



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

(公示征求意见稿)

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

(国环评证甲字第1902号)

2019年02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 .....	2
0.5 分析判定相关情况 .....	3
0.6 环境影响评价主要结论 .....	8
1 总论 .....	9
1.1 编制依据 .....	9
1.2 评价内容及评价重点 .....	14
1.3 评价等级 .....	14
1.4 评价范围及时段 .....	16
1.5 评价标准 .....	16
1.6 环境保护目标 .....	20
2 工程概况及工程分析 .....	23
2.1 工程概况 .....	23
2.2 工程分析 .....	30
3 工程影响区域环境概况 .....	43
3.1 自然环境概况 .....	43
3.2 区域环境质量现状 .....	46
4 声环境影响评价 .....	48
4.1 概述 .....	48
4.2 环境噪声现状评价 .....	48
4.3 环境噪声影响预测与评价 .....	50
4.4 噪声污染防治措施方案 .....	54
4.5 评价小结 .....	56
5 振动环境影响评价 .....	58
5.1 概述 .....	58
5.2 振动环境现状评价 .....	58
5.3 振动环境影响预测与评价 .....	59
5.4 振动污染防治措施 .....	65
5.5 评价小结 .....	70
6 地表水环境影响评价 .....	72
6.1 概述 .....	72
6.2 地表水环境现状调查与分析 .....	72

6.3 营运期地表水环境影响评价.....	76
6.4 评价小结 .....	77
7 环境空气影响评价 .....	79
7.1 概述 .....	79
7.2 沿线区域环境空气质量现状调查与分析.....	79
7.3 营运期环境空气影响预测分析.....	81
7.4 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量.....	83
7.5 营运期环境空气污染减缓措施.....	84
7.6 评价小结 .....	84
8 固体废物环境影响分析 .....	85
8.1 固体废物产生情况 .....	85
8.2 固体废物处置情况 .....	85
8.3 固体废物环境影响分析.....	86
8.4 评价小结 .....	86
9 生态环境影响评价 .....	88
9.1 概述 .....	88
9.2 生态环境现状及规划 .....	88
9.4 生态环境影响评价 .....	94
9.5 生态环境敏感区影响分析 .....	100
9.6 历史文化名城保护区影响分析.....	105
9.7 文物古迹影响分析.....	106
9.8 生态环境影响防护及恢复措施.....	107
10 地下水环境影响评价 .....	111
10.1 概述 .....	111
10.2 水文地质条件 .....	111
10.3 地下水环境现状调查与评价.....	119
10.4 地下水环境影响预测评价.....	122
10.5 地下水环境保护措施 .....	127
10.6 评价小结 .....	128
11 施工期环境影响分析 .....	129
11.1 施工方案合理性分析.....	129
11.2 施工期环境影响分析.....	131
11.3 评价小结.....	136
12 环境经济效益分析 .....	138
12.1 环境经济效益分析 .....	138
12.2 环境经济损失分析 .....	141

12.3 环境经济损益分析 .....	144
12.4 评价小结 .....	144
13 环境风险评价 .....	146
14 环境保护措施和技术经济可行性.....	147
14.1 施工期环境保护措施 .....	147
14.2 运营期环境保护措施 .....	153
14.3 环保投资估算 .....	155
15 环境管理与环境监测计划.....	157
15.1 环境管理.....	157
15.2 环境监测计划.....	158
15.3 竣工环保验收.....	160
15.4 评价小结 .....	160
16 结论 .....	162
16.1 建设概况 .....	162
16.2 声环境影响评价结论 .....	162
16.3 振动环境影响评价结论 .....	163
16.4 生态环境影响评价结论 .....	164
16.5 地表水环境影响评价结论.....	165
16.6 空气环境影响评价结论 .....	165
16.7 固体废物环境影响评价结论.....	166
16.8 施工期环境影响评价结论.....	166
16.9 评价结论 .....	166

## 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次城市轨道交通建设规划：《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号线贯穿城市东西，连接江北新区、主城区、仙林，联系江北中心CBD地区及国际健康城、仙林大学城，承担着大量的江北、主城、仙林的交换客流，功能定位为东西向的大运量干线。4号线二期工程主要位于江北新区范围，涉及鼓楼区、建邺区和江北新区，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，全线均采用地下敷设方式，新建1座停车场。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

工程主要位于江北新区，线路下穿夹江饮用水水源保护区及江浦-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江豚省级自然保护区。

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5处声环境敏感点、16处振动敏感点。

### 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。

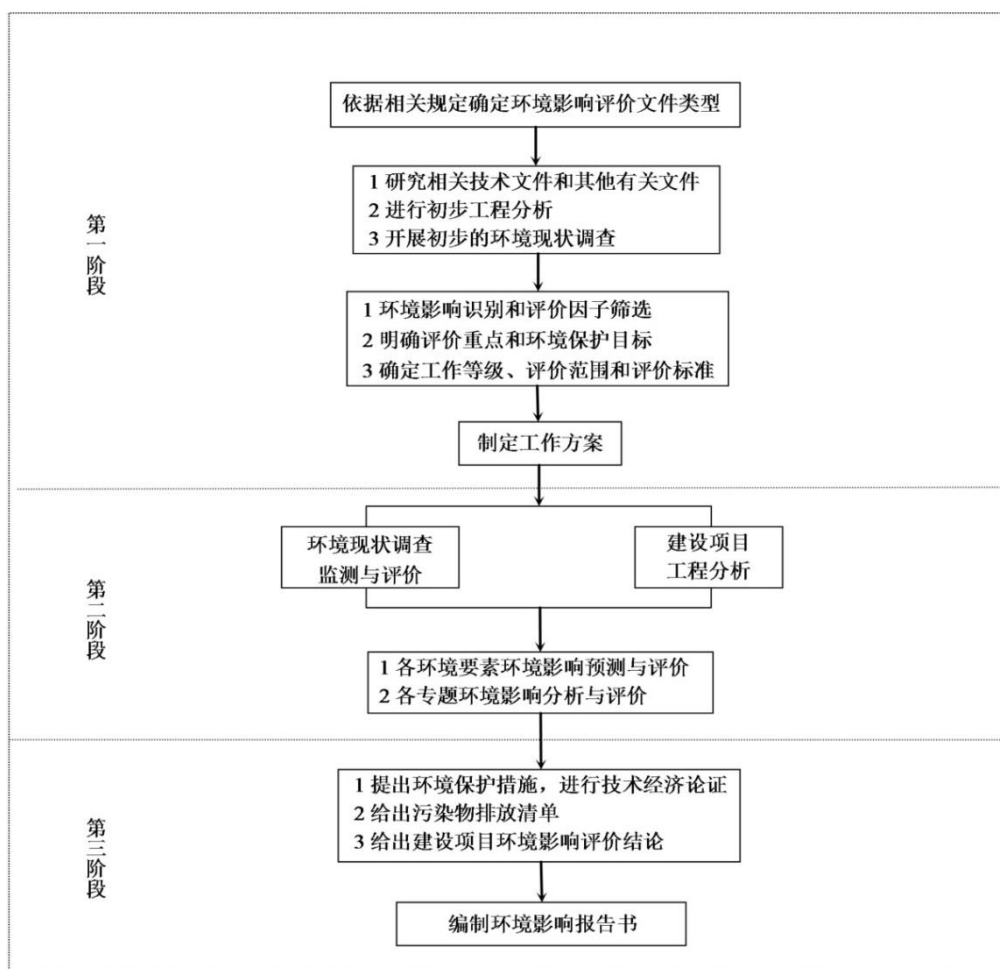


图1 评价技术路线图

### 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 政策相符性

本工程不属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）限制、淘汰产业，满足《南京市建设项目环境准入暂行规定》（宁政发[2015]251号）中的相关要求，符合当前产业政策。

### 0.5.2 规划相符性

#### （1）《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。本工程沿线规划见图2。

远景市域规划轨道交通线路22条，线网总里程约785千米，加快推进城市轨道交通建设，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，建设里程约660千米。都市区轨道线网密度0.18千米/平方千米，中心城区轨道线网密度0.62千米/平方千米，主城轨道线网密度0.90千米/平方千米。都市区规划轨道交通车站375座，老城轨道站点600米覆盖率达75%，主城轨道站点800米覆盖率达70%。规划轨道交通控制中心4个、车辆段17处、停车场16处。

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。

#### （2）《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，对《南京市城市轨道交通第二期建设规划（2015-2020）》进行了调整，新增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。除上述调整外，原二期规划的其余批复内容不变，并于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，规划方案见图3，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1座停车场，主变利用11号线浦口主变，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1。

表1《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	/



类别	《建设规划》	《工可方案》	差异	调整原因
停车场 选址	新建珍珠泉停车场	新建1座停车场	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

### (3) 生态红线区域保护规划

南京地铁4号线二期工程下穿夹江饮用水水源保护区及江浦-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。

表3 相关红线区域与本工程关系

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	/	340m	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	南京长江江豚自然保护区		滨江站~龙江站	1611m	/	下穿
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	/	340m	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	/	1770m	下穿
			滨江站~龙江站	450m	/	
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	1770m		下穿

### (4) 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2。

表2 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。已设置风亭区15m控制距离，沿线振动达标控制距离为42m。	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，不直接下穿的居住、文教、办公等	符合

序号	规划环评审查意见	落实情况	相符性
		敏感建筑区域。	
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，不在各保护区设置停车场、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

### 1.5.3 “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保护区及江浦-浦口饮用水水源保护区、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和南京长江江豚省级自然保护区。

#### (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。预测结果表明，评价区域各大气污染物对周边环境影响较小。

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<sub>5</sub>，珍珠河BOD<sub>5</sub>，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。

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，弘

阳广场站点夜间出现超标，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。预测表明各预测点预测值 VLz10 昼、夜间均达标。各预测点经工程环保措施后可实现达标。

### （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：本项目新建停车场，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。

## 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）》、《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》，符合《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。

# 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》，1993年8月1日施行；
- (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) 《中华人民共和国文物保护法》，2015年4月24日施行；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015年4月24日修订；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》，2004年8月28日施行；
- (14) 《中华人民共和国节约能源法》，2016年7月修订；
- (15) 《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国办发[2003]81号）；
- (16) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989年7月10日施行；
- (19) 《中华人民共和国河道管理条例》，1988年6月施行；
- (20) 《全国生态环境保护纲要》2000年12月施行；
- (21) 《城市紫线管理办法》（中华人民共和国建设部令第119号）；
- (22) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2013年修订）；
- (23) 《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）；

- (24) 《风景名胜区条例》(国务院令 第474号, 2006年);
- (25) 《中华人民共和国清洁生产促进法》, 2012年7月1日起施行;
- (26) 《历史文化名城名镇名村保护条例》, 2008年7月1日实施;
- (27) 《建设项目环境保护管理条例》, 2017年7月16日修订;
- (28) 《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);
- (29) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77号);
- (30) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98号), 2012年8月8日;
- (31) 《城市污水处理及污染防治技术政策》(2000年);
- (32) 《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》(环发[2003]94号);
- (33) 《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;
- (34) 《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);
- (35) 《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);
- (36) 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》(环办[2014]117号);
- (37) 《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;
- (38) 《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);
- (39) 《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);
- (40) 《国家危险废物名录》(部令第39号), 2016年;
- (41) 《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);

(42) 《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);

(43) 《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)。

### 1.1.2 地方法规、规章

(44) 《江苏省环境保护条例》，江苏省人大常委会，2004年12月修订，2005年1月1日起施行；

(45) 《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》，2008年3月22日起施行；

(46) 《江苏省历史文化名城名镇保护条例》(2001年12月)；

(47) 《江苏省文物保护条例》(2017年6月3日修正)；

(48) 《江苏省大气污染防治条例》，2018年5月1日起施行起实施；

(49) 《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)；

(50) 《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；

(51) 《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)；

(52) 《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)；

(53) 《江苏省环境噪声污染防治条例》，2018年5月1日起施行；

(54) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2018年5月1日起施行；

(55) 《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)；

(56) 《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)；

(57) 《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)；

(58) 《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；

- (59) 《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);
- (60) 《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发[2013]113号);
- (61) 《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);
- (62) 《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);
- (63) 《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);
- (64) 《南京市大气污染防治条例(2012年修正)》,2012年01月12日;
- (65) 《南京市环境噪声污染防治条例(2017年修正)》,2017年6月27日;
- (66) 《南京市固体废物污染环境防治条例》,2009年03月26日;
- (67) 《南京市水环境保护条例》,2012年04月01日;
- (68) 《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);
- (69) 《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);
- (70) 《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);
- (71) 《南京市文物保护条例》(1997年10月17日修订);
- (72) 《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);
- (73) 《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);
- (74) 《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);
- (75) 《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);
- (76) 《南京市扬尘污染防治管理办法》,南京市政府令第287号,2012.11.23颁布,2013年01月01日实施;
- (77) 《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)；

