见表 2.7-2 和图 2.7-2。

表 2.7-2 声环境保护目标一览表

序号	行政区	桩号	环境保护目标名称	方位/与路面平均高差 (m)	与道路边界线/中心线距离 (m)	噪声评价标准	评价范围内规模 (户/人数)	声环境保护目标情况说明	现状照片	声环境保护目标与线路空间位置关系 (红色实线为道路中心线, 绿线为声环境影响评价范围线, 黄虚线为保护目标范围线, 蓝线为 4a 类和 2 类声环境功能区分界线)
1	锡山区 锡北镇	K0+680~ K0+710	东前村	左/-4.1	85/105	2 类	3/9	声环境保护目标建筑结构为砖混结构, 朝南, 2 层, 北临春蕾学校, 南临昆村桥西路, 周边有农田和池塘。		
2	锡山区 锡北镇	K0+690~ K0+810	无锡市锡山区春蕾学校	左/-0.6	45/65	2 类	1920 人	声环境保护目标建筑结构为砖混结构, 朝南, 4 层建筑 (局部 2 层), 学校东临万昆路, 南临昆村桥西路。		

3	锡山区 锡北镇	K0+750~ K1+000	朱巷	右/-2.8	75/95	2 类	60/178	声环境保护目标建筑结构为砖混结构，朝南，2 层，周围有池塘、树木工厂等。		
4	锡山区 锡北镇	K1+030~ K1+230	新坝新村	左/1.1	125/145	2 类	40/120	声环境保护目标建筑结构为砖混结构，朝南，2 层，东西两边为工厂，南临容晖路，北有双荷苑。		
5	锡山区 锡北镇	K1+097~ K1+135	浦巷	右/0.7	6/26	4a 类/2 类	40/122	声环境保护目标建筑结构为砖混结构，朝南，2 层 12 户，3 层 28 户，共 40 户/122 人，西临万昆路，和新坝村文化广场，南边有农田和池塘，东、北面为工厂。		
6	锡山区 锡北镇	K1+260~ K1+300	双荷苑	左/4.1	112/132	4a 类/2 类	70/212	声环境保护目标建筑结构为砖混结构，南北朝向，6 层，北临锡港路，周围有绿地和工厂		

2.7.3 地表水环境保护目标

项目不涉及饮用水水源保护区、项目建设不含加油站，沿线地表水环境保护目标为拟建工程路线跨越的锡北运河，地表水环境影响范围内无地表水国、省考断面。

表 2.7-3 地表水环境保护目标一览表

序号	河流名称	跨越位置	河面宽度 (m)	与本项目 关系	涉水桥墩	环境功能	水质目标
1	锡北运河	K0+466~ K0+545	70	桥梁跨越	/	工业、农业用水区	III 类

2.8 环境功能区划

2.8.1 生态功能区划

本项目位于江苏省无锡市锡山区，根据《全国生态功能区划（2015 年修编）》，本工程所在区域位于III-01-02 长三角大都市群，不在全国重要生态功能区范围内。

2.8.2 声环境功能区划

根据《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），本项目的所经过区域声环境功能区划为 4a 类、3 类和 2 类区。具体位置关系见图 2.8-1。

2.8.3 环境空气功能区划

根据《市政府办公室关于转发市环保局无锡市环境空气质量功能区划规定的通知》（锡政办发〔2011〕300 号文件），项目所在地环境空气质量功能区为《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二类区。

2.8.4 地表水功能区划

根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030）》（苏环办〔2022〕82 号），锡北运河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准。

3 建设项目工程分析

3.1 现有工程概况

3.1.1 现有道路

本项目全长 1.327km，南起芙蓉一路，北止锡港路，路线整体呈南北走向，其中通云路（芙蓉一路-锡北运河）段利用现有道路改建，改建段长 0.46km，现状道路于 2010 年建成，为二块板断面，机非共板，双向六车道，标准断面组成为：2×2m 绿化带+2×2m 人行道+21m 行车道（6×3.5）=29m。通云路（芙蓉一路-锡北运河）段为新建，全长 0.867km。现有路段与新建路段位置关系见图 3.1-1。

根据老路施工图设计资料显示现状车行道路面结构为：4cmAC-13+粘层沥青+6cm AC-20C+0.6cm 下封层+16cm 水泥稳定碎石+16cm 水泥稳定碎石+18cm12%石灰土，路基采用 60cm 灰土；人行道结构为：25*12.5*6cm 透水砖（水泥砼预制）+3cm 水泥砂浆+5cmC15 无砂砼+20cm 碎石。

现状老路表面无明显损坏情况，路面弯沉、平整度较优，路面状况较好且路面结构强度足够。本次拟保留通云路（芙蓉一路-锡北运河）段车行道路面结构，利用现状道路，仅对沥青面层出新，两侧拼宽；人行道因横断面拓宽改造需挖除新建。

3.1.2 现有附属工程

项目沿线无加油站。根据现场调查和物探资料，通云路(芙蓉一路~锡北运河)段现状道路下，现状有雨水、污水、信息、燃气和热力等管线；通云路(锡北运河~锡港路)段现状部分路段有雨水、污水和给水管线。

（1）现状雨水管

通云路(芙蓉一路~锡北运河)段道路下有 d500~d600 雨水管，通云路(锡北运河~锡港路)段道路范围内有 d400~d600 雨水管，通云路(锡北运河~新达路)段道路东侧路外有 d1350 雨水管。

（2）现状污水管

通云路(芙蓉一路~锡北运河)段现状 d400 污水重力管(HDPE 管)，通云路(锡北运河~锡港路)段局部有 DN300~DN400 污水重力管，在新坝村文化广场北侧有污水提升泵站(2021 年八十老街雨污水整改工程)，DN200 污水压力管往东至中通石化东侧后，接入锡港路 DN800 污水重力管。

（3）现状电力排管

通云路(芙蓉一路~协新毛纺厂)段现状道路东侧有 1/1 电力排管，穿线 10kV，其余路段无埋地电力排管。

（4）现状信息排管

通云路(芙蓉一路~锡北运河)段现状道路西侧有 4/1、道路东侧有 5/1 信息排管，其余路段无埋地信息排管。

（5）现状给水管

通云路(芙蓉一路~锡北运河)段现状道路西侧有 DN300 给水管，通云路(锡北运河~锡港路)段局部有过路 DN100 给水管和路外有 DN200 给水管。

（6）现状燃气管

通云路(芙蓉一路~蓉运路)段现状道路东侧有 DN200 燃气管，通云路(锡北运河~锡港路)段局部有 DN250 燃气管。

3.2 本项目基本情况

项目名称：通云路（芙蓉一路-锡港路）工程

建设单位：无锡市锡山区公路事业发展中心

建设性质：新建

行业类别：[E4812]公路工程建设

建设地点：江苏省无锡市锡山区云林街道和锡北镇

路线走向及坐标：路线整体呈南北走向，全长 1.327km，南起芙蓉一路，北止锡港路，起点坐标（120.388938°E，31.640087°N），终点坐标（120.393935°E，31.651117°N）

公路技术等级：道路等级为一级公路（兼城市主干路），双向六车道，设计速度为 60km/h，道路标准段红线宽 40m

工程投资：43635.89 万元

工程建设周期：预计 2025 年 9 月开工，2027 年 9 月完工

3.3 项目建设必要性

1、是推动城市骨干路网建设，进一步完善城市综合交通体系的需要

《无锡市综合交通规划（2021-2035）》中规划通云路为II/III级主干路，为区域重要南北向通行道路，是城市干路网结构的重要组成；《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035）》中为构建布局合理功能完善的城市骨干路网体系，规划形成“7+23”干路网，通云路为“23”服务性较强干路系统之一，在锡山中心城区综合交通规划中被定义为二、三级主干路。项目路的建设是进一步完善市级、区级主干路网体系，促进区域交通一体化发展的需要。

2、是分流相邻道路交通压力，改善区域跨门槛通道通行状况的需要

通云路是锡山区域跨高速重要门槛通道之一，受道路自身条件限制（项目路段内以双2、双4为主，跨高速段为双向两车道），目前仅承担约6%的区域跨高速出行交通量，占比相对较低，未能充分发挥跨高速重要道路的交通功能。本项目的建设能够提高现状通云路道路等级，显著提升道路环境和跨高速通行条件，有效分流友谊路、二泉东路、锡沪路等相邻道路的交通压力，是改善跨高速门槛通道的交通运行状况，提升区域整体跨高速的通行效率的需要。

3、是强化锡山区与梁溪区、新吴区沟通，推动区域一体化发展的需要

根据《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035）》，锡山区规划形成“一核支撑、双轴引领、五片统筹、生态链接”的总体格局，打造“东西向城市发展主轴”、“南北向区域融合发展轴”，加快城市东西向发展，南向融入太湖湾科创带。项目路是与锡山区东西向城市发展主轴衔接、向南联系新吴区的重要通道。现状通云路（锡北运河-锡港路段）存在断头，尚未贯通，难以发挥南向入新吴、西向转换进老城的交通功能。本项目的建设能够打通断头路，加强与锡港路等主要城市干路的衔接，是推进锡山区向西融入梁溪区、向南强化与新吴区联系、强化区域协同发展的需要。

4、是提升交通集散效率，带动沿线地块更新开发的需要

锡山区总体规划形成“一核支撑、双轴引领、五片统筹、生态链接”的国土空间开发保护总体格局。东亭城区位于锡山区发展主轴，规划提出东亭城区建设高品质现代都市区、高质量产城融合示范区和现代服务业提质发展新高地。通云路位于东亭城区，是区域重要的纵向交通干道，通云路北段沿线以工业用地为主，南段以居住、商业、公服用地为主。根据规划，未来沿线用地将得到进一步的更新开发。通云路的建设可以进一步完善区域路网结构体系，减少绕行，提升路网运行效率，带动土地利用与开发，促进产业发展，更好服务沿线居住、产业等用地的出行。

5、是加强两大创新走廊联动，推动城市产业高质量发展的需要

锡山区规划形成“三廊、多园、多区”的产业布局结构，重点建设沪宁产业创新走廊、锡沪路科技创新走廊、锡沙路先进生产走廊，培育提升 7 个现代服务业集聚区，其中，东亭集聚区将完善宜居生活服务，打造教育、智慧、数字和品质服务为主的现代服务业产业，云林集聚区将建设形成集区域性潮购、竞娱、科技创新于一体的产城融合创新服务中心。通云路是联系沪宁与锡沪路两大创新走廊、支撑东亭、云林现代服务业集聚区建设的重要道路。项目路段现状等级偏低，难以满足区域产业对外交通需求，本项目的建设将进一步改善道路条件和环境，提升交通出行效率和品质，是集聚创新要素、培育提升云林、锡北现代服务业集聚区、推动产业高质量发展的需要。

3.4 项目选线合理性

通云路为锡山区规划的“十纵”之一，是连接锡港路与太湖大道的一条重要道路，现有通云路在锡沪路至锡州东路、锡北运河至锡港路为断头路，部分线段不满足一级公路（兼城市主干路）道路等级要求，影响通行效率，因此，本项目的线路走向受现有道路和周围居民区的制约，同时，在线路 K0+500~K0+650 西侧存在基本农田，因此，本项目选线整体呈南北走向，线路避开了基本农田，不占用生态保护红线，符合《无锡市综合交通规划（2021-2035）》、《无锡市锡山区国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《“十四五”锡山区主干路网规划》相关要求。同时，项目已取得用地预审与选址意见书（用字第_3202052024XS0036469 号），正在办理土地证。综上所述，项目选线合理。项目平、纵面布置图详见图 3.4-1、图 3.4-2。

3.5 建设内容

本项目全线里程 1.327km，采用双向六车道，红线度 40m，设桥梁 1 座，配套管线（雨水、污水、电力、信息、给水、燃气、热力）等工程。具体建设内容见下表。

表 3.5-1 工程建设内容一览表

工程类别	工程名称	工程内容及规模
主体工程	道路工程	全长 1.327km，南起芙蓉一路，北止锡港路，线路整体为南北走向，道路等级：一级公路（兼城市主干路），设计时速 60km/h，采用四块板断面，双向六车道，红线宽度 40m，分别为 2m 人行道+3m 非机动车道+2m 侧分带+11.5m 机动车道+3m 中分带+11.5m 机动车道+2m 侧分带+3m 非机动车道+2m 人行道。
辅助工程	桥梁工程	新建 1 座桥梁（中心点 K0+505.464）跨越锡北运河，主桥跨径布置为：45+105+37+36=223m，主跨 105m 设置两片拱圈，全桥为梁拱组合结构。标

		准横断面布置为：2.5m（人行道）+3m（非机动车道）+3.2m（侧分带）+11.5m（机动车道）+0.6m（中分带）+11.5m（机动车道）+3.2m（侧分带）+3m（非机动车道）+2.5m（人行道）=41m。
	交叉工程	本段线路设置 6 个平面交叉口，分别位于芙蓉一路、规划一路、规划二路、新达路、蓉晖路和锡港路，采用信号灯控制交叉口或右进右出的管理方式。
	管线工程	（1）雨水管线：在道路两侧侧分带/非机动车道下新排雨水管道，管径 d600~d1000，共计 3455m； （2）污水管线：通云路（芙蓉一路~锡北运河）、通云路（新达路~锡港路）因道路改造需改建，管径为 DN400；其他无污水管道路段考虑在中分带下新排污水管道，管径为 DN400；共计 1500m； （3）给水管线：通云路（芙蓉一路~规划一路）段现状 DN300 给水管改建为 DN500，其余现状无给水管路段，在道路东侧非机动车道内敷设一根 DN500 给水管；共计 1700m； （4）燃气管线：通云路（芙蓉一路~规划一路）段现状 DN200 燃气管改建；其余段在道路西侧非机动车道内敷设一根 DN250 燃气管；共计 310m； （5）电力管线：全线新建 15 孔电力排管，在道路东侧人行道下新排 5×3 电力排管，管位距离人行道外边缘 1.0m；考虑为地块开发预留，在道路两侧部分路段设置 6×1 力排管支管；共计 2130m。 （6）信息管线：本次设计在道路西侧人行道下敷设一根 4×3 孔信息排管，管位距离人行道外边缘 1.0m，沿线地块预留 6×1 孔信息支管；共计 2370m。
	照明工程	通云路路灯杆布设于两侧侧分带内。采用 12m+10m 双挑灯，路灯呈双侧交叉布置，平均间距 35m，光源采用 240W+60WLED 灯。
	交通安全设施工程	交通安全设施主要包括：标志、标线、其他设施等。本项目交通安全设施工程以《公路交通安全设施设计规范》（JTG/D81-2017）、《道路交通标志和标线》（GB5768）、《城市道路交通标志和标线设置规范》（GB51038）为依据，设置完善的交通安全设施系统。
	绿化工程	中分带设置 1.5-3m 宽绿化带，隔离带设置 1-2m 宽绿化带，人行道外侧全线绿化，总绿化面积 34046m ² 。
临时工程	取、弃土场	本项目弃方运送至无锡市城市管理局核准的工程渣土弃置场统一处理，不设专门的弃土场。外购土方均向合法供应商集中购买，不自行设置取土场。
	施工营地	本项目租用地方民房作为施工营地。
	施工便道	施工便道全部利用现有道路。
环保工程	废水治理	施工期：施工场地废水经隔油沉淀池处理后上层清液用于洒水抑尘等。 运营期：运营期路面径流雨水通过两侧雨水管道分别汇入锡北运河。
	废气治理	施工期：采取设置围挡、施工现场洒水、车辆封闭运输等措施可以有效降低施工期施工扬尘对沿线大气环境的影响。 运营期：加强路面养护，及时清扫路面；定期洒水，降低路面扬尘。
	噪声治理	施工期：由于施工过程为短期过程，施工期的噪声影响将随着施工作业结束而消失，可通过加强施工管理与组织，合理安排施工时间，避免夜间施工，同时通过选择低噪声机械设备等降噪方案，减轻项目施工对周边居民生活的影响。 运营期：本项目推荐噪声防治费用 232 万元，其中为 6 处敏感点建筑安装隔声门窗 52 户+春蕾学校，费用约 182 万元，另外预留费用 50 万元，跟踪监测，视监测结果为建筑物更换效果更好的隔声门窗。
	固废治理	施工期：施工生活垃圾由环卫部门定期清运处理；弃方运送至无锡市城市管理局核准的建筑渣土消纳场统一处理。 运营期：固体废弃物主要来自沿线绿化带的枯枝落叶和车辆行驶路面磨损及坠落物，由养护部门、环卫部门及时清扫和清运。

	生态保护措施	施工期：占用农用地的表土单独剥离，用于土地复垦，通过开垦补充数量和质量相当的耕地，确保做到“占优补优”的补偿措施；加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作；严格控制施工范围，禁止在施工现场外进行施工作业；采用本地物种进行植被恢复；路基、桥梁、护坡等采用视觉冲击较小的景观营造和绿化方案，确保与周边景观协调统一。 运营期：加强环境管理，做好环境保护宣传工作，保护绿化带和沿线其他植被不受随意破坏。
--	--------	---

本项目主要技术指标如下。

表 3.5-2 项目主要技术指标一览表

序号	工程内容		单位	工程数量/等级
1	主要技术标准	建设里程	km	1.327
		道路等级		一级公路（兼城市主干路）
		设计时速	km/h	60
2	用地		hm ²	6.7305
3	拆迁建筑物		m ²	6309.65
4	路基、路面及排水			
(1)	路面	结构		沥青混凝土路面
		设计使用年限	年	15
(2)	土石方数量	挖 方	m ³	77103
		填 方	m ³	115970
(3)	排水	雨水管	m	3455
(4)	绿化防护		m ²	34046
(5)	沥青砼路面	主线	m ²	30521
		辅道	m ²	780
5	桥梁			
(1)	主线桥		座	1
(2)	设计使用年限（主体结构）		年	100
(3)	设计使用年限（可更换构建）		年	15
6	路线平面交叉		处	6

3.6 预测交通量

根据无锡市车管所统计数据，截至 2024 年 8 月底，无锡市全市新能源汽车保有量为 28.9 万辆，占汽车总量的 11.0%。其中，纯电动汽车保有量 23.41 万辆，占新能源汽车总量的 81.0%。

根据工程可行性研究资料，本次预测交通量昼夜比为 91:9，即昼间 16 小时（6:00-22:00）与夜间 8 小时（22:00-6:00）的总车流量比为 91:9。本项目建成后运营期各特征年（近期 2028 年、中期 2034 年、远期 2042 年）交通量预测见表 3.6-1，车型比见表 3.6-2。

表 3.6-1 本项目各特征年交通量预测值 单位：pcu/d

路段	2028 年	2034 年	2042 年
通云路（芙蓉一路-锡港路）	23010	28802	32490

表 3.6-2 本项目特征年各车型比例（pcu，%）

特征年	小货	中货	大货	汽车列车	小客	大客
2028	6.5	5.5	3.0	0.0	80.5	4.5
2034	6.0	6.0	3.8	0.0	81.0	3.2
2042	5.2	6.5	4.0	0.0	82.3	2.0

根据交通量预测结果及项目昼间系数 0.72（6:00~20:00），换算得到本项目特征年昼间和夜间平均小时交通量，详见表 3.6-3。

表 3.6-3 本项目特征年小时车流量 单位：辆/小时

路段	时段	2028 年			2034 年			2042 年		
		小	中	大	小	中	大	小	中	大
通云路（芙蓉一路-锡港路）	昼间	1043	120	36	1305	150	45	1472	169	51
	夜间	232	27	8	290	33	10	327	38	11

3.7 主要工程内容

本次道路结合道路功能、两侧地块性质、现状已建成段道路断面，根据交通量预测，确定道路方案，既满足交通流量的需求，又要利于交通组织，并充分考虑道路景观效果、安全性、工程造价以及道路的延续性和整体性。

3.7.1 道路工程

3.7.1.1 道路断面设计

本工程采用四块板断面，双向六车道，即 2m 人行道+3m 非机动车道+2m 侧分带+11.5m 机动车道+3m 中分带+11.5m 机动车道+2m 侧分带+3m 非机动车道+2m 人行道=40m。

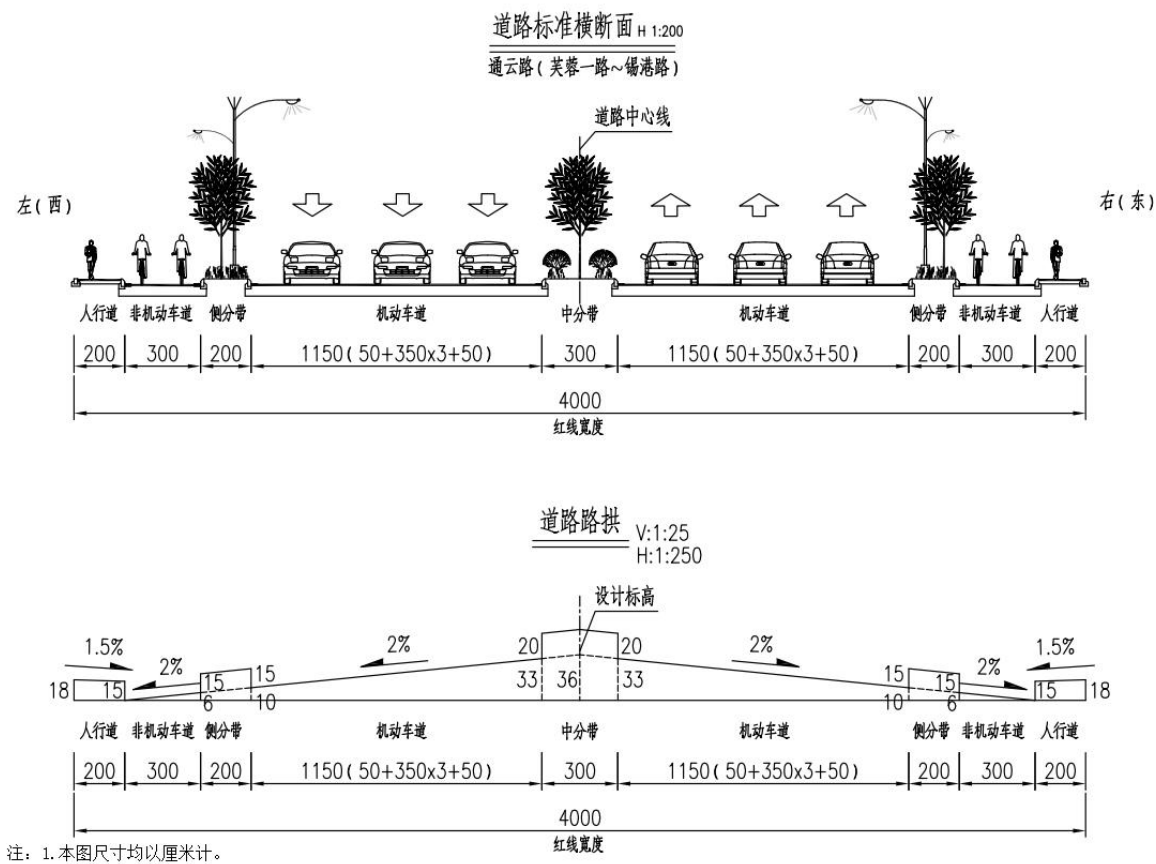


图 3.6-1 道路标准横断面

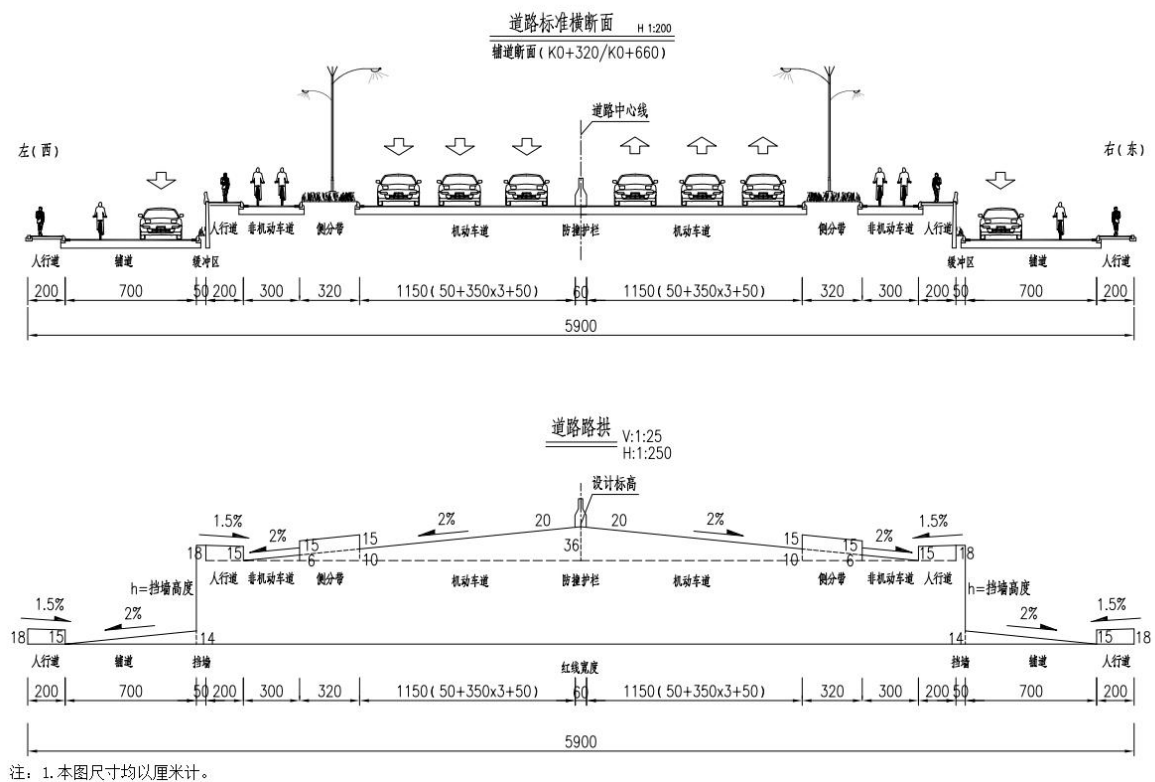


图 3.6-2 辅道断面

3.7.1.2 路基工程

一、一般路基处理

道路路基必须密实、均匀、稳定，为路面提供坚固的支撑基础。本工程路基条件基本良好。但应注意低矮路基的路槽底部毛细水和地下水对路基的侵蚀，以及市政公用管线沟槽开挖后的回填压实质量、路基拓宽部分的碾压密实度等问题。具体新建路基处理方法为：

1、机动车道

当清表后路基填土不大于 120cm 时（包括挖方），下挖至路床顶面下 120cm 后，原土碾压，压实度 $\geq 87\%$ （重型击实标准，下同）；接着填筑两层 20cm6%石灰土并碾压，压实度分别 $\geq 90\%$ 、 $\geq 93\%$ ，然后再填筑四层各 20cm6%石灰土，分层碾压，压实度分别达到 $\geq 96\%$ 。

当清表后路基填土大于 120cm 的，清表后进行原土碾压，压实度 $\geq 87\%$ ；接着填筑两层各 20cm6%石灰土并碾压，压实度分别 $\geq 90\%$ 、 $\geq 93\%$ ，然后分层填筑 6%石灰土，每层 20cm，至路床顶面下 80cm，分层碾压，压实度均达到 96%，最后填筑四层各 20cm6%

石灰土至路面结构层底，分层碾压，压实度均达到 $\geq 96\%$ 。

2、非机动车道

当清表后路基填土不大于 60cm 时（包括挖方），当下挖至路床顶面下 60cm 后，对现状路基进行碾压，压实度 $\geq 87\%$ （重型击实标准，下同）；接着填筑一层 20cm6%石灰土并分层碾压，压实度 $\geq 90\%$ ，然后再填筑两层各 20cm6%石灰土，分层碾压，压实度分别达到 $\geq 93\%$ 。

当清表后路基填土大于 60cm 时，清表后进行原土碾压，压实度 $\geq 87\%$ ；接着填筑一层 20cm6%石灰土并分层碾压，压实度 $\geq 90\%$ ，然后分层填筑 6%石灰土，每层 20cm，至路床顶面下 40cm，分层碾压，压实度均达到 93%，再填筑两层各 20cm6%石灰土，分层碾压，压实度分别达到 $\geq 93\%$ 。

3、人行道：

清表后原土碾压，压实度 $\geq 87\%$ ，再采用素土分层压实回填，压实度 $\geq 90\%$ 。

二、特殊路基处理

1、浅层换填处理：

在道路实施过程中，如有揭露软土层时，原则上采用浅层换填的处理方式，具体如下：

当清表后路基填土不大于 180cm 时，下挖至路床顶面下 180cm，填筑 60cm 建筑圬工物，摊铺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；接着填筑两层 20cm6%石灰土并碾压，压实度分别 $\geq 90\%$ 、 $\geq 93\%$ ，然后再填筑四层各 20cm6%石灰土，分层碾压，压实度分别达到 $\geq 96\%$ 。

当清表后路基填土大于等于 180cm 时，填筑 60cm 建筑圬工物，摊铺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；接着填筑两层各 20cm 6%石灰土并碾压，压实度分别 $\geq 90\%$ 、 $\geq 93\%$ ，然后分层填筑 6%石灰土，每层 20cm，至路床顶面以下 80cm，分层压实，压实度均 $\geq 96\%$ ，再分层填筑四层各 20cm6%石灰土，压实度达到 96%。

2、桥头高填方路段水泥搅拌桩处理。

水泥湿喷搅拌桩顶设置 30cm 碎石垫层。垫层顶面铺设钢塑复合双向土工格栅。土

工格栅要求参见台后路基设计图及相关说明。其上填筑两层各 20cm 6%石灰土，压实度分别 $\geq 92\%$ 、 $\geq 94\%$ ，再分层填筑 6%石灰土至路床顶面下，压实度 $\geq 96\%$ 。

初步拟定水泥湿喷搅拌桩的水泥掺量 12%，水灰比为 1: 0.65。搅拌桩直径 0.5m，间距 1.2m，梅花形布置，搅拌桩平面布置超出挡墙墙背外 2m。桩端进入③2 或④层粉质黏土，搅拌桩复合地基承载力特征值 120kPa。设计桩身的无侧限抗压强度为 $R_{90}=1.8\text{MPa}$ ，参照设计强度 $R_7=0.6\text{MPa}$ ， $R_{28}=1.2\text{MPa}$ 。

3、地面桥涵基坑回填

（1）水泥搅拌桩处理区域

桥涵台背处理基底宽度为 2m，对于位于河床范围内填筑部分，在水泥搅拌桩处理后，回填两层各 20cm 6%石灰土，压实度分别 $\geq 92\%$ 、 94% ，之后采用 6%石灰土分层填筑至道路结构层底，路床底部石灰土压实度 $\geq 96\%$ 。

（2）一般区域

桥涵台背处理基底宽度为 2m，对于位于河床范围内填筑部分，清淤后设置 60cm 建筑圬工物，并用重型器具碾压，建筑圬工嵌挤稳定后，采用小粒径材料填隙找平，碾压至表面无明显轮迹及弹簧现象后，其上回填 6%石灰土，压实度 $\geq 92\%$ ；然后填筑一层 6%石灰土，压实度 $\geq 94\%$ ；最后采用 6%石灰土分层填筑至路面结构层底，压实度 $\geq 96\%$ 。对于位于河岸上的填筑部分，清表后直接采用 6%石灰土填筑至道路结构层底，压实度 $\geq 96\%$ 。路堤与桥台连接处设置过渡段，过渡段长度为 $2\times$ 路基填土高度，过渡方式采用开挖台阶，随后 6%石灰土分层压实回填至道路结构层底，压实度 $\geq 96\%$ 。

当路桥的施工顺序要求采用先填筑路基后施工桥台时，其压实机具要求同一般路基；先施工构造物后填筑路基时，对于大型机具难以压实的地方，应采用小型震动夯或手扶振动压路机薄层夯实或碾压。对涵顶 50cm 以内填土采用轻型静载压路机压实，以达到规定的压实标准。

4、路基边坡及防护

全线一般路段路基采用 1:1.5 放坡，坡面植草防护，防护工程量计入景观。

土路肩：本段通云路范围内填土高度 $\geq 2\text{m}$ 的路段道路外侧设置 0.75m 土路肩后再按 1:1.5 进行放坡，土路肩横坡 4%。

5、新老路基拼宽路段

拼宽段为避免纵向连接处产生沉降差导致横向裂缝，加强地基处理，要求处理后总沉降小于 15cm、加宽路基工后沉降小于 5cm 及工后路面横坡变化控制在 0.5%以内，采用工后沉降和横坡变化的双控标准。

拼宽前先清除拼接界面边坡 30cm 表层松散土，再由下至上开挖台阶，台阶宽度考虑设置土工格栅的需要台阶最小宽度不小于 100cm，台阶内倾 3%。台阶开挖后及时进行拼接路基填筑施工。

为了提高拼接路基的整体性，协调拼接路基的变形，减少新老路基的不均匀沉降，在路基拼接处路床顶部以下 20cm 及路床底面以上 20cm 处分别铺设一层土工格栅。

3.7.2 路面工程

3.7.2.1 技术标准

通云路按照一级公路（兼城市主干路）标准建设，根据《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）和预测交通量经分析计算后，行车道设计年限内一个车道上的累计当量轴次 $N_e = 1.02 \times 10^7$ 次，属中交通等级。

路面结构设计使用年限：15 年；

设计荷载：BZZ-100；

设计弯沉：路面设计弯沉为 $L_d = 23$ （1/100mm），可靠度系数 $\gamma_a = 1.06$ 。

3.7.2.2 设计参数

路面结构设计采用双圆均布垂直荷载作用下的弹性层状连续体系理论进行计算。沥青路面结构设计应满足结构整体刚度、沥青层或半刚性基层抗疲劳开裂和沥青层抗变形要求。应根据道路等级与类型选择路表弯沉值、柔性基层沥青层层底拉应变、半刚性材料基层层底拉应力和沥青剪应力作为沥青路面结构设计指标。本工程为一级公路（兼城市主干路），采用路表弯沉值和弯拉应力作为设计指标。

表 3.7-1 沥青混合材料设计参数

材料名称	推荐配合比或型式	抗压回弹模量（MPa）		劈裂强度（MPa）
		20℃	15℃	
沥青玛蹄脂碎石	SMA-13	1400	1800	1.65
粗型密级配细粒式沥青砼	AC-16C	1200	1800	1.0
粗型密级配粗粒式沥青砼	AC-25C	1000	1200	0.8

基层、底基层及土基材料设计参数见下表：

表 3.7-2 基层、底基层及土基材料设计参数

材料名称	推荐配合比或型式	抗压回弹模量 E (MPa)		劈裂强度 σ (MPa)
		弯沉计算用	拉应力计算用	
水泥稳定碎石	5:100	1500	3600	0.50
水泥稳定碎石	3.5:100	1300	3000	0.40

3.7.2.3 路面结构

(1) 新建机动车道路面结构:

4cm 沥青玛蹄脂碎石 (SMA-13 SBS 改性, BZZ-100, Ls-22)

粘层油

8cm 粗粒式沥青混凝土 (AC-25C, 交叉口停车线位置前 10m, 后 100m 路段, 掺 0.5%抗车辙剂)

0.6cm 下封层

透层油 PC-2 阳离子乳化沥青

18cm 5%水泥稳定碎石 ($K \geq 98\%$, Ls-24 参考)

18cm 5%水泥稳定碎石 ($K \geq 98\%$)

18cm 3.5%水泥稳定碎石 ($K \geq 97\%$, Ls-97 参考)

结构层总厚度为 66cm

(路基: 120cm 6%厂拌石灰土, 路基顶面 Ls-120)

