

国环评证 甲 字第 1910 号

南京地铁 2 号线西延工程
环境 影 响 报 告 书
(公示稿)

委托单位：南京地铁建设有限责任公司

编制单位：苏交科集团股份有限公司

二〇一七年三月

目 录

前言.....	1
第1章 总论.....	4
1.1 编制依据.....	4
1.2 评价内容及评价重点.....	8
1.3 评价等级.....	8
1.4 评价范围及时段.....	10
1.5 评价标准.....	11
1.6 环境保护目标.....	15
1.7 相关规划与环境功能区划.....	21
第2章 工程概况.....	33
2.1 工程基本情况.....	33
2.2 运营方案.....	34
2.3 线路工程.....	38
2.4 轨道工程.....	44
2.5 车辆工程.....	45
2.6 车站建筑.....	45
2.7 通风与空调.....	46
2.8 给排水.....	47
2.9 车辆基地.....	48
2.10 控制中心及供电工程.....	55
2.11 设计客流量.....	55
2.12 工程土石方、征地及拆迁范围.....	56
2.13 施工方法.....	57
2.14 施工组织.....	61
2.15 资金筹资.....	61
第3章 工程分析.....	62

3.1 环境影响要素识别和评价因子筛选	62
3.2 工程环境影响特征分析	64
3.3 主要污染源分析	65
第 4 章 环境现状调查与评价	77
4.1 自然环境	77
4.2 区域环境质量现状	80
第 5 章 声环境影响评价	82
5.1 概述	82
5.2 环境噪声现状调查与分析	82
5.3 环境噪声影响预测与评价	85
5.4 噪声污染防治措施建议	95
5.5 小结	97
第 6 章 振动环境影响评价	99
6.1 概述	99
6.2 振动环境现状评价	99
6.3 振动源强类比调查与分析	103
6.4 振动环境影响预测与评价	103
6.5 振动污染防治措施建议	116
6.6 小结	120
第 7 章 地表水环境影响评价	122
7.1 概述	122
7.2 地表水环境现状调查与分析	122
7.3 运营期地表水环境影响评价	126
7.4 评价小结	129
第 8 章 地下水环境影响评价	130
8.1 概述	130
8.2 区域水文地质条件	132

8.3 评价场地水文地质条件	139
8.4 地下水环境现状监测及评价	140
8.5 地下水环境影响分析评价	143
8.6 地下水环境保护措施	144
8.7 评价小结	145
第 9 章 环境空气影响评价	146
9.1 概述	146
9.2 环境空气现状评价	147
9.3 风亭排放异味气体对环境的影响分析	149
9.4 停车场、车辆段食堂及炉灶油烟排放对周围环境影响分析	152
9.5 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量	152
9.6 小结	153
第 10 章 固体废物对环境的影响分析	154
10.1 固体废弃物产生情况	154
10.2 固体废弃物处置情况	155
10.3 固体废弃物环境影响分析	156
10.4 评价小结	156
第 11 章 生态环境影响与评价	157
11.1 概述	157
11.2 对生态红线区域的影响和评价	157
11.3 生态环境影响评价	157
11.4 城市景观影响评价	159
第 12 章 施工期环境影响分析	161
12.1 施工方案合理性分析	161
12.2 施工期环境影响分析	163
12.3 评价小结	171
第 13 章 环境风险评价	172

第 14 章 环境保护措施和技术经济可行性	173
14.1 施工期环境保护措施.....	173
14.2 运营期环境保护措施.....	179
第 15 章 环境管理与环境监测计划	185
15.1 环境管理.....	185
15.2 环境监测计划.....	186
15.3 施工期环境监理.....	188
15.4 竣工环保验收.....	189
15.5 评价小结.....	190
第 16 章 环境经济损益分析	191
16.1 环境经济效益分析.....	191
16.2 环境经济损失分析.....	195
16.3 环境经济损益分析.....	197
16.4 评价小结.....	198
第 17 章 环境影响评价结论	199
17.1 项目概况.....	199
17.2 声环境影响评价结论.....	199
17.3 振动环境影响评价结论.....	200
17.4 生态环境影响评价结论.....	201
17.5 地表水环境影响评价结论.....	201
17.6 地下水环境影响评价结论.....	202
17.7 环境空气影响评价结论.....	202
17.8 固体废物环境影响评价结论.....	203
17.9 总量控制.....	203
17.10 公众参与.....	203
17.11 评价总结论.....	204

前言

(1) 项目背景及由来

南京地铁 2 号线一期工程西起油坊桥，东至马群，全长 25.15km，属于《南京市城市快速轨道交通建设规划》(2004 年)规划建设项目，项目环境影响报告书于 2002 年 12 月 25 日由原国家环境保护总局环审(2002)361 号文批复，工程于 2005 年 12 月开工建设，并与 2010 年 5 月 28 日建成通车。

为满足城市发展的需要，南京市于 2010 年 10 月启动了新一轮城市轨道交通建设规划的编制工作，即《南京市城市轨道交通建设规划(2014-2020)》，并于 2013 年 12 月 19 日获得国家环境保护部对规划环评的审查意见(环审[2013]321 号文)。

此后，南京市为满足城市发展需要，对《南京市城市轨道近期建设规划(2014-2020)》进行了调整，取消了原规划中 4 号线二期、8 号线一期、11 号线，新增了 2 号线西延线 5.4km。为此，南京地铁集团有限公司以《关于南京市城市轨道近期建设规划环境影响评价工作有关问题的请示》(宁地铁规企发[2015]15 号)向国家环境保护部进行了请示，国家环境保护部以《关于南京市城市轨道近期建设环境影响评价有关问题的复函》(环评函[2015]8 号)予以回复。

2015 年 5 月，国家发改委批复了《南京市城市轨道交通第二期建设规划(2015-2020)》，规划确定在 2015 年-2020 年期间建设 3 号线三期、5 号线、1 号线北延、7 号线、9 号线一期、6 号线、2 号线西延、10 号线二期等八条线路，规划总建设规模达到 157.2 公里。

南京地铁 2 号线西延工程线路起自鱼嘴地区，沿秦新路向东敷设，分别在头关街路口设起点站鱼嘴站，在天保街路口设天保街站，在青莲街路口设青莲街站，在永初路路口设螺塘街站，穿越绕城高速后向北转入莲花路南侧，下穿平良大街后与已运营 2 号线连通，线路全长 5.4km，其中地面段 0.2km，地下段 5.2km，共设地下车站 4 座，其中换乘站 2 座，在鱼嘴站与 9 号线换乘，在螺塘街站与 7 号线换乘。在线路起点，新河路南侧，秦淮新河北岸设

一处鱼嘴停车场，为地下停车场。同时，根据停车需求，扩建马群车辆段运用库后预留的 20 列位，增设一处实训基地，建筑面积约 31201m²。

本项目将河西南部片区与既有 2 号线连接，一方面满足河西南部客流出行的交通需求，另一方面可以强化河西南部与新街口之间的联系，加速推进河西南部发展。

（2）评价过程

由于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，建设单位委托苏交科集团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，立即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，以及沿线水文地质、地表水环境、大气环境的现状调查与监测。在此基础上，评价单位根据国家、江苏省和南京市的有关法规和技术规范编制了《南京地铁 2 号线西延工程环境影响报告书》。

（3）本项目特点

南京地铁 2 号线西延工程线路西起自鱼嘴地区，沿秦新路向东敷设，穿越绕城高速后向北转入莲花路南侧，下穿平良大街后与已运营 2 号线连通，线路全长 5.4km，其中地面段 0.2km，地下段 5.2km，全线共设置 4 个地下车站。在线路起点，新河路南侧，秦淮新河北岸设一处鱼嘴停车场，为地下停车场。同时，根据停车需求，扩建马群车辆段运用库后预留的 20 列位，增设一处实训基地，建筑面积约 31201m²。

本项目路线位于河西新城区南部地区，评价范围仅 1 处现有噪声敏感点，5 处现有振动敏感点。路线沿线主要为规划未开发建设地块。路线仅 0.2km 地面段，其余 5.2km 为地下线。

（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：

a 项目的选址可行性，与相关规定及各规划的相符性；

b 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；

(5) 环境影响评价主要结论

南京地铁 2 号线西延工程建设符合《南京市城市总体规划(2011-2020)》、《南京市城市轨道交通建设规划（2015-2020）》，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》，其建成通车加强主城区与河西南部地区联系，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。

第1章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015.01.01；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2016.9.1；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996.10.29；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016.1.1；
- (5) 《中华人民共和国水法》，2002.10.1；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008.2.28；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2015.04.24；

1.1.2 国家法规、规章

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 253 号，1998.11.18；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部令第 33 号，2015.6.1；
- (3) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）；
- (4) 《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7 号），2010 年 1 月 11 日；
- (5) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144 号），2010 年 12 月 15 日；
- (6) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号），2015 年 4 月 2 日；
- (7) 《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），2016 年 5 月 28 日；
- (8) 《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）；

(9) 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》，环办[2014]117号，2014.12.31；

(10) 《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，2016.1.1实施；

(11) 《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；

(12) 《“十三五”生态环境保护规划》，国务院常务会议，2016.11.15。

1.1.3 地方法规、规章

(1) 《江苏省环境保护条例》，江苏省人大常委会，1997.07.31；

(2) 《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；

(3) 《江苏省历史文化名城名镇保护条例》（2001.12）；

(4) 《江苏省大气污染防治条例》2015年3月1日起实施；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(7) 《江苏省环境噪声污染防治条例》（2006年3月1日起施行）；

(8) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》（2010年1月1日起施行）；

(9) 《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；

(10) 《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；

(11) 《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；

(12) 《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）；

(13) 《关于加强建设项目环评文件固体废物内容编制的通知》，江苏省环境保护厅，苏环办[2013]283 号；

(14) 关于请求批准《江苏省大气污染防治行动计划实施方案》的请示，江苏省环境保护厅，苏环办[2013]312 号，2013 年 11 月 4 日；

(15) 《南京市大气污染防治条例（2012 年修正）》2012.01.12；

(16) 《南京市环境噪声污染防治条例(2010 年修正)》2004.06.17；

(17) 《南京市固体废物污染环境防治条例》2009.03.26；

(18) 《南京市水环境保护条例》2012.04.01；

(19) 《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）；

(20) 《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）；

(21) 《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，2008.08.10）；

(22) 《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）；

(23) 《南京市工程施工现场管理规定》（政府令第 237 号，2005.03.01）；

(24) 《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）；

(25) 《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）；

(26) 《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，2013.01.01 实施。

(27) 《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）；

(28) 《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；

1.1.4 相关规划及环境功能区划文件

(1) 《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；

(2) 《江苏省生态红线区域保护规划》，苏政发[2013]113 号；

(3) 《南京市城市总体规划（2011-2020）》（南京市人民政府，2014.7）；

(4) 《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，2015）；

(5) 《南京市历史文化名称保护规划（2010-2020）》，（南京市人民政府，2012.1）；

(6) 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；

(7) 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；

1.1.5 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》（环境保护部文件环发[2010]7 号）；

(11) 《国家危险废物名录》，部令第 39 号，2016.6。

1.1.6 建设项目相关文件

- (1) 《南京地铁 2 号线西延工程可行性研究报告》。
- (2) 《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》，上海船舶运输科学研究所，2013 年 10 月；
- (3) 《关于<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>的审查意见》（环审[2013]321 号，2013 年 12 月；
- (4) 《关于南京城市轨道近期建设规划环境影响评价有关问题的复函》，环评函[2015]8 号，2015 年 2 月 6 日；
- (5) 《南京地铁 2 号线西延工程环境现状监测》，江苏雁蓝检测科技有限公司；
- (6) 《南京地铁 2 号线工程地下水环境现状监测》，苏州市华测检测技术有限公司；
- (7) 南京地铁建设有限责任公司提供的其他有关技术资料。

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、地下水环境、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 2、4a 类区，工程建成后地上线路两侧、地下车站风亭、冷却塔周围以及鱼嘴停车场、马群

车辆段噪声影响区域内环境噪声增高量最大为 3.5dBA（增量小于 5dBA）。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二级。

1.3.2 振动

本项目线路全长 5.4km，其中地面段 0.2km，地下段 5.2km，工程运营前后，评价范围内敏感建筑物振动级变化量多在 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和地上站、场，其影响范围小，线路工程长度小于 50km，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》（HJ 453-2008），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，鱼嘴停车场、马群车辆段不新建锅炉，因此，轨道交通工程仅有地下车站排风亭排气异味、鱼嘴停车场及马群车辆段食堂油烟等影响。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》（HJ 453-2008），本次评价仅进行大气环境影响分析。

1.3.5 地表水

本工程排污由鱼嘴停车场、马群车辆段及沿线各车站分散排放，最大污水排放量 78.87m³/d，小于 1000m³/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”，鱼嘴停车场及沿线车站污水均可纳入既有的城市污水管网进入江心洲污水处理厂集中处理，马群车辆段污水经化粪池预处理后通过污水管网排入城东污水处理厂。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

拟建项目工程内容主要涉及线站位工程、鱼嘴停车场和马群车辆段，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，鱼嘴停车场和马群车辆段为 III 类建设项目，其余为 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，因此本次评级仅对鱼嘴停车场、马群车辆段进行地下水环评影响评价。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”。根据 III 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分办法，本次地下水环境影响评价的等级确定为三级。

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北京城建设计发展集团股份有限公司编制的《南京地铁 2 号线西延工程可行性研究报告》为编制的工程设计依据。

根据此工程可行性研究报告，本次评价工程范围为：

南京地铁 2 号线西延工程起自鱼嘴地区，沿秦新路向东敷设，分别在头关街路口设起点站鱼嘴站，在天保街路口设天保街站，在青莲街路口设青莲街站，在永初路路口设螺塘街站，穿越绕城高速后向北转入莲花路南侧，下穿平良大街后与已运营 2 号线连通。本项目线路全长 5.4km，其中地面段 0.2km，地下段 5.2km，共设地下车站 4 座，其中换乘站 2 座，在鱼嘴站与 9 号线换乘，在螺塘街站与 7 号线换乘。鱼嘴停车场及其出入线段。根据停车需求，扩建马群车辆段运用库后预留的 20 列位，并新增设一处实训基地。

1.4.2 评价范围

声环境：地面线路，外轨中心线两侧 150 米；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，敏感点扩大到停车场周围 200 米以内区域。

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 150m，敏感地区适当扩大；停车场及车辆段用地界外 100m。

大气环境：风亭周围 50m 内区域，停车场周围 200 米以内区域。

地面水环境：车站污水总排放口以及停车场及车辆段污水总排放口。

地下水环境：地下水环境影响评价范围为停车场及车辆段、地下段施工期、运营期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：2017 年 9 月~2021 年 6 月；运营期：初期 2024 年、近期 2031 年，远期 2046 年。

1.5 评价标准

1.5.1 声环境

1、声环境功能区划

本项目沿线声环境功能区划见表 1.5-1 所示。

表 1.5-1 工程沿线噪声功能区划

依据	行政区划	适用范围	功能区
《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)	建邺区、栖霞区	交通干线两侧区域 a、若临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主,第一排建筑物面向道路一侧至道路边界线(道路红线)的区域; b、若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主,交通干线两侧35米距离内的区域。	4a类
		评价范围内的其他区域	2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)	建邺区	评价范围内未划分声环境功能区划和4类标准使用区域内的学校、医院等特殊敏感建筑	2类

2、声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2、4a 类标准，见下表 1.5-2。

表 1.5-2 声环境质量标准环境噪声限值[dB(A)]

声环境功能区类别	适用范围		时段	
			昼间	夜间
4a 类	交通干线两侧	a、若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，第一排建筑物面向道路一侧至道路边界线(道路红线)的区域； b、若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，交通干线两侧 35 米距离内的区域。	70	55
2 类	评价范围内的其他区域，九如城千手康养中心		60	50

3、排放标准

场界噪声执行标准见表 1.5-3。

表 1.5-3 声环境排放标准表

标准号及名称	标准等级及限制	适用范围
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008	2 类：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)	鱼嘴停车场、马群车辆段
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB12523-2011	相应阶段限值	施工场界

1.5.2 振动环境

振动环境执行标准等级参照噪声功能区类型确定，本项目沿线所在区域主要位于 2 类和 4a 类声功能区。评价范围内各敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应的标准，见表 1.5-4。

表 1.5-4 工程沿线振动执行标准

环境要素	标准名称	标准值与等级（类别）	适用范围	标准选取说明
------	------	------------	------	--------

振动环境	《城市区域环境振动标准》 (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	标准等级参照噪声功能区类型确定。科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院夜间不对标。
		交通干线道路两侧：昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“4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 1.5-5。

表 1.5-5 建筑物室内二次结构噪声限值[dB(A)]

环境要素	标准名称	振动噪声区域	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)	2类	41	38
		4类	45	42

1.5.4 大气环境

本项目所在区域为环境空气二类功能区，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 1.5-6 所示。

表1.5-6 环境空气质量评价标准(摘录)

污染物名称	取值时间	浓度限值 (ug/m ³)
		二级
SO ₂	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
NO ₂	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
PM ₁₀	24 小时平均	150
PM _{2.5}	24 小时平均	75
TSP	24 小时平均	300

排放标准：食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001)二类区 II 时段标准，见表 1.5-7。

表1.5-7 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6

最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去处效率 (%)	60	75	85

风亭废气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的“恶臭污染物厂界标准值”二级标准,见表 1.5-8。

表1.5-8 恶臭污染物厂界标准值

控制项目	单位	标准值
臭气浓度	无量纲	20

1.5.5 地表水环境

质量标准: 沿线涉及主要地表水体有秦淮新河、五星河, 根据《江苏省地表水(环境)功能区划》(苏政复[2003]29号), 秦淮新河水质目标为IV类, 水体功能为工业用水, 农业用水; 五星河不在《江苏地表水(环境)功能区划》, 水体目标按IV类考虑, 具体见表 1.5-9。

表1.5-9 地表水水环境质量标准 (GB3838-2002) (单位: mg/L)

分类	pH	BOD ₅	COD	溶解氧	石油类	氨氮	总磷
IV类	6~9	6	30	3	0.5	1.5	0.3

排放标准: 本工程沿线车站、停车场、车辆基地污水均可纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理。本项目污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)中表 1 中 B 等级相关标准, 具体标准值见表 1.5-10。

表1.5-10 本工程污水排放采用的评价标准

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	沿线车站、停车场、车辆基地
			COD	500	
			动植物油	100	
			氨氮	45	
			石油类	15	
			LAS	20	
			TP	8	

1.5.6 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93), 具体标准值见表 1.5-11。

表1.5-11 地下水环境质量评价执行标准 单位: mg/L

项目	质量标准				
	I	II	III	IV	V
PH (无量纲)	6.5-8.5			5.5-6.5, 8.5-9	< 5.5, > 9
高锰酸盐指数	≤1.0	≤2.0	≤3	≤10	> 10
溶解性总固体	≤300	≤500	≤1000	≤2000	> 2000
硫酸盐	≤50	≤150	≤250	≤350	> 350
硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20	≤30	> 30
总硬度	≤150	≤300	≤450	≤550	> 550
氨氮	≤0.02	≤0.02	≤0.2	≤0.5	> 0.5
亚硝酸盐	≤0.001	≤0.01	≤0.02	≤0.1	> 0.1
氯化物	≤50	≤150	≤250	≤350	> 350

1.6 环境保护目标

1.6.1 声和大气环境保护目标

本项目线路西起鱼嘴地区，沿秦淮新路向东，穿越绕城高速后向北转入莲花路南侧，下穿平良大街后，逐渐由地下转为地面与现有 2 号线连通。线路全长 5.4km，其中地下段 5.2km，地面段 0.2km。根据现场调查结果，地面段外轨中心线两侧 150 米范围内，现状有 1 处敏感点；根据《南京河西新城南部地区控制性详细规划》土地利用规划，规划用地类型为绿化用地，不存在规划敏感点。项目设置 4 处车站，风亭、冷却塔周边 50 米范围内，现状不存在敏感点，仅螺塘街站评价范围内存在规划居住用地一处，该地块目前还未出让，无地块设计方案。鱼嘴停车场、马群车辆段评价范围内无现状敏感目标，也未规划居住用地。本项目声环境和大气环境保护目标详见见表 1.6-1、表 1.6-2 和附图三本项目工程平面布置图及监测点位图。

表1.6-1 地上线路沿线声环境敏感目标一览表

编号	敏感目标名称	线路里程位置	使用功能	声功能区类别	评价范围内规模	建筑层数	相对位置 (m)	
							水平最近距离	高差
1	莲花新城嘉园	K5+175-K5+394左侧	住宅	首排 4	约136户	34	110	6-0m
				离路35m外 2	约136户		133	

注：1、“水平最近距离”指敏感目标距外轨中心线的水平最近距离；
2、“高差”指保护建筑所在地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。


表1.6-2 工程沿线地下车站周边声和大气敏感目标一览表

序号	车站	敏感点名称	对应声源	所属声功能区	标准值 (dB(A))	
					昼	夜
N1	螺塘街站	规划居住用地	车站东端北侧 3 号出口区域的风亭区 (2 个排风亭 2 个活塞风亭)	2 类	60	50


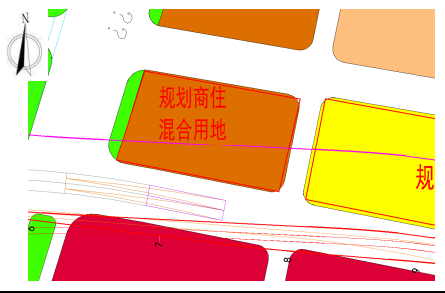

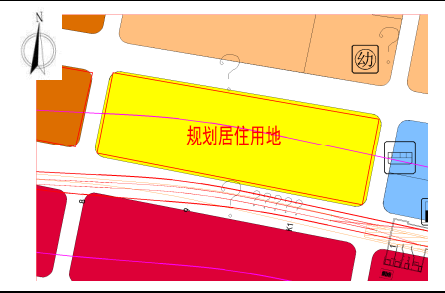

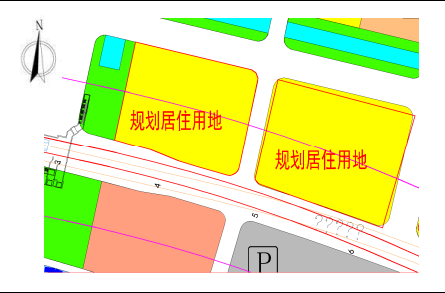

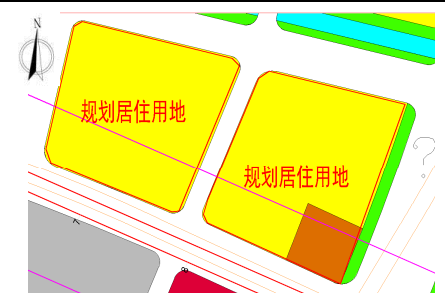

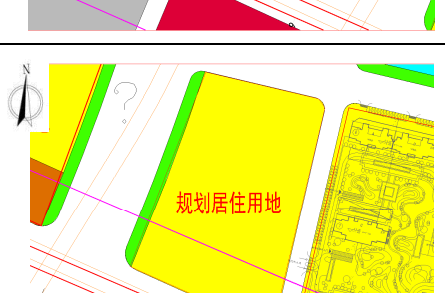
1.6.2 振动环境保护目标


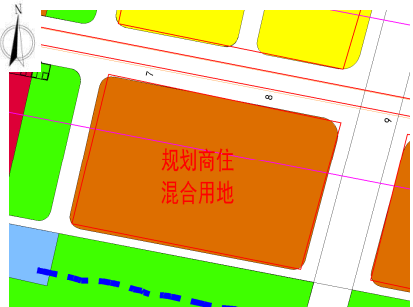

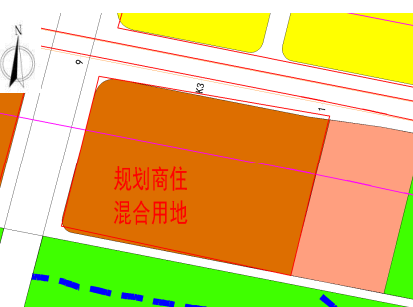

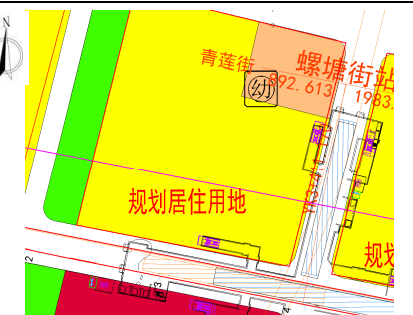

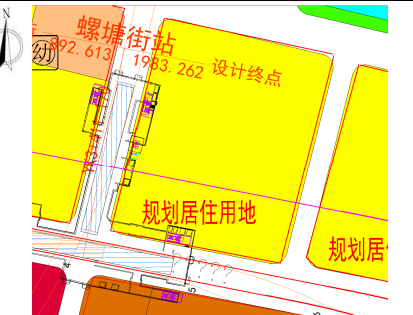

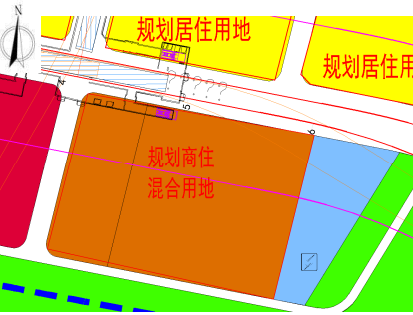
本工程沿线外轨中心线 60 米范围内，存在现状敏感点 5 处，其中 3 处在住宅小区，1 处现有居住区，1 处康养中心；存在规划敏感点 15 处，其中 9 处规划居住用地地块，4 处规划商住混合用地地块，2 处学校用地地块，上述规划地块目前均未出让，无具体的设计方案。隧道垂直上方至外轨中心线两侧 20m 以内区域，存在 3 处现状室内二次结构噪声保护目标。本项目振动环境保护目标见表 1.6-3。


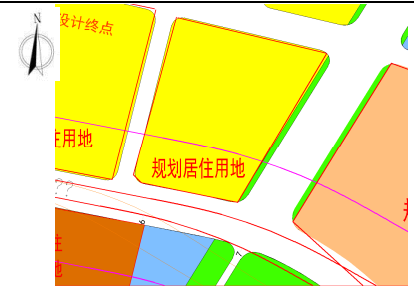

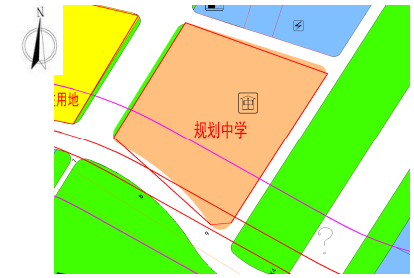

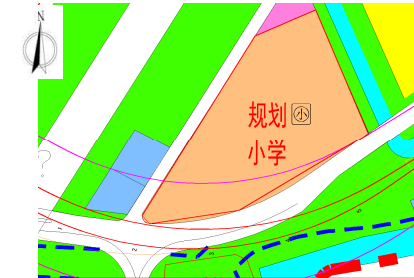
表1.6-3 振动敏感目标一览表（现有敏感点）

序号	敏感点名称	建筑年代	所在区段	桩号	与线路位置关系 (m)				建筑物概况				与现有道路距离 m	评价标准	评价范围内规模	照片	位置关系示意图	现有道路
					位置	左线	右线	埋深	层数	结构	建筑类型	使用功能						
V1	鲁能公馆	目前在建	天保街站~青莲街站	K2+160~K2+480	左侧	13	28	10.8	32	框架	I类	住宅	/	混合区、商业中心区	5栋320户			暂无
V2	正荣润峯	目前在建	青莲街站~螺塘街站	K2+660~K2+865	左侧	15	30	14.0	32	框架	I类	住宅	/	混合区、商业中心区	2栋144户			暂无
V3	升龙天汇	目前在建	青莲街站~螺塘街站	K2+915~K3+180	左侧	15	30	15.8	32	框架	I类	住宅	/	混合区、商业中心区	4栋334户			暂无
V4	顾家村	2000	螺塘街站~终点	K4+240~K4+350	右侧	43	21	17.1	6	砖混	II类	住宅	10	混合区、商业中心区	3栋100户			新河路
V5	九如城千手康养中心	2012	螺塘街站~终点	K4+660~K4+990	右侧	28	23	11.5	5	框架	II类	养老院	71	混合区、商业中心区	管理人员约100人，目前病床50张			莲池路

续表1.6-3 振动敏感目标一览表（规划敏感点）

序号	敏感点名称	所在区段	桩号	与线路位置关系			与现有道路距离 m	评价标准	照片	位置关系示意图	现有道路	
				位置	左线外轨中心线距地块（道路）红线（m）	右线外轨中心线距地块（道路）红线（m）						埋深（m）
V1	规划商住混合用地	鱼嘴站~天保街站	K0+655~K0+780	左侧	25.5	44.1	12.8	/	混合区、商业中心区			暂无
V2	规划居住用地	鱼嘴站~天保街站	K0+800~K1+060	左侧	6.5	24.3	13.9	/	混合区、商业中心区			暂无
V3	规划居住用地	天保街站~青莲街站	K1+350~K1+470	左侧	6.7	21.8	12.0	/	混合区、商业中心区			暂无
V4	规划居住用地	天保街站~青莲街站	K1+490~K1+620	左侧	7.1	22	11.8					
V5	规划居住用地	天保街站~青莲街站	K1+650~K1+750	左侧	13.8	29.1	7.8	/	混合区、商业中心区			暂无
V6	规划居住用地	天保街站~青莲街站	K1+800~K1+920	左侧	19.5	34.7	8.8					
V7	规划居住用地	天保街站~青莲街站	K2+010~K2+140	左侧	15.3	30.6	8.0	/	混合区、商业中心区			暂无

序号	敏感点名称	所在区段	桩号	与线路位置关系			与现有道路距离 m	评价标准	照片	位置关系示意图	现有道路	
				位置	左线外轨中心线距地块(道路)红线(m)	右线外轨中心线距地块(道路)红线(m)						埋深(m)
V8	规划商住混合用地	青莲街站~螺塘街站	K2+660~K2+865	右侧	28.7	14.6	14.5	/	混合区、商业中心区			暂无
V9	规划商住混合用地	青莲街站~螺塘街站	K2+915~K3+105	右侧	29.4	14.8	15.2	/	混合区、商业中心区			暂无
V10	规划居住用地	螺塘街站~终点	K3+220~K3+400	左侧	9.6	16.1	12.3	/	混合区、商业中心区			暂无
V11	规划居住用地	螺塘街站~终点	K3+420~K3+570	左侧	9	25.4	8.3	/	混合区、商业中心区			暂无
V12	规划商住混合用地	螺塘街站~终点	K3+480~K3+600	右侧	25.7	9.7	8.3	/	混合区、商业中心区			暂无

序号	敏感点名称	所在区段	桩号	与线路位置关系			与现有道路距离 m	评价标准	照片	位置关系示意图	现有道路	
				位置	左线外轨中心线距地块(道路)红线(m)	右线外轨中心线距地块(道路)红线(m)						埋深(m)
V13	规划居住用地	螺塘街站~终点	K3+590~K3+700	左侧	12.7	29	17	/	混合区、商业中心区			暂无
V14	规划中学用地	螺塘街站~终点	K3+730~K3+910	左侧	下穿	4	19.5	/	混合区、商业中心区			暂无
V15	规划小学用地	螺塘街站~终点	K4+200~K4+570	左侧	1.5	29.6	14.7	15	混合区、商业中心区			G42

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，沿线的涉及的主要地表水体有秦淮新河、五星河。根据《江苏省地表水(环境)功能区划》(苏政复[2003]29号)，秦淮新河水质目标为IV类，水体功能为工业用水，农业用水；五星河不在《江苏地表水(环境)功能区划》内。

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)，本项目地表水评价范围内不涉及集中式饮用水水源保护区。本项目的主要水环境保护目标见表 1.6-4。

表1.6-4 地表水环境保护目标一览表

水体名称	里程位置	与线路的位置关系	埋深(米)	水体功能	水质目标		备注
					2010年	2020年	
秦淮新河	K0+000~K4+550	南侧 260m		工业、农业	IV类	IV类	
五星河	K4+750~K5+250	下穿	16.2	景观	参照IV类	参照IV类	无功能区划

1.6.4 生态环境保护目标

根据《江苏省生态红线区域保护规划》(苏政发[2013]113号)、《南京市生态红线区域保护规划》(宁政发[2014]74号)、《南京历史文化名城保护规划》(2010-2020)等，本项目评价范围内不存在生态环境敏感区，不涉及文物保护单位。

1.7 相关规划与环境功能区划

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

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。

1.7.2 《南京市城市轨道交通第二期建设规划（2015-2020）》

1.7.2.1 规划概况

南京地铁 2 号线一期工程西起油坊桥，东至马群，全长 25.15km，属于《南京市城市快速轨道交通建设规划》(2004 年)规划建设项目，项目环境影响报告书于 2002 年 12 月 25 日由原国家环境保护总局环审〔2002〕361 号文批复，工程于 2005 年 12 月开工建设，并与 2010 年 5 月 28 日建成通车。于 2013 年 10 月 16 通过了中华人民共和国环境保护部《关于南京市地铁二号线一期工程竣工环境保护验收意见的函》，环验【2013】223 号。

为满足城市发展的需要，南京市于 2010 年 10 月启动了新一轮城市轨道交通建设规划的编制工作，即《南京市城市轨道交通建设规划（2014-2020）》，并于 2013 年 12 月 19 日获得国家环境保护部对规划环评的审查意见（环审[2013]321 号文）。

此后，南京市为满足城市发展需要，对《南京市城市轨道近期建设规划（2014-2020）》进行了调整，取消了原规划中 4 号线二期、8 号线一期、11 号线，新增了 2 号线西延线 5.4km。为此，南京地铁集团有限公司以《关于南京市城市轨道近期建设规划环境影响评价有关问题的请示》（宁地铁规企发[2015]15 号）向国家环境保护部进行了请示，国家环境保护部以《关于南京市城市轨道近期建设环境影响评价有关问题的复函》（环评函[2015]8 号）予以回复。

2015 年 5 月，国家发改委批复了《南京市城市轨道交通第二期建设规划

《(2015-2020)》, 规划确定在 2015 年-2010 年期间新建城市轨道交通 157.2 公里, 线网总共 331.1km 的轨道交通线路规划方案。规划方案由 3 号线三期、5 号线、1 号线北延、7 号线、9 号线一期、6 号线、2 号线西延、10 号线二期等 8 条城市轨道交通线路组成, 至 2020 年形成“三横四纵两对角”的城市轨道交通线网格局。

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 and 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 4 月, 获得国家环境保护部对规划调整环评的审查意见(环审[2016]44 号文)。

1.7.2.2 规划环评审查意见及环保部回函

(1) 环审[2013]321 号文

2013 年 12 月, 环境保护部下达了《关于〈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〉的审查意见》(环审[2013]321 号)。与本工程有关的规划环评主要审查意见摘录如下:

(一) 从环境保护角度做好《规划》线路与沿线风景名胜区、饮用水水源保护区、重点文物保护单位和地下文物保护区以及历史建筑、历史文化保护区和居住文教区等环境敏感区的协调, 从降低对环境敏感区影响的角度, 进一步优化规划线路的布局、走向、敷设方式、建设规模和建设时序。

(二) 线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时, 原则上应采取地下敷设方式。对于采取高架线敷设方式的线路路段, 要针对敏感目标的影响情况, 预留声屏障等相应降噪措施的建设条件。对线路下穿居住、文教、办公、科研、历史建筑等敏感路段, 应结合振动环境影响评价结论, 做好规划控制, 并针对振动可能产生的结构噪声影响采取有效防治措施。

(四) 加强对车辆段、停车场和综合基地的土地集约利用和周边土地的规划控制。风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离。

(五) 《规划》中所包含的近期(一般为五年内)建设项目,在开展环境影响评价时,需重点评价项目实施可能产生的噪声、振动等环境影响及对地下水的影响。对涉及重点文物保护单位、饮用水水源保护区、地下文物保护区、集中居住区和文教区等线路,应对其影响方式、范围和程度做出深入评价,充分论证方案的环境合理性,落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。

(2) 环评函[2015]8 号文

2015 年 2 月中华人民共和国环境保护部回复了《关于南京城市轨道近期建设规划环境影响评价有关问题的请示》,其意见如下:

新增 2 号线西延线不涉及重要生态环境敏感区域,其路线走向、敷设方式不存在重大环境制约,鉴于调整后的建设规划线路规模减少了 58.5 公里,不利的环境影响也相对减少,对于 2 号线西延线路段的具体线路走向、敷设方式等可以在建设项目环境影响评价中,结合城市总体规划和线路两侧环境功能要求一并研究确定。

