

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：苏州市轨道交通集团有限公司

编制单位：中海环境科技（上海）股份有限公司

二零二二年三月

目录

概述	1
1 总论	4
1.1 编制依据.....	4
1.2 评价工作内容及评价重点.....	9
1.3 评价等级.....	9
1.4 评价范围和评价时段.....	11
1.5 评价标准.....	12
1.6 环境保护目标.....	16
2 工程概况	25
2.1 项目基本情况.....	25
2.2 工程线路走向及建设规模.....	25
2.3 线路工程.....	26
2.4 轨道工程.....	27
2.5 车辆工程.....	27
2.6 车站建筑.....	27
2.7 通风与空调.....	28
2.8 给排水与消防.....	29
2.9 工程占地及拆迁.....	29
2.10 设计客流量.....	29
2.11 运营方案.....	30
2.12 施工方法.....	33
3 工程分析	35
3.1 工程环境影响简要分析.....	35
3.2 工程环境影响特征分析.....	36
3.3 主要污染源分析.....	38
3.4 建设规划与规划环评审查意见及落实情况.....	44
3.5 相关规划协调性分析.....	48
3.6 “三线一单”相符性分析	49
4 工程影响区域概况	52
4.1 自然环境概况.....	52
4.2 区域环境质量概况.....	54

5	声环境影响评价	58
5.1	概述.....	58
5.2	声环境现状监测与评价.....	58
5.3	噪声影响预测评价.....	63
5.4	噪声污染防治措施.....	71
5.5	评价小结.....	81
6	振动环境影响评价	84
6.1	概述.....	84
6.2	振动环境现状评价.....	84
6.3	振动环境影响预测与评价.....	89
6.4	振动防治措施建议.....	108
6.5	评价小结.....	120
7	地表水环境影响评价	125
7.1	地表水环境评价工作等级.....	125
7.2	地表水环境现状调查.....	125
7.3	运营期地表水环境影响评价.....	127
7.4	水环境保护措施.....	129
7.5	评价小结.....	131
8	环境空气影响评价	132
8.1	概述.....	132
8.2	环境空气质量现状调查.....	132
8.3	运营期环境空气影响预测.....	133
8.4	运营期大气污染减缓措施.....	139
8.5	评价小结.....	139
9	固体废物环境影响分析	141
9.1	概述.....	141
9.2	施工期固体废物环境影响分析.....	141
9.3	运营期一般固体废物环境影响分析.....	148
9.4	评价小结.....	149
10	生态环境影响评价	150
10.1	概述.....	150
10.2	生态环境现状.....	150

10.3	生态环境影响.....	156
10.4	评价小结.....	161
11	施工期环境影响评价	163
11.1	施工方案合理性分析.....	163
11.2	施工期环境影响分析.....	165
11.3	评价小结.....	176
12	环境风险评价	177
12.1	环境风险分析.....	177
12.2	环境风险防范措施和应急要求.....	177
12.3	评价小结.....	178
13	环境保护措施技术经济分析与投资估算	180
13.1	施工期环境保护措施.....	180
13.2	运营期环境保护措施.....	186
13.3	规划、环境保护设计、管理性建议.....	188
13.4	环保投资估算.....	189
14	环境管理与监测计划	191
14.1	环境管理.....	191
14.2	环境监测计划.....	192
14.3	施工期环境监理.....	194
14.4	竣工环保验收.....	195
14.5	评价小结.....	196
15	环境影响经济损益分析	197
15.1	环境经济损失分析.....	197
15.2	环境经济损失分析.....	201
15.3	环境经济损益分析.....	203
15.4	评价小结.....	204
16	环境影响评价结论	205
16.1	工程概况.....	205
16.2	声环境影响评价结论.....	205
16.3	振动环境影响评价结论.....	207
16.4	环境空气环境影响评价结论.....	211
16.5	地表水环境影响评价结论.....	212

16.6	固体废物环境影响评价结论.....	212
16.7	生态环境影响评价结论.....	212
16.8	施工期环境影响评价结论.....	213
16.9	产业政策、规划相符性结论.....	213
16.10	公众意见调查结论.....	214
16.11	评价总结论.....	214

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

概述

一、项目背景

2013 年 8 月，根据苏州市城市发展及轨道交通建设进展，苏州市组织开展了城市轨道交通第三期建设规划编制工作。原国家环保部于 2016 年 6 月 3 日出具了《关于<苏州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022）及线网规划环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2016〕76 号）。2018 年 8 月，国家发改委以“发改基础〔2018〕1148 号”文件批复了《苏州市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023 年）》（以下简称第三期建设规划）。苏州市城市轨道交通第三期建设规划包含 6、7、8 号线及 S1 线 4 个项目。

为支持苏州市发展战略，根据“十四五”规划纲要、国土空间规划、线网规划，强化四网融合，加强线网覆盖，优化线网结构，支撑长三角一体化创新发展先导区的建设，发挥轨道交通引领作用，助力苏州长三角中心城市的构建，在整合以往轨道交通规划成果的基础上，结合新的发展需求，2021 年 3 月苏州市轨道交通集团有限公司组织编制苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整。

2021 年 9 月，生态环境部出具了《关于<苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整（2021-2026）环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2021〕83 号）。

2022 年 2 月，国家发改委以“发改基础〔2022〕203 号”文件批复了《苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整》（以下简称第三期建设规划调整）。第三期建设规划调整包含 2 号线北延伸线、4 号线延伸线、7 号线北段延伸线 3 条轨道交通线路。

7 号线北段延伸线是一条以服务黄埭镇区与高铁新城、相城区核心区等苏州重要功能中心和枢纽地区的通勤、通学客流为主的城市轨道交通线路，工程的建设能够加强苏州北站与苏南硕放机场的联系，强化苏州市重大交通枢纽的发展。

中铁第四勘察设计院集团有限公司自 2021 年 3 月开始着手苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线的研究工作，于 2022 年 2 月编制完成了《苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程可行性研究报告》。

二、项目特点

本工程为线性工程轨道交通建设项目，工程线路全长 7.11 km，采用全地下

线方式敷设，设站 4 座，不新建控制中心。本工程设计速度目标值为 80 km/h，采用 B 型车 6 节编组。

本项目功能定位为：7 号线北段延伸线是一条以服务黄埭镇区与高铁新城、相城区核心区等苏州重要功能中心和枢纽地区的通勤、通学客流为主，并且能够加强苏州北站与苏南硕放机场联系，强化苏州市重大交通枢纽发展的城市轨道交通线路。

工程位于相城区，沿线分布有较为集中的居民住宅、学校、医院、政府机关等建筑。工程全线涉及振动环境保护目标 21 处，涉及市级文物保护单位 1 处；涉及声环境保护目标 10 处，环境空气保护目标 4 处。

本工程为线性工程，不涉及国家级生态保护红线、不涉及江苏省生态空间保护区，不涉及苏州市市级重要湿地，局部工程内容涉及环境敏感区，具体如下：线路临近熙余草堂（苏州市级文物保护单位）建设控制地带，距离该文保单位建设控制地带约 15 m，不涉及文物主体、保护范围和建设控制地带。

三、评价过程

由于轨道交通项目建设和运营过程中产生的噪声、振动、废水、废气和固体废物等可能会对当地环境造成一定影响。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》的要求，苏州市轨道交通集团有限公司委托中海环境科技（上海）股份有限公司承担苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程环境影响评价工作。

评价单位在接到委托以后，立即开展现场踏勘和有关资料的收集工作，并对沿线声环境、振动环境，以及沿线水文地质、城市生态景观环境进行了调查与监测。环评工作开展期间，建设单位根据相关规定和要求在互联网等媒体上公布了本项目信息，并对沿线受项目建设影响的公众进行了公众意见调查，公开征集公众意见。在此基础上，评价单位根据国家、江苏省和苏州市的有关法规和技术规范编制完成了《苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程环境影响报告书》。

四、关注的主要环境问题

本工程环境影响评价工作，结合沿线地区环境特点、工程特点，重点关注以下几个方面的问题：

- (1) 项目与相关规划及环保要求的相符性；
- (2) 施工期环境影响分析，运营期声环境影响分析、振动环境影响分析、水环境影响分析；
- (3) 对文物保护单位的影响；
- (4) 项目周边公众对本项目建设环境保护方面的意见和建议。

五、环境影响评价主要结论

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程符合国家产业政策要求，符合《苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整》、《苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整（2021-2026 年）环境影响报告书》及规划环评审查意见等相关文件的要求，符合苏州市城市总体规划和轨道交通建设规划发展的要求。工程建成后，对城市环境和地面交通的改善将起到明显作用。虽然本工程实施会对自然环境和社会环境产生一定程度的不利影响，但在落实本报告书提出的各项对策和措施的前提下，其环境的负面影响可以得到有效减缓和控制。从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (7) 《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）；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年修正）（2019 年 4 月 23 日修正）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（修订版于 2011 年 3 月 1 日施行）；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》（修订版于 2017 年 11 月 4 日施行）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订版于 2012 年 7 月 1 日施行）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；
- (15) 《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）；
- (16) 《关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础〔2015〕49 号）；
- (17) 《关于当前更好发挥交通运输支撑引领经济社会发展作用的意见》（发改基础〔2015〕969 号）；
- (18) 《基本农田保护条例》（国务院令〔1999〕第 257 号）；

- (19) 《国有土地上房屋征收与补偿条例》(国务院令〔2011〕第 590 号)；
- (20) 《历史文化名城名镇名村保护条例》(国务院令〔2008〕第 524 号)；
- (21) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》(国务院〔2003〕第 377 号，2013 年 12 月第一次修订，2016 年 2 月第二次修订，2017 年 3 月第 3 次修订，2017 年 10 月第 4 次修订)；
- (22) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(国令第 743 号)；
- (23) 《中华人民共和国河道管理条例》(国务院令〔1988〕第 3 号，2011 年 1 月第一次修订，2017 年 3 月第二次修订，2017 年 10 月第 3 次修订，2018 年 3 月第四次修订)；
- (24) 《城市污水处理及污染防治技术政策》(建成〔2000〕124 号)；
- (25) 《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)；
- (26) 《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)；
- (27) 《环境影响评价公众参与办法》(部令第 4 号)；
- (28) 《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)；
- (29) 《关于切实加强环境风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98 号)；
- (30) 《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)；
- (31) 《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见(试行)》(环办环评〔2016〕14 号)；
- (32) 《全国主体功能区规划》(国发〔2010〕46 号)；
- (33) 《太湖流域管理条例》(国务院〔2011〕第 604 号)；
- (34) 《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》(中发〔2018〕17 号)；
- (35) 《中共中央 国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021 年

11 月 2 日)；

(36) 《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》(自然资规〔2018〕3 号)；

(37) 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(2017 年)。

1.1.2 地方法规及规范性文件

(1) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，2005 年 12 月 1 日发布，2018 年 3 月 28 日修订；

(2) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2009 年 9 月 23 日发布，2018 年 3 月 28 日修订；

(3) 《江苏省大气污染防治条例》，2015 年 3 月 1 日施行，2018 年 3 月 28 日修订；

(4) 《江苏省文物保护条例》，2004 年 1 月 1 日施行，2017 年 6 月 3 日修订；

(5) 《关于落实省大气污染防治行动计划施行方案严格环境影响评价准入的通知》，苏环办〔2014〕30 号，2014 年 3 月 25 日施行；

(6) 《省政府关于印发推进环境保护工作若干政策措施的通知》，苏政发〔2006〕92 号，2006 年 7 月 20 日施行；

(7) 江苏省人民政府文件《省政府关于加强文化遗产保护工作的意见》，苏政发〔2006〕144 号，2006 年 12 月 15 日施行；

(8) 《省政府关于施行蓝天工程改善大气环境的意见》，苏政发〔2010〕87 号，2010 年 8 月 2 日施行；

(9) 《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，2018 年 6 月 9 日施行；

(10) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划施行方案的通知》，苏政发〔2014〕1 号，2014 年 1 月 6 日施行；

(11) 《省政府办公厅转发省环保厅省发展改革委关于切实加强规划环境影响评价工作意见的通知》，苏政发〔2011〕69 号，2011 年 5 月 21 日施行；

(12) 《省政府办公厅关于加强全省饮用水水源地管理与保护工作的意见》，苏政办发〔2017〕85 号，2017 年 6 月 2 日发布；

(13) 苏州市实施《中华人民共和国文物保护法》办法，2005 年 10 月 1 日施行，2016 年 5 月 26 日修订；

(14) 省政府关于江苏省骨干河道名录(2018 年修订)的批复，苏政复〔2019〕20 号；

(15) 《苏州市“十四五”生态环境保护规划》，苏府办〔2021〕275 号；

(16) 《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》，2006 年 12 月 1 日施行，2016 年 5 月 26 日修订；

(17) 《苏州市古建筑保护条例》，2003 年 1 月 1 日施行；

(18) 《苏州市城市绿化条例》，1997 年 8 月 23 日施行，2016 年 5 月 26 日修订；

(19) 《关于公布苏州市区市级文物保护单位保护范围及建设控制地带的通知》，苏府办〔2005〕165 号，2005 年 12 月 15 日施行；

(20) 《关于公布苏州市省级以上文物保护单位保护范围及建设控制地带的通知》，苏文物保〔2005〕13 号；

(21) 《市政府关于公布苏州市第七批文物保护单位和第四批控制保护建筑的通知》，苏府〔2014〕105 号；

(22) 《苏州市人民政府关于印发苏州市加强节能工作的施行意见的通知》，苏府〔2007〕39 号，2007 年 3 月 7 日施行；

(23) 《苏州市建筑施工噪声污染防治管理规定》，2004 年 7 月 1 日发布，2004 年 8 月 1 日施行；

(24) 《苏州市地下文物保护办法》，苏州市人民政府令第 91 号，2006 年 9 月 1 日施行；

(25) 《苏州市扬尘污染防治管理办法》，苏州市人民政府令第 125 号，2012 年 3 月 1 日施行；

(26) 《苏州国家历史文化名城保护条例》，2018 年 3 月 1 日施行；

(27) 《苏州市轨道交通条例》，2016 年 6 月 1 日起施行。

1.1.3 有关规划及环境功能区划文件

- (1) 《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）的批复》（苏政复〔2022〕13 号）；
- (2) 《市政府关于同意苏州市地表水（环境）功能区划的批复》（苏府复〔2010〕190 号）；
- (3) 《苏州市市区声环境功能区划分规定（2018 年修订版）》（苏府〔2019〕19 号），2019 年 3 月 8 日印发；
- (4) 《江苏省环境空气质量功能区划分》（江苏省环境保护局，1998 年 6 月）；
- (5) 《苏州市城市总体规划》（2011-2020 年）；
- (6) 《苏州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》；
- (7) 《市政府关于印发苏州市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要的通知》（苏府〔2021〕29 号）；
- (8) 《苏州市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023 年）》；
- (9) 《苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整》；
- (10) 《苏州市综合交通规划》（2007-2020）；
- (11) 《苏州市土地利用总体规划（2006-2020 年）》；

1.1.4 环评技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (8) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (9) 《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 土壤影响（试行）》（HJ 964-2018）；

(11) 《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/T 170-2009)。

1.1.5 有关设计文件和资料

(1) 《苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程可行性研究报告》，中铁第四勘察设计院集团有限公司；

(2) 《苏州市城市轨道交通 7 号线北段延伸线工程预可行性研究报告》；

(3) 《苏州市轨道交通噪声和振动源强测试研究报告》，2019 年。

1.2 评价工作内容及评价重点

(1) 工作内容

根据工程特点及环境敏感性，本次评价的工作内容为：声环境、振动环境、水环境、环境空气、固体废物、生态环境等环境影响评价或分析，施工期环境影响评价，环境影响经济损益，环境管理与环境监测计划，环保措施和环保投资估算等。

(2) 评价重点

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、水环境及施工期的环境影响。

1.3 评价等级

(1) 生态环境评价工作等级

本工程建设内容主要为线路、车站，其影响范围小；全长 7.11 km，线路工程长度小于 50 km；永久占地面积为 20.36 亩，占地面积小于 2 km²；工程沿线以人工生态系统和农业-城镇复合生态系统为主，本工程不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区。因此，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)，本次生态环境影响评价参照三级评价深度开展。工程所经城市地段突出城市景观生态的特点，力求客观、准确、完整的反映本工程建设对周围生态环境的影响。

表 1.3-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20 \text{ km}^2$ 或长度 $\geq 100 \text{ km}$	面积 $2-20 \text{ km}^2$ 或长度 $50-100 \text{ km}$	面积 $\leq 2 \text{ km}^2$ 或长度 $\leq 50 \text{ km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

（2）声环境评价工作等级

本次工程位于苏州市相城区，所在区域未划分声环境功能区。依据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），本工程执行声环境功能区划的 2 类区要求。工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围噪声影响区域内环境噪声级变化量大于 5 dB(A)，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2008）及《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）等级划分原则，本次声环境影响评价按一级评价深度开展工作。

（3）振动环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）的要求，振动环境评价不划分评价等级。

（4）地表水环境评价工作等级

工程排放的污水主要为车站乘客和工作人员产生的生活污水等。沿线车站污水均有条件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》（HJ 2.3-2018）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），本项目为间接排放建设项目，地表水环境影响评价等级为三级 B。

（5）环境空气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）中的要求，由于本项目不涉及锅炉，因此本工程大气环境影响评价不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

（6）地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中相关要求，城市轨道交通除机务段为 III 类项目外，其余为 IV 项目。本工程不新建车辆基地，

不涉及机务段，因此无需开展地下水环境影响评价。

1.4 评价范围和评价时段

1.4.1 工程范围

本次环境影响评价的对象是《苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程可行性研究报告》（2022 年 2 月）。

本次评价的工程范围为：正线工程起点至工程终点，线路全长约 7.11 km，全部为地下线，设置 4 座地下车站。

1.4.2 评价范围

本工程全线为地下线，仅涉及线路建设，不涉及场段、主变电站建设。各环境要素的具体评价范围如下所述：

（1）振动环境评价范围

地下线和地面线一般为距线路中心线两侧 50 m。

室内二次结构噪声影响评价范围：地下线一般为距线路中心线两侧 50 m；地下线平面圆曲线半径 ≤ 500 m 的室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60 m。

（2）声环境评价范围

地下线：冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50 m；风亭评价范围为风亭声源周围 30 m。

（3）地表水环境评价范围

工程沿线 4 座车站的污水排放口。

（4）环境空气影响评价范围

环境空气评价范围为地下车站排风亭周围 30 m 内区域。

（5）城市生态环境评价范围

根据工程实际情况及工程所处地区环境特点，本次评价线路两侧 150 m，敏感地区适当扩大。

1.4.3 评价时段

评价时段同项目设计年限，建设期：2022 年-2026 年；设计年限：初期 2029

年，近期 2036 年，远期 2051 年。

1.5 评价标准

根据苏州市相关环境功能区划，本次评价标准具体如下：

1.5.1 声环境评价标准

(1) 质量标准

执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 和《苏州市市区声环境功能区划分规定》(2018 年修订版)。具体限值如下表所示。

表 1.5-1 声环境质量标准评价限值

声环境功能区划等级	噪声标准 (dB(A))	
	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4a 类	70	55

无声环境功能区划的区域，按照 2 类标准进行评价。另外，根据“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)，工程运营期评价范围内的重点敏感建筑物(如学校、医院等)室外昼间噪声按 60 dB(A)、夜间接 50 dB(A)执行，若学校无住校，医院无住院部，则夜间不对标。

(2) 排放标准

工程环境噪声执行标准如下表所示。

表 1.5-2 工程环境噪声排放标准

标准号及名称	标准等级及限值	适用范围
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)	昼间 70 dB(A); 夜间 55 dB(A)	施工场界

1.5.2 振动评价标准

(1) 一般振动评价标准

评价范围内各敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88)相应的标准, 具体限值如下表所示。

表 1.5-3 工程沿线振动执行标准

环境要素	标准名称	声功能区	振动适用地带及标准值	标准选取说明
振动环境	《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88)	1 类区	居民、文教区: 昼间 70 dB, 夜间 67 dB	1、标准等级参照声环境功能区类型确定。 2、重点敏感建筑物(如学校、医院等), 振动评价标准按居民、文教区执行, 科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院夜间不对标。
		2 类区	混合区、商业中心区: 昼间 75 dB, 夜间 72 dB	
		3 类区	工业集中区: 昼间 75 dB, 夜间 72 dB	
		4 类区	交通干线道路两侧: 昼间 75 dB, 夜间 72 dB	

(2) 二次辐射噪声限值

本工程沿线建筑物室内二次辐射噪声限值参照《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/T 170-2009), 具体执行标准如下表所示。

表 1.5-4 建筑物室内二次辐射噪声限值 单位: dB(A)

环境要素	标准名称	区域	昼间	夜间
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/T 170-2009)	1 类	38	35
		2 类	41	38
		3 类	45	42
		4 类	45	42

(3) 文保单位振动评价标准

根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）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结构的容许振动速度限值标准，具体限值如下表所示。

表 1.5-5 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	控制点方向	砖砌体 V_p （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

1.5.3 地表水环境影响评价标准

（1）质量标准

项目沿线经过黄埭塘、岸石港、东外河等地表水体。根据《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）的批复》（苏政复〔2022〕13 号），本工程沿线地表水执行标准如下表所示。

表 1.5-6 项目沿线地表水体水质标准

序号	水体名称	水质标准	评价标准
1	黄埭塘	III 类	III 类
2	岸石港	无环境功能区划	IV 类
3	东外河	无环境功能区划	IV 类

注：岸石港和东外河无水环境功能区划，按照就近的元和塘水环境功能区划（IV 类）执行。

表 1.5-7 工程沿线地表水环境执行标准限值 单位：mg/L

分类	pH	COD	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	总磷	氨氮	石油类
III 类	6-9	20	6	4	0.2	1.0	0.05

分类	pH	COD	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	总磷	氨氮	石油类
IV 类	6-9	30	10	6	0.3	1.5	0.5

(2) 排放标准

本项目沿线有较完善的城市排水系统，本工程产生的废水均可纳入城市污水管网。本项目污水排放执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中规定的三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级相关标准，具体限值如下表所示。

表 1.5-8 本工程水污染源拟采用的评价标准

序号	因子	《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）	《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）	本工程执行标准
1	SS	400	400	400
2	COD	500	500	500
3	动植物油	100	100	100
4	氨氮	45	-	45
5	石油类	15	30	15
6	TP	8	-	8
7	BOD ₅	350	300	300

1.5.4 大气环境评价标准

(1) 质量标准

现状评价采用《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准，具体标准值如下表所示。

表 1.5-9 环境空气质量标准（二级标准） 单位：μg/m³

标准名称	标准类别	主要污染物浓度限值		
《环境空气质量标准》	二级	二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60
			24 小时平均	150

标准名称	标准类别	主要污染物浓度限值		
(GB 3095-2012)		二氧化氮 (NO ₂)	1 小时平均	500
			年平均	40
			24 小时平均	80
			1 小时平均	200
		一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000
			1 小时平均	10000
		臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160
			1 小时平均	200
		颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70
			24 小时平均	150
		颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35
			24 小时平均	75

排风亭废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 表 1 中的二级 (新扩改建) 标准限值, 具体限值如下表所示。

表 1.5-10 恶臭污染物厂界标准值

控制项目	单位	标准值二级 (新扩改建)
臭气浓度	无量纲	20

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号)、《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), 本工程不涉及国家级生态保护红线、不涉及江苏省生态空间保护区。根据《苏州市级重要湿地名录 (第一批)》, 市级重要湿地范围均为湖体水域, 本工程不涉及苏州市级重要湿地。工程不涉及江苏省生态红线区域、不涉及太湖流域保护区。经核查, 本工程涉及 1 处文物保护单位。

表 1.6-1 文物保护单位

线路	名称	级别	年代	属地	地址	类别
7 号线 北段延 伸线	熙余 草堂	市 保	清道光三十年 (1850)	相城 区	相城区黄埭镇西 市	近现代重要史迹 及代表性建筑

本工程春丰路站-春光路站区间临近苏州市级文物保护单位熙余草堂建设控制地带，线路距该文保单位建设控制地带距离约 15 m，不涉及文物主体、保护范围和建设控制地带。



图 1.6-1 熙余草堂

1.6.2 地表水环境保护目标

(1) 项目沿线地表水

苏州水系发达，沿线经过多条河流，根据《省政府关于江苏省地表水（环境）功能区划（2021-2030 年）的批复》（苏政复〔2022〕13 号）、《市政府关于同意苏州市地表水（环境）功能区划的批复》（苏府复〔2010〕190 号），沿线主要的水环境保护目标见下表。

表 1.6-2 工程沿线水环境保护目标

序号	水体名称	与工程的位置关系	跨越处河床宽(m)	距水体最近车站名称	工程影响行为
1	黄埭塘	下穿	8	春光路站	区间下穿，采用盾构法施工
		下穿	32	永昌路站	
2	岸石港	下穿	39	石港路站	
		下穿	56	石港路站	
3	东外河	下穿	116	石港路站	

1.6.3 声环境保护目标

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共设 4 座车站和 1 处区间风井，其中 2 座车站环控设施评价范围内分布有声环境敏感目标，涉及敏感点 10 处，均为住宅。具体内容如表 1.6-3 所示。

1.6.4 振动环境保护目标

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共 21 处振动敏感目标，其中 3 所学校，1 座医院，5 处行政办公单位，12 处居民区。具体内容如表 1.6-4 所示。

表 1.6-3 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线沿线声环境敏感点一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离/m	保护目标概况					声环境功能区
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能	
1	相城区	丽沁花苑一区	春丰路站	1 号风亭组	新风亭：19.6m； 排风亭：19.7 m； 活塞风井I：19.9m； 活塞风井II：18.0m；	2/3	砖混	2006 年前 后	4 栋	住宅	2 类
2	相城区	中市路 3105-3125	春丰路站	冷却塔	冷却塔：45.9m；	3	砖混	2005 年前 后	1 栋	住宅	2 类
3	相城区	中市路 3139-3169	春丰路站	冷却塔	冷却塔：30.4m；	3	砖混	2005 年前 后	1 栋	住宅	2 类
4	相城区	裴圩村塘船浜	春丰路站	冷却塔、2 号风 亭组	冷却塔：17.9m； 新风亭：19.8m； 排风亭：19.0m 活塞风井I：18.4m； 活塞风井II：21.4m	1/2/3	砖混	2000 年之 前	8 栋	住宅	2 类
5	相城区	中山新村	春光路站	冷却塔	冷却塔：35.9m；	5	砖混	2002 年前 后	1 栋	住宅	2 类
6	相城区	中市路（50、52、54、56）幢	春光路站	冷却塔	冷却塔：28.2m；	2	砖混	2005 年前 后	4 栋	住宅	2 类
7	相城区	中市路 49 幢	春光路站	冷却塔	冷却塔：28.4m；	1/2	砖混	2005 年前 后	1 栋	住宅	2 类
8	相城区	富君鸿乙骏宿舍	春光路站	冷却塔	冷却塔：28.4m；	2	砖混	2010 年之 前	1 栋	住宅	2 类
9	相城区	西巷村胡家坟	春光路站	冷却塔、1 号风 亭组	冷却塔：35.6m； 新风亭：25.6m； 排风亭：27.3m；	1/2/3	砖混	2000 年之 前	6 栋	住宅	2 类
10	相城区	青龙社区	春光路站	2 号风亭组	新风亭：15.8m； 排风亭：15.3m； 活塞风井I：15.6m；	1/2	砖混	2000 年之 前	8 栋	住宅	2 类

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离/m	保护目标概况					声环境功能区
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能	
					活塞风井II: 15.4m						

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

表 1.6-4 本工程沿线振动环境保护目标表

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	备注
					层数	结构	建筑类型	规模	使用功能					
V1	相城区	起点-春丰路站	丽沁花苑一区	地下线	3 层	砖混	Ⅲ类	5 栋	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V2			丽沁花苑二区、中市路 3002 号-3036 号	地下线	3/4/5 层	砖混	Ⅲ类	5 栋（4 栋 5 层，1 栋 3/4 层）	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V3		春丰路站-春光路站	江南花苑、中市路 3105 号-3125 号	地下线	2/3 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	6 栋	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V4			中市路 3072 号、春丰路 2408 号-2420 号、裴圩村塘船浜、中市路 3128 号-中市路 3240 号、裴圩村金家浜-2、相城区黄埭镇民政服务中心	地下线	1/2/3/4 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	1 栋 3 层，2 栋 3/4 层，约 20 余栋 1-2 层低矮民房	住宅、行政办公单位	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V5			中市路 3139 号-中市路 3203 号、裴圩村金家浜-1	地下线	1/2/3 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	2 栋 3 层，约 20 余栋 1-2 层低矮民房	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V6			税务局	地下线	2/3 层	砖混	Ⅲ类	1 栋	行政办公单位	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V7			埭川社区党群服务中心、相城区黄埭法律服务所、黄埭广播电视站	地下线	2/3 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	3 栋	行政办公单位	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	备注
					层数	结构	建筑类型	规模	使用功能					
V8			黄埭镇市容市政管理局/黄埭镇综合行政执法局	地下线	3 层	砖混	Ⅲ类	2 栋	行政办公单位	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V9			原中行住宅、寺前新村、中市路 10-12 号、南新街 70-74 号、中市路 16 号-18 号、下塘街-1	地下线	1/2/3/4/5 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	2 栋 4 层，2 栋 5 层，1 栋 3 层，约 20 余栋 1-2 层低矮民房	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V10			黄埭镇中市路社区卫生服务站	地下线	2 层	砖混	Ⅳ类	1 栋	医院	中软土	参照 2 类	居民、文教区	中市路	
V11			春申新村、群益弄、南新街 73-1 号、下塘街-2、中市新村 1 幢	地下线	1/2/3/4 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	2 栋 4 层，3 栋 3 层，2 栋 2 层，约 20 余栋 1-2 层低矮民房	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V12			中市路 29-51 号、黄埭埭川公寓、富君鸿乙骏宿舍、西巷村胡家坟-2、埭北路 14-6 号、青龙社区	地下线	1/2/3/4 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	2 栋 3 层，2 栋 4 层，约 9 栋 2 层民房	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V13			中市路 28 号-中市路 90 号、黄埭镇潘家弄、中市新村 9 幢、中市新村 6 幢、胡家坟-1、春光路 31 号	地下线	1/2/3/4/5 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	2 栋 3 层，2 栋 4 层，3 栋 5 层，大片 1-2 层低矮民房	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V14			黄埭中学体育馆	地下线	1/3 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	1 栋 3 层，2 栋 1 层	学校	中软土	参照 2 类	居民、文教区	中市路	
V15		春光路站-永昌路站	春申中学	地下线	1/4/5 层	砖混	Ⅲ/Ⅳ类	6 栋	学校	中软土	参照 2 类	居民、文教区	中市路	
V16			黄埭派出所青龙警务室居住证临时办理点	地下线	2 层	砖混	Ⅳ类	1 栋	行政办公单位	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	备注
					层数	结构	建筑类型	规模	使用功能					
V17			西巷村陆巷	地下线	2 层	砖混	IV类	1 栋	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V18			玉莲新村	地下线	6/11 层	砖混/框架	II/III类	13 栋（1 栋 11 层，12 栋 6 层）	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V19			玉莲幼儿园	地下线	3 层	砖混	III类	1 栋	学校	中软土	参照 2 类	居民、文教区	中市路	
V20			党群服务中心、苏州图书馆黄埭分馆	地下线	2/3 层	砖混	III/IV类	1 栋	行政办公单位	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路	
V21			玉莲花苑	地下线	18 层	框架	II类	2 栋	住宅	中软土	参照 2 类	混合区、商业中心区	中市路/太东路	

1.6.5 大气环境保护目标

本工程车站附近大气环境敏感目标共 4 个，大气环境保护目标如下表所示。

表 1.6-5 大气环境敏感目标统计表

序号	车站名称	敏感点名称	与排风亭 距离/m	保护目标概况	
				层数	规模
A1	春丰路站	丽沁花苑一区	19.7	2/3 层	2 栋
A2	春丰路站	裴圩村塘船浜	19.0	1 层	2 栋
A3	春光路站	西巷村胡家坟	27.3	3 层	1 栋
A4	春光路站	青龙社区	15.3	1/2 层	4 栋

2 工程概况

2.1 项目基本情况

项目名称：苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程；

建设性质：新建；

建设单位：苏州市轨道交通集团有限公司；

设计单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司；

建设地点和功能定位：7 号线北段延伸线是一条以服务黄埭镇区与高铁新城、相城区核心区等苏州重要功能中心和枢纽地区的通勤、通学客流为主，并且能够加强苏州北站与苏南硕放机场联系，强化苏州市重大交通枢纽发展的城市轨道交通线路。

2.2 工程线路走向及建设规模

(1) 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线全部位于相城区，主要沿中市路-太东路敷设，线路起于中市路与春丰路路口的春丰路站（与规划线路换乘）；而后线路继续沿中市路向北，于春光路路口设春光路站（与规划线路换乘）；之后线路继续向北，而后转沿太东路向东，于太东路与永昌路路口设永昌路站；于太东路与石港路路口设石港路站；线路继续沿太东路向东下穿广济北路架桥，之后线路继续向东，接入 7 号线主线起点站莫阳站。全线采用地下敷设方式。

线路全长约 7.11 km，设 4 座车站，均为地下站，其中换乘站 2 座，不新建车辆基地、主变电所和控制中心。

本工程建成后，与在建的 7 号线工程（环境影响报告书已获批，2019 年 12 月开工建设）贯通运营，并使用在建 7 号线的莫阳停车场、天鹅荡车辆段及主变电所，接入已投运的黄天荡控制中心。贯通运营后的苏州市轨道交通 7 号线（含已运营的 4 号线支线）初期运营线路全长约 46.8 公里，设站 37 座。

(2) 本工程线位与莫阳停车场的位置关系

本工程下穿莫阳停车场出入场线（出入场线的建设属于在建 7 号线工程，不在本工程的建设范围内），莫阳停车场拟进行上盖物业开发。本工程的环境影响

评价范围不含莫阳停车场上盖物业开发部分，待后期上盖物业开发方案稳定后，另行开展环境影响评价工作。

2.3 线路工程

(1) 线路平面

正线数目：双线；

轨距：1435 mm；

最小曲线半径：

(a) 区间正线：一般情况 450 m，困难情况 350 m。

(b) 车站正线：一般情况为直线段，困难情况车站站台范围内的曲线半径不小于 1000 m。

(c) 联络线：一般情况 200 m，困难情况 150 m。

(2) 线路坡度

正线的最大坡度一般不宜大于 30‰，联络线的最大坡度不宜大于 40‰（均不考虑各种坡度折减值）。区间隧道的线路最小纵坡不宜小于 3‰，区间地面线和高架线最小坡度在采取了排水措施后不受限制。

地下车站站台计算长度段线路坡度一般采用平坡，车站结构底板坡度为 2‰。有条件时车站宜布置在纵断面的凸型部位上，并设置合理的进、出站坡度。

道岔宜设在不大于 5‰的坡道上。在困难地段应采用无砟道床，尖轨后端为固定接头的道岔，可设在不大于 10‰的坡度上。

线路坡段长度不宜小于远期列车长度，并应满足相邻竖曲线间的夹直线长度不小于 50 m 的要求。

(3) 竖曲线半径

正线区间：一般情况 5000 m，困难情况 2500 m；

车站端部：一般情况 3000 m，困难情况 2000 m。

(4) 工程依托道路情况

工程全部位于相城区，经过黄埭镇、苏相合作区、元和街道。本工程大部分线路沿既有道路敷设，依托的现有道路包括中市路、太东路、南天成路。所依托道路的红线宽度与本工程的位置关系如下表所示。

表 2.3-1 本工程依托现有道路情况表

序号	道路名称	现状车道数量	道路红线宽度 (m)	与 7 号线北段延伸线的位置关系
1	中市路	双向四车道、 部分双向两车道	27	线路沿中市路路中敷设
2	太东路	双向四车道 (有独立非机动车道)	48	线路沿太东路路中及路侧敷设
3	南天成路	双向六车道	44	线路沿南天成路路中及路侧敷设

2.4 轨道工程

(1) 钢轨

正线及配线采用 60 kg/m、U75V 钢轨。

(2) 轨距

标准轨距为 1435 mm，配线及车场线小半径曲线地段的轨距根据《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 第 7.2.2 条中 B 型车的标准进行加宽。

(3) 扣件

地下线采用弹条分开式扣件(中等减振地段除外)。

(4) 道床

正线采用预制板整体道床。

(5) 道岔

正线及配线根据最高行车速度的要求采用 60 kg/m 钢轨 9 号单开道岔及其相应间距交叉渡线。

2.5 车辆工程

(1) 车辆选型

本工程车辆推荐采用 B 型车，车辆轴重 ≤ 14 t，速度目标值 80 km/h。

(2) 列车编组

列车编组初期、近期、远期均为 6 辆编组。

2.6 车站建筑

本工程共设 4 座地下车站，其中换乘站 2 座。车站类型如下表所示。

表 2.6-1 本工程车站简况表

序号	车站名称	车站形式	备注
1	春丰路站	地下两层岛式站	与规划线路换乘
2	春光路站	地下两层岛式站	与规划线路换乘
3	永昌路站	地下两层岛式站	
4	石港路站	地下两层岛式站	

2.7 通风与空调

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）。

（1）隧道通风系统

列车正常运行时系统应能排除隧道余热余湿，同时使隧道内空气压力变化率满足相关设计标准。

列车阻塞在区间隧道时系统应能向阻塞区间提供一定的通风量，保证列车空调器等设备正常运行和为乘客提供足够的新风量。

列车火灾时系统应能及时排除烟气、控制烟气流向，并诱导乘客向安全区疏散。

（2）车站公共区通风空调系统（大系统）

正常运行时，车站公共区通风空调系统应能为乘客提供“过渡性舒适”的候车环境，大系统采用节能控制系统。

当车站公共区发生火灾时，车站公共区通风空调系统应能迅速排除烟气，同时为乘客提供一定的迎面风速，诱导乘客向安全区疏散。

（3）车站设备管理用房通风空调系统（小系统）

正常运行时，车站设备管理用房通风空调系统应能为车站工作人员提供舒适的工作环境条件和为车站设备运行提供所需的工艺环境条件。

当车站设备管理用房区域发生火灾时，车站设备管理用房通风空调系统应能

及时排除烟气或进行防烟防火分隔。

(4) 空调水系统（水系统）

制冷空调水系统是为大系统和小系统提供空调设备用冷冻水，应能在各种工况、负荷和运营条件下满足大系统和小系统的运行、调节要求，水系统采用节能控制系统。

2.8 给排水与消防

(1) 给水：各车站、区间沿线配套设施均采用城市自来水为给水水源。

(2) 排水：地铁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、车站露天出入口各种生产污废水应分类集中，就近排放。生活污水处理达标后就近排入城市污水系统，冷却塔排水、消防及冲洗废水自流或抽升排入城市污水系统；雨水排入市政雨水管道。