适用范围: 适用于新建机动车道结构 (不含芙蓉一路/锡港路交叉口通云路方向进口道停止线前 10m, 后 100m 范围)。

(2) 新建抗车辙机动车道路面结构:

4cm 沥青玛蹄脂碎石 (SMA-13 SBS 改性, BZZ-100, Ls-22)

粘层油

8cm 粗粒式沥青混凝土 (GRAC- 20 SBS 改性, 交叉口停车线前 10m, 后 50m 至桥台路段)

0.6cm 下封层

透层油 PC-2 阳离子乳化沥青

18cm 5%水泥稳定碎石 ($K \geq 98\%$, Ls-24 参考)

18cm 5%水泥稳定碎石 ($K \geq 98\%$)

18cm 3.5%水泥稳定碎石（ $K \geq 97\%$ ，Ls-97 参考）

结构层总厚度为 66cm

（路基：120cm 6%厂拌石灰土，路基顶面 Ls-120）

适用范围：芙蓉一路/锡港路交叉口通云路方向进口道停止线前 10m，后 100m 范围路面结构。

（3）新建非机动车道结构

3.5cm 细粒式沥青混凝土（SMA-13 SBS 改性，Ls-60）

粘层油

4.5cm 中粒式沥青混凝土（AC-16C）

0.6cm 下封层

透层油

15cm 5%水泥稳定碎石（ $K \geq 98\%$ ）

15cm 3.5%水泥稳定碎石（ $K \geq 97\%$ ）

结构总厚度为 40cm。

（路基：60cm 6%厂拌石灰土）

适用范围：新建非机动车道。

（4）新建人行道结构：

防滑彩色喷涂层（暂定灰色，水性 AAT 丙烯酸，防滑性应满足检测 $BPN \geq 60$ ）

4cm 饰面型彩色透水水泥混凝土（ $f_r \geq 4.5\text{Mpa}$ ， 15°C 透水系数 $\geq 0.5\text{mm/s}$ ，防滑性应满足检测 $BPN \geq 60$ ）

10cm C30 透水水泥混凝土（ $f_r \geq 4.5\text{Mpa}$ 15°C 透水系数 $\geq 0.5\text{mm/s}$ ）

20cm 级配碎石（ $K \geq 93\%$ CBR ≥ 60 ）

结构层总厚度为 34cm。

（路基：素土分层回填）

适用范围：新建人行道范围（人行道表面颜色由建设方确定）。

3.7.2.4 新老沥青路面搭接

新老沥青道路搭接处，新建结构与老路结构需进行搭接处理。新老沥青道路搭接处

需分层设置 50cm 宽台阶，台阶横坡与现状道路结构层一致，在沥青下面层底层下设置玻纤格栅。

3.7.2.5 管线加固

路基施工时若部分现状管线埋设较浅，且必须保留的应予以保护。施工时根据管道位置及标高确定是否需要加固，工程量按实计量。

3.7.2.6 井周路面加固

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，其中机动车道井周加固范围为 3m×3m，非机动车道井周加固范围为 1.5m×1.5m。

3.7.3 桥涵工程

本项目新建桥梁 1 座，在 K0+505.464 处跨越锡北运河。桥梁基本情况如下。

表 3.7-3 项目桥梁设置情况一览表

编号	中心桩号	桥名	所在道路	河道名称	主桥跨径 m	标准横断面 m	备注
1	K0+505.464	锡北运河桥	通云路	锡北运河	223	42	新建

3.7.3.1 总体布置

锡北运河规划为三级航道，航道尺度最低标准为水深 3.2m，底宽 45m，弯曲半径 480m，跨河建筑物净高 7.0m、净宽 70.0m。本项目在 K0+505.464 处新建 1 座桥梁，桥梁位于道路直线段，主跨桥跨中心线与道路中心线前进方向右偏角为 71.5°。全桥为梁拱组合结构，主桥跨径布置为：45+105+37+36=223m，其中，主跨 105m 设置两片拱圈。

标准横断面布置为：2.5m(人行道)+3m(非机动车道)+3.2m(侧分带)+12m(机动车道)+0.6m(中分带)+12m(机动车道)+3.2m(侧分带)+3m(非机动车道)+2.5m(人行道)=42m。机动车道、非机动车道道横坡为双向 2%，坡向路边，人行道设反向 1.5%横坡。

机动车道与非机动车道铺装均为 2.5cm 环氧沥青混合料+环氧沥青粘结剂+3.0cm 环氧沥青混合料+环氧沥青粘结剂；人行道铺装为 3cm 花岗岩铺装+2cm 水泥砂浆+8cm 人行道板。

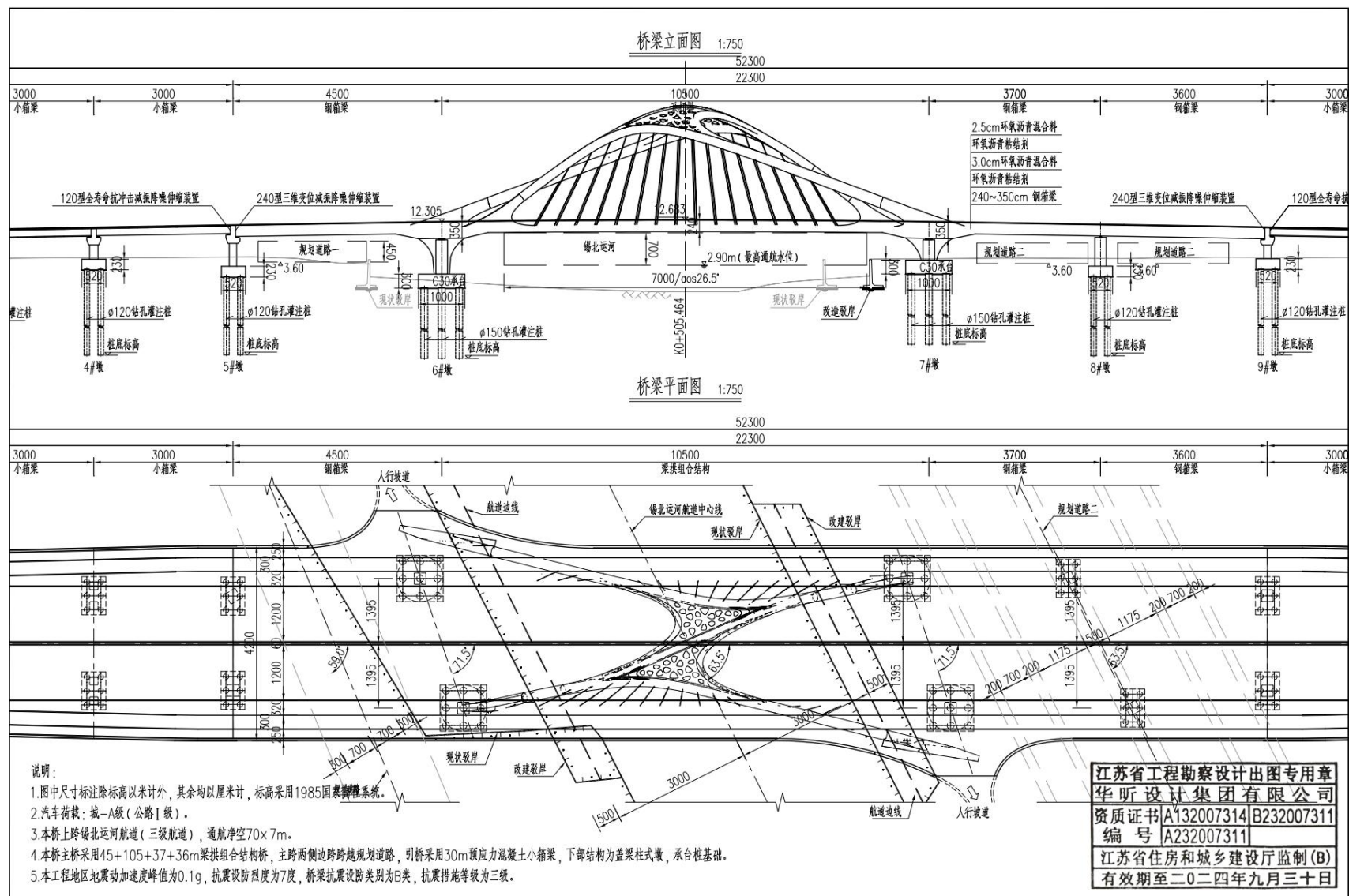


图 3.6-3 桥梁平面和立面图

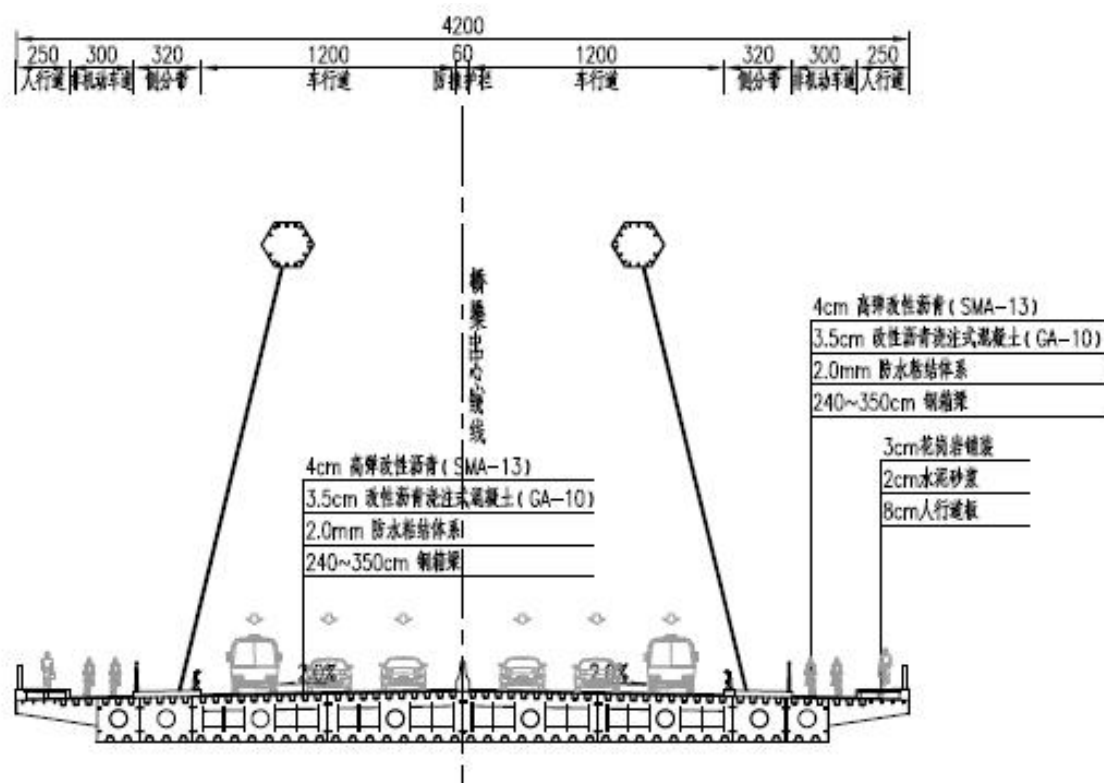


图 3.6-4 主桥跨中断面图

3.7.3.2 主桥上部结构

1、钢梁箱

主梁采用钢箱梁结构，标准段梁高 2.4m、宽 42m，采用单箱八室断面，两主墩附近梁高局部加高至 3.5m，宽度单侧加宽至 49.6m，采用单箱九室断面。顶板横向设置成 2%横坡，底板为平坡。桥面板为 U 型纵向加劲肋和横隔板组成的正交异性桥面板，底板设置 U 型纵向加劲肋，腹板设置板式加劲肋。主梁顶板一般段厚 16mm，主墩墩顶纵向约 22m 范围加厚至 30mm，主跨跨中 20mm；底板除中间两箱室范围内底板外其余一般段厚 16mm，主墩墩顶纵向约 22m 范围加厚至 36mm，主跨跨中 20mm，中间两箱室范围内底板厚度均为 14mm；腹板除中间三道腹板外其余均厚 16mm，中间三道腹板厚 14mm。顶板 U 型肋壁厚 8mm，开口 300mm，间距 600mm；底板 U 型肋壁厚 8mm，开口 400mm，间距 800mm。

5#墩附近钢梁最左侧两箱室内填充 C50 微膨胀砼，填充高度 1m。

钢箱梁为全焊结构，采用工厂节段制作，分段运输，现场拼装的方式。

2、拱肋

主跨 105m 设两片拱圈，拱轴线为空间曲线，最高点距钢梁顶面约 23m，西北及东

南侧拱脚落于侧分带处，西南及东北侧拱脚落于人行道外侧，两片拱轴线沿桥跨中心线与道路中心线夹角中心对称布置。拱圈断面采用六边形断面，宽度 2.5m，高度从中心 2.1m 向两侧加宽至 2.5m，板厚均为 36mm。

两片拱中间设置三道横撑，其中一道斜撑，两道曲撑。横撑断面均采用 1.8x1.8m 矩形断面，板厚 30mm。两道曲撑间设置太湖石形状镂空装饰板。

3、吊索

本桥吊索为放射型空间吊索，吊索锚固点分别位于主拱圈及钢梁两侧侧分带处，拱圈位置吊索间距 3.4m，钢箱梁位置吊索间距 4.3m，主跨共设置 16 对吊索。左侧吊索沿路线前进方向依次编号为 Z1~Z16，右侧吊索沿路线前进方向依次编号为 Y1~Y16。

Z1~Z7、Y10~Y16 号吊索采用 PES(C)7-55 型热挤聚乙烯高强钢丝拉索，拉索外径 72mm；Z8~Z16、Y1~Y9 号吊索采用 PES(C)7-109 型热挤聚乙烯高强钢丝拉索，拉索外径 97mm，钢丝抗拉强度 1770MPa。拱圈处固定端采用 PES LZM-55 及 PES LZM-109 冷铸锚，钢梁处张拉端采用 PES M7-55 及 PES M7-109 双耳式锚具。

3.7.3.3 主桥下部结构

主桥 5#、9#处各设置三支座，支座间距 13.95m，支座对称布置；6#、7#、8#墩处均设置双支座，支座间距 27.9m，支座对称布置。

5#、9#墩采用盖梁柱式墩，盖梁采用倒 T 型盖梁，基础采用承台下接 6 根 120cm 钻孔灌注桩；6#、7#主墩采用柱式墩，基础采用 10x10x3m(长 x 宽 x 高)承台下接 9 根 150cm 钻孔灌注桩；8#墩采用柱式墩，基础采用承台下接 6 根 150cm 钻孔灌注桩。

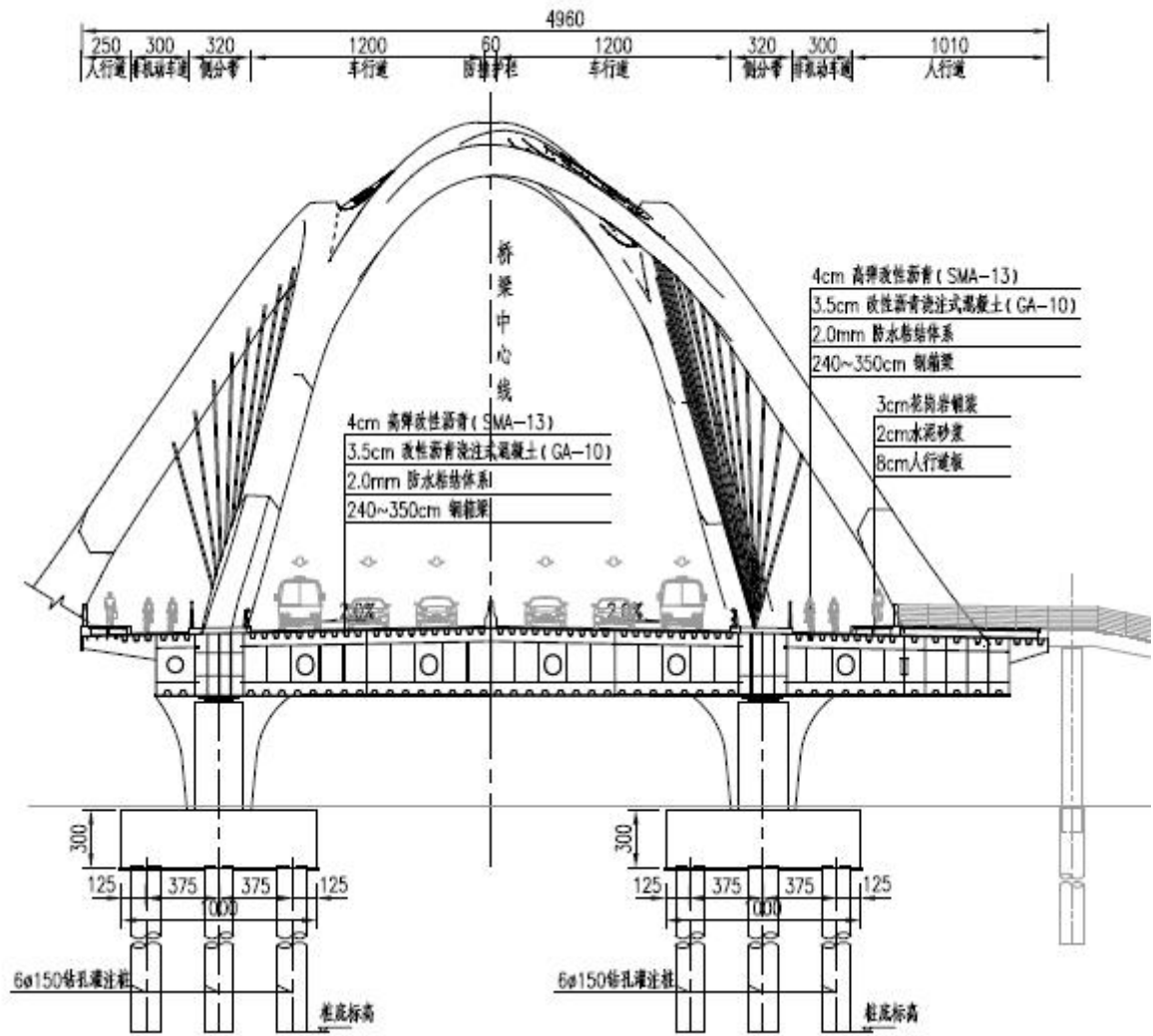


图 3.6-5 主桥跨主墩断面图

3.7.3.4 引桥

南引桥为 5x30m 预应力砼小箱梁，北引桥为 5x30m 预应力砼小箱梁。引桥跨径分界线与道标准横断面布置为：2.5m（人行道）+3m（非机动车道）+3.2m（侧分带）+11.5m（机动车道）+0.6m（中分带）+11.5m（机动车道）+3.2m（侧分带）+3m（非机动车道）+2.5m（人行道）=41m。机动车道、非机动车道道横坡为双向 2%，坡向路边，人行道设反向 1.5%横坡。

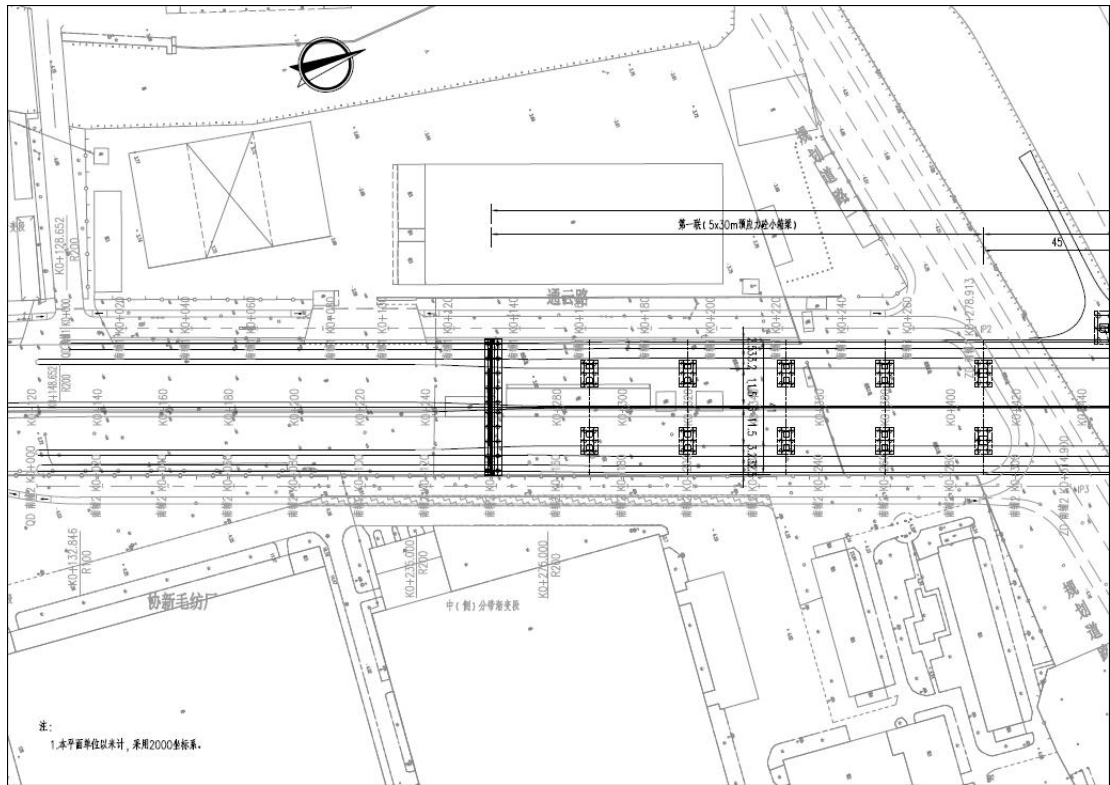


图 3.6-6 南引桥桥位平面图

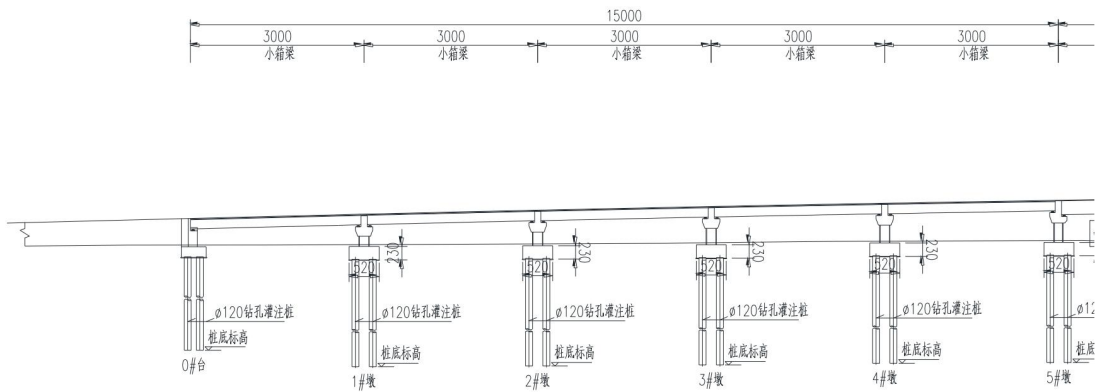


图 3.6-7 南引桥立面图



图 3.6-8 北引桥桥位平面图

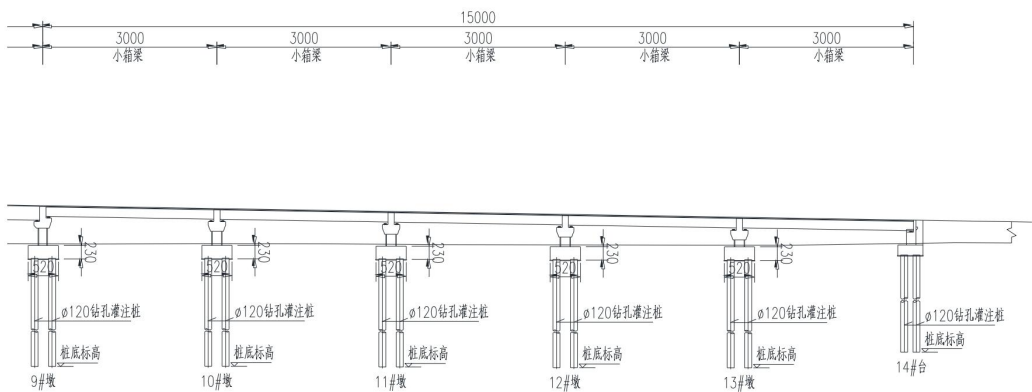


图 3.6-9 北引桥立面图

上部结构采用 30m 预应力砼小箱梁，梁高 1.6m，边梁宽度为 2.4m，中梁宽度为 2.4m，一跨设置 4 片边梁，10 片中梁，梁间采用横向湿接缝连接。两侧引桥共 40 片边梁，100 片中梁。机动车道铺装为 4cm 沥青玛蹄脂碎石（SMA-13）+8cm 粗粒式沥青混凝土（AC-25C）+防水层+10cmC50 砼现浇层；非机动车道铺装为 3.5cm 细粒式沥青混凝土（SMA-13）+4.5cm 中粒式沥青混凝土（AC-16C）+10cmC50 砼现浇层；人行道铺装为 3cm 花岗岩铺装+2cm 水泥砂浆+8cm 人行道板。

桥墩采用盖梁柱式墩，盖梁采用倒 T 型盖梁，基础采用承台下接 6 根 120cm 钻孔灌注桩；桥台采用板式桥台，基础采用承台下接 20 根 120cm 钻孔灌注桩。

3.7.3.5 附属工程

①防撞护栏

主线桥机动车道外侧设置组合型防撞护栏，防撞等级 SB 级。

②人行道护栏

人行道采用轻盈简约的钢栏杆。

③桥梁伸缩缝

桥梁在两侧桥台处，梁体与台背之间设置 D160 型伸缩缝。

④排水系统

主线桥机动车道路侧外与辅线桥非机动车道路侧分别设置泄水管，并通过纵向排水管道向台尾处排水，通过市政雨水管网排至桥梁就近的河道中。

⑤防雷系统

利用钢拱作为自然的避雷带接闪器。通过拱座、支座的钢结构与承台内钢筋接通。防雷接地电阻应不大于 10 欧姆，若兼做照明保护接地，接地电阻应不大于 3 欧姆。

3.7.3.6 施工方案

①施工下部结构桩基承台；②在北侧施工场地上搭设支架、临时墩、顶推滑移装置；③拼装主跨主梁及主拱、斜撑、曲撑，拱圈与主梁间增设临时支撑钢管；④浮船上搭设浮墩作为临时支撑，主跨桥梁浮运前行，待主梁到达指定位置后，落梁完成主跨安装；⑤安装边跨钢箱梁；⑥施工附属设施及铺装，调整吊索力值；成桥。

桥梁施工过程涉及 2 个临时墩的涉水作业，桥梁建设完成后需拆除水中临时墩。

3.7.4 交叉工程

通云路道路等级为一级公路（兼城市主干路），本工程范围内全线有 6 个平面交叉口，按照规范要求应对交通功能比较重要的平交口进行渠化设计。考虑到沿线土地的开发利用，道路两侧允许开口，基本采用信号灯控制交叉口或右进右出的管理方式。

表 3.7-4 相交道路一览表

序号	相交道路名称	道路等级	交叉口型式	备注
1	芙蓉一路	支路	信号灯控制	现状道路
2	规划一路	支路	/	规划道路
3	规划二路	主干路	/	规划道路
4	新达路	支路	右进右出	现状道路
5	蓉晖路	支路	右进右出	现状道路
6	锡港路	一级公路	信号灯控制	现状道路

3.7.5 管线工程

本次设计结合道路总体改造方案，新建雨水、污水、电力、给水、燃气、信息、热力等市政管线，具体管线断面布置方案如下：

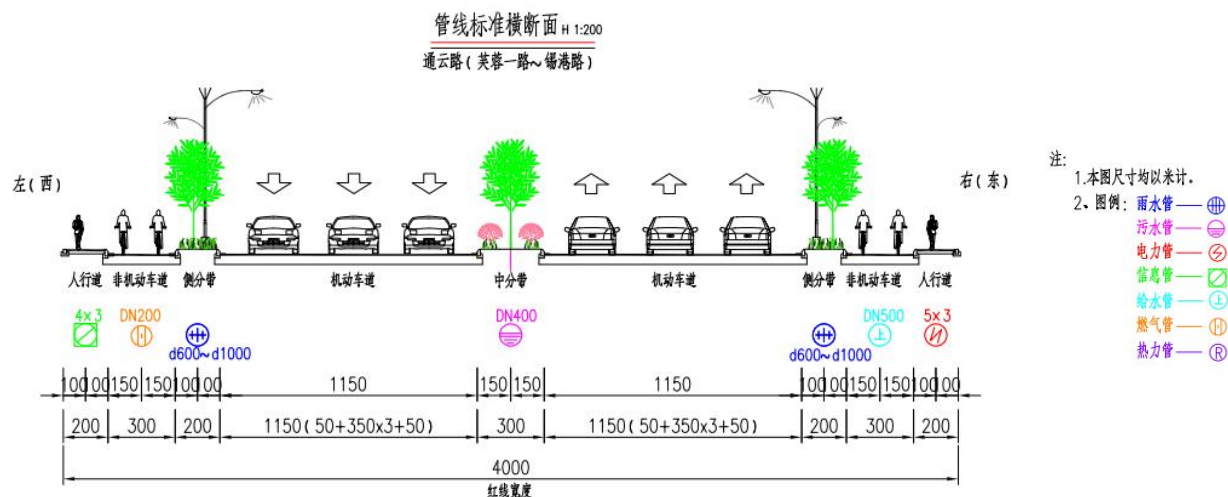


图 3.6-10 通云路（芙蓉一路-锡港路）管线标准横断面图

3.7.5.1 雨水管线

通云路(芙蓉一路~锡北运河)段现状有 d500~d600 雨水管，受道路改造影响废除；通云路(锡北运河~锡港路)段现状道路范围内有 d400~d600 雨水管，受道路改造影响废除；通云路(锡北运河~新达路)段现状道路东侧路外有 d1350 雨水管，本次设计保留利用。因道路拓宽改造，道路东侧协新毛纺厂内部分雨水管因道路改造影响的进行翻建。

本次设计在道路两侧侧分带/非机动车道下新排雨水管道，雨水主管管位距离两侧车行道外边缘 1.5m，管径为 d600~d1200，东侧管径为 d600~d1350。

通云路(芙蓉一路~锡北运河)段雨水管主要收集道路雨水，及两侧地块现状雨水支管汇入，排入芙蓉一路雨水管和锡北运河；通云路(锡北运河~锡港路)段雨水管主要收集道路雨水，及两侧部分地块雨水汇入，排入路外 d1350 雨水管和锡北运河。

d600~d1350 雨水管均采用 II 级钢筋砼承插管，管材质量满足《混凝土和钢筋混凝土排水管》(GB/T 11836)标准，基础采用 120° 混凝土基础，接口采用橡胶圈接口；dn315~dn355 雨水口连接管采用 PE 实壁管，PE 管材质量需符合《给水用聚乙烯(PE)管道系统》GB/T 13663.2-2018 标准，物理性能指标：PE80 SDR17, PN=0.8MPa, 基础采用 360° 砂石基础，接口采用弹性承插密封圈柔性接口。

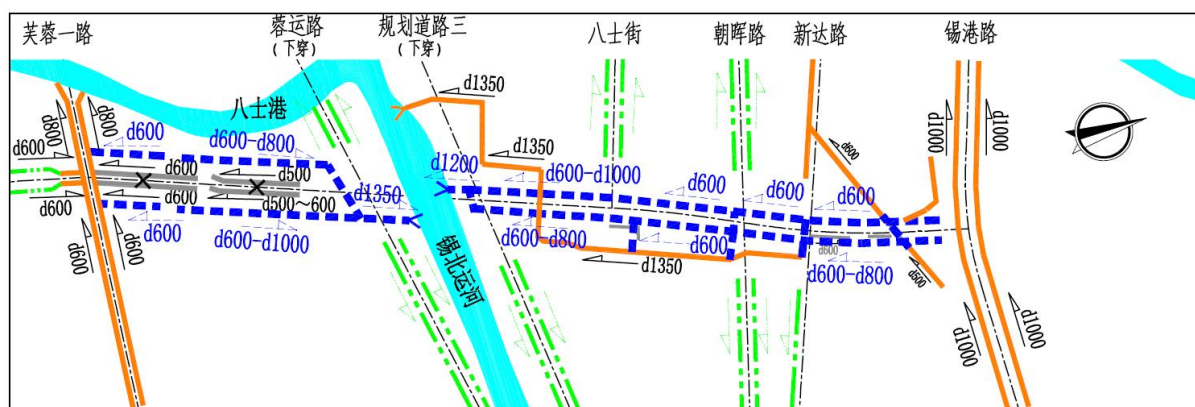


图 3.6-11 雨水管线图

3.7.5.2 污水管线

经与锡山环能、锡北镇住建局对接，结合道路改造方案，本次设计通云路(芙蓉一路~锡北运河)段现状 d400 污水重力管因道路改造影响废除、迁改，其余不影响的保留利用；新坝村文化广场北侧污水提升泵站及 DN200 污水压力管保留利用；通云路(锡北运河~锡港路)段局部 DN300~DN400 污水重力管废除，新建 DN400 污水重力管由两端向中间排放，近期排入新坝村文化广场北侧污水提升泵站，远期道路两侧地块更新，结合更新后道路和地块，通过相交道路往东再接入锡港路污水主管。因道路拓宽改造，道路东侧协新毛纺厂内部分 DN100 压力污水管和 DN300 重力污水管因道路改造影响的进行翻建，DN100 压力污水管经消能后接入 DN300 重力污水管。

污水管线需先建后废；现状管道需废除的，现有排水户支管均需接入新建管道。现状保留管道需进行管道检测、疏通。后续施工期间需做好临时应急驳水方案并报区给排水管理处审批。

DN400 污水管道均采用球墨铸铁管，管材质量应符合《污水用球墨铸铁管、管材和附件》(GB/T 26081-2022),球墨铸铁管采用原状土地基或经处理后回填密实的地基。球墨铸铁管采用承插橡胶圈柔性接口。



图 3.6-12 污水管线图

3.7.5.3 电力排管

根据道路改造方案及供电部门意见，全线新建 15 孔电力排管；通云路(芙蓉一路～协新毛纺厂)段 1/1 电力排管受道路改造影响迁改；沿线 110kV 电力架空线随道路改造迁改，沿线 10kV 电力架空线随道路改造入地。

本次设计在道路东侧人行道下新排 5×3 电力排管，管位距离人行道外边缘 1.0m；考虑为地块开发预留，在道路两侧部分路段设置 6×1 力排管支管。新建电力排管需与沿线各现状相交道路电力排管及支管接通。过河段电力排管敷设在桥梁人行道下。

电力排管人行道及绿化带下采用 DN200 CPVC 管，内径为 200mm，壁厚 11mm；车行道、桥梁段采用 DN200 BWFRP 管，内径为 200mm，壁厚 5mm。

3.7.5.4 信息工程

根据道路改造方案及产权单位意见，全线新建 12 孔信息排管；通云路(芙蓉一路～锡北运河)段现状 4/1 和 5/1 信息排管，受道路改造影响 5/1 排管废除；沿线信息架空线迁改入地。

本次设计在道路西侧人行道下敷设一根 4×3 孔信息排管，管位距离人行道外边缘 1.0m。沿线地块预留 6×1 孔信息支管。新建信息排管需与沿线各现状相交道路信息排管及支管接通。过河段信息排管敷设在桥梁人行道下。

