无锡至宜兴城际轨道交通二期工程

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：无锡锡宜轨道交通有限公司

评价单位：南京大学环境规划设计研究院集团股份公司

二〇二三年十月

江苏省生态环境厅建设项目环境影响评价文件报批申请书

项目名称	无锡至宜兴城际轨道交通二期工程			项目代码	2302-320000-04-01-713750
审批性质	√审批制 □ 核准制（核准机关_____） □ 备案制				
建设地点	江苏省无锡市宜兴市、滨湖区、经开区及江苏省常州市武进区			所在工业园区	/
建设性质	√ 新建 □ 改建 □ 扩建 □ 变更（重新报批）				
建设单位	无锡锡宜轨道交通有限公司			法人代表	陆滨
联 系 人	褚沁怡			联系电话	15949264134
通讯地址	无锡市宜兴市宜城街道东汕大道 99 号			邮 编	214200
统一社会信用代码	91320282MA27M63E7P			环评单位	南京大学环境规划设计研究院集团股份公司
建设规模及内容	无锡至宜兴城际轨道交通二期工程起于周铁站，止于太湖新城站。车辆采取 C 型车，4 辆编组，设计最高时速 160km/h。	设计能力	线路全长 35.147km，共设 3 座地下站	行业类别	5412 城市轨道交通
占地面积（平方米）	66990	建筑面积（平方米）	/	行业主管部 门	交通运输局
总投资	1728455.79 万元		环保投资	9463 万元	
环评形式	√报告书 □ 报告表	项目环评负责人	刘璷	环评经费	/万元
项目是否已经开工建设	□ 是 √否				
全本公开	网址：https://pan.baidu.com/s/11N-0AOTTOxO6nrY3o7Hhmw			时间：2023 年 3 月 7 日	
许可决定送达方式	□ 邮寄 √ 自行领取 □ 其他送达方式：_____				

备注：本表须递交一份纸质件（原件）；国家涉密项目需在各申报材料上标注密级。

声明：特此确认，本申请表所填写内容及所附文件和材料均为真实的。我/我单位承诺对所提交材料的真实性负责，并承担内容不实之所有后果（包括法律责任）。

（建设单位盖章）

关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程环境影响报告书全本公开本有关版本删除内容及理由的情况说明

江苏省生态环境厅：

根据《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》(环办〔2013〕103 号)文件精神要求，我司同意公示《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程环境影响报告书》全文信息，因涉及到企业商业秘密和个人隐私，报告书中部分内容进行了删除和简化。

公示版主要删除了以下内容：

序号	删除内容	删除原因
1	工程占地及拆迁	涉及商业机密
2	噪声源强	涉及商业机密
3	振动源强	涉及商业机密
4	二次结构噪声源强	涉及商业机密

特此说明。

无锡锡宜轨道交通有限公司

年 月 日

编制单位和编制人员情况表

建设项目名称	无锡至宜兴城际轨道交通二期工程
建设项目类别	52--135城市轨道交通（不新增占地的停车场改建除外）
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）	无锡锡宜轨道交通有限公司
统一社会信用代码	91320282MA27M63E7P
法定代表人（签章）	陆滨
主要负责人（签字）	程冕
直接负责的主管人员（签字）	褚沁怡
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	南京大学环境规划设计研究院集团股份公司
统一社会信用代码	91320116598034087A
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
刘璨	2014035320350000003509320721	BH012157	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘璨	全本	BH012157	

CS 扫描全能王

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

approved & authorized
by
Ministry of Human Resources and Social Security
The People's Republic of China

approved & authorized
by
Ministry of Environmental Protection
The People's Republic of China

编号：HP 00014270
No.



HP00014270

姓名：刘瓒
Full Name

性别：男
Sex

出生年月：1985年10月
Date of Birth

专业类别：
Professional Type

批准日期：2014年05月
Approval Date

持证人签名：
Signature of the Bearer

签发单位盖章：
Issued by

签发日期：2014 年 09 月 04 日
Issued on

20140353203500000035093207 21
管理号：
File No.

无锡至宜兴城际轨道交通一期工程环境影响报告

江苏省社会保险权益记录单（参保单位）

参保单位全称： 南京大学环境规划设计研究院集团股份公司　　**现参保地：** 南京市市本级

统一社会信用代码： 91320116598034087A　　**查询时间：** 202307-202309

单位参保险种	养老保险	工伤保险	失业保险
缴费总人数	248	248	248

序号	姓名	公民身份号码（社会保障号）	缴费起止年月	缴费月数
1	刘璨	320102198510191214	202307 - 202309	3

说明：
1.本权益单涉及单位及参保职工个人信息，单位应妥善保管。
2.本权益单为打印时参保情况。
3.本权益单已签具电子印章，不再加盖鲜章。
4.本权益单记录单出具后有效期内（6个月），如需核对真伪，请使用江苏智慧人社APP，扫描右上方二维码进行验证（可多次验证）。

江苏省社会保险（ ）电子专用章

打印时间：2023年10月9日

目录

0 前言 1

0.1 项目概况 1

0.2 环评的工作过程 2

0.3 分析判定相关情况 3

0.4、关注的主要环境问题及环境影响 4

0.5、主要结论 8

1 总则 9

1.1 编制依据 9

1.2 评价原则 14

1.3 环境影响识别和评价因子筛选 14

1.4 评价标准 18

1.5 评价等级和评价范围 24

1.6 相关环境功能区划 27

1.7 环境保护目标 29

1.8 与规划相符性分析 39

1.9 相关项目（一期工程）概况 82

2 建设项目工程分析 84

2.1 工程概况 84

2.2 影响因素分析 99

2.3 污染源源强核算 101

3 环境现状调查与评价 111

3.1 自然环境现状调查与评价 111

3.2 环境质量现状调查与评价 119

4 环境影响预测与评价 166

4.1 噪声环境影响预测与评价 166
4.2 振动环境影响预测与评价 192
4.3 生态环境影响预测与评价 216
4.4 地表水环境影响预测与评价 240
4.5 环境空气影响预测与评价 249
4.6 固体废物环境影响预测与评价 253
5 环境保护措施及其可行性论证 255
5.1 噪声环境保护措施及其可行性论证 255
5.2 振动环境保护措施及其可行性论证 262
5.3 生态环境保护措施及其可行性论证 274
5.4 地表水环境保护措施及其可行性论证 282
5.5 环境空气保护措施及其可行性论证 285
5.6 固体废物环境保护措施及其可行性论证 288
5.7 环境保护措施及投资汇总 290
6 环境影响经济损益分析 293
6.1 环境经济效益分析 293
6.2 环境经济损失分析 297
6.3 环境经济损益分析 300
7 环境管理与监测计划 301
7.1 环境管理 301
7.2 环境监测计划 306
7.3 竣工环保验收 308
8 环境影响评价结论 312
8.1 建设项目概况 312
8.2 环境质量现状 312

8.3 主要环境影响 315
8.4 环境保护措施 320
8.5 环境影响经济损益分析结论 328
8.6 环境管理与监测计划结论 328
8.7 公众参与情况 329
8.8 环境影响评价总结论 329
附表 330
附表 1 植物名录 330
附表 2 鸟类名录 346
附表 3 两栖动物名录 351
附表 4 爬行动物名录 352
附表 5 哺乳动物名录 353
附表 6 浮游植物名录 354
附录 7 浮游动物名录 360
附表 8 底栖动物名录 365
附表 9 鱼类名录 368

0 前言

0.1 项目概况

2012 年 4 月，国家发展改革委批复了《江苏省沿江城市群城际轨道交通网规划(2012-2020)》（发改基础〔2012〕1135 号，简称《城际规划》），同意规划建设江苏省沿江城市群城际轨递交通网络，提出新建一批城际轨道交通线路，其中包括无锡~宜兴线，该线路起自无锡地铁 1 号线终点南泉附近，跨太湖，经马山、漕桥至宜兴和桥，规划长度约 54 公里。经多年可行性研究、设计、评估，最终提出锡宜城际线路起自宁杭高铁宜兴站（预留远期延伸至丁蜀条件），沿宜兴市陶都路、东氿大道、太湖大道、范蠡大道等布设，经宜兴新城区、大学城、芳桥、周铁等片区，穿竺山湖、马山镇、梅梁湖至无锡市主城区，经地铁 1 号线葛埭桥站至太湖新城站，与地铁 6 号线、S1 线、苏锡常城际线换乘。近期与苏锡常快线共线至硕放机场，预留远期延伸至硕放机场条件。计划 2021 年 12 月底开工，2026 年 12 月底建成通车。2021 年 10 月方案最终修编定稿，江苏省发展改革委以《关于报备无锡至宜兴城际项目有关情况的函》将方案备案至国家发展改革委，同年，明确“无锡至宜兴”纳入《“十四五”铁路发展规划》中的城际铁路建设项目。

该线路规划分段立项设计、同步实施建设，无锡至宜兴城际轨道交通一期工程实施单位为无锡地铁集团有限公司，全线位于宜兴市境内，线路自宁杭铁路宜兴站引出，向东经宜兴城区、芳桥街道至周铁镇。起于宜兴高铁站，经过宜兴主城区后至周铁站共设置车站 6 座，其中 4 座地下站，2 座高架站，同时于大学城站附近设车辆段 1 座满足运营要求。

为加快该线路建设，无锡地铁集团有限公司与宜兴市交通能源集团有限公司合资设立无锡锡宜轨道交通有限公司，新建实施无锡至宜兴城际轨道交通二期工程，（以下简称“本工程”）位于江苏省宜兴市和无锡市，起于宜兴市周铁镇，下穿竺山湖，经滨湖区、经济开发区，止于太湖新城

站。本工程连接无锡中心城区与宜兴市，是宜兴市快速融入苏锡常都市圈的关键性工程；同时，为构建锡澄宜轨道一小时交通圈、锡宜半小时通勤圈打通交通主动脉，推动锡宜一体化、同城化发展起到促进作用。

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程范围为周铁站（一期建设内容，本期不含）~太湖新城站，全长 35.147km，其中高架线 1.35 公里，U 形槽过渡段 0.512km，地下段 33.285km。本工程设车站 3 座，均为地下站，另外，于太湖新城站附近设置主变电所 1 座，于竺山湖西岸设降压变电所 1 座。本工程控制中心暂定设置于无锡至宜兴城际轨道交通一期工程车辆段，后续结合线网规划及统筹布置，再考虑将本工程控制中心迁移至位于无锡地铁 1 号线人民医院站西侧的无锡轨道交通第一控制中心。

本工程与无锡至宜兴城际轨道交通一期工程同期开通、运营，因此本工程行车组织、机电系统等全线强相关内容均按全线进行统筹考虑设计。工程采用 4 编组市域 C 型车，速度目标值为 160km/h。

本工程计划 2023 年 12 月开工建设，工程总投资估算约 172.85 亿元。

0.2 环评的工作过程

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关文件的规定，南京大学环境规划设计研究院集团股份公司在接受委托后根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）相关要求开展无锡至宜兴城际轨道交通二期工程环境影响评价工作，并于 2023 年 1 月 10 日在建设单位官网发布了本工程环境影响评价的第一次信息公示。评价组人员在熟悉工程设计资料的基础上对现场进行了认真踏勘和调查；根据现场调查的情况、现状监测和工程分析的成果，对工程施工期和运营期产生的环境影响进行了预测、分析和评价，提出了相应的污染防治措施，于 2023 年 3 月编制完成了《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程环境影响报告书》（征求意见稿）。

2023 年 3 月，建设单位在官网进行了本工程环境影响报告书征求意见

稿公示，并于公示期间在《江苏经济报》两次刊登了征求意见稿相关公示材料，在沿线保护目标张贴了环评公众意见征询公告。在此基础上，环评单位于2023年4月编制完成本册《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程环境影响报告书》（送审稿）。

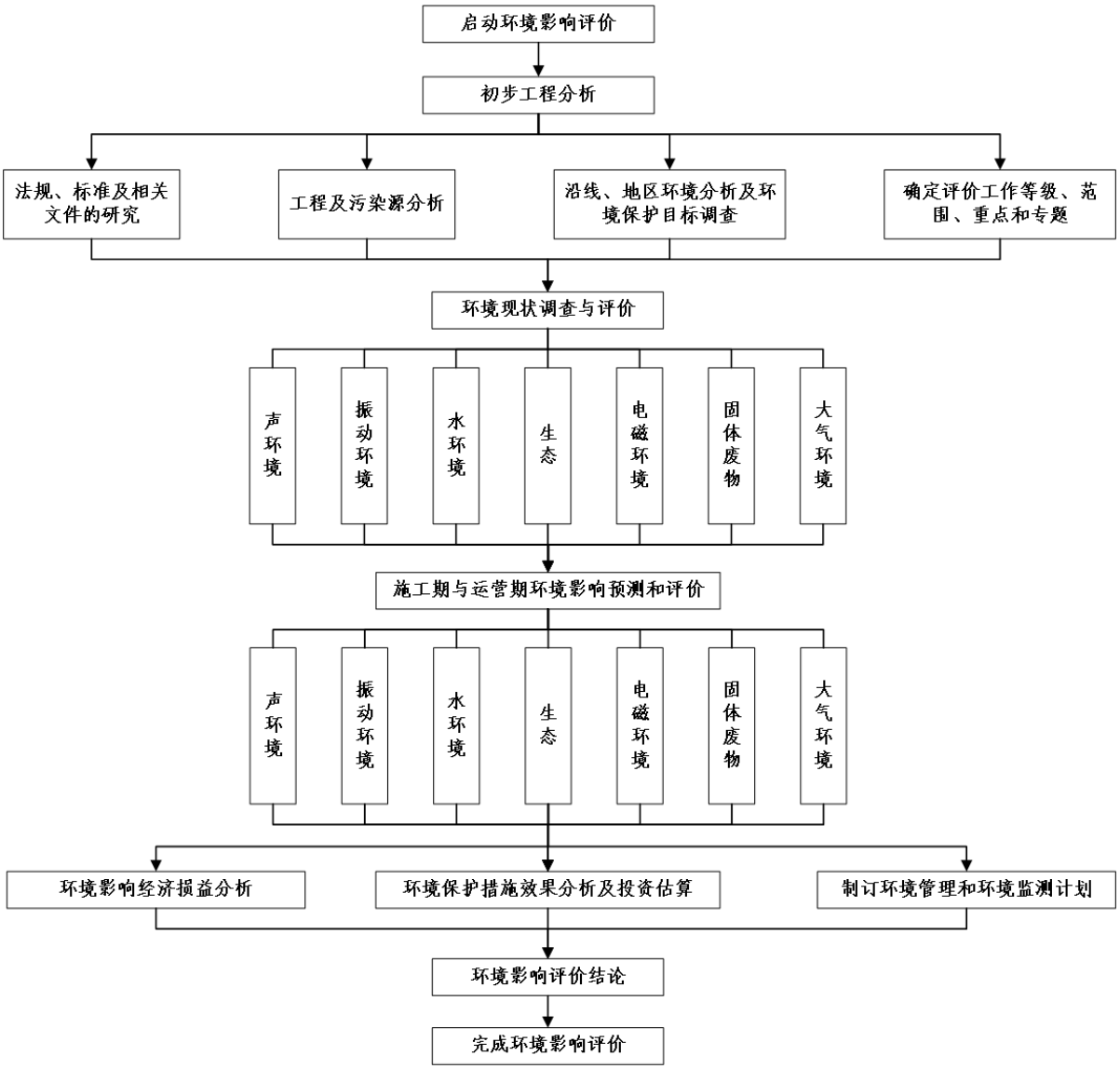


图 0.2-1　城市轨道交通建设项目环境影响评价工作程序图

0.3 分析判定相关情况

本工程属于《“十四五”铁路发展规划》中项目之一，属于《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019年本）>的决定》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。通过分析，本项目的选址选线、规模等与《“十四五”铁路发展规划》的要求相符，与无锡市城市总体规划、宜兴

市城市总体规划、常州市城市总体规划相符，与国家和地方有关环境保护法律、法规、标准、政策等相符。

本工程为城市轨道交通项目，以电力驱动，地下车站风亭排气可能产生一定的异味影响；本工程列车运行可能产生一定程度的噪声、振动影响，高架段列车运行、地下车站风亭、冷却塔等环控设备运行可能产生一定程度的声环境影响；本工程水污染源主要来自沿线各车站，污水均有条件纳入市政管网中，进入所属城市污水处理厂集中处理；本次评价范围内，工程涉及的主要环境敏感区和保护目标有太湖（宜兴市）重要湿地（归属自规局“三区三线”中江苏无锡宜兴太湖省级湿地公园）、太湖重要湿地（武进区）（归属自规局“三区三线”中太湖重要湿地）、太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）（归属自规局“三区三线”中太湖重要湿地）、无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）（归属自规局“三区三线”中江苏无锡长广溪湿地公园）、太湖（宜兴市）重要保护区（归属自规局“三区三线”中太湖（宜兴市）重要保护区）、太湖（无锡市区）重要保护区（归属自规局“三区三线”中太湖（无锡市区）重要保护区）、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）（归属自规局“三区三线”中太湖重要湿地）、无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）（归属自规局“三区三线”中江苏无锡长广溪湿地公园）以及沿线的居民区、学校等。

0.4、关注的主要环境问题及环境影响

（1）本工程为《“十四五”铁路发展规划》中项目之一，定位是苏锡常都市圈城际铁路网的重要组成部分，实现无锡—宜兴同城化、一体化发展，发展串联锡宜环太湖及沿线主要旅游景区、促进锡常宜旅游业共同发展；主要承担锡宜城际客流、兼顾组团客流的快速城际轨道；也是进一步补强南沿江城际东西通道和盐泰锡宜城际南北通道，完善无锡市综合交通，促进宜兴市积极融入苏锡常都市圈的关键性工作。本报告书按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）开展评价工作。

（2）本工程设计阶段贯彻了环保选线理念，对沿线生态敏感区尽可能进行了绕避，受线路总体走向、技术标准、地质条件的限制以及沿线地方规划等因素制约。本工程 DK28+925（短链 424.0349m）~DK30+570 段以隧道形式下穿太湖（宜兴市）重要湿地，DK30+570~DK32+145 段以隧道形式下穿太湖重要湿地（武进区），DK32+145~DK35+778 及 DK40+465~DK49+430 段下穿太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）；DK57+461~DK57+799 段下穿无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）；DK26+140~DK26+423 及 DK26+967~DK27+594 段上跃太湖（宜兴市）重要保护区；DK27+594~DK27+953 及 DK28+486~DK28+925 段下穿太湖（宜兴市）重要保护区；DK35+778~DK36+401、DK40+287~DK40+465、DK49+430~DK49+901、DK49+929~DK50+740 及 DK50+904~DK53+368 段下穿太湖（无锡市区）重要保护区；DK40+384~DK40+465 段下穿太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）；DK57+398~DK57+461 段下穿无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）。同时在无锡长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站 3 号风亭组，在太湖（宜兴市）重要保护区生态空间管控区范围内建设高架区桥墩，在太湖（无锡市区）重要保护区建设梅梁湖西中间风井、梅梁湖东中间风井。工程施工期间竺山湖西高架段施工场地临时占用太湖（宜兴市）重要保护区和太湖（宜兴市）重要湿地，竺山湖东中间风井施工场地临时占用太湖（无锡市区）重要保护区和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），梅梁湖西中间风井施工场地临时占用太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场临时占用太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），湖中井作业平台临时占用太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），梅梁湖东中间风井施工场地临时占用太湖（无锡市区）

重要保护区，葛埭桥站施工场地临时占用无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线和生态空间管控区域）。针对本工程在无锡长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站3号风亭组，在太湖（宜兴市）重要保护区生态空间管控区范围内建设高架区桥墩，在太湖（无锡市区）重要保护区建设梅梁湖西中间风井、梅梁湖东中间风井，建设单位已编制《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》及《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，目前《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》已获得无锡市人民政府出具的《无锡市人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及生态空间管控区域的论证意见》，《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》已获得江苏省人民政府出具的《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》。针对本工程下穿太湖风景名胜区及施工期拟于太湖（无锡市区）重要湿地中建设的湖中井作业平台，建设单位已编制《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》及《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》，相关报告已获得无锡市自然资源和规划局签发的《风景名胜区内事项许可初审意见书》及江苏省太湖风景名胜区管理委员会办公室签发的《太湖风景名胜区重大建设工程项目选址审核意见书》。针对本工程于长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站3号风亭组，及施工期拟于太湖（无锡市区）重要湿地中建设的湖中井作业平台，建设单位已编制《无锡地铁S2号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》，在开工前将获得江苏省林业局审批。本报告已根据《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》、《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》、《无锡地铁S2号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》要求加强施工期、运营期管理等措

施。

（3）评价范围内涉及声环境敏感目标3处，振动环境敏感目标38处，市级文物保护单位1处。针对振动环境保护目标拟采取中等减振单线1740延米，高等减振单线2777延米，估算总投资3647万元；为减少噪声影响，共设置半封闭声屏障200延米，全封闭声屏障704延米，1米高声屏障140延米，估算投资5404万元。措施后评价范围内振动环境、环境噪声、环境振动、室内二次结构噪声均可达标。

（4）本工程于太湖新城站附近新建110kv太湖新城牵引电力合建变电所，于竺山湖西岸附近新建35kv降压变电所。太湖新城主变电所需单独编制环境影响评价文件。

（5）工程新建3座车站及3座中间风井。车站污水经预处理后可排入既有或规划的市政污水管网，进入城市污水处理厂进行处理。

（6）工程的环境影响主要分为施工期和运营期

施工期可能存在的主要环境影响包括：工程施工对地表水环境的影响；建筑材料堆放和运输车辆进出工地产生的扬尘和废气等环境空气污染、施工机械作业和施工运输车辆产生的噪声污染、施工泥浆水等施工废水影响；施工作业产生的振动干扰；施工弃土（渣）和建筑垃圾等产生的水土流失及景观影响。报告书提出的施工期按照文明施工等相关管理规定进行施工组织；施工现场设置围挡、定时洒水降尘和场地清洗；合理安排施工计划，严格控制高噪声设备的作业时间；合理安排施工车辆运输路线和时间；施工废水经处理后回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护，盾构泥浆经板框压滤机干化后与工程弃渣一并交由市渣土管理部门统一处置；及时清运施工渣土和建筑垃圾至指定场地处置；加强与公众的沟通等。

运营期可能存在的主要环境影响包括：列车运行及风亭冷却塔产生噪声、振动对周边敏感建筑产生影响；沿线车站污水和固体废物等。本报告提出，设置声屏障等降噪措施，采取相应减振措施；车站生活污水排入既有或规划的市政污水管网；固体废物得到妥善处置；车站设置应与周边景

观相协调。采取措施后运营期环境影响可控。

0.5、主要结论

本工程属于国家发展和改革委员会《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》中鼓励类项目，与无锡市城市总体规划、宜兴市城市总体规划等基本相符，与国家和地方有关环境保护法律、法规、标准、政策等相符。

工程涉及 4 处生态空间管控区域、4 处国家级生态保护红线和多处居民住宅、学校等敏感目标。工程在选线时对大部分重要的生态环境敏感目标进行了绕避，对不能绕避的生态敏感目标采用环境影响较小的方案，并采取各项有效措施控制工程的不利影响。对于工程实施后产生的噪声、振动等影响，从污染源头、传播途径、受影响敏感目标等方面加强控制与治理措施，符合有关环境标准或满足使用功能要求。工程产生的污水处理后均排入既有或规划的市政污水管网；本工程运营机车牵引类型为电力，无机车废气排放；同时不新建锅炉，无锅炉废气排放，环境空气影响较小。一般固体废物交由环卫部门处理。在认真落实了设计和本报告中提出的防治措施情况下，工程对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓，工程建设具有环境可行性。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；

（3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2021 年 12 月 24 日修订)；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正）；

（5）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；

（7）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订）；

（8）《中华人民共和国湿地保护法》（主席令 2021 年第 102 号）（2021 年 12 月 24 日修正）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十五次会议）（2012 年 2 月 29 日修正）；

（10）《中华人民共和国文物保护法》（主席令 2017 年第 81 号）（2017 年 11 月 4 日修正）；

（11）《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国务院令第 743 号)(2021 年 7 月 2 日修订）；

（12）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；

（13）《中华人民共和国水土保持法》（主席令 2011 第 39 号）（2010 年 12 月 25 日修订）

（14）《中华人民共和国城乡规划法》（主席令 2019 第 29 号）（2019 年 4 月 23 日修正）；

（15）《中华人民共和国土壤污染防治法》（主席令 2018 第 8 号）（2018 年 8 月 31 日修订）；

（16）《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令第3号）（2018年3月19日修订）；

（17）《中华人民共和国野生植物保护条例》（国务院令第687号）（2017年10月7日修正）；

（18）《太湖流域管理条例》（国务院〔2011〕第604号）（2011年9月7日修订）；

（19）《基本农田保护条例》（国务院第588号）（2011年1月8日修订）；

（20）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第49号）（2021年12月27日修订）；

（21）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院第682号）（2017年7月16日修订）；

（22）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第16号）（2020年11月30日修订）；

（23）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）（2012年7月3日修订）；

（24）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）（2012年8月7日修订）；

（25）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）（2012年7月3日修订）；

（26）《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）（2005年12月3日修订）；

（27）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018年6月16日修订）；

（28）《国家危险废物名录（2021年版）》（生态环境部令第15号）（2020年11月25日修订）；

（29）《关于进一步做好固体废物领域审批审核管理工作的通知》（环发

〔2015〕47 号）（2015 年 3 月 30 日修订）；

（30）《环境影响评价公众参与办法》（部令第 4 号）（2018 年 7 月 16 日修订）；

（31）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办〔2013〕103 号）（2013 年 11 月 14 日修订）；

（32）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕）35 号）（2011 年 10 月 17 日修订）；

（33）《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕7 号）（2010 年 1 月 11 日修订）；

（34）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）（2003 年 5 月 27 日修订）；

（35）《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号）（2018 年 6 月 28 日修订）；

（36）《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办〔2014〕117 号文）（2014 年 12 月 31 日修订）；

（37）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）（2015 年 12 月 30 日修订）；

（38）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）（2016 年 10 月 26 日修订）；

（39）《城市轨道交通、水利（灌区工程）两个行业建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办环评〔2018〕17 号）（2018 年 7 月 21 日修订）。

1.1.2 地方法规规章

（1）《江苏省太湖水污染防治条例（2018 修订）》（江苏省人大常委会公告第 71 号）（2018 年 1 月 24 日修订）；

（2）《江苏省大气污染防治条例（2018 年修正）》（江苏省人民代表大会常务委员会公告第 2 号）（2018 月 11 月 23 日修正）；

（3）《江苏省文物保护条例（2017 修正）》（江苏省人民代表大会常务

委员会第58号）（2017年6月3日修正）；

（4）《江苏省历史文化名城名镇保护条例》（江苏省人民代表大会常务委员会公告第48号）（2010年9月29日修正）；

（5）《江苏省环境噪声污染防治条例（2018修订）》（2018年3月28日修订）；

（6）《江苏省固体废物污染环境防治条例（2018修订）》（2018年3月28日修正）；

（7）《江苏省排污口设置及规范化整治管理办法》（苏环控〔1997〕122号）（1997年9月21日修订）；

（8）《关于贯彻落实建设项目危险废物环境影响评价指南要求的通知》（苏环办〔2018〕18号）（2018年1月15日修订）；

（9）《省政府关于印发大运河江苏段核心监控区国土空间管控暂行办法的通知》（苏政发〔2021〕20号）（2021年2月28日修订）；

（10）《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》（苏环办〔2014〕104号）（2014年3月25日修订）；

（11）《市政府办公室关于转发市发改委无锡市内资禁止投资项目目录（2015年本）的通知》（锡政办发〔2015〕182号）（2015年10月13日修订）；

（12）《无锡市环境噪声污染防治管理办法》（锡政发〔2006〕424号）（2006年11月17日修订）；

（13）《无锡市水环境保护条例》（2021年4月28日修订）；

（14）《无锡市城市绿化管理条例》（2019年9月27日修正）；

（15）《中共江苏省委江苏省人民政府关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（2022年1月24日修订）。

1.1.3 环评技术导则与规范

（1）《环境影响评价技术导则　总纲》（HJ 2.1—2016）；

（2）《环境影响评价技术导则　城市轨道交通》（HJ 453—2018）；

（3）《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ 19—2022）；

（4）《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ 2.4—2021）；

（5）《环境影响评价技术导则　地表水环境》（HJ 2.3—2018）；

（6）《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610—2016）；

（7）《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2—2018）；

（8）《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（9）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；

（10）《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）。

1.1.4 相关规划

（1）《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）；

（2）《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）；

（3）《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030）》（苏政复〔2022〕13号）；

（4）《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〔2018〕157号）；

（5）《市政府办公室关于印发宜兴市声环境功能区划分方案的通知》（宜政办发〔2020〕36号）。

1.1.5 与项目相关的文件资料

（1）《“十四五”铁路发展规划》；

（2）《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程可行性研究报告》；

（3）《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》；

（4）《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》；

（5）《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》；

（6）《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》；

（7）《无锡地铁S2号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》；

（8）《无锡至宜兴城际轨道交通工程文物影响评估报告》。

1.2 评价原则

本着以人文本、保护环境的主导思想，在调查拟建工程涉及区域环境质量现状、保护目标分布、环境功能要求的基础上，根据工程分析，就工程潜在的环境影响，以沿线生态、声环境、振动环境为重点，就生态、声环境、振动环境、水环境、环境空气、固体废物等不同环境要素，按施工期和运营期评价工程对沿线区域环境的影响范围和影响程度；同时根据国家、江苏省和无锡市的有关环境保护法律、法规及标准，结合城市总体规划和环保要求，对工程涉及中拟采取的环保措施进行分析，并对未能满足环保要求的工程活动提出切实可行的减缓措施或替代方案，并进行技术经济论证；将评价结论和有关建议及时反馈建设单位、设计部门和规划部门，从环境保护的角度指导工程设计、施工和工程周围用地规划。

1.3 环境影响识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响简要分析

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和成果，总体上讲，其产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动）为主，以物质损耗型（产生污水、固体废物）为辅；对生态环境的影响以对城市社会经济环境的影响为主（对城市景观等产生影响），以对城市自然生态环境影响为辅（对城市绿地等产生影响）。本工程的环境影响从空间概念上主要分为线路、车站等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

（1）施工期环境影响识别

工程占地将导致征地范围内道路绿化带的消失，施工临时占地和施工

扬尘也将使沿线植被受到破坏或不良影响。施工中的挖掘机、重型装载机械及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区等敏感目标。施工过程中的生产作业废水以及施工人员生活污水可能对周围区域水环境造成影响。施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染，主要来源于隧道施工出渣、土石方工程、地表开挖和运输过程；燃油施工机械也会影响环境空气质量。

（2）运营期环境影响识别

线路及车站环境影响：列车运行产生噪声、振动传播至周边环境保护目标；地下车站风亭、冷却塔噪声影响周边环境保护目标；车站出入口雨水排至地面市政雨水管道，车站设施擦洗污水与生活污水通过污水泵抽升至地面市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、风井与地面空气进行交换，地铁运营初期，车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味由风井排入地面空气中，根据对已有地铁风亭排气的调查，发现有些风亭排气中有异味；车站产生的生活垃圾收集后由环卫系统收运处置。

1.3.2 环境影响因素识别

（1）环境影响识别与筛选矩阵

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为声环境、振动环境、生态环境及施工期的环境影响。

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”，见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1　工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境				物理-化学环境				
			城市景观	植被	地表水	土壤	噪声	振动	大气	电磁	固体废物
影响程度识别			I	II		III	III	I	II	III	III
施工期	征地拆迁	-II	-M	-M							-S
	土石方工	-II	-M		-S		-M	-S	-M		-M

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境				物理-化学环境				
			城市景观	植被	地表水	土壤	噪声	振动	大气	电磁	固体废物
	程										
	桥隧工程	-II			-S			-M	-S		-S
	建筑工程	-I	?				-M	-S	-S		-S
	绿化及恢复工程	-III	-S			-S					-S
	建筑弃渣	-II	-S	-S	-S	-S			-M		-M
	施工人员活动	-III			-S	-S	-S		-S		
运营期	列车运行	-II					-L	-M		-S	-S
	车站设备运行	-II					-M		-S		

注：（1）单一影响识别：反映某一种工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；S：轻微影响；M：一般影响；L：较大影响；空格：无影响和基本无影响。

（2）综合（或累积）影响程度识别：反映某一种工程活动对各个环境要素的综合影响，或反映某一个环境要素受所有工程活动的综合影响，并作为评价因子筛选的判据。影响程度按下列符号识别：Ⅰ：较大影响；Ⅱ：一般影响；Ⅲ：轻微影响。

（3）“？”：表明建筑工程若与周边环境协调，将对城市景观产生积极的影响；若不协调，将对城市景观产生消极影响。

（2）环境影响识别与筛选结论

①本工程施工期影响均为暂时性影响，通过采取相应的缓解措施，可使受影响的环境要素得到恢复，受施工活动影响的环境因子主要是生态及城市景观、声环境、环境空气和水环境等。

②本工程运营期的主要环境影响为噪声和振动方面，对生态、水环境和环境空气等影响相对较小。

③通过对工程环境及其敏感性，以及它们之间相互影响关系的初步分析、判别和筛选，确定本次环境影响评价的主要要素及其重点为：

A、生态环境

评价重点内容：工程占用农田、城市绿地和植被影响，工程穿越生态空间管控区和生态红线管控区的影响、车站出入口及风亭等地面景观与景观协调性分析。

B、声环境

评价项目对评价范围内的居民区等的影响。

C、振动环境

评价项目对评价范围内的居民区、学校等的影响。

D、地表水环境

评价项目对工程周边水体的影响，以及车站等污水排放的影响。

E、环境空气

评价风亭异味对环境空气的影响。

F、固体废物

评价沿线各车站生活垃圾影响及去向；一般固体废物的去向及影响。

1.3.3 评价因子筛选

根据本工程建设和运营特点，通过对工程环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本工程各环节要素评价影响因子详见表 1.3.3-1。

表 1.3.3-1　工程环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位	总量考核因子
施工期	声环境	等效 A 声级	dB(A)	等效 A 声级	dB(A)	/
	振动环境	铅垂向 Z 振级，VL_{Z10}	dB	铅垂向 Z 振级，VL_{max}	dB	/
	地表水环境	水温、pH、COD、BOD_5、溶解氧、石油类、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、总氮	mg/L（pH 除外）	pH、BOD_5、COD、氨氮、石油类、SS	mg/L（pH 除外）	/
	固体废物	/	/	施工建筑垃圾、施工人员生活垃	/	/

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位	总量考核因子
				圾、施工泥浆		
	大气环境	SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、NO_2	ug/m^3、mg/m^3	PM_{10}	ug/m^3	/
	生态环境	农田、植被、景观、水土流失	-	农田、植被、景观、水土流失	-	/
运营期	声环境	等效 A 声级，L_{Aeq}	dB(A)	等效 A 声级，L_{Aeq}	dB(A)	/
	振动环境	铅垂向 Z 振级，VL_{Z10}	dB	铅垂向 Z 振级，VL_{max}；室内二次结构噪声 $L_{Aeq,TP}$	dB dB(A)	/
	大气环境	SO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO、NO_2	ug/m^3、mg/m^3	/	mg/m^3	/
	地表水环境	水温、pH、COD、BOD_5、溶解氧、石油类、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	mg/L（pH 除外）	纳管可行性分析	/	COD、BOD_5、SS、氨氮、总磷和总氮
	生态环境	生态系统类型和面积；植被覆盖度；物种（维管植物、鸟类、哺乳动物、两栖动物、爬行动物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、鱼类）组成、区系、分布情况、受保护情况、重要物种分布情况；生态敏感区现状	/	用地类型变更分析、生态敏感区影响分析、生物多样性影响分析、景观影响分析	/	/
	固体废物	/	/	车站生活垃圾	/	/

1.4 评价标准

1.4.1 声环境评价标准

（1）声环境质量标准

本工程起于宜兴市周铁镇，下穿竺山湖，经滨湖区、经济开发区，止于太湖新城站。本项目仅穿越太湖重要湿地（武进区）水域区域，根据《常州市市区声环境功能区划（2017）》（常政发〔2017〕161）号，水域区域未进行声功能区划分；按照《市政府办公室关于印发无锡市声环境功能区

划分调整方案的通知》（锡政办发〔2018〕157 号）、《市政府办公室关于印发宜兴市声环境功能区划分方案的通知》（宜政办发〔2020〕36 号），水域区域未进行声功能区划分，本工程沿线声环境功能区（不含水域部分）可划分为 1 类声功能区、2 类环境声功能区、3 类环境声功能区和 4 类声环境功能区。本工程周边声功能区划详见表 1.4.1-1 及附图 1.4.1-1~1.4.1-2。

表 1.4.1-1　本工程沿线执行的声环境质量标准

标准号	标准名称	标准值与等级（类别）	适用范围
GB3096-2008	《声环境质量标准》	1 类区标准：昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）	DK26+494~DK26+646 沿高架线两侧 50m 以外区域； DK27+158~DK27+594 沿高架线两侧 50m 以外区域； DK27+594~DK27+757 两侧； DK49+426~DK51+100 两侧。
		2 类区标准：昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）	DK26+140~DK26+494 沿高架线两侧 35m 以外区域； DK26+646~DK26+780 沿高架线两侧 35m 以外区域； DK26+888~DK27+158 沿高架线两侧 35m 以外区域； DK27+757~DK28+900 两侧； DK35+861~DK36+248 两侧； DK37+946~DK38+753 沿霞光路两侧 35m 以外区域； DK38+847~DK40+413 两侧； DK51+100~DK52+441 两侧； DK52+646~DK53+320 两侧； DK54+496~DK57+393 两侧； DK57+500~DK58+274 两侧； DK58+405~DK58+755 两侧； DK58+755~DK59+597 左侧； DK59+705~DK60+989 两侧； DK61+087~DK61+592 两侧； DK61+692~DK61+909 两侧。
		3 类区标准：昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）	DK36+248~DK37+870 两侧； DK58+755~DK59+597 右侧。

标准号	标准名称	标准值与等级（类别）	适用范围
		4 类区标准：昼间 70dB（A），夜间 55 dB（A）	S230 省道、雪云路、霞光路、湖山路、十里风光堤、沪常高速公路、缘溪道、塘绛路、蠡湖大道、五湖大道、立信大道、丰润道等交通干线两侧范围: （1）临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，第一排建筑物面向道路一侧的区域; （2）临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，道路边界线外一定距离内的区域: ①相邻区域为 1 类标准适用区域， 距离为 50m（宜兴段）; ②相邻区域为 2 类标准适用区域， 距离为 40m（无锡市区段和宜兴段）和 35m（马山段和无锡市区段）; ③相邻区域为 3 类标准适用区域， 距离为 20m（马山段和无锡市区段）。 （3）若临路建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，第一排建筑面向线路一侧至线路边界线的区域及该建筑物两侧受交通噪声直达声影响的区域划为 4a 类声环境功能区；并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距离小于或等于 20 米时，视同直接连接。第二排及以后的建筑，若其高于前排建筑或虽低于前排建筑但因楼座错落设置使部分楼体探出前排遮挡并收到线路交通噪声直达声影响，则高出及探出部分的楼层面向线路一侧范围划为 4a 类声环境功能区。

（2）声环境排放标准

表 1.4.1-2　噪声排放标准汇总表

标准	标准值与等级（类别）	适用范围
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	2 类区标准：昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）	竺山湖西降压变电所
	4 类标准：昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）	太湖新城牵引电力合建变电所
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)	施工场地边界

1.4.2 振动环境评价标准

本工程沿线经过的振动环境功能区有“居民、文教区”、“混合区、

商业中心区”和“交通干线道路两侧”三类，环境振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），具体标准值及适用情况详见表 1.4.2-1。

表 1.4.2-1　工程振动环境影响评价执行标准

适用地带范围	昼间（dB）	夜间（dB）
居民、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
交通干线道路两侧	75	72

1.4.3 二次结构噪声标准

本工程沿线建筑物室内二次结构噪声限值参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009），具体执行标准详见表 1.4.3-1。

表 1.4.3-1　建筑物室内二次结构噪声限值

环境要素	标准名称	区域	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
二次结构噪声	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）	1 类	38	38
		2 类	41	38
		4 类	45	42

1.4.4 文物振速

根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）及本工程沿线文物结构特征，轨道交通运行对文物的振动影响执行古建筑砖砌体的容许振动速度限值标准，详见表 1.4.4-1~1.4.4-2。

表 1.4.4-1　古建筑砖结构的容许振动速度[V]（mm/s）

保护级别	控制点位置	控制方向	砖砌体 Vp（m/s）		
			＜1600	1600~2100	＞2100
全国重点文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.15	0.15~0.20	0.20
省级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.27	0.27~0.36	0.36
市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.45	0.45~0.60	0.60

注：当 Vp 介于 1600~2100m/s 之间时，[V]采用插入法取值。

表 1.4.4-2　古建筑石结构的容许振动速度[V]（mm/s）

保护级别	控制点位置	控制方向	石砌体 Vp（m/s）		
			＜2300	2300~2900	＞2900

保护级别	控制点位置	控制方向	石砌体 Vp（m/s）		
			＜2300	2300~2900	＞2900
全国重点文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.20	0.20~0.25	0.25
省级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.36	0.36~0.45	0.45
市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.60	0.60~0.75	0.75

注：当 Vp 介于 2300~2900m/s 之间时，[V]采用插入法取值。

1.4.5 大气环境标准

本次评价大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级和二级标准，施工期扬尘排放执行《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022），运营期臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93），具体见表 1.4.5-1~1.4.5-3。

表 1.4.5-1　环境空气质量标准

序号	污染物项目	评价时间	浓度限值		单位
			一级	二级	
1	二氧化硫	年平均	20	60	ug/m^3
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	二氧化氮	年平均	40	40	
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	
3	一氧化碳	24 小时平均	4	4	mg/m^3
		1 小时平均	10	10	
4	臭氧	日最大 8 小时平均	100	160	ug/m^3
		1 小时平均	160	200	
5	颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	40	70	
		24 小时平均	50	150	
6	颗粒物（粒径小于等于 2.5μm）	年平均	15	35	
		24 小时平均	35	75	

表 1.4.5-2　施工场地扬尘排放浓度限值

监测项目	浓度限值（ug/m^3）
TSP【1】	500
PM_{10}【2】	80

注：【1】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 判定设市区 AQI 在 200~300 之间且首要污染物为 PM_{10} 或 $PM_{2.5}$ 时，TSP 实测值扣除 200ug/m³ 后再进行评价。

【2】任一监控点（PM_{10} 自动监测）自整时起依次顺延 1h 的 PM_{10} 浓度平均值与同时段所属设市区 PM_{10} 小时平均浓度的差值不应超过的限值。

表 1.4.5-3　恶臭污染物厂界标准值

控制项目	单位	一级	二级新扩改建
臭气浓度	无量纲	10	20

1.4.6 地表水环境标准

本工程沿线涉及尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）等。本工程各车站生活污水分别接管至马山污水处理厂和太湖新城污水处理厂，其中马山污水处理厂尾水排放至峰影河，太湖新城污水处理厂尾水排放至京杭运河。根据《江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）》（苏环办〔2022〕82 号），尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、黄溪港、壬子港、壬子港支浜、安堂浜、鱼行桥浜、横大江、山西下南浜、底田下南浜、新港河、塘前河、东环堤河、中心河、南环堤河、中心河、南环堤河、古竹运河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）、峰影河执行Ⅲ类水质标准，京杭运河执行Ⅳ类水质标准，详见表 1.4.6-1。

表 1.4.6-1　地表水水环境质量标准（单位：mg/L）

项目	pH【1】	COD	石油类	BOD_5	氨氮	总氮
Ⅳ类标准	6-9	≤30	≤0.5	≤6	≤1.5	≤1.5
Ⅲ类标准	6~9	≤20	≤0.05	≤4	≤1	≤1
项目	**总磷**	**阴离子表面活性剂**	**溶解氧**	**粪大肠菌群【2】**		
Ⅳ类标准	≤0.3（湖、库 0.1）	≤0.3	≥3	≤20000		
Ⅲ类标准	≤0.2（湖、库 0.05）	≤0.2	≥5	≤10000		

注：【1】单位为无量纲；【2】单位为个/L。

本工程生活污水均可纳入既有市政污水管网进入城市污水处理厂集中处理后排入自然水体。本工程污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中相关标准，污水处理厂尾水排放 2026 年 3 月 28 日前需执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）和《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），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）。具体标准值见表 1.4.6-2。

表 1.4.6-2　本工程污水排放执行评价标准

采用标准	主要污染物标准值（mg/L，pH 无量纲）		适用范围
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准	pH	6~9	3 个车站
	SS	400	
	COD	500	
	BOD_5	300	
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1A 等级标准	氨氮	45	
	总氮	70	
	总磷	8	
《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准	pH	6~9	尾水最终排放标准（2026 年 3 月 28 日前）
	SS	10	
	BOD_5	10	
《太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要污染物排放限值》(DB32/T1072-2018)中表 1 中标准	COD	40	
	氨氮	3（5）*1	
	总氮	10（12）*1	
	总磷	0.3	
《城镇污水处理厂污染物排放标准》（DB32/4440-2022）	pH	6~9	尾水最终排放标准（2026 年 3 月 28 日后）
	SS	10	
	BOD_5	10	
	COD	40	
	氨氮	3（5）*2	
	总氮	10（12）*2	
	总磷	0.3	

注：1、括号外数值为水温＞12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃的控制指标。

2、每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行括号内排放限值。

1.5 评价等级和评价范围

1.5.1 评价等级

1.5.1.1 声环境

本工程为大型新建市政工程项目，工程所在地划为声环境功能 1 类、2 类、3 类和 4a 类区，工程建成后高架段、地下车站风亭、冷却塔周围等噪声影响区域内对环境保护目标的环境噪声增量大于 5dB（A）。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）等级划分原则，确定本次声

环境评价等级为一级。

1.5.1.2 振动环境

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），振动环境评价不进行等级划分，本次按导则的要求进行振动环境影响评价。

1.5.1.3 生态环境

本工程涉及水生生态影响和陆生生态影响，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），线型工程可分段确定评价等级，本报告针对陆生生态和水生生态分别判断评价等级。

水生生态影响评价等级：本项目在施工期间内需在水生生态评价范围中国家级生态保护红线范围的太湖（无锡市区）重要湿地内建设湖中井作业平台。根据 HJ19-2022，涉及到生态保护红线时，评价等级不低于二级。因此，本项目的水生生态环境影响评价等级为二级。

陆生生态影响评价等级：本项目于国家级生态保护红线范围的无锡长广溪国家湿地公园建设葛埭桥站 3 号风亭组中 2 个风亭。根据 HJ19-2022，涉及到生态保护红线时，评价等级不低于二级。因此，本项目的陆生生态环境影响评价等级为二级。

1.5.1.4 大气环境

由于本工程牵引类型为电力牵引，不涉及锅炉；因此，本工程仅有地下车站排风亭排气异味等，属于不需要确定评价等级的项目。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），本次评价仅进行大气环境影响分析。

1.5.1.5 地表水环境

本工程水环境影响主要为设计范围内的沿线车站排放污水，属于水污染影响型。污水排放总量为 13140m^3/a，排放的污染物主要为非持久性污染物，污水水质简单，可纳入城市污水处理厂集中处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018，地表水评价等级为三级 B。

1.5.1.6 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，轨道交通地下水环境影响评价项目类别为报告书的，除机务段为 III 类外，其余均为Ⅳ类。根据导则 4.1 一般性原则规定，Ⅰ、Ⅱ、III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，Ⅳ类建设项目不开展地下水环境影响评价。行业中机务段为负责铁路机车运用、保养和段修工作，涉及的喷漆库、油库和电机浸漆、内燃机车检修作业等对地下水环境影响较大。本工程不含机务段，符合IV类建设项目规定，无需开展地下水环境影响评价。

1.5.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属Ⅳ类项目；无需开展土壤环境影响评价。

1.5.2 评价范围及时段

1.5.2.1 评价涉及的工程范围

本次环境影响评价以中铁第四勘察设计院集团有限公司编制的《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程可行性研究报告》为编制的工程设计依据。

根据此工程可行性研究报告，本次评价工程范围为：工程土建设计起点左线 DK26+139。正线全长约 35.147km，共设 3 座地下车站，于太湖新城站附近设太湖新城牵引电力合建变电所，于竺山湖西岸设竺山湖西降压变电所。电磁辐射评价不在本次评价范围内。

1.5.2.2 评价范围

根据江苏省发展和改革委员会出具的关于本项目的登记信息单，明确项目所属行业为城市轨道交通，因此本项目性质为城市轨道交通，按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）确定评价范围。

（1）声环境：冷却塔声源周围 50m 的区域；风亭声源周围 30m 的区域；高架线距线路中心线两侧 200m 的区域；主变电站场界外 30m 的区域。

（2）振动环境：地下线距线路中心线两侧 50m 的区域；文物保护单

位内不可移动文物的振动影响范围一般为距线路中心线两侧 60m。

（3）室内二次结构噪声：地下线距线路中心线两侧 50m 的区域。

（4）生态环境：纵向范围：与工程涉及范围相同；横向范围：涉及生态敏感区为无锡长广溪国家湿地公园、太湖重要湿地和太湖重要保护区，因此，本工程生态影响评价范围为项目选址范围外扩 1 km。

（5）大气环境：地下车站排风亭周围 30m 的区域。

（6）地表水环境：车站污水总排放口、纳污污水处理厂排口上游 500 米下游 1000 米以及沿线涉及的水体。

1.5.3 评价时段

施工期为 2023 年 12 月至 2028 年 12 月，施工期共计 60 个月。

运营期预测年限同设计年限，初期 2031 年、近期 2038 年、远期 2053 年。

1.6 相关环境功能区划

1.6.1 声环境功能区划

本工程沿线涉及声环境 1 类、2 类区、3 类区和 4a 类区。本工程与无锡市声环境功能区划位置关系详见附图 1.4.1-1~1.4.1-2。

1.6.2 地表水环境功能区划

本工程不涉及集中式饮用水水源保护区，工程评价范围内涉及的地表水主要为尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、黄溪港、壬子港、壬子港支浜、安堂浜、鱼行桥浜、横大江、山西下南浜、底田下南浜、新港河、塘前河、东环堤河、中心河、南环堤河、中心河、南环堤河、古竹运河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）、峰影河和京杭运河；工程沿线周边涉及的国省考断面主要为庙港闸国考断面、吴塘门国考断面、沙塘港桥国考断面、竺山湖心省考断面、梅梁湖心省考断面和拖山省考断面。

根据《江苏省地表水(环境)功能区划(2021-2030年)》(苏环办〔2022〕82号)，本工程沿线分布的尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、黄溪港、壬子港、壬子港支浜、安堂浜、鱼行桥浜、横大江、山西下南浜、底田下南浜、新港河、塘前河、东环堤河、中心河、南环堤河、中心河、南环堤河、古竹运河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）、峰影河执行Ⅲ类标准，京杭运河执行Ⅳ类标准。本工程沿线分布的主要水体的地表水功能区划情况如表1.6.2-1所示，本工程沿线周边国省考断面点位分布情况见表1.6.2-2。线路沿线水系图及地表水监测断面详见附图1.6.2-1~1.6.2-17。

表1.6.2-1 沿线地表水功能区划情况一览表

序号	水体名称	目标水质	工程形式	里程	穿越长度	水中墩数量
W1	尚贤河（湿地）	Ⅲ	隧道	DK61+821~DK61+834	13m	/
W2	杨巷浜	Ⅲ	隧道	DK61+596~DK61+611	15m	/
W3	张桥港	Ⅲ	隧道	DK61+373~DK61+392	19m	/
W4	周潭港	Ⅲ	隧道	DK60+745~DK60+769	24m	/
W5	碧水河1	Ⅲ	隧道	DK58+257~DK59+565 DK60+604~DK60+669	1373m	/
W6	黄溪港	Ⅲ	隧道	DK60+499~DK60+519	20m	/
W7	碧水河2	Ⅲ	隧道	DK59+881~DK59+898	17m	/
W8	壬子港	Ⅲ	隧道	DK58+196~DK58+242	46m	/
W9	壬子港支浜	Ⅲ	隧道	DK57+616~DK57+747	131m	/
W10	安堂浜	Ⅲ	隧道	DK55+803~DK55+812	9m	/
W11	鱼行桥浜	Ⅲ	隧道	DK53+280~DK53+308	28m	/
W12	横大江	Ⅲ	隧道	DK52+185~DK52+211	26m	/
W13	山西下南浜	Ⅲ	隧道	DK52+057~DK52+064	7m	/
W14	底田下南浜	Ⅲ	隧道	DK51+770~DK51+783	13m	/
W15	新港河	Ⅲ	隧道	DK51+448~DK51+464	16m	/
W16	塘前河	Ⅲ	隧道	DK50+980~DK50+992	12m	/
W17	东环堤河	Ⅲ	隧道	DK40+381~DK40+389	8m	/
W18	中心河	Ⅲ	隧道	DK38+852~DK38+870	18m	/
W19	南环堤河	Ⅲ	隧道	DK35+947~DK35+975	28m	/
W20	古竹运河	Ⅲ	隧道	DK35+784~DK35+842	58m	/

序号	水体名称	目标水质	工程形式	里程	穿越长度	水中墩数量
W21	太湖（梅梁湖）	Ⅲ	隧道	DK40+468~DK49+426	8958m	/
W22	太湖（竺山湖）	Ⅲ	隧道	DK28+943~DK35+784	6417m	/
W23	横塘河	Ⅲ	高架	DK26+381~DK26+441 DK26+968~DK27+063	155m	4 个
W24	京杭运河	Ⅳ	/	/	/	/
W25	峰影河	Ⅲ	/	/	/	/

注：“/”表示无对应。

表 1.6.2-2 沿线周边国省考断面点位一览表

考核断面	等级	与本线路方位	最近距离（m）	最近站点施工场地名称	与最近站点施工场地边界距离（m）
庙港闸	国考	东侧	510	梅梁湖东中间风井	1686
吴塘门	国考	北侧	405	梅梁湖东中间风井	1026
沙塘港桥	国考	北侧	814	竺山湖西工作井	756
竺山湖心	省考	南侧	3381	竺山湖西工作井	3321
梅梁湖心	省考	北侧（机械堆场运输线路东侧）	3626(距机械堆场运输线路最近 1546）	机械堆场	4306
拖山	省考	南侧	5568	梅梁湖东中间风井	7013

1.6.3 环境空气质量功能区划

根据《江苏省环境空气质量功能区划分》、《市政府报告时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），项目沿线经马山景区及梅梁湖景区所在区域环境空气需执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准，其余工程沿线范围环境空气需执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。本工程沿线所在区域环境空气质量功能区划分详见附图 1.6.3-1。

1.7 环境保护目标

1.7.1 声环境保护目标

工程地上线评价范围内共有声环境保护目标 3 处，其中高架段 2 处，地面线 1 处，均为居民住宅，工程地上线评价范围内无规划噪声敏感地块。

地上线沿线声环境现状保护目标详细情况汇于表 1.7.1-1。

表 1.7.1-1　地上线沿线现状声环境保护目标分布表

序号	所在区间	所在行政区	敏感保护目标名称	使用功能	线路形式	建筑类型	用途	起始里程	终止里程	与线路方位关系	工程施工后						敏感目标最近交通干线名称	道路类型	敏感目标到交通干线最近距离（m）
											与左线水平距离（m）	与右线水平距离（m）	埋深[1]（m）	层数	规模	所在声功能区			
1	宜兴市	周铁站~马山站	毛兆村②	住宅	高架段	IV	住宅	DK26+557	DK26+645	左侧	50	55	-13	1~3	4 户	1	渎边公路	一级公路	163
								DK26+549	DK26+591	左侧	31	35	-13	1~3	1 户	4b			229
2	宜兴市	周铁站~马山站	毛兆村①	住宅	高架段	IV	住宅	DK26+499	DK26+516	右侧	30	25	-12	1~3	1 户	4b			287
3	宜兴市	周铁站~马山站	欧毛渎村	住宅	敞口段	IV	住宅	DK27+150	DK27+754	右侧	56	50	0	1~3	25 户	1			534
								DK27+468	DK27+558	右侧	50	44	-2	1~3	2 户	4b			596

注：【1】“埋深”指环境保护目标建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。本工程线路纵断面图详见附图 1.7.1-1~1.7.1-6。

1.7.2 振动环境保护目标

工程评价范围共有现状振动环境保护目标34处，其中高架段1处，地下段33处。高架段1处振动环境保护目标为住宅；地下段33处中1处学校、32处住宅。根据沿线城市总体规划，评价范围内有4处规划敏感地块。另外，本工程评价范围内涉仪及洪口墩遗址保护区（市级文物保护单位），评价范围内无文物古建筑。工程沿线现状振动环境保护目标情况详见表1.7.2-1，规划敏感地块情况详见表 1.7.2-2，工程振动影响评价范围内文物古建筑情况详见表1.7.2-3和附图3.2.2-1。

表 1.7.2-1　现有振动环境保护目标信息汇报表

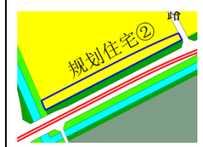
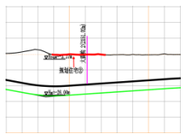
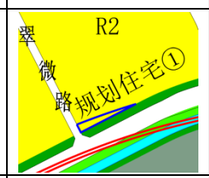
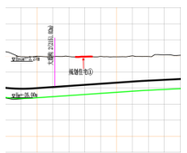
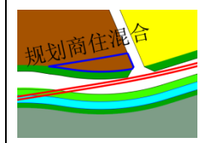
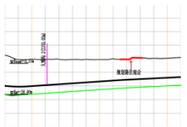
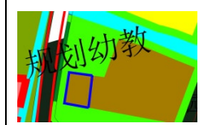
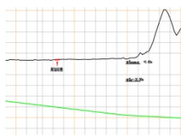
序号	环境保护目标名称	所在区间	线路起点里程	线路终点里程	与线路方位关系	结构	建筑类型	使用功能	层数	线路形式	工程施工后（m）			振动环境功能区
											与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]	
1	欧毛渎村	周铁站~马山站	DK27+468	DK27+558	右侧	砖混	IV	住宅	1~3	高架	50	44	-2	居民、文教区
2	无锡市公安局人民警察训练学校	马山站~葛埭桥站	DK38+406	DK38+450	左侧	混凝土	IV	学校	2~3	单洞双线	26	32	20	居民、文教区
3	居民 3	马山站~葛埭桥站	DK38+634	DK38+693	右侧	砖混	IV	住宅	1	单洞双线	38	31	24	交通干线道路两侧
4	履丰苑	马山站~葛埭桥站	DK39+556	DK39+573	左侧	砖混	IV	住宅	1	单洞双线	40	46	22	居民、文教区
5	栖云苑	马山站~葛埭桥站	DK39+858	DK40+170	左侧	混凝土	III	住宅	6~10	单洞双线	19	25	20	居民、文教区
6	湖晓兰亭	马山站~葛埭桥站	DK40+195	DK40+223	左侧	混凝土	III	住宅	5	单洞双线	28	34	20	居民、文教区
7	康山村②	马山站~葛埭桥站	DK49+962	DK50+105	左侧	砖混	IV	住宅	2	单洞双线	0	0	28	居民、文教区
8	康山村①	马山站~葛埭桥站	DK49+964	DK50+154	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞双线	0	0	28	居民、文教区
9	张桥头②	马山站~葛埭桥站	DK50+769	DK50+969	左侧	砖混	IV	住宅	2	单洞双线	0	0	24	居民、文教区
10	张桥头①	马山站~葛埭桥站	DK50+775	DK50+932	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞双线	0	0	24	居民、文教区
11	居民②	马山站~葛埭桥站	DK51+606	DK51+626	左侧	砖混	IV	住宅	1	单洞单线	0	27	21	居民、文教区
12	居民①	马山站~葛埭桥站	DK51+819	DK51+833	两侧	砖混	IV	住宅	1	单洞单线	0	11	23	居民、文教区
13	后李村	马山站~葛埭桥站	DK51+967	DK51+980	左侧	砖混	IV	住宅	1	单洞单线	40	58	23	居民、文教区
14	南津下	马山站~葛埭桥站	DK52+394	DK52+397	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	68	49	26	居民、文教区
15	山东下②	马山站~葛埭桥站	DK52+552	DK52+850	左侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	0	0	30	居民、文教区

序号	环境保护目标名称	所在区间	线路起点里程	线路终点里程	与线路方位关系	结构	建筑类型	使用功能	层数	线路形式	工程施工后（m）			振动环境功能区
											与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]	
16	山东下①	马山站~葛埭桥站	DK52+625	DK52+789	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	0	0	30	居民、文教区
17	张巷	马山站~葛埭桥站	DK52+788	DK52+822	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	51	31	31	居民、文教区
18	大许巷②	马山站~葛埭桥站	DK53+132	DK53+213	左侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	0	0	35	居民、文教区
19	大许巷①	马山站~葛埭桥站	DK53+191	DK53+218	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	0	0	35	居民、文教区
20	鱼巷桥	马山站~葛埭桥站	DK53+221	DK53+367	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	3	0	36	居民、文教区
21	方泉苑五期 1 块	马山站~葛埭桥站	DK53+438	DK53+703	右侧	混凝土	II	住宅	7	单洞单线	35	18	39	交通干线道路两侧
22	方泉苑五期 F 块	马山站~葛埭桥站	DK53+974	DK54+184	右侧	混凝土	II	住宅	7	单洞单线	43	26	46	交通干线道路两侧
23	方泉苑五期 C 块	马山站~葛埭桥站	DK54+247	DK54+437	右侧	混凝土	II	住宅	7	单洞单线	38	21	50	交通干线道路两侧
24	洪口墩②	葛埭桥站~太湖新城站	DK57+834	DK57+934	左侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	0	0	25	居民、文教区
25	洪口墩①	葛埭桥站~太湖新城站	DK57+842	DK57+953	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	0	0	25	居民、文教区
26	融创城溪郡	葛埭桥站~太湖新城站	DK58+243	DK58+257	右侧	混凝土	III	住宅	6	单洞单线	68	47	29	居民、文教区
27	寺后底	葛埭桥站~太湖新城站	DK59+701	DK59+708	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	80	39	24	交通干线道路两侧
28	黄巷上	葛埭桥站~太湖新城站	DK60+330	DK60+471	左侧	砖混	IV	住宅	1	单洞单线	17	37	20	居民、文教区
29	周谭新村②	葛埭桥站~太湖新城站	DK60+540	DK60+568	左侧	砖混	IV	住宅	1	单洞单线	18	37	19	居民、文教区
30	周谭新村①	葛埭桥站~太湖新城站	DK60+529	DK60+544	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	67	48	19	居民、文教区
31	朱巷上③	葛埭桥站~太湖新城站	DK61+077	DK61+098	左侧	砖混	IV	住	2	单洞	2	17	17	居民、文教

序号	环境保护目标名称	所在区间	线路起点里程	线路终点里程	与线路方位关系	结构	建筑类型	使用功能	层数	线路形式	工程施工后（m）			振动环境功能区
											与左线水平距离	与右线水平距离	埋深【1】	
								宅		单线				区
32	朱巷上②	葛埭桥站~太湖新城站	DK61+054	DK61+226	右侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	18	2	16	居民、文教区
33	朱巷上①	葛埭桥站~太湖新城站	DK61+309	DK61+318	左侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	47	63	17	居民、文教区
34	席家庄①	葛埭桥站~太湖新城站	DK61+743	DK61+766	左侧	砖混	IV	住宅	2	单洞单线	36	51	18	居民、文教区

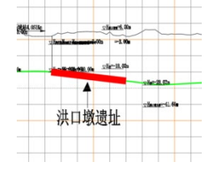
注：【1】“埋深”指环境保护目标建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。本工程线路纵断面图详见附图 1.7.1-1~1.7.1-6。【2】“/”表示无对应项。

表 1.7.2-2　规划敏感地块信息汇总表

序号	环境保护目标名称	所在区间	线路起点里程	线路终点里程	与线路方位关系	线路形式	工程施工后（m）			振动环境功能区	图件位置	
							与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]		平面位置	纵向位置
1	规划住宅②	马山站~葛埭桥站	DK38+888	DK39+228	左侧	地下	27	33	24	混合区、商业中心区		
2	规划住宅①	马山站~葛埭桥站	DK39+240	DK39+349	左侧	地下	35	41	23	居民、文教区		
3	规划商住混合	马山站~葛埭桥站	DK39+650	DK39+818	左侧	地下	17	23	21	居民、文教区		
4	规划幼教	马山站~葛埭桥站	DK53+820	DK53+863	右侧	地下	34	17	44	居民、文教区		

注：【1】“埋深”指环境保护目标建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。本工程线路纵断面图详见附图 1.7.1-1~1.7.1-6。

表 1.7.2-3　工程沿线 60m 范围内文物本体信息汇总表

序号	文物保护单位名称	保护级别	线路里程起点	线路里程终点	与线路位置关系	线路形式	实体建筑相对线路位置（m）			现状照片	图件位置	
							与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]		平面位置	纵向位置
1	洪口墩遗址[2]	市级	DK57+744	DK58+199	两侧	地下	0[3]	0[3]	22			

注：1、“埋深”指敏感点保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正直代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。本工程线路纵断面图详见附图 1.7.1-1~1.7.1-6；2、洪口墩遗址内无实体建筑，该距离为本工程与其保护范围的水平距离；3、洪口墩遗址范围内无地上构筑物。

1.7.3 生态环境保护目标

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程上跨太湖（宜兴市）重要保护区，下穿太湖（宜兴市）重要湿地、太湖重要湿地（武进区）、太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）、无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）、太湖（宜兴市）重要保护区、太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）。本工程与江苏省国家级生态保护红线及生态管控区位置关系图详见附图 1.7.3-1~1.7.3-6。

表 1.7.3-1　生态环境保护敏感目标

序号	生态环境保护目标	主导生态功能	类别	永久占地		临时占地	
				本工程建设永久占用面积	区域内建设内容	本工程建设临时占用面积	区域内建设内容
1	太湖（宜兴市）重要保护区	湿地生态系统保护	生态空间管控区域	2.3702 公顷	轨道交通工程高架	4.0180 公顷	竺山湖西高架段施工场地
2	太湖（宜兴市）重要湿地	湿地生态系统保护	国家级生态保护红线	0	/	0.4127 公顷	竺山湖西高架段施工场地
3	太湖重要湿地（武进区）	湿地生态系统保护	国家级生态保护红线	0	/	/	/
4	太湖（无锡市区）重要湿地	湿地生态系统保护	国家级生态保护红线	0	/	2.7509 公顷	竺山湖东中间风井施工场地（0.0295 公顷）、梅梁湖西中间风井施工场地（0.2620 公顷）、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场（0.3784 公顷）、湖中井作业平台（2.081 公顷）
5	太湖（无锡市区）重要湿地	湿地生态系统保护	生态空间管控区域	0	/	2.0002 公顷	梅梁湖西中间风井施工场地（1.1962 公顷）、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场（0.8040 公顷）
6	太湖（无锡市区）重要保护区	湿地生态系统保护	生态空间管控区域	0.4770 公顷	梅梁湖西中间风井、梅梁湖东中间风井	7.2958 公顷	竺山湖东中间风井施工场地（1.428 公顷）、梅梁湖东中间风井施工场地（5.134 公顷）、梅梁湖西中间风井施工场地（0.7338 公顷）
7	无锡长广溪国家湿地公园	湿地生态系统保护	国家级生态保护红线	0.0312 公顷	葛埭桥站 3 号风亭组	0.7089 公顷	葛埭桥站施工场地
8	无锡长广溪国家湿地公园	湿地生态系统保护	生态空间管控区域	0	/	1.1401 公顷	葛埭桥站施工场地

1.7.4 大气环境保护目标

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程 3 个地下车站和 3 个中间风井周边不涉及大气环境保护目标。

1.7.4 地表水环境保护目标

本工程经过尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、黄溪港、壬子港、壬子港支浜、安堂浜、鱼行桥浜、横大江、山西下南浜、底田下南浜、新港河、塘前河、东环堤河、中心河、南环堤河、中心河、南环堤河、古竹运河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）。本工程各车站生活污水分别接管至马山污水处理厂和太湖新城污水处理厂，其中马山污水处理厂尾水排放至峰影河，太湖新城污水处理厂尾水排放至京杭运河。本工程沿线周边涉及的国省考断面主要为庙港闸国考断面、吴塘门国考断面、沙塘港桥国考断面、竺山湖心省考断面、梅梁湖心省考断面和拖山省考断面。本工程沿线地表水功能区划情况详见表 1.6.2-1，本工程沿线周边国省考断面点位分布情况见表 1.6.2-2。本工程沿线水系图及地表水监测断面详见附图 1.6.2-1~1.6.2-17。

1.8 与规划相符性分析

本项目常州段仅穿越太湖重要湿地（武进区）水域区域，不存在地面部分，不涉及常州市陆域敏感保护目标，与常州市建设、国土空间、环境噪声等规划不冲突。因此，下文仅针对本工程与无锡市建设、国土空间等规划进行相符性分析。

1.8.1 与《无锡建设总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

根据《无锡建设总体规划（2021-2035 年）》可知，本工程由市交通运输局牵头，作为交通基础设计网络工程的一部分。因此，本工程建设符合《无锡建设总体规划（2021-2035 年）》。

1.8.2 与《无锡市“十四五”城乡建设规划》相符性分析

《无锡市“十四五”城乡建设规划》提出，强化“太湖湾科技创新带（锡宜魅力环）”，发挥“新吴太湖湾科创城—太湖新城—蠡湖未来城—锡宜协同发展区—宜兴中心城区”发展轴的带动作用，作为西环拥太湖，引领环湖地区绿色发展的战略性走廊。发挥苏锡常南部高速公路、锡宜城际轨道交通 S2 线、苏锡常快线、宜马快速通道等重大交通基础设施的作用，加强太湖水治理和湖岸线生态保护”。因此，本工程与《无锡市“十四五”城乡建设规划》相符。

1.8.3 与《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符性分析

《无锡市国土空间总体规划（2021-2035）》提出“通过互联互通的快速轨道网，支撑城市空间战略重构。规划以无锡主城为核心的开放式市域铁路，建设无锡-江阴市域铁路（S1 线）和无锡-宜兴市域铁路（S2 线）。”

本工程为《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的一部分。本工程线路走向与《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》中规划线路相比整体线路基本走向一致，但因《省交通运输厅关于印发<江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路前期阶段工作指南（试行）><江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路涉路施工许可符合性技术审查指南（试行）>的通知》中相关要求——“下穿地点禁止下穿江河、湖泊等水下环境的公路隧道段”，且因 S58 隧道桩基深度达 40m 而本工程梅梁湖西中间风井基坑深度达 77 米与 S58 隧道距离较近使得工程实施风险大，因此将穿湖段较规划线路向南调整。又因马山景区位于本工程竺山湖东中间风井~梅梁湖西中间风井区段南侧，为不破坏马山景区地表景观，本工程较规划相邻向南侧调制与高速公路 S58 湖中隧道段平行。因此本工程基本符合《无锡市国土空间总体规划（2021-2035 年）》要求，详见附图 1.8.3-1。

1.8.4 与《宜兴市城市总体规划（2017-2035）》相符性分析

《宜兴城市总体规划（2017-2035）》提出“建立由城际轨道、市郊铁

路和市域快速路组成的同城化交通网络体系，充分发挥交通对城市群地区空间布局的引导作用，强化锡宜一体化、锡常一体化的互联互通水平”。本工程宜兴境内工程已纳入《宜兴市城市总体规划（2017-2035）》。原规划线路下穿区域为村落聚集地，且穿湖段与 S58 隧道距离较近，为避免线路穿越较多环境保护目标且降低本工程对 S58 隧道的影响，本工程较原规划线路往南进行微调。本工程与工程宜兴境内走向与《宜兴市城市总体规划（2017-2035）》中规划线路走向基本一致，因此本工程符合《宜兴市城市总体规划（2017-2035）》要求，详见附图 1.8.4-1。

1.8.5 与《“十四五”铁路发展规划》相符性分析

本项目评价的建设方案依据为《关于无锡至宜兴城际轨道交通工程可行性研究报告的咨询评估报告》及《江苏省发展改革委关于报备无锡至宜兴城际项目有关情况的函》，其中明确了本项目的功能定位、主要技术标准、客流预测、线站位方案、运输组织、工程方案、机电设备系统、征地及房屋征收、生态及环境保护等主要内容（上述内容与本报告书描述内容一致），详见附件 7 和 8。上述文件经江苏省发展改革委向国家发展改革委上报后，明确将“无锡至宜兴”纳入十四五期间城际铁路建设项目。

《关于无锡至宜兴城际轨道交通工程可行性研究报告的咨询评估报告》及《江苏省发展改革委关于报备无锡至宜兴城际项目有关情况的函》提出“本项目起于宜兴站，止于太湖新城站，沿线串联宁杭高铁宜兴高铁站、宜兴东部新城商业中心市民广场、宜兴大学城、宜兴芳桥镇、宜兴工业重镇周铁镇、5A 级灵山景区所在地世界级旅游半岛马山镇、无锡市规划新副中心太湖新城等客流集散点。全线共设站 9 座，其中地下站 7 座，高架站 2 座，全线平均站间距 7.27 公里，近期于宜兴新庄设车辆段 1 座满足运营要求，远期于终点站硕放机场附近设置停车场 1 座，与无锡市域铁路 S3、S4 线实现资源共享。本项目采用交流 25 千伏架空接触网受电、最高运行速度 160 公里/小时、与 CRH6F 车型基本相同的市域 C 型车，采用 160 公里/小时的站站停列车旅速为 95.2 公里/小时，速度效率可达 59.5%，满

足规范要求，推荐 160 公里/小时速度目标值。”

对比《“十四五”铁路发展规划》和本工程实施方案的工程内容，两者主要变化情况详见表 1.8.5-1。

表 1.8.5-1　本工程与《“十四五”铁路发展规划》差异对照表

类别	《建设规划》	实施方案一期工程	实施方案二期工程	实施方案合计	差异	调整原因
起止点	起于宜兴站，止于太湖新城站	宜兴站-周铁站	周铁站-太湖新城站	起于宜兴站，止于太湖新城站	一致	/
路线走向	沿线串联宁杭高铁宜兴高铁站、宜兴东部新城商业中心市民广场、宜兴大学城、宜兴芳桥镇、宜兴工业重镇周铁镇、5A 级灵山景区所在地世界级旅游半岛马山镇、无锡市规划新副中心太湖新城等客流集散点	线路自宁杭高铁宜兴站站前大道引出，出站后沿站前大道向东走行至陶都路折向北，下穿宁杭高铁、长深高速后，进入宜兴市，宜兴市主城区，并沿东汎大道继续向北走行，于东汎大道与龙潭路交叉口设龙潭路站，于市民广场附近设东汎广场站，出站后转至沿太湖大道向东行驶，于范蠡大道与新源路交叉口设大学城站，出站后沿范蠡大道向北走行，过庆源大道后转为高架敷设，至芳桥镇芳桥村设经开区站，过分范线后线路	线路横跨无锡市和常州市两个行政区域，起于周铁站，后在沙塘港村由高架敷设转为地下敷设，向东下穿太湖（竺山湖）至马山镇霞光路走行，于马山镇霞光路与雪云路口设马山站，出站后向东再次穿越太湖（梅梁湖）至无锡市主城区，于缘溪道路设葛埭桥站，出站后线路向东走行，过立信大道后引入太湖新城站	线路自宁杭高铁宜兴站站前广场引出，出站后沿站前大道向东走行至陶都路折向北，下穿宁杭高铁、长深高速后，进入宜兴市主城区，并沿东汎大道继续向北走行，于东汎大道与龙潭路交叉口设龙潭路站，于市民广场下设东汎广场站，出站后转至沿太湖大道向东至范蠡大道处沿大道向北行驶，于太湖大道与新源路交叉口设大学城站，出站后沿范蠡大道向北走行，过庆源大道后转为高架敷设，至百合大道设经开区站，出站后线路继续向北走行，过分范线后线路折向东，至规划周前路与规划路交叉口设周铁站。出周铁站后，线路在沙塘港村由高架敷设转为地下敷设，	基本一致，梅梁湖段整体向 S58 南侧调整	因《省交通运输厅关于印发<江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路前期阶段工作指南（试行）><江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路涉路施工许可符合性技术审查指南（试行）>的通知》中相关要求——“下穿地点禁止下穿江河、湖泊等水下环境的公路隧道段”，且因 S58 隧道桩基深度达 40m 而本工程梅梁湖西中间风井基坑深度达 77 米与 S58 隧道距离较近使得工程实施风险大，因此将穿湖段较规划线路向南调整。又因马山景区位于本工程竺山湖东中间风井~梅梁湖西中间风井区段南侧，为不破坏马山景区地表景观，本工程较规划相邻向南侧调

