

国环评证甲字第 1807 号

苏州市轨道交通 7 号线工程 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

二零一九年九月

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.....	10
1.3 评价等级.....	10
1.4 评价范围和评价时段.....	12
1.5 评价标准.....	13
1.6 环境保护目标.....	20
1.7 建设规划与规划环评审查意见及落实情况.....	41
1.8 相关规划协调性分析.....	45
1.9 “三线一单”相符性分析.....	52
2 工程概况	57
2.1 项目基本情况.....	57
2.2 工程线路走向及建设规模.....	57
2.3 线路工程.....	60
2.4 轨道工程.....	62
2.5 车辆工程.....	63
2.6 车站建筑.....	63
2.7 通风与空调.....	64
2.8 给排水与消防.....	65
2.9 车辆段与停车场.....	66
2.10 工程占地及拆迁.....	72
2.11 设计客流量.....	73
2.12 运营方案.....	73
2.13 施工方法.....	75
2.14 工程筹划.....	78
3 工程分析	79
3.1 工程环境影响简要分析.....	79
3.2 工程环境影响特征分析.....	81
3.3 主要污染源分析.....	82
4 工程影响区域环境概况	92

4.1	自然环境概况.....	92
4.2	区域环境质量概况.....	95
5	声环境影响评价	98
5.1	概述.....	98
5.2	声环境现状监测与评价.....	98
5.3	噪声影响预测评价.....	105
5.4	噪声污染防治措施.....	129
5.5	评价小结.....	139
6	振动环境影响评价	142
6.1	概述.....	142
6.2	振动环境现状评价.....	142
6.3	振动环境影响预测与评价.....	146
6.4	振动防治措施建议.....	172
6.5	评价小结.....	180
7	地表水环境影响评价	187
7.1	地表水环境评价工作等级.....	187
7.2	地表水环境现状调查.....	187
7.3	运营期地表水环境影响评价.....	191
7.4	水环境保护措施.....	202
7.5	地表水环境影响评价结论.....	209
8	地下水环境影响评价	210
8.1	概述.....	210
8.2	地下水环境现状监测与评价.....	211
8.3	区域水文地质条件概述.....	214
8.4	地下水环境影响分析与评价.....	221
8.5	地下水环境保护措施.....	228
8.6	结论与建议.....	231
9	环境空气影响评价	233
9.1	概述.....	233
9.2	环境空气质量现状调查.....	233
9.3	运营期环境空气影响预测.....	234
9.4	运营期大气污染减缓措施.....	241

9.5	评价小结.....	241
10	固体废物环境影响分析	243
10.1	概述.....	243
10.2	施工期固体废物环境影响分析.....	243
10.3	运营期一般固体废物环境影响分析.....	257
10.4	危险废物环境影响评价.....	259
10.5	评价小结.....	266
11	生态环境影响评价	267
11.1	概述.....	267
11.2	生态环境现状.....	267
11.3	对生态红线、及文物古迹的影响和评价.....	269
11.4	生态环境影响.....	287
11.5	小结.....	292
12	土壤环境影响评价	294
12.1	土壤环境现状调查及评价.....	294
12.2	土壤环境影响评价.....	299
12.3	土壤环境保护措施.....	300
12.4	评价小结.....	300
13	施工期环境影响评价	301
13.1	施工方案合理性分析.....	301
13.2	施工期环境影响分析.....	304
13.3	评价小结.....	316
14	环境保护措施技术经济分析与投资估算	317
14.1	施工期环境保护措施.....	317
14.2	运营期环境保护措施.....	325
14.3	规划、环境保护设计、管理性建议.....	330
14.4	环保投资估算.....	331
15	环境管理与监测计划	333
15.1	环境管理.....	333
15.2	环境监测计划.....	335
15.3	施工期环境监理.....	337
15.4	竣工环保验收.....	338

15.5	评价小结.....	340
16	环境影响经济损益分析	341
16.1	环境经济效益分析.....	341
16.2	环境经济损失分析.....	345
16.3	环境经济损益分析.....	348
16.4	评价小结.....	348
17	环境影响评价结论	350
17.1	工程概况.....	350
17.2	声环境影响评价结论.....	350
17.3	振动环境影响评价结论.....	353
17.4	地表水环境影响评价结论.....	359
17.5	地下水环境影响评价结论.....	359
17.6	环境空气环境影响评价结论.....	360
17.7	固体废物环境影响评价结论.....	361
17.8	生态环境影响评价结论.....	361
17.9	土壤环境影响评价结论.....	362
17.10	施工期环境影响评价结论.....	363
17.11	产业政策、规划相符性结论.....	363
17.12	公众意见调查结论.....	364
17.13	评价总结论.....	364

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）。

根据第三期建设规划及其批复，苏州市将形成 9 条市区线（轨交 1-9 号线）及 6 条市域线（轨交 S1-S6 线）的轨交线网。轨道交通 7 号线顺应了苏州市城市总体规划的发展要求，串联了苏州市相城区、工业园区、吴中区。苏州市 7 号线建成后将与 2017 年建成的 4 号线支线（支线长 10.8 km）贯通运行，组成完整的 7 号线。

7 号线是串联南北向城市公共服务功能区的轨道交通骨干线路，是古城东侧重要的南北客流通道，该项目的建设将强化湖西核心区（CBD）与高铁新城的联系，对于促进长三角区域一体化发展，稳定城市结构形态，解决交通拥堵具有重要意义。

中铁第四勘察设计院集团有限公司自 2017 年 9 月开始着手苏州市 7 号线的研究工作，于 2019 年 6 月，编制完成了《苏州市轨道交通 7 号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 29.6 km，采用全地下线方式敷设，设站 25 座（不含红庄站），其中换乘站 11 座（不含红庄站），平均站间距为 1176.2 m；设车辆段和停车场各 1 座；新建 1 座主变电所，即蠡塘河主变电站；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：古城东侧的重要南北客流通道，串联了南北向的城市公共服务功能区，强化了湖西核心区（CBD）与高铁新城的联系，同时也是高铁苏州北站客流的重要集散线路。

工程沿线经过相城区、工业园区、吴中区，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 52 处，包括 3 所学校，1 座医院，1 座寺庙，7 处机关单位，40 处居民区；涉及声环境保护目标 12 处；环境空气保护目标 6 处。

本工程为线性工程，局部工程内容涉及环境敏感区，具体如下：天鹅荡车辆段位于太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）；天鹅荡车辆段位于太湖流域一级保护区（不占用水域）；工程区间下穿阳澄湖（相城区）重要湿地省级生态红线、阳澄湖（工业园区）重要湿地省级生态红线，均为二级管控区；工程区间下穿京杭大运河（国家级文物保护单位、世界文化遗产）。

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 号线工程环境影响评价工作，其中电磁辐射单独评价，不含在本次评价范围内。

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) 对太湖（吴中区）重要保护区、阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地、京杭大运河和太湖流域一级保护区等各类环境敏感区的影响；
- (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（2018-2023 年）》、《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》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》，2014 年 4 月 24 日修订，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) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；

(8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

(9) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订，2017 年 11 月 5 日施行；

(10) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》，国务院〔2003〕第 377 号发布，2017 年 3 月 1 日修订；

(11) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行。

(12) 《建设项目环境保护管理条例》，国令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；

(13) 《中华人民共和国城乡规划法》，2007 年 10 月 28 日修订，2008 年 1 月 1 日施行；

(14) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日修订并施行；

(15) 《中华人民共和国节约能源法》，2008 年 4 月 1 日施行，2016 年 7 月 2 日修订；

- (16) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39 号，2005 年 12 月 3 日施行；
- (17) 《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》，国办发〔2018〕52 号，2018 年 6 月 28 日施行；
- (18) 《国务院关于进一步加强文物工作的指导意见》，国发〔2016〕17 号，2016 年 3 月 4 日施行；
- (19) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发〔2011〕35 号，2011 年 10 月 17 日施行；
- (20) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发〔2016〕65 号，2016 年 11 月 24 日施行；
- (21) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，国发〔2016〕74 号，2016 年 12 月 20 日施行；
- (22) 国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知，国办发〔2010〕33 号，2010 年 5 月 11 日施行；
- (23) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日施行；
- (24) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，国务院〔1993〕第 120 号发布，2011 年 1 月 8 日修订；
- (25) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，中华人民共和国主席令第八号发布，2014 年 7 月 29 日修订；
- (26) 《国有土地上房屋征收与补偿条例》，国务院令第 590 号，2011 年 1 月 21 日施行；
- (27) 《中华人民共和国河道管理条例》，国务院令第 3 号发布，2017 年 10 月 7 日修订；
- (28) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，〔89〕环管字第 201 号，2010 年 12 月 22 日修订；
- (29) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日施行；

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

(31) 《关于进一步做好规划环境影响评价工作的通知》，原国家环境保护总局环办〔2006〕109 号，2006 年 9 月 25 日施行；

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

(33) 《国家危险废物名录》，环境保护部部令第 39 号，2016 年 8 月 1 日起施行；

(34) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定，生态环境部令〔2018〕第 1 号，2018 年 4 月 28 日施行；

(35) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知，环办〔2013〕103 号，2013 年 11 月 14 日施行；

(36) 关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知，环发〔2015〕163 号，2015 年 12 月 11 日施行；

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

(38) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》，环境保护部公告，公告 2017 年第 43 号，2017 年 10 月 1 日施行；

(39) 关于印发《全国生态保护“十三五”规划纲要》的通知，环生态〔2016〕151 号，2016 年 10 月 27 日施行；

(40) 国家文物局《关于加强基本建设工程中考古工作的指导意见》的通知，文物保发〔2007〕42 号，2007 年 1 月 16 日施行；

(41) 《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，2014 年 12 月 31 日施行；

(42) 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 2 月发布。

(43) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018 年 8 月 1 日施行；

(44) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行。

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) 《关于切实加强危险废物监管工作的意见》，苏环规〔2012〕2 号，2012 年 10 月 1 日施行；
- (6) 《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；
- (7) 《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；
- (8) 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；
- (9) 《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；
- (10) 《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》，苏政发〔2013〕113 号，2013 年 8 月 30 日施行；
- (11) 《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；
- (12) 《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；
- (13) 《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；
- (14) 《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；

(15) 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；

(16) 《江苏省太湖水污染防治条例》，江苏省人大常委会公告第 71 号，2018 年 5 月 1 日起施行；

(17) 《太湖流域管理条例》，中华人民共和国国务院令第 604 号，2011 年 11 月 1 日起施行；

(18) 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；

(19) 《苏州市“十三五”生态环境保护规划》，苏府办〔2016〕210 号，2016 年 9 月 30 日施行；

(20) 《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》（2018 年修订），2018 年 11 月 23 日修订；

(21) 《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；

(22) 《苏州市古建筑保护条例》，2003 年 1 月 1 日施行；

(23) 《苏州市湿地保护条例》，2012 年 2 月 2 日施行，2018 年 1 月 24 日修订；

(24) 《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；

(25) 《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；

(26) 《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；

(27) 《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；

(28) 《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；

(29) 《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；

(30) 《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；

(31) 《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；

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

(33) 《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) 《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；

(2) 《省政府关于江苏省地表水环境功能区划的批复》（苏政复〔2003〕29 号），2003 年 3 月 18 日；

(3) 《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）；

(4) 《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；

(5) 《苏州市城市总体规划》（2011-2020 年）；

(6) 《苏州市国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》；

(7) 《苏州市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023 年）》；

(8) 《苏州市综合交通规划》（2007-2020）；

(9) 《苏州市土地利用总体规划（2006-2020 年）》；

(10) 《苏州市“十三五”生态环境保护规划》。

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 号线工程可行性研究报告》，中铁第四勘察设计院集团有限公司，2019 年 6 月；
- (2) 《苏州市轨道交通 7 号线地质灾害危险性评估报告》，江苏苏州地质工程勘察院，2018 年 3 月；
- (3) 《苏州市轨道交通 7 号线岩土工程勘察报告》；
- (4) 《苏州市轨道交通 7 号线工程弃土方案专题》，中铁第四勘察设计院集团有限公司；
- (5) 《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地下线路和地上站、场，其影响范围小，线路工程长度小于 50 km，工程沿线以人工生态系统为主，不涉及特殊生态敏感区，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、完整地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 km^2 或长度 50-100km	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）声环境影响评价工作等级

本次工程经过苏州市声环境功能区划的 1、2、3、4 类区，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围，以及停车场的出入线段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）振动环境影响评价工作等级

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

（4）地表水环境影响评价工作等级

本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以及停车场、车辆段的生产废水（检修废水和洗车污水）、生活污水等，沿线车站及车辆段、停车场污水均有条件纳入城市污水处理厂集中处理。因此，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）地下水环境影响评价工作等级

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 类项目。本工程天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内，占用太湖（吴中区）重要保护区的部分陆域范围，地下水敏感程度为较敏感。因此，本次天鹅荡车辆段地下水环境评价等级为三级。莫阳停车场不涉及地下水环境保护目标，根据 III 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分办法，莫阳停车场地下水环境影响评价等级为三级。

表 1.3-2 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
T 城市交通设施				
137、轨道交通	全部	/	机务段 III 类，其 余 IV 类	/

（6）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。

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 号线工程可行性研究报告》（2019 年 6 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 29.6km，全部为地下线，设置 25 座地下车站，天鹅荡车辆段（4 号线天鹅荡停车场扩建）和莫阳停车场及其出入场线等。

1.4.2 评价范围

本工程全线为地下线，各环境要素的具体评价范围如下所述：

（1）振动环境影响评价范围

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。

地面线声环境评价范围为：试车线、出入段线、出入库线为距线路中心线两侧 150 m；车辆段、停车场、车辆基地为厂界外 50 m。

（3）地表水环境评价范围

工程涉及的地表水体及相关水源水质保护区等，沿线 25 座车站、天鹅荡车辆段、莫阳停车场的污水排放口。

（4）地下水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）中的相关要求，经计算，地下水环境影响评价范围为天鹅荡车辆段、莫阳停车场场界 216 m 以内区域。

（5）环境空气影响评价范围

本项目车辆段、停车场不设锅炉，环境空气评价范围为地下车站排风亭周围 30 m 内区域。

（6）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；车辆段和停车场用地界外 100 m。

1.4.3 评价时段

评价时段同项目设计年限，建设期：2019 年-2024 年；设计年限：初期 2027 年，近期 2034 年，远期 2049 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

对于道路交通干线两侧区域,若临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主,将第一排建筑物面向道路一侧的区域划为 4a 类标准适用区域。4a 类标准适用区边界上的敏感建筑物室内应达到相邻类型功能区室内噪声限值。

若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主,将道路干线边界线(各级市政道路与人行道的交界线、无人行道的高架道路地面投影边界、各级公路的边界线、城市轨道交通用地边界线)外一定距离以内的区域划为 4a 类声环境功能区。

相邻区域为 1 类标准适用区域,距离为 55 m;

相邻区域为 2 类标准适用区域,距离为 40 m;

相邻区域为 3 类标准适用区域,距离为 25 m。

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)、夜间按 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表 1.5-2 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
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）	2 类： 昼间 60dB(A)、夜间 50 dB(A)	车辆段、停车场厂界
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）	昼间 70dB(A)；夜间 55dB(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，具体限值如表 1.5-3 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），具体执行标准如表 1.5-4 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	1 类	38	35
		2 类	41	38

环境要素	标准名称	区域	昼间	夜间
	值及其测量方法标准》 (JGJ/T 170-2009)	3 类	45	42
		4 类	45	42

1.5.3 地表水环境评价标准

(1) 质量标准

本工程线路下穿元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭运河、尹山河、郭新河等地表水体（表 1.5-5）。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复〔2003〕29 号）和《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），本工程沿线地表水执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的相应标准，具体限值如表 1.5-6 所示。

表 1.5-5 工程沿线地表水环境功能区划

序号	水体名称	水环境功能区划	评价标准
1	元和塘	农业用水区，IV 类	IV 类
2	北河泾	饮用水水源保护区，III类	III类
3	蠡塘河	无	-
4	白荡河	无	-
5	外塘河	无	-
6	洋泾河	无	-
7	娄江	工业用水区，IV 类	IV 类
8	黄天荡	无	-
9	京杭运河	景观娱乐用水区，IV 类	IV 类
		景观娱乐用水区，IV 类	IV 类
10	尹山河	无	-
11	郭新河	无	-

表 1.5-6 工程沿线地表水环境执行标准限值单位：mg/L

分类	pH	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	石油类	SS
III 类	6-9	6	4	0.05	80（引自《农田灌溉水质标准》）
IV 类		10	6	0.5	

(2) 排放标准

本工程沿线车站、停车场和车辆段污水均可纳入既有城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理。本项目污水排放执行《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 1.5-7 本工程水污染源拟采用的评价标准

标准名称	标准类别	主要污染物标准值（mg/L）		适用范围
《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）	B 等级	SS	400	沿线车站、莫阳停车场和天鹅荡车辆段
		COD	500	
		BOD ₅	350	
		动植物油	100	
		氨氮	45	
		石油类	15	
		LAS	20	
		TP	8	

1.5.4 地下水环境评价标准

工程沿线地下水没有进行功能区划，地下水环境质量评价参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的相应标准限值，石油类参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。地下水环境执行标准如表 1.5-8 所示。

表 1.5-8 工程沿线地下水环境执行标准单位：mg/L

检测项目	标准				
	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
硝酸盐 (以 N 计)	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	>30
亚硝酸盐 (以 N 计)	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
六价铬	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1

检测项目	标准				
	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.1	>0.1
镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
锰	≤0.05	≤0.05	≤0.1	≤1.5	>1.5
石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.05	≤0.5	≤1.0

1.5.5 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,具体标准值如表 1.5-9 所示。

表 1.5-9 环境空气质量标准(二级标准)单位: mg/m³

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	臭氧
日平均	0.15	0.08	0.15	0.075	4	0.16(日最大 8 小时平均)

(2) 排放标准

车辆段、停车场食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001),具体限值如表 1.5-10 所示。

表 1.5-10 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

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,具体限值如表 1.5-11 所示。

表 1.5-11 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

1.5.6 土壤环境评价标准

土壤环境采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。具体限值如下表所示

表 1.5-12 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类 用地	第二类 用地	第一类 用地	第二类用 地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20①	60①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬（六价）	18540-29-9	3.0	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40
27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290

序号	污染物项目	CAS编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并(a)蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并(a)芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并(b)荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并(k)荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并(a,h)蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并(1,2,3-cd)芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录A。						

表 1.5-13 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（其他项目）单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
1	石油烃类（C10-C40）	-	826	4500	5000	9000
2	锌	-				
3	锰	-				
4	铁	-				

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），本工程不涉及国家级生态保护红线。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，本工程不涉及阳澄湖及太湖水域，因此，本工程不涉及苏州市级重要湿地。

工程局部涉及江苏省生态红线区域、太湖流域保护区和文物保护单位。具体生态环境保护目标如下：

（1）生态红线区域

根据江苏省人民政府文件《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113 号），本工程涉及 3 处省级生态红线区域的二级管控区，分别为阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地、太湖（吴中区）重要保护区。

本工程相城区行政中心南站-扬东路站区间和白荡南站-扬东路站区间以地下方式分别穿越阳澄湖（相城区）重要湿地和阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区，并在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站（白荡南站）。天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区的陆域范围内，为生态红线二级管控区，新增占地约 12.9 ha。

（2）太湖流域保护区

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订），本工程的天鹅荡车辆段位于太湖流域一级保护区内，新增占地 22.8 ha，不占用水域。

（3）文物古迹

本工程尹中路南站-澄湖东路区间地下穿越京杭大运河（国家级文物保护单位、世界文化遗产），穿越保护范围（遗产区）约 145 米，穿越建控地带（缓冲区）约 155 米。

本工程和各生态保护目标的具体位置关系见表 1.6-1。

表 1.6-1 苏州市 7 号线生态保护目标一览表

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	江苏省生态红线区域	阳澄湖（相城区）重要湿地	✓相城区行政中心南站-扬东路站区间以地下方式经过阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区；距离一级管控区最近约 5.3km。 ✓在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站（白荡南站）。	根据《江苏省生态红线区域保护规划》，阳澄湖（相城区）重要湿地一级管控区范围为“以湾里取水口为中心，半径 500 米范围的水域和陆域”；二级管控区范围为“阳澄湖西界和北界为沿岸纵深 1000 米，南界为与工业园区区界，东界为昆山交界”。

序号	类别	保护目标名称	与本项目的地理位置关系	保护目标简介
2	江苏省生态红线区域	阳澄湖（工业园区）重要湿地	✓白荡南站-扬东路站区间以地下方式经过阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区；在生态红线范围内不设置场站等地面设施。	根据《江苏省生态红线区域保护规划》，阳澄湖（工业园区）重要湿地为二级管控区，范围为“阳澄湖水域及沿岸纵深 1000 米范围”。
3		太湖(吴中区)重要保护区	✓天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区的陆域范围内，为生态红线二级管控区；在二级管控区内新增占地 12.9ha。	根据《江苏省生态红线区域保护规划》，太湖（吴中区）重要保护区为二级管控区，分为两部分：湖体和湖岸。湖体范围为“吴中区内太湖水体（不包括渔洋山、浦庄饮用水源保护区、太湖湖滨湿地公园以及太湖银鱼翘嘴红鮰秀丽白虾国家级水产种质资源保护区、太湖青虾中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区的核心区）”湖岸范围为“（除吴中经济开发区和太湖新城）沿湖岸 5 公里范围，不包括光福、东山风景名胜区，米堆山、渔洋山、清明山生态公益林，石湖风景名胜区，吴中建成区、临湖镇（含浦庄）和胥口镇镇区及工业集中区、光福镇区及太湖科技产业园。吴中经济开发区及太湖新城（吴中区）沿湖岸大堤 1 公里陆域范围”。
4	太湖流域保护区	太湖流域一级保护区	✓天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内；在太湖流域一级保护区新增占地 22.8ha，不占用水域。	根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订），“太湖流域实行分级保护，划分为三级保护区：太湖湖体、沿湖岸五公里区域、入湖河道上溯十公里以及沿岸两侧各一公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯十公里至五十公里以及沿岸两侧各一公里范围为二级保护区；其他地区为三级保护区”。

序号	类别	保护目标名称	与本项目的地理位置关系	保护目标简介
5	文物	京杭大运河	尹中路南站-澄湖东路站区间，下穿京杭大运河苏州段保护范围和建设控制地带，穿越保护范围（遗产区）约 145 米，穿越建控地带（缓冲区）约 155 米。	京杭大运河于 2006 年被列为全国重点文物保护单位，全长 1794 千米，是世界上最长的一条人工运河，是苏伊士运河的 16 倍，巴拿马运河的 33 倍，纵贯南北，是我国重要的一条南北水上干线。运河北起北京，南至杭州，经过北京、天津、河北、山东、江苏、浙江六省市，沟通了海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系。

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，根据江苏省人民政府苏政复〔2003〕29 号文批准的《江苏省地表水（环境）功能区划》、《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如表 1.6-2 所示。

表 1.6-2 工程沿线水环境保护目标

序号	水体名称	水环境功能区划	与线路的位置关系	跨越处河床宽度（m）	距水体最近车站名称
1	元和塘	农业用水区，IV 类	下穿	114.81	莫阳站
2	北河泾	饮用水水源保护区，III 类	下穿	43.94	青龙港路站
3	蠡塘河	无	下穿	47.93	蠡塘河路站
4	白荡河	无	下穿	600	相城区行政中心南站
5	外塘河	无	下穿	74.3	白荡南站
6	洋泾河	无	下穿	420	扬东路站
7	娄江	工业用水区，IV 类	下穿	62.5	扬华路站
8	黄天荡	无	下穿	58.76	通园路
9	京杭大运河	景观娱乐用水区，IV 类	下穿	70.27	林家潭路站
		景观娱乐用水区，IV 类	下穿	142.56	尹中路站
10	尹山河	无	下穿	40.55	郭巷站

序号	水体名称	水环境功能区划	与线路的位置关系	跨越处河床宽度 (m)	距水体最近车站名称
11	郭新河	无	下穿	17.71	尹中路站

(2) 阳澄湖水源水质保护区

根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》（2018 年修订），苏州市轨道交通 7 号线工程会展中心站-富元路站区间、相城区行政中心南站-扬东路站区间下穿阳澄湖水源水质二级保护区长度约 3.725 km，在二级保护区范围内设置青龙港路站、白荡南站、扬东路站（局部涉及）3 座地下车站；莫阳站-青龙港路站区间、青龙港路站-白荡南站区间、扬东路站-现代大道西站区间下穿水源水质三级保护区，长度约 11.345 km，在三级保护区内设置相城大道北站、高铁苏州北站、会展中心站、富元路站、蠡塘河路站、春申湖东路站、相城区行政中心北站、相城区行政中心南站、扬华路站 9 座地下车站。

工程线位与阳澄湖水源水质保护区的位置关系如表 1.6-3 所示。

表 1.6-3 苏州市 7 号线与阳澄湖水源水质保护区位置关系

敏感区名称	分类	与线路关系	区间	概述
阳澄湖水源水质保护区	二级保护区	下穿	会展中心站-富元路站、相城区行政中心南站-扬东路站	下穿二级保护区长度约 3.725 km，在二级保护区范围内设青龙港路站、白荡南站、扬东路站（局部涉及）3 座地下车站。
	三级保护区	下穿	莫阳站-青龙港路站、青龙港路站-白荡南站、扬东路站-现代大道西站	下穿三级保护区长度约 11.345 km，在三级保护区内设相城大道北站、高铁苏州北站、会展中心站、富元路站、蠡塘河路站、春申湖东路站、相城区行政中心北站、相城区行政中心南站、扬华路站 9 座地下车站。

1.6.3 地下水环境保护目标

根据《江苏省县级以上集中式饮用水水源保护区划分》（苏政复〔2009〕2 号）以及走访苏州市相关单位调查，本工程不涉及地下水生活供水水源地保护区和其它地下水资源保护区。天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内，占用太湖（吴中区）重要保护区部分陆域范围，本次地下水环境保护目标为天鹅荡车辆段、

莫阳停车场评价范围内的潜水含水层、太湖流域一级保护区内、太湖（吴中区）重要保护区。

1.6.4 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 7 座地下车站环控设施评价范围内分布有环境敏感目标，涉及敏感点 11 处，其中学校 1 处，护理院 1 处，行政单位 4 处，住宅 5 处。

天鹅荡车辆段涉及敏感点 1 处，即杨湾，莫阳停车场不涉及敏感点。

因此，苏州市轨道交通 7 号线共涉及噪声敏感目标 12 处。具体内容如下表所示。

表 1.6-4 苏州市轨道交通 7 号线工程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	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N1	相城区	苏州大学实验学校幼儿园	青龙港路站	I 号风亭	排风亭：15.1 m	1/3 层	砖混	2017 年	1 栋	学校	2 类	
N2	相城区	苏州华相护理院	富元路站	I 号风亭	新风亭：25.7 m； 排风亭：26.4 m； 活塞风亭 1：30.0 m	2/7/8/9 层	框架	2011 年前后	1 栋, 共约 300 人	医院	2 类	
N3	相城区	相城区交通运输局/相城区地税局	相城区行政中心南站	III 号风亭，冷却塔	活塞风亭 2：28.9 m； 冷却塔 1：25.1 m； 冷却塔 2：25.0 m；	5 层	砖混	2005 年前后	1 栋	行政办公	4a 类	
N4	相城区	康锦苑	相城区行政中心南站	II 号风亭	排风亭：21.7 m； 活塞 1：20.0 m； 活塞 2：24.4 m	23-25 层	框架	2008 年前后	1 栋, 约 96 户	住宅	4a 类	
N5	工业园区	泾园新村北区-1	扬东路站	冷却塔	冷却塔 1：38.5 m； 冷却塔 2：38.5 m	5 层	砖混	2000 年前后	2 栋, 约 60 户	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	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
	工业园区	泾园新村北区-2	扬东路站	II 号风亭	新风亭：25.8 m	5 层	砖混	2000 年前后	1 栋，约 40 户		2 类	
N6	工业园区	泾园新村南区	扬东路站	I 号风亭	排风亭：24.6 m； 活塞风亭 1：23.9 m； 活塞风亭 2：25.3 m	5 层	砖混	2000 年前后	4 栋，约 128 户	住宅	2 类	
N7	工业园区	天骄花园	扬东路站	冷却塔	冷却塔 1：32.4 m； 冷却塔 2：32.4 m	11 层	框架	2007 年前后	1 栋，约 66 户	住宅	2 类	
N8	工业园区	苏州市工业园区湖西派出所	现代大道西站	IV 号风亭，冷却塔	新风亭：28.1 m； 排风亭：17.7 m； 冷却塔 1：15.1 m； 冷却塔 2：15.1 m	1/3 层	砖混	2002 年前后	2 栋	行政办公	4a 类	
N9	工业园区	尚品大厦	娄葑站	冷却塔	冷却塔 1：47.1 m	12 层	框架	2017 年	1 栋，共约 60 户	住宅	4a 类	
N10	工业园区	娄葑派出所	娄葑站	I 号风亭	排风亭：24.3 m； 活塞风亭 1：15.3 m	6 层	砖混	约 20 世纪 90 年代	1 栋	行政办公	4a 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	照片	
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能			
N11	吴中区	郭巷城管中队	郭巷站	III 风亭	活塞风亭 1: 17.1 m; 活塞风亭 2: 21.0 m	3 层	砖混	约 20 世纪 80 年代	1 栋	行政办公	2 类		

表 1.6-5 苏州市轨道交通 7 号线车辆段、停车场噪声敏感点一览表

编号	行政区	保护目标名称	场站名称	声源及距声源距离	保护目标概况					所属声环境功能区	标准值（dB(A)）		照片
					层数	结构	建设年代	规模	使用功能		昼间	夜间	
N12	吴中区	杨湾	天鹅荡车辆段	试车线：56.8 m； 主变电所：157.6 m； 定修库：177.0 m；	2 层	砖混	约 2004 年前	2 栋	住宅	2 类	60	50	

1.6.5 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 52 处振动敏感目标，其中 3 所学校，1 座医院，1 座寺庙，7 处机关单位，40 处居民区。具体内容如下表所示。

表 1.6-6 苏州市轨道交通 7 号线工程沿线振动环境保护目标表

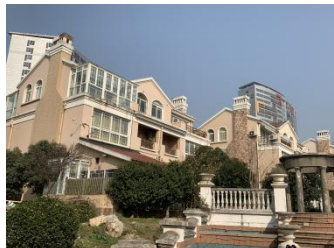
序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		保护目标概况						地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
1	相城区	会展中心站-青龙港路站	建发泱誉雅苑	地下线	左侧	19.8	33.8	30/31/32	框架	在建（尚未入住）	II 类	涉及 3 栋楼，共约 330 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	修远路	
2			优步水岸花园	地下线	右侧	27.0	13.0	9/26/27	框架	2017 年	II 类	涉及 5 栋楼，共约 570 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	修远路	
3			苏州大学实验学校幼儿园	地下线	左侧	14.0	28.0	1/3	砖混	2017 年	III 类/IV 类	2 栋 3 层楼，2 栋 1 层活动室	学校	中软土	2 类	居民文教区	修远路	
4		富元路站-蠡塘河路站	正源悦庭	地下线	右侧	49.3	35.3	17/18	框架	2015 年	II 类	涉及 3 栋楼，共约 306 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	
5			当代万国墅	地下线	右侧	48.0	34.0	6	砖混	2018 年底	III 类	涉及 6 栋楼，共约 80 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
6	相城区	富元路站-蠡塘河路站	美特科技（苏州）有限公司员工宿舍	地下线	左侧	46.5	60.5	3	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	1 栋 3 层楼	企业员工宿舍	中软土	3 类	工业集中区	澄阳路	
7		相城区行政中心北站-相城区行政中心南站	南亚花园	地下线	左侧	38.9	52.9	4/6/8/10	砖混	2005 年前后	Ⅱ 类/Ⅲ 类	涉及 13 栋楼，共约 388 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	
8			鑫鑫国际	地下线	右侧	47.6	33.6	20	框架	2013 年	Ⅱ 类	1 栋 20 层住宅楼	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	
9			相城区地税局	地下线	右侧	58.9	41.9	3/5/6	砖混	2005 年前后	Ⅲ 类	1 栋 3-6 层办公楼	行政办公	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	
10			相城区市场监督管理局	地下线	右侧	57.7	40.7	5	砖混	2005 年前后	Ⅲ 类	1 栋 5 层办公楼	行政办公	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
11	相城区	相城区行政中心北站-相城区行政中心南站	苏州市国土资源局相城分局	地下线	右侧	59.4	42.4	4/5/6	砖混	2005 年前后	III 类	1 栋 4-6 层办公楼	行政办公	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	
12			康锦苑	地下线	左侧	31.5	48.5	24/25	框架	2008 年前后	II 类	涉及 3 栋楼，共约 288 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	澄阳路	
13		相城区行政中心南站-白荡南站	尊园雅居	地下线	右侧	21.1	4.1	3/4	砖混	2008 年	III 类	涉及 7 栋楼，共约 54 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	尊园路	
14		白荡南站-扬东路站	曹庄村 1	地下线	下穿	0	0	1/2	砖混	20 世纪 50 年代	IV 类	涉及 6 栋 1-2 层住宅，约 10 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	-	
15			曹庄村 2	地下线	下穿	0	0	2	砖混	20 世纪 50 年代	IV 类	涉及 6 栋 2 层住宅，约 6 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	-	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
16	工业园区	白荡南站-扬东路站	茅山堂	地下线	下穿	0.4	0	1	砖混	20 世纪 50 年代	Ⅳ 类	1 栋 1 层四合院	宗教场所	中软土	2 类	混合区、商业中心区	-	
17			天骄花园	地下线	右侧	33.7	19.7	11	框架	2007 年前后	Ⅱ 类	涉及 5 栋楼，共约 308 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	泾园路	
18			泾园新村北区	地下线	左侧	25.4	39.4	5	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	涉及 9 栋楼，共约 290 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	泾园路	
19		扬东路站-扬华路站	泾园新村南区	地下线	左侧	20.7	34.7	5	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	涉及 11 栋楼，共约 328 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	泾园路	
20			日兴花园	地下线	右侧	24.5	7.7	2/3/4/5/6	砖混	2006 年前后	Ⅲ 类/Ⅳ 类	涉及 13 栋 2 层、10 栋 3-6 层住宅，共约 115 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	泾园路	
21		扬华路站-现代大道西站	苏州市工业园区公共卫生中心	地下线	右侧	56.8	34.8	2/12	砖混	2016 年	Ⅱ 类/Ⅳ 类	涉及 A 幢（12 层）：报告厅、婚姻登记处、卫生中心；C 幢（2 层）：体检中心	医院	中软土	2 类	居住、文教区	苏虹西路/星明街立交	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
22	工业园区	扬华路站-现代大道西站	苏州工业园区湖西派出所	地下线	右侧	50.2	33.2	3	砖混	2002 年前后	III 类	涉及 1 栋 3 层办公楼	行政办公	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
23			东方花园	地下线	右侧	40.3	23.3	5/6	砖混	2000 年前后	III 类	涉及 5 栋楼，共约 118 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
24			万杨香樟公寓	地下线	左侧	25.2	42.2	12/19	框架	2000 年前后	II 类	涉及 5 栋楼，共约 246 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
25		现代大道西站-中央公园站	华庭苑	地下线	右侧	39.9	22.9	11	框架	2004 年前后	II 类	涉及 3 栋楼，共约 66 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
26			都市花园	地下线	左侧	31.0	48.0	11/17/22	框架	2000 年前后	II 类	涉及 6 栋楼，共约 363 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
27			贵都花园	地下线	右侧	34.4	20.4	4/5/9	砖混/框架	2000 年前后	II 类/III 类	涉及 10 栋楼，共约 120 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
				地下线	右侧	66.5	52.5	5	砖混	2000 年前后	II 类/III 类	涉及 4 栋楼，共约 30 户	住宅	中软土	1 类	居民、文教区	-	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
28	工业园区	中央公园站-中新大道西站	宜家公寓	地下线	右侧	66.3	52.3	11	框架	2004 年前后	Ⅱ 类	涉及 1 栋楼，共约 11 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
29			苏都花园	地下线	左侧	10.1	24.1	5/8/11	砖混/框架	2000 年前后	Ⅱ 类/Ⅲ 类	涉及 4 栋楼，共约 181 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	星明街	
30			苏州工业园区星海小学	地下线	左侧	38.4	52.4	5/7/8	框架	2000 年前后	Ⅱ 类	涉及 1 栋 8 层教学楼，约有师生 3600 名，无住宿	学校	中软土	1 类	居民、文教区	星明街/苏茜路	
31		通园路站-娄葑站	独墅苑东区	地下线	左侧	7.5	19.5	3	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	涉及 6 栋楼，共约 12 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路	
				地下线	左侧	28.8	40.8	3	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	涉及 6 栋楼，共约 10 户	住宅	中软土	2 类	混合、商业中心区	-	
32			独墅苑西区	地下线	右侧	41.4	29.4	3	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	涉及 9 栋楼，共约 9 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路	
33			欧洲花园	地下线	左侧	9.1	23.1	5/6/7	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	涉及 6 栋楼，共约 96 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路	
				地下线	左侧	32.4	46.4	6	砖混	2000 年前后	Ⅲ 类	涉及 3 栋楼，共约 60 户	住宅	中软土	2 类	混合、商业中心区	-	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片		
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能							
34	工业园区	通园路站-娄葑站	朗琴湾花园	地下线	左侧	13.8	27.8	4/5	砖混	2012 年	III 类	涉及 4 栋楼，共约 32 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路			
				地下线	左侧	40.0	54.0	4/5	砖混	2012 年	III 类	涉及 3 栋楼，共约 24 户	住宅	中软土	2 类	混合、商业中心区	-			
35		娄葑站-东兴路西站	尚品大厦	地下线	右侧	52.5	38.5	11	框架	2017 年	II 类	涉及 1 栋 11 层住宅楼，共约 60 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路			
36			娄葑街道办事处	地下线	左侧	11.6	25.6	5	砖混	90 年代	III 类	涉及 1 栋 5 层办公楼	行政办公	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路			
37			娄葑派出所	地下线	右侧	43.7	29.7	6	砖混	90 年代	III 类	涉及 1 栋 6 层办公楼	行政办公	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路			
38			城市经典	地下线	右侧	51.5	37.5	18	框架	2006 年前后	II 类	涉及 2 栋 18 层住宅楼，共约 36 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路			
39			荷花苑	地下线	左侧	13.5	27.5	4/5	砖混	2000 年前后	III 类	涉及 4 栋楼，共约 86 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路			
				地下线	左侧	40.0	54.0	4/5	砖混	2000 年前后	III 类		住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	-			

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
40	工业园区	娄葑站-东兴路西站	莱茵花园	地下线	左侧	13.1	27.1	2	砖混	2000 年前后	Ⅳ 类	涉及 9 栋楼，共约 97 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路	
				地下线	左侧	40.0	54.0	2	砖混	2000 年前后	Ⅳ 类		住宅	中软土	2 类	混合、商业中心区	-	
41			和融优山美地公馆	地下线	右侧	48.0	34.0	11/18	框架	2013 年	Ⅱ 类	涉及 2 栋楼，共约 56 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路	
42			锦程之星	地下线	左侧	24.3	37.3	11/18	框架	2010 年	Ⅱ 类	涉及 3 栋楼，共约 140 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	通园路	
				地下线	左侧	40.0	54.0	11	框架	2010 年	Ⅱ 类	涉及 2 栋楼，共约 22 户	住宅	中软土	2 类	混合、商业中心区	-	
43					群星苑一区	地下线	右侧	50.9	36.9	11/18	框架	2010 年	Ⅱ 类	涉及 6 栋楼，共约 156 户	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧
44	吴中区	林家潭路站-郭巷站	西浜（通达路东）	地下线	左侧	9.2	25.2	1/2	砖混	50 年代	Ⅳ 类	正在拆迁中，涉及共约 40 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	通达路	
45			西浜（通达路西）	地下线	右侧	26.2	10.2	1/2	砖混	50 年代	Ⅳ 类	正在拆迁中，涉及共约 60 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	通达路	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
46	吴中区	林家潭路站-郭巷站	郭巷城管中队	地下线	左侧	17.5	33.5	3	砖混	80 年代	III 类	涉及 1 栋 3 层的办公楼	行政办公	中软土	2 类	混合区、商业中心区	通达路	
47		郭巷站-尹中路南站	郭巷双浜社区	地下线	右侧	29.3	13.3	2	砖混	90 年代	IV 类	涉及 16 栋楼，共约 26 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	通达路	
48			嘉彰科技（苏州）有限公司员工宿舍（东区）/ 郭巷集宿公寓	地下线	左侧	20.4	36.4	5/6	砖混	2006 年	III 类	涉及 9 栋楼，共约 480 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	通达路	
49			嘉彰科技（苏州）有限公司员工宿舍（西区）	地下线	右侧	29.2	13.2	6	砖混	2006 年	III 类	涉及 5 栋楼，共约 140 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	通达路	
50		枫津路站-终点	朱家上	地下线	右侧	42.8	28.8	1/2	砖混	50 年代	IV 类	正在拆迁中，涉及共约 80 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	-	
51	城南印象生活广场		地下线	右侧	50.9	26.9	5	砖混	2012 年	III 类	涉及 4 栋楼，共约 128 户	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	-		

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		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	照片
						左线	右线	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
52	吴中区	枫津路站-终点	苏州康立医院	地下线	右侧	26.6	12.6	3/5	砖混	2005 年前后	Ⅲ 类	涉及 1 栋 5 层门诊及住院部（3 层以上为住院部），1 栋 3 层体检中心	医院	中软土	2 类	居民、文教区	-	

1.6.6 大气环境保护目标

本工程车站附近大气环境敏感目标共 6 个。大气环境保护目标如下表所示。

表 1.6-7 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	青龙港路站	苏州大学实验学校幼儿园	15.1	1/3 层	1 栋
A2	富元路站	苏州华相护理院	26.4	2/7/8/9 层	1 栋
A3	相城区行政中心南站	康锦苑	21.7	23-25 层	1 栋
A4	扬东路站	泾园新村南区	24.6	5 层	4 栋
A5	现代大道西站	苏州市工业园区湖西派出所	17.7	1/3 层	2 栋
A6	娄葑站	娄葑派出所	24.3	6 层	1 栋

1.7 建设规划与规划环评审查意见及落实情况

1.7.1 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情况对比表如表 1.7-1 所示。

表 1.7-1 工可设计方案与苏州市第三期建设规划方案对比分析表

主要指标		可研报告	建设规划	变化内容	环境影响变化情况
设计年限		初期2027年; 近期2034年; 远期2049年;	初期2026年; 近期2033年; 远期2048年;	增加1年	/
线路	长度	29.6 km, 全地下线	27.0 km, 全地下线	增加2.6 km	起点-富元路站区间局部线位调整后, 振动环境保护目标数量增加1处, 影响人群略有增加, 补充减振措施后环境影响可接受

主要指标		可研报告	建设规划	变化内容	环境影响变化情况
	车站数量	25座，全地下站	23座，全地下站	增加2座车站（莫阳站、会展中心站）	增加的2座车站周边不涉及环境保护目标
	平均站间距	1.17 km	1.17 km	无变化	无变化
客流预测	高峰最高断面	远期3.2万人次/h	远期3.39万人次/h	高峰最高断面客流略有减小，全日客流量略有增大	高峰最高断面客流略有减小，全日客流量略有增大
	全日客流量	远期96.6万人次/日	远期 94.8 万人次/日		
行车组织	车型及编组方案	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	无变化
	初期交路方案	开行大交路16对/h	开行大小交路，大交路12对/h，小交路6对/h	由开行大小交路套跑调整为仅开行大交路	振动影响略有增加，补充减振措施后影响可接受
	初期配车	50列300辆	43列/258辆	增加7列/42辆	/
停车场、车辆段	天鹅荡车辆段、莫阳停车场	天鹅荡车辆段、莫阳停车场	天鹅荡车辆段、莫阳停车场	基本无变化	基本无变化
控制中心	黄天荡控制中心	黄天荡控制中心	黄天荡控制中心	无变化	无变化
建设时间	2019年底开工，2024底建成，总工期5年	2019年底开工，2023底建成，总工期4年	2019年底开工，2023底建成，总工期4年	开工时间不变，建成时间延迟1年	开工时间不变，建成时间延迟1年

由表 1.7-1 可知，工可方案中线路敷设方式、平均站间距、车型及编组、停车场、车辆段、控制中心等与第三期建设规划基本一致。工可方案与第三期建设规划方案 7 号线工程内容发生以下变化：

（1）工可方案较“第三期建设规划”方案中起点-青龙港路站线路方案发生调整，增加 2 座车站（莫阳站和会展中心站），线路长度增加 2.6km：起点段线路结合苏州市高铁新城片区相关规划，为了更好的覆盖高铁枢纽和高铁北侧长三角国际研发社区的客流，路径进行了调整，并增设了会展中心站；另外，为了更好的覆盖相城区中央公园北部客流，结合工程实施条件，起点西延至御窑路/南天成路西延线交叉口，增设莫阳站。

(2) 工可方案较“第三期建设规划”方案开工时间不变，建成时间延迟 1 年，因此设计年限增加 1 年。

(3) 客流预测方面，高峰最高断面客流略有减小，全日客流量略有增大。

(4) 行车组织方面：可研报告根据全线客流分布特征，结合线路及工程条件，在建设规划的基础上调整了行车交路方案，以更好的覆盖高铁新城，疏解苏州北站枢纽的客流。建设规划阶段初、近期开行大小交路，大小交路按 2: 1 开行，初期大小交路分别开行 12 对/h、6 对/h，近期大小交路分别开行 14 对/h、7 对/h，远期大小交路分别开行 20 对/h、10 对/h。可研阶段初期仅开行大交路，开行 16 对/h。近、远期开行大小交路，大小交路按照 1: 1 开行，近期大小交路分别开行 12 对/h、12 对/h，远期大小交路分别开行 15 对/h、15 对/h。

1.7.2 建设规划环评审查意见概要

原环境保护部于 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），对规划优化调整和实施过程提出如下意见：

(1) 线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下线敷设方式。对线路下穿居住、文教、办公、科研、历史建筑等敏感区的路段，应结合振动环境影响评价结论，采取有效的减振降噪措施，做好规划控制。

(2) 结合苏州市城市发展特点和方向、人口分布、生态环境保护等要求，考虑轨道交通对城市布局的引导，切实做好《规划》线路、车站布局及城市综合交通枢纽、大型综合商业中心等的无缝立体衔接，统筹优化大型车辆场站布局和规模，体现绿色发展的理念和土地资源集约节约利用的原则。

(3) ……

(4) 加强对文物保护单位、历史建筑等的保护，强化各项保护措施的实施。统筹考虑轨道交通发展与城市生态环境保护格局的协调，进一步优化建设规划中相关线路方案，确保文物保护单位、水源保护区、风景名胜区、重要湿地等规划和保护要求的协调。

(5) 加强对线路两侧的用地控制，在用地控制区域内不宜建设居民住宅、学校、医院等噪声敏感目标；加强对车辆段、停车场、综合基地等周边土地的规划控制和集约利用。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局 and 景观设计，确保与城市环境和城市风貌协调，避免对周边学校、医院、集中居住区、文物保护单位等敏感区的不利影响。

(6) 加强对《规划》沿线水源保护区水质、水位等的长期跟踪监测，结合定期监测结果适时对《规划》进行优化调整，完善相关环境保护措施。

五、《规划》中所包含的近期建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，重点评价项目实施可能产生的噪声、振动、生态等影响，对涉及文物保护单位、水源保护区和集中居住区、文教区等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。

1.7.3 与建设规划环评审查意见相符性

对照原环境保护部《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），论述本工程与其相符性，具体如表 1.7-2 所示。

表 1.7-2 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	线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下线敷设方式。对线路下穿居住、文教、办公、科研、历史建筑等敏感路段，应结合振动环境影响评价结论，采取有效的减振降噪措施，做好规划控制。	本工程全线采用地下线敷设方式。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结构噪声影响采取了有效防治措施。	符合
2	结合苏州市城市发展特点和方向、人口分布、生态环境保护等要求，考虑轨道交通对城市布局的引导，切实做好《规划》线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心等的无缝立体衔接，统筹优化大型车辆场站布局和规模，体现绿色发展的理念和土地资源集约节约利用的原则。	本工程在工可阶段对线路、车站布局统筹考虑，考虑与其它线路的换乘，衔接苏州各区之间的联系；工程统筹优化了大型车辆场站的布局和规模。	符合

编号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
3	加强对文物保护单位、历史建筑等的保护，强化各项保护措施落实。统筹考虑轨道交通发展与城市生态环境保护格局的协调，进一步优化建设规划中相关线路方案，确保与文物保护单位、水源保护区、风景名胜、重要湿地等规划和保护要求的协调。	本工程以地下方式穿越阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地，天鹅荡车辆段涉及太湖（吴中区）重要保护区，线路区间下穿京杭大运河，环评报告对穿越上述环境敏感区路段提出了针对性的环保措施，要求落实到下阶段工程设计和施工建设当中。	符合
4	加强对线路两侧的用地控制，在用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感目标；加强对车辆段、停车场、综合基地等周边土地的规划控制和集约利用。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局和景观设计，确保与城市环境和城市风貌协调，避免对周边学校、医院、集中居住区、文物保护单位等敏感区的不利影响。	本报告对不同功能区提出了相应的振动控制距离，要求在振动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。根据对风亭、冷却塔的噪声预测结果，提出了相应的降噪措施。	符合
5	加强对《规划》沿线水源保护区水质、水位等的长期跟踪监测，结合定期监测结果适时对《规划》进行优化调整，完善相关环境保护措施。	报告书对工程经过的阳澄湖水源地水质保护区提出了相应的水质保护措施，并提出了跟踪监测要求。	符合
6	《规划》中所包含的近期建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，重点评价项目实施可能产生的噪声、振动、生态等影响，对涉及文物保护单位、水源保护区和集中居住区、文教区等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	7 号线全部为地下线，本环评报告评价重点为噪声、振动、生态等专题。对工程涉及的生态红线区域、水源水质保护区、文物保护单位和集中居住区、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

1.8 相关规划协调性分析

1.8.1 《苏州市城市总体规划（2011-2020）》

1.8.1.1 规划概况

（1）规划期限：2011-2020 年。

（2）城市性质：国家历史文化名城和风景旅游城市，国家高新技术产业开发区，长江三角洲重要的中心城市之一。

（3）规划范围：分为市域和中心城区（包括城市规划区）。市域即苏州市行政辖区，包括苏州市区和张家港、常熟、太仓、昆山、吴江 5 个县级市，面积

8488 平方公里；中心城区包括平江区、沧浪区、金阊区，工业园区、高新区、虎丘区、吴中区和相城区的部分地区，面积为 602 平方公里；城市规划区包括苏州市区（共辖 7 个区），昆山市巴城、张浦、锦溪、周庄镇，吴江市松陵、同里镇、横扇镇部分地区（仅包括原莞坪镇）和常熟市辛庄镇部分地区（不包括原练塘镇），总面积 2597 平方公里。

（4）市域空间结构

苏州市域将形成“一心两轴一带”的城镇空间结构，市区将建构“T 轴多点”的空间结构。

“一心”即苏州规划区，包括苏州中心城区、南北组团及周边城镇；

“两轴”即沪宁东西城镇聚合轴的区域中轴和沿苏嘉杭南北城镇聚合轴的南北发展轴；

“一带”即沿江城镇带，它以沿江高速公路、沿江铁路等为支撑，由张家港城区及港区、常熟临港新城、太仓城区及港区组成。

（5）城市发展方向：城市建设用地的首要发展方向为向东，重要发展方向为向北，南部优化整合，适度发展，西部用地进行培育。

1.8.1.2 规划相符性分析

根据《苏州市城市总体规划（2011-2020）》，苏州市域将形成“一心两轴一带”的城镇空间结构，市区将建构“T 轴多点”的空间结构。

轨道交通 7 号线是苏州市轨道交通线网的骨干线路，是古城东侧重要的南北客流通道，串联了南北向的城市公共服务功能区，强化了湖西核心区（CBD）与高铁新城的联系，同时也是高铁苏州北站客流的重要集散线路。

本项目的建设可促进长三角一体化发展、增强苏州区域地位和作用，对稳定城市结构形态，实现城市总体规划，解决交通拥堵，强化公共交通主体地位起到积极的作用。

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，地下敷设方式减少对土地资源如湿地、绿化等土地的占用，有利于生态环境的改善。综上分析，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。

1.8.2 《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。

1.8.3 《江苏省生态红线区域保护规划》

2013 年 8 月，《江苏省生态红线区域保护规划》经江苏省人民政府以苏政发〔2013〕113 号文正式发布，经核查，拟建工程涉及的生态红线区域类型包括重要保护区和重要湿地。

1、位置关系

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，拟建工程涉及的生态保护红线包括：太湖（吴中区）重要保护区；阳澄湖（工业园区）重要湿地；阳澄湖（相城区）重要湿地。本工程与生态红线的位置关系如下表所示，线路和各生态红线区域的相对位置关系如下表所示。

表 1.8-1 苏州市 7 号线与省级生态保护红线的关系

红线区域名称	类型	红线区域范围		线路与红线位置关系
		一级管控区	二级管控区	
太湖（吴中区）重要保护区	湿地生态系统保护	-	湖体和湖岸。湖体为吴中区内太湖水体（不包括渔洋山、浦庄饮用水源保护区、太湖湖滨湿地公园以及太湖银鱼翘嘴红鲌秀丽白虾国家级水产种质资源保护区、太湖青虾中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区的核心区）。湖岸部分为（除吴中经济开发区和太湖新城）沿湖岸 5 公里范围，不包括光福、东山风景名胜區，米堆山、渔洋山、清明山生态公益林，石湖风景名胜区，吴中建成区、临湖镇（含浦庄）和胥口镇镇区及工业集中区、光福镇区及太湖科技产业园。吴中经济开发区及太湖新城（吴中区）沿湖岸大堤 1 公里陆域范围。	天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区的陆域范围内，为生态红线二级管控区；在二级管控区内新增占地 12.9 ha。
阳澄湖（工业园区）重要湿地	湿地生态系统	-	阳澄湖水域及沿岸纵深 1000 米范围	7 号线白荡南站-扬东路站以地下方式穿越阳澄湖（工业园区）重要湿地省级生态红线约 0.78 km，不设车站
阳澄湖（相城区）重要湿地	湿地生态系统保护	以湾里取水口为中心，半径 500 米范围的水域和陆域（本线路不涉及）	阳澄湖西界和北界为沿岸纵深 1000 米，南界为与工业园区区界，东界为昆山交界	7 号线相城区行政中心南站-扬东路站以地下方式穿越阳澄湖（相城区）重要湿地约 1.86 km，并在其内设 1 座地下车站（白荡南站）

2、协调性分析

(1) 生态红线区域管控措施

①重要湿地

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，生态红线区域实施分级分类管控措施。对于生态红线区域重要湿地来说，重要湿地内生态系统良好、野生生物繁殖区及栖息地等生物多样性富集区为一级管控区，其余区域为二级管控区。

一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。

二级管控区内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。

②太湖重要保护区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，对太湖重要保护区仅设二级管控区，规定其管控措施要求为：严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订）的相关规定：

第四十三条太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；

（二）销售、使用含磷洗涤用品；

（三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；

（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；

（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；

（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；

（七）围湖造地；

(八) 违法开山采石, 或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动;

(九) 法律、法规禁止的其他行为。

第四十四条除二级保护区规定的禁止行为以外, 太湖流域一级保护区还禁止下列行为:

(一) 新建、扩建向水体排放污染物的建设项目;

(二) 在国家和省规定的养殖范围外从事网围、网箱养殖, 利用虾窝、地笼网、机械吸螺、底拖网进行捕捞作业;

(三) 新建、扩建畜禽养殖场;

(四) 新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目;

(五) 设置水上餐饮经营设施;

(六) 法律、法规禁止的其他可能污染水质的活动。

除城镇污水集中处理设施依法设置的排污口外, 一级保护区内已经设置的排污口应当限期关闭。

根据《太湖流域管理条例》的相关规定:

第二十九条新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道, 自河口 1 千米上溯至 5 千米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内, 禁止下列行为:

(一) 新建、扩建化工、医药生产项目;

(二) 新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口;

(三) 扩大水产养殖规模。

第三十条太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内, 淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内, 太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内, 其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 千米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内, 禁止下列行为:

(一) 设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场;

(二) 设置水上餐饮经营设施;

(三) 新建、扩建高尔夫球场;

(四) 新建、扩建畜禽养殖场;

(五) 新建、扩建向水体排放污染物的建设项目;

(六) 本条例第二十九条规定的行为。

(2) 协调性分析

① 重要湿地

本工程白荡南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区；在生态红线范围内不设置场站等地面设施。

本工程相城区行政中心南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区；距离一级管控区最近约 5.3km。在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站（白荡南站）。

工程施工期将严格控制施工场所范围，严禁随意堆放弃土及泥浆，合理收集、预处理施工期废水后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入湿地水域。运营期所有车站废水均纳管处理，生活垃圾由环卫统一收集处理。工程无重要湿地二级管控区内的禁止性施工活动，对重要湿地的影响较小。

② 太湖重要保护区

天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区的陆域范围内，为生态红线二级管控区；在二级管控区内新增占地 12.9 ha，太湖流域一级保护区内新增占地 22.8 ha。本工程是在原 4 号线天鹅荡停车场东侧扩建，新增占地为农田和建设用地，现状主要为大棚及水田，以及少部分工厂。工程占地及周边区域基本为已开发的建设用地或农田，无湿地、林地等重要生态系统分布，生态环境敏感度不高。根据调查，天鹅荡车辆段具备纳管条件，施工期和运营期的生产、生活污水经处理后均可纳入附近市政污水管网排入城市污水处理厂集中处理，不会向周边水体排放污染物，在加强施工期环境管理等措施后不会对太湖水质产生影响。

由此可见，从法律法规相符性来看，本工程符合《江苏省生态红线区域保护规划》、《江苏省太湖水污染防治条例》和《太湖流域管理条例》。

综上所述，本工程建设符合生态红线区域重要湿地、太湖重要保护区的管控措施要求，在采取相应的环境管理及污染控制措施后，可将工程建设对湿地、重要保护区的影响降至最小程度。本工程建设与《江苏省生态红线区域保护规划》总体相协调。