(78) 《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)；

(79) 《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)；

(80) 《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)。

### 1.1.3 相关规划

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

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

(83) 《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)；

(84) 《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)；

(85) 《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)。

### 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》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)；

(3) 《环境影响评价技术导则地面水环境》(HJ/T2.3-93)；

(4) 《环境影响评价技术导则地下水环境》(HT610-2016)

(5) 《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)；

(6) 《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011)；

(7) 《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ 453-2008)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004)；

(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/T170-2009)；

(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5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)其他设计资料。

## 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为11.3dBA(增量大于3dBA)。根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008)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

本项目线路全长10.0km，全部为地下线，工程运营前后，评价范围内敏感建筑物

振动级变化量在 5dB 以上,根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008)等级划分原则,本次振动环境影响评价为一级评价。

### 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,其影响范围小,工程沿线以人工生态系统为主。因此,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》(HJ453-2008),本次生态环境影响评价等级为三级。

### 1.3.4 大气环境

由于本工程列车采用电力动车组,因此本工程仅有地下车站排风亭排气异味影响和场段的食堂油烟影响。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)和《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008),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  $227.32\text{m}^3/\text{d}$ ,小于  $1000\text{m}^3/\text{d}$ 。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,需预测浓度的水质参数数目 $<10$ ,所以污水水质的复杂程度为“中等”,沿线车站污水可纳入既有的城市污水管网进入南京桥北污水处理厂集中处理。因此,根据《环境影响评价技术导则地面水环境》(HT/J2.3-93)和《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ 453-2008),本次评价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》(HJ 610-2016),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,因此本次评价对停车场进行地下水环境影响评价。

根据《江苏省生态红线区域保护规划》、《南京市生态红线区域保护规划》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。

## 1.4 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》（2018年7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。新建停车场，主变利用11号线浦口主变，控制中心利用既有一期工程灵山控制中心。

### 1.4.2 评价范围

声环境：车站冷却塔、风亭周围50m内区域，并根据实际情况扩大至受影响的区域。停车场场界外1m，有敏感点处扩大到停车场周围200米以内区域；停车场出入段线地面段距外轨中心线150m内区域。

振动环境：外轨道中心线两侧60m以内区域。

室内二次结构噪声：隧道垂直上方至外轨中心线两侧20m以内区域。

生态环境：线路两侧100m，敏感地区适当扩大。

大气环境：风亭周围50m内区域。

地面水环境：车站污水总排放口、停车场污水总排放口以及沿线涉及的水体。

地下水环境：地下水环境影响评价范围为停车场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：2018年12月~2023年12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 南京地铁4号线二期工程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	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
《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)	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。 <b>一定距离的划定如下:</b> 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(轨道交通用地范围、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
	/	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)	建筑施工现场处	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》	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。

标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围	标准选取说明
(GB10070-88)	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	科研党政机关、无住校的 学校、无住院部的医院夜间不对标。
	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 <sup>3</sup> )	标准来源
		二级	
PM <sub>10</sub>	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 <sub>2</sub> )	年平均	0.06	
	24小时平均	0.15	
	1小时平均	0.50	
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	0.040	
	24小时平均	0.080	
	1小时平均	0.200	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.35	
	24小时平均	0.75	
氮氧化物 (NO <sub>x</sub> )	年平均	0.050	
	24小时平均	0.10	
	1小时平均	0.250	

### 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 <sub>5</sub>	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 <sub>5</sub>	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
----	----	----	-----	------	-----	----

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	高锰酸盐指数	≤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。

### 1.6.1 声和大气环境保护目标

根据现场调查结果，本工程均为地下线，声和大气环境敏感目标涉及厂西新村、浦厂一村、浦厂二村等5处。

### 1.6.2 振动环境保护目标

本工程沿线外轨中心线60米范围内，存在敏感点16处，大部分为住宅小区、涉及厂西新村、临泉社区居民委员会等。



### 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，线路沿线不涉及地表水体。本项目污水接管至桥北污水处理厂，集中处理后排入石头河。

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~珍珠泉站站	CK1+800~CK1+900	下穿	地下埋深 13.4m	参照 IV 类	无功能区划
珍珠河	定向北河站~浦珠路站	CK3+800~CK3+900	下穿	地下埋深 10.6m	参照 IV 类	无功能区划
长江/夹江	滨江站站~龙江站	CK7+000~CK10+200	下穿	地下埋深 8.5m	II 类	/
中保北河	滨江站站~龙江站	CK10+400~CK10+500	下穿	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

### 1.6.4 生态环境保护目标

根据江苏省人民政府文件《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发[2013]113 号）、《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），和南京市人民政府文件《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），本次评价生态红线区的确定主要依据为《江苏省生态红线区域保护规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》和《南京市生态红线区域保护规划》。

对照《江苏省生态红线区域保护规划》：另根据《关于南京长江江豚省级自然保护区新建方案和镇江长江江豚类省级自然保护区功能区优化方案评审情况的报告》（苏环办[2014]217 号），长江江豚省级自然保护区同步纳入《江苏省生态红线区域保护规划》范围，保护区的核心区、缓冲区为一级管控区，保护区的试验区为二级管控区，对照江豚自然保护区的范围，本项目下穿江豚自然保护区的缓冲区范围，即一级管控区。

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》	滨江站站~龙江站	/	670m	下穿
2	江浦一浦口饮用水水源保护区		滨江站站~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》	滨江站站~龙江站	/	670m	下穿
4	江浦一浦口饮用水水源保护区		滨江站站~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		滨江站站~龙江站	/	1770m	下穿
			滨江站站~龙江站	450m	/	
6	南京长江江豚自然保护区	/	滨江站站~龙江站	1670m	100	下穿
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	江浦一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	1770m		下穿

### 1.6.5 文物保护目标

根据工程现为走向及现场调查，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。

表 1.6.5-1 工程沿线文物与线路的位置关系

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	珍珠泉站-停车场	地下	下穿约 43 米
	龙虎巷	停车场	地上	相距约 24 米
文物古迹	详见 9.2.3 章节			

表 1.6.5-2 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	50.6m

## 2 工程概况及工程分析

### 2.1 工程概况

#### 2.1.1 工程内容及建设规模

4号线二期工程起于珍珠泉站，主要沿浦乌路、定山大街敷设走行，下穿长江、潜州、江心洲、夹江后接入一期工程龙江站。线路长约10.0km，全部为地下线，设车站6座，新建1座停车场，并在江心洲预留设站条件。车辆采用B型车、6辆编组，设计时速采用100km/h。

本项目线路基本走向见图2.1.2-1。



图 2.1.2-1 线路走向图

#### 2.1.2 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。

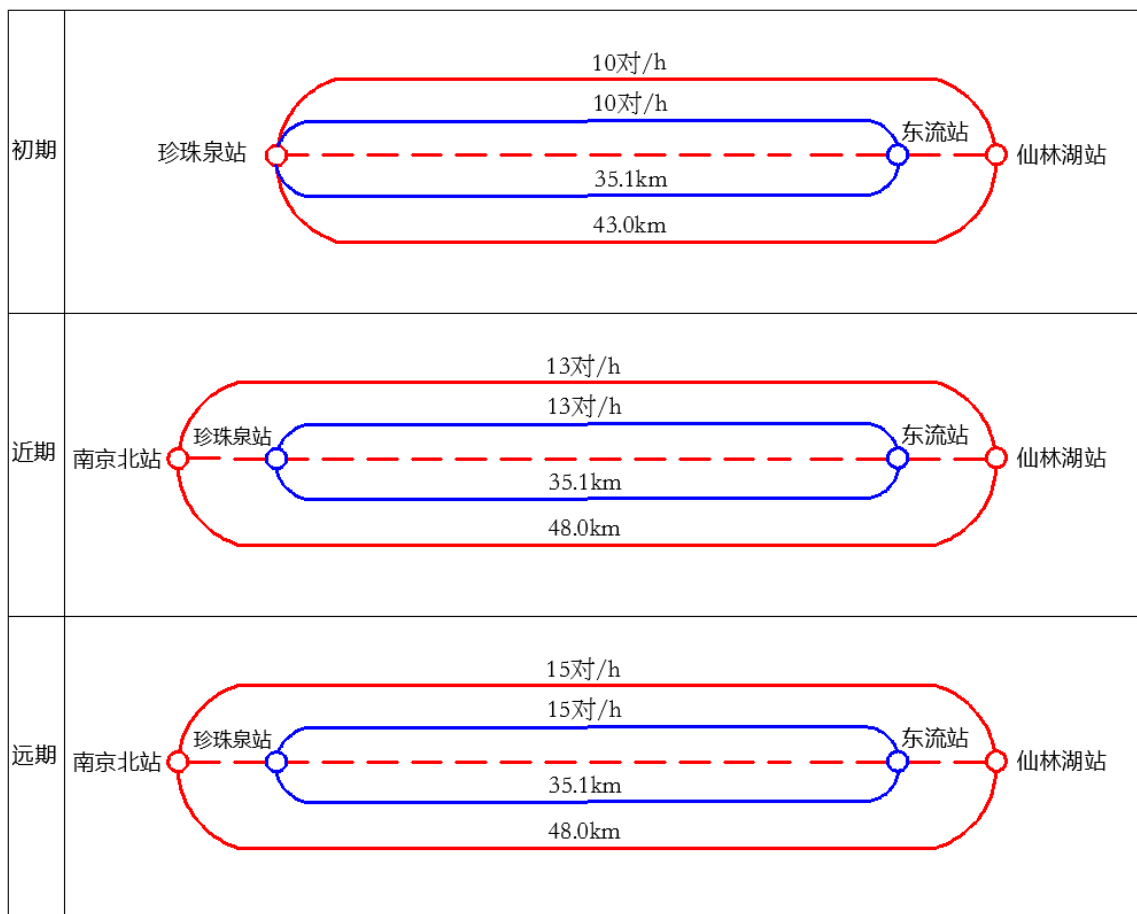


图 2.1.2-1 列车运行交路图

(3) 全日行车计划

全线各年限列车运行计划如下表。

表 2.1.2-1 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	4	10	5	12	6
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	4	10	5	12	6
10: 00~11: 00	6	3	8	4	10	5
11: 00~12: 00	6	3	8	4	10	5
12: 00~13: 00	6	3	8	4	10	5
13: 00~14: 00	6	3	8	4	10	5
14: 00~15: 00	6	3	8	4	10	5
15: 00~16: 00	6	3	8	4	10	5
16: 00~17: 00	8	4	10	5	12	6
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	4	10	5	12	6
20:00~21:00	8		9		10	
21:00~22:00	8		9		10	
22:00~23:00	4		5		6	
合计	202		259		308	

#### （4）系统运营指标

全线系统运营指标见表 2.1.2-2。

表 2.1.2-2 全线系统运营指标

项目		建设年限		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		

### 2.1.3 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‰。

### 2.1.4 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结构

(5) 道岔

正线、配线 9 号道岔采用型号 2。

### 2.1.5 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。

### 2.1.6 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2.1.6-1。

表 2.1.6-1 南京地铁4号线二期工程车站简表

车站编号	车站站名	中心里程	站台型式
1	珍珠泉站	AK1+142.000	地下二层岛式
2	定向河北站	AK2+436.15	地下二层岛式
3	浦珠路站	AK3+281.15	地下二层岛式
4	浦江站	AK4+591.450	地下二层岛式
5	中央商务区站	AK5+304.599	地下五层岛式（地下一~二层为江北地下空间开发）
6	滨江站	AK6+187.477	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）

### 2.1.8 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。

### 2.1.9 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，其中青龙车辆段在4号线一期工程中建设且已开通运营；停车场本次建设。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，浦厂小学以北地块。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，规划为住宅及公园绿地等。停车场近期占地面积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、停放、运用、整备等工作。

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，洞口位于停车场内。

## 2.1.9 设计客流量

南京地铁4号线各特征年客流总体指标见表2.1.9-1。

表 2.1.10-14 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

## 2.1.10 施工介绍和施工量统计

### 2.1.10.1 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 2.1.10-1 车站施工方法及围护结构形式

序号	车站站名	轨面埋深	站台型式	施工方法	支护形式
1	珍珠泉站	13.5m	地下二层岛式	明挖顺作	钻孔灌注桩
2	定向河北站	13.2m	地下二层岛式	明挖顺作	钻孔灌注桩
3	浦珠路站	16.72m	地下二层岛式	明挖顺作	地下连续墙
4	浦江站	14.5m	地下二层岛式	明挖顺作	地下连续墙
5	中央商务区站	26.61m	地下五层岛式	明挖顺作	地下连续墙
6	滨江站	40.85m	地下六层侧式	半顺半逆	地下连续墙