信息排管一般路段采用 PVC 管，车行道下采用镀锌钢管。

3.7.5.5 给水工程

根据道路改造方案及产权单位意见，通云路(芙蓉一路～锡北运河)段现状 DN300 给水管翻建为 DN500，通云路(锡北运河～锡港路)段道路范围内给水管废除，在道路东侧非机动车道下新建 DN500 给水管，管位距离人行道内边缘 1.5m。

沿线地块预留 DN300 给水支管。新建给水管需与沿线各现状相交道路给水管及支管接通。过河段给水管自行过河。

给水管一般采用球墨铸铁管。

3.7.5.6 燃气工程

根据道路改造方案及产权单位意见，通云路(芙蓉一路～蓉运路)段现状 dn200 燃气管翻建为 dn250，通云路(锡北运河～锡港路)段道路范围内 dn250 燃气管保留，无燃气管路段新建 dn250 燃气管。本次设计在道路西侧非机动车道下新建一根 dn250 燃气管，管位距离人行道内边缘 1.5m。

沿线地块预留 dn250 燃气支管。新建燃气管需与沿线各现状相交道路燃气管及支管接通。过河段燃气管自行过河。

燃气管一般采用 PE 管。

3.7.5.7 热力工程

根据现状调查及物探资料，通云路(芙蓉一路～协新毛纺厂)段现状道路 DN300+219 和 DN600+325 热力管，明管。

根据道路改造方案及产权单位意见，现状热力管因道路改造影响，迁改入地；其余段无新建热力管需求。

3.7.5.8 管线标识

地下管线的地面标识标牌分路面标识和路上标识两种。其中路面标识主要为地贴标识；路上标识主要有标志桩和警示牌。

统一本工程各管线标识的做法，位于草坪中的管线标识采用标志桩，位于灌木中的管线标识采用标志桩，位于车行道的管线标识采用地贴标识。

3.7.5.9 沟槽开挖及回填

管道开挖、回填施工，严格参照相关管道工程施工及验收规范进行施工组织，做好沟槽开挖、防护、排水、施工及回填等工作。

车行道范围内的管道沟槽按照路基要求回填至路床底，在路槽范围内，压实度要求同道路；路外采用素土回填压实，压实度 $\geq 90\%$ 。

3.7.6 海绵工程

本项目根据《无锡市海绵型道路建设导则》等要求设置海绵工程，在路面侧分带采用透水铺装、生态植草沟、雨水花园等措施。其中，宽度 2m 及以上的侧分带适宜采用下沉式做法，宽度 3.5m 及以上的适宜做雨水花园。

（1）透水路面

本工程人行道采用陶瓷透水砖，满足低影响开发的要求。陶瓷透水砖设计满足国家有关规范的要求。陶瓷透水砖具有如下优点：

①陶瓷透水砖具有良好的透水、透气性能，可使雨水迅速渗入地下，补充土壤水和地下水，保持土壤湿度，改善城市地面植物和土壤微生物的生存条件。

②可吸收水分和热量，调节地表局部空间的温湿度，对调节城市小气候、缓解城市热岛效应有一定的作用。

③陶瓷透水砖还具有防滑、高强度、抗寒、耐风化、降噪、吸音等特点。本工程共新建陶瓷透水砖的人行道 2061m²。

（2）下沉绿地

在道路侧分带内布置下沉绿地。下沉绿地底标高比周边地面低 20cm，蓄水深度 15cm，布置在道路低点，人行道外侧及局部新建道路绿化隔离带区域内。下沉式绿地是低于周围地面的绿地，其利用开放空间承接和贮存雨水，达到减少径流外排的作用，内部植物多以本土草本植物为主。下沉绿地可与雨水管渠联合应用，在坡度大于 1%的区域，设置碎石挡流堰。

（3）雨水花园

在道路人行道外侧绿化范围内布置雨水花园。雨水花园底标高比周边地面低 35cm，蓄水深度 25cm，布置在道路低点，道路北侧人行道外侧 0-5m 范围内，采用自然曲线设计雨水花园。雨水花园是一种汇聚、滞留雨水，具备一定的景观效果。在雨水花园内结合雨水检查井设置成品圆形溢流雨水口收水。成品溢流雨水口下游 1~1.5m 处设置碎石挡流堰，堰顶高于雨水花园底标高 25cm。

3.8 工程占地及拆迁情况

本项目总占地 6.7305 公顷，其中老路用地 0.774 公顷，新建路段用地 5.9565 公顷。

永久占地主要包括路基工程、桥梁工程等。项目施工平面布置图见图 3.8-1。

一、永久占地

本项目永久占地 6.7305 公顷，其中，农用地 4.2592 公顷，建设用地 1.7965 公顷，未利用地 0.6748 公顷，项目用地不涉及永久基本农田，本项目占用的耕地，通过开垦补充数量和质量相当的耕地，确保做到“占优补优”的补偿措施。项目永久占地情况如下。

表 3.8-1 工程占地情况一览表

用地类型	农用地		建设用地	未利用地	合计
	耕地	非耕农用地			
面积（公顷）	1.1077	3.1515	1.7965	0.6748	6.7305
面积比例（%）	16.46	46.82	26.69	10.03	100

二、临时占地

项目不设置沥青拌合站，采用商品沥青；施工营地和施工驻地拟租用地方民房；施工时产生的土方以及弃渣等均做到日产日清，不单独设置临时堆土区；施工场地全部设置于项目永久占地红线范围内；施工便道全部利用现有道路。

三、工程拆迁

本项目拆迁建筑物面积共计 6309.65m²，为工业厂房。

3.9 土石方

主体工程在设计时尽量考虑土石方填挖平衡。在纵面指标方面，最大限度地控制填方高度和土方工程量。避免高填，减轻工程对沿途植被、土地资源、水系等自然资源的破坏，有效的控制区域人为造成的水土流失。

根据工程设计情况，本项目不设置取土（料）场和弃土（渣）场。

本项目在新达路以北涉及现有河塘填埋，根据设计资料，现有路基土石方数量：挖方 75829m³，填方 103308m³、利用方 63012m³、借方 40296m³、弃方 12817m³。现状耕地 1.1077 公顷，表层约 30cm 的表土单独剥离，产生约 3300m³ 的表土用于异地复垦，其余挖方尽量用于路基回填，不可利用的弃方约 12817m³，运送至无锡市城市管理局核准的工程渣土弃置场统一处理，不设专门的弃土场。本工程需向外借方 40296m³，用于路基工程，借方全部向合法供应商集中购买，不单独设置取土场。项目购买土方主要来源与城市建筑挖方，提供的土质必须满足填筑用土的质量要求，并经建设单位验收合格。

工程拆除建筑物面积共计 6309.65m²，清理老路路基及路面面积约 7500m²，共产生建筑垃圾 8100m³，废弃建筑垃圾运送至指定的城市建筑垃圾填埋场集中处置。

项目土石方平衡情况详见表 3.9-1。土石方平衡见图 3.9-1。

表 3.9-1 工程土石方平衡一览表 单位：m³

项目 区域	挖方	填方	利用方	借方	弃方
芙蓉一路-锡北运河	28221	35456	16652	18804	11569
锡北运河-锡港路	47608	67852	46360	21492	1248
合计	75829	103308	63012	40296	12817

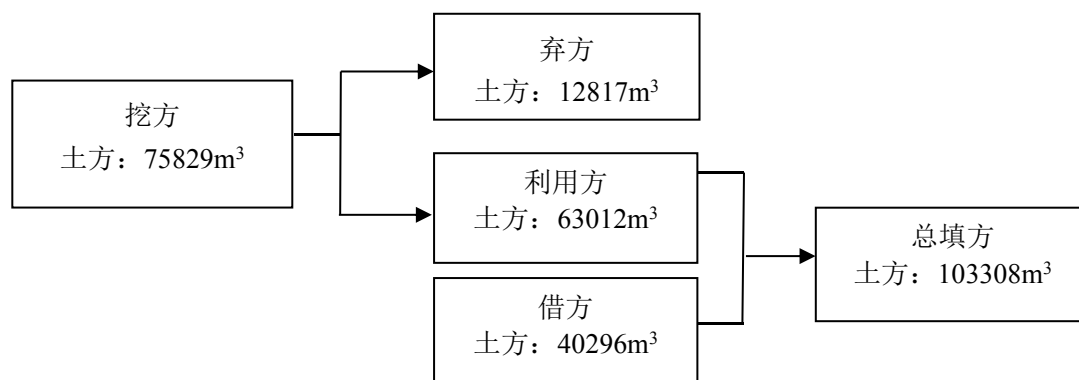


图 3.8-1 项目土石方平衡图

3.10 筑路材料及运输条件

本工程所需石料、砂、水泥、石灰、木材、钢材、沥青等其它材料，可由当地供应，通过道路运输至工地。本项目用电就近街道接入，沿施工道路布设，占地面积已计入施工道路区，无新增扰动占地。

通讯采用目前较为便利的手机、固话等形式，不再单独新设通讯设施。

表 3.10-1 工程施工主要材料来源表

序号	物料名称	物料来源
1	石料	浙江湖州
2	砂	洞庭湖
3	六大材(钢筋、木材等)	江苏徐钢、中天钢铁
4	沥青	江苏宝利

3.11 工期安排

工程拟于 2025 年 9 月开工，2027 年 9 月竣工，工期 24 个月。

3.12 工程分析

3.12.1 工程环境影响因素识别

城市道路/公路建设项目对环境的影响可分为施工准备期、施工期和运营期。在工程

的施工期，主要是工程建设对土地的占用；工程开挖改变地形地貌，破坏植被，造成原地表裸露增加新的水土流失等，构成对生态环境的影响；以及车辆行驶噪声、施工期机械噪声；对沿线声环境的影响；施工扬尘对环境空气的污染；生产废水、生活污水对水环境的影响。运营期交通噪声对沿线声环境质量的负面影响。

3.12.1.1 施工期

本工程实施路基、桥梁建设，造成一定程度的水土流失；施工产生的噪声、废水、施工固废等将影响沿线环境保护目标。具体见下表。

表 3.12-1 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
声环境	施工噪声	短期、可逆、不利	①施工中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响；②几乎所有筑路材料将通过汽车运输，运输车辆交通噪声将影响沿线声环境。
	施工运输车辆		
环境空气	扬尘	短期、可逆、不利	①粉状物料的装卸、运输、堆放过程中有粉尘散逸到周围大气中；②车辆运行和施工机械燃油过程中浓产生的废气包括 CO、NO _x 、THC、NMHC 等；③沥青铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、酚类及苯并[a]芘等有毒有害物质。
	运输车辆和施工机械废气		
	沥青烟		
水环境	生活污水	短期、可逆、不利	①施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后产生一定量的油污水；②大桥建设施工工艺不当或施工管理不强，产生的施工泥渣、机械漏油、泥浆、施工物料和化学品受雨水冲刷入河等情况将影响水质；③施工人员的生活污水、施工现场砂石材料的冲洗废水。
	施工废水		
生态	永久占地	长期、不利、不可逆	①工程永久占地对沿线地土地利用的影响；②施工活动对一般动物的影响；③拟建项目施工过程中在开挖路基、取土、弃渣时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量；④桥梁涉水施工对水生生态的影响。
	水土流失	短期、可逆、不利	
	施工活动	短期、可逆、不利	
固体废物	路基、路面施工场地	短期、可逆、不利	①施工活动会产生建筑垃圾；②施工人员会产生生活垃圾；③建筑垃圾和生活垃圾随意抛弃于沿线河流水体，会产生不利影响，尤其是景观视觉影响。

3.12.1.2 运营期

本项目交通噪声将成为运营期最主要的环境影响因素，此外，危险化学品运输产生的环境风险也不容忽视，具体工程影响识别见下表。

表 3.12-2 运营期主要环境影响因素识别

环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
声环境	交通噪声	长期、不可逆、不利	由于道路通行产生的交通噪声将影响沿线一定范围内居民等，干扰正常的生产和生活。
环境空气	汽车尾气	长期、不可逆、不利	①汽车尾气中废气的排放对沿线空气质量造成影响；②营运车辆路面扬尘对空气质量产生影响。
	路面扬尘		
水环境	路面径流	长期、不可	降雨冲刷路面产生的道路径流污水排入河流造成水体轻

		逆、不利	微污染
生态	道路绿化	长期、有利	道路绿化对植被破坏的补偿，以及形成道路两侧生态廊道
环境风险	交通事故	长期、不可逆、不利	危险品运输车辆发生交通事故，可能导致化学物质泄漏，污染水体，但事故概率很低。

3.12.2 工程施工工艺

本工程为一级公路项目（兼城市主干路），除地面道路外，全线建设 1 座桥梁。运营期不涉及工艺流程，本项目施工主体工艺流程如下图：



图 3.11-1 总体施工工艺流程图

将主体工艺流程分解为管线施工、路面基层施工、路面沥青摊铺施工以及地面跨河桥梁等，其具体工艺流程及产污如下。

①管线施工基本工艺流程及产污环节：

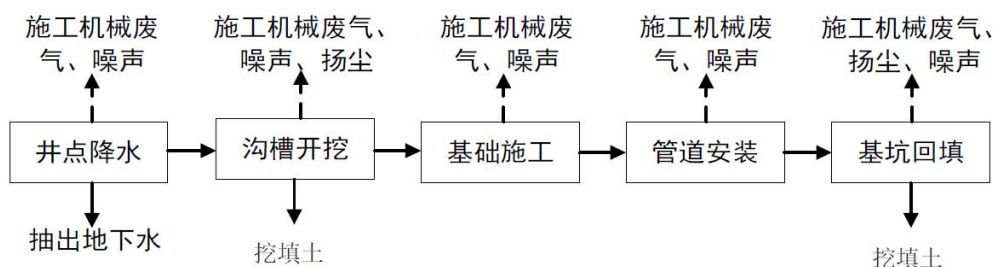


图 3.11-2 管线施工工艺流程图

②路面基层施工基本工艺流程及产污环节：

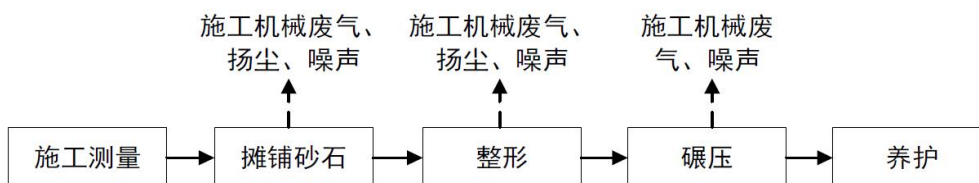


图 3.11-3 路基施工工艺流程图

③路面沥青摊铺施工基本工艺流程及产污环节：

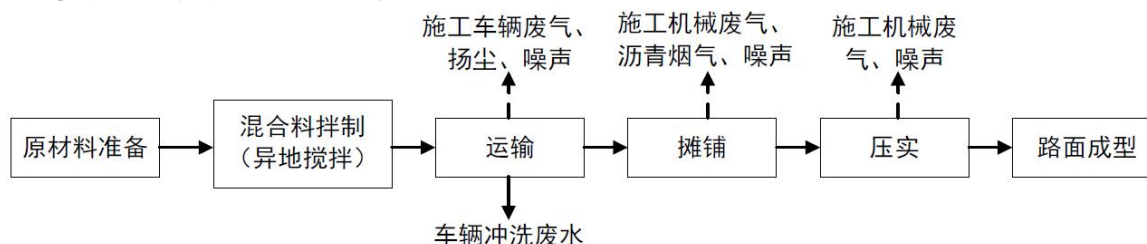


图 3.11-4 路面施工工艺流程图

④桥梁施工基本工艺流程及产污环节：

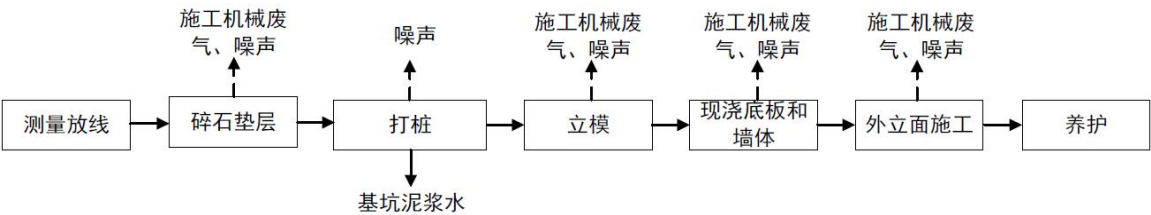


图 3.11-5 桥梁施工工艺流程图

3.12.3 污染物源强

表 3.12-3 污染源强估算一览表

影响要素	施工作业方式及污染源分析	污染源强估算
环境空气	施工期大气污染源主要为扬尘、施工机械尾气和沥青烟气，其中扬尘污染主要来源于路基开挖、筑路材料在运输、装卸等过程；施工机械尾气主要为挖掘机、摊铺机、振捣器等燃油机械排放，污染物主要为 NO ₂ 、CO；沥青烟气主要来源于路面施工阶段的摊铺过程，主要产生以 THC、酚类及苯并[a]芘为主的污染物。	根据同类工程调查资料，施工场地下风向 50m 处 TSP 可达到 8.90mg/m ³ ；下风向 100m 处可达到 1.65mg/m ³ ；下风向 150m-200m 处可达到环境空气质量二级标准日均值 0.3mg/m ³ ，施工扬尘影响范围一般在 200m 范围内。 施工机械尾气污染物主要有 NO ₂ 、CO，在距离现场 50m 处，环境空气中 NO ₂ 、CO 的 1 小时平均浓度值分别为 200μg/m ³ 和 130μg/m ³ ；24 小时平均浓度值分别为 130μg/m ³ 和 62μg/m ³ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。 沥青施工点下风向 60m 左右各污染物浓度为苯并[a]芘≤0.00001mg/m ³ 、酚≤0.01mg/m ³ 、THC≤0.16mg/m ³ 。
水环境	施工期施工人员产生的生活污水、施工作业产生的泥浆水、施工机械及运输车辆的冲洗水、下雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水等。	施工人数约 50 人，根据《室外给水设计规范》（GB50013-2019），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 6.75t/d，总排放量 4927.5t。
固废	固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中废弃土石方与建筑垃圾运送至城市建筑垃圾处置地点进行处理；生活垃圾集中收集后由环卫部门清运。	施工人员约 50 人计，生活垃圾产生量按 1 kg/人·天计，则施工期间产生的生活垃圾为 50 kg/d，整个施工期生活垃圾发生总量约为 36.5t。本项目弃方 12817m ³ 、建筑垃圾 8100m ³ 。

表 3.12-4 主要污染物产生（排放）一览表

	污染类别		污染物	污染物产生情况	环保措施	污染物削减	排放情况
施 工 期	废 气	扬尘	TSP	土石方的开挖和回填环节产生 TSP	采取设置围挡、施工现场洒水等措施	TSP	达标
		施工机械尾气	NO ₂ 、CO	燃油机械排放	加强各类施工设备的维护和保养；自然通风	NO ₂ 、CO	达标
		沥青烟	THC、酚、苯并[a]芘	沥青烟气影响主要发生在路面沥青摊铺阶段	采取设置围挡、施工现场洒水等措施	THC、酚、苯并[a]芘	达标
	废 水	生活 污水	COD	项目施工人员产生的生活污水	租用当地民房，生活污水排入现有的污水处理系统	COD	达标
			BOD ₅			BOD ₅	
			SS			SS	
			NH ₃ -N			NH ₃ -N	

	生产废水	COD、SS、石油类	施工作业产生的泥浆水、施工机械及运输车辆的冲洗水、下雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水	在施工现场设置隔油隔油沉淀池，经隔油沉淀池沉淀固化后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准，可以回用于洒水和绿化	COD、SS、石油类	达标
噪声	机械噪声	/	施工设备在运行中产生的噪声	加强各类施工设备的维护和保养；合理安排施工时间	/	达标
固体废物	生活垃圾		项目施工人员产生的生活垃圾	集中收集后由环卫部门定期清运	/	达标
	建筑垃圾		生产活动中产生的清表土、工程废弃渣土	运送至无锡市城市管理局核准的工程渣土弃置场统一处理	/	达标
	桥梁钻渣（含泥浆）		桥梁钻渣、桥梁施工产生的淤泥及干化土块	运送至无锡市城市管理局核准的工程渣土弃置场统一处理	/	达标

3.12.3.1 水污染源强

1、施工期

本工程施工期产生的污水主要来自施工人员产生的生活污水，施工机械及运输车辆的冲洗水、路面养护等产生的施工废水。

①施工人员生活污水

施工人数约为 50 人，根据《室外给水设计标准》（GB50013-2018），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 6.75t/d，总排放量 4927.5t。

表 3.12-5 施工人员生活污水排放一览表

指标	水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	动植物油
浓度 mg/L	-	350	200	300	30	30
日产生量 kg/d	6.75	2.3625	1.3500	2.0250	0.2025	0.2025
总产生量 t	4927.5	1.7246	0.9855	1.4783	0.1478	0.1478

本项目施工人员就近租用当地民房，生活污水可排入现有的污水处理系统，不会对环境造成明显的污染影响。

②施工废水

车辆、机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油污水。本项目按每天冲洗 10 部施工机械计，每部冲洗水量按 500L/部计，则施工机械冲洗废水发生量为 5m³/d，施工期按 2 年计共产生废水总量为 3650m³。参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）附录 C 表 C4 冲洗汽车污水成分

参考值，施工机械冲洗废水的主要污染物浓度为 COD200mg/L、SS4000mg/L、石油类 30mg/L。采用隔油沉淀池处理施工机械冲洗废水，处理水储存于清水池中回用于再次机械冲洗、施工场地洒水、绿化等，不外排。

2、运营期

运营期主要水环境污染源是降雨冲刷路面产生的路面径流对水环境的影响。雨水径流主要污染物是悬浮物、石油类和有机物。污染物浓度受限于多种因素，车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量、河流前期干燥时间都会影响污染物浓度，因此具有很大的不确定性。桥面径流通过桥面横向布设的 PVC 泄水管，排至桥梁就近的河道中。

3.12.3.2 噪声污染源强

1、施工期

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会产生强烈的噪声，对附近居民的正常生活产生影响。其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），施工机械噪声源强见下表。

表 3.12-6 主要施工机械噪声源强表

序号	机械类型	型号	距离声源 5m[dB (A)]	距离声源 10m[dB (A)]
1	液压挖掘机	/	82-90	78-86
2	电动挖掘机	/	80-86	75-83
3	轮式装载机	/	90-95	85-91
4	推土机	/	83-88	80-85
5	移动式发电机	/	95-102	90-98
6	各类压路机	/	80-90	76-86
7	木工电锯	/	93-99	90-95
8	电锤	/	100-105	95-99
9	振动夯锤	/	92-100	86-94
10	打桩机	/	100-110	95-105
11	静力压桩机	/	70-75	68-73
12	风镐	/	88-92	83-87
13	混凝土运输泵	/	88-95	84-90
14	商砼搅拌车	/	85-90	82-84
15	混凝土振捣器	/	80-88	75-84
16	云石机、角磨机	/	90-96	84-90
17	空压机	/	88-93	83-88
18	混凝土搅拌机	ParkerLB1000 型(英国)	88 (距施工机械 2m)	/
		LB30 型 (西筑)	90 (距施工机械 2m)	/
		LB2.5 型 (西筑)	84 (距施工机械 2m)	/
		MARINI (意大利)	90 (距施工机械 2m)	/

施工期噪声影响主要表现为对附近声环境的影响。昼间多种施工机械同时作业，噪声在距源 34m 以外可符合标准要求；夜间在 196m 以外可符合标准要求。施工噪声会随着施工过程的结束而消失。

2、运营期

道路投入营运后，在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于道路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

（1）辐射声级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，各类型车在参照点（7.5m 处）的单车行驶辐射噪声级 L_{oi} ，应按下列公式计算：

$$\text{大型车: } (\overline{L_{OE}})_l = 22.0 + 36.32 \lg V_l$$

$$\text{中型车: } (\overline{L_{OE}})_m = 8.8 + 40.48 \lg V_m$$

$$\text{小型车: } (\overline{L_{OE}})_s = 12.6 + 34.73 \lg V_s$$

式中： $(L_{OE})_l$ 、 $(L_{OE})_m$ 、 $(L_{OE})_s$ ——分别表示大、中、小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

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《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中的表 B.1 取值，如下表所示。

表 3.12-7 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 的货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

（3）行驶车速

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 C 中车速计算

的相关规定确定。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。

①当 $V/C \leq 0.2$ 时，各类型车昼间平均车速按如下公式计算：

$$V_l = V_0 \times 0.90$$

$$V_m = V_0 \times 0.90$$

$$V_s = V_0 \times 0.95$$

式中： V_l —大型车的平均速度，km/h；

V_m —中型车的平均速度，km/h；

V_s —小型车的平均速度，km/h；

V_0 —各类行车的初始运行速度，km/h，可按表 2-10-10 取值。

对应的夜间平均车速可按昼间平均车速的 0.9-1.0 倍取值。高速公路和全部控制出入的一级公路，可取 1.0。

表 3.12-8 各类型车的初始运行车速（km/h）

公路设计速度		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

②当 $0.2 < V/C \leq 0.7$ 时，平均车速按如下公式计算：

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

式中： V_i —平均车速，km/h

V_d —设计车速，km/h

U_i —该车型的当量车速，可按如下公式计算：

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

式中：vol—单车道绝对车流量，辆/h

η_i —该车型的车型比；

m_i —其他 2 种车型的加权系数。

K_{li} 、 k_{2i} 、 k_{3i} 、 k_{4i} 分别为系数，如下表所示。

表 3.12-9 车速计算公式系数

车型	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	m _i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

③当 $V/C > 0.7$ 时：

各类型车车速取同一值，通常可按路段设计车速的 50% 取平均车速。

(4) 实际通行能力 (C) 的确定

一级公路实际通行能力按下列公式计算：

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{DIR} \times f_{FRIC} \times f_{HV}$$

式中：C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0 ——基准通行能力，pcu/h；

f_{CW} ——车道宽度对通行能力的修正系数；

f_{DIR} ——方向分布对通行能力的修正系数；

f_{FRIC} ——横向干扰对通行能力的修正系数；

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数。

本项目为一级公路，设计车速为 60km/h， C_0 取值 1800[pcu/(h·ln)]， f_{CW} 、 f_{DIR} 、 f_{FRIC} 的取值如下。

表 3.12-10 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{CW}

公路类型	宽度 (m)	修正系数
一级公路 (每车道宽度)	3.75	1.00
	3.5	0.96

表 3.12-11 方向分布对通行能力的修正系数 f_{DIR}

方向分布	修正系数
50/50	1.00
55/45	0.97
60/40	0.94
65/35	0.91
70/30	0.88

表 3.12-12 横向干扰对通行能力的修正系数 f_{FRIC}

公路类型	横向干扰等级	修正系数
一级公路	1	0.95
	2	0.90
	3	0.95
	4	0.75
	5	0.65

横向干扰等级判定参考见下表。

表 3.12-13 横向干扰等级定性判别

横向干扰	等级	典型状况描述
轻微	1	道路交通状况基本符合标准条件
较轻	2	两侧为农田、有少量行人、自行车或车辆出行
中等	3	穿过村镇，支路上有车辆进出或路侧停车
严重	4	有大量慢速车或农用车混杂行驶
非常严重	5	路侧有摊商、集市、交通管理和交通秩序很差

交通组成对通行能力的修正系数 f_{HV} 按下列公式计算：

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum P_i (E_i - 1)}$$

式中： f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数；

p_i ——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比；

E_i ——第 i 类车的车辆折算系数。

按照上述公式分别计算各路段各型车平均辐射声级，结果见下表。

表 3.12-14 各型车平均辐射声级统计表 单位：dB(A)

路段	时期	车流量（辆/h）								车速（km/h）						源强（dB（A））					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
通云路 （芙蓉一路-锡港路）	近期	1043	232	120	27	36	8	1198	266	49.49	50.80	34.91	34.62	34.90	34.84	71.4	71.8	71.3	71.1	78.0	78.0
	中期	1305	290	150	33	45	10	1500	333	48.90	50.74	35.00	34.64	34.92	34.85	71.3	71.8	71.3	71.1	78.0	78.0
	远期	1472	327	169	38	51	11	1692	376	48.50	50.69	35.05	34.65	34.94	34.85	71.1	71.8	71.3	71.1	78.1	78.0

3.12.3.3 空气污染源强

1、施工期

施工期环境大气污染源主要为扬尘和沥青烟气污染，其中扬尘污染主要来源于筑路材料在运输、装卸等过程；沥青烟气主要来源于路面施工阶段的摊铺过程，主要产生以 THC、酚和苯并[a]芘为主的污染物。通过类比分析，主要环境空气污染源强如下：

1) 施工扬尘

项目施工期间扬尘主要污染源：①场地清理、土方开挖、建筑垃圾清运过程中产生的扬尘；②土方、砂石料、水泥等建筑材料在运输过程中产生的扬尘，散落在沿线的尘土车辆通过时或起风时产生的二次扬尘污染；③清理施工垃圾产生的扬尘。

根据同类工程实际调查资料，施工场地风向 50m 处粉尘可达到 $8.90\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处可达到 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m-200m 处可达到环境空气质量二级标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此，施工作业的扬尘影响范围一般在 200m 范围内。

施工期施工车辆在施工区域内的行驶产生道路二次扬尘污染。根据同类施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，运输车辆下风向 50m 处扬尘的浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处扬尘的浓度为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处扬尘的浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准。

施工期对施工现场采取洒水防尘措施，对进出场运输车辆采取冲洗措施。根据资料，洒水降尘措施可以减少起尘量 70%。

2) 沥青烟

本项目沥青混合料采用外购方式，施工现场不设置沥青拌合站。沥青烟气影响主要发生在路面沥青摊铺阶段，为路面施工收尾阶段，路面沥青摊铺作业时间约 3~5 天。沥青加热及搅拌、铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。类比同类工程，在沥青施工点下风向 50m 外苯并[a]芘浓度低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ ，酚在下风向 60m 左右 $\leq 0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 浓度在 60m 左右 $\leq 0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3) 燃油机械尾气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NO_x、THC。由于施工机

械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

2、运营期

运营期主要大气污染源来自运行车辆尾气排放，主要污染物为 CO、NO_x、THC、NMHC，行驶车辆尾气中的污染物排放源强按连续线源计算，线源中心线即为路中心线，参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）推荐计算公式如下。

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/(m·s)；

A_i——i 型车预测年的小时车流量，辆/h；

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

生态环境部于 2016 年 12 月 23 日发布了《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）；江苏省人民政府于 2019 年 5 月 8 日以苏政发〔2019〕33 号文发布了《江苏省人民政府关于实施国家第六阶段机动车排放标准的通告》（以下简称“通告”），“通告”中明确了自 2019 年 7 月 1 日起，江苏省所有销售和注册登记的新生产轻型汽车应当符合和严于机动车排放标准 6a 阶段要求。

本次评价在汽车污染物单车排放因子推荐之 E_{i,j} 选用时按国六执行，国六标准中的单车排放限值 E_{i,j} 具体见下表。

表 3.12-15 单车排放限值 E_{i,j}（mg/m·辆）

车型	测试质量 (TM/kg)	排放限值			
		CO	NO _x	THC	NMHC
第一类车	全部	0.700	0.060	0.1	0.068
第二类车	I TM≤1305	0.700	0.060	0.1	0.068
	II 1305<TM≤1760	0.880	0.075	0.13	0.09
	III 1760<TM	1.000	0.082	0.16	0.108

根据以上公式，结合本项目各车型车流量及平均速度，计算得到本项目运营期各预测年份汽车尾气排放源强（根据无锡市全市新能源汽车保有量统计，预计 2028 年、2034 年、2042 年新能源车占比分别为 11%、16%、21%）。机动车尾气排放情况详见下表。

表 3.12-16 机动车气态污染物源强统计表

源强 (mg/(m·s))	2028 年				2034 年				2042 年			
	CO	NO _x	THC	NMHC	CO	NO _x	THC	NMHC	CO	NO _x	THC	NMHC
通云路（芙蓉一路-锡港路）	0.2075	0.0142	0.0296	0.0202	0.2450	0.0168	0.0350	0.0238	0.2599	0.0178	0.0371	0.0252

运营期间由于汽车尾气排放产生的尾气污染无法避免，但可以通过加强道路绿化的维护和管养加以减缓。此外，随着未来汽车技术的发展和新型清洁能源的使用，汽车尾气的污染将逐渐减轻。

本项目采用沥青硬化路面，因而扬尘污染较小。运营期路面通过相关部门定时洒水清扫的方式可降低扬尘的产生量。

3.12.3.4 固体废弃物污染源

1、施工期

固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾，其中废弃土石方与建筑垃圾运送至城市管理局核准的工程渣土弃置场进行处理；生活垃圾集中收集后由环卫部门清运。施工时产生的土方以及弃渣等均在施工区域内临时存放，做到日产日清。

（1）生活垃圾

本项目常驻施工人员最多按 50 人计，生活垃圾产生量按 1 kg/人·天计，则施工期间产生的生活垃圾为 50 kg/d，整个施工期生活垃圾发生总量约为 36.5t。

（2）工程弃方：本项目弃方约 12817m³，主要为清表土、工程废弃渣土、桥梁钻渣、桥梁施工产生的淤泥及干化土块等。

（3）拆迁建筑垃圾：工程拆除建筑物面积共计 6309.65m²，清理老路路基及路面面积约 7500m²，共产生建筑垃圾 8100m³，废弃建筑垃圾运送至指定的城市建筑垃圾填埋场集中处置。

2、运营期

项目运营期的固体废弃物主要来自道路路面日常的养护垃圾，由环卫部门统一清运处置。

3.12.4 环境风险

本项目跨越的锡北运河功能区水质目标（2030 年）为 III 类，本项目影响范围内不存在水环境风险敏感路段，本项目不含加油站、服务区、停车区等服务设施。

施工期环境风险主要为施工机械产生的“跑冒滴漏”导致含油物质造成的河流污染。

运营期环境风险主要为运输危险品车辆在跨越锡北运河段发生事故导致危险品泄漏造成的河流污染。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

无锡市锡山区位于长江三角洲腹地，江苏省东南部、无锡市东北部。地理坐标介于东经 120°36'~120°47'，北纬 31°21'~31°45'之间。南临太湖，北靠江阴市，东连常熟市、相城区，西接武进区，总面积 399km²，常住人口 70.78 万。现辖锡山经济技术开发区（国家级）、无锡锡东新城商务区、羊尖镇、鹅湖镇、锡北镇、东港镇 4 个镇、东亭街道、安镇街道、东北塘街道、云林街道、厚桥街道 5 个街道、49 个城镇社区、75 个农村社区（行政村）。

本项目位于锡山区云林街道和锡北镇，南起芙蓉一路，北止锡港路，线路全长 1.327km。项目地理位置图见图 4.1-1。

4.1.2 地质、地形、地貌

无锡市境内以平原为主，星散分布着低山、残丘。南部为水网平原；北部为高沙平原；中部为低地辟成的水网圩田；西南部地势较高，为宜兴的低山和丘陵地区。无锡市地貌雏形形成于中生代的华夏系构造。它使无锡地区褶皱成陆。距今约 2500 万年的喜马拉雅运动，以差异性升降为主，它在老构造的基础上又加强了东西间褶皱和断裂，使江阴宜兴一线以东形成了以现代太湖为中心的拗陷盆地，即太湖盆地。

4.1.3 气候特征

无锡属北亚热带湿润气候区。东亚季风环流是支配本地气候的主要因素。夏季受来自海洋的夏季风控制，天气炎热多雨。冬季受大陆盛行的西北风侵袭，天气寒冷少雨。春、秋季是冬夏季交替时期，春季天气多变，时常阴雨绵绵，秋季秋高气爽，多晴天，昼夜温差大。