1.9 “三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线相符性

本工程不涉及国家级生态保护红线。

本工程涉及《江苏省生态红线区域保护规划》中的阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地、太湖（吴中区）重要保护区，工程均涉及二级管控区。本项目建设不涉及生态红线区域的禁止行为，满足其管控要求，具体分析见生态章节。

工程实施过程中严格落实环评报告书及相关部门提出的环保措施及管理要求，将工程建设对相关湿地及保护区的影响降至最小。

(2) 环境质量底线相符性

大气环境：根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，2018 年苏州市环境空气质量优良天数比率为 77.5%，影响环境空气质量的主要污染物为臭氧和细颗粒物。全市各地环境空气质量优良天数比率介于 74.5%-83.6%之间。苏州市区环境空气质量优良天数比率为 73.7%（未剔除沙尘天气）。苏州市区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年均浓度、一氧化碳日平均第 95 百分位数浓度和臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度分别为 8 微克/立方米、48 微克/立方米、65 微克/立方米、42 微克/立方米、1.2 毫克/立方米和 173 微克/立方米。全市降水 pH 值范围为 4.10-8.63，pH 年均值为 5.64，酸雨发生频率为 18.6%。苏州市区降水 pH 值范围在 4.10-7.15 之间，pH 年均值为 5.46，酸雨发生频率为 25.1%，同比下降 3.4 个百分点。苏州市区降尘年均值为 1.67 吨/平方千米·月，符合国家推荐标准。

调查结果表明，评价区域各大气污染物对周边环境的影响较小。

地表水环境：本工程沿线下穿的地表水体主要为元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭大运河、尹山河、郭新河等 11 条水体，根据《2018 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。

本工程车站、场段污水全部纳管排放，对地表水环境影响较小。

声环境：沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 52-63dB(A)，夜间为 44-56dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，12 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点为郭巷城管中队，超标量为 2-3 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：康锦苑、泾园新村北区、泾园新村南区、天骄花园，超标量为 1-2 dB(A)。

天鹅荡车辆段、莫阳停车场厂界处环境现状噪声昼间为 51-55 dB(A)，夜间为 45-48 dB(A)。厂界噪声现状值满足相应声功能区质量标准。

在未采取相关环保措施时，风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为 55-64 dB(A)，夜间为 52-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-6 dB(A)，夜间较现状增加 1-9 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-4 dB(A)，夜间超标 2-6 dB(A)。

对风亭、冷却塔采取相应降噪措施后，项目沿线声环境质量可达标或维持现状。

振动：本工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动现状 VL_{z10} 值昼间为 54.74-69.44dB，夜间为 47.54-66.64dB，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。

左线：在未采取相关环保措施时，工程运营初期，左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 60.5-81.1 dB，夜间为 60.3-80.1 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、泾园新村北区、泾园新村南区、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、欧洲花园、莱茵花园、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院 17 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.3 dB。夜间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-8.1 dB。

工程运营近期，左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 61.0-81.6 dB，夜间为 60.3-80.1 dB。昼间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山

堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.8 dB。夜间建发泐誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-8.1 dB。

工程运营远期，左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 61.0-81.6 dB，夜间为 61.3-81.1 dB。昼间建发泐誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.8 dB。夜间建发泐誉雅苑、当代万国墅、南亚花园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 27 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-9.1 dB。

右线：在未采取相关环保措施时，工程运营初期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.2-80.8 dB，夜间为 61.7-79.8 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 17 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-5.8 dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅

苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-7.8dB。

工程运营近期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3dB，夜间为 61.7-79.8 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-6.3 dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-7.8 dB。

工程运营远期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3 dB，夜间为 62.9-80.8 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-6.3 dB。夜间建发泱誉雅苑、当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、城市经典、荷花苑、莱茵花园、和融优山美地公馆、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、嘉彰科技员工宿舍（西区）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 29 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-8.8 dB。

各敏感点经工程环保措施后可达标。

（3）资源利用上线相符性

土地资源：本项目为轨道交通项目，全线均为地下线路，工程占用土地主要为地下车站的出入口、风亭、车辆段和停车场占地，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：本工程用水主要为车辆段、停车场生产和生活用水，以及沿线车站、控制中心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。

（4）环境准入负面清单相符性

本项目符合国家和地方相关政策法规，选址符合城乡规划、环境保护规划和其他相关规划等基本要求。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）、《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 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：工程位于苏州相城区、工业园区、吴中区。线路起于莫阳站，止于红庄（不含）。沿线串联高铁苏州北站、高铁新城、相城区核心区、园区湖西核心区、娄葑、吴中区中心、越溪、吴中太湖新城等重要功能中心和枢纽地区，是古城东侧重要的南北客流通道，强化了湖西核心区（CBD）与高铁新城、太湖新城之间的联系，也是高铁苏州北站客流的重要集散线路。

线路全长约 29.6 km，采用全地下方式敷设，全线设站 25 座（不含红庄站），其中换乘站 11 座（不含红庄站），全线设 1 座车辆段，为天鹅荡车辆段（由原 4 号线停车场扩建），设 1 座停车场，为莫阳停车场。主变电站单独进行环境影响评价。

2.2 工程线路走向及建设规模

2.2.1 苏州市 7 号线工程概况

苏州市轨道交通 7 号线工程（莫阳-红庄（不含））北起南天成路与御窑路路口东侧的莫阳站，南至红庄站（不含）。具体线路走向为：线路起始于南天成路与御窑路路口东侧的莫阳站，而后线路下穿元和塘，京沪高铁高架桥后，在西公田路与相城大道路口东侧设相城大道北站，之后沿着西公田路向东走行，拐入规划的通苏嘉铁路站房下部设站并与高铁站、通苏嘉城际线以及既有 2 号线换乘，之后线路拐回西公田路，在西公田路东侧设会展中心站，而后转向南，下穿京沪高铁综合维修区和京沪高铁高架桥后，穿越科正大厦和土木同润大厦之间地块后进入修远路，在青龙港路路口设青龙港路站。而后，线路继续沿修远路向南，下

穿中环北线高架后拐入澄阳路，在富元路、蠡塘河路、春申湖东路、华元路、阳澄湖东路路口设置富元路站、蠡塘河路站（与规划 9 号线换乘）、春申湖东路站、相城区行政中心北站、相城区行政中心南站（与 8 号线换乘）。之后线路折向东南，下穿苏州北站高架白荡湖特大桥、苏嘉杭高速西白塘特大桥，在阳澄湖西南角、曹庄村附近设置白荡南站。过曹庄村后线路继续向南敷设，下穿阳澄湖大道立交、外塘河、京沪高速后进入园区，在泾园路与扬东路路口设扬东路站。之后线路继续向南下穿沪宁城际铁路，在扬华路路口设置扬华路站，之后线路下穿娄江快速路高架、娄江进入星明街，再沿星明街南行，分别在现代大道、苏州大道西、中新大道路口设置现代大道西站、中央公园站（与已运营 1 号线换乘）和中新大道西站（与 6 号线换乘）；出站后线路下穿卫材（中国）药业公司厂区进入娄葑街道并沿通园路敷设，分别在金鸡湖大道路口、娄葑街道政府、东兴路路口、群星二路路口设通园路站（与在建 5 号线换乘）、娄葑站、东兴路西站、群星二路站（与在建 3 号线换乘）。线路继续往南，过东方大道后折向东南，下穿苏州一光仪器公司厂区、苏申外刚河转向吴中区通达路并沿路南行，在林家潭路、郭新东路路口设置林家潭路站、郭巷站（与已运营 2 号线东延线换乘）；之后线路穿过苏嘉杭高速公路转向西沿东进路行进，在尹中路路口设置尹中路南站，线路向西过吴东路后下穿京杭运河，进入澄湖东路并沿路西行，分别在迎春南路、枫津路路口设置澄湖东路站、枫津路站，之后线路转向东吴南路，在红庄新村西侧接既有红庄站与 4 号线平行换乘。

7 号线（莫阳站-红庄站（不含））长约 29.6 km，采用全地下方式敷设，全线设站 25 座（不含红庄站），其中换乘站 11 座（不含红庄站）。全线设一段一场，车辆段位于天鹅荡（由原 4 号线停车场扩建），在御窑路西侧新建莫阳停车场。

2.2.2 苏州市 4 号线支线概况

苏州市轨道交通 4 号线支线是一条东西向交通引导型线路，位于吴中经济开发区，串联了吴中区滨湖新城、越溪城市副中心和吴中区中心城区、老城区。该线路在红庄站与既有苏州 4 号线主线接轨，之后线路沿吴中大道西行，在石湖景

区和国际教育园南侧经过，沿途设蠡墅站和石湖莫舍站，至塔韵路转向南，沿塔韵路设越溪站、文溪路站和天鹅荡路站，线路到达滨湖新城核心后转向西，沿东太湖路设苏州湾北站和木里站，木里站为支线终点站。支线长 10.8 km，采用全地下方式敷设，共设车站 8 座（包含红庄站），均为地下站，设一处天鹅荡停车场与木里站接轨。

2012 年 4 月，中铁第四勘察设计院集团有限公司、江苏省环境科学研究院编制完成《苏州市轨道交通 4 号线及支线工程环境影响报告书》，同年 6 月 12 日，原环境保护部以环审〔2012〕155 号文批复了该报告书。

2012 年 9 月，江苏省发展和改革委员会发布了《省发展改革委关于苏州市轨道交通 4 号线及支线工程初步设计的批复》（苏发改设施发〔2012〕1407 号）。

苏州 4 号线主线及支线于 2012 年 9 月开工建设，于 2017 年 4 月建成通车试运营。目前，支线独立运营，与主线在红庄站换乘，最小行车间隔 7min20s，。

2.2.3 苏州市 4 号线支线与本工程关系

现阶段，4 号线支线独立运营，与 4 号线主线在红庄站接轨。待 7 号线建成后，4 号线支线与主线拆解，拆解后与 7 号线贯通运营，组成完整的 7 号线。7 号线西延伸（延伸至华阳路站）、南延伸（延伸至泾南路站）工程本次不实施。

苏州市轨道交通 7 号线工程计划 2019 年底开工建设，2024 年底建成，初期为 2027 年，近期为 2034 年，远期为 2049 年。

苏州市轨道交通 7 号线工程线路走向如下图所示。

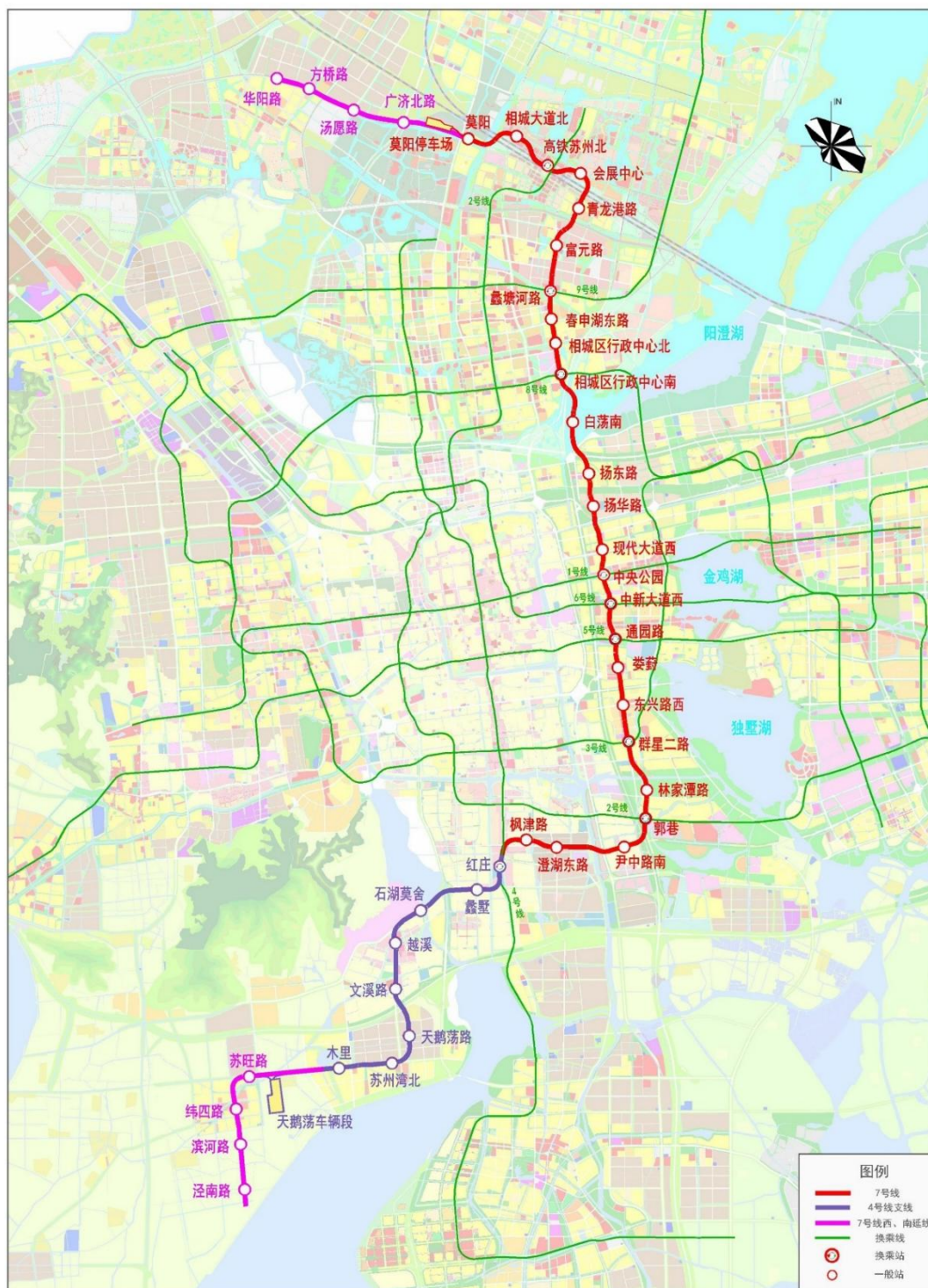


图 2.2-1 苏州市轨道交通 7 号线线路走向示意图

2.3 线路工程

(1) 线路平面

正线数目：双线；

轨距：1435mm；

最小曲线半径：

(a) 区间正线：一般情况 300m，困难情况 250m。

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

(c) 出入线、联络线：一般情况 200m，困难情况 150m。

(d) 车场线：一般情况 150m。

(2) 线路坡度

正线的最大坡度一般不宜大于 30‰，出入线、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‰的坡道上。

车场线宜设在平坡道上，条件困难时，库外线可设在不大于 1.5‰的坡道上，咽喉区道岔坡度不宜大于 3.0‰。

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 5000m，困难情况 2500m；

车站端部：一般情况 3000m，困难情况 2000m。

辅助线：2000m。

(4) 工程依托道路情况

本工程大部分线路沿既有道路敷设，依托的现有道路包括澄阳路、泾园路、星明街、通园路、通达路等，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 苏州市 7 号线工程依托现有道路情况统计表

序号	道路名称	现状车道数量	道路红线宽度 (m)	与 7 号线的位置关系
1	南天成路西延 (在建)	6	44.0-54.0	线路在道路北侧地块下方敷设, 约 1.4km, 设站 1 座
2	西公田路	6	44.0-53.0	线路约 1km 在道路下方敷设, 设站 2 座
3	修远路	4	24.0	线路约 600m 在道路下方敷设, 设站 1 座
4	澄阳路	5	42.8-43.8	线路约 4.2km 在道路下方敷设, 设站 5 座
5	泾园路	2	15.0	线路在道路西侧、靠近洋泾河下方敷设, 约 690m, 设站 1 座
6	星明街	6	45.6-52.6	线路约 2.75km 在道路下方敷设, 设站 3 座
7	通园路	4	32.0-46.3	线路约 3.6km 在道路下方敷设, 设站 4 座
8	通达路	4	40.0	线路约 1.4km 在道路下方敷设, 设站 2 座
9	东进路	5	37.0	线路约 1km 在道路下方敷设, 设站 1 座
10	澄湖东路	2	40.0-46.0	线路约 1.2km 在道路下方敷设, 设站 1 座
11	枫津路	4	30.0-35.0	枫津路站跨枫津路而设, 设站 1 座
12	东吴南路	6	46.0-54.0	线路沿道路盾构接入 4 号线红庄站

2.4 轨道工程

(1) 钢轨

正线及配线、出入段线和试车线采用 60kg/m 钢轨, 其它车场线采用 50kg/m 钢轨。

(2) 轨距

轨距为 1435mm。

(3) 扣件

弹性分开式扣件。

(4) 道床

正线采用整体道床；车场库外线采用碎石道床，库内线采用与工艺相适应的整体道床。不同类型道床之间衔接应设弹性过渡段。

(5) 道岔

正线、配线、试车线采用 9 号系列道岔，其余车场线采用 7 号系列道岔。

2.5 车辆工程

(1) 车辆选型

苏州市轨道交通 7 号线车辆推荐采用 B 型车，车辆轴重 $\leq 14t$ ，速度目标值 80km/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

根据线路敷设方式，7 号线正线共 25 座车站，其中换乘站 11 座。车站类型如下表所示。

表 2.6-1 苏州市 7 号线车站简况表

序号	车站名称	车站性质	备注
1	莫阳站	地下站	
2	相城大道北站	地下站	
3	高铁苏州北站	地下站	与 2 号线及规划线路换乘
4	会展中心站	地下站	
5	青龙港路站	地下站	
6	富元路站	地下站	
7	蠡塘河路站	地下站	与规划线路换乘
8	春申湖东路站	地下站	
9	相城区行政中心北站	地下站	

序号	车站名称	车站性质	备注
10	相城区行政中心南站	地下站	与 8 号线换乘
11	白荡南站	地下站	
12	扬东路站	地下站	
13	扬华路站	地下站	
14	现代大道西站	地下站	与规划线路换乘
15	中央公园站	地下站	与 1 号线换乘
16	中新大道西站	地下站	与 6 号线换乘
17	通园路站	地下站	与 5 号线换乘
18	娄葑站	地下站	
19	东兴路西站	地下站	
20	群星二路站	地下站	与 3 号线换乘
21	林家潭站	地下站	
22	郭巷站	地下站	与 2 号线换乘
23	尹中路南站	地下站	与规划线路换乘
24	澄湖东路站	地下站	与规划线路换乘
25	枫津路站	地下站	

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。车辆段、停车场在自来水管网不能保证所需压力时，应适当采用加压供水方式，设置贮水池、变频调速供水设备、消毒等设施。

（2）排水：地铁车站及沿线配套设施的生活污水、结构渗漏水、冲洗水及消防等废水、车站露天出入口内各种生产污废水应分类集中，就近排放。生活污

水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：地下车站设水消防系统和气体灭火系统，地下区间设消火栓系统。

2.9 车辆段与停车场

本工程配属车辆的大、架修任务在苏州市轨道交通 4 号线松陵车辆段进行。7 号线车辆在红庄站通过联络线转运至 7 号线，并运送至松陵车辆段。本工程设置的一段一场均无喷漆作业。

2.9.1 莫阳停车场

(1) 任务范围

(a) 担负本场配属车辆的运用、停放、清洗、消毒等日常维修保养及运用技术交接等任务；

(b) 设置维修工区，承担 7 号线部分线路、轨道、桥梁、隧道及建构筑物的维护保养及部分机电系统和设备的维护保养；

(c) 承担本场物资、设备的管理和供应工作。

莫阳停车场无大架修作业、无喷漆作业。

(2) 选址

莫阳停车场选址于京沪高铁以南，太东路以东，苏虞张公路以西，规划南天成路以北的地块，停车场占地宽约 260 m，长约 1000 m，占地面积约 16.5 ha。

莫阳停车场选址区域周边控制性因素较多：东部有 110 kV 高压线，南北向横穿停车场咽喉，需要对高压线进行迁移；南侧为南天成路西延，正在实施；此外，段址内水系发达，有 1 条宽约 20 m 的河流南北向穿越停车场咽喉区，1 条宽约 30 m 的曹家娄河自西北向东南穿越停车场，宽约 20 m 的秦梗河南北向穿越停车场出入线，场址内部水塘众多，清淤回填工程量大。

根据规划，停车场选址及周边均为绿地，该区域预留轨道交通选址用地。停车场选址范围内主要为民居和水田，其中民居已经完成拆迁。停车场选址现状如下图所示。



图 2.9-1 莫阳停车场选址现状图

场坪标高：停车场北侧为京沪高铁高架桥，路基标高约为 7.5-8.4 m；西侧太东路既有标高 3.5 m，东侧苏虞张公路既有标高 2.8-3.5 m，南天成路西延正在实施，路面标高约为 4.8 m。选址范围内既有地势较低，地面高程在 1.0-1.8 m 之间。

莫阳停车场方案需要做上盖设计(上盖开发另做环评，不在本次评价范围内)，初步考虑将停车场盖上做公交停车场。结合上盖开发方案、防护措施实施难度、挖除换填工程量、出入线平纵条件，最终决定，本次设计暂定场坪标高为 1.44 m，轨顶标高为 $1.44+0.66=2.1$ m。

(3) 段址主要控制因素

莫阳停车场主要控制因素有：既有河流改迁、停车场防洪防涝措施等。

(a) 既有河流改迁

出入线需要切断既有秦埂河，停车场咽喉区切断莫阳河，停车场周边既有曹家娄河也需要做改迁设计，考虑停车场场坪标高较低，需要对河道改移做具体设计。

(b) 停车场防洪防涝措施

停车场场坪标高较低，后期考虑做上盖公交停车场，需要对防洪防涝做具体设计。

(4) 定员

莫阳停车场定员如下表所示。

表 2.9-1 莫阳停车场定员表单位：人

名称	初期	近期	远期
莫阳停车场	163	186	190

(5) 总平面设计

根据场址地形条件和停车场总体布局，停车场所处地块南侧紧邻南天成路西延，西侧为太东路，东侧为苏虞张公路，北侧为鱼塘；停车场基本上呈东西向布置。

鉴于场地长度条件限制，为使布置更加紧凑，节省用地，洗车机库采用往复式布置，设在出入场线的北侧，洗车作业顺畅。

厂前区集中布置于咽喉区南侧，停车场的办公房屋、综合维修工区、食堂浴室、公寓合设为 1 栋综合楼，并与停车场的景观绿化充分协调。

综合楼西侧设污水处理站，东侧牵引降压混合变电所、派出所。

停车场内设有环行运输道路和消防道路，出入口设两处。主出入口设在停车场的南侧，与在建南天成路西延连接，次出入口设在停车场西北侧，与既有太东路连接。

该方案总图布局合理，总平面布置紧凑，运用库、工程车库采用顺接，洗车线采用往复式，有人区与无人区分界明显、合理，工艺流程顺畅，便于运营管理。

场区内设置环形道路，设两个出入口与外界相连，能满足消防及运输需求。莫阳停车场用地面积约 16.5 ha。

(6) 出入场线设计

莫阳停车场接轨于莫阳站，莫阳站型式为地下一层岛式站台，双折返线由车站小里程端引出，接入莫阳停车场出入线。出入场线接轨设计：

为了保证出入场线与正线立交分离、下穿苏虞张公路及既有河流的安全高程差，出入线的高程需要进行控制；出入场线全长约 0.43 km，最大坡度 17‰，最小半径为 250 m。

出入场线平面设计：

莫阳停车场出入场线在莫阳站西端接轨，交叉渡线与莫阳站站后正线连接，设站后双折返线，出入场线由折返线末端引出，运营调度灵活。出入场线接折返线末端后与正线平行前行约 150 m 后，以 250 m 的半径转向西北方向，与远期延伸线立交分离，然后以 250 m 的半径转向西南，接入停车场。

出入段线纵断面设计：

出入场线自正线引出后，先以 40 m 的平坡过折返线，以 300 m 坡长、17‰坡率的上坡与远期延伸线立交分离，最终引入停车场。

2.9.2 天鹅荡车辆段

苏州市轨道交通 7 号线车辆段位于天鹅荡，基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建，利用的旧设施主要包括：既有停车列检库、污水处理站、材料棚、变电所和门卫。本线天鹅荡车辆段功能定位为定修段。

(1) 任务范围

(a) 承担全线部分配属车辆的运用、停放、列检、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作。

(b) 承担全线配属车辆的定修、临修及双周三月检工作。

(c) 承担全线事故列车的救援工作。

(d) 承担折返站乘务司机换班及派出列检的工作。

(e) 承担段内设备、机具的维修和调机、工程车等的整备及维修工作。

(f) 负责车辆段、停车场的行政管理和技术管理。

天鹅荡车辆段无大架修作业、无喷漆作业。

(2) 选址

基于苏州市第三期建设规划，7 号线天鹅荡车辆段选址位于东太湖路以南，苏旺路以东地块内，基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建，扩建后车辆段占地最长处约 1060 m，最宽处约 400 m，新增用地面积 22.8 ha，扩建后总占地面积约 34.4 ha；段内地势平坦，现状主要为大棚及水田，有少部分工厂，段址中部有一条河流东西向横贯。选址内拆迁面积约 8357 m²，主要为机械器具厂。有一宽约 25 m 河道东西向横穿段址，结合车辆段内排水设计，将河道改造成车辆段内排水涵洞。

根据规划，车辆段段址及周边均为农田用地，仅段址东北侧存在少量工业用地。既有天鹅荡停车场已新建两处通段道路与外部市政道路相连通，此次在车辆段东北侧新建一处通段道路接入既有东太湖路。

段址现状主要为蔬菜大棚和水田，中部存在少量工厂用房。段址现状如下图所示。



图 2.9-2 天鹅荡车辆段选址现状图

(3) 选址主要控制因素

车辆段西侧为既有天鹅荡停车场，在后续扩建设计中应注意新建工程与既有工程的协调处理；车辆段中部存在既有河流，车辆段工程实施应注意做好河流的

改迁工作；天鹅荡车辆段将考虑进行上盖物业开发（上盖开发另做环评，不在本次评价范围内），由于上盖物业开发的形式复杂，需考虑的细节多，对车辆段库房的建筑布局结构、车辆段用地红线均产生影响。

天鹅荡出入线本次考虑预留八字式接轨方案，需要改移既有苏东运河，同时既有东太湖路需要进行部分路段改移，下阶段需要结合远期线站位设置，优化出入线接轨形式。

（4）定员

天鹅荡车辆段定员如下表所示。

表 2.9-2 天鹅荡车辆段定员表单位：人

名称	初期	近期	远期
天鹅荡车辆段	303	384	564
天鹅荡综合基地	350	404	456
物资总库	15	21	26

天鹅荡车辆段出入段线由远期延伸线苏旺路站和已建龙翔路站采用“八”字接轨，本次工程不实施。本工程出入段线接轨设计具体如下：

出入段线接轨设计：既有天鹅荡停车场为龙翔路站单站接轨，此次扩建之后，保留原有龙翔路站单站接轨形式，在远期延伸线苏旺路站通过一根单线接轨，形成“2+1”的八字接轨方案。

出入段线平面设计：天鹅荡车辆段远期延伸线预留的出入段线由苏旺路站引出后，先沿东太湖路向东，过苏旺路后向南拐，最后以 200m 半径的曲线接入天鹅荡车辆段。出入段线最小曲线半径 200m。出入段线全长约 0.75km。

出入段线纵断面设计：预留出入段线自远期延伸线正线引出后，先以 200 m 坡长、2‰坡率的下坡，接着以 462.65 m 坡长、34‰坡率上坡，与正线立交分离并上跨横泾港，接入地面车辆段，纵断面最大纵坡率 34‰，最大坡长 462.65 m。

（5）总平面设计

本次设计结合段址用地条件及与既有方案的衔接，设计了倒装式布置方案。

该方案段内运用库、检修库采用尽端式布置，运用库设在车辆段尾部。检修库设于车辆段出入段线的东侧，从运用库东侧的牵出线反向接入，运用库与检修库呈纵列式布局。

运用库包括停车列检库及双周、三月检库。停车列检库采用两列位尽端式布置。双周三月检库采用一列位尽端式布置，并列布置于停车列检库的西侧。

联合车库设于运用库北侧。联合车库包括定/临修辅助车间、定/临修库、静调库、吹扫库等检修车间。联合车库由东向西依次布置定/临修库、静调库、吹扫库。

段内洗车线设计为往复式洗车线，设于运用库前端咽喉处，位于入段线的西侧，与出入段线平行。

工程车库及材料棚采用既有天鹅荡停车场原有库房，工程车库及调机库位于原有停车列检库西侧，材料棚位于工程车库北侧。

新建物资总库及动调试验间位于运用库北侧，同时在检修库东侧预留检修设施用地，在检修库北侧新建主变电所。

段内设试车线一条，根据段址地形条件和车辆段总体布局，试车线布置于段址最东侧，有效长约为 1000 m，满足车辆 0-70 km/h 试车要求。

本次天鹅荡车辆段改扩建设计，利用旧设施主要包括：既有停车列检库、污水处理站、材料棚、变电所和门卫。

7 号线扩建天鹅荡车辆段选址地块考虑进行综合上盖物业开发，其总平面布置、股道线间距、场区功能分区均预留相应条件。

公安派出所设置于车辆段选址地块内，位于段址北侧靠近试车线北端。

车辆段内设置环形道路，设两个出入口与外界相连，能满足消防及运输需求。本方案车辆段新建范围用地约 22.8ha。

2.10 工程占地及拆迁

本工程永久征地总面积为 702.76 亩(不含同步建设);总拆迁面积为 64802m²(不含同步建设)。本工程房屋拆迁主要是车站、停车场范围内的房屋。

本工程开挖土方量约 2982906.15 m³，盾构淤泥土量约 1860412.12 m³，泥浆总量约 493661.96 m³。

2.11 设计客流量

根据客流预测结果，7 号线初期（2027 年）日客运量合计 45.2 万人次，高峰小时单向最大断面流量为 1.76 万人次；近期（2033 年）日客运量合计 73.5 万人次，高峰小时单向最大断面流量为 2.59 万人次；远期（2048 年）日客运量合计 96.6 万人次，高峰小时单向最大断面流量为 3.20 万人次。

苏州市 7 号线总体客流指标如下表所示。

表 2.11-1 苏州市轨道交通 7 号线客流预测结果表

客流指标	初期2027年	近期2034年	远期2049年
长度（公里）	40.1	51	51
日客运量（万人次）	45.2	73.5	96.6
日周转量（万人公里）	402.3	698.3	908.0
客运强度（万人次/公里）	1.13	1.44	1.89
平均运距（公里）	8.9	9.5	9.4
高峰小时单向最大断面客流量（万人次/小时）	1.76	2.59	3.20

2.12 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

苏州市 7 号线全日行车计划如下表所示。

表 2.12-1 苏州市 7 号线全日行车计划表单位：对

时间段	初期	近期		远期	
	大交路	大交路	小交路	大交路	小交路
5:00-6:00	6	6		8	
6:00-7:00	10	12		15	
7:00-8:00	16	12	12	15	15
8:00-9:00	16	12	12	15	15
9:00-10:00	10	12		15	
10:00-11:00	6	8		10	
11:00-12:00	6	8		10	
12:00-13:00	6	8		10	
13:00-14:00	6	8		10	
14:00-15:00	6	8		10	
15:00-16:00	6	8		10	
16:00-17:00	10	11		14	
17:00-18:00	15	11	11	14	14
18:00-19:00	15	11	11	14	14
19:00-20:00	10	11		14	
20:00-21:00	6	8		10	
21:00-22:00	6	8		10	
22:00-23:00	4	6		8	
合计	160	168	46	212	58
	160	214		270	

3、输送能力

苏州市 7 号线全线设计输送能力如下表所示。

表 2.12-2 苏州市 7 号线全线输送能力

项别		初期	近期	远期
列车编组与定员		6B-1260	6B-1260	6B-1260
高峰小时单向最大断面客流（万人/h）		1.76	2.59	3.20
列车交路	大交路	莫阳站-木里站	华阳路站-泾南 路站	华阳路站-泾 南路站
		39.4 km	52.3 km	52.3 km
	小交路	/	莫阳站-木里站	莫阳站-木里 站
		/	39.4 km	39.4 km
高峰小时开行列车对 数（对）	大交路	16	12	15
	小交路		12	15
最小行车间隔（min）		3.8	2.5	2.0
设计运输能力（万人次/h）		2.02	3.02	3.78
设计运能余量（%）		12.7	14.0	12.7
区间最大站立密度（人/m ² ）		4.2	4.1	4.2
旅行速度(km/h)		33	35	35
运用车（列）	大交路	40	37	46
	小交路		29	35
	合计	40	66	81
备用车（列）		6	7	8
检修车（列）		4	6	8
合计（列）		50	79	97
合计（辆）		100	474	582

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。

2.13 施工方法

（1）地下车站

苏州市轨道交通 7 号线设车站 25 座（不含红庄站），其中换乘站 11 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 2.13-1 苏州市轨道交通 7 号线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	施工方法	维护结构形式
1	莫阳站	地下站	明挖法	钻孔灌注桩
2	相城大道北站	地下站	明挖法	地下连续墙
3	高铁苏州北站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
4	会展中心站	地下站	明挖法	地下连续墙
5	青龙港路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
6	富元路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
7	蠡塘河路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
8	春申湖东路站	地下站	明挖法	地下连续墙
9	相城区行政中心北站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
10	相城区行政中心南站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
11	白荡南站	地下站	明挖法	地下连续墙
12	扬东路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
13	扬华路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
14	现代大道西站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
15	中央公园站	地下站	明挖法	地下连续墙
16	中新大道西站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
17	通园路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
18	娄葑站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
19	东兴路西站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
20	群星二路站	地下站	明挖法	地下连续墙
21	林家潭路站	地下站	明挖法	地下连续墙
22	郭巷站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
23	尹中路南站	地下站	半盖挖法	地下连续墙
24	澄湖东路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙

序号	车站名称	车站类型	施工方法	维护结构形式
25	枫津路站	地下站	半盖挖法	地下连续墙

(2) 区间隧道

苏州市轨道交通 7 号线主线有 26 个地下区间（含 1 个出入场线），正线 25 个地下区间基本采用盾构法施工，只有部分覆土太浅处采用明挖；出入场线区间采用明挖法施工；联络通道及泵房采用矿山法施工。

地下区间结构型式和施工方法汇总如下表所示。

表 2.13-2 苏州市 7 号线区间隧道施工方法及结构型式一览表

序号	区间名称	施工方法	结构形式
1	莫阳站-相城大道北站	明挖+盾构法	单圆断面
2	相城大道北站-高铁苏州北站	盾构法	单圆断面
3	高铁苏州北站-会展中心站	盾构法	单圆断面
4	会展中心站-青龙港路站	盾构法	单圆断面
5	青龙港路站-富元路站	盾构法	单圆断面
6	富元路站-蠡塘河路站	盾构法	单圆断面
7	蠡塘河路站-春申湖东路站	盾构法	单圆断面
8	春申湖东路站-相城区行政中心北站	盾构法	单圆断面
9	相城区行政中心北站-相城区行政中心南站	盾构法	单圆断面
10	相城区行政中心南站-白荡南站	盾构法	单圆断面
11	白荡南站-扬东路站	盾构法	单圆断面
12	扬东路站-扬华路站	盾构法	单圆断面
13	扬华路站-现代大道西站	盾构法	单圆断面
14	现代大道西站-中央公园站	盾构法	单圆断面

序号	区间名称		施工方法	结构形式
15	中央公园站-中新大道西站		盾构法	单圆断面
16	中新大道西站-通园路站		盾构法	单圆断面
17	通园路站-娄葑镇站		盾构法	单圆断面
18	娄葑镇站-东兴路西站		盾构法	单圆断面
19	东兴路西站-群星二路站		盾构法	单圆断面
20	群星二路站-林家潭路站		盾构法	单圆断面
21	林家潭路站-郭巷站		盾构法	单圆断面
22	郭巷站-尹中路南站		盾构法	单圆断面
23	尹中路南站-澄湖东路站		盾构法	单圆断面
24	澄湖东路站-枫津路站		盾构法	单圆断面
25	枫津路站-终点		盾构法	单圆断面
26	出入场线	停车场	明挖法	U 型槽

2.14 工程筹划

本工程计划于 2019 年底开工建设，2024 年底通车试运营。

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。 ●拆迁建筑等弃渣。
	地下车站、停车场、车辆段施工	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、弃渣与固体废物环境影响。 ●弃渣及边坡水土流失影响。
	地下车站及区间隧道施工期	车站及盾构始发/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、弃渣环境影响。 ●弃渣及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/冷却塔及车辆段、停车场的噪声等环境污染影响。 ●车辆段、停车场的车辆检修、冲洗产生的生产废水及办公生活污水，沿线车站产生的生活污水。 ●沿线风亭排放的废气、车辆段/停车场食堂的油烟可能对周边空气环境有影响。 ●车站出入口、风亭及冷却塔、停车场、车辆段等地面构筑将造成城市景观影响。

时段	工程项目	环境影响
	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	
	建筑弃渣	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、整備	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、车辆段与停车场、进出车辆段（场）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。

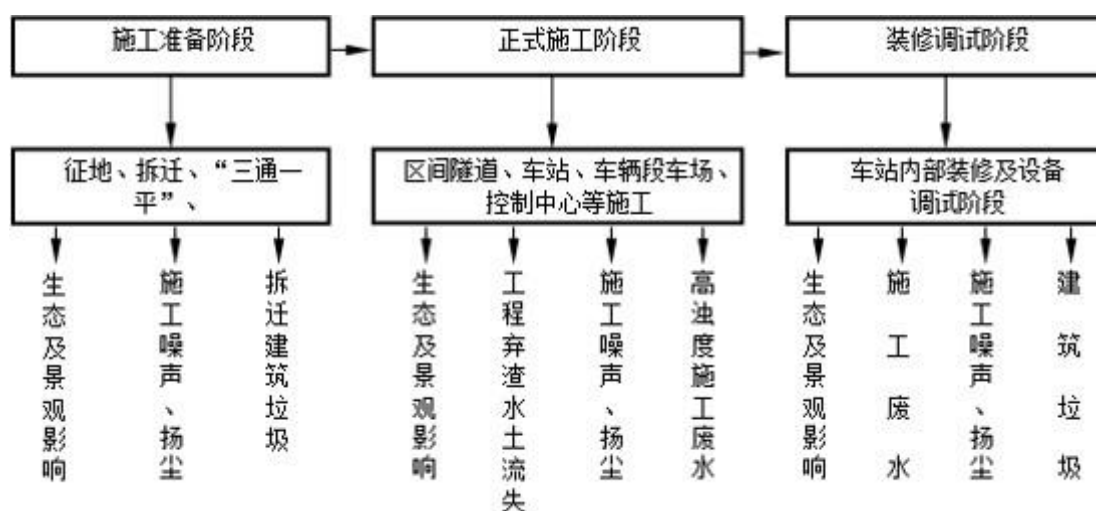


图 3.2-1 工程施工期环境影响分析示意图

(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

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。

车场的环境影响：车场的固定机械设备将产生噪声、振动；场内整备、检修、冲洗等作业将产生生产污水，职工办公生活将产生生活污水；职工食堂产生厨房油烟气；段、场内职工办公、生活产生生活垃圾，进段（场）列车产生旅客丢弃在车上的垃圾，机械加工及维修作业产生废弃物等。运营期的环境影响如图 3.2-2 所示。

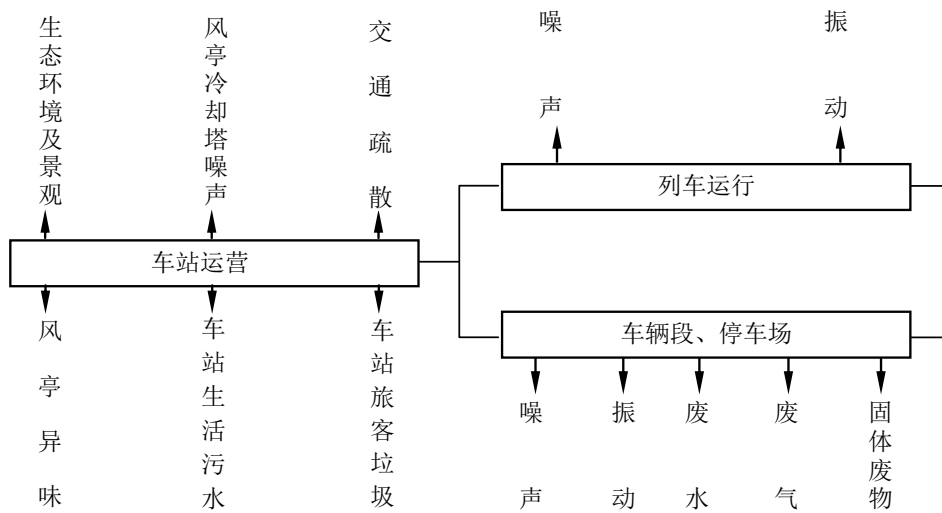


图 3.2-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

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))
------	----	------	---------------	--------------------

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
	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 号线全线采用地下方式敷设, 配套 1 个车辆段和 1 个停车场。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; 车辆段和停车场的出入场线、试车线等将产生列车运行噪声影响, 生产车间内的固定声源设备也将产生一定的噪声影响。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, 其噪声频谱呈中低频特性 涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流, 在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流, 从而使空气发生扰动, 并	地下车站采用集成闭式系统加安全门, 开、闭式运行。车站通风空调系统的送、排风管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 2m, 排风亭和活塞风亭 3m。车站风机运行时段为 4: 30-23: 30, 计 19 个小时。

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		
			产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性	
		机械噪声		
		配用电机噪声		
冷却塔噪声	轴流风机噪声		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	
	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			
	水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等			
车辆段/停车场	列车运行噪声	列车进出段时运行噪声及试车线试车时列车运行噪声		
	设备噪声	空压机、锻造设备、风机等强噪声设备噪声	昼间作业 8 小时	

（1）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，具体限值如下表所示。

表 3.3-3 风亭噪声源强

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
新风亭	距风口当量距离 (3.0 m) 处	63	新风机，风道内装有 2 m 长片式消声器	2019 年：《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究报告》
排风亭	距风口当量距离 (3.5 m) 处	64	排热风机，风道内装有 3 m 长片式消声器	
活塞风亭	距风口当量距离 (4.0 m) 处	63	活塞风机，风道内装有 3 m 长片式消声器	

表 3.3-4 冷却塔噪声源强

测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
距冷却塔当量距离 (3 m) 处	65	低噪声冷却塔	2019 年:《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究报告》
冷却塔顶部排风扇一倍直径处 (2m)	71		

(2) 车辆段、停车场噪声源强

车辆段日常运行的高噪声设施有引入线、洗车棚、污水处理站、修车库以及镗轮库、试车线。其中,洗车棚、污水处理站等设施仅昼间运行;试车线仅在试车期运行;而车辆段内停车库,行车速度极低(<5km/h),噪声级较小。

车辆段、停车场内主要固定噪声源强见下表。

表 3.3-5 车辆段主要固定噪声源源强

声源名称	大架修库	洗车棚	污水处理站	维修中心	变电所	联合检修库	空压机	不落轮镗车间
距声源距离 (m)	5	5	5	3	1	3	1	1
声源源强 (dB(A))	75-80	72	72	75	71	73	88	80
运转情况	间断,偶尔使用	昼间,按 4h 计	昼夜	昼间,按 4h 计	昼夜	昼间,按 4h 计	不定期	不定期

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 3.3-6 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 10m 处	距振源水平距离 30m 处
1	挖掘机	78-80	69-71
2	推土机	79	69
3	运输车	74-76	64-66
4	振动压路机	82	71

序号	主要施工机械振动源	距振源水平距离 10m 处	距振源水平距离 30m 处
5	钻孔机-灌浆机	63	/
6	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，具体限值如下表所示。

表 3.3-7 地下线路振动源强推荐值

车型	车速 (km/h)	源强 (dB)
B 型车	70	79.7

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。施工废水包括车站开挖的施工排水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，建设阶段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，直接排入市政污水管道，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。

每个路段施工废水排放预测结果如下表所示。

表 3.3-8 施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m ³ /d)	项目	COD	动植物油	石油类	SS
生活污水	4	污染物浓度 (mg/L)	200-300	<20	/	20-80
道路养护排水	2	污染物浓度 (mg/L)	20-30	/	/	50-80
施工场地冲洗排水	5	污染物浓度 (mg/L)	50-80	/	1.0-2.0	150-200
设备冷却排水	4	污染物浓度 (mg/L)	10-20	/	0.5-1.0	10-15

综上，本工程施工期废水污染源强核算结果如下表所示。

表 3.3-9 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	100	300	污水管网
	动植物油		20	
	SS		80	
施工废水	COD	8750	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、车辆段和停车场。

(1) 沿线车站

沿线车站污水主要可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 6-10 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。

(2) 车辆段和停车场

本工程设置一段一场，分别为天鹅荡车辆段和莫阳停车场。

天鹅荡车辆段的主要任务为承担全线部分配属车辆的运用、停放、列检、定修、临修、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作。莫阳停车场担负本场配属车辆的运

用、停放、清洗、消毒等日常维修保养及运用技术交接等任务。根据工可资料中车辆基地的设计规模（列位）和检修任务量以及最大定员人数，估算天鹅荡车辆段生产废水排放量约 $157.6 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大定员人数为 1046 人，生活污水量约为 $151.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ；莫阳停车场生产废水排放量约为 $128.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ；最大定员人数为 190 人，生活污水排放量约为 $25.7 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

综上，本工程运营期废水污染源强核算结果如下表所示。

表 3.3-10 运营期废水污染源强核算表

废水种类	污染物产生		处理方式		污染物排放		排放去向
	产生量 (m^3/d)	产生浓度 (mg/L)	工艺	效率	排放量 (m^3/d)	排放浓度 (mg/L)	
生活污水	373.1	COD: 400; BOD ₅ : 200; SS: 250; NH ₃ -N: 25; TP: 4; 动植物油: 20	/	/	373.1	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 250 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	排入市政污水管网
生产废水 (场段)	286	COD: 350; 石油类: 60; SS: 350; LAS: 20	隔油、气浮	70%-80%	286	COD: 320 石油类: 12 SS: 140 LAS: 10	市政污水管网

本项目线路经过苏州市相城区、工业园区和吴中区，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、车辆段及停车场污水经处理满足《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

本工程不设置锅炉，热水采用电能或太阳能解决，列车采用电力动车组，无机车废气排放，大气污染物排放主要为车辆段与停车场设置的职工食堂，主要污染物为食堂油烟。

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、区间、停车场、车辆段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包括一般工业固废（废弃零部件等）、危险废弃物（废油、污泥及蓄电池）以及生活垃圾。

（1）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 kg/（站·日）计算，拟建项目共 25 个站，运营期初期客运生活垃圾产生量为 228.125 吨/年。

根据项目工可报告，投入运营后，苏州市 7 号线所需运营管理人员数量初期为 1465 人，近期、远期定员人数为 1758 人。定员指标为初期按 50 人/km，近期、远期定员指标按 60 人/km 计算。生活垃圾按照 0.2 kg/（人·日）估算，则运营初期每年的生活垃圾产生量为 106.945 吨/年。

天鹅荡车辆段与综合基地、物资总库、莫阳停车场初期定员人数为 831 人，近期定员人数为 995 人，远期定员人数为 1236 人。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 60.663 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 395.73 吨/年。

(2) 生产垃圾

生产垃圾主要来自车辆段检修、保养、清洗等作业。根据工可报告，本项目设置 1 处车辆段（天鹅荡车辆段）和 1 处停车场（莫阳停车场）。

莫阳停车场任务范围包括：（1）担负本场配属车辆的运用、停放、清洗、消毒等日常维修保养及运用技术交接等任务。（2）设置维修工区，承担 7 号线部分线路、轨道、桥梁、隧道及建构筑物的维护保养及部分机电系统和设备的维护保养。

天鹅荡车辆段的任务范围包括：（1）承担全线部分配属车辆的运用、停放、列检、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作。（2）承担全线配属车辆的定修、临修及双周三月检工作。（3）承担段内设备、机具的维修和调机、工程车等的整备及维修工作。

因此，本项目产生的生产垃圾主要包括废弃零部件、废油纱、废蓄电池、废水处理产生的废油和污水处理的含油污泥等。

根据《国家危险废物名录》（2016 年）以及危险废物鉴别标准，对本项目产生的固体废物危险性进行判定。本项目废水预处理产生的废油、污泥属于“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”（HW08 废矿物油与含矿物油废物）；本项目产生的蓄电池属于“废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管”（HW49 其他废物）；经核对《国家危险废物名录》（2016 年），本项目产生的废弃零部件和废油纱不属于危险废物。

根据苏州已运营车辆段、停车场情况，废弃金属零部件分类集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

根据国内地铁调查可知，电动车组用蓄电池主要为铅酸蓄电池，寿命到期的废蓄电池属于危险废物（HW49 其他废物），建设单位拟委托有资质单位进行收

集和处置。对于废油、含油污泥等危险废物，建设单位拟委托有资质公司进行安全处置。本项目运营期固体废弃物利用处置方式如下表所示。

表 3.3-11 本项目运营期固体废弃物利用处置方式汇总表

序号	固体废物名称	属性	废物类别	废物代码	利用处置方案
1	生活垃圾	一般固废	/	/	环卫处置
2	废弃零部件	一般固废	/	/	回收利用
3	含油污泥	危险废物	HW08	900-210-08	委托有资质单位处置
4	废油	危险废物	HW08	900-214-08	
5	废蓄电池	危险废物	HW49	900-044-49	委托有资质单位处置

4 工程影响区域环境概况

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°47'-32°02'，东经 119°55'-121°20'，东距上海约 80km，西离南京约 200km。

4.1.2 地形地貌

苏州市位于新华夏系第二巨型隆起带与秦岭东西向复杂构造带东延的复合部位，构造错综复杂。印支运动所形成的褶皱形迹遭受后期断块和岩浆作用的破坏支解严重。区内的构造型式主要有如下六种，即华夏系构造、东西向构造、北西向构造、推覆构造、新华夏系构造及弧形构造。

苏州市地质构造为元古代形成，属华南地台，由石灰岩、砂岩和石英岩组成。地表大部分为新生代第四纪的松散沉积层堆积，厚度一般为数百米。市区为冲积平原，区内前第四纪地层发育不全，分布最广的地层为茅山群和五通组石英砂岩、砂页岩。东部平原与西部基岩山间洼地的第四纪沉积条件截然不同，分属两个沉积单元。在东部平原第四纪地层均被覆盖于深部，而西部则较广泛地出露于地表。

4.1.3 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。

4.1.4 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；灌木有檵木、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、栎木的分布；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。

4.1.5 气候气象

气温：年平均气温 16.8℃，年极端最高气温 38.7℃。历史最高年平均气温 17℃（1953 年），最低年平均气温 14.9℃（1980）；历史最高气温 39.2℃（1992 年 7 月 29 日），最低气温-9.8℃（1958 年 1 月 16 日）。

风向风速：年平均风速 3.4m/s，历史年最大平均风速 4.7m/s（1970 年、1971 年、1972 年），年最小平均风速 2.0m/s（1952 年）；最大风力等级 8 级。常年主导向风东南风（夏季居多），其次为西北风（冬季）。

降水量：年平均降水量 1166.9mm，历史年最大降水量 1544.7mm（1957 年），年最多降水日为 154 天（1980 年），年最小降水量 600.2mm（1978 年）；日最大降水量 343.1mm（1962 年 9 月 6 日）。年平均相对湿度为 72.7%。

雪：降雪次数平均 1-3 次/年；历史最大积雪厚度 26cm（1984 年 1 月 19 日）。
霜：平均年无霜期 321 天；最早初霜期 10 月 21 日（1984 年）；最迟终霜期 4 月 18 日（1962 年）。

4.1.6 地表水

苏州市地处江南水网区，属长江流域太湖水系，区内地表水系极为发育，主要由太湖、阳澄湖群及大小规模不等的河渠组成。还有外城河沿老城区环城分布，干将河沿干将路中部流过。水位主要受大气降水和太湖的影响，并受人为控制，常年水位 2.8-3.0m，其年变幅 1m 左右。

本次评价涉及的水体主要有元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭大运河、尹山河、郭新河等。

4.1.7 地下水

苏州市区域内地下水水位平均值为 3.0-3.6m，主要受降水补给，含水层为砂土和粉土层。区域地下水按照其埋藏赋存条件、水理性质以及水力特征，可划分为松散层孔隙地下水和基岩裂隙地下水和岩溶地下水三类。孔隙地下水按其含水层埋深可分为孔隙浅层地下水（进一步细分为潜水、微承压水、第 I 承压水）及孔隙深层地下水（第 II 承压水、第 III 承压水）。

①潜水：潜水含水层组区内广泛分布，由全新统②第一软土层和上更新统上部③第一硬土层冲湖相、泻湖相堆积而成的灰-灰黄色粉质粘土、粉土组成，含水层的一般厚度为 4.0-13.0m。与大气降水、地表水关系密切，水位标高为 1.5-2.5m。其富水性受岩性和厚度控制，因含水层渗透性差，单井涌水量较小，多小于 35m³/d，一般为 10-20m³/d，为民井开采层位。

②微承压水：微承压含水层组由上更新统 B 层砂冲湖相、泻湖相堆积而成的灰黄色粉砂、粉细砂组成，顶板标高一般在 -2.5~-8.5m，受沉积环境的控制影响，厚度变化大，一般砂层厚度 10.0-15.0m，水位标高 0.0-1.5m，比同周期潜水水位要低 0.5-1.5m，亦受大气降水影响。富水性主要受含水介质厚度制约，一般单井涌水量 10-100m³/d。

③承压水：区内承压水主要赋存于深部的砂性土壤中，富水性中等，具有较好的封闭条件，其补给来源为其上部松散层渗入补给、微承压水与与之联通补给、越流补给及地下水径流补给，其排泄方式为人工开采，其次为对下部含水层的越流补给及侧向径流排泄。

4.2 区域环境质量概况

4.2.1 大气环境

根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，2018 年苏州市环境空气质量优良天数比率为 77.5%，影响环境空气质量的主要污染物为臭氧和细颗粒物。

全市各地环境空气质量优良天数比率介于 74.5%-83.6%之间。苏州市区环境空气质量优良天数比率为 73.7%（未剔除沙尘天气）。

苏州市区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年均浓度、一氧化碳日平均第 95 百分位数浓度和臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度分别为 8 微克/立方米、48 微克/立方米、65 微克/立方米、42 微克/立方米、1.2 毫克/立方米和 173 微克/立方米。

全市降水 pH 值范围为 4.10-8.63，pH 年均值为 5.64，酸雨发生频率为 18.6%。苏州市区降水 pH 值范围在 4.10-7.15 之间，pH 年均值为 5.46，酸雨发生频率为 25.1%，同比下降 3.4 个百分点。

苏州市区降尘年均值为 1.67 吨/平方千米·月，符合国家推荐标准。

4.2.2 水环境

根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，苏州市地表水污染属复合型有机污染。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。

全市集中式饮用水源地水质较好，达标取水量比例为 99.3%。

全市地表水环境质量总体处于轻度污染状态。列入江苏省“十三五”水环境质量目标考核的 50 个地表水断面中，水质达到 II 类断面的比例为 24.0%，III 类为 52.0%，IV 类为 24.0%，无 V 类和劣 V 类断面。

全市主要湖泊水质污染以富营养化为主要特征，主要污染物为总氮和总磷。尚湖水质总体达到Ⅲ类，处于中营养状态；太湖（苏州辖区）、阳澄湖、独墅湖和金鸡湖水质总体达到Ⅳ类，独墅湖处于中营养状态，其余处于轻度富营养化状态。

4.2.3 声环境

根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，2018 年度苏州市声环境质量总体较好。昼间区域声环境总体为二级（较好），夜间区域声环境总体为三级（一般）；昼、夜间道路交通声环境总体均为一级（好）；各类功能区昼、夜间声环境达标情况基本保持稳定。

苏州市区昼间区域声环境质量平均等效声级 54.3 分贝，为二级（较好），夜间区域声环境质量平均等效声级 46.0 分贝，为三级（一般）。社会生活噪声仍是影响市区声环境质量的主要污染源，其余依次为交通噪声、工业噪声和施工噪声。

苏州市区昼间道路交通干线平均等效声级在 60.6-74.8 分贝之间，夜间道路交通干线平均等效声级在 46.1-65.5 分贝之间。昼间道路交通噪声强度为一级（好）、二级（较好）、三级（一般）、四级（较差）、五级（差）分别为 82 条、25 条、10 条、4 条、3 条；夜间道路交通噪声强度为一级（好）、二级（较好）、三级（一般）、四级（较差）、五级（差）分别为 102 条、13 条、7 条、1 条、1 条。

苏州市区 1、2、3 和 4a 类功能区声环境昼间达标率分别为 81.2%、91.7%、100%和 100%，夜间达标率分别为 62.5%、87.5%、100%和 85.0%。

4.2.4 土壤环境

根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，根据国家要求，2018 年度苏州市对全市 6 个土壤背景点位开展监测。监测结果表明，5 个点位的土壤环境质量达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值标准，占总点位数的 83.3%。

4.2.5 生态环境

根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，按照生态环境状况分级标准及相关新规定评价，苏州市生态环境状况指数为 64.5，四市及苏州市区生态环境状况指数范围为 54.9-67.9。除昆山市因被江苏省生态环境厅区域限批、评价等级为一般外，苏州市及其余各地生态环境状况评价等级均为良。

4.2.6 固体废物

2018 年，苏州市全市一般工业固体废物年产生量为 2799.83 万吨，其中综合利用量为 2618.31 万吨，处置量为 180.86 万吨。危险废物年产生量为 156.4 万吨，其中产生企业自行处置量为 30.6 万吨，贮存量为 5.59 万吨，委托处置、利用量为 120.21 万吨。全市 85 家危险废物经营单位共处置危险废物 96.51 万吨，主要处置方式为焚烧、填埋、废液处理、综合利用等。其中综合利用 72.98 万吨，处置 23.53 万吨。2 家医疗废物处置企业共接收医疗废物 11526.7 吨。

4.2.7 污染物总量减排

根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，污染物总量减排方面，2018 年苏州市实施 226 项水污染、1256 项大气污染治理项目，净减排化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物量分别为 0.195 万吨、0.037 万吨、0.092 万吨、0.007 万吨、1.46 万吨、0.55 万吨。经环保部核查、省环保厅核算，认定我市化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、二氧化硫、氮氧化物排放量比 2017 年分别削减 3.10%、2.93%、2.85%、2.89%、4.45%、8.04%，均超额完成省下达的年度减排任务。

