



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

徐州市城市轨道交通 6 号线
一期工程
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：徐州市城市轨道交通有限责任公司

评价单位：江苏环保产业技术研究院股份公司

2020 年 02 月

目 录

0 前言	1
0.1 项目背景及由来	1
0.2 项目特点	2
0.3 评价过程	2
0.4 关注的主要环境问题	3
0.5 分析判定相关情况	3
0.6 环境影响评价主要结论	13
1 总论	15
1.1 编制依据	15
1.2 评价内容及评价重点	19
1.3 评价等级	20
1.4 评价范围及时段	21
1.5 评价因子与标准	22
1.6 环境保护目标	30
2 工程概况及工程分析	35
2.1 工程概况	35
2.2 工程环境影响特征与污染源分析	46
3 工程影响区域环境概况	59
3.1 自然环境概况	59
3.2 区域环境质量现状	65
4 声环境影响评价	69
4.1 概述	69
4.2 环境噪声现状评价	69
4.3 环境噪声影响预测与评价	73
4.4 噪声污染防治措施方案	88
4.5 评价小结	94
5 振动环境影响评价	96
5.1 概述	96
5.2 振动环境现状评价	96
5.3 振动环境影响预测与评价	99
5.4 振动污染防治措施	110
5.5 评价小结	116
6 地表水环境影响评价	119
6.1 概述	119
6.2 地表水环境现状调查与分析	119
6.3 地表水环境影响评价	123
6.4 评价小结	126
7 环境空气影响评价	127
7.1 概述	127
7.2 区域环境空气质量	127
7.3 营运期环境空气影响预测分析	128
7.4 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量	131
7.5 营运期环境空气污染减缓措施	132
7.6 评价小结	132
8 固体废物环境影响分析	133
8.1 固体废物产生情况	133
8.2 固体废物处置情况	133

8.3 固体废物环境影响分析	134
8.4 评价小结	135
9 生态环境影响评价	137
9.1 概述	137
9.2 生态环境现状	137
9.3 生态环境影响评价	157
9.4 生态环境敏感区影响分析	162
9.5 历史文化名城保护区影响分析	164
9.6 大运河遗产保护区影响分析	165
9.7 文物古迹影响分析	166
9.8 生态环境影响防护及恢复措施	166
10 地下水环境影响评价	170
10.1 概述	170
10.2 水文地质条件	170
10.3 地下水环境现状调查与评价	174
10.4 地下水环境影响预测评价	178
10.5 地下水环境保护措施	183
10.6 评价小结	184
11 土壤环境影响评价	185
11.1 概述	185
11.2 土壤环境质量现状调查与评价	185
11.3 土壤环境影响分析	190
12 施工期环境影响分析	191
12.1 施工方案合理性分析	191
12.2 施工期环境影响分析	193
12.3 评价小结	200
13 环境风险评价	201
13.1 评价依据	201
13.2 环境敏感目标概况	201
13.3 环境敏感风险识别	201
13.4 环境风险分析	202
13.5 环境风险防范措施及应急要求	202
13.6 结论	203
14 环境保护措施和技术经济可行性	204
14.1 施工期环境保护措施	204
14.2 运营期环境保护措施	212
14.3 环保投资估算	215
15 环境经济效益分析	217
15.1 环境经济效益分析	217
15.2 环境经济损失分析	220
15.3 环境经济损益分析	223
15.4 评价小结	223
16 环境管理与环境监测计划	225
16.1 环境管理	225
16.2 环境监测计划	226
16.3 竣工环保验收	228
16.4 评价小结	229
17 结论	230
17.1 建设概况	230

17.2 声环境影响评价结论	230
17.3 振动环境影响评价结论	232
17.4 生态环境影响评价结论	233
17.5 地表水环境影响评价结论	233
17.6 空气环境影响评价结论	233
17.7 固体废物环境影响评价结论	234
17.8 地下水环境影响评价结论	234
17.9 施工期环境影响评价结论	235
17.10 评价结论	235

0 前言

0.1 项目背景及由来

徐州市位于江苏省西北部，苏、鲁、豫、皖四省交界处，是徐州都市圈的核心城市，淮海经济区的中心城市，也是全国重要的交通枢纽。轨道交通作为城市重要的交通基础设施，对徐州城市的发展至关重要。

徐州市的轨道交通研究开始于 2007 年，历经了 2 次线网规划：《徐州市城市轨道交通线网规划》（徐政复[2011]14 号，“2011 版线网规划”）和《徐州市城市轨道交通线网规划（修编）》（徐政复[2017]13 号，“2017 版线网规划”）。在 2011 版线网规划的指导下，徐州市编制了《徐州市城市快速轨道交通建设规划》（2013-2020 年），其规划环评于 2012 年 6 月获得了环保部的审查意见（环审[2012]168 号），于 2013 年获得国家发改委批复（发改基础[2013]342 号，以下简称“第一轮建设规划”），规划了 3 条城市轨道交通线路，包括 1 号线一期工程、2 号线一期工程和 3 号线一期工程。

在 2017 版线网规划的基础上，编制了《徐州市城市轨道交通第二期建设规划（2019-2024）》，其规划环评于 2018 年 3 月获得了环保部的审查意见（环审[2018]20 号），该规划于 2020 年获得国家发改委批复（发改基础[2020]105 号，以下简称“第二轮建设规划”）；其规划内容为：继续建设 1、2、3 号线一期工程，规划新线包括建设 3 号线二期、4 号线一期、5 号线一期和 6 号线一期等 4 个项目，以满足中心城区客运走廊的需求，使轨道交通初步成网，缓解城区的交通矛盾。

徐州市城市轨道交通 6 号线一期工程途径铜山区、新城区，线路联系铜山新区、徐州新城区及高铁东站，串联高铁站、新城行政商务中心、铜山新区中心等大型客流集散点。起点为大学路与珠江路路口西侧的珠江路站，线路主要沿湘江路、惠民路、汉风路、云台路敷设，终止于徐州东站东广场。线路全长约 22.72km，共设站 16 座，全部为地下线，其中换乘站 6 座；新建汪庄车辆段和高铁停车场各 1 座，新建京沪高铁西控制中心 1 座，新建京沪高铁西主变 1 座，同时依托 3 号线工程的铜山副中心主变。

本工程计划于 2020 年 12 月开工建设，2025 年 9 月建成。工程建设有机串联铜山新区、徐州新城区及高铁东站等区域，有效地发挥对铁路枢纽客流的集疏散作用，改善城市环境，实现城市可持续发展。

0.2 项目特点

徐州市轨道交通 6 号线一期工程途径铜山区、新城区及经济技术开发区，线路以盾构下穿徐州市环城森林公园，高铁停车场与房亭河清水通道维护区相邻，均不涉及上述生态敏感区相关管控要求的禁止行为。车辆段、站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场等均不涉及上述生态敏感区相关管控要求的禁止行为。

工程沿线敏感建筑物密集度不高，主要涉及新城建设开发、城市规划区、旧城改造区等；涉及 17 处声环境敏感点、22 处振动敏感点，主要集中在新城区。

0.3 评价过程

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

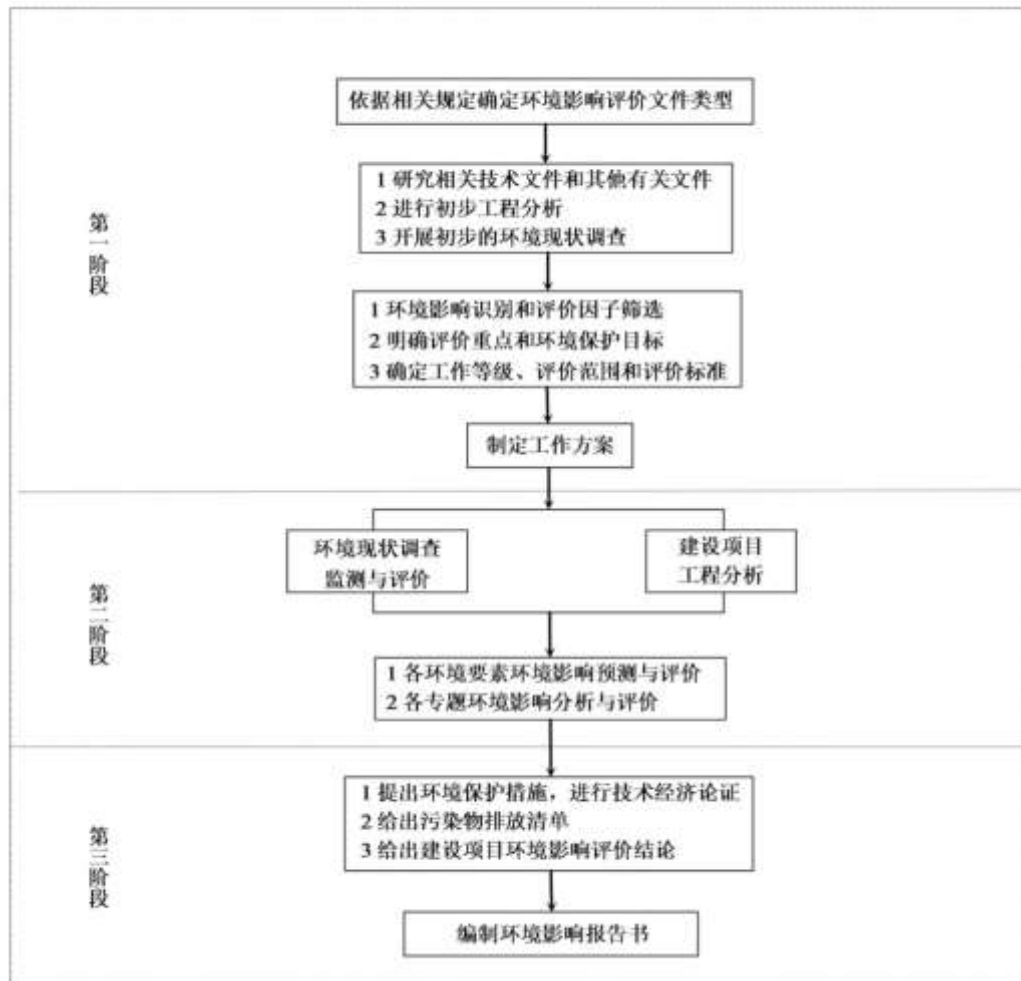


图 1 评价技术路线图

0.4 关注的主要环境问题

本工程环境影响评价工作，结合沿线地区环境特点、工程特点，重点关注以下几个方面的问题：项目的选址可行性，与相关规定及各规划的相符性；施工期环境影响分析，营运期声环境、振动环境影响分析、生态影响分析。