该地区年平均气温 16.4℃，最冷月为 12 月，平均气温 10.2℃；最热月为 7 月，平均气温 31.9℃；年最低气温-6.5℃，最高气温 40.1℃。

境内年平均无霜期 220 天，年平均降雪 8 天，年平均积雪时间 5.8 天，最少时无积雪，最长时连续积雪达 16 天。年平均结冰时间 123 天，平均结冰初日 11 月 23 日，平均结冰终日 3 月 24 日。

境内春、夏季多东南风，秋、冬季多偏北风，年平均风速 3.4m/秒，年平均大风（风速 17m/秒，风力 8 级以上）日数为 12 天，主要出现在春夏两季，又以 3、8 月为多，极端最大风速 40m/秒，风压 76.5 公斤力/平方米。

境内年平均降水量 1035.9mm，年平均雨日 127 天，56%的年份降雨在 1000mm 以上，全年有三个多雨期，4—5 月春雨，6—7 月梅雨，9—10 月台风秋雨，暴雨多出现在梅雨、台风季节，而春雨、秋雨多为绵绵细雨。年平均降雨强度为 9.4mm/日，1 小时最大降雨量 65.0mm（1977 年），10 分钟最大降雨量 22.2mm（1985 年）。

该地区年平均雾日数（能见度小于 1 公里）36 天，最多（1980 年）61 天，最少（1975 年）20 天。雾日最多出现在秋季，其次是春季，夏季最少，主要是春秋二季冷暖气团交替的影响。

表 4.1-1 主要气象气候特征

编号	项目		教值及单位
1	气温	年平均气温	16.4℃
		年最高温度	40.1℃
		年最低温度	-6.5℃
2	风速	多年平均风速	3.4m/s
		最大风速	17m/s
3	气压	年平均大气压	1016.1hPa
4	空气湿度	年平均相对湿度	80%
		最大年平均相对湿度	86%
5	降雨量	年平均降水量	1035.9mm
		年最大降水量	1890.4mm
6	积雪	最大积雪深度	30mm
7	风向	全年主导风向	SE
		冬季主导风向	NW
		夏季主导风向	SE

4.1.4 水文、水系

无锡市地表水系十分发育，河网密布，除太湖外，主要有京杭大运河横贯市区，锡澄运河连接长江、锡北运河连接望虞河，梁溪河、洋溪河通过闸站连接太湖，清水通道为白渠港，排水通道为走马塘河，引水通道为望虞河，西部引水通道为新沟河。河湖水位的变化与降水量年际、年内的变化基本一致，稍有滞后，从近几十年来（1951 年～2012 年）无锡站水位资料（江苏省水文水资源勘测局无锡分局提供）反映，市区多年平均水位为 1.25 米，历史最高水位为 2.99 米（1991 年 7 月 2 日），最低水位为 0.35 米（1956 年 2 月 28 日）。

锡北运河：锡北运河，太湖下游武澄锡河网河道，黄浦江支流望虞河的支流。河道的大部分位于无锡北部，故名锡北运河。起于江苏省无锡市惠山区锡澄运河白荡圩，自西向东经无锡市惠山区、锡山区，常熟市尚湖镇，经官塘，在尚湖镇冶塘汇入望虞河，总长 47 公里，在无锡境内，长 37.47 公里（包括与常熟市的界河），河底高程吴淞 0~0.8 米，河底宽处 30 米，一般为 10~20 米，面宽处达 60 米，一般为 20~40 米，枯水期水深 1.4~1.8 米。

4.1.5 地质构造

根据区域地质资料，本区域位于扬子准地台下扬子台褶带东端。印支运动(距今约 2.3 亿年)使该区褶皱上升成陆，燕山运动发生，使地壳进一步褶皱断裂，并伴之强烈的岩浆侵入和火山喷发。白垩纪晚世，渐趋宁静，该区构造格架基本定型。进入新生代，地壳运动总的趋势是山区缓慢上升，平原区缓慢沉降，并时有短暂海侵。本区第四系较厚，前第四纪地层均覆盖于深部。各土层水平向分布较稳定，基底地质构造与水文地质条件较复杂，人类工程活动对地质环境的扰动和作用强烈。地质环境条件复杂程度属中等地区。据中国岩石圈新构造时期升降幅度图，地形形变测量数据表明（1956~1977 年），平原区 20 年间垂直形变速率不到-0.1mm/a，区域范围无浅层新构造明显活动痕迹，本区属地壳活动相对稳定区。

根据工程资料及邻近场地资料，在垂深 20.00m 范围内，场地土层主要为第四纪冲湖积相沉积，具体可分为 7 个工程地质层（含亚层），各土层特征描述及工程地质特性如下：

①层杂填土：杂色，湿，松散~密实，上部以杂填土为主、含少量砖块等建筑垃圾，下部以黏性土为主，夹细小碎石等。均有揭露、普遍分布。该层土层底标高 0.73~3.44m、平均 2.66m；厚度 1.10~4.80m、平均 1.91m。工程地质性能极差。

③1 层黏土：灰黄色，可塑~硬塑，含铁锰质氧化物及其结核，切面光滑。均有揭露、普遍分布。该层土层顶埋深 1.10~2.90m、平均 1.67m；层底标高-1.45~-0.38m、平均-1.05m；厚度 3.30~4.40m、平均 3.87m。工程地质性能较好。

③2 层粉质黏土夹粉土：灰黄色~灰色，可塑，含少量铁锰质氧化物，局部含粉土团块及薄层。均有揭露、普遍分布。该层土层顶埋深 4.80~6.90m、平均 5.48m；层底

标高-6.40~-3.35m、平均-4.46m；厚度 1.90~5.20m、平均 3.55m。工程地质性能一般。

④层粉土：灰色，湿~很湿、中密~密实，含少量云母碎屑。仅部分地段有揭露。该层土层顶埋深 8.30~10.90m、平均 9.46m；层底标高-9.68~-6.13m、平均-8.16m；厚度 1.20~4.70m、平均 3.11m。工程地质性能一般。

⑤层粉质黏土：灰色，软塑~流塑、局部可塑，含有机质，局部夹粉土团块及薄层。仅部分地段有揭露。该层土层顶埋深 7.40~10.70m、平均 8.84m；层底标高-8.42~-7.63m、平均-8.09m；厚度 1.90~4.70m、平均 3.97m。工程地质性能差。

⑥1-1 层粉质黏土：青灰色，可塑，含铁锰质氧化物及其结核，含半腐植物。间断分布，大多地段缺失。该层土层顶埋深 11.90~14.10m、平均 12.85m；层底标高-12.99~-10.43m、平均-12.13m；厚度 1.60~5.00m、平均 3.85m。工程地质性能一般。

⑥1 层黏土：灰黄色，硬塑、局部可塑，含铁锰质结核及其氧化物。仅部分地段有揭露。该层土层顶埋深 16.30~18.50m、平均 17.21m；层底标高-15.96~-14.03m、平均-15.35m；厚度 5.00~6.30m、平均 5.63m。工程地质性能较好。

4.1.6 水文地质条件

根据本区含水层的岩性、地下水的赋存条件、水理性质、水力特征，划分为第四纪松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和基岩裂隙水。

碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组由三叠系灰岩组成，地下水主要富集一条垂直地层走向的北西向张性断裂带和向斜构造盆地，常形成地下汇集带，水量极为丰富。碳酸盐岩类裂隙岩溶水的水质主要为 $\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型，pH 值 7.4~7.8，总硬度一般 10~12 德国度，矿化度 0.35~0.46 克/升，为水质良好的低矿化淡水。

基岩裂隙水主要赋存于泥盆系五通组、茅山组，岩性以中厚层状砂岩为主，性脆，质纯。裂隙发育在裸露区接受大气降水的入渗补给及地表水体的侧向渗漏补给，径流条件受地形坡降、地质构造、裂隙发育程度等条件制约，一般由山区向平原或沿构造线方向径流；以季节性下降泉、人工开采以及向上部越流的形式进行排泄，中等富水。区内砂岩构造裂隙水的水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，pH 值 7.5~8，总硬度大多 8~14 德国度，矿化度 0.29~0.43 克/升，为水质较好，硬度适中的低矿化淡水。

本区域内的第四系松散岩类孔隙水主要为：上层滞水、潜水、微承压含水层、第 I、

II、III承压含水层。

（1）上层滞水、潜水

主要分布于浅部填土中，埋深及水位受地形及地貌等因素的控制具有一定的变化。其补给来源主要为大气降水及周围湖（河）水体补给。以地面蒸发、植物的蒸腾及向周围湖（河）水网的迳流为主要排泄方式。

根据区域水文地质资料，潜水位一般在4~5月份随着降水量的逐渐增加，水位上升，至丰水期7~8月份出现高值，此后，降水量减少，水位缓慢下降，至次年1~3月枯水期出现低值，潜水位除受降水因素制约外，同时还受微地貌及地表水等因素的影响，一般在河间地段中间变幅小，沿河地段变幅大。总体来说，潜水位在一年当中均高于河水水位，呈单向排泄于地表水。

（2）微承压含水层

该含水层主要赋存于全新统中段河湖相为主的灰、灰黄色粉土及粉砂层中，富水性中等，其稳定水位为地面下1.50~2.00m。顶板埋深一般在6~10m。其补给来源主要为上部潜水的垂直入渗及周围河（湖）水网的侧向补给。以民间水井用水及向周围河（湖）水网的侧向迳流或对深层地下水的越流为该含水层的主要排泄方式。

（3）第I承压含水层

该含水层主要赋存于上更新统滨海-河口相的灰、灰黄色粉土（砂）层中，地下水水位顶板埋深一般在40~50m，厚度变化较大，一般为2~10m，局部大于15m。地下水水位埋深5~10m。富水性较强。以上部微承压水垂向越流补给、周围河（湖）的侧向补给为主要来源，以人工开采及对深层地下水的越流补给为主要排泄方式。

（4）第II承压含水层

该含水层主要受常锡苏等地带中更新统古河床的控制，分布在本区中的古河道中。含水层的岩性在河床部位以中细砂、中粗砂为主，厚度较大；在河漫滩及次级支流发育地段，含水层岩性以粉砂、细砂为主。含水层顶板埋深大多在70~90m之间，局部较深。该含水层富水性较强，单位涌水量19.0吨/时·米。以邻区的侧向补给、基岩地下水的补给，含水层顶板黏性土的压密释水，人工回灌等为主要补给来源。人工开采利用是本区第II承压含水层的最重要排泄方式。

（5）第III承压含水层

该含水层含水地层主要为下更新统，水量丰富，由于埋深较大，它的补、迳、排条件主要受含水层的分布范围、厚度、上下隔水层的岩性等因素影响。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.2.1 区域生态概况

本项目位于江苏省南部，地处长江三角洲中部的江湖走廊部分，以平坦的冲积平原为主。气候上属亚热带北缘，中国植被区划上属常绿阔叶-落叶阔叶混交林带，江苏植被区划上属长江三角洲丘陵平原栎类典型混交林、马尾松林区。

无锡市占有 14 个种子植物分布区类型、11 个变型，仅缺中亚分布区类型。

项目沿线位于无锡市市区，沿线植被以人工绿化植被为主，多为园林观赏植物，少有自然的乡土树种。本项目评价范围内主要是绿化树木和灌木。

4.2.2 陆生植被分布及评价

本项目评价区位于无锡市锡山区云林街道和锡北镇，属中亚热带向北亚热带季风气候过渡区，气候温和，日照充足，雨量适中，四季分明。本项目所在地区经济发达，人类活动频繁。因此，该区域自然植被大部分已被人工植被所取代。本项目沿线主要为城市绿化带，常见的树种有香樟、水杉、桂花、柳树、合欢、麦冬等。项目沿线锡北运河北岸有少量耕地分布，农作物主要以水稻、经济作物为主，主要品种有青椒、玉米、南瓜等各类蔬菜。项目沿线植被现状图见图 4.2-1、植被覆盖度见图 4.2-2。

项目沿线旱生植物种类约为 49 种，香樟、水杉数量众多，道路两侧还种植朴树、榉树。其中乔木种类约有 18 种，即香樟、雪松、圆柏、垂柳、杨梅、池杉、水杉、乌桕、女贞、枫香、红枫、丝棉木、榉树、构树、朴树、紫花泡桐、枇杷、桂花；灌木种类有 10 种，海桐、黄荆条、小叶女贞、毛鹃、红叶檵木、山茶、法国冬青、构骨、紫荆、黄馨；草本植物约有 12 种，牛繁缕、野蒿、麦冬、艾蒿、蓟、粘毛卷耳、婆婆纳、白车轴草、狗牙根、二月兰、鹅冠草、小巢菜；竹类有 3 种，即菲白竹、慈孝竹、淡竹；藤本有 6 种，蔷薇、茅莓、葡萄、蛇莓、菝葜、络石。其中，水杉和香樟虽分别为国家一级和二级保护野生植物，但本项目评价范围内的水杉和香樟均属于人工栽培种，区域内不涉及国家重点保护野生植物、特有野生植物分布。

表 4.2-1 评价范围内维管植物组成表

类群	科名	中文名	拉丁学名
乔木类	樟科	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>
	松科	雪松	<i>Cedrus deodara</i>
	柏科	圆柏	<i>Sabina chinensis</i>
	杨柳科	垂柳	<i>Salix babylonica</i>
	杨梅科	杨梅	<i>Morella rubra</i>
	杉科	池杉	<i>Taxodium distichum var. imbricatum</i>
	柏科	水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>
	大戟科	乌柏	<i>Triadica sebifera</i>
	木犀科	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>
	蕁树科	枫香	<i>Liquidambar formosana</i>
	槭树科	红枫	<i>Acer palmatum 'Atropurpureum'</i>
	卫矛科	丝棉木	<i>Euonymus maackii</i>
	榆科	榉树	<i>Zelkova serrata</i>
	桑科	构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>
	大麻科	朴树	<i>Celtis sinensis</i>
	玄参科	紫花泡桐	<i>Paulownia tomentosa</i>
	蔷薇科	枇杷	<i>Eriobotrya japonica</i>
	木犀科	桂花	<i>Osmanthus fragrans</i>
灌木类	海桐科	海桐	<i>Pittosporum tobira</i>
	马鞭草科	黄荆条	<i>Vitex negundo</i>
	木犀科	小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui</i>
	杜鹃科	毛鹃	<i>Rhododendron pulchrum</i>
	金缕梅科	红叶檵木	<i>Loropetalum chinense var. rubrum</i>
	山茶科	山茶	<i>Camellia L</i>
	忍冬科	法国冬青	<i>Viburnum odoratissimum</i>
	冬青科	枸骨	<i>Ilex cornuta</i>
	豆科	紫荆	<i>Cercis chinensis</i>
	木犀科	黄馨	<i>Jasminum mesnyi</i>
竹类	禾本科	菲白竹	<i>Sasa fortunei</i>
	禾本科	慈孝竹	<i>Bambusa emeiensis</i>
	禾本科	淡竹	<i>Phyllostachys glauca</i>
草本类	石竹科	牛繁缕	<i>Malachium aquaticum</i>
	菊科	野茼蒿	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
	天门冬科	麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>
	菊科	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>
	菊科	蓟	<i>Cirsium japonicum</i>
	石竹科	粘毛卷耳	<i>Cerastium viscosum L</i>
	玄参科	婆婆纳	<i>Veronica didyma</i>
	豆科	白车轴草	<i>Trifolium repens L</i>
	禾本科	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>
	十字花科	二月兰	<i>Orychophragmus violaceus</i>
	禾本科	鹅观草	<i>Elymus kamoji</i>
	豆科	小巢菜	<i>Vicia hirsuta</i>
	蔷薇科	蔷薇	<i>Rosa sp.</i>

类群	科名	中文名	拉丁学名
	蔷薇科	茅莓	<i>Rubus parvifolius L</i>
	葡萄科	葡萄	<i>Vitis vinifera</i>
	蔷薇科	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>
	菝葜科	菝葜	<i>Smilax china L.</i>
	夹竹桃科	络石	<i>Trachelospermum jasminoides</i>

4.2.3 沿线动物资源现状及评价

本项目位于城市建成区，人工开发程度高，经现场调查和资料收集，本项目评价范围内未发现珍稀动物资源分布。沿线栖息的动物中，未发现大型的或受国家保护的野生动物种类。沿线地区现有的动物主要为定居性的小型动物，对生活区域的要求不太严格，也没有季节性迁移的生活习惯。由于沿线社会化程度很高，人口密度极高，本地区没有野生动物栖息地。项目经过的地区的动物资源，以栖息于草丛、水域附近的两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类为主。评价区内的常见种主要有中华蟾蜍、泽陆蛙、多疣壁虎、北草蜥、树麻雀、家燕、小家鼠、褐家鼠等，不涉及《国家重点保护野生动物名录》、《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中的野生保护动物。

4.2.4 水生生物资源现状调查与评价

工程所在区域水系发达，其水生生物现状在收集相关书籍和文献资料，并结合地方相关部门提供的资料总结而出。

本项目所在水系属于太湖流域，太湖是一个典型的浅水型湖泊，太湖水生生物品种丰富，据《太湖大型水生植物的现状与管理研究》（李继影吴昕贤徐恒省刘孟宇、孙艳）等统计资料、调查报告显示太湖有鱼类 107 种，分隶于 14 目，25 科，73 属。底栖动物 59 种。水生微管束植物 75 种，33 科，54 属。浮游动物 135 属，其中原生动物 63 属轮虫 30 属，枝角类 21 种，浮游植物 91 属。主要水生物类群数量及分布情况如下：

①藻类：常见的藻类有蓝藻、硅藻等 10 多种，其中蓝藻种类所占比例最多，约占 40%左右。优势种主要有尖尾蓝隐藻、四尾栅藻、蓝球藻等。

表 4.2-2 评价范围内浮游植物名录

序号	物种名	门名	科名	属名	拉丁学名
1	聚球藻	蓝藻门	聚球藻科	聚球藻属	<i>Synechococcus sp.</i>
2	鱼腥藻	蓝藻门	念珠藻科	鱼腥藻属	<i>Anabaena sp.</i>
3	束丝藻	蓝藻门	念珠藻科	束丝藻属	<i>Aphanizomenon sp.</i>
4	水华束丝藻	蓝藻门	念珠藻科	束丝藻属	<i>Aphanizomenon flosaquae</i>
5	颗粒直链藻	硅藻门	圆筛藻科	直链藻属	<i>Melosira granulata</i>
6	变异直链藻	硅藻门	圆筛藻科	直链藻属	<i>Melosira varians</i>
7	链形小环藻	硅藻门	圆筛藻科	小环藻属	<i>Cyclotella catenata</i>

8	梅尼小环藻	硅藻门	圆筛藻科	小环藻属	<i>Cyclotella meneghiniana</i>
9	广缘小环藻	硅藻门	圆筛藻科	小环藻属	<i>Cyclotella bodanica</i>
10	小环藻	硅藻门	圆筛藻科	小环藻属	<i>Cyclotella sp.</i>
11	尖布纹藻	硅藻门	舟形藻科	布纹藻属	<i>Gyrosigma acuminatum</i>
12	舟形藻	硅藻门	舟形藻科	舟形藻属	<i>Navicula sp.</i>
13	细齿菱形藻	硅藻门	菱形藻科	菱形藻属	<i>Nitzschia denticula</i>
14	尖针杆藻	硅藻门	脆杆藻科	针杆藻属	<i>Synedra acus</i>
15	针杆藻	硅藻门	脆杆藻科	针杆藻属	<i>Synedra sp.</i>
16	蓝隐藻	隐藻门	隐鞭藻科	蓝隐藻属	<i>Chroomonas placioidea</i>
17	卵形隐藻	隐藻门	隐鞭藻科	隐藻属	<i>Cryptomonas ovata</i>
18	素隐藻	隐藻门	隐鞭藻科	素隐藻属	<i>Chilomonas sp.</i>
19	沃尔多甲藻	甲藻门	多甲藻科	多甲藻属	<i>Peridinium volzii</i>
20	尖尾卡克藻	裸藻门	裸藻科	卡克藻属	<i>Khawkinia acutecaudata</i>
21	矩圆囊裸藻	裸藻门	裸藻科	囊裸藻属	<i>Trachelomonas oblonga</i>
22	水绵	绿藻门	双星藻科	水绵属	<i>Spirogyra sp.</i>
23	单角盘星藻	绿藻门	盘星藻科	盘星藻属	<i>Pediastrum simplex</i>
24	短棘盘星藻	绿藻门	盘星藻科	盘星藻属	<i>Pediastrum boryanum</i>
25	新月藻	绿藻门	鼓藻科	新月藻属	<i>Closterium Nitzsch</i>
26	小桩藻	绿藻门	小桩藻科	小桩藻属	<i>Characium angustum</i>
27	多芒藻	绿藻门	绿球藻科	多芒藻属	<i>Golenkinia sp.</i>
28	叉刺栅藻	绿藻门	栅藻科	栅藻属	<i>Scenedesmus furcuto</i>
29	二形栅藻	绿藻门	栅藻科	栅藻属	<i>Scenedesmus dimorphus</i>
30	双对栅藻	绿藻门	栅藻科	栅藻属	<i>Scenedesmus bijuga</i>
31	四尾栅藻	绿藻门	栅藻科	栅藻属	<i>Scenedesmus quadricauda</i>
32	小空星藻	绿藻门	栅藻科	空星藻属	<i>Crucigenia tetrapedia</i>

②浮游动物：主要有轮虫、枝角类和桡足类等三大类群二十多个种类。浮游动物第一优势种为螺形龟甲轮虫，第二优势种为无节幼体。常见轮虫主要有萼花臂尾轮虫（*Brachionus calyciflorus*）、尾突臂尾轮虫（*Brachionus caudatus*）等；枝角类主要有象鼻溞（*Bosmina sp.*）和微型裸腹溞（*Moina micrura*）等；桡足类主要有广布中剑水蚤（*Mesocyclops leuckarti*）和中华窄腹剑水蚤（*Limnithona sinensis*）等。

表 4.2-3 评价范围内浮游动物名录

类别	序号	物种名	属名	拉丁学名
轮虫	1	卜氏晶囊轮虫	晶囊轮虫属	<i>Asplanchna brightwelli</i>
	2	蒲达臂尾轮虫	臂尾轮虫属	<i>Brachionus budapestinensis</i>
	3	萼花臂尾轮虫	臂尾轮虫属	<i>Brachionus calyciflorus</i>
	4	尾突臂尾轮虫	臂尾轮虫属	<i>Brachionus caudatus</i>
	5	裂足臂尾轮虫	臂尾轮虫属	<i>Brachionus diversicornis</i>
	6	剪形臂尾轮虫	臂尾轮虫属	<i>Brachionus forficula</i>
	7	长三肢轮虫	三肢轮虫属	<i>Filinia longiseta</i>
	8	曲腿龟甲轮虫	龟甲轮虫属	<i>Keratella valga</i>
	9	月形腔轮虫	腔轮虫属	<i>Lecane luna</i>
	10	四角平甲轮虫	平甲轮虫属	<i>Platyias qualricornis</i>
	11	异尾轮虫	异尾轮虫属	<i>Trichocerca sp.</i>
枝角类	12	长肢秀体溞	秀体溞属	<i>Diaphanosoma leuchtenbergianum</i>

桡足类	13	象鼻溞	象鼻溞属	<i>Bosmina sp</i>
	14	微型裸腹溞	裸腹溞属	<i>Moina micrura</i>
	15	中华窄腹剑水蚤	窄腹剑水蚤属	<i>Limnithona sinensis</i>
	16	广布中剑水蚤	中剑水蚤属	<i>Mesocyclops leuckarti</i>
	17	无节幼体		<i>Nauplii</i>

③底栖动物：软体动物门为第一大类，包括 12 种底栖动物，其次为节肢动物门和环节动物门，各 2 种底栖动物。物种分布中，螺类占比最高，主要有铜锈环棱螺（*Bellamya aeruginosa*）、梨型环棱螺（*Bellamya purificata*）、方形环棱螺（*Bellamya quadrata*）、中国圆田螺（*Cipangopaludinachinensis*）、涨肚圆田螺（*C.ventricosa*）、耳形河螺（*Rivulariaauriculata*）和长角涵螺（*Alocinma longicornis*）等 8 种。蚬类主要有闪蚬（*Corbicula nitens*）、拉式蚬（*Corbicula largillierti*）。蚌类主要有橄榄蛭蚌（*Solenia oleivora*）和圆顶珠蚌（*Unio douglasiae*(Gray)）两种。颤蚓类有霍甫水丝蚓（*Limnodrilus hoffmeisteri*）和苏氏尾鳃蚓（*Branchiura sowerbyi*）两种，昆虫类主要是中国长足摇蚊（*Tanypus chinensis*）。

表 4.2-4 评价范围内底栖动物名录

序号	物种名	门名	科名	属名	拉丁学名
1	铜锈环棱螺	软体动物门	田螺科	环棱螺属	<i>Bellamya aeruginosa</i>
2	梨型环棱螺	软体动物门	田螺科	环棱螺属	<i>Bellamya purificata</i>
3	方形环棱螺	软体动物门	田螺科	环棱螺属	<i>Bellamya quadrata</i>
4	中国圆田螺	软体动物门	田螺科	圆田螺属	<i>Cipangopaludina.chinensis</i>
5	涨肚圆田螺	软体动物门	田螺科	圆田螺属	<i>Cipangopaludina ventricosa</i>
6	耳形河螺	软体动物门	田螺科	河螺属	<i>Rivulariaauriculata</i>
7	纹沼螺	软体动物门	豆螺科	沼螺属	<i>Parafossarulus striatulus</i>
8	长角涵螺	软体动物门	豆螺科	涵螺属	<i>Alocinma longicornis</i>
9	河蚬	软体动物门	蚬科	蚬属	<i>Corbicula fluminea</i>
10	拉式蚬	软体动物门	蚬科	蚬属	<i>Corbicula largillierti</i>
11	橄榄蛭蚌	软体动物门	蚌科	蛭蚌属	<i>Solenia oleivora</i>
12	圆顶珠蚌	软体动物门	蚌科	无齿蚌属	<i>Anodonta globosula</i>
13	中国长足摇蚊	节肢动物门	摇蚊科	长足摇蚊属	<i>Tanypus chinensis</i>
14	秀丽白虾	节肢动物门	长臂虾科	白虾属	<i>Exopalaemon modestus</i>
15	霍甫水丝蚓	环节动物门	颤蚓科	水丝蚓属	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>
16	苏氏尾鳃蚓	环节动物门	颤蚓科	尾鳃蚓属	<i>Branchiura sowerbyi</i>

④鱼类

根据文献《东太湖鱼类群落结构特征及其与环境因子的关系》（刘燕山、谷先坤）内渔业资源部分的调查数据，调查时间为 2019 年 4 月、7 月和 10 月，调查期间共监测到东太湖鱼类 4 目 10 科 31 属 39 种，鲤形目鱼类 27 种，占 69.23%，鲈形目 8 种，占 20.51%，鲇形目 3 种，占 7.69%，鲱形目 1 种，占 2.56%；鲤科鱼类有 26 种，占据 66.67%，

优势明显，其它各科种类数均不超过 3 种。鱼类的生态类型：按洄游方式，定居性鱼类分别占总数量和总质量的 52.64%和 48.79%，河湖洄游性鱼类分别占 31.16%和 28.17%，江海洄游性鱼类分别占 16.2%和 23.04%；按栖息水层，中上层鱼类分别占总数量和总质量的 59.19%和 62.89%，中下层鱼类分别占 28.79%和 27.04%，底层鱼类分别占 12.02%和 10.07%；按食性，肉食性鱼类分别占总数量和总质量的 32.87%和 38.30%，杂食性分别占 32.87%和 28.38%。植食性分别占 19.24%和 18.82%，浮游生物食性分别占 13.40%和 11.49%，碎屑食性分别占 1.62%和 3.01%。

表 4.2-5 评价范围内鱼类名录

序号	物种名	科名	属名	拉丁学名
1	青鱼	鲤科	青鱼属	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
2	鲢	鲤科	鲢属	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
3	鳙	鲤科	鳙属	<i>Aristichthys nobilis</i>
4	鲫	鲤科	鲫属	<i>Carassius auratus</i>
5	翘嘴鲇	鲤科	鲇属	<i>Culter alburnus</i>
6	兴凯鲌	鲤科	鲌属	<i>Acheilognathus chankaensis</i>
7	麦穗鱼	鲤科	麦穗鱼属	<i>Pseudorasbora parva</i>
8	小黄鲈鱼	沙塘鳢科	黄鲈鱼属	<i>Micropercops swinhonis</i>

4.2.5 生态敏感区调查

根据现场调查和收集有关资料，项目不涉及生态敏感区。本项目位于城市建成区，距离最近的江苏省国家级生态保护红线和江苏省生态空间保护区域太湖重要保护区，直线距离约为 20km，本项目评价范围内不涉及重要生态保护目标，生态敏感性较低，不涉及污染危害、生物入侵、水土流失等生态问题。

本项目占地不涉及永久基本农田，但在路线 K0+450~K0+670 左侧有永久基本农田地块 5 块共 5.2940 公顷。项目建设单位应严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《江苏基本农田保护条例》、《江苏省自然资源厅关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（苏自然资发〔2023〕200 号）等国家和地方相关法律，施工期严禁占用基本农田，项目永久占地涉及 1.1077 公顷的，通过开垦补充数量和质量相当的耕地，确保做到“占优补优”的补偿措施。在采取上述措施的前提下不会对当地耕地资源总体数量造成影响。

4.2.6 土地利用现状及评价

根据现有土地利用规划，基于最新国土调查数据，结合遥感解译结果判读，对资料、

信息和数据进行校正、汇总、整理、分析，并完成土地利用现状制图（详见图 4.2-3）及土地利用数据统计。得到的土地利用现状统计数据如下：

表 4.2-6 评价范围内土地利用现状一览表

序号	土地利用分类名称	面积（公顷）	比例（%）
1	水田	4.1417	3.84%
2	零售商业用地	0.2634	0.24%
3	工业用地	47.8473	44.36%
4	城镇住宅用地	12.5695	11.65%
5	教育用地	2.1863	2.03%
6	公园与绿地	24.261	22.49%
7	文化设施用地	0.1566	0.15%
8	城镇村道路用地	6.7532	6.26%
9	港口码头用地	0.1791	0.17%
10	河流水面	7.0415	6.53%
11	坑塘水面	1.1908	1.10%
12	沟渠	0.046	0.04%
13	空闲地	1.2338	1.14%
合计		107.8702	100

根据分析结果，评价范围内土地利用类型中面积最大的是工业用地，其面积为 47.8473hm²，占评价区总面积的 44.36%；其次是公园与绿地、城镇住宅用地，面积分别为 24.2610hm²、12.5695hm²，占评价区总面积 22.49%、11.65%。

4.2.7 生态系统现状

本项目评价范围内生态系统类型采用《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）生态系统分类体系，以 II 级类型作为基础评价单位。根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价范围内生态现状进行生态系统划分，可分为城市绿地、居住地、工况交通、河流、耕地五类生态系统。本项目各生态系统类型及面积见下表，项目沿线生态系统类型分布情况见下表和图 4.2-4 项目沿线生态系统现状图。

表 4.2-7 项目评价范围内各生态系统类型面积及其所占比例

生态系统类型	面积（m ² ）	所占百分比（%）
城市绿地	245288.82	22.74
居住地	157343.56	14.59
工况交通	566850.94	52.55
河流	68894.44	6.39
耕地	40324.87	3.74

由上表可以看出，本项目评价区内生态系统类型以工况交通为主，占总面积的

52.55%，城市绿地和居住地生态系统分别占总面积的 22.74%、14.59%，三者共占总生态系统面积的 89.87%。

4.2.8 生态现状评价结论

（1）根据《全国生态功能区划》（修编版，2015），本工程所在区域位于III-01-02 长三角大都市群，不在全国重要生态功能区范围内。

（2）评价范围内土地利用类型中面积最大的是工业用地，占评价区总面积的 44.36%；其次是公园与绿地、城镇住宅用地，占评价区总面积 22.49%、11.65%。

（3）项目影响范围内主要为工业区和居住区以及少量农田，无自然植被，道路沿线植被均为人工栽培。由于城镇建设的不断发展，野生动物活动栖息场所日益缩小，加上受觅食、繁殖条件的限制，项目评价范围内动物资源相对较为匮乏，野生大型陆生哺乳动物资源已基本消失，经调查，本项目评价范围内无古树名木和珍稀濒危动植物资源。

4.3 声环境现状调查与评价

4.3.1 监测点布置

（1）监测点布置原则

根据项目设计图并结合现场踏勘调查结果，拟定现状监测布点采取了如下原则：

①对于沿线无明显噪声源，现状噪声主要是受生活噪声影响的敏感点，采取“以点带线”的原则以了解背景噪声；②对于受现状交通噪声影响明显的敏感点，分不同功能区监测。

（2）监测点布置情况

根据上述布点原则，引用江苏安诺检测技术有限公司对沿线 6 个声环境保护目标进行声环境质量现状常规监测数据；

具体监测点布置见下表。

表 4.3-1 声环境质量现状监测布点表

序号	桩号	监测点名称	监测点方位	监测点类型	噪声类型	布点位置
1	K0+705	东前	左	居民点	环境噪声	评价范围内临近昆村桥西路房屋卧室窗前
2	K0+788	无锡市锡山区春蕾学校	左	学校	环境噪声	评价范围内临近本项目第一排教学楼教室窗前
3	K0+880	朱巷	右	居民点	环境噪声	评价范围内临近本项目 25m 外房屋卧室窗前

4	K1+100	新坝新村	左	居民点	环境噪声	评价范围内临近蓉晖路第一排房屋卧室窗前
5	K1+200	浦巷	右	居民点	环境噪声	评价范围内临近本项目第一排房屋卧室窗前
6	K1+170	浦巷	右	居民点	背景噪声	评价范围内临近本项目 25m 外房屋卧室窗前
7	K1+260	双荷苑	左	居民点	背景噪声	评价范围内临近锡港路第一排房屋卧室窗前
8	K1+303	双荷苑	左	居民点	环境噪声	评价范围内临近锡港路第二排房屋卧室窗前

4.3.2 监测方法和监测时间

监测因子：等效连续 A 声级（ $L_{eq}(A)$ ）。

监测方法：按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定执行。监测同时记录监测期周围环境特征，如噪声源等（注意：避开异常大的噪声值如虫鸣、犬吠、学生吵闹等异常噪声）。

监测频次：监测时间 2 天，昼间（8:00~12:00 或 14:00~16:00）及夜间(22:00~次日 6:00)各测一次，每次监测 20 分钟。

监测单位和时间：引用江苏安诺检测技术有限公司于 2024 年 8 月 24~25 日对上述测点进行的噪声监测。

4.3.3 监测结果与评价

各监测点位现状声环境监测结果见下表。

表 4.3-2 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

编号	测点位置	监测时段		L_{Aeq}	标准值	超标量	主要噪声源
N1	东前（路线左/105）1 层	昼间	2024.08.24	57	60	-	无
			2024.08.25	56	60	-	
		夜间	2024.08.24	48	50	-	
			2024.08.25	46	50	-	
N2	春蕾学校（路线左/64）2 层	昼间	2024.08.24	58	60	-	无
			2024.08.25	57	60	-	
		夜间	2024.08.24	46	50	-	
			2024.08.25	45	50	-	
	春蕾学校（路线左/64）4 层	昼间	2024.08.24	56	60	-	无
			2024.08.25	57	60	-	
		夜间	2024.08.24	43	50	-	
			2024.08.25	44	50	-	
N3	朱巷（路线右/180）1 层	昼间	2024.08.24	58	60	-	无
			2024.08.25	59	60	-	
		夜间	2024.08.24	46	50	-	
			2024.08.25	48	50	-	
N4	新坝新村（路线左	昼间	2024.08.24	58	60	-	无