(3) 环审[2016]44 号文

2016 年 4 月,环境保护部下达了《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。

1.7.2.3 规划环评审查意见落实情况

对照环境保护部《关于〈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〉的审查意见》(环审[2013]321号)、国家环境保护部以《关于南京市城市轨道近期建设环境影响评价有关问题的复函》(环评函[2015]8号)、《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)的相关要求, 本工程对相关审查意见的落实情况表 1.7-1。

表1.7-1 规划环评审查意见及落实情况

意见来源	序号	规划环评审查意见	落实情况	落实结果相符性
环审 [2013]321 号	1	从环境保护角度做好《规划》线路与沿线风景名胜区、饮用水水源保护区、重点文物保护单位和地下文物保护区以及历史建筑、历史文化保护区和居住文教区等环境敏感区的协调,从降低对环境敏感区影响的角度,进一步优化规划线路的布局、走向、敷设方式、建设规模和建设时序。	本工程设计优化方案布置,项目路线沿线无风景名胜区、重点文物保护单位和地下文物保护区、历史文化保护区,尽可能的避开了居住文教区等环境敏感区。本项目路线主要为地下线,仅 200m 地上线。	符合
	2	线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时,原则上应采取地下敷设方式。对于采取高架线敷设方式的线路路段,要针对敏感目标的影响情况,预留声屏障等相应降噪措施的建设条件。对线路下穿居住、文教、办公、科研、历史建筑等敏感路段,应结合振动环境影响评价结论,做好规划控制,并针对振动可能产生的结构噪声影响采取有效防治措施。	本项目线路采用了地下敷设方式,地上段约 200m,对于线路下穿的居住、文教、办公等敏感建筑区域路段,根据环境影响大小,分别采用了适宜的轨道减振措施,有效地减小了地铁振动引起的二次结构声的影响。	符合
	3	加强对车辆段、停车场和综合基地的土地集约利用和周边土地的规划控制。风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离。	本项目可研阶段风亭、冷却塔等地面构筑物的布局与周边学校、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离,经过优化后距离均大于 15 米。	符合
	4	《规划》中所包含的近期(一般为五年内)建设项目,在开展环境影响评价时,需重点评价项目实施可能产生的噪声、振动等环境影响及对地下水的影响。对涉及重点文物保护单位、饮用水水源保护区、地下文物保护区、集中居住区和文教区等线路,应对其影响方式、范围和程度做出深入评价,充分论证方案的环境合理性,落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	本次评价将噪声、振动、地下水等环境影响作为重点评价内容,并对敏感路段的影响方式、范围和程度做出深入评价,充分论证方案的环境合理性,落实相关环境保护措施。	符合

意见来源	序号	规划环评审查意见	落实情况	落实结果相符性
环审 [2016]44号	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 4 座车站, 2 座换乘车站, 路线主要为地下线。	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。	本项目沿线主要为规划未建设地块,针对规划住宅用地、商住用地通过预测分析,给出了相应的退让距离。	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。	本项目采用地下敷设方式,地上段约 200m,均未下穿现有敏感建筑,仅下穿一处规划的学校用地,根据环境营销大小,分别采取适宜的轨道减振措施,有效的减小了地铁振动引起的二次结构噪声的影响。	符合
	4	根据省、市生态红线区域保护规划要求,优化位于生态红线二级管控区的车辆段、停车场布局和规模,强化环保对策措施,减缓对生态红线区域的不利环境影响。不得在水源地一级、二级保护区内设站,加强对夹江、江浦一浦口饮用水水源地的保护措施,防止对水源地产生不利影响。	本工程设计优化方案布置,沿线不涉及生态红线敏感区、水源保护区。	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。	本次评价提出了本项目的环境管理与环境监测计划,建议建设单位委托有资质的单位承担,并统一考虑既有的城市轨道交通整个系统的监测计划,根据监测结果,及时的采取相应的环保措施。	符合

意见来源	序号	规划环评审查意见	落实情况	落实结果相符性
环评函 [2015]8 号	1	新增 2 号线西延线不涉及重要生态环境敏感区域，其路线走向、敷设方式不存在重大环境制约，对于 2 号线西延线路段的具体线路走向、敷设方式等可以在建设项目环境影响评价中，结合城市总体规划和线路两侧环境功能要求一并研究确定。	本项目路线沿线无生态环境敏感区，不涉及文物保护单位，路线主要采用地下敷设的方式，仅设置 200m 地面线与现有 2 号线连通，线路两侧主要为规划的居住用地、混合商住用地、文教用地等，路线已对规划地块进行了最大限度的避让，其风亭、冷却塔等地面构筑物的布局与周边学校、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离，经过优化后距离均大于 15 米。	符合

1.7.3 生态红线区域保护规划

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发【2013】113 号）和《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发【2014】74 号），本项目临近区域内生态红线区概况见表 1.7-2 所示，本项目评价范围不涉及生态红线区，项目建设不会对生态红线区产生影响。本项目与生态红线区域位置关系图见附图五。

表1.7-2 本项目区域内生态红线区概况

序号	区划	保护目标名称	红线区域范围		与本项目的位关系
			一级管控	二级管控	
1	江苏省生态红线区	三桥湿地公园	-	红线区域范围：长江三桥湿地公园内西 E118.6477°，N31.9604°、南 E118.6488°，N31.9594°，东 E118.6504°，N31.9609°、北 E118.6495°，N31.9618° 范围内。	本项目工程范围不涉及三桥湿地公园，距离三桥湿地公园最近距离约 1050m
		夹江饮用水水源保护区	红线区域范围：从上夹江口至下夹江口的整个水域。全部为一级管控区。一级保护区水域长度：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；二级保护区水域长度：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。	-	本项目工程范围不涉及夹江饮用水水源保护区，距离夹江饮用水水源保护区一级管控区最近距离约 1030m
		钟山风景名胜	-	红线区域范围：南面：从中山门沿宁杭公路至马群；东面：从马群沿环陵路至岔路口；北面：从岔路口沿宁栖路经王家湾、板仓、岗子村、沿龙蟠路至中央门；西面：从神策门公园沿古城墙经玄	本项目（马群车辆段扩建）工程范围不涉及钟山风景名胜区，距离钟山风景名胜区最近距离约 1300m

序号	区划	保护目标名称	红线区域范围		与本项目的位关系
			一级管控	二级管控	
				武门、北极阁、九华山、太平门至中山门。包括：钟山陵、玄武湖公园、九华山公园、神策门公园、情侣园、白马公园、月牙湖公园、中山植物园、北极阁、鸡鸣寺、富贵山。	
2	南京市生态红线区	三桥湿地公园	-	红线区域范围：西 E118° 38'52" ， N31° 57'37" ；南 E118° 38'56" ， N31° 57'34" ；东 E118° 39'01" ， N31° 57'39" ；北 E118° 38'58" ， N31° 57'39" 范围内	本项目工程范围不涉及三桥湿地公园，距离三桥湿地公园最近距离约 1050m
		夹江饮用水水源保护区	红线区域范围：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 米的两岸背水坡堤脚外 100 米范围内的水域和陆域；北河口水厂取水口上游 500 米至下游 500 米两岸背水坡堤脚外 100 米范围内的水域和陆域 根据生态红线规划：本项目工程范围不涉及夹江饮用水水源保护区，距离夹江饮用水水源保护区一级管控区最近距离约 2900m	红线区域范围：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	本项目工程范围不涉及夹江饮用水水源保护区，距离夹江饮用水水源保护区二级管控区最近距离约 1030m
		板桥北侧生态绿地	-	红线区域范围：以《南京市绿地系统规划》确定的范围为准	本项目工程范围不涉及板桥北侧生态绿地，距离板桥北侧生态绿地最近距离约 515m

序号	区划	保护目标名称	红线区域范围		与本项目的位臵关系
			一级管控	二级管控	
		秦淮河（南京市区）洪水调蓄区	-	红线区域范围：秦淮河两岸河堤之间的范围	本项目工程范围不涉及秦淮河（南京市区）洪水调蓄区，距离秦淮河（南京市区）洪水调蓄区最近距离约 115m
		钟山风景名胜区	-	红线区域范围：南界从中山门沿宁杭公路至马群；界从马群沿环陵路至岔路口；北界从岔路口沿宁栖路经王家湾、板仓、岗子村、沿龙蟠路至中央门；西界从神策门公园沿古城墙经玄武门、北极阁、九华山、太平门至中山门。包括：中山陵、玄武湖公园、九华山公园、神策门公园、情侣园、白马公园、月牙湖公园、中山植物园、北极阁、鸡鸣寺、富贵山	本项目（马群车辆段扩建）工程范围不涉及钟山风景名胜区，距离钟山风景名胜区最近距离约 1300m

第2章 工程概况

2.1 工程基本情况

2.1.1 项目名称及建设性质

项目名称：南京地铁 2 号线西延工程

建设性质：新建

工程总投资：依据工可方案，南京地铁 2 号线西延工程总投资为 484167 万元，技术经济指标为 8.69 亿元/正线公里。

建设单位：南京地铁建设有限责任公司

建成时间：2021 年 6 月

2.1.2 项目地理位置和线路走向

南京地铁 2 号线西延工程线路起自鱼嘴地区，沿秦新路向东敷设，分别在头关街路口设起点站鱼嘴站，在天保街路口设天保街站，在青莲街路口设青莲街站，在永初路路口设螺塘街站，穿越绕城高速后向北转入莲花路南侧，下穿平良大街后，逐渐由地下转为地面与已运营 2 号线连通。

2.1.3 与既有 2 号线工程的关系

目前已运营的南京地铁 2 号线包含南京地铁二号线一期工程和二号线东延线，其中二号线一期工程西起汪家村，东至马群，全长 25.15km。二号线东延线由二号线一期工程终点马群站向东延伸至仙林新市区，至仙林大学城，穿越新市区中的整个仙鹤片区，并继续向东延伸至经天路站，二号线东延线线路全长 12.902km。

本项目为 2 号线西延线，其自鱼嘴地区，采用地下敷设，沿秦新路向东敷设，下穿平良大街后，逐渐由地下爬升至地面，与二号线一期工程油坊桥站（地面站）现有地面折返线相接。

2.2 运营方案

2.2.1 设计年限及范围

2 号线西延工程计划于 2021 年开通运营，项目建成后，2 号线全线各设计年限如下：

- (1) 初期：2024 年，经天路站至鱼嘴站，运营里程 42.526km；
- (2) 近期：2031 年，经天路站至鱼嘴站，运营里程 42.526km；
- (3) 远期：2046 年，经天路站至鱼嘴站，运营里程 42.526km。

2.2.2 上下行定义

鱼嘴站→经天路站为上行，经天路站→鱼嘴站为下行。

2.2.3 车辆选型及编组

- (1) 与既有 2 号线保持一致，初、近、远期均采用 A 型车，列车最高速度 80km/h；
- (2) 与既有 2 号线保持一致，初、近、远期 6 辆固定编组；
- (3) 站席标准按 6 人/m² 计算，6 辆编组定员为 1860 人/列。

2.2.4 运行时间

本项目的运营时间为 5：30～23：30，全天运营 18 个小时。

2.2.5 系统设计运输能力

(1) 旅行速度

列车最高运行速度 80km/h，初、近、远期旅行速度按照 35km/h。

(2) 运能配置

初期 2024 年，全线按照 2.5min 行车间隔配置运能；

近期 2031 年，全线按照 2.22min 行车间隔配置运能；

远期 2046 年，全线可实现 2min 行车间隔；

(3) 系统运输能力表

表 2.2-1 系统运输能力表

项目	建设年限	初期	近期	远期	系统规模
		2024 年	2031 年	2046 年	

项目	建设年限	初期		近期		远期		系统规模	
		2024 年		2031 年		2046 年			
运营线范围及里程 (km)		经天路站~鱼嘴站 (42.526km)							
车站数/平均站距		全线 30 座/1.48km, 西延工程 4 座/1.38km							
全线 客流预测	高峰小时最大断面 (万人次/h)	3.59	4.32	5.04	---				
	全日客流量 (万人次)	85.6	106.1	130.3	---				
西延工程 客流预测	高峰小时最大断面 (万人次/h)	0.69	0.95	1.34	---				
	全日客流量 (万人次)	5.38	8.29	10.84	---				
列车编组及定员		6A/1860 人							
旅行速度		35km/h	35km/h	35km/h	35km/h				
运行交路起 讫点	大交路 (km)	经天路站~鱼嘴站 (42.526km)					经天路站~鱼嘴站 (42.526km)		
	小交路 (km)	学则路站~鱼嘴站 (36.150km)							
高峰小时开 行列车对数	大交路 (对/h)	24	16	27	18	30	20	30	
	小交路 (对/h)		8		9		10		
最小行车间 隔(min)	全线	2.5	2.2	2	2				
	西延段	2.5	2.2	2	2				
系统设计最 大运能 (万 人次)	全线	4.464	5.022	5.58	5.58				
	西延段	4.464	5.022	5.58	5.58				
运能裕量 (%)	全线	19.6%	14.0%	9.7%	---				
	西延段	84.6%	81.1%	76.0%	---				
舒适度	全线	4.8	5.2	5.4	---				
	西延段	0.9	1.1	1.4	---				
全线配车	大交路运用车 (列)	59	41	66	46	74	51	77	
	小交路运用车 (列)		18		20		23		
	备用车 (列)	5	5	5	2				
	检修车 (列)	8	9	10	10				
	配属车 (列)	72	80	89	89				
	配车指标 (列/km)	1.67	1.85	2.0	2.0				
西延工程配 车	运用车 (列)	8	9	10	10				
	备用车 (列)	1	1	1	1				
	检修车 (列)	1	1	1	1				
	配属车 (列)	10	11	12	12				
	配车指标 (列/km)	1.80	1.98	2.16	2.16				
年车走行公	全线	4583	5385	5837	6023				

项目	建设年限	初期	近期	远期	系统规模
		2024 年	2031 年	2046 年	
里（万车公里）	西延工程	500	590	635	781

2.2.6 运行交路

本工程运营后，2 号线全线的行车运行交路情况如下图所示：

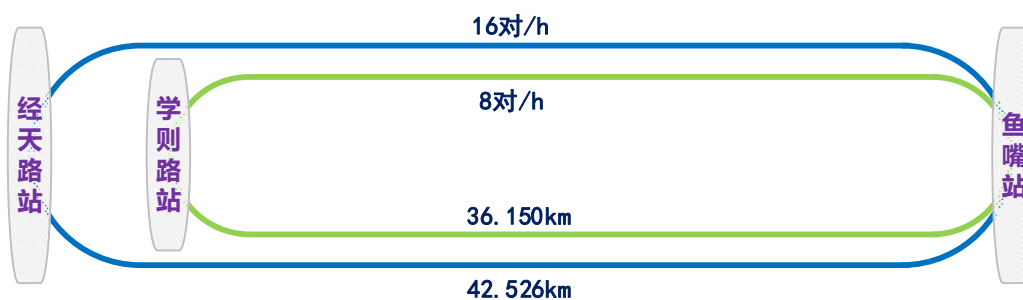


图 2.2-1 初期列车运行交路

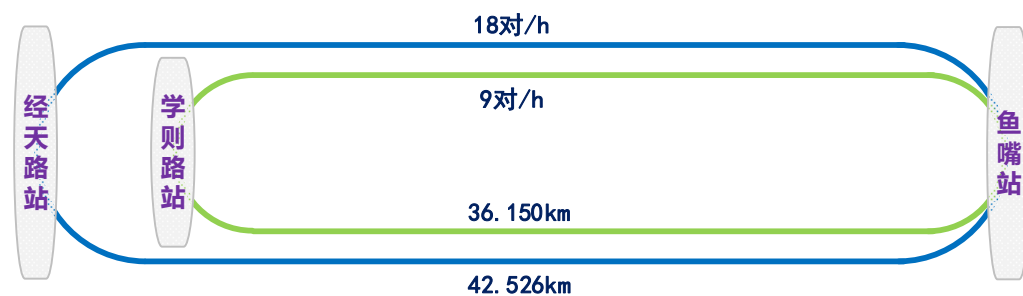


图 2.2-2 近期列车运行交路

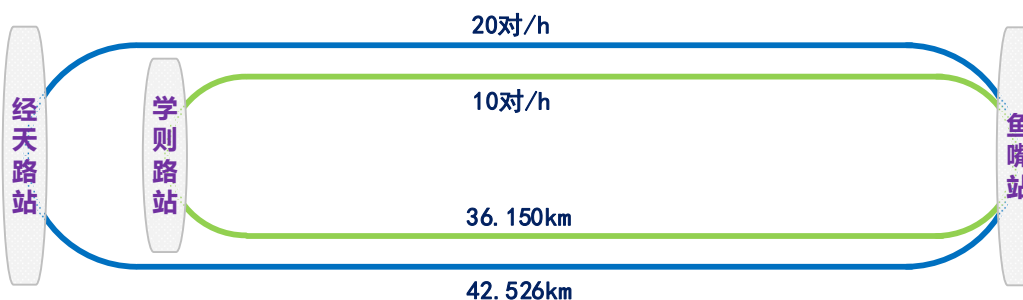


图 2.2-3 远期列车运行交路

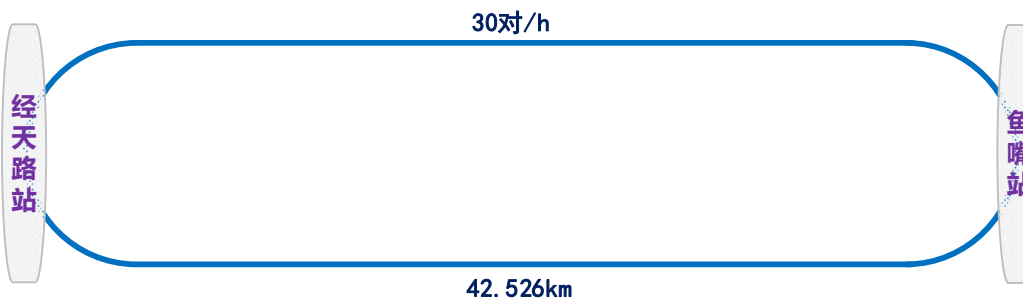


图 2.2-4 系统预留运行交路

2.2.7 旅行速度及配属车

2 号线旅行速度设计取值 35km/h。

初、近、远期本线配属车如下表所示。

表 2.2-2 配属车表（全线）

项目 年限	运用车辆 (列/辆)	检修车辆 (列/辆)	备用车辆 (列/辆)	配属车辆 (列/辆)
初期	59/354	8/48	5/30	72/432
近期	66/396	9/54	5/30	80/480
远期	74/444	10/60	5/30	89/534
系统规模	77/462	10/60	2/12	89/534

表 2.2-3 配属车表（西延工程）

项目 年限	运用车(列/辆)	检修车(列/辆)	备用车(列/辆)	配属车(列/辆)
初期	8/48	1/6	1/6	10/60
近期	9/54	1/6	1/6	11/66
远期	10/60	1/6	1/6	12/72
系统规模	10/60	1/6	1/6	12/72

2.2.8 全日行车计划

本项目建成后 2 号线全线运行初期全日开行列车 188+42 对；近期全日开行列车 222+48 对；远期全日开行列车 239+54 对。

表 2.2-4 地铁 2 号线全线全日行车计划表

时段	初期 2024 年		近期 2031 年		远期 2046 年		远景年 大交路
	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路	
5:30-6:30	5		6		8		8
6:30-7:30	8		12		15		16
7:30-8:30	16	8	18	9	20	10	30
8:30-9:30	16	8	18	9	20	10	30
9:30-10:30	12	6	14	7	16	8	20
10:30-11:30	10		12		12		12
11:30-12:30	10		12		12		12
12:30-13:30	10		12		12		12
13:30-14:30	10		12		12		12
14:30-15:30	10		12		12		12
15:30-16:30	10		12		12		12
16:30-17:30	12	6	14	7	16	8	18
17:30-18:30	14	7	16	8	18	9	27
18:30-19:30	14	7	16	8	18	9	27
19:30-20:30	12		12		12		16
20:30-21:30	8		10		10		12
21:30-22:30	6		8		8		10

22:30-23:30	5		6		6		8
合 计	188	42	222	48	239	54	294

2.3 线路工程

(1) 轨距

采用标准轨距 1435mm，右侧行车方式。

(2) 最小竖曲线半径：

区间正线：一般 5000m，困难条件下 2500m

辅助线、出入线、车场线：2000m

车站端部：一般 3000m，困难条件下 2000m

(3) 最小平面曲线半径：

区间正线：一般 450m，困难条件下 350m

辅助线：一般 250m，困难条件下 150m

车场线：150m

车站：1500m

(4) 最大坡度

正线不超过 30%，困难情况下可采用 35%，联络线、出入线不超过 40%

(5) 最大外轨超高：120mm

(6) 站台面至轨顶面高度：1080mm

(7) 直线站台与线路中心距：1600mm

2.3.1 线路方案比选

根据 2 号线西延工程在河西南部片区走行道路的不同，对秦新路方案、螺塘街方案、高庙路方案三个路由方案进行综合比选。

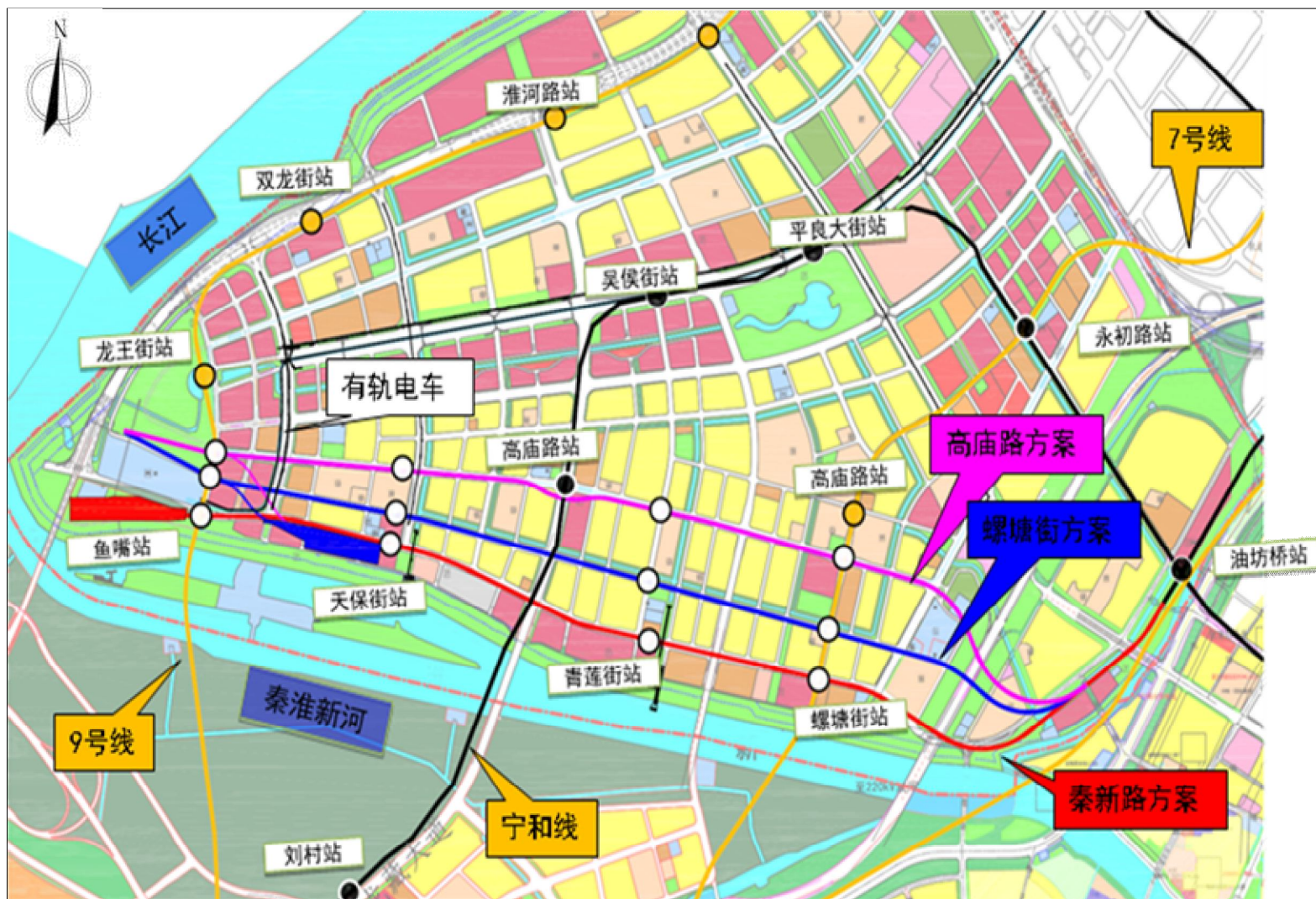


图 2.3-1 2 号线西延工程路线比选示意图

2.3.1.1 秦新路方案（红线方案）

线路起点鱼嘴站位于秦新路和头关街路口，沿秦新路向东，在天保街路口设天保街站，在青莲街路口设青莲街站，在永初路路口设螺塘街站，下穿绕城公路后拐向东北，接入既有油坊桥站。所沿秦新路道路红线宽 35~42m。鱼嘴停车场设于鱼嘴站西侧，秦新路以南、秦淮新河以北的规划绿地内。

线路全长 5.4km，设 4 座地下车站，线路基本沿道路下方敷设，线形较好，最小曲线半径 450m。

方案优点：

- ▶ 最小半径 450m，线形较好；
- ▶ 可适当照顾秦淮新河南岸现状及规划客流；
- ▶ 线路全部沿道路下发敷设，基本不切割地块；
- ▶ 线路可以完全躲避综合管廊和既有有轨电车，实施条件好；
- ▶ 区间上跨宁和线区间，与其竖向净距约 5m，施工风险小。
- ▶ 鱼嘴停车场设于规划绿地内，减小了对河西开发地块的影响。

方案缺点：

- ▶ 线路所沿秦新路靠近秦淮新河，北侧部分区域客流乘车距离增加；
- ▶ 新梗雨水箱涵下采用预应力管桩，盾构无法穿越，需拆除复建。

2.3.1.2 螺塘街方案（蓝线方案）

较秦新路方案北移 100~250m。

线路起点鱼嘴站位于螺塘街和头关街路口，沿螺塘街向东，在天保街路口设天保街站，在青莲街路口设青莲街站，在永初路路口设螺塘街站，下穿绕城公路后拐向东北，接入既有油坊桥站。所沿螺塘街道路红线宽 28m。

线路全长 5.5km，设 4 座地下车站，线路过绕城公路后，切割一处规划小学教育用地，且该处曲线半径为 350m，线形稍差。

方案优点：

- ▶ 北移一个街区后对秦淮新河北岸客流吸引较秦新路方案稍好；
- ▶ 可躲避两处泵站的箱涵。

方案缺点：

- ▶线路有一处 350 半径曲线，较秦新路方案稍差；
- ▶对南岸现状及规划客流照顾减弱，北移后与 7、9、宁和线车站服务范围重叠；
- ▶正线下穿保双街和天保街处综合管廊，需拆除复建，社会影响大，协调难度大；
- ▶正线及出入线下穿既有有轨电车，下穿处地基采用真空预压处理，施工穿越需做好保护工作；
- ▶出入线切割 2 处商办地块，正线切割 1 处小学教育用地，停车场占用 3 处商办、1 处居住社区用地，对地块影响较大；
- ▶螺塘街刚建设完成，车站开挖破坏路面，造成工程浪费，产生不良社会影响。
- ▶区间下穿宁和线区间，与其净距约 3m，施工风险较秦新路方案稍大。

2.3.1.3 高庙路方案（品红线方案）

较秦新路方案北移 250~550m。

线路起点鱼嘴站位于高庙路和头关街路口，沿高庙路向东，在天保街路口设天保街站，在青莲街路口设青莲街站，在永初路路口设螺塘街站，下穿绕城公路后拐向东北，接入既有油坊桥站。所沿高庙路道路红线宽 35~42m。

线路全长 5.6km，设 4 座地下车站，线路在绕城公路前后采用两个半径 350m 的“S”型曲线，在穿越宁和线建成高庙路站时，为躲避车站，采用连续三个半径 350m 的曲线半径，线形较差。

方案优点：

- ▶北移两个街区后客流吸引最好；
- ▶可躲避两处泵站的箱涵。

方案缺点：

- ▶线路有 5 处 350 半径曲线，线形最差；
- ▶正线下穿保双街和天保街处综合管廊，需拆除复建，社会影响大，协调

难度大；

➤正线及出入线下穿既有有轨电车，下穿处地基采用真空预压处理，施工穿越需做好保护工作；

➤出入线切割 3 处商办地块，正线切割 1 处小学教育用地，躲避宁和线车站切割 2 处地块，对地块影响大；正线在绕城公路西侧下穿建成特勤消防站，需拆除复建。

➤高庙路刚建设完成，车站开挖破坏路面，造成工程浪费，社会影响大。

2.3.1.4 方案工程比选

表 2.3-1 方案工程比选表

项目	方案一（秦新路方案）	方案二（螺塘路方案）	方案三（高庙路方案）
线路长度(km)	5.4	5.5	5.6
与建设规划符合性	与建设规划路由一致	与建设规划路由不一致	与建设规划路由不一致
线形条件	最小曲线半径 450m，线形最好	最小曲线半径 350m，1 处，较方案一稍差	最小曲线半径 350m，5 处，平面线形最差
客流吸引状况	各站点客流量相差不大，秦新路方案可适当照顾秦淮新河南侧客流，但北侧客流乘坐 2 号线的走行距离略大。		
对地块的影响	基本无切割	正线切割 1 处小学教育用地；出入线切割 2 处商办地块，停车场占用 3 处商办、1 处居住社区用地，对地块影响大。	正线切割 1 处小学教育用地，为躲避宁和线车站切割 2 处地块，下穿建成特勤消防站，需拆除复建；出入线切割 3 处商办地块，停车场占用 3 处商办、1 处居住社区用地，对地块影响大。
对管廊的影响	无影响	需破除保双街、天保街部分管廊	需破除保双街、天保街部分管廊
对有轨电车影响	正线出入线均不交叉	正线及出入线下穿既有有轨电车，下穿处地基采用真空预压处理，施工穿越需做好保护工作；	正线及出入线下穿既有有轨电车，下穿处地基采用真空预压处理，施工穿越需做好保护工作；
对道路影响	秦新路未实施，对现状道路无影响	螺塘街刚建设完成，车站开挖破坏路面，造成工程浪费，社会影响大。	高庙路刚建设完成，车站开挖破坏路面，造成工程浪费，社会影响大。
对雨水泵站箱涵影响	保护螺塘雨水泵站箱涵；拆除复建新埂雨水泵站箱	无影响	无影响

项目	方案一（秦新路方案）	方案二（螺塘路方案）	方案三（高庙路方案）
	涵		
推荐意见	推荐		

2.3.1.5 方案环境比选

表 2.3-2 方案环境比选表

指标名称	方案一（秦新路方案）	方案二（螺塘路方案）	方案三（高庙路方案）	比选
声环境	1 处规划敏感点, 1 处现有敏感点	2 处规划敏感点	2 处规划敏感点	相当
振动环境	14 处敏感目标（9 处规划敏感目标, 5 处现有振动环境敏感目标）	19 处敏感目标（13 处规划敏感目标, 6 处现有振动环境敏感目标）	21 处敏感目标（15 处规划敏感目标, 6 处现有振动环境敏感目标）	方案一
地表水环境	穿越 1 处水体	穿越 4 处水体	穿越 5 处水体	方案一
地下水环境	无敏感目标	无敏感目标	无敏感目标	相当
环境风险	无	无	无	相当
环保推荐	秦新路方案（方案一）			

综合以上分析, 秦新路方案虽然客流吸引略差, 但可适当照顾秦淮新河南侧现状客流, 并且施工难度最小, 社会影响最小, 与建设规划符合性好, 涉及到的声环境、振动环境敏感保护目标和穿越的地表水体最少, 对环境的影响最小。综上分析推荐秦新路方案作为推荐方案。

本项目推荐路线方案在 K4+240-K4+350 路段, 该路线北侧有两处规划学校地块 (K4+200- K4+570、K3+730- K3+910), 并且路线在 K4+050 处穿越绕城高速, 为了最大限度的避让 2 处学校地块, 并受绕城高速桩基影响, 设计单位对该路段线路进行了最大优化调整, 路线在 K4+240-K4+350, 线路外轨距南侧现有敏感点的最大距离为 21m, 无进一步调整空间。

2.3.2 推荐线路方案

线路起自河西鱼嘴地区, 起点站是位于秦新路和头关街路口的鱼嘴站, 该站为 2 号线和 9 号线换乘站, 2 号线为地下二层, 9 号线为地下三层。出站后沿秦新路向东敷设, 在天保街路口设天保街站, 车站为躲避东侧建成的螺塘雨水泵站过街箱涵, 偏天保街西侧布置, 设为地下二层车站, 同时接两根出入线接入鱼嘴停车场。线路继续向东, 在龙王大街路口上跨建成宁和城际盾构区

间（已铺轨，暂未开通），净距约 5m。在青莲街路口设青莲街站，同样车站主体需躲避东侧建成的新梗雨水泵站过街箱涵，车站设为地下二层站，在车站西端设有一根单渡线。出站后，线路向东在永初路路口设螺塘街站，与 7 号线换乘，2 号线为地下二层，7 号线为地下三层。继续向东，盾构区间从绕城公路高架桥桩之间穿过，与桥桩净距约 5m 左右。下穿绕城后，线路拐向东北方向延伸，从五星河与莲花社区之间穿过，本段为明挖区间，局部侵入五星河河道蓝线。向北在下穿平良大街后设洞口爬出地面，接入既有油坊桥站（地面站）。

线路全长 5.4km，其中地面段 0.2km，地下段 5.2km，共设站 4 座，全部为地下站，其中换乘站 2 座，在鱼嘴站与 9 号线换乘，在螺塘街站与 7 号线换乘。全线平均站间距为 1.37km，最大站间距为 2343m，位于螺塘街站~油坊桥站，最小站间距为 855.241m，位于鱼嘴站站~天保街站。线路平面最小曲线半径为 450m，最大坡度为 30‰。

在线路西端，新河路南侧，秦淮新河北岸的规划绿地内设一处鱼嘴停车场，为地下停车场，由天保街站接轨。

2.4 轨道工程

（1）钢轨

正线、配线推荐采用 60kg/m 钢轨，停车场推荐采用 50kg/m 钢轨。

（2）扣件及轨枕

南京地铁 2 号线采用 DTVI2 型扣件，本工程为南京 2 号线西延线，从设备统一角度考虑，推荐采用 DTVI2 型扣件。

（3）道床

本工程地下线结构推荐采用整体道床，U 型槽及地面线推荐采用碎石道床。

车场库外线多为土路基，沉降不易控制，铺轨范围广、道岔较多，股道间位置关系复杂，推荐采用碎石道床。

车场库内线为满足停车列检等不同工艺要求，根据不同土建结构型式采用不同型式的整体道床。

4) 道岔

本工程正线及配线道岔推荐采用 9 号相离型弹性可弯曲尖轨道岔。

车场线主要用于调车、入库检修、出库等，速度较低，推荐采用 50kg/m 钢轨 7 号道岔。

5) 无缝线路

正线以地下线为主，地面线为辅。地下线采用整体道床，U 型槽及地面线采用碎石道床，曲线半径为 45m。推荐正线除地面线外铺设温度应力式无缝线路，道岔内部及道岔与区间长钢轨全部采用焊接或冻结，正线地下线及高架线其他地段长轨条采用焊接。

正线地面线、配线（含出入线）及车场线均铺设普通线路。

5) 减振轨道结构

减振轨道结构应按项目环境影响评估报告书，确定减振地段位置及减振等级。本线减振轨道形式有中等减振（推荐压缩型减振扣件）、高等减振（推荐固体阻尼钢弹簧浮置板道床）和特殊减振（推荐液体阻尼钢弹簧浮置板道床）三种级别。