		折向东，至周铁镇设周铁站		向东下穿太湖（竺山湖）至马山镇霞光路走行，于马山镇霞光路与雪云路口设马山站，出站后向东再次穿越太湖（梅梁路）至无锡市主城区，于缘溪道路葛埭站与地铁 1 号线换乘，出站后线路向东走行，过立信大道后引入太湖新城站		制与高速公路 S58 湖中隧道段平行
敷设方式	地下（或高架）	地下（或高架）	地下（或高架）	地下（或高架）	一致	/
车站数	全线共设站 9 座，其中地下站 7 座，高架站 2 座	共计建设车站 6 座，其中地下站 4 座	共计设置车站 3 座均为地下站	共计建设车站 9 座，其中地下站 7 座	一致	/
车辆选型	市域 C 型车 4 辆编组	市域 C 型车 4 辆编组	市域 C 型车 4 辆编组	市域 C 型车 4 辆编组	一致	/
设计时速	160km/h	160km/h	160km/h	160km/h	一致	/
车辆段数	1 座	1 座	/	1 座	一致	/
投资总额	303.95 亿元	157.16 亿元	172.85 亿元	330.01 亿元	投资总额 +26.06 亿元	因梅梁湖段调整，增加部分里程导致投资总额增加

《“十四五”铁路发展规划》中规划的无锡至宜兴城际轨道交通工程（以下简称“规划线路”）相关信息与本工程线路相关信息进行比对可知，本工程线路与规划线路在起止点、敷设方式、车站数、车辆选型和设计时速均一致；由于规划线路中梅梁湖东中间风井（工作井）位于梅梁湖景区内，且中间风井（工作井）周边现状为学校及居住用地，为不破坏梅梁湖景区地表景观且减少工程对环境敏感目标的不良影响，将梅梁湖中间风井（工作井）位置进行调整。又因《省交通运输厅关于印发<江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路前期阶段工作指南（试行）><江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路涉路施工许可符合性技术审查指南（试行）>的通知》中相关要求——“下穿地点禁止下穿江河、湖泊等水下环境的公路隧道段”，且 S58 隧道桩基深度达 40m 而本工程梅梁湖西中间风井基坑深度达 77 米与 S58 隧道距离较近使得工程实施风险大，因此本工程穿梅梁湖段较规划线路向南侧调制与高速公路 S58 湖中隧道段平行。调整后的梅梁湖东中间风井（工作井）位于梅梁湖景区外，且周边现状为空地及工业用地，不破坏梅梁湖景区地表景观且对周边环境影响较小，调整前后梅梁湖段方案对比情况见表 1.8.5-2。

表 1.8.5-2　本工程穿梅梁湖段方案差异对照表

	规划线路	实施方案
中间风井（工作井）位置	梅梁湖东中间风井（工作井）位于规划景区内	梅梁湖东中间风井（工作井）位于规划景区外
环境保护目标	车站周边为学校及居住用地	车站周边为空地及工业用地
政策相符性	与 S58 隧道湖中下穿，不符合《江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路前期阶段工作指南（试行）》	在梅梁湖东岸路基下穿 S58 路基段，符合《江苏省轨道交通以隧道形式下穿公路前期阶段工作指南（试行）》

根据《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52）号文）规定“（六）强化建设规划的导向和约束作用。已经国家批准的城市轨道交通建设规划应严格执行，原则上不得变更，规划实施期限不得随意压缩。在规划实施过程中，因城市规划、工程条件、交通枢纽布局变化等因素影响，城市轨道交通线路功能定位、基本走向、系统制式等发生重大变化的，或线路里程、地下线路长度、直接

工程投资（扣除物价上涨因素）等较建设规划增幅超过20%的，应按相关规定履行建设规划调整程度。”本工程线路较规划线路里程增长10.89%，直接工程投资上涨8.57%，变化因素增幅均未超过建设规划的20%。且本线路较规划线路仅梅梁湖段整体向S58南侧调整，线路走向基本一致，因此本工程较规划线路不涉及重大变动，符合《“十四五”铁路发展规划》要求。

1.8.6 与《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》的相符性分析

本工程 DK28+925（短链 424.0349m）~DK30+570 段以隧道形式下穿太湖（宜兴市）重要湿地，DK30+570~DK32+145 段以隧道形式下穿太湖重要湿地（武进区），DK32+145~DK35+778 及 DK40+465~DK49+430 段下穿太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）；DK57+461~DK57+799 段下穿无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）；DK26+140~DK26+423 及 DK26+967~DK27+594 段上跃太湖（宜兴市）重要保护区；DK27+594~DK27+953 及 DK28+486~DK28+925 段下穿太湖（宜兴市）重要保护区；DK35+778~DK36+401、DK40+287~DK40+465、DK49+430~DK49+901、DK49+929~DK50+740 及 DK50+904~DK53+368 段下穿太湖（无锡市区）重要保护区；DK40+384~DK40+465 段下穿太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）；DK57+398~DK57+461 段下穿无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）。同时在无锡长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站 3 号风亭组，在太湖（宜兴市）重要保护区生态空间管控区范围内建设高架区桥墩，在太湖（无锡市区）重要保护区建设梅梁湖西中间风井、梅梁湖东中间风井。工程施工期间竺山湖西高架段施工场地临时占用太湖（宜兴市）重要保护区和太湖（宜兴市）重要湿地，竺山湖东中间风井施工场地临时占用太湖（无锡市区）重要保护区和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），梅梁湖西中间风井施工场地临时占用太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场临时占用太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），湖中井作业平台临时占用太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线），梅梁湖东中间风井施工场地临时占用太湖（无锡市区）重要保护区，

葛埭桥站施工场地临时占用无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线和生态空间管控区域）。

针对本工程在无锡长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站 3 号风亭组，在太湖（宜兴市）重要保护区生态空间管控区范围内建设高架区桥墩，在太湖（无锡市区）重要保护区建设梅梁湖西中间风井、梅梁湖东中间风井，建设单位已编制《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》及《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，目前《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》已获得无锡市人民政府出具的《无锡市人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及生态空间管控区域的论证意见》，《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》已获得江苏省人民政府出具的《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》。针对本工程下穿太湖风景名胜区及施工期拟于太湖（无锡市区）重要湿地中建设的湖中井作业平台，建设单位已编制《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》及《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》，相关报告已获得无锡市自然资源和规划局签发的《风景名胜区内事项许可初审意见书》及江苏省太湖风景名胜区管理委员会办公室签发的《太湖风景名胜区重大建设工程项目选址审核意见书》。针对本工程下穿太湖风景名胜区及施工期拟于太湖（无锡市区）重要湿地中建设的湖中井作业平台，建设单位已编制《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》及《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》，相关报告已获得无锡市自然资源和规划局签发的《风景名胜区内事项许可初审意见书》及江苏省太湖风景名胜区管理委员会办公室签发的《太湖风景名胜区重大建设工程项目选址审核意见书》。针对本工程于长广溪

国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站 3 号风亭组，及施工期拟于太湖（无锡市区）重要湿地中建设的湖中井作业平台，建设单位已编制《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》，在开工前将获得江苏省林业局批复。本工程各永久占地和临时占地涉及国家级生态保护红线和江苏省生态空间管控区不可避让理由如下:

（1）永久占地—葛埭桥站 3 号风亭组不可避让说明

本工程在无锡长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站 3 号风亭组。根据《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》：无锡至宜兴城际轨道交通二期工程由宜兴到达无锡后需要与市域地铁进行换乘，形成全市域的轨道交通网络，马山地区暂无其他线路可供换乘，因此需要在雪浪街道段线路内设置换乘站。线路方案结合城市空间格局、道路敷设条件等控制因素，在选址阶段形成具区路方案和葛埭桥方案两个比选方案，详见表 1.8.6-1。

表 1.8.6-1　雪浪街道段比选方案对比情况表

项目	葛埭桥方案	具区路方案
线路长度	相对长度 6.9km	相对长度 7.1km
与区域规划契合度	下穿融创商业地块，需预留廊道，不切割居住用地	切割城市绿地，少量切割居住用地
环境保护目标	车站周边为商业用地	车站周边为商业及居住用地
客流吸引条件	换乘距离较近，客流服务水平好	无法与 1 号线实现换乘，客流水平较差
工程制约因素	需要下穿 1 号线既有葛埭桥站车站风亭	由于蠡湖大道高架桩基控制，线路无法在路侧敷设，因此需要下穿既有市政隧道桩基及蠡湖大道高架桥
涉及生态保护红线情况	横向穿越生态保护红线江苏无锡长广溪湿地公园	横向穿越生态保护红线江苏无锡长广溪湿地公园

经过深入研究发现经具区路方案受蠡湖大道高架及市政地下道路隧道影响，与地铁 1 号线无法实现换乘，葛埭桥方案相对长度较短，客流条件较好，虽需下穿 1 号线既有葛埭桥站风亭，但施工风险可控。且具区路方案车站周边为商业及居住用地，而葛埭桥方案车站周边仅为商业用地，为减少环境保护目标数量且降低本工程对市政隧道桩基及蠡湖大道高架桥的影响，因此采用葛埭桥方案。长广溪国家湿地公园生态保护红线范围为南

北走向，葛埭桥方案需东西向横向穿越长广溪国家湿地公园生态保护红线，故该段线路不可避免涉及生态保护红线。葛埭桥站风井用地涉及生态保护红线合理性分析如下:

①站位设置限制因素

葛埭桥站是锡宜城际由宜兴到达无锡后第一座换乘站，且是与已运营1 号线换乘，是方便乘客出行，衔接宜兴与无锡主城区的快速通道，葛埭桥站的建设是十分必要的。

本线与地铁 1 号线在葛埭桥站并站，与 1 号线葛埭桥站同站换乘，需下穿 1 号线区间及 1 号线葛埭桥站风亭。由于 1 号线葛埭桥站在建设时没有充分预留换乘条件，车站两段已不具备增加风井、出入口等附属设施的条件，因此受站位设置限制，本线路与 1 号线在该站位上无法上下贯穿，且 1 号线车站北部无布置条件，只能选择紧贴 1 号线车站就近平行在南侧布置，已建 1 号线走向横穿江苏无锡长广溪湿地公园，故葛埭桥站不可避免涉及生态保护红线。

②线路下穿地铁 1 号线限制

葛埭桥站车站选址北侧为 1 号线葛埭桥站，南侧为新建太湖秀剧院，东侧为江苏无锡长广溪湿地公园，西侧为下穿 1 号线线路大爬坡区间，可选择空间狭小。葛埭桥站西面入站线路需下穿 1 号线现有线路，随后上行至与 1 号线葛埭桥站平行的站位，线路与车站存在较大高差。按《市域（郊）铁路设计规划》规定，坡度不大于千分之 30，为满足高差条件，本线采用线坡度为千分之 27 坡度向上抬起，几乎已到极限坡度，造成车站位置无法向西平移，车站东侧紧邻江苏无锡长广溪湿地公园，因此车站东部区域顶出地面的风井设施无法完全避让生态保护红线。

因此，本工程线路选线受城市建设、路网条件、安全等因素影响，经论证比选分析，反复优化工程方案，同时根据区间通风及消防疏散要求，须在生态保护红线内设通风井，该通风井不可避免占用生态保护红线——江苏无锡长广溪湿地公园，涉及面积为 0.0312 公顷，占生态保护红线总面

积的 0.009%。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，葛埭桥站风井不可避免涉及生态保护红线，具有不可避让性，符合相关法律法规的要求。

（2）永久占地—高架段不可避让说明

本工程高架段部分涉及太湖（宜兴市）重要保护区生态空间管控区。根据《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态空间管控区域论证报告》：周铁站为二期工程起始点，设站路线比选方案主要受新老镇区分布和拈花湾规划区影响，综合考虑宜兴市周铁镇定位为中国历史文化名镇，目前全镇常住人口数量约 6.5 万人，主要集中在周铁老镇区，周铁洋溪镇区主要分布为工业企业，老镇区与洋溪镇区之间为规划新镇区，目前现状为农田。拈花湾规划区为宜兴市重点建设文旅项目，需避让拈花湾规划区，避免影响其项目开放。故产生方案比选如下:

①新老镇区折中方案

线路出芳桥站后，沿规划范蠡大道向北走行，转至沿规划路侧绿带高架敷设，绕避拈花湾规划区，择机入地，下穿竺山湖。

②经规划新镇区方案

线路出芳桥站后，沿规划范蠡大道向北走行，过 306 县道后线路高架转至沿镇规划轨道廊道穿越新镇区，后绕避拈花湾择机入地下穿竺山湖。

周铁镇段线位比选方案详见表 1.8.6-2。

表 1.8.6-2　周铁镇段比选方案对比情况表

比较项目	新老镇区折中方案	经规划新镇区方案
相对线路长度	16.50km	15.65km
与区域规划契合度	沿规划河岸绿化廊道，不切割地块	为镇区规划轨道走廊方案，但切割少量新镇区规划地块
客流吸引条件	设站兼顾老城镇及规划新镇区，距拈花湾边界 0.9km，需换乘其他交通方式	距老镇区中心 2.3km，距拈花湾边界 1.4km，客流服务水平较差
工程制约因素	拆迁 3.812 万平方米（厂房 1.86 万平方米）	拆迁 10 万平方米（厂房 3.5 万平方米）
涉及生态空间管控区	涉及约 1347 米	涉及约 1390 米

根据镇区规划情况综合考虑，经规划新镇区方案需切割新镇区规划地，

且拆迁量大涉及面积广，故最终采用新老镇区折中方案。新老镇区折中方案中周铁站位于太湖（宜兴市）重要保护区内，由于周铁站为地上二层岛式结构，本工程线路需通过部分高架引出周铁站，且竺山湖沿岸区域均为太湖（宜兴市）重要保护区，因此本工程高架段不可避免在宜兴市涉及太湖（宜兴市）重要保护区生态空间管控区。

（3）永久占地—梅梁湖西中间风井不可避让说明

本工程在太湖（无锡市区）重要保护区生态空间管控区域内建设梅梁湖西中间风井。根据《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态空间管控区域论证报告》：梅梁湖西中间风井为梅梁湖隧道盾构始发井兼中间风井，若要调整避让生态管控区需向西调整约 100m，中间风井西移后侵占 308 军事用地，且工作井明挖及盾构施工占用周期长，对军事地块影响较大，同时考虑尽可能缩小穿湖段隧道长距离掘进风险，故将工作井靠东侧设置。因此，本工程受军事用地等因素影响，同时为减少梅梁湖穿湖区间盾构风险，须在生态空间管控区内设梅梁湖西中间风井，不可避免占用生态空间管控区——太湖（无锡市区）重要保护区。

（4）永久占地—梅梁湖东中间风井不可避让说明

本工程在太湖（无锡市区）重要保护区生态空间管控区域内建设梅梁湖东中间风井。梅梁湖东中间风井整体位于生态管控区范围内，若向西调整避让生态管控区需移动约 150m，但中间风井西移后侵占梅梁湖国家级风景名胜区，将破坏梅梁湖景区地表景观，对风景名胜区影响较大。若向东调整避让生态管控区需移动约 3km，工程沿线地块现状均为村落，场地布设条件差，且东移将增加湖中井作业平台~梅梁湖东中间风井区间大盾构单向掘进长度，大大增加盾构风险，存在较大安全隐患。因此，本工程受国家级风景名胜区位置等因素影响，同时为减少梅梁湖穿湖区间盾构风险，须在生态保护红线内设中间风井，该中间风井不可避免占用生态空间管控区——太湖（无锡市区）重要保护区。

（5）临时占地—竺山湖西高架段施工场地不可避让说明

本工程在太湖（宜兴市）重要保护区生态空间管控区和太湖（宜兴市）重要湿地内设竺山湖西高架段施工场地，该施工场地作为大直径盾构隧道的始发场地需要结合始发工作井布置。始发工作井位于高架转地下段区间，其西侧入地段隧道采用 23.5‰大坡度入地，同时为满足下穿符渎河标高要求，需采用暗埋隧道方式通过，顶板与河底预留 0.5m 的安全距离。此外，根据全长近 8km 竺山湖区间隧道的通风和防灾要求，需要设置 5 台射流风机，射流风机需布置在暗埋隧道段。若将始发工作井向西调整避让生态管控区，由于入地段隧道已为极限坡度，调整后则无法满足暗埋段顶板与符渎河河底 0.5m 安全距离的要求，且向西调整会缩短暗埋段的长度，不满足 5 台射流风机的布设条件。因此，本工程始发工作井受符渎河河底安全距离等因素影响，同时根据穿竺山湖段隧道区间通风及防灾要求，须在生态空间管控区内设盾构始发工作井，而施工场地需结合始发工作井位置布置，从而满足盾构始发、管片堆载、轨下弧形件堆载、物料堆载、泥水处理等场地需求。目前施工场地已经尽量缩小规模，已为最小占地面积方案，不可避免占用生态空间管控区——太湖（宜兴市）重要保护区。同时，为避免盾构穿越竺山湖造成大堤沉降等不利影响，本工程拟对大堤进行加固，不可避免占用国家级生态保护红线——太湖（宜兴市）重要湿地。

（6）临时占地—竺山湖东中间风井施工场地不可避让说明

本工程在太湖（无锡市区）重要保护区和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）内设竺山湖东中间风井施工场地。本工程大直径盾构隧道下穿马圩南大堤、市政管线和连峰大桥，为确保连峰大桥桥桩、市政管线和连峰大桥桥桩安全，需对其进行加固处理，防止盾构施工引起的土体变形，产生沉降。目前施工期围挡已为满足各施工作业空间的最小规模方案，不可避免占用生态空间管控区——太湖（无锡市区）重要保护区和国家级生态保护红线——太湖（无锡市区）重要湿地。

（7）临时占地—梅梁湖西中间风井施工场地不可避让说明

本工程在太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地

（生态空间管控区域）和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）范围内设梅梁湖西中间风井施工场地，该施工场地作为梅梁湖段大盾构始发场地需要结合梅梁湖西中间风井（兼工作井）位置布置，针对在太湖（无锡市区）重要保护区内建设梅梁湖西中间风井，建设单位已编制《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》，目前已获得无锡市人民政府出具的论证意见。同时由于施工场地西南侧地块为已出让地块，近期将开工建设，无法临时占用；西侧为军事地块，无法占用；北侧地块为建成小区，施工场地周围已无可利用土地，无法再通过优化施工场地布局，从而在现方案的基础上进一步减少生态管控区内临时用地占地面积。因此，本工程受梅梁湖西中间风井位置等因素影响，同时受周围地块现状限制，须在生态空间管控区域内设梅梁湖西中间风井施工场地。同时，由于本施工场地作为梅梁湖段大盾构始发场地，需对大堤两侧进行加固，防止盾构施工引起的土体变形，产生沉降。目前施工期围挡已为满足各施工作业空间的最小规模方案，不可避免占用生态空间管控区——太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地，以及国家级生态保护红线——太湖（无锡市区）重要湿地。

（8）临时占地—梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场不可避让说明

本工程在太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）设梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场，主要用于堆放湖中井作业平台工作所需半成品、机械设备和湖中围堰，同时为湖中井作业平台施工提供运输服务。梅梁湖西岸临时钢平台选址为原太湖隧道临时码头所在地，其南侧为马山自来水厂且靠近水源涵养地，根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》文件要求，二级保护区入库河流上溯 1000 米以上禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头，因此梅梁湖西岸临时钢平台选址无法向南调整。若将梅梁湖西岸临时钢平台选址向北调整，从目前选址位置直至滨湖区胡埭街道的太湖沿线均为太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）、太湖（无锡市

区）重要保护区和太湖（无锡市区）重要湿地生态管控区，向北调整不能减少生态管控区及国家级生态保护红线内临时占用面积，且北侧选址与本工程湖中井作业平台施工范围距离较远；若将选址向西调整需跨越东环堤河，经建设单位调研，东环堤河沿岸附近无满足设备运输荷载需的桥梁，需新建桥梁，但太湖管理局明确大堤 100m 以内不得开挖施工。因此，本工程受水源涵养地、马山自来水厂位置等因素影响，同时受太湖管理局开挖施工限制，本施工场地仅能在国家级生态保护红线和生态空间管控区域内设梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场，不可避免占用国家级生态保护红线——太湖（无锡市区）重要湿地和生态空间管控区域——太湖（无锡市区）重要湿地。

（9）临时占地—湖中井作业平台不可避让说明

本工程在太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）设湖中井作业平台。由于梅梁湖段盾构隧道长度约 10.8km，且梅梁湖东岸盾构隧道段需穿越岩层，采取盾构单向超长距离湖底掘进风险极大，存在安全隐患。因此本工程为减少梅梁湖穿湖区间盾构风险，需在梅梁湖设置湖中临时盾构吊出井，用于接收梅梁湖两岸始发的盾构机，不可避免占用国家级生态保护红线——太湖（无锡市区）重要湿地。且经与太湖管理局对接，湖中临时占地已按其要求由 180*150m 优化为 150*120m，场地仅保留必要的施工设备、运输道路、降尘设备等场地需求，已为生态保护红线内临时占用面积最小方案。

（10）临时占地—梅梁湖东中间风井施工场地不可避让说明

本工程在太湖（无锡市区）重要保护区生态空间管控区域内设梅梁湖东中间风井施工场地。该场地作为湖中井作业平台~梅梁湖东中间风井区间单洞双线 1 台大盾构和梅梁湖东中间风井~葛埭桥站区间双洞双线 2 台小盾构始发场地，需要结合梅梁湖东中间风井位置（兼转换井）布置，针对在太湖（无锡市区）重要保护区内建设梅梁湖东中间风井，建设单位已编制《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让

论证报告》，目前已获得无锡市人民政府出具的论证意见。同时根据既有项目施工经验，满足 1 台泥水大盾构施工需 28000~32000 平方米场地、1 台小盾构施工需 8000~10000 平方米场地，本施工场地已考虑部分设备和场地共用，将场地进行整合，已为生态空间管控区域内临时占用面积最小方案。因此，本工程受梅梁湖东中间风井（兼转换井）位置等因素影响，同时为满足盾构施工要求，须在生态空间管控区域内设梅梁湖东中间风井施工场地，不可避免占用生态空间管控区域——太湖（无锡市区）重要保护区。

（11）临时占地—葛埭桥站施工场地

本工程在无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线和生态空间管控区域）内设葛埭桥站施工场地。由于葛埭桥站 3 号风亭组位于生态红线范围，施工期间需围挡开挖施工；因该风井受限与区间及车站通风要求，位置无法调出生态保护红线，其永久占用生态红线论证工作已获得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》，因此该风井施工不可避免占用国家级生态保护红线——无锡长广溪国家湿地公园。同时长广溪国家湿地公园生态空间管控区域为南北走向，葛埭桥站东西横向穿越长广溪国家湿地公园生态空间管控区域，因此车站主体开挖施工阶段不可避免占用生态空间管控区域——无锡长广溪国家湿地公园。

综上，本工程符合《江苏省国家级生态保护红线规划》和《江苏省生态空间管控区域规划》。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程上跨太湖（宜兴市）重要保护区，下穿太湖（宜兴市）重要湿地、太湖重要湿地（武进区）、太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）、无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）、太湖（宜兴市）重要保护区、太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）。本工程与国家级生态保护红线范围、江苏省生态空间管控区位置关系详见附图

1.7.3-1~1.7.3-6 及表 1.8.6-3。

表 1.8.6-3　本工程与相关红线区域及生态管控区位置关系汇总表

序号	生态敏感区名称	类别	线路相对关系		长度（m）	本工程地面永久建设内容	本工程地面临时建设内容
1	太湖（宜兴市）重要湿地	国家级生态保护红线	下穿	DK28+925（短链 424.0349m）~DK30+570	1221	/	竺山湖西高架段施工场地
2	太湖重要湿地（武进区）	国家级生态保护红线	下穿	DK30+570~DK32+145	1575	/	/
3	太湖（无锡市区）重要湿地	国家级生态保护红线	下穿	DK32+145~DK35+778	3633	/	竺山湖东中间风井施工场地、梅梁湖西中间风井施工场地、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场、湖中井作业平台
				DK40+465~DK49+430	8965	/	
4	无锡长广溪国家湿地公园	国家级生态保护红线	下穿	DK57+461~DK57+799	338	葛埭桥站 3 号风亭组	葛埭桥站施工场地
5	太湖（宜兴市）重要保护区	生态空间管控区域	上跃	DK26+140~DK26+423	283	高架段	竺山湖西高架段施工场地
				DK26+967~DK27+594	627	高架段	
			下穿	DK27+594~DK27+953	359	/	
				DK28+486~DK28+925	439	/	
6	太湖（无锡市区）重要保护区	生态空间管控区域	下穿	DK35+778~DK36+401	623	/	竺山湖东中间风井施工场地、梅梁湖东中间风井施工场地、梅梁湖西中间风井施工场地
				DK40+287~DK40+465	178	梅梁湖西中间风井	
				DK49+430~DK49+901	471	/	
				DK49+929~DK50+740	811	/	
				DK50+904~DK53+368	2464	梅梁湖东中间风井	
7	太湖（无锡市区）重要湿地	生态空间管控区域	下穿	DK40+384~DK40+465	81	/	梅梁湖西中间风井施工场地、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场
8	无锡长广溪国家湿地公园	生态空间管控区域	下穿	DK57+398~DK57+461	63	/	葛埭桥站施工场地

1.8.7 与《太湖风景名胜区总体规划（2001-2030 年）》相符性分析

根据《太湖风景名胜区总体规划（2001-2030 年）》可知，**梅梁湖景区分级保护规划**:一级保护区适度开展观光浏览、生态休闲活动，应严格控制游客容量，尽量避免对木荷林等生态保护区的人工干扰，加强保护物质文化遗存的真实性、景观环境的整体性。严格违反风景名胜区规划建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应按照风景名胜区规划逐步迁出；严格控制外来机动交通进入保护区。二级保护区以风景游赏功能，依托以同里、虞山、西山景区为代表的典型江南田园风光开展游赏活动。对已被破坏的风景资源实施景观和生态恢复，重点开展木渎、西山、阳羡等景区宕口的生态修复。严格控制旅游服务设施规模，合理引导其建筑风格。限制与风景游赏无关的建设，控制外来机动交通进入。其中，针对环太湖地区生态、景观敏感的特性要求，环太湖 200 米范围内不得新增与生态保护和景点建设无关的建筑物，原有建筑对景观环境有影响的，应进行景观改造或搬迁。三级保护区内应维护当地居民正常生产生活，建设应注重与景区景观风貌相协调，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，进一步优化用地结构和空间布局。**马山景区分级保护规划**：一级保护区以保护资源、维护和提升景观品质为主要目标，加强对自然山形地貌、湖泊水域、动植物以及人文景观的严格保护。适度开展观光游览、生态休闲活动，应严格控制旅游容量，尽量避免对木荷林等生态保护区的人工干扰，加强保护物质文化遗存的真实性、景观环境的整体性。严禁违反风景名胜区规划建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划逐步迁出；严格控制外来机动交通进入保护区。二级保护区严格控制旅游服务设施规模，合理引导其建筑风格。限制与风景游赏无关的建设，控制外来机动交通进入。其中，针对环太湖地区生态、景观敏感的特性要求，环太湖 200 米范围内不得新增与生态保护和景点建

设无关的建筑物，原有建筑对景观环境有影响的，应进行景观改造或搬迁。三级保护区内应维护当地居民正常生产生活，建设应注重与景区景观风貌相协调，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，进一步优化用地结构和空间布局。另外，《太湖风景名胜区总体规划（2001-2030 年）》还提出：为了维护风景名胜区生态环境，保持景区内外景观协调，规划在风景名胜区外围划定保护地带。保护地带包括环太湖沿岸 200~500 米陆域、景区范围外的其他太湖水域以及部分陆域，其规划、建设、保护应符合《江苏省风景名胜管理条例》的相关要求。

本工程以隧道形式下穿马山景区水域、规划保护地带界限范围；以隧道形式下穿梅梁湖景区水域、一级保护区、二级保护区、三级保护区，无车站等附属建筑选址建设涉及景区界线范围内，梅梁湖东中间风井选址位于梅梁湖景区界线范围之外。本工程不破坏马山景区及梅梁湖景区地表景观，对地表的风景资源无影响。另外，受工程条件限制，本工程在梅梁湖景区湖中设临时工作井一处（盾构施工完成后拆除，恢复水域），通过采用针对性的工程措施，可以保证工作井施工影响在安全范围内，建设完成后恢复周边地表原状，不会对周边地形地貌造成大的影响。因此，本工程与《太湖风景名胜区总体规划（2001-2030 年）》相符。本工程与太湖风景名胜区位置关系图详见附图 1.8.7-1~附图 1.8.7-3。

1.8.8 与《关于发布长江经济带负面清单指南（试行，2022 年版）的通知》相符性分析

表 1.8.9-1 关于发布长江经济带负面清单指南（试行，2022 年版）的通知》相符性分析

要求		分析	相符性
河段利用与岸线开发	（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。 （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。 （3）严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、《江苏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；禁止在引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	（1）本工程属于 C5412 城市轨道交通，不属于码头项目。本项目位于江苏省无锡市、常州市水域境内，距离长江通道约 52.6km，不属于长江通道项目；（2）本工程未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。本工程以隧道形式下穿马山景区水域、规划保护地带界限范围；以隧道形式下穿梅梁湖景区水域、一级保护区、二级保护区、三级保护区，无车站等附属建筑选址建设涉及景区界线范围内，梅梁湖东中间风井选址位于梅梁湖景区界线范围之外，且已编制《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》及《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》，相关报告已获得无锡市自然资源和规划局签发的《风景名胜区内事项许可初审意见书》及江苏省太湖风景名胜区管理委员会办公室签发的《太湖风景名胜区重大建设工程项目选址审核意见书》；（3）本工程不在饮用水水源一、二级保护区的岸线和河道范围内；（4）本工程不涉及国家级和	相符

	当削减排污量。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。 （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。 （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。 （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。	省级水产种质资源保护区。本工程于长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站3号风亭组，并针对相关工程情况编制《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》。上述工程实施修复方案将在本工程开工前获得省林业局批复；5）本工程未违法利用、占用长江流域河湖岸线，也不属于不利于水资源及自然生态保护的项目；（6）本工程未在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	
区域活动	（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。 （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	（7）本项目不涉及生产性捕捞；（8）本项目不涉及新建、扩建化工园区和化工项目；（9）本工程不涉及新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库；（10）本工程不涉及太湖流域一、二、三级保护区内	相符

	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。 （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。 （10）禁止在太湖流域一、二、三级保护区内开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动。 （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。 （12）禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。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。 （13）禁止在取消化工定位的园区（集中区）内新建化工项目。 （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。	开展《江苏省太湖水污染防治条例》禁止的投资建设活动；（11）本工程不属于燃煤发电项目；（12）本工程不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目；（13）本工程不属于化工项目；（14）本工程不属于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。	
产业发展	（15）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。 （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。 （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。	（15）本工程不属于尿素、磷铵、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱等行业新增产能项目；（16）本工程不属于农药、医药和染料中间体化工项目；（17）本工程不属于石化、现代煤化工项目；（18）本工程不属于国家《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	相符

	（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。 （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。 （20）法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	能项目，以及明令淘汰的安全生产落后工艺及装备项目；（19）本工程不属于严重过剩产能行业的项目及高耗能高排放项目。	

1.8.8 与“三线一单”相符性分析

（1）生态保护红线

根据本工程线路工程设计文件，可知本工程下穿太湖（宜兴市）重要湿地、太湖重要湿地（武进区）、太湖（无锡市区）重要湿地和无锡长广溪国家湿地公园，并于长广溪国家湿地公园国家级生态保护红线范围内建设葛埭桥站 3 号风亭组，于国家级生态保护红线范围内设竺山湖东中间风井施工场地、梅梁湖西中间风井施工场地、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场、湖中井作业平台、竺山湖西高架段施工场地、葛埭桥站施工场地。

根据生态环境部文件《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86 号），本工程拟采取无害化下穿穿越的方式，且本工程实施完成后除车站风亭等区域为建设用地，其它区域恢复为绿地，恢复原生态系统。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》、《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》等文件，本工程已开展《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》、《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》、《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》及《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》的编制，并经过分析认为本项目的选址、总平面布置方案和施工方案是可接受的。

目前，《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》已获得无锡市人民政府出具的论证意见；《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》已获得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》；《无锡至宜兴城际轨道交通工程景观影响评价报告》、《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》已获得无锡市自然资源和规划

局签发的《风景名胜区内事项许可初审意见书》及江苏省太湖风景名胜区管理委员会办公室签发的《太湖风景名胜区重大建设工程项目选址审核意见书》。

（2）环境质量底线

本工程选址区域为环境空气功能区一类区和二类区，分别执行一级标准、二级标准。本项目建成后采用电力牵引，不设置锅炉，主要大气污染源为风亭臭气排放。本工程建设过程中采用符合国家环境标准的装修材料以此减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响，对环境影响较小。

本工程沿线分布的尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、黄溪港、壬子港、壬子港支浜、安堂浜、鱼行桥浜、横大江、山西下南浜、底田下南浜、新港河、塘前河、东环堤河、中心河、南环堤河、中心河、南环堤河、古竹运河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）、峰影河执行Ⅲ类水质标准，京杭运河执行Ⅳ类水质标准。工程沿线车站新增的生活污水纳管排入既有或规划的市政污水管网，最终进入城市污水处理厂集中处理。

本项目所在区域分布有部分道路，交通噪声对周边环境产生影响，工程实施运营后针对本工程噪声影响，通过设置声屏障、轨道减振等降噪措施可使声环境、振动环境达标或维持现状。工程建设不会对区域环境质量产生明显影响。

（3）资源利用上线

本项目所在区域水资源充足，项目用水量相对较少；能源主要依托当地电网供电。项目建设用地正在办理土地预审手续，土地资源消耗符合要求。因此，项目资源利用满足要求。

（4）生态环境准入清单

表 1.8.8-2 “三线一单”生态环准入清单相符性分析

准入清单类型	要求		分析	相符性
《常州市“三线一单”生态环境分布管控实施方案》——常州市有限保护单元生态环境准入清单	空间布局约束	（1）生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。湿地保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。 （2）生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。 （3）按照《国家湿地公园管理办法》、《江苏省湿地公园管理办法》、《江苏省湿地保护条例》《江苏省生态空间管控区域规划》、《城市湿地公园管理办法》及相关法律法规实施保护管理。	（1）本工程为 C5412 城市轨道交通工程，属于线性工程。本工程下穿太湖重要湿地（武进区），并已根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间中统筹划定落实三条控制线的指导意见》编制《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》及《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，目前《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》已获得无锡市自然资源和规划局出具的批复。根据《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态空间管控区域论证报告》：受工程路线走向、穿湖隧道工程建设需要等影响，轨道交通工程高架和隧道盾构工作井不可避免涉及生态空间管控区域。 工程用地共涉及 2 处生态空间管控区域，为太湖（宜兴市）重要保护区和太湖（无锡市区）重要保护区，涉及总面积 2.8472 公顷。通过采取加强施工期管理、落实相关保护措施以及对生态	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
			空间管控区域进行生态补偿等措施，可有效减小工程对涉及生态空间管控区域的影响，符合省级生态空间管控区域管控要求。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程受路线和工程建设需要的制约，不可避免涉及太湖（宜兴市）重要保护区、 太湖（无锡市区）重要保护区 2 处生态空间管控区域，在采取有效的环境保护措施前提下，项目不破坏所涉及生态空间管控区域主导的生态功能，且符合相关法律法规的要求；《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》已获得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》。根据《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》：本工程线路选线受城市建设、路网条件、安全等因素影响，经论证比选分析，反复优化工程方案，同时受区间通风及消防疏散要求，须在生态保护红线内设通风井，该通风井不可避免占用生态保护红线——江苏无锡长广溪湿地公园，涉及面积为 0.0312 公顷，占生态保护红线总面积的 0.009%。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程属于对生态功能不造	

准入清单类型	要求		分析	相符性
			成破坏的有限人为活动，葛埭桥站风井不可避免涉及生态保护红线，具有不可避让性，符合相关法律法规的要求。 （2）本工程下穿太湖重要湿地（武进区），未占用和调整生态管控区域。 （3）本工程已按照《国家湿地公园管理办法》《江苏省湿地公园管理办法》《江苏省湿地保护条例》《江苏省生态空间管控区域规划》《城市湿地公园管理办法》及相关法律法规实施保护管理。	
《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》——无锡市优先保护单元生态环境准入清单——无锡长广溪国家湿地公园（生态保护红线）	空间布局约束	（1）生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。湿地保育区除开展保护、监测、科学研究等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。 （2）生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。 （3）按照《国家湿地公园管理办法》、《江苏省湿地公园管理办法》、《江苏省湿地保护条例》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《城市湿地公园管理办法》及相关法律法规实施保护管理。 （4）根据《国家湿地公园管理办法》：禁止从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何	（1）本工程为C5412城市轨道交通工程，属于线性工程。本工程下穿无锡长广溪国家湿地公园（生态保护红线），并在国家级生态红线范围内建设葛埭桥站3号风亭组，已根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间中统筹划定落实三条控制线的指导意见》编制《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》及《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，目前《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》已获得无锡市自然资源和规划局出具的批复。根据《无锡至宜兴城际轨道交通二期工	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
		不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 （5）根据《江苏省湿地公园管理办法》：湿地公园内禁止非法开（围）垦湿地、开矿、采石、采沙、取土等行为，以及非法从事房地产、度假村、高尔夫球场等任何不符合湿地公园发展的建设项目和开发活动。 （6）根据《城市湿地公园管理办法》：城市湿地公园及保护地带的重要地段不得设立开发区、度假区，禁止出租转让湿地资源。	程不可避让生态空间管控区域论证报告》：受工程路线走向、穿湖隧道工程建设需要等影响，轨道交通工程高架和隧道盾构工作井不可避免涉及生态空间管控区域。工程用地共涉及2处生态空间管控区域，为太湖（宜兴市）重要保护区和太湖（无锡市区）重要保护区，涉及总面积2.8472公顷。通过采取加强施工期管理、落实相关保护措施以及对生态空间管控区域进行生态补偿等措施，可有效减小工程对涉及生态空间管控区域的影响，符合省级生态空间管控区域管控要求。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程受路线和工程建设需要的制约，不可避免涉及太湖（宜兴市）重要保护区、太湖（无锡市区）重要保护区2处生态空间管控区域，在采取有效的环境保护措施前提下，项目不破坏所涉及生态空间管控区域主导的生态功能，且符合相关法律法规的要求；《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，已获得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》，目前处于省厅审查流程中，预计本月底取得批复。根据《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜	

准入清单类型	要求		分析	相符性
			兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》：本工程线路选线受城市建设、路网条件、安全等因素影响，经论证比选分析，反复优化工程方案，同时受区间通风及消防疏散要求，须在生态保护红线内设通风井，该通风井不可避免占用生态保护红线——江苏无锡长广溪湿地公园，涉及面积为 0.0312 公顷，占生态保护红线总面积的 0.009%。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，葛埭桥站风井不可避免涉及生态保护红线，具有不可避让性，符合相关法律法规的要求。另外，本工程在无锡长广溪国家湿地公园（生态保护红线）内建设葛埭桥站 3 号风亭组，已根据《中华人民共和国湿地保护法》编制《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》。 （2）本工程下穿无锡长广溪国家湿地公园（生态保护红线），并在国家级生态红线范围内建设葛埭桥站 3 号风亭组，已根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间中统筹划定落实三条控制线的指导意见》编制《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，已获得《江苏省人民	

准入清单类型	要求		分析	相符性
			政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》。根据《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》：本工程线路选线受城市建设、路网条件、安全等因素影响，经论证比选分析，反复优化工程方案，同时受区间通风及消防疏散要求，须在生态保护红线内设通风井，该通风井不可避免占用生态保护红线——江苏无锡长广溪湿地公园，涉及面积为 0.0312 公顷，占生态保护红线总面积的 0.009%。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，葛埭桥站风井不可避免涉及生态保护红线，具有不可避让性，符合相关法律法规的要求。另外，本工程在无锡长广溪国家湿地公园（生态保护红线）内建设葛埭桥站 3 号风亭组，已根据《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》编制《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》。 （3）本工程已按照《国家湿地公园管理办法》、《江苏省湿地公园管理办法》、《江苏省湿地保护条例》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《城市湿地公园管理办法》及相关法律法规实施	

准入清单类型	要求		分析	相符性
			保护管理。 （4）本工程不属于房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电项目和开发活动。 （5）本工程未在湿地公园内非法开（围）垦湿地、开矿、采石、采沙、取土等行为，以及非法从事房地产、度假村、高尔夫球场等建设项目和开发活动。 （6）本工程未在城市湿地公园及保护地带的重要地段设立开发区、度假区，也未出租转让湿地资源。	
	污染物排放管控	（1）根据《国家湿地公园管理办法》：禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 （2）根据《江苏省湿地公园管理办法》：湿地公园所在地人民政府应确保湿地公园生态用水安全，不得在上游或周边建设污染环境、破坏生态的项目和设施。 （3）根据《城市湿地公园管理办法》：城市湿地公园及保护地带的重要地段禁止建设污染环境、破坏生态的项目和设施，不得从事挖湖采沙、围护造田、开荒取土等改变地貌和破坏环境、景观的活动。	（1）本工程不涉及放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生活动。 （2）本工程沿线车站新增的生活污水纳管排入既有或规划的市政污水管网，最终进入城市污水处理厂集中处理，未在湿地公园上游或周边建设污染环境、破坏生态的项目和设施。 （3）本工程未在城市湿地公园及保护地带的重要地段建设污染环境、破坏生态的项目和设施，也未从事挖湖采沙、围护造田、开荒取土等改变地貌和破坏环境、景观的活动。	相符
	环境风险防控	（1）根据《国家湿地公园管理办法》：禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；截断湿地水源；挖沙、采矿；	（1）本工程未开（围）垦、填埋或者排干湿地；未截断湿地水源；未挖沙、采矿；未倾倒有毒有	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
		倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。 （2）根据《江苏省湿地公园管理办法》：湿地公园所在地人民政府应确保湿地公园生态用水安全，不得在上游或周边建设污染环境、破坏生态的项目和设施。 （3）根据《城市湿地公园管理办法》：城市湿地公园及保护地带的重要地段禁止建设污染环境、破坏生态的项目和设施，不得从事挖湖采沙、围护造田、开荒取土等改变地貌和破坏环境、景观的活动。	害物质、废弃物、垃圾。 （2）本工程未在湿地公园上游或周边建设污染环境、破坏生态的项目和设施。 （3）本工程未在城市湿地公园及保护地带的重要地段建设污染环境、破坏生态的项目和设施，未从事挖湖采沙、围护造田、开荒取土等改变地貌和破坏环境、景观的活动。	
	资源开发效率要求	（1）根据《湿地保护管理规定》：建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。 （2）根据《国家湿地公园管理办法》：恢复重建区应当开展培育和恢复湿地的相关活动。禁止破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引入外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。 （3）根据《江苏省湿地保护条例》：在全面保护、面积不减、不损害湿地生态功能的前提下，湿地资源可以进行合理利用。 （4）根据《城市湿地公园管理办法》：城市湿地公园及保护地带的重要地段不得设立开发区、度假区，禁止出租转让湿地资源。	（1）本工程在无锡长广溪国家湿地公园（生态保护红线）内建设葛埭桥站 3 号风亭组，已根据《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》编制《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》，并在《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》提出“先补后占、占补平衡”原则。《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》在开工前将获得江苏省林业局批复。 （2）本工程已编制《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》，并提出开展培育和恢复湿地的相关活动。另外，本工程未破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引入外来物种；其他破坏湿地	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
		（5）禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。	及其生态功能的活动。 （3）本工程已根据《江苏省湿地保护条例》，在全面保护、面积不减、不损害湿地生态功能的前提下，湿地资源进行合理利用。 （5）本工程不涉及燃料使用。	
《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》——无锡市优先保护单元生态环境准入清单——太湖（宜兴市）重要湿地、太湖（无锡市区）重要湿地	空间布局	（1）生态保护红线内严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。 （2）生态空间管控区域以生态保护为重点，原则上不得开展有损主导生态功能的开发建设活动，不得随意占用和调整。 （3）按照《湿地保护管理规定》《江苏省湿地保护条例》《江苏省生态空间管控区域规划》《无锡市湿地保护条例》及相关法律法规实施保护管理。 （4）根据《湿地保护管理规定》：除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止：开（围）垦、填埋或者排干湿地；永久性截断湿地水源；挖沙、采矿；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引进外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；其他破坏湿地及其生态功能的活动。 （5）根据《江苏省湿地保护条例》：禁止从事下列活动：开（围）垦、填埋湿地；挖砂、取土、开矿、挖塘、	（1）本工程为 C5412 城市轨道交通工程，属于线性工程。本工程下穿太湖（宜兴市）重要湿地、太湖（无锡市区）重要湿地，并已根据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间中统筹划定落实三条控制线的指导意见》编制《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》及《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，目前《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》已获得无锡市自然资源和规划局出具的批复。根据《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态空间管控区域论证报告》：受工程路线走向、穿湖隧道工程建设需要等影响， 轨道交通工程高架和隧道盾构工作井不可避免涉及生态空间管控区域。 工程用地共涉	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
		烧荒；引进外来物种或者放生动物；破坏野生动物栖息地以及鱼类洄游通道；猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采集野生植物，采用灭绝性方式捕捞鱼类或者其他水生生物；取用或者截断湿地水源；其他破坏湿地及其生态功能的行为。	及 2 处生态空间管控区域，为太湖（宜兴市）重要保护区和太湖（无锡市区）重要保护区，涉及总面积 2.8472 公顷。通过采取加强施工期管理、落实相关保护措施以及对生态空间管控区域进行生态补偿等措施，可有效减小工程对涉及生态空间管控区域的影响，符合省级生态空间管控区域管控要求。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程受路线和工程建设需要的制约，不可避免涉及太湖（宜兴市）重要保护区、太湖（无锡市区）重要保护区 2 处生态空间管控区域，在采取有效的环境保护措施前提下，项目不破坏所涉及生态空间管控区域主导的生态功能，且符合相关法律法规的要求；《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》，已获得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》。根据《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》：本工程线路选线受城市建设、路网条件、安全等因素影响，经论证比选分析，反复优化工程方案，同时受区间通风及消防疏散要求，须在生态保护红线内设通风井，该通	

准入清单类型	要求		分析	相符性
			风井不可避免占用生态保护红线——江苏无锡长广溪湿地公园，涉及面积为 0.0312 公顷，占生态保护红线总面积的 0.009%。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，葛埭桥站风井不可避免涉及生态保护红线，具有不可避让性，符合相关法律法规的要求。 （2）本工程下穿太湖（宜兴市）重要湿地、太湖（无锡市区）重要湿地，并未永久占用太湖（无锡市区）重要湿地、太湖（宜兴市）重要湿地。 （3）本工程已按照《国家湿地公园管理办法》、《江苏省湿地公园管理办法》、《江苏省湿地保护条例》、《江苏省生态空间管控区域规划》、《城市湿地公园管理办法》及相关法律法规实施保护管理。 （4）本工程未开（围）垦、填埋或者排干湿地；未永久性截断湿地水源；未挖沙、采矿；未破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；未引进外来物种；未擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；未开展其他破坏湿地及其生态功能的活动。	
	污染物排	（1）根据《湿地保护管理规定》：除法律法规有特别	（1）本工程未在湿地内：倾倒有毒有害物质、废	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
	放管控	规定的以外，在湿地内禁止：倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 （2）根据《江苏省湿地保护条例》：除法律、法规有特别规定外，禁止在重要湿地内倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质。	弃物、垃圾，擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 （2）本工程未在重要湿地内倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质。	
	环境风险防控	（1）根据《湿地保护管理规定》：除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止：开（围）垦、填埋或者排干湿地；永久性截断湿地水源；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引进外来物种。 （2）根据《江苏省湿地保护条例》：除法律、法规有特别规定外，禁止在重要湿地内倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质。	（1）本工程未在湿地内开（围）垦、填埋或者排干湿地；未永久性截断湿地水源；未破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引进外来物种。 （2）本工程未在重要湿地内倾倒、堆放固体废弃物、排放未经处理达标的污水以及其他有毒有害物质。	相符
	资源开发效率要求	1）根据《湿地保护管理规定》：建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。 （2）根据《江苏省湿地保护条例》：在全面保护、面积不减、不损害湿地生态功能的前提下，湿地资源可以进行合理利用。 （3）禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤	（1）本工程在无锡长广溪国家湿地公园（生态保护红线）内建设葛埭桥 3 号风亭组，已根据《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》编制《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》，并在《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》提出“先补后占、占补平衡”原则。《无锡地铁 S2 号线湿地生态影响保护修复工程实施方案》在开工前将获得江苏省林业局批复。	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
		泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。	（2）本工程已根据《江苏省湿地保护条例》：在全面保护、面积不减、不损害湿地生态功能的前提下，湿地资源进行合理利用。 （3）本工程不涉及燃料使用。	
《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》——无锡市优先保护单元生态环境准入清单——太湖（宜兴市）重要保护区、太湖（无锡市区）重要保护区	空间布局约束	严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	本工程严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。	相符
	污染物排放控制	根据《太湖流域管理条例》：太湖流域实行重点水污染物排放总量控制制度排污单位排放水污染物，不得超过经核定的水污染物排放总量，并应当按照规定设置便于检查、采样的规范化排污口，悬挂标志牌；不得私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。	本工程沿线车站新增的生活污水纳管排入既有或规划的市政污水管网，最终进入城市污水处理厂集中处理，未私设暗管或者采取其他规避监管的方式排放水污染物。	相符
	环境风险防控	根据《江苏省太湖水污染防治条例》：太湖流域一、二、三级保护区禁止：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。	本工程不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。	相符
	资源开发效率要求	禁止销售使用燃料为“Ⅲ类”（严格），具体包括：1、煤炭及其制品（包括原煤、散煤、煤矸石、煤泥、煤粉、水煤浆、型煤、焦炭、兰炭等）；2、石油焦、油页岩、原油、重油、渣油、煤焦油；3、非专用锅炉或未配置高效除尘设施的专用锅炉燃用的生物质成型燃料；4、国家规定的其它高污染燃料。	本工程不涉及销售燃料。	相符
《无锡市“三线一	空间布局	（1）各类开发建设活动应符合无锡市国土空间总体规	（1）本工程符合无锡市国土空间总体规划、控制	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
单”生态环境分区管控实施方案》——无锡市滨湖区环境管控单元准入清单	约束	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。	性详细规划等相关要求。 （2）本工程不属于《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。	
	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。	（1）本工程沿线车站新增的生活污水纳管排入既有或规划的市政污水管网，最终进入城市污水处理厂集中处理，严格实施污染物总量控制制度。 （2）本工程已加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，加强土壤和地下水污染防治与修复。	相符
	环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	本工程已加强噪声污染防治，严格控制工程布局。	相符
	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。	本工程用水主要来自沿线车站产生的生活用水，用水量较小，不属于高耗水服务业用水。	相符
《无锡市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》——无锡市一般管控单元生态环境准入清单	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。 （3）位于太湖流域的建设项目，符合《江苏省太湖水污染防治条例》等相关要求。	（1）本项目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）本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。 （3）本项目符合《江苏省太湖水污染防治条例》等相关要求。	相符
	污染物排放管控	（1）落实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）进一步开展管网排查，提升污水收集效率。强化餐饮油烟治理，加强噪声污染防治，严格施工扬尘监管，	（1）本项目各车站废水达标接管至城市污水处理厂集中处理。 （2）本项目已强化噪声污染防治措施，同时严格落实施工期的噪声、扬尘污染防治措施。	相符

准入清单类型	要求		分析	相符性
		加强土壤和地下水污染防治与修复。 （3）加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	（3）本工程不涉及农业面源污染治理。	
	环境风险防控	（1）加强环境风险防范应急体系建设，加强环境应急预案管理，定期开展应急演练，持续开展环境安全隐患排查整治，提升应急监测能力，加强应急物资管理。 （2）合理布局商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。	（1）本工程无危险废物产生。 （2）本工程已合理布局功能区块，严格控制噪声、恶臭等污染排放较大的建设项目布局。	相符
	资源开发效率要求	（1）优化能源结构，加强能源清洁利用。 （2）万元 GDP 能耗、万元 GDP 用水量等指标达到市定目标。 3）提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。 （4）严格按照《高污染燃料目录》要求，落实相应的禁燃区管控要求。	（1）本工程使用电力牵引。 （2）本工程属于一般基础设施建设，不属于工业污染型建设项目。 （3）本工程已提高土地利用效率、节约集约利用土地资源。 （4）本工程已落实禁燃区管控要求。	相符

本工程与江苏省无锡市环境管控单元位置关系详见附图 1.8.8-1。本工程与江苏省常州市环境管控单位位置关系详见附图 1.8.8-2。

1.9 相关项目（一期工程）概况

1.9.1 项目概况

项目名称：无锡至宜兴城际轨道交通一期工程

建设性质：新建

工程总投资：157.16 亿元

建设单位：无锡地铁集团有限公司

建设时间：工程计划总工期约 60 个月

环评批复单位及文号：无锡市行政审批局，锡行审投许〔2022〕148 号

建设状况：与 2023 年 1 月开工，目前正处于建设阶段

1.9.2 工程内容及建设规模

一期工程线路长约 29.64km，设车站 6 座，其中地下站 4 座，高架站 2 座。车辆采市域 C 型车，4 辆编组，设计最高时速 160km/h。

一期工程拟建设的车辆段、变电所等公辅工程与本期项目公用，其中：

（1）主变电站

一期工程新建经开区牵引变电所 1 座，为正线及新庄车辆段供电；在新庄车辆段内新建新庄开闭所 1 座，为车辆段内停放线和检查库先分速供电，车辆段开闭所进线电源一路引自经开区牵引变电所，一路引自正线接触网。另外，在宜兴站内新建宜兴分区所，提供供电臂末端并联供电、分开供电和越区供电的功能，并预留环太湖城际轨道交通环线的接入条件。

（2）车辆段

一期工程紧贴太湖大道北侧设置车辆段，该地块规划用地性质为备用地和商务可研用地商住研发用地，且车辆段拟建地块属于《宜兴市城市总体规划（2017-2035）》的适建区和已建区，不属于禁建区。本工程车辆段拟建地块拟拆迁民房 11.9 万平方米。车辆段用地面积 371369.5m^2，建筑占地面积 36373m^2，总建筑面积 66277m^2。

1.9.3 运营方案

无锡至宜兴城际轨道交通工程一期工程，与无锡至宜兴城际轨道交通二期工程于竺山湖西岸的周铁站相连接，后续同时竣工验收并投入运营。其中，一期工程共设置车站 6 座，分别为宜兴站、龙潭路站、东氿广场站、大学城站、经开区站和周铁站，其中包含 4 座地下站，2 座高架站。各车站设置情况详见表 1.9-1。

表 1.9-1　无锡至宜兴城际轨道交通一期工程车站情况表

车站编号	车站名	中心里程	站台形式	配线设置	附属设施配置	涉及生态管控区
1	宜兴站	右 AK0+566.248	地下二层岛式	小里程设折返线，大里程设单渡线	4 个出入口、4 组风亭	/
2	龙潭路站	右 AK7+248.165	地下二层岛式	无配线	4 个出入口、2 组风亭	/
3	东氿广场站	右 AK9+286.473	地下二层岛式	小里程端设单渡线	4 个出入口、3 组风亭	/
4	大学城站	右 AK12+622.889	地下二层岛式	大里程端设出入段线，接入车辆段	4 个出入口、2 组风亭	/
5	经开区站	右 AK19+504.741	地上三层侧式站	车站设到发线兼越行线	3 个出入口	上跃太湖（宜兴）重要保护区
6	周铁站	右 AK26+531.188	地上两层岛式	大里程端设单渡线	2 个出入口	上跃太湖（宜兴）重要保护区

一期工程运营时间、行车计划等运营方案内容与本期环评设置一致，详见章节 2.1.9。

2 建设项目工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

项目名称：无锡至宜兴城际轨道交通二期工程

建设性质：新建

建设单位：无锡锡宜轨道交通有限公司

设计单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

建设地点及功能定位:

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程主要位于宜兴市周铁镇及无锡市马山街道、雪浪街道、华庄街道范围内，涉及无锡市宜兴市、滨湖区、经开区及常州市武进区 4 个区县。本工程建成后与位于宜兴市境内的无锡至宜兴城际轨道交通一期工程同时投产运营，本项目车辆段依托一期项目车辆段，试车线位于一期项目车辆段内，由于本项目一期、二期为一条线路，分别立项同步建设建成后统一运行，因此不新增试车车次和车辆出入频次，车辆段已于一期项目环评中评价。

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程与无锡市轨道交通网相衔接，在葛埭桥站与既有地铁 1 号线换乘，在太湖新城站与规划地铁 6 号线、苏锡常快线换乘，本线预留共线苏锡常快线至硕放机场条件，同时预留本线远期独立延伸至硕放机场的条件。本线主要承担宜兴至无锡主城区的城际客流，也是兼顾沿线各组团内部通勤客流的快速城际通道。本线是苏锡常都市圈轨道交通网的重要组成部分，是促进锡宜一体化的重要市域轨道线，是环太湖城际铁路网的组成部分，也是环太湖地区具有旅游功能的交通干线。

二期工程项目概况：无锡至宜兴城际轨道交通二期工程范围为周铁站（不含）~太湖新城，为避免影响太湖水域，二期项目整体采用隧道形式，但由于周铁站为地上二层岛式结构，需通过部分高架接入周铁站。本工程全长 35.147km，其中高架线 1.35 公里，U 形槽过渡段 0.512km，地下段

33.285km。全线设车站 3 座，均为地下车站。本工程于太湖新厂站附近新建太湖新城牵引电力合建变电所 1 座，于竺山湖西新建竺山湖西降压变电所 1 座。工程采用市域 C 型车，最高设计时速为 160km/h。

表 2.1.1-1 项目组成一览表

类别	名称	具体内容
主体工程	线路工程	线路横跨无锡市和常州市两个行政区域，起于周铁站，后在沙塘港村由高架敷设转为地下敷设，向东下穿太湖（竺山湖）至马山镇霞光路走行，于马山镇霞光路与雪云路口设马山站，出站后向东再次穿越太湖（梅梁湖）至无锡市主城区，于缘溪道路设葛埭桥站，出站后线路向东走行，过立信大道后引入太湖新城站。本工程全长 35.147km，其中高架线 1.35 公里，U 形槽过渡段 0.512km，地下段 33.285km。
	车站	本工程设车站 3 座：马山站、葛埭桥站、太湖新城站，均为地下站。
临时工程	临时堆场	全部位于各车站施工场地围挡范围内。
	施工机械堆场	位于 DK41+000 北侧约 1800m 处。
公用工程	通风空调	包括隧道通风系统和车站通风空调系统两大部分。
	主变电供配电	新建太湖新城牵引电力合建变电所 1 座。
	景观绿化	车站出入口及风亭在满足其功能要求的前提下，结合周边地区的景观进行形式、外观、色彩的设计。
	排水系统	沿线运营期各车站污水均可排入周边市政污水管网，进入城市污水处理厂处理。

2.1.2 线路

（1）线路走向

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程线路起于周铁站，后在沙塘港村由高架敷设转为地下敷设，向东下穿太湖（竺山湖）至马山镇霞光路走行，于马山镇霞光路与雪云路口设马山站，出站后向东再次穿越太湖（梅梁湖）至无锡市主城区，于缘溪道路设葛埭桥站，出站后线路向东走行，过立信大道后引入太湖新城站。无锡至宜兴城际轨道交通二期工程线路走向详见附图 2.1.2-1~附图 2.1.2-32。

（2）敷设方式

全长 35.147km（高架线 1.35 公里，U 形槽过渡段 0.512km，地下段 33.285km）

（3）线路技术标准

①线路平面:

正线数目：双线;

轨距：1435mm;

最小曲线半径：一般为 1500m，困难条件下 1300m；限速地段采用与行车速度相适应的曲线半径，最小半径 500m。

②线路坡度

区间正线的最大坡度不宜大于 25‰，困难条件下不应大于 30‰；区间隧道内坡度不宜小于 5‰，困难情况下不应小于 3‰。路堑地段线路坡度不宜小于 2‰，冰冻地区宜适当加；区间正线道岔不宜设在大于 15‰的坡道上，困难条件下不应设在大于 20‰的坡道上。

③竖曲线半径

路段设计速度为 160km/h 的区间正线，当相邻坡段的坡度差大于 1‰时，应采用圆曲线型竖曲线连接；路段设计速度 160km/h 以下的区间正线，当相邻坡段的坡度差大于 3‰时，应采用圆曲线型竖曲线连接；最小竖曲线半径应按下表选用，最小竖曲线长度不应小于 25m。

表 2.1.2-1 最小竖曲线半径（m）

设计速度	160km/h	140 km/h	120 km/h	100 km/h 以下
一般	10000	8000	6000	5000
困难	6000	5000	4000	3000

2.1.3 车站

本工程设车站 3 座：马山站、葛埭桥站、太湖新城站，均为地下站。沿线车站分布见表 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 全线车站一览表

车站编号	车站站名	站台型式	站台宽度（m）	车站总长（m）	换乘方式和预留条件	配线设置
1	马山站	地下两层侧式	8+8	306	无	设到发线兼越行线
2	葛埭桥站	地下三层岛式	13	212.6	与既有 1 号线通道换乘	无

3	太湖新城站	地下两层三岛式	12+12+12	618.2	与苏锡常市域快线同站台、站厅换乘、预留与 S1 线和 6 号线站厅换乘条件	大里程端设折返线、联络线

（1）马山站

马山站位于雪云路与霞光路交叉路口，沿霞光路东西向敷设。整个车站设计为地下两层侧式车站，车站地下一层为站厅层，分为公共区、设备区，主要管理及设备用房布置在站厅层西侧；地下二层为站台层，有效站台两侧布置设备用房。车站共设置 2 个出入口、2 组风亭，车站总长 306m，宽 8+8m，总面积 20772.21m^2。马山站布局图详见附图 2.1.3-1。

（2）葛埭桥站

葛埭桥站位于万锡路与缘溪道交叉路口，沿万锡路东西向敷设。整个车站设计为地下三层岛式车站，车站地下一层为站厅层，分为公共区、设备区，主要管理及设备用房布置在站厅层东侧；地下二层是设备层；地下三层为站台层，有效站台两侧布置设备用房。车站共设置 2 个出入口、3 组风亭，其中 1 号出入口为 1 号线出入口，改造后与本线共用。车站总长 212.6m，宽 13m，总面积 20180m^2。葛埭桥站布局图详见附图 2.1.3-2。

（3）太湖新城站

太湖新城站位于规划红周路以南规划绿廊之内，有效站台位于立德道以东，丰润道以西范围内。整个车站设计为地下二层三岛四线车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层。车站共设置 5 个出入口、2 组风亭、6 个安全出口（兼消防救援）。车站总长 618.2m，宽 12+12+12，总面积 68334.99m^2。太湖新城站布局图详见附图 2.1.3-3。

2.1.4 轨道

钢轨：正线、配线采用 60kg/m 钢轨，采用 1435mm 轨距，1/40 轨底坡；

扣件：采用弹性扣件，正线、配线按 1680 对/km 铺设；

道床：正线、配线采用预制板整体道床；敞开段采用预制板整体道床，

路基段采用碎石道床;

道岔：正线采用 60kg/m 钢轨 12 号单开道岔及配套交叉渡线；道岔按采用分动外锁闭设计;

无缝线路：正线铺设跨区间无缝线路，配线铺设有缝线路。

2.1.5 车辆

本工程采用市域 C 型车，车辆编组初、近、远期均采用 4 辆编组，轴重≤17t，最高设计时速为 160km/h。4 辆编组为 2 动 2 拖，列车全长 101.4m（中间车 25m，头车 25.7m）。

2.1.6 供电

本工程新建太湖新城牵引电力合建变电所 1 座、竺山湖西降压变电所 1 座。

太湖新城牵引电力合建变电所按三层房屋设计，设牵引变压器室 2 间、电力变压器室 2 间、小电阻接地室 1 间（电力专业设计）、110kV 组合电器室 1 间、27.5kV 高压室 1 间、35kV 高压室 1 间（电力专业设计）、35kV 无功补偿装置室 1 间（电力专业设计）、二次设备室 1 间、通信室 1 间、泵房 1 间等。太湖新城牵引电力合建变电所设电缆夹层，平面布置图见附图 2.1.6-1。竺山湖西降压变电所配电变压器容量 1600kVA，为附近 10 台大功率射流风机供电，平面布置图详见附图 2.1.6-2。

表 2.1.6-1 主变电所组成和规模一览表

工程名称	建设内容
太湖新城牵引电力合建变电所	位于无锡市经开区（线路 DK61+682 右侧 135m），全户内变电所，牵引电力合建，牵引变压器容量 2×25MVA、电力变压器容量 2×16MVA，变电所围墙内总占地面积约 6095m^2。

2.1.7 通风空调

通风空调系统包括隧道通风系统和车站通风空调系统两大部分：隧道通风系统分为区间隧道通风系统和车站隧道通风系统两部分；车站通风空调系统分为车站公共区通风空调系统（简称大系统）、车站设备管理用房

通风空调系统（简称小系统）以及空调水系统（简称水系统）。

2.1.8 给排水

给排水及消防系统包括给水系统、排水系统和消防系统。其中给水系统应包括生产、生活给水系统；排水系统包括污水、废水及雨水系统；消防系统包括消防给水系统、灭火器的配置及自动灭火系统。

（1）给水：各车站及沿线配套设施均采用城市自来水为给水水源，沿线市政供水压力暂按 0.14MPa 考虑。

（2）排水：排水采用分流制。轨道交通车站及沿线配套设施的粪便污水、结构渗漏水、冲洗水及消防等废水、车站露天出入口以及各种生产污废水应分类集中，就近排放。生活污水一起就近排入城市污水系统，消防及冲洗废水自流或抽升排入城市污水系统。

（3）消防：灭火系统由消火栓给水系统、自动灭火系统和手提灭火器装置组成；重要设备、电气房间设置自动灭火系统；地下区间设置区间消火栓系统和排水泵房。

2.1.9 行车组织、客流及定员等

（1）列车编组

采用市域 C 型车，车辆编组初、近、远期均采用 4 辆编组。

（2）客流预测

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程初、近、远期客运量分别为 2.68 万人、5.79 万人、9.73 万人，高峰小时单向最大断面客流分别为 0.22 万人次/h、0.50 万人次/h、0.56 万人次/h。运营期客流规模预测见表 2.1.9-1。

表 2.1.9-1 无锡至宜兴城际轨道交通二期工程客流总体指标

名称	线路长度	高峰单向	客流量	周转量	客流强度	平均乘距
	公里	万人次	万人次	公里.万人次	万人次/公里	公里/乘次
初期	35.15	0.22	2.68	78.2	0.08	29.2
近期	35.15	0.50	5.79	169.15	0.16	29.2
远期	35.15	0.56	9.73	285.8	0.28	29.4

（3）运行交路

无锡至宜兴城际轨道交通一、二期工程同期投入运营，采用大站快车列车与站站停列车两种开行方案。大站快车全线单程旅行时间为 39.4min，站站停列车为 47.7min；采用大交路与小交路两个交路方案。

无锡至宜兴城际轨道交通工程全线运营后，行车运行交路情况见图 2.1.9-1~2.1.9-2。

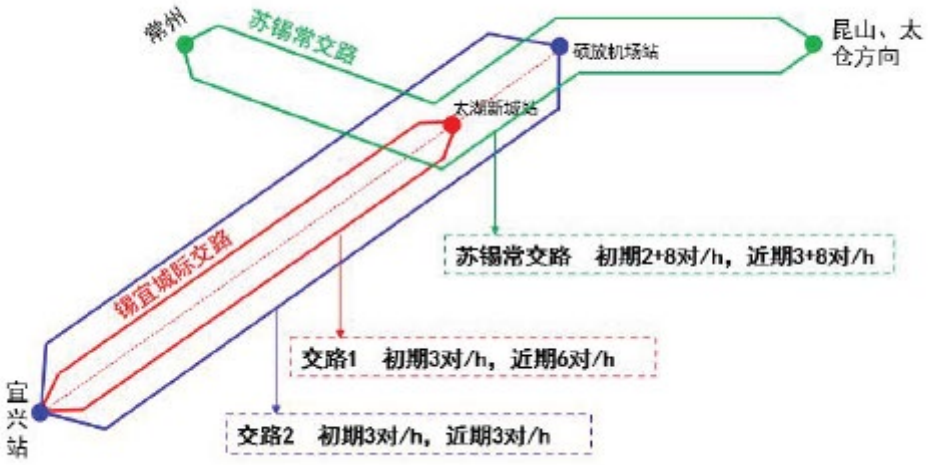


图 2.1.9-1 无锡至宜兴城际轨道交通二期工程初、近期列车运行交路图

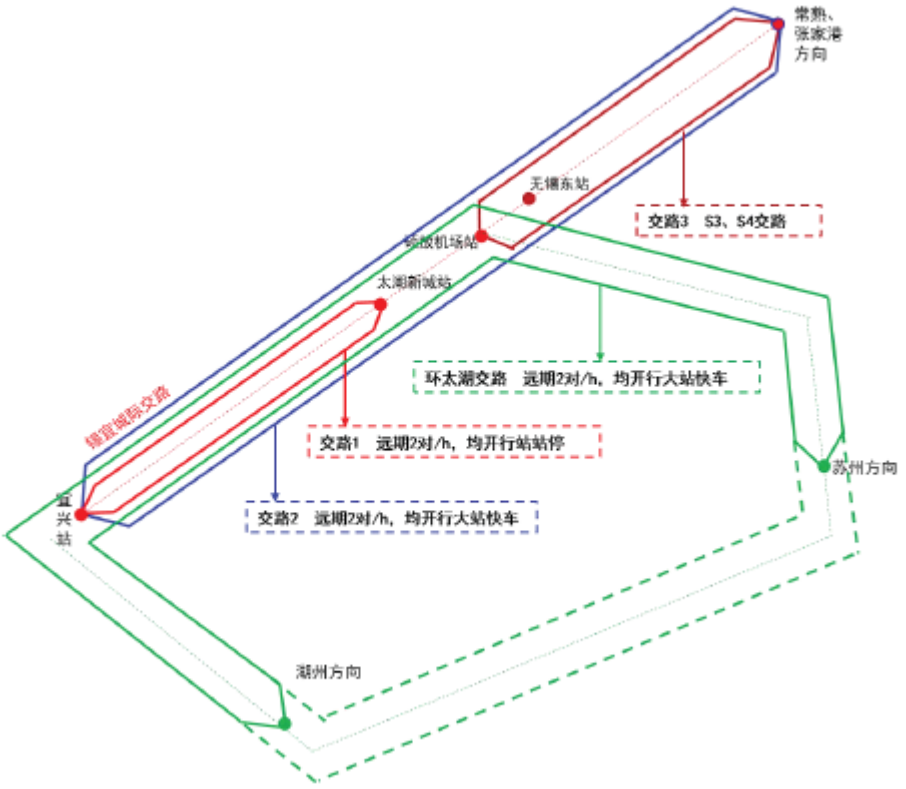


图 2.1.9-2 无锡至宜兴城际轨道交通二期工程远期列车运行交路图

（4）运营时间

本线运营时间由 5：00 至 23：00，共 18 小时。

（5）全日行车计划

本工程初期开行 80 对，近期开行 118 对，远期开行 194 对，全日行车计划见表 2.1.9-2。

表 2.1.9-2 锡宜线全日列车开行计划表 （单位：对）

时段	初期		近期		远期	
	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
5:00-6:00	2	2	2	2	6	3
6:00-7:00	2	2	3	3	7	4
7:00-8:00	3	3	3	6	7	7
8:00-9:00	3	3	3	6	7	7
9:00-10:00	2	2	3	3	7	4
10:00-11:00	2	2	3	3	6	3
11:00-12:00	2	2	3	3	6	3
12:00-13:00	2	2	3	3	6	3
13:00-14:00	2	2	3	3	6	3
14:00-15:00	2	2	3	3	6	3
15:00-16:00	2	2	3	3	6	3
16:00-17:00	2	2	3	3	7	4
17:00-18:00	3	3	3	6	7	7
18:00-19:00	3	3	3	6	7	7
19:00-20:00	2	2	3	3	7	4
20:00-21:00	2	2	3	3	7	4
21:00-22:00	2	2	3	3	7	4
22:00-23:00	2	2	3	3	6	3
合计	40	40	53	65	118	76

2.1.10 结构设计

（1）车站

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程设车站 3 座，均为地下站，各车站的施工方法如表 2.1.10-1 所列。

表 2.1.10-1 地下车站施工方案和结构型式汇总

序号	站名	车站形式	施工方法	支护形式
1	马山站	二层三柱四跨框架结构	明挖法	1000mm 地下连续墙+内支撑
2	葛埭桥站	三层三跨闭合框架	明挖法	1200 厚地下连续墙+内支

		（局部暗挖马蹄形隧道）	（局部冻结+矿山法）	撑
3	太湖新城站	二层五跨闭合框架	明挖法	800 厚地下连续墙+内支撑

（2）区间隧道

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程 U 形槽过渡段 0.512km，地下段 33.285km。本工程桥梁采用预制架设的施工方法，对于桥梁墩台、基础，一般采取钢板桩围堰；湖中转换井采用双层钢板桩围堰明挖法施工，车站及风井采用明挖施工，各区间施工方法汇总于表 2.1.10-2 中。

穿越竺山湖区间隧道采用 1 台 φ13.6m 盾构机从竺山湖西工作井始发，独头掘进 7235m，在竺山湖岸工作井接收，土建工期为 47 个月。竺山湖西工作井~马山站~梅梁湖西工作井区间采用 1 台 φ13.6m 盾构机施工，由马山站小里程端头井始发，于竺山湖东工作井接收。随后吊出从马山站大里程端头井二次始发，于梅梁湖西工作井接收，本段区间掘进长度 3.162km，土建工期为 38 个月。梅梁湖西工作井~梅梁湖东转换井区间采用 2 台 φ13.6m 盾构机分别于梅梁湖西工作井和梅梁湖东转换井始发，相向掘进，于湖中井作业平台吊出，设计范围内隧道总长度为 11106.096m，土建工期为 47 个月（含施工准备、不含无砟轨道施作）。梅梁湖东转换井~葛埭桥站区间采用 2 台 φ8.5m 盾构机施工，均由梅梁湖东转换井始发，葛埭桥小里程端头井接收，先行施工盾构区间左线，右线错后 1 个月掘进，到葛埭桥站小里程端头井后解体调出，全长 6073.509m，土建工期为 43 个月（含施工准备及联络通道施工）。葛埭桥站~太湖新城区间用 2 台 φ8.5m 盾构机进行施工，分别从太湖新城站小里程端始发，葛埭桥站大里程端吊出，土建工期为 49 个月（含施工准备及联络通道施工）。

表 2.1.10-2 无锡至宜兴城际轨道交通工程二期工程隧道表

区间名称	起点里程	终点里程	长度(m) (双延米)	断面类型	工法
周铁站~马山区间桥隧分界至竺山湖西工作井区间	DK27+457.083	DK27+966.965	509.88	U型槽	明挖敞开
	DK27+966.965	DK28+617.265	650.30	矩形框架	明挖暗埋
	DK28+617.265	DK28+641.165	23.90	始发工作井	明挖暗埋
	DK28+641.165	DK36+299.497	7234.30	竺山湖盾构	盾构
	DK36+299.497	DK36+323.397	23.90	竺山湖东井	明挖