	/145) 1 层	夜间	2024.08.25	56	60	-	
			2024.08.24	47	50	-	
			2024.08.25	47	50	-	
N5	浦巷（路线右/26） 1 层	昼间	2024.08.24	57	60	-	无
			2024.08.25	55	60	-	
		夜间	2024.08.24	45	50	-	
			2024.08.25	47	50	-	
N6	浦巷（路线右 /110）1 层	昼间	2024.08.24	58	60	-	无
			2024.08.25	57	60	-	
		夜间	2024.08.24	45	50	-	
			2024.08.25	47	50	-	
N7	双荷苑（路线左 /207）2 层	昼间	2024.08.24	58	60	-	无
			2024.08.25	57	60	-	
		夜间	2024.08.24	47	50	-	
			2024.08.25	47	50	-	
	双荷苑（路线左 /207）4 层	昼间	2024.08.24	57	60	-	无
			2024.08.25	58	60	-	
		夜间	2024.08.24	46	50	-	
			2024.08.25	46	50	-	
	双荷苑（路线左 /207）6 层	昼间	2024.08.24	56	60	-	无
			2024.08.25	57	60	-	
		夜间	2024.08.24	45	50	-	
			2024.08.25	45	50	-	
N8	双荷苑（路线左 /130）2 层	昼间	2024.08.24	61	70	-	锡港路交通噪声
			2024.08.25	62	70	-	
		夜间	2024.08.24	47	55	-	
			2024.08.25	47	55	-	
	双荷苑（路线左 /130）4 层	昼间	2024.08.24	61	70	-	锡港路交通噪声
			2024.08.25	59	70	-	
		夜间	2024.08.24	47	55	-	
			2024.08.25	46	55	-	
	双荷苑（路线左 /130）6 层	昼间	2024.08.24	59	70	-	锡港路交通噪声
			2024.08.25	60	70	-	
		夜间	2024.08.24	46	55	-	
			2024.08.25	44	55	-	

根据监测结果，本项目临近锡港路的双荷苑首排建筑满足现状声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，其余各监测点位的现状声环境质量均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

4.4 地表水环境现状调查与评价

4.4.1 监测点布置

为了解本项目跨越河流锡北运河的水质现状，本次评价引用江苏安诺检测技术有限公司对锡北运河的水质检测报告。

监测时间：2024 年 8 月 24~26 日

监测因子：pH、BOD₅、石油类、NH₃-N、COD、总磷、总氮和悬浮物

水质采样分析方法：按《地表水环境质量监测技术规范》（HJ 91.2-2022）执行。

监测点布置情况详见下表。

表 4.4-1 水质现状监测布点表

编号	水体名称	监测点桩号	监测因子	监测要求
W1	锡北运河	K0+460	pH、BOD ₅ 、石油类、	在锡北运河拟建桥位断面处，河流右岸有明显水流处水面下 0.5m 设置 1 个取样点，取样 3 日，1 日 1 次。
W2		K0+520	NH ₃ -N、TN、TP、COD、SS	

4.4.2 监测分析方法

地表水环境质量现状监测按照《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》（第四版）的要求进行。

表 4.4-2 地表水环境监测方法

项目	监测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
pH 值（无量纲）	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	多参数分析仪	DZB-712F	A-2-416
COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	滴定管	5ml	A-3-130
BOD ₅	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	生化培养箱	SHP-250	A-2-602
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	紫外分光光度计	TU1810	A-1-006
总氮	水质总氮的测定碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 HJ 636-2012	紫外可见分光光度计	L6S	A-1-040
总磷（以 P 计）	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB/T 11893-1989	紫外分光光度计	752N plus	A-1-037
SS	水质悬浮物的测定重量法 GB/T 11901-1989	电子天平	AL104	A-1-010
		电热恒温鼓风干燥箱	DHG9123A	A-2-012
石油类	水质石油类的测定紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	紫外可见分光光度计	L6S	A-1-040

4.4.3 评价标准及方法

评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类水质标准。

评价方法采用水质指数法，一般性水质因子(随着浓度增加而水质变差的水质因子)的指数计算公式：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中， $S_{i,j}$ —评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ —评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} —评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

pH 值指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中：S_{pHj}—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j—pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}—评价标准中 pH 值的上限值。

4.4.4 评价结果

各监测断面的监测因子评价结果详见下表。

表 4.4-3 锡北运河水质情况一览表

编号	河流断面	执行标准	监测因子	标准值 (mg/L)	监测值（mg/L）			达标 情况
					1	2	3	
W1	锡北运河 K0+460	III 类	pH	6~9	7.6	7.4	7.3	达标
			化学需氧量 COD	≤20	32	32	32	超标
			五日生化需氧量 BOD ₅	≤4	10.6	10.6	9.8	超标
			石油类	≤0.05	0.19	0.19	0.19	超标
			NH ₃ -N	≤1.0	2.35	2.36	2.33	超标
			TN	/	3.86	3.48	3.32	/
			TP	0.2	0.26	0.29	0.24	超标
W2	锡北运河 K0+520		SS	/	15	14	13	/
			pH	6~9	7.5	7.6	7.4	达标
			化学需氧量 COD	≤20	33	32	32	超标
			五日生化需氧量 BOD ₅	≤4	12.1	9.9	9.2	超标
			石油类	≤0.05	0.21	0.20	0.20	超标
			NH ₃ -N	≤1.0	2.69	2.76	2.70	超标
			TN	/	3.76	3.51	3.46	/
	TP	0.2	0.23	0.26	0.21	超标		
	SS	/	13	16	15	/		

根据上表评估结果可知，锡北运河水质 COD、BOD₅、石油类、氨氮和总磷超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

锡北运河水质超标的主要原因是上游来水及生活面源的污染，因此，应加强锡北运河水环境综合整治工作。

根据《无锡市锡山区深化美丽幸福河湖行动（2023-2025 年）的实施意见》（锡府办〔2023〕41 号），骨干河湖是全区河网水系的重要组成部分，是水资源的重要载体，也是水生态文明建设的重要内容，因此，加快骨干河湖治理和骨干水网构建意义重大。坚持问题导向，突出改革创新，持续推进望虞河入湖河流整治，入湖河流水质达到上级

要求，13 条一级支浜达到上级要求。统筹推进锡北运河流域性整治，围绕清洁生产等产业结构调整，加强沿线重点企业管控，优化生产工艺流程，削减入河污染物总量，确保骨干河湖稳定达标；加强沿线支流支浜整治，推进实施农村生活污水治理，不断改善支流支浜水质。加快推进走马塘、北兴塘河——双泾河、羊尖塘、东青河、九里河（宛山荡）等重点骨干河湖片区治理，针对不同区域河湖特点，统筹城镇与乡村、陆域与水域，统筹干支流、上下游、左右岸，推进污水处理、工业监管、内源治理、面源污染治理等一体化系统治理，改善片区骨干河湖水环境状况。探索创新 EOD 等河湖治理投融资机制，充分发挥市场引导调节作用，引进社会资本，培育多元化投资主体，吸引社会资本参与美丽幸福河湖建设，确保整治成效更好惠民。到 2025 年底，全区重点骨干河湖水环境状况得到显著提升。

4.5 底泥环境质量现状监测及评价

4.5.1 监测点位及监测因子

本次锡北运河底泥环境质量引用江苏安诺检测技术有限公司出具的监测报告数据（报告编号：AN24070210，监测时间：2024 年 8 月 24 日），点位布设具体见下表。

表 4.5-1 底泥环境现状监测点位一览表

序号	桩号	河流名称	监测点位	监测因子
1	K0+448	锡北运河	K0+448 左侧 13m	pH、镉、铬、汞、镍、铅、锌、铜、砷
2	K0+580	锡北运河	K0+580 右侧 61m	

4.5.2 监测时间及频次

每个监测点位采样 1 天，每天采样 1 次。

4.5.3 监测方法

按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）进行监测采样和分析。具体监测项目、分析依据及检出限见下表。

表 4.5-2 土壤监测分析方法一览表

监测项目	监测方法	仪器名称	仪器型号	仪器编号
铅、铜、镍、锌、铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计	TAS-990AGF	A-1-003
总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光度计	AFS-8520	A-1-048
总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计	AFS-8520	A-1-048

镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	石墨炉原子吸 收分光光度计	TAS-990AGF	A-1-003
pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	离子计	PXSJ-216 型	A-1-025

4.5.4 评价方法

底泥环境质量现状评价采用单因子指数法，计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ：底泥中第 i 种污染物的污染指数；

C_i ：第 i 种污染物的实测浓度值，mg/kg；

S_i ：第 i 种污染物的标准值，mg/kg。

项目所在地底泥标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。

4.5.5 现状评价

底泥环境质量现状监测结果见下表。

表 4.5-3 底泥监测结果表

序号	检测项目（单位）	风险筛选值 C_{si}	检测结果 C_{ij}		底泥污染指数 P_{ij}		达标情况	
			T1	T2	T1	T2	T1	T2
1	pH 值（无量纲）	pH>7.5	7.85	7.72	/	/	/	/
2	总砷（mg/kg）	25	8.10	6.23	0.32	0.25	达标	达标
3	镉（mg/kg）	0.6	0.01	0.02	0.02	0.03	达标	达标
4	铬（mg/kg）	250	91	81	0.36	0.32	达标	达标
5	铜（mg/kg）	100	46	45	0.46	0.45	达标	达标
6	铅（mg/kg）	170	709	2.50×10^3	4.17	14.71	超标	超标
7	总汞（mg/kg）	3.4	0.147	0.141	0.04	0.04	达标	达标
8	镍（mg/kg）	190	46	45	0.24	0.24	达标	达标
9	锌（mg/kg）	300	104	105	0.35	0.35	达标	达标

监测结果表明，锡北运河底泥各监测点铅超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准，其余监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准。

锡北运河底泥铅的超标主要可能受锡北污水处理厂排放口的污染，锡北污水处理厂服务范围南至锡北运河、锡港南路，北至新锡沙公路以北，东起走马塘河，西至八士镇段锡北运河，工业废水和生活污水的设计比例约为 4: 6，尾水排入锡北运河，主要排放水污染物为 pH、五日生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、阴离子

表面活性剂、石油类、总镉、总铬、六价铬、总铅、总砷、烷基汞、总汞、动植物油、粪大肠菌群。根据《无锡市锡山区深化美丽幸福河湖行动（2023-2025 年）的实施意见》（锡府办〔2023〕41 号），将加快骨干河湖治理和骨干水网构建，统筹推进锡北运河流域性整治，通过清淤、生态整治等方式，改善锡北运河水质和底泥环境。

4.6 环境空气质量现状监测及评价

根据无锡市生态环境局发布的《2024 年度无锡市生态环境状况公报》，2024 年，全市空气质量优良天数比率 83.9%，连续 6 年无重污染天。空气质量综合指数 3.53。全市环境空气质量优良天数比率为 83.9%，较 2023 年改善 1.4 个百分点；“二市六区”优良天数比率介于 81.4%~86.1%之间，改善幅度介于 1.1~7.1 个百分点之间。2024 年无锡市的环境空气质量数据见表 4.6.1。

表 4.6-1 2024 年环境空气质量统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
PM ₁₀	年平均浓度	45 ug/m ³	70 ug/m ³	64.3%	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	27 ug/m ³	35 ug/m ³	77.1%	达标
SO ₂	年平均浓度	6 ug/m ³	60 ug/m ³	10%	达标
NO ₂	年平均浓度	29 ug/m ³	40 ug/m ³	72.5%	达标
CO	日均值第 95 百分位浓度	1.1 mg/m ³	4.0 mg/m ³	27.5%	达标
O ₃	日最大 8h 平均值第 90 百分位浓度	164ug/m ³	160 ug/m ³	102.5%	超标

由上表可知，所在区域中 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO 等五项基准年基本污染物年均及相应百分位数 24 小时平均及 8 小时平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；O₃ 存在超标现象，占标率为 102.5%。因此项目所在区域属于不达标区。

《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》已于 2019 年 1 月 29 日通过审批，正式印发。根据《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》分析内容，通过采取调整产业结构、推进工业领域全行业、全要素达标排放、调整能源结构，控制煤炭消费总量、加强交通行业大气污染防治、严格控制扬尘污染、加强服务业和生活污染防治等措施后，无锡市环境空气质量预计 2025 年可实现全面达标。

4.7 区域污染源现状调查及评价

本项目不设大气和地表水评价等级，因此，本次评价不再调查项目所在区域的大气和水污染源。。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 施工期生态环境影响评价

5.1.1.1 工程占地影响分析

1、永久占地

本项目永久占地 6.7305 公顷，农用地 4.2592 公顷，建设用地 1.7965 公顷，未利用地 0.6748 公顷，项目用地不涉及永久基本农田。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，特别是对征地涉及的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，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。

本项目占地不涉及永久基本农田，但涉及 4.2592 公顷农用地。项目建设单位严格执行《中华人民共和国土地管理法》《江苏省自然资源厅关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（苏自然资发〔2023〕200 号）等国家和地方相关法律，落实占补平衡方案。在采取上述措施的前提下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、临时占地

本项目在用地红线范围外无临时用地。建设所需建筑材料均来源于集中外购，施工人员租住附近民房。项目施工期间不单独设置（施工营地、水泥砼拌合站、沥青拌合站、钢筋加工场、预制场、临时堆土场、水稳拌合站）和施工便道。

3、土石方影响

本项目开挖土石方总量为 75829m³，填方 103308m³，利用方 63012m³，弃方 12817m³。弃方运送至无锡市城市管理局核准的建筑渣土消纳场统一处理，不设专门的弃土场。主体工程在设计时尽量考虑土石方填挖平衡。在纵面指标方面，最大限度地控制填方高度和土方工程量。因此认为项目土石方利用是基本合理可行的。

4、水土流失影响

本项目位于无锡市锡山区城市区域，受人类活动干扰强烈，区域内植被多为人工植被，群落结构简单，工程占地将不同程度地改变地貌、压埋或损坏原有植被，降级甚至丧失其水土保持功能。施工期采取合理水土流失防治措施后，水土流失情况可控。

（1）对工程自身安全的影响

水土流失将影响本工程的施工建设和运行。本工程建设过程中扰动原地貌，损坏原有水土保持设施，植被等被破坏后，涵养水源、保持水土功能减弱或丧失，地表裸露，土壤抗侵蚀能力急剧下降，单位面积的土壤侵蚀量上升，土壤侵蚀加速。施工过程中地形调整、深槽开挖及构筑物施工等产生的土方如不能及时回填处理，在降雨及人为因素作用下将会产生大量泥沙，可能发生大面积水、土体失稳等状况，影响施工进度，也对人员的人生安全构成威胁。

（2）对土地生产力的影响

水土流失将使肥沃的地表土资源被冲走，区域土壤倾向贫瘠化、荒漠化，土地生产力降低。

（3）对区域生态环境的影响

该项目的建设改变了土地利用功能和原有地表植被，一定程度上破坏了土壤理化结构，影响生态微区的平衡，同时水力侵蚀产生的泥沙也会影响周边耕地、农业生态。施工时土体稳定性减弱，如不采取相应措施，将导致雨天时泥水横流，晴天时扬尘污染，严重影响周边生态环境质量。

（4）对河道的影响

项目周边水系众多，泥沙的汇入，将淤积河道，影响行洪，而且流失物中的有害物质对下游河港可能造成水质污染，影响人民群众的生产、生活及生态环境。

施工前设置围栏、严格限制施工机械和人员活动范围，尽量减少对界外植被的毁坏。施工过程中在施工区设置临时截、排水沟，在坡度较陡的位置采取修建护坡、平台、栽植草灌等技术措施与管理措施；表土剥离、开挖后采取苫布苫盖措施，防止和减少水土流失。施工结束后，及时进行土地整治、生态预制块护坡、草皮护坡、裸露区绿化美化等工程和植物恢复措施，做好项目区的水土流失防治。

5.1.1.2 对植被影响分析

工程建设对生态环境的影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境的影响和破坏主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线公园与绿地减少，植被覆盖率降低，开挖路堑，弃土破坏地形、地貌和植被，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。

1、对植物资源的影响

（1）工程占地引起的植被损失

工程建设占地会使沿线的植被受到破坏，群落平均净生产力参考国内有关资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价区域的植被类型生物生产力。本项所造成的生物量损失详见下表。

表 5.1-1 项目永久征地引起的生物量变化统计表

占用植被类型及面积		平均生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)
类型	面积 (hm ²)		
耕地	1.1077	27	29.9079
城市园林	2.4051	28.91	69.5307
合计	3.5128	/	99.4386

由上表可知，工程建设破坏植被的面积为 3.5128hm²，造成生物量损失总量 99.4386t。本项目实施后，路基、中央分隔带等永久占地范围内进行绿化恢复，实际生物量损失远小于此数值。由此可见，本项目建设占地对区域内生物量的损失是可接受的，对区域生态系统的生物量、生产力水平影响有限。

（2）绿化补偿的植被数量

本项目拟全线进行绿化，一定程度上可弥补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，而绿化又在一定程度上补偿部分损失的植被，因此，工程建设破坏的植被对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生的影响较小。

2、施工活动对项目周围区域植被的影响

施工过程中，特别是桥梁施工会有大量的人流和车流的进入，如果施工管理不善，对灌木层、草本层的破坏较大，甚至导致其消失，造成城市园林群落的层次缺失，使得城市园林群落的垂直结构发生较大改变。乔木层由于缺乏下木及灌木的保护和促进作用，对环境的抵抗能力下降，易感染病害和遭受风折，使整个园林生态系统对环境的适应能力和调节能力降低，群落的稳定性下降。另外，由于对乔木层、下木层、灌木层和草本层的破坏，并引起群落结构的变化和群落层次的缺失，将直接影响群落的演替。

项目在经过公园与绿地集中的路段，主要以城市公园绿化植被为主，项目施工造成的影响主要是对公园与绿地的占用，导致公园与绿地面积减小和植被生物量的损失，但由于本项目占用公园与绿地面积相对较小，局部损失的生物量相对整个区域是

很小的。

3、对植物群落及植被覆盖度变化的影响

施工占地会扰动原地表，会改变占地区域内的土地利用现状，植物个体损失，植被生物量减少，覆盖度降低；对动植物生境的产生切割、破碎和阻隔影响。随着项目完工后对区域植被进行人工恢复，区域内植物群落和植被覆盖度将逐步得到恢复。

在陆地区域施工过程中，取土与车辆碾压等人为干扰活动，将会直接改变植被的原始自然面貌，生境发生变化，使得长期碾压区域植被消失，沿线植被面积减小，生物量及生态价值下降。因此要严格划定施工范围和施工人员、车辆的行走路线，避免对施工范围之外的区域的植被造成碾压和破坏，尽可能减少工程建设对生态系统植物多样性和生态功能的影响。

4、施工期其它因素对植被的影响

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘，施工过程挥洒的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。虽然说随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减轻到最小范围。

5、对沿线陆生植物多样性的影响

由于地表工程建设等因素，造成植物生境的破坏，使得植被覆盖率降低，植物生产能力下降，生物多样性降低，从而导致环境功能的下降，使评价范围内的总生物量减少，对局部区域的生物量有一定影响。根据现场调查，工程建设破坏的植被以城市人工绿化植被为主，破坏所在地现存的植物物种是周边地区常见的园林物种，主要为人工种植的香樟、水杉、桂花等，生态调查未发现区域范围内有受保护的珍稀植物。只要项目注意及时利用当地植被物种进行复垦绿化，对整个地区生态系统的功能和稳定性不会产生大的影响。

6、生态系统结构完整性和运行连续性的影响

由于拟建工程位于城市市区，城市生境较为破碎，沿线植被主要为城市人工园林物种，群落结构较简单，工程建设虽然占用一定数量的公园与绿地，但不会造成沿线植被

类型分布状况和植物群落结构的改变。

综上所述，评价范围内无国家和江苏省重点保护野生植物和古树名木分布，区域内绝大部分的植被面积和植被类型没有发生变化，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变，因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的连续性。

5.1.1.3 对陆生动物影响分析

施工期用地会占用沿线区域部分耕地、公园与绿地等，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；施工期新建的路基、桥梁等工程场地呈线性分布，开辟了有异于周围环境的景观廊道，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、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、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地带，沿线河流、水塘及农灌沟渠是其适宜的栖息环境。由于项目所在区域河道纵横、水网密布，施工期对两栖类和爬行类动物的影响主要集中在跨河桥梁施工地段。岸边桥梁基础和墩台施工会占用一定数量的土地，破坏动物的栖息环境，此外施工噪声也会对栖息的两栖类和爬行类动物产生驱赶，但由于桥梁施工用地横向拓宽范围有限，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、对鸟类的影响

对于区域内留鸟，随着施工人员的进入，鸟类赖以生存的农田或林地等栖息场所丧失，施工噪声、夜间施工照明对鸟类栖息、繁殖的干扰会迫使鸟类离开原有栖息场所。本项目沿线区域留鸟多为常见农田种类，而平原区农田及防护林较多，有可供留鸟选择的替代环境，因此施工扰动虽对施工场地周边留鸟活动产生一定的不利影响，但不会对其栖息环境造成毁灭性的破坏，对留鸟的影响是可以接受的。

我国现阶段对候鸟来说，面临的最突出的威胁是栖息地的缩减及丧失。我国许多候鸟的重要繁殖地、越冬地和停歇地，由于填埋、围垦沿海滩涂、内陆湿地和水源减少及

过度消耗，导致栖息地面积大量缩减甚至丧失，严重制约了候鸟种群的生存和扩大。

本项目所在区域内河道纵横、水网密布、船只往来频繁。沿线缺少河流滩涂等供候鸟栖息、繁殖的场所；河道常年水文情势较为平稳、河道走向顺直，无鱼类“三场”分布，供候鸟捕食的食饵来源较少；平原区河道周边多为耕地或城镇建设及交通用地，受人类活动影响较为频繁，因此工程沿线河道及农田不具备候鸟栖息和繁殖场所的条件。

另外，本项目新建的桥梁和路基建筑高度、施工机械高度均在 100m 以下，一般情况下对鸟类迁徙没有影响。

3、对兽类的影响

施工期对兽类易产生影响的是路基工程。路基开挖或填筑，均会对小型兽类的活动产生阻隔，切断活动通道或分割栖息环境。本工程位于平原区，区域受人为活动影响程度较大，占地主要为农用地，施工对兽类栖息环境的破坏或分割，会迫使其向类似生境条件下转移，由于周边可替代的环境较多，在一定程度上可以减缓施工对其的不利影响。

总体分析，施工期活动会对所在区域动物栖息环境产生扰动，迫使动物离开原有栖息环境迁移，但上述动物均属于区域内常见的农田动物种类，可以在工程所在区域的其他范围内寻找到相同和替代的生境，不会面临因栖息环境扰动带来的种群灭绝。公路属于线性工程，施工影响的范围局限在离中心线位一定范围内，且本项目施工期预计为 24 个月，时间较短，故本工程建设对陆生野生动物等影响在时间和空间维度上都是较为有限的。

5.1.1.4 对水生动物影响分析

施工期的影响主要体现在涉水桥梁水域桩基施工会引起局部水域水体浑浊，同时也破坏并占用原有的水生生物部分栖息生境，使生活在施工水域附近的水生生物发生迁移或死亡。本项目桥梁施工过程四至临时便桥，需在水域设置 2 个临时桥墩，采取围堰法进行水域施工，施工区域范围较小且与外界隔离，影响的水域范围较小；随着施工的结合，施工对水域水质的影响逐渐减小，水生环境可以迅速恢复到施工前的状态，原有水生生态系统也会得以迅速恢复。

1、对浮游植物的影响

工程施工期间，桥墩施工会产生一定量的悬浮物，悬浮物随着水体流场的变化扩散，会形成一定范围的悬浮物高浓度分布区，导致局部水体透明度下降，浮游植物光合作用

暂时降低，进而影响浮游植物的生长。基础施工过程中水中墩施工容易扰动底泥，另外围堰沉底和抽水过程也容易扰动局部底泥，产生底泥悬浮。

但是，围堰施工作业的影响范围相对于评价水域面积是比较小的，同时施工的节点不多，施工导致的悬浮泥沙增量并不明显，施工结束后，扰动的底泥由于自身的重力以及河水的流动不断沉降、稀释。因此，拟建项目对评价区的浮游生物（特别是高等水生植物）影响较小。

2、浮游动物的影响分析

作为浮游动物饵料的浮游植物密度和生物量的减少，势必造成浮游动物数量和生物量的下降。另外，围堰施工中可使桥梁周边一定范围内部分底质遭到破坏，在基础施工阶段水中的泥沙增多，透明度降低等不利于浮游动物和底栖动物生存的因素，将直接影响水生无脊椎动物的群落结构与数量，虽然工程施工对浮游动物有一定的影响，但这种影响只是局部的、暂时性的。随着水下基础施工的结束，其影响将减弱至消失。

3、对底栖生物的影响

工程施工期间，临时桥墩的建设将会直接伤害到底栖动物，改变其栖息环境，对该河段底栖动物的种类和数量产生影响；施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等。

但本项目施工作业带的范围比较窄，桥梁扰动水底面积较小，破坏周围底栖生物生境面积较少，工程施工期对底栖生物的影响比较轻微。调查显示，底栖生物均为评价范围水体常见种，在附近其他地区相似的水体环境中亦有分布，并非本地区的特有种，工程的建设会暂时导致这些物种的数量和分布产生变化，但不会导致这些物种的消亡，在施工结束后，随着临时桥墩的拆除，河底底泥的逐渐稳定，周围的底栖生物会有一个回升的过程。

4、对鱼类的影响

本工程对渔业资源的影响主要是施工活动中产生的悬浮物、噪声等对渔业生物产生的不利影响；其次是施工活动中对部分渔业资源的饵料生物产生不利影响，导致浮游生物、底栖生物等饵料生物量的减少，进而间接对渔业资源产生影响。

研究表明，悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为使鱼类的鳃部聚集杂质，减损鳃部的滤水呼吸功能，造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导

致死亡等，从而使得工程区域鱼类数量的减少。但考虑到悬浮物对 500m 以外的水域便无影响，鱼类也会本能避开浑浊水域，因此施工悬浮物对鱼类的生存无过多不利影响。随着施工期的结束，不利影响也即消失。

项目涉水施工期间悬浮物浓度增加，也会破坏部分河道底栖生物的生境，从而造成浮游生物、底栖动物数量减少。饵料生物的减少将影响部分渔业生物索饵，从而降低施工水域附近渔业生物的密度，一定程度上增加本项目非施工区的生态位竞争。但这种影响是暂时的，会随着施工结束而逐渐消失，对评价范围内的渔业资源影响总体较小，且影响范围较为有限。

根据现状调查，评价范围内的渔业资源以经济型鱼类为主，未调查到国家及江苏省重点保护野生动植物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危和易危的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种等。通过查阅资料及现场踏勘，工程沿线水体无明显的、集中的水生生物产卵场、索饵场、越冬场分布，评价范围内总体渔业资源较为匮乏，多样性较差，且涉水桥墩建设时工程采用围堰施工，鱼类也会本能地避开浑浊水域及施工水域。本项目水生生态评价范围内无深槽或深潭，水流平稳，不能产生泡漩水面，不宜亲鱼产卵受精，不具备集中的产卵场条件，不涉及重要水生生物“三场一通道”。总体而言，本项目工程施工对鱼类的影响较小。

5.1.1.5 对生态系统影响分析

本项目陆生生态系统主要为城镇、农田生态系统。城镇生态系统主要对城市绿地的影响，本项目建设过程中有完善的植被恢复、道路绿化措施。农田生态系统内的作物植被大多为水稻、小麦、玉米等，一年多熟。农田生态系统为鸟类如麻雀等提供了丰富的食物资源和必备的栖息条件。由于上述生态系统人为活动干扰强烈，因此本项目评价范围内生态系统的生物多样性不高。

本项目用地不占用永久基本农田，项目实施后不会改变区域内的农田生态系统结构，因此从施工占地角度看，项目实施对区域生态系统结构和功能影响较小。

综上所述，项目建设对沿线生态系统产生的影响较小。

5.1.2 运营期生态环境影响评价

5.1.2.1 工程占地影响分析

运营期主要为永久占地影响。本项目永久占地 6.7305hm²，其中现有道路占地

0.774hm²、新建道路占地 5.9565hm²。从占地类型看，工程占地主要以工矿用地、公园与绿地为主。

项目建设前后评价范围内土地利用类型将发生一定的变化，主要表现为建设用地面积增大，公园与绿地面积有所减少，加剧沿线地区土地资源的紧张程度。永久占地面积增加会使得公园与绿地面积减少，植被面积相应减少，从而间接影响陆生生物生物量，由于本项目位于城市区域，受工程建设影响的植被主要为人工植被，工程占地范围内无重点保护的野生植物，因此工程建设对植物多样性的影响较小，不会对周围植被群落造成较大影响。评价范围内不涉及《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》、《国家重点保护水生野生动物重要栖息地名录》所列重要栖息地；评价范围内不涉及《国家重点保护野生动物名录》所列保护物种，不涉及《中国生物多样性红色名录》列为极危、濒危和易危的物种，也不涉及《江苏省生物多样性红色名录（第一批）》中的保护野生动植物，不涉及国家和江苏省列入拯救保护的极小种群物种、特有种。动物资源以栖息于草丛、水域附近的两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类为主，周边有相似的生境可供野生动物迁徙，因此永久占地对陆生生物的影响也较小。

5.1.2.2 对植被影响分析

1、边缘效应的影响

项目建成后，该路段永久占地内的植被完全被破坏，取而代之的是路面及桥梁形成建筑用地类型。由于边缘效益，原有群落物种组成和结构将产生一定的变化。从项目沿线植被分布情况来看，沿线植被多为城市园林，植物种类和群落结构较为单一，受本项目建设引起边缘效应的影响较小，影响可接受。

2、外来物种对当地生态系统的影响

由于工程沿线植被多为园林树种，生态系统结构较为简单，同时在运营期，人为活动频繁的地区，更容易遭受外来物种入侵。由于外来入侵物种比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量减少、树木逐渐衰退。因此在项目建设过程中，尤其是道路绿化工程中，要严格管控园林树种选购，加强检验检疫工作，防范和阻止外来物种的入侵。

5.1.2.3 对陆生动物影响分析

本项目为线状工程，由于廊道效应的影响，将对野生动物的活动形成屏障作用，切

割其生境，对野生动物的觅食、交配等产生一定影响。公路运营过程中产生的交通噪声、车辆灯光等将对路两侧动物的生存环境造成一定的影响。本项目位于城市建成区，动物资源以栖息于草丛、水域附近的两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类为主，区域内类似可替代生境较多。因此，运营期对动物的影响较小。

5.1.2.4 对水生动物影响分析

项目运营期对水生生物资源的影响主要来自于水环境污染和车辆行驶的影响，水污染主要为路面径流。

（1）路面径流

运营期间，汽车尾气及路面材料产生的污染物随降雨形成路面径流，进入河流后将会对水体造成一定影响。在工程设计中，已根据不同地质条件采取相应工程措施，尽量避免路面径流对沿线水体产生较大影响。如设排水沟等，可使径流中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积。

（2）车辆行驶的影响

运营期机动车辆带来的夜间行车照明会在一定程度上影响水生生物的正常栖息环境，对其有驱赶作用，但不会对水生生物造成质的影响。总体而言，车辆运行灯光对水生生物的影响有限且影响可接受。

5.1.3 生态影响评价结论

- 1.本工程建设不会改变当地的土地利用总体格局。
- 2.本区域内绝大部分的植被类型没有发生变化，项目建设不会改变现有生态系统的完整性。
- 3.施工期用地会占用沿线区域部分公园与绿地，破坏土地附生植被、硬化土壤；施工场地产生的噪声、振动、水污染和粉尘污染也会对周边动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分动物的生存产生一定的不利影响。但项目位于城市密集区，开发程度高，区域内动物较少，工程建设对动物生存的影响相对有限。
- 4.本项目对沿线动物的原有生境和生存活动影响较小。由于评价区人为活动频繁，未发现大中型兽类活动，城市生境中生物以鸟类为主，故拟建项目产生的动物阻隔效应较小。
- 5.项目施工期对水生生物有一定的影响，但施工作业的影响范围相对于评价水域面

积是比较小的，同时施工的节点不多，这种影响只是局部的、暂时性的，随着水下基础施工的结束，其影响将减弱至消失。

综上，本项目施工期及运营过程中产生的生态影响较小，经采取相应的生态保护措施后，对周边区域的生态影响可接受。

5.2 声环境影响预测评价

5.2.1 施工期声环境影响评价

1、施工期噪声源

建设项目的施工作业噪声主要来自于施工机械的机械噪声。根据公路工程施工特点，可以把施工过程分为四个阶段：工程前期拆迁、路基及桥梁施工、路面施工、交通工程施工。上述四个阶段采用的主要施工机械见下表。

表 5.2-1 不同施工阶段采用的施工机械一览表

施工阶段	主要路段	施工机械
工程前期拆迁	涉及工程拆迁路段	挖掘机、推土机、风镐、平地机、运输车辆
软土路基处理	软基路段	打桩机、压桩机、钻孔机、空压机
路基填筑	路基路段	推土机、挖掘机、装载机、平地机、振动压路机、光轮压路机
桥梁施工	桥梁路段	静力压桩基、钻机、吊车、运输车辆
路面施工	全线	沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青摊铺机、振动式压路机、光轮压路机
交通工程施工	全线	电钻、电锯、切割机、吊车

①工程前期拆迁：这一工序在路基施工之前完成，该阶段需用的施工机械包括挖掘机、推土机、风镐、平地机等。

②路基施工：这一工序是公路建设耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

③桥梁施工：桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。本项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

④路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机和压路机。

⑤交通工程施工：这一工序主要是对公路工程的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序除吊车外基本不用大型施工机械。

2、施工期噪声影响预测

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源

不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right)$$

式中：\$L_i\$——预测点处的声压级，dB(A)；

\$L_0\$——参照点处的声压级，dB(A)；

\$r_i\$——预测点距声源的距离，m；

\$r_0\$——参照点距声源的距离，m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，进行声级叠加，按下式计算：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 L_i}$$

式中：\$L\$——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB(A)；

\$L_i\$——第 \$i\$ 台施工机械在保护目标处的声压级，dB(A)。

施工机械为流动作业，近似按位于公路中心线位置的点源考虑；施工时间按昼间、夜间同负荷连续作业考虑。根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处的噪声影响，见表 5.2-2。施工期工程机械不同距离处的衰减预测见表 5.2-3。

表 5.2-2 不同施工阶段在施工场界处的噪声级 单位：dB(A)

施工阶段	同时作业的 典型机械组合	施工场界 预测值 [dB(A)]	昼间施工 厂界超标 量[dB(A)]	夜间施工 厂界超标 量[dB(A)]	昼间施工 噪声达标 距离(m)	夜间施工 噪声达标 距离(m)	昼间 2 类 区达标距 离(m)	夜间 2 类 区达标距 离(m)
路基挖方	挖掘机×1	76.4	6.4	21.4	34	196	177	560
	装载机×1							
路基填方	推土机×1	74.5	4.5	19.5	27	157	141	446
	压路机×1							
路面摊铺	摊铺机×1	75.0	5.0	20.0	28	167	150	474
	压路机×1							
交通工程	吊车×1	59.4	达标	4.4	厂界	48	厂界	79

表 5.2-3 公路工程机械噪声不同距离处声压级 单位：dB(A)

