



江苏环保产业技术研究院股份公司
JIANGSU ACADEMY OF ENVIRONMENTAL
INDUSTRY AND TECHNOLOGY CORP.

南京地铁 4 号线二期工程

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：南京江北新区枢纽经济发展有限公司

评价单位：江苏环保产业技术研究院股份公司

2019 年 05 月 南京

目 录

0 前言	1
0.1 项目背景及由来	1
0.2 项目特点	1
0.3 评价过程	2
0.4 关注的主要环境问题	3
0.5 分析判定相关情况	3
0.6 环境影响评价主要结论	17
1 总论	19
1.1 编制依据	19
1.2 评价内容及评价重点	24
1.3 评价等级	25
1.4 评价范围及时段	26
1.5 评价标准	27
1.6 环境保护目标	32
2 工程概况及工程分析	37
2.1 工程概况	37
2.2 工程分析	46
3 工程影响区域环境概况	60
3.1 自然环境概况	60
3.2 区域环境质量现状	68
4 声环境影响评价	70
4.1 概述	70
4.2 环境噪声现状评价	70
4.3 环境噪声影响预测与评价	73
4.4 噪声污染防治措施方案	87
4.5 评价小结	92
5 振动环境影响评价	94
5.1 概述	94
5.2 振动环境现状评价	94
5.3 振动环境影响预测与评价	97
5.4 振动污染防治措施	110
5.5 评价小结	115
6 地表水环境影响评价	118
6.1 概述	118

6.2 地表水环境现状调查与分析.....	118
6.3 地表水环境影响评价	122
6.4 评价小结	126
7 环境空气影响评价	127
7.1 概述	127
7.2 沿线区域环境空气质量现状调查与分析.....	127
7.3 营运期环境空气影响预测分析.....	129
7.4 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量.....	131
7.5 营运期环境空气污染减缓措施.....	132
7.6 评价小结	133
8 固体废物环境影响分析	134
8.1 固体废物产生情况	134
8.2 固体废物处置情况	134
8.3 固体废物环境影响分析.....	135
8.4 评价小结	136
9 生态环境影响评价	138
9.1 概述	138
9.2 生态环境现状	138
9.3 生态环境影响评价	171
9.4 生态环境敏感区影响分析.....	180
9.5 历史文化名城保护区影响分析.....	186
9.6 文物古迹影响分析.....	187
9.7 生态环境影响防护及恢复措施.....	188
10 地下水环境影响评价	194
10.1 概述	194
10.2 水文地质条件	194
10.3 地下水环境现状调查与评价.....	197
10.4 地下水环境影响预测评价.....	200
10.5 地下水环境保护措施	205
10.6 评价小结	206
11 施工期环境影响分析	207
11.1 施工方案合理性分析.....	207
11.2 施工期环境影响分析.....	209
11.3 评价小结.....	220
12 环境经济效益分析	221
12.1 环境经济效益分析	221

12.2 环境经济损失分析	224
12.3 环境经济损益分析	227
12.4 评价小结	227
13 环境风险评价	229
13.1 评价依据	229
13.2 环境敏感目标概况	229
13.3 环境敏风险识别	229
13.3 环境风险分析	230
13.4 环境风险防范措施及应急要求	230
13.5 结论	231
14 环境保护措施和技术经济可行性	232
14.1 施工期环境保护措施	232
14.2 运营期环境保护措施	240
14.3 环保投资估算	243
15 环境管理与环境监测计划	245
15.1 环境管理	245
15.2 环境监测计划	246
15.3 竣工环保验收	248
15.4 评价小结	249
16 结论	250
16.1 建设概况	250
16.2 声环境影响评价结论	250
16.3 振动环境影响评价结论	251
16.4 生态环境影响评价结论	252
16.5 地表水环境影响评价结论	253
16.6 空气环境影响评价结论	253
16.7 固体废物环境影响评价结论	254
16.8 地下水环境影响评价结论	254
16.9 施工期环境影响评价结论	254
16.10 公众参与调查结论	255
16.11 总量控制	255
16.12 评价结论	255

0 前言

0.1 项目背景及由来

南京市是我国启动城市轨道交通规划和建设较早的城市之一，也是第一轮城市轨道交通建设规划较早获得国务院批复的城市之一。从 2004 年开始至今，南京市先后编制完成了 4 次轨道交通建设规划：《南京市城市快速轨道交通建设规划（2004~2015）》（2004 版）、《南京市城市快速轨道交通建设规划调整报告（2004~2015）》、《南京市城市轨道交通第二期建设规划（2015~2020 年）》、《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》。轨道交通的运营为改善南京市主城区的道路交通状况和促进周边副城的发展均起到了巨大的推进作用。

其中，《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》是为配合江北新区的城市发展、综合交通发展，根据江北新区城市空间结构优化、用地功能布局调整，同时对江北新区轨道交通线网进行优化和完善而编制的。《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》于 2016 年 11 月 1 日获得国家发改委批复（发改基础[2016]2331 号），其规划环评于 2016 年 4 月 5 日获得了环境保护部的审查意见（环审[2016]44 号）。根据该建设规划调整方案：规划新增建设 4 号线二期工程、11 号线一期工程和 S8 线南延工程，线路总长度 39.2 公里。

南京地铁 4 号线二期工程主要位于江北新区，同时涉及鼓楼区、建邺区，西起珍珠泉站，沿浦乌路、定山大街路走行，依次下穿长江、潜洲、江心洲、夹江，到达南岸后沿草场门大街接入一期的起点站龙江站。线路长约 10km，设站 6 座，含换乘站 2 座，全线均采用地下敷设方式，平均站间距 1669.1m。新建翠山路停车场，主变利用 11 号线浦江主变，控制中心利用既有灵山控制中心。工程计划年内开工建设，建设工期 60 个月。工程建设有助于完善江北新区轨道交通骨干线网，承担大量江北、主城、仙林的客流，也方便江北地区南北向与东西向的换乘客流，提升江北的交通服务水平，带动江北新区的发展。

0.2 项目特点

南京地铁 4 号线二期工程主要位于江北新区，线路以盾构下穿夹江饮用水水源二级保护区、江浦-浦口饮用水水源二级保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资

源保护区和南京江豚省级自然保护区等生态敏感区，停车场、站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场等均不涉及上述生态敏感区相关管控要求的禁止行为。

工程沿线敏感建筑物密集不高，主要涉及城市规划区、旧城改造区等；涉及4处声环境敏感点、16处振动敏感点，主要集中在停车场、龙江站、区间珍珠泉站~浦珠路站。

0.3 评价过程

项目建设和运营过程中产生的噪声、振动、废水、废气和固废等，可能会对当地环境会造成一定的影响。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》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，建设单位委托江苏环保产业技术研究院股份有限公司对项目进行环境影响评价工作，对项目产生环境影响情况进行详细评价，从环境保护角度评估项目建设的可行性。评价单位在接到委托以后，开展现场踏勘和有关资料的收集工作，并进行了沿线声环境、振动环境，以及沿线生态环境、地表水环境、大气环境的现状调查。在此基础上，评价单位根据国家、省、市的有关法规和技术规范编制了本报告书。

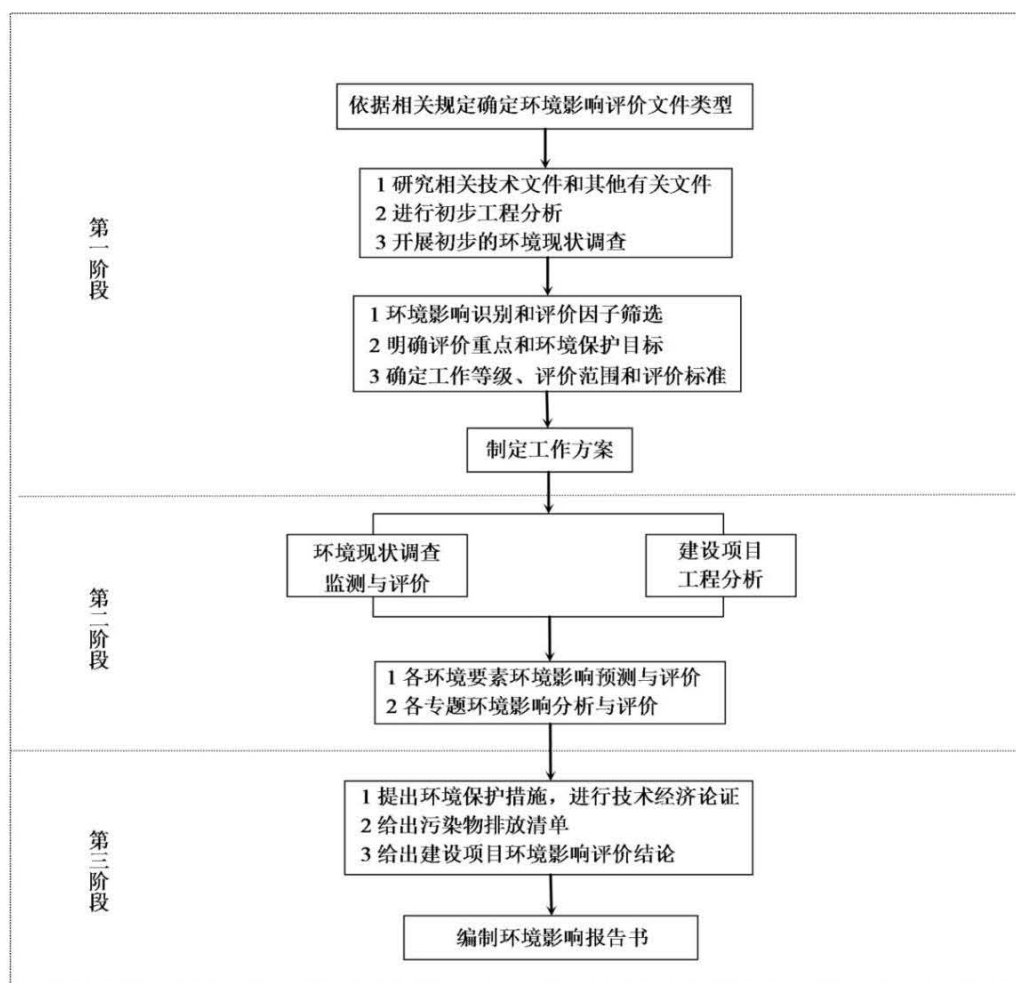


图1 评价技术路线图

0.4 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：项目的选址可行性，与相关规定及各规划的相符性；施工期环境影响分析，营运期声环境、振动环境影响分析、生态影响分析。

0.5 分析判定相关情况

0.5.1 法规政策相符性

(1) 法规政策相符性

表1 工程与相关法规政策文件相符性一览表

序号	法规政策	工程情况	符合性
1	《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)	鼓励类：二十二、城市基础设施 6、城市及市域轨道交通新线建设	符合
2	《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》	工程为城市基础设施项目，不属于其规定的禁止的建设项目。	符合
3	《南京市建设项目环境准入暂行规定》（宁政发[2015]251号）	准入规定中（二）涉及城市配套设施与房地产开发项目禁止项目	符合
4	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》： 一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。 第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定： 一、一级保护区内：禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。 二、二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。 三、准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本工程以盾构下穿夹江饮用水水源保护区和江浦一浦口饮用水水源保护区二级保护区，不在其保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，工程符合饮用水水源保护区污染防治管理相关规定。	符合
5	《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》： 十、在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为： （一）新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目； （二）新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目； （三）排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物； （四）建设高尔夫球场、废物回收（加工）	本工程以盾构下穿夹江饮用水水源二级保护区和江浦一浦口饮用水水源保护区二级保护区，不在其保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，工程符合饮用水水源保护区管理相关规定。	符合

序号	法规政策	工程情况	符合性
	场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场； （五）新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。 在饮用水水源准保护区内，改建项目应当削减排污量。 十一、在饮用水水源二级保护区内除禁止第十条规定的行为外，禁止下列行为： （一）设置排污口； （二）从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业； （三）设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土； （四）围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场； （五）新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。 十二、在饮用水水源一级保护区内除禁止第十条、第十一条规定的行为外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的其他建设项目，禁止在滩地、堤坡种植农作物，禁止设置鱼罾、鱼簖或者以其他方式从事渔业捕捞，禁止停靠船舶、排筏，禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。		
6	《水产种质资源保护区管理暂行办法》： 第十九条 单位和个人在水产种质资源保护区内从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动，应当遵守有关法律法规和保护区管理制度，不得损害水产种质资源及其生存环境。 第二十条 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。 第二十一条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。 在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。	本工程以盾构下穿长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区核心区 450m，下穿实验区 1638m，不在其保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，工程符合水产种质资源保护区管理相关规定。	符合
7	《中华人民共和国自然保护区条例》： 第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。 第二十八条 禁止在自然保护区的缓冲区开展旅游和生产经营活动。	本工程以盾构下穿南京长江江豚省级自然保护区缓冲区和实验区 1638m，不在其保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，工程符合自然保护区管理相关规定。	符合

序号	法规政策	工程情况	符合性
	第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。 在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。		
8	《南京市长江岸线保护办法》： 将南京长江岸线划分为保护区、保留区、控制利用区和开发利用区，根据长江岸线保护和开发利用总体规划要求，严格实行分区保护。	本工程以盾构下穿长江和夹江，不占用长江各类岸线，同时设置的站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场尽量远离岸线，工程建设符合长江岸线保护办法管理相关规定。	符合

综上，本工程以盾构的方式下穿长江，不进入水域施工，且工程永久占地及临时占地未进入夹江饮用水水源二级保护区、江浦一浦口饮用水水源保护区二级保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区、南京长江江豚省级自然保护区。因此，施工期施工行为及运营期运营过程中均未涉及保护对象实体，工程施工及运营对夹江饮用水水源保护区、江浦一浦口饮用水水源保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区、南京长江江豚省级自然保护区的影响较小。

0.5.2 规划相符性

(1) 《南京市主体功能区实施规划》

《南京市主体功能区实施规划》将南京市域国土空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域，本工程沿线涉及主要为优化开发区和重点开发区域；沿线涉及禁止开发区域有夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区和南京长江江豚省级自然保护区。对照规划的功能定位与分类管制要求，本工程建设均不涉及禁止开发区域各项禁止行为。

(2) 《南京市城市总体规划（2011-2020）》

《南京市城市总体规划（2011-2020）》中提出加强城市轨道交通规划，发挥轨道交通在公共客运交通体系中的骨干作用。市域轨道线网由都市圈城际轨道和城市轨道组成：都市圈城际轨道快速衔接板桥、滨江、禄口、汤山、龙潭、桥林、永阳、淳溪等近

远郊新城，城市轨道服务于中心城区高强度高密度的客流走廊。要形成市级中心三线以上换乘、市级副中心和副城中心两线衔接、新城中心快线相连的总体布局。

规划要求：2020年前建成1号线、2号线、3号线、4号线、5号线、6号线、7号线、8号线一期、9号线、10号线、11号线、宁高城际、宁天城际、宁和城际、宁溧城际、宁句城际、宁仪城际等17条线路等。

本工程建设是《南京市城市总体规划（2011-2020）》中的一部分，工程选线符合总体规划。因此，本项目符合《南京市城市总体规划（2011-2020）》相关要求。

（3）《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》

规划第150条 轨道交通提出：发挥轨道交通在公共客运交通体系中的骨干作用。江北新区轨道线网由都市圈轨道交通和城市轨道交通组成。规划都市圈轨道交通线路5条，分别为：宁和城际轨道、宁滁城际轨道南线、宁滁城际轨道北线、宁天城际轨道和宁仪城际轨道。都市圈轨道与城市轨道无缝衔接。规划城市轨道线路7条，形成市级中心三线以上换乘、市级副中心两线衔接、地区（新城）中心有轨道覆盖的总体布局。分别为：轨道交通3号线、**轨道交通4号线**、轨道交通10号线、轨道交通11号线、轨道交通13号线、轨道交通14号线和轨道交通15号线。

本工程沿线及停车场涉及的用地规划进行了局部整合调整，获得了南京市人民政府的批复（《市政府关于地铁4号线二期工程用地控制规划修编的批复》（宁政复[2019]37号））。

本工程建设是《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》中的一部分，工程选线符合规划。因此，本项目符合《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》相关要求。

（4）《南京市“十三五”生态环境保护规划》

本工程为城市交通基础设施建设，工程采用减振降噪措施对环境影响能够满足相关标准要求；沿线车站和停车场产生的生活污水经过化粪池后接管城市污水管网，各生产废水经过预处理满足接管要求后接管城市污水管网，各类固体废物均得到安全处置。工程建设均不涉及生态红线区域各项禁止行为，对涉及生态红线的工程提出了措施与要求。停车场污水处理设施和危险废物暂存库采取相关防渗漏措施，确保不污染地下水。本工程建设和运营过程满足规划相关要求。

（5）《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021年）》

为了适应南京市江北新区建设和发展需要，《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021年）》新增了4号线二期工程、11号线一期工程和S8线南延工程，线路总长度39.2公里；规划于2016年11月1日获得国家发改委批复（发改基础[2016]2331号）。

建设规划的建设规模达39.2km，具体方案如下：

4号线二期：东起一期起点龙江站，终于江北浦口区珍珠泉风景区，线路全长9.7km，均为地下线，设站6座。设珍珠泉停车场一座，规划建设期为2016~2020年。

11号线一期：南起马骡圩站，北至浦洲路站，线路全长27km，其中高架段为1km，其余均为地下线。全线设高架站1座，地下站19座。一期设石塘南车辆段一座。规划建设期为2017~2021年。

S8线南延：北起一期起点泰山新村站，南至大桥站，线路全长2.5km，均为地下线，设站2座。规划建设期为2017~2020年。

本次工程可行性研究方案中，南京地铁4号线二期工程基本走向与规划中一致，线路全长10.0km，均为地下线，设车站6座，均为地下站，新建翠山路停车场，主变利用11号线浦江主变，控制中心利用既有灵山控制中心。

对比工可方案与建设规划方案，两者主要变化情况详见表2。

表2 《工可方案》与《建设规划》差异对照表

类别	《建设规划》	《工可方案》	差异	调整原因
线路起讫点	起点龙江站，终点至珍珠泉站。	起点珍珠泉站，终点至龙江站。	一致	/
基本走向	线路起于一期线起点龙江站，向西过江后，沿中央大道、浦马路向西，终点设于江北浦口区珍珠泉风景区。	西起珍珠泉站，沿浦乌路、定山大街路走行，依次下穿长江、潜洲、江心洲、夹江，到达南岸后沿草场门大街接入一期的起点站龙江站。	一致	/
敷设方式	全部地下线	全部地下线	一致	/
线路长度	9.7km	10.0km	增加0.3km	起点站位优化
车站	6座	6座	一致	/
车辆选型与编组	初期、近期、远期均为B型车6辆编组	初期、近期、远期均为B型车6辆编组	一致	/
车辆段选址	依托4号线一期工程	依托4号线一期工程	一致	/
停车场选址	新建珍珠泉停车场	新建翠山路停车场	选址调整	原选址涉及生态老山森林公园，且与区域规划冲突

(6) 生态保护红线规划

南京地铁4号线二期工程下穿夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区和南京长江江豚省级自然保护区。

对照涉及的生态敏感区各项管控要求，本工程均以盾构下穿生态敏感区，不在保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，不违反其相应的禁止和限制要求，符合生态敏感区污染防治管理相关规定。

表3 本工程与相关红线区域位置关系

序号	生态敏感区名称	对应文件	与线路相对关系	
			线路相关路段	位置关系
1	夹江饮用水水源保护区	《江苏省生态红线区域保护规划》	滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）670m
2	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）613m
1	夹江饮用水水源保护区	《南京市生态红线区域保护规划》	滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）670m
2	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）613m

序号	生态敏感区名称	对应文件	与线路相对关系	
			线路相关路段	位置关系
3	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区		滨江站~龙江站	下穿一级管控区（核心区）450m，下穿二级管控区（实验区）1638m
1	夹江饮用水水源保护区	《江苏省国家级生态保护红线规划》	滨江站-龙江站	下穿二级保护区 670m
2	江浦一浦口饮用水水源保护区		滨江站-龙江站	下穿二级保护区 613m
3	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区		滨江站-龙江站	下穿核心区 450m
4	南京长江江豚省级自然保护区		滨江站-龙江站	下穿缓冲区和实验区 1638m
1	夹江饮用水水源地保护区	苏政复[2009]2号	滨江站-龙江站	下穿二级保护区 670m
2	江浦、浦口饮用水水源地保护区		滨江站-龙江站	下穿二级保护区 613m
3	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区	农办渔[2009]34号	滨江站-龙江站	下穿核心区 450m，下穿实验区 1638m
4	南京长江江豚省级自然保护区	苏政复[2014]98号	滨江站-龙江站	下穿缓冲区和实验区 1638m

（7）规划环评及审查意见

2016年4月，环境保护部批复了《关于〈南京市城市轨道交通第二建设规划（2015-2020）调整环境影响报告书〉的审查意见》（环审[2016]44号）。与本工程有关的规划环评主要审查意见摘录如下：

（一）根据南京市总体规划和江北新区总体规划方案，统筹考虑轨道交通对南京中心城区的疏导和对江北新区空间布局、功能的引导，合理构建江北新区线网，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立体衔接，体现绿色、协调、共享发展理念和土地资源集约节约利用原则。

（二）做好《规划》与沿线土地利用规划和城乡规划的衔接，明确相关功能定位和控制距离要求，严格规划控制。

（三）对穿越已建成及规划大型居住区、文教区等的线路，原则上应采取地下敷设方式，对直接下穿敏感建筑的局部路段路由开展进一步的比选，对振动和可能产生的二次结构噪声影响采取有效防止措施。11号线一期高架路段应尽量远离居住文教区，强

化工程措施，减缓噪声影响。

（四）根据省、市生态红线区域保护规划要求，优化位于生态红线二级管控区的车辆段、停车场布局和规模，强化环保对策措施，减缓对生态红线区域的不利环境影响。不得在水源地一级、二级保护区内设站，加强对夹江、江浦一浦口饮用水水源地的保护措施，防止对水源地产生不利影响。

（五）建立轨道交通噪声、振动、地下水等环境影响的长期跟踪监测机制，结合定期监测结果适时完善相关环境保护措施。

本项目与建设规划环评审查意见（环审[2016]44号）相符性分析见表4。

表4 本项目与审查意见（环审[2016]44号）落实情况分析

序号	规划环评审查意见	落实情况	相符性
1	根据南京市总体规划和江北新区总体规划方案，统筹考虑轨道交通对南京中心城区的疏导和对江北新区空间布局、功能的引导，合理构建江北新区线网，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立体衔接，体现绿色、协调、共享发展理念和土地资源集约节约利用原则。	本工程共设置6座车站，其中换乘车站2座，全部为地下路线，本工程与城市综合交通规划等进行了有效衔接，体现了其规划内涵。	符合
2	做好《规划》与沿线土地利用规划和城乡规划的衔接，明确相关功能定位和控制距离要求，严格规划控制。	本项目线路采用了地下敷设方式，不直接下穿居住、文教、办公等敏感建筑区域，符合沿线的相关用地规划。 已设置凤亭区44m控制距离，工程正线沿线振动达标控制距离为67.2m。	符合
3	对穿越已建成及规划大型居住区、文教区等的线路，原则上应采取地下敷设方式，对直接下穿敏感建筑的局部路段路由开展进一步的比选，对振动和可能产生的二次结构噪声影响采取有效防止措施。11号线一期高架路段应尽量远离居住文教区，强化工程措施，减缓噪声影响。	本项目线路采用了地下敷设方式，沿浦乌路、定山大街路走行，依次下穿长江、潜洲、江心洲、夹江，不直接下穿居住、文教、办公等敏感建筑区域。	符合
4	根据省、市生态红线区域保护规划要求，优化位于生态红线二级管控区的车辆段、停车场布局和规模，强化环保对策措施，减缓对生态红线区域的不利环境影响。不得在水源地一级、二级保护区内设站，加强对夹江、江浦一浦口饮用水水源地的保护措施，防止对水源地产生不利影响。	本项目线路下穿夹江、长江，不在各保护区设置站点和施工场地。	符合
5	建立轨道交通噪声、振动、地下水等环境影响的长期跟踪监测机制，结合定期监测结果适时完善相关环境保护措施。	本次评价提出了环境管理与环境监测计划，并统一考虑既有的城市轨道交通系统的监测计划，根据结果及时的采取相应的环保措施。	符合

（8）与历史文化名城保护区、文物古迹等相符性分析

本工程全线为地下线路，区间施工方式为盾构法，局部采用明挖顺作法施工，工程对历史文化名城的影响主要是站位出入口、风亭的设计和施工行为产生的影响，本项目在各涉及历史文化名城保护规划区域采取相应的措施，对历史文化名城的影响降到最低。

本项目范围内涉及龙江船厂遗址、浦镇车辆厂英式建筑2处文物保护单位，工程未进入这两处文保单位的保护范围和建设控制地带。本报告书提出在相关线路加强地下文物的勘探。同时，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、报告南京市文化和旅游局等相关部门，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。

在落实相关的环保措施情况下，本工程建设和运行对历史文化名城保护区、文物古迹影响较小，满足相关保护的要求。

（9）《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》

本工程与《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析见表5。

表5 本工程与《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

序号	要求	分析
1	项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调，符合城市总体规划、城市轨道交通线网及建设规划和规划环评要求。	相符。本工程建设和运行符合主体功能规划、环境功能区划、生态环境保护规划，符合《南京市城市总体规划（2011-2020）》、《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》、《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021年）》及其环评和审查意见的要求。
2	项目选址选线、施工布置未占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，与世界文化和自然遗产地、历史文化街区、文物保护单位的环境保护要求相协调。	相符。工程选址选线未占地上述区域禁止建设区域，工程建设和环保措施满足了南京市历史文化名城保护区、文物古迹等环境保护要求。
3	1) 对于高架、地面区段、车辆基地等出入线段沿线声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了局部优化线位、功能置换和选用低噪声车辆、减振轨道、声屏障、干涉器、阻尼降噪器等措施；仍不能满足声环境功能区要求的，采取了隔声窗等辅助措施。车站风亭的设置满足相关规范要求，对于车站风亭周边声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了选用低噪声设备和优化风亭与冷却塔的位置、布局、结构形式、消声降噪及风井出口方向等措施；对于车辆基地、车辆段、停车场、变电站周围声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了优化布局、选用低噪声设备、设置声屏障、进行功能置换等措施。 2) 对于邻近居民区、学校、医院等声环境保护目标的路段，提出了在施工期设置围挡、优化施工布置及工艺、合理安排施工时间等措施。 3) 采取上述措施后，声环境保护目标环境质量现状达标的，项目实施后仍符合声环境质量标准；声环境质量现状不满足功能区要求的，项目实施后声环境质量达标或不恶化。车辆基地、车辆段、停车场、变电站等区域厂界环境噪声符合相应标准。施工期场界噪声符合相应标准。	均符合相应的要求。 1) 工程沿线全部为地下线，停车场出入线涉及1处敏感点声环境质量预测超标，报告书提出了在停车场南侧设置3m高实体围墙，同时定期对轮轨打磨以及设置轮轨润滑装置，能保证声环境质量达标；对车站风亭和冷却塔周边声环境保护目标超标的，风亭采取加强消声处理的降噪措施，冷却塔排风口加装导向消声器。对经过噪声敏感建筑集中的区域提出规划控制要求。 2) 报告书提出了施工期环境保护措施，包括优化施工工艺、合理合规布置施工场地、以及施工时间。 3) 工程实施后在落实报告书提出的降噪措施，满足相应声环境标准要求。工程停车场采取相应环保措施后能满足噪声标准要求。
4	1) 对于住宅等环境保护目标环境振动超标的，提出了优化线位、功能置换、轨道减振、选用无缝钢轨等措施。对于地下穿越环境振动保护目标的，提出了局部优化线位、增加埋深、采用特殊轨道减振措施或车辆限速等复合型减振措施、采用非爆破或静音爆破施工法等要求。 2) 对不可移动文物造成振动影响超标的，提出了局部优化线位、增加埋深、减振防护等措施。 3) 项目经过规划的居住、教育科研、医疗卫生、机关办公等环境振动敏感建筑物集中区域的，提出规划调整及控制等防治建议。 4) 采取上述措施后，住宅等环境保护目标环境振动符合城市区域环境振动标准，城市轨道交通引起的敏感建筑二次结构噪声符合相应标准，不可移动文物的振动影响符合古建筑防工业振动技术规范或建筑工程容许振动标准。	均符合相应的要求。 1) 沿线振动超标的敏感点均提出了相应的减振措施、选用无缝钢轨等措施；对下穿的敏感点均提出了采取特殊减振措施，并尽量加大埋深。工程施工不涉及爆破施工； 2) 工程不涉及不可移动文物； 3) 工程对经过环境振动敏感建筑物集中区域的，提出了规划控制要求。 4) 采取上述措施，均满足相应的标准要求。
5	1) 项目涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、重要湿地、重要野生动物栖息环境等特殊和重要生态敏感区的，结合涉及保护目标的类型、保护对象及保护要求，提出了优化设计线位、工程形式、施工方案等措施。对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，提出了避让、工程防护、异地移栽等保护措施和工程	均符合相应的要求。 1) 工程下穿夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区、长江大胜关长吻铜鱼国家级水产种质

序号	要求	分析
	结束后的恢复措施。 2) 直接涉及与地下水有联系的生态敏感区的, 根据地质条件, 提出了合理选择隧道穿越的地质层位、加大或控制埋深、采用对水环境扰动小的施工工艺、加强地表生态保护目标观测等措施。 3) 项目施工组织方案具有环境合理性, 对弃土(渣)场、施工场地等提出了水土流失防治和生态修复等措施。 4) 采取上述措施后, 生态影响得到了缓解和控制。	资源保护区和南京江豚省级自然保护区, 针对涉及的长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区和南京江豚自然保护区, 按照相关要求编制了生态环境影响专题报告, 报告结论认为项目建设不涉及上述生态保护红线禁止的行为。报告书提出了工程建设和营运中各项合理有效的生态环境保护措施, 专题报告均已获得主管部门的批复。项目不涉及古树名木等。 2) 工程不涉及上述区域。报告书提出了施工期地下水水量保护及地面沉降减缓措施, 包括地下水位观测等措施。 3) 报告书提出了施工期环保措施, 包括土石方防护措施、噪声防治、扬尘防治等措施。 4) 采取上述措施后, 工程对生态影响得到缓解。
6	1) 项目涉及地表水饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体的, 提出了优化工程设计和施工方案、禁止施工期废水废渣排入、收集路(桥)面径流等措施。涉及地下水饮用水水源保护区等环境保护目标的, 提出了阻隔污染物扩散、控制水位下降等措施。 2) 对于车辆基地、车辆段、停车场、车站的生活污水、车辆清洗及维修废水等污(废)水, 提出了收集、处置和纳管措施。 3) 采取上述措施后, 对水环境的不利影响能够得到缓解和控制, 各项污染物达标排放。	均符合相应的要求。 1) 工程下穿地表水饮用水源二级保护区及Ⅱ类敏感水体长江等, 提出了施工期环保措施。 2) 沿线车站、停车场生活污水均经化粪池接管, 生产废水预处理后接管或回用。 3) 采取报告书提出了措施后, 对水环境影响较小, 做到达标排放。
7	1) 风亭和锅炉邻近居民区等环境保护目标的, 提出了优化选址与布局、保持合理距离、改变出风口朝向、安装大气污染治理设施等措施。 2) 针对施工扬尘污染, 提出了封闭堆存及运输、对出入车辆进行冲洗、洒水降尘等措施。对于施工期各类运输车辆和非道路移动机械产生的废气, 提出了使用合格的燃油(料)和车用尿素、禁止使用高排放或超标排放的车辆和作业机械、优先采用纯电动和清洁能源车辆等措施。 3) 采取上述措施后, 对环境空气的不利影响能够得到缓解和控制, 各项污染物达标排放。	均符合相应的要求。 1) 工程车站风亭 15m 内无敏感保护目标; 2) 报告书提出了封闭堆存及运输、对出入车辆进行冲洗、洒水降尘等措施。对于施工期各类运输车辆和非道路移动机械产生的废气, 提出了使用合格的燃油(料)和车用尿素、禁止使用高排放或超标排放的车辆和作业机械、优先采用纯电动和清洁能源车辆等措施。 3) 采取报告书提出了措施后, 对大气环境影响较小, 能做到达标排放。
8	主变电站选址合理, 边界和周围环境保护目标的电磁环境满足相关标准要求。	本报告不含电磁评价。如涉及电磁方面另行环评。
9	对于施工期施工作业及运营期地铁车站、车辆基地产生的固体废物, 提出了分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中, 工程穿越土壤受污染区域, 按照土壤环境管理的有关要求, 提出了有效处置措施; 危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。	均符合相应的要求。 报告书对施工期和运营期产生的固体废物提出了分类收集、处置的要求。工程运营产生危险废物均得到安全处置。

序号	要求	分析
10	对可能存在环境风险的项目，提出采取环境风险防范措施、编制环境应急预案、与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	符合相应的要求。 对可能存在环境风险的项目，提出了采取环境风险防范措施、编制环境应急预案等要求。
11	改、扩建项目在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题的基础上，提出了“以新带老”措施。	本工程为新建项目。
12	按相关导则及规定要求制定了噪声、振动、大气、地表水、地下水、生态和电磁等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需要和相关规定，提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	符合相应的要求。 报告书提出施工期和运营期环境监测计划；同时提出施工期和运营期环境管理措施。
13	对生态环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	符合相应的要求。 对涉及生态保护敏感目标进行了深入环境影响评价，编制了生态环境影响专题报告。报告书提出了环保措施，在环境管理措施中明确建设单位主体责任，在三同时竣工环保验收明确了投资估算、时间节点、预期效果。
14	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	符合相应的要求。 本工程环评阶段按照要求开展公众参与工作。
15	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	符合相应的导则和标准要求。 环评报告按照相关导则要求进行编制，通过专家和评估单位技术审查，满足技术要求。

0.5.3 “三线一单”相符性

(1) 生态保护红线

南京地铁 4 号线二期工程下穿夹江饮用水水源二级保护区、江浦-浦口饮用水水源二级保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区和南京长江江豚省级自然保护区。对照涉及的生态敏感区各项管控要求，本工程均以盾构下穿生态敏感区，不在保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，不违反其相应的禁止和限制要求，符合生态敏感区污染防治管理相关规定。

(2) 环境质量底线

大气环境：根据现状监测结果，各监测点监测因子满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在区域环境质量良好。根据南京市 2017 年环境质量公报，2017 年 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均、 O_3 日最大 8 小时平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值；项目所在区域属于不达标区。

根据《南京市打赢蓝天保卫战实施方案》，“到 2020 年，二氧化硫、氮氧化物、VOCs 排放总量分别比 2015 年下降 20%，全市 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度和空气优良天数比率确保达到省定考核目标以上，重度及以上污染天数比率比 2015 年下降 25% 以上。以“十三五”规划环境空气质量指标为奋斗目标，全面提升城市环境空气质量水平。”，按照实施方案，通过调整优化产业结构、调整能源结构、调整运输结构、调整用地结构等来达到环境空气质量改善的目的。本项目属于轨道交通运输，地铁运营过程中采用电能，不使用煤、柴油等燃料，大大减少了 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 等污染物的产生，对环境空气的改善有正效应作用。

地表水环境：石头河监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值要求。长江各监测断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类要求，丁家山河监测因子氨氮、总磷、 BOD_5 ，珍珠河 BOD_5 ，中保北河 COD、氨氮、总磷超标，其余均满足相关标准要求。主要原因为丁家山河、珍珠河、中保北河周边生活污水管网建设不完善，部分生活废水直接排入河道，加上水量小，导致水环境恶化。

根据《浦口区水污染防治行动计划 2018 年度实施方案》，“2018 年，浦口区省考

地表水水质优良，全面消除劣Ⅴ类断面。建成区基本消除黑臭水体，水体达到长治久清标准。启动建成区内劣Ⅴ类水体达标整治，主要内河水质有所改善”，按照实施方案，通过完善污水收集系统、落实重点河道整治等工作，实现水体达标。

本工程产生废水经预处理后接管城市污水管网，集中处理后达标排放，对地表水环境影响较小。

声环境：工程沿线各监测点昼夜监测值均满足声环境质量标准要求。预测表明，各超标点经工程环保措施后可实现达标。

振动：工程沿线的振动各测点昼夜间监测值均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准限值要求，沿线地段振动环境质量现状较好。各预测点经工程环保措施后可实现达标。

地下水环境：各监测点位监测因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。本项目污染物在非正常工况下发生渗漏，对周围地下水影响范围较小。

（3）资源利用上线

土地资源：本项目为轨道交通项目，全线均为地下线路，工程占用土地主要集中在地下车站的出入口风亭、停车场，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：本项目用水为车站、停车场工作人员及旅客生活用水、停车场洗车用水，用水量较小，不影响区域水资源量。

（4）环境准入负面清单

根据《南京市建设项目环境准入暂行规定》，本项目应符合国家和地方相关政策法规，选址应符合城乡规划、环境保护规划和其他相关规划等基本要求，满足行业准入和区域准入的要求，不属于其规定的禁止和限制的建设项目。根据《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，本项目不属于其规定的禁止的建设项目。

0.6 环境影响评价主要结论

南京地铁4号线二期工程建设符合《南京市城市总体规划（2011-2020）》、《南

京江北新区总体规划（2014-2030 年）》、《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护规划》和《南京市生态红线区域保护规划》等相关要求，其建成通车可加强主城区与南京市江北地区联系，对区域发展起到促进作用，有利于缓解区域交通压力，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，但是在采取本报告提出的减振、降噪、生态补偿等一系列措施后，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，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 国家环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日施行；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011年1月8日修订；
- (5) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日施行；
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日施行；
- (9) 《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；
- (10) 《中华人民共和国森林法》，2009年8月27日施行；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修改；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》，2017年11月4日施行；
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015年4月24日修订；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日施行；
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》，2016年7月修订；
- (16) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (18) 《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）；
- (19) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989年7月10日施行；
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》，1988年6月施行；
- (21) 《全国生态环境保护纲要》2000年12月施行；
- (22) 《城市紫线管理办法》（中华人民共和国建设部令第119号，2010年）；
- (23) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2016年修订）；
- (24) 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发[2010]7号）；

- (25) 《历史文化名城名镇名村保护条例》，2017年10月7日修订；
- (26) 《农业部办公厅关于公布阜平中华鳖等63处国家级水产种质资源保护区的面积范围和功能分区的通知》（农办渔[2009]34号，2009年4月28日）；
- (27) 《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011年3月1日起施行）；
- (28) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；
- (29) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令[2018]1号）；
- (30) 《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）；
- (31) 《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8日；
- (32) 《城市污水处理及污染防治技术政策》（2000年）；
- (33) 《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）；
- (34) 《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；
- (35) 《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）；
- (36) 《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）；
- (37) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，农业部，环发[2013]86号）；
- (38) 《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）；
- (39) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》（环境保护部令，部令第37号），2016年1月1日实施；
- (40) 《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）；
- (41) 《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);

(42) 《国家危险废物名录》(部令第39号), 2016年;

(43) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》, (国发[2016]31号);

(44) 《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);

(45) 《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);

(46) 《关于发布长江经济带发展负面清单指南(试行)的通知》(推动长江经济带发展领导小组办公室第89号)。

1.1.2 地方法规、规章

(47) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的決定》, 2018年11月23日修订;

(48) 《江苏省历史文化名城名镇保护条例》(2010年11月1日);

(49) 《江苏省文物保护条例》(2017年6月3日修正);

(50) 《江苏省大气污染防治条例》, 2018年11月23日修订;

(51) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(苏政发[2014]1号);

(52) 《江苏省地表水(环境)功能区划》, 江苏省水利厅、江苏省环境保护局, 2003年;

(53) 《省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复》(苏政复[2016]106号);

(54) 《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》(苏环办[2014]104号);

(55) 《江苏省环境噪声污染防治条例》, 2018年5月1日起施行;

(56) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》, 2018年5月1日起施行;

(57) 《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);

(58) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》(苏环管[2006]98号);

(59) 《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》

(苏政复[2009]2号);

(60) 《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;

(61) 《省政府关于实施蓝天工程改善大气环境的意见》(苏政发[2010]87号);

(62) 《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发[2013]113号);

(63) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(苏政发[2014]1号);

(64) 《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》(苏环办[2016]185号);

(65) 《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);

(66) 《南京市大气污染防治条例》, 2018年12月21日修订;

(67) 《南京市环境噪声污染防治条例(2017年修正)》, 2017年6月27日;

(68) 《南京市固体废物污染环境防治条例》, 2009年03月26日;

(69) 《南京市水环境保护条例》, 2012年04月01日;

(70) 《南京市水污染防治管理条例》(南京市人大常委会, 2004年5月27日修订, 2004年7月1日起施行);

(71) 《南京市水资源保护条例》(南京市人民代表大会常务委员会公告第2号, 2007年3月1日实施);

(72) 《南京市人民政府关于规范建筑垃圾处置作业行为的通告》(南京市人民政府, 2008年08月10);

(73) 《南京市文物保护条例》(1997年10月17日修订)、《南京市地下文物保护条例》, 2019年3月1日施行;

(74) 《关于进一步严格加强渣土管理工作的意见》(宁城管字[2012]165号);

(75) 《南京市工程施工现场管理规定》(政府令第237号, 2005年03月01日);

(76) 《市政府关于进一步加强建设工程文明施工管理的若干意见》(宁政发[2011]133号);

(77) 《南京市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》(南京市人民政府令, 第262

号，2007年11月22日)；

(78) 《南京市扬尘污染防治管理办法》，南京市政府令第287号，2013年01月01日实施；

(79) 《南京市城市绿化管理条例》南京市人大常委会，2004年5月27日修订，2004年7月1日起施行；

(80) 《南京市政府关于印发南京市大气污染防治行动计划实施情况考核办法（试行）的通知》（宁政发[2014]264号）；

(81) 《市政府关于批转市环保局<南京市声环境功能区划分调整方案>的通知》（宁政发[2014]34号）；

(82) 《市政府关于印发南京市生态红线区域保护规划的通知》（宁政发[2015]74号）；

(83) 《南京市长江岸线保护办法》，2018年4月10日起施行。

1.1.3 相关规划

(84) 《南京市城市总体规划（2011-2020）》（南京市人民政府，2014年7日）；

(85) 《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》（南京市人民政府，2016年6月）；

(86) 《南京市历史文化名称保护规划（2010-2020）》，（南京市人民政府，2012年1月）；

(87) 《南京市城市轨道交通第二期建设规划（2015-2020）》（国家发展改革委，发改基础[2015]959号，2015年）；

(88) 《南京市城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》（国家发改委，发改基础[2016]2331号，2016年）；

(89) 《江苏南京长江江豚自然保护区总体规划（2014~2023年）》。

1.1.4 技术规范、导则和标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9) 《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)；
- (10) 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》(环发[2010]7号)；
- (11) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)。

1.1.5 其他相关文件

- (1) 《南京地铁4号线二期工程可行性研究报告》(中铁第四勘察设计院集团有限公司, 2018年12月)；
- (2) 《南京市城市轨道交通第二期建设规划(2015-2020年)调整环境影响报告书》，及审查意见批复(环审[2016]44号)，2016年4月5日；
- (3) 《南京地铁4号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 2019年3月)及江苏省生态环境厅的复函(苏环函[2019]48号, 2019年3月)；
- (4) 《南京地铁4号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 2019年5月)以及江苏省农业农村厅的函(苏农函[2019]163号)。

1.2 评价内容及评价重点

(1) 评价内容

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,环保措施建议和环保投资估算等。

(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、生态环境及施工期的环境影响。

1.3 评价等级

1.3.1 声环境

本工程为大型新建市政工程项目，工程所在地划为声环境功能 1、2 类和 4a 类区，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围、停车场等噪声影响区域内对敏感点环境噪声增量最大 9.2dB(A)（增量大于 5dB(A)）。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）等级划分原则，确定本次声环境评价等级为一级。

1.3.2 振动环境

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

1.3.3 生态环境

本工程建设内容主要为地下线路，占地主要为站点和停车场，其影响范围小，工程沿线以人工生态系统为主。

线路下穿长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区核心区约 450m、实验区约 1638m，以及下穿南京长江江豚省级自然保护区缓冲区和实验区约 1638m。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），自然保护区属于特殊生态敏感区。因此，生态评价等级为一级。

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（农业部令 2011 年第 1 号）及《农业部办公厅关于印发建设项目对国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告编制指南的通知》（农办渔[2014]14 号）、《环境保护部办公厅关于<涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南（试行）>的通知》（环办函[2014]1419 号）等相关要求，建设单位委托编制了《南京地铁 4 号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》（于 2019 年 3 月获得江苏省生态环境厅复函（苏环函[2019]48 号））和《南京地铁 4 号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响

专题论证报告》（2019 年 5 月获得江苏省农业农村厅的函（苏农函[2019]163 号））。本次评价中，盾构穿越长江段引用专题报告中的相关评价内容。

1.3.4 大气环境

本工程列车采用电力动车组，工程仅有地下车站排风亭排气异味影响和停车场的食堂油烟影响。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），本次评价仅对大气环境进行影响分析。

1.3.5 地表水

本工程排污由沿线车站分散排放，最大污水排放量 $127.32\text{m}^3/\text{d}$ 。根据工程分析及污染源类比调查，排放的污染物主要为非持久性污染物，沿线车站和停车场污水可纳入已有的城市污水管网进入南京桥北污水处理厂集中处理达标排放。因此，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HT/J2.3-2018）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），本次评价等级为三级 B，仅进行地表水环境影响分析。

1.3.6 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于 T 类城市轨道交通设施中轨道交通，其中停车场为 III 类建设项目，线路属于 IV 类建设项目。根据导则，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价，因此本次评价仅对停车场进行地下水环境影响评价。

根据江苏省、南京市生态保护红线规划等，本工程不涉及集中式饮用水源保护区及补给径流区、分散式饮用水源地以及特殊地下水资源保护区等，地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。因此，根据导则判定本项目地下水评价等级为三级。

1.3.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程涉及危险物质仅为产生的危险废物，环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。

1.4 评价范围及时段

1.4.1 评价涉及的工程范围

本次环境影响评价以中铁第四勘察设计院集团有限公司编制的《南京地铁 4 号线二期工程可行性研究报告》（2019 年 1 月）为编制的工程设计依据。

根据此工程可行性研究报告，本次评价工程范围为：

工程土建设计起点右线 CK0+750.000~右线 CK10+759。正线全长约 10.0km，全部为地下线，共设地下车站 6 座，平均站间距为 1.669km。新建翠山路停车场，主变利用 11 号线浦江主变，控制中心利用既有一期工程灵山控制中心。主变电站不在本次评价范围内。

1.4.2 评价范围

声环境：冷却塔声源周围 50m 的区域；风亭声源周围 30m 区域；停车场场界外 50m 的区域；停车场出入段线地面段距线路中心线两侧 150m 的区域。

振动环境：距线路中心线两侧 50m 以内区域。文物保护单位内不可移动文物的振动影响评价范围一般为距线路中心线两侧 60m，适当缩小或扩大。

室内二次结构噪声：距线路中心线两侧 50m 以内区域。

生态环境：线路两侧 100m，敏感地区适当扩大。本工程以隧道方式穿越南京长江江豚省级自然保护区的实验区及缓冲区和长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区，评价范围为保护区水域，重点评价范围为拟建隧道上游 1km 至下游 1km 的江段。

大气环境：车站排风亭周围 30m 内区域。

地表水环境：车站污水总排放口、停车场污水总排放口、以及纳污污水处理厂排口和沿线涉及的水体。

地下水环境：停车场周边受影响的地下水区域。

1.4.3 评价时段

评价时段同项目设计年限，施工期 60 个月；运营期：初期 2026 年、近期 2033 年，远期 2048 年。

1.5 评价标准

1.5.1 声环境

(1) 质量标准

声环境质量评价执行标准如表 1.5.1-1 所列。

表 1.5.1-1 声环境质量标准环境噪声限值 (dB(A))

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
4a	70	55

表 1.5.1-2 工程沿线声环境影响评价标准汇总表

标准名称	行政区划	适用范围	功能区/标准
《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 《市政府关于批转市环保局<南京市声环境功能区划分调整方案>的通知》(宁政发[2014]34号)	浦口区	翠山路停车场-西海路-珍珠泉站-花园路-珍珠花苑(不包括)浦乌路与定山大街交汇处-定山大街-浦珠路站-浦江路站-中央商务区站-滨江站-长江	2 类
		珍珠花苑(世茂荣里)-花园路-浦乌路-浦乌路与定山大街交汇处	1 类
	建邺区	中间风井	2 类
	鼓楼区	中间风井~龙江站	1 类
	浦口区、建邺区、鼓楼区	4a 类区适用范围: 交通干线两侧一定距离之内,需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。 一定距离的划定如下: 相邻区域为 1 类标准适用区域,距离为 50 米; 相邻区域为 2 类标准适用区域,距离为 35 米; 相邻区域为 3 类标准适用区域,距离为 25 米。 a、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至道路边界线的区域; b、若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开间地)为主,将道路边界线(轨道交通过地范围、内河航道的河堤护栏或堤外坡脚)外一定距离的区域划为 4a 类声环境功能区。	4a 类区
《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)	/	4 类标准适用区域内的学校、医院等特殊敏感建筑。	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)

(2) 排放标准

停车场场界噪声执行标准见表 1.5.1-3。

表 1.5.1-3 声环境影响排放标准表

标准号及名称	适用范围	标准等级及限制
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	停车场	2 类: 昼间 60dB(A)、夜间 50 dB(A)
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	建筑施工场界处	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)

1.5.2 振动环境

本工程沿线振动环境影响评价执行标准见表 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 工程振动环境影响评价执行标准

标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围	标准选取说明
《城市区域环境 振动标准》 (GB10070-88)	居民、文教区：昼间 70dB，夜 间 67dB	位于噪声功能区划“1类” 区内的敏感点	标准等级参照噪声 功能区类型确定。 科研党政机关、无 住校的学校、无住 院部的医院夜间不 对标。
	混合区、商业中心区：昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“2类”区 内的敏感点	
	交通干线道路两侧：昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“4a类” 区内的敏感点	

1.5.3 二次结构噪声

本工程沿线建筑物室内二次结构噪声限值参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)，具体执行标准详见表 1.5.3-1。

表 1.5.3-1 建筑物室内二次结构噪声限值[dB(A)]

环境要素	标准名称	区域	昼间	夜间
二次结构噪声	《城市轨道交通引起建筑物 振动与二次辐射噪声限值及 其测量方法标准》 (JGJ/T170-2009)	1	38	35
		2	41	38
		4	45	42

1.5.4 大气环境

本次评价大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，具体见表 1.5.4-1。

表 1.5.4-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/Nm ³)	标准来源
		二级	
PM ₁₀	年平均	0.070	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24 小时平均	0.150	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	0.06	
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	0.040	
	24 小时平均	0.080	
	1 小时平均	0.200	
PM _{2.5}	年平均	0.35	
	24 小时平均	0.75	

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/Nm ³)	标准来源
		二级	
氮氧化物 (NO _x)	年平均	0.050	
	24 小时平均	0.10	
	1 小时平均	0.250	
臭氧 (O ₃)	最大 8 小时均值	0.16	
	1 小时平均	0.2	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	0.004	
	1 小时平均	0.010	

1.5.5 地表水环境

本工程沿线涉及珍珠河、丁家山河、长江、夹江、中保北河。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29 号）和《省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复》（苏政复[2016]106 号），长江、夹江执行 II 类，其余河流水质参照执行 IV 类，具体见表 1.5.5-1。

本工程沿线车站和停车场生活污水排入桥北污水处理厂，集中处理后排入石头河，石头河水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准，具体见表 1.5.5-1。

表 1.5.5-1 地表水水环境质量标准（GB3838-2002）（单位：mg/L）

污染物	II 类	IV 类	V 类
pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
COD	15	≤30	≤40
BOD ₅	3	≤6	≤10
高锰酸盐指数	4	≤10	≤15
DO	6	≥3	≥2
氨氮	0.5	≤1.5	≤2
总磷	0.1	≤0.3	≤0.4
SS*	25	≤60	≤150
石油类	0.05	≤0.5	≤1.0
挥发酚	0.002	≤0.01	≤0.1
LAS	0.2	0.3	0.3

注：*参考《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

本工程 6 座车站污水及停车场污水均可纳入既有市政污水管网进入城市污水处理厂集中处理。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)中相关标准，具体标准值见表 1.5.5-2。

表 1.5.5-2 本工程污水排放拟采用的评价标准

标准号	标准名称	标准类别	主要污染物标准值 (mg/L)		适用范围
GB/T 31962-2015	《污水排入城镇下水道水质标准》	B 等级	SS	400	6 个车站、停车场
			COD	500	
			BOD ₅	350	
			动植物油	100	
			氨氮	45	
			总磷	8	
			石油类	15	
			LAS	20	

1.5.6地下水环境

地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017), 具体标准值见表 1.5.6-1。

表 1.5.6-1 地下水质量分类指标单位 (单位: mg/L)

序号	项目	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
1	pH	6.5~8.5			5.5~6.5, 8.5~9	<5.5, >9
2	耗氧量	≤1.0	≤2.0	≤3.0	≤10	>10
3	色度	≤5	≤5	≤15	≤25	>25
4	总硬度	≤150	≤300	≤450	≤650	>650
5	溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	>2000
6	氨氮	≤0.02	≤0.10	≤0.50	≤1.50	>1.50
7	氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
8	硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	>350
9	氟化物	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤2.0	>2.0
10	氰化物	≤0.001	≤0.01	≤0.05	≤0.1	>0.1
11	挥发酚	≤0.001	≤0.001	≤0.002	≤0.01	>0.01
12	铜	≤0.01	≤0.05	≤1.00	≤1.50	>1.50
13	铬(六价)	≤0.005	≤0.01	≤0.05	≤0.10	>0.10
14	镉	≤0.0001	≤0.001	≤0.005	≤0.01	>0.01
15	汞	≤0.0001	≤0.0001	≤0.001	≤0.002	>0.002
16	砷	≤0.001	≤0.001	≤0.01	≤0.05	>0.05
17	铅	≤0.005	≤0.005	≤0.01	≤0.10	>0.10
18	镍	≤0.002	≤0.002	≤0.02	≤0.10	>0.10
19	锌	≤0.05	≤0.5	≤1.00	≤5.00	>5.00
20	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
21	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
22	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
23	亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
24	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400

1.6 环境保护目标

本工程主要沿城市建成区和规划区的城市主干道行进，线路两侧分布有居民住宅、学校和部分河流等。根据现场调查结果，本工程声和大气环境、振动环境、水环境、生态环境敏感目标分布情况分别见下表。

1.6.1 声和大气环境保护目标

根据现场调查结果，本工程大气环境评价范围内无敏感点；声环境敏感目标分布情况分别见表 1.6.1-1。本项目声环境敏感目标涉及翠山路停车场及出入线和定向河北站，涉及敏感点 4 处。

1.6.2 振动环境保护目标

本工程沿线轨道中心线 50 米范围内，存在敏感点 16 处，大部分为住宅小区，其中在建敏感建筑 4 处。本项目振动环境保护目标见表 1.6.2-1。

表 1.6.1-1 声环境敏感目标一览表（1）

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	备注
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
1	江北新区	浦口中医肿瘤科专业诊所	定向河北站	活塞风亭	44.4	1~5	混	/	200 床位	医院	2	
				活塞风亭	57.9							
				排风亭	66.8							
				新风亭	80.8							
				冷却塔	28.3							

表 1.6.1-1 声环境敏感目标一览表（2）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		保护目标概况					声环境功能区	备注
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直	层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
1	江北新区	广西新村	出入线/停车场	地面	AK0+700	AK0+900	E	46	53.5	1-6	混	1990	约 10 户	住宅	2	
2		浦厂一村			/	/	E	82	0	1-7	混	1990	约 300 户	住宅	2	
3		浦厂二村			/	/	E	35	0	2-7	混/框架	1990~2005	约 250 户	住宅	2	

表 1.6.2-1 振动敏感保护目标一览表

编号	所在行政区	敏感目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位	与现有道路红线的距离（m）	相对距离（m）			保护目标概况					地质条件	所在声功能区	备注
							与左线水平距离	与右线水平距离	垂直	层数	结构	建设年代	建筑类型	使用功能			
1	江北新区	广西新村	停车场出入线	地上	TK0+620~CK0860 两侧	/	51.0	33.0	0	1-6	混	1990	III	住宅	中软土	2	
2		顶山南门棚户改造安置区	停车场出入线	地下	TK0+200~TK0+380 右侧	8	19.8	8.4	10.8	2~33	框架	/	II	住宅	中软土	2	在建
3		浦厂中学	停车场出入线	地下	TK0+240~TK0+360 左侧	34.8	34.1	44.1	10.4	4~5	框架	/	III	学校	软弱土	2	改建、无寄宿
4		临泉社区居民委员会	停车场出入线	地下	TK0+080~TK0+140 左侧	/	12.0	18.7	13.3	3~4	框架	/	III	办公	软弱土	1	
			设计起点~珍珠泉站	地下	CK0+840~CK0+900 右侧	/	26	6.7	14.7								
5		南京世辉照明有限公司宿舍	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK1+460~CK1+500 左侧	/	23.0	36.5	17.0	3	混	/	III	住宅	中硬土	2	
6		临泉村 浦口动物卫生监督所顶山分所	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK0+900~CK1+720 左侧	/	0	0	12.5	1~3	混/砖	/	IV	住宅	中硬土	1	
7		珍珠花苑	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK1+660~CK1+810 左侧	/	29.5	42.5	20.1	6	混	2003	III	住宅	中硬土	1	
8		世茂荣里	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK1+810~CK1+960 左侧	/	28.5	41.2	19.2	/	框架	/	II	住宅	中硬土	1	在建
9		浦口中医肿瘤科专业诊所	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK2+190~CK2+270 右侧	/	39.8	26.4	13.0	1~5	混	/	IV	医院	中硬土	1	有住院部
10		托马斯学校	定向河北站~浦珠路站	地下	CK2+900~CK3+200 左侧	/	28.6	42.6	16.1	3~13	框架	/	III	学校	软弱土	2	在建、有寄宿
11		南京国际健康城生命健康创新中心	浦珠路站~浦江路站	地下	CK3+350~CK3+600 左侧	/	42.4	56.4	15.6	6	框架	2017	III	医院	软弱土	2	有门诊住院
12	南京市公安局收容教育所	浦珠路站~浦江路站	地下	CK3+600~CK3+730 两侧	/	22.0	19.1	16.7	2	混	/	IV	办公	软弱土	2		
13	鼓楼区	银城宝船听涛	滨江站~龙江站	地下	CK10+320~CK10+440 左侧	31.5	14.8	26.0	25.3	6~7	框架	2005	III	住宅	软弱土	1/4a	
14	鼓楼区	宁工新寓	滨江站~龙江站	地下	CK10+490~设计终点左侧	5.7	8.2	19.1	21.3	7	混	2000	II	住宅	软弱土	1/4a	
15	鼓楼区	华保新寓	滨江站~龙江站	地下	CK10+400~CK10+480 右侧	22.5	60.3	49.1	21.3	16	框架	1999	II	住宅	软弱土	1/4a	
16	鼓楼区	高教新村/新世纪实验幼儿园/江苏教育报刊总社	滨江站~龙江站	地下	CK10+510~设计终点右侧	15.5	36.9	20.9	17.5	3~28	框架	1999	III	住宅	软弱土	1/4a	