区间名称	起点里程	终点里程	长度(m) (双延米)	断面类型	工法
竺山湖东工作井~马山站区间	DK36+323.397	DK37+735.669	1412.272	13.6m盾构	盾构
马山站~梅梁湖西工作井区间	DK38+033.869	DK40+186.888	2153.019	13.6m盾构	盾构
梅梁湖西工作井~梅梁湖东转换井区间	DK40+186.888	DK40+324.888	138.000	梅梁湖西工作井兼区间风井	明挖
	DK40+324.888	DK45+825.000	5500.112	13.6m盾构	盾构
	DK45+825.000	DK45+852.000	27.000	梅梁湖中井作业平台	明挖
	DK45+852.00	DK51+070.851	5218.851	13.6m盾构	盾构
	DK51+070.851	DK51+292.983	222.132	梅梁湖东转换井兼区间风井	明挖
梅梁湖东转换井~葛埭桥站区间	DK51+292.983	DK57+319.035	6073.51	8.5m盾构	盾构
葛埭桥站~太湖新城站区间	DK57+533.585	DK61+271.345	3737.760	8.5m盾构	盾构

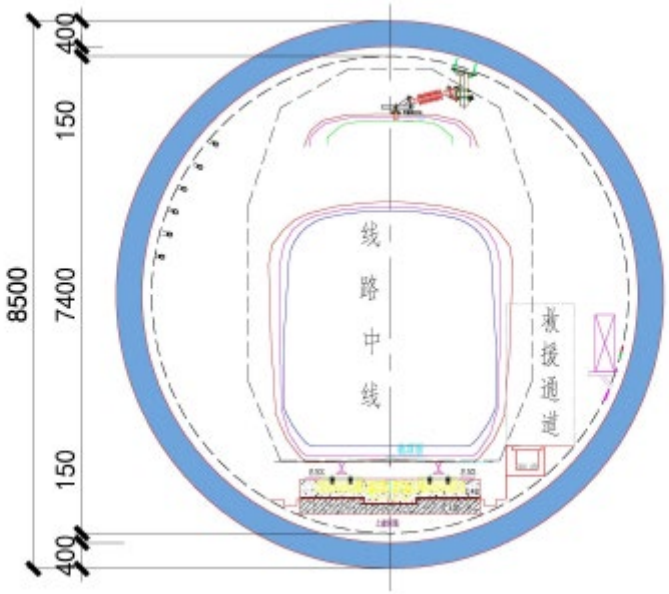


图 2.1.10-1　盾构法单洞单线横断面布置图

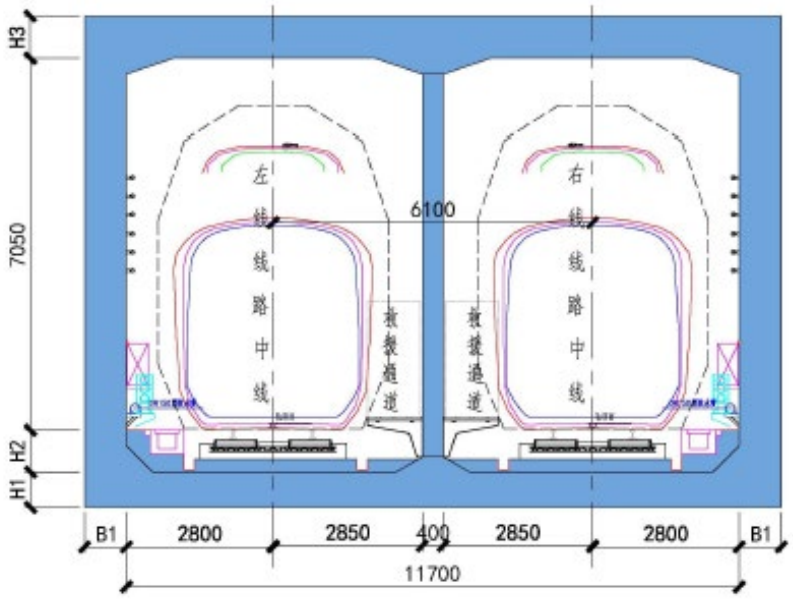


图 2.1.10-2　单洞双线明挖隧道断面布置图

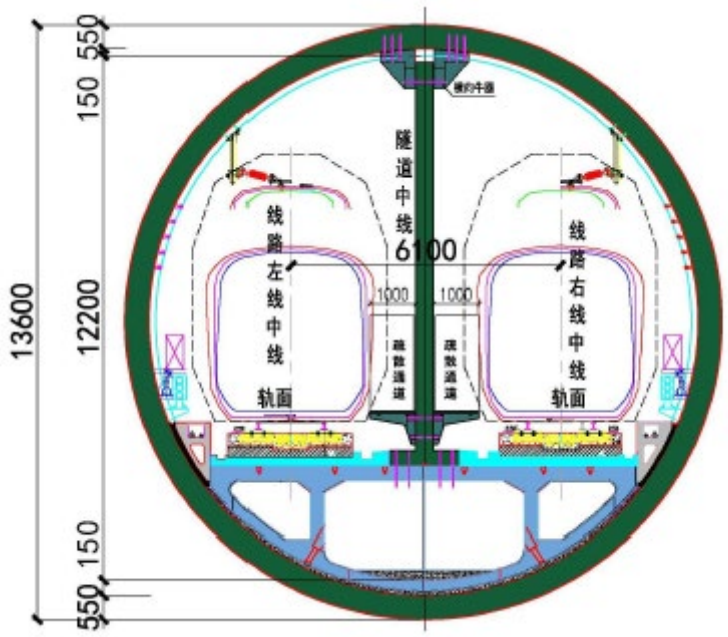


图 2.1.10-3　盾构法单洞双线横断面布置图

（3）桥梁

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程高架段范围起点为周铁站后横塘河以西，终点为午干港以东、桥隧分界点，桥梁长度 1.35km。其中跨路立交推荐采用 40+60+40m 预应力混凝土连续梁一跨跨越，桥墩采用矩形墩，基础采用钻孔桩基础，推荐采用悬臂浇筑法施工。跨河/航道方案推荐采用 57.5+100+57.5m 预应力混凝土连续梁一跨跨越，桥墩采用矩形墩，基础采用钻孔桩基础，推荐采用悬臂浇筑法施工。

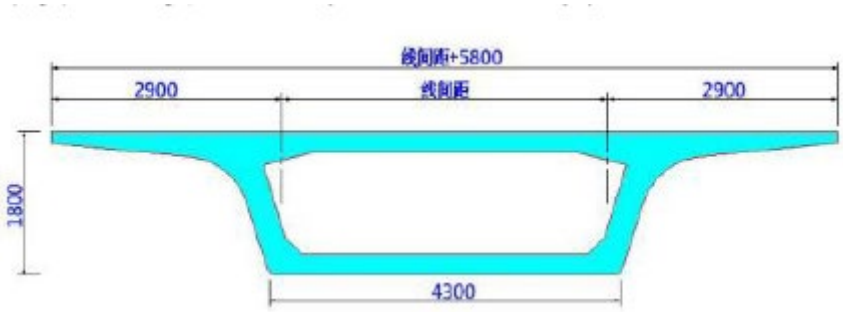


图 2.1.10-4　单项单室箱梁布置示意图

2.1.11 临时工程

（1）机械堆场

本工程施工使用商品混凝土和购买盾构隧道管片预制构件的方式，工程不设置管片预制厂等大临设施。高架段桥梁采取支架现浇或悬臂浇筑法施工，不设置梁场。

本工程于梅梁湖西岸设临时钢平台及机械堆场（位于梅梁路与十里明珠堤交叉路口东北侧），场地北面、南面现状均为建成小区，西侧为无锡市振太酒业有限公司，东侧为梅梁湖湖体，其主要为湖中井作业平台施工提供运输服务，位置及场地布置详见附图 2.1.11-1。梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场西侧为堆放机械设备、湖中围堰的场地，东侧设置 1 个临时码头，水上平台平面引道 75m，宽度 20m，平台段长 203m。码头北侧泊位布置一个顺岸靠泊泊位和一个斜坡式泊位，为避免港池开挖对后方堤岸稳定产生影响，由十里明珠堤堤顶开始布置一段长约 75m 的引桥放坡（由堤顶 4.15m 放坡至 3.65m），往外布置 1 个顺岸泊位，在其外侧布置斜坡道，坡度按 5.1%考虑，长度为 40m；南侧布置 2 个顺岸靠泊泊位（其中 1 个为待泊泊位）。

梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场全部位于太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）范围内，选址理由详见章节 1.8.6。

（2）施工场地

根据轨道交通实施实际情况，施工场地一般位于车站附近的永久占地

范围内。本工程设置 8 个施工场地，各施工场地布局图详见附图 2.1.11-2~2.1.11-10。施工场地在外部进行围挡后，根据不同功能需要分区布置，场地内部设有机械设备区、施工原料区等。主要施工作业区一般沿道路布设；材料堆放场布置于车站施工作业区一侧，包括钢筋原料堆放场以及机械设备停放场等；考虑到便于统一管理与运输，减少运输过程中的跑冒滴漏，本工程在施工场地内设置 5 处临时堆放场地，用于暂存隧道间施工产生的弃渣，弃渣经统一调配处置后运往指定场地填埋并进行生态恢复，临时堆放场信息详见表 2.11.1-1。

表 2.11.1-1　临时堆放场地位置一览表

序号	临时堆土场位置	具体位置	每天堆渣量（m^3）
1	竺山湖西工作井临时堆放场地	DK28+268 旁	1152.3
2	马山站临时堆放场地	DK37+900 旁	1282.8
3	梅梁湖西工作井临时堆放场地	DK39+900 旁	1452
4	梅梁湖东转换工作井临时堆放场地	DK51+200 旁	3681
5	太湖新城临时堆放场地	DK61+454 旁	1094

①竺山湖西高架段施工场地

竺山湖西高架段施工场地位于沙塘港村南侧，占地面积约 68800m^2。场地北侧、西南侧为居住用地，东侧为竺山湖湖体。竺山湖西高架段施工场地包含竺山湖西高架段临时占地、周马区间明挖段隧道施工临时用地、竺山湖区间隧道始发场地临时用地和下穿竺山湖西大堤加固临时用地。其中竺山湖区间隧道始发场地内设 1 座临时风井（工作井），其位于太湖（宜兴市）重要保护区，面积 484m^2，场地四周均为农田，主要用于盾构始发。临时风井（工作井）采用明挖法施工，盾构施工完成后工作井封闭覆土。施工场地东北侧设 1 个临时堆放场，面积约 3600m^2。

竺山湖西高架段施工场地部分位于太湖（宜兴市）重要保护区，选址理由详见章节 1.8.6。

②竺山湖东中间风井施工场地

竺山湖东中间风井施工场地含下穿马圩南大堤加固临时用地、下穿市政管线加固临时用地、连峰大桥加固临时用地和竺山湖东工作井临时占地，

占地面积约 11265m^2。其中竺山湖东工作井临时占地位于中国移动长三角（无锡）马山数据中心南侧，东侧、西侧、北侧现状均为空地。竺山湖东中间风井施工场地中的下穿马圩南大堤加固临时用地、下穿市政管线加固临时用地、连峰大桥加固临时用地均位于太湖（无锡市区）重要保护区内，选址理由详见章节 1.8.6。

③马山站施工场地

马山站施工场地位于雪云路与霞光路交叉路口处，占地面积约 41862m^2。场地北侧、南侧和西侧现状均为工业用地，东侧现状为待开发空地。施工场地东南侧设 1 个临时堆放场，面积约 3000m^2。马山站施工场地不占用生态保护红线和生态管控区，场地周围现状无居住、文教、行政区域，目前选址已为最优方案。

④梅梁湖西中间风井施工场地

梅梁湖西中间风井施工场地位于霞光路与十里明珠堤交叉路口西南侧，占地面积约 46377m^2。场地北侧为居住用地，西侧为鱼塘，东侧为梅梁湖湖体、南侧为待开发空地。施工场地西南侧设 1 个临时堆放场，面积约 1800m^2。梅梁湖西中间风井施工场地部分位于太湖（无锡市区）重要保护区和太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）内，选址理由详见章节 1.8.6。

⑤湖中井作业平台

湖中井作业平台设置于梅梁湖湖体中心，占地面积约 20628m^2。场地周围均为梅梁湖湖体，该场地全部位于太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）内，选址理由详见章节 1.8.6。

⑥梅梁湖东中间风井施工场地

梅梁湖东中间风井施工场地位于缘溪道与吴杨路西北侧，占地面积约 40136m^2。场地南侧和西侧现状均为农田，东侧和北侧现状为工业用地。施工场地东南侧设 1 个临时堆放场，面积约 1900m^2。梅梁湖东中间风井施工场地均位于太湖（无锡市区）重要保护区内，选址理由详见章节 1.8.6。

⑦葛埭桥站施工场地

葛埭桥站施工场地位于万锡路和缘溪路交叉路口处，占地面积约29929m^2。场地西侧、北侧和南侧均为商业用地，东侧为无锡长广溪国家湿地公园。葛埭桥站施工场地部分位于无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线和生态空间管控区域）内，选址理由详见章节1.8.6。

⑧太湖新城站施工场地

太湖新城站施工场地位于红周路与丰润道交叉路口处，占地面积约98817m^2。场地北面现状均为农田，西侧为居住用地，东侧为尚贤河湿地公园，南侧为工业用地，不占用生态保护红线和生态管控区。施工场地西侧设临时堆放场，面积约3400m^2。太湖新城站沿红周路东西向布置，车站全长618.2m，受车站布局限制施工场地无法向北侧或南侧调整，若向东侧调整则会占用尚贤河湿地公园，若向西侧调整则会占用现有村落朱巷上，目前选址已为最优方案。

2.1.12 工程占地及拆迁

本项目总占地43.767hm^2，其中永久占地6.699hm^2，临时占地37.068hm^2。

工程永久占地6.699hm^2，其中区间工程区3.276hm^2，地下车站工程区1.799hm^2、变电所工程区0.615hm^2、工作井工程区1.009hm^2。

工程临时占地37.068hm^2，其中高架区间6.848hm^2，地下区间（含工作井）11.82hm^2，临时堆放场地1.339hm^2，地下车站工程区17.061hm^2。

2.1.14 工程土方平衡

本工程土石方总量523.56万方，其中挖方总量为523.56万方（含表土剥离量1.35万方），填方总6.12万方（含表土回覆量1.35万方）。经移挖作填后，需借方0万方，弃方517.44万方。

2.1.15 总投资及建设工程

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程总投资为 172.85 亿元，计划 2023 年 12 月土建工程开工，2028 年全线开始通车试运行，2028 年开始同城试运营。本工程施工总工期（土建开工到通车试运营）约 60 个月。

2.2 影响因素分析

（1）施工期环境影响

工程征地拆迁、开辟施工场地及工程供施工、材料设备和土石方运输等施工活动将占用和破坏城市道路，同时增加城市道路的负荷，使城市交通受到较大干扰，极易出现堵塞现象。同时工程占地将导致征地范围内道路绿化带的减少，施工临时占地和施工扬尘也将使沿线植被受到破坏或不良影响。施工中的挖掘机、重型装载机械及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区、学校和医院等环境保护目标。施工过程中的生产作业废水，尤其是雨季冲刷堆渣池和泥浆池产生的泥浆废水都会对周围环境造成影响。施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染和燃油施工机械尾气排放，主要来源于车站、隧道地表开挖、土石方工程、出渣运输过程。工程建设将有部分被拆迁居民需安置，如安置措施不适当，将对拆迁居民生活质量带来一定程度的影响。

施工期环境影响详见图 2.2-1。

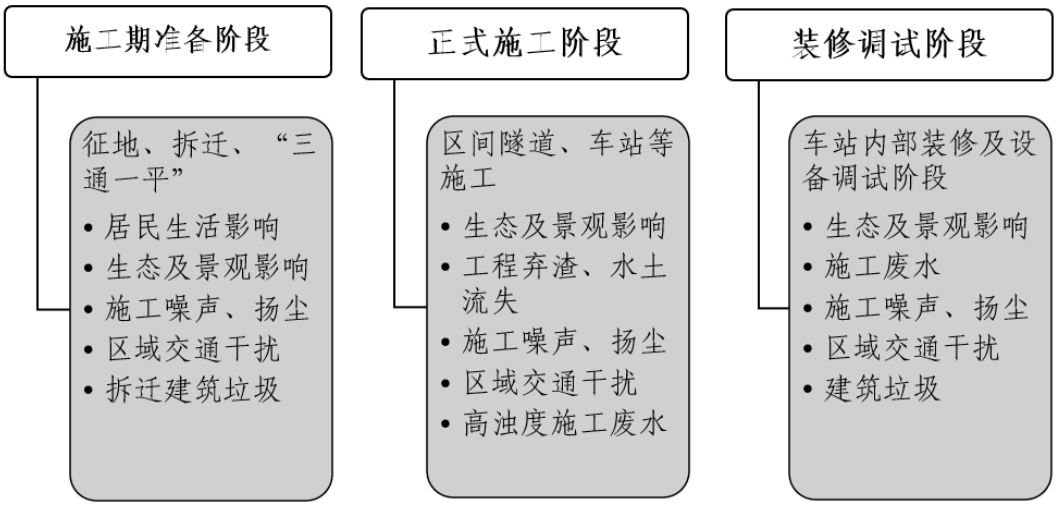


图 2.2-1　施工期环境影响分析示意图

（2）运营期环境影响识别

线路、车站的环境影响：列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声通过风井传播至地面环境敏感目标；列车运行产生振动通过地层传播至地面环境保护目标；车站结构渗漏水、凝结水及出入口雨水由泵抽升至地面市政雨水管道，生活污水通过污水泵抽升至市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、风井与地面空气进行交换，轨道交通运营初期车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味通过空气处理箱由风井排入地面空气中；车站产生的生活垃圾收集后运至地面，由环卫系统收运处置。

运营期环境影响详见图 2.2-2。

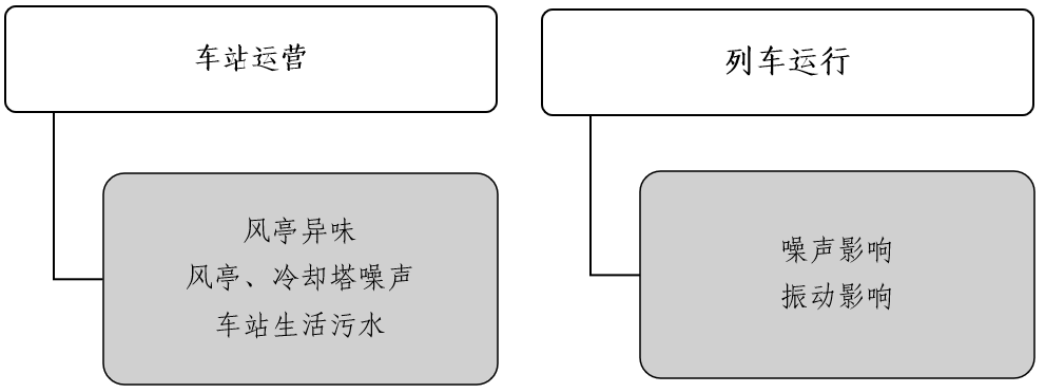


图 2.2-2　工程运营期环境影响特征分析示意图

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见表2.2-1。

表 2.2-1　工程环境影响要素综合识别

时段		工程内容	环境影响因素
施工期	施工期准备	征地、拆迁、树木伐移绿地占用、道路破碎、运输	●对城市交通和居民出行造成障碍。 ●造成扬尘或道路泥泞，影响空气质量和城市景观。 ●拆迁建筑等弃渣流失。 ●干扰居民工作、生活；干扰单位正常生产，造成经济损失。 ●农田、城市绿地被占用，植被环境受到影响。
	地下车站施工	基础开挖	●同“地下管线拆迁”，影响范围以点为主。 ●农田、城市绿地被占用，植被环境受到影响。
		连续墙围护结构	●泥浆池产生 SS 含量较高的污水。
		基础混凝土浇筑	●形成噪声源，混凝土搅拌、输送、振动机械噪声。
		施工材料运输，施工人员驻扎	●产生噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物环境影响。 ●弃渣及路基边坡水土流失影响。
	地下车站及区间隧道施工期	车站及盾构始发井明挖法、隧道盾构法施工	●地下水文、水质影响；工程降水对地表及建筑物稳定影响。 ●产生噪声、振动、扬尘、弃渣环境影响。 ●占道施工影响城市交通。 ●弃渣及路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失。
	高架段施工	桥墩桩基施工	●钻孔灌注等施工噪声。 ●产生振动源。 ●可能形成局部地面隆起，造成地下管线和地面建筑物破坏。
		上部结构施工	●产生噪声源如混凝土浇筑、振捣及构件吊装产生的噪声。
运营期	通车运营期	列车运行（不利影响）	●地下段振动，地面车站风亭及冷却塔的噪声、振动，主变电所的噪声、电磁辐射等环境污染影响。 ●车站出入口、风亭及冷却塔、主变电所等地面构筑将造成城市景观影响。
		列车运行（有利影响）	●改善区域交通条件，方便居民出行；有利于沿线土地综合开发利用，实现城市总体规划，优化城市结构。 ●减少了地面交通量，提高车速，减少了汽车尾气和交通噪声造成的污染负荷，从而改善空气和声学环境质量。 ●改善城市投资环境，有利于持续性发展。

2.3 污染源源强核算

2.3.1 噪声源强核算

（1）施工期噪声源

（1）施工期噪声源

本工程高架段、U 型槽、竺山湖西降压变电所、竺山湖西工作井、竺山湖东中间风井、马山站、梅梁湖东中间风井、葛埭桥站、太湖新城站、太湖新城牵引电力合建变电所为明挖施工法，其余区间均为盾构施工法。因此，施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），各类常见施工机械噪声测量值详见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1　常见施工设备噪声声源不同距离等级

施工阶段	施工设备	距振源 5 米处噪声源强 dB（A）
土方阶段	液压挖掘机	82~90
	电动挖掘机	80~86
	推土机	83~88
	轮式装载机	90~95
	重型运输车	82~90
基础阶段	静力压装机	70~75
	空压机	88~92
	风镐	88~92
结构阶段	混凝土振捣器	80~88
	混凝土输送泵	88~95
	商砼搅拌车	85~90
	各类压路机	80~90
机械堆场	重型吊车	88~98

（2）运营期噪声源

根据噪声源影响特点，地下区段对外环境产生影响的噪声源主要有风亭、冷却塔。本工程主要噪声源分析结果如表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2　噪声源分析表

区段	主要噪声源			本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成		
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分	旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是於风舌的相互作用所致，其噪声频普呈中低频特征。	车站风机运行时段为 4:30~23:30，共计 19 个小时。
			涡流噪声是叶轮在告诉旋转时使周围气流产生涡流，在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰动，并产生噪声，其噪声频谱为连续性、呈中高频特性。	
		机械噪声		
		配用电机噪声		
	冷却塔噪声	轴流风机噪声		冷却塔一般布设于室外地面，与风亭合建。冷却塔开启时间一般在 5~10 月，其运行时间段为 4:30~23:30，共计 19 个小时。
		淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈现高频特征。		
		水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等。		
高架区间	轮轨噪声	列车行驶时钢轨和车轮表面粗糙不平产生滚动噪声，主要受到列车运行速度和轮轨表面粗糙度影响。		正线最小曲线半径：一般为 1500m，困难条件下 1300m；限速地段采用与行车速度相适应的曲线半径，最小半径 500m。正线采用 60kg/m 钢轨，铺设跨区间无缝线路。
		车轮经过钢轨接缝处或钢轨其它不连续部位及表面呈波纹状钢轨时产生的“撞击”，车轮通过钢轨接头和道岔产生典型冲击噪声。		
		轮轨轴向相互作用产生高频的“尖啸声”。		
	桥梁结构噪声	因车轮和轨道表面不规则，产生振动，并向桥梁各构件传递振动能，激发梁部、墩台等振动，形成二次辐射噪声。桥梁结构噪声主要与桥梁结构型式、		区间桥梁标准结构为单箱单室的简支箱梁。采用快速弹条扣件。

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
		道床结构类型、线路曲线半径等诸多因素有关。	

①高架段噪声源强

本工程采用市域C型车，轴重17t，设计时速目标值为160km/h，正线轨道采用60kg/m钢轨，铺设跨区间无缝线路，双块式整体道床无砟轨道。国内现无已通车运营的市域C型车城市轨道交通线路，因此本次评价噪声源强选择与本工程技术标准相似的温州市域铁路S1线进行类比监测。

②地面段噪声源强

本工程采用市域C型车，轴重17t，设计时速目标值为160km/h，正线轨道采用60kg/m钢轨，铺设跨区间无缝线路。国内现无已通车运营的市域C型车城市轨道交通线路，因此本次评价噪声源强选择与本工程技术标准相似的温州市域铁路S1线进行类比监测。

③地下线路风亭、冷却塔噪声源强

本次评价在充分研究本工程设计资料的基础上，选择深圳地铁1号线及无锡地铁2号线梁溪大桥站冷却塔作为本次评价的主要类比工点，结合本工程的实际情况，确定本次评价环控设备的噪声源强。

2.3.2 振动源强核算

（1）施工期振动源

本工程施工期振动源强主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强详见表2.3.2-1。

表2.3.2-1 施工机械振动源强参考振动

（VL_{zmax}：dB）

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离（m）				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

基础阶段	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

（2）运营期振动源

①运营期地下线振动源强

本工程采用市域 C 型车，速度目标值 160km/h，正线轨道采用 60kg/m 钢轨，铺设跨区间无缝线路，道床采用双块式无砟轨道。

本次工程与上海 16 号线工程、莞惠城际铁路类比监测。

②高架段振动源强

本次工程与温州 S1 号线工程、莞惠城际铁路类比监测。

2.3.4 地表水污染源强核算

（1）施工期水污染源

工程施工期对周边水环境的影响主要来源于施工中产生的污废水。包括施工作业产生的施工废水、施工人员产生的生活污水等。

根据对施工现场施工废水排放情况的调查，施工营地生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等；施工过程会产生道路养护废水、施工场地冲洗废水和施工泥浆水。施工点废水排放情况详见表 2.3.4-1。

表 2.3.4-1　单个施工工点施工废水排放预测

污水类型	污水来源	排水量（m^3/d）	项目（mg/L）				
			COD	石油类	SS	动植物油	氨氮
生活污水	施工人员	6	200~300	/	20~80	50	25
施工废水	道路养护排水	2	20~30	/	50~80	/	/
	施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200	/	/
GB8978-1996 之三级			500	20	400	100	45*

达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

***说明：该值根据《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）选取。**

本工程施工期污水均不外排环境。盾构施工泥浆水经过泥水分析系统处理后全部回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护，盾构泥浆经板框压滤机干化后与工程弃渣一并交由市渣土管理部门统一处置；施工场地生产废水经沉淀池、隔油池预处理后水质可满足场地及车辆冲洗要求，多余的排入周边市政管网，不具备纳管排放条件的施工场地则采用密闭车辆运输至污水处理厂处理 ；施工人员生活污水经化粪池预处理后就近排入市政污水管网；施工过程不会对地表水体产生扰动，不影响河流水体水质。

（2）运营期水污染源

本工程运营期污水主要来自沿线车站的污水。车站污水主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮、动植物油等。类比已经运行的地铁线路，每个车站产生的生活污水量约为 $10m^3/d$，车站设施擦洗污水约 $2m^3/d$。按照相关工程类比分析，车站污水平均水质为 pH 值：7.5~8.0，COD：150~350mg/L，BOD_5:50~150mg/L，氨氮：10~25mg/L。

2.3.5 大气污染源强核算

（1）施工期大气污染源

施工期主要大气污染源为：一是施工过程中开挖、堆放、运输土方及运输堆放和使用建材所产生的扬尘；另一类是施工机械和重型运输车辆运行过程中所排放的燃油废气，其主要污染物为烟尘、二氧化硫（SO_2）、氮氧化物（NO_X）和碳氢化合物（C_nH_m）。

（2）运营期大气污染源

地下车站风亭排气可能产生一定的异味影响，运营初期风亭排气异味较大，主要与地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完有关，随着时间推移，由于复合材料散发的多种气味已挥发，风亭排气异味影响有显著减少；风亭排气异味在下风向 10~15m 为嗅

阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭异味。

轨道交通运输客运量大，其运营可以替代大量的汽车客运量，相应地大大减少汽车尾气污染物排放量，有利于改善环境空气质量。

2.3.6 固体废物源强核算

（1）施工期固体废弃物

主要来自施工过程中的建筑垃圾、工程弃土以及施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要来自工程占地范围内硬化路面的拆除平整；工程弃土主要来自车站、区间施工开挖产生的土方、基坑开挖施工产生的泥浆沉淀。另外施工人员会产生少量的生活垃圾。

（2）运营期固体废弃物

本项目运营期产生的固体废物主要包括生活垃圾。

生活垃圾主要为车站候车旅客及车站工作人员日常生活垃圾。经分类收集后，统一交由无锡市环卫部门处置，对环境影响很小。

2.3.7 主要污染物排放量统计

（1）水污染物排放量

本工程运营期水污染物排放量详见表 2.3.7-1。

表 2.3.7-1　无锡至宜兴城际轨道交通二期工程污水排放情况一览表

项目	污水类别	污水量（m^3/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	排放浓度（mg/L）	接管量（t/a）	排放去向
沿线车站	生活污水与车站设施擦洗污水	13140	COD	350	4.60	350	4.60	纳管接入城市污水管网
			BOD_5	150	1.97	150	1.97	
			SS	250	3.29	200	3.29	
			氨氮	25	0.33	25	0.33	
			TP	4	0.05	4	0.05	
			总氮	35	0.46	35	0.46	

（2）固体废物产生量

本工程运营后产生的固体废物主要为车站的生活垃圾。

无锡至宜兴城际轨道二期工程运营期定员按 40 人/km 测算，定员为 1415 人。生活垃圾按 0.3kg/人·日估算，运营期生活垃圾产生量约为 154.94t/a。

沿线客流预测日均客运发送初期为 2.68 万，近期 5.79 万，远期 9.73 万。各站生活垃圾主要来自旅客候车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是灰尘和纸屑。按 25kg/万人次·日计算，运营期全线客运生活垃圾排放总量约为初期 24.46t/a，近期 52.83t/a，远期 88.79t/a。

综上分析，运营远期本工程生活垃圾排放总量为 243.73t/a。

对沿线生活垃圾，运营管理部门在各车站内合理布置垃圾桶，安排管理人员及时清扫，在分类后集中送环卫部门统一处理。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地理位置

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程主要位于无锡市境内，少部穿湖段位于常州市武进区境内。

（1）无锡市地理位置概况

无锡市位于北纬 31° 07′ ~32° 02′，东经 119° 33′ ~120° 38′，地处中国华东地区，长江三角洲江湖间走廊部分，江苏省的东南部。东邻苏州，南和西南与浙江省和安徽省交界，西接常州。是长江三角洲中心城市之一，北倚长江、南滨太湖，被誉为“太湖明珠”，京杭大运河从无锡穿过；境内以平原为主，星散分布着低山、残丘；属北亚热带湿润季风气候区，四季分明，热量充足。

（2）常州市地理位置概况

常州市武进区位于长江三角洲太湖平原西北部，北纬 31° 20′ ~31° 48′、东经 119° 40′ ~120° 12′。濒太湖，衔滆湖，东邻无锡，西毗金坛、丹阳，南接宜兴，北靠常州天宁、钟楼区，总面积 1065.26 平方千米。境内平原宽广，地势低平，河网稠密，是典型的江南水乡。

3.1.2 地形、地貌

（1）无锡市地形、地貌概况

无锡市境内以冲湖积平原为主，起点局部为低山丘陵剥蚀构造区。总体地形平坦开阔，交通发达，建构筑物林立，水系发达。低山丘陵剥蚀构造区低山、残丘，主要分布于平原之上，呈零星分布，山脊连线不明显，山顶多层浑圆状、馒头状，以剥蚀作用为主，形成了 0~2 米不等的残坡积层，植被发育。冲湖积平原区广泛分布于无锡城区及周边地区，地势较平展，河、汊、沟塘水网发育，自山前向平原方向微倾，地面高程在 3 ~ 5m

之间。

（2）常州市地形、地貌概况

常州市武进区地处长江三角洲太湖平原西部，境内地势平坦，河网稠密，具有典型的江南水乡自然风貌。地形西高东低，略呈倾斜，构造上属下扬子台褶带，平原面积占总面积的 99%。平原高差不大，一般海拔（高程以吴淞零点起算）5～7m。东南东北西北边缘地带，有低山丘陵，占总面积的 1.84%，山丘一般海拔 70～150m。

3.1.3 土壤植被

（1）无锡市土壤植被概况

无锡市土地资源类型由太湖河网平原区和太湖及湖滨丘陵区构成。其中无锡以北及湖西平原以平地冲积性水稻土水田、平地潜育性水稻土水田等为主，是一等宜农耕地；宜兴太湖边渎区和综合洼地低地分布有潜育性水稻田，土壤以青泥土、竖头乌栅等为主。太湖及湖滨丘陵区是太湖平原地区热量条件最优越的区域，以黄棕壤为主。北部沿江平原区与湖西平原区的热量条件次之。山区系土层厚度不同的红壤，丘陵系耕种红壤。

无锡属暖温带中亚热带季风气候区，植被的组成和类型由简单而复杂，地带性植被类型的外型由落叶阔叶林到落叶阔叶-常绿阔叶混交林，南部宜兴为常绿阔叶林。区内自然植被包括针叶林、落叶阔叶林、落叶阔叶与常绿阔叶混交林、竹林、灌丛、草甸及水生、湿生等植被类型。林木大多分布在低山丘陵地区，水生、湿生植物分布在湖荡及滨河、滨湖地区。无锡的植物除种属丰富外，在林相上，南北方树种混生现象很普遍，大多成混交林，单一树种的纯林面积较小。

（2）常州市土壤植被概况

常州市武进区土壤类型以发育于黄土状物质的黄泥土为主，土壤的粘土矿物以水云母为主，并有蒙脱土、高岭土等，土壤质地以重壤为主，耕作层有机质含量（2.0～2.15）%，含氮（0.15～0.2）%，土壤 pH 为 6.5～7.2，粘粒含量约（20～30）%，土质疏松。丘陵坡地分为粘土层和泥灰层。

土壤的黏土矿物皆以水云母为主，并有蒙脱石和高岭石等。土壤质地以重壤为主，耕层有机质含量为 2.0～2.5%，土壤酸碱度为中性。主要植被是以马尾松、黑松、杉木为建群种的针叶树林和以麻栎、栓皮栎、白栎等壳斗科树种为基本建群种的阔叶树林，计有 800 多个品种。

3.1.4 气象气候

（1）无锡市气象气候概况

无锡市属北亚热带湿润区，受季风环流影响，形成的气候特点是：四季分明，气候温和，雨水充沛，日照充足，无霜期长。据气象资料统计，区内多年平均温度 15.5℃，极端最高气温 38.9℃，极端最低气温-12.5℃气温，1 月平均气温在 2.8℃左右; 7 月平均气温在 28℃左右。全年无霜期 220 天左右。无锡市区年平均降水量在 1048 毫米。雨季较长，主要集中在夏季，年最大降雨量 1713.1mm（1999 年），最小降雨量 569.1mm（1978 年）；全年降水量大于蒸发量，属湿润地区。无锡市区日照时数 2001.1 小时。常见的气象灾害有台风、暴风、连阴雨、干旱、寒潮、冰雹和大风等。夏季受来自海洋的夏季季风控制，盛行东南风，天气炎热多雨；冬季受大陆盛行的冬季季风控制，大多吹偏北风；春、秋是冬、夏季风交替时期，春季天气多变，秋季秋高气爽。通常在每年六月中旬到七月上旬前后将出现梅雨天气，是江南地区特有的气候特征，天气闷热、多雨、湿气较大。夏末秋初台风次数较多，往往带来狂风暴雨，具有较大的破坏性。常见的气象灾害有台风、暴雨、连阴雨、寒潮、冰雹和大风等。另外，由于受太湖水体和宜南丘陵山区复杂地形等的影响，局部地区小气候条件多种多样，具有南北农业皆宜的特点，作物种类繁多。

（2）常州市气象气候概况

常州市武进区所在地处于北亚热带，属典型的亚热带季风气候，温和湿润，四季分明，雨量充沛，日照较多，无霜期长。季风盛行，夏季盛行 ESE 风，冬季盛行 NNE 风，年主导风向 ESE，频率 14%。雨季为 6～7 月份。常年平均气温 15.4℃。年平均降雨量 1074.0mm，年平均蒸发量

1515.9mm；年平均相对湿度 82%；平均气压 10157mm 水柱，最高气压 10438mm 水柱，最低气压 9869mm 水柱；年均日照量 2075.8 小时；年均风速 2.6m/s，最大风速 24m/s。

3.1.5 水文地质

（1）地表水

①无锡市地表水概况

无锡市地表水系发育，河流纵横、水网密布，主要来源为太湖水经河道的补给及接受大气降水，水位的变化受季节变化而变化。以蒸发及人工用水为区内地表水的主要排泄方式。无锡是距离太湖最近的城市，太湖为江南水网中心，水域面积为 2250 平方公里，总蓄水量在 90 亿 m^3 左右；区内河网主要有环城河、古运河、伯渎港、耕渎河、京杭运河、五里湖等。

京杭运河、太湖湖群和河网，构成一个整体，其三者的水位动态变化密切相关，地处上游的长江、太湖湖群水位最高，其次为河网，呈同步升降，但幅度依次相应递减。从整个水网化体系看出，勘察区地表水源头为长江水-太湖水，水位的高低主要受长江-太湖水位升降的影响。由于区内河网连同江海及大气降水的补给，因此季节的变化及长江流域水位的高低同时会引起区内水位的升降，并受人为控制，常年水位在 1.89~4.67m，其年变幅在 1.0m 左右。由于区内河道弯延曲折，区内的地表水主要以蒸发及人工取水为其主要的排泄方式。

②常州市地表水概况

常州市武进区水域面积约 54.84 万亩，占全区总面积的 29.4%。境内河流纵横密布，主干河流 13 条，区内河道总长 2100km，均为航道、水利双重河道，形成以京杭运河为经，左右诸河为纬，北通长江，南连太湖、滆湖的自然水系。地表水系主要有河道与湖泊，按照河道的位置分，主要河道有：京杭运河；运南滆西诸河：扁担河、夏溪河、成章河、湟里河、北干河；运南滆东诸河：大通河、采菱港、武进港、武宜运河、太滆运河等；运北河流：舜河、北塘河，主要湖泊为太湖与滆湖。

（2）地下水

①无锡市地下水概况

无锡市地下水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、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

A 第四纪松散岩类孔隙水又分为潜水、微承压水、承压水（第Ⅰ承压含水层、第Ⅱ承压含水层、第Ⅲ承压含水层)。

a 潜水

潜水含水层主要由全新统 Q4 填土层、②2 黏质粉土层组成，勘察区域内均有分布，填土层由黏性土夹碎石组成，由于其颗粒级配不均匀，固结时间短，往往存在孔隙，成为地下水的赋存空间，其透水性不均匀。主要接受大气降水的入渗补给，同时接受沿线污水、地表水等渗漏补给。勘察期间测得潜水稳定水位为地面下-1.00~5.50m 之间，该层水对基坑开挖有直接影响。

本地区降雨主要集中在 6~9 月份，在此期间，地下水位一般最高，旱季在 12 月份至翌年 3 月份，在此期间地下水位一般最低，潜水位年变幅一般为 1~2m。

b 微承压水

平原区域微承压水含水层由（Q32-2）④黏质粉土夹粉砂土组成，具微承压性。该层对车站基坑开挖有直接影响。该含水层的补给来源主要为潜水、地表水的入渗及地下泾流补给。勘察期间，测得微承压水位标高-1.00~1.50m 左右。近 3~5 年最高微承压水水位为 1.60m 左右，年变幅均在 1m 左右。

丘陵山地区域微承压水由（Q12）⑬3 含砾粗砂组成，该层水位随地形起伏变化较大，该含水层的补给来源主要为潜水、地表水的入渗及地下泾流补给。勘察期间，测得微承压水位标高 4.0~16.0m 左右。

c 承压水

根据钻探结果，承压水含水层由晚更新世沉积成因的土层组成。

第 I 承压含水层：⑥3 黏质粉土夹粉砂，⑦2 黏质粉土，⑧2 粉砂夹砂质黏土层为承压水含水层下段，具承压性。该含水层的补给来源主要为承压水的越流补给及地下迳流补给，以地下迳流及人工抽吸为主要排汇方式。据区域资料，承压水水头标高在-3.5~-1.5m 左右。

第 II 承压含水层：⑨2 粉砂，⑩3 粉砂层为承压水层，具承压性。该含水层的补给来源主要为承压水的越流补给及地下迳流补给，以地下迳流及人工抽吸为主要排汇方式。据区域资料，承压水水头标高在-5.0m 左右，年变幅 0.5m 左右。

第Ⅲ承压含水层：平原区⑪3 粉砂，⑬1 粉砂为承压水层，具承压性。含水量丰富，以邻区的侧向补给，基岩地下水的补给为主要来源，以人工开采为主要排泄方式。

B 碎屑岩类孔隙裂隙水含水岩组主要由志留系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系和第三系碎屑岩组成，地下水主要富集于丘陵、低山的岩石裂隙中，岩性硬脆，裂隙较发育，连通性好。

C 碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组由三叠系灰岩组成，常形成地下汇集带，水量极为丰富。含水岩组分布在葛埭桥站和太湖新城站附近等区段，松散层之下分布有白垩系（K）砾岩；三叠系（T）、二叠系（P）、石炭系（C）、奥陶系（O）灰岩区段。可溶岩顶板埋深在 50~100m 左右，岩溶发育弱—中等，富水性中等，单井涌水量大于 500m^3/d。

②常州市地下水概况

常州市武进区地下水层为松散岩类孔隙含水岩组，潜水含水层为泻湖相亚粘土夹粉砂，水质被地表水所淡化。地下水位一般在地面下 1~3m，第一承压含水层水位约在地面下 30~50m，第二承压含水层约在地面下 70~100m，第三承压含水层在 130m 以下。地下水主要接受大气降水、地表水和附近农田水的渗入补给。

3.1.6 区域地质概况

根据区域地质资料、锡宜城际可研勘察成果，结合收集的无锡地铁 4 号线和 341 省道等工程的勘察成果，沿线各土层按物理力学性质、沉积环境、成因类型，可分为 18 个工程地质层，49 个工程地质亚层，二期工程范围主要土层工程特性见表 3.1.6-1。

表 3.1.6-1 主要土层工程特性一览表

土层层号及名称	状态	压缩性	工程特性	隧道围岩分级	岩土施工工程分级	
①表土	松散	高	差	VI	松土	I
②$_2$黏质粉土	稍密	中等	稍差	VI	松土	I
②$_3$淤泥质粉质黏土	软~流塑	高	差	VI	松土	I
③$_1$黏土	硬塑，局部可塑	中等	较好	V~VI	普通土	II
③$_2$粉质黏土	可塑~软塑	中等	中等	VI	普通土	II
④黏质粉土夹粉砂	中密~密实	中等	中等	VI	普通土	II
⑤粉质黏土	软~流塑	中等偏高	稍差	VI	普通土	II
⑥$_1$粉质黏土	可~硬 塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑥$_{1-1}$粉质黏土夹黏质粉土	可塑，局部软塑	中等	一般	VI	普通土	II
⑥$_2$黏土	硬塑，局部可塑	中等	好	V	普通土	II
⑥$_{2-1}$粉质黏土夹黏质粉土	可塑，局部软塑	中等	一般	VI	普通土	II
⑥$_3$黏质粉土夹粉砂	中密	中等	中等	VI	松土	I
⑦$_1$粉质黏土	软塑	中等偏高	偏差	VI	普通土	II
⑦$_2$黏质粉土	中密	中等	中等	VI	普通土	II
⑦$_3$粉质黏土	软塑	中等偏高	偏差	VI	普通土	II
⑧$_1$粉质黏土	可塑，局部硬塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑧$_2$粉砂夹砂质粉土	中密~密实	中等	中等	VI	松土	I
⑧$_3$粉质黏土	硬塑，局部可塑	中等	中等	VI	普通土	II

土层层号及名称	状态	压缩性	工程特性	隧道围岩分级	岩土施工工程分级	
⑨$_1$粉质黏土夹黏质粉土	可塑，局部软塑	中等	一般	VI	普通土	II
⑨$_2$粉砂	中密~密实	中等	中等	VI	松土	I
⑨$_3$粉质黏土	可塑，局部软塑	中等	一般	VI	普通土	II
⑩$_1$黏土	硬塑，局部可塑	中等	好	V	普通土	II
⑩$_2$粉质黏土夹黏质粉土	可塑，局部软塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑩$_3$粉砂	密实	中等偏低	较好	VI	松土	I
⑩$_5$黏土	硬塑，局部可塑	中等偏低	好	V	普通土	II
⑪$_1$粉质黏土	可塑，局部软塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑪$_2$粉质黏土	可~硬塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑪$_3$粉砂	密实	中等偏低	中等	VI	松土	I
⑫$_1$黏土	硬塑，局部可塑	中等偏低	好	V	普通土	II
⑫$_2$粉质黏土	可塑，局部硬塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑫$_3$黏土	硬塑	中等偏低	好	V	普通土	II
⑫$_4$粉质黏土	可塑，局部硬塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑬$_1$粉砂	密实	低	好	VI	松土	I
⑬$_2$粉质黏土	可塑	中等	中等	VI	普通土	II
⑬$_3$含砾粗砂	密实	中等偏低	好	V	松土	I
⑭含碎石粉质黏土	可~硬塑	中等偏低	好	V	普通土	II
⑰2强风化粉砂质泥岩	强风化	/	好	V	硬土	III
⑰$_3$中风化粉砂质泥岩	中风化	/	好	V	较软岩	IV
⑱$_2$强风化粉砂岩	强风化	/	好	V	硬土	III
⑱$_3$中风化粉砂岩	中风化	/	好	IV	较软岩	IV

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 声环境质量现状调查与评价

工程地上线评价范围内共有声环境保护目标 3 处，其中高架段 2 处，地面线 1 处，均为居民住宅，工程地上线评价范围内无规划噪声敏感地块。本次评价针对 3 处声环境现状声环境保护目标进行了声环境质量现状监测。

（1）测量执行的标准

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

（2）测量方案

①测量仪器

HS6288B 型噪声频谱分析仪 NX-YQ-B01-002，AWA6221B 型声校准器 NX-YQ-E01-002，PLC-16025 型便携式风向风速仪 NX-YQ-C34-005。

②测量单位

无锡诺信安全科技有限公司。

③测量时间及方法

监测时间：2023 年 4 月 18 日~2023 年 4 月 19 日。

现状测量时，昼间根据声环境保护目标情况，选择在正常工作或正常活动时间内：6:00~22:00，夜间选在 22:00~次日 2:00 的代表性时段内。

受道路交通噪声影响的声环境保护目标，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20min 监测；周围无显著声源的声环境保护目标，每次测量 10min。测量同时记录噪声主要来源（如社会生活噪声、道路交通噪声等）。

④测量量及评价量

环境噪声现状测量量与评价量均为等效联系 A 声级。

（3）噪声监测点布置说明、布点原则及监测结果

本次环境噪声现状监测针对声环境保护目标布点，监测点一般设置在工程拆迁后距声源最近的噪声敏感建筑室外 1m，三层及以上建筑增加现状监测点，使所测量的数据既能反应评价区域的环境现状，又能为噪声预测

提供可靠的数据。

本次环境噪声现状监测共设 3 个监测断面，计 5 个测点，监测点位置说明及噪声现状监测结果详见 3.2.1-1，监测时段外环境情况见表 3.2.1-2。

表 3.2.1-1　本工程环境噪声保护目标现状监测结果表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间/车站	线路里程及方位			相对距离（m）			线路形式	监测序号	监测点位	现状标准值		现状监测结果		现状主要声源【2】	相邻道路名称	距道路边界线最近水平距离（m）
				起始里程	终止里程	方位	与左线水平距离	与右线水平距离	埋深【1】				昼间/dB（A）	夜间/dB（A）	昼间/dB（A）	夜间/dB（A）			
1	宜兴市	毛兆村②	周铁站~马山站	DK26+557	DK26+645	左侧	50	55	-13	高架	N1-1	毛兆村②远离线路居民点 2 楼室外 1m	55	45	47.8	43.0	①②	渎边线	226
				DK26+549	DK26+591	左侧	31	35	-13	高架	N1-2	毛兆村②靠近线路居民点 2 楼室外 1m	55	45	48.3	41.6	①②	渎边线	175
2	宜兴市	毛兆村①	周铁站~马山站	DK26+499	DK26+516	右侧	30	25	-12	高架	N2	毛兆村②靠近线路居民点 2 楼室外 1m	55	45	50.6	44.4	①②	渎边线	285
3	宜兴市	欧毛渎村	周铁站~马山站	DK27+150	DK27+754	右侧	56	50	0	敞口段	N3-1	欧毛渎村远离线路居民点 2 楼室外 1m	55	45	50.6	44.2	①②	港口路	12
				DK27+468	DK27+558	右侧	50	44	-2	敞口段	N3-2	欧毛渎村靠近线路居民点 2 楼室外 1m	55	45	50.2	41.6	①②	港口路	172

注：【1】“埋深”指保护目标建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面；【2】主要噪声源：①社会生活噪声，②道路交通噪声，③铁路噪声

表 3.2.1-2　噪声监测时段外环境情况表

监测序号	道路名称	道路等级	测量日期	测量时段	车流量
N1-1	乡村道路 1	城市支路	2023.4.18	昼间：09:13-11:47 夜间：22:01-次日 00:35	昼间：3 辆中小型车 夜间：1 辆中小型车
			2023.4.19		昼间：1 辆中小型车 夜间：1 辆中小型车
N1-2	乡村道路 2	城市支路	2023.4.18		昼间：2 辆中小型车 夜间：2 辆中小型车
			2023.4.19		昼间：1 辆中小型车 夜间：无
N2	乡村道路 3	城市支路	2023.4.18		昼间：3 辆中小型车 夜间：1 辆中小型车
			2023.4.19		昼间：2 辆中小型车 夜间：无
N3-1	乡村道路 4	城市主干路	2023.4.18		昼间：4 辆中小型车 夜间：3 辆中小型车
			2023.4.19		昼间：2 辆中小型车 夜间：1 辆中小型车
N3-2	乡村道路 5	城市支路	2023.4.18		昼间：4 辆中小型车 夜间：3 辆中小型车
			2023.4.19		昼间：2 辆中小型车 夜间：2 辆中小型车
			2023.4.19		昼间：1 辆大型车 12 辆中小型车 夜间：4 辆中小型车

（4）声环境现状评价

根据表 3.2.1-1 可知，3 处现状声环境保护目标的环境噪声现状监测值昼间为 47.8~50.6 dB（A），夜间为 41.6~44.4 dB（A）。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，本工程声环境敏感目标现状均达标。

3.2.2 振动环境质量现状调查与评价

工程评价范围共有现状振动环境保护目标 34 处，其中高架段 1 处，地下段 33 处。高架段 1 处振动环境保护目标为住宅；地下段 33 处中 1 处学校、32 处住宅。根据沿线城市总体规划，评价范围内有 4 处规划振动敏感地块。现状振动主要是由道路交通、人群活动引起的。本次评价进行了振动环境质量现状监测，具体情况如下:

（1）监测执行的标准

环境振动测量执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）。

（2）测量实施方案

①测量仪器

AWA6256B+型环境振动分析仪 NX-YQ-C20-001。

②测量单位

无锡诺信安全科技有限公司。

③测量时间

2022 年 12 月 29 日，2023 年 1 月 17 日。

④评价量及测量方法

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》中的“无规振动”测量方法进行。环境振动在昼间测量 1 次，夜间测量 1 次，连续测量 1000s，测量值为测量数据的 Z 振级 VL_{10} 值。

⑤测点设置原则

振动现状监测布点采用“敏感点”布点法。即根据现场踏勘和调查结果，对居民住宅各类振动保护建筑布设监测断面，测点置于建筑物室外 0.5m，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为振动及结构

噪声预测提供可靠的数据。

⑥测点位置说明

振动现状环境振动保护目标设现状监测断面 38 处，38 测点。

（3）现状监测结果

现状振动环境保护目标的监测结果详见表 3.2.2-1，敏感地块的监测结果详见表 3.2.2-2，监测时段外环境情况见表 3.2.2-3。

（4）文物保护单位概况

洪口墩遗址位于无锡滨湖区雪浪街道葛埭桥东南部，于 2003 年 6 月被无锡市政府公布为市级文物保护单位。

洪口墩遗址的中心区域位于洪口墩村东部，西距老锡南路 200 米，长广溪从遗址的西侧流过。地理坐标为北纬 31° 27′ 11.2″ － 31° 26′ 42.9″，东经 120°16′ 19.7″—120°16′37.4″。南北长 1150 米，东西北宽南窄，北部最宽处 480 米。该遗址主要内涵是下层的马家浜文化，上层延续至商周文化，并有商周以后的墓葬打破该遗址，规模较大，保存较好。该遗址保护范围与建设控制地带图以及与本线路线位关系见附图 3.2.2-1。

2010 年 11 月—2011 年 5 月无锡市文化遗产保护和考古研究所对洪口墩遗址区域进行了考古调查和勘探，在随后出具的考古调查勘探报告中显示，洪口墩遗址总文化层厚度约为 2.2 米。

表 3.2.2-1　现状振动环境保护目标的监测结果汇总表

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）			监测及预测编号	测点位置	现状值（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）		现状主要振源[2]
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	欧毛渎村	周铁站~马山站	敞口段	DK27+468	DK27+558	右侧	50	44	0	V3	1层室外0.5m	67.54	63.94	70	67	-	-	①
2	无锡市公安局人民警察训练学校	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+406	DK38+450	左侧	26	32	20	V4	1层室外0.5m	68.14	62.44	70	67	-	-	①
3	居民3	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+634	DK38+693	右侧	38	31	24	V5	1层室外0.5m	72.94	70.14	75	72	-	-	①②
4	履丰苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+556	DK39+573	左侧	40	46	22	V6	1层室外0.5m	69.04	62.84	70	67	-	-	①
5	栖云苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+858	DK40+170	左侧	19	25	20	V7	1层室外0.5m	68.54	64.24	70	67	-	-	①
6	湖晓兰亭	马山站~葛埭桥站	地下	DK40+195	DK40+223	左侧	28	34	20	V8	1层室外0.5m	67.54	62.54	70	67	-	-	①
7	康山村②	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+962	DK50+105	左侧	0	0	28	V9	1层室外0.5m	67.24	65.84	70	67	-	-	①
8	康山村①	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+964	DK50+154	右侧	0	0	28	V10	1层室外0.5m	68.34	62.84	70	67	-	-	①
9	张桥头②	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+769	DK50+969	左侧	0	0	24	V11	1层室外0.5m	68.04	64.34	70	67	-	-	①
10	张桥头①	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+775	DK50+932	右侧	0	0	24	V12	1层室外0.5m	68.34	63.14	70	67	-	-	①
11	居民②	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+606	DK51+626	左侧	0	27	21	V13	1层室外0.5m	67.84	64.04	70	67	-	-	①
12	居民①	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+819	DK51+833	两侧	0	11	23	V14	1层室外0.5m	69.24	64.04	70	67	-	-	①
13	后李村	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+967	DK51+980	左侧	40	58	23	V15	1层室外0.5m	69.24	64.24	70	67	-	-	①
14	南津下	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+394	DK52+397	右侧	68	49	26	V16	1层室外0.5m	67.84	58.74	70	67	-	-	①

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）			监测及预测编号	测点位置	现状值（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）		现状主要振源[2]
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
15	山东下②	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+552	DK52+850	左侧	0	0	30	V17	1层室外0.5m	67.74	65.44	70	67	-	-	①
16	山东下①	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+625	DK52+789	右侧	0	0	30	V18	1层室外0.5m	69.14	66.44	70	67	-	-	①
17	张巷	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+788	DK52+822	右侧	51	31	31	V19	1层室外0.5m	67.14	65.94	70	67	-	-	①
18	大许巷②	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+132	DK53+213	左侧	0	0	35	V20	1层室外0.5m	67.64	65.04	70	67	-	-	①
19	大许巷①	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+191	DK53+218	右侧	0	0	35	V21	1层室外0.5m	68.74	65.54	70	67	-	-	①
20	鱼巷桥（部分左右线之间）	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+221	DK53+367	右侧	3	0	36	V22	1层室外0.5m	67.64	63.44	70	67	-	-	①
21	方泉苑五期1块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+438	DK53+703	右侧	35	18	39	V23	1层室外0.5m	73.14	70.44	75	72	-	-	①②
22	方泉苑五期F块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+974	DK54+184	右侧	43	26	46	V24	1层室外0.5m	73.04	70.44	75	72	-	-	①②
23	方泉苑五期C块	马山站~葛埭桥站	地下	DK54+247	DK54+437	右侧	38	21	50	V25	1层室外0.5m	73.94	62.84	75	72	-	-	①②
24	洪口墩②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+834	DK57+934	左侧	0	0	25	V26	1层室外0.5m	68.44	63.14	70	67	-	-	①
25	洪口墩①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+842	DK57+953	右侧	0	0	25	V27	1层室外0.5m	67.34	65.44	70	67	-	-	①
26	融创城溪郡	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK58+243	DK58+257	右侧	68	47	29	V28	1层室外0.5m	68.24	63.24	70	67	-	-	①
27	寺后底	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK59+701	DK59+708	右侧	80	39	24	V29	1层室外0.5m	72.64	63.04	75	72	-	-	①②
28	黄巷上	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+330	DK60+471	左侧	17	37	20	V30	1层室外0.5m	69.54	66.24	70	67	-	-	①

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）			监测及预测编号	测点位置	现状值（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）		现状主要振源[2]
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
29	周谭新村②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+540	DK60+568	左侧	18	37	19	V31	1层室外0.5m	66.54	61.44	70	67	-	-	①
30	周谭新村①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+529	DK60+544	右侧	67	48	19	V32	1层室外0.5m	69.04	63.84	70	67	-	-	①
31	朱巷上③	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+077	DK61+098	左侧	2	17	17	V33	1层室外0.5m	68.44	63.04	70	67	-	-	①
32	朱巷上②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+054	DK61+226	右侧	18	2	16	V34	1层室外0.5m	68.54	62.14	70	67	-	-	①
33	朱巷上①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+309	DK61+318	左侧	47	63	17	V35	1层室外0.5m	67.94	65.44	70	67	-	-	①
34	席家庄①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+743	DK61+766	左侧	36	51	18	V37	1层室外0.5m	67.94	65.94	70	67	-	-	①

注：【1】“埋深”指保护目标建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面；【2】主要振源中：①人群活动，②道路交通；【3】“-”表示未超标位。

表 3.2.2-2　规划地块敏感保护目标的监测结果汇总表

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）			测点编号	测点位置	现状值（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）		现状主要振源[2]
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与左线水平距离	与右线水平距离	埋深[1]			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	规划住宅②	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+888	DK39+228	左侧	27	33	24	V38	1层室外0.5m	72.24	70.84	75	72	-	-	①
2	规划住宅①	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+240	DK39+349	左侧	35	41	23	V39	1层室外0.5m	67.64	62.54	70	67	-	-	①
3	规划商住混合	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+650	DK39+818	左侧	17	23	21	V40	1层室外0.5m	68.14	63.84	70	67	-	-	①
4	规划幼教	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+820	DK53+863	右侧	34	17	44	V41	1层室外0.5m	69.64	66.74	70	67	-	-	①②

注：【1】“埋深”指保护目标建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面；【2】主要振源中：①人群活动，②道路交通；【3】“-”表示未超标。

表 3.2.2-3　振动监测时段外环境情况表

道路名称	道路等级	测量日期	测量时段	车流量
振新路	城市支路	2022.12.29	昼间：9:15:16~9:32:16 夜间：23:14:00~23:31:00	昼间：10 辆轿车、15 辆非机动车 夜间：10 辆轿车、15 辆非机动车
		2022.12.29	昼间：9:35:05~9:52:05 夜间：23:34:00~23:51:00	昼间：8 辆轿车、13 辆非机动车 夜间：8 辆轿车、10 辆非机动车
蒋润璐	城市支路	2022.12.29~2022.12.30	昼间：9:57:00~10:14:00 夜间：23:55:00~次日 00:12:00	昼间：5 辆轿车、10 辆非机动车 夜间：5 辆轿车、3 辆非机动车
红周路	城市支路	昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.30	昼间：10:22:00~10:39:00 夜间：00:20:04~ 00:37:04	昼间：3 辆轿车、7 辆非机动车 夜间：1 辆轿车、4 辆非机动车
五湖大道	城市主干路	昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.30	昼间：11:21:05~11:38:05 夜间：01:17:05~ 01:34:05	昼间：11 辆轿车、4 辆非机动车 夜间：7 辆轿车、2 辆非机动车
锡南路	城市支路	昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.30	昼间：12:38:01~12:55:01 夜间：02:34:01~ 02:51:01	昼间：5 辆轿车、8 辆非机动车 夜间：2 辆轿车、2 辆非机动车
塘绛路	城市次干路	昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.30	昼间：13:05:00~13:22:00 夜间：03:02:01~ 03:19:01	昼间：15 辆轿车、10 辆非机动车 夜间：10 辆轿车、5 辆非机动车
			昼间：13:25:01~13:42:01 夜间：22:36:00~ 22:53:00	昼间：16 辆轿车、8 辆非机动车 夜间：8 辆轿车、2 辆非机动车
			昼间：13:47:00~14:04:00 夜间：22:59:00~ 23:16:00	昼间：12 辆轿车、12 辆非机动车 夜间：5 辆轿车、5 辆非机动车
安南路	城市支路	昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.31	昼间：14:09:01~14:26:01 夜间：23:21:01~ 23:38:01	昼间：10 辆轿车、4 辆非机动车 夜间：4 辆轿车、3 辆非机动车
			昼间：15:33:00~15:50:00 夜间：00:49:00~ 01:06:00	昼间：3 辆轿车、4 辆非机动车 夜间：1 辆轿车、1 辆非机动车
南塘路	城市支路	昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.31	昼间：16:32:00~16:49:00 夜间：01:51:00~ 02:08:00	昼间：8 辆轿车、6 辆非机动车 夜间：2 辆轿车、4 辆非机动车
		昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.31	昼间：16:54:00~17:11:00 夜间：02:13:00~ 02:30:00	昼间：10 辆轿车、4 辆非机动车 夜间：2 辆轿车、2 辆非机动车
		昼间：2022.12.29 夜间：2022.12.31	昼间：17:14:01~17:31:01 夜间：02:34:01~ 02:51:01	昼间：11 辆轿车、7 辆非机动车 夜间：5 辆轿车、3 辆非机动车
霞光路	城市支路	昼间：2022.12.30 夜间：2023.1.1	昼间：10:08:00~10:25:00 夜间：00:10:01~ 00:27:01	昼间：6 辆轿车、5 辆非机动车 夜间：2 辆轿车、2 辆非机动车
		昼间：2022.12.30 夜间：2023.1.1	昼间：12:19:01~12:36:01 夜间：02:25:01~ 02:42:01	昼间：1 辆轿车、6 辆非机动车 夜间：1 辆轿车、1 辆非机动车
		昼间：2022.12.30 夜间：2023.1.1	昼间：12:39:01~12:56:01 夜间：02:45:00~ 03:02:00	昼间：2 辆轿车、4 辆非机动车 夜间：1 辆货车、2 辆轿车、1 辆非机动车

道路名称	道路等级	测量日期	测量时段	车流量
启帆路	城市支路	昼间：2022.12.30 夜间：2023.1.1	昼间：11:37:00~11:54:00 夜间：01:42:00~ 01:59:00	昼间：7 辆轿车、10 辆非机动车 夜间：1 辆轿车、2 辆非机动车

（4）振动环境质量现状评价结论

沿线敏感点现状振动主要由人群活动和道路交通振动引起，现状监测结果表明，工程沿线 38 处振动环境敏感点 38 个监测点环境振动 VL_{10} 值昼间为 66.54～73.94dB，夜间为 58.74～70.84dB，均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中相应功能区的标准限值要求。

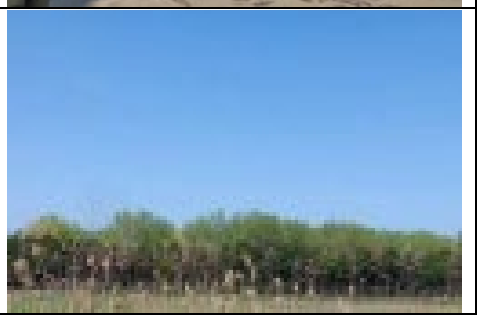
3.2.3 生态环境质量现状调查与评价

3.2.3.1 工程沿线土地利用及景观现状

（1）工程沿线土地利用及景观现状

本工程周铁站~马山站区间现状主要为农田、河塘构成的农田生态系统；马山站~葛埭桥站区间，葛埭桥站~太湖新城站区间所经区域主要以城市建成区为主，沿线地区以人类活动为中心，主要是以城市结构为基础的人工生态系统。工程沿线生态系统类型详见表 3.2.3-1，土地利用现状详见附图 3.2.3-7。

表 3.2.3-1　工程沿线主要生态系统类型

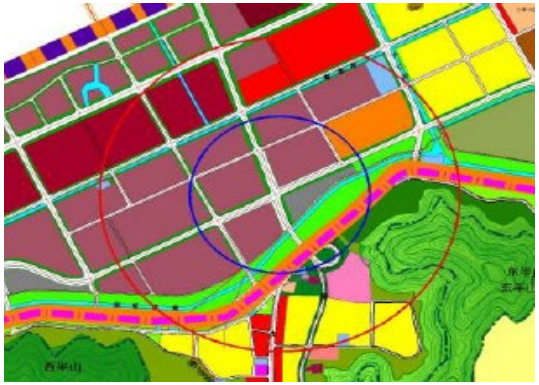
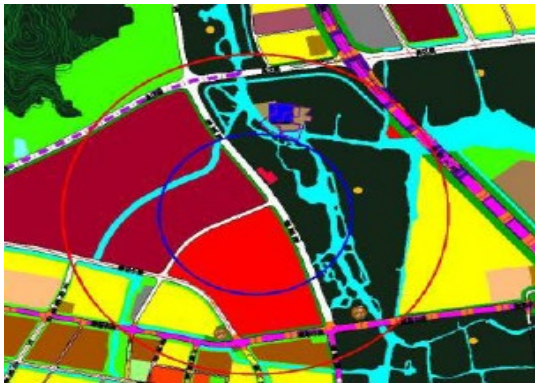
序号	线路区间	生态系统类型	典型照片
1	周铁站~马山站	农田生态系统	
2	马山站~葛埭桥站	城市生态系统	
		湿地生态系统	

序号	线路区间	生态系统类型	典型照片
3	葛埭桥站~太湖新城站	城市生态系统	

（2）工程地面建筑用地及景观现状

①工程沿线车站所在地用地及景观现状详见表 3.2.3-2。沿线经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物和鸟类为主。生物多样性差，为典型的城市生态系统。

表 3.2.3-2　沿线车站所在地用地及景观现状

车站	站址周边现状和环境	站点周边用地规划	现状照片	周边规划用地
马山站	马山站位于雪云路与霞光路交叉路口，沿霞光路东西向敷设。雪云路、霞光路均为城市干道，红线宽度均为 36 米。车站周边西北、西南象限现状分布有多家公司厂区；东北象限现状为待开发空地，东南象限规划有公共停车场。	车站周边规划为工业用地、社会停车用地、娱乐康体用地等		
葛埭桥站	葛埭桥站位于万锡路与缘溪道交叉路口。沿万锡路东西向敷设。万锡路为城市次干道，规划道路红线宽度 24 米，缘溪道为城市主干道，规划道路红线宽度 42 米。周边西北象限为融创茂，西南象限为太湖秀剧场，融创茂，东侧为长广溪湿地、洪口墩遗址。	车站周边已基本实现规划，为商业用地、娱乐康体用地、郊野绿地、住宅用地及绿化用地等。		

车站	站址周边现状和环境	站点周边用地规划	现状照片	周边规划用地
太湖新城站	太湖新城站位于规划红周路以南规划绿廊之内，有效站台位于立德道以东，丰润道以西范围内。规划立德道道路红线 24 米，丰润道道路红线宽度 30 米，规划红周路红线宽度 30 米。车站周边现状以农田为主，有少量民房和厂房，东侧毗邻尚规划太湖前湾公园，具有优质的景观资源。	车站周边规划以商业、商住及城市绿地为主。		

3.2.3.2 工程周边陆生脊椎动物现状

（1）鸟类

①调查方法

本次鸟类调查主要采用样线法和样点法，调查大面积水域时辅以分区直数法，调查时间为 2023 年 1 月和 2023 年 4 月。

样线法观测：观测时行进速度为 1.5～3km/h。根据样线两侧观察范围的限定，灵活采用不限宽度、固定宽度和可变宽度的 3 种方法。行进期间记录物种和个体数量，每条样线 2 人合作完成。共布设样线 12 条，如附图 3.2.3-1 所示。

样点法观测：灵活采用不限半径、固定半径和可变半径的 3 种方法观测，每个样点观测 3～10 分钟。记录观测到的鸟类种类和数量。共布设样点 12 个。

分区直数法：根据地貌、地形或生境类型对整个观测区域进行分区，逐一统计各个分区中的鸟类种类和数量，得出观测区域内鸟类总种数和个体数量。

②群落组成

根据现场调查和和文献资料调查结果，评价范围内共记录到鸟类 14 目 39 科 105 种（详见下表），鸟类群落整体构成复杂多样。评价范围内自然生态本底优越，有小灵山、摇头山等山体及太湖、古竹运河、塘前河等河流湖泊渗透其中，贡湖湾湿地公园及尚贤河湿地公园位于评价范围内东侧，优良的生境条件使得该区域内鸟类物种多样性及丰富度较高，尤其是林鸟类群十分丰富。

从群落组成来看，评价范围内鸟类以雀形目的林鸟为主，其物种数达到了 44 种，占总种数的 41.90%，远超其他各目鸟类。雀形目鸟类共计有 20 科，其中鹎科最多，有 8 种，包括鹊鸲（*Copsychus saularis*）、乌髇（*Turdus merula*）等，其次为莺科和燕雀科，各有 4 种。鹎科、莺科和燕雀科鸟类均偏好林地生境，在小灵山、摇头山等林地中遇见频率较高。

鸻形目种数仅次于雀形目，共有 16 种，占总物种数的 15.24%，其中鸻鹬类 12 种，反嘴鹬科 2 种，鸥科 2 种，燕鸥科 1 种，主要在太湖、古竹运河、塘前河等湿地生境内分布，典型的有白腰草鹬（*Tringa ochropus*）、红嘴鸥（*Larus ridibundus*）等。鹳形目为评价区鸟类第三大目，共有 11 种，占总物种数的 10.48%，以常见的鹭类为主，是典型的湿地鸟类，主要分布在贡湖湾湿地公园、尚贤河湿地公园等湿地生境内，典型的有白鹭（*Egretta garzetta*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）等。

表 3.2.3-3　评价范围内鸟类目科种组成表

序号	目	科数	科数占比	种数	种数占比
1	戴胜目 UPUPIFORMES	1	2.56%	1	0.95%
2	鸡形目 GALLIFORMES	1	2.56%	1	0.95%
3	鹈形目 PELECANIFORMES	1	2.56%	1	0.95%
4	佛法僧目 CORACIFORMES	1	2.56%	2	1.90%
5	䴕形目 PICIFORMES	1	2.56%	2	1.90%
6	鸊鹈目 PODICIPEDIFORMES	1	2.56%	2	1.90%
7	鸽形目 COLUMBIFORMES	1	2.56%	3	2.86%
8	鹤形目 GRUIFORMES	1	2.56%	3	2.86%
9	鹃形目 CUCULIFORMES	1	2.56%	5	4.76%
10	隼形目 FAONIFORMES	3	7.69%	7	6.67%
11	雁形目 ANSERIFORMES	1	2.56%	7	6.67%
12	鹳形目 CICONNIFORMES	1	2.56%	11	10.48%
13	鸻形目 CHARADRIIFORMES	5	12.82%	16	15.24%
14	雀形目 PASSERIFORMES	20	51.28%	44	41.90%
合计		39	100.00%	105	100.00%

③生态类群分析

根据不同鸟类生态习性的差异，可将鸟类分为 6 类，分别为游禽、涉禽、陆禽、猛禽、攀禽及鸣禽，其中林鸟以鸣禽为主，水鸟以涉禽和游禽为主。评价范围内鸟类主要为鸣禽、涉禽和游禽（详见下表 3.2.3-4），其中鸣禽种类最多，其次为涉禽和游禽，这几种鸟类种数约占评价范围内鸟类总数的 80%以上。

从生境类型来看，评价范围内有湿地公园以及众多林地，为各种鸣禽、

攀禽、陆禽和猛禽提供了良好的栖息地和觅食环境。此外，评价范围内有太湖、古竹运河、塘前河等河流湖泊，为各类涉禽和游禽提供了良好的栖息场所。

表 3.2.3-4　评价范围内鸟类生态类群分析

生态类群	种数	占比
陆禽	4	3.81%
猛禽	7	6.67%
攀禽	10	9.52%
游禽	13	12.38%
涉禽	27	25.71%
鸣禽	44	41.90%
合计	105	100.00%

④分布特征

从空间分布上看，鸟类的分布特征与不同鸟类生境偏好相关：评价范围内太湖水面冬季栖息着大量的白骨顶（*Fulica atra*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhyncha*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）等雁鸭类水鸟，在此分布的还有罗纹鸭（*Anas falcata*）、红头潜鸭（*Aythya ferina*）等 IUCN 濒危物种；评价范围东侧的农田生境为多种雀形目鸟类及鹭类提供重要觅食地，包括乌鶇、喜鹊（*Pica pica*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、麻雀（*Passer montanus*）等四季常见鸟类，池鹭（*Ardeola bacchus*）、牛背鹭（*Bubulcus ibis*）等鹭类夏候鸟及田鹀、灰头鹀（*Emberiza spodocephala*）、北红尾鸲（*Phoenicurus auroreus*）等冬候鸟也常在农田中集群觅食；评价范围内无锡长广溪国家湿地公园、贡湖湾湿地公园、尚贤河湿地公园等坑塘湿地，为部分依赖湿地生存的鸟类如鸻鹬类、鹭类等湿地水鸟提供栖息地，常见留鸟为黑水鸡（*Gallinula chloropus*）、白鹭等，迁徙期常见鸟类为矶鹬（*Actitis hypoleucos*）、青脚鹬（*Tringa nebularia*）及扇尾沙锥（*Gallinago gallinago*）等，在此分布的还有凤头麦鸡（*Vanellus vanellus*）等 IUCN 濒危物种；评价区内小灵山、摇头山等林地及草地是伴人种及林地雀形目鸟类最常利用的生境，同时大多猛禽也多分布于此，其中黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）、

普通鵟（*Buteo buteo*）、红隼（*Falco tinnunculus*）等国家重点保护鸟类主要分布于此。

⑤保护级别分析

Ⅰ 国家重点保护物种

评价范围内鸟类组成中，未调查到国家一级重点保护野生动物；国家二级重点保护野生动物 8 种，为鹗（*Pandion haliaetus*）、黑翅鸢、凤头鹰（*Accipiter trivirgatus*）、普通鵟、红隼、红脚隼（*Falco amurensis*）、燕隼（*Falco subbuteo*）和画眉（*Garrulax canorus*），大多为猛禽。

Ⅱ 《IUCN 濒危物种红色名录》

评价范围内鸟类组成中，《IUCN 濒危物种红色名录》（2022）收录受威胁物种 3 种，其中，近危（NT）级别 2 种，为罗纹鸭和凤头麦鸡；易危（VU）级别 2 种，为红头潜鸭和田鸡。