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。

5.2 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和规划交通干道敷设，车站风亭（冷却塔）基本位于城市干道绿化带内，沿线声环境主要受城市道路交通噪声影响。

本工程设一段一场，天鹅荡车辆段选址位于东太湖路以南，苏旺路以东地块内，基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建。莫阳停车场选址于京沪高铁以南，太东路以东，苏虞张公路以西，规划南天成路以北的地块。

本工程风亭、冷却塔评价范围内共有噪声敏感点 11 处，其中学校 1 处，护理院 1 处，行政单位 4 处，住宅 5 处。

车辆段评价范围内有噪声敏感点 1 处，为居民区；停车场评价范围内无噪声敏感点。详见表 1.6-4 和表 1.6-5。

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。铁路、内河航道两侧监测点，昼、夜各测量不低于平均运行密度的 1 小时值。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，以及车辆段、停车场厂界外的敏感点，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，学校、医院、机关等单位现状监测点位置布设于教学楼、住院部、办公楼前窗外 1 m。

3、监测结果及评价

(1) 敏感目标现状环境噪声监测结果

本次评价对各敏感目标和拟建车辆段进行声环境现状监测，监测结果如表 5.2-1 所示。

(2) 车辆段、停车场附近敏感点噪声监测结果

拟建天鹅荡车辆段东侧有 1 处敏感点，即杨湾，该敏感目标的现状监测结果如表 5.2-2 所示。莫阳停车场周边无敏感目标。

表 5.2-1 苏州市轨道交通 7 号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	与现有道路距离	备注（现有道路）
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N1	相城区	青龙港路站	苏州大学实验学校幼儿园	I 号风亭	排风亭：15.1 m	1 F	56	-	60	-	/	-	交通噪声，社会生活噪声	蠡太路：28.5 m；修远路：20.8 m	蠡太路、修远路
						3 F	55	-	60	-	/	-			
N2	相城区	富元路站	苏州华相护理院	I 号风亭	新风亭：25.7 m； 排风亭：26.4 m； 活塞风亭 1：30.0 m	2 F	53	47	60	50	/	/	交通噪声，社会生活噪声	澄阳路：37.6 m	澄阳路
						4 F	54	44	60	50	/	/			
						6 F	53	46	60	50	/	/			
N3	相城区	相城区行政中心南站	相城区交通运输局	III 号风亭，冷却塔	活塞风亭 2：28.9 m； 冷却塔 1：25.1 m； 冷却塔 2：25.0 m	2 F	53	-	70	-	/	-	交通噪声，社会生活噪声	澄阳路：36.6 m	澄阳路
						4 F	52	-	70	-	/	-			
N4	相城区	相城区行政中心南站	康锦苑	II 号风亭	排风亭：21.7 m； 活塞风亭 1：20.0 m； 活塞风亭 2：24.4 m	2 F	60	56	70	55	/	1	交通噪声，社会生活噪声	澄阳路：24.0 m	澄阳路
						4 F	56	55	70	55	/	/			

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	与现有道路距离	备注（现有道路）
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
							6 F	59	55	70	55	/	/		
N5	工业园区	扬东路站	泾园新村北区-1	冷却塔	冷却塔 1: 38.5 m; 冷却塔 2: 38.5 m	1 F	60	52	60	50	/	2	交通噪声, 社会生活噪声	泾园路: 7.4 m	泾园路
						3 F	60	51	60	50	/	1			
			泾园新村北区-2	II 号风亭	新风亭: 25.8 m	1 F	60	52	60	50	/	2		泾园路: 8.2 m; 扬东路 59.1 m	泾园路、扬东路
						3 F	60	51	60	50	/	1			
N6	工业园区	扬东路站	泾园新村南区	I 号风亭	排风亭: 24.6 m; 活塞风亭 1: 23.9 m; 活塞风亭 2: 25.3 m	1 F	60	52	60	50	/	2	交通噪声, 社会生活噪声	扬东路: 34.2 m; 泾园路: 8.8 m	扬东路、泾园路
						3 F	58	52	60	50	/	2			
N7	工业园区	扬东路站	天骄花园	冷却塔	冷却塔 1: 32.4 m; 冷却塔 2: 32.4 m	2 F	59	52	60	50	/	2	交通噪声, 社会生活噪声	泾园路: 43.4 m;	泾园路
						4 F	56	51	60	50	/	1			
						6 F	57	49	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	与现有道路距离	备注（现有道路）
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
							8 F	57	50	60	50	/	/		
N8	工业园区	现代大道西站	苏州市工业园区湖西派出所	IV 号风亭，冷却塔	新风亭：28.1 m； 排风亭：17.7 m； 冷却塔 1：15.1 m； 冷却塔 2：15.1 m	1 F	61	-	70	-	/	-	交通噪声，社会生活噪声	星明街：25.3 m	星明街
						3 F	60	-	70	-	/	-			
N9	工业园区	娄葑站	尚品大厦	冷却塔	冷却塔 1：47.1 m	2 F	56	51	70	55	/	/	交通噪声，社会生活噪声	通园路：21.0 m	通园路
						4 F	55	51	70	55	/	/			
						6 F	54	50	70	55	/	/			
						8 F	54	51	70	55	/	/			
N10	工业园区	娄葑站	娄葑派出所	I 号风亭	排风亭：24.3 m； 活塞风亭 1：15.3 m	1 F	61	-	70	-	/	-	交通噪声，社会生活噪声	通园路：11.3 m	通园路
						3 F	61	-	70	-	/	-			
						5 F	60	-	70	-	/	-			

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	与现有道路距离	备注（现有道路）
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N11	吴中区	郭巷站	郭巷城管中队	III 号风亭	活塞风亭 1: 17.1 m; 活塞风亭 2: 21.0 m	1 F	63	-	60	-	3	-	交通噪声, 社会生活噪声	通达路: 10.0 m	通达路
						3 F	62	-	60	-	2	-			

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

表 5.2-2 车辆段、停车场周边敏感点声环境现状监测值单位：dB(A)

编号	行政区	保护目标名称	场站名称	声源及距声源距离	测点位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	备注（临近现有道路）
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
N12	吴中区	杨湾	天鹅荡车辆段	试车线: 56.8 m; 主变电所: 157.6 m; 定修库: 177.0 m	2 F	53	47	60	50	/	/	社会生活噪声	-

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

(3) 拟建车辆段、停车场厂界现状噪声监测结果

在拟建天鹅荡车辆段选址边界处设置 3 个监测点位、在莫阳停车场选址边界处设置 4 个监测点位，用于测量厂界现状噪声，监测结果如表 5.2-3 所示。

表 5.2-3 拟建车辆段、停车场厂界现状噪声监测结果单位：dB(A)

编号	点位名称	主要噪声源	现状值		标准值		超标量	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜
NC1	停车场北边界	社会生活噪声	55	46	60	50	/	/
NC2	停车场南边界	社会生活噪声	53	46	60	50	/	/
NC3	停车场西边界	社会生活噪声	53	46	60	50	/	/
NC4	停车场东边界	社会生活噪声	52	45	60	50	/	/
NC5	车辆段北厂界	社会生活噪声	53	48	60	50	/	/
NC6	车辆段南厂界	社会生活噪声	52	48	60	50	/	/
NC7	车辆段东厂界	社会生活噪声	51	46	60	50	/	/

5.2.3 声环境现状评价

1、噪声源概况

苏州市轨道交通 7 号线整体呈南北走向，主要经过相城区、工业园区、吴中区，线路布设基本沿交通干线路中行走，沿线主要分布有居民区、机关单位、医院、学校、企业等，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：将有条件进行现状监测的点位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 和表 5.2-2 可知，沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 52-63dB(A)，夜间为 44-56dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，

12 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点为郭巷城管中队，超标量为 2-3 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：康锦苑、泾园新村北区、泾园新村南区、天骄花园，超标量为 1-2 dB(A)。

4、车辆段及停车场厂界现状噪声评价

由表 5.2-3 可知，天鹅荡车辆段、莫阳停车场选址区域厂界环境现状噪声昼间为 51-55dB(A)，夜间为 45-48 dB(A)。厂界噪声现状值满足相应声功能区质量标准。

5.3 噪声影响预测评价

5.3.1 预测参数

1、风亭、冷却塔噪声源强

通过分析国内轨道交通噪声源强的实测结果，从而确定本工程的噪声源强。具体如下：

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》，风亭及冷却塔源强如表 5.3-1 和 5.3-2 所示。

表 5.3-1 风亭噪声源强

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
新风亭	距风口当量距离 (3.0 m) 处	63	新风机，风道内装有 2 m 长片式消声器	2019 年：《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究报告》
排风亭	距风口当量距离 (3.5 m) 处	64	排热风机，风道内装有 3 m 长片式消声器	
活塞风亭	距风口当量距离 (4.0 m) 处	63	活塞风亭，风道内装有 3 m 长片式消声器	

表 5.3-2 冷却塔噪声源强

测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
距冷却塔当量距离处 (3 m)	65	低噪声冷却塔	2019 年:《苏州市轨道交通噪声与振动源强测试研究报告》
冷却塔顶部排风扇一倍直径处 (2 m)	71		

2、车辆段及停车场噪声源强

车辆段日常运行的噪声设施有引入线、洗车棚、污水处理站、修车库以及镟轮库、试车线。其中,洗车棚、维修中心、联合检修库等设施仅昼间运行;试车线仅在试车期运行;而车辆段内停车库,行车速度极低(<5km/h),噪声级较小。

停车场内主要固定噪声源的源强参考车辆段中相应参数进行计算。车辆段内主要固定噪声源强如表 5.3-3 所示。

表 5.3-3 车辆段主要固定噪声源源强

声源名称	大架修库	洗车棚	污水处理站	维修中心	变电所	联合检修库	空压机	试车线	镟轮库
距声源距离 (m)	5	5	5	3	1	3	1	7.5	3
声源源强 (dB(A))	75-80	72	72	75	71	73	88	77.9	75
运转情况	间断,偶尔使用	昼间,按 4h 计	昼夜	昼间,按 4h 计	昼夜	昼间,按 4h 计	不定期	昼间	不定期

表 5.3-4 试车线和出入场线噪声源强

线路类别	测点位置	等效声级 (dB(A))	相关条件
试车线	距轨道中心线 7.5 m, 高于轨面 3.5 m	76.1	4 号线, B 型车, 6 节编组, 列车速度 55 km/h, 无缝线路, 碎石道床
出入场线	距轨道中心线 7.5 m, 高于轨面 3.5 m	65	4 号线, B 型车, 6 节编组, 列车速度 15 km/h, 有缝线路, 碎石道床

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、风亭、冷却塔预测模式

（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。

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

式中：

$L_{Aeq,TR}$ —评价时间内预测点处列车运行等效连续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。

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

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

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 —评率 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。

2、列车运行噪声预测方法

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right] \quad (\text{式 5.3-7})$$

式中:

$L_{Aeq,TR}$ —评价时间内预测点处列车运行等效连续A声级, dB(A);

T—规定的评价时间, s;

n — T 时间内列车通过列数;

t_{eq} —列车通过时段的等效时间, s;

$L_{Aeq,Tp}$ —单列车通过时段内预测点处等效连续A声级。按照式5.3-9计算。

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 t_{eq} , 其近似值按(式 5.3-8)计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} (1 + 0.8 \frac{d}{l}) \quad (\text{式 5.3-8})$$

式中:

l —列车长度, m;

v —列车通过预测点的运行速度, m/s;

d —预测点到线路中心线的水平距离, m。

$$L_{Aeq,Tp} = L_{p0} + C_n \quad (\text{式 5.3-9})$$

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_a + C_g + C_b + C_h + C_f \quad (\text{式 5.3-10})$$

式中:

C_v —列车运行噪声速度修正, dB;

C_t —线路和轨道结构修正, dB;

C_d —列车运行辐射噪声几何发散衰减, dB;

C_θ —列车运行噪声垂向指向性修正, dB;

C_a —空气吸收引起的衰减, dB;

C_g —地面效应引起的衰减, dB;

C_b —声屏障插入损失, dB;

C_h —建筑群衰减, dB;

C_f —频率A 计权修正, dB。

(1) 列车运行噪声速度修正, C_v

地铁、轻轨、跨座式单轨交通、现代有轨电车交通的运行噪声速度修正按式 5.3-11、式5.3-12和式5.3-13计算。

当列车运行速度 $v < 35 \text{ km/h}$ 时, 速度修正 C_v 按式5.3-11计算。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-11})$$

式中：

v —列车通过预测点的运行速度，km/h；

v_0 —噪声源强的参考速度，km/h。

当列车运行速度 $35 \text{ km/h} \leq v \leq 160 \text{ km/h}$ 时，速度修正 C_v 按式 5.3-12 和式 5.3-13 计算。

高架线：

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-12})$$

地面线：

$$C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-13})$$

中低速磁浮交通运行噪声速度修正按式（5.3-14）计算。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-14})$$

（2）地铁、轻轨线路和轨道结构修正， C_t

线路和轨道结构修正如下表所示。

表 5.3-5 不同线路和轨道条件噪声修正值

线路类型		噪声修正值 (dB(A))
线路平面圆曲线半径 (R)	$R < 300 \text{ m}$	+8
	$300 \text{ m} \leq R \leq 500 \text{ m}$	+3
	$R > 500 \text{ m}$	+0
有缝线路		+3
道岔和交叉		+4
坡道（上坡，坡度 $> 6\%$ ）		+2

(3) 列车运行噪声几何发散衰减, C_d

列车运行辐射噪声几何发散衰减 C_d 按式 5.3-15 计算。

$$C_d = -10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)} \quad (\text{式 5.3-15})$$

式中:

d_0 —源强点至声源的直线距离, m;

l —列车长度, m;

d —预测点至声源的直线距离, m。

(4) 垂向指向性修正, C_θ

地面线或高架线无挡板结构时:

当 $21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时, 垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.0165 (\theta - 21.5^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-16})$$

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ$ 时, 垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.02 (21.5^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-17})$$

当 $\theta < -10^\circ$ 时, 按照 -10° 进行修正; 当 $\theta > 50^\circ$ 时, 按照 50° 进行修正。

高架线轨面以上有挡板结构或 U 型梁腹板等遮挡时:

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 31^\circ$ 时, 垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.035 (31^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-18})$$

当 $31^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时, 垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.0165 (\theta - 31^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-19})$$

式中:

θ —声源和预测点之间的连线与水平面的夹角, 声源位置为高于轨顶面以上 0.5 m, 预测点高于声源位置角度为正, 预测点低于声源位置角度为负, ($^\circ$)。

当 $\theta < -10^\circ$ 时, 按照 -10° 进行修正; 当 $\theta > 50^\circ$ 时, 按照 50° 进行修正。

跨座式单轨交通辐射噪声垂向分布以轨面为界分为上下两层, 预测时轨顶面

以上和轨顶面以下区域分别采用不同的噪声源强值，不做垂向指向性修正。

(5) 空气吸收引起的衰减, C_a

空气吸收引起的衰减量 C_a 按下式计算。

$$C_a = -\alpha d \quad (\text{式 5.3-20})$$

式中:

α —空气吸收引起的纯音衰减系数, 由GB/T 17247.1查表获得, dB/m;

d —预测点至线路中心线的水平距离, m。

(6) 地面效应引起的衰减, C_g

当声波掠过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时, 地面效应引起的衰减量 C_g 参照GB/T17247.2, 按下式计算。

$$C_g = - \left(4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right) \right) \leq 0 \quad (\text{式 5.3-21})$$

式中:

h_m —传播路程的平均离地高度, m;

d —预测点至线路中心线的水平距离, m。

当声波掠过反射面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面时, 地面效应引起的衰减量 $C_g=0$ 。

(7) 声屏障插入损失, C_b

列车运行噪声按线声源处理, 根据 HJ/T 90 中规定的计算方法, 对于声源和声屏障假定为无限长时, 声屏障顶端绕射衰减按式5.3-22计算, 当声屏障为有限长时, 应根据HJ/T 90中规定的计算方法进行修正。

$$C'_b = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (\text{式 5.3-22})$$

式中:

$C_{b'}$ —声屏障顶端绕射衰减, dB(A);

f —声波频率, Hz;

δ —声程差, m;

c —声波在空气中的传播速度, m/s。

声源与声屏障之间应考虑1次反射声影响, 如图5.3-1所示, 声屏障插入损失 C_b 可按式5.3-23计算。

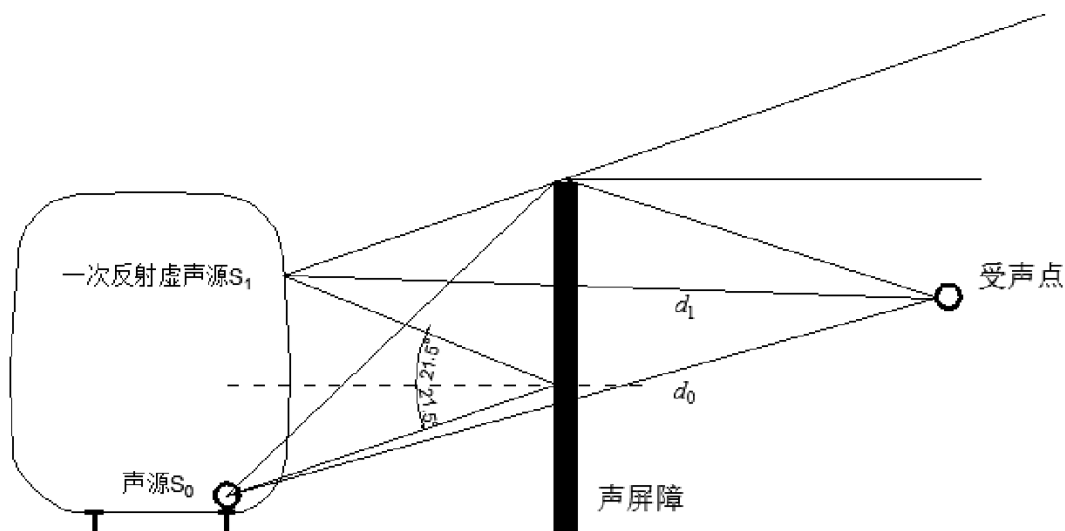


图 5.3-1 声屏障声传播路径

$$C_b = L_r - L_{r0} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{r0} - C_{b0}')} + 10^{0.1 \left(L_{r0} + 10 \lg(1 - \text{NRC}) - 10 \lg \frac{d_1}{d_0} - C_{b1}' \right)} \right) - L_{r0} \quad (\text{式 5.3-23})$$

式中:

C_b —声屏障插入损失, dB;

L_r —安装声屏障后, 受声点处声压级, dB;

L_{r0} —未安装声屏障时, 受声点处声压级, dB;

$C_{b0'}$ —安装声屏障后, 受声点处声源 S_0 顶端绕射衰减, 可参照式5.3-22计算, dB;

NRC—声屏障的降噪系数;

d_1 —受声点至一次反射后虚声源 S_1 直线距离, m;

d_0 —受声点至声源 S_0 直线距离, m;

C_{b1} —安装声屏障后，受声点处一次反射虚声源 S_1 的顶端绕射衰减，可参照式5.3-22计算，dB。

当声源与受声点之间存在遮挡时（如高架线路桥面的遮挡等），受声点位于声影区，此时应参考屏障插入损失方法进行计算。

（8）建筑群衰减， C_h

建筑群衰减应参照GB/T 17247.2 计算，建筑群的衰减 C_h 不超过10 dB时，近似等效连续A 声级按式5.3-24估算。当从受声点可直接观察到城市轨道交通线路时，不考虑此项衰减。

$$C_h = C_{h,1} + C_{h,2} \quad (\text{式 5.3-24})$$

式中 $C_{h,1}$ 按下式计算：

$$C_{h,1} = -0.1Bd_b \quad (\text{式 5.3-25})$$

式中：

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

d_b —通过建筑群的声路线长度，按下式计算， d_1 和 d_2 如图5.3-2所示。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{式 5.3-26})$$

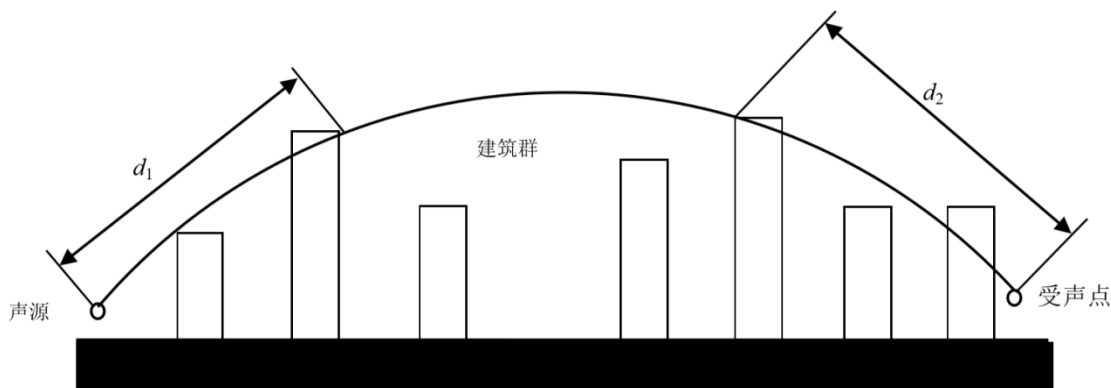


图 5.3-2 建筑群中声传播路径

在城市轨道交通沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，可将附加项 $C_{h,2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $C_{h,2}$ 按下式计算。

$$C_{h,2}=10\lg\left[1-\frac{p}{100}\right] \quad (\text{式 5.3-27})$$

式中：

p —沿城市轨道交通线路纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的城市轨道交通线路长度，其值小于或等于90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 C_h 与地面效应引起的衰减 C_g 通常只需考虑一项最主要的衰减。

对于通过建筑群的声传播，一般应不考虑地面效应引起的衰减 C_g ；但地面效应引起的衰减 C_g （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 C_h 时，则不考虑建筑群插入损失 C_h 。

3、车辆段固定声源设备预测公式

车辆段强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为声源点，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p\text{固}} = L_{p\text{固}0} - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) \quad (\text{式 5.3-28})$$

式中：

$L_{p\text{固}}$ —预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_{p\text{固}0}$ —声源参考位置处的声级，dB(A)；

r —预测点至声源的距离，m；

r_0 —声源至参考点的距离，m；

预测点总的等效 A 声级按照下式计算：

$$L_{Aeq} = 10\lg\left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1p_{\text{固}i}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{背景}}}\right) \quad (\text{式 5.3-29})$$

式中：

L_{Aeq} —预测点总等效A声级，dB(A)；

$L_{p\text{固}i}$ —第*i*种固体设备在预测点处的A声级，dB(A)；

$t_{p\text{固}i}$ —第*i*种固体设备在预测点处的作用时间，s；

$L_{Aeq\text{列车}}$ —列车产生的等效A声级，dB(A)；

$L_{Aeq\text{背景}}$ —预测点处的背景噪声，dB(A)。

4、厂界噪声预测方法

(1) 车场强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为点声源，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{P\text{固}} = L_{P\text{固}0} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad (\text{式 5.3-30})$$

式中：

$L_{P\text{固}}$ —预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_{P\text{固}0}$ —声源参考位置 r_0 处的声级，dB(A)；

r —预测点至声源的距离，m；

r_0 —预测点至声源的距离，m。

(2) 预测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{P\text{固}i}} + 10^{0.1L_{eq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{eq\text{背景}}} \right) \quad (\text{式 5.3-31})$$

式中：

L_{eq} —预测点处总等效连续 A 声级，dB(A)；

$L_{P\text{固}i}$ —第 i 种固定设备在预测点的 A 声级，dB(A)；

$t_{\text{固}i}$ —第 i 种固定设备在预测点的作用时间，s；

$L_{eq\text{列车}}$ —列车通过等效声级，dB(A)；

$L_{eq\text{背景}}$ —预测点处背景噪声，dB(A)。

5.3.3 环控设备噪声预测结果及评价

1、敏感点环境噪声预测结果

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。风亭、冷却塔等设备评价范围内的敏感点噪声预测结果如表 5.3-6 和 5.3-7 所示。预测中冷却塔为低噪声冷却塔。

表 5.3-6 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	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	青龙港路站	苏州大学实验学校幼儿园	I 号风亭	排风亭：15.1 m	1 F	56	-	53	-	58	-	60	-	2	-	/	-	预测达标
						3 F	55	-	53	-	57	-	60	-	2	-	/	-	
N2	相城区	富元路站	苏州华相护理院	I 号风亭	新风亭：25.7 m； 排风亭：26.4 m； 活塞风亭 1：30.0 m	2 F	53	47	52	52	56	53	60	50	3	6	/	3	环控设施运行噪声影响较大
						4 F	54	44	52	52	56	53	60	50	2	9	/	3	
						6 F	53	46	52	52	56	53	60	50	3	7	/	3	
N3	相城区	相城区行政中心南站	相城区交通运输局	III 号风亭，冷却塔	活塞风亭 2：28.9 m； 冷却塔 1：25.1 m； 冷却塔 2：25.0 m；	2 F	53	-	47	-	54	-	70	-	1	-	/	-	预测达标
						4 F	52	-	47	-	53	-	70	-	1	-	/	-	
N4	相城区	相城区行政中心南站	康锦苑	II 号风亭	排风亭：21.7 m； 活塞风亭 1：20.0 m； 活塞风亭 2：24.4 m	2 F	60	56	54	54	61	58	70	55	1	2	/	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
						4 F	56	55	54	54	58	58	70	55	2	3	/	3	
						6 F	59	55	54	54	60	58	70	55	1	3	/	3	
N5	工业园区	扬东路站	泾园新村北区-2	II 号风亭	新风亭：25.8 m	1 F	60	52	46	46	60	53	60	50	0	1	/	3	道路交通噪声、社会生活噪声影响较大
						3 F	60	51	46	46	60	52	60	50	0	1	/	2	
N6	工业园区	扬东路站	泾园新村南区	I 号风亭	排风亭：24.6 m； 活塞风亭 1：23.9 m； 活塞风亭 2：25.3 m	1 F	60	52	53	53	61	56	60	50	1	4	1	6	道路交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响
						3 F	58	52	53	53	59	56	60	50	1	4	/	6	
N8	工业园区	现代大道西站	苏州市工业园区湖西派出所	IV 号风亭，冷却塔	新风亭：28.1 m； 排风亭：17.7 m； 冷却塔 1：15.1 m； 冷却塔 2：15.1 m	1 F	61	-	52	-	62	-	70	-	1	-	/	-	预测达标
						3 F	60	-	52	-	61	-	70	-	1	-	/	-	
N10	工业园区	娄葑站	娄葑派出所	I 号风亭	排风亭：24.3 m； 活塞风亭 1：15.3 m	1 F	61	-	54	-	62	-	70	-	1	-	/	-	预测达标
						3 F	61	-	54	-	62	-	70	-	1	-	/	-	
						5 F	60	-	54	-	61	-	70	-	1	-	/	-	

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	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	
N11	吴中区	郭巷站	郭巷城管中队	III 号风亭	活塞风亭 1：17.1 m； 活塞风亭 2：21.0 m	1 F	63	-	54	-	64	-	60	-	1	-	4	-	道路交通噪声、社会生活噪声影响较大
						3 F	62	-	54	-	63	-	60	-	1	-	3	-	

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，“-”表示无此项。

表 5.3-7 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	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	青龙港路站	苏州大学实验学校幼儿园	I 号风亭	排风亭：15.1 m	1 F	56	-	53	-	58	-	60	-	2	-	/	-	预测达标
						3 F	55	-	53	-	57	-	60	-	2	-	/	-	
N2	相城区	富元路站	苏州华相护理院	I 号风亭	新风亭：25.7 m； 排风亭：26.4 m； 活塞风亭 1：30.0 m	2 F	53	47	52	52	56	53	60	50	3	6	/	3	环控设施运行 噪声影响较大
						4 F	54	44	52	52	56	53	60	50	2	9	/	3	
						6 F	53	46	52	52	56	53	60	50	3	7	/	3	
N3	相城区	相城区行政中心南站	相城区交通运输局	III 号风亭，冷却塔	活塞风亭 2：28.9 m； 冷却塔 1：25.1 m； 冷却塔 2：25.0 m；	2 F	53	-	57	-	58	-	70	-	5	-	/	-	预测达标
						4 F	52	-	57	-	58	-	70	-	6	-	/	-	
N4	相城区	相城区行政中心南站	康锦苑	II 号风亭	排风亭：21.7 m； 活塞风亭 1：20.0 m； 活塞风亭 2：24.4 m	2 F	60	56	54	54	61	58	70	55	1	2	/	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
						4 F	56	55	54	54	58	58	70	55	2	3	/	3	
						6 F	59	55	54	54	60	58	70	55	1	3	/	3	
N5	吴中区	扬东路站	泾园新村北区-1	冷却塔	冷却塔 1：38.5 m； 冷却塔 2：38.5 m	1 F	60	52	53	53	61	56	60	50	1	4	1	6	道路交通噪声、 社会生活噪声、 环控设施运行 噪声均有影响
						3 F	60	51	53	53	61	55	60	50	1	4	1	5	
			泾园新村北区-2	II 号风亭	新风亭：25.8 m	1 F	60	52	46	46	60	53	60	50	0	1	/	3	道路交通噪声、 社会生活噪声 影响较大
						3 F	60	51	46	46	60	52	60	50	0	1	/	2	
N6	吴中区	扬东路站	泾园新村南区	I 号风亭	排风亭：24.6 m； 活塞风亭 1：23.9 m； 活塞风亭 2：25.3 m	1 F	60	52	53	53	61	56	60	50	1	4	1	6	道路交通噪声、 社会生活噪声、 环控设施运行 噪声均有影响
						3 F	58	52	53	53	59	56	60	50	1	4	/	6	
N7	吴中区	扬东路站	天骄花园	冷却塔	冷却塔 1：32.4 m； 冷却塔 2：32.4 m	2 F	59	52	54	54	60	56	60	50	1	4	/	6	环控设施运行 噪声影响较大
						4 F	56	51	54	54	58	56	60	50	2	5	/	6	
						6 F	57	49	54	54	59	55	60	50	2	6	/	5	

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	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	
							8 F	57	50	54	54	59	55	60	50	2	5	/	5
N8	吴中区	现代大道西站	苏州市工业园区湖西派出所	IV 号风亭，冷却塔	新风亭：28.1 m； 排风亭：17.7 m； 冷却塔 1：15.1 m； 冷却塔 2：15.1 m	1 F	61	-	61	-	64	-	70	-	3	-	/	-	预测达标
						3 F	60	-	61	-	64	-	70	-	4	-	/	-	
N9	吴中区	娄葑站	尚品大厦	冷却塔	冷却塔 1：47.1 m	2 F	56	51	48	48	57	53	70	55	1	2	/	/	预测达标
						4 F	55	51	48	48	56	53	70	55	1	2	/	/	
						6 F	54	50	48	48	55	52	70	55	1	2	/	/	
						8 F	54	51	48	48	55	53	70	55	1	2	/	/	
N10	吴中区	娄葑站	娄葑派出所	I 号风亭	排风亭：24.3 m； 活塞风亭 1：15.3 m	1 F	61	-	54	-	62	-	70	-	1	-	/	-	预测达标
						3 F	61	-	54	-	62	-	70	-	1	-	/	-	
						5 F	60	-	54	-	61	-	70	-	1	-	/	-	
N11	吴中区	郭巷站	郭巷城管中队	III 号风亭	活塞风亭 1：17.1 m； 活塞风亭 2：21.0 m	1 F	63	-	54	-	64	-	60	-	1	-	4	-	道路交通噪声、 社会生活噪声 影响较大
						3 F	62	-	54	-	63	-	60	-	1	-	3	-	

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，“-”表示无此项。

2、预测结果及评价

(1) 非空调期预测评价

从表 5.3-6 可以看出，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 53-64 dB(A)，夜间为 52-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-3 dB(A)，夜间较现状增加 1-9 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-4 dB(A)，夜间超标 2-6 dB(A)。

车站周边 2 类区共 11 处预测点，其中 4 处夜间不对标。昼间预测值为 56-64 dB(A)，夜间预测值为 52-56 dB(A)；噪声增量昼间为 0-3 dB(A)，夜间为 1-9 dB(A)；昼间有 3 个预测点位超标，超标量为 1-4 dB(A)，夜间 7 个预测点位全部超标，超标量为 2-6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 10 处预测点，其中 7 处夜间不对标。昼间预测值为 53-62 dB(A)，夜间预测值为 58 dB(A)；噪声增量昼间为 1-2 dB(A)，夜间为 2-3 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有 3 个预测点位超标，超标量为 3 dB(A)。

非空调期不同声功能区超标情况统计结果如表 5.3-8 所示。

表 5.3-8 非空调期预测点超标状况统计表

项目		2 类		4a 类	
		昼	夜	昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	64	56	62	58
	最小值	56	52	53	58
预测点数量 (个)		11	7	10	3
超标数量 (个)		3	7	0	3
噪声增量	最大值	3	9	2	3
	最小值	0	1	1	2
超标量	最大值	4	6	-	3
	最小值	1	2	-	3

(2) 空调期预测评价

从表 5.3-7 可以看出，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 55-64 dB(A)，夜间为 52-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-6 dB(A)，夜间较现状增加 1-9 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-4 dB(A)，夜间超标 2-6 dB(A)。

车站周边 2 类区共 17 处预测点，其中 4 处夜间不对标。昼间预测值为 56-64 dB(A)，夜间预测值为 52-56 dB(A)；噪声增量昼间为 0-3 dB(A)，夜间为 1-9 dB(A)；预测点中有 5 个预测点昼间超标，超标量为 1-4 dB(A)，夜间的 13 个预测点位全部超标，超标量为 2-6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 14 处预测点，昼间预测值为 55-64 dB(A)，夜间预测值为 52-58 dB(A)；噪声增量昼间为 1-6 dB(A)，夜间为 2-3 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有 3 个预测点位超标，超标量为 3 dB(A)。

空调期不同声功能区超标情况统计结果如表 5.3-9 所示。

表 5.3-9 空调期预测点超标状况统计表

项目		2 类		4a 类	
		昼	夜	昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	64	56	64	58
	最小值	56	52	55	52
预测点数量 (个)		17	13	14	7
超标数量 (个)		5	13	0	3
噪声增量	最大值	3	9	6	3
	最小值	0	1	1	2
超标量	最大值	4	6	-	3
	最小值	1	2	-	3

3、风亭、冷却塔的噪声防护距离

风亭、冷却塔的噪声防护距离应按照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）中“表 29.3.4”进行控制，各类功能区敏感建筑的控制距离及噪声限值如表 5.3-10 所示。

表 5.3-10 风亭、冷却塔距各类区域敏感点的控制距离及噪声限值

声环境功能区类别	各环境功能区敏感点	风亭、冷却塔边界与敏感建筑的水平间距（m）	噪声限值（dB(A)）	
			昼间	夜间
1 类	居住、医疗、文教、科研区的敏感点	≤30	55	45
2 类	居住、商业、工业混合区的敏感点	≤20	60	50
3 类	工业区的敏感点	≤10	65	55
4 类	城市轨道交通两侧区域（地下线）的敏感点	≤10	70	55

针对本工程实际，并结合轨道交通在设计中风亭和冷却塔可能存在多种组合形式的特点，本次评价按不同声功能区的要求，分别预测相应的达标距离，分析结果如表 5.3-11 所示。

表 5.3-11 不同风亭、冷却塔组合的噪声防护距离单位：m

声源	声源类型	4a 类		3 类		2 类		1 类	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
冷却塔	低噪声冷却塔	*	19.5	5.4	19.5	10.3	37.1	19.5	70.3
	超低噪声冷却塔	*	10.3	*	10.3	5.4	19.5	10.3	37.1
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、活塞风亭设置 3 m 长消声器	*	18.9	5.3	18.9	10.0	35.8	18.9	67.8
	新风亭设置 2 m 长消声器，排风亭、活塞风亭设置 4 m 长消声器	*	9.8	*	9.8	5.2	18.6	9.8	35.2
新风亭 + 排风亭 + 活塞/机械风亭 + 冷却塔	新风亭设置 2 m 长消声器，排风亭、活塞风亭设置 3 m 长消声器，低噪声冷却塔	*	28.2	7.9	28.2	14.9	53.5	28.2	101.5
	新风亭设置 2 m 长消声器，排风亭、活塞风亭设置 4 m 长消声器，低噪声冷却塔	*	22.5	6.3	22.5	11.9	42.7	22.5	80.9

声源	声源类型	4a 类		3 类		2 类		1 类	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
新风亭 + 排风亭 + 活塞/机械风亭 + 超低噪声冷却塔	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风亭设置 3 m 长消声器, 超低噪声冷却塔	*	22.2	6.2	22.2	11.7	42.0	22.2	79.7
新风亭 + 超低噪声冷却塔	新风亭设置 2 m 长消声器, 排风亭、活塞风亭设置 4 m 长消声器, 超低噪声冷却塔	*	14.8	*	14.8	7.8	28.0	14.8	53.1

注：“*”表示在风亭百叶窗外即可达标。

由表 5.3-11 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 4a、2、1 类区噪声达标防护距离分别为 18.9 m、35.8 m、67.8 m; 空调期采用低噪声冷却塔, 风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 28.2 m、53.5 m、101.5 m; 空调期采用低噪声冷却塔、风亭区 (活塞风亭+排风亭) 消声器加长至 4 m 后, 风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 22.5 m、42.7 m、80.9 m; 空调期采用超低噪声冷却塔, 风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 23.0 m、43.6 m、82.7 m; 空调期采用超低噪声冷却塔、风亭区 (活塞风亭+排风亭) 消声器加长至 4 m 后, 风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 14.8 m, 28.0 m, 53.1 m。

由此可见, 为减少工程拆迁量, 节约城区土地资源, 选用低噪声环控设备或“防治结合”的噪声治理方案, 可有效控制地下车站周边噪声影响, 现提出如下建议:

(1) 噪声源不宜密集布置;

(2) 1 类声环境功能区尽量不将风亭组和冷却塔设置在一起; 位于 1 类声环境功能区的冷却塔需采用超低噪声冷却塔或采用具有同等效果的制冷设施; 且风亭内的消声器需加长至 4 m 或采用具有同等效果的消声措施。

5.3.4 车辆段、停车场厂界噪声预测结果

1、敏感点处噪声预测结果及评价

天鹅荡车辆段选址于东太湖路以南, 苏旺路以东地块内, 基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建。扩建后车辆段占地最长处约 1060 m, 最宽处约 400 m, 新增用地

面积 22.8 ha，扩建后总占地面积约 34.4 ha；段内地势平坦，现状主要为大棚及水田，有少部分工厂，段址中部有一条河流东西向横贯。选址内拆迁面积约 8357 m²，主要为机械器具厂。选址厂界东侧为杨湾村。

天鹅荡车辆段功能定位为定修段，主要任务为：承担全线部分配属车辆的运用、停放、列检、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作；承担全线配属车辆的定修、临修及双周三月检工作；承担全线事故列车的救援工作；承担折返站乘务司机换班及派出列检的工作；承担段内设备、机具的维修和调机、工程车等的整备及维修工作；负责车辆段、停车场的行政管理和技术管理。

莫阳停车场选址于京沪高铁以南，太东路以东，苏虞张公路以西，规划南天成路以北的地块，停车场占地宽约 260 m，长约 1000 m，占地面积约 16.5 ha。

莫阳停车场选址区域周边控制性因素较多：场址东部有 110 kV 高压线，南北向横穿停车场咽喉，需要对高压线进行迁移；南侧为南天成路西延，正在实施；此外，段址内水系发达，有 1 条宽约 20 m 的河流南北向穿越停车场咽喉区，1 条宽约 30 m 的河流自西北向东南穿越停车场，场址内部水塘众多，清淤回填工程量较大。

莫阳停车场主要任务包括：担负本场配属车辆的运用、停放、清洗、消毒等日常维修保养及运用技术交接等任务；设置维修工区，承担 7 号线部分线路、轨道、桥梁、隧道及建构筑物的维护保养及部分机电系统和设备的维护保养；承担本场物资、设备的管理和供应工作。

类比《苏州市轨道交通一号线工程竣工环境保护验收调查报告》相关调查结论，试车线、出入线段列车通过的突发噪声最大值符合相应突发噪声标准要求，对外环境影响较小。

天鹅荡新建试车线线路为地面形式，设计初期、近期和远期试车密度分别为 6 次/小时、8 次/小时和 10 次/小时（列车来回为一次试车）。在车辆段各类噪声源中，以进出库列车运行、鸣笛噪声对外环境影响较明显，而固定声源设备设在车间或厂房内，并且具有衰减较快的特点，因此对外环境影响不大。运营期车辆段及停车场周边敏感点噪声预测结果如下表所示，莫阳停车场周边无噪声敏感点。

表 5.3-12 天鹅荡车辆段周围敏感点噪声预测结果（采取措施前）单位：dB(A)

编号	行政区	保护目标名称	场站名称	声源及距声源距离	运营时期	预测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		超标原因
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N12	吴中区	杨湾	天鹅荡车辆段	试车线：56.8 m； 主变电所：157.6 m； 定修库：177.0 m；	初期	2 F	53	47	51	27	55	47	60	50	2	0	/	/	预测达标
					近期	2 F	53	47	51	27	55	47	60	50	2	0	/	/	
					远期	2 F	53	47	52	27	56	47	60	50	3	0	/	/	

注：1、贡献值为环控设施、固定设施等运行时的噪声。

2、“/”表示达标。

3、预测工况为暂未采取相应环保措施工况。

由上表可知，工程建成后，天鹅荡车辆段周边共存在 1 处敏感点，即位于车辆段东侧的杨湾，在未采取相应环保措施时，初期、近期、远期昼间噪声预测量为 55-56 dB(A)，夜间噪声预测量为 47 dB(A)，均达到相应标准。

2、停车场厂界噪声预测结果及评价

运营期莫阳停车场厂界噪声预测结果如表 5.3-13 所示。

表 5.3-13 莫阳停车场厂界噪声预测结果（采取措施前）单位：dB(A)

相对位置及距声源最近距离	设计年度	厂界噪声贡献值		厂界噪声标准值		厂界噪声超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北厂界外 1m (距周月检库 50.1m, 距停车列检库 80.2m, 距污水处理站 104.3m, 距洗车库 39.5m, 距主变电所 76.1m, 距出入场线 28.6 m)	初期	57	53	60	50	/	3
	近期	58	54			/	4
	远期	59	55			/	5
南厂界外 1m (距停车列检库 35.4m, 距污水处理站 35.4m, 距洗车库 72.6m, 距主变电所 24.4m, 距周月检库 158.6 m, 距出入场线 88.2 m)	初期	52	49	60	50	/	/
	近期	53	50			/	/
	远期	53	50			/	/
西厂界外 1m (距停车列检库 35.4m, 距周月检库 167.4 m)	初期	50	-	60	50	/	-
	近期	50	-			/	-
	远期	50	-			/	-
东厂界外 1m (距主变电所 193.3m)	初期	25	25	60	50	/	/
	近期	25	25			/	/
	远期	25	25			/	/

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

由上表可知，工程建成后，在未采取相应环保措施时，莫阳停车场厂界噪声贡献值昼间为 25-59 dB(A)，夜间为 25-55dB(A)。除北厂界初期、近期、远期夜间分别超标 3、4、5 dB(A)外，南、西、东厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

3、车辆段厂界噪声预测结果及评价

运营期天鹅荡车辆段厂界噪声预测结果如下表所示。

表 5.3-14 天鹅荡车辆段厂界噪声预测结果（采取措施前）单位：dB(A)

相对位置及距声源最近距离	设计年度	厂界噪声贡献值		厂界标准值		厂界噪声超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
北厂界外 1m (距定临修库 157.8 m, 距主变电所 69.8m)	初期	50	34	60	50	/	/
	近期	50	34			/	/
	远期	50	34			/	/
南厂界外 1m (距停车列检库 18.1m; 距周月检库 150.6m)	初期	58	-	60	50	/	-
	近期	58	-			/	-
	远期	58	-			/	-
东厂界外 1m (距试车线 10.5 m, 距主变电所 112.3m, 距镗轮库 16.3m, 距定临修库 126.0 m, 距停车列检库 91.9m, 距周月检库 61.9m)	初期	61	30	60	50	1	/
	近期	61	30			1	/
	远期	62	30			2	/

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

由上表可知，工程建成后，在未采取相应环保措施时，天鹅荡车辆段各厂界噪声贡献值昼间为 50-62dB(A)，夜间为 30-34dB(A)。除东厂界初期、近期、远

期昼间预测超标外（超标量分别为 1、1、2 dB(A)），北厂界和南厂界噪声预测值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

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 5.3-11 中的噪声防护距离尽量远离噪声敏感点，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 10dB(A)以上，超低噪声冷却塔比普通冷却塔低 15dB(A)以上。

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 7190.1-2008 规定的噪声指标。GB/T 7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 GB/T 7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标

名义冷却流量 (m ³ /h)	噪声指标			
	P 型	D 型	C 型	G 型
30	68.0	60.0	55.0	70.0
50	68.0	60.0	55.0	70.0
75	68.0	62.0	57.0	70.0
100	69.0	63.0	58.0	75.0
150	70.0	63.0	58.0	75.0
200	71.0	65.0	60.0	75.0
300	72.0	66.0	61.0	75.0
400	72.0	66.0	62.0	75.0

在下一步设计中，应落实源强测试时的消声器长度要求，或选择具有同等降噪效果的消声措施；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。

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 5.3-11 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 18mm 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 2-5dB(A), 轰鸣声降低 2-6dB(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 5-6dB(A)。

(3) 车辆段的运营管理

加强综合基地的运营管理、提高司乘人员的环保意识, 控制鸣笛; 禁止夜间进行高噪声车间的生产作业。

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 15m。

(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 20dB(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 10dB(A)左右。此外，尽量加大风道的表面积，并贴吸声材料；出口处设置消声百叶，优化消声百叶几何断面，降低气流噪声等措施可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表 5.4-2 所示。

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	声源	距声源距离	监测位置	现状值		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	措施名称	位置	数量	投资(万)	
N1	相城区	青龙港路站	苏州大学实验学校幼儿园	I 号风亭	排风亭：15.1 m	1 F	56	-	58		60	-	2	-	/	-	-	-	-	-	-
						3 F	55	-	57		60	-	2	-	/	-					
N2	相城区	富元路站	苏州华相护理院	I 号风亭	新风亭：25.7 m； 排风亭：26.4 m； 活塞风亭 1：30.0 m	2 F	53	47	54	50	60	50	1	3	/	/	排风亭、活塞风亭消声器加长至 4m，或采用具有同等效果的消声措施	排风亭、活塞风亭	排风亭 1 处，活塞风亭 2 处	30	措施后噪声预测达标
						4 F	54	44	55	49	60	50	1	5	/	/					
						6 F	53	46	54	50	60	50	1	4	/	/					
N3	相城区	相城区行政中心南站	相城区交通运输局	III 号风亭，冷却塔	活塞风亭 2：28.9 m； 冷却塔 1：25.1 m； 冷却塔 2：25.0 m；	2 F	53	-	58		70	-	5	-	/	-	-	-	-	-	-
						4 F	52	-	58		70	-	6	-	/	-					
N4	相城区	相城区行政中心南站	康锦苑	II 号风亭	排风亭：21.7 m； 活塞风亭 1：20.0 m； 活塞风亭 2：24.4 m	2 F	60	56	60	56	70	55	0	0	/	1	排风亭、活塞风亭消声器加长至 4m，或采用具有同等效果的消声措施	排风亭、活塞风亭	排风亭 1 处，活塞风亭 2 处	30	措施后噪声维持现状
						4 F	56	55	56	55	70	55	0	0	/	/					措施后噪声预测达标
						6 F	59	55	59	55	70	55	0	0	/	/					
N5	工业园区	扬东路站	泾园新村北区-1	冷却塔	冷却塔 1：38.5 m； 冷却塔 2：38.5 m	1 F	60	52	60	52	60	50	0	0	/	2	采用超低噪声冷却塔并加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	冷却塔 1 组，隔声罩 1 组	105	措施后噪声维持现状
						3 F	60	51	60	51	60	50	0	0	/	1					
		泾园新村北区	II 号风亭		新风亭：25.8 m	1 F	60	52	60	52	60	50	0	0	/	2	新风亭消声器加长至	新风亭	新风亭 1 处	10	措施后噪声维持现

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	声源	距声源距离	监测位置	现状值		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	措施名称	位置	数量	投资(万)	
							3 F	60	51	60	51	60	50	0	0	/	1	3m,或采用具有同等效果的消声措施			
N6	工业园区	扬东路站	泾园新村南区	I 号风亭	排风亭：24.6 m； 活塞风亭 1：23.9 m； 活塞风亭 2：25.3 m	1 F	60	52	60	52	60	50	0	0	/	2	排风亭、活塞风亭消声器加长至 4m，并在排风亭排风口处设消声百叶，或采用具有同等效果的消声措施	排风亭、活塞风亭	排风亭 1 处，活塞风亭 2 处	40	措施后噪声维持现状
						3 F	58	52	58	52	60	50	0	0	/	2					
N7	工业园区	扬东路站	天骄花园	冷却塔	冷却塔 1：32.4 m； 冷却塔 2：32.4 m	2 F	59	52	59	52	60	50	0	0	/	2	采用超低噪声冷却塔并加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施	冷却塔	冷却塔 1 组，隔声罩 1 组	与泾园新村北区-1 措施相同，费用已包含	措施后噪声维持现状
						4 F	56	51	56	51	60	50	0	0	/	1					措施后噪声预测达标
						6 F	57	49	57	49	60	50	0	0	/	/					
						8 F	57	50	57	50	60	50	0	0	/	/					
N8	工业园区	现代大道西站	苏州市工业园区湖西派出所	IV 号风亭，冷却塔	新风亭：28.1 m； 排风亭：17.7 m； 冷却塔 1：15.1 m； 冷却塔 2：15.1 m	1 F	61	-	64	-	70	-	3	-	/	-					
						3 F	60	-	63	-	70	-	3	-	/	-					
N9	工业园区	娄葑站	尚品大厦	冷却塔	冷却塔 1：47.1 m	2 F	56	51	57	53	70	55	1	2	/	/					
						4 F	55	51	56	53	70	55	1	2	/	/					
						6 F	54	50	55	52	70	55	1	2	/	/					
						8 F	54	51	55	53	70	55	1	2	/	/					
N10	工业园区	娄葑站	娄葑派出所	I 号风亭	排风亭：24.3 m； 活塞风亭 1：15.3 m	1 F	61	-	62	-	70	-	1	-	/	-					
						3 F	61	-	62	-	70	-	1	-	/	-					
						5 F	60	-	61	-	70	-	1	-	/	-					

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	声源	距声源距离	监测位置	现状值		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	措施名称	位置	数量	投资(万)	
N11	吴中区	郭巷站	郭巷城管中队	III 号风亭	活塞风亭 1：17.1 m； 活塞风亭 2： 21.0 m	1 F	63	-	63	-	60	-	0	-	3	-	活 塞 风 亭 消 声 器 加 长 至 4m, 或 采 用 具 有 同 等 效 果 的 消 声 措 施	活塞风亭	活塞风亭 2 处	20	措 施 后 噪 声 维 持 现 状
						3 F	62	-	62	-	60	-	0	-	2	-					

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。

由上述表格可知，对富元路站（I 号风亭）、相城区行政中心南站（II 号风亭）、扬东路站（I 号风亭、II 号风亭、冷却塔）、郭巷站（III 号风亭）共 4 个车站的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；建议扬东路站采用超低噪声冷却塔，并在冷却塔外加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施。因此，风亭消声措施共需投资 130 万元，冷却塔投资 105 万。

此外，由于 1 类声环境功能区声环境质量要求较高，为减少工程拆迁量，节约城区土地资源，选用低噪声环控设备或“防治结合”的噪声治理方案，可有效控制地下车站周边噪声影响，建议：（1）位于 1 类声功能区的噪声源不宜密集布置；（2）位于 1 类声功能区的冷却塔需采用超低噪声冷却塔或采用具有同等效果的制冷设施；且风亭内的消声器需加长至 4 m 或采用具有同等效果的消声措施。1 类声环境功能区车站环控设施降噪投资如下表所示。

表 5.4-3 苏州市 7 号线 1 类声环境功能区车站环控设施降噪投资表

车站名称	风亭投资	冷却塔投资	合计
现代大道西站	60	75	135
总计			135

由上表可知，对 1 类声功能区的车站环控设施采取降噪措施共需增加投资约 135 万。

综上所述，风亭消声措施共需投资 190 万元，冷却塔投资 180 万。

2、车辆段、停车场噪声防治措施

车辆段噪声以进出库列车运行、鸣笛噪声、试车线列车运行等对外环境影响较显著；咽喉区一般小半径曲线较多，列车通过咽喉区速度一般在 15-20 km/h。试车线由于使用较少，以偶发噪声为主，但噪声声级高；小半径曲线地段以低频轮轨噪声和尖啸噪声为主；道岔区由于导曲线半径小，轮轨噪声也较大。固定声源设备设在车间或厂房内，并且具有衰减较快的特点，因此对外环境影响不大。

试车线位于天鹅荡车辆段东侧，距离东厂界 10.5 m，且车辆段内设置的主变电所、停车列检库等设施对东厂界也会产生噪声影响，导致在未采取相关环保措施时东厂界初期、近期、远期昼间预测分别超标 1、1、2 dB(A)。因此，需在天

鹅荡车辆段试车线靠近东厂界侧设置 3 m 高声屏障，计 1012 米，共需增加环保投资约 506 万。

莫阳停车场出入场线距北厂界最近距离为 28.6 m，且停车场内设置的洗车库、周月检库等对北厂界也有影响，导致在未采取相关环保措施时北厂界初期、近期、远期夜间预测分别超标 3、4、5 dB(A)。因此，需在莫阳停车场出入场线地面段靠近北厂界侧设置 3m 高声屏障，增加环保投资约 150 万。

为缓减工程实施带来的噪声影响，建议在设备选型时应选择低噪声设备；对高噪声设备如水泵、空压机等加设减振降噪措施；车场内禁止夜间进行高噪声车间的生产作业。

3、工程降噪措施汇总

本工程降噪措施投资如下表所示。

表 5.4-4 苏州市轨道交通 7 号线降噪措施汇总表

措施类别	措施内容	适用范围或保护对象		降噪效果	风亭编号	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，部分活塞、排风亭消声器加长至 4 m、部分新风亭加长至 3 m，部分风亭后加消声百叶，或采用具有同等效果的消声措施	富元路站	苏州华相护理院	降低风亭噪声 10-15 dB(A)	I 号风亭	30
		相城区行政中心南站	康锦苑		II 号风亭	30
		扬东路站	泾园新村北区-2		II 号风亭	10
			泾园新村南区		I 号风亭	40
		郭巷站	郭巷城管中队		III 号风亭	20
	采用超低噪声冷却塔，并在冷却塔外加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施	扬东路站	泾园新村北区-1、天骄花园	降低冷却塔噪声 15 dB(A)	-	105
1 类区	风亭采用加强消声处理的措施	现代大道西站			I-IV 号风亭	60
	采用超低噪声冷却塔				冷却塔	75
天鹅荡车辆段	安装声屏障	东厂界				506
莫阳停车场	安装声屏障	北厂界				150
合计						1026

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，项目沿线环境噪声昼间为 52-63dB(A)，夜间为 44-56dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，12 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点为郭巷城管中队，超标量为 2-3 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：康锦苑、泾园新村北区、泾园新村南区、天骄花园，超标量为 1-2 dB(A)。

天鹅荡车辆段、莫阳停车场厂界处环境现状噪声昼间为 51-55 dB(A)，夜间为 45-48 dB(A)。厂界噪声现状值满足相应声功能区质量标准。

5.5.2 预测评价

1、环控设备噪声预测结果及评价

非空调期：在未采取相应环保措施时，风亭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 0-3 dB(A)，夜间较现状增加 1-9 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-4 dB(A)，夜间超标 2-6 dB(A)。

车站周边 2 类区共 11 处预测点，昼间预测值为 56-64 dB(A)，夜间预测值为 52-56 dB(A)；噪声增量昼间为 0-3 dB(A)，夜间增量为 1-9 dB(A)；昼间有 3 个预测点位超标，超标量为 1-4 dB(A)，夜间有 7 个预测点位超标，夜间超标量为 2-6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 10 处预测点，昼间预测值为 53-62 dB(A)，夜间预测值为 58 dB(A)；噪声增量昼间为 1-2 dB(A)，夜间增量为 2-3 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有 3 个预测点位超标，超标量为 3 dB(A)。

空调期：在未采取相应环保措施时，风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为 55-64 dB(A)，夜间为 52-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-6 dB(A)，夜间较现状增加 1-9 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-4 dB(A)，夜间超标 2-6 dB(A)。

车站周边 2 类区共 17 处预测点，昼间预测值为 56-64 dB(A)，夜间预测值为 52-56 dB(A)；噪声增量昼间为 0-3 dB(A)，夜间增量为 1-9 dB(A)；预测点中有 5 个预测点昼间超标，超标量为 1-4 dB(A)，夜间有 13 个预测点位超标，夜间超标量为 2-6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 14 处预测点，昼间预测值为 55-64 dB(A)，夜间预测值为 52-58 dB(A)；噪声增量昼间为 1-6 dB(A)，夜间增量为 2-3 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有 3 个预测点位超标，超标量为 3 dB(A)。

2、车辆段、停车场周边敏感点声环境预测结果

天鹅荡车辆段周边共存在 1 处敏感点，即位于车辆段东侧的杨湾，在未采取相应环保措施时，初期、近期、远期昼间噪声预测量为 55-56 dB(A)，夜间噪声预测量为 47 dB(A)，均达到相应标准。莫阳停车场周边无敏感点。

3、车辆段、停车场厂界噪声预测结果

工程建成后，莫阳停车场厂界噪声贡献值昼间为 25-59 dB(A)，夜间为 25-55 dB(A)。在未采取相关环保措施时，除北厂界初期、近期、远期夜间预测分别超标 3、4、5 dB(A)外，南、西、东厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

工程建成后，天鹅荡车辆段各厂界噪声贡献值昼间为 50-62dB(A)，夜间为 30-34dB(A)。在未采取相关环保措施时，除东厂界初期、近期、远期昼间均超标外（预测超标量分别为 1、1、2 dB(A)），北厂界和南厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