(3) 消防：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。

2.9 工程占地及拆迁

工程征地主要为车站出入口、风亭、冷却塔等地面建（构）筑物的永久用地。根据工程可行性研究报告，本工程永久征地总面积为 20.36 亩，总拆迁面积为 35178 m²。本工程房屋拆迁计划按照属地管理的原则，实行各行政区政府（管委会）属地管理负责制。

2.10 设计客流量

根据客流预测结果，本工程初期日客运量合计 5.6 万人次，高峰小时单向最大断面流量为 0.57 万人次；近期日客运量合计 8.0 万人次，高峰小时单向最大断面流量为 0.85 万人次；远期日客运量合计 11.0 万人次，高峰小时单向最大断面流量为 1.09 万人次。

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程总体客流指标如下表所示。

表 2.10-1 本工程客流预测结果表

客流指标	初期（2029年）	近期（2036年）	远期（2051年）
长度（公里）	7.11	7.11	7.11

客流指标	初期（2029年）	近期（2036年）	远期（2051年）
日客运量（万人次）	5.6	8.0	11.0
负荷强度（万人次/公里·日）	0.79	1.13	1.55
高峰小时最大单向断面流量（万人次/h）	0.57	0.85	1.09

2.11 运营方案

1、运行时间

本线运营后将成为苏州市民市内出行的主要交通工具之一。目前，苏州市的公共交通运营时间一般在 5：00-23：00 之间；苏州市 4 号线既有运营时间为 6：00-23：00。结合客流预测结果，为方便乘客出行，及与公共汽车衔接配合，本线列车运营时间暂按早 5：00 至晚 23：00，全日运营 18 小时，其余时间用于线路和设备维修。

2、全日行车计划

本工程全日行车计划如下表所示。

表 2.11-1 苏州市轨道交通 7 号线工程（含本工程、在建 7 号线及已运营的 4 号线支线）全日行车计划表 单位：对

时间段	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	6	/	8	/	10	/
6:00-7:00	8	/	10	/	12	/
7:00-8:00	12	6	13	13	15	15
8:00-9:00	12	6	13	13	15	15
9:00-10:00	8	/	10	/	12	/
10:00-11:00	8	/	10	/	12	/
11:00-12:00	8	/	10	/	12	/
12:00-13:00	8	/	10	/	12	/

时间段	初期		近期		远期	
	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
13:00-14:00	8	/	10	/	12	/
14:00-15:00	8	/	10	/	12	/
15:00-16:00	8	/	10	/	12	/
16:00-17:00	8	/	10	/	12	/
17:00-18:00	10	5	12	12	13	13
18:00-19:00	10	5	12	12	13	13
19:00-20:00	8	/	10	/	12	/
20:00-21:00	8	/	10	/	12	/
21:00-22:00	6	/	8	/	10	/
22:00-23:00	4	/	6	/	8	/
合计	148	22	182	50	216	56
	170		232		272	

3、输送能力

本工程设计输送能力如下表所示。

表 2.11-2 苏州市轨道交通 7 号线工程（含本工程、在建 7 号线及已运营的 4 号线支线）
输送能力

设计年度		初期	近期	远期
列车交路	大交路	春丰路站-木里站	春丰路站-泾南路站	春丰路站-泾南路站
		46.8 km	53.3 km	53.3 km
	小交路	莫阳站-木里站	莫阳站-木里站	莫阳站-木里站
		39.6 km	39.6 km	39.6 km
车辆选型及编组		B6	B6	B6
列车定员（人/列）		1260	1260	1260
高峰小时单向最大断面客流（万人/h）		2.00	2.88	3.41

设计年度			初期	近期	远期
高峰小时 开行列车对 数 (对)	大交路		12	13	15
	小交路		6	13	15
最小行车间隔（分）			3.3	2.3	2.0
设计运输能力（万人/h）			2.27	3.28	3.78
设计运能余量			11.8%	12.1%	9.8%
区间最大站立密度（人/m ² ）			4.2	4.3	4.4
列车配属（全 线）	运用 车数/ 列	大交路	35	41	47
		小交路	15	31	35
		合计	50	72	82
	配属车（列）		60	87	99
	配属车（辆）		360	522	594
	其中北延线工 程配属列车 （列/辆）		10/60	-	-
	平均每公里配车（列/km）		1.3	1.6	1.9

从上表可看出,本次设计各年度输送能力均能满足最大断面客流需求,且留有一定富余量。

苏州 7 号线工程 (含本工程、在建 7 号线及已运营的 4 号线支线) 初、近、远期采用大小交路, 初期大交路为春丰路站-木里站、小交路为莫阳站-木里站, 大小交路分别开行 12 对/h 和 6 对/h; 近期大交路为春丰路站-泾南路站、小交路为莫阳站-木里站, 高峰小时分别开行 13 对/h、13 对/h; 远期大交路为春丰路站-泾南路站、小交路为莫阳站-木里站, 高峰小时分别开行 15 对/h、15 对/h。各年度设计行车交路方案如下图所示。

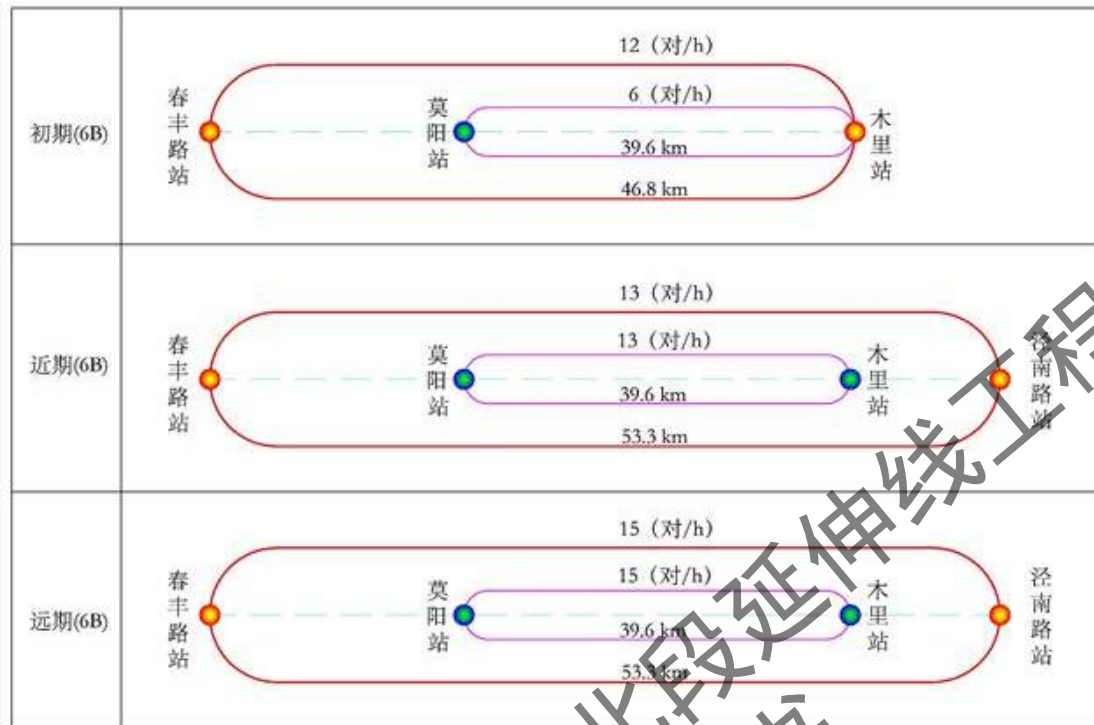


图 2.11-1 工程初、近、远期运行交路图

2.12 施工方法

(1) 地下车站

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程设车站 4 座，其中换乘站 2 座，均为地下站。沿线各车站根据不同地段的工程地质和水文地质条件、气候特征及城市总体规划要求，结合周围地面既有建筑物、地下管线及道路交通状况，通过对技术、经济、环保及使用功能等方面的综合比较，合理选择施工方法和结构形式。具体如下表所示。

表 2.12-1 本工程地下车站施工方案和结构型式汇总表

序号	车站名称	车站类型及层数	围护结构形式
1	春丰路站	地下二层岛式	地下连续墙
2	春光路站	地下二层岛式	地下连续墙
3	永昌路站	地下二层岛式	地下连续墙
4	石港路站	地下二层岛式	地下连续墙

(2) 区间隧道

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线共 4 个地下区间，为正线区间，均采用盾构法施工。地下区间结构型式汇总如下表所示。

表 2.12-2 本工程区间隧道施工方法及结构型式一览表

序号	区间名称	结构形式	施工方法
1	春丰路站-春光路站	圆形	盾构法
2	春光路站-永昌路站	圆形	盾构法
3	永昌路站-石港路站	圆形	盾构法
4	石港路站-终点	圆形	盾构法

3 工程分析

3.1 工程环境影响简要分析

3.1.1 环境要素识别

根据轨道交通环境影响特点，本工程环境影响要素综合识别结果如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 工程环境影响要素综合识别

时段		工程项目	环境影响
施工期	施工准备期	居民、单位搬迁、地下管线拆迁，施工场地布置	●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。
	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。
		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、废气及扬尘与固体废物环境影响。 ●弃土及水土流失影响。
	地下车站及区间隧道施工期	车站及盾构始发/到达井明挖法、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、扬尘等环境影响。 ●路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失。
运营期	通车运营	列车运行（不利影响）	●地下段振动，地面车站风亭/冷却塔的噪声等环境污染影响。 ●沿线车站产生的生活污水。 ●沿线风亭排放的废气可能对周边空气环境有影响。 ●车站出入口、风亭及冷却塔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。

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和评价结果，总体上讲，苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程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、废气、固体废物)为辅;对生态环境的影响以对城市景观影响为主,以对城市自然生态环境影响为辅(对城市绿地等产生影响)。

3.1.2 评价因子筛选

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响性质、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图”,具体内容如下表所示。

表 3.1-2 工程环境影响识别与筛选矩阵图

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	水土保持	地表水	地下水	噪声	振动	空气	弃土固废
影响程度识别			II	II	II	III	II	I	I	III	III
施工期	征地拆迁	II	-2	-2	-1					-1	-1
	土石方工程	II	-2		-2	-1	-2	-2	-2	-2	-2
	隧道工程	III			-2	-1	-3		-3	-1	-1
	建筑工程	II	+2		-1			-1	-2	-1	-1
	绿化及恢复工程	II	+1	+1	+2			+1		+1	
	建筑垃圾及弃土	II	-1		-1	-1	-2			-2	-2
	施工人员活动	II				-1		-1		-1	
运营期	列车运行	III					-1	-3	-3	-1	-1
	列车检修、整备	II	-1	-1		-2	-1	-2	-1	-1	-1

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;1:轻微影响;2:一般影响;3: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:较重大影响;II:一般影响;III:轻微影响。

3.2 工程环境影响特征分析

本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元:地下线路、地下车站冷却塔/风亭等;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

工程征地拆迁、开辟施工场地等工程占地可能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可能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、振动可能影响周围居民区、学校、医院等敏感点。施工过程中的生产作业废水，尤其是雨季冲刷弃土临时堆场和泥浆池产生的泥浆废水都可能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。施工期环境影响如图 3.2-1 所示。

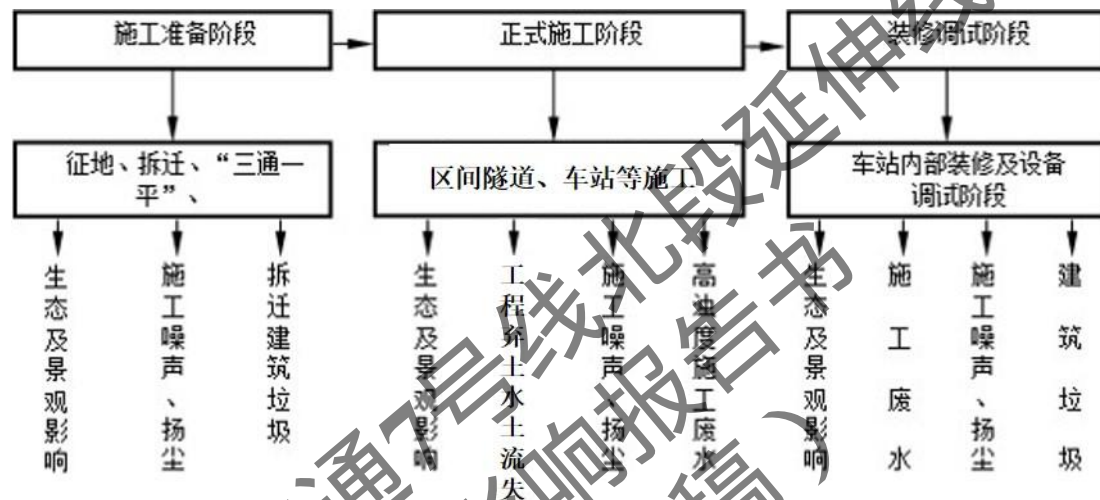


图 3.2-1 工程施工期环境影响分析示意图

(2) 运营期环境影响识别

地下线路、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敏感目标；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。

运营期的环境影响如图 3.2-2 所示。



图 3.2-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

3.3 主要污染源分析

3.3.1 噪声污染源

1、施工期噪声源

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工机械是非连续作业，根据以往大量监测结果，轨道交通常用施工机械噪声源强如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 常用施工机械噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离（m）	L _{max} （dB(A)）
土方阶段	1	轮胎式液压挖掘机	5	84
	2	推土机	5	84
	3	轮胎式装载机	5	90
	4	各类钻井机	5	87
	5	卡车	5	92
基础阶段	6	各类打桩机	10	93-112
	7	平地机	5	90
	8	空压机	5	92
	9	风锤	5	98
	10	振捣机	5	84
结构阶段	11	混凝土泵	5	85

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	L _{max} (dB(A))
	12	气动扳手	5	95
	13	移动式吊车	5	96
	14	各类压路机	5	76-86
	15	摊铺机	5	87
各阶段	16	发电机	5	98

2、运营期噪声源

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程全线采用地下方式敷设。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为风亭噪声、冷却塔噪声。本工程主要噪声源分析结果如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 主要噪声源分析表

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	旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈力性噪中低频特性	地下车站采用集成闭式系统加安全门，车站通风空调系统的送、排风管道上和通风机前后安装消声器。片式消声器一般设置长度为：新风亭 2 m，排风亭和活塞风亭 3 m。车站风机运行时段为 4:30-23:30，计 19 个小时。
		涡流噪声是叶轮在高速旋开、闭式运行。车站通风空调系统的送、排风管道上和通风机前后安装消声器。片式消声器一般设置长度为：新风亭 2 m，排风亭和活塞风亭 3 m。车站风机运行时段为 4:30-23:30，计 19 个小时。	
		最重要的组成部分下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰动，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性	
	冷却塔噪声	机械噪声	
		配用电机噪声	
		轴流风机噪声	
	冷却塔噪声	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，一般次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性	车站一端设置冷冻机房，机房内设置冷水机组、冷冻水泵和冷却水泵等设备，地面设置冷却塔。冷却塔采用二大一小，运营时段开启二台大系统冷却塔；设备用房单独使用时（夜间停运后），开启一台小冷却塔。冷却塔一般在 6-9 月（可根据气候做适当调整）空调期内运行，大系统冷却塔运行时间为 4:30-23:30，计 19 个小时
		水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等	

环控系统噪声源强：地下段的噪声影响主要来源于风亭、冷却塔等环控设备运行时产生的噪声，对外界产生噪声影响的环控系统主要有风亭和冷却塔。

本次评价的风亭及冷却塔噪声源强根据《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究报告》（2019 年）取值。

3.3.2 振动污染源

1、施工期振动源

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。根据对国内轨道交通施工场地施工作业产生振动测量，本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值如下表所示。

表 3.3-3 主要施工机械设备的振动源强参考振级 单位：dB

序号	主要施工机械振动源	距振源水平距离 10 m 处	距振源水平距离 30 m 处
1	挖掘机	78-80	69-71
2	推土机	79	69
3	振动压路机	82	71
4	钻孔机-灌浆机	63	/
5	空压机	81	70-76

2、运营期振动源

本次评价的 B 型车振动源强根据《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究报告》（2019 年）取值。

3.3.3 水污染源

1、施工期水污染源及水环境影响分析

本工程施工期产生的废水主要来自：明挖车站、明挖隧道排桩钻孔、止水帷幕维护结构施工产生的泥浆水和开挖过程中的基坑渗水；隧道施工过程中洞身渗水和钻孔钻头冷却水；施工机械及运输车辆的冲洗废水；下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水；施工人员产生的生活污水等。

（1）施工排水

根据大量城市轨道交通施工现场工程类比调查，施工废水主要为基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；

泥浆水 SS 含量相对较高，机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。根据同类项目类比估算，工程车站施工排水共计约 15 万 m^3 。

(2) 施工人员生活污水

生活污水排放主要集中在施工人员生活营地，本项目施工营地建在各车站用地范围，采用简易彩钢板临时搭建。一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天 0.04 m^3 计算，每个工点施工人员生活污水排放量约为 $4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、 BOD_5 、氨氮、SS 等；施工期还排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水。施工期，地铁车站开挖工程的疏干水主要是地下水中的潜水，排入市政污水管道，经类比分析，车站明挖条件下，施工排水量约为 $100\text{-}350 \text{ m}^3/\text{d}$ 。工程施工场地内高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后排入市政管网。本工程 4 座车站均沿现有道路布设，道路周边有较为完善的市政污水管网，可确保各车站施工营地生活污水纳入城市污水管网。

每个路段施工废水排放预测结果如下表所示。

表 3.3-4 施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m^3/d)	污染物浓度 (mg/L)			
		COD	动植物油	石油类	SS
生活污水	4	200-300	<20	/	20-80
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
设备冷却排水	4	10-20	/	0.5-1.0	10-15

本工程施工期废水污染源强核算结果如下表所示。

表 3.3-5 施工期废水污染源强核算结果表

废水类型	污染物	污染物产生量		排放去向
		废水量 (m^3/d)	浓度 (mg/L)	
生活污水	COD	16	300	污水管网
	动植物油		20	
	SS		80	

废水类型	污染物	污染物产生量		排放去向
		废水量 (m ³ /d)	浓度 (mg/L)	
施工废水	COD	1400	80	污水管网
	石油类		2	
	SS		200	

2、运营期水污染源分析

本工程运营期污水主要来自沿线车站。

沿线车站排水主要分为两部分，一是结构渗漏水、空调系统的冷却凝结水、消防废水、车站出入口流入的雨水，这部分水量较大，但水污染物含量极低，可经泵站抽升后排入市政雨水管道。二是生活污水，主要来源为车站工作人员和乘客的生活污水以及冲洗水。类比苏州市已运营 1、2 号线以及周边城市轨道交通线路情况，车站污水量约为 6-10 m³/d，本次评价换乘站污水排放量取 8 m³/d，一般车站取 6 m³/d。

综上，本工程运营期废水污染源强核算结果如下表所示。

表 3.3-6 运营期废水污染源强核算表

废水种类	产生量 (m ³ /d)	产生浓度 (mg/L)	处理方式	排放浓度 (mg/L)	执行标准值 (mg/L)	排放去向
生活污水	28	COD: 350 BOD ₅ : 150 SS: 200 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	/	COD: 350 BOD ₅ : 150 SS: 200 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	COD: 500 BOD ₅ : 300 SS: 400 NH ₃ -N: 45 TP: 8 动植物油: 100	市政污水管网

本项目线路经过苏州市相城区，线路主要沿现有道路建设，道路两侧分布企业、住宅区，排水管网较完善，沿线车站污水经处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 中表 1 中 B 等级标准后，可接入现有管网，排入相应的污水处理厂处理。

3.3.4 空气污染源

(1) 施工期大气污染源

施工期大气污染物排放主要来自以燃油为动力的施工机械和运输车辆，施工

过程中的拆迁、开挖、回填、弃土和粉粒状建筑材料堆放、装卸、运输环节，以及具有挥发性恶臭的有毒气味材料的使用。施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

(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稍大，主要与轨道交通工程采用的各种复合材料、新设备等散发的多种有害气体尚未挥发完有关，随着时间和距离的推移这部分气体将逐渐减少。轨道交通运输客运量大，工程运营后可以替代大量的地面道路交通，可大大减少汽车尾气污染物的排放量，对改善地面空气环境质量形成有利影响。

3.3.5 固体废物

1、施工期固体废弃物

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施工开挖产生的土方、基坑开挖施工产生的泥浆沉淀。施工期间产生的各类建筑垃圾和弃土均为一般垃圾。施工期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弃物主要为各站生活垃圾。

各站生活垃圾主要来自旅客候车、乘车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是纸屑、饮料瓶等。按 $25 \text{ kg}/(\text{站} \cdot \text{日})$ 计算，拟建项目共 4 个站，运营期初期客运生活垃圾产生量为 36.50 吨/年。

根据项目工可报告，投入运营后，苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线所需运营管理人员数量初期、近期为 376 人，远期定员人数为 389 人。定员指标为初期、近期按 $53 \text{ 人}/\text{km}$ ，远期定员指标按 $55 \text{ 人}/\text{km}$ 计算。生活垃圾按照 $0.2 \text{ kg}/(\text{人} \cdot \text{日})$ 估算，则运营初期每年的生活垃圾产生量为 27.448 吨/年。

综上所述，本项目运营初期每年的生活垃圾产生量约为 63.948 吨/年。

3.4 建设规划与规划环评审查意见及落实情况

3.4.1 本项目工可方案与建设规划对比分析

本项目工可设计方案与苏州市第三期建设规划调整情况对比表如下表所示。

表 3.4-1 工可设计方案与苏州市第三期建设规划调整方案对比分析表

主要指标		可研报告	建设规划	变化内容
设计年限		初期 2029 年 近期 2036 年 远期 2051 年	初期 2029 年 近期 2036 年 远期 2051 年	无变化
线路	线路长度	7.11 km, 全地下线	7.44 km, 全地下线	减少 0.33 km
	车站数量	4 座	4 座	无变化
远期客流	远期高峰最大单向断面(全线)	3.41 万人次/h	3.45 万人次/h	变化较小
	全日客流量(全线)	远期 101.5 万人次/日	远期 100.1 万人次/日	
行车组织	编组方案	B 型车, 初、近、远期均为 6 辆编组	B 型车, 初、近、远期均为 6 辆编组	无变化
	初期交路方案	开行大小交路, 大交路 12 对/h, 小交路 6 对/h	开行大小交路, 大交路 12 对/h, 小交路 6 对/h	无变化
	近期、远期交路方案	大小交路	Y 形交路方案	交路方案变化
	初期配车(北延)	10 列/60 辆	9 列/54 辆	增加配车数量
停车场		不新增停车场	不新增停车场	无变化
主变电所		不新增主所	新增 1 座主所	取消主所
控制中心		黄天荡控制中心	黄天荡控制中心	无变化

由上表可知, 工可方案中线路敷设方式、车型及编组、车站数量、控制中心等与第三期建设规划调整方案基本一致。工可方案与第三期建设规划调整方案 7 号线北段延伸线工程内容发生以下变化:

(1) 线站位方案

与建设规划相比,工可阶段线路走向基本不变,修改了春丰路站的配线形式,将站前单渡线,站后双停车线修改为站前交叉渡线,线路起点北移,线路长度减小 0.33 km。

(2) 行车组织

建设规划方案中 7 号线初期采用大小交路方案,近、远期采用 Y 形交路方案。工可阶段,初、近、远期均采用大小交路,其中初期大交路为春丰路站-木里站,小交路为莫阳站-木里站,大、小交路分别开行 12 对/h、6 对/h;近、远期南延线建成后,大交路为春丰路站-泾南路站,小交路为莫阳站-木里站,近期大、小交路各开行 13 对/h,远期大、小交路各开行 15 对/h。

(3) 取消主变电所:建设规划阶段 7 号线北段延伸线新增一座主所,位于太东路南侧、广济北路东侧、埭里港北侧地块内。7 号线既有主所可满足北段延伸线供电要求,因此工可方案不新增主所。

3.4.2 建设规划环评审查意见概要

生态环境部于 2021 年 9 月 17 日出具了《关于<苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整(2021-2026)环境影响报告书>的审查意见》(环审(2021)83 号),对规划优化调整和实施过程提出如下意见:

三(一)、应结合苏州市城市发展特点和方向、生态环境保护等要求,统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用,做好规划线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心、集中居住区等城市重点功能区的衔接。在统筹考虑现行城市总体规划和土地利用总体规划并主动对接在编的国土空间规划的基础上,加强与“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)、生态环境保护规划、文物保护相关规划、地下综合管廊规划、污水管网规划等的协调,确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。

三(二)、严守区域生态保护红线,加强生态空间管控。本着“避让优先”的原则,尽量避让集中居住区、文教区等生态环境敏感区,以隧道形式下穿重要湿地、湿地公园的线路,下阶段应深入论证其生态环境影响并采取严格的保护措施。7 号线支线漕湖国际社区站至凤北荡路区间风井的设置,应符合江苏省生态空间管控区域(漕湖重要湿地)的管控要求。

三（三）、严守环境质量底线，强化噪声、振动影响管控。强化噪声、振动防治措施设计，确保安全有效。线路涉及居住、文教、办公、科研、文物等敏感区域的路段，应进一步优化线路方案，尽量避免正下穿敏感建筑物；对仍需正下穿敏感建筑物的路段，应采取加大埋深、选取不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的设施等措施，确保敏感点环境振动和二次结构噪声满足相关标准要求。

三（四）、切实遵守文物保护要求，尽可能避开不可移动文物。在《规划》实施过程中，应结合文物保护要求，采取有效措施加强对文物的保护。

三（五）、加强对线路两侧、停车场等周边土地的集约节约利用。停车场、车站、主变电所、风亭、冷却塔等地面构筑物的选址和布局应与周边环境敏感目标保持合理距离，严格落实各项环境保护措施，防止对周边环境敏感目标产生不良影响。停车场的相关开发规划建设应符合生态环境保护要求。优化地面构筑物的布局和景观设计，加强与城市景观的融合，确保与城市环境和风貌协调。

三（六）、严格控制《规划》实施的水环境污染。根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处置各类污（废）水，避免对周边水环境造成不良影响。

三（七）、《规划》实施过程中，针对沿线振动、噪声影响等开展长期跟踪监测，结合监测结果适时对《规划》进行优化调整，进一步完善和优化生态环境保护对策措施。

三（八）、下一轮规划编制或调整前，应根据《规划环境影响评价条例》的相关要求，完成已实施规划的环境影响跟踪评价，依法将评价结果报告或通报相关部门，为新一轮规划编制提供支撑。规划修编时应重新编制环境影响报告书。

四、对《规划》包含的近期建设项目环评的意见

《规划》中所包含的建设项目，应根据《报告书》结论和审查意见做好环境影响评价工作，重点调查线路沿线环境敏感目标分布及变化情况，评价项目施工及运营期的噪声、振动、地下水、生态等环境影响，对涉及重要湿地、湿地公园、文物保护单位以及集中居住区、文教区等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，采取严格的生态环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域生态环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。

3.4.3 与建设规划环评审查意见相符性

对照生态环境部《关于<苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整（2021-2026）环境影响报告书>的审查意见》（环审〔2021〕83 号），论述本工程与其相符性，具体如下表所示。

表 3.4-2 本工程与规划环评审查意见的相符性

编号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
1	应结合苏州市城市发展特点和方向、生态环境保护等要求，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好规划线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心、集中居住区等城市重点功能区的衔接。在统筹考虑现行城市总体规划和土地利用总体规划并主动对接在编的国土空间规划的基础上，加强与“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）、生态环境保护规划、文物保护相关规划、地下综合管廊规划、污水管网规划等的协调，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。	本项目与江苏省国家级生态保护红线规划、城市总体规划、土地利用总体规划等相协调。	符合
2	严守区域生态保护红线，加强生态空间管控。本着“避让优先”的原则，尽量避让集中居住区、文教区等生态环境敏感区，以隧道形式下穿重要湿地、湿地公园的线路，下阶段应深入论证其生态环境影响并采取严格的保护措施。7 号线支线漕湖国际社区站至凤北荡路站区间风井的设置，应符合江苏省生态空间管控区域（漕湖重要湿地）的管控要求。	项目不涉及生态保护红线，不涉及江苏省生态空间保护区域。	符合
3	严守环境质量底线，强化噪声、振动影响管控。强化噪声、振动防治措施设计，确保安全有效。线路涉及居住、文教、办公、科研、文物等敏感区域的路段，应进一步优化线路方案，尽量避免正下穿敏感建筑物；对仍需正下穿敏感建筑物的路段，应采取加大埋深、选取不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的设施等措施，确保敏感点环境振动和二次结构噪声满足相关标准要求。	本工程全部采用地下线敷设方式，最大程度减小了列车运行对沿线敏感目标的噪声影响。本报告对线路下穿居住、文教、办公、科研等敏感建筑路段，提出了规划控制距离，并针对振动可能产生的影响提出了相应的减振措施。	符合

编号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
4	切实遵守文物保护要求，尽可能避开不可移动文物。在《规划》实施过程中，应结合文物保护要求，采取有效措施加强对文物的保护。	本工程避开市级文物保护单位——熙余草堂，并对经过文物保护单位的区段提出采取特殊减振措施的要求。	符合
5	加强对线路两侧、停车场等周边土地的集约节约利用。停车场、车站、主变电所、风亭、冷却塔等地面构筑物的选址和布局应与周边环境敏感目标保持合理距离，严格落实各项环境保护措施，防止对周边环境敏感目标产生不良影响。停车场的相关开发规划建设应符合生态环境保护要求。优化地面构筑物的布局和景观设计，加强与城市景观的融合，确保与城市环境和风貌协调。	本项目不新建场段、主变电所。环评报告对不同功能区提出了相应的振动和噪声控制距离，要求在控制距离内不宜新建居民住宅、学校、医院等敏感目标。对车站出入口、风亭、冷却塔等设施提出了景观设计要求，确保与城市环境和城市风貌协调。	符合
6	严格控制《规划》实施的水环境污染。根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处置各类污（废）水，避免对周边水环境造成不良影响。	本工程沿线有完善的管网系统，污水可纳管排放。	符合
7	《规划》实施过程中，针对沿线振动、噪声影响等开展长期跟踪监测，结合监测结果适时对《规划》进行优化调整，进一步完善和优化生态环境保护对策措施。	针对工程施工期及营运期噪声、振动、地下水等环境要素，报告书提出了监测计划。	符合
8	《规划》中所包含的建设项目，应根据《报告书》结论和审查意见做好环境影响评价工作，重点调查线路沿线环境敏感目标分布及变化情况，评价项目施工及运营期的噪声、振动、地下水、生态等环境影响，对涉及重要湿地、湿地公园、文物保护单位以及集中居住区、文教区等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，采取严格的生态环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域生态环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	本项目环评报告评价重点为噪声、振动等专题。对工程涉及的集中居住区、文教区等，全面预测了工程对其影响，并提出了针对性的环保措施。遵照《审查意见》的要求，报告书对与有关规划的协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容进行了适当简化。	符合

3.5 相关规划协调性分析

3.5.1 《苏州市国土空间总体规划（2021-2035）》

（1）规划期限：2021-2035 年。

（2）城市性质：国家历史文化名城和风景旅游城市，国家先进制造业基地

和产业科技创新中心，长三角世界级城市群重要中心城市。

（3）发展目标

2025 年高质量经济迈出更大步伐、高品质生活实现更优提升、高颜值城市展现更美形态、高效能治理取得更新突破。

2035 年高水平建成充分展现“强富美高”新图景的社会主义现代化强市、世界历史文化名城，打造长三角重要中心城市。

2050 年成为社会主义现代化强国的城市范例、伟大复兴中国梦的杰出样板。

经分析，本工程线路已纳入国土空间总体规划，不涉及《苏州市国土空间总体规划（2021-2035）》中的生态保护红线。另外，轨道交通比道路交通对环境的影响小，是一种绿色交通，有利于保护中心城区的大气环境质量，地下敷设方式可减少土地资源（如湿地、绿化等土地）的占用，有利于生态环境的改善。综合分析，本工程的建设与苏州市城市性质、发展目标及发展方向是相符的。

3.5.2 《江苏省国家级生态保护红线规划》

2018 年 6 月，《江苏省国家级生态保护红线规划》经江苏省人民政府以苏政发〔2018〕74 号文正式发布。经过核查，本工程不涉及国家级生态保护红线。

3.5.3 《江苏省生态空间管控区域规划》

2020 年 1 月 8 日，江苏省人民政府印发了《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）。

经过核查，本工程不涉及江苏省生态空间保护区域。

3.6 “三线一单”相符性分析

1、生态保护红线相符性

本工程不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区，符合相关法律法规要求。

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）、《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）、《苏州市“三线一单”生态环境分区管控实施方案》，工程选线选址不涉及生态保护红线，符合相关法律法规的要求。

2、环境质量底线相符性

大气环境：地下车站排风亭评价范围内涉及 4 处环境空气敏感点，通过合理布置排风口位置及朝向，并结合排风亭具体位置和周围环境特征，在有条件的情况下对排风亭进行绿化覆盖等措施，风亭废气对周边环境空气影响可接受。

地表水环境：本工程以地下方式穿越沿线河流水系，工程建设对地表水体影响较小。根据本工程沿线市政污水管网现状及规划情况，工程建成后各车站污水全部纳管排放，对地表水环境影响较小。

声环境：本项目大部分路段沿现有道路敷设，现有交通噪声是沿线声环境敏感点的主要噪声源，现有部分敏感点声环境质量不能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准。本项目全部为地下线，工程噪声环境影响主要来自风亭、冷却塔等环控设施，对风亭、冷却塔采取相应的降噪措施后，可确保各敏感点声环境质量不恶化。

振动：本工程沿线的现状振动主要由城市道路交通及社会生活引起。现状监测结果表明，沿线各监测点的昼夜环境振动 V_{Lz10} 值均能满足《城市区域环境振动标准》（GB 10070-88）相应标准限值要求。工程线路途经各振动保护目标路段采取不同等级减振措施后，沿线振动环境可达标。

因此，本工程与区域环境质量底线是相符的。

3、资源利用上线相符性

土地资源：本项目为轨道交通项目，全部为地下线路，工程占用土地主要集中在地下车站的出入口、风亭、冷却塔，以及施工期的施工场地，占地面积较小，不影响区域土地资源总量。

水资源：本工程用水主要为沿线车站工作人员和旅客的生活用水，用水量较小，不影响区域水资源量。

电力资源：本项目线路运行采用集中供电方式，由城市电网经变压供电，以减小线路损耗；照明灯具全面采用节能环保 LED 光源。另一方面，本项目的建成，可以减少现有交通方式对能源的消耗，符合资源利用上线相关要求。

因此，本工程与区域资源利用上线是相符的。

4、环境准入清单相符性

本项目符合国家、江苏省和苏州市相关政策法规，选址符合城市发展规划、环境保护规划和其他相关规划基本要求。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，不属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修改）、《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额》（苏政办发〔2015〕118 号）中限制和淘汰类项目，符合当前产业政策。

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

4 工程影响区域概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

苏州市地处长江三角洲太湖平原东部，东邻上海，南接浙江，西傍太湖，北枕长江，是中国的历史文化名城和重要的风景旅游城市，是长江三角洲重要的中心城市之一，享有“人间天堂”的美誉。

苏州市位于北纬 $30^{\circ}47'-32^{\circ}02'$ ，东经 $119^{\circ}55'-121^{\circ}20'$ ，东距上海约 80 km，西离南京约 200 km。

4.1.2 地形地貌

苏州地区地貌成因和形态类型是在印支-燕山运动所奠定的基底构造格局基础上，经受各种内、外营力的长期作用而塑造成的。大体上自西南向东北方向呈阶梯状逐级跌落，故而在现代地貌形态类型上，西南部与东北部形成了二个截然不同的地貌单元。西南部基岩抬升广泛，出露地表，发育较多的基岩山体，表现为构造-剥蚀地形；而东北部则因持续下降，长期接受第四系松散层的堆积，地形地貌上表现为广阔的堆积平原。轨道交通 7 号线北段延伸线工程场地地势平坦，微向东倾，水系发育，系典型的江南水网化平原，地面标高在 1.5 m-4.2 m 之间。

4.1.3 气候特征

苏州地处我国大陆东部沿海，位于北亚热带湿润季风气候区内，季风交替明显，光照充足，无霜期长，雨热同季，气候资源丰富，夏季温暖潮湿多雨，盛行东南风，冬季受蒙古冷高压控制，盛行偏风，天气干燥。

苏州年平均气温为 15.9°C （昆山年平均气温为 16.5°C ），最高为 2007 年的 18.1°C ，最低为 1980 年的 14.9°C ，平均气温的年际变化为 3.2°C 。最热月为 7 月份，平均气温 28.2°C ，最冷月为 1 月份，平均气温 3.6°C ，气温的平均年温差为 24.6°C ，历史极端最高气温 39.7°C （2008 年 7 月 4 日），历史极端最低气温 -11.7°C （1977 年 1 月 31 日）。常年平均降水量为 1110.6 mm，年降水日 128 天。年降水