Ⅲ 《中国生物多样性红色名录》

评价范围内鸟类组成中，《中国生物多样性红色名录》收录受威胁物种 8 种，为近危（NT）级别——罗纹鸭、鹗、黑翅鸢、凤头鹰、红脚隼、画眉、黄雀（*Carduelis spinus*）和田鸡。

Ⅳ 《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）

评价范围内鸟类组成中，《濒危野生动植物种国际贸易公约》附录 II 收录 8 种，为鹗、黑翅鸢、凤头鹰、普通鵟、红隼、红脚隼、燕隼和画眉。

Ⅴ 国际湿地公约

评价范围内鸟类组成中，《中华人民共和国政府和澳大利亚政府保护候鸟及其栖息环境的协定》中收录候鸟共 14 种，为大白鹭（*Ardea alba*）和黄斑苇鳽（*Ixobrychus sinensis*）等；《中华人民共和国政府和日本国政府保护候鸟及其栖息环境的协定》中收录的候鸟共 54 种，如中白鹭（*Egretta intermedia*）、夜鹭、绿头鸭、白腰草鹬等。

Ⅵ 省级和“三有”保护动物

评价范围内鸟类组成中，江苏省重点保护陆生野生动物共 52 种；国家

保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物共 89 种。

综上，珍稀濒危鸟类中，猛禽类、画眉等雀形目小型鸟类主要分布于小灵山、摇头山等林地，该区域为地下工程；罗纹鸭等雁鸭类水鸟分布于太湖等水面，会受到湖中临时工作井施工的干扰。

（2）两栖动物

①调查方法

本次两栖动物调查主要采用样线法和样方法，并辅以栅栏陷阱法，调查时间为 2023 年 1 月和 2023 年 4 月。

样线法：观测时行进速度保持在 2km/h 左右，行进期间记录物种和个体数量。调查样线布设同调查区域内鸟类调查样线。

样方法：4 人从样方四边向中心行走搜寻，记录样方内见到的所有两栖动物的种类和个体数量。依次翻开样方内的石块，检视石块下的个体。共布设样方 12 个，如附图 3.2.3-2 所示。

栅栏陷阱法：每天或隔天巡视检查 1 次栅栏陷阱。观测结束后将栅栏陷阱全部收回。栅栏陷阱的布设方法如下图。

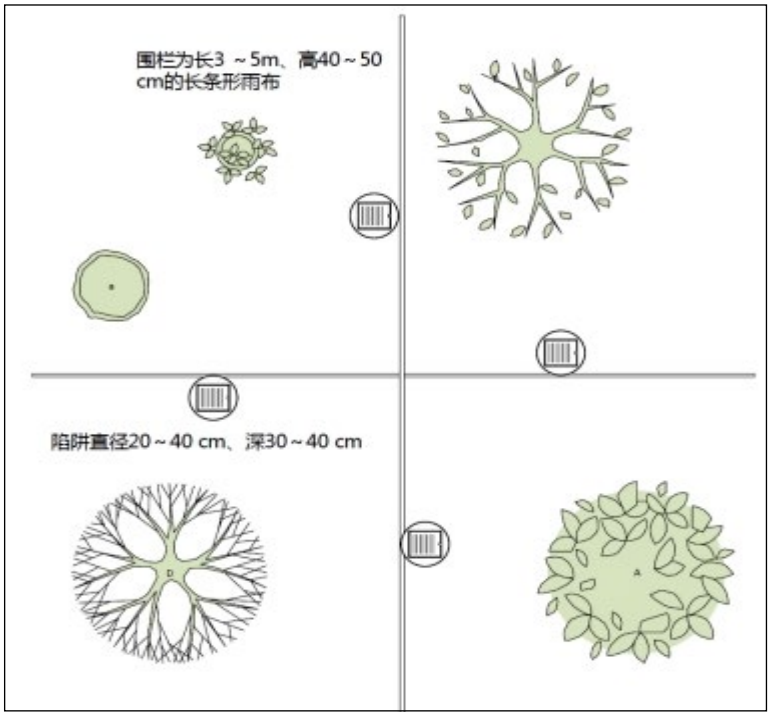


图 3.2.3-1　两栖动物栅栏陷阱

②两栖动物调查现状

根据现场调查和文献资料调查结果，评价范围内共记录到两栖动物 4 科 6 种（详见下表），均为无尾目种类。其中，黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculata*）被列入《中国生物多样性红色名录 两栖类》，级别为近危（NT），同时黑斑侧褶蛙、金线侧褶蛙（*Pelophylax plancyi*）和中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）也是江苏省重点保护野生动物；两栖动物中所有物种均为国家“三有”保护动物。

泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）和中华蟾蜍主要发现于农田生境中，金线侧褶蛙和黑斑侧褶蛙多分布于林地及山地附近的蓄水沟渠中。

表 3.2.3-5　评价范围内两栖动物物种组成表

序号	目	科	种	拉丁名
1	无尾目	叉舌蛙科	泽陆蛙	*Fejervarya multistriata*
2	无尾目	蟾蜍科	中华蟾蜍	*Bufo gargarizans*
3	无尾目	姬蛙科	北方狭口蛙	*Kaloula borealis*
4	无尾目	姬蛙科	饰纹姬蛙	*Microhyla fissipes*
5	无尾目	蛙科	黑斑侧褶蛙	*Pelophylax nigromaculata*
6	无尾目	蛙科	金线侧褶蛙	*Pelophylax plancyi*

（3）爬行动物

①调查方法

本次爬行动物调查主要采用样线法和样方法，并辅以栅栏陷阱法，调查时间为 2023 年 1 月和 2023 年 4 月。

样线法：观测时行进速度保持在 2km/h 左右，行进期间记录物种和个体数量，2 人合作，1 人观测、报告种类和数量，另 1 人记录。调查样线布设同调查区域内鸟类调查样线。

样方法：记录样方内见到的所有爬行动物种类和个体数量。依次翻开样方内的石块，检视石块下的个体。调查样方布设同调查区域内两栖动物调查样方，如附图 3.2.3-2 所示。

栅栏陷阱法：记录栅栏陷阱内的爬行动物，每天巡视检查 1 次。观测结束后将栅栏和陷阱全部收回。

②爬行动物现状

根据现场调查和文献资料调查结果，评价范围内共记录到爬行动物 2 目 3 科 6 种（详见下表）。其中，国家二级重点保护野生动物 1 种，为乌龟（*Mauremys reevesii*）；《IUCN 濒危物种红色名录》（2022）及《中国生物多样性红色名录·爬行类》收录受威胁物种 2 种，濒危（EN）等级 1 种——乌龟，易危（VU）等级 1 种——无蹼壁虎（*Gekko swinhonis*）；江苏省重点保护动物 2 种，为乌龟和赤链蛇（*Lycodon rufozonatum*）；国家“三有”保护动物有 5 种，为乌龟、多疣壁虎（*Gekko japonicus*）、无蹼壁虎、赤链蛇和虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrinus*）。

调查到的爬行动物中，无蹼壁虎、多疣壁虎和赤链蛇发现于农村住宅、河渠等周边水体，其他物种发现于小灵山和摇头山等山地生境中。根据当地村民反映及查阅历史资料，太湖中有乌龟。

表 3.2.3-6　评价范围内爬行动物物种组成表

序号	目	科	种	拉丁名
1	龟鳖目	地龟科	乌龟	*Mauremys reevesii*
2	有鳞目	壁虎科	多疣壁虎	*Gekko japonicus*
3	有鳞目	壁虎科	无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*
4	有鳞目	游蛇科	赤链蛇	*Lycodon rufozonatus*
5	有鳞目	游蛇科	红纹滞卵蛇	*Oocatochus rufodorsatus*
6	有鳞目	游蛇科	虎斑颈槽蛇	*Rhabdophis tigrinus*

（4）哺乳动物

①调查方法

本次哺乳动物调查主要采用样线法和笼（铗）日法，并辅以红外相机拍摄法和踪迹判断法，调查时间为 2023 年 1 月和 2023 年 4 月。

笼（铗）日法：本次调查区域中的哺乳动物主要为小型陆生哺乳动物，采用铗日法或者陷阱法调查样方内物种和个体数量。对观测到的哺乳动物拍照记录，便于物种鉴定。

样线法：在晴朗、风力不大的天气条件下，沿样线步行、匀速前进。步行速度为 2-3km/h。记录哺乳动物活动或存留足迹、粪便、爪印等，准确记录出现的哺乳动物种类和数量。样线布设同调查区域内鸟类调查样线。

踪迹判断法：根据兽类活动时留下的踪迹——足印、粪便、体毛、爪印、食痕、睡窝、洞穴等来判定留下的踪迹物种、个体大小、家域面积大小、数量、昼行或夜行、季节性迁移和生境偏好等。

②哺乳动物现状

根据现场调查和文献资料调查结果，评价范围内共记录到哺乳动物 7 种，隶属于 5 目 5 科（详见下表），其中无国家重点保护动物；江苏省重点保护动物 2 种，为黄鼬（*Mustela sibirica*）和东北刺猬（*Erinaceus amurensis*）；国家“三有”保护动物 3 种，为黄鼬、华南兔（*Lepus sinensis*）和东北刺猬。

调查到的哺乳动物多为生境耐受性较强的鼠类、刺猬和东亚伏翼等，这些对环境耐受性较强的物种在评价范围内各区域均有分布。城镇与农田过渡地区是哺乳动物分布较多的地区，家栖鼠（主要为褐家鼠 *Rattus norvegicus*）和野生鼠（黑线姬鼠 *Apodemus agrarius*）均有分布，以鼠类为食的黄鼬也在此有分布。根据当地村民反映，小灵山和摇头山等山地区域有华南兔和东北刺猬等野生动物。

表 3.2.3-7　评价范围内哺乳动物物种组成表

序号	目	科	中文名	拉丁名	来源
1	啮齿目	鼠科	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	实调
2	啮齿目	鼠科	黑线姬鼠	*Apodemus agrarius*	实调
3	啮齿目	鼠科	小家鼠	*Mus musculus*	实调
4	食肉目	鼬科	黄鼬	*Mustela sibirica*	实调
5	翼手目	蝙蝠科	东亚伏翼	*Pipistrellus abramus*	走访
6	兔形目	兔科	华南兔	*Lepus sinensis*	走访
7	猬形目	猬科	东北刺猬	*Erinaceus amurensis*	走访

3.2.3.3 工程沿线水生生物调查

①调查方法

鱼类走访调查法：走访渔民、码头、水产市场、餐馆等有当地鱼类交易或消费的地方，或者开展休闲垂钓的地方，购买鱼类标本，进行补充采样调查。

资料收集法：收集项目范围内已有资料（发表和未发表的文献、馆藏标本等），结合访谈调查，掌握水生物种组成及分布的历史记录。本次水生生物调查主要采用资料收集法。

②水生生物现状

A 浮游植物

根据江南大学环境与土木工程学院 2018 年对太湖梅梁湾的调查[1]及其它文献，评价范围内共记录到浮游植物 8 门 39 科 114 种（详见下表），其中绿藻门种类最多，其次为硅藻门、蓝藻门、金藻门、黄藻门、裸藻门、隐藻门和甲藻门。绿藻门共 14 科 43 种，占比浮游植物总种数的 37.72%，为第一大类群；其次是硅藻门，共计 8 科 24 种，占比 21.05%；蓝藻门次之，共 7 科 22 种，占比 19.30%。剩下的金藻门、黄藻门、裸藻门、隐藻门和甲藻门共 10 科 25 种，占总数的 21.93%。

调查到的浮游植物中，优势种主要为铜绿微囊藻（*Microcystis aeruginosa*）和微囊藻属（*Microcystis* sp.）（以优势度指数 Y>0.02 定为优势种）。浮游植物平均密度为 104.73 × 10^6cells/L，平均生物量为 11.84mg/L。

表 3.2.3-8 评价范围内浮游植物物种组成表

序号	门	科数	种数	占比
1	绿藻门	14	43	37.72%
2	硅藻门	8	24	21.05%
3	蓝藻门	7	22	19.30%
4	裸藻门	1	11	9.65%
5	金藻门	4	5	4.39%
6	黄藻门	3	3	2.63%
7	隐藻门	1	3	2.63%
8	甲藻门	1	3	2.63%
合计		39	114	100.00%

B 浮游动物

根据上海师范大学 2018 年对太湖的调查结果[2]及其它相关文献，评价

[1] 邱伟建. 浮游植物群落结构季节变化研究——以太湖梅梁湾和东太湖为例[J].环境保护科学,2022.

[2] 周义道. 太湖浮游动物群落结构及环境相关性研究[D]. 上海师范大学, 2019.

范围内共记录到浮游动物 3 门 52 属 92 种（详见表 3.2.3-9）。其中轮虫类共有 16 属 39 种，占浮游动物总种类数的 42.39%；其次为原生动物，共计 23 属 34 种，占比 36.96%；枝角类和桡足类共 13 属 19 种，占比 20.65%。

评价范围内浮游动物年平均密度为 248ind./L，平均生物量为 3.010mg/L，以优势度指数 Y>0.02 定为优势种，优势种结果名录见表 3.2.3-10。

表 3.2.3-9　评价范围内浮游动物物种组成表

序号	门	属	种数	占比
1	轮虫类	16	39	42.39%
2	原生动物	23	34	36.96%
3	枝角类	8	12	13.04%
4	桡足类	5	7	7.61%
合计		52	92	100.00%

表 3.2.3-10 评价范围内浮游动物优势种

序号	门	优势种
1	轮虫动物门	矩形龟甲轮虫 *Keratella quadrala*
2		针簇多肢轮虫 *Polyarthra trigla*
3		螺形龟甲轮虫 *Keratella cochlearis*
4		晶囊轮虫属 *Asplanchna* sp.
5		暗小异尾轮虫 *Trichocerca pusilla*
6		萼花臂尾轮虫 *Brachionus calyciflorus*
7	原生动物门	砂壳虫属 *Difflugia* sp.
8		球形砂壳虫 *Difflugia globulosa*
9	节肢动物门	中华窄腹剑水蚤 *Limnoithona sinensis*
10		角突网纹溞 *Ceriodaphnia cornuta*

C 底栖动物

根据中国科学院南京地理与湖泊研究所对梅梁湖的多年常规定点监测资料[3]，评价范围内底栖动物共有 3 门 16 科 39 种，其中节肢动物较多，有 20 种，占总物种数的 51.28%；其次为软体动物 14 种，占比 35.90%；环节动物 5 种，占比 12.82%（详见表 3.2.3-11）。

[3] 温舒珂，彭凯等. 近 40 年来太湖梅梁湾底栖动物群落演变特征及驱动因素[J]. 湖泊科学, 2023, 35(2).

调查到的底栖动物中，优势种主要为霍甫水丝蚓（*Limnodrilus hoffmeisteri*）、水丝蚓属（*Limnodrilus* sp.）、苏氏尾鳃蚓（*Branchiura sowerbyi*）、铜锈环棱螺（*Bellamya aeruginosa*）、摇蚊属（*Chironomus* sp.）和黄色羽摇蚊（*Chironomus flaviplumus*）（以优势度指数 Y>0.02 定为优势种）。底栖动物平均密度为 2459.9ind/m^2，平均生物量为 534.7g/m^2。

表 3.2.3-11 评价范围内底栖动物物种组成表

序号	门	科数	种数	占比
1	环节动物门	1	5	12.82%
2	软体动物门	9	14	35.90%
3	节肢动物门	6	20	51.28%
合计		14	35	100%

D 鱼类

根据上海海洋大学 2019 年 11 月至 2020 年 10 月调查[4]和江苏省淡水水产研究所 2019 年-2021 年的调查结果[5]等文献，评价范围内共调查到鱼类 60 种，隶属于 8 目 15 科 45 属（详见下表）。其中，鲤形目种类最多，为 2 科 41 种，占物种总数的 68.33%，为评价范围内绝对优势种。其次是鲈形目，共计 6 科 8 种，占物种总数的 13.33%；鲇形目 2 科 5 种，占比 8.33%；鲑形目为 1 科 2 种，占比 3.33%；鲱形目、合鳃鱼目、颌针鱼目及鳉形目均为 1 科 1 种，各占比 1.67%。

从种类组成来看，评价范围内鱼类在中国淡水鱼类分布中属华东区（或江河平原区），以鲤科鱼类为主体，这是太湖鱼类区系组成的主要特点，也是东亚淡水鱼类区系组成的共同特点。区域内无国家重点保护物种，珍稀濒危物种中，仅鲤（*Cyprinus carpio*）被列入 IUCN 的易危（VU）等级。

表 3.2.3-12 评价范围内鱼类物种组成表

序号	目	科	种数	占比
1	鲱形目	1	1	1.67%
2	合鳃鱼目	1	1	1.67%
3	颌针鱼目	1	1	1.67%

[4] 叶学瑶. 竺山湖主要小型鱼类资源利用状况及其生态位研究[D]. 上海海洋大学, 2021.

[5] 刘燕山,李大命,朱明胜,等. 太湖鱼类群落现状及其多样性[J]. 长江流域资源与环境, 2022, 31(9):1907.

序号	目	科	种数	占比
4	鳉形目	1	1	1.67%
5	鲑形目	1	2	3.33%
6	鲇形目	2	5	8.33%
7	鲈形目	6	8	13.33%
8	鲤形目	2	41	68.33%
合计		15	60	100.00%

E 珍稀濒危鱼类及鱼类保护区域

经调查核实，评价范围内无国家重点保护物种；珍稀濒危物种中，仅鲤（*Cyprinus carpio*）被列入 IUCN 的易危（VU）等级。无锡至宜兴城际轨道交通二期项目周边无水产种质资源保护区，无重要鱼类产卵场等三场一通道。

3.2.3.3 工程沿线植被资源现状及古树名木分布情况

①调查方法

本次植物、植被调查采用样线法和样方法相结合的方法，调查时间为 2023 年 1 月和 2023 年 4 月。

样线法：是指调查者按一定路线行走，全面调查路线两侧 5m 范围内的维管植物。共布设样线 10 条，如附图 3.2.3-3 所示。

样方法：指在地上设立一定数量具有代表性的样方，对样方中的各物种进行全面调查研究的方法。共布设 10m × 10m 样方 10 个，全面调查、记录样方内维管植物种类及其数量，如附图 3.2.3-3。

②植物、植被现状

A 植被覆盖度分析

为了反映评价范围内生态植被的情况，本次评价以卫星遥感资料为基础，结合实地勘察的情况，分析处理得到评价范围内的植被覆盖度分布情况，计算方式为：

植被覆盖度=（NDVI-$NDVI_{SOIL}$）/（$NDVI_{VEG}$–$NDVI_{SOIL}$）

式中：

$NDVI_{SOIL}$ ——裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值

$NDVI_{VEG}$ ——完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值

根据水利部 2008 年颁布的《土壤侵蚀分类分级标准》中植被覆盖度分级标准，将其划分为 5 个等级：＜30%（低覆盖度）、30%～45%（中低覆盖度）、45%～60%（中等覆盖度）、60%～75%（中高覆盖度）和＞75%（高覆盖度）。

本次评价的遥感数据选用的是 2021 年 11 月的 Landsat 8 遥感影像数据进行分析。为使遥感影像能更准确地反映地物情况，对原始影像进行辐射定标和大气校正，以消除或减轻其他因素影响，同时对定标和校正后的影像进行融合处理以提高影像清晰度，经过波段计算和去除重复值计算，最终获得该时期评价范围内植被覆盖度分布情况。从整体看来，评价范围内植被覆盖度较高，植被覆盖度＞60%（即中高覆盖度、高覆盖度）的区域面积为 3625.22 公顷，占总面积的 48.61%，如下表所示，植被覆盖度分布图详见附图 3.2.3-4。

表 3.2.3-13　评价范围内植被覆盖度分布情况

植被覆盖度	低覆盖度	中低覆盖度	中等覆盖度	中高覆盖度	高覆盖度	合计
面积（公顷）	2715.97	241.29	965.26	1487.62	2137.16	7457.30
占比	35.99%	3.20%	12.79%	19.71%	28.32%	100.00%

B 物种组成分析

根据现场调查和文献资料调查结果，评价范围内共记录到维管植物 3 门 96 科 310 种，其中被子植物 86 科 296 种，蕨类植物 6 科 7 种，裸子植物 4 科 7 种，详见下表。其中被子植物的科、属、种在数量上均占绝对优势。

表 3.2.3-14　评价范围内植被覆盖度分布情况

植物	门	科数	属数	种数	占比
维管植物	被子植物	86	221	296	95.48%
	蕨类植物	6	7	7	2.26%
	裸子植物	4	6	7	2.26%
总计	3	96	234	310	100.00%

C 典型群落分析

a 植被类型

评价范围内地属北亚热带湿润区，在中国植被区划上属常绿阔叶-落叶阔叶混交林带区域，在江苏植被区划上属长江三角洲丘陵平原栎类典型混交林区域。由湖、河、山、原等构成的多样生境条件及其形成的小气候，使评价范围内植被生长茂盛，种类兼具温带和典型的亚热带特征。同时评价范围内湿地类型多样，分布较广，湿地植物资源丰富。

b 样方调查与植物群落分析

通过样方调查得出，乔木层中以樟（*Cinnamomum camphora*）、女贞（*Ligustrum lucidum*）等为建群种，是评价范围内中的重要林种；灌木层出现频度较高的物种有木犀（*Osmanthus fragrans*）、野蔷薇（*Rosa multiflora*）、海桐（*Pittosporum tobira*）等，这些物种是评价范围内中重要的灌木层建群树种；草地植被中出现频度较高的是繁缕（*Stellaria media*）、猪殃殃（*Galium aparine var. tenerum*）等。评价范围内包含太湖（无锡市区）重要湿地、无锡长广溪国家湿地公园等，该区域内的草本沼泽湿地、河流湿地和人工湿地植被组成了丰富的湿地生态系统。

表 3.2.3-15　评价范围内植被覆盖度分布情况

<table>
<tr><td>调查时间</td><td colspan="3">2023 年 1 月 16 日</td></tr>
<tr><td>调查点</td><td colspan="3">尚贤河湿地公园</td></tr>
<tr><td>生境</td><td colspan="3">人工林</td></tr>
<tr><td>植物</td><td colspan="3">生境照片</td></tr>
<tr><td>样方植物有：樟、八角金盘、木樨、刚竹、加拿大一枝黄花、狗尾草、泽漆、阿拉伯婆婆纳、繁缕、猪殃殃、宝盖草、花椰菜。</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">样方名称：尚贤河湿地公园植物样方</td><td>样方号：1</td><td>样方面积：10m*10m</td></tr>
<tr><td colspan="2">经度：120° 18′ 52.45″</td><td>纬度：31° 27′ 46.28″</td><td>海拔（m）：3.5</td></tr>
<tr><td colspan="2">调查人：田晔、闵梦月</td><td colspan="2">调查日期：2023 年 1 月 16 日</td></tr>
</table>

种号	中文名	生长阶段	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	樟	营养期	42	Soc.	12	80	乔木
2	八角金盘	营养期	1	Sol.	1	1	灌木
3	木犀	营养期	1	Sp	2.5	2	灌木
4	刚竹	营养期	25	Cop1	8	5	草本
5	加拿大一枝黄花	枯黄期	22	Sp	1.5	2	草本
6	狗尾草	枯黄期	10	Sp	0.5	1	草本
7	泽漆	营养期	2	Un.	0.2	0.1	草本
8	阿拉伯婆婆纳	营养期	16	Sol.	0.1	0.5	草本
9	繁缕	营养期	70	Sp	0.1	2	草本
10	猪殃殃	营养期	30	Sp	0.1	1	草本
11	宝盖草	营养期	110	Cop1	0.1	4	草本
12	白车轴草	营养期	35	Sp	0.1	1	草本
13	花椰菜	枯黄期	50	Cop1	0.2	10	草本

表 3.2.3-16　评价范围内植被覆盖度分布情况

<table>
<tr><td>调查时间</td><td colspan="3">2023 年 1 月 16 日</td></tr>
<tr><td>调查点</td><td colspan="3">摇头山</td></tr>
<tr><td>生境</td><td colspan="3">人工林</td></tr>
<tr><td>植物</td><td colspan="3">生境照片</td></tr>
<tr><td>样方植物有：女贞、杜英、樟、荷花玉兰、木犀、雀梅藤、野蔷薇、海桐、茅莓、蛇床、繁缕、一年蓬、猪殃殃、救荒野豌豆、球序卷耳、芒、花叶滇苦菜、马蹄金、拟漆茹草、加拿大一枝黄花。</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">样方名称：摇头山植物样方</td><td>样方号：2</td><td>样方面积：10m*10m</td></tr>
<tr><td colspan="2">经度：120° 6′ 52.89″</td><td>纬度：31° 26′ 44.21″</td><td>海拔（m）：16.7</td></tr>
</table>

调查人：田晔、闵梦月			调查日期：2023 年 1 月 16 日				
种号	中文名	生长阶段	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	女贞	营养期	30	Cop3	10	50	乔木
2	杜英	营养期	20	Cop2	9	30	乔木
3	樟	营养期	3	Sol.	0.8	1	乔木
4	荷花玉兰	营养期	1	Sp	8	2	乔木
5	木犀	营养期	3	Un.	0.2	0.5	灌木
6	雀梅藤	营养期	5	Sol.	0.8	1	灌木
7	野蔷薇	营养期	80	Cop1	1.3	5	灌木
8	海桐	营养期	6	Sp	1.5	2	灌木
9	茅莓	营养期	4	Sol.	0.4	1	灌木
10	蛇床	营养期	2	Un.	0.1	0.1	草本
11	繁缕	营养期	37	Sol.	0.1	1	草本
12	一年蓬	营养期	10	Un.	0.1	0.5	草本
13	猪殃殃	营养期	32	Sol.	0.1	1	草本
14	救荒野豌豆	营养期	3	Un.	0.1	0.1	草本
15	球序卷耳	营养期	1	Un.	0.1	0.1	草本
16	芒	枯黄期	21	Sol.	1.4	1	草本
17	花叶滇苦菜	营养期	1	Un.	0.1	0.1	草本
18	马蹄金	营养期	5	Un.	0.1	0.1	草本
19	拟漆姑草	营养期	1	Un.	0.1	0.1	草本
20	加拿大一枝黄花	枯黄期	19	Sp	1.8	2	草本

表 3.2.3-17　评价范围内植被覆盖度分布情况

调查时间	2023 年 1 月 16 日
调查点	欧渎圩村
生境	人工林
植物	生境照片
样方植物有：樟、女贞、白杜、野蔷薇、海桐、南苜蓿、猪殃殃、野老鹳草、宝盖草。	
样方名称：欧渎圩村植物样方	样方号：3　　样方面积：

						10m*10m	
经度：119° 59′ 37.25″			纬度：31° 25′ 8.54″			海拔（m）：3.7	
调查人：田晔、闵梦月			调查日期：2023 年 1 月 16 日				
种号	中文名	生长阶段	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%	生活型
1	樟	营养期	36	Cop3	13	70	乔木
2	白杜	营养期	10	Sp	2.5	2	乔木
3	女贞	营养期	15	Sp	2.1	2	乔木
4	野蔷薇	营养期	40	Sp	1.6	3	灌木
5	海桐	营养期	1	Un.	0.4	0.5	灌木
6	南苜蓿	营养期	35	Sol.	0.1	1	草本
7	猪殃殃	营养期	15	Un.	0.1	0.5	草本
8	野老鹳草	营养期	2	Un.	0.1	0.1	草本
9	宝盖草	营养期	2	Un.	0.1	0.1	草本

c 优势种分析

评价范围内维管植物优势种有樟、女贞等，集中分布于小灵山、摇头山等山体森林内。此外，评价范围内的农田主要种植稻（Oryza sativa）、普通小麦（Triticum aestivum）等。根据中国植被图（1:100 万）和实地调查结果，评价范围内的植被类型详见附图 3.2.3-6。

d 珍稀濒危和保护物种

根据《中国生物多样性红色名录——高等植物卷》，评价范围内维管植物中有极危（CR）等级 1 种，为银杏（*Ginkgo biloba*）；濒危（EN）等级 1 种，为水杉（*Metasequoia glyptostroboides*）；近危（NT）等级 2 种，为黄檀（*Dalbergia hupeana*）和玉兰（*Magnolia denudata*）；易危（VU）等级 2 种，为胡桃（*Magnolia denudata*）和鸡爪槭（*Acer palmatum*），其余为无危（LC）、数据缺乏（DD）或未收录。珍稀濒危植物均为栽培种，其中银杏、水杉、玉兰、鸡爪槭主要分布在评价范围的道路两侧和绿化区域，胡桃主要分布在评价范围西侧的农村居民点，黄檀主要分布在小灵山内，以上物种分布不涉及地面施工区。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 版），评价范围内维管植

物中有国家一级重点保护野生植物 2 种——水杉和银杏，国家二级重点保护野生植物 2 种——茶（*Camellia sinensis*）和野大豆（*Podocarpus macrophyllus*），除野大豆为野生种外，其他均为栽培种。零星分布于评价范围农村居民点周边，不涉及地面施工区。

3.2.3.4 工程沿线生态系统调查

①调查方法

遥感解译：选取 Landsat8 OLI_TIRS 遥感影像，运用 ENVI 5.3 中进行辐射定标、大气校正等处理，采用“面向对象法”进行生态系统类型分类，期间借助天地图影像和实地调查进行检查修正，最终得到评价范围内的生态系统类型、分布等情况。

实地调查：实地调查随其他类群生物多样性调查一起进行，现场调查记录评价范围内各类型生态系统现状、栖息地生境及下垫面景观信息。

②生态系统现状

根据项目所在地区域植被分布及土地利用现状，评价范围内主要生态系统分为林地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、草地生态系统和城镇生态系统，其中，湿地生态系统和城镇生态系统占比较高，分别占评价范围内总面积的 44.28%和 23.02%，草地生态系统占比最小，为 1.68%，详见附图 3.2.3-5。

表 3.2.3-18　评价范围内生态系统类型和面积

序号	生态系统类型	面积（公顷）	占比
1	湿地生态系统	3343.23	44.28%
2	城镇生态系统	1737.76	23.02%
3	林地生态系统	1393.05	18.43%
4	农田生态系统	949.26	12.58%
5	草地生态系统	124.99	1.68%
合计		7547.30	100.0%

A 湿地生态系统现状

评价范围内湿地生态系统占比最大，占地约 3343.23 公顷，主要包括太湖湿地（无锡市区和宜兴市）、无锡长广溪国家湿地公园等坑塘湿地，

以及古竹运河、塘前河等分浜支流。其中湖泊河流主要湿生植物有芦苇、菰等；鸟类有黑水鸡、小鹡鸰等；作为水生生物的栖息地与迁徙廊道，鱼类有鲫和似鳊等。评价范围内的湿地生态系统在蓄洪抗旱、调节气候、改善水质等发面发挥着重要作用，同时也为众多的野生动植物，特别是水禽繁殖和越冬提供了重要的栖息场所。



图 3.2.3-2　湿地生态系统

B 城镇生态系统现状

评价范围内城镇生态系统占地约 1737.76 公顷，主要包括工业用地、道路交通用地等，主要分布于该区域东部。评价范围内土地开发程度较高，人口密度高，城市植物主要是公园绿地和道路、居住、单位附属绿地中的园林植物，动物群落主要由一些小型哺乳动物、麻雀、喜鹊、白头鹎等伴人鸟类组成。



图 3.2.3-3 城镇生态系统

C 林地生态系统现状

评价范围内林地生态系统占地约 1393.05 公顷，主要包括小灵山、摇头山的经济林、茶林、果林，常绿与落叶混交林及城市内的乔木、灌木等，该区域动植物种类繁多，群落结构复杂，为两栖爬行类、鸟类及其它哺乳动物提供了重要的栖息场所，在涵养水源、调节气候等方面也起着至关重要的作用。

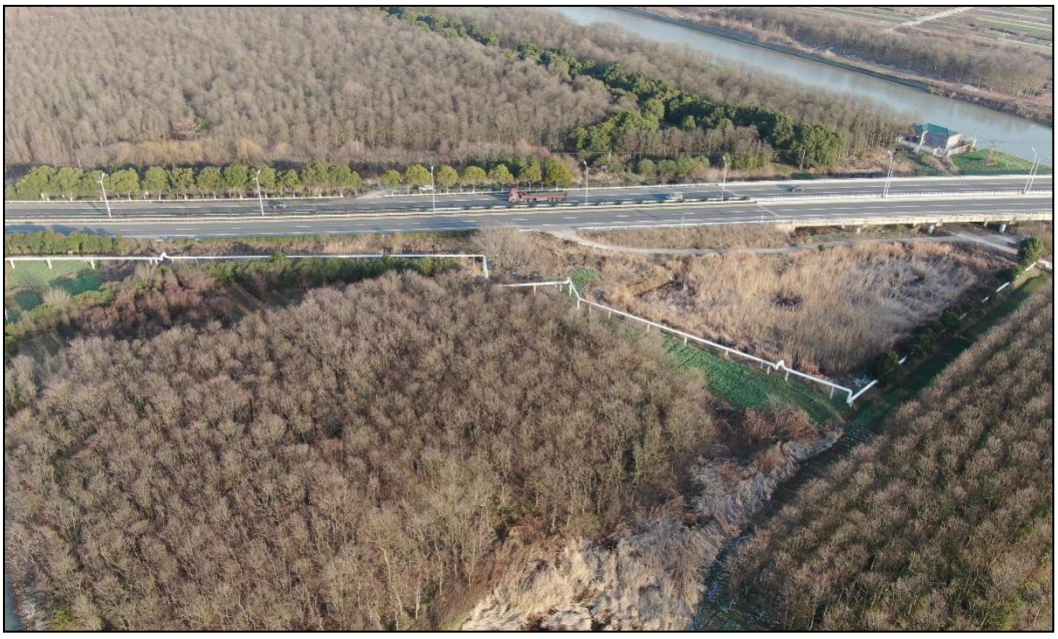


图 3.2.3-4 林地生态系统

D 农田生态系统现状

评价范围内农田生态系统占地约 949.26 公顷，农田分布于城市生态系统周边，开发程度较大。该系统中的生物群落结构简单，优势群落往往只有一种或数种作物；养分循环主要靠系统外投入而保持平衡。



图 3.2.3-5　农田生态系统

E 草地生态系统现状

评价范围内草地生态系统占地约 124.99 公顷，分布在城镇建设用地的未利用地及林缘周围，群落无明显层次，群落外观不整齐，总盖度在 0.5 以下。常见种类有狗尾草、车前、猪殃殃等。动物种类主要有泽陆蛙、喜鹊、麻雀等。



图 3.2.3-6　草地生态系统

工程主要为地下工程，地下段隧道埋深约 13-53m。二期工程涉及永久征地共计 6.699 公顷，主要包括马山、葛埭桥及太湖新城的车站、太湖新城主变电所、竺山湖及梅梁湖东西两侧工作井等，永久征地区域目前主要为耕地（不占用基本农田）、园地以及部分建设用地。工程临时用地面积约为 37.068 公顷，主要包括高架、工作井及马山站、葛埭桥站、太湖新城站的施工临时用地、临时堆放场地等，临时占地区域目前主要为建设用地、耕地和园地。工程永久征地及临时占地区域均以农田生态系统及城镇生态系统为主。

评价范围内植被主要由人工种植作物、针阔混交林、常绿与落叶阔叶混交林组成。经过资料收集和现场调查，评价区内有国家重点保护野生植物 4 种——水杉、银杏、茶和野大豆，仅野大豆为野生种，其余均为栽培种。

评价范围内野生动物主要有农田常见的两栖动物、爬行动物以及常见的鸟类，分布于周边农田、农村等生境中。项目区内无大型陆生野生动物，有国家重点保护鸟类 8 种，为鹮、黑翅鸢、凤头鹰、普通鵟、红隼、红脚隼、燕隼和画眉，大多为猛禽。

评价范围内主要有林地生态系统、湿地生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。

3.2.4 水环境质量现状调查与评价

3.2.4.1 水环境状况

2022 年，全市地表水环境质量总体改善，国省考断面优III比例均达到年度考核目标，国省考河流断面水质优III比例达到 100%；国省考断面、主要入江支流和出入湖河流全面消除劣V类；连续 15 年实现太湖安全度夏“两个确保”目标。全市 6 个“十四五”地下水环境质量国考区域点位水质达标率 100%。

（1）国省考断面

纳入“十四五”国家地表水环境质量考核的 25 个断面中，年均水质达到或优于《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类标准的断面比例为 84.0%，同比上升 4 个百分点，无劣V类断面，达到年度考核目标。纳入江苏省“十四五”水环境质量目标考核的 71 个断面中，年均水质达到或优于III类标准的断面比例为 94.4%，同比上升 1.4 个百分点，无劣V类断面，达到年度考核目标。

（2）饮用水水源地

全市 7 个集中式饮用水水源地，分别为太湖沙渚、锡东水源地，长江的小湾、肖山和西石桥水源地，宜兴的横山水库和油车水库水源地。2022 年，全市 7 个集中式饮用水水源地水质均达标（湖库不计总磷）。年度取水总量为 8.55 亿立方米，其中自太湖取水 3.35 亿立方米（占比 39.2%），自长江取水 4.53 亿立方米（占比 53.0%），自宜兴各水库取水 0.67 亿立方米（占比 7.8%）。

（3）太湖无锡水域

2022 年，太湖无锡水域总体水质处于IV类水平，定类指标总磷浓度为 0.059 毫克/升，同比下降 3.3%；氨氮浓度为 0.06 毫克/升，同比持平，达到I类标准；高锰酸盐指数和化学需氧量浓度分别为 3.4 毫克/升和 13.8 毫克

/升，分别达到II类和I类标准，同比下降 8.1%和 6.8%；总氮作为单独评价指标，浓度为 1.18 毫克/升，达到IV类标准，同比持平；湖体综合营养状态指数 55.0，同比下降 0.7，处于轻度富营养状态。

2022 年，26 条出入湖河流总体水质状况为优，水质类别均处于II-III类之间，其中小溪港、大溪港、望虞河、大港河、黄渎港、庙渎港和八房港水质类别符合II类，其他 19 条河流水质类别符合III类。

（4）长江流域无锡段

2022 年，长江流域无锡段总体水质为优。长江干流无锡段水质类别为II类，稳定达到优级水平；全市 9 条入江支流除桃花港和新沟河水质类别为III类外，其他支流水质类别均为II类。

（2）常州市水环境状况

A 国省考断面

根据《2022 年常州市生态环境状况公报》可知，2022 年，常州市纳入“十四五”国家地表水环境质量考核的 20 个断面中，年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 80.0%，无劣于Ⅴ类断面，全市水环境质量创有监测记录以来最好水平，河流断面优Ⅲ比例达到 100%，优Ⅱ比例达到 47.1%，同比提升 25.5 个百分点，位列全省第一。

B 饮用水水源地

全市城市饮用水以集中供水为主，根据《江苏省 2022 年水生态环境保护工作计划》（苏水治办〔2022〕5 号），2022 年全市 4 个县级及以上在用城市集中式饮用水水源地，取水总量为 2.38 亿吨。其中长江魏村、大溪水库、沙河水库全年各次监测均达标。

C 太湖及入太河流

2022 年，常州市太湖湖心区段面总磷 0.064 毫克/升，高锰酸盐指数和氨氮分别处于Ⅱ类和Ⅰ类。

太湖西部区段断面总磷 0.089 毫克/升，高猛酸盐指数和氨氮分别处于

Ⅲ类和Ⅰ类。

竺山湖综合营养状态指数为57.5，处于轻微富营养状态。

2022年3-10月，竺山湖水域出现水华现象57次，同比减少7次；平均面积约17平方千米，同比减少约7平方千米。

期间人工巡测蓝藻密度均值1163万个/升，同比减少582万个/升。

武进港、漕桥河、太滆运河等3条主要入湖河流自2018年起水质均达到或好于Ⅲ类，总磷、总氮均值分别同比改善11.8%、13.1%。

D 长江流域常州段

2022年长江流域常州段总体水质为优。

长江干流魏村（右岸）断面水质达到Ⅱ类，5 个主要入江支流断面年均水质达到或好于Ⅲ类。

E 京杭大运河常州段

2022年，京杭大运河常州段沿江连江桥下、五牧等3个断面水质均达到或好于Ⅱ类，其中五牧断面作为全市下游出境断面，水质改善明显，总磷同比下降30.6%。

3.2.4.2 水环境现状监测

本次评价委托无锡诺信安全科技有限公司针对桥梁、隧道跨越的尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、黄溪港、壬子港、壬子港支浜、安堂浜、鱼行桥浜、横大江、山西下南浜、底田下南浜、新港河、塘前河、东环堤河、中心河、南环堤河、中心河、南环堤河、古竹运河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）进行水质监测，监测结果水质现状均为Ⅲ类。

表 3.2.4-1　本工程沿线主要河流地表水环境质量现状（单位：mg/L　pH 无量纲）

监测点位	采样日期	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	阴离子 表面活性剂	pH	溶解氧	粪大肠菌群	五日 生化需氧量	水质 类别	水质 目标
W1 尚贤河（湿地）	2023-01-02	13	0.048	0.07	0.04	ND	7.1	10.23	5.4×10^2	2.2	III	III
	2023-01-03	17	0.039	0.19	0.04	ND	7.3	10.19	4.0×10^2	3.1		
	2023-01-04	19	0.030	0.16	0.02	ND	7.2	10.31	4.5×10^2	2.1		
W2 杨巷浜	2023-01-02	13	0.137	0.18	0.03	ND	7.3	11.02	5.6×10^2	2.8	III	III
	2023-01-03	12	0.137	0.17	0.03	ND	7.4	11.04	5.9×10^2	3.0		
	2023-01-04	11	0.117	0.18	0.03	0.051	7.3	11.07	4.4×10^2	2.7		
W3张桥港	2023-01-02	12	0.036	0.11	0.04	0.053	7.2	10.59	3.6×10^2	2.2	III	III
	2023-01-03	10	0.033	0.15	0.04	0.055	7.3	10.50	4.4×10^2	2.9		
	2023-01-04	11	0.027	0.16	0.04	0.057	7.4	11.03	5.4×10^2	2.7		
W4周潭港	2023-01-02	16	0.140	0.17	0.04	0.066	7.4	10.21	6.4×10^2	3.2	III	III
	2023-01-03	19	0.152	0.14	0.04	0.064	7.2	10.13	5.4×10^2	2.8		
	2023-01-04	19	0.134	0.14	0.04	0.062	7.3	10.27	8.4×10^2	3.7		
W5碧水河1	2023-01-02	18	0.082	0.18	0.04	0.053	7.3	11.02	4.4×10^2	2.9	III	III
	2023-01-03	19	0.100	0.15	0.04	ND	7.1	11.07	4.6×10^2	2.6		
	2023-01-04	19	0.088	0.13	0.04	ND	7.2	11.05	4.6×10^2	2.2		
W6黄溪港	2023-01-02	17	0.074	0.19	0.01	0.055	7.1	9.53	4.6×10^2	2.1	III	III
	2023-01-03	18	0.088	0.13	0.01	0.051	7.3	9.51	4.4×10^2	2.4		
	2023-01-04	18	0.077	0.17	ND	ND	7.3	9.51	5.4×10^2	2.9		
W7碧水河2	2023-01-02	13	0.091	0.16	0.04	0.053	7.2	10.53	4.9×10^2	2.1	III	III

监测点位	采样日期	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	阴离子表面活性剂	pH	溶解氧	粪大肠菌群	五日生化需氧量	水质类别	水质目标
	2023-01-03	19	0.103	0.18	0.04	0.057	7.2	10.48	5.0×10^2	2.4		
	2023-01-04	15	0.114	0.19	0.04	0.053	7.4	10.45	4.1×10^2	3.2		
W8壬子港	2023-01-02	15	0.152	0.17	0.01	0.057	7.3	8.95	8.4×10^2	2.2	III	III
	2023-01-03	19	0.163	0.19	0.01	0.053	7.4	8.94	6.3×10^2	3.3		
	2023-01-04	15	0.161	0.16	0.03	ND	7.3	8.91	8.1×10^2	2.7		
W9壬子港支浜	2023-01-02	18	0.103	0.18	0.04	ND	7.2	11.01	7.9×10^2	2.7	III	III
	2023-01-03	16	0.111	0.19	0.04	ND	7.3	11.09	8.1×10^2	3.1		
	2023-01-04	15	0.094	0.18	0.03	ND	7.4	11.07	9.4×10^2	2.8		
W10安堂浜	2023-01-02	19	0.053	0.17	0.01	ND	7.3	10.54	1.1×10^3	2.4	III	III
	2023-01-03	19	0.036	0.13	0.01	0.084	7.2	10.43	9.4×10^2	2.7		
	2023-01-04	17	0.027	0.16	0.03	0.077	7.3	10.45	1.1×10^3	2.3		
W11鱼行桥浜	2023-01-02	19	0.033	0.16	0.01	0.090	7.4	11.13	8.4×10^2	2.1	III	III
	2023-01-03	19	0.030	0.15	0.01	0.086	7.4	11.17	1.1×10^3	2.8		
	2023-01-04	19	0.033	0.14	0.03	0.090	7.4	11.08	7.0×10^2	2.8		
W11鱼行桥浜-P	2023-01-02	18	0.036	0.15	0.01	0.086	7.4	/	9.5×10^2	2.2	III	III
	2023-01-03	18	0.033	0.14	0.01	0.088	/	/	7.6×10^2	2.8		
	2023-01-04	18	0.036	0.15	0.03	0.088	7.4	/	7.9×10^2	2.7		
W12横大江	2023-01-02	19	0.056	0.18	0.04	0.068	7.2	11.13	6.3×10^2	2.8	III	III
	2023-01-03	19	0.048	0.16	0.04	0.066	7.2	11.04	9.4×10^2	2.8		
	2023-01-04	17	0.042	0.19	0.04	0.064	7.3	11.04	8.1×10^2	2.4		

监测点位	采样日期	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	阴离子表面活性剂	pH	溶解氧	粪大肠菌群	五日生化需氧量	水质类别	水质目标
W12横大江-P	2023-01-02	18	0.059	0.19	0.04	0.064	7.2	/	6.9×10^2	2.7	III	III
	2023-01-03	18	0.050	0.17	0.04	0.062	7.2	/	8.4×10^2	2.8		
	2023-01-04	16	0.045	0.18	0.04	0.060	7.3	/	7.6×10^2	2.3		
W13山西下南浜	2023-01-02	19	0.059	0.02	ND	0.062	7.2	10.25	5.6×10^2	2.7	III	III
	2023-01-03	19	0.085	0.16	0.04	0.064	7.4	10.21	6.2×10^2	2.8		
	2023-01-04	19	0.042	0.15	0.04	0.062	7.4	10.21	4.7×10^2	2.7		
W14底田下南浜	2023-01-02	16	0.036	0.17	0.01	0.055	7.3	9.35	4.4×10^2	2.6	III	III
	2023-01-03	19	0.030	0.15	0.04	0.053	7.3	9.29	3.8×10^2	2.2		
	2023-01-04	15	0.030	0.15	0.04	0.062	7.3	9.30	4.1×10^2	2.2		
W15新港河	2023-01-02	16	0.033	0.17	ND	ND	7.2	11.21	4.9×10^2	2.1	III	III
	2023-01-03	17	0.033	0.13	0.01	0.051	7.2	11.18	7.0×10^2	2.8		
	2023-01-04	14	0.033	0.16	0.02	ND	7.4	11.17	7.6×10^2	2.7		
W16塘前河	2023-01-02	19	0.039	0.16	ND	ND	7.3	8.96	5.9×10^2	2.5	III	III
	2023-01-03	16	0.036	0.14	0.02	ND	7.4	8.97	6.3×10^2	3.1		
	2023-01-04	12	0.036	0.13	0.03	ND	7.4	8.91	1.1×10^3	3.3		
W17东环堤河	2023-01-02	19	0.274	0.15	0.03	0.064	7.4	10.24	5.8×10^2	2.4	III	III
	2023-01-03	19	0.312	0.16	0.03	0.060	7.2	10.20	5.2×10^2	2.7		
	2023-01-04	19	0.354	0.14	0.02	0.057	7.5	10.21	9.4×10^2	2.3		
W18中心河	2023-01-02	18	0.292	0.19	0.02	0.057	7.2	11.36	5.0×10^2	2.3	III	III
	2023-01-03	13	0.296	0.17	0.03	0.055	7.3	11.31	5.4×10^2	2.4		

监测点位	采样日期	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	阴离子表面活性剂	pH	溶解氧	粪大肠菌群	五日生化需氧量	水质类别	水质目标
	2023-01-04	16	0.270	0.19	0.04	0.053	7.5	11.31	7.9×10^2	2.9		
W19南环堤河	2023-01-02	12	0.222	0.17	0.04	0.066	7.4	11.25	6.2×10^2	2.3	III	III
	2023-01-03	12	0.222	0.16	0.04	0.084	7.2	11.24	5.8×10^2	2.1		
	2023-01-04	19	0.202	0.14	0.03	0.077	7.4	11.21	6.2×10^2	3.3		
W20古竹运河	2023-01-02	12	0.210	0.18	0.04	0.053	7.3	10.11	8.4×10^2	2.3	III	III
	2023-01-03	16	0.202	0.15	0.03	ND	7.3	10.05	9.4×10^2	2.5		
	2023-01-04	13	0.187	0.14	0.03	ND	7.3	10.05	6.4×10^2	2.2		
W21太湖（梅梁湖）	2023-01-02	11	0.166	0.16	0.03	0.051	7.2	9.91	4.0×10^2	2.4	III	III
	2023-01-03	19	0.198	0.14	0.04	0.053	7.4	9.89	4.6×10^2	2.3		
	2023-01-04	13	0.155	0.15	0.03	0.051	7.2	9.83	8.4×10^2	2.9		
W22太湖（竺山湖）	2023-01-02	15	0.248	0.17	0.03	0.064	7.3	10.35	4.6×10^2	2.2	III	III
	2023-01-03	16	0.169	0.13	0.04	0.062	7.2	10.39	4.1×10^2	3.0		
	2023-01-04	12	0.152	0.18	0.03	0.060	7.6	10.30	9.5×10^2	3.3		

表 3.2.4-2　本工程接管污水厂排放口上下游及其尾水排放地表水监测数据（单位：mg/L）

监测点位	化学需氧量	氨氮	总磷	石油类	SS	pH[1]	溶解氧	粪大肠菌群	五日生化需氧量
太湖新城污水厂排污口上游500米[4]	16	0.770	0.13	0.12	/[2]	8.1	9.9	1.4×10^4	5.4
太湖新城污水厂排放口下游500米[4]	15	0.770	0.13	0.07	/[2]	8.0	9.9	1.4×10^4	5.6
马山污水处理厂排放口东侧500m处[5]	12~13	0.075~0.225	0.068~0.155	ND[3]	2~5	7.72~7.77	9.76~9.91	/[2]	2.7~3.2

京杭运河[6]	7	0.329	0.14	0.02	ND[3]	7.4	6.51	1.1×10^3	3
峰影河[5]	12	0.184~0.281	0.075~0.152	ND[3]	2~5	7.75~7.81	9.98~10.48	/[2]	2.8~3.2

注：1、pH 单位无量纲；2、“/”无对应数值；3、“ND”表示未检出；4、数据引用无锡环净检测技术有限公司于 2022.1.4~2022.1.6 对太湖新城污水处理厂排污口上游 500 米和下游 500 米的监测数据(报告编号：HJJC220061)；5、数据引用无锡精纬计量检验检测有限公司的监测数据（报告编号：（环）2021 检（环评）第（196）号），监测时间为 2021 年 02 月 18 日~02 月 20 日；6、数据引用无锡诺信安全科技有限公司的监测数据（报告编号：NX-BG-HJ20220508301），监测时间为 2022 年 05 月 25 日。

3.2.5 环境空气质量现状调查与评价

（1）无锡市空气环境状况

根据《无锡市生态环境状况公报（2022 年度）》可知，2022 年，全市空气质量优良天数比率 78.9%，连续 4 年无重污染天。空气质量综合指数 3.68，连续五年改善。

A.空气质量

全市环境空气质量优良天数比率为 78.9%，同比下降 3.3 个百分点；“二市六区”优良天数比率介于 77.8%—81.1%之间。

全市环境空气中细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、二氧化氮（NO_2）年均浓度分别为 28 微克/立方米、49 微克/立方米和 26 微克/立方米，同比分别下降 3.4%、9.3%和 23.5%；一氧化碳（CO）年均浓度为 1.1 毫克/立方米，同比持平；臭氧九十百分位浓度（O_3-90per）和二氧化硫（SO_2）年均浓度为 179 微克/立方米和 8 微克/立方米，同比上升 2.3%和 14.3%。

按照《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准进行年度评价，所辖“二市六区”臭氧浓度均未达标，其余指标均已达标。

B.酸雨

2022 年，全市酸雨频率为 13.5%，降水年均 pH 值为 5.78，同比酸雨频率上升 0.8 个百分点。其中，市区酸雨频率 25.6%，同比上升 7.3 个百分点；江阴市酸雨频率 8.7%，同比下降 4.0 个百分点；宜兴市酸雨频率 2.3%，同比上升 2.3 个百分点。

C.降尘

2022 年，无锡市降尘年均值为 2.3 吨/平方公里·月，同比下降 30.3%。其中，江阴市、宜兴市、梁溪区、锡山区、惠山区、滨湖区、新吴区和经开区降尘年均值分别为：2.5、1.6、2.9、1.8、2.3、2.3、3.0 和 2.3 吨/平方公里·月。

（2）常州市空气环境状况

根据《2022 常州市生态环境状况公报》可知:

A.空气质量

2021 年，全市空气质量优良天数 281 天，优良率 77.0%；其中市区空气质量优良天数 280 天，优良率为 76.7%。

①细颗粒物（$PM_{2.5}$）

2022 年，常州市细颗粒物年均值 33 微克/立方米，日均值浓度范围为 7～134 微克/立方米，日均值达标率为 94.6%

②可吸入颗粒物（PM_{10}）

2022 年，常州市可吸入颗粒物年均值为 55 微克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值在 13～181 微克/立方米之间，日均值达标率为 98.6%。

③臭氧（O_3）

2022 年，常州市臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度(O3-8H-90per)为 175 微克/立方米，达标率为 82.5%。

④二氧化硫（SO_2）

2022 年，常州市二氧化硫年均值 7 微克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值浓度范围为 4～13 微克/立方米，日均值达标率为 100%。

⑤二氧化氮（NO_2）

2022 年，常州市二氧化氮年均值 28 微克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值浓度范围为 8～82 微克/立方米，日均值达标率 99.5%。

⑥一氧化碳（CO）

2022 年，常州市一氧化碳日均值的第 95 百分位数（CO-95per）为 1.0 毫克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值浓度范围为 0.4～1.3 毫克/立方米，日均值达标率为 100%。

B.酸雨

2022 年，常州市酸雨平均发生率为 4,1%，降水年均 pH 值为 6.09，高于酸性降水临界值（pH=5.60。

C.降尘

2022 年，常州市降尘量年均值 2.3 吨/（平方千米·30 天），达到《2021 年常州市大气污染防治行动计划》规定的降尘考核标准（2.5 吨/（平方千米·30 天））；各测点年均值浓度范围为 2.0～2.6 吨/（平方千米·30 天）。

4 环境影响预测与评价

4.1 噪声环境影响预测与评价

4.1.1 施工期噪声环境影响预测与评价

（1）施工期噪声源分析

施工期噪声源分析

施工期噪声源主要包括施工机械、运输车辆两类。

施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、重型吊车、打桩机等，这类机械是最主要的施工噪声源。

施工中土石方调配，设备和材料运输，都将动用大量运输车辆，这些车辆特别是重型汽车噪声辐射强度较高，对其频繁行驶经过的施工现场、施工便道和既有公路周围环境将产生较大干扰。

施工机械、运输车辆的噪声源强详见表 2.3.1-1。

（2）施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照无指向性点声源几何发散衰减，公式如下:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

$$A_{div} = 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中:

$L_A(r)$ ——预测点处 A 声级，dB（A）

$L_A(r_0)$ ——声源参考位置 r_0 处的声级，dB（A）

A_{div} ——点声源的几何发散衰减，dB（A）

r ——预测点至声源的距离，m

r_0 ——参考点至声源的距离，m

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值（L_{eqg}）计算公式:

$$L_{eqg} = 10\lg\left(1/T\sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB（A）

T ——预测计算的时间段，s

ti ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s

由于施工噪声具有随机性，因此，本次评价按最不利情况（全日施工）考虑，根据公式计算单台施工机械或者车辆噪声随距离衰减的情况，详见表 2.3.1-1。

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算:

$$L_{总} = 10log\sum_{i}^{N} 10^{L_i/10}$$

式中:

$L_{总}$ ——叠加后的总声级，dB（A）

L_i ——第 i 个声源的声级，dB（A）

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响详见表 13.2-1。

表 4.1.1-1　单台施工机械或车辆噪声随距离衰减

单位：dB（A）

序号	距离 / 施工设备	10	20	30	40	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400
1	液压挖掘机	80.0	74.0	70.4	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.0	52.0	50.4	49.1	47.9
2	电动挖掘机	77.0	71.0	67.4	64.9	61.4	58.9	57.0	55.4	53.5	51.0	49.0	47.4	46.1	44.9
3	推土机	79.5	73.5	69.9	67.4	63.9	61.4	59.5	57.9	56.0	53.5	51.5	49.9	48.6	47.4
4	轮式装载机	86.5	80.5	76.9	74.4	70.9	68.4	66.5	64.9	63.0	60.5	58.5	56.9	55.6	54.4
5	重型运输车	80.0	74.0	70.4	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.0	52.0	50.4	49.1	47.9
6	静力压装机	66.5	60.5	56.9	54.4	50.9	48.4	46.5	44.9	43.0	40.5	38.5	36.9	35.6	34.4
7	空压机	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9
8	风镐	84.0	78.0	74.4	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.0	56.0	54.4	53.1	51.9
9	混凝土振捣器	78.0	72.0	68.4	65.9	62.4	59.9	58.0	56.4	54.5	52.0	50.0	48.4	47.1	45.9
10	混凝土输送泵	85.5	79.5	75.9	73.4	69.9	67.4	65.5	63.9	62.0	59.5	57.5	55.9	54.6	53.4
11	商砼搅拌车	81.5	75.5	71.9	69.4	65.9	63.4	61.5	59.9	58.0	55.5	53.5	51.9	50.6	49.4
12	各类压路机	79.0	73.0	69.4	66.9	63.4	60.9	59.0	57.4	55.5	53.0	51.0	49.4	48.1	46.9
13	重型吊车	87.0	81.0	77.4	74.9	71.4	68.9	67.0	65.4	63.5	61.0	59.0	57.4	56.1	54.9

表 4.1.1-2　不同施工阶段的施工噪声的影响

单位：dB（A）

序号	距离（m） 施工阶段	10	20	30	40	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400	500
1	土方阶段	88.9	82.9	79.4	76.9	73.4	70.9	68.9	67.3	65.4	62.9	61.0	59.4	58.1	56.9	55.0
2	基础阶段	87.0	81.0	77.5	75.0	71.5	69.0	67.0	65.4	63.5	61.0	59.1	57.5	56.1	55.0	53.0
3	结构阶段	88.0	82.0	78.5	76.0	72.5	70.0	68.0	66.4	64.5	62.0	60.1	58.5	57.2	56.0	54.1
4	机械堆场	87.0	81.0	77.4	74.9	71.4	68.9	67.0	65.4	63.5	61.0	59.0	57.4	56.1	54.9	53.0

由表 4.1.1-1 可知，各施工机械单独连续作业时，昼间全部施工机械距离声源 80m 外可满足施工厂界昼间 70dB（A）标准要求；夜间除了混凝土输送泵、轮式装载机外，其他施工机械在 300m 以外满足夜间 55 dB（A）标准要求，混凝土输送泵、轮式装载机在 400m 以外满足夜间 55 dB（A）标准要求。

由表 4.1.1-2 可知，在土方阶段，昼间应使所有施工机械距施工厂界保持 100m，夜间应使所有施工机械距施工厂界保持 500m，方可使施工厂界噪声达标；在基础阶段，昼间应使所有施工机械距施工厂界保持 80m，夜间应使所有施工机械距施工厂界保持 400m，方可使施工厂界噪声达标；在结构阶段，昼间应使所有施工机械距施工厂界保持 80m，夜间应使所有施工机械距施工厂界保持 500m，方可使施工厂界噪声达标；机械堆场昼间应使施工机械距施工厂界保持 80m，夜间应使得施工机械距施工厂界保持 400m。

从现场调查情况来看，沿线共有 12 处敏感点受施工噪声影响，沿线施工期声环境保护目标详细情况详见表 4.1.1-3。

表 4.1.1-3　施工期声环境保护目标表

站点	序号	敏感目标名称	敏感目标到站点施工区边界距离（m）	敏感目标最近交通干线名称	道路类型	敏感目标到交通干线最近距离（m）	敏感目标点所属声功能区	噪声标准（dB(A)）	
								昼间	夜间
竺山湖西工作井	1	符渎	35	S230 省道	一级公路	1010	1 类	55	45
	2	殴毛渎村	21	S230 省道	一级公路	500	1 类	55	45
马山站	3	无锡市公安局人民警察训练学校	142	雪云路	城市主干路	383	2 类	60	50
梅梁湖西中间风井	4	栖云苑-南区	15	十里明珠堤	城市主干路	270	2 类	60	50
	5	金轮湖晓兰庭	12	十里明珠堤	城市主干路	130	2 类	60	50
	6	居民点 2	106	十里明珠堤	城市主干路	70	2 类	60	50
梅梁湖东中间风井	7	塘前	163	沪常高速公路	高速公路	582	2 类	60	50
	8	张桥头	71	沪常高速公路	高速公路	281	2 类	60	50
太湖新城站点	9	朱巷上	1	立信大道	城市主干路	9	敏感目标西侧：立信大道 35m 范围内（4a 类）；东侧：其余 2 类	2 类：60 4a 类：70	2 类：50 4a 类：55
	10	南头巷	112	具区路	城市主干路	200	2 类	60	50
机械堆场	11	滨湖区马山太湖珍珠展览馆	34	十里明珠堤	城市主干路	13	敏感目标东侧：十里明珠堤 35m 范围内（4a 类）；其余 2 类	2 类：60 4a 类：70	2 类：50 4a 类：55

站点	序号	敏感目标名称	敏感目标到站点施工区边界距离（m）	敏感目标最近交通干线名称	道路类型	敏感目标到交通干线最近距离（m）	敏感目标点所属声功能区	噪声标准（dB(A)）	
								昼间	夜间
	12	居民点 1	184	十里明珠堤	城市主干路	113	2 类	60	50

施工期预测结果显示：单台设备运营时，12 处保护目标处昼间均有超标，超标量 1.0~49.0dB（A）。多台设备同时运营时，12 处保护目标处昼间均超标，超标量 4.6~48.9dB（A），昼间施工噪声会给沿线保护目标带来较大影响，而夜间影响范围则更大，建设单位、施工单位必须对施工噪声产生的危害性引起足够的重视，并采取相关减振降噪措施，通过采取合理设置施工设备位置，设置临时隔声屏障，禁止夜间作业等措施后，环境保护目标处声环境质量现状可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准要求。

4.1.2 运营期噪声环境影响预测与评价

运营期噪声影响预测主要根据工程的性质、规模，选择边界条件近似的既有噪声源进行类比监测和调查；并在此基础上，结合工程所在区域的环境噪声现状值和设计作业量，采用类比监测与模式计算相结合的方法预测各敏感点处的环境噪声等效连续 A 声级。

4.1.2.1 预测模式

（1）地下段风亭、冷却塔噪声预测模式

①基本预测计算式

$$L_{Aeq,TR} = 10lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum t10^{0.1(L_{Aeq,TP})}\right)\right] \quad （C\text{-}1）$$

式中：

$L_{Aeq,TR}$ ——评价时间内预测点处风亭、冷却塔运行等效连续 A 声级，dB（A）

T ——规定的评价时间，s

t ——风亭、冷却塔的运行时间

$L_{Aeq,TP}$ ——风亭、冷却塔运行时间段内预测点处等效连续 A 声级，风亭按式（C-2），冷却塔按式（C-3）计算，dB（A）

$$L_{Aeq,Tp} = L_{P0} + C_0 \quad （C\text{-}2）$$

$$L_{Aeq,Tp} = 10\lg\left(10^{0.1(L_{P1}+C_1)} + 10^{0.1(L_{P2}+C_2)}\right) \quad (C\text{-}3)$$

式中：

L_{P0} ——风亭的噪声源强，dB（A）

L_{P1}、L_{P2} ——冷却塔进风侧和顶部排风扇处的噪声源强，dB（A）

C_0、C_1、C_2 ——风亭及冷却塔噪声修正量，按式（C-4）计算，dB（A）

$$C_i = C_d + C_\alpha + C_g + C_h + C_f \quad (C\text{-}4)$$

式中：

C_i ——风亭及冷却塔噪声修正量，i=0,1,2，dB（A）

C_d ——几何发散衰减，dB

C_α ——空气吸收引起的衰减，dB

C_g ——地面效应引起的衰减，dB

C_h ——建筑群衰减，dB

C_f ——频率 A 计权修正，dB

②几何发散衰减，C_d

风亭当量距离：D_m= $\sqrt{ab}$= $\sqrt{S_e}$,式中 a、b 为矩形风口的边长，S_e为异形风口的面积。

圆形冷却塔当量距离：D_m为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径，当塔体直径小于 1.5m 时，取 1.5m。

矩形冷却塔当量距离：D_m=1.13 $\sqrt{ab}$, 式中 a 和 b 为塔体边长。

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 D_m时，风亭、冷却塔噪声辐射的几何发散衰减按式（C-5）计算。

$$C_d = -18lg\frac{d}{D_m} \quad (C\text{-}5)$$

式中：

D_m ——声源的当量距离,m;

D ——声源至预测点的距离,m.