注：高差栏中“高差”系指测点地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。

1.6.3 地表水环境保护目标

根据工程线位走向及现场调查，线路沿线涉及地表水体见下表。本工程涉及江北新区区域的污水接管至桥北污水处理厂，集中处理后排入石头河。涉及鼓楼区、江心洲的污水接管至江心洲污水处理厂，集中处理后排入长江。

表 1.6.3-1 地表水环境敏感目标一览表

水体名称	所在区段	线路里程位置	与线路的位置关系	线路敷设方式及埋深	水体功能	备注
丁家山河	设计起点~珍珠泉站	CK1+800~CK1+900	下穿 12m	地下埋深 13.4m	参照 IV 类	无功能区划
珍珠河	定向河北站~浦珠路站	CK3+800~CK3+900	下穿 30m	地下埋深 10.6m	参照 IV 类	无功能区划
长江/夹江	滨江站~龙江站	CK7+000~CK10+200	下穿 2625m	地下埋深 11.2m	II 类	/
中保北河	滨江站~龙江站	CK10+400~CK10+500	下穿 10m	地下埋深 15.4m	参照 IV 类	无功能区划
石头河	/	/	接管污水厂尾水纳污河流	/	参照 IV 类	桥北污水处理厂纳污河流
夹江饮用水水源保护区	滨江站~龙江站	CK6+900~CK7+600	下穿二级保护区 670m	地下埋深 11.2m	II 类	饮用水源保护区
江浦一浦口饮用水水源保护区	滨江站~龙江站	CK9+600~CK10+300	下穿二级保护区 613m	地下埋深 15.5m	II 类	

1.6.4 生态环境保护目标

对照《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2 号）、《农业部办公厅关于公布阜平中华鳖等 63 处国家级水产种质资源保护区的面积范围和功能分区的通知》（农办渔[2009]34 号）、《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）、《市政府关于印发南京市生态红线区域保护规划的通知》（宁政发[2014]74 号，《江苏南京长江江豚自然保护区总体规划（2014~2023 年）》、以及《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），本工程涉及生态敏感区见下表。

表 1.6.4-1 生态环境敏感区与本工程关系

序号	生态敏感区名称	对应文件	与线路相对关系	
			线路相关路段	位置关系
1	夹江饮用水水源保护区	《江苏省生态红线区域保护规划》	滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）670m
2	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）613m
1	夹江饮用水水源保护区	《南京市生态红线区域保护规划》	滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）670m
2	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站~龙江站	下穿二级管控区（二级保护区）613m
3	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区		滨江站~龙江站	下穿一级管控区（核心区）450m，下穿二级管控区（实验区）1638m
1	夹江饮用水水源保护区	《江苏省国家级生态保护红线规划》	滨江站-龙江站	下穿二级保护区 670m
2	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站-龙江站	下穿二级保护区 613m
3	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区		滨江站-龙江站	下穿核心区 450m
4	南京长江江豚省级自然保护区		滨江站-龙江站	下穿缓冲区和实验区 1638m
1	夹江饮用水水源地保护区	苏政复[2009]2 号	滨江站-龙江站	下穿二级保护区 670m
2	江浦、浦口饮用水水源地保护区		滨江站-龙江站	下穿二级保护区 613m
3	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区	农办渔[2009]34 号	滨江站-龙江站	下穿核心区 450m，下穿实验区 1638m
4	南京长江江豚省级自然保护区	苏政复[2014]98 号	滨江站-龙江站	下穿缓冲区和实验区 1638m

1.6.5 文物保护目标

根据工程线位走向及现场调查，本工程涉及环境风貌保护区和历史地段的保护-历史风貌区、龙江船厂遗址等。

表 1.6.5-1 工程沿线文物与线路的位置关系

保护类别		名称	相关线路段	铺设方式	相对线路方位
环境风貌保护区	历史文化名城保护区	老山-珍珠泉环境风貌保护区	停车场	地上	相距约 18 米
历史地段的保护-历史风貌区		铺镇机厂	停车场出入线	地下	下穿约 106 米，地上约 99 米，地面占地约 5281m ² ，与实体建筑最近距离为 203 米
		龙虎巷	停车场	地上	相距约 79.5 米
文物古迹	全国文保单位	龙江船厂遗址	滨江站~龙江站	地下	与建控地带距离 53.2m
	省级文物保护单位	浦镇车辆厂英式建筑	停车场出入线	地下	与建控地带距离 59.3m

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 一期工程概况

南京地铁 4 号线一期工程起点位于龙江站，终点位于仙林湖站，线路正线全长 33.8km，其中地下线 32.3km，高架线 1.5km；全线车站 18 座，配套青龙车辆基地和灵山控制中心，设王家湾主变电所、灵山主变电所 2 座主变电所。2011 年 8 月，原环境保护部以环审[2011]235 号文对一期工程予以了批复。工程于 2012 年 12 月开工建设，工程于 2017 年 1 月开通试运营。

2.1.2 项目名称及建设性质

项目名称：南京地铁 4 号线二期工程

建设性质：新建

工程总投资：约 88.10 亿元。

建设单位：南京江北新区枢纽经济发展有限公司

建设时间：工程计划总工期约 60 个月。

2.1.3 工程内容及建设规模

（1）工程建设内容

工程线路长约 10.0km，全部为地下线，设车站 6 座，平均站间距 1.669km，最大站间距滨江站～龙江站为 4964.6m，最小站间距浦江站～中央商务区站为 713.1m，新建翠山路停车场。车辆采用 B 型车、6 辆编组，设计时速采用 100km/h。

（2）工程依托情况

本工程主变依托南京地铁 11 号线一期工程浦江主变电所，浦江主变电所不属于本次评价内容。列车大架修依托青龙车辆基地，控制中心利用既有灵山控制中心，青龙车辆基地和灵山控制中心均在一期工程中已建成。



图 2.1.3-1 线路走向图

2.1.4 运营方案

（1）运行时间

列车运营时间安排为早 6:00 至 23:00，共运营 17 小时。其余时间用于设备维护和检修。

（2）运行交路

本工程运营后，4 号线全线的行车运行交路情况如下图所示。

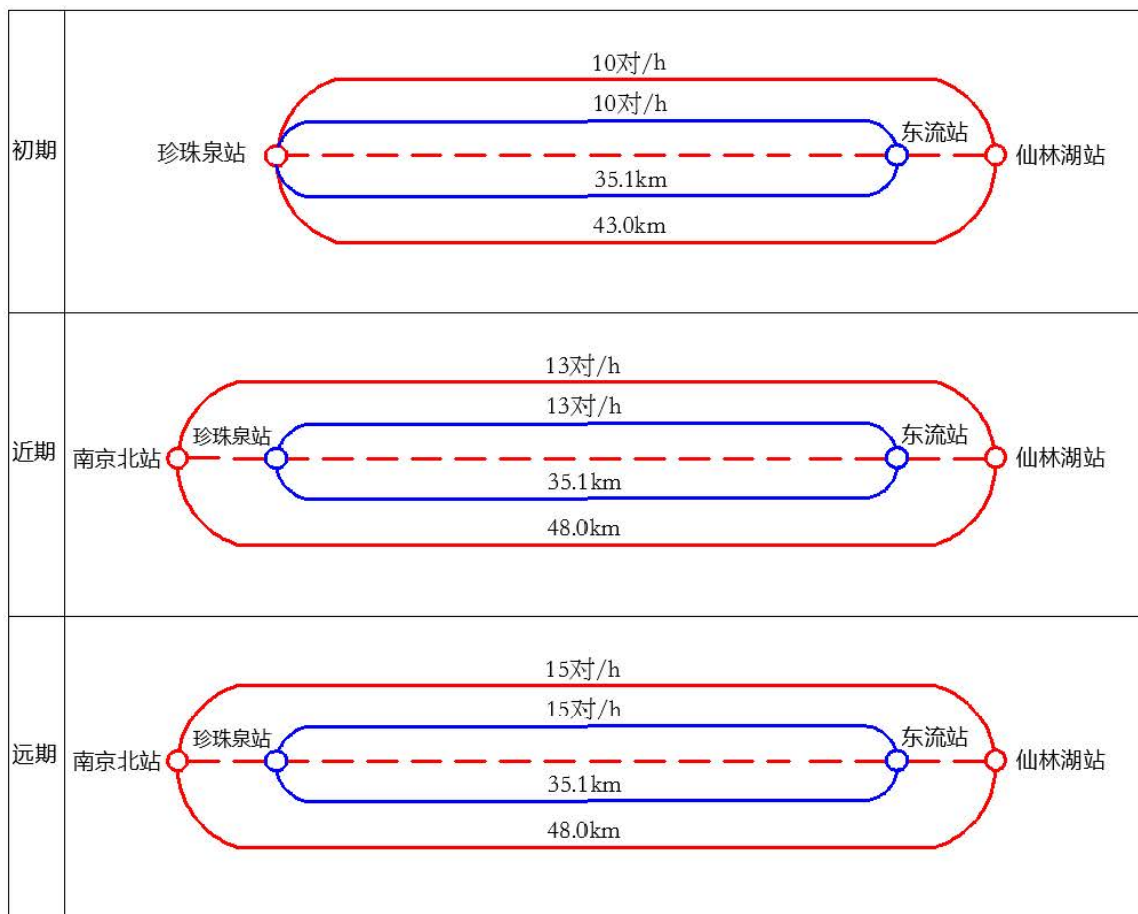


图 2.1.4-1 列车运行交路图

(3) 全日行车计划

全线各年限列车运行计划如下表。

表 2.1.4-1 全线小时行车计划表

时间段	初期 (2026 年)		近期 (2033 年)		远期 (2048 年)	
	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
6: 00~7: 00	8		10		12	
7: 00~8: 00	10	10	13	13	15	15
8: 00~9: 00	10	10	13	13	15	15
9: 00~10: 00	8		10		12	
10: 00~11: 00	8		10		12	
11: 00~12: 00	8		10		12	
12: 00~13: 00	8		10		12	
13: 00~14: 00	8		10		12	
14: 00~15: 00	8		10		12	
15: 00~16: 00	8		10		12	
16: 00~17: 00	8		10		12	
17: 00~18: 00	10	10	13	13	15	15

时间段	初期（2026年）		近期（2033年）		远期（2048年）	
	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
18:00~19:00	10	10	13	13	15	15
19:00~20:00	8		10		12	
20:00~21:00	8		9		10	
21:00~22:00	8		9		10	
22:00~23:00	6		7		8	
合计	182		229		268	

（4）系统运营指标

全线系统运营指标见表 2.1.4-2。

表 2.1.4-2 全线系统运营指标

建设年限 项目		初期		近期		远期	
		2026 年		2033 年		2048 年	
运营线范围及里程（km）		珍珠泉站~仙林湖站（43.8km）		南京北站~仙林湖站（48.8km）			
高峰小时最大断面（人次/h）		21446		30597		36436	
运行交路	大交路（km）	珍珠泉站-仙林湖站		南京北站-仙林湖站		南京北站-仙林湖站	
		43.8		48.8		48.8	
	小交路（km）	珍珠泉站-东流站		珍珠泉站-东流站		珍珠泉站-东流站	
		36.0		36.0		36.0	
列车编组及定员		B6/1460 人					
旅行速度（km/h）	大交路	38		40		40	
	小交路	38		40		40	
高峰小时开行列车对数	大交路（对/h）	20	10	24	12	30	15
	小交路（对/h）		10		12		15
最小行车间隔（min）		3.0		2.5		2.0	
系统设计最大运能（人次/h）		29200		37960		43800	
运能余量（%）		26.6		18.3		17.3	
全线运用车	大交路运用车（列）	44	24	58	34	67	39
	小交路运用车（列）		20		24		28
配属车（列/辆）		53		70		81	

2.1.5 线路工程

（1）最小曲线半径

正线：一般情况 700m，困难情况 350m

出入线：一般情况 200m，困难情况 150m

（2）最大纵坡

正线的最大坡度不宜大于 30‰，联络线、出入线的最大坡度不宜大于 35‰。地下区间线路的最小坡度不宜小于 3‰。

2.1.6 轨道工程

（1）钢轨

正线、配线推荐采用 60kg/m 钢轨。轨距：1435mm。60kg/m 钢轨采用 U75V 钢轨。钢轨定尺长度均采用 25m。

（2）扣件

采用弹条 II 型分开式扣件。

（3）轨枕

正线及配线整体道床推荐采用施工简便、精度易保证的预应力混凝土长枕。出入线敞开段采用碎石道床结构，配设新 II 型预应力混凝土枕。

（4）道床

本工程地下线采用长枕式整体道床。出入线敞开段采用碎石道床。

（5）道岔

正线、配线 9 号道岔采用型号 2。

2.1.7 车辆工程

（1）车辆选型：本工程车辆型式与 4 号线线一期工程 B 型车保持一致，本工程车辆采用 B 型车。

（2）外形尺寸

车辆长度：19520mm（带司机室的头车可适当加长）

车体长度：19000mm

车体宽度：2800mm

车体高度：3810mm

（3）列车最高运行速度：初期、近期、远期最高运行速度：100km/h；

（4）列车编组：初、近期、远期均为 6 辆编组。

2.1.8 车站建筑

本工程共设6座车站，大部分均为地下岛式站，各车站设置情况详见表2.1.8-1。

表 2.1.8-1 南京地铁4号线二期工程车站简表

车站编号	车站名	中心里程	站台型式	配线设置	附属设施配置
1	珍珠泉站	AK1+142.000	地下二层岛式	出入场线、折返线	2组风亭、1个冷却塔、3个出入口
2	定向河北站	AK2+436.15	地下二层岛式	无配线	2组风亭、1个冷却塔、3个出入口
3	浦珠路站	AK3+281.15	地下二层岛式	无配线	2组风亭、1个冷却塔、4个出入口
4	浦江站	AK4+591.450	地下二层岛式	无配线	2组风亭、1个冷却塔、4个出入口
5	中央商务区站	AK5+304.599	地下四层岛式（地下一～二层为江北地下空间开发）	站后单渡线	2组风亭、1个冷却塔、2个出入口
6	滨江站	AK6+187.447	地下六层侧式（车站位于地下四～六层，地下一～三层为江北地下空间开发）	无配线	2组风亭、1个冷却塔、3个出入口

2.1.9 通风与空调

根据南京的气候条件，本工程地下车站采用空调系统，拟采用全封闭站台门系统。

通风空调系统包括区间隧道活塞/机械通风系统（兼隧道防排烟系统）、车站轨行区域排热兼排烟系统、车站公共区通风空调系统（兼排烟，简称大系统）、车站设备管理用房通风空调系统（兼排烟，简称小系统）和空调冷冻水系统及备用冷源。

2.1.10 车辆段与停车场

南京地铁4号线工程共设车辆段和停车场各一座，分别为青龙车辆段和翠山路停车场，其中青龙车辆段在4号线一期工程中建设且已开通运营；翠山路停车场在二期工程中建设。翠山路停车场位于沿山大道以南，浦厂铁路以东，浦厂一村、二村以西，厂西新村以北地块。地块内有两处山丘，若干小水塘，现状标高约12.8m～37.3m，原有民房已拆迁。本选址整体位于老山南侧，规划为城市轨道交通用地及街旁绿地等。停车场占地面积21.5公顷，预留用地7.6公顷。

功能定位：承担4号线部分配属车辆的双周三月检、列检、临修、停放、运用、整备等工作。

翠山路停车场设有运用库（停车列检库、双周三月检库、临修库、工程车库兼材料库、辅跨）、洗车库、综合楼（含维修工区、食堂、公寓）、公安用房、牵引降压混合变电所、污水处理站等辅助生产生活房屋。

停车场出入场线布置：停车场出入线从珍珠泉站接轨，设2条出入场线。出入场线在场外全部为地下线，接近出入场线终点处出地面，洞口位于停车场外，出入线桩号为Tk0+600。

2.1.11 设计客流量

南京地铁4号线各特征年客流总体指标见表2.1.11-1。

表 2.1.11-1 4号线全线客流预测结果表

年限		线路长度	高峰单向	客流量	周转量	客流强度	平均乘距
		公里	万人次	万人次	公里·万人次	万人次/公里	公里/乘次
初期	全线	43.8	2.14	49.72	630.45	1.12	12.68
	二期工程	10	1.36	20.45	274.44	2.16	13.42
近期	全线	48.8	3.10	84.34	1047.50	1.65	12.42
	二期工程	10	2.25	35.34	466.84	3.74	13.21
远期	全线	48.8	3.64	102.38	1229.58	2.01	12.01
	二期工程	10	2.47	42.08	536.10	4.45	12.74

2.1.12 施工介绍和施工量统计

2.1.12.1 施工方法

本次工程车站及区间的施工主要采用明挖法、盾构法等几种施工工法。

（1）车站

工程共设车站6座，全部为地下站。车站工作主要选择明挖法进行施工。

表 2.1.12-1 车站施工方法及围护结构形式

序号	车站名	轨面埋深	站台型式	施工方法
1	珍珠泉站	13.5m	地下二层岛式	明挖顺作
2	定向河北站	13.2m	地下二层岛式	明挖顺作
3	浦珠路站	16.72m	地下二层岛式	明挖顺作
4	浦江站	14.5m	地下二层岛式	明挖顺作
5	中央商务区站	26.61m	地下四层岛式	明挖顺作
6	滨江站	41.15 m	地下六层侧式	半顺半逆

(2) 区间隧道

工程共有 7 个区间，大部分采用盾构法施工。联络线区间采用明挖法。

表 2.1.12-2 区间情况及施工工法统计表

序号	区间名称	线别	长度（m）	工法	结构类型	联络通道（个）	区间隧道中心最小距离（m）
1	出入场线	右线	668.409	盾构	圆形	/	8
		左线	663.685				
		右线	127.000	明挖	矩形	设雨水泵房一座	
		左线	121.571				
		右线	75.000		U 型（敞开段）		
		左线	75.000				
2	珍珠泉站～定向河北站	右线	810.020	盾构	圆形	1	13
		左线	807.828				
3	定向河北站～浦珠路站	右线	690.323	盾构	圆形	1	14.4
		左线	666.638				
4	浦珠路站～浦江站	右线	1030.287	盾构	圆形	1	14
		左线	1030.287				
5	浦江站～中央商务区站	右线	516.410	盾构	圆形	0	14
		左线	516.436				
6	中央商务区站～滨江站	右线	588.896	明挖	明挖矩形	0	5.2
		左线	588.897				
7	滨江站～龙江站	右线	3097.49	盾构	圆形	3 座废水泵房	10
		左线	3097.56				
		右线	1193.202	盾构	2 圆形	1	
		左线	1180.512				

2.1.12.2 工程土石方、征地及拆迁范围

(1) 土石方

本工程土石方数量较大，主要为地下车站、区间隧道的建设，工程挖方合计 425.07 万 m^3 ，工程弃渣量为 288.99 万 m^3 。填方全部外购，土石方平衡详见下表。

表 2.1.12-3 工程土石方平衡表 (万方)

项目名称	挖方	填方	利用方	弃方
珍珠泉站	16.3	2.76	0	16.3
定向河北站	7.63	2.03	0	7.63
浦珠路站	14.14	2.91	0	14.14
浦江站	10.61	2.43	0	10.61
中央商务区站	34.81	2.61	0	34.81
滨江站	58.7	2.91	0	58.7
江心洲中间风井	24.58	1.89	0.3	24.28
车站小计	166.77	17.54	0.3	166.47
翠山路停车场出入场线	19	4.18	4.18	14.82
珍珠泉站~定向河北站区间	7.61	0	0	7.61
定向河北站~浦珠路站区间	4.89	0	0	4.89
浦珠路站~浦江站区间	7.83	0	0	7.83
浦江站~中央商务区站区间	3.47	0	0	3.47
中央商务区站~滨江站区间	9.52	2.46	0	9.52
滨江站~江心洲中间风井区间	33.56	0	0	33.56
江心洲中间风井~龙江站区间	7.92	0	0	7.92
区间小计	93.8	6.64	4.48	89.62
翠山路停车场	164.5	1.6	131.6	32.9
合计	425.07	25.78	136.08	288.99

(2) 工程占地

本工程占地主要为停车场、地下车站出入口、风亭及冷却塔的永久占地,车站施工、区间隧道修筑的临时占用土地,分别在珍珠泉站、定向河北站、浦江站和江心洲中间风井设置临时施工营地,详见章节 9.3.6。具体工程占用土地情况详见表 2.1.12-4。

表 2.1.12-4 工程占地类型表 (m²)

类型	建设内容	建设用地	绿化用地	道路	农田	其他	合计
永久占地	珍珠泉站	3705	525	0	0	0	4230
	定向河北站	3022	872	0	0	0	3894
	浦珠路站	2954	1451	0	0	0	4405
	浦江站	1875	1678	0	0	0	3553
	中央商务区站	2561	0	0	0	0	2561
	滨江站	5683	0	0	0	0	5683
	江心洲中间风井	2715	0	0	0	0	2715
	翠山路停车场出入场线	3090	0	0	0	0	3090

类型	建设内容	建设用地	绿化用地	道路	农田	其他	合计
	翠山路停车场	196938	0	0	17500	0	184000
	合计	222543	4526	0	17500	0	244569
临时占地	珍珠泉站	3705	0	1200	0	22029	26934
	定向河北站	3022	0	1500	0	9778	14300
	浦珠路站	2954	0	6486	0	8260	17700
	浦江站	1875	0	6373	0	12152	20400
	江心洲中间风井	0	0	3210	0	10036	13246
	合计	11556	0	18769	0	62255	92580

(3) 拆迁

根据工程可研，本工程涉及建筑拆迁主要为翠山路停车场和珍珠泉站，具体拆迁情况见下表所示。

表 2.1.12-5 工程沿线拆迁面积表 (m²)

序号	车站/区间	房屋拆迁 (m ²)				合计
		城市住宅	农村房屋	商铺	厂房	
1	珍珠泉车站	0	0	0	4010	4010
2	翠山路停车场	0	32992	0	20741	53733
3	出入场线	0	0	2118	1619	3737
合计						61480

2.1.13 施工组织

南京地铁4号线二期建设总工期约60个月。4号线二期设计初期2026年、近期2033年、远期2048年。

2.2 工程分析

2.2.1 环境影响要素识别和评价因子筛选

(1) 环境要素识别

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见表2.2.1-1。

表 2.2.1-1 工程环境影响要素综合识别

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目							单一影响程度判定
			噪声	振动	废水	废气	弃土固废	生态环境	社会环境	
施工期	施工准备阶段	征地						-2	-3	-3
		拆迁								

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目						单一影响程度判定	
			噪声	振动	废水	废气	弃土固废	生态环境		社会环境
		树木伐移绿地占用						-2		-2
		道路破碎	-2	-2						-2
		运输	-2			-2				-2
	车站、地下区间施工	基础开挖	-3	-3				-3		-3
		连续墙维护、混凝土浇筑			-2					-2
		地下施工			-2		-2			-2
		钻孔、打桩	-3	-3						-3
		运输	-3			-2				-3
	综合影响程度判定		-3	-3	-2	-2	-2	-3	-3	/
运营期	列车运行	地下线路		-3				-1		-3
	车站运营	乘客与职工活动			-2		-2			-2
	地面设施、设备	风亭、冷却塔（空调期）	-2			-1				-2
	列车检修	停车场	-1		-2	-1	-1			-1
综合影响程度判定		-3	-3	-2	-2	-2	-1	-1	/	

注：“-1”，较小影响；“-2”一般影响；“-3”，较大影响。

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和评价结果，南京地铁4号线二期工程对环境产生的污染影响表现为以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（废水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响表现为以城市生态环境的影响（居民出行、征地、土地利用等）为主，以城市自然生态环境影响（城市绿地等）为辅。

从本工程影响空间概念上可分为地下线路、风亭及冷却塔、场段等；从影响时间序列上可分为施工期和运营期。

（2）评价因子筛选

根据本工程建设和运营特点，通过对工程环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本工程各环境要素评价影响评价因子见表2.2.1-2。

表 2.2.1-2 工程环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声环境	/	/	昼、夜间等效A声级	dB(A)
	振动环境	/	/	铅垂向Z振级	dB
	地表水环境	/	/	COD、SS、石油类等	mg/L
	固体废物	/	/	施工建筑垃圾、施工人员生活垃圾、施工泥浆	/
运营期	声环境	等效A声级, L_{Aeq}	dB(A)	等效A声级, L_{Aeq}	dB(A)

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
营期	振动环境	铅垂向Z振级, VL_{Z10}	dB	铅垂向Z振级, VL_{Zmax} ; 室内二次结构噪声 $L_{Aeq,Tp}$	dB; dB(A)
	地表水环境	水温、pH、COD、BOD ₅ 、溶解氧、石油类、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	mg/L (pH除外)	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、LAS	mg/L
	地下水环境	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物	mg/L (pH除外)	石油类	mg/L
	大气环境	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、NO ₂	mg/m ³	风亭异味、停车场食堂油烟等	/
	生态环境	水生生物调查及水域生态环境调查	/	/	/
	固体废物	/	/	车站生活垃圾、停车场固体废物	

2.2.2 工程环境影响特征与污染源分析

2.2.2.1 施工期环境影响

(1) 施工期环境影响识别

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

施工期环境影响见图 2.2.2-1。

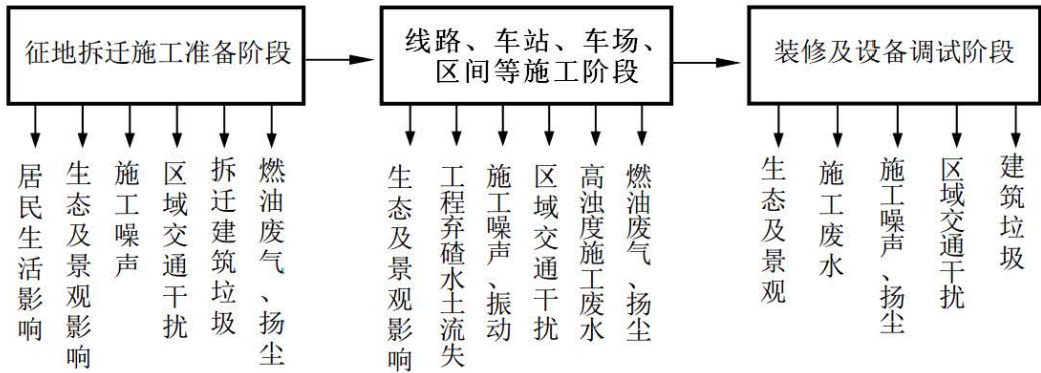


图 2.2.2-1 工程施工期环境影响分析示意图

(2) 施工噪声

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《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），施工期施工期常见施工设备噪声源的声压级汇于表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 常见施工噪声源设备不同距离的声压级单位：dB(A)

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

(3) 施工振动

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见表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 主要施工机械设备的振动源强参考振级

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离（m）	参考振级（dB）
土方阶段	挖掘机	5	82-84
	推土机	5	83

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	参考振级 (dB)
	压路机	5	86
	重型运输车	5	80-82
	盾构机	10	80~85
基础阶段	打桩机	5	104-106
	振动夯锤	5	100
	风锤	5	88-92
	空压机	5	84-85
结构阶段	钻孔机	5	63
	混凝土搅拌机	5	80-82

(4) 施工废水

本工程施工期水污染源主要来自施工作业生产的施工污水、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。

施工污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。

根据对地铁工程施工污水排放情况的调查，单个施工点泥浆水排放量平均约为 $40\sim 50\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS，施工点周边设置泥浆池，经干化后外运弃土场；施工冲洗废水排放量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、石油类等，经沉淀及循环利用后排入市政污水管网；设备冷却及洗涤水排放量约 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、石油类等，排入市政污水管网；生活污水约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、动植物油等，排入市政污水管网。

根据南京地铁建设经验和本工程计划工期，估算本工程施工高峰期最大废水排放量，详见表 2.2.2-3。

表 2.2.2-3 本工程施工高峰期最大废水产生及排放情况

废水名称	水量 (m³/d)	污染物产生状况			处理 方式	污染物排放情况			
		名称	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)		水量 (m³/d)	污染物	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)
生活污水	32	COD _{Cr}	300	9.6	化粪池	354	COD _{Cr}	/	13.44
		SS	80	2.56			石油类	/	0.36
		动植物油	20	0.64			SS	/	28.84
设备冷却排水	32	COD _{Cr}	20	0.64	沉淀		动植物油	/	0.64
		石油类	5	0.16					
		SS	15	0.48					
施工场地 冲洗排水	40	COD _{Cr}	80	3.2					
		石油类	5	0.2					
		SS	200	8					
施工泥浆水	250	SS	1000	250	沉淀				

(5) 废气及扬尘

根据城市轨道交通的施工情况调查分析,本项目施工期间的大气环境污染源主要为:

①粉尘及颗粒物。施工过程中的开挖、回填及沙土装卸产生的施工扬尘,车辆运输过程中引起的二次扬尘等。

②机动车尾气及沥青烟气。如运输车辆、柴油发电机等机械排放的含氮氧化物、一氧化碳、碳氢化合物等污染物的废气,柏油路面摊铺会产生沥青烟气。

③有机废气。具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气体,如油漆、沥青蒸发所产生的大气污染,主要污染物为挥发性有机物。

(6) 施工期固废

本工程施工期固体废物分析结果见表 2.2.2-4。

表 2.2.2-4 本项目施工期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性(危险废物、一般工业固体废物或待鉴别)	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量
1	建筑垃圾	一般固废	土建、拆迁	固	废弃土方、建筑垃圾	——	——	——	——	3171035t
2	生活垃圾	一般固废	日常生活	固	生活垃圾	——	——	——	——	27.38t/a

2.2.2.2 运营期环境影响

(1) 运营期环境影响识别

运营期环境影响主要表现为工程运营后产生的振动、噪声、废水、废气、固体废物等；地下车站、区间隧道、停车场对地下水环境的影响；地面构筑物对城市生态环境及城市景观影响；其正面影响主要表现为区域交通改善和经济发展区的交通连接对城市社会经济环境影响。

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

运营期环境影响见图 2.2-2-2。

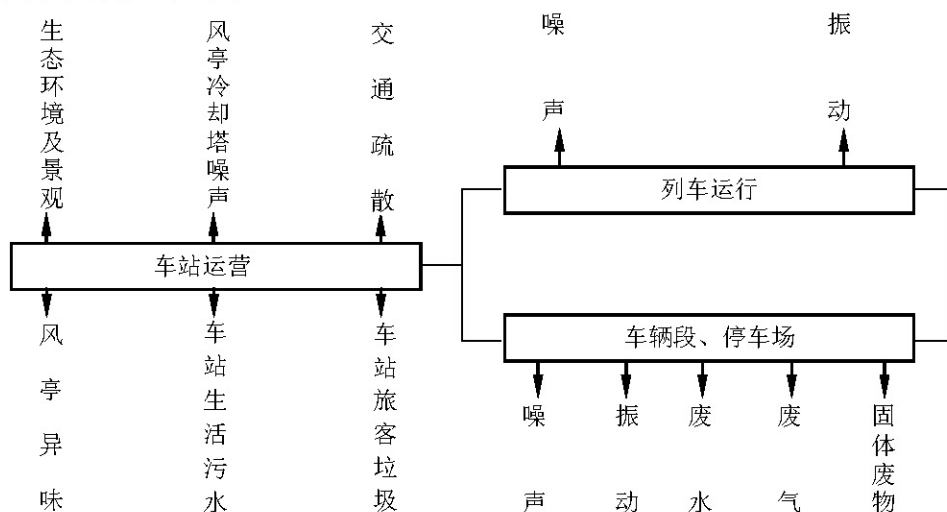


图 2.2.2-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

(2) 运营期噪声源

依据本工程组成内容，结合既有轨道交通噪声源研究和调查成果，本工程运营期噪声源主要由以下两方面构成：

①列车运行噪声源强

本次对4号线一期工程青龙车辆基地的出入线段列车的噪声进行了监测。

表 2.2.2-5 列车运行噪声源强

线路类型	测点位置	A 声级 (dBA)	相关条件	备注
地面线路	距轨道中心线 7.5m, 距轨顶面 3.5m	68.6dB(A)	V=18km/h, 地面线路, 碎石道床	4 号线一期青龙山车辆段出入线监测结果

因此, 停车场出入线列车噪声源强为: B 型车 6 辆编组, 68.6dB(A), 车速 18km/h。

②环控系统噪声源强

对外界产生噪声影响的环控系统主要有地面风井、冷却塔。风亭噪声对环境的影响较小, 单纯风亭噪声中, 排风亭和活塞风亭的影响相对较大, 新风亭噪声影响较小。冷却塔一般仅在 6~9 月的空调期内开启, 非空调期内冷却塔噪声对外环境影响相对较小。

参考《宁天城际轨道交通一期工程环境影响报告书》以及环保验收报告(风亭预装 3m 长消声器), 并结合本工程实际情况, 确定本次评价环控系统的噪声源强如下所示:

活塞风亭: 声源距离 4.5m 处为 57.7dB (A) (安装 3m 长的消声器);

排风亭: 声源距离 4.0m 处为 57.6dB (A) (安装 3m 长的消声器);

新风亭: 声源距离 4.0m 处为 45.8dB (A) (安装 3m 长的消声器);

超低噪声冷却塔: 本次对 4 号线一期工程灵山站的超低噪声冷却塔噪声源强进行了监测, 监测结果见下表 2.2.2-6。

表 2.2.2-6 冷却塔噪声源强

冷却塔型号	监测日期	测点位置	A 声级 (dBA)	背景噪声 (dBA)
SFB-200L-C1 (风机直径 2.36m, 水量 200m ³ /h)	2019.4.2	距塔体 5.5m、地面 1.5m 高处	53.4	42.7
		距排风口 2.4m、45° 角处	61.7	

根据《宁天城际轨道交通一期工程竣工环境保护验收调查报告》调查对泰冯路站、凤凰山公园站风亭(安装 3m 消声器)噪声进行了监测, 其监测结果如下:

表 2.2.2-7 风亭噪声监测结果

监测点位置	监测日期	监测时间	噪声监测值	背景噪声值	噪声贡献值
泰冯路站	8 月 19 日	09: 30	56.4	53.0	53.7
	8 月 20 日	10: 00	57.8	54.3	55.2
凤凰山公园站	8 月 19 日	11: 00	57.7	53.4	55.7
	8 月 20 日	10: 00	58.6	54.0	56.8

注: 风亭、冷却塔监测点均位于风亭边界处。

根据《宁天城际轨道交通一期工程竣工环境保护验收调查报告》监测结果显示，风亭的噪声贡献值在 53.0-54.3dB (A)。

类比上海地铁 6 号线实测数据，其风亭监测结果如下：

表 2.2.2-8 风亭监测结果

噪声类别	风亭当量距离 (m)	A 声级 (dB (A))	备注
活塞/机械风亭	4	57.7	测点位于风亭当量距离处
排风亭	4	57.6	
新风亭	4	45.8	

注：上述风亭均已安装 3m 长消声器。

根据监测结果显示，安装 3m 消声器后的上海地铁 6 号线活塞/机械风亭的噪声贡献值为 57.7dB (A)，排风亭噪声贡献值为 57.6dB (A)，新风亭噪声贡献值为 45.8dB (A)。

根据《宁天城际轨道交通一期工程竣工环境保护验收调查报告》、上海地铁 6 号线风亭的实际监测数据及 4 号线一期工程冷却塔的实际监测数据，本次预测选取的风亭、冷却塔的噪声源强能够符合实际情况。

③场段固定噪声源强

停车场内主要固定声源设备的源强见表 2.2.2-9。

表 2.2.2-9 场段内主要噪声源强表

声源名称	变电所 (变压器)	污水处理站 (水泵)	维修中心	联合 检修库	空压机	不落轮 镟车间	洗车库
距声源距离 (m)	1	5	3	3	1	1	5
声源源强 (dBA)	71	72	75	73	80	80	72
运转情况	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	不定期	不定期	昼夜

(3) 运营期振动源

地铁列车在轨道上运行时，由于轮轨间相互作用产生撞击振动、滑动振动和滚动振动，经轨枕、道床传递至隧道衬砌，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生影响。

本次对 4 号线一期工程运营期间轨道交通振动进行实测，确定本次评价地下线振动源强；本次源强监测列车速度为 72km/h，测量列车通过时段的 V_{LZ0max} ，监测时间为 16:20~18:10，取测量值的算术平均值为 78.8 dB，确定地下线路区段振动源强为单线隧道壁处的 V_{LZ0max} 为 78.8dB (B 型车，轴重 14t，列车速度 72km/h)。

本工程停车场出入线地面线振动类比北京地铁太平湖车辆段出入线（地面线）的振动监测源强：距轨道中心线距离 5m 处 $V_{L_{20max}}$ 为 79.5dB（B 型车，轴重 14t，列车速度 20km/h）。

（4）运营期水污染源

运营期污水主要来自沿线车站产生的生活污水，翠山路停车场的工作人员生活污水、车辆洗刷废水等。类比南京已经运行的地铁线路，每个车站产生生活污水量约 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

翠山路停车场初期、近期、远期定员分别为 302 人、388 人和 562 人。本次按远期最大人数核算场段污水排放量，其中生活污水量分别为 $57.32\text{m}^3/\text{d}$ （按用水量 $120\text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ ，产物系数 0.85 估算），经化粪池处理排入城市污水管网，污染物主要有 COD、SS、氨氮、总磷，翠山路停车场水平衡图见下图 2.2.2-3

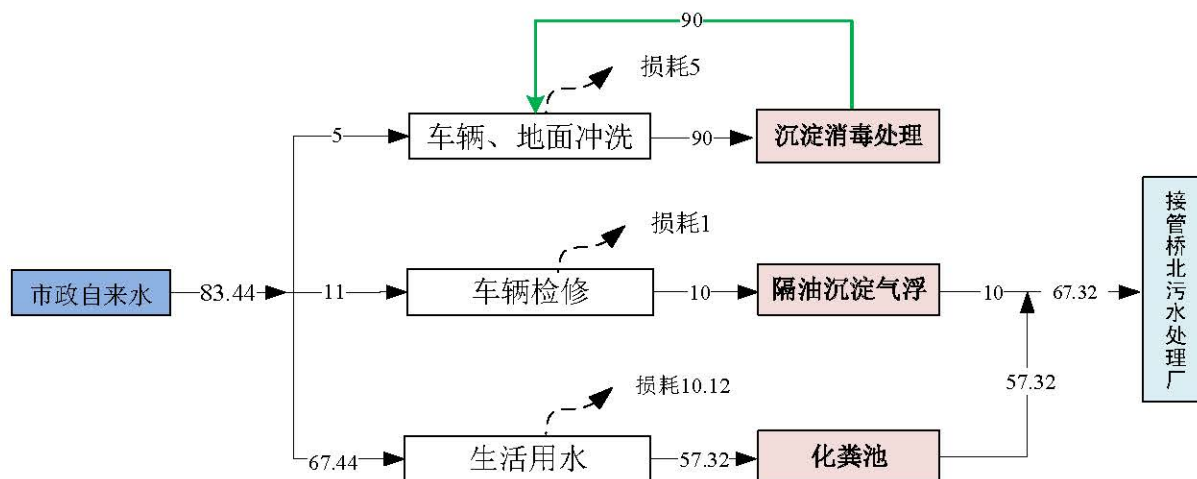


图 2.2.2-3 停车场水平衡图

本工程运营期污水排放具体情况详见表 2.2.2-10。

表 2.2.2-10 本工程运营期污水排放情况一览表

项目	污水类别		污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排水量	处理及排放 去向
沿线车站	生活污水		COD	400	8.76	350	7.67	60 m ³ /d 21900m ³ /a	经化粪池处理排入城市污水管网
			BOD ₅	200	4.38	150	3.29		
			SS	250	5.48	200	4.38		
			氨氮	25	0.55	25	0.55		
			TP	4	0.09	4	0.09		
停车场	生活污水		COD	400	8.37	350	7.32	57.32 m ³ /d 20921.8m ³ /a	经化粪池处理排入城市污水管网
			BOD ₅	200	4.18	150	3.14		
			SS	250	5.23	200	4.18		
			氨氮	25	0.52	25	0.52		
			TP	4	0.08	4	0.08		
	生产废水	检修等其他生产废水	SS	346	1.26	138	0.50	10 m ³ /d 3650m ³ /a	经隔油池预处理后排入城市污水管网
			COD	326	1.19	326	1.19		
			石油类	90	0.33	18	0.07		
		车辆、地面冲洗含油废水	SS	70	2.30	/	/	90m ³ /d 32850m ³ /a	调节、沉淀、消毒处理回用于洗车
			COD	300	9.86	/	/		
			石油类	23.1	0.76	/	/		
			LAS	16.8	0.55	/	/		
		合计	COD	/	28.17	/	16.18 (2.32)	127.32 m ³ /d 46471.8m ³ /a	接管城市污水管网
			BOD ₅	/	8.56	/	6.43 (0.46)		
			SS	/	14.27	/	9.06 (0.46)		
			氨氮	/	1.07	/	1.07 (0.23)		
			总磷	/	0.18	/	0.17 (0.02)		
			石油类	/	1.09	/	0.07 (0.05)		
			LAS	/	0.55	/	0 (0)		

注：废水合计排放量为接管量和外排环境量，其中括号内为外排环境量，括号外为接管量。

(5) 运营期大气污染源

本工程为地下线；车场不设置锅炉，热能采用热力管网或电能解决；列车采用电力动车组，无机车废气排放。因此，本项目运营期大气污染源只有车场食堂产生的油烟废气和车站风亭产生的排气异味等。

地下车站风亭排气可能产生一定的异味影响，运营初期风亭排气异味较大，主要与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，随着时间推移这部分气体将逐渐减少。

(6) 运营期固体废物

本项目运营后产生的固体废物主要分为车站和停车场生活垃圾。

①生活垃圾排放量

4号线二期工程初期定员暂按58人/公里测算，定员为580人。生活垃圾按0.3kg/人·日估算，营运初期生活垃圾产生量为63.51吨/年。停车场的工作人员初期定员为302人，生活垃圾按0.3kg/人·日估算，营运初期每年的生活垃圾产生量为33.07吨/年。

沿线客流预测日均客运发送初期为20.45万，近期35.34万，远期42.08万。各站生活垃圾主要来自旅客候车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是灰尘和纸屑。按25kg/万人次·日计算，运营期全线客运生活垃圾排放总量为初期186.61t/a、近期322.48t/a、远期383.98t/a。

综上，运营初期全线生活垃圾排放总量为283.19t/a。

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

②生产垃圾排放量

生产垃圾主要来自停车场车辆检修、保养、清洗和少量的机械加工等作业。生产垃圾主要包括废弃零部件、废油纱、废水处理含油污泥等。根据停车场的定位，不涉及大架修，其依托青龙车辆基地；类比已运营停车场情况，本工程运营期停车场生产垃圾的产生情况见表2.2.2-11。

生产垃圾主要包括废弃零部件、废蓄电池等。类比已运营线路情况，由于本工程的实施，停车场生产垃圾的产生情况见表2.2.2-11。

表 2.2.2-11 营运期生产垃圾产生情况表

序号	固废名称	属性	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性*	废物类别	废物代码	估算产生量 t/a
1	废油纱	危险废物	固态	矿物油	GB5085-2007	/	/	900-041-49*	0.8
2	废油	危险废物	液态	矿物油		T,I	HW08	900-214-08	0.5
3	含油污泥	危险废物	固/液	污泥		T,I	HW08	900-210-08	2.0
4	废蓄电池	危险废物	固	胶体铅酸蓄电池或镉镍碱性蓄电池		T	HW49	900-044-49	800 余节 (约 12t)
5	废弃零部件	一般固废	固	金属		/	/	/	30
合计		33.3t/a + 800 余节废蓄电池							

综上所述，本线各阶段环境影响分析汇总见下页表 2.2.2-12。

表 2.2.2-12 工程环境影响分析汇总表

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及影响方式
施工期	占地	车站	永久占地 244569m ²	永久改变土地使用性质
		施工场地、施工用地	临时占地约 92580m ²	临时改变土地使用性质
	土石方	车站、区间隧道	挖方约 425.07 万方，填方约 25.78 万方，利用方约 136.08 万方，弃方约 288.99 万方	运至指定地点处理防止水土流失
	噪声	施工机械、运输车辆	距离声源 10m 处 73~92dB	空间辐射传播
	振动	施工机械、运输车辆	距离振源 10m 处 63~85dB	地面传播
	水	施工场地	施工排水	市政排水管道或处理后外排
	气	施工场地、运输沿线	扬尘、TSP	直接排放
	固体废物	沿线车站、隧道开挖	弃渣量为 288.99 万 m ³	运至指定地点处理
营运期	噪声	车站风亭、冷却塔、列车运行	新风亭 45.8dB、排风亭 57.6dB、活塞风亭 57.7dB；距塔体当量距离，地面 1.5m 高处，66dB(A)；距排风口 1.5m，45° 角处，73.0dB(A)。停车场出入段线 68.6dB(A) (18km/h)	传播
	振动	列车运行	正线地下区间 78.8dB (72km/h)、车场出入线 79.5dB (20km/h)	地面传播
	水	车站、停车场生活污水	127.32 m ³ /d	市政排水管道或

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及影响方式
		水、停车场含油废水、地面及车辆冲洗水		处理后外排
	固体废物	车站、停车场	生活垃圾、生产垃圾	集中堆放、综合利用、委托有资质单位处置

(7) 污染物排放汇总

本项目污染物“三本帐”核算情况见表 2.2.2-13。

表 2.2.2-13 本项目污染物“三本帐”核算表 (t/a)

种类	污染物名称	产生量	削减量	接管考核量	排入外环境量
废水	水量	79321.8	32850	46471.8	46471.8
	COD	28.17	11.99	16.18	2.32
	BOD ₅	8.56	2.13	6.43	0.46
	SS	14.27	5.21	9.06	0.46
	氨氮	1.07	0	1.07	0.23
	总磷	0.18	0.01	0.17	0.02
	石油类	1.09	1.02	0.07	0.05
	LAS	0.55	0.55	0	0.00
固废	废油纱	0.8	0.8	0	0
	废油	0.5	0.5	0	0
	含油污泥	2.0	2.0	0	0
	废蓄电池	800 余节 (约 12t)	800 余节 (约 12t)	0	0
	废弃零部件	30	30	0	0
	生活垃圾	283.19	283.19	0	0

3 工程影响区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

南京地处长江下游，江苏省西南部，位于北纬 $31^{\circ}14' \sim 32^{\circ}36'$ ，东经 $118^{\circ}22' \sim 119^{\circ}14'$ 。南京东距长江入海口约 300 公里，西为皖南丘陵区，北有江淮大平原作屏障，南有太湖水网地区作后盾。长江由西南向东北流贯南京市中部，全市分为江南和江北两部分，主城区位于江南。南京是长江三角洲西部的枢纽城市，具有沿江、近海的优势，由高速公路、沪宁铁路与上海相连，具有完善的现代化交通体系。

南京地铁 4 号线二期工程起于江北珍珠泉站，终点设于一期线起点龙江站。线路全长 10.0km，全部是地下线。

3.1.1 地形、地貌

南京市地貌类型较为复杂，既有地质构造作用主导形成的构造剥蚀残丘，又有因基准面抬升遭侵蚀而形成的堆积侵蚀波状平原，其间岗地与岗间洼地相间分布，还有因长江、秦淮河等堆积作用形成的河流堆积平原，不同类型地貌单元的地质环境条件差异较为明显。

根据野外调查及已有资料分析，本线可划分为长江漫滩平原、阶地（岗地坳沟）及剥蚀残丘多个地貌单元。其中，长江漫滩主要分布在沿线浦珠路站～龙江站一带，地形平坦，受人类活动影响沿线局部回填土厚度大，现地面高程主要在 5～8m 之间；岗地坳沟主要分布于珍珠泉站～定向河北站一带，地形梳状起伏，局部宽泛坳谷地形较平坦，地面标高多在 10～40m 之间；局部为剥蚀残丘，主要分布在停车场及其出入线一带，地势起伏，相对高差 15～30m，丘坡自然坡度 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，植被较发育，主要为乔灌木。

3.1.2 土壤植被

南京地区的土壤主要有地带性土壤和耕作土壤两大类型。在北、中部广大地区为黄棕壤（地带性土壤），南部与安徽省接壤处有小面积的红壤。土壤分布随地形起伏呈现一定规律，黄土岗地上分布着经旱耕有所熟化而形成的黄棕壤，平原、低洼圩区则为大

面积的水稻土，在城镇附近有部分菜园土，沿江冲击平原分布着灰潮土。

南京市的南北跨度小，土壤水平地带性分布只有一个黄棕壤带。同时，虽属丘陵地貌，地面起伏不大，气温、湿度和植被的垂直变化不大，土壤垂直地带性分布不明显。在不同地区之间，因母质、水文和农业利用的不同，呈现出有规律的土壤地域性分布。全市土壤分为 7 个土类、13 个亚土类，按成土母质、地貌和水文条件等地区性因素的不同，分为 30 个土属，其下又以土体构型、土壤质地、土层厚度等的不同，分为 67 个土种。

南京市属北亚热带季风湿润气候，生物多样，植物种类繁多。但由于南京地区开发甚早，在人类经济活动的长期影响下，原生植被绝大多数已不复存在。南京市典型地带性植被的落叶、常绿阔叶混交林，目前仅有零星存在，取代的为各种次生植被和栽培植被。南京市现有微管束植物 175 科，630 属，共 1400 余种，其种类数分别占江苏省的 64.7%和全国的 3.9%。南京市野生山林植物资源十分丰富，现有野生药用植物 790 种，野生纤维植物 90 余种，野生淀粉植物 40 余种，野生油脂植物 90 种左右，野生芳香油植物 40 余种，鞣料植物 50 多种，野生保健饮料食品植物 20 种以上。有秤锤树、狭叶瓶尔小草、中华水韭、短穗竹、明党参、青檀、野大豆、琅琊榆等国家重点保护珍稀濒危植物。

3.1.3 气象气候

南京地处中纬度大陆东岸，属北亚热带季风气候区，湿热型温带气候，四季分明。受海洋与大陆气候的共同影响，气候变化甚剧，冬夏温差较大。冬季多偏北风，天气晴朗、寒冷、干燥。夏季多西南风，天气炎热，雨水充沛。年平均气温 15.3℃，最冷月（1 月）平均气温 2.3℃，年极端最低气温-16.9℃；最热月平均气温大于 35℃，最长连续日数达 28 天，是长江流域三大“火炉”之一。年平均降水量 1033mm，年平均降水日数 116.8 天，夏季（6—8 月）降水量 443.2mm，占全年的 45%，相对湿度最大为 76—81%，阴雨天多（有梅雨季节）。年平均风速 3.2 m/s，冬半年（10~3 月）受寒冷的极地大陆气团的影响，盛行偏北风，夏半年（4~9 月）受热带或副热带海洋性气团的影响，盛行偏南风。常风向东北，常风向出现频率 9%，强风向东北，最大风速 16m/s，瞬时极大风速 39.9m/s，风向西北。

3.1.4地表水

南京市区地表水系均属长江水系。次一级水系有沿江水系、秦淮河水系等。南京城区地表水水体面积约 370km²，水资源较丰富。城区主要河流有长江和滁河，暴雨主要受梅雨及台风活动影响。区内水系呈明显的外河和内河两部分，外河分布在江北，内河为圩内水网。两部分相对独立，同时又通过水利工程如涵（闸）互相沟通。通过江河连通长江与滁河，受两河洪水、长江顶托及海洋潮汐影响。当雨水集中并且入江河道受长江水位顶托时，易形成内涝灾害。

本工程起于江北珍珠泉站，终点一期线起点龙江站，穿越的主要水体为长江（夹江）、珍珠河、丁家山河等。

3.1.5区域地质概况

3.1.5.1区域地质概况

（1）地形地貌

南京地区以低山丘陵地貌为主，仅在沿江河地区分布有窄长的冲积平原。第四系松散地层除长江各地有一定厚度外，其余地区厚度较小，一般在 30m 以内，山丘区基岩出露。本区地层发育比较齐全，自震旦系上统至第三系上新统均有出露。如：震旦系地层分布于江浦老山和南京北郊幕府山一带，古生界地层主要分布在青龙山、汤山、栖霞山、幕府山及龙潭一带；中生界地层在区内分布较广，全区均有所见，分布面积占全区 70%以上，厚度一般在数百米以上。

根据野外调查及已有资料分析，本线可划分为长江漫滩平原、阶地（岗地坳沟）及剥蚀残丘多个地貌单元。其中，长江漫滩主要分布在沿线浦珠路站～龙江站一带，地形平坦，受人类活动影响沿线局部回填土厚度大，现地面高程主要在 5～8m 之间；岗地坳沟主要分布于珍珠泉站～定向河北站一带，地形梳状起伏，局部宽泛坳谷地形较平坦，地面标高多在 10～40m 之间；局部为剥蚀残丘，主要分布在停车场及其出入线一带，地势起伏，相对高差 15～30m，丘坡自然坡度 15～25°，植被较发育，主要为乔灌木。

需指出的是，轨道交通工程沿线城市化程度较高，人类活动对原生地貌形态改变较大。

3.1.5.2 区域地层

本段第四系覆盖层有全新统人工填土、黏土、粉细砂及上更新统黏土；基岩为白垩系泥岩、砂岩、泥质粉砂岩、砂砾岩等。分述如下：

1) 第四系全新统人工填土 (Q_4^{ml})

①-1 层杂填土：灰黄色～褐灰色，大部分地段呈松散～稍密状，局部经人工压实，由粉质黏土混砖石、碎砾、建筑及生活垃圾等组成，具有低强度、中高压缩性、密实度与均匀性差、渗透性强等特征，工程性质差，岩土施工工程分级Ⅱ～Ⅲ级。

①-2 层素填土：褐黄～灰黄色，可塑，部分为软塑、夹硬塑，主要由粉质黏土组成，具有低强度、中高压缩性等特征，岩土施工工程分级Ⅱ～Ⅲ。

2) 第四系全新统冲积层 (Q_4^{al})

②-1b3 层粉质黏土：灰黄～黄灰色，软～可塑，含铁锰氧化物，局部夹粉土、粉砂薄层，具层理结构，具有强度低～中等、中等压缩性、渗透性弱等特征，工程地质性质较差，主要分布于长江漫滩平原区及坳谷区，为Ⅱ级普通土。

②-1d4 层粉砂：灰黄色、灰色，松散，局部云母富集，摇振反应迅速，切面粗糙无光泽反应，中压缩性，低干强度，低韧性，主要分布于潜洲及长江河道区，为Ⅰ级松土。

②-2b4 层淤泥质粉质黏土：灰色，流塑，富含有机质，具水平层理，局部夹粉土、粉砂薄层，或为富含有机质的粉质黏土，一般具有高含水量、高压缩性、低强度、高灵敏度、低渗透性等特征，工程地质性质差，主要分布于长江漫滩平原区及坳谷区，为Ⅱ级普通土。

②-2d4 层粉砂：灰黄色、灰色，松散，局部云母富集，摇振反应迅速，切面粗糙无光泽反应，中压缩性，低干强度，低韧性，主要分布于长江河道区，为Ⅰ级松土。

②-2d3 层粉砂：灰黄色、灰色，稍密，夹粉土薄层，局部云母富集，摇振反应迅速，切面粗糙无光泽反应，中低压缩性，低干强度，低韧性，主要分布于长江漫滩平原及河道区，为Ⅰ级松土。

②-2b3+4 层粉质黏土夹粉砂：灰色，软～流塑，富含有机质，一般具有高含水量、高压缩性、低强度等特征，工程地质性质较差，主要分布于长江漫滩平原区，为Ⅱ级普通土。

②-3d3 层粉砂：灰黄色、灰色，稍密，夹粉土薄层，局部云母富集，摇振反应迅速，切面粗糙无光泽反应，中低压缩性，低干强度，低韧性，主要分布于长江漫滩平原及河道区，为 I 级松土。

②-4d2 层粉砂：灰色，中密，饱和，具中压缩性、中等强度等特征，主要分布于长江漫滩平原及河道区，为 I 级松土。

②-4b3+4 层粉质黏土夹粉砂：灰色，软~流塑，富含有机质，一般具有高含水量、高压缩性、低强度等特征，工程地质性质较差，主要分布于长江漫滩平原及河道区，为 II 级普通土。

②-5d1 层粉细砂、细砂、砾砂：灰色，密实，稍湿，局部夹粉质黏土透镜体，软塑~可塑，主要分布于长江漫滩平原及河道区，为 I 级松土。

②-5b3 层粉质黏土：灰色，软塑，具中~高压缩性、中低强度等特征，主要呈透镜状分布于②-5d1 层，为 II 级普通土。

3) 第四系上更新统冲积层 (Q_3^{al})