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，风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 18.9 m、35.8 m、67.8 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

(1) 地下区段噪声治理措施

对富元路站（I 号风亭）、相城区行政中心南站（II 号风亭）、扬东路站（I 号风亭、II 号风亭、冷却塔）、郭巷站（III 号风亭）共 4 个车站的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；建议扬东路站采用超低噪声冷却塔，并在冷却塔外加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施。

综上，风亭消声措施共需投资 130 万元，冷却塔投资 105 万。此外，对 1 类声环境功能区的车站环控设施采取降噪措施共需增加投资约 135 万。

(2) 车辆基地噪声治理措施

(a) 车场内禁止夜间进行高噪声车间的生产作业；

(b) 在天鹅荡车辆段试车线靠近东厂界侧设置 3 m 高声屏障，需增加环保投资 506 万。在莫阳停车场出入场线地面段靠近北厂界侧设置 3m 高声屏障，增加环保投资约 150 万。

6 振动环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价范围

根据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江苏康达检测技术股份有限公司承担。

(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 AWA6256B 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 5s，每次测量时间不少于 1000s，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 $VL_{Z_{10}}$ 作为评价值。

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 52 个振动敏感点。本次选择 42 处具有代表性的振动环境保护目标进行振动现状监测，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 0.5m 处（要求硬质地面）。

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

沿线敏感点环境振动现状监测结果如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 苏州市轨道交通 7 号线工程振动敏感点现状监测表

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源
						左线	右线			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	相城区	会展中心站-青龙港路站	建发泐誉雅苑	地下线	左侧	19.8	33.8	V1	室外	65.34	60.34	75	72	-	-	修远路
2			优步水岸花园	地下线	右侧	27.0	13.0	V2	室外	68.04	60.14	75	72	-	-	修远路
3		富元路站-蠡塘河路站	正源悦庭	地下线	右侧	49.3	35.3	V3	室外	67.74	66.64	75	72	-	-	澄阳路
4			当代万国墅	地下线	右侧	48.0	34.0	V4	室外	65.94	61.34	75	72	-	-	澄阳路
5			美特科技（苏州）有限公司员工宿舍	地下线	左侧	46.5	60.5	V5	室外	63.34	56.64	75	72	-	-	澄阳路
6		相城区行政中心北站-相城区行政中心南站	南亚花园	地下线	左侧	38.9	52.9	V6	室外	65.94	60.04	75	72	-	-	澄阳路
7			鑫鑫国际	地下线	右侧	47.6	33.6	V7	室外	68.34	62.74	75	72	-	-	澄阳路
8			康锦苑	地下线	左侧	31.5	48.5	V8	室外	62.44	57.64	75	72	-	-	澄阳路
9		相城区行政中心南站-白荡南站	尊园雅居	地下线	右侧	21.1	4.1	V9	室外	64.94	54.24	75	72	-	-	尊园路
10		白荡南站-扬东路站	曹庄村 1	地下线	下穿	0	0	V10	室外	67.84	61.24	75	72	-	-	无
11			曹庄村 2	地下线	下穿	0	0	V11	室外	64.14	59.74	75	72	-	-	无
12	茅山堂		地下线	下穿	0.4	0	V12	室外	68.14	65.84	75	72	-	-	无	
13	工业园区	白荡南站-扬东路站	天骄花园	地下线	右侧	33.7	19.7	V13	室外	64.14	60.34	75	72	-	-	泾园路
14			泾园新村北区	地下线	左侧	25.4	39.4	V14	室外	57.54	54.94	75	72	-	-	泾园路
15			扬东路站-扬华路站	日兴花园	地下线	右侧	24.5	7.7	V15	室外	60.44	58.64	75	72	-	-
16		扬华路站-现代大道西站	苏州工业园区疾病防治中心	地下线	右侧	56.8	34.8	V16	室外	63.04	/	70	/	-	/	苏虹西路/星明街立交
17			东方花园	地下线	右侧	40.3	23.3	V17	室外	57.44	51.94	75	72	-	-	星明街
18			万杨香樟公寓	地下线	左侧	25.2	42.2	V18	室外	54.74	54.64	75	72	-	-	星明街
19		现代大道西站-中央公园站	华庭苑	地下线	右侧	39.9	22.9	V19	室外	58.64	51.84	75	72	-	-	星明街
20			都市花园	地下线	左侧	31.0	48.0	V20	室外	61.34	58.94	75	72	-	-	星明街
21			贵都花园	地下线	右侧	34.4	20.4	V21	室外	60.34	52.24	75	72	-	-	星明街
22		中央公园站-中新大道西站	宜家公寓	地下线	右侧	66.3	52.3	V22	室外	57.24	53.74	75	72	-	-	星明街
23			苏都花园	地下线	左侧	10.1	24.1	V23	室外	64.24	52.84	75	72	-	-	星明街
24			苏州工业园区星海小学	地下线	左侧	38.4	52.4	V24	室外	59.44	/	70	/	-	/	星明街/苏茜路
25		通园路站-娄葑站	独墅苑东区	地下线	左侧	7.5	19.5	V25	室外	64.44	54.74	75	72	-	-	通园路

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	方位	相对距离（m）		测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源
						左线	右线			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
26			独墅苑西区	地下线	右侧	41.4	29.4	V26	室外	62.84	50.54	75	72	-	-	通园路
27			欧洲花园	地下线	左侧	9.1	23.1	V27	室外	60.14	52.14	75	72	-	-	通园路
28			朗琴湾花园	地下线	左侧	13.8	27.8	V28	室外	60.54	48.64	75	72	-	-	通园路
29			娄葑站-东兴路西站	娄葑街道办事处	地下线	左侧	11.6	25.6	V29	室外	58.04	/	75	/	-	/
30		城市经典		地下线	右侧	51.5	37.5	V30	室外	60.54	48.34	75	72	-	-	通园路
31		莱茵花园		地下线	左侧	13.1	27.1	V31	室外	63.14	60.54	75	72	-	-	通园路
32		和融优山美地公馆		地下线	右侧	48.0	34.0	V32	室外	62.14	56.64	75	72	-	-	通园路
33		锦城之星		地下线	左侧	24.3	37.3	V33	室外	61.94	59.84	75	72	-	-	通园路
34		群星苑一区		地下线	右侧	50.9	36.9	V34	室外	59.24	56.64	75	72	-	-	通园路
35		吴中区	林家潭路站-郭巷站	西浜（通达路东）	地下线	左侧	9.2	25.2	V35	室外	69.44	55.04	75	72	-	-
36	西浜（通达路西）			地下线	右侧	26.2	10.2	V36	室外	66.44	62.34	75	72	-	-	通达路
37	郭巷城管中队			地下线	左侧	17.5	33.5	V37	室外	67.34	/	75	/	-	/	通达路
38	郭巷站-尹中路南站		郭巷双浜社区	地下线	右侧	29.3	13.3	V38	室外	65.84	58.24	75	72	-	-	通达路
39			嘉彰科技(苏州)有限公司员工宿舍(东区)	地下线	左侧	20.4	36.4	V39	室外	61.74	49.74	75	72	-	-	通达路
40	枫津路站-终点		朱家上	地下线	右侧	42.8	28.8	V40	室外	60.54	52.44	75	72	-	-	无
41			城南印象生活广场	地下线	右侧	50.9	26.9	V41	室外	60.34	51.44	75	72	-	-	无
42			苏州康立医院	地下线	右侧	26.6	12.6	V42	室外	63.04	55.04	70	67	-	-	无

注：超标量中“-”表示不超标，“/”表示无此项。

6.2.2.2 现状监测结果评价

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 54.74-69.44dB，夜间为 47.54-66.64dB，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。

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 (VL_{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, 可类比性分析见表 6.3-1。

表 6.3-1 本工程与苏州 1 号线星湖街-南施街站区间的可类比性分析

项目	本工程	苏州 1 号线星湖街-南施街站	可类比性分析
埋深	基本在 14 米以上	-15.3	基本相当, 预测时可通过距离衰减 (C_D) 修正
道床	长轨枕整体道床	长轨枕整体道床	相同
轨道条件	无缝线路	无缝线路直线路段	相同
施工方式	盾构	盾构	相同
车辆	B2 型车 (轴重 14t, 参考簧下质量: 拖车 2360kg、动车 2760kg)	B2 型车 (轴重 14t, 参考簧下质量: 拖车 2360kg、动车 2760kg)	相同
车速	80 km/h (速度目标值)	70 km/h	类比 1 号线的列车参考速度 (70 km/h) 高于本工程设计速度的 75%, 预测时可通过列车速度 (C_V) 进行修正

由上表可以看出，本工程的车辆、轨道、道床、车速等工程条件相同或基本相似，具备可类比性。因此，本工程的列车振动源强采用 1 号线星湖街-南施街站区间的振动源强测试结果：79.7 dB。

(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，70km/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，14t；

w —预测车辆的轴重，t；

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

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表 6.3-2。

表 6.3-2 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 $\leq 2000\text{m}$	+16×列车速度 (km/h) / 曲线半径 (m)
注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道	

轮轨条件	振动修正值 C_R /dB
岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0-10dB。	

(5) 隧道型式修正 (C_T)

隧道型式的振动修正值见表 6.3-3。

表 6.3-3 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 7.5m 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 146.4-186.2m/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 7.5m 范围内：

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

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 146.4-186.2m/s，土层属软弱土-中软土， β 、 α 、 b 、 c 由表 6.3-4 中选取。

表 6.3-4 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

c、地面线路

$$C_D = a \lg r + b r + c \quad (\text{式 6.3-7})$$

式中：

r ——预测点至线路中心线的水平距离，m。

α 、 b 、 c 由表 6.3-5 中选取。

表 6.3-5 α 、 b 、 c 的参考值

类型	土体类别	a	b	c
地面线	中软土	-8.6	-0.130	8.4

(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，见表 6.3-6。

表 6.3-6 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）
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）

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B /dB
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，振动修正值见表 6.3-7。

表 6.3-7 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≤12	$d_t \leq 7.5$	+2
TD>12		+2.5
6<TD≤12	$7.5 < d_t \leq 15$	+1.5
TD>12		+2
6<TD≤12	$15 < d_t \leq 40$	+1
TD>12		+1.5
TD≤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

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) 按式 6.3-8 计算。

$$L_{Aeq,TP} = 10 \times \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \quad (\text{式 6.3-8})$$

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）预测计算如式 6.3-9 所示。

混凝土楼板：

$$L_{p,i} = L_{Vmid,i} - 22 \quad (\text{式 6.3-9})$$

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（16-200Hz），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 $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ ，dB；

i—第 i 个 1/3 倍频程，i=1-12。

式 6.3-9 适用于高度 2.8m 左右、混响时间 0.8s 左右的一般装修的房间（面积约为 $10-12 \text{m}^2$ 左右）。如果偏离此条件，需按式 6.3-10 进行计算。

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

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 $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ ，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 16 h; 夜间运营时段分别为 5: 00-6: 00、22: 00-23: 00, 共 2 h。

车辆选型: 采用 B 型车, 初、近、远期均采用 6 辆编组。

线路技术条件: 钢轨: 正线及配线、出入线和试车线采用 60 kg/m 无缝钢轨, 其它车场线采用 50kg/m 无缝钢轨。道床: 正线采用整体道床; 车场库外线采用碎石道床, 库内线采用与工艺相适应的整体道床。

6.3.4 振动预测结果与评价

6.3.4.1 环境振动预测

(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, 预测结果如表 6.3-8 所示。

表 6.3-8 苏州市轨道交通 7 号线振动环境保护目标预测结果表（采取措施前）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	源强	列车速度		建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度(对/h)		左线						右线					
			(km/h)					昼间	夜间		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				
			左线	右线									左线	右线		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	建发泐誉雅苑	地下	19.8	33.8	V1	室外	79.7	70	70	II 类	65.34	60.34	75	72	初期	10	5	74.6	73.1	-	1.1	车辆运行	73.0	71.5	-	-	/		
															近期	13	6	75.1	73.1	0.1	1.1	车辆运行	73.5	71.5	-	-	/		
															远期	16	8	75.1	74.6	0.1	2.6	车辆运行	73.5	73.0	-	1.0	车辆运行		
2	优步水岸花园	地下	27.0	13.0	V2	室外	79.7	56	56	II 类	68.04	60.14	75	72	初期	10	5	65.7	64.2	-	-	/	67.6	66.1	-	-	/		
															近期	13	6	66.2	64.2	-	-	/	68.1	66.1	-	-	/		
															远期	16	8	66.2	65.7	-	-	/	68.1	67.6	-	-	/		
3	苏州大学实验学校幼儿园	地下	14.0	28.0	V3	室外	79.7	56	56	IV 类	68.04	/	70	/	初期	10	5	68.3	/	-	/	/	66.5	/	-	/	/		
															近期	13	6	68.8	/	-	/	/	67.0	/	-	/	/		
															远期	16	8	68.8	/	-	/	/	67.0	/	-	/	/		
4	正源悦庭	地下	49.3	35.3	V4	室外	79.7	63	63	II 类	67.74	66.64	75	72	初期	10	5	70.6	69.1	-	-	/	71.9	70.4	-	-	/		
															近期	13	6	71.1	69.1	-	-	/	72.4	70.4	-	-	/		
															远期	16	8	71.1	70.6	-	-	/	72.4	71.9	-	-	/		
5	当代万国墅	地下	48.0	34.0	V5	室外	79.7	80	79	III 类	65.94	61.34	75	72	初期	10	5	73.1	71.6	-	-	/	74.4	72.9	-	0.9	车辆运行		
															近期	13	6	73.6	71.6	-	-	/	74.9	72.9	-	0.9	车辆运行		
															远期	16	8	73.6	73.1	-	1.1	车辆运行	74.9	74.4	-	2.4	车辆运行		
6	美特科技（苏州）有限公司员工宿舍	地下	46.5	60.5	V6	室外	79.7	80	80	III 类	63.34	56.64	75	72	初期	10	5	70.7	69.2	-	-	/	/	/	/	/	/		
															近期	13	6	71.2	69.2	-	-	/	/	/	/	/	/		
															远期	16	8	71.2	70.7	-	-	/	/	/	/	/	/		
7	南亚花园	地下	38.9	52.9	V7	室外	79.7	80	80	III 类	65.94	60.04	75	72	初期	10	5	73.5	72.0	-	-	/	/	/	/	/	/		
															近期	13	6	74.0	72.0	-	-	/	/	/	/	/	/		
															远期	16	8	74.0	73.5	-	1.5	车辆运行	/	/	/	/	/		
8	鑫鑫国际	地下	47.6	33.6	V8	室外	79.7	67	68	II 类	68.34	62.74	75	72	初期	10	5	70.2	68.7	-	-	/	71.7	70.2	-	-	/		
															近期	13	6	70.7	68.7	-	-	/	72.2	70.2	-	-	/		
															远期	16	8	70.7	70.2	-	-	/	72.2	71.7	-	-	/		
9	相城区地税局	地下	58.9	41.9	V9	室外	79.7	80	79	III 类	68.34	/	75	/	初期	10	5	/	/	/	/	/	72.8	/	-	/	/		
															近期	13	6	/	/	/	/	/	73.3	/	-	/	/		
															远期	16	8	/	/	/	/	/	73.3	/	-	/	/		
10	相城区市场监督管理局	地下	57.7	40.7	V10	室外	79.7	80	80	III 类	65.94	/	75	/	初期	10	5	/	/	/	/	/	72.9	/	-	/	/		
															近期	13	6	/	/	/	/	/	73.4	/	-	/	/		
															远期	16	8	/	/	/	/	/	73.4	/	-	/	/		
11	苏州市国土资源局相城分局	地下	59.4	42.4	V11	室外	79.7	79	79	III 类	65.94	/	75	/	初期	10	5	/	/	/	/	/	71.6	/	-	/	/		
															近期	13	6	/	/	/	/	/	72.1	/	-	/	/		
															远期	16	8	/	/	/	/	/	72.1	/	-	/	/		
12	康锦苑	地下	31.5	48.5	V12	室外	79.7	55	55	II 类	62.44	57.64	75	72	初期	10	5	64.6	63.6	-	-	/	62.9	61.9	-	-	/		
															近期	13	6	65.1	63.6	-	-	/	63.4	61.9	-	-	/		
															远期	16	8	65.1	64.6	-	-	/	63.4	62.9	-	-	/		
13	尊园雅居	地下	21.1	4.1	V13	室外	79.7	75	70	III 类	64.94	54.24	75	72	初期	10	5	76.4	75.4	1.4	3.4	车辆运行	78.2	77.2	3.2	5.2	车辆运行		
															近期	13	6	76.9	75.4	1.9	3.4	车辆运行	78.7	77.2	3.7	5.2	车辆运行		
															远期	16	8	76.9	76.4	1.9	4.4	车辆运行	78.7	78.2	3.7	6.2	车辆运行		
14	曹庄村 1	地下	0	0	V14	室外	79.7	80	78	IV 类	67.84	61.24	75	72	初期	10	5	81.1	80.1	6.1	8.1	车辆运行	80.8	79.8	5.8	7.8	车辆运行		
															近期	13	6	81.6	80.1	6.6	8.1	车辆运行	81.3	79.8	6.3	7.8	车辆运行		

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	源强	列车速度		建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度(对/h)		左线					右线				
			(km/h)					昼间	夜间		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		
			左线	右线									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间			
15	曹庄村 2	地下	0	0	V15	室外	79.7	80	80	IV 类	64.14	59.74	75	72	远期	16	8	81.6	81.1	6.6	9.1	车辆运行	81.3	80.8	6.3	8.8	车辆运行
															初期	10	5	78.5	77.5	3.5	5.5	车辆运行	78.5	77.5	3.5	5.5	车辆运行
															近期	13	6	79.0	77.5	4.0	5.5	车辆运行	79.0	77.5	4.0	5.5	车辆运行
															远期	16	8	79.0	78.5	4.0	6.5	车辆运行	79.0	78.5	4.0	6.5	车辆运行
16	茅山堂	地下	0.4	0	V16	室外	79.7	77	80	IV 类	68.14	65.84	75	72	初期	10	5	78.3	76.8	3.3	4.8	车辆运行	78.8	77.3	3.8	5.3	车辆运行
															近期	13	6	78.8	76.8	3.8	4.8	车辆运行	79.3	77.3	4.3	5.3	车辆运行
															远期	16	8	78.8	78.3	3.8	6.3	车辆运行	79.3	78.8	4.3	6.8	车辆运行
															初期	10	5	74.9	73.4	-	1.4	车辆运行	77.1	75.6	2.1	3.6	车辆运行
17	天骄花园	地下	33.7	19.7	V17	室外	79.7	76	80	II 类	64.14	60.34	75	72	近期	13	6	75.4	73.4	0.4	1.4	车辆运行	77.6	75.6	2.6	3.6	车辆运行
															远期	16	8	75.4	74.9	0.4	2.9	车辆运行	77.6	77.1	2.6	5.1	车辆运行
															初期	10	5	75.4	73.9	0.4	1.9	车辆运行	74.2	72.7	-	0.7	车辆运行
															近期	13	6	75.9	73.9	0.9	1.9	车辆运行	74.7	72.7	-	0.7	车辆运行
18	泾园新村北区	地下	25.4	39.4	V18	室外	79.7	73	75	III 类	57.54	54.94	75	72	远期	16	8	75.9	75.4	0.9	3.4	车辆运行	74.7	74.2	-	2.2	车辆运行
															初期	10	5	75.6	74.1	0.6	2.1	车辆运行	74.9	73.4	-	1.4	车辆运行
															近期	13	6	76.1	74.1	1.1	2.1	车辆运行	75.4	73.4	0.4	1.4	车辆运行
															远期	16	8	76.1	75.6	1.1	3.6	车辆运行	75.4	74.9	0.4	2.9	车辆运行
20	日兴花园	地下	24.5	7.7	V20	室外	79.7	70	78	IV 类	60.44	58.64	75	72	初期	10	5	74.7	73.7	-	1.7	车辆运行	78.6	77.6	3.6	5.6	车辆运行
															近期	13	6	75.2	73.7	0.2	1.7	车辆运行	79.1	77.6	4.1	5.6	车辆运行
															远期	16	8	75.2	74.7	0.2	2.7	车辆运行	79.1	78.6	4.1	6.6	车辆运行
															初期	10	5	72.7	/	2.7	/	车辆运行	74.7	/	4.7	/	车辆运行
21	苏州工业园区公共卫生中心	地下	56.8	34.8	V21	室外	79.7	80	80	IV 类	63.04	/	70	/	近期	13	6	73.2	/	3.2	/	车辆运行	75.2	/	5.2	/	车辆运行
															远期	16	8	73.2	/	3.2	/	车辆运行	75.2	/	5.2	/	车辆运行
															初期	10	5	/	/	/	/	/	70.1	/	-	/	/
															近期	13	6	/	/	/	/	/	70.6	/	-	/	/
22	苏州工业园区湖西派出所	地下	50.2	33.2	V22	室外	79.7	59	59	III 类	57.44	/	75	/	远期	16	8	/	/	/	/	/	70.6	/	-	/	/
															初期	10	5	61.3	60.3	-	-	/	63.2	62.2	-	-	/
															近期	13	6	61.8	60.3	-	-	/	63.7	62.2	-	-	/
															远期	16	8	61.8	61.3	-	-	/	63.7	63.2	-	-	/
24	万杨香樟公寓	地下	25.2	42.2	V24	室外	79.7	61	59	II 类	54.74	54.64	75	72	初期	10	5	71.3	70.3	-	-	/	69.3	68.3	-	-	/
															近期	13	6	71.8	70.3	-	-	/	69.8	68.3	-	-	/
															远期	16	8	71.8	71.3	-	-	/	69.8	69.3	-	-	/
															初期	10	5	72.8	71.8	-	-	/	75.9	74.9	0.9	2.9	车辆运行
25	华庭苑	地下	39.9	22.9	V25	室外	79.7	67	75	II 类	58.64	51.84	75	72	近期	13	6	73.3	71.8	-	-	/	76.4	74.9	1.4	2.9	车辆运行
															远期	16	8	73.3	72.8	-	0.8	车辆运行	76.4	75.9	1.4	3.9	车辆运行
															初期	10	5	75.7	74.7	0.7	2.7	车辆运行	74.1	73.1	-	1.1	车辆运行
															近期	13	6	76.2	74.7	1.2	2.7	车辆运行	74.6	73.1	-	1.1	车辆运行
26	都市花园	地下	31.0	48.0	V26	室外	79.7	80	80	II 类	61.34	58.94	75	72	远期	16	8	76.2	75.7	1.2	3.7	车辆运行	74.6	74.1	-	2.1	车辆运行
															初期	10	5	75.2	73.7	0.2	1.7	车辆运行	76.8	75.3	1.8	3.3	车辆运行
															近期	13	6	75.7	73.7	0.7	1.7	车辆运行	77.3	75.3	2.3	3.3	车辆运行
															远期	16	8	75.7	75.2	0.7	3.2	车辆运行	77.3	76.8	2.3	4.8	车辆运行
27	贵都花园	地下	34.4	20.4	V27-1	室外	79.7	80	80	III 类	60.34	52.24	75	72	初期	10	5	/	/	/	/	/	73.3	71.8	3.3	4.8	车辆运行
															近期	13	6	/	/	/	/	/	73.8	71.8	3.8	4.8	车辆运行
															远期	16	8	/	/	/	/	/	73.8	73.3	3.8	6.3	车辆运行
															初期	10	5	/	/	/	/	/	73.8	73.3	3.8	6.3	车辆运行

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	源强	列车速度		建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度(对/h)		左线					右线				
			(km/h)					昼间	夜间		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		
			左线	右线									昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间			
28	宜家公寓	地下	66.3	52.3	V28	室外	79.7	72	72	II类	57.24	53.74	75	72	初期	10	5	/	/	/	/	/	70.2	68.7	-	-	/
															近期	13	6	/	/	/	/	/	70.7	68.7	-	-	/
															远期	16	8	/	/	/	/	/	70.7	70.2	-	-	/
29	苏都花园	地下	10.1	24.1	V29	室外	79.7	73	72	III类	64.24	52.84	75	72	初期	10	5	74.3	72.8	-	0.8	车辆运行	72	70.5	-	-	/
															近期	13	6	74.8	72.8	-	0.8	车辆运行	72.5	70.5	-	-	/
															远期	16	8	74.8	74.3	-	2.3	车辆运行	72.5	72.0	-	-	/
30	苏州工业园区星海小学	地下	38.4	52.4	V30	室外	79.7	75	72	II类	59.44	/	70	/	初期	10	5	73.6	/	3.6	/	车辆运行	71.8	/	1.8	/	车辆运行
															近期	13	6	74.1	/	4.1	/	车辆运行	72.3	/	2.3	/	车辆运行
															远期	16	8	74.1	/	4.1	/	车辆运行	72.3	/	2.3	/	车辆运行
31	独墅苑东区	地下	7.5	19.5	V31-1	室外	79.7	80	80	III类	64.44	54.74	75	72	初期	10	5	79.4	77.9	4.4	5.9	车辆运行	77.0	75.5	2.0	3.5	车辆运行
															近期	13	6	79.9	77.9	4.9	5.9	车辆运行	77.5	75.5	2.5	3.5	车辆运行
															远期	16	8	79.9	79.4	4.9	7.4	车辆运行	77.5	77.0	2.5	5	车辆运行
		地下	28.8	40.8	V31-2	室外	79.7	80	80	III类	64.44	54.74	75	72	初期	10	5	75.9	74.4	0.9	2.4	车辆运行	74.7	73.2	-	1.2	车辆运行
															近期	13	6	76.4	74.4	1.4	2.4	车辆运行	75.2	73.2	0.2	1.2	车辆运行
															远期	16	8	76.4	75.9	1.4	3.9	车辆运行	75.2	74.7	0.2	2.7	车辆运行
32	独墅苑西区	地下	41.4	29.4	V32	室外	79.7	80	80	III类	62.84	50.54	75	72	初期	10	5	74.7	73.2	-	1.2	车辆运行	75.9	74.4	0.9	2.4	车辆运行
															近期	13	6	75.2	73.2	0.2	1.2	车辆运行	76.4	74.4	1.4	2.4	车辆运行
															远期	16	8	75.2	74.7	0.2	2.7	车辆运行	76.4	75.9	1.4	3.9	车辆运行
33	欧洲花园	地下	9.1	23.1	V33-1	室外	79.7	80	80	III类	60.14	52.14	75	72	初期	10	5	77.0	75.5	2.0	3.5	车辆运行	74.9	73.4	-	1.4	车辆运行
															近期	13	6	77.5	75.5	2.5	3.5	车辆运行	75.4	73.4	0.4	1.4	车辆运行
															远期	16	8	77.5	77.0	2.5	5.0	车辆运行	75.4	74.9	0.4	2.9	车辆运行
		地下	32.4	46.4	V33-2	室外	79.7	80	80	III类	59.6	55.9	75	72	初期	10	5	73.8	72.3	-	0.3	车辆运行	72.5	71.0	-	-	/
															近期	13	6	74.3	72.3	-	0.3	车辆运行	73.0	71.0	-	-	/
															远期	16	8	74.3	73.8	-	1.8	车辆运行	73.0	72.5	-	0.5	车辆运行
34	朗琴湾花园	地下	13.8	27.8	V34-1	室外	79.7	65	65	III类	60.54	48.64	75	72	初期	10	5	73.7	72.2	-	0.2	车辆运行	71.9	70.4	-	-	/
															近期	13	6	74.2	72.2	-	0.2	车辆运行	72.4	70.4	-	-	/
															远期	16	8	74.2	73.7	-	1.7	车辆运行	72.4	71.9	-	-	/
		地下	40.0	54.0	V34-2	室外	79.7	65	65	III类	60.54	48.64	75	72	初期	10	5	70.7	69.2	-	-	/	/	/	/	/	/
															近期	13	6	71.2	69.2	-	-	/	/	/	/	/	/

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	源强	列车速度		建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度(对/h)		左线						右线					
								(km/h)			昼间	夜间	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		
			左线	右线				昼	夜							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间					
35	尚品大厦	地下	52.5	38.5	V35	室外	79.7	50	48	II类	60.54	48.64	75	72	远期	16	8	71.2	70.7	-	-	/	/	/	/	/	/		
															初期	10	5	/	/	/	/	/	63.2	61.7	-	-	/		
															近期	13	6	/	/	/	/	/	63.7	61.7	-	-	/		
															远期	16	8	/	/	/	/	/	63.7	63.2	-	-	/		
36	娄葑街道办事处	地下	11.6	25.6	V36	室外	79.7	53	53	III类	58.04	/	75	/	初期	10	5	67.4	/	-	/	/	65.5	/	-	/	/		
															近期	13	6	67.9	/	-	/	/	66.0	/	-	/	/		
															远期	16	8	67.9	/	-	/	/	66.0	/	-	/	/		
															初期	10	5	68.6	/	-	/	/	70.0	/	-	/	/		
37	娄葑派出所	地下	43.7	29.7	V37	室外	79.7	53	53	III类	58.04	/	75	/	近期	13	6	69.1	/	-	/	/	70.5	/	-	/	/		
															远期	16	8	69.1	/	-	/	/	70.5	/	-	/	/		
															初期	10	5	/	/	/	/	/	72.1	70.6	-	-	/		
															近期	13	6	/	/	/	/	/	72.6	70.6	-	-	/		
38	城市经典	地下	51.5	37.5	V38	室外	79.7	77	77	II类	60.54	48.34	75	72	远期	16	8	/	/	/	/	/	72.6	72.1	-	0.1	车辆运行		
															初期	10	5	/	/	/	/	/	72.1	70.6	-	-	/		
															近期	13	6	/	/	/	/	/	72.6	70.6	-	-	/		
															初期	10	5	75.0	73.5	-	1.5	车辆运行	73.2	71.7	-	-	/		
39	荷花苑	地下	13.5	27.5	V39-1	室外	79.7	77	77	III类	60.54	48.34	75	72	近期	13	6	75.5	73.5	0.5	1.5	车辆运行	73.7	71.7	-	-	/		
															远期	16	8	75.5	75.0	0.5	3	车辆运行	73.7	73.2	-	1.2	车辆运行		
															初期	10	5	71.9	70.4	-	-	/	/	/	/	/	/	/	
		地下	40.0	54.0	V39-2	室外	79.7	77	77	III类	60.54	48.34	75	72	近期	13	6	72.4	70.4	-	-	/	/	/	/	/	/		
															远期	16	8	72.4	71.9	-	-	/	/	/	/	/	/	/	
															初期	10	5	72.3	70.8	-	-	/	/	/	/	/	/	/	
40	莱茵花园	地下	13.1	27.1	V40-1	室外	79.7	80	80	IV类	63.14	60.54	75	72	初期	10	5	75.5	74.0	0.5	2.0	车辆运行	73.6	72.1	-	0.1	车辆运行		
															近期	13	6	76.0	74.0	1.0	2.0	车辆运行	74.1	72.1	-	0.1	车辆运行		
															远期	16	8	76.0	75.5	1.0	3.5	车辆运行	74.1	73.6	-	1.6	车辆运行		
		地下	40.0	54.0	V40-2	室外	79.7	80	80	IV类	63.14	60.54	75	72	初期	10	5	72.3	70.8	-	-	/	/	/	/	/	/		
															近期	13	6	72.8	70.8	-	-	/	/	/	/	/	/	/	
															远期	16	8	72.8	72.3	-	0.3	车辆运行	/	/	/	/	/	/	
41	和融优山美地公馆	地下	48.0	34.0	V41	室外	79.7	80	80	II类	62.14	56.64	75	72	初期	10	5	71.4	69.9	-	-	/	72.7	71.2	-	-	/		
															近期	13	6	71.9	69.9	-	-	/	73.2	71.2	-	-	/		
															远期	16	8	71.9	71.4	-	-	/	73.2	72.7	-	0.7	车辆运行		
42	锦程之星	地下	24.3	37.3	V42-1	室外	79.7	80	80	II类	61.94	59.84	75	72	初期	10	5	75.0	73.5	-	1.5	车辆运行	73.6	72.1	-	0.1	车辆运行		
															近期	13	6	75.5	73.5	0.5	1.5	车辆运行	74.1	72.1	-	0.1	车辆运行		
															远期	16	8	75.5	75.0	0.5	3	车辆运行	74.1	73.6	-	1.6	车辆运行		
		地下	40.0	54.0	V42-2	室外	79.7	78	80	II类	61.94	59.84	75	72	初期	10	5	73.1	71.6	-	-	/	/	/	/	/	/		

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	源强	列车速度		建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度(对/h)		左线						右线					
								(km/h)			昼间	夜间	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		
			左线	右线				昼间	夜间							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间					
														近期	13	6	73.6	71.6	-	-	/	/	/	/	/	/	/		
														远期	16	8	73.6	73.1	-	1.1	车辆运行	/	/	/	/	/	/		
43	群星苑一区	地下	50.9	36.9	V43	室外	79.7	80	80	II类	59.24	56.64	75	72	初期	10	5	/	/	/	/	/	78.0	76.5	3.0	4.5	车辆运行		
															近期	13	6	/	/	/	/	/	78.5	76.5	3.5	4.5	车辆运行		
															远期	16	8	/	/	/	/	/	78.5	78	3.5	6	车辆运行		
44	西浜（通达路东）	地下	9.2	25.2	V44	室外	79.7	73	80	IV类	69.44	55.04	75	72	初期	10	5	75.1	74.1	0.1	2.1	车辆运行	73.6	72.6	-	0.6	/		
															近期	13	6	75.6	74.1	0.6	2.1	车辆运行	74.1	72.6	-	0.6	/		
															远期	16	8	75.6	75.1	0.6	3.1	车辆运行	74.1	73.6	-	1.6	车辆运行		
45	西浜（通达路西）	地下	26.2	10.2	V45	室外	79.7	75	80	IV类	66.44	62.34	75	72	初期	10	5	72.9	71.9	-	-	/	75.9	74.9	0.9	2.9	车辆运行		
															近期	13	6	73.4	71.9	-	-	/	76.4	74.9	1.4	2.9	车辆运行		
															远期	16	8	73.4	72.9	-	0.9	车辆运行	76.4	75.9	1.4	3.9	车辆运行		
46	郭巷城管中队	地下	17.5	33.5	V46	室外	79.7	35	30	III类	67.34	/	75	/	初期	10	5	60.5	/	-	/	/	57.2	/	-	/	/		
															近期	13	6	61.0	/	-	/	/	57.7	/	-	/	/		
															远期	16	8	61.0	/	-	/	/	57.7	/	-	/	/		
47	郭巷双浜社区	地下	29.3	13.3	V47	室外	79.7	70	70	IV类	65.84	58.24	75	72	初期	10	5	70.1	69.1	-	-	/	72.2	71.2	-	-	/		
															近期	13	6	70.6	69.1	-	-	/	72.7	71.2	-	-	/		
															远期	16	8	70.6	70.1	-	-	/	72.7	72.2	-	0.2	车辆运行		
48	嘉彰科技员工宿舍（东区）/郭巷集宿	地下	20.4	36.4	V48	室外	79.7	70	70	III类	61.74	49.74	75	72	初期	10	5	71.3	70.3	-	-	/	69.5	68.5	-	-	/		
															近期	13	6	71.8	70.3	-	-	/	70.0	68.5	-	-	/		
															远期	16	8	71.8	71.3	-	-	/	70.0	69.5	-	-	/		
49	嘉彰科技员工宿舍（西区）	地下	29.2	13.2	V49	室外	79.7	70	70	III类	61.74	49.74	75	72	初期	10	5	70.3	69.3	-	-	/	72.4	71.4	-	-	/		
															近期	13	6	70.8	69.3	-	-	/	72.9	71.4	-	-	/		
															远期	16	8	70.8	70.3	-	-	/	72.9	72.4	-	0.4	车辆运行		
50	朱家上	地下	42.8	28.8	V50	室外	79.7	70	70	IV类	60.54	52.44	75	72	初期	10	5	70.9	69.4	-	-	/	72.3	70.8	-	-	/		
															近期	13	6	71.4	69.4	-	-	/	72.8	70.8	-	-	/		
															远期	16	8	71.4	70.9	-	-	/	72.8	72.3	-	0.3	车辆运行		
51	城南印象生活广场	地下	50.9	26.9	V51	室外	79.7	70	70	III类	60.34	51.44	75	72	初期	10	5	73.8	72.3	-	0.3	车辆运行	76.1	74.6	1.1	2.6	车辆运行		
															近期	13	6	74.3	72.3	-	0.3	车辆运行	76.6	74.6	1.6	2.6	车辆运行		
															远期	16	8	74.3	73.8	-	1.8	车辆运	76.6	76.1	1.6	4.1	车辆运		

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	源强	列车速度		建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度（对/h）		左线				右线					
			（km/h）					昼间	夜间		昼间	夜间	昼	夜		预测值/dB		超标量/dB		超标原因	预测值/dB		超标量/dB		超标原因		
			左线	右线												昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
52	苏州康立医院	地下	26.6	12.6	V52	室外	79.7	70	70	III 类	63.04	55.04	70	67	初期	10	5	76.3	74.8	6.3	7.8	车辆运行	78.2	76.7	8.2	9.7	车辆运行
															近期	13	6	76.8	74.8	6.8	7.8	车辆运行	78.7	76.7	8.7	9.7	车辆运行
															远期	16	8	76.8	76.3	6.8	9.3	车辆运行	78.7	78.2	8.7	11.2	车辆运行

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，具体情况如表 6.3-9 所示。

表 6.3-9 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	60.5-81.1	60.3-80.1	57.2-80.8	61.7-79.8
	近期	61.0-81.6	60.3-80.1	57.7-81.3	61.7-79.8
	远期	61.0-81.6	61.3-81.1	57.7-81.3	62.9-80.8
超标敏感目标数	初期	17	23	17	22
	近期	23	23	19	22
	远期	23	27	19	29
超标值范围 (dB)	初期	0.1-6.3	0.2-8.1	0.3-5.8	0.1-7.8
	近期	0.1-6.8	0.2-8.1	0.2-6.3	0.1-7.8
	远期	0.1-6.8	0.3-9.1	0.2-6.3	0.1-8.8

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 60.5-81.1dB，夜间为 60.3-80.1dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、泾园新村北区、泾园新村南区、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、欧洲花园、莱茵花园、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院 17 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.3 dB。夜间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-8.1dB。

工程运营近期，左线预测点室外振动预测值 VLzmax 昼间为 61.0-81.6dB，夜间为 60.3-80.1dB。昼间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共

卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.8dB。夜间建发泐誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-8.1dB。

工程运营远期，左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 61.0-81.6dB，夜间为 61.3-81.1dB。昼间建发泐誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.8dB。夜间建发泐誉雅苑、当代万国墅、南亚花园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 27 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-9.1dB。

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 57.2-80.8dB，夜间为 61.7-79.8dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 17 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-5.8dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑

东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-7.8dB。

工程运营近期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3dB，夜间为 61.7-79.8dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-6.3dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-7.8dB。

工程运营远期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3dB，夜间为 62.9-80.8dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-6.3 dB。夜间建发泱誉雅苑、当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、城市经典、荷花苑、莱茵花园、和融优山美地公馆、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、嘉彰科技员工宿舍（西区）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 29 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-8.8 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 6.3-10 室内二次结构噪声预测结果（采取措施前）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	标准值/dB(A)		预测时段	左线				超标原因	右线				超标原因	
							昼间	夜间		预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
1	建发泱誉雅苑	地下	19.8	33.8	NV1	室内	41	38	初期	33.5	32.0	-	-	/	31.9	30.4	-	-	/	
									近期	34.0	32.0	-	-	/	32.4	30.4	-	-	/	
									远期	34.0	33.5	-	-	/	32.4	31.9	-	-	/	
2	优步水岸花园	地下	27.0	13.0	NV2	室内	41	38	初期	25.6	24.1	-	-	/	27.5	26.0	-	-	/	
									近期	26.1	24.1	-	-	/	28.0	26.0	-	-	/	
									远期	26.1	25.6	-	-	/	28.0	27.5	-	-	/	
3	苏州大学实验学校 幼儿园	地下	14.0	28.0	NV3	室内	41	/	初期	42.2	/	1.2	/	车辆运行	40.4	/	-	/	/	
									近期	42.7	/	1.7	/	车辆运行	40.9	/	-	/	/	
									远期	42.7	/	1.7	/	车辆运行	40.9	/	-	/	/	
4	正源悦庭	地下	49.3	35.3	NV4	室内	45	42	初期	29.5	28.0	-	-	/	30.8	29.3	-	-	/	
									近期	30.0	28.0	-	-	/	31.3	29.3	-	-	/	
									远期	30.0	29.5	-	-	/	31.3	30.8	-	-	/	
5	当代万国墅	地下	48.0	34.0	NV5	室内	45	42	初期	36.0	34.5	-	-	/	37.3	35.8	-	-	/	
									近期	36.5	34.5	-	-	/	37.8	35.8	-	-	/	
									远期	36.5	36.0	-	-	/	37.8	37.3	-	-	/	
6	美特科技（苏州） 有限公司员工宿舍	地下	46.5	60.5	NV6	室内	45	42	初期	36.0	34.5	-	-	/	/	/	/	/	/	
									近期	36.5	34.5	-	-	/	/	/	/	/	/	/
									远期	36.5	36.0	-	-	/	/	/	/	/	/	/
7	南亚花园	地下	38.9	52.9	NV7	室内	45	42	初期	37.6	36.1	-	-	/	/	/	/	/	/	
									近期	38.1	36.1	-	-	/	/	/	/	/	/	/
									远期	38.1	37.6	-	-	/	/	/	/	/	/	/
8	鑫鑫国际	地下	47.6	33.6	NV8	室内	45	42	初期	29.1	27.6	-	-	/	30.6	29.1	-	-	/	
									近期	29.6	27.6	-	-	/	31.1	29.1	-	-	/	
									远期	29.6	29.1	-	-	/	31.1	30.6	-	-	/	
9	相城区地税局	地下	58.9	41.9	NV9	室内	45	/	初期	/	/	/	/	/	44.1	/	/	/	/	
									近期	/	/	/	/	/	44.6	/	/	/	/	/
									远期	/	/	/	/	/	44.6	/	/	/	/	/
10	相城区市场监督管 理局	地下	57.7	40.7	NV10	室内	45	/	初期	/	/	/	/	/	41.8	/	-	/	/	
									近期	/	/	/	/	/	42.3	/	-	/	/	
									远期	/	/	/	/	/	42.3	/	-	/	/	
11	苏州市国土资源局 相城分局	地下	59.4	42.4	NV11	室内	45	/	初期	/	/	/	/	/	41.7	/	-	/	/	
									近期	/	/	/	/	/	42.2	/	-	/	/	
									远期	/	/	/	/	/	42.2	/	-	/	/	

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	标准值/dB(A)		预测时段	左线				超标原因	右线				超标原因
							昼间	夜间		预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			预测值/dB(A)		超标量/dB(A)		
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
12	康锦苑	地下	31.5	48.5	NV12	室内	45	42	初期	23.5	22.5	-	-	/	21.8	20.8	-	-	/
									近期	24.0	22.5	-	-	/	22.3	20.8	-	-	/
									远期	24.0	23.5	-	-	/	22.3	21.8	-	-	/
13	尊园雅居	地下	21.1	4.1	NV13	室内	41	38	初期	41.7	40.7	0.7	2.7	车辆运行	43.5	42.5	2.5	4.5	车辆运行
									近期	42.2	40.7	1.2	2.7	车辆运行	44.0	42.5	3.0	4.5	车辆运行
									远期	42.2	41.7	1.2	3.7	车辆运行	44.0	43.5	3.0	5.5	车辆运行
14	曹庄村 1	地下	0	0	NV14	室内	41	38	初期	49.0	48.0	8.0	10.0	车辆运行	48.7	47.7	7.7	9.7	车辆运行
									近期	49.5	48.0	8.5	10.0	车辆运行	49.2	47.7	8.2	9.7	车辆运行
									远期	49.5	49.0	8.5	11.0	车辆运行	49.2	48.7	8.2	10.7	车辆运行
15	曹庄村 2	地下	0	0	NV15	室内	41	38	初期	45.4	44.4	4.4	6.4	车辆运行	45.4	44.4	4.4	6.4	车辆运行
									近期	45.9	44.4	4.9	6.4	车辆运行	45.9	44.4	4.9	6.4	车辆运行
									远期	45.9	45.4	4.9	7.4	车辆运行	45.9	45.4	4.9	7.4	车辆运行
16	茅山堂	地下	0.4	0	NV16	室内	41	38	初期	46.2	44.7	5.2	6.7	车辆运行	46.7	45.2	5.7	7.2	车辆运行
									近期	46.7	44.7	5.7	6.7	车辆运行	47.2	45.2	6.2	7.2	车辆运行
									远期	46.7	46.2	5.7	8.2	车辆运行	47.2	46.7	6.2	8.7	车辆运行
17	天骄花园	地下	33.7	19.7	NV17	室内	41	38	初期	33.8	32.3	-	-	/	36.0	34.5	-	-	/
									近期	34.3	32.3	-	-	/	36.5	34.5	-	-	/
									远期	34.3	33.8	-	-	/	36.5	36.0	-	-	/
18	泾园新村北区	地下	25.4	39.4	NV18	室内	41	38	初期	38.3	36.8	-	-	/	37.1	35.6	-	-	/
									近期	38.8	36.8	-	-	/	37.6	35.6	-	-	/
									远期	38.8	38.3	-	0.3	车辆运行	37.6	37.1	-	-	/
19	泾园新村南区	地下	20.7	34.7	NV19	室内	41	38	初期	38.5	37.0	-	-	/	37.8	36.3	-	-	/
									近期	39.0	37.0	-	-	/	38.3	36.3	-	-	/
									远期	39.0	38.5	-	0.5	/	38.3	37.8	-	-	/
20	日兴花园	地下	24.5	7.7	NV20	室内	41	38	初期	41.6	40.6	0.6	2.6	车辆运行	45.5	44.5	4.5	6.5	车辆运行
									近期	42.1	40.6	1.1	2.6	车辆运行	46.0	44.5	5.0	6.5	车辆运行
									远期	42.1	41.6	1.1	3.6	车辆运行	46.0	45.5	5.0	7.5	车辆运行
21	苏州市工业园区公共卫生中心	地下	56.8	34.8	NV21	室内	41	/	初期	39.6	/	-	/	/	41.6	/	0.6	/	车辆运行
									近期	40.1	/	-	/	/	42.1	/	1.1	/	车辆运行
									远期	40.1	/	-	/	/	42.1	/	1.1	/	车辆运行
22	苏州工业园区湖西派出所	地下	50.2	33.2	NV22	室内	45	/	初期	39.8	/	-	/	/	41.4	/	-	/	/
									近期	40.3	/	-	/	/	41.9	/	-	/	/
									远期	40.3	/	-	/	/	41.9	/	-	/	/
23	东方花园	地下	40.3	23.3	NV23	室内	45	42	初期	24.2	23.2	-	-	/	26.1	25.1	-	-	/
									近期	24.7	23.2	-	-	/	26.6	25.1	-	-	/

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	标准值/dB(A)		预测时段	左线				超标原因	右线				超标原因
							昼间	夜间		预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			预测值/dB(A)		超标量/dB(A)		
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
24	万杨香樟公寓	地下	25.2	42.2	NV24	室内	45	42	远期	24.7	24.2	-	-	/	26.6	26.1	-	-	/
									初期	30.2	29.2	-	-	/	28.2	27.2	-	-	/
									近期	30.7	29.2	-	-	/	28.7	27.2	-	-	/
									远期	30.7	30.2	-	-	/	28.7	28.2	-	-	/
25	华庭苑	地下	39.9	22.9	NV25	室内	45	42	初期	31.7	30.7	-	-	/	34.8	33.8	-	-	/
									近期	32.2	30.7	-	-	/	35.3	33.8	-	-	/
									远期	32.2	31.7	-	-	/	35.3	34.8	-	-	/
26	都市花园	地下	31.0	48.0	NV26	室内	45	42	初期	34.6	33.6	-	-	/	33.0	32.0	-	-	/
									近期	35.1	33.6	-	-	/	33.5	32.0	-	-	/
									远期	35.1	34.6	-	-	/	33.5	33.0	-	-	/
27	贵都花园	地下	34.4	20.4	NV27-1	室内	45	42	初期	39.3	37.8	-	-	/	40.9	39.4	-	-	/
									近期	39.8	37.8	-	-	/	41.4	39.4	-	-	/
									远期	39.8	39.3	-	-	/	41.4	40.9	-	-	/
		地下	66.5	52.5	NV27-2	室内	38	35	初期	/	/	/	/	/	36.2	34.7	-	-	/
									近期	/	/	/	/	/	36.7	34.7	-	-	/
									远期	/	/	/	/	/	36.7	36.2	-	1.2	车辆运行
28	宜家公寓	地下	66.3	52.3	NV28	室内	45	42	初期	/	/	/	/	/	27.9	26.4	-	-	/
									近期	/	/	/	/	/	28.4	26.4	-	-	/
									远期	/	/	/	/	/	28.4	27.9	-	-	/
29	苏都花园	地下	10.1	24.1	NV29	室内	45	42	初期	37.2	35.7	-	-	/	34.9	33.4	-	-	/
									近期	37.7	35.7	-	-	/	35.4	33.4	-	-	/
									远期	37.7	37.2	-	-	/	35.4	34.9	-	-	/
30	苏州工业园区星海小学	地下	38.4	52.4	NV30	室内	38	/	初期	38.1	/	0.1	/	车辆运行	36.3	/	-	/	/
									近期	38.6	/	0.6	/	车辆运行	36.8	/	-	/	/
									远期	38.6	/	0.6	/	车辆运行	36.8	/	-	/	/
31	独墅苑东区	地下	7.5	19.5	NV31-1	室内	45	42	初期	44.7	43.2	-	1.2	车辆运行	42.3	40.8	-	-	/
									近期	45.2	43.2	0.2	1.2	车辆运行	42.8	40.8	-	-	/
									远期	45.2	44.7	0.2	2.7	车辆运行	42.8	42.3	-	0.3	车辆运行
		地下	28.8	40.8	NV31-2	室内	41	38	初期	41.2	39.7	0.2	1.7	车辆运行	40	38.5	-	0.5	车辆运行
									近期	41.7	39.7	0.7	1.7	车辆运行	40.5	38.5	-	0.5	车辆运行
									远期	41.7	41.2	0.7	3.2	车辆运行	40.5	40.0	-	2.0	车辆运行
32	独墅苑西区	地下	41.4	29.4	NV32	室内	45	42	初期	40.0	38.5	-	-	/	41.2	39.7	-	-	/
									近期	40.5	38.5	-	-	/	41.7	39.7	-	-	/
									远期	40.5	40.0	-	-	/	41.7	41.2	-	-	/
33	欧洲花园	地下	9.1	23.1	NV33-1	室内	45	42	初期	39.9	38.4	-	-	/	37.8	36.3	-	-	/

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	标准值/dB(A)		预测时段	左线				超标原因	右线				超标原因	
							昼间	夜间		预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
									近期	40.4	38.4	-	-	/	38.3	36.3	-	-	/	
									远期	40.4	39.9	-	-	/	38.3	37.8	-	-	/	
									初期	36.7	35.2	-	-	/	35.4	33.9	-	-	/	
									近期	37.2	35.2	-	-	/	35.9	33.9	-	-	/	
		地下	32.4	46.4	NV33-2	室内	41	38	远期	37.2	36.7	-	-	/	35.9	35.4	-	-	/	
									初期	37.8	36.3	-	-	/	36.0	34.5	-	-	/	
									近期	38.3	36.3	-	-	/	36.5	34.5	-	-	/	
34	朗琴湾花园	地下	13.8	27.8	NV34-1	室内	45	42	远期	38.3	37.8	-	-	/	36.5	36.0	-	-	/	
									初期	34.8	33.3	-	-	/	/	/	/	/	/	/
									近期	35.3	33.3	-	-	/	/	/	/	/	/	/
		地下	40.0	54.0	NV34-2	室内	41	38	远期	35.3	34.8	-	-	/	/	/	/	/	/	
									初期	/	/	/	/	/	22.1	20.6	-	-	/	
									近期	/	/	/	/	/	22.6	20.6	-	-	/	
									36	娄葑街道办事处	地下	11.6	25.6	NV36	室内	45	/	初期	30.3	/
近期	30.8	/	-	/	/	28.9	/	-	/									/		
远期	30.8	/	-	/	/	28.9	/	-	/									/		
37	娄葑派出所	地下	43.7	29.7	NV37	室内	45	/	初期	37.5	/	-	/	/	38.9	/	-	/	/	
									近期	38.0	/	-	/	/	39.4	/	-	/	/	
									远期	38.0	/	-	/	/	39.4	/	-	/	/	
38	城市经典	地下	51.5	37.5	NV38	室内	45	42	初期	/	/	/	/	/	31.0	29.5	-	-	/	
									近期	/	/	/	/	/	31.5	29.5	-	-	/	
									远期	/	/	/	/	/	31.5	31.0	-	-	/	
39	荷花苑	地下	13.5	27.5	NV39-1	室内	45	42	初期	39.1	37.6	-	-	/	37.3	35.8	-	-	/	
									近期	39.6	37.6	-	-	/	37.8	35.8	-	-	/	
									远期	39.6	39.1	-	-	/	37.8	37.3	-	-	/	
		地下	40.0	54.0	NV39-2	室内	41	38	初期	36.0	34.5	-	-	/	/	/	/	/	/	
									近期	36.5	34.5	-	-	/	/	/	/	/	/	/
									远期	36.5	36	-	-	/	/	/	/	/	/	/
40	莱茵花园	地下	13.1	27.1	NV40-1	室内	45	42	初期	42.4	40.9	-	-	/	40.5	39.0	-	-	/	
									近期	42.9	40.9	-	-	/	41.0	39.0	-	-	/	
									远期	42.9	42.4	-	0.4	车辆运行	41.0	40.5	-	-	/	
		地下	40.0	54.0	NV40-2	室内	41	38	初期	39.2	37.7	-	-	/	/	/	/	/	/	
									近期	39.7	37.7	-	-	/	/	/	/	/	/	/

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	标准值/dB(A)		预测时段	左线				超标原因	右线				超标原因
							昼间	夜间		预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			预测值/dB(A)		超标量/dB(A)		
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
								远期	39.7	39.2	-	1.2	车辆运行	/	/	/	/	/	
41	和融优山美地公馆	地下	48.0	34.0	NV41	室内	45	42	初期	30.3	28.8	-	-	/	31.6	30.1	-	-	/
									近期	30.8	28.8	-	-	/	32.1	30.1	-	-	/
									远期	30.8	30.3	-	-	/	32.1	31.6	-	-	/
42	锦程之星	地下	24.3	37.3	NV42-1	室内	45	42	初期	33.9	32.4	-	-	/	32.5	31.0	-	-	/
									近期	34.4	32.4	-	-	/	33.0	31.0	-	-	/
									远期	34.4	33.9	-	-	/	33.0	32.5	-	-	/
		地下	40.0	54.0	NV42-2	室内	41	38	初期	32.0	30.5	-	-	/	/	/	-	-	/
									近期	32.5	30.5	-	-	/	/	/	-	-	/
									远期	32.5	32.0	-	-	/	/	/	-	-	/
43	群星苑一区	地下	50.9	36.9	NV43	室内	45	42	初期	/	/	/	/	/	36.9	35.4	-	-	/
									近期	/	/	/	/	/	37.4	35.4	-	-	/
									远期	/	/	/	/	/	37.4	36.9	-	-	/
44	西浜（通达路东）	地下	9.2	25.2	NV44	室内	41	38	初期	43.0	42.0	2	4.0	车辆运行	41.5	40.5	0.5	2.5	车辆运行
									近期	43.5	42.0	2.5	4.0	车辆运行	42.0	40.5	1.0	2.5	车辆运行
									远期	43.5	43.0	2.5	5.0	车辆运行	42.0	41.5	1.0	3.5	车辆运行
45	西浜（通达路西）	地下	26.2	10.2	NV45	室内	41	38	初期	40.8	39.8	-	1.8	车辆运行	43.8	42.8	2.8	4.8	车辆运行
									近期	41.3	39.8	0.3	1.8	车辆运行	44.3	42.8	3.3	4.8	车辆运行
									远期	41.3	40.8	0.3	2.8	车辆运行	44.3	43.8	3.3	5.8	车辆运行
46	郭巷城管中队	地下	17.5	33.5	NV46	室内	41	/	初期	31.8	/	-	/	/	28.5	/	-	-	/
									近期	32.3	/	-	/	/	29.0	/	-	-	/
									远期	32.3	/	-	/	/	29.0	/	-	-	/
47	郭巷双浜社区	地下	29.3	13.3	NV47	室内	41	38	初期	37.0	36.0	-	-	/	39.1	38.1	-	0.1	车辆运行
									近期	37.5	36.0	-	-	/	39.6	38.1	-	0.1	车辆运行
									远期	37.5	37.0	-	-	/	39.6	39.1	-	1.1	车辆运行
48	嘉彰科技（苏州）有限公司员工宿舍（东区）/郭巷集宿公寓	地下	20.4	36.4	NV48	室内	41	38	初期	34.2	33.2	-	-	/	32.4	31.4	-	-	/
									近期	34.7	33.2	-	-	/	32.9	31.4	-	-	/
									远期	34.7	34.2	-	-	/	32.9	32.4	-	-	/
49	嘉彰科技（苏州）有限公司员工宿舍（西区）	地下	29.2	13.2	NV49	室内	41	38	初期	33.2	32.2	-	-	/	35.3	34.3	-	-	/
									近期	33.7	32.2	-	-	/	35.8	34.3	-	-	/
									远期	33.7	33.2	-	-	/	35.8	35.3	-	-	/
50	朱家上	地下	42.8	28.8	NV50	室内	41	38	初期	37.8	36.3	-	-	/	39.2	37.7	-	-	/
									近期	38.3	36.3	-	-	/	39.7	37.7	-	-	/
									远期	38.3	37.8	-	-	/	39.7	39.2	-	1.2	车辆运行