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m或最大限度尺寸之间时，其噪声辐射的几何发散衰减按（C-6）计算。

$$C_d = -12lg\frac{d}{D_m} \quad （C-6）$$

当预测点道风亭、冷却塔的距离小于当量直径 D_m时，风亭、冷却塔噪声接近面源特征。

根据可研单位提供资料，本工程活塞风亭、排风井、新风井、区间风井、冷却塔的敞口面积分别为 20m²、16m²、12m²、25m²、35m²。

（2）列车运行噪声预测模型

预测点列车运行噪声等效声级预测计算式（C-7）：

$$L_{Aeq,P} = 10lg\left\{\frac{1}{T}\left(\sum n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p(r)}+C_{t,i})} + \sum t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i}+C_{f,i})}\right.\right. \quad （C-7）$$

式中：

L_{Aeq} ——列车运行等效连续 A 声级，dB（A）

T ——规定的评价时间，s，本工程预测点评价时间取 3600s

n ——T 时间内列车通过第 i 类列车数

$t_{eq,i}$ ——第 i 类列车通过的等效时间，s

$L_{p(}$ ——预测点处声压级，dB

$c_{t.i}$ 第 i 类列车的噪声修正项，可为 A 计权声压级或频带声压级修正项，dB

$t_{f,i}$ 固定声源的作用时间，s

$L_{p0,t}$ 固定声源的噪声辐射源强，可为 A 计权声压级或频带声压级，dB;

$c_{f.i}$ 固定声源的噪声修正项，可为 A 计权声压级或频带声压级修正项，dB

$$L_P(r) = L_P(r_0) + 10 * \log\left(\frac{\frac{1}{r} arctg\left(\frac{l_0}{2r}\right)}{\frac{1}{r_0} arctg\left(\frac{l_0}{2r_0}\right)}\right) \quad (C\text{-}8)$$

式中

$L_P(r)$ ——预测点处声压级，dB

$L_P(r_0)$ ——参考位置 r0 处的声压级，dB

r ——预测点距声源的距离

l_0 ——线声源长度

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 t_{eq}，其近似值按（C-9）计算:

$$t_{eq.i} = \frac{l}{v}\left(1 + 0.8\frac{d}{l}\right) \quad (C\text{-}9)$$

$t_{eq.i}$ ——第 i 类列车通过的等效时间，s

l ——列车长度，m

V ——列车通过预测点的运行速度，m/s，本工程预测点列车速度按设计牵引曲线速度计算

d ——预测点道线路中心线的水平距离，m

列车通过的等效时间 $t_{eq.i}$的精确计算，可按式（C-10）计算。

$$t_{eq.i} = \frac{l_i}{v_i} \cdot \frac{\pi}{2\arctan\left(\frac{l_i}{2d}\right) + \frac{4dl_i}{4d^2 + l_i^2}} \quad (C\text{-}10)$$

式中:

$t_{eq.i}$ ——第 i 类列车通过的等效时间，s

l_i ——第 i 类列车的列车长度，m

v_i ——第 i 类列车的列车运行速度，m/s

d ——预测点到线路的距离，m

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$，按照（C-11）计算。

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{hours} + C_{hours} + C_w \quad \text{（C-11）}$$

式中：

$C_{t,i}$ ——列车运行噪声的修正值，dB

$C_{t,v,i}$ ——列车运行噪声速度修正，dB

$C_{t,\theta}$ ——列车运行噪声垂向指向性修正，dB

$C_{t,t}$ ——线路和轨道结构对噪声影响的修正，dB

A_{atm} ——列车运行噪声的大气吸收，dB

A_{gr} ——地面效应引起的列车运行噪声衰减，dB

A_{bar} ——声屏障对列车运行噪声的插入损失，dB

A_{hours} ——建筑群引起的列车运行噪声衰减，dB

C_{hours} ——两侧建筑物引起的反射修正，dB

C_w ——频率计权修正，dB

固定声源在传播过程中的衰减修正项$C_{f,i}$，按式（C-12）计算。

$$C_{f,i} = C_{f,\theta} - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{hours} \quad \text{（C-12）}$$

式中：

$C_{f,i}$ ——固定声源在传播过程中的衰减修正值，dB

$C_{f,\theta}$ ——固定声源垂向指向性修正，dB

A_{div} ——固定声源几何发散衰减，dB

A_{atm} ——固定声源大气吸收衰减，dB

A_{gr} ——地面效应引起的固定声源噪声衰减，dB

A_{bar} ——屏障引起的固定声源衰减，dB

A_{hours} ——建筑群引起的固定声源衰减，dB

A）速度修正（ $C_{t,v}$）

城市轨道交通（地铁、轻轨、跨座式单轨、有轨电车等）运行噪声速度修正按下表计算。

表 B.3　速度修正

列车速度	线路类型	公式

＜35km/h	高架线及地面线	$C_{t.v}=101\lg(\frac{v}{v_0})$
35km/h≤v≤160km/h	高架线	$C_{t.v}=20\lg(\frac{v}{v_0})$
35km/h≤v≤160km/h	地面线	$C_{t.v}=30\lg(\frac{v}{v_0})$
式中： $C_{t.v}$——速度修正，dB; v_0——噪声源强的参考速度，km/h，该速度应在预测点设计速度的 75%~125%范围内; V——列车通过预测点的运行速度，km/h。		

B 垂向指向性修正

1）列车运行噪声垂向指向性修正（ $C_{t.\theta}$）

地面线或高架线无挡板结构时（ θ是以高于轨面以上 0.5m，即声源位置，为水平基准）：

$$C_{t,\theta}=\begin{cases}-2.5 & \theta>50° \\ -0.0165(\theta-21.5°)^{1.5} & 21.5°\le\theta\le50° \\ -0.02(21.5°-\theta)^{1.5} & -10°\le\theta\le21.5° \\ -3.5 & \theta<-10°\end{cases}$$

高架线两侧轨面以上有挡板结构或 U 型梁腹板等遮挡时:

$$C_{t,\theta}=\begin{cases}-2.5 & \theta>50° \\ -0.0165(\theta-31°)^{1.5} & 31°\le\theta\le50° \\ -0.035(31°-\theta)^{1.5} & -10°\le\theta\le31° \\ -6.2 & \theta<-10°\end{cases}$$

式中:

$C_{t,\theta}$ ——列车运行噪声垂向指向性修正，dB

θ ——预测点与声源水平方向夹角，°

地铁、轻轨线路和轨道结构修正，$C_{t,\ t}$

线路和轨道结构修正如表 B.4 所示。

表 B.4　不同线路和轨道条件噪声修正值

线路类型		噪声修正值/dB
线路平面圆曲线半径（R）	R＜300m	+8
	300m≤R≤500m	+3
	R＞500m	+0
有缝线路		+3
道岔和交叉		+4
坡道（上坡，坡道＞6‰）		+2
有砟轨道		-3

声屏障插入损失，A_{bar}

列车运行噪声按线声源处理，根据 HJ/T90 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，声屏障顶端绕射衰减按下式计算，当声屏障为有限长时，应根据 HJ/T90 中规定的计算方法进行修正。

$$A_{bar} = L_r - L_{r0}$$

$$= -10\lg\left(10^{-0.1A'_{bo}} + 10^{0.1(10\lg(1-NRC)-10lg\frac{d1}{d0}-A'_{b1})}\right)$$

式中：

A_{bar}　——声屏障插入损失，dB;

L_r　——安装声屏障后，受声点处声压级，dB;

L_{r0}　——未安装声屏障时，受声点处声压级，dB;

A'_{b0}　——安装声屏障后，受声点处声源顶端绕射衰减，dB;

A'_{b1}　——安装声屏障后，受声点处一次反射后等效声源位置的顶端绕射衰减，dB，当受声点位于一次反射后等效声源位置与声屏障的声亮区时，可取为 5;

NRC　——声屏障的降噪系数;

d1　——受声点至一次反射后等效声源位置 S1 直线距离，m;

d0　——受声点至声源 S0 直线距离，m;

当声源与受声点之间存在遮挡时（如高架线路桥面的遮挡等），受声

点位于声影区，此时应参考屏障插入损失方法进行计算。

4.1.2.2 预测技术条件

（1）预测评价量

预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

（2）预测年份

预测时段同设计年度，即初期 2031 年，近期 2038 年，远期 2053 年。

（3）列车类型及编组

本工程采用市域 C 型车，车辆编组初、近、远期均采用 4 辆编组，轴重≤17t，最高设计时速为 160km/h。4 辆编组为 2 动 2 拖，列车全长 101.4m（中间车 25m，头车 25.7m）。

（4）运营时间

本工程运营时间为 5:00~23:00，共计 18 个小时。

（5）列车对数

工程涉及列车对数详见表 2.1.9-2。

（6）列车速度

工程最高设计时速为 160km/h，列车正线区间运行按牵引速度曲线计算。

4.1.2.3 地上线路环境噪声预测结果与评价

（1）噪声预测结果

本工程地上线路评价范围内有 3 处声环境保护目标，评价共设置 5 个预测点。本工程地上线声环境现状保护目标预测结果详见表 4.1.2-1。

根据表 4.1.2-1，工程实施后，正线地上线路评价范围内的 3 处声环境保护目标于本工程轨道交通初、近、远期昼间噪声贡献值分别为 52.8~61.8dB（A），54.5~63.6dB（A），57.5~65.5dB（A）；夜间运营时段噪声贡献值初、近、远期贡献值分别为 52.8~61.8dB（A），52.8~61.8dB（A），55.0~63.6dB（A）。叠加现状后，各保护目标昼间环境噪声初、近、远期分别为 54.0~62.1dB（A），55.4~63.8dB（A），58.0~65.7dB（A）；

夜间运营时段环境噪声初、近、远期分别为 53.2~61.9dB（A），53.2~61.9dB（A），55.2~63.6dB（A）。对照相应声功能区标准，3 处保护目标中初、近、远期均有保护目标超标，昼间环境噪声初、近、远期分别超标 7.1dB（A），0.4~8.8dB（A），3.0~10.7dB（A），夜间运营时段环境噪声初、近、远期分别超标 0.2~16.9dB（A），0.2~16.9dB（A），2.4~18.6dB（A）。

本工程声环境保护目标超标情况统计表详见表 4.1.2-2。

表 4.1.2-2　现状声环境保护目标预测超标状况统计结果

预测时期	预测敏感点数量（个）		超标点数量（个）			预测超标量（dB（A））	
	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	总超标数量	昼间	夜间运营时段
初期	3	3	1	3	3	7.1	0.2~16.9
近期	3	3	2	3	3	0.4~8.8	0.2~16.9
远期	3	3	3	3	3	3.0~10.7	2.4~18.6

注：“-”表示未超标。

表 4.1.2-1　现状声环境保护目标远期预测结果（地上线）

序号	保护目标名称	相对距离（m）			预测编号	预测点位置	源强(dB(A))	列车速度（km/h）		线路、轨道条件	运营时间	标准值（dB（A））		超标量（dB（A））		增量（dB（A））		超标原因
		与左线水平距离	与右线水平距离	埋深				大站停	站站停			昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	
1	毛兆村②	50	55	-13	N1-1	2楼室外1m	91.3	155	104	R>500m，坡度>6‰	初期	55	45	-	8.2	6.2	10.2	列车运行
											近期	55	45	0.4	8.2	7.6	10.2	列车运行
											远期	55	45	3.0	10.2	10.2	12.2	列车运行
		31	35	-13	N1-2		91.3	155	102	R>500m，坡度>6‰	初期	70	55	-	0.2	7.6	13.6	列车运行
											近期	70	55	-	0.2	9.0	13.6	列车运行
											远期	70	55	-	2.4	11.8	15.8	列车运行
2	毛兆村①	30	25	-12	N2		91.3	155	99	R>500m，坡度>6‰	初期	70	55	-	1.2	6.4	11.8	列车运行
											近期	70	55	-	1.2	7.8	11.8	列车运行
											远期	70	55	-	3.3	10.5	13.9	列车运行
3	欧毛渎村	56	50	0	N3-1		80.1	155	152	R>500m，坡度>6‰	初期	55	45	7.1	16.9	11.5	17.7	列车运行
											近期	55	45	8.8	16.9	13.2	17.7	列车运行
											远期	55	45	10.7	18.6	15.1	19.4	列车运行
		50	44	-2	N3-2		91.3	155	144	R>500m，坡度>6‰	初期	70	55	-	4.0	9.3	17.4	列车运行
											近期	70	55	-	4.0	10.8	17.4	列车运行
											远期	70	55	-	5.9	13.1	19.3	列车运行

注：“-”表示未超标。

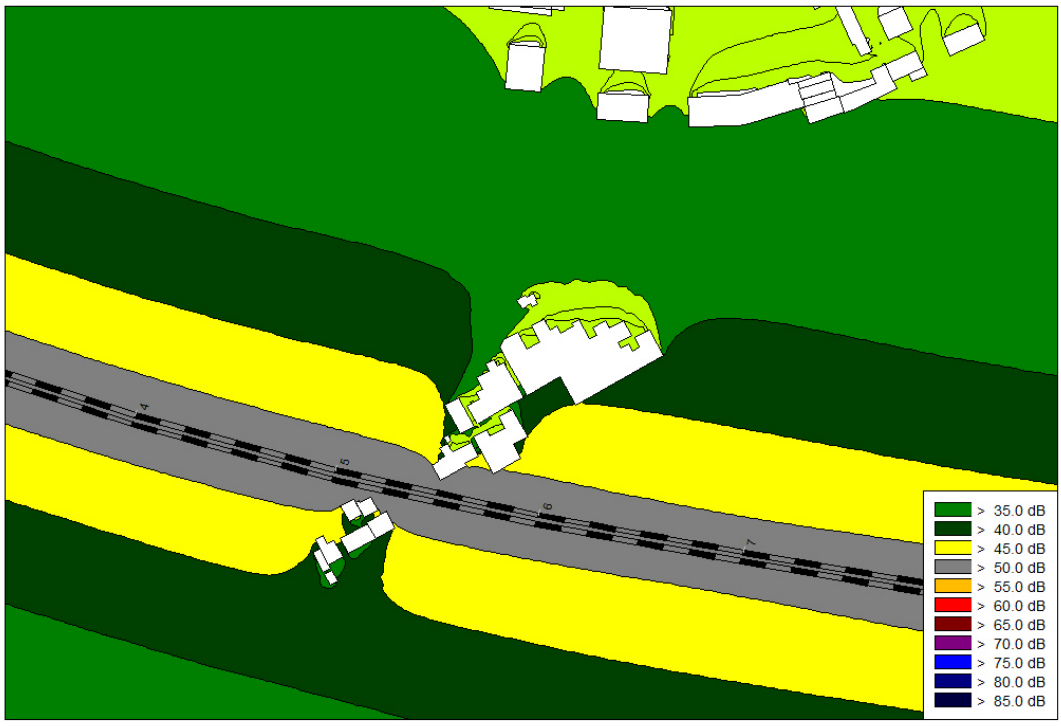


图 4.1.2-1 毛兆村初期夜间等声级图（贡献值）

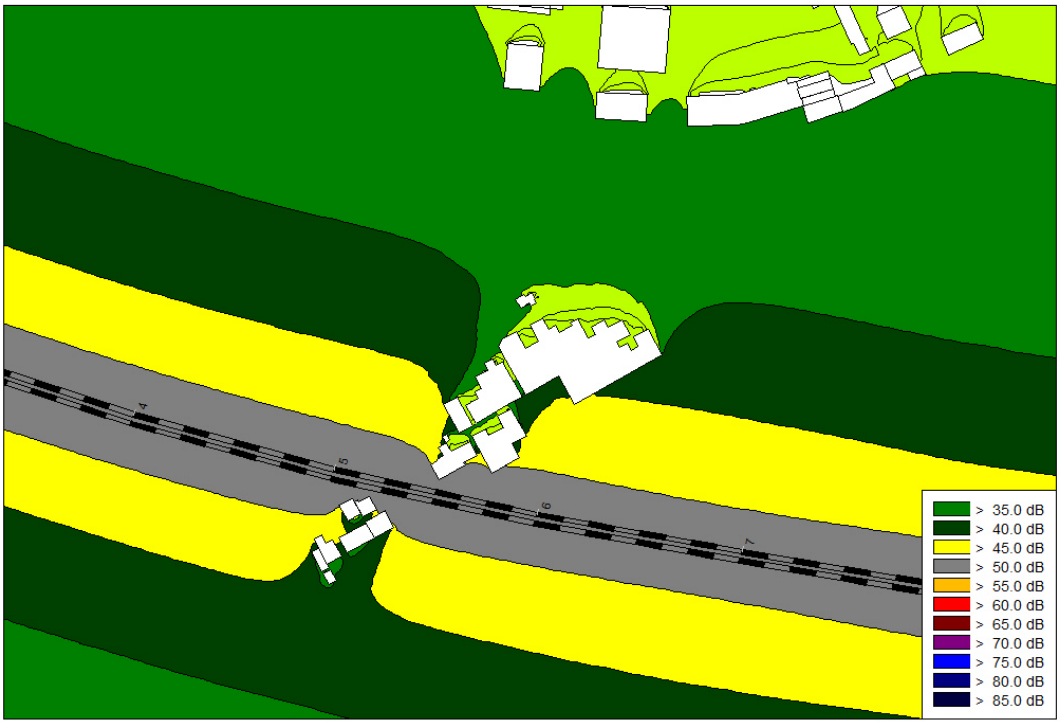


图 4.1.2-2 毛兆村初期昼间等声级图（贡献值）

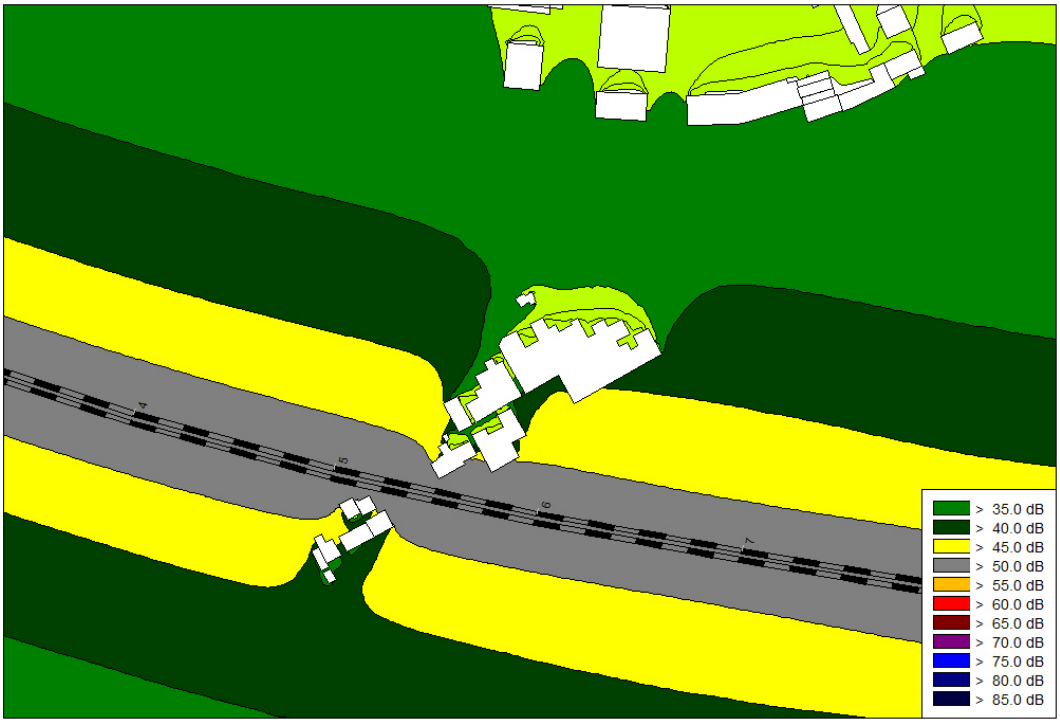


图 4.1.2-3 毛兆村近期夜间等声级图（贡献值）

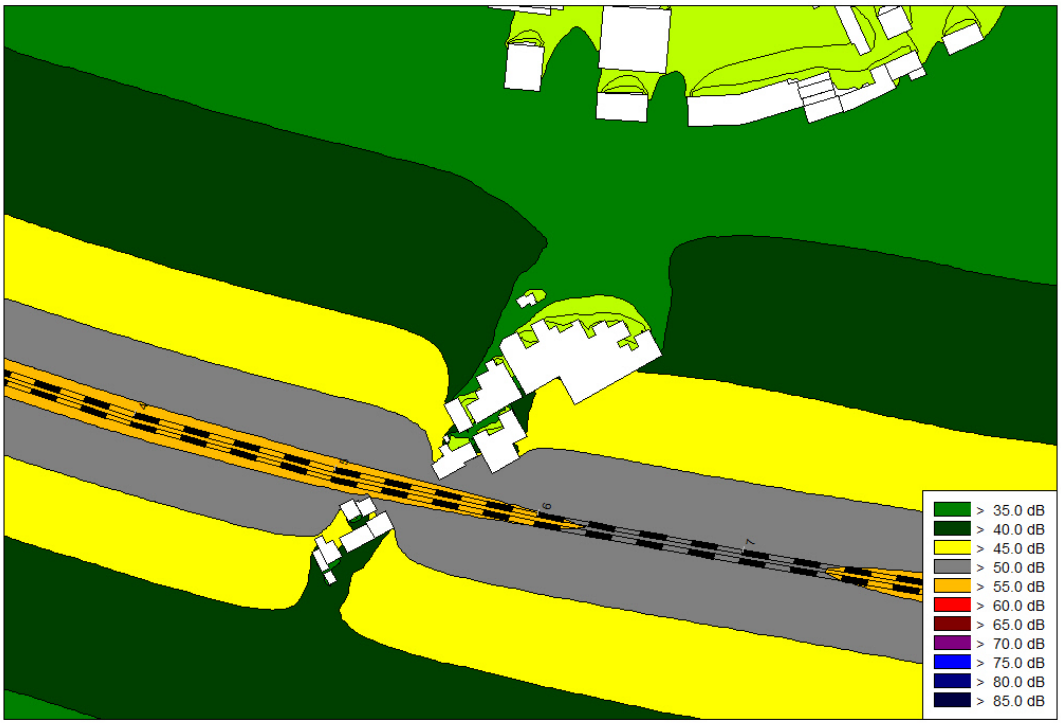


图 4.1.2-4 毛兆村近期昼间等声级图（贡献值）

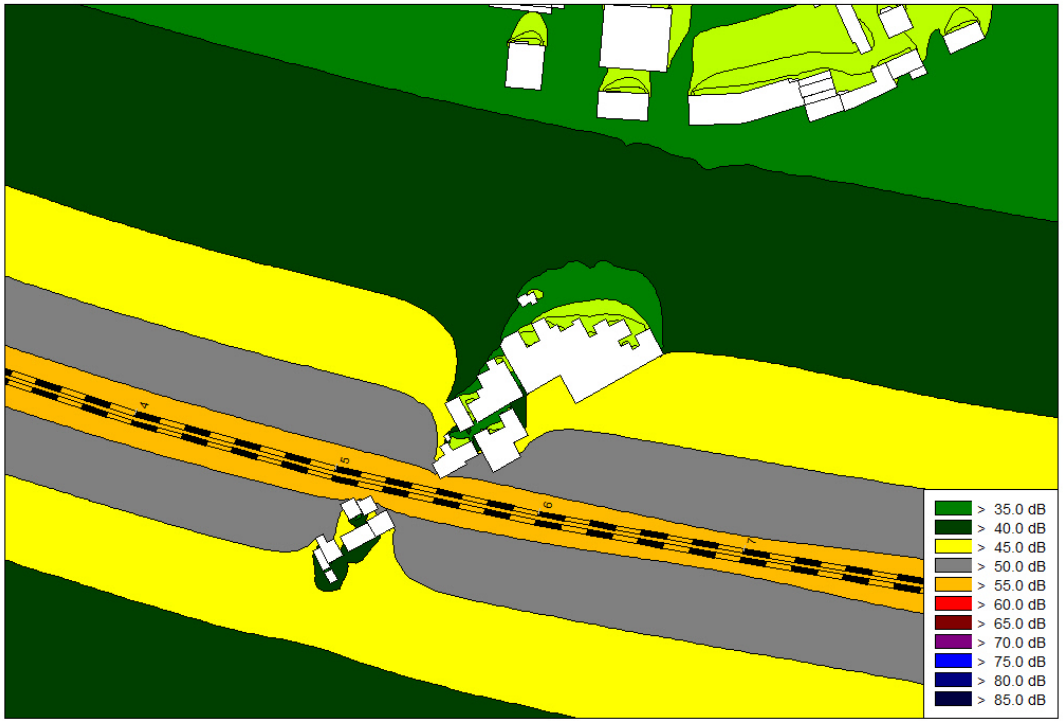


图 4.1.2-5 毛兆村远期夜间等声级图（贡献值）

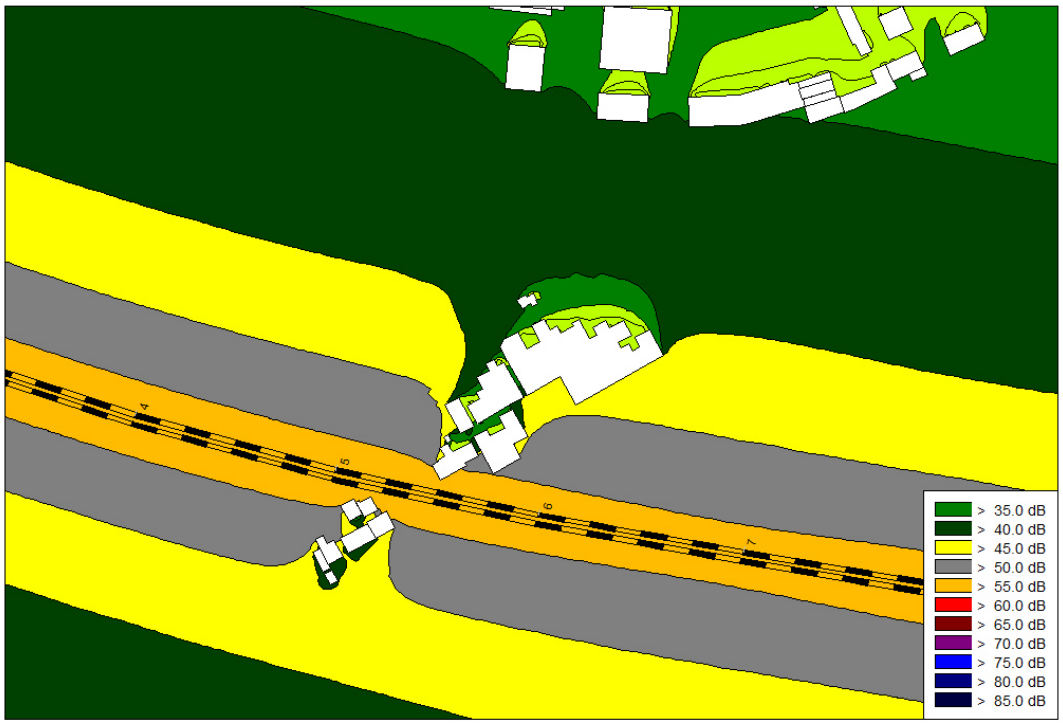


图 4.1.2-6 毛兆村远期昼间等声级图（贡献值）

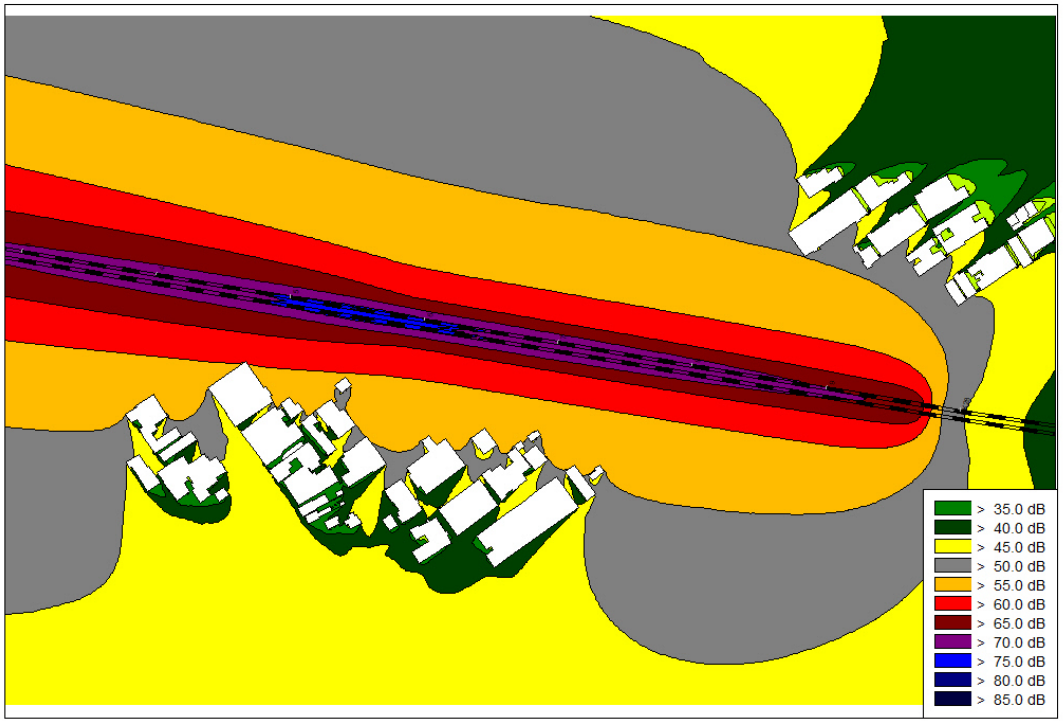


图 4.1.2-7 欧毛淡村初期夜间等声级图（贡献值）

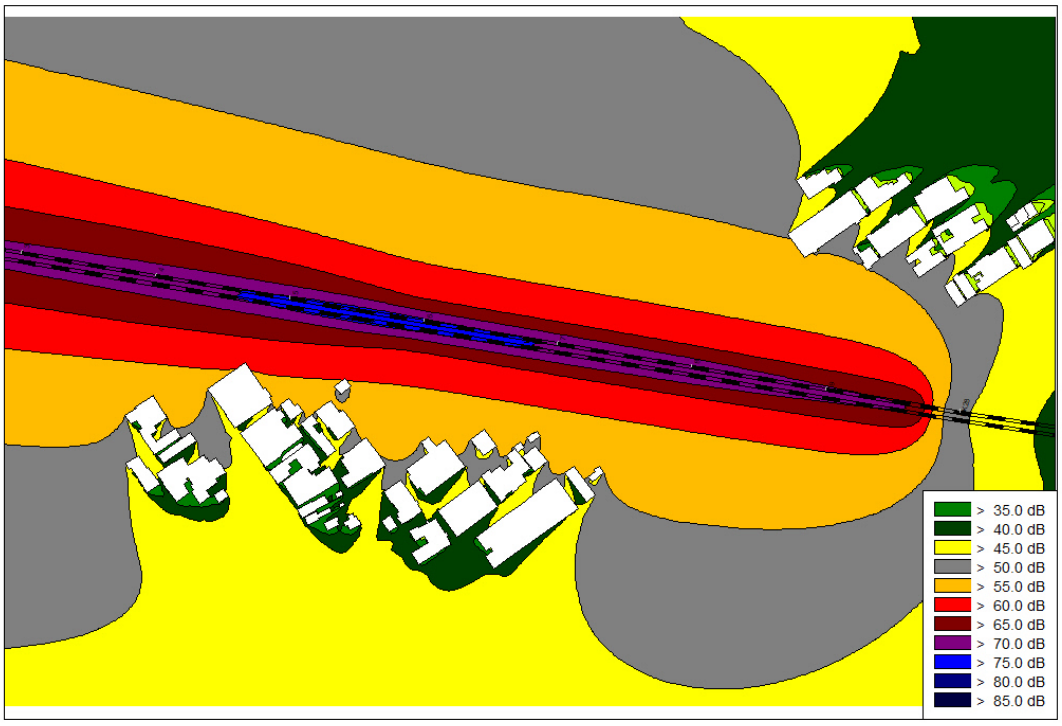


图 4.1.2-8 欧毛淡村初期昼间等声级图（贡献值）

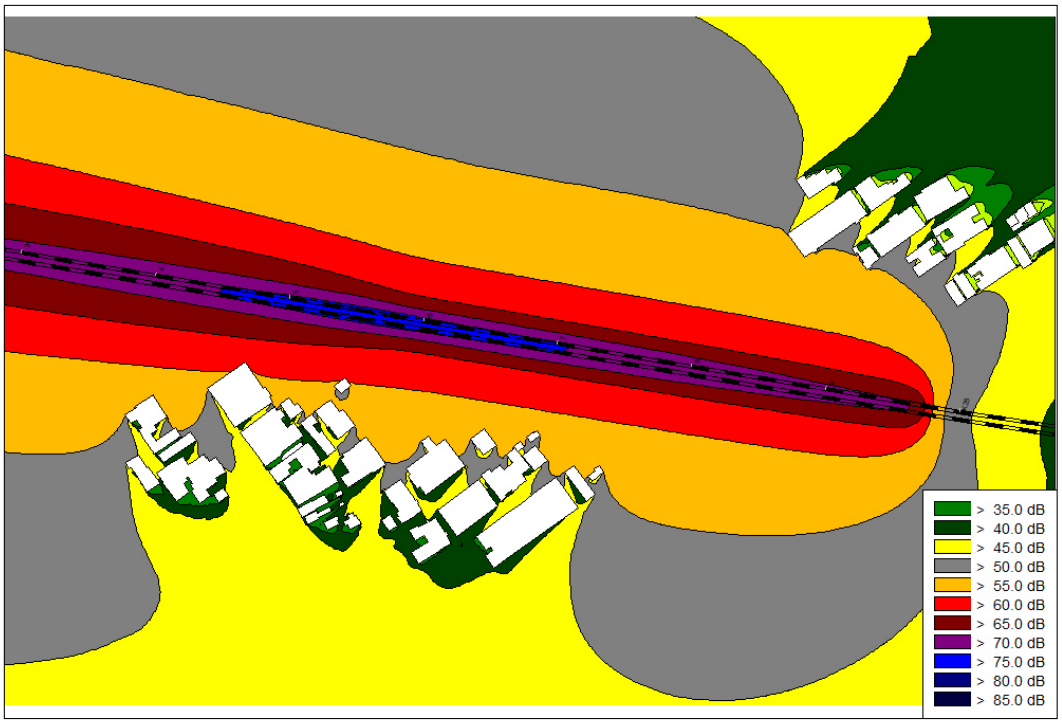


图 4.1.2-9 欧毛淡村近期夜间等声级图（贡献值）

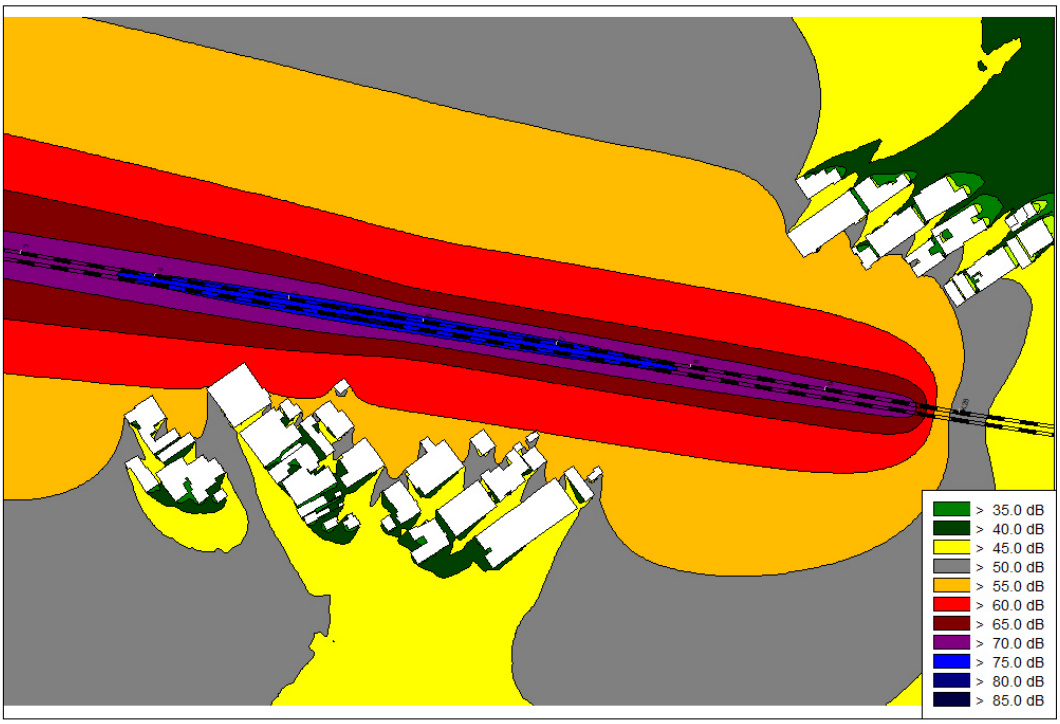


图 4.1.2-10 欧毛淡村近期昼间等声级图（贡献值）

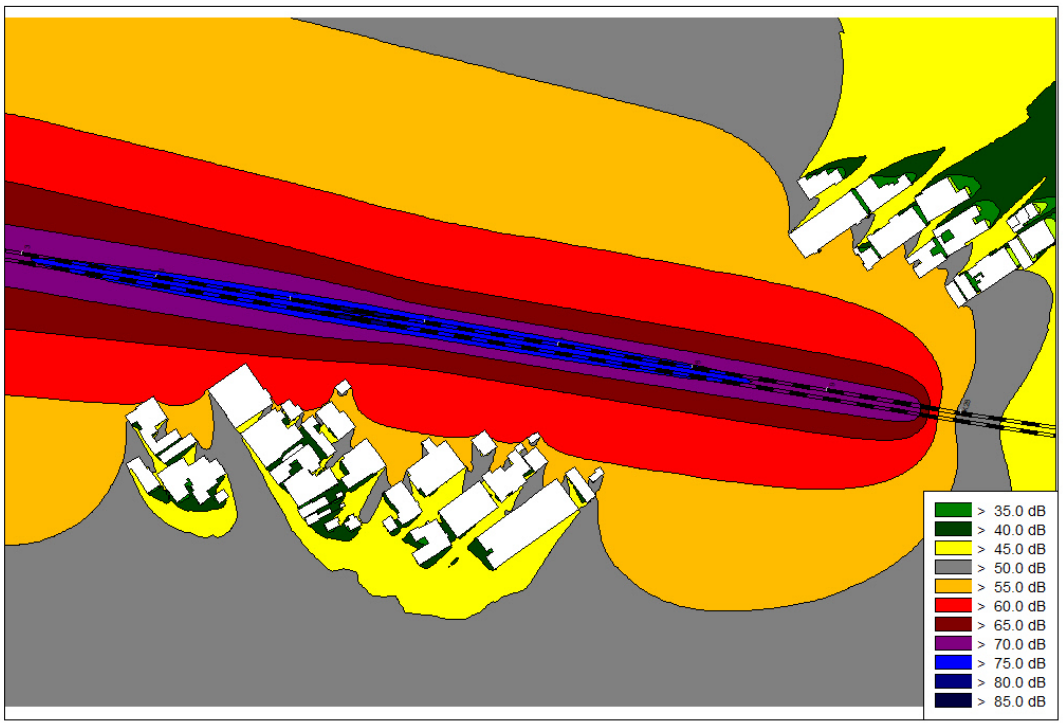


图 4.1.2-11 欧毛渎村远期夜间等声级图（贡献值）

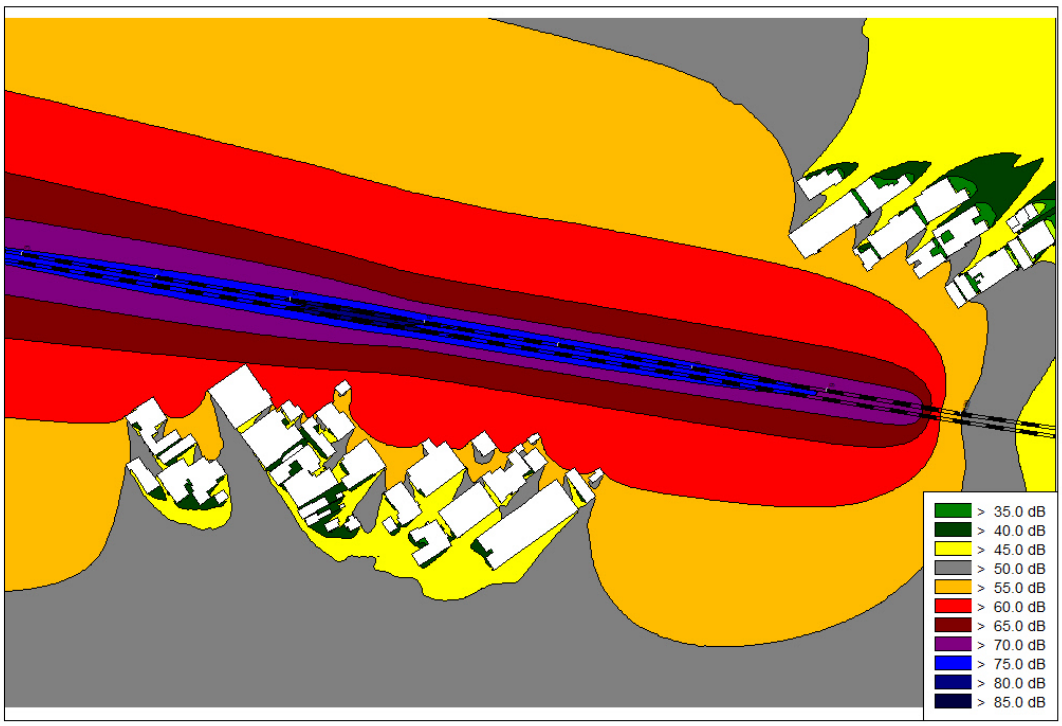


图 4.1.2-12 欧毛渎村远期昼间等声级图（贡献值）

（2）影响范围预测与评价

根据高架段及地面线源强和车流量，将达标距离汇于表 4.1.2-2（未考虑建筑物的屏障作用和环境背景值的影响）。

表 4.1.2-2　高架线、地面线远期噪声达标防护距离

线路形式	建筑物规模	4b 类区（m）		2 类区（m）		1 类区（m）	
		昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段
高架线（无声屏障措施）	1F	4	64	36	203	117	203
	3F	4	62	39	203	139	203
	5F	5	118	75	203	168	203
	7F	5	120	72	203	171	203
	9F	4	107	63	203	164	203
地面线（无声屏障措施）	1F	16	171	96	203	203	203
	3F	16	176	101	203	203	203
	5F	21	189	114	203	203	203
	7F	27	196	121	203	203	203
	9F	31	203	128	203	203	203
高架线（3 米声屏障）	1F	1	10	5	33	16	105
	3F	1	10	5	36	17	129
	5F	1	30	17	71	44	158
	7F	1	26	13	68	35	162
	9F	1	21	7	60	38	155
地面线（3 米声屏障）	1F	3	39	22	94	54	203
	3F	3	39	22	99	54	203
	5F	3	50	29	112	68	203
	7F	4	57	36	119	75	203
	9F	4	62	40	126	81	203
高架线（半封闭声屏障）	1F	1	2	2	7	4	22
	3F	1	2	2	7	4	23
	5F	1	3	1	21	5	53
	7F	1	3	2	17	5	39
	9F	1	3	2	8	4	45
地面线（半封闭声屏障）	1F	1	11	6	28	16	66
	3F	1	11	6	28	16	70
	5F	1	14	7	37	21	84
	7F	1	20	11	44	27	91
	9F	1	19	7	48	31	97
高架段	1F	1	1	1	2	1	4

线路形式	建筑物规模	4b 类区（m）		2 类区（m）		1 类区（m）	
		昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段
（全封闭声屏障）	3F	1	1	1	2	1	4
	5F	1	1	1	2	1	14
	7F	1	1	1	2	1	6
	9F	1	1	1	2	1	5
地面线（全封闭声屏障）	1F	1	3	2	7	4	19
	3F	1	3	2	7	4	19
	5F	1	3	2	9	5	25
	7F	1	3	3	14	5	32
	9F	1	3	2	9	5	36

注：1、噪声达标防护距离确定条件为开阔无遮挡的区域；2、本表仅考虑本工程轨道交通噪声影响，未考虑其它噪声源及背景噪声；3、半封闭声屏障降噪按降噪 15dB（A）计，全封闭声屏障按降噪 22 dB（A）；4、列车按大站停速度 155km/h，站站停速度 155km/h 考虑，轨道架设高度按 13 米计，按近期预测。

4.1.2.4 地下车站环境噪声预测结果与评价

（1）噪声预测结果

本工程地下车站噪声影响范围内无声环境保护目标。

（2）影响范围预测

根据风亭和冷却塔的噪声源强，计算各声源（不考虑环境噪声现状值，开阔无遮挡）的达标防护距离，依据预测模式计算噪声防护距离，结果汇总于表 4.1.2-3。

表 4.1.2-3　风亭、冷却塔噪声防护距离

噪声源类别	说明	达标距离（m）					
		4a 类		2 类		1 类	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2 台活塞+排风亭+新风亭	新、排风道、活塞风道内隧道风机出口设置 2m 长片式消声器	3	34	12.0	64	42	64
风亭（2 活塞+排+新）+1 冷却塔	新、排风道、活塞风道内隧道风机出口设置 2m 长片式消声器；采用低噪声冷却塔	10	68	33.0	130	116	243
2 台活塞+排风亭+	新、排风道、活塞风道内隧	1	13	3.0	24	11	44

噪声源类别	说明	达标距离（m）					
		4a 类		2 类		1 类	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新风亭	道风机出口设置 3m 长片式消声器						
风亭（2 活塞+排+新）+1 冷却塔	新、排风道、活塞风道内隧道风机出口设置 3m 长片式消声器；采用超低低噪声冷却塔	2	20	10.0	37	30	70

4.2 振动环境影响预测与评价

4.2.1 施工环境振动影响分析

本工程施工机械以振动型作业为主，包括破碎、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中产生的振动，因此施工作业过程不可避免地给周围环境带来影响。工程施工期各阶段主要机械设备振动源强值详见表 2.3.2-1。

根据表 2.3.2-1，一般距施工机械 10m 处的振动水平为 74~85dB、30m 处振动水平为 64~76 dB、40m 处振动水平为 62~74 dB，所以 30m 以外基本满足“混合区、商业中心区”或“交通干线两侧”昼间 75 dB 的限值要求，40m 以外基本满足其夜间 72 dB 的限值要求。

受施工机械振动影响的主要是位于车站附近振动环境保护目标。由于施工场地距周围振动环境保护目标一般比较近，部分保护目标将难以达到《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准限值要求，施工机械振动不可避免的会对施工场地周围保护目标造成影响。区间隧道采用盾构法施工对线路两侧地面产生的振动影响较小，对线路正上方保护目标有一定影响。

施工期不可避免会对周边环境造成振动影响，因此，建设单位和施工单位必须对振动产生的危害性引起足够的重视，并采取相关减振降噪措施，施工期间尽量不要安排夜间作业，最大限度地降低施工振动对环境保护目

标的影响。施工振动影响是暂时的，为整个施工周期，随着项目工程竣工，施工振动的影响将不再存在。

4.2.2 运营期振动环境影响预测与评价

4.2.2.1 预测方法

（1）振动预测方法

地铁振动的产生和传播是一个异常复杂的过程，它与地铁列车的构造、性能和行车速度、轨道、隧道结构、材料及沿线的地质条件等许多因素有关。本次振动预测在现状监测的基础上，采用《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）中的振动预测模型，同时采用类比调查与测试相结合的方法，结合本线的工程实际和环境特征，用分析、类比、计算调查的方法进行预测。振动预测模式如下:

列车运行振动预测按式（D-1）计算

$$VL_{Z\,max} = VL_{Z0\,max} + C_{VB} \qquad (D\text{-}1)$$

式中:

$VL_{Z\,n}$ ——预测点处的 VL_{Zmax}，dB;

VL_{Z0} ——列车运行振动源强，dB;

C_{VB} ——振动修正，按式（D-2）计算，dB

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \qquad (D\text{-}2)$$

式中:

C_V ——列车速度修正，dB;

C_W ——轴重和簧下质量修正，dB;

C_R ——轮轨条件修正，dB;

C_T ——隧道形式修正，dB;

C_D ——距离衰减修正，dB;

C_B ——建筑物类型修正，dB;

C_{TD} ——行车密度修正，dB;

列车速度修正，C_V

当列车运行速度 V≤100km/h 时，速度修正 C_V 按式（D-3）计算

$$C_V = 20lg\frac{V}{V_0} \qquad (D\text{-}3)$$

式中:

V ——列车通过预测点的运行速度，km/h，列车参考速度应不低于预测点设计速度的 75%，本工程预测点列车速度按设计牵引曲线速度计算;

V_0 ——源强的列车参考速度，km/h

轴重和簧下质量修正，C_W

当车辆轴重和簧下质量与源强车辆给出的轴重和簧下质量不同时，其轴重和簧下质量修正 C_W 按式（D-4）计算。

$$C_W = 20lg\frac{w}{w_0} + 20lg\frac{w_u}{w_{u0}} \qquad (D\text{-}4)$$

式中:

w_0 ——源强车辆的参考轴重，t

w ——预测车辆的轴重，t

w_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量，t

w_u ——预测车辆的簧下质量，t

轮轨条件的振动修正值见表 D.1

表 D.1 轮轨条件的振动修正值

轮轨条件	振动修正值 C_R/dB
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径≤2000m	+16×列车速度（km/h）/曲线半径（m）
注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道岔、交叉或	

轮轨条件	振动修正值 C_R/dB
其他特殊轨道灯轨道条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0~10dB。	

隧道形式修正，C_T

隧道形式的振动修正值见表 D.2

表 D.2　隧道形式的振动修正值

隧道形式	振动修正值 C_T/dB
单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

距离衰减修正，C_D

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，地质条件接近时，可选择工程条件类似的既有城市轨道交通线路进行实测，采用类比方法确定修正值。如不具备测量条件，其距离衰减修正按式（D-5）~（D-6）

地下线:

线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内:

$$C_D = -8lg[\beta(H-1.25)] \qquad (D\text{-}5)$$

式中:

H　——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m

β　——土层的调整系数，由表 D.3 选取

线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内:

$$C_D = -8lg[\beta(H-1.25)]+algr+br+c \qquad (D\text{-}6)$$

式中:

r　——预测点至线路中心线的水平距离，m

H　——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m

β　——土层调整系数，由表 D.3 选取，根据《无锡至宜兴轨道交通可行性研究报告》，本工程沿线场地土为中软土。

式（D-5）、（D-6）中的 a、b、c 建议尽量采取类比测量并通过《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）的附录 E 中复合回

归计算得到，如不具备测量条件，可参看表 D.3 选择 a、b、c。按照既有剪切波成果（20m 深度范围内各土层的剪切波速均小于 250m/s/），按照《铁路工程抗震设计规范》（GB50111-2006）(2009 年版)表 4.0.1-1 判别，本工程场地土的类型为中软土。故本工程 β、a、b、c 取值为 0.32、-3.28、-0.10、3.03。

表 D.3 β、a、b、c 的参考值

土体类别	土层剪切波波速 V_s[a]/（m/s）	β	a	b[b]	c
软弱土	$V_s \leqslant 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leqslant 250$	0.32	-3.28	-0.13~-0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leqslant 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土	$500 < V_s \leqslant 800$	0.22	-3.28	-0.03	3.09
岩石	$V_s > 800$	0.20	-3.28	-0.02	3.09

a 剪切波波速 V_S 依据 GB/T 50269\GB 50011 进行测试和计算。多层土层应按下列公式计算等效剪切波速 V_S:

$V_S = d_0/t$

$$t = \sum_{i=1}^{n} (d_i/V_{si})$$

式中:

V_S ——土层等效剪切波速，m/s

d_o ——计算深度，取隧道轨顶面至预测点地面高度，m

t ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间，s

d_i ——计算深度范围内第 i 土层的厚度，m

Vsi ——计算深度范围内地 i 土层的剪切波速，m/s

n ——计算深度范围内土层的分层数

b 剪切波波速 V_S 越快，b 取值越大，按照剪切波波速 Vs 线性内插计算 b

地面线和高架线

$$C_D = a\lg r + br + c \qquad (D\text{-}7)$$

式中:

r——地面线为预测点至线路中心线的水平距离，高架线位预测点至临近单个桥墩纵向中心线的水平距离，m。

建筑物类型修正，C_B

建筑物越中，大地与建筑物基础的耦合损失越大，建议尽量采用类比测量法，如不具备测量条件，可将建筑物分为六种类型进行修正，见表 D.5。

表 D.5　建筑物类型的振动修正值

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B/dB
I	7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（扩展基础）	-1.3×层数（最小取-13）
II	7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（桩基础）	-1×层数（最小取-10）
III	3~6 层砌体（砖混）结构或混凝土结构	-1.2×层数（最小取-6）
IV	1~2 层砌体（砖混）、砖木结构或混凝土结构	-1×层数
V	1~2 层木结构	0
VI	建筑物基础坐落在隧道同一岩石上	0

本次预测按照每个敏感点中最不利的建筑类型修正，修正值 C_B 按表 D.5 修正。

行车密度修正，C_{TD}

行车密度越大，在同一断面会车的概率越高，因此宜考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加，振动修正值见表 D.6。

表 D.6　地下线和地面线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/（对/h）	两线中心距 d_c/m	振动修正值 C_{TD}/dB
$6 < TD \leqslant 12$	$d_t \leqslant 7.5$	+2
$TD > 12$		+2.5
$6 < TD \leqslant 12$	$7.5 < d_t \leqslant 15$	+1.5
$TD > 12$		+2
$6 < TD \leqslant 12$	$15 < d_t \leqslant 40$	+1
$TD > 12$		+1.5
$TD \leqslant 6$	$7.5 < d_t \leqslant 40$	0
注：平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。		

轮轨条件修正，C_R

轮轨条件的振动修正值见表 D.7。

表 D.7　轮轨条件的振动修正值 CR

轮轨条件	振动修正值 CR/dB

轮轨条件	振动修正值 CR/dB
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径≤2000m	+16×列车速度（km/h）/曲线半径（m）
注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0-10dB。	

本工程为无缝线路，在线路平面圆曲线半径＞2000m 的路段 C_R=0；其余路段 C_R 按照+16×列车速度（km/h）/曲线半径（m）计算修正。

（2）室内二次结构噪声预测方法

列车在运行过程中产生振动，通过轨道、隧道和土壤传递到上方建筑物基础，由建筑物基础振动而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动使建筑物内产生可听声，地铁振动二次结构噪声频率范围一般在16~200Hz，峰值一般出现在 40~80Hz。二次结构噪声预测结合类比监测及导则建议的经验公式计算，预测方法如下。

①参照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，本次评价采用的列车通过时段内二次结构噪声预测模型如下:

$$L_{p,i} = L_{Vmind,i} - 22 \quad (D8)$$

$$L_{Aeq,Tp} = 10\lg\sum_{i}^{n} 10^{0.1(L_{p,i}+C_{f,i})} \quad (D9)$$

式中

$L_{Aeq,Tp}$ ——单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级（16~200Hz），dB（A）；

$L_{p,i}$ ——单列车通过时段建筑物室内空间最大 1/3 倍频程声压级（16~200Hz）dB（A）；

$C_{f,i}$ ——第 i 个倍频带的 A 计权修正值，dB，参考 GB/T 3785.1;

n ——1/3 倍频程带数。

②预测二次结构噪声

根据轨道交通的振动特性，其位移、速度和加速度等 3 个物理量幅值之间可相互转换，即

$$V = \omega D$$

$$A = \omega^2 D \qquad (D10)$$

$$V = A/\omega$$

式中:

A ——频域的加速度

V ——频域的速度

D ——位移幅值

ω ——圆频率，有$\omega = 2\pi f$，f为频率 Hz。

因此，可推导出振动加速度级与振动速度级的转换关系:

$$L_{Vmid,i} = VL_{,i} + 60 - 20\lg(2\pi f) \qquad (D11)$$

式中:

i ——第 i 个 1/3 倍频程

f ——1/3 倍频程的中心频率，Hz

$L_{Vmid,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频振动速度级

VL_i ——单列车通过时段的建筑物室内 1/3 倍频程加速度级

由式 D11 可知，不同频率振动加速度级与振动速度级的修正系数见表 D.8。

表 D.8 不同频率振动速度与振动加速度级的修正系数

频率/Hz	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
$-20\lg(2\pi f)$ 修正系数/dB	-40.0	-42.0	-43.9	-46.1	-48.0	-49.9	-52.0	-54.0	-56.0	-57.9	-60.0	-62.0

由此可建立二次结构噪声预测公式:

$$L_{p,i} = VL_{,i} + 60 - 20\lg(2\pi f)\text{-}22 \quad (D11)$$

式（D11）中室内加速度分频振级 $VL_{,i}$可由《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》振动预测公式计算得到。

$$VL_{z0max} = 10\log\{\sum_{i}^{n} 10^{0.1*\left(b_i + w_{计权}\right)}\} \quad (D12)$$

$$VL_{z修正} = b_i + C_{VB} \quad (D13)$$

$$VL_{z修正} = 10\log\left(10^{0.1*VL_i}\right) \quad (D14)$$

式中:

VL_{z0max} ——列车运行振动源强，dB;

b_i ——源强处线性 1/3 倍频长;

$VL_{z修正}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央 Z 振级，dB;

4.2.2.2 预测评价量

沿线保护目标的振动预测评价量为 VL_{Zmax}（dB）。轨道线路中心线两侧 50m 以内保护目标的二次结构噪声预测评价量为等效连续 A 声级 $L_{Aeq,Tp}$（dB（A））。

4.2.2.3 预测技术条件

（1）列车速度

列车最高设计速度为 160km/h，预测采用牵引曲线图确定运行速度。

（2）车辆选型

采用市域 C 型车，采用 4 编组。

（3）线路条件

钢轨——正线及配线采用 60kg/m 钢轨;

扣件、轨枕及道床——正线、配线推荐采用双块式无砟轨道。

4.2.2.4 振动预测结果与评价

（1）本工程运营后现有环境保护目标环境振动预测结果

表 4.2.2-1　工程运营后现有环境保护目标环境振动 Z 振级预测结果（左线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	源强（dB）	列车速度（km/h）		轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位方位	与左线中心线距离	埋深[1]			站站停[3]	大站停[3]				昼间	夜间
1	欧毛渎村	周铁站~马山站	地面	DK27+468	DK27+558	右侧	50	0	V3	73.3	144	155	无缝钢轨	高架	IV	68.3	66.3
2	无锡市公安局人民警察训练学校	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+406	DK38+450	左侧	26	20	V4	72.2	82	155	无缝钢轨	单洞双线	IV	60.4	58.4
3	居民 3	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+634	DK38+693	右侧	38	24	V5	72.2	103	155	无缝钢轨	单洞双线	IV	58.9	56.9
4	履丰苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+556	DK39+573	左侧	40	22	V6	72.2	134	155	无缝钢轨	单洞双线	IV	60.9	58.9
5	栖云苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+858	DK40+170	左侧	19	20	V7	72.2	146	155	无缝钢轨	单洞双线	III	57.5	55.5
6	湖晓兰亭	马山站~葛埭桥站	地下	DK40+195	DK40+223	左侧	28	20	V8	72.2	146	155	无缝钢轨	单洞双线	III	56.1	54.1
7	康山村②	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+962	DK50+105	左侧	0	28	V9	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞双线	IV	63.3	61.3
8	康山村①	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+964	DK50+154	右侧	0	28	V10	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞双线	IV	63.3	61.3
9	张桥头②	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+769	DK50+969	左侧	0	24	V11	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞双线	IV	63.8	61.8
10	张桥头①	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+775	DK50+932	右侧	0	24	V12	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞双线	IV	63.8	61.8
11	居民②	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+606	DK51+626	左侧	0	21	V13	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	69.2	68.2
12	居民①	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+819	DK51+833	两侧	0	23	V14	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	67.0	66.0
13	后李村	马山站~葛	地下	DK51+967	DK51+980	左侧	40	23	V15	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	60.8	59.8

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	源强（dB）	列车速度（km/h）		轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位方位	与左线中心线距离	埋深[1]			站站停[3]	大站停[3]				昼间	夜间
		埭桥站															
14	南津下	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+394	DK52+397	右侧	68	26	V16	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	57.7	56.7
15	山东下②	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+552	DK52+850	左侧	0	30	V17	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	66.9	65.9
16	山东下①	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+625	DK52+789	右侧	0	30	V18	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	66.9	65.9
17	张巷	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+788	DK52+822	右侧	51	31	V19	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	59.2	58.2
18	大许巷②	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+132	DK53+213	左侧	0	35	V20	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	66.4	65.4
19	大许巷①	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+191	DK53+218	右侧	0	35	V21	72.2	152	152	无缝钢轨	单洞单线	IV	66.2	65.2
20	鱼巷桥	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+221	DK53+367	右侧	3	36	V22	72.2	150	150	无缝钢轨	单洞单线	IV	65.9	64.9
21	方泉苑五期1块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+438	DK53+703	右侧	35	39	V23	72.2	132	132	无缝钢轨	单洞单线	II	53.8	52.8
22	方泉苑五期F块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+974	DK54+184	右侧	43	46	V24	72.2	115	115	无缝钢轨	单洞单线	II	50.7	49.7
23	方泉苑五期C块	马山站~葛埭桥站	地下	DK54+247	DK54+437	右侧	38	50	V25	72.2	96	96	无缝钢轨	单洞单线	II	50.6	49.6
24	洪口墩②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+834	DK57+934	左侧	0	25	V26	72.2	95	95	无缝钢轨	单洞单线	IV	62.2	61.2
25	洪口墩①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+842	DK57+953	右侧	0	25	V27	72.2	96	96	无缝钢轨	单洞单线	IV	62.3	61.3
26	融创城溪郡	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK58+243	DK58+257	右侧	68	29	V28	72.2	115	115	无缝钢轨	单洞单线	III	49.8	48.8
27	寺后底	葛埭桥站~	地下	DK59+701	DK59+708	右侧	80	24	V29	72.2	150	150	无缝钢轨	单洞单线	IV	54.4	53.4

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	源强（dB）	列车速度（km/h）		轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位方位	与左线中心线距离	埋深[1]			站站停[3]	大站停[3]				昼间	夜间
		太湖新城站															
28	黄巷上	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+330	DK60+471	左侧	17	20	V30	72.2	155	155	无缝钢轨	单洞单线	IV	64.9	63.9
29	周谭新村②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+540	DK60+568	左侧	18	19	V31	72.2	149	149	无缝钢轨	单洞单线	IV	64.6	63.6
30	周谭新村①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+529	DK60+544	右侧	67	19	V32	72.2	150	150	无缝钢轨	单洞单线	IV	56.8	55.8
31	朱巷上③	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+077	DK61+098	左侧	2	17	V33	72.2	81	81	无缝钢轨	单洞单线	IV	62.0	60.5
32	朱巷上②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+054	DK61+226	右侧	18	16	V34	72.2	86	86	无缝钢轨	单洞单线	IV	59.4	58.4
33	朱巷上①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+309	DK61+318	左侧	47	17	V35	72.2	60	60	无缝钢轨	单洞单线	IV	51.8	50.8
34	席家庄①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+743	DK61+766	左侧	36	18	V37	72.2	66	66	无缝钢轨	单洞单线	IV	54.4	52.9

注：【1】“埋深”指敏感点保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。【2】“-”表示未超标。【3】本工程左线牵引曲线图详见附图 4.2.2-1~4.2.2-5，右线牵引曲线图详见附图 4.2.2-6~4.2.2-10。

表 4.2.2-4　工程运营后现有环境保护目标环境振动 Z 振级预测结果（右线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	源强（dB）	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与右线中心线距离	埋深[1]						昼间	夜间
1	欧毛渎村	周铁站~马山站	地面	DK27+468	DK27+558	右侧	44	0	V3	73.3	无缝钢轨	高架	Ⅳ	69.1	67.1
2	无锡市公安局人民警察训练学校	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+406	DK38+450	左侧	32	20	V4	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅳ	59.5	57.5
3	居民 3	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+634	DK38+693	右侧	31	24	V5	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅳ	59.9	57.9
4	履丰苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+556	DK39+573	左侧	46	22	V6	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅳ	60.1	58.1
5	栖云苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+858	DK40+170	左侧	25	20	V7	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	56.5	54.5
6	湖晓兰亭	马山站~葛埭桥站	地下	DK40+195	DK40+223	左侧	34	20	V8	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	55.2	53.2
7	康山村②	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+962	DK50+105	左侧	0	28	V9	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅳ	63.3	61.3
8	康山村①	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+964	DK50+154	右侧	0	28	V10	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅳ	63.3	61.3
9	张桥头②	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+769	DK50+969	左侧	0	24	V11	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅳ	63.8	61.8
10	张桥头①	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+775	DK50+932	右侧	0	24	V12	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅳ	63.8	61.8
11	居民②	马山站~葛	地下	DK51+606	DK51+626	左侧	27	21	V13	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	64.9	63.9

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	源强（dB）	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与右线中心线距离	埋深[1]						昼间	夜间
		埭桥站													
12	居民①	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+819	DK51+833	两侧	11	23	V14	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	65.6	64.6
13	后李村	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+967	DK51+980	左侧	58	23	V15	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	58.5	57.5
14	南津下	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+394	DK52+397	右侧	49	26	V16	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	60.1	59.1
15	山东下②	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+552	DK52+850	左侧	0	30	V17	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	66.9	65.9
16	山东下①	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+625	DK52+789	右侧	0	30	V18	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	66.9	65.9
17	张巷	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+788	DK52+822	右侧	31	31	V19	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	61.9	60.9
18	大许巷②	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+132	DK53+213	左侧	0	35	V20	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	66.4	65.4
19	大许巷①	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+191	DK53+218	右侧	0	35	V21	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	66.2	65.2
20	鱼巷桥	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+221	DK53+367	右侧	0	36	V22	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	65.9	64.9
21	方泉苑五期 1 块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+438	DK53+703	右侧	18	39	V23	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	56.5	55.5
22	方泉苑五期 F 块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+974	DK54+184	右侧	26	46	V24	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	53.2	52.2
23	方泉苑五	马山站~葛	地下	DK54+247	DK54+437	右侧	21	50	V25	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	53.2	52.2

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	源强（dB）	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与右线中心线距离	埋深[1]						昼间	夜间
	期 C 块	埭桥站													
24	洪口墩②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+834	DK57+934	左侧	0	25	V26	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	62.2	61.2
25	洪口墩①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+842	DK57+953	右侧	0	25	V27	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	62.3	61.3
26	融创城溪郡	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK58+243	DK58+257	右侧	47	29	V28	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	52.4	51.4
27	寺后底	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK59+701	DK59+708	右侧	39	24	V29	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	59.5	58.5
28	黄巷上	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+330	DK60+471	左侧	37	20	V30	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	61.8	60.8
29	周谭新村②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+540	DK60+568	左侧	37	19	V31	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	61.6	60.6
30	周谭新村①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+529	DK60+544	右侧	48	19	V32	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	59.2	58.2
31	朱巷上③	葛埭桥站~太湖新城	地下	DK61+077	DK61+098	左侧	17	17	V33	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	59.4	57.9

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	源强（dB）	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与右线中心线距离	埋深[1]						昼间	夜间
		站													
32	朱巷上②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+054	DK61+226	右侧	2	16	V34	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	62.2	61.2
33	朱巷上①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+309	DK61+318	左侧	63	17	V35	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	49.8	48.8
34	席家庄①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+743	DK61+766	左侧	51	18	V37	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	52.4	50.9

注：【1】“埋深”指敏感点保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。【2】“-”表示未超标。【3】本工程左线牵引曲线图详见附图 4.2.2-1~4.2.2-5，右线牵引曲线图详见附图 4.2.2-6~4.2.2-10。

由表 4.2.2-4 和表 4.2.2-5 可知，本工程运营后，现有振动环境保护目标左线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 49.8~69.2dB，夜间为 48.8~68.2dB；现有振动环境保护目标右线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 49.8~69.1dB，夜间为 48.8~67.1dB。工程左线昼间无环境保护目标 VL_{zmax} 超标，夜间有 1 处现有振动环境保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 1.2dB；工程右线昼间无现有振动环境保护目标 VL_{zmax} 超标，夜间无现有振动环境保护目标 VL_{zmax} 超标。

（2）规划地块保护目标环境振动预测结果

表 4.2.2-5　规划地块保护目标环境振动 Z 振级预测结果（左线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		源强（dB）	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与左线中心线距离	埋深[1]					昼间	夜间
1	规划住宅②	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+888	DK39+228	左侧	27	24	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	57.5	55.5
2	规划住宅①	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+240	DK39+349	左侧	35	23	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	56.4	54.4
3	规划商住混合	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+650	DK39+818	左侧	17	21	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	57.7	55.7
4	规划幼教	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+820	DK53+863	右侧	34	44	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	53.1	52.1

表 4.2.2-6　规划地块敏感保护目标环境振动 Z 振级预测结果（右线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		源强（dB）	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与右线中心线距离	埋深[1]					昼间	夜间
1	规划住宅②	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+888	DK39+228	左侧	33	24	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	80.0	78.0
2	规划住宅①	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+240	DK39+349	左侧	41	23	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	80.2	78.2
3	规划商住混合	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+650	DK39+818	左侧	23	21	72.2	无缝钢轨	单洞双线	Ⅲ	78.6	76.6
4	规划幼教	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+820	DK53+863	右侧	17	44	72.2	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	70.8	69.8

由表 4.2.2-6 和表 4.2.2-7 可知，本工程运营后，规划地块环境保护目标左线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 53.1~57.5dB，夜间为 52.1~55.5dB；规划地块环境保护目标右线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 55.6~56.6dB，夜间为 53.6~54.6dB。工程左线昼间无规划振动环境保护目标 VL_{zmax} 超标，夜间无规划振动环境保护目标 VL_{zmax} 超标；工程右线昼间无规划振动环境保护目标 VL_{zmax} 超标，夜间无规划振动环境保护目标 VL_{zmax} 超标。

（3）工程运营后室内二次结构噪声影响预测结果

表 4.2.2-7　工程运营后地下段室内二次结构噪声预测表（左线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点位置	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线位方位关系	与左线中心线距离	埋深[1]		昼间	夜间
1	无锡市公安局人民警察训练学校	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+406	DK38+450	左侧	26	20	1 层室内	35.3	36.2
2	居民 3	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+634	DK38+693	右侧	38	24	1 层室内	35.7	34.7
3	履丰苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+556	DK39+573	左侧	40	22	1 层室内	35.9	36.7
4	栖云苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+858	DK40+170	左侧	19	20	1 层室内	32.3	33.3
5	湖晓兰亭	马山站~葛埭桥站	地下	DK40+195	DK40+223	左侧	28	20	1 层室内	31.0	31.9
6	康山村②	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+962	DK50+105	左侧	0	28	1 层室内	39.1	39.1
7	康山村①	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+964	DK50+154	右侧	0	28	1 层室内	39.1	39.1
8	张桥头②	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+769	DK50+969	左侧	0	24	1 层室内	39.6	39.6
9	张桥头①	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+775	DK50+932	右侧	0	24	1 层室内	39.6	39.6
10	居民②	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+606	DK51+626	左侧	0	21	1 层室内	41.7	46.0
11	居民①	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+819	DK51+833	两侧	0	23	1 层室内	42.4	43.8
12	后李村	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+967	DK51+980	左侧	40	23	1 层室内	35.3	37.6
13	南津下	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+394	DK52+397	右侧	68	26	1 层室内	36.9	34.5
14	山东下②	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+552	DK52+850	左侧	0	30	1 层室内	43.7	43.7
15	山东下①	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+625	DK52+789	右侧	0	30	1 层室内	43.7	43.7
16	张巷	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+788	DK52+822	右侧	51	31	1 层室内	38.7	36.0
17	大许巷②	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+132	DK53+213	左侧	0	35	1 层室内	43.2	43.2

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点位置	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线位方位关系	与左线中心线距离	埋深[1]		昼间	夜间
18	大许巷①	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+191	DK53+218	右侧	0	35	1层室内	43.0	43.0
19	鱼巷桥	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+221	DK53+367	右侧	3	36	1层室内	42.7	42.7
20	方泉苑五期1块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+438	DK53+703	右侧	35	39	1层室内	33.3	30.6
21	方泉苑五期F块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+974	DK54+184	右侧	43	46	1层室内	30.0	27.5
22	方泉苑五期C块	马山站~葛埭桥站	地下	DK54+247	DK54+437	右侧	38	50	1层室内	30.0	27.4
23	洪口墩②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+834	DK57+934	左侧	0	25	1层室内	39.0	39.0
24	洪口墩①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+842	DK57+953	右侧	0	25	1层室内	39.1	39.1
25	融创城溪郡	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK58+243	DK58+257	右侧	68	29	1层室内	29.2	26.6
26	寺后底	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK59+701	DK59+708	右侧	80	24	1层室内	36.3	31.2
27	黄巷上	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+330	DK60+471	左侧	17	20	1层室内	38.6	41.7
28	周谭新村②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+540	DK60+568	左侧	18	19	1层室内	38.4	41.4
29	周谭新村①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+529	DK60+544	右侧	67	19	1层室内	36.0	33.6
30	朱巷上③	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+077	DK61+098	左侧	2	17	1层室内	35.7	38.3

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点位置	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线位方位关系	与左线中心线距离	埋深【1】		昼间	夜间
31	朱巷上②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+054	DK61+226	右侧	18	16	1 层室内	39.0	36.2
32	朱巷上①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+309	DK61+318	左侧	47	17	1 层室内	26.6	28.6
33	席家庄①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+743	DK61+766	左侧	36	18	1 层室内	28.7	30.7

注：【1】“埋深”指敏感点保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。【2】“-”表示未超标。

表 4.2.2-7　工程运营后地下段室内二次结构噪声预测表（右线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点位置	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线位方位关系	与右线中心线距离	埋深【1】		昼间	夜间
1	无锡市公安局人民警察训练学校	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+406	DK38+450	左侧	32	20	1 层室内	37.3	35.3
2	居民 3	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+634	DK38+693	右侧	31	24	1 层室内	37.7	35.7
3	履丰苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+556	DK39+573	左侧	46	22	1 层室内	37.9	35.9
4	栖云苑	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+858	DK40+170	左侧	25	20	1 层室内	34.3	32.3
5	湖晓兰亭	马山站~葛埭桥站	地下	DK40+195	DK40+223	左侧	34	20	1 层室内	33.0	31.0
6	康山村②	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+962	DK50+105	左侧	0	28	1 层室内	41.1	39.1
7	康山村①	马山站~葛埭桥站	地下	DK49+964	DK50+154	右侧	0	28	1 层室内	41.1	39.1
8	张桥头②	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+769	DK50+969	左侧	0	24	1 层室内	41.6	39.6
9	张桥头①	马山站~葛埭桥站	地下	DK50+775	DK50+932	右侧	0	24	1 层室内	41.6	39.6
10	居民②	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+606	DK51+626	左侧	27	21	1 层室内	42.7	41.7
11	居民①	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+819	DK51+833	两侧	11	23	1 层室内	43.4	42.4

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点位置	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线位方位关系	与右线中心线距离	埋深[1]		昼间	夜间
12	后李村	马山站~葛埭桥站	地下	DK51+967	DK51+980	左侧	58	23	1 层室内	36.3	35.3
13	南津下	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+394	DK52+397	右侧	49	26	1 层室内	37.9	36.9
14	山东下②	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+552	DK52+850	左侧	0	30	1 层室内	44.7	43.7
15	山东下①	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+625	DK52+789	右侧	0	30	1 层室内	44.7	43.7
16	张巷	马山站~葛埭桥站	地下	DK52+788	DK52+822	右侧	31	31	1 层室内	39.7	38.7
17	大许巷②	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+132	DK53+213	左侧	0	35	1 层室内	44.2	43.2
18	大许巷①	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+191	DK53+218	右侧	0	35	1 层室内	44.0	43.0
19	鱼巷桥	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+221	DK53+367	右侧	0	36	1 层室内	43.7	42.7
20	方泉苑五期 1 块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+438	DK53+703	右侧	18	39	1 层室内	34.3	33.3
21	方泉苑五期 F 块	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+974	DK54+184	右侧	26	46	1 层室内	31.0	30.0
22	方泉苑五期 C 块	马山站~葛埭桥站	地下	DK54+247	DK54+437	右侧	21	50	1 层室内	31.0	30.0
23	洪口墩②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+834	DK57+934	左侧	0	25	1 层室内	40.0	39.0
24	洪口墩①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK57+842	DK57+953	右侧	0	25	1 层室内	40.1	39.1
25	融创城溪郡	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK58+243	DK58+257	右侧	47	29	1 层室内	30.2	29.2
26	寺后底	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK59+701	DK59+708	右侧	39	24	1 层室内	37.3	36.3
27	黄巷上	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+330	DK60+471	左侧	37	20	1 层室内	39.6	38.6

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点位置	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线位方位关系	与右线中心线距离	埋深【1】		昼间	夜间
28	周谭新村②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+540	DK60+568	左侧	37	19	1层室内	39.4	38.4
29	周谭新村①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK60+529	DK60+544	右侧	48	19	1层室内	37.0	36.0
30	朱巷上③	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+077	DK61+098	左侧	17	17	1层室内	37.2	35.7
31	朱巷上②	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+054	DK61+226	右侧	2	16	1层室内	40.0	39.0
32	朱巷上①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+309	DK61+318	左侧	63	17	1层室内	27.6	26.6
34	席家庄①	葛埭桥站~太湖新城站	地下	DK61+743	DK61+766	左侧	51	18	1层室内	30.2	28.7

注：【1】“埋深”指敏感点保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。【2】“-”表示未超标。

表 4.2.2-8　规划地块室内二次结构噪声预测表（左线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		建筑物类型【2】	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与左线中心线距离	埋深【1】		昼间	夜间
1	规划住宅②	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+888	DK39+228	左侧	27	24	Ⅲ	32.4	33.3
2	规划住宅①	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+240	DK39+349	左侧	35	23	Ⅲ	31.4	32.2
3	规划商住混合	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+650	DK39+818	左侧	17	21	Ⅲ	32.5	33.5
4	规划幼教	马山站~葛埭桥	地下	DK53+820	DK53+863	右侧	34	44	Ⅲ	32.6	29.9

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		建筑物类型【2】	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	与线路方位关系	与左线中心线距离	埋深【1】		昼间	夜间
		站									

注：【1】“埋深”指敏感点保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。【2】规划地块按6层Ⅲ类建筑预测。【3】“-”表示未超标。

表4.2.2-9　规划地块室内二次结构噪声预测表（右线）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离（m）		预测点编号	建筑物类型【2】	预测值（dB）	
				起始里程	终止里程	方位	与右线中心线距离	埋深【1】			昼间	夜间
1	规划住宅②	马山站~葛埭桥站	地下	DK38+888	DK39+228	左线	33	24	V38	Ⅲ	34.4	32.4
2	规划住宅①	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+240	DK39+349	左线	41	23	V39	Ⅲ	33.4	31.4
3	规划商住混合	马山站~葛埭桥站	地下	DK39+650	DK39+818	左线	23	21	V40	Ⅲ	34.5	32.5
4	规划幼教	马山站~葛埭桥站	地下	DK53+820	DK53+863	右线	17	44	V41	Ⅲ	33.6	32.6

注：【1】“埋深”指敏感点保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”。正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。【2】规划地块按6层Ⅲ类建筑预测。【3】“-”表示未超标。

由表4.2.2-7和表4.2.2-8可知，本工程运营后，现有地下段33处环境保护目标左线昼间二次结构噪声为26.6~43.7dB（A），夜间为26.6~46.0dB（A）；右线昼间二次结构噪声为27.6~44.7dB（A），夜间26.6~43.7dB（A）。对照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009），工程左线昼间有7处保护目标二次结构噪声超标，超标量0.7~2.7dB（A），左线夜间有16处保护目标二次结构噪声超标，超标量0.3~8.0dB（A）；工程右线昼间有11处保护目标超标，超标量0.1~3.7dB（A），右线夜间有17处保护目标超标，超标量0.4~5.7dB（A）。

由表4.2.2-9和表4.2.2-10可知，本工程运营后，规划4处环境保护目标左线昼间二次结构噪声为31.4~32.4dB（A），夜间为29.9~33.3dB（A）；右线昼间二次结构噪声为33.3~34.4dB（A），夜间二次结构噪声为31.4~32.4dB（A）。对照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009），工程左线无规划保护目标昼间或夜间二次结构噪声超标；工程右线无规划保护目标昼间与夜间二次结构噪声超标。

（4）影响范围预测

根据地上线和地下线的振动源强，计算各区间振动源的达标防护距离，依据预测模式计算振动防护距离，结果汇总于表4.2.2-10。

表 4.2.2-10　区间振动防护距离

措施种类	区间	埋深（m）	速度（km/h）	居民、文教区		混合区、商业中心区、交通干线道路两侧	
				昼间（m）	夜间（m）	昼间（m）	夜间（m）
无措施	周铁站~敞口段（高架段）	0	155	106	137	14	22
	敞口段~马山站	8.3	155	326	388	137	189
	马山站~梅梁湖东中间风井	19	155	200	257	50	86
	梅梁湖东中间风井~葛埭桥站	22	155	180	236	40	72
	葛埭桥站~太湖新城站	16	155	224	283	64	104
中等减振	周铁站~敞口段（高架段）	0	155	7	13	1	1
	敞口段~马山站	8.3	155	106	154	13	28
	马山站~梅梁湖东中间风井	19	155	32	61	2	5
	梅梁湖东中间风井~葛埭桥站	22	155	25	49	2	4
	葛埭桥站~太湖新城站	16	155	43	76	3	7
高等减振	周铁站~敞口段（高架段）	0	155	3	4	1	1
	敞口段~马山站	8.3	155	54	92	4	10
	马山站~梅梁湖东中间风井	19	155	11	25	1	2
	梅梁湖东中间风井~葛埭桥站	22	155	8	19	1	2
	葛埭桥站~太湖新城站	16	155	16	34	2	3
特殊减振	周铁站~敞口段（高架段）	0	155	1	1	1	1
	敞口段~马山站	8.3	155	1	1	1	1
	马山站~梅梁湖东中间风井	19	155	1	1	1	1
	梅梁湖东中间风井~葛埭桥站	22	155	1	1	1	1
	葛埭桥站~太湖新城站	16	155	1	1	1	1

注：1、行车速度：根据设计单位提供资料，按照区间最大行车速度考虑；2、埋深：地面相对轨面的高差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。3、建筑物修正按类Ⅲ建筑类型-6dB 计算；

4.3 生态环境影响预测与评价

4.3.1 施工期生态环境影响预测与评价

4.3.1.1 工程建设征地、拆迁对生态环境的影响分析

本项目临时占地 37.068 公顷，永久占地 6.699 公顷。

工程临时占地面积约为 37.068 公顷，主要包括高架、地下临时占地（含工作井）及马山站、葛埭桥站、太湖新城站和临时堆放场地等，具体用地规模见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1　工程临时用地数量汇总表

功能分区		用地规模（公顷）
高架区间		6.848
地下临时占地（含工作井）		11.82
临时堆放场地		1.339
车站	马山站	4.186
	葛埭桥站	2.993
	太湖新城站	9.882
合计		**37.068**

工程永久占地共计 6.699 公顷，主要包括车站、主变电所、中间风井等，具体用地规模详见表 4.3.1-2。

表 4.3.1-2　工程永久用地数量汇总表

功能分区		用地规模（公顷）
区间		3.276
车站	马山站	0.493
	葛埭桥站	0.406
	太湖新城站	0.901
变电所	太湖新城主变	0.615
	竺山湖西降压变电所	0.196
中间风井	竺山湖东中间风井	0.184
	梅梁湖西中间风井	0.235
	梅梁湖东中间风井	0.393
合计		6.699

本工程 3 个车站均为地下车站，都采用明挖法施工，即先从地表向下开挖基坑至设计标高，在基坑内的预定位置由下向上浇筑主体与内部结构，然后回填土方并恢复路面。本工程高架段 1.35km，采用简支梁施工方案；隧道段 33.285km 采用盾构法施工。

施工期临时占用的土地类型主要为建设用地、林地及园地和耕地，不修建永久性建筑物，在执行耕地表土保存和复耕等措施后，临时占地会恢复原有使用功能，因此施工期临时用地对土地利用影响是可逆的，本工程临时占地土地利用情况详见表 4.3.1-3。

表 4.3.1-3 工程临时占地土地利用表

序号	土地类型	面积（公顷）
1	耕地	11.8814
2	河流坑塘	0.2002
3	湖泊	2.6712
4	建设用地	10.6865
5	林地及园地	11.6287
6	合计	37.0680

本工程永久占地主要表现为对耕地、园地以及部分建设用地的占用（见下表），工程不占用永久基本农田。因工程建设永久占地数量较小，并尽量减少占用耕地，且不占用永久基本农田，工程占地及土地类型的改变造成的生态环境影响较小，本工程永久占地土地利用情况详见表 4.3.1-4。。

表 4.3.1-4 工程永久占地土地利用表

序号	土地利用类型	面积（公顷）
1	耕地	3.787
2	林地及园地	1.449
3	建设用地	1.117
4	河流坑塘	0.346
5	**合计**	**6.699**

4.3.1.2 工程建设对沿线植被及城市绿地的影响

（1）对陆生维管植物及植被的影响

项目施工期对陆生植物可能产生的主要影响是施工场地、临时堆放场

地对植物栖息地的占用和扬尘影响植物叶片光合作用效率。

从占地情况来看，项目施工主要占用的植被分布区主要为人工种植植被分布区，如农田、茶园、尚贤河湿地的景观林等，评价区内有国家重点保护野生植物 4 种——水杉、银杏、茶和野大豆，仅野大豆为野生种但不分布在施工范围内，其余均为栽培种。因此施工期对自然植被造成的影响有限，但会造成植物的生物量损失。随着施工结束，施工临时用地、临时堆放场地等将恢复为原有生境。

此外，车辆运输施工建材、过程中，产生的扬尘将对近距离植物产生影响，影响方式主要是阻塞植物叶片的气孔，削减光合作用，影响植物的生长。另外，施工燃油废气中含有 NO_x、CO、碳氢化合物等污染物，也可通过叶片气孔进入植物内部对其产生危害，使植物出现矮化瘦小和不结果等问题，但上述影响都是暂时的、局部性的，随着施工活动结束后会消失。