④-4e1 层卵石土、圆砾土：灰色、黄褐色，饱和，密实，主要分布于长江漫滩平原及河道区，岩土施工工程分级为 III~IV 级。

④-4b2 层粉质黏土：黄褐色，可塑，含铁锰结核，一般具中压缩性、中等强度等特征，主要呈透镜状分布于④-4e1 层，岩土施工工程分级 II 级。

④-4d1 层粉砂：灰色，密实，饱和，主要呈透镜状分布于④-4e1 层，为 I 级松土。

⑤-1a1 层粉质黏土：黄褐色、棕红色，硬塑，局部可塑，含铁锰结核，主要分布于岗地坳谷区，厚度变化大，局部缺失，一般具中压缩性、中高强度等特征，工程地质性质较好，岩土施工工程分级 II~III 级。

4) 白垩系 (K)

岩性以泥岩、砂岩、泥质粉砂岩为主。棕红色、灰黄色，全风化~中风化，中风化泥质、砂质结构，层状构造，节理裂隙一般发育，岩体较完整，岩土施工工程分级 III~V 级。

根据《南京地铁 4 号线二期工程勘察报告》，按照《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)，综合判定场地场地土类型见下表。

表 3.1-1 区间场地土层等效剪切波速和场地类别判定

区间	等效剪切波速 $V_{se}(m/s)$	场地土类型
出入线	172.4~235.9	中软土
珍珠泉站~定向河北站	311.7	中硬土
定向河北站~浦珠路站	116.8~142.5	软弱土
浦珠路站~浦江站	122.1~131.6	软弱土
浦江站~中央商务区站	137~143	软弱土
中央商务区站~滨江站	140~148	软弱土
滨江站~龙江站	120~123	软弱土

3.1.5.3 区域构造

南京地区大地构造位于扬子准地台（1级）下扬子台坳（2级）盐城~南京台拱褶皱带（3级）构造单元。印支期，江苏东部进入大陆边缘活动带阶段，华北、扬子板块碰撞形成郯庐深大断裂带，扬子板块南区被滁河断裂、江南断裂、湖苏断裂分成宁镇、苏锡、昆沪三大地块地体。燕山期以后：区域构造应力场与印支期基本一致，扬子板块与华北板块碰撞及西太平洋板块向北西扬子板块俯冲，印支期主干断裂活化进一步加强，岩浆活动和断块运动成为主要的表现形式。

南京地区受燕山期区域构造活化，发育多个次级构造单元，从北至南有老山断凸、沿江凹陷、宁镇断凸、宁芜火山断陷。次级构造单元控制地层的展布和连续性，断凸区主要为印支期褶皱山体，褶皱体受构造破坏严重，北东向压扭性纵向断裂和北西向张扭性横向断裂比较发育；而凹陷和断陷区则控制了巨厚的中生界地层的发育分布，地层产状比较平缓，受构造破坏程度明显较轻。

1) 褶皱构造：

老山复背斜：分布在线路西端一带，自北东龙王山向西南沿大顶山—帽子山—大刺山一线展布并延出区外，核部为震旦系，翼部为寒武、奥陶系，轴向 50° 左右，东北端及两翼多被断失或为白垩系覆盖。

龙~仓复背斜：沿长江南岸断续展布，由幕府山，栖霞山，龙潭等复背斜组成，轴向北东~近东西向。由于燕山期侵入岩的占据和侏罗系~白垩系地层的覆盖，走向上不连续，北翼被沿江断裂断失，只出露南翼。

2) 断裂构造：

南京—湖熟断裂 (F1): 该断裂位于场区东北, 构成了宁芜断陷盆地与宁镇断块隆起的分界断裂。它自西北安徽滁州入境, 经南京市主城区、上坊、湖熟至溧阳一带。近场区主要由该断裂中北段组成。断裂走向 NW310~320°, 倾向 SW, 倾角约 65°, 总体长度约 130km。

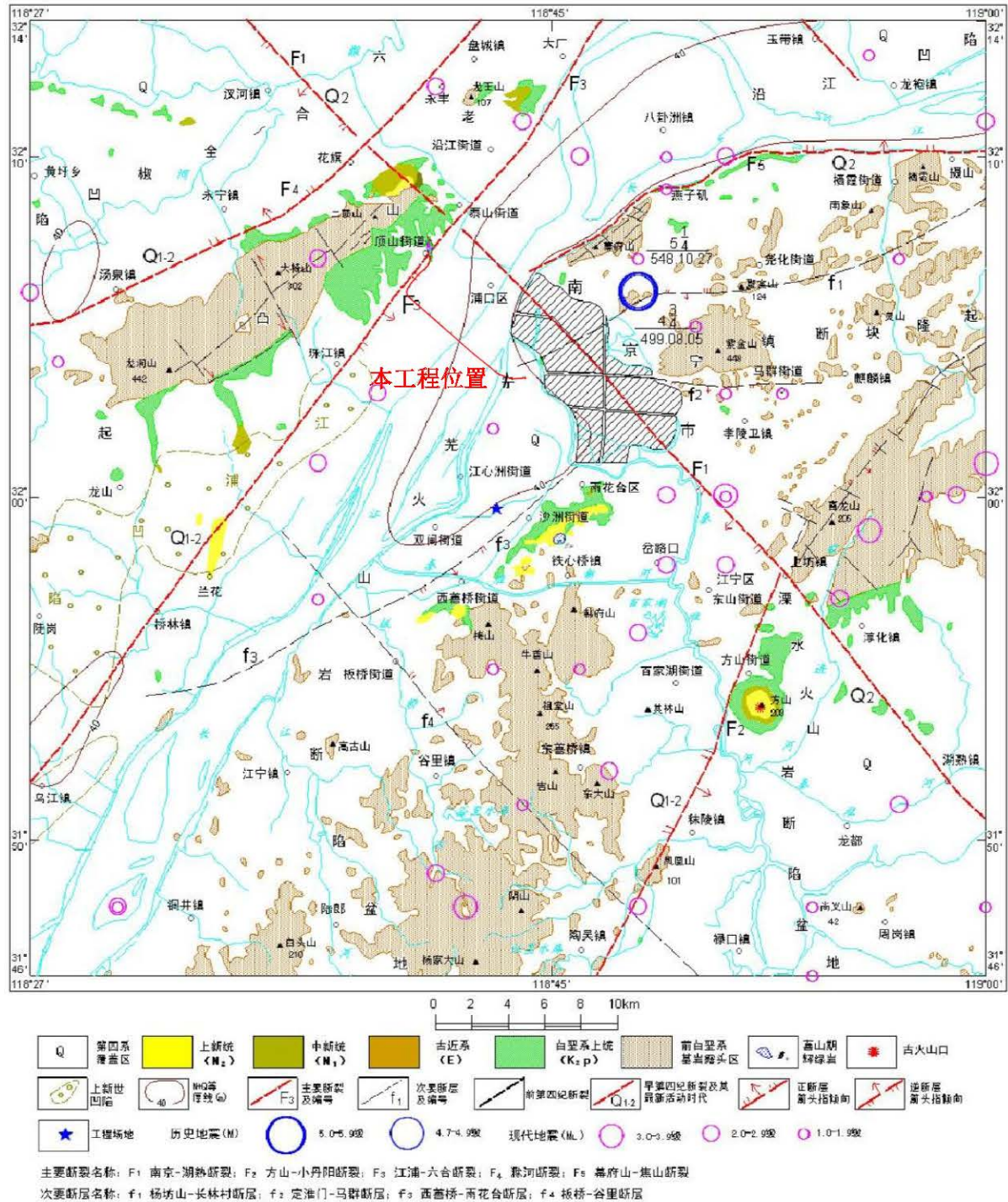


图 3.1-1 构造纲要图

3.1.6地下水

根据地下水赋存条件，本工程沿线地区地下水类型主要为松散层孔隙潜水、孔隙微承压水、基岩裂隙水。

(1) 孔隙潜水

孔隙潜水分布于第四系全新统上部粉质黏土、淤泥质土、粉砂及第四系上更新统黏土层中。潜水埋深受地势控制，阶地与漫滩交界带水位埋深1~2m，长江漫滩区水位埋深一般0.5~1m。全年水位受季节性降雨影响，但升降幅度不大，阶地水位年变幅1~2m，长江漫滩区水位年变幅0.5~1m。孔隙潜水主要接受大气降水的入渗补给，径流缓慢，以蒸发、侧向径流和人工开采为主要排泄方式。

(2) 孔隙微承压水

含水层分别为基岩上部的第四系全新统粉砂、细砂、卵砾石。长江漫滩区冲积的粉砂、细砂等为浅部承压水含水层，层顶埋深一般在8~20m之间，层厚较大。承压水补给来源为地下径流以及上层孔隙潜水的越流补给，以地下径流为主要排泄方式，水头较为稳定，但会随季节性略有升降，变幅一般小于0.5m。

(3) 基岩裂隙水

沿线基岩裂隙水一般以风化裂隙水以及构造裂隙水存在。前者储存于基岩风化带，水量较小；后者储存于断层破碎带和节理裂隙中，富水程度差异较大，水质较好。

3.2 区域环境质量现状

3.2.1 环境空气质量

2017 年全市建成区环境空气质量达到二级标准的天数为 264 天, 同比增加 22 天, 达标率为 72.3%, 同比上升 6.2 个百分点。其中, 达到一级标准天数为 62 天, 同比增加 6 天; 未达到二级标准的天数为 101 天 (其中: 轻度污染 83 天, 中度污染 15 天, 重度污染 2 天, 严重污染 1 天), 主要污染物为 PM_{2.5} 和 O₃。

全年各项污染物指标监测结果: PM_{2.5} 年均值为 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 超标 0.14 倍, 同比下降 16.7%; PM₁₀ 年均值为 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 超标 0.09 倍, 同比下降 10.6%; NO₂ 年均值为 47 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 超标 0.18 倍, 同比上升 6.8%; SO₂ 年均值为 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 达标, 同比下降 11.1%; CO 日均浓度第 95 百分位数为 1.5 毫克/立方米, 达标, 较上年下降 16.7%; O₃ 日最大 8 小时值超标天数为 58 天, 超标率为 15.9%, 同比增加 0.6 个百分点。

降尘: 全市降尘均值为 4.43 吨/平方公里·月, 同比下降 1.3%。城区, 降尘均值为 4.28 吨/平方公里·月, 同比下降 0.2%; 郊区, 降尘均值为 3.88 吨/平方公里·月, 同比下降 3.7%; 四个国家级工业园区 (包含原高新开发区及化工园区), 降尘均值为 5.34 吨/平方公里·月, 同比下降 0.4%。所有区 (园区) 降尘均值均达标。

酸雨: 2017 年, 全市年降水量 1126.3 毫米。全市酸雨频率为 21.2%, 同比下降 0.9%; 降水 pH 均值 5.26, 酸性强于上年的 5.53。城区, 酸雨频率为 15.1%, 同比下降 4.0%; 降水 pH 均值为 5.61, 酸性同于上年。郊区, 酸雨频率为 31.3%, 同比上升 4.6%; 降水 pH 均值为 5.03, 酸性强于上年的 5.45。

3.2.2 水环境质量

2017 年, 全市水环境质量同比总体持平, 全市纳入《江苏省“十三五”水环境质量考核目标》的 22 个地表水断面中, III 类及以上的断面 16 个, 占 72.7%, 同比上升 9.1%, 无劣于 V 类水质断面。

集中式饮用水水源地: 城市主要集中式饮用水水源地水质继续保持优良, 监测指标达标率为 100%。

长江南京段: 2017 年, 长江南京段干流水质总体稳定, 水质现状为 II 类, 水质良

好。

秦淮河：内秦淮河水质为Ⅴ类，主要污染指标为生化需氧量、氨氮和石油类。与上年相比，水质状况有所改善。外秦淮河水质为Ⅴ类，主要污染指标为氨氮和总磷。与上年相比，水质状况有所改善。秦淮新河水质为Ⅲ类，水质良好。与上年相比，水质状况有所改善。秦淮河上游水质为Ⅲ类，水质良好。与上年相比，水质持平。

滁河南京段：滁河南京段总体水质为Ⅲ类，水质良好。与上年相比，水质持平。

3.2.3 声环境质量

全市区域噪声监测点位 539 个。城区，区域环境噪声均值为 53.7 分贝，同比下降 0.2 分贝；郊区，区域环境噪声为 53.7 分贝，同比下降 0.1 分贝。

全市交通噪声监测点位 243 个。城区，交通噪声均值为 68.2 分贝，同比下降 0.1 分贝；郊区，交通噪声均值为 67.3 分贝，同比下降 0.7 分贝。

全市功能区噪声监测点位 28 个。昼间噪声达标率为 97.3%，同比持平；夜间噪声达标率为 94.6%，同比上升 8.0 个百分点。

4 声环境影响评价

4.1 概述

- (1) 根据工程设计文件和现场调查结果，本工程涉及敏感目标 4 处。
- (2) 进行工程噪声源影响分析，分析敏感点的超标原因及噪声影响程度等。
- (3) 结合本次评价结果，针对超标敏感点，根据工程实际情况，提出噪声污染防治措施。
- (4) 为配合沿线城区建设和开发，为环境管理和城市规划提供依据，给出地下车站风亭、冷却塔等典型声源的噪声防护距离。

4.2 环境噪声现状评价

4.2.1 环境噪声现状监测

(1) 测量执行的标准和规范

工程沿线区域目前主要受道路交通噪声和社会生活噪声影响，环境噪声现状测量按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 要求进行。

(2) 测量实施方案

①测量仪器

本次环境噪声现状监测采用 AWA6228 型噪声统计分析仪，所有测量仪器使用前均在每年一度的计量检定中由具有资质的计量检定部门鉴定合格。

②测量时间及方法

测量时间：昼间选在 6:00~22:00，夜间选在 22:00~23:00 的代表性时段内。用积分式声级计连续测量 20min 等效连续 A 声级，以代表昼、夜间的背景噪声。测量同时记录噪声主要来源。

③测量量及评价量

环境噪声现状测量量为等效连续 A 声级，评价量同测量量。

④监测单位及监测时间

本次声环境质量监测委托南京白云化工环境监测有限公司进行，监测时间为 2018 年 5 月 9 日，2018 年 10 月 29 日。

(3) 布点原则

工程环境噪声现状监测主要为把握轨道交通沿线声环境现状以及为环境噪声预测提供基础资料。因此，本次环境噪声现状监测针对敏感目标布设。监测点一般设置在距声源最近的敏感点处。

(4) 噪声监测点布置说明及监测结果

①敏感目标噪声监测结果

本次评价针对地下车站、停车场周边评价范围内的4处敏感目标，设环境噪声现状监测点15个（考虑纵向分层布设）。

各监测点位置说明及现状监测结果见表4.2.1-1。

表 4.2.2-1 声环境现状监测结果表（地下线）

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	现状值/dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源	备注
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	江北新区	浦口中医肿瘤科专业诊所	定向河北站	活塞风亭	44.4	54.0	44.7	60	50	-	-	②	正常
				活塞风亭	57.9								
				排风亭	66.8								
				新风亭	80.8								
				冷却塔	28.3								

表 4.2.2-1 声环境现状监测结果表（地面线）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	现状值/dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源	备注
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	江北新区	广西新村1楼	停车场	地面	AK0+700	AK0+900	E	46	1	N2-1	房前1.0m	53.6	44.8	60	50	--	--	①②	正常
2		广西新村3楼		地面					3	N2-2	房前1.0m	53.5	44.9	60	50	--	--	①②	正常
3		浦厂一村		地面	/	/	E	82	0	N3-1	房前1.0m	55.9	47.9	60	50	--	--	①②	正常
4		浦厂二村1楼		地面	距工程车库 35m				0	N4-1	房前1.0m	53.1	44.5	60	50	--	--	①②	正常
5		浦厂二村3楼		地面					6	N4-2	房前1.0m	52.7	43.8	60	50	--	--	①②	正常
6		浦厂二村5楼		地面					12	N4-3	房前1.0m	52	43.3	60	50	--	--	①②	正常

注：1、相对距离为与距噪声源（风亭、冷却塔等设备最大尺寸处）的水平和垂直距离；

2、“/”代表无此项内容；“--”代表不超标；

3、主要噪声源：①—社会生活噪声；②—道路交通噪声。

②拟建停车场厂界背景噪声监测结果

在翠山路停车场的东、西、南、北厂界各设置2个噪声监测点，监测结果见表4.2.1-2。

表4.2.1-2 停车场厂界背景噪声监测结果表

段所名称	测点编号	测点位置	现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)		主要声源
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
停车场	N6-1	东厂界外1米	52.4	49.2	60	50	-	-	①②
	N6-2	东厂界外1米	55.4	46.7	60	50	-	-	①②
	N7-1	南厂界外1米	54.0	48.8	60	50	-	-	①
	N7-2	南厂界外1米	54.5	46.0	60	50	-	-	①②
	N8-1	西厂界外1米	56.4	48.9	60	50	-	-	①②
	N8-2	西厂界外1米	57.8	45.0	60	50	-	-	①②
	N9-1	北厂界外1米	56.8	49.1	60	50	-	-	①②
	N9-2	北厂界外1米	59.3	48.2	60	50	-	-	①②

注：1、“-”代表不超标；2、主要噪声源：①—社会生活噪声；②—道路交通噪声

4.2.3 环境噪声现状监测结果评价与分析

(1) 噪声源概况

工程线路基本沿道路布置。沿线主要分布有居民区、工业用地等。该段区域主要噪声源为交通噪声和人群活动产生的社会生活噪声。

(2) 敏感点环境噪声现状评价与分析

由表4.2.1-1可知，沿线敏感目标噪声现状值昼间为52.0-55.9dB(A)；夜间为43.3-47.9dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，各监测点昼夜监测值均未超标。

(3) 停车场厂界背景噪声评价

由表4.2.1-2可知，停车场厂界噪声环境背景噪声昼间为52.4-59.3dB(A)；夜间为45.0-49.2dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，各监测点昼夜监测值均未超标。

4.3 环境噪声影响预测与评价

4.3.1 预测评价方法及内容

声环境影响预测主要是在噪声源强的基础上,结合工程所在区域的环境噪声现状背景值和设计作业量,采用模式计算的方法预测各敏感点处的环境噪声等效 A 声级。

4.3.2 预测模式

4.3.2.1 地下车站风亭、冷却塔预测公式

(1) 基本预测计算式

风亭、冷却塔噪声等效连续 A 声级预测公式

$$L_{Aeq, TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq, Tp})} \right) \right] \quad (\text{式 4.3.2-1})$$

式中:

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

T——规定的评价时间, s;

t——风亭、冷却塔的运行时间, s;

$L_{Aeq, Tp}$ ——风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续 A 声级, 风亭按式(式 4.3.2-2)计算, 冷却塔按式(4.3.2-3)计算, dB(A)。

$$L_{Aeq, Tp} = L_{p0} + C_0 \quad (\text{式 4.3.2-2})$$

$$L_{Aeq, Tp} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{p1} + C_1)} + 10^{0.1(L_{p2} + C_2)} \right) \quad (\text{式 4.3.2-3})$$

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);

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f \quad (4.3.2-4)$$

式中:

C_i ——风亭及冷却塔噪声修正量, $i=0,1,2$, dB(A);

C_d ——几何发散衰减, 按照公式(4.3.2-5)和(4.3.2-6)计算, 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_h -建筑群衰减, dB;

C_f -频率 A 计权修正, dB。

(2) 几何发散衰减, C_d

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

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

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

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 D_m 时, 风亭、冷却塔噪声辐射的几何发散衰减按式 (4.3.2-5) 计算。

$$C_d = -18 \lg \frac{d}{D_m} \quad (\text{式 4.3.2-5})$$

式中:

D_m -声源的当量距离, m;

d-声源至预测点的距离, m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时, 其噪声辐射的几何发散衰减按式 (4.3.2-6) 计算:

$$C_d = -12 \lg \frac{d}{D_m} \quad (\text{式 4.3.2-6})$$

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

根据可研单位提供资料, 本工程活塞风亭、排风亭、新风亭、冷却塔的 D_m 分别为 4.5m、4.0m、3.5m、5.1m。

4.3.2.2 出入段线预测公式

列车运行噪声等效连续 A 声级基本预测计算式如 (4.3.2-7) 所示。

$$L_{Aeq, TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq, Tp})} \right) \right] \quad (\text{式 4.3.2-7})$$

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, 单位 s。

$L_{Aeq, Tp}$ -单列车通过时段内预测点处等效连续 A 声级, 按式 (4.3.2-9) 计算, dB(A)。

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 (4.3.2-8) 计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (\text{式 4.3.2-8})$$

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。

$$L_{Aeq, Tp} = L_{p0} + C_n \quad (\text{式 4.3.2-9})$$

式中:

L_{p0} -列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强, dB(A)或 dB;

C_n -列车运行噪声噪声修正, 可为 A 计权声压级修正或频带声压级修正, 按式 (4.3.2-10) 计算, dB(A)或 dB。

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_\alpha + C_g + C_b + C_h + C_f \quad (\text{式 4.3.2-10})$$

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_α -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(4.3.2-11)、(4.3.2-12)和(4.3.2-13)计算。

当列车运行速度 $v < 35 \text{ km/h}$ 时, 速度修正 C_v 按式(4.3.2-11)计算。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 4.3.2-11})$$

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(4.3.2-12)和(4.3.2-13)计算。

高架线:

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 4.3.2-12})$$

地面线:

$$C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 4.3.2-13})$$

(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表 4.3.2-1 所示。

表 4.3.2-1 不同线路和轨道条件噪声修正值

线路类型		噪声修正值/dB
线路平面圆曲线半径 (R)	$R < 300 \text{ m}$	+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

地铁(旋转电机):

$$C_d = -10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)} \quad (\text{式 4.3.2-14})$$

式中:

d_0 -源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, 垂向指向性修正按式 (4.3.2-15) 计算。

$$C_\theta = -0.0165(\theta - 21.5^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 4.3.2-15})$$

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ$ 时, 垂向指向性修正按式 (4.3.2-16) 计算。

$$C_\theta = -0.02(21.5^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 4.3.2-16})$$

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

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 0.5m, 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, ($^\circ$)。

(5) 空气吸收引起的衰减, C_α

空气吸收引起的衰减量 C_α 按式 (4.3.2-17) 计算。

$$C_\alpha = -\alpha d \quad (\text{式 4.3.2-17})$$

式中:

α -空气吸收引起的纯音衰减系数, 由 GB/T17247.1 查表获得, dB/m, 南京平均气温 15.9°C , 平均相对湿度 74.9%, 地铁噪声频率为 α 为 2.84dB/km;

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, 按式 (4.3.2-18) 计算。

$$C_g = - \left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right) \right] \leq 0 \quad (\text{式 4.3.2-18})$$

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 $C_g = 0\text{dB}$ 。

(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/T90 中规定的计算方法, 对于声源和声屏障假定为无限长时, 声屏障顶端绕射衰减按式 (4.3.2-19) 计算, 当声屏障为有限长时, 应根据 HJ/T90 中规定的计算方法进行修正。

$$C'_b = \begin{cases} 10\lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctan\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}, & \&t=\frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10\lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln\left(t+\sqrt{t^2-1}\right)}, & \&t=\frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (\text{式 } 4.3.2-19)$$

式中:

C'_b -声屏障顶端绕射衰减, dB ;

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 4.3.2-1 所示, 声屏障插入损失可 C_b 按式 (4.3.2-20) 计算。

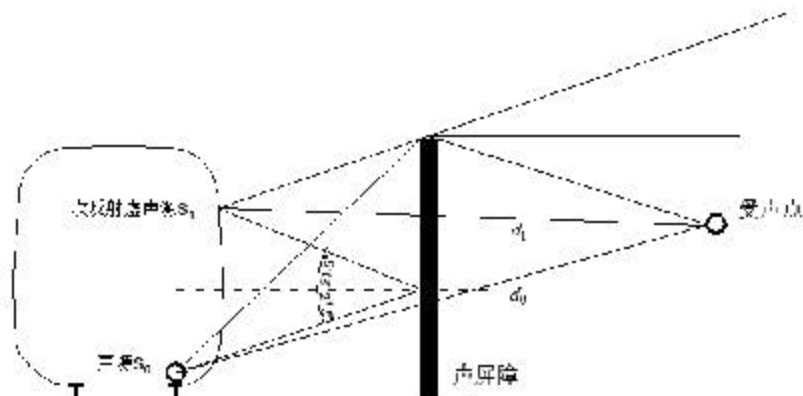


图 3.2.2-1 声屏障传播路径

$$C_b = L_r - L_{r0} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{r0} - C'_{b0})} + 10^{0.1(L_{r0} + 10 \lg(1 - NRC) - 10 \lg \frac{d_1}{d_0} C'_{b1})} \right) - L_{r0} \quad (\text{式 4.3.2-20})$$

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 S0 顶端绕射衰减, 可参照式 (4.3.2-19)

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 S1 直线距离, m;

d_0 -受声点至声源 S0 直线距离, m;

C'_{b1} -安装声屏障后, 受声点处一次反射虚声源 S1 的顶端绕射衰减, 可参照式 (4.3.2-19) 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/T17247.2 计算, 建筑群的衰减 C_h 不超过 10dB 时, 近似等效连续 A 声级按式 (4.3.2-21) 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。

$$C_h = C_{h1} + C_{h2} \quad (\text{式 4.3.2-21})$$

式中 C_{h1} 按式 (4.3.2-22) 计算, 单位为 dB。

$$C_{h1} = -0.1 B d_b \quad (\text{式 4.3.2-22})$$

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, 按式 (4.3.2-23) 计算, d_1 和 d_2 如图 4.3.2-2 所示。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{式 4.3.2-23})$$

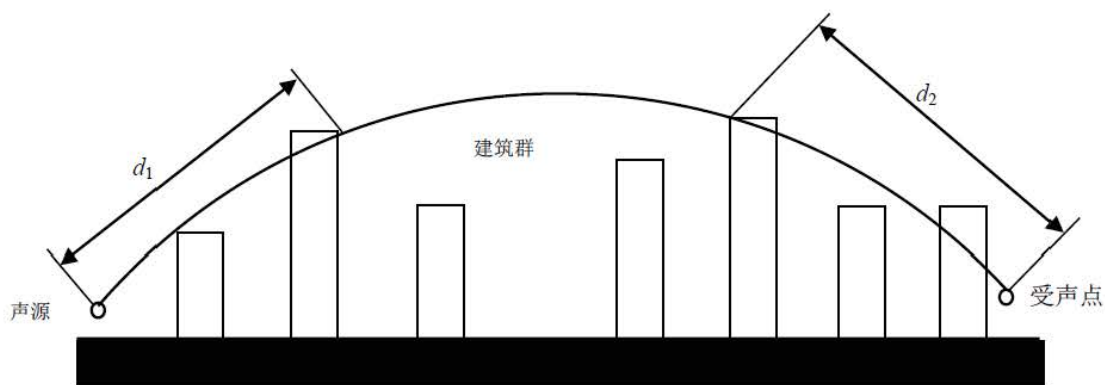


图 4.3.2-2 建筑群中声传播路径

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）。 $C_{h,2}$ 按式（4.3.2-24）计算。

$$C_{h,2}=10\lg\left[1-\frac{P}{100}\right] \quad (\text{式 } 4.3.2-24)$$

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 。

4.3.3 预测技术条件

（1）预测评价量

预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

（2）运营时间

列车运营时间安排为：昼间运营时段为 6:00~22:00，共 16h；夜间运营时段为 22:00~23:00，共 1h。

（3）环控系统运行时间

车站风机运行时段为 5:30~23:30，共 18h，其中活塞风机为地铁运营时段前后各运行 30min。冷却塔一般在 6~9 月（可根据气候作适当调整）空调期内运行，运行

时间为 5:30~23:30, 共 18h。

(4) 通风系统模式

采用全封闭站台门制式下的通风空调系统。

(5) 已采取降噪措施

风亭预设 3m 消声器, 超低噪声冷却塔 (工程设计已含)。本次评价在此基础上进行预测分析, 并提出进一步降噪措施。

4.3.4 环境噪声预测结果与评价

4.3.4.1 地下车站噪声预测及评价

(1) 敏感点处环境噪声预测结果

本次 6 座地下车站风亭区周围涉及 1 处敏感目标。敏感目标相关的噪声源包括新风亭、排风亭和活塞风亭, 冷却塔。因此, 本次敏感点处预测评价以空调期进行预测。其环境噪声预测结果列于表 4.3.4-1 中。

(2) 预测结果评价

定向河北站评价范围内, 1 处敏感目标的预测点, 纯粹受地铁环控设备噪声的影响 (不叠加背景), 昼、夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 45.3dB(A)、46.1dB(A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后, 昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级为 54.5dBA 和 48.4dB(A), 分别较现状值增加 0.5dB(A)和 3.7dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准, 昼夜均达标。

表 4.3.4-1 地下车站风亭区周围敏感点环境噪声影响预测结果表

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	现状值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		标准值/dB(A)		超标量/dB(A)		增量/dB(A)		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	
1	江北新区	浦口中医肿瘤科专业诊所	定向河北站	活塞风亭	44.4	54.0	44.7	45.3	46.1	54.5	48.4	60	50	--	--	0.5	3.7	/
				活塞风亭	57.9													
				排风亭	66.8													
				新风亭	80.8													
				冷却塔	28.3													

注：1、最近距离：敏感目标距噪声源（风亭、冷却塔等设备最大尺寸处）的最近直线距离；
2、“/”代表无此项内容；“--”代表不超标。

(3) 影响范围分析

根据《地铁设计规范》(GB 50157-2013), 各类功能区风亭、冷却塔距敏感建筑的噪声防护距离要求具体如下表所示。

表 4.3.4-2 地铁设计规范中风亭、冷却塔距敏感建筑物的噪声防护距离

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物的水平间距	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
4a 类	城市轨道交通两侧区域(地下线)的敏感点	$\geq 10^*$	70	55

注: * 在有条件的新区, 宜不小于 15m。

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, 本次评价按照南京地铁 4 号线二期工程设计方案中的风亭、冷却塔组合类型, 根据不同声功能区的要求, 预测相应的达标距离, 预测结果详见下表。

根据风亭及冷却塔的噪声源强, 在考虑工程预设环保措施(风亭预设 3m 消声器)的情况下, 将各声源(不考虑环境噪声现状值, 开阔无遮挡)的达标距离汇于表 4.3.4-3 中。

表 4.3.4-3 风亭及冷却塔噪声达标距离

噪声源类别	达标距离 (m)							
	4a 类		3 类		2 类		1 类	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2 台活塞+排风亭+新风亭	/	10	2	10	3	17	8	32
风亭(2 台活塞+排+新)+2 台冷却塔	1	13	3	13	6	23	11	44

注: 1、“/”号表示在风亭百页窗外即可达标; 夜间达标距离指实际运营时段内达标距离。

2、以上预测结果是不考虑环境噪声现状值, 开阔无遮挡的条件下的预测结果。

由表 4.3.4-3 可知, 在风亭、冷却塔外机噪声中, 冷却塔噪声占有主导地位。在非空调期(不开启冷却塔), 风亭区周围 4a、3 类区噪声达标距离为 10m, 2 类区噪声达标距离为 17m, 1 类区噪声道标距离为 32m。在空调期, 风亭区周围 4a、3 类区噪声达标距离为 13m, 2 类区的噪声达标距离为 23m, 1 类的噪声达标距离为 44m。

综合考虑《地铁设计规范》(GB 50157-2013)和本次评价的预测结果, 对于地下车

站风亭区的噪声防护距离建议如下：

4a、3类区的噪声防护距离分别为15m，2类区、1类区的噪声防护距离分别为23m、44m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为15m。。

4.3.4.2 场段噪声预测及评价

本项目设停车场一处，目前场段周边主要为村庄。停车场主要承担车辆的双周三月检、列检、停放、运用、整备等工作。因此，场段的噪声主要来自列车进出库、调车作业、车辆调试时牵引设备噪声、鸣笛噪声以及检修车间的各种设备噪声。在场段各类噪声源中，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。因此，对停车场周边靠近出入线段敏感点厂西新村及浦厂一村考虑出入线噪声及场段内的固定噪声源的噪声影响；对距离出入线较远的敏感点浦厂二村只考虑场段内的固定噪声源影响。

运营期，本工程场段周边敏感点噪声预测结果见表4.3.4-4。从预测结果可以看出，停车场周边3处敏感目标昼间预测值为52.0~55.9dBA、夜间预测值为43.4~50.5dB(A)。其中，昼间全部达标；夜间靠近出入段线的1处敏感目标超标，超标量为0.1-0.5dB(A)。

表 4.3.4-4 声环境保护目标预测结果表（dB(A)）

序号	保护目标	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 L _{p0}	列车速度	线路、轨道条件	运营时期	现状值/dB(A)		出入线贡献值/dB(A)		固定噪声源贡献值/dB（A）		贡献值/dB（A）		预测值/dB（A）		标准值/dB（A）		超标量/dB（A）		增量/dB（A）		超标原因	
			水平	垂直							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	广西新村西侧	地面	52.2	-1.4	N1-1	1层房前1m	68.6	20	坡道	初期	53.6	44.8	45.7	47.8	19.6	19.6	45.7	47.8	54.2	49.6	60	50	--	--	0.6	4.8	列车运营造成	
			52.2	-1.4						近期	53.6	44.8	46.9	48.5	19.6	19.6	46.9	48.5	54.4	50.1	60	50	--	0.1	0.8	5.3		
			52.2	-1.4						远期	53.6	44.8	47.5	49.1	19.6	19.6	47.5	49.1	54.5	50.5	60	50	--	0.5	0.9	5.7		
2	广西新村东侧	地面	73.1	6.8	N1-2	1层窗外1m	68.6	20		初期	53.6	44.8	44.9	47.1	19.6	19.6	45.0	47.1	54.2	49.1	60	50	--	--	0.6	4.3		
			73.1	6.8						近期	53.6	44.8	46.2	47.8	19.6	19.6	46.2	47.8	54.3	49.6	60	50	--	--	0.7	4.8		
			73.1	6.8						远期	53.6	44.8	46.8	48.4	19.6	19.6	46.8	48.4	54.4	50.0	60	50	--	--	0.8	5.2		
3	浦厂一村	地面	99	0	N1-3	1层房前1m	68.6	15	R>500	初期	55.9	47.9	29.8	32.0	25.8	25.8	31.3	32.9	55.9	48.0	60	50	--	--	0.0	0.1	/	
			99	0						近期	55.9	47.9	31.0	32.7	25.8	25.8	32.2	33.5	55.9	48.1	60	50	--	--	0.0	0.2		
			99	0						远期	55.9	47.9	31.6	33.2	25.8	25.8	32.6	34.0	55.9	48.1	60	50	--	--	0.0	0.2		
4	浦厂二村	距工程车库35m	0	N1-4	1层房前1m	68.6	10	/		初期	53.1	44.5	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	60	50	--	--	0.0	0.1		
			0							近期	53.1	44.5	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	60	50	--	--	0.0	0.1		
			0							远期	53.1	44.5	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	60	50	--	--	0.0	0.1		
5			6	N1-5	3层房前1m	68.6	10			初期	52.7	43.8	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	60	50	--	--	0.0	0.1		
										6	近期	52.7	43.8	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	60	50	--	--	0.0		0.1
										6	远期	52.7	43.8	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	60	50	--	--	0.0		0.1
6			12	N1-6	5层房前1m	68.6	10			初期	52	43.3	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	60	50	--	--	0.0	0.1		
										12	近期	52	43.3	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	60	50	--	--	0.0		0.1
										12	远期	52	43.3	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	60	50	--	--	0.0		0.1

注：广西新村西侧、广西新村东侧均为拆迁区，预测时预测未拆迁完毕的距离本项目最近的敏感点。

(2) 厂界噪声预测结果及评价

运营期停车场厂界噪声预测结果见表 4.3.4-5。

表 4.3.4-5 各场段厂界噪声预测结果

段所名称	测点编号	测点位置	现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		设计年度	厂界噪声预测值(dBA)		厂界噪声超标量 (dBA)	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间实际	昼间	夜间实际
停车场	N2-1	东厂界外 1 米	52.4	49.2	60	50	初期	28.3	28.3	--	--
							近期	28.3	28.3	--	--
							远期	28.3	28.3	--	--
	N2-2	东厂界外 1 米	55.4	46.7	60	50	初期	31.0	32.7	--	--
							近期	31.9	33.3	--	--
							远期	32.4	33.8	--	--
	N3-1	南厂界外 1 米	54.0	48.8	60	50	初期	41.8	43.9	--	--
							近期	43.0	44.6	--	--
							远期	43.6	45.2	--	--
	N3-2	南厂界外 1 米	54.5	46.0	60	50	初期	45.3	47.5	--	--
							近期	46.6	48.2	--	--
							远期	47.2	48.8	--	--
	N4-1	西厂界外 1 米	56.4	48.9	60	50	初期	40.6	42.7	--	--
							近期	41.8	43.4	--	--
							远期	52.3	44.0	--	--
	N4-2	西厂界外 1 米	57.8	45.0	60	50	初期	30.5	30.5	--	--
							近期	30.5	30.5	--	--
							远期	30.5	30.5	--	--
	N5-1	北厂界外 1 米	56.8	49.1	60	50	初期	30.9	30.9	--	--
							近期	30.9	30.9	--	--
							远期	30.9	30.9	--	--
	N5-2	北厂界外 1 米	59.3	48.2	60	50	初期	28.5	28.5	--	--
							近期	28.5	28.5	--	--
							远期	28.5	28.5	--	--

由表 4.3.4-5 可见, 工程建成后, 停车场厂界噪声预测值昼间为 28.3~52.3dB(A), 夜间为 28.3~48.8dB(A)。对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准, 各厂界均可达标。

4.4 噪声污染防治措施方案

4.4.1 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。

4.4.2 噪声污染防治建议

4.4.2.1 地下车站的噪声污染防治措施

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，本次评价针对地下线路的风亭和冷却塔提出相关噪声污染防治措施，具体如下：

(1) 合理选型

鉴于本工程设计的环控设备型号尚未最终确定，故评价对其选型提出以下要求：

a. 风机选型

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，合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

b. 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面，其辐射噪声直接影响外环境。根据本次工程设计，4号线二期工程冷却塔拟全部采用超低噪声冷却塔，以降低其对周边环境的影响。

(2) 设计要求及工程措施

①要求风亭在设计时尽量远离声环境敏感点。

②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。

③工程设计中，所有风亭已考虑预设3m消声器的措施。针对于超标敏感点，可采取进一步加长风亭消声器等工程措施，减缓噪声影响。

根据4.3.4章节的预测结果，本次风亭冷却塔周边敏感目标较少，对1处敏感目标进行预测，预测结果满足环境噪声标准要求，因此，在现有的防治措施下无需再增加防治措施。

(3) 规划控制措施

①综合《地铁设计规范》(GB 50157-2013)的相关要求和本次预测结果，本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离：4a、3类区的噪声防护距离分别为15m，2类

区、1类区的噪声防护距离分别为23m、44m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为15m；在以上噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑。

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结合旧城区的改造，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。

4.4.2.2 场段噪声防治措施

根据预测结果，本工程拟设置的翠山路停车场在厂界处出现超标，评价建议采取以下措施进一步控制场段的噪声影响：

- ①运营期加强日常管理、提高司乘人员的环保意识，控制鸣笛；
- ②定期修整车轮踏面和打磨钢轨表面，保持车轮踏面和钢轨表面光滑；
- ③对场段咽喉区的小曲线半径轨道安装钢轨润滑装置，以降低轮轨侧磨噪声的影响；
- ④禁止夜间进行高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；

⑤另外，考虑到停车场周边敏感目标的超标情况、场段内部布置的特点以及周边的环境现状，评价建议在停车场南侧设置3m高实体围墙，以减少出入段线、出入库线对周边居民的影响，如周边敏感目标全部拆迁完毕，围墙可不加高；同时，建议在场段周边适当范围内进行合理绿化，以减小场段对周边环境的不利影响。

表 4.4.2-1 声环境保护目标预测结果和措施表（dB(A)）

序号	保护目标	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强L _{P0}	列车速度	线路、轨道条件	运营时期	措施前												治理措施建议	效果分析	措施后															
											现状值/dB(A)		出入线贡献值/dB(A)		固定噪声源贡献值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		标准值/dB(A)				超标量/dB(A)		增量/dB(A)		出入线贡献值/dB(A)		固定噪声源贡献值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		超标量/dB(A)		增量/dB(A)	
			昼间	夜间							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	广西新村西侧	地面	52.2	-1.4	N1-1	1层房前1m	68.6	20	坡道	初期	53.6	44.8	45.7	47.8	19.6	19.6	45.7	47.8	54.2	49.6	60	50	--	--	0.6	4.8	南厂界设置3米高实体围墙	环境噪声达标	40.7	42.8	19.6	19.6	40.7	42.9	53.8	46.9	--	--	0.2	2.1
			52.2	-1.4						近期	53.6	44.8	46.9	48.5	19.6	19.6	46.9	48.5	54.4	50.1	60	50	--	0.1	0.8	5.3			41.9	43.5	19.6	19.6	41.9	43.5	53.9	47.2	--	--	0.3	2.4
			52.2	-1.4						远期	53.6	44.8	47.5	49.1	19.6	19.6	47.5	49.1	54.5	50.5	60	50	--	0.5	0.9	5.7			42.5	44.1	19.6	19.6	42.5	44.1	53.9	47.5	--	--	0.3	2.7
2	广西新村东侧	地面	73.1	6.8	N1-2	3层窗外1m	68.6	20	坡道	初期	53.6	44.8	44.9	47.1	19.6	19.6	45.0	47.1	54.2	49.1	60	50	--	--	0.6	4.3	/	环境噪声达标	44.9	47.1	19.6	19.6	45.0	47.1	54.2	49.1	--	--	0.6	4.3
			73.1	6.8						近期	53.6	44.8	46.2	47.8	19.6	19.6	46.2	47.8	54.3	49.6	60	50	--	--	0.7	4.8			46.2	47.8	19.6	19.6	46.2	47.8	54.3	49.6	--	--	0.7	4.8
			73.1	6.8						远期	53.6	44.8	46.8	48.4	19.6	19.6	46.8	48.4	54.4	50.0	60	50	--	--	0.8	5.2			46.8	48.4	19.6	19.6	46.8	48.4	54.4	50.0	--	--	0.8	5.2
3	浦厂一村	地面	99	0	N1-3	1层房前1m	68.6	15	R>500	初期	55.9	47.9	29.8	32.0	25.8	25.8	31.3	32.9	55.9	48.0	60	50	--	--	0.0	0.1	/	/	29.8	32.0	25.8	25.8	31.3	32.9	55.9	48.0	--	--	0.0	0.1
			99	0						近期	55.9	47.9	31.0	32.7	25.8	25.8	32.2	33.5	55.9	48.1	60	50	--	--	0.0	0.2			31.0	32.7	25.8	25.8	32.2	33.5	55.9	48.1	--	--	0.0	0.2
			99	0						远期	55.9	47.9	31.6	33.2	25.8	25.8	32.6	34.0	55.9	48.1	60	50	--	--	0.0	0.2			31.6	33.2	25.8	25.8	32.6	34.0	55.9	48.1	--	--	0.0	0.2
4	浦厂二村	距工程车库35m	0	N1-4	1层房前1m	68.6	10	/	初期	53.1	44.5	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	60	50	--	--	0.0	0.1	/	/	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	--	--	0.0	0.1	
			0						近期	53.1	44.5	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	60	50	--	--	0.0	0.1			/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	--	--	0.0	0.1	
			0						远期	53.1	44.5	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	60	50	--	--	0.0	0.1			/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	53.1	44.6	--	--	0.0	0.1	
6			N1-5	3层房前1m	68.6	10	初期		52.7	43.8	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	60	50	--	--	0.0	0.1	/			/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	--	--	0.0	0.1		
6							近期		52.7	43.8	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	60	50	--	--	0.0	0.1	/			/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	--	--	0.0	0.1		
6							远期		52.7	43.8	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	60	50	--	--	0.0	0.1	/			/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.7	43.9	--	--	0.0	0.1		
6			12	N1-6	5层房前1m	68.6	10		初期	52	43.3	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	60	50	--	--	0.0	0.1	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	--	--	0.0	0.1			
									12	近期	52	43.3	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	60	50	--	--	0.0	0.1	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	--	--	0.0	0.1		
									12	远期	52	43.3	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	60	50	--	--	0.0	0.1	/	/	27.6	27.6	27.6	27.6	52.0	43.4	--	--	0.0	0.1		

根据表 4.4.2-1 可知，对停车场南厂界设置 3 米高实体围墙后，原预测超标敏感点厂西新村预测结果昼间为 53.8-53.9dB(A)，夜间为 46.9-47.5dB(A)，均满足标准要求。因此，对南厂界设置 3 米高实体围墙可行，能够降低本项目对厂西新村的噪声影响。

4.5 评价小结

4.5.1 现状评价

沿线敏感目标噪声现状值昼间为 52.0-55.9dB(A); 夜间为 43.3-47.9dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准, 各监测点监测值均未超标。

停车场厂界噪声环境背景噪声昼间为 52.4-59.3dB(A); 夜间为 45.0-49.2dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准, 各监测点昼夜监测值均未超标。

4.5.2 预测评价

(1) 地下车站环控系统噪声影响

定向河北站评价范围内, 1 处敏感目标的预测点, 纯粹受地铁环控设备噪声的影响(不叠加背景), 昼、夜间实际运营时段内等效连续 A 声级为 45.3dB(A)、46.1dB(A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后, 昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级为 54.5dB(A) 和 48.4dB(A), 分别较现状值增加 0.5dB(A) 和 3.7dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准, 昼夜均达标。

(2) 场段噪声影响

停车场周边 3 处敏感目标昼间预测值为 52.0~55.9dB(A)、夜间预测值为 43.4~50.5dB(A)。其中, 昼间全部达标; 夜间靠近出入段线的 1 处敏感目标超标, 超标量为 0.1-0.5dB(A)。

工程建成后, 停车场厂界噪声预测值昼间为 28.3~52.3dB(A), 夜间为 28.3~48.8dB(A)。对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的 2 类标准, 各厂界均可达标。

4.5.3 噪声污染防治措施方案

4.5.3.1 工程措施

(1) 地下车站噪声污染防治措施

①要求风亭在设计时尽量远离声环境敏感点。

②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。

③工程设计中, 所有风亭已考虑预设 3m 消声器的措施。针对于超标敏感点, 可采

取进一步加长风亭消声器等工程措施，减缓噪声影响。冷却塔拟全部采用超低噪声冷却塔，以降低其对周边环境的影响。

（2）停车场噪声污染防治措施

定期修整车轮踏面和打磨钢轨表面，保持车轮踏面和钢轨表面光滑；对场段咽喉区的小曲线半径轨道安装钢轨润滑装置；禁止夜间高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；建议在停车场南侧设置 3m 高实体围墙（如周边敏感目标全部拆迁完毕，围墙可不加高），在场段周边适当范围内进行合理绿化。

4.5.3.2 规划控制措施

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。综合《地铁设计规范》（GB 50157-2013）的相关要求和本次预测结果，本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离：4a、3 类区的噪声防护距离分别为 15m，2 类区、1 类区的噪声防护距离分别为 23m、44m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为 15m；在以上噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑。

5 振动环境影响评价

5.1 概述

本次振动环境影响评价主要工作内容包括：①在现场调查和监测的基础上，对项目建成前的环境振动现状进行监测评价；②预测振动影响程度；③振动环境影响预测覆盖全部敏感目标，给出各敏感目标运营期振动预测量、较现状变化量及超标量；④针对环境保护目标的环境振动影响范围和程度，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；⑤为给环境管理和城市规划部门决策提供依据，本次评价给出沿线地表的振动达标防护距离。

5.2 振动环境现状评价

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程沿线共有 16 处振动环境敏感目标，沿线各振动敏感点概况见表 1.6.2-1。

5.2.1 振动环境现状监测

（1）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》（GB10071-88）。

（2）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。

仪器性能符合 GB/T 23716-2009 人体对振动的响应 测量仪器（ISO 8041: 2005）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 4:30~6:00、22:00~23:30 有代表性的时段内进行。

③评价量及测量方法

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”测量方法进行。每个测点选择昼、夜时段分两次进行测量，连续测量，以测量数据的累计百分 Z 振级 V_{LZ10} 作为评价值。测量时记录振动来源，有交通振动时记录车流

量。

④测点设置原则

本次振动现状监测布点根据现场踏勘和调查结果,对各类振动敏感建筑布设室外监测断面,室外测点置于敏感建筑物室外0.5m处。

⑤测点位置说明及监测结果

本次环境振动现状监测针对16处敏感目标,共设置了16个监测点,全部为室外监测点。

监测点布置及其位置详见表5.2.1-1。

⑥监测单位及监测时间

本次振动环境质量监测委托南京白云化工环境监测有限公司进行,监测时间为2018年5月5日和5月6日。

(3) 现状监测结果

沿线敏感点环境振动监测结果见表5.2.1-1。

表 5.2.1-1 环境振动监测点布置及现状监测结果表

编号	所在行政区	敏感目标名称	所在区间	线路形式	线路里程位置	所在声功能区	相对线路位置（m）			监测编号	测点位置说明	现状监测值 $V_{L_{z,10}}$ （dB）		标准值（dB）		超标量（dB）		主要振源	备注
							与左线最近距离	与右线最近距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	江北新区	厂西新村	停车场出入线	地上	TK0+620~CK0860 两侧	2	51.0	33.0	0	V1-1	室外 0.5m	66.4	63.1	75	72	/	/	①	
2		顶山南门棚户改造安置区（在建）	停车场出入线	地下	TK0+200~TK0+380 右侧	2	19.8	8.4	10.8	V2-1	室外 0.5m	65.1	63.0	75	72	/	/	②	
3		浦厂中学（改建）	停车场出入线	地下	TK0+240~TK0+360 左侧	2	34.1	44.1	10.4	V3-1	室外 0.5m	66.2	64.1	75	72	/	/	①②	
4		临泉社区居民委员会	停车场出入线	地下	TK0+080~TK0+140 左侧	1	12	18.7	13.3	V4-1	室外 0.5m	68.4	65.6	70	67	/	/	①	
			设计起点	地下	CK0+840~CK0+900 右侧		26	6.7	14.7										
5		南京世辉照明有限公司宿舍	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK1+460~CK1+500 左侧	2	23.0	36.5	17.0	V5-1	室外 0.5m	67.5	65.1	75	72	/	/	①	
6		临泉村、浦口动物卫生监督所顶山分所	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK0+900~CK1+720 左侧	1	0	0	12.5	V6-1	室外 0.5m	68.1	66.0	70	67	/	/	①	
7		珍珠花苑	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK1+660~CK1+810 左侧	1	29.5	42.5	20.1	V7-1	室外 0.5m	68.2	65.1	70	67	/	/	①	
8		世茂荣里	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK1+810~CK1+960 左侧	1	28.5	41.2	19.2	V8-1	室外 0.5m	68.1	66.0	70	67	/	/	②	
9		浦口中医肿瘤科专业诊所	珍珠泉站~定向河北站	地下	CK2+190~CK2+270 右侧	1	39.8	26.4	13.0	V9-1	室外 0.5m	69.1	65.4	70	67	/	/	①	
10		托马斯学校（拟建）	定向河北站~浦珠路站	地下	CK2+900~CK3+200 左侧	2/4	28.6	42.6	16.1	/	/	/	/	75	72	/	/	/	
11		南京国际健康城生命健康创新中心	浦珠路站~浦江路站	地下	CK3+350~CK3+600 左线	2/4	42.4	56.4	15.6	V10-1	室外 0.5m	68.1	66.1	75	72	/	/	①	
12		南京市公安局收容教育所	浦珠路站~浦江路站	地下	CK3+600~CK3+730 两侧	2	22.0	19.1	16.7	V11-1	室外 0.5m	68.1	66.3	75	72	/	/	①	
										V11-2		68.1	66.2	75	72	/	/		
13	鼓楼区	银城宝船听涛	滨江站~龙江站	地下	CK10+320~CK10+440 左侧	1/4a	14.8	26.0	22.8	V13-1	首排室外 0.5m	69.1	66.3	75	72	/	/	①	
14		宁工新寓	滨江站~龙江站	地下	CK10+490~设计终点左侧	1/4a	8.2	19.1	17.5	V14-1	首排室外 0.5m	68.4	64.1	75	72	/	/	①	
15		华保新寓	滨江站~龙江站	地下	CK10+400~CK10+480 右侧	1/4a	60.3	49.1	24.8	V15-1	首排室外 0.5m	69.2	67.1	75	72	/	/	①	
16		高教新村/新世纪实验幼儿园	滨江站~龙江站	地下	CK10+510~设计终点右侧	1/4a	36.9	20.9	17.5	V16-1	首排室外 0.5m	68.9	66.3	75	72	/	/	①	

注：1.主要振源中：①道路交通，②施工活动；

2.高差栏中“高差”系指测点地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面；

3.“/”代表不超标。

5.2.2 振动现状监测结果评价与分析

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，沿线共 16 处敏感目标，16 个监测点，环境振动 V_{Lz10} 值昼间为 65.1~69.2dB，夜间为 63~67.1dB。各测点昼夜间监测值能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之相应标准限值要求。

总的来看，沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距道路的距离和道路路况及周边活动等的不同，沿线敏感点环境振动 V_{Lz10} 值有所差异。

5.3 振动环境影响预测与评价

5.3.1 列车运行振动预测方法

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

$$V_{Lzmax} = V_{Lz0max} + C_{VB} \quad (\text{式 } 5.3-1)$$

式中： V_{Lzmax} ——预测点处的 V_{Lzmax} ，dB；

V_{Lz0max} ——列车运行振动源强，dB；

C_{VB} ——振动修正，按式（5.3-2）计算，dB。

$$C = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 } 5.3-2)$$

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。

由式 5.3-2 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、轮

轨条件、道床和扣件类型、隧道结构形式、距离和行车密度等因素密切相关，现分述如下：

①速度修正值 (C_V)

当列车运行速度 $v \leq 100 \text{ km/h}$ 时，速度修正 C_V 按下式计算。

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-3})$$

式中： v_0 ——源强的参考速度，72km/h；

v ——列车通过预测点的运行速度，km/h。列车参考速度应不低于预测点设计速度的 75%；

②轴重和簧下质量修正 (C_w)

$$C_w = 20 \lg \frac{w}{w_0} + 20 \lg \frac{w_u}{w_{u0}} \quad (\text{式 5.3-4})$$

式中： w_0 ——源强的参考轴重，t；

w ——预测车辆的轴重，取值 14t；

w_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量，t；

w_u ——预测车辆的簧下质量，t。

本工程列车车辆选型与 4 号线一期工程一致，因此轴重和簧下质量修正为 0。

③轮轨条件修正 (C_R)

轮轨条件的振动修正值见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 轮轨条件的振动修正值

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

④隧道型式修正 (C_T)

隧道型式的振动修正值见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-2 不同轨道结构的振动修正值 C_L (dB)

隧道型式	振动修正值 C_L /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

⑤距离修正值 (C_D)

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，地质条件接近时，可选择工程条件类似的既有城市轨道交通线路进行实测，采用类比方法确定修正值。如不具备测量条件，其距离衰减修正按式 5.3-5~式 5.3-6。由于条件限制，本次环评采用下式进行修正。

1) 地下线

a. 线路中心线正上方至两侧 7.5m ($r \leq 7.5\text{m}$) 范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta (H-1.25)] \quad (\text{式 5.3-5})$$

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，由表 5.3.1-3 选取。

b. 线路中心线正上方两侧大于 7.5m ($r > 7.5\text{m}$) 范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta (H-1.25)] + a\lg r + br + c \quad (\text{式 5.3-6})$$

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 ——土层调整系数，由表 5.3.1-3 选取。

式 (5.3-5)、(5.3-6) 中的 a 、 b 、 c 采用导则推荐的参数，可参考表 5.3.1-3 选取 a 、 b 、 c 。

表 5.3.1-3 β 、 a 、 b 、 c 的参考值

土体类别	土层剪切波波速 (m/s)	β	a	b^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	$V_s > 500$	0.2	-3.28	-0.02	3.09

2) 地面线和高架线

$$C_D = a\lg r + br + c \quad (\text{式 5.3-7})$$

式中： r ——地面线为预测点至线路中心线的水平距离，高架线为预测点至邻近单个桥墩纵向中心线的水平距离， m 。

式 5.3-7 中的 a 、 b 、 c 采用导则推荐的参数，参考表下表选取 a 、 b 、 c 。

表 5.3.1-4 a 、 b 、 c 的参考值

类型	土体类别	a	b	c
地面线	中软土	-8.6	-0.13	8.4
高架线		-3.2	-0.078	0

⑦建筑物类型修正值 (C_B)

建筑物越重，大地与建筑物基础的耦合损失越大；考虑到本次评价不具备测量条件，按照导则要求将建筑物分为六种类型进行修正，见表 5.3.1-5。

表 5.3.1-5 不同建筑物类型的振动修正值 C_B (dB)

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

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 5.3.1-6。根据本工程行远期行车计划，计算出工程昼间平均行车密度 TD 为 16.25 对/h，夜间平均行车密度 TD 为 8 对/h。

表 5.3.2-6 地下线和地面线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/（对/h）	两线中心距 d_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：平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

5.3.2 室内二次结构噪声预测方法

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) 预测计算见式 (5.3-8)。

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} - 22 \quad (\text{式 5.3-8})$$

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

$L_{v_{mid,i}}$ ——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 (16~200Hz), 参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s, dB;

i ——第 i 个 1/3 倍频程, $i=1 \sim 12$ 。

式 (5.3-8) 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 $10 \sim 12 \text{m}^2$ 左右)。如果偏离此条件, 需按式 (5.3-9) 进行计算。

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60} \quad (\text{式 5.3-9})$$