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		预测点编号	预测点位置	标准值/dB(A)		预测时段	左线				超标原因	右线				超标原因
							昼间	夜间		预测值/dB(A)		超标量/dB(A)			预测值/dB(A)		超标量/dB(A)		
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
51	城南印象生活广场	地下	50.9	26.9	NV51	室内	41	38	初期	36.7	35.2	-	-	/	39.0	37.5	-	-	/
									近期	37.2	35.2	-	-	/	39.5	37.5	-	-	/
									远期	37.2	36.7	-	-	/	39.5	39.0	-	1.0	车辆运行
52	苏州康立医院	地下	26.6	12.6	NV52	室内	41	38	初期	47.6	46.1	6.6	8.1	车辆运行	49.5	48.0	8.5	10.0	车辆运行
									近期	48.1	46.1	7.1	8.1	车辆运行	50.0	48.0	9.0	10.0	车辆运行
									远期	48.1	47.6	7.1	9.6	车辆运行	50.0	49.5	9.0	11.5	车辆运行

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 6.3-11 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	23.5-49.0	22.5-48.0	21.8-48.7	20.6-47.7
	近期	24.0-49.5	22.5-48.0	22.3-49.2	20.6-47.7
	远期	24.0-49.5	23.5-49.0	22.3-49.2	21.8-48.7
超标敏感目标数	初期	10	9	9	10
	近期	11	9	9	10
	远期	11	12	9	13
超标值范围 (dB(A))	初期	0.2-8.0	1.2-10.0	0.5-7.7	0.1-9.7
	近期	0.2-8.5	1.2-10.0	1.0-8.2	0.1-9.7
	远期	0.2-8.5	0.3-11.0	1.0-8.2	0.3-10.7

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 23.3-49.0 dB(A)，夜间为 22.5-48.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、苏州康立医院 10 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 0.2-8.0 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.2-10.0 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 24.0-49.5 dB(A)，夜间为 22.5-48.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 11 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 0.2-8.5 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.2-10.0 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 24.0-49.5 dB(A)，夜间为 23.5-49.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 11 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 0.2-8.5dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、独墅苑东区、莱茵花园、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 12 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-11.0 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 21.8-48.7 dB(A)，夜间为 20.6-47.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为 0.5-7.7 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、苏州康立医院 10 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-9.7 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 22.3-49.2 dB(A)，夜间为 20.6-47.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为 1.0-8.2 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、苏州康立医院 10 处敏感目标超标，预测值超标量为 0.1-9.7 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 22.3-49.2 dB(A)，夜间为 21.8-48.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超

标量为 1.0-8.2 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、贵都花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院 13 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-10.7 dB(A)。

6.3.4.3 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 6.3-12 轨道中心线距各类区域敏感点的控制距离及振动限值

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详见下表所示。

表 6.3-13 轨道沿线地表振动达标防护距离单位：m

建筑类型	“居民、文教区” （声环境功能 1 类区）		“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）		声环境功能 3/4 类区	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
I 类建筑	*	*	*	*	*	*
II 类建筑	16	28	*	8	*	*
III 类建筑	41	58	15	26	*	*

注：本表列车运行速度取 75km/h，埋深取 14m。

本项目地下线埋深多在 14 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“居民、文教区”的区域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 28 m，建 III 类建筑，振动影响规划控制距离为 58 m；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”的区

域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 8 m，建 III 类建筑，振动影响规划控制距离为 26 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、进度较快	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 V_{Lzmax} 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 ≥ 3 dB 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_{Lzmax} 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，对未采取相应环保措施时沿线超标敏感点路段两端各延长 20m，分段采取减振措施，对于减振防护措施中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，本次环境影响评价提出的各敏感点处的减振措施详见表 6.4-3 至表 6.4-5。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 4810 延米，投资约 7696 万元。使用高等级减振措施 3340 延米，投资约 3006 万元。使用中等级减振措施 3460 延米，投资约 1384 万元。共计投资 12086 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	2550	4080	12086
	右线	2260	3616	
	折合单线	4810	7696	
高等减振措施	左线	1350	1215	
	右线	1990	1791	
	折合单线	3340	3006	
中等减振措施	左线	2050	820	
	右线	1410	564	
	折合单线	3460	1384	

表 6.4-3 苏州市 7 号线振动污染防治措施表

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		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	预测值		超标量		预测值				超标量		昼	夜	预测值		超标量		预测值	超标量		措施名称	数量/m	
			左线	右线			昼	夜			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜								
1	建发泱誉雅苑	地下	19.8	33.8	V1	室外/室内	75	72	75.1	74.6	0.1	2.6	73.5	73.0	-	1.0	41	38	34	33.5	-	-	32.4	31.9	-	-	高等减振措施	230	中等减振措施	230	299	达标
2	优步水岸花园	地下	27.0	13.0	V2	室外/室内	75	72	66.2	65.7	-	-	68.1	67.6	-	-	41	38	26.1	25.6	-	-	28.0	27.5	-	-	/	/	/	/	/	/
3	苏州大学实验学校幼儿园	地下	14.0	28.0	V3	室外/室内	70	/	68.8	/	-	/	67.0	/	-	/	41	/	42.7	/	1.7	/	40.9	/	-	/	特殊减振措施	180	/	/	288	达标
4	正源悦庭	地下	49.3	35.3	V4	室外/室内	75	72	71.1	70.6	-	-	72.4	71.9	-	-	45	42	30	29.5	-	-	31.3	30.8	-	-	/	/	/	/	/	/
5	当代万国墅	地下	48.0	34.0	V5	室外/室内	75	72	73.6	73.1	-	1.1	74.9	74.4	-	2.4	45	42	36.5	36	-	-	37.8	37.3	-	-	中等减振措施	230	中等减振措施	230	184	达标
6	美特科技（苏州）有限公司员工宿舍	地下	46.5	60.5	V6	室外/室内	75	72	71.2	70.7	-	-	/	/	/	/	45	42	36.5	36	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	南亚花园	地下	38.9	52.9	V7	室外/室内	75	72	74	73.5	-	1.5	/	/	/	/	45	42	38.1	37.6	-	-	/	/	/	/	中等减振措施	640	/	/	256	达标
8	鑫鑫国际	地下	47.6	33.6	V8	室外/室内	75	72	70.7	70.2	-	-	72.2	71.7	-	-	45	42	29.6	29.1	-	-	31.1	30.6	-	-	/	/	/	/		/
9	相城区地税局	地下	58.9	41.9	V9	室外/室内	75	/	/	/	/	/	73.3	/	-	/	45	/	/	/	/	/	44.6	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	相城区市场监督管理局	地下	57.7	40.7	V10	室外/室内	75	/	/	/	/	/	73.4	/	-	/	45	/	/	/	/	/	42.3	/	-	/	/	/	/	/	/	/
11	苏州市国土资源局相城分局	地下	59.4	42.4	V11	室外/室内	75	/	/	/	/	/	72.1	/	-	/	45	/	/	/	/	/	42.2	/	-	/	/	/	/	/	/	/
12	康锦苑	地下	31.5	48.5	V12	室外/室内	75	72	65.1	64.6	-	-	63.4	62.9	-	-	45	42	24	23.5	-	-	22.3	21.8	-	-	/	/	/	/	/	/
13	尊园雅居	地下	21.1	4.1	V13	室外/室内	75	72	76.9	76.4	1.9	4.4	78.7	78.2	3.7	6.2	41	38	42.2	41.7	1.2	3.7	44.0	43.5	3.0	5.5	特殊减振措施	250	特殊减振措施	250	800	达标
14	曹庄村 1	地下	0	0	V14	室外/室内	75	72	81.6	81.1	6.6	9.1	81.3	80.8	6.3	8.8	41	38	49.5	49.0	8.5	11.0	49.2	48.7	8.2	10.7	特殊减振措施	290	特殊减振措施	290	928	达标
15	曹庄村 2	地下	0	0	V15	室外/室内	75	72	79.0	78.5	4.0	6.5	79.0	78.5	4	6.5	41	38	45.9	45.4	4.9	7.4	45.9	45.4	4.9	7.4	特殊减振措施	170	特殊减振措施	170	544	达标
16	茅山堂	地下	0.4	0	V16	室外/	75	72	78.8	78.3	3.8	6.3	79.3	78.8	4.3	6.8	41	38	46.7	46.2	5.7	8.2	47.2	46.7	6.2	8.7	特殊减振措	120	特殊减振	120	384	达标

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		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	预测值		超标量		预测值				超标量		预测值		超标量		措施名称	数量/m	措施名称		数量/m			
			左线	右线			昼	夜			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜								
						室内																										
17	天骄花园	地下	33.7	19.7	V17	室外/室内	75	72	75.4	74.9	0.4	2.9	77.6	77.1	2.6	5.1	41	38	34.3	33.8	-	-	36.5	36	-	-	V16、V18已包含	/	V16、V18已包含	/	/	达标
18	泾园新村北区	地下	25.4	39.4	V18	室外/室内	75	72	75.9	75.4	0.9	3.4	74.7	74.2	-	2.2	41	38	38.8	38.3	-	0.3	37.6	37.1	-	-	高等减振措施	290	高等减振措施	310	540	达标
19	泾园新村南区	地下	20.7	34.7	V19	室外/室内	75	72	76.1	75.6	1.1	3.6	75.4	74.9	0.4	2.9	41	38	39.0	38.5	-	0.5	38.3	37.8	-	-	V20 已包含	/	V20、V18已包含	/	/	达标
20	日兴花园	地下	24.5	7.7	V20	室外/室内	75	72	75.2	74.7	0.2	2.7	79.1	78.6	4.1	6.6	41	38	42.1	41.6	1.1	3.6	46	45.5	5.0	7.5	特殊减振措施	350	特殊减振措施	330	1088	达标
21	苏州市工业园区公共卫生中心	地下	56.8	34.8	V21	室外/室内	70	/	73.2	/	3.2	/	75.2	/	5.2	/	41	/	40.1	/	/	/	42.1	/	1.1	/	中等减振措施	200	高等减振措施	200	260	达标
22	苏州工业园区湖西派出所	地下	50.2	33.2	V22	室外/室内	75	/	/	/	/	/	70.6	/	-	/	45	/	40.3	/	-	/	41.9	/	-	/	/	/	/	/	/	/
23	东方花园	地下	40.3	23.3	V23	室外/室内	75	72	61.8	61.3	-	-	63.7	63.2	-	-	45	42	24.7	24.2	-	-	26.6	26.1	-	-	/	/	/	/	/	/
24	万杨香樟公寓	地下	25.2	42.2	V24	室外/室内	75	72	71.8	71.3	-	-	69.8	69.3	-	-	45	42	30.7	30.2	-	-	28.7	28.2	-	-	/	/	/	/	/	/
25	华庭苑	地下	39.9	22.9	V25	室外/室内	75	72	73.3	72.8	-	0.8	76.4	75.9	1.4	3.9	45	42	32.2	31.7	-	-	35.3	34.8	-	-	中等减振措施	170	高等减振措施	200	248	达标
26	都市花园	地下	31.0	48.0	V26	室外/室内	75	72	76.2	75.7	1.2	3.7	74.6	74.1	-	2.1	45	42	35.1	34.6	-	-	33.5	33.0	-	-	V25、V27已包含	/	V25、V27已包含	/	/	达标
27	贵都花园	地下	34.4	20.4	V27-1	室外/室内	75	72	75.7	75.2	0.7	3.2	77.3	76.8	2.3	4.8	45	42	39.8	39.3	-	-	41.4	40.9	-	-	中等减振措施	370	中等减振措施	170	216	达标
		地下	66.5	52.5	V27-2	室外/室内	70	67	/	/	/	/	73.8	73.3	3.8	6.3	38	35	/	/	/	/	36.7	36.2	-	1.2	/	/	高等减振措施	170	153	
28	宜家公寓	地下	66.3	52.3	V28	室外/室内	75	72	/	/	/	/	70.7	70.2	-	-	45	42	/	/	/	/	29.6	29.1	-	-	/	/	/	/	/	/
29	苏都花园	地下	10.1	24.1	V29	室外/室内	75	72	74.8	74.3	-	2.3	72.5	72	-	-	45	42	37.7	37.2	-	-	35.4	34.9	-	-	高等减振措施	220	/	/	198	达标
30	苏州工业园区星海小学	地下	38.4	52.4	V30	室外/室内	70	/	74.1	/	4.1	/	72.3	/	2.3	/	38	/	38.6	/	0.6	/	36.8	/	/	/	高等减振措施	120	中等减振措施	120	156	达标
31	独墅苑东区	地下	7.5	19.5	V31-1	室外/室内	75	72	79.9	79.4	4.9	7.4	77.5	77	2.5	5	45	42	45.2	44.7	0.2	2.7	42.8	42.3	-	0.3	特殊减振措施	280	特殊减振措施	280	896	达标

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		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					预测值		超标量		预测值		超标量				预测值		超标量		措施名称	数量/m	措施名称	数量/m						
		昼			夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜													
		地下	28.8	40.8	V31-2	室外/室内	75	72	76.4	75.9	1.4	3.9	75.2	74.7	0.2	2.7	41	38	41.7	41.2	0.7	3.2	40.5	40.0	-	2.0						
32	独墅苑西区	地下	41.4	29.4	V32	室外/室内	75	72	75.2	74.7	0.2	2.7	76.4	75.9	1.4	3.9	45	42	40.5	40.0	-	-	41.7	41.2	-	-	V31 已包含	/	V31 已包含	/	/	达标
33	欧洲花园	地下	9.1	23.1	V33-1	室外/室内	75	72	77.5	77	2.5	5.0	75.4	74.9	0.4	2.9	45	42	40.4	39.9	-	-	38.3	37.8	-	-	高等减振措施	250	中等减振措施	250	325	达标
		地下	32.4	46.4	V33-2	室外/室内	75	72	74.3	73.8	-	1.8	73.0	72.5	-	0.5	41	38	37.2	36.7	-	-	35.9	35.4	-	-						
34	朗琴湾花园	地下	13.8	27.8	V34-1	室外/室内	75	72	74.2	73.7	-	1.7	72.4	71.9	-	-	45	42	38.3	37.8	-	-	36.5	36.0	-	-	高等减振措施	120	/	/	108	达标
		地下	40.0	54.0	V34-2	室外/室内	75	72	71.2	70.7	-	-	/	/	/	/	41	38	35.3	34.8	-	-	/	/	/	/						
35	尚品大厦	地下	52.5	38.5	V35	室外/室内	75	72	/	/	/	/	63.7	63.2	-	-	45	42	/	/	/	/	22.6	22.1	-	-	/	/	/	/	/	/
36	娄葑街道办事处	地下	11.6	25.6	V36	室外/室内	75	/	67.9	/	-	/	66.0	/	-	/	45	/	30.8	/	-	/	28.9	/	-	/	/	/	/	/	/	/
37	娄葑派出所	地下	43.7	29.7	V37	室外/室内	75	/	69.1	/	-	/	70.5	/	-	/	45	/	38.0	/	-	/	39.4	/	-	/	/	/	/	/	/	/
38	城市经典	地下	51.5	37.5	V38	室外/室内	75	72	/	/	/	/	72.6	72.1	-	0.1	45	42	/	/	/	/	31.5	31.0	-	-	/	/	中等减振措施	150	60	达标
39	荷花苑	地下	13.5	27.5	V39-1	室外/室内	75	72	75.5	75.0	0.5	3.0	73.7	73.2	-	1.2	45	42	39.6	39.1	-	-	37.8	37.3	-	-	高等减振措施	120	V38 已包含	/	108	达标
		地下	40.0	54.0	V39-2	室外/室内	75	72	72.4	71.9	-	-	/	/	/	/	41	38	36.5	36	-	-	/	/	/	/						
40	莱茵花园	地下	13.1	27.1	V40-1	室外/室内	75	72	76.0	75.5	1.0	3.5	74.1	73.6	-	1.6	45	42	42.9	42.4	-	0.4	41.0	40.5	-	-	特殊减振措施	280	中等减振措施	260	552	达标
		地下	40.0	54.0	V40-2	室外/室内	75	72	72.8	72.3	-	0.3	/	/	/	/	41	38	39.7	39.2	-	1.2	/	/	/	/						
41	和融优山美地公馆	地下	48.0	34.0	V41	室外/室内	75	72	71.9	71.4	-	-	73.2	72.7	-	0.7	45	42	30.8	30.3	-	-	32.1	31.6	-	-	/	/	V40 已包含	/	/	达标
42	锦程之星	地下	24.3	37.3	V42-1	室外/室内	75	72	75.5	75.0	0.5	3.0	74.1	73.6	-	1.6	45	42	34.4	33.9	-	-	33.0	32.5	-	-	中等减振措施	190	V43 已包含	/	76	达标
		地下	40.0	54.0	V42-2	室外/室内	75	72	73.6	73.1	-	1.1	/	/	/	/	41	38	32.5	32.0	-	-	/	/	/	/						

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离（m）		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	预测值		超标量		预测值				超标量		昼	夜	预测值		超标量		措施名称		数量/m	措施名称		数量/m
			左线	右线			昼	夜			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜								
43	群星苑一区	地下	50.9	36.9	V43	室外/室内	75	72	/	/	/	/	78.5	78.0	3.5	6	45	42	/	/	/	/	37.4	36.9	-	-	/	/	高等减振措施	430	387	达标
44	西浜（通达路东）	地下	9.2	25.2	V44	室外/室内	75	72	75.6	75.1	0.6	3.1	74.1	73.6	-	1.6	41	38	43.5	43.0	2.5	5.0	42.0	41.5	1.0	3.5	特殊减振措施	490	特殊减振措施	480	1552	达标
45	西浜（通达路西）	地下	26.2	10.2	V45	室外/室内	75	72	73.4	72.9	-	0.9	76.4	75.9	1.4	3.9	41	38	41.3	40.8	0.3	2.8	44.3	43.8	3.3	5.8						达标
46	郭巷城管中队	地下	17.5	33.5	V46	室外/室内	75	/	61.0	/	-	/	57.7	/	-	/	41	/	32.3	/	-	/	29.0	/	-	/	/	/	/	/	/	/
47	郭巷双浜社区	地下	29.3	13.3	V47	室外/室内	75	72	70.6	70.1	-	-	72.7	72.2	-	0.2	41	38	37.5	37.0	-	-	39.6	39.1	-	1.1	/	/	特殊减振措施	200	320	达标
48	嘉彰科技（苏州）有限公司员工宿舍（东区）/郭巷集宿公寓	地下	20.4	36.4	V48	室外/室内	75	72	71.8	71.3	-	-	70.0	69.5	-	-	41	38	34.7	34.2	-	-	32.9	32.4	-	-	/	/	/	/	/	/
49	嘉彰科技（苏州）有限公司员工宿舍（西区）	地下	29.2	13.2	V49	室外/室内	75	72	70.8	70.3	-	-	72.9	72.4	-	0.4	41	38	33.7	33.2	-	-	35.8	35.3	-	-	/	/	高等减振措施	180	162	达标
50	朱家上	地下	42.8	28.8	V50	室外/室内	75	72	71.4	70.9	-	-	72.8	72.3	-	0.3	41	38	38.3	37.8	-	-	39.7	39.2	-	1.2	/	/	高等减振措施	290	261	达标
51	城南印象生活广场	地下	50.9	26.9	V51	室外/室内	75	72	74.3	73.8	-	1.8	76.6	76.1	1.6	4.1	41	38	37.2	36.7	-	-	39.5	39.0	-	1.0	中等减振措施	250	高等减振措施	210	289	达标
52	苏州康立医院	地下	26.6	12.6	V52	室外/室内	70	67	76.8	76.3	6.8	9.3	78.7	78.2	8.7	11.2	41	38	48.1	47.6	7.1	9.6	50.0	49.5	9.0	11.5	特殊减振措施	140	特殊减振措施	140	448	达标

6.4.3 合理规划布局

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) 本项目地下线埋深多在 14 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“居民、文教区”的区域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 28m，建 III 类建筑，振动影响规划控制距离为 58m；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”的区域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 8m，建 III 类建筑，振动影响规划控制距离为 26m。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，具体见表 6.4-6。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，以避免相关人群受到轨道交通 7 号线运营产生的振动影响。

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 52 处振动敏感目标，其中 3 所学校，1 座医院，1 座寺庙，7 处机关单位，40 处居民区。

6.5.2 现状评价

本工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动现状 VL_{z10} 值昼间为 54.74-69.44dB，夜间现状值为 47.54-66.64dB，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的距离和道路路况、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。

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：

在未采取相关环保措施时，工程运营初期，左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 60.5-81.1dB，夜间为 60.3-80.1dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、泾园新村北区、泾园新村南区、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、欧洲花园、莱茵花园、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院 17 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.3 dB。夜间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-8.1dB。

工程运营近期，左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 61.0-81.6dB，夜间为 60.3-80.1dB。昼间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东

区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.8dB。夜间建发泐誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-8.1dB。

工程运营远期，左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 61.0-81.6dB，夜间为 61.3-81.1dB。昼间建发泐誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-6.8dB。夜间建发泐誉雅苑、当代万国墅、南亚花园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 27 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-9.1dB。

右线：

在未采取相关环保措施时，工程运营初期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.2-80.8dB，夜间为 61.7-79.8dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 17 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-5.8dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达

路西)、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标, 预测值超标范围为 0.1-7.8dB。

工程运营近期, 右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3dB, 夜间为 61.7-79.8dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜(通达路西)、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标, 预测值超标范围为 0.2-6.3dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜(通达路西)、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标, 预测值超标范围为 0.1-7.8dB。

工程运营远期, 右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3dB, 夜间为 62.9-80.8dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜(通达路西)、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标, 预测值超标范围为 0.2-6.3 dB。夜间建发泱誉雅苑、当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、城市经典、荷花苑、莱茵花园、和融优山美地公馆、锦程之星、群星苑一区、西浜(通达路东)、西浜(通达路西)、郭巷双浜社区、嘉彰科技员工宿舍(西区)、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 29 个敏感目标超标, 预测值超标范围为 0.1-8.8dB。

(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 23.3-49.0 dB(A), 夜间为 22.5-48.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿

园、尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、苏州康立医院10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0.2-8.0 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院9处敏感目标超标，预测值超标范围为1.2-10.0 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24.0-49.5 dB(A)，夜间为22.5-48.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院11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0.2-8.5 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院9处敏感目标超标，预测值超标范围为1.2-10.0 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24.0-49.5 dB(A)，夜间为23.5-49.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院11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0.2-8.5 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、独墅苑东区、莱茵花园、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院12处敏感目标超标，预测值超标范围为0.3-11.0 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21.8-48.7 dB(A)，夜间为20.6-47.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院9处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为0.5-7.7 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村1、曹庄村2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、

郭巷双浜社区、苏州康立医院 10 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-9.7 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 22.3-49.2 dB(A)，夜间为 20.6-47.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为 1.0-8.2 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、苏州康立医院 10 处敏感目标超标，预测值超标量为 0.1-9.7 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 22.3-49.2 dB(A)，夜间为 21.8-48.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为 1.0-8.2 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、贵都花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院 13 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-10.7 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 60kg/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) 全线使用特殊减振措施 4810 延米，投资约 7696 万元。使用高等级减振措施 3340 延米，投资约 3006 万元。使用中等级减振措施 3460 延米，投资约 1384 万元。共计投资 12086 万元。

(5) 本项目地下线埋深多在 14m 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“居民、文教区”的区域建 II 类建筑, 振动影响规划控制距离为 28m, 建 III 类建筑, 振动影响规划控制距离为 58m; 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”的区域建 II 类建筑, 振动影响规划控制距离为 8m, 建 III 类建筑, 振动影响规划控制距离为 26m。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, 以避免相关人群受到轨道交通 7 号线运营的振动影响。

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、认真地落实, 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有车站乘客和工作人员产生的生活污水及停车场、车辆段及综合基地的检修废水、洗车污水、生活污水等，沿线全部车站及车辆段、停车场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元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭大运河、尹山河、郭新河等 11 条水体，根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，苏州市地表水污染属复合型有机污染。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。

全市集中式饮用水源地水质较好，达标取水量比例为 99.3%。

全市地表水环境质量总体处于轻度污染状态。列入江苏省“十三五”水环境质量目标考核的 50 个地表水断面中，水质达到 II 类断面的比例为 24.0%，III 类为 52.0%，IV 类为 24.0%，无 V 类和劣 V 类断面。

全市主要湖泊水质污染以富营养化为主要特征，主要污染物为总氮和总磷。尚湖水质总体达到 III 类，处于中营养状态；太湖（苏州辖区）、阳澄湖、独墅湖和金鸡湖水质总体达到 IV 类，独墅湖处于中营养状态，其余处于轻度富营养化状态。

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、车辆基地等排水设施均可直接排入污水管网和城市污水系统，最终纳入相对应的污水处理厂处理。

根据《关于苏州市轨道交通 7 号线工程污水排放方案意见的函复》（苏市水务函〔2019〕42 号）可知，本项目依托的污水处理设施主要为城西污水处理厂、高铁新城污水处理厂、城区污水处理厂、娄江污水处理厂、园区第一污水处理厂、园区第二污水处理厂、吴中河东污水处理厂、吴中城南污水处理厂，沿线污水排放去向如下表所示。

表 7.2-1 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	莫阳站	生活污水	城西污水处理厂	相城区	新建车站
2	相城大道北站	生活污水	高铁新城污水处理厂	相城区	新建车站
3	高铁苏州北站	生活污水			新建车站/与 2 号线换乘
4	会展中心站	生活污水			新建车站
5	青龙港路站	生活污水			新建车站
6	富元路站	生活污水	城区污水处理厂	相城区	新建车站
7	蠡塘河路站	生活污水			新建车站
8	春申湖东路站	生活污水			新建车站
9	相城区行政中心北站	生活污水			新建车站
10	相城区行政中心南站	生活污水			新建车站/与 8 号线换乘
11	白荡南站	生活污水	园区第一污水处理厂	工业园区	新建车站
12	扬东路站	生活污水	娄江污水处理厂	姑苏区	新建车站
13	扬华路站	生活污水			新建车站
14	现代大道西站	生活污水	园区第一污水处理厂	工业园区	新建车站
15	中央公园站	生活污水			新建车站/与 1 号线换乘
16	中新大道西站	生活污水			新建车站/与 6 号线换乘

序号	车站名称	污水性质	排水去向	所在区域	备注
17	通园路站	生活污水	园区第二污水处理厂	工业园区	新建车站/与 5 号线换乘
18	娄葑镇站	生活污水			新建车站
19	东兴路西站	生活污水			新建车站
20	群星二路站	生活污水			新建车站/与 3 号线换乘
21	林家潭路站	生活污水	吴中河东污水处理厂	吴中区	新建车站
22	郭巷站	生活污水			新建车站/与 2 号线换乘
23	尹中路南站	生活污水			新建车站
24	澄湖东路站	生活污水	吴中城南污水处理厂	吴中区	新建车站
25	枫津路站	生活污水			新建车站
26	天鹅荡车辆段	生活污水、生产废水	吴中城南污水处理厂	吴中区	新建车辆段
27	莫阳停车场	生活污水、生产废水	城西污水处理厂	相城区	新建停车场

城西污水处理厂（苏州市相润排水管理有限公司），现状污水处理厂，现状日处理能力 4 万吨，污水厂主体工艺采用“粗格栅及提升泵房+细格栅及旋流沉砂池改良 A²O 生化池+V 型滤池+消毒池”处理工艺，服务范围为南起阳澄湖西路，北至太阳路，东起元和塘，西至东挺河路。设计进水水质 BOD₅≤180mg/L、COD≤400 mg/L、SS≤200 mg/L、TN≤40 mg/L、NH₃-N≤35 mg/L、TP ≤4mg/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，尾水排入武荡河。

高铁新城污水处理厂，现状污水处理厂，现状日处理污水能力 4 万吨，处理工艺采用“粗格栅及提升泵房+细格栅及曝气沉砂池+初沉池及 A²O 生化池+滤布滤池+消毒池”处理工艺，服务范围为南起北河泾，北至凤阳路，西起元和塘，东至阳澄湖。设计接管标准 COD≤400 mg/L、BOD₅≤160 mg/L、SS≤250 mg/L、TN≤45 mg/L、NH₃-N≤35 mg/L、TP≤6 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，总氮执行 DB 32-2007 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。

城区污水处理厂（苏州市相润排水管理有限公司），现状污水处理厂，总规模日处理污水 6 万吨（一期 2 万 m^3/d ，二期 4 万 m^3/d ），污水厂一期主体工艺采用“提升泵房+粗格栅+细格栅及旋流沉砂池+A²O 生化池+二沉池+深度处理池+紫外线消毒池”、二期主体工艺采用“提升泵房+粗格栅+细格栅及旋流沉砂池+A-A²O 生化池+二沉池+紫外线消毒池”，服务范围西起元和塘，东至阳澄湖，北自太阳路，南到沪宁高速公路。设计进水水质 $\text{BOD} \leq 200 \text{ mg/L}$ 、 $\text{COD} \leq 450 \text{ mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 40 \text{ mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 35 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 3.5 \text{ mg/L}$ 、 $\text{pH}=6\text{-}9$ ，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，尾水排放至元和塘。

娄江污水处理厂，现状污水处理厂，现状日处理污水能力为 14 万吨，处理工艺采用“UNITANK+改良交替式生物处理工艺+高效沉淀池+V 型滤池处理+消毒”，与城东污水处理厂共同承担着老城区及城东、城北地区生活污水的处理任务。设计接管标准： $\text{COD}_{\text{Cr}} \leq 360 \text{ mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 180 \text{ mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 250 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 50 \text{ mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} \leq 35 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 4 \text{ mg/L}$ 、 $\text{pH}=6\text{-}9$ ，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，总氮执行 DB 32-2007 标准，主要污染物的日均出水浓度均满足出水标准后，尾水排入娄江。

园区第一污水处理厂（苏州工业园区清源华衍水务第一污水处理厂），现状污水处理厂，设计日处理污水能力为 60 万吨，现状日处理污水能力为 20 万吨，主体工艺采用“脱氮除磷 A/A/O 生物除磷脱氮活性污泥法工艺”，服务范围为苏州工业园区 278km^2 。设计接管标准 $\text{COD} < 500 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TN} < 70 \text{ mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} < 45 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TP} < 8 \text{ mg/L}$ ，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，尾水排入吴淞江。

园区第二污水处理厂（苏州工业园区清源华衍水务第二污水处理厂），现状污水处理厂，设计日处理污水能力为 30 万吨，现状日处理污水能力为 15 万吨，主体工艺采用“脱氮除磷 A/A/O 生物除磷脱氮活性污泥法工艺”，服务范围为苏州工业园区 278km^2 。设计接管标准 $\text{COD} < 500 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TN} < 70 \text{ mg/L}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N} < 45 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TP} < 8 \text{ mg/L}$ ，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, 尾水排入吴淞江。

吴中河东污水处理厂, 现状污水处理厂, 现状日处理污水能力为 8 万吨, 设计进水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31692-2015), 主体工艺采用“A²O 处理工艺”, 服务范围为郭巷街道。设计出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准, 主要污染物日均出水浓度满足出水水质标准, 尾水排入京杭运河。

吴中城南污水处理厂, 现状污水处理厂, 现状日处理污水能力为 15 万吨, 设计进水水质满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31692-2015), 主体工艺采用“A²O 处理工艺”, 服务范围为吴中高新区运河以南片区, 城南街道、越溪街道、横泾街道、太湖街道、东山镇、临湖镇。设计出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准, 主要污染物日均出水浓度满足出水水质标准, 尾水排入京杭运河。

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

运营期废水排放包括车站、车辆段和停车场的生活污水及生产废水。

生活污水主要来自车站、车辆段和停车场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。

生产废水来源主要为车辆段和停车场车辆维修等作业排放的含油废水以及车辆洗车废水, 废水中的主要污染物为石油类、COD、SS 等。

2、污水量估算及水质分析

(1) 污水量估算

沿线车站污水主要可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 6-10 m³/d, 本次评价换乘站污水排放量取 8 m³/d, 一般站取 6 m³/d。

天鹅荡车辆段的主要任务为承担全线部分配属车辆的运用、停放、列检、定

修、临修、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作。莫阳停车场担负本场配属车辆的运用、停放、清洗、消毒等日常维修保养及运用技术交接等任务。根据工可资料中车辆基地的设计规模（列位）和检修任务量以及最大定员人数，估算车辆段、停车场生产废水和生活污水排放量。

车辆段与停车场规模介绍如下表所示。

表 7.3-1 车辆段与停车场初期、近期规模表

项目	天鹅荡车辆段		莫阳停车场	
	初期	近期	初期	近期
三月检（列位）	4	4	4	4
停车列检（列位）	40	40	30	30

经计算：车辆段近期生产废水排放量约 $94 \text{ m}^3/\text{d}$ ；车辆段最大定员人数为 1046 人，生活污水量约为 $151.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ；莫阳停车场生产废水近期排放量约为 $74 \text{ m}^3/\text{d}$ ；停车场最大定员人数为 190 人，生活污水排放量约为 $25.7 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

经调查，7 号线天鹅荡车辆段基于 4 号线支线天鹅荡停车场扩建而成，已建天鹅荡停车场建有停车列检库、综合楼、污水处理站等生产生活设施，运营设施均处于正常工况，污水处理装置暂未投入使用。已建污水处理站的设计污水处理量为 110.24 m^3 ，可满足扩建后 7 号线初、近期车辆段生产废水的处理量（含 4 号线支线）。针对已建污水处理设施的设计能力可能无法满足运营远期天鹅荡车辆段的运营需求，建议建设单位在下阶段予以落实和核定，确保天鹅荡车辆段生产废水不外排。

（2）污水水质预测分析

a、生活废水

车站、车辆段产生的生活污水一般呈中性，其主要污染物为 COD、氨氮和 SS。本项目生活废水浓度类比已建上海市地铁 1 号线车站排水浓度，选取浓度为 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。

b、生产废水

生产废水包括车辆检修废水及冲洗车辆排水，根据类比调查结果，分析本工程建成后，生产废水水质见下表。

表 7.3-2 车辆段生产废水水质情况

废水种类	污染物浓度 (mg/L, pH 除外)				
	pH	COD	SS	石油类	LAS
清洗水	/	124	200	2.12	/
北京太平湖检修废水	7.49	326	346	63.8	/
上海 2 号线龙阳路洗车废水	8.1	299	40-70	23.1	16.8

根据以上类比结果,选取类比线路的较大值预测本工程天鹅荡车辆段、莫阳停车场的生产废水出口水质污染物浓度,浓度分别为 COD: 350 mg/L; 石油类: 60 mg/L; SS: 350 mg/L; LAS: 20 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,本项目产生的生活污水和生产废水均可纳入城市污水管网。车站生活污水直接排入市政污水管网;车辆段产生的洗车废水和检修废水经隔油沉淀、气浮处理,待满足相应污水处理厂设计进水水质标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)要求后纳管排放。隔油沉淀、气浮分别可去除污水中油以及比重和水相同的悬浮物,隔油沉淀池的去除效率和入口油浓度有一定关系,不同型号隔油沉淀池的去除效率也不相同,隔油沉淀、气浮最高除油率可达 90%以上,本项目生产废水经隔油气浮等处理后污染物去除效率约为 70%-80%,待满足相应污水处理厂设计进水水质标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)要求后纳管排放。

因此,本项目无污水外排,不会对地表水体产生影响。

7.3.2 污染源排放量核算

7.3.2.1 废水产生量核算

本项目建成运营后生产废水及生活污水产生量、废水中污染物源强、处理方式和排放去向如下表所示。

表 7.3-3 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)	GB/T 31962-2015 标准值 (mg/L)	排放去向
生活污水	373.1	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: 350-500 BOD ₅ : 150-350 SS: 200-400 NH ₃ -N: 35-45 TP: 4-8 动植物油: 100	市政污水管网
生产废水(场段)	168	COD: 350; 石油类: 60; SS: 350; LAS: 20	隔油、 气浮	COD: 320 石油类: 12 SS: 140 LAS: 10	石油类: 15 LAS: 20	市政污水管网

综上，苏州市轨道交通 7 号线生活污水排放量 373.1 m³/d，生产废水污水排放量 168 m³/d，沿线污水排放总量 18.7 万 t/a，COD 排放量 63.5 t/a，BOD₅ 排放量 18.8 t/a，氨氮排放量 3.1t/a；总磷排放量 0.5 t/a，悬浮物排放量 33.6 t/a，动植物油排放量 2.5 t/a，石油类排放量 0.7t/a，LAS 排放量 0.6 t/a。

7.3.2.2 总量平衡方案

莫阳停车场位于相城区，经与相关主管部门沟通，区域总量平衡方案为：项目建成后，增加的污染物排放量在相城区范围内平衡。本项目为允许类，按照“增一减二”要求，增加的 COD 在相城区渭塘镇渭西污水集中处理厂中水回用 2017 年减排量中平衡（形成 COD 减排量 169.855 吨，已挪出 110.312 吨给其他项目，再挪出 2.7 吨给该项目）。

天鹅荡车辆段位于吴中区，经与相关主管部门沟通，区域总量平衡方案为：污水纳管进入吴中城南污水处理厂，年纳入污水处理厂的 COD 总量为 11.0 t/a，经污水处理厂处理后，排入外环境的 COD 总量为 1.7 t/a。需要在苏州市其他区进行平衡。

7.3.3 对敏感水体的影响分析

7.3.3.1 阳澄湖水源水质保护区

(1) 概述

根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》（2018 修订），保护区划分为一级、二级、三级保护区，并设置标志。

一级保护区：以集中式供水取水口为中心、半径五百米范围内的水域和陆域；傀儡湖、野尤泾水域及其沿岸纵深一百米的水域和陆域。

二级保护区：阳澄湖、傀儡湖及沿岸纵深一千米的水域和陆域；北河泾入湖口上溯五千米及沿岸纵深五百米。上述范围内已划为一级保护区的除外。

三级保护区：西至元和塘，东至张家港河（自张家港河与元和塘交接处往张家港河至昆山西仓基河与娄江交接处止），南到娄江（自市区外城河齐门始，经娄门沿娄江至昆山西仓基河与娄江交接处止），上述水域及其所围绕的三角地区已划为一、二级保护区的除外；市区外城河齐门至糖坊湾桥向南纵深二千米以及自娄门沿娄江至昆山西仓基河止向南纵深五百米范围内的水域和陆域；张家港河（下浜至西湖泾桥段）、张家港河下浜处折向库浜至沙家浜镇小河与尤泾塘所包围的水域和陆域。

（2）位置关系

根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》（2018 年修订），苏州市轨道交通 7 号线工程会展中心站-富元路站区间、相城区行政中心南站-扬东路站区间下穿阳澄湖水源水质二级保护区长度约 3.725 km，在二级保护区范围内设置青龙港路站、白荡南站、扬东路站（局部涉及）3 座地下车站；莫阳站-青龙港路站区间、青龙港路站-白荡南站区间、扬东路站-现代大道西站区间下穿水源水质三级保护区，长度约 11.345 km，在三级保护区内设置相城大道北站、高铁苏州北站、会展中心站、富元路站、蠡塘河路站、春申湖东路站、相城区行政中心北站、相城区行政中心南站、扬华路站 9 座地下车站。

本项目不涉及阳澄湖水体，下穿与阳澄湖水体交汇的两条河流——白荡河及外塘河，线路轨顶与白荡河的垂直距离约为 7 m，与外塘河垂直距离约为 12 m，下穿阳澄湖水源水质二级保护区区段的埋深为 3.5-19.0m，下穿阳澄湖水源水质三级保护区区段的埋深为 3.5-20.4m。

（3）法律法规相容性分析

根据《阳澄湖水源水质保护条例》（2018 修订），为了保护阳澄湖水源水质，防治污染，保障饮用水源和战略备用饮用水源安全，维护生态平衡，促进经济社会可持续发展，根据有关法律、法规，结合本市实际，制定本条例。

第二十三条二级保护区内禁止下列活动：

- （一）在阳澄湖湖体中以集中式供水取水口为中心、半径二千五百米范围水域内设置鱼簖，进行网围、网栏、网箱养殖；
- （二）新建、改建、扩建向水体排放水污染物的工业建设项目；
- （三）新建、扩建高尔夫球场和水上游乐、水上餐饮等开发项目；
- （四）新建、扩建向保护区内直接或者间接排放水污染物的旅游度假、房地产开发和餐饮业项目；
- （五）增设排污口；
- （六）航运剧毒化学品以及国务院交通部门规定禁止航运的其他危险化学品；
- （七）设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头、有毒有害化学品仓库及堆栈；
- （八）排放屠宰和饲养畜禽污水、未经消毒处理的含病原体的污水，倾倒、坑埋残液残渣、放射性物品等有毒有害废弃物，设置危险废物贮存、处置、利用项目；
- （九）规模化畜禽养殖；
- （十）破坏饮用水源涵养林、护岸林、湿地以及与饮用水源保护相关的植被；
- （十一）法律、法规规定的其他污染饮用水源的行为。

向二级保护区外集中污水处理设施排放污水的新建、扩建旅游度假、房地产开发和餐饮业项目应当严格执行保护区控制性规划的规定。

在二级保护区内属于饮用水水源二级保护区的，禁止设置排污口，禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。

第二十四条三级保护区内禁止建设化工、制革、制药、造纸、电镀（含线路板蚀刻）、印染、洗毛、酿造、冶炼（含焦化）、炼油、化学品贮存和危险废物贮存、处置、利用项目；禁止在距二级保护区一千米内增设排污口。

第二十五条禁止在保护区内水体中清洗装储油类或者有毒有害污染物的车辆、机械、船舶和容器。

第二十六条禁止将保护区内的土地、建筑物、构筑物及其他设施出租从事违反本条例的开发建设、生产经营或者其他活动。

第二十七条相关政府及其相关镇人民政府应当按照保护区控制性规划,加快建设生活污水、生活垃圾集中处理设施,将所有单位和居民的生产、生活污水纳入污水处理系统。未按照规定建成的,由上级人民政府责令限期建设。

第二十八条对保护区内排放污染物的单位实行限期治理或者停业、关闭。

依法应当停业或者关闭的,环境保护行政主管部门应当提出意见,报请有权作出决定的人民政府审查。有关人民政府应当自收到意见之日起十五个工作日内作出决定。

本工程在建设规划环评阶段已征求过苏州市阳澄湖水源水质保护委员会办公室的意见,其回函表示:

①原则同意苏州市轨道交通 7 号线工程穿越阳澄湖水源水质保护区内的线路方案。

②对于穿越阳澄湖水源水质保护区内的项目,施工和投入运行期间应严格执行《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》的相关规定,施工期和营运期产生的对环境有影响的污染物一律不得直接排入水体,应采取针对性措施予以认真落实。

③请有关部门在该项目建设和运行时加强督查,确保各项规定落到实处。

根据前文分析,本工程不涉及《阳澄湖水源水质保护条例》(2018 年修订)中规定的禁止性活动,本工程符合《阳澄湖水源水质保护条例》(2018 年修订)中的相关规定,不存在法律冲突。

(4) 阳澄湖水源水质二级保护区内车站选址的环境可行性分析

根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》(2018 年修订),苏州市轨道交通 7 号线工程会展中心站-富元路站区间、相城区行政中心南站-扬东路站区间下穿阳澄湖水源水质二级保护区长度约 3.725 km,在二级保护区范围内设置青龙港路站、白荡南站、扬东路站(局部涉及)3 座地下车站。经核查,该 3 个车站的选址与《苏州市城市轨道交通线网规划(2020)调整报告》、《苏州市城市轨道交通第三期建设规划(2018-2023 年)》中的方案基本一致。

①青龙港路站

青龙港路站位于修远路与青龙港路交叉口南侧,沿修远路南北向布置,为地下车站。车站共设 2 组风亭,1 组冷却塔。车站西南侧为金辉优步水岸、西北侧

为朗诗蔚蓝广场、东南侧为苏大实验幼儿园、东北侧为建发泱誉雅苑。车站周边用地规划为居住、商业及教育用地。

经核查，青龙港路站不占用周边居住、教育用地，车站出入口及风亭多位于青龙港路道路及修远路红线及绿化带内，周边市政管网完善，具备一定的环境可行。

②白荡南站

白荡南站位于阳澄湖大道北侧、常台高速东侧的规划防护绿地内，南北向敷设，为地下车站，车站大里程端设置单渡线。白荡南站周边现状为空地、林地及低层民房（正在拆迁中），车站周边规划以防护绿地为主，具备一定的环境可行。

③扬东路站

扬东路站位于扬东路与泾园路交叉口西侧，沿泾园路南北向敷设。该站为地下车站。扬东路站局部位位于阳澄湖水源水质保护区二级保护区内，位于阳澄湖水源水质保护区二级保护区内的车站长度约 125m。

经核查，扬东路站周边用地规划主要为居住用地，周边现状有泾园新村、天骄花园、日兴花园、洋泾河等。扬东路站不占用周边居住用地，车站出入口及风亭多位于扬东路及泾园路红线及绿化带内，周边市政管网完善，具备一定的环境可行。

（5）影响分析

施工期影响分析：为减少施工期对阳澄湖水源水质保护区的影响，建议建设单位、施工单位在施工前制定详细的施工方案，开工前进行现场调查，科学制定进度计划及施工规划。

在施工过程中，将产生泥浆废水和车辆冲洗废水，施工营地产生部分生活污水。为防止施工期施工废水对阳澄湖水源水质保护区产生影响，建议建设单位和施工单位对施工期间地面水的排放进行组织设计，施工期废水不得排入附近湖体，严禁施工污水乱排，污染周围环境；施工场地旁应设临时格栅和临时沉砂池，含泥沙的雨水、泥浆经沉淀池多级沉淀待满足相应的排放标准后，方可排入城镇下水管网；确保生活污水排入城市污水管道。施工期主要环保措施如下：

①施工前做好施工驻地、施工场地的布置和临时排水设施，保证生活污水、生产废水不污染地表水体、不堵塞既有排水设施；生活污水、生产废水经沉淀过滤达标排放，含油污水经除油后排放。

②施工中产生的废泥浆，在排入市政污水管网前应先沉淀过滤，废泥浆和淤泥需使用专门的车辆运输，防止遗撒，污染路面。

③雨季施工时，需做好场地排水设施的建设，管理好施工材料，及时收集并运出建筑垃圾，保证施工材料、建筑垃圾不被雨水冲走。

运营期影响分析：在运营期，沿线车站生活污水纳入市政污水管网，不进入附近地表水体，不会对水源保护区水质产生影响；本项目不涉及阳澄湖水体，下穿与阳澄湖水体有交汇的两条河流——白荡河、外塘河，根据剖面图可知，线路轨顶距离白荡河垂直距离约为 7m，距离外塘河垂直距离约为 12m，白荡河及外塘河无相关水（环境）功能区划。根据工程沿线地质剖面图可知，下穿白荡河及外塘河的土层为③₂ 层灰黄-灰色粉质粘土、③₃ 层灰黄-灰色粘质粉土、④₁ 层灰色粉质粘土层，土层结构较好，线路下穿既有河道后，后期可能会有不同程度的沉降，为预防后期沉降对河流安全性带来的影响，建议施工单位及建设单位在地铁运营期开展运营期沉降监测，根据监测结果及时进行二次补压浆，以便有效控制后期沉降，确保周围环境的安全。

同时，为保证事故情况条件下不对阳澄湖水源水质保护区产生影响，本报告书提出了地表水环境质量监测计划，具体见环境保护措施与监测计划章节。

7.3.3.2 京杭大运河

（1）概述

京杭大运河于 2006 年被列为全国重点文物保护单位，全长 1794 千米，是世界上最长的一条人工运河，是苏伊士运河的 16 倍，巴拿马运河的 33 倍，纵贯南北，是我国重要的一条南北水上干线。运河北起北京，南至杭州，经过北京、天津、河北、山东、江苏、浙江六省市，沟通了海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系。

京杭大运河（苏州段）运河沿线分布着大量古河道、古驳岸、古驿站、古纤道、古城墙、城门、关隘、古塔、寺庙、古桥、会馆、古民居、古典园林、古街巷等历史文化遗产。

2014 年 6 月 22 日，第 38 届世界遗产大会宣布，中国大运河项目成功入选世界文化遗产名录，成为中国第 46 个世界遗产项目。

（2）位置关系

本工程在尹中路南站-澄湖东路站区间下穿京杭大运河苏州段保护范围和建设控制地带，穿越保护范围（遗产区）约 145 米，穿越建控地带（缓冲区）约 155 米。

经核查，工程下穿京杭大运河水体，线路轨顶距京杭大运河垂直距离约为 14.13m。

（3）影响分析

根据《苏州市轨道交通 7 号线工程文物保护方案》，7 号线下穿京杭大运河区间地质层自上而下分别为③₃素填土层、③₁黏土、③₂粉质黏土、③₃黏质粉土、④₂粉砂夹粉土、⑤₁粉质黏土、⑤₂粉土夹粉砂。京杭大运河底部位于③₂粉质黏土层中，厚度 2.2 m，渗透系数为 1.5×10^{-5} cm/s，为弱透水层，它具有隔水性较好，透水性较差的特点。隧道区间盾构段主要位于⑤₁粉质黏土层中，厚度 10 m，渗透系数为 5.0×10^{-6} cm/s，为微透水层，它具有隔水性好，透水性差的特点。此外，隧道区间采取严密性极高且不需要降水的盾构法施工，运河及两侧河岸范围带无任何水中工程或地面施工场地，因此，评估认为工程施工一般不会影响到京杭大运河。

运营期间对文物的影响主要来源于列车运行引起的振动。目前，国内已有多条地铁线路下穿大运河实例，苏州市已经运营的地铁 1 号线、2 号线和 4 号线也避免的下穿了大运河，自线路开通以来，至今尚未发现地铁运营对大运河产生不良影响，由此可见，地铁运营不会对京杭大运河产生影响，不会对河流功能安全性造成影响。

7.3.3.3 太湖（吴中区）重要保护区、太湖流域一级保护区

（1）位置关系

本工程线路及段场不涉及太湖水体，距离太湖敏感水体最近距离约 1.8 km，其中天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内，在太湖流域一级保护区新增占地 22.8 ha，不占用水域；天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）的陆域范围内，在二级管控区内新增占地 12.9 ha。

天鹅荡车辆段的主要任务为：承担全线部分配属车辆的运用、停放、列检、定修、临修、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作。天鹅荡车辆段的废水来源主要为工作人员的生活废水和车辆检修废水及冲洗车辆排水等生产废水。

（2）影响分析

在施工过程中，将产生泥浆废水和车辆冲洗废水，施工营地产生部分生活污水。为防止施工废水对太湖（吴中区）重要保护区、太湖流域一级保护区产生影响，建议建设单位和施工单位对施工期间地面水的排放进行组织设计，施工期废水不得排入附近水体，严禁施工污水乱排，污染周围环境；施工场地旁应设临时格栅和临时沉砂池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉淀池多级沉淀待满足相应的排放标准后，方可排入城镇下水管网；确保生活污水排入城市污水管道。为减少施工期对太湖流域太湖（吴中区）重要保护区、太湖流域一级保护区的影响，建议建设单位、施工单位在施工期制定详细的施工方案，开工前进行现场调查，科学制定进度计划及施工规划。施工期主要环保措施如下：

①施工前做好施工驻地、施工场地的布置和临时排水设施，保证生活污水、生产废水不污染地表水体、不堵塞既有排水设施；生活污水、生产废水经沉淀过滤达标排放，含油污水经除油后排放。

②施工中产生的废泥浆，在排入市政污水管网前先沉淀过滤，废泥浆和淤泥使用专门的车辆运输，防止遗撒，污染路面。

③雨季施工，做好场地的排水设施，管理好施工材料，及时收集并运出建筑垃圾，保证施工材料、建筑垃圾不被雨水冲走。

运营期影响分析：在运营期，车辆段的生产、生活污水按分质收集处理、集中达标排放的原则进行设计。分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理后会同生活污水达到相应污水处理

厂设计进水水质标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准要求，排入市政污水管网。

为了防止营运期一般性渗漏或非正常状况产生的污染物污染地表水体及地下水，应严格按照国家相关规范要求，对该污水管道、设备、废水池等采取相应的措施，防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

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，生活污水和生产废水均可纳入城市污水管网进入相应的污水处理厂进行处理。本项目依托的污水处理设施主要为城西污水处理厂、高铁新城污水处理厂、城区污水处理厂、娄江污水处理厂、园区第一污水处理厂、园区第二污水处理厂、吴中河东污水处理厂、吴中城南污水处理厂，满足项目沿线污水排放要求。

（2）本项目车站生活污水满足相应污水处理厂设计进水水质标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准要求后，排入城市污水管网。

（3）段场的生产、生活污水按分质收集处理、集中达标排放的原则进行设计。分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理后会同生活污水达到相应污水处理厂设计进水水质标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准要求，排入市政污水管网。

（4）根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》（2018 年修订），苏州市轨道交通 7 号线工程会展中心站-富元路站区间、相城区行政中心南站-扬东路站区间下穿阳澄湖水源水质二级保护区长度约 3.725 km，在二级保护区范围内设置青龙港路站、白荡南站、扬东路站（局部涉及）3 座地下车站；莫阳站-青龙港路区间、青龙港路站-白荡南站区间、扬东路站-现代大道西站区间下穿水源水质三级保护区，长度约 11.345 km，在三级保护区内设置相城大道北站、高铁苏州北站、会展中心站、富元路站、蠡塘河路站、春申湖东路站、相城区行政中心北站、

相城区行政中心南站、扬华路站 9 座地下车站。施工及运营过程中，应加强该区间的生产管理及污染源监测，严格落实污水处理措施及相应的车站污水防渗措施，污水处理设施在满足自防（渗）水的基础上，加强采用防渗膜和防渗涂料，防止污水渗入地表水体。

本项目地表水环境保护措施汇总表见表 7.4-1。

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 (m ³ /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	石油类	动植物 油	氨氮				
1	莫阳站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	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) B 级	城西污水处理厂，现状日处理能力 4 万吨，主体工艺采用“粗格栅及提升泵房+细格栅及旋流沉砂池改良 A ² O 生化池+V 型滤池+消毒池”处理工艺，服务范围为南起阳澄湖西路，北至太阳路，东起元和塘，西至东挺河路，尾水排入武荡河。
2	相城大道北 站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		高铁新城污水处理厂，现状日处理污水能力 4 万吨，处理工艺采用“粗格栅及提升泵房+细格栅及曝气沉砂池+初沉池及 A ² O 生化池+滤布滤池+消毒池”处理工艺，服务范围为南起北河泾，北至凤阳路，西起元和塘，东
3	高铁苏州北 站	生活污 水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		
4	会展中心站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
5	青龙港路站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		

序号	场站	污染源	排放量 (m ³ /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	石油类	动植物 油	氨氮				
												至阳澄湖。尾水排入元和塘。
6	富元路站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		城区污水处理厂，总规模日处理污水 6 万吨，污水厂主体工艺采用“提升泵房+粗格栅+细格栅及旋流沉砂池+A-A2O 生化池+二沉池+紫外线消毒池”，服务范围西起元和塘，东至阳澄湖，北自太阳路，南到沪宁高速公路，尾水排放至元和塘。
7	蠡塘河路站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
8	春申湖东路站	生活污水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		
9	相城区行政中心北站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
10	相城区行政中心南站	生活污水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		园区第一污水处理厂
11	白荡南站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
12	扬东路站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		娄江污水处理厂，现状日处理污水能力为 14 万吨，处理工艺采用“UNITANK+改良交替式生物处理工艺+高效沉淀池+V 型滤池处理+消毒”，与城东污水处理厂
13	扬华路站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		

序号	场站	污染源	排放量 (m ³ /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	石油类	动植物 油	氨氮				
												共同承担着古城区及城东、城北地区生活污水的处理任务。尾水排入娄江。
14	现代大道西站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		园区第一污水处理厂，现状日处理污水能力为 20 万吨，主体工艺采用“脱氮除磷 A/A/O 生物除磷脱氮活性污泥法工艺”，服务范围为苏州工业园区 278 km ² 。尾水排入吴淞江。
15	中央公园站	生活污水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		
16	中新大道西站	生活污水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		园区第二污水处理厂，现状日处理污水能力为 15 万吨，主体工艺采用“脱氮除磷 A/A/O 生物除磷脱氮活性污泥法工艺”，服务范围为苏州工业园区 278km ² 。尾水排入吴淞江。
17	通园路站	生活污水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		
18	娄葑镇站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
19	东兴路西站	生活污水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
20	群星二路站	生活污水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		

序号	场站	污染源	排放量 (m ³ /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	石油类	动植物 油	氨氮				
21	林家潭站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
22	郭巷站	生活污 水	8	1.0	0.4	0.0	0.06	0.1	-	纳管		
23	尹中路南站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
24	澄湖东路站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
25	枫津路站	生活污 水	6	0.8	0.3	0.0	0.04	0.1	-	纳管		
26	天鹅荡车辆 段	生产废 水	94	11.0	0.0	0.4	0.0	0.0	隔油、 气浮	纳管		吴中城南污水处理厂，现 状日处理污水能力为 15 万吨，主体工艺采用“A ² O 处理工艺”，服务范围为 吴中高新区运河以南片 区，城南街道、越溪街道、 横泾街道、太湖街道、东 山镇、临湖镇，尾水排入 京杭运河。
		生活污 水	154.1	19.3	8.3	0.0	1.11	1.4	-	纳管		
27	莫阳停车场	生产废 水	74	8.6	0.0	0.3	0.0	0.0	隔油、 气浮	纳管		城西污水处理厂
		生活污	25.7	3.3	1.4	0.0	0.19	0.2	-	纳管		

序号	场站	污染源	排放量 (m ³ /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	石油类	动植物 油	氨氮				
		水										

7.5 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元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭大运河、尹山河、郭新河等 11 条水体，根据《2018 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。

(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和生产废水均可纳入城市污水管网。车站生活污水直接排入市政污水管网；车辆段产生的洗车废水和检修废水经隔油沉淀、气浮处理后也可满足相应污水处理厂设计进水水质标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）要求，纳管排放。因此，本项目无污水外排，不会对地表水体产生影响。

(3) 轨道交通 7 号线生活污水排放量 $373.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生产废水污水排放量 $168 \text{ m}^3/\text{d}$ ，沿线污水排放总量 18.7 万 t/a，COD 排放量 63.5 t/a， BOD_5 排放量 18.8 t/a，氨氮排放量 3.1t/a；总磷排放量 0.5 t/a，悬浮物排放量 33.6 t/a，动植物油排放量 2.5 t/a，石油类排放量 0.7t/a，LAS 排放量 0.6 t/a。