2.5 车辆工程

本工程为既有 2 号线延伸线，需与前期 2 号线贯通运营，车辆型式应与 2 号线前期工程保持一致，故本工程车辆采用标准 A 型车。

本工程的列车编组与本线前期工程保持一致，采用初期、近期、远期均为 6 辆编组方案。

2.6 车站建筑

2 号线西延线路由油坊桥站接出，从莲花社区中心北侧穿过，绕至秦新路，沿秦新路向西延伸至鱼嘴端部。设 4 个地下站，其中两座换乘站，平均站间距为 1.38km。

本工程共设 4 座车站，均为地下站。

(1) 鱼嘴站

车站位于秦新路与头关街交叉路口处，2 号线车站沿秦新路东西向设置，9 号线车站沿头关街南北向设置。车站周边规划以商办混合用地、公共交通场

站用地和综合公园用地为主。2 号线车站为地下二层侧式站，和规划 9 号线“L”型节点换乘。

(2) 天保街站

车站位于秦新路与天保街交叉口，沿秦新路跨天保街设置。周边规划以居住、文化设施用地为主。车站为地下二层岛式站，车站西端设出入线连接鱼嘴停车场。

(3) 青莲街站

车站位于秦新路和青莲街交叉口，沿秦新路路中布置。周边规划以居住、商办、市政用地为主。车站为地下二层岛式站，带单渡线。

(4) 螺塘街站

车站位于秦新路与永初路交叉路口，2 号线沿秦新路东西向布置，7 号线沿永初路南北向布置。周边规划主要以居住、基层社区和商住混合用地为主。2 号线车站为地下二层岛式站，与 7 号线“T”型节点换乘。

表 2.6-1 全线车站情况统计表

序号	站名	站型	站台宽度	换乘形式	配线形式
1	鱼嘴站	地下二层岛	13m	与 9 号线节点换乘	停车折返线、单渡线
2	天保街站	地下二层岛	11m		
3	青莲街站	地下二层岛	11m		单渡线
4	螺塘街站	地下二层岛	13m	与 7 号线节点换乘	

2.7 通风与空调

本项目线路主要为地下线，其中鱼嘴停车场为地下停车场，其通风与空调系统由以下部分组成：

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

通风空调系统的主要设备包括事故风机、排热风机、组合式空调机组、回排风机、射流风机、冷水机组、水泵、多联分体空调及消声器等，通风及空调

系统采用技术先进、可靠性高、节省空间、便于安装和维护、运行安全且高效低耗的设备。

表 2.7-1 通风空调系统主要设备表

序号	设备名称	主要性能参数	单位	数量	备注
1	事故风机	可逆转轴流风机 Q=60m ³ /s H=1000Pa N=90kw 耐温 250℃, 1 小时	台	16	
2	排热风机	可逆转轴流风机,变频调速 Q=45m ³ /s H=800Pa N=55kw 耐温 250℃, 1 小时	台	8	
3	组合式空调机组	变频调速 Q=65000m ³ /h H=650Pa (机外余压) Q 冷=550kw	台	8	公共区
4	回排风机	变频调速, Q=60000m ³ /h, H=700Pa	台	8	
5	车站排烟风机	Q=110000m ³ /h H=1000Pa 耐温 250℃, 1 小时	台	8	
6	螺杆式冷水机组	L 冷=700kw 水冷式	台	8	带冷站群控系统
7	冷冻水泵	Q 水=130m ³ /h	台	8	
8	冷却水泵	Q 水=150m ³ /h	台	8	
9	冷却塔	Q 水=150m ³ /h	台	8	
10	电动组合风阀	S 净=20m ²	台	48	
11	电动组合风阀	S 净=12m ²	台	8	
12	土建式消声器	4000X4500X3000mm	台	16	
13	土建式消声器	4000X4500X2000mm	台	16	
14	土建式消声器	4000X3000X3000mm	台	8	
15	多联分体空调	制冷量 60kw~130kw	台	4 套	含室内机、室外机
16	电动多叶调节阀		台	160 个	
17	防火阀		台	240 个	
18	复合风管		台	20000m ²	估算
19	镀锌风管		台	8000m ²	估算
20	射流风机	可逆转轴流风机 出口风速 41.6m/s, 推力 794N, 叶轮规格 720mm	台	20	

2.8 给排水

本项目各车站、区间、鱼嘴停车场、马群车辆段、沿线配套设施均采用城

市自来水作为给水水源；采用生产、生活和消防分开的给水系统，生产、生活给水管从室外引入一根给水管，在站内呈枝状布置，各用水点直接由管网中接出。地下区间隧道每线设一根消防给水管，区间消防管在车站两端和车站消防环状管网相接。

本工程产生的污水主要为各车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，以及停车场、车辆段产生的生活污水。均可纳入既有或规划的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理，污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）中表 1 中 B 等级相关标准。

目前马群车辆段生活污水，经化粪池处理，食堂厨房污水经隔油处理，洗车等工艺废水经自身装置自带的处理设备处理后一起排入市政污水管网。

2.9 车辆基地

现有南京地铁 2 号线设置油坊桥停车场和马群车辆段，本次工程在线路西端，秦新路以南、扬子江大道以东和秦淮新河以北的夹角地块设一处地下鱼嘴停车场。同时，根据停车需求，扩建马群车辆段运用库后预留的 20 列位，并根据线网培训需求，在马群车辆段预留用地内设置实训基地。

2.9.1 车辆基地功能定位

马群车辆段定位为 2 号线的定修段，并于油坊桥停车场和鱼嘴停车场协同合作，共同承担本线配属车辆的停放、运用、整备、列检和双周三月检等工作。鱼嘴停车场功能定位为 2 号线的停车场，在行政级别上隶属本线车辆基地，由马群车辆段全权管理，并与 2 号线其余场段共同承担配属车辆的停放、运用、整备、列检等工作。

2.9.2 鱼嘴停车场选址

鱼嘴停车场选址位于秦新路以南、扬子江大道以东和秦淮新河以北的夹角地块。用地基本呈三角形，东西长约 575m，南北最宽处约 100m，最窄处约 55m，地块总面积约 5.2 公顷，距离南侧秦淮新河约 86m。现状主要为堆土，且地质条件较差。该用地地面标高在 11.2m-12.3m 之间，平均标高约 11.8m。

用地规划性质为公园绿地，用地西北侧规划 220KV 金胜变用地一块。用地北侧为河西有轨电车停车场。用地现场示意图见图 2.9-1，现状照片见图 2.9-2，用地规划见图 2.9-3。



图 2.9-1 鱼嘴停车场用地现状示意图



图 2.9-2 鱼嘴停车场

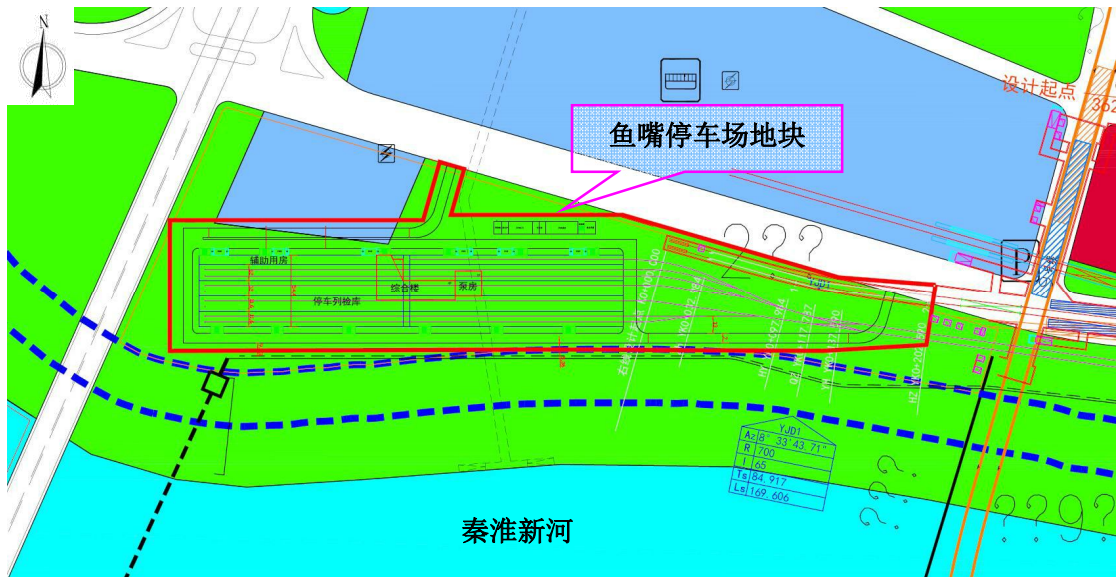


图 2.9-3 鱼嘴停车场用地及周边规划图

根据停车需求，鱼嘴停车场布置 17 列位停车位的需求，并且平衡全线的段场分布，有利于全线收发车作业；但由于车站距离停车场用地较近，导致出入线无法爬坡，鱼嘴停车场仅能布置成为地下停车场，结合该地区地质条件较差，故工程造价较高，风险较大。另外由于该地块规划性质为公园绿地，停车场上部设置景观绿化。

2.9.3 鱼嘴停车场总平面布置

鱼嘴停车场平行于规划秦新路布置，由地下建筑（列车停车库）和地面建筑（综合楼）组成。列车停车库为地下负一层建筑，接轨于天保街站。停车场运用库为一线两列位布置形式，由 17 列位停车列检线（8 列停车位和 9 列列检位）和辅助用房组成。同时，为了满足消防要求，运用库周边设置 7m 消防车道。

鱼嘴地下停车场设置机械通风排烟系统，结合防烟分区，沿停车场纵向设置 6 组进、排风亭。地下停车场平时采用机械送排风系统保证停车场区域内的通风换气，可以根据需要分区通风换气。通风机房位于停车库北侧地下一层，在通风机房两侧设置风井，风井高出地面约 1m；风亭设在厂区南侧，风亭高出地面约 4m，用于地下车库排风。总平面图见图 2.9-4。

综合楼（含水泵房、维修工区、司机公寓和食堂）设置在咽喉区上部。

主次出入口：主出入口均接与规划秦新路。

停车场总占地面积约 5.2ha。

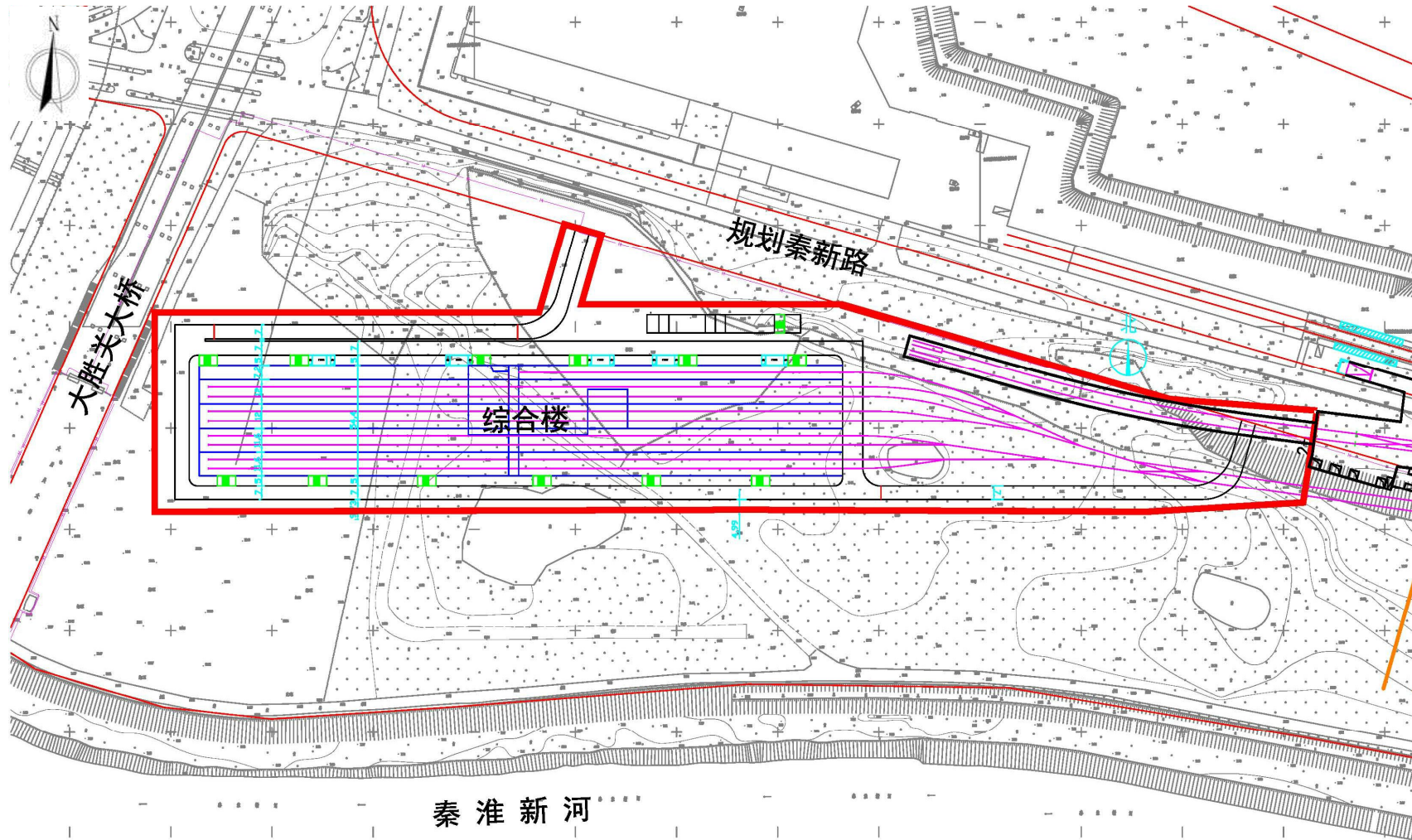


图 2.9-4 鱼嘴停车场总平面布置图

2.9.4 马群车辆段扩建布置方案

2.9.4.1 总平面布置方案

马群车辆段运用库由 40 列位停车列检库（含预留股道）和辅助用房组成，其中，停车列检库库后为预留 20 列位未建。为了满足本工程列车停放，将现有运用库内 3-22 股道均向西延长一列位，即建设前期工程中预留的 20 列位停车列检列位，并根据运营使用需求增设二层辅助用房，总建筑面积约 17600m²。同时，为满足全线运营用房需求，在厂前区的南侧地铁预留用地处增设车辆段用房，总建筑面积约 31201 m²。总平面布置图见图 2.9-5 所示。

2.9.4.2 马群车辆段现有情况

马群车辆段位于东郊马群镇东北，工程主要有停车列检库、联合检修库、综合办公楼、综合检修楼、信号楼、混合变电所、内燃机车库、车辆段站、材料备品库等 15 各单体组成，占地面积 28.175 公顷，总建筑面积 58690m²。

马群车辆段采用雨污分流排水体制。因车辆段处于南京市城东污水收集系统的范围内，根据当年市规划、市政部门的意见，可不设化粪池处理，段内各车间、办公楼的生活污水排至室外污水管道后，直接排入神马路的城东污水收集系统预留的管道接口；生产洗车废水由洗车装置自带的废水处理设备经处理达到《污水排入城市下水道水质标准》（CJ18-86）后排入段内生活污水管一并排放。车辆段内各建筑物屋面雨水经雨落管排至段内雨水管道，连同道路雨水口收集的路面雨水一并排入市政雨水管网。车辆段最高日用水量为 423.5m³/d，考虑到绿化、清洗路面等因素，收集率为 0.8，最高日污水量为 338.8m³/d。

根据中华人民共和国环境保护部《关于南京地铁二号线一期工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2013]223 号），马群车辆段环保措施的落实情况，马群车辆段内共设置了 3 个化粪池，用于预处理生活污水；现有综合楼厨房处设置一处隔油沉淀池，用于预处理含油污水，上述污水经预处理后排入神马路市政管网，接入城东污水处理厂集中处理。

2.9.4.3 主要设施

(1) 停车列检库扩建

停车列检库承担列车的停放、检查和日常清扫、消毒等工作。

停车列检库为尽端式，主库库长为 315m，由 1 个 35.7m 跨 7 股道、1 个 35.4m 跨 7 股道和 1 个 29.1m 跨 6 股道组成，共计 20 股道 40 列位，线间距 4.6m。其中，工程初期已建库前 162m，共计 20 列位。本工程扩建内容如下：

1) 扩建停车列检库后部 20 列位，所有一列位停车线均向西延长一列位，同时，由于库前股道均设检查坑，本工程扩建区域股道按照不设检查坑考虑；

2) 对应每股道设置 2 处上司机室平台，满足列车司机和清扫作业上、下车需要。

3) 在扩建库内设置 2 处车顶空调检修作业平台，以满足对应股道停放列车的车顶空调检修需要。同时设置防护栏杆和车顶作业安全带悬挂装置，以提高车顶作业的安全性。

4) 为满足运营用房需求，在扩建库侧边增设二层辅助用房，满足列车运用、整备、清扫、列检班组用房及设备机房等需求。

(2) 实训基地

为了满足南京地铁既有员工培训以及承接南京周边城市地铁的员工的培训，运营公司根据需求，于马群车辆基地预留用地内拟建设总建筑面积约 31201 m²的实训基地。实训基地由教学及培训综合楼，办公科研综合楼，体能中心，地铁体验中心、会议及文展中心、学员宿舍、食堂及配套用房、材料棚组成。各单体建筑总高度不超过 24m。实训基地建筑经济技术指标见表 2.9-1。

表 2.9-1 实训基地经济技术指标

序号	名称	建筑面积 (m ²)	主要功能
1	体能中心	4320	体育馆、健身房、图书阅览室、活动室等
2	地铁体验中心	2460	乘客地铁服务体验
3	会议及文展中心	3250	会议室、地铁文化展览室
4	教学及实训综合楼	11984	服务于新老员工培训、员工技能培训、外接培训、安全教育

5	学员宿舍、食堂等配套设施	5412	承担教职员工管理办公与实训人员的日常住宿和就餐需求
6	办公研发综合楼	2820	电子部件逆向工程、测试平台设计与开发、国产化及替代品开发、电子部件故障修及预防修
7	材料棚	955	车辆段日常所需物品的堆放存储
合计		31201	

2.10 控制中心及供电工程

1、控制中心

现有 2 号线控制中心设在既有珠江路控制中心,本工程作为既有 2 号线工程的延伸线,行车指挥模式与既有 2 号线保持一致。本工程线路控制中心沿用既有 2 号线控制中心。珠江路控制中心是对南京地铁一号线、二号线、一号线南延线及十号线所有地铁列车、车站和区间进行总的监视、控制、协调、指挥、调度和管理的管理中心。

2、供电

南京地铁 2 号线西延工程,供电系统采用集中供电方式,主变电所进线电压 110kV,系统环网电压 35kV。本工程利用地铁 2 号线既有所街主变电站供电。已运营的地铁 2 号线采用了直流 1500V 接触网方案;本工程为线路延长线,牵引网形式应与已运营段线路保持一致,本工程也采用直流 1500V 接触网。

2.11 设计客流量

2 号线西延沿线经过区域为河西鱼嘴地区,现状有大量未建成用地。根据土地利用规划,鱼嘴地区未来将引入高端商业、办公以及大量配套居住设施,因此西延段初近期客流增长较快,年平均增长率 6.37%。随着轨道运营成熟和城市用地建设完成,客流量趋向稳定,近远期客流增长放缓,年平均增长率 1.80%。南京地铁 2 号线个特征年客流总体指标见表 2.11-1。

表 2.11-1 2 号线全新及西延工程客流预测结果表

名称		线路长度	高峰单向	客流量	周转量	客流强度	平均乘距
		公里	万人次	万人次	公里·万人次	万人次/公里	公里/人次
初期 (2024年)	全线	43.2	3.59	85.6	847.44	1.98	9.9
	西延段	5.6	0.69	5.38	76.61	0.96	14.24

近期 (2031年)	全线	43.2	4.32	106.1	1049.33	2.46	9.89
	西延段	5.6	0.95	8.29	115.65	1.48	13.95
远期 (2046年)	全线	43.2	5.04	130.3	1296.49	3.02	9.95
	西延段	5.6	1.34	10.84	144.39	1.94	13.32

2.12 工程土石方、征地及拆迁范围

本工程土石方数量较大，主要为地下车站、区间隧道、停车场的建设，工程挖方合计 2098010m³，均为弃方。填方主要为车站和停车场覆土，通过外购方式获得。施工单位应加强对运土车辆的管理，采取运土车顶部覆盖篷布、运土车在出场区前进行清洗等措施遮挡措施，防治运输途中土方散落、飘撒，造成陆上运输线路区域尘土飞扬对沿线居民点造成影响。通过上述措施后，可以减少上述影响。土石方平衡详见表 2.12-1。

表 2.12-1 2 号线西延工程土石方平衡表

车站	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	弃方 (m ³)
鱼嘴站	288000	72000	288000
天保街	103400	28000	103400
青莲街	150900	40800	150900
罗塘街	140500	38000	140500
停车场	836000	88000	836000
鱼嘴站~天保街站区间	240000	48000	240000
盾构井~油坊桥站明挖区间	96000	28800	96000
盾构区间	243210	0	243210
合计	2098010	343600	2098010

工程占地主要为地下车站出入口、风亭及冷却塔、地面车站的永久占地，车站施工、区间隧道修筑的临时占用土地，工程永久占地 49471m²，主要为规划的交通用地、未开发的建设用地和少量的绿地；临时占地 163929m²，临时占地主要设置在各车站周边、线路明挖区间以及鱼嘴站至天保街站区间明挖段沿线，本项目沿线主要为未开发建设用地，现状主要为荒地。具体工程占用土地及拆迁数量详见表 2.12-2。

表 2.12-2 工程占用土地及拆迁数量表 单位：m²

车站	主体占地 面积	附属 占地 面积	拆迁	临时占地		永久用地面积		
				建设用 地	道路	建设用 地	绿地	道路
鱼嘴站	15000	3000	0	25200	2436	3600	3600	1164
天保街	4400	2600	0	9800	835	1400	1000	565

青莲街	6450	3750	0	14240	2040	2080	1900	0
螺塘街	6000	3500	0	13300	838	1900	1900	1062
停车场	44000		0	70040	8800	0	19300	0
鱼嘴站~天保街站区间	16000	0	0	6700	3000	3000	2000	0
明挖区间	9600	0	小桥 3座	4800	1900	0	4500	500
盾构区间	36.3	0	0					
合计	101486.3	12850	0	144080	19848	11980	34200	3291
				163929		49471		

2.13 施工方法

(1) 地下车站

本项目 4 座地下车站主体结构均为框架结构,各车站施工方法及围护结构形式见表 2.13-1。

表 2.13-1 车站施工方法及围护结构形式

地貌类型	序号	车站站名	车站形式	顶板覆土(m)	底板埋深(m)	推荐施工方法	主体围护特征
长江漫滩平原	1	鱼嘴站	地下两层岛式站	3.0	16.0	明挖顺作法	地下连续墙入岩,落底式止水帷幕
	2	天保街站	地下两层岛式站	3.0	16.0	明挖顺作法	地下连续墙不入岩,悬挂式止水帷幕
	3	青莲街站	地下两层岛式站	3.8	16.4	明挖顺作法	地下连续墙入岩,落底式止水帷幕
	4	螺塘街站	地下两层岛式站	4.3	17.6	明挖顺作法	地下连续墙不入岩,悬挂式止水帷幕

(2) 区间隧道

本项目鱼嘴站至天保街站和线路下穿平良大街后至终点段采用明挖的方式,其余区间均采用盾构法。

2 号线西延线工程位于河西鱼嘴地区,地质条件较差,且大部分区段处于未建成区。本线明挖区间开挖深度在 13m~2m,其结构型式一般采用矩形框架结构,在接近地面的敞口段选用 U 型槽结构。明挖区间建议采用钻孔灌注桩+止水帷幕或套管咬合桩的围护形式。明挖区间的断面结构形式见图 2.13-1。

本工程单圆盾构区间推荐采用隧道内径为 5900mm,衬砌厚度为 350mm,衬砌环全环由六块组成,即一块小封顶 F、两块邻接块 L 和三块标准块 B 构成,环间采用错缝拼接方式。盾构区间的断面结构形式见图 2.13-2。

区间隧道施工方法见表 2.13-2。线路纵断面图见附图六。

表 2.13-2 区间隧道施工方法

地貌类型	序号	区 段	里 程	区间长度 (m)	结构形式	施工 方法	备注
长江漫滩	1	鱼嘴站~天保街站	YK0+362.000~YK1+217.241	855.241	圆形	明挖法	设 1 座联络通道兼泵站
	2	天保街站~青莲街站	YK1+217.241~YK2+518.557	1031.317	圆形	盾构法	设 1 座联络通道
	3	青莲街站~螺塘街站	YK2+518.557~YK3+411.170	892.613	圆形	盾构法	设 1 座联络通道兼泵站
	3	螺塘街站~明挖段盾构井	YK3+411.170~YK5+175.170	1764.000	圆形	盾构法	设 1 座联络通道兼泵站
	4	明挖段盾构井~设计终点	YK5+175.170~YK5+394.432	219.262	矩形双线双洞、U型槽	明挖法	设 1 座雨水泵站

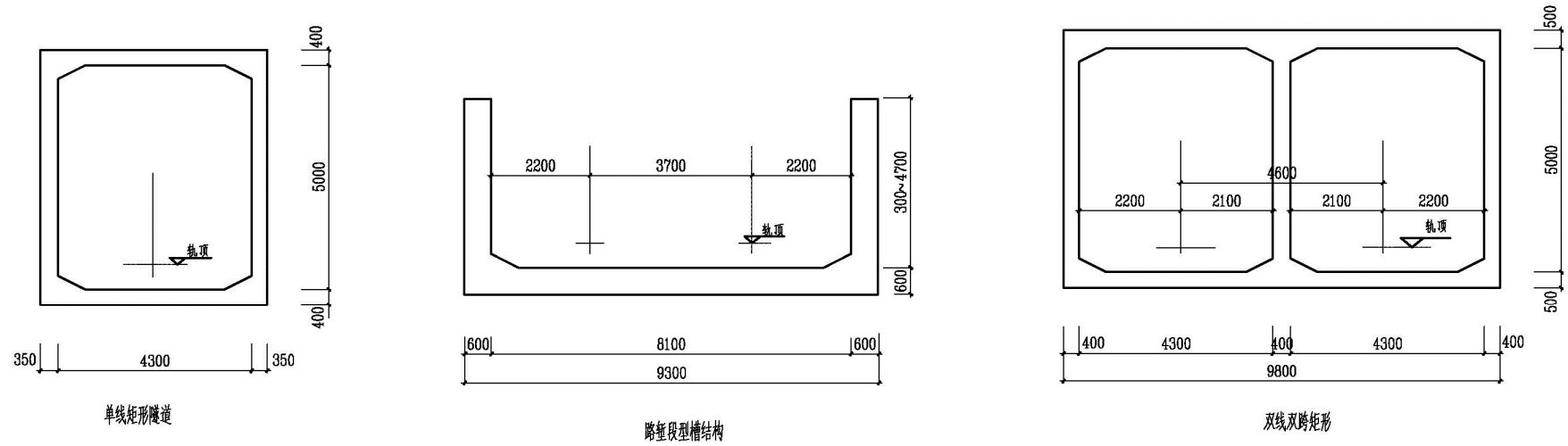


图 2.13-1 本项目明挖区间结构断面型式

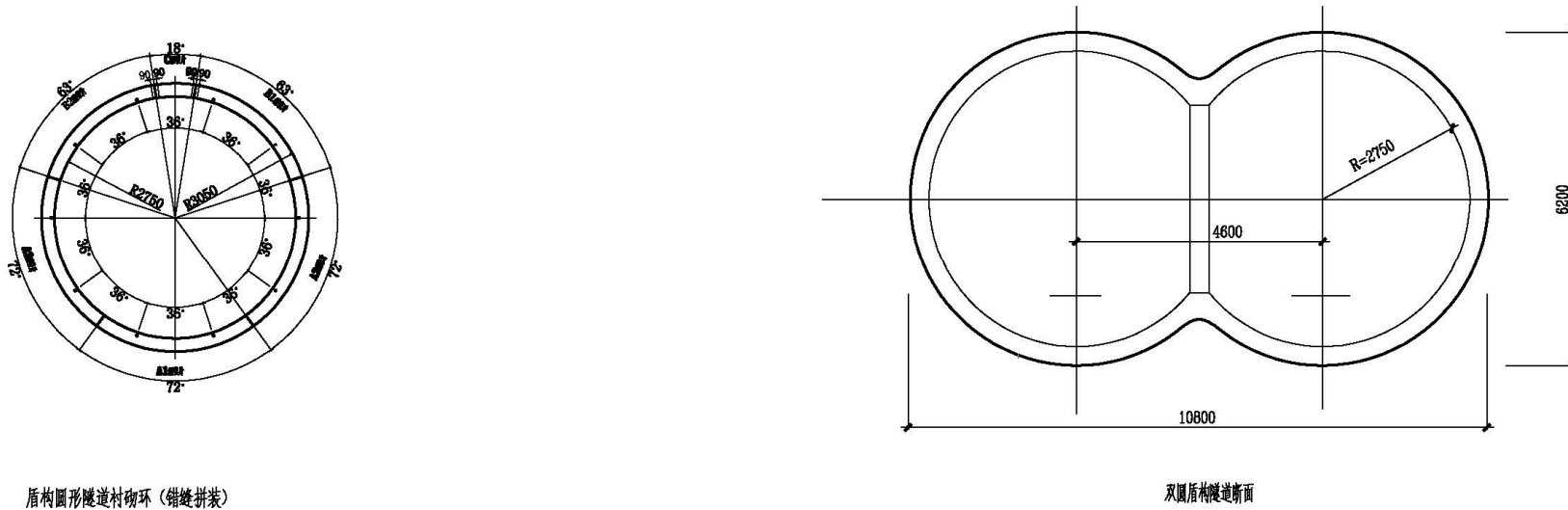


图 2.13-2 本项目盾构区间结构断面型式

(3) 鱼嘴停车场

施工方法的选择,受沿线工程地质及水文地质条件、工程环境(地面建筑物、地下管线及构筑物等环境)、道路交通以及环境保护等因素的影响和制约,不仅要满足地铁工程本身的使用功能,合理开发利用地上、地下有效空间的要求,而且要考虑由于施工给周围环境带来的不良影响。

鱼嘴停车场为地下一层多跨箱形框架结构,鱼嘴停车场周边只有运营的有轨电车,地下管线较少,交通要求低,而且开挖面积大,从施工难度、施工工期、结构防水质量及土建工程造价等方面考虑,推荐采用明挖法施工。

(4) 五星河河道改造

本工程过渡段区间自 K4+585.470 向东北方向沿五星河南岸敷设,线路长约 0.8km。线路为躲避南侧莲花社区已建建筑物,区间局部位于五星河下方,施工时需临时占用部分河道断面。过渡段主体结构与五星河相对位置关系见下图 2.13-1。

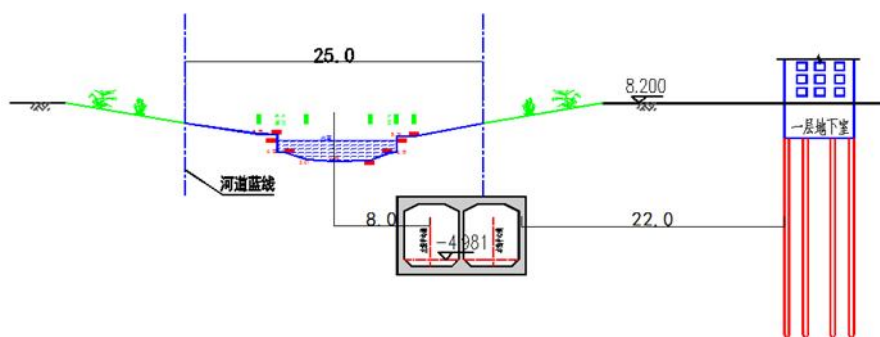


图 2.13-1 过渡段主体结构与五星河相对位置关系典型剖面

五星河河道蓝线宽 25m,现状河道宽 7~15m,勘察时水深约 1.5 米,现状底标高 3.8m,需要在施工前对区间位于其下方的部分河道进行围堰导流,改造前后河道与区间位置关系变化见图 2.13-2。

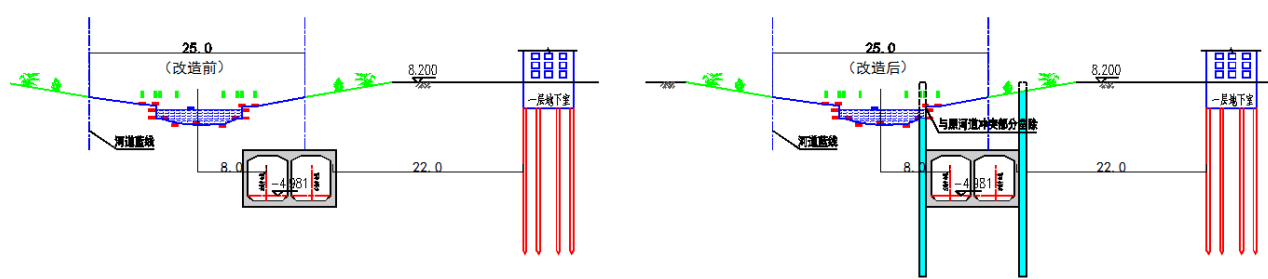


图 2.13-2 河道改造前后与区间位置关系变化典型断面

施工期间需要对河道临时围堰导流的区间长度约 280m，其余区间在施工期间对现状河道宽度无影响，施工完成后恢复全线河道宽度。施工前需同时对现状三座小桥进行拆除，施工完成恢复河道后进行重建。

2.14 施工组织

车站建筑：一般地下明挖二层车站 12~18 个月完成；带配线规模较大、站址环境复杂车站 16~20 个月完成。

盾构施工：盾构推进为软土地层 9.6m/天，盾构井施工 1 座/4~6 个月，盾构安装调试 1 个月，盾构过站 1 个月。

轨道铺设：整体道床铺轨 50m~65m/班·日。

土建工程计划：2017 年 9 月 1 日~2020 年 3 月 31 日，共计 31 个月时间。

设备安装及调试以及车站内部装修完：2019 年 8 月-2020 年 8 月，共计 12 个月。

全线联动调试：2020 年 9 月-2021 年 2 月。

通车试运行：2021 年 3 月初-2021 年 5 月底，共 3 个月。

正式通车试运营：2021 年 6 月 1 日。

2.15 资金筹资

南京地铁 2 号线西延工程总投资为 484167 万元，技术经济指标为 8.69 亿元/正线公里。

第3章 工程分析

3.1 环境影响要素识别和评价因子筛选

3.1.1 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 3.1-1。

表 3.1-1 工程环境影响要素综合识别

时段	工程项目	环境影响	
施工期	施工准备期	居民搬迁、单位搬迁、地下管线拆迁，施工场地布置 <ul style="list-style-type: none"> ●对城市交通和居民出行造成障碍。 ●造成扬尘或道路泥泞，影响空气质量和城市景观。 ●拆迁建筑等弃渣流失。 ●干扰居民工作、生活；干扰单位正常生产，造成经济损失。 	
	地下车站施工	基础开挖	●同“地下管线拆迁”，影响范围以点为主。
		连续墙围护结构	●泥浆池产生 SS 含量较高的污水。
		基础混凝土浇筑	●形成噪声源，混凝土搅拌、输送、振动机械噪声。
		施工材料运输，施工人员驻扎	<ul style="list-style-type: none"> ●产生噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物环境影响。 ●弃渣及路基边坡水土流失影响。
地下车站及区间隧道施工期	车站及盾构始发井明挖法、隧道盾构法施工 <ul style="list-style-type: none"> ●地下水文、水质影响；工程降水对地表及建筑物稳定影响。 ●产生噪声、振动、扬尘、弃渣环境影响。 ●占道施工影响城市交通。 ●弃渣及路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失。 		
运营期	通车运营	<ul style="list-style-type: none"> ●地下段振动，地面车站风亭及冷却塔的噪声，振动、电磁辐射等环境污染影响。 ●车辆段、停车场的车辆检修、冲洗产生的生产废水及办公生活污水，沿线车站产生的生活污水。 ●沿线风亭排放的废气可能对排放口附近空气环境有影响。 ●车站出入口、风亭及冷却塔、主变电所等地面构筑将造成城市景观影响。 	
	列车运行（有利影响）	<ul style="list-style-type: none"> ●改善区域交通条件，方便居民出行；有利于沿线土地综合利用，实现城市总体规划，优化城市结构。 ●减少了地面交通量，提高车速，减少了汽车尾气和交通噪声造成的污染负荷，从而改善空气和声学环境质量。 ●改善城市投资环境，有利于持续性发展。 	

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和评价结果，总体上讲，本项目

产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动）为主，以物质损耗型（产生污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境的影响为主（对居民出行、土地利用、城市交通、城市景观等产生影响），以对城市自然生态环境影响为辅（对城市绿地等产生影响）。