（2）对陆生脊椎动物的影响

A 鸟类

从现场调查情况来看，主要鸟类为乌鶇、珠颈斑鸠、麻雀等常见伴人林鸟及白鹭、黑水鸡、小䴙䴘等活动于坑塘水面的水鸟。从本项目工程对鸟类可能造成的影响方式来看，工程可能对鸟类产生的主要影响有：施工场地对鸟类栖息地的占用、人类活动对鸟类的干扰、机械噪声对鸟类的惊扰、扬尘对鸟类的影响。

本项目临时堆放场地占地面积共约 12000 平方米，位于竺山湖西工作井、梅梁湖西工作井、梅梁湖东工作井、马山站、太湖新城站附近，周边生境主要为农田、撂荒地、园地等。工程施工建设、临时堆放场地等占用了白鹭、雀形目等小型林鸟等鸟类的栖息地，鸟类会迁徙到其他区域进行觅食活动。调查范围内无特殊生境分布，其内调查到的鸟类栖息生境在周边分布十分广泛，项目施工对鸟类生境占用所造成的影响有限。施工结束后，鸟类被临时占用的生境将会逐步得到恢复。

人类活动影响是鸟类的重要影响因素之一。诸多鸟种畏人，雁鸭类、

鹤类等中、大型水鸟警戒距离达 200-400m，大部分鸟类均会选择人类干扰少的区域活动，但部分鸟类对人类活动适应能力强，如麻雀、喜鹊、白头鹎等伴人种。太湖是水鸟的越冬栖息地，每年冬季会有大批雁鸭类、红嘴鸥等在此栖息停歇。施工期，由于人类活动惊扰，白骨顶、斑嘴鸭、绿头鸭等越冬季的鸟类会远离施工区域，但该影响是暂时的，待施工期结束后鸟类将返回该区域。

本项目施工期间，地上段高架建设、3 个车站建设、中间风井建设的施工活动、车辆运输物料等会产生一定的机械噪声，农田分布的鹭类、灌草丛的小型林鸟等会因噪声惊扰而选择远离施工场地，至周边相似生境内觅食栖息。由于施工区周边可替代生境分布广泛，因此机械噪声对鸟类的影响较为有限，在采取环评报告所提出的噪声减缓措施后，机械噪声对项目区鸟类的影响程度处于可接受范围内。

项目设有 5 个临时堆放场地，分别为竺山湖西工作井、马山站、梅梁湖西工作井、梅梁湖东工作井和太湖新城站临时堆放场地，主要生境为农田、撂荒地等。渣土车等施工车辆运输及临时堆放场地装卸过程中，烟粉扬尘会对施工区周边小型雀形目鸟类、白鹭等造成一定干扰。扬尘会导致其影响区域内可视性降低，使鸟类栖息植物及食用植物覆盖尘土，导致鸟类对受影响植物的栖息、觅食选择性下降。扬尘对鸟类的影响受施工进度影响明显，在工程结束后，扬尘影响即消失，在项目采取相应环境保护措施后，认为烟粉尘对项目区鸟类的影响可接受。

B 其他陆生脊椎动物

根据评价范围调查到的其他陆生脊椎动物生物学特性及对工程性质进行分析，本项目施工期间对其他陆生脊椎动物的影响主要有噪声影响、栖息地占用影响和人类活动影响。

噪声会对其他陆生脊椎动物的行为产生影响，尤其是听觉敏锐的哺乳动物，如普通伏翼在飞入噪声区后捕食效率显著降低。施工期间机械噪声对栖息在施工区周边的其他陆生脊椎动物会造成惊扰，导致动物迁至远离

施工区的地带栖息。

同鸟类类似的，受栖息地占用影响，临时堆放场地等施工场地的其他陆生脊椎动物会被迫迁离原栖息区，逐步扩散到周边相似生境中去；同鸟类不同的是哺乳、爬行、两栖动物活动能力较鸟类来说较弱，施工期间场地平整等工程可能会致使部分个体未能及时逃脱而死亡，因此存在着少量的生物量丧失的可能。但总体来看栖息地占用对其他陆生脊椎动物造成的影响相对有限。

施工期间人类活动会对其他陆生脊椎动物尤其是两栖、爬行动物等活动能力相对较弱的类群造成影响，包括施工期间无意识碾压致死，有意识的捕杀等，均会对其他陆生脊椎动物种群造成影响。在落实相应的生态保护措施后认为人类活动对其他陆生脊椎动物影响处于可接受范围内。

（3）对水生生物的影响

A 鱼类

本项目穿湖隧道采用盾构法施工，目前开工时间定于 2023 年 12 月，土建工期 49 个月，总工期 60 个月。为了缩短工期，需在梅梁湖临时设置一座湖中井作业平台。湖中井作业平台采用双层钢板桩围堰明挖法施工，并在岸边设有临时码头以供物料船运。施工期对鱼类影响主要是湖中井作业平台、临时码头、桥梁基础施工占用鱼类栖息地和施工噪音、震动、悬浊物使鱼类产生趋避行为等。

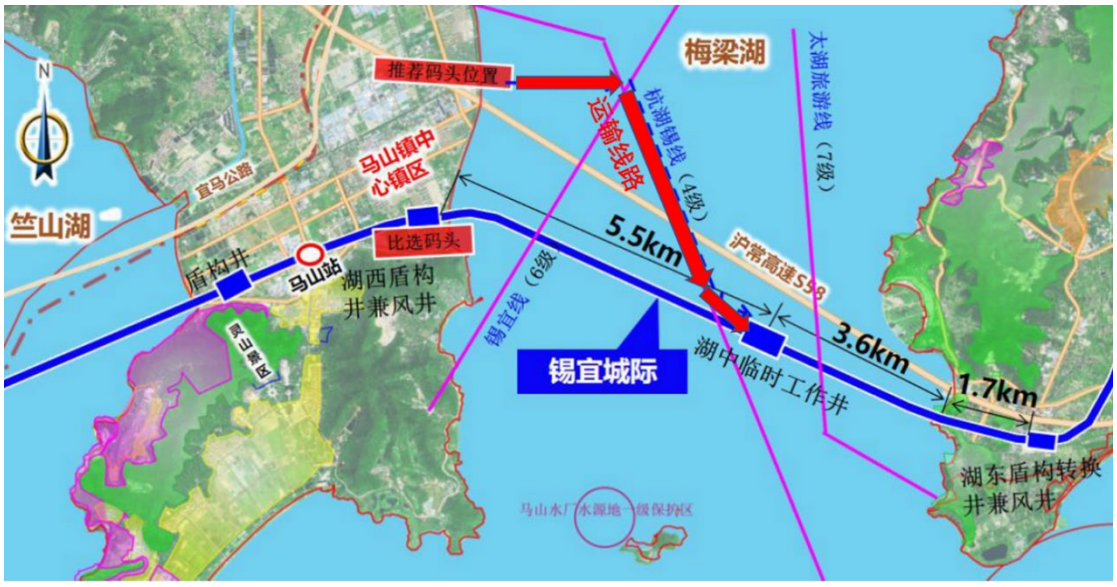


图 4.3.1-1　湖中井作业平台、物料运输路线的位置

湖中井作业平台临时围堰范围为 150m × 120m，高桩梁板式作业平台（每座 150m × 20m）的设置也会占用鱼类部分栖息地和觅食区。

鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，湖中井作业平台、临时码头、物料运输过程的施工噪声和振动等扰动会对施工区域的鱼类产生惊扰，使鱼类远离此区域。同时，湖中井作业平台与桥梁的施工产生悬浊物会造成鱼类鳃器官的吸附和堵塞，减少对水体中氧量的吸收，造成体内缺氧，生理机能受到损害；水质混浊也影响鱼类的视力，使其捕获食物将变得困难，影响了饵料食物的摄取。但该影响是暂时的，待施工结束后，鱼类又会重新返回该区域活动和觅食。

B 浮游生物、底栖动物

项目对浮游生物、底栖动物主要为施工期的影响。

施工期对浮游生物、底栖动物可能产生的主要影响为施工扰动产生悬浊物影响和栖息地占用影响。

湖中井作业平台围堰施工将对水体产生扰动，产生一定量的悬浮物，使一定范围内水体透明度下降，对浮游植物的光合作用产生不利影响，使浮游植物群落数量降低，以其为食的浮游动物数量从而也减少；悬浮固体含量增多对浮游桡足类生物的存活和繁殖有明显的抑制作用，原因是过量

的悬浮固体使其食物过滤系统和消化器官受到堵塞。但本方案采用双层钢板桩围堰，已较大降低了土石围堰方案在湖中堆砌大量土石方对水体产生的不利影响，且随着施工结束，该影响也将消除。

湖中井作业平台临时围堰范围为 150m × 120m，且会对场地进行清淤后硬化处理，因此会占用底栖动物的栖息地。围堰区清淤、硬化使自然沉积物遭到破坏，被抽走的底泥中的底栖动物将会损失，损失量为围堰区范围的所有底栖动物。

桥梁工程对浮游藻类、浮游和底栖动物影响主要来自于桥墩的水下基础施工。桩基作业产生的扰动会造成底质的再悬浮，在短期内造成局部水环境变化，从而影响浮游藻类、浮游动物的分布。桥墩永久占据部分河床，将造成底栖生物赖以生存的底质的丧失，引起一定的生物量损失。

大多数底栖生物生活在表层 30cm 的沉积物中，根据相关文献，当施工结束破除硬化后，可能需要 2-3 年来恢复原生境、重建底栖生物群落。

C 水生维管植物

工程建设对水生维管植物可能产生的主要影响是施工期岸边临时码头建设与桥墩水下基础施工占用浅水区沉水植物的生境，但该影响是暂时的，待施工结束后，随着 2-3 年内沉积物的恢复，沉水植物会逐渐恢复。

（4）生态系统的影响

施工期，湖中井作业平台、码头建设临时占用水面，施工对梅梁湖湿地生态系统产生干扰，导致影响范围内的浮游生物量有所下降，底栖生境被部分占用、鱼类产生趋避性行为等；陆域施工临时用地破坏了部分农田、茶园等生态系统和区域景观，但这种影响基本是限制在施工范围内的、暂时性的、可逆性的，施工结束后，会恢复原有景观，水生和陆生生态系统也会随之恢复。

（5）对城市绿地的影响

工程对城市绿地占用主要在车站出入口、风亭等地面建筑对道路绿化带的占用，通过绿化恢复重建，本工程不仅不会造成城市绿地的减少，而

且采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

工程施工前应根据《江苏省城市绿化管理条例》和《无锡市城市绿化条例》的相应规定：任何单位和个人都不得擅自占用城市绿化用地，占用的城市绿化用地，应当限期归还。因城市规划调整需要变更城市绿地的，必须征求城市人民政府建设（园林）行政主管的意见，并补偿重建绿地的土地和费用。因建设或者其他特殊原因需要临时占用城市绿化用地的，必须经城市人民政府建设（园林）行政主管部门同意，并按照有关规定办理临时用地手续，在规定期限内恢复原状。

（6）城市绿化设计及树种选择

公共绿地和防护绿地的绿化工程设计、施工，应当执行有关技术标准及规范，按规定由具有相应资质的单位承担。建设项目配套的绿化工程应当与主体工程同时规划、同时设计，按批准的设计方案建设。建设项目的规划管理验收须有园林绿化行政管理部门参加。建设项目主体工程竣工后，建设单位必须清理绿化用地，并在一年内完成绿化工程。具备绿化条件的土地使用权出让地块和建设项目，半年内不能开工建设的，土地使用权人和建设单位应当按照园林绿化行政管理部门的要求，进行简易绿化。对未完成绿化的，责令限期完成；逾期不完成的，由园林绿化行政管理部门组织代为绿化，绿化费用由责任单位承担。绿化树种要以乡土树种为骨干树种，适当引进一些外来树种，充分展现城市绿化个性。

4.3.1.3 水土流失及工程弃渣生态影响分析

（1）水土流失及工程弃渣影响分析

线路施工范围广，动土面积大，会影响严重的水土流失。此外，无锡市降雨多集中于 6~8 月，这期间大量降雨为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

线路地下车站采用明挖法施工。明挖法施工作业面宽，动土面积大，开挖土方量多，并要回填，水土流失比盖挖法严重。

施工过程的水土流失，不仅影响施工进度，还会产生其他的不利环境影响。道路上的泥泞、泥浆会给行人、交通带来不便。雨水夹带泥沙进入市政雨水灌渠，由于泥沙沉积会阻塞灌渠，影响排水能力，使市区雨季给水问题更加严重。据上分析，工程实施过程中必须采取措施防治水土流失，尽可能减少其危害性。

具体的水土保持措施有：通过制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏；合理确定施工期，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或者草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；填方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观察，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，防止扬尘污染城市空气环境；实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作；在施工过程中，需要外购砂、土、石料时，在购买合同时应当明确由此而产生的水土流失防治责任或明确在外购砂、土、石料的单价中已含有相关的水土流失防治费用等。

（2）工程弃渣及处置环境影响分析

本工程土石方总量 523.56 万方，其中挖方总量为 523.56 万方（含表土剥离量 1.35 万方），填方总 6.12 万方（含表土回覆量 1.35 万方）。经移挖作填后，需借方 0 万方，弃方 517.44 万方。本工程不设置取、弃土场，

弃土弃渣运送至地方消纳场处置。

地下线路开挖将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，主要为固态状泥土。工程弃渣如果在运输、对方过程中管理不当，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；弃土路上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

根据《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）等相关法律法规的规定，结合在无锡市轨道交通工程弃渣处置的情况，大型重点建设工程，应由施工单位持施工许可证、图纸、概算和与施工渣土清运者签订的合同，到相关管理部门登记，签订卫生责任书，共同核定清运渣土数量，领取施工渣土清运许可证。清运路线由相关管理部门会同公安交通管理部门确定。清运单位和个人清运施工渣土，应严格按确定的路线驶行。消纳施工渣土的地点，由相关管理部门指定。清运施工渣土的单位和个人必须将施工渣土运到指定的消纳地点。工程弃渣须严格按照相关规定进行管理，降低对周围环境产生的影响。

（3）临时堆放场地环境影响分析

工程施工作业区设 5 处临时堆放场地，用于存放隧道区间施工产生的弃渣，白天临时堆土后，晚上再由车辆运送到城市管理部门统一规定的渣土场堆放，可大大减缓隧道施工弃渣对环境的影响。

工程盾构产生的泥浆水，应按要求设置泥浆沉淀池，并在施工场地附近安装泥浆分离器，施工排出的携渣泥浆采用泥浆分离器处理后，将水与渣分离，渣土置于施工作业区的集土坑中转干化后作为弃渣外运，分离处理的废水则导入沉淀池沉淀后排入临时排水沟，临时排水沟末端设有沉沙池，经上述处理后的废水经预处理达标后回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护。

工程盾构施工产生的渣土应定期及时清运，盾构渣土临时存放应设置

专门的临时堆放场地，场地采用防渗混凝土硬化处理，场地四周应设置截水沟并设置专门的沉淀池，临时堆放场地应采用苫盖措施。盾构渣土收运、处理全过程禁止混入生活垃圾、建筑垃圾等。盾构施工中产生的盾构渣土应进行危害性评价，对影响盾构渣土安全性的物理指标和化学指标进行检测，了解盾构土的潜在危害情况。对于物理指标和化学指标超标的盾构渣土应进行无害化处理后资源化利用或填埋。

本工程 5 处临时堆放场地选址均为永久用地范围内，从环境保护角度上是合理的。

本评价建议:

①工程 5 处临时堆放场地应设置排水沟、挡墙等防护措施，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水灌渠；弃渣应堆置整齐、稳定、排水通畅，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失。

②严格实行施工渣土清运资质管理。凡从事施工渣土运输业务的单位和个人，必须具备市城市管理部门认定的施工渣土清运资质。严禁无施工渣土清运资质的单位和个人从事施工渣土运输业务。各建设、施工单位不得雇请无施工渣土清运资质的单位和个人承运施工渣土。严格实行施工渣土排放统筹管理制度。任何单位和个人在排放施工渣土前，必须到市城市管理部门办理施工渣土排放手续，按市城市管理部门指定地点进行排放。

③严格施工工地和消纳场地保洁措施。需要排放施工渣土的工地出入口和消纳场地出入口，必须采取硬化措施并配置冲洗设施。进出施工现场和消纳场地的车辆应保持整洁，禁止车轮带泥上路。

④凡从事施工渣土运输的车辆必须按市城市管理部门指定路线和规定时间运输。凡从事施工渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置，否则，不得从事施工渣土运输业务。施工渣土运输单位和个人应对运输车辆安装密闭式加盖装置。安装工作由市城市管理部门会同有关部门组织实施。

⑤待施工完毕后及时对临时堆放场地等临时占用的绿化地进行平整和

恢复绿化。

（4）施工场地和临时仓储库房环境影响分析

本工程共设置 7 处施工场地。本工程利用施工场地作为设备的临时存放仓库。

本工程的车站及区间大部分分布在已建道路上，且部分车站周边的居民区和商业区已经形成，现状道路较狭窄，施工时对道路交通、周边居民的出行和商业的营业影响相对较大，因此尽量减少施工用地，减少拆迁，以降低造价。各工点的施工用地原则及用地指标如下。

①各工点的施工用地原则及用地指标如下:

A 地下车站的施工用地分为两种：一种是车站基坑及施工作业通道范围，一种是布置施工临设、材料存放及加工、施工机具停放、土方存放场地等用途的场地。第一种施工场地在车站上方及车站周边，第二种施工场地尽量利用车站周围的拆迁空地和公共绿地，面积一般为 2000 ~ 3000m^3（不含车站面积）。

施工生产生活区:

施工生产生活区位于车站施工作业区占地范围内。其中，施工生活办公区位于车站施工作业区一侧，布置办公用房、停车场、职工食堂、会议室、浴室、职工宿舍、实验室、配电房等设施。材料堆放场一般与施工生活区相邻，主要包括砂石堆放场、模板脚手架堆放场、钢支撑堆放场、钢筋原材料堆放场以及机械设备停放场等。

施工作业区:

车站施工作业区为车站施工时的临时围挡用地（包括基坑、施工临时场地和施工道路等。）

B 盾构施工场地分为两种类型：一种是盾构始发井设在车站端头的情况，这种情况下盾构施工场地设在车站的端头，利用车站施工的部分场地；另一种情况盾构始发井设在区间上每块场地需要 2500m^3，盾构接受井需要 700 ~ 1000m^3；根据既有轨道交通施工经验，在盾构井旁设置临时堆放场地，

存放隧道区间施工产生的弃渣，再由车辆运送到城市管理部门统一规定的渣土堆放场，可大大减缓隧道施工弃渣对环境的影响。

本评价建议:

① 施工场地设置临时沉沙池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉沙池沉淀处理，然后或回收用于清洗车辆、道路洒水等。

② 施工场地不得设在水源保护区内，禁止生活污水、生产废水排入水源保护区范围内。

③ 施工期加强施工监理和监督检查，禁止施工人员生产废水及生活污水随意排入周边水体。

④ 施工期间做好便道的排水，土质边沟根据需要也可铺设片石以减少冲刷，对重车通行的路段要加强路基处理，对被破坏的路面及时进行修复防治积水，避免破坏道路以外的农田和植被。

⑤ 待施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化。

（5）项目建设指挥部环境影响分析

项目建设指挥部在市区内租用办公楼，生活污水进入附近的市政污水管网。

4.3.2 运营期生态环境影响预测与评价

4.3.2.1 工程建设对城市生态景观的影响分析

城市景观是由若干个以人与环境的相互作用关系为核心的生态系统组成。城市的景观生态结构脆弱，自我调节能力低，需高度依赖外界的物流、能流等生态流的输入、输出，以维持自身的稳定。

交通廊道是城市生态系统能流、物流、信息流、人口流等的必经之路，交通廊道的通畅才能保证城市功能的完善与通畅。

本工程投产运营后，作为人工交通廊道，其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区、商业区、交通枢纽、大型公建、科教单位等城市基本功能拼块结合为一个完整的结构体系，提高了沿线地区各功能拼块景

观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，从而保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

本工程廊道主要沿既有交通廊道穿行，最大程度减少了对沿线各功能拼块的分割，不会因此增加城市景观的破碎性；而且与地面交通廊道无交叉干扰，加之大运量、快捷、舒适、准点的特点，在自身廊道通畅的同时，还可吸引大量地面人流，缓解地面道路廊道的堵塞现象。

人工廊道建设中，不仅要考虑廊道的经济效益，也要重视廊道的环境效益，这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势，因此，工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时，也最大限度降低了对环境的破坏。

4.3.2.2 工程建设对城市视觉景观的影响分析

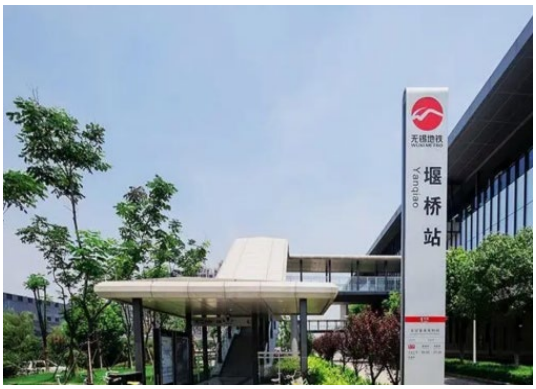
城市景观生态要求协调自然景观、城市建筑、城市资源开发、经济发展与保护生态环境的关系，使城市有序地发展，解决城市生态病，形成城市生态系统的良性循环。本次景观影响评价将着重讨论工程地下线的风亭、车站出入口等建筑与城市视觉景观的协调性。

根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情结安定。车站出入口、由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于敏感区段的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与古城景观相一致；在市郊城区，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调统一。

风亭的设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的

独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都成为城市的一件艺术品。





本工程车站出入口设计尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。

4.3.2.3 工程建设对生物群落和生态系统的影响

（1）对陆生维管植物及植被的影响

本项目永久占地面积为 6.699 公顷，其中耕地占用 3.287 公顷，主要占用植被类型为稻、麦、桃、李、杨梅等人工栽植的农作物和果林，区域内无特殊分布物种。

对植被的影响采用生物量及净第一生产力指标（*NPP*）来评价，该指标是评价地表植被变化的重要依据。地表植被类型不同，其生物量测定的方法也有不同。根据相关资料[6][7][8]进行分析，对拟建工程占地范围内的植被类型和生物量、第一生产力变化进行初步估算。其中植被生物量及生产力均包含地上、地下及也叶面部分，取值则均为平均数据。

工程永久占用植被类型为城镇、农田、草丛、果园与经济林、人工绿化植被、针阔混交林，因城镇、农田、果园与经济林、人工绿化植被为人工种植植物，在此仅计算自然植被情况。具体估算情况见下表。

[6] 朱文泉, 潘耀忠, 张锦水. 中国陆地植被净初级生产力遥感估算[J]. 植物生态学报, 2007, 31(003):413-424.
[7] 冯宗炜. 中国森林生态系统的生物量和生产力[M]. 科学出版社, 1999.
[8] 朴世龙, 方精云, 贺金生,等. 中国草地植被生物量及其空间分布格局[J]. 植物生态学报, 2004, 28(4):8.

表 4.3.2-2　工程永久占地的自然植被初级生产力损失估算表

植被类型	草丛	针阔混交林	合计
占用面积（hm^2）	0.2658	0.29	0.5558
单位面积生物量（t/hm^2）	7	98.022	/
生物量损失估算（t）	**1.8606**	**28.4264**	**30.287**
单位面积生产力状况（$g.C.m^{-2}.a^{-1}$）	226.2	676	/
***NPP* 损失估算（$g.C.a^{-1}$）**	**601239.6**	**1960400**	**2561639.6**

由上表可以看出，工程永久占地的自然植被中，总生物量损失为30.287t，其中草丛区生物损失量为 1.8606t，针阔混交林生物损失量为28.4264t，针阔混交林生物损失量占据总生物损失量主体。*NPP* 总损失量为 2561639.6$g.C.a^{-1}$，其中草丛为 601239.6$g.C.a^{-1}$，针阔混交林1960400$g.C.a^{-1}$。结合占地规模和环境特点考虑，针阔混交林地占地单位面积土地生态系统平均生物量较高，但总体占地面积较小，对区域生态系统的影响较小。随着绿化等生态恢复措施的落实，区域内的生态系统将逐步恢复。因此认为项目运行期对陆生维管植物带来的影响有限。

（2）对陆生脊椎动物的影响

A 鸟类

运行期内，临时堆放场地和渣土运输路线的机械噪声、烟粉尘和人类活动干扰将消失，临时施工场地将复绿，鸟类会迁徙回原本生境。运行期对鸟类的主要影响为项目占用鸟类栖息地、高架段列车运行噪声和人类活动的干扰。

车站、中间风井等永久占用地的原本生境为农田、果林茶林等，以此为觅食、栖息的小型雀形目鸟类、鹭类将失去栖息场所，但永久占地范围内无特殊生境分布，周边可替代生境面积广阔。

项目建成后，高架段列车运行产生交通噪声，可能会干扰周边农田内常见鸟类建立和维护自身活动领域所依赖的声音通信，包括鸟类伴侣和亲子之间的通信，导致高架列车段鹭类等鸟类种群密度和多样性下降，也可能影响其筑巢位置和繁殖成功率。

此外，车站周边人类活动增多，也将对田鸸等畏人鸟类产生干扰。

B 其他陆生脊椎动物

同鸟类影响章节，运行期内临时堆放场地、施工物料运输路线、施工活动等的机械噪声和人类活动干扰将消失，临时占用地将复绿，两栖爬行和哺乳等会迁徙回原本生境。运行期对其他陆生脊椎动物的主要影响为项目占用栖息地、高架段列车运行噪声惊扰和车站人类活动的干扰，影响程度与鸟类类似。

（3）对水生生物的影响

项目运行期，主要是高架桥墩占用河道对水生生物的影响、以及地铁运西噪声对鱼类的影响等。

根据前期工程可研，二期工程范围主要跨越横塘河、沙塘港等河流，桥墩采用矩形墩。以跨沙塘港为例，在河岸线处设有两个桥墩（每个桥墩部分占用了水面），占用水面面积小于 5m^2。因此，项目桥墩占用了沉水植物、底栖生物、浮游等水生生物栖息地，推测占用面积不大于 10m^2，相对占用面积较小，在采取人工投放沉水植物、底栖动物等恢复措施后，认为对水生生物的影响处于可接受的范围内。

运行期对鱼类主要为地铁噪声振动影响。不同频率的噪声会对鱼类产生潜在影响。大多数鱼类能听到的声音范围为 50-1000Hz，少数鱼类能听到大于 3 kHz 的声音，仅有极少数鱼类能够听到大于 100 kHz 的声音。在涉水经济建设工程中，人类生产建设活动产生的低频噪音（<500）在一定程度上破坏了鱼类生活原有的“声境”，对鱼类听觉、生长、行为变化和应激反应产生一定程度的影响，有研究表明，地铁噪声会导致草鱼生长速率显著下降。

根据文献中南京地铁 10 号线(最大埋深 58m,距离江底深度大于 10m）地铁运行期水下噪声测量结果：水下地铁噪声频率主要集中在 20-50 kHz 且低频噪声主峰值分别为 63、80Hz，参考鱼类可听频率范围，地铁噪声覆盖了大多鱼类听觉敏感频率段，对淡水鱼类可能存在潜在影响，但是隧道内车辆来回产生的噪声、振动均控制在了相应的标准和限值之内，经过隧

道限速、禁鸣以及地层的传递衰减，到达水面的阈值较小。建议建设单位进一步提高隧道工艺水平，采用隧道射风机配备消声器、隧道顶、侧墙上部内装吸声材料等措施，车辆采购时应优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆，选择减震降噪强的钢轨及相关扣件等。进一步降低噪声对保护区产生的影响。因此，在采取相应措施后，隧道噪声、振动对水域内的鱼类等水生生物种群结构、鱼类多样性及繁殖活动等影响较小。

（4）生态系统的影响

运行期，高架段、中间风井和车站的风井、变电所等会占用部分农田、林地、城镇生态系统，但车站附近会增加部分城市绿地景观，可以减少对植被、鸟类等动物的影响，且占用面积较小，因此对生态系统的影响可接受。

4.3.3 工程建设对生态敏感区的影响分析

根据省政府《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），本项目涉及到的生态保护空间为无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线和生态空间管控区域）、太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线和生态空间管控区域）、太湖重要湿地（武进区）、太湖（宜兴市）重要湿地、太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（宜兴市）重要保护区。《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及江苏省生态空间管控区不可避让论证报告》已获得无锡市自然资源和规划局出具的批复，《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》已获得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》。

表 4.3.3-1　项目与生态保护空间的位置关系

生态保护空间	级别	主导生态功能	位置关系
无锡长广溪国家湿地公园	国家级生态保护红线	湿地生态系统保护	葛埭桥站涉及湿地公园的恢复重建区（属于国家级生态保护红线）0.0312 公顷，施工期

生态保护空间	级别	主导生态功能	位置关系
			临时设有葛埭桥站施工场地
太湖（无锡市区）重要湿地	国家级生态保护红线		隧道下穿太湖，施工期临时设立竺山湖东中间风井施工场地、梅梁湖西中间风井施工场地、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场、湖中井作业平台
太湖重要湿地（武进区）			隧道下穿太湖
太湖（宜兴市）重要湿地			隧道下穿太湖，施工期临时设立竺山湖西高架段施工场地
太湖（无锡市区）重要保护区	省级生态空间管控区		梅梁湖西、梅梁湖东中间风井涉及 0.4770 公顷，施工期临时设有梅梁湖西中间风井施工场地、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场
太湖（宜兴市）重要保护区			高架段涉及保护区约 1.3km，施工期临时设有竺山湖西高架段施工场地
太湖（无锡市区）重要湿地			施工期临时设有梅梁湖西中间风井施工场地、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场
无锡长广溪国家湿地公园			施工期临时设有葛埭桥站施工场地

（1）对无锡长广溪国家湿地公园的影响

①无锡长广溪国家湿地公园概况

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）指湿地生态系统保护。国家级生态保护红线范围包括：无锡长广溪国家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）。生态空间管控区域范围包括：无锡长广溪国家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位置关系

运营期，DK57+398 ~DK57+799 路段下穿无锡长广溪国家湿地公园（生

态空间管控区域和国家级生态保护红线）；葛埭桥站 3 号风亭组占用无锡长广溪国家湿地公园，面积约 0.0312 公顷。施工期葛埭桥站施工场地临时占用无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域和国家级生态保护红线）。

③影响分析

葛埭桥站永久占用湿地公园的恢复重建区(属于国家级生态保护红线）0.0312 公顷，该区域内已有葛埭桥站（现地铁 1 号线）的 1 个出入口、风亭、变电设施，本工程与长广溪国家湿地公园规划布局对比详见附图 4.3.3-1。建设单位已编制《无锡长广溪国家湿地公园影响评价报告》，该报告将在本工程开工前取得林业部门许可。相关区段取得主管部门批复前，相关区段不得动工。

针对本工程占用无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线），目前建设单位已编制专题报告。根据专题报告可知，“施工期，施工对湿地生态系统产生干扰，导致影响范围内的浮游生物量有所下降，底栖生境被部分涉及、鱼类产生趋避性行为等；陆域施工临时用地破坏了部分生态系统和区域景观，但这种影响基本是限制在施工范围内的、暂时性的、可逆性的，施工结束后，会逐步恢复原有景观，水生和陆生生态系统也会得到改善。运行期，车站的风井占用部分草地，且涉及面积较小，但车站附近会增加部分城市绿地景观，可以减少对植被和动物的影响。”现阶段，专题报告已取得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》。

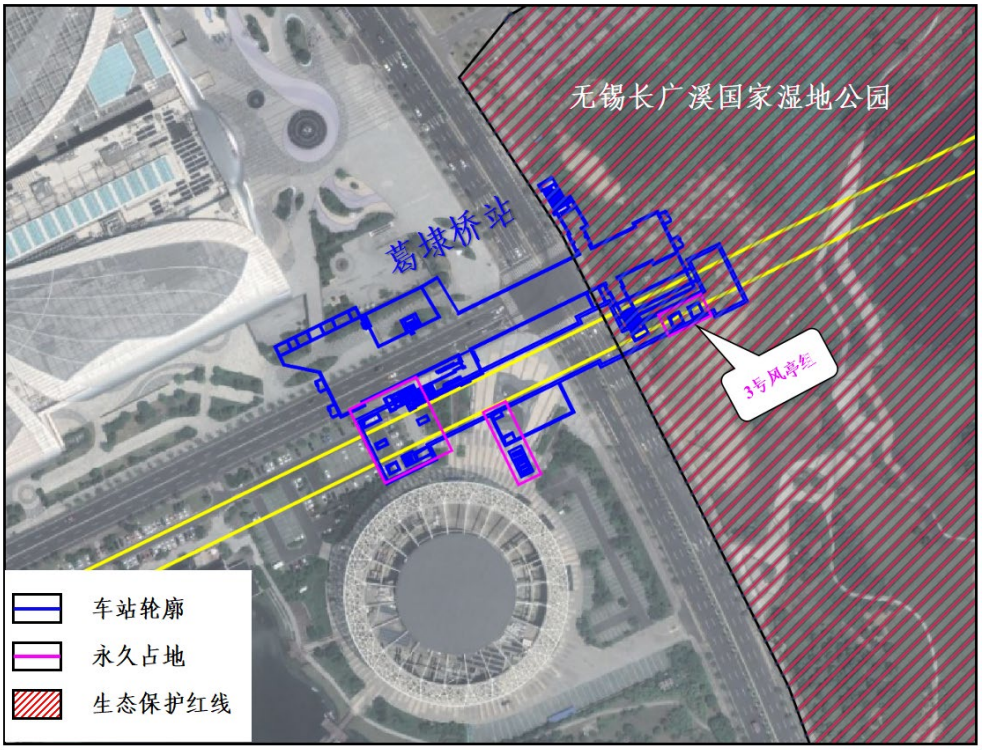


图 4.3.1-1　风井和生态保护红线位置关系图



图 4.3.1-2　葛埭桥占用无锡长广溪国家湿地公园的生境现状

（2）对太湖（宜兴市）重要保护区的影响

①对太湖（宜兴市）重要保护区概况

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）指湿地生态系统保护。生态空间管控区域范围包括：沿湖岸 5 公里范围内的陆

域；湖汊镇东南部及张蜀路西侧区域；丁蜀镇西南侧区域等。

②位置关系

运营期，DK26+140~DK26+423 和 DK26+967~DK27+594 上跃太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区域），DK27+594~DK27+953 和 DK28+486~DK28+925 路段下穿太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区域）；高架段占用太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区域），面积约 2.3702 公顷。施工期竺山湖东中间风井施工场地、梅梁湖东中间风井施工场地、梅梁湖西中间风井施工场地临时占用太湖（宜兴市）重要保护区。

③影响分析

针对本工程占用对太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区），目前建设单位已编制专题报告。根据专题报告可知，“通过采取加强施工期管理、落实相关保护措施以及对生态空间管控区域进行生态补偿等措施，可有效减小工程对涉及生态空间管控区域的影响，符合省级生态空间管控区域管控要求。”现阶段，相关专题报告已取得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》以及《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程临时用地涉及生态空间管控区域论证报告》的专家论证意见。

（3）对太湖（宜兴市）重要湿地的影响

①太湖（宜兴市）重要湿地概况

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）指湿地生态系统保护。国家级生态保护红线范围：太湖湖体水域。

②位置关系

运营期，DK26+140~DK26+423 和 DK26+967~DK27+594 上跃太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区域），DK27+594~DK27+953 和 DK28+486~DK28+925 路段下穿太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区域）；高架段占用太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区域），

面积约 2.3702 公顷。施工期竺山湖西高架段施工场地临时占用太湖（宜兴市）重要湿地。

④影响分析

针对本工程占用对太湖（宜兴市）重要湿地，目前建设单位已编制专题报告。根据专题报告可知，“项目优先考虑了占地和环境影响较小的施工场地布置方案，同时采取相应的污染防治措施、临时用地恢复措施、生态恢复措施以及动植物保护措施，项目施工建设不会破坏生态空间管控区域的主导生态功能，满足《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）的管控要求。”现阶段，相关专题报告已取得《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程临时用地涉及生态保护红线论证报告》的专家论证意见。

（4）对太湖重要湿地（武进区）的影响

①太湖重要湿地（武进区）概况

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）指湿地生态系统保护。国家级生态保护红线范围：太湖湖体水域。

②位置关系

运营期，DK30+570~DK32+145 路段下穿太湖重要湿地（武进区）。施工期未占用太湖重要湿地（武进区）。

③影响分析

本工程区间隧道采用盾构法施工，不会对地表产生破坏，且盾构施工不产生施工降水，因此对地表植被、湿地水面不会形成资源泄露或破坏，不会影响到该区域的生态功能和生态完整性。

（5）对太湖（无锡市区）重要湿地影响

①太湖（无锡市区）重要湿地概况

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）是指湿地生态系统保护。

②位置关系

运营期 DK32+145~DK35+778 、 DK40+465~DK49+430 和

DK40+384~DK40+465 下穿太湖（无锡市区）重要湿地。施工期，竺山湖东中间风井施工场地、梅梁湖西中间风井施工场地、梅梁湖西岸临时钢平台及机械堆场、湖中井作业平台占用太湖（无锡市区）重要湿地。

③影响分析

针对本工程占用对太湖（无锡市区）重要湿地，目前建设单位已编制专题报告。根据专题报告可知，“项目优先考虑了占地和环境影响较小的施工场地布置方案，同时采取相应的污染防治措施、临时用地恢复措施、生态恢复措施以及动植物保护措施，项目施工建设不会破坏生态空间管控区域的主导生态功能，满足《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）的管控要求。”现阶段，相关专题报告已取得《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程临时用地涉及生态保护红线论证报告》的专家论证意见和《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程临时用地涉及生态保护红线线论证报告》。

（6）对太湖（无锡市区）重要保护区的影响

①太湖（无锡市区）重要保护区概况

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发〔2020〕1 号）是指湿地生态系统保护。生态空间管控区域范围为：贡湖沙渚饮用水水源地和锡东饮用水水源地一级保护区水域，以及太湖湖体和湖岸。湖体为无锡市区太湖湖体范围和蠡湖宝界桥以西部分湖体范围。湖岸部分包括贡湖湾环太湖高速、干城路、南湖路、缘溪道以南部分区域，梅梁湖望湖路、锦园路、梁湖路、环湖路以南部分区域，马山东半山、西半山和燕山山体及东侧、南侧、西侧沿湖岸线，还包括莲花山、华藏山、鸡笼山、月台山、横山等连绵地区山体，鼋头渚、笔架山、石塘山、龙王山、军嶂山、南象山等连绵山体，横山山体，雪浪山山体。

②位置关系

运营期 DK35+778~DK36+401 、 DK40+287~DK40+465 、 DK49+430~DK49+901、DK49+929~DK50+740、DK50+904~DK53+368 下

穿太湖（无锡市区）重要保护区。梅梁湖西中间风井、梅梁湖东中间风井占用太湖（无锡市区）重要保护区，约0.4770公顷。施工期，竺山湖东中间风井施工场地、梅梁湖东中间风井施工场地、梅梁湖西中间风井施工场地占用太湖（无锡市区）重要保护区。

③影响分析

针对本工程占用对太湖（无锡市区）重要保护区，目前建设单位已编制专题报告。根据专题报告可知，“根据专题报告可知，“通过采取加强施工期管理、落实相关保护措施以及对生态空间管控区域进行生态补偿等措施，可有效减小工程对涉及生态空间管控区域的影响，符合省级生态空间管控区域管控要求。”现阶段，相关专题报告已取得《江苏省人民政府关于无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态保护红线意见的函》以及《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程临时用地涉及生态空间管控区域论证报告》的专家论证意见。

本工程占地不涉及基本农田，临时占地主要为建设用地和耕地，在执行耕地表土保存和复耕等措施后，临时占地会恢复原有使用功能。工程永久占地主要为耕地、园地以及部分建设用地，因永久占地数量较小，因此认为工程对土地利用的影响较小。

4.4 地表水环境影响预测与评价

4.4.1 施工期水环境影响预测与评价

4.4.1.1 施工期水污染源分析

工程施工期产生的污水主要来自施工作业产生的施工废水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水等。施工废水主要为开挖和钻孔产生的泥浆水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。

（1）施工废水对水环境影响

施工废水主要为开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水。泥浆水中含有较高 SS，不经处理直接排放会对周边水体产生污染。根据设计，隧道施工过程设置泥水处理场，泥浆水通过管道进入泥水处理系统后内部循环使用，盾构泥浆板框压滤机干化后按城市管理部门的要求外运指定的渣土消纳场进行消纳；设备冲洗水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，该部分废水需设沉淀池集中处理，处理后的废水可用于施工场地洒水降尘或车辆冲洗。

（2）施工生活污水对水环境影响

施工期生活污水主要来源于各施工营地，其中主要是施工人员就餐和洗涤产生的生活废水及粪便污水，其影响因素主要是 pH、SS、COD 和 BOD_5 等。根据施工组织设计，施工人员居住、生活简单，生活污水排放量少，主要以洗涤污水和食堂洗涤水为主。一般一个施工点有施工人员 100～150 人，排水量按 40L/人．d 计，每个施工点施工人员生活污水排放量为 4～6m^3/d。由于工程沿线主要位于城市建成区，市政污水管网配套设施完善，施工单位在各施工营地设置防渗的环保型厕所将粪便污水集中收集经化粪池处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后就近纳入城市市政管网，最终排至城市污水处理厂深度处理。除机械堆场和竺山湖西高架段施工场地外，其余施工场地周边管网已建成，在满足工地预处理到位的前提下接管可行；不具备纳管排放条件的施工场地建议租住工程附近现有居民住宅，施工期住宿期间生活污水纳入既有排水系统。本工程机械堆场和施工场地周边管网分布情况详见附图 4.4.1-1~4.4.1-8。

（3）地表径流对水环境影响

地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。可通过在场地内设置中和沉淀池，初期雨水经沉淀池沉淀后外排，以确保不会对周边水环境产生不利影响。

4.4.1.2 施工期对地表水体的影响分析

（1）地上线

本工程跨河流存在涉水桥墩，水中基础施工时进行围堰和拆堰时，会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高，根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在 80~160mg/L 之间，但施工处下游 100m 范围外悬浮物增量不超过 50mg/L，对下游 100m 范围外水域水质不产生污染影响，围堰施工和拆除只会引起局部水体悬浮物浓度升高，影响范围有限，并且影响时间短，围堰和围堰拆除过程结束，这种影响也不复存在；桥梁下部基础施工队水体影响最大的潜在污染物是钻孔废弃泥渣，这些泥渣若随意丢弃于河道，将会对特大桥、大桥附近的水质安全以及行洪带来危险，故采取措施，钻孔作业在围堰中进行，产生的废渣将运至指定地点堆放，不进入水体；围堰施工泥浆循环处理时产生的少量废水用于施工场地冲洗、施工用水。

（2）地下线

本工程以隧道下穿周铁镇至太湖新城站，采用盾构法施工。盾构法施工即在盾构机钢壳体的保护下，依靠其前部的刀盘或挖掘机开挖地层，并在盾构机壳体内完成出碴、管片拼装、衬砌背后注浆，再向前推进等作业。盾构法是一种先进的工法，具有施工进度快、施工环境好、管片精度高、衬砌质量可靠、防水性能好、地表沉降小、占用场地少、无噪音、无振动公害、对地面交通及沿线建筑物、地下管线和居民生活等影响小的优点。该法适宜在松软含水地层或城市地下管线密布，施工条件困难地段。在国内地铁均得到了比较成功的应用。

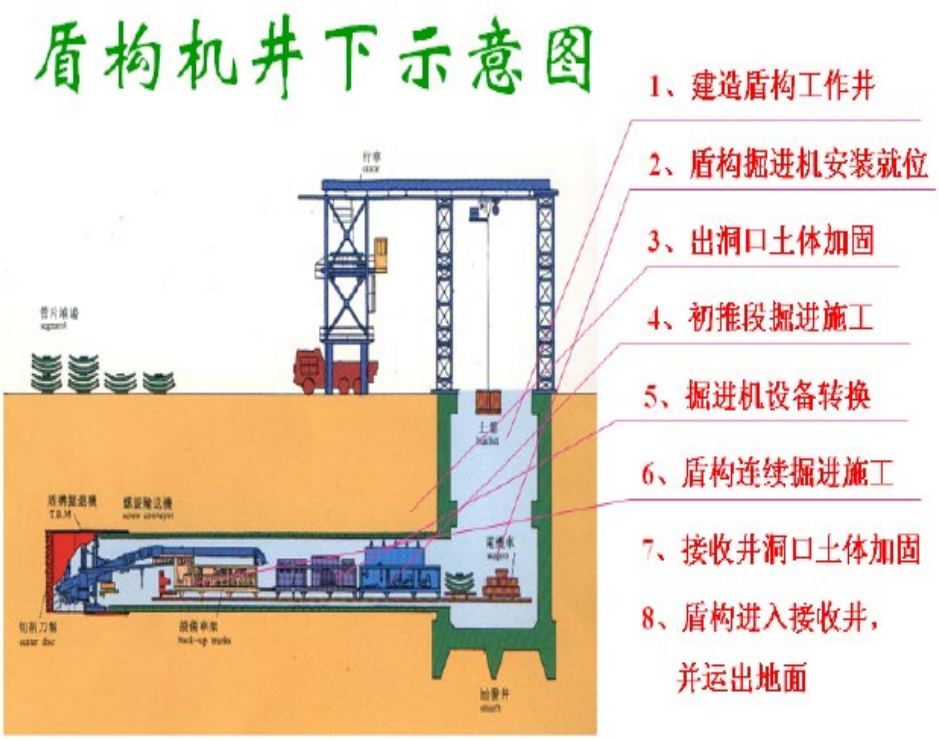


图 4.4.1-1　盾构法施工流程示意图



图 4.4.1-2　盾构法施工内部施工现场



图 4.4.1-3　盾构法施工内部施工现场

根据国内地铁工程建设经验表明，由于采用高精度管片及复合防水封垫，单层钢筋混凝土管片组成的隧道衬砌可取得良好的防水效果，不需要修筑内衬结构。由于机械严密性高，防水性能好，在作业过程中产生的排水量少，盾构泥浆水经泥水分离系统处理后回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护，对周边水体影响较小。盾构泥浆板框压滤机干化后与工程弃渣一并交由渣土管理部门统一处置。施工场地生产废水经沉淀池、隔油池预处理后用于场地及车辆冲洗。施工过程不会对地表水体产生扰动，不影响河流水体水质。

4.4.1.3 施工期对太湖省考水质断面的影响分析

本工程需在梅梁湖临时设置 1 座湖中井作业平台，该平台采用双层钢板桩围堰明挖法施工，临时围堰范围为 150m × 120m。依据施工作业方式，打桩围堰明挖施工作业过程中将扰动底泥造成水中悬浮物（SS）增加，根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的 SS 浓度在 80~160mg/L 之间，但施工处下游 100m 范围外悬浮物增量不超过 50mg/L，对下游 100m 范围外水域水质不产生污染影响。根据环境保护相关规定，施工期间采取

严格管理措施，严禁污染物排入，挖出的弃渣运至岸边指定弃渣场进行暂存，经统一调配处置后运往指定场地填埋并进行生态恢复。

梅梁湖心省考水质断面距离湖中井作业平台约 4.5km，湖中井作业平台围堰施工和拆除只会引起局部水体悬浮物浓度升高，影响范围有限，并且影响时间短，随着围堰和围堰拆除过程结束，这种影响也不复存在。且施工期挖出的弃渣运至岸边处理，不进入水体，因此湖中井作业平台施工和拆迁不会对太湖省考水质断面造成不良影响。

4.4.1.4 施工污水评价

本工程施工废水类比轨道交通施工营地施工废水排放预测结果详见表4.4.1-1。

表 4.4.1-1　施工废水类比调查结果

污水类型	污水来源	排水量（m^3/d）	项目（mg/L）				
			COD	石油类	SS	动植物油	氨氮
生活污水	施工人员	6	200~300	/	20~80	50	25
施工废水	道路养护排水	2	20~30	/	50~80	/	/
	施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200	/	/
GB8978-1996 之三级			500	20	400	100	45*
达标情况			达标	达标	达标	达标	达标

***说明：该值根据《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）选取。**

本工程施工期对周边水环境的影响主要来源于施工过程中产生的污水。工程沿线城市排水基础设施较完善，施工污水水质简单，通过加强施工期污水处理及施工排水设计、优化施工营地，禁止随意向水体排污和弃渣，工程建设不会对市内周边水体水质造成不良影响。

4.4.2 运营期水环境影响预测与评价

4.4.2.1 车站污水排放环境影响预测与评价

全线共设车站 3 座，污水排放总量为 13140m^3/d。这部分污水性质单

一，主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮等。

按照一般工程设计，车站污水排入市政污水管道，车站污水平均水质为 pH 值：7.5～8.0，COD：150～350mg/L，BOD_5：50～150mg/L，氨氮：10～25mg/L。据调查，运营期 3 座车站产生的污水有条件接入城镇污水排水管网，最后汇入相应的市政污水处理厂。根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对车站污水达标情况进行评价，评价结果见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1　车站污水预测评价结果

车站	项目	pH 值	BOD_5	COD	氨氮
3 座车站	水质预测值未经处理（pH 值，mg/L）	7.5~8.0	150	350	25
	GB8978-1996 之三级标准《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	6~9	300	500	45
	标准指数	达标	0.3	0.4	0.56

4.4.2.2 依托污水处理的环境可行性分析

（1）依托的市政污水管网情况

根据本次评价现场踏勘及相关资料表明，沿线 3 座车站污水均可就近接入周边既有或规划的市政排水管网中，纳入相应的城市污水处理厂集中处理，本工程车站周边管网分布情况详见附图 4.4.1-3、4.4.1-7 和 4.4.1-8。

（2）依托的环境可行性

本工程沿线车站污水性质简单，排放量少，选址分别位于马山污水处理厂和太湖新城污水处理厂的收集系统范围内，各污水处理厂运转正常且仍在不断扩容升级，接纳本工程产生污水具备环境可行性。

表 4.4.2-2 工程车站污水处理措施汇总表

序号	场站名称	污水性质	污水排放量（m^3/d）	污水去向	最终排水去向	满足标准	评价污水处理工艺
1	马山站	生活污水与车站设施擦洗污水	12	马山污水处理厂	峰影河	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	工艺可行
2	葛埭桥站	生活污水与车站设施擦洗污水	12	太湖新城污水处理厂	京杭运河		工艺可行
3	太湖新城站	生活污水与车站设施擦洗污水	12	太湖新城污水处理厂	京杭运河		工艺可行

马山污水处理厂服务范围约 65 平方公里，设计规模为 3 万吨/天，工程马山站 1 座车站污水排放量为 $12m^3/d$,污水最终进入该污水处理厂处理。马山污水处理厂采用 A^2O+MBR 工艺，进水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准，处理后出水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《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 标准，尾水排放峰影河。

太湖新城污水处理厂服务范围约 116.02 平方公里，主要收集处理滨湖区的山水城、经开区主要区域、新吴区的太科园等区域内的城镇污水，设计总规模为 25 万吨/天，工程葛埭桥站和太湖新城站 2 座车站污水排放量为 $24m^3/d$，污水最终进入该污水处理厂处理。太湖新城污水处理厂采用改良 AAO 除磷脱氮生物处理工艺，进水水质执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 等级标准，处理后出水达《城镇污水处理厂污染物

排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准和《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 标准，尾水排放京杭运河。

4.4.2.3 高架段污水排放环境影响预测与评价

影响高架桥面径流污染物浓度的因素总多，包括降雨量、降雨时间及空气污染程度等，由于各种因素的随机性强、偶然性大，所以桥面雨水污染物浓度较难确定。一般来说，在降雨初期，桥面径流从桥梁进入水体后，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，其对河流污染物浓度升高的贡献微乎其微，不会改变水体的水质类别。

4.5 环境空气影响预测与评价

4.5.1 施工期环境空气影响预测与评价

4.5.1.1 施工期大气污染源

本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有:

（1）以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。

（2）施工过程中的开挖、回填、拆迁及砂石灰料装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

（3）施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料，如油漆、沥青等，以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的大气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是粉尘。

4.5.1.2 施工期大气污染影响分析

（1）扬尘

本工程建设施工过程中的大气污染主要来自工地的扬尘，其次为运输及一些动力设施运行产生的 NO_2、CO 等大气污染物。

施工扬尘的产生和影响是有时间性的，随着施工的结束而自行消失。根据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是有运输车辆的行驶产生，约占扬尘总量的 60%。在完全干燥的情况下，可按下列经验公示计算:

$$Q = 0.123 * \left(\frac{V}{5}\right) * \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85}\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中:

Q　——车辆行驶的扬尘，kg/km · 辆

V　——汽车速度，km/h

W　——汽车载重量，t

P　——道路表面粉尘量，kg/m^2

表 4.5-1 为一辆 10t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程

度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，里面越脏，则扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对车辆行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。洒水的试验资料如下表。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小至 20~50m 范围内。

表 4.5.1-1　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（kg/辆 · km）

粉尘量 / 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	kg/m²	kg/m²	kg/m²	kg/m²	kg/m²	kg/m²
5（km/h）	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10（km/h）	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15（km/h）	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
25（km/h）	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

表 4.5.1-2　施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离（m）		5	20	50	100
TSP 浓度	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
mg/m³	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

因此，本工程施工时必须对土石料运输车辆定时洒水降尘，以减少施工扬尘对周边敏感点的影响。

另外，本工程另一个扬尘主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖或临时堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。

不同粒径粉尘的沉降速度详见表 4.5.1-3。

表 4.5.1-3　不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147

粉尘粒径（μm）	**80**	**90**	**100**	**150**	**200**	**250**	**350**
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径（μm）	**450**	**550**	**650**	**750**	**850**	**950**	**1050**
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.06	3.418	3.820	4.222	4.624

由表 4.5.1-3 可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时候，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

项目最近环境保护目标为高架段附近的毛兆村，因此建设单位在施工前须与环境保护目标处居住人员进行妥善沟通，并在施工时合理安排施工组织方式，并采取有效的降尘措施。

（2）其它废气

因施工场地多沿道路设置，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，保证不排放未完全燃烧的黑烟，严格执行无锡市关于机动车辆的规定，其对周围空气环境将不会有明显的影响。

（3）对周边保护目标的影响

运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏、泥土裸露而明显加重。预测在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。由于本工程施工运输的主要是地下深层弃土，有一定的湿度，所以本工程施工运输车辆产生的扬尘仅会污染施工场地附近的居民，特别是第一排房屋的居民。通过在临时堆放时采取防水布进行遮盖，运输过程中采取密封装载等切实可行的扬尘控制措施，可使施工场地及运输线沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

4.5.2 运营期环境空气影响预测与评价

4.5.2.1 风亭排放异味环境影响分析

（1）类比调查方法

由于风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物物质，其嗅阈值在 ppb 级，一般在 ppm 级，这样低的浓度和复杂的成份，采用测定各种组分的方法，既不现实，也难以收到预期的效果，现在国内外推荐的方法均是利用人的嗅觉，进行恶臭物质的官能实验方法定性的测出气体恶臭的强度。因此，对风亭排放异味气体的测定，采用官能实验的方法。

（2）类比调查结果与分析

通过对既有上海地铁的南京东路站、人民广场站、世纪公园站以及广州地铁等多个车站进行风亭排气异味影响调查的结果显示:

①风亭排放的异味气体，在冬天并没有引起人们的注意，究其原因，冬季温度低，空气干燥，这种低温低湿的环境条件，使得分子的活化能降低，不利于细菌的生长，有些细菌还会死亡，直接导致了地铁隧道空气中的细菌种群数量大量减少，使得风亭排出的气体在冬季异味明显变小。温度越低，污染气体的浓度越低，排出气流扩散的范围也越小，人们就不易察觉。

②类比调查表明，随着时间推移，由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体已挥发，风亭排气异味影响有显著减少。风亭排气异味在下风向 10～15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭异味。需指出的是: 调查表明设在道路边的风亭基本上感觉不到异味，车站风亭异味臭气浓度在 10～16 之间，满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的二级（新改扩建）标准。

4.5.2.2 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

轨道交通建设能够缓解无锡市道路交通运输拥挤程度，其运营减少了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排放出的废气对周边环境空气的污染，有利于改善城市环境空气质量状况。

4.6 固体废物环境影响预测与评价

4.6.1 施工期固体废物环境影响预测与评价

4.6.1.1 固体废物性质及弃土量

工程产生的固体废物主要为工程弃土、建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。本工程弃土为固态状泥土，暂存于各车站临时用地范围内，经统一调配处置后运往指定场地填埋并进行生态恢复。本工程施工期产生的干化淤泥将参照无锡至江阴城际轨道交通工程，由工程承包人委托具有道路运输经营许可证的单位进行运输，由土方施工单位委托江阴通驰建设工程有限公司等单位进行回填处置。工程产生的多为粉质粘土、粘土等。建筑垃圾为砖石等弃料。施工人员生活垃圾为普通生活垃圾，数量较少。

4.6.1.2 固体废物处置产生的环境影响

工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理，将会阻碍交通、污染环境。垃圾渣土运输过程中，车辆如疏于保洁，超载沿途撒漏泥土，将污染街道和道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，可能造成交通堵塞。如渣土无组织堆放、倒弃，极易产生扬尘污染；在雨水冲刷下产生泥沙污水，造成水土流失，使管道淤塞造成排水不畅，受纳河道局部淤积。

4.6.1.3 盾构弃渣处置可能产生的环境影响

盾构机在地下隧道掘进中会根据土质情况在头部注入泥浆。泥浆的功效主要有：维持土压平衡、给刀盘润滑降温、输运出渣土。为满足功效要求泥浆中会添加泡沫剂、纯碱、其他高分子聚合物、水等以保证一定的粘稠度和流动性。**盾构过程泡沫剂成分主要为脂肪醇、烷基硫酸钠、增稠剂等大分子有机物，无异味、无挥发性有毒有害物质，由于施工区域绝大部分位于太湖流域一级保护区，因此要求严格执行工地环保措施，确保盾构泥浆不进入周边地表水、土壤与地下水环境。**工程盾构施工产生的渣土应定期及时清运，盾构渣土临时存放应设置专门的临时堆土场，临时堆放场地采用防渗混凝土硬化处理，场地四周应设置截水沟并设置专门的沉淀池，

临时堆土场应采用苫盖措施。盾构渣土收运、处理全过程禁止混入生活垃圾、建筑垃圾等。盾构施工中产生的盾构渣土应进行危害性评价，对影响盾构渣土安全性的物理指标和化学指标进行检测，了解盾构土的潜在危害情况。对于物理指标和化学指标超标的盾构渣土应进行无害化处理后资源化利用或填埋。

4.6.2 运营期固体废物环境影响预测与评价

本项目运营期产生的固体废物主要包括生活垃圾。

旅客在车站停留时间及较短，产生的垃圾量较小，根据对上海、北京地铁的类比调查，车站旅客垃圾约为 50～100kg/d；生产及办公人员产生生活垃圾按每人 0.4kg/d 计，预测轨道交通运营后固体废物排放量如表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 运营期固体废物排放量

项目	生活垃圾排放量（t/a）		
	初期	近期	远期
车站定员	154.94	154.94	154.94
车站旅客垃圾	24.46	52.83	88.79
合计	179.40	207.77	243.73

由上表可知：本工程运营后远期产生的生活垃圾总量为 243.73t/a，排放量小，且分布于沿线车站，所有垃圾定点、分类收集、存储，交由当地环卫部门统一处理，不会对周围环境造成影响。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 噪声环境保护措施及其可行性论证

5.1.1 施工期噪声环境保护措施

根据轨道交通施工特点，结合本工程实际情况，本次评价对施工期噪声环境影响

提出以下对策措施和建议:

（1）施工期间必须按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民；夜间施工的必须办理《夜间施工许可证》。

（2）噪声较大的机械如混凝土输送泵、轮式装载机等尽量布置在偏僻处或隧道内，远离居民区、学校、医院等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。尽可能不采用移动式柴油发电车，必须采用时应选用带噪声控制措施的低噪声发电车；或对柴油发电机和空压机一并采取可靠的通风隔声处理。

（3）在敏感点路段高噪声工程机械设备的使用限制在 7：00～12：00、14：00～22：00 时间范围内，若因特殊原因需连续施工的，必须事前经主管部门批准。

（4）运输车辆进出施工场地应安排在远离敏感区的一侧。

（5）使用商品混凝土，不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

（6）优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

（7）根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高、中考期间和高、中考前半个月内，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

（8）施工期，建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组。设立 24 小时值守热线，并设置专门的联络员，做好施工宣传工作，加强与沿线居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量。

（9）建议对受车站施工噪声影响较严重的敏感点，采取设置不低于 2.5 米高的临时施工围挡（或临时声屏障），减轻噪声影响。

（10）合理布置场地，将临时堆土场以及挖掘、吊装等高噪声施工设备尽量布置在远离敏感目标一侧，将高噪声设备相对集中并采取隔音措施。

5.1.2 运营期噪声环境保护措施

5.1.2.1 噪声污染防治原则

根据《地面交通噪声污染防治对策》（环发〔2010〕7 号），本工程采取的噪声污染防治措施遵循以下先后顺序：①首先从声源上进行噪声控制，选用低噪声的设备及结构类型；②其次从阻断噪声传播途径和受声点防护着手；③最后为受声点防护。体现“预防为主”的原则，结合旧城改造和新区建设，合理规划沿线土地功能区划，优化建筑物布局，避免产生新的环境问题。

由此确定本次评价噪声污染防治的原则为：现状噪声达标、预测超标的敏感点经治理后噪声达标。

5.1.2.2 噪声污染防治措施

（1）地下段噪声污染防治措施

①选择低噪声风机和冷却塔

风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因此其合理选型对预防地下区段环境噪声影响至关重要。鉴于本工程环控设备型号尚未最终确定，本次评价对其选型提出以下要求：

A 风机选项及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机，并在风亭设计中注意以下问题：

a 风亭在选址时，应根据表 4.1.2-3 中噪声防护距离尽量远离噪声敏感点，并使主排风口不正对敏感点；b 充分利用车站设备及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间；c 合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

B 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、房顶，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，但全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风也会产生影响，因而最佳途径是采用低噪声或超

低噪声冷却塔，从源头上降低噪声。

②消声器设计

对于风亭噪声的控制方法主要包括在风道、风亭设置消声器、消声百叶、吸声板等；在隧道风机房铺设吸声隔声板、设置隔声门等。对于风亭可在风管上和通风机前后安装消声器来降低风亭噪声影响，片式消声器可安装于风道内，整体式消声器可安装于风管上，类比结果表明，消声器平均每米降噪 10dB（A）左右。

此外，尽量加大风道的表面积，并贴吸声材料；出口处设置消声百叶，优化消声百叶几何断面，降低气流噪声等措施可以在一定程度上降低风亭噪声影响。

在冷却塔顶部设导向消声器可有效降低冷却塔顶部排风噪声的影响，降噪效果十分明显，实施实例见图 5.1.2-1。



图 5.1.2-1　冷却塔导向消声器实施实例

③阻隔声源传播途径

对于冷却塔等地面噪声源可采用设置隔声屏障、内侧面贴吸声材料的措施有效阻断噪声传播途径，起到一定的隔声降噪效果。声屏障具有与主

体工程同步设计、同步实施，同时改善室内、室外声环境和不影响居民日常生活等优点。

乔灌结合密植的绿化带可在一定程度上阻隔噪声传播途径，起到一定降噪效果，但由于绿化带需达到一定宽度才能起到降噪效果，如 10m 宽可降噪 0～1dB，20m 宽绿化林带可降噪 1～3dB（A），如果增加征地和拆迁量修建绿化带极不经济，因此本次评价建议结合城市规划，在征地界范围内利用闲暇空地种植绿化带。

④城市规划及建筑物合理布局

结合本工程的建设，为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的噪声

污染，建议:

①规划部门可根据表 4.1.2-3 中所列的噪声防护距离，结合地铁设计规范，地下车站风亭轮廓线外扩 15 米的规划用地控制范围内严格控制建设对噪声敏感的永久性建筑；如果开发商要自主建设以上敏感建筑物时，必须由开发商来承担建筑隔声的设计与施工，以使建筑物内部环境能满足使用功能的要求。

②科学规划建筑物的布局，临近风亭的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

（2）地上段噪声污染防治措施

①车辆选型建议

车辆噪声的大小优劣直接决定高架段轨道交通运行噪声的污染水平，选用低噪声的车辆是预防噪声污染最重要的环节。采用轻量化车型、弹性车轮、车轮加装降噪阻尼环、车身带裙板等均有利于降低噪声。建议在车辆和设备选项时充分考虑噪声源强这一重要指标，选择低噪声的类型，在源头上控制噪声。

②轨道交通的运营管理

车轮在运行一段时间后，踏面、钢轨就会出现不同程度的粗糙面，加

强运营管理，定期修整车轮踏面、保持钢轨表面光滑，可有效地降低轨道交通噪声影响。

③城市规划及建筑物合理布局

对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的噪声污染，建议:

对于新开发区,应根据表4.1.2-2中提出的防护距离要求进行合理布设，临线路第一排不规划为学校、医院和集中居民住宅区等声环境敏感建筑，宜安排为商业、办公等非噪声敏感建筑，并科学规划建筑物的布局，做好对后排建筑的噪声遮挡。

④地上段噪声污染治理措施

本工程高架段根据超标情况及敏感建筑特征分别设置不同类型的声屏障措施。本工程敞口段安装降噪量至少为22dB（A）全封闭式声屏障，高架区间在超标敏感保护目标一侧安装降噪量至少为15dB（A）的半封闭式声屏障。同时，对于未安装声屏障区段需预留降噪措施安装条件。本工程地上段敏感保护目标噪声污染治理措施汇于表5.1.2-1，降噪措施分布详见附图5.1.2-1~5.1.2-2。

表 5.1.2-1　本工程地上段声环境保护目标治理措施表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	预测点序号	现状值（dB（A））		降噪措施				采取措施后达标分析
						昼间	夜间运营时段	措施	起始里程	终止里程	投资（万元）	
1	宜兴市	毛兆村②	周铁站~马山站	高架段	N1-1	47.8	43	半封闭	DK26+495	DK26+695	1040	措施后环境噪声预测值达标
					N1-2	48.3	41.6					
2	宜兴市	毛兆村①	周铁站~马山站	高架段	N2	50.6	44.4	1 米直立声屏障	DK26+444	DK26+584	140	措施后环境噪声预测值达标
3	宜兴市	欧毛渎村	周铁站~马山站	敞口段	N3-1	50.6	44.2	全封闭，且站站停速度需限速至 81km/h	DK27+100	DK27+804	4424	措施后环境噪声预测值达标
					N3-2	50.2	41.6	全封闭				

注：1、“-”代表达标；2、“/”代表无对应项。

5.2 振动环境保护措施及其可行性论证

5.2.1 施工期振动污染保护措施

为将工程施工期振动影响降低到最小，评价建议从以下几方面采取控制对策:

（1）科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源相对集中布置，以缩小振动干扰的范围；充分利用施工现场的地形、地物等自然条件，减少振动的传播对周围敏感点的影响；施工车辆，特别是重型运输车辆的运行途径，应尽量避开振动敏感区域。

（2）在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，在环境振动背景值较高的时段内（7：00～12：00，14：00～22：00）进行高振动作业，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

（3）事先对离车站、隧道较近的保护目标详细调查、做好记录，根据实际情况对施工场地周边的保护目标建筑采取加固等预防措施。建议对距线路水平距离在 10m 内（包括下穿）的振动敏感建筑物，在施工阶段采取注浆等加固措施，并在建筑物基础处设位移监测点，观察沉降、倾斜变形，设置专人进行观测并做好原始记录，直至地下施工作业脱离影响区，且地表滞后变形逐渐稳定;

（4）施工单位和环保部门应做好宣传工作，以减轻或消除人们的“恐惧”感，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

（5）结合施工期噪声环境保护措施，评价建议对受施工期噪声和振动

影响的环境敏感点开展跟踪监测，预留费用 20 万元，根据监测结果及时调整施工期噪声和振动防护措施，确保将对敏感点的影响降低到最小。

（6）在建筑结构较差、基础等级较低的旧房、老房周围施工时，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业。

5.2.2 运营期振动环境保护措施

5.2.2.1 振动污染防治原则

为减缓本工程对沿线地面和建筑物的干扰程度，结合预测评价与分析结果，本着技术可行、经济合理的原则，根据地铁振动的产生机理，在车辆类型、轨道构造、线路条件等方面进行减振设计，将降低轮轨接触产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。本次评价从以下几方面提出振动防护措施:

（1）车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议车辆采购时应优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

（2）轨道结构振动控制

轨道结构振动控制主要包括钢轨及线路形式、扣件类型和道床结构等三方面的内容，现分述如下:

①钢轨及线路形式

60kg/m 钢轨无缝线路不仅能增强轨道的稳定性,减少养护维修工作量和降低车辆运行能耗，而且能减少列车的冲击荷载，已在城市轨道交通中得到广泛应用。本工程正线采用 60kg/m 钢轨无缝线路。

②扣件类型

减振要求较高地段可采用轨道减振扣件。

③道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用橡胶垫浮置板道床或具有同等效果的减振措施。

（3）线路和车辆的维护保养

线路和车轮的光滑、圆整度直接影响车辆振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5～10dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期璇轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，以减少附加振动。

（4）其它相关控制措施

通过远离环境敏感目标、优化线路曲线半径、加大隧道埋深等工程措施实现减振。

5.2.2.2 超标敏感点振动污染治理

（1）减振措施比选

不同轨道减振措施比较详见表 5.2.2-1，结合本工程敏感点超标量和工程实施可行性，本次评价将选择技术可行、经济合理的减振措施。

表 5.2.2-1　不同轨道减振措施综合比较表

减振类型	弹性支撑块式整体道床	GJ-Ⅲ减振扣件	Vanguard 减振扣件	橡胶道床垫浮置板道床	液体阻尼钢弹簧浮置板道床
结构特点	主要是利用短轨枕下及侧边设置橡胶垫板进行轨道减振	依靠钢轨侧边及钢轨下橡胶支撑进行减振	直接将钢轨与道床脱离，依靠钢轨侧边橡胶支撑进行减振	将道床板下满铺橡胶道床垫	螺旋弹簧支撑浮置板道床进行减振，采用液体阻尼
预测减振效果平均值（dB）	4-8	4-6	4-7	8-9	⩾15
造价估算（增加，万元/单线公里）	200	130	400	350~600	1000~1200
可施工性	施工难度较大	与普通整体道	与普通整体道	浮置板现场浇	浮置板现场

减振类型	弹性支撑块式整体道床	GJ-Ⅲ减振扣件	Vanguard 减振扣件	橡胶道床垫浮置板道床	液体阻尼钢弹簧浮置板道床
		床相同	床相同、可互换	筑于道床垫之上	浇筑于道床垫之上
可维修性	维修不方便	维修方便	维修方便	免维修	免维修
实践性	国外普遍应用，上海、北京、广州	北京地铁 5 号线、10 号线	英国、美国、意大利、西班牙、香港、广州、北京	欧美、台湾、香港、北京、杭州、南京、西安、深圳、合肥	广州、北京、苏州、南京

（2）减振措施原则

本次评价采用的减振措施基本原则如下:

①对于振动超标 0dB＜振动超标量（VL_{Zmax}）≤5dB 的地段；对于距轨道中心线 5~20m 的敏感点地段采取中等减振措施；以及二次结构噪声超标的距离线路中心线大于 15m 的地段采用中等减振措施。

②对于振动超标量＞5dB 的地段；对于距轨道中心线 0~5m 内的敏感点地段；以及二次结构噪声超标的距离线路中心线 5~15m 的地段采用高等减振措施。

④环境敏感点处轨道减振措施防护加长量两端各取 50m。

（3）减振措施及投资估算

针对振动环境保护目标拟采取中等减振单线 1740 延米，高等减振单线 2777 延米，估算总投资 3647 万元，具体设置里程详见表 5.2.2-2 及表 5.2.2-3，措施后振动环境保护目标昼间、夜间均可达标。

表 5.2.2-2　振动及室内二次结构噪声治理措施及减振效果分析表（左线减振措施）

序号	环境保护目标	线路里程及方位			措施后环境振动		措施后二次结构噪声		措施名称	起始里程	终止里程	数量	采取减振措施后达标情况	备注
		起始里程	终止里程	与线位方位关系	超标量（dB）		超标量（dB）							
					昼间	夜间	昼间	夜间						
1	欧毛渎村	DK27+468	DK27+558	右侧	-	-	/	/	无措施			0.00		
2	无锡市公安局人民警察训练学校	DK38+406	DK38+450	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
3	居民 3	DK38+634	DK38+693	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
4	规划住宅②	DK38+888	DK39+228	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
5	规划住宅①	DK39+240	DK39+349	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
6	履丰苑	DK39+556	DK39+573	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
7	规划商住混合	DK39+650	DK39+818	左侧	-	-	-	-	中等减振	K39+600	K39+868	268.00	预计达标	
8	栖云苑	DK39+858	DK40+170	左侧	-	-	-	-	中等减振	K39+868	K40+220	352.00	预计达标	部分包含于规划商住混合
9	湖晓兰	DK40+195	DK40+223	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		

	亭													
10	康山村②	DK49+962	DK50+105	左侧	-	-	-	-	高等减振	K49+912	K50+155	243.00	预计达标	
11	康山村①	DK49+964	DK50+154	右侧	-	-	-	-	高等减振	K50+155	K50+204	49.00	预计达标	部分包含于康山村②
12	张桥头②	DK50+769	DK50+969	左侧	-	-	-	-	高等减振	K50+719	K51+019	300.00	预计达标	
13	张桥头①	DK50+775	DK50+932	右侧	-	-	-	-	高等减振			0.00		
14	居民②	DK51+606	DK51+626	左侧	-	-	-	-	高等减振	K51+556	K51+676	120.00	预计达标	
15	居民①	DK51+819	DK51+833	两侧	-	-	-	-	高等减振	K51+769	K51+883	114.00	预计达标	
16	后李村	DK51+967	DK51+980	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
17	南津下	DK52+394	DK52+397	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
18	山东下②	DK52+552	DK52+850	左侧	-	-	-	-	高等减振	K52+502	K52+900	398.00	预计达标	
19	山东下①	DK52+625	DK52+789	右侧	-	-	-	-	高等减振			0.00		包含于山东下
20	张巷	DK52+788	DK52+822	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
21	大许巷②	DK53+132	DK53+213	左侧	-	-	-	-	高等减振	K53+082	K53+263	181.00	预计达标	
22	大许巷①	DK53+191	DK53+218	右侧	-	-	-	-	高等减振	K53+263	K53+268	5.00	预计达标	部分包含于大许巷②
23	鱼巷桥	DK53+221	DK53+367	右侧	-	-	-	-	高等减振	K53+268	K53+417	149.00	预计达标	部分包含于大许巷①
24	方泉苑五期 1 块	DK53+438	DK53+703	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		

25	规划幼教	DK53+820	DK53+863	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
26	方泉苑五期 F 块	DK53+974	DK54+184	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
27	方泉苑五期 C 块	DK54+247	DK54+437	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
28	洪口墩②	DK57+834	DK57+934	左侧	-	-	-	-	高等减振	K57+784	K57+984	200.00	预计达标	
29	洪口墩①	DK57+842	DK57+953	右侧	-	-	-	-	高等减振	K57+984	K58+003	19.00	预计达标	部分包含于洪口墩②
30	融创城溪郡	DK58+243	DK58+257	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
31	寺后底	DK59+701	DK59+708	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
32	黄巷上	DK60+330	DK60+471	左侧	-	-	-	-	中等减振	K60+280	K60+521	241.00	预计达标	
33	周谭新村②	DK60+540	DK60+568	左侧	-	-	-	-	中等减振	K60+490	K60+618	128.00	预计达标	部分包含于周谭新村、朱巷上③
34	周谭新村①	DK60+529	DK60+544	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
35	朱巷上③	DK61+077	DK61+098	左侧	-	-	-	-	高等减振	K61+027	K61+148	121.00	预计达标	
36	朱巷上②	DK61+054	DK61+226	右侧	-	-	-	-	中等减振	K61+148	K61+276	128.00	预计达标	部分包含于朱巷上③
37	朱巷上①	DK61+309	DK61+318	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		