#### (2) 区间隧道

工程共有7个区间，大部分采用盾构法进行施工。联络线区间采用了明挖法的方式。

表 2.1.10-2 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)
1	出入场线	右线	668.409	盾构	圆形	/
		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
		左线	807.828			
3	定向河北站~浦珠路站	右线	690.323	盾构	圆形	1
		左线	666.638			
4	浦珠路站~浦江站	右线	1030.287	盾构	圆形	1
		左线	1030.287			
5	浦江站~中央商务区站	右线	516.410	盾构	圆形	0
		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
		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
		左线	3097.56			
		右线	1193.202	盾构	2圆形	1
		左线	1180.512			

### 2.1.10.2 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 396.263 万 m<sup>3</sup>,工程弃渣量为 264.163 万 m<sup>3</sup>。填方全部外购,土石方平衡详见下表。

表 2.1.10-3 工程土石方平衡表 (万方)

项目名称	挖方	填方	利用方	弃方
地下车站	157.025	16.264	0.5	156.525
区间隧道	74.738	7.1728	0	74.738
停车场	164.5	1.6	131.6	32.9
合计	396.263	25.04	132.1	264.163

#### (2) 工程占地

本工程占地主要为地下车站出入口、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,具体工程占用土地情况详见表 2.1.10-4。

表 2.1.10-4 工程占地类型表 (m<sup>2</sup>)

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	停车场	166500	0	0	17500	0	184000

类型	建设内容	建设用地	绿化用地	道路	农田	其他	合计
	区间	2600	0	0	0	0	2600
	地下车站（含出入口和风亭等地面构筑物）	28578	2118	0	4787	4276	39759
	小计	197678	2118	0	22287	4276	226359
临时占地	区间	23830	0	19166	0	0	42996
	地下车站	35573	0	16323	5658	26405	83959
	小计	59403	0	35489	5658	26405	126955
合计		257081	2118	35489	27945	30681	353314

### (3) 拆迁

根据工程可研，本工程涉及建筑拆迁，具体拆迁情况见下表所示。

表 2.1.10-5 工程沿线拆迁面积表 (m<sup>2</sup>)

名称	商业	学校/厂房	住宅	合计
区间	0	5984	0	5984
车站	0	4800	0	4800
停车场	0	0	0	0
车辆段	0	10784	0	10784
合计	0	21568	0	21568

## 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								
		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	基础开挖	-3	-3				-3		-3

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
	间施工	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						-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	场段	-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（废气、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 南京地铁4号线二期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
运营期	声环境	等效A声级, $L_{Aeq}$	dB(A)	等效A声级, $L_{Aeq}$	dB(A)
	振动环境	铅垂向Z振级, $VL_{Z10}$	dB	$VL_{Z10}$ 、 $VL_{ZMAX}$ 、二次结构噪声	dB/
	地表水环境	水温、pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、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 <sub>5</sub> 、动植物油、氨氮、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、	mg/L (pH除外)	石油类	mg/L

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
		铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物			
	大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	mg/m <sup>3</sup>	风亭异味、停车场食堂油烟等	/

## 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。

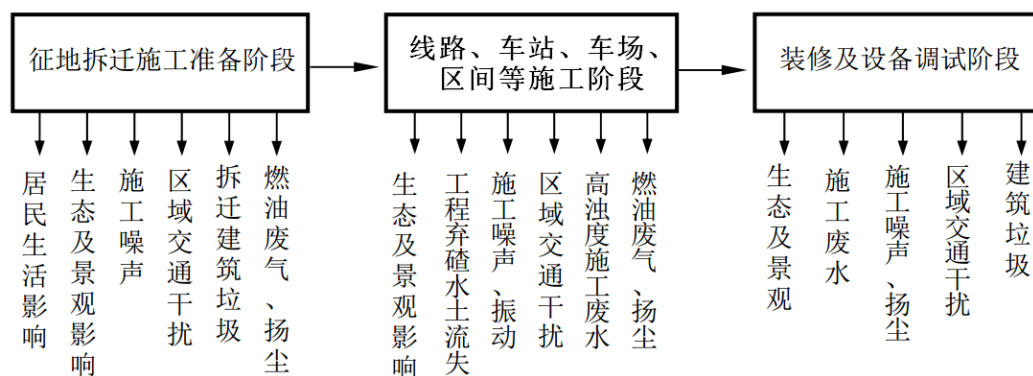


图 2.2.2-1 工程施工期环境影响分析示意图

#### (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》(HJ2034-2013)，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
	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40~50m<sup>3</sup>/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5m<sup>3</sup>/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4m<sup>3</sup>/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4m<sup>3</sup>/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 (m <sup>3</sup> /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 (m <sup>3</sup> /d)	污染物	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)
生活污水	36	COD <sub>Cr</sub>	300	2.4	化粪池	117	COD <sub>Cr</sub>	/	3.36
		SS	80	0.64			石油类	/	0.09
		动植物油	20	0.16			SS	/	2.76
设备冷却排水	36	COD <sub>Cr</sub>	20	0.16	沉淀		动植物油	/	0.16
		石油类	5	0.04					
		SS	15	0.12					
施工场地 冲洗排水	45	COD <sub>Cr</sub>	80	0.8					
		石油类	5	0.05					
		SS	200	2					

### (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

本项目建设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；地下车站和区间隧道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。

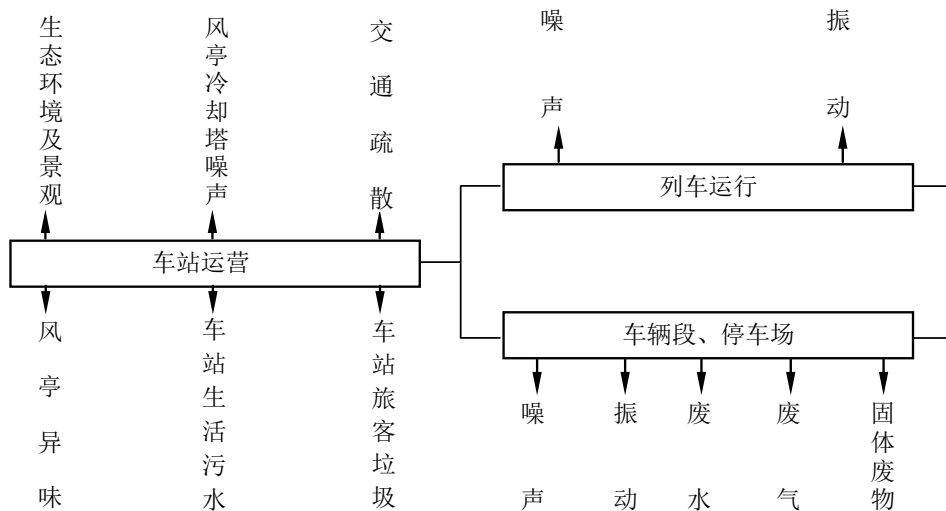


图 2.2.2-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

**(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**

场段出入线的噪声源强为：B型车6辆编组，75.0dB，参考车速30km/h。（距外轨中心线7.5m，距轨面高度1.5m，整体道床，无缝钢轨）。

**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《南京市城市轨道交通建设规划（2014-2020）及线网规划环境影响报告书》，以及南京轨道交通的竣工环保验收调查数据，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）；

冷却塔：本工程采用的低噪声型冷却塔，设计冷却水流量约为125m<sup>3</sup>/h；根据《玻璃纤维增强塑料冷却塔第1部分：中小型玻璃纤维增强塑料冷却塔》（GB/T 7190.1-2008），冷却水流量100~180m<sup>3</sup>/h的C型（超低噪声型）设备所对应的噪声指标为58~60dB（A）。本工程拟全线采用超低噪声型冷却塔，因此，噪声源强为60dB（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》调查对泰冯路站、凤凰山公园站风亭（安装3m消声器）、冷却塔（低噪声冷却塔）噪声进行了监测，其监测结果如下：

表 2.2.2-5 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

表 2.2.2-6 冷却塔监测结果

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	62.4	58.1	60.4
	8月20日	10:00	64.6	60.9	62.2
凤凰山公园站	8月19日	11:00	60.3	56.6	57.9
	8月20日	10:00	59.5	55.2	57.5

注：风亭、冷却塔监测点均位于风亭、冷却塔边界处。

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 53.7-56.8dB (A)，冷却塔噪声贡献值在 57.5-62.2dB (A)。

类比上海地铁6号线实测数据，其风亭监测结果如下：

表 2.2.2-7 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》和上海地铁 6 号线风亭的实际监测数据，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 2.2.2-8。

表 2.2.2-8 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。

根据《南京市城市轨道交通建设规划（2014-2020）及线网规划环境影响报告书》和参考国内城市轨道交通振动实测数据确定地下线振动源强，确定本次评价的振动源强：

地下线路区段振动源强：距轨道 0.5m 处的 VLzmax 为 87.2dB（B 型车，轴重 14t，列车速度 60km/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，停车场的工作人员生活污水、车辆洗车废水。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 10m<sup>3</sup>/d。

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 57.32m<sup>3</sup>/d（按用水量 120L/人·天，产污系数 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。

本工程运营期污水排放具体情况详见表 2.2.2-9。

表 2.2.2-9 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	10.22	350	8.94	70 m <sup>3</sup> /d 25550m <sup>3</sup> /a	经化粪池处理排入城市污水管网
			BOD5	200	5.11	150	3.83		
			SS	250	6.39	200	5.11		
			氨氮	25	0.64	25	0.64		
			TP	4	0.10	4	0.10		
停车场	生活污水		COD	400	8.37	350	7.32	57.32 m <sup>3</sup> /d 20921.8m <sup>3</sup> /a	经化粪池处理排入城市污水管网
			BOD5	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	含油废水	SS	346	1.26	138	0.50	10 m <sup>3</sup> /d 3650m <sup>3</sup> /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		
		车辆冲洗废水	SS	70	2.30	/	/	90m <sup>3</sup> /d 32850m <sup>3</sup> /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	/	29.63	/		227.32 m <sup>3</sup> /d 82971.8m <sup>3</sup> /a	
			BOD5	/	9.29	300.00	6.97		
			SS	/	15.18	538.00	9.80		
			氨氮	/	1.16	50.00	1.16		
			总磷	/	0.19	8.00	0.19		
			石油类	/	1.09	18.00	0.07		
			LAS	/	0.55	0.00	0.00		

### (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，运营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，运营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。根据停车场定位，不涉及大修，依托青龙车辆段；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2.2.2-10。

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，停车场和青龙车辆段（本工程依托）新增生产垃圾的产生情况见表2.2.2-10。

表 2.2.2-10 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	一般固废	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 2.2.2-11。

表 2.2.2-11 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 226359m <sup>2</sup>	永久改变土地使用性质
		施工场地、施工用地	临时占地约 126955m <sup>2</sup>	临时改变土地使用性质
	土石方	车站、区间隧道	挖方约 396.263 万方，填方约 25.04 万方，利用方约 132.1 万方，弃方约 264.163 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
营运期	固体废物	沿线车站、隧道开挖	弃渣量为 3171035t	运至指定地点处理
	噪声	车站风亭、冷却塔、列车运行	风亭百叶窗外，新风亭 45.8dB、排风亭 57.6dB、活塞风亭 57.7dB；距离塔体 4m，冷却塔外 5.3m 处 60dB(A)。场段出入段线 75.0dB(A) (30km/h)	传播
	振动	列车运行	正线地下区间 87.2dB (60km/h)、车场出入线 79.5dB (30km/h)	地面传播
	水	车站、场段生活污水	227.32 m <sup>3</sup> /d	市政排水管道或处理后外排

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
	固体废物	车站、场段	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 2.2.2-12。

表 2.2.2-12 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	82971.8	32850	50121.8	50121.8
	COD	29.63	12.18	17.46	2.51
	BOD <sub>5</sub>	9.29	2.32	6.97	0.49
	SS	15.18	5.38	9.80	0.49
	氨氮	1.16	0.00	1.16	0.25
	总磷	0.19	0.00	0.19	0.02
	石油类	1.09	1.02	0.07	0.06
	LAS	0.55	0.55	0	0
固废	废油纱	0.8	0.8		0
	废油	0.5	0.5		0
	含油污泥	2.0	2.0		0
	废蓄电池	800 余节 (约 12t)	800 余节 (约 12t)		0
	废弃零部件	30	30		0
	生活垃圾	283.19	283.19		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 号线二期工程起于一期线起点龙江站，终点设于江北珍珠泉站。线路全长 9.7km，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  $15 \sim 25^{\circ}$ ，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 370km<sup>2</sup>，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。