施工机械	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
挖掘机	82~84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	46
装载机	90~95	85	78	72	68.5	66	64	60.5	58	52
风镐	88~92	85	78	72	68.5	66	64	60.5	58	52
压路机	80~90	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	48
推土机	83~88	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	48
摊铺机	80~90	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	49

推土机	83~88	87	81	75	71.5	69	67	63.5	61	55
打桩机	100~110	94	88	82	78.5	76	74	70.5	68	62
振捣机	80~88	86	80	74	70.5	68	66	62.5	60	54
钻孔机	90~96	89	83	77	73.5	71	69	65.5	63	57
运输车辆	80~90	87	81	75	71.5	69	67	63.5	61	55
吊车	74	86.5	80.5	74.5	70.9	68.5	66.5	63	60.5	54.5

从上述分析可以看出：施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。在实际施工过程中有房屋遮挡、地形及植被衰减等因素，施工噪声影响的范围比预测值还要小，上述达标距离在实际工作中仍可参考。

施工场界处噪声级超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间噪声最大超标 6.4dB(A)，夜间噪声最大超标 21.4dB(A)，昼间声环境满足建筑施工场界环境噪声排放标准距离为 34 米，夜间声环境满足建筑施工场界环境噪声排放标准距离为 196 米；在交通工程施工中，吊装作业的施工噪声影响相对较小，施工厂界处昼间声级满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间限值，夜间声级最大超标约 4.4dB(A)。因此，本项目施工噪声影响主要集中在夜间，夜间施工对场界处声环境的影响显著，夜间施工需征求当地主管部门许可后，并采取设置临时声屏障降噪措施保护施工区域周围的声环境。

3、对声环境保护目标的影响分析

本项目主体工程沿线 200m 范围涉及声环境保护目标 6 处，项目施工期噪声对上述声环境保护目标将产生一定影响。

根据表 5.2-3，在距离声源 40m 处施工噪声仍有 66-82dB(A)；施工噪声对沿线环境保护目标处的声环境影响较大，夜间尤为严重，交通工程对声环境保护目标影响相对较小，挖方工程对声环境影响最大。为减轻施工噪声对沿线声环境保护目标的影响，施工单位应采取必要的噪声防治措施。

施工单位为维护沿线居民的正常生活和休息，应合理安排施工进度和时间，尽量避免午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~次日 06:00）施工，施工期间施工单位在夜间施工前需征求当地主管部门许可后，同时采取设置临时声屏障降噪措施，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响，同时实行文明施工、环保施工，并根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施，以降低施工噪声对沿线环境保护目标处声环境质量的影响。

5.2.2 运营期声环境影响评价

5.2.2.1 噪声预测模式与参数

本次评价采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B 推荐的公路交通噪声预测模式进行预测。

1、道路交通噪声计算模式

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{Aeq}(h) = (\overline{L_0E})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V \cdot T} \right) + \Delta L_{距离} + 10 \lg \left(\frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

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

$(\overline{L_0E})_i$ —距第 i 类水平距离为 7.5 米处的平均辐射噪声级，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 类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{距离}$ —距离衰减，dB(A)；

θ —预测点到有限长路段两段的张角，弧度；

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)。

$\Delta L_{距离}$ 按下列公式计算：

$$\Delta L_{距离} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{max} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) & (N_{max} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases}$$

式中： $\Delta L_{距离}$ —距离衰减量，dB(A)；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；

N_{max} —最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

ΔL 按下列公式计算：

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

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_1 按下列公式计算：

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

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 下列公式计算：

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

式中：

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

A_{gr} —地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{bar} —遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

A_{fol} —绿化林带引起的衰减量，dB(A)；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减量，dB(A)；

(2) 噪声贡献值

$$L_{Aeqg} = 10 \lg [10^{0.1L_{Aeq1}} + 10^{0.1L_{Aeqm}} + 10^{0.1L_{Aeqs}}]$$

式中： L_{Aeqg} —公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeq1} —大型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqm} —中型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqs} —小型车的噪声贡献值，dB(A)。

(3) 噪声预测模型

$$L_{Aeq} = 10 \lg [10^{0.1L_{Aeqg}} + 10^{0.1L_{Aeqb}}]$$

式中： L_{Aeq} —预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{Aeqg} —预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqb} —预测点的背景噪声值，dB(A)。

2、修正量和衰减量的计算

(1) 预测点到有限长路段两段的张角 θ 可参考下图。

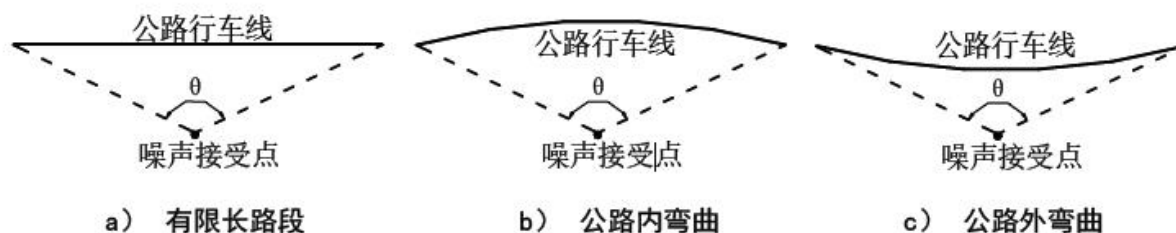


图 5.2-1 预测点到有限长路段两段的张角示意图

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时， θ 可取 $170\pi/180$ ；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时， θ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

(2) 公路纵坡引起的修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按式计算：

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

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

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

式中： $\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

β —公路纵坡度；%

(3) 公路路面类型引起的修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

公路路面类型引起的修正量按下表取值。

表 5.2-4 常见路面噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 dB(A)		
	30 (km/h)	40 (km/h)	≥ 50 (km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	1.0	1.5	2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1 dB(A)~-3 dB(A)修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

(4) 大气吸收引起的衰减量按下面公式计算：

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

式中： A_{atm} —大气引起的衰减量，dB(A)；

α —与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数，具体见表 5.2-5。

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参照点距声源的距离，m。

表 5.2-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a

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

(5) 地面效应衰减 (A_{gr})

地面吸收引起的衰减量按下面公式计算。

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

式中： A_{gr} —地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

r —声源到预测点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m；

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 计算。具体示意见图 5.2-2。

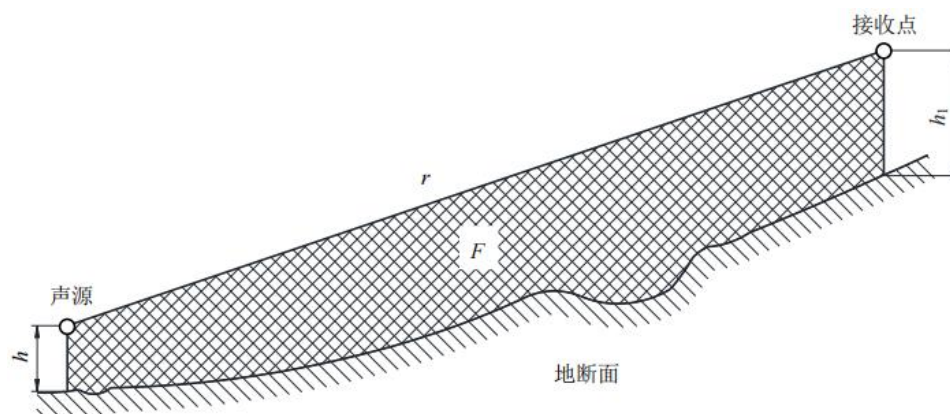


图 5.2-2 估计平均高度 h_m 的方法

(6) 障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

遮挡物引起的衰减量按下面公示计算：

$A_{\text{bar}} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}}$

式中：A_{bar}—遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_{建筑物}—建筑物引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_{声影区}—路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

(a) 建筑物引起的衰减量 (ΔL_{建筑物})

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T 17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图 5.2-3 和表 5.2-6 近似计算。

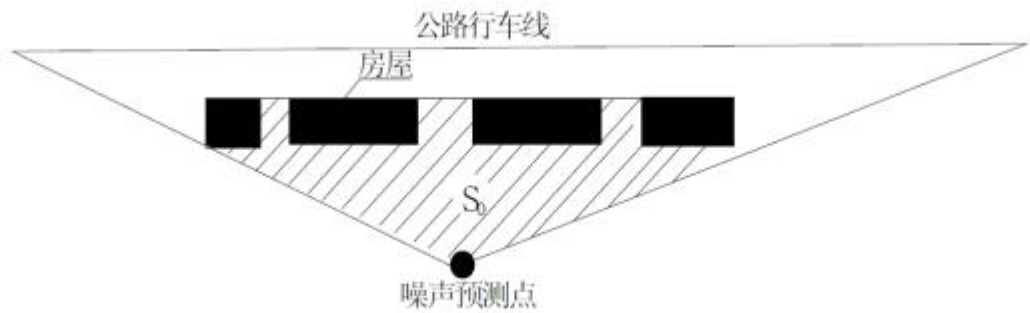


图 4-2-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

注 1：S 为第一排房屋面积和，

注 2：S₀ 为噪声预测点对房屋张角至行车线三角形的面积。

表 5.2-6 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	1.5dB (A) 最大衰减量≤10dB (A)

注：该表仅适用于平路堤路侧的建筑物。

(b) 路堤或路堑引起的衰减量(ΔL_{声影区})

当预测点位于声影区时，ΔL_{声影区}按下面公式计算：

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\tan^{-1}\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}\right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})}\right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} > 1 \text{ 时}) \end{cases}$$

式中：N—菲涅尔数，按下面公示计算：

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中： δ —声程差，m；按图 4-2-4 计算。 $\delta=a+b-c$

λ —声波波长，m。

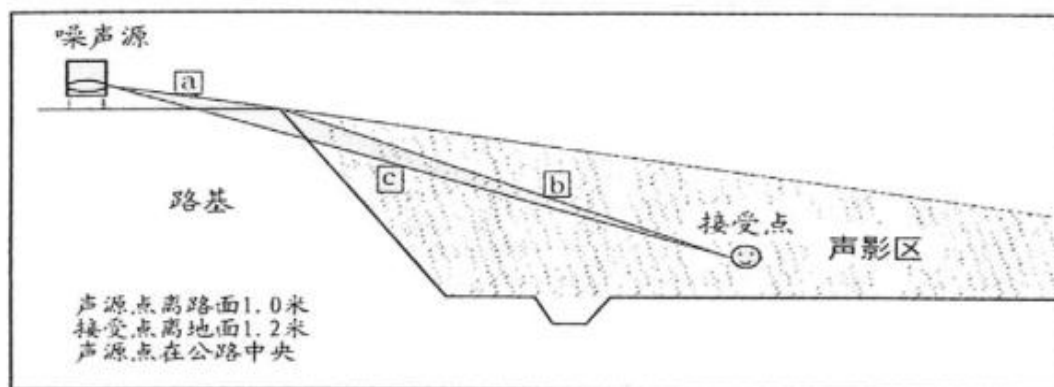


图 4-2-4 声程差 δ 计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时， $\Delta L_{\text{声影区}}=0$ 。

（7）绿化带引起的衰减量（ A_{fol} ）

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 5.2-5。

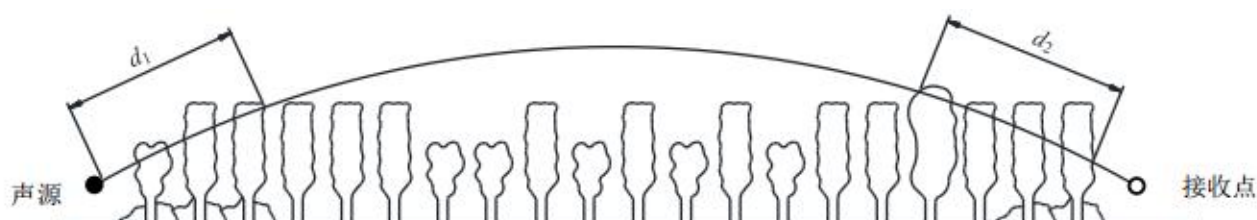


图 5.2-5 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 5.2-7 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 5.2-7 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

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

3、主要预测参数选取

根据本项目工程可行性研究报告和初步设计提供的交通量的预测结果，计算出各路段昼夜小时车流量表 2-4-11，各车型噪声辐射声级见表 2-5-13。

4、各路段噪声背景值选取评价

本项目沿线评价范围内无新建或已批待建项目，背景噪声采用现状噪声监测值，本次各声环境保护目标的背景值选取情况见表 5.2-8。

表 5.2-8 声环境保护目标背景值选取一览表

序号	声环境保护目标名称		背景值 dB (A)		背景值来源
			昼间	夜间	
1	东前	2 类	56.5	47	监测值，声源主要为社会生活噪声
2	无锡市锡山区春蕾学校 2 层	2 类	57.5	45.5	监测值，声源主要为社会生活噪声
	无锡市锡山区春蕾学校 4 层		56.5	43.5	
3	朱巷	2 类	58.5	47	监测值，声源主要为社会生活噪声
4	新坝新村	2 类	57	47	监测值，声源主要为社会生活噪声
5	浦巷	4a 类	56	46	监测值，声源主要为社会生活噪声
		2 类	57.5	46	
6	双荷苑 2 层	4a 类	61.5	47	监测值，声源主要为锡港路交通噪声、社会生活噪声
	双荷苑 4 层		60	46.5	
	双荷苑 6 层		59.5	45	
	双荷苑 2 层	2 类	57.5	47	监测值，声源主要社会生活噪声
	双荷苑 4 层		57.5	46	
	双荷苑 6 层		56.5	45	

5.2.2.2 交通噪声预测与评价

1、交通噪声预测结果与评价

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，本项目运营近期、中期、远期昼间、夜间达标距离均为距路中心线 30m 内；根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，本项目运营近期、中期、远期昼间达标距离分别为距路中心线 30m、35m、38m，运营近期、中期、远期夜间达标距离分别为距路中心线 40m、50m、60m。

本项目沿线交通噪声贡献值预测结果及达标距离详见表 5.2-9。

表 5.2-9 本项目运营期交通噪声贡献值预测一览表 单位: dB(A)

路段	时期	时段	距路中心线距离 (m)									达标距离 (m)	
			30	40	50	60	80	100	120	160	200	4a 类	2 类
全线	2028 年	昼间	60	57	56	55	53	52	51	50	48	<30	30
		夜间	54	50	49	48	46	45	44	43	42	<30	40
	2034 年	昼间	61	58	57	56	54	53	52	51	49	<30	35
		夜间	55	51	50	49	47	46	45	44	43	<30	50
	2042 年	昼间	62	59	57	56	55	54	53	51	50	<30	38
		夜间	55	52	51	50	48	47	46	44	43	<30	60

2、声环境保护目标声环境预测结果与评价

声环境保护目标处声环境质量预测考虑了距离衰减、路面修正、有限长路段修正、地面效应衰减、声影区衰减、建筑群衰减、绿化衰减，本项目沿线各声环境保护目标背景值确定情况见表 5.2-8，本项目评价范围内声环境保护目标共有 6 处，其中执行 2 类标准的有 4 处、执行 4a 类和 2 类标准的有 2 处。预测结果与达标分析见表 5.2-10。

根据预测结果，敏感目标新坝新村、双荷苑在运营近期、中期、远期噪声预测值均达标；东前执行 2 类标准，昼间噪声预测值均能达标，夜间噪声预测值在近期能达标、中期最大超标量为 0.6dB(A)、远期最大超标量为 0.9dB(A)；无锡市锡山区春蕾学校执行 2 类标准，昼间噪声预测值在近期最大超标量为 1.6dB(A)、中期最大超标量为 2.3dB(A)、远期最大超标量为 2.6dB(A)，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.2dB(A)、中期最大超标量为 5dB(A)、远期最大超标量为 5.5dB(A)；朱巷执行 2 类标准，昼间噪声预测值均达标，夜间噪声预测值在近期达标、中期最大超标量为 0.4dB(A)、远期最大超标量为 0.7dB(A)；浦巷临近通云路首排执行 4a 类标准，其余执行 2 类标准，执行 4a 类标准的保护目标中，昼间噪声预测值均达标，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.3dB(A)、中期最大超标量为 3.1dB(A)、远期最大超标量为 3.6dB(A)，执行 2 类标准的保护目标中，昼间噪声预测值在近期最大超标量为 1.3dB(A)、中期最大超标量为 1.9dB(A)、远期最大超标量为 2.2dB(A)，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.9dB(A)、中期最大超标量为 4.3dB(A)、远期最大超标量为 4.8dB(A)。

本项目交通噪声贡献值等声级线图见图 5.2-6~图 5.2-17。

表 5.2.10 本项目沿线声环境保护目标交通噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	现状值 /dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
								贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	超标量 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量 /dB(A)	超标量 /dB(A)
1	东前	-4.7	2类	昼间	60	56.5	56.5	53.5	58.3	1.8	-	54.4	58.6	2.1	-	54.8	58.7	2.2	-
				夜间	50	47	47	41.4	48.1	1.1	-	48.1	50.6	3.6	0.6	48.6	50.9	3.9	0.9
2	无锡市锡山区春蕾学校2层	0.3	2类	昼间	60	57.5	57.5	58.7	61.2	3.7	1.2	59.7	61.7	4.2	1.7	60.1	62.0	4.5	2.0
				夜间	50	45.5	45.5	47.9	49.9	4.4	-	53.4	54.0	8.5	4.0	53.9	54.5	9.0	4.5
	无锡市锡山区春蕾学校4层	6.3		昼间	60	56.5	56.5	60.0	61.6	5.1	1.6	61.0	62.3	5.8	2.3	61.4	62.6	6.1	2.6
				夜间	50	43.5	43.5	49.1	50.2	6.7	0.2	54.7	55.0	11.5	5.0	55.2	55.5	12.0	5.5
3	朱巷	-3.3	2类	昼间	60	58.5	58.5	53.1	59.6	1.1	-	54.1	59.8	1.3	-	54.5	59.9	1.4	-
				夜间	50	47	47	41.3	48.0	1.0	-	47.7	50.4	3.4	0.4	48.3	50.7	3.7	0.7
4	新坝新村	0.8	2类	昼间	60	57	57	44.9	57.3	0.3	-	45.8	57.3	0.3	-	46.2	57.4	0.4	-
				夜间	50	47	47	32.2	47.1	0.1	-	39.5	47.7	0.7	-	40.0	47.8	0.8	-
5	浦巷	0.4	4a类	昼间	70	56	56	63.2	64.0	8.0	-	64.2	64.8	8.8	-	64.6	65.1	9.1	-
				夜间	55	46	46	54.7	55.3	9.3	0.3	57.9	58.1	12.1	3.1	58.4	58.6	12.6	3.6
		0.5	2类	昼间	60	57.5	57.5	59.0	61.3	3.8	1.3	59.9	61.9	4.4	1.9	60.4	62.2	4.7	2.2
				夜间	50	46	46	49.1	50.9	4.9	0.9	53.6	54.3	8.3	4.3	54.2	54.8	8.8	4.8
6	双荷苑2层	3.2	4a类	昼间	70	61.5	61.5	44.7	61.6	0.1	-	45.6	61.6	0.1	-	46.1	61.6	0.1	-
				夜间	55	47	47	32.1	47.1	0.1	-	39.3	47.7	0.7	-	39.9	47.8	0.8	-
	双荷苑4层	9.2		昼间	70	60	60	47.3	60.2	0.2	-	48.3	60.3	0.3	-	48.7	60.3	0.3	-
				夜间	55	46.5	46.5	34.6	46.8	0.3	-	42.0	47.8	1.3	-	42.5	48.0	1.5	-
	双荷苑6层	15.2		昼间	70	59.5	59.5	49.3	59.9	0.4	-	50.3	60.0	0.5	-	50.7	60.0	0.5	-
				夜间	55	45	45	36.6	45.6	0.6	-	44.0	47.5	2.5	-	44.5	47.8	2.8	-
	双荷苑2层	3.2	2类	昼间	60	57.5	57.5	43.8	57.7	0.2	-	44.7	57.7	0.2	-	45.1	57.8	0.3	-
				夜间	50	47	47	31.1	47.1	0.1	-	38.4	47.6	0.6	-	39.0	47.6	0.6	-
双荷苑4层	9.2	昼间		60	57.5	57.5	46.9	57.9	0.4	-	47.9	58.0	0.5	-	48.3	58.0	0.5	-	

双荷苑6层	15.2		夜间	50	46	46	34.2	46.3	0.3	-	41.6	47.3	1.3	-	42.1	47.5	1.5	-
			昼间	60	56.5	56.5	49.6	57.3	0.8	-	50.6	57.5	1.0	-	51.0	57.6	1.1	-
			夜间	50	45	45	36.9	45.6	0.6	-	44.2	47.7	2.7	-	44.8	47.9	2.9	-

5.2.3 声环境影响评价结论

1、施工期评价结论

本项目主体工程沿线 200m 范围涉及声环境保护目标 6 处，施工噪声对沿线环境保护目标处的声环境影响较大，夜间尤为严重，交通工程对声环境保护目标影响相对较小，挖方工程对声环境影响最大。为减轻施工噪声对沿线声环境保护目标的影响，施工单位应严格落实报告提出的噪声防治措施。

施工单位为维护沿线居民的正常生活和休息，应合理安排施工进度和时间，尽量避免午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~次日 06:00）施工，施工期间施工单位在夜间施工前需征求当地主管部门许可后，同时采取设置临时声屏障降噪措施，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响，同时实行文明施工、环保施工，并根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施，以降低施工噪声对沿线环境保护目标处声环境质量的影响。

2、运营期评价结论

根据预测结果，敏感目标新坝新村、双荷苑在运营近期、中期、远期噪声预测值均达标；东前执行 2 类标准，昼间噪声预测值均能达标，夜间噪声预测值在近期能达标、中期最大超标量为 0.6dB(A)、远期最大超标量为 0.9dB(A)；无锡市锡山区春蕾学校执行 2 类标准，昼间噪声预测值在近期最大超标量为 1.6dB(A)、中期最大超标量为 2.3dB(A)、远期最大超标量为 2.6dB(A)，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.2dB(A)、中期最大超标量为 5dB(A)、远期最大超标量为 5.5dB(A)；朱巷执行 2 类标准，昼间噪声预测值均达标，夜间噪声预测值在近期达标、中期最大超标量为 0.4dB(A)、远期最大超标量为 0.7dB(A)；浦巷临近通云路首排执行 4a 类标准，其余执行 2 类标准，执行 4a 类标准的保护目标中，昼间噪声预测值均达标，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.3dB(A)、中期最大超标量为 3.1dB(A)、远期最大超标量为 3.6dB(A)，执行 2 类标准的保护目标中，昼间噪声预测值在近期最大超标量为 1.3dB(A)、中期最大超标量为 1.9dB(A)、远期最大超标量为 2.2dB(A)，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.9dB(A)、中期最大超标量为 4.3dB(A)、远期最大超标量为 4.8dB(A)。

5.3 地表水环境影响预测与评价

5.3.1 施工期地表水环境影响评价

1、桥梁施工对水环境的影响

拟建项目桥梁不在锡北运河设置桥墩，但在施工工程，会设置临时桥墩搭建施工便桥。

桥梁基础施工流程如下：A 围堰→B 搭设施工平台→C 钻孔桩基础施工→D 安装钢套箱→E 浇筑封底混凝土→F 承台施工→G 墩柱施工→H 拆除围堰。

①围堰：本项目一般桥梁桥墩采用围堰施工，施工时首先在拟施工的桥墩外围采用薄壁钢围堰将桥墩钻孔桩施工范围与区域外河床水域隔开，对围堰内积水抽干后进行桥墩钻孔桩及承台等施工，钻孔过程产生的废弃物直接输送到岸边沉淀处理，施工废水经沉淀后循环利用，对过滤和沉淀的较大颗粒物及开挖土石进行晾晒后清运至场平工程区域进行回填。因工程需要，部分桥梁工程需设置临时栈桥，临时栈桥的桩基为中空钢护筒结构，施工结束后均可拆除，对水体的扰动仅发生在安装和拆除桩基的过程。钢板桩围堰和钢护筒工艺均会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高。

涉水桥梁水下部分施工采用围堰法，这种方法对水体扰动较小，而且扰动引起的悬浮物浓度可以控制在一定范围内。根据国内的环境影响评价和监测资料，围堰法施工时一般在水下构筑物周围约 50m 范围内的水体中悬浮物会有显著增加，一般在 2000mg/L，随着距离增大，影响逐渐减小，在施工区下游 200m 左右可基本恢复到河流的本底水平，施工结束，影响消失。

施工区域围堰堵断后采用水泵对围堰内原有积水进行抽排，经自然沉淀处理，回用水水质标准符合《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准后回用于绿化、洒水降尘等，基本不会对地表水体水质产生明显不利影响。

本项目为新建道路城市道路项目（兼一级公路），不属于新建、改建、扩建向水体排放污染物的项目，不向河道内排放生活污水、工业废水等，施工过程中不会导致河道水体水质变差，对九里河、东亭港等河流水质现状影响较小。

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；类比泰州南官河大桥施工的监测结果，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；据

有关桥梁工程的专家介绍，钻孔漏浆的发生概率 $<1.0\%$ ，可见因钻孔漏浆造成水污染的可能很小。钻孔达到深度和质量要求后会进行清孔作业，所清出的钻渣由循环的护壁泥浆将钻渣带到设在工作平台上的倒流槽，经隔油沉淀池沉淀和固化后运至岸上进行进一步处理，一般不会造成水污染；即使清孔的钻渣有泄漏产生，也会限制在围堰内而不与水体直接接触，不会造成水污染。处理后的泥浆水以及砂石料冲洗水经隔油沉淀池沉淀固化后满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准，回用于洒水和绿化，不外排。

③混凝土灌注：目前桥梁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：待项目桥梁基础工程施工完成后对桥墩周边设置的临时围堰和钢护筒进行拆除。围堰和钢护筒拆除对水环境造成的影响同围堰和钢护筒施工相似，会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高。

从实际施工过程分析看到，施工过程产生悬浮物主要集中在围堰、机械钻孔和围堰拆除环节上，而灌浆注桩、承台桥墩施工等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。

2、施工废水对水环境的影响分析

施工废水主要产生于料罐冲洗以及部分混凝土的养护排水。此外，机械设备的维修和清洗过程中，也会产生一些含油废水。施工期废水的主要污染物是 pH 碱性、SS、COD_{Cr}、石油类。

混凝土浇筑、料罐冲洗以及部分混凝土的养护排水等施工场地生产废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据相关资料，此类废水的 pH 在 12 左右，SS 浓度约 5000mg/L，废水污染物浓度远超《污水综合排放标准》排放标准相应限值的要求。

因此，建议施工场地内设置多级隔油沉淀池，对废水进行沉淀处理，沉淀后的废水回用，用于场地冲洗。对于隔油沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保多级隔油沉淀池的正常运行，场地废水达到零排放，定期清运隔油沉淀池的沉积物。

另外，施工区内含有毒物质的材料如沥青、油料、化学品物质等如保管不善被暴雨冲刷进入水体，会对水体造成较大危害，施工开始前先挖两侧的排水沟，保证路面径流

施工期雨水不会影响河流的水质，在工程施工期距离水体 150m 范围内不得堆放此类材料，同时需要妥善保管，避免发生前述情况。

在施工期加强管理，配合相应措施，施工期生产废水是可以避免周边水体的。

3、施工人员生活污水

施工人员生活污水主要为餐饮、粪便、洗漱等污水，污水成分较为简单，污染物浓度也较低。若直接排入附近水体，将对水质造成污染。

本项目施工期不设置施工营地，施工人员住宿租用附近民房或厂房等，生活污水依托租用场所自有污水处理设施处理，因此本项目施工期施工人员产生的生活污水不外排。

5.3.2 运营期地表水环境影响评价

运营期地表水环境影响主要为路面、桥面径流水污染影响。本项目路面、桥面径流经雨水管道收集汇总后就近排入两侧河流。

本项目建成投入运行后，路面、桥面径流污染物主要来源于车辆排气、车辆部件磨损、路面磨损、运输物洒落及大气降尘，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面、桥面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨产生的路面径流进入道路的排水系统并最终进入地表水体，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，这些污染物可能对沿线水体产生一定的污染。

1、路面径流污染分析

影响路面径流污染的因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。因此，影响路面径流污染物浓度的因素多种多样，由于其影响因素变化性大、随机性强，偶然性大，至今尚无一套普遍适用的统一方法可供采用。

生态环境部华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行过试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间段为 20 天，车流和降雨是已知，降雨历时为 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间采集水样，最后测定分析路面污染物变化情况见下表。

表 5.3-1 路面径流中污染物浓度测定值 单位:mg/L

项目	5-20 分钟	20-40 分钟	40-60 分钟	均值
SS	231.42-158.52	185.52-90.36	90.36-18.71	100
BOD ₅	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.08
石油类	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.25

可见，通常从降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，半小时之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40-60 分钟之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。在实际排水过程中，路面径流在通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入排水沟的过程中伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，路面径流中的污染物到达水体时浓度已大大降低。

2、桥面径流对水体水质的影响分析

根据国内研究资料和评价资料统计，桥面径流对水体的污染多发生在一次降雨的初期，随着降雨时间的延长，桥面径流中污染物浓度含量会逐渐降低，对水体的污染逐渐降低。一般来说，在降雨初期，桥面径流从桥梁或桥梁两端进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但在向下游流动的过程中随着水体的搅浑将很快在整个断面上混合均匀，其对河流的污染贡献微乎其微。由此可见，桥面径流对沿线水体水质的影响不大。

综上所述，本项目运营期路面、桥面径流对沿线水体影响较小。

5.3.3 地表水评价结论

5.3.3.1 施工期地表水环境影响评价结论

施工期产生的砂石料冲洗废水、混凝土拌合废水和车辆冲洗等生产废水经隔油、沉淀处理后回用于下一轮段混凝土制备用水、再次机械冲洗和施工洒水防尘等；项目施工期产生的污水均不直接外排，不会对水环境造成明显影响。

5.3.3.2 运营期地表水环境影响评价结论

项目运营期对水环境的影响主要是路面径流影响，主要污染物为悬浮物和石油类，其排放量很小。本项目路面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，对周围地表水环境影响较小。

5.4 大气环境影响预测与评价

5.4.1 施工期大气环境影响评价

5.4.1.1 扬尘污染影响分析

施工期主要活动为拆除、清表、路面铺设等，工程不设置取土场及弃土场，工程施工期对环境空气产生影响的作业环节有：运输车辆道路扬尘、砂石料堆存过程中起尘及施工作业扬尘材料运输和装卸、沥青烟气、车辆排放的尾气，排放的污染物有 TSP、NO_x、CO、苯并[a]芘、酚类和 THC。可能对环境造成影响的因素包含以下方面：

（1）砂石料堆存过程中起尘及施工作业扬尘

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等因素有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。国内外的研究结果和类比调查表明，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式等。

挖土：据经验，当工程挖土方量为 400t/d 时，其扬尘（TSP）对环境空气的影响较大，一般其影响范围在 500m 左右，近距离 TSP 浓度超过二级标准几倍至十几倍，但在 600m 左右均可达到二级标准。

露天堆放：施工扬尘的另一种情况是露天堆放，这类扬尘要受作业时风速的影响。扬尘的大小跟风力的大小及气候有一定的关系。类比相关实测资料，在风速 2.6m/s 时，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见表 5.4.1。

在自由风场中，施工扬尘可在 150m 范围内超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，对大气环境可造成不利影响；150m 范围外一般不会有大的影响。

表 5.4-1 施工现场下风向不同距离处的扬尘浓度单位：mg/m³

距离（m）	1	25	50	80	150
TSP	3.744	1.630	0.785	0.496	0.246

（2）运输车辆道路扬尘

建筑材料和土石方的运输使车流量增加，加之路面洒落的建筑材料、土壤等，会产生交通运输扬尘。

据有关调查显示，运输车辆行驶产生的扬尘，与道路路面及车辆行驶速度有关。

在完全干燥的情况下，可按经验公式计算：

$$Q = \frac{0.123W}{5} \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.65} \left(\frac{P}{0.05} \right)^{0.72}$$

式中：Q——汽车扬尘量，（kg/km·辆）；

V——汽车速率，（km/h）；

W——汽车载重量，（t/辆）；

P——道路表明积尘量，（kg/m²）；

一辆载重 5t 的卡车，通过一段长度为 500m 的路面时，在不同表面清洁程度与行驶速度情况下产生的扬尘量，如下表所示：

表 5.4-2 不同车速和地面清洁程度时的汽车扬尘 单位：kg/km·辆

车速（km/h）	P（kg/m ² ）					
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.0283	0.0476	0.0646	0.0801	0.0947	0.1593
10	0.0566	0.0953	0.1291	0.1602	0.1894	0.3186
15	0.0850	0.1429	0.1937	0.2403	0.2841	0.4778
20	0.1133	0.1905	0.2583	0.3204	0.3788	0.6371

由上表可知，在同样路面情况下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。一般情况下，施工交通道路在自然风作用下产生的扬尘影响的范围在 100m 以内。

如果在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 50~70% 左右。施工场地洒水抑尘的试验结果详见下表。

表 5.4-3 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度(mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
衰减率%		80.2	51.6	41.7	30.2

结果表明，有效的洒水抑尘可以将 TSP 污染的影响范围缩小到 20~50m。

因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

5.4.1.2 运输车辆和施工机械废气影响分析

本工程施工机械主要包括挖掘机、摊铺机、振捣器等燃油机械，其排放的污染物主要有 NO₂、CO。据类似工程施工现场监测结果，在距离现场 50m 处，环境空气中 NO₂、

CO 的 1 小时平均浓度值分别为 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；24 小时平均浓度值分别为 $130\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。施工燃油机械作业对评价范围内环境空气的影响较小。

5.4.1.3 沥青烟气污染影响分析

路面沥青摊铺阶段为路面施工收尾阶段，路面沥青摊铺作业时间约 3~5 天。沥青摊铺施工用摊铺机进行，严格控制其厚度。本项目沥青摊铺工艺：基床检查合格→进验收料（测温）→档型钢（相当于支模）卸料摊铺→测温→检测→初、终压碾压。

沥青混凝土料进场时，要求沥青混合料温度在 $120^{\circ}\text{C}\sim 140^{\circ}\text{C}$ 之间，整个碾压过程应在沥青混凝土混合料由始压温度 $100^{\circ}\text{C}\sim 120^{\circ}\text{C}$ 降至 70°C 这个时间段内完成，因此整个沥青摊铺时间较短，影响相对较小。

沥青铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。类比同类工程，在沥青施工点下风向 60m 外苯并[a]芘低于 $0.000008\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，酚低于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ ，THC 低于 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

沥青混凝土摊铺时产生的沥青烟主要含有 THC、酚、苯并[a]芘等有害物质，对环境空气造成污染，危害人体健康，长期暴露在沥青烟气中可引起呼吸道疾病。本项目部分大气环境保护目标首排建筑距离路基边界较近，因此沥青混凝土摊铺时应十分注意风向，必要时通知附近居民在沥青混凝土摊铺作业时关闭门窗，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响。沥青混凝土摊铺过程由于历时较短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，摊铺时的烟气对沿线敏感点的影响较小。

综上所述，采取设置围挡、施工现场洒水等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。施工是暂时的，随着施工的结束，上述不良环境影响也将随之消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线大气环境保护目标的影响处于可以接受的程度。

5.4.2 运营期大气环境影响评价

一般而言，环境保护目标受汽车尾气污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关，同时还与环境保护目标同路之间的水平距离有较大关系，即交通量越大，污染物排放量越大；相对距离路越近，污染物浓度越高；风速越小，越不利于扩散，污染物浓度越高；环境保护目标处在道路下风向时，其影响程度越大。