0.5 分析判定相关情况

0.5.1 法规政策相符性

（1）产业政策相符性

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的“鼓励类：二十二、城市基础设施 6、城市及市域轨道交通新线建设（含轻轨、有轨电车）”，属于《江苏省工业和信息产业结构调整指导目录（2012 年本）》、《江苏省工业和信息产业结构调整限制淘汰目录和能耗限额的通知》中的限制类和淘汰类，符合当前产业政策。

（2）法规政策相符性

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区和南水北调工程设施，工程线路下穿徐州市环城国家森林公园，停车场与生态空间管控区域房亭河（徐州市区）清水通道维护区相邻，不占用南水北调工程管理范围，工程建设均不涉及以上敏感区管控要求的禁止行为。

1）《国家级森林公园管理办法》（国家林业局令第27号）

根据《国家级森林公园管理办法》（国家林业局令第27号），对照国家森林公园的防护和管控措施如下：

第十五条 严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外。

建设项目确需使用国家级森林公园林地的，应当避免或者减少对森林景观、生态以及旅游活动的影响，并依法办理林地占用、征收审核审批手续。建设项目可能对森林公园景观和生态造成较大影响或者导致森林风景资源质量明显降低的，应当在取得国家级森林公园撤销或者改变经营范围的行政许可后，依法办理林地占用、征收审核审批手续。

第十八条 在国家级森林公园内禁止从事下列活动：

- （一）擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；
- （二）非法猎捕、杀害野生动物；
- （三）刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；
- （四）损毁或者擅自移动园内设施；
- （五）未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；
- （六）在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹；
- （七）擅自摆摊设点、兜售物品；
- （八）擅自围、填、堵、截自然水系；
- （九）法律、法规、规章禁止的其他活动。

本工程线路施工时以隧道形式在徐州市环城国家森林公园下穿经过，项目建设不进入生态红线区地面施工。涉及线路段采用盾构施工，在加强施工期管理、控制施工占地的前提下，不会破坏生态红线区环境。工程运营后，由于列车在隧道内运行，对徐州市环城国家森林公园的景观完整性和动植物的保护不会产生不利影响。同时，需要在施工和设计时需注意不在徐州市环城国家森林公园范围内设置施工便道、取土场和弃土（渣）场等临时设施和场地，避免对徐州市环城国家森林公园的破坏。

另根据生态环境部环规财[2018]86 号文的“放管服”精神，由于地铁线路无法避让徐州市环城国家森林公园，建设单位采取无害化穿越方式，即采用盾构方式下穿保护区。

综上所述，通过采取合理的施工方式，严格控制施工场界，加强施工期管理，可将工程对徐州市环城国家森林公园的影响降至最低，能够满足《国家级森林公园管理办法》的相关要求。

2) 《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》

根据《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，本工程为重大基础设施项目，不属于第 6 条规定的禁止项目，满足负面清单的要求。

0.5.2 规划相符性

(1) 《徐州市城市总体规划（2007-2020 年）（2017 年修订）》

《徐州市城市总体规划（2007-2020 年）（2017 年修订）》中提出充分发挥徐州铁路、公路、水运、航空等各种运输方式的优势，加快对外交通主通道、主枢纽的建设，形成各种交通运输方式互为补充、高效、现代化、综合交通运输体系。

本工程建设是《徐州市城市总体规划（2007-2020 年）》中的一部分，工程选线符合总体规划。因此，本项目符合《徐州市城市总体规划（2007-2020 年）》相关要求。

(2) 《徐州市城市轨道交通第二期建设规划（2019-2024）》

工程可行性研究方案中，工程基本走向与规划中一致，线路全长 22.72km，均为地下线。

对比工可方案与建设规划方案，两者主要变化情况详见表 2。

表 2 《工可方案》与《建设规划》差异对照表

类别	《建设规划》	《工可方案》	差异	调整原因
线路起讫点	黄山路站至徐州东站	黄山路站至徐州东站	一致	/

类别	《建设规划》	《工可方案》	差异	调整原因
基本走向	线路主要沿湘江路、利民路、汉风路、云台路敷设，终止于徐州东站东广场。	线路主要沿湘江路、利民路、汉风路、云台路敷设，终止于徐州东站东广场。	一致	/
敷设方式	全部地下线	全部地下线	一致	/
线路长度	22.8	22.72	基本一致	/
车站	15 座	16 座	新增 1 座	新增徐州一中站
车辆选型与编组	初期、近期、远期均为 B 型车 6 辆编组	初期、近期、远期均为 B 型车 6 辆编组	一致	/
车辆段选址	汪庄车辆段	汪庄车辆段	一致	/
停车场选址	高铁站停车场	高铁停车场	一致	/

(6) 生态保护红线规划

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号）、《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发[2018]74 号），本工程以盾构下穿徐州市环城国家森林公园，不在保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场，不违反其相应的禁止和限制要求，符合生态敏感区污染防治管理相关规定。根据《徐州市重要生态功能保护区规划（2011-2020）》，本项目停车场部分用地占用其保护范围，但不在其范围内布置产生污水设施设备，能满足其管理要求。其位置关系见 1.6.4 章节。

(7) 规划环评及审查意见

2018 年 3 月 20 日，原环境保护部批复了《关于<徐州市城市轨道交通近期建设规划（2018-2024）及线网规划>环境影响报告书>的审查意见》（环审[2018]20 号）。与本工程有关的规划环评主要审查意见摘录如下：

（一）结合徐州市城市发展特点和方向、生态环境保护要求等，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好线路方案、车站布局与城市综合交通枢纽、大型商业中心等的衔接。严格落实徐州市城市总体规划、土地利用总体规划要求，加强与饮用水水源保护区规划、城市综合管廊规划等专项规划的协调，确保满足环境功能区划要求。

（二）线路穿越中心城区以及已建和拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应结合环境影响预测结果和沿线土地利用规划，在工程设计、车辆选型等方面提高环境保护要求，采取切实有效的减振降噪措施并严格做好沿线规划控制，确保满

足沿线相关区域的环境保护要求。优化下穿或紧邻环境敏感目标的线路走向和埋深，最大限度避免下穿集中居住区、文教区等振动敏感目标和文物保护单位的保护范围，严格落实减振措施。

（三）严守生态保护红线，依法实施强制性保护。线路不得进入饮用水水源一级保护区，饮用水水源二级保护区内不宜设置车站及车辆基地，避免对饮用水水源保护区造成不良影响。进一步优化4号线景观路站~驮蓝山站路段、矿业大学站~泰山路站路段和5号线九里山北站~九里山南站路段的线路走向，避让饮用水水源一级保护区；5号线徐矿城停车场、6号线高铁停车场、7号线王新庄车辆基地选址以及S1线世纪西路站~凤鸣海站路段应避让饮用水水源保护区。优化穿越自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等生态环境敏感区的线路方案，确保满足《自然保护区条例》、《风景名胜区条例》、《国家级森林公园管理办法》、《湿地保护管理规定》等管理规定和保护要求。

（四）加强对线路两侧用地以及车辆基地、主变电所等周边土地的规划控制和集约利用，确保满足相关区域环境保护要求，在噪声防护距离内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑。进一步优化5号线徐矿城停车场、6号线高铁停车场、7号线王新庄车辆基地规模和布局，确保与周边土地使用功能相协调。

（五）合理确定风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局和选址，落实环境保护措施，防止对周边生态环境敏感目标产生不良影响。优化地面构筑物的布局和景观设计，确保与城市环境和城市风貌协调。

（六）《建设规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价，加强对沿线噪声、振动环境、地下水及大气环境质量的长期监测，结合监测结果优化规划方案，完善环境保护刘一策措施。《建设规划》修编时应重新编制环境影响报告书。

本项目与建设规划环评审查意见（环审[2018]20号）相符性分析见表4。

表4 本项目与审查意见（环审[2018]20号）落实情况分析

序号	规划环评审查意见	落实情况	相符性
1	结合徐州市城市发展特点和方向、生态环境保护要求等，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好线路方案、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心等的衔接。严格落实徐州市城市总体规划、土地利用总体规划要求，加强与饮用水水源保护区规划、城市综合管廊规划等专项规划的协调，确保满足环境功能区划要求。	工程严格落实了相关规划，综合考虑城市综合管廊规划与本工程协调关系。	符合
2	线路穿越中心城区以及已建和拟建大型居住区、文教区等	线路优化了穿越惠民家园方	符合

序号	规划环评审查意见	落实情况	相符性
	环境敏感目标集中的区域时，应结合环境影响预测结果和沿线土地利用规划，在工程设计、车辆选型等方面提高环境保护要求，采取切实有效的减振降噪措施并严格做好沿线规划控制，确保满足沿线相关区域的环境保护要求。优化下穿或紧邻环境敏感目标的线路走向和埋深，最大限度避免下穿集中居住区、文教区等振动敏感目标和文物保护单位的保护范围，严格落实减振措施。	案，采取了涉及敏感建筑拆迁、减振措施和增加埋深等措施，确保满足环境保护要求。	
3	严守生态保护红线，依法实施强制性保护。线路不得进入饮用水水源一级保护区，饮用水水源二级保护区内不宜设置车站及车辆基地，避免对饮用水水源保护区造成不良影响。进一步优化 4 号线景观路站~驮蓝山站路段、矿业大学站~泰山路站路段和 5 号线九里山北站~九里山南站路段的线路走向，避让饮用水水源一级保护区；5 号线徐矿城停车场、6 号线高铁站停车场、7 号线王新庄车辆基地选址以及 S1 线世纪西路站~凤鸣海站路段应避让饮用水水源保护区。优化穿越自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园等生态环境敏感区的线路方案，确保满足《自然保护区条例》、《风景名胜区条例》、《国家级森林公园管理办法》、《湿地保护管理规定》等管理规定和保护要求。	工程不涉及饮用水源地保护区。线路采取穿越方式下穿徐州环城国家森林公园，满足《森林公园管理办法》等管理规定和保护要求。高铁停车场与房亭河（徐州市区）清水通道维护区相邻，工程建设不涉及管控要求的禁止行为。	符合
4	加强对线路两侧用地以及车辆基地、主变电所等周边土地的规划控制和集约利用，确保满足相关区域环境保护要求，在噪声防护距离内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑。进一步优化 5 号线徐矿城停车场、6 号线高铁站停车场、7 号线王新庄车辆基地规模和布局，确保与周边土地使用功能相协调。	本工程车辆段和停车场涉及的周边敏感点较少，建成后对敏感点的影响较小。高铁停车场占用部分农林用地，相关用地性质将得到调整。	符合
5	合理确定风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局和选址，落实环境保护措施，防止对周边生态环境敏感目标产生不良影响。优化地面构筑物的布局和景观设计，确保与城市环境和城市风貌协调。	优化全线各车站地面附属设施设计，风亭冷却塔均采取了相关环保措施。	符合
6	《建设规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价，加强对沿线噪声、振动环境、地下水及大气环境质量的长期监测，结合监测结果优化规划方案，完善环境保护对策措施。	本次评价提出了具体环境质量监测计划。	符合