8 地下水环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，城市轨道交通除机务段为 III 类项目，其余为 IV 类项目，经地下水环境影响进行识别，莫阳停车场不涉及地下水环境敏感保护目标，地下水敏感程度为不敏感。

天鹅荡车辆段选址区域全部位于太湖流域一级保护区内、占用太湖（吴中区）重要保护区的部分陆域范围。根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订），太湖流域指太湖湖体，江苏省行政区域内对太湖水质有影响的河流、湖泊、水库、渠道等水体所在区域；根据《江苏省生态红线区域保护规划》，太湖重要保护区指太湖湿地生态系统，经地下水环境影响识别，天鹅荡车辆段选址区域地下水敏感程度为较敏感。

根据 IV 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分办法，本次地下水环境影响评价等级为三级。

8.1.2 评价范围

根据本项目分类和评价级别，以及天鹅荡车辆段、莫阳停车场所在区域的环境水文地质条件，本次评价采用公式计算法确定本项目机务段的评价范围。

范围计算采用如下公式： $L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$

式中：

L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，已知场地内潜水含水层岩性主要为人工填土层及粉质粘土层，参考工程勘察土层相关参数一览表，取值为 0.01m/d；

I—水力梯度，无量纲；取值范围 0.002~0.008；

T—质点迁移天数，d，按本次评价的最大时段选 7300d（20 年）；

n_e —有效孔隙度，取值 $n=0.01$ ；

经计算，下游迁移距离 L 约为 216 m。本次预测评价范围选取距天鹅荡车辆段、莫阳停车场场界 216 m 内的场地为本次预测评价范围。

8.1.3 评价任务

识别地下水环境影响，确定地下水环境影响评价工作等级，开展地下水环境现状调查，完成地下水环境现状监测与评价，预测和评价本次建设项目对地下水水质可能造成的直接影响，并提出有针对性的地下水污染防治措施与对策，制定地下水环境影响跟踪监测计划和应急预案。

8.1.4 地下水环境影响保护目标

根据《江苏省县级以上集中式饮用水源保护区划分》（苏政复〔2009〕2 号）以及走访苏州市相关单位调查，本工程沿线无地下水生活供水水源地保护区和其它地下水资源保护区。本次地下水环境保护目标为天鹅荡车辆段、莫阳停车场选址区域评价范围内的潜水含水层；天鹅荡车辆段评价范围内的太湖流域一级保护区太湖（吴中区）重要保护区的陆域范围。

8.2 地下水环境现状监测与评价

8.2.1 地下水环境现状监测

（1）监测时间和监测点位的设置

委托江苏康达检测技术股份有限公司进行地下水监测，本次共对莫阳停车场停车列检库、莫阳停车场污水站、莫阳停车场洗车库、天鹅荡车辆段停车列检库、天鹅荡车辆段洗车库、天鹅荡车辆段镗轮库的选址区域布设共计 6 个监测点位进行地下水现状监测。各监测点位见下表。

表 8.2-1 地下水监测点位

测点号	名 称	参考地下水质量标准
D1	莫阳停车场停车列检库选址区域	III 类
D2	莫阳停车场污水站选址区域	III 类
D3	莫阳停车场洗车库选址区域	III 类
D4	天鹅荡车辆段停车列检库选址区域	III 类
D5	天鹅荡车辆段洗车库选址区域	III 类
D6	天鹅荡车辆段镗轮库选址区域	III 类

(2) 监测因子：氨氮、总硬度、石油类、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、六价铬、铅、铁、锰、镉 14 个监测因子。

(3) 监测时间：2019 年 3 月。

(4) 监测分析方法：各因子的分析方法如表 8.2-2 所示。

表 8.2-2 监测分析方法

序号	名称	分析方法
1	氨氮	HJ 535-2009 水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法
2	总硬度	GB/T 7477-1987 水质钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法
3	石油类	HJ 970-2018 石油类的测定紫外分光光度法（试行）
4	高锰酸盐指数	GBT 11892-1989 水质高锰酸盐指数的测定高锰酸钾滴定法
5	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006 生活饮用水标准检验方法/称量法
6	氯化物	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法/离子色谱法
7	硫酸盐	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法/离子色谱法
8	硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法/离子色谱法
9	亚硝酸盐氮	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法/重氮偶合分光光度法
10	六价铬	GB/T 5750.5-2006 生活饮用水标准检验方法/二苯碳酰二肼分光光度法
11	铅	GB/T 7477-1987 水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法
12	铁	HJ 700-2014 水质 65 种元素的测定电感耦合等离子体质谱法

8.2.2 地下水环境现状评价及结果

工程沿线地下水没有进行功能区划,地下水环境质量参照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的相关标准。水环境现状监测结果分析如表 8.2-3 和表 8.2-4 所示。

现状监测数据分析结果表明,莫阳路停车场选址区域地下水的耗氧量、氨氮、总硬度、铁、锰含量满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标准,天鹅荡车辆段选址区域地下水铁、锰现状含量满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) IV 类标准,其余监测点位的各监测因子均能满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中的 III 类及以上标准,石油类均能满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)的 I 类标准。

表 8.2-3 车辆段、停车场选址区域地下水现状监测结果单位: mg/L

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6
	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果
耗氧量	4.35	5.89	5.73	1.21	0.94	1.13
硝酸盐氮	0.3	1.5	0.5	0.4	0.2L	0.3
亚硝酸盐氮	0.011	0.242	0.067	0.008	0.008	0.027
氨氮	0.85	1.07	0.56	0.05	0.05	0.06
硫酸盐	23.7	101	68.8	18.3	12.2	14.8
氯化物	53.8	47.1	118	28.0	21.6	25.4
溶解性总固体	543	452	814	338	322	376
总硬度	385	171	607	249	184	226
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铅	ND	ND	ND	ND	ND	ND
镉	ND	ND	ND	ND	ND	ND
铁	0.238	0.026	0.484	0.558	0.089	0.028
锰	0.179	ND	1.07	0.635	0.180	0.156
石油类	ND	ND	ND	ND	ND	ND

表 8.2-4 车辆段、停车场选址区域地下水现状评价表

检测项目	D1	D2	D3	D4	D5	D6
	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果	监测结果
耗氧量	IV	IV	IV	II	I	II
硝酸盐氮	I	I	I	I	I	I
亚硝酸盐氮	II	III	II	I	I	II
氨氮	IV	IV	IV	II	II	II
硫酸盐	I	II	II	I	I	I
氯化物	II	I	II	I	I	I
溶解性总固体	III	II	III	II	II	II
总硬度	III	II	IV	II	II	II
六价铬	I	I	I	I	I	I
铅	I	I	I	I	I	I
镉	I	I	I	I	I	I
铁	III	I	IV	IV	I	I
锰	IV	I	IV	IV	IV	IV
石油类	I	I	I	I	I	I

8.3 区域水文地质条件概述

8.3.1 区域工程地质条件

根据本次初勘，本工点沿线场地地基土的主要特征如下：

第①₁层杂填土，系近期人工堆填，厚约 0.3-4.5 m，平均厚度为 1.6m。上部一般含较多碎砖、块石、砼块、碎瓦及三合土等杂物，局部地段夹生活垃圾，局部以粘性土为主，含少量植物根茎及碎石等杂质。

第①₂层浜土，厚约 1.2m。含较多有机质及腐植物，局部夹生活垃圾，有臭味。浜土呈流塑-软塑状态，在沿线河道底部分布为淤泥。

第①₃层素填土，厚约 0.5-2.9m，平均厚度为 1.4m。以粘性土为主，夹少量小碎石等杂物，土质松散且不均匀。

第②₁层灰黄色-灰色粉质粘土，局部有分布，层顶标高 1.29~ -0.83m，层厚 1.0-2.2m，平均厚度为 1.5m。含铁锰质氧化斑点，呈软塑状态。

第②_y层灰色淤泥质粉质粘土，部分区域分布，层顶标高-0.36 ~ -3.64m，层厚 2.5-13.9m，厚度变化较大，平均厚度为 7.8m。夹少量有机质及薄层泥炭质土，局部夹少量粉土，土质不均匀，为流塑状态。

第②_{ya}层灰色粘质粉土夹粉质粘土，部分区域分布，层顶标高为 3.66 ~ -11.03m，层厚 1.4-7.8m，厚度变化较大，平均厚度为 3.7m。含云母及贝壳碎屑，局部夹砂质粉土，土质不均匀，为松散-稍密状态。

第③₁层褐黄-灰黄色粘土，局部有分布，层顶标高为-0.04m，厚度为 1.7m。含氧化铁斑点及铁锰质结核，局部为粉质粘土，呈可塑-硬塑状态。

第③₂层灰黄-灰色粉质粘土，局部有分布，层顶标高为-1.74~-12.74m，厚度为 1.1-5.4m，平均厚度为 2.9m。含少量氧化铁斑点，局部夹薄层粉土，土质不均匀，呈可塑-软塑状态。

第③₃层灰黄-灰色粘质粉土，局部有分布，层顶标高为-4.83 ~ -5.66m，厚度为 1.7-5.8m，平均厚度为 3.1m。含贝壳碎屑，局部夹砂质粉土、粉质粘土及少量粉砂，土质不均匀，呈稍密-中密状态。

第④₁层灰色粉质粘土，局部有分布，层顶标高-11.78 ~ -11.95m，层厚 1.5-2.0m，平均厚度为 1.8m。夹少量薄层粉土，土质尚均匀，为软塑-流塑状态。

第④₂层灰色砂质粉土夹粉砂，局部有分布，层顶标高为-6.74 ~ -16.96m，厚度为 0.9-7.3m，局部变化较大，平均厚度约为 4.6m。含贝壳碎屑，夹薄层粘性土及粘质粉土，土质不均匀，呈稍密-中密状态。

第⑤₁层灰色粉质粘土，局部有分布，层顶标高为-14.03 ~ -16.49m，厚度为 2.1-5.0m，平均厚度约为 3.0m。含云母、有机质及腐植物，局部夹薄层粉土，土质不均匀，呈软塑状态。

第⑤₂层灰色粘质粉土，局部有分布，层顶标高-18.16 ~ -20.26m，层厚 2.1-5.1m，平均厚度约为 3.3m。局部夹砂质粉土，土质不均匀，呈中密状态。

第⑥₁层暗绿-灰黄色粘土，普遍分布，层顶标高为-16.47 ~ -23.66m，厚度为 1.7-5.8m，平均厚度为 3.9m 左右。含氧化铁斑点，局部为粉质粘土，呈可塑-硬塑状态。

第⑥₂层灰黄-灰色粉质粘土，场地内遍布，层顶标高为-20.14 ~ -25.36m，厚度为 1.6-5.6m，平均厚度约为 3.6m。含少量氧化铁斑点，夹薄层粉土，土质不均匀，呈可塑状态。

第⑥_t层灰黄-灰色砂质粉土夹粉质粘土，呈透镜体状分布于第⑥层中，层顶标高-22.46 ~ -24.19m，层厚 0.9-1.3m，平均厚度约为 1.1m，相对较薄。局部夹粘质粉土，土质不均匀，呈稍密-中密状态。

第⑦₂层灰色砂质粉土夹粉砂，普遍分布，且厚度相对较大，层顶标高为-23.74 ~ -30.63m，厚度为 5.4-13.5m，厚度局部变化较大，平均厚度为 9.9m 左右。含贝壳碎屑，夹层状粘性土及粘质粉土，土质不均匀，呈中密-密实状态。

土层相关参数如下表所示。

表 8.3-1 土层相关参数一览表

土层编号及名称	渗透系数 K	孔隙比 e ₀
	cm/s	无量纲
① ₃ 素填土	5.0×10^{-5}	0.906
② ₁ 粉质黏土	5.0×10^{-6}	0.791
③ ₁ 黏土	6.0×10^{-7}	0.726
③ ₂ 粉质黏土	4.5×10^{-6}	0.785
④ ₁ 粉质黏土	5.5×10^{-6}	0.919
④ ₂ 粉土	3.5×10^{-4}	0.861
⑤ ₁ 粉质黏土	4.5×10^{-6}	0.945
⑥ ₁ 粘土	4.0×10^{-7}	0.700
⑥ ₂ 粉质粘土	-	0.785
⑦ ₁ 粉质粘土	-	0.923
⑦ ₂ 粉土夹粉砂	-	0.880

8.3.2 评价场区水文地质条件概况

8.3.2.1 天鹅荡车辆段

天鹅荡车辆段选址于东太湖路以南，苏旺路以东地块内，基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建，扩建后车辆段占地最长处约 1060m，最宽处约 400m，新增用地面积 22.8ha，扩建后总占地面积约 34.4ha；段内地势平坦，现状主要为大棚及水田，有少部分工厂，段址中部有一条河流东西向横贯。选址内拆迁面积约 8357m²，主要为机械器具厂。有一宽约 25 m 河道东西向横穿段址，结合车辆段内排水设计，将河道改造成车辆段内排水涵洞。

段址现状主要为蔬菜大棚及水田，中部存在少量工厂用房。根据规划，车辆段段址及周边均为农田用地，段址东北侧存在少量工业用地。

参考初步勘察阶段岩土工程勘察报告，本标段沿线地下水类型主要为潜水、微承压水及承压水三类。

（1）潜水

孔隙潜水主要赋存于浅部填土和黏性土层中，受区域地质、地形及地貌等条件的控制。潜水主要接受大气降水的入渗补给，同时接受沿线河水、雨水、自来水的渗漏补给。其富水性受土性和厚度控制，含水层渗透性差，单井涌水量较小，水质尚可，局部受污染。

本次勘察期间实测潜水稳定水位埋深为 0.50-6.20m，标高为 1.31-2.28m。苏州地区降雨主要集中在 6-9 月份，在此期间，地下水位一般最高；旱季为 12 月份至翌年 3 月份，在此期间地下水位一般最低，年水位变幅为 1.00 m。

（2）微承压水

微承压水赋存于第一隔水层下的粉（砂）土层中，赋水性中等。其补给来源为大气降水、地表水及上部潜水垂直入渗，以民间水井取水及地下径流为其主要的排泄方式。受地形、地貌影响，微承压水位的初见水位及稳定水位略有变化。

本标段微承压水含水层为④₂粉土层，通过对钻孔 ZZ-M7C03-014、ZZ-M7C03-014 和 ZZ-M7C03-033 孔下套管止水观测微承压水，测得微承压水的稳定水位埋深分别为 2.14m、2.18m 和 2.35m，对应的微承压水的稳定水位标高分别为 0.21m、0.27m 和 0.26m。

(3) 承压水

承压水主要赋存于深部的粉（砂）土层中，赋水性中等。具有相对较好的封闭条件，其补给来源为其上部松散层渗入补给、微承压水层与之联通补给、越流补给及地下径流补给，其排泄方式主要是人工开采，其次是对下部含水层的越流补给及侧向径流排泄。根据本次勘察结果，承压水含水层主要为⑦₂粉砂夹粉土、⑦₄粉砂夹粉土、⑨粉土夹粉砂及下部砂土层中。场地承压水对本工程基坑开挖基本无影响，勘察期间未量测承压水稳定水位。

表 8.3-2 天鹅荡车辆段勘探孔信息一览表

序号	孔号	坐标 X	坐标 Y	孔口标高 (m)	稳定水位深度 (m)	稳定水位标高 (m)	外业日期
1	ZZM7C03012	30051.850	48118.320	5.32	3.60	1.72	2019.02.26-03.01
2	ZZM7C03013	29932.880	48126.220	5.23	3.40	1.83	2019.02.23-02.26
3	ZZM7C03014	29696.370	48147.900	2.35	0.70	1.65	2019.03.01-03.03
4	ZZM7C03015	29602.600	48164.750	2.48	0.60	1.88	2019.03.04-03.06
5	ZZM7C03016	29504.140	48181.180	2.59	0.80	1.79	2019.02.28-03.02
6	ZZM7C03017	29304.910	48204.520	2.45	0.60	1.85	2019.02.24-02.26
7	ZZM7C03018	29206.260	48215.760	2.84	0.70	2.14	2019.02.25-02.28
8	ZZM7C03019	29127.880	48219.780	3.53	1.25	2.28	2019.03.08-03.11
9	ZZM7C03020	30042.610	48047.920	6.42	4.60	1.82	2019.02.23-02.26
10	ZZM7C03021	29924.770	48048.050	8.05	6.20	1.85	2019.02.23-02.26
11	ZZM7C03022	29812.410	48063.210	4.90	3.00	1.90	2019.02.23-02.25
12	ZZM7C03023	29691.520	48075.210	2.54	1.20	1.34	2019.02.26-03.01
13	ZZM7C03024	29596.470	48086.220	2.63	0.80	1.83	2019.03.04-03.07
14	ZZM7C03025	29491.240	48092.040	2.53	0.70	1.83	2019.03.03-03.04
15	ZZM7C03026	29391.970	48092.160	2.77	0.65	2.12	2019.03.01-03.03
16	ZZM7C03027	29291.070	48105.660	2.52	0.50	2.02	2019.02.27-03.03
17	ZZM7C03028	29193.320	48116.990	2.56	0.80	1.76	2019.03.01-03.07
18	ZZM7C03029	30034.890	47982.790	3.56	1.80	1.76	2019.03.07-03.11
19	ZZM7C03030	29800.260	47983.830	3.31	2.00	1.31	2019.02.25-02.27

序号	孔号	坐标 X	坐标 Y	孔口标高 (m)	稳定水位深度 (m)	稳定水位标高 (m)	外业日期
20	ZZM7C03031	29685.060	48002.450	2.88	1.20	1.68	2019.03.02-03.04
21	ZZM7C03032	29483.970	48018.470	2.64	0.50	2.14	2019.03.05-03.07
22	ZZM7C03033	29379.530	48000.150	2.61	0.90	1.71	2019.03.04-03.07
23	ZZM7C03034	29182.300	48024.210	2.58	0.80	1.78	2019.03.08-03.10
24	ZZM7C03035	29083.690	48032.350	3.86	1.75	2.11	2019.03.06-03.08

8.3.2.2 莫阳停车场

莫阳停车场选址于京沪高铁以南，太东路以东，苏虞张公路以西，规划南天成路以北的地块，停车场占地宽约 260m，长约 1000m，占地面积约 16.5ha。

莫阳停车场选址区域内水系发达，有 1 条宽约 20m 的河流南北向穿越停车场咽喉区，1 条宽约 30m 的河流自西北向东南穿越停车场，场址内部水塘众多，清淤回填工程量较大。

参考岩土工程初步勘察报告，与本工程建设密切相关的含水层为潜水含水层、浅部第③₃层、④₂层、⑤₂层微承压水含水层、中部及深部第⑥_t层、⑦₂层、⑦_{3t}层、⑨层承压水含水层。

(1) 潜水

潜水主要赋存于填土和浅层粘性土中，属孔隙型潜水，富水性较差。主要接受大气降水的垂直补给和地表水体侧渗补给，以自然蒸发为主要排泄途径，水位随气候、季节变化明显，属典型的蒸发入渗型动态特征类型。另外，潜水与地表水的水力联系密切，丰水期的地下水由地表水补给，枯水期地表水则由地下水补给。初勘期间钻探孔内测得的潜水稳定埋深一般为 0.40-2.80 m，其绝对标高一般为-0.74-2.26 m 之间。

(2) 微承压水

微承压水主要赋存于第③₃层粘质粉土、④₂层砂质粉土夹粉砂及⑤₂层粘质粉土中，富水性一般，动态变化同样受到大气降水、地形地貌、地表水体的制约影响，上述含水层补给来源为大气降水、地表水及上部潜水垂直入渗，以民间水井取水及地下径流为其主要的排泄方式，表现为降水入渗型特征。

本标段初勘期间在莫阳站抽水试验群井内测得的第③层+④₂层含水层中的微承压水稳定埋深为 1.23-1.26 m，绝对标高为 0.28-0.49 m。

(3) 承压水

根据本次初勘，承压水赋存于第⑥_t层砂质粉土夹粉质粘土、⑦₂层砂质粉土夹粉砂、⑦_{3t}层砂质粉土夹粉砂及⑨层砂质粉土夹粉质粘土中，补给来源有上部松散土层下渗补给、微承压水与之联通补给、越流补给及地下径流补给，其排泄方式主要是人工开采，其次是对下部含水层的越流补给及侧向径流排泄。

本次初勘在莫阳站抽水试验群井内测得的（第⑥_t层+⑦₂层）含水层中的承压水稳定埋深分别为 1.65-1.71 m，绝对标高为-0.16 ~ -0.01 m。

表 8.3-3 莫阳停车场勘探孔信息一览表

序号	孔号	x	y	孔口标高 (m)	稳定水位 深度 (m)	稳定水位 标高 (m)	外业日期
1	Zz-M7C-A001	1196.485	1697.073	2.06	2.8	-0.74	2019.03.16-05.27
2	Zz-M7C-A002	1713.043	2127.186	1.91	0.8	1.11	2019.03.16-05.27
3	Zz-M7C-A003	1769.970	1844.661	1.93	1	0.93	2019.03.16-05.27
4	Zz-M7C-A004	1715.152	1536.835	1.58	1.4	0.18	2019.03.16-05.27
5	Zz-M7C-A005	2153.698	1705.507	1.55	0.8	0.75	2019.03.16-05.27
6	Zz-M7C-A006	2575.378	1587.437	1.22	1.5	-0.28	2019.03.16-05.27
7	Zz-M7C-A008	2990.732	1391.355	1.15	1.6	-0.45	2019.03.16-05.27
8	Zz-M7C-A009	3250.065	1452.499	1.24	0.7	0.54	2019.03.16-05.27
9	Zz-M7C-A010	3140.429	1178.407	0.97	0.4	0.57	2019.03.16-05.27
10	Zz-M7C-A011	3385.003	1313.345	1.56	0.5	1.06	2019.03.16-05.27
11	Zz-M7C-A012	3954.271	1060.336	1.3	1	0.3	2019.03.16-05.27
12	Zz-M7C-A013	4247.338	836.847	1.87	0.9	0.97	2019.03.16-05.27
13	Zz-M7C-A014	1403.108	2224.173	2.76	0.5	2.26	2019.03.16-05.27

8.3.3 地下水补径排条件

拟建建设线路范围内浅层地下水动态类型属于“入渗—蒸发径流型”。补给以垂直为主，其中尤以大气降水入渗补给为主，而其它补给则较微弱。区内地势平坦，坡降很小，径流较为微弱。蒸发消耗是主要排泄方式。

潜水：潜水主要赋存于浅部黏性土层中，受区域地质、地形及地貌等条件的控制。富水性受岩性控制。其补给主要为大气降水及周围湖（河）网体系，以大气蒸发及向周围湖（河）道的径流为其主要的排泄方式。由于区内水网化程度较高，潜水的补迳排条件在各河间地块中均表现为较完整的系统，且受周围地形、地貌的影响，潜水的初见水位及稳定水位具有不一致性。

微承压水：微承压水其补给来源为大气降水、地表水及上部潜水垂直入渗，以民间水井取水及地下径流为其主要的排泄方式。受地形、地貌影响，微承压水位的初见水位及稳定水位略有变化。

承压水：区内承压水主要赋存于深部的砂性土层中，赋水性中等。具有相对较好的封闭条件，其补给来源为其上部松散层渗入补给、微承压水与之联通补给、越流补给及地下径流补给，其排泄方式主要是人工开采，其次是对下部含水层的越流补给及侧向径流排泄。

8.4 地下水环境影响分析与评价

8.4.1 运营期地下水环境影响分析

（1）正常工况

根据地表水项目沿线污水纳管可行性分析可知，拟建线路沿线污废水均可纳入城市污水管网，正常工况下对地下水不存在环境污染，场段排水工程设计如下。

段、场的生活污水主要为工作人员的办公生活污水，生产废水主要为车辆洗刷污水与部分检修清洗作业后排出的污水，生产废水中主要含油、清洗剂、COD及少量酸碱等杂质。

段、场的生产、生活污水按分质收集处理、集中达标排放的原则进行设计。分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理达标后与生活污水一并纳管排放。

综上，正常工况条件下段场内工艺及系统处理产生的废水均可纳入相应的城市污水管网，不外排，不会对地下水质量产生影响。

（2）非正常工况

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）、《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ 453-2018），针对车辆段、停车场污水处理设施因系统老化或被腐蚀工况下，考虑不采取措施时非正常工况条件下泄漏、事故工况条件下泄漏的两种情景进行地下水环境影响预测分析。本工程场段不涉及大架修、不涉及喷漆作业，本次预测选择 COD、石油类作为特征因子。污水预测源强见下表。

表 8.4-1 污水预测源强总结表

预测情景	模拟区域	典型污染源	预测污染因子	泄漏量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)
非正常工况泄漏	车辆段与停车场	生活、生产废水	COD、石油类	0.2	COD: 400 石油类: 60
事故工况泄漏	车辆段与停车场	生活、生产废水	COD、石油类	1	COD: 4000 石油类: 600

包气带多为工程地质层表层填土层，厚度约 1-2 m，污染物如发生泄漏，将通过包气带渗漏至潜水含水层。

为便于观察非正常工况条件下（如地面沉降造成废水池破裂，地面腐蚀泄漏物料渗漏地下，污染物直接泄漏至潜水含水层。）地下水污染运移的变化情况，结合评价区水文地质条件，将其边界性质、含水层、水力特征等进行合理概化，进行数学与物理模拟，模型简单概化为一层潜水地下水系统。

（a）模拟范围

模拟范围根据评价区水文地质条件及评价范围确定。

（b）源汇项

本次评价区潜水的主要补给源包括降水、河水及侧向地下水径流等。排泄项主要概化为蒸发排泄、侧向径流。

（c）预测模型

水流模型：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}\left(k_x \frac{\partial H}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(k_y \frac{\partial H}{\partial y}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(k_z \frac{\partial H}{\partial z}\right) + w = 0 & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z) = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z)|_{S_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n}|_{S_2} = q(x, y, z) & (x, y, z) \in S_2 \end{cases}$$

Ω —地下水渗流区域;

H —地下水水头, m;

S_1 —模型的第一类边界;

S_2 —模型的第二类边界;

K_{xx}, K_{yy}, K_{zz} —分别为 x, y, z 主方向的渗透系数, m/d;

w —源汇项, 包括降水入渗补给、河流入渗补给等, m^3/d ;

μ_s —弹性释水率, 单位: /m;

$H_0(x, y, z)$ —初始地下水水头函数, m;

$H_1(x, y, z)$ —第一类边界已知地下水水头函数, m;

$q(x, y, z)$ —第二类边界单位面积流量函数, m^3/d ;

n —边界 S_2 上的外法线方向。

水质模型:

$$\frac{\partial(\theta C)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C) + q_s C_s + \sum R_n$$

式中:

C —地下水中组分的溶解相浓度, g/L;

θ —地层介质的孔隙度, 无量纲;

t —时间, T;

x_i —沿直角坐标系轴向的距离, L;

D_{ij} —水动力弥散系数张量, m^2/d ;

V_i —孔隙水平平均实际流速, m/d;

q_s —单位体积含水层流量, 代表源和汇, m^3/d ;

C_s —源或汇水流中组分的浓度, g/L。

(d) 泄漏源强

天鹅荡车辆段污水处理间位于车辆段西北侧，距西场界最近距离为 41 m；莫阳停车场污水处理间位于停车场南侧，距南场界最近距离为 35 m。根据设计资料，段场污水处理间均设置污废水池，为混凝土结构，污废水池的容积约为 50 m³。

参考《聚乙烯（PE）土工膜防渗工程技术规范》（SL/T 231-98）的要求，渗漏量计算公式为： $Q=K \times \Delta H \times A/\delta$

式中：

Q —防渗破损部分的渗透量，m³/d；

K —包气带垂向渗透系数，m/d，垂向渗透系数取值 0.04 m/d；

ΔH —防渗层上下水位差，m，本次上下水位差取值 2 m；

A —泄漏面积，m²，非正常工况泄漏防渗破损面积为废水收集池底面积的 10%，即 $5\text{m} \times 5\text{m} \times 10\% = 2.5\text{m}^2$ ；事故工况防渗破损面积为废水收集池底面积的 50%，即 $5\text{m} \times 5\text{m} \times 50\% = 12.5\text{m}^2$ ；

δ —包气带厚度，m，厂区包气带杂填土层厚度为 1-2 m；

本次模型污染源以面源形式设定浓度边界，污染源位置根据车辆段污水处理间的位置进行概化：补给浓度初始浓度为 $C=400\text{mg/L}$ ，污染因子选取为 COD，其余地方均为 0mg/L。

将式中各参数代入地下水溶质运移数值模型中，计算污染物 COD 和石油类持续渗漏 100 d、365 d、1000 d、1825 d、3650 d、7300 d 的运移情况，非正常工况条件下污染物的迁移预测结果如表 8.4-2 和表 8.4-3 所示。

表 8.4-2 非正常工况下地下水中污染物随时间迁移总结表

污染物	模拟时间 (d)	影响范围 (m)				
		I 类标准	II 类标准	III 类标准	IV 类标准	V 类标准
COD	100	14	13	12	10	10
	365	28	26	25	22	22
	1000	52	49	47	42	42
	1825	77	74	71	63	63
	3650	125	120	116	105	105

污染物	模拟时间 (d)	影响范围 (m)				
		I 类标准	II 类标准	III 类标准	IV 类标准	V 类标准
	7300	205	197	193	177	177
石油类	100	15	15	15	12	11
	365	31	31	31	25	23
	1000	56	56	56	47	44
	1825	84	84	84	70	63
	3650	133	133	133	115	109
	7300	216	216	216	191	182

表 8.4-3 事故工况下地下水中污染物随时间的迁移总结表

污染物	模拟时间 (d)	影响范围 (m)				
		I 类标准	II 类标准	III 类标准	IV 类标准	V 类标准
COD	100	31	29	28	24	24
	365	62	59	56	48	48
	1000	110	102	98	84	84
	1825	154	145	139	120	120
	3650	233	220	211	184	184
	7300	361	341	330	291	291
石油类	100	35	35	35	28	25
	365	69	69	69	55	50
	1000	119	119	119	97	89
	1825	168	168	168	138	127
	3650	253	253	253	209	193
	7300	389	389	389	327	304

根据预测结果可知，非正常工况条件下渗漏 100 d 时，COD 的最大运移范围为 10-14 m；渗漏 365 d 时，COD 的最大运移范围为 22-28 m；渗漏 1000 d 时，COD 的最大运移范围为 42-52 m；渗漏 1825 d 时，COD 的最大运移范围为 63-77 m；渗漏 3650 d 时，COD 的最大运移范围为 105-125 m；渗漏 7300 d 时，COD 的最大运移范围为 177-205 m。非正常工况条件下渗漏 100 d 时，石油类的最大运移范围为 11-15 m；渗漏 365 d 时，石油类的最大运移范围为 23-31 m；渗漏 1000 d 时，石油类的最大运移范围为 44-56 m；渗漏 1825 d 时，石油类的最大运

移范围为 63-84 m；渗漏 3650 d 时，石油类的最大运移范围为 109-133 m；渗漏 7300 d 时，石油类的最大运移范围为 182-216 m。

事故工况条件下泄漏 100 d 时，COD 的最大运移范围为 24-31 m；渗漏 365 d 时，COD 的最大运移范围为 48-62 m；渗漏 1000 d 时，COD 的最大运移范围为 84-110 m；渗漏 1825 d 时，COD 的最大运移范围为 120-154 m；渗漏 3650 d 时，COD 的最大运移范围为 184-233 m；渗漏 7300 d 时，COD 的最大运移范围为 291-361 m。事故工况条件下渗漏 100 d 时，石油类的最大运移范围为 25-35 m；渗漏 365 d 时，石油类的最大运移范围为 50-69 m；渗漏 1000 d 时，石油类的最大运移范围为 89-119 m；渗漏 1825 d 时，石油类的最大运移范围为 127-168 m；渗漏 3650 d 时，石油类的最大运移范围为 193-253 m；渗漏 7300 d 时，石油类的最大运移范围为 304-389 m。

计算污染物在泄漏 100 d、365 d、1000 d、1825 d、3650 d、7300 d 时，距离污水处理间泄漏点最近场界处的污染物浓度，预测结果如下表所示。

表 8.4-4 地下水中污染物随时间迁移总结表

模拟时间 (d)	天鹅荡车辆段西侧场界处浓度 (mg/L)		莫阳停车场南侧场界处浓度 (mg/L)	
	COD	石油类	COD	石油类
100	0.9	0	0.8	0.1
365	22.2	3.3	37.9	5.7
1000	53.6	8.1	61.9	9.3
1825	53.2	7.9	55.1	8.2
3650	38.6	5.8	37.5	5.6
7300	20.3	3.0	19.1	2.8

根据预测结果可知，不同运移时间段，污染物主要在地下水天然流场中发生运移，评价区域内地下水水力梯度和水平渗透系数较小，地下水流动缓慢，如污染物渗入到地下水，污染物随地下水迁移速度较慢，故污染物对场区内地下水均不会产生明显影响。发生事故后及时处理，污染物不会运移出场界，对地下水影响较小。

针对本工程拟建车辆段和停车场污水处理工艺及设备在事故工况、非正常工

况下可能产生的泄漏影响，建议设置应急预案及相应的监测方案，采取相应的措施，最大程度降低对地下水的影响。

综上，本项目在不同运移时间段，场界小范围以外地区可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的相关标准。根据场段地下水流场图和区域地质状况可知，评价区域内地下水水力梯度和水平渗透系数较小，地下水流动缓慢，如污染物渗入到地下水，污染物随地下水迁移速度较慢，发生事故后及时处理，对地下水影响较小。

8.4.2 对太湖流域一级保护区、太湖（吴中区）重要保护区的影响分析

8.4.2.1 位置关系

（1）太湖流域一级保护区

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订），太湖流域包括太湖湖体，苏州市、无锡市、常州市和丹阳市的全部行政区域，以及句容市、南京市高淳区和溧水区行政区域内对太湖水质有影响的河流、湖泊、水库、渠道等水体所在区域。

太湖流域实行分级保护，划分为三级保护区：太湖湖体、沿湖岸五公里区域、入湖河道上溯十公里以及沿岸两侧各一公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯十公里至五十公里以及沿岸两侧各一公里范围为二级保护区；其他地区为三级保护区。

本工程天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内；在太湖流域一级保护区新增占地 22.8 ha，不占用水域。

（2）太湖（吴中区）重要保护区

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，太湖重要保护区指太湖湿地生态系统，太湖一级保护区范围内的湿地、林地、草地、山地等生态系统划入生态红线区域，生态红线区域实行分级管理，划分为一级管控区和二级管控区，太湖重要保护区为二级管控区。

本工程天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）的陆域范围内，在二级管控区内新增占地 12.9ha。

8.4.2.2 影响分析

根据设计资料，本项目天鹅荡车辆段基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建；苏州市轨道交通 4 号线及支线工程于 2012 年 6 月 11 日取得环评批复（环审〔2012〕155 号文），苏州市轨道交通 4 号线及支线工程项目沿线废水纳入市政污水管网，无外排；根据设计资料，扩建的天鹅荡车辆段污水处理间位于车辆段西北侧，距离西侧场界最近距离为 41m，距离北侧场界最近距离为 79m，对太湖流域一级保护区、太湖（吴中区）重要保护区的地下水影响分析，采用从发生泄漏到泄漏污染物处理完毕不再发生污染的时间长为 30d 情景条件下，概化 COD 泄漏量 12kg、石油类为 1.8kg。计算出污染物在泄漏 100d、365d、1000d、1825d、3650d、7300d 时，距离污水处理间泄漏点处污染物的运移距离范围。预测结果如下表所示。

表 8.4-5 地下水中污染物随时间的迁移总结表

模拟时间（d）	天鹅荡车辆段西侧场界处污染物浓度（mg/L）		天鹅荡车辆段北侧场界处污染物浓度（mg/L）	
	COD	石油类	COD	石油类
100	0.9	0	0	0
365	22.2	3.3	0.1	0
1000	53.6	8.1	9.7	1.5
1825	53.2	7.9	26.9	4.0
3650	38.6	5.8	36.5	5.4
7300	20.3	3.0	26.2	3.9

综上，评价场地内地下水水力梯度较小，地下水流动缓慢，如污染物渗入到地下水，污染物随地下水迁移速度较慢，发生事故后及时处理，污染物不会运移出场界，对太湖流域一级保护区、太湖（吴中区）重要保护区地下水影响较小。

8.5 地下水环境保护措施

8.5.1 源头控制措施

（1）各工地施工期间应设排水管道，施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入城市下水道系统。

(2) 在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。

(3) 做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境。

(4) 施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

(5) 营运期为了防止一般性渗漏或非正常状况产生的污染物污染地下水，企业严格按照国家相关规范要求，对该污水管道、设备、废水池等采取相应的措施，以防止和降低废水的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

8.5.2 分区防控措施

参考初步勘察报告中初勘钻孔揭示的地层情况，本勘察场地地下水主要有潜水和微承压水，包气带厚度约 1-2m，渗透系数 5.0×10^{-5} cm/s，分布连续稳定，包气带防污性能可概化为中级。因此应对各类车间生产线、废水管线、废水处理池等作业区间进行不同防渗处理，以便遇到情况能及时发现，减小对地下水环境的影响。根据项目的污染控制难易程度及包气带防污性能分级，及地下水环境敏感程度。本次评价将场区的防渗分区主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区主要包括检修联合库、运用联合库、工程车库、物资总库、蓄电池间、试车线用房、综合维修中心、污水处理站等生产区间。根据行业相关规范标准进行设计，由于该项生产过程中产生有含油废水、COD 等，故该生产区域防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0$ m， $K \leq 10^{-7}$ cm/s，或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2001）执行。

一般防渗区主要包括综合楼、职工办公室、变电室等区间。防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5$ m， $K \leq 10^{-7}$ cm/s，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889-2008）执行。

简单防渗区是指一般和重点防渗区以外的区域或部位，主要为厂区路面等，一般要求进行硬化处理。将厂区内各生产功能单元分类进行防渗处理后，应制定相应的监督和维护办法，并指派专人定期对防渗层的防渗性能进行检查，一旦发现异常及时维护，编写检查及维护日志。

8.5.3 地下水环境监测与管理

拟建项目建成后，可建立相应的地下水环境监测管理体系，在段场布设地下水环境跟踪监测点位，记录相关地下水环境跟踪监测数据，并制定相应的应急预案。

根据车辆段与停车场的平面布设，并结合场、段地下水流场图以及地下水补径排条件，于场区地下水流向下游布设 1 个跟踪监测点位，定期监测（监测频率半年/次，主要在枯水期）场区浅水含水层中地下水中 pH、SS、COD、BOD₅、石油类等因子是否超标。

监测要求：

- （1）为确保监测数据的可靠性，应由专业单位承担监测工作。
- （2）地下水影响跟踪监测点位的监测层位以潜水含水层为主布设，兼顾微承压含水层，井结构可采用单管多层监测井结构形式，地下水环境监测的测点取样要求、观测频率等其他项目应符合《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)的技术要求。
- （3）应根据段场产污建、构筑的变动对监测点位进行相应的更改并及时回馈监测数据，以实现信息化施工，做到随时预报，及时处理，防患于未然。
- （4）在地铁运营过程中，若监测发现超过允许值或出现异常情况，应启动应急响应预案，并通知有关人员现场研究处理。

适时开展编制地下水环境跟踪监测报告，报告内容应包含：（1）建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据，污染物的种类、数量、浓度；（2）生产设备、管线、储存与运输装置、固体废弃物储存间、事故应急装置、污水处理站等设施的运行状况、跑冒滴漏记录以及维护记录；（3）建设项目跟踪监测的特征因子的地下水环境监测值。

在与其他应急预案相协调的情况下，地下水污染应急响应预案应包括：（1）应急预案的协调和指挥机构；（2）污染状况下的应急措施方案如封堵污染源；（3）污染状况下的应急救援经费保障来源等。

8.6 结论与建议

（1）莫阳路停车场选址区域地下水的耗氧量、氨氮、总硬度、铁、锰含量满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，天鹅荡车辆段选址区域地下水铁、锰现状含量满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，其余监测点位的各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类及以上标准，石油类均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 I 类标准。

（2）车辆段及停车场选址区域内地下水主要有第四系孔隙潜水及微承压水。潜水主要赋存于浅部填土层中，受区域地质、地形及地貌等条件的控制，勘察区域内均有分布。

（3）本工程施工期、运营期各类生产废水、生活污水通过收集处理后达标排入相应的市政污水管网，不外排。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗措施，可以保持场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

（4）考虑不采取措施时非正常工况条件下泄漏、事故工况条件下泄漏的两种情景进行地下水环境影响预测分析。可知不同泄漏情景条件及不同运移时间条件下，污染物的最大运移范围为 10-389 m。本项目在不同运移时间段，场界小范围以外地区可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的相关标准。根据场段地下水流场图和区域地质状况可知，评价区域内地下水水力梯度和水平渗透系数较小，地下水流动缓慢，如污染物渗入到地下水，污染物随地下水迁移速度较慢，发生事故后及时处理，对地下水造成影响较小。

（5）为减少非正常工况条件下可能出现的地下水污染现象，需做好场段场地地面、污水处理设施、管道等设施的防渗措施，确切落实前文提出的各项地下

水环境保护措施，以保障工程施工运营全过程中地下水环境不受到破坏，本次工程建设对地下水环境影响可接受。

9 环境空气影响评价

9.1 概述

9.1.1 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。
- 3、分析车辆段配备食堂排放的废气对环境空气的影响，并提出减缓措施。

9.1.2 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。

9.1.3 评价范围

地下车站排风亭周围 30 m 内区域。

9.1.4 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。

9.2 环境空气质量现状调查

根据《2018 年苏州市环境状况公报》可知，苏州市区环境空气二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物年均浓度、一氧化碳日平均第 95 百分位数浓度和臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度分别为 8 微克/立方米、48 微克/立方米、65 微克/立方米、42 微克/立方米、1.2 毫克/立方米和 173 微克/立方米。

表 9.2-1 苏州市 2018 年环境空气质量浓度单位: mg/m^3

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	臭氧
日平均	0.008	0.048	0.065	0.042	1.2	0.173

表 9.2-2 环境空气质量标准（二级标准）单位: mg/m^3

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	臭氧
日平均	0.15	0.08	0.15	0.075	4	0.16(日最大 8 小时平均)

由表 9.2-1 和表 9.2-2 可知，臭氧日最大 8 小时平均浓度（ $0.173 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准（ $0.16 \text{ mg}/\text{m}^3$ ）。除臭氧之外，苏州市 2018 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。

9.3 运营期环境空气影响预测

9.3.1 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 CO₂、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、CO₂ 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 CO₂ 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 μm 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。

9.3.2 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 2-50 m 范围内、周界外 10 m 内浓度最高点及 20 m 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 10 m 内浓度最高点臭气浓度在 10-16 之间，20 m 内敏感目标臭气浓度在 10-15 之间，最大值出现在距离风亭 16 m 处，分别发生在塔园路站 2 号风亭参照点和 10 m 内浓度最高点以及养育巷路站西风亭 10 m 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表 9.3-1 所示。

表 9.3-1 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。

综上所述，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表 9.3-2 所示。

表 9.3-2 苏州市 7 号线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	青龙港路站	苏州大学实验学校幼儿园	15.1	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	富元路站	苏州华相护理院	26.4	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	相城区行政中心南站	康锦苑	21.7	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。
A4	扬东路站	泾园新村南区	24.6	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。
A5	现代大道西站	苏州市工业园区湖西派出所	17.7	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。
A6	娄葑站	娄葑派出所	24.3	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，对青龙港路站、富元路站、相城区行政中心南站、扬东路站、现代大道西站、娄葑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。

9.3.3 车辆基地环境空气影响分析

本项目共建设 1 座车辆段（天鹅荡车辆段与综合基地）和 1 座停车场（莫阳停车场）。由于轨道交通列车采用电力动车组，电力机车没有废气产生。车辆段和停车场内职工食堂采用天然气作为燃料，污染物排放量小。因此，根据车辆段的使用功能，污染源主要为食堂油烟产生的废气。

本工程配套实施的员工食堂将排放油烟废气，天鹅荡车辆段和综合基地、莫阳停车场初期配属 831 人。按照类比调查和有关资料显示，每人每天耗食用油量约 40 g，在炒做时油烟的挥发量约为 3%，由此可计算得到，天鹅荡车辆段与综合基地、莫阳停车场近期油烟年产生量为 0.364 t/a。食堂炉灶所产生的油烟在未采取净化措施治理的情况下，排放浓度一般在 12 mg/m³ 左右，超过《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）表 2 中最高允许排放浓度“2.0 mg/m³”的标准限值。项目拟于油烟排放口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，油烟处理效率大于 85%。其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 1.8 mg/m³ 以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）及《饮食业环境保护技术规范》（HJ 554-2011）的相关要求。

9.3.4 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 9.3-3）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 9.3-4 所示。

表 9.3-3 苏州市轨道交通 7 号线工程客流预测结果表

时段	日客运量（万人次）	客运周转量（万人公里/日）	平均运距（公里）
初期	45.2	402.3	8.9
近期	73.5	698.3	9.5
远期	96.6	908.0	9.4

表 9.3-4 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
SO ₂	kg/d	4.70	8.16	10.62
	t/a	1.72	2.98	3.88
NO _x	kg/d	76.52	132.81	172.70
	t/a	27.93	48.48	63.04
CO	kg/d	2586.18	4488.80	5837.26
	t/a	943.96	1638.41	2130.60
CH _x	kg/d	502.86	872.82	1135.02
	t/a	183.55	318.58	414.28

由表 9.3-4 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 SO₂、NO_x、CO、CH_x 污染物排放量分别为 1.72 t/a、27.93 t/a、943.96 t/a、183.55 t/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，大大提高了客运量，有利缓解了地面交通紧张状况，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，有利于改善苏州市环境空气质量，因此，轨道交通是解决城市汽车交通污染的有效途径之一。

9.4 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。

(5) 拟于车辆段及综合基地、停车场食堂油烟排放口各安装 1 套油烟净化系统，产生的油烟经处理系统净化后，满足《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）规定的排放浓度（ 2.0 mg/m^3 ）方可排放。共需投资 20 万元。

9.5 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) 本项目设 1 座车辆段，1 座停车场，拟于车辆段及综合基地、停车场食堂油烟排放口各安装 1 套油烟净化系统，产生的油烟经处理系统净化后，满足《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）规定的排放浓度（ 2.0 mg/m^3 ）方可排放。共需投资 20 万元。

(5) 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。

10 固体废物环境影响分析

10.1 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、地下车站及停车场、车辆段施工；（2）工程拆迁产生的建筑废料；（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，场站等工作人员产生的生活垃圾和少量的维修生产垃圾，其归类于生活垃圾和生产垃圾。具体分类、来源如下表所示。

表 10.1-1 苏州市轨道交通 7 号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、建筑废料	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
	生产垃圾	金属切屑、废泡沫等	主要来自车辆段、停车场保养、维护、检修等产生的少量生产垃圾
	危废	含油污泥、废油等	车辆段

10.2 施工期固体废物环境影响分析

10.2.1 建筑垃圾环境影响分析

本工程建筑垃圾主要来自车站、停车场、车辆段等选址区域的建筑拆迁，以及车站、停车场、车辆段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）和《苏州市建筑垃圾（工程渣土）处置管理办法》（苏府规字〔2011〕11 号），建设工程项目开工

前，建设单位应向市市容环卫管理部门申请建筑垃圾处置证，并提交书面申请材料，包括建筑垃圾运输的时间、路线和处置地点名称、建筑垃圾储运消纳场所接受消纳的证明、计算工程建筑垃圾倾倒量的图纸资料等，委托运输的，还应当提供建筑垃圾运输合同。建筑垃圾储运消纳场所实行属地化建设和管理。各区人民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。

10.2.2 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。

10.2.3 工程弃土环境影响分析

1、工程土方统计

本工程均为地下段，区间隧道、地下车站、停车场和车辆段的施工均会产生弃方。本工程开挖土方量约 2982906.15 m^3 ，盾构淤泥土量约 1860412.12 m^3 ，泥浆总量约 493661.96 m^3 。

2、工程弃土及处置对城市生态环境影响分析

工程施工将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道盾构和车站开挖施工作业，主要为固态状泥土。工程弃渣如果在运输、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。

3、弃土场环境合理性分析

（1）弃土场基本情况

根据现阶段土方弃置工程设计方案，7 号线选取的弃土场是利用“金庭镇乌峰顶弃土场”。“金庭镇乌峰顶弃土场”位于苏州市金庭镇前湾村，本弃土宕口为

废弃采石坑，主要岩性为石灰岩，岩层产状基本水平，主要有两组节理面产状分别为，节理裂隙较发育。现有宕口周边开采壁面均为直立开采面，根据测量数据，宕口周边开采壁面多在 $70^{\circ}\sim 90^{\circ}$ ，壁面高度约 15 m，宕口内均为积水，宕口最深处约 45 m，积水深度约 35 m，通过调查未发现周边开采壁面有崩塌、滑坡等现象，距离宕口边线 20 m 处有村间水泥道路及居民住宅，未见有地面裂缝及墙体开裂等现象，宕口现有开采壁面稳定性较好，适宜选作弃土场地。弃土场现状图如下图所示。



图 10.2-1 乌峰顶弃土场现状图

（2）宕口回填方案

宕口内部不考虑清淤、清理和平整场地，宕口内部回填以装卸车直接倾倒土方，通过挖机和推土机的联合作业进行平整和往宕口内部推进。

（3）环境合理性分析

乌峰顶宕口位于苏州市金庭镇前湾村。该处共有两个宕口，总面积约为 62 万平方米，预计可回填土方约 1700 万立方。该弃土场的容量可满足本工程需求。

根据现场踏勘，乌峰顶宕口原为开山采石区，目前为深坑水潭，周边为灌草丛。

根据《金庭镇乌峰顶石宕口景观修复工程审核意见》（苏太湖办〔2017〕9 号）及相关专家评估意见，乌峰顶宕口规划进行景观修复。经与金庭镇政府沟通，7 号线轨道交通弃土将作为景观修复的回填用土。

从环境角度来看,该弃土场避开了环境敏感区和人口集中居住区,当地政府计划对该区域进行景观修复,有意向使用本次轨道交通 7 号线的土源。本报告建议:

(1) 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,需分类收集、分区暂存,委托有资质的单位进行处置。

检测指标确定原则:根据《土壤环境质量建设用地土壤风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018),并根据沿线各地块的用地性质确定弃土前土源的检测指标。检测指标:土壤监测因子应覆盖《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)中的“基本项目”,并根据出土地块特点,适当考虑增加《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)“其他项目”监测因子。

(2) 在施工前,开展工程线路沿线化工、电子、电镀、印染、危化品仓储、冶炼等重污染行业的调查,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,对乌峰顶宕口的土壤现状本底环境进行检测。

4、水土流失环境影响分析

拟建工程涉及苏州工业园区、相城区和吴中区,其施工范围广,动土面积大,由于地表开挖、回填、弃土和运土,会引起严重的水土流失。此外,苏州地处温带,属亚热带湿润性季风海洋性气候,四季分明,气候温和,雨量充沛,土地肥沃。年平均气温 17℃ 上下,年降水量 1300 毫米左右。春夏之交多梅雨,夏末秋初多台风,3-8 月降水量占全年雨量的 63%。台风暴风雨易造成市内积水,影响交通,冬有寒潮侵袭,常出现偏北大风和雨雪天气。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法施工。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;车辆基地是面积最大的施工场地,施工过程中既要开挖,又要回填,上述场所施工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，加剧市区雨季积水问题。据上分析，规划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。

由于苏州地处江南水网区，区内地表水系极为发育，拟建工程经过众多河流和水系，主要穿越的地表水体包括元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭运河、尹山河、郭新河、跃进河等，线路在穿越上述地表水体时，均为地下敷设，以低于水位的盾构方式施工，但施工过程中仍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。

10.2.4 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 号线工程下穿工业企业地块及拟拆迁工业企业的情况如下表所示。

表 10.2-1 苏州市 7 号线拟拆迁工业企业情况

序号	涉及站点或区间	拆迁类型	企业名称	企业地址	主要经营范围
1	扬华路站	厂房	绿点（苏州）科技有限公司	苏州工业园区娄葑示范区扬清路 7 号	从事非金属制品模具、汽车模具、精密成型机的研发、设计、制造，新型电子元器件、新型平板显示器件及数字照相机关键件的开发、生产、加工、组装，汽车关键零部件的制造，销售本公司所生产的产品并提供售后服务。薄膜类材料的分切、复合、模切，销售所生产的产品并提供售后服务。
2	通园路站	厂房	巴马格苏州工厂商用厂房（巴马格纺织机械（苏州）有限公司）	苏州工业园区白榆路 35 号	生产纺织机械、高速加弹机
3	东兴路西站	厂房	苏州阳光车仆汽车服务连锁公司	苏州工业园区通园路 228 号	二类汽车维修（乘用车）；三类汽车维修（车身清洁维护，轮胎动平衡及修补，四轮定位检测调整，供油系统维护及油品更换，汽车美容装潢（篷布、座垫、贴膜及内装饰））；销售汽车配件、汽车用品等。
			领先香精（苏州）公司	苏州工业园区通园路 228 号	主营产品：香精
4	林家潭路站	厂房	德力商品混凝土公司	苏州市吴中区郭巷双浜工业园	生产商品混凝土、水泥制品，公路、独立桥梁和隧道营造的相关制品及混凝土浇注、泵送；销售公司自产产品
5	澄湖东路站	临时建筑	苏州一太服饰有限公司	苏州吴中经济开发区澄湖东路 13 号	生产、加工、销售：服装、服饰、鞋帽、手套、围巾；箱包、床上用品、窗帘、针纺织品、棉纱制品、玩具、服装面料及辅料、无纺布、包装材料、劳保用品、工艺品、日用百货等。

序号	涉及站点或 区间	拆迁类型	企业名称	企业地址	主要经营范围
6	枫津路站	厂房	中国铁建电气化局项目部 江苏景盟针织企业有限公司	苏州吴中经济开发区枫津路 8 号	生产、加工、销售：服饰、皮革制品、饰品。生产销售以天然动植物纤维、人造与合成纤维为原料纺制的纱、线等针织产品，配套生产销售染色纱线。高档织物面料的织染及后整理加工。
7	天鹅荡车辆 段	厂房	越溪恒兴机械厂	苏州吴中经济开发区越溪徐舍村六组	加工五金、电器配件
8		厂房	瑞群刀模	苏州吴中经济开发区越溪徐舍村六组	模具的加工
9		厂房	吴中区奇林木业有限公司	苏州吴中经济开发区越溪徐舍村六组	经营木材及制品的销售

表 10.2-2 苏州市轨道交通 7 号线工程下穿企业统计表

序号	下穿企业名称	企业地址	单位性质	主要经营范围	与 7 号线工程 位置关系
1	苏州万控科技有限公司	苏州市相城区如元路 598 号	机械生产销售	开发与生产环保用无机、有机和生物膜；生产新型仪表元器件和材料（仪用接插件、光电开关、接近开关等新型仪器开关）；生产精冲模、精密型腔模、模具标准件；销售本公司所生产的产品。	区间下穿
2	盛源科技（苏州）有限公司	苏州市相城区如元路 698 号	机械与器材制造	高档建筑五金件，水暖器材及五金件的开发、生产；以及陶瓷原料的标准化精制、陶瓷用高档装饰材料、厨房设备、卫生洁具与厨卫设施生产；销售公司自产产品。	区间下穿
3	苏州中谷机电科技有限公司	苏州市相城区澄阳路 888 号	机械与器材制造	从事电加工、特种加工技术与设备的研究，主要生产线切割，全闭环中走丝，小孔机，线切割机床，电火花，电火花成型机等产品	区间下穿
4	元素有色金属（苏州）有限公司	苏州市相城区澄阳路 838 号	材料制造	经营有色金属复合材料，新型合金材料的生产、加工，主要产品有挤型锭及压延用方锭，新型合金铝棒，产品主要供应下游厂商产制航空、汽车、机车、自行车、运动器材、电子器材等方面的零配件。	区间下穿
5	苏州市再投再生资源回收经营有限公司	苏州市相城区凤凰街 221 号	废品回收	废旧物资回收（除危险废品、医疗废品）、商务信息咨询、市场调查。	区间下穿

序号	下穿企业名称	企业地址	单位性质	主要经营范围	与 7 号线工程 位置关系
6	卫材（中国）药业有限公司	苏州市苏州工业园区白榆路 32 号	医药生产销售	生产、销售药品；提供管理咨询服务、医疗科技咨询服务及相关业务	区间下穿
7	迪吉多电子（苏州）有限公司	苏州工业园区通园路 56 号	器械生产与制造	研发、设计计算机软、硬件，生产、组装用于健身、泳池及水疗器材的新型电子元器件；销售本公司所生产的产品，并提供相应服务；从事本公司生产产品的同类商品的批发、佣金代理、进出口及相关配套业务。	区间下穿
8	诺光照明（苏州）有限公司 通园路分公司	苏州工业园区通园路 58 号	机械、器材的制造与销售	研发、生产高档五金件，生产低耗能照明灯具及其配件、工业用包装机、跨栏、足球门类运动器材设施、农用收割机械、液压传动设备、展架、钻头磨削机械、收银机传送系统、电子记分器、木质家具，销售本公司所生产的产品并提供相关的售后服务；从事本公司生产产品的批发、进出口及相关配套业务。	区间下穿
9	苏州尚品科技有限公司	苏州工业园区通园路 58 号	机械与器材制造	研发通讯机柜及零配件；加工生产、销售钣金零件、通讯机柜、机械零件	区间下穿
10	苏州锃道研磨技术有限公司	苏州工业园区通园路 58 号	机械与器材制造	研发、生产、销售研磨设备，研磨领域的技术开发、技术咨询、技术服务、技术转让，并从事上述商品的进出口业务。	区间下穿