量最多的 1999 年为 1782.9 mm，最少的 1978 年为 604.2 mm，年际变幅为 1178.7 mm，年降水日最多为 1980 年计 154 天，最少的 1971 年仅 99 天。一年中以 6 月份降水量及降水日为最多，常年平均月降水量为 88.3 mm，降水日 14 天。12 月份月降水量、雨日最少，常年平均月降水量为 34.5 mm，雨日 7 天。全年日照时数为 1774.3 小时，最多的 1967 年为 2357.6 小时，最少的 1997 年为 1467.5 小时，全年无霜期 238 天。

4.1.4 土壤

苏州地区除少部分为山丘外，其余部分平原广布，地形平坦。境内直接发育在基岩及其风化物上的土壤，仅见于低山丘陵，面积不大。平原地区的土壤都发育在第四纪以来的沉积物上。土质除粘土、亚粘土外，结构较松散，孔隙发育，导水性能较好。

4.1.5 植被

苏州地处温带，属亚热带季风海洋性气候，自然植被丰富，隶属 87 科 186 属，世界性分布有 17 属、热带性分布有 60 属、温带性分布约 98 属、中国特有 6 属。

苏州地区自然植被属北亚热带落叶、常绿阔叶混交林地带，主要分布在太湖丘陵山地。其中落叶阔叶树种有麻栎、栓皮栎、白栎、枫香、黄檀、山槐、黄连木、野漆树等；常绿阔叶树种有石栎、苦槠、冬青、杨梅、石楠及樟树等；灌木有檉木、乌饭树、四川山矾、梔子花等。在局部地区如光福窑上官山岭自然保护区有木荷、枹木的分布；穹窿山有紫楠、南京椴的分布。在石灰岩丘陵山地，树种有榔榆、朴树、紫弹树、青檀、榉树等榆科树种，还有栎树、苦槠、厚壳、枳椇、梧桐、柞木等。竹类植物多集中于南部丘陵山地，有刚竹、淡竹、毛竹、桂竹、粉绿竹、短穗竹、水竹、箬竹等。

城区的树种情况虽因地理位置、小气候、土壤条件及人类活动影响有所区别，但仍以乡土树种为主，并以落叶阔叶树种占优势，常绿阔叶树种及针叶树种较少，常见的有麻栎、榉树、朴树、榆树、榔榆、糙叶树、石楠、樟树等等。

4.1.6 水文地质

(1) 地表水

苏州市属于亚热带季风气候，雨量较大，轻度潮湿，据近年来搜集的资料，1999 年以前苏州历史最高洪水位为 2.49 米，最低河水位为 0.01 米，常年平均水位为 1.00 米。枫桥站最高水位 2.62 米，觅渡桥最高水位 2.58 米。

(2) 地下水

沿线地下水按埋藏条件分为潜水、微承压水及承压水三类。

(3) 工程地质

根据《苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线可行性研究报告 岩土工程勘察报告》：工程位于湖（州）-苏（州）北东向断裂带，东西向断层及苏锡北西向断层交汇处，不同体系的构造断裂面错综复杂交织在一起，而自新生代以来，构造活动并不强烈。邻近本场区主要断裂均为第四纪早、中期或前第四纪断裂，都不是第四纪晚更新世以来有活动的断裂，对工程场地的稳定性不会产生直接影响。

岩土工程勘察结果表明：拟建苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线不具备地震作用产生的地面裂缝、塌陷、滑坡等不良地质作用，无全新活动断裂，场地属基本稳定，适宜工程建设；场地内各地基土分布尚属稳定，无采空区及活动断裂，从场地工程地质条件分析，适宜于轨道交通的建设；场地对工程建设有影响的地下水主要为潜水、微承压水及承压水，采用不同的降水及止水措施后基坑施工可顺利进行。

4.2 区域环境质量概况

4.2.1 空气环境

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》，2020 年，苏州市全市环境空气质量优良天数比率为 84.0%，与 2019 年相比，上升 5.2 个百分点；市区环境空气质量优良天数比率为 84.4%，与 2019 年相比，上升 6.6 个百分点。

2020 年，苏州市全市环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 31 微克/立方米，与 2019 年相比，PM_{2.5} 浓度下降 13.9%；市区环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 33 微克/立方米，与 2019 年相比，PM_{2.5} 浓度下降 15.4%。

2020 年，苏州市全市环境空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 50 微克/立方米，与 2019 年相比，PM₁₀ 浓度下降 19.4%；市区环境空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 47 微克/立方米，与 2019 年相比，PM₁₀ 浓度下降 16.1%。

2020 年，苏州市全市环境空气中二氧化硫（SO₂）年均浓度为 8 微克/立方米，与 2019 年相比，SO₂ 浓度下降 11.1%；市区环境空气中二氧化硫（SO₂）年均浓度为 6 微克/立方米，与 2019 年相比，SO₂ 浓度持平。

2020 年，苏州市全市环境空气中二氧化氮（NO₂）年均浓度为 34 微克/立方米，与 2019 年相比，NO₂ 浓度下降 8.1%；市区环境空气中二氧化氮（NO₂）年均浓度为 34 微克/立方米，与 2019 年相比，NO₂ 浓度下降 20.9%。

2020 年，苏州市全市环境空气中臭氧（O₃）年评价值为 163 微克/立方米，与 2019 年相比，O₃ 年评价值下降 1.8%；市区环境空气中臭氧（O₃）年评价值为 162 微克/立方米，与 2019 年相比，O₃ 年评价值下降 5.3%。

2020 年，苏州市全市环境空气中一氧化碳（CO）年评价值为 1.2 毫克/立方米，与 2019 年相比，CO 年评价值持平；市区环境空气中一氧化碳（CO）年评价值为 1.1 毫克/立方米，与 2019 年相比，CO 年评价值持平。

2020 年，全市酸雨平均发生率为 22.3%，降水年均 pH 值为 5.44，酸雨年均 pH 值为 5.15。除昆山外，其余各地均监测到不同程度的酸雨污染，酸雨发生率介于 1.9%-41.5% 之间。与 2019 年相比，全市酸雨平均发生率下降 4.5 个百分点，降水酸度和酸雨酸度略有减弱。

2020 年，苏州市全市降尘年均值为 1.8 吨/平方千米·月，与 2019 年相比，下降 0.7 吨/平方千米·月，各地降尘量在 1.5-2.1 吨/平方千米·月之间，均低于江苏省控制限值。

4.2.2 水环境

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》，2020 年，16 个国考断面达标比例为 100%，与 2019 年相比持平；水质达到或优于 III 类的占比为 87.5%，与 2019 年相比持平，未达 III 类的 2 个断面均为湖泊。50 个省考断面达标比例为 94%，与 2019 年相比，上升 2 个百分点，未达标的 3 个断面均为湖泊。水质达到或优于 III 类的占比为 92%，达到 2020 年约束性目标和工作目标要求，与 2019

年相比，上升 6 个百分点，未达 III 类的 4 个断面均为湖泊。

2020 年，苏州市长江干流及主要通江河流水质优 III 比例为 100%，与 2019 年相比，优 III 比例持平。

太湖湖体（苏州辖区）总体水质处于 IV 类；湖体总磷平均浓度为 0.065 毫克/升，总氮平均浓度为 1.18 毫克/升，与 2019 年相比，总磷、总氮浓度分别上升 1.6%和 7.3%；综合营养状态指数为 54.1，处于轻度富营养状态，与 2019 年相比，综合营养状态指数下降 1.7。

2020 年，阳澄湖湖体总体水质处于 IV 类；湖体总磷平均浓度为 0.073 毫克/升，总氮平均浓度为 1.24 毫克/升，与 2019 年相比，总磷浓度上升 5.8%，总氮浓度下降 6.8%；综合营养状态指数为 54.0，处于轻度富营养状态，与 2019 年相比，综合营养状态指数上升 2.7。

苏州市饮用水均为集中式供水。2020 年，苏州市 13 个县级及以上城市集中式饮用水水源地水质类别均达到或优于 III 类标准，全部达到考核目标要求。

4.2.3 声环境

（1）区域声环境

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》，2020 年，苏州市昼间区域声环境质量总体较好，噪声平均等效声级为 54.4 分贝，与 2019 年相比，下降 0.2 分贝。市区噪声平均等效声级为 54.9 分贝，与 2019 年相比，上升 0.5 分贝。

苏州市影响城市声环境质量的主要声源是社会生活噪声，所占比例为 61%，其余依次为交通噪声、工业噪声和施工噪声，所占比例分别为 28%、9%和 2%。

（2）功能区声环境

2020 年，苏州市各类功能区声环境总体稳定，1-4a 类功能区声环境昼间达标率分别为 93.2%、100%、100%和 100%，夜间达标率分别为 77.3%、93.3%、100%和 82.7%。苏州市各类功能区噪声昼间平均达标率为 98.5%，夜间平均达标率为 88.7%，与 2019 年相比，功能区噪声昼间平均达标率上升 1.7 个百分点，夜间平均达标率下降 0.2 个百分点。

（3）道路交通声环境

2020 年，苏州市道路交通噪声环境总体为好，昼间平均等效声级为 66.7 分

贝，与 2019 年相比，上升 0.3 分贝。监测路段中，声强超过国家二级标准限值（昼间为 70 分贝）的路段占监测总路长的 10.7%，与 2019 年相比，昼间超标路段比例上升 1.6 个百分点。

4.2.4 生态环境

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》，2020 年，苏州市生态环境状况指数为 64.1，处于良好状态，与 2019 年相比，下降 0.3，无明显变化。苏州各地生态环境状况指数分布范围在 58.0-67.5 之间，均处于良好状态。

4.2.5 土壤环境

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》，2020 年，我市国家网中的 17 个风险点位和省控网中的 10 个风险点的土壤环境质量评价结果均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）风险筛选值。

5 声环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 工作内容

- 1、通过现场踏勘、调查和环境噪声现状实测，评价工程沿线声环境现状；
- 2、对工程声环境影响进行预测，并对沿线敏感点进行对标分析；
- 3、分析敏感点的主要噪声源及影响情况，并根据对标分析结果提出工程降噪措施。
- 4、给出沿线规划建筑距离风亭、冷却塔的噪声防护距离。

5.1.2 评价量

环境噪声现状测量值为昼、夜等效连续 A 声级，评价量同测量量。

预测量包括轨道交通噪声昼间及夜间运营时段的等效连续 A 声级，评价量同预测量。

5.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），风亭评价范围为风亭声源周围 30 m，冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50 m。

5.2 声环境现状监测与评价

5.2.1 声环境现状调查

本工程均为地下线路，线路主要沿城市既有道路敷设，车站风亭（冷却塔）基本位于道路两侧绿化带内，沿线声环境主要受城市道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔评价范围内共有噪声敏感点 10 处。详见表 1.6-3。

5.2.2 声环境现状监测

- 1、监测方法

(1) 声环境现状监测按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 要求执行。

(2) 监测因子：等效连续 A 声级。

(3) 监测 1 天，分昼、夜各监测一次，昼间测量选在 6:00-22:00 之间，夜间测量选在 22:00-6:00 之间进行。

受既有道路影响的监测点，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20 min 监测。其余监测点周围无显著声源，每次测量 10 min。

2、测点布置原则

本工程环境噪声现状监测主要针对分布于车站风亭、冷却塔周围的敏感点，对所有具备监测条件的声环境敏感点进行现状监测。

监测点位置：住宅楼楼层窗外 1 m 处。

3、监测结果及评价

本次评价对各敏感目标进行声环境现状监测，监测结果如下表所示。

表 5.2-1 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程声环境现状监测值 单位: dB(A)

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路边界线距离	备注 (现有道路)
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N1	相城区	春申路站	丽沁花苑一区	1 号风亭组	新风亭: 19.6m; 排风亭: 19.7 m; 活塞风井I: 19.9m; 活塞风井II: 18.0m;	1 层窗前 1m	55	47	60	50	/	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 34.8m	中市路
						3 层窗前 1m	57	48	60	50	/	/			
N2	相城区	春申路站	中市路 3105-3125	冷却塔	冷却塔: 45.9m;	2 层窗前 1m	63	49	60	50	3	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 7.2m	中市路
N3	相城区	春申路站	中市路 3139-3169	冷却塔	冷却塔: 30.4m;	2 层窗前 1m	61	49	60	50	1	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 7.2m	中市路
N4	相城区	春申路站	裴圩村塘 船浜	冷却塔、 2 号风亭组	冷却塔: 17.9m; 新风亭: 19.8m; 排风亭: 19.0m; 活塞风井I: 18.4m; 活塞风井II: 21.4m	2 层窗前 1m	49	40	60	50	/	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 48m	中市路

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路边界线距离	备注 (现有道路)
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N5	相城区	春光路站	中山新村	冷却塔	冷却塔: 35.9m;	2 层窗前 1m	56	48	60	50	/	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 6.0m	中市路
						4 层窗前 1m	57	48	60	50	/	/			
N6	相城区	春光路站	中市路 (50、52、54、56) 幢	冷却塔	冷却塔: 28.2m;	2 层窗前 1m	64	52	60	50	4	2	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 4.2m	中市路
N7	相城区	春光路站	中市路 49 幢	冷却塔	冷却塔: 28.4m;	2 层窗前 1m	64	51	60	50	4	1	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 3.1m	中市路
N8	相城区	春光路站	富君鸿乙骏宿舍	冷却塔	冷却塔: 28.4m;	2 层窗前 1m	52	46	60	50	/	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 25.8m	中市路
N9	相城区	春光路站	西巷村胡家坟	冷却塔、1 号风亭组	冷却塔: 35.6m; 新风亭: 25.6m; 排风亭: 27.3m;	1 层窗前 1m	48	44	60	50	/	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 40.6m	中市路
						3 层窗前 1m	48	44	60	50	/	/			

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路边界线距离	备注 (现有道路)
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N10	相城区	春光路站	青龙社区	2 号风亭组	新风亭: 15.8m; 排风亭: 15.3m; 活塞风井I: 15.6m; 活塞风井II: 15.4m	2 层窗前 1m	57	48	60	50	/	/	交通噪声, 社会生活噪声	中市路: 50.2m; 春光路: 9.9m	中市路、春光路

注: “/” 表示达标, “-” 表示无此项。

5.2.3 声环境现状评价

1、噪声源概况

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线主要沿中市路-太东路敷设，沿线主要分布有居民区、商户、机关单位、医院、学校等，人口密度较高。因此，交通噪声是沿线区域的主要噪声源，其次为人群活动产生的社会生活噪声。

2、监测布点合理性

沿线敏感目标监测布点合理性：将沿线噪声敏感点均进行了声环境现状监测。

3、敏感点环境噪声现状评价与分析

由表 5.2-1 可知，沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 48-64 dB(A)，夜间为 40-52 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准，10 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点包括：中市路 3105-3125、中市路 3139-3169、中市路 (50、52、54、56) 幢、中市路 49 幢，超标量为 1-4 dB(A)。夜间现状超标的敏感点包括：中市路 (50、52、54、56) 幢、中市路 49 幢，超标量为 1-2 dB(A)。

5.3 噪声影响预测评价

5.3.1 预测参数

根据噪声源影响的特点，地下段对外界环境产生影响主要是由于风亭、冷却塔等环控设备的运行，即噪声源主要包括风亭、冷却塔等。根据 2019 年《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究报告》确定风亭及冷却塔源强。

5.3.2 预测模式

本次噪声预测采用《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018) 中的预测模型进行。同时采用类比调查与测试相结合的方法。

(1) 基本预测计算式

风亭、冷却塔噪声等效连续 A 声级按下式进行。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq,Tp})} \right) \right] \quad (\text{式 5.3-1})$$

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，s；

$L_{Aeq,Tp}$ —风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续A声级。

风亭按（式 5.3-2）计算，可为 A 计权声压级或频带声压级，单位 dB(A)；

冷却塔按式 5.3-3 计算。

$$L_{Aeq,TR} = L_{p0} + C_0 \quad (\text{式 5.3-2})$$

$$L_{Aeq,Tp} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{p1} + C_1)} + 10^{0.1(L_{p2} + C_2)} \right) \quad (\text{式 5.3-3})$$

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，dB(A)，按照式 5.3-4 计算。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f \quad (\text{式 5.3-4})$$

其中：

C_i —风亭及冷却塔噪声修正量，dB(A)；

C_d —几何发散衰减，dB(A)；

C_a —空气吸收引起的衰减，dB(A)；

C_g —地面效应引起的衰减，dB(A)；

C_h —建筑群衰减，dB(A)；

C_f —频率 A 计权衰减，dB(A)。

(2) 几何发散衰减： C_d

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

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

矩形冷却塔当量距离： $Dm = 1.13\sqrt{ab}$ ，式中 a 、 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 Dm 时，风亭、冷却塔噪声辐射的几何发散衰减按照式 5.3-5 计算。

$$C_d = -18 \lg \left(\frac{d}{Dm} \right) \quad (\text{式 5.3-5})$$

式中：

Dm —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 Dm 或最大限度尺寸之间时，其噪声辐射的几何发散衰减可按（式 5.3-6）计算。

$$C_d = -12 \lg \left(\frac{d}{Dm} \right) \quad (\text{式 5.3-6})$$

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

5.3.3 环控设备噪声预测结果及评价

本工程全线为地下线，车站风亭、冷却塔等环控设备的运行可能会对周围敏感点产生噪声影响。由于不同季节运行模式不同，因此，共分成非空调期及空调期两个时段进行预测。由于风亭具体高度暂未确定，在分楼层预测时，本报告书采用最近距离进行预测。未采取措施时，风亭、冷却塔等设备评价范围内的敏感点噪声预测结果如下表所示。预测中冷却塔为低噪声冷却塔。

表 5.3-1 运营期非空调期地下段环控设备敏感点噪声预测结果（采取措施前）

单位：dB(A)

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		超标原因
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
N1	相城区	春申路站	丽沁花苑一区	1 号风亭组	新风亭：19.6m； 排风亭：19.7 m； 活塞风井I：19.9m； 活塞风井II：18.0m	1 层窗前 1m	55	47	54	54	58	55	60	50	3	8	/	5	环控设施运行噪声影响较大
						3 层窗前 1m	57	48	54	54	59	55	60	50	2	7	/	5	
N4	相城区	春申路站	裴圩村塘船浜	冷却塔、2 号风亭组	冷却塔：17.9m； 新风亭：19.8m； 排风亭：19.0m； 活塞风井I：18.4m； 活塞风井II：21.4m	2 层窗前 1m	49	40	54	54	55	54	60	50	6	14	/	4	环控设施运行噪声影响较大
N9	相城区	春光路站	西巷村胡家坟	冷却塔、1 号风亭组	冷却塔：35.6m； 新风亭：25.6m； 排风亭：27.3m；	1 层窗前 1m	48	44	48	48	51	50	60	50	3	6	/	/	/
						3 层窗前 1m	48	44	48	48	51	50	60	50	3	6	/	/	
N10	相城区	春光路站	青龙社区	2 号风亭组	新风亭：15.8m； 排风亭：15.3m； 活塞风井I：15.6m； 活塞风井II：15.4m	2 层窗前 1m	57	48	56	56	59	57	60	50	2	9	/	7	环控设施运行噪声影响较大

注：1、预测工况为暂未采取相应环保措施时工况，即：新风亭设置 2 m 长消声器，排风亭和活塞风亭设置 3 m 长消声器；冷却塔采用低噪声冷却塔。

2、贡献值为环控设备运行时的贡献值；预测值为贡献值叠加现状值；噪声增量为预测值-现状值。

3、“/”表示达标。

表 5.3-2 运营期空调期地下段环控设备敏感点噪声预测结果（采取措施前）

单位：dB(A)

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		超标原因
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
N1	相城区	春申路站	丽沁花苑一区	1 号风亭组	新风亭：19.6m； 排风亭：19.7 m； 活塞风井I：19.9m； 活塞风井II：18.0m	1 层窗前 1m	55	47	54	54	58	55	60	50	3	8	/	5	环控设施运行噪声影响较大
						3 层窗前 1m	57	48	54	54	59	55	60	50	2	7	/	5	
N2	相城区	春申路站	中市路 3105-3125	冷却塔	冷却塔：45.9m；	2 层窗前 1m	63	49	48	48	63	52	60	50	0	3	3	2	道路交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响
N3	相城区	春申路站	中市路 3139-3169	冷却塔	冷却塔：30.4m；	2 层窗前 1m	61	49	51	51	61	53	60	50	0	4	1	3	道路交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响
N4	相城区	春申路站	裴圩村塘船浜	冷却塔、2 号风亭组	冷却塔：17.9m； 新风亭：19.8m； 排风亭：19.0m； 活塞风井I：18.4m； 活塞风井II：21.4m	2 层窗前 1m	49	40	58	58	59	58	60	50	10	18	/	8	环控设施运行噪声影响较大
N5	相城区	春光路站	中山新村	冷却塔	冷却塔：35.9m；	2 层窗前 1m	56	48	50	50	57	52	60	50	1	4	/	2	环控设施运行噪声影响较大
						4 层窗前 1m	57	48	50	50	58	52	60	50	1	4	/	2	
N6	相城区	春光路站	中市路（50、52、54、56）幢	冷却塔	冷却塔：28.2m；	2 层窗前 1m	64	52	52	52	64	55	60	50	0	3	4	5	道路交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		超标原因
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
N7	相城区	春光路站	中市路 49 幢	冷却塔	冷却塔：28.4m；	2 层窗前 1m	64	51	52	52	64	55	60	50	0	4	4	5	道路交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响
N8	相城区	春光路站	富君鸿乙骏宿舍	冷却塔	冷却塔：28.4m；	2 层窗前 1m	52	46	52	52	55	53	60	50	3	7	/	3	环控设施运行噪声影响较大
N9	相城区	春光路站	西巷村胡家坟	冷却塔、1 号风亭组	冷却塔：35.6m； 新风亭：25.6m； 排风亭：27.3m；	1 层窗前 1m	48	44	52	52	53	53	60	50	5	9	/	3	环控设施运行噪声影响较大
						3 层窗前 1m	48	44	52	52	53	53	60	50	5	9	/	3	
N10	相城区	春光路站	青龙社区	2 号风亭组	新风亭：15.8m； 排风亭：15.3m； 活塞风井I：15.6m； 活塞风井II：15.4m	2 层窗前 1m	57	48	56	56	60	57	60	50	3	9	0	7	环控设施运行噪声影响较大

注：1、预测工况为暂未采取相应环保措施时工况，即：新风亭设置 2 m 长消声器，排风亭和活塞风亭设置 3 m 长消声器；冷却塔采用低噪声冷却塔。

2、贡献值为环控设备运行时的贡献值；预测值为贡献值叠加现状值；噪声增量为预测值-现状值。

3、“/”表示达标。

2、预测结果及评价

(1) 非空调期预测评价

在未采取相应环保措施时，非空调期，风亭运行对敏感点预测值昼间为 51-59 dB(A)，夜间为 50-57 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 2-6 dB(A)，夜间较现状增加 6-14 dB(A)。

本工程按照声环境功能区划的 2 类区要求，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的二级标准。本工程非空调期涉及声环境敏感点共 4 处预测点，其中昼间无预测点超标；夜间有 3 处预测点超标，超标量为 4-7 dB(A)。

非空调期超标情况统计结果如下表所示。

表 5.3-3 非空调期预测点超标状况统计表（采取措施前）

项目		2 类	
		昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	59	57
	最小值	51	50
预测点数量 (个)		4	4
超标数量 (个)		0	3
噪声增量	最大值	6	14
	最小值	2	6
超标量	最大值	0	7
	最小值	0	4

(2) 空调期预测评价

在未采取相应环保措施时，空调期，风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为 53-64 dB(A)，夜间为 52-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-10 dB(A)，夜间较现状增加 3-18 dB(A)。

本工程按照声环境功能区划的 2 类区要求，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的二级标准。本工程涉及声环境敏感点共 10 处预测点，其中昼间有 4

处预测点超标，超标量为 1-4 dB(A)；夜间有 10 处预测点超标，超标量为 2-8 dB(A)。

空调期超标情况统计结果如下表所示。

表 5.3-4 空调期预测点超标状况统计表（采取措施前）

项目		2 类	
		昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	64	58
	最小值	53	52
预测点数量 (个)		10	10
超标数量 (个)		4	10
噪声增量	最大值	10	18
	最小值	0	3
超标量	最大值	4	8
	最小值	1	2

3、风亭、冷却塔的噪声防护距离

依据工程车站平面布置图，本项目各车站和中间风井涉及 2 种声源组合，即新风亭+排风亭+活塞/机械风亭组合和新风亭+排风亭+活塞/机械风亭+冷却塔组合。针对本工程车站实际设计中风亭和冷却塔存在的组合形式特点，根据声功能区的要求和实际运行中声源降噪措施的可能性，分别预测相应的达标距离。

根据《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），要求“合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米”。噪声防护距离数据结合 15 m 距离要求和各类声环境功能区夜间达标情况得到。具体限值如下表。

表 5.3-5 不同风亭、冷却塔组合的噪声防护距离 单位: m

声源组合	声源类型	2 类	
		昼	夜
新风亭+排风亭+活塞/机械风亭	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风井设置 3 m 长消声器	15.0	35.8
	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风井设置 4 m 长消声器	15.0	18.6
新风亭+排风亭+活塞/机械风亭+低噪声冷却塔	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风井设置 3 m 长消声器, 低噪声冷却塔	15.0	50.0
	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风井设置 4 m 长消声器, 低噪声冷却塔	15.0	42.7
新风亭+排风亭+活塞/机械风亭+超低噪声冷却塔 (II 级及以上)	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风井设置 3 m 长消声器, 超低噪声冷却塔 (II 级及以上)	15.0	42.0
	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风井设置 4 m 长消声器, 超低噪声冷却塔 (II 级及以上)	15.0	28.0

本项目全线执行声环境质量标准中的 2 类标准。由表 5.3-7 可知, 在风亭、冷却塔噪声中, 冷却塔噪声占有主导地位, 因此非空调期 (不开启冷却塔) 风亭区周围 2 类噪声达标防护距离为 35.8 m; 空调期采用低噪声冷却塔, 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 50.0 m; 空调期采用低噪声冷却塔、风亭区 (活塞风井+排风亭) 消声器加长至 4 m 后, 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 42.7 m; 空调期采用超低噪声冷却塔 (II 级及以上), 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 42.0 m; 空调期采用超低噪声冷却塔 (II 级及以上)、风亭区 (活塞风井+排风亭) 消声器加长至 4 m 后, 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 28.0 m。

本环评建议在后续详细规划中应严格按照上述噪声防控距离要求, 合理布局建筑住宅与环控设备的距离, 避开风亭排放口。

5.4 噪声污染防治措施

5.4.1 概述

根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针, 本着“治污先治本”的指导思想, 本工程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, 为强化噪声污染治理工程设计, 主要是从阻断噪声传播途径和

受声点防护着手。

(3) 最后, 为体现“预防为主”的原则, 结合城市改造和城市规划, 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。

5.4.2 噪声污染防治措施

1、设计、工程措施

风亭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, 合理选择风亭和冷却塔对预防地下区段环境噪声影响至关重要。鉴于本工程设计的环控设备型号尚未最终确定, 故本评价对其选型提出以下要求:

(1) 风机选型及设计要求

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, 根据表中的噪声防护距离尽量远离学校、住宅、医院等噪声敏感点, 并尽量使进、出风口背向敏感点。

(b) 尽可能充分利用车站设备、出入口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。

(2) 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、风亭顶部, 或地下浅埋设置, 其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, 全封闭式屏障不仅体量大, 对冷却塔通风亦产生影响, 因而最佳途径是采用低噪声冷却塔或超低噪声冷却塔, 严格控制其声源噪声值。

一般而言, 低噪声型冷却塔噪声值比普通冷却塔噪声值低 10 dB(A)以上, 超低噪声冷却塔比普通冷却塔低 15 dB(A)以上。

在下一步设计中, 应落实源强测试时的消声器长度要求; 应考虑环境噪声功能区的要求, 根据声源频谱、声级等特性确定消声器长度、冷却塔降噪方式等, 对风亭及风帽的型式进行比选, 从而确定控制风亭、冷却塔噪声的措施。

建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时, 应严把产品质量关, 其噪声指标必须达到或优于 GB/T 7190.1-2018 机械通风冷却塔 第 1 部分: 中小型开式

冷却塔规定的噪声指标。GB/T 7190.1-2018 规定的各类冷却塔噪声指标如下表所示。

表 5.4-1 GB/T 7190.1-2018 规定的各类冷却塔噪声指标

名义冷却水流量 (m ³ /h)	噪声指标/dB(A)				
	标准工况 I				标准工况 II
	I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级
75	54.0	57.0	62.0	67.0	70.0
100	55.0	58.0	63.0	68.0	75.0
150	56.0	59.0	64.0	69.0	75.0
200	57.0	60.0	65.0	70.0	75.0
300	58.0	61.0	66.0	71.0	75.0
400	59.0	62.0	67.0	72.0	75.0

注：介于两流量之间时，噪声指标按现行插值法确定。

注：GB/T 7190.1-2008 按噪声等级将冷却塔分为：P-普通型、D-低噪声型、C-超低噪声型和 G-工业型。新标准 GB/T 7190.1-2018 实施后，按噪声划分为 I-V 级。从噪声上看，V 级大致对应废止标准的工业型，IV 级对应普通型，III 级对应低噪声型，II 级对应超低噪声型，新增 I 级这一噪声等级。III 级冷却塔噪声值比 IV 级冷却塔噪声值低 5dB(A)，II 级冷却塔比 IV 级冷却塔低 10dB(A)，I 级冷却塔比 IV 级冷却塔低 13dB(A)。

2、城市规划及建筑物合理布局建议

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，根据《地面交通噪声污染防治技术政策》要求，建议：

(1) 在表中所列噪声达标防护距离内规划建设如居民区、学校、医院等噪声敏感建筑时，开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能，应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。

(2) 科学规划建筑物的布局，临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

(3) 结合城区改造，应优先拆除靠声源较近的居民房屋，结合绿化设计和建筑物布局的重新配置，为新开发的房屋留出噪声防护距离或利用非敏感建筑物的遮挡、隔声作用，使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

3、轨道交通的运营管理

加强运营管理可有效降低列车运行噪声对外环境的影响，主要包括：

(1) 定期修整车轮踏面

车轮在运行一段时间后，踏面会出现程度不等的粗糙面，当车轮上有长度为 18 mm 以上一系列的粗糙点时，应立即进行修整。试验证明经打磨后的车轮可使尖叫声降低 2-5 dB(A)，轰鸣声降低 2-6 dB(A)。

(2) 保持钢轨表面光滑

由于钢轨表面的光滑度直接影响轮轨噪声的大小，因此在运营一段时间后，需用打磨机将钢轨出现的波纹以及粗糙面磨平。采用该措施后，可使轮轨噪声较打磨前降低 5-6 dB(A)。

5.4.3 噪声治理工程

1、地下段环控设备噪声治理

(1) 降噪原则

本项目的降噪原则为：针对非空调期、空调期预测超标的敏感点采取降噪措施，对现状达标的敏感点，采取降噪措施后，预测值仍能满足相应环境功能区区的标准；对噪声现状超标的敏感点，采取降噪措施后，噪声基本维持现状。

(2) 防治措施设置原则

(a) 调整风亭、冷却塔位置

调整风亭、冷却塔位置，使之与敏感点的距离大于 15 m。

(b) 阻隔声源传播途径

冷却塔等地面噪声源可采用设置隔声屏障或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。

(c) 受声点防护措施

可采用建筑隔声的方法进行受声点防护，如采用隔声通风窗可使室内噪声降低 20 dB(A)左右，使得室内噪声满足功能使用要求。隔声通风窗具有投资较小的优点，但影响视觉及通风换气，对居民日常生活有一定影响。

(d) 消声设计

对于排、新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。类比调查与测试结

果表明，消声器平均每米降噪 10 dB(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在一定程度上降低风亭噪声影响。

(3) 防治措施及效果分析

根据预测结果，对存在超标现象的敏感点采取降噪措施。增加降噪措施时，应先保证非空调期敏感点声环境质量达标或维持现状，再增加空调期降噪措施。针对环控设备采取的噪声防治措施及效果如下表所示。

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

表 5.4-2 空调期环控设备评价范围内声环境敏感点噪声治理措施及降噪效果分析表（采取措施后）

单位：dB(A)

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		降噪措施				采取措施后达标情况
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	措施名称	位置	数量	投资（万元）	
N1	相城区	春申路站	丽沁花苑一区	1号风亭组	新风亭：19.6m； 排风亭：19.7 m； 活塞风井I：19.9m； 活塞风井II：18.0m	1层窗 前1m	55	47	44	44	55	49	60	50	0	2	/	新风亭消声器加长至3 m，排风亭、 活塞风井消声器加长至4 m，或采用具有同等效果的消声措施	新风亭、排风亭、 活塞风井	新风亭1处、排风亭1处、 活塞风井2处	40	措施后噪声预测达标	
						3层窗 前1m	57	48	44	44	57	49	60	50	0	1	/						/
N2	相城区	春申路站	中市路3105-3125	冷却塔	冷却塔：45.9m；	2层窗 前1m	63	49	33	33	63	49	60	50	0	0	3	/	采用超低噪声冷却塔并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	冷却塔1组、消音房1座	105	措施后噪声维持现状
N3	相城区	春申路站	中市路3139-3169	冷却塔	冷却塔：30.4m；	2层窗 前1m	61	49	36	36	61	49	60	50	0	0	1	/	采用超低噪声冷却塔并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	已包含于N2	0	措施后噪声维持现状
N4	相城区	春申路站	裴圩村塘船浜	冷却塔、2号风亭组	冷却塔：17.9m； 新风亭：19.8m； 排风亭：19.0m； 活塞风井I：18.4m； 活塞风井II：21.4m	2层窗 前1m	49	40	46	46	51	47	60	50	2	7	/	/	新风亭消声器加长至3 m，排风亭、 活塞风井消声器加长至4 m，冷却塔采用超低噪声冷却塔并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	新风亭、排风亭、 活塞风井、冷却塔	新风亭1处、排风亭1处、 活塞风井2处、冷却塔已包含于N2	40	措施后噪声预测达标
N5	相城区	春光路站	中山新村	冷却塔	冷却塔：35.9m；	2层窗 前1m	56	48	35	35	56	48	60	50	0	0	/	/	采用超低噪声冷却塔并加消音房，或	冷却塔	冷却塔1组、消音房1座	105	措施后噪声预测达标并维持现状

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		降噪措施				采取措施后达标情况
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	措施名称	位置	数量	投资（万元）	
							4 层窗 前 1m	57	48	35	35	57	48	60	50	0	0	/	/	采用具有同等效果的消声措施			
N6	相城区	春光路站	中市路（50、52、54、56）幢	冷却塔	冷却塔：28.2m；	2 层窗 前 1m	64	52	37	37	64	52	60	50	0	0	4	2	采用超低噪声冷却塔并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	已包含于 N5	0	措施后噪声维持现状
N7	相城区	春光路站	中市路 49 幢	冷却塔	冷却塔：28.4m；	2 层窗 前 1m	64	51	37	37	64	51	60	50	0	0	4	1	采用超低噪声冷却塔并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	已包含于 N5	0	措施后噪声维持现状
N8	相城区	春光路站	富君鸿乙骏宿舍	冷却塔	冷却塔：28.4m；	2 层窗 前 1m	52	46	37	37	52	47	60	50	0	1	/	/	采用超低噪声冷却塔并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	已包含于 N5	0	措施后噪声预测达标
N9	相城区	春光路站	西巷村胡家坟	冷却塔、1 号风亭组	冷却塔：35.6m； 新风亭：25.6m； 排风亭：27.3m；	1 层窗 前 1m	48	44	48	48	51	49	60	50	3	5	/	/	采用超低噪声冷却塔并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	已包含于 N5	0	措施后噪声预测达标
						3 层窗 前 1m	48	44	48	48	51	49	60	50	3	5	/	/					
N10	相城区	春光路站	青龙社区	2 号风亭组	新风亭：15.8m； 排风亭：15.3m； 活塞风井 I：15.6m； 活塞风井 II：15.4m	2 层窗 前 1m	57	48	46	46	57	50	60	50	0	2	/	/	新风亭消声器加长至 3 m，排风亭、活塞风井消声器加长至 4 m，或采用具有同等效果的消声措施	新风亭、排风亭、活塞风井	新风亭 1 处、排风亭 1 处、活塞风井 2 处	40	措施后噪声预测达标

注：1、贡献值为环控设备运行时的贡献值；预测值为贡献值叠加现状值；噪声增量为预测值-现状值。
2、“/”表示达标，“-”表示无此项。

由上表可知，需对春丰路站、春光路站采取一定的降噪措施，其中：

(a) 春丰路站

1 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

(b) 春光路站

2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即排风亭、活塞风井消声器 4m，新风亭消声器 3m）；冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

综上所述，风亭消声措施共需投资 120 万元，冷却塔投资 210 万元，共计 330 万元。

2、工程降噪措施汇总

本工程降噪措施投资如下表所示。

表 5.4-3 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线降噪措施汇总表

措施类别	措施内容	适用范围或保护对象		降噪效果	编号	数量	投资估算（万元）
地下车站	风亭采取加强消声处理的降噪措施，活塞、排风亭消声器加长至 4m、新风亭加长至 3m，或采用具有同等效果的消声措施	春丰路站	丽沁花苑一区	降低风亭噪声 10-15 dB(A)	1 号风亭组	1 处新风亭加长 1m 消声器（即 3m 消声器）、1 处排风亭加长 1m 消声器（即 4m 消声器）、2 处活塞风井加长 1m 消声器（即 4m 消声器）	40
			裴圩村塘船浜		2 号风亭组	1 处新风亭加长 1m 消声器（即 3m 消声器）、1 处排风亭加长 1m 消声器（即 4m 消声器）、2 处活塞风井加长 1m 消声器（即 4m 消声器）	40
		春光路站	青龙社区		2 号风亭组	1 处新风亭加长 1m 消声器（即 3m 消声器）、1 处排风亭加长 1m 消声器（即 4m 消声器）、2 处活塞风井加长 1m 消声器（即 4m 消声器）	40
	采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）加消音房，或采用具有同等效果的消声措施	春丰路站	中市路 3105-3125	降低冷却塔噪声 5-15dB(A)	冷却塔	超低噪声冷却塔（II 级及以上）加消音房	105
			中市路 3139-3169				
			裴圩村塘船浜				