（8）与历史文化名城保护区、文物古迹等相符性分析

本工程全线为地下线路，区间施工方式为盾构法，局部采用明挖顺作法施工。根据《徐州市历史文化名城保护规划（2016-2020）》，工程下穿故黄河风光带、拖龙山-女娥山环境风貌保护区等历史文化名城保护区；下穿凤凰山环境风貌保护区并设大湖北站，其影响主要是站位出入口、风亭的设计和施工行为产生的影响，本项目在各涉及历史文化名城保护规划区域采取相应的措施，对历史文化名城的影响降到最低。

沿线涉及文物主要为黄河故道-徐州市区（李庄闸）以下，以隧道下穿方式穿越。本工程与历史文化名城保护区、文物古迹等位置关系见 1.6.5 章节。在落实相关的环保措施情况下，本工程建设和运行对历史文化名城保护区、文物古迹影响较小，满足相关

保护的要求。

(9) 《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》

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

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

序号	要求	分析
1	项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调，符合城市总体规划、城市轨道交通线网及建设规划和规划环评要求。	本工程建设和运行符合主体功能规划、环境功能区划、生态环境保护规划，符合轨道交通建设规划及其环评和审查意见的要求。
2	项目选址选线、施工布置未占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，与世界文化和自然遗产地、历史文化街区、文物保护单位的环境保护要求相协调。	工程选址选线未占地上述区域禁止建设区域，工程建设和环保措施满足了国家森林公园、历史文化名城保护区、文物古迹等环境保护要求。
3	1) 对于高架、地面区段、车辆基地等出入线段沿线声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了局部优化线位、功能置换和选用低噪声车辆、减振轨道、声屏障、干涉器、阻尼降噪器等措施；仍不能满足声环境功能区要求的，采取了隔声窗等辅助措施。车站风亭的设置满足相关规范要求，对于车站风亭周边声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了选用低噪声设备和优化风亭与冷却塔的位置、布局、结构形式、消声降噪及风井出口方向等措施；对于车辆基地、车辆段、停车场、变电站周围声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了优化布局、选用低噪声设备、设置声屏障、进行功能置换等措施。 项目经过规划的居住、教育科研、医疗卫生、机关办公等噪声敏感建筑物集中区域的，提出了规划调整及控制、预留声屏障等降噪措施实施的技术条件等噪声防治建议。 2) 对于邻近居民区、学校、医院等声环境保护目标的路段，提出了在施工期设置围挡、优化施工布置及工艺、合理安排施工时间等措施。 3) 采取上述措施后，声环境保护目标环境质量现状达标的，项目实施后仍符合声环境质量标准；声环境质量现状不满足功能区要求的，项目实施后声环境质量达标或不恶化。车辆基地、车辆段、停车场、变电站等区域厂界环境噪声符合相应标准。施工期场界噪声符合相应标准。	1) 工程沿线全部为地下线，出入线周边涉及的敏感点较少，其中超标点徐州春晖养护院处设置3米高声屏障。同时定期对轮轨打磨以及设置轮轨润滑装置，能保证声环境质量达标；对车站风亭和冷却塔周边声环境保护目标超标的，风亭采取加强消声处理的降噪措施，冷却塔排风口加装导向消声器。对经过噪声敏感建筑集中的区域提出规划控制要求。 2) 报告书提出了施工期环境保护措施，包括优化施工工艺、合理规划布置施工场地、以及施工时间。 3) 工程实施后在落实报告书提出的降噪措施，满足相应声环境标准要求。工程停车场采取相应环保措施后能满足噪声标准要求。
4	1) 对于住宅等环境保护目标环境振动超标的，提出了优化线位、功能置换、轨道减振、选用无缝钢轨等措施。对于地下穿越环境振动保护目标的，提出了局部优化线位、增加埋深、采用特殊轨道减振措施或车辆限速等复合型减振措施、采用非爆破或静音爆破施工法等要求。 2) 对不可移动文物造成振动影响超标的，提出了局部优化线位、增加埋深、减振防护等措施。 3) 项目经过规划的居住、教育科研、医疗卫生、机关办公等环境振动敏感建筑物集中区域的，提出规划调整及控制等防治建议。 4) 采取上述措施后，住宅等环境保护目标环境振动符合城市区域环境振动标准，城市轨道交通引起的敏感建筑二次结构噪声符合相应标准，不可移动文物的振动影响符合古建筑防工业振动技术规范或建筑工程容许振动标准。	1) 沿线振动超标的敏感点均提出了相应的减振措施、选用无缝钢轨等措施；对下穿的敏感点均提出了采取特殊减振措施，并尽量加大埋深。工程施工不涉及爆破施工。 2) 工程不涉及不可移动文物； 3) 工程对经过环境振动敏感建筑物集中区域的，提出了规划控制要求。 4) 采取上述措施，均满足相应的标准要求。
5	1) 项目涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、重要湿地、重要野生动物栖息环境等特殊和重要生态敏感区的，结合涉及保护目标的类型、保护对象及保护要求，提出了优化设计线位、工程形式、施工方案等措施。对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，提出了避让、工程防护、异地移栽等保护措施和工程结束后的恢复措施。 2) 直接涉及与地下水有联系的生态敏感区的，根据地质条件，提出了合理选择隧道穿越的地质层位、加大或控制埋深、采用对水环境扰动小的施工工艺、加强地表生态保护目标观测等措施。 3) 项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场、施工场地等提出了水土流失防治和生态修复等措施。	1) 报告结论认为项目建设不涉及上述生态保护红线禁止的行为。报告书提出了工程建设和营运中各项合理有效的生态环境保护措施。与项目不涉及古树名木等。 2) 工程不涉及上述区域。报告书提出了施工期地下水水量保护及地面沉降减缓措施，包括地下水位观测等措施。 3) 报告书提出了施工期环保措施，包括土石方防护措施、噪声防治、扬尘防治等措施。

序号	要求	分析
	4) 采取上述措施后, 生态影响得到了缓解和控制。	4) 采取上述措施后, 工程对生态影响得到缓解。
6	1) 项目涉及地表水饮用水水源保护区或 I 类、II 类敏感水体的, 提出了优化工程设计和施工方案、禁止施工期废水废渣排入、收集路(桥)面径流等措施。涉及地下水饮用水水源保护区等环境保护目标的, 提出了阻隔污染物扩散、控制水位下降等措施。 2) 对于车辆基地、车辆段、停车场、车站的生活污水、车辆清洗及维修废水等污(废)水, 提出了收集、处置和纳管措施。 3) 采取上述措施后, 对水环境的不利影响能够得到缓解和控制, 各项污染物达标排放。	1) 工程不涉及地表水饮用水水源保护区及 I、II 类敏感水体等。 2) 沿线车站、停车场生活污水均经化粪池接管, 生产废水预处理后接管或回用。 3) 采取报告书提出了措施后, 对水环境影响较小, 做到达标排放。
7	1) 风亭和锅炉邻近居民区等环境保护目标的, 提出了优化选址与布局、保持合理距离、改变出风口朝向、安装大气污染治理设施等措施。 2) 针对施工扬尘污染, 提出了封闭堆存及运输、对出入车辆进行冲洗、洒水降尘等措施。对于施工期各类运输车辆和非道路移动机械产生的废气, 提出了使用合格的燃油(料)和车用尿素、禁止使用高排放或超标排放的车辆和作业机械、优先采用纯电动和清洁能源车辆等措施。 3) 采取上述措施后, 对环境空气的不利影响能够得到缓解和控制, 各项污染物达标排放。	1) 工程车站风亭 15m 内无敏感保护目标; 2) 工程不涉及锅炉使用。报告书提出了封闭堆存及运输、对出入车辆进行冲洗、洒水降尘等措施。对于施工期各类运输车辆和非道路移动机械产生的废气, 提出了使用合格的燃油(料)和车用尿素、禁止使用高排放或超标排放的车辆和作业机械、优先采用纯电动和清洁能源车辆等措施。 3) 采取报告书提出了措施后, 对大气环境影响较小, 能做到达标排放。
8	主变电站选址合理, 边界和周围环境保护目标的电磁环境满足相关标准要求。	本报告不含电磁评价。涉及电磁方面另行环评。
9	对于施工期施工作业及运营期地铁车站、车辆基地产生的固体废物, 提出了分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中, 工程穿越土壤受污染区域, 按照土壤环境管理的有关要求, 提出了有效处置措施; 危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。	报告书对施工期和运营期产生的固体废物提出了分类收集、处置的要求。工程运营产生危险废物均得到安全处置。
10	对可能存在环境风险的项目, 提出采取环境风险防范措施、编制环境应急预案、与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	本次提出了采取环境风险防范措施、编制环境应急预案等要求。
11	改、扩建项目在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题的基础上, 提出了“以新带老”措施。	本工程为新建项目。
12	按相关导则及规定要求制定了噪声、振动、大气、地表水、地下水、生态和电磁等环境要素的监测计划, 明确了监测网点、因子、频次等有关要求, 提出了根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需求和相关规定, 提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	报告书提出施工期和运营期环境监测计划; 同时提出施工期和运营期环境管理措施。
13	对生态环境保护措施进行了深入论证, 建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确, 确保科学有效、安全可行、绿色协调。	对涉及生态保护敏感目标进行了深入环境影响评价。报告书提出了环保措施, 在环境管理措施中明确建设单位主体责任, 在三同时竣工环保验收明确了投资估算、时间节点、预期效果。
14	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	本工程环评阶段按照要求开展公众参与工作。
15	环境影响评价文件编制规范, 符合相关管理规定和环评技术标准要求。	环评报告按照相关导则要求进行编制, 通过专家和评估单位技术审查, 满足技术要求。