道路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个线路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至线路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低，一般在线路两侧 20m 处均可达到国家环境空气质量一级标准浓度，汽车尾气对路侧环境保护目标的影响很小。拟建项目评价范围内各环境保护目标一般位于路侧 20m 以外，在这种情况下，路侧 NO_x 的浓度一般可以达到一级标准限值要求，因此拟建项目运营期汽车尾气 NO_x 对沿线环境保护目标处的环境空气质量影响较小。

根据《关于实施第五阶段轻型车污染物排放标准车载诊断系统有关要求的公告》(环境保护部、发展改革委、工业和信息化部、质检总局公告 2014 年第 93 号)：“自 2018 年 1 月 1 日起，在全国范围内进口、制造、销售和注册登记的轻型汽车均必须达到轻型车第五阶段排放标准对 OBD 系统 NO_x 监测和 IUPR 的相关要求”。根据《江苏省人民政府关于实施国家第六阶段机动车排放标准的通告》(苏政发[2019]33 号)，自 2019 年 7 月 1 日起，在江苏省销售和登记注册的新生产轻型汽车须满足国 6a 标准要求。

同时，根据《江苏省大气污染防治条例》等法规和政策文件，随着各项汽车政策的持续落实，新能源汽车的推广普及以及国家汽车排放标准的不断提高，汽车尾气污染将呈进一步减轻的趋势。因此，本项目建成后对环境空气质量影响较小，区域内环境空气质量仍能满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准要求。

5.4.3 大气环境影响评价结论

本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染和沥青烟气污染。在采取设置围挡、施工现场洒水、安装除尘设备等措施后，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。施工是暂时的，随着施工的结束，上述不良环境影响也将随之消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线大气环境保护目标的影响是可以接受的。

5.5 固体废物环境影响评价

5.5.1 施工期固体废物环境影响分析

5.5.1.1 生活垃圾

施工期施工人员会产生一定的生活垃圾，本项目常驻施工人员最多按 50 人计，生活垃圾产生量按 1 kg/(人·d)计，则施工期间产生的生活垃圾为 50kg/d，整个施工期生活垃圾发生总量约为 36.5t。对于施工人员生活垃圾，将集中收集后由环卫部门定期清运。

5.5.1.2 工程弃土

本项目路基土石方数量：挖方 75829m³，填方 103308m³、利用方 63012m³、借方 40296m³、弃方 12817m³。现状耕地 1.1077 公顷，表层约 30cm 的表土单独剥离，产生约 3300m³ 的表土用于异地复垦，其余挖方尽量用于路基回填，不可利用的弃方约 12817m³，运送至无锡市城市管理局核准的工程渣土弃置场统一处理，不设专门的弃土场。本工程需向外借方 40296m³，借方全部向合法供应商集中购买，不单独设置取土场。项目购买土方主要来源与城市建筑挖方，提供的土质必须满足填筑用土的质量要求，并经建设单位验收合格。

工程拆除建筑物面积共计 6309.65m²，清理老路路基及路面面积约 7500m²，共产生建筑垃圾 8100m³，废弃建筑垃圾运送至指定的城市建筑垃圾填埋场集中处置。

工程弃土如果在运输等过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。施工单位应妥善收集工程弃土，做好防尘措施，以免对环境造成不利影响。

拆迁建筑垃圾一般均可用作道路建设和房屋建筑材料，应尽可能回用，不能回用的运送至城管部门核准的工程渣土消纳场统一处置，严禁乱丢乱弃，对环境影响较小。本项目挖方运至指定地点，后期用于本项目路基填方，以及沿线绿化工程，多余弃方送至城管部门指定的工程渣土弃置场。本项目不设置专门的弃渣场，选择有资质的建筑垃圾、渣土运输服务单位，签订运输服务合同，要求运输服务单位将建筑垃圾、渣土交给城管部门指定的工程渣土弃置场，做到日产日清。

项目在施工场地采用的施工机械及施工车辆，均定点返厂维修，基本不会在施工场

地内产生施工期废机油、废油渣等固体废物；对于施工期装卸物料、拌合过程中产生的少量物料残渣及房建区粉刷油漆作业中可能会产生的极少量废油漆桶，按属性分类收集，定点堆存妥善管理。如涉及危险废物，委托有资质单位及时处置处理，并按照《国家危险废物名录（2025 版）》以及《危险废物产生单位管理计划制定指南》（环境保护部公告 2016 年第 7 号），建立危险废物台账，确保产生的全部危险废物依法依规处置，全面落实危险废物产生单位规范化管理，落实危险废物的产生、转移、利用处置环节的全过程管理。

5.5.2 运营期固体废物环境影响分析

本工程运营期固体废弃物主要来自沿线绿化带的枯枝落叶和车辆行驶路面磨损及坠落物，由养护部门、环卫部门及时清扫和清运，对环境基本无影响。

5.5.3 固体废物影响评价结论

本项目施工场地生活垃圾由环卫部门定期清运处理；桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理，废弃土方主要为河塘淤泥和清表土，全部用于临时用地的恢复和绿化工程。在采取扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围。

本项目运营期固体废弃物主要来自沿线绿化带的枯枝落叶和车辆行驶路面磨损及坠落物，由养护部门、环卫部门及时清扫和清运，不会对环境造成不利影响。

综上所述，本项目产生的固体废物对环境的影响较小。

5.6 环境风险影响评价

5.6.1 施工期环境风险评价

本项目的施工期环境风险主要来源于施工车辆和机械的燃料油发生意外燃烧风险。

施工过程中由于受施工方法、组织管理、人员组成、施工环境以及工期等因素的影响，施工中存在着各种事故风险。由于施工管理不到位，可能造成施工场地内施工车辆和机械的燃料油发生意外燃烧，造成的直接影响是燃料油燃烧产生的 CO、NO_x 污染环境空气。

目前，随着有关部门大力倡导文明施工和强化工地管理，此类事故发生的可能性较小。从事故发生的原因分析，多数事故是由于施工人为操作失误造成的，有些情况下是因为对现有实施不甚明确所致，只要加强施工管理，强化责任意识，施工前进行详细、

周密的调查，绝大部分事故是可以避免的。近年来，无锡市道路及公路工程施工时基本没有产生较大的环境风险事故。

5.6.2 运营期环境风险评价

本项目位于无锡市危化品运输车辆通行区域，运营期的环境风险主要来自危化品运输车辆的泄漏，危险化学品排入附近水体，将可能对水体产生污染。

因此，应采取措施尽可能避免或减少交通事故发生。本项目事故应急处理依托《无锡市突发公共事件总体应急预案》、《无锡市突发环境污染事件应急预案》等一系列应急预案。总体上，本工程环境风险可防控。

5.6.3 环境风险评价结论

本项目在采取评价中提出的风险事故防范措施后，能有效预防事故的发生，可将项目风险降至最低程度，使项目在建设、运营中的环境风险可防控。因此，本项目建设从环境风险角度考虑是可行的。

表 5.6-1 项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	通云路（芙蓉一路-锡港路）工程			
建设地点	江苏省	无锡市	锡山区	云林街道、锡北镇
地理坐标	起点：（ 120 度 22 分 16.751 秒， 31 度 34 分 24.800 秒） 终点：（ 120 度 22 分 13.456 秒， 31 度 34 分 36.682 秒）			
主要危险物质及分布	施工车辆和机械的燃料油发生意外燃烧风险产生的 CO、NO _x ；车辆机油、汽油泄漏；运营期危险品运输车辆发生交通事故，造成危化品泄漏。			
环境影响途径及危害后果	施工机械发生事故时机油、汽油等可能泄漏到锡北运河水体中；运输危化品车辆通过桥梁段时，发生交通事故后造成的危化品泄漏事故，影响地表水体水质。			
风险防范措施要求	加强施工期管理和监理工作；加强对车辆的安全检查与资质管理；跨越水体桥梁设置防撞护栏，提高防撞等级，桥梁两端设置“谨慎驾驶”标志；加强危化品运输车辆管理，减少发生危险品运输事故泄漏对环境造成污染事故；事故应急处理依托《无锡市突发公共事件总体应急预案》、《无锡市突发环境污染事件应急预案》等一系列应急预案；加强区域应急联动。			
填表说明：拟建项目建设不包括服务区加油站，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存。根据 HJ 169-2018，仅简单分析环境风险。在落实各项有针对性的环境风险防范措施和应急预案后，本项目环境风险可防控。				

6 环境保护措施及其经济、技术论证

6.1 设计阶段环境保护措施

6.1.1 设计中已采取的环境影响减缓措施

1、本项目工程设计单位遵循“预防为主、防治结合”的原则优化初步设计和施工图设计，尽量使工程建设对沿线自然环境和社会环境造成的不利影响减缓至最低限度。

2、混凝土路面上面层采用对灰尘吸附能力强和低噪声路面的改性沥青砼，可减少路面灰尘和噪声的产生。

3、合理设置通道。沿线居民点路段均设置人行通道，减少工程建设对道路两侧居民的阻隔影响，方便当地居民的生产、生活需要。

6.1.2 生态

1、工程设计中确保满足工程要求与减少建设用地的合理统一。设计阶段严格按照《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124号）的规定，对路基、桥涵、交叉等用地面积进行优化设计，在满足工程要求的前提下采用用地指标和建筑的低值设计，尽量减少对土地资源的占用。

2、本着保护土地资源的原则，临时施工便道利用现有周边道路，减少临时施工便道占地影响。

3、道路两侧绿化带拟选用视觉冲击较小的景观营造和绿化方案，确保与周边景观协调统一。

6.1.3 声环境

1、进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声环境及大气环境保护目标；并根据最新的路线走向，结合噪声预测情况，开展噪声防治措施的设计工作。

2、在选线时限于当地条件所致实在无法避让或从技术经济论证避让不可行时，对受影响的声环境保护目标从设计时就考虑减噪措施，并委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

3、合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免扬尘、噪声等影响居民。

6.1.4 地表水环境

1、在桥梁基础施工组织设计中，按有关规范明确规定钻浆存储设施，废弃的钻渣

严禁排入地表水体或冲沟，可设计临时堆放场进行临时堆存，场地周围设计必要的拦挡措施，防止溢流。最终，将施工中的钻渣集中运送至无锡市指定的建筑垃圾处理场集中处置。

2、拟建道路所在区域地表水系发达，在设置桥涵时考虑桥涵位置及孔径，以利洪水的渲泄和渍涝的排除。桥涵布设的主要原则：根据路线走向、河流水文、地形地质条件综合拟定桥涵布设的位置和长度。

桥涵的型式根据行车、泄洪、灌溉等方面的要求，本着安全、实用、经济、美观、便于施工和养护的原则选用。在能满足设计要求的前提下，尽量采用标准化设计。

6.2 施工期环境保护措施

6.2.1 生态

6.2.1.1 宣传教育措施

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、拟采用的生态保护措施及意义等。此外，为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责。

6.2.1.2 植物保护措施

1、避免与影响缓解措施

项目施工中应做好水土保持工作，避免对路线下坡的植被造成影响。

在项目建设中施工单位应注意识别沿线保护植物资源，加强保护植物的保护宣传工作，一旦在施工中遇到其它保护植物，应立即向当地林业部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

2、严格控制施工范围，禁止在施工活动外进行施工作业

道路建设尽量在红线范围内进行，堆土、堆料不要侵入附近的河道，以维护水生生态环境。在满足工程施工要求的前提下，尽量节省占用土地，合理安排施工进度，工程结束后及时清理施工现场，撤出占用场地。

3、恢复与补偿措施

推行生态绿化，广植乡土树种，限制非适地、适生植物的栽植。限制大量栽植产生

飞絮等对人居环境有严重影响的植物。限制大量使用化学药剂防治病虫害，推进生物防治技术应用。路基、桥梁、护坡等采用视觉冲击较小的景观营造和绿化方案，确保与周边景观协调统一。

对桥梁等工程，在施工中应注意保护桥梁两侧的自然植被，施工结束后尽快补种一定数量的乡土乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，促进生物多样性的恢复。

6.2.1.3 动物保护措施

1、优选施工时间，尽量避开清晨和傍晚野生动物活动的高峰时段。

2、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，减少水体污染，最大限度保护动物生境。

3、施工人员必须提高野生动物保护意识，建设单位也应该加强野生动物保护宣传，施工期如遇到野生动物受到意外伤害，应立即与当地野保部门联系，由专业人员处理。

4、施工中要尽可能地防止燃油泄漏，减少对环境的污染，保护水体的清洁，减少环境污染对鸟类物种多样性的影响。

5、围堰施工应尽量不扰动河道生态环境，限制在水生动物的敏感期施工作业。

6.2.1.4 水生生物保护

1、桥梁的施工应避开4月至6月鱼类繁殖期，尽量选在非汛期进行，减小对鱼类生境的直接影响；妥善处理施工期废水、固废，桥梁施工挖出的淤泥、渣土禁止泄漏到河流中。

2、采用相对环保的钢围堰施工工艺进行桥梁施工，控制施工红线，减少工程施工对水生生物的影响。

3、严禁施工人员在施工河段进行捕鱼、钓鱼或从事其他有碍生态环境及鱼类保护的活動。

6.2.1.5 土地资源保护

1、合理调配土石方，在经济运距内充分利用移挖作填，严格控制土石方工程量。

2、采取桥梁、和路基相结合的方式减少农用地占用。

3、严格落实设计要求，控制施工范围，不在永久占地范围外设置施工临时设施，

施工便道充分利用现有道路。

4、严格按设计的工序进行挖填，分区采取工程措施、植物措施等水土保持措施，减少水土流失。

6.2.2 声环境

1、施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，尽量采用低噪声的施工机械和工艺，优先考虑采用《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，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔声罩（如发电车等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

2、为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

3、项目区域内的现有道路将在施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物料的运输时间。在途经居民点和学校路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

4、建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地生态环境主管部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

5、根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，合理确定工程施工临时用地范围。

6、相对于运营期来讲，施工期噪声影响是短期行为，主要为夜间施工干扰居民休息，因此，应禁止高噪声机械夜间(22:00~6:00)施工作业。距离线路较近的居民区路段的施工作业应酌情调整施工时间。必须连续施工作业的工点，根据《无锡市建设工程文明施工管理办法》，施工单位应视具体情况及时取得无锡市行政审批局或者无锡市住房和城乡建设局的证明，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。

6.2.3 地表水环境

为尽可能减少施工期对周围地表水环境造成的不利影响，本评价建议采取以下措施：

1、施工场地产生的施工废水

主要包括地面开挖、水泥铺设等施工过程产生的排水以及施工机械设备维修和清洗过程、施工车辆冲洗产生的少量含油废水。本项目按每天冲洗 10 部施工机械计，每部冲洗水量按 500L/部计，则施工机械冲洗废水发生量为 5m³/d，施工机械冲洗废水的主要污染物浓度为 COD200mg/L、SS4000mg/L、石油类 30mg/L。在施工场地设置三级隔油沉淀池 1 座，容积为 50m³（10m×5m×1m），隔油沉淀池规模能够满足本项目施工废水的处理要求，施工废水水质较简单，经隔油沉淀池沉淀固化后，水质可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相应标准，回用于洒水和绿化。

2、施工人员产生的生活污水

本项目施工营地采取租用民房，生活污水经预处理后接入市政污水管网排放至污水处理厂，严禁排入周边河流。

3、桥梁施工水环境影响减缓措施

①围堰施工应尽量选择在非汛期施工，作业过程中应合理选择施工工艺，控制围堰作业可能造成水体污染。

②桥梁施工的岸边作业场尽量远离水体堆放，必须设蓬盖等遮挡设施，必要时设置土工布围栏，防止径流进入水体。

③桥梁、填浜等涉及涉水施工时，尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。在跑、冒、滴、漏过程中对地表水体产生油污影响的，应尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水。

④桥梁建设阶段，为防止固体废物掉落水中，建议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。

4、施工生产废水防治措施

①围堰过程中排出来的一般为经粗砂过滤后的浅层地表水，并非一般理解上的泥浆水，且根据监测结果，沿线水体水质能满足相应标准要求，排出的浅层地表水水质较好，可循环再利用或作为施工降尘、路面洒水和绿化工程绿化用水，禁止外排。

②施工场地设置导水沟收集各类废水至三级隔油沉淀池，处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等。对于隔油沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保隔油沉淀池的正常运行。

5、管理措施

施工（尤其是管道施工）产生的泥浆或其他施工废水，未经沉淀处理不得排放，对施工中产生的大量泥浆水，应理顺排放通道，不得直接排入附近河道。工程区域内的清洗水、雨水地表径流等也应排入排水明沟，统一收集处置。建设工程施工现场应设置隔油沉淀池和排水沟（管）网，确保排水畅通。

注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，如出现跑冒滴漏，应及时先采取措施，用专用装置收集并妥善处理。同时应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理。

加强施工人员的教育，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，避免和减少污染事故发生。

6.2.4 环境空气

根据《江苏省大气污染防治条例》、《无锡市建设工程文明施工管理办法》、《建筑工地扬尘防治标准》，建设单位和施工单位应按照相关规定要求，强化扬尘污染防治精细化管理，保障施工现场和市容环境卫生，维护施工人员及周边居民身体健康，切实作好施工期大气污染防治工作。

建设单位应按照重污染天气黄色、橙色和红色三个预警响应级别，针对扬尘污染防治特点，应采取洒水降尘、局部停工、全面停工等应急响应措施。根据《关于进一步加强市政道桥工程文明施工及扬尘管理的通知》（锡建城〔2020〕5号）和《关于推进建筑工地智慧监管工作的通知》（锡建质安〔2020〕21号）等相关文件要求，具体防护措施有：

（1）扬尘防治措施

1）建设单位应承担起市政工地扬尘污染防治工作的首要责任，切实做好扬尘管理费用投入保障、文明工地监管与检查、参建各方扬尘管控工作考核等全方面工作；设计单位应切实做好市政道路结构方案设计、材料选择等方面工作，减少市政工地扬尘污染；施工单位应承担起市政工地扬尘污染防治工作的施工责任，切实做好扬尘防治方案编制、现场扬尘管理措施执行、现场施工工艺落实等各方面工作；监理单位应承担起市政工地扬尘污染防治工作的监理责任，切实做好扬尘治理方案实施的监督管理、扬尘防控

措施执行到位情况的反馈与整改等各方面工作。

2) 实行封闭管理：施工现场硬质围挡应连续设置，距离环境保护目标（浦巷）较近路段工地围挡高度不低于 2.5m，一般路段的工地不低于 1.8m，建筑工地实施全封闭施工，现场围挡应环绕工地四周连续设置。

3) 施工道路场地硬化：建筑工地主要道路、进出道路、材料堆放区地面进行硬化处理，硬化材料宜采取可周转使用的材料进行硬化。

4) 建筑工地裸露的场地采取扬尘覆盖网或植被种植等扬尘防治措施。

5) 气象预报风力达到 4 级以上的天气，不得进行土方挖填和转运、房屋或者其他建(构)筑物拆除等作业。

6) 配置降尘措施：施工场地合理配置有效的喷淋降尘系统、防尘网等措施以防止扬尘溢出；施工场地设置洗车平台，完善排水设施，防止泥土粘带。运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘污染的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。对于受扬尘影响较大的环境保护目标，采用机械或人工方式每天实施冲洗清扫作业，落实场地洒水降尘工作，加大洒水降尘频次。

7) 施工现场禁止焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。

8) 物料运输。运送砂石、灰土、灰浆、水泥、垃圾、渣土等易产生扬尘的建筑施工材料和建筑垃圾等必须使用符合条件的车辆。车辆应当采取封闭或遮盖等措施，按照规定的时间、线路，清运到指定的场所，严防遗漏、滴洒，严禁超载、超速。同时堆放场所应当有效覆盖，防止产生二次污染。

9) 将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。将扬尘管理工作不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。

10) 根据《关于推进建筑工地智慧监管工作的通知》（锡建质安〔2020〕21 号）相关要求，落实施工场地对扬尘等的智慧化监管，规范工地前端数据采集设备安装和监管

平台各项数据接入；至少在施工现场主出入口设置 1 处扬尘监测点，监测设备应当取得“双证”，并符合《污染源在线自动监控（监测）系统数据传输标准》（HJ 212-2017）相关要求。

按照《市政府办公室关于印发促进建设工程文明施工水平提升工作方案的通知》（锡政办发〔2020〕34 号）、《无锡市市政基础设施建设工程安全文明施工管理实施细则》（锡建城〔2019〕6 号）等有关文件要求，项目建设主管部门要督促参建各方认真履行扬尘管理有关职责，并要将市政道桥工程文明施工管理，尤其是施工现场二灰及灰土扬尘作为重点防治内容，确保严格落实到位。

（2）土方及路基路面工程防治促使

项目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。

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。工程土方开挖前施工单位应按《建筑工程绿色施工规范》（GB/T50905-2014）的要求，做好洗车池和冲洗设施、建筑垃圾和生活垃圾分类密闭存放装置、沙土覆盖、工地路面硬化和生活区绿化美化等工作；

（3）管线施工扬尘防治

- ①管线施工场地应定期洒水，夏季和大风日应加大洒水量及洒水次数；
- ②管道施工回填土方临时堆放时应加盖篷布遮盖。回填后的沟槽应加盖篷布遮盖；

（4）施工车辆行驶二次扬尘

- ①运输车辆进出施工场地的路面要经常洒水，减少车辆出入产生的扬尘。
- ②施工材料、渣土和建筑垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并确保运输沿途不出现撒漏。
- ③运输车辆离开施工场地前，应在施工场地出口处清理轮胎和车身，减少带出的泥土。

（5）沥青烟气与汽车尾气控制

- ①沥青混合料采取外购方式，施工现场不设置集中沥青拌合站。
- ②运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而尾气排放量呈几何级数上升；运输

车辆和施工机械要及时进行保养，保证其正常运行，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

在采取上述防治措施后，可以有效降低施工期施工扬尘对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工的结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放的影响处于可以接受的程度。

6.2.5 固体废物

根据《无锡市市容和环境卫生管理条例》、《城市建筑垃圾管理规定》、《无锡市工程运输安全管理办法》以及《无锡市市区建筑垃圾处置专项整治工作方案》，为减少本项目各种建筑垃圾及弃土等固体废物对环境的影响，应采取如下防治措施：

（1）对于工程垃圾，要求分类集中收集，可回收利用部分应尽量回收利用，合格的弃土可就近用于工程的填方等，不可直接利用的部分应和有关部门签定处置协议，外运到指定地点处置。

（2）施工人员生活垃圾由市容部门及时清运至城市生活垃圾处理场，严禁乱丢乱弃；

（3）施工单位必须严格按照规定办理好渣土、建筑垃圾和桩基钻渣(即干化泥浆)等固体废物的排放的手续，获得有关主管部门批准后方可在指定的受纳地点弃土，同时应尽量做到一次弃土到位，防止多次倒运造成反复污染环境。

（4）弃土运输须采用密闭或者封闭良好的车辆，禁止超载运输，防止弃土散落。

（5）对施工期产生的建筑垃圾、弃土及生活垃圾加强管理并合理处置，严禁将上述固体废物排入附近地表水体。

（6）工程弃土如须设集中暂存点，并加罩棚或封闭，及时清运到渣土管理部门指定地点，避免长期堆放遇大风或沙尘暴天气产生大量扬尘，从而严重影响周围环境。

6.2.6 环境风险

施工期的环境风险主要集中在施工管理不善、环保措施得不到落实导致非正常状态下的施工废水事故性排放对水环境的影响。主要防治措施如下：

- 1、应定期检查围堰的围护结构；
- 2、加强施工期管理和监理工作，避免泥浆、钻渣发生事故性排放；

3、加强施工期环境风险管理、制定施工期环境风险应急预案。

6.3 运营期环境保护措施

6.3.1 运营期生态影响减缓措施

（1）公路路基段中央分隔带、路基边坡、坡脚外至公路用地界内，桥梁段桥下空间等实施绿化，种植乔、灌、草相结合的绿化带。

（2）公路运营管理部门应当加强公路绿化苗木的管理和养护，确保公路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化+景观等环保功能。

（3）配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

（4）在运营初期，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。

6.3.2 运营期噪声污染防治措施

6.3.2.1 常用交通噪声污染防治措施简介

（1）降噪林

降噪林是利用树林的散射、吸声作用以及地面吸声，以达到降低噪声的目的。如采用种植灌木丛或多层林带构成绿林实体或修建高出路面 1m 的土堆并在土堆边坡种植降噪林带均可达到一定的降噪效果。大多数绿林实体的衰减量平均为 0.15-0.17dB(A)/m，如松林（树冠）全频带噪声级降低量平均值为 0.15dB(A)/m，冷杉（树冠）为 0.18dB(A)/m，茂密的阔叶林为 0.12-0.17dB(A)/m，浓密的绿篱为 0.25-0.35dB(A)/m，草地为 0.07-0.10dB(A)/m。从以上数据可见林带的降噪量并不高，但绿化在人们对防噪声的心理感觉上有良好的效果，同时可以清洁空气、调节小气候和美化环境。在经济方面，建

设降噪林带的费用本身并不高，一般 30m 深的林带为 1200~3000 元/m，但如需要拆迁、征地等则费用增加较多。降噪林措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况。根据《国务院办公厅关于坚决制止耕地“非农化”行为的通知》，严禁超标准建设绿色通道。要严格控制铁路、公路两侧用地范围以外绿化带用地审批，沿线是耕地的，两侧用地范围以外绿化带宽度不得超过 5m，本项目两侧分布有基本农田，用地紧张，暂不考虑降噪林措施。

（2）隔声窗

传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时，也阻隔了室内外的空气流动，给居民生活造成不便。隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置，通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。隔声窗的价格通常在 1000 元/m²。本项目对部分声环境保护目标房屋考虑安装隔声窗，保障居住区室内声环境质量。

（3）声屏障

声屏障适合于高架道路桥梁或道路两侧无交叉干扰且超标敏感点相对集中的情况。其结构形式和材料种类较多，声屏障可以直接布置在公路用地红线范围内，容易实施，适用于封闭道路和高架桥梁。

（4）低噪声沥青路面

根据初步设计说明，本项目已采用 SMA-13 沥青混凝土路面。SMA 即沥青玛蹄脂碎石混合材料，由添加 SBS 改性剂的改性沥青、纤维稳定剂、矿粉及少量细集料组成的沥青玛蹄脂填充碎石骨架组成的骨架密实性结构混合料。本次评价已在噪声预测中考虑了 SMA 路面的降噪量。

各种常用降噪措施的技术经济特点见表 6.3.1。

表 6.3-1 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	技术经济特点	费用	降噪量/dB(A)
1	声屏障	降噪效果好，投资大，对道路型式的要求高。	3500-6500 元/延米	由声环境保护目标处路基高差和与公路的距离计算确定
2	隔声窗	降噪效果好，投资小，仅对室内有效。	1000 元/m ²	>25
3	降噪林带	降噪效果小，投资小，占地多。	0.5 万元/100m ²	1-3
4	低噪声路面	降噪效果小，负面影响小。	计入工程主体费用	3

6.3.2.2 声环境保护目标保护措施论证

（1）噪声措施选取原则：

①根据《地面交通噪声污染防治技术政策》等文件要求，对于本项目沿线噪声超标的声环境保护目标，优先采用 3.5m 高声屏障措施。

②对于部分零散分布声环境保护目标房屋安装隔声窗，保证居住区声环境保护目标室内声级在运营中期满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）住宅建筑允许噪声级，

即卧室昼间 45dB(A)、夜间 35dB(A)，其他功能室内昼间、夜间 45dB(A)。

(2) 声环境保护目标保护措施论证

本项目声环境保护目标降噪措施的统计结果见表 6.3-2，声环境保护目标的降噪措施经济技术论证见表 6.3-3。降噪措施的实施由建设单位负责，在本项目公路建成运营前完成。本次环评中的隔声窗规模和投资是在设计方案基础上确定的，本项目建成后实际实施的隔声窗规模和投资应以后期施工图设计为准。

表 6.3-2 声环境保护目标降噪措施统计表

保护措施	工程数量	适用声环境保护目标	实施主体	实施时期
隔声窗	52 户+春蕾学校	东前、春蕾学校、朱巷、浦巷	实施主体：建设单位 运营和维护主体：运营单位	施工期

表 6.3-3 声环境保护目标降噪措施技术经济论证一览表

序号	声环境保护目标名称		里程范围	距离路中心线/m	高差/m	噪声预测值/dB(A)		运营期超标量/dB(A)		受影响户数/户		噪声防治措施及投资			
						昼间	夜间	4a类区	2类区	4a类区	2类区	类型	规模	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元
1	东前		K0+680~K0+705	105	-4.7	58.7	50.9	-	0.9	-	2	隔声窗	对受噪声影响的52户居民住宅以及春蕾学校采取安装通风式隔声窗的降噪措施	隔声窗隔声量：21dB，本项目声环境保护目标最大超标量为5.5dB，在采取加装隔声窗措施后，各声环境保护目标处声环境均能满足各自声环境功能区要求	2
2	无锡市锡山区春蕾学校	2层	K0+685~K0+806	64	0.3	62	54.5	-	4.5	-	现有65个教学班，2613名学生，171名教师				130
		4层			6.3	62.6	55.5	-	5.5	-					
3	朱巷		K0+745~K0+990	96	-3.3	59.9	50.7	-	0.7	-	20				20
4	浦巷	4a类	K1+095~K1+220	26	0.4	65.1	58.6	3.6	-	12	-				12
		2类		45	0.5	62.2	54.8	-	4.8	-	18				18
5	新坝新村		K1+040~K1+235	145	0.8	57.4	47.8	-	-	-	-	-	-	-	-
6	双荷苑4a类	2层	K1+280~K1+310	130	3.2	61.6	47.8	-	-	-	-	-	-	-	-
		4层			9.2	60.3	48	-	-	-	-	-	-	-	-
		6层			15.2	60	47.8	-	-	-	-	-	-	-	-
	双荷苑2类	2层	K1+260~K1+286	207	3.2	57.8	47.6	-	-	-	-	-	-	-	-
		4层			9.2	58	47.5	-	-	-	-	-	-	-	-
		6层			15.2	57.6	47.9	-	-	-	-	-	-	-	-

根据统计结果可知，本项目推荐的加装隔声窗的降噪措施费用约为182万元，建议运营期另外预留50万元作为对声环境保护目标跟踪监测以及降噪措施的维护费用，共计232万元。

6.3.2.3 城市规划建议

建议沿线政府或规划建设部门应严格控制在本项目公路红线外 200m 范围内新建集中居民区、学校、医院等噪声敏感建筑。若上述范围内需新建噪声敏感建筑的，噪声敏感建筑的建设单位应负责采取环境噪声污染控制设施，防止噪声对敏感建筑产生影响。

6.3.3 运营期地表水污染防治措施

1.跨越锡北运河桥梁桥面设置径流收集措施，桥面径流收集主要以避免初期雨水和发生交通事故时的车辆燃油直接进入河道水域为主。

2.加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨越锡北运河桥梁段进行重点管理，及时修复被损坏的排水设施。

3.路基段、桥下空间等排水通过雨水管道、下凹绿地、雨水花园等海绵城市设施后接入市政雨水管网。

6.3.4 运营期大气污染防治措施

（1）加强公路路基边坡绿化带的日常养护管理，缓解机动车尾气排放对沿线大气环境的影响。

（2）加强公路路面、交通设施的养护管理，保障公路畅通，提升公路的整体服务水平，使行驶的机动车保持良好的工况从而减少污染物排放。

（3）加强机动车管理，实施机动车尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的机动车的通行。

（4）定期清扫路面和洒水，减少路面扬尘。

6.3.5 运营期固体废物污染防治措施

项目竣工后，运营期的固体废物主要为少量交通垃圾和枯枝落叶等，固体废物由道路养护部门定期清扫。交通事故引起的固体废物由项目运营单位安排进行妥善处理。

6.3.6 运营期环境风险防治措施

本项目运营期环境风险主要是潜在的水污染环境风险事故，该风险主要源自桥梁段发生运输危险品车辆交通事故后的危险品泄漏事故，将对锡北运河水域造成污染。

为防止运营期运输危险品的车辆在这些水域及陆域路段发生运输事故导致危险品直接对锡北运河造成污染，建议跨越水体桥梁应设置防撞护栏，提高防撞等级，桥梁两

端设置“谨慎驾驶”标志。加强危险品运输车辆管理，减少发生危险品运输事故泄漏对环境造成污染，将本项目纳入无锡市和锡山区的突发环境事件应急预案管理中。

7 环境影响经济损益分析

7.1 社会效益

7.1.1 正面效益

7.1.1.1 直接效益

本项目的直接社会经济效益主要表现在以下方面：

（1）降低车辆运输成本效益

本项目建成运营后，使区域内现有公路的运输压力得到缓解，道路运输条件得到改善，缩短了车辆的运输时间，车辆的运输费用随之减少。

（2）节约旅客出行时间效益

本项目建成运营后，通过连通完善现有路网从而缩短车辆运行时间，节约了旅客出行的时间。

（3）减少交通事故效益

本项目建成运营后，改善现有路网的运输条件，减少了交通事故的发生几率，减少了因交通事故造成的社会经济损失。

（4）节约能源效益

本项目建成运营后，道路网络得到改善，车速的提高、道路拥堵的减少都有助于油料的节约。

7.1.1.2 间接效益

本项目的间接社会经济效益主要表现在以下方面：

现有公路网络的完善使道路交通参与者感觉更加舒适、安全，项目相关公众的社会幸福感增强。

因此，从国民经济的角度来看，本项目的建设具有良好的社会经济效益。

7.1.2 负面效益

7.1.2.1 土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地资源利用形式发生改变。从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失是不可逆的。从土地利用经济价值的改变来看，公路建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部

或暂时的损失换来的。

7.1.2.2 土地征用造成生物量损失

工程永久占地和临时占地会造成生物量的损失，但项目运营期通过植草绿化，可以补偿一部分生物量损失。

7.1.2.3 拆迁损失

房屋拆迁将给被拆迁者的正常生活带来一定的影响，按相关政策将给予重新安置和补偿可以减轻由拆迁造成的不利影响。

7.1.2.4 环境质量现状改变

项目的建设将会改变沿线环境质量现状，尤其是公路穿越居民区的路段，加剧了居民受交通噪声影响的程度，会给居民的 life 和工作造成较大的影响，从而带来间接的经济损失。

7.2 环境影响经济效益分析

根据本次评价提出的环保措施，估算拟建工程在施工期和运营期的环保投资为 466 万元，约占项目总投资 43635.89 的 1.1%。

7.2.1 直接效益

采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的。但目前很难用具体货币形式来衡量，只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、生活质量等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。表 7.2-1 对项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价。同时采用补偿法、专家打分法等分析对工程项目的环境影响经济效益进行定性量化分析，其分析见表 7.2-2 所示。

表 7.2-1 环保措施综合损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施	1.施工时间的安排	1.防止噪声扰民 2.防止空气污染 3.防止水环境污染 4.防治固体废物随意处置带来的环境污染	1.保护人们的生活、生产环境 2.保护土地、农业、植被等 3.保护国家财产安全，公众身体健康	使施工期的不利影响降低到最低程度
	2.施工扬尘和沥青烟气等防治措施			
	3.施工废水、生活污水处理			
	4.各类固体废弃物得到合理处置			