措施类别	措施内容	适用范围或保护对象		降噪效果	编号	数量	投资估算（万元）
		春光路站	中山新村		冷却塔	超低噪声冷却塔（Ⅱ级及以上）加消音房	105
			中市路（50、52、54、56）幢				
			中市路 49 幢				
			富君鸿乙骏宿舍				
			西巷村胡家坟				
合计							330

5.5 评价小结

5.5.1 现状评价

根据沿线声环境敏感目标噪声现状监测结果,沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 48-64dB(A),夜间为 40-52 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准,10 处敏感目标的监测点中,昼间现状超标的敏感点包括中市路 3105-3125、中市路 3139-3169、中市路(50、52、54、56)幢、中市路 49 幢,超标量为 1-4 dB(A)。夜间现状超标的敏感点包括:中市路(50、52、54、56)幢、中市路 49 幢,超标量为 1-2 dB(A)。

5.5.2 预测评价

非空调期:在未采取相应环保措施时,非空调期,风亭运行对敏感点预测值昼间为 51-59 dB(A),夜间为 50-57 dB(A);噪声预测值昼间较现状增加 2-6 dB(A),夜间较现状增加 6-14 dB(A)。

本工程按照声环境功能区划的 2 类区要求,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的二级标准。本工程非空调期涉及声环境敏感点共 4 处预测点,其中昼间无预测点超标,夜间有 3 处预测点超标,超标量为 4-7 dB(A)。

空调期:在未采取相应环保措施时,空调期,风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为 53-64 dB(A),夜间为 52-58 dB(A);噪声预测值昼间较现状增加 0-10 dB(A),夜间较现状增加 3-18 dB(A)。

本工程按照声环境功能区划的 2 类区要求,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的二级标准。本工程涉及声环境敏感点共 10 处预测点,其中昼间有 4 处预测点超标,超标量为 1-4 dB(A);夜间有 10 处预测点超标,超标量为 2-8 dB(A)。

5.5.3 噪声污染防治措施方案

1、工程措施

(1) 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。

(2) 选择低噪声或超低噪声型冷却塔。

(3) 尽可能充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在敏感建筑物与风亭或冷却塔之间。

(4) 尽量选用低噪、自冷型变压器以及低噪声风机。

2、城市规划及建筑物合理布局

对于新开发区，本项目风亭区周围均为 2 类区，其噪声防护距离为 35.8m。空调期采用低噪声冷却塔，风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 50.0m；空调期采用低噪声冷却塔、风亭区（活塞风井+排风亭）消声器加长至 4 m 后，风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 42.7 m；空调期采用超低噪声冷却塔（II 级及以上），风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 42.0 m；空调期采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）、风亭区（活塞风井+排风亭）消声器加长至 4 m 后，风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 28.0 m。不宜在轨道交通噪声影响范围内新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感点，否则应按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定提高其建筑隔声要求，使室内环境满足使用功能要求；科学规划建筑物的布局，临噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

3、敏感点噪声治理工程

对春丰路站、春光路站采取一定的降噪措施，其中：

(1) 春丰路站

1 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

(2) 春光路站

2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即排风亭、活塞风井消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

综上所述，风亭消声措施共需投资 120 万元，冷却塔投资 210 万元，共计 330 万元。

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

6 振动环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)，结合本工程轨道交通振动干扰特点和干扰强度，以及沿线敏感点的相对位置等实际情况，确定环境振动影响评价范围为线路中心线两侧 50 m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为隧道垂直上方至线路中心线两侧 50 m 以内区域，地下线平面圆曲线半径 ≤ 500 m 路段的室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60 m。

6.1.2 评价工作内容及工作重点

本次振动环境影响评价主要工作内容包括：(1) 现场调查评价范围内的现有振源、振动环境保护目标的基本情况；(2) 选择具有代表性的振动环境保护目标进行振动现状监测及评价，分析其超标程度和原因；(3) 采用类比测量法确定振动源强；(4) 振动环境影响预测覆盖全部敏感点，给出未采取相应环保措施时各敏感点运营期振动、室内二次结构噪声的预测量、超标量；(5) 根据振动和室内二次结构噪声影响预测结果，结合振动环境保护目标的特点，提出振动防护措施，并进行技术、经济可行性论证，给出减振效果及投资估算；(6) 为给环境管理和城市规划部门决策提供依据，本次评价对于未建成区或规划振动敏感区段，提出给定条件下的振动达标距离和沿线用地规划调整建议。

6.2 振动环境现状评价

6.2.1 振动环境现状监测

(1) 监测单位

本次环境振动现状监测工作由苏州市华测检测技术有限公司承担。

(2) 监测执行的标准和规范

环境振动监测执行《城市区域环境振动测量方法》(GB 10071-88)。

(3) 测量实施方案

① 测量仪器

环境振动测量采用 AWA 6256B 型环境振动分析仪。测量仪器性能符合 ISO/DP 8041-1984 条款的规定。所有参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格。

② 测量时间

环境振动在昼、夜间各测量一次,每个测点等间隔地读取瞬时示数,采样间隔不大于 5 s,每次测量时间不少于 1000 s,振动现状监测选择在昼间 6:00-22:00、夜间 22:00-6:00 有代表性的时段内进行。

③ 评价量及测量方法

采用《城市区域环境振动测量方法》(GB 10071-88)中的“无规振动”测量方法进行。以测量数据的累计百分 Z 振级 VL_{Z10} 作为评价值。

对于文保单位,以振动速度 v (mm/s) 作为评价量。对于文保单位,测试弹性波在古建筑结构中的传播速度采用平测法测试,每处测点改变发射电压,测量 2 次波速,取其平均值为该测点的波速,测量不少于 10 个测点,并取 10 次测量的平均值为建筑弹性波的波速。古建筑结构振动速度测试的测点沿东西和南北两个水平主轴方向分别布置在承重结构的最高处。振动速度按同一高度、同一方向各测点速度时程最大峰峰值的一半确定,测量次数不少于 5 次,并取 5 次的平均值。

④ 测点设置原则

根据现场踏勘和调查结果,拟建项目沿线分布有 21 处振动敏感点,本次对所有具备监测条件的环境敏感点进行现状监测,对于夜晚无办公、教学活动的机关单位、学校等点位仅进行昼间监测。

测点位于邻近轨道上方的建筑物室外 0.5 m 处;确保拾振器平稳的安放在平坦、坚实的地面上,避免置于如毛毯、草地、砂地或雪地等松软的地面上;确保拾振器的灵敏度主轴方向与测量方向一致。

文保单位振动速度监测的控制点位置设置在建筑物承重结构最高处。对沿线

评价范围内 1 处文保单位进行了现状监测。

6.2.2 振动环境现状监测结果与评价

6.2.2.1 现状监测结果

(1) 沿线敏感点环境振动现状监测结果

沿线敏感点环境振动现状监测结果如表 6.2-1 所示。

(2) 沿线文保单位振动速度现状监测结果

根据《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)，本次评价对沿线文物保护单位的振动影响以振动速度 v (mm/s) 作为评价量，控制点方向为水平向。文物保护单位的振动速度限值如表 6.2-2 所示。

表 6.2-1 本工程振动敏感点现状监测表

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	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
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	相城区	设计起点-春丰路站	丽沁花苑一区	地下线	V1	室外	60.4	52.0	75	72	-	-	中市路
2	相城区	设计起点-春丰路站	丽沁花苑二区、中市路 3002 号-3036 号	地下线	V2	室外	60.6	53.6	75	72	-	-	中市路
3	相城区	春丰路站-春光路站	江南花苑、中市路 3105 号-3125 号	地下线	V3	室外	58.4	53.4	75	72	-	-	中市路
4	相城区	春丰路站-春光路站	中市路 3072 号、春丰路 2408 号-2420 号、裴圩村塘船浜、中市路 3128 号-中市路 3240 号、裴圩村金家浜-2、相城区黄埭镇民政服务中心	地下线	V4	室外	58.2	52.0	75	72	-	-	中市路
5	相城区	春丰路站-春光路站	中市路 3139 号-中市路 3203 号、裴圩村金家浜-1	地下线	V5	室外	57.4	49.4	75	72	-	-	中市路
6	相城区	春丰路站-春光路站	税务局	地下线	V6	室外	58.6	/	75	/	-	/	中市路
7	相城区	春丰路站-春光路站	埭川社区党群服务中心、相城区黄埭法律服务所、黄埭广播电视站	地下线	V7	室外	62.2	/	75	/	-	/	中市路
8	相城区	春丰路站-春光路站	黄埭镇市容市政管理局(黄埭镇综合行政执法局)	地下线	V8	室外	57.8	/	75	/	-	/	中市路
9	相城区	春丰路站-春光路站	原中行住宅、寺前新村、中市路 10-12 号、南新街 70-74 号、中市路 16 号-18 号、下塘街	地下线	V9	室外	61.0	52.2	75	72	-	-	中市路
10	相城区	春丰路站-春光路站	黄埭镇中市路社区卫生服务站	地下线	V10	室外	63.4	/	70	/	-	/	中市路
11	相城区	春丰路站-春光路站	春申新村、群益弄、南新街 73-1 号、下塘街、中市新村 1 幢	地下线	V11	室外	60.4	52.0	75	72	-	-	中市路
12	相城区	春丰路站-春光路站	中市路 29-51 号、黄埭埭川公寓、富君鸿乙骏宿舍、西巷村胡家坟-2、埭北路 14-6 号、青龙社区	地下线	V12	室外	64.6	52.4	75	72	-	-	中市路

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	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
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
13	相城区	春丰路站-春光路站	中市路 28 号-中市路 90 号、黄埭镇潘家弄、中市新村 9 幢、中市新村 6 幢、胡家坟-1、春光路 31 号	地下线	V13	室外	66.2	54.4	75	72	-	-	中市路
14	相城区	春丰路站-春光路站	黄埭中学体育馆	地下线	V14	室外	56.8	/	70	/	-	/	中市路
15	相城区	春光路站-永昌路站	春申中学	地下线	V15	室外	66.0	/	70	/	-	/	中市路
16	相城区	春光路站-永昌路站	黄埭派出所青龙警务室居住证临时办理点	地下线	V16	室外	65.8	/	75	/	-	/	中市路
17	相城区	春光路站-永昌路站	西巷村陆巷	地下线	V17	室外	63.0	55.8	75	72	-	-	中市路
18	相城区	春光路站-永昌路站	玉莲新村	地下线	V18	室外	53.6	53.6	75	72	-	-	中市路
19	相城区	春光路站-永昌路站	玉莲幼儿园	地下线	V19	室外	57.2	/	70	/	-	/	中市路
20	相城区	春光路站-永昌路站	党群服务中心、苏州图书馆黄埭分馆	地下线	V20	室外	50.4	/	75	/	-	/	中市路
21	相城区	春光路站-永昌路站	玉莲花苑	地下线	V21	室外	54.0	52.6	75	72	-	-	中市路/太东路

注：超标量中“-”表示不超标，“/”表示无此项。

表 6.2-2 工程沿线文物保护单位水平振动速度限值结果表

文物名称	保护级别	主体结构	弹性波速（m/s）	水平振动速度限值（mm/s）	东西方向结构速度响应（mm/s）	南北方向结构速度响应（mm/s）	结果分析
熙馥草堂	市级文物保护单位	砖石结构	1521	0.45	0.0324	0.0267	满足限值要求

6.2.2.2 现状监测结果评价

(1) 环境振动现状监测结果评价与分析

本工程沿线的振动主要由城市道路交通及社会生活引起。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动 VL_{z10} 值昼间为 50.4-66.2 dB，夜间为 49.4-55.8 dB，均能满足《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88) 之相应标准限值要求。

总的来看，本工程沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距现有道路距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值有所差异，但均能满足所属功能区的要求。

(2) 振动速度现状监测结果评价与分析

根据监测结果，本工程沿线文物保护单位振动速度低于容许水平振动速度限值，满足《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008) 的要求。

总体而言，现状环境对工程沿线的文物保护单位振动影响轻微。

6.3 振动环境影响预测与评价

6.3.1 预测方法

城市轨道交通产生的振动环境和室内二次结构噪声是一个非常复杂的过程，它与列车类型、行车速度、隧道埋深、水平距离、轨道结构类型和地面建筑物的结构、基础、房屋等许多因素有关。

6.3.1.1 振动预测方案

(一) 预测模式

本次振动预测采用《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018) 中的半经验振动预测模型。振动预测模式如下：

$$VL_{z\max} = VL_{z0\max} + C_{VB} \quad (\text{式 6.3-1})$$

式中：

$VL_{z\max}$ ——预测点处的 $VL_{z\max}$ ，dB；

$VL_{z0\max}$ ——列车运行振动源强，dB；

C_{VB} ——振动修正，dB。

其中，振动修正项 C_{VB} ，按下式计算：

$$C_{VB}=C_V+C_W+C_R+C_T+C_D+C_B+C_{TD} \quad (\text{式 6.3-2})$$

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 —隧道型式修正，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。

（二）预测参数

由式 6.3-1 和表 6.3-2 可知，建筑物室外（或室内）振级与标准线路振动源强、列车速度、列车类型、轮轨条件、隧道形式、距离和介质吸收、建筑物类型、行车密度等因素密切相关，现分述如下：

（1）列车振动源强 (KL_{z0max})

根据《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究》，本工程振动源强类比苏州 1 号线星湖街-南施街站区间的振动源强测试结果。

（2）列车速度修正 (C_V)

当列车运行速度 $v \leq 100 \text{ km/h}$ 时：

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6.3-3})$$

式中：

v_0 —源强的列车参考速度，70 km/h；

v —列车通过预测点的运行速度，km/h。

（3）轴重和簧下质量修正 (C_W)

$$C_W = 20 \lg \frac{w}{w_0} + 20 \lg \frac{w_u}{w_{u0}} \quad (\text{式 6.3-4})$$

式中：

w_0 —源强车辆的参考轴重，14 t；

w —预测车辆的轴重，t；

w_{u0} —源强车辆的参考簧下质量，拖车 2360 kg、动车 2760 kg；

w_u —预测车辆的簧下质量，t；

本工程车辆选型与源强车辆相同，均为 B 型车，车辆轴重和簧下质量均与源强车辆相同。因此，本工程振动影响预测不进行轴重和簧下质量修正。

(4) 轮轨条件修正 (C_R)

轮轨条件的振动修正值见下表。

表 6.3-1 轮轨条件的振动修正值 C_R

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 ≤ 2000 m	+16 $\times$ 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 0-10 dB。	

(5) 隧道型式修正 (C_T)

隧道型式的振动修正值见下表。

表 6.3-2 隧道型式的振动修正值 C_T

隧道型式	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

(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，本次预测按照式 6.3-5 至式 6.3-7 修正。

a、线路中心线正上方至两侧 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg [\beta(H-1.25)] \quad (\text{式 6.3-5})$$

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；根据《苏州市轨道交通 7 号线可行性研究阶段岩土工程勘察报告》，工程沿线土层等效剪切波速为 146.4-186.2 m/s，土层属软弱土-中软土， β 由表 6.3-4 中选取。

b、线路中心线正上方两侧大于 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg [\beta(H-1.25)] + \alpha \lg r + b + c \quad (\text{式 6.3-6})$$

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 —土层的调整系数；根据《苏州市轨道交通 7 号线可行性研究阶段岩土工程勘察报告》，工程沿线土层等效剪切波速为 146.4-186.2 m/s，土层属软弱土-中软土， β 、 α 、b、c 由下表选取。

表 6.3-3 β 、 α 、b、c 的参考值

土体类别	土层等效剪切波速 V_s (m/s)	β	α	b	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13 - -0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土、软质岩石、岩石	$V_s > 500$	0.20	-3.28	-0.02	3.09

(7) 建筑物类型修正 (C_B)

建筑物越重，大地与建筑物基础的耦合损失越大，建筑物可分为六种类型进行修正，见下表。

表 6.3-4 建筑物类型的振动修正值 C_B

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）

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B /dB
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）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

（8）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，振动修正值见下表。

表 6.3-5 地下线和地面线行车密度的振动修正值 C_{TD}

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

6.3.1.2 室内二次结构噪声预测方案

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），单列车通过

时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级 $L_{Aeq,Tp}$ (16-200 Hz) 按下式计算。

$$L_{Aeq,Tp} = 10 \times \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{fi})} \quad (\text{式 6.3-7})$$

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 (16-200 Hz), dB(A);

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

C_{fi} —第 i 个频带的 A 计权修正值, dB;

i—第 i 个 1/3 倍频程, i=1-12;

n—1/3 倍频程带数。

对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境保护目标,其列车通过时段建筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级 $L_{p,i}$ (16-200 Hz) 预测计算如下式所示。

混凝土楼板:

$$L_{p,i} = L_{vmid,i} + 22 \quad (\text{式 6.3-8})$$

式中:

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

$L_{vmid,i}$ —单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16-200 Hz), 参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s, dB;

i—第 i 个 1/3 倍频程, i=1-12。

式 6.3-9 适用于高度 2.8 m 左右、混响时间 0.8 s 左右的一般装修的房间 (面积约为 10-12 m² 左右)。如果偏离此条件,需按下式进行计算。

$$L_{p,i} = L_{vmid,i} + 10 \lg \sigma - \lg H - 20 + \lg T_{60} \quad (\text{式 6.3-9})$$

式中:

$L_{vmid,i}$ —单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16-200 Hz), 参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s, dB;

i —第 i 个 $1/3$ 倍频程, $i=1-12$;

σ —声辐射效率, 在通常建筑物楼板振动卓越频率时声辐射效率 σ 可近似取 1;

H —房间平均高度, m;

T_{60} —室内混响时间, s。

6.3.2 预测评价量

振动影响预测评价量为列车通过时段的最大 Z 振级 VL_{Zmax} 。

室内二次结构噪声影响预测评价量为列车通过时段内等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

6.3.3 预测技术条件

列车速度: 设计最高运行速度为 80 km/h。

运营时间: 昼间运营时段为 6: 00-22: 00, 共 16h; 夜间运营时段分别为 5: 00-6: 00、22: 00-23: 00, 共 2h。

车辆选型: 采用 B 型车, 初、近、远期均采用 6 辆编组。

6.3.4 振动预测结果与评价

6.3.4.1 环境振动预测结果

(1) 预测结果

根据沿线敏感点与轨道交通线路的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素, 采用前述预测模式预测敏感点处的最大 Z 振级, 预测结果如下表所示。

表 6.3-6 本工程振动环境保护目标预测结果表（采取措施前）

序号	所在区间	保护目标名称	线路形式	预测点编号	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度		左线					右线				
							昼间	夜间	昼间	夜间		对/h		预测值/dB		超标量/dB		超标原因	预测值/dB		超标量/dB		超标原因
												昼	夜	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	起点-春丰路站	丽沁花苑一区	地下线	V1	室外	Ⅲ类	55.0	54.4	75	72	初期	9	5	64.7	63.7	达标	达标	-	62.9	61.9	达标	达标	-
											近期	11	7	64.7	64.7	达标	达标	-	62.9	62.9	达标	达标	-
											远期	13	9	65.2	64.7	达标	达标	-	63.4	62.9	达标	达标	-
2	起点-春丰路站	丽沁花苑二区、中市路3002号-3036号	地下线	V2	室外	Ⅲ类	53.8	52.4	75	72	初期	9	5	64.7	63.7	达标	达标	-	67.2	66.2	达标	达标	-
											近期	11	7	64.7	64.7	达标	达标	-	67.2	67.2	达标	达标	-
											远期	13	9	65.2	64.7	达标	达标	-	67.7	67.2	达标	达标	-
3	春丰路站-春光路站	江南花苑、中市路3105号-3125号	地下线	V3	室外	Ⅲ/Ⅳ类	58.4	53.4	75	72	初期	9	5	75.7	74.7	0.7	2.7	列车运行	73.5	72.5	达标	0.5	列车运行
											近期	11	7	75.7	75.7	0.7	3.7	列车运行	73.5	73.5	达标	1.5	列车运行
											远期	13	9	76.2	75.7	1.2	3.7	列车运行	74	73.5	达标	1.5	列车运行
4	春丰路站-春光路站	中市路3072号、春丰路2408号-2420号、裴圩村塘船浜、中市路3128号-中市路3240号、裴圩村金家浜-2、相城区黄埭镇民政服务中心	地下线	V4	室外	Ⅲ/Ⅳ类	58.2	52.0	75	72	初期	9	5	75.9	74.9	0.9	2.9	列车运行	78.1	77.1	3.1	5.1	列车运行
											近期	11	7	75.9	75.9	0.9	3.9	列车运行	78.1	78.1	3.1	6.1	列车运行
											远期	13	9	76.4	75.9	1.4	3.9	列车运行	78.6	78.1	3.6	6.1	列车运行
5	春丰路站-春光路站	中市路3139号-中市路3203号、裴圩村金家浜-1	地下线	V5	室外	Ⅲ/Ⅳ类	57.4	49.4	75	72	初期	9	5	78.5	77.5	3.5	5.5	列车运行	75.3	74.3	0.3	2.3	列车运行
											近期	11	7	78.5	78.5	3.5	6.5	列车运行	75.3	75.3	0.3	3.3	列车运行
											远期	13	9	79	78.5	4	6.5	列车运行	75.8	75.3	0.8	3.3	列车运行
6	春丰路站-春光路站	税务局	地下线	V6	室外	Ⅲ类	58.6	/	75	/	初期	9	5	77.2	75.7	2.2	/	列车运行	79.2	77.7	4.2	/	列车运行
											近期	11	7	77.2	77.2	2.2	/	列车运行	79.2	79.2	4.2	/	列车运行
											远期	13	9	77.7	77.2	2.7	/	列车运行	79.7	79.2	4.7	/	列车运行
7	春丰路站-春光路站	埭川社区党群服务中心、相城区黄埭法律	地下线	V7	室外	Ⅲ/Ⅳ类	62.2	/	75	/	初期	9	5	77.7	76.2	2.7	/	列车运行	79.8	78.3	4.8	/	列车运行
											近期	11	7	77.7	77.7	2.7	/	列车运行	79.8	79.8	4.8	/	列车运行

序号	所在区间	保护目标名称	线路形式	预测点编号	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度		左线					右线				
							昼间	夜间	昼间	夜间		对/h		预测值/dB		超标量/dB		超标原因	预测值/dB		超标量/dB		超标原因
												昼	夜	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
		服务所、黄埭广播电视站									远期	13	9	78.2	77.7	3.2	/	列车运行	80.3	79.8	5.3	/	列车运行
8	春丰路站-春光路站	黄埭镇市容市政管理局/黄埭镇综合行政执法局	地下线	V8	室外	Ⅲ类	57.8	/	75	/	初期	9	5	77.5	76	2.5	/	列车运行	75.4	73.9	0.4	/	列车运行
											近期	11	7	77.5	77.5	2.5	/	列车运行	75.4	75.4	0.4	/	列车运行
											远期	13	9	78	77.5	3	/	列车运行	75.9	75.4	0.9	/	列车运行
9	春丰路站-春光路站	原中行住宅、寺前新村、中市路 10-12 号、南新街 70-74 号、中市路 16 号-18 号、下塘街-1	地下线	V9	室外	Ⅲ/Ⅳ类	61.0	52.2	75	72	初期	9	5	76.8	75.3	1.8	3.3	列车运行	75.4	73.9	0.4	1.9	列车运行
											近期	11	7	76.8	76.8	1.8	4.8	列车运行	75.4	75.4	0.4	3.4	列车运行
											远期	13	9	77.3	76.8	2.3	4.8	列车运行	75.9	75.4	0.9	3.4	列车运行
10	春丰路站-春光路站	黄埭镇中市路社区卫生服务站	地下线	V10	室外	Ⅳ类	63.4	/	70	/	初期	9	5	76.4	74.9	6.4	/	列车运行	74.9	73.4	4.9	/	列车运行
											近期	11	7	76.4	76.4	6.4	/	列车运行	74.9	74.9	4.9	/	列车运行
											远期	13	9	76.9	76.4	6.9	/	列车运行	75.4	74.9	5.4	/	列车运行
11	春丰路站-春光路站	春申新村、群益弄、南新街 73-1 号、下塘街-2、中市新村 1 幢	地下线	V11	室外	Ⅲ/Ⅳ类	60.4	52.0	75	72	初期	9	5	75.3	73.8	0.3	1.8	列车运行	77.1	75.6	2.1	3.6	列车运行
											近期	11	7	75.3	75.3	0.3	3.3	列车运行	77.1	77.1	2.1	5.1	列车运行
											远期	13	9	75.8	75.3	0.8	3.3	列车运行	77.6	77.1	2.6	5.1	列车运行
12	春丰路站-春光路站	中市路 29-51 号、黄埭埭川公寓、富君鸿乙骏宿舍、西巷村胡家坟-2、埭北路 14-6 号、青龙社区	地下线	V12	室外	Ⅲ/Ⅳ类	64.6	52.4	75	72	初期	9	5	73	71.5	达标	达标	-	75.1	73.6	0.1	1.6	列车运行
											近期	11	7	73	73	达标	1	列车运行	75.1	75.1	0.1	3.1	列车运行
											远期	13	9	73.5	73	达标	1	列车运行	75.6	75.1	0.6	3.1	列车运行
13	春丰路站-春光路站	中市路 28 号-中市路 90 号、黄埭镇潘家弄、中市新村 9 幢、中市新村 6 幢、胡家坟-1、春光路 31 号	地下线	V13	室外	Ⅲ/Ⅳ类	66.2	54.4	75	72	初期	10	5	75.3	73.8	0.3	1.8	列车运行	73.4	71.9	达标	达标	
											近期	14	7	75.3	75.3	0.3	3.3	列车运行	73.4	73.4	达标	1.4	列车运行
											远期	16	9	75.8	75.3	0.8	3.3	列车运行	73.9	73.4	达标	1.4	列车运行
14			地下线	V14	室外	Ⅲ/Ⅳ类	56.8	/	70	/	初期	10	5	69.1	67.6	达标	/	-	67.7	66.2	达标	/	-

序号	所在区间	保护目标名称	线路形式	预测点编号	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度		左线					右线				
							昼间	夜间	昼间	夜间		对/h		预测值/dB		超标量/dB		超标原因	预测值/dB		超标量/dB		超标原因
												昼	夜	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			
	春丰路站-春光路站	黄埭中学体育馆									近期	14	7	69.1	69.1	达标	/	-	67.7	67.7	达标	/	-
											远期	16	9	69.6	69.1	达标	/	-	68.2	67.7	达标	/	-
15	春光路站-永昌路站	春申中学	地下线	V15	室外	III/IV类	66.0	/	70	/	初期	10	5	75.6	74.1	5.6	/	列车运行	73.2	71.7	3.2	/	列车运行
											近期	14	7	75.6	75.6	5.6	/	列车运行	73.2	73.2	3.2	/	列车运行
											远期	16	9	76.1	75.6	6.1	/	列车运行	73.7	73.2	3.7	/	列车运行
16	春光路站-永昌路站	黄埭派出所青龙警务室居住证临时办理点	地下线	V16	室外	IV类	65.8	/	75	/	初期	10	5	71.6	70.1	达标	/	-	72.1	70.6	达标	/	-
											近期	14	7	71.6	71.6	达标	/	-	72.1	72.1	达标	/	-
											远期	16	9	72.1	71.6	达标	/	-	72.6	72.1	达标	/	-
17	春光路站-永昌路站	西巷村陆巷	地下线	V17	室外	IV类	63.0	55.8	75	72	初期	10	5	76.8	75.3	1.8	3.3	列车运行	76.3	74.8	1.3	2.8	列车运行
											近期	14	7	76.8	76.8	1.8	4.8	列车运行	76.3	76.3	1.3	4.3	列车运行
											远期	16	9	77.3	76.8	2.3	4.8	列车运行	76.8	76.3	1.8	4.3	列车运行
18	春光路站-永昌路站	玉莲新村	地下线	V18	室外	II/III类	53.6	53.6	75	72	初期	10	5	77.9	76.4	2.9	4.4	列车运行	75.9	74.4	0.9	2.4	列车运行
											近期	14	7	77.9	77.9	2.9	5.9	列车运行	75.9	75.9	0.9	3.9	列车运行
											远期	16	9	78.4	77.9	3.4	5.9	列车运行	76.4	75.9	1.4	3.9	列车运行
19	春光路站-永昌路站	玉莲幼儿园	地下线	V19	室外	III类	57.2	/	70	/	初期	10	5	70.6	69.1	0.6	/	列车运行	72.6	71.1	2.6	/	列车运行
											近期	14	7	70.6	70.6	0.6	/	列车运行	72.6	72.6	2.6	/	列车运行
											远期	16	9	71.1	70.6	1.1	/	列车运行	73.1	72.6	3.1	/	列车运行
20	春光路站-永昌路站	党群服务中心、苏州图书馆黄埭分馆	地下线	V20	室外	III/IV类	55.0	/	75	/	初期	10	5	71.5	70	达标	/	-	73.4	71.9	达标	/	-
											近期	14	7	71.5	71.5	达标	/	-	73.4	73.4	达标	/	-
											远期	16	9	72	71.5	达标	/	-	73.9	73.4	达标	/	-
21	春光路站-永昌路站	玉莲花苑	地下线	V21	室外	II类	54.0	52.6	75	72	初期	10	5	74.4	73.4	达标	1.4	列车运行	77.2	76.2	2.2	4.2	列车运行
											近期	14	7	74.4	74.4	达标	2.4	列车运行	77.2	77.2	2.2	5.2	列车运行
											远期	16	9	74.9	74.4	达标	2.4	列车运行	77.7	77.2	2.7	5.2	列车运行
											近期	14	7	79.3	79.3	4.3	7.3	列车运行	75.2	75.2	0.2	3.2	列车运行
											远期	16	9	79.8	79.3	4.8	7.3	列车运行	75.7	75.2	0.7	3.2	列车运行

注：1、“/”代表此项无内容。
2、预测工况为暂未采取相应环保措施工况。

(2) 环境振动预测结果评价与分析

由上表可知，预测运营期拟建轨道交通沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会有较大幅度增加，这主要是因为振动环境现状值较低，轨道交通列车运行产生的振动较大，使工程沿线环境振动值增加，具体情况如下表所示。

表 6.3-7 室外振动值 VLzmax 预测超标情况（采取措施前）

超标情况	运营时段	左线 VLzmax		右线 VLzmax	
		昼间	夜间	昼间	夜间
振动值范围 (dB)	初期	64.7-78.5	63.7-77.5	62.9-79.8	61.9-78.3
	近期	64.7-78.5	64.7-78.5	62.9-79.8	62.9-79.8
	远期	65.2-79.0	64.7-78.5	63.4-80.3	62.9-79.8
超标敏感目标数	初期	14	9	15	9
	近期	14	10	15	10
	远期	14	10	15	10
超标值范围 (dB)	初期	0.3-6.4	1.4-5.7	0.1-4.9	1.6-5.1
	近期	0.3-6.4	1.0-6.7	0.1-4.9	1.4-6.1
	远期	0.8-6.9	1.0-6.7	0.6-5.4	1.4-6.1

左线：

由上述分析可知，在未采取相应环保措施时，工程运营初期，左线预测点室外振动预测值 VLzmax 昼间为 64.7-78.5 dB，夜间为 63.7-77.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-6.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V13、V17、V18、V21 等 9 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-5.7 dB。

工程运营近期，左线预测点室外振动预测值 VLzmax 昼间为 64.7-78.5 dB，夜间为 64.7-78.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-6.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.0-6.7 dB。

工程运营远期，左线预测点室外振动预测值 VLzmax 昼间为 65.2-79.0 dB，夜间为 64.7-78.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.8-6.9 dB。夜

间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.0-6.7 dB。

右线：

在未采取相应环保措施时，工程运营初期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 62.9-79.8 dB，夜间为 61.9-78.3 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-4.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V17、V18、V21 等 9 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.6-5.1 dB。

工程运营近期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 62.9-79.8 dB，夜间为 62.9-79.8 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-4.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-6.1 dB。

工程运营远期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 63.4-80.3 dB，夜间为 62.9-79.8 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.6-5.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-6.1 dB。

6.3.4.2 室内二次结构噪声预测

根据类比测量结果，结合模式计算可得出沿线敏感建筑物室内二次结构噪声值，具体结果如下表所示。

表 6.3-8 室内二次结构噪声预测结果（采取措施前）

序号	所在区间	保护目标名称	线路形式	预测点编号	预测点位置	标准值/dB		运行时段	左线					右线				
						昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB		超标原因	预测值/dB		超标量/dB		超标原因
									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	起点-春丰路站	丽沁花苑一区	地下线	NV1	室内	41	38	初期	30.0	29.0	达标	达标	-	28.2	27.2	达标	达标	-
								近期	30.0	30.0	达标	达标	-	28.2	28.2	达标	达标	-
								远期	30.5	30.0	达标	达标	-	28.7	28.2	达标	达标	-
2	起点-春丰路站	丽沁花苑二区、中市路 3002 号-3036 号	地下线	NV2	室内	41	38	初期	30.0	29.0	达标	达标	-	32.5	31.5	达标	达标	-
								近期	30.0	30.0	达标	达标	-	32.5	32.5	达标	达标	-
								远期	30.5	30.0	达标	达标	-	33.0	32.5	达标	达标	-
3	春丰路站-春光路站	江南花苑、中市路 3105 号-3125 号	地下线	NV3	室内	41	38	初期	42.6	41.6	1.6	3.6	列车运行	40.4	39.4	达标	1.4	列车运行
								近期	42.6	42.6	1.6	4.6	列车运行	40.4	40.4	达标	2.4	列车运行
								远期	43.1	42.6	2.1	4.6	列车运行	40.9	40.4	达标	2.4	列车运行
4	春丰路站-春光路站	中市路 3072 号、春丰路 2408 号-2420 号、裴圩村塘船浜、中市路 3128 号-中市路 3240 号、裴圩村金家浜-2、相城区黄埭镇民政服务中心	地下线	NV4	室内	41	38	初期	43.8	42.8	2.8	4.8	列车运行	46.0	45.0	5.0	7.0	列车运行
								近期	43.8	43.8	2.8	5.8	列车运行	46.0	46.0	5.0	8.0	列车运行
								远期	44.3	43.8	3.3	5.8	列车运行	46.5	46.0	5.5	8.0	列车运行
5	春丰路站-春光路站	中市路 3139 号-中市路 3203 号、裴圩村金家浜-1	地下线	NV5	室内	41	38	初期	46.4	45.4	5.4	7.4	列车运行	43.2	42.2	2.2	4.2	列车运行
								近期	46.4	46.4	5.4	8.4	列车运行	43.2	43.2	2.2	5.2	列车运行
								远期	46.9	46.4	5.9	8.4	列车运行	43.7	43.2	2.7	5.2	列车运行
6	春丰路站-春光路站	税务局	地下线	NV6	室内	41	/	初期	48.5	47.0	7.5	/	列车运行	50.5	49.0	9.5	/	列车运行
								近期	48.5	48.5	7.5	/	列车运行	50.5	50.5	9.5	/	列车运行
								远期	49.0	48.5	8.0	/	列车运行	51.0	50.5	10.0	/	列车运行
7	春丰路站-春光路站	埭川社区党群服务中心、相城区黄埭法律服务所、黄埭广播电视站	地下线	NV7	室内	41	/	初期	50.6	49.1	9.6	/	列车运行	52.7	51.2	11.7	/	列车运行
								近期	50.6	50.6	9.6	/	列车运行	52.7	52.7	11.7	/	列车运行
								远期	51.1	50.6	10.1	/	列车运行	53.2	52.7	12.2	/	列车运行
8	春丰路站-春光路站	黄埭镇市容市政管理局/黄埭镇综合行政执法局	地下线	NV8	室内	41	/	初期	48.8	47.3	7.8	/	列车运行	46.7	45.2	5.7	/	列车运行
								近期	48.8	48.8	7.8	/	列车运行	46.7	46.7	5.7	/	列车运行
								远期	49.3	48.8	8.3	/	列车运行	47.2	46.7	6.2	/	列车运行
9	春丰路站-春光路站	原中行住宅、寺前新村、中市路 10-12 号、南新街 70-74 号、中	地下线	NV9	室内	41	38	初期	44.7	43.2	3.7	5.2	列车运行	43.3	41.8	2.3	3.8	列车运行
								近期	44.7	44.7	3.7	6.7	列车运行	43.3	43.3	2.3	5.3	列车运行
								远期	45.2	44.7	4.2	6.7	列车运行	43.8	43.3	2.8	5.3	列车运行