0.5.3 “三线一单” 相符性

(1) 生态保护红线

根据《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发[2020]1号)、《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发[2018]74号)本工程以盾构下穿徐州市环城国家森林公园,不在保护范围内设置站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场,不违反其相应的禁止和限制要求,符合污染防治管理相关规定。根据《徐州市重要生态功能保护区规划(2011-2020)》,本项目停车场部分用地占用其保护范围,但不在其范围内布置产生污水设施设备,能满足其管理要求。

(2) 环境质量底线

大气环境:根据生态环境部“环境空气质量模型技术支持服务系统”,徐州市2018年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度分别为17 μg/m³、42 μg/m³、104 μg/m³、62 μg/m³;CO 24小时平均第95百分位数为1.6mg/m³,O₃日最大8小时平均第90百分位数为184 μg/m³;超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为NO₂、PM₁₀、O₃、PM_{2.5};项目所在区域属于不达标区。

根据《徐州市打赢蓝天保卫战实施方案》,“到2020年,二氧化硫、氮氧化物、VOCs排放总量分别比2015年下降20%,全市PM_{2.5}年均浓度和空气优良天数比率确保达到省定考核目标以上,重度及以上污染天数比率比2015年下降25%以上。以“十三五”规划环境空气质量指标为奋斗目标,全面提升城市环境空气质量水平。”按照实施方案,通过调整优化产业结构、调整能源结构、调整运输结构、调整用地结构等来达到环境空气质量改善的目的。本项目属于轨道交通运输,属于运输结构,地铁运营过程中采用电能,不使用煤、柴油等燃料,大大减少了SO₂、NO_x、PM₁₀等污染物的产生,对环境空气的改善有正效应作用。

地表水环境:除顺堤河外,其余河流水质均出现超标现象,主要监测因子氨氮和总磷不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相关标准限值要求。根据《徐州市生态河湖行动计划(2018-2020年)》,制定了“水安全保障、水资源保护、水污染防治、水环境治理、水生态修复、水文化建设、水工程管护、水制度创新”八个方面工作任务,市区、县城区的建成区基本完成雨污分流,污水基本实现全收集、全处理;重

点河湖水功能区水质达标率 82% 以上，国考断面水质达到或优于 III 类比例达到 79.2% 以上；市区和县区、镇区的建成区消除黑臭水体。因此通过实施该计划，区域水环境质量持续提升。

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

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

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

土壤环境：监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）第二类用地风险筛选值标准，场地土壤环境质量状况良好。场段污水处理站、危险品库等均按照相关设计要求进行防渗处理，项目对土壤环境影响程度较小。

（3）资源利用上线

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

水资源：本项目新建停车场和车辆段，用水为工作人员及旅客生活用水、停车场洗车用水，用水量较小，不影响区域水资源量。

（4）环境准入负面清单

本项目应符合国家和地方相关政策法规，选址应符合城乡规划、环境保护规划和其他相关规划等基本要求，满足行业准入和区域准入的要求。

0.6 环境影响评价主要结论

工程建设符合《徐州市城市总体规划（2007-2020 年）》、《徐州市城市轨道交通

第二期建设规划（2019-2024）》，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》等相关要求，其建成通车可加强城市各区域联系，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。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日施行；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011年1月8日修订；
- (5) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日起施行；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年12月26日施行；
- (8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日施行；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日修订；
- (10) 《中华人民共和国森林法》，2009年8月27日施行；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修改；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》，2017年11月4日施行；
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015年4月24日修订；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订；
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年12月26日修订；
- (16) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (17) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号）；
- (18) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989年7月10日施行；
- (19) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017年10月7日；
- (20) 《全国生态环境保护纲要》2000年12月施行；
- (21) 《城市紫线管理办法》（中华人民共和国建设部令第119号，2010年）；
- (22) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2016年修订）；
- (23) 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发[2010]7号）；
- (24) 《历史文化名城名镇名村保护条例》，2017年10月7日修订；

- (25) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；
- (26) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令[2018]1号）；
- (27) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）；
- (28) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号），2012年8月8日；
- (29) 《城市污水处理及污染防治技术政策》（2000年）；
- (30) 《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）；
- (31) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），2011年10月17日；
- (32) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发[2010]33号）；
- (33) 《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）；
- (34) 《国家级森林公园管理办法》，2011年8月1日起施行；
- (35) 《森林公园管理办法》，2016年9月22日国家林业局令第42号修改；
- (36) 《南水北调工程供用水管理条例》，2014年2月16日；
- (37) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部，农业部，环发[2013]86号）；
- (38) 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办[2014]117号）；
- (39) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》（环境保护部令，部令第37号），2016年1月1日实施；
- (40) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178号）；
- (41) 《关于印发<建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）>的通知》（环发[2015]163号）；

- (42) 《国家危险废物名录》(部令第39号), 2016年;
- (43) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》, (国发[2016]31号);
- (44) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》(国发[2016]65号);
- (45) 《关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》(国办发[2018]52号);
- (46) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第3号), 2018年8月1日起施行。

1.1.2 地方法规、规章

- (47) 《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的决定》, 2018年11月23日修订;
- (48) 《江苏省历史文化名城名镇保护条例》(2010年11月1日);
- (49) 《江苏省文物保护条例》(2017年6月3日修正);
- (50) 《江苏省大气污染防治条例》, 2018年11月23日修订;
- (51) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(苏政发[2014]1号);
- (52) 《江苏省地表水(环境)功能区划》, 江苏省水利厅、江苏省环境保护局, 2003年;
- (53) 《省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复》(苏政复[2016]106号);
- (54) 《关于落实省大气污染防治行动计划实施方案严格环境影响评价准入的通知》(苏环办[2014]104号);
- (55) 《江苏省环境噪声污染防治条例》, 2018年5月1日起施行;
- (56) 《江苏省固体废物污染环境防治条例》, 2018年5月1日起施行;
- (57) 《省政府关于印发推进环境保护工作若干政策措施的通知》(苏政发[2006]92号);
- (58) 《关于切实做好建设项目环境管理工作的通知》(苏环管[2006]98号);
- (59) 《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》(苏政复[2009]2号);

- (60) 《关于切实加强危险废物监管工作的意见》(苏环规[2012]2号), 2012年10月1日;
- (61) 《省政府关于实施蓝天工程改善大气环境的意见》(苏政发[2010]87号);
- (62) 《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》(苏政发[2020]1号);
- (63) 《省政府关于印发江苏省大气污染防治行动计划实施方案的通知》(苏政发[2014]1号);
- (64) 《关于加强环境影响评价现状监测管理的通知》(苏环办[2016]185号);
- (65) 《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》(苏政发[2018]74号);
- (66) 《徐州市城市建筑垃圾和工程渣土管理办法》(徐州市人民政府令第88号, 2003年7月1日起施行);
- (67) 《徐州市大气污染防治条例》, 2019年3月29日;
- (68) 《市政府办公室关于转发市环保局〈徐州市城市区域声环境质量标准适用区域划分〉的通知》, 徐州市人民政府办公室, 2014年2月10日;
- (69) 《徐州市市容和环境卫生管理条例》, 2016年12月29日;
- (70) 《徐州市市区扬尘污染防治办法》, 徐州市人民政府令第133号, 2013年6月1日;
- (71) 《徐州市轨道交通条例》, 2019年7月26日江苏省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议批准。

1.1.3 相关规划

- (72) 《徐州市城市总体规划(2007-2020年)(2017年修订)》(徐州市人民政府, 2017年6日);
- (73) 《徐州市历史文化名城保护规划(2016-2020)》(徐州市人民政府, 2018年4月), 以及批复(苏政复[2018]21号);
- (74) 《徐州市城市轨道交通第二期建设规划(2019-2024)》及其批复(国家发展改革委, 发改基础[2020]105号, 2020年);

1.1.4 技术规范、导则和标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013)；
- (10) 《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》HJ 2055-2018
- (11) 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T 170-2009)；
- (12) 《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)；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告 2017 年第 43 号)；
- (14) 《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》(环保部公告 2017 年第 78 号)。

1.1.5 其他相关文件

- (1) 《徐州市城市轨道交通 6 号线一期工程可行性研究报告》(中国铁路设计集团与中设设计集团股份有限公司联合体, 2019 年 11 月)；
- (2) 《徐州市城市轨道交通近期建设规划(2018-2024)及线网规划环境影响报告书》及审查意见(环审[2018]20 号), 2018 年 3 月 20 日；

1.2 评价内容及评价重点

(1) 评价内容

根据工程特点及环境敏感性, 本次评价的工作内容为: 声环境、振动环境、水环境、环境空气、固体废物、生态环境等环境影响评价或分析, 施工期环境影响评价, 环境影

响经济损益，环境管理与环境监测计划，环保措施建议和环保投资估算等。

(2) 评价重点

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为声环境、振动环境、生态环境及施工期的环境影响。

1.3 评价等级

1.3.1 声环境

本工程为大型新建市政工程项目，工程所在地划为声环境功能 1、2、3 类和 4a 类区，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围、场段等噪声影响区域内对敏感点环境噪声增量最大 10.8dB(A)（增量大于 5dB(A)）。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）和《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）等级划分原则，确定本次声环境评价等级为一级。

1.3.2 振动环境

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

1.3.3 生态环境

本工程建设内容主要为地下线路，占地主要为站点、场段，其影响范围小，工程沿线以人工生态系统为主。线路下穿徐州市国家环城森林公园，线路里程为 K19+230~K19+960 和 K20+070~K20+410，下穿长度约 1730m；不在其范围内设置站点和其他附属设施。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），森林公园属于重要生态敏感区，因此，生态评价等级为三级。

表 1.3-1 生态环境影响评价等级

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

1.3.4 大气环境

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

1.3.5 地表水

本工程排污由沿线车站分散排放，最大污水排放量 $320.91\text{m}^3/\text{d}$ 。根据工程分析及污染源类比调查，排放的污染物主要为非持久性污染物，沿线车站和场段的污水可纳入已有的城市污水管网进入相应的污水处理厂集中处理达标排放。因此，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），本次评价等级为三级 B，仅进行地表水环境影响分析。

1.3.6 地下水

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

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

1.3.7 环境风险

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

1.3.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），本工程属于污染影响型、线性工程，主要考虑停车场、车辆段的土壤环境影响，属于 III 类项目。停车场所处区域周边部分农用地，敏感程度为敏感，本次评价等级为三级。