本工程起于一期线起点龙江站，终点设于江北珍珠泉站，穿越的主要水体为长江、珍珠河、丁家山河等。

### 3.1.5 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<sub>2.5</sub>和O<sub>3</sub>。

全年各项污染物指标监测结果：PM<sub>2.5</sub>年均值为40 μg/m<sup>3</sup>，超标0.14倍，同比下降16.7%；PM<sub>10</sub>年均值为76 μg/m<sup>3</sup>，超标0.09倍，同比下降10.6%；NO<sub>2</sub>年均值为47 μg/m<sup>3</sup>，超标0.18倍，同比上升6.8%；SO<sub>2</sub>年均值为16 μg/m<sup>3</sup>，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%；O<sub>3</sub>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。

**金川河：**金川河水质处于劣V类水平，主要污染物为氨氮、总磷和生化需氧量。与上年相比，水质持平。

**主要湖泊：**玄武湖水质现状为V类，主要污染指标为总磷。与上年同期相比，全湖水质状况无明显变化，总氮略有好转。

固城湖水质为III类。与上年相比，水质持平。

石臼湖水质为IV类，主要污染指标为总磷。与上年相比，水质持平。

金牛湖水质为III类。与上年相比，水质持平。

**湖泊富营养化：**所监测的9个湖泊中，按综合营养状态指数（TSI）评价，中营养湖泊4个，占44.4%，分别为金牛湖、紫霞湖、固城湖、月牙湖；富营养化湖泊5个，占55.6%，分别为前湖、石臼湖、玄武湖、南湖、莫愁湖，除莫愁湖属中度富营养水平，其余均属轻度富营养化水平。与上年相比，全市9个主要湖泊富营养化水平总体有所改善，月牙湖富营化程度有所减轻，由轻度富营养降为中营养水平，莫愁湖富营化程度有所加重，由轻度富营养升为中度富营养水平，其它湖泊富营养水平基本稳定。

### 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 5 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 4:30~6:00 及 22:00~23:30 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

本线为延线工程，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5处敏感目标，设环境噪声现状监测点16个（考虑纵向分层布设）。

#### ②拟建停车场厂界背景噪声监测结果

在停车场的东、西、南、北厂界个设置2个噪声监测点，监测结果见表4.2.1-2。

**表 4.2.1-2 拟建场段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	N7-1	东厂界外1米	52.4	49.2	60	50	-	-	①②
	N7-2	东厂界外1米	55.4	46.7	60	50	-	-	①②
	N8-1	南厂界外1米	54.0	48.8	60	50	-	-	①
	N8-2	南厂界外1米	54.5	46.0	60	50	-	-	①②
	N9-1	西厂界外1米	56.4	48.9	60	50	-	-	①②
	N9-2	西厂界外1米	57.8	45.0	60	50	-	-	①②
	N10-1	北厂界外1米	56.8	49.1	60	50	-	-	①②
	N10-2	北厂界外1米	59.3	48.2	60	50	-	-	①②

注：1、水平最近距离：距噪声源的水平最近距离；

2、“-”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

### 4.2.3 环境噪声现状监测结果评价与分析

#### (1) 噪声源概况

南京地铁4号线二期工程线路基本延道路布置。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 52.0-56.6dB(A)；夜间为 43.3-49.2dB(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。

### (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

本次线路均为地下线路，对周边产生影响的主要噪声源为风亭、冷却塔及 VRV 外机，因此本次采用地下段风亭、冷却塔、VRV 外机噪声预测公示进行预测。

#### (1) 声级衰减预测公式

噪声传播衰减计算公式：

$$L_{P,A} = L_{P0} \pm (C_d + C_f) \quad (\text{式 4.3-1})$$

式中：

$L_{P,A}$ —声源在预测点的等效声级，dB (A)；

$L_{P0}$ —在当量距离  $D_m$  (或设备标定) 的风亭、冷却塔、VRV 外机辐射的噪声源强，dB；

$C_d$ —几何发散衰减，dB；

$C_f$ —频率计权修正，dB。

#### (2) 预测点处的等效连续 A 声级预测公式

$$L_{Aeq,P} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_i t \times 10^{0.1L_{P,A}} \right) \right] \quad (\text{式 4.3-2})$$

式中：

$L_{Aeq,P}$ —评价时段内预测点的等效计权 A 声级，dB (A)；

$T$ —规定的评价时段，昼间  $T=16$  小时=57600 秒，夜间运行时间  $T=3$  小时=10800 秒；

$t$ —风亭、冷却塔、VRV 外机运行时间，S。

### (3) 预测参数及修正因子说明

#### ①当量距离 $D_m$

风亭当量距离： $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{se}$ ， $a$ 、 $b$  为矩形风口边长， $se$  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。

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、VRV 外机的  $D_m$  分别为 4.5m、4.0m、4.0m、5.3m、3.3m。

#### ②几何发散衰减 $C_d$

当预测点到风亭、冷却塔、VRV 外机的距离大于 2 倍当量距离  $D_m$  或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔视为点声源，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = 18 \lg \left( \frac{d}{D_m} \right) \quad (\text{式 4.3-3})$$

式中：

$D_m$ —源强的当量距离，m；

$d$ —声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭、冷却塔、VRV 外机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，风亭、冷却塔噪声衰减不符合点声源衰减特性，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = 12 \lg \left( \frac{d}{D_m} \right) \quad (\text{式 4.3-4})$$

当预测点到风亭、冷却塔、VRV 外机的距离小于当量直径  $D_m$  时，风亭、冷却塔噪声接近面源特性，不考虑几何扩散衰减。

### 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 6:00~23:00，共 17h；夜间运营时段为 22:00~23:00，共 1h。

## (3) 环空系统运行时间

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（如加长消声器、采取超低噪声冷却塔等）。

### 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进行预测。

##### (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 声级为 38.1dBA、41.7dBA。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 56.7dBA 和 49.9dBA，分别较现状值增加 0.1dBA 和 0.7dBA。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准，昼夜均达标。



## (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	≥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, 采用超低噪声冷却塔)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	/	9	/	9	4	18	8	33
风亭(2 台活塞+排+新)+2 台冷却塔	/	17	/	17	9	33	16	62

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 9m, 2 类区噪声达标距离为 18m, 1 类区噪声道标距离为 33m。在空调期, 风亭区周围 4a、3 类区噪声达标距离为 17m, 2 类区的噪声达标距离为 33m, 1 类的噪声达标距离为 62m。

综合考虑《地铁设计规范》(GB 50157-2013)、环境保护部办公厅环办[2014]117 号文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:

在无冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离均为15m，2类区噪声防护距离为18m，1类区噪声防护距离为33m。

在有冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离分别为17m，2类区、1类区的噪声防护距离分别为33m、62m；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学校及村庄。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、试车线列车运行对外环境影响较明显，而固定声源设备设在车间或厂房内，并且具有衰减较快的特点，因此对外环境影响不大。

运营期，停车场周边5处敏感目标昼间预测值为52.0~55.9dBA、夜间预测值为43.7~59.7dBA。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7.2~9.7dBA，此处为厂西新村。

##### (2) 厂界噪声预测结果及评价

工程建成后，停车场厂界噪声预测值昼间为25.6~48.4dBA，夜间为26.8~55.2dBA。对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准，停车场除南厂界外，其他各厂界均可达标。

## 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

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：①在无冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离均为15m，2类区噪声防护距离为18m，1类区噪声防护距离为33m。②在有冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离分别为17m，2类区、1类区的噪声防护距

离分别为 33m、62m；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。

#### 4.4.2.2 场段噪声防治措施

根据预测结果，本工程拟设置的停车场可做到厂界达标。

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进行钢轨涂油，以降低轮轨侧磨噪声的影响；
- ④禁止夜间进行试车作业和高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；
- ⑤车辆进出场应降低车速，减小对周边敏感目标的影响。

⑥另外，考虑到场段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，评价建议在场段四周设置 3m 高实体围墙，以减少试车线和出入段线对周边居民的影响；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。

## 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 52.0-56.6dB(A)；夜间为 43.3--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。

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 47.1dBA、47.6dBA。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 54.8dBA 和 49.4dBA，分别较现状值增加 0.8dBA 和 4.7dBA。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

工程建成后，停车场厂界噪声预测值昼间为 25.6~48.4dBA，夜间为 26.8~55.2dBA。对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 2 类标准，停车场除南厂界外，其他各厂界均可达标。

### 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) 场段噪声污染防治措施

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进行钢轨涂油；禁止夜间进行试车作业和高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；车辆进出场应降低车速，减小对周边敏感目标的影响；建议在场段四周设置 3m 高实体围墙，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：①在无冷却塔的风亭区，4a、2 类区的噪声防护距离均为 15m，2 类区噪声防护距离为 18m，1 类区噪声防护距离为 33m。②在有冷却塔的风亭区，4a、2 类区的噪声防护距离分别为 17m，2 类区、1 类区的噪声防护距离分别为 33m、62m；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。

## 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 17 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 ISO/DP8041-2005 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  $VL_{Z10}$  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17处敏感目标，共设置了17个监测点，全部为室外监测点。

#### 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。

### 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，17个监测点，环境振动VLz10值昼间为65.1~73.1dB，夜间为63~69.2dB。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。

## 5.3 振动环境影响预测与评价

### 5.3.1 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》(HJ453-2008)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：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VL_{z0,i} \pm C \quad (\text{式 } 5.3-1)$$

式中：VL<sub>z</sub>——建筑物室外（内）地面垂向Z振级，dB；

VL<sub>z0,i</sub>——列车振动源强，列车通过时段的参考点Z计权振动级，dB；

n——列车通过列数，n≤5；

C——振动修正项，dB。

其中，振动修正项 C，按下式计算：

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

式中： $C_V$ ——速度修正值，dB；

$C_W$ ——轴重修正值，dB；

$C_L$ ——轨道结构修正值，dB；

$C_R$ ——轮轨条件修正值，dB；

$C_H$ ——隧道结构修正值，dB；

$C_D$ ——距离修正值，dB；

$C_B$ ——建筑物类型修正值，dB。

### 5.3.2 预测参数

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、距离和介质吸收等因素密切相关，现分述如下：

①速度修正值（ $C_V$ ）

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

式中： $v_0$ ——源强的参考速度，60km/h；

$v$ ——列车通过预测点的运行速度，km/h。

②轴重修正值（ $C_W$ ）

$$C_W = 20 \lg \frac{w}{w_0} \quad (\text{式 } 5.3-4)$$

式中： $w_0$ ——源强的参考轴重；

$w$ ——预测车辆的轴重，取值 14t；

③轨道结构修正值（ $C_L$ ）

一般轨道刚性越低，质量越大，轨下振级越小，由于目前国内轨道交通线路采用的钢轨类型相同（均为 60kg/m 钢轨），轨道结构对振动的影响主要体现在道床结构、扣件类型的选取上。表 5.3.2-1 中列出了不同轨道结构的振动修正值  $C_L$ ，本次预测按照未加设减振措施，采用普通钢筋混凝土整体道床，振动修正值选取  $C_L=0\text{dB}$ 。

表 5.3.2-1 不同轨道结构的振动修正值  $C_L$  (dB)



轨道结构类型	振动修正值（振动加速度级）
普通钢筋混凝土整体道床	0
轨道减振器式整体道床	-5~-8
弹性短轨枕式整体道床	-9~-13
橡胶浮置板式整体道床	-15~-25
钢弹簧浮置板式整体道床	-20~-30

注：采取措施前预测按修正值0进行计算。

④轮轨条件修正值（C<sub>R</sub>）

隧道振动的大小与轮轨条件也有很大关系，车轮与钢轨表面的粗糙不平、波纹状磨损等可使振动频率高频成分增加，按表 5.3.2-2 考虑 Z 振级修正量。

本次预测按照无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺选取振动修正值 C<sub>R</sub>=0dB。

表 5.3.2-2 不同轮轨条件的振动修正值 C<sub>R</sub> (dB)

轮轨条件	振动修正值（振动加速度级）
无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺	0
短轨线路、车轮不圆整、钢轨表面不平顺	5~-10

⑤隧道结构修正值（C<sub>H</sub>）

不同隧道结构振动修正量按表 5.3.2-3 确定。本工程隧道全部为盾构法施工，均为单洞隧道。

表 5.3.2-3 不同隧道结构振动修正量 C<sub>H</sub> (dB)