序号	所在区间	保护目标名称	线路形式	预测点编号	预测点位置	标准值/dB		运行时段	左线					右线				
						昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB		超标原因	预测值/dB		超标量/dB		超标原因
									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			
		市路 16 号-18 号、下塘街-1																
10	春丰路站-春光路站	黄埭镇中市路社区卫生服务站	地下线	NV10	室内	41	/	初期	49.3	47.8	8.3	/	列车运行	47.8	46.3	6.8	/	列车运行
								近期	49.3	49.3	8.3	/	列车运行	47.8	47.8	6.8	/	列车运行
								远期	49.8	49.3	8.8	/	列车运行	48.3	47.8	7.3	/	列车运行
11	春丰路站-春光路站	春申新村、群益弄、南新街 73-1 号、下塘街-2、中市新村 1 幢	地下线	NV11	室内	41	38	初期	43.2	41.7	2.2	3.7	列车运行	45.0	43.5	4.0	5.5	列车运行
								近期	43.2	43.2	2.2	5.2	列车运行	45.0	45.0	4.0	7.0	列车运行
								远期	43.7	43.2	2.7	5.2	列车运行	45.5	45.0	4.5	7.0	列车运行
12	春丰路站-春光路站	中市路 29-51 号、黄埭埭川公寓、富君鸿乙骏宿舍、西巷村胡家坟-2、埭北路 14-6 号、青龙社区	地下线	NV12	室内	41	38	初期	39.9	38.4	达标	0.4	列车运行	42.0	40.5	1.0	2.5	列车运行
								近期	39.9	39.9	达标	1.9	列车运行	42.0	42.0	1.0	4.0	列车运行
								远期	40.4	39.9	达标	1.9	列车运行	42.5	42.0	1.5	4.0	列车运行
13	春丰路站-春光路站	中市路 28 号-中市路 90 号、黄埭镇潘家弄、中市新村 9 幢、中市新村 6 幢、胡家坟-1、春光路 31 号	地下线	NV13	室内	41	38	初期	43.2	41.7	2.2	3.7	列车运行	41.3	39.8	0.3	1.8	列车运行
								近期	43.2	43.2	2.2	5.2	列车运行	41.3	41.3	0.3	3.3	列车运行
								远期	43.7	43.2	2.7	5.2	列车运行	41.8	41.3	0.8	3.3	列车运行
14	春丰路站-春光路站	黄埭中学体育馆	地下线	NV14	室内	41	/	初期	43.0	41.5	2.0	/	列车运行	41.6	40.1	0.6	/	列车运行
								近期	43.0	43.0	2.0	/	列车运行	41.6	41.6	0.6	/	列车运行
								远期	43.5	43.0	2.5	/	列车运行	42.1	41.6	1.1	/	列车运行
15	春光路站-永昌路站	春申中学	地下线	NV15	室内	41	/	初期	49.5	48.0	8.5	/	列车运行	47.1	45.6	6.1	/	列车运行
								近期	49.5	49.5	8.5	/	列车运行	47.1	47.1	6.1	/	列车运行
								远期	50.0	49.5	9.0	/	列车运行	47.6	47.1	6.6	/	列车运行
16	春光路站-永昌路站	黄埭派出所青龙警务室居住证临时办理点	地下线	NV16	室内	41	/	初期	44.5	43.0	3.5	/	-	45.0	43.5	4.0	/	列车运行
								近期	44.5	44.5	3.5	/	-	45.0	45.0	4.0	/	列车运行
								远期	45.0	44.5	4.0	/	列车运行	45.5	45.0	4.5	/	列车运行
17	春光路站-永昌路站	西巷村陆巷	地下线	NV17	室内	41	38	初期	43.7	42.2	2.7	4.2	列车运行	43.2	41.7	2.2	3.7	列车运行
								近期	43.7	43.7	2.7	5.7	列车运行	43.2	43.2	2.2	5.2	列车运行
								远期	44.2	43.7	3.2	5.7	列车运行	43.7	43.2	2.7	5.2	列车运行
18	春光路站-永昌路站	玉莲新村	地下线	NV18	室内	41	38	初期	40.8	39.3	达标	1.3	列车运行	38.8	37.3	达标	达标	-
								近期	40.8	40.8	达标	2.8	列车运行	38.8	38.8	达标	0.8	列车运行
								远期	41.3	40.8	0.3	2.8	列车运行	39.3	38.8	达标	0.8	列车运行
19	春光路站-永昌路站	玉莲幼儿园	地下线	NV19	室内	41	/	初期	41.9	40.4	0.9	/	列车运行	43.9	42.4	2.9	/	列车运行
								近期	41.9	41.9	0.9	/	列车运行	43.9	43.9	2.9	/	列车运行
								远期	42.4	41.9	1.4	/	列车运行	44.4	43.9	3.4	/	列车运行
20			地下线	NV20	室内	41	/	初期	44.4	42.9	3.4	/	-	46.3	44.8	5.3	/	列车运行

序号	所在区间	保护目标名称	线路形式	预测点编号	预测点位置	标准值/dB		运行时段	左线					右线				
						昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB		超标原因	预测值/dB		超标量/dB		超标原因
									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
														近期	44.4	44.4	3.4	/
								远期	44.9	44.4	3.9	/	-	46.8	46.3	5.8	/	列车运行
21	春光路站-永昌路站	玉莲花苑	地下线	NV21	室内	41	38	初期	33.3	32.3	达标	达标	-	36.1	35.1	达标	达标	-
								近期	33.3	33.3	达标	达标	-	36.1	36.1	达标	达标	-
								远期	33.8	33.3	达标	达标	-	36.6	36.1	达标	达标	-

注：“/”代表此项无内容。

根据上表预测结果，统计工程沿线敏感建筑室内二次结构噪声的预测情况，如下表所示。

表 6.3-9 室内二次结构噪声预测超标情况（采取措施前）

超标情况	运营时段	左线 L_{Aeq}		右线 L_{Aeq}	
		昼间	夜间	昼间	夜间
室内二次结构噪声值范围 (dB(A))	初期	30.0-50.6	29.0-49.1	28.2-52.7	27.2-51.2
	近期	30.0-50.6	30.0-50.6	28.2-52.7	28.2-52.7
	远期	30.5-51.1	30.0-50.6	28.7-53.2	28.2-52.7
超标敏感目标数	初期	16	9	16	8
	近期	16	9	16	9
	远期	17	9	16	9
超标值范围 (dB(A))	初期	0.9-9.6	0.4-7.4	0.3-11.7	1.4-7.0
	近期	0.9-9.6	1.9-8.4	0.3-11.7	0.8-8.0
	远期	0.3-10.1	1.9-8.4	0.8-12.2	0.8-8.0

左线：

在未采取相应环保措施时，工程运营初期，左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.0-50.6 dB(A)，夜间为 29.0-49.1 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.9-9.6 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.4-7.4 dB(A)。

工程运营近期，左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.0-50.6 dB(A)，夜间为 30.0-50.6 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.9-9.6 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.9-8.4 dB(A)。

工程运营远期，左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.5-51.1 dB(A)，夜间为 30.0-50.6 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV18、NV19、NV20 等 17 处敏

感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.3-10.1 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.9-8.4 dB(A)。

右线：

在未采取相关环保措施时，工程运营初期，右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.2-52.7 dB(A)，夜间为 27.2-51.2 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV12、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.3-11.7 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17 等 8 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-7.0 dB(A)。

工程运营近期，右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.2-52.7 dB(A)，夜间为 28.2-52.7 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.3-11.7 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.8-8.0 dB(A)。

工程运营远期，右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.7-53.2 dB(A)，夜间为 28.2-52.7 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV12、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.8-12.2 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.8-8.0 dB(A)。

6.3.4.3 振动速度预测结果与分析

本工程沿线文物周边评价范围内无其他振源，根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008），地铁振动对文物结构速度响应的确定及评估采用算法。

（1）地面振动速度确定

根据《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)，地铁振源引起的不同距离处地面振动速度和频率见下表。

表 6.3-10 地面振动速度 V_r (mm/s)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140-220	0.418	0.166	0.072

注 2: 地铁的 V_r 值, 当距离 r 等于 1-3 倍地铁隧道埋深 h 时, 应乘 1.2。

表 6.3-11 地面振动频率 f_r (Hz)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140-220	13.4	12.5	12.4

(2) 文物振动速度确定

根据文物结构特征, 参照《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008) 中的计算公式和参数确定其动力特性和响应。计算参数及结果如下表所示。

由计算结果可知, 文物保护单位的最大速度响应值为 2.43 mm/s, 超标量为 1.98 mm/s。

表 6.3-12 工程沿线文保单位振动环境影响预测评价表

敏感点名称	文物保护级别	预测点位置	地面振动速度 V_r (mm/s)	地面振动频率 f_r (Hz)	采用计算模型	动力放大系数确定					振型参与系数 γ_j	最大水平速度响应 V_{max} (mm/s)	标准值 (mm/s)	超标量 (mm/s)
						振型阶数 j	结构固有频率计算系数 λ_j	结构固有频率 f_j (Hz)	频率比 f_r/f_j	动力放大系数 β_j				
熙余草堂	市级文物	承重结构最高处	0.256	12.550	钟鼓楼结构	第 1 阶振型	1.571	19.169	0.65	7	1.273	2.43	0.45	1.98
						第 2 阶振型	4.712	57.495	0.22	7	-0.424			
						第 3 阶振型	7.854	95.834	0.13	6.2	0.255			

6.3.4.4 振动影响范围预测

《地铁设计规范》(GB 50157-2013)“29.3.3”条对地铁沿线各类功能区敏感建筑环境振动限值做了明确规定,其振动限值如下表所示。

表 6.3-13 轨道中心线距各类区域敏感点振动限值

各环境功能区敏感点	建筑物类型	振动限值 (dB)	
		昼间	夜间
居民、文教、机关的敏感点	I、II、III 类	70	67
商业与居民混合区、商业集中区	I、II、III 类	75	72

根据本线实际情况,对于未建成区或规划地带,提出振动控制距离要求,振动达标距离预测结果如下表所示。

表 6.3-14 轨道沿线地表振动达标防护距离 单位: m

建筑类型	“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”(声环境功能 2 类区)	
	昼间	夜间
I、II、III 类建筑	48	46

注:本表列车运行速度取 75 km/h,埋深取 13 m。

本项目为地下线,埋深多在 13 m 及以上,根据振动影响规划控制距离预测结果,并参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013)相关规定,本项目建议规划控制要求如下:在适用振动评价标准“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”(声环境功能 2 类区)的区域建建筑,振动影响规划控制距离为 46 m。

6.4 振动防治措施建议

6.4.1 振动污染防治的一般性原则

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和建议：

(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。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动 4-10 dB。此外还可采用阻尼车轮或特殊踏面车轮；在转向架上采取减振措施；减轻一、二系悬挂系统质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此在本工程车辆选型中，建议除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，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：

a、钢轨及线路形式

60 kg/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；因而已在城市轨道交通中得到广泛应用。本工程正线采用 60 kg/m 钢轨无缝线路，在车轮圆整的情况下其振动较短轨线路能降低 5-10 dB。

b、扣件类型

本工程减振要求较高地段可采用 Vanguard 扣件或轨道减振器扣件。

c、道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用中量级钢弹簧浮置板道床，在需特殊减振的地段，可采用钢弹簧浮置板道床等。

(3) 线路和车辆的维护保养

地铁线路和车轮的光滑、圆整度直接影响地铁振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5-10 dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，保证其良好的运行状态，以减少振动。

6.4.2 振动污染防治措施

(1) 减振措施比选及减振措施原则

不同轨道减振措施造价、减振量、施工难易程度等综合比较如表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 不同轨道减振措施综合比较表

轨道减振措施分类	一般减振	中等减振			较高减振		特殊减振
减振类型	Lord 扣件	轨道减振器	弹性支承块整体道床	Vanguard (先锋) 扣件	橡胶浮置板道床	中量级钢弹簧浮置板道床	钢弹簧浮置板道床
预测减振效果平均值 (dB)	≤5	5-10	5-10	5-10	10-15	10-15	≥15
造价估算 (增加, 万元/单线 km)	100	400	418	920	700	900	1600
可适用隧道结构	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形
可施工性	精度易控制, 进度快	精度易控制, 进度快	精度易控制, 进度快	轨道定位和施工精度要求高	施工精度要求高, 进度较慢	施工精度要求高, 进度较慢	施工精度要求高, 进度较慢
应用实例	北京、上海、深圳、广州	北京、上海、深圳、广州	北京、上海、深圳、广州	北京、广州	北京、上海、深圳、广州	上海、苏州	北京、上海、深圳、广州、苏州

根据国内外城市轨道交通振动控制应用实例, 以及苏州市已运营轨道交通 1 号线、2 号线和 4 号线所采取的措施原则, 参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 及《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018) 的要求, 本工程采用的减振措施基本原则如下:

(a) 对线路下穿敏感建筑物 (距外轨中心线 0-8 m) 的路段; 或 VL_{zmax} 超标量 ≥10 dB 的路段; 或距外轨中心线 23m 以内且二次结构噪声超标路段; 或距外轨中心线 23 m 以外且二次结构噪声超标 ≥3dB 路段, 采取特殊减振措施, 如钢弹簧浮置板道床或与之效果相当的措施;

(b) 对距外轨中心线 8-23 m 且振动超标量 <10 dB 路段；距外轨中心线 23 m 以外且 $5\text{dB}\leq$ 振动超标量 $<10\text{dB}$ 路段；二次结构噪声超标量 <3 dB 的路段，采取高等减振措施，如中量级钢弹簧置板道床或与之效果相当措施；

(c) 对于距外轨中心线 23 m 以外且 $V_{Lz\max}$ 超标量 <5 dB 的路段，采取中等减振措施，如科隆蛋、Vanguard 扣件或与之效果相当的措施。

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)的要求，结合减振措施在工程实施过程中的可操作性，每种减振轨道的标准有效长度不宜低于列车长度，对采取相应环保措施的沿线敏感点路段两端各延长 20 m，分地段采取减振措施，对于敏感点减振防护措施重叠的区段，采用减振效果最优的措施。在采取了本次环境影响评价建议采取的减振措施后，本工程沿线涉及环境敏感点处的振动预测值均可达到相应环境振动标准。

鉴于轨道减振技术不断进步，在下阶段设计深化时，所采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况，适当调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。

(2) 减振措施及投资估算

全线使用特殊减振措施 3555 延米，投资约 5688 万元。使用高等减振措施 120 延米，投资约 108 万元。投资汇总如下表所示。

表 6.4-2 本项目全线减振措施及投资汇总表

措施等级	实施位置	长度 (延米)	投资 (万元)	减振措施总投资 (万元)
特殊减振措施	左线	1725	2760	5796
	右线	1830	2928	
	折合单线	3555	5688	
高等减振措施	左线	120	108	
	右线	/	/	
	折合单线	120	108	

表 6.4-3 本工程振动污染防治措施表

编号	所在区 间	保护目 标名称	线路形式	预测点 编号	预测 点位置	振动/dB								室内二次结构噪声/dB（A）								减振措施								采取 措施后 达标情 况			
						标准值		左线				右线				标准值		左线				右线				左线			右线			投资/万 元	
								预测值		超标量		预测值		超标量				预测值		超标量		措施 名称	位置	数量 /m	措施 名称	位置	数量 /m						
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜							昼	夜		昼		夜
1	起点- 春丰路 站	丽沁花 苑一区	地下	V1	室外/ 室内	75	72	65.2	64.7	达标	达标	63.4	62.9	达标	达标	41	38	30.5	30.0	达标	达标	28.7	28.2	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	
2	起点- 春丰路 站	丽沁花 苑二 区、中 市路 3002 号- 3036 号	地下	V2	室外/ 室内	75	72	65.2	64.7	达标	达标	67.7	67.2	达标	达标	41	38	30.5	30.0	达标	达标	33.0	32.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	
3	春丰路 站-春 光路站	江南花 苑、中 市路 3105 号- 3125 号	地下	V3	室外/ 室内	75	72	76.2	75.7	1.2	3.7	74.0	73.5	达标	1.5	41	38	43.1	42.6	2.1	4.6	40.9	40.4	达标	2.4	特殊 减振 措施	V4 已包含		特殊 减振 措施	V4 已包含		/	达标
4	春丰路 站-春 光路站	中市路 3072 号、春 丰路 2408 号- 2420 号、裴 圩村塘 船浜、 中市路 3128 号- 中市路 3240 号、裴 圩村金 家浜- 2、相城 区黄埭 镇民政 服务中 心	地下	V4	室外/ 室内	75	72	76.4	75.9	1.4	3.9	78.6	78.1	3.6	6.1	41	38	44.3	43.8	3.3	5.8	46.5	46.0	5.5	8.0	特殊 减振 措施	*	410	特殊 减振 措施	*	410	1312	达标
5	春丰路 站-春 光路站	中市路 3139 号- 中市路 3203 号、裴	地下	V5	室外/ 室内	75	72	79.0	78.5	4.0	6.5	75.8	75.3	0.8	3.3	41	38	46.9	46.4	5.9	8.4	43.7	43.2	2.7	5.2	特殊 减振 措施	V4、V11 已包含		特殊 减振 措施	V4、V11 已包含		/	达标

编号	所在区 间	保护目 标名称	线路形式	预测点 编号	预测 点位置	振动/dB								室内二次结构噪声/dB（A）								减振措施							采取 措施后 达标情况				
						标准值		左线				右线				标准值		左线				右线				左线				右线			投资/万 元
								预测值		超标量		预测值		超标量				预测值		超标量		措施 名称	位置	数量 /m	措施 名称	位置	数量 /m						
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜							昼		夜	昼	夜	
		圩村金 家浜-1																															
6	春丰路 站-春 光路站	税务局	地下	V6	室外/ 室内	75	/	77.7	77.2	2.7	/	79.7	79.2	4.7	/	41	/	49.0	48.5	8.0	/	51.0	50.5	10.0	/	特殊 减振 措施	V11 已包含		特殊 减振 措施	V11 已包含		/	达 标
7	春丰路 站-春 光路站	埭川社区党 群服务中心、 相城区黄埭 法律服务所、 黄埭广播电 视站	地下	V7	室外/ 室内	75	/	78.2	77.7	3.2	/	80.3	79.8	5.3	/	41	/	51.1	50.6	10.1	/	53.2	52.7	12.2	/	特殊 减振 措施	V11 已包含		特殊 减振 措施	V11 已包含		/	达 标
8	春丰路 站-春 光路站	黄埭镇市容 市政管理局/ 黄埭镇综合 行政执法局	地下	V8	室外/ 室内	75	/	78.0	77.5	3.0	/	75.9	75.4	0.9	/	41	/	49.3	48.8	8.3	/	47.2	46.7	6.2	/	特殊 减振 措施	V11 已包含		特殊 减振 措施	V11 已包含		/	达 标
9	春丰路 站-春 光路站	原中行住宅、 寺前新村、 中市路10-12 号、南新街70- 74号、中市路 16号-18号、 下塘街-1	地下	V9	室外/ 室内	75	72	77.3	76.8	2.3	4.8	75.9	75.4	0.9	3.4	41	38	45.2	44.7	4.2	6.7	43.8	43.3	2.8	5.3	特殊 减振 措施	V11 已包含		特殊 减振 措施	V11 已包含		/	达 标
10	春丰路 站-春 光路站	黄埭镇中市路 社区卫生服务 站	地下	V10	室外/ 室内	70	/	76.9	76.4	6.9	/	75.4	74.9	5.4	/	41	/	49.8	49.3	8.8	/	48.3	47.8	7.3	/	特殊 减振 措施	V11 已包含		特殊 减振 措施	V11 已包含		/	达 标

编号	所在区 间	保护目 标名称	线路形式	预测点 编号	预测 点位置	振动/dB								室内二次结构噪声/dB（A）								减振措施							采取 措施后 达标情 况				
						标准值		左线				右线				标准值		左线				右线				左线				右线			投资/万 元
								预测值		超标量		预测值		超标量				预测值		超标量		措施 名称	位置	数量 /m	措施 名称	位置	数量 /m						
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜							昼		夜	昼	夜	
11	春丰路 站-春 光路站	春申新 村、群 益弄、 南新街 73-1 号、下 塘街- 2、中市 新村 1 幢	地下	V11	室外/ 室内	75	72	75.8	75.3	0.8	3.3	77.6	77.1	2.6	5.1	41	38	43.7	43.2	2.7	5.2	45.5	45.0	4.5	7.0	特殊 减振 措施	*	280	特殊 减振 措施	*	280	896	达标
12	春丰路 站-春 光路站	中市路 29-51 号、黄 埭埭川 公寓、 富君鸿 乙骏宿 舍、西 巷村胡 家坟- 2、埭北 路 14-6 号、青 龙社区	地下	V12	室外/ 室内	75	72	73.5	73.0	达标	1.0	75.6	75.1	0.6	3.1	41	38	40.4	39.9	达标	1.9	42.5	42.0	1.5	4.0	特殊 减振 措施	*	390	特殊 减振 措施	*	390	1248	达标
13	春丰路 站-春 光路站	中市路 28 号-中 市路 90 号、黄 埭镇潘 家弄、 中市新 村 9 幢、中 市新村 6 幢、 胡家坟- 1、春光 路 31 号	地下	V13	室外/ 室内	75	72	75.8	75.3	0.8	3.3	73.9	73.4	达标	1.4	41	38	43.7	43.2	2.7	5.2	41.8	41.3	0.8	3.3	特殊 减振 措施	V11、V12 已包含		特殊 减振 措施	V11、V12 已包含		/	达标
14	春丰路 站-春 光路站	黄埭中 学体育 馆	地下	V14	室外/ 室内	70	/	69.6	69.1	达标	/	68.2	67.7	达标	/	41	/	43.5	43.0	2.5	/	42.1	41.6	1.1	/	高等 减振 措施	V12 已包含		/	/	/	达标	

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程环境影响报告书																																	
编号	所在区 间	保护目 标名称	线路形式	预测点 编号	预测 点位置	振动/dB								室内二次结构噪声/dB（A）								减振措施								采取 措施后 达标情 况			
						标准值		左线				右线				标准值		左线				右线				左线			右线			投资/万 元	
								昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜								昼
15	春光路 站-永 昌路站	春申中 学	地下	V15	室外/ 室内	70	/	76.1	75.6	6.1	/	73.7	73.2	3.7	/	41	/	50.0	49.5	9.0	/	47.6	47.1	6.6	/	特殊 减振 措施	*	210	特殊 减振 措施	*	210	672	达标
16	春光路 站-永 昌路站	黄埭派 出所青 龙警务 室居住 证临时 办理点	地下	V16	室外/ 室内	75	/	72.1	71.6	达标	/	72.6	72.1	达标	/	41	/	45.0	44.5	4.0	/	45.5	45.0	4.5	/	特殊 减振 措施	*	25	特殊 减振 措施	*	25	80	达标
17	春光路 站-永 昌路站	西巷村 陆巷	地下	V17	室外/ 室内	75	72	77.3	76.8	2.3	4.8	76.8	76.3	1.8	4.3	41	38	44.2	43.7	3.2	5.7	43.7	43.2	2.7	5.2	特殊 减振 措施	*	70	特殊 减振 措施	*	70	224	达标
18	春光路 站-永 昌路站	玉莲新 村	地下	V18	室外/ 室内	75	72	78.4	77.9	3.4	5.9	76.4	75.9	1.4	3.9	41	38	41.3	40.8	0.3	2.8	39.3	38.8	达标	0.8	特殊 减振 措施	*	340	特殊 减振 措施	*	365	1128	达标
19	春光路 站-永 昌路站	玉莲幼 儿园	地下	V19	室外/ 室内	70	/	71.1	70.6	1.1	/	73.1	72.6	3.1	/	41	/	42.4	41.9	1.4	/	44.4	43.9	3.4	/	/	/	特殊 减振 措施	V18 已包含		/	达标	
20	春光路 站-永 昌路站	党群服 务中心、苏州图书 馆黄埭 分馆	地下	V20	室外/ 室内	75	/	72.0	71.5	达标	/	73.9	73.4	达标	/	41	/	44.9	44.4	3.9	/	46.8	46.3	5.8	/	特殊 减振 措施	V18 已包含		特殊 减振 措施	V18 已包含		/	达标
21	春光路 站-永 昌路站	玉莲花 苑	地下	V21	室外/ 室内	75	72	74.9	74.4	达标	2.4	77.7	77.2	2.7	5.2	41	38	33.8	33.3	达标	达标	36.6	36.1	达标	达标	高等 减振 措施	*	120	特殊 减振 措施	*	80	236	达标

表 6.4-4 工程沿线文保单位振动污染防治措施表

敏感点名称	文物保护级别	线路形式	最大水平速度响应 Vmax（mm/s）	标准值（mm/s）	超标量 （mm/s）	减振措施						投资/万元
						左线			右线			
						措施名称	位置	数量/m	措施名称	位置	数量/m	
熙余草堂	市级文物	地下线	2.43	0.45	1.98	特殊减振措施	V11、V12 已包含		特殊减振措施	V11、V12 已包含		/

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

表 6.4-5 项目左线线路减振措施一览表

序号	减振措施	措施长度 (m)
1	特殊减振措施	410
2	特殊减振措施	280
3	特殊减振措施	390
4	特殊减振措施	210
5	特殊减振措施	25
6	特殊减振措施	70
7	特殊减振措施	340
8	高等减振措施	120
高等减振措施共 120 m，特殊减振措施共 1725 m		

表 6.4-6 项目右线线路减振措施一览表

序号	减振措施	措施长度 (m)
1	特殊减振措施	410
2	特殊减振措施	280
3	特殊减振措施	390
4	特殊减振措施	210
5	特殊减振措施	25
6	特殊减振措施	70
7	特殊减振措施	365
8	特殊减振措施	80
特殊减振措施共 1830 m		

6.4.3 合理规划布局

现状 7 号线北段延伸线沿线建设用地以居住用地和工业用地为主，其余还有商业用地、居住商业混合用地、小学用地、产业研发用地、生态绿地、公园绿地等。黄埭片区规划打造为相城区副中心，高新产业和现代城市融合示范区，重点发展生物医药、光电信息、新材料等新兴产业。

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的振动污染，建议：

(1) 本项目为地下线，埋深多在 13 m 及以上，根据振动影响规划控制距离预测结果，并参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定，本项目建议规划控制要求如下：在适用振动评价标准“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”(声环境功能 2 类区) 的区域建建筑，振动影响规划控制距离为 46 m。结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民

区、学校、医院以及对振动要求较为严格的企业等振动敏感建筑。

(2) 科学规划建筑物的布局, 临近线路振动源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非振动敏感建筑。

(3) 结合旧城区的改造, 应优先拆除靠振源较近的居民房屋, 结合绿化设计和建筑物布局的重新配置, 为新开发的房屋留出振动防护距离, 使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

(4) 根据本次环评期间现场调查, 地铁部分线位两侧现状为空地 and 零星企业厂房, 规划为居住用地, 具体见下表。若在实施阶段这些规划地块用作住宅、学校或医疗用地, 应按照其振动适用地带标准及本报告提出的规划控制距离, 控制建筑主体退界距离, 或采取相应减振措施使敏感建筑振动值满足相关要求, 以避免相关人群受到本工程运营产生的振动影响。

表 6.4-7 相关规划地块振动影响控制距离预测表（无减振措施）

序号	所在区间	位置	现状	规划用地类型	现有道路	振动标准适用地带及评价标准	振动影响控制距离（无减振措施）（m）	备注
1	春光路站-永昌路站	左侧	空地	住宅用地	中市路	混合区、商业中心区（昼间 75dB，夜间 72dB）	45.4	
2	春光路站-永昌路站	右侧	空地	住宅用地	中市路	混合区、商业中心区（昼间 75dB，夜间 72dB）	45.0	
3	春光路站-永昌路站	右侧	空地	住宅用地	太东路	混合区、商业中心区（昼间 75dB，夜间 72dB）	45.3	

6.5 评价小结

6.5.1 振动环境保护目标

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共 21 处振动敏感目标，其中 3 所学校，1 座医院，5 处行政办公单位，12 处居民区。

评价范围内涉及 1 处市级文物保护单位——熙馥草堂。

6.5.2 现状评价

(1) 环境振动现状监测结果评价与分析

本工程沿线的振动主要由城市道路交通及社会生活引起。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动 VL_{Z10} 值昼间为 50.4-66.2 dB，夜间为 49.4-55.8 dB，均能满足《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88) 之相应标准限值要求。

总的来看，本工程沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距现有道路距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 VL_{Z10} 值有所差异，但均能满足所属功能区的要求。

(2) 振动速度现状监测结果评价与分析

根据监测结果，本工程沿线文物保护单位振动速度低于容许水平振动速度限值，满足《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008) 的要求。

总体而言，现状环境对工程沿线的文物保护单位振动影响轻微。

6.5.3 预测评价

(1) 环境振动预测结果评价与分析

运营期拟建轨道交通沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会有较大幅度增加，使工程沿线环境振动值增加。由振动预测结果可知：

左线：

在未采取相应环保措施时，工程运营初期，左线预测点室外振动预测值 VL_{Zmax} 昼间为 64.7-78.5 dB，夜间为 63.7-77.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标，预测

值超标范围为 0.3-6.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V13、V17、V18、V21 等 9 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-5.7 dB。

工程运营近期，左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 64.7-78.5 dB，夜间为 64.7-78.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-6.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.0-6.7 dB。

工程运营远期，左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 65.2-79.0 dB，夜间为 64.7-78.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.8-6.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.0-6.7 dB。

右线：

在未采取相应环保措施时，工程运营初期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 62.9-79.8 dB，夜间为 61.9-78.3 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-4.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V17、V18、V21 等 9 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.6-5.1 dB。

工程运营近期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 62.9-79.8 dB，夜间为 62.9-79.8 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-4.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-6.1 dB。

工程运营远期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 63.4-80.3 dB，夜间为 62.9-79.8 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.6-5.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-6.1 dB。

(2) 二次结构噪声预测结果与分析

左线:

在未采取相应环保措施时,工程运营初期,左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.0-50.6 dB(A),夜间为 29.0-49.1 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标,超标量为 0.9-9.6 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标,预测值超标范围为 0.4-7.4 dB(A)。

工程运营近期,左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.0-50.6 dB(A),夜间为 30.0-50.6 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标,超标量为 0.9-9.6 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标,预测值超标范围为 1.9-8.4 dB(A)。

工程运营远期,左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.5-51.1 dB(A),夜间为 30.0-50.6 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV18、NV19、NV20 等 17 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标,超标量为 0.3-10.1 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标,预测值超标范围为 1.9-8.4 dB(A)。

右线:

在未采取相关环保措施时,工程运营初期,右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.2-52.7 dB(A),夜间为 27.2-51.2 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV12、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标,超标量为 0.3-11.7 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17 等 8 处敏感目标超标,预测值超标范围为 1.4-7.0 dB(A)。

工程运营近期,右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.2-52.7 dB(A),

夜间为 28.2-52.7 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标,超标量为 0.3-11.7 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标,预测值超标范围为 0.8-8.0 dB(A)。

工程运营远期,右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.7-53.2 dB(A),夜间为 28.2-52.7 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV12、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标,超标量为 0.8-12.2 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标,预测值超标范围为 0.8-8.0 dB(A)。

6.5.4 污染防治措施建议

(1) 在本工程车辆选型中,除考虑车辆的动力和机械性能外,还应重点考虑其振动防护措施及振动指标,优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 工程设计采用的 60 kg/m 钢轨无缝线路,对预防振动污染具有积极作用。

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养,定期旋轮和打磨钢轨,以保证其良好的运行状态,减少附加振动。

(4) 为降低运营期工程对周围环境的影响,全线使用特殊减振措施 3555 延米,投资约 5688 万元。使用高等减振措施 120 延米,投资约 108 万元。

(5) 本项目埋深多在 13 m 及以上,根据振动影响规划控制距离预测结果,并参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013)相关规定,本项目建议规划控制要求如下:在适用振动评价标准“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”(声环境功能 2 类区)的区域建建筑,振动影响规划控制距离为 46 m。结合城市规划确定的土地使用功能,控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及对振动要求较为严格的企业等振动敏感建筑。

(6) 本工程部分线位两侧现状为空地 and 零星企业厂房,规划为居住用地或

文娱用地。这些规划地块若在实施阶段用作住宅、学校或医疗用地时，应按照其振动适用地带标准及本报告提出的规划控制距离，控制建筑主体退界距离，或采取有效减振措施以避免相关人群受到本工程运营的振动影响。

6.5.5 振动环境影响评价小结

设计单位在工程设计时已考虑振动污染防治问题，本报告又结合工程特点和环境质量现状，从车辆选型、城市规划和管理、工程运营维护、线路和轨道结构减振等方面提出了有针对性的防治措施和建议；只要这些措施和建议在工程建设中得到全面、认真的落实，本工程对沿线振动环境的影响就能控制在国家和苏州市的有关规范、标准之内。

7 地表水环境影响评价

7.1 地表水环境评价工作等级

本次工程产生的污水主要包括车站乘客和工作人员产生的生活污水，沿线全部车站污水均有条件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》(HJ 2.3-2018)和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)，本项目为间接排放建设项目，地表水环境影响评价等级为三级 B。

7.2 地表水环境现状调查

7.2.1 工程沿线地表水环境质量现状

本工程沿线下穿的地表水体主要为黄埭塘、岸石港、东外河等 3 条水体。

根据《2020 年度苏州市环境状况公报》，苏州市地表水污染属综合型有机污染。影响全市河流水质的主要污染物为氨氮和总磷，影响全市湖泊水质的主要污染物为总氮和总磷。

根据《2020 年度苏州市环境状况公报》，2020 年，16 个国考断面达标比例为 100%，与 2019 年相比持平；水质达到或优于 III 类的占比为 87.5%，与 2019 年相比持平，未达 III 类的 2 个断面均为湖泊。50 个省考断面达标比例为 94%，与 2019 年相比，上升 2 个百分点，未达标的 3 个断面均为湖泊。水质达到或优于 III 类的占比为 92%，达到 2020 年约束性目标和工作目标要求，与 2019 年相比，上升 6 个百分点，未达 III 类的 4 个断面均为湖泊。

苏州市饮用水均为集中式供水。2020 年，苏州市 13 个县级及以上城市集中式饮用水水源地水质类别均达到或优于 III 类标准，全部达到考核目标要求。

本次选取黄埭塘作为监测对象，具体监测方案为：

(1) 监测因子

pH、高锰酸盐指数、BOD₅、氨氮、总磷、SS。

(2) 采样要求

采样断面设 1 条取样垂线，采样点设于水面下 0.5 m 处。连续采样 3 日。

(3) 监测点位

在线路下穿河流处设置监测点位。

(4) 现状监测结果及评价

本项目下穿河流现状监测结果如下表所示。

表 7.2-1 下穿河流地表水现状监测结果

采样日期	2021.12.28	2021.12.29	2021.12.30
样品描述	呈微浊	呈微浊	呈微浊
pH 值（无量纲）	8.3	8.3	8.3
高锰酸盐指数（mg/L）	2.4	2.0	2.5
五日生化需氧量（mg/L）	2.8	2.8	2.4
悬浮物（mg/L）	14	14	13
总磷（mg/L）	0.07	0.08	0.05
氨氮（mg/L）	0.196	0.232	0.237

表 7.2-2 地表水现状评价结果

采样日期	2021.12.28	2021.12.29	2021.12.30
高锰酸盐指数（mg/L）	II	II	II
五日生化需氧量（mg/L）	II	II	II
总磷（mg/L）	II	II	II
氨氮（mg/L）	II	II	II

根据上述监测结果可知，沿线地表水中黄埭塘达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准。

7.2.2 工程沿线依托市政排水设施现状

根据设计资料和调查结果，沿线车站排水设施均可排入污水管网和城市污水系统，最终纳入相应的污水处理厂处理。本项目依托的污水处理设施主要为城西污水处理厂，沿线污水排放去向如下表所示。

表 7.2-3 项目沿线所依托污水处理设施表

序号	车站名称	污水性质	排水去向	所在区域	备注
1	春丰路站	生活污水	城西污水处理厂	相城区	新建车站
2	春光路站	生活污水			新建车站
3	永昌路站	生活污水			新建车站
4	石港路站	生活污水			新建车站

城西污水处理厂：服务范围为相城城区元和塘以西地区为主，同时还包括周边的黄桥街道、相城区生态农业园等部分地区；设计处理规模为 12 万立方米/日。设计进水水质：BOD₅≤180 mg/L、COD_{Cr}≤400 mg/L、SS≤200 mg/L、TN≤40 mg/L、NH₃-N≤35 mg/L，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准，主要污染物的日均出水浓度均满足出水标准后，尾水排入元和塘。

7.3 运营期地表水环境影响评价

7.3.1 污废水水量、水质预测及评价

1、废水来源及性质

运营期废水主要为车站的生活污水。

生活污水主要包括车站工作人员的洗漱用水、卫生器具的污水等。生活污水的排水特点为 COD、BOD、SS、NH₃-N 浓度较高。

2、污水量估算及水质分析

(1) 污水量估算

沿线车站污水主要分为生活污水和地面冲洗水，类比苏州市已运营 1、2 号

线以及周边城市轨道交通线路情况，车站污水量约为 $6\text{--}10\text{ m}^3/\text{d}$ ，本次评价换乘站污水排放量取 $8\text{ m}^3/\text{d}$ ，一般站取 $6\text{ m}^3/\text{d}$ 。

(2) 污水水质预测分析

车站产生的生活污水一般呈中性，其主要污染物为 COD、氨氮和 SS。类比上海、苏州已运营地铁线路相关车站的污水排放监测结果，本项目生活污水浓度取值为：COD: 350 mg/L ；BOD₅: 150 mg/L ；SS: 200 mg/L ；NH₃-N: 25 mg/L ；TP: 4 mg/L ；动植物油: 2 mg/L 。

(3) 水处理措施评述

项目沿线有较完善的城市排水系统，车站生活污水可排入市政污水管网。因此，本项目无污水外排，不会对地表水体产生影响。

(4) 依托污水处理设施情况

本工程不新建车辆段、停车场。新增配属车 10 列（60 辆），其停放、检修、洗车等作业利用 7 号线天鹅荡车辆段和莫阳停车场。

天鹅荡车辆段位于旺山路、东太湖路、苏旺路和五湖路合围地块内，总用地面积约 38 公顷，设停车列检 52 列位，周月检 4 列位，定修 2 列位，临修、吹扫、静调各 1 列位，洗车线、材料线、镟轮线、试车线各 1 条，段内设污水处理站 1 座；天鹅荡车辆段产生的生产废水经段内废水管网集中至污水处理站，经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理后，排放至苏旺路市政污水管网；生活污水经段内污水管网排放至苏旺路市政污水管网；均由吴中城南污水处理厂处理。

莫阳停车场位于太东路、南天成路和御窑路合围地块内，总用地面积约 20 公顷，设停车列检 40 列位，周月检 3 列位，临修 1 列位，洗车线、镟轮线各 1 条，场内设污水处理站 1 座；莫阳停车场产生的生产废水经场内废水管网集中至污水处理站，经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理后，排放至南天成路市政污水管网；生活污水经场内污水管网排放至南天成路市政污水管网；均由城西污水处理厂处理。

天鹅荡车辆段和莫阳停车场废水接纳能力、处理能力按远期规模设计，已包含 7 号线北段延伸线。

7.3.2 污染源排放量核算

本项目建成运营后生活污水产生量、处理方式和排放去向如下表所示。

表 7.3-1 拟建工程废水产生量及处理、排放方式

废水种类	产生量 (m ³ /d)	产生浓度 (mg/L)	处理方式	排放浓度 (mg/L)	执行标准 (mg/L)	排放去向
生活污水	28	COD: 350 BOD ₅ : 150 SS: 200 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	/	COD: 350 BOD ₅ : 150 SS: 200 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	COD: 500 BOD ₅ : 300 SS: 400 NH ₃ -N: 45 TP: 8 动植物油: 100	市政污水管网