1.4 评价范围及时段

1.4.1 评价涉及的工程范围

本次环境影响评价以中国铁路设计集团有限公司与中设设计集团股份有限公司联

合体编制的《徐州市城市轨道交通 6 号线工程可行性研究报告》（2019 年 7 月）为编制的工程设计依据。

根据此工程可行性研究报告，本次评价工程范围为：

线路设计起点 AK15+000.000~线路设计终点 AK37+716.655。正线全长约 22.72km，全部为地下线，共设地下车站 16 座，平均站间距为 1.482km。本工程车辆基地设置汪庄车辆段和高铁停车场，新建京沪高铁西控制中心和京沪高铁西主变，同时依托利用 3 号线铜山副中心主变电站。

1.4.2 评价范围

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

振动环境：距线路中心线两侧 50m 以内区域。

室内二次结构噪声：隧道垂直上方至线路中心线两侧 50m 以内区域。

生态环境：线路两侧 100m，敏感地区适当扩大。

大气环境：车站风亭周围 30m 内区域。

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

地下水环境：停车场、车辆段周边受影响的地下水区域。

土壤环境：停车场和车辆段及其厂界外 0.05km 范围。

1.4.3 评价时段

评价时段同项目设计年限，施工期 2020 年 12 月~2025 年 9 月；运营期：初期 2028 年，近期 2035 年，远期 2050 年。

1.5 评价因子与标准

1.5.1 环境影响要素识别和评价因子筛选

（1）环境要素识别

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 工程环境影响要素综合识别

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目								单一影响程度判定
			噪声	振动	废水	废气	弃土固废	生态环境	社会环境	土壤环境	

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

注：“-1”，较小影响；“-2”一般影响；“-3”，较大影响。

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和评价结果，工程对环境产生的污染影响表现为以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（废水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响表现为以城市生态环境的影响（居民出行、征地、土地利用等）为主，以城市自然生态环境影响（城市绿地等）为辅。以及对土壤环境表现为停车场、车辆段污水处理站、危险废物暂存间等可能对土壤环境影响。

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

（2）评价因子筛选

根据本工程建设和运营特点，通过对工程环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本工程各环境要素评价影响评价因子见表 1.5.1-2。

表 1.5.1-2 工程环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施	声环境	/	/	昼、夜间等效A声级	dB(A)

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
工 期	振动环境	/	/	铅垂向Z振级	dB
	地表水环境	/	/	COD、SS、石油类等	mg/L
	固体废物	/	/	施工建筑垃圾、施工人员生活垃圾、施工泥浆	/
运 营 期	声环境	等效A声级, L_{Aeq}	dB(A)	等效A声级, L_{Aeq}	dB(A)
	振动环境	铅垂向Z振级, VL_{Z10}	dB	铅垂向Z振级, VL_{Zmax} ; 室内二次结构噪声 $L_{Aeq, Tp}$	dB; dB(A)
	地表水环境	水温、pH、COD、BOD ₅ 、溶解氧、石油类、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	mg/L (pH除外)	SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类、LAS	mg/L
	地下水环境	K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物	mg/L (pH除外)	石油类	mg/L
	大气环境	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、NO ₂	mg/m ³	风亭异味、场段食堂油烟、锅炉烟气(SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀)等	/
	生态环境	生态环境调查	/	/	/
	固体废物	/	/	生活垃圾、场段工业固体废物	/
	土壤环境	砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷等45项因子	mg/kg	/	/

1.5.2 环境标准

1.5.2.1 声环境

(1) 质量标准

声环境质量评价执行标准如表 1.5.2-1 所列。

表 1.5.2-1 声环境质量标准环境噪声限值 (dB(A))

声环境功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
3 类	65	55
4a	70	55

表 1.5.2-2 工程沿线声环境影响评价标准汇总表

标准名称	行政区划	适用范围	功能区/标准
《声环境质量标准》 (GB3096-2008)、 《徐州市城市区域声环境质量标准适用区域划分》 (2014~2020)	铜山区	湘江路-与京沪铁路交汇处；湘江路与长安路交汇处~拦山河	1 类
		黄河东路与京沪铁路交汇处~黄河东路与长安路交汇处	3 类
	云龙区 (新城区)	拦山河~沟棠路	3 类(按 2 类执行)
		沟棠路~迎宾大道~惠民路~汉风路~云台路(规划)；奥体中心北站~京沪高铁	1 类
	贾汪区	京沪高铁~陇海铁路	1 类
		陇海铁路~徐州东站~停车场	3 类(按 2 类执行)
	铜山区、云龙区(新城区)、鼓楼区(经济技术开发区)	4a 类区适用范围： 交通干线两侧一定距离之内，需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域。 一定距离的划定如下： 相邻区域为 1 类标准适用区域，距离为 45 米； 相邻区域为 2 类标准适用区域，距离为 30 米； 相邻区域为 3 类标准适用区域，距离为 20 米。 a、若临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧至道路边界线的区域； b、若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主，将道路边界线(轨道交通用地范围、内河航道的河堤护栏或堤外坡脚)外一定距离的区域划为 4a 类声环境功能区区域。	4a 类区
《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》 (环发[2003]94 号)	/	4 类标准适用区域内的学校、医院等特殊敏感建筑。	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)

(2) 排放标准

场界噪声执行标准见表 1.5.2-3。

表 1.5.2-3 声环境影响排放标准表

标准号及名称	适用范围	标准等级及限制
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	车辆段	2 类： 昼间 60dB(A)、夜间 50 dB(A)
	停车场	3 类： 昼间 65dB(A)、夜间 55 dB(A)
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	建筑施工场界处	昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A) 夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

1.5.2.2 振动环境

本工程沿线振动环境影响评价执行标准见表 1.5.2-4。

表 1.5.2-4 工程振动环境影响评价执行标准

标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围	标准选取说明
《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)	居民、文教区：昼间 70dB，夜间 67dB	位于噪声功能区划“1 类”区内的敏感点	标准等级参照声环境功能区类型确定。 科研党政机关、无住院部的学校、无住院部的医院夜间不对标。
	混合区、商业中心区：昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“2 类”区内的敏感点	
	工业集中区：昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“3 类”区内的敏感点	
	交通干线道路两侧：昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“4a 类”区内的敏感点	
	铁路干线两侧：昼间 80dB，夜间 80dB	位于噪声功能区划“4b 类”区内的敏感点	

1.5.2.3 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表 1.5.2-5。

表 1.5.2-5 建筑物室内二次结构噪声限值[dB(A)]

环境要素	标准名称	区域	昼间	夜间
二次结构噪声	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)	1	38	35
		2	41	38
		3	45	42
		4	45	42

1.5.2.4 大气环境

本次评价大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，具体见表表 1.5.2-6。

表表 1.5.2-6 环境空气质量标准

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

污染物名称	取值时间	浓度限值 (mg/Nm ³)	标准来源
		二级	
PM _{2.5}	1 小时平均	0.200	
	年平均	0.35	
	24 小时平均	0.75	
氮氧化物 (NO _x)	年平均	0.050	
	24 小时平均	0.10	
	1 小时平均	0.250	
臭氧 (O ₃)	最大 8 小时均值	0.16	
	1 小时平均	0.2	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	0.004	
	1 小时平均	0.010	

1.5.2.5 地表水环境

本工程沿线涉及玉泉河、奎河、拦山河、顺堤河、废黄河、大湖水库。根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复[2003]29 号）和《省政府关于江苏省地表水新增水功能区划方案的批复》（苏政复[2016]106 号），废黄河、奎河分别执行 III 和 IV 类，顺堤河等其余河流水质参照执行 IV 类，具体见表 1.5.2-7。

本工程沿线车站、车辆段、停车场等污水排入铜山新城污水处理厂、龙亭污水处理厂、城南污水处理厂、大庙污水处理厂；铜山新城污水处理厂尾水排入楚河，龙亭污水处理厂、城南污水处理厂尾水排入奎河，大庙污水处理厂接管徐州截污导流工程，楚河水质参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准，具体见表 1.5.2-7。

表 1.5.2-7 地表水水环境质量标准（GB3838-2002）（单位：mg/L）

污染物	III 类	IV 类	V 类
pH（无量纲）	6~9	6~9	6~9
COD	20	≤30	≤40
BOD ₅	4	≤6	≤10
高锰酸盐指数	6	≤10	≤15
DO	5	≥3	≥2
氨氮	1.0	≤1.5	≤2
总磷	0.2	≤0.3	≤0.4
SS*	30	≤60	≤150
石油类	0.05	≤0.5	≤1.0
挥发酚	0.005	≤0.01	≤0.1
LAS	0.2	0.3	0.3

注：*参考《地表水资源质量标准》（SL63-94）。

本工程16座车站、主变、控制中心及场段的污水均可纳入既有市政污水管网进入城市污水处理厂集中处理。本项目污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)中相关标准,具体标准值见表1.5.2-8。

表 1.5.2-8 本工程污水排放拟采用的评价标准

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

1.5.2.6 地下水环境

地下水环境质量执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017),具体标准值见表1.5.2-9。

表 1.5.2-9 地下水质量分类指标单位 (单位: mg/L)

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

序号	项目	I类	II类	III类	IV类	V类
20	铁	≤0.1	≤0.2	≤0.3	≤2.0	>2.0
21	锰	≤0.05	≤0.05	≤0.10	≤1.50	>1.50
22	硝酸盐	≤2.0	≤5.0	≤20.0	≤30.0	>30.0
23	亚硝酸盐	≤0.01	≤0.10	≤1.00	≤4.80	>4.80
24	钠	≤100	≤150	≤200	≤400	>400

1.5.2.7 土壤环境

停车场、车辆段的土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）第二类用地风险筛选值标准要求。

表 1.5.2-10 土壤环境质量标准（mg/L）

序号	监测因子	单位	筛选值
1	砷	mg/kg	60
2	镉	mg/kg	65
3	铬（六价）	mg/kg	5.7
4	铜	mg/kg	18000
5	铅	mg/kg	800
6	汞	mg/kg	38
7	镍	mg/kg	900
8	四氯化碳	mg/kg	2.8
9	氯仿	mg/kg	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	37
11	1,1-	二氯乙烷 mg/kg	9
12	1,2-	二氯乙烷 mg/kg	5
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
15	反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
16	二氯甲烷	mg/kg	616
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	53
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	0.43
26	苯	mg/kg	4