式中: $L_{v_{mid,i}}$ ——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 (16~200Hz), 参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s, dB;

i ——第 i 个 1/3 倍频程, $i=1 \sim 12$ 。

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;

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 (5.3-10) 计算。

$$L_{Aeq,Tp} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \quad (\text{式 5.3-10})$$

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

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

$C_{f,i}$ ——第 i 个频带的 A 计权修正值, dB;

i ——第 i 个 1/3 倍频程, $i=1 \sim 12$ 。

n ——1/3 倍频程带数。

5.3.3 预测评价量

沿线敏感点的振动预测评价量为 VL_{Zmax} (dB)。轨道线路中心线两侧 50m 以内敏感点的二次结构噪声预测评价量为 A 计权声压级 $L_{Aeq, Tp}$ (dB(A))。

5.3.4 预测技术条件

列车速度：设计最高运行速度为 100km/h。

运营时间：昼间运营时段为 6:00~22:00，夜间 22:00~23:00，共 17h；

车辆选型：采用 B 型车，与 4 号线一期工程车辆选型一致；初、近、远期全部采用 6 辆固定编组。

线路技术条件：钢轨—正线采用 60kg/m。全线铺设长钢轨无缝线路；扣件—采用弹条 II 型扣件；道床—正线采用整体道床。出入线敞开段采用碎石道床。

5.3.5 环境振动预测公式

根据上述地铁振动源强、预测模式和各预测参数，本工程环境振动预测公式为：

(1) 地下区段隧道两侧室外地表环境振动预测公式（当 $r > 7.5m$ 时）

$$VL_{Zmax} = 78.8 + 20 \lg \frac{v}{v_0} + C_R - 8 \lg [\beta(H-1.25)] + algr + br + c + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5.3-11})$$

(2) 地下区段隧道顶上方室外地表环境振动预测公式（当 $r \leq 7.5m$ 时）

$$VL_{Zmax} = 78.8 + 20 \lg \frac{v}{v_0} + C_R - 8 \lg [\beta(H-1.25)] + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5.3-12})$$

(3) 出入线路地下线两侧室外地表环境振动预测公式

$$VL_{Zmax} = 79.5 + 20 \lg \frac{v}{v_0} + C_R - 8 \lg [\beta(H-1.25)] + algr + br + c + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5.3-13})$$

(4) 出入线路地面段两侧室外地表环境振动预测公式

$$VL_{Zmax} = 79.5 + 20 \lg \frac{v}{v_0} + algr + br + c + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5.3-14})$$

5.3.6 振动预测结果与评价

5.3.6.1 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之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行

状况等因素，采用前述预测公式预测出敏感点处的 Z 振级如表 5.3.6-1 所列。

（2）环境振动预测结果评价与分析

由表 5.3.6-1 可知：运营期，全线 16 处敏感目标，设置 21 个预测点。左线对敏感点振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 61.7~81.1dB，夜间为 61.2~81.1dB，昼间超标量为 1.2~11.1dB，夜间超标量为 1.3~14.1dB，昼间超标点 5 个，夜间超标点 7 个；右线对敏感点振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 59.8~82.9dB，夜间为 59.3~82.9dB，昼间超标 2.3~8.5dB，夜间超标量为 0.1~11.6dB，昼间超标点 5 个，夜间超标点 7 个。

表 5.3.6-1 环境振动 Z 振级预测结果（VLZmax）

编号	敏感目标名称	线路形式	预测编号	预测点位置	相对线路位置（m）			运行速度 km/h	轮轨条件	隧道条件	建筑物类型	行车密度	现状监测值（dB）		标准值（dB）		VL _{Zmax} 预测(dB)								超标原因
					与左线距离	与右线距离	高差						昼间	夜间	昼间	夜间	左线预测值		右线预测值		左线超标量		右线超标量		
																	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	广西新村	地上	V1-1	室外0.5m	51.0	33.0	0	20	无缝线路	/	III	/	66.4	63.1	75	72	64.6	64.6	65.6	65.6	/	/	/	/	/
2	顶山南门棚户改造安置区(在建)	地下	V2-1	室外0.5m	19.8	8.4	10.8	40	无缝线路 R300m	单线隧道	II	昼间>12 夜间≤6	65.1	63	75	72	72.7	72.7	74.4	74.4	/	0.7	/	2.4	/
3	浦厂中学（改建）	地下	V3-1	室外0.5m	34.1	44.1	10.4	40	无缝线路 R400m	单线隧道	III	昼间>12 夜间≤6	66.2	64.1	75	72	74.9	74.9	74.2	74.2	/	2.9	/	2.2	/
4	临泉社区居民委员会	地下	V4-1	室外0.5m	12	18.7	13.3	40	无缝线路 R400m	单线隧道	III	夜间≤6 昼间>12	68.4	65.6	70	67	78.8	78.8	77.9	77.9	8.8	11.8	7.9	10.4	受地质条件和与线路距离的影响
		地下	V4-2		26	6.7	14.7	79	无缝线路 R400m						70	67	74.8	74.3	77.5	77.0	4.8	10.0	7.5	10.0	受地质条件和与线路距离的影响
5	南京世辉照明有限公司宿舍	地下	V5-1	室外0.5m	23	36.5	18.8	79	无缝线路 R1000m	单线隧道	III	昼间>12 夜间 8	67.5	65.1	75	72	71.8	71.3	69.9	69.4	/	/	/	/	受地质条件和与线路距离影响
6	临泉村、浦口动物卫生监督所顶山分所	地下	V6-1	室外0.5m	0	0	12.5	89.2	无缝线路 R1000m	单线隧道	IV	昼间>12 夜间 8	68.1	66	70	67	78.5	78	78.5	78	8.5	11.0	8.5	11.0	受地质条件和与线路距离的影响
7	珍珠花苑	地下	V7-1	室外0.5m	29.5	42.5	17.9	89.2	无缝线路	单线隧道	III	昼间>12 夜间 8	68.2	65.1	70	67	68.8	68.3	67.8	67.3	/	1.3	/	0.3	受地质条件的影响
8	世茂荣里	地下	V8-1	室外0.5m	28.5	41.2	19.2	88.4	无缝线路	单线隧道	II	昼间>12 夜间 8	69.1	66	70	67	64.5	64.0	63.5	63.0	/	/	/	/	受地质条件的影响
9	浦口中医肿瘤科专业诊所	地下	V9-1	室外0.5m	39.8	26.4	13	70.9	无缝线路	单线隧道	IV	昼间>12 夜间 8	68.9	65.4	70	67	71.2	70.77	72.39	71.8	1.2	3.7	2.3	4.8	受地质条件影响和敏感建筑结构的影响
10	托马斯学校（拟建）	地下	V10-1	/	28.6	42.6	16.1	69.8	无缝线路 R400m	单线隧道	III	昼间>12 夜间 8	/	/	75	72	65.5	65	63.1	62.6	/	/	/	/	/
11	南京国际健康城生命健康创新中心	地下	V11-1	室外0.5m	42.4	56.4	15.6	83.1	无缝线路	单线隧道	III	昼间>12 夜间 8	68.1	66.1	75	72	62.0	61.5	59.8	59.3	/	/	/	/	/
12	南京市公安局收容教育所	地下	V12-1	室外0.5m	22.1	19.1	16.7	84.4	无缝线路	单线隧道	IV	昼间>12 夜间 8	68.1	66.3	75	72	69.4	68.9	70.0	69.5	/	/	/	/	与线路距离的影响
		地下	V12-2										68.1	66.2											
13	银城宝船听涛	地下	V13-1	室外0.5m	14.8	26	25.3	85	无缝线路 R550m	单线隧道	III	昼间>12 夜间 8	69.1	66.3	75	72	68.0	67.5	65.7	65.2	/	/	/	/	与线路距离的影响
		地下	V13-2		45.6	56.9	25.3	85	无缝线路 R 550m						70	67	62.3	61.8	60.6	60.1	/	/	/	/	声功能区为1类
14	宁工新寓	地下	V14-1	室外0.5m	8.2	19.1	21.3	85	无缝线路 R 550m	单线隧道	II	昼间>12 夜间 8	68.4	64.1	75	72	69.3	68.8	66.7	66.2	/	/	/	/	与线路距离的影响
		地下	V14-2		44.3	59.6	21.3	85	无缝线路 R 550m						70	67	62.2	61.7	59.8	59.3	/	/	/	/	/
15	华保新寓	地下	V15-1	室外0.5m	60.3	49.1	24.8	95.3	无缝线路 R700m	单线隧道	II	昼间>12 夜间 8	69.2	67.1	75	72	61.7	61.2	63.5	63.0	/	/	/	/	/
16	高教新村/新世纪实验幼儿园	地下	V16-1	室外0.5m	36.9	20.9	17.5	95	无缝线路 R700m	单线隧道	III	昼间>12 夜间 8	68.9	66.3	75	72	67.0	66.5	69.99	69.4	/	/	/	/	与线路距离的影响
			V16-2		/	52.5	17.5	95	无缝线路 R700m						70	67	/	/	/	/	/	/	/	/	/

注：1.高差栏中“高差”系指测点地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面；2.“/”代表不超标。

5.3.6.2 二次结构噪声影响预测

(1) 源强和参数的确定

本次选择已运营的 4 号线一期工程沿线不同地质条件的建筑物,对单列车通过时产生的室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16~200Hz) $L_{Vmid,i}$ 进行监测,分别选择 4 号线一期工程龙江站~草场门站(软弱土)、岗子村站~蒋王庙站(中硬土)区间内不同的建筑物,对建筑物 1 层室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16~200 Hz) $L_{Vmid,i}$ 进行监测。监测布点情况见表 5.3.6-2, 监测结果见表 5.3.6-3。

采用丹麦 B&K 公司的 PULSE 3560C 型多通道分析仪和丹麦 B&K 公司 4508B 型振动加速度传感器进行数据采集,并使用 PULSE 7700 软件平台配合进行数据分析。4508B 型振动加速度传感器灵敏度为 20ms^{-2} RMS (159.2Hz、电流 4mA、温度 24.3°C)、量程为 $-700\text{ms}^{-2}\sim 700\text{ms}^{-2}\text{peak}$ ($\pm 71\text{g peak}$), 及采样频率为 51.2kHz。

表 5.3.6-2 监测布点情况

敏感目标名称	所在区间	线路里程位置	线路形式		列车运行速度 (km/h)	监测点位
			水平距离 L (m)	高差 H (m)		
力岛大厦	龙江站~草场门站	AK11+300-AK11+400 左侧	27.8	17.3	76	分别设置室内距离线路 30m 和 50m 处
玄武区玄武湖社区卫生服务中心	岗子村站~蒋王庙站	AK20+520-AK20+500 左侧	30.0	17.2	63	室内距离线路 40m 处
悦佳宾馆	岗子村站~蒋王庙站	AK20+630-AK2+670 左侧	4.5	17	60	分别设置室内距离线路 15m 和 25m 处

表 5.3.6-2 布点 $L_{Vmid,i}$ 监测结果 (dB)

1/3oct 中心频率 (Hz)	力导大厦		玄武区玄武湖社区卫生服务中心 40m 处	悦佳宾馆	
	30m 处	50m 处		15m 处	25m 处
16	94.5	90.6	89.1	91.3	90.2
20	87.9	89.3	86.6	90	88.4
25	86.9	86.9	84.2	86.5	85.8
31.5	84.3	84.5	82	87	83.1
40	84.9	80.9	80.5	83.7	82.7
50	81.8	78.3	78.3	83.4	81.6
63	78.1	75.8	75.3	78.8	77.6
80	72.7	72	74.9	75.5	75.9

1/3oct 中心频率 (Hz)	力导大厦		玄武区玄武湖社区卫生服务中心 40m 处	悦佳宾馆	
	30m 处	50m 处		15m 处	25m 处
100	73.3	69.8	70.4	73.4	72.7
125	69.8	65.8	66.1	70.8	69.2
160	66.1	64.7	64.4	67	66.9
200	63.6	61.4	61.9	63.6	65.1

根据线路沿线地质调查，珍珠泉站~定向河北站区间土质主要为中硬土，其余为软弱土，因此本次评价二次结构噪声预测，主要以上述监测 $L_{Vmid,i}$ 值作为源强。

根据东南大学闵鹤群等研究成果《简易布窗帘及课桌对教室空场混响时间的影响》（郭文成、黄功俊、闵鹤群，简易布窗帘及课桌对教室空场混响时间的影响，东南大学学报(自然科学版)，2016，46(4)）、以及首都经济贸易大学李杰等研究成果《普通教室混响时间的测量与分析》（李杰等，普通教室混响时间的测量与分析，环境科学与管理,2012,37(12)），对普通教室混响时间进行了测量与分析，发现教室混响时间主要集中在 1s~2s，混响时间还与教室内布置有关系，本次评价教室混响时间取 1.5s。其余居民住宅、行政办公按照导则推荐值取 0.8s。

从表 5.3.6-4 中预测结果可知，工程轨道中心线两侧 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声在 37.0~40.4dBA 范围内，参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）标准限值，其中，16 处敏感建筑受到地铁振动引起的二次结构噪声昼间超标，超标量为 1.8~5.4dBA；16 处敏感建筑夜间超标，超标量为 0.8~5.4dBA。

鉴于南京地铁实际运营过程中的二次结构噪声扰民的现状，评价建议针对于二次结构噪声设置 20m 的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

表 5.3.6-4 工程沿线敏感建筑物二次结构噪声预测结果一览表

编号	敏感目标名称	线路形式	相对线路位置 (m)			预测编号	预测点位置	标准值 (dB(A))		左线超标量 (dB(A))			右线超标量 (dB(A))			超标原因
			与左线距离	与右线距离	高差			昼间	夜间	预测值 dB(A)	昼间	夜间	预测值 dB(A)	昼间	夜间	
1	广西新村	地上	51	33.0	0	L1-1	室内	41	38	/	/	/	/	/	/	/
2	顶山南门棚户改造安置区(在建)	地下	19.8	8.4	10.8	L2-1	室内	41	38	38.8	/	0.8	40.4	/	2.4	受地质条件的影响
3	浦厂中学(改建)	地下	34.1	44.1	10.4	L3-1	室内	41	38	37.8	/	/	37.8	/	/	/
4	临泉社区居民委员会	地下	12	18.7	13.3	L4-1	室内	38	35	40.4	2.4	5.4	40.4	2.4	5.4	受地质条件影响和衰减距离影响
			26	6.7	14.7											
5	南京世辉照明有限公司宿舍	地下	23	36.5	18.8	L5-1	室内	41	38	40.4	/	2.4	40.4	0.0	2.4	受地质条件影响和衰减距离影响
6	临泉村、浦口动物卫生监督所顶山分所	地下	0	0	12.5	L6-1	室内	38	35	40.4	2.4	5.4	40.4	2.4	5.4	受地质条件影响和衰减距离影响
7	珍珠花苑	地下	29.5	42.5	17.9	L7-1	室内	38	35	39.8	1.8	4.8	37.0	/	2.0	受地质条件影响
8	世茂荣里	地下	28.5	41.2	19.2	L8-1	室内	38	35	39.8	1.8	4.8	37.0	/	2.0	受地质条件影响
9	浦口中医肿瘤科专业诊所	地下	39.8	26.4	13	L9-1	室内	38	35	37.4	/	2.4	38.8	0.8	3.8	受地质条件影响
10	托马斯学校(拟建)	地下	28.6	42.6	16.1	L10-1	室内	41	38	38.6	/	0.6	36.0	/	/	受衰减距离的影响
11	南京国际健康城生命健康创新中心	地下	42.4	56.4	15.6	L11-1	室内	41	38	37.0	/	/	/	/	/	/
12	南京市公安局收容教育所	地下	22.1	19.1	16.7	L12-1	室内	41	38	39.6	/	1.6	39.6	/	1.6	受衰减距离的影响
13	银城宝船听涛	地下	14.8	26	25.3	L13-1	首排室内	41	38	38.8	/	0.8	38.8	/	0.8	受衰减距离的影响
		地下	45.6	56.9		L13-2	第二排室内	38	35	37.0	/	2.0	/	/	/	声环境功能区1类
14	宁工新寓	地下	8.2	19.1	21.3	L14-1	首排室内	41	38	39.6	/	1.6	39.6	/	1.6	受衰减距离的影响

编号	敏感目标名称	线路形式	相对线路位置 (m)			预测编号	预测点位置	标准值 (dB(A))		左线超标量 (dB(A))			右线超标量 (dB(A))			超标原因
			与左线距离	与右线距离	高差			昼间	夜间	预测值 dB(A)	昼间	夜间	预测值 dB(A)	昼间	夜间	
		地下	44.3	59.6		L14-2	第二排室内	38	35	37.0	/	2.0	/	/	/	声环境功能区 1 类
15	华保新寓	地下	60.3	49.1	24.8	L15-1	首排室内	41	38	37.0	/	/	37.0	/	/	/
16	高教新村/新世纪实验幼儿园	地下	36.9	20.9	17.5	L16-1	首排室内	41	38	39.6	/	1.6	39.6	/	1.6	受衰减距离的影响

注：1.高差栏中“高差”系指测点地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面；2.“/”代表不超标。

5.3.6.3 振动影响范围预测

根据上述预测方法和本次评价的振动标准，线路两侧地表振动的达标防护距离预测结果见表 5.3.6-5。

表 5.3.6-5 轨道沿线地表振动达标防护距离预测结果

序号	区间	轨道最浅埋深 (m)	行车速度 (km/h)	室外达标距离 (m)			
				“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”		“居民、文教区”	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	停车场出入线（地下段）	10	40	7.9	20.5	31.3	49.3
2	停车场出入线（地面段）	/	20	/	/	/	/
3	珍珠泉站~定向河北站	12.6	89.2	/	10	31.6	67.2
4	定向河北站~浦珠路站	12.3	72.4	/	/	/	12
5	浦珠路站~浦江路站	18.5	88.9	/	/	/	13
6	浦江路站~中央商务区站	13.2	72.3	/	/	/	11
7	中央商务区站~滨江站	24.9	77.7	/	/	/	/
8	滨江站~中间风井	33.3	100	/	/	/	8.7
9	中间风井~龙江站	17.5	96.7	/	/	7.5	17.3

注：1、行车速度：根据设计单位提供资料，按照区间最大行车速度考虑；2、埋深：地面相对轨面的高差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。3、建筑物修正按照 III 类建筑类型-6dB 计算。4、“/”表示达标距离小于 7.5m。

综合表 5.3.6-5，结合本工程实际情况得出工程正线沿线振动达标防护距离为“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 31.6m，“居民、文教区”为 67.2m。停车场出入线振动达标防护距离为“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 20.5m，“居民、文教区”为 49.3m。

5.3.6.4 振动对江豚保护区的影响

根据《南京地铁 4 号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》和《南京地铁 4 号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，根据既有的工程建设情况和可实验条件，对地铁 10 号线越江隧道进行了测试，已运营 10 号线与拟建 4 号线二期工程条件相似，运营期产生的振动情况具有可比性。

运营期列车运行产生的振动经过土体衰减后，传递到地面上的振动响应远远小于隧

道管壁的振动，当每趟列车通过时有明显的峰值，江心洲站地面测点位置加速度振动峰值主要分布在 60Hz 左右，运营状态下水土交界处的土体振动最大竖向加速度为 0.017m/s^2 。由长江江豚考察结果可知，在长江三桥至长江大桥河段，长江江豚总体呈连续分布，在已运营的地铁 10 号线过江通道附近可见长江江豚呈自然状态分布，且在地铁 10 号线邻近水域同样观测到长江江豚分布，可知地铁线路并未对该江段长江江豚分布和迁移形成阻隔，因此运营期产生的振动对主要保护对象长江江豚基本无影响。根据《南京地铁 4 号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，已建南京长江大桥、南京扬子江隧道、南京长江隧道、地铁 10 号线过江通道、南京长江三桥、南京大胜关长江大桥附近均有渔业资源分布，其中南京长江大桥附近为鱼类资源分布高密度区，可知现有工程未对保护区内鱼类造成显著影响。因此，地铁运营所产生的结构振动对保护区鱼类等水生生物影响不显著。

5.4 振动污染防治措施

5.4.1 振动污染防治原则

为减缓本工程对沿线地面和建筑物的干扰程度，结合预测评价与分析结果，本着技术可行、经济合理的原则，根据地铁振动的产生机理，在车辆类型、轨道构造、线路条件等方面进行减振设计，将降低轮轨接触产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。本次评价从以下几方面提出振动防护措施：

① 车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动 4~10dB。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，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

60kg/m 钢轨无缝线路不仅能增强轨道的稳定性,减少养护维修工作量和降低车辆运行能耗,而且能减少列车的冲击荷载;因而已在城市轨道交通中得到广泛应用。本工程采用60kg/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5~10dB。

b、扣件类型和道床结构

不同的扣件类型和道床结构,对振动的影响程度有不同的修正,可根据工程和周边敏感建筑的具体情况选取适合的扣件和道床类型。

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5~10dB。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,以保证其良好的运行状态,以减少附加振动。

另外,鉴于技术的不断进步,评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况,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。另外,在本项目建成前,沿线周边环境可能发生改变,工程实施中可根据环境变化等情况,按照本次评价振动防治原则,适时调整减振措施。

5.4.2 超标敏感点振动污染治理

5.4.2.1 减振措施等级的划分

根据地铁线路经过的地面建筑物的类型、隧道埋深程度及振动敏感地段的分布,参照《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88)的相关要求和本次预测结果,拟把全线分为三个级别的减振地段:

- (1) **中等减振:** $0\text{dB} < \text{振动超标值} \leq 5\text{dB}$;
- (2) **高等减振:** $5\text{dB} < \text{振动超标值} \leq 8\text{dB}$;
- (3) **特殊减振:** $8\text{dB} < \text{振动超标值}$ 。

5.4.2.2 减振措施的比选

根据上述减振措施等级,本次评价提出不同等级下的部分典型减振措施。各轨道减振措施的结构特点、减振效果、施工难易程度等综合比较见表5.4.2-1。

表 5.4.2-1 不同轨道减振措施综合比较表

减振等级	中等减振措施			高等减振措施			特殊减振措施
减振措施类型	弹性短轨枕整体道床	剪切型轨道减振扣件	压缩型轨道减振扣件	Vanguard 扣件	隔离式减振垫	固体阻尼钢弹簧浮置板道床	液体阻尼钢弹簧浮置板道床
结构特点	短轨枕底部设计为平面，在短轨枕四周及底部包上橡胶套靴，短轨枕下设减振垫层。	利用橡胶优良的剪切性能，减小振动的激发。	将承轨板、带孔橡胶和底板硫化为整体，通过硫化体内橡胶的形状来调节扣件的刚度，利用橡胶的压缩变形，满足减振的性能。	钢轨通过弹性部件（橡胶楔块）支撑轨头下及轨腰两侧（普通扣件通过扣压轨底实现对钢轨横向位置的控制），使钢轨工作时轨底处于悬空状态。	属于浮置板的一种，在整体道床板下满铺弹性橡胶减振垫上。	螺旋弹簧支承浮置板道床进行减振，采用固体阻尼。	螺旋弹簧支承浮置板道床进行减振，采用液体阻尼。
预测减振效果平均值(dB)	6~8dB	6~8dB	4~7dB	8~10dB	10dB~12dB	10dB~12dB	12~15dB
可施工性	施工同短轨枕道床，技术成熟、速度。	施工同一般道床、技术成熟、速度快。	施工同一般道床、技术成熟、速度快。	轨道定位和施工精度要求高，但已解决	满铺于整体道床板之下，需锯轨、起吊道床板更换	浮置板可现场浇筑，需专门施工机具，技术成熟。	浮置板可现场浇筑，需专门施工机具，技术成熟。
可维修性	维修不方便	维修方便	维修方便	维修方便	可维修性较差	结构比较简单，弹簧使用寿命长，性能稳定。	结构比较简单，弹簧使用寿命长，性能稳定
造价估算(单线增加)	600 万元/km	540 万元/km	520 万元/km	900 万元/km	1200 万元/km	1600 万元/km	1800 万元/km
实践性(应用城市)	广州、上海等	上海、广州、北京等	上海、北京、南京等	广州、南京等	北京、杭州、徐州等	北京、上海、广州、苏州等	广州、北京、苏州、南京等

5.4.2.3 减振方案选取原则

本次评价拟根据不同地段的减振要求，采取相应的减振措施，并考虑一定的减振预留，从而达到最佳效果。

通过综合对比分析，依据南京目前采取的减振措施实施情况、维护管理经验、减振效果等，按照室外 VL_{Zmax} 超标最大值和室内二次结构噪声超标量采取相应的减振措施，制定本工程轨道的分级减振方案如下：

（1）对于振动超标 0~5dB 的地段采用中等减振措施。

（2）对于振动超标 5~8dB 的地段，以及二次结构噪声超标的距离线路中心线大于 15m 的地段采用高等减振措施。

（3）对于距轨道中心线 0~5m 内的敏感点地段；或振动超标 8dB 以上；或二次结构噪声超标的距离线路中心线 5~15m 的地段采用特殊减振措施。

5.4.2.4 减振措施及投资估算

结合减振措施在工程实施过程中的可操作性，对沿线超标敏感点两端各延长 50m。对于上述减振防护措施中敏感点减振防护措施重叠的区段，需采用减振效果最优的措施。

表 5.4.2-2 敏感点振动控制措施表

编号	敏感目标名称	所在区间	线路里程位置	相对线路位置（m）			标准值（dB）		左线预测和措施								右线预测和措施							
				与左线最近距离	与右线最近距离	高差	昼间	夜间	VL _{zmax} 超标量 dB		二次结构噪声超标量 dBA		措施				VL _{zmax} 超标量 dB		二次结构噪声超标量 dBA		措施			
									昼间	夜间	昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间				
1	厂西新村	停车场出入线	TK0+620~CK0860 两侧	51.0	46.0	0	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	顶山南门棚户改造安置区（在建）	停车场出入线	TK0+200~TK0+380 右侧	19.8	8.4	10.8	75	72	/	0.7	/	0.8	高等	TK0+190	TK0+430	240	/	2.4	/	2.4	特殊	TK0+190	TK0+430	240
3	浦厂中学（改建）	停车场出入线	TK0+240~TK0+360 左侧	34.1	44.1	10.4	75	72	/	2.9	/	/	高等	/	/	/	/	2.2	/	/	高等	/	/	/
4	临泉社区居民委员会	停车场出入线	TK0+080~TK0+140 左侧	12	18.7	13.3	70	67	8.8	11.8	2.4	5.4	特殊	TK0+30	TK0+190	160	7.9	10.4	2.4	5.4	特殊	TK0+30	TK0+190	160
		设计起点~珍珠泉站	CK0+840~CK0+900 右侧	26	6.7	14.7			4.8	10.0			特殊	CK0+790	CK0+950	160	7.5	10.0			特殊	CK0+790	CK0+950	160
5	南京世辉照明有限公司宿舍	珍珠泉站~定向河北站	CK1+460~CK1+500 左侧	23	36.5	18.8	75	72	/	/	/	2.4	特殊	/	/	/	/	/	/	2.4	特殊	/	/	/
6	临泉村、浦口动物卫生监督所顶山分所	珍珠泉站~定向河北站	CK0+900~CK1+720 左侧	0	0	12.5	70	67	8.5	11.0	2.4	5.4	特殊	CK0+950	CK1+770	820	8.5	11.0	2.4	5.4	特殊	CK0+950	CK1+770	820
7	珍珠花苑	珍珠泉站~定向河北站	CK1+660~CK1+810 左侧	29.5	42.5	17.9	70	67	/	1.3	1.8	4.8	高等	CK1+770	CK1+860	90	/	0.3	/	2.0	高等	CK1+770	CK1+860	90
8	世茂荣里	珍珠泉站~定向河北站	CK1+810~CK1+960 左侧	28.5	41.2	19.2	70	67	/	/	1.8	4.8	高等	CK1+860	CK2+010	150	/	/	/	2.0	高等	CK1+770	CK2+010	150
9	浦口中医肿瘤科专业诊所	珍珠泉站~定向河北站	CK2+190~CK2+270 右侧	39.8	26.4	13	70	67	1.7	3.7	/	2.4	高等	CK2+140	CK2+320	180	2.3	4.8	0.8	3.8	高等	CK2+140	CK2+320	180
10	托马斯学校（规划）	定向河北站~浦珠路站	CK2+900~CK3+200 左侧	28.6	42.6	16.1	75	72	/	/	/	0.6	高等	CK2+850	CK3+250	400	/	/	/	/	/	/	/	/
11	南京国际健康城生命健康创新中心	浦珠路站~浦江路站	CK3+350~CK3+600 左侧	42.4	56.4	15.6	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	南京市公安局收容教育所	浦珠路站~浦江路站	CK3+600~CK3+730 两侧	22.1	19.1	16.7	75	72	/	/	/	1.6	高等	CK3+550	CK3+780	230	/	/	/	1.6	高等	CK3+550	CK3+780	230
13	银城宝船听涛	滨江站~龙江站	CK10+320~CK10+440 左侧	14.8	26	25.3	75	72	/	/	/	0.8	特殊	CK10+270	CK10+490	220	/	/	/	0.8	高等	CK10+270	CK10+490	220
				45.6	56.9	25.3	70	67	/	/	/	2.0					/	/	/	/				
14	宁工新寓	滨江站~龙江站	CK10+490~设计终点左侧	8.2	19.1	21.3	75	72	/	/	/	1.6	特殊	CK10+490	CK10+760	270	/	/	/	1.6	高等	CK10+490	CK10+760	270
				44.3	59.6	21.3	70	67	/	/	/	2.0					/	/	/	/				
15	华保新寓	滨江站~龙江站	CK10+400~CK10+480 右侧	60.3	49.1	24.8	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16	高教新村/新世纪实验幼儿园	滨江站~龙江站	CK10+510~设计终点右侧	36.9	20.9	17.5	75	72	/	/	/	1.6	/	/	/	/	/	/	/	1.6	/	/	/	/
				/	52.5	17.5	70	67	/	/	/	/					/	/	/	/				

表 5.4.2-3 工程全线减振措施及投资汇总表

特殊减振措施		高等减振措施		中等减振措施		措施合计
长度 (m)	投资 (万元)	长度 (m)	投资 (万元)	长度 (m)	投资 (万元)	(万元)
3010	5418	2430	3888	/	/	9306

全线超标敏感点使用特殊减振措施 3010 延米，投资约 5418 万元；高等减振措施 2430 延米，投资约 3888 万元。全线减振措施总投资约 9306 万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

详细的振动污染防治措施见表 5.4.2-2，措施汇总见表 5.4.2-3。

另外，鉴于技术的不断进步，评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况，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。另外，在本项目建成前，沿线周边环境可能发生改变，如老旧住宅片区拆迁改造等，工程实施中可根据环境变化等情况，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施。

5.4.2 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结合本工程实际情况，设置工程正线沿线振动达标控制距离：“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 31.6m，“居民、文教区”为 67.2m。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、学校和医院等振动敏感建筑。

②针对于二次结构噪声设置 20m 的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

③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。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。

5.5 评价小结

5.5.1 现状评价

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，沿线共 16 处敏感目标，16 个监测点，环境振动 VLz10 值昼间为 65.1~69.2dB，夜间为

63~67.1dB。各测点昼夜间监测值能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之相应标准限值要求。

总的来看,沿线地段振动环境质量现状良好,随着敏感点距道路的距离和道路路况及周边活动等的不同,沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值有所差异。

5.5.2 预测评价

全线 16 处敏感目标,设置 21 个预测点。左线对敏感点振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 61.7~81.1dB,夜间为 61.2~81.1dB,昼间超标量为 1.17~11.1dB,夜间超标量为 1.3~14.1dB,昼间超标点 5 个,夜间超标点 7 个;右线对敏感点振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 59.8~82.9dB,夜间为 59.3~82.9dB,昼间超标 2.3~8.5dB,夜间超标量为 0.1~11.6dB,昼间超标点 5 个,夜间超标点 7 个。

工程沿线轨道中心线两侧 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声在 37.0~40.4dBA 范围内,参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)标准限值,其中,16 处敏感建筑受到地铁振动引起的二次结构噪声昼间超标,超标量为 1.8~5.4dBA;16 处敏感建筑夜间超标,超标量为 0.8~5.4dBA。

运营期列车运行产生的振动经过土体衰减后,传递到地面上的振动响应远远小于隧道管壁的振动;根据对已运营的地铁 10 号线类比调查结果显示,当每趟列车通过时有明显的峰值,江心洲站地面测点位置加速度振动峰值主要分布在 60Hz 左右,运营状态下水土交界处的土体振动最大竖向加速度为 0.017m/s^2 。结合长江江豚考察结果和附近长江江豚自然状态分布,地铁线路并未对该江段长江江豚分布和迁移形成阻隔,因此运营期产生的振动对主要保护对象长江江豚基本无影响。

5.5.3 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,对小半径曲线段安装钢轨润滑装置,以保证其良好的运行状态,减少附加振动。

(4) 全线超标敏感点使用特殊减振措施 3010 延米，投资约 5418 万元；高等减振措施 2430 延米，投资约 3888 万元。全线减振措施总投资约 9306 万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

(5) 结合本工程实际情况，设置工程正线沿线振动达标控制距离：“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 31.6m，“居民、文教区”为 67.2m。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、学校和医院等振动敏感建筑。同时，针对于二次结构噪声设置 20m 的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

6 地表水环境影响评价

6.1 概述

(1) 本工程水污染源主要分布在沿线车站和停车场，主要为生活污水，工程本身水污染物性质简单，排放量少。

(2) 根据南京市污水收集及处理系统的建设情况，本工程沿线具备较完善的城市污水接纳设施。施工废水和各站生活污水经市政管网收集后排入桥北污水处理厂，尾水排入石头河。

(3) 工程评价范围内主要涉及的地表水体珍珠河、丁家山河、长江、夹江、中保北河，均为下穿。根据江苏省人民政府《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2号）、《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），本工程下穿地表水水源保护区。

6.2 地表水环境现状调查与分析

6.2.1 工程涉及地表水环境质量现状

本工程施工废水和各站生活污水经市政管网收集后排入桥北污水处理厂，尾水排入石头河。

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》的要求及各地表水体功能现状，长江、夹江执行 II 类，其余河流水质参照执行 IV 类，具体见表 1.5.5-1。

本次评价对中珍珠河、丁家山河、长江、中保北河、石头河的水质进行了现状监测。

监测单位：南京白云化工环境监测有限公司。

监测时间：2018 年 5 月 6 日~9 日。

监测因子：水温、pH、COD、BOD₅、溶解氧、石油类、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。

监测断面见表 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 地表水监测数据监测断面一览表

河流名称	断面名称	断面编号	功能区划
石头河	污水处理厂排口上游 1000m	W1	参照 IV 类
	污水处理厂排口下游 500m	W2	参照 IV 类
	石头河与长江交汇处	W3	II 类
丁家山河	/	W4	参照 IV 类
珍珠河	/	W5	参照 IV 类
长江	/	W6	II 类
中保北河	/	W7	参照 IV 类

监测方法见表 6.2.1-2，具体监测结果见表 6.2.1-3。

表 6.2.1-2 地表水监测方法

序号	分析项目	监测方法	方法来源
1	水温	温度计或颠倒温度计测定法	GB/T13195-1991
2	pH	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版）
3	COD	重铬酸盐法	GB/T11914-1989
4	BOD ₅	稀释与接种法	HJ505-2009
5	溶解氧	电化学探头法	HJ506-2009
6	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009
7	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989
8	石油类	红外分光光度法	HJ637-2012
9	阴离子表面活性剂	亚甲基蓝分光光度法	GB/T7494-1987
10	粪大肠菌群	多管发酵法和滤膜法	HJ/T 347-2007

根据表 6.2.1-3 的评价结果可知，石头河监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值要求。长江各监测断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类要求，丁家山河监测因子氨氮、总磷、BOD₅，珍珠河 BOD₅，中保北河 COD、氨氮、总磷超标，其余均满足相关标准要求。

根据《浦口区水污染防治行动计划 2018 年度实施方案》，“2018 年，浦口区省考地表水水质优良，全面消除劣 V 类断面。建成区基本消除黑臭水体，水体达到长治久清标准。启动建成区内劣 V 类水体达标整治，主要内河水质有所改善”，按照实施方案，通过完善污水收集系统、落实重点河道整治等工作，实现水体达标。

表 6.2.1-3 本工程沿线主要河流地表水环境质量现状

断面	项目	水温 (℃)	pH (无量纲)	化学需氧量	氨氮	总磷	BOD ₅	LAS	DO	油类	粪大肠菌群 (10000 个/L)
W1 石头河	最小值	14.3	7.44	22.4	1	0.26	4.8	0.1	5.08	0.16	1.61
	最大值	19.8	7.52	29.4	1.41	0.29	5.8	0.13	5.14	0.2	1.79
	均值	16.20	7.50	25.85	1.24	0.28	3.63	0.12	5.12	0.18	1.71
	最大污染指数 (%)	/	26.0	86.17	82.44	91.67	60.56	40.00	68	36.33	85.58
	超标率(%)	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IV 标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
W2 石头河	最小值	14.1	7.41	24.5	1.21	0.17	4.6	0.18	5.11	0.34	1.3
	最大值	19.5	7.48	28.3	1.4	0.21	5.8	0.22	5.19	0.36	1.41
	均值	16.12	7.43	27.02	1.27	0.19	5.2	0.20	5.16	0.36	1.37
	最大污染指数 (%)	/	24.0	90.06	93.34	70.0	96.7	67.22	68	71.33	68.50
	超标率(%)	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	IV 标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
W3 长江	最小值	13.8	7.57	11.7	0.402	0.03	2	0.15	6.61	0.03	0.15
	最大值	19.4	7.6	14.3	0.491	0.09	2.8	0.18	6.74	0.04	0.19
	均值	15.88	7.58	13.02	0.46	0.06	2.37	0.16	6.68	0.04	0.18
	最大污染指数 (%)	/	30	95.33	98.20	90.00	93.33	90.00	81	80.00	95.00
	超标率(%)	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	II 类标准		6~9	15	0.5	0.1	3	0.2	6	0.05	0.2
W4 丁家山河	最小值	14	7.54	22.1	1.78	0.13	8.2	0.06	8.33	0.12	0.17
	最大值	19.1	7.66	29.4	1.99	0.34	8.6	0.09	8.51	0.14	0.26
	均值	15.87	7.61	26.20	1.88	0.22	8.4	0.08	8.43	0.13	0.20
	最大污染指数 (%)	/	33.0	98.00	132.67	113.33	143.33	30.00	20.0	28.00	13.00
	超标率(%)	/	0	0	100	33.3	100	0	0	0	0
	IV 类标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
W5 珍珠河	最小值	14.1	7.61	33.4	0.188	0.14	7.7	0.1	8.63	0.22	0.515
	最大值	19.3	7.65	37.4	0.202	0.18	8.4	0.12	8.91	0.28	0.6
	均值	15.97	7.63	35.82	0.19	0.16	8.05	0.11	8.75	0.25	0.56

断面	项目	水温 (°C)	pH (无量纲)	化学需氧量	氨氮	总磷	BOD ₅	LAS	DO	油类	粪大肠菌群 (10000 个/L)
	最大污染指数 (%)	0	32.5	124.67	13.47	60.00	140.00	40.00	14	56.00	30.00
	超标率(%)	/	0	0	0	0	100	0	0	0	0
	IV 类标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
W6 长江	最小值	13.8	7.51	11.7	0.402	0.03	2	0.15	6.61	0.03	0.15
	最大值	19.4	7.58	14.3	0.491	0.09	2.8	0.18	6.74	0.04	0.19
	均值	15.88	7.56	13.02	0.46	0.06	2.37	0.16	6.68	0.04	0.18
	最大污染指数 (%)	/	29	95.33	98.20	90.00	79	80.00	81	80.00	95.00
	超标率(%)	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	II 类标准	/	6~9	15	0.5	0.1	3	0.2	6	0.05	0.2
W7 中保北河	最小值	14.3	7.52	31.1	1.91	0.34	8.2	0.09	5.02	0.13	4.2
	最大值	19.5	7.57	36.2	1.99	0.39	9	0.11	5.12	0.15	5.3
	均值	16.20	7.55	33.72	1.97	0.36	5.72	0.10	5.07	0.14	4.96
	最大污染指数 (%)	/	28.5	112.39	131.33	118.89	95.28	36.67	69	30.00	176.67
	超标率(%)	/	6~9	100	100	100	0	0	0	0	0
	IV 类标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	3

6.2.2 线路所在区域市政排水设施建设情况

根据本工程线路走向和施工期安排,以及南京市污水工程建设现状,本工程涉及江北新区区域的各车站废水均可排入既有的市政污水管网最终进入南京市桥北污水处理厂,鼓楼区区域龙江站污水排入江心洲污水处理厂。

南京市桥北污水处理厂位于浦泗公路与滨江大道交叉口西南角,占地面积约 10.59 公顷,其日处理能力为 20 万立方米,覆盖浦口区泰山街道、顶山街道、沿江街道,范围西至宁淮高速、东至长江、北至石头河、南至七里河。目前一期工程规模 10 万立方米/日已建成运营,采用“强化脱氮改良型 A^2/O +混凝沉淀、过滤”污水处理工艺,尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后排入石头河。二期工程扩建 10 万 m^3/d 污水处理设施,项目完成后,桥北污水处理厂的总规模将达到 20 万 m^3/d ,其中 10 万 m^3/d 达标尾水回用,主要作为河道补水、道路冲洗浇洒、绿化浇洒和污水厂自用。

江心洲污水处理厂位于南京市建邺区江心洲,于 1992 年开工建设,设计处理规模为旱季 26 万吨/日,雨季 54 万吨/日,设计处理工艺为一级污水处理,1996 年 10 月建成并投入试运行。2002 年 6 月,江心洲污水处理厂启动扩建升级改造工程,工程建设总规模为 64 万吨/日,分二期建设。一期扩建升级改造工程于 2003 年 9 月 28 日建成运行;二期扩建升级改造工程于 2006 年 11 月 15 日建成运行。于 2016 年 12 月启动一级 A 提标改造工程建设,新增污水处理规模 3 万 m^3/d ,扩建后总处理规模为 67 万 m^3/d ,尾水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)的一级 A 标准。其中 3 万 m^3/d 废水处理达到城市污水再生利用城市杂用水水质中水标准进行回用。

6.3 地表水环境影响评价

6.3.1 对饮用水源地保护区的影响

根据设计资料,4 号线二期工程以盾构的形式下穿夹江饮用水水源二级保护区、江浦-浦口饮用水水源二级保护区,且不在保护区内设置盾构始发井、车站、施工场地,本项目的建设不涉及饮用水源保护区各项禁止行为。同时工程运营后,列车在隧道内运行,不会对饮用水源地保护区产生明显不利影响。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》以及《南京市生态红线区域保护规划》,对

饮用水水源保护区的控制要求：

①一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。

②二级管控区内禁止下列行为：新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动；设置排污口；从事危险化学品装卸作业或者煤炭、矿砂、水泥等散货装卸作业；设置水上餐饮、娱乐设施（场所），从事船舶、机动车等修造、拆解作业，或者在水域内采砂、取土；围垦河道和滩地，从事围网、网箱养殖，或者设置集中式畜禽饲养场、屠宰场；新建、改建、扩建排放污染物的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。在饮用水水源二级保护区内从事旅游等经营活动的，应当采取措施防止污染饮用水水体。

根据《中华人民共和国水污染防治法》相关规定：

第六十四条在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十七条禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

一、一级保护区内：禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。

二、二级保护区内：禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。

三、准保护区内：禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

根据《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》：

十、在饮用水水源准保护区内，禁止下列行为：

（一）新建、扩建排放含持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、硫、铬、氰化物等污染物的建设项目；

（二）新建、扩建化学制浆造纸、制革、电镀、印制线路板、印染、染料、炼油、炼焦、农药、石棉、水泥、玻璃、冶炼等建设项目；

（三）排放省人民政府公布的有机毒物控制名录中确定的污染物；

（四）建设高尔夫球场、废物回收（加工）场和有毒有害物品仓库、堆栈，或者设置煤场、灰场、垃圾填埋场；

（五）新建、扩建对水体污染严重的其他建设项目，或者从事法律、法规禁止的其他活动。

在饮用水水源准保护区内，改建项目应当削减排污量。

根据资料，4号线二期工程盾构的形式下穿夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用

水水源保护区的二级管控区，且不在二级管控区内设置盾构始发井或车站，本项目的建设不涉及以上各项禁止行为。同时工程运营后，列车在隧道内运行，也不会对其区产生影响。

为保护饮用水水源保护区，施工单位在靠近饮用水水源保护区站点施工的，施工单位应着重加强施工期管理，加大宣传教育，禁止施工人员进入饮用水水源保护区内进行法律、法规禁止的活动。

根据生态环境部环规财[2018]86 号文，地铁线路无法避让夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区，建设单位采取无害化穿越方式，即采用盾构方式下穿夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区，符合环规财[2018]86 号文要求。

6.3.2 水污染防治措施

本项目污水类型主要包括车站生活污水、停车场车辆冲洗废水和检修含油污水等，根据纳管分析，本项目沿线具备纳管条件。

(1) 生活污水

生活污水经化粪池预处理后直接排入市政污水管网。

(2) 生产废水

生产废水主要来自车辆维修等作业排放的检修含油废水以及车辆冲洗废水。本项目停车场进行机车清洗作业，洗车时先喷洗涤剂，然后用水冲洗，废水中含有悬浮物、油类及残余洗涤剂。停车场4号线部分配属车辆的双周三月检、列检、停放、运用、整备等工作。本工程停车场设置污水处理站1座，分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产废水中的含油污水、清洗污水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤处理后汇同处理后的生活污水一起就近排入市政污水管网接入城市污水处理厂。

本工程污水全部排入市政污水管网，并进入城市污水处理厂，其环境的影响较小。工程设计拟采取的污水处理措施如下：

表 6.3.1-1 水污染防治措施一览表

污染源		污染防治措施	排放去向
车站	生活污水	化粪池预处理	排入相应市政污水管网
停车场	生活污水	化粪池预处理	排入相应市政污水管网
	检修废水	隔油、沉淀、气浮处理	排入相应市政污水管网
	车辆冲洗废水	调节、沉淀、消毒处理	回用于洗车

6.3.3 污水纳管可行性分析

根据南京市污水工程建设现状、江心洲污水处理厂、桥北污水处理厂建设现状，本工程江北新区区域各车站所在位置均属于桥北污水处理厂服务范围，现有的龙江站已建生活污水处理设施（化粪池），产生的生活污水接管江心洲污水处理厂；本工程各车站周边均有现状污水管网分布，具备接管条件。生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，水质可满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准。

6.4 评价小结

（1）本项目各车站废水排入既有的市政污水管网最终进入南京市桥北污水处理厂，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后排入石头河。石头河监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值要求。长江各监测断面均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类要求，丁家山河监测因子氨氮、总磷、BOD₅，珍珠河 BOD₅，中保北河 COD、氨氮、总磷超标，其余均满足相关标准要求。主要原因为丁家山河、珍珠河、中保北河周边生活污水管网建设不完善，部分生活废水直接排入河道，加上水量小，导致水环境不达标。

根据《浦口区水污染防治行动计划 2018 年度实施方案》，“2018 年，浦口区省考地表水水质优良，全面消除劣 V 类断面。建成区基本消除黑臭水体，水体达到长治久清标准。启动建成区内劣 V 类水体达标整治，主要内河水质有所改善”，按照实施方案，通过完善污水收集系统、落实重点河道整治等工作，实现水体达标。

（2）本项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目车站产生的污水均可纳入既有市政污水管网，排入桥北污水处理厂集中处理。生活污水经化粪池处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 等级标准（污水处理厂接管标准），符合纳管条件。因此，本项目污水对地表水体影响较小。

7 环境空气影响评价

7.1 概述

结合本工程特点，地铁列车采用电力牵引动力，无燃料废气排放，大气污染源主要是排风亭排放的异味气体以及停车场食堂油烟。故本工程环境空气影响评价重点为地铁排风亭排放气体对附近居民生活环境的影响。

7.1.1 主要工作内容

环境空气影响评价主要工作内容有：

- (1) 根据例行监测和现状监测资料，分析工程沿线的空气环境质量现状。
- (2) 分析地下车站风亭出口排放的气体对周围环境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) 预测轨道交通建成后可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量。

7.1.2 评价方法

- (1) 采用类比调查的方法预测风亭排放的异味气体对环境的影响；
- (2) 采用污染物排放系数法计算轨道交通建成后可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量。

7.2 沿线区域环境空气质量现状调查与分析

7.2.1 沿线气象条件

南京属北亚热带季风气候区，四季分明，雨水充沛，光能资源充足，年平均温度为15.7℃，最高气温43℃（1934年7月13日），最低气温-16.9℃（1955年1月6日），最热月平均温度28.1℃，最冷月平均温度-2.1℃。年平均降雨117天，降雨量1106.5毫米，最大平均湿度81%。最大风速19.8m/s。土壤最大冻结深度-0.09m。夏季主导风向为东南、东风，冬季主导风为向东北、东风。无霜期237天。每年6月下旬到7月中旬为梅雨季节。

7.2.2 大气环境质量现状

(1) 监测布点及监测项目

考虑到环境空气污染源的特点、评价等级、保护对象和评价区特点等多方面因素，本次共布设 1 个大气监测点。监测点位设置和监测时间、监测手段符合环境影响评价大气导则要求。

本次评价监测布点和监测项目见表 7.2.2-1。

表 7.2.2-1 环境空气质量现状监测布点表

序号	测点名称	监测项目	监测时间
G1	浦江站	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	监测小时值和日均值。SO ₂ 、NO _x 、TSP、PM _{2.5} 的各监测值按规范要求取样

(2) 监测时间、分析方法

监测单位：南京白云化工环境监测有限公司。

监测时间：采样日期为 2018 年 5 月 5 日~11 日连续监测 7 天，具体按照监测规范进行。

监测频次：按照《空气和废气监测分析方法》（第四版）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2012）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及有关规定和要求执行。

(3) 监测结果

各测点监测结果见表 7.2.2-2。

表 7.2.2-2 大气环境质量监测结果 (mg/m³)

项目	测点号	1 小时平均值			24 小时平均值		
		浓度范围	最大值占标率 (%)	超标率 (%)	浓度范围	最大值占标率 (%)	超标率 (%)
SO ₂	G1	ND	/	0	ND	/	0
NO _x		0.033~0.05	20.0	0	0.038~0.04	40.0	0
PM ₁₀		/	/	0	0.123~0.138	92	0
PM _{2.5}		/	/	0	0.038~0.058	77.3	0

注：SO₂ 检出限 0.007mg/m³。

监测结果表明，各监测点监测因子 SO₂、NO_x 的 1 小时浓度值和日均值、PM_{2.5}、PM₁₀ 的日均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

根据南京市 2017 年环境质量公报：南京市 2017 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $16\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $47\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $76\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $179\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 NO_2 、 PM_{10} 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 。项目所在区域属于不达标区。

表 7.2.2-3 常规因子浓度表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	40	35	114.29	超标
PM_{10}		76	70	108.57	超标
SO_2		16	60	26.67	达标
NO_2		47	40	117.50	超标
CO	第 95 百分位数	1500	2000	75.00	达标
O_3	8 小时平均第 90 百分位数	179	104	172.12	超标

7.3 营运期环境空气影响预测分析

7.3.1 风亭排放异味气体对环境的影响分析

7.3.1.1 风亭排气异味成因分析

地铁车站排风亭所排气体，因地下车站长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发出霉味；车辆运行时的动力系统会使地下空间环境空气温度升高；车辆运行和乘客的进入会给地下车站带进大量的灰土使其含尘量增高；人群呼出的二氧化碳气体会使空气中二氧化碳的浓度增高；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；人的汗液挥发、地下车站内部装修工程采用的各种复合材料也会散发多种有害气体等等。根据国内既有运营的地铁车站排风亭异味调查，霉味正是地下车站风亭排气异味中的主要成分之一，即使在其运营初期也是如此。

7.3.1.2 风亭排气异味气体类比调查

（1）类比调查方法

由于风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物，其嗅阈浓度值一般在 ppb 级 (10^{-9}) 以下，这样低的浓度和复杂的成份，采用仪器测定（仪器检出限浓度范围 $10^{-6} \sim 10^{-9}$ ）各种有害物质的方法很困难，精度保证也困难，现在国内外推荐的方法

均是利用人的嗅觉，进行异味物质的官能实验方法定性的测出气体异味的强度。

(2) 风亭排放异味气体影响类比调查结果与分析

根据对南京地铁1号线的实际调查及参考《南京地铁1号线环保验收调查报告》，风亭下风向10~15m范围内能感觉到风亭异味的影响，其中10m左右有明显感觉，15m处基本界于一种临界状态。调查报告显示，张府园站北风亭附近居民楼距风亭排风口最近距离只有11m，处于风亭异味影响范围内；三山街站南风亭紧邻周边居民住宅。但根据对周围居民调查，张府园站北风亭附近居民对风亭异味反映较为强烈，三山街站南风亭周边主要为1-2层的老旧居民住宅，中间由于受围墙阻隔，虽然风亭距居民住宅较近，但居民并未反映有风亭异味的影响。居民同时反映，地铁风亭排放的异味气体对周围环境的影响与季节密切相关，冬天基本感觉不到异味气体，夏天在15m以内有明显感觉，15m之后感觉不明显。这是因为在冬天由于气温低，空气干燥等因素，使得分子的活化能降低，不利于细菌的生长，有些细菌甚至死亡，直接导致地铁隧道空气中的细菌种群数量大量减少，风亭排放出的气体在冬季异味明显变小，不易使人察觉，温度越低，排出气流扩散的范围也越小。

根据宁天城际轨道交通一期工程验收监测结果，方洲广场站上风向及下风向的臭气浓度均小于10。

综合类比，同时根据南京地铁1号线的珠江路站、玄武门站和宁天城际轨道交通一期工程方洲广场等验收调查结果，风亭排放异味气体影响情况见表7.3-1。

表 7.3-1 异味气体现场嗅觉情况分析表

强度级别 距离	异味强烈	明显有异味	异味较小	嗅阈值	无异味
0~15m	√	√			
15~30m			√		
30~50m				√	
50 米以远					√

由表 7.3-1 可知，风亭排放异味在下风向 15m 范围内影响较大，15~30m 范围内可感觉到异味影响，30~50m 范围影响很小，50m 以远处已无影响。

此外，根据调查类比分析：在地铁运营初期，由于地铁内部装修采用各种复合材料及散发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；风亭排放颗粒物物质与周边环境的浓度的基本一致，且因地铁环控系统有较完善的除尘系统，对外环境的颗粒物具有一定的消减作用，因此，可认为不存在此类物质的污染。

7.3.1.3 营运期风亭排放异味气体影响分析

评价范围地下车站的风亭周围环境有1处环境敏感目标。敏感目标受地铁排风亭排放异味气体的影响程度分析结果见表7.3-2。

表 7.3-2 敏感目标受风亭排气异味的的影响程度表

站段名称	编号	敏感点名称	对应区域	距声源最近距离(m)					影响情况
				活塞风亭	活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔	
江北新区	1	浦口中医肿瘤科专业诊所	北端风亭	44.4	57.9	66.8	50.8	28.3	影响很小

7.3.2 场段食堂及炉灶油烟排放对周围环境影响分析

4号线二期工程设翠山路停车场，场段内设置职工食堂，职工食堂采用燃烧产生污染物少的天然气清洁能源作为燃料；电机车辆没有废气排放，因此，场段内的大气污染物主要来自职工食堂油烟。

停车场除期定员302人。按照类比调查和有关资料显示，每人每天耗食用油量约40g，在炒作时油烟的挥发量约为3%，由此可计算出车辆段停车场远期油烟产生量分别为0.13t/a。食堂内厨房灶炉产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在12mg/m³左右，超过GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》表2中最高允许排放浓度“2.0mg/m³”标准限值。项目拟于油烟排口前安装油烟净化系统，并在屋顶设置油烟排放口，油烟处理效率大于85%。其油烟经油烟净化系统处理后，排放浓度可降至1.8mg/m³以下，可满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度（2.0mg/m³）要求。

7.4 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

轨道交通建设能够缓解南京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，能够有效的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 45 人/辆次计。燃油汽车排放污染情况见表 7.4.1-1。南京地铁 4 号线二期工程建成后二期工程客流总体指标见表 2.1.3-1。其通过替代公汽运输减少的尾气污染物排放量见表 7.4.1-2。

表 7.4.1-1 燃油汽车尾气污染物排放情况

污染物	CO	碳氢化合物	非甲烷总烃	NO _x	颗粒物
排放系数 (g/km)	2.27	0.160	0.108	0.082	0.0045

注：以上指标来自《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）。

表 7.4.1-2 工程可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	单位	替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期	近期	远期
CO	kg/d	115.86	192.24	215.62
	t/a	42.29	70.17	78.70
碳氢化合物	kg/d	8.17	13.55	15.20
	t/a	2.98	4.95	5.55
非甲烷总烃	kg/d	5.51	9.15	10.26
	t/a	2.01	3.34	3.74
NO _x	kg/d	4.19	6.94	7.79
	t/a	1.53	2.53	2.84
颗粒物	kg/d	0.23	0.38	0.43
	t/a	0.08	0.14	0.16

由表 7.4.1-2 可见，南京地铁 4 号线二期工程运营后，初期通过替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、碳氢化合物、非甲烷总烃、NO_x、颗粒物排放量分别为 42.29t/a、2.98t/a、2.01t/a、1.53t/a、0.08t/a，近期、远期可减少更多。由此表明，轨道交通建设不但改变了交通结构，提高客运量，减少运输时间，缓解地面交通紧张情况，同时可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，有利于改善南京市环境空气质量。

7.5 营运期环境空气污染减缓措施

(1) 为减小风亭排气异味对周边的环境影响，本次工程设计排风口距敏感建筑应保持 15m 远以上距离。本工程风亭周边 15m 内无现状敏感目标，区域内规划新建学校、医院、集中居民住宅等人群密集建筑时需按 15m 控制。