表 3.1-2 工程环境影响评价要素识别与筛选矩阵

阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境				物理-化学环境					
			城市景观	植被绿化	居民生活	水土保持	地表地下水	噪声	振动	空气	电磁	固体废物
施工期	征地、拆迁	-II	-2	-1	-1	-1	-3	-3	0	-2	0	-3
	土石方工程	-II	-2	-1	-2	-2	-1	-2	-3	-2	0	-2
	隧道工程	-III	-2	0	-2	-2	-1	-3	-3	-3	0	-3
	建筑工程	-II	-2/+2	-2	-1		-2	-2	-3	-3	0	-3
	绿化恢复工程	+II	+2	+2	+3	+2	0	+3		+3	0	0
	材料运输	-III	-2	-1	-1	0	0	-3	-1	-2	0	-2
运营期	列车运行	+II	+2	0	+2	0	-2	-3	-1	-1	0	-3
	列车检修	-III	-1	0	-3	0	-2	-2	-3	-1	0	-3

注：（1）单一影响识别：反映某一工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别。

+:有利影响；-:不利影响；1:较大影响；2:一般影响；3:轻微影响；0:无影响或基本无影响。

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

较重大影响；II：一般影响；III：轻微影响。

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 3.1-3。

表 3.1-3 环境影响评价因子表

评价要素	评价因子
生态环境	土地利用、地表植被、河道水面、水土流失、城市景观
声环境	等效连续 A 声级 LAeq
振动环境	铅垂向 Z 振级 (VLz ₁₀)
空气环境	TSP、PM ₁₀ 、风亭异味
水环境	运营期生活污水 pH、COD、SS、氨氮；生产污水 pH、COD、SS、石油类。施工期废水 SS、石油类；地下水水位
固体废物	施工垃圾、生活垃圾、停车场工业固废

3.2 工程环境影响特征分析

本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：地下线路、停车场、进出停车场线路、冷却塔、风亭等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

(1) 施工期环境影响识别

工程征地拆迁、开辟施工场地及工程供施工、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。工程建设将有部分被拆迁居民需安置，如安置措施不适当，将对拆迁居民生活质量带来一定程度的影响。

施工期环境影响见图 3.2-1。

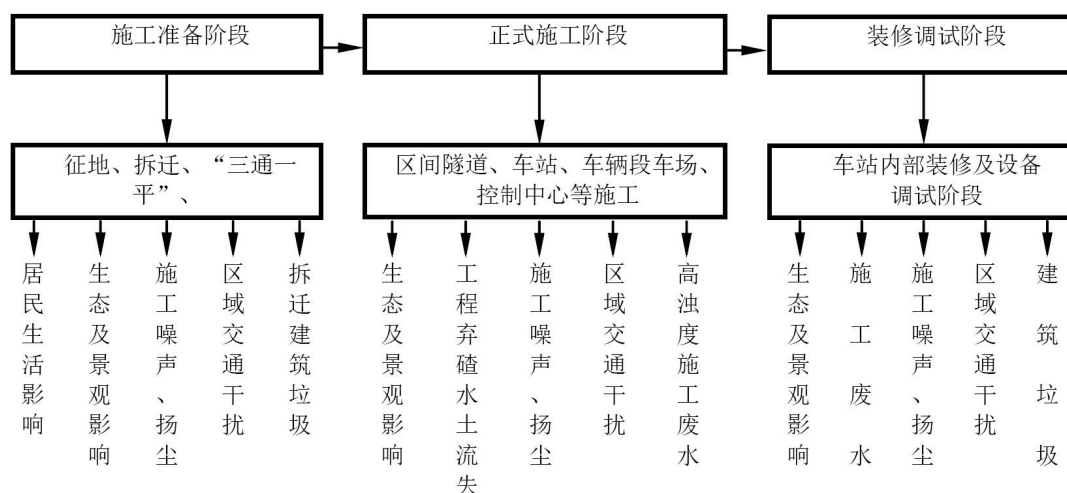


图 3.2-1 工程施工期环境影响分析示意图

(2) 运营期环境影响识别

地下线路、车站的环境影响：列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声通过风井传播至地面环境敏感目标；列车运行产生振动通过地层传播至地面环境

敏感目标；车站结构渗漏水、凝结水及出入口雨水由泵抽升至地面市政雨水管道，生活污水通过污水泵抽升至市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、风井与地面空气进行交换，轨道交通运营初期车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味通过空气处理箱由风井排入地面空气中；车站产生的生活垃圾收集后运至地面，由环卫系统收运处置。

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

运营期环境影响见图 3.2-2。

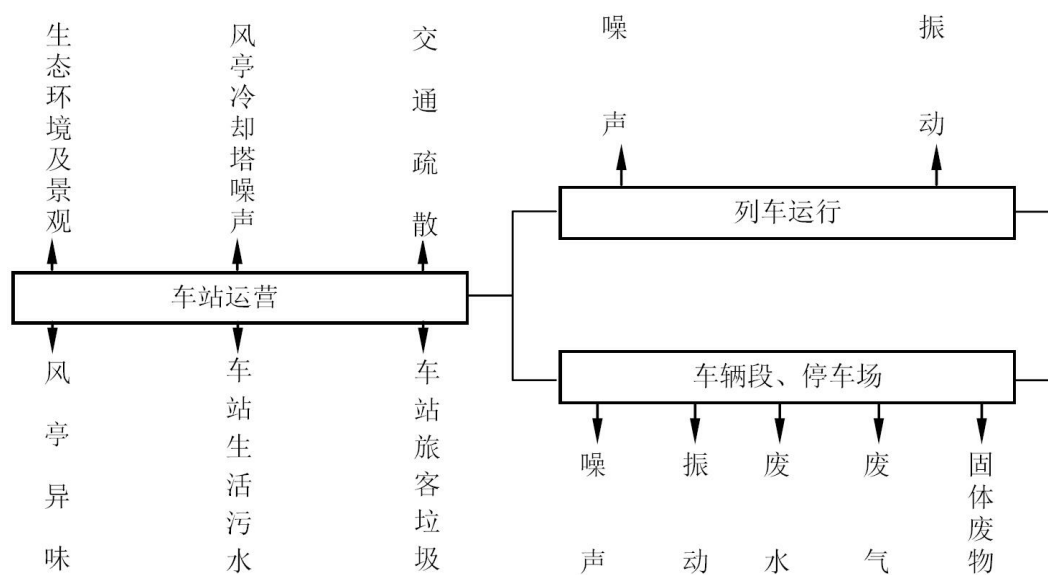


图 3.2-2 运营期环境影响特征分析示意图

3.3 主要污染源分析

3.3.1 噪声污染源

(1) 施工期噪声源

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

表 3.3-1 常用施工机械噪声源强

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

(2) 运营期噪声源

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三方面构成:

① 列车运行噪声源强

列车运行的噪声源强与列车类型、桥梁结构等密切相关。本次评价参考已批复的《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》,确定本次轨道交通预测的源强如下(距外轨中心线 7.5m,距轨面高度 1.5m,整体道床,无缝钢轨):

出入线: A 型车 6 辆编组, 80.0dB, 参考车速 40km/h。

② 环控系统噪声源强

对外界产生噪声影响的环控系统主要有地面风井、冷却塔。风亭噪声对环境的影响较小,单纯风亭噪声中,排风亭和活塞风亭影响相对较大,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》,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。

风亭噪声源强类比上海地铁 6 号线的实际监测结果(已通过环保部环保竣工验收), 具体数值见表 3.3-2; 冷却塔噪声源强类比北京地铁复八线西单至大望路段冷却塔(普通型)和上海地铁 6 号线冷却塔(低噪声型)噪声实际监测结果, 具体数据见表 3.3-3; VRV(多联机空调)外机噪声源强见表 3.3-4。

表 3.3-2 轨道通风亭噪声源强测量结果(上海地铁 6 号线)

噪声源类别	风亭当量距离(m)	A 声级(dB(A))	备注
活塞/机械风亭	4	57.7	排风口矩形边长为 4×4m, 机械风机为地铁运营时段前后各运行 30min, 测点位于风亭当量距离处
排风亭	4	57.6	排风口矩形边长为 4×4m, 正常运营时段前 30min 至停运后 30min, 测点位于风亭当量距离处;
新风亭	4	45.8	排风口矩形边长为 4×4m, 测点位于风亭当量距离处

备注: 上述风亭均已实施长约 3m 的消声器。

表 3.3-3 轨道交通冷却塔噪声源强测量结果

噪声源类别	测点位置	A 声级(dBA)	冷却塔型号	类比地点(资料来源)
冷却塔(普通型)	冷却塔当量距离(3.3m)处	72	良机冷却塔 LRCM-LN150	北京地铁复八线西单至大望路段
冷却塔(超低噪声型)	冷却塔当量距离(4m)处	58.6	SC-125LX2(电机功率: 4kw, 流量: 125m ³ /h)	上海轨道交通 6 号线成山路站

表 3.3-4 VRV 外机噪声源强测量结果

测点位置	A 声级 dB(A)	测点相关条件	类比地点(资料来源)
距机体 3.3m 处	62	制冷量 150kw	上海黄浦区南苏州路 193 号二层 VRV 外机

注: VRV 外机源强采用已批复的《无锡地铁 3 号线一期工程环境影响评价报告书》中的源强数据。

③车辆段、停车场固定噪声源强

车辆段以及停车场内主要固定声源设备的源强见表 3.3-5。

表 3.3-5 停车场、车辆段内主要噪声源强表

声源名称	变电所(变压器)	维修中心	洗车库	联合检修库	水泵	运用联合库	通风机房
距声源距离(m)	1	3	5	3	5	3	1
声源源强(dB(A))	71	75	72	73	72	75	80
运转情况	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜
备注	马群车辆段				马群车辆段、鱼嘴停车场		鱼嘴停车场

3.3.2 振动源

(1) 施工期振动源

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。根据对国内轨道交通施工场地施工作业产生振动测量，本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 3.3-6。

表 3.3-6 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

(2) 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》，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 V_{Lzmax} 为 87.4dB（A 型车，轴重 16t，列车速度 60km/h）。

地面线路区段振动源强：距轨道 15m 处的 V_{Lzmax} 为 70.0dB（B 型车，轴重 14t，列车速度 60km/h）。

3.3.3 水污染源

(1) 施工期水污染源

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五星河段河道改造围堰施工造成的水体浑浊及地下水等。

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。五星河施工造成的污染主要集中在设置围堰与拆除围堰时对水域底质的扰动从而造成局部悬浮物浓度增高。

根据对地铁工程施工污水排放情况的调查,单个施工工点泥浆水排放量平均约为 40~50m³/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 5m³/d, 主要污染物为 COD、SS、石油类等, 经沉淀及循环利用后达标排放; 设备冷却及洗涤水排放量约 4m³/d, 主要污染物为 COD、SS、石油类等, 排入城市污水管网; 生活污水约为 4m³/d, 主要污染物为 COD、SS、动植物油等, 排入城市污水管网。施工期废水产生情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 单个施工工点施工废水排放预测 单位: mg/L

废水类型	排水量 (m ³ /d)	项目	COD _{cr}	石油类	SS	动植物油	处理及去向
生活污水	4	污染物浓度	200-300	/	20-80	25-20	排入城市污水管网
		达标情况	达标	/	达标	达标	
设备冷却排水	4	污染物浓度	10-20	0.5-1.0	10-15	/	
		达标情况	达标	达标	达标	/	
施工场地冲洗排水	5	污染物浓度	50-80	1.0-2.0	150-200	/	经沉淀后达标排放
		达标情况	达标	达标	达标	/	
《污水排入城镇下水道水质标准》 CJ343-2010 表 1 中 B 等级			500	20	400	100	

(2) 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, 鱼嘴停车场、马群车辆段的工作人员生活污水。鱼嘴停车场不进行车辆冲洗和车辆维修, 基本无生产废水产生。马群车辆段产生的冲洗废水及检修整备产生的废水包括一定量油类、

铁屑、泥沙、悬浮物和洗涤泡沫的废水，以及含有清洗金属表面时产生的少量酸碱废水。

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 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

鱼嘴停车场的工作人员定员为 190 人，生活污水量为 $19.38\text{m}^3/\text{d}$ （按用水量 $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，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。鱼嘴停车场水量平衡情况见图 3.3-1。

马群车辆段现有工作人员 400 人，目前马群车辆段最高日污水排放量为 $338.8\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活污水量约为 $40.8\text{m}^3/\text{d}$ ，经化粪池、隔油沉淀池预处理排入城市污水管网，污染物主要有 COD、SS、氨氮、总磷、石油类。

马群车辆段扩建后新增工作人员 150 人，其中新增培训管理工作人员 70 人，新增车辆段工作人员 80 人。马群车辆段培训基地全年培训学员约 15000 人次/年。扩建后马群车辆段工作人员生活污水新增 $15.3\text{m}^3/\text{d}$ （按用水量 $120\text{L}/\text{人}\cdot\text{天}$ ，产污系数 0.85 估算）。马群车辆段培训基地学员生活污水排放量约为 $1530\text{m}^3/\text{a}$ （按用水量 $120\text{L}/\text{人次}$ ，产污系数 0.85 估算），扩建后马群车辆段新增生活污水总计 $7114.5\text{m}^3/\text{a}$ ，经化粪池处理排入城市污水管网。马群车辆段新增 20 列库，其洗车、检修等工艺生产废水的产生量约新增 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。马群车辆段水量平衡情况见图 3.3-2。

本工程建设完成后运营期污水排放具体情况详见表 3.3-8。

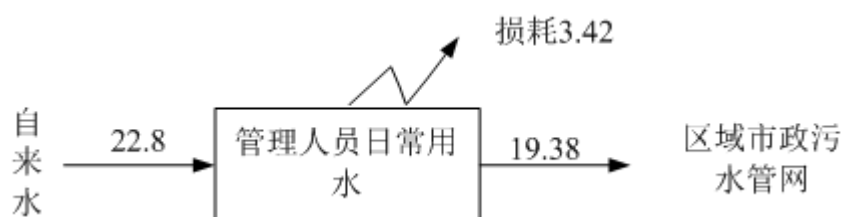


图 3.3-1 鱼嘴停车场水量平衡图 (t/d)

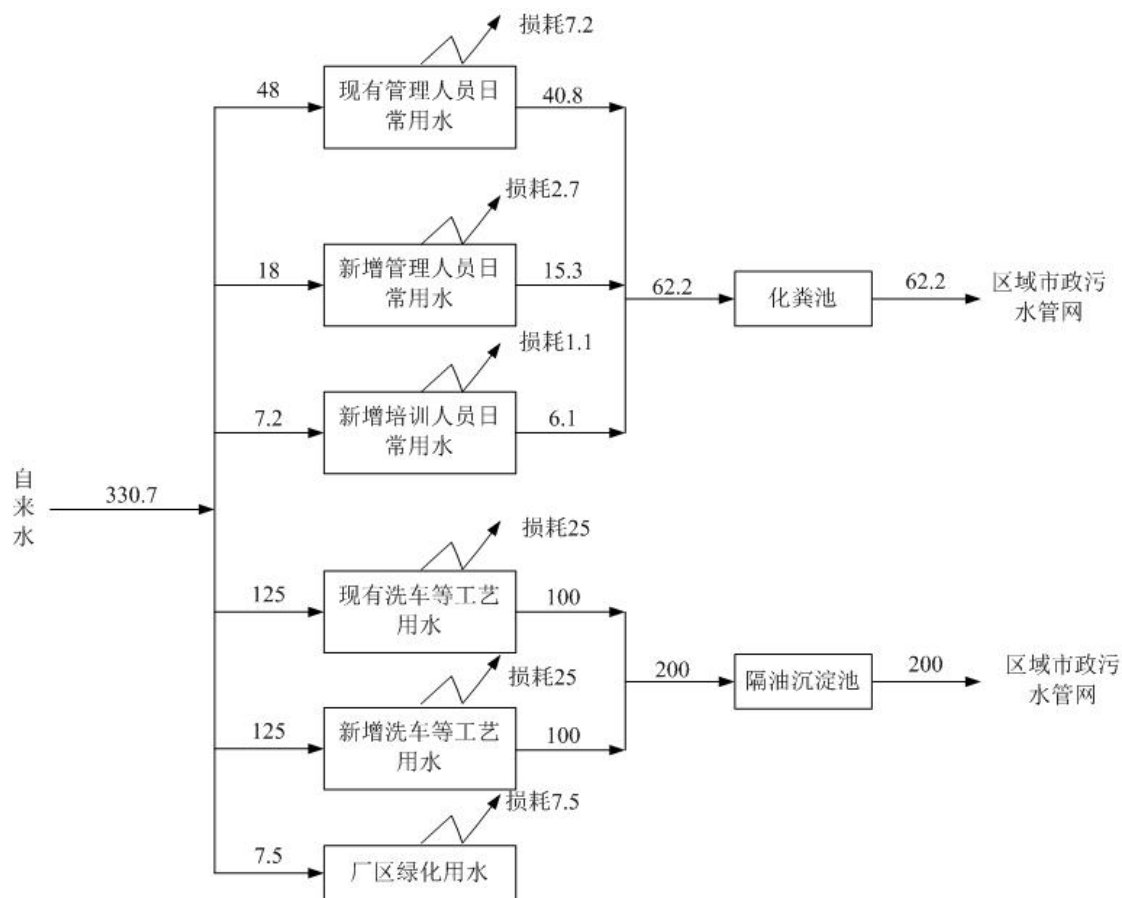


图 3.3-2 马群车辆段水量平衡图 (t/d)

表 3.3-8 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	5.84	350	5.11	40m ³ /d 14600m ³ /a	经化粪池处理排入城市污水管网
		BOD	200	2.92	150	2.19		
		SS	250	3.65	200	2.92		
		氨氮	25	0.37	25	0.37		
		TP	4	0.06	4	0.06		
鱼嘴停车场	生活污水	COD	400	2.83	350	2.48	19.38m ³ /d 7073.7m ³ /a	经化粪池处理排入城市污水管网
		BOD	200	1.41	150	1.06		
		SS	250	1.77	200	1.41		
		氨氮	25	0.18	25	0.18		
		TP	4	0.03	4	0.03		
马群车辆段	生活污水(新增)	COD	400	2.85	350	2.49	7114.5m ³ /a	经化粪池处理排入城市污水管网
		BOD	200	1.42	150	1.07		
		SS	250	1.78	200	1.42		
		氨氮	25	0.18	25	0.18		
		TP	4	0.03	4	0.03		
	生产污水(新增)	PH	6.5-8.5	/	6.5-8.5	/	100m ³ /d 36500 m ³ /a	经隔油池预处理后排入城市污水管网
		石油类	25	0.91	8	0.29		
		COD	200	7.30	180	6.57		
		SS	300	10.95	225	8.21		
		LAS	20	0.73	20	0.73		
合计		COD	400	18.82	350	16.65	65288.2m ³ /a	沿线车站及鱼嘴停车场污水排入江心洲污水处理厂处理,马群车辆段污水排入城东污水处理厂处理,污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准
		BOD	200	5.75	150	4.32		
		SS	250	18.15	200	13.96		
		氨氮	25	0.73	25	0.73		
		TP	4	0.12	4	0.12		
		石油类	25	0.91	8	0.29		
		LAS	20	0.73	20	0.73		

3.3.4 空气污染源

(1) 施工期大气污染源

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、拆迁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、有害气味,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。

(2) 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鱼嘴停车场食堂、马群车辆段新增设的实训基地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。

3.3.5 固体废物

(1) 施工期固废

本项目建设期固体废物分析结果见表 3.3-9。

表 3.3-9 本项目建设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(吨)
1	建筑垃圾	一般固废	土建	固	废弃土石	-	-	-	-	16784
2	生活垃圾	一般固废	日常生活	固	生活垃圾	-	-	-	-	73.2

(2) 运营期固废

本项目运营后产生的固体废物主要分为生产垃圾和生活垃圾两种类型。

①生活垃圾排放量

各站生活垃圾主要来自旅客候车、乘车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是纸屑、饮料瓶等。按 25kg/站·日计算，运营期站场生活垃圾产生量为 36.5 吨/年。

本项目初期定员暂按 50 人/公里测算，定员为 280 人，生活垃圾按 0.2kg/人·日估算，运营初期每年的生活垃圾产生量为 20.44 吨/年。

鱼嘴停车场的工作人员定员为 190 人，生活垃圾按 0.25kg/人·日估算，运营期每年的生活垃圾产生量为 17.34 吨/年。

马群车辆段新增工作人员为 150 人，生活垃圾按 0.25kg/人·日估算，运营期每年的生活垃圾产生量为 13.69 吨/年。马群车辆段培训基地全年培训学员约 15000 人次/年，生活垃圾按 0.25kg/人次估算，生活垃圾产生量约为 3.75 吨/年。

综上所述，本项目运营期每年生活垃圾产生量为 91.72 吨/年。

对沿线生活垃圾，运营管理部门在各车站以及鱼嘴停车场、马群车辆段合理布置垃圾箱，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

生产垃圾主要来自鱼嘴停车场及马群车辆段车辆检修、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、废蓄电池、废油纱、废水处理含油污泥等。本项目鱼嘴停车场其功能定位主要为车辆停放，不设置洗车库、大修车间，车辆停放及检修产生的垃圾量很小，类比现运营的油坊桥停车场，其检修垃圾(更换的小零部件)产生量约为 0.5 吨/月；本次马群车辆段扩建，新增 20 列位，类比现运营马群车辆段产生量，本次扩建后新增的废含油污泥约 0.1kg/d，废油纱约 0.5kg/d，废油约 0.3t/a，更换的废弃零部件约 35t/a，废蓄电池约 1000 余节。本项目各类固废产生及治理情况见表 3.3-10。

表 3.3-10 项目固体废物利用处置方式评价表

序号	污染物来源	固体废物名称	属性	废物代码	产生量 (t/a)	利用处置情况
1	各车站	生活垃圾	一般固废	—	36.5	环卫处置
2	鱼嘴停车场	生活垃圾	一般固废	—	17.34	环卫处置
3		检修垃圾(更换的小零部件)	一般固废	—	6	
4	马群车辆段	生活垃圾	一般固废	—	17.44	环卫处置
5		废油纱、含油污泥	危险废物	HW49	0.2	委托有资质单位处置
6		废油	危险废物	HW08	0.3	
		废蓄电池	危险废物	HW49	1000 余节	委托有资质的单位回收处置
7		废弃零部件	一般固废	—	35	收回利用

本项目产生的生活垃圾交由环卫部门收集处理，废弃零部件属于一般固废，收集后回收利用；电动车组用蓄电池属危险固体废物由有资质的单位回收处置；车辆段含油废水处置后污泥、废油纱、废机油等属于危险废物，交由有资质单位处置。

3.3.6 污染物排放汇总

本项目污染物“三本帐”核算情况见表 3.3-11。

表 3.3-11 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	接管量	排入外环境量
废水	水量	65288.2	0	65288.2	65288.2
	COD	18.82	2.17	16.65	3.27
	BOD	5.75	1.43	4.32	0.29
	SS	18.15	4.19	13.96	0.66
	氨氮	0.73	0	0.73	0.14
	总磷	0.12	0	0.12	0.01
	石油类	0.91	0.62	0.29	0.04
	LAS	0.73	0	0.73	0.02
固废	生活垃圾	91.72	91.72	/	/
	检修垃圾(更换的小零部件)	6	6	/	/
	废油纱、含油污泥	1.2	1.2	/	/
	废油	0.3	0.3	/	/
	废蓄电池	1000 余节	1000 余节	/	/
	废弃零部件	35	35	/	/

3.3.7 污染物排放总量

本次评价总量申请考虑 COD、氨氮污染物的接管考核量，供环保主管部门参考。

表 3.3-12 废水污染物总量汇总表 单位 (t/a)

所属行政区划	项目	污染物产生量	排入外环境量	备注
栖霞区	废水量	43614.5	43614.5	马群车辆段
	COD	10.15	2.18	
	氨氮	0.18	0.03	
建邺区	废水量	21673.7	21673.7	鱼嘴停车场及 沿线车站
	COD	8.67	1.08	
	氨氮	0.55	0.11	

3.3.8 总量控制建议

(1) 本工程实施后，应切实做好排污申报及核定工作，应建立健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

(2) 严格进行排污管理，确保排污设施正常运行、污染物达标排放，同时积极配合当地环保主管部门的管理和监督。

第4章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境

4.1.1 地理位置

南京地处长江下游,江苏省西南部,位于北纬 31°14'~32°36',东经 118°22'~119°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。

2 号线西延工程由油坊桥站接出,油坊桥站为地面车站,出站后即采用大下坡下穿平良大街,沿莲花路南侧前行,后穿越绕城公路进入秦新路,沿秦新路向西分别在永初路路口设螺塘街站与 7 号线换乘,在青莲街路口设青莲街站,在天保街路口设天保街站,在头关街路口设终点站鱼嘴站与 9 号线换乘。

4.1.2 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,本线为长江漫滩平原区。长江漫滩地形较平坦,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 6.0~10.5m 之间。

4.1.3 气候气象

南京地区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 1105.8.3 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。地震烈度 7 度。无霜期 237 天。每年 6 月下旬到 7 月中旬为梅雨季节。多年平均蒸发量在 1000mm 左右，6~9 月蒸发量占总蒸发量的一半左右，年际变化也较大，从多年资料分析，本区蒸发量略小于降水量。

4.1.4 水文地质

4.1.4.1 地表水

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

南京地铁 2 号线西延工程沿线相关主要河流为秦淮新河、五星河。

4.1.4.2 地下水

根据地下水赋存条件，南京地铁 2 号线西延工程沿线地下水类型主要为松散层孔隙潜水、孔隙承压水、基岩裂隙水及岩溶水。

1) 孔隙潜水

孔隙潜水分布于第四系全新统上部粉质粘土、淤泥质土第四系上更新统粘土层中。潜水埋深受地势控制，阶地与漫滩交界带水位埋深 2~3m，长江漫滩区水位埋深一般 0.5~1.5m。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，长江漫滩及秦淮河漫滩区水位年变幅 0.5~1.0m。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) 孔隙承压水

含水层分别为基岩上部的第四系全新统粉土、粉细砂及粗砂混卵砾石。长江漫滩全新统(Q4)冲积的粉砂夹粉土、粉细砂为浅部承压水含水层，层顶埋深在 6.5~15.5m 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。

4) 岩溶水

沿线震旦系灰岩、泥质灰岩中岩溶一般发育，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。

4.1.5 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。全市南北跨度小，土壤水平地带性分布只有一个黄棕壤带，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。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。

4.2 区域环境质量现状

4.2.1 环境空气质量

2015 年全市建成区环境空气质量达到二级标准的天数为 235 天, 同比增加天, 达标率为 64.4%, 同比上升 12.3 个百分点; 未达到二级标准的天数 130 天(其中, 轻度污染 93 天, 中度污染 27 天, 重度污染 10 天), 首要污染物为 PM_{2.5}。

主要污染物指标监测结果如下:

PM_{2.5} 年均值为 57 μg/m³, 超标 0.63 倍, 同比下降 23.0%;

PM₁₀ 年均值为 96 μg/m³, 超标 0.37 倍, 同比下降 22.0%;

NO₂ 年均值为 50 μg/m³, 超标 0.25 倍, 同比下降 7.4%;

SO₂ 年均值为 19 μg/m³, 达标, 同比下降 24.0%;

CO 年均值为 1.0mg/m³, 同比基本持平, 日均值均达标;

O₃ 日最大 8 小时值超标天数 50 天, 超标率为 13.7%, 同比下降 1.9 个百分点。

降尘: 全市降尘均值 5.41 吨/平方公里·月, 同比下降 15.7%。其中, 城区降尘均值 5.09 吨/平方公里·月, 郊区降尘均值 5.15 吨/平方公里·月, 4 个国家级工业园区降尘均值 6.21 吨/平方公里·月。

酸雨: 2015 年, 全市平均降水量为 1283 毫米, 同比上升 43.2%; 酸雨频率 27.4%, 同比下降 8.1 个百分点; 降水 pH 均值 5.31, 酸性弱于上年的 5.01。其中, 城区酸雨频率 27.1%, 同比下降 2.6 个百分点, 降水 pH 均值 5.43, 酸性弱于上年的 5.15; 郊区酸雨频率 27.7%, 同比下降 17.4 个百分点, 降水 pH 均值 5.18, 酸性弱于上年的 4.91。

4.2.2 水环境质量

2015 年, 全市监测水环境断面(点) 233 个, 148 个断面水质达到功能类别标准, 达标率为 63.5%; 其中优于 III 类的断面比例为 54.1%, 劣 V 类断面比例为 16.7%; 监测水环境功能区断面(点) 124 个, 80 个断面水质达到功能类别标准, 达标率为 64.5%, 同比上升 1.6 个百分点; 列入现代化考核的 28 个断面中, 优于 III 类的断面比例为 57.1%, 与上年持平。

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：长江南京段水质与上年基本持平，除总磷超标 0.49 倍以外，其他指标均达到了 II 类标准。

秦淮河：内秦淮河水质与上年持平，氨氮和总磷分别超过 IV 类标准 1.65 倍和 0.56 倍；外秦淮河水质与上年持平，氨氮和总磷分别超过 IV 类标准 0.83 倍和 0.15 倍；秦淮新河水质较上年有所下降，氨氮超过 IV 类标准 0.18 倍；秦淮河上游水质较上年均略有下降，氨氮超过 IV 类标准 0.08 倍。

玄武湖：玄武湖水质比上年有所改善，水质达到 IV 类标准。

金川河：金川河水质与上年持平，氨氮、总磷和生化需氧量分别超 IV 类标准 2.2 倍、0.76 倍和 0.37 倍。

固城湖和石臼湖：固城湖和石臼湖水质均达到 III 类标准，同比持平。

金牛湖：金牛湖水质达到 II 类标准，同比持平。

主要湖泊富营养化：按综合营养状态指数（TSI）评价，全市 9 个主要湖泊富营养化水平总体平稳，金牛湖、紫霞湖、固城湖和前湖为中营养水平，石臼湖、南湖和玄武湖为轻度富营养水平，月牙湖和莫愁湖为中度富营养水平。

4.2.3 声环境质量

全市交通噪声监测点位 247 个，城区交通噪声均值为 67.8 分贝，较上年上升 0.6 分贝，五郊区(江宁、浦口、六合、溧水、高淳)交通噪声均值为 67.9 分贝，同比上升 0.3 分贝；区域噪声监测点位 539 个，城区区域环境噪声均值为 54.8 分贝，同比上升 1.0 分贝，郊区区域环境噪声 54.6 分贝，同比上升 3.5 分贝；功能区噪声监测点位 28 个，昼间噪声达标率为 98.2%，同比上升 2.7 个百分点，夜间噪声达标率为 83.9%，同比下降 4.5 个百分点。

第5章 声环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价等级

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 2、4a 类区，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围以及车辆段噪声影响区域内环境噪声增高（增量小于 5dBA）。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二级。

5.1.2 评价范围

地面线路外轨中心线两侧 150 米；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，敏感点扩大到停车场周围 200 米以内区域。

5.1.3 主要工作内容

（1）根据现场调查，本工程地面线路评价范围内有 1 处现有声环境敏感点，地下车站风亭、冷却塔、车辆段和停车场评价范围内无现有和在建敏感点，仅有 1 处规划噪声敏感点。本次声环境现状监测以及现状与预测评价涵盖全部敏感点。

（2）为配合沿线城区建设和开发，给环境管理和城市规划提供依据，给出了地下车站风亭、冷却塔等典型声源的噪声防护距离。

（3）进行工程噪声源分析，敏感点的超标原因及影响度、人数等。

（4）结合本次评价果，针对超标敏感点提出噪声污染防治措施经过技术、经济可行性比较之后，推荐出效果佳、符合工程实际的措施与建议说明降噪果。

5.2 环境噪声现状调查与分析

5.2.1 声环境保护目标调查

根据工程设计文件和现场调查结果，拟建工程采用地下敷设方式布线，沿线共 4 座地下车站环控设施，仅螺塘街风亭评价范围有 1 处规划居住用地敏感点；

地上段评价范围内有现有敏感点 1 处，施工厂界外 100m 范围内主要现有敏感点 8 处。

5.2.2 环境噪声现状监测与评价

江苏雁蓝检测科技有限公司于 2016 年 11 月 23 日至 11 月 24 日对沿线声环境敏感目标、鱼嘴停车场厂界噪声进行现状监测。2017 年 2 月 9 日至 2 月 10 日对马群车辆段厂界及停车场出入线噪声进行现状监测。

(1) 测量执行的标准和规范

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

(2) 测量实施方案

①测量仪器

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

②测量时间及方法

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

③测量量及评价量

环境噪声现状测量量为等效连续 A 声级，评价量同测量量。

(3) 布点原则

本线为新建工程，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点布设，监测点一般设置在距声源最近的敏感点处，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为噪声预测提供可靠的数据基础。

(4) 监测结果

①敏感目标现状环境噪声监测结果

针对施工期评价范围内的 8 处敏感目标及拟建鱼嘴站停车场、马群车辆段扩建厂界布设监测点。现状监测结果见下表 5.2-1。

表 5.2-1 敏感点环境噪声现状监测结果表 单位: dB(A)

敏感点名称	监测点位编号	等效声级		声功能区类别	标准限值		超标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
鲁能公馆	N1	59.7	49.6	2 类	60	50	达标	达标
正荣润峯	N2	59.1	48.9	2 类	60	50	达标	达标
升龙天汇	N3	59.7	49.7	2 类	60	50	达标	达标
顾家村	N4	58.7	48.9	2 类	60	50	达标	达标
南京市西善桥中心小学	N5	58.9	50.0	2 类	60	50	达标	达标
莲花南苑	N6	64.7	52.0	4a 类	70	55	达标	达标
	N7	59.4	48.5	2 类	60	50	达标	达标
九如城千手康养中心	N8	56.6	49.7	2 类	60	50	达标	达标
莲花新城嘉园	N9	64.3	52.9	4a 类	70	55	达标	达标
	N10	58.7	49.8	2 类	60	50	达标	达标

②拟建鱼嘴站停车场、马群停车场厂界环境噪声监测结果

拟建鱼嘴站停车场厂界环境噪声各设置 4 个监测点, 马群停车场厂界环境噪声各设置 4 个监测点, 马群停车场停车场出入线设置 1 个监测点, 监测结果见下表。

表 5.2-2 拟建车辆段背景噪声监测结果 单位: dB(A)

鱼嘴站停车场									
编号	测点位置	等效声级		声功能区类别	标准限值		超标情况		主要声源
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界	52.3	47.3	2 类	60	50	达标	达标	无显著声源
2	南厂界	52.8	49.6	2 类	60	50	达标	达标	无显著声源
3	西厂界	59.1	54.4	4a 类	70	55	达标	达标	交通噪声
4	北厂界	55.1	49.4	2 类	60	50	达标	达标	无显著声源
马群车辆段									
编号	测点位置	等效声级		声功能区类别	标准限值		超标情况		主要声源
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界	57.3	54.1	4a 类	70	55	达标	达标	交通噪声
2	南厂界	55.9	53.8	4a 类	70	55	达标	达标	交通噪声
3	西厂界	56.0	53.0	2 类	60	50	达标	超标 3.0	交通噪声
4	北厂界	58.2	53.0	4a 类	70	55	达标	达标	交通噪声
5	停车场出入线车辆出站、入站时	58.8	58.1	4a 类	70	55	达标	超标 3.1	交通噪声

5.2.3 环境噪声现状评价结论

(1) 噪声源概况

南京地铁 2 号线西延工程总体走向为东-西走向，线路穿越城区路段基本沿交通干线路中行走，沿线主要分布有民居、学校、企业、待建设用地、在建小区等，人口密度较高。因此，交通噪声是沿线区域的主要噪声源，其次为人群活动产生的社会生活噪声。

(2) 敏感点环境噪声现状评价与分析

由监测结果表可知，莲花南苑、莲花新城嘉园靠近主干道路首排监测点位于 4a 类声环境功能区，昼、夜环境噪声分别为 64.3~64.7B(A) 和 52.0~52.9dB(A)，所有敏感点昼夜均达到 4a 类标准要求；8 个监测点位于 2 类声环境功能区，昼、夜环境噪声分别为 56.6~59.7dB(A) 和 48.5~50.0dB(A)，敏感点昼夜间均达标。

(3) 车场厂界环境噪声评价

鱼嘴站停车场 4 个厂界监测点的环境噪声为昼间 52.3~59.1dB(A)、夜间 47.3~54.4dB(A)，其昼间、夜间现状监测值均能达到相应功能区标准要求。

马群车辆段 4 个厂界监测点的环境噪声为昼间 55.9~58.2dB(A)、夜间 53.0~54.1dB(A)，其昼间厂界现状监测值均能达到相应标准要求，夜间西侧厂界出现超标，主要是受西侧绕城高速公路交通噪声影响。

马群车辆段停车场出入线车辆出站、进站时噪声为昼间 58.8dB(A)、夜间 58.1dB(A)，昼间能够满足 4a 类标准要求，夜间超标 3.1dB(A)，造成超标的主要原因是受车辆进出交通噪声影响。