序号	监测因子	单位	筛选值
27	氯苯	mg/kg	270
28	1,2-二氯苯	mg/kg	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	20
30	乙苯	mg/kg	28
31	苯乙烯	mg/kg	1290
32	甲苯	mg/kg	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
34	邻二甲苯	mg/kg	640
35	硝基苯	mg/kg	76
36	苯胺	mg/kg	260
37	2-氯酚	mg/kg	2256
38	苯并(a)蒽	mg/kg	15
39	苯并(a)芘	mg/kg	1.5
40	苯并(b)荧蒽	mg/kg	15
41	苯并(k)荧蒽	mg/kg	151
42	蒽	mg/kg	1293
43	二苯并(a,h)蒽	mg/kg	1.5
44	茚并(1,2,3-cd)芘	mg/kg	15
45	苯	mg/kg	70

1.6 环境保护目标

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

1.6.1 声和大气环境保护目标

根据现场调查结果，本工程均为地下线，不涉及大气环境敏感点，声环境敏感目标分布情况分别见表 1.6.1-1。

1.6.2 振动环境保护目标

本工程沿线轨道中心线 50 米范围内，存在敏感点 22 处，大部分为住宅小区，其中在建敏感建筑 6 处。本项目振动环境保护目标见表 1.6.2-1。

表 1.6.1-1 声环境敏感目标一览表

编号	所在行政区	敏感点名称	所在车站	对应声源区	声环境功能区	备注
1	铜山区	嘉惠园	黄山路站	西端风亭	1	
2		徐州市铜山中医院		中间风亭	1	
3		桃园别墅		东端风亭	1	
4		南京路 1 号		东端风亭	1,4a	
5		湘江路 4 号	铜山副中心站	西端风亭	4a	
6		同康巷 3 号		西端风亭	1	
7	云龙区	塘坊村	惠民家园	东端风亭	1	
8		厂职工宿舍	新城区客运站	南端风亭	2	
9		雍景新城东区	丽水路	南端风亭	4a	
10		市政府 ABC 区办公楼	市政府站	南端风亭	4a	
11		书香苑	紫金路站	南端风亭	4a	
12		赵武村	京沪高铁西站	西端风亭	1	
13	鼓楼区（经济技术开发区）	官庄小区和谐家园	大湖北站	南端风亭	2	
14		凤凰佳园幼儿园（拟建）		南端风亭	2	
15		大湖小区		北端风亭	2	
16		凤凰佳园（拟建）		北端风亭	2	

表 1.6.1-1 声环境敏感目标一览表（2）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			声环境功能区	备注
					起始里程	终止里程	方位		
1	开发区	徐州春晖养护院	出入线/停车场	地面	CK8+080	CK9+050	E	2	

表 1.6.2-1 振动敏感保护目标一览表

编号	所在行政区	敏感目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位	所在声功能区	备注
1	铜山区	嘉惠园/市场监督铜山分局/铜山中医院	黄山路站~铜山副中心站	地下	K15+00~K15+150 左侧	4a/2	
2		铜山中医院急诊楼（在建）/桃园别墅/南京路 1 号	黄山路站~铜山副中心站	地下	K15+260~K15+570 左侧	2/4a/1	在建
3		湘江路 4~14 号/同康巷 3 号	黄山路站~铜山副中心站	地下	K15+630~K16+110 左侧	4a	
4		馨乐园/翟井	黄河东路站~商聚路西站	地下	K18+870~K19+230 左右侧	1	
5	云龙区（新城区）	曹山村	黄河东路站~商聚路西站	地下	K20+400~K20+700 左右侧	1	
6		绿地商聚路东地块	塘坊村站~惠民家园站	地下	K22+510~K22+650 左侧	4a	在建

编号	所在行政区	敏感目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位	所在声功能区	备注
7		塘坊村	惠民家园站~新城客运站	地下	K23+410~K23+510 右侧	1	
8		惠民家园、潘塘社区卫生服务中心、阳光惠民中心幼儿园/徐州市潘塘中心小学（分校）	惠民家园站~新城客运站	地下	K23+645~K24+470 左右侧	1	
9		厂职工宿舍	新城客运站~丽水路站	地下	K24+900~K24+930 右侧	2	
10		国信上城 学府	新城客运站~丽水路站	地下	K24+870~K25+390 左侧	4a	
11		徐州市经十路小学	新城客运站~丽水路站	地下	K25+315~K25+480 右侧	2	
12		撷秀初级中学	新城客运站~丽水路站	地下	K25+560~K25+630 左边	2	
13		万象新城市（在建）	新城客运站~丽水路站	地下	K25+780~K25+820 右侧	4a	在建
14		雍景新城	新城客运站~丽水路站	地下	K25+920~K26+270 左右侧	4a	
15		国信君邑	丽水路站~市政府站	地下	K26+390~K26+580 左侧	4a	
16		徐州市政务服务中心	丽水路站~市政府站	地下	K27+600~K27+700 右侧	4a	
17	云龙区（新城区）	徐州市政府	丽水路站~市政府站	地下	K27+900~K28+140 左侧	4a	
18		徐州金融集聚区居住地块（在建）	市政府站~紫金路站	地下	K28+950~K29+200 左侧	4a	在建
19		中央公元、绿地缤纷城	市政府指站~紫金路站	地下	K29+000~K29+200 右侧	4a	
20		绿地梵顿公馆、绿地书香苑	市政府站~紫金路站	地下	K29+270~K29+560 左右侧	4a	
21		赵武村	奥体中心北站~京沪高铁西站	地下	K32+650~K33+200 左侧	1	
22	鼓楼区（经济技术开发区）	凤凰佳园（在建）、官庄小区和谐家园、大湖小区	京沪高铁西站~大湖北~徐州东车站	地下	K36+200~K36+655 左右侧	2	在建

1.6.3 地表水环境保护目标

根据工程线位走向及现场调查，线路沿线涉及地表水体见下表。本工程涉及污水接管至相应的区域污水处理厂，集中处理后排放。

表 1.6.3-1 地表水环境敏感目标一览表

水体名称	所在区段	线路里程位置	与线路的位置关系	线路敷设方式及埋深	水体功能	备注
玉泉河	铜山副中心站~长兴路站	K16+800~K16+900	下穿	下穿 10.6	参照 IV 类	无功能区划
奎河	长兴路站~黄河东路站	K18+200~K18+300	下穿	下穿 10.8	IV 类	
拦山河	黄河东路站~商聚路西站	K21+000~K21+100	下穿	下穿 6.5	IV 类	无功能区划
琅溪河	惠民家园站~新城客运站站	K23+500~K23+600	下穿	下穿 7.0	参照 IV 类	无功能区划
顺堤河	丽水路站~市政府站	K27+300~K27+500	下穿	下穿 12.8	参照 IV 类	无功能区划
故黄河	京沪高铁西站~大湖北站	K33+900~K34+100	下穿	下穿 6.7	IV 类	
大湖	京沪高铁西站~大湖北站	K34+200~K54+300	下穿	下穿 13.3	参照 IV 类	无功能区划

1.6.4 生态环境保护目标

对照《省政府关于印发江苏省生态空间管控区域规划的通知》（苏政发[2020]1 号）、《省政府关于印发江苏省国家级生态保护红线规划的通知》（苏政发[2018]74 号）、《徐州市重要生态功能保护区规划（2011-2020）》，本工程涉及生态敏感区见下表。

表 1.6.4-1 本工程涉及生态敏感区一览表

红线区域名称	主导生态功能	区域范围			相关文件
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	面积（平方公里）	
房亭河（徐州市区）清水通道维护区	水源水质保护	/	房亭河大庙段为中心线至岸边河界外扩 30 米范围，房改河河道中心线两侧 250 米范围，徐庄段为房亭河中心线两侧各 350 米范围	14.07	《江苏省生态空间管控区域规划》
		/	西起大庙闸站，东至房亭河入京杭运河河口，以房亭河中心线两侧各 250m，全长 61.6km。	30.8	《徐州市重要生态功能保护区规划（2011-2020）》
徐州市环城国家森林公园	自然与人文景观保护	徐州环城国家森林公园总体规划中确定的范围（包含生态保育区和核心景观区等）	/	13.33	《江苏省生态空间管控区域规划》、《江苏省国家级生态保护红线规划》

表 1.6.4-2 本工程与生态环境敏感区关系

序号	生态敏感区名称	对应生态红线规划	与线路相对关系			
			线路相关路段	生态红线	生态空间	备注
1	房亭河（徐州市区）清水通道维护区	《江苏省生态空间管控区域规划》	高铁停车场	/	停车场边界距房亭河约 25m，距河道中心线约 38m	相邻
2	徐州市环城国家森林公园		K19+230~K19+960 K20+070~K20+410	1730m	/	下穿
1	房亭河（徐州市区）清水通道维护区	《徐州市重要生态功能保护区规划（2011-2020）》	高铁停车场	/	停车场边界距房亭河约 25m，距河道中心线约 38m	占用
序号	红线区域名称	对应生态红线规划	线路相关路段	地理位置关系		
1	徐州市环城国家森林公园	《江苏省国家级生态保护红线规划》	K19+230~K19+960 K20+070~K20+410	1730m		下穿

1.6.5 文物保护目标

根据工程线位走向及现场调查，工程线路中心线 60m 范围涉及 1 处地下文物埋藏区，1 处大运河遗产保护区。

表 1.6.5-1 工程沿线文物与线路的位置关系

序号	名称	相对线路方位	与行车线路最近距离
1	南洞山埋藏区	黄河东河站~商聚路西站	沿黄河东路与保护区相切，交界面长度约 100m
2	黄河故道-徐州市区（李庄闸）以下	京沪高铁西站~大湖北站	下穿约 270m

表 1.6.5-2 与工程相关的历史文化名城保护区汇总表

保护类别	历史文化名城保护区	相关线路段	铺设方式	相对线路方位
环境风貌保护区	故黄河风光带	京沪高铁西站-大湖北站	地下	下穿约 0.6km
	拖龙山-女娥山环境风貌保护区	黄河东路-商聚路西	地下	下穿约 1.1km
	凤凰山环境风貌保护区	京沪高铁西站-高铁停车场	地下，地面	下穿约 2.5km，并设大湖北站