序号	隧道结构类型	振动修正值（振动加速度级）
1	矩形隧道	+1
2	单洞隧道	0
3	双洞隧道	-2
4	三洞隧道和车站区段隧道	-4

⑥距离修正值（C<sub>D</sub>）

振动能量随距离扩散而引起衰减，其衰减规律受地质条件的影响，因不同地区的地质条件存在差异。参考已批复的《南京城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）环境影响报告书》，本次评价的地铁振动随距离的衰减 C<sub>D</sub> 按下式计算：

a. 隧道顶部（垂直）上方预测点（当 L≤5m 时）

$$C_D = -20 \lg \left( \frac{H}{H_0} \right) \quad (\text{式 5.3-5})$$

式中：H<sub>0</sub>——隧道顶至轨顶面的距离，取值 5.0m；

H——预测点至轨顶面的垂直距离，m。

b. 隧道两侧预测点（当 L>5m 时）

$$C_D = -20 \lg(R) + 12 \quad (\text{式 5.3-6})$$

式中：R——预测点至外轨中心线的直线距离，m，采用下式计算得出。

$$R = \sqrt{L^2 + H^2} \quad (\text{式 5.3-7})$$

L——预测点至外轨中心线的水平距离，m；

H——预测点至轨顶面的垂直距离，m。

#### ⑦建筑物类型修正值（C<sub>B</sub>）

不同地面建筑物对振动的响应是不同的，预测建筑物室内振动时，应根据建筑物类型进行修正。不同建筑物室内振动响应不同，一般将建筑物划分为三种类型进行修正。一般而言，质量大、基础好的钢筋混凝土框架建筑（楼层在8~10层以上）对振动有较大的衰减的建筑物称为I类；基础一般的砖混结构楼房（楼高3~8层或质量较好的平房、2~3层住宅）称为II类；基础较差的低矮、陈旧建筑或轻质、砖木结构房屋，其自身振频率接近于地表，受激励后易产生共振，对振动产生放大作用的建筑物称为III类。

表 5.3.2-4 不同建筑物类型的振动修正值 C<sub>B</sub> (dB)

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值	修正值选取
I	基础良好框架结构建筑（高层建筑）	-13~-6	-6
II	基础一般的砖混结构建筑（中层建筑或质量较好的低层建筑）	-8~-3	-3
III	基础较差的轻质、砖木、老旧房屋（质量较差的低层建筑或简易临时建筑）	-3~3	3

#### ⑧弯道修正量（C<sub>弯道</sub>）

参照北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》（DB11/T838-2011），弯道修正值见下表。

表 5.3.2-5 弯道修正值 C<sub>弯道</sub> (dB)

线路形式	直道或弯道 R>2000m	弯道 500<R≤2000m	弯道 R≤500m
修正量 (dB)	0	+1	+2

### 5.3.3 预测评价量

沿线居民敏感点的振动预测评价量为 VL<sub>Z10</sub> (dB)。

外轨中心线两侧 20m 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<sub>p</sub> (dBA)。

### 5.3.4 预测技术条件

列车速度：设计最高运行速度为 100km/h。各路段运行速度见图 5.3.4-1。

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

车辆选型：采用 B 型车；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结构。

### 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(或室内)环境振动预测公式（当  $L > 5\text{m}$  时）

$$VL_{z10} = 84.2 + 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{V}{V_0} - 20 \lg \sqrt{L^2 + H^2} + 12 + C_H + C_B \quad (\text{式 5.3.5-1})$$

(2) 地下区段隧道顶上方室外地表(或室内)环境振动预测公式（当  $L \leq 5\text{m}$  时）

$$VL_{z10} = 84.2 + 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{V}{V_0} - 20 \lg \frac{H}{H_0} + C_H + C_B \quad (\text{式 5.3.5-2})$$

(3) 地面线路两侧室外地表(或室内)环境振动预测公式

$$VL_{z10} = 67 + 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{V}{V_0} - 15 \lg \frac{r}{7.5} + C_H + C_B \quad (\text{式 5.3.5-3})$$

### 5.3.6 振动预测结果与评价

#### 5.3.6.1 环境振动预测

由表 5.3.6-1 可知：运营期，全线 16 处敏感目标，设置 20 个预测点。左线对敏感点振动预测值  $VL_{z10}$  昼夜间均为 60.96~78.46dB，夜间超标量为 1.25~11.46dB，昼间超标点 2 个，夜间超标点 7 个；右线对敏感点振动预测值  $VL_{z10}$  昼夜间均为 56.48~78.46dB，夜间超标点超标量为 0.49~11.46dB，昼间超标点 2 个，夜间超标点 4 个。

#### 5.3.6.2 二次结构噪声影响预测

地铁列车在运行过程中产生振动，通过轨道、隧道和土壤传递到上方建筑物基础，由建筑物基础振动而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动使建筑物内产生可听声，地铁振动二次结构噪声频率范围一般在 20~200Hz，峰值一般出现在 50~80Hz，声级为 35~45dB (A)。

依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008)，本次评价采用的列车通过时段二次结构噪声预测模型如下：

$$L_{p,i}(f) = VL_i(f) - 20 \lg(f_i) + 37 \quad (\text{式 } 5.3.6-1)$$

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_{p,i}(f) + C_{f,i}]} \quad (\text{式 } 5.3.6-2)$$

式中： $L_p$ ——建筑物内的 A 计权声压级，dB (A)；

$L_{p,i}(f)$  ——未计权的建筑物内的声压级，dB；

$VL_i(f)$  ——与频率相对应的建筑物内的振动加速度级，dB；

$C_{f,i}$ ——第  $i$  个频带的 A 计权修正值，dB；

$f$ ——1/3 倍频带中心频率（16~200Hz），Hz； $n$ ——1/3 倍频带数。

从预测结果可知，工程外轨中心线两侧 20m 范围内的 8 处敏感建筑物室内二次结构噪声在 36.22~48.29dBA 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，6 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 1.12~12.27dBA；6 处敏感建筑夜间超标，超标量为 0.03~15.27dBA。

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。

### 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 5.3.6-3。

**表 5.3.6-3 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	设计起点~珍珠泉站站	15.0					
2	珍珠泉站~定向北河站	12.6	82.9	20	30	39	56
3	定向北河站~浦珠路站	12.3	73.4	17	26	29	42
4	浦珠路站~浦江路站	18.5	91.3	23	34	/	/
5	浦江路站~中央商务区站	13.2	61.1	13	21	/	/
6	中央商务区站~滨江站	24.9	70.1	16	25	/	/
7	滨江站~中间风井	33.3	78.9	19	29	/	/
8	中间风井~龙江站	17.5	92.9	23	34	44	63

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。

综合表 5.3.6-3，结合本工程实际情况得出工程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 34m，“居民、文教区”为 63m。

## 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	6~8dB	10dB~15dB	10dB~15dB	10dB~15dB	15~20dB
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	1100 万元/km	1300 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，按照室外和室内  $V_{LZmax}$  超标最大值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 的地段采用不低于中等减振措施。

(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外轨中心线大于 10m 的地段采用不低于高等减振措施。

(3) 对于距外轨中心线 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外轨中心线 5~10m 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 5.4.2-3 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)
2560	4608	410	533	2190	1314	6455

全线超标敏感点使用特殊减振措施 2560 延米，投资约 4608 万元；高等减振措施 410 延米，投资约 533 万元；中等减振措施 2190 延米，投资约 1314 万元。全线减振措施总投资约 6455 万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

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34m，“居民、文教区”为63m。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17处敏感目标，17个监测点，环境振动VLz10值昼间为65.1~73.1dB，夜间为63~69.2dB。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。

### 5.5.2 预测评价

全线17处敏感目标，设置21个预测点。左线对敏感点振动预测值VLz10昼夜间均为60.96~78.46dB，夜间超标量为1.25~11.46dB，昼间超标点2个，夜间超标点7个；右线对敏感点振动预测值VLz10昼夜间均为56.48~78.46dB，夜间超标点超标量为0.49~11.46dB，昼间超标点2个，夜间超标点4个。

### 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，对小半径曲线段涂油防护，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 2560 延米，投资约 4608 万元；高等减振措施 410 延米，投资约 533 万元；中等减振措施 2190 延米，投资约 1314 万元。全线减振措施总投资约 6455 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 34m，“居民、文教区”为 63m。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。

## 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，性质为生活污水，工程本身水污染物性质简单，排放量少。

(2) 根据南京市的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。周边水系详见图 6.2.1-1。

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、BOD<sub>5</sub>、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 和图 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
------	------	------	------

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 <sub>5</sub>	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、BOD<sub>5</sub>，珍珠河 BOD<sub>5</sub>，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

断面	项目	水温 (°C)	pH (无量纲)	化学需氧量	氨氮	总磷	BOD <sub>5</sub>	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	<b>132.67</b>	<b>113.33</b>	<b>143.33</b>	30.00	20.0	28.00	13.00
	超标率(%)	/	0	0	<b>100</b>	33.3	<b>100</b>	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 (℃)	pH (无量纲)	化学需氧量	氨氮	总磷	BOD <sub>5</sub>	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	<b>140.00</b>	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	<b>112.39</b>	<b>131.33</b>	<b>118.89</b>	95.28	36.67	69	30.00	176.67
	超标率(%)	/	6~9	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	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（收水范围图见图 6.2.2-1），本工程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。

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<sup>2</sup>/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<sup>3</sup>/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<sup>3</sup>/d，其中 5 万 m<sup>3</sup>/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。

## 6.3 营运期地表水环境影响评价

### 6.3.1 对饮用水源地的影响

根据第 2 章节分析，本工程线路依次下穿江浦-浦口饮用水水源保护区、夹江饮用水水源保护区；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，且不在管控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，也不会对生保护区产生影响。

### 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、场段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、整備等工作。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以及桥北污水处理厂建设现状，本工程各车站所在位置均属于桥北污水处理厂服务范围，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、BOD<sub>5</sub>，珍珠河BOD<sub>5</sub>，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。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 <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub>	监测小时值和日均值。SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、TSP、PM <sub>2.5</sub> 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/m<sup>3</sup>）

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 <sub>2</sub>	G1	ND	/	0	ND	/	0
NO <sub>x</sub>		0.033~0.05	20.0	0	0.038~0.04	40.0	0
PM <sub>10</sub>		/	/	0	0.123~0.138	92	0
PM <sub>2.5</sub>		/	/	0	0.038~0.058	77.3	0

注：SO<sub>2</sub>检出限0.007mg/m<sup>3</sup>。

监测结果表明，各监测点监测因子SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>的1小时浓度值和日均值、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>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。

## 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左右由明显感觉，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1座停车场，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 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 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“ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”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 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，可满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）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	NOx	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 4号线二期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	138.44	235.49	270.43
	t/a	50.53	85.96	98.71
碳氢化合物	kg/d	9.76	16.60	19.06
	t/a	3.56	6.06	6.96
非甲烷总烃	kg/d	6.59	11.20	12.87
	t/a	2.40	4.09	4.70
NOx	kg/d	5.00	8.51	9.77
	t/a	1.83	3.11	3.57
颗粒物	kg/d	0.27	0.47	0.54
	t/a	0.10	0.17	0.20

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、NOx、颗粒物排放量分别为50.53t/a、3.56t/a、

2.40t/a、1.83t/a、0.10t/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<sub>x</sub>、颗粒物污染物排放量分别为 50.53t/a、3.56t/a、2.40t/a、1.83t/a、0.10t/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) 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		主要来自车辆段和停车场保养、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、废机油等属于危险废物，交由有资质单位处置；废油纱被列入“危险废物豁免管理清单”，全过程不按危险废物管理，混入生活垃圾处理。

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	/	/	264.163 万方	南京市市容局
	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
运营期	4	生活垃圾	一般固废	/	/	283.19	环卫处置
	5	废油纱	一般固废	/	900-041-49	0.8	
	6	废油	危险废物	HW08	900-214-08	0.5	委托南京玄武润滑油添加剂经营部处置
	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)	委托南京江源再生资源利用有限公司处置
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) 本项目运营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) 本工程不设施危废暂存场所，产生的危废贮存于青龙车辆段基地。

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、弃土、弃渣等生态环境影响；
- (2) 分析评价出露地面的车站风亭、冷却塔、出入口、停车场等对其邻近区域城市景观的影响。

#### 9.1.2 评价方法

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

## 9.2 生态环境现状及规划

### 9.2.1 生态红线区域与本工程的位置关系

根据江苏省人民政府文件《省政府关于印发江苏省生态红线区域保护规划的通知》（苏政发[2013]113号）、南京市人民政府文件《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）和《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），本次评价生态红线区的确定主要依据为《江苏省生态红线区域保护规划》、《南京市生态红线区域保护规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》。

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。

另根据《关于南京长江江豚省级自然保护区新建方案和镇江长江江豚类省级自然保

保护区功能区优化方案评审情况的报告》(苏环办[2014]217号),长江江豚省级自然保护区同步纳入《江苏省生态红线区域保护规划》范围,保护区的核心区、缓冲区为一级管控区,保护区的试验区为二级管控区,对照江豚自然保护区的范围,本项目下穿江豚自然保护区的缓冲区范围,即一级管控区。

相关保护规划对其具体规定详见表 9.2.1-1 和表 9.2.1-2。

**表 9.2.1-1 《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	
	江浦一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 9.2.1-2 《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	江浦一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	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	2.32	0.6	1.72
	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	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

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
			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				
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 9.2.1-4 项目沿线生态敏感区及位置关系