5.3 环境噪声影响预测与评价

5.3.1 预测评价方法及内容

考虑到本线为新建工程，声环境影响预测主要根据工程的性质、规模、选择边界条件近似的既有噪声源进行类比监测和调查；并在此基础上，结合工程所在区域的环境噪声现状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。

5.3.2 预测模式

5.3.2.1 风亭、冷却塔噪声预测公式

(1) 声级衰减预测公式

噪声传播衰减计算公式:

$$L_{PA} = L_{P0} \pm (C_d + C_f) \dots\dots\dots \text{(式 5-1)}$$

式中:

L_{PA} — 声源在预测点的等效声级, dBA;

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

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i t 10^{0.1L_{p,i}} \right) \right] \dots\dots\dots \text{(式5-2)}$$

式中:

$L_{Aeq,p}$ —— 评价时间内预测点的等效计权 A 声级, 单位 dB (A);

T —— 规定的评价时间, 单位 s;

t —— 风亭、冷却塔的运行时间, 单位 s;

(3) 预测参数及修正因子说明

① 当量距离 D_m

进、排风亭当量距离:

$$D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{se}$$

式中 a、b 为矩形封口的边长, se 为异形风口的面积。

圆形冷却塔当量距离: D_m 为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径。

当塔体直径小于 1.5m 时, 取 1.5m;

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

② 几何发散衰减 C_d

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸时, 风亭、冷却塔噪声具有点声源特性, 可按 (式5-3) 计算:

$$C_d = 18 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \dots \dots \dots (\text{式5-3})$$

式中:

D_m ——源强的当量距离, 单位 m;

d ——声源至预测点的距离, 单位 m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时, 风亭、冷却塔噪声不再符合点声源衰减特性, 其噪声辐射的几何发散衰减 C_d 可按 (式5-4) 简单估算:

$$C_d = 12 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \dots \dots \dots (\text{式5-4})$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径 D_m 时, 风亭、冷却塔噪声接近面源特征, 不再考虑其几何发散衰减。

5.3.2.2 出入场线列车运行噪声预测公式

①当单列车通过时, 对某一预测点处产生的噪声级 L_{Pj} :

$$L_{Pj} = L_{P0,j} + C_j \dots \dots \dots (\text{式 5-5})$$

式中: L_{Pj} ——预测点 j 列车通过时段内的等效声级, dB (A) ;

$L_{P0,j}$ ——参考点 j 列车通过时段内最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强, dB (A) ;

C_j —j 列车噪声修正量, dB(A)。

$$C_j = C_{1j} - A \dots \dots \dots (\text{式 5-6})$$

$$C_{1j} = C_{Vj} + C_t + C_\theta \dots \dots \dots (\text{式 5-7})$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{bar} \dots \dots \dots (\text{式 5-8})$$

式中: C_{1j} —j 列车车辆、线路条件及轨道结构等修正量, dB(A);

C_{Vj} —j 列车速度修正量, dB(A);

C_t —线路和轨道结构的修正量, dB(A), 本次评价取 0dB(A);

C_{θ} —垂向指向性修正量, dB(A);

A—声波传播途径引起的衰减量, dB(A);

②预测时间 T 内的列车在某一预测点处的等效声级 Leq,j :

$$L_{eq,i} = 10\lg\left[\frac{1}{T} \sum_{j=1}^m (t_j 10^{0.1L_{pj}})\right] \dots\dots\dots(\text{式 5-9})$$

式中: T—预测时间, s;

m—T 时间内列车通过列数, 列;

t_j —j 列车通过时段的等效时间, s。

$$t_j = \frac{l_j}{v_j} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_j}\right) \dots\dots\dots(\text{式 5-10})$$

式中: l_j —j 列车长度, m;

v_j —j 列车运行速度, m/s;

d—预测点到轨道中心线的水平距离, m。

③各修正因子的计算

a.速度修正 C_v

$$C_v = 30\lg \frac{v}{v_0} \dots\dots\dots(\text{式 5-11})$$

式中: v—列车在预测点的运行速度, km/h, 可根据牵引曲线图读出;

v_0 —所采用声源源强速度, km/h, 参考车速 40km/h。

b.垂向指向性修正 C_{θ}

当 $-10^{\circ} \leq \theta < 24^{\circ}$ 时,

$$C_{\theta} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5} \dots\dots\dots(\text{式 5-12})$$

当 $24^{\circ} \leq \theta < 50^{\circ}$ 时,

$$C_{\theta} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5} \dots\dots\dots(\text{式 5-13})$$

式中: θ —声源到预测点方向与水平面的夹角, 度。

c.几何发散衰减因子 A_{div}

$$A_{div} = 10\lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}} \dots\dots\dots(\text{式 5-14})$$

式中： d_0 —源强的参考距离，m，本次取 7.5m；

d —预测点至轨道中心线的距离，m；

l —列车长度，m，本项目列车长度 140m。

d. 空气吸收衰减 A_{atm}

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000} \dots\dots\dots(\text{式 5-15})$$

或中： α —大气吸收引起的衰减系数，dB/m；

r —预测点至外轨中心线的水平距离，m。

e. 声屏障插入损失 A_{bar}

列车运行噪声按线声源处理，根据 HJ/T90 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，屏障插入损失可下式计算：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right], t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \dots\dots\dots(\text{式 5-16})$$

式中： f —声波频率，取 500Hz；

δ —声程差，m；

c —声速，取 340m/s。

5.3.2.3 厂界噪声预测方法

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

$$L_{p固} = L_{p固0} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \dots\dots\dots(\text{式 5-17})$$

式中： $L_{p固}$ —预测点的 A 声级，dBA；

$L_{p固0}$ —声源参考位置 r_0 处的声级，dBA；

r —预测点至声源的距离，m；

r_0 —预测点至声源的距离，m。

②预测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式

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

式中： L_{eq} —预测点处总等效连续 A 声级，dBA；

$L_{P固i}$ —第 i 种固定设备在预测点的 A 声级，dBA；

$t_{固i}$ —第 i 种固定设备在预测点的作用时间，s；

$L_{eq列车}$ —列车通过等效声级，dBA；

$L_{eq背景}$ —预测点处背景噪声，dBA。

5.3.3 预测技术条件

(1) 预测评价量

现状、预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

(2) 预测年度

预测时段按照设计年度，初期 2024 年、近期 2031 年，远期 2036 年。

(3) 运营时间

地铁运行时间昼间为 6:00~22:00，共 16h；夜间为 5:30~6:00，22:00~23:30，共 3h。

风亭、冷却塔运行时间昼间为 6:00~22:00，共 16h；夜间为 5:30~6:00，22:00~23:30，共 3h。其中活塞风机为地铁运营时段前后各运行 30min。

5.3.4 环境噪声预测结果与评价

(1) 风亭、冷却塔噪声预测及评价

本项目车站风亭、冷却塔周围无现有或在建的居民区、学校、医院等噪声敏感点，故本次评价仅作风亭、冷却塔噪声影响范围分析。

风亭、冷却塔噪声防护距离应按照《地铁设计规范》（GB50157-2013）表 29.3.4 进行控制，各类功能区敏感建筑的控制距离及噪声限值如下表：

表 5.3-1 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 (m)	等效声级 dB (A)	
			昼间	夜间
1 类	居住、医疗、文教、	≥30	55	45

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 (m)	等效声级 dB (A)	
			昼间	夜间
	科研区的敏感点			
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敏感点	≥10*	70	55

注：*在有条件的新区，宜不小于 15m

地铁工程设计阶段较多，在下阶段深化设计过程中，可能出现风井（冷却塔）组合形式调整的情况，因此建议结合噪声达标距离确定防护距离。根据风亭及冷却塔的噪声源强，将各声源（不考虑环境噪声现状值，开阔无遮挡）的防护距离汇于下表中。

表 5.3-2 风亭、冷却塔噪声达标距离

噪声源类别	达标距离 (m)			
	4a 类		2 类	
	昼间	夜间	昼间	夜间
2 台活塞风亭	/	5	/	9
排风亭+新风亭	/	8	3	12
2 台活塞+排风亭+新风亭	/	9	3	15
2 台冷却塔	/	10	6	18
风亭 (2 台活塞+排+新)+2 台冷却塔	/	10	6	20

注：“/”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。

根据环境保护部办公厅环办[2014]117 号文，要求合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。同时结合表 5.3-1 和表 5.3-2 中各声功能区噪声达标距离，给出本线风亭、冷却塔的噪声防护距离如下：

4a 类区的噪声防护距离为 15m，2 类区的噪声防护距离为 20m。

(2) 车辆段噪声预测及评价

本项目对现有 2 号线马群车辆段进行扩建。车辆段周边 200m 范围内无现状敏感目标分布。根据工可设计，本工程扩建内容主要为增设 20 列位停车列检列位，和新增一处实训基地。本工程马群车辆段新增噪声主要来自列车进出库、鸣笛噪声对外环境影响较明显，未新增固定声源设备。马群车辆段目前晚上回库车 16 列，早上出库车 20 列，改扩建运营后，仅增加了车辆出入库的频次，因此对外环境影响不大。

根据对马群车辆段现有厂界和出入场线的噪声检测结果，目前营运状态下，厂界噪声昼间在 55.4-58.9dB，夜间 51.0-55.0dB，出入场线段车辆出入时昼间噪声 58.1-59.4dB，夜间噪声 57.4-55.0dB，昼间能满足厂界达标要求，夜间西侧厂界出现超标，主要是受西侧绕城公路交通噪声影响。本次扩建工程建成后基本不会改变现有的厂界噪声，能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准要求。

（3）停车场噪声预测与评价

本项目鱼嘴停车场为地下停车场，周边 200m 范围内无现状敏感目标分布。根据工可设计，其功能定位为本线部分车辆的停放、运用、整备、列检、双周三月检和临修等工作。

停车场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和地下车库通风设备噪声。上述各种设备均处于地下，其产生的噪声经地面衰减后，对外环境影响不大。仅水泵房和排风风亭（风亭位于停车场南侧，风口距地面约 4m）位于地上。

营期停车场厂界噪声预测结果见表 5.3-3。

表 5.3-3 鱼嘴停车场厂界噪声预测结果

测点编号	测点位置	厂界噪声标准值 /dB(A)		厂界噪声贡献值 /dB(A)		厂界噪声超标量 /dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	东厂界外 1m (距水泵房 340m)	70	55	35.3	35.3	--	--
2#	南厂界外 1m (距距水泵房 42.2m)	60	50	43.5	43.5	--	--
3#	西厂界外 1m (距水泵房 33.5m)	60	50	39.3	39.3	--	--
4#	北厂界外 1m (距水泵房 7.5m)	60	50	43.1	43.1	--	--

由表 5.3-3 可见，工程运营后，鱼嘴停车场各厂界噪声贡献值昼、夜间均为 35.3-43.5dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），各厂界均可达标。

（3）地面段噪声预测与评价

①敏感点噪声预测

本项目地面段沿线有 1 处声环境敏感点——莲花新城嘉园，其噪声预测结果见表 5.3-4。

根据敏感点噪声预测结果可知，营运期，莲花新城嘉园临路 4a 类区预测点昼间噪声达标，夜间有轻微超标，超标量 0.1~0.9dB(A)，2 类区预测昼间噪声达标，夜间超标 0.3~2.2dB(A)。本项目对敏感点噪声贡献较小，但由于本项目单列车通过时的瞬时噪声值较高，对敏感点声环境质量影响较为明显，因此，须采取必要的噪声防护措施。

②影响范围分析

本次评价对地面路段线路进行噪声影响范围预测，计算沿线声功能区下的噪声达标距离，见表 5.3-5。预测按照列车在本工程终点地面段行驶速度 72km/h、预测点与轨面等高、开阔地带无遮挡的情景进行。

表 5.3-5 地面线噪声达标距离

运营期	达标距离 (m)			
	4a 类声功能区		2 类声功能区	
	昼间	夜间	昼间	夜间
初期	13	56	48	118
近期	14	62	53	132
远期	14	66	56	138

从上表预测结果可知，本项目地面段两侧 4a 类、2 类声功能区的达标距离分别为 66m、138m，达标距离内不宜规划建设学校、居民点、医院等敏感建筑。

表 5.3-4 营运期敏感点噪声预测结果

序号	距外轨中心线距离(m)	预测楼层	轨道与预测点高差(m)	线路形式	列车速度 km/h	评价标准	单一列车通过预测点的等效声级 LpA		贡献值/dB(A)						现状值 /dB(A)		预测值/dB(A)						超标量/dB(A)						预测值-现状值					
									初期		近期		远期		昼	夜	初期		近期		远期		初期		近期		远期		初期		近期		远期	
									昼	夜	昼	夜	昼	夜			昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
莲花新城嘉园	路线左侧 114	1	1.2	地面段	72	4a类	62.7	62.7	52.9	48.9	53.5	49.6	53.9	50.0	63.7	51.7	64.0	53.5	64.1	53.8	64.1	53.9	-	-	-	-	-	-	0.3	1.8	0.4	2.1	0.4	2.2
		3	7.2				64.0	64.0	54.2	50.2	54.8	50.9	55.2	51.2	63.7	51.7	64.2	54.0	64.2	54.3	64.3	54.5	-	-	-	-	-	-	0.5	2.3	0.5	2.6	0.6	2.8
		5	13.2				65.3	65.3	55.4	51.5	56.1	52.2	56.5	52.5	63.7	51.7	64.3	54.6	64.4	55.0	64.5	55.1	-	-	-	-	-	0.1	0.6	2.9	0.7	3.3	0.8	3.4
		7	19.2				66.5	66.5	56.7	52.7	57.3	53.4	57.7	53.8	63.7	51.7	64.5	55.2	64.6	55.7	64.7	55.9	-	0.2	-	0.7	-	0.9	0.8	3.5	0.9	4.0	1.0	4.2
	路线左侧 126	1	1.2			58.9	58.9	49.2	45.2	49.9	46.0	50.2	46.3	58.4	48.7	58.9	50.3	59.0	50.6	59.0	50.7	-	0.3	-	0.6	-	0.7	0.5	1.6	0.6	1.9	0.6	2.0	
		3	7.2			60.0	60.0	50.3	46.4	51.0	47.1	51.4	47.4	58.4	48.7	59.0	50.7	59.1	51.0	59.2	51.1	-	0.7	-	1.0	-	1.1	0.6	2.0	0.7	2.3	0.8	2.4	
		5	13.2			61.2	61.2	51.5	47.5	52.2	48.2	52.5	48.6	58.4	48.7	59.2	51.2	59.3	51.5	59.4	51.6	-	1.2	-	1.5	-	1.6	0.8	2.5	0.9	2.8	1.0	2.9	
		7	19.2			62.3	62.3	52.6	48.6	53.3	49.4	53.7	49.7	58.4	48.7	59.4	51.7	59.6	52.1	59.7	52.2	-	1.7	-	2.1	-	2.2	1.0	3.0	1.2	3.4	1.3	3.5	

表 5.4-2 声屏障衰减效果计算

序号	名称	距中心线距离(m)	路基高/m	预测楼层	预测点高度/m	声源高度/m	声屏障高度/m	声源与声屏障距离/m	预测点与声屏障距离/m	声程差/m	t	无限长降噪量/dB(A)	遮蔽角	实际降噪量/dB(A)
1	莲花新城嘉园	114	0	1	1.2	0.5	3	3.2	110.8	0.8612	16.88624381	13.5	91%	9
		114	0	3	7.2	0.5	3	3.2	110.8	0.8630	16.92196529	13.5	91%	9
		114	0	5	13.2	0.5	3	3.2	110.8	0.8739	17.13501993	13.6	91%	9
		114	0	7	19.2	0.5	3	3.2	110.8	0.8935	17.52004211	13.7	91%	9
		126	0	1	1.2	0.5	3	3.2	122.8	0.8611	16.88476643	13.5	91%	9
		126	0	3	7.2	0.5	3	3.2	122.8	0.8626	16.91393425	13.5	91%	9
		126	0	5	13.2	0.5	3	3.2	122.8	0.8715	17.08809075	13.6	91%	9
		126	0	7	19.2	0.5	3	3.2	122.8	0.8876	17.40364341	13.6	91%	9

5.4 噪声污染防治措施建议

5.4.1 概述

根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“治污先治本”的指导思想，本工程噪声污染防治措施遵循以下先后顺序：

(1) 首先从声源上进行噪声控制，在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的机械设备。

(2) 其次为强化噪声污染治理工程设计，主要是从阻断噪声传播途径和受声点防护着手。

(3) 最后为体现“预防为主”的原则，结合城市改造和城市规划，合理规划沿线土地功能区划，优化建筑物布局，避免产生新的环境问题。

5.4.2 噪声污染防治建议

5.4.2.1 地下线路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、风亭顶部，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境。建议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，并使进、出风口背向敏感点。

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) 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、冷却塔的噪声防护距离：4a 类区的噪声防护距离为 15m，2 类区的噪声防护距离为 20m。在以上噪声防护距离内，不宜规划建设居民区、学校、医院等对噪声敏感的建筑；如必须修建噪声敏感建筑时，开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能，应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。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。

5.4.2.2 车辆段、停车场噪声防治措施

根据预测结果，工程运营后，鱼嘴停车场各厂界噪声贡献值昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。马群车辆段改扩建工程未新增固定噪声源，类比目前运营情况，仅西侧厂界夜间出现超标，主要是受西侧绕城公路交通噪声影响，其余厂界均能达标。评价建议运营期加强鱼嘴停车场及马群车辆段的日常管理、提高司乘人员的环保意识，控制鸣笛；禁止夜间进行高噪声车间的生产作业。另外，在鱼嘴停车场及马群车辆段的咽喉区轨道曲线半径较小，会产生轮轨侧磨噪声，对曲线钢轨涂油可降低该噪声影响。停车场、车辆段内禁止夜间进行试车作业和高噪声车间的生产作业。

5.4.2.3 地面段噪声防治措施

根据轨道交通的噪声治理经验，适宜于地上路段的噪声污染防治措施及其技术经济比较见下表 5.4-1。

表 5.4-1 地上线噪声污染防治措施及技术经济比较表

措施	优缺点分析	投资分析	适应敏感点特点	本工程适用性分析
设置吸声型声屏障	优点：可实施性强，高于轨面 3m 以上的直立折角式声屏障可降噪 8~10dB (A)	一般 4000 元/m	分布集中，有一定规模的敏感点	本项目采用独立路权模式，该措施可行性较大
功能置换	优点：可根本避免轨道交通噪	投资很大，	距道路很近，受	工程穿越商

措施	优缺点分析	投资分析	适应敏感点特点	本工程适用性分析
	声的影响，对敏感点而言是最好措施； 缺点：费用高，协调工作难度较大	具体与敏感点规模等条件有关	影响极严重老式建筑、或本身隔声性能较差的敏感点适用	业区域时，该措施可行性较大
通风隔声窗	优点：一般有 25dB (A) 以上的隔声效果，可对室外所有噪声起到隔声效果，使室内满足使用要求； 缺点：安装需要居民配合，相对于声屏障可操作性差	1500 元/m ²	适用于影响声源较为复杂或现状声源噪声较大，敏感建筑本身隔声性能较好的敏感点	从技术上说来可行，楼层较高、建筑年代较近的敏感点可采用

综上，本项目地面段沿线仅莲花新城嘉园一处敏感点，根据表 5.3-4 噪声预测结果及表 5.4-2 声屏障衰减效果计算，建议施工期在 K5+125~终点向后延伸 50m、线路左侧（近敏感一侧）设置 320m 长、3.5m 高直立折角式声屏障，以确保敏感点声环境质量达标，投资 128 万元。

本项目地面段两侧 4a 类、2 类声功能区的达标距离分别为 66m、138m，达标距离内不宜规划建设学校、居民点、医院等敏感建筑。

5.5 小结

(1) 根据现状监测结果，监测期间，位于 4a 类区的 2 处监测点昼、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3838-2002）4a 类标准要求；位于 2 类区的 8 处监测点中，除鲁能公馆夜间超标 1.8dB (A) 外，其余均达到 2 类区标准要求，造成超标的主要原因是受施工噪声影响。

(2) 本项目车站风亭、冷却塔周围无现有或在建的居民区、学校、医院等噪声敏感点。对马群车辆段厂界外噪声预测可知，工程建成后，车辆段厂界昼间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准要求，夜间西侧厂界超过 2 类标准，其超标主要是受西侧绕城高速交通噪声影响。

(3) 对风亭风机、冷却塔等环控设置合理选型，采用低噪声设备，并在设计时尽量远离声环境敏感点。

(4) 通过定期修整车轮踏面、保持钢轨表面光滑、加强车辆段与停车场的运营管理等措施，控制噪声污染影响。

(5) 本项目地面段沿线仅莲花新城嘉园一处敏感点，营运期夜间噪声预测超标 0.1~2.2dB(A)，建议对期采取声屏障措施，以确保敏感点声环境质量达标。

(6) 地下车站风亭、冷却塔的噪声防护距离为：4a 类区的噪声防护距离为 15m，2 类区的噪声防护距离为 20m。地面段两侧 4a 类、2 类声功能区的达标距离分别为 66m、138m。在以上噪声防护距离内，不宜规划建设居民区、学校、医院等对噪声敏感的建筑；如必须修建噪声敏感建筑时，开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能，应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。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。

第6章 振动环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》要求，结合本工程振动环境影响特点，沿线部分敏感建筑在工程运营前后振动级增量可达 5dB 以上，故确定本次评价等级为一级。

6.1.2 评价范围

振动环境影响评价范围为外轨中心线两侧 60m 内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内区域。

6.1.3 评价工作内容及工作重点

本次振动环境影响评价主要工作内容包括：①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。环境振动现状监测覆盖评价范围内全部敏感点，各敏感点现状值均为实测值；②采用类比测量法确定振动源强，预测影响程度；③振动环境影响预测覆盖全部敏感点，给出各敏感点运营期振动预测、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。

6.2 振动环境现状评价

6.2.1 振动环境现状调查

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程沿线共有 14 处振动环境敏感目标，其中有 9 处规划敏感目标，5 处现有振动环境敏感目标（其中 3 处在建住宅小区，1 处现有居住区，1 处康养中心），未发现有文物保护单位。沿线各振动敏感点概况见表 1.6-3。

6.2.2 振动环境现状监测

江苏雁蓝检测科技有限公司于 2016 年 11 月 24 日至 11 月 25 日对 5 处现有沿线振动环境敏感目标进行现状监测。

(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；文物振动速度的测量采用 NI-9234 数据采集系统；弹性波传播速度测量采用 ZBL-U510 型非金属超声检测分析仪。

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

本工程的运营时间为 5:00~23:00，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 5:00~6:00、22:00~23:00 有代表性的时段内进行。

振动速度测量选择在振动干扰较严重的昼间内进行，记录时间每次不小于 15min，记录次数不小于 5 次。

③评价量及测量方法

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

④测点设置原则

本次振动现状监测布点根据现场踏勘和调查结果，针对不同功能区别对居民住宅、康养中心等各类振动敏感建筑布设监测断面，室外测点置于敏感建筑物室外 0.5m 内。

(3) 现状监测结果

沿线敏感点环境振动监测结果见表 6.2-2。

表 6.2-2 环境振动监测点布置及现状监测结果表

测点 编号	敏感点 名称	所在区间	线路里程位置			所在功能区	线路 形式	测点位置 说明	现状值 VLz10 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)	
			位置	起点	终点				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
Z1	鲁能公 馆	天保街站~青 莲街站	左侧	K2+160	K2+480	混合区、商业 中心区	地下	第一排室 外 0.5m	61.8	58.8	75	72	-	-
Z2	正荣润 峯	青莲街站~螺 塘街站	左侧	K2+660	K2+865	混合区、商业 中心区	地下	第一排室 外 0.5m	62.3	58.8	75	72	-	-
Z3	升龙天 汇	青莲街站~螺 塘街站	左侧	K2+915	K3+180	混合区、商业 中心区	地下	第一排室 外 0.5m	61.8	57.7	75	72	-	-
Z4	顾家村	螺塘街站~终 点	右侧	K4+240	K4+350	混合区、商业 中心区	地下	第一排室 外 0.5m	61.5	56.6	75	72	-	-
Z5	九如城 千手康 养中心	螺塘街站~终 点	右侧	K4+660	K5+160	混合区、商业 中心区	地下	第一排室 外 0.5m	63.8	57.1	75	72	-	-

6.2.3 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5处敏感目标，环境振动VLz₁₀值昼间为61.5~63.8dB，夜间为56.6~58.8dB，所有敏感目标均能满足《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，南京地铁2号线西延工程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、车流等的不同，沿线敏感点环境振动VLz₁₀值有所差异，但都能满足所属功能区的标准要求。

6.3 振动源强类比调查与分析

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》，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VLz_{max}为87.4dB（A型车，轴重16t，列车速度60km/h）。

6.4 振动环境影响预测与评价

6.4.1 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：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} \pm C) \dots\dots\dots(\text{式 6-1})$$

式中：

V_{Lz} ——列车振动源强，列车通过时段的参考点 Z 计权振动级，单位 dB；

n——列车通过列数， $n \leq 5$ ；

C——振动修正项，单位 dB。

振动修正项 C，按下式计算。

$$C = C_v + C_w + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B \dots\dots\dots(\text{式 6-2})$$

式中：

C_v ——速度修正，单位 dB；

C_w ——轴重修正，单位 dB；

C_L ——轨道结构修正，单位 dB；

C_R ——轮轨条件修正，单位 dB；

C_H ——隧道结构修正，单位 dB；

C_D ——距离修正，单位 dB；

C_B ——建筑物类型修正，单位 dB。

6.4.2 预测参数

影响地铁列车振动的参数主要为列车运行速度、轮轨条件、道床结构、隧道结构、地质条件、不同建筑物类型等方面，其对振级的影响有不同的修正值。

(1) 速度修正

速度修正 C_v 可按下式计算。

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \dots\dots\dots(\text{式 6-3})$$

式中：

v_0 ——源强的参考速度，单位 km/h；

v ——列车通过预测点的运行速度，单位 km/h。

本次评价根据列车运行速度计算图，确定各预测点处的列车车速。

(2) 轴重修正

轴重修正 C_w 可按下式计算。

$$C_w = 20 \lg \frac{w}{w_0} \dots\dots\dots(\text{式 6-4})$$

式中：

w_0 ——源强的参考轴重，16t；

w ——预测车辆的轴重，16t。

(3) 轨道结构修正

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6.3-1中列出了不同轨道结构的振动修正值 C_L 。

表 6.3-1 不同轨道结构修正量

轨道结构类型	修正量 (dB)
普通钢筋混凝土整体道床	0
轨道减振器式整体道床	-3~-5
弹性短轨枕式整体道床	-8~-12
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

本项目本工程地下线结构采用钢筋混凝土整体道床，因此轨道结构修正 C_L 取0。

(4) 轮轨条件

轮轨条件修正 C_R 可参考下表确定，本项目轮轨修正为0。

表 6.4-2 不同轮轨条件修正量

轮轨条件	修正量 (dB)
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

隧道结构尺寸、形状及隧道结构厚度都直接影响列车运行振动的传播。不同隧道结构振动修正量 C_H 可参考下表确定。

表 6.4-3 不同隧道结构振动修正量

隧道结构类型	减振量 (dB)
矩形隧道	+1
单洞隧道	0
双洞隧道	-2
三洞隧道和车站区段隧道	-4

本工程隧道全部为盾构法施工,均为单洞隧道,故隧道结构修正取值为 0dB。

(6) 距离修正

振动随着距离的扩散而引起衰减,其衰减规律受地质条件的影响,因不同地质条件存在差异,根据对与南京地质情况相近的上海地铁振动的测试和研究成果,地铁振动随距离的衰减 C_D 可按下式计算。

(a) 隧道垂直上方预测点 (当 $L \leq 5m$ 时)

$$C_D = -20 \lg\left(\frac{H}{H_0}\right) \dots\dots\dots \text{(式 6-5)}$$

式中:

H_0 ——隧道顶至轨顶面的距离,单位 m,本工程取 5m。

H ——预测点至轨顶面的垂直距离。

(b) 隧道两侧预测点 (当 $L > 5m$ 时)

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

式中:

R ——预测点至隧道底部外轨中心线的直线距离,单位 m,采用下式计算得出

$$R = \sqrt{L^2 + H^2} \dots\dots\dots \text{(式 6-7)}$$

L ——预测点至外轨中心线的水平距离,单位 m;

H ——预测点至轨顶面的垂直距离,单位 m;

(c) 地面及高架段线路

$$C_D = -15 \lg(r/7.5) \dots\dots\dots \text{(式 6-8)}$$

式中: r ——预测点至外轨的直线距离, m。

(7) 建筑物修正

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。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 6.4-4 不同建筑物类型的振动修正值 C_B (dB)

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

6.4.3 预测评价量

沿线振动敏感点的振动预测评价量为 VL_{z10} 、 VL_{zmax} (dB)。

地铁线路垂直上方至外轨中心线外 20m 范围内敏感点的二次结构噪声预测评价量为等效 A 声级 (dB(A))。

6.4.4 预测技术条件

列车速度：根据牵引计算曲线图确定。

运营时间：早 5:30 至晚 23:30，全日运营 18 小时。其中昼间运营时段为 6:00~22:00，共 16h；夜间运营时段分别为 5:30~6:00、22:00~23:30，共 2h。

车辆选型：采用 A 型车，初、近、远期均采用 6 辆编组。

线路技术条件：正线及辅助线采用 60kg/m 钢轨，正线采用 9 号道岔。车场线采用 50kg/m 钢轨，7 号道岔。隧道内采用整体道床、无缝线路轨道结构，地面线采用碎石道床。

6.4.5 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，结合本项目实际情况，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 ($L > 5m$)

$$VL_{z10} = 84.4 + 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{V}{V_0} - 20 \lg \sqrt{L^2 + H^2} + 12 + C_H + C_B \quad \dots\dots\dots(\text{式 6-9})$$

(2) 地下区段隧道上方室外地表（或室内）环境振动预测公式 ($L \leq 5m$)

$$VL_{z10} = 84.4 + 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{V}{V_0} - 20 \lg \left(\frac{H}{H_0} \right) + C_H + C_B \quad \dots\dots\dots(\text{式 6-10})$$

(3) 地面线路两侧室外地表环境振动预测公式

$$VL_{z10} = 67 + 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{V}{V_0} - 15 \lg \left(\frac{r}{7.5} \right) + C_H + C_B \quad \dots\dots\dots(\text{式 6-11})$$

6.4.6 振动预测结果与评价

(1) 预测结果

根据沿线敏感点与地铁线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，采用前述预测公式预测出敏感点处的 Z 振级如下表所列。

表 6.4-5 沿线敏感点振动预测结果

序号	敏感点名称	所在区段	桩号	与线路位置关系 (m)				建筑物结构类型	列车运行速度 (km/h)	标准限值 (dB)		现状值 (dB)		室外振动预测 (左线) (dB)								室外振动预测 (右线) (dB)							
				位置	左线	右线	埋深			昼	夜	昼	夜	预测值		VLz ₁₀ 增量		超标量				预测值		VLz ₁₀ 增量		超标量			
														VLz ₁₀	VLz _{max}	昼	夜	昼	夜	昼	夜	VLz ₁₀	VLz _{max}	昼	夜	昼	夜		
																												VLz _{max}	VLz ₁₀
V1	鲁能公馆	天保街站~青莲街站	K2+160~K2+480	左侧	13	28	10.8	I类	68	75	72	61.8	58.8	71.1	74.1	9.3	12.3	-	-	-	2.1	66.1	69.1	4.3	7.3	-	-	-	-
V2	正荣润峯	青莲街站~螺塘街站	K2+660~K2+865	左侧	15	30	14.0	I类	68	75	72	62.8	58.8	69.4	72.4	6.6	10.6	-	-	-	0.4	65.2	68.2	2.4	6.4	-	-	-	-
V3	升龙天汇	青莲街站~螺塘街站	K2+915~K3+180	左侧	15	30	15.8	I类	69	75	72	61.7	57.7	69.0	72.0	7.3	11.3	-	-	-	-	65.1	68.1	3.4	7.4	-	-	-	-
V4	顾家村	螺塘街站~终点	K4+240~K4+350	右侧	43	21	17.1	II类	72	75	72	61.5	56.6	62.8	65.8	1.3	6.2	-	-	-	-	67.5	70.5	6.0	10.9	-	-	-	-
V5	九如城千手康养中心	螺塘街站~终点	K4+660~K4+990	右侧	28	23	11.5	I类	72	75	72	63.7	57.1	66.5	69.5	2.8	9.4	-	-	-	-	67.9	70.9	4.2	10.8	-	-	-	-

(2) 环境振动预测结果评价与分析

由表 6.4-5 可知,项目沿线 5 处敏感点振动预测值 VL_{z10} 为 62.8~71.1dB,较昼间现状增加最大 9.3dB,较夜间现状增加最大 12.3dB,预测结果均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“混合区、商业中心区”的昼间 75dB,夜间 72dB 限值。

振动值 VL_{zmax} 为 65.8~74.1dB,昼间 5 处敏感点均可达标,夜间鲁能公馆、正荣润峯 2 处敏感点超标,超标量 0.4~2.1dB。

6.4.7 二次结构噪声影响预测

二次辐射噪声传播机理为:当地铁列车运行在地下区段时,因轮轨接触产生的振动通过轨道、隧道、土壤等介质传至地面建筑物内,引起建筑物墙壁、地面结构基础振动,进而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动,从而使建筑物内产生二次辐射噪声。地铁在投入运营后,列车通过时可能对其地面及地下建筑物产生结构辐射噪声,为较准确地反映地铁振动对建筑物的影响,本次评价对建筑物室内二次辐射噪声的达标距离进行了预测。对于隧道垂直上方或距外轨中心线两侧 20m 范围内的振动环境保护目标,其列车运行时建筑物内最低楼层室内中部的二次辐射噪声预测采用《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》(HJ453-2008)进行。

(1) 计算方法

基本预测计算式如下:

$$L_{p,i}(f) = VL_i(f) - 20 \lg(f_i) + 37 \quad \dots\dots\dots \text{..(式 6-12)}$$

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_{p,i}(f)+C_{f,i}]} \quad \dots\dots\dots \text{..(式 6-13)}$$

式中: L_p —建筑物内中部的 A 计权声压级, dB (A);

$L_{p,i}(f)$ —未计权的建筑物内中部声压级, dB;

$C_{f,i}$ —与频率相对应的 A 计权值, dB;

VL —建筑物内中部的振动加速度级, dB;

f —1/3 倍频程中心频率, Hz。

(2) 预测结果与分析

取中心频率为 50Hz，根据类比调查测量结果，结合模式计算可得出沿线敏感建筑物室内二次结构噪声预测结果，详见表 6.4-6。

本项目地下段隧道正上方至外轨中心线两侧 20m 范围内共有 3 处现状敏感点，均位于路线左侧。根据预测结果可知，3 处敏感点室内二次结构噪声预测值为 36.8~38.9dB(A)，参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170-2009）标准限值，鲁能公馆建筑受地铁振动引起的二次结构噪声预测值满足昼间限值，夜间超标 0.9dB，正荣润峯、升龙天汇 2 处敏感点的二次结构噪声预测值均满足昼、夜间标准限值。

表 6.4-6 地下线路敏感建筑物二次结构噪声预测结果

序号	敏感点名称	区段	桩号范围	建筑物结构类型	埋深(m)	标准限值 (dB)		左线					右线				
						昼间	夜间	与左线距离(m)	VLzmax (dB)	室内噪声预测值(dB)	超标量 (dB)		与右线距离(m)	VLzmax (dB)	室内噪声预测值(dB)	超标量 (dB)	
											昼间	夜间				昼间	夜间
V1	鲁能公馆	天保街站~青莲街站	K2+160~K2+480	I 类	10.8	41	38	13	74.1	38.9	-	0.9	28	69.1	/	/	/
V2	正荣润峯	青莲街站~螺塘街站	K2+660~K2+865	I 类	14.0	41	38	15	72.4	37.2	-	-	30	68.2	/	/	/
V3	升龙天汇	青莲街站~螺塘街站	K2+915~K3+180	I 类	15.8	41	38	15	72.0	36.8	-	-	30	68.1	/	/	/

6.4.8 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下表。

表 6.4-5 沿线振动达标防护距离预测结果

线路形式	行车速度 (km/h)	埋深 (m)	室外振动达标距离 (m)			
			交通干线两侧、工业区和混合区标准		居民、文教区标准	
			昼间 (75dB)	夜间 (72dB)	昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
地面	73	0	<5	<5	7	9
地下	73	5	20	29	36	51
		10	18	28	35	50
		15	14	25	33	49
		20	6	21	31	47
		25	5	14	26	45
		30	<5	<5	20	42