1.6.6 土壤环境保护目标

车辆段和停车场周边的耕地，主要分布停车场周边。

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目名称及建设性质

项目名称：徐州市城市轨道交通 6 号线一期工程

建设性质：新建

工程总投资：约 191.57 亿元。

建设单位：徐州市城市轨道交通有限责任公司

建设时间：计划于 2020 年 12 月底工程开工建设，2025 年 9 月建成。

2.1.2 工程内容及建设规模

（1）工程建设内容

工程起点为黄山路与湘江路交叉口的黄山路站，途径铜山区、云龙区与开发区，联系了铜山新区、新城区及高铁东站，串联铜山新区中心、新城行政商务中心、新城区客运站、高铁站等大型客流集散点。线路主要沿湘江路、利民路、汉风路、云台路敷设，终止于徐州东站东广场。线路全长约 22.72km，平均站间距 1.482km，全部为地下线，共设站 16 座，其中换乘站 6 座，新建汪庄车辆段和高铁停车场各 1 座，新建京沪高铁西控制中心 1 座和京沪高铁西主变 1 座。车辆采用 B 型车、6 辆编组，设计时速为 80km/h。

本项目线路基本走向及纵断面见附图。

（2）工程依托情况

本工程主变依托 3 号线工程的铜山副中心主变，工程于 2016 年 6 月获得了批复（苏环审[2016]30 号），工程正在建成中。

2.1.3 运营方案

（1）运行时间

列车运营时间安排为早 5：00 至 23：00，共运营 18 小时。其余时间用于设备维护和检修。

（2）运行交路

本工程运营后，6号线的行车运行交路情况如下图所示。

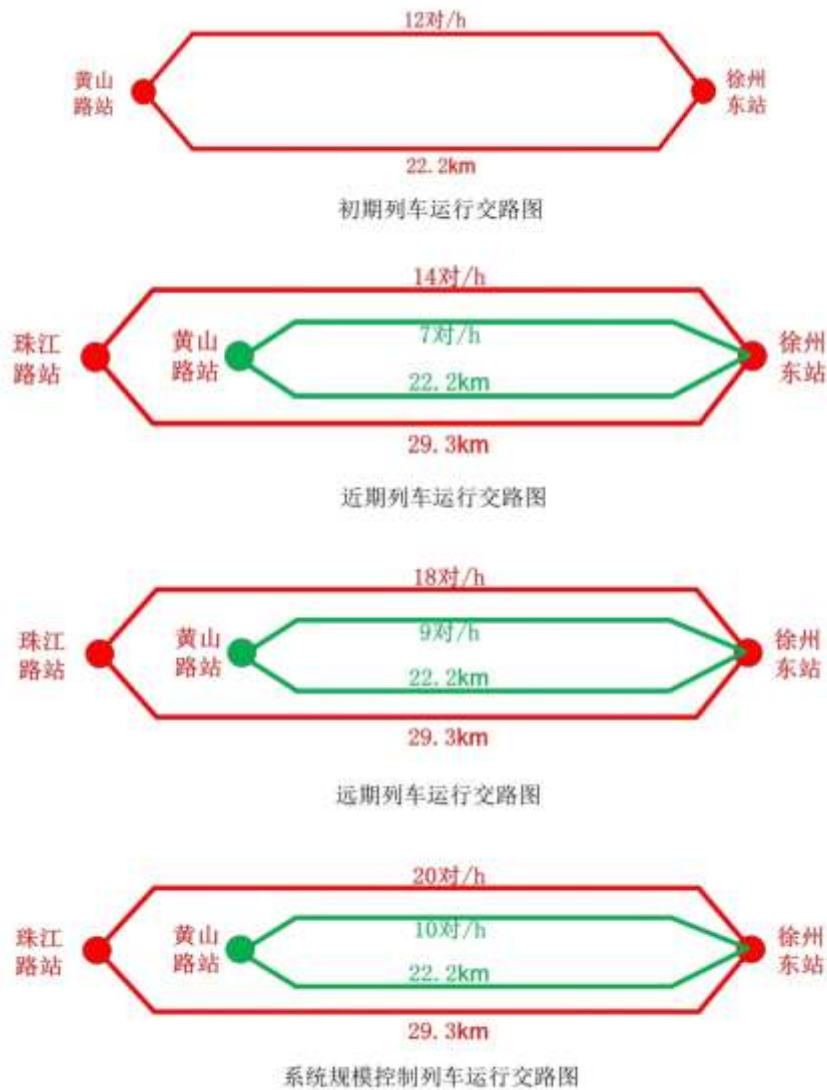


图 2.1.3-1 列车运行交路图

(3) 全日行车计划

全线各年限列车运行计划如下表。

表 2.1.3-1 全线小时行车计划表

年度	初期		近期				远期				系统			
运营时间	发车间隔 (min)	列车对数 (对)	发车间隔 (min)	列车对数 (对)	其中		发车间隔 (min)	列车对数 (对)	其中		发车间隔 (min)	列车对数 (对)	其中	
					长交路	短交路			长交路	短交路			长交路	短交路
5:00~6:00	10	6	10	6	6	0	6	10	10	0	6	10	10	0
6:00~7:00	7.5	8	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
7:00~8:00	5	12	2.9	21	14	7	2.2	27	18	9	2	30	20	10
8:00~9:00	6	10	3.3	18	12	6	2.9	21	14	7	2	30	20	10
9:00~10:00	6	8	4	15	10	5	3.3	18	12	6	2.5	24	16	8
10:00~11:00	7.5	8	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
11:00~12:00	10	6	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
12:00~13:00	10	6	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
13:00~14:00	10	6	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
14:00~15:00	10	6	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
15:00~16:00	7.5	8	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
16:00~17:00	7.5	8	4	15	10	5	3.3	18	12	6	3.3	18	12	6
17:00~18:00	6	10	2.9	21	14	7	2.5	24	16	8	2	30	20	10
18:00~19:00	6	10	3.3	18	12	6	2.9	21	14	7	2.5	24	16	8
19:00~20:00	7.5	8	6	10	10	0	5	12	12	0	5	12	12	0
20:00~21:00	10	6	7.5	8	8	0	6	10	10	0	6	10	10	0
21:00~22:00	10	6	10	6	6	0	6	10	10	0	6	10	10	0
22:00~23:00	10	6	10	6	6	0	6	10	10	0	6	10	10	0
合计		138		214	178	36		265	222	43		292	240	52

(4) 系统运营指标

全线系统运营指标见表 2.1.3-2。

表 2.1.3-2 全线系统运营指标

指标	初期	近期	远期
高峰小时最大断面流量（人次/小时）	9324	23343	30220
编组辆数（辆/列）	6	6	6
列车标准载客量（人）（站立 5 人/平方米）	1260	1260	1260
高峰小时客车对数（对）	12	21	27
高峰小时发车间隔（min）	5	2.86	2.22
设计输送能力（人次/小时）	15120	26460	34020
运能裕量（%）	38.30%	11.80%	11.20%

2.1.4 线路工程

(1) 最小曲线半径

正线：一般情况 700m，困难情况 250m

联络线、出入线：一般情况 200m，困难情况 150m

(2) 最大纵坡

正线最大坡度宜采用 30‰，困难地段最大坡度可采用 35‰；联络线、出入线的最大坡度宜采用 40‰，均不考虑各种坡度折减值；区间隧道的线路最小坡度宜采用 3‰；困难条件下可采用 2‰。

2.1.5 轨道工程

(1) 钢轨

正线及配线采用 60kg/m 钢轨 9 号单开道岔和交叉渡线，场段线采用 50kg/m 钢轨 7 号单开道岔和交叉渡线。

(2) 扣件

推荐整体道床采用 TSD1 型扣件。

(3) 轨枕及道床

正线地下线采用长枕式整体道床。场段线地面线采用混凝土枕碎石道床，库内线采用整体道床。

(4) 道岔

采用 60kg/m 钢轨 9 号单开道岔、5.0m 线间距交叉渡线，道岔为 60AT 藏尖式曲线尖轨，高锰钢整铸辙叉、可调护轨，道岔道床采用整体道床混凝土岔枕。道岔道床采用长轨枕式整体道床。

2.1.6 车辆工程

(1) 车辆选型：本工程车辆采用 B 型车。

(2) 外形尺寸

车辆长度：118320mm

车体长度：19000mm

车体宽度：2800mm

车体高度：3810mm

(3) 列车最高运行速度：初期、近期、远期最高运行速度：80km/h；

(4) 列车编组：初、近期、远期均为 6 辆编组，采用 4M2T 的动拖比方案。

2.1.7 车站建筑

本工程共设 16 座车站，均为地下岛式站，各车站设置情况详见表 2.1.7-1。

表 2.1.7-1 工程车站设置情况

序号	车站名称	中心里程	车站形式	站台宽度	配线设置
1	黄山路站	AK15+414.999	地下二层岛式	12	单渡线、双停车线
2	铜山副中心站	AK16+275.172	地下二层岛式	14	/
3	长兴路站	AK17+770.466	地下二层岛式	12	交叉渡线、出入段线
4	黄河东路站	AK18+700.594	地下二层岛式	11	/
5	商聚路西站	AK21+146.665	地下二层岛式	11	/
6	塘坊村站	AK22+156.395	地下二层岛式	11	单渡线
7	惠民家园站	AK23+401.804	地下二层岛式	11	/
8	新城区客运站站	AK24+950.797	地下二层岛式	13	/
9	丽水路站	AK26+307.582	地下二层岛式	11	双停车线
10	市政府站	AK28+176.403	地下三层岛式	13	/
11	紫金路站	AK29+601.851	地下二层岛式	14	单渡线+联络线
12	徐州一中站	AK30+884.492	地下二层岛式	11	/
13	奥体中心站	AK31+677.553	地下二层岛式	11	单渡线
14	京沪高铁西站	AK33+302.588	地下二层岛式	13	/

序号	车站名称	中心里程	车站形式	站台宽度	配线设置
15	大湖北站	AK36+373.834	地下二层岛式	11	/
16	徐州东站站	AK37+646.972	地下二层岛式	13.7	出入场线

2.1.8 机电设备系统

(1) 通风与空调

本工程地下车站按站台设置全封闭站台门设计通风空调系统。隧道通风系统原则上采用标准双活塞模式，个别地面条件困难车站可采用单活塞风井方案。

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

(2) 供电系统

本工程采用集中供电，供电系统由主变电站、中压供电网络、牵引供电系统（牵引变电所和牵引网系统）等组成。本工程新建京沪高铁西主变，利用 3 号线铜山副中心主变电站。接触网采用直流 1500V 架空式接触悬挂。正线隧道内采用架空刚性接触网方案；敞开段和车辆段、停车场采用架空柔性接触网方案。中压环网推荐采用 35kV 电压等级。