生态敏感区	生态功能	范围与面积 (平方公里)	面积 (平方公里)
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 <sup>2</sup> ,核心区 30.25km <sup>2</sup> ,缓冲区 23.66km <sup>2</sup> ,实验区 33.01km <sup>2</sup>

表 9.2.1-3 《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	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。 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"—32°7'3.81"。	86.92

生态保护红线名称	类型	地理位置	区域面积(平方公里)
		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9.2.1-1~9.2.1-2和表9.2.1-5。

表 9.2.1-5 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	南京长江江豚自然保护区		滨江站-龙江站	1670m	100	下穿
4	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
5	江浦-浦口饮用水水源保护区		滨江站-龙江站		613m	下穿
6	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		1770m	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	1770m	下穿	

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 9.2.1-6 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	长江	河流	江宁区自来水厂取水口上游500	一级保护区水域与相对	上夹江口至下夹江口范	二级保护区水域与相对	二级保护区以外上溯2000	

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
	城南水厂 北河口水厂			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	应的本岸背水坡堤脚外100米范围内的陆域	围内除一级保护区外的全部夹江水域范围	应的夹江两岸背水坡堤脚外100米范围内的陆域	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 9.2.1-7。

表 9.2.1-7 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

## 9.2.2 与南京历史文化名城保护规划的位置关系

### 9.2.2.1 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、汤泉镇、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。

### 9.2.2.2 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（图 9.2.2-1），本工程于历史文化名城保护区的情况见表 9.2.2-1。

**表 9.2.2-1 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	珍珠泉站-停车场	地下	下穿约 106 米，地上约 99 米，地面占地约 5281m <sup>2</sup> ，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 9.2.3 章节			

### 9.2.3 与沿线文物古迹的关系

根据资料显示 4 号线二期工程 100m 范围涉及 1 处国家级文物保护单位，具体见表 9.2.3-1。本工程与文物的位置关系见图 9.2.3-1。

**表 9.2.3-1 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	53.2m

### 9.2.4 工程沿线古树名木

根据资料，本项目沿线无古树名木。

### 9.2.5 与重要近现代建筑的关系

根据资料，本项目不涉及近现代建筑。

## 9.4 生态环境影响评价

### 9.4.1 土地利用类型影响分析

#### (1) 土地利用类型

本工程占用土地 169314m<sup>2</sup>，其中永久占地 42359m<sup>2</sup>，施工场地等临时用地 126955m<sup>2</sup>。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 9.4.1-1 南京地铁4号线二期工程占地情况**

占地类型		永久占地 (m <sup>2</sup> )	临时占地 (m <sup>2</sup> )
农田	基本农田	0	0
	非基本农田	22287	5658
建设用地		197678	59403
绿化用地		2118	0
道路		0	35489
其它		4276	26405
合计		42359	126955

(2) 工程车站对土地的占用影响分析

根据南京地铁4号线二期工程的现状及规划情况，分析工程车站对土地的占用情况。

(1) 站点占地情况

**表 9.4.1-2 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居住用地，南侧主要为商住混合和二类居住用地。	位于绿化	位于绿化	位于绿化

**表 9.4.1-3 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。站位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 9.4.1-4 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，地下二层岛式	2组	1个	4个
现状	车站站位四周基本为现状空地，无拆迁建筑。西北侧现状为定向河泵站；	位于空地	位于空地	位于空地

	东北侧为健康城项目；其余象限均为现状空地。			
规划	站位周边主要规划为医疗与商办用地。浦珠路站车站北侧地块主要规划为商办以及医疗用地，南侧主要规划为商办以及医疗用地，西侧主要规划为医疗、科研用地，东侧主要规划为医疗、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 9.4.1-5 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，站位周边地块条件较好，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 9.4.1-6 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”字型布置	3组	1个	3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 9.4.1-7 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	3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

### (2) 临时工程环境合理性分析

工程施工期临时工程不可避免将占用部分土地，主要利用施工场地附近的荒地、拆迁空地，在无更佳选择的情况下，将利用路边绿地或占用部分既有道路。

### (3) 停车场对土地的占用影响分析

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。

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住宅及公园绿地。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。建议对选址周边增加绿化用地和防护用地性质的规划。

## 9.4.2 植被破坏影响分析

本工程对植被的破坏主要表现为车站等的建设对城市绿地的占用。

根据相关资料和现场调查，4号线二期工程占用的绿地主要为常见的道路绿化树种、灌木及草坪，初步估算，本工程需要占用和破坏绿地48794m<sup>2</sup>。本工程对于道路绿化乔木采取搬迁移栽方式。总之，工程占用绿地面积相对较小，且工程建成后亦会在本工程用地范围内进行一定面积的绿化补偿，因此，本工程建设不会对南京城市绿化植被产生明显影响。

## 9.4.3 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396.263万m<sup>3</sup>；工程总的填方量为25.037万m<sup>3</sup>；工程总弃方为264.163万m<sup>3</sup>。

### (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，导致下水道堵塞、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接纳渣土。

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。

#### 9.4.4 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。

#### 9.4.5 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。

#### 9.4.5.1 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。

#### 9.4.5.1 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 9.4.5-1 南京地铁已建停车场及车辆段周边景观

## 9.5 生态环境敏感区影响分析

### 9.5.1 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

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。

**根据新《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，也不会对生态红线区产生影响。

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。

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。

### **9.5.2 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《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及二级管控区，盾构始发井及施工场地不进入保护区范围，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。同时参照《关于徐州市调整中运河（邳州）清水通道维护区生态红线区域的意见》：不调整线性基础设施建设工程所在一级管控区区域，修改清水通道一级管控区要求，将线性基础设施工程作为特例对待。本项目也属于基础设施建设工程，因此也可作为特例对待，本项目在下穿一、二级管控区时，未减少管控区面积，不降低管控级别，保持了保护区一、二级管控区域的连续性、完整性。

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。

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。

根据中国水产科学研究院淡水渔业研究中心编制的《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》，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。总体来说，工程运营不会阻断主要保护对象的迁徙和交流，在降噪、减振等环保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。

### 9.5.3 对南京长江江豚自然保护区的影响

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，因此对其影响较小。

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。

根据中国水产科学研究院淡水渔业研究中心编制的《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》，主要结论如下：

#### （一）对长江江豚影响评价结论

##### （1）水环境对长江江豚的影响

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

施工期间，施工车辆自身行驶时产生的噪声由于隧道管片的遮蔽效应，无法传递出去，只有结构振动引起的噪声才会传到水土交界面。而结构振动产生噪声在水土交界面

频率不在长江江豚听力范围内，预测声压级为 79.0 dB，强度较小，不会对长江江豚产生影响。运营期间，地铁噪声实测的低频主峰值为 63 Hz 和 80 Hz，地铁经过时大江及夹江内产生实时增益平均约  $6.47 \pm 0.3$  dB。预测值在水土交界位置的噪声水平最大为 79.9 dB(外径 11.2M 段)。因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，亦不会对长江江豚产生影响。

### (3) 振动对长江江豚的影响

针对 4 号线二期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 m/s<sup>2</sup>~0.0219 m/s<sup>2</sup>；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 m/s<sup>2</sup>~0.017 m/s<sup>2</sup>。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产生影响。

## (二) 对渔业资源影响评价结论

南京地铁 4 号线二期工程线路全长约 10 km，穿越南京长江江豚省级自然保护区实验区及缓冲区，项目越江段采用隧道方案，不含水工构筑物。施工过程中会形成噪声及振动污染、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他水生生物产生各种类型的扰动：噪声污染会影响鱼类的栖息和繁殖、水体污染对鱼类早期资源产生直接伤害、悬浮物浓度上升将导致饵料生物资源下降，对渔业资源产生间接不利影响。结合工程类型分析，在环保措施得以有效落实的前提下，上述影响程度总体轻微，且在施工期结束后将消除。运营期内，水域范围内无水工构筑物，对鱼类等水生生物的影响主要表现为列车通行产生的噪声和振动，可能

对鱼类的正常栖息和繁衍产生扰动，但根据前述研究结果，上述影响并不显著。

### （三）对保护区主要功能的影响评价结论

拟建地铁4号线过江通道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生物的影响亦不显著。因此，工程施工和运营不会影响保护区的主要功能。

### （四）工程建设的生态环境可行性结论

针对本项目对南京长江江豚省级自然保护区产生的影响，专题报告编制组制定了水环境保护、声环境保护、固体废物控制、光污染控制、大气污染控制、水生态保护、生态监测与监理、生态恢复与补偿等措施。在上述措施得以落实的前提下，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。

## 9.6 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，局部采用明挖顺做法施工，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 5281m<sup>2</sup>，属于历史风貌区保护线范围，不在控制范围线内，距离实体建筑最近距离约 203m。施工时不得进入控制范围线内，严禁进入文物保护线范围，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。

## 9.7 文物古迹影响分析

根据 9.2.3 章节分析，龙江船厂遗址与本工程最近的距离为 53.2m（位于线路终点北侧）。

根据《中华人民共和国文物保护法》（2015 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，并将保护措施列入可行性研究报告或者设计任务书。

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，因此施工活动不会对龙江船厂遗址产生较大不利影响。

本项目施工前须按照《南京市地下文物保护管理规定》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。

## 9.8 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、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。

## 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管理规定》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、报告南京市文广新局等相关部门，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

#### 10.2.1 区域地质概况

##### 10.2.1.1 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。

##### 10.2.1.2 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。

#### 10.2.1.3 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。

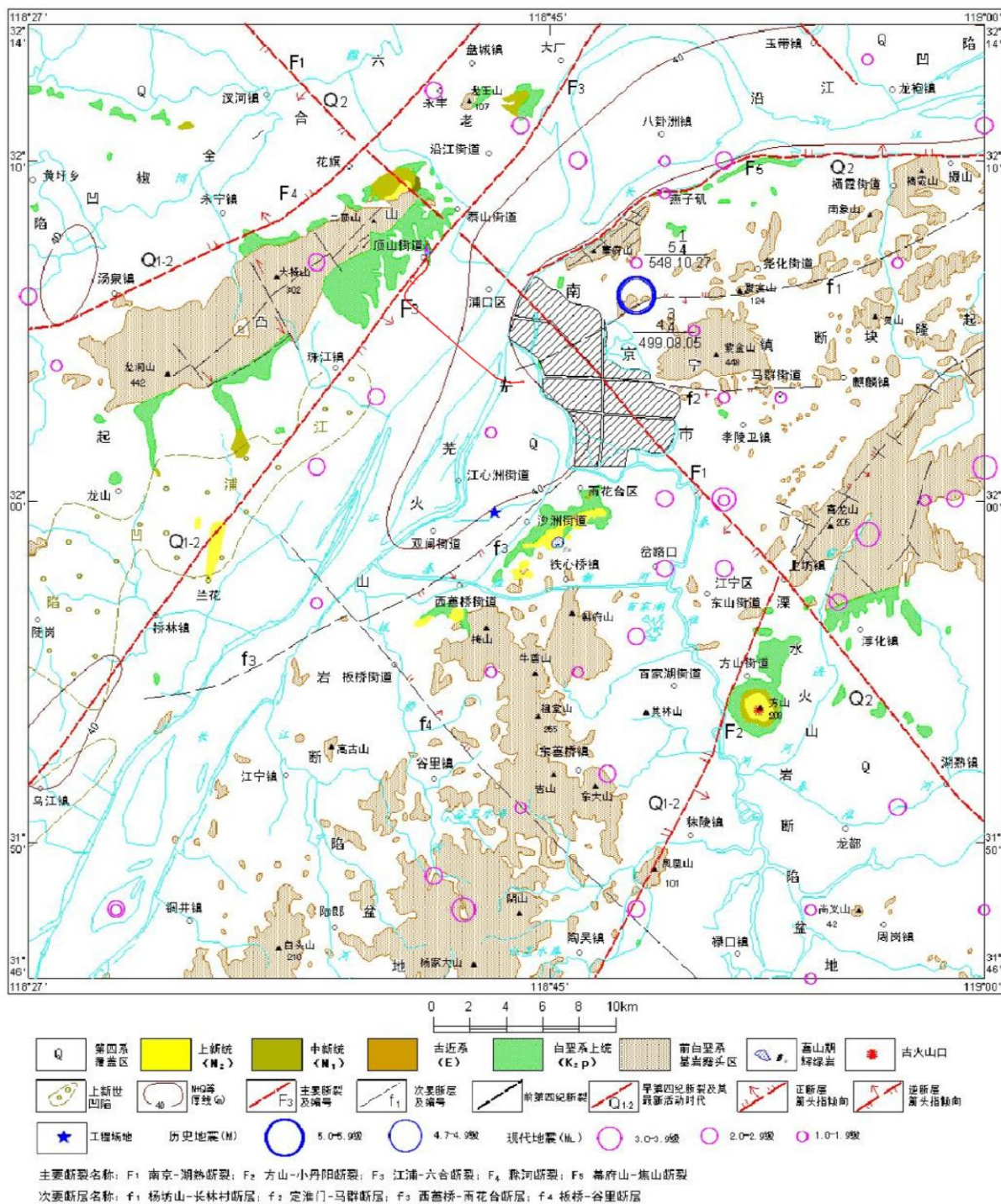
#### 1) 褶皱构造:

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 $50^{\circ}$ 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 $NW310\sim 320^{\circ}$ ,倾向SW,倾角约 $65^{\circ}$ ,总体长度约130km。



## 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。



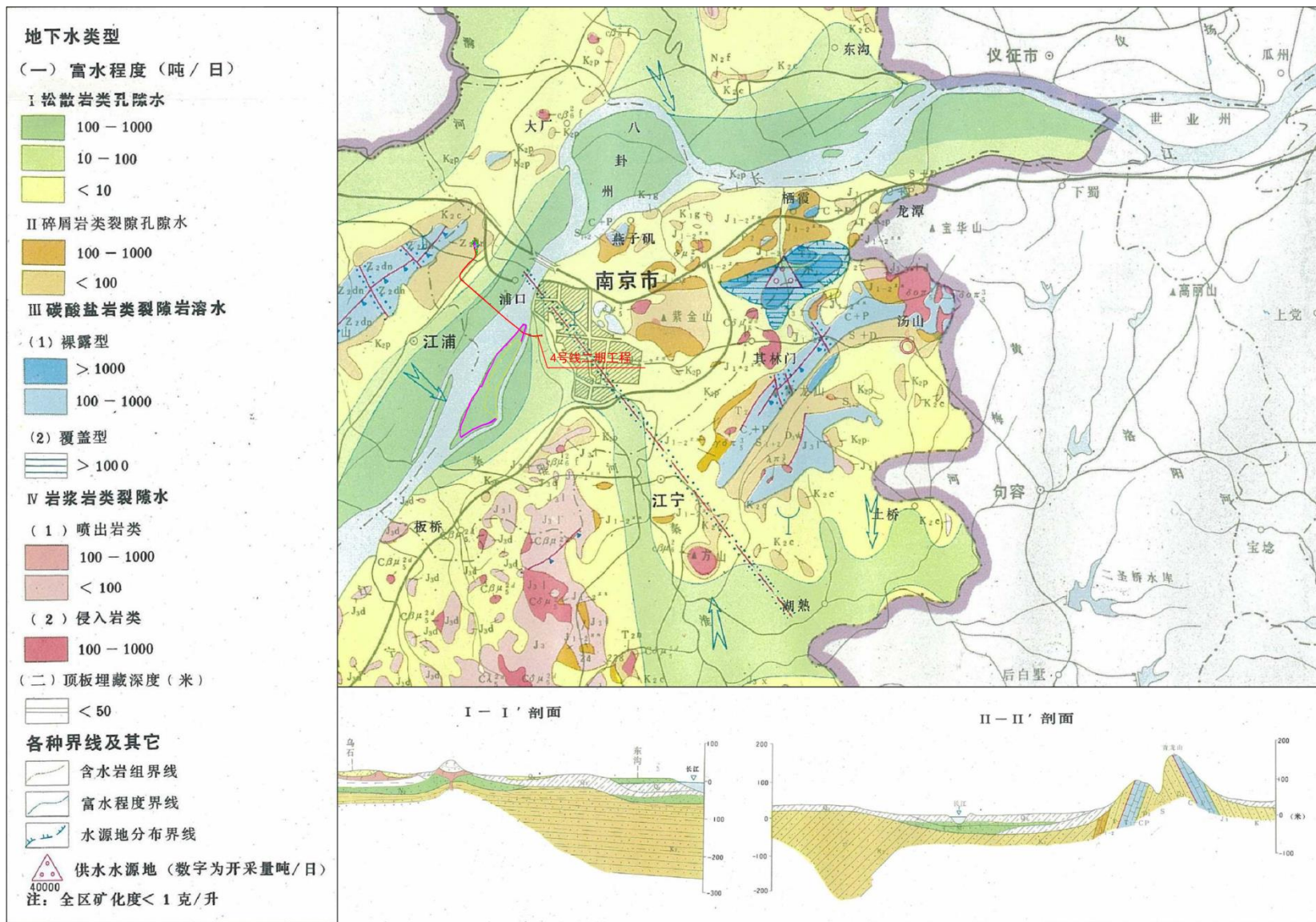


图 10.2-2 拟建工程区域水文地质平面图

### 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7.2-3）。

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。

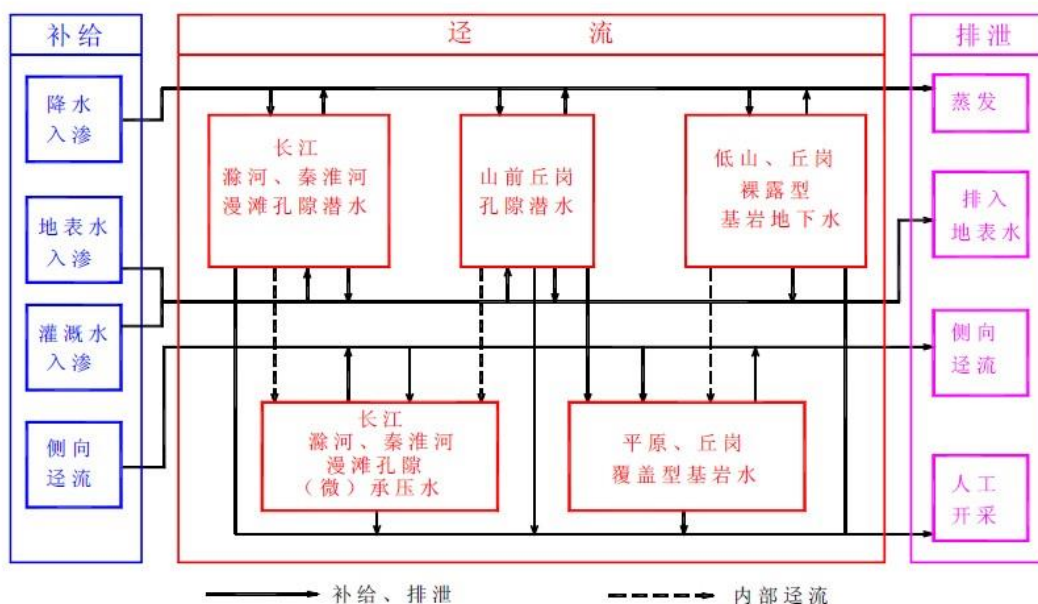


图 10.2-3 地下水补给、径流、排泄关系略图

### 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) 停车场等工程

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轨4号线二期工程停车场共选取了3个地下水水质监测井，3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 <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 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<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、Cl<sup>-</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>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	高锰酸盐指数	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 <sup>-5</sup>	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。

##### 7.4.2.1 模拟情景

此次模拟计算停车场为例，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；

C<sub>0</sub>—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,  $m^2/d$ ;

$erfc( )$ —余误差函数。

### 7.4.2.2 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。

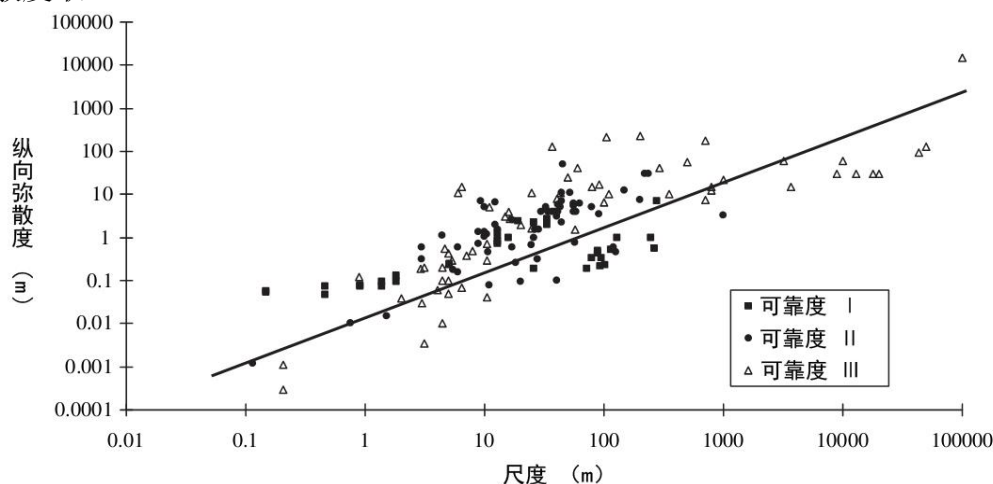


图 10.4-1 松散沉积物的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

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

参数 含水层	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	$1.47 \times 10^{-3}$	0.0093	90