注：行车速度取牵引计算最大运行速度 73km/h。

根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）29.3 节，对于地下线路的振动防护距离要求如下：

表 6.4-6 《地铁设计规范》中要求的地下线路振动防护距离

序号	各环境功能区敏感点	建筑物类型	外轨中心线与敏感建筑物的水平间距 (m)
1	居民、文教区、机关的敏感点	I、II、III类	≤30
2	商业与居民混合区、商业集中区的敏感点	I、II、III类	≤25

由表 6.4-6 可知，本项目地面段外轨中心线 5m 以外区域的地表振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”、“工业集中区”及“交通干线道路两侧”标准要求；外轨中心线 9m 以外区域的地表振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“居民、文教区”标准要求。

地下段外轨中心线 29m 以外区域的地表振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”、“工业集中区”及“交通干线道路两侧”标准要求；外轨中心线 51m 以外区域的地表振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“居民、文教区”标准要求。

根据本项目所在的鱼嘴地区控制性详规，工程沿线共 15 处规划振动敏感点（见续表 1.6-3）。考虑到本工程埋深较浅，地铁运行时振动影响较大，且沿线土地资源紧张，建筑退让距离较为有限，本次评价按照以下方案对规划敏感地块进行振动、二次结构噪声计算，给出各规划敏感地块的退让距离建议：

①在不采取专项减振措施的情况下，计算振动、二次结构噪声均达标时的防护距离及建筑退让距离；

②对线路下穿的敏感点（与外轨中心线距离 0~5m）采取高等减振措施、其余敏感点采取中等减振措施，计算振动、二次结构噪声均达标时的防护距离及建筑退让距离。

表6.4-7 规划敏感点建筑退让距离建议

序号	规划地块	桩号范围	与路线位置关系	埋深/m	外轨中心线距地块(道路)红线(m)		行驶车速 (km/h)	无措施情况下		采取减振措施后			投资额/万元
					左线	右线		达标控制 距离/m	地块建筑需 退让距离 /m	采取措施后达 标控制距离/m	采取减振措施后,建 筑需退让距离/m	采取减振措 施	
1	规划商住混合	K0+655~K0+780	左侧	12.8	25.5	44.1	73	26	0.5	7	/	中等减振	117
2	规划住宅	K0+800~K1+060	左侧	13.9	6.5	24.3	73	26	19.5	0	/	高等减振	468
3	规划住宅	K1+350~K1+470	左侧	12	6.7	21.8	62	22	15.3	0	/	高等减振	
4	规划住宅	K1+490~K1+620	左侧	11.8	7.1	22	72	26	18.9	0	/	高等减振	
5	规划住宅	K1+650~K1+750	左侧	7.8	13.8	29.1	71	27	13.2	12	/	中等减振	481
6	规划住宅	K1+800~K1+920	左侧	8.8	19.5	34.7	70	27	7.5	11	/	中等减振	
7	规划住宅	K2+010~K2+140	左侧	8	15.3	30.6	68	26	10.7	12	/	中等减振	
8	规划商住混合	K2+660~K2+865	右侧	14.5	28.7	14.6	68	23	8.4	6	/	中等减振	283.4
9	规划商住混合	K2+915~K3+105	右侧	15.2	29.4	14.8	70	24	9.2	6	/	中等减振	
10	规划住宅	K3+220~K3+400	左侧	12.3	9.6	16.1	63	22	12.4	0	/	高等减振	585
11	规划住宅	K3+420~K3+570	左侧	8.3	9	25.4	60	23	14	6	/	高等减振	
12	规划商住混合	K3+480~K3+600	右侧	8.3	25.7	9.7	64	24	14.3	6	/	高等减振	156
13	规划住宅	K3+590~K3+700	左侧	17	12.7	29	70	22	9.3	6	/	中等减振	72.8
14	规划中学	K3+730~K3+910	左侧	19.5	下穿	4	73	22	22	0	/	高等减振	364
15	规划小学	K4+200~K4+570	左侧	14.7	1.5	29.6	73	25	23.5	0	/	高等减振	611
													3138.2

6.5 振动污染防治措施建议

6.5.1 减振措施选取原则

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）和本次评价预测结果，一般可将线路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：振动超标值 $> 8\text{dB}$ 。

6.5.2 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 6.5-1。

根据已运营的南京地铁 2 号线竣工环保验收报告，2 号线目前实施的减振措施主要为 III 型轨道减振器（中等减振措施）、Vanguard（先锋）扣件（高等减振措施）。为与 2 号线统一，本次评价建议 2 号线西延段仍优先选择 III 型轨道减振器、Vanguard（先锋）扣件。

表 6.5-1 中等减振方案技术经济对比表

减振等级	中等减振措施			高等减振措施		特殊减振措施
类别	弹性短轨枕	剪切型轨道减振扣件	压缩型轨道减振扣件	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
减振性能	6~8dB	6~8dB	6~8dB	10~18dB	10~18dB	20~25dB
可施工性	施工同短轨枕道床，技术成熟、速度快	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	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	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）	600 万元/km	540 万元/km	520 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	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

6.5.3 减振方案选取原则

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,按照本项目敏感点振动预测值 VLz_{max} 超标最大值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。具体减振方案如下:

(1) 对于振动超标 $0\sim 5\text{dB}$ 的地段采用**中等减振措施**。

(2) 对于振动超标 $5\sim 8\text{dB}$ 的地段,以及二次结构噪声超标的距离外轨中心线 $10\sim 20\text{m}$ 的地段采用**高等减振措施**。

(3) 对于振动超标 8dB 以上或二次结构噪声超标的距离外轨中心线 $0\sim 10\text{m}$ 的地段采用**特殊减振措施**。

6.5.4 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 ,分地段采取减振措施。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。

综上,本次评价建议的减振措施如下:

鲁能公馆振动预测值 VLz_{max} 及二次结构噪声均超标,建议对该段路线左侧采取高等减振措施,共 420m ,投资约 546 万元。

正荣润峯预测值 VLz_{max} 超标 0.4dB ,二次结构噪声达标,建议对该路线左侧采取中等减振措施,共 305m ,投资约 158.6 万元。

全线减振措施总计投资 704.6 万元。在采取了相关减振措施后,各敏感点振动均可达标。见表 6.5-2。

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。

表 6.5-2 沿线敏感点减振措施一览表

序号	敏感点名称	所在区段	桩号	与线路位置关系 (m)				列车运行速度 (km/h)	室外振动预测超标量 VL _{Zmax} (dB)				二次结构噪声超标量 (dB)				拟采取减振措施		措施实施范围	
				位置	左线		埋深		左线		右线		左线		右线		左线	右线	左线	右线
					昼	夜			昼	夜	昼	夜	昼	夜						
V1	鲁能公馆	天保街站~青莲街站	K2+160~K2+480	左侧	13	28	10.8	68	-	2.1	-	-	-	0.9	/	/	高等减振措施	/	K2+110~K2+530	/
V2	正荣润峯	青莲街站~螺塘街站	K2+660~K2+865	左侧	15	30	14.0	68	-	0.4	-	-	-	-	/	/	中等减振措施	/	K2+610~K2+915	/
V3	升龙天汇	青莲街站~螺塘街站	K2+915~K3+180	左侧	15	30	15.8	69	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
V4	顾家村	螺塘街站~终点	K4+240~K4+350	右侧	43	21	17.1	72	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/
V5	九如城千手康养中心	螺塘街站~终点	K4+660~K4+990	右侧	28	23	11.5	72	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/

6.5.5 振动污染防治建议

本次评价考虑车辆养护和城市规划因素，提出以下减振措施建议：

(1) 车辆性能的优劣直接影响列车行车产生的振动加速度级的大小，在车辆构造上进行减震设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

(2) 根据《地铁设计规范》(GB50157-2003)的规定及本工程实际情况，对于沿线所处“居民、文教区”区域，振动达标控制距离为51m；对于沿线所处“混合区、商业中心区”、“工业集中区”及“交通干线道路两侧”区域，振动达标控制距离为29m。结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及生产或使用精密仪器的企事业单位等振动敏感建筑。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。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。

6.6 小结

(1) 现状监测结果表明，沿线共5处敏感目标，环境振动 VLz_{10} 值昼间为61.5~63.8dB，夜间为56.6~58.8dB，均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之相应标准限值要求。

(2) 项目沿线5处敏感点振动预测值 VLz_{10} 为62.8~71.1dB，较昼间现状增加最大9.3dB，较夜间现状增加最大12.3dB，预测结果均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“混合区、商业中心区”的昼间75dB，夜间72dB限值。振动值 VLz_{max} 为65.8~74.1dB，昼间5处敏感点均可达标，夜间鲁能公馆、正荣润峯2处敏感点超标，超标量0.4~2.1dB。

(3) 本项目地下段隧道正上方至外轨中心线两侧20m范围内共有3处现状

敏感点，均位于路线左侧。鲁能公馆建筑受地铁振动引起的二次结构噪声预测值满足昼间限值，夜间超标 0.9dB，正荣润峯、升龙天汇 2 处敏感点的二次结构噪声预测值均满足昼、夜间标准限值。

(4) 对鲁能公馆段路线左侧采取高等减振措施，共 420m；对正荣润峯段路线左侧采取中等减振措施，共 305m，以确保敏感点振动环境达标。

(5) 建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

(6) 为预防地铁振动的影响，对于沿线所处“居民、文教区”区域，振动达标控制距离为 9m（地面段）/51m（地下段）；对于沿线所处“混合区、商业中心区”、“工业集中区”及“交通干线道路两侧”区域，振动达标控制距离为 5m（地面段）/29m（地下段）。结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及生产或使用精密仪器的企事业单位等振动敏感建筑。

第7章 地表水环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 本工程水污染源和水环境特征分析

(1) 本工程水污染源主要分布在车辆段、停车场及沿线车站，性质为生活污水和少量检修废水、洗车废水（车辆段），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，本工程建成后停车场和沿线各车站以及马群车辆段产生的污水均有条件纳入排水管网中，进入所属城市污水处理厂集中处理，工程沿线具备较完善的城市污水接纳设施。

(3) 工程评价范围内主要涉及的地表水体主要是秦淮新河、五星河。根据江苏省人民政府《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），本工程不涉及地表水水源保护区。

7.1.2 工作内容

根据评价工作等级，确定地表水评价工作内容为：

1、根据设计资料和工程分析，选择作业性质、规模相近的车站、停车场、车辆段进行污染源类比调查，预测本工程的污水水质情况。

2、根据预测结果，对照评价标准，对评价范围内主要污染源进行评价，并计算主要污染物排放量。

3、根据污染源预测及评价结论，综合评述工程设计中所采取的污水治理措施，必要时提出经济上合理、技术上可行的环保措施与建议。

7.2 地表水环境现状调查与分析

7.2.1 工程区域水源保护区调查

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），本项目地表水评价范围内不涉及集中式饮用水水源保护区。

本项目区域内集中式饮用水源保护区主要为夹江水源地，本项目与夹江水源地准保护区陆域最近距离约 430m，与夹江水源地二级保护区最近距离约 840m。本项目地表水评价范围内不涉及集中式饮用水源保护区。秦淮新河、五星河与该水源无水力联系。

7.2.2 工程沿线穿越的地表水环境质量现状

本项目涉及到的主要河流有秦淮新河、五星河。

根据江苏省人民政府苏政复[2003]29 号文批准的《江苏省地表水（环境）功能区划》的要求，工程穿越主要河流的水质功能区域划分详见表 1.6-4。

本次评价对沿线河流秦淮新河、五星河进行了监测。监测因子：水温、pH 值、化学需氧量、氨氮、BOD₅、溶解氧、石油类、总磷。

监测方法见表 7.2-2，具体监测结果见表 7.2-3。

表 7.2-2 地表水监测方法

分析项目	监测方法	方法来源
水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计法	GB/T13195-1991
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T6920-1986
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	GB/T11914-1989
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	HJ 506-2009
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989
BOD ₅	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009
石油类	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	HJ 637-2012

表 7.2-3 本工程沿线主要河流地表水监测结果

点位名称及编号	监测时间	水温	pH 值	氨氮	化学需氧量	BOD ₅	石油类	溶解氧	总磷
		℃	无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
秦淮新河 (W1)	2016. 11. 22	14.2	7.57	1.82	11.4	3.5	ND	5.2	0.26
	2016. 11. 23	14.5	7.56	1.95	14.3	5.0	ND	5.3	0.23
	2016. 11. 25	14.8	7.56	1.86	10.0	4.4	0.01	5.6	0.23
五星河 (W2)	2016. 11. 22	13.6	7.62	1.85	27.3	7.0	ND	1.8	0.23
	2016. 11. 23	14.2	7.62	1.92	24.3	7.3	ND	1.6	0.21
	2016. 11. 25	16.7	7.62	1.86	21.6	6.8	0.01	1.5	0.21

7.2.3 监测结果与分析评价

现状监测结果按标准指数法进行单项水质参数评价，计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的标准指数，无量纲， $S_{i,j} \geq 1$ 为超标、否则为未超标；

$C_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的监测值， mg/L ；

C_{si} ——水质参数 i 的标准值， mg/L 。

其中， pH 的标准指数为：

$$S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}} \quad (\text{pH}_j \leq 7.0) \quad S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0} \quad (\text{pH}_j > 7.0)$$

式中： $S_{\text{pH},j}$ ——水质参数 pH 在 j 点的标准指数； pH_j —— j 点的 pH 值； pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限，III、IV 类水体为 9； pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限，III、IV 类水体为 6。

DO 的标准指数为：

$$S_{\text{DO},j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{\text{DO},j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中：

$S_{\text{DO},j}$ ——DO 的标准指数；

DO_f ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度， mg/L ，计算公式常采用：

$DO_f = 468 / (31.6 + t)$ ， t 为水温， $^{\circ}\text{C}$ ；

DO_j ——在 j 点的溶解氧实测统计代表值， mg/L ；

DO_s ——溶解氧的评价标准限值， mg/L 。

地表水环境质量现状监测评价结果见表 7.2-4。

表 7.2-4 地表水环境质量现状监测评价结果

点位名称	项目	水温	pH 值	氨氮	化学需氧量	BOD ₅	石油类	溶解氧	总磷
秦淮新河(W1)	监测值	14.2-14.8	7.56-7.57	1.82-1.95	10-14.3	3.5-5.0	ND-0.01	5.2-5.6	0.23-0.26
	标准指数	/	0.28-0.29	1.21-1.30	0.33-0.48	0.58-0.83	ND-0.02	0.64-0.69	0.77-0.87

	超标率 (%)	/	/	100	/	/	/	/	/
	最大超标倍数	/	/	0.21-0.30	/	/	/	/	/
五星河 (W2)	监测值	13.6-16.7	7.62	1.85-1.92	21.6-27.3	6.8-7.3	ND-0.01	1.5-1.8	0.21-0.23
	标准指数	/	0.31	1.23-1.28	0.72-0.91	1.13-1.22	ND-0.02	4.6-5.5	0.70-0.77
	超标率 (%)	/	/	100	/	100	/	100	/
	最大超标倍数	/	/	0.23-0.30	/	0.13-0.22	/	3.6-4.5	/

根据表 7.2-4 的评价结果可知, 秦淮新河氨氮不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类水质要求, 最大超标倍数 0.3, 其余监测因子均能满足 IV 类水质要求。五星河监测因子氨氮最大超标倍数 0.3, BOD₅ 最大超标倍数 0.22, 溶解氧最大超标倍数 4.5, 其余监测因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类水质要求。秦淮新河、五星河监测因子超标原因为沿线居民生活污水排放所致。

7.2.4 线路所在区域市政排水设施现状及规划

本项目线路由西向东主要穿越建邺区河西新城南部地区, 项目线路所在区域污水经市政管网排入江心洲污水处理厂, 马群车辆段污水排入城东污水处理厂处理。线路所在范围城市污水处理厂分布现状、处理规模、服务范围及处理工艺见表 7.2-5。

表 7.2-5 工程沿线污水处理厂概况表

处理厂名称	位置	现状处理能力 (万吨/日)	规划处理规模 (万吨/日)	服务范围	处理工艺
江心洲污水处理厂	江心洲	64	64	规划服务面积约 94.28 平方公里, 规划服务人口约 156 万, 服务范围为内秦淮河流域、外秦淮河双桥门至三汊河截留系统及河西新城	A/O (一期)、A2/O (二期)
城东污水处理厂	秦淮区高桥村	35	35	服务范围为南京市东南片区, 东起马群, 西南至雨花台宁南小区, 以紫金山麓、绕城公路、城东南护城	一、二期工艺为改进型 A2/O 处理工艺 三期处理工艺为

				河、城东干道、纬八路和共青团路围合而成的南京市东南片区,约 41 万平方公里,规划人口 50—60 万人	A2/O+MBR 工艺
--	--	--	--	--	-------------

根据轨道交通建设规划线路与污水处理系统分布状况的空间关系,规划线路的车站及鱼嘴停车场均位于江心洲污水处理厂服务范围内,本工程沿秦新路敷设,根据河西新城市政规划建设,秦新路的污水管网的建设将与本工程的实施计划同步,本工程运营期各车站、鱼嘴停车场所排放的污水均有条件排入市政污水管网或铺设污水支管连入市政污水管网由污水处理厂进行集中处理。马群车辆基地扩建产生的废水经新增设的化粪池、隔油沉淀池预处理后,利用既有的污水管网,接入城东污水处理厂集中处理。

7.3 运营期地表水环境影响评价

7.3.1 沿线污水来源及性质

本工程共设有 4 座车站,全部为地下车站;新建鱼嘴停车场一座,扩建马群车辆基地。本工程产生的污水主要来自沿线车站厕所产生的生活污水、鱼嘴停车场生活污水、马群车辆段生活污水和生产废水,污水均排入城市下水管网,其排放情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 工程污水产生及排放概况

污水种类		总水量 (m ³ /a)	处理及排放去向
车站生活污水		14600	经化粪池处理后排入城市下水管网
鱼嘴停车场	生活污水	7073.7	经化粪池处理后排入市政污水管网
马群车辆段	新增生活污水	7114.5	经化粪池处理后排入市政污水管网
	新增生产废水	36500	经隔油池预处理后排入城市污水管网

7.3.2 本项目排放废水水质分析

根据类比调查和计算,本工程运营期污水产生量、污染物产生量、处理方式和排放去向见表 7.3-2。

车站生活污水直接排入市政污水管网,鱼嘴停车场不进行车辆冲洗,无车辆冲洗废水产生。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网,最终进入江心洲污水处理厂。马群车辆段新增的生活污水经化粪池处理后,与新增的生产废水经隔

油沉淀池处理后，一起排入城东污水处理厂处理。从表 7.3-2 中数据分析可知，本项目在运营期的生产废水和生活污水排放浓度均满足《污水排入城市下水道水质标准》（CJ343-2010）表 1 中适用于有城市污水处理厂的水质标准。

表 7.3-2 本项目废水产生、排放及处理情况

废水种类		产生量 m ³ /a	产生浓度 (mg/L)	处理 方式	排放浓度 (mg/L)	排放去向
车站	生活污水	14600	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 250 NH ₃ -N: 25 TP: 4	化粪池	COD: 350 BOD ₅ : 150 SS: 200 NH ₃ -N: 25 TP: 4	经化粪池处理后排入市政污水管网
鱼嘴停车场	生活污水	7073.7	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 250 NH ₃ -N: 25 TP: 4	化粪池	COD: 350 BOD ₅ : 150 SS: 200 NH ₃ -N: 25 TP: 4	经化粪池处理后排入市政污水管网
马群车辆段	生活污水（新增）	7114.5	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 250 NH ₃ -N: 25 TP: 4	化粪池	COD: 350 BOD ₅ : 150 SS: 200 NH ₃ -N: 25 TP: 4	经化粪池处理后排入市政污水管网
	生产废水（新增）	36500	COD: 200 石油类: 25 SS: 300 LAS: 20	隔油沉淀池	COD: 180 石油类: 8 SS: 225 LAS: 20	经隔油池预处理后排入城市污水管网

7.3.3 污水处理措施

沿线车站、鱼嘴停车场、马群车辆段的生活污水经过化粪池预处理后均排入市政污水管网。马群车辆段新增的洗车废水经现有的隔油沉淀池预处理后排入市政污水管网。

目前马群车辆段内共设置了 3 个化粪池，用于预处理生活污水；现有综合楼厨房处设置一处隔油沉淀池，用于预处理含油污水，上述污水经预处理后排入神马路市政管网，接入城东污水处理厂集中处理。本工程扩建后拟在学员宿舍楼处新增化粪池、隔油沉淀池各 1 处，用于处理新增的生活污水，并实施 2 号线一期工程在洗车库预留的隔油沉淀池，用于处理新增的生产废水。

本工程运营期车站排水分两部分，一是结构渗漏水、凝结水、清扫水、消防废水、车站出入口雨水等，经排水管集中排至市政雨水管道，这部分废水量较大，但水污染物含量极低；二是工作人员生活污水，经排水管集中排至市政污水管道，

这部分污水量较小，主要污染物为 BOD₅、COD 等，经化粪池预处理后，就近接入市政污水管网。

鱼嘴停车场仅进行车辆停放，无生产废水及冲洗废水产生，仅存在生活污水排放。生活污水主要为食堂洗涤水、打扫卫生排水和厕所冲洗水，主要污染物为 BOD₅、COD 等，经化粪池预处理后，就近接入市政污水管网。

马群车辆段扩建后新增的生产废水主要来自车辆检修的含油废水以及来自洗车库的洗车废水，污染物主要有 COD、SS、石油类等，经化隔油沉淀池预处理排入城市污水管网。

本工程沿线车站及鱼嘴停车场污水经预处理后排入江心洲污水处理厂处理，马群车辆段污水排入城东污水处理厂处理，污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准，其环境的影响较轻微。工程设计拟采取的污水处理措施如下：

(1) 各车站生活污水经化粪池处理后排入城市污水管道，鱼嘴停车场生活污水经化粪池处理后排入城市污水管道。

(2) 马群停车场生活污水经化粪池预处理后与生产废水经隔油沉淀池预处理后，一并排入城市污水管道。

7.3.4 污水纳管可行性分析

根据《南京市城市总体规划（2011-2020 年）》中市政设施工程规划，南京市中心城区、新城的污水处理率 100%，本项目污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）中相关标准，营运期本工程各车站、鱼嘴停车场周边均有现状污水管网分布，具备接管条件，可排入江心洲污水处理厂。该区域污水管网见附图七。马群车辆段生活污水经化粪池预处理后与生产废水经隔油沉淀池处理后一起排入神马路污水管网，送城东污水处理厂处理。

停车场、车辆段内各种建筑物内的生产及生活污水，均按重力流方式排入段内室外排水系统，其中生活污水经化粪池处理后，再排入污水排水系统，生产废水经处理后达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）表 1 中 B 等级标准后，排入现有的市政污水管网。

7.4 评价小结

(1) 沿线区域已有或规划有较完善的城市排水系统，本项目的车站、鱼嘴停车场、马群车辆段产生的生活污水均有条件纳入城市污水管网。

(2) 工程运营期内产生的污水主要是沿线车站、鱼嘴停车场生活污水，评价建议生活污水经化粪池处理后就近排入城市污水管网，进入江心洲污水处理厂处理。马群车辆段新增生活污水和生产废水经化粪池、隔油沉淀池预处理后，排入神马路污水管网送城东污水处理厂处理。

(3) 加强污水预处理的管理，实行专人负责，确保正常运转。

本项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目沿线车站、鱼嘴停车场产生的生活污水经化粪池预处理后均可纳入既有城市污水管网。马群车辆段新增的生活污水和生产废水经化粪池、隔油沉淀池处理后，本项目各类废水均满足《污水排入城镇下水道水质标准》（CJ343-2010）B 等级标准，符合纳管条件。因此，本项目污水对地表水体影响较小。

第8章 地下水环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价目的和任务

地下水环境影响评价的基本目的和任务是对本次拟建项目在建设期、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，并针对这种影响和危害提出预防、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。

8.1.2 评价工作等级

根据 HJ610-2016 附录 A，城市轨道交通机务段为 III 类建设项目，其余为 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，因此本次评级仅对鱼嘴停车场、马群车辆段进行地下水环评影响评价。

本项目所在地不在划定保护区或为划定保护区的集中式饮用水源地准保护区及其补给金六区，亦不在其他国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区、分散式饮用水源地或其他环境敏感区。因此本项目地下水环境敏感程度分级属于导则中表 1 中规定的“不敏感“地区”。根据导则判定本项目地下水评价等级为三级。

8.1.3 评价范围

根据 HJ610-2016 导则中地下水环境现状调查三级评价范围的参照表，即调查评价面积 $\leq 6\text{km}^2$ ；本项目施工期和运营期产生的废水全部排入市政污水管网和污水处理厂，不外排，鱼嘴停车场和马群车辆段均设有防水硬化地面和隔水、隔油措施，基本不产生渗滤液；产生的废水量较小、储存时间短（定时排入市政污水管网或污水处理厂）、易发现泄漏且易采取补救措施。鱼嘴停车场位于长江漫滩平原，该区域内无地下开采；马群车辆段所在区域无地下水水源地。

结合上述两点综合分析，确定本次地下水评价范围为鱼嘴停车场、马群车辆段距离其边界 500m 的范围区域，见图 8.1-1、8.1-2。



图 8.1-1 鱼嘴停车场周边 500 米地下水评价范围图



图 8.1-2 马群车辆段周边 500m 地下水评价范围图

8.2 区域水文地质条件

8.2.1 区域地层、地质构造概况

1、区域地质地层

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。

根据工可资料分析，本工程线路及鱼嘴停车场位于长江漫滩平原区。长江漫滩地形较平坦，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 6.0~10.5m 之间。马群车辆段属扬子地层区下扬子地层分区。

2、区域地质构造

南京地区大地构造属扬子准地台的下扬子凹陷褶皱带，这个凹陷从震旦纪以来长期交替沉积了各时代的海相、陆相和海陆相地层，下三迭系青龙群沉积以后，经印支运动、燕山运动发生断裂及岩浆活动，并在相邻凹陷区及山前山间盆地堆积了白垩纪及第三纪红色岩系及侏罗~白垩纪的火山岩系。

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、扬子板块碰撞形成郟庐深大断裂带，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

本项目处在沿江凹陷的南端区，下伏为巨厚的白垩系（K）地层，上元古界震旦系（Z）—中生界三叠系（T）地层被断陷；评估区东为宁镇断凸，为上元古界震旦系（Z）—中生界三叠系（T）地层构成一系列走向北东复式背向斜构造，评估区南为侏罗系上统（J₃）火山喷发碎屑岩地层为主构成的复式向斜构造。

②断裂构造

评估区及邻近地区皆处在中生代凹陷区，受区域性断裂控制，中生代断块之间差异性升降，区域上主要有北东向—北东东向、北西向二组断裂。

1) 北东向—北东东向断裂

区域性深大断裂主要有江浦—六合断裂和方山-小丹阳断裂，位于拟建项目的西北侧和东南侧，距离评估区较远。江浦—六合断裂为江北区域性深大断裂，北延伸至兴化（东），其走向与褶皱轴一致，形成于印支期，燕山期活动较强烈，控制古生界、中生界地层的分布。该组断裂在评估区外的古生界地层断凸区较发育，在中生代断陷区不发育。

方山-小丹阳断裂北起上坊、南经方山西麓、陶吴、横溪、过小丹阳后延入安徽釜山，总体走向 20°，长度大于 40 公里，是一条规模大、切割深的基底断裂，构成宁芜、溧水两火山岩盆地的分界。该断裂是一条形成于燕山—喜马拉雅期多次活动的区域性正平移断裂。

西善桥—雨花台断裂从评估区东端通过，根据区域地质资料，该断裂第四纪全新世没有活动迹象，为非活动性断裂。

2) 北西向断裂

为斜穿南京区域性深入大断裂（南京—溧阳断裂），位于评估区外围的东北侧，该断裂向西北可延伸至安徽境内与郟庐深大断裂斜交，向东南则延伸至溧阳，断层面陡立，切割较深，倾向西南，西南盘为下降区，东北盘为上升区，控制宁镇山脉古生界断凸和宁芜中生界断陷盆地火山岩的发育，并横切褶皱轴和北东向—北东东向断裂。该类型断裂在评估区外的古生界地层断凸区较发育，中生代断

陷区为次一级断裂。

8.2.2 区域水文地质概况

1、地下水类型及含水岩组划分

根据含水层岩性及埋藏条件，调查区内地下水类型可划分为：潜水、承压水两种类型，此外介于潜水与承压水之间的过渡类型称为：潜~微承压水（简称微承压水）。

潜水：埋藏较浅，具有自由水面，开采水量来自含水介质的疏干。

承压水：具有稳定的隔水顶板，水头高于含水层顶板。开采水量来自含水层水头降低弹性释水。

微承压水：区域上隔水顶板上连续，水头虽高于含水层顶板，但开采情况下，水头易转化成自由水面，成为潜水性质。

若具有多个承压含水层则按自浅到深层序称谓（I、II、III、…）。由于南京市松散层承压水含水层组基本缺失，且被厚度较大的弱透土层分隔，所以，承压水含水层组仅划分到 I 承压水。基岩由于构造裂隙的导通作用，对于其中承压水而言，基本可以称为 I 承压水。

2、主要水文地质单元含水岩组结构

南京地区地下水类型分为潜水、微承压水、I 承压水，各个水文地质单元上不尽相同。

（1）孔隙潜水

孔隙潜水分布于第四系全新统上部粉质粘土、淤泥质土第四系上更新统粘土层中。潜水埋深受地势控制，岗地区水位埋深 3~5m，长江、秦淮河谷平原区水位埋深一般 1~2m。全年水位受季节性降雨影响，但升降幅度不大，岗地区水位年变幅 2~3m，长江、秦淮河谷平原区水位年变幅 0.5~1.0m。粉质粘土、淤泥质土透水性和富水性差，含水层水量较小，岗地区单井出水量一般小于 10m³/d，长江、秦淮河谷平原区单井出水量 10~100m³/d。水质主要为 HCO₃-Ca•Na，大部分矿化度小于 1g/L（淡水），市区水质污染较重。

孔隙潜水主要接受大气降水和农田灌溉的入渗补给，径流缓慢，以蒸发、侧

向径流和人工开采为主要排泄方式；而上更新统粘土、粉质粘土中含孔隙、裂隙水，水量极微。

(2) 孔隙承压水

承压水分布在长江河谷平原区和秦淮河河谷平原区，含水层主要由于基岩上部的第四系全新统砂及砂夹砾石层组成。

长江河谷平原区：

由第四系全新统（Q4）冲积的含砾中粗砂、砾石层、粉细砂层组成，顶板埋深 5~10m，砂层厚度一般在 10~45m 之间，古河床区最大砂层厚度可达 65.2m，透水性好，在长江河谷地带含水层与上层潜水及江水关系非常密切。富水性受含水砂层颗粒粗细和厚度控制，单井涌水量 100~2000m³/d，在长江河道中直接与江水相通，水量极大。水质多为的 HCO₃-Ca·Mg 型、矿化度小于 1g/L 淡水，但水中铁离子和砷离子含量较高，总铁含量 0.68~24.4mg/L，砷含量 0.01~0.14mg/L，均超过国家饮用水水质标准。

秦淮河河谷平原区：

主要由全新统（Q4）冲积的粉砂夹粉土、粉细砂、含砾粗砂、砾石层组成，其分布受古河道发育控制，顶板埋深 2.0~4.5m。底部含砾中粗砂、砾石层顶板埋深在 32.7~37.8m 之间，厚度在 1~5m 之间。由于沉积物源颗粒较细，富水性不如长江沉积区，单井涌水量一般在 100~1000m³/d 之间。水化学类型在上游段为 HCO₃-Ca 型水，进入市区段水质渐变为 HCO₃-Ca·Mg、HCO₃·Cl-Na 型水，矿化度一般小于 1g/L（淡水）。

(3) 基岩裂隙水

沿线分布各类岩石较广，地下水一般以基裂隙及构造存在。沿线分布各类岩石较广，地下水一般以基裂隙及构造存在。前者储存于基岩风化带，水量较小；后者储存断层破碎和节理裂隙中富程度差异大水质较好。

对地下水腐蚀性的评估结论为：地下水的质较好，对混凝土、结构物无腐地地下水的质较好，对混凝土、结构物无腐地下水的质较好，对混凝土、结构物无腐蚀性。

3、地下水类型及其分布

南京市地下水分为孔隙水、岩溶水、裂隙水三种主要类型，对应的存储介质为松散岩类孔隙含水层组、碳酸盐岩类溶隙含水岩组、碎屑岩（含火山碎屑岩）类含水岩组及火成侵入岩裂隙含水岩组。地下水类型按含水介质（岩性）、水动力特征，进一步可细分为六个亚类，分布特征见图 8.2-1。

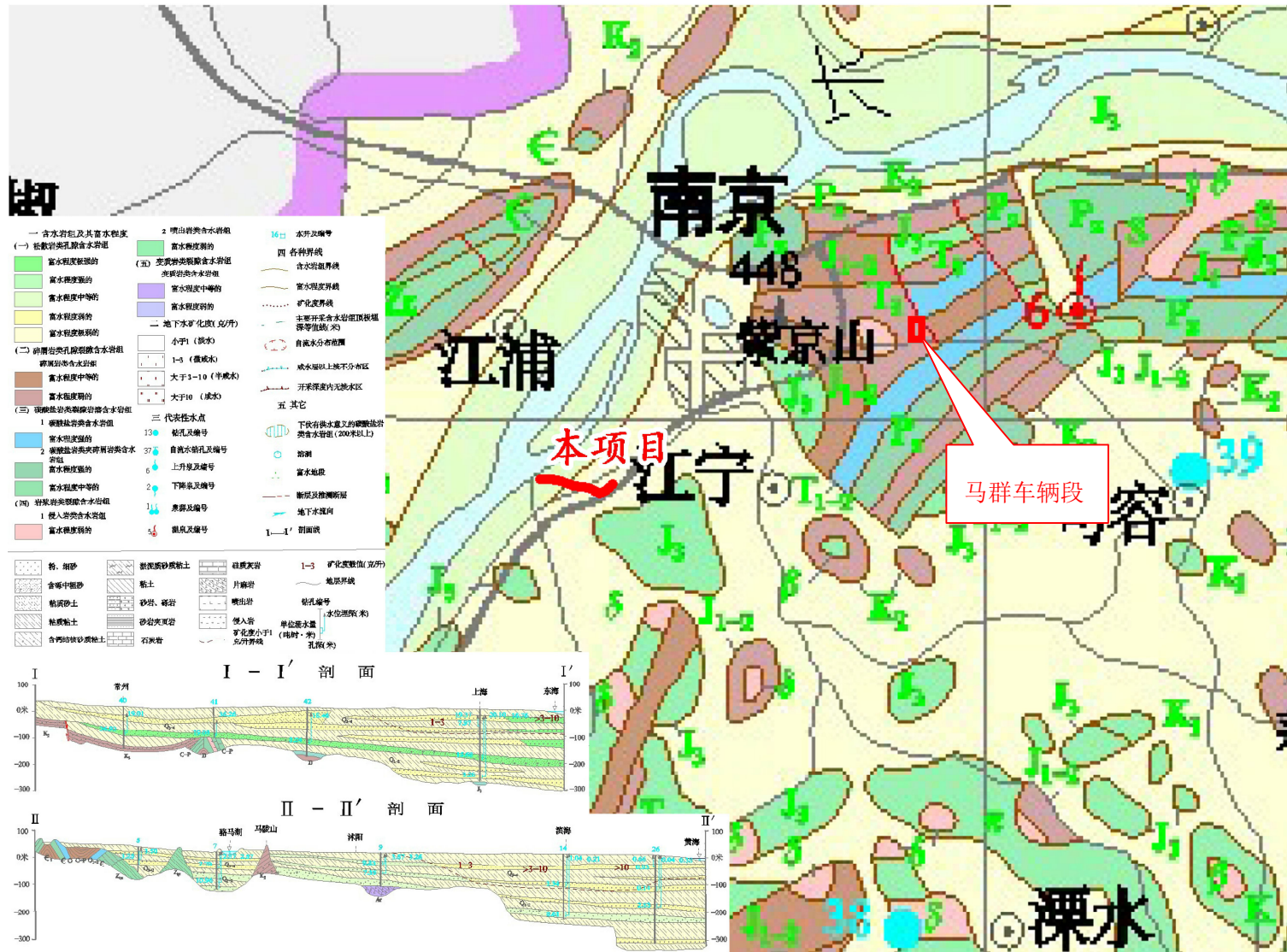


图 8.2-1 本项目区域水文地质图

4、地下水径流排泄规律

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（含粹物蒸腾）、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，遵守从高水位向地水位流动的规律，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 8.2-2）。