综上,苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线运营期间共产生生活污水约 28 m³/d, 沿线污水排放总量 1.0 万 t/a, COD 排放量 3.6 t/a, BOD₅ 排放量 1.5 t/a, 氨氮排放量 0.3 t/a; 总磷排放量 0.04 t/a, 悬浮物排放量 2.0 t/a, 动植物油排放量 0.2 t/a。

7.4 水环境保护措施

(1) 沿线区域有较完善的城市排水系统, 各站污水均可纳入城市污水管网。本项目依托的城市污水处理设施为城西污水处理厂, 由于本工程每日污水排放量相对较小, 污水可生化性较好, 不会对所依托的污水处理厂产生较大的冲击负荷, 不会影响污水处理厂的稳定运行和污水处理后的达标排放。

(2) 本项目车站生活污水满足相应标准后, 排入城市污水管网。

本项目地表水环境保护措施汇总如下表所示。

表 7.4-1 地表水环境保护措施汇总表

序号	场站	污染源	排放量 (m³/d)	主要污染物排放量统计 (t/a)				处理 方式	排放 去向	执行标准	污水处理厂概况
				COD	BOD ₅	动植物油	氨氮				
1	春丰路站	生活污水	8	1.0	0.4	0.06	0.1	-	纳管	污水处理厂设计进水水质标准、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)、《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)	城西污水处理厂：服务范围为相城区元和塘以西地区为主，同时还包括周边的黄桥街道、相城区生态农业园等部分地区；设计处理规模为 12 万立方米/日。
2	春光路站	生活污水	8	1.0	0.4	0.06	0.1	-	纳管		
3	永昌路站	生活污水	6	0.8	0.3	0.04	0.1	-	纳管		
4	石港路站	生活污水	6	0.8	0.3	0.04	0.1	-	纳管		

7.5 评价小结

(1) 本工程沿线下穿的地表水体主要为黄埭塘、岸石港、东外河等 3 条水体。根据《2020 年度苏州市环境状况公报》，苏州市地表水污染属综合型有机污染。影响全市河流水质的主要污染物为氨氮和总磷，影响全市湖泊水质的主要污染物为总氮和总磷。沿线地表水中黄埭塘达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) II 类标准。

(2) 项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目产生的生活污水均可纳入城市污水管网。本项目无车辆基地，无污水外排，不会对地表水体产生影响。

(3) 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线运营期间共产生生活污水约 $28 \text{ m}^3/\text{d}$ ，沿线污水排放总量 1.0 万 t/a，COD 排放量 3.6 t/a， BOD_5 排放量 1.5 t/a，氨氮排放量 0.3 t/a；总磷排放量 0.04 t/a，悬浮物排放量 2.0 t/a，动植物油排放量 0.2 t/a。

(4) 通过加强施工组织和管理，采取先进环保的施工工艺和方法，对施工、运营期产生的污水进行妥善处置，本工程对沿线水环境的影响较小。

8 环境空气影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价工作内容

本次评价内容主要包括以下方面：

- 1、收集地方环境空气质量例行监测资料对工程沿线的空气环境质量现状进行分析。
- 2、地铁外、内部大气环境影响分析，分析地下段风亭出口排放的气体对周围环境空气的影响情况及风亭异味对周围居民的影响，并提出措施与选址要求。

8.1.2 评价标准

根据苏州市环境空气相关功能区划要求，本项目大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。

8.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）中的要求，本项目评价范围为地下车站排风亭周围 30 m 以内区域。

8.1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）中的要求，由于本项目不涉及锅炉，因此本工程大气环境影响评价不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

8.2 环境空气质量现状调查

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》，2020 年，苏州市全市环境空气质量优良天数比率为 84.0%，与 2019 年相比，上升 5.2 个百分点，各地优良天数比率介于 82.5%-85.2%之间。

2020 年，苏州市全市环境空气中细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 31 微克/立方米，与 2019 年相比，PM_{2.5} 浓度下降 13.9%；全市环境空气中可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 50 微克/立方米，与 2019 年相比，PM₁₀ 浓度下降 19.4%；全市环境空气中二氧化硫（SO₂）年均浓度为 8 微克/立方米，与 2019 年相比，SO₂ 浓度下降 11.1%；全市环境空气中二氧化氮（NO₂）年均浓度为 34 微克/立方米，与 2019 年相比，NO₂ 浓度下降 8.1%；全市环境空气中臭氧（O₃）年评价值为 163 微克/立方米，与 2019 年相比，O₃ 年评价值下降 1.8%；全市环境空气中一氧化碳（CO）年评价值为 1.2 毫克/立方米，与 2019 年相比，CO 年评价值持平。

表 8.2-1 苏州市环境空气现状 单位：微克/立方米

项目	浓度类型	浓度	二级标准限值	是否达标
PM _{2.5}	年均浓度	31	35	是
PM ₁₀	年均浓度	50	70	是
SO ₂	年均浓度	8	60	是
NO ₂	年均浓度	34	40	是
O ₃	日最大 8 小时浓度	163	160	否
CO	24 小时平均	1200	4000	是

由上表可知，臭氧日最大 8 小时平均浓度（0.163 mg/m³）超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准（0.16 mg/m³）。除臭氧之外，苏州市 2020 年度空气中 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 浓度均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求。这表明项目所在区域环境空气质量良好。

8.3 运营期环境空气影响预测

8.3.1 地下车站环境空气质量预测分析

1、车站内部环境影响分析

苏州属北亚热带湿润气候，夏季受欧亚大陆低压区影响，天气炎热，雨水充沛，常出现连绵不断的降雨现象，空气湿度较大。当梅雨季节湿度较大时，湿气会促使霉菌、细菌和病毒生长，微生物污染（霉菌、细菌和病毒等）加重，旅客进入地下车站易赶到压抑、烦躁。

当车站客流较大时，来往旅客呼出的 CO_2 、水蒸气、散发的热量、排出的汗液等若在新风供应不足的环境下，将导致地铁内部温度上升、 CO_2 浓度、细菌总数偏高，地铁内部异味明显。城市轨道交通中的地下车站和区间隧道是一个大型、狭长、封闭式的地下空间，主要通过通风系统、风亭进出口与外界进行大气交换。根据《地铁设计规范》（GB 50157-2013）的要求，地下车站公共区内的 CO_2 日平均浓度应小于 1.5‰。

此外，车辆受电与接触装置间的高压电火花会在空气中激发产生臭氧；地下车站内部装修工程采用的各种复合材料会散发多种有害气体等。

因此，从卫生及室内空气环境保护的角度出发，应保持车站内部空气流通。

2、地下车站粉尘影响分析

地下车站内部粉尘浓度由拟建工程沿线地面空气中的粉尘含量及内部积尘量所决定，从而决定了风亭排出粉尘对周围大气环境质量的影响。地面空气在进入轨道系统内部之前，需经过滤器过滤。资料表明，过滤器的滤料初次使用时，最低除尘效率为 22%，积尘后正常工作时对各种粒径的颗粒物除尘效率均在 95% 以上，对于 $1\ \mu\text{m}$ 以上的颗粒，效率更是高达 99.6%，清灰（不破坏粉尘初层）10 次后除尘效率仍达 88%。风亭排出的粉尘主要来自地铁内部隧道、站台及施工后积尘。因此，为有效减小风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底的清扫，减少积尘量。

3、地面空气质量对地下车站环境空气质量影响分析

本项目路线主要沿着现有道路走向，车站所设进风口主要位于道路两侧，附近地面的环境空气质量直接影响系统内部的环境空气质量。为减少地面 TSP 对系统内部环境空气的影响和减少通风系统过滤器负荷，应在满足设计规范的要求下，尽可能提高进风口的高度；同时，为保持过滤器性能，应对滤料定期进行除尘，在除尘过程中保留粉尘初层，确保过滤器的过滤效果。因地铁线位主要沿现

有道路，主要污染源为机动车排放的尾气，为减轻其影响，应尽量将进风口布设在距离机动车道较远的位置，结合进风口附近情况，尽量做好风亭周围的绿化。

8.3.2 风亭排放异味对周围环境的影响

1、类比调查方法

由于风亭排放的异味气体浓度低、气态混合物质成分较多，其嗅阈值在 ppb 级，一般在 ppm 级。本次类比调查方法采用人的嗅觉，即官能试验方法和臭气浓度两种方法进行。

2、类比调查结果

根据苏州市轨道交通一号线竣工验收成果，监测期间共对一号线 8 个风亭进行了验收监测，采样点分别设在风亭上风向 2-50m 范围内、周界外 10m 内浓度最高点及 20m 内敏感目标，每个点位臭气浓度监测 2 天（监测时间为 2012 年 7 月 23 日-2012 年 7 月 26 日），每天 4 次。监测期间气温为 33℃左右，风速为 1.9 m/s-5.4 m/s。监测结果表明，上风向参照点臭气浓度在 10-16 之间，下风向 10m 内浓度最高点臭气浓度在 10-16 之间，20m 内敏感目标臭气浓度在 10-15 之间，最大值出现在距离风亭 16m 处，分别发生在塔园路站 2 号风亭参照点和 10m 内浓度最高点以及养育巷路站西风亭 10m 内浓度最高点。同时，各车站风亭臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的二级（新改扩建）标准。

类比调查可知，在地铁运营初期，由于地铁内部装修所用复合材料散发的多种气体尚未挥发完毕，风亭排出气体的异味较大，随着时间的推移，这部分气体将逐渐减少。建成初期排风亭气味影响大致为：下风向 0-20 m 范围有较强的异味，20-40 m 范围明显有异味；40 m 以远范围基本无影响；建成后期，随着时间的推移，由于地下车站内部装修工程所用复合材料散发的多种有害气体已挥发，风亭排气异味影响显著减少，下风向 0-10 m 范围可感觉到有异味；10-30 m 范围异味不明显；30 m 以远范围基本感觉不到异味，设置在道路边的风亭基本上感觉不到异味。风亭排放异味气体影响情况如下表所示。

表 8.3-1 异味气体现场嗅觉情况分析表

强度级别 距离 (m)	异味强烈	明显有异味	异味较小	嗅阈值	无异味
0-15	√	√			
15-30			√		
30-50				√	
>50					√

综上所述,运营初期风亭会有异味影响,但随着地铁建设技术的发展和各种环保型装修材料的普及使用,车站风亭异味影响范围越来越小,车站风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中的二级(新改扩建)标准。

3、本项目沿线车站风亭环境影响分析

根据类比调查结果,地铁风亭在运营期产生的异味很小,风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中的二级(新改扩建)标准。且随着时间的推移,影响会越来越小。

综合上述影响分析,本工程地下车站风亭在选择位置时,应满足以下要求:

- (1) 风亭选址尽量远离居民住宅,最小距离应控制为 15 m。
- (2) 因 15-30 m 范围内可感觉到异味影响,对于距敏感目标小于 30 m 的风亭及周围可能存在受影响人群的风亭,应使其高风亭的排风口不正对敏感点,并要求风亭建设完毕后对风亭进行绿化覆盖,以消除风亭异味的影响。
- (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异味对周围环境的影响。

根据可研设计车站平面图,通过现场踏勘,本项目车站风亭对大气环境的具体影响如下表所示。

表 8.3-2 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程各车站排风亭环境影响及对策分析

序号	车站名称	敏感点名称	与排风亭距离/m	影响情况	采取的措施及对策
A1	春丰路站	丽沁花苑一区	19.7	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖。
A2	春丰路站	裴圩村塘船浜	19.0	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖。
A3	春光路站	西巷村胡家坟	27.3	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖。
A4	春光路站	青龙社区	15.3	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖。

通过整理分析可知，本项目排风亭距离敏感目标均在 15 m 以上。为进一步降低风亭对周围环境的异味影响，应合理布置风口位置及朝向，要求高风亭排风口不正对居民住宅等敏感点布设；同时，对春丰路站、春光路站等车站提出进行采取绿化覆盖措施的建议。在采取上述措施的情况下，风亭对周围环境影响较小。

8.3.3 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物

轨道交通建设能够缓解苏州市相城区道路交通运输拥挤程度，轨道交通运输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市区环境空气的污染，有利于改善城市环境空气质量状况。

轨道交通投入运营以后，可有效减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载 35 人次计算，运营时间定为 16 小时（6:00-22:00），将轨道交通运量折算成公交车辆数，根据日周转量（表 8.3-3）计算出轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量，具体排放量如表 8.3-4 所示。

表 8.3-3 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程客流预测结果表

目标年	线路长度 (km)	客运量 (万人次/日)	负荷强度 (万人次/公里·日)	高峰小时最大单向断面流量 (万人次/h)
2029（初期）	7.11	5.6	0.79	0.57
2036（近期）	7.11	8.0	1.13	0.85
2051（远期）	7.11	11.0	1.55	1.09

根据原环境保护部印发《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（施行）》（公告 2014 年第 92 号），计算本项目建成后替代公共交通（国四）减少汽车尾气排放量。污染物单车排放因子 CO: 4.67 g/km, HC: 1.192g /km, NOx: 6.524 g/km, PM_{2.5}: 0.044 g/km, PM₁₀: 0.049 g/km。

表 8.3-4 轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	单位	替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期	近期	远期
CO	kg/d	53.13	75.89	104.35
	t/a	19.39	27.70	38.09

污染物	单位	替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期	近期	远期
HC	kg/d	13.56	19.37	26.64
	t/a	4.95	7.07	9.72
NO _x	kg/d	74.22	106.02	145.78
	t/a	27.09	38.70	53.21
PM _{2.5}	kg/d	0.50	0.72	0.98
	t/a	0.18	0.26	0.36
PM ₁₀	kg/d	0.56	0.80	1.09
	t/a	0.20	0.29	0.40

由上表可知,轨道交通运营后,初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、HC、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀ 污染物排放量分别为 19.39t/a、4.95t/a、27.09t/a、0.18t/a、0.2t/a, 近期、远期减少更多。由此表明轨道交通建设不但改变了交通结构,大大提高客运量,有利缓解地面交通紧张状况,较公汽舒适快捷,同时也可减少公汽运输汽车尾气污染物的排放量,有利于改善项目沿线环境空气质量,因此,轨道交通是解决城市汽车交通污染的有效途径之一。

8.4 运营期大气污染减缓措施

(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 15 m 范围内不宜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。

(4) 运营初期,轨道交通内部积尘扬起,通过风亭排出后对出风口附近局部范围内的外环境存在一定污染,工程竣工后,应对隧道及站台进行彻底清扫。

8.5 评价小结

(1) 根据类比调查结果,地铁风亭在运营期产生的异味很小,风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中的二级(新改扩建)标

准。随着时间的推移，风亭异味影响会越来越小。本项目排风亭均满足控制距离 15 m 的要求，采取相应措施后，可进一步减弱排风亭初期的环境影响。

(2) 建议评价范围内有环境空气保护目标的车站，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖，同时高风亭的排风口不正对敏感点布设。

(3) 运营初期，为减少风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底清扫，减少积尘量。

(4) 工程运营后，可替代部分地面交通运输，不但有利于缓解地面交通的紧张状况，而且可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，有利于改善苏州市环境空气质量。

9 固体废物环境影响分析

9.1 概述

本工程施工期产生的固体废物主要包括：（1）工程弃土，主要产生于隧道区间及地下车站施工；（2）工程拆迁产生的建筑垃圾；（3）施工人员生活垃圾等。

本工程运营期固体废物主要为沿线地铁车站乘客生活垃圾和车站工作人员产生的生活垃圾。具体分类、来源如下表所示。

表 9.1-1 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程固体废弃物来源分析表

产生阶段	种类		来源分析
施工期	生活垃圾	主要为餐饮垃圾	施工人员
	生产垃圾	工程弃土、建筑垃圾	隧道区间及车站开挖施工，房屋拆迁
运营期	生活垃圾	一次性水杯、矿泉水瓶、饮料瓶、塑料袋、果皮果核等	主要来自旅客在车站和车上产生
		废弃报纸、杂志等	
		餐饮垃圾	主要来自工作人员日常排放的生活垃圾

9.2 施工期固体废物环境影响分析

9.2.1 建筑垃圾环境影响分析

本工程建筑垃圾主要来自车站、环控设施等选址区域的建筑拆迁，以及车站施工后遗留的废钢筋、废混凝土、注浆材料筒、废旧模板、废旧围挡等施工废料。

根据《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号）、《苏州市建筑垃圾（工程渣土）处置管理办法》（苏府规字〔2011〕11 号）和《苏州市建筑垃圾（工程渣土）运输管理办法》（苏府规字〔2011〕12 号），建设项目开工前，建设单位应向苏州市市容环卫管理部门申请建筑垃圾（工程渣土）处置证，并提交书面申请

材料，包括建筑垃圾（工程渣土）运输的时间、路线和处置地点名称、建筑垃圾（工程渣土）储运消纳场所接受消纳的证明、计算工程渣土倾倒量的图纸资料等；委托运输的，还应当提供建筑垃圾（工程渣土）运输合同。保证弃土、建筑垃圾的及时处理和合理去向。此外，建筑垃圾（工程渣土）不得混入工业垃圾、生活垃圾和有毒有害垃圾等其他垃圾，满足建筑垃圾（工程渣土）储运消纳场所要求。建筑垃圾（工程渣土）运输车辆应当具备密闭运输机械装置或密闭盖装置、安装行驶及装卸记录仪或者定位系统和相应的建筑垃圾分类运输设备，且应当随身携带相关证件，按照承载限额装载和市公安机关交通管理部门核定的运输线路、时间行驶，运输至核准的储运消纳场所，在运输过程中不得泄漏、撒落、飞扬。建筑垃圾（工程渣土）储运消纳场所实行属地化建设和管理。各区政府应当根据实际情况设立储运消纳场所，并保证其正常运行，各区市容环卫管理部门具体负责储运消纳场所的建设和日常管理维护工作。

9.2.2 施工人员生活垃圾影响分析

本工程施工人员分标段设简易房或租用民房集中居住，由于工程工期长，施工人员数量较多，会产生一定处理量的生活垃圾。对于施工人员生活垃圾，将在各营地内设垃圾桶，集中收集，由环卫部门定期清运。因此，施工人员生活垃圾对环境的影响较小。

9.2.3 工程弃土环境影响分析

本工程全线为地下敷设方式，区间隧道、地下车站施工均会产生大量的弃方。

1、工程弃土及处置对城市生态环境影响分析

地下线路施工将产生大量的弃土，主要为固态状泥土。工程弃土如果在运输、堆放过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

2、弃土处置合理性建议

弃土安置责任主体需在施工前确定弃土场位置，并制定科学的弃土方案。该方案中需明确运输方案、弃土场位置、运输方式监管要求、弃土土方检测方案等，并对运输方案、弃土场位置进行生态环境影响分析。弃土方案经专家论证后方可实施。

为防止工程土壤在出土、运输、堆放过程中对环境造成污染，做好轨道交通工程施工中的环境管理工作。2017 年，苏州市轨道交通集团有限公司编制了《苏州轨道交通 3 号线、5 号线工程土建项目工程土壤检测方案》，方案中明确了对土建盾构、车站工程的土壤检测内容，包括检测因子、评价标准、检测点布设、取样方法等，该方案于 2017 年 6 月通过专家评审论证并实施。为进一步强化苏州轨道交通工程车站基坑开挖和盾构掘进所产生弃土的控制，2022 年，苏州市轨道交通集团有限公司对原弃土检测方案进行了优化。根据优化后的方案，结合环保相关方面的要求，环评建议：

(1) 弃土前对土源进行检测，若是被污染土源，需分类收集、分区暂存，委托有资质的单位进行处置。

(a) 盾构出土取样

盾构施工前，每条双线盾构区间在适当位置钻芯取 1 个原状土样品；盾构施工过程中每掘进 100 环随机取 1 个出土样品。

(b) 地下连续墙出土

每 30 幅地下连续墙取一个样品。

(c) 原状土取样

①车站基坑开挖土方：每车站分别在基坑适当位置随开挖深度在上、中、下各取 3 个样品；

②盾构区间原状土：每盾构区间在适当位置钻芯取盾构穿越位置土样 1 个样品。具体取样位置根据现场土层实际情况确定；

③线路途经的电子厂、化工厂、填埋场等可能已经存在土壤环境污染的区域视实际需要增加取样点位。

检测参数：pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、六六六总量、滴滴涕总量、苯并[a]芘。

技术要求：各参数的检测值满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）表 1 及表 2 中的限值要求，方可外运处置。

（2）在施工前，开展工程线路沿线重污染行业的调查，进一步明确沿线污染状况。根据沿线污染状况分别确定特征污染物，完善弃土土壤监测方案。

（3）弃土前，对弃土场的土壤现状本底环境进行检测。

3、水土流失环境影响分析

拟建工程位于苏州相城区，其施工范围较广，动土面积较大，由于地表开挖、回填、弃土和运土，一定程度上会引起水土流失。

另外，苏州属北亚热带湿润气候，夏季受欧亚大陆低压区影响，气候湿润，四季分明，冬暖夏热，降水充沛。常出现连绵不断的降雨现象，空气湿度较大。年平均降水量 1166.9 mm，历史年最大降水量 1544.7 mm（1957 年），年最多降水日为 154 天（1980 年），年最小降水量 600.2 mm（1978 年）；日最大降水量 343.1 mm（1962 年 9 月 6 日）。一年中以 6 月份降水量及降水日为最多，常年平均月降水量为 161 毫米，降水日 13 天；12 月份月降水量最少，为 37 毫米，年平均相对湿度为 72.7%；六月中旬至七月中旬为梅雨季节。台风暴风雨易造成市内积水，影响交通，这些又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。

拟建工程的地下车站采用明挖和半盖挖施工。明挖法施工不仅破坏路面、移动地下管线，而且施工作业面宽，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。施工过程中既要开挖，又要回填，会引起一定程度的水土流失。

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管渠，由于泥沙沉积会阻塞管渠，影响排水能力，雨季积水问题更加严重。因此，本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。

本项目地处江南水网区，区内地表水系发育，河网密集，工程经过河流水系。工程全线路段均为地下敷设方式，以低于水位的盾构方式施工；但施工过程中应采取相应的水土保持措施以防治水土流失。

具体的水土保持措施有：

①通过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；

③施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，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；

④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，避免土方直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；

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；

⑥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，落实工程弃土去向，弃土场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土堆周围的建筑物、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；

⑦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；

⑧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。

综上所述，本工程弃土按照相关规定处置管理，并在施工过程中做好水土保持工作，不会对周围环境产生不利影响。

9.2.4 工程穿越或拆迁可能受污染地块土壤环境影响分析

根据调查，苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程下穿工业企业地块 1 处，不涉及拟拆迁工业企业。涉及下穿工业企业地块情况如下表所示。

表 9.2-1 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程下穿企业统计表

下穿企业名称	企业地址	单位性质	主要经营范围	与本工程位置关系	备注	照片
春申五金制品厂	苏州市相城区黄埭镇中市路北，春申中学北侧	机械冲压加工	经营生产、销售：五金冲压件、电器配件、钢本教学用品。	区间下穿	已拆迁，现为社会停车场	

由于工业企业地块的土壤可能受到污染,为防止在施工过程中工业企业地块产生突发环境事件,因此,在涉及工业企业地块的下穿盾构施工过程中,应开展污染源排查、施工前开展土壤检测等污染防治措施,具体如下:

1、施工前污染源排查

(1) 现场清查

本工程涉及下穿 1 处工业企业地块(现已为社会停车场),在工程施工前,应获得厂区总平面布置图、主要产品、原辅材料、工艺设备、主要污染物及污染防治措施等环境信息资料,对场地内可能存在的有毒有害污染物的种类、数量、存放地点、危险废物暂仓间等情况进行清查和登记,重点关注有毒有害污染物的堆存情况,以便进行安全有效的清理和清除。

(2) 物料设施设备的清查

统计涉及物料、设施、设备和建筑物的清单,并分别清查登记,内容包括主要原辅材料、剩余物料、土地用途及变化、建筑物及其他固定设施、生产设施设备、生产废弃物、与场地相关的环境档案及历史资料、放射性物质等。

(3) 场地特殊区域的清查

(a) 物料装卸、储存等特殊区域:用于或曾用于储存有害物质、危险废物或污染物的区域,需查看是否有溢洒或泄漏的明显痕迹,必要时进行取样测试。

(b) 曾发生过环境污染事故的区域:包括曾发生过泄漏、火灾、爆炸等环境污染事故的区域,对其时间、事故原因及处理措施等资料进行收集,并对这些区域进行现场踏勘,以确定污染程度并记录。

2、施工前开展土壤检测

在工程施工前,对下穿工业企业地块的土壤进行检测。按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》,根据建设用地规划用途、土壤污染风险筛选值和管制值及土壤监测结果,确定土壤污染风险水平,判断是否需要采取风险管控或修复措施。

9.2.5 施工期固体废物处置措施

(1) 根据《城市建筑垃圾管理规定》(建设部令第 139 号)、《苏州市建筑垃圾(工程渣土)处置管理办法》(苏府规字〔2011〕11 号)和《苏州市建筑垃圾(工程渣土)运输管理办法》(苏府规字〔2011〕12 号),建设项目

开工前，建设单位应向苏州市市容环卫管理部门申请建筑垃圾（工程渣土）处置证，并提交书面申请材料，包括建筑垃圾（工程渣土）运输的时间、路线和处置地点名称、建筑垃圾（工程渣土）储运消纳场所接受消纳的证明、计算工程渣土倾倒量的图纸资料等；委托运输的，还应当提供建筑垃圾（工程渣土）运输合同。保证弃土、建筑垃圾的及时处理和合理去向。建筑垃圾（工程渣土）运输车辆应当具备密闭运输机械装置或密闭盖装置、安装行驶及装卸记录仪或者定位系统和相应的建筑垃圾分类运输设备，且应当随车携带相关证件，按照承载限额装载和市公安局交通管理部门核定的运输线路、时间行驶，运输至核准的储运消纳场所，在运输过程中不得泄漏、撒落、飞扬。建筑垃圾（工程渣土）储运消纳场所实行属地化建设和管理。各区政府应当根据实际情况设立储运消纳场所，并保证其正常运行，各区市容环卫管理部门具体负责储运消纳场所的建设和日常管理维护工作。

（2）各施工营地内设垃圾桶，施工人员的生活垃圾经集中收集后交由环卫部门统一处理。

9.3 运营期一般固体废物环境影响分析

9.3.1 生活垃圾

（1）产生量估算

本项目运营期产生的固体废弃物主要为各站生活垃圾。

各站生活垃圾主要来自旅客候车、乘车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是纸屑、饮料瓶等。按 $25 \text{ kg}/(\text{站} \cdot \text{日})$ 计算，拟建项目共 4 个站，运营期初期客运生活垃圾产生量为 36.50 吨/年。

根据项目工可报告，投入运营后，苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线所需运营管理人员数量初期、近期为 376 人，远期定员人数为 389 人。定员指标为初期、近期按 53 人/km，远期定员指标按 55 人/km 计算。生活垃圾按照 $0.2 \text{ kg}/(\text{人} \cdot \text{日})$ 估算，则运营初期每年的生活垃圾产生量为 27.448 吨/年。

综上所述，本项目运营初期每年的生活垃圾产生量约为 63.948 吨/年。

（2）环境影响分析

本项目运营期生活垃圾主要来自车站工作人员生活垃圾和车站乘客产生的

生活垃圾。根据对苏州现有已运营地铁场站的现场调查，车站内的垃圾主要是丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸等，数量较小，且每个车站均配有垃圾箱（桶），垃圾均可收集。

因此，本工程运营期间产生的生活垃圾集中收集后交给环卫部门统一处理，不会对周围环境造成影响。

9.3.2 运营期一般固废处置措施

运营期沿线车站的生活垃圾由环卫统一收集处理。

9.4 评价小结

（1）本项目工程施工期产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、工程弃土和房屋拆迁的建筑垃圾，均可得到合理处置。

（2）运营期产生的固体废物主要为车站工作人员和乘客产生的生活垃圾，生活垃圾集中收集，交由环卫部门统一处置。

（3）本工程施工期和运营期产生的一般固体废物在采取合理的处理处置措施后，对周围环境影响较小。

10 生态环境影响评价

10.1 概述

10.1.1 评价内容及重点

- (1) 重点分析工程对生态红线区域、沿线文物的影响；
- (2) 重点分析评价范围内的工程对土地利用、弃土等生态环境影响；
- (3) 分析评价出露地面的车站风亭/冷却塔、出入口对周边区域城市景观的影响。

10.1.2 评价方法

通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特點，以及国内既有地铁工程建设对生态环境和城市景观产生的影响类比调查分析结果，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

10.1.3 评价范围

根据工程实际情况及工程所处地区环境特点，本次评价线路两侧 150 m，敏感地区适当扩大。

10.2 生态环境现状

10.2.1 苏州市生态环境概况

根据《2020 年度苏州市生态环境状况公报》：2020 年，苏州市生态环境状况指数为 64.1，处于良好状态，与 2019 年相比，下降 0.3，无明显变化。苏州各地生态环境状况指数分布范围在 58.0-67.5 之间，均处于良好状态。

10.2.2 工程沿线景观现状概述

拟建工程所经地区由城市人工建筑、道路等共同组成，呈现典型的城市生态景观。沿线交错分布有密集的居住区、学校、大型公共建筑、公共设施等功能拼块，但由于沿线地区人口稠密，地面道路交通廊道不畅，严重制约了各拼块之间

人流、物流、能量、信息的迁移，使沿线地区景观生态体系的稳定性受到一定影响。

根据现场调查，工程沿线建筑密集，属于视觉强敏感区，景观要求高，沿线线路采用地下敷设方式，影响景观的工程因素主要为车站出入口和风亭，其景观因子有外形、结构，以及与整个建筑带的协调性。

本工程沿线的生态环境与景观现状如下表所示。

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

表 10.2-1 本工程沿线环境概况

沿线道路	规划红线宽度（m）	绿化带宽度（m）	敷设方式	沿线环境概况
中市路	27	-	地下	沿线现状主要以住宅、学校、 商铺为主
太东路/南天成路	48/44	-	地下	沿线现状主要以民宅及农田、 空地、工厂为主



表 10.2-2 工程车站周边生态环境与景观现状

车站名称	位置	车站形式	沿线环境现状概况		沿线规划概况
春丰路站	春丰路与中市路交叉口，沿中市路南向北布置，跨春丰路路中敷设	地下二层岛式	交叉路口西北象限为江南花苑小区沿街商住，西南、东南象限为金星花苑小区沿街商住，东北象限为沿街商住及民宅，配线区域东侧为高新建设发展有限公司及冠城水岸小区，配线区域西侧为江南丽水苑别墅区。		交叉路口东北象限规划为城镇服务设施用地，尚未实现规划，西北、西南、东南象限规划为居住用地，均已实现规划，配线区域西侧规划为居住用地，东侧规划为城镇服务设施用地，均已实现规划。

车站名称	位置	车站形式	沿线环境现状概况		沿线规划概况
春光路站	中市路与春光路交叉口，沿中市路西南至东北向布置，跨中市路路中敷设	地下二层岛式	交叉路口西北象限现状为春申中学，西南象限现状为黄埭中学，沿街均为 2 层商铺		交叉路口北边规划以初级中学用地为主；南边规划以商业用地为主；西边规划以高级中学用地为主；东边规划以二类居住用地为主。
永昌路站	永昌路与太东路交叉口，沿太东路西向东布置，跨太东路路中敷设	地下二层岛式	交叉路口西南象限为在建小区，其他三个象限现状均为待开发地块		交叉路口西北象限为商业、教育用地及城市绿地，东北象限规划为工业用地，东南象限规划为农林用地，均尚未实现规划；交叉路口西南象限规划为居住用地，现已实现规划

车站名称	位置	车站形式	沿线环境现状概况		沿线规划概况
石港路站	太东路与规划石港路交叉口，沿南天成路南北向布置，车站跨石港路布置	地下二层双岛四线	两侧均为民宅及农田		北侧规划为居住用地，南侧规划为农林用地

10.3 生态环境影响

10.3.1 对生态红线区域的影响分析

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》（苏政发〔2018〕74号），《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），本工程不涉及国家级生态保护红线、不涉及江苏省生态空间保护区域。根据《苏州市级重要湿地名录（第一批）》，本工程不涉及苏州市市级重要湿地。

10.3.2 对文物的影响分析

本工程邻近 1 处市级文物保护单位——熙馥草堂。

（1）熙馥草堂概述

熙馥草堂位于苏州市相城区黄埭镇西市，坐北面南，现存楼厅、花厅各一进，均硬山顶。有砖雕门楼两座。楼厅面阔三间 10.5 米，进深 10.6 米，前后带廊，另附厢房。楼下悬挂“熙馥草堂”匾额。花厅天幔四周镶嵌五彩玻璃窗格，地面斜铺磨细方砖。

170 多年历史的熙馥草堂，在有关部门的重视保护和合理利用下，作为苏州“黄埭评弹陈列馆”建成开放，这是苏南地区乡镇级最具规模和档次的评弹陈列馆，馆内陈列的百余张珍贵老照片和著名评弹演员用过的乐器服装记录了黄埭书场的百年历史。陈列馆里生动逼真的微缩彩塑正是当年的盛景再现。著名的评弹老艺人金声伯、王斌泉、严雪亭等都曾到黄埭献艺。“说书跑码头，能过黄埭关，就算有本事了”，可见当时黄埭书场的地位了，在江浙沪评弹界享有盛誉。

目前，熙馥草堂整体保存基本完好，木构油漆均有不同程度的褪色、起皮现象。

表 10.3-1 文物保护单位介绍

线路	名称	级别	年代	属地	地址	类别
7 号线北段延伸线	熙馥草堂	市级	清道光三十年（1850）	相城区	相城区黄埭镇西市	近现代重要史迹及代表性建筑

（2）位置关系

本工程春丰路站-春光路站区间临近苏州市级文物保护单位熙余草堂建设控制地带，线路距该文保单位建筑控制地带距离约 15 m，不涉及文物主体、保护范围和建控地带。

表 10.3-2 苏州市 7 号线北段延伸线工程生态环境保护目标

序号	类别	保护目标名称	与本项目的位置关系	保护目标简介
1	文物	熙余草堂	春丰路站-春光路站区间距该文保单位建设控制地带距离约 15 m。	熙余草堂属于苏州市文物保护单位，原为乡绅朱福熙住宅，建于清朝道光三十年（1850）。

(3) 影响分析

本工程避开了熙余草堂文物保护范围和建设控制地带，其中春丰路站-春光路站地下区间距离该文物建设控制地带约 15 米，施工方案为盾构方式。由于工程线位距离熙余草堂较远，因此不会对熙余草堂稳定性产生影响。

根据本项目文物振动预测结果和减振措施，对工程途经熙余草堂的区段应当采取双线特殊减振措施，以避免工程营运期间列车运行对熙余草堂产生振动影响。

综上，本工程建设对文物保护单位熙余草堂影响较小。

10.3.3 土地利用类型影响分析

本项目占地和土地利用类型变化主要集中在地下车站的出入口、风亭，以及施工临时围挡对城市交通干道及其绿化带的占用。本项目实施涉及征用、调用土地 129.47 亩，其中永久征用土地 20.36 亩，施工借地 109.11 亩。

总体而言，本项目占地数量小，对区域土地利用类型的影响较小。

10.3.4 工程建设对沿线植被的影响分析

施工临时工程可能造成局部植被的损失和动物生境的破坏，随着施工的开始，工程范围内的植被及动物数量将逐步恢复，因此施工作业对沿线的陆生生态影响较小。

(1) 对沿线植被的影响

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线城市建设用地规模。本工程主要沿城市既有道路敷设，在缓解地面交通

的同时，可最大限度的减少对沿线植被的影响，且有利于城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

（2）地下车站工程施工对城市绿地的影响

本工程地下车站以明挖或半盖挖法施工为主，工程对城市绿地的占用主要集中在车站出入口、风亭等地面建筑对道路绿化带的占用。

根据《苏州市城市绿化条例》（修正）的相关规定：

第十七条 任何单位和个人不得擅自占用城市绿化用地。因城市建设需要必须占用的，必须经市、县（市）城市绿化行政主管部门审核同意，并在占用后的第一个绿化季节补偿同等面积的绿化用地和费用。

临时占用绿地的，应当经城市绿化行政主管部门批准，并按照规定办理临时用地手续，在规定期限内恢复原状。

苏州市区临时占用绿地的批准权限，区属单位内的绿地和在非主干道五平方米以下绿地，由所在区城市绿化行政主管部门审批，报市城市绿化行政主管部门备案；市属单位内的绿地，居住区内的绿地，主干道上的绿地，五平方米以下的园林绿化用地，以及非主干道上五平方米以上的绿地，由市城市绿化行政主管部门审批；超过五平方米以上的园林绿化用地，由城市绿化行政主管部门提出，报市人民政府批准。

各县（市）临时占用绿地，由县（市）城市绿化行政主管部门审批。

第十八条 城市中树木，不论其权属，任何单位和个人不得擅自砍伐、移植、截干。确需砍伐、移植、截干的，都应当经城市绿化行政主管部门批准。

苏州市区非主干道上，在同一地点砍伐、移植、截干五株以下树木，区属单位内的树木，私有树木，由所在区城市绿化行政主管部门审批，报市城市绿化行政主管部门备案；苏州市区主干道上的树木和非主干道上五株以上的树木，市属单位内的树木，居住区内的树木和其它树木，由市城市绿化行政主管部门审批。

县（市）范围内的树木，由县（市）城市绿化行政主管部门审批。

影响分析：

由于地下车站施工过程中不可避免的会对道路及附近其他绿地的绿化植物产生破坏，工程施工前应根据《苏州市城市绿化条例》（修正）的相关规定，报相关主管部门审批。

由于地下车站出入口、风亭等地面设施占地面积较小，而地下车站对绿地资源的影响主要由施工过程中工程开挖和临时工程占地而产生，工程建设后通过植被恢复和绿化设计，一般可恢复原有的水平，故地下车站的建设不会对城市绿地系统产生较大的影响。