#### 7.4.2.3 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 10.4-7。

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。

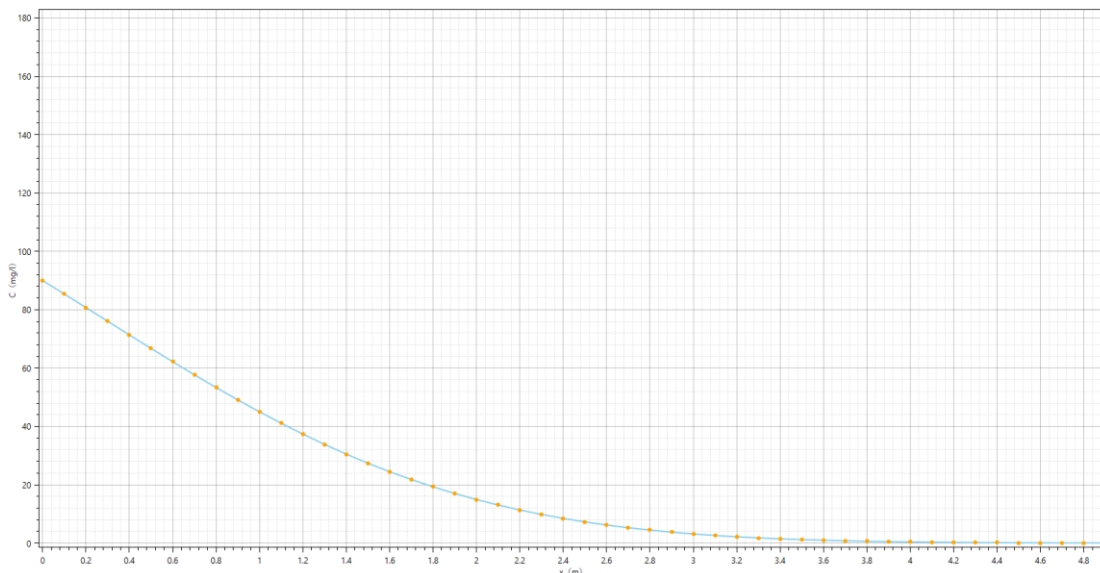


图 10.4-2 非正常工况下，停车场石油类 100 天迁移范围图

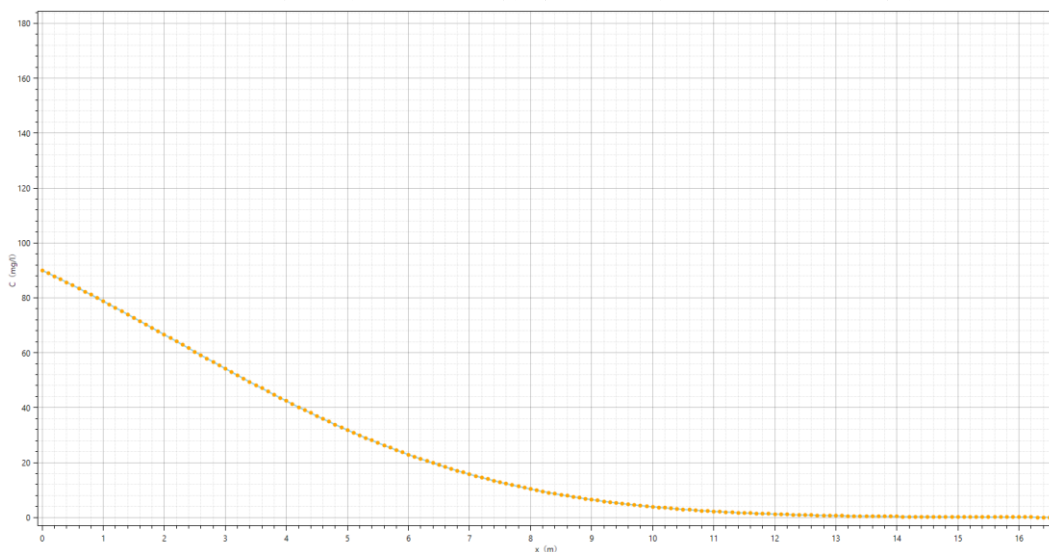


图 10.4-3 非正常工况下，停车场石油类 1000 天迁移范围图

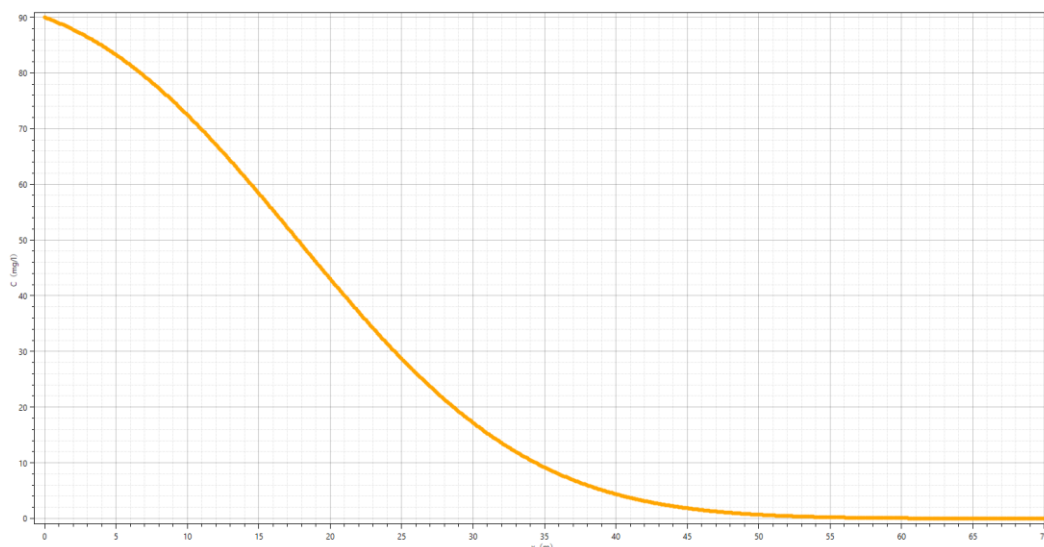


图 10.4-4 非正常工况下，停车场石油类 10000 天迁移范围图

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、车辆段和停车场的污水处理设施采取防渗漏措施，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  $0.94\text{g/cm}^3$  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) 南京市轨道交通4号线经过地区主要由岗地、岗间谷地和长江阶地、漫滩秦淮河河谷堆积平原区等地形地貌组成。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散，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，采用盾构法，因此从环境角度出发施工方法是合理的。

##### (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)	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
	施工阶段												
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距周围环境敏感点比较近,环境敏感目标将不同程度的受到施工噪声的影响。

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。

### 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 (VLzmax: 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	/	/	/
基础阶段	打桩机	104-106	98-99	88-92	83-88	81-86
	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63				
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

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



## (2) 区间线路施工影响分析

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

## (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。

### 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

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。

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

### (3) 其他影响

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。

## 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。

建筑施工废水每个站排放量泥浆水平均约为40~50m<sup>3</sup>/d。在每个车站设置沉淀池1座，将施工排放的泥浆水沉淀处理后排入附近的市政污水管网。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。

本工程施工活动都在城市建成区，有现有的管网可接入。

### 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。

垃圾渣土运输过程中，车辆如不注意保洁，超载沿途撒漏泥土，将污染街道和道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，造成交通堵塞。

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。

### 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些影响,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 (A<sub>1</sub>)

由于轨道交通快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路的限制，乘客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：

A<sub>1</sub>：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7464.3万人（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 13.42 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。

$$A_2 = (0.56 \times Q/Y) \times T_2 \times F \times B \quad (\text{式 11.1-2})$$

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 7 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 7464.3 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 1591.38 万元/年。

#### (5) 减少环境空气污染经济效益 ( $A_5$ )

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO、NO<sub>2</sub>、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 13.42 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 20.45 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 <sub>1</sub>	节约旅客在途时间	404253
A <sub>2</sub>	提高劳动生产率的效益	87875.6
A <sub>3</sub>	居民出行条件改善的效益	24518.86
A <sub>4</sub>	公交客流减少的效益	1591.378
A <sub>5</sub>	减少环境空气污染的经济效益	2087.996
效益合计		520326.8

## 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， $t/hm^2 \cdot a$ 。

$P_{\text{氧气}}$ ：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 30~100 吨/公顷·年；常绿林等为 200~300 吨/公顷·年；氧气市场价格 680 元/吨，据此估算本工程建成后年释放氧气量减少损失约为 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  $2.7945hm^2$ 。

#### (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	22
生态资源的损失	40
占用土地生产力下降损失	209.6
合计	271.6

#### 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 1202 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 2.09 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 3.1 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	271.6
噪声污染环境经济损失	1202
水环境污染环境经济损失	3.1
合计	1476.7

### 12.2.5 环保工程投资

工程总投资为约 81.77 亿元，环保工程投资 6799 万元，占总投资的 0.83%，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	520326.8
环境影响损失	1476.7
环保投资	6799 万
环境经济损益	533769.1

## 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

本工程属于典型的非污染类建设项目，项目不属于化学原料及化学品制造、石油和天然气开采与炼制、信息化学品制造、化学纤维制造、有色金属冶炼加工、采掘业、建材等风险导则界定的项目类型；工程建设不设置炸药库、油库等设施。项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险，不会导致大气污染环境风险、水环境污染风险以及对以生态系统损害为特征的事故风险。

因此，本项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险。

本项目共设车站6座，车站基坑开挖在多种诱发因素或施工不当的综合工况下，若工程建设中开挖支护不采取严密防范措施，有可能出现整个基坑滑坡、承压水突涌、地面沉降等地质灾害，对坑内施工人员及设备，以及周边居民、住房构成安全隐患，因此工程施工及运营期的环境风险主要体现在地质灾害影响风险。建设单位应组织地质灾害专题评价，并根据其要求，采取风险防范措施，避免项目风险的产生。

## 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

本项目工程范围不涉及地上和地下文物。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管理规定》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、报告南京市文广新局等相关部门，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。

### （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

施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对与地铁沿线直线距离较小的部分敏感目标的建筑物进行施工期监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

#### 14.1.4 施工期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) 应根据泥浆水不同的发生量设置若干不同规模的简易沉淀池，泥浆水经沉淀分离后上清液作为一般废水排入污水排放系统。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。

#### 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左右即可满足施工要求;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材料进行覆盖。

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。废浆应当采用密封式罐车外运。

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。

## 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) 场段噪声污染防治措施

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进行钢轨涂油；禁止夜间进行试车作业和高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；建议在场段四周设置3m高实体围墙，在场段周边适当范围内进行合理绿化。

#### (3) 规划控制措施

地下车站风亭区周边规划控制要求：①在无冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离均为15m，2类区噪声防护距离为18m，1类区噪声防护距离为33m。②在有冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离分别为17m，2类区、1类区的噪声防护距离分别为33m、62m；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。

### 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，对小半径曲线段涂油防护，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2160延米，投资约4608万元；高等减振措施410延米，投资约533万元；中等减振措施2190延米，投资约1314万元。全线减振措施总投资约6455万元。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34m，“居民、文教区”为63m。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。

#### 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晌。

#### 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。

### 14.3 环保投资估算

工程污染治理措施及环保投资费用总计 6799 万元，包括生态防护、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	生态	破坏植被	绿地恢复	2118m <sup>2</sup>	/	10

时间段	环境要素	环境影响		环保措施	数量	效果	投资(万元)
期	环境	水土流失		弃渣处理	264.163 万方	/	80
	声环境	施工噪声		简易声屏障	/	场界噪声达标	80
	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		/	/	/			
运营期	声环境	风亭、冷却塔、列车运行噪声		/	/	达标	/
	振动环境	振动		特殊减振 2560 延米；高等减振 410 延米，中等减振 2190 延米	/	达标	6455
	水环境	车站	生活污水	化粪池	8 座	满足接管要求	80
	大气环境	风亭异味		加强绿化	/	影响消除	14
	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				
环境监控	/		环境监测 (施工期+运营期)	/	/	/	50
合计							6799



## 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，建设单位内部原有的专职或兼职环境保护管理人员负责工程施工期和运营期的环境保护工作，其业务受南京市环境保护局的指导和监督。

### 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，建设单位需按照国务院253号令《建设项目环境保护管理条例》的规定，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

## （2）施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受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。尤其在项目所涉及原化工场地施工时，加强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 (PM <sub>10</sub> )	臭气浓度
	监测点位	珍珠泉站等 7 个车站、停车场	珍珠泉站等 6 个车站、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	建设单位	建设单位
	监督机构	南京市环保局	南京市环保局
振动环境	污染物来源	施工机械和设备	地铁列车运行
	监测因子	垂直 Z 振级 VL10	垂直 Z 振级 VL10
	监测点位	厂西新村、临泉社区居民委员会等	厂西新村、临泉社区居民委员会等
	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	建设单位	建设单位
	监督机构	南京市环保局	南京市环保局
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、浦厂一村、浦厂二村等	厂西新村、浦厂一村、浦厂二村等
	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	建设单位	建设单位
	监督机构	南京市环保局	南京市环保局
水环境	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 <sub>5</sub> 、动植物油	/
	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	建设单位	/

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
	监督机构	南京市环保局	南京市环保局

### 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	42118m <sup>2</sup>	/	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	264.163 万方	/	
声环境	风亭、冷却塔噪声		采取加强消声处理的降噪措施。	/	达标或维持现状	1.检查措施是否落实到位； 2.监测各类敏感点噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求； 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		相应的减振措施	特殊减振 2560 延米； 高等减振 410 延米，中等减振 2190 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	8 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。
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。

### 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号线贯穿城市东西，连接江北新区、主城区、仙林，联系江北中心CBD地区及国家健康城、仙林大学城，承担着大量的江北、主城、仙林的交换客流，功能定位为东西向的大运量干线。4号线二期工程西起江北珍珠泉站，主要沿浦乌路、定山大街敷设走行，下穿长江、潜州、江心洲、夹江后接入一期工程龙江站。线路长约10.0km，全部为地下线，设车站6座，并在江心洲预留设站条件。本工程新建1座停车场，控制中心利用既有灵山控制中心。车辆采用B型车、6辆编组，设计最高时速100km/h。工程总投资为约81.77亿元。工程总工期约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52.0-56.6dB(A)；夜间为43.3--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。

停车场厂界噪声环境背景噪声昼间为52.4-57.8dB(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。

#### **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47.1dBA、47.6dBA。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54.8dBA和49.4dBA，分别较现状值增加0.8dBA和4.7dBA。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

工程建成后，停车场厂界噪声预测值昼间为25.6~48.4dBA，夜间为26.8~55.2dBA。对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的2类标准，停车场除南厂界外，其他各厂界均可达标。

#### **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) 场段噪声污染防治措施

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进行钢轨涂油；禁止夜间进行试车作业和高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；建议在场段四周设置4m高实体围墙，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：①在无冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离均为15m，2类区噪声防护距离为18m，1类区噪声防护距离为33m。②在有冷却塔的风亭区，4a、2类区的噪声防护距离分别为17m，2类区、1类区的噪声防护距离分别为33m、62m；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。

## 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，17个监测点，环境振动VLz10值昼间为65.1~73.1dB，夜间为63~69.2dB。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：

全线16处敏感目标，设置20个预测点。左线对敏感点振动预测值VLz10昼夜间均为60.96~78.46dB，夜间超标量为1.25~11.46dB，昼间超标点2个，夜间超标点7个；右线对敏感点振动预测值VLz10昼夜间均为56.48~78.46dB，夜间超标点超标量为0.49~11.46dB，昼间超标点2个，夜间超标点4个。

### 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，对小半径曲线段涂油防护，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2560延米，投资约4608万元；高等减振措施410延米，投资约533万元；中等减振措施2190延米，投资约1314万元。全线减振措施总投资约6455万元。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34m，“居民、文教区”为63m。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) 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) 本项目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。在工程施工期间加强施工期管理、控制施



工占地的前提下,对生态红线区的影响可控。涉及风景名胜区等的相关工程须按照要求,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<sub>5</sub>,珍珠河 BOD<sub>5</sub>,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<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的 1 小时浓度值、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 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。

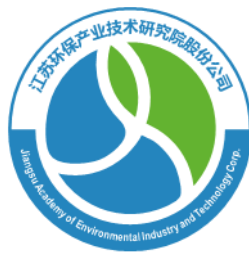
## 16.8 施工期环境影响评价结论

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，施工期的环境污染能够得到有效的控制。

## 16.9 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）》、《南京市城市轨道交通第二期建设规划调整方案（2016-2021）》，符合生态保护红线规划等相关要求，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，本工程的建设是可行的。



**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