38	席家庄①	DK61+743	DK61+766	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		

注：1、“-”表示未超标；2、“/”表示无对应值。

表 5.2.2-2　振动及室内二次结构噪声治理措施及减振效果分析表（右线减振措施）

序号	环境保护目标	线路里程及方位			振动		二次结构噪声		措施名称	起始里程	终止里程	数量	采取减振措施后达标情况	备注
		起始里程	终止里程	方位	超标量（dB）		超标量（dB（A））							
					昼间	夜间	昼间	夜间						
1	欧毛渎村	DK27+468	DK27+558	右侧	-	-	/	/	无措施			0.00		
2	无锡市公安局人民警察训练学校	DK38+406	DK38+450	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
3	居民 3	DK38+634	DK38+693	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
4	规划住宅②	DK38+888	DK39+228	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
5	规划住宅①	DK39+240	DK39+349	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
6	履丰苑	DK39+556	DK39+573	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
7	规划商住混合	DK39+650	DK39+818	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
8	栖云苑	DK39+858	DK40+170	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
9	湖晓兰亭	DK40+195	DK40+223	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
10	康山村②	DK49+962	DK50+105	左侧	-	-	-	-	高等减振	K49+912	K50+012	100.00	预计达标	
11	康山村①	DK49+964	DK50+154	右侧	-	-	-	-	高等减振	K50+012	K50+014	2.00	预计达标	部分包含于康山村②
12	张桥头	DK50+769	DK50+969	左侧	-	-	-	-	高等减振	K50+719	K50+819	100.00	预计达标	

序号	环境保护目标	线路里程及方位			振动		二次结构噪声		措施名称	起始里程	终止里程	数量	采取减振措施后达标情况	备注
		起始里程	终止里程	方位	超标量（dB）		超标量（dB（A））							
					昼间	夜间	昼间	夜间						
	②													
13	张桥头①	DK50+775	DK50+932	右侧	-	-	-	-	高等减振	K50+819	K50+825	6.00	预计达标	包含于张桥头②
14	居民②	DK51+606	DK51+626	左侧	-	-	-	-	中等减振	K51+556	K51+656	100.00	预计达标	
15	居民①	DK51+819	DK51+833	两侧	-	-	-	-	高等减振	K51+769	K51+869	100.00	预计达标	
16	后李村	DK51+967	DK51+980	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
17	南津下	DK52+394	DK52+397	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
18	山东下②	DK52+552	DK52+850	左侧	-	-	-	-	高等减振	K52+502	K52+602	100.00	预计达标	
19	山东下①	DK52+625	DK52+789	右侧	-	-	-	-	高等减振	K52+602	K52+675	73.00	预计达标	包含于山东下②
20	张巷	DK52+788	DK52+822	右侧	-	-	-	-	中等减振	K52+738	K52+838	100.00	预计达标	包含于山东下②
21	大许巷②	DK53+132	DK53+213	左侧	-	-	-	-	高等减振	K53+082	K53+182	100.00	预计达标	
22	大许巷①	DK53+191	DK53+218	右侧	-	-	-	-	高等减振	K53+182	K53+241	59.00	预计达标	部分包含于大许巷②
23	鱼巷桥	DK53+221	DK53+367	右侧	-	-	-	-	高等减振	K53+241	K53+271	30.00	预计达标	部分包含于大许巷①
24	方泉苑五期1块	DK53+438	DK53+703	右侧	-	-	-	-	中等减振	K53+388	K53+488	100.00	预计达标	部分包含于鱼巷桥
25	规划幼教	DK53+820	DK53+863	右侧	-	-	-	-	中等减振	K53+770	K53+870	100.00	预计达标	部分包含于洪口墩②
26	方泉苑	DK53+974	DK54+184	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		

序号	环境保护目标	线路里程及方位			振动		二次结构噪声		措施名称	起始里程	终止里程	数量	采取减振措施后达标情况	备注
		起始里程	终止里程	方位	超标量（dB）		超标量（dB（A））							
					昼间	夜间	昼间	夜间						
	五期F块													
27	方泉苑五期C块	DK54+247	DK54+437	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
28	洪口墩②	DK57+834	DK57+934	左侧	-	-	-	-	高等减振	K57+784	K57+884	100.00	预计达标	
29	洪口墩①	DK57+842	DK57+953	右侧	-	-	-	-	高等减振	K57+884	K57+892	8.00	预计达标	部分包含于洪口墩②
30	融创城溪郡	DK58+243	DK58+257	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
31	寺后底	DK59+701	DK59+708	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
32	黄巷上	DK60+330	DK60+471	左侧	-	-	-	-	中等减振	K60+280	K60+380	100.00	预计达标	
33	周谭新村②	DK60+540	DK60+568	左侧	-	-	-	-	中等减振	K60+490	K60+590	100.00	预计达标	部分包含于黄巷上
34	周谭新村①	DK60+529	DK60+544	右侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
35	朱巷上③	DK61+077	DK61+098	左侧	-	-	-	-	中等减振	K61+104	K61+127	23.00	预计达标	包含于朱巷上②
36	朱巷上②	DK61+054	DK61+226	右侧	-	-	-	-	高等减振	K61+004	K61+104	100.00	预计达标	
37	朱巷上①	DK61+309	DK61+318	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		
38	席家庄①	DK61+743	DK61+766	左侧	-	-	-	-	无措施			0.00		

注：1、“-”表示未超标；2、“/”表示无对应值。

5.2.2.3 振动环境保护措施可行性论证

根据预测，保护目标处室外环境振动均可达标，针对室内二次结构噪声超标的保护目标采取评价提出的减振措施后，保护目标处二次结构噪声均可以满足相应标准要求。

5.3 生态环境保护措施及其可行性论证

5.3.1 施工期生态环境保护措施

5.3.1.1 土地利用影响防护与恢复措施

城市园林绿地是城市生态系统中唯一具有自然净化功能的重要组成部分，在改善生态环境质量、调节城市气候方面发挥重要的作用，因此为尽可能减少由于本工程的建设对沿线城市绿地系统的影响，建设单位应加强本工程的绿化工作。

（1）建议建设单位积极与城市规划、园林部门沟通，对工程沿线用地合理规划，预留绿化用地，建议本工程绿化设计保证一定比例的花卉种植面积。地下车站出入口及风亭尽量布置于道路人行道和道路旁绿化带中，减少工程永久占地影响。

（2）施工期尽量保护沿线植被，尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏。

（3）开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格审查，以达到少占城市用地（主要是绿化用地），又方便施工的目的。施工场地尽量考虑占用车站附近的城市规划拆迁空地，以减少对城市道路、绿地、居民区的影响。对于工程施工建设必须占用的部分城市用地，施工结束后应尽早进行占用的土地平整和植被的恢复工作。

（4）工程施工过程中，要严格按设计的临时堆土（渣）场进行弃料作业，不允许将工程弃土、弃渣任意堆置，根据无锡市的相关规定和要求，工程施工产生的弃土、弃渣应按照无锡市渣土管理部门要求处置。

（5）施工现场用地范围的周边应设围挡，采取有效安全保障措施，并

设置安全警示标志；施工过程中如果发现地下文物，应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告相关部门，由文物主管部门组织采取合理措施对文物进行挖掘，之后工程方可继续施工。

（6）在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取洒水或加盖蓬布等措施，防止扬尘的发生。施工道路应加强管理养护，保持路面平整，砂石土路应经常撒水，防止运输扬尘对植被和农作物产生不利影响。建设工程施工现场主要道路必须进行泥结碎石硬化处理。建设工程施工现场土方集中存放的，采用覆盖或者固化措施。建设工程施工现场应有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫，减少扬尘污染。

（7)建议施工阶段对扰动区和覆盖区阔叶树应尽量移植并回用于工程绿化建设：运营期对生态恢复区、水土保持植物措施区和行道绿化带进行维护管理。

（8）施工过程中应采取各种方式提高施工人员的环保意识，尽可能地保护当地植被，施工过程中若发现未记录在案的古树，应立即上报沿线各市林业部门，采取相应的保护措施。

（9）禁止将有毒有害废弃物用作土方回填。

5.3.1.2 植被影响防护与恢复措施

（1）乔木迁移及植被恢复

工程施工期间，施工场地布设时应对原有的植被尽量不进行砍伐，而进行迁移，待施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化。尽量保护沿线植被，尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏。施工过程中应注意对临时用地范围进行管控，严防超挖显现，明确施工活动区，禁止在非施工区域活动，禁止施工过程中破坏占地范围外的植被。

（2）优化临时施工场地布置

本工程施工场地主要布设在车站用地范围内，施工场地布置时应尽量

避免在敏感点周边，且选择在地形较平坦的地段，如葛埭桥站、太湖新城站的临时施工场地应尽量避免设置在长广溪湿地公园、尚贤湖湿地公园范围内，竺山湖西临时堆放场地应避免设置于太湖重要保护区内。施工场地排水沟水口应设置临时沉沙池，雨季定时清理沉沙，施工场地完工后进行填埋。

（3）优化绿化用地

建议建设单位积极与城市规划、园林部门沟通，对工程沿线用地合理规划，预留绿化用地，建议本工程绿化设计保证一定比例的花卉种植面面积。各地下车站出入口及风亭尽量布置于道路人行道和道路旁绿化带中，减少工程永久占地影响。

（4）表土剥离及回用措施

项目施工前对工程区可利用的表土（如耕地、湿地公园内表土）进行剥离、单独堆存，加强表土堆防护和管理，确保其能有效回用。施工结束后，将剥离表土覆盖于原处，采取耕翻、平整措施后回迁移栽乔木等。

5.3.1.3 陆生脊椎动物保护措施

（1）施工人员行为管理与培训

建设单位应通过编制生态保护手册对施工人员进行法律、法规培训，并适当开展自然保护知识培训，教育施工人员在施工过程中注重对施工区及周边鱼类、两栖、爬行动物及鸟类和生物多样性的保护。禁止施工人员对鸟类或其他野生动物进行捕杀，提高施工人员生态环境保护意识。一旦发现有野生动物大规模受伤或死亡等情况，应及时向当地生态环境主管部门进行汇报。

（2）加强施工时间的管控

施工范围内的陆生野生动物资源包括鸟类、两栖、爬行、小型哺乳类等物种，为尽量减少施工过程中的生态干扰，在制定项目施工方案、安排进度时，应充分重视对当地动植物的保护。如遇鸟类越冬季（12 月-次年 2 月）可适当减小施工活动强度；在施工时尽量减少人员活动、施工噪音、

灯光污染等对两栖、爬行、哺乳动物造成影响，避免由施工行为产生的人为干扰对鸟类及其他动物的影响。

5.3.1.4 水生生物保护措施

在施工结束后，对施工开挖处的底栖生物进行恢复，可人工投放常见的底栖生物如水丝蚓、铜锈环棱螺等，增加施工影响范围内的底栖生物密度，缩短底栖生物恢复周期。对施工影响范围内的湖域进行沉水植物恢复，可人工投放狐尾藻、黑藻等常见的沉水植物种，增加施工影响范围内的沉水植物生物量，进一步改善施工影响范围内的湿地生态环境。

5.3.1.5 工程水土保持措施

本项目施工期存在临时用地，包括临时堆放场地、施工道路等临时占地，施工期间土方开挖、回填、剥离、堆放弃土等行为均可对地表直接造成扰动，造成水土流失。因此，工程实施过程中必须采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。具体的水土保持措施有:

（1）制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏;

（2）合理确定施工期，避开暴雨季节及大风季节施工;

（3）对于临时占地的耕地保存表土，临时用地耕地复耕时覆盖原来表土层，保证土壤的质量;

（4）施工期备齐防暴雨的挡护设备，诸如盖网、苫布或草帘等，雨季前做好防排水工作，暴雨前覆盖施工作业破坏面;

（5）填方施工、表土剥离过程中，对表土进行妥善临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠;

（6）工程施工期间，应修建临时排水设施，保持施工场地良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷;

（7）选择合理有效的围护结构形式、内支撑体系；减少开挖量，及时清运渣土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏;

（8）加强施工场地临时绿化，尽量采用本地物种，控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，加强施工场地的清洁、洒水;

（9）对建设项目实施全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作；施工过程中，若需外购砂、土、石等材料时，应在购买合同时明确由此而产生的水土流失防治责任或者明确单价中包含相关的水土流失防治费用等。

5.3.1.6 临时施工场地保护措施

（1）临时施工场地选址时，在满足就近主线施工面的前提下，原则上尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工场地一般选择在地形较平坦的地段，施工场排水沟水口应设置临时沉沙池，雨季定时清理沉沙，施工场地完工后进行填埋。

（2）施工结束后首先拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，对土地进行整治，以恢复原有借用土地的功能。凡地方不再需要的临时道路或施工用地原则上均需进行恢复原有功能，交还地方继续利用。

（3）施工场地平整时，应先剥离 30cm 的表土层，暂存在场地边沿，夯实堆积边坡，表面植草防护，设置排水沟；施工场施工完成后，将表土返还复耕或绿化。

（4）施工中应加强临时施工场地运输车辆的管理，运输车辆应按照规定线路和时间行驶。建设单位应要求各施工单位在各自标段内工程达到环保“三同时”要求后，方可完成撤离施工现场。

（5）临时性用地应加强施工期环境管理。施工单位应加强施工队伍的环境意识，做到文明施工，弃土、弃渣按设计要求指定地点堆放，做到不随意弃土弃渣，恢复施工场地。

（6）严格控制施工临时用地，做到临时用地和永久用地相结合，工程材料、机械定置堆放，运输车辆按指定路线行使，将其影响降低到最小程度。

5.3.1.7 文物遗迹保护措施

（1）采用合理的施工方法，严格施工过程管理，加强文物保护措施，加强施工期及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施。

（2）应按照《中华人民共和国文物保护法》相关要求开展沿线地下文物的保护工作，在工程可研及初步设计期间加强相关线路沿线地下文物的勘探。工程在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工，并采取保护措施如封锁现场、报告无锡市文物局等相关部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘，之后工程方可继续施工。

5.3.2 运营期生态环境保护措施

（1）工程建成以后，对有条件的地面建筑物（主要是车站进出口、地铁风亭）附近的地面进行绿化、美化。不但能改善风亭进、出口的空气环境质量，而且对美化周围环境和城市景观也有重要作用。

（2）在地面构筑物设置，应从构筑物所在区域环境自然状况及城市规划、环境规划以及城市景观出发，充分注重构筑物的结构造型与城市整体景观定位的协调，即构筑物与所在地的气候特征、经济条件、文化传统观念互相配合。进行绿色环境规划时，不仅重视创造景观，同时重视环境与整体绿化、城市整体相适应，而达到建筑与环境的自然融和，即以整体的观点考虑持续化、自然化。地面构筑物设计风格、体量、高度等应与城市整体景观协调。

（3）在地面建筑物如风亭、冷却塔等设计时，应从以下因素考虑其绿化美化效果:

①亮化（光彩工程）工程：在夜景照明中除了一些功能照明外，也应作景观照明处理。在一些重点的景观中心，为了强调它在夜晚的景观效果，加设一些射灯和草坪灯。

②植物工程：在构成城市景观的各个要素中，真正起美化作用的要素是植物。城市景观系统是一个有机的整体，而许多构成要素的特殊组合又使城市景观系统本身具有了一定的规律性、韵律性和统一感。因此通过合

理运用各种植物，根据它们自身的特点和功能来进一步表现城市景观系统特点和创造更美丽的植物景观，并在功能优化整个城市景观系统。

③结构比例的选用：和谐的比例与尺度是建筑形态美的必要条件，几乎所有的美学家、建筑学家都一致认为比例在建筑艺术上的重要性。合乎比例或优美的比例是建筑美的根本法则，适宜的数比关系是建筑形式美的理性表达，是建筑外观合乎逻辑的显现。工程建筑和谐美，体现在量上就是寻求比例与尺度的协调，对风亭、冷却塔等建筑这种单维突出的结构，协调比例尤为重要。

④其它地面设施：对车站进出口、隧道区间风亭等其它地面设施，在建筑造型上体现鲜明的时代特征和时代精神，具有强烈的个性、整体性和艺术性，建筑风格反映无锡市建筑风貌和建筑特点，以新颖、庄重、典雅的造型给人们留下深刻的印象。

（4）进一步提高隧道工艺水平，采用隧道射风机配备消声器、隧道顶、侧墙上部内装吸声材料等措施，车辆采购时应优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆，选择减震降噪强的钢轨及相关扣件等，以达到减振降噪的目的，减少对鱼类等水生动物的影响。

5.3.3 生态环境敏感区保护措施

根据《江苏省生态空间管控区域规划》等，无锡至宜兴城际轨道交通二期工程涉及太湖（宜兴市）重要保护区，下穿太湖（宜兴市）重要湿地、太湖重要湿地（武进区）、太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）、无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）、太湖（宜兴市）重要保护区、太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）和无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）等生态敏感区域。

其中本工程未临时或永久占用太湖重要湿地（武进区）（国家级生态保护红线），因此本工程对太湖重要湿地（武进区）（国家级生态保护红线）影响较小；仅临时占用太湖（宜兴市）重要湿地（国家级生态保护红

线）、太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）、无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）；永久及临时占用太湖（宜兴市）重要保护区（生态空间管控区域）、太湖（无锡市区）重要保护区（生态空间管控区域）、无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）。

本工程涉及生态敏感区域，施工期尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对湿地水生生物、野生动物的影响；严格遵守有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；禁止在江苏无锡长广溪湿地公园内设置临时弃土场；禁止将生活垃圾及施工垃圾随意丢弃在江苏无锡长广溪湿地公园内；根据降雨特征和工地实际情况，设置排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生等；优化临时施工场地布置；加强施工人员行为管理与培训等。施工结束后首先拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，对土地进行整治，以恢复原有借用土地的功能。凡地方不再需要的临时道路或施工用地原则上均需进行恢复原有功能，交还地方继续利用。运营期沿线车站的生活污水，经化粪池处理后就近排入附近的城市下水管网进入城市污水处理厂处理；加强办公生活区的生活污水和生活垃圾的收集和归类，并定期集中处理，减少对保护区内垃圾的投放和污染等。采取上述措施后，本工程施工期及运营期对生态敏感区影响较小。

另外，建设单位将进行合理规划，尽可能的减少对沿线的自然景观的破坏，合理规划施工车辆的运输路线，合理设置施工场站和施工营地，避免在生态环境敏感区设置施工营造区，在料场、构件预制场和搅拌站、施工便道和施工场地、营地的设置必须遵循环境保护原则，并征得无锡市相关部门的许可，加强施工人员教育，严格禁止捕猎活动，禁止焚烧建筑材料，文明施工。做好施工规划前期工作；施工活动应严格控制在规定的作业区内，施工结束后应及时清理场地，清除油污和垃圾，平整地面，尽量

恢复原有地貌和植被，达到与周边环境的协调和和谐。施工单位和运营单位需严格遵循《江苏省太湖风景名胜区条例》、《江苏省湿地保护条例》、《无锡市湿地保护条例》、《江苏省湿地公园管理办法》等，落实相关生态敏感区管理条例、主管部门要求及报告提出的生态环境敏感区保护措施以及补偿措施，减小工程对涉及生态空间管控区域的影响。

5.3.4 生态环境保护措施可行性论证

《建设项目涉及生态保护红线——无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不破坏生态功能论证报告》认为，本工程建设施工过程中采取了严格的生态保障措施，同步实施了必要的环境污染治理措施，对生态环境影响较小。《无锡至宜兴城际轨道交通二期工程不可避让生态空间管控区域论证报告》认为本工程通过采取加强施工期管理、落实相关保护措施以及对生态空间管控区域进行生态补偿等措施，可有效减少工程对涉及生态空间管控区域的影响，复核省级生态空间管控区域管控要求。因此本工程在采取有效的环境保护措施前提下，项目不破坏涉及生态空间管控区域主导的生态功能，且符合相关法律法规的要求。《太湖风景名胜区马山景区、梅梁湖景区--无锡至宜兴城际轨道交通工程选址专题论证报告》认为本工程中景观敏感度较高的马山站（临近马山景区）更是经过精心特殊设计，力求站点建设与周边景观风貌相统一，并最大限度地保护和修复了站点对周边景观和自然生态的影响；同时，对施工中受影响的绿化也将进行恢复和提升。工程实施中环境产生的影响控制到最小，因此，本工程的实施是可行的。

5.4 地表水环境保护措施及其可行性论证

5.4.1 施工期水环境保护措施

根据轨道交通施工情况调查结果，工程建设对周边水环境的影响主要集中在施工期，施工期各施工工点废水排放量很小，也无特殊有毒物质，沿线市政排水系统较完善，通过加强施工期环境管理，施工场地污废水经

预处理达标后回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护，因此，只要从以下几方面加强管理，其对环境的影响将是微小的。

（1）生活污水防治措施

建议施工人员尽量租住工程附近现有居民住宅，施工期住宿期间生活污水纳入既有排水系统。施工营地配套建设水冲式或者移动式厕所、临时化粪池，将食堂含油废水经简易隔油处理后，汇同一般盥洗废水排入化粪池处理。施工场地污废水经预处理达标后回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护。如此，生活污水对周边环境影响较小。

（2）生产废水防治措施

施工期生产废水来源主要包括以下三个方面，防治措施如下:

① 泥浆水

工程盾构、开挖产生的泥浆水，应按要求设置泥浆沉淀池，并在施工场地附近安装泥浆分离器，施工排出的携渣泥浆采用泥浆分离器处理后，将水与渣分离，渣土置于施工作业区内的集土坑中转干化后作为弃渣外运，分离处理的废水则需导入沉淀池沉淀后排入临时排水沟，临时排水沟末端设有沉沙池，经上述处理后的废水经预处理达标后排入市政排水系统或回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护。

② 汽车及机械设备冲洗废水和维护废水

施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少污水污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。汽车及机械设备冲洗废水由于含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质，应进行油水分离、沉淀处理；汽车和机械设备在维护、检修过程中产生的废水由于含有高浓度的石油类和杂质，应经隔油后与汽车和机械冲洗废水合并进行油水分离、沉淀处理，经处理后回用。

运营期所有车站产生的污废水均有条件纳入市政污水管网排放，施工初期部分车站的施工废水没有条件纳入市政污水管网排放，针对施工人员

产生的生活污水，设置移动式卫生间并且定期清掏，针对施工废水设置隔油池，沉淀池，储存池，截水沟等环保措施，施工废水经处理达标后回用于施工场地的冲洗和降尘，不得排入地表水体，项目周边市政污水管网正在不断完善，具备纳管条件后，施工人员产生的生活污水经化粪池预处理，施工污水隔油、沉淀处理后均可纳管排放。若运营初期不具备纳管排放条件，则采用密闭车辆（如吸粪车）运输至污水处理厂处理。其余车站与车辆的施工期产生的生活污水和施工废水能纳入市政污水管网，进入城市污水处理厂处理。

③ 材料堆放径流污染防治措施

建筑材料、建筑垃圾、弃（渣）土的堆放必须设置在远离水体的地方，并对堆场采取防冲刷措施，如采用袋装耕植土围护，在堆场四周设置截流沟等措施，以防止施工物质的流失，减少对附近河道水体的影响。同时，施工单位应根据当地的降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开暴雨季节（特别是台风季节）进行大规模土石方开挖工程，对建筑材料、弃（渣）临时堆放场地应采取必要的水土保持措施，对施工场地应保持排水系统通畅。在施工过程中，应加强对散体建筑材料的保管，必要时可覆盖防水油布，避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节影响周边水环境。

（5）严格执行国家、江苏省、无锡市建筑工地文明施工管理规定的有关要求，高度重视施工期对水环境的保护工作，加强环境管理和环境监理，强化施工组织和施工期环保措施设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路和周围环境或淹没市政设施。落实施工期环保措施，有效预防施工对周边水环境的影响。一旦施工产生对周边水环境不利的影响，必须积极落实整改措施后方可继续施工，同时在工程运行管理中采取有效措施，切实保障项目周边水环境不受到影响。

（6）加强施工期环保监理，建议成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。

（7）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；严禁向沿线附近水体倾倒残余燃油、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。

（8）施工期污水处理措施汇总，详见表 5.4.1-1。

表 5.4.1-1　本工程污水处理措施汇总表

污水排放点	污水防治投资	备注
马山站	3	施工期（评价新增）
葛埭桥站	3	施工期（评价新增）
太湖新城站	3	施工期（评价新增）

5.4.2 运营期水环境保护措施

本工程沿线各车站产生的少量生活污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）标准要求后排入市政污水管道，纳入所属城市污水处理厂统一处理。本工程车站周边污水管网已建成，生活污水接管可行，本工程车站周边管网分布情况详见附图 4.4.1-3、4.4.1-7 和 4.4.1-8。

5.5 环境空气保护措施及其可行性论证

5.5.1 施工期环境空气保护措施

本工程大部分施工场地位于城市建成区，人口比较密集，周边区域对扬尘较敏感。因此，应对本项目施工期产生的扬尘采取切实可行的减缓措施，使施工场地及运输线沿线附近的扬尘污染控制在最低限度。本项目要求施工场地扬尘须达到江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022）表 1 中标准，建议本工程施工期采用的措施如下:

（1）施工扬尘污染防治要求

①开工前 15 日向施工项目所在地环境保护行政主管部门申报施工阶段的扬尘排放情况和防治措施;

②保证扬尘污染控制设施正常使用，确需拆除、闲置扬尘污染控制设施的，应当事先报经环境保护行政主管部门批准;

③施工场地周围按照规范设置硬质、密闭围挡。在市区主要路段、市容景观道路，其高度不得低于 2.5 米；在其他路段设置围挡的，其高度不得低于 1.8 米。围挡应当设置不低于 0.2 米的防溢座；

④施工场地内主要通道进行硬化处理，对裸露的地面及堆放的易产生扬尘污染的物料进行覆盖；

⑤在施工场地大门内侧设置洗车平台，洗车作业地面和连接进出口的道路必须硬化，经常清洗运输汽车及底盘泥土，作业车辆出场界时应对车轮进行清理，减少车轮携带泥土，并保持出入口通道及道路两侧各 50 米范围内的清洁；

⑥建筑垃圾应当在 48 小时内及时清运。不能及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施；

⑦项目主体工程完工后，建设单位应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取内部绿化、覆盖等防尘措施；

⑧土方、拆除、洗刨工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到 5 级以上时，未采取防尘措施的，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业；

⑨在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。极大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响；

⑩对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

（2）运输扬尘污染防治要求

①运输车辆应当持有公安机关交通管理部门核发的通行证，渣土运输车辆还应当持有城市管理部门核发的准运证;

②运输单位应当在出土现场和临时堆放场地配备现场管理员，具体负责对运输车辆的保洁、装载卸载的验收工作;

③运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用，不得超载，装载物不得超过车厢挡板高度;

④施工方必须使用合格柴油、车用尿素等降低尾气排放浓度的措施，运输车辆尾气达标方能进场作业;

⑤建筑垃圾和土方运输车辆运输中必须采取密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的时间、地点、线路运输和装卸。外运泥浆应使用具有吸排性能的密封罐车。

（3）临时堆场防尘措施

①地面进行硬化处理;

②采用混凝土围墙或者天棚储库，配备喷淋或者其他抑尘措施;

③采用密闭输送设备作业的，应当在落料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用;

④在出口处设置车辆清洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施;

⑤划分料区和道路界限，及时清除散落的物料，保持道路整洁，及时清洗。

5.5.2 运营期环境空气保护措施

（1）严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭15m 范围内禁止建设居民区等敏感区域。

（2）为有效减轻风亭异味影响，应在风亭周围种植树木、并将高风亭排风口不正对敏感点设置。

（3）地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

5.5.3 环境空气保护措施可行性论证

采取本次评价提出的环境空气保护措施后，可以将施工期对环境空气的影响降低到最小，运营期本工程对周边环境空气无影响。

5.6 固体废物环境保护措施及其可行性论证

5.6.1 施工期固体废物环境保护措施

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第 139 号）》等相关法律法规的规定：大型重点建设工程，应由施工单位持施工许可证、图纸、概算和与施工渣土清运者签订的合同，到市环境卫生管理部门登记，签订卫生责任书，共同核定清运渣土数量，领取施工渣土清运许可证。清运路线由环境卫生管理部门会同公安交通管理部门确定。清运单位和个人清运施工渣土，应严格按确定的路线驶行。消纳施工渣土的地点，由环境卫生管理部门指定。清运施工渣土的单位和个人必须将施工渣土运到指定的消纳地点。工程弃渣须严格按照相关规定进行管理，降低对周围环境产生的影响。

具体措施如下：

（1）建设单位应当在工程开工前 15 日内，向无锡市市容环境卫生行政主管部门申报建筑垃圾处置计划，办理处置手续。

（2）施工单位在开工前，应当与无锡市市容环境卫生行政主管部门签订市容环境卫生责任书；对施工过程中产生的各类建筑垃圾应当及时清理，保持施工现场整洁。

（3）施工单位按照有关规定设置围挡，做到施工出入口硬化铺装；将车厢外侧的残留垃圾打扫干净，避免沿途洒落；配备相应的冲洗设施，将运输车辆轮胎冲洗干净后，方可驶离工地。

（4）建筑垃圾运输企业在运输建筑垃圾时应当遵守下列规定：①使用经核准的、符合市容环境卫生行政主管部门规定的限定载重吨位和密闭化运输要求的车辆运输；②运输车辆采取密闭措施，不得超载运输；在施工

场地配置规范的车辆冲洗设备，确保驶离工地的车辆清洁，不得车轮带泥行驶，不得遗撒、泄漏；③按照无锡市市容环境卫生行政主管部门核定的时间、路线、地点运输和倾倒建筑垃圾，禁止偷倒、乱倒；④随车携带建筑垃圾单车运输证，并遵守交通规则和环境噪声管理的相关规定。

（5）在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，临时堆渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，防止扬尘污染城市空气环境。

（6）工程盾构产生的泥浆水，应按要求设置泥浆沉淀池，并在施工场地附近安装泥浆分离器，施工排出的携渣泥浆采用泥浆分离器处理后，将水与渣分离，渣土置于施工作业区内的集土坑中转干化后作为弃渣外运，分离处理的废水则需导入沉淀池沉淀后排入临时排水沟，临时排水沟末端设有沉沙池，经上述处理后的废水经预处理达标后回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护。

本工程盾构施工产生的弃方总量约 517.44 万 m^3，应定期及时清运，盾构渣土临时堆存应设置专门的临时堆放场地，场地采用防渗混凝土硬化处理，场地四周应设置截水沟并设置专门沉淀池，临时堆土场应采用苫盖措施，并避免采用喷淋洒水降尘。盾构渣土收运、处理全过程禁止混入生活垃圾、建筑垃圾等。盾构施工中产生的盾构渣土应进行危害性评价，对影响盾构渣土安全性的物理指标和化学指标进行检测，了解盾构土的潜在危害情况。对于物理指标和化学指标超标的盾构渣土应进行无害化处理后资源化利用或填埋。盾构渣土中的物理指标主要包括 pH 值、含水率等；化

学指标包括：施工过程中添加的泡沫剂、膨润土、CMS（甲基淀粉）、纯碱、其他高分子聚合物等。禁止将未经处理的盾构渣土直接用于填埋。

5.6.2 运营期固体废物环境保护措施

对沿线各车站的生活垃圾，运营管理部门可在车站内合理布置垃圾箱（桶），安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。

5.6.3 固体废物环境保护措施可行性论证

施工期严格落实各项建筑垃圾运输、处置等措施，运营期生活垃圾和生产垃圾按相关规定和措施处置后，本工程固废废物不会对环境造成影响。

5.7 环境保护措施及投资汇总

本工程共需增加环保投资 9463 万元，包括生态防护、噪声振动治理、污水处理、固体废物处置等。环保措施清单及投资估算见下表。

表 5.7-1　本工程环保措施及投资估算一览表

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资（万元）
施工期	生态环境	破坏植被	绿地恢复	/	/	计入工程主体投资
		水土流失	弃渣处理	517.44 万方	/	80
		陆生脊椎动物栖息地占用	施工人员行为管理与培训	/	/	3
	声环境	施工噪声	简易声屏障	/	场界噪声达标	工程计列
			敏感点跟踪监测	/	/	10
	振动环境	施工振动	选择低振设备、避免夜间施工	/	/	工程计列
			敏感点跟踪监测	/	/	10

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资（万元）
	水环境	施工废水	沉砂、隔油等	/	达标排放	9
		生活污水	化粪池	/	达标排放	
	大气环境	施工扬尘	加强施工管理，洒水喷湿等	/	减缓影响	工程计列
		运输车辆尾气	/	/	/	
	生态环境	对鸟类等陆生脊椎动物、水生生物、陆生维管植物影响	鸟类等陆生脊椎动物、水生生物、陆生维管植物监测	/	减缓影响	40
运营期	声环境	风亭、冷却塔噪声、高架线噪声	冷却塔设置隔声罩、导向消声器、增加风亭消声器长度;高架段设置半封闭声屏障 200 延米，全封闭声屏障 704 延米，1 米声屏障 140 延米	/	达标	5604
	振动环境	振动	中等减振单线 1740 延米，高等减振单线 2777 延米	/	达标	3647
	水环境	车站生活污水	/	/	满足接管要求	工程计列
	大气环境	风亭异味	加强绿化	/	消除影响	工程计列
	固废	生活垃圾	委托环卫部门处理		消除影响	工程计列
	生态环境	对鸟类等陆生脊椎动物、水生生物、陆生维管植物影响	鸟类等陆生脊椎动物、水生生物、陆生维管植物监测	/	减缓影响	40
		水土流失	底栖生物增殖	/	/	20

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资（万元）
			放流、沉水植物投放			
合计						9463

6 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益，对环境影响做出总体经济评价。因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外，还要核算可能收到的环境与经济实效。

6.1 环境经济效益分析

6.1.1 环境直接经济效益

6.1.1.1 节约游客在途时间的效益（A_1）

由于轨道交通快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路交通的限制，乘客每次乘坐轨道交通可较地面公共交通节省更多的时间。

$$A_1 = 0.56 \times Q \times B \times T_i \qquad (G\text{-}1)$$

式中：

A_1 ——节约时间效益，万元/年

Q ——客运量，万人/年；根据无锡至宜兴城际轨道交通二期工可，二期工程近期客流量预测为 2.68 万人次/日

B ——乘客单位时间的价值，元/人·时间；无锡市 2021 年人均生产总值为 18.74 万元（来自《2021 年无锡市国民经济和社会发展统计公报》），年增加率暂按 6%计，预计 2031 年人均生产总值为 31.66 万元，按年工作 254 天，每天 8 小时计，则 2031 年无锡市人均小时价值为 155.81 元。

T ——节约时间，小时；根据工程可研，拟建工程平均运距 29.20 公里，以此同等距离公共交通相比，节约时间约 1.721 小时（本工程取时速 80 公里/小时，公共交通时速 14 公里/小时）。

则节约旅客的时间效益 A_1 为 146889.9 万元/年。

6.1.1.2 提高劳动生产率的效益（A_2）

提高劳动生产率的效益是指乘坐轨道交通与乘坐公共交通相比，乘客在精神上和体力上的疲劳减轻，从而在工作中劳动生产率得到相应提高所产生的效益。

$$A_2 = \left(0.56 \times \frac{Q}{Y}\right) \times T_2 \times F \times B \qquad (G\text{-}2)$$

式中:

A_2 ——提高劳动生产率效益，万元/年

Y ——往返次数，次/人；对上下班乘客而言，一般乘次在 2~4 次之间，本次评价取 2.5 次/人

T_2 ——日工作时间，以 8 小时计

F ——提高劳动生产率幅度；参照类似工程效益计算，提高劳动力生产幅度取 5.6%

则提高劳动生产率效益 A_2 为 15295.0 万元/年。

6.1.1.3 居民出行条件改善的效益（A_3）

$$A_3 = 0.56 \times H \times B \times T_3 \qquad (G\text{-}3)$$

式中:

A_3 ——居民出行条件改善的效益，万元/年

H ——影响区居民节约出行时间人数。其人数与地铁预测客流相近，则取 2.68 万人/日。

T_3 ——节约时间，小时；拟建工程设站点 3 个，使乘坐公共交通的站点加密，出行者步行到站及候乘时间缩短。步行速度按 3 公里/小时，平均缩短步行到站距离以 50 米计，则平均节约时间 1 分钟；候乘时间平均缩短 0.5 分钟计，则这一地区乘坐公共交通者往返一次平均节约时间 3 分钟。

则居民出行条件改善效益 A_3 为 11692.0 万元/年。

6.1.1.4 公交客流减少的效益（A_4）

本工程建成后，无锡市地面交通客流将明显减少，可减少公交车辆的投资费用和运营成本，并可减少配套设施及道路拓展费用。根据无锡市公交系统历年最大客运能力年份的平均客运能力可计算各年轨道交通可替代的公交车数量，据此计算各年公交客流减少的效益（A_4）。

按客流量预测 2031 年为 2.68 万人次/日，每辆每年按 35 万人计，公交车购置费以 16 万元/辆计，2028 起公交车运营车本以 21.4 万元/辆计，配套设施及道路拓展费用以 15.9 万元/辆计，线路客流不均衡系数以 1.4 计，公交车的使用年限以 10 年计，**可得公交客流减少产生的效益 A_4 为 152.2 万元/年**。

6.1.1.5 减少环境空气污染经济效益（A_5）

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO、NO_2、TSP、CnHm 等污染物的有害气体，导致城市区域环境空气质量下降，而城市轨道交通的能源采用电力可大大减少空气污染负荷。

项目建成后，将减少和替代了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排出的废气对无锡市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了无锡市生态环境品质。根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次评价取 0.35 元/100 人·公里作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数，减少环境空气污染经济效益估算方法详见公式 G-4。

$$A_5 = (N \times V \times T_5 + Q_1 \times S) \times R \times 365 \qquad (G\text{-}4)$$

式中:

A_5 ——道路废气产生的环境经济损失，万元/年

N ——拟建工程两侧受道路废气影响的人数，以 2 万人计

V ——平均时速，取平均时速 80 公里/小时

T_5 ——每日运行时间，本次取 18 小时/日

S ——旅客平均旅行距离，2031 年平均运距 29.20 公里

R ——减少环境空气污染经济效益计算系数，本次取 0.35 元/100 人·公里

Q1 ——客流量，本次取 2.68 万人次/日

则减少环境空气污染经济效益 A_5 为 3679.2 万元/年。

6.1.2 环境间接经济效益

城市轨道交通建设项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的，属于无形效益的外部效益，难以用货币计量和定量评价，故本次采用定性评价方法描述，具体包括以下方面:

（1）本项目建成后可有效地疏散地面拥挤的车流、人流，且具有准时、快速、舒适、安全的特点，是综合交通体系中不可或缺的交通形式，对改善无锡市内交通整体结构布局，缓解无锡市内交通紧张状况，提高缓解质量将起到重要作用。

（2）本工程的建设可满足经济建设快速发展的需要，同时带动了相关第二、第三产业的发展。轨面交通作为现代化的交通工具，运用了很多高新技术，这次促进了有关国内企业提高技术含量、填补技术空白，增加城市的综合竞争力。

（3）本工程的建设，将极大地促进城市沿线地带快速发展。方便乘客换乘，提高了交通系统地综合效益。

（4）本工程建成后可以促进运输结构地合理化，改善交通条件，改善投资环境，吸引外商投资，发展广泛外向型经济。

（5）本项目实施期间，由于增加建材、物资及劳动力地需求，刺激了其他相关产业地发展，可为社会创造更多地就业机会和信息交流。

6.1.3 环境经济效益合计

轨道交通为社会公益性项目，项目实施后，在获得一定经济效益地同时，也获得了良好地社会效益和环境效益，其各可量化地效益详见表 6.1.3-1。

表 6.1.3-1　本项目建设工程经济效益

项目		数量（万元/年）
A_1	节约旅客在途时间	146889.9
A_2	提高劳动生产率地效益	15295.0
A_3	居民出行条件改善地效益	11692.0
A_4	公交客流减少地效益	152.2
A_5	减少环境空气污染的经济效益	3679.2
效益合计		177708.3

6.2 环境经济损失分析

6.2.1 生态环境破坏经济损失

生态环境破坏经济损失是指因工程占用土地对植被破坏、土地资源生产力下降等产生的环境经济损失。

6.2.1.1 释放氧气减少损失（$E_{氧气}$）

（1）沿线地表植被破坏，会造成区域植被覆盖率降低，植被释放氧气等功能丧失。工程建成后年释放氧气量减少损失按式（G-5）计算。

$$E_{氧气} = W_{氧气} \times P_{氧气} \qquad （G\text{-}5）$$

式中:

$E_{氧气}$　——年释放氧气量减少损失，万年/年

$W_{氧气}$　——年释放氧气量，t/hm^2·a

$P_{氧气}$　——氧气修正价格，元/t

工程永久破坏植被约 1.6436hm^2，据有关资料，不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为 30~100 吨/公顷·年；常绿林等为 200~300 吨/公顷·年；氧气市场价格 680 元/吨，据此估算工程建成后年释放氧气量减少损失约为 29 万元/年。

6.2.1.2 生态资源的损失（$E_{资源}$）

$$E_{资源} = P_W \times N_W + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \qquad （G\text{-}6）$$

式中:

$E_{资源}$ ——生态资源的损失，万年/年

P_W ——乔木在当地的平均市场价，以 36 元/珠计

P_b ——灌木在当地的平均市场价，以 19 元/珠计

P_g ——草坪当地的平均市场价，以 4 元/平方米计

P_i ——耕地的年产值，以 1500 元/亩

N_W ——拟建项目种植的乔木数量

N_b ——拟建项目种植的灌木的数量

N_g ——拟建项目草坪面积

N_i ——复耕面积

本项目临时占用农用地约 26355 平方米，临时占用绿地 3437 平方米，则生态资源损失约 67 万元/年。

6.2.1.3 占用土地生产力下降损失（$E_{土地}$）

本项目车站占用土地面积很小，且基本为城市交通用地。土地被占用将造成生态系统产出的减少，土地生产力下降，采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{土地} = S_{土地} \times X_{土地} \quad （G-7）$$

式中:

$E_{土地}$ ——占用土地生产力下降损失，万元/年

$S_{土地}$ ——占用土地面积，亩

$X_{土地}$ ——占用土地净产值，2 万元/亩

本项目占用的农田用地为 2.6355hm^2，因此土地生产力下降损失约 79 万元。

6.2.1.4 生态环境破坏经济损失合计

根据以上方法计算出本项目生态环境破坏经济损失估算值，详见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 生态环境破坏经济损失估算表

项目	数量（万元/年）
年释放氧气量减少的损失	29
生态资源的损失	67
占用土地生产力下降损失	79
合计	175

6.2.2 噪声污染经济损失（$E_{噪声}$）

交通工程施工期间，短时间内会造成高声级环境污染影响，采取适当防护措施后其危害很小。本工程均为地下线，对周边声环境影响较小，因此，运营期噪声污染主要表现为对乘客、工作人员的影响。噪声污染经济损失主要为长期处于低声级环境中的乘客及少量工作人员，计算公式为:

$$E_{噪声} = N_{乘客} \times L_{运距} \times K_{噪声} \times 365 \qquad （G-7）$$

式中:

$E_{噪声}$ ——噪声污染经济损失，万元/年

$N_{乘客}$ ——预测乘客量，万人次/日，本次取 2.68 万人次/日

$L_{运距}$ ——平均运距，公里，本次取 29.20 公里

$K_{噪声}$ ——损失股价系数，元/人·公里，据国内外有关轨道交通噪声对乘客产生的影响造成的经济损失资料，本次噪声污染经济损失估价系数为 0.012 元/人·公里

本工程噪声污染产生的环境经济损失为 342.8 万元/年。

6.2.3 水环境污染经济损失

本工程大量废水排放主要来自沿线车站的冲厕用水。沿线车站废水主要为生活污水，排入市政污水管网。本工程所排污水共计 13140t/a，按照一般情况，污水的处理成本按 1.5 元/t 计，则本项目初期水污染直接损失可达 1.971 万元/年。

6.2.4 环境经济损失

根据估算，本工程造成的主要环境经济损失详见表 6.2.4-1，实际上该

项目造成的环境影响损失略高于此计算值。

表 6.2.4-1　拟建项目实施工程环境经济损失分析表

项目	数量（万元/年）
生态环境破坏环境经济损失	175
噪声污染环境经济损失	342.8
水环境污染环境经济损失	1.971
合计	519.8

6.2.5 环保工程投资

工程总投资约为 172.85 亿元，环保工程投资 9463 万元，占总投资的 0.55%。

6.3 环境经济损益分析

本次主要通过工程环境效益、工程环境经济损失、工程环保投资，对工程环境影响的总体费用效益做出评价，计算公示详见（G-8）。

$$B_{总} = A_{总} - E_{总} - D_{总} \qquad （G\text{-}7）$$

式中:

$B_{总}$　——环境经济效益，万元/年

$A_{总}$　——环境经济效益，万元/年

$E_{总}$　——环境经济损失，万元/年

$D_{总}$　——环保投资，万元/年

表 14.3-1　本项目实施后环境经济损益分析表

项目	数量（万元/年）
环境经济效益	177708.3
环境影响损失	519.8
环保投资	9463
环境经济损益	167725.5

本工程的建设将带来巨大的社会效益和环境效益，可大大减少地面城市道路建设给无锡市空气环境、声环境质量带来的污染影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

7 环境管理与监测计划

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理机构

为加强工程施工期及运营期环境管理，确保各项环保设施的正常运转，评价建议运营公司配备专职环保管理人员 1~2 名。专职环保人员的职责主要有:

①贯彻执行国家、江苏省和无锡市的相关生态环境保护法律、法规，并负责全公司及对外的环境管理。

②做好教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环保意识和技术水平。

③编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

④领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

⑤制定轨道交通运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程，定期维护、保养和检修污水处理设备、风亭噪声治理设施等，保证其正常运行。

⑥配合各级生态环境主管部门进行环境管理、监督和检查工作，配合解决各种环境污染事故的处理等。

7.1.2 环境管理措施

（1）建设前期

建设前期的环境管理是指工程设计及施工发包工作中的环境管理。

设计阶段，建设单位、设计单位将环境影响报告书中提出并经生态环境主管部门正式批复的各项环保措施落实到工程设计中，并将环保工程投资纳入工程概（预）算中，以实现环保工程“三同时”中的“同时设计”的要求。无锡市生态环境局等有关主管部门实施监督管理职能。

工程发包过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地

位，在工程施工招标文件中予以明确，按环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求，优先选用环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍，为文明施工、各环保要求能高质量地“同时施工”奠定基础。

（2）施工期

施工期的环境管理实行包括施工单位、监理单位和建设单位在内的三级管理体制，并接受无锡市有关管理部门的监督检查。其中施工单位是本阶段各项环保措施的实施单位，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，对施工场地的污水排放、扬尘、施工噪声等环境污染控制措施进行自我监督管理。这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权力，使其充分发挥一线环保监管职责。实行环境管理责任制和环境保护考核制，组织主要领导进行环境保护知识培训，提高环保意识。

监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实使公众应采取的各项环保措施。施工结束，应提交环境监理报告。

建设单位施工期环境管理的主要职能督促施工单位建立、健全施工管理制度和管理体系，鼓励施工单位按 ISO14001 环境管理体系（EMS）进行施工环境管理、按 18000 职业安全健康管理体系（OSHMS）进行施工人员的安全健康管理；在于把握全局，及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环保问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助各施工单位处理好与环保部门、公众及利益相关各方的关系。

（3）运营期

运营期的环保工作由运营管理部门承担，环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好

工程沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受无锡市生态环境部门的监督管理。

（4）监督体系

从工程的全过程而言，生态环境、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法和新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

7.1.3 环境管理计划

环境管理计划详见表 7.1.3-1。

表 7.1.3.-1　环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
建设前期	污水排放对周边水环境影响	科学设计排水方案，加强与市政管理部门联系，及时将车站污水接入管网处理。	设计单位	建设单位	环保部门
	防止噪声、振动等环境污染	按照环评报告要求，加强车站风亭、冷却塔降噪、声屏障和轨道减振设计			
施工期	施工现场的粉尘、噪声	加强文明施工监理工作，定期洒水，居民点避免深夜施工	建设单位、施工单位	建设单位	环保部门
	施工现场、施工营地产生的生活污水、生产废水和生活垃圾对水体污染	加强环境管理和监督，安装污水处理设施并保持正常运行			
	影响景观	严格按照设计实施景观工程，及时进行绿化工作			城市管理部门、环保部门
	泥浆、建筑和生活垃圾处置	指定统一存放地点，统一处理			
运营期	生态环境恢复	落实地表复绿等生态恢复措施，加强车站地面构筑物景观设计	工程运营管理机构	工程运营管理机构	环保部门
	噪声、振动污染	落实环评及设计中的减振降噪措施			
	车站废水污染	预处理达标纳入市政污水管网			
	固体废物	车站产生的生活垃圾委托环卫部门统一处理，生产垃圾分类安全处置。			

7.2 环境监测计划

7.2.1 环境监测目的

（1）跟踪监测本项目在施工阶段的环境影响程度和范围，及时提出有针对性的污染防治的措施，随时解决出现的环境纠纷和投诉。

（2）在运营阶段，了解环境保护措施实施后的运行效果及排污去向，并监测污染物排放浓度，防止污染事故的发生，为项目的环境管理提供科学的依据。

7.2.2 环境监测机构

考虑到工程施工期和运营期的环境影响特征，建议建设单位委托具有资质的环境监测站承担。

7.2.3 环境监测职责

（1）制定环境监测年度计划，建立和健全各种规章制度。

（2）完成环境监测计划规定的各项监测工作。

（3）做好仪器的调试、维修、保养和送检工作，确保监测工作的正常进行。

（4)加强业务学习,掌握各项环境监测技术要求和最新监测工作动态。

7.2.4 监测时段

施工期：在工程施工过程中及在工程投入运营前，进行一次全面的环境监测，其监测结果与工程环境影响评价的现状监测进行比较，并作为投入运营前的环境背景资料和工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

7.2.5 监测项目、监测因子

（1）监测项目

施工期环境监测项目包括施工扬尘、噪声、振动、施工营地生活污水;运营期环境监测项目包括噪声、振动和生产废水。

（2）监测因子

施工期：施工扬尘、施工营地生活污水、施工涌水、施工机械噪声、施工期机械振动等。

运营期：车站生活污水，地下段风亭、冷却塔噪声，高架线运行噪声及运行振动（铅锤向 Z 振级）、风亭臭气浓度等。

根据本工程的工程特征，本次评价按照施工期和运营期制定了环境监理方案，详见表 7.2.5-1.运营期环境管理人员于年初编制环境监测计划，将环境监测费用列入运营公司的年度预算中。

表 7.2.5-1　环境监测计划

类型	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境空气	污染物来源	施工扬尘	风亭
	监测因子	PM_{10}、TSP	臭气浓度
	监测点位	施工场界周围环境敏感点	风亭附近敏感点
	监测频次	1 个月一次	运营期 1 次
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
环境噪声	污染物来源	施工机械噪声	地铁噪声
	监测因子	L_{Aeq}	L_{Aeq}
	监测点位	施工场界及周围噪声敏感点	工程沿线声环境保护目标
	监测频次	不定期监测（建议 1 次/半年）	不定期监测（建议 1 次/ 半年）
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
环境振动	污染物来源	施工机械振动	地铁振动
	监测因子	VL_{Z10}	VL_{Z10}
	监测点位	施工场界及周围敏感点	工程沿线振动环境保护目标
	监测频次	不定期监测（建议 1 次/年）	不定期监测（建议 1 次/年）
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
地表水环境	监测因子	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、石油类	pH、COD、BOD_5、SS、氨氮、TP、TN
	监测点位	施工营地污水处理设施排口	车站污水总排放口
	监测频次	不定期监测（建议施工营地 1 次/半年）	1 次/年
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位

类型	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
地下水	监测因子	涌水量、施工泥浆水、施工降水、地面沉降、地下水位、地下水质	/
	监测点位	沿线各施工点潜水层	/
	监测频次	1 次/月	/
	实施机构	受委托的监测单位	/
	负责机构	建设单位	/
生态环境	监测因子	鸟类	鸟类、陆生维管植物、两栖动物、爬行动物、小型哺乳动物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植被、鱼类
	监测点位	梅梁湖、无锡长广溪国家湿地公园	梅梁湖，无锡长广溪国家湿地公园，高架段和 3 个中间井涉生态空间管控区域位置（鸟类、陆生维管植物）；高架段和 2 个中间风井涉生态空间管控区域位置（两栖动物、爬行动物、小型哺乳动物）；梅梁湖湖中临时工作井、临时码头及物料运输航道位置周边（浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植被）；梅梁湖湖中临时工作井、临时码头及物料运输航道位置周边（鱼类）
	监测频次	1 个季度一次	竣工后 3 年内一次（鸟类、陆生维管植物、两栖动物、爬行动物、小型哺乳动物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生植被）；竣工后 5 年内一次（鱼类）
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位

建设单位在本工程投入使用并产生实际排污行为之前，应参照本监测计划内容，根据项目实际建设及污染物排放情况以及环评批复等环境管理要求，制定监测方案。监测内容应包括但不限于本监测计划。

7.3 竣工环保验收

建设单位在试运营阶段应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，委托有资质的单位开展工程竣工环保验收工作，为给工程竣工环保验收提供方便，将“三同时”验收清单汇于表 7.3-1~7.3-2。

表 7.3-1　工程环保措施“三同时”验收清单——环境管理部分

	单位	职责与工作内容	验收内容
管理部门职责和机构文件	建设单位	工程招标文件中全面反应环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方生态环境局和地方其它主管部门通报工程情况。	招标文件; 委托书，汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训; 监督施工人员的日常施工行为; 召开环保监理工作会议，编制监理报告。	培训教材，培训计划；日常工作记录; 会议记录；监理月报
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施; 向环保监理报送施工组织设计; 施工进度月计划表及执行情况通报; 按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监理	环境监理报告

表 7.3-2　工程环保措施“三同时”验收清单—— 措施部分

类别	名称	治理措施	验收效果	备注
噪声	施工期噪声防治	合理安排施工时间和布置施工场地 施工期设置不低于 2.5m 高的施工围挡（或临时声屏障），合理布局施工场地	现场巡查，满足《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-2011）要求	施工监测报告
	运营期噪声防治	地上段噪声污染防治措施设置半封闭声屏障 200 延米，全封闭声屏障 704 延米，1 米高声屏障 140 延米，估列投资 5604 万元	现场核查实物，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求	验收监测报告

类别	名称	治理措施	验收效果	备注
		正线地上段预留直立式声屏障设置条件		
振动	施工期振动防治	合理安排强振动施工机械的作业时间，优化布置施工场地	现场巡查，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求	施工期监测报告
	运营期振动防治	对振动环境保护目标拟采取中等减振单线 1740 延米，高等减振单线 2777 延米，估算总投资 3647 万元	现场核查实物，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）及《城市轨道交通引起的建筑物振动及二次结构辐射噪声限值及其测量方法》（JGJ/TT170-2009）的要求	验收监测报告
地表水	施工期地表水污染防治	施工场地设置化粪池、中和沉淀池和格栅	施工污水达标排放	施工期监测报告
	运营期地表水污染防治	沿线车站生活污水排入周边市政污水管网	满足污水处理厂接管标准要求	验收监测报告
大气	施工期大气污染防治	施工现场要设置高度不低于 2.5m 的硬质围挡主要道路硬化；施工现场保洁	满足《施工场地扬尘排放标准》（DB32/4437-2022）	施工期监测报告
		施工场地设车辆冲洗平台，渣土车辆表面覆盖	不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒	
	运营期大气污染防治	各车站风亭异味监测	风亭周边敏感点无明显异味影响	验收监测报告
生态	施工期生态保护	进行文物勘探调查	文物调查报告	验收监测报告
		尽量减少临时用地对作业区周围的植被损坏。必要时进行恢复、补偿	相关协议及方案	
	运营期生态保护	风亭、车站出入口设置时，在满足工程进出、通风需求的前提下，力求其与周边城市功能相	与风亭、车站出入口周围景观相协调	

类别	名称	治理措施	验收效果	备注
		融合、与周边建筑风格、景观相协调。		
固体废物	施工期	施工弃土及建筑垃圾交由资质单位处理	处置率 100%	验收调查
	运营期	生活垃圾集中收集后委托环卫部门定期清运	处置率 100%	验收调查

8 环境影响评价结论

8.1 建设项目概况

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程（以下简称“本工程”）位于江苏省宜兴市和无锡市，起于宜兴市周铁镇，下穿竺山湖，经滨湖区、经济开发区，止于太湖新城站。本工程连接无锡中心城区与宜兴市，是宜兴市快速融入苏锡常都市圈的关键性工程；同时，为构建锡澄宜轨道一小时交通圈、锡宜半小时通勤圈打通交通主动脉，推动锡宜一体化、同城化发展起到促进作用。

无锡至宜兴城际轨道交通二期工程范围为周铁站（不含）~太湖新城，全长 35.147km，其中高架线 1.35 公里，U 形槽过渡段 0.512km，地下段 33.285km。本工程设车站 3 座，均为地下站，另外，于太湖新城站附近设置主变电所 1 座，于竺山湖西岸设降压变电所 1 座。本工程控制中心暂定设置于无锡至宜兴城际轨道交通一期工程车辆段，后续结合线网规划及统筹布置，再考虑将本工程控制中心迁移至位于无锡地铁 1 号线人民医院站西侧的无锡轨道交通第一控制中心。

本工程与无锡至宜兴城际轨道交通一期工程同期开通、运营，因此本工程型车组织、机电等系统等全线强相关内容均按全线进行统筹考虑设计。工程采用 4 编组市域 C 型车，速度目标值为 160km/h。

本工程计划 2023 年 12 月开工建设，工程总投资估算约 172.85 亿元。

8.2 环境质量现状

8.2.1 声环境质量现状

本工程评价范围内共有噪声敏感保护目标 3 处，其中高架段 2 处，地面线 1 处。工程评价范围内无规划噪声敏感地块。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，本工程声环境敏感目标现状均达标。

8.2.2 振动环境质量现状

本工程评价范围共有现状振动环境保护目标34处，其中高架段1处，地下段33处。高架段1处振动敏感保护目标为住宅；地下段33处中1处学校、32处住宅。根据沿线城市总体规划，评价范围内有4处规划敏感地块。另外，本工程评价范围内仅涉及洪口墩遗址保护区（市级文物保护单位），评价范围内无文物古建筑。

沿线振动环境保护目标现状振动主要由人群活动和道路交通振动引起，现状监测结果表明，工程沿线振动环境保护目标均能满足《城市区域环境振动标准》中相应功能区的标准限值要求。

8.2.3 生态环境质量现状

本工程主要为地下工程，地下段隧道埋深约13-53m。二期工程涉及永久征地共计 6.699 公顷，主要包括马山、葛埭桥及太湖新城的车站、太湖新城主变电所、竺山湖东中间风井及梅梁湖东西两侧中间风井等，永久征地区域目前主要为耕地（不占用基本农田）、园地以及部分建设用地。工程临时用地面积约为37.068公顷，主要包括高架、中间风井及马山站、葛埭桥站、太湖新城站的施工临时用地等，临时占地区域目前主要为建设用地、耕地和园地。工程永久征地及临时占地区域均以农田生态系统及城镇生态系统为主。

评价范围内植被主要由人工种植作物、针阔混交林、常绿与落叶阔叶混交林组成。经过资料收集和现场调查，评价区内有国家重点保护野生植物4种——水杉、银杏、茶和野大豆，仅野大豆为野生种，其余均为栽培种。

评价范围内野生动物主要有农田常见的两栖动物、爬行动物以及常见的鸟类，分布于周边农田、农村等生境中。项目区内无大型陆生野生动物，有国家重点保护鸟类8种，为鹮、黑翅鸢、凤头鹰、普通鵟、红隼、红脚隼、燕隼和画眉，大多为猛禽。

评价范围内主要有林地生态系统、湿地生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。

8.2.4 水环境质量现状

根据《无锡市生态环境状况公报（2021 年度）》可知，纳入国家《水污染防治行动计划》地表水环境质量考核的 13 个断面中（百渎港桥不考核），年均水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的断面比例为 69.2%，达到年度考核目标；无劣Ⅴ类断面。纳入江苏省“十三五”水环境质量目标考核的 43 个地表水断面中（百渎港桥、漕桥不考核），年均水质符合Ⅲ类的断面比例为 86.0%，Ⅳ~Ⅴ类水质断面比例为 14.0%，无劣Ⅴ类断面。3 条主要入江支流水质总体处于良好，卫东桥、黄田港大桥和金潼桥 3 个控制断面水质均达到或优于Ⅲ类。

根据《2021 常州市生态环境状况公报》可知，纳入“十四五”国家地表水环境质量考核的 20 个断面中，年均水质达到或好于《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准的断面比例为 80%，无劣于Ⅴ类断面。纳入江苏省“十四五”水环境质量目标考核的 51 个断面，年均水质达到或好于Ⅲ类的比例为 92.2%，无劣于Ⅴ类断面。5 个主要入江支流断面年均水质均达到或好于Ⅲ类。

现状监测结果显示，尚贤河（湿地）、杨巷浜、张桥港、周潭港、碧水河、黄溪港、壬子港、壬子港支浜、安堂浜、鱼行桥浜、横大江、山西下南浜、底田下南浜、新港河、塘前河、东环堤河、中心河、南环堤河、中心河、南环堤河、古竹运河、太湖（梅梁湖）、太湖（竺山湖）水质现状均为Ⅲ类。

8.2.5 环境空气质量现状

本工程沿线无环境空气保护目标。

根据《无锡市生态环境状况公报（2021 年度）》可知，全市环境空气质量优良天数比率为 82.2%，同比上升 0.8 个百分点；“二市六区”优良天

数比率介于 77.3%～85.2%之间。全市环境空气中细颗粒物（$PM_{2.5}$）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、一氧化碳（CO）年均浓度分别为 29 微克/立方米、54 微克/立方米和 1.1 毫克/立方米，同比分别下降 12.1%、3.6%和 8.3%；二氧化氮（NO_2）和二氧化硫（SO_2）年均浓度分别为 34 微克/立方米和 7 微克/立方米，同比持平；臭氧（O_3）浓度为 175 微克/立方米，同比上升 2.3%。按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准进行年度评价，所辖“二市六区”臭氧浓度均未达标，其余指标均已达标。

根据《2021 常州市生态环境状况公报》可知：2021 年，全市空气质量优良天数 289 天，优良率 79.2%；其中市区空气质量优良天数 279 天，优良率为 76.4%。2021 年，常州市细颗粒物年均值 35 微克/立方米，日均值浓度范围为 5～131 微克/立方米，日均值达标率为 94.4%；可吸入颗粒物年均值为 60 微克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值在 9～187 微克/立方米之间，日均值达标率为 98.7%；臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度(O3-8H-90per)为 174 微克/立方米，达标率为 82.7；二氧化硫年均值 9 微克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值浓度范围为 5～21 微克/立方米，日均值达标率为 100%；二氧化氮年均值 35 微克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值浓度范围为 6～110 微克/立方米，日均值达标率 98.1%；一氧化碳日均值的第 95 百分位数（CO-95per）为 1.1 毫克/立方米，低于国家二级标准限值，日均值浓度范围为 0.4～101.6 毫克/立方米，日均值达标率为 100%。

8.3 主要环境影响

8.3.1 声环境影响

工程实施后，正线地上线路评价范围内的 3 处噪声敏感点于本工程轨道交通初、近、远期昼间噪声贡献值分别为 56.0~63.6dB（A），57.8~65.4dB（A），59.9~63.1 dB（A）；夜间运营时段噪声贡献值初、近、远期贡献值分别为 55.5~63.1dB（A），56.5~64.1dB（A），59.0~66.6dB（A）。叠

加现状后，各敏感点昼间环境噪声初、近、远期分别为 56.8~63.8dB（A），58.3~65.5dB（A），60.2~67.6dB（A）；夜间运营时段环境噪声初、近、远期分别为 55.6~63.1dB（A），56.6~64.1 dB（A），59.1~66.6dB（A）。对照相应声功能区标准，3 处敏感点中初、近、远期均有保护目标超标，昼间环境噪声初、近、远期分别超标 2.2~8.8dB（A），3.8~10.5dB（A），5.7~12.6 dB(A)，夜间运营时段环境噪声初、近、远期分别超标 0.6~18.1dB（A），1.6~19.1dB（A），4.1~21.6dB（A）。

8.3.2 振动环境影响

（1）振动环境影响

本工程运营后，现有环境保护目标左线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 68.8~85.4dB，夜间为 67.8~83.4dB；现有环境保护目标右线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 68.8~85.4dB，夜间为 67.8~83.4dB。工程左线昼间有 31 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 1.2~15.4dB，夜间有 31 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 3.2~16.4dB；工程右线昼间有 31 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 1.2~15.4dB，夜间有 31 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 3.2~16.4dB。

本工程运营后，规划地块环境保护目标左线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 70.8~80.2dB，夜间为 69.8~78.2dB；规划地块环境保护目标右线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 70.8~80.2dB，夜间为 69.8~78.2dB。工程左线昼间有 3 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 5.0~10.2dB，夜间有 3 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 6.0~11.2dB；工程右线昼间有 3 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 5.0~10.2dB，夜间有 3 处保护目标 VL_{zmax} 超标，超标量 6.0~11.2dB。

（2）室内二次结构噪声影响

本工程运营后，现有地下段 33 处环境敏感点左线昼间二次结构噪声为 45.4~62.0dB（A），夜间为 44.4~60.0dB（A）；右线昼间二次结构噪声为 45.4~62.0dB（A），夜间 44.4~60.0dB（A）。对照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009），工程左线昼间有 33 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 0.4~21.0dB（A），

夜间有 33 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 2.4~22.0dB（A）；工程右线昼间有 33 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 0.4~21.0dB（A），夜间有 33 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 2.4~22.0dB（A）。

本工程运营后，本工程运营后，规划地块 4 处环境敏感点左线昼间二次结构噪声为 47.4~56.8dB（A），夜间为 46.4~54.8dB（A）；右线昼间二次结构噪声为 47.4~56.8dB（A），夜间二次结构噪声为 46.4~54.8dB（A）。对照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009），工程左线昼间有 4 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 2.4~15.8dB（A），夜间有 4 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 4.4~16.8dB（A）；工程右线昼间有 4 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 2.4~15.8dB（A），夜间有 4 处保护目标二次结构噪声超标，超标量 4.4~16.8dB（A）。

8.3.3 生态环境影响

本工程占地不涉及基本农田，临时占地主要为建设用地和耕地，在执行耕地表土保存和复耕等措施后，临时占地会恢复原有使用功能。本工程永久占地主要为耕地、园地以及部分建设用地，因永久占地数量较小，因此认为工程对土地利用的影响较小。

施工期，项目建设对生态的主要影响为临时用地对动植物栖息地的占用，扬尘、噪声对植被、鸟类的影响，湖中井作业平台施工、运输物料产生的悬浊物、噪声等对浮游生物、鱼类的影响等，但随着工程建设完工，该影响会逐步消失，会回复原本植被生境，鸟类等陆生脊椎动物以及鱼类等水生生物将回到原本生境。

运行期，项目运行对生态的主要影响为永久占地对植被、鸟类等栖息地的占用，地铁运行噪声对鸟类、鱼类的影响会使其产生趋避性行为。但由于永久占地面积有限，且尽量少占耕地，不占用基本农田，占地范围内无珍惜濒危物种，周边可替代生境丰富，因此认为项目运行对生态影响处于可接受范围内。

本工程高架段、工作井和车站的风井、变电箱等会占用部分农田、林地、城镇生态系统，但车站附近会增加部分城市绿地景观，可以减少对植被、鸟类等动物的影响，且占用面积较小，因此对生态系统的影响可接受。本项目涉及到了太湖（宜兴市）重要湿地、太湖重要湿地（武进区）、太湖（无锡市区）重要湿地（国家级生态保护红线）、无锡长广溪国家湿地公园（国家级生态保护红线）、太湖（宜兴市）重要保护区、太湖（无锡市区）重要保护区、太湖（无锡市区）重要湿地（生态空间管控区域）、无锡长广溪国家湿地公园（生态空间管控区域）等生态保护空间，对其影响主要为地上高架区间、2 个中间风井、车站对动植物栖息地的占用，湖中临时工作井施工对太湖鸟类、水生生物的影响，以及运行期噪声的影响。

本工程明挖法施工和临时堆放场地易造成水土流失现象，因此需要采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。

8.3.4 水环境影响

（1）施工期

施工废水主要为开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水。隧道施工过程设置泥水处理池，泥浆水通过管道进入泥水处理系统后内部循环使用，污泥经过干化后按照城市管理部门的要求外运指定的渣土消纳场进行消纳；设备冲洗水设沉淀池集中处理后用于施工场地洒水降尘或车辆冲洗。施工人员生活污水经化粪池预处理后，纳入附近市政污水管网，进入城市污水处理厂处理。

本工程跨河流存在涉水桥墩，水中基础施工时进行围堰和拆堰时，会对河底底泥产生扰动，使局部水域的悬浮物浓度升高，根据同类工程的研究表明，围堰施工时，局部水域的悬浮物浓度在 80~160mg/L 之间，但施工处下游 100m 范围外悬浮物增量不超过 50mg/L，对下游 100m 范围外水域水质不产生污染影响，围堰施工和拆除只会引起局部水体悬浮物浓度升高，影响范围有限，并且影响时间短，围堰和围堰拆除过程结束，这种影响也不复存在；桥梁下部基础施工队水体影响最大的潜在污染物是钻孔废

弃泥渣，这些泥渣若随意丢弃于河道，将会对特大桥、大桥附近的水质安全以及行洪带来危险，故采取措施，钻孔作业在围堰中进行，产生的废渣将运至指定地点堆放，不进入水体；围堰施工泥浆循环处理时产生的少量废水用于施工场地冲洗、施工用水。

（2）运营期

本工程沿线各车站产生的少量生活污水可满足GB8978-1996之三级标准《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）后排入市政污水管道，纳入附近市政污水管网，进入城市污水处理厂处理。

一般来说，在降雨初期，桥面径流从桥梁进入水体后，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，其对河流污染物浓度升高的贡献微乎其微，不会改变水体的水质类别。

8.3.5 环境空气影响

（1）施工期

施工期废气主要是施工机械排放的尾气和施工场地作业和运输过程产生的扬尘。施工期产生的机械尾气排放量小，对环境影响较小；施工期扬尘会对施工场地周围及运输道路两侧的居民构成一定的影响，扬尘量与施工方式、施工现场的自然条件以及施工管理密切相关。

（2）运营期

车站风亭排气中的异味主要来自地铁隧道，主要成分为霉味。类比调查表明，随着时间推移，由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体已挥发，风亭排气异味影响有显著减少，且距排风亭15m以远已感觉不到风亭排放的异味气味。本工程排风亭15m内无环境空气保护目标。

8.3.6 固体废物环境影响

本工程产生的生活垃圾经集中收集后交给当地环卫部门统一处理，一般固废经分类收集、集中堆放、综合利用，不会对周围环境造成明显影响。

8.4 环境保护措施

8.4.1 声环境保护措施

（1）施工期

①施工期间必须按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民；夜间施工的必须办理《夜间施工许可证》。

②噪声较大的机械如混凝土输送泵、轮式装载机等尽量布置在偏僻处或隧道内，远离居民区、学校、医院等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。尽可能不采用移动式柴油发电车，必须采用时应选用带噪声控制措施的低噪声发电车；或对柴油发电机和空压机一并采取可靠的通风隔声处理。

③在敏感点路段高噪声工程机械设备的使用限制在 7：00～12：00、14：00～22：00 时间范围内，若因特殊原因需连续施工的，必须事前经主管部门批准。

④运输车辆进出施工场地应安排在远离敏感区的一侧。

⑤使用商品混凝土，不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

⑥优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

⑦根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高、中考期间和高、中考前半个月内，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

⑧施工期，建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组。设立 24 小时值守热线，并设置专门的联络员，做好施工宣传工作，加强与沿线居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量。

⑨建议对受车站施工噪声影响较严重的敏感点，采取设置不低于 2.5 米高的临时施工围挡（或临时声屏障），减轻噪声影响。

（2）运营期

噪声污染防治原则为：现状噪声达标、预测超标的环境保护目标经治理后噪声达标。

地上段噪声污染防治措施设置半封闭声屏障 200 延米，全封闭声屏障 704 延米，1 米高声屏障 140 延米，估算投资 5604 万元。考虑到今后沿线地区发展，建议正线地上段预留声屏障设置条件。

8.4.2 振动环境保护措施

（1）施工期

①科学合理的施工现场布局，将施工现场的固定振动源相对集中布置，施工车辆，特别是重型运输车辆的运行途径，应尽量避开振动敏感区域。

②优化施工方案，合理安排作业时间，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

③事先对离车站、隧道较近的敏感点详细调查、做好记录，根据实际情况对车站施工场地周边的敏感建筑采取加固等预防措施。

④施工单位和环保部门应做好宣传工作。

（2）运营期

①优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

②运营期要加强轮轨的维护、保养，定期璇轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，以减少附加振动。

③本工程对振动环境保护目标拟采取中等减振单线 1740 延米，高等减振单线 2777 延米，估算总投资 3647 万元，措施后振动环境保护目标昼间、

夜间均可达标。

8.4.3 生态环境保护措施

临时占用的绿地，施工结束后按原状进行恢复，对临时占用的道路硬化面进行恢复处理，对临时占用的绿地，利用假植苗木进行复绿。工程施工前，对施工区域占用土地进行表土剥离，剥离后的表土集中堆放，并采取临时拦挡、排水措施进行防护，防止造成新的水土流失。施工结束后，将剥离的表土用作覆土绿化。

按工程措施、植物措施、临时措施等实行水土保持措施。

在设计地面建筑物如风亭、车站出入口等时，应从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，注重无锡历史传统和现代风貌的和谐统一。在满足工程进出口、通风需求的前提下，地面建筑的形式、体量、高度和色彩等的设计应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。

生态敏感区范围施工期需做好防护工作，选择合适的施工方式，加强施工管理，避免建筑垃圾、施工废水等进入太湖（宜兴市）重要保护区等生态敏感区。

在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工并采取保护措施、封锁现场、报告无锡市文物行政主管部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘，之后工程方可继续施工。

8.4.4 水环境保护措施

（1）施工期

①建议施工人员尽量租住工程附近现有居民住宅，施工期住宿期间生活污水纳入既有排水系统。施工营地配套建设水冲式或者移动式厕所、临时化粪池，将食堂含油废水经简易隔油处理后，汇同一般盥洗废水排入化粪池处理。施工场地污废水经预处理达标后回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护。如此，生活污水对周边环境影响较小。

②工程盾构、开挖产生的泥浆水，应按要求设置泥浆沉淀池，并在施

工场地附近安装泥浆分离器，施工排出的携渣泥浆采用泥浆分离器处理后，将水与渣分离，渣土置于施工作业区内的集土坑中转干化后作为弃渣外运，分离处理的废水则需导入沉淀池沉淀后排入临时排水沟，临时排水沟末端设有沉沙池，经上述处理后的废水经预处理达标后排入市政排水系统或回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护。

③施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少污水污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。汽车及机械设备冲洗废水由于含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质，应进行油水分离、沉淀处理；汽车和机械设备在维护、检修过程中产生的废水由于含有高浓度的石油类和杂质，应经隔油后与汽车和机械冲洗废水合并进行油水分离、沉淀处理，经处理后回用。

④建筑材料、建筑垃圾、弃（渣）土的堆放必须设置在远离水体的地方，并对堆场采取防冲刷措施，如采用袋装耕植土围护，在堆场四周设置截流沟等措施，以防止施工物质的流失，减少对附近河道水体的影响。同时，施工单位应根据当地的降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开暴雨季节（特别是台风季节）进行大规模土石方开挖工程，对建筑材料、弃（渣）临时堆放场地应采取必要的水土保持措施，对施工场地应保持排水系统通畅。在施工过程中，应加强对散体建筑材料的保管，必要时可覆盖防水油布，避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节影响周边水环境。