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。

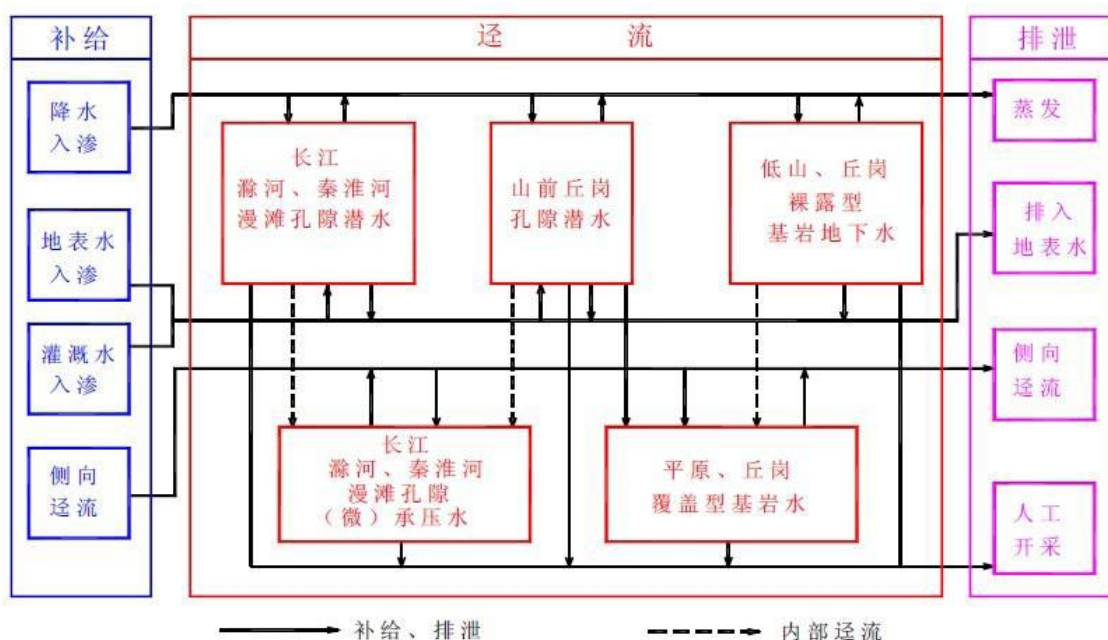


图 8.2-2 地下水补给、径流、排泄关系略图

区内丘陵起伏、地层走向、含水岩组的分布等都与弧形褶皱带的构造型式协调一致，均为北东—南西向展布，并略向北西突出成一弧形。

区内的地形地貌与构造具一致性，即以正向地形为主，南高北低，南部山区基岩裸露，大气降水迅速转入地下，通过各种节理裂隙汇集于扇形展布的张扭性断裂，然后沿着这些断裂以水线的形式自南北流，途中压性结构面与细碎屑岩如隔水屏障层层截蓄，储积于压性断裂的迎水方向或次一级的向斜之中，形成了各种类型的储水构造，每个储水构造内，地下水的运动既服从区域地下水运动的总

规律，又有其独自的特点。地表的垂直入渗保证了地下水的补给量，随着水位的升高，部分地下水以泉的形式溢出地表，部分沿着压性面被张扭性断裂错开的部位，以地下水径流的形式继续北流泄出区外，泉大多沿着 F2、F3、F4 等断裂成排出露，但近十年来，由于区内工程建设、矿山开采等活动频繁，造成地下水水位下降，泉大部已干涸。

地下水与地表水是互为消长，相互转化的关系，在基岩裸露的山区，大气降水迅速转入地下，而到山前地带某些部位，又以股流（泉）或片流的形式溢出地表，形成山间溪流源头，当地下水位高的时候，沿途不断得到补给，使其流量增大，反之在某些地段地表水位较高，通过断裂与天窗又不断补给地下水。1977 年底原江苏省地质局水文地质队利用自然电位法测得九乡河在红山口以北至杨石桥村河段地下水补给河水，而杨石桥村至长林桥河段则河水补给地下水，地表水与地下水的关系是复杂的。局部流动方向可能有所变动，但是总的趋势是自南向北流最后泄入长江。

8.3 评价场地水文地质条件

1、鱼嘴停车场

本项目鱼嘴停车场地下水主要为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水：孔隙潜水赋存于填土层及新近沉积土层中，水量受大气降水控制；基岩裂隙水主要赋存于岩层风化裂隙中，微承压水与下部基岩裂隙水水力联系较为密切。

2、马群车辆段

马群车辆段地下水主要为孔隙水及基岩风化裂隙水：孔隙潜水赋存于填土层及新近沉积土层中，水量受大气降水控制；基岩裂隙水渗透性差，水量较小。但局部坳沟地段易聚集地下水，受大气降水控制明显。

3、地下水环境敏感目标调查

本项目停车场现状用地范围内基本上为空地，用地范围内地势基本平坦，地面标高在 5.87m-6.78m 之间，平均标高 6.50m，控制用地面积约 4.4 公顷，该地块规划为商办用地。本项目停车场段址地块布置 500 米范围内主要为规划的商住用地、住宅用地、绿地等，地下水基本无开采，无地下水环境敏感保护目标。

马群车辆段 500 米范围内分布有绕城公路、宁杭铁路、沪宁高速、天悦花园、百水家园、南京清之源机械设备公司、金蓉旅游客运服务公司等建筑物。

根据《南京市水资源综合规划》，仙鹤门区域为应急备用地下水源地之一，即南京东郊仙鹤门至栖霞区摄山镇一带，面积约 50km²；水源地内地下水主要赋存于周冲村组（T2z）角砾状灰岩含水层的溶孔—溶隙介质中，基本上为一隐伏型承压贮水体。该水源地位于沧波门—射乌山复式向斜内次级向斜中，西起仙鹤门，东止东阳镇，即仙鹤门—东阳向斜，向斜轴向 NE65°，宽 1~3km，延伸 15km。地下水的运移方向，总的趋势是自南向北，排入长江。

仙鹤门水源地东部东阳—桦墅以东被侵入岩阻挡，西部被 F6 扭性断层切割与黄马青组（T3h）页岩交界，北部由 F2 压性断层所隔，与象山群（J1-2x）砂岩毗连，东、西、北三侧均可视为隔水边界。

马群车辆段位于仙鹤门水源地南侧，马群车辆段所在区域地下水的流向为自北向南，距离仙鹤门地下水源地最近距离约 1144m。本项目与仙鹤门水源地的位置关系，详见附图十。

8.4 地下水环境现状监测及评价

8.4.1 监测点位及监测因子

根据 HJ610-2016 中三级评价项目现状监测点的布设原则，监测点的布设情况见表 8.4-1。

表 8.4-1 监测点位及监测因子

序号	位置	监测因子
GW1	鲁能公馆地块内	水位，8 大离子：K ⁺ 、Ca ²⁺ 、Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁺ ；水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性固体、高锰酸盐指数、氯化物、硫酸盐
GW2	顾家村地块内	
GW3	拟建鱼嘴站停车场	
GW4	拟建鱼嘴停车场南侧地块	
GW5	马群车辆段以北地块	水位，8 大离子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、Ca ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、溶解性固体、高锰酸盐指数
GW6	本次拟扩建车库地块内	
GW7	马群车辆段以南地块	

8.4.2 监测日期及监测结果

本次监测采样时间 GW1-GW4 为 2016 年 11 月 24 日，GW5-GW7 为 2017

年 2 月 9 日，监测结果见表 8.4-2。

表 8.4-2 地下水监测结果

检测日期	检测项目	各点位检测值（除注明外，单位 mg/L）			
		GW1	GW2	GW3	GW4
2016.11.24	K ⁺	1.63	1.75	1.72	1.49
	Na ⁺	45.4	45.5	45.4	45.5
	Ca ²⁺	93.2	91.1	91.9	92.5
	Mg ⁺	21.2	21.2	21.1	21.0
	CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND	ND
	HCO ₃ ⁻	232	236	239	235
	Cl ⁻	47.6	31.4	40.0	37.0
	SO ₄ ²⁻	121	82.4	107	98.3
	pH	7.16	7.17	7.15	7.16
	氨氮	0.187	0.186	0.177	0.192
	硝酸盐	ND	ND	ND	ND
	亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND
	总硬度	293	294	294	294
	溶解性总固体	515	515	516	502
	高锰酸盐指数	1.20	1.28	1.28	1.12
	硫酸盐	106	124	102	95
氯化物	47.2	46.0	46.9	46.7	

续表 8.4-2 地下水监测结果

检测日期	检测项目	各点位检测值（除注明外，单位 mg/L）		
		GW5	GW6	GW7
2017.2.9	K ⁺	2.95	2.95	2.90
	Na ⁺	60.0	60.0	60.0
	Ca ²⁺	111	107	104
	Mg ⁺	25.6	24.9	25.0
	CO ₃ ²⁻	ND	ND	ND
	HCO ₃ ⁻	377	375	376
	Cl ⁻	73.4	69.5	66.5
	SO ₄ ²⁻	68.6	69.4	70.3
	pH	7.13	7.07	7.06
	氨氮	0.197	0.190	0.193
	硝酸盐	0.10	0.12	0.12
	亚硝酸盐	0.017	0.017	0.018
	总硬度	3.22	3.22	3.25
	溶解性总固体	450	469	487
	高锰酸盐指数	1.0	0.9	1.0

8.4.3 地下水水质现状评价及结果

1、地下水水质现状评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法。标准指数 >1 ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。对于评价标准为定值的水质因子，标准指数计算方法如下。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2、评价结果

地下水评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准，本次地下水监测水质现状评价结果见表 8.4-3。

表 8.4-3 地下水监测水质现状评价结果

检测日期	检测项目	各点位标准指数			
		GW1	GW2	GW3	GW4
2016.11.24	pH	0.11	0.11	0.10	0.11
	氨氮	0.94	0.93	0.89	0.96
	硝酸盐	ND	ND	ND	ND
	亚硝酸盐	ND	ND	ND	ND
	总硬度	0.65	0.65	0.65	0.65
	溶解性总固体	0.52	0.52	0.52	0.50
	高锰酸盐指数	0.40	0.43	0.43	0.37
	硫酸盐	0.42	0.50	0.41	0.38
氯化物	0.19	0.18	0.19	0.19	

续表 8.4-3 地下水监测水质现状评价结果

检测日期	检测项目	各点位标准指数		
		GW5	GW6	GW7
2017.2.9	pH	0.87	0.05	0.04
	氨氮	0.99	0.95	0.97
	硝酸盐	0.01	0.01	0.01
	亚硝酸盐	0.85	0.85	0.90
	总硬度	0.01	0.01	0.01
	溶解性总固体	0.45	0.47	0.49
	高锰酸盐指数	0.33	0.30	0.33

3、评价结论

根据表 8.4-3 可知，本次地下水监测各监测因子其相应标准指数均小于 1，均可满足地下水质量标准中的III类标准，地下水水质情况较好。

8.5 地下水环境影响分析评价

8.5.1 施工期地下水水质影响分析

(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

在施工场地，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

施工过程中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。注浆中主要成分是水和水泥，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。

8.5.2 运营期地下水水质影响分析

鱼嘴停车场仅用于车辆停放，运营期无生产废水产生，仅管理人员生活污水，

经化粪池预处理后，排入城市污水管网。

马群车辆段本工程扩建内容主要为增设 20 列位停车列检列位和新增一处实训基地。其运营期新增的废水主要生活污水和洗车及检修产生的含油废水，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；生产污水经隔油沉淀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。

根据上述污废水来源分析，鱼嘴停车场和马群车辆段产生的污水在收集处置过程中，由于化粪池损坏、隔油沉淀池体防渗墙开裂、设备损坏、污水管网老化开裂等原因造成污水跑冒滴漏，对地下水造成污染。

各类污废水经相应的污水处理措施处理后，排入市政污水管网，对本工程内涉及污废水的设施及排水体系做好防渗处理，运营期不会污染地下水。

根据马群车辆段与仙鹤门水源地的位置关系以及地下水流向分析，本项目马群车辆段产生的污染物量少，污染物基本不会向下污染岩溶含水层，不会对仙鹤门水源地水质造成影响。

8.6 地下水环境保护措施

(1) 施工期防渗。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。在基坑开挖时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。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。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。

(2) 地面防渗：停车场、车辆段的污水处理设施，化粪池、隔油沉淀池池底及四周采用防渗混凝土，池内表面涂刷水泥基渗透结晶型防渗涂料（渗透系数不小于 10^{-10} cm/s），停车场、车辆段采用防水硬化地面防治污水泄露进入地下水采取上述防渗漏措施，确保不污染地下水。

(3) 管道防渗。拟建项目管道铺设，尽量采用“可视化”原则，及管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管泄露可能造

成的地下水污染。所有厂区内的污水管道、排水管道必需采取防渗措施，各种管道连接处要严格符合要求，防止污水“跑、冒滴、漏”，以阻断各类废水下渗的通道。

(4) 拟建项目建成后，可建立相应的地下水环境监测管理体系，在鱼嘴停车场、马群车辆段厂界处布设地下水环境跟踪监测点位，记录相关地下水环境跟踪监测数据，并制定相应的应急预案。

8.7 评价小结

本项目沿线市政污水管网建设相对完善，施工期采取基坑、隧道采取围护止水措施后仅产生少量的结构渗水，经沉淀处理后排入周边既有市政雨水管网。地铁建成运营以后，区间隧道永久埋藏于地下水位以下，与地下水直接接触的主要是钢筋水泥，无重金属、剧毒化学品等污染因子，基本不会影响地下水水质。鱼嘴停车场和马群车辆段的污废水均可经处理后排入周边既有市政雨水管网，在正常工况条件下不会对地下水水质造成影响。

在非正常工况条件下，可能出现的地下水污染现象，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，在落实好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，以保障工程施工运营全过程中地下水环境不受到破坏，本次工程建设对地下水环境影响可接受。

第9章 环境空气影响评价

9.1 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和车场食堂的油烟。故本工程环境空气影响评价重点为地铁排风亭排放气体对附近居民生活环境的影响。

9.1.1 交通运输

根据地铁排风亭异味气体影响范围，确定本专题评价范围为地铁排风亭周围 50m 范围。

9.1.2 交通运输

由于本工程列车采用电力动车组，鱼嘴停车场及马群车辆段不新建锅炉，因此，轨道交通工程仅有地下车站排风亭排气异味、鱼嘴停车场及马群车辆段食堂油烟对周围居民生活环境产生一定的影响。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》（HJ 453-2008），本项目环境空气评价不需要确定等级，仅进行大气环境影响分析。

9.1.3 主要工作内容

环境空气影响评价主要工作内容有：

- （1）收集地方环境空气质量例行监测资料，对工程沿线的空气环境质量现状进行分析。
- （2）分析地下段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）分析鱼嘴停车场及马群车辆段内废气排放情况。
- （4）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。

9.1.4 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。

9.2 环境空气现状评价

9.2.1 区域环境质量现状

根据《2015 年南京市环境状况公报》，全市建成区环境空气质量达到二级标准的天数为 235 天，同比增加 45 天，达标率为 64.4%，同比上升 12.3 个百分点；未达到二级标准的天数 130 天（其中，轻度污染 93 天，中度污染 27 天，重度污染 10 天），首要污染物为 $PM_{2.5}$ 。主要污染物指标监测结果如下： $PM_{2.5}$ 年均值为 $57 \mu g/m^3$ ，超标 0.63 倍，同比下降 23.0%； PM_{10} 年均值为 $96 \mu g/m^3$ ，超标 0.37 倍，同比下降 22.0%； NO_2 年均值为 $50 \mu g/m^3$ ，超标 0.25 倍，同比下降 7.4%； SO_2 年均值为 $19 \mu g/m^3$ ，达标，同比下降 24.0%；CO 年均值为 $1.0 mg/m^3$ ，同比基本持平，日均值均达标； O_3 日最大 8 小时值超标天数 50 天，超标率为 13.7%，同比下降 1.9 个百分点。

9.2.2 沿线环境质量现状监测

(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 3 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 9.2-1。

表 9.2-1 环境空气质量现状监测布点表

序号	监测点名称	监测点位	监测因子	监测频次
G1	鲁能公馆	地块空旷处	NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、TSP	连续监测 7 天， NO_2 、 SO_2 每天采样 4 次，时间在 02 点、08 点、14 点、20 点，每次采样 1 小时。 NO_2 、 SO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP 每天连续采样 20 小时。
G2	顾家村	地块空旷处		
G3	鱼嘴停车场	地块空旷处		

(2) 监测时间、分析方法

监测单位：江苏雁蓝检测科技有限公司。

监测时间：采样日期为 2016 年 11 月 23 日~29 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

气象参数监测结果见表 9.2-2 所示。

表 9.2-2 气象参数监测结果

日期	时间	气温 (K)	气压 (kPa)	相对湿度 (%)	风向 (WD)	风速 (m/s)
2016.11.23	第一次	274.2	102.8	60	北	1.7
	第二次	274.8	102.8	57	北	1.6
	第三次	275.1	102.6	54	北	1.5
	第四次	274.5	102.8	59	北	2.1
2016.11.24	第一次	273.9	102.9	62	北	1.3
	第二次	274.3	102.8	58	北	1.5
	第三次	274.9	102.6	56	北	1.3
	第四次	274.1	102.8	61	北	1.8
2016.11.25	第一次	275.9	102.8	64	北	1.8
	第二次	276.4	102.7	67	北	1.6
	第三次	277.0	102.4	60	北	2.2
	第四次	276.7	102.7	62	北	2.5
2016.11.26	第一次	276.2	102.3	64	北	2.1
	第二次	277.8	102.0	67	北	1.8
	第三次	281.0	101.8	60	北	1.5
	第四次	278.3	102.0	68	北	1.9
2016.11.27	第一次	279.3	101.2	67	北	2.1
	第二次	283.7	100.7	65	北	1.8
	第三次	285.0	100.3	63	北	2.0
	第四次	282.4	101.0	66	北	1.5
2016.11.28	第一次	279.3	101.8	67	东北	1.8
	第二次	280.5	101.2	64	东北	2.4
	第三次	284.2	100.5	62	东北	1.7
	第四次	282.6	100.9	66	东北	2.1
2016.11.29	第一次	278.2	102.2	68	东北	1.7
	第二次	279.4	101.8	67	东北	2.3
	第三次	283.5	101.1	61	东北	2.0
	第四次	281.3	101.5	66	东北	2.0

各测点监测结果及评价结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 大气环境质量监测结果及评价结果 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

项	监测	1 小时平均值	24 小时平均值
---	----	---------	----------

目	点	浓度范围	最大值占标率 (%)	超标率 (%)	浓度范围	最大值占标率 (%)	超标率 (%)
SO ₂	G1	7-27	0.014-0.054	0	7-20	0.047-0.133	0
	G2	7-22	0.014-0.044	0	7-22	0.047-0.147	0
	G3	8-26	0.016-0.052	0	7-20	0.047-0.133	0
NO ₂	G1	12-74	0.060-0.370	0	25-46	0.313-0.575	0
	G2	15-64	0.075-0.320	0	22-44	0.275-0.550	0
	G3	16-73	0.080-0.365	0	29-47	0.363-0.588	0
PM ₁₀	G1				86-145	0.573-0.967	0
	G2				100-140	0.667-0.933	0
	G3				97-145	0.647-0.967	0
PM _{2.5}	G1				69-103	0.920-1.373	71.4
	G2				74-97	0.987-1.293	85.7
	G3				66-113	0.880-1.507	71.4
TSP	G1				160-230	0.533-0.766	0
	G2				160-220	0.533-0.733	0
	G3				200-260	0.667-0.867	0

监测结果表明,各监测点监测因子 SO₂、NO₂ 的 1 小时浓度值和日均值,PM₁₀、TSP 日均值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。PM_{2.5} 各点均出现超标,最大超标倍数 0.507,超标原因为区域交通污染、建筑施工扬尘等。

9.3 风亭排放异味气体对环境的影响分析

9.3.1 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。

9.3.2 风亭排放异味气体类比调查

9.3.2.1 类比调查方法

由于风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物，其嗅阈浓度值一般在 ppb 级（ 10^{-9} ）以下，这样低的浓度和复杂的成份，采用仪器测定（仪器检出限浓度范围 $10^{-6}\sim 10^{-9}$ ）各种有害物质的方法很困难，精度保证也困难，现在国内外推荐的方法均是利用人的嗅觉，进行异味物质的官能实验方法定性的测出气体异味的强度。

9.3.2.2 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《南京地铁一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。

根据南京地铁 2 号线验收监测结果，汉中门地下站东端北侧风亭 15m 外的臭气浓度小于 10；汉中门站和龙眠大道内可吸入颗粒物浓度分别为 $0.236\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.230\text{mg}/\text{m}^3$ ，小于《大气污染物综合排放标准》二级标准限值。

综合类比，南京地铁 1 号线的珠江路站、玄武门站和南京地铁 2 线汉中门站等验收调查结果，风亭排放异味气体影响情况见表 9.3-1。

表9.3-1 异味气体现场嗅觉情况分析表

距离	强度级别	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					√	
50m 以外						√

由表 9.3-1 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。

9.3.3 运营期风亭排气异味影响分析

评价范围内螺塘街站的风亭周围环境涉及 1 处规划环境敏感点。敏感点受地铁排风亭排气异味的影响程度分析结果见表 9.3-2。

表9.3-2 敏感点受风亭排气异味的影响程度表

站段名称	敏感目标名称	预测点距风亭水平最近距离 (m)			影响情况
		活塞风亭	排风亭	新风亭	
螺塘街站	车站东北侧规划居住用地	15	15	15	影响较小

9.3.4 风亭异味影响防治措施建议

(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应距敏感建筑 15m 远以上距离。

(2) 为更有效地减轻其异味影响，应在风亭周围种植树木、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。

9.4 停车场、车辆段食堂及炉灶油烟排放对周围环境的影响分析

本项目设鱼嘴停车场，新增马群车辆段培训基地，停车场设置职工食堂，培训基地设置培训学员食堂。食堂均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，停车场及马群车辆段新增的大气污染物主要来自食堂油烟。

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。

9.5 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 9.5-1。本项目日周转量见表 2.2-1。其通过替代公汽运输减少的尾气污染物排放量见表 9.5-2。

表9.5-1 燃油汽车尾气污染物排放情况

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

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

表9.5-2 本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	221.06	329.56	433.55
	t/a	80.69	120.29	158.25
碳氢化合物	kg/d	15.58	23.23	30.56

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
	t/a	5.69	8.48	11.16
非甲烷总烃	kg/d	10.52	15.68	20.63
	t/a	3.84	5.72	7.53
NO _x	kg/d	7.99	11.91	15.66
	t/a	2.92	4.35	5.72
颗粒物	kg/d	0.44	0.65	0.86
	t/a	0.16	0.24	0.31

由表 9.5-2 可见，本项目运营后，初期通过替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、碳氢化合物、非甲烷总烃、NO_x、颗粒物排放量分别为 80.69t/a、5.69t/a、3.84t/a、2.92t/a、0.16t/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。

9.6 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要求距离规划地块敏感建筑满足 15m 以远要求。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，初期通过替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、碳氢化合物、非甲烷总烃、NO_x、颗粒物排放量分别为 80.69t/a、5.69t/a、3.84t/a、2.92t/a、0.16t/a，近期、远期可减少更多。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、集中居民住宅等人群密集建筑。

(4) 停车场和车辆段食堂厨房均拟在油烟排口前安装油烟净化系统，并在屋顶设置油烟排放口，油烟处理效率大于 85%。其油烟经油烟净化系统处理后，排放浓度可降至 1.8mg/m³ 以下，可满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 规定的排放浓度 (2.0mg/m³) 要求。

第10章 固体废物对环境的影响分析

10.1 固体废弃物产生情况

本项目产生的固废主要包括一般工业固废（废弃零部件等）、危险废物（废油、污泥及蓄电池）以及生活垃圾。固体废物产生量预测如下。

（1）施工期固废

本项目建设期固体废物分析结果见表 10.1-1。

表10.1-1 本项目建设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(a)
1	建筑垃圾	一般固废	土建	固	废弃土石	-	-	-	-	16784
2	生活垃圾	一般固废	日常生活	固	生活垃圾	-	-	-	-	73.2

（2）运营期固废

i、生活垃圾

各站生活垃圾主要来自旅客候车、乘车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是纸屑、饮料瓶等。按 25kg/站·日计算，运营期初期客运生活垃圾产生量为 36.5 吨/年。本项目初期定员暂按 50 人/公里测算，定员为 280 人，生活垃圾按 0.2kg/人·日估算，运营初期每年的生活垃圾产生量为 20.44 吨/年。鱼嘴停车场的工作人员远期定员为 190 人，生活垃圾按 0.25kg/人·日估算，运营远期期每年的生活垃圾产生量为 17.34 吨/年。马群车辆段新增工作人员为 150 人，生活垃圾按 0.25kg/人·日估算，运营期每年的生活垃圾产生量为 13.69 吨/年。马群车辆段培训基地全年培训学员约 15000 人次/年，生活垃圾按 0.25kg/人次估算，生活垃圾产生量约为 3.75 吨/年。

综上所述，本项目运营期每年生活垃圾产生量为 91.72 吨/年。

ii、生产垃圾

生产垃圾主要来自鱼嘴停车场及马群车辆段车辆检修、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、废蓄电池、废油纱、废水处理含油污泥等。本项目鱼嘴停车场其功能定位主要为车辆停放，不设置洗车库、大修车间，车辆停放及检修产生的垃圾量很小，类比现运营的油坊桥停车场，其检修垃圾(更换的小零部件)产生量约为 0.5 吨/月；本次马群车辆段扩建，新增 20 列位，类比现运营马群车辆段产生量，本次扩建后新增的废含油污泥约 0.1kg/d，废油纱约 0.5kg/d，废油约 0.3t/a，更换的废弃零部件约 35t/a，废蓄电池约 1000 余节。

废弃零部件集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。根据国内地铁类比调查，电动车组用蓄电池主要为碱性电池，所更换下的蓄电池（HW49）应集中堆放，由生产厂家统一进行回收处理，为此不会对周围环境产生影响。

维修过程中产生的废油纱、废油和污水处理含油污泥等含油废物属于危险废物（HW08），委托有资质单位安全处置。

10.2 固体废物处置情况

本项目施工期产生的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，将与南京市市容局协商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的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。

营运期沿线及车辆段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；电动车组用蓄电池属危险固体废物由生产厂家回收处置；车辆段含油废水处置后污泥、废油纱、废机油等属于危险废物，交由有资质单位处置。各固废产生及治理情况见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目固体废物利用处置方式评价表

序号	污染物来源	固体废物名称	属性	废物代码	产生量 (t/a)	利用处置情况
1	各车站	生活垃圾	一般固废	—	36.5	环卫处置
2	鱼嘴停车场	生活垃圾	一般固废	—	17.34	环卫处置
3		检修垃圾(更换)	一般固废	—	6	

		的小零部件)				
4	马群车辆段	生活垃圾	一般固废	—	17.44	环卫处置
5		废油纱、含油污泥	危险废物	HW49	0.2	委托有资质单位处置
6		废油	危险废物	HW08	0.3	
		废蓄电池	危险废物	HW49	1000 余节	委托有资质的单位回收处置
7		废弃零部件	一般固废	—	35	回收利用

10.3 固体废弃物环境影响分析

(1) 本项目营运期中产生废蓄电池属于危险废物，暂存于车辆段内后由厂家回收处置；废油纱、废油、含油污泥属于危险废物，定期交由具有相应资质的单位处理，并在车辆段划定区域设危废暂存场，危废暂存场应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求；危废暂存场所应设置标志牌，地面与裙角均采用防渗材料建造，有耐腐蚀的硬化地面，确保地面无裂缝，并建有 2m 高围堰和泄漏液体收集设施，整个危险废物暂存场做到“防风、防雨、防晒”，并由专人管理和维护，不会对地下水、地表水和土壤产生不利影响。

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

综上所述，本项目施工期和营运期所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，不会对周围的环境产生影响，但必须指出的是，停车场、车辆段固体废物处理处置前在场内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，在厂内存放时要有防水、防渗措施，避免其对周围环境产生污染。

10.4 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；检修与维护产生的少量废零件可做到“资源化”回收再利用；对于停车场及车辆段产生的危险废物，定期交由具有相应资质的单位处理。因此，本工程运营期产生的固体废物经妥善处置后，对周围环境影响不大。

第11章 生态环境影响与评价

11.1 概述

11.1.1 评价内容及重点

- (1) 重点分析评价范围内的工程对土地利用、弃土、弃渣等生态环境影响；
- (2) 分析评价出露地面的车站及风亭、冷却塔、出入口、停车场及其出入口/段线等对其邻近区域内城市景观的影响。

11.1.2 评价方法

通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特点，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。

11.2 对生态红线区域的影响和评价

11.2.1 生态红线区域与本工程的位置关系

根据《江苏省生态红线区域保护规划》（苏政发【2013】113号）和《南京市生态红线区域保护规划》（宁政发【2014】74号），本项目评价范围内不存在生态环境敏感区，与本项目最近的生态敏感点区为秦淮河（南京市区）洪水调蓄区，距离秦淮河（南京市区）洪水调蓄区二级管控区的最近距离约 115m。本项目区域内生态红线区概况见表 1.7-2 和附图五。

11.2.2 项目建设对生态红线区域的影响分析

本项目线路、车站及停车场均不涉及生态红线区域，本项目在施工期产生的弃方均回填处理，工程废渣统一运至政府指定的建筑垃圾处理场处理，严禁乱丢乱弃，不存在禁止的建设行为，本项目的建设对生态红线对环境的影响较小。

11.3 生态环境影响评价

11.3.1 土地利用类型影响分析

全线永久用地面积 49471m²，临时占地 163929m²，临时占地主要设置在各车站周边、线路明挖区间以及鱼嘴站至天保街站区间明挖段沿线，本项目沿线主要

为未开发建设用地，现状主要为荒地。

本项目主线主要为地下线路，对占地和造成土地利用类型发生变化主要集中在地下车站的出入口、风亭，停车场及其出入段/场地面线段，以及施工期的施工临时用地对建设用地的占用。

本项目永久用地占用建设用地约 11980m²，占用绿地面积约 34200m²，占用道路 3291m²。临时用地均利用周边待建建设用地，不占用绿地。本项目占地数量小，对区域土地利用类型的影响很小。

11.3.2 弃土处置及水土流失的影响分析

本工程主要为地下段，区间隧道的施工和地下车站的施工均产生大量的弃方，工程全线地下车站及区间隧道的挖方量为 209.801 万 m³，工程总的弃方为 209.801 万 m³。

工程产生的弃方和建筑垃圾，其任意堆放或弃置将会对生态环境产生水土流失影响，导致城市下水道堵塞、河流淤积及周边生态环境的恶化。

按南京市有关规定，施工弃土由南京市市容局统一处置，收费标准为 9 元/m³，对轨道交通工程实际收取 3.9 元/m³，另外弃土运输费为 21.1 元/m³（标准运距 10km），运距每增减 1km 增减 1.39 元/m³。弃土的运输、弃土场的生态修复和日常管理由南京市市容局负责。根据现有工程经验，建设单位在开工前，将指定专门机构负责与南京市固体废物管理处协调工程弃土及建筑垃圾的处理问题。由于是在城区道路中间施工，其他材料和渣土只能采取就近便道和夜间运输，渣土和废浆的运输交由南京专业承运公司承运，承运单位按《江苏省城市市容和环境卫生管理条例》的有关规定与建设单位和南京市市容管理局签订卫生责任书，并按由南京市市容管理局核发的准运证规定的路线，采用符合要求的密闭式的运输车辆运输，确保城市环境卫生的干净、整洁。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。

综上所述，本工程弃渣按照相关规定处置管理，并做好防护，不会对周围环境产生不利影响。

11.4 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、市民生存及交往环境，成为居民提供审美观和生活体验的日常性视觉形态客体，并成为城市文化的组成部分之一。

本项目应从线路平纵面布置、建筑结构和造型设计出发，确保城市景观的完整性、连续性，并与周围景观协调统一，融合南京古城的景观特色，使人们乘坐地铁出行时，看到的城市新景观，在繁华的古城中得到一种视觉新颖、移步换景开拓超越的审美快感。

本工程线路全长 5.4km，其中地面段 0.2km，地下段 5.20km，共设地下车站 4 座，其中换乘站 2 座，在鱼嘴站与 9 号线换乘，在螺塘街站与 7 号线换乘，平均站间距为 1.40km，在秦新路以南、扬子江大道以东和秦淮新河以北的夹角地块设一处地下鱼嘴停车场。因此本项目影响城市景观的工程因素主要为车站出入口、风亭、停车场。

11.4.1 地下车站出入口、风亭景观分析

根据工程可研成果，本项目共设地下车站 4 座，每个车站均设有相应的车站风亭。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。

本项目车站、风亭在主城区外围，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上也有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调。

风亭和冷却塔建筑物设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都成为城市一件艺术品。对于新城区的风亭和冷却塔，其建筑形式以现代造型为主，与新型城区的现代建筑相吻合。

建议对于地下车站出入口、风亭，设计时尽量从其造型、与周围环境的协调

程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。

11.4.2 车辆段及停车场景观分析

跟据工程可研，本项目设鱼嘴停车场一处，鱼嘴停车场平行于规划秦新路布置，由地下建筑（列车停车库）和地面建筑（综合楼）组成。

鱼嘴停车场为西延工程建设规划阶段停车场选址，鱼嘴停车场选址位于秦新路以南、扬子江大道以东和秦淮新河以北的夹角地块。用地基本呈三角形，东西长约 575m，南北最宽处约 100m，最窄处约 55m，地块总面积约 5.2 公顷，距离南侧秦淮新河约 86m。现状主要为堆土，且地质条件较差。该用地地面标高在 11.2m-12.3m 之间，平均标高约 11.8m。用地规划性质为公园绿地，用地西北侧规划 220KV 金胜变用地一块。用地北侧为河西有轨电车停车场。

由上可知，本项目停车场选址位于鱼嘴地区待开发用地，周边主要以规划建设用地为主，为了与周边景观协调，应加强停车场周边的绿化设计。停车场建成后，上部结合所在区域的景观进行设计，开发为公园绿地。

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。

第12章 施工期环境影响分析

12.1 施工方案合理性分析

12.1.1 施工工程概况

本项目总建设期计划为工程计划 2017 年 9 月 1 日开工，2021 年 6 月建成通车。

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) 车辆基地：土建工程施工及设备安装调试等
- (6) 全线试通车及运营设备调试。

12.1.2 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。

本项目工程基本上为地下线，采用盾构法，环境影响较小；线路下穿平良大

街后至终点，以及天保街至鱼嘴停车场采用明挖法施工。

(2) 地下车站施工方法及其环境影响

地下车站工程常用的施工方法有一般可分为明挖法、盖挖法和暗挖法，施工方法主要特点如下：

明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况，此法对周围大气、水、土壤、地下水、生态环境等有一定影响。

车站位于现状道路或跨越路口，或处于比较繁华而狭窄的街道下，无明挖条件，但允许短时间中断交通或局部交通改移时，可采用盖挖法施工。当路面盖板根据需要仅铺设一部分时，为半盖挖顺作法。该方法对周围大气、水、土壤、地下水、生态等环境仍有一定影响，但影响时间较短。

车站若处于繁忙交通地段，或因其它原因不允许封闭路面交通、且站位埋深较大，可采用浅埋暗挖法施工。暗挖法的最大优点就是施工时对路面交通没有干扰，对环境的影响基本限于土壤及地下水，但使用范围受地质条件限制，施工难度大，投资高，施工沉降大。

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。盖挖、半盖挖法在施工前期有一定的影响，当顶板完成后将进行地下施工，对道路通行影响较小。

综合以上分析，本项目因工程地质条件，不适宜采用暗挖法施工地下车站，主要采用明挖法作为地下车站施工方法。详见表 2.13-1。

12.1.3 下穿河流等地表水区域环境影响

(1) 施工方法概述

穿越水底隧道有五种主要的施工方法：掘进机法、钻爆法、气压沉箱法、沉管法、盾构法。其中前三种施工方法要受到地质条件限制，而沉管法和盾构法使用范围较广，几乎不受地质条件限制，故被世界各国广泛采用。

目前国内上海、武汉、南京、福州、广州均有沉管、盾构及矿山法施工的实

例。通过合理研究与选择，均能得到有效的实施。

(2) 施工方法合理性分析

本项目自东向西沿线下穿少量河道。考虑各河流特有的工程水文、地质条件、隧道的使用功能等因素，下穿河流段隧道设计均采用盾构法施工，上述施工方法对局部地下水及土壤会产生小范围短暂影响，而对河流两岸地表环境影响很小，对河道行洪等功能也无影响，施工经验成熟，技术可行，环境影响较小。