(2) 为更有效地减轻其异味影响, 应在风亭周围加强绿化、并将排风口背向敏感点一侧。

(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的污染, 在工程竣工后, 应对隧道及站台进行彻底的清扫。

7.6 评价小结

(1) 根据类比分析, 风亭排放异味在下风向 15m 范围内影响较大, 15~30m 范围内可感觉到异味影响, 30~50m 范围影响很小, 50m 以远处已无影响。本次工程设计排风口距敏感建筑均能满足 15m 以上距离的要求。为更有效地减轻其异味影响, 应在风亭周围加强绿化、并将风口背向敏感点一侧。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。

(2) 轨道交通运营后, 初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、碳氢化合物、非甲烷总烃、NO_x、颗粒物污染物排放量分别为 42.29t/a、2.98t/a、2.01t/a、1.53t/a、0.08t/a, 近期、远期减少更多。轨道交通较公汽快捷舒适, 同时可减少汽车尾气污染物排放量, 降低空气中的可吸入颗粒物浓度, 对改善城市环境空气质量是有利的。

(3) 排风亭周围 15m 范围内不宜新建学校、医院、集中居民住宅等敏感建筑。

8 固体废物环境影响分析

8.1 固体废物产生情况

本项目施工期产生的固废主要为工程弃土及房屋拆迁的建筑垃圾。运营期产生的固体废物主要为车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾；停车场列车清扫垃圾、生产人员生活垃圾、电动车用蓄电池；生产人员、机关办公人员的日常生活垃圾。固体废物主要来源及种类分析见表 8.1.1-1。

表 8.1.1-1 固体废物来源及种类

产生阶段	种类		来源分析
施工期	生活垃圾	主要为餐饮、生活垃圾	施工人员生活
	生产垃圾	工程弃土、建筑废料	区间及车站开挖施工、房屋拆迁等
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	产生的数量不大，主要是旅客在车站候车厅和车上产生。
		废弃报纸、杂志等	
	生产垃圾	生活垃圾	主要来自停车场工作人员日常的生活垃圾
		废油纱、废油、含油污泥、废蓄电池、废弃零部件等	主要来自停车场保养、维护、检修等产生的少量生产垃圾。

8.2 固体废物处置情况

本项目施工期产生的工程弃土及工程拆迁建筑废料主要为一般固废，建设单位在开工前，建设单位在开工前，将与相关管理部门确定专门机构负责本工程弃土及建筑垃圾的处理问题。届时根据工程进度，提前作出计划，保证弃土和建筑垃圾及时处理和合理去向。施工期产生的生活垃圾属于一般固废，交由环卫统一处置。

运营期沿线车站、停车场产生的生活垃圾由环卫统一收集处理；废弃零部件属于一般固废，收集后回收利用；电动车组用蓄电池、场段含油废水处置后污泥、废机油、废油纱等属于危险废物，交由有资质单位处置。

各固废产生及治理情况见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 项目固体废物利用处置方式评价表

时间	序号	固体废物	属性	废物代码		产生量(t/a)	利用处置情况
施工期	1	弃土	一般固废	/	/	288.99 万方	南京市城管局
	2	建筑垃圾	一般固废	/	/	3171035t	
	3	生活垃圾	一般固废	/	/	27.38	环卫处置
营运期	4	生活垃圾	一般固废	/	/	283.19	环卫处置
	5	废油纱	危险废物	/	900-041-49	0.8	委托有资质单位处置
	6	废油	危险废物	HW08	900-214-08	0.5	
	7	含油污泥	危险废物	HW08	900-210-08	2.0	
	8	废蓄电池	危险废物	HW49	900-044-49	800 余节(约 12t)	委托有资质单位处置
	9	废弃零部件	一般固废	/	/	30	回收利用

8.3 固体废物环境影响分析

(1) 本项目施工期产生的弃土属于一般固废，年产生量分别为 3171035t。按照《南京市渣土运输管理办法》，建设单位应当向城市管理部门申请渣土处置许可，提交渣土处置方案，并按照规定缴纳处置费。本项目应公开招标渣土运输单位，参与投标的单位应是已经向城市管理部门申请并通过核准的渣土运输企业。承运单位弃渣运输应采用符合要求的密闭式的运输车辆，随车携带处置证，运输渣土的车辆，其车轮不得带泥。在运输过程中沿途不得撒漏，并按规定的路线，时间行驶和市固体废弃物管理处指定的地点倾倒，渣土弃置场由市固管处统一设置核准，其他单位、个人不准擅自设立弃置场受纳渣土。采取以上措施后，弃土能得到有效处置，不会对环境造成影响。施工期产生的生活垃圾统一交由环卫处置，不会对环境产生不利影响。

(2) 本项目营运期产生的生活垃圾属于一般固废，交由环卫统一处置，不会对环境产生不利影响。

(3) 本项目在停车场按照相关要求，设置 1 座面积约 5m² 的危险废物暂存间。

综上所述，本项目施工期和营运期所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，不会对周围的环境产生影响。

(3) 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

一、危险废物贮存场所选址可行性

本项目所在区域地质结构相对稳定，土壤类型主要为粉质黏土；项目停车场危废暂存场位于地面且进行硬化处理，不直接接触地下水，危废暂存场所未建于溶洞区或易遭受严重自然灾害的地区，周边无易燃、易爆等危险品仓库并位于高压输电线路防护区域外；另危废暂存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单的相关要求进行设置。因此，本项目危险废物暂存场所选址可行。

二、危险废物贮存场所（设施）贮存能力

本项目在停车场设置1座面积约5m²的危险废物暂存间，危废暂存场的贮存能力完全能够满足本项目的贮存需求。

三、危险废物贮存过程可能对环境的影响

本项目产生的危险废物均使用相应容器规范化存储，在危险废物堆场满足“防风、防雨、防晒、防腐、防渗漏”等措施情况下，贮存期间危险废物对周边环境的影响较小。

（4）危险废物运输过程环境影响分析

本项目危险废物从车辆段内产生工艺环节运输到贮存场所过程中，若发生散落等风险事故，企业应立即使用清理物资清理，在此情况下企业内部运输对周边环境的影响较小。

企业危险废物外部运输均由危险废物处置单位委托有资质的运输单位运输，不在本项目的评估范围内。

（5）危险废物委托处置的环境影响分析

根据建设项目周边有资质的危险废物处置单位的分布情况、处置能力、资质类别，企业可将危险废物委托有资质单位处置，处置后对环境的影响较小。

（6）本项目产生的废弃零部件属一般固废，经收集后外卖综合利用，实现资源的二次利用。

综上所述，本项目施工期和运营期所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，不会对周围的环境产生影响。

8.4 评价小结

本项目工程施工期固体废弃物可得到合理处置；运营期产生的固体废物较少，生活垃圾由专门的人员进行打扫和收集后，交由当地的环卫部门统一处理。运行期间产生的废弃零部件，经收集后外卖综合利用，实现资源的二次利用。产生的废蓄电池、废油、

含油污泥等属于危险废物，定期交由具有相应资质的单位处理。因此，本工程运营期产生的固体废物经妥善处置后，对周围环境影响不大。

9 生态环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 评价内容及重点

(1) 重点分析评价范围内的工程对土地利用、植被破坏、动植物保护等生态环境影响；

(2) 分析工程对生态敏感地区的生态服务功能、完整性影响。

9.1.2 评价方法

通过现场调查和实地踏勘，引用《南京地铁4号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》、《南京地铁4号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》报告结论，分析工程对南京长江江豚省级自然保护区和长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区的生态环境影响；并结合本工程建设的特點，以及国内既有地铁工程建设对生态环境的影响类比调查分析结果，分析工程实施对沿线生态环境的影响。

9.2 生态环境现状

9.2.1 工程沿线主要生态系统现状

本工程江南段主要位于南京市城区（鼓楼区、建邺区），所经地区以人类活动为中心，住宅、商铺鳞次栉比，主要是以城市结构为基础的人工生态系统；江北段滨江站-定向河北站四周现状主要为开发建设用地及空地，生态系统为人工生态系统，定向河北站-珍珠泉站为临泉社区，生态系统类型为人工生态系统；停车场四周为农田及林地，生态系统主要为农田生态系统。工程下穿的长江及两岸局部为湿地生态系统。

工程沿线生态系统详见表 9.2.1-1。

表 9.2.1-1 工程沿线主要生态系统

序号	区间	生态系统类型	典型航拍
1	龙江站-滨江站	长江及湿地生态系统	
2	滨江站-定向河北站	人工生态系统	
3	定向河北站-珍珠泉站	人工生态系统	
4	停车场	农田生态系统	

9.2.2 工程下穿水域现状调查

引用《南京地铁 4 号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》、《南京地铁 4 号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》现状调查数据，以下简称“专题报告”。

9.2.2.1 浮游植物资源调查结果

专题报告对 2018 年夏、秋两季南京保护区水域内一般评价区 7 个断面和重点评价区 2 个段面浮游植物进行调查，结果显示共鉴定出蓝藻门(Cyanophyta)、甲藻门

(Pyrrophyta)、硅藻门(Bacillariophyta)、隐藻门(Cryptophyta)、裸藻门(Euglenophyta)、绿藻门(Chlorophyta)和黄藻门(Xanthophyceae)共 7 门 35 属 69 种(包括变种和变型)浮游植物(表 9.2.2-1)。

从藻类组成上看,硅藻门物种数最多,达 26 种,占浮游植物物种数的 37.7%;其次为绿藻门,为 19 种,占 27.5%;蓝藻门为 11 种,占 15.9%;甲藻门和隐藻门分别为 4 种,各占 5.8%;裸藻门为 3 种,占 4.3%;黄藻门物种最少,仅 2 种,只占 2.9%(图 9.2.2-1)。

表 9.2.2-1 调查水域浮游植物名录

物种 species	物种 species
蓝藻门	塔形异极藻 <i>Gomphonema turris</i>
颤藻 sp. <i>Oscillatoria</i> sp.	梅尼小环藻 <i>Cyclotella meneghiniana</i>
微囊藻 sp. <i>Microcystis</i> sp.	变异直链藻 <i>Melosira varians</i>
多产鱼腥藻 <i>Anabaena fortissima</i>	颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>
假鱼腥藻属 sp2. <i>Pseudanabaena</i> sp2.	颗粒直链藻螺旋变种 <i>Melosira granulata</i> var. <i>spiralis</i>
水华束丝藻 <i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	颗粒直链藻纤细变种 <i>Melosira granulata</i> var. <i>angutissima</i>
尖头藻 sp. <i>Raphidiopsis</i> sp.	隐藻门
尖细颤藻 <i>Oscillatoria acuminata</i>	尖尾蓝隐藻 <i>Chroomonas acuta</i>
螺旋藻 sp. <i>Spirulina</i> sp.	卵形隐藻 <i>Cryptomonas ovata</i>
针晶蓝纤维藻 <i>Dactylococcopsis raphidioides</i>	啮蚀隐藻 <i>Cryptomonas erosa</i>
微小平裂藻 <i>Merismopedia minima</i>	尖尾蓝隐藻 <i>Chroomonas acuta</i>
细小平裂藻 <i>Merismopedia tenuissima</i>	裸藻门
甲藻门	尖尾裸藻 <i>Euglena oxyuris</i>
多甲藻 <i>Peridinium</i> sp.	梭形裸藻 <i>Euglena acus</i>
尖角翼膜藻 <i>Pteromonas aculeata</i>	鱼形裸藻 <i>Euglena pisciformis</i>
薄甲藻 sp. <i>Glenodinium</i> sp.	绿藻门
裸甲藻 sp. <i>Gymnodinium</i> sp.	波吉卵囊藻 <i>Oocystis borgei</i>
硅藻门	空球藻 <i>Eudorina elegans</i>
舟形藻 <i>Navicula</i> sp.	球囊藻 <i>Sphaerocystis</i>
喙头舟形藻 <i>Naviculaceae rhynchocephala</i>	微小四角藻 <i>Tetraedron minimum</i>
尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	拟菱形弓形藻 <i>Schroederia nitzschoides</i>
针杆藻属 sp. <i>Synedra</i> sp.	平滑四星藻 <i>Tetrastrum glabrum</i>
肘状针杆藻 <i>Synedra ulna</i>	双对栅藻 <i>Scenedesmus bijuga</i>
肘状针杆藻二头变种 <i>Synedra ulna</i> var. <i>biceps</i>	双棘栅藻 <i>Scenedesmus bicaudatus</i>
脆杆藻 <i>Fragilaria</i> sp.	四尾栅藻 <i>Scenedemus quadricauda</i>
钝脆杆藻 <i>Fragilaria capucina</i>	四尾栅藻小型变种 <i>Scenedemus quadricauda</i> var. <i>parvus</i>

等片藻 <i>Diatoma heimale</i>	美丽网球藻 <i>Dictyosphaerium pulchellum</i>
普通等片藻 <i>Diatoma vulgare</i>	尖新月藻 <i>Closterium acutum</i>
长刺根管藻 <i>Rhizosolenia longiseta</i>	丝藻 sp. <i>Ulothrix</i> sp.
谷皮菱形藻 <i>Nitzschia palea</i>	长绿梭藻 <i>Chlorogonium elongatum</i>
莱维迪菱形藻 <i>Nitzschia levidensis</i>	衣藻 <i>Chlamydomonas</i>
类S菱形藻 <i>Nitzschia sigmoidea</i>	单角盘星藻 <i>Pediastrum simplex</i>
线性菱形藻 <i>Nitzschia linearis</i>	双角盘星藻 <i>Pediastrum duplex</i>
针形菱形藻 <i>Nitzschia acicularis</i>	螺旋藻 <i>Spirulina</i> sp
美丽星杆藻 <i>Asterionella formosa</i>	小球藻 <i>Chlorella vulgaris</i>
膨大桥弯藻 <i>Cymbella turgida</i>	黄藻门
窄异极藻 <i>Gomphonema angustatum</i>	黄管藻 <i>Ophiocytium</i> sp
扁圆卵形藻 <i>Cocconeis placentula</i>	黄丝藻 sp <i>Tribonematales Pasch</i> sp

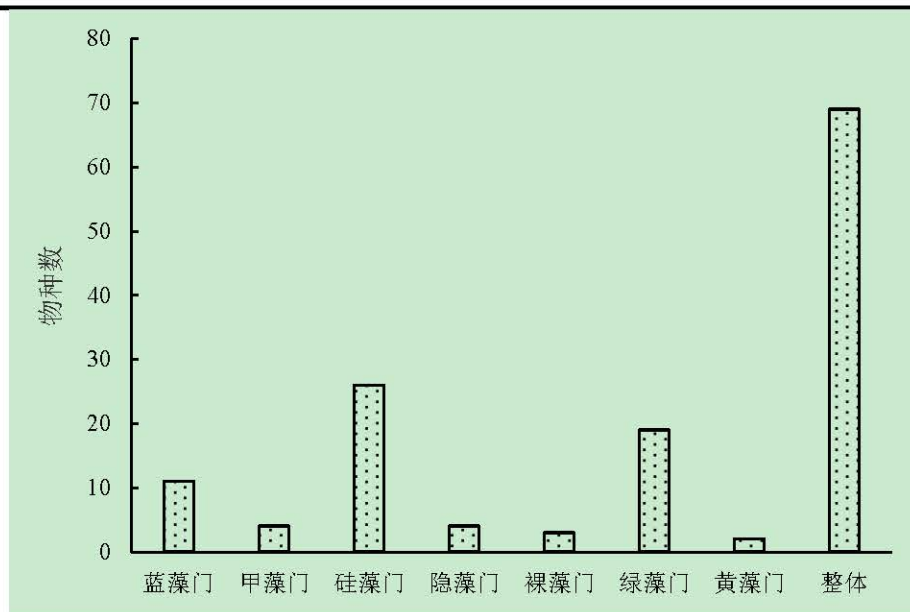


图 9.2.2-1 调查水域浮游植物各门类物种数

9.2.2.2 浮游动物资源调查结果

专题报告对 2018 年夏、秋两季南京保护区水域内一般评价水域 7 个断面和重点评价水域 2 个段面浮游动物的调查,结果显示共鉴定出原生动物(Protozoa)、轮虫(Rotifera)、枝角类(Cladocera)、桡足类(Copepoda)4 门 24 属 29 种。(表 9.2.2-2)。

表 9.2.2-2 调查水域浮游动物名录

物种 species	物种 species
原生动物	暗小异尾轮虫 <i>Trichocerca pusilla</i>
针棘匣壳虫 <i>Centropyxis aculeata</i>	枝角类
双环栉毛虫 <i>Didinium nasutum</i>	长额象鼻溞 <i>Bosmina longirostris</i>
长颈虫 <i>Dileptus</i> sp.	颈沟基合溞 <i>Bosminopsis deitersi</i>
球形砂壳虫 <i>Diffugia globulosa</i>	卵形盘肠溞 <i>Chydorus ovalis</i>

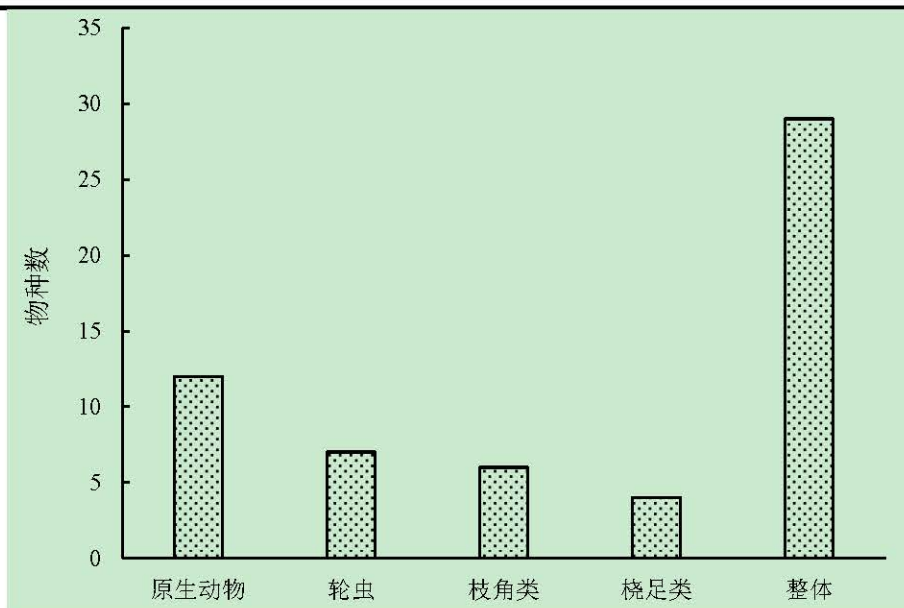
砂壳虫 *Diffugia* sp.斜板虫 *Plagiocampa* sp.淡水麻铃虫 *Leprotintinnus fluviatile*侠盗虫 *Strobilidium* sp.恩茨筒壳虫 *Tintinnidium entzii*江苏似铃壳虫 *Tintinnopsis kiangsuensis*王氏似铃壳虫 *Tintinnopsis wangi*罇形似铃壳虫 *Tintinnopsis potiformis***轮虫**螺形龟甲轮虫 *Keratella cochlearis*曲腿龟甲轮虫 *Keratella valaa*针簇多肢轮虫 *Polyarthra trigla*圆形盘肠溇 *Chydorus sphaericus*网纹溇 *Ceriodaphnia* sp.短尾秀体溇 *Diaphanosoma brachyurum*晶莹仙达溇 *Sida crystallina***桡足类**无节幼体 *Copepod nauplii*桡足幼体 *Copepodid*球状许水蚤 *Schmackeria forbest*跨立小剑水蚤 *Microcyclops varicans*汤匙华哲水蚤 *Sinocalanus dorrii*温剑水蚤 *Thermocyclops* sp.

图 9.2.2-2 调查水域浮游动物各门类物种数

9.2.2.3 底栖动物资源调查结果

专题报告对 2018 年对一般评价水域夏、秋两季 7 个断面 21 个采样点和重点评价水域秋季 2 个断面 6 个采样点的底栖动物调查采样，在采集到底泥的样点中，共采集到环节动物(Annelida)和节肢动物(Arthropoda)2 门 12 属 16 种，其中环节动物为 6 属 9 种，占底栖动物总种类的 56.25%；节肢动物 6 属 7 种，占底栖动物总种类的 43.75%。调查水域底栖动物调查名录见表 9.2.2-3。

表 9.2.2-3 调查水域底栖动物调查名录

名称	名称
环节动物 Annelida	9 苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i>
1 齿吻沙蚕属 <i>Nephtys</i> sp.	节肢动物门 Arthropoda

2 头鳃虫属 <i>Branchiodrilus</i> sp.	10 钩虾属 <i>Gammarus</i> sp.
3 水丝蚓属 <i>Limnodrilus</i> sp.	11 多足摇蚊属 <i>Polypedilum</i> sp1.
4 拟钝毛水丝蚓 <i>Limnodrilus paramblysetus</i>	12 多足摇蚊属 <i>Polypedilum</i> sp2.
5 简明水丝蚓 <i>Limnodrilus simplex</i> n.sp.	13 摇蚊属 <i>Chironomus</i> sp.
6 厚唇嫩丝蚓 <i>Teneridrilus mastix</i>	14 隐摇蚊属 <i>Cryptochironomus</i> sp.
7 颤蚓属 <i>Tubifex</i> sp.	15 哈摇蚊属 <i>Harnischia</i> sp.
8 尾鳃蚓属 <i>Branchiura</i> sp.	16 径石蛾科 <i>Ecnomidae</i> sp.

9.2.2.4 渔业资源调查结果

历史资料显示, 2017 年 4 个季度调查共采集渔获物 29 种, 属于 5 目 8 科 23 属, 包括鱼类 26 种, 甲壳类 3 种, 专题报告调查两次共采集渔获物 26 种, 属于 6 目 8 科 22 属, 包括鱼类 24 种, 甲壳类 2 种(表 9.2.2-4)。

表 9.2.2-4 调查水域渔业群落组成

	历史资料	补充调查
I 鲱形目 <i>Clupeiformes</i>		
一、鳀科 <i>Engraulidae</i>		
1 鲚属		
(1) 刀鲚 <i>Coilia macrognathos</i>	+	+
II 鲤形目 <i>Cypriniformes</i>		
二、鲤科 <i>Cyprinidae</i>		
2 鳊属		
(2) 鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>	+	+
3 鲃属		
(3) 翘嘴鲃 <i>Culter alburnus</i>	+	+
(4) 达氏鲃 <i>Culter dabryi</i>		+
4 鲮属		
(5) 花鲮 <i>Hemibarbus maculatus</i>	+	+
5 鲮属		
(6) 贝氏鲮 <i>Hemiculter</i>	+	+
(7) 鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	+	
6 鲫属		
(8) 鲫 <i>Carassius auratus</i>	+	+
7 鲤属		
(9) 鲤 <i>Cyprinus carpio</i>	+	
8 鲢属		
(10) 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	+	
9 鳊属		
(11) 华鳊 <i>Sarcocheilichthys sinensis</i>	+	
10 蛇鮈属		

(12)蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i>	+	+
(13)长蛇鮈 <i>Saurogobio dumerili</i>	+	+
11 似鳊属		
(14)似鳊 <i>Pseudobrama simony</i>	+	+
12 银鮈属		
(15)银鮈 <i>Squalidus argentatus</i>	+	+
13 鲮属		
(16)斑条鲮 <i>Acheilognathus taenianalis</i>		+
(17)兴凯鲮 <i>Acheilognathus chankaensis</i>	+	+
14 鲴属		
(18)银鲴 <i>Xenocypris argentea</i>	+	+
(19)细鳞鲴 <i>Xenocypris microlepis</i>	+	
(20)黄尾鲴 <i>Xenocypris davidi</i>	+	
15 赤眼鲮属		
(21)赤眼鲮 <i>Squaliobarbus curriculus</i>		+
16 鲮属		
(22)鲮 <i>molitorella</i>		+
三、鲴科 Cobitidae		
17 副泥鳅属		
(23)大鳞副泥鳅 <i>Paramisgurnus dabryanus</i>	+	
18 泥鳅属		
(24)泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	+	+
四、胭脂鱼科 Catostomidae		
19 胭脂鱼属 Myxocyprinus		
(25)胭脂鱼 <i>Myxocyprinus asiaticus</i> <i>Myxocyprinus asiaticus</i>		+
III 鲈形目 Perciformes		
五、鮠科 Mastacembelidae		
20 鮠属		
(26)大眼鮠 <i>Siniperca kneri garman</i>	+	
(27)鮠 <i>Siniperca chuatsi</i>		+
IV 鲇形目 Siluriformes		
六、鲿科 Bagridae		
21 黄颡鱼属		
(28)光泽黄颡鱼 <i>Pelteobagrus nitidus</i>	+	+
(29)黄颡鱼 <i>Pseudobagrus fulvidraco</i>	+	+
(30)江黄颡鱼 <i>Pelteobagrus vachelli</i>	+	
(31)长须黄颡鱼 <i>Pelteobagrus eupogon</i>	+	
22 拟鲿属		
(32)圆尾拟鲿 <i>Pseudobagrus tenuis</i>		+
23 鲿属		
(33)长吻鲿 <i>Leiocassis longirostris</i>		+

七、鲇科 *Siluridae***24 鲇属**

(34) 鲇 *Silurus asotus* +

V 十足目 *Decapoda***八、长臂虾科 *Palaemonidae*****25 白虾属**

(35) 秀丽白虾 *Exopalaemon modestus* + +

26 沼虾属

(36) 日本沼虾 *Macrobrachium nipponense* + +

九、方蟹科 *Grapsidae***27 绒螯蟹属**

(37) 中华绒螯蟹 *Eriocheir sinensis* +

VI 鲈形目 *Pleuronectiformes***十、舌鳎科 *Cynoglossidae*****28 舌鳎属**

(38) 窄体舌鳎 *Cynoglossus gracilis* +

“+”表示物种在该区域存在

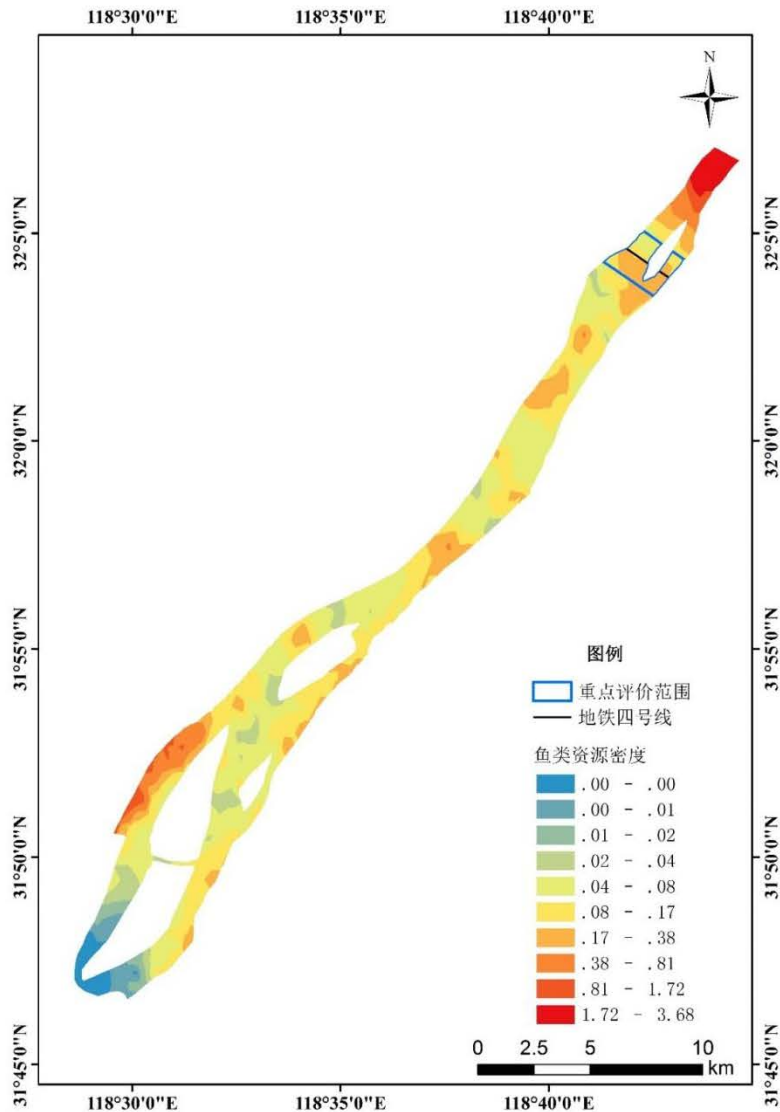


图 9.2.2-3 鱼类资源密度分布图

9.2.2.5 鱼类早期资源调查结果

根据专题报告，调查共采集仔稚鱼 9067 尾，共鉴定出 17 种(表 4.3.6-1)，分别隶属于 4 目 8 科。各物种的数量、占比情况及出现频率统计结果显示：贝氏鲮最多，为 7899 尾，占总数量的 87.12%，出现频率为 100%，为鱼类早期资源的优势种；其次为似鳊，共 325 尾，占总数的 3.58%，出现频率为 100%；银鲴共 319 尾，占总数的 3.52%，出现频率为 60%；鲮、子陵吻鲈、寡鳞鲈分别有 169 尾、154 尾、128 尾，分别占总数量的 1.86%、1.7%、1.41%；其他鱼类数量或频率较低，优势度较弱。

表 9.2.2-5 调查水域鱼类早期资源名录、数量与出现频率

物种	数量	频数	占比(%)	频率(%)
贝氏鲮 <i>Hemiculter bleekeri</i>	7899	5	87.12%	100%
似鳊 <i>Pseudobrama simoni</i>	325	5	3.58%	100%
银鲴 <i>Xenocypris argentea</i>	319	3	3.52%	60%
鲮 <i>Hemiculter leucisculus</i>	169	2	1.86%	40%
子陵吻虾虎鱼 <i>Rhinogobius giurinus</i>	154	5	1.70%	100%
寡鳞鲃 <i>Pseudolaubuca engraulis</i>	128	5	1.41%	100%
鳊 <i>Parabramis pekinensis</i>	33	3	0.36%	60%
鳊 <i>Siniperca chuatsi</i>	10	3	0.11%	60%
翘嘴鲌 <i>Cluter alburnus</i>	10	2	0.11%	40%
鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	8	1	0.09%	20%
草鱼 <i>Ctenopharyngodon idella</i>	3	1	0.03%	20%
紫薄鳊 <i>Leptobotia taeniops</i>	3	1	0.03%	20%
刀鲚 <i>Coilia ectenes</i>	2	2	0.02%	40%
鲫 <i>Carassius auratus</i>	1	1	0.01%	20%
间下鱈 <i>Hyporhamphus intermedius</i>	1	1	0.01%	20%
蛇鮈 <i>Saurogobio dabryi</i>	1	1	0.01%	20%
太湖新银鱼 <i>Neosalanx reganius</i>	1	1	0.01%	20%

9.2.2.6 工程涉及水域水生生物产卵场、索饵场和越冬场特征

根据专家咨询、历史文献及现场调查结果,推断保护区内没有产漂流性卵鱼类产卵场。

(一) 鱼类产卵场

(1) 产粘性卵鱼类产卵场

保护区部分鱼类产粘性卵,繁殖期在 3-4 月,主要有鲤、鲫等。这些鱼类繁殖需要砾石、砂石底质和水草环境,鱼类产卵后,受精卵或入砾石缝中,或粘附沙砾上,或埋藏于沙砾中,或粘附于水生高等植物体上,在江水良好的溶氧环境中顺利孵化。鲤、鲫等产粘性卵鱼类的产卵场,水生植物为重要产卵基质。保护区内产粘性卵鱼类产卵场位于梅子洲右汊、新济洲右汊水生植物茂密处(图 9.2.2-4)。地铁 4 号线二期工程以隧道方案下穿江心洲(梅子洲)洲尾,重点评价水域内分布有产粘性卵鱼类产卵场。

(2) 产沉性卵鱼类产卵场

长吻鮠等产沉性卵鱼类产卵场一般对所需环境条件要求不高。一般的砂、砾石底质,水流较缓但能保持一定流速的河滩均适宜其产卵。虽然进入产卵场前有短距离逆水洄游

的习性，但其产卵活动对水位涨落、流速改变没有特别需要。保护区内产沉性卵鱼类产卵场主要位于新生洲、子汇洲、子母洲(原新潜洲)洲头，产卵鱼类主要是瓦氏黄颡鱼和长吻鮠。重点评价水域内未分布产沉性卵鱼类产卵场。

(二) 鱼类索饵场

江段中有众多的江心洲，如梅子洲、新生洲、子汇洲、子母洲(新潜洲)。由于长江水位的变化，乔灌木籽顺水漂移滞留到洲滩上，形成大面积的芦苇和草灌群丛，为鱼类、底栖和浮游生物提供了丰富的食物。鳊属、鳊属、鮰属、鲇科鱼类等以鱼类为食鱼类的索饵场，随其生活习性及其摄食鱼群的分布而分布。鲤、鲫等杂食性鱼类索饵场的环境基本特征是缓流或静水，水深 0-0.5 m，其间有砾石、礁石、沙质岸边，这些区域易于躲避敌害，同时，这些地方小型饵料丰富，敌害生物少，有利于幼鱼的存活。地铁下穿区域部分堤岸已经固化，不适宜作为鱼类的索饵区域。但是梅子洲右汊(夹江左侧)远离主航道，人为干扰较小，其洲滩在春初分布有植被，水位上涨后，这些植被被淹没，适宜鱼类栖息、繁殖，是鱼类适宜的索饵场。重点评价水域范围内，长江两岸的岸线基本为人工岸线，其中南岸主要为堤防岸线，北岸为码头岸线及裸露滩地，仅有少量湿生植物聚集分布，基本无水生植物，没有集中分布的鱼类索饵场；潜洲洲头、梅子洲洲尾的洲滩水域湿生、水生植物较丰富，可以为鱼类提供适宜的索饵条件。

(三) 鱼类越冬场

每年 11 月以后，气温、水温下降，长江冬季水位下降，鱼类减少活动进行越冬，鱼类越冬场位于干流的河床深处或坑穴中，一般水深 3-4 m 以上，多为河沱、河槽、弯沱、回水或微流水，底质多为乱石或礁石，凹凸不平。长江干流主航道水体较深的水域均是保护区鱼类适宜的越冬场。

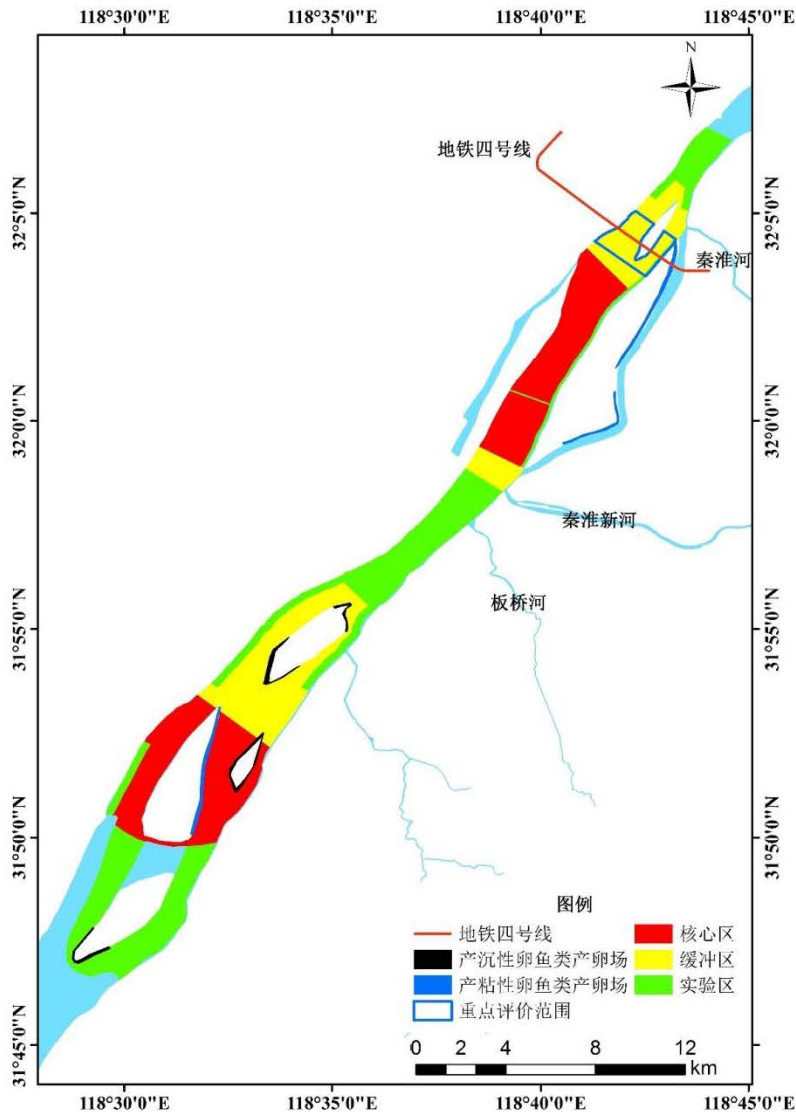


图 9.2.2-4 保护区内鱼类产卵场分布示意图

9.2.2.7 水生植物调查结果

整个南京江段共采集高等植物 159 种(栽培作物未记录)，隶属于 50 科 119 属，种类名录见表 9.2.2-6。所有种类当中，蕨类植物共计 3 科 3 属 4 种，占总种数的 2.52%；裸子植物共计 1 科 1 属 1 种，占总种数的 0.63%；双子叶植物共计 38 科 88 属 119 种，占总种数的 74.84%；单子叶植物共计 8 科 27 属 35 种，占总种数的 22.01%。从科一级水平来看，禾本科植物种类数最多，为 22 种；其次是菊科，为 21 种；唇形科和蓼科分别为 11 种和 10 种，其他各科种类数均在 10 种以下。从属一级水平来看，蓼属(Polygonum)植物种类数最多，为 7 种；其次是蒿属(Artemisia)和苔草属(Carex)，分别为 5 种和 4 种；其他各属种类数均少于 4 种。

生活型方面,沉水植物仅发现菹草(*Potamogeton crispus*)一种,在长江干流沿岸的一些坑塘中零星分布。浮叶植物仅菱(*Trapa bispinosa*)和荇菜(*Nymphoides peltatum*)两种,在沙洲或干流沿岸的一些坑塘中有较大面积分布。漂浮植物槐叶苹(*Salvinia natans*)、满江红(*Azolla imbricate*)和浮萍(*Lemna minor*)仅在干流或洲滩一些缓水区域有零星分布。挺水植物主要以芦苇(*Phragmites australis*)和荻(*Miscanthus sacchariflorus*)为主,且两物种常混生一起,在干流和洲滩分布面积大、分布范围广,是主要的优势种;其他挺水植物水蓼(*Polygonum hydropiper*)、水烛(*Typha angustifolia*)等分布面积相对较少,莲(*Nelumbo nucifera*)和菰(*Zizania latifolia*)仅在沿岸坑塘等静水水体有分布。湿生植物主要以马兰(*Aster indicus*)、藨草(*Phalaris arundinacea*)、益母草(*Leonurus japonicas*)、飞蓬(*Erigeron acer*)和野艾蒿(*Artemisia lavandulaefolia*)等一年生或多年生植物为主,在河岸带这些物种分层明显,呈带状或斑块状分布。灌木主要以构树(*Morus alba*)和桑(*Morus alba*)为主,乔木主要以旱柳(*Salix matsudana*)和加杨(*Populus X Canadensis*)为主。

就不同区域而言,长江干流8个样点共采集高等植物139种,其中G3样点种类数最多,为78种;G8样点种类数最少,为56种;其他各样点种类数变化范围为62-73种。4个江心洲中,梅子洲植物种类数最多,为100种;其次是新生洲,为87种;新济洲和子母洲相对较少,分别为77种和82种。

表 9.2.2-6 长江南京江段植物种类名录

中文名称	拉丁名	科名	干流	新生洲	新济洲	子母洲	梅子洲
蕨类植物	Pteridophyta						
1.节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>	木贼科		+	+	+	+
2.木贼	<i>Equisetum hyemale</i>	木贼科	+	+	+		
3.槐叶苹	<i>Salvinia natans</i>	槐叶苹科	+	+			
4.满江红	<i>Azolla imbricata</i>	满江红科	+				
裸子植物	Gymnospermae						
5.水杉	<i>Metasequoia glyptostroboides</i>	杉科	+				+
双子叶植物	Dicotyledoneae						
6.加杨	<i>Populus × canadensis</i>	杨柳科	+	+	+	+	+
7.腺柳	<i>Salix chaenomeloides</i>	杨柳科	+				
8.旱柳	<i>Salix matsudana</i>	杨柳科	+	+	+	+	+
9.枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	胡桃科	+	+	+	+	+
10.朴树	<i>Celtis sinensis</i>	榆科	+		+		+

11.榆树	<i>Ulmus pumila</i>	榆科	+					
12.构树	<i>Broussonetia papyrifera</i>	桑科	+	+	+	+	+	+
13.柘树	<i>Cudrania tricuspidata</i>	桑科	+	+				
14.葎草	<i>Humulus scandens</i>	桑科	+	+	+	+	+	+
15.桑	<i>Morus alba</i>	桑科	+	+	+	+	+	+
16.蒺藜	<i>Polygonum aviculare</i>	蓼科	+					
17.水蓼	<i>Polygonum hydropiper</i>	蓼科	+	+	+	+	+	+
18.绵毛酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i> var. <i>salicifolium</i>	蓼科	+	+	+	+	+	+
19.酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	蓼科		+	+	+	+	+
20.红蓼	<i>Polygonum orientale</i>	蓼科	+					
21.杠板归	<i>Polygonum perfoliatum</i>	蓼科	+	+		+	+	+
22.习见蓼	<i>Polygonum plebeium</i>	蓼科	+	+		+	+	+
23.齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>	蓼科	+	+	+	+	+	+
24.长刺酸模	<i>Rumex trisetifer</i>	蓼科	+	+	+	+	+	+
25.羊蹄	<i>Rumex japonicus</i>	蓼科	+					
26.灰绿藜	<i>Chenopodium glaucum</i>	藜科	+	+	+	+	+	+
27.杖藜	<i>Chenopodium giganteum</i>	藜科	+					
28.小藜	<i>Chenopodium serotinum</i>	藜科	+	+		+		
29.牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	苋科		+	+	+	+	+
30.喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	苋科	+	+	+	+	+	+
31.绿穗苋	<i>Amaranthus hybridus</i>	苋科	+					
32.凹头苋	<i>Amaranthus lividus</i>	苋科	+					
33.反枝苋	<i>Amaranthus retroflexus</i>	苋科	+					
34.马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	苋科	+	+				
35.垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>	商路科	+					
36.鹅肠菜	<i>Myosoton aquaticum</i>	石竹科	+					+
37.繁缕	<i>Stellaria media</i>	石竹科	+					
38.莲	<i>Nelumbo nucifera</i>	睡莲科	+					+
39.茴茴蒜	<i>Ranunculus chinensis</i>	毛茛科	+		+	+	+	+
40.石龙芮	<i>Ranunculus sceleratus</i>	毛茛科	+	+	+	+	+	+
41.樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	樟科	+					+
42.诸葛菜	<i>Orychophragmus violaceus</i>	十字花科						+
43.球果苘菜	<i>Rorippa globosa</i>	十字花科	+	+	+	+	+	+
44.苘菜	<i>Rorippa indica</i>	十字花科	+	+	+	+	+	+
45.珠芽景天	<i>Sedum bulbiferum</i>	景天科	+					
46.垂盆草	<i>Sedum sarmentosum</i>	景天科	+					
47.朝天委陵菜	<i>Potentilla supina</i>	蔷薇科	+	+	+	+	+	+
48.莓叶委陵菜	<i>Potentilla fragarioides</i>	蔷薇科	+	+				+
49.野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	蔷薇科	+	+	+	+	+	+
50.插田泡	<i>Rubus coreanus</i>	蔷薇科	+					
51.野大豆	<i>Glycine soja</i>	豆科	+	+	+	+		

52.胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	豆科	+					
53.天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>	豆科	+	+	+	+	+	+
54.草木犀	<i>Melilotus officinalis</i>	豆科	+	+	+	+	+	+
55.白车轴草	<i>Trifolium repens</i>	豆科	+					
56.小巢菜	<i>Vicia hirsuta</i>	豆科	+				+	+
57.救荒野豌豆	<i>Vicia sativa</i>	豆科	+		+	+		
58.四籽野豌豆	<i>Vicia tetrasperma</i>	豆科	+	+		+		
59.酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	酢浆草科		+				+
60.野老鹳草	<i>Geranium carolinianum</i>	牻牛儿苗科	+	+	+	+	+	+
61.楝	<i>Melia azedarach</i>	楝科	+	+	+			+
62.铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	大戟科		+	+	+	+	+
63.乳浆大戟	<i>Euphorbia esula</i>	大戟科	+					+
64.泽漆	<i>Euphorbia helioscopia</i>	大戟科	+			+	+	
65.地锦	<i>Euphorbia humifusa</i>	大戟科						
66.乌柏	<i>Sapium sebiferum</i>	大戟科	+	+	+	+	+	+
67.白杜	<i>Euonymus maackii</i>	卫矛科	+	+		+	+	
68.乌敛莓	<i>Cayratia japonica</i>	葡萄科	+	+	+	+	+	+
69.蓼蓂	<i>Vitis bryoniifolia</i>	葡萄科	+					+
70.苘麻	<i>Abutilon theophrasti</i>	锦葵科	+	+				
71.菱	<i>Trapa bispinosa</i>	菱科	+	+	+			+
72.月见草	<i>Oenothera biennis</i>	柳叶菜科	+					
73.蛇床	<i>Cnidium monnieri</i>	伞形科	+	+		+	+	
74.野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	伞形科	+	+	+	+	+	+
75.水芹	<i>Oenanthe javanica</i>	伞形科	+	+	+	+	+	+
76.窃衣	<i>Torilis scabra</i>	伞形科						+
77.荇菜	<i>Nymphoides peltatum</i>	龙胆科	+					
78.牛皮消	<i>Cynanchum auriculatum</i>	萝藦科	+			+		
79.鹅绒藤	<i>Cynanchum chinense</i>	萝藦科			+			
80.打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	旋花科	+	+	+	+	+	+
81.蕹菜	<i>Ipomoea aquatica</i>	旋花科						
82.圆叶牵牛	<i>Pharbitis purpurea</i>	旋花科	+			+	+	
83.柔弱斑种草	<i>Bothriospermum tenellum</i>	紫草科	+	+		+	+	
84.马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>	马鞭草科	+					
85.风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i>	唇形科	+	+				
86.细风轮菜	<i>Clinopodium gracile</i>	唇形科	+		+			
87.夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	唇形科	+	+	+	+	+	+
88.益母草	<i>Leonurus japonicus</i>	唇形科	+	+	+	+	+	+
89.薄荷	<i>Mentha haplocalyx</i>	唇形科	+		+			+
90.小鱼仙草	<i>Mosla dianthera</i>	唇形科	+					
91.紫苏	<i>Perilla frutescens</i>	唇形科			+			+
92.珍珠菜	<i>Pogostemon auricularius</i>	唇形科	+					

93.夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i>	唇形科	+		+	+	
94.荔枝草	<i>Salvia plebeia</i>	唇形科	+	+	+	+	+
95.水苏	<i>Stachys japonica</i>	唇形科		+	+		+
96.枸杞	<i>Lycium chinense</i>	茄科	+				+
97.龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	茄科	+	+	+	+	+
98.通泉草	<i>Mazus pumilus</i>	玄参科	+	+	+	+	+
99.婆婆纳	<i>Veronica didyma</i>	玄参科	+				
100.平车前	<i>Plantago depressa</i>	车前科	+			+	
101.车前	<i>Plantago asiatica</i>	车前科	+	+	+	+	+
102.鸡矢藤	<i>Paederia scandens</i>	茜草科	+	+	+	+	+
103.栝楼	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	葫芦科	+				
104.黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	菊科	+				
105.艾	<i>Artemisia argyi</i>	菊科		+	+	+	+
106.青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	菊科	+	+	+	+	+
107.野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia</i>	菊科	+	+	+	+	+
108.萎蒿	<i>Artemisia selengensis</i>	菊科	+	+	+	+	+
109.马兰	<i>Aster indicus</i>	菊科	+	+	+	+	+
110.钻叶紫菀	<i>Aster subulatus</i>	菊科	+		+	+	+
111.鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	+				
112.狼把草	<i>Bidens tripartita</i>	菊科	+				+
113.飞廉	<i>Carduus nutans</i>	菊科	+		+	+	+
114.刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i>	菊科	+	+	+	+	+
115.飞蓬	<i>Erigeron acer</i>	菊科	+	+	+	+	+
116.一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	菊科	+	+	+	+	+
117.鼠麴草	<i>Gnaphalium affine</i>	菊科	+	+	+	+	+
118.泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i>	菊科	+	+	+	+	+
119.抱茎小苦荬	<i>Ixeridium sonchifolium</i>	菊科	+	+			+
120.稻槎菜	<i>Lapsana apogonoides</i>	菊科					+
121.台湾翅果菊	<i>Pterocypsela formosana</i>	菊科	+				
122.苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	菊科	+	+	+	+	+
123.苍耳	<i>Xanthium strumarium</i>	菊科	+	+	+	+	+
124.黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>	菊科	+				+
单子叶植物 Monocotyledoneae							
125.水烛	<i>Typha angustifolia</i>	香蒲科	+				
126.菹草	<i>Potamogeton crispus</i>	眼子菜科	+				
127.看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i>	禾本科	+			+	+
128.野燕麦	<i>Avena fatua</i>	禾本科	+	+		+	+
129.蒨草	<i>Beckmannia syzigachne</i>	禾本科	+	+	+	+	+
130.狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	禾本科	+	+	+	+	+
131.马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	+	+	+	+	+
132.长芒稗	<i>Echinochloa caudata</i>	禾本科	+				

133.稗	<i>Echinochloa crusgalli</i>	禾本科	+	+		+	+
134.牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	禾本科					
135.白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	禾本科	+				
136.黑麦草	<i>Lolium perenne</i>	禾本科	+	+			+
137.荻	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	禾本科	+	+	+	+	+
138.五节芒	<i>Miscanthus floridulus</i>	禾本科	+				
139.双穗雀稗	<i>Paspalum paspaloides</i>	禾本科				+	
140.藨草	<i>Phalaris arundinacea</i>	禾本科	+	+	+	+	+
141.芦苇	<i>Phragmites australis</i>	禾本科	+	+	+	+	+
142.早熟禾	<i>Poa annua</i>	禾本科	+	+	+	+	+
143.棒头草	<i>Polypogon fugax</i>	禾本科	+	+	+	+	+
144.鹅观草	<i>Roegneria kamoji</i>	禾本科	+	+	+	+	+
145.筒轴茅	<i>Rottboellia exaltata</i>	禾本科	+		+		+
146.狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	+	+	+	+	+
147.金色狗尾草	<i>Setaria glauca</i>	禾本科	+				
148.菰	<i>Zizania latifolia</i>	禾本科	+				
149.灰化苔草	<i>Carex cinerascens</i>	莎草科	+	+			+
150.垂穗苔草	<i>Carex brachyathera</i>	莎草科	+	+	+	+	+
151.翼果苔草	<i>Carex neurocarpa</i>	莎草科	+		+		
152.单性苔草	<i>Carex unisexualis</i>	莎草科	+				+
153.头状穗莎草	<i>Cyperus glomeratus</i>	莎草科		+			
154.香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	莎草科	+				
155.莎草	<i>Cyperus</i> spp.	莎草科		+		+	
156.浮萍	<i>Lemna minor</i>	浮萍科	+	+			+
157.饭包草	<i>Commelina bengalensis</i>	鸭跖草科	+		+		
158.灯心草	<i>Juncus effusus</i>	灯心草科		+			
159.麦冬	<i>Ophiopogon japonicus</i>	百合科					+
合计			139	87	77	82	100

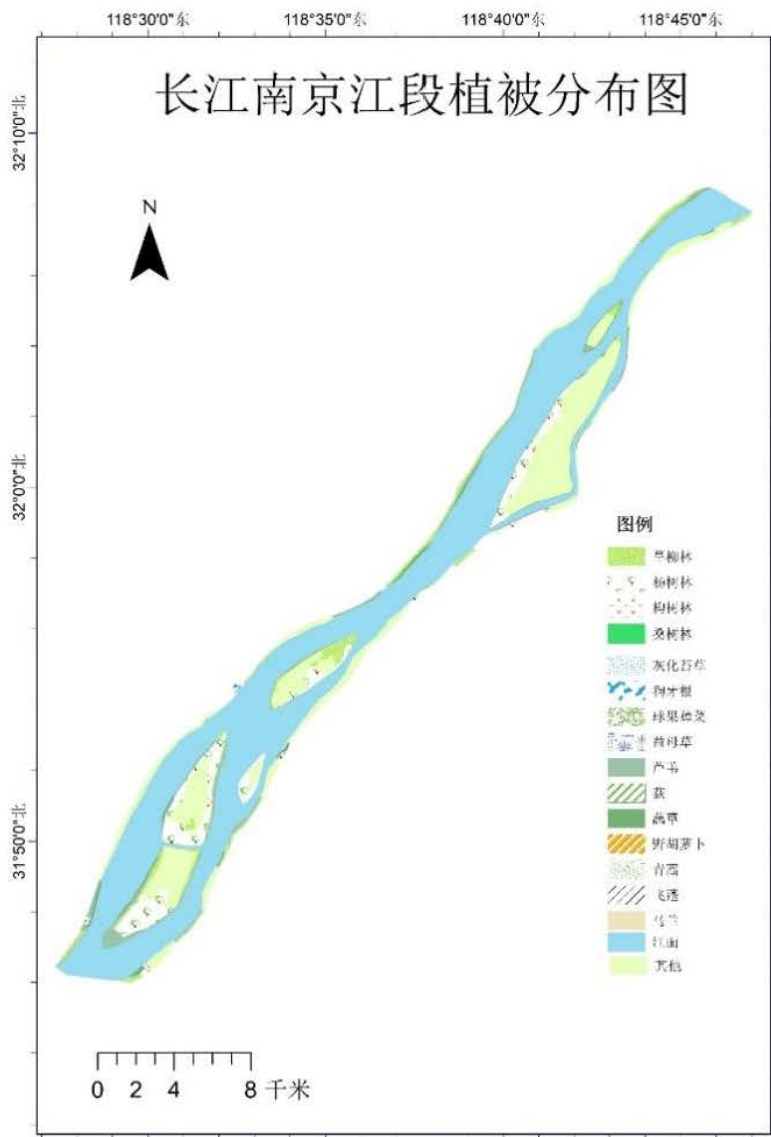


图 9.2.2-5 长江南京江段主要植物群落分布图

9.2.2.8 珍稀、特有和濒危水生生物现状

2017年-2018年现场调查在保护区内未采集到珍稀保护物种以及由中国濒危动物保护红皮书收录的濒危物种。

南京市渔政处的水生野生动物监测记录中中华鲟、胭脂鱼在保护区内均有捕获记录，达氏鲟在长江南京段有增殖放流记录。

表 9.2.2-7 保护区江段珍稀水生动物历年监测记录

时间	地点	动物名称	规格(kg)	数量(尾)	备注
2001.3.5	新济洲	中华鲟	1.5	1	渔民误捕，放生
2001.5.13	三山水域	中华鲟	0.75	1	渔民误捕，放生
2001.12.4	兴隆洲	胭脂鱼	0.5	1	渔民误捕，放生
2002.3.26	划子口	中华鲟	1.3	1	渔民误捕，放生
2002.9.18	新济洲	胭脂鱼	1	1	渔民误捕，放生

2003.11.5	大胜关水域	中华鲟	0.4	1	渔民误捕, 放生
2004.7.13	三山水域	中华鲟	2	1	渔民误捕, 放生
2005.3.6	龙潭水域	中华鲟	1.5	1	渔民误捕, 放生
2005.3.8	新济洲	中华鲟	0.6	1	渔民误捕, 放生
2005.11.6	兴隆洲	胭脂鱼	0.7	1	渔民误捕, 放生
2006.2.23	划子口	中华鲟	0.7	1	渔民误捕, 放生
2007.3.5	三山水域	中华鲟	1.7	1	渔民误捕, 放生
2007.3.6	三山水域	中华鲟	0.6	1	渔民误捕, 放生
2007.10.23	长江二桥	胭脂鱼	1.2	1	渔民误捕, 放生
2010年	江心洲-八卦洲	胭脂鱼	成体	3	活体
2011年	八卦洲	胭脂鱼	7.5-9	2	活体
2013年	江心洲	中华鲟	成体	1	死亡
2014年	新济洲	中华鲟	幼体	1	放生

9.2.2.9 长江江豚考察结果

(1) 白鱃豚

根据专题报告, 考察期间未观测到白鱃豚。淡水渔业研究中心于 2017 年丰水期进行了长江下游干流长江江豚科学考察, 未观测到白鱃豚。

(2) 长江江豚

2018 年夏季, 面上考察共目击长江江豚 13 群次, 计 28 头次。最大种群 3 头, 平均 2.15 头/群, 遇见率 0.062 头/km(表 9.2.2-8)。重点考察江段共目击长江江豚 35 群次, 计 64 头次。最大种群 8 头, 平均 1.83 头/群, 遇见率 0.119 头/km, 在新济洲水域发现 1 对母子豚(表 9.2.2-9)。

2018 年秋季, 面上考察共目击长江江豚 13 群次, 计 24 头次。最大种群 3 头, 平均 1.85 头/群, 遇见率 0.053 头/km。重点考察江段共目击长江江豚 39 群次, 计 67 头次。最大种群 5 头, 平均 1.72 头/群, 遇见率 0.124 头/km, 在南京三桥下游水域、新生洲洲头水域、梅子洲洲尾与潜洲之间水域各发现 1 对母子豚。