为尽量减少车站工程开挖对城市绿地资源的影响，本评价建议：①对于站区范围内绿地资源较为丰富的地带，应尽量采用暗挖法施工；②施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对绿地的占用数量及占用时间；③施工结束后，通过绿化恢复重建。在采取上述措施后，本工程建设不仅不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

苏州市道路绿化应与城市公园结合、道路绿化首选本地带性植物、绿化带应注意行车视线通透。道路绿化应首选优良的本土地带性植物；其次，从周边地带性植被中选择；最后，才是利用经过引种驯化的优良外来树种。

（3）地下车站工程施工对周边林地的影响

根据《中华人民共和国森林法》（2020年修正）的相关规定：

第二十一条 为了生态保护、基础设施建设等公共利益的需要，确需征收、征用林地、林木的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》等法律、行政法规的规定办理审批手续，并给予公平、合理的补偿。

第三十六条 国家保护林地，严格控制林地转为非林地，实行占用林地总量控制，确保林地保有量不减少。各类建设项目占用林地不得超过本行政区域的占用林地总量控制指标。

第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。

占用林地的单位应当缴纳森林植被恢复费。森林植被恢复费征收使用管理办法由国务院财政部门会同林业主管部门制定。

第三十八条 需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不得在临时使用的林地上修建永久性建筑物。

临时使用林地期满后一年内,用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件。

影响分析:

由于地下车站施工过程中不可避免的会对道路及附近林地产生破坏,工程施工前应根据《中华人民共和国森林法》(2020 年修正)的相关规定,报相关主管部门审批。

由于地下车站出入口、风亭等地面设施占地面积较小,而地下车站对林地资源的影响主要由施工过程中工程开挖和临时工程占地而产生,工程建设后通过植被恢复和绿化设计,一般可恢复原有的水平,故地下车站的建设不会对林地系统产生较大影响。

为尽量减少车站工程开挖对林地资源的影响,本评价建议:①对于站区范围内林地资源较为丰富的地带,应尽量采用暗挖法施工;②施工过程中,应加强施工组织设计,尽量减少对林地的占用数量及占用时间;③施工结束后,通过林地恢复重建。在采取上述措施后,本工程建设不仅不会造成林地的减少,而且采取有效的恢复措施后可增加林地的数量,提高植被覆盖率。

在保障生态安全的前提下,国家鼓励建设速生丰产、珍贵树种和大径级用材林,增加林木储备,保障木材供给安全。

10.3.5 工程建设对城市景观的影响分析

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,是城市结构的重要组成部分,也是城市公共生活的主要空间,它直接形成城市的面貌及风格、市民生存及交往环境,成为居民提供审美观和生活体验的日常性视觉形态客体,并成为城市文化的组成部分之一,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、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,使沿线功能版块之

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。

轨道交通廊道由于在城区中从地下穿行，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。

本工程线路全长 7.11 km，采用地下敷设方式。全线设 4 座车站，全部为地下站。因此，本次景观影响评价将着重讨论工程地下车站的风亭、出入口等地面设施与城市景观的协调性。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。

设计风亭和冷却塔建筑物时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一件艺术品。

建议对于地下车站出入口、风亭，设计时尽量从其造型、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，从而突显出苏州大都市的城市景观风格。

10.4 评价小结

(1) 本项目不涉及生态保护红线和生态敏感区。

(2) 工程避开了苏州市级文物保护单位熙余草堂的文物保护范围和建设控制地带，其中春丰路站-春光路站地下区间距离该文物建设控制地带约 15 米，施工方案为盾构方式，由于距离熙余草堂较远，因此不会对熙余草堂稳定性产生影响，对该文物保护单位影响较小。

(3) 本项目实施涉及征用、调用土地 129.47 亩，其中永久征用土地 20.36 亩，施工借地 109.11 亩。本项目占地和造成土地利用类型发生变化主要集中在地下车站的出入口、风亭，以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带以及农田的占用，对区域土地利用类型的影响较小。

(4) 拟建工程的线位、站场的选址方案基本不会对城市土地利用造成影响，工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响。施工完毕后应及时清除硬化地面并覆土，进行平整和恢复绿化等措施对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

(5) 工程施工期由于地下段隧道开挖和车站施工作业产生固态状泥土。产生的弃土应根据苏州市相关规定进行妥善处理，避免乱堆乱弃破坏自然环境。

11 施工期环境影响评价

11.1 施工方案合理性分析

11.1.1 施工工程概况

本工程计划建设时间为 2022 年-2026 年，具体施工内容如下：

- (1) 施工场地准备：进行征地划拨、行道树迁移、房屋动迁、地下管线搬迁、交通改道等。
- (2) 车站土建施工：明挖法车站施工、结构施工、装修施工、机电设备安装等。
- (3) 区间施工：盾构法区间隧道施工。
- (4) 轨道铺设工程。
- (5) 全线试通车及运营设备调试。

11.1.2 施工方法主要环境影响及合理性分析

1、地下区间段施工方法及其环境影响

(1) 地铁地下区间施工比较成熟的施工方法主要有明挖法、矿山法和盾构法。三种施工方法存在以下特点：

明挖法一般用于场地较开阔的地段，要求该地段地面建筑和地下管线少，道路交通量小，或有条件进行交通疏解，或结合市政工程的建设进行明挖施工。但施工对周边环境、地下管线和交通的影响较大。施工风险小，需要降水。

矿山法适用于隧道埋深较深，地质情况较好，地下水含量小或地下水位较低，无明挖施工条件的地段。施工对周边环境、地下管线和交通的影响较小，施工风险大，需要降水。

盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。占地少，对地面环境影响小，施工风险小，不需降水。

(2) 本工程地下线路区间处于繁忙的城市主干道之下，由于地面道路交通繁忙，管线众多，道路两侧建筑物密集，隧道施工对地面沉降控制要求高，线路埋深大，结合工程沿线的地质条件，工程区间路段采用盾构法施工。

2、地下车站施工方法及其环境影响

地下车站工程常用的施工方法一般可分为明挖法、盖挖法和暗挖法，施工方法存在以下特点：

明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况。施工安全，降、排水容易，但对周围环境或道路交通影响大，易受到气象条件的影响。

当车站位于现状道路或跨越路口，或处于比较繁华而狭窄的街道下，无明挖条件，但允许短时间中断交通或局部交通改移时，可采用盖挖法施工，当路面盖板根据需要仅铺设一部分时，为半盖挖顺作法。该方法对周围环境的干扰时间较短，对防止地面沉降及对周围建筑物和地下管线的保护具有良好效果，施工难度为中等水平。

当车站通过繁忙交通地段，或因其它原因不允许封闭路面交通、且站位埋深较大，可采用浅埋暗挖法施工。暗挖法的最大优点是施工时对路面交通没有干扰，对环境无影响，但使用范围受地质条件限制，施工难度大，投资高，施工沉降大。

根据设计方案，全线新建车站采用明挖法或半盖挖法施作。从环境角度出发，明挖法对外环境会产生一定影响，主要体现为施工产生的弃土及泥水雨天造成泥泞，施工器械形成噪声源，严重影响施工场地附近的居民区、学校的生活、教学环境；对地面交通产生影响等。因施工期影响时间是短暂的，主要影响是在施工初期地面开挖，地面施工机械作业等，进入结构施工阶段或路面封闭后，影响较小。因此，总体而言，地下车站选择较成熟的施工方法，从技术、经济、环保效益统一角度考虑是合理的。

11.1.3 下穿地表水区域环境影响

本工程下穿的水体主要有：黄埭塘、岸石港、东外河等。

(1) 施工方法概述

穿越水底隧道有五种主要的施工方法：掘进机法、钻爆法、气压沉箱法、沉管法、盾构法。其中前三种施工方法要受到地质条件限制，而沉管法和盾构法使用范围较广，几乎不受地质条件限制，故被世界各国广泛采用。目前国内上海、武汉、南京、福州、广州均有沉管、盾构及矿山法施工的实例。通过合理研究与选择，均能得到有效的实施。

(2) 施工方法合理性分析

本工程在春丰路站-永昌路站下穿黄埭塘，永昌路站-终点穿越岸石港、东外

河等，采用盾构法施工。

考虑各河流特有的工程水文、地质条件、隧道的使用功能等因素，上述施工方法对局部地下水及土壤会产生小范围短暂影响，而对河流两岸地表环境影响很小，对河道行洪等功能也无影响，施工经验成熟，技术可行，环境影响较小。

11.1.4 明挖施工环境保护措施

施工中除认真落实关于施工期声环境、振动环境、水环境及缓解交通压力的各项保护措施外，针对明挖路段特别提出以下强化环境保护措施。

(1) 下阶段设计时，在城镇区明挖段如有需要，应设置临时过渡的过街天桥，方便行人通行，降低对社会生活的影响。

(2) 对靠近施工场界的商铺、居住区应加高围墙，并设置防尘网，尽量将施工场地隐蔽，降低对高层居住人群的视觉污染。

(3) 裸露的场地和堆放的土方需采取覆盖、绿化或者固化等防尘措施。对建筑工地内裸露场地、土堆、基坑开挖等采取防尘措施；建议工程项目部指派专人负责建筑工地道路、裸土覆盖区域等易产生扬尘部位的定期保洁、洒水工作，并做好记录。

(4) 做好宣传工作，公示施工方案，取得周边公众的理解和支持，接受群众监督，文明施工。

11.2 施工期环境影响分析

11.2.1 施工期声环境影响分析

施工噪声是城市轨道交通工程施工中遇到的主要环境问题之一，当在人口稠密的市区施工时，施工场地周围居民便会受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。

1、噪声源分析

施工噪声主要来自于各种施工机械作业和车辆运输，如大型挖土机、空压机、重型运输车辆、风镐等施工机械。施工中各种施工机械的噪声水平如下表所示。

表 11.2-1 施工机械噪声水平 单位: dB(A)

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	L _{max} (dB(A))
土方阶段	1	轮胎式液压挖掘机	5	84
	2	推土机	5	84
	3	轮胎式装载机	5	90
	4	各类钻井机	5	87
	5	卡车	5	92
基础阶段	6	各类打桩机	10	93-112
	7	平地机	5	90
	8	空压机	5	92
	9	风锤	5	98
	10	捣碎机	5	84
结构阶段	11	混凝土泵	5	85
	12	气动扳手	5	95
	13	移动式吊车	5	96
	14	各类压路机	5	76-86
	15	摊铺机	5	87
各阶段	16	发电机	5	98

从上表可以看出,施工机械和车辆的噪声源强均较高,实际施工过程中,一般是多种机械同时工作,各种噪声源辐射的噪声相互叠加,影响较大。

按不同施工阶段施工设备同时运行的最不利情况考虑,计算出的施工噪声影响范围如下表所示。

表 11.2-2 不同施工阶段的施工噪声的影响范围 单位: dB(A)

序号	距离 (m)	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	土石阶段	92	85	81	77	73	70	67	63	60	58	56	54
2	基础阶段	96	88	85	81	77	74	71	69	64	62	60	58
3	结构阶段	94	87	83	79	75	72	69	65	62	60	58	56

2、施工期噪声影响分析

(1) 各种施工方法施工噪声分析

施工期噪声影响主要集中在地下车站和明挖区间,不同的施工方法在各施工

阶段产生的施工噪声的影响程度、影响范围、影响周期也不同，结合国内轨道交通施工场地施工噪声的调查，各种施工方法产生的施工噪声影响情况如下表所示。

表 11.2-3 车站及区间各阶段施工噪声影响分析

施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
明挖顺作法 (地下车站)	主要工序有基坑开挖、施作维护结构、弃碴运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至 5-6 m 深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序有打桩基础，底板平整、浇注等，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声，此阶段施工在坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。	主要的施工工艺有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注，产生振捣棒、电锯等机械作业噪声，此阶段施工由坑底由下而上进行，只有在施工后期才会对周围声环境产生影响，影响时间短。
盖挖法（地下车站，路口处）	大部分基坑开挖工序在顶板下进行，只在施工初期的基坑开挖、施作围护结构及顶板结构时产生噪声，影响时间短。	在顶板下施工，对地面环境影响轻微	在顶板下施工，对地面环境基本无影响
盾构法 (区间隧道)	盾构法为地下施工，对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		

由上表可知，各种施工方法中，明挖顺作法虽然影响时间贯穿整个施工过程，但是属于坑内半开放式施工，影响范围相对较小。区间隧道施工方法中，盾构法对地面声环境不产生施工噪声影响；明挖法施工噪声影响主要集中在基坑土石方阶段及底板平整阶段。

(2) 施工阶段的主要声环境敏感点

从现场调查情况来看，本工程地下车站附近的施工场地距周围环境敏感点一般比较近，尤其是春丰路站、春光路站，这些地下车站周边分布有大型居住小区，环境敏感目标将不同程度的受到施工噪声的影响。施工阶段的主要声环境敏感点如下表所示。

表 11.2-4 拟建工程施工期噪声影响情况表

序号	敏感点名称	站场	施工影响情况
1	丽沁花苑一区	春丰路站	距离较近，有一定影响
2	丽沁花苑二区		距离较近，有一定影响

序号	敏感点名称	站场	施工影响情况
3	江南花苑		距离较近, 有一定影响
4	中市路 3105-3125 号		距离较近, 有一定影响
5	裴圩村塘船浜		距离较近, 有一定影响
6	中市路 3139-3169 号		距离较近, 有一定影响
7	中市路 3128-3158 号		距离较近, 有一定影响
8	黄埭镇潘家弄	春光路站	距离较近, 有一定影响
9	中市新村		距离较近, 有一定影响
10	春光路 31 号		距离较近, 有一定影响
11	黄埭埭川公寓		距离较近, 有一定影响
12	富君鸿乙骏宿舍		距离较近, 有一定影响
13	中市路 29-51 号		距离较近, 有一定影响
14	西巷村胡家坟-1		距离较近, 有一定影响
15	西巷村胡家坟-2		距离较近, 有一定影响
16	埭北路 14-6 号		距离较近, 有一定影响
17	青龙社区		距离较近, 有一定影响
18	中市路 28 号-中市路 90 号		距离较近, 有一定影响
19	黄埭中学体育馆		距离较近, 有一定影响
20	春申中学		距离较近, 有一定影响
21	黄埭派出所青龙警务室居住证临时办理点		距离较近, 有一定影响

注: 评价范围为车站周边 200 m 区域。

(3) 施工阶段车辆运输的声环境影响

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中, 运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材、木材等。

根据类比测试, 距载重汽车 10 m 处的声级为 79-85 dB(A), 30 m 处为 72-78 dB(A), 由于本工程施工将使沿线城市道路车流量增加, 加重交通噪声的影响。

11.2.2 施工期振动环境影响分析

本工程地下车站主要采用明挖法、半盖挖法施工, 区间隧道主要采用盾构施工, 施工作业产生振动的机械主要有挖掘机、钻孔机、风镐、空压机、混凝土输

送机、压路机及重型运输车等。

(1) 施工期振动源分析

根据类比调查与分析,轨道交通工程各类施工机械产生的振动随距离的变化情况详见下表。

表 11.2-5 施工机械振动源强参考振级

序号	主要施工机械振动源	距振源水平距离 10 m 处	距振源水平距离 30 m 处
1	挖掘机	78-80	69-71
2	推土机	79	69
3	振动压路机	82	71
4	钻孔机-灌浆机	63	/
5	空压机	81	70-76

由上表可知,除基础阶段的施工机械外,大部分振动型施工作业设备产生的振动,在距振源 30 m 处 Z 振动级小于或接近 72 dB,满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72 dB 的振动标准要求,但距振源 10-20 m 范围内的居民生活和休息将受到影响。

(2) 区间线路施工影响分析

本工程区间线路主要采用盾构法施工,类比同类型施工路线,区间隧道采用盾构施工对线路两侧地面产生的振动影响较小;在线路正上方有一定影响,主要表现为地表振动及地面沉降。

由于线路局部路段距离敏感点较近,如税务局、西巷村陆巷等,因此,施工作业中产生的振动可能会给上述振动敏感目标的日常生产、生活带来影响。本工程在盾构施工过程中,应采取加固等预防措施,并对下穿或距离近的振动敏感建筑物进行施工期监测。

(3) 车站施工影响分析

车站施工期的振动影响主要为车站破碎路面和主体结构施工,各高频振动机械对车站周围的建筑影响较大。

车站施工主要采用明挖方式,打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中会产生振动,不可避免的会对沿线居民区和学校等的日常生产、生活造成影响。

(4) 施工阶段的主要振动环境敏感点

本工程施工场地较为紧张，部分施工现场较难避开人口密集区域。本工程施工期的振动敏感点主要为：车站施工点附近，以及区间隧道邻近的居民点等。

11.2.3 施工期环境空气影响分析

1、施工期大气污染源分析

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为：

(1) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，可能导致废气排放量的相应增加。

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

(3) 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扬尘。

2、施工期环境空气影响分析

(1) 扬尘影响分析

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下，其可能扬起漂移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒粒径以及大气湍流程度的影响；理论漂移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速为 4.5 m/s 时，粒径 100 μm 左右的尘粒，其漂移距离为 7-9 m；30-100 μm 的尘粒，其漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围内；较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

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

施工扬尘主要来自以下几个方面：

(a) 房屋拆迁

工程拆迁过程中伴随大量扬尘产生，影响时间可持续 30 分钟之久，而其中 PM_{10} 影响时间更长，是造成城市环境空气污染的主要因子。

(b) 施工面开挖

本工程明、盖挖车站施工面的开挖，盾构区间施工竖井的修筑，势必产生许

多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下,极易产生扬尘。粒径 $>100\mu\text{m}$ 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面,粒径 $\leq 100\mu\text{m}$ 的颗粒,在风力的作用下,悬浮在半空中,难于沉降。

此外,本工程施工产生的弃土多为粘质粉土,含水量高时粘性较大,不易产生扬尘。但其表面干燥后,会形成粒径很小的粉土层,在装卸、移动、汽车行驶等人为活动或自然风速达到相应的启动风速时,这些细小尘土就会扬起漂移到空气中、形成扬尘。

(c) 车辆运输

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面:

车辆在施工区行驶时,搅动地面尘土,产生扬尘;

弃土在装运过程中,如果压实和苫盖措施不利,弃土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上,经车辆碾压、搅动形成扬尘;

运输车辆驶出施工场地时,其车轮和底盘由于与弃土接触,通常会携带一定量的泥土,若车辆冲洗措施不力,携带出的泥土将遗撒到道路上,从而形成扬尘。

根据类比分析,一般情况下,道路扬尘和施工扬尘影响范围可达 50 m,在大风等不利气象条件下,扬尘影响范围将达到 100 m 以上,但对 100 m 以外的环境空气影响较小。

(2) 施工期废气影响分析

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

本工程为地下区间工程,主要采用盾构法施工,对城市道路的破坏较少,恢复路面用热沥青较少,对周围环境的影响不大。

3、其它影响

拟建项目在对车站构筑物的室内外进行装修时(如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等),使用装修材料可能含有多种挥发性有机物,主要污染物有:氨、甲醛、苯、氨等,以上污染物对人体健康会造成损害,但影响范围有限。

11.2.4 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工期水环境污染源分析

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、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及地下水等。施工废水包括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；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。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，建设中一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天 0.04 m^3 计算，每个工点施工人员生活污水排放量约为 $4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、石油类、SS 等；施工还排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水。

每个路段施工废水排放预测结果如下表所示。

表 11.2-6 施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m^3/d)	污染物浓度 (mg/L)			
		COD	动植物油	石油类	SS
生活污水	4	200-300	<20	/	20-80
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
设备冷却排水	4	10-20	/	0.5-1.0	10-15

(2) 施工期水环境影响分析

施工期产生的上述废水如管理不善，污水将使施工路段周围地表水体或市政管中泥沙含量有所增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统，虽然水量不大，但影响时间较长。

① 施工人员生活污水

苏州市 7 号线北段延伸线工程沿线已铺设了污水管网，具备污水处理厂纳管条件，施工期间施工人员产生的生活污水一般满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 级标准，可直接就近进入市政污水管网纳管处理，纳管后生活污水对周边水环境无影响。

② 建筑施工废水

建筑施工废水主要为基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；泥浆水 SS 含量相对较高，机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。

在降雨量较大的季节，产生的泥浆废水不经处理直接进入城市下水管网，容易造成下水管网的堵塞。

根据轨道交通地下车站施工经验，每个车站产生施工泥浆水约 40-50 m³/d。在每个车站设置沉淀池 1 座，泥浆水经沉淀处理达到相应标准后纳管处理。

(3) 邻近河道的车站施工影响分析

本工程下穿黄埭塘、岸石港、东外河等地表水体。部分车站距离水体较近，工程沿线水体周边车站分布情况详见下表。

表 11.2-7 工程沿线水体周边车站分布情况

序号	水体名称	与本工程的位置关系	距水体最近车站名称	工程影响行为
1	黄埭塘	区间下穿	春光路站	区间下穿，采用盾构法施工
		区间下穿	永昌路站	
2	岸石港	区间下穿	石港路站	
		区间下穿	石港路站	
3	东外河	区间下穿	石港路站	

根据《苏州市河道管理条例》要求，在河道范围内新建、改建、扩建各类建设项目，应当符合防洪标准、岸线规划和其他技术要求，不得危害堤防安全、河势稳定、妨碍行洪畅通。在河道范围内，不得从事下列活动：（一）堆放、倾倒、排放各类废弃物以及易燃易爆和含有放射性、有毒有害化学物质等危险物品；（二）盗伐、擅自砍伐护堤、护岸林木；（三）擅自堆放物料或者搭建各类建筑物、构筑物；（四）损毁河道堤防、护岸、涵闸、泵站等水工程设施以及通讯、照明、水文、水质监测测量等设施；（五）超标排放各类污水；（六）其他影响防洪安全和破坏河道水环境的活动。在城市河道管理范围内，同时禁止下列行为：（一）倾倒垃圾、粪便或者丢弃其他废弃物；（二）洗刷马桶、痰盂、油类容器、腐臭物品及污染水体的器具、车辆；（三）直接排放生活污水；（四）直接排放餐饮业和经营性宰杀畜禽、水产品的污水、污物；（五）在城市建成区、开发区和镇区范围内的河道擅自停放船舶。

根据前文分析,施工期间,施工人员产生的生活污水和施工废水经处理后可排入附近的市政污水管网,车站和线路施工对周边水环境影响较小。因此,邻近水体的车站在施工期间,应按照《苏州市河道管理条例》等相关规定要求,重点关注施工场地的选择,尽可能远离河道,并加强施工管理和水环境保护,落实施工废水及施工人员生活污水的处理措施和纳管排放,将工程线路和车站施工对沿线水体的影响降至最低。

11.2.5 施工期文物振动影响

工程邻近市级文物保护单位熙馥草堂路段,采用地下盾构法施工,该区间埋深较大,约 15 米,不会扰动熙馥草堂建筑本体,对文物影响较小。

11.2.6 施工期生态景观影响分析

施工期对城市生态景观造成的负面影响主要是视觉上的,表现为对和谐、连续生态景观的破坏,增加视觉上的杂乱、破碎,给人造成不舒服的感觉,破坏美感。这类影响主要集中在施工场地周围 60 m 范围内,具体表现为:

(1) 对城市绿地的占用和树木的迁移,将破坏连续、美观的绿地生态系统,造成居民视觉上的冲击,并对局部地区的整体景观造成破坏,影响较大。

本工程对绿地的破坏主要集中在车站施工过程中占用部分绿化林带,影响市区内绿地系统的整体性及和谐性。施工单位在施工过程中,应优化施工方法,尽量少破坏绿化林带,确实无法避免的予以搬迁,待工程施工完毕后再恢复原貌。

(2) 在雨季由于雨水冲刷,大量泥浆及高浊度废水四溢,影响路面环境卫生,对周围环境景观产生负面影响。

(3) 施工场地及弃土运输线路沿线的抛撒和遗漏引起的扬尘,对周围环境景观产生负面影响。

(4) 地下车站及盾构井等施工场地的裸露地面、地表破损、弃土凌乱堆放,以及施工器械、建筑材料和建筑垃圾的无序堆放,对周围景观产生负面影响。

11.2.7 施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要来自工程弃土,其次是工程拆迁产生的建筑垃圾,另外还有少量施工人员的生活垃圾。

为减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的影响，要求采取如下措施：

(1) 建设单位应根据苏州市建筑垃圾处置有关管理办法及时到苏州市市政管理行政部门办理建筑垃圾清运许可证，并签订环境卫生责任书。

(2) 建设单位和施工单位应积极与苏州市容环境卫生监管中心联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按市容环境卫生监管中心最终确定的场地消纳建筑垃圾。

(3) 施工单位应配备管理人员对建筑垃圾的处置实施现场管理，运输车辆必须设置密闭式加盖装置，并按规定的时间、地点和路线进行。

(4) 对于项目施工产生的大量弃土，应置于与当地政府协议商定的地点进行妥善处置。若涉及敏感区域，确因施工限制需要占用，应征求相关部门的意见。

弃土前对土源进行检测，若是被污染土源，则不得弃置在该处，须分类收集、分区暂存，委托有资质的单位进行处置。此外，弃土前，需对弃土场的土壤本底环境进行检测，以掌握弃土场土壤现状。

(5) 弃土运输应当办理渣土处置证，明确运输单位，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；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(6) 严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

(7) 要按照“源头把控、分类管理、综合推进”方式，将建筑垃圾（工程渣土）分类、分流。

建筑拆迁类垃圾由市、区两级土地征收部门按集中处置（市建筑材料再生资源利用中心）的要求，统一进行拆迁招标合同管理。

工程渣土类的建筑垃圾由建设单位委托有处置许可证的运输企业进行运输。从源头开始，建筑垃圾（工程土）运输企业按照“一工地一申请一办理”要求，提供建筑垃圾（工程渣土）外运量、外置地点的申请材料，报市市容市政管理局、市公安局办理相关证件。运输建筑垃圾（工程土）应当随车证件齐全，才能组织运输。通过有效手段，杜绝将建筑垃圾（工程渣土）交由无证企业和个人运输，

杜绝运输企业不办理手续运输，杜绝进行混杂垃圾的运输外置。

11.3 评价小结

本工程施工期的环境影响主要表现在生态景观、噪声、振动、水、大气、固体废物等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》及苏州市其他有关建筑施工环境管理的法规条例，并将本次评价所提出的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，有效控制施工期的环境污染。

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

12 环境风险评价

本项目为城市轨道交通线性工程，属于非污染型项目。危险物质识别的主要对象为各站点和车辆段、停车场，本项目不新建车辆段、停车场，环境风险源主要来自车站。

12.1 环境风险分析

本工程的突发环境事件，一般可能发生在车站内。

地铁车站火灾事故：车站内部分乘客无视地铁运行安全管理要求，擅自携带易燃、易爆、有毒危险物品乘车，给地铁和广大乘客的安全造成了各种潜在事故隐患。地铁车站主要影响范围为热辐射区，可能造成人员伤亡和财产损失。火灾产生烟气主要对环境空气质量造成影响，烟气的毒害性可能造成人员伤亡和健康危害。

火灾事故引起的环境污染包括火灾产生的烟气对周边环境空气质量的影响，以及消防废水对周边水体的影响。

12.2 环境风险防范措施和应急要求

1、风险防范措施

7 号线北延伸工程在设计和运营管理方面都采取了一定的预防措施，全线设有完整的消防系统、排烟设施，各车站、区间、出入口、通道均设事故照明和诱导照明，并设蓄电池备用电源。

2、风险应急要求

建设单位应加强风险意识和风险管理，制定相应的环境污染风险应急预案，定时对可能出现的风险情况进行风险应急演练，一旦发生风险事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。

本项目的环境污染风险应急预案应包括以下内容：应急预案启动条件、应急组织机构及职责、应急响应程序、应急人员安全防护、应急装备、应急预防和保障方案、事故通报和信息发布等。

3、事故处置措施

火灾事故对环境造成的影响及处置措施包括：

各车站火灾后的消防废水、泡沫主要通过车站排水系统排出，所有车站的废水全部接入市政管网，进入相应的污水处理厂进行处理，消防废水量不大，各污水处理厂处理规模可满足要求，处理达标排放后对水环境影响不大。

根据《苏州市轨道交通防洪防涝设计指南》（试行稿），应对洪涝等突发事件的主要措施包括：

（1）设防水位

轨道交通工程的设防水位应根据线路《防洪评价报告》及《防洪防涝水位计算》综合确定；防洪水位、防涝水位均按 100 年一遇设防标准计算，200 年一遇设防标准对防淹设施进行复核。

当轨道交通工程所在区域出现地形地貌改变、大型项目建设、大范围硬化地面、区域排水设施建设等影响水位计算分析数据情况时，需动态更新工程的设防水位。

（2）防淹标高

轨道交通设施与道路连通时，防淹设计基准标高取设防水位、现状人行道标高、规划人行道标高三者中的最大值。

轨道交通设施位于地块内时，防淹设计基准标高取设防水位、地块现状标高、地块规划标高三者中的最大值，且不低于邻近道路现状及规划标高。

考虑城市发展较快，地面竖向变化较大，极端天气发生频率较多，为保证地铁工程的安全，防淹标高的选择应在防淹设计基准标高的基础上增加一定的安全余量。

（3）设备能力

轨道交通工程设备及设备配套的排水设施排水能力按 100 年一遇暴雨强度计算。

防淹设施需满足防淹标高水位下的结构承载能力及密闭性。

12.3 评价小结

（1）本项目不新建车辆段、停车场，环境风险源主要来自车站。车站内部乘客无视地铁运行安全管理要求，擅自携带易燃、易爆、有毒危险物品乘车，给地铁和广大乘客的安全造成了各种潜在事故隐患。火灾事故引起的环境污染包括火灾产生的烟气对周边环境空气质量的影响，以及消防废水对周边水体的影响。

(2) 本项目环境风险潜势较低，工程在设计上和运营管理方面采取一定的预防措施，本项目环境风险可防可控。

苏州市轨道交通7号线北段延伸线工程
环境影响报告书
(公示稿)

13 环境保护措施技术经济分析与投资估算

13.1 施工期环境保护措施

13.1.1 施工期生态环境影响防护措施

1、土石方防护措施

(1) 地下区间隧道盾构施工产生的大量弃土，应置于与当地政府协议商定的地点进行妥善处置。若涉及敏感区域，确因施工限制需要占用，应征求相关部门的意见。

(2) 工程产生的建筑垃圾应根据《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》、《苏州市城市建筑垃圾管理办法》、《苏州市建筑垃圾(工程渣土)运输管理办法》等相关规定，建设单位和施工单位积极与苏州市容环境卫生监管中心联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按市容环境卫生监管中心最终确定的场地消纳建筑垃圾。

2、城市景观保护措施

(1) 工程施工期间，施工场地的布设以及施工营地的搭建需要临时占用一定面积的土地，其中包括道路中间及两侧绿化带用地，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。

(2) 施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

(3) 施工工地必须封闭，并设硬质围挡，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。有条件的情况下，可对施工围挡进行美化，起到景观修饰效果。

13.1.2 施工期噪声影响防护措施

本项目施工期间，应当严格执行《苏州市建筑施工噪声污染防治管理规定》(苏州市人民政府令第 57 号)，避免对工程沿线噪声敏感建筑产生较大影响。

(1) 合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，施工机械作业时

间限制在 6:00-12:00 和 14:00-22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业，需办理夜间施工许可证。

(2) 尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

(3) 合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，超标严重的施工场地有必要设置噪声控制措施，如隔声罩等，地下段可将发电机、空压机等高噪声设备尽量放在隧道内。

(4) 采用合理的施工方法

在靠近居民区附近车站结构选择合理的施工方法，降低施工噪声对居民日常生活的影响。

(5) 采取工程降噪措施

在车站施工场界修建围挡，降低施工噪声影响。

(6) 突出施工噪声控制重点场区

对表 11.2-4 中列出的受施工噪声影响较大的敏感点，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地采用临时高隔声围墙或靠敏感点一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。

(7) 明确施工噪声控制责任

施工单位在进行工程承包时，应对施工噪声的控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位应制订具体的降噪工作方案。

(8) 完善噪声污染控制管理相关措施

施工单位应当有企业环境保护工作机构或者工作人员，建立建筑施工噪声污染防治管理制度。

施工单位应当在建筑施工工地显著位置悬挂《建筑施工现场环境保护》标牌，载明工程项目名称、施工单位名称、施工单位负责人姓名、工程起止日期、建筑施工污染防治措施和联系电话等事项。

13.1.3 施工期振动环境影响防护措施

对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理,同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行,避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工,应尽量使用低振动设备,或避免振动性作业,减少工程施工对地表构筑物的影响。在地铁下穿或直线距离较近的振动环境敏感目标所在区段施工时,应进行施工期监测,事先详细调查、做好记录,对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

13.1.4 施工期水环境影响防治措施

施工期间应严格执行《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》要求,严禁施工废水乱排、乱放;施工场地根据工地情况和当季降雨特征设置好排水设施,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;施工场地内应当设置沉淀池和排水沟(管)网,确保排水畅通,降雨径流和施工产生的泥浆水应经沉淀处理后排入市政管网。

根据苏州市已运营轨道交通 4 号线及支线工程水环境监测数据可知,施工期每个施工场地沉淀池排放口处水的 pH 范围为 7.04-7.66, SS 的监测值范围为 6-47 mg/L,石油类的监测值范围为 0.05-0.41 mg/L, COD 的监测值范围为 17-73 mg/L,均满足相应的污水处理厂进水水质标准及纳管标准。因此,本工程施工期污废水经过沉淀处理后可排入城镇污水管网。结合本项目实际特征应具体采取以下措施:

(1) 根据苏州市城市排水管理的要求,工程施工排水应填报《城镇污水排入排水管网许可申请表》,取得市政行政主管部门批准。

(2) 施工人员生活污水排放要求

施工人员生活营地尽量避免新建,尽可能租用附近沿线单位富余设施;设置临时施工营地的,施工人员产生的生活污水满足相应标准后,排入市政污水管网纳管处理。

(3) 施工泥浆处理及减量化要求

针对车站基坑开挖、钻孔和盾构施工过程中产生的泥浆水,在施工过程中经地下抽送泵运至地面,经泥浆收集池固化为泥浆的运送至指定地点处理,清浊度

的泥浆水经沉淀池处理后满足相应标准后纳管排放。

(4) 施工车辆冲洗要求

施工场地内应设固定场所进行施工机械及车辆冲洗，并设隔油沉淀池，车辆冲洗废水进入隔油沉淀池处理满足相应标准后，可排入市政污水管网纳管处理。

(5) 施工排水要求

为减小施工降水对环境的影响，拟采取以下措施：

① 根据基坑开挖施工方案和施工进度确定减压井的开启顺序和降水强度，基坑开挖过程中，随着开挖深度的增加按需降水，避免过度降压对环境造成的影响。

② 在实际工程施工时应根据实际施工时的承压水水位进行计算，结合实际工况确定开启的减压井位置及数量，做到按需降水，尽量减小降压性降水对周边环境的影响。

③ 初期可通过坑外回灌井进行水位观测，当水位降深大于 2 m 时，即开始进行回灌，确保坑外水位降深小于 2-3 m。并通过监测手段进行信息化施工，减小降水引起的地面沉降对周边环境的影响。

④ 采用信息化施工，对周围环境进行监测，发现问题及时调整抽水井数量及抽水流量，以指导降水运行和修复施工。

⑤ 鉴于减压降水引起的地面沉降对周边环境的影响，建议采取回灌等有效措施对周边环境进行保护。

(6) 其他要求

施工场地四周设排水沟，每个作业平台四周排水沟环通，排水沟设三级沉淀系统，雨水及基坑抽水流入排水沟，经三级沉淀池沉淀后排入市政管道。现场设专人对排水系统进行维护，保证排水畅通。

基坑施工排水前先建设地下连续墙，深度至微承压含水层底部的粘土、粉质粘土层。基坑施工采取地下连续墙后，有效阻隔潜水和微承压含水层在基坑内外的水力联系，可以有效隔断坑内外水力联系，使排水量为车站范围内这两个含水层的储水量，水位影响范围有限。同时结合既有线路车站施工期水位监测结果，在保证连续墙施工质量情况下，基坑外地下水水位变化小，对区域地下水水位影响较小。

施工场地内的建筑材料要严格集中堆放,堆放地点应尽量远离施工场地周边水体,应采取一定的防雨措施,避免被雨水冲刷进入附近水域造成污染。

13.1.5 施工期文物保护措施

(1) 对涉及文物的区间隧道采用对景观环境影响最小、沉降控制最有效、安全可靠的盾构法施工,有效减少施工对附近文物的影响,降低风险。

(2) 盾构施工期间严格控制盾构施工参数,保证盾构机匀速、连续掘进。确保所涉及文物不受盾构施工影响。

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、报告苏州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。

13.1.6 施工期大气环境影响防护措施

由于本项目施工场地大都位于商业及居民比较密集的区域,对于扬尘比较敏感,因此,应对本项目施工期产生的扬尘采取切实可行的措施,使施工场地及运输路线附近的扬尘污染控制在最低限度。根据《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59-2011):市区主要路段的工地周围应设置高度不得小于 2.5 m 的封闭围挡,一般路段的工地周围必须设置高度不得小于 1.8m 的封闭围挡。结合《江苏省大气污染防治条例》、《苏州市扬尘污染防治管理办法》及《市政府办公室关于印发 2018 年苏州市建筑工地扬尘管控工作方案的通知》(苏府办〔2018〕111 号),环评建议严格落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”的相关要求,具体内容如下:

(1) 在施工场地周边设置固定式硬质围挡,以防止施工区扬尘对外界的影响;施工单位应当落实专人负责维护,并做好清洁保养工作,及时修复或调换破损、污损的围挡设施。

(2) 在开挖地面和拆迁时,应适当洒水喷淋,使作业面保持一定的湿度;施工场地裸露地面也应洒水防尘;施工弃土、建筑垃圾应及时清运,若不能及时清运,应采取围挡、遮盖等防尘措施,尽量减轻施工扬尘对周围环境空气的影响。

(3) 物料堆放场所出口应当硬化地面并设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出施工场地。

(4) 工程材料、砂石、土方等易产生扬尘的物料应妥善处理。在施工工地内堆放的，设置围挡或者围墙，覆盖防尘网或者防尘布，配合定期洒水等措施，防止风蚀起尘。

(5) 合理安排施工车辆的运输路线和时间，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。采用封闭式土方清运车，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。