序号	下穿企业名称	企业地址	单位性质	主要经营范围	与 7 号线工程 位置关系
11	江苏宏凯建筑工程公司	苏州工业园区娄葑通园路 56 号 C 幢	建设施工咨询	房屋建筑工程施工总承包，承接地基与基础工程、机电设备安装工程、消防设施工程、市政工程、园林绿化工程、钢结构工程、土石方工程、古建筑工程、建筑装饰装修工程；对建筑业、房地产进行投资；建筑物防水防腐、保温堵漏工程；建筑设备及建筑器材租赁；商务信息咨询、投资咨询。	区间下穿
12	苏州市美泰进出口有限公司	苏州市工业园区通园路 56 号 G 幢	化工、机械产品 制造	销售：化工原料及产品、金属材料、机电设备、仪器设备、五金交电、建材、橡塑制品、工艺品、计算机及配件、服装、鞋帽、百货、胶带、劳保用品；自营和代理各类商品和技术的进出口；道路普通货物运输，货物专用运输（冷藏保鲜）。	区间下穿
13	苏州市希格曼智能制造股份有限公司	苏州市工业园区通园路 58 号	精密仪器加工	从事精密机械零件精加工、精密模具加工、五金零件加工的产品制造加工企业	区间下穿
14	苏州三信机器制造有限公司	苏州吴中经济开发区兴吴路 8 号	机械制造	生产、加工、销售机械设备及配件、环保设备；电机修理；道路普通货物运输。	区间下穿
15	苏州市郭巷球铁铸造有限公司	苏州市吴中区尹丰路 37 号	机械制造	制造、加工、销售铜、铁、铝铸件、服装、针织品；房屋租赁；场地租赁；物业管理。	区间下穿
16	苏州市山鹰纸业纸品有限公司	苏州吴中经济开发区澄湖东路 1 号	纸品制造	生产、销售纸板、瓦楞箱板、纸箱、纸制品；自营和代理各类商品及技术的进出口业务；道路普通货物运输。	区间下穿

序号	下穿企业名称	企业地址	单位性质	主要经营范围	与 7 号线工程 位置关系
17	宏易电子（苏州）有限公司	苏州吴中经济开发区澄湖中路 2-1 号	电子产品制造	生产大容量光盘、磁盘存储器及其部件，精冲模、精密型腔模、模具标准件、五金冲压件、注塑件及工模具制造，销售公司自产产品。	区间下穿
18	苏州通佳机电设备工程有限公司	苏州吴中经济开发区澄湖东路 6 号	机械产品制造	加工、销售、安装通风管道设备及配件、给排水设备、机电设备、空调设备、消防设备、人防工程设备；通风工程、机电工程、消防工程、人防工程的施工和维护	区间下穿
19	苏州向和自动控制设备有限公司	苏州市吴中区经济开发区宝丰路 30 号	电子设备制造	生产制造电子专用设备、仪器及工模具。销售自产产品等。	区间下穿
20	吴中区轻工金属制品厂	苏州市吴中区枫津路 12 号	机械制造	主要经营制造、加工金属制品，金属拉丝，镀锌，金属网带，五金，铁丝制品，金属板网	区间下穿
21	江苏吴中医药集团有限公司/苏州中凯生物制药厂	苏州市吴中区澄湖路 42 号	医药研发	从事生物药、化学药、现代中药的研发、生产、销售	区间下穿

由表 10.2-1 和表 10.2-2 可知，本工程车站、场段涉及拆迁的工业企业包括机械加工行业，服饰公司，工程公司等；本工程下穿的工业企业主要包括机械加工行业，工程咨询公司，纸品制造公司，医药研发公司等。

由于工业企业地块的土壤可能受到污染，为防止工业企业拆迁过程中产生二次污染和次生突发环境事件，因此，在涉及工业企业地块的下穿盾构施工以及建筑物拆迁过程中，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、车站、场段施工前或拆迁前污染源排查

(1) 现场清查

在工程施工或拆迁前，与工业企业进行对接，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、工艺管道、地下储罐和污水处理站、危险废物暂仓库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、车间土地用途及变化、建筑物及其他固定设施、生产设施设备、生产废弃物、地下/地上储藏池（库）、管道系统、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。

(c) 排污设施：包括污水站水池、坑、洼地和阴沟等排污设施的用途、是否涉及有毒有害物质和拟处理方式。

2、车站、场段施工或拆迁前开展土壤检测

在工程施工或拆迁前,对下穿或拆迁工业企业地块的土壤进行检测。按照《土壤环境质量建设用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。

3、车站、场段施工涉及工业企业拆迁过程中的污染防治

根据《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地在开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发〔2014〕66号),本工程所涉及的拆迁企业在拆迁过程中应采取的污染防治措施包括但不限于以下内容:

(1) 规范各类设施拆除流程。企业在关停搬迁过程中应确保污染防治设施正常运行或使用,妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物,待生产设备拆除完毕且相关污染物处理处置结束后方可拆除污染治理设施。如果污染防治设施不能正常运行或使用,企业在关停搬迁过程中应制定并实施各类污染物临时处理处置方案。对地上及地下的建筑物、构筑物、生产装置、管线、污染治理设施、有毒有害化学品及石油产品储存设施等予以规范清理和拆除。

(2) 安全处置企业遗留固体废物。企业应对原有场地残留和关停搬迁过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。属危险废物的,应委托具有危险废物经营许可证的专业单位进行安全处置,并执行危险废物转移联单制度;属一般工业固体废物的,应按照国家相关环保标准制定处置方案;对不能直接判定其危险特性的固体废物,应按照国家《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。

(3) 对拆迁废物进行分类管理,制定分类管理计划,提出废物分离方法;在场地内选择适当的区域用于临时堆放拆卸下来的建筑废物,堆放区域不能设在场地外,以免造成废物的扩散;堆放区域要有适当的保护或隔离措施,设置易于识别的警示标志;设立垃圾箱分类收集,及时清运;垃圾运出拆迁施工现场时应当按照批准的路线和时间到指定消纳处理场所处理。

(4) 企业在拆迁过程发生污染损害事故的,施工单位必须向环境管理部门提交《污染事故报告书》,报告污染发生的原因、经过、排污数量、采取的抢救

措施、已造成和可能造成的污染损害后果等，并接受调查处理。若发生重大污染事故，应及时报告环保主管部门。

10.2.5 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)和《苏州市建筑垃圾(工程渣土)处置管理办法》(苏府规字〔2011〕11 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)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) 在涉及工业企业地块的下穿盾构施工以及建筑物拆迁过程中,应开展土壤监测等污染防治措施。具体见前述章节。

(3) 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。

10.3 运营期一般固体废物环境影响分析

10.3.1 生活垃圾

(1) 产生量估算

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 kg/(站·日)计算,拟建项目共 25 个站,运营期初期客运生活垃圾产生量为 228.125 吨/年。

根据项目工可报告,投入运营后,苏州市 7 号线所需运营管理人员数量初期为 1465 人,近期、远期定员人数为 1758 人。定员指标为初期按 50 人/km,近期、远期定员指标按 60 人/km 计算。生活垃圾按照 0.2 kg/(人·日)估算,则运营初期每年的生活垃圾产生量为 106.945 吨/年。

天鹅荡车辆段与综合基地、物资总库、莫阳停车场初期定员人数为 831 人，近期定员人数为 995 人，远期定员人数为 1236 人。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 60.663 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 395.73 吨/年。

(2) 环境影响分析

本项目运营期生活垃圾主要来自场站定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，场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、停车场、车辆段内均配有垃圾箱（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。

10.3.2 生产垃圾一般固废

生产垃圾一般固体废物主要来自停车场、车辆段检修、保养等作业产生的废弃零部件。

场段架修、保养产生的废弃零部件主要为金属、塑料制品，分类集中堆放，可通过定期回收外卖，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

因此，本工程运营期间产生的废弃零部件等生产垃圾属于一般固废，在采取分类收集、集中存放、综合利用等环保措施后，不会对周围环境造成影响。

10.3.3 运营期一般固废处置措施

(1) 运营期沿线车站及车辆段、停车场产生的生活垃圾由环卫统一收集处理。

(2) 运营期停车场、车辆段产生的一般工业固体废物主要为废弃零部件等，应集中收集后回收利用，实现资源再利用。

10.4 危险废物环境影响评价

10.4.1 危险废物种类及数量

(1) 危险废物的种类

本项目危险废物主要来自车辆段。

根据工可报告，本项目天鹅荡车辆段的任务范围包括：(1) 承担全线部分配属车辆的运用、停放、列检、车厢洗刷和清扫及定期消毒工作。(2) 承担全线配属车辆的定修、临修及双周三月检工作。(3) 承担段内设备、机具的维修和调机、工程车等的整备及维修工作。

车辆段危险废物主要包括列车使用后的废蓄电池、车辆检修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油等废油、废油棉纱，以及含油污水在油水分离处理过程中产生的油泥、浮渣（统称含油污泥）等。

根据《国家危险废物名录》（2016 年）以及危险废物鉴别标准，对本项目产生的固体废物危险性进行判定。本项目产生的废油属于“车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”（HW08 废矿物油与含矿物油废物）和“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”（HW08 废矿物油与含矿物油废物）；本项目产生的蓄电池属于“废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管”（HW49 其他废物）；本项目产生的废油棉纱主要是车辆清洗后用于擦干车辆或擦拭灰尘所产生的，另外，在检修过程中擦拭设备会产生少量含油废棉纱（即含油抹布），属于《危险废物豁免管理清单》（2016 年 8 月 1 日实施）中豁免类危废，全过程可不按危险废物管理。

(2) 危险废物的数量

类比目前苏州市已运营轨道交通的停车场、车辆段危废产生情况，从而确定本项目场、段危险废物产生量，具体数量如下表所示。

表 10.4-1 苏州市轨道交通 7 号线工程危险废物产生量类比结果

危废名称	废物代码	数量
废蓄电池	HW49 (900-044-49)	260 吨/7 年
含油污泥	HW08 (900-210-08)	0.1 吨/年
废油	HW08 (900-214-08)	6 吨/年

10.4.2 危险废物环境影响分析

根据本项目危险废物的种类，分别分析其对环境可能产生的影响。

(1) 废蓄电池

本工程产生的废蓄电池为铅酸蓄电池，废弃铅酸蓄电池在贮存、运输等过程中若处置不当，受外力作用（温度、压力等）可能导致破裂，从而引发电解液泄漏（电解液一般为浓度约 40% 的硫酸溶液），易挥发产生硫酸雾；此外，电解液也可能进入地下水和土壤，对环境造成污染。通过对同类项目的调查，一般废蓄电池破损率较低，且废电池活性较低，电解液含量较少；此外，废蓄电池回收运输过程中产生的极少量破损电池均置于防漏、抗酸的密闭容器中，对外环境影响较小。

(2) 废油、含油污泥

车辆段在检修作业中会产生部分废油，包括废矿物油和废润滑油等，检修过程中会使用棉纱，使用过的棉纱可能沾染油类；混有废油的含油废水在污水站油/水分离设施处理过程中会产生油泥及浮渣（统称含油污泥）。

废油主要是含碳原子数比较少的烃类物质，多数是不饱和烃。其主要成分是链长不等的碳氢化合物，性能稳定。废油不溶于水，大部分比水轻，易燃，一般颜色较暗，黏度大，酸值大。

(3) 废油棉纱

本项目产生的废油棉纱主要是车辆清洗后用于擦干车辆或擦拭灰尘所产生，另外在检修过程中擦拭设备产生少量含油废棉纱（即含油抹布），污染影响较小，属于《危险废物豁免管理清单》（2016 年 8 月 1 日实施）中的豁免类危废，全过

程可不按危险废物管理。

由于天鹅荡车辆段选址全部位于太湖流域一级保护区内,根据《太湖流域管理条例》相关规定:在太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内,淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内,太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内,其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 万米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内,禁止设置危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场。因此,本工程在天鹅荡车辆段不设危险品贮存间和危废暂存间。产生的废蓄电池由厂家及时清运,不贮存。委托有资质的运输公司,将车辆段产生的废油、含油污泥等危险废物运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间。

10.4.3 危险废物风险防范措施

本项目车辆段、停车场产生的危险废物(废油棉纱、废蓄电池、废油、含油污泥等),若管理或处置不当可能存在发生渗漏从而对环境造成污染的风险,因此,应从收集、贮存、运输、利用、处置等环节采取相应的防范措施,避免危险废物对环境造成污染。

10.4.3.1 收集环节

应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)的相关要求,对本项目产生的危险废物进行集中收集。应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

危险废物收集时,应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式,具体包装应符合如下要求:

(1) 包装材质要与危险废物相容,可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

(2) 性质类似的废物可收集到同一容器中,性质不相容的危险废物不应混合包装。

(3) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

(4) 应在危险废物的容器和包装上设置危险废物识别标志，并按规定填写信息。

(5) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后，应按危险废物进行管理和处置。

(6) 应根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB 12463-2009) 的有关要求，对危险废物进行运输包装。

危险废物的收集作业应满足如下要求：

(1) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况，确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

(2) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

(3) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

(4) 危险废物收集时应做好记录，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

(5) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

(6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作其它用途时，应消除污染，确保其使用安全。

10.4.3.2 贮存环节

由于天鹅荡车辆段选址全部位于太湖流域一级保护区内，根据《太湖流域管理条例》，本工程不在天鹅荡车辆段设置危废暂存间。产生的废蓄电池由厂家及时清运，不贮存。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间。

苏州 1 号线天平车辆段位于木渎镇的天平山脚下，占地 27.9 公顷。经核查，苏州 1 号线车辆段与太湖湖岸线的最近距离约为 7.5 km，满足《太湖流域管理条例》的相关规定；废油采用铁桶贮存的方式，贮存周期约为半年；苏州 1 号线车辆段特种物品库及危废品库总面积为 438 m²，根据相关资料和要求，危险品库/

危废品库平均单位面积贮存量（隔开贮存）为 0.7 t/m^2 ，故苏州市 1 号线车辆段总容积可达 306.6 t，而苏州市 1 号线车辆段现有危险品种类和危险废物总库存量为 12.98 t。因此，1 号线车辆段的特种物品库及危废品库规模可满足苏州市 7 号线的运营要求。

10.4.3.3 运输环节

拟建项目应严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》的相关要求。

危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。运输单位在承运危险废物时，应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的规定在危险废物包装上设置标志；危险废物运输时，运输车辆应按规定设置车辆标志。

危险废物在运输、中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

（1）卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备必要的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

（2）卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

（3）危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

对于本项目产生的危险废物，建设单位委托无锡新虹物流运输有限公司进行运输，该公司注册地为江苏省无锡市滨湖区太湖街道黄金湾工业区。公司经营范围包括道路普通货物运输，货物专用运输（罐式），经营性道路危险货物运输（2 类 1 项，2 类 2 项，2 类 3 项，3 类，4 类 1 项，4 类 2 项，4 类 3 项，5 类 1 项，5 类 2 项，6 类 1 项，6 类 2 项，8 类，9 类，危险废物）（剧毒化学品除外）。

10.4.3.4 处置环节

（1）对于本项目运营期间产生的废蓄电池，建设单位（苏州市轨道交通集团有限公司）已与泰州市环泰再生资源有限公司签订了意向协议，今后将委托该公司统一处理苏州市轨道交通 6、7、8 号线和 S1 线工程运营产生的废蓄电池等危险废物。废蓄电池由该公司回收并妥善处置后，不会对周围环境产生影响。

泰州市环泰再生资源有限公司是环保部批准成立的合法正规的报废铅酸蓄

电池收集企业，拥有环保部门颁发的 900-044-49 铅酸蓄电池回收危废经营许可证（许可证编号 JSTZ1202COO010-2），专业从事正规合法的报废汽车蓄电池、电动自行车电池、通信机房电池、电动叉车电池等各类铅酸蓄电池回收。该公司拥有专业的蓄电池回收厂房以及专业的回收流程，可对本工程产生的废蓄电池按照规定进行科学化、专业化、有序化的回收和处理。

（2）本项目段、场产生的含油污泥、废油等危险废物，建设单位将委托有资质的单位进行处置。目前，苏州市轨道交通集团与苏州市和源环保科技有限公司已签订意向协议，今后将委托该公司统一处理苏州市轨道交通 6、7、8 号线和 S1 线工程产生的含油污泥、废油等危险废物。

苏州市和源环保科技有限公司成立于 2002 年 11 月 12 日，注册地为苏州市吴中区木渎镇宝带西路 3397 号。公司经营范围包括危险废物经营（按《危险废物经营许可证》核准范围经营）、收购、销售：废旧塑料、泡沫，废旧金属、废旧木材、废旧纸制品、玻璃制品、废旧针纺织品，废桶；塑料造粒加工；清洁服务；危险废物处理技术咨询；非危险性污泥处理及利用；销售：再生溶剂（不含危险化学品）、燃料油；道路普通货物运输。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。本项目车辆段、停车场产生的含油污泥（900-210-08）、废油（900-214-08、900-249-08）属于该公司核准经营范围，建设单位拟委托该公司处置，可使含油污泥、废油得到安全处置。

10.4.3.5 操作及管理环节

本项目不设危废暂存间，暂定利用苏州市已运营轨道交通 1 号线车辆段的危废暂存间，该暂存间由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度、国家和江苏省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

建设单位应落实各岗位安全管理责任，加强职工安全环保教育，增强操作工人的责任心，各工作岗位严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，防止和减少因人为因素造成的事故。

苏州市轨道交通 7 号线危险废物类别及利用处置方式如下表所示。

表 10.4-2 苏州市轨道交通 7 号线危险废物类别及利用处置方式统计表

序号	危险废物名称	废物类别	废物代码	形态	数量	危险特性	产生工序及装置	有害成分	产废周期	处置方式
1	废蓄电池	HW49 其他废物	900-044-49	固态	260 吨/7 年	废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管	/	电解液	根据蓄电池使用寿命而定, 约 5-6 年更换	拟委托泰州市环泰再生资源有限公司回收处置
2	含油污泥	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	固态	0.1 吨/年	油/水分离设施产生的废油、油泥及废水处理产生的浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	污水处理设施运行过程产生	油泥及泥渣	根据运营列检、定修、维修等作业的计划而定	拟委托苏州市和源环保科技有限公司进行安全处置
3	废油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	液态	6 吨/年	车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油	车间开展检修、维修等作业时产生	含碳原子数比较少的烃类物质, 多数是不饱和烃, 其主要成分是链长不等的碳氢化合物	根据运营列检、定修、维修等作业的计划而定	部分回用, 用于钢轨涂油, 其余部分拟委托苏州市和源环保科技有限公司进行安全处置

10.5 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) 运营期一般固体废物主要包括废弃零部件和生活垃圾等，废弃零部件主要为金属和塑料制品，经收集后可外卖，实现资源的二次利用。生活垃圾集中收集，交由环卫部门统一处置。

(3) 本工程产生的危险废物主要为废油棉纱、废蓄电池、含油污泥和废油等，车辆段不设危废暂存间，产生的废蓄电池由厂家及时清运。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间，并委托有资质的单位进行处置。

(4) 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。

(5) 本项目危险废物环境污染风险较低，通过从设计和管理两个方面做好风险防范措施，落实风险应急预案，本项目危险废物环境污染风险可防可控。

11 生态环境影响评价

11.1 概述

11.1.1 评价内容及重点

- (1) 重点分析评价范围内的工程对生态红线区域的影响；
- (2) 重点分析评价范围内的工程对土地利用、弃土、弃渣等生态环境影响；
- (3) 分析评价出露地面的车站及风亭、冷却塔、出入口、车辆段等对其邻近区域内城市景观的影响。

11.1.2 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，以及类比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，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

11.2 生态环境现状

11.2.1 苏州市生态环境概况

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、常绿阔叶混交林地帶，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、柃木的分布；穹隆山有紫楠、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。

11.2.2 工程沿线城市景观现状概述

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、商业中心、大型公共建筑、科教单位、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。

11.2.3 相关生态控制规划

阳澄湖是苏州市重要的水源保护地之一，为了贯彻落实《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》和《苏州市城市规划若干强制性内容的暂行规定》，苏州市政府于 2007 年 8 月 3 日审批通过《苏州沿阳澄湖地区控制规划》。

（1）规划概述

规划范围：分规划用地和规划控制区范围。

规划用地范围东至昆山巴城镇古城路，南至沪宁高速公路，西到 227 省道分流线，北到苏昆太高速公路，总面积 282 平方公里，其中阳澄湖水域面积 113 平方公里，陆域面积 169 平方公里。

规划控制区范围为沿阳澄湖纵深约 1 公里陆域范围及整个阳澄湖水域范围。东至昆山湖滨路（含傀儡湖及周边地区），南以双阳路、沪宁高速和沪宁铁路为界，西到苏嘉杭高速公路、湘太路，北至北绕城高速公路，总面积 220 平方公里，其中水域面积 113 平方公里，陆域面积 107 平方公里。

功能定位：长三角地区二级绿心，苏州市重要的水域生态空间，以生态保护为主、兼有休闲、旅游度假的多功能滨水区。

总体布局：形成城镇型住区、旅游度假区、风景游赏区、生态开敞区、湿地保护区、水源保护区和农业开敞区组成的用地空间结构。

总体控制要求：

(a) 划定禁止建设区、建设引导区、控制建设区。

(b) 禁止建设区。规划湿地保护区、傀儡湖饮用水源保护区及其沿岸 300 米纵深地区、傀儡湖周边地区、太平湾里饮用水源保护区及其周边地区、阳澄湖岛新开挖清水通道以南地区、阳澄湖沿湖纵深 300 米（除规划风景游赏用地、已建和在建公共设施、旅游度假设施以外的地区）地区为禁止建设区。

(c) 建设引导区。规划集中建设的城镇型住区、旅游度假区、集中的农村居民点作为建设引导区，引导居住用地、商业金融用地、旅游度假用地和教育科研用地等向这些区域集聚。

(d) 控制建设区。为禁止建设区和建设引导区外的其它用地，包括风景游赏用地及控制区范围内必须保留的农业空间和生态开敞空间。

(2) 本工程与该规划的关系

经核对，本工程线位、车站、车辆段等选址均避开了《苏州沿阳澄湖地区控制规划》的禁止建设区，与该规划无冲突。

11.3 对生态红线、及文物古迹的影响和评价

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

根据江苏省人民政府文件《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113 号文），本工程涉及 3 个生态红线区域的二级管控区，分别为阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地、太湖（吴中区）重要保护区。

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订），本工程的天鹅荡车辆段位于太湖流域一级保护区内。

本工程和各生态保护目标的具体位置关系见表 1.6-1。

表 11.3-1 苏州市 7 号线生态环境保护目标

序号	类别	保护目标名称	与本项目的地理位置关系	保护目标简介
1	江苏省生态红线区域	阳澄湖（相城区）重要湿地	✓相城区行政中心南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区；距离一级管控区最近约 5.3 km。 ✓在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站（白荡南站）。	根据《江苏省生态红线区域保护规划》，阳澄湖（相城区）重要湿地一级管控区范围为“以湾里取水口为中心，半径 500 米范围的水域和陆域”；二级管控区范围为“阳澄湖西界和北界为沿岸纵深 1000 米，南界为与工业园区区界，东界为昆山交界”。
2		阳澄湖（工业园区）重要湿地	✓白荡南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区；在生态红线范围内不设置场站等地面设施。	根据《江苏省生态红线区域保护规划》，阳澄湖（工业园区）重要湿地为二级管控区，范围为“阳澄湖水域及沿岸纵深 1000 米范围”。

序号	类别	保护目标名称	与本项目的地理位置关系	保护目标简介
3		太湖(吴中区)重要保护区	✓天鹅荡车辆段部分位于太湖(吴中区)重要保护区的陆域范围内，为生态红线二级管控区；在二级管控区内新增占地 12.9 ha。	根据《江苏省生态红线区域保护规划》，太湖（吴中区）重要保护区为二级管控区，分为两部分：湖体和湖岸。湖体范围为“吴中区内太湖水体（不包括渔洋山、浦庄饮用水源保护区、太湖湖滨湿地公园以及太湖银鱼翘嘴红鲌秀丽白虾国家级水产种质资源保护区、太湖青虾中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区的核心区）”湖岸范围为“（除吴中经济开发区和太湖新城）沿湖岸 5 公里范围，不包括光福、东山风景名胜区，米堆山、渔洋山、清明山生态公益林，石湖风景名胜区，吴中建成区、临湖镇（含浦庄）和胥口镇镇区及工业集中区、光福镇区及太湖科技产业园。吴中经济开发区及太湖新城（吴中区）沿湖岸大堤 1 公里陆域范围”。
4	太湖流域保护区	太湖流域一级保护区	✓天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内；在太湖流域一级保护区新增占地 22.8 ha，不占用水域。	根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订），“太湖流域实行分级保护，划分为三级保护区：太湖湖体、沿湖岸五公里区域、入湖河道上溯十公里以及沿岸两侧各一公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯十公里至五十公里以及沿岸两侧各一公里范围为二级保护区；其他地区为三级保护区”。

序号	类别	保护目标名称	与本项目的地理位置关系	保护目标简介
5	文物	京杭大运河	尹中路南站-澄湖东路站区间，下穿京杭大运河苏州段保护范围和建设控制地带，穿越保护范围（遗产区）约 145 米，穿越建控地带（缓冲区）约 155 米。	京杭大运河于 2006 年被列为全国重点文物保护单位，全长 1794 千米，是世界上最长的一条人工运河，是苏伊士运河的 16 倍，巴拿马运河的 33 倍，纵贯南北，是我国重要的一条南北水上干线。运河北起北京，南至杭州，经过北京、天津、河北、山东、江苏、浙江六省市，沟通了海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系。

11.3.1 阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地

11.3.1.1 概述

（1）阳澄湖（相城区）重要湿地

根据江苏省人民政府文件《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113 号文），阳澄湖（相城区）重要湿地划分为一级和二级管控区，阳澄湖（相城区）重要湿地一级管控区范围为“以湾里取水口为中心，半径 500 米范围的水域和陆域”；二级管控区范围为“阳澄湖西界和北界为沿岸纵深 1000 米，南界为与工业园区区界，东界为昆山交界”。

表 11.3-2 《江苏省生态红线区域保护规划》关于阳澄湖（相城区）重要湿地的规定

分类	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区
重要湿地	阳澄湖（相城区）重要湿地	湿地生态系统保护	以湾里取水口为中心，半径 500 米范围的水域和陆域	阳澄湖西界和北界为沿岸纵深 1000 米，南界为与工业园区区界，东界为昆山交界	111.45	0.79	110.66

（2）阳澄湖（工业园区）重要湿地

根据江苏省人民政府文件《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发〔2013〕113 号文），阳澄湖（工业园区）重要湿地为二级管控区，范围为“阳澄湖水域及沿岸纵深 1000 米范围”。

表 11.3-3 江苏省生态红线区域保护规划》中关于阳澄湖（工业园区）重要湿地的规定

分类	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区
重要湿地	阳澄湖（工业园区）重要湿地	湿地生态系统保护	-	阳澄湖水域及沿岸纵深 1000 米范围	68.2	-	68.2

11.3.1.2 位置关系

本工程相城区行政中心南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区；距离一级管控区最近约 5.3km。在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站（白荡南站）。

本工程白荡南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区；在生态红线范围内不设置场站等地面设施。

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。本工程不涉及阳澄湖水域，因此，本工程不涉及阳澄湖市级重要湿地，距离阳澄湖市级重要湿地最近距离约 570 米。

11.3.1.3 湿地红线范围内构筑物施工方案

相城区行政中心南站-扬东路站区间地下穿越阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区，在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站（白荡南站）。白荡南站-扬东路站区间地下穿越阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区，在生态红线范围内不设置场站等地面设施。

（1）白荡南站设计方案

白荡南站位于阳澄湖大道北侧、常台高速东侧的规划防护绿地内，南北向敷设，为地下车站，车站大里程端设置单渡线，总建筑面积 14443 m²。车站共设 3 个出入口、3 组风亭和 1 座冷却塔。

白荡南站周边现状为空地、林地及低层民房（正在拆迁中），车站周边规划以防护绿地为主。

(2) 白荡南站施工方案

位于阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内的白荡南站施工临时占地范围共计 42821 m²。施工临时占地范围内主要施工内容如下：

- □ 接市政道路临时便道；
- □ 管线迁改占地；
- □ 交通疏解占地；
- □ 钢筋加工区；
- □ 管片、周转材料堆放；
- □ 盾构始发接收井；
- □ 三级沉淀池、渣土坑；
- □ 监控室、门卫房、送电间；
- □ 大型设备、拌浆设备停放。

11.3.1.4 法律法规相容性分析

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，对重要湿地二级管控区的管控措施为：二级管控区内除法律法规有特别规定外，禁止从事下列活动：开（围）垦湿地，放牧、捕捞；填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；取用或者截断湿地水源；挖砂、取土、开矿；排放生活污水、工业废水；破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；引进外来物种；其他破坏湿地及其生态功能的活动。

本工程相城区行政中心南站-扬东路站区间均为地下隧道，以盾构方式施工，隧道埋深较深。在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置的白荡南站为地下车站，占地现状以空地和林地为主，工程不占用湿地的水域部分，湿地陆域范围内设置地下车站和风井，车站污水拟纳管处理，本工程不涉及《江苏省生态红线区域保护规划》中禁止性工程内容，因此工程建设符合生态红线区域重要湿地的分级管控措施，与《江苏省生态红线区域保护规划》相符。

11.3.1.5 影响分析

本工程相城区行政中心南站-扬东路站区间为地下盾构方式穿越。白荡南站（地下车站）距离阳澄湖水体最近距离约 570 米，占地现状以林地为主。该地下

车站排放的生活污水可直接通过城市污水管网系统进入邻近的污水处理厂。因此，本工程不会对阳澄湖重要湿地的生态环境和水环境产生直接不利影响。

对阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区和阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区的影响主要表现在施工期。施工期可能导致原表层及地中层的地下水层的排水系统遭到破坏，从而影响局部地表或地下径流；施工中堆场占地影响原有排水方式，尤其在暴雨之后会产生短时积水；施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的一定量的油污水，现场施工人员居住区产生的生活污水，都可能对阳澄湖水质和湿地产生影响。但通过施工期严格控制施工场所范围，严禁随意堆放弃土及泥浆，合理收集、预处理施工期废水后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入周边水体内，严格控制施工场所不进入阳澄湖，可大大减少轨道交通建设对重要湿地的影响。

11.3.1.6 措施建议

相城区行政中心南站-扬东路站区间线路和白荡南站在施工期间需做好防护工作，严格控制施工用地范围。车站施工临时用地范围按照核定的用地规模设置施工围挡，选择合适的施工方式，按要求设置施工场地及弃土堆放场，严禁随意堆放弃土及泥浆，施工废水收集、预处理后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入周边水体内。工程施工期应当开展环境监理工作，按照相关主管部门的要求做好水污染防治和保护措施，避免对湿地造成污染。

11.3.2 太湖（吴中区）重要保护区、太湖流域一级保护区

11.3.2.1 概述

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订），“太湖流域实行分级保护，划分为三级保护区：太湖湖体、沿湖岸五公里区域、入湖河道上溯十公里以及沿岸两侧各一公里范围为一级保护区；主要入湖河道上溯十公里至五十公里以及沿岸两侧各一公里范围为二级保护区；其他地区为三级保护区”。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，太湖重要保护区为太湖流域一级保护区范围内的湿地、林地、草地、山地等生态系统。

表 11.3-4 《江苏省生态红线区域保护规划》中关于太湖（吴中区）重要保护区的规定

分类	红线区域名称	主导生态功能	红线区域范围		面积（平方公里）		
			一级管控区	二级管控区	总面积	一级管控区	二级管控区
太湖重要保护区	太湖（吴中区）重要保护区	湿地生态系统保护	—	分为两部分：湖体和湖岸。湖体为吴中区内太湖水体（不包括渔洋山、浦庄饮用水源保护区、太湖湖滨湿地公园以及太湖银鱼翘嘴红鲌秀丽白虾国家级水产种质资源保护区、太湖青虾中华绒螯蟹国家级水产种质资源保护区的核心区）。湖岸部分为（除吴中经济开发区和太湖新城）沿湖岸 5 公里范围，不包括光福、东山风景名胜区，米堆山、渔洋山、清明山生态公益林，石湖风景名胜区，吴中建成区、临湖镇（含浦庄）和胥口镇镇区及工业集中区、光福镇区及太湖科技产业园。吴中经济开发区及太湖新城（吴中区）沿湖岸大堤 1 公里陆域范围	1630.61		1630.61

11.3.2.2 位置关系

本工程天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）的陆域范围内，在二级管控区内新增占地 12.9ha。

天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内；在太湖流域一级保护区新增占地 22.8ha，不占用水域。

11.3.2.3 天鹅荡车辆段施工方案

本工程天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）的陆域范围内，在二级管控区内新增占地 12.9 ha。天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内；在太湖流域一级保护区新增占地 22.8 ha，不占用水域。

（1）天鹅荡车辆段设计方案

本工程天鹅荡车辆段选址位于东太湖路以南，苏旺路以东地块内，基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建，扩建后车辆段占地最长处约 1060 m，最宽处约 400 m，新增用地面积 22.8 ha，扩建后总占地面积约 34.4 ha。

天鹅荡车辆段内规划布置有运用库、检修库、联合车库、洗车库、物资总库及动调试验间、主变电所。本次天鹅荡车辆段按改扩建设计，利用旧设施主要包括：既有停车列检库、污水处理站、材料棚、变电所和门卫。

车辆段场址内地势平坦，现状主要为大棚、农田和少量工厂；车辆段周边规划以农田为主。

（2）天鹅荡车辆段施工方案

天鹅荡车辆段施工临时占地范围共计 389136 m²。

11.3.2.4 法律法规相容性分析

（1）相关规定

根据《江苏省生态红线区域保护规划》，对太湖重要保护区仅设二级管控区，规定其管控措施要求为：严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定。因此，太湖重要保护区与太湖流域保护区的保护要求基本一致。

根据《江苏省太湖水污染防治条例》（2018 年修订）的相关规定：

第四十三条太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：

（一）新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；

（二）销售、使用含磷洗涤用品；

（三）向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；

（四）在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；

（五）使用农药等有毒物毒杀水生生物；

（六）向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；

（七）围湖造地；

（八）违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；

（九）法律、法规禁止的其他行为。

第四十四条除二级保护区规定的禁止行为以外，太湖流域一级保护区还禁止下列行为：

- （一）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；
- （二）在国家和省规定的养殖范围外从事网围、网箱养殖，利用虾窝、地笼网、机械吸螺、底拖网进行捕捞作业；
- （三）新建、扩建畜禽养殖场；
- （四）新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目；
- （五）设置水上餐饮经营设施；
- （六）法律、法规禁止的其他可能污染水质的活动。

除城镇污水集中处理设施依法设置的排污口外，一级保护区内已经设置的排污口应当限期关闭。

根据《太湖流域管理条例》的相关规定：

第二十九条新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道，自河口 1 千米上溯至 5 千米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为：

- （一）新建、扩建化工、医药生产项目；
- （二）新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口；
- （三）扩大水产养殖规模。

第三十条太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内，淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内，太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内，其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 千米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内，禁止下列行为：

- （一）设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场；
- （二）设置水上餐饮经营设施；
- （三）新建、扩建高尔夫球场；
- （四）新建、扩建畜禽养殖场；
- （五）新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；
- （六）本条例第二十九条规定的行为。

（2）法律法规相符性分析

根据前文分析，本工程的天鹅荡车辆段在太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）内新增占地 12.9ha，太湖流域一级保护区内新增占地 22.8ha。本工程是在原 4 号线天鹅荡停车场东侧扩建，新增占地为农田和建设用地，现状主要为大棚及水田，以及少部分工厂。工程占地及周边区域基本为已开发的建设用地或农田，无湿地、林地等重要生态系统分布，生态环境敏感度不高。

根据调查，天鹅荡车辆段具备纳管条件，施工期和营运期的生产、生活污水经处理后均可纳入附近市政污水管网排入城市污水处理厂集中处理，不会向周边水体排放污染物，在加强施工期环境管理等措施后不会对太湖水质产生影响。

由此可见，从法律法规相符性来看，本工程符合《江苏省生态红线区域保护规划》、《江苏省太湖水污染防治条例》和《太湖流域管理条例》，天鹅荡车辆段选址是可行的。天鹅荡车辆段与相关法律法规的相符性分析详见表 11.3-5。

表 11.3-5 天鹅荡车辆段与相关法律法规相符性分析

名称	规定	工程内容及影响分析	相符性分析
《江苏省太湖水污染防治条例》 (2018 年修订)	第四十三条太湖流域一、二、三级保护区禁止下列行为：		
	(一) 新建、改建、扩建化学制浆造纸、制革、酿造、染料、印染、电镀以及其他排放含磷、氮等污染物的企业和项目，城镇污水集中处理等环境基础设施项目和第四十六条规定的情形除外；	本工程为城市轨道交通基础设施建设项目，不属于禁止的污染型项目	相符
	(二) 销售、使用含磷洗涤用品；	天鹅荡车辆段在施工和营运过程中均不销售、使用含磷洗涤用品	相符
	(三) 向水体排放或者倾倒油类、酸液、碱液、剧毒废渣废液、含放射性废渣废液、含病原体污水、工业废渣以及其他废弃物；	天鹅荡车辆段具备纳管条件，施工期和营运期的生产、生活污水经处理后均可纳入附近市政污水管网排入城市污水处理厂集中处理，不会向周边水体排放污染物	相符
	(四) 在水体清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、船舶和容器等；	不涉及	相符
	(五) 使用农药等有毒物毒杀水生生物；	不涉及	相符
	(六) 向水体直接排放人畜粪便、倾倒垃圾；	不涉及	相符
	(七) 围湖造地；	天鹅荡车辆段不涉及太湖水域，无围湖造地行为	相符
	(八) 违法开山采石，或者进行破坏林木、植被、水生生物的活动；	工程占地均为已开发的建设用地或农田，不涉及太湖水域、湿地、林地等植被	相符
	第四十四条除二级保护区规定的禁止行为以外，太湖流域一级保护区还禁止下列行为：		
	(一) 新建、扩建向水体排放污染物的建设项目；	天鹅荡车辆段具备纳管条件，施工期和营运期的生产、生活污水经处理后均可纳入附近市政污水管网排入城市污水处理厂集中处理，不会向周边水体排放污染物	相符

名称	规定	工程内容及影响分析	相符性分析
	(二) 在国家和省规定的养殖范围外从事网围、网箱养殖, 利用虾窝、地笼网、机械吸螺、底拖网进行捕捞作业;	不涉及	相符
	(三) 新建、扩建畜禽养殖场;	不涉及	相符
	(四) 新建、扩建高尔夫球场、水上游乐等开发项目;	不涉及	相符
	(五) 设置水上餐饮经营设施;	不涉及	相符
	(六) 除城镇污水集中处理设施依法设置的排污口外, 一级保护区内已经设置的排污口应当限期关闭。	天鹅荡车辆段污水纳管排放, 不设置排污口	相符
《太湖流域管理条例》	第二十九条 新孟河、望虞河以外的其他主要入太湖河道, 自河口 1 千米上溯至 5 千米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内, 禁止下列行为:		
	(一) 新建、扩建化工、医药生产项目;	不涉及	相符
	(二) 新建、扩建污水集中处理设施排污口以外的排污口;	天鹅荡车辆段污水纳管排放, 不设置排污口	相符
	(三) 扩大水产养殖规模。	不涉及	相符
	第三十条 太湖岸线内和岸线周边 5000 米范围内, 淀山湖岸线内和岸线周边 2000 米范围内, 太浦河、新孟河、望虞河岸线内和岸线两侧各 1000 米范围内, 其他主要入太湖河道自河口上溯至 1 千米河道岸线内及其岸线两侧各 1000 米范围内, 禁止下列行为:		
	(一) 设置剧毒物质、危险化学品的贮存、输送设施和废物回收场、垃圾场;	不涉及	相符
	(二) 设置水上餐饮经营设施;	不涉及	相符
	(三) 新建、扩建高尔夫球场;	不涉及	相符
	(四) 新建、扩建畜禽养殖场;	不涉及	相符
	(五) 新建、扩建向水体排放污染物的建设项目;	天鹅荡车辆段具备纳管条件, 施工期和营运期的生产、生活污水经处理后均可纳入附近市政污水管网排入城市污水处理厂集中处理, 不会向周边水体排放污染物	相符

名称	规定	工程内容及影响分析	相符性分析
	(六) 本条例第二十九条规定的行为。	见上	相符
《江苏省生态红线区域保护规划》	严格执行《太湖流域管理条例》和《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定	根据上文分析，天鹅荡车辆段符合《太湖流域管理条例》、《江苏省太湖水污染防治条例》等有关规定	相符

11.3.2.5 影响分析及保护措施

本工程天鹅荡车辆段的实施对太湖重要保护区及太湖流域保护区的影响主要表现在施工期。由于天鹅荡车辆段距太湖湖体最近距离约 1.3km，因此，从以下几方面加强管理，可将工程施工对太湖的影响降至最低。

(1) 建设单位和施工单位应对施工废水的排放进行组织设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路或周围水体；施工人员产生的生活污水和施工废水经处理后接入附近市政污水管网排入城市污水处理厂集中处理。

(2) 天鹅荡车辆段在施工期间需做好防护工作，加强施工期环境管理，选择合适的施工方式，施工营地、施工场地及弃土堆放应尽量远离太湖湖岸及有可能造成水体污染的地区，严格按照《江苏省太湖水污染防治条例》等相关规定做好水污染防治和保护措施，以确保太湖水环境安全。

11.3.3 对文物古迹的影响分析——京杭大运河

(1) 京杭大运河概述

京杭大运河于 2006 年被列为全国重点文物保护单位，全长 1794 千米，是世界上最长的一条人工运河，是苏伊士运河的 16 倍，巴拿马运河的 33 倍，纵贯南北，是我国重要的一条南北水上干线。运河北起北京，南至杭州，经过北京、天津、河北、山东、江苏、浙江六省市，沟通了海河、黄河、淮河、长江、钱塘江五大水系。

京杭大运河（苏州段）运河沿线分布着大量古河道、古驳岸、古驿站、古纤道、古城墙、城门、关隘、古塔、寺庙、古桥、会馆、古民居、古典园林、古街巷等历史文化遗存。

2014 年 6 月 22 日，第 38 届世界遗产大会宣布，中国大运河项目成功入选世界文化遗产名录，成为中国第 46 个世界遗产项目。

(2) 位置关系

本工程在尹中路南站-澄湖东路站区间下穿京杭大运河苏州段保护范围和建设控制地带，穿越保护范围（遗产区）约 145 米，穿越建控地带（缓冲区）约 155 米。

(3) 相关法律法规

根据《中华人民共和国文物保护法》的第二十九条规定：“进行大型基本建设工程，建设单位应当事先报请省、自治区、直辖市人民政府文物行政部门组织从事考古发掘的单位在工程范围内有可能埋藏文物的地方进行考古调查、勘探。考古调查、勘探中发现文物的，由省、自治区、直辖市人民政府文物行政部门根据文物保护的要求会同建设单位共同商定保护措施；遇有重要发现的，由省、自治区、直辖市人民政府文物行政部门及时报国务院文物行政部门处理”。

《国务院关于加强文化遗产保护的通知》（国发〔2005〕42 号）第三点第二条中明确指出：“严格执行重大工程项目审批、核准和备案制度。凡涉及文物保护事项的基本建设项目必须依法在项目批准前征求文物行政部门的意见，在进行必要的考古勘探、发掘并落实文物保护措施以后方可实施。基本建设项目中的考古发掘要充分考虑文物保护工作的需要，加强统一管理，落实审批和监督责任。”

根据“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）：“在文物保护单位保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等工作；在文物保护单位建设控制地带内进行建设，应当与文物保护单位的周边环境、历史风貌相协调，不得破坏文物保护单位的历史风貌，工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报规划行政部门批准。”

根据“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）：“在保护范围内不得改变文物原状，不得损毁、改建、拆除文物建筑及其附属物；不得建设与文物保护无关的工程，建设工程选址，应当避开文物保护单位；在建设控制地带内实施的建设工程，其形式、高度、体量、色彩应当与文物保护单位及其周边环境相协调，不得破坏文物保护单位的历史风貌，工程设计方案须经市文物局同意后，报市规划局批准。”

苏州市 7 号线工可选线阶段征求了苏州市文物局的意见，苏州市文物局回函表示，工可报告总体可行；工程地下穿越全国重点文物保护单位京杭大运河，施工前应按要求编制文物保护方案和影响评估报告，按照程序办理报批手续；相关车站及地面建筑设施选址应避开文物建控地带，避免对文物遗存产生影响。

根据苏州市文物局相关要求，建设单位委托专业单位编制了本工程的文物影响评估报告，针对工程穿越京杭大运河该报告提出了相关保护措施。

（4）影响分析

建设单位委托苏州规划设计研究院股份有限公司编制的《苏州市轨道交通 7 号线工程文物影响评估报告》（2019 年 3 月），工可设计单位（中铁第四勘察设计院）编制完成了《苏州市轨道交通 7 号线工程文物保护方案》（2019 年 3 月）。根据《苏州市轨道交通 7 号线工程文物保护方案》和《苏州市轨道交通 7 号线工程文物影响评估报告》，工程建设对京杭大运河的影响主要包括：

①文物本体直接影响评估

根据工程设计资料，苏州市轨道交通 7 号线工程尹中路南站-澄湖东路站区间下穿京杭大运河苏州段，隧道埋深为 19.38-27.33m，隧道顶至河底竖向净距 14.13-22.08m，方案大于 2 倍洞径（设计隧道洞径为 6.6m）以减少隧道施工对河堤、河床影响。区间隧道施工基本不会对文物本体造成直接影响。

②文物本体间接影响评估

（a）基础沉降的影响

根据 1 号线东方之门站-文化博览中心站区间的类比监测数据，本工程尹中路南站-澄湖东路站区间与 1 号线东方之门站-文化博览中心站区间的地质类型相近，盾构区间主要位于粉质黏土层，且 7 号线埋深大于 1 号线工程，由此可以推断，盾构法隧道施工时引起的河底变形基本不会对大运河产生影响，同时通过施工期盾构掘进参数控制、加强监控量测并预埋注浆管作为应急加固等保护措施能够确保文保单位的安全。

为较准确的了解苏州市轨道交通 7 号线区间隧道施工对大运河苏州段及周边环境产生的附加变形及内力影响，采用岩土工程专业有限元软件，考虑最不利的施工工况，进行隧道施工过程的有限元数值模拟分析。模拟结果表明，盾构隧道下穿河底后，京杭大运河河底最大沉降为 2mm，最大隆起 5mm，满足规范要求。

（b）施工振动的影响

地铁建设施工时施工机械及挖掘土体引起的振动会对附近的大运河河道驳岸基础有一定影响。但是，考虑到地铁盾构距离地面河道驳岸竖向距离大于 14 米，盾构掘进施工过程中及时跟踪注浆，同时控制盾构姿态，因此在盾构施工过程中产生的振动相对较小，噪音较低，根据其施工工艺、实际的距离以及地下土层特性判断盾构掘进施工过程中产生的振动对河道驳岸基础的影响甚微。此外，鉴于盾构施工诱发的振动只是在施工期间出现（非长期），且振动速度不大，其不会引起结构发生破坏。因此，地下盾构施工时诱发的振动对大运河苏州段的影响很小。

地铁建设施工时采用盾构工法施工，土方运输车辆经大运河附近道路行走，由此引起的振动会对附近的河道驳岸基础造成不利影响。但是，考虑到工程车辆行进引起的振动是施工期间出现（非长期），如振动速度不过分大，不会引起结构发生破坏。另外，当选择轻型车辆时，工程车辆行进引起的振动影响可大幅下降；如果同时严格限制车辆运行速度，控制车辆密度，则可更明显降低振动影响。因此，采取合理的控制措施，可以有效控制工程车辆行进引起的振动，把振动影响控制在规范允许范围内。

根据振动源分析，地铁施工期间，工程车辆行进引起的振动影响较小，地下盾构施工过程所诱发的振动影响很小。因此，苏州市轨道交通 7 号线工程区间穿越大运河段影响很小。

（5）保护措施

施工前应对施工人员进行教育培训，禁止在京杭大运河周边地区堆放杂物、开挖基槽等有可能威胁文物本体安全的行为。

不宜在京杭大运河文物保护范围内设置施工营地、施工便道及取弃土场等施工临时用地，施工和运营过程中如遇到对文物本体有威胁的突发情况，应及时与文物管理部门联系。

在施工过程中，严格落实《苏州市轨道交通 7 号线工程文物保护方案》和《苏州市轨道交通 7 号线工程文物影响评估报告》中提出的文物保护措施。

11.4 生态环境影响

11.4.1 土地利用类型影响分析

本工程永久征地总面积为 702.76 亩（不含同步建设）；总拆迁面积为 64802 m²（不含同步建设）。本工程房屋拆迁主要是车站、停车场范围内的房屋。车辆段、停车场用地情况如下表所示。

表 11.4-1 车辆段和停车场用地情况一览表

名称	天鹅荡车辆段	莫阳停车场
所属线路	4 号线、7 号线	7 号线
位置	4 号线南端	7 号线北端
建设地点	位于东太湖路以南，苏旺路以东地块内，基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建	位于京沪高铁以南，太东路以东，苏虞张公路以西，规划南天成路以北的地块
面积（ha）	34.4 ha（其中：4 号线 11.6ha，7 号线：22.8 ha）	16.5
占用地块土地利用现状	农田、工厂	林地、坑塘、河道、未利用地、建设用地
周边土地利用现状	西侧与 4 号线天鹅荡停车场相接，目前该停车场已投入使用；东侧为农田及农村居民点（杨湾）；北侧为东太湖路，现状以农田和农村居民点为主；南侧为农田、坑塘。	周边区域均为坑塘、河道、未利用地

由上表可以看出，天鹅荡车辆段和莫阳停车场现状占地均以农田、坑塘和建设用地为主。

莫阳路停车场选址于京沪高铁以南，太东路以东，苏虞张公路以西，规划南天成路以北的地块，占地面积约 16.5 公顷。现状为林地、坑塘、河道、未利用地和少量民房（已拆迁）。选址预留上盖设计，初步考虑将停车场盖上做公交停车场。

天鹅荡车辆段选址于吴中区，位于东太湖路以南，苏旺路以东地块内，基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建，新增占地约 22.8 公顷，选址预留上盖开发条件。选址现状为农田和少量工厂。

本项目全程地下线路，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，车辆段与停车场及其出入段/场地面线段，以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带的占用。

总体而言，本项目占地数量小，对区域土地利用类型的影响很小。

11.4.2 工程建设对沿线植被及城市绿地的影响分析

（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（如在出入口周边设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

（3）停车场、车辆段对城市绿地的影响

本工程的天鹅荡车辆段和莫阳停车场占地主要为农田、坑塘和建设用地。车辆段和停车场建成后，通过强化车场内部及屋面的绿化设计，在满足绿地资源补偿的同时，也能达到美化城市景观的目的。

（4）城市绿化树种选择的相关规定

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。

11.4.3 工程建设对城市景观的影响分析

城市景观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，是为居民提供审美观和生活体验的日常性视觉形态客体，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。

由于轨道交通廊道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。

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

本工程应从线路平纵面布置、建筑结构和造型设计出发，确保城市景观的完整性、连续性，并与周围景观协调统一，融合苏州古城的景观特色，使人们在乘坐地铁出行时，看到城市新景观，并得到审美快感。

本工程线路全长约 29.6km，全部为地下线，共设地下车站 25 座，设莫阳停车场和天鹅荡车辆段各 1 处。因此，本次景观影响评价将着重讨论工程地下车站的风亭、出入口等地面设施以及车辆段、停车场等建筑与城市景观的协调性。

11.4.3.1 地下车站出入口、风亭景观影响

拟建工程全线共设地下车站 25 座，并在地下车站周边设置风亭、冷却塔。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。

（1）阳澄湖重要湿地站位景观设计原则

白荡南站位于阳澄湖（相城区）重要湿地内，邻近阳澄湖（最近距离约 570 米），该车站的出入口、风亭等地面建筑的高度、体量、风格、色彩等设计，可辅以绿化或人文造景，与阳澄湖的自然风光相协调。

（2）其他站位景观设计原则

本项目位于城区的站位，如富元路站、春申湖东路站、相城区行政中心南站等，车站出入口、风亭由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的城区，其醒目程度较低，但位于城区的车站及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与周边建筑和城市景观相一致。在城区外围，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上也有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调。

风亭和冷却塔建筑物设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都能成为城市一件艺术品。

对于地下车站出入口、风亭，建议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，既可方便本地区居民的进出，也可方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通，并突显出苏州市作为风景园林城市的景观风格。

11.4.3.2 停车场、车辆段的景观影响分析

根据可研报告，本工程设莫阳停车场和天鹅荡车辆段各一处。莫阳停车场位于线路起点相城大道北站附近，在京沪高铁以南、太东路以东、苏虞张公路以西、规划南天成路以北的地块内，占地面积约 16.5 公顷。选址和周边环境现状以林地、坑塘、河道、未利用地和建设用地为主。

天鹅荡车辆段基于原 4 号线天鹅荡停车场扩建，位于东太湖路以南，苏旺路以东地块内，新增占地 22.8 公顷。选址和周边环境现状以农田和建设用地为主。

由上可知，本项目车辆段和停车场的选址均位于郊区，周边环境景观敏感度较低。在停车场、车辆段周边景观设计上，绿化应优先考虑当地乡土植物，也可选择果树，但一般偏重常绿和花卉种类，将乔、灌、花、草坪有机结合，并利用植物枝条颜色和花色进行搭配，加之季相变化，构成丰富多彩的四季景观。

11.5 小结

(1) 本工程相城区行政中心南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区；距离一级管控区最近约 5.3km。在阳澄湖（相城区）重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站（白荡南站）。本工程白荡南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖（工业园区）重要湿地生态红线二级管控区；在生态红线范围内不设置场站等地面设施。在采取加强施工期环境管理、优化车站（白荡南站）地面建筑设计等措施后，本工程对阳澄湖重要湿地生态红线区域的生态环境影响较小。

(2) 本工程天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）的陆域范围内，在二级管控区内新增占地 12.9ha。天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内；在太湖流域一级保护区新增占地 22.8ha，不占用水域。

在采取加强施工期环境管理、合理收集处理施工期废水等措施后，本工程对太湖的影响较小。

(3) 本工程尹中路南站-澄湖东路区间，以地下穿越京杭大运河（国家级文物保护单位、世界文化遗产），穿越保护范围（遗产区）约 145 米，穿越建控地

带（缓冲区）约 155 米。线路穿越处隧道埋深较深，在文物保护（遗产区）及建控地带（缓冲区）内不设车站、风井等地面构筑物，也不涉及排污，施工过程中做好管理，加强监控，工程对京杭大运河的影响较小。

（4）本工程在开工前，建设方案应获得相关文物保护主管部门的许可，施工前按照文物保护法规对沿线文物进行全面勘探；加强施工期及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施。工程在施工过程中如发现文物、遗迹，将立即停止施工，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。

（5）本工程永久征地总面积为 702.76 亩（不含同步建设）。本项目全程地下线路，对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，车辆段与停车场及其出入段/场地面线段，以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带的占用。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。

12 土壤环境影响评价

12.1 土壤环境现状调查及评价

12.1.1 区域土壤环境质量状况

根据《2018 年度苏州市环境状况公报》，根据国家要求，2018 年度苏州市对全市 6 个土壤背景点位开展监测。监测结果表明，5 个点位的土壤环境质量达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》中的风险筛选值标准，占总点位数的 83.3%。

12.1.2 场段选址区域土壤环境质量监测

本次在莫阳停车场选址区域内布设 3 个土壤监测点、在天鹅荡车辆段选址区域内布设 5 个土壤监测点，具体监测方案为：

（1）监测因子

监测因子包括 45 个基本项目，以及 1 个特殊项目。

（2）监测方法

表层样监测点及土壤剖面的土壤监测取样方法参照《土壤监测技术规范》（HJ/T 166-2004）执行。

（3）监测要求

表层样应在 0-0.2 m 处取样。

（4）监测点位

本项目土壤现状具体监测点位如下表所示。

表 12.1-1 苏州市轨道交通 7 号线场段选址区域土壤现状监测点位一览表

场段	序号	监测点	类型
莫阳停车场	S1	停车列检	建设用地
	S2	污水处理站	建设用地
	S3	洗车库	建设用地
天鹅荡车辆段	S4	停车列检新建	建设用地
	S5	增压泵房	建设用地
	S6	吹扫库、定修库	建设用地

场段	序号	监测点	类型
	S7	洗车库新建	建设用地
	S8	停车列检已建	建设用地

(5) 现状监测结果及评价

本项目车辆段和停车场选址区土壤现状监测结果如下表所示。

表 12.1-2 苏州市轨道交通 7 号线场段选址土壤环境监测结果表

序号	检测项目	单位	检出限	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	标准值	达标情况分析
-	pH	无量纲	/	8.37	7.92	7.83	8.40	8.36	8.59	8.55	8.34	-	-
重金属和无机物													
1	砷	mg/kg	0.010	8.82	6.34	7.64	7.21	7.76	7.09	6.63	8.38	60①	S1-S8 均达标
2	镉	mg/kg	0.07	ND	0.18	0.20	0.15	0.14	0.12	0.11	0.15	65	S1-S8 均达标
3	铬（六价）	mg/kg	0.16	0.70	0.49	0.44	0.59	0.49	0.67	0.54	0.61	5.7	S1-S8 均达标
4	铜	mg/kg	0.5	23.4	45.9	43.9	26.8	27.2	27.4	25.2	28.7	18000	S1-S8 均达标
5	铅	mg/kg	2	20	42	30	25	27	23	24	28	800	S1-S8 均达标
6	汞	mg/kg	0.002	0.356	0.136	0.186	0.093	0.087	0.059	0.057	0.119	38	S1-S8 均达标
7	镍	mg/kg	2	38	35	37	29	30	33	30	29	900	S1-S8 均达标
VOCs													
苯系物													
8	苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4	S1-S8 均达标
9	甲苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1200	S1-S8 均达标
10	乙苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	28	S1-S8 均达标
11	间和对-二甲苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	570	S1-S8 均达标
12	苯乙烯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1290	S1-S8 均达标
13	邻-二甲苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	640	S1-S8 均达标
卤代脂肪烃													
14	1,1-二氯乙烯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	66	S1-S8 均达标
15	二氯甲烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	616	S1-S8 均达标