两次考察结果显示, 长江江豚在南京保护区内不均匀分布。夏季呈现两个主要分布区域, 分别为梅子洲北侧至长江五桥之间水域, 以及子母洲与新济州之间, 其他水域偶有分布。而秋季考察显示, 由南京长江大桥向上至南京长江三桥间长江江豚于水道南北侧呈连续分布, 其余在新生洲至子母洲间分散分布。两次考察中, 98%为 1-5 头/群的小群体, 仅在夏季考察中于新济州洲尾北侧有一个数量为 8 头的大群(包含母子豚 1 对)。

夏季考察重点评价范围内共观察到长江江豚 1 头次, 出现时间为上午, 行为方式为下行; 秋季考察重点评价范围内共观测到长江江豚 3 群次 6 头次, 出现时间以上午为主,

行为方式均为上行。

表 9.2.2-8 夏季面上考察目击长江江豚数据

编号	日期	时间	位置		群体大小	船只编号	出现位置	行为方式
1	6.10	0942	31°58'22.52"	118°38'14.64"	3	1	秦淮新河口北岸	停留
2	6.10	0942	31°58'22.52"	118°38'14.64"	2	1	秦淮新河口北岸	停留
3	6.10	0945	31°58'42.91"	118°38'27.01"	3	1	秦淮新河口北岸	停留
4	6.10	0948	31°59'03.38"	118°38'35.53"	3	1	梅子洲北汉北岸	通过-下行
5	6.10	0948	31°59'03.38"	118°38'35.53"	2	1	梅子洲北汉北岸	通过-下行
6	6.10	0953	31°59'39.43"	118°38'58.96"	2	1	梅子洲北汉北岸	通过-下行
7	6.10	0955	31°59'42.38"	118°39'06.50"	1	1	梅子洲北汉北岸	通过-上行
8	6.10	0955	31°59'42.38"	118°39'06.50"	2	1	梅子洲北汉北岸	通过-上行
9	6.10	0855	31°53'47.19"	118°33'23.22"	3	2	子母洲北汉南岸	通过-上行
10	6.10	0950	31°58'53.80"	118°39'20.30"	1	2	梅子洲北汉南岸	通过-跨江
11	6.10	1633	32°13'16.74"	119°12'57.23"	2	2	世业洲头南岸	通过-下行
12	6.16	0938	31°53'08.83"	118°33'58.45"	2	1	子母洲头南岸	通过-上行
13	6.16	0938	31°53'08.83"	118°33'58.45"	2	1	子母洲头南岸	通过-上行
合计					28			

表 9.2.2-9 夏季重点考察江段目击江豚数据

编号	日期	时间	位置		群体大小	船只编号	出现位置	行为方式
1	6.6	0936	31°53'17.46"	118°31'44.08"	8	1	新济洲北汉北岸	停留
2	6.6	1040	31°59'05.28"	118°38'44.19"	1	1	梅子洲北汉北岸	通过-下行
3	6.6	1040	31°59'05.28"	118°38'44.19"	1	1	梅子洲北汉北岸	通过-下行
4	6.6	1048	31°59'42.04"	118°39'06.23"	3	1	梅子洲北汉北岸	停留
5	6.6	1048	31°59'42.04"	118°39'06.23"	1	1	梅子洲北汉北岸	停留
6	6.6	1645	31°50'38.23"	118°32'40.75"	2	1	新济洲南汉南岸	通过-上行
7	6.6	0940	31°52'55.94"	118°31'54.22"	2	2	新济洲北汉南岸	停留
8	6.6	1145	32°04'40.52"	118°42'34.34"	1	2	潜洲北汉南岸	通过-下行
9	6.6	1357	32°01'11.04"	118°39'55.92"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-上行
10	6.6	1402	32°00'44.52"	118°39'42.18"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-上行
11	6.6	1405	32°00'29.16"	118°39'31.16"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-上行
12	6.6	1405	32°00'29.16"	118°39'31.16"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-上行
13	6.6	1410	32°00'13.26"	118°39'13.25"	2	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
14	6.6	1412	32°00'02.00"	118°39'05.61"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
15	6.6	1417	31°59'37.13"	118°38'55.28"	2	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
16	6.6	1419	31°59'37.13"	118°38'51.43"	3	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
17	6.6	1419	31°59'37.13"	118°38'51.43"	2	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
18	6.6	1425	31°59'09.91"	118°38'37.47"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
19	6.6	1432	31°58'39.96"	118°38'22.09"	1	2	秦淮新河口北岸	通过-下行
20	6.6	1432	31°58'39.96"	118°38'22.09"	4	2	秦淮新河口北岸	通过-下行
21	6.6	1435	31°58'25.66"	118°38'14.53"	2	2	秦淮新河口北岸	通过-下行
22	6.7	0907	31°53'52.91"	118°33'20.83"	3	2	子母洲北汉南岸	通过-上行
23	6.7	0909	31°54'08.84"	118°33'28.66"	2	2	子母洲北汉南岸	通过-上行
24	6.7	0916	31°54'54.88"	118°33'57.84"	1	2	子母洲北汉南岸	通过-上行
25	6.8	1019	31°58'24.03"	118°38'17.33"	2	1	秦淮新河口北岸	通过-跨江
26	6.8	1022	31°58'38.57"	118°38'24.94"	2	1	秦淮新河口北岸	通过-下行
27	6.8	1027	31°59'03.87"	118°38'36.60"	3	1	梅子洲北汉北岸	停留
28	6.8	1030	31°59'03.87"	118°38'50.41"	1	1	梅子洲北汉北岸	通过-下行
29	6.8	1034	31°59'41.74"	118°39'06.79"	1	1	梅子洲北汉北岸	通过-下行
30	6.8	0911	31°54'18.86"	118°33'17.63"	2	2	子母洲北汉南岸	通过-上行
31	6.8	1420	31°59'31.66"	118°38'40.56"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
32	6.8	1420	31°59'31.66"	118°38'40.56"	2	2	梅子洲北汉北岸	停留
33	6.8	1426	31°59'04.88"	118°38'23.47"	1	2	梅子洲北汉北岸	通过-下行
34	6.8	1429	31°58'52.09"	118°38'15.20"	1	2	秦淮新河口北岸	通过-下行
35	6.8	1430	31°56'46.28"	118°38'10.81"	1	2	板桥河南岸	通过-上行
合计					64			

表 9.2.2-10 秋季面上考察目击长江江豚数据

编号	日期	时间	位置		群体大小	船只编号	出现位置	行为方式
1	9.19	1003	32°08'18.50"	118°46'19.97"	3	1	八卦洲洲头北岸	通过-上行
2	9.19	1211	32°06'19.67"	118°43'26.26"	2	1	潜洲洲尾附近北岸	通过-下行
3	9.19	1347	31°59'22.69"	118°39'04.87"	2	1	南京三桥下游附近北岸	停留
4	9.19	1352	31°59'19.05"	118°39'01.91"	3	1	南京三桥下游附近北岸	停留
5	9.19	1334	32°01'08.48"	119°40'36.12"	1	2	南京三桥下游附近南岸	通过-下行
6	9.19	1600	31°53'21.15"	118°33'48.93"	2	2	子母洲南汉南岸	通过-下行
7	9.20	0830	31°50'23.76"	118°32'24.05"	2	1	新济洲南汉北岸	通过-下行
8	9.20	1317	31°59'04.91"	118°38'36.84"	1	1	南京三桥下游附近北岸	通过-下行
9	9.20	1323	31°59'36.73"	118°39'14.79"	1	1	南京五桥上游附近北岸	通过-上行
10	9.20	1335	32°00'40.42"	118°39'49.02"	2	1	南京五桥下游附近北岸	通过-下行
11	9.20	1316	31°58'33.38"	118°39'14.31"	1	2	南京三桥上游附近南岸	通过-下行
12	9.20	1407	32°04'16.92"	118°42'20.69"	2	2	梅子洲北汉道南岸	通过-上行
13	9.25	0809	32°05'30.74"	118°40'10.83"	2	1	潜洲洲尾附近	通过-上行
合计					24			

表 9.2.2-11 秋季重点考察江段目击江豚数据

编号	日期	时间	位置		群体大小	船只编号	出现位置	行为方式
1	9.19	1211	32°06'19.67"	118°43'26.26"	2	1	潜洲洲尾附近北岸	通过-下行
2	9.19	1347	31°59'22.69"	118°39'04.87"	2	1	南京三桥下游附近北岸	停留
3	9.19	1352	31°59'19.05"	118°39'01.91"	3	1	南京三桥下游附近北岸	停留
4	9.19	1334	32°01'08.48"	119°40'36.12"	1	2	南京三桥下游附近南岸	通过-下行
5	9.19	1600	31°53'21.15"	118°33'48.93"	2	2	子母洲南汉南岸	通过-下行
6	9.20	0830	31°50'23.76"	118°32'24.05"	2	1	新济洲南汉北岸	通过-下行
7	9.20	1317	31°59'04.91"	118°38'36.84"	1	1	南京三桥下游附近北岸	通过-下行
8	9.20	1323	31°59'36.73"	118°39'14.79"	1	1	南京五桥上游附近北岸	通过-上行
9	9.20	1335	32°00'40.42"	118°39'49.02"	2	1	南京五桥下游附近北岸	通过-下行
10	9.20	1316	31°58'33.38"	118°39'14.31"	1	2	南京三桥上游附近南岸	通过-下行
11	9.20	1407	32°04'16.92"	118°42'20.69"	2	2	梅子洲北汉道南岸	通过-上行
12	9.21	0929	32°03'37.14"	118°40'56.09"	1	1	梅子洲北汉道北岸	通过-下行
13	9.21	0935	32°03'08.02"	118°40'46.5"	1	1	梅子洲北汉道北岸	通过-上行
14	9.21	0938	32°02'50.94"	118°40'41.18"	1	1	梅子洲北汉道北岸	通过-下行
15	9.21	1033	31°58'40.55"	118°38'34.48"	1	1	南京三桥下游附近北岸	通过-下行
16	9.21	0911	32°04'26.82"	118°42'13.35"	2	2	南京长江大桥上游附近南岸	通过-上行
17	9.21	0932	32°02'59.25"	118°41'51.99"	3	2	梅子洲南汉道南岸	通过-上行
18	9.21	0958	32°01'13.48"	118°40'41.50"	2	2	梅子洲南汉道南岸	通过-下行
19	9.21	1037	31°58'32.33"	118°39'11.44"	1	2	梅子洲洲头上游附近南岸	通过-上行
20	9.21	1039	31°58'26.24"	118°39'07.29"	1	2	梅子洲洲头上游附近南岸	通过-上行
21	9.22	0800	31°50'35.79"	118°32'11.80"	1	1	新济洲尾南汉道北岸	通过-上行
22	9.22	0831	31°53'34.18"	118°33'37.23"	1	1	子母洲洲头南汉道北岸	通过-上行
23	9.22	0955	32°00'36.21"	118°39'47.35"	3	1	南京五桥下游附近北岸	通过-上行
24	9.22	1018	32°02'53.24"	118°41'55.95"	3	1	梅子洲南汉道北岸	通过-上行
25	9.22	1359	32°00'34.50"	118°39'41.34"	2	1	南京五桥下游附近北岸	通过-下行
26	9.22	1359	32°00'29.92"	118°39'38.70"	1	1	南京五桥下游附近北岸	通过-下行
27	9.22	1426	31°58'49.78"	118°38'38.01"	1	1	梅子洲南汉道北岸	通过-上行
28	9.22	1428	31°58'43.11"	118°38'35.65"	1	1	梅子洲南汉道北岸	通过-上行
29	9.22	1430	31°58'37.25"	118°38'33.45"	1	1	梅子洲南汉道北岸	通过-上行
30	9.22	1434	31°58'27.16"	118°38'24.73"	2	1	南京三桥下游附近北岸	停留
31	9.22	0930	31°58'23.65"	118°39'00.17"	1	2	梅子洲洲头附近南岸	通过-上行
32	9.22	1103	32°06'31.74"	118°43'45.81"	1	2	潜洲北汉道南岸	通过-上行
33	9.22	1410	31°59'58.49"	118°40'04.44"	1	2	南京五桥下游附近南岸	通过-下行
34	9.23	1054	31°46'44.79"	118°28'29.05"	1	1	新生洲洲头附近	通过-上行
35	9.23	1056	31°46'44.79"	118°28'29.05"	3	1	新生洲洲头附近	通过-下行
36	9.23	1448	31°58'30.61"	118°38'27.02"	2	1	南京三桥下游附近北岸	通过-下行

37	9.23	1450	31°58'37.04"	118°38'32.28"	4	1	南京三桥下游附近北岸	通过-上行
38	9.23	0920	31°53'17.94"	118°32'20.99"	1	2	新济洲洲尾北汊道南岸	通过-下行
39	9.23	1052	31°46'54.43"	118°28'37.19"	5	2	新生洲洲头附近	通过-上行
合计					67			

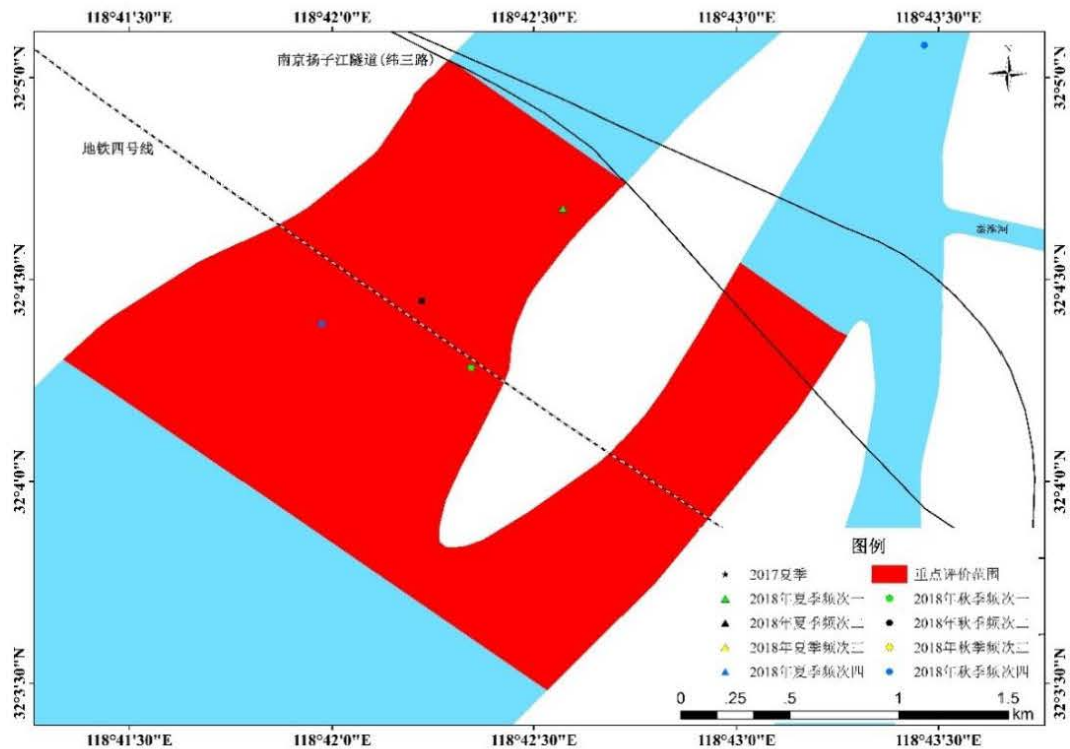


图 9.2.2-6 重点评价范围内长江江豚分布特征

9.2.3工程沿线陆域现状调查

9.2.3.1 陆域植被现状

工程沿线车站主要位于江北新区，通过现场踏查（沿线共 6 个站点和一个停车场，设置 7 个调查点，乔木植物样方大小为 10m×10m，草本植物群落样方大小为 1m×1m）及文献资料查阅获得，沿线共有裸子植物 1 科 5 属 7 种，种子植物共 21 科 32 属 43 种（包括双子叶植物 19 科 25 属 33 种、单子叶植物 1 科 7 属 10 种）。

表 9.2.3-1 植物名录

裸子植物 Gymnospermae						
科名	属名	种名	拉丁名	分布原因	生态型	生活型
柏科	侧柏属	侧柏	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	野生	中生	乔木
	翠柏属	翠柏	<i>Calocedrus macrolepis Kurz</i>	栽培	中生	乔木
	柏木属	绿干柏	<i>Cupressus arizonica Greene</i>	栽培	中生	乔木
		柏木	<i>Cupressus funebris Endl.</i>	栽培	中生	乔木
	圆柏属	圆柏	<i>Sabina chinensis (L.) Ant.</i>	野生	中生	乔木
		龙柏	<i>Sabina chinensis (L.) Ant. cv. Kaizuca</i>	栽培	中生	乔木
	刺柏属	刺柏	<i>Juniperus formosana Hayata</i>	栽培	中生	乔木
双子叶植物 Dicotyledoneae						

科名	属名	种名	拉丁名	分布原因	生态型	生活型
杨柳科	柳属	旱柳	<i>Salix matsudana Koidz</i>	野生	中生	乔木
		龙爪柳	<i>Salix matsudana f. tortuosa</i>	栽培	中生	乔木
胡桃科	枫杨属	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera C. DC.</i>	野生	中生	乔木
大麻科	葎草属	葎草	<i>Humulus scandens Marr</i>	野生	中生	草质藤本
樟科	樟属	香樟	<i>Cinnamomum camphora (L.) Presl.</i>	栽培	中生	乔木
海桐花科	海桐花属	海桐	<i>Pittosporum tobira</i>	栽培	中生	灌木
悬铃木科	悬铃木属	美国梧桐	<i>Platanus occidentalis</i>	栽培	中生	乔木
		英国梧桐	<i>Platanus acerifolia Willd.</i>	栽培	中生	乔木
蔷薇科	桃属	桃	<i>Amygdalus persica L.</i>	栽培	中生	乔木
	李属	紫叶李	<i>Prunus Cerasifera Ehrhar f. atropurpurea (Jacq.)</i>	栽培	中生	乔木
蝶形花科	大豆属	野大豆	<i>Glycine soja Sieb et Zucc.</i>	野生	中生	草本
	野豌豆属	广布野豌豆	<i>Vicia cracca L.</i>	野生	中生	草本
		救荒野豌豆	<i>Vicia sativa L.</i>	野生	中生	草本
酢酱草科	酢酱草属	酢酱草	<i>Oxalis corniculata L.</i>	野生	中生	草本
		红花酢酱草	<i>Oxalis corymbosa DC.</i>	栽培	中生	草本
葡萄科	地锦属	爬山虎	<i>Parthenocissus tricuspidata (Sieb. et Zucc.) Planch</i>	野生	中生	木质藤本
苋科	莲子草属	喜旱莲子草	<i>Alternanthera Philoxeroides (Mart.) Griseb.</i>	野生	湿生	草本
夹竹桃科	络石属	络石	<i>Trachelospermum jasminoides (Lindl.) Lem.</i>	野生	中生	木质藤本
车前科	车前属	车前	<i>Plantago asiatica L.</i>	野生	中生	草本
大戟科	大戟属	地锦	<i>E. humifusa Willd.</i>	野生	中生	草本
		斑地锦	<i>E. supina Rafin.</i>	野生	中生	草本
木樨科	女贞属	女贞	<i>Ligustrum lucidum Ait.</i>	栽培	中生	乔木
		小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui Carr.</i>	野生	中生	灌木
茜草科	鸡矢藤属	鸡矢藤	<i>Paederiascandens (Lour.) Merr.</i>	野生	中生	草质藤本
旋花科	牵牛属	牵牛	<i>Pharbitis nil (L.) Choisy</i>	逃逸	中生	草质藤本
唇形科	鼠尾草属	华鼠尾草	<i>Salvia chinensis Benth.</i>	野生	中生	草本
		丹参	<i>Salvia miltiorrhiza Bge.</i>	野生	中生	草本
		荔枝草	<i>Salvia plebeia R. Br.</i>	野生	中生	草本
菊科	飞蓬属	一年蓬	<i>Erigeron annuus (L.) Pers.</i>	野生	湿生	草本
	白酒草属	小蓬草	<i>Conyza Canadensis L.</i>	野生	中生	草本
	一枝黄花属	加拿大一枝黄花	<i>Solidago canadensis</i>	野生	中生	草本
	菊属	野菊	<i>Dendranthema indicum (L.) Des Moul.</i>	野生	中生	草本
	蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum Hand.-Mazz.</i>	野生	中生	草本
单子叶植物 Angiospermae						
科名	属名	种名	拉丁名	分布原因	生态型	生活型
禾本科	芦苇属	芦苇	<i>Phragmites australis (Cav.) Trin.</i>	野生	湿生	草本
	狗牙根属	狗牙根	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers</i>	野生	中生	草本
	稗属	无芒稗	<i>Echinochloa crusgali (Linn.) Beauv. var. mitis (Pursh) Peterm. Fl.</i>	野生	中生	草本
	狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>	野生	中生	草本
		大狗尾草	<i>S. faberii Herrm.</i>	野生	中生	草本
		金色狗尾草	<i>S. glauca (L.) Beauv</i>	野生	中生	草本
		荻草	<i>Setaria chondrachne</i>	野生	湿生	草本
	荻属	荻	<i>Miscanthus sacchariflorus (Maxim.) Benth</i>	野生	湿生	草本

	白茅属	白茅	<i>Imperata cylindrical var. major C. E. Hubbard</i>	野生	中生	草本
鸭跖草科	鸭跖草属	鸭跖草	<i>Commelina communis L.</i>	野生	中生	草本

9.2.3.2 动物情况

(1) 鸟类

结合野外实地调查及历史文献记录，共记录鸟类3目4科7种。

雀形目共包括鸟类2科2种。鸽形目共包括1科3种。鸡形目包括1科2种。

表 9.2.3-3 鸟类群落组成

目	包含科	包含种
鸽形目 Columbiformes	1	3
鸡形目 Galliformes	1	2
雀形目 Passeriformes	2	2

(2) 两栖动物

本次调查发现，沿线两栖类共有5种，隶属于2科1目。沿线两栖类群落结构如下：

无尾目 蟾蜍科2种、蛙科3种

(3) 爬行类动物

本次调查发现沿线爬行类共5种4科2目。沿线爬行动物群落结构如下：

龟鳖目 鳖科1种、龟科1种

有鳞目 壁虎科1种、游蛇科2种

9.2.4 工程沿线土地利用及景观现状

9.2.4.1 线路用地及景观现状

本工程线路基本沿城市既有或规划道路敷设，工程线路用地现状主要为道路用地等，工程线路各车站、区间主要用地现状及规划主要内容见表 9.2.4-1

表 9.2.4-1 工程线路各车站、区间主要用地现状及规划

序号	站点名称	片区名称	规划主要功能	线路形式	沿线景观现状
1	滨江站	江北新区	南京江北新区是国家自主创新先导区、新型城镇化示范区、长三角地区现代产业集聚区、长江经济带对外开放合作重要平台。	地下	城市景观
2	中央商务区站				
3	浦江站				
4	浦珠路站				
5	定向河北站				
6	珍珠泉站				

9.2.4.2 工程地面建筑用地及景观现状

(一) 工程沿线车站所在用地及景观现状

表 9.2.4-2 珍珠泉站情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	珍珠泉站位于浦乌路与珍珠街交叉口西南侧现有工业用地。地下两层岛式站。	2 组	1 个	3 个
现状	周边以农民房、平房和小型工厂为主，工厂基本位于车站东侧和南侧，西南面临泉村为农民房	位于工业用地	位于工业用地	位于工业用地、居住用地
规划	车站北侧主要为小学用地和城市轨道交通用地，南侧主要为商办混合、居住、住宅混合用地。	位于绿化	位于绿化	位于绿化

表 9.2.4-3 定向河北站情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	车站位于浦乌路及规划道路交叉口，沿浦乌路设置。地下两层岛式站。	2 组	1 个	3 个
现状	浦乌路与规划路交叉路口北侧、西侧、南侧现状均为绿地，交叉路口东侧有临时搭建建筑。浦乌路东侧沿街方向有珍珠河，现状河道距离道路约 3m。站址西北侧地块沿街有一 10m 高山包，侵入规划道路红线内。	位于道路	位于道路	位于绿化及道路
规划	车站西北侧地块规划有二类居住用地和商住混合用地，西南侧规划为社区中心，东侧河道与道路中间为宽度约 25m 沿街绿化，东侧地块内主要有二类居住、小学、商住混合、科研设计用地。	位于绿化	位于绿化	位于绿化及商住混、社区用地

表 9.2.4-4 浦珠路站情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	位于定山大街和浦珠中路交叉口，沿定山大街布置，地下三层岛式	2 组	1 个	4 个
现状	车站西北侧现状为定向河泵站，距离车站主体 29m，对车站实施无影响；东北侧为健康城项目，已经建成；西南侧为现状空地；东南侧为健康城用地，已经围挡；车站实施无拆迁建筑，实施条件较好。	位于空地	位于空地	位于空地
规划	站址周边规划：站址周边主要规划为医疗与商办用地。浦珠路站车站东北象限主要规划为商办、医疗以及教育科研用地，西北象限主要规划为医疗、科研、居住用地，西南象限主要规划为医疗、科研设计以及居住用地，东南象限主要规划为医疗、商办用地。	位于商办、医院用地	位于商办混合用地	位于绿化及商住混、医院用地

表 9.2.4-5 浦江站情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	车站位于定山大街与浦滨路交叉口，沿定山大街东西向布置，地下二层岛式。	2 组	1 个	4 个
现状	车站东南、西南侧均为空地，西北侧有部分临时搭建的 1 层板房建筑，车站东北侧为华润国际售楼处，站址周边地块条件较好，无拆迁，实施条件好。	位于空地	位于空地	位于空地及绿化
规划	车站北侧地块主要规划为商办用地、二类居住用地，南侧主要规划为商办混合用地、文化设施用地，西侧主要规划为商办混合用地、商住混合用地，东侧主要规划为商办混合用地、文化设施用地。浦滨路道路两侧均规划有 10m 街边绿化。	位于商办用地	位于绿地	位于商办、绿地

表 9.2.4-6 中央商务区站情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	本站是近期 4、11 号线、远期 13 号线三线换乘车站，位于定山大街与万寿路交叉路口，三线呈“工”字型布设	2 组	1 个	2 个
现状	车站周边地块现状较空旷，除路口东北象限的华润居住区外，其他象限均为空地。沿万寿路南侧为现状中心河，跨定山大街设置有单幅三跨桥。	位于空地	位于空地	位于空地
规划	车站位于定山大街与万寿路交叉路口，交叉路口西北象限为绿地、商办混合用地，交叉路口的东北象限为商办、居住用地，交叉路口的东南象限为居住、商办用地。交叉路口的西南象限为商办用地。除定山大街东侧的居住区外，其他均未实现规划。沿定山大街规划有干支混合管廊。	位于商办、绿地	位于商办混合	位于商办混合

表 9.2.4-7 滨江站情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	于横江大道与胜利路之间的定山大街上	2 组	1 个	3 个
现状	周边为空地	位于空地	位于空地	位于空地
规划	位于江北新区 CBD 核心区开发范围，周边规划为商办、绿地、文化用地	位于绿地、商办	位于商办用地	位于商办用地

（二）停车场所在用地及景观现状

根据工程可研，南京地铁 4 号线二期工程设停车场 1 座。停车场与轨道交通正线相对地理位置关系较为理想，有利于出入场线的布置，与城市道路交通的衔接条件较好。

翠山路停车场选址于线路沿山大道以南，浦厂铁路以东，浦厂一村、二村以西，浦厂小学以北地块。根据相关规划，停车场用地规划性质为轨道交通用地。停车场现状为山丘、水塘、相关民房已拆迁。站场用地已与相关规划部门进行沟通并得到认可。

表 9.2.4-8 停车场所在用地及景观现状

名称	位置	用地现状	照片
翠山路停车场	沿山大道以南，浦厂铁路以东，浦厂一村、二村以西，浦厂小学以北地块	山丘、水塘	

9.2.5 工程沿线绿地分布情况

南京拥有良好的自然生态环境基础，山丘、平原、江河、湖泊、湿地交错分布，地理风貌独特，1997年，南京市被评为“国家园林城市”。南京市近年来一直加强园林绿地建设，并取得了明显的进展，截至2007年底，建成区绿地率达41.74%，绿化覆盖率45.72%，人均公共绿地13m²，城市绿化水平在全国省会城市、直辖市等城市中处于领先水平，2007年被建设部确定为“全国生态园林城市试点城市”。

南京市绿地系统建设规划的目标为：以建设宜居滨江生态城市和更高标准的生态园林城市为目标，形成与南京“多心开敞、轴向组团、拥江发展”的现代都市区空间格局有机融合，充分体现南京“山水城林”融于一体的城市空间特色，系统结构基本合理、生态功能趋于稳定、绿地功能多元协调的城乡一体的高品质绿地系统。到2010年，新建20个公园、风景区，新增公共绿地2500万平方米，建设广场游园绿50个，确保“总量增加，特色凸现，结构合理，功能显著”，使南京城市建成区绿地率、绿化覆盖率、人均公共绿地在全国省会城市、直辖市继续保持领先水平，并创建为全国首批“生态园林城市”，基本实现“东部城市绿化中心”目标。2020年，城镇绿地率达45%，绿化覆盖率达到50%以上，人均公共绿地17.0m²以上。

本工程线路基本沿城市既有或规划道路敷设，经过现场勘察，工程未穿越大型的城市绿地，同时工程车站的出入口、风亭以及占地仅为既有或规划道路两侧的绿化带。

9.2.6 工程沿线生态敏感区

9.2.6.1 沿线生态红线区域

对照《江苏省生态红线区域保护规划》：本项目下穿夹江饮用水水源保护区二级管控区及江浦-浦口饮用水水源保护区二级管控区；对照《南京市生态红线区域保护规划》：本项目下穿夹江饮用水水源保护区二级管控区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区一级、二级管控区、江浦-浦口饮用水水源保护区二级管控区；对照《江苏省国家级生态保护红线规划》本项目下穿夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区、南京长江江豚省级自然保护区。

相关保护规划对其具体规定详见表 9.2.6-1、表 9.2.6-2、表 9.2.6-3。

表 9.2.6-1 《江苏省生态红线区域保护规划》中相关红线区域规定

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
饮用水水源保护区	夹江饮用水水源保护区	水源水质保护	从上夹江口至下夹江口的整个水域全部为一级管控区，包括一级保护区和二级保护区。一级保护区水域范围：江宁区自来水厂取水口上游 500 米至城南水厂取水口下游 500 米水域；北河口水厂取水口上游 500 米至下游 500 米水域。二级保护区水域范围：上夹江口至下夹江口范围内除一级保护区外水域。一级保护区陆域范围：一级保护区水域与相应的长江防洪堤之间陆域范围，且到取水口半径不小于 100 米。二级保护区陆域范围：二级保护区水域与相应的长江防洪堤之间陆域范围	/	3.87	3.87	
	江浦—浦口饮用水水源保护区	水源水质保护	一级管控区为一级保护区，范围为：取水口上游 500 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域范围，和一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域	二级管控区为二级保护区，范围为：一级保护区以外上溯 1500 米（七里河与城南河交汇处），下延 500 米（定向河入江口下游）之间的水域范围，和二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米的陆域范围	3.95	1.26	2.69

表 9.2.6-2 《南京市生态红线区域保护规划》中相关红线区域规定

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
饮用水水源保护区	江浦—浦口饮用水水源保护区	水源水质保护	一级管控区为一级保护区：江浦水厂取水口上游 500 米至下游 500 米，向对岸 500	二级管控区为二级保护区：一级保护区以外上溯 1500 米（七里河	2.32	0.6	1.72

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
护区	区		米至本岸背水坡之间,及本岸背水坡堤脚外100米范围内的水域和陆域	与城南河交汇处),下延500米(定向河入江口下游)之间的水域和陆域			
	夹江饮用水水源保护区	水源水质保护	江宁区自来水厂取水口上游500米至城南水厂取水口下游500米的两岸背水坡堤脚外100米范围内的水域和陆域;北河口水厂取水口上游500米至下游500米两岸背水坡堤脚外100米范围内的水域和陆域	上夹江口至下夹江口范围内除一级保护区外的全部夹江水域范围,及其与之相对应的夹江两岸背水坡堤脚外100米范围的陆域	7.03	1.45	5.58
重要渔业水域	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区	渔业资源保护	核心区为秦淮新河口至建邺区江心洲尾北岸的长江大胜关水道,范围在东经118°39'31"—118°43'26",北纬31°58'41"—32°04'21"之间	位于江宁区、雨花区、浦口区、建邺区和下关区的长江江段,范围在东经118°29'32"-118°43'34",北纬31°49'56"-32°05'35"之间	74.21	4.03	70.18

表 9.2.6-3 《江苏省国家级生态保护红线规划》中相关红线区域规定

生态保护红线名称	类型	地理位置	区域面积 (平方公里)
江浦—浦口饮用水水源保护区	饮用水水源保护区	一级保护区：取水口上游 500 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域范围，和一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域范围。 二级保护区：一级保护区以外上溯 1500 米（七里河与城南河交汇处），下延 500 米（定向河入江口下游）之间的水域范围，和二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米的陆域范围	3.95
夹江饮用水水源保护区		北河口水厂取水口上游 500 米至下游 500 米的全部水域范围；一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域范围。	0.34
		一级保护区：江宁区自来水厂取水口上游 500 米至城南水厂取水口下游 500 米的全部水域范围；北河口水厂取水口上游 500 米至下游 500 米的全部水域范围；一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域。 二级保护区：上夹江口至下夹江口范围内除一级保护区外的全部夹江水域范围；二级保护区水域与相对应的夹江两岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域范围。	6.65
长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区	水产种质资源保护区的核心区	核心区：秦淮新河口至建邺区江心洲尾北岸的长江大胜关水道，范围在东经 118° 39′ 31″ —118° 43′ 26″ ，北纬 31° 58′ 41″ —32° 04′ 21″ 之间	4.03
南京长江江豚省级自然保护区	自然保护区	包括自然保护区的核心区、缓冲区、实验区。 核心区和缓冲区的范围：一是子母洲下游 500 米至新生洲洲尾段；二是潜洲尾下游 500 米至秦淮河新河口段。 实验区范围：一是新生洲洲尾至南京与马鞍山交界段；二是秦淮河新河口至子母洲下游 500 米段；三是南京长江大桥至潜洲尾下游 500 米段。 具体坐标为：东经 118° 28'39.14"—118° 44'38.35"，北纬 31° 46'34.83"	86.92

生态保护红线名称	类型	地理位置	区域面积 (平方公里)
		—32° 7'3.81"。上游与安徽省马鞍山市相邻，下游至南京长江大桥	

根据叠图和资料分析，拟建的4号线二期工程与相关生态红线的相对位置关系见图9.2.6-1~9.2.6-2和表9.2.6-4。

表 9.2.6-4 生态环境敏感区与本工程关系

序号	生态敏感区名称	对应生态红线规划	与线路相对关系				
			线路相关路段	一级管控区	二级管控区	备注	
1	夹江饮用水水源保护区	《江苏省生态红线区域保护规划》	滨江站-龙江站	/	670m	下穿	
2	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站-龙江站	/	613m	下穿	
3	夹江饮用水水源保护区	《南京市生态红线区域保护规划》	滨江站-龙江站	/	670m	下穿	
4	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站-龙江站	/	613m	下穿	
5	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区		滨江站-龙江站	/	1638m	下穿	
			滨江站-龙江站	450m	/		
序号	红线区域名称	对应生态红线规划	线路相关路段	地理位置关系			
1	夹江饮用水水源保护区	《江苏省国家级生态保护红线规划》	滨江站-龙江站	670m		下穿	
2	江浦—浦口饮用水水源保护区		滨江站-龙江站	613m		下穿	
3	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区		滨江站-龙江站	450m		下穿	
4	南京长江江豚省级自然保护区		滨江站-龙江站	1638m		下穿	

9.2.6.2 沿线自然保护区情况

根据《江苏南京长江江豚自然保护区总体规划》，南京长江江豚自然保护区保护区总面积 86.92km²，核心区 30.25km²，缓冲区 23.66km²，实验区 33.01km²。位置关系图见图 9.2.6-3。

表 9.2.6-5 位置关系

生态敏感区	生态功能	范围与面积（平方公里）	面积（平方公里）	位置关系	
				核心区	缓冲区
南京长江江豚自然保护区	自然保护区	位于江苏省南京市的长江江段上，地理位置为东经 118°28'39.14" ~ 118°44'38.35"，北纬 31°46'34.83" ~ 32°7'3.81"。。	保护区总面积 86.92km ² ，核心区 30.25km ² ，缓冲区 23.66km ² ，实验区 33.01km ²	下穿 1537m	下穿 101m

9.2.6.3 沿线水产种质资源保护区情况

根据农办渔[2009]34 号，长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区总面积 7421.03 公顷，其中核心区面积 403.43 公顷，实验区面积 7017.60 公顷。

表 9.2.6-6 位置关系

生态敏感区	范围与面积（平方公里）	位置关系	
		核心区	实验区
长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区	长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区总面积 7421.03 公顷，其中核心区面积 403.43 公顷，实验区面积 7017.60 公顷。核心区特别保护期为 4 月 1 日-6 月 30 日。保护区位于江苏省南京市江宁区、雨花区、浦口区、建邺区和下关区的长江江段，范围在东经 118° 29′ 32″ -118° 43′ 34″，北纬 31° 49′ 56″ -32° 05′ 35″ 之间。其北岸是：驻马河、骚狗山、喷河、七坝、西江口、九袱洲、棉花码头；南岸是：立山、仙人矶、下三山、新沟、大胜关、秦淮新河、三汊河。保护区江段总长 40 公里，其中核心区为秦淮新河口至建邺区江心洲尾北岸的长江大胜关水道，范围在东经 118° 39′ 31″ -118° 43′ 26″，北纬 31° 58′ 41″ -32° 04′ 21″ 之间。实验区为江宁区新济洲头至潜洲尾的长江江段，范围在东经 118° 29′ 32″ -118° 43′ 34″，北纬 31° 49′ 56″ -32° 05′ 35″ 之间。主要保护对象为长吻鮠、铜鱼，其他保护物种包括中华鲟、胭脂鱼、中华绒螯蟹、刀鲚、暗纹东方鲀、江黄颡、长鳊等。	下穿 450m	下穿 1638m

9.2.6.4 沿线饮用水水源保护区情况

根据《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》（苏政复[2009]2 号），本项目涉及夹江水源地、江浦、浦口水源地，相关规定如下：

表 9.2.6-7 饮用水水源地保护区对的相关规定

水源地名称	水厂名称	水源所在地（河、湖）	水源地类型	一级保护区		二级保护区		准保护区	
				水域	陆域	水域	陆域	水域	陆域
夹江水源地	江宁区自来水厂 城南水厂 北河口水厂	长江	河流	江宁区自来水厂取水口上游 500 米至城南水厂取水口下游 500 米的全部水域范围；北河口水厂取水口上游 500 米至下游 500 米的全部水域范围	一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域	上夹江口至下夹江口范围内除一级保护区外的全部夹江水域范围	二级保护区水域与相对应的夹江两岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域	二级保护区以外上溯 2000 米、下延 1000 米范围内的水域和陆域范围	
江浦、浦口水源地	江浦水厂	长江	河流	取水口上游 500 米至下游 500 米，向对岸 500 米至本岸背水坡之间的水域范围	一级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米范围内的陆域	一级保护区以外上溯 1500 米（七里河与城南河交汇处），下延 500 米（定向河入江口）之间的水域范围	二级保护区水域与相对应的本岸背水坡堤脚外 100 米的陆域范围	二级保护区以外上溯 2000 米、下延 1000 米范围内的水域和陆域范围	

根据资料，工程与饮用水水源保护区的位置关系见表 9.2.6-8。

表 9.2.6-8 本工程与用水水源地保护区关系

序号	水源地名称	与线路相对关系			
		线路相关路段	一级保护区	二级保护区	备注

1	夹江水源地	滨江站~龙江站	/	670m	下穿
2	江浦、浦口水源地	滨江站~龙江站	/	613m	下穿

9.2.7 工程与南京历史文化名城保护规划的位置关系

9.2.7.1 南京历史文化名城保护规划概述

《南京历史文化名城保护规划》将南京划分为整体格局和风貌保护、历史地段保护、古镇古村保护、文物古迹保护四个保护层次。

(1) 整体格局和风貌的保护

环境风貌保护区的保护：划定 13 片环境风貌保护区，分别为 1) 紫金山—玄武湖环境风貌保护区、2) 雨花台—菊花台环境风貌保护区、3) 幕府山—燕子矶环境风貌保护区；4) 栖霞山环境风貌保护区、5) 牛首山—祖堂山环境风貌保护区、6) 汤山温泉—阳山碑材环境风貌保护区、7) 老山—珍珠泉环境风貌保护区、8) 方山环境风貌保护区、9) 青龙山—黄龙山环境风貌保护区、10) 桂子山—金牛湖环境风貌保护区、11) 灵岩山—瓜埠山环境风貌保护区、12) 天生桥—无想寺环境风貌保护区、13) 固城湖环境风貌保护区。

老城历史城区的保护：在全面保护南京老城整体风貌的基础上，将城南、明故宫、鼓楼—清凉山等 3 片历史范围相对清楚、反映不同时期的风貌特征、需要特别保护控制的地区，划定为历史城区。保护历史城区内现有的空间尺度、街巷格局和环境风貌。新建建筑的高度、体量、风格等必须与地段的历史肌理、传统风貌相协调。历史城区内不得新建高架等大流量机动车通行道路，不得设置大型市政基础设施。必要的基础设施建设应与历史文化资源的保护要求相适应，市政管线应当地下敷设。

(2) 历史地段的保护

分为历史文化街区、历史风貌区和一般历史地段。划定 9 片历史文化街区，分别为：1) 颐和路；2) 梅园新村；3) 南捕厅；4) 门西荷花塘；5) 门东三条营；6) 总统府；7) 朝天宫；8) 金陵机器制造局；9) 夫子庙。其中，颐和路、梅园新村、总统府已公布为南京市重要近现代建筑风貌区。划定 22 片历史风貌区，分别为：1) 天目路；2) 下关滨江；3) 百子亭；4) 复成新村；5) 慧园里；6) 西白菜园；7) 宁中里；8) 江南水泥厂；9) 评事街；10) 内秦淮河两岸；11) 花露岗；12) 钓鱼台；13) 大油坊巷；14) 双塘园；15) 龙虎巷；16) 左所大街；17) 金陵大学；18) 金陵女子大学；19) 中

央大学；20）浦口火车站；21）浦镇机厂；22）六合文庙。将历史建筑相对较少，但仍保存一定历史风貌或街巷格局的地段划定为一一般历史地段，包括仙霞路、陶谷新村、中央研究院旧址（北京东路71号）、大辉复巷、抄纸巷、申家巷、浴堂街、燕子矶老街、龙潭老街和中国水泥厂等10片一般历史地段。

（3）古镇古村

古镇古村分为历史文化名镇和历史文化名村、重要古镇和重要古村、一般古镇和一般古村。高淳县淳溪镇现为中国历史文化名镇。进一步推动江宁湖熟镇和六合竹镇镇申报历史文化名镇，推动江宁杨柳村、高淳漆桥村申报历史文化名村。规划确定高淳的东坝镇、阳江镇和六合的瓜埠镇为重要古镇；溧水的诸家村、仓口村，高淳长丰村、双进村、河城村，江宁的余村、窦村等为重要古村。规划确定高淳的固城镇、浦口的桥林镇、汤山镇、栖霞的龙潭镇、栖霞镇、江宁的汤山镇等为一般古镇；江宁的杜桂村、六合的东王村、老河口村等为一般古村。

（4）文物古迹

文物古迹的保护包括文物保护单位、重要文物古迹（含历史建筑）、一般文物古迹以及地下文物和古树名木的保护。全市现有各级文物保护单位510处，其中国家级27处81点，省级100处107点，市级260处，区县级123处。

9.2.7.2 工程与南京历史文化名城保护区的位置关系

根据底图分析，本工程于历史文化名城保护区的情况见表9.2.7-1。

表 9.2.7-1 与工程相关的历史文化名城保护区汇总表

保护类别	历史文化名城保护区	相关线路段	铺设方式	相对线路方位
环境风貌保护区	老山-珍珠泉环境风貌保护区	停车场	地上	相距约18米
历史地段的保护- 历史风貌区	铺镇机厂	停车场	地下	下穿约106米，地上约99米，地面占地约5281m ² ，与实体建筑最近距离为203米
	龙虎巷	停车场	地上	相距约79.5米
文物古迹	详见9.2.8章节			

9.2.8 与沿线文物古迹的关系

根据资料显示4号线二期工程线路中心线100m范围涉及2处文物保护单位，具体见表9.2.8-1。

表 9.2.8-1 本工程沿线文物保护单位与线路的位置关系

序号	名称	保护级别	地理位置	相对线路方位	与行车线路最近距离
1	龙江船厂遗址	国家级文物保护单位	江东街道漓江路 57 号	线路终点北侧	与建控地带距离 53.2m
2	浦镇车辆厂英式建筑	省级文物保护单位	浦口区浦镇车辆厂内	车辆段东南侧	与建控地带距离 59.3m

9.2.9 与重要近现代建筑的关系

根据资料,本项目停车场厂界外 25 米处有近现代重要史迹及代表性建筑-浦镇车辆厂英式建筑,具体见表 9.2.9-1。

表 9.2.9-1 本工程与沿线重要近现代建筑的位置关系

序号	名称	保护级别	地理位置	时代	距离		
					建控范围	保护范围	本体
1	浦镇车辆厂英式建筑	省级文物保护单位	浦口区浦镇车辆厂内	1909 年	25.0m	130.2m	201.1m

9.3 生态环境影响评价

9.3.1 土地利用类型影响分析

(1) 土地利用类型

本工程占用土地 337149m²,其中永久占地 244569m²,施工场地等临时用地 92580m²。占地和造成土地利用类型发生变化的主要集中在地下车站的出入口、风亭,以及施工期的施工场地,主要表现为对城市交通干道及其绿化带占用。

表 9.3.1-1 南京地铁 4 号线二期工程占地情况

占地类型		永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)
农田	基本农田	0	0
	非基本农田	17500	0
建设用地		222543	11556
绿化用地		4526	0
道路		0	18769
其它		0	62255
合计		244569	92580

根据工程设计资料,项目在江心洲中间风井、江北新区定向河北站、浦江路站、浦珠路站、珍珠泉站设置临时施工用地;停车场厂区较大,在厂区内施工,不占用红线外

用地，无临时施工用地；滨江站及中央商务区站区间为江北新区中央商务区地下空间一期工程施工范围，由地下空间开发单位施工，因此滨江站及中央商务区站区间无临时占地。

造成土地利用类型发生变化的永久占地主要集中在停车场，地下车站的出入口、风亭；临时占地主要集中在施工临时用地。

根据表 9.3.1-1 本工程永久占地占用农田、绿地的比例分别为 7.16%、1.85%，其他主要为建设用地，占永久占地的 90.99%。新增临时占地类型主要为建设用地、道路，施工结束后回复原有使用功能。

翠山路停车场选址于线路沿山大道以南，浦厂铁路以东，浦厂一村、二村以西，浦厂小学以北地块。根据相关规划，停车场用地规划性质为轨道交通用地。停车场现状为山丘、水塘、相关民房已拆迁。站场用地已与相关规划部门进行沟通并得到认可。从停车场布置来看，场内各种设施布局合理、紧凑，用地规模合适。

综上所述，本项目工程永久占地数量较小，并尽量少占农田绿地，不占用基本农田；施工用地尽量选在永久用地内实施，其他施工临时占地施工期结束后可及时恢复原有使用功能，工程占地及土地类型的改变造成的生态环境影响较小。

9.3.2 植被破坏影响分析

（1）永久占地对植被的影响

永久占地会使沿线的植被受到破坏，从本项目占地类型看，受到项目直接影响的植被类型主要是沿线的农田及绿化植被。

（2）临时占地对植被的影响

临时占地主要为施工营造区占地，施工营地在工程结束后全部进行植被恢复作为待开发用地，临时占地对植被的破坏是暂时的，待施工结束后，将对原有土地进行绿化，项目建设前后施工营造区占地范围内的植被生物量将有效提升。

（3）生物量损失及绿化恢复估算

工程永久占地和临时占地导致的植被生物量损失按下式计算：

$$C_{\text{损}} = \sum_{i=1}^n QiSi$$

式中： $C_{\text{损}}$ -总生物量损失值，kg；

Qi -第 i 种植被生物量生产量, kg/亩;

Si -占用地 i 种植被的土地面积, 亩。

施工期制备生物量损失估算结果见表 9.3.2-1。

表 9.3.2-1 占地陆域植被生物量损失估算

植被类型	单位面积 生物量 (kg/亩)	施工期生物量损失				运营期植被恢复				总生物量损 失 (t/a)
		永久占地		临时占地		临时用地植 被恢复面积 (亩)	临时用地植 被恢复量 (t/a)	绿化面积 (亩)	绿化生 物补偿 量 () /at	
		占地面积 (亩)	生物量损失 (t/a)	占地面积 (亩)	生物量损失 (t/a)					
农田（草地）	1000	33.0	33.0	/	/	/	/	/	/	-33.039
建设用地	200	333.8	66.8	17.3	3.5	/	/	/	/	-70.2297
未利用地	500	/	/	93.4	46.7	93.4	46.7			0
绿化补偿	1500	/	/	/	/	/	/	155.1	232.7	232.7
合计	/	366.9	99.8	110.7	50.2	93.4	46.7	155.1	232.7	129.4

注：未利用地和建设用地生物量数据估算。

由计算结果可知，施工期永久占地和临时占地造成的生物量损失分别为 99.8t/a 和 50.2t/a。运营期临时用地恢复植被后，恢复的生物量为 46.7t/a。工程完成后临时用地得以植被恢复，并对沿线车站和停车场进行绿化补偿措施，补偿项目实施造成的生物量的损失。

综上所述，项目建设过程中造成一定的植被损失，但由于工程完工后，对临时占地进行绿化恢复及其他绿化补偿后，最终对该区域的植被生物量具有正效应。

9.3.3 对动物的影响分析

9.3.3.1 对陆生动物的影响

(1) 施工期对陆生动物的影响

本项目陆域范围内没有需要保护的野生动物分布。陆生动物对于人类活动影响下的生存环境具有一定的适应性，主要是栖息于空闲地的灌草丛中，工程建设对其影响除了噪声驱赶外，工程临时占地可能占用其少量生境。这种影响是短期的，评价范围内还有大量相似生境，可以供这些动物转移。施工活动结束后，上述动物的生存环境将会逐步得到恢复。在工程施工期间，它们会迁往远离施工区域的生境，道路施工不会对其生存造成威胁，其种群数量的下降也只是暂时的、可恢复的。

(2) 运营期对陆生动物的影响

本项目沿线人类活动较多，现有陆生动物主要栖息于沿线周边绿化林带内，已习惯于周围人类活动和道路交通运营的环境。因此，本项目运营未改变沿线陆生动物类的生态环境，不会对其生境造成不利影响。

9.3.3.2 对水生动物的影响

工程以下穿的方式穿越了长江，虽然不进入水域，但对长江内的水生动物可能会产生一定的影响。

根据《南京地铁 4 号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》：施工期间，工程人员活动及施工机械噪声会对主要保护对象形成惊扰，影响其正常的栖息和繁衍。工程施工将导致保护区某些时段、某些水域悬浮物质浓度上升，从而影响保护区水质状况，导致饵料生物资源量减少，降低主要保护对象的栖息地质量。由于工程无涉水施工内容，上述各类影响程度有限，且在施工期结束后将逐渐消失。运营期内，列车运营产生的噪声及振动经土体衰减传播至水体后强度较小，对保护区内主要保护对象及其它渔业生物基本不会有影响。

根据《南京地铁 4 号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》：地铁 4 号线二期工程位于保护区实验区及缓冲区，施工期及运营期均不涉及保护区水域。施工期和运营期间，保护区主要保护对象、其他鱼类、浮游生物、底栖动物、水生植物不会受到显著影响，亦不会对水环境、声环境、水文条件、河道连通性等产生

显著影响。工程的施工及运营不会对长江江豚产生直接或间接影响，对其他主要保护对象以及水生态影响较小。

因此，本工程施工期及运营期对长江水生动物的影响较小。

9.3.4 工程土石方对生态环境的影响分析

(1) 工程土石方量

本工程为地下段，区间隧道的施工和地下车站的施工均产生大量的弃方，工程全线的挖方量为 425.07 万 m^3 ；其中工程利用方量为 136.08 m^3 ；工程总弃方为 288.99 万 m^3 。其中工程总的填方量为 25.78 万 m^3 ，填方全部采用外购。

(2) 工程渣土环境影响分析

车站、区间隧道的开挖产生大量的渣土，主要为固态状泥土，如果处置防护不当，既影响沿线视觉景观，又将产生水土流失，对生态环境产生不良影响。主要表现为：工程现场临时堆土因降雨径流冲刷进入下水道口，导致下水道口堵塞、淤积，进而造成工程施工区暴雨季节地面积水；土方运输途中散落、飘撒，造成运输线路区域尘土飞扬等。

(3) 工程土方处置方案

根据《南京市市容管理条例》，以及南京市现有地铁施工弃渣处理方案，本工程弃渣委托南京市固体废物管理处统一处置，并按照有关规定缴纳处置费。本项目应公开招标渣土运输单位，参与投标的单位应是已经向城市管理部门申请并通过核准的渣土运输企业。承运单位弃渣运输应采用符合要求的密闭式的运输车辆，随车携带处置证，运输渣土的车辆，其车轮不得带泥。在运输过程中沿途不得撒漏，并按规定的路线，时间行驶和市固体废物管理处指定的地点倾倒，渣土弃置场由市固管处统一设立，其他单位、个人不准擅自设立弃置场受纳渣土。

由于本项目的弃渣按有关规定处置管理，并做好临时防护，弃土的运输和处置能够得到合理解决，不会对环境造成不利影响。

9.3.5 工程水土流失影响分析

地铁工程动土面积大，由于地表开挖、回填、弃土和运土，可能会造成严重的水土流失。此外，南京市降雨较大，大量降雨为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

本工程产生的水土流失，可能威胁市政雨水管网的行洪能力。大量的土方外运，对周边居民的环境质量有较大影响。可能造成水土流失的因素主要有如下几种：

(1) 项目区开挖和建设形成的大量裸露松软土壤如不及时进行防护，易发生水土流失。

(2) 项目区产生的高基坑边坡，若不及时进行防护将产生严重的水土流失，甚至会产生滑坡及崩塌现象。

(3) 开挖造成大量的临时弃土堆积地，在雨水打击和水流的冲刷下易在场地内形成紊流现象。

(4) 大面积的施工占地，原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

9.3.6 临时占地影响分析

根据工程设计资料，项目在江心洲中间风井、定向河北站、浦珠路站、珍珠泉站等设置临时施工用地，浦珠路站临时占地主要为车站附属设施围挡用地；停车场厂区较大，在厂区内施工，不占用红线外用地，无临时施工用地；滨江站及中央商务区站区间为江北新区中央商务区地下空间一期工程施工范围，由地下空间开发单位施工，本工程施工期间依托其施工场地，因此本工程滨江站、中央商务区站、及区间等施工期不单独设临时施工场地。江北新区中心区地下空间一期工程于2016年11月已获得环评批复（浦环表复[2016]179号）。

造成土地利用类型发生变化的永久占地主要集中在停车场，地下车站的出入口、风亭；临时占地主要集中在施工临时用地。施工临时占地包括施工营地、材料堆场等，由施工平面布置图可知，施工占地主要利用站点周边的空地。

临时施工场地可能对周边生态环境的影响：

（一）对动植物资源的影响

工程临时施工场地会造成临时用地范围内植被资源的暂时性消失。但由于这些植物种类均为区域内常见种，分布范围广，分布面积大，因此本工程建设不会造成评价区域植物种类的减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

工程临时施工场地对动物资源的影响集中表现在施工初期小型野生动物穿越施工

场地时与车辆相撞引起伤亡。施工开始，新老道路上行驶车辆增多，压死两栖、爬行动物经常可见，尤以早晚夜间更多。

综上，本工程临时施工场地会造成临时用地范围内植物种类和植被类型的暂时消失；工程施工将可能改变原有动物的生境，影响他们的觅食、栖息甚至是繁殖，使其暂时或永久性迁徙。但本工程线路两侧生态环境具有很大的相似性，受影响动植物资源均为沿线地区常见类型，加上工程本身造成的影响局限在狭长范围内，因此工程建设对沿线地区生物多样性的影响有限，不会造成特定种群消失或物种灭绝。

②对土地资源的影响

工程临时用地在主体工程施工完毕后要归还地方使用，其功能的改变主要集中于施工期，施工后大部分土地可采取适当的措施，逐步恢复至原有功能。工程临时用地不会对土地资源造成明显影响。另工程临时施工用地不占用生态红线，尤其是江心洲中间风井施工时临时占地不占用长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区、南京长江江豚省级自然保护区及夹江饮用水水源地保护区的一二级管控区，因此，对沿线的生态红线区影响较小。

临时施工场地施工结束后恢复措施：

施工结束后首先拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，对土地进行整治，以恢复原有借用地功能。凡地方不再需要的临时道路或施工用地原则上均需进行恢复原有功能，交还地方继续利用。

对于原为空地、荒地、绿化的临时占地，施工单位撤场后应首先拆除建筑，随后对已经硬化的路面进行破裂。将地面的建筑垃圾清理后，使用机械对已经硬化的土地进行破碎，恢复原土壤松散状态。随后将原剥离 30cm 的表土层，覆盖至原占用地块。由于施工期施工活动对临时占地的碾压，及长时间的无太阳照射，造成了土壤一定的生产力损失，使得土壤会缺乏氮、磷等营养物质缺失。因此，在覆土完成后，应对占用地块进行施肥，洒水，使得土壤恢复原有的生产力。在对土壤进行硬化破除、表层土还覆及施肥后，应进行绿化恢复。选用的绿化植物应选用当地常见的绿化植物，不宜选用外来物种。