(6) 施工机械在挖土、装土、堆土、切割、破碎等作业时，采取洒水、喷雾等措施。

(7) 根据《苏州市人民政府关于划定市区禁止使用高排放非道路移动机械区域的通告》(苏府通〔2018〕3 号)，苏州市区下列区域划定为禁止使用高排放非道路移动机械区域：苏虹路、星华街、独墅湖大道、星塘街、东方大道、通达路、郭新西路、吴东路、东吴南路、吴中大道、友新路、太湖西路、福运路、晋源路、苏福路、金枫路、华山路、建林路、嵩山路、长江路、312 国道、苏虞张一级公路、太阳路、227 省道分流线闭合的区域内。通告所指的非道路移动机械，是指装配有发动机的移动机械和可运输工业设备，即用于非道路上的，自驱动或者具有双重功能，或者不能自驱动，但被设计成能够从一个地方移动或者被移动到另一个地方的机械，包括工业钻探设备、工程机械、农业机械、林业机械、渔业机械、材料装卸机械、叉车、雪犁装备、机场地勤设备、空气压缩机、发电机组、水泵等。上述区域内禁止使用国 I 及以下排放标准的非道路移动机械。

13.1.7 施工期固体废物影响防治措施

为减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的影响，要求采取如下措施：

(1) 工程产生的建筑垃圾应根据《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》、《苏州市城市建筑垃圾管理办法》、《苏州市建筑垃圾(工程渣土)运输管理办法》等相关规定，建设单位和施工单位积极与苏州市容环境卫生监管中心联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按市容环境卫生监管中心最终确定的场

地消纳建筑垃圾。

(2) 隧道盾构施工产生的大量弃土，应置于与当地政府协议商定的地点进行妥善处置。若涉及敏感区域，确因施工限制需要占用，应征求相关部门的意见。

(3) 弃土运输应当办理渣土处置证，明确运输单位，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；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(4) 施工垃圾要按照规定及时清运消纳，清理施工垃圾必须在环卫部门的指导下采用切实可靠的运输措施或采用容器吊运，严禁随意抛撒。

(5) 加强各类有毒、有害、易燃、易爆危险品的检查、管理，使用完后应做好容器的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

(6) 施工人员生活垃圾集中收集，委托环卫部门外运，进行卫生填埋，避免对环境产生污染。

13.2 运营期环境保护措施

13.2.1 运营期噪声污染防治措施

对春丰路站、春光路站采取一定的降噪措施，其中：

(1) 春丰路站

1 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

(2) 春光路站

2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即排风亭、活塞风井消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

综上所述，风亭消声措施共需投资 120 万元，冷却塔投资 210 万元，共计 330 万元。

13.2.2 运营期振动污染防治措施

(1) 在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 工程设计采用的 60 kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作用。

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

(4) 为降低运营期工程对周围环境的影响，全线使用特殊减振措施 3555 延米，投资约 5688 万元。使用高等减振措施 120 延米，投资约 108 万元。

13.2.3 运营期水污染防治措施

地铁运营期废水排放主要为车站的生活污水。项目沿线有较完善的城市排水系统，可确保本工程生活污水和生产废水纳入城市污水管网。本项目污水处理措施具体如下：

(1) 本项目生活污水满足相关标准后，直接排入市政污水管网。

(2) 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线运营期间共产生生活污水约 28 m³/d，沿线污水排放总量 1.0 万 t/a，COD 排放量 3.6 t/a，BOD₅ 排放量 1.5 t/a，氨氮排放量 0.3 t/a；总磷排放量 0.04 t/a，悬浮物排放量 2.0 t/a，动植物油排放量 0.2 t/a。

13.2.4 运营期大气污染防治措施

(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 15 m 范围内禁止建设居民区等敏感区域。

(2) 建议评价范围内有环境空气保护目标的车站，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖，同时高风亭的排风口不正对敏感点布设。

(3) 运营初期，为减少风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底清扫，减少积尘量。

(4) 工程运营后, 可替代部分地面交通运输, 不但有利于缓解地面交通的紧张状况, 而且可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量, 有利于改善苏州市环境空气质量。

13.2.5 运营期固体废物污染防治措施

运营期产生的固体废物主要为车站工作人员和乘客产生的生活垃圾, 生活垃圾集中收集交由环卫部门统一处置。因此, 本工程产生的固废对周围环境影响较小。

13.3 规划、环境保护设计、管理性建议

13.3.1 工程沿线用地规划建议

工程沿线土地的合理规划和利用, 对预防工程建设引发的环境污染, 其意义非常突出。为此, 本评价提出以下土地规划和利用建议:

(1) 参照《城市区域环境振动标准》“混合区、商业中心区”或“交通干线两侧”标准, 城市规划时按噪声、振动达标距离控制建筑物与外侧轨道中心线的距离。

(2) 为预防地铁环控系统噪声影响和风亭排气异味的的影响, 拟建风亭、冷却塔周围 15 m 以内区域不宜新建自身防异味能力差、面向风亭或冷却塔开窗通风的居民住宅、学校、医院等敏感目标。

(3) 结合本报告提出的污染防护距离, 沿线地方政府应尽早制定工程沿线土地利用规划, 限制某些对环境要求严格的产业发展, 阻止居民区、学校、医院等敏感点向轨道交通这一噪声、振动源靠近。

13.3.2 景观、文物保护设计建议

(1) 本工程风亭设置时, 在满足工程通风要求的前提下, 应力求其与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调。可在风亭周边密植灌、草等复层植被, 利用植被的调和作用, 将建筑的硬质空间围合成柔性空间, 使风亭的建筑空间与周边环境融为一体, 并增加景观的生态功能, 创造人与自然和谐相处的生态环境。

(2) 工程沿线车站出入口的设计应采用与其他轨道交通相统一的标识, 以

确保其清晰易辨，以增强城市的印象能力。同时，应根据环境的要求，适当采取求同存异的建筑形式，以达到与环境协调统一，又满足其清晰易辨的建筑功能要求。

(3) 施工期间对沿线文物采取严格的保护措施，待施工结束后将文物作为景点引入旅客和行人的视线，使经济建设与文物保护和谐统一，体现出苏州现代化的历史文化名城风貌。

13.3.3 工程设备选型、线路（构筑物）布置建议

(1) 在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其噪声、振动防护措施及其指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 风亭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，因而在满足工程需要的前提下，应优先选用噪声值低、结构优良的产品。

(3) 风亭、冷却塔设置应力求与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调；并布置在下风向，排风口朝向道路、进风口背向道路。

13.3.4 运营管理建议

加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，以保证其良好的运行状态。

加强运营管理，提高司乘人员的环保意识。

13.4 环保投资估算

本工程共需增加环保投资 6546 万元，包括生态防护、噪声振动治理、污水处理、风亭异味、固体废物处理处置等。环保措施清单及投资估算见下表。

表 13.4-1 环保工程措施及投资估算汇总表

环境要素	措施类别	措施内容	投资估算 (万元)
生态环境	景观要求	本工程风亭设置时，在满足工程通风要求的前提下，力求其与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调。	工程计列
		工程沿线车站出入口的设计应采用与全市地铁相统一的标识，同时，应根据环境的要求，适当采取求同存异的建筑形式，以达到即与环境协调统一，又满足其清晰易辨的建筑功能要求。	
	绿化	对车站的临时用地植被恢复、场站绿化等。	80
	水土保持	施工弃土处理等	工程计列

环境要素	措施类别	措施内容	投资估算 (万元)
声环境	风亭、冷却塔噪声治理	对春丰路站（1 号风亭、2 号风亭、冷却塔）、春光路站（2 号风亭、冷却塔）采取一定的降噪措施：风亭采取加强消声处理的措施，并要求高风亭的出风口不正对敏感目标；建议春丰路站、春光路站采用超低噪声冷却塔，并在冷却塔外加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。	330
	施工噪声治理	设置隔声围墙，禁止夜间施工，因作业技术特殊需要经环保主管部门同意，并取得居民理解后方可夜间施工。	50
振动环境	结构噪声治理、减振措施	特殊减振措施	5688
		高等减振措施	108
		预留运营期敏感点振动跟踪监测费用	200
	施工振动治理	与施工噪声治理一并考虑	/
水环境	生活污水处理	生活污水排入市政污水管网。	/
	施工废水	沉淀处理后排放，4 座车站	20
环境空气	消除异味影响	风亭建设后的绿化覆盖	20
	施工扬尘	定期洒水，湿式作业。	10
施工期环境监测	环境监测	施工期	40
	地面沉降及地下水监测	施工期	
合计			6546

注：以上投资估算均为所有敏感点未随着城市旧区改造而拆迁时的环保工程措施，如工程建成前敏感点已拆迁或有拆迁计划，将于本工程运营前计划完成拆迁时，可不采取以上措施，而按本《报告书》中提出的防护距离进行规划用地控制。

14 环境管理与监测计划

14.1 环境管理

14.1.1 环境保护机构设置及定员

在工程建设前期，由苏州市轨道交通集团有限公司行使管理职责，因此，在工程开工以前，可由苏州市轨道交通集团有限公司原有的专职或兼职环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。在工程施工期和运营期，建设单位内部原有的专职或兼职环境保护管理人员负责工程施工期和运营期的环境保护工作，其业务受苏州市生态环境局的指导和监督。

苏州市轨道交通集团有限公司设置有专职或兼职的环境保护管理人员，负责本线的环境管理、绿化以及污水处理等日常工作，因此本工程不再增设定员。

14.1.2 环境管理职责

(1) 对本工程沿线的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

(2) 认真落实环境保护“三同时”政策，对工程设计中提出的环境保护措施在工程施工过程中得以落实，做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时的控制污染。

(3) 做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

(4) 做好有关环保的考核和统计工作，接受各级政府环境部门的检查与指导。

(5) 建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

(6) 编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

(7) 领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

(8) 搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

14.1.3 环境管理措施

(1) 建设前期的环境管理措施

在工程建设前期，苏州市轨道交通集团有限公司需按照国务院 253 号令《建

设项目环境保护管理条例》的规定，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

(2) 施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受苏州市环保部门的监督管理。

在工程施工期增加工程环境监理人员。由于工程主要位于苏州市相城区人口密集区，施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感，因此，可设立专门的环境监理进行工程施工期的环境管理。

(3) 运营期环境管理措施

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；搞好本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，并接受苏州市环保部门的监督管理。

(4) 监督体系

就整个工程的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程环境管理监督体系的组成部分，而在某一具体或敏感环节，审计、司法、新闻媒体等也是构成监督体系的重要组成部分。

14.2 环境监测计划

14.2.1 监测机构及时段

考虑到轨道交通工程施工期和运营期的特征，以及国内目前轨道交通建设过程中和运营后的环境监测模式，建设单位应委托具有资质的单位承担监测。

施工期：在工程施工过程中，并在工程投入运营前，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。

14.2.2 监测项目、监测因子及测点位置

根据项目的工程特征，本工程按照施工期和运营期分别制定环境监测方案，具体内容如下表所示。

表 14.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境空气	污染物来源	施工场地及道路	车站排风亭
	监测因子	扬尘 (PM ₁₀)	臭气浓度
	监测点位	春丰路站、春光路站、永昌路站、石港路站	春丰路站、春光路站
	监测频次	1 次/月	试运行期 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
振动环境	污染物来源	施工机械和设备	地铁列车运行
	监测因子	垂直 Z 振级	垂直 Z 振级, L _{Aeq}
	监测点位	税务局、春申新村、群益弄、下塘街、中市新村 1 幢、西巷村陆巷等	税务局、春申新村、群益弄、下塘街、中市新村 1 幢、西巷村陆巷等
	监测频次	当盾构至上述敏感点所在区段时，每月监测一次，直至该区段隧道施工完毕	不定期监测，每次监测 2 天，每天昼夜各 1 次
	监测要求	在施工时间段监测	在地铁昼间和夜间运行时段监测
	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
声环境	污染物来源	施工机械和设备	风亭、冷却塔噪声
	监测因子	等效 A 声级	等效 A 声级
	质量标准	《声环境质量标准》	《声环境质量标准》
	排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
	监测点位	丽沁花苑一区、裴圩村塘船浜、中山新村、中市路 49 幢、富君鸿乙骏宿舍、西巷村胡家坟、青龙社区等	丽沁花苑一区、裴圩村塘船浜、中山新村、中市路 49 幢、富君鸿乙骏宿舍、西巷村胡家坟、青龙社区等
	监测频次	1 次/月	1 次/3 年
	监测要求	在施工时间段监测	在地铁昼间和夜间运行时段监测
	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
	负责机构	建设单位	建设单位
地表水环境	污染物来源	施工废水	生活污水
	监测因子	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油	pH、SS、COD、BOD ₅
	监测点位	施工场地污水排放口	车站污水排口
	监测频次	1 次/月	1 次/3 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

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。

国家发布的行业自行监测有关要求及相关排放标准中对企业自行监测有明确要求的，应予以执行。

14.3 施工期环境监理

14.3.1 环境监理的确定和工程监理方案

在实施监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据、环境监理范围、阶段、期限、工作目标、工作制度、人员设备进出现场计划、监理质量控制等。

14.3.2 环境监理工程内容和方法

1、环境监理工作内容

(1) 施工前期环境监理

污染防治方案的审核：根据施工工艺，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用治理措施的可行性；污染物的最终处置方式和去向应在工程前期按有关文件规定和处理要求做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染，同时对施工单位的文明施工管理水平和素质进行审核。

(2) 施工期环境监理

监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；监督检查施工工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行了妥善处理 and 处置；监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否有积水；施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境的意识；做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作；参与调查处理施工期的环境污染事故和环境纠纷。

2、监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式，提示施工单位定期对施工现场污水、废气、噪声进行现场监测。当环境监理人员检查发现环境污染问题时，应立即通知承包商现场负责人进行纠正，并将通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师的通知后，应对存在的问题进行整改。

14.4 竣工环保验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保“三同时”验收内容如下表所示。

表 14.4-1 本工程竣工环保“三同时”验收内容一览表

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
生态	破坏植被	绿地恢复		/	

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
环境	水土流失	弃土处理		/	1、检查植物恢复是否理想，弃土处理措施是否落实等。
	景观影响	景观设计		/	2、风亭、车站出入口景观设计是否与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。
声环境	风亭、冷却塔噪声	车站的风亭加强消声处理，且高风亭风口不正对敏感建筑物；2 个车站（春丰路站、春光路站）采用超低噪声冷却塔。		达标或维持现状	1、检查措施是否落实到位； 2、监测各类敏感点噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求或维持现状； 3、检查车站风亭、冷却塔距离敏感点是否满足控制距离要求等。
振动环境	地下段振动	特殊减振措施	3555 延米	达标	1、检查振动防治措施是否到位； 2、监测各类敏感点振动能否达标； 3、地面沉降监控报告等。
		高等减振措施	120 延米		
水环境	车站生活污水	纳入市政污水管网	/	满足接管要求	1、检查所有污水是否排入城市下水管网； 2、监测排入污水管网污水水质是否满足接管要求等。
大气环境	风亭异味	排风亭风口满足 15 m 要求，排风口不正对敏感建筑物，绿化覆盖	/	影响消除	检查排风口朝向、车站排风亭风口距离敏感点是否满足控制距离要求等。

14.5 评价小结

(1) 建设单位在配备环境管理人员和制定环境监测计划时，统一考虑既有苏州市城市轨道交通系统的监测计划。

(2) 鉴于建设单位在运营期对噪声、废水每年监测次数有限，公司难以备齐环境监测专业技术人员，建议建设单位将环境监测委托有资质的单位承担，管理单位每年为环境监测提供一定的经费，并将环境监测经费列入年度计划，以保证经费的落实。

(3) 在本工程施工期设立专职环境监理人员，负责施工期的环境监理，保证各项环保措施的落实。

15 环境影响经济损益分析

15.1 环境经济损失分析

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。

城市轨道交通是社会公益性建设项目,其票价一般实行政府指导价,运营后企业的经济效益不突出,大多需要政府财政补贴,但所带来的社会经济效益可观,其中部分效益可以量化计算,部分难以用货币值估算。

可量化社会效益主要包括节约旅客在途时间的效益、提高劳动生产率的效益和减少交通事故的效益,减少噪声及大气排放的环境效益等;不可量化社会效益主要包括改善交通结构、改善区域投资环境的、创造区域发展条件、提高人民生活质量、节省城市用地、缓解交通压力等。

15.1.1 环境直接经济效益

(1) 节约旅客在途时间的效益 (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的限制,乘客乘轨道交通可较地面公共交通节省更多的时间。

$$A_1=0.56 \times Q \times B \times T_1 \quad (\text{式 } 15.1-1)$$

式中:

A_1 ——节约时间效益,万元/年。

Q ——客运量,万人/年;根据苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工可,客流量预测初期(2029 年)为 5.6 万人/日,即 2044 万人/年。

B ——乘客单位时间的价值,元/(人·小时);苏州市 2020 年人均生产总值为 15.8 万元(来自《2020 年苏州市国民经济和社会发展统计公报》),年增长率按 7%计算,预计 2029 年人均生产总值为 31.08 万元,按年工作 254 天、每天 8 小时工作计,届时苏州市的人均小时价值 152.95 元。

T_1 ——节约时间，小时；根据工程可研，拟建工程 2029 年平均运距 9.2 公里，以此与同等距离公共交通相比较，节约时间约 0.50 小时（本工程取时速 60 公里/小时，公共交通时速 14 公里/小时）。

节约旅客在途时间的效益 A_1 为：87536.34 万元/年。

（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 and 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。

$$A_2 = (0.56 \times Q/Y) \times T_2 \times F \times B \quad (\text{式 } 15.1-2)$$

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%。

提高劳动生产率的效益 A_2 为：31373.0 万元/年。

（3）居民出行条件改善的效益（ A_3 ）

$$A_3 = 0.56 \times H \times B \times T_3 \quad (\text{式 } 15.1-3)$$

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。

T_3 ——节约时间，小时；拟建工程设站点 4 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。

居民出行条件改善的效益 A_3 为：8753.6 万元/年。

（4）公交客流减少的效益（ A_4 ）

本工程建成后，苏州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宽费用。根据苏州城市公交系统历史

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)。

根据客流量预测 2029 年为 2044 万人/年, 每辆每年按 39.1 万人计, 公交车购置费以 16 万/辆计, 2029 年起公交车运营成本以 21.4 万/辆计, 配套设施及道路拓宽费用以 15.9 万/辆计, 线路客流不平衡系数以 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 390.1 万元/年。

(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 、 C_mH_n 等污染物的有害气体, 导致城市区域环境空气质量下降; 而城市轨道交通采用电力为能源, 可大大减少空气污染负荷。

轨道交通为一种大运量绿色交通方式, 7 号线北段延伸线的建设能够缓解苏州市相城区道路交通运输拥挤程度, 可减少或替代部分地面交通, 相应地减少了各类车辆排放出的废气对市区环境空气的污染, 有利于改善城市环境空气质量状况, 可提升苏州市生态环境品质。

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如下式所示。

$$A_5 = (N \times V \times T_5 + Q \times S) \times R \times 365 \quad (\text{式 } 15.1-4)$$

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 1.98 万人计。

V ——平均时速, 取平均时速 40 公里/小时。

T_5 ——每日运行时间, 本次取 19 小时/日。

Q ——客运量, 万人/日; 根据苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工可, 客流量预测初期 (2029 年) 为 5.6 万人/日。

S ——旅客平均旅行距离, 2029 年平均运距 9.2 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)。

减少环境空气污染经济效益 A_5 为: 1988.20 万元/年。

15.1.2 环境间接效益分析

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，对改善苏州市内交通整体结构布局，缓解苏州市内交通紧张状况，提高环境质量具有重要作用。

(2) 本工程的建设可满足经济建设快速发展的需要，同时可带动相关第二、第三产业的发展。轨道交通作为现代化的交通工具，运用了很多高新技术，这也可促进国内有关企业提高技术含量、填补技术空白，增加城市综合竞争力。

(3) 本工程的建设紧密联系了城市东南至西北及沿线的城镇，拉近了外围区与中心城区的距离，将极大的促进城市沿线地带的快速发展，方便乘客换乘，提高交通系统的综合效益。

(4) 本工程建成后可促进运输结构的合理化，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、物资及劳动力的需求，可刺激其它相关产业的发展，可为社会创造更多的就业机会和信息交流。

15.1.3 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，在获得经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益如下表所示。

表 15.1-1 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程环境经济效益

项目		数量（万元/年）
A ₁	节约旅客在途时间效益	87536.34
A ₂	提高劳动生产率的效益	31373.0
A ₃	居民出行条件改善的效益	8753.6
A ₄	公交客流减少的效益	390.1

项目		数量（万元/年）
A ₅	减少环境空气污染的经济效益	1988.20
效益合计		130041.24

15.2 环境经济损失分析

15.2.1 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。

(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下式估算：

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 } 15.2-1)$$

式中：

$E_{\text{氧气}}$ ：年释放氧气量减少损失，万元/年。

$W_{\text{氧气}}$ ：年释放氧气量，t/(hm²·a)。

$P_{\text{氧气}}$ ：氧气修正价格，元/t。

苏州 7 号线北段延伸线工程永久征地总面积为 20.36 亩，总拆迁面积为 35178 m²。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，据此估算本工程建成后年释放氧气量减少损失约为 2.77 万元/年。

(2) 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (\text{式 } 15.2-2)$$

式中：

$E_{\text{资源}}$ ：生态资源的损失，万元/年。

P_w ：乔木在当地的平均市场价，以 36.0 元/株计。

P_b ：灌木在当地的平均市场价，以 19.0 元/株计。

P_g ：草坪在当地的平均市场价，以 4.0 元/m² 计。

P_i ：耕地的年产值，以 1500 元/亩。

N_w 、 N_b 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量， N_g 为草坪面积。

Ni: 复耕面积。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目全线为地下线，工程占地设施主要为车站地上构筑物占地，占地类型主要为建设用地或城市交通用地，占地面积较小，因此工程占用土地造成的生产力下降损失可不计。

(4) 生态环境破坏经济损失合计

根据以上方法，本项目生态环境破坏经济损失估算值如下表所示。

表 15.2-1 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	2.77
生态资源的损失	1.31
占用土地生产力下降损失	0
合计	4.08

15.2.2 噪声污染经济损失

本工程施工期间，短期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。本工程运营期噪声污染主要表现为在地下区段对乘客、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：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 } 15.2-3)$$

式中：

$E_{\text{噪声}}$ ——噪声污染经济损失，万元/年。

$N_{\text{乘客}}$ ——预测乘客量，万人次/日。

$L_{\text{运距}}$ ——平均运距，公里。

$K_{\text{噪声}}$ ——损失估价系数，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，工程初期噪声污染产生的环境经济损失为 237.75 万元。

15.2.3 水环境污染经济损失

本工程废水排放主要来自沿线车站的生活污水，纳入市政污水管网。工程所排污水共计约 1.0 万 t/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约为 1.5 万元/年。

15.2.4 环境经济损失

根据估算，本工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失情况如表下表所示。该项目造成的实际环境影响经济损失略高于此计算值。

表 15.2-2 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线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	4.08
噪声污染环境经济损失	237.75
水环境污染环境经济损失	1.50
合计	243.33

15.2.5 环保工程投资

本工程环保投资共 6546 万元。

15.3 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，计算公式如下：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (\text{式 } 15.3-1)$$

式中：

$B_{\text{总}}$ ——环境经济损益，万元/年；

$A_{\text{总}}$ ——环境经济效益，万元/年；

$E_{\text{总}}$ ——环境经济损失，万元/年；

$D_{\text{总}}$ ——环保投资，万元/年。

表 15.3-1 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 A	130041.24
环境影响损失 E	243.33
环保投资 D	6546
环境经济损益 B	123251.91

15.4 评价小结

综上，苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程的建设对沿线区域社会环境和经济发展具有较高的积极促进作用。工程实施虽会对沿线生态环境产生短期破坏和污染，从而造成环境经济损失，但在工程采取环保措施后，可将工程环境损失控制在最小范围内。

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对苏州市空气环境、声学环境的污染影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

16 环境影响评价结论

16.1 工程概况

项目名称：苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程；

建设性质：新建；

建设单位：苏州市轨道交通集团有限公司；

设计单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司；

建设地点和功能定位：7 号线北段延伸线是一条以服务黄埭镇区与高铁新城、相城区核心区等苏州重要功能中心和枢纽地区的通勤、通学客流为主，并且能够加强苏州北站与苏南硕放机场联系，强化苏州市重大交通枢纽发展的城市轨道交通线路。工程位于苏州相城区，主要沿中市路-太东路敷设，线路全长约 7.11 km，均为地下线，设 4 座车站，均为地下站，其中换乘站 2 座，本工程不新增车辆基地、主变，接入黄天荡控制中心（已由 5 号线建设）。

16.2 声环境影响评价结论

16.2.1 声环境保护目标

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共设 4 座车站和 1 处区间风井，其中 2 座车站环控设施评价范围内分布有声环境敏感目标，涉及敏感点 10 处。

16.2.2 声环境现状评价

根据沿线声环境敏感目标噪声现状监测结果，沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 48-64dB(A)，夜间为 40-52 dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，10 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点包括中市路 3105-3125、中市路 3139-3169、中市路（50、52、54、56）幢、中市路 49 幢，超标量为 1-4 dB(A)。夜间现状超标的敏感点包括：中市路（50、52、54、56）幢、中市路 49 幢，超标量为 1-2 dB(A)。

16.2.3 预测评价

非空调期：在未采取相应环保措施时，非空调期，风亭运行对敏感点预测值

昼间为 51-59 dB(A), 夜间为 50-57 dB(A); 噪声预测值昼间较现状增加 2-6 dB(A), 夜间较现状增加 6-14 dB(A)。

本工程按照声环境功能区划的 2 类区要求, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的二级标准。本工程非空调期涉及声环境敏感点共 4 处预测点, 其中昼间无预测点超标; 夜间有 3 处预测点超标, 超标量为 4-7 dB(A)。

空调期: 在未采取相应环保措施时, 空调期, 风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为 53-64 dB(A), 夜间为 52-58 dB(A); 噪声预测值昼间较现状增加 0-10 dB(A), 夜间较现状增加 3-18 dB(A)。

本工程按照声环境功能区划的 2 类区要求, 执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的二级标准。本工程涉及声环境敏感点共 10 处预测点, 其中昼间有 4 处预测点超标, 超标量为 1-4 dB(A); 夜间有 10 处预测点超标, 超标量为 2-8 dB(A)。

16.2.4 噪声污染防治措施方案

1、工程措施

(1) 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。

(2) 选择低噪声或超低噪声型冷却塔。

(3) 尽可能充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用, 将其设置在敏感建筑物与风亭或冷却塔之间。

(4) 尽量选用低噪、自冷型变压器以及低噪声风机。

2、城市规划及建筑物合理布局

对于新开发区, 本项目风亭区周围均为 2 类区, 其噪声防护距离为 35.8m。空调期采用低噪声冷却塔, 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 50.0m; 空调期采用低噪声冷却塔、风亭区(活塞风井+排风亭)消声器加长至 4 m 后, 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 42.7 m; 空调期采用超低噪声冷却塔(II 级及以上), 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 42.0 m; 空调期采用超低噪声冷却塔(II 级及以上)、风亭区(活塞风井+排风亭)消声器加长至 4 m 后, 风亭区周围 2 类区的噪声防护距离为 28.0 m。不宜在轨道交通噪声影响范围内新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感点, 否则应按照《中华人民共和国噪声污染防治法》

的规定提高其建筑隔声要求，使室内环境满足使用功能要求；科学规划建筑物的布局，临噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

3、敏感点噪声治理工程

对春丰路站、春光路站采取一定的降噪措施，其中：

(1) 春丰路站

1 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即活塞风井和排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

(2) 春光路站

2 号风亭组的新风亭、排风亭和活塞风井消声器均加长 1m（即排风亭、活塞风井消声器 4m，新风亭消声器 3m）；

冷却塔采用超低噪声冷却塔（II 级及以上）并加消音房，或采用具有同等效果的消声措施。

综上所述，风亭消声措施共需投资 120 万元，冷却塔投资 210 万元，共计 330 万元。

16.3 振动环境影响评价结论

16.3.1 振动环境保护目标

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共 21 处振动敏感目标，其中 3 所学校，1 座医院，5 处行政办公单位，12 处居民区。

评价范围内涉及 1 处市级文物保护单位——熙馥草堂。

16.3.2 现状评价

(1) 环境振动现状监测结果评价与分析

本工程沿线的振动主要由城市道路交通及社会生活引起。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动 VL_{Z10} 值昼间为 50.4-66.2 dB，夜间为 49.4-55.8 dB，均

能满足《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88)之相应标准限值要求。

总的来看,本工程沿线地段振动环境质量现状良好,随着敏感点距现有道路距离和道路路况、车流等的不同,沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值有所差异,但均能满足所属功能区的要求。

(2) 振动速度现状监测结果评价与分析

根据监测结果,本工程沿线文物保护单位振动速度低于容许水平振动速度限值,满足《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)的要求。

总体而言,现状环境对工程沿线的文物保护单位振动影响轻微。

16.3.3 预测评价

(1) 环境振动预测结果评价与分析

运营期拟建轨道交通沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会有较大幅度增加,使工程沿线环境振动值增加。由振动预测结果可知:

左线:

在未采取相应环保措施时,工程运营初期,左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 64.7-78.5 dB,夜间为 63.7-77.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.3-6.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V13、V17、V18、V21 等 9 个敏感目标超标,预测值超标范围为 1.4-5.7 dB。

工程运营近期,左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 64.7-78.5 dB,夜间为 64.7-78.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.3-6.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标,预测值超标范围为 1.0-6.7 dB。

工程运营远期,左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 65.2-79.0 dB,夜间为 64.7-78.5 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V13、V15、V17、V18、V19 等 14 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.8-6.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标,预测值超标范围为 1.0-6.7 dB。

右线:

在未采取相应环保措施时，工程运营初期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 62.9-79.8 dB，夜间为 61.9-78.3 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-4.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V17、V18、V21 等 9 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.6-5.1 dB。

工程运营近期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 62.9-79.8 dB，夜间为 62.9-79.8 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-4.9 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-6.1 dB。

工程运营远期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 63.4-80.3 dB，夜间为 62.9-79.8 dB。昼间 V3、V4、V5、V6、V7、V8、V9、V10、V11、V12、V15、V17、V18、V19、V21 等 15 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.6-5.4 dB。夜间 V3、V4、V5、V9、V11、V12、V13、V17、V18、V21 等 10 个敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-6.1 dB。

(2) 二次结构噪声预测结果与分析

左线：

在未采取相应环保措施时，工程运营初期，左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.0-50.6 dB(A)，夜间为 29.0-49.1 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.9-9.6 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.4-7.4 dB(A)。

工程运营近期，左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.0-50.6 dB(A)，夜间为 30.0-50.6 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.9-9.6 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.9-8.4 dB(A)。

工程运营远期，左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 30.5-51.1 dB(A)，夜间为 30.0-50.6 dB(A)。昼间 NV3、NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV18、NV19、NV20 等 17 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.3-10.1 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.9-8.4 dB(A)。

右线：

在未采取相关环保措施时，工程运营初期，右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.2-52.7 dB(A)，夜间为 27.2-51.2 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV12、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.3-11.7 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17 等 8 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.4-7.0 dB(A)。

工程运营近期，右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.2-52.7 dB(A)，夜间为 28.2-52.7 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.3-11.7 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.8-8.0 dB(A)。

工程运营远期，右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 28.7-53.2 dB(A)，夜间为 28.2-52.7 dB(A)。昼间 NV4、NV5、NV6、NV7、NV8、NV9、NV10、NV11、NV12、NV13、NV14、NV15、NV16、NV17、NV19、NV20 等 16 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.8-12.2 dB(A)。夜间 NV3、NV4、NV5、NV9、NV11、NV12、NV13、NV17、NV18 等 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.8-8.0 dB(A)。

16.3.4 污染防治措施建议

(1) 在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 工程设计采用的 60 kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作

用。

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养, 定期旋轮和打磨钢轨, 以保证其良好的运行状态, 减少附加振动。

(4) 为降低运营期工程对周围环境的影响, 全线使用特殊减振措施 3555 延米, 投资约 5688 万元。使用高等减振措施 120 延米, 投资约 108 万元。

(5) 本项目埋深多在 13 m 及以上, 根据振动影响规划控制距离预测结果, 并参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定, 本项目建议规划控制要求如下: 在适用振动评价标准“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”(声环境功能 2 类区) 的区域建建筑, 振动影响规划控制距离为 46 m。结合城市规划确定的土地使用功能, 控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及对振动要求较为严格的企业等振动敏感建筑。

(6) 本工程部分线位两侧现状为空地 and 零星企业厂房, 规划为居住用地或文娱用地。这些规划地块若在实施阶段用作住宅、学校或医疗用地时, 应按照其振动适用地带标准及本报告提出的规划控制距离, 控制建筑主体退界距离, 或采取有效减振措施以避免相关人群受到本工程运营的振动影响。

16.4 环境空气环境影响评价结论

(1) 根据类比调查结果, 地铁风亭在运营期产生的异味很小, 风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93) 中的二级(新改扩建)标准。随着时间的推移, 风亭异味影响会越来越小。本项目排风亭均满足控制距离 15 m 的要求, 采取相应措施后, 可进一步减弱排风亭初期的环境影响。

(2) 建议评价范围内有环境空气保护目标的车站, 在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖, 同时高风亭的排风口不正对敏感点布设。

(3) 运营初期, 为减少风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响, 工程建设完工后, 应对隧道及站台进行彻底清扫, 减少积尘量。

(4) 工程运营后, 可替代部分地面交通运输, 不但有利于缓解地面交通的紧张状况, 而且可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量, 有利于改善苏州市环境空气质量。

16.5 地表水环境影响评价结论

(1) 本工程沿线下穿的地表水体主要为黄埭塘、岸石港、东外河等 3 条水体。根据《2020 年度苏州市环境状况公报》，苏州市地表水污染属综合型有机污染。影响全市河流水质的主要污染物为氨氮和总磷，影响全市湖泊水质的主要污染物为总氮和总磷。沿线地表水中黄埭塘达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) II 类标准。

(2) 项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目产生的生活污水均可纳入城市污水管网。本项目无车辆基地，无污水外排，不会对地表水体产生影响。

(3) 苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线运营期间共产生生活污水约 28 m³/d，沿线污水排放总量 1.0 万 t/a，COD 排放量 3.6 t/a，BOD₅ 排放量 1.5 t/a，氨氮排放量 0.3 t/a，总磷排放量 0.04 t/a，悬浮物排放量 2.0 t/a，动植物油排放量 0.2 t/a。

16.6 固体废物环境影响评价结论

(1) 本项目工程施工期产生的固体废弃物主要为施工人员生活垃圾、工程弃土和房屋拆迁的建筑垃圾，均可得到合理处置。

(2) 运营期产生的固体废物主要为车站工作人员和乘客产生的生活垃圾，生活垃圾集中收集，交由环卫部门统一处置。

(3) 本工程施工期和运营期产生的一般固体废物在采取合理的处理处置措施后，对周围环境影响较小。

16.7 生态环境影响评价结论

(1) 根据《江苏省国家级生态保护红线规划》(苏政发〔2018〕74 号)、《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)，本工程不涉及国家级生态保护红线、不涉及江苏省生态空间保护区域。根据《苏州市级重要湿地名录(第一批)》，市级重要湿地范围均为湖体水域，本工程不涉及苏州市级重要湿地。

(2) 工程避开了苏州市级文物保护单位熙馥草堂的文物保护范围和建设控制地带，其中春丰路站-春光路站地下区间距离该文物建设控制地带约 15 米，施

工方案为盾构方式，由于距离熙余草堂较远，因此不会对熙余草堂稳定性产生影响，对该文物保护单位影响较小。

(3) 本项目实施涉及征用、调用土地 129.47 亩，其中永久征用土地 20.36 亩，施工借地 109.11 亩。本项目占地和造成土地利用类型发生变化主要集中在地下车站的出入口、风亭，以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带以及农田的占用，对区域土地利用类型的影响较小。

(4) 拟建工程的线位、站场的选址方案基本不会对城市土地利用造成影响，工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响。施工完毕后应及时清除硬化地面并覆土，进行平整和恢复绿化等措施对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

(5) 风亭、冷却塔及出入口等地面构筑物设计风格、体量、高度等应与城市整体景观协调。

(6) 工程施工期由于地下段隧道开挖和车站施工作业产生固态状泥土。产生的弃土应根据苏州市相关规定进行妥善处理，避免乱堆乱弃破坏自然环境。

16.8 施工期环境影响评价结论

本工程施工期的环境影响主要表现在生态景观、噪声、振动、水、大气、固体废物等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《苏州市城市市容和环境卫生管理条例》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》及苏州市其他有关建筑施工环境管理的法规条例，并将本次评价所提出的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，有效控制施工期的环境污染。

16.9 产业政策、规划相符性结论

(1) 本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，不属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》（2013 年修改）、《江苏省工业和信息产业结构调整限制、淘汰目录和能耗限额》（苏政办发〔2015〕118 号）中限制和淘汰类项目，符合当前产业政策。

(2) 该工程符合生态环境部《关于〈苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整（2021-2026）环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2021〕83 号）中的相关要求。

(3) 该工程符合《苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整》中的相关要求。

16.10 公众意见调查结论

公示期间，未收到公众关于环境保护方面的意见。

16.11 评价总结论

苏州市轨道交通 7 号线北段延伸线工程符合国家产业政策要求，符合《苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整》、《苏州市城市轨道交通第三期建设规划调整（2021-2026 年）环境影响报告书》及规划环评审查意见等相关文件的要求，符合苏州市城市总体规划和轨道交通建设规划发展的要求。工程建成后，对城市环境和地面交通的改善将起到明显作用。虽然本工程实施会对自然环境和社会环境产生一定程度的不利影响，但在落实本报告书提出的各项对策和措施的前提下，其环境的负面影响可以得到有效减缓和控制。从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。