12.2 施工期环境影响分析

12.2.1 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。

车站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 12.2-1。

表 12.2-1 施工机械及车辆噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	Lmax (dB(A))
土方阶段	1	轮胎式液压挖掘机	5	84
	2	推土机	5	84
	3	轮胎式装载机	5	90
	4	各类钻井机	5	87
	5	卡车	5	92
基础阶段	6	各类打桩机	10	93~112
	7	平地机	5	90

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	L _{max} (dB(A))
	8	空压机	5	92
	9	风锤	5	98
	10	振捣机	5	84
结构阶段	11	混凝土泵	5	85
	12	气动扳手	5	95
	13	移动式吊车	5	96
	14	各类压路机	5	76~86
	15	摊铺机	5	87
各阶段	16	发电机	5	98

从表 12.2-1 可以看出,施工机械和车辆的噪声源强均较高,实际施工过程中,一般是多种机械同时工作,各种噪声源辐射的噪声相互叠加,影响较大。

按不同施工阶段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 12.2-2。

表 12.2-2 不同施工阶段的施工噪声的影响范围 单位: dB (A)

施工阶段	距离 (m)												
	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350	
土石阶段	92	85	81	77	73	70	67	63	60	58	56	54	
基础阶段	96	88	85	81	77	74	71	69	64	62	60	58	
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,本工程地下车站附近为在建住宅小区及待建规划空地,本项目车站施工对周边影响很小。

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。

12.2.2 施工期振动环境影响分析

本项目停车场及出入线主要采用明挖施工,地下车站主要采用明挖施工,区间隧道主要采用盾构施工,施工作业产生振动的机械主要有挖掘机、钻孔机、风镐、空压机、混凝土输送机、压路机及重型运输车等。

(1) 施工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 12.2-3 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队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,以及区间隧道下穿的居民点、机关

单位等。

12.2.3 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施工过程中的拆迁、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) 施工期环境空气影响分析

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下,其可能扬起漂移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒粒径以及大气湍流程度的影响;理论漂移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速为 4~5m/s 时,粒径 100 μm 左右的尘粒,其漂移距离为 7~9m; 30~100 μm 的尘粒,其漂移距离依大气湍流程度,可能降落在几百米的范围内;较小粒径的尘埃,其漂移距离更远。

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

本工程的施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘,现分述如下。

①施工面开挖

本工程明、盖挖车站施工面的开挖,盾构区间施工竖井的修筑,车辆段的开工建设,势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下,极易产生扬尘。

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

②车辆运输

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：①车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；②渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。根据对南京市渣土运输车辆的类比调查，每辆车的平均渣土遗撒量在 500g 以上；③运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与渣土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。

(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。

12.2.4 施工期水环境影响分析

(1) 施工期水环境污染源分析

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生

的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水、五星河段河道改造围堰施工造成的水体浑浊及地下水等。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，五星河施工造成的污染主要集中在设置围堰与拆除围堰时对水域底质的扰动从而造成局部悬浮物浓度增高。

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

每个路段施工废水排放预测结果见表 12.2-4。

表 12.2-4 每个施工点施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m^3/d)	项目	COD	石油类	SS
生活污水	4	污染物浓度 (mg/L)	200~300	<5.0	20~80
道路养护排水	2	污染物浓度 (mg/L)	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	污染物浓度 (mg/L)	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却排水	4	污染物浓度 (mg/L)	10~20	0.5~1.0	10~15

(2) 施工期水环境影响分析

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

① 施工人员生活污水

本项目在 K4+600 至终点路段，沿线已铺设污水管网，具备污水纳管条件，施工期间施工人员产生的生活污水经化粪池预处理后排入附近的市政污水管网；对于位于规划污水管网建设范围，施工期暂时不具备接管条件的路段，生活污水拟经化粪池处理后，收集运送至附近的污水处理厂。

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 $40\sim 50\text{m}^3/\text{d}$ 。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。

对于施工期暂时不具备接管条件的路段的施工废水拟经隔油、沉淀处理后统一收集运送至附近的污水处理厂处理。

12.2.5 施工期固体废物对环境的影响分析与防护措施

(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，其次是工程拆迁产生的建筑废料，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。

12.2.6 施工期城市社会、生态景观影响分析与防护措施

(1) 施工期对城市生态景观影响分析

本项目在施工期会对城市生态环境造成一定的负面影响，主要是城市绿地生态系统以及地下水和土壤方面的影响，主要表现在施工场地对既有城市生态景观及绿地的破坏，线路下穿的隧道工程对地下水和土壤方面的影响。

城市生态景观影响具体表现在以下几个方面：

①绿地生态是城市宝贵的资源，是城市生态系统的重要组成部分，对于抑制扬尘、清洁空气、美化环境和愉悦人们心态的功效显得尤为突出，工程施工后会占用城市绿地、迁移树木，破坏连续而美观的现有绿地生态系统，对局部地区的整体景观造成破坏，影响较大，主要集中在车站施工过程中占用部分绿化林带，影响市区内绿地系统的整体性及和谐性。

②施工场地的裸露地面、地表破损等，会因雨水冲刷、大量泥浆及高浊度废水四溢，而影响路面环境卫生，对周围环境景观产生负面影响。施工场地及废弃渣土运输线路沿线的抛撒和遗漏引起的扬尘，对周围环境景观产生负面影响。

③车站施工、隧道挖掘、车辆基地等施工场地会因大量的土方工程而导致区域地下水水位、径流及补给收到较大影响，对施工区域的土壤结构也会产生一定影响。

因此，工程施工中势必会临时占用、破坏部分城市绿地，影响绿地生态系统，若施工期较长，将对施工区域及周边的环境产生一定影响。

(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。

12.3 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。

目前，临时施工场地尚不明确，下阶段对临时施工场地进行选址时，需避开环境敏感区，且渣土运输等需明确运输路线，并严格按照环监理要求落实先关环保措施要求，确保将施工期对环境的影响降到最低。

第13章 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。

本项目共新设车站 4 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。

第14章 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、车辆段与停车场的填方,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鱼嘴停车场的占地面积较大，施工期间，原有的地表植被将被破坏，因此，在场内的生产设施及配套的生活设施等建成以后，根据南京市的有关场区绿化美化的要求，对停车场上部进行绿化。

③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。

④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。

⑤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。

⑥车站、停车场等配套设施均为地面开放式施工，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（2004 年修正）》的相关规定，需及时进行有效、科学的文物勘探、发掘工作，其具体实施需待工程方案最终确认并报文物主管部门审核后方可进行建设。

⑦地下隧道施工，原则上不进行文物勘探工作，但施工中若发现文物，建设方应及时停工并报文物主管部门进行抢救性发掘。

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

在车站和车辆段施工场界修建高 2~3m 的围墙，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（鲁能公馆、正荣润峯、升龙天汇、顾家村、九如城千手康养中心）的建筑物进行施工期监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

14.1.4 施工期水环境影响防护措施

(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) 在对于位于规划污水管网建设范围，施工期暂时不具备接管条件的路段地区，施工人员生活污水拟经化粪池处理后，统一收集运送至附近的污水处理厂；施工废水拟经沉砂、除渣和隔油等处理后，统一收集运送至附近的污水处理厂，避免由于乱排污水，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) 本项目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，本项目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 施工期大气环境影响防护措施

本工程的施工场地大都位于商业及居民比较密集的区域，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，以及机场、码头、物流仓储、车站广场等设置围挡的，其高度不得低于 2.5 米；在其他路段设置围挡的，其高度不得低于 1.8 米。围挡应当设置不低于 0.2 米的防溢座；

④施工工地内主要通道进行硬化处理。对裸露的地面及堆放的易产生扬尘污染的物料进行覆盖；

⑤施工工地出入口安装冲洗设施，并保持出入口通道及道路两侧各 50 米范围内的清洁；

⑥建筑垃圾应当在 48 小时内及时清运。不能及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖或者采取其他有效防尘措施；

⑦项目主体工程完工后，建设单位应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取内部绿化、覆盖等防尘措施；

⑧伴有泥浆的施工作业，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，做到泥浆不外流。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。

14.1.6 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

14.2.1.1 地下线路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、风亭顶部，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境。建议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，并使进、出风口背向敏感点。

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) 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，本次评价给出地下车站风亭、冷却塔的噪声防护距离为：4a 类区的噪声防护距离为 15m，2 类区的噪声防护距离为 20m；地面段两侧 4a 类、2 类声功能区的达标距离分别为 66m、138m。在以上噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑。

14.2.1.2 车辆段、停车场噪声防治措施

根据预测结果，工程运营后，鱼嘴停车场各厂界噪声贡献值昼、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。本工程马群车辆段昼间厂界能够达标，夜间西侧厂界出现超标，主要是受周边绕城高速公路的交通噪声影响。评价建议运营期加强鱼嘴停车场及马群车辆段的日常管理、提高司乘人员的环保意识，控制鸣笛；禁止夜间进行高噪声车间的生产作业。另外，在鱼嘴停车场及马群车辆段的咽喉区轨道曲线半径较小，会产生轮轨侧磨噪声，对曲线钢轨涂油可降低该噪声影响。

14.2.1.3 地面段噪声防治措施

根据轨道交通的噪声治理经验，适宜于地上路段的噪声污染防治措施及其技术经济比较见下表 14.2-1。

表 14.2-1 地上线噪声污染防治措施及技术经济比较表

措施	优缺点分析	投资分析	适应敏感点特点	本工程适用性分析
设置吸声型声屏障	优点：可实施性强，高于轨面3m以上的直立折角式声屏障可降噪8~10dB(A)	一般4000元/m	分布集中，有一定规模的敏感点	本项目采用独立路权模式，该措施可行性较大
功能置换	优点：可根本避免轨道交通噪声的影响，对敏感点而言是最好措施； 缺点：费用高，协调工作难度较大	投资很大，具体与敏感点规模等条件有关	距道路很近，受影响极严重老式建筑、或本身隔声性能较差的敏感点适用	工程穿越商业区域时，该措施可行性较大
通风隔声窗	优点：一般有25dB(A)以上的隔声效果，可对室外所有噪声起到隔声效果，使室内满足使用要求； 缺点：安装需要居民配合，相对于声屏障可操作性差	1500元/m ²	适用于影响声源较为复杂或现状声源噪声较大，敏感建筑本身隔声性能较好的敏感点	从技术上说来可行，楼层较高、建筑年代较近的敏感点可采用

综上，本项目地面段沿线仅莲花新城嘉园一处敏感点，建议施工期在K5+125~终点向后延伸50m、线路左侧（近敏感一侧）设置320m长、3m高直立折角式声屏障，以确保敏感点声环境质量达标，投资128万元。

14.2.2 运营期振动污染防治措施

(1) 本项目运营期内，项目沿线5处敏感点振动预测值VLz10为62.8~71.1dB，较昼间现状增加最大9.3dB，较夜间现状增加最大12.3dB，预测结果均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“混合区、商业中心区”的昼间75dB，夜间72dB限值。振动值VLzmax为65.8~74.1dB，昼间5处敏感点均可达标，夜间鲁能公馆、正荣润峯2处敏感点超标，超标量0.4~2.1dB。

(2) 本项目地下段隧道正上方至外轨中心线两侧20m范围内共有3处现状敏感点，均位于路线左侧。鲁能公馆建筑受地铁振动引起的二次结构噪声预测值满足昼间限值，夜间超标0.9dB，正荣润峯、升龙天汇2处敏感点的二次结构噪声预测值均满足昼、夜间标准限值。

(3) 对鲁能公馆段路线左侧采取高等减振措施，共420m；对正荣润峯段路线左侧采取中等减振措施，共305m，以确保敏感点振动环境达标。

(4) 建议在车辆选型时, 优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修, 以保持车轮的圆整, 使列车在良好的轮轨条件下运行, 保持轨道的平直, 以减少附加振动。

(5) 为预防地铁振动的影响, 对于沿线所处“居民、文教区”区域, 振动达标控制距离为 9m (地面段)/51m (地下段); 对于沿线所处“混合区、商业中心区”、“工业集中区”及“交通干线道路两侧”区域, 振动达标控制距离为 5m (地面段)/29m (地下段)。结合城市规划确定的土地使用功能, 控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及生产或使用精密仪器的企事业单位等振动敏感建筑。

14.2.3 运营期水污染防治措施

(1) 车辆段与停车场生活废水

马群车辆段生活污水经现有的化粪池预处理与洗车及检修等工艺生产废水经隔油沉淀池处理后一并接入神马路市政污水管网, 排入城东污水处理厂处理, 污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准。

鱼嘴停车场仅进行车辆停放, 无生产废水及冲洗废水产生, 仅存在生活污水排放, 鱼嘴停车场污水经预处理后排入江心洲污水处理厂处理, 污水处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准。

(2) 沿线车站的生活污水

沿线车站的生活污水主要是冲厕污水, 经化粪池处理后就近排入附近的城市下水管网, 进入江心洲污水处理厂处理。

14.2.4 运营期大气污染防治措施

(1) 本次工程设计排风口距敏感建筑应满足 15m 以远的要求。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) 在未建成区, 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进行绿化覆盖, 以消除风亭异味的影响。

(3) 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。

(4) 停车场及车辆段的职工食堂炉灶燃料采用天然气, 排放的油烟废气必须采取净化处理后经排烟井高空排放。

14.2.5 运营期固体废物污染防治措施

运营期产生的生活垃圾分类收集后, 报纸、纸盒、纸袋、塑料袋、饮料瓶、易拉罐、玻璃瓶等送废品回收公司处理; 部分不可回收生活委托环卫部门处理。产生的废气零件送相关部门回收利用。废水预处理污泥作为一般工业固废卫生填埋。废蓄电池、废油纱布、废油以及隔油产生的含油污泥为《国家危险废物名录》中危险固废, 委托有资质单位处理。

14.2.6 环保投资估算

工程污染治理措施及环保投资费用总计为 2157.6 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 14.2-1。

表 14.2-1 本工程环保措施及投资估算一览表

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资(万元)
施工期	生态环境	破坏植被	绿地恢复	4.5hm ²	/	350
		水土流失	弃渣处理	209.8 万 m ³	/	575
	声环境	施工噪声	简易声屏障	/	场界噪声达标	50
	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、冷却塔噪声	设计时尽量远离声环境敏感点, 并使进、出风口背向	/	减缓影响	工程计列

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资(万元)	
			敏感点				
		地面段噪声	直立折角式声屏障	320m 长、 3m 高	达标	128	
		停车场、车辆段噪声	加强停车场的日常管理、提高司乘人员的环保意识,控制鸣笛;禁止夜间进行高噪声车间的生产作业	/	减缓影响	工程计列	
	振动环境	地下段振动	在车辆构造上进行减震设计,在运营期要加强轮轨的养护、维修	/	减缓影响	工程计列	
中等减振措施			420 延米	达标	546		
高等减振措施			305 延米	达标	158.6		
	水环境	停车场	生活污水	化粪池	1 座	满足接管要求	10
		马群车辆段	生活污水	新增化粪池	1 座	满足接管要求	10
			生产废水	新增隔油沉淀池	2 座	满足接管要求	40
		车站	生活污水	化粪池	4 座	满足接管要求	40
	大气环境	风亭异味	设计时风亭尽量远离居民点,风口背向居民点,并进行绿化覆盖	/	影响消除	40	
		停车场饮食油烟	油烟净化装置	1 套	达标排放		
	固废	生活垃圾	委托环卫部门处理	91.72t/a	影响消除	100	
		生产垃圾	回收利用或安全处置	35t/a 和 1000 余节 蓄电池			
	环境监控	/	环境监测 (施工期+运营期)	/	/	50	
		/	环境监测(施工期)	/	/	60	
	合计					2157.6	

第15章 环境管理与环境监测计划

15.1 环境管理

15.1.1 环境保护机构设置

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。

15.1.2 环境管理职责

(1) 对本工程沿线的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

(2) 认真落实环境保护“三同时”政策，对工程设计中提出的环境保护措施在工程施工过程中得以落实，做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时的控制污染。

(3) 做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

(4) 做好有关环保的考核和统计工作，接受各级政府环境部门的检查与指导。

(5) 建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

(6) 编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

(7) 领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

(8) 搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

15.1.3 环境管理职责

(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，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 15.2-1。

表 15.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境空气	污染物来源	施工场地及道路	鱼嘴停车场、马群车辆段、车站排风亭
	监测因子	扬尘 (PM ₁₀)	油烟浓度、臭气浓度
	监测点位	鱼嘴站、天保街站、青莲街站、螺塘街站	鱼嘴停车场、马群车辆段
	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	鲁能公馆、正荣润峯、升龙天汇、顾家村、九如城千手康养中心	鲁能公馆、正荣润峯、升龙天汇、顾家村、九如城千手康养中心
	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	出入场线、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	鲁能公馆、顾家村	鲁能公馆、顾家村
	监测频次	不定期监测，至少 1 次/月	不定期监测，连续 2 天
	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	停车场生活污水
	监测因子	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油
	监测点位	施工营地的生活污水排放口	车辆段污水排口
	监测频次	不定期监测	1 次/季度
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位

类别	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
地下水环境	监测因子	涌水量、施工泥浆水、施工降水、地面沉降	地下水位、水质、地面沉降
	测量标准	地下水质量标准、DD2006-02 地面沉降监测技术要求	地下水质量标准、DD2006-02 地面沉降监测技术要求
	监测点位	沿线各施工点施工期均需监测	/
	监测频次	车站基坑施工、停车场及出入线施工阶段，每天监测 1 次	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

15.3 施工期环境监理

15.3.1 环境监理的确定和工程监理方案

在实施监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据、环境监理范围、阶段、期限、工作目标、工作制度、人员设备进出现场计划、监理质量控制等。

15.3.2 环境监理工程内容和方法

(1) 环境监理工作内容

① 施工前期环境监理

污染防治方案的审核：根据施工工艺，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理措施的可行性；污染物的最终处置方式和去向应在工程前期案有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款：施工承包单位不需遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染，同时对施工单位的文明施工管理水平和素质进行审核。

② 施工期环境监理

监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；监督检

查施工工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行了妥善处理 and 处置；监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否有积水；施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境的意识；做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作；参与调查处理施工期的环境污染事故和环境纠纷。

(2) 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式，提示施工单位定期对施工现场污水、废气、噪声进行现场监测。当环境监理人员检查发现环境污染问题时，应立即通知承包商现场负责人进行纠正，并将通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师的通知后，应对存在的问题进行整改。

15.4 竣工环保验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保“三同时”验收内容见表 15.4-1。

表 15.4-1 本工程竣工环保“三同时”验收内容一览表

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
生态环境	破坏植被	绿地恢复	4.5hm ²	/	检查植物恢复是否理想，弃渣处理措施是否落实等。
	水土流失	弃渣处理	209.8 万 m ³	/	
声环境	风亭、冷却塔噪声	调整风亭区位置；强化风亭消声处理；冷却塔设置导向消声器等	4	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。
	地面段噪声	直立折角式声屏障	320m 长、3m 高	达标	
振动环境	地下段振动	中等减振措施	420 延米	达标	1. 检查措施是否落实到位；2. 监测各类敏感点振动噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求等。
		高等减振措施	305 延米		

环境要素	环境影响		环保措施	数量	效果	检查注意事项
水环境	鱼嘴停车场	生活污水	化粪池	1 座	满足接管要求	1.检查污水预处理措施是否落实; 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。
	马群车辆段	生活污水	新增化粪池	1 座	满足接管要求	
		生产污水	隔油沉淀池	2 座		
	车站	生活污水	化粪池	4 座	满足接管要求	
大气环境	风亭异味		调整风亭风口方向, 绿化覆盖	/	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.检查车辆段、停车场油烟防治措施的落实和达标排放情况等。
	马群车辆段饮食油烟		油烟防治措施	1 套	达标排放	
	鱼嘴停车场		油烟防治措施	1 套		

15.5 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监理人员, 负责施工期的环境监理, 保证各项环保措施的落实。

第16章 环境经济损益分析

16.1 环境经济效益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益，对环境影响做出总体经济评价。因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外，还要核算可能收到的环境与经济实效。

城市轨道交通是社会公益性建设项目，其票价一般实行政府指导价，运营后企业的经济效益不突出，大多需要政府财政补贴，但所带来的社会效益可观，其中部分效益可以量化计算，部分难以用货币值估算。

可量化社会效益主要包括节约旅客在途时间的效益；提高劳动生产率的效益和减少交通事故的效益，减少噪声及大气排放的环境效益等；不可量化社会效益主要包括改善交通结构、改善区域投资环境的、创造区域发展条件、提高人民生活质量、节省城市用地、缓解交通压力等。

16.1.1 环境直接经济效益

(1) 节约旅客在途时间的效益 (A1)

由于轨道交通快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路的限制，乘客每次乘轨道交通可较地面公共交通节省更多的时间。

$$A1=0.56 \times Q \times B \times T1 \quad (\text{式 } 16.1.1-1)$$

式中：

A1：节约时间效益，万元/年。

Q：客运量，万人/年；根据本项目工可，客流量预测 2023 年为 1086.24 万人，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 2015 年人均生产总值为 11.8171 万元（来自《南京市 2015 年国民经济和社会发展统计公报》），年增长率暂按 6%计，预计 2023 年人均生产总值为 18.83 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 92.70 元。

T1：节约时间，小时；根据工程可研，拟建工程 2023 年平均运距 2.1 公里，以此与同等距离公共交通相比较，节约时间约 0.12 小时（本工程取时速 60 公里/小时，公共交通时速 14 公里/小时）。

节约旅客在途时间的效益 A1 为：6766.7 万元/年

（2）提高劳动生产率的效益（A2）

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。

$$A2 = (0.56 \times Q/Y) \times T2 \times F \times B \quad (\text{式 16.1.1-2})$$

式中：

A2：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。

T2：日工作时间；以 8 小时计。

F：提高劳动生产率幅度；参照类似工程效益计算，提高劳动力生产幅度取 5.6%。

提高劳动生产率的效益 A2 为：10104.9 万元/年

（3）居民出行条件改善的效益（A3）

$$A3 = 0.56 \times H \times B \times T3 \quad (\text{式 16.1.1-3})$$

式中：

A3：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。

T3：节约时间，小时；拟建工程设站点 4 个，使乘坐公共交通的站点加密，出行者步行到站及候乘时间缩短。步行速度按 3 公里/小时，平均缩短步行到站距离以 50 米计，则平均节约时间 1 分钟；候乘时间平均缩短 0.5 分钟计，则这一地区乘坐公共交通者往返一次平均节约时间 3 分钟。

居民出行条件改善的效益 A3 为：2819.4 万元/年

(4) 公交客流减少的效益 (A4)

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 (A4)。

按客流量预测 2023 年为 1086.24 万人,每辆每年按 35 万人计,公交车购置费以 16 万元/辆计,2023 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 A4 为 231.6 万元/年。

(5) 减少环境空气污染经济效益 (A5)

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO、NO₂、TSP、CnHm 等污染物的有害气体,导致城市区域环境空气质量下降,而城市轨道交通的能源采用电力可大大减少空气污染负荷。

项目建成后,将减少和替代了地面交通车辆,相应地减少了各类车辆排出的废气对南京市环境空气的污染,有利于改善沿线区域的环境空气质量,提升了南京市生态环境品质。根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料,

本次评价取 0.35 元/100 人·公里作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数,减少环境空气污染经济效益估算方法如式 16.1.1-4。

$$A5 = (N \times V \times T5 + Q \times S) \times R \times 365 \quad (\text{式 } 16.1.1-4)$$

式中: A5——道路废气产生的环境经济损失,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。

T5——每日运行时间,本次取 18 小时/日。

S——旅客平均旅行距离,2023 年平均运距 2.1 公里。

R——减少环境空气污染经济效益计算系数,本次取 0.35 元/100 人·公里。

减少环境空气污染经济效益 A5 为: 47.5 万元/年。

16.1.2 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，拉近了外围区与中心城区的距离，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。

16.1.3 环境经济效益合计

轨道交通为社会公益性项目，项目实施后，在获得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 16.1-1。

表 16.1-1 本项目建设工程经济效益

项 目		数量 (万元/年)
A1	节约旅客在途时间	6766.7
A2	提高劳动生产率的效益	10104.9
A3	居民出行条件改善的效益	2819.4
A4	公交客流减少的效益	231.6
A5	减少环境空气污染的经济效益	47.5
效益合计		19970.1

16.2 环境经济损失分析

16.2.1 生态环境破坏经济损失

生态环境破坏经济损失是指因工程占用土地对植被破坏、土地资源生产力下降等产生的环境经济损失。

(1) 沿线地表植被破坏, 会造成区域植被覆盖率降低, 植被释放氧气等功能丧失。工程建成后年释放氧气量减少损失按式 16.2.1-1 估算:

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 16.2.1-1})$$

式中:

$E_{\text{氧气}}$: 年释放氧气量减少损失, 万元/年。

$W_{\text{氧气}}$: 年释放氧气量, $\text{t}/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ 。

$P_{\text{氧气}}$: 氧气修正价格, 元/t。

本项目永久占地 3.46hm^2 , 其中绿地面积 0.16hm^2 , 据有关资料, 不同植物一年释放氧气量为常绿林为 $200\sim 300$ 吨/公顷·年; 氧气市场价格 680 元/吨, 据此估算本工程建成后年释放氧气量减少损失约为 3.26 万元/年。

(2) 生态资源的损失 (采用市场价值法)

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (\text{式 16.2.1-2})$$

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。

据此估算本工程建成后生态资源的损失约为 0.64 万元/年。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目对土地占用主要为车辆段和停车场, 其余车站占用土地面积很小, 且

基本为城市交通用地。土地被占用将造成生态系统产出的减少,土地生产力下降,采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 } 16.2.1-3)$$

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, 元/亩。

本项目占用的农田用地为 0, 因此, 不会对土地生产力产生影响。

(4) 生态环境破坏经济损失合计

根据以上方法计算出本项目生态环境破坏经济损失估算值列于表 16.2-1 中。

表 16.2-1 生态环境破坏经济损失估算表

项目	数量 (万元/年)
年释放氧气量减少的损失	3.26
生态资源的损失	0.64
占用土地生产力下降损失	0
合计	3.9

16.2.2 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。本工程运营期噪声污染主要表现为在地下区段对乘客、工作人员的影响; 项目地面段主要为车辆段的出入段线, 线路段。噪声污染经济损失主要为长期处于低声及环境中的乘客及少量工作人员, 计算公式为:

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 } 16.2.2-1)$$

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 27.4 万元。

16.2.3 水环境污染经济损失

本工程大量废水排放主要来自车辆段和沿线车站的冲厕用水。沿线车站废水主要为生活污水经化粪池处置后排入市政污水管网，停车场含油废水经处理达标后回用，不能回用的排入城市污水管网，停车场废水的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 6.36 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 9.54 万元/年。

16.2.4 环境经济损失

根据估算，本工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失见表 16.2-2，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 16.2-2 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	3.9
噪声污染环境经济损失	27.4
水环境污染环境经济损失	9.54
合计	40.84

16.2.5 环保工程投资

本项目总投资为 484167 万元，环保工程投资 2157.6 万元，占总投资的 0.45%，环保措施清单及投资估算详见表 14.2-1。

16.3 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：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (\text{式 } 16.3-1)$$

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 16.3-1 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	19970.1
环境影响损失	40.84
环保投资	2157.6
环境经济损益	22168.54

16.4 评价小结

综上,本项目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、声学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。

第17章 环境影响评价结论

17.1 项目概况

南京地铁 2 号线西延工程线路起自鱼嘴地区，沿秦新路向东敷设，分别在头关街路口设起点站鱼嘴站，在天保街路口设天保街站，在青莲街路口设青莲街站，在永初路路口设螺塘街站，穿越绕城高速后向北转入莲花路南侧，下穿平良大街后与已运营 2 号线连通。本工程线路全长 5.4km，其中地面段 0.2km，地下段 5.2km，共设地下车站 4 座，其中换乘站 2 座，在鱼嘴站与 9 号线换乘，在螺塘街站与 7 号线换乘。在线路起点，新河路南侧，秦淮新河北岸设一处鱼嘴停车场，为地下停车场。同时，根据停车需求，扩建马群车辆段运用库库后预留的 20 列位，增设一处实训基地，建筑面积约 31201m²。

南京地铁 2 号线西延工程总投资为 484167 万元，技术经济指标为 8.69 亿元/正线公里。环保工程投资 2157.6 万元，占总投资的 0.45%。工程计划 2017 年 9 月开工，2021 年 6 月建成通车。

17.2 声环境影响评价结论

(1) 根据现状监测结果，监测期间，莲花南苑、莲花新城嘉园靠近主干道路首排监测点位于 4a 类声环境功能区，昼、夜环境噪声分别为 64.3~64.7B(A) 和 52.0~52.9dB(A)，所有敏感点昼夜均达到 4a 类标准要求；8 个监测点位于 2 类声环境功能区，昼、夜环境噪声分别为 56.6~59.7dB(A) 和 48.5~50.0dB(A)，敏感点昼夜间均达标。

(2) 本项目车站风亭、冷却塔周围无现有或在建的居民区、学校、医院等噪声敏感点。对马群车辆段厂界外噪声预测可知，工程建成后，车辆段厂界昼间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的相应标准要求，夜间西侧厂界超过 2 类标准，其超标主要是受西侧绕城高速交通噪声影响。

(3) 对风亭风机、冷却塔等环控设置合理选型，采用低噪声设备，并在设计时尽量远离声环境敏感点。

(4) 通过定期修整车轮踏面、保持钢轨表面光滑、加强车辆段与停车场的

运营管理等措施，控制噪声污染影响。

(5) 本项目地面段沿线仅莲花新城嘉园一处敏感点，营运期夜间噪声预测超标 0.1~2.2dB(A)，建议对期采取声屏障措施，以确保敏感点声环境质量达标。

(6) 地下车站风亭、冷却塔的噪声防护距离为：4a 类区的噪声防护距离为 15m，2 类区的噪声防护距离为 20m。地面段两侧 4a 类、2 类声功能区的达标距离分别为 66m、138m。在以上噪声防护距离内，不宜规划建设居民区、学校、医院等对噪声敏感的建筑；如必须修建噪声敏感建筑时，开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能，应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。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。

17.3 振动环境影响评价结论

(1) 现状监测结果表明，沿线共 5 处敏感目标，环境振动 VLz10 值昼间为 61.5~63.8dB，夜间为 56.6~58.8dB，均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之相应标准限值要求。

(2) 项目沿线 5 处敏感点振动预测值 VLz10 为 62.8~71.1dB，较昼间现状增加最大 9.3dB，较夜间现状增加最大 12.3dB，预测结果均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“混合区、商业中心区”的昼间 75dB，夜间 72dB 限值。振动值 VLzmax 为 65.8~74.1dB，昼间 5 处敏感点均可达标，夜间鲁能公馆、正荣润峯 2 处敏感点超标，超标量 0.4~2.1dB。

(3) 本项目地下段隧道正上方至外轨中心线两侧 20m 范围内共有 3 处现状敏感点，均位于路线左侧。鲁能公馆建筑受地铁振动引起的二次结构噪声预测值满足昼间限值，夜间超标 0.9dB，正荣润峯、升龙天汇 2 处敏感点的二次结构噪声预测值均满足昼、夜间标准限值。

(4) 对鲁能公馆段路线左侧采取高等减振措施，共 420m；对正荣润峯段路线左侧采取中等减振措施，共 305m，以确保敏感点振动环境达标。

(5) 建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

(6) 为预防地铁振动的影响,对于沿线所处“居民、文教区”区域,振动达标控制距离为 9m(地面段)/51m(地下段);对于沿线所处“混合区、商业中心区”、“工业集中区”及“交通干线道路两侧”区域,振动达标控制距离为 5m(地面段)/29m(地下段)。结合城市规划确定的土地使用功能,控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及生产或使用精密仪器的企事业单位等振动敏感建筑。

17.4 生态环境影响评价结论

全线永久用地面积 49471m²,临时征用土地面积 163929m²。本项目占地主要为建设用地、绿地和交通用地。本项目永久用地占用建设用地约 11980m²,占用绿地面积约 34200m²,占用交通用地 3291m²。临时用地均利用周边待建建设用地,不占用绿地。本项目占地数量小,对区域土地利用类型的影响很小。

根据踏勘调查,本项目沿线不涉及文物保护区。

本项目线路、车站及停车场均不涉及生态红线区域,本项目在施工期产生的弃方均回填处理,工程废渣统一运至政府指定的建筑垃圾处理场处理,严禁乱丢乱弃,不存在禁止的建设行为,本项目的建设对生态红线对环境的影响较小。

17.5 地表水环境影响评价结论

(1) 沿线区域已有或规划有较完善的城市排水系统,本项目的车站、鱼嘴停车场、马群车辆段产生的污水均有条件纳入城市污水管网。

(2) 工程运营期内产生的污水主要是沿线车站、鱼嘴停车场生活污水,评价建议生活污水经化粪池处理后排入附近的城市污水管网,进入江心洲污水处理厂及城东污水处理厂处理。马群车辆段生活污水经现有化粪池预处理后与洗车等工艺生产废水经隔油沉淀池处理后一起接入神马路污水管网排入城东污水处理厂处理。

(3) 加强污水预处理的管理,实行专人负责,确保正常运转。

本项目沿线区域有较完善的城市排水系统,本项目沿线车站、鱼嘴停车场、马群车辆段产生的污水经预处理后均可纳入既有城市污水管网。本项目各类废水均满足《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ343-2010) B 等级标准,符合纳管

条件。因此，本项目污水对地表水体影响较小。

17.6 地下水环境影响评价结论

(1) 本项目线路经过地区主要由长江阶地、漫滩秦淮河河谷堆积平原区等地形地貌组成。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。对区域地下水的补给径流排泄带来一定的影响。

(2) 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。沿线地下各车站所涉及的地下水类型多为孔隙潜水和微承压水，鱼嘴停车场场区地下水主要为孔隙潜水、微承压水和基岩裂隙水：孔隙潜水赋存于填土层及新近沉积土层中，水量受大气降水控制；微承压水主要赋存于④层含卵砾石粉质粘土层中；基岩裂隙水主要赋存于岩层风化裂隙中，微承压水与下部基岩裂隙水水力联系较为密切。

(3) 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入相应的市政污水管网，不外排。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗措施，可以保持场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

(4) 根据场地地下水环境影响预测分析，在不同的时间段内，污染物持续泄漏、没有采取任何防渗措施的情况下，污染物运移为 350m，为减少非正常工况条件下，可能出现的地下水污染现象，需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施。

(5) 确切落实前文提出的各项地下水环境保护措施，以保障工程施工运营全过程中地下水环境不受到破坏，本次工程建设对地下水环境影响可接受。

17.7 环境空气影响评价结论

(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要求距离规划地块敏感建筑满足 15m 以远要求。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，初期通过替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、碳氢化合物、非甲烷总烃、NO_x、颗粒物排放量分别为 80.69t/a、5.69t/a、3.84t/a、2.92t/a、0.16t/a，近期、远期可减少更多。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、集中居民住宅等人群密集建筑。

17.8 固体废物环境影响评价结论

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；检修与维护产生的少量废零件可做到“资源化”回收利用；对于停车场产生的危险废物，定期交由具有相应资质的单位处理。因此，本工程运营期产生的固体废物经妥善处置后，对周围环境影响不大。

17.9 总量控制

由于本工程沿线站位排放废水基本为生活污水，且全部进入城市污水处理厂，因此，本次评价总量申请考虑 COD、氨氮污染物的接管考核量，供环保主管部门参考。本项目车站和鱼嘴停车场产生的 COD、氨氮总量在建邺区内平衡，其余指标作为考核指标须向建邺区环保局申请备案，马群车辆段新增的 COD、氨氮总量在栖霞区内平衡。

17.10 公众参与

根据建设单位编制的《南京地铁 2 号线西延工程环境影响评价公参专章》，本次公参调查采取网上公示、现场公告和向公众发放公众意见征询表的三种形式。其中网上公示、现场公告期间未收到反对意见。发放个人调查表 100 份，其中 97%的受访者同意本项目的建设，3%的受访者对项目建设持无所谓的态度，

没有受访者表示反对。5 份团体调查表，均支持本项目建设。

公众要求在项目建设、营运过程中加强管理，防止噪声、振动扰民。对于公众关心的环境问题进行了采纳与否的说明（详见本项目公众参与专章内容），并在报告书相关章节提出了相应的工程措施和管理要求，可以将项目建设的环境影响降低到可以接受的程度，满足公众对环境保护的要求。

17.11 评价总结论

南京地铁 2 号线西延工程建设符合《南京市城市总体规划(2011-2020)》、《南京市城市轨道交通建设规划（2015-2020）》，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》，其建成通车加强主城区与河西南部地区联系，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。对策和建议的前提下，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。