对原为道路的临时占地，应对临时建筑、围挡等拆除后，施工单位应委托市政单位

进行道路恢复，并对恢复后的道路划上路线标识，确保交通安全。对原为建设用地的硬化地块，应对临时建筑等拆除后即可。

以上临时占地实施前需征得规划和自然资源局同意，临时用地恢复后交还规划和自然资源局。

9.3.7 城市景观影响评价

城市交通系统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，成为居民提供审美观和生活体验的日常性视觉形态客体，并成为城市文化的组成部分之一。南京地铁4号线二期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。

南京地铁4号线二期工程为地下线。影响景观的工程因素主要为车站出入口和风亭等地面附属结构。对于地下线路的景观影响因素主要为车站、风亭的外形、结构以及整个建筑带的协调性。

本次评价主要从视觉景观和生态景观等方面进行分析。

9.3.7.1 地下车站地面构筑物景观分析

根据工程可研成果，南京地铁4号线二期工程共设地下车站6座，每个车站均设有相应的车站地面构筑物（含风亭、冷却塔、出入口等）。根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即：对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情结安定。

本工程沿线的主要为空地及待开发区，道路两侧建筑物少，无特殊的城市景观特点。车站出入口、风亭区由于其占地面积少、建筑体量小，在该路段其醒目程度较低。因此为适应周围环境，沿线车站的地面构筑物应以尽量隐蔽为主，以减轻视觉上的遮挡。

9.3.7.1 停车场景观分析

根据工程可研，南京地铁4号线二期工程设停车场1处。停车场于线路沿山大道以南，浦厂铁路以东，浦厂一村、二村以西，浦厂小学以北地块。周边以学校及村庄为主。因此停车场的建设风格应与区域内的现状及规划建筑风格相协调，特别需要关注周边绿化景观设计。由于停车场为占地面积较大的平面建筑，培育密集的并有一定高度的绿化

隔离带可使建筑与周边建筑更好的融合，并可提高当地的景观观赏性。

绿化应优先考虑当地乡土植物，也可以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。同时在停车场周边种植一定高度的景观植物，使之与附近规划居住区之间形成一道绿色的屏障，在停车场内部较为复杂的工作场地环境的同时，与周边绿化区域形成一片整体的绿色风景。



图 9.3.7-1 南京地铁已建停车场及车辆段周边景观

9.4 生态环境敏感区影响分析

9.4.1 对夹江饮用水水源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区的影响

详见 6.3 章节。

9.4.2 对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区的影响

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（中华人民共和国农业部令 2011 年第 1 号）：

第十六条农业部和省级人民政府渔业行政主管部门应当分别针对国家级和省级水产种质资源保护区主要保护对象的繁殖期、幼体生长期等生长繁育关键阶段设定特别保护期。特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态

环境造成损害的活动。

特别保护期外从事捕捞活动，应当遵守《渔业法》及有关法律法规的规定。

第十七条 在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。

第十九条 单位和个人在水产种质资源保护区内从事水生生物资源调查、科学研究、教学实习、参观游览、影视拍摄等活动，应当遵守有关法律法规和保护区管理制度，不得损害水产种质资源及其生存环境。

第二十条 禁止在水产种质资源保护区内从事围湖造田、围海造地或围填海工程。

第二十一条 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。

在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。

第二十二条 水产种质资源保护区的撤销、调整，按照设立程序办理。

第二十三条 单位和个人违反本办法规定，对水产种质资源保护区内的水产种质资源及其生存环境造成损害的，由县级以上人民政府渔业行政主管部门或者其所属的渔政监督管理机构、水产种质资源保护区管理机构依法处理。

根据《南京市长江岸线保护办法》：

第十四条 （三）禁止在水产种质资源保护区核心区内围垦、建设排污口以及其他与水产种质资源保护方向不一致的项目。

第十六条 （三）禁止在水产种质资源保护区实验区内围垦、建设排污口。

第十八条 （五）禁止在水产种质资源保护区实验区内围垦或者建设排污口。

本工程以盾构形式下穿长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区核心区450m，下穿实验区1638m，不在其保护范围水域内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，工程符合水产种质资源保护区管理相关规定。

根据《南京市生态红线区域保护规划》，对重要渔业水域的控制要求：

①一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。

②二级管控区内禁止使用严重杀伤渔业资源的渔具和捕捞方法捕捞；禁止在行洪、排涝、送水河道和渠道内设置影响行水的渔罾、渔簖等捕鱼设施；禁止在航道内设置碍航渔具；因水工建设、疏航、勘探、兴建锚地、爆破、排污、倾废等行为对渔业资源造成损失的，应当予以赔偿；对渔业生态环境造成损害的，应当采取补救措施，并依法予以补偿，对依法从事渔业生产的单位或者个人造成损失的，应当承担赔偿责任。

根据资料，本项目以盾构的形式下穿长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区（一级管控区、二级管控区），盾构始发井及施工场地不进入保护区水域范围施工，原则上不违反《南京市生态红线区域保护规划》对重要渔业水域的管控要求。

建设单位委托编制了《南京地铁4号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，获得了江苏省农业农村厅的函（苏农函[2019]163号）。

根据《南京地铁4号线二期工程对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》：

（1）对于渔业资源影响评价结论

工程穿越长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区实验区及核心区，以盾构隧道方案跨越长江，施工期及运营期均无涉水内容。施工过程中会形成噪声污染、水体污染、大气污染等各类污染，对保护区水域及邻近陆域的生物产生不利影响，对主要保护对象及其它渔业生物产生各种类型的胁迫。保护区临近陆域施工所产生的扬尘扩散至水体，在某些时间会使保护区局部水域水体悬浮物浓度增加，将导致饵料生物资源减少，对渔业资源产生间接的不利影响。过江隧道施工过程中产生的噪声及振动可能会惊扰处于繁殖期的渔业生物，影响其幼鱼发生量及苗种成活率。

本项目在保护区水域范围内无水工构筑物，工程运营不会影响保护区河道的水文情势，保护区河流的连通性不会受到影响，保护区河段生境条件也不会因此发生变化，可以保证保护区及上下游河段鱼类基因得到有效交流。地铁运营过程中列车通行所产生的噪声及振动经实测及类比同类型隧道实测可知噪声强度较小、振动数量级极低，对保护区渔业资源基本无影响。

（2）生态环境风险评价结论

工程对保护区的生态环境风险主要为施工期基坑滑坡、江底沉陷产生涌砂涌水进入保护区水体，改变河床状态，损害渔业生物的栖息生境，影响保护区及邻近水域水生生物的生存；运营期列车运行产生的噪声及振动对保护区内鱼类等水生生物产生影响，导致其听力及行为变化和组织器官损伤。因此，在施工期要提高施工人员的安全意识，增强施工人员的责任感，定期检查施工机械的安全性能，确保施工工作安全、正常、顺利进行。针对运营期噪声及振动风险，建设单位应在车辆选型中重点考虑噪声、振动值低、结构优良的车辆，并在运营期间加强轨道的保养及维护，以减小噪声及振动对保护区鱼类等水生生物产生的不利影响。

（3）对保护区保护对象影响评价结论

长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区的主要保护对象为长吻鮠和铜鱼。施工期间，工程人员活动及施工机械噪声会对主要保护对象形成惊扰，影响其正常的栖息和繁衍。工程施工将导致保护区某些时段、某些水域悬浮物质浓度上升，从而影响保护区水质状况，导致饵料生物资源量减少，降低主要保护对象的栖息地质量。由于工程无涉水施工内容，上述各类影响程度有限，且在施工期结束后将逐渐消失。运营期内，列车运营产生的噪声及振动经土体衰减传播至水体后强度较小，对保护区内主要保护对象及其它渔业生物基本不会有影响。

工程运营不会阻断主要保护对象的迁徙和交流，在相关措施得以落实的前提下，工程的实施和运营不会对保护区保护对象资源产生影响。

（4）对保护区主要功能的影响结论

工程没有涉水施工内容，影响程度有限。同时施工不会对保护区水体连续性产生影响，也不会改变保护区原有的水域生态环境，保护区原有的生态功能不会受到显著影响。运营期内，施工导致的各项影响因素逐渐消失，工程运营后，列车运营产生的噪声及振动不会对保护区主要功能产生影响。在环保措施得以落实的前提下，工程施工和运营对保护区结构和功能不会产生显著影响。

另根据生态环境部环规财[2018]86号文的“放管服”精神，由于地铁线路无法避让长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区，建设单位采取无害化穿越方式，即采用盾构方式下穿保护区，但不进入水域施工。

因此，本项目建设基本不会对长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区产生影响。

9.4.3 对南京长江江豚自然保护区的影响

根据《中华人民共和国自然保护区条例》：

第二十六条 禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；但是，法律、行政法规另有规定的除外。

第二十七条 禁止任何人进入自然保护区的核心区。因科学研究的需要，必须进入核心区从事科学研究观测、调查活动的，应当事先向自然保护区管理机构提交申请和行动计划，并经自然保护区管理机构批准；其中，进入国家级自然保护区核心区的，应当经省、自治区、直辖市人民政府有关自然保护区行政主管部门批准。然保护区核心区内原有居民确有必要迁出的，由自然保护区所在地的地方人民政府予以妥善安置。

第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。

在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。

限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》对自然保护区的控制要求：

①一级管控区内严禁一切形式的开发建设活动。

②二级管控区内禁止砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、捞沙等活动（法律、行政法规另有规定的从其规定）；严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游项目；不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采

取补救措施。

根据《南京市长江岸线保护办法》：

第十四条 （二）禁止在自然保护区核心区内建设生产设施，以及从事未经批准的其他活动。

第十六条 （二）禁止在自然保护区缓冲区内建设生产设施、开展旅游和生产经营活动。在其实验区内建设污染环境、破坏资源、景观的生产设施，或者建设污染物排放超过国家和地方规定排放标准的其他项目。

第十八条 （四）禁止在自然保护区实验区内建设污染环境、破坏资源、景观的生产设施，或者建设污染物排放超过国家和地方规定排放标准的其他项目。

本工程以盾构下穿南京长江江豚自然保护区缓冲区和实验区 1638m，不在其保护范围水域内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，工程符合自然保护区管理相关规定。

根据资料，本工程以盾构的形式下穿南京长江江豚自然保护区（一级管控区），但不进入水域施工，不涉及上述管控要求禁止的要求。因此工程建设和营运对其影响较小。建设单位委托编制了《南京地铁 4 号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》，获得了江苏省生态环境厅的复函（苏环函[2019]48 号）。

根据《南京地铁 4 号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》：

（1）废水对长江江豚的影响

本项目施工期及运营期均不涉及保护区水域，目前保护区水环境总体上适宜长江江豚生活。工程施工和运营不会对保护区水环境产生显著影响，因此对长江江豚基本无影响。

（2）噪声对长江江豚的影响

运营期间，地铁噪声实测的低频主峰值为 63Hz 和 80Hz，地铁经过时大江及夹江内产生实时增益平均约 12dB。地铁产生噪声频率不在长江江豚听力敏感范围内，且强度较小。通过相似工程的类比分析，结合声学影响分析及长江江豚实际分布情况分析可知，拟建地铁 4 号线二期工程运营期产生的噪声对长江江豚基本无影响。

（3）振动对长江江豚的影响

根据专题报告，南京过江隧道施工期及运营期的现场实测结合理论预测结果表明，施工期隧道过江段施工产生的振动在水土交界位置的竖向加速度最大值范围为 $0.0078\text{m/s}^2 \sim 0.0219\text{m/s}^2$ ；运营期，列车隧道内运行产生的振动在水土交界位置的竖向加速度最大值范围为 $0.0082\text{m/s}^2 \sim 0.017\text{m/s}^2$ 。振动本身数量级极低，对长江江豚及其他水生生物基本无影响。

（4）生境阻隔对长江江豚的影响

本项目施工期及运营期均不涉及保护区水域，同时，由施工及运营产生的噪声和振动对长江江豚亦基本无影响，不会对长江江豚的栖息和迁移产生影响，从而不会对长江江豚产生生境阻隔。

（5）水文情势变化对豚类的影响

本项目施工期及运营期均不涉及保护区水域，不会影响保护区河道的水文情势，从而不会对长江江豚的栖息和活动产生影响。

根据生态环境部环规财[2018]86号文，由于地铁线路无法避让南京长江江豚自然保护区，建设单位采取无害化穿越方式，即采用盾构方式下穿保护区。符合环规财[2018]86号文的“放管服”精神要求。

9.5 历史文化名城保护区影响分析

本项目涉及历史文化名城保护区，根据《南京历史文化名城保护规划》对环境风貌保护区和历史地段的保护的要求如下：

（1）环境风貌保护区的保护要求

积极发掘环境风貌保护区的历史文化内涵。环境风貌保护区内的风景名胜区、国家森林公园、地质公园等，严格按照相应的法规进行保护、控制和建设管理，严禁开山采石、填塞水域等破坏景观植被和地形地貌、污染环境、妨碍游览的行为。自然山水保护范围主要用于建设绿地，确需新建公共服务设施的，其高度、体量、风格、色彩等应与自然、人文环境相协调，不符合保护规划的建（构）筑物和设施应当依法改造或者拆除；其周边的环境协调区内应保持高绿地率特征，增加绿色开敞空间；新建设项目的建筑高度、体量、风格、色彩等应与其所处的山水环境相协调。

（2）历史地段的保护的要求

重点保护整体格局和传统风貌，新建建筑高度、体量、风格等必须与历史风貌相协调。居住类的历史风貌区一般不得改变其主体功能。保护更新方式宜采取小规模、渐进式，不得大拆大建。

（3）本项目对历史文化名城保护规划的影响

本工程全线为地下线路，区间施工方式为盾构法，局部采用明挖顺做发施工，因此本工程对历史文化名城的影响主要是站位出入口、风亭的设计、停车场等施工行为产生的影响。

本项目停车场距离老山-珍珠泉环境风貌保护区约 18 米，施工不进入环境风貌保护区施工，对其影响较小。停车场的高度、体量、风格、色彩等应尽量与风貌区的自然、人文环境相协调。另停车场距龙虎巷历史风貌区约 79.5 米，不进入历史风貌区施工，对其影响较小，建设时尽量重点保护整体格局和传统风貌，新建建筑高度、体量、风格等必须与历史风貌相协调。

本项目线路出入线下穿及地面占用铺镇机厂历史风貌区，本次地面占用的历史风貌区的面积约 5281m²，施工时地面开挖不得占用项目红线外风貌区保护线范围，开挖的土方直接运走，不得堆放至风貌区保护线范围内，此风貌区保护线范围内严禁设置施工营地等临时设施。施工完毕后应及时进行生态恢复，新建建筑高度、体量、风格等必须与历史风貌相协调。

9.6 文物古迹影响分析

根据 9.2.3 章节分析，国家级文物保护单位龙江船厂遗址建控地带与本工程最近的距离为 53.2m（位于线路终点北侧）；省级文物保护单位浦镇车辆厂英式建筑建控地带与本工程出入线中心线最近距离 59.3m，停车场围墙约 25m。

根据《中华人民共和国文物保护法》（2017 年修正）：

第十七条 文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工

程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

第十八条 在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，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，报城乡建设规划部门批准。

第二十条 建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。

实施原址保护的，建设单位应当事先确定保护措施，根据文物保护单位的级别报相应的文物行政部门批准；未经批准的，不得开工建设。

无法实施原址保护，必须迁移异地保护或者拆除的，应当报省、自治区、直辖市人民政府批准；迁移或者拆除省级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政部门同意。全国重点文物保护单位不得拆除；需要迁移的，须由省、自治区、直辖市人民政府报国务院批准。

本条规定的原址保护、迁移、拆除所需费用，由建设单位列入建设工程预算。

本项目轨道全线均为地下敷设，且不进入龙江船厂遗址的建控地带或保护范围施工。

本项目出入线及停车场施工时，不进入浦镇车辆厂英式建筑的建控范围。

本项目施工前须按照《南京市地下文物保护条例》的要求，进行文物勘探，并报文物部门批准，方可开工建设；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；施工期应加强与文物部门的协调沟通。

9.7 生态环境影响防护及恢复措施

1、土地利用影响防护与恢复措施

(1) 城市园林绿地是城市生态系统中唯一具有自然净化功能的重要组成部分，在改善生态环境质量、调节城市气候方面发挥重要的作用，因此为尽可能减少由于本工程的建设对沿线城市绿地系统的影响，建设单位应加强本工程的绿化工作。

(2) 建议建设单位积极与城市规划、园林部门沟通，对工程沿线用地合理规划，预留绿化用地，建议本工程绿化设计保证一定比例的花卉种植面积。地下车站出入口及风亭尽量布置于道路人行道和道路旁绿化带中，减少工程永久占地影响。

(3) 施工期尽量保护沿线植被；尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、

灌丛等植被的损坏。

(4)开工前,对施工范围临时设施的规划要进行严格审查,以达到少占城市用地(主要是绿化用地),又方便施工的目的。施工场地尽量考虑占用车站附近的城市规划拆迁空地,以减少对城市道路、绿地、居民区的影响。对于工程施工建设必须占用的部分城市用地,施工结束后应尽早进行占用的土地平整和植被的恢复工作。

(5)工程施工过程中,要严格按设计的弃土、弃渣场进行弃料作业,不允许将工程弃土、弃渣任意堆置,根据南京市的相关规定和要求,工程施工产生的弃土、弃渣应按照南京市固体废弃物管理处要求处置。

(6)施工现场用地范围的周边应设围挡,采取有效安全保障措施,并设置安全警示标志;施工过程中如果发现地下文物,应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告相关部门,由文物主管部门组织采取合理措施对文物进行挖掘,之后工程方可继续施工。

2、植被影响防护与恢复措施

(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)工程建成以后,对有条件的地面建筑物(主要是车站进出口、地铁风亭)附近的地面进行绿化、美化。不但能改善风亭进、出口的空气环境质量,而且对美化周围环境和城市景观也有重要作用。

3、工程水土保持措施

(1)本工程产生的施工期弃土,由南京市固体废弃物管理处统一处置,弃土的运输、弃土场的生态修复和日常管理由南京市固体废弃物管理处负责,避免乱堆乱弃,破坏自然环境。

(2)工程施工单位应结合南京市气候特征,事先了解区内降雨特点,制订土石方工程施工组织计划,避开雨季进行大规模土石方工程施工;进行土石方工程施工时,应采取必要的水土保持措施,同步进行路面的排水工程,预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。

(3) 在雨季来临前将施工点的弃渣清运, 填筑的路基面及时压实, 并做好防护措施; 雨季施工做好施工场地的排水, 保持排水系统通畅。

4、临时施工场地保护措施及恢复措施

①临时施工场地选址时, 在满足就近主线施工面的前提下, 原则上尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工场地一般选择在地形较平坦的地段, 施工场排水沟水口应设置临时沉沙池, 雨季定时清理沉沙, 施工场地完工后进行填埋。

②施工场地平整时, 应先剥离 30cm 的表土层, 暂存在场地边沿, 夯实堆积边坡, 表面植草防护, 设置排水沟; 施工场施工完成后, 将表土返还复耕或绿化。

③施工中应加强临时施工场地运输车辆的管理, 运输车辆应按照规定线路和时间行驶。建设单位应要求各施工单位在各自标段内工程达到环保“三同时”要求后, 方可完成撤离施工现场。

④临时性用地应加强施工期环境管理。施工单位应加强施工队伍的环境意识, 做到文明施工, 弃土、弃渣按设计要求指定地点堆放, 做到不随意弃土弃渣。

⑤严格控制施工临时用地, 做到临时用地和永久用地相结合, 工程材料、机械定置堆放, 运输车辆按指定路线行使, 将其影响降低到最小程度。

⑥在农田周围施工时, 尽量减少施工人员的活动、机械碾压等对农作物及农田土质的影响; 在水网较发达路段施工时, 有污染性材料与粉尘性施工材料堆放应避开农田灌溉水网, 并注意尽量避免施工活动对灌溉水网的堵塞及污染; 雨季施工时要对物料堆场采取临时防风、防雨设施, 对施工运输车辆采取遮挡措施。

⑦施工结束后首先拆除临时建筑物, 清除建筑垃圾, 对土地进行整治, 以恢复原有借用土地的功能。凡地方不再需要的临时道路或施工用地原则上均需进行恢复原有功能, 交还地方继续利用。

对于原为空地、荒地、绿化的临时占地, 施工单位撤场后应首先拆除建筑, 随后对已经硬化的路面进行破裂。将地面的建筑垃圾清理后, 使用机械对已经硬化的土地进行破碎, 恢复原土壤松散状态。随后将原剥离 30cm 的表土层, 覆盖至原占用地块。由于施工期施工活动对临时占地的碾压, 及长时间的无太阳照射, 造成了土壤一定的生产力损失, 使得土壤会缺乏氮、磷等一个样物质缺失。因此, 在覆土完成后, 应对占用地块

进行施肥,洒水,使得土壤恢复原有的生产力。在对土壤进行硬化破除、表层土还覆及施肥后,应进行绿化恢复。选用的绿化植物应选用当地常见的绿化植物,不宜选用外来物种。

对原为道路的临时占地,应对临时建筑、围挡等拆除后,施工单位应委托市政单位进行道路恢复,并对恢复后的道路划上路线标识,确保交通安全。对原为建设用地的硬化地块,应对临时建筑等拆除后即可。

以上临时占地实施前需征得规划和自然资源局同意,临时用地恢复后交还规划和自然资源局。

5、城市景观保护措施

(1) 在地面构筑物设置,应从构筑物所在区域环境自然状况及城市规划、环境规划以及城市景观出发,充分注重构筑物的结构造型与城市整体景观定位的协调,即构筑物与所在地的气候特征、经济条件、文化传统观念互相配合。进行绿色环境规划时,不仅重视创造景观,同时重视环境与整体绿化、城市整体相适应,而达到建筑与环境的自然融和,即以整体的观点考虑持续化、自然化。地面构筑物设计风格、体量、高度等应与城市整体景观协调。

(2) 在地面建筑物如风亭、冷却塔等设计时,应从以下因素考虑其绿化美化效果:

a. 亮化(光彩工程)工程:在夜景照明中除了一些功能照明外,也应作景观照明处理。在一些重点的景观中心,为了强调它在夜晚的景观效果,加设一些射灯和草坪灯。

b. 植物工程:在构成城市景观的各个要素中,真正起美化作用的要素是植物。城市景观系统是一个有机的整体,而许多构成要素的特殊组合又使城市景观系统本身具有了一定的规律性、韵律性和统一感。因此通过合理运用各种植物,根据它们自身的特点和功能来进一步表现城市景观系统特点和创造更美丽的植物景观,并在功能优化整个城市景观系统。

c. 结构比例的选用:和谐的比例与尺度是建筑形态美的必要条件,几乎所有的美学家、建筑学家都一致认为比例在建筑艺术上的重要性。合乎比例或优美的比例是建筑美的根本法则,适宜的数比关系是建筑形式美的理性表达,是建筑外观合乎逻辑的显现。工程建筑和谐美,体现在量上就是寻求比例与尺度的协调,对风亭、冷却塔等建筑这种

单维突出的结构，协调比例尤为重要。

d. 其它地面设施：对车站进出口、隧道区间风亭等其它地面设施，在建筑造型上体现鲜明的时代特征和时代精神，具有强烈的个性、整体性和艺术性，建筑风格反映南京市建筑风貌和建筑特点，以新颖、庄重、典雅的造型给人们留下深刻的印象。

5、生态环境敏感区保护措施

不在敏感区范围内设置施工便道、取土场和弃土（渣）场等临时设施和场地。施工期需做好防护工作，选择合适的施工方式，加强施工管理。

另对水生态保护措施如下：

a. 工程建设单位应严格遵照执行《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》，施工期间，建设单位应以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，尽量减少工程施工对水生生物的影响。

b. 细化工程施工方案，进一步优化盾构施工工期，避开主要保护对象及重要渔业资源的繁殖期(4-7 月)，尽量降低工程施工对长江江豚及其他鱼类繁殖的影响，切实落实长江江豚、鱼类敏感生活史避让措施。

c. 规避长江江豚活动的措施，在施工期间应每天派专人在施工区及附近水域巡视、瞭望，发现有长江江豚活动或靠近施工区时，可通过专用声学驱赶设备来阻拦和驱赶长江江豚远离施工区域，并通知施工人员停止施工避让，以降低施工对长江江豚的影响。

d. 项目建设单位应严格遵照执行《中华人民共和国自然保护区条例》及《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》，施工期间，建设单位以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，尽量减少项目施工对水生生物的影响。

e. 建立并完善监测制度，保证各项保护措施得以顺利施行。监测制度的执行应由建设单位与环保部门、渔业科研单位等配合，主要监测以下指标：水质情况；渔业资源变动情况；饵料生物资源变动情况。

6、文物遗迹保护措施

(1) 采用合理的施工方法，严格施工过程管理，加强文物保护措施，加强施工期

及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施。

(2) 应按照《中华人民共和国文物保护法》和《南京市地下文物保护条例》的相关要求开展沿线地下文物的保护工作，在工程可研及初步设计期间加强相关线路沿线地下文物的勘探。工程在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工，并采取保护措施如封锁现场、报告南京文化旅游局等相关部门，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。

10 地下水环境影响评价

10.1 概述

本次地下水环境影响评价的基本目的和任务是对拟建项目在建设期、运营期和服务期满后对地下水质可能造成的直接影响进行分析、预测和评估，并针对这种危害提出预防、保护或者减轻不良影响的对策和措施，为建设项目选址决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

10.2 水文地质条件

10.2.2 区域水文地质概况

10.2.2.1 地下水类型

根据地下水赋存条件，沿线地下水类型主要为松散层孔隙潜水、孔隙微承压水、基岩裂隙水。

1) 孔隙潜水

孔隙潜水分布于第四系全新统上部粉质黏土、淤泥质土、粉砂及第四系上更新统黏土层中。潜水埋深受地势控制，阶地与漫滩交界带水位埋深 1~2m，长江漫滩区水位埋深一般 0.5~1m。全年水位受季节性降雨影响，但升降幅度不大，阶地水位年变幅 1~2m，长江漫滩区水位年变幅 0.5~1m。孔隙潜水主要接受大气降水的入渗补给，径流缓慢，以蒸发、侧向径流和人工开采为主要排泄方式。

2) 孔隙微承压水

含水层分别为基岩上部的第四系全新统粉砂、细砂、卵砾石。长江漫滩区冲积的粉砂、细砂等为浅部承压水含水层，层顶埋深一般在 8~20m 之间，层厚较大。承压水补给来源为地下径流以及上层孔隙潜水的越流补给，以地下径流为主要排泄方式，水头较为稳定，但会随季节性略有升降，变幅一般小于 0.5m。

3) 基岩裂隙水

沿线基岩裂隙水一般以风化裂隙水以及构造裂隙水存在。前者储存于基岩风化带，水量较小；后者储存于断层破碎带和节理裂隙中，富水程度差异较大，水质较好。

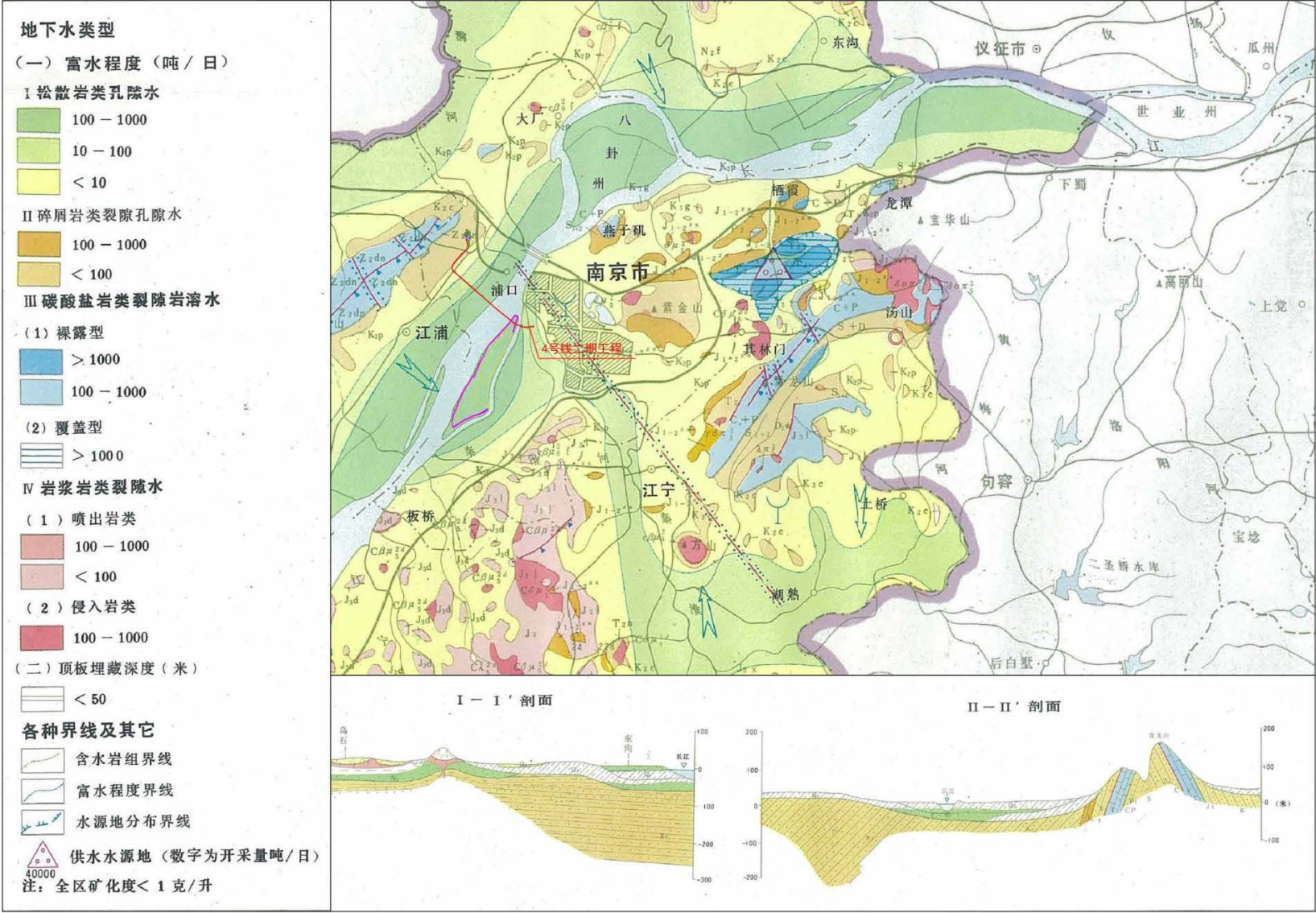


图 10.2-2 工程区域水文地质平面图

10.2.2.2 地下水补给、径流、排泄条件

地下水作为一个整体系统，具有特定的补给、径流、排泄方式。地下水接受大气降水、地表水入渗、灌溉水入渗、侧向径流补给，以蒸发（含植物蒸腾）、人工开采、向低水位地表水以及侧向径流等方式排泄。相邻水文地质单元，以及上同类型的地下水之间，遵守从高水位向低水位流动的规律，组合成复杂的径流关系（补排关系）。根据南京市地下水类型、水文地质单元特点，归纳其补径排关系（图10.2-3）。

总之，区内潜水—浅层微承压水垂直交替强烈，主要为就地补给，就地排泄、间断补给、连续排泄的运动特征。而深层承压水与外界水力联系不密切。

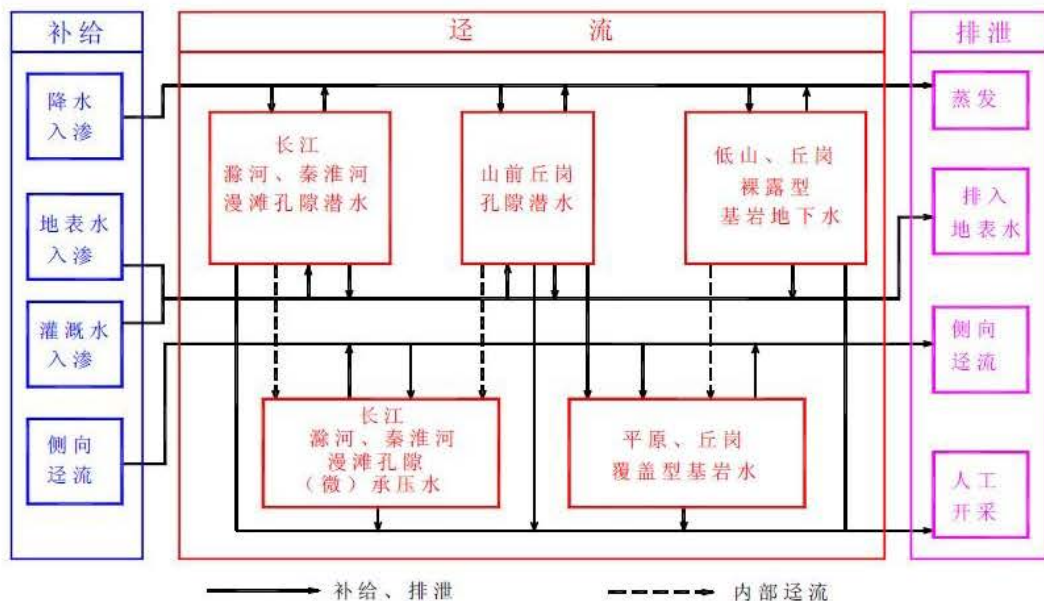


图 10.2-3 地下水补给、径流、排泄关系略图

10.2.3 拟建项目水文地质条件

沿线工程类型主要分为深基坑开挖、暗挖隧道、停车场等工程。

1) 基坑：本工程有 6 个地下车站，其埋置深度多在 10~35m，滨江站埋置深度最大约 43m，车站基坑开挖直接揭露地层主要有填土、淤泥质粉质黏土、黏性土、粉砂及泥岩、砂岩等。地下水主要包括第四系土层中的孔隙水、基岩裂隙水。孔隙水主要赋存于第四系粉砂层中，含量较大，基坑开挖时需采取适当的止水、排水措施。坑壁应加强支护，防止坑壁坍塌进而影响周边建筑物的安全。基岩裂隙水对车站基坑开挖及止水、排水产生一定的影响。下阶段需进一步查明水文地质条件，以便采取相应措施确保车站

基坑施工顺利进行。

2) 隧道: 区间隧道大部分穿越在第四系黏性土、粉砂、细砂层中, 围岩 V~VI 级; 部分地段穿越白垩系泥岩、砂岩, 围岩 IV~V 级。孔隙水会降低围岩的内摩擦角, 削弱地层自稳能力, 渗透水流会带走土颗粒, 出现土体流动现象, 导致挖掘面失稳; 掘进面大量涌水时, 或隧道施工采用降低地下水位方法时会形成周围地层压密、沉降, 造成地表沉降危及地面建筑物安全。

3) 停车场

停车场场地内, 上部土层为第四系地层, 谷地表层多为填土及粉质黏土, 软~可塑, 下为硬塑黏土层, 下伏白垩系 (K) 泥岩、砂岩等。地下水主要为孔隙水及基岩裂隙水, 水量不大, 施工时应采取适当的止水、排水措施, 基坑开挖应加强支护, 保障施工安全。路基工程应加强地基处理及边坡防护措施, 停车场及其附属设施、办公楼等建筑物可视其荷载要求选用天然地基或桩基基础形式。天然地基可选用硬塑黏土层为持力层, 桩基可选用下伏基岩为桩端持力层。

10.3 地下水环境现状调查与评价

10.3.1 地下水监测井布置

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016) 的要求, 本次地下水现状监测在拟建 4 号线二期工程停车场共选取了 3 个地下水水质监测井, 6 个水位监测井。监测点位见表 10.3-1。

表 10.3-1 地下水监测井布点

水井编号		水位 (m)	监测因子
D1	场地上游	1.31	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 的浓度; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物。
D2	场地	1.4	
D3	下游	1.35	
D4	北侧	1.14	水位
D5	东侧	1.23	
D6	东南侧	1.2	

10.3.2 地下水水质监测结果

(1) 监测项目

监测因子为: K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻ 的浓度; pH、氨氮、

硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物。

(2) 监测时间和频次：2017年4月24日，监测一天。

(3) 监测方法：按国家环保总局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行。

(4) 监测结果：监测结果见表10.3-3和表10.3-3。

对照国家《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)可知：总硬度达IV类标准外，其他各监测因子均符合III类标准。

表10.3-2 地下水八大离子监测结果表 (单位：mg/L)

监测井	钾	钠	钙	镁	氯化物	硫酸盐	碳酸盐	碳酸氢盐
D1	35.6	34.3	24	9.02	23	81.2	ND	80.8
D2	35.4	33.8	23.6	8.83	23	78.4	ND	80.9
D3	34.5	33.6	24.4	8.66	24	80.4	ND	76.9

注：碳酸盐检出限为1.5mg/L。

根据表10.3-3评价结果可知，本次评价的各项目中，各监测点位监测因子pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。

表 10.3-3 地下水监测结果表 (单位: mg/L pH 无量纲)

监测点	pH(无量纲)	氨氮	氟化物	耗氧量	挥发酚	氰化物	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	总硬度
D1	7.34	0.142	0.6	2.6	ND	ND	13	0.034	98
D2	7.52	0.081	0.51	2.7	ND	ND	12.7	0.027	97
D3	7.44	0.151	0.56	2.9	ND	ND	13	0.029	98
III 类标准	6.5~8.5	0.5	1	3	0.002	0.05	20	1	450
IV 类标准	5.5~6.5, 8.5~9	1.5	2	10	0.01	0.1	30	4.8	650
监测点	镉	汞	锰	铅	砷 (μg/L)	铁	六价铬	溶解性总固体	
D1	ND	ND	ND	ND	3.7	0.54	ND	484	
D2	ND	ND	ND	ND	3.7	0.55	ND	382	
D3	ND	5×10^{-5}	ND	ND	2.7	0.56	ND	340	
III 类标准	0.005	0.002	0.1	0.1	10	0.3	0.05	2000	
IV 类标准	0.01	0.001	1.5	0.1	50	2	0.1	1000	

注: 镉检出限 0.003mg/L, 汞检出限 0.00004mg/L, 锰 0.01mg/L, 挥发酚 0.0003mg/L, 氰化物 0.004mg/L, 铅 0.01mg/L, 六价铬 0.004mg/L。

10.4 地下水环境影响预测评价

10.4.1 施工期地下水水质影响

1、施工人员生活污水

一般施工单位通过租用施工场地附近单位或旅馆房屋作为办公、生活用房，生活污水通过市政污水管道进入城市污水处理厂集中处理。

2、施工场地污水及施工机械车辆冲洗污水

按照一般工程设计，在施工场地内设置了截水沟、沉淀池和排水管道，截留收集施工场地内的冲洗废水及施工泥浆污水等，经过沉淀处理后排入市政管网，泥浆经干化后交渣土管理部门处置。

3、散体建筑材料的运输与堆放产生的污水

在车站、隧道施工营地附近，尽量减少长久堆放小颗粒、易飘散的建筑材料和弃土（渣），从源头上避免或减少扬尘污染发生的频次。在施工过程中，应加强对散体建筑材料的保管，必要时可覆盖防水油布，避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节造成建筑材料颗粒物淋滤入渗进入地下水体。

4、施工排水

隧道和地下车站施工采取了严密的防排水措施，正常施工条件下不会产生涌水。开挖时产生的渗水，水质与现状地下水水质相同，不会对周边地下水环境造成污染。

5、施工注浆浆液

施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响。通过以上分析，可以看出注浆中主要成分是水 and 水泥，泥浆中主要成分是水，作为添加的水玻璃、膨润土、CMC、纯碱等物质含量极小。其次，以上添加剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量低，对水环境的影响较小。再次，施工过程中，注浆、泥浆使用时段较短，水泥注浆固化快，成型后具备较强的防腐防渗性能，而一般泥浆自带收集系统，循环利用。这些施工泥浆水中主要污染物为SS，具有良好的可沉性，一般经沉淀池处理后，可排入站址边市政污水管网，对工程周地下水环境的影响不大。

严格采取以上措施处理后，则施工期无排入地下的污染物，只需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，就能有效阻隔污染物进入地下含水层。因此，工程施工

不会对地下水水质产生影响，基本能够维持地下水水质现状。

10.4.2运营期地下水水质影响预测评价

1、车站排水

结构渗漏水、清扫水、消防废水及雨水水量大但水中污染物含量较低，经雨水泵站抽升后排入市政雨水管道；车站生活污水经化粪池处理后排入城市污水处理厂集中处理。

2、停车场排水

停车场的生活污水（含粪便污水）经化粪池预处理，经化粪池处理后排入城市污水处理厂集中处理。生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮预处理后排入城市污水管网，最终进入城市污水处理厂集中处理。

10.4.2.1 模拟情景

此次模拟计算翠山路停车场为例，污染物泄漏点主要考虑场区的污水池等污水处理区。建设场地的含水层可概化成上部的人工杂填土包气带，下部的素填土孔隙潜水含水层，以及粉质粘土隔水层。潜水含水层较承压含水层易于污染，是建设项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。

正常工况下，生产及生活污水不会对车辆段地下水水质造成污染。非正常工况下，主要考虑厂区污水站的渗漏对地下水可能造成的影响。建设场地动态稳定，污染物在浅层含水层中的迁移，因此可概化为平面瞬时注入式点源的一维稳定流水动力弥散问题，通过对污染物源强的分析，筛选出具有代表性的污染因子进行正向推算。分别计算 100 天，1000 天，10000 天后的污染物的超标距离与最大运移距离。

对污染物的厂区潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C₀—地下水污染源强浓度，mg/L；

u —水流速度, m/d ;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$erfc(\quad)$ —余误差函数。

10.4.2.2 水文地质参数设置

评价区内易污染含水层为潜水含水层, 根据野外施工钻孔情况, 确定本次停车场谷地表层多为填土及粉质黏土, 下为硬塑黏土层。

(1) 水文地质参数

本报告地下水水文地质条件情况引用工可单位提供的工程勘察报告的资料。计算参数根据地质勘察资料并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度类比取得的水文地质参数, 详见表 10.4-1。

表 10.4-1 引用勘察报告提供的地下水含水层参数

含水层	渗透系数 (m/d)	水力坡度 ($\%$)	孔隙度
停车场段潜水含水层	0.216	1.5	0.22

(2) 弥散度的确定

D.S.Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果, 对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计, 获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度, 并存在尺度效应现象 (图 10.4-1)。根据室内弥散试验以及我们在野外弥散试验的试验结果, 并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。对本次评价范围潜水含水层, 纵向弥散度取 $10m$ 。

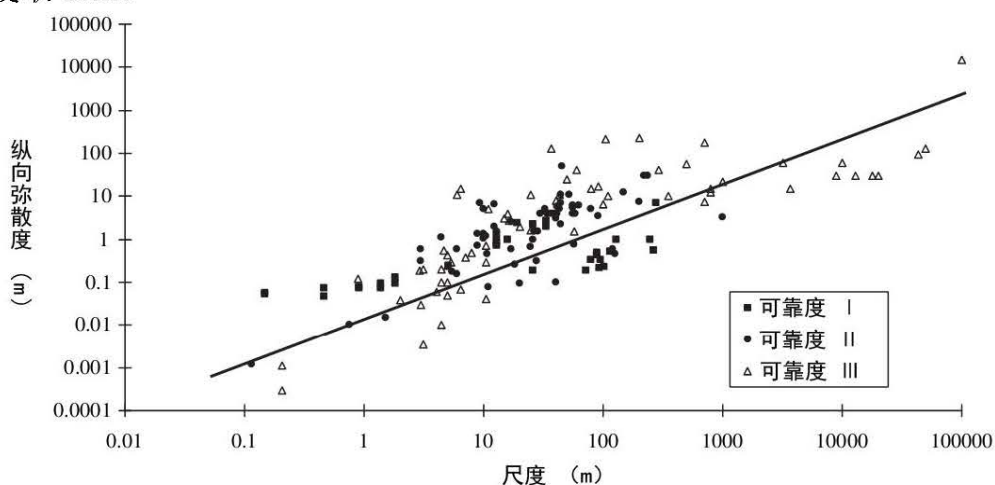


图 10.4-1 松散沉积物的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

表 10.4-2 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U = K \times I / n$$

$$D_L = a_L \times U^m$$

其中：U — 地下水实际流速，m/d；

K — 渗透系数，m/d；

I — 水力坡度，‰；

N — 孔隙度；

D_L — 纵向弥散系数， m^2/d ；

a_L — 纵向弥散度；

m — 指数。

计算参数结果见表 10.4-3。

表 10.4-3 计算参数一览表

含水层参数	地下水实际流速 U(m/d)	弥散系数 D_L (m^2/d)	污染源强 C_0 (mg/L)
			石油类
停车场含水层	1.47×10^{-3}	0.0093	90

10.4.2.3 预测结果

污染物运移范围计算分别见表 10.4-4 和图 10.4-2～图 10.4-4。

表 10.4-4 石油类污染物运移范围预测结果表

含水层	污染物迁移时间 (d)	超标距离 (m)	最远运移距离 (m)
停车场	100	4	5
	1000	16	18
	10000	61	66

注：超标范围及距离标准参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水标准。

本项目建设区地下基础之下第一土层为粉质粘土层，渗透性能较差，弥散系数较小。从上表中可以看出，石油类在地下水中污染范围为：停车场 100 天超标最远距离达 4m，1000 天最远超标距离 16m，10000 天的最远超标距离 61m。

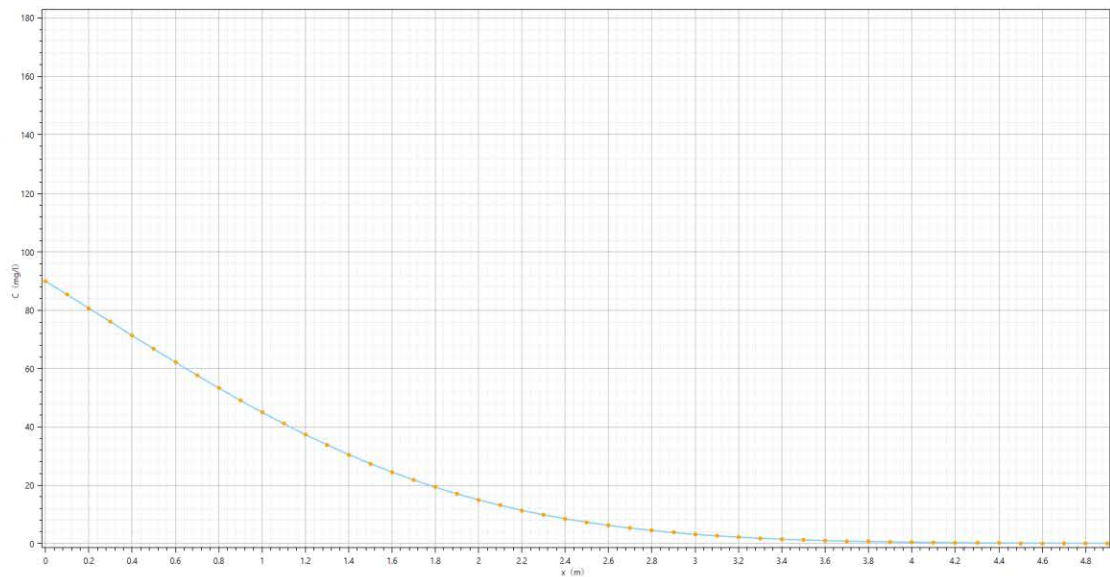


图 10.4-2 非正常工况下，停车场石油类 100 天迁移范围图

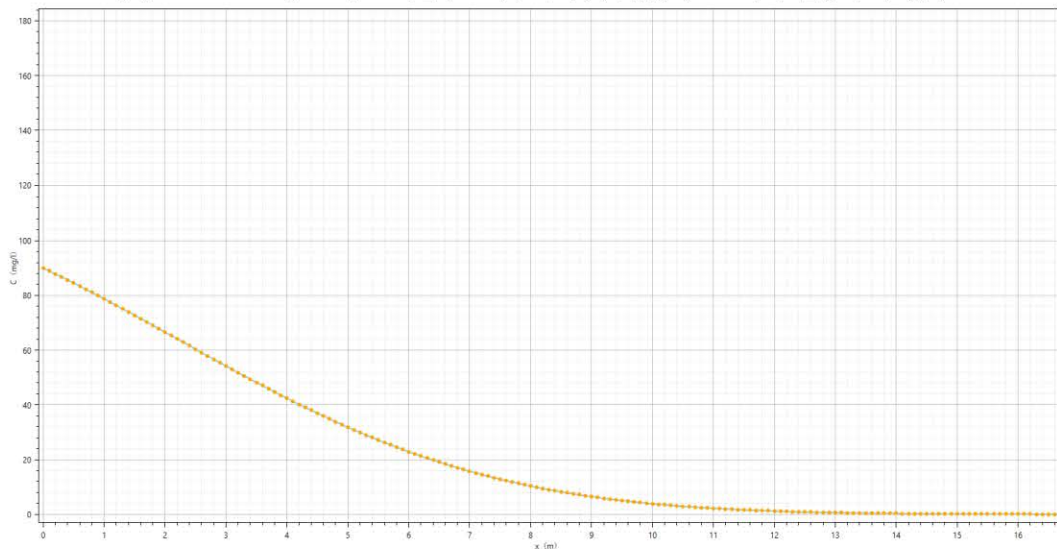


图 10.4-3 非正常工况下，停车场石油类 1000 天迁移范围图

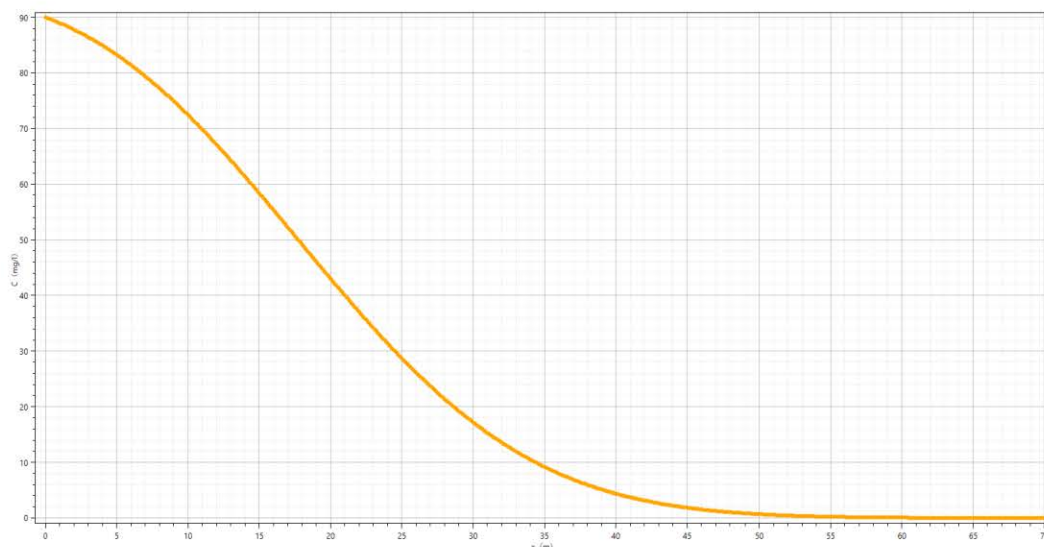


图 10.4-4 非正常工况下，停车场石油类 10000 天迁移范围图

项目拟建地周边居民生活用水已由自来水管网供给，污染物扩散不会对其产生明显影响。本项目污染物在非正常工况下发生渗漏，10000 天内对周围地下水影响范围较小。

本次污染模拟计算中，未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生化反应等，模型的各项参数也予以保守性考虑。这样的选择主要考虑一下因素：1、有机污染物在地下水水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；2、从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染物来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功案例；3、保守型考虑符合工程设计的思想。

10.5 地下水环境保护措施

(1) 各工地施工期间应设排水管道，将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) 沿线车站、停车场的污水处理设施和危险废物暂存库采取防渗漏措施，确保不污染地下水。

(6) 按照设计文件，严格执行各个环节的防渗要求，污水处理设施和危险废物暂存库还应加强防渗处理。污水流动的管道、污水池等在通常采用钢筋混凝土结构自防(渗)水的基础上，可加强采用防渗膜和防渗涂料，如 HDPE 土工膜，是以高(中)密度聚乙烯树脂为原料生产的密度大于 $0.94\text{g}/\text{cm}^3$ 的土工膜。具有成本低、防渗能力好、化学稳定性好、抗紫外光老化性良好以及抗啮齿动物和微生物侵袭等优点，同时规避了渗漏的风险，适用于体形较简单的各种类型污水池。防渗效果为渗透系数小于 $1 \times 10^{-13}\text{cm/s}$ 。

10.6 评价小结

(1) 区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水赋存于地表填土中，富水性存在差异，一般极弱—中等富水。孔隙水赋存于第四系松散岩类，包括全新统和更新统冲积成因地层中，含水岩组岩性主要为粉土、粉砂，粉土属弱透水层，淤泥质黏土、黏土为相对隔水层，地下水类型多为潜水，局部微承压或承压。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙及灰岩的溶蚀裂隙中，其富水性主要取决于裂隙的发育程度及裂隙的性质，富水性不均一，多属弱承压水。局部地段受构造控制岩溶强烈发育可能存在较为集中的岩溶水管道流。

(2) 本工程施工期、运营期各类生产废水和生活污水通过收集处理后达标排放，不排入地下水含水层。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。

(3) 4 号线二期工程经过地区主要由长江阶地、漫滩等地形地貌组成。通过分析，本工程可能会导致线路沿线局部的、小范围、低层次的地下水流场改变，流场受地铁影响的程度轻；而区域性的、全局性的地下水流场总体上不会受到明显影响，区内地下水流场将基本维持不变。

(4) 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。

11 施工期环境影响分析

11.1 施工方案合理性分析

11.1.1 施工工程概况

根据工可，南京地铁4号线二期工程总建设期总工期约60个月。

主要施工内容包括：

- (1) 施工场地准备：进行征地划拨、行道树迁移、地下管线搬迁、交通改道等。
- (2) 车站土建施工：车站施工、结构施工、装修施工、机电设备安装等。
- (3) 区间施工：区间隧道施工。
- (4) 轨道铺设工程：供电系统、变电设备安装调试，联动调试等。
- (5) 停车场：图件施工及设备安装调试。
- (6) 全线试通车及运营设备调试。

11.1.2 施工方法主要环境影响

(1) 地下区间段施工方法及其环境影响

目前比较成熟的主要施工方法有明挖法、矿山法和盾构法，三种施工方法特点如下：

①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。但施工对周边大气、地表水、水环境、土壤、地下管线和交通的影响较大。

②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，但施工风险略大。

③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，对地下水、土壤环境有一定的影响。

南京地铁4号线二期工程地下段处于城市主干道道路、长江之下，由于地面道路交通繁忙，管线众多，道路两侧建筑物密集，同时由于夹江饮用水水源保护区、江浦一浦口饮用水水源保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区、南京长江江豚省级自然保护区的存在，因此除中央商务区站～滨江站地下区间外，其余采用盾构法

施工，从地下穿越长江，不进入水域施工，因此从环境角度出发施工方法是合理的。中央商务区站～滨江站地下区间由于地下商业的开发采用明挖法施工。。

（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，施工方法主要特点如下：

①明挖法

明挖顺作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。结合地面拆迁及道路拓宽，站位设在现状道路范围外，或站位设在现状道路下，但施工允许暂时中断交通或有条件临时改道，使地面交通客流得以疏散时，就有可能封闭现状街道，考虑采用明挖顺作法施工。在浅埋土体中，明挖法是首选施工方法，应用最广泛。

②盖挖法

在交通繁忙的城市中心区，在路面交通不能长期中断的道路下修建轨道交通车站时，为减少施工期间对地面交通和商业的影响，车站结构可采用盖挖法施工。盖挖法依施工的步骤不同，可分为盖挖逆筑法及盖挖顺筑法。

盖挖逆筑法：围护结构与中间支承桩施工完成后，在围护结构与中间支承桩上浇筑顶板混凝土，由上而下顺序施作各层板及边墙，各层结构板作为基坑围护结构内支撑。

盖挖顺筑法：盖挖顺筑法的盖板形式可分为两种，一种为临时铺盖系统，即利用围护结构、中间支承桩及第一道支撑作为支撑体系，采用军用梁+预制砼盖板作为路面体系直接承受路面荷载。在临时铺盖系统保护下边开挖基坑边架设基坑，主要工序同明挖顺筑法。该工法的主要缺点是工期较长，造价较高，对地面交通影响大。另一种盖板形式即直接利用车站主体结构顶板、围护结构及中间支承桩作为受力体系，覆土后即恢复部分交通；然后在顶板下暗挖。该工法虽然改善了临时铺盖系统存在的几大缺点，但顶板与内衬墙交接处砼浇筑质量难以保证，防水效果相对较差。与盖挖逆筑法相比，盖挖顺筑法最主要缺点是支撑架设不方便。

与其它施工方法比较，盖挖法具有以下特点：对地面交通及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比较有利；挖土是在顶部封闭状态下进行，大型机械应用受到限制，在一定程度上影响了工效。

③暗挖法

在地下管网密集、交通不能中断不宜采用明挖或盖挖的情况下，可采用暗挖法。暗挖法施工全部作业均在地下进行，因此对地面交通和人员出行影响较小，但在浅埋条件下，特别是在高水位的软土地层施工难度较大，工期较长，造价较高。

南京地铁4号线二期工程主要采用明挖法作为地下车站施工方法。详见表2.1.11-2。从环境角度出发，明挖法对周边大气、水、土壤、地下水、生态环境会产生一定影响，主要体现为施工扬尘、机械设备排气、施工废水、弃渣及噪声等，会影响施工场地附近的环境质量及居民区、学校的生活、教学环境，同时对地面交通也会产生一定影响。

11.2 施工期环境影响分析

11.2.1 施工期声环境影响评价

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，当施工在人口稠密的市区进行时，使施工场地周围居民受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。

(1) 噪声源分析

① 施工场地内噪声源分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业、施工运输车辆运输、建筑物拆除及道路破碎作业等。