道路红线内外绿化	1.公路中分带的绿化、路侧绿化、桥下空间绿化等 2.临时占地复垦或者绿化	1.公路景观 2.水土保持 3.恢复补偿植被	1.防止土壤侵蚀进一步扩大 2.保护土地资源 3.增加土地使用价值 4.改善公路整体环境	1.改善地区的生态环境 2.提高司机安全驾驶意识,增加旅客乘坐安全
生态补偿措施	1.占用林地进行林地补偿 2.占用耕地进行占一补一 3.占用湿地进行湿地补偿	1.恢复区域内林地面积,保持水土涵养功能 2.保持区域内基本农田数量 3.保证区域内湿地面积不减少	1.保护林地资源的经济和社会效益 2.保障区域的粮食安全 3.保护湿地资源	1.改善地区的生态环境 2.保护人们生产、生活环境质量及身体健康
噪声防治工程	1.隔声窗	减小公路交通噪声对沿线地区的影响	保护居民的生活环境	保护人们生产、生活环境质量及身体健康
污水处理工程	运营期沿线房建设施污水处理设施	降低污水对周边水体影响	节约水资源,提高水资源的利用率	保护水资源
废气防治工程	1.沿线绿化	净化、阻挡机动车排放的尾气	保护人们的生活,生产环境	保护环境空气
固体废物工程	1.生活垃圾收集转运 2.危险废物委外处置	减少运营期各类固体废弃物对周边环境的影响	各类资源得到合理利用	节能环保
排水工程(海绵工程)	1.排水及防护工程 2.桥面径流收集系统 3.防护栏、警示标志	保护公路沿线地区水环境的水质	1.水资源保护 2.水源水质保护 3.水土保持	保护水资源
环境监测、管理	1.施工期监测 2.运营期监测	1.监测沿线地区的环境质量 2.保护沿线地区的生活环境	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展

表 7.2-2 环境影响经济效益分析表

环境要素	影响程度描述	效益	备注
环境空气	汽车尾气对环境空气质量有轻微影响	-1	按影响程度由小到大分别打1、2、3分:“+”表示正效益;“-”表示负效益。
声环境	公路交通噪声对沿线声环境质量有一定影响	-3	
水环境	桥面径流排放对沿线水体水质有一定影响	-2	
人群环境	无显著不利影响,交通方便有利于就医	+1	
动植物	施工期占用林地、湿地造成一定的生物量损失,运营期绿化工程可补偿和增加植被覆盖度。施工期对野生动物及其生境影响较小	-2	
旅游资源	有利于旅游资源开发	+1	
农业	加速对外的物流交换	+1	
景观绿化美化	增加环保投资,改善沿线环境质量	+2	
城镇规划	无显著的不利影响,有利于城镇社会发展	+3	
水土保持	造成局部水土流失增加;增加防护、排水工程及环保措施	-1	
拆桥	拆迁货币补偿	-1	
土地价值	公路沿线两侧居住用地贬值;产业用地增值	+2	
公路直接社会效益	节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性	+3	
公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
环保措施	增加工程投资	-1	
合计	正效益:(+16),负效益:(-11),正效益>负效益	+5	

7.2.2 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维护居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

环境损益分析结果表明，拟建项目的工程环境正效益明显大于负效益，说明拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位，从生态环保角度来看该项目是可行的。

8 环境管理与监测计划

根据工程分析和环境预测评价，本项目在运行期会对其所在区域环境造成一定的影响，因此建设单位应在加强环境管理的同时，定期进行环境监测，及时了解该项目在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，使各项环保目标落实到实处。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理的目的

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告书中提出的环境负面影响减缓措施在项目的设计、施工和运营过程中得到落实，从而实现环境保护和工程建设符合国家同步设计、同步施工和同步投产的“三同时”制度要求，使环境保护措施得以落实，为环保部门对其进行监督提供依据。

8.1.2 环境管理机构

1、管理机构

本项目的建设和营运公司均应成立相关职能部门，委任专职人员管理本项目的环保工作。具体工作包括：负责本项目在设计、施工、运营各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档，为项目竣工环保验收提供相关的环保文件资料；负责运营期的环保措施实施与管理工作；与各级生态环境主管部门、行业主管部门的协调工作，协助设计单位做好施工期、运营期环保措施的设计和施工。

2、机构人员要求

施工期承担现场监督任务的项目公司有关人员，运营期负责日常管理和措施落实的相关管理人员，上述人员均应具备必要的环保知识和环保意识，并具备相关项目环境管理经验。

8.1.3 环境管理工作内容

1、建立高效、务实的环境保护管理体系

①建立信息沟通渠道，接受工程所在地各级环保主管部门的监督管理。

②成立工程环保管理机构，并制定相应的环境管理办法。

a.成立由工程建设指挥部指挥长任组长、分管领导任副组长，指挥部相关部门负责人为成员的环境保护领导小组，对整个项目的施工期环境保护管理工作负责，办事机构

环境保护领导小组办公室设在工程处；施工单位成立以项目经理为组长、项目总工为副组长，项目部各部门负责人、各施工队队长为组员的项目部环保小组，负责本单位施工标段内的环境保护工作，办事机构环保小组办公室设在总工办。

b.根据项目环境影响评价报告书，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

c.确定环境管理措施落实情况与实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

d.加强施工期环境保护知识普及和宣教活动。

e.监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

③委托有资质的环境监测单位按照施工期环境监测计划进行环境监测，落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

④促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

⑤充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

⑥做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

2、加强工程招、投标工作中的环境保护管理

①招标阶段

a.招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、生物多样性以及生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

b.对各标段的施工组织设计提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

c.规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

②投标阶段

a.投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织设计和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

b.投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理

和对策所需的投资费用预算。

c.承包商应承诺其环境保护责任和义务，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

③ 评标阶段

a. 建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标。

b. 认真审查其施工组织设计中有关环境保护和文明施工的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

3、加强工程的环境监理工作

①建设单位

a.将环境监理纳入工程监理内容进行招标，并应加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

b.通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

c.保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

d.建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

②工程监理单位

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

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

c.工程环境监理是对承包商的环境保护工作进行控制的最关键的环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

d.监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力的表土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放、桥梁施工弃渣的处置和防护等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

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

f.工程交工验收时，工程监理单位应提交工程环境监理执行报告。

4、为及时消除因设计缺陷导致的环保问题，建设单位应加强设计后续服务的管理工作

①要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地环保设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

②对驻地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

③配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

5、施工单位

①作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地物，做到文明施工、规范施工，按设计施工。

②合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

③强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

8.1.4 环境管理计划

本项目设计期、施工期及运营期的环境管理计划见下表。

表 8.1-1 设计期环境管理计划

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构
影响城镇规划	科学设计，使公路路线与城镇规划相协调	设计单位	建设单位
影响环境景观	科学设计，使公路景观与地形、地貌及周围建筑相协调		
占用土地资源、破坏地表植被、造成水土流失	采用少占耕地的方案，重视复垦、优化路线纵断面设计、路基防护工程设计、绿化设计		
公路对居民生产的阻隔	布置位置和数量恰当的交叉或通道		
影响海绵城市设施	采用陶瓷透水砖，设置下沉绿地、碎石渗透设施、雨水花园等		
交通噪声和扬尘污染	科学设计，保护声、大气环境，种植相应的植被进行防护，对重要敏感目标实施保护		

表 8.1-2 施工期环境管理计划

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构
环境空气污染	材料堆场、临时堆土场等料场离敏感点 200m 以外、施工场地每天定期洒水等，施工场地设置围挡进行施工作业。运送建筑材料的货车密闭运输。	施工单位	建设单位
噪声污染	靠近居民点的场地避免夜间施工，如有技术需要连续施工的应申请夜间施工许可		
土壤和水体污染	加强环境管理和监督，有害物应选择合理的堆放地点，并设置相应的措施防止雨水冲刷，提供合适的卫生场所，施工废水收集处理后回用		
景观保护	现有绿化苗木综合利用，减少破坏植被树木，严格按设计操作恢复景观质量，临时场地施工结束后应复垦绿化		
生态环境	对施工人员加强宣传、管理和监督，尽量少占临时用地，少伐临时用地内的林木，严禁捕杀野生动物；严禁施工和生活污水直接排入水体；固体废物不得随意抛弃，应集中统一处理；严格制定科学的施工方案，及时进行土地复垦绿化工作		
水土流失	地面开挖坡面应尽可能平缓，路基边坡在雨前应用草席、土工布等覆盖		
环境监测	按施工期环境监测计划进行		

表 8.1-3 运营期环境管理计划

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构
环境空气污染	加强公路路面、交通工程设施养护	建设单位运营 管理单位	建设单位 运营管理 单位
噪声污染	根据公路运营后噪声监测结果，对噪声超标严重的保护目标采取合适的降噪措施		
生态环境及景观环境破坏	加强公路绿化养护		
路面、桥面径流污染	加强对公路排水系统设施的维护管理，确保排水系统畅通		
危险品运输泄漏	制订和执行危险品事故防范和处置应急措施，建立危险品运输事故风险应急预案		

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测目的

制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实，根据监测结果及时调整环境保护管理计划，为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

8.2.2 环境监测机构

本项目施工期和运营期的环境监测可以委托有资质的监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给建设单位，以备省市县环保部门督查。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效地采取措施。

8.2.3 环境监测计划

环境监测的重点是声环境、环境空气和水环境。声环境、环境空气、地表水环境监测计划见下表。

表 8.2-1 环境监测计划

监测内容	阶段	监测地点	监测项目	监测频次	说明	管理监督机构
声环境	施工期	东前、无锡市锡山区春蕾学校、朱巷、浦巷、新坝新村、双荷苑	L_{Aeq}	根据施工工期安排，每次监测 1 昼夜	每次抽 2 个昼夜间有施工作业时首排建筑物进行噪声监测	无锡市生态环境局、锡山区生态环境局
	运营期	东前、无锡市锡山区春蕾学校、朱巷、浦巷、新坝新村、双荷苑	L_{Aeq}	2 次/年，每次监测 2 昼夜	监测方法标准按《城市区域环境噪声测量方法》中的有关规定进行	无锡市生态环境局、锡山区生态环境局
环境空气	施工期	施工场地	PM_{10} 、TSP	根据施工工期安排	抽取有施工作业的地点的空气	无锡市生态环境局、锡山区生态环境局
地表水环境	施工期	锡北运河	SS、石油类	围堰构筑、拆除时期	临时桥墩处	无锡市生态环境局、锡山区生态环境局

8.2.4 环境设备、费用及报告制度

1、监测设备

执行本项目环境监测计划所需的监测设备为监测单位所有，交通部门应支付适当的设备折旧费，不再单独新设。设备折旧费包括在监测总费用之中。

2、监测费用

本项目施工期和运营期年监测费用估算如下：

施工期监测费 10.0 万元。

试运营期：2.0 万元/年×20 年=40.0 万元（纳入运营管理单位费用）。

3、监测报告制度

实行监测报告制度，监测/监控合同期每年 12 月 31 日前向有关部门提交年度监测报告。

8.3 “三同时”竣工验收一览表

根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和“三同时”管理制度，本项目的“三同时”竣工验收一览表见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目环境保护竣工验收内容

序号	内容		具体措施	
一	组织机构		按照“环评报告书”要求，成立环境管理机构	
二	动态监测资料		按照“环评报告书”要求，开展施工期环境监测，并将每次或每年的监测报告进行存档	由建设单位组织环保验收时统一保存并备案
三	环保设施效果监测		进行运营期间环保设施效果监测，并将监测报告存档	
四	环保措施		环境污染防治内容	验收要求
1	生态	施工期	项目实施中严格遵守相关环保法律法规，严控施工范围，明确施工界限，确保在征地范围内施工。优化桥梁设计方案，对桥面径流收集系统进行专门设计，采用集中排水并避开堤身及河道岸坡等工程范围，桥面径流未经处理不得直接排入河道水体。 工程建设与运营期加强水土资源保护，减少对水质和水生态影响，防止发生污染事故。施工污水、污物不得排（堆）放河道堤防管理与保护范围。 施工前加强施工人员环保知识教育，提高其保护意识。优先采用《低噪声施工设备指导名录（第一批）》中的低噪声施工设备、合理选择运输路线等措施，减少对沿线声环境质量的影响。施工期开展大气、噪声监测，发现异常及时向生态环境部门报告，并采取应急补救措施。	施工期间是否采用符合国家有关标准的低噪声施工设备和施工工艺； 是否开展大气、噪声监测。
		运营期	(1) 环境管理 加强环境保护管理，设立运营期环境保护管理机制；确保各项环保设施正常运行，做好环境保护宣传工作。 (2) 生态保护设施 保证各项环境保护工程设施正常运行和继续做好生态保护等环保工作。包括绿化设施保养维护、水土保持设施维护。	是否做好绿化设施保养维护、水土保持设施维护等环保工作。
2	水环境	施工期	桥梁桥墩基础施工的时间应尽量选择非汛期，少量油污水收集处理，泥浆水设置隔油沉淀池，不外排。	是否设有隔油沉淀池；
		运营期	1. 设专人负责定期检查桥面径流系统的运行状况及维修养护，并对维修养护和检查管理人员进行相关知识的培训。 2. 应加强排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河桥梁路段进行重点管理，要及时修复被毁坏的排水设施，防止路、桥面径流直接排入沿线河流水体。 3. 加大路面清扫频率和路面管理工作，减少路面颗粒物数量以降低雨后路面径流中污染物含量，同时雨水、污水管网及排放口的设置应满足环保部门的要求。	(1) 是否设有专人负责检查、维护桥面径流系统； (2) 是否安排有路面清扫及相关管理工作。

3	环境空气	施工期	(1) 将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价，严格执行《建筑工地扬尘防治标准》，做到“六不开工”和“六个 100%”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网； (2) 施工前封闭施工场地，在施工区周边设置不低于 2m 的固定式硬质围栏。同时，施工单位应落实专人负责围栏设施定期维护； (3) 道路和管线施工扬尘防治 ①施工场地应定期洒水，以一天 2 次为宜，夏季和大风日应加大洒水量及洒水次数； ②遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘、尽量缩短起尘作业时间；遇到大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网； ③管道施工回填土方临时堆放时应加盖篷布遮盖。回填后的沟槽应加盖篷布遮盖； ④沥青运输过程和铺设前应加盖油布保存，铺设时应在拟建道路起点处招贴告示。 (4) 堆放扬尘防治 如有废弃渣土和建筑垃圾需要临时堆放，堆放点应尽量远离环境保护目标，及时清运； (5) 施工车辆行驶二次扬尘 ①运输车辆进出施工场地的路面要经常洒水，减少车辆出入产生的扬尘。 ②施工材料、渣土和建筑垃圾运输车辆，应采用密闭车斗，并确保运输沿途不出现撒漏。 ③运输车辆离开施工场地前，应在施工场地出口处清理轮胎和车身，减少带出的泥土。 (6) 沥青烟气与汽车尾气控制 ①沥青混合料采取外购方式，施工现场不设置集中沥青拌合站。 ②运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而尾气排放量呈几何级数上升；运输车辆和施工机械要及时进行保养，保证其正常运行，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。	施工期环境空气管理工作是否符合相关要求
		运营期	1、加强路面养护，保持道路良好的运营状态，减少车辆尾气的排放。 2、加强交通管理，规定车速范围，保持车流畅通，减少事故发生。 3、加强组织管理，对上路车辆进行检查，禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严密洒落的车辆上路，同时加强对收费人员的技能培训，减少车辆滞速怠速状态，减少汽车尾气排放对沿线环境空气的影响。 4、路面应及时清扫，防止固体废物随风飞扬造成大气污染。 5、加强绿化措施，有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次，提高绿化防治效果，减少气态污染物对周围环境的影响。	是否安排有路面清扫及相关管理工作。
4	声环境	施工期	(1) 施工期采用《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； (2) 合理选择运输路线，选择在昼间进行运输； (3) 施工期开展施工期噪声监测，对超标的环境保护目标采取有效的临时隔声屏。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》。(GB12523-2011)相关标准。

			(4)施工期对沿线需要采取隔声窗的环境保护目标进行安装。	满足相应标准要求。
		运营期	本项目建议预留噪声防治费用，跟踪监测，视监测结果适时采取降噪措施。在采取噪声防治措施后，环境保护目标处声环境均能满足相应的标准要求。	
5	环境风险		跨越锡北运河水体的桥梁应设置防撞护栏，提高防撞等级，桥梁两端设置“谨慎驾驶”标志。应当建立事故应急处理预案，纳入无锡市环境事件应急预案之中。	防撞护栏、警示标志是否落实。
6	固体废物		施工人员产生的生活垃圾应设专人收集后交由环卫部门集中处理； 建筑弃渣的收集和弃放，对工程生产的弃土弃渣优先取弃综合利用； 桥梁桩基钻渣上岸固化处置。	固体废物处置是否符合要求。

8.4 环保投资一览表

环保投资包括环保设施、设备、环境监测以及水土保持等费用。根据拟建线路沿线的环境特点以及本报告书中提出的设计、施工和运营三个时段应采取的环保措施，本项目环境保护投资估算为 466.0 万元，约占工程总投资（43635.89 万元）的 1.1%，详见下表。

表 8.4-1 本项目环境保护投资估算表一览表

污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	作用	实施时间
废水	施工废水隔油沉淀池、清水池	20.0	收集处理施工废水回用于防尘	施工期
噪声	全线 SMA 低噪声路面	计入工程投资	降低噪声影响	施工期
	绿化林带	计入工程投资		施工期
	隔声窗	182		施工期
	限速标识牌	2.0		运营期
	预留资金，跟踪监测、隔声窗维护	50.0		运营期
废气	全线施工围挡	20.0	削减风力扬尘，阻挡粉尘扩散	施工期
	洒水车（1 辆）	20.0	削减起尘量	施工期
生态影响	水土流失防治措施	80	防治水土流失	施工期
	全线绿化	计入工程主体投资	景观美化、减少汽车尾气污染、降噪等	施工期
固体废物	工程渣土和建筑垃圾处理费	52	将工程渣土和建筑垃圾运往指定地点处理	施工期
其他	环境监测	10.0	监控施工期环境质量	施工期
	环境保护工程设计	30.0	确保环境质量	设计期
合计		466.0		

9 环境影响评价结论与建议

9.1 结论

9.1.1 项目概况

项目名称：通云路（芙蓉一路-锡港路）工程

建设单位：无锡市锡山区公路事业发展中心

建设性质：新建

行业类别：[E4812]公路工程建设

建设地点：江苏省无锡市锡山区云林街道和锡北镇

路线走向及坐标：路线整体呈南北走向，全长 1.327km，南起芙蓉一路，北止锡港路，起点坐标（120.388938°E，31.640087°N），终点坐标（120.393935°E，31.651117°N）

公路技术等级：道路等级为一级公路（兼城市主干路），双向六车道，设计速度为 60km/h，道路标准段红线宽 40m

工程投资：43635.89 万元

工程建设周期：预计 2025 年 9 月开工，2027 年 9 月完工

9.1.2 环境质量现状

（1）生态环境

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，全市生态质量指数(EQI) 为 55.97，较 2023 年改善 0.05，生态质量综合评价为“二类”，各市(县)、区生态质量指数处于 38.35~63.33 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。

工程影响范围内为工业集中区和人类居住区，无原始森林，线路沿线植被均为人工栽培。评价范围内土地利用类型中面积最大的是工业用地，其面积为 47.8473hm²，占评价区总面积的 44.36%；其次是公园与绿地、城镇住宅用地，面积分别为 24.2610hm²、12.5695hm²，占评价区总面积 22.49%、11.65%。

（2）声环境

项目沿线影响范围内共有 6 处声环境保护目标，其中 1 处学校、5 处居民点，根据现状监测数据，各声环境保护目标处的噪声值均能满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）中的 2 类（昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)）标准要求。

（3）环境空气

根据无锡市生态环境局发布的《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 年，无锡市 PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂ 年平均浓度、CO 日平均第 95 百分位平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，O₃ 日最大 8 小时平均质量浓度未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，因此，项目所在区域属于不达标区。

《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》已于 2019 年 1 月 29 日通过审批，正式印发。根据《无锡市大气环境质量限期达标规划（2018-2025 年）》分析内容，通过采取调整产业结构、推进工业领域全行业、全要素达标排放、调整能源结构，控制煤炭消费总量、加强交通行业大气污染防治、严格控制扬尘污染、加强服务业和生活污染防治等措施后，无锡市环境空气质量预计 2025 年可实现全面达标。

（4）地表水

根据《无锡市生态环境状况公报（2024 年度）》，2024 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 年以来首次达到Ⅲ类，连续 17 年实现安全度夏。

根据引用的锡北运河监测数据（监测报告编号：AN24070210，监测时间：2024 年 8 月 24 日~2024 年 8 月 26 日），锡北运河水质 COD、BOD₅、石油类、氨氮和总磷超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。锡北运河水质超标的主要原因是上游来水及生活面源的污染，因此，应加强锡北运河水环境综合整治工作。

根据《无锡市锡山区深化美丽幸福河湖行动（2023-2025 年）的实施意见》（锡府办〔2023〕41 号），将加快骨干河湖治理和骨干水网构建，统筹推进锡北运河流域性整治，围绕清洁生产等产业结构调整，加强沿线重点企业管控，优化生产工艺流程，削减入河污染物总量，确保骨干河湖稳定达标；加强沿线支流支浜整治，推进实施农村生活污水治理，不断改善支流支浜水质。到 2025 年底，全区重点骨干河湖水环境状况得到显著提升。

（5）底泥

根据引用的锡北运河底泥监测数据（监测报告编号：AN24070210，监测时间：2024

年8月24日），锡北运河底泥各监测点铅超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准，其余监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中风险筛选值标准。

锡北运河底泥铅的超标主要可能受锡北污水处理厂排放口的污染，锡北污水处理厂服务范围南至锡北运河、锡港南路，北至新锡沙公路以北，东起走马塘河，西至八士镇段锡北运河，工业废水和生活污水的设计比例约为4:6，尾水排入锡北运河，主要排放水污染物为pH、五日生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、石油类、总镉、总铬、六价铬、总铅、总砷、烷基汞、总汞、动植物油、粪大肠菌群。根据《无锡市锡山区深化美丽幸福河湖行动（2023-2025年）的实施意见》（锡府办〔2023〕41号），将加快骨干河湖治理和骨干水网构建，统筹推进锡北运河流域性整治，通过清淤、生态整治等方式，改善锡北运河水质和底泥环境。

9.1.3 主要环境影响

（1）生态环境

1.项目永久占地6.7305公顷，其中农用地4.2592公顷，建设用地1.7965公顷，未利用地0.6748公顷，项目用地不涉及永久基本农田，不会改变当地的土地利用总体格局。

2.项目影响区域内的绝大部分植被类型没有发生变化。因此，项目的建设不会改变现有生态系统的完整性。

3.施工期用地会占用沿线区域部分农用地、建设用地等，破坏土地附生植被、硬化土壤；施工场地产生的噪声、振动、水污染和粉尘污染也会对周边动物产生驱赶作用，迫使其远离施工区域，从而对部分动物的生存产生一定的不利影响。但考虑到评价区域人类活动频繁，未发现大中型兽类活动，且动物活动能力较强，因此工程建设对动物生存的影响相对有限。

4.工程建设会局部改变用地范围内的土地利用格局，使农用地的绝对数量减少，建设单位和当地政府应当一起切实做好土地调整和征地补偿工作，采取合理措施来减轻农用地减少所带来的不良影响，尽可能的减少由于本项目的建设而带来的不利影响，确保拟建工程所在区域的农用地总体数量基本保持不变，使项目区域农作物产量不会因本项

目的建设而下降。

（2）噪声

1、施工期

本项目主体工程沿线 200m 范围涉及声环境保护目标 6 处，施工噪声对沿线环境保护目标处的声环境影响较大，夜间尤为严重，交通工程对声环境保护目标影响相对较小，挖方工程对声环境影响最大。为减轻施工噪声对沿线声环境保护目标的影响，施工单位应采取必要的噪声防治措施。

施工单位为维护沿线居民的正常生活和休息，应合理安排施工进度和时间，尽量避免午间（12:00~14:00）和夜间（22:00~次日 06:00）施工，施工期间施工单位在夜间施工前需征求当地主管部门许可后，同时采取设置临时声屏障降噪措施，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响，同时实行文明施工、环保施工，并根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施，以降低施工噪声对沿线环境保护目标处声环境质量的影响。

2、运营期

根据预测结果，敏感目标新坝新村、双荷苑在运营近期、中期、远期噪声预测值均达标；东前执行 2 类标准，昼间噪声预测值均能达标，夜间噪声预测值在近期能达标、中期最大超标量为 0.6dB(A)、远期最大超标量为 0.9dB(A)；无锡市锡山区春蕾学校执行 2 类标准，昼间噪声预测值在近期最大超标量为 1.6dB(A)、中期最大超标量为 2.3dB(A)、远期最大超标量为 2.6dB(A)，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.2dB(A)、中期最大超标量为 5dB(A)、远期最大超标量为 5.5dB(A)；朱巷执行 2 类标准，昼间噪声预测值均达标，夜间噪声预测值在近期达标、中期最大超标量为 0.4dB(A)、远期最大超标量为 0.7dB(A)；浦巷临近通云路首排执行 4a 类标准，其余执行 2 类标准，执行 4a 类标准的保护目标中，昼间噪声预测值均达标，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.3dB(A)、中期最大超标量为 3.1dB(A)、远期最大超标量为 3.6dB(A)，执行 2 类标准的保护目标中，昼间噪声预测值在近期最大超标量为 1.3dB(A)、中期最大超标量为 1.9dB(A)、远期最大超标量为 2.2dB(A)，夜间噪声预测值在近期最大超标量为 0.9dB(A)、中期最大超标量为 4.3dB(A)、远期最大超标量为 4.8dB(A)。

（3）地表水

1、施工期

本项目施工期桥梁工程施工对水环境的影响主要集中在围堰及其拆除过程中，此过程将会导致局部水域 SS 的浓度在一定程度上有所升高，但这种影响是短暂的、轻微的和局部的。本项目桥梁所在地现状为水域，施工过程中现状部分水域将进行填水造陆，完工后的桥梁不在水域范围内，在施工过程中（填水造陆）泥浆及时运送上岸处理，不会对水体水质产生不利影响。施工场地产生的生产废水经处理后回用于砂石料冲洗和洒水防尘。采取以上措施后，施工期污水不会对水环境造成明显影响。

2、运营期

运营期对水环境的影响主要为初期雨水以及运输危险品车辆发生事故导致危险品泄漏对周围水环境造成的影响。总体而言项目运营期对水环境影响较小。

（4）大气

1、施工期

本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染和沥青烟气污染。采取设置围挡、施工现场洒水等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工的结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线环境空气质量的影响较小。

2、运营期

本项目运营期对大气环境产生的影响主要在于机动车尾气，但随着环保型清洁能源的大规模使用、新能源汽车的比例逐渐增加以及车辆排放执行标准的提高，机动车尾气排放对沿线环境空气的影响也将会进一步降低。

（5）固体废物

本项目施工产生的生活垃圾委托第三方定期运输至垃圾中转站处理；桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理，废弃土方主要为河塘淤泥和清表土，全部用于临时用地的恢复和绿化工程，固体废物排放量为零。采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围内。项目运营期的固体废物主要为少量交通垃圾和枯枝落叶等，固体废物由城市道路养护部门定期清扫。

（6）环境风险

本项目环境风险事故主要是运输危险品车辆在跨越锡北运河路段发生事故导致危化品进入地表水体。

通过分析认为，项目建成后，一旦事故发生，地表水可能受到污染，存在一定的环境风险，环境安全保障不容忽视。因此，在项目建设时应根据无锡市、锡山区应急预案进行应急体系建设和风险防范，在一定程度上尽可能降低环境风险。

一旦发生事故，应立即启动本项目应急预案，并及时依托《无锡市突发事件总体应急预案》、《锡山区突发环境事件应急预案》等环境事件应急体系，联防联控，共同抵御风险事故和环境影响，因此，本项目环境风险总体可控。

9.1.4 公众意见采纳情况

建设单位在本次环境影响评价进行的过程中按《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 部令第4号）进行了两次网络公示、两次报纸公示和现场公示（包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径、公众提出意见的起止时间进行）。

在公示期间，建设单位和环评单位均未收到公众的电话咨询、电子邮件、来访及相关反馈意见。建设单位将加强环保管理，完善各项环保制度。

9.1.5 环境保护措施

9.1.5.1 设计期环境保护措施

- 1、工程建设应尽量采用桥梁“无害化”跨越锡北运河水域形式，不设置涉水桥墩。
- 2、适当提高跨越锡北运河段防撞护栏等级，减少事故车辆对锡北运河的影响。
- 3、跨越锡北运河的桥梁设置桥面径流收集系统。
- 4、本工程应重点做好桥梁、桥下空间等区域的植被恢复措施；适当拓宽河道，充分发挥桥梁工程的助航作用。

9.1.5.2 生态环境保护措施

（1）工程临时占地尽量使用建设用地和公路永久用地，减少占用农用地，开工前对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查。

（2）路基施工和临时场地应将临时占用农田的表土层（约30cm厚，即土壤耕作层）

剥离、集中堆放，并进行临时防护，以便用于后期的土地复垦。

（3）施工期应接受当地保护管理部门的监督、检查。开展施工期的环境监理工作，切实保障各项措施的落实。施工期间严格执行施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制进入非施工区域的施工人员数量、设备和施工作业时间，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，施工区域应设置警示标志。在整个施工期内，由建设单位委托的环保专职人员承担环境监理，采用巡检监理的方式，对材料堆放、施工方式、施工机械和施工场地进行环境监理工作，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。检查施工期水土保持措施落实情况，监督工程建设中的生态恢复情况。

9.1.5.3 声环境保护措施

1、施工期

①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修保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

②施工区域与沿线居民点之间设置 2m 高度的实心围挡遮挡施工噪声，声环境保护目标附近的路段避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需在声环境保护目标附近 200m 范围内进行夜间施工的，需向当地生态环境主管部门提出夜间施工申请，在获得环保主管部门的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

③桥梁桩基础施工，应采用钻孔桩、静压桩等低噪音施工方式，避免对声环境保护目标附近居民的生活造成不利影响。

④利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

⑤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。

2、运营期

本项目全线针对超标声环境保护目标采取加装隔声窗的降噪措施。在采取上述措施后，可以满足运营期声环境保护目标声环境质量达标或居住区声环境保护目标室内声级

达标的要求。

9.1.5.4 地表水环境保护措施

1、施工期

①合理安排水域施工的作业时间和施工方式：桥梁施工应安排在枯水季节、非农灌时期、非航运繁忙期进行。

②合理布置施工场地：尽量远离沿线水体设置施工场地。施工场地中的物料堆场应采用混凝土结构的硬化底板，材料堆场四周开挖排水沟，顶部安装顶棚或配置篷布遮盖，防止雨水冲刷物料进入地表和地下水水体。

③本项目施工场地所有生产废水全部回用，不外排入周边水环境。施工场地产生的生活污水接管或经地埋式一体化污水处理设施处理后回用于施工场地冲厕、车辆冲洗等，执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）“冲厕、车辆冲洗”标准。

④制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

2、运营期

①跨越锡北运河桥梁桥面设置径流收集措施，桥面径流收集主要以避免初期雨水和发生交通事故时的车辆燃油直接进入河道水域为主。

②加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨越锡北运河桥梁段进行重点管理，及时修复被损坏的排水设施。

③路基段、桥下空间等排水通过雨水管道、下凹绿地、雨水花园等海绵城市设施后接入市政雨水管网。

9.1.5.4 大气环境保护措施

1、施工期

①道路运输防尘：施工便道路面应夯实，配备洒水车定期洒水；散货物料的运输采用密闭方式，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

②材料堆场防尘：控制散货物料堆垛的堆存高度并在堆场四周设置围挡防风；土方、黄沙堆场定期洒水，并配备篷布遮盖，石灰、水泥应贮存在封闭的堆场内；合理调配物料的进出场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期。

③土方及路基路面施工防尘：路基路面施工路段两侧设置围挡；路基路面填筑时，及时压实，未完工路面及时洒水，避免在大风天气进行施工。

2、运营期

加强公路中央分隔带、路基边坡绿化带的日常养护管理；加强公路路面、交通设施的养护管理，保障公路畅通，提升公路的整体服务水平，定期清扫路面和洒水；实施机动车尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的机动车的通行。

9.1.5.5 固体废物污染防治措施

（1）施工场地设置生活垃圾集中收集点，由环卫部门定期清运处理；废弃土方以及剥离保存的表层耕植土用于临时占地的复垦和绿化工程；桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾运送至城市建筑垃圾消纳场统一处理。

（2）施工期固体废物临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置隔油沉淀池，截留雨水径流。

（3）施工期固体废物的运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开居民集中居住区。

9.1.5.4 环境风险保护措施

（1）在桥梁两端设置限速和禁止超车标志，防止交通事故的发生；在桥梁所在航道两侧设置警示牌，提醒过往船舶注意安全行驶，避让桥墩。

（2）在桥梁段两侧设置防撞护栏，提高防撞等级，避免事故车辆冲入河中。

（3）严格执行《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国监控化学品管理条例》、《全国道路化学危险货物运输专项整治实施方案》等法律法规关于危险化学品公路运输的有关规定，贯彻交通运输部《关于继续进行道路危险货物运输专项整治的通知》（交公路发〔2002〕226号）相关要求，加强危险品运输管理。

（4）公路运营单位制定公路环境风险事故应急预案及服务区加油站突发环境事件应急预案，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。

（5）公路运营部门应加强与当地农林水利部门的沟通协调，建立与公路跨越河流下游水闸管理站的联动机制。一旦发生事故，及时通知下游闸门关闭，控制事故径流污染的影响范围。

9.1.6 环境影响经济损益分析

项目的建设改善了现有路网的运输条件，减少了交通事故的发生几率，减少了因交通事故造成的环境影响及经济损失；道路网络得到改善，车速的提高、道路拥堵的减少和运输距离的缩短都有助于油料的节约。

项目建设的负面经济效益主要有：土地资源利用形式的改变、土地征用造成生物量损失和环境质量现状改变等，但通过采取必要的保护措施，可以减少工程建设带来的社会经济负面效益。

9.1.7 环境管理与监测计划

本项目环境保护管理工作由建设单位管理，具体负责贯彻执行国家、交通运输部和江苏省的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立环境管理机构，配置环保专业人员，专门负责本次工程施工期和运营期的环境保护管理工作。

为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施及建议，设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工设计中；承包商在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的响应条文；施工期设立独立的环境管理机构，对环境工程的实施情况进行监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况；在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的植被；运营期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

环境监测的重点是施工期和运营期声环境、大气环境、水环境监测。常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

9.1.8 总结论

通云路（芙蓉一路-锡港路）工程符合无锡市公路网规划、锡山区公路网规划要求，符合锡山区国土空间规划的要求；本项目不占用生态保护红线、永久基本农田等生态敏感区。本项目建成通车将加快锡山区公路网的规划建设，优化锡山区路网布局。项目的建设运营对项目所在地的生态环境、声环境、水环境、大气环境会产生一定的不利影响，但只要严格落实报告书中提出的环境保护措施和风险防范措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到环境风险可控、减缓生态影响、噪声、地表水的要求，使项目的环境影响处于可接受的范围。因此，从生态环境保护角度分析，在落实环保对策措施的前提下，通云路（芙蓉一路-锡港路）工程的建设可行。

9.2 建议

针对本项目的建设特点，提出如下建议：

（1）认真执行建设项目环境保护管理文件的精神，建立健全各项环保规章制度，严格执行“三同时”制度。

（2）加强本项目的环境管理和环境监测。按报告书的要求认真落实环境监测计划。

建设项目环评信息公开证明

无锡市数据局：

本单位委托江苏腾嘉生态环境科技有限公司编制的《通云路（芙蓉一路-锡港路）工程环评报告书》在全本公示时，公示内容不涉及国家秘密，商业秘密等需要删减的内容，同意公开版本供无锡市数据局用于公示。



日期：2025年8月15日