序号	检测项目	单位	检出限	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	标准值	达标情况分析
16	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	54	S1-S8 均达标
17	1,1-二氯乙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	S1-S8 均达标
18	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	596	S1-S8 均达标
19	三氯甲烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.9	S1-S8 均达标
20	1,2-二氯乙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9	S1-S8 均达标
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	840	S1-S8 均达标
22	四氯化碳	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	S1-S8 均达标
23	1,2-二氯丙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	S1-S8 均达标
24	三氯乙烯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	S1-S8 均达标
25	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.8	S1-S8 均达标
26	四氯乙烯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	53	S1-S8 均达标
27	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	10	S1-S8 均达标
28	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.5	S1-S8 均达标
29	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6.8	S1-S8 均达标
30	氯甲烷	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	37	S1-S8 均达标
31	氯乙烯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43	S1-S8 均达标
卤代芳香烃和萘													
32	氯苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	270	S1-S8 均达标
33	1,4-二氯苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	S1-S8 均达标
34	1,2-二氯苯	mg/kg	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	560	S1-S8 均达标
SVOCs													
35	2-氯苯酚	mg/kg	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2256	S1-S8 均达标
36	硝基苯	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	76	S1-S8 均达标

序号	检测项目	单位	检出限	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	标准值	达标情况分析
37	萘	mg/kg	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	70	S1-S8 均达标
38	苯并(a)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	S1-S8 均达标
39	蒾	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1293	S1-S8 均达标
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg	0.2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	S1-S8 均达标
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	151	S1-S8 均达标
42	苯并(a)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	S1-S8 均达标
43	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	15	S1-S8 均达标
44	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5	S1-S8 均达标
45	苯胺	mg/kg	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	S1-S8 均达标
其它污染物													
46	C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	50	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4500	S1-S8 均达标

注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

由上述分析可知，莫阳停车场和天鹅荡车辆段选址区域土壤现状均可满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设用地区域土壤污染风险筛选值（第二类用地）的要求。

12.2 土壤环境影响评价

（1）污水排放对土壤环境的影响分析

根据地表水环境影响评价章节所述，本项目沿线车站污水全部可纳管排放，对土壤环境无影响。

车辆段、停车场无喷漆作业，段、场的生活污水可纳管排放，对土壤环境也无影响。生产废水主要为车辆洗刷污水与部分检修清洗作业后排出的污水，生产废水中主要含油、清洗剂、COD 及少量酸碱等杂质。

段、场生产废水设污水处理站进行中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准后纳管排放。

正常处理工况下，段、场生产污水对土壤环境无影响。非正常工况下，若发生未经处理的生产废水泄漏事故，则废水中的油类、清洗剂、酸碱物质可能造成土壤污染。应当做好污水处理站的防渗漏设计及日常运维，避免非正常工况的发生，避免对土壤造成污染。

（2）危险废物对土壤环境的影响分析

本项目车辆段、停车场产生部分危险废物（废蓄电池、污水站废油、含油污泥等），若废油、含油污泥管理或处置不当发生渗漏，则可能对土壤环境造成污染。

本工程不在天鹅荡车辆段设置危废暂存间，产生的废蓄电池由厂家及时清运，不贮存。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间。建设单位委托有资质的单位对含油污泥、废油等危废进行安全处置。危废转移过程中也将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行，确保废油、含油污泥等危险废物安全转移，避免废油、含油污泥泄漏对土壤造成污染。

12.3 土壤环境保护措施

(1) 对停车场、车辆段内检修联合库、综合维修中心、污水处理站等重点生产排污点做好防渗设计及施工，从生产废水源头避免泄漏造成土壤污染。

(2) 加强停车场、车辆段职工的安全环保教育，各工作人员严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，避免和减少因人为因素造成的非正常工况的发生。

12.4 评价小结

(1) 本项目莫阳停车场和天鹅荡车辆段选址区域土壤现状均可满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设用地区域土壤污染风险筛选值（第二类用地）的要求。

(2) 本项目车站、停车场、车辆段的生活污水均纳管排放，对土壤环境无影响。

(3) 正常处理工况下，停车场、车辆段的生产污水对土壤环境无影响。非正常工况下，若发生未经处理的生产废水泄漏事故，则废水中的油类、清洗剂、酸碱物质可能造成土壤污染。建议做好污水处理站的防渗漏设计及日常运维，避免非正常工况的发生，避免对土壤造成污染。

(4) 本项目车辆段、停车场产生部分危险废物（废蓄电池、污水站废油、含油污泥等），若废油、含油污泥管理或处置不当发生渗漏，则可能对土壤环境造成污染。本工程不在天鹅荡车辆段设置危废暂存间，产生的废蓄电池由厂家及时清运，不贮存。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间。建设单位委托有资质的单位对含油污泥、废油等危废进行安全处置。危废转移过程中也将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行，确保废油、含油污泥等危险废物安全转移，避免废油、含油污泥泄漏对土壤造成污染。

(5) 建议对停车场、车辆段污水处理站做好工程防渗设计，营运期做好日常维保，各岗位工作人员按照规范操作，从各个环节避免污水处理站非正常工况的发生，防止本项目因污水泄漏等情况而造成土壤环境污染。

13 施工期环境影响评价

13.1 施工方案合理性分析

13.1.1 施工工程概况

本工程计划于 2019 年底开工建设，计划 2024 年底通车试运营。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) 车辆基地：采用明挖法施工，土建工程施工及设备安装调试

(6) 全线试通车及运营设备调试。

13.1.2 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有一般可分为明挖法、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。

结合项目地区的地质条件、线路条件, 不适宜采用暗挖法施工的地下车站, 应采用明挖法或盖挖法施工地下车站。根据设计, 全线新建车站均采用明挖法施工。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渣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。

13.1.3 下穿地表水区域环境影响

本工程下穿的水体主要有: 元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭大运河、尹山河、郭新河等地表水体。

(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

本工程在莫阳站-相城大道北站下穿元和塘，青龙港路站-富元路站下穿北河泾，蠡塘河路站-春申湖东路站下穿蠡塘河，相城区行政中心南站-白荡南站下穿白荡河，白荡南站-扬华路站下穿外塘河、洋泾河、娄江，通园路站-娄葑站下穿黄天荡，郭巷站-尹中路站下穿尹山河、下穿郭新河，尹中路站-澄湖东路站下穿京杭运河，穿越京杭大运河的隧道区间为本线的重点控制工程。

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。

13.1.4 主城区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，针对主城区明挖路段特别提出以下强化环境保护措施：

(1) 下阶段设计中在本段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) 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。

13.2 施工期环境影响分析

13.2.1 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 13.2-1 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

从表 13.2-1 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 13.2-2 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) 施工阶段	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, 结合国内轨交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表 13.2-3 所示。

表 13.2-3 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、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5-6m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。		
明挖法 (区间隧道)	本项目明挖施工区段在出入场线和出入段线, 区段短且周围无敏感点, 对		

施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
	地面以上声环境影响较小。		

由表 13.2-3 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,尤其是青龙港路站、富元路站、相城区行政中心南站、扬东路站、现代大道西站、中央公园站、娄葑站、郭巷站、枫津路站,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 13.2-4 拟建工程施工期噪声影响情况表

场站	敏感点分布	环境现状	施工影响情况
青龙港路站	苏州大学实验学校幼儿园	交通噪声	有影响
富元路站	苏州华相护理院	交通噪声	有影响
相城区行政中心南站	康锦苑	交通噪声	有影响
扬东路站	泾园新村北区、泾园新村南区、天骄花园	交通噪声	有影响
现代大道西站	苏州市工业园区湖西派出所	交通噪声	有影响
娄葑站	娄葑派出所	交通噪声	有影响
郭巷站	郭巷城管中队	交通噪声	有影响

(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 10m 处的声级为 79-85dB(A),30m 处为 72-78dB(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。

13.2.2 施工期振动环境影响分析

本工程车辆段、停车场及其出入线主要采用明挖施工，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 13.2-5 施工机械振动源强参考振级

施工阶段	施工设备	测点距施工设备不同距离处测试振级 (VL _{Zmax} : dB)				
		5m	10m	20m	30m	40m
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80-85	/	/	/
基础阶段	打桩机	104-106	98-99	88-92	83-88	81-86
	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

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 30m 处 Z 振动级小于或接近 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72dB 的振动标准要求，但距振源 10-20m 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，如曹庄村、茅山堂、日兴花园、独墅花园东区、欧洲花园、西浜等，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、学校、医院、机关单位等。

13.2.3 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 4-5m/s 时，粒径 100 μ m 左右的尘粒，其漂移距离为 7-9m；30-100 μ m 的尘粒，其漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围内；较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

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

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 PM₁₀ 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，车辆段和停车场的开工建设，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 μ 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 μ 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 50m,在大风等不利气象条件下,扬尘影响范围将达到 100m 以上,但对 100m 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:氡、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。

13.2.4 施工期水环境影响分析

(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 0.04m^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 13.2-6 施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m ³ /d)	项目	COD	动植物油	石油类	SS
生活污水	4	污染物浓度 (mg/L)	200-300	<20	/	20-80
道路养护排水	2	污染物浓度 (mg/L)	20-30	/	/	50-80
施工场地冲洗排水	5	污染物浓度 (mg/L)	50-80	/	1.0-2.0	150-200
设备冷却排水	4	污染物浓度 (mg/L)	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。

(a) 施工人员生活污水

苏州市 7 号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。

(b) 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。

建筑施工废水每个站排放量泥浆水平均约为 40-50m³/d。在每个车站设置沉淀池 1 座,泥浆水经沉淀处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 级标准后纳管处理。

(3) 邻近河道的车站施工影响分析

本工程下穿了元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭大运河、尹山河、郭新河等地表水体。根据现场调查，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 13.2-7 工程沿线水体周边车站分布情况

序号	水体名称	水环境功能区划	与线路的位置关系	跨越处河床宽度 (m)	距水体最近车站名称
1	元和塘	农业用水区, IV 类	下穿	114.81	莫阳站
2	北河泾	饮用水水源保护区, III 类	下穿	43.94	青龙港路站
3	蠡塘河	无	下穿	47.93	蠡塘河路站
4	白荡河	无	下穿	600	相城区行政中心南站
5	外塘河	无	下穿	74.3	白荡南站
6	洋泾河	无	下穿	420	扬东路站
7	娄江	工业用水区, IV 类	下穿	62.5	扬华路站
8	黄天荡	无	下穿	58.76	通园路
9	京杭大运河	景观娱乐用水区, IV 类	下穿	70.27	林家潭路站
		景观娱乐用水区, IV 类	下穿	142.56	尹中路站
10	尹山河	无	下穿	40.55	郭巷站
11	郭新河	无	下穿	17.71	尹中路站

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元和塘、京杭大运河、洋泾河等水体的影响降至最低。施工期水环境保护措施具体详见第十三章。

13.2.5 施工期地下水环境影响分析

拟建 7 号线工程施工期对地下水的环境影响主要表现为车站施工、隧道施工对区域地下水水位和水量的影响以及施工过程中可能存在的水质污染影响。

1、对地下水水位和水量影响

本项目施工期施工排水量预测分析采用类比法，根据《苏州市轨道交通 4 号线石湖路站抽水试验报告》可知，石湖路站标准段基坑深度在 24.5 m 左右，基坑主要坐落在⑤1 粉质粘土上，墙趾主要坐落在⑤2 粉砂或粉土中。本站主体结构基坑采用地下连续墙+内支撑围护结构体系，明挖顺作法施工。

根据基坑突涌可能性分析及计算对主体⑤2 层粉砂或粉土层承压水控制分析，基坑需降压部分进行开启时间与开启井数量、位置分析如下表所示。

表 13.2-8 地下车站基坑开挖施工涌水水量控制表

工况（开挖深度）（m）		承压水水位标高控制要求(m)	降深（m）	控制标准安全系数	开启降压井编号	单井涌水量（m³/d）
工况 1	10.8	-0.22	0.0	FS=1.00	-	-
工况 2	15.0	-2.1	1.9	FS=1.00	J1、J3	100-150
	17.5	-7.0	6.8	FS=1.00	J1、J3、J5、J7	100-150
	22.2	-16.6	16.4	FS=1.10	J1-J8	150-250
	26.26	-23.1	22.9	FS=1.10	J1-J8	150-350
工况 3	底板施工	-23.1	22.9	FS=1.10	J1-J8	150-350
	底板强度达设计要求后	-16.2	16.0	-	J1、J3、J5、J7	150-250
工况 4	下二层板完成前	-7.0	6.8	-	J1、J4、J8	50-100
工况 5（抗浮）		下二层板完成后停抽				

本项目沿线 25 座车站，根据工程沿线工程岩土工程勘察报告各车站基坑坑壁涉及岩土层多为①1 杂填土、②1 粉质黏土、③1 黏土、③2 粉质黏土、③3 黏质粉土、④1 粉质黏土、④2 粉砂夹粉土、⑤1 粉质黏土，类比石湖路站基坑开挖承压水水位水量控制表，车站施工开挖涌水量为 100-350 m³/d，地铁施工经验表明，地铁疏干水主要是地下水中的潜水，潜水尚达不到城市供水标准，不能直接饮用，直接排入市政污水管道。

2、对地下水水质的影响

施工期对地下水水质的影响主要来源于施工方法、施工作业中施工废水、油污等所含的污染物质对地下水水质的影响，以及在施工排水过程中抽取出来的地下水处置不当时对地下水水质的潜在影响。

（1）施工方法对地下水质量的影响

明挖法基坑地下连续墙的施工中需要采用泥浆护壁，灌注水下混凝土，使其形成混凝土挡土墙结构，连续墙深度应放在相对隔水层一定深度。隧道区间采用盾构法施工时，盾构进出洞地基处理、盾尾建筑空隙同步注浆、管片壁后二次补压浆等进行土体改良加固地基时需进行化学注浆。混凝土、水泥砂浆呈弱碱性，灌注或喷射后迅速固结，以流塑状态与地下水接触时间极短（对于高水压地段，施工期强化施工工艺），不足以对地下水水质构成影响。辅以科学、合理、有序的管理措施，施工期过程对地下水水质的影响较小。

（2）施工作业对地下水质量的影响

在地下车站和地下区间隧道的施工过程中，施工废水、油污等所含的污染物质可能会伴随施工作业而进入地下水系统，造成区域内局部地下水水质发生暂时性变化。同时，施工期间的生活废水也有可能进入地下含水层造成局部水质污染。

（3）施工排水对地下水质量的影响

车站明挖施工及隧道盾构井始发场施工前都要进行施工降水，抽取出来的地下水如果处置不当将可能携带地表污染物重新进入地下水系统，影响地下水水质。因此，施工时应加强施工生产和生活废水的收集和处理，防止对地下水的污染。排水时应选择合理可靠的排水途径和排水口，对水质差的地下水应该处理后排放。

13.2.6 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 60m 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、车辆基地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。

13.2.7 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废料，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，建设单位应按照与当地政府协议商定的地点（金庭镇乌峰顶弃土场）妥善处置。

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，需对乌峰顶宕口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。

13.3 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、固体废物及其他社会影响等方面，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。

14 环境保护措施技术经济分析与投资估算

14.1 施工期环境保护措施

14.1.1 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，建设单位应按照与当地政府协议商定的地点妥善处理。弃土场选址应避开阳澄湖（工业园区）重要湿地、阳澄湖（相城区）重要湿地、太湖（吴中区）重要保护区、阳澄湖水源水质保护区等环境敏感区的范围，若确因施工限制需要占用，应征求主管部门的意见。

(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》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》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) 天鹅荡车辆段和莫阳停车场的占地面积较大，施工期间，原有的地表植被将被破坏。因此，场内的生产设施及配套的生活设施建成以后，应根据苏州市有关场区绿化美化的要求，对车辆段、停车场内进行绿化。

(3) 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。

(4) 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。

14.1.2 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》,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尽量采用盖挖法施工,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

在车站和车辆段、停车场施工场界修建高 2-3m 的围挡,降低施工噪声影响。

(6) 突出施工噪声控制重点场区

对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。

14.1.3 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。对地铁下穿或直线距离较近的振动环境敏感目标,包括曹庄村、茅山堂、日兴花园、独墅花园东区、欧洲花园、西浜等地段的建筑物进行施工期监测,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。

14.1.4 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。

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,工程施工排水应取得市政行政主管部门核发的《临时排水许可证》。

(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,可直接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由弃渣车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。

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，本工程施工期污水经过沉淀处理后可排入城镇污水管网。

(5) 工程穿越阳澄湖路段环保措施

本项目局部路段地下穿越阳澄湖水源水质保护区、阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地，为保护阳澄湖水质，除做到上述防治措施外，应格外加强保护，防止对该区域水质、湿地生态系统造成危害，具体要求如下：

①结合地质勘查工作，优化设计方案，采取合适的轨道埋深，减少对水体的扰动；根据工程资料，上述区段拟采用盾构法施工，下阶段应优化施工场地选址，严禁在阳澄湖水源水质保护区、阳澄湖（相城区）重要湿地、阳澄湖（工业园区）重要湿地范围内设置施工营地、弃土场等临时设施；施工方案设计时，应尽可能减少阳澄湖水源水质保护区内施工作业面，减少施工占地，并将施工场地尽量设置在远离阳澄湖一侧设置，并尽可能避开与阳澄湖有联通的水系。

②施工期间隧道排水、施工废水不得排入阳澄湖水源水质保护区范围内，对于施工期间产生的高浊度废水，须经沉淀处理后方能排入城市下水管网。

③组织做好施工期环境保护监督管理，开展全过程环境监理工作，制定并实施施工期环境监测计划，监测结果及相关资料备查。

④编制施工期环境保护手册，做到规范施工，文明施工，在工程设计、建设中加强施工期管理，严格划定施工范围，尽量减少施工作业带宽度，严禁施工人员及施工机械随意破坏当地植被。

⑤位于阳澄湖水源水质保护区内的车站施工前做好水文地质勘查，施工期间应设集水、排水设施，将坑道和基坑内施工生产废水（含泥浆废水）经收集抽排至坑外沉淀处理后排入城市下水管网。降水井采用钻孔施工，设置泥浆池处理钻孔泥浆，之后运至指定的弃土场处置。

⑥施工过程中产生的废水经沉淀（隔油）处理满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准后排入市政污水管网。施工生活污水利用现有设施接入附近的市政污水管网，禁止施工废水、生活污水排入沿线阳澄湖湖体。

⑦落实固体废物处理处置措施，施工过程中产生的弃土、建筑垃圾等固体废物应及时收集清运，严禁乱丢乱弃，生活垃圾应定点收集存储，由环卫部门定期统一处理。

（6）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。

（7）其他要求

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。

14.1.5 施工期文物保护措施

（1）区间施工前，合理选择施工工艺合理地进行盾构机选型，能适应工程所处的地层条件需要，以保证盾构机施工安全。

(2) 确保设备在最佳性能状态加强设备的维修保养, 包括盾构机、电瓶车、龙门吊等, 过河前进行一次全面的检查, 避免机械故障带来的不必要的误工, 确保过河期间设备处于最佳性能状态, 过河期间做好日常检查及维保。

(3) 控制施工参数施工前初步选定盾构掘进参数, 盾构施工有六个主要施工管理的指标: ①土仓压力; ②推进速度; ③总推力; ④排土量; ⑤刀盘转速和扭矩; ⑥注浆压力和注浆量, 其中土仓压力是主要的管理指标。

(4) 进行盾构试掘进, 优化盾构掘进参数盾构在掘进过程中, 应随地质、物探、环境条件的变化而动态变化地、合适地调整施工参数, 保证盾构匀速、连续通过。

(5) 减少对土体扰动、改良渣土盾构穿越时, 保证盾构机平稳、快速的通过, 尽量减少对隧道土体的扰动, 降低渣土中水的比例, 做好渣土改良, 合理加入泡沫, 降低土体粘度, 增加土体的和易性, 或向刀盘注入空气, 利用气压支撑前方土体, 防止产生泥饼, 减少盾构机的推力, 每环泡沫用量按过河前试掘进段中摸索参数执行。

(6) 区间洞内控制措施本工程穿越大运河位于小半径曲线段, 在小半径曲线上施工, 应合理调整掘进参数, 确保盾构姿态良好。掘进中对盾尾间隙进行过程控制, 确保盾尾间隙均匀, 防止超挖, 适当降低盾构刀盘转速, 增加刀盘推力和同步注浆量, 力求匀速、稳定的通过。如发现盾尾间隙偏小可通过调整推力进行调整, 确保每环掘进完后盾尾间隙在合适范围, 不影响管片拼装; 并正确进行管片选型, 防止管片出现错台、渗水现象。盾构掘进过程中及时进行同步注浆和二次注浆。要求同步注浆与盾构掘进同时进行, 通过同步注浆系统及盾尾的内置注浆管, 在盾构向前推进盾尾空隙形成的同时进行。

(7) 防止盾尾漏浆以及防漏水

①提高同步注浆质量与管理。②加强盾尾舱的管理。

(8) 渗漏处理及时到位, 如出现盾体密封处在河底出现较大泄露, 首先考虑盾尾油脂止水止砂, 如情况仍无好转, 可从管片及盾壳间隙塞入海绵条, 暂时止住漏水; 如掘进时发现掌子面与河水连通, 采取首先关闭出土闸门, 在少出土

或不出土的挤压状态下继续向前推进，通过该段后恢复正常掘进，必要时在河面抛沙袋，填压渗水点。

(9) 加强监测、及时调整土仓压力盾构过运河驳岸过程中，严格按最终计算的土压控制土仓压力，并加强监测，做好信息化施工，及时将监测信息、观察情况及时反馈给隧道内的土木工程师及操作手，指导掘进参数的调整，土压的波动范围一般控制在设定值的 $\pm 5\%$ 以内，以保证切剖面稳定。

(10) 大运河驳岸加固保护措施为增强驳岸自身抗干扰能力、加强驳岸基础的抗沉降能力，在盾构通过前对驳岸基础采用袖阀管注浆加固。

14.1.6 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《江苏省大气污染防治条例》及《苏州市扬尘污染防治管理办法》，环评建议：

(1) 在施工场地周边要设置 2-3 m 高的固定式硬质围挡，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当密闭处理。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。

14.1.7 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》和《苏州市城市建筑垃圾管理办法》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，建设单位应按照与当地政府协议商定的地点（乌峰顶弃土场）妥善处置。若确因施工限制需要占用，应征求主管部门的意见。

(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) 施工现场要设置封闭式垃圾站用于存放施工垃圾。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。

14.2 运营期环境保护措施

14.2.1 运营期噪声污染防治措施

(1) 地下区段环控设施噪声治理措施

对富元路站(I号风亭)、相城区行政中心南站(II号风亭)、扬东路站(I号风亭、II号风亭、冷却塔)、郭巷站(III号风亭)共4个车站的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;建议扬东路站采用超低噪声冷却塔,并在冷却塔外加隔声罩,或采用具有同等效果的消声措施。

综上,风亭消声措施共需投资130万元,冷却塔投资105万。此外,对1类声环境功能区的车站环控设施采取降噪措施共需增加投资约135万。

(2) 车辆基地噪声治理措施

(a) 车场内禁止夜间进行高噪声车间的生产作业;

(b) 在天鹅荡车辆段试车线靠近东厂界侧设置3m高声屏障,增加环保投资约506万;在莫阳停车场出入场线地面段靠近北厂界侧设置3m高声屏障,增加环保投资约150万。

14.2.2 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60kg/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) 全线使用特殊减振措施 6090 延米, 投资约 9744 万元。使用高等级减振措施 1640 延米, 投资约 1476 万元。使用中等级减振措施 4650 延米, 投资约 1860 万元。共计投资 13080 万元。

(5) 本项目地下线埋深多在 14 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“居民、文教区”的区域建 II 类建筑, 振动影响规划控制距离为 28 m, 建 III 类建筑, 振动影响规划控制距离为 58 m; 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”的区域建 II 类建筑, 振动影响规划控制距离为 8 m, 建 III 类建筑, 振动影响规划控制距离为 26 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, 以避免相关人群受到轨道交通 7 号线运营的振动影响。

14.2.3 运营期水污染防治措施

(1) 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和生产废水均可纳入城市污水管网。车站生活污水直接排入市政污水管网; 车辆段产生的洗车废水和检修废水经隔油沉淀、气浮处理后也可满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 要求, 纳管排放。因此, 本项目无污水外排, 不会对地表水体产生影响。

(2) 轨道交通 7 号线生活污水排放量 $373.1 \text{ m}^3/\text{d}$, 生产废水污水排放量 $286 \text{ m}^3/\text{d}$, 沿线污水排放总量 24.06 万 t/a, COD 排放量 83.5 t/a, BOD₅ 排放量 25.0 t/a, 氨氮排放量 3.1t/a; 总磷排放量 0.5 t/a, 悬浮物排放量 45.9 t/a, 动植物油排放量 2.5 t/a, 石油类排放量 1.3 t/a, LAS 排放量 1.0 t/a。

(3) 根据《苏州市阳澄湖水源水质保护条例》(2018 年修订), 苏州市轨道交通 7 号线工程会展中心站-富元路站区间、相城区行政中心南站-扬东路站区间下穿阳澄湖水源水质二级保护区长度约 3.725 km, 在二级保护区范围内设置青龙港路站、白荡南站、扬东路站(局部涉及) 3 座地下车站; 莫阳站-青龙港路站区间、青龙港路站-白荡南站区间、扬东路站-现代大道西站区间下穿水源水质三级保护区, 长度约 11.345 km, 在三级保护区内设置相城大道北站、高铁苏州北站、会展中心站、富元路站、蠡塘河路站、春申湖东路站、相城区行政中心北站、相城区行政中心南站、扬华路站 9 座地下车站。施工及运营过程中, 应加强该区间的生产管理及污染源的监测, 严格落实污水处理措施及相应的车站污水防渗措施, 污水处理设施在满足自防(渗) 水的基础上, 加强采用防渗膜和防渗涂料, 防止污水渗入地表水体。

14.2.4 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) 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。

(5) 拟于车辆段及综合基地、停车场食堂油烟排放口各安装 1 套油烟净化系统, 产生的油烟经处理系统净化后, 满足《饮食业油烟排放标准》(GB 18483-2001) 规定的排放浓度 (2.0 mg/m^3) 方可排放。共需投资 20 万元。

14.2.5 运营期固体废物污染防治措施

本工程运营期产生的固体废物包括生活垃圾、一般工业固体废物和危险废物。

生活垃圾由环卫部门统一收集、卫生填埋处理；废弃零部件集中收集后外卖处理，实现资源二次利用；危险废物主要是废油、含油污泥和废蓄电池，对于废油、含油污泥，建设单位拟委托相关公司进行安全处置，对于废蓄电池，建设单位拟委托相关公司回收处置。

建设项目采取以上处理措施后，固体废物可得到合理处置，同时采取以下措施加强管理，尽量减少或消除固体废物对环境的影响。

1、一般固废管理措施

(1) 对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理，按照有关法律、法规的要求，对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准；

(2) 加强固体废物规范化管理，固体废物分类定点堆放，堆放场所远离办公区和周围环境敏感点。

(3) 固体废物及时清运，避免产生二次污染；

(4) 固体废物运输过程中应做到密闭运输，防治固废的泄露，减少污染。

2、危险固废管理措施

(1) 危险废物的管理严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）中相关规定。

(2) 本工程产生的危险废物主要为废油棉纱、废蓄电池、含油污泥和废油等，车辆段不设危废暂存间，产生的废蓄电池由厂家及时清运。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间，并委托有资质的单位进行处置。

(3) 本项目危险废物环境污染风险较低，通过从设计和管理两个方面做好风险防范措施，本项目危险废物环境污染风险可防可控。

综上，本项目产生的固废可以做到零排放，不造成二次污染。

14.2.6 运营期土壤污染防治措施

(1) 正常处理工况下，停车场、车辆段的生产污水对土壤环境无影响。非正常工况下，若发生未经处理的生产废水泄漏事故，则废水中的油类、清洗剂、

酸碱物质可能造成土壤污染。建议做好污水处理站的防渗漏设计及日常运维，避免非正常工况的发生，避免对土壤造成污染。

(2) 本项目车辆段、停车场产生部分危险废物（废蓄电池、污水站废油、含油污泥等），若废油、含油污泥管理或处置不当发生渗漏，则可能对土壤环境造成污染。本工程不在天鹅荡车辆段设置危废暂存间，产生的废蓄电池由厂家及时清运，不贮存。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间。建设单位委托有资质的单位对含油污泥、废油等危废进行安全处置。危废转移过程中也将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行，确保废油、含油污泥等危险废物安全转移，避免废油、含油污泥泄漏造成土壤污染。

(3) 建议对停车场、车辆段污水处理站、危废暂存间做好工程防渗设计，运营期做好日常维保，各岗位工作人员按照规范操作，从各个环节避免污水处理站、危废暂存间非正常工况的发生，防止本项目因污水泄漏等情况而造成土壤环境污染。

14.3 规划、环境保护设计、管理性建议

14.3.1 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 15m 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治距离，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。

14.3.2 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。

14.3.3 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。

14.3.4 运营管理建议

（1）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。

（2）加强车辆综合基地的运营管理、提高司乘人员的环保意识，减少或取消列车鸣笛，场段作业应尽量安排在居民外出活动的时段内进行。

14.4 环保投资估算

本工程共需增加环保投资 14982 万元，包括生态防护、噪声振动治理、污水处理、风亭异味和食堂油烟废气的处理、固体废物处理处置等。环保措施清单及投资估算见下表。

表 14.4-1 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、停车场、车辆段的临时用地植被恢复、场站绿化等。	600
	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	对富元路站（I 号风亭）、相城区行政中心南站（II 号风亭）、扬东路站（I 号风亭、II 号风亭、冷却塔）、郭巷站（III 号风亭）共 4 个车站的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；建议扬东路站采用超低噪声冷却塔，并在冷却塔外加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施。	370
		对 1 类区风亭和冷却塔采取降噪措施	
	车辆段噪声 治理	车辆段试车线靠近东厂界侧安装 3m 高声屏障	506
	停车场噪声 治理	停车场出入段线地面段靠近北厂界侧设置声屏障	150
	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。	300
振动环境	结构噪声治 理、减振措施	特殊减振措施	7696
		高等减振措施	3006
		中等减振措施	1384
		预留运营期敏感点振动跟踪监测费用约 500 万元	500
	施工振动治理	与施工噪声治理一并考虑	/
水环境	生产废水处理	生产废水经隔油沉淀、气浮后达标排入管网。	30
	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，25 座车站，车辆段、停车场	150
环境空气	消除异味影响	风亭建设后的绿化覆盖	90
	饮食油烟	车辆段、停车场、控制中心设置油烟净化装置进行食堂油烟净化。	20
	施工扬尘	定期洒水，湿式作业。	30
固体废弃物	危废暂存场	用以危废暂存	工程计列
施工期环 境监测	环境监测	施工期	150
	地面沉降及地 下水监测	施工期	
合计			14982

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。

15 环境管理与监测计划

15.1 环境管理

15.1.1 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、绿化以及车辆段、停车场污水处理等日常工作，因此本工程不再增设定员。

15.1.2 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。

15.1.3 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、工业园区、吴中区的人口密集区，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，可采用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；搞好轨道交通 7 号线沿线的卫生清洁、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。

15.2 环境监测计划

15.2.1 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，以及国内目前轨交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。

15.2.2 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，具体内容如表 15.2-1 所示。

表 15.2-1 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	车辆段职工食堂、车站排风亭
	监测因子	扬尘 (PM ₁₀)	油烟浓度、臭气浓度
	监测点位	青龙港路站、富元路站、相城区行政中心南站、扬东路站、现代大道西站、娄葑站、郭巷站	天鹅荡车辆段、莫阳停车场职工食堂、青龙港路站、富元路站、相城区行政中心南站、扬东路站、现代大道西站、娄葑站、郭巷站
	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
	监测点位	尊园雅居、曹庄 1、曹庄 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、欧洲花园、西浜（通达路东）等	尊园雅居、曹庄 1、曹庄 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、欧洲花园、西浜（通达路东）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

类别	项目		分期监测方案	
			施工期	运营期
声环境	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
	污染物来源		施工机械和设备	出入场线及风亭、冷却塔噪声
	监测因子		等效 A 声级	等效 A 声级
	执行标准	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》	《工业企业厂界环境噪声排放标准》
	监测点位		苏州大学实验学校幼儿园、苏州华相护理院、相城区交通运输局、康锦苑、泾园新村北区、泾园新村南区、天骄花园、苏州市工业园区湖西派出所、尚品大厦、娄葑派出所、郭巷城管中队	苏州大学实验学校幼儿园、苏州华相护理院、相城区交通运输局、康锦苑、泾园新村北区、泾园新村南区、天骄花园、苏州市工业园区湖西派出所、尚品大厦、娄葑派出所、郭巷城管中队
	监测频次		1 次/月	1 次/季度，连续 2 天
	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
地表水环境	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
	污染物来源		施工废水	停车场、车辆段生产废水和生活污水
	监测因子		pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类
	监测点位		施工场地污水排放口，重点监测穿越阳澄湖水源水质保护区地下车站的施工场地排污口	天鹅荡车辆段、莫阳停车场污水排口
	监测频次		1 次/季度	1 次/季度
地下水环境	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
	监测因子		涌水量、施工泥浆水、施工降水、地面沉降	地下水水质常规监测因子，以及钾、钙、镁、重碳酸根、碳酸根等指标
	执行标准		《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）、DD 2006-02 地面沉降监测技术要求	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
地下水环境	监测点位		车辆段、停车场、沿线车站	车辆段、停车场
	监测频次		1 次/月	2 次/年

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。

15.3 施工期环境监理

15.3.1 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。

15.3.2 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和处置;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。

15.4 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 15.4-1 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
生态环境	破坏植被	绿地恢复	22.5hm ²	/	1.检查植物恢复是否理想，弃土处理措施是否落实等。
	水土流失	弃土处理	530 万 m ³	/	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。
	景观影响	景观设计	/	/	
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；1 个车站采用超低噪声冷却塔。对 1 类区车站的风亭和冷却塔采取降噪措施。		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。
	车辆段噪声	天鹅荡车辆段试车线靠近东厂界侧设置声屏障			
	停车场噪声	莫阳停车场出入线地面段靠近北厂界侧设置声屏障			
振动环境	地下段振动	特殊减振措施	4810 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
		高等减振措施	3340 延米		

环境要素	环境影响		环保措施	数量	效果	检查注意事项
			中等减振措施	3460 延米		达标； 3.地面沉降监控报告等。
水环境	场段	生产废水	隔油、沉淀等处理	2 座	满足接管要求	1.检查生产废水处置措施是否落实；
		生活污水	纳入市政污水管网	/	满足接管要求	2.检查所有污水是否排入城市下水管网；
	车站	生活污水	纳入市政污水管网	/	满足接管要求	3.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	1.检查车站排风亭风口距离敏感点是否满足控制距离要求等。 2.检查排风口朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实；
	场段饮食油烟		油烟防治措施	/	达标排放	3.检查车辆段和停车场油烟防治措施的落实和达标排放情况等。
固体废物	危险废物		危废暂存间	/	满足相关要求	暂定利用苏州1号线车辆段的危废暂存间，若后续方案发生变化，需要另行选址，则验收时应注意： 1、查找是否在明显位置按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）设置警示标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施。 2、是否在出入口、设施内部等关键位置设置视频监控，并与中控室联网。 3、是否按照危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。 4、是否按照标准在危险废物的容器和包装物上设置危险废物识别标志，并按规定填写信息。 5、对易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物是否进行预处理后进入贮存设施贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存。 6、是否建立规范的危险废物贮存台账，如实记录废物名称、种类、数量、来源、出入库时间、去向、交接人签字等内容

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
		编制应急预案	/	符合要求	1、检查是否按要求编制工程突发环境污染应急预案 2、检查应急预案是否按照相关要求编制

15.5 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。

16 环境影响经济损益分析

16.1 环境经济效益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果,通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益,对环境影响做出总体经济评价。因此,在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外,还要核算可能收到的环境与经济实效。

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。

16.1.1 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。

$$A_1=0.56 \times Q \times B \times T_1 \quad (\text{式 } 16.1-1)$$

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 号线工可,客流量预测初期(2027 年)为 45.2 万人/日,即 16498 万人/年。

B ——乘客单位时间的价值,元/(人·小时);苏州市 2016 年人均生产总值为 14.5 万元(来自《2016 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 2027 年人均生产总值为 30.52 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 150.20 元。

T_1 ——节约时间，小时；根据工程可研，拟建工程 2027 年平均运距 8.9 公里，以此与同等距离公共交通相比较，节约时间约 0.49 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：676322.34 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。

$$A_2 = (0.56 \times Q/Y) \times T_2 \times F \times B \quad (\text{式 } 16.1-2)$$

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：248669.88 万元/年。

（3）居民出行条件改善的效益（ A_3 ）

$$A_3 = 0.56 \times H \times B \times T_3 \quad (\text{式 } 16.1-3)$$

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 25 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：69383.34 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 2027 年为 16498 万人/年，每辆每年按 39.1 万人计，公交车购置费以 16 万/辆计，2026 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，线路客流不均衡系数以 1.4 计，公交车的使用年限以 10 年计，可得公交客流减少产生的效益 A_4 为 3148.54 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、NO₂、TSP、C_nH_m 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。

项目建成后，将减少或替代部分地面交通，相应可减少各类车辆排出的废气对苏州市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了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式 16.1-4 所示。

$$A_5 = (N \times V \times T_5 + Q \times S) \times R \times 365 \quad (\text{式 16.1-4})$$

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 8 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 18 小时/日。

Q ——客运量，万人/日；根据苏州市轨道交通 7 号线工可，客流量预测初期（2027 年）为 45.2 万人/日。

S ——旅客平均旅行距离，2027 年平均运距 8.9 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：7872.31 万元/年。

16.1.2 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。

16.1.3 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表 16.1-1 所示。

表 16.1-1 苏州市轨道交通 7 号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	676322.34
A ₂	提高劳动生产率的效益	248669.88
A ₃	居民出行条件改善的效益	69383.34

项目		数量（万元/年）
A ₄	公交客流减少的效益	3148.54
A ₅	减少环境空气污染的经济效益	7872.31
效益合计		1005396.41

16.2 环境经济损失分析

16.2.1 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式 16.2-1 估算：

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 16.2-1})$$

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。

苏州市 7 号线工程永久征地总面积为 702.76 亩（不含同步建设），总拆迁面积为 64802m²（不含同步建设）。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 110.84 万元/年。

（2）生态资源的损失（采用市场价值法）

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (\text{式 16.2-2})$$

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。

N_i ——复耕面积。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目对土地占用主要为车辆段和停车场，其余车站占用土地面积很小，且基本为城市交通用地。土地被占用将造成生态系统产出的减少，土地生产力下降，采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 16.2-3})$$

式中：

$E_{\text{土地}}$ ——占用土地生产力下降损失，万元/年。

$S_{\text{土地}}$ ——占用土地面积，亩。

$X_{\text{土地}}$ ——占用土地净产值，元/亩。

本项目不占用农田，因此，不会对土地生产力产生影响。

(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 16.2-1 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	110.84
生态资源的损失	65.2
占用土地生产力下降损失	0
合计	176.04

16.2.2 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，地面段主要为车辆段的出入段线、线路段。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：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 } 16.2-4)$$

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 1761.99 万元。

16.2.3 水环境污染经济损失

本工程废水排放主要来自车辆段和沿线车站的冲厕用水。沿线车站废水主要为生活污水，经化粪池处置后排入市政污水管网；车辆段含油废水经处理达标后回用，不能回用的排入城市污水管网，车辆段废水处理成本即为水污染的环境经济损失。

本工程所排污水共计 24.06 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可达 36.09 万元/年。

16.2.4 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 16.2-2 苏州市轨道交通 7 号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	176.04
噪声污染环境经济损失	1761.99

项 目	数量（万元/年）
水环境污染环境经济损失	36.09
合 计	1974.12

16.2.5 环保工程投资

本工程（含 4 号线支线改造）环保投资共 14982 万元。

16.3 环境经济效益分析

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：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (\text{式 } 16.3-1)$$

式中：

$B_{\text{总}}$ ——环境经济效益，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 16.3-1 本项目实施后环境经济效益分析表

项 目	数量（万元/年）
环境经济效益 A	1005396.41
环境影响损失 E	1974.12
环保投资 D	14982
环境经济效益 B	988440.3

16.4 评价小结

综上，苏州市轨道交通 7 号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。

17 环境影响评价结论

17.1 工程概况

项目名称：苏州市轨道交通 7 号线工程；

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：工程位于苏州相城区、工业园区、吴中区。线路起于莫阳站，止于红庄（不含）。沿线串联高铁苏州北站、高铁新城、相城区核心区、园区湖西核心区、娄葑、吴中区中心、越溪、吴中太湖新城等重要功能中心和枢纽地区，是古城东侧重要的南北客流通道，强化了湖西核心区（CBD）与高铁新城、太湖新城与之间的联系，也是高铁苏州北站客流的重要集散线路。

工程采用 B 型车 6 辆编组，车辆最高运行速度为 80 km/h，运营时间为早 5 点至晚 23 点，全日运营 18 小时。

工程计划 2019 年底开工建设，2024 年底通车试运营，施工工期为 5 年。

17.2 声环境影响评价结论

17.2.1 现状评价

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共 7 座地下车站环控设施评价范围内分布有敏感目标，涉及敏感点 11 处，其中学校 1 处，护理院 1 处，行政单位 4 处，住宅 5 处。天鹅荡车辆段涉及敏感点 1 处，即杨湾，莫阳停车场不涉及敏感点。

根据沿线声环境敏感目标噪声现状监测结果，项目沿线环境噪声昼间为 52-63dB(A)，夜间为 44-56dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，12 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点为郭巷城管中队，超标量为 2-3 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：康锦苑、泾园新村北区、泾园新村南区、天骄花园，超标量为 1-2 dB(A)。

天鹅荡车辆段、莫阳停车场厂界处环境现状噪声昼间为 51-55 dB(A)，夜间为 45-48 dB(A)。厂界噪声现状值满足相应声功能区质量标准。

17.2.2 影响预测

(1) 环控设备噪声预测结果及评价

非空调期：在未采取相应环保措施时，风亭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 0-3 dB(A)，夜间较现状增加 1-9 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-4 dB(A)，夜间超标 2-6 dB(A)。

车站周边 2 类区共 11 处预测点，昼间预测值为 56-64 dB(A)，夜间预测值为 52-56 dB(A)；噪声增量昼间为 0-3 dB(A)，夜间增量为 1-9 dB(A)；昼间有 3 个预测点位超标，超标量为 1-4 dB(A)，夜间有 7 个预测点位超标，夜间超标量为 2-6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 10 处预测点，昼间预测值为 53-62 dB(A)，夜间预测值为 58 dB(A)；噪声增量昼间为 1-2 dB(A)，夜间增量为 2-3 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有 3 个预测点位超标，超标量为 3 dB(A)。

空调期：在未采取相应环保措施时，风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为 55-64 dB(A)，夜间为 52-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-6 dB(A)，夜间较现状增加 1-9 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-4 dB(A)，夜间超标 2-6 dB(A)。

车站周边 2 类区共 17 处预测点，昼间预测值为 56-64 dB(A)，夜间预测值为 52-56 dB(A)；噪声增量昼间为 0-3 dB(A)，夜间增量为 1-9 dB(A)；预测点中有 5 个预测点昼间超标，超标量为 1-4 dB(A)，夜间有 13 个预测点位超标，夜间超标量为 2-6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 14 处预测点，昼间预测值为 55-64 dB(A)，夜间预测值为 52-58 dB(A)；噪声增量昼间为 1-6 dB(A)，夜间增量为 2-3 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有 3 个预测点位超标，超标量为 3 dB(A)。

(2) 车辆段、停车场周边敏感点声环境预测结果

天鹅荡车辆段周边共存在 1 处敏感点，即位于车辆段东侧的杨湾，在未采取相应环保措施时，初期、近期、远期昼间噪声预测量为 55-56 dB(A)，夜间噪声预测量为 47 dB(A)，均达到相应标准。莫阳停车场周边无敏感点。

(3) 车辆段、停车场厂界噪声预测结果

工程建成后，莫阳停车场厂界噪声贡献值昼间为 25-59 dB(A)，夜间为 25-55 dB(A)。除北厂界初期、近期、远期夜间预测分别超标 3、4、5 dB(A)外（未采取相应环保措施时），南、西、东厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

工程建成后，天鹅荡车辆段各厂界噪声贡献值昼间为 50-62dB(A)，夜间为 30-34dB(A)。除东厂界初期、近期、远期昼间预测分别超标 1、1、2 dB(A)外（未采取相应环保措施时），北厂界和南厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

17.2.3 环保措施及建议

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，风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 18.9 m、35.8 m、67.8 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

(1) 地下区段噪声治理措施

对富元路站（I 号风亭）、相城区行政中心南站（II 号风亭）、扬东路站（I 号风亭、II 号风亭、冷却塔）、郭巷站（III 号风亭）共 4 个车站的风亭采取加强消声处理的措施，并要求风亭的出风口不正对敏感目标；建议扬东路站采用超低噪声冷却塔，并在冷却塔外加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施。

综上，风亭消声措施需投资 130 万元，冷却塔投资 105 万。此外，对 1 类声环境功能区的车站环控设施采取降噪措施共需增加投资约 135 万。

(2) 车辆基地噪声治理措施

(a) 车场内禁止夜间进行高噪声车间的生产作业；

(b) 在天鹅荡车辆段试车线靠近东厂界侧设置 3 m 高声屏障，增加环保投资约 506 万。在莫阳停车场出入场线地面段靠近北厂界侧设置 3m 高声屏障，增加环保投资约 150 万。

17.3 振动环境影响评价结论

苏州市轨道交通 7 号线沿线共 52 处振动敏感目标，其中 3 所学校，1 座医院，1 座寺庙，7 处机关单位，40 处居民区。

17.3.1 现状评价

本工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动现状 $VL_{z_{10}}$ 值昼间为 54.74-69.44 dB，夜间现状值为 47.54-66.64 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的距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 $VL_{z_{10}}$ 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

17.3.2 预测评价

(1) 环境振动预测结果评价与分析

左线:

在未采取相关环保措施时,工程运营初期,左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 60.5-81.1 dB,夜间为 60.3-80.1 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、泾园新村北区、泾园新村南区、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、欧洲花园、莱茵花园、西浜(通达路东)、朱家上、苏州康立医院 17 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.1-6.3 dB。夜间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜(通达路东)、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.2-8.1 dB。

工程运营近期,左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 61.0-81.6 dB,夜间为 60.3-80.1 dB。昼间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜(通达路东)、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.1-6.8 dB。夜间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜(通达路东)、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.2-8.1 dB。

工程运营远期,左线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 61.0-81.6 dB,夜间为 61.3-81.1 dB。昼间建发泱誉雅苑、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、都市花园、贵都花园、苏都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜(通达路东)、朱家上、苏州康立医院等 23 个敏感目标超标,预测值超标范围为 0.1-6.8 dB。夜

间建发泱誉雅苑、当代万国墅、南亚花园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、苏都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、朗琴湾花园、荷花苑、莱茵花园、锦程之星、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 27 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-9.1 dB。

右线：

在未采取相关环保措施时，工程运营初期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.2-80.8 dB，夜间为 61.7-79.8 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 17 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-5.8 dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-7.8dB。

工程运营近期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3dB，夜间为 61.7-79.8 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-6.3 dB。夜间当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、莱茵花园、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 22 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-7.8 dB。

工程运营远期，右线预测点室外振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 57.7-81.3 dB，夜间为 62.9-80.8 dB。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村南区、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、华庭苑、贵都花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、群星苑一区、西浜（通达路西）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 19 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2-6.3 dB。夜间建发泐誉雅苑、当代万国墅、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、天骄花园、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、华庭苑、都市花园、贵都花园、独墅苑东区、独墅苑西区、欧洲花园、城市经典、荷花苑、莱茵花园、和融优山美地公馆、锦程之星、群星苑一区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、嘉彰科技员工宿舍（西区）、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院等 29 个敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-8.8 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 23.3-49.0 dB(A)，夜间为 22.5-48.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、苏州康立医院 10 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 0.2-8.0 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.2-10.0 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 24.0-49.5 dB(A)，夜间为 22.5-48.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 11 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 0.2-8.5 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感目标超标，预测值超标范围为 1.2-10.0 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 24.0-49.5 dB(A)，夜间为 23.5-49.0 dB(A)。昼间苏州大学实验学校幼儿园、尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州工业园区星海小学、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 11 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 0.2-8.5dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、泾园新村北区、泾园新村南区、日兴花园、独墅苑东区、莱茵花园、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 12 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-11.0 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 21.8-48.7 dB(A)，夜间为 20.6-47.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为 0.5-7.7 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、苏州康立医院 10 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.1-9.7 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 22.3-49.2 dB(A)，夜间为 20.6-47.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为 1.0-8.2 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、苏州康立医院 10 处敏感目标超标，预测值超标量为 0.1-9.7 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 22.3-49.2 dB(A)，夜间为 21.8-48.7 dB(A)。昼间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、苏州市工业园区公共卫生中心、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、苏州康立医院 9 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超

标量为 1.0-8.2 dB(A)。夜间尊园雅居、曹庄村 1、曹庄村 2、茅山堂、日兴花园、贵都花园、独墅苑东区、西浜（通达路东）、西浜（通达路西）、郭巷双浜社区、朱家上、城南印象生活广场、苏州康立医院 13 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.3-10.7 dB(A)。

17.3.3 振动污染防治措施建议

(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 60kg/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) 全线使用特殊减振措施 4810 延米，投资约 7696 万元。使用高等级减振措施 3340 延米，投资约 3006 万元。使用中等级减振措施 3460 延米，投资约 1384 万元。共计投资 12086 万元。

(5) 本项目地下线埋深多在 14 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“居民、文教区”的区域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 28 m，建 III 类建筑，振动影响规划控制距离为 58 m；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”的区域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 8 m，建 III 类建筑，振动影响规划控制距离为 26 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，以避免相关人群受到轨道交通 7 号线运营的振动影响。

17.4 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元和塘、北河泾、蠡塘河、白荡河、外塘河、洋泾河、娄江、黄天荡、京杭大运河、尹山河、郭新河等 11 条水体，根据《2018 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。

(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和生产废水均可纳入城市污水管网。车站生活污水直接排入市政污水管网；车辆段产生的洗车废水和检修废水经隔油沉淀、气浮处理后也可满足相应污水处理厂设计进水水质标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）要求，纳管排放。因此，本项目无污水外排，不会对地表水体产生影响。

(3) 轨道交通 7 号线生活污水排放量 $373.1 \text{ m}^3/\text{d}$ ，生产废水污水排放量 $168 \text{ m}^3/\text{d}$ ，沿线污水排放总量 18.7 万 t/a ，COD 排放量 63.5 t/a ， BOD_5 排放量 18.8 t/a ，氨氮排放量 3.1 t/a ；总磷排放量 0.5 t/a ，悬浮物排放量 33.6 t/a ，动植物油排放量 2.5 t/a ，石油类排放量 0.7 t/a ，LAS 排放量 0.6 t/a 。

17.5 地下水环境影响评价结论

(1) 莫阳路停车场选址区域地下水的耗氧量、氨氮、总硬度、铁、锰含量满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，天鹅荡车辆段选址区域地下水铁、锰现状含量满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）IV 类标准，其余监测点位的各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的 III 类及以上标准，石油类均能满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 I 类标准。

(2) 车辆段及停车场场区内地下水主要有第四系孔隙潜水及微承压水。潜水主要赋存于浅部填土层中，受区域地质、地形及地貌等条件的控制，勘察区域内均有分布。

(3) 本工程施工期、运营期各类生产废水、生活污水通过收集处理后达标排入相应的市政污水管网，不外排。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗

措施,可以保持场地周边地下水中各项指标稳定,基本能维持水质现状,不会造成地下水污染。

(4) 考虑不采取措施时非正常工况条件下泄漏、事故工况条件下泄漏的两种情景进行地下水环境影响预测分析。可知不同泄漏情景条件及不同运移时间条件下,污染物的最大运移范围为 10-389 m。本项目在不同运移时间段,场界小范围以外地区可满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)、《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的相关标准。根据场段地下水流场图和区域地质状况可知,评价区域内地下水水力梯度和水平渗透系数较小,地下水流动缓慢,如污染物渗入到地下水,污染物随地下水迁移速度较慢,发生事故后及时处理,对地下水造成影响较小。

(5) 为减少非正常工况条件下可能出现的地下水污染现象,需做好场段场地地面、污水处理设施、管道等设施的防渗措施,确切落实前文提出的各项地下水环境保护措施,以保障工程施工运营全过程中地下水环境不受到破坏,本次工程建设对地下水环境影响可接受。

17.6 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) 本项目设 1 座车辆段,1 座停车场,拟于车辆段及综合基地、停车场食堂油烟排放口各安装 1 套油烟净化系统,产生的油烟经处理系统净化后,满足《饮食业油烟排放标准》(GB 18483-2001)规定的排放浓度(2.0 mg/m^3)方可排放。共需投资 20 万元。

(5) 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。

17.7 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) 运营期一般固体废物主要包括废弃零部件和生活垃圾等, 废弃零部件主要为金属和塑料制品, 经收集后可外卖, 实现资源的二次利用。生活垃圾集中收集, 交由环卫部门统一处置。

(3) 本工程产生的危险废物主要为废油棉纱、废蓄电池、含油污泥和废油等, 车辆段不设危废暂存间, 产生的废蓄电池由厂家及时清运。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间, 并委托有资质的单位进行处置。

(4) 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。

(5) 本项目危险废物环境污染风险较低, 通过从设计和管理两个方面做好风险防范措施, 落实风险应急预案, 本项目危险废物环境污染风险可防可控。

17.8 生态环境影响评价结论

(1) 本工程相城区行政中心南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖(相城区)重要湿地生态红线二级管控区; 距离一级管控区最近约 5.3km。在阳澄湖(相城区)重要湿地生态红线二级管控区内设置 1 个车站(白荡南站)。本工程白荡南站-扬东路站区间以地下穿越方式经过阳澄湖(工业园区)重要湿地生态红线二级管控区; 在生态红线范围内不设置场站等地面设施。在采取加强施工期环境管理、优化车站(白荡南站)地面建筑设计等措施后, 本工程对阳澄湖重要湿地生态红线区域的生态环境影响较小。

(2) 本工程天鹅荡车辆段部分位于太湖（吴中区）重要保护区（生态红线二级管控区）的陆域范围内，在二级管控区内新增占地 12.9ha。天鹅荡车辆段全部位于太湖流域一级保护区内；在太湖流域一级保护区新增占地 22.8 ha，不占用水域。

在加强施工期环境管理、合理收集处理施工期废水等措施后，本工程对太湖的影响较小。

(3) 本工程尹中路南站-澄湖东路区间，以地下穿越京杭大运河（国家级文物保护单位、世界文化遗产），穿越保护范围（遗产区）约 145 米，穿越建控地带（缓冲区）约 155 米。线路穿越处隧道埋深较深，在文物保护（遗产区）及建控地带（缓冲区）内不设车站、风井等地面构筑物，也不涉及排污，施工过程中做好管理，加强监控，工程对京杭大运河的影响较小。

(4) 本工程在开工前，建设方案应获得相关文物保护主管部门的许可，施工前按照文物保护法规对沿线文物进行全面勘探；加强施工期及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施。工程在施工过程中如发现文物、遗迹，将立即停止施工，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。

(5) 本工程永久征地总面积为 702.76 亩（不含同步建设）。本项目全程地下线路，对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，车辆段与停车场及其出入段/场地面线段，以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带的占用。总体而言，本项目占地数量小，对区域土地利用类型的影响很小。

17.9 土壤环境影响评价结论

(1) 本项目莫阳停车场和天鹅荡车辆段选址区域土壤现状均可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值（第二类用地）的要求。

(2) 本项目车站、停车场、车辆段的生活污水均纳管排放，对土壤环境无影响。

(3) 正常处理工况下, 停车场、车辆段的生产污水对土壤环境无影响。非正常工况下, 若发生未经处理的生产废水泄漏事故, 则废水中的油类、清洗剂、酸碱物质可能造成土壤污染。建议做好污水处理站的防渗漏设计及日常运维, 避免非正常工况的发生, 避免对土壤造成污染。

(4) 本项目车辆段、停车场产生部分危险废物(废蓄电池、污水站废油、含油污泥等), 若废油、含油污泥管理或处置不当发生渗漏, 则可能对土壤环境造成污染。本工程不在天鹅荡车辆段设置危废暂存间, 产生的废蓄电池由厂家及时清运, 不贮存。目前暂定将车辆段产生的废油、含油污泥运送至苏州市轨道交通 1 号线车辆段危废暂存间。建设单位委托有资质的单位对含油污泥、废油等危废进行安全处置。危废转移过程中也将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012) 和《危险废物转移联单管理办法》执行, 确保废油、含油污泥等危险废物安全转移, 避免废油、含油污泥泄漏造成土壤污染。

(5) 建议对停车场、车辆段污水处理站、危废暂存库做好工程防渗设计, 营运期做好日常维保, 各岗位工作人员按照规范操作, 从各个环节避免污水处理站、危废暂存库非正常工况的发生, 防止本项目因污水泄漏等情况而造成土壤环境污染。

17.10 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、固体废物及其他社会影响等方面, 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。

17.11 产业政策、规划相符性结论

(1) 该工程不属于《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)、《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) 该工程符合原环境保护部《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)中的相关要求。

(3) 根据江苏省人民政府文件《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》(苏政发〔2013〕113 号文),本工程涉及 3 个生态红线区域的二级管控区,分别为阳澄湖(相城区)重要湿地、阳澄湖(工业园区)重要湿地、太湖(吴中区)重要保护区。

根据《江苏省太湖水污染防治条例》(2018 年修订),本工程的天鹅荡车辆段位于太湖流域一级保护区内,符合相关规划。

17.12 公众意见调查结论

沿线公众对项目建设持积极支持的态度,认为本工程的建设对改善沿线交通环境、方便居民出行具有重要的意义。

沿线公众较为关注的施工期环境影响问题主要为工程施工期的噪声、振动和扬尘;公众较为关注的营运期环境影响问题主要为振动和噪声。

针对公众较为关注的噪声、振动等主要环境影响问题,报告书提出了有效的治理措施,报告书采取轨道减振、风亭加设消声器降噪、优化风亭和冷却塔的布局等措施,可有效降低工程建设对环境带来的噪声、振动等影响,满足环境保护要求。

17.13 评价结论

综上所述,苏州市轨道交通 7 号线工程符合《苏州市城市轨道交通第三期建设规划(2018-2023 年)》、《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》及规划环评审查意见,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的作用。虽然本工程实施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。因此，从环境保护角度分析，本工程建设具有可行性。