各施工阶段使用的主要施工机械一般为液压成槽机、吊车、履带式挖掘机、钻孔机、装载机、混凝土搅拌机、推土机、平地机、空压机、振捣棒等；地下盾构法施工区间使用的主要施工机械为推土机、装载机、翻斗车、吊车、混凝土泵车、空压机、振捣棒等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表2.2.2-2。

从表2.2.2-2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。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响范围见表11.2.1-1。

表 11.2.1-1 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

从现场调查情况来看,本工程车站附近的施工场地只有定向河北站距周围环境敏感点比较近,此环境敏感目标在施工场界 200m 范围内,因此,在土方、基础、结构施工阶段将受到定向河北站施工噪声不同程度的影响。

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 79-85dBA, 30m 处为 72-78dBA,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。

(3) 施工期噪声对长江江豚的影响

施工期噪声车站施工机械噪声,本项目施工场地远离长江岸线,施工所产生的噪声不会对长江江豚、其他水生生物的产生影响。

11.2.2 施工期振动环境影响分析

(1) 施工机械的振动影响分析

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

表 11.2.2-1 施工机械振动源强参考振级 (V_{Lzmax} : dB)

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80~85	/	/	/

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
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。浦口中医肿瘤科专业诊所距离厂界约 28m，因此，会受到影响，施工时尽量安排大型振动机械远离浦口中医肿瘤科专业诊所。

(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。

(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。

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动，因此施工作业中产生的振动不可避免的会给沿线居民区和学校等的日常生产、生活带来影响，应采取加固等预防措施。

(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，以及区间隧道周边的居民点等。

(5) 盾构施工对江豚保护区的影响

根据《南京地铁 4 号线二期工程对南京长江江豚省级自然保护区生态影响专题报告》，根据 5 号线的盾构振动测试数据和相关资料类比换算得到 4 号线大盾构施工时管片壁的振动，由公式可知水土交界处位置的最大竖向加速度为 0.0158m/s^2 ，最大横向与

纵向加速度为 0.0075m/s^2 和 0.0219m/s^2 。

根据《机械振动与冲击人体暴露于全身振动的评价（第1部分）：一般要求》（GB/T13441.1-2007），当振动加速度大于 0.015m/s^2 （人体感知阈值），即被人体感知，当振动加速度小于 0.315m/s^2 ，人体感觉不到不舒服。5号线及10号线振动实测结果表明，由工程施工及运营产生的振动传播到水土交界面所引起的振动加速度均远小于该限值。有研究报道指出，地铁振动对鱼类产生影响的临界强度为85dB，影响半径为8.5m，工程施工及运营产生的振动等效声压范围在83.97~84.61dB之间，小于临界限值85dB（喻军等，地铁振动对鱼类进食及生长的影响，浙江农业科学，2014(1):114-117）。

11.2.3 施工期环境空气影响分析

（1）施工期空气污染源分析

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有：

- ①以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。
- ②施工过程中的开挖、回填、渣土和粉粒状建筑建筑材料堆放、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）施工期废气影响分析

a. 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 μm 左右的尘粒，其漂移距离为7~9m；30~100 μm 的尘粒，其漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围内；较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

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

重量越大、风速越高，其产生的扬尘量就越多。

本工程的拆迁、施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘，现分述如下。

①拆迁

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

②施工面开挖

本工程明挖车站和明挖区间施工面的开挖，盾构区间施工竖井的修筑，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。

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

③车辆运输

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：①车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；②渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。根据对南京市渣土运输车辆的类比调查，每辆车的平均渣土遗撒量在 500g 以上；③运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与渣土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。

b.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，严格执行南京市关于机动车辆的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

本工程大部分为地下区间工程，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。

c.其他影响

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），使用装修材料有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，但影响范围十分有限。

11.2.4 施工期水环境影响分析

（1）施工期水污染源分析

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，单个施工点泥浆水排放量平均约为 $40\sim 50\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS，施工点周边设置泥浆池，经干化后外运弃土场；施工冲洗废水排放量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、石油类等，经沉淀及循环利用后排入市政污水管网；设备冷却及洗涤水排放量约 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、石油类等，排入市政污水管网；生活污水约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、动植物油等，排入市政污水管网。具体源强见表 2.2.2-3。

（2）施工期水环境影响分析

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

①施工人员生活污水

施工期间施工人员产生的生活污水经化粪池处理后排入附近的市政污水管网，纳污后生活污水对周边环境影响较小。江心洲中间风井施工点废水排入江心洲污水处理厂，江北段施工点废水排入桥北污水处理厂。纳污后生活污水对周边环境影响较小。

②建筑施工废水

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

对于施工期基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的泥浆水，经泥水分离系统（包括泥浆池、泥水分离器等，见下图）处理后上清液作为一般废水排入污水排放系统，分离干化后的泥浆委托有相应资质的单位进行清运。根据建设单位提供资料，江心洲内干化后泥浆在岛内消化用于拆迁覆土等，江北段站点及停车场产生干化泥浆拟运至大兴华府附近弃土场或浦口区盘城双城路近双城村附近弃土场。施工产生的泥浆应在指定地点堆放，采取围挡措施，防止泥浆外流。



图 11.2.4-1 泥浆存放设施泥浆池



图 11.2.4-2 泥水分离器

对于含油废水，设置隔油沉淀池进行初步处理后排入附近的市政污水管网。

施工降水经沉淀处理后排至城市雨水管网，不会对周边水环境产生明显影响。

施工场地设置截水沟、沉淀池和排水管道，截流收集施工场地内的雨水径流、冲洗废水等，以上施工场地废水经临时沉淀池处理后，部分回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘等，其余就近排至城市污水管网，对周边水环境产生较小。

本工程施工活动都在城市建成区，有现有的管网可接入。

（2）施工期建设对饮用水水源保护区的影响

工程施工过程中禁止在保护区内设置盾构始发井、车站、施工场地、临时堆场、垃圾倾倒点等行为。施工过程中，施工产生的生活污水、施工废水禁止向饮用水水源保护区内排放。施工过程中施工单位应加强施工期管理，加大宣传教育，禁止施工人员进入饮用水水源保护区内进行法律、法规禁止的活动。施工期的盾构施工的振动影响可能会对长江江底的沉积物造成扰动，从而影响水质，因此盾构过江施工过程中应加强机械的

维修，对盾构的姿态要进行严格的把控，避免偏移。采取以上措施后，施工期对饮用水水源保护区的影响较小。

11.2.5 施工期固体废物环境影响分析

(1) 固体废物来源

施工期的固体废物环境影响主要因素是大量的工程弃土，其次是工程产生的建筑废料，主要产生于隧道区间及地下车站施工，另外，施工期还会产生少量的生活垃圾。

(2) 固体废物处置环境影响分析

本工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理，将会影响市容、阻碍交通、污染环境，尤其是江心洲中间风井施工段，由于江心洲处于长江内，距离夹江饮用水水源保护区、江浦—浦口饮用水水源保护区较近，如不采取有效措施，将对饮用水水源保护区产生较大的影响。

江心洲中间风井产生的渣土及干化泥浆，拟在江心洲内消化，主要用于江心洲岛内的拆迁覆土以及道路、建筑施工时的土方回填。根据建设单位提供资料江北段站点及停车场产生的渣土及干化泥浆拟运至大兴华府附近弃土场（距离本项目大约 8 公里，土场容量 100 万方）或浦口区盘城双城路近双城村附近弃土场（距离本项目所在地大约 15 公里，土场容量超过 200 万方）。

施工其产生的生活垃圾委托当地的环卫部门托运。

因此，本项目施工期固体废物得到妥善处置，向环境排放的排放量为零，对环境的影响较小。

(3) 固体废物贮运环境影响分析

本项目固体废物的贮运环节主要包括临时堆土场的堆存以及固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输。

临时堆土场的环境影响主要是扬尘和水土流失。如渣土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工场地的水泥等冲刷进入工地附近的雨水管道中，使管道淤塞造成排水不畅，高浊度污水经雨水管道流入受纳河道，将造成水土流失；同时也会造成施工工地附近暴雨季节地面积水。因此，每个站点的临时堆土场集中设置，堆土场四周设置围挡阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期保持湿润；堆土场四周开挖排水沟，排水沟末

端设置沉淀池，避免雨水径流。采取以上措施后，可以有效的减少扬尘，防治水土流失。江心洲中间风井临时堆土场禁止设置在饮用水水源保护区内。

固体废物的运输以渣土车运输为主，环境影响主要是垃圾渣土运输过程中，沿途撒漏泥土，污染道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，造成交通堵塞；渣土运输过程中进出场带出泥土，造成运输扬尘。因此，运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量的洒水，采取湿法操作；运输车辆进出场时应在现场的冲洗平台进行冲洗；运输的车辆应具有较好的密封性，不得有渗漏现象；运输过程中尽量避开集中居住区。采取以上措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

因此，采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，本项目固体废物贮运环节对环境的影响较小。

本次可选的弃土场为大兴华府附近弃土场或浦口区盘城双城路近双城村附近弃土场，渣土容量分别为 100 万 m^3 、200 万 m^3 。本次的弃土产生量为 288.99 万 m^3 ，因此，弃土场的容量完成能够基本满足本项目弃土的存放。

位于大兴华府附近的弃土场在本工程 3 公里范围之内，距离较近。渣土运输的主要路线为定山大街-浦滨路。渣土运输时间为晚 10 点至早 6 点，每辆运输车的运输时间最多为 8 个小时，一次装渣土所需的 30 分钟，来回运输渣土及倾泻渣土所需的时间约 1 小时（含洗车时间）。因此，每辆渣土运输车可运输 5 次。由于距离较近，本次施工点夜间可安排 5 辆运输车运输渣土。

双城村附近弃土场距离本工程约 15 公里，距离较远。渣土运输的主要线路为定山大街-江北大道快速路-双城路。来回运输渣土及倾泻渣土所需的时间约 2 小时（含洗车时间）。因此，每辆渣土运输车可运输 3 次，由于距离较远，本次施工点夜间可安排 8 辆运输车运输渣土。

11.2.6 施工期城市社会、生态景观影响分析

（1）施工期对城市生态景观影响分析

本工程施工期间对城市绿化、景观的影响具体表现在以下几个方面：

- 1) 行道树和道路绿化带的临时破坏、地下管线迁移、施工场地围挡开挖造成道路

拥堵，影响城市景观；

- 2) 工程弃土、建筑和生活垃圾的堆置对城市卫生和市容造成影响；
- 3) 施工场地泥浆漫流、雨天道路泥泞影响市容；
- 4) 花圃、城市绿地受到破坏、城市空间被占用；
- 5) 施工现场和施工活动对人们视觉景观的影响。

总体来说，工程施工期对城市景观的影响主要是施工营地及施工作业区。施工营地及施工作业区设置和管理不当，会扩大对沿线路面及植被的破坏，从而破坏景观的自然与和谐，增大恢复难度。

施工期间对城市景观短期内会有一定影响，通过加强施工期间的管理，如施工区域设置围栏、合理选择施工营地及作业区、施工废水不随意排放、做好水土保持工作等，可大大减缓工程施工带来的视觉冲击。

(2) 施工期对城市社会影响分析

根据既有轨道交通施工期的环境影响类比调查，本工程施工期对城市社会生活的影响主要表现在对区域交通和居民生活的影响。

①施工期对区域交通的影响

工程施工期对区域交通的干扰主要表现为两方面，一是临时封闭部分城市道路影响，二是施工运输机械占用繁忙的城市道路的影响。根据工可报告和现场踏勘，工程施工封闭道路对邻近区域交通干扰影响较大，主要集中在交通繁忙的道路。

根据本工程施工组织规划及相似地铁施工经验，施工单位应进行统筹的安排，规划合理施工方案，确定合理施工运输路线，及时上报交通管理部门，做好施工期的交通疏导。交通管理部门对城市交通车辆走行进行分流规划，对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排，在施工道路上减少交通流量，以免导致城市交通道路堵塞。建议在早上7:00~9:00、晚上17:00~19:00时间段内，停止施工车辆运输作业。

②施工期对居民生活的影响

施工期对居民生活的影响主要表现在：道路封闭对居民出行带来不便，影响道路两侧商铺的正常营业；对管线的迁移，影响沿线地区水、电、气、通讯设施的正常供应和运行；施工机械作业产生的噪声、振动干扰，施工扬尘和污水，建筑垃圾堆放和运输，

夜间施工照明等都将对居民生活带来负面影响。

11.3 评价小结

本工程施工期的环境影响主要表现在城市景观、噪声、振动、水、大气、固体废物及交通干扰等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《南京市市容管理条例》及其他南京市有关建筑施工环境管理的法规，并将环境保护措施章节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，施工期环境污染能够得到有效控制。

12 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。

12.1 环境经济效益分析

12.1.1 环境直接经济效益

(1) 节约旅客在途时间的效益(A₁)

由于轨道交通快速、准时,而地面公共交通由于其性能及道路交通的限制,乘客每次乘轨道交通可较地面公共交通节省更多的时间。

$$A_1=0.56 \times Q \times B \times T_1 \quad (\text{式 } 12.1-1)$$

式中:

A₁: 节约时间效益, 万元/年。

Q: 客运量, 万人/年; 根据4号线二期工可, 客流量预测2026年为6380.2万人(按本工程线计), 本次评价考虑乘客中56%为生产人员。

B: 乘客单位时间的价值, 元/人·小时; 南京市2017年人均生产总值为14.11万元(来自《南京市2017年国民经济和社会发展统计公报》), 年增长率暂按6%计, 预计2026年人均生产总值为23.84万元, 按年工作254天、每天8小时工作计, 届时南京市的人均小时价值117元。

T_1 : 节约时间, 小时; 根据工程可研, 拟建工 2026 年平均运距 13.14 公里, 以此与同等距离公共交通相比较, 节约时间约 0.8 小时 (本工程取时速 100 公里/小时, 公共交通时速 14 公里/小时)。

(2) 提高劳动生产率的效益 (A_2)

提高劳动生产率的效益是指乘坐轨道交通与乘坐公共交通相比, 乘客在精神上和体力上的疲劳减轻, 从而在工作中劳动生产率得到相应提高所产生的效益。

$$A_2 = (0.56 \times Q/Y) \times T_2 \times F \times B \quad (\text{式 } 12.1-2)$$

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%。

(3) 居民出行条件改善的效益 (A_3)

$$A_3 = 0.56 \times H \times B \times T_3 \quad (\text{式 } 12.1-3)$$

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 6 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。

(4) 公交客流减少的效益 (A_4)

本工程建成后, 南京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。根据南京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)。

按客流量预测 2026 年为 6380.2 万人，每辆每年按 35 万人计，公交车购置费以 16 万元/辆计，2026 年起公交车运营成本以 21.4 万元/辆计，配套设施及道路拓宽费用以 15.9 万元/辆计，线路客流不均衡系数以 1.4 计，公交车的使用年限以 10 年计，可得公交客流减少产生的效益 A_4 为 1360.3 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、CnHm 等污染物的有害气体，导致城市区域环境空气质量下降，而城市轨道交通的能源采用电力可大大减少空气污染负荷。

项目建成后，将减少和替代了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排出的废气对南京市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了南京市生态环境品质。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。

$$A_5 = (N \times V \times T_5 + Q_1 \times S) \times R \times 365 \quad (\text{式 } 12.1-4)$$

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 2 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 17 小时/日。

S ——旅客平均旅行距离，2026 年平均运距 13.14 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。

Q_1 ——客流量，本次取 17.48 万人次/日。

12.1.2 环境间接经济效益

城市轨道交通建设项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的，属于无形效益的外部效益，难以用货币计量和定量评价，故本次采用定性评价方法描述，具体包括以下方面：

(1) 本项目建成后可有效地疏散地面拥挤的车流、人流，且具有准时、快速、舒

适、安全的特点，是综合交通体系中不可或缺的交通形式，对改善南京市内交通整体结构布局，缓解南京市内交通紧张状况，提高环境质量将起到重要作用。

(2) 本工程的建设可满足经济建设快速发展的需要，同时带动了相关第二、第三产业的发展。轨道交通作为现代化的交通工具，运用了很多高新技术，这也促进了有关国内企业提高技术含量、填补技术空白，增加城市的综合竞争力。

(3) 本工程的建设，将极大地促进城市沿线地带的快速发展。方便乘客换乘，提高了交通系统的综合效益。

(4) 本工程建成后可以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，刺激了其他相关产业的发展，可为社会创造更多的就业机会和信息交流。

12.1.3 环境经济效益合计

轨道交通为社会公益性项目，项目实施后，在获得一定经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益见表 12.1.3-1。

表 12.1.3-1 本项目建设工程经济效益

项目		数量(万元/年)
A ₁	节约旅客在途时间	338332.9
A ₂	提高劳动生产率的效益	75113.2
A ₃	居民出行条件改善的效益	20957.9
A ₄	公交客流减少的效益	1360.3
A ₅	减少环境空气污染的经济效益	2030.8
效益合计		437795.1

12.2 环境经济损失分析

12.2.1 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 12.2-1 估算：

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 } 12.2.1-1)$$

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， $\text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$ 。

$P_{\text{氧气}}$ ：氧气修正价格，元/t。

工程破坏植被约 3.0063hm^2 ，据有关资料，不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为 $30\sim 100$ 吨/公顷·年；常绿林等为 $200\sim 300$ 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 22 万元/年。

(2) 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (\text{式 } 12.2.1-2)$$

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/ m^2 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

本项目占地最多的为停车场、车辆段，其余车站占用土地面积很小，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。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 } 12.2.1-3)$$

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，万元/亩。

本项目占用的农田用地为 1.75hm^2 。

(4) 生态环境破坏经济损失合计

根据以上方法计算出本项目生态环境破坏经济损失估算值列于表 12.2.1-1 中。

表 12.2.1-1 生态环境破坏经济损失估算表

项目	数量 (万元/年)
年释放氧气量减少的损失	18.1
生态资源的损失	40
占用土地生产力下降损失	131.3
合计	189.3

12.2.2 噪声污染经济损失

交通工程施工期间,短时间内会造成高声级环境污染影响,采取适当防护措施后其危害很小。本工程为地下线,对周边声环境影响较小,因此,运营期噪声污染主要表现为对乘客、工作人员的影响。噪声污染经济损失主要为长期处于低声及环境中的乘客及少量工作人员,计算公式为:

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 } 12.2.2-1)$$

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 1006 万元。

12.2.3 水环境污染经济损失

本工程大量废水排放主要来自停车场和自沿线车站的冲厕用水。沿线车站废水主要为生活污水, 生活污水经化粪池处置后排入市政污水管网, 停车场废水经处理达标后回用, 不能回用的排入城市污水管网, 停车场的污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 7.93 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 11.9 万元/年。

12.2.4 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见表 12.2.4-1，实际上该项目造成的环境影响经济损失略高于此计算值。

表 12.2.4-1 拟建项目实施工程环境经济损失分析表

项目	数量（万元/年）
生态环境破坏环境经济损失	189.3
噪声污染环境经济损失	1006.0
水环境污染环境经济损失	11.9
合计	1207.2

12.2.5 环保工程投资

工程总投资为约 88.10 亿元，环保工程投资 10099 万元，占总投资的 1.14%，环保措施清单及投资估算详见表 13.3.1-1。

12.3 环境经济损益分析

本次主要通过工程环境效益、工程环境经济损失、工程环保投资，对工程环境影响的总体费用效益做出评价，计算公式如下：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (\text{式 } 12.3-1)$$

式中：

$B_{\text{总}}$ ：环境经济损益，万元/年；

$A_{\text{总}}$ ：环境经济效益，万元/年；

$E_{\text{总}}$ ：环境经济损失，万元/年；

$D_{\text{总}}$ ：环保投资，万元/年。

表 12.3-1 本项目实施后环境经济损益分析表

项目	数量（万元/年）
环境经济效益	437795.1
环境影响损失	1207.2
环保投资	10099
环境经济损益	426488.9

12.4 评价小结

综上，南京地铁 4 号线二期工程的建设对沿线区域的社会环境和经济发展具有较高

的积极促进作用,工程的实施虽会对沿线生态环境产生短期破坏和污染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给南京市空气环境、声环境质量带来的污染影响,符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

13 环境风险评价

13.1 评价依据

13.1.1 风险调查

本项目产生危险废物主要有废油沙、废油、含油污泥、废蓄电池，其主要暂存于停车场内，危险物质识别结果见 13.1.1-1。

表 13.1.1-1 危险物质临界量比值一览表

环境风险物质	CAS号	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	临界量依据	该种危险物质Q 值
废油沙	/	0.8	2500	HJ169-2018	0.00032
废油	/	0.5	2500		0.0002
含油污泥	/	2.0	2500		0.0008
废蓄电池	/	12	30	HJ519-2009	0.4
润滑油	/	1.2	2500	HJ169-2018	0.00048
合计					0.4018

注：废油沙、含油污泥临界量参考 HJ169-2018 附录 B，表 B.1，381 号油类物质临界量。

13.1.2 风险潜势初判

由表 13.1.1-1 可知，Q 为 0.4018，小于 1，因此，本项目环境风险潜势为 I。

13.1.3 评价等级

根据 HJ169-2018 表 1 评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为 I，因此，评价工作等级为简单分析。

13.2 环境敏感目标概况

根据调查，停车场周边敏感目标主要为厂西新村、浦厂一村、浦厂二村、八一新村。

13.3 环境敏感风险识别

本项目存在风险物质废油沙、废油、含油污泥、废蓄电池、润滑油等，均暂存于停车场场内。其可能的影响环境情况如下：

表 13.3.1-1 风险物质可能出现风险类型及扩散途径

危险单元	风险因素	风险类型	可能扩散途径
危废暂存间	贮存设备破裂,导致液体危险废物泄漏、固体危险废物遗撒,及发生火灾导致二次污染	泄漏	地下水、土壤、大气、雨水管道
危险品库	贮存设备破裂,导致液体危险废物泄漏	泄漏	地下水、土壤、大气、雨水管道

13.3 环境风险分析

废油及润滑油泄漏产生的环境危害如下:

(1) 大气污染

废油、润滑油物质泄漏后挥发,导致下风向出现危险物质,危害下风向居民。另当发生火灾时,废油燃烧产生 SO_2 、 CO 等污染物,污染环境。

(2) 土壤污染

当发生废油、润滑油泄漏时,物质进入土壤,污染周边土壤环境,造成土壤中危险物质富集。

(3) 地下水污染

当废油、润滑油发生泄漏时,泄漏至地面后,下渗至土壤中最终迁移至地下水中,污染地下水水质。

(4) 地表水污染

另废油、润滑油泄漏后,可能通过贮存场所周边的雨水管网流入周边水体,污染周边水体环境。

13.4 环境风险防范措施及应急要求

危险物质一旦进入环境,将污染土壤、地下水、地表水、大气,并对接触人员造成伤害。

本项目危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)建设。危废暂存建设置清楚的警告标识,地面按照防渗要求进行防渗处理,并配备消防沙袋等应急物质。

为降低液体风险物质泄漏造成的影响,企业需要准备应急沙袋、洗眼器、个人防护用品等,同时存放区域设置围堰,设置排风系统等,降低风险。液体风险物质发生泄漏

时，第一时间使用沙土覆盖，事故后将沙土交有资质单位处理；固体风险物质发生遗撒时，应及时收集，并交给有资质的单位回收处理。

建设单位也应成立事故应急小组，以应对各项事故发生后及时采取有效的相应措施。

13.5 结论

针对突发性环境事故，企业采取了切实有效的风险防范措施，能够有效的防止突发环境事故发生。因此，本项目环境风险是可控的。

表 13.5.1-1 项目环境风险表

建设项目名称	南京地铁 4 号线二期工程				
建设地点	(江苏) 省	(南京) 市	(鼓楼、建邺、江北新区) 区	(/) 县	(/) 园区
地理坐标	经度	118.683398	纬度	32.123581	
主要危险物质及分布	废油沙、废油、含油污泥、废蓄电池，暂存于危废暂存场所；润滑油贮存与危险品库				
环境影响途经及危害后果	大气：废油、润滑油物质泄漏后挥发，导致下风向出现危险物质，危害下风向居民。另当发生火灾时，废油燃烧产生 SO₂、CO 等污染物，污染环境。 土壤：当发生废油、润滑油泄漏时，物质进入土壤，污染周边土壤环境，造成土壤中危险物质富集。 地下水：当废油、润滑油发生泄漏时，泄漏至地面后，下渗至土壤中最终迁移至地下水中，污染地下水水质。 地表水：另废油、润滑油泄漏后，可能通过贮存场所周边的雨水管网流入周边水体，污染周边水体环境。				
风险防范措施要求	本项目危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）》建设。危废暂存建设置清楚的警告标识，地面按照防渗要求进行防渗处理，并配备消防沙袋等应急物质。 为降低液体风险物质泄漏造成的影响，企业需要准备应急沙袋、洗眼器、个人防护用品等，同时存放区域设置围堰，设置排风系统等，降低风险。液体风险物质发生泄漏时，第一时间使用沙土覆盖，事故后将沙土交有资质单位处理；固体风险物质发生遗撒时，应及时收集，并交给有资质的单位回收处理。 建设单位也应成立事故应急小组，以应对各项事故发生后及时采取有效的相应措施。				
填表说明：本项目属于轨道交通项目，建设后只有废油等危险废物暂存，采取以上风险防范措施之后，本项目环境风险是可控的					

14 环境保护措施和技术经济可行性

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区间隧道及地下车站的弃碴(土)应根据《南京市市容管理条例》和《南京市建筑垃圾、工程渣土管理规定》的有关规定,施工时产生的弃土(碴)均必须申报、登记,集中使用或堆放至指定场地,避免乱堆乱弃,破坏自然环境。

②建设单位或施工单位须在工程开工前,持有关证照和资料到市建筑渣土管理机构申报工程规模、产生建筑渣土的数量、种类和建筑渣土处置计划,办理建筑渣土处置许可手续,如实填报弃方数量、运输路线及处置场地等事项,并与渣土管理部门签订环境卫生责任书。

③堆放建筑渣土临时占用道路的,必须按批准的临时占道范围、时间,对建筑渣土实行封闭式堆放。

④建设或施工单位根据渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理工程渣土托运手续;运输单位运输建筑垃圾、工程渣土时,采用符合要求的密闭式的运输车辆,应装载适量,保持车容整洁,严禁撒漏污染道路,影响市容环境卫生。运输车辆的运输路线,由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定,运输单位和个人应按规定的运输路线运输。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地,并取得受纳场地管理单位签发的回执,交托运单位送渣土管理部门查验。

⑤弃渣应合理调配,综合利用。地下车站顶部的回填、停车场的填方,应尽量利用挖方出渣,以最大限度地减少工程弃渣量。

(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工程施工中应组织安排好道路交通和居民出行保障。工程施工过程中,应精心组

织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

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，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。

（3）文物地段施工防护措施

应按照《中华人民共和国文物保护法》和《南京市地下文物保护条例》的相关要求开展沿线地下文物的保护工作，在工程可研及初步设计期间加强相关线路沿线地下文物的勘探。工程在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工，并采取保护措施如封锁现场、报告南京市文化旅游局等相关部门，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。

14.1.2 施工期噪声环境影响防护措施

（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须办理夜间施工许可证。

考虑到施工噪声对豚类及其他水生动物摄食及洄游分布的影响，施工期应合理安排施工作业程序，尽量降低 4-7 月的施工强度，禁止高噪声设备夜间施工。

（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。在市区范围内禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市建委批准。应采用商品混凝土，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

在车站和停车场施工场界可修建高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,如与周边敏感点距离较近的定向河北站、珍珠泉站,建议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降噪工作方案。

14.1.3 施工期振动环境影响防护措施

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度,需从以下几方面采取有效的控制对策:

(1) 科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径,在满足施工作业的前提下,应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源,如加工车间、料场等相对集中,以缩小振动干扰的范围。如施工期较长,可采用一些应急的减振措施,并充分利用地形、地物等自然条件,减少振动的传播对周围敏感点的影响;施工车辆,特别是重型运输车辆的运行途径,应尽量避免避开振动敏感区域。

(2) 在保证施工进度的前提下,优化施工方案,合理安排作业时间,在环境振动背景值较高的时段内(7:00~12:00, 14:00~22:00)进行高振动作业,限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业,并做到文明施工。

(3) 区间段采用盾构法施工的,应事先对离隧道较近的敏感点详细调查、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。

(4) 施工单位应做好宣传工作，以减轻或消除人们的“恐惧”感，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

施工过程中尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对保护区鱼类、长江江豚等水生生物的影响。

14.1.4 施工期地表水环境影响防护措施

(1) 严格执行《南京市市容管理条例》的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据南京市的降雨特征和工地实际情况，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。

(2) 盾构、打桩施工泥浆水经泥水分离系统处理后上清液作为一般废水排入污水排放系统，污泥经干化后与工程弃渣一并委托有相应资质的单位清运至指定地点处置。泥浆水应根据不同的发生量设置若干不同规模的简易沉淀池。建设单位应通过施工合同的方式，要求工程承包商在施工时严格按照规定的排水路线排水，尽量减轻施工期废污水的影响。

(3) 在有污水管网敷设的地区废水排放城市下水道，执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 中表 1 中 B 等级相关标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集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。

(4) 施工人员临时驻地可采用移动式厕所或设置化粪池，生活污水经化粪池处理后，排入城市市政管网；避免由于乱排生活污水，渗透污染地下水水质。

(5) 施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

(6) 工程在施工中拟将工程降水引入雨水管网或排入附近河道。相对于周边地表水体，地铁施工中需排放的工程降水量较小。目前，南京地区建设工程在施工中的工程降水均是采取引入雨水管网或排入附近河道的方式处理。因此，本工程施工中将工程降

水引入雨水管网或排入附近河道的处理方式是可行的。

(7) 施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下，进入附近水体，对水体造成污染。

(8) 严禁向夹江饮用水水源保护区、江浦一浦口饮用水水源保护区倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水。

(9) 加强施工人员环保意识，尽量减少施工中的跑、冒、滴、漏。

(10) 施工期严格执行有关建筑施工环境管理的规定，在施工阶段成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。高度重视施工期对水环境的保护工作，尤其是江心洲中间风井施工地，强化施工组织 and 施工期环保措施涉及，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对周边水环境的影响，一旦施工期产生对周边水环境不利影响，须积极落实整改措施后方可继续施工。

(11) 泥浆池、沉砂池、临时堆土场须远离夹江饮用水水源保护区、江浦一浦口饮用水水源保护区，避免对水体水质产生不利影响。

14.1.5 施工期地下水影响防护措施

(1) 地下水水质保护措施

①各工地施工期间应设排水管道，将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沿线车站的污水处理设施采取防渗漏措施，确保不污染地下水。

(2) 地下水水量保护及地面沉降减缓措施

①避免过量抽排地下水。基坑施工疏干降水一般将地下水位降至最低施工面以下

1m 左右即可满足施上要求；施工降水过程中应随时观察量测地下水位，避免过多过深排降地下水。

②做好地下连续墙等基坑支护和基坑围护止水；采用基坑内降水，可以较好减弱基坑内外地下水的水力联系，有效减少抽排地下水量和控制基坑外的水位下降。

③在满足降水要求的前提下，降水管井优先选用细目过滤器，可以有效减少抽排水中的细径沙粒，对控制地面沉降也有一定效果。

④加强对开挖地段周围的地下水水位观测和地面建筑物的沉降变形观测。设置固定监测点，定期对地面沉降进行观测，及时取得数据，发生较大沉降时，应马上采取措施，停止降水，并启动相应的应急预案，及时处理。

14.1.6 施工期大气环境影响防护措施

本工程的施工场地位于商业及居民比较密集区域的，为了减轻施工期对周围大气环境质量的影响，减少扬尘量的产生及汽车尾气的排放，采取切实可行的措施，使施工场地及运输沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

依据南京市扬尘污染防治管理办法中的相关规定，工程施工应当符合下列扬尘污染防治要求：

（1）工程施工扬尘污染防治要求

①开工前 15 日向施工项目所在地环境保护行政主管部门申报施工阶段的扬尘排放情况和处理措施。

②保证扬尘污染控制设施正常使用，确需拆除、闲置扬尘污染控制设施的，应当事先报经环境保护行政主管部门批准。

③施工工地周围按照规范设置硬质、密闭围挡。在本市主要路段、市容景观道路、车站广场等设置围挡的，其高度不得低于 2.5 米；在其他路段设置围挡的，其高度不得低于 1.8 米。围挡应当设置不低于 0.2 米的防溢座。

④施工工地内主要通道进行硬化处理。对裸露的地面及堆放的易产生扬尘污染的物料进行覆盖。

⑤施工工地出入口安装冲洗设施，并保持出入口通道及道路两侧各 50 米范围内的清洁。

⑥建筑垃圾应当在48小时内及时清运。不能及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施。

⑦项目主体工程完工后，建设单位应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取内部绿化、覆盖等防尘措施。

⑧伴有泥浆的施工作业，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外流。泥浆干化后与渣土运至指定地点。

⑨施工工地应当按照规定使用预拌混凝土、预拌砂浆。

⑩土方、拆除、洗刨工程作业时，应当采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；气象预报风速达到5级以上时，未采取防尘措施的，不得进行土方回填、转运以及其他可能产生扬尘污染的施工作业。

⑪对易产生扬尘的水泥、砂石等物料存放入库或者遮盖；除设有符合规定的装置外，禁止在工地现场随意熔融沥青、油染等有毒、有害烟尘和恶性气体的物质。

⑫在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。极大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响。

⑬对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

⑭在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

⑮不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

(2) 运输易产生扬尘污染物料的应当符合下列防尘要求：

①运输车辆应当持有公安机关交通管理部门核发的通行证，渣土运输车辆还应当持有城市管理部门核发的准运证。

②运输单位和个人应当在出土现场和渣土堆场配备现场管理员，具体负责对运输车

辆的保洁、装载卸载的验收工作。

③运输车辆应当密闭，确保设备正常使用，装载物不得超过车厢挡板高度，不得沿途泄漏、散落或者飞扬。

④运输单位和个人应当加强对车辆密闭装置的维护，确保设备正常使用，不得超载，装载物不得超过车厢挡板高度。

此外，装卸易产生扬尘污染物料的单位，应当采取喷淋、遮挡等措施降低扬尘污染。

(3) 临时堆场防尘措施

①地面进行硬化处理。

②采用混凝土围墙或者天棚储库，配备喷淋或者其他抑尘措施。

③采用密闭输送设备作业的，应当在落料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用。

④在出口处设置车辆清洗的专用场地，配备运输车辆冲洗保洁设施。

⑤划分料区和道路界限，及时清除散落的物料，保持道路整洁，及时清洗。

14.1.7 施工期固体废物影响防护措施

(1) 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。

(2) 加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

(3) 严格遵守《南京市市容管理条例》和《南京市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》中的有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及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) 提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

(5) 加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

(6) 运载土方的车辆必须在规定的时间内, 按指定路段行驶, 尽量缩短在闹市区及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。

(7) 严禁向夹江饮用水水源保护区、江浦一浦口饮用水水源保护区内以及长江水体倾倒固体废物及泥浆废水等。

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) 线路噪声污染防治措施

工程设计中, 所有风亭已考虑预设 3m 消声器的措施。针对于超标敏感点, 可采取进一步加长风亭消声器等工程措施, 减缓噪声影响。冷却塔拟全部采用超低噪声冷却塔, 以降低其对周边环境的影响。

(2) 停车场噪声污染防治措施

定期修整车轮踏面和打磨钢轨表面, 保持车轮踏面和钢轨表面光滑; 对场段咽喉区的小曲线半径轨道安装钢轨润滑装置; 禁止夜间高噪声车间(如不落轮镟库等)的生产作业; 建议在停车场南侧设置 3m 高实体围墙(如周边敏感目标全部拆迁完毕, 围墙可不加高), 在场段周边适当范围内进行合理绿化。

(3) 规划控制措施

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。综合《地铁设计规范》(GB 50157-2013)的相关要求和本次预测结果, 本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离: 4a、3 类区的噪声防护距离分别为 15m, 2 类区、1 类区的噪声防护距离分别为 23m、44m; 若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标, 防护距离可缩小为 15m; 在以上噪声防护距离内, 不宜规划对噪声敏感的建筑。

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，对小半径曲线段安装钢轨润滑装置，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

(4) 全线超标敏感点使用特殊减振措施 3010 延米，投资约 5418 万元；高等减振措施 2430 延米，投资约 3888 万元。全线减振措施总投资约 9306 万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

(5) 结合本工程实际情况，设置工程正线沿线振动达标控制距离：“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 31.6m，“居民、文教区”为 67.2m。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、学校和医院等振动敏感建筑。同时，针对于二次结构噪声设置 20m 的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

14.2.3运营期水污染防治措施

沿线车站、以及停车场的生活污水，经化粪池处理后就近排入附近的城市下水管网，进入城市污水处理厂处理。洗车废水在停车场内预处理接管市政污水管网。

14.2.4运营期大气污染防治措施

(1) 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。

(2) 运营初期，隧道内部少量积尘扬起，通过风亭排出后对出风口附近的外环境存在一定的污染。建议工程竣工后，对隧道及站台进行彻底的清扫，并加强通风，保持地铁内部空气新鲜。

(3) 风亭建设尽量远离居民住宅区，最小的距离控制为 15m；并将排风亭位置设在居民区的下风向，且排风口不面向居民住宅区。对风亭周边加强绿化，以消除风亭异味的影

14.2.5运营期固体废物污染防治措施

运营期沿线产生的生活垃圾由环卫统一收集处理。废蓄电池危险废物委托有资质单位处置，废弃零部件回收综合利用。

14.2.5 水生态保护措施

工程建设单位应配合保护区管理部门的工作，切实做好水生生物保护工作，针对本项目施工及运营对南京长江江豚省级自然保护区和长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区的影响，设置专项补偿经费用于保护区渔业资源保护和生态修复。

1) 工程建设单位应严格遵照执行《中华人民共和国水生动植物自然保护区管理办法》，施工期间，建设单位应以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的环境保护意识，尽量减少工程施工对水生生物的影响。

2) 细化工程施工方案，进一步优化盾构施工工期，在主要保护对象及重要渔业资源的繁殖期(4-7月)，尽量降低工程施工强度，减小工程施工对长江江豚及其他渔业生物繁殖的影响。

3) 规避长江江豚活动的措施，在施工期间应每天派专人在施工区及附近水域巡视、瞭望，发现有长江江豚活动或靠近施工区时，可通过专用声学驱赶设备来阻拦和驱赶长江江豚远离施工区域，以降低施工对长江江豚的影响。

4) 加强轮轨的维护、保养，以保证其良好的运行状态，减少列车通行产生的噪声和振动对保护区主要保护对象及其它水生生物的影响。

5) 开展水域生态环境监测，掌握工程施工及运营对保护区水生生物的具体影响和变动趋势。渔业资源变动情况；饵料生物资源变动情况。

6) 生态监测与监理措施：为及时了解工程施工及运营引起的生态环境变化及发展趋势，掌握工程建设前后相关水域生态环境变化的时空规律，预测不良趋势并及时发布警报，应按照南京长江江豚省级自然保护区和长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区环境影响专题报告的要求组织开展相关监测工作。

7) 生态恢复与补偿措施

开展长江江豚种群监测、水生态环境监测、及工程噪声振动监测；开展长江江豚保护宣传教育；施工期应急救护；运营期安排展区投放长江江豚及生态保护宣传媒体材料。

开展渔业资源增殖放流。根据工程施工及运营期对保护区渔业资源的具体影响及损害程度，增殖放流任务计划在3年内完成，放流长吻鮠、胭脂鱼等重要渔业资源。

14.3 环保投资估算

工程污染治理措施及环保投资费用总计 10099 万元,包括物种增殖放流、生态防护、噪声振动治理、污水处理、风亭异味的处理等,环保措施清单及投资估算见表 14.3.1-1。针对未来国家、地方环保要求的提高,根据工程实际情况,在建设和运营过程中应完善环保措施,预留环保投资,确保工程建设和运营满足环保要求。

表 14.3.1-1 本工程环保措施及投资估算一览表

时间段	环境要素	环境影响		环保措施	数量	效果	投资 (万元)
施工期	生态环境	破坏植被		绿地恢复	4526m ²	/	50
		水土流失		弃渣处理	31.71 万 t	/	80
	声环境	施工噪声		简易声屏障	/	场界噪声达标	工程计列
	振动环境	施工振动		选择低振设备；避免夜间施工	/	达标排放	工程计列
	水环境	施工废水		沉砂、隔油等	/	达标排放	工程计列
		生活污水		化粪池	/	达标排放	
	大气环境	施工扬尘		加强施工管理，洒水喷湿等	/	减缓影响	工程计列
		运输车辆尾气		/	/	/	
		生态环境	对江豚和种质资源保护区影响		水生生物监测、长江江豚监测、噪声监测、振动监测、长江江豚应急救援等	/	减缓影响
运营期	声环境	风亭、冷却塔、列车运行噪声		风亭预设 3m 消声器的措施、冷却塔采取使用超低噪声冷却塔及风向导排，停车场南厂界设置 3m 高实体围墙	/	达标	工程计列
	振动环境	振动		特殊减振 3010 延米；高等减振 2430 延米	/	达标	9306
	水环境	车站	生活污水	化粪池	6	满足接管要求	工程计列
		停车场	生产废水	污水处理站预处理	1	满足接管要求	工程计列
			生活污水	化粪池	1	满足接管要求	工程计列
	大气环境	风亭异味		加强绿化	/	影响消除	14
		停车场饮食油烟		油烟防治措施	/	达标排放	20
	固废	生活垃圾		委托环卫部门处理	283.19t/a	影响消除	30
		生产垃圾		回收利用或安全处置	45.33t/a		
		地下水环境	危废暂存场所、污水处理		相关防渗措施	/	防止污染

时间 段	环境 要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资 (万元)
		设施及污水管网				
	生态环境	江豚保护区和种质资源保护区的影响	长江江豚监测、噪声监测、振动监测、长江江豚应急救护、代表物种增殖放流、水生生物监测	/	减缓影响	269
	环境监测	/	涉及生态敏感区环境监测除外 (施工期+运营期)	/	/	50
合计						10099

15 环境管理与环境监测计划

在工程建设前期，由建设单位行使管理职责。因此，建议在工程开工以前，建设单位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，地铁建设单位或地铁运营单位内部原有的专职或兼职环境保护管理人员相应的负责工程施工期和运营期的环境保护工作，其业务受南京市生态环境局的指导和监督。

15.1 环境管理

15.1.2 环境管理职责

(1) 本工程环境保护工作依托现有4号线机构，对全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，建设单位需按照《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，并接受南京市环保部门的监督管理。

在工程施工期，建议增加工程环境监理人员。施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感。尤其在项目所涉及过江隧道施工时，加强生态环境监理和环境监测。因此，对工程施工期的环境管理可采用设立专门的环境监理进行控制。

（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；搞好工程沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受南京市环保部门的监督管理。

（4）监督体系

就整个工程的全过程中而言，地方的环保、水利、交通、环卫、渔业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

考虑到地铁工程施工期和运营期的特征，国内目前地铁建设过程中和运营后的环境监测模式，建议建设单位委托具有资质的单位承担。

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制定分期的环境监测方案，见表15.2.2-1。

表 15.2.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境空气	污染物来源	施工场地及道路	车站排风亭
	监测因子	扬尘（TSP）	臭气浓度、油烟
	监测点位	珍珠泉站、定向河北站等6个车站、翠山路停车场	珍珠泉站、定向河北站等6个车站、翠山路停车场
	监测频次	1次/月	试运营期测量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	地铁建设单位	地铁运营单位
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	铅垂向Z振级 VL_{10}	铅垂向Z振级 VL_{max}
	监测点位	厂西新村、顶山南门棚户改造安置区（在建）、浦厂中学（改建）、临泉社区居民委员会、南京世辉照明有限公司宿舍、临泉村、浦口动物卫生监督所顶山分所、珍珠花苑、世茂荣里、浦口中医肿瘤科专业诊所、托马斯学校、南京国际健康城生命健康创新中心、南京市公安局收容教育所、银城宝船听涛、宁工新寓、华保新寓、高教新村	厂西新村、顶山南门棚户改造安置区（在建）、浦厂中学（改建）、临泉社区居民委员会、南京世辉照明有限公司宿舍、临泉村、浦口动物卫生监督所顶山分所、珍珠花苑、世茂荣里、浦口中医肿瘤科专业诊所、托马斯学校、南京国际健康城生命健康创新中心、南京市公安局收容教育所、银城宝船听涛、宁工新寓、华保新寓、高教新村
	监测频次	不定期监测	1次/年
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	地铁建设单位	地铁运营单位
声环境	污染物来源	施工机械和设备	风亭、冷却塔噪声
	监测因子	等效A声级	等效A声级
	监测点位	厂西新村、浦厂小学、浦厂一村、浦厂二村、八一新村	厂西新村、浦厂小学、浦厂一村、浦厂二村、八一新村
	监测频次	不定期监测，至少1次/月	不定期监测
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	地铁建设单位	地铁运营单位
水环	污染物来源	施工营地的生活污水、施工涌水	车站生活污水
	监测因子	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油	/

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
境	监测点位	施工营地的生活污水排放口	/
	监测频次	不定期监测	/
	实施机构	受委托的监测单位	/
	负责机构	地铁建设单位	/
生态环境	污染物来源	/	/
	监测内容	水生态环境监测、长江江豚监测、噪声及振动监测	水生态环境监测、长江江豚监测、噪声及振动监测
	监测点位	水生态环境监测共设置 7 个水环境监测断面和 2 个鱼类调查样点；长江江豚监测：重点监测区域（线路上下游各 1km 范围内）。	水生态环境监测共设置 7 个水环境监测断面和 2 个鱼类调查样点；长江江豚监测：重点监测区域（线路上下游各 1km 范围内）。
	监测频次	施工期三年，其中水生态环境监测：每年春季(繁殖期)和秋季(索饵期)各 1 次；长江江豚监测：年监测 2 个频次，重点监测区域(线路上下游各 1km 范围内)每年监测不少于 20 个频次；噪声及振动监测：盾构段施工期间每年噪声及振动各监测 1 个频次，共 3 年；	长江江豚监测实施 2 年，频次与施工期一致；隧道通车噪声及振动每年各监测 1 个频次，共 2 年。 对保护区渔业监测实施 2 年，频率为每年春季(繁殖期)和秋季(索饵期)各 1 次。
	实施机构	受委托的生态调查监测单位	受委托的生态调查监测单位
	负责机构	地铁建设单位	地铁运营单位

15.3 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”验收内容见表 15.3.1-1。

表 15.3.1-1 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	4526m ²	/	检查植物恢复是否理想，弃渣处理措施是否落实等。
	水土流失	弃渣处理	31.71t	/	
	保护区生态影响	生态跟踪监测与物种增殖放流	/	/	检查是否落实生态跟踪监测与物种增殖放流

环境要素	环境影响		环保措施	数量	效果	检查注意事项
声环境	风亭、冷却塔噪声、场段噪声		采取加强消声处理的降噪措施。停车场南厂界设置3米高实体围墙。	/	达标	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； 3.检查车站风亭区距离敏感点是否满足控制距离要求等。
振动环境	振动		减振措施	特殊减振措施3010延米；高等减振措施2430延米	达标	1.检查振动防治措施是否到位； 2.监测各类敏感点振动能否达标； 3.地面沉降监控报告等。
水环境	车站	生活污水	化粪池	6座	满足接管要求	1.检查污水预处置措施是否落实； 2.检查所有污水是否排入城市下水管网； 3.监测排入污水管网污水水质是否满足接管要求等。 4.污水排放口建设是否满足规范相应的规范。
	停车场	生产废水	污水处理站、按照要求设置规范化排口	1座	满足接管要求	
		生活污水	化粪池	1座	满足接管要求	
大气环境	风亭异味		调整风亭风口方向，加强绿化	/	影响消除	1.检查风亭朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实； 2.检查停车场油烟防治措施的落实和达标排放情况等。
	停车场饮食油烟		油烟防治措施	/	达标排放	

15.4 评价小结

(1) 建议建设单位在配备环境管理人员和制定环境监测计划时，统一考虑既有的城市轨道交通整个系统的监测计划。

(2) 鉴于建设单位在运营期的噪声、废水的每年监测次数有限，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) 建议在本工程施工期设立专职的环境管理人员，负责施工期的环境管理，保证各项环保措施的落实。

16 结论

16.1 建设概况

南京地铁4号线二期工程线路长约10 km，设站6座，含换乘站2座，全线均采用地下敷设方式，平均站间距1.669 km。新建翠山路停车场，主变利用11号线浦江主变，控制中心利用既有灵山控制中心。工程总投资为约88.10亿元。工程计划总工期约60个月。

16.2 声环境影响评价结论

现状：沿线敏感目标噪声现状值昼间为52.0-55.9 dB(A)；夜间为43.3-47.9 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，各监测点昼夜监测值均未超标。

停车场厂界噪声环境背景噪声昼间为52.4-59.3 dB(A)；夜间为45.0-49.2 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，各监测点昼夜监测值均未超标。

影响预测：

(1) 地下车站环控系统噪声影响

定向河北站评价范围内，1处敏感目标的预测点，纯粹受地铁环控设备噪声的影响（不叠加背景），昼、夜间实际运营时段内等效连续A声级为45.3 dB(A)、46.1 dB(A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间和夜间实际运营时段内等效连续A声级为54.5 dB(A)和48.4 dB(A)，分别较现状值增加0.5 dB(A)和3.7 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，昼夜均达标。

(2) 场段噪声影响

停车场周边3处敏感目标昼间预测值为52.0~55.9 dB(A)、夜间预测值为43.4~50.5 dB(A)。其中，昼间全部达标；夜间靠近出入段线的1处敏感目标超标，超标量为0.1-0.5 dB(A)。

工程建成后，停车场厂界噪声预测值昼间为28.3~52.3 dB(A)，夜间为28.3~48.8 dB(A)。对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准，各厂界均可达标。

工程环保措施：

(1) 地下车站噪声污染防治措施

①要求风亭在设计时尽量远离声环境敏感点。

②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。

③工程设计中，所有风亭已考虑预设3m消声器的措施。针对于超标敏感点，可采取进一步加长风亭消声器等工程措施，减缓噪声影响。冷却塔拟全部采用超低噪声冷却塔，以降低其对周边环境的影响。

(2) 停车场噪声污染防治措施

定期修整车轮踏面和打磨钢轨表面，保持车轮踏面和钢轨表面光滑；对场段咽喉区的小曲线半径轨道安装钢轨润滑装置；禁止夜间高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；建议在停车场南侧设置3m高实体围墙（如周边敏感目标全部拆迁完毕，围墙可不加高），在场段周边适当范围内进行合理绿化。

规划控制措施：

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。综合《地铁设计规范》（GB 50157-2013）的相关要求和本次预测结果，本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离：4a、3类区的噪声防护距离分别为15m，2类区、1类区的噪声防护距离分别为23m、44m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为15m；在以上噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑。

16.3 振动环境影响评价结论

现状：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，沿线共16处敏感目标，16个监测点，环境振动VLz10值昼间为65.1~69.2dB，夜间为63~67.1dB。各测点昼夜间监测值能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之相应标准限值要求。

总的来看，沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距道路的距离和道路路况及周边活动等的不同，沿线敏感点环境振动VLz10值有所差异。

影响预测：

工程沿线轨道中心线两侧 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声在 37.0~40.4dBA 范围内，参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)标准限值，其中，16 处敏感建筑受到地铁振动引起的二次结构噪声昼间超标，超标量为 1.8~5.4dBA；16 处敏感建筑夜间超标，超标量为 0.8~5.4dBA。

运营期列车运行产生的振动经过土体衰减后，传递到地面上的振动响应远远小于隧道管壁的振动；根据对已运营的地铁 10 号线类比调查结果显示，当每趟列车通过时有明显的峰值，江心洲站地面测点位置加速度振动峰值主要分布在 60Hz 左右，运营状态下水土交界处的土体振动最大竖向加速度为 0.017m/s^2 。结合长江江豚考察结果和附近长江江豚自然状态分布，地铁线路并未对该江段长江江豚分布和迁移形成阻隔，因此运营期产生的振动对主要保护对象长江江豚基本无影响。

环保措施：

(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，对小半径曲线段安装钢轨润滑装置，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

(4) 全线超标敏感点使用特殊减振措施 3010 延米，投资约 5418 万元；高等减振措施 2430 延米，投资约 3888 万元。全线减振措施总投资约 9306 万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

(5) 结合本工程实际情况，设置工程沿线振动达标控制距离：“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 31.6m，“居民、文教区”为 67.2m。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、学校和医院等振动敏感建筑。同时，针对二次结构噪声设置 20m 的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

16.4 生态环境影响评价结论

(1) 涉及文物保护单位的区域施工期间优化施工工艺，落实施工期间相应的工程

防护措施、减振措施及加强施工管理，本工程的建设对沿线文物的影响可控。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；建设单位应对本工程涉及的文物保护单位编制专题保护方案；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。

(2) 工程线路下穿夹江饮用水水源保护区、长江大胜关长吻鮠铜鱼国家级水产种质资源保护区、江浦-浦口饮用水水源保护区、南京江豚省级自然保护区。在落实施工期环境管理、生态监测与监理、生态保护、恢复与补偿等措施的前提下，工程施工及运营对保护区主要保护对象、其他水生生物及保护区主要功能基本无影响，从生态环境保护的角度是可行的。涉及各保护区相关工程须按照相关要求，依法办理审批手续。

(3) 根据景观美学分析及类比调查分析，在设计中如能充分考虑南京市独特的历史文化名城和城市性质以及土地利用格局，充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭等地面建筑物与周边环境和景观保持协调。

16.5 地表水环境影响评价结论

环境现状：

石头河监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准限值要求。长江各监测断面均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类要求，丁家山河监测因子氨氮、总磷、 BOD_5 ，珍珠河 BOD_5 ，中保北河 COD、氨氮、总磷超标，其余均满足相关标准要求。主要原因为丁家山河、珍珠河、中保北河周边生活污水管网建设不完善，部分生活废水直接排入河道，加上水量小，导致水环境不达标。

影响分析：

本项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目车站产生的污水均可纳入既有市政污水管网，排入桥北污水处理厂集中处理。生活污水经化粪池处理后满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 等级标准（污水处理厂接管标准），符合纳管条件。因此，本项目污水对地表水体影响较小。

16.6 空气环境影响评价结论

环境现状：

根据现状监测结果，各监测点监测因子 SO_2 、 NO_x 的 1 小时浓度值、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的日均值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，项目所在区域环境质量良好。

影响分析：

（1）本项目排风亭、活塞风亭 50m 范围内共有环境敏感目标 1 处，15m 范围内无敏感目标。根据类比分析，地铁风亭排放的异味气体对周围环境的影响较小。

（2）对周围涉及敏感目标的风亭区建议优化设计，并加强周边绿化等消除异味的措施。

（3）风亭建设尽量远离居民住宅区，最小的距离控制为 15m；并将排风亭位置设在居民区的下风向，且排风口不面向居民住宅区，风亭周边加强绿化。

（4）工程运营后，可替代部分地面交通运输，从而间接地减少了机动车尾气的排放，对改善地铁沿线乃至整个南京市的大气环境质量起到积极的作用。

16.7 固体废物环境影响评价结论

本项目产生的生活垃圾主要来自定员生活垃圾和车站乘客产生的生活垃圾。每个车站配有垃圾箱（桶），并安排工作人员及时清扫分类后送至环卫部门统一处理。运行期间产生的废弃零部件，经收集后外卖综合利用，实现资源的二次利用。产生的废蓄电池属于危险废物，定期交由具有相应资质的单位处理。

16.8 地下水环境影响评价结论

各监测点位监测因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

本工程施工期、运营期各类生产废水和生活污水通过收集处理后达标排放，不排入地下水含水层。各类污水处理设施、固体废物暂存等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。

16.9 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噪声、振动、生态景观、大气、水、固体废物

及其他社会影响等方面。

施工期除应严格执行噪声、振动、大气及水等环境保护与污染防治法律法规外，还应严格执行《南京市市容管理条例》、《南京市工程施工现场管理规定》、《市政府关于进一步加强建设工程文明施工管理的若干意见》、《南京市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》、《南京市扬尘污染防治管理办法》等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和措施落实到施工的各个环节，施工期的环境污染和生态影响能够得到有效的控制。

16.10 公众参与调查结论

根据建设单位提供的公参附件，建设单位通过网络公示、张贴公示、报纸公示等方式进行了公众参与调查。

建设单位认为：本工程通过多种方式进行了公众参与，并了解了广大公众的意见。建设单位表示在工程建设，将文明施工作为合同的必要条件写入施工合同中，要求施工单位加强文明施工，加强施工人员的环保意识，加强环境管理，最大限度地减少对周围环境的影响。在运营过程中加强污染物的防治措施，确保污染物的达标排放。公众参与调查结果表明，大部分公众对本工程的建设持支持或有条件赞成态度。公众同时要求本项目做好各项污染防治措施、加强环境管理的、污染物做到稳定达标排放，避免干扰居民正常生活。

16.11 总量控制

由于本工程沿线站位排放废水基本为生活污水，且全部进入城市污水处理厂，因此，本次评价总量申请考虑 COD、氨氮污染物的接管考核量，供环保主管部门参考。本项目车站产生的 COD、氨氮总量在江北新区内平衡，其余指标作为考核指标须向江北新区生态环境部门申请备案。

16.12 评价结论

南京地铁4号线二期工程建设符合《南京市城市总体规划（2011-2020）》、《南京江北新区总体规划（2014-2030年）》、《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态红线区域保护

规划》和《南京市生态红线区域保护规划》等相关要求，其建成通车加强各区域联系，有利于缓解区域交通压力，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，但是在采取本报告提出的减振、降噪、生态保护与恢复等一系列措施后，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。



**睿智进取 激情坚韧
海纳百川 稳健成长**

江苏环保产业技术研究院股份公司

地址：南京市鼓楼区凤凰西街 241 号 (210036)

电话：025-85699000 传真：025-85699111

邮箱：jsaeit@163.com 网址：www.jsaeit.com