⑤严格执行国家、江苏省、无锡市建筑工地文明施工管理规定的有关要求，高度重视施工期对水环境的保护工作，加强环境管理和环境监理，强化施工组织和施工期环保措施设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路和周围环境或淹没市政设施。落实施工期环保措施，有效预防施工对周边水环境的影响。一旦施工产生对周边水环境不利的影响，必须积极落实整改措施后方可继续施工，同时在工程运行管理中采取有效措施，切实保障

项目周边水环境不受到影响。

⑥加强施工期环保监理，建议成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。

⑦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；严禁向沿线附近水体倾倒残余燃油、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。

⑧评价建议新增施工期污水处理投资 9 万元，用于施工期化粪池、沉淀池、格栅等临时污水处理设施的设置。

（2）运营期

本工程沿线各车站产生的少量生活污水满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）标准要求后排入市政污水管道，纳入所属城市污水处理厂统一处理。若运营初期无接管条件，则采用吸粪车对生活污水定期清运，并就近送至污水处理厂处理。

8.4.5 环境空气保护措施

8.4.5.1 施工期

本工程大部分施工场地位于城市建成区，人口比较密集，周边区域对扬尘较敏感。因此，应对本项目施工期产生的扬尘采取切实可行的减缓措施，使施工场地及运输线沿线附近的扬尘污染控制在最低限度。本项目要求施工场地扬尘须达到江苏省《施工场地扬尘排放标准》(DB32/4437-2022）表 1 中标准，建议本工程施工期采用的措施如下:

（1）施工扬尘污染防治要求

①开工前 15 日向施工项目所在地环境保护行政主管部门申报施工阶段的扬尘排放情况和防治措施。

②保证扬尘污染控制设施正常使用，确需拆除、闲置扬尘污染控制设施的，应当事先报经环境保护行政主管部门批准。

③施工场地周围按照规范设置硬质、密闭围挡。在市区主要路段、市容景观道路，其高度不得低于 2.5 米；在其他路段设置围挡的，其高度不得低于 1.8 米。围挡应当设置不低于 0.2 米的防溢座。

④施工场地内主要通道进行硬化处理，对裸露的地面及堆放的易产生扬尘污染的物料进行覆盖。

⑤施工场地出入口安装冲洗设施，并保持出入口通道及道路两侧各 50 米范围内的清洁。

⑥建筑垃圾应当在 48 小时内及时清运。不能及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施；

⑦项目主体工程完工后，建设单位应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取内部绿化、覆盖等防尘措施；

⑧土方、拆除、洗刨工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到 5 级以上时，未采取防尘措施的，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。

⑨在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。极大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响。

⑩对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

（2）运输扬尘污染防治要求

①运输车辆应当持有公安机关交通管理部门核发的通行证，渣土运输车辆还应当持有城市管理部门核发的准运证。

②运输单位应当在出土现场和渣土堆场配备现场管理员，具体负责对运输车辆的保洁、装载卸载的验收工作。

③运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用，不得超载，装载物不得超过车厢挡板高度。

④施工方必须使用合格柴油、车用尿素等降低尾气排放浓度的措施，运输车辆尾气达标方能进场作业。

⑤建筑垃圾和土方运输车辆运输中必须采取密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的时间、地点、线路运输和装卸。外运泥浆应使用具有吸排性能的密封罐车。

（3）临时堆场防尘措施

①地面进行硬化处理。

②采用混凝土围墙或者天棚储库，配备喷淋或者其他抑尘措施。

③采用密闭输送设备作业的，应当在落料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用。

④在出口处设置车辆清洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施;

⑤划分料区和道路界限，及时清除散落的物料，保持道路整洁，及时清洗。

8.4.5.2 运营期

（1）严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭15 m 范围内禁止建设居民区等敏感区域。

（2）为有效减轻风亭异味影响，应在风亭周围种植树木、并将高风亭排风口不正对敏感点设置。

（3）地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

8.4.6 固体废物环境保护措施

（1）施工期

①建设单位应当在工程开工前 15 日内，向无锡市市容环境卫生行政

主管部门申报建筑垃圾处置计划，办理处置手续。

②施工单位在开工前，应当与无锡市市容环境卫生行政主管部门签订市容环境卫生责任书；对施工过程中产生的各类建筑垃圾应当及时清理，保持施工现场整洁。

③施工单位按照有关规定设置围挡，做到施工出入口硬化铺装；将车厢外侧的残留垃圾打扫干净，避免沿途洒落；配备相应的冲洗设施，将运输车辆轮胎冲洗干净后，方可驶离工地。

④建筑垃圾运输企业在运输建筑垃圾时应当遵守下列规定：a 使用经核准的、符合市容环境卫生行政主管部门规定的限定载重吨位和密闭化运输要求的车辆运输；b 运输车辆采取密闭措施，不得超载运输；在施工场地配置规范的车辆冲洗设备，确保驶离工地的车辆清洁，不得车轮带泥行驶，不得遗撒、泄漏；c 按照无锡市市容环境卫生行政主管部门核定的时间、路线、地点运输和倾倒建筑垃圾，禁止偷倒、乱倒；d 随车携带建筑垃圾单车运输证，并遵守交通规则和环境噪声管理的相关规定。

⑤在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，临时堆渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，防止扬尘污染城市空气环境。

⑥工程盾构产生的泥浆水，应按要求设置泥浆沉淀池，并在施工场地附近安装泥浆分离器，施工排出的携渣泥浆采用泥浆分离器处理后，将水与渣分离，渣土置于施工作业区内的集土坑中转干化后作为弃渣外运，分离处理的废水则需导入沉淀池沉淀后排入临时排水沟，临时排水沟末端设

有沉沙池，经上述处理后的废水经预处理达标后排入市政排水系统或回用于施工场地冲洗、施工用水、混凝土养护。

本工程盾构施工产生的弃方总量约 517.44 万 m^3，应定期及时清运，盾构渣土临时堆存应设置专门的临时堆土场，堆土场场地采用防渗混凝土硬化处理，场地四周应设置截水沟并设置专门沉淀池，临时堆土场应采用苫盖措施，并避免采用喷淋洒水降尘。盾构渣土收运、处理全过程禁止混入生活垃圾、建筑垃圾等。盾构施工中产生的盾构渣土应进行危害性评价，对影响盾构渣土安全性的物理指标和化学指标进行检测，了解盾构土的潜在危害情况。对于物理指标和化学指标超标的盾构渣土应进行无害化处理后资源化利用或填埋。盾构渣土中的物理指标主要包括 pH 值、含水率等；化学指标包括：施工过程中添加的泡沫剂、膨润土、CMS（甲基淀粉）、纯碱、其他高分子聚合物等。禁止将未经处理的盾构渣土直接用于填埋。

（2）运营期

对沿线各车站的生活垃圾，运营管理部门可在车站内合理布置垃圾箱（桶），安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。

8.5 环境影响经济损益分析结论

本工程环保投资 9463 万元，工程总投资为 172.85 亿元，环保投资与基建投资比为 0.55%，基本与国内同类工程环保投资相当，其环保投资是合理的。

8.6 环境管理与监测计划结论

在施工与运营期通过制定环境管理与监测计划，加强环境监控，并予以充分的资金保障，使工程在实施与运营期间产生的噪声、振动、污水等方面的控制措施得以监督实施、并根据监测结果调整相关环保措施，使工程的建设与运营对环境产生的影响得以最大限度的控制。

8.7 公众参与情况

2023 年 1 月 10 日，建设单位在官网发布了本工程影响评价的第一次信息公示。2023 年 3 月 7 日，建设单位在官网进行了本工程环境影响报告书征求意见稿公示，并于公示期间在《江苏经济报》两次刊登了征求意见稿相关公示材料，在沿线敏感点所在街道张贴了环评公众意见征询公告。拯救意见稿公示后未收到公众意见。

8.8 环境影响评价总结论

本工程属于《“十四五”铁路发展规划》中的一条线路，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。通过分析本项目的选址选线、规模等与《“十四五”铁路发展规划》的要求相符，与无锡市城市总体规划、宜兴市城市总体规划、常州市城市总体规划相符，与国家和地方有关环境保护法律、法规、标准、政策等相符。在采取本报告提出的污染防治措施后，运营期沿线声环境敏感点噪声可达到相应标准要求，振动敏感点环境振动均可达到相应要求，其他污染物排放均符合国家规定的污染物排放标准。项目建设符合建设项目环保审批原则与要求。从环境影响角度分析，无锡至宜兴城际轨道交通二期工程是可行的。

附表

附表 1 植物名录

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
凤尾蕨科	凤尾蕨属	井栏边草	*Pteris multifida*		LC				草本	陆生植物
海金沙科	海金沙属	海金沙	*Lygodium japonicum*		LC				草本	陆生植物
金星蕨科	毛蕨属	渐尖毛蕨	*Cyclosorus acuminatus*		LC				草本	陆生植物
鳞毛蕨科	贯众属	贯众	*Cyrtomium fortunei*		LC				草本	陆生植物
鳞毛蕨科	鳞毛蕨属	黑足鳞毛蕨	*Dryopteris fuscipes*		LC				草本	陆生植物
满江红科	满江红属	满江红	*Azolla imbricata*		LC				草本	浮水植物
蹄盖蕨科	对囊蕨属	东洋对囊蕨	*Deparia japonica*						草本	陆生植物
柏科	侧柏属	侧柏	*Platycladus orientalis*		LC			栽培	乔木	陆生植物
杉科	落羽杉属	落羽杉	*Taxodium distichum*					栽培	乔木	陆生植物
杉科	落羽杉属	池杉	*Taxodium ascendens*					栽培	乔木	陆生植物
杉科	杉木属	杉木	*Cunninghamia lanceolata*					栽培	乔木	陆生植物
杉科	水杉属	水杉	*Metasequoia glyptostroboides*	是	EN	一级		栽培	乔木	陆生植物
松科	雪松属	雪松	*Cedrus deodara*					栽培	乔木	陆生植物
银杏科	银杏属	银杏	*Ginkgo biloba*	是	CR	一级		栽培	乔木	陆生植物
菝葜科	菝葜属	菝葜	*Smilax china*						灌木	陆生植物
百合科	葱属	葱	*Allium fistulosum*					栽培	草本	陆生植物
百合科	葱属	蒜	*Allium sativum*					栽培	草本	陆生植物
百合科	葱属	韭	*Allium tuberosum*					栽培	草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
百合科	吉祥草属	吉祥草	*Reineckia carnea*		LC			栽培	草本	陆生植物
百合科	山麦冬属	山麦冬	*Liriope spicata*		LC			栽培	草本	陆生植物
百合科	万年青属	万年青	*Rohdea japonica*		LC			栽培	草本	陆生植物
百合科	沿阶草属	麦冬	*Ophiopogon japonicus*		LC			栽培	草本	陆生植物
百合科	沿阶草属	沿阶草	*Ophiopogon bodinieri*		LC			栽培/野生	草本	陆生植物
浮萍科	浮萍属	浮萍	*Lemna minor*						草本	浮水植物
浮萍科	紫萍属	紫萍	*Spirodela polyrrhiza*						草本	浮水植物
禾本科	白茅属	大白茅	*Imperata cylindrica var. major*						草本	陆生植物
禾本科	稗属	长芒稗	*Echinochloa caudata*		LC				草本	陆生植物
禾本科	稗属	光头稗	*Echinochloa colonum*		LC				草本	挺水植物
禾本科	稗属	无芒稗	*Echinochloa crusgali var. mitis*		LC				草本	陆生植物
禾本科	棒头草属	棒头草	*Polypogon fugax*		LC				草本	陆生植物
禾本科	大油芒属	大油芒	*Spodiopogon sibiricus*		LC			栽培/野生	草本	陆生植物
禾本科	淡竹叶属	淡竹叶	*Lophatherum gracile*		LC				草本	陆生植物
禾本科	稻属	稻	*Oryza sativa*					栽培	草本	挺水植物
禾本科	荻属	荻	*Triarrhena sacchariflora*		LC				草本	陆生植物
禾本科	刚竹属	刚竹	*Phyllostachys sulphurea 'Viridis'*		LC			栽培	草本	陆生植物
禾本科	狗尾草属	大狗尾草	*Setaria faberii*		LC				草本	陆生植物
禾本科	狗尾草属	狗尾草	*Setaria viridis*		LC				草本	陆生植物
禾本科	狗尾草属	金色狗尾草	*Setaria glauca*						草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
禾本科	狗牙根属	狗牙根	*Cynodon dactylon*						草本	陆生植物
禾本科	菰属	菰	*Zizania latifolia*		LC			栽培/野生	草本	挺水植物
禾本科	黑麦草属	黑麦草	*Lolium perenne*					栽培	草本	陆生植物
禾本科	荩草属	荩草	*Arthraxon hispidus*		LC				草本	陆生植物
禾本科	看麦娘属	看麦娘	*Alopecurus aequalis*		LC				草本	陆生植物
禾本科	狼尾草属	狼尾草	*Pennisetum alopecuroides*		LC				草本	陆生植物
禾本科	簕竹属	孝顺竹	*Bambusa multiplex*					栽培	草本	陆生植物
禾本科	芦苇属	芦苇	*Phragmites australis*		LC				草本	挺水植物
禾本科	芦竹属	芦竹	*Arundo donax*		LC				草本	陆生植物
禾本科	马唐属	马唐	*Digitaria sanguinalis*		LC				草本	陆生植物
禾本科	芒属	芒	*Miscanthus sinensis*		LC				草本	陆生植物
禾本科	披碱草属	柯孟披碱草	*Elymus kamoji*		LC				草本	陆生植物
禾本科	千金子属	千金子	*Leptochloa chinensis*		LC				草本	陆生植物
禾本科	求米草属	日本求米草	*Oplismenus undulatifolius var. japonicus*		LC				草本	陆生植物
禾本科	雀稗属	双穗雀稗	*Paspalum paspaloides*		LC				草本	挺水植物
禾本科	雀稗属	雀稗	*Paspalum thunbergii*		LC				草本	陆生植物
禾本科	穇属	牛筋草	*Eleusine indica*		LC				草本	陆生植物
禾本科	黍属	糠稷	*Panicum bisulcatum*		LC				草本	挺水植物
禾本科	菵草属	菵草	*Beckmannia syzigachne*		LC				草本	挺水植物
禾本科	小麦属	普通小麦	*Triticum aestivum*					栽培	草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
禾本科	燕麦属	野燕麦	*Avena fatua*		LC		是		草本	陆生植物
禾本科	野古草属	毛秆野古草	*Arundinella hirta*		LC				草本	陆生植物
禾本科	野古草属	刺芒野古草	*Arundinella setosa*		LC				草本	陆生植物
禾本科	薏苡属	薏苡	*Coix lacryma-jobi*		LC			栽培	草本	挺水植物
禾本科	玉蜀黍属	玉蜀黍	*Zea mays*					栽培	草本	陆生植物
禾本科	早熟禾属	早熟禾	*Poa annua*		LC				草本	陆生植物
莎草科	飘拂草属	水虱草	*Fimbristylis miliacea*		LC				草本	挺水植物
莎草科	莎草属	异型莎草	*Cyperus difformis*		LC				草本	挺水植物
莎草科	莎草属	高秆莎草	*Cyperus exaltatus*		LC				草本	挺水植物
莎草科	莎草属	碎米莎草	*Cyperus iria*		LC				草本	陆生植物
莎草科	莎草属	旋鳞莎草	*Cyperus michelianus*		LC				草本	挺水植物
莎草科	莎草属	香附子	*Cyperus rotundus*		LC				草本	陆生植物
莎草科	水蜈蚣属	短叶水蜈蚣	*Kyllinga brevifolia*		LC				草本	挺水植物
薯蓣科	薯蓣属	薯蓣	*Dioscorea opposita*		LC			栽培	藤本	陆生植物
水鳖科	黑藻属	黑藻	*Hydrilla verticillata*						草本	沉水植物
水鳖科	苦草属	刺苦草	*Vallisneria spinulosa*		LC				草本	沉水植物
水鳖科	水鳖属	水鳖	*Hydrocharis dubia*		LC				草本	浮水植物
天南星科	半夏属	半夏	*Pinellia ternata*		LC				草本	陆生植物
天南星科	芋属	芋	*Colocasia esculenta*					栽培	草本	挺水植物
香蒲科	香蒲属	水烛	*Typha angustifolia*					栽培/野生	草本	挺水植物
鸭跖草科	鸭跖草属	饭包草	*Commelina bengalensis*						草本	挺水植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
鸭跖草科	鸭跖草属	鸭跖草	*Commelina communis*						草本	挺水植物
鸭跖草科	紫万年青属	吊竹梅	*Tradescantia zebrina*						草本	陆生植物
眼子菜科	眼子菜属	菹草	*Potamogeton crispus*		LC				草本	沉水植物
雨久花科	凤眼蓝属	凤眼蓝	*Eichhornia crassipes*				是		草本	浮水植物
鸢尾科	鸢尾属	鸢尾	*Iris tectorum*					栽培	草本	陆生植物
泽泻科	慈姑属	野慈姑	*Sagittaria trifolia*		LC			栽培/野生	草本	挺水植物
棕榈科	海枣属	海枣	*Phoenix dactylifera*					栽培	乔木	陆生植物
棕榈科	棕榈属	棕榈	*Trachycarpus fortunei*					栽培	乔木	陆生植物
报春花科	珍珠菜属	星宿菜	*Lysimachia fortunei*						草本	陆生植物
报春花科	珍珠菜属	泽珍珠菜	*Lysimachia candida*						草本	挺水植物
车前科	车前属	车前	*Plantago asiatica*						草本	陆生植物
车前科	车前属	大车前	*Plantago major*						草本	陆生植物
车前科	车前属	北美车前	*Plantago virginica*						草本	陆生植物
唇形科	风轮菜属	风轮菜	*Clinopodium chinense*						草本	陆生植物
唇形科	筋骨草属	金疮小草	*Ajuga decumbens*		LC				草本	陆生植物
唇形科	鼠尾草属	一串红	*Salvia splendens*					栽培	草本	陆生植物
唇形科	鼠尾草属	荔枝草	*Salvia plebeia*						草本	陆生植物
唇形科	野芝麻属	宝盖草	*Lamium amplexicaule*						草本	陆生植物
唇形科	益母草属	益母草	*Leonurus artemisia*						草本	陆生植物
唇形科	紫苏属	野生紫苏	*Perilla frutescens var. acuta*		LC			栽培/野生	草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
大戟科	大戟属	泽漆	*Euphorbia helioscopia*						草本	陆生植物
大戟科	大戟属	斑地锦	*Euphorbia maculata*						草本	陆生植物
大戟科	大戟属	匍匐大戟	*Euphorbia prostrata*		LC				草本	陆生植物
大戟科	铁苋菜属	铁苋菜	*Acalypha australis*		LC				草本	陆生植物
大戟科	乌桕属	乌桕	*Sapium sebiferum*		LC				乔木	陆生植物
大戟科	叶下珠属	叶下珠	*Phyllanthus urinaria*						草本	陆生植物
冬青科	冬青属	冬青	*Ilex chinensis*		LC				乔木	陆生植物
冬青科	冬青属	枸骨	*Ilex cornuta*		LC			栽培	灌木	陆生植物
冬青科	冬青属	龟甲冬青	*Ilex crenata var. convexa*						灌木	陆生植物
豆科	车轴草属	白车轴草	*Trifolium repens*						草本	陆生植物
豆科	刺槐属	刺槐	*Robinia pseudoacacia*						乔木	陆生植物
豆科	大豆属	大豆	*Glycine max*					栽培	草本	陆生植物
豆科	大豆属	野大豆	*Glycine soja*	是	LC	二级			草本	陆生植物
豆科	槐属	槐	*Sophora japonica*						乔木	陆生植物
豆科	黄檀属	黄檀	*Dalbergia hupeana*		NT			栽培/野生	乔木	陆生植物
豆科	鸡眼草属	鸡眼草	*Kummerowia striata*						草本	陆生植物
豆科	落花生属	落花生	*Arachis hypogaea*					栽培	草本	陆生植物
豆科	苜蓿属	南苜蓿	*Medicago polymorpha*						草本	陆生植物
豆科	田菁属	田菁	*Sesbania cannabina*						草本	陆生植物
豆科	豌豆属	豌豆	*Pisum sativum*					栽培	草本	陆生植物
豆科	野豌豆属	窄叶野豌豆	*Vicia angustifolia*		LC				草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
豆科	野豌豆属	救荒野豌豆	*Vicia sativa*						草本	陆生植物
豆科	野豌豆属	蚕豆	*Vicia faba*					栽培	草本	陆生植物
豆科	紫荆属	紫荆	*Cercis chinensis*		LC			栽培	灌木	陆生植物
杜鹃花科	杜鹃属	锦绣杜鹃	*Rhododendron pulchrum*					栽培	灌木	陆生植物
杜英科	杜英属	杜英	*Elaeocarpus decipiens*		LC			栽培/野生	乔木	陆生植物
防己科	木防己属	木防己	*Cocculus orbiculatus*						藤本	陆生植物
海桐花科	海桐花属	海桐	*Pittosporum tobira*					栽培	灌木	陆生植物
胡麻科	胡麻属	芝麻	*Sesamum indicum*					栽培	草本	陆生植物
胡桃科	枫杨属	枫杨	*Pterocarya stenoptera*					栽培	乔木	陆生植物
胡桃科	胡桃属	胡桃	*Juglans regia*		VU			栽培/野生	乔木	陆生植物
葫芦科	栝楼属	栝楼	*Trichosanthes kirilowii*		LC			栽培/野生	藤本	陆生植物
葫芦科	马䐶儿属	马䐶儿	*Zehneria indica*						藤本	陆生植物
葫芦科	南瓜属	南瓜	*Cucurbita moschata*					栽培	藤本	陆生植物
虎耳草科	虎耳草属	虎耳草	*Saxifraga stolonifera*		LC			栽培/野生	草本	陆生植物
黄杨科	黄杨属	黄杨	*Buxus sinica*					栽培	灌木	陆生植物
夹竹桃科	夹竹桃属	欧洲夹竹桃	*Nerium oleander*					栽培	灌木	陆生植物
夹竹桃科	络石属	络石	*Trachelospermum jasminoides*		LC				藤本	陆生植物
金缕梅科	檵木属	红花檵木	*Loropetalum chinense var. rubrum*		LC			栽培	灌木	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
堇菜科	堇菜属	紫花地丁	*Viola philippica*						草本	陆生植物
锦葵科	苘麻属	苘麻	*Abutilon theophrasti*						草本	陆生植物
景天科	景天属	珠芽景天	*Sedum bulbiferum*						草本	陆生植物
景天科	景天属	凹叶景天	*Sedum emarginatum*						草本	陆生植物
景天科	景天属	圆叶景天	*Sedum makinoi*		LC				草本	陆生植物
菊科	白酒草属	小蓬草	*Conyza canadensis*				是		草本	陆生植物
菊科	白酒草属	苏门白酒草	*Conyza sumatrensis*		LC				草本	陆生植物
菊科	百日菊属	百日菊	*Zinnia elegans*					栽培	草本	陆生植物
菊科	苍耳属	苍耳	*Xanthium sibiricum*						草本	陆生植物
菊科	翅果菊属	翅果菊	*Pterocypsela indica*						草本	陆生植物
菊科	飞蓬属	一年蓬	*Erigeron annuus*				是		草本	陆生植物
菊科	飞蓬属	春飞蓬	*Erigeron philadelphicus*						草本	陆生植物
菊科	鬼针草属	婆婆针	*Bidens bipinnata*						草本	陆生植物
菊科	鬼针草属	大狼杷草	*Bidens frondosa*				是		草本	陆生植物
菊科	鬼针草属	鬼针草	*Bidens pilosa*				是		草本	陆生植物
菊科	蒿属	艾	*Artemisia argyi*					栽培/野生	草本	陆生植物
菊科	蒿属	野艾蒿	*Artemisia lavandulaefolia*						草本	陆生植物
菊科	黄鹌菜属	黄鹌菜	*Youngia japonica*						草本	陆生植物
菊科	蓟属	刺儿菜	*Cirsium setosum*		LC				草本	陆生植物
菊科	金鸡菊属	金鸡菊	*Coreopsis drummondii*					栽培	草本	陆生植物
菊科	菊属	野菊	*Dendranthema indicum*						草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
菊科	菊属	菊花	*Dendranthema morifolium*					栽培	草本	陆生植物
菊科	苦苣菜属	花叶滇苦菜	*Sonchus asper*						草本	陆生植物
菊科	苦苣菜属	苦苣菜	*Sonchus oleraceus*						草本	陆生植物
菊科	苦苣菜属	苣荬菜	*Sonchus arvensis*		LC				草本	陆生植物
菊科	鳢肠属	鳢肠	*Eclipta prostrata*						草本	陆生植物
菊科	马兰属	马兰	*Kalimeris indica*						草本	陆生植物
菊科	泥胡菜属	泥胡菜	*Hemistepta lyrata*						草本	陆生植物
菊科	拟鼠麴草属	拟鼠麴草	*Pseudognaphalium affine*							陆生植物
菊科	蒲公英属	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*						草本	陆生植物
菊科	天名精属	天名精	*Carpesium abrotanoides*						草本	陆生植物
菊科	莴苣属	莴笋	*Lactuca sativa var. angustata*					栽培	草本	陆生植物
菊科	小苦荬属	抱茎小苦荬	*Ixeridium sonchifolium*						草本	陆生植物
菊科	一枝黄花属	加拿大一枝黄花	*Solidago canadensis*				是		草本	陆生植物
菊科	紫菀属	钻叶紫菀	*Aster subulatus*				是		草本	陆生植物
爵床科	爵床属	爵床	*Rostellularia procumbens*						草本	陆生植物
壳斗科	栎属	栓皮栎	*Quercus variabilis*		LC				乔木	陆生植物
蜡梅科	蜡梅属	蜡梅	*Chimonanthus praecox*		LC			栽培	灌木	陆生植物
藜科	藜属	狭叶尖头叶藜	*Chenopodium acuminatum subsp. virgatum*		LC				草本	陆生植物
藜科	藜属	藜	*Chenopodium album*		LC				草本	陆生植物
藜科	藜属	小藜	*Chenopodium serotinum*		LC				草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
楝科	楝属	楝	*Melia azedarach*		LC				乔木	陆生植物
蓼科	蓼属	杠板归	*Polygonum perfoliatum*						草本	陆生植物
蓼科	蓼属	春蓼	*Polygonum persicaria*						草本	陆生植物
蓼科	蓼属	萹蓄	*Polygonum aviculare*						草本	陆生植物
蓼科	蓼属	酸模叶蓼	*Polygonum lapathifolium*						草本	挺水植物
蓼科	蓼属	绵毛酸模叶蓼	*Polygonum lapathifolium var. salicifolium*						草本	挺水植物
蓼科	酸模属	酸模	*Rumex acetosa*						草本	陆生植物
蓼科	酸模属	长刺酸模	*Rumex trisetifer*		LC				草本	陆生植物
蓼科	酸模属	齿果酸模	*Rumex dentatus*						草本	陆生植物
蓼科	酸模属	羊蹄	*Rumex japonicus*						草本	陆生植物
蓼科	竹节蓼属	竹节蓼	*Homalocladium platycladum*						草本	陆生植物
菱科	菱属	欧菱	*Trapa natans*					栽培/野生	草本	浮水植物
萝藦科	萝藦属	萝藦	*Metaplexis japonica*		LC				藤本	陆生植物
马鞭草科	大青属	海州常山	*Clerodendrum trichotomum*						灌木	陆生植物
马齿苋科	马齿苋属	大花马齿苋	*Portulaca grandiflora*					栽培	草本	陆生植物
马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	*Portulaca oleracea*						草本	陆生植物
牻牛儿苗科	老鹳草属	野老鹳草	*Geranium carolinianum*						草本	陆生植物
毛茛科	毛茛属	刺果毛茛	*Ranunculus muricatus*						草本	陆生植物
毛茛科	毛茛属	石龙芮	*Ranunculus sceleratus*						草本	挺水植物
木兰科	木兰属	玉兰	*Magnolia denudata*		NT			栽培	乔木	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
木兰科	木兰属	荷花玉兰	*Magnolia grandiflora*					栽培	乔木	陆生植物
木兰科	木兰属	二乔玉兰	*Magnolia soulangeana*					栽培	乔木	陆生植物
木犀科	连翘属	金钟花	*Forsythia viridissima*					栽培	灌木	陆生植物
木犀科	木犀属	木犀	*Osmanthus fragrans*		LC			栽培	灌木	陆生植物
木犀科	女贞属	女贞	*Ligustrum lucidum*		LC			栽培	乔木	陆生植物
木犀科	女贞属	小蜡	*Ligustrum sinense*					栽培	灌木	陆生植物
木犀科	素馨属	迎春花	*Jasminum nudiflorum*					栽培	灌木	陆生植物
葡萄科	乌蔹莓属	乌蔹莓	*Cayratia japonica*						藤本	陆生植物
漆树科	黄连木属	黄连木	*Pistacia chinensis*		LC				乔木	陆生植物
漆树科	盐肤木属	盐肤木	*Rhus chinensis*						乔木	陆生植物
槭树科	槭属	鸡爪槭	*Acer palmatum*		VU			栽培	乔木	陆生植物
千屈菜科	水苋菜属	耳基水苋	*Ammannia arenaria*		LC				草本	挺水植物
千屈菜科	紫薇属	紫薇	*Lagerstroemia indica*					栽培	乔木	陆生植物
茜草科	鸡矢藤属	鸡矢藤	*Paederia scandens*						藤本	陆生植物
茜草科	拉拉藤属	猪殃殃	*Galium aparine var. tenerum*						草本	陆生植物
蔷薇科	梨属	沙梨	*Pyrus pyrifolia*		LC			栽培	灌木	陆生植物
蔷薇科	枇杷属	枇杷	*Eriobotrya japonica*					栽培	灌木	陆生植物
蔷薇科	苹果属	垂丝海棠	*Malus halliana*					栽培	灌木	陆生植物
蔷薇科	蔷薇属	小果蔷薇	*Rosa cymosa*		LC				灌木	陆生植物
蔷薇科	蔷薇属	野蔷薇	*Rosa multiflora*						灌木	陆生植物
蔷薇科	蔷薇属	月季花	*Rosa chinensis*		LC			栽培	灌木	陆生植物
蔷薇科	蛇莓属	蛇莓	*Duchesnea indica*						草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
蔷薇科	石楠属	红叶石楠	*Photinia × fraseri*		LC			栽培	灌木	陆生植物
蔷薇科	桃属	桃	*Amygdalus persica*					栽培	灌木	陆生植物
蔷薇科	委陵菜属	朝天委陵菜	*Potentilla supina*		LC				草本	陆生植物
蔷薇科	悬钩子属	茅莓	*Rubus parvifolius*						灌木	陆生植物
蔷薇科	樱属	日本晚樱	*Cerasus serrulata var. lannesiana*					栽培	灌木	陆生植物
茄科	茄属	白英	*Solanum lyratum*		LC				藤本	陆生植物
茄科	茄属	龙葵	*Solanum nigrum*		LC				草本	陆生植物
茄科	茄属	珊瑚樱	*Solanum pseudocapsicum*					栽培	灌木	陆生植物
茄科	茄属	茄	*Solanum melongena*					栽培	草本	陆生植物
茄科	酸浆属	苦蘵	*Physalis angulata*		LC				草本	陆生植物
忍冬科	荚蒾属	珊瑚树	*Viburnum odoratissimum*		LC			栽培	灌木	陆生植物
忍冬科	接骨木属	接骨木	*Sambucus williamsii*		LC				灌木	陆生植物
忍冬科	忍冬属	忍冬	*Lonicera japonica*		LC			栽培/野生	灌木	陆生植物
三白草科	蕺菜属	蕺菜	*Houttuynia cordata*					栽培/野生	草本	挺水植物
伞形科	蛇床属	蛇床	*Cnidium monnieri*						草本	陆生植物
伞形科	水芹属	水芹	*Oenanthe javanica*						草本	挺水植物
伞形科	天胡荽属	南美天胡荽	*Hydrocotyle verticillata*					栽培	草本	陆生植物
桑科	构属	构树	*Broussonetia papyrifera*		LC				乔木	陆生植物
桑科	葎草属	葎草	*Humulus scandens*						草本	陆生植物
桑科	桑属	桑	*Morus alba*						乔木	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
山茶科	山茶属	茶	*Camellia sinensis*		DD	二级		栽培	灌木	陆生植物
山茶科	山茶属	山茶	*Camellia japonica*					栽培	灌木	陆生植物
山茶科	山茶属	茶梅	*Camellia sasanqua*					栽培	灌木	陆生植物
山矾科	山矾属	白檀	*Symplocos paniculata*		LC				乔木	陆生植物
商陆科	商陆属	垂序商陆	*Phytolacca americana*				是		草本	陆生植物
芍药科	芍药属	牡丹	*Paeonia suffruticosa*	是				栽培	灌木	陆生植物
十字花科	臭荠属	臭荠	*Coronopus didymus*		LC				草本	陆生植物
十字花科	独行菜属	独行菜	*Lepidium apetalum*		LC				草本	陆生植物
十字花科	蔊菜属	蔊菜	*Rorippa indica*		LC				草本	陆生植物
十字花科	荠属	荠	*Capsella bursa-pastoris*		LC				草本	陆生植物
十字花科	碎米荠属	弯曲碎米荠	*Cardamine flexuosa*						草本	陆生植物
十字花科	碎米荠属	碎米荠	*Cardamine hirsuta*						草本	陆生植物
十字花科	芸薹属	欧洲油菜	*Brassica napus*					栽培	草本	陆生植物
十字花科	芸薹属	花椰菜	*Brassica oleracea var. botrytis*					栽培	草本	陆生植物
十字花科	芸薹属	青菜	*Brassica chinensis*					栽培	草本	陆生植物
石竹科	鹅肠菜属	鹅肠菜	*Myosoton aquaticum*						草本	陆生植物
石竹科	繁缕属	繁缕	*Stellaria media*		LC				草本	陆生植物
石竹科	卷耳属	球序卷耳	*Cerastium glomeratum*		LC				草本	陆生植物
石竹科	拟漆姑属	拟漆姑	*Spergularia salina*		LC				草本	陆生植物
石竹科	石竹属	石竹	*Dianthus chinensis*		LC			栽培	草本	陆生植物
鼠李科	雀梅藤属	雀梅藤	*Sageretia thea*		LC				灌木	陆生植物
睡莲科	睡莲属	睡莲	*Nymphaea tetragona*						草本	浮水植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
藤黄科	金丝桃属	金丝桃	*Hypericum monogynum*		LC			栽培/野生	灌木	陆生植物
卫矛科	卫矛属	冬青卫矛	*Euonymus japonicus*					栽培	灌木	陆生植物
卫矛科	卫矛属	白杜	*Euonymus maackii*		LC				乔木	陆生植物
卫矛科	卫矛属	金边黄杨	*Euonymus japonicus var. aurea-marginatus*						灌木	陆生植物
卫矛科	卫矛属	扶芳藤	*Euonymus fortunei*						藤本	陆生植物
无患子科	栾树属	全缘叶栾树	*Koelreuteria bipinnata*					栽培	乔木	陆生植物
梧桐科	梧桐属	梧桐	*Firmiana platanifolia*						乔木	陆生植物
五加科	八角金盘属	八角金盘	*Fatsia japonica*					栽培	灌木	陆生植物
苋科	莲子草属	喜旱莲子草	*Alternanthera philoxeroides*				是		草本	浮水植物
苋科	莲子草属	莲子草	*Alternanthera sessilis*						草本	陆生植物
苋科	牛膝属	牛膝	*Achyranthes bidentata*						草本	陆生植物
苋科	青葙属	鸡冠花	*Celosia cristata*					栽培	草本	陆生植物
苋科	苋属	苋	*Amaranthus tricolor*					栽培/野生	草本	陆生植物
苋科	苋属	凹头苋	*Amaranthus lividus*						草本	陆生植物
苋科	苋属	皱果苋	*Amaranthus viridis*						草本	陆生植物
小檗科	南天竹属	南天竹	*Nandina domestica*					栽培	灌木	陆生植物
小檗科	十大功劳属	十大功劳	*Mahonia fortunei*					栽培	灌木	陆生植物
小二仙草科	狐尾藻属	穗状狐尾藻	*Myriophyllum spicatum*						草本	沉水植物
玄参科	母草属	母草	*Lindernia crustacea*						草本	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
玄参科	母草属	陌上菜	*Lindernia procumbens*						草本	挺水植物
玄参科	婆婆纳属	直立婆婆纳	*Veronica arvensis*						草本	陆生植物
玄参科	婆婆纳属	婆婆纳	*Veronica didyma*		LC				草本	陆生植物
玄参科	婆婆纳属	阿拉伯婆婆纳	*Veronica persica*						草本	陆生植物
玄参科	通泉草属	通泉草	*Mazus japonicus*		LC				草本	陆生植物
悬铃木科	悬铃木属	二球悬铃木	*Platanus × acerifolia*					栽培	乔木	陆生植物
旋花科	打碗花属	打碗花	*Calystegia hederacea*		LC				藤本	陆生植物
旋花科	番薯属	三裂叶薯	*Ipomoea triloba*		LC				草本	陆生植物
旋花科	番薯属	蕹菜	*Ipomoea aquatica*					栽培	草本	陆生植物
旋花科	番薯属	番薯	*Ipomoea batatas*					栽培	草本	陆生植物
旋花科	马蹄金属	马蹄金	*Dichondra repens*		LC				草本	陆生植物
旋花科	牵牛属	牵牛	*Pharbitis nil*						草本	陆生植物
旋花科	牵牛属	圆叶牵牛	*Pharbitis purpurea*				是		草本	陆生植物
杨柳科	柳属	垂柳	*Salix babylonica*		LC			栽培/野生	乔木	陆生植物
杨柳科	柳属	腺柳	*Salix chaenomeloides*		LC				乔木	陆生植物
杨柳科	柳属	旱柳	*Salix matsudana*		LC				乔木	陆生植物
杨柳科	杨属	加杨	*Populus × canadensis*					栽培	乔木	陆生植物
榆科	榉属	榉树	*Zelkova serrata*		LC			栽培/野生	乔木	陆生植物
榆科	朴属	朴树	*Celtis sinensis*		LC			栽培/野生	乔木	陆生植物

科名	属名	物种名	拉丁名	是否特有	濒危等级	保护等级	是否入侵	栽培/野生	生活型	生态型
榆科	榆属	榆树	*Ulmus pumila*		LC				乔木	陆生植物
榆科	榆属	榔榆	*Ulmus parvifolia*		LC				乔木	陆生植物
芸香科	柑橘属	柑橘	*Citrus reticulata*		LC			栽培	乔木	陆生植物
樟科	山胡椒属	狭叶山胡椒	*Lindera angustifolia*		LC				灌木	陆生植物
樟科	樟属	樟	*Cinnamomum camphora*		LC			栽培	乔木	陆生植物
紫草科	斑种草属	柔弱斑种草	*Bothriospermum tenellum*						草本	陆生植物
紫草科	附地菜属	附地菜	*Trigonotis peduncularis*						草本	陆生植物
酢浆草科	酢浆草属	酢浆草	*Oxalis corniculata*						草本	陆生植物
酢浆草科	酢浆草属	关节酢浆草	*Oxalis articulata*					栽培/野生	草本	陆生植物

附表 2 鸟类名录

目	科	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	CITES	红色名录	省级	三有名录
鹎鹛目	鹎鹛科	小鹎鹛	*Tachybaptus ruficollis*	东		LC		LC	+	+
鹎鹛目	鹎鹛科	凤头鹎鹛	*Podiceps cristatus*	古		LC		LC	+	+
鹈形目	鸬鹚科	普通鸬鹚	*Phalacrocorax carbo*	广		LC		LC		+
鹳形目	鹭科	苍鹭	*Ardea cinerea*	古		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	草鹭	*Ardea purpurea*	古		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	大白鹭	*Ardea alba*	广		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	中白鹭	*Egretta intermedia*	东		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	白鹭	*Egretta garzetta*	东		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	牛背鹭	*Bubulcus ibis*	东		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	池鹭	*Ardeola bacchus*	东		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	绿鹭	*Butorides striata*	广		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	夜鹭	*Nycticorax nycticorax*	广		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	黄斑苇鳽	*Ixobrychus sinensis*	东		LC		LC	+	+
鹳形目	鹭科	栗苇鳽	*Ixobrychus cinnamomeus*	东		LC		LC	+	+
雁形目	鸭科	罗纹鸭	*Anas falcata*	古		NT		NT	+	+
雁形目	鸭科	赤膀鸭	*Anas strepera*	古		LC		LC	+	+
雁形目	鸭科	绿翅鸭	*Anas crecca*	古		LC		LC	+	+
雁形目	鸭科	绿头鸭	*Anas platyrhynchos*	古		LC		LC	+	+
雁形目	鸭科	斑嘴鸭	*Anas poecilorhyncha*	东		LC		LC	+	+
雁形目	鸭科	红头潜鸭	*Aythya ferina*	古		VU		LC	+	+

目	科	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	CITES	红色名录	省级	三有名录
雁形目	鸭科	普通秋沙鸭	*Mergus merganser*	古		LC		LC	+	+
隼形目	鹗科	鹗	*Pandion haliaetus*	古	II	LC	II	NT		
隼形目	鹰科	黑翅鸢	*Elanus caeruleus*	东	II	LC	II	NT		
隼形目	鹰科	凤头鹰	*Accipiter trivirgatus*	东	II	LC	II	NT		
隼形目	鹰科	普通鵟	*Buteo buteo*	古	II	LC	II	LC		
隼形目	隼科	红隼	*Falco tinnunculus*	广	II	LC	II	LC		
隼形目	隼科	红脚隼	*Falco amurensis*	古	II	LC	II	NT		
隼形目	隼科	燕隼	*Falco subbuteo*	古	II	LC	II	LC		
鸡形目	雉科	环颈雉	*Phasianus colchicus*	广		LC		LC		+
鹤形目	秧鸡科	白胸苦恶鸟	*Amaurornis phoenicurus*	东		LC		LC		+
鹤形目	秧鸡科	黑水鸡	*Gallinula chloropus*	广		LC		LC		+
鹤形目	秧鸡科	白骨顶	*Fulica atra*	广		LC		LC		+
鸻形目	反嘴鹬科	黑翅长脚鹬	*Himantopus himantopus*	广		LC		LC		+
鸻形目	反嘴鹬科	反嘴鹬	*Recurvirostra avosetta*	广		LC		LC		+
鸻形目	鸻科	环颈鸻	*Charadrius alexandrinus*	广		LC		LC	+	+
鸻形目	鸻科	金眶鸻	*Charadrius dubius*	广		LC		LC	+	+
鸻形目	鹬科	针尾沙锥	*Gallinago stenura*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	鹬科	扇尾沙锥	*Gallinago gallinago*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	鸻科	凤头麦鸡	*Vanellus vanellus*	古		NT		LC	+	+
鸻形目	鹬科	泽鹬	*Tringa stagnatilis*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	鹬科	青脚鹬	*Tringa nebularia*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	鹬科	白腰草鹬	*Tringa ochropus*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	鹬科	林鹬	*Tringa glareola*	古		LC		LC	+	+

目	科	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	CITES	红色名录	省级	三有名录
鸻形目	鹬科	矶鹬	*Actitis hypoleucos*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	鹬科	红脚鹬	*Tringa totanus*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	鸥科	西伯利亚银鸥	*Larus vegae*	古		LC		LC	+	
鸻形目	鸥科	红嘴鸥	*Larus ridibundus*	古		LC		LC	+	+
鸻形目	燕鸥科	灰翅浮鸥	*Chlidonias hybrida*	古		LC		LC		+
鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	广		LC		LC		+
鸽形目	鸠鸽科	火斑鸠	*Streptopelia tranquebarica*	东		LC		LC		+
鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	东		LC		LC		+
鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	东		LC		LC	+	+
鹃形目	杜鹃科	大杜鹃	*Cuculus canorus*	广		LC		LC	+	+
鹃形目	杜鹃科	中杜鹃	*Cuculus saturatus*	古		LC		LC	+	+
鹃形目	杜鹃科	噪鹃	*Eudynamys scolopacea*	东		LC		LC	+	+
鹃形目	杜鹃科	小杜鹃	*Cuculus poliocephalus*	东		LC		LC	+	+
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	广		LC		LC		+
佛法僧目	翠鸟科	斑鱼狗	*Ceryle rudis*	广		LC		LC		
戴胜目	戴胜科	戴胜	*Upupa epops*	广		LC		LC	+	+
鴷形目	啄木鸟科	星头啄木鸟	*Dendrocopos canicapillus*	东		LC		LC	+	+
鴷形目	啄木鸟科	大斑啄木鸟	*Dendrocopos major*	古		LC		LC	+	+
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*	古		LC		LC		+
雀形目	燕科	金腰燕	*Cecropis daurica*	古		LC		LC		+
雀形目	鹡鸰科	白鹡鸰	*Motacilla alba*	古		LC		LC		+
雀形目	鹡鸰科	树鹨	*Anthus hodgsoni*	古		LC		LC		+
雀形目	鹡鸰科	田鹨	*Anthus richardi*	古		LC		LC		

目	科	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	CITES	红色名录	省级	三有名录
雀形目	鹎科	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	东		LC		LC		+
雀形目	伯劳科	红尾伯劳	*Lanius cristatus*	古		LC		LC		+
雀形目	伯劳科	棕背伯劳	*Lanius schach*	东		LC		LC		+
雀形目	黄鹂科	黑枕黄鹂	*Oriolus chinensis*	东		LC		LC	+	+
雀形目	卷尾科	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	东		LC		LC		+
雀形目	椋鸟科	八哥	*Acridotheres cristatellus*	东		LC		LC		+
雀形目	椋鸟科	丝光椋鸟	*Sturnus sericeus*	东		LC		LC		+
雀形目	椋鸟科	灰椋鸟	*Sturnus cineraceus*	古		LC		LC		+
雀形目	鸦科	灰喜鹊	*Cyanopica cyanus*	古		LC		LC	+	+
雀形目	鸦科	喜鹊	*Pica pica*	古		LC		LC	+	+
雀形目	鹟科	红胁蓝尾鸲	*Tarsiger cyanurus*	古		LC		LC		+
雀形目	鹟科	鹊鸲	*Copsychus saularis*	东		LC		LC		+
雀形目	鹟科	北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	古		LC		LC		+
雀形目	鹟科	乌灰鸫	*Turdus cardis*	广		LC		LC		+
雀形目	鹟科	乌鸫	*Turdus merula*	广		LC		LC		
雀形目	鹟科	白眉鸫	*Turdus obscurus*	古		LC		LC		
雀形目	鹟科	红尾鸫	*Turdus naumanni*	古		LC		LC		
雀形目	鹟科	斑鸫	*Turdus eunomus*	古		LC		LC		+
雀形目	鹟科	北灰鹟	*Muscicapa dauurica*	古		LC		LC		+
雀形目	鹟科	鸲姬鹟	*Ficedula mugimaki*	古		LC		LC		+
雀形目	画眉科	画眉	*Garrulax canorus*	东	Ⅱ	LC	Ⅱ	NT	+	+
雀形目	鸦雀科	棕头鸦雀	*Paradoxornis webbianus*	东		LC		LC		
雀形目	扇尾莺科	纯色山鹪莺	*Prinia inornata*	东		LC		LC		

目	科	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	CITES	红色名录	省级	三有名录
雀形目	莺科	远东树莺	*Cettia canturians*	古		LC		LC		
雀形目	莺科	黄腰柳莺	*Phylloscopus proregulus*	古		LC		LC		+
雀形目	莺科	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	古		LC		LC		+
雀形目	莺科	褐柳莺	*Phylloscopus fuscatus*	古		LC		LC		+
雀形目	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonicus*	东		LC		LC		+
雀形目	长尾山雀科	银喉长尾山雀	*Aegithalos caudatus*	古		LC		LC		+
雀形目	长尾山雀科	红头长尾山雀	*Aegithalos concinnus*	东		LC		LC		+
雀形目	山雀科	大山雀	*Parus major*	广		LC		LC	+	+
雀形目	雀科	麻雀	*Passer montanus*	古		LC		LC		+
雀形目	燕雀科	燕雀	*Fringilla montifringilla*	古		LC		LC	+	+
雀形目	燕雀科	黄雀	*Carduelis spinus*	古		LC		NT	+	+
雀形目	燕雀科	金翅雀	*Carduelis sinica*	古		LC		LC	+	+
雀形目	燕雀科	黑尾蜡嘴雀	*Eophona migratoria*	古		LC		LC	+	+
雀形目	鹀科	黄喉鹀	*Emberiza elegans*	古		LC		LC	+	+
雀形目	鹀科	灰头鹀	*Emberiza spodocephala*	古		LC		LC	+	+
雀形目	鹀科	田鹀	*Emberiza rustica*	古		VU		NT		+

附表 3 两栖动物名录

目	科	属	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	CITES	红色名录	省级	三有名录
无尾目	蟾蜍科	蟾蜍属	中华蟾蜍	*Bufo gargarizans*	广		LC		LC	+	+
无尾目	叉舌蛙科	陆蛙属	泽陆蛙	*Fejervarya multistriata*	东		DD		LC		+
无尾目	姬蛙科	狭口蛙属	北方狭口蛙	*Kaloula borealis*	古		LC		LC		+
无尾目	姬蛙科	姬蛙属	饰纹姬蛙	*Microhyla fissipes*	东		LC		LC		+
无尾目	蛙科	侧褶蛙属	黑斑侧褶蛙	*Pelophylax nigromaculatus*	广		NT		NT	+	+
无尾目	蛙科	侧褶蛙属	金线侧褶蛙	*Pelophylax plancyi*	广		LC		LC	+	+

注：“国重”代表国家级重点保护野生动物；“IUCN”为世界自然保护联盟濒危物种红色名录，其中“CR”为极危，“CR”为极危，“EN”为濒危，“VU”为易危，“NT”为近危，“LC”为无危，“DD”为数据缺乏；“红色名录”为中国生物多样性红色名录，等级划分参考 IUCN；“省级”表示为省级重点保护野生动物；“三有名录”表示为国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物中。

附表 4 爬行动物名录

目	科	属	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	CITES	红色名录	省级	三有名录
龟鳖目	地龟科	拟水龟属	乌龟	*Mauremys reevesii*	东	Ⅱ	EN	Ⅲ	EN	+	+
有鳞目	壁虎科	壁虎属	多疣壁虎	*Gekko japonicus*	东		LC		LC		+
有鳞目	壁虎科	壁虎属	无蹼壁虎	*Gekko swinhonis*	古		VU		VU		+
有鳞目	游蛇科	白环蛇属	赤链蛇	*Lycodon rufozonatus*	广		LC		LC	+	+
有鳞目	游蛇科	颈槽蛇属	虎斑颈槽蛇	*Rhabdophis tigrinus*	广		LC		LC		+
有鳞目	游蛇科	滞卵蛇属	红纹滞卵蛇	*Oocatochus rufodorsatus*	广		LC		LC		

注：“国重”代表国家级重点保护野生动物；“IUCN”为世界自然保护联盟濒危物种红色名录，其中“CR”为极危，“CR”为极危，“EN”为濒危，“VU”为易危，“NT”为近危，“LC”为无危，“DD”为数据缺乏；“红色名录”为中国生物多样性红色名录，等级划分参考 IUCN；“省级”表示为省级重点保护野生动物；“三有名录”表示为国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物中。

附表 5 哺乳动物名录

目	科	属	物种名	拉丁名	区系型	国重	IUCN	红色名录	CITES	省级	三有名录
劳亚食虫目	猬科	猬属	东北刺猬	*Erinaceus amurensis*	广		LC	LC		+	+
翼手目	蝙蝠科	伏翼属	东亚伏翼	*Pipistrellus abramus*	东		LC	LC			
食肉目	鼬科	鼬属	黄鼬	*Mustela sibirica*	古		LC	LC		+	+
啮齿目	鼠科	姬鼠属	黑线姬鼠	*Apodemus agrarius*	古		LC	LC			
啮齿目	鼠科	家鼠属	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	古		LC	LC			
啮齿目	鼠科	鼠属	小家鼠	*Mus musculus*	古		LC	LC			
兔形目	兔科	兔属	华南兔	*Lepus sinensis*	东		LC	LC			+

注：“国重”代表国家级重点保护野生动物；“IUCN”为世界自然保护联盟濒危物种红色名录，其中“CR”为极危，“CR”为极危，“EN”为濒危，“VU”为易危，“NT”为近危，“LC”为无危，“DD”为数据缺乏；“红色名录”为中国生物多样性红色名录，等级划分参考 IUCN；“省级”表示为省级重点保护野生动物；“三有名录”表示为国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物中。

附表 6 浮游植物名录

门	科	属	物种名	拉丁名
硅藻门	曲壳藻科	卵形藻属	扁圆卵形藻	*Cocconeis placentula*
	曲壳藻科	曲壳藻属	曲壳藻属	*Achnanthes* sp.
	菱形藻科	菱形藻属	谷皮菱形藻	*Nitzschia palea*
	菱形藻科	菱形藻属	菱形藻属	*Nitzschia* sp.
	菱形藻科	菱形藻属	长菱形藻	*Nitzschia longissima*
	菱形藻科	菱形藻属	针形菱形藻	*Nitzschia acicularis*
	舟形藻科	辐节藻属	辐节藻属	*Stauroneis* sp.
	舟形藻科	沟链藻属	沟链藻属	*Aulacoseira* sp.
	异极藻科	异极藻属	小形异极藻	*Gomphonema parvulum*
	舟形藻科	舟形藻属	短小舟形藻	*Navicula exigua*
	舟形藻科	舟形藻属	舟形藻属	*Navicula* sp.
	脆杆藻科	脆杆藻属	脆杆藻属	*Fragilaria* sp.
	脆杆藻科	脆杆藻属	变绿脆杆藻	*Fragilaria virescens*
	脆杆藻科	脆杆藻属	绿脆杆藻	*Fragilaria vlrescens*
	脆杆藻科	脆杆藻属	钝脆杆藻	*Fragilaria capucina*
	脆杆藻科	针杆藻属	放射针杆藻	*Synedra actinastroides*
	脆杆藻科	针杆藻属	尖针杆藻	*Synedra acusvar*
	盒形藻科	盒形藻属	盒形藻属	*Biddulphia* sp.
	盒形藻科	三角藻属	三角藻属	*Triceratim* sp.

门	科	属	物种名	拉丁名
	骨条藻科	骨条藻属	骨条藻属	*Skeletonema* sp.
	圆筛藻科	小环藻属	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*
	圆筛藻科	小环藻属	小环藻属	*Cyclotella* sp.
	圆筛藻科	圆筛藻属	湖沼圆筛藻	*Coscinodiscus lacustris*
	圆筛藻科	直链藻属	颗粒直链藻极狭变种	*Melosira granulata var. angustissima*
黄藻门	黄管藻科	黄管藻属	黄管藻属	*Ophiocytium* sp.
	黄丝藻科	黄丝藻属	黄丝藻属	*Tribonema* sp.
	绿胞藻科	膝口藻属	膝口藻	*Gonyostomum semen*
甲藻门	裸甲藻科	薄甲藻属	薄甲藻	*Glenodinium pulvisculus*
	裸甲藻科	薄甲藻属	薄甲藻属	*Glenodinium* sp.
	裸甲藻科	裸甲藻属	裸甲藻属	*Gymnodinium* sp.
金藻门	黄群藻科	黄群藻属	黄群藻	*Synura urelin*
	黄群藻科	黄群藻属	黄群藻属	*Synura* sp.
	鱼鳞藻科	鱼鳞藻属	鱼鳞藻属	*Mallomonas* sp.
	色金藻科	色金藻属	色金藻属	*Chromulina* sp.
	锥囊藻科	锥囊藻属	锥囊藻属	*Dinobryon* sp.
蓝藻门	颤藻科	颤藻属	巨颤藻	*Oscillatoria princeps*
	颤藻科	颤藻属	颤藻属	*Oscillatoria* sp.
	席藻科	浮丝藻属	阿氏浮丝藻	*Planktothrix agardhii*
	假鱼腥藻科	假鱼腥藻属	湖生假鱼腥藻	*Pseudoanabaena mucicola*
	假鱼腥藻科	假鱼腥藻属	假鱼腥藻属	*Pseudoanabaena* sp.

门	科	属	物种名	拉丁名
	颤藻科	螺旋藻属	螺旋藻属	*Spirulina* sp.
	颤藻科	螺旋藻属	极大螺旋藻	*Spirulina maxima*
	颤藻科	鞘丝藻属	鞘丝藻属	*Lyngbya* sp.
	席藻科	席藻属	小席藻	*Phormidium tenue*
	颤藻科	细鞘丝藻属	细鞘丝藻属	*Leptolyngbya* sp.
	假鱼腥藻科	泽丝藻属	泽丝藻属	*Limnothrix* sp.
	念珠藻科	鱼腥藻属	卷曲鱼腥藻	*Anabaena circinalis*
	念珠藻科	鱼腥藻属	鱼腥藻属	*Anabaena* sp.
	色球藻科	蓝纤维藻属	针状蓝纤维藻	*Dactylococcopsis acicularis*
	平裂藻科	平裂藻属	微小平裂藻	*Merismopedia minima*
	色球藻科	色球藻属	色球藻属	*Chroococcus* sp.
	色球藻科	色球藻属	巨大色球藻	*Chroococcus minutus*
	色球藻科	束球藻属	湖生束球藻	*Gomphosphaeria lacustris*
	微囊藻科	微囊藻属	铜绿微囊藻	*Microcystis aeruginosa*
	微囊藻科	微囊藻属	微囊藻属	*Microcystis* sp.
	微囊藻科	微囊藻属	假丝微囊藻	*Microcystis pseudofilamentosa*
	平裂藻科	隐球藻属	隐球藻属	*Aphanocapsa* sp.
裸藻门	裸藻科	扁裸藻属	扁裸藻属	*Phacus* sp.
	裸藻科	扁裸藻属	长尾扁裸藻	*Phacus longicauda*
	裸藻科	卡克藻属	尖尾卡克藻	*Khawkinea acutecaudata*
	裸藻科	鳞孔藻属	鳞孔藻属	*Lepocinclis* sp.

门	科	属	物种名	拉丁名
	裸藻科	裸藻属	梭形裸藻	*Euglena acus*
	裸藻科	裸藻属	尖尾裸藻	*Euglena oxyuris*
	裸藻科	裸藻属	三棱裸藻	*Euglena tripteris*
	裸藻科	裸藻属	鱼形裸藻	*Euglena pisciformis*
	裸藻科	囊裸藻属	囊裸藻属	*Trachelomonas* sp.
	裸藻科	囊裸藻属	浮游囊裸藻	*Trachelomonas ptanctonica*
	裸藻科	陀螺藻属	河生陀螺藻	*Strombomonas fluviatilis*
绿藻门	多毛藻科	平藻属	平藻属	*Pedinomonas* sp.
	小球藻科	顶棘藻属	十字顶棘藻	*Chodatella wratislaviensis*
	绿球藻科	多芒藻属	多芒藻属	*Golenkinia* sp.
	小桩藻科	弓形藻属	弓形藻	*Schroederia setigera*
	小桩藻科	弓形藻属	拟菱形弓形藻	*Schroederia nitzschioides*
	小桩藻科	弓形藻属	硬弓形藻	*Schroederia robusta*
	栅藻科	集星藻属	集星藻	*Actinastrum hantzschii*
	卵囊藻科	卵囊藻属	波吉卵囊藻	*Oocystis borgei*
	卵囊藻科	卵囊藻属	湖生卵囊藻	*Oocystis lacustris*
	盘星藻科	盘星藻属	单角盘星藻具孔变种	*Pediastrum simplex var. duodenarium*
	盘星藻科	盘星藻属	二角盘星藻	*Pediastrum duplex*
	栅藻科	十字藻属	十字藻属	*Crucigenia* sp.
	栅藻科	十字藻属	顶锥十字藻	*Crucigenia apiculata*
	小球藻科	四角藻属	三角四角藻	*Tetraedron trigonum*

门	科	属	物种名	拉丁名
	栅藻科	四星藻属	短刺四星藻	*Tetrastrum staurogeniaeforme*
	栅藻科	四星藻属	华丽四星藻	*Tetrastrum elegans*
	网球藻科	网球藻属	网球藻属	*Dictyosphaerium* sp.
	绿球藻科	微芒藻属	微芒藻属	*Micractinium* sp.
	小球藻科	纤维藻属	镰形纤维藻奇异变种	*Ankistrodesmus falcatus var. mirabilis*
	小球藻科	纤维藻属	针形纤维藻	*Ankistrodesmus acicularis*
	小球藻科	小球藻属	小球藻	*Chlorella vulgaris*
	小球藻科	小球藻属	小球藻属	*Chlorella* sp.
	栅藻科	栅藻属	二形栅藻	*Scenedesmus dimorphus*
	栅藻科	栅藻属	双对栅藻	*Scenedesmus bijuga*
	栅藻科	栅藻属	四尾栅藻	*Scenedesmus quadricauda*
	栅藻科	栅藻属	丰富栅藻	*Scenedesmus abundans*
	栅藻科	栅藻属	尖细栅藻	*Scenedesmus acuminatus*
	丝藻科	丝藻属	细丝藻	*Ulothrix tenerrima*
	丝藻科	游丝藻属	游丝藻	*Planctonema lauterbornii*
	团藻科	空球藻属	空球藻	*Eudorina elegans*
	衣藻科	绿梭藻属	长绿梭藻	*Chlorogonium elongatum*
	衣藻科	衣藻属	卵形衣藻	*Chlamydomonas ovalis*
	衣藻科	衣藻属	斯诺衣藻	*Chlamydomonas snowiae*
	衣藻科	衣藻属	小球衣藻	*Chlamydomonas microsphaera*
	衣藻科	衣藻属	衣藻属	*Chlamydomonas* sp.

门	科	属	物种名	拉丁名
	衣藻科	衣藻属	球衣藻	*Chlamydomonas globosa*
	壳衣藻科	翼膜藻属	尖角翼膜藻	*Pteromonas aculeata*
	鼓藻科	鼓藻属	鼓藻属	*Cosmarium* sp.
	鼓藻科	鼓藻属	光滑鼓藻	*Cosmarium leave*
	鼓藻科	新月藻属	小新月藻	*Closterium venus*
	鼓藻科	新月藻属	尖新月藻	*Closterium acutum*
	双星藻科	水绵	水绵	*Spirogyra communis*
	双星藻科	转板藻属	转板藻属	*Mougeotia* sp.
隐藻门	隐鞭藻科	蓝隐藻属	尖尾蓝隐藻	*Chroomonas acuta*
	隐鞭藻科	隐藻属	卵形隐藻	*Cryptomonas ovata*
	隐鞭藻科	隐藻属	啮蚀隐藻	*Cryptomonas erosa*

附录 7 浮游动物名录

类别	物种名	拉丁名
桡足类	跨立小剑水蚤	*Microcyclops varicans*
	广布中剑水蚤	*Mesocyclops leuckarti*
	中华窄腹剑水蚤	*Limnoithona sinensis*
	指状许水蚤	*Schmackeria inopinus*
	汤匙华哲水蚤	*Sinocalanus dorrii*
	桡足幼体	*Copepodid spp.*
	无节幼体	*Copepod spp.*
枝角类	透明薄皮溞	*Leptodora kindti*
	多刺裸腹溞	*Moina macrocopa*
	点滴尖额溞	*Alona guttata*
	矩形尖额溞	*Alona rectangula*
	僧帽溞	*Daphnia cucullata*
	透明溞	*Daphnia hyalina*
	角突网纹溞	*Ceriodaphnia cornuta*
	短尾秀体溞	*Diaphanosoma brachyurum*
	长肢秀体溞	*Diaphanosoma leuchtenbergianum*
	颈沟基合溞	*Bosminopsis deitersi*
	简弧象鼻溞	*Bosmina coregoni*

类别	物种名	拉丁名
	长额象鼻溞	*Bosmina longirostris*
轮虫类	叶轮虫属	*Notholca* sp.
	臂尾轮虫属	*Brachionus* sp.
	萼花臂尾轮虫	*Brachionus calyciflorus*
	方形臂尾轮虫	*Brachionus quadridentatus*
	壶状臂尾轮虫	*Brachionus urceus*
	剪形臂尾轮虫	*Brachionus forficula*
	角突臂尾轮虫	*Brachionus angularis*
	镰状臂尾轮虫	*Brachionus falcatus*
	裂足臂尾轮虫	*Brachionus diversicornis*
	尾突臂尾轮虫	*Brachionus caudatus*
	螺形龟甲轮虫	*Keratella cochlearis*
	美洲龟甲轮虫	*Keratella americana*
	缘板龟甲轮虫	*Keratella ticinensis*
	龟纹轮虫属	*Anuraeopsis* sp.
	裂痕龟纹轮虫	*Anuraeopsis fissa*
	迈氏三肢轮虫	*Filinia maior*
	三肢轮虫属	*Filinia* sp.
	长三肢轮虫	*Filinia longisela*
	尖趾腔轮虫	*Lecane closterocerca*
	腔轮虫属	*Lecane* sp.

类别	物种名	拉丁名
	月形腔轮虫	*Lecane luna*
	大肚须足轮虫	*Euchlanis dilatata*
	矩形龟甲轮虫	*Keratella quadrala*
	唇形叶轮虫	*Notholon labis*
	晶囊轮虫属	*Asplanchna* sp.
	扁平泡轮虫	*Pompholyx complanata*
	六腕轮虫属	*Hexarthra* sp.
	奇异六腕轮虫	*Hexarthra mira*
	臂三肢轮虫	*Filinia brachiata*
	暗小异尾轮虫	*Trichocerca pusilla*
	刺盖异尾轮虫	*Trichocerca capucina*
	细异尾轮虫	*Trichocerca gracilis*
	圆筒异尾轮虫	*Trichocerca cylindrica*
	水轮虫属	*Epiphanes* sp.
	橘色轮虫	*Rotaria citrina*
	多肢轮虫属	*Polyarthra* sp.
	针簇多肢轮虫	*Polyarthra trigla*
	疣毛轮虫属	*Synchaeta* sp.
	长足轮虫	*Rotaria neptunia*
原生动物	半圆表壳虫	*Arcella hemisphaerica*
	表壳虫属	*Arcella* sp.

类别	物种名	拉丁名
	普通表壳虫	*Arcelle vulgaris*
	矛状鳞壳虫	*Euglypha laenis*
	线条三足虫	*Trinema lineare*
	褐砂壳虫	*Difflugia avelllana Penard*
	球形砂壳虫	*Difflugia globulosa*
	乳头砂壳虫	*Difflugia mammillaris*
	砂壳虫属	*Difflugia* sp.
	橡子砂壳虫	*Difflugia glans*
	盘状匣壳虫	*Centropyxis discoides*
	匣壳虫属	*Centropyxis* sp.
	篮口虫属	*Nassula* sp.
	漫游虫属	*Litonotus* sp.
	长吻虫属	*Lacrymaria*
	双环栉毛虫	*Didinium nasutum*
	栉毛虫属	*Didinium* sp.
	膜袋虫属	*Cyclidium* sp.
	鞘居虫属	*Vaginicola* sp.
	裸口虫属	*Holophrya* sp.
	梨形四膜虫	*Tetrahymena pyrifomis*
	斜板虫属	*Plagiocampa* sp.
	江苏似铃壳虫	*Tintinnopsis kiangsuensis*

类别	物种名	拉丁名
	无锡似铃壳虫	*Tintinnopsis wusihensis*
	中华似铃壳虫	*Tintinnopsis sinensis*
	筒壳虫属	*Tintinnidium* sp.
	小筒壳虫	*Tintinnidium pusillum*
	光球虫属	*Actinosphaerium* sp.
	太阳虫属	*Actinophrys* sp.
	长颈虫属	*Dileptus* sp.
	大弹跳虫	*Halteria grandinella*
	尖毛虫属	*Oxytricha* sp.
	钟虫属	*Vorticella* sp.
	纤毛虫属	*Ciliata* sp.

附表 8 底栖动物名录

门	纲	目	科	物种名	拉丁名
环节动物门	寡毛纲	单向蚓目	颤蚓科	管水蚓属	*Aulodrilus* sp.
				霍甫水丝蚓	*Limnodrilus hoffmeisteri*
				水丝蚓属	*Limnodrilus* sp.
				苏氏尾鳃蚓	*Branchiura sowerbyi*
				中华颤蚓	*Tubifex sinicus*
节肢动物门	昆虫纲	双翅目	水虻科	水虻属	*Stratiomys* sp.
			摇蚊科	雕翅摇蚊属	*Glyptotendipes* sp.
				多足摇蚊属	*Polypedilum* sp.
				红裸须摇蚊	*Propsilocerus akamusi*
				黄色羽摇蚊	*Chironomus flaviplumus*
				林间环足摇蚊	*Cricotopus sylvestris*
				流粗腹摇蚊属	*Rheopelopia* sp.
				耐垢多足摇蚊	*Polypedilum sordens*
				梯形多足摇蚊	*Ploypedilum scalaenum*
				小摇蚊属	*Microchironomus* sp.
				小云多足摇蚊	*Polypedilum nubeculosum*
				摇蚊属	*Chironomus* sp.
				隐摇蚊属	*Cryptochironomus* sp.

门	纲	目	科	物种名	拉丁名
				羽摇蚊	*Chironomus plumosus*
				中国长足摇蚊	*Tanypus chinensis*
	软甲纲	十足目	螯虾科	克氏原螯虾	*Procambarus clarkii*
			匙指虾科	锯齿新米虾指名亚种	*Neocaridina denticulata denticulata*
			长臂虾科	日本沼虾	*Macrobrachium nipponense*
				秀丽白虾	*Exopalaemon modestus*
		端足目	钩虾科	钩虾属	*Gammarus* sp.
软体动物门	腹足纲	基眼目	扁卷螺科	尖口圆扁螺	*Hippeutis cantori*
			椎实螺科	椭圆萝卜螺	*Radix swinhoei*
		中腹足目	川蜷科	方格短沟蜷	*Semisulcospira cancellata*
			豆螺科	大沼螺	*Parafossarulus eximius*
				纹沼螺	*Parafossarulus striatulus*
				长角涵螺	*Alocinma longicornis*
			瓶螺科	福寿螺	*Pomacea canaliculata*
			田螺科	环棱螺属	*Bellamya* sp.
				梨形环棱螺	*Bellamya purificata*
				铜锈环棱螺	*Bellamya aeruginosa*
			狭口螺科	光滑狭口螺	*Stenothyra glabra*
	双壳纲	真瓣鳃目	蚌科	椭圆背角无齿蚌	*Anodonta woodiana elliptica*
				圆顶珠蚌	*Unio douglasiae*
				河蚬	*Corbicula fluminea*

附表 9 鱼类名录

科	属	物种名	拉丁名	IUCN	红色名录	国家保护
鲿科	鲚属	刀鲚	*Coilia ectenes*			
刺鳅科	中华刺鳅属	中华刺鳅	*Sinobdella sinensis*			
合鳃鱼科	黄鳝属	黄鳝	*Monopterus albus*			
青鳉科	青鳉属	青鳉	*Oryzias latipes*			
鱵科	下鱵鱼属	间下鱵	*Hyporhamphus intermedius*			
银鱼科	新银鱼属	陈氏新银鱼	*Neosalanx tangkahkeii*			
银鱼科	大银鱼属	大银鱼	*Protosalanx chinensis*			
花鳅科	花鳅属	中华花鳅	*Cobitis sinensis*			
花鳅科	泥鳅属	泥鳅	*Misgurnus anguillicaudatus*			
花鳅科	副泥鳅属	大鳞副泥鳅	*Paramisgurnus dabryanus*			
鲤科	棒花鱼属	棒花鱼	*Abbottina rivularis*			
鲤科	鱊属	兴凯鱊	*Acheilognathus chankaensis*			
鲤科	鱊属	缺须鱊	*Acheilognathus imberbis*			
鲤科	鱊属	大口鱊	*Acheilognathus macromandibularis*			
鲤科	鱊属	大鳍鱊	*Acheilognathus macropterus*			
鲤科	鳙属	鳙	*Aristichthys nobilis*			
鲤科	鲫属	鲫	*Carassius auratus subsp. auratus*			
鲤科	鲌属	达氏鲌	*Chanodichthys dabryi subsp. dabryi*			

科	属	物种名	拉丁名	IUCN	红色名录	国家保护
鲤科	鲌属	蒙古鲌	*Chanodichthys mongolicus subsp. mongolicus*			
鲤科	草鱼属	草鱼	*Ctenopharyngodon idella*			
鲤科	鲌属	翘嘴鲌	*Culter alburnus*			
鲤科	原鲌属	红鳍原鲌	*Cultrichthys erythropterus*			
鲤科	鲤属	鲤	*Cyprinus carpio*	*VU*		
鲤科	圆吻鲴属	圆吻鲴	*Distoechodon tumirostris*			
鲤科	鳤属	鳤	*Elopichthys bambusa*			
鲤科	鲃属	花鲃	*Hemibarbus labeo*			
鲤科	䱗属	贝氏䱗	*Hemiculter bleekeri*			
鲤科	䱗属	䱗	*Hemiculter leucisculus*			
鲤科	鲢属	鲢	*Hypophthalmichthys molitrix*			
鲤科	鲂属	团头鲂	*Megalobrama amblycephala*			
鲤科	鲂属	三角鲂	*Megalobrama terminalis*			
鲤科	青鱼属	青鱼	*Mylopharyngodon piceus*			
鲤科	鳊属	鳊	*Parabramis pekinensis*			
鲤科	似刺鳊鮈属	似刺鳊鮈	*Paracanthobrama guichenoti*			
鲤科	似鳊属	似鳊	*Pseudobrama simoni*			
鲤科	飘鱼属	银飘鱼	*Pseudolaubuca sinensis*			
鲤科	麦穗鱼属	麦穗鱼	*Pseudorasbora parva*			
鲤科	鳑鲏属	高体鳑鲏	*Rhodeus ocellatus*			
鲤科	鳑鲏属	中华鳑鲏	*Rhodeus sinensis*			

科	属	物种名	拉丁名	IUCN	红色名录	国家保护
鲤科	鲩属	黑鳍鲩	*Sarcocheilichthys nigripinnis*			
鲤科	鲩属	华鲩	*Sarcocheilichthys sinensis subsp. sinensis*			
鲤科	蛇鮈属	蛇鮈	*Saurogobio dabryi subsp. dabryi*			
鲤科	蛇鮈属	长蛇鮈	*Saurogobio dumerili*			
鲤科	银鮈属	银鮈	*Squalidus argentatus*			
鲤科	似鱎属	似鱎	*Toxabramis swinhonis*			
鲤科	鲴属	银鲴	*Xenocypris argentea*			
鲤科	鲴属	黄尾鲴	*Xenocypris davidi*			
鲤科	鲴属	细鳞鲴	*Xenocypris microlepis*			
鳢科	鳢属	乌鳢	*Channa argus*			
鮨科	鳜属	鳜	*Siniperca chuatsi*			
沙塘鳢科	小黄黝鱼属	小黄黝鱼	*Micropercops swinhonis*			
沙塘鳢科	沙塘鳢属	河川沙塘鳢	*Odontobutis potamophila*			
丝足鲈科	斗鱼属	圆尾斗鱼	*Macropodus chinensis*			
虾虎鱼科	吻虾虎属	波氏吻虾虎鱼	*Rhinogobius cliffordpopei*			
虾虎鱼科	吻虾虎属	子陵吻虾虎鱼	*Rhinogobius giurinus*			
鲿科	鮠属	长吻鮠	*Leiocassis longirostris*			
鲿科	黄颡鱼属	长须黄颡鱼	*Pelteobagrus eupogon*			
鲿科	黄颡鱼属	黄颡鱼	*Pelteobagrus fulvidraco*			
鲿科	黄颡鱼属	光泽黄颡鱼	*Pelteobagrus nitidus*			
鲇科	鲇属	鲇	*Silurus asotus*			