2.1.9 车辆段与停车场

工程共设车辆段和停车场各一座，分别为汪庄车辆段和高铁停车场。

(1) 汪庄车辆段

车辆段位于奎河东路的东侧，黄河东路的南侧，经纬路的西侧，根据段址地形条件和车辆段总体布局，车辆段呈南北向布置，出入段线与长兴路站双线接轨。车辆段占地约 28.07 公顷。

功能定位为本线定修段，承担 6 号线配属车辆的定、临修以及部分配属车辆的双周三月检、列检、停放、运用、整备等工作，并在车辆段内设置全线的综合维修中心和物资总库。

车辆段设有包括物资总库、综合维修中心、综合办公楼、变电所、公寓及食堂、运用库（由停车列检库、双周三月检库及边跨组成）、检修库（由定临修库、吹扫库、静

调库、边跨、铰轮库等组成)、洗车库、内燃调机及工程车库等。

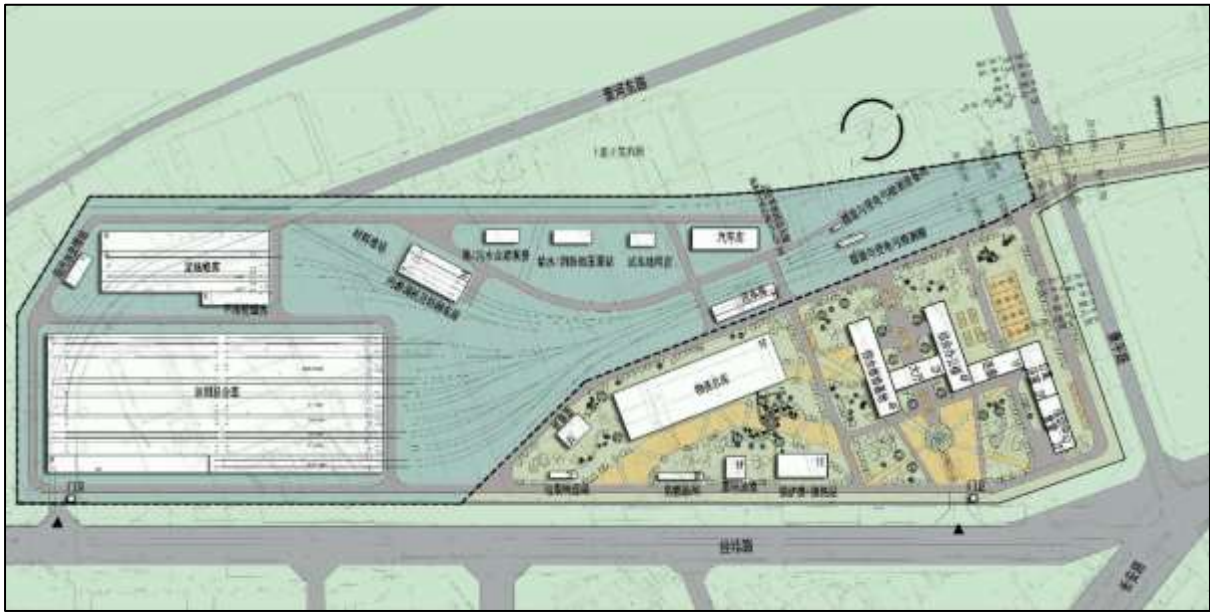


图 2.1.9-2 车辆段平面布置图

场线布置：车辆段出入线从长兴路站接出，设 2 条出入线；咽喉区的后端由西至东依次为：试车线（长 1400m，可满足高速试车）、定临修库线、静调库线、吹扫库线、铰轮库线、停车列检库线、双周三月检库线，上述全段股道的布置。

出入场线（DK0+000~DK1+459.305）在场外全部为地下线，接近用地范围边界处出地面，洞口位于用地范围内，而后设置 U 型槽和地面段，出入线地下段桩号为 DK0+000~DK0+885，U 型槽 DK0+885~DK1+110。试车线位于用地范围西侧，全部为地面线。

（2）停车场

高铁停车场选址位于房亭河的南侧、1 号线高铁停车场的西侧、徐海路的北侧、京沪高铁的东侧，接轨于线路终点站徐州东站站。选址用地南北向长 800m，东西向宽 130m；用地规划为农林用地，用地现状为农田、鱼塘、荒地等，停车场用地占地面积约 10.39 公顷。

功能定位：承担 6 号线部分配属车辆的双周三月检、列检、停放、运用、整备等工作。

停车场设有运用库（停车列检库、双周三月检库）、工程车库、洗车库、综合楼、材料库、牵引降压混合变电所、污水处理站等辅助生产生活用房。



图 2.1.9-4 停车场平面布置

停车场出入场线布置：停车场出入线从徐州东站接出，设 2 条出入线。停车场东侧引入与 1 号线停车场联络线 1 股，咽喉区的后端由东至西依次为：双周三月检库线、停列车列检库线、洗车线、工程车线。出入线出地面洞口和 U 型槽均位于停车场外，出入线 U 型槽和地面段桩号为 CK0+789.433~CK1+154.064。

2.1.10 控制中心

本工程新建京沪高铁西控制中心，与 4、5、7、S2、S3 线共享。京沪高铁西站地处赵武村内，位于本工程京沪高铁西站东北侧，该地块现状为农田。中心占地约 12000m²，总建筑面积约 21646m²。

2.1.11 设计客流量

工程各特征年客流总体指标见表 2.1.11-1。

表 2.1.11-1 全线客流预测结果表

名称	线路长度	高峰单向	日客流量	周转量	客流强度	平均乘距
	公里	万人次	万人次	公里·万人次	万人次/公里	公里/乘次
初期	22.7	0.93	17.66	157	0.78	8.89
近期	30.7	2.33	42.94	351	1.4	8.17
远期	30.7	3.02	63.37	466	2.06	7.35

2.1.12 施工介绍和施工量统计

2.1.12.1 施工方法

本次工程车站及区间的施工主要采用明挖法、盾构法等几种施工工法。

(1) 车站

工程共设车站 16 座，全部为地下站。车站工作主要选择明挖法进行施工。

表 2.1.12-1 车站施工方法及围护结构形式

序号	车站名称	车站型式	施工方法	支护型式
1	黄山路站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法（局部盖挖）	钻孔灌注桩+锁脚+锚索+内支撑
2	铜山副中心站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法（局部盖挖）	钻孔灌注桩+内支撑
3	长兴路站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法（局部盖挖）	钻孔灌注桩+内支撑
4	黄河东路站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	钻孔灌注桩+内支撑
5	商聚路西站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	钻孔灌注桩+锁脚锚索+内支撑
6	塘坊村站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	钻孔灌注桩+内支撑
7	惠民家园站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	钻孔灌注桩+内支撑
8	新城区客运站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	钻孔灌注桩+内支撑
9	丽水路站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法（局部盖挖）	地下连续墙+内支撑
10	市政府站	地下三层岛式车站	明挖顺筑法（局部盖挖）	地下连续墙+内支撑
11	紫金路站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	地下连续墙+内支撑
12	徐州一中站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法（局部盖挖）	地下连续墙+内支撑
13	奥体中心北站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	地下连续墙+内支撑
14	京沪高铁西	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	地下连续墙+内支撑
15	大湖北站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法（局部盖挖）	钻孔灌注桩+锁脚锚索+内支撑
16	徐州东站站	地下两层岛式车站	明挖顺筑法	放坡开挖

(2) 区间隧道

工程共有 15 个区间和 2 个场段出入线，大部分采用盾构法施工。联络线区间采用明挖法和矿山法。

表 2.1.12-2 区间情况及施工工法统计表

序号	区间名称	区间长度	埋深（m）	施工方法	结构型式	区间隧道中心最小距离（m）
1	黄山路站~铜山副中心站	509.06	8.9~10.3	盾构	圆形	12.6
2	铜山副中心站~长兴路站	1327.445	8.7~18.9	盾构	圆形	10.3

序号	区间名称	区间长度	埋深 (m)	施工方法	结构型式	区间隧道中心最小距离 (m)
3	长兴路站~黄河东路站	660.349	9.1~16.9	明挖	矩形	14.6
4	黄河东路站~商聚路西站	2278.314	10.8~101	矿山	马蹄形	14
5	商聚路西站~塘坊村站	712.225	9.6~15.9	盾构	圆形	14
6	塘坊村站~惠民家园站	1092.802	5.1~16.9	盾构	圆形	14
7	惠民家园站~新城区客运站	1283.663	12.2~19.9	盾构	圆形	14
8	新城区客运站~丽水路站	1142.376	9.5~18.3	盾构	圆形	12
9	丽水路站~市政府站	1392.845	10.9~24.2	盾构	圆形	12
10	市政府站~紫金路站	1214.876	10.7~22.7	盾构	圆形	12
11	紫金路站~徐州一中站	1003.575	4.9~15.3	盾构	圆形	12
12	徐州一中站~奥体中心北站	477.255	8.7~9.6	盾构	圆形	14
13	奥体中心北站~京沪高铁西站	1407.822	10.0~20.1	盾构	圆形	12
14	京沪高铁西站~大湖北站	2819.998	8.0~22.4	盾构	圆形	12
15	大湖北站~徐州东站	957.828	12.9~21.4	矿山	马蹄形	13
16	汪庄车辆段出入线	783.5	0~8.9	明挖	矩形	6
17	高铁停车场出入线	855	0~14.65	明挖+矿山	矩形+马蹄形	12

2.1.12.2 工程土石方、征地及拆迁范围

(1) 土石方

本工程土石方数量较大，主要为地下车站、区间隧道的建设，工程挖方合计 426.99 万 m³，工程弃渣量为 182.46 万 m³。填方全部外购，土石方平衡详见下表。

表 2.1.12-3 工程土石方平衡表（万方）

序号	项目名称	挖方	填方	利用方	弃方
1	地下车站	253.33	57.42	0	253.33
2	区间隧道	146.97	0	0	146.97
3	出入段线	3.56	0.77	0	3.56
4	出入场线	3.96	0.82	0	3.96
5	车辆段	14.03	92.61	0	14.03
6	停车场	5.14	30.84	0	5.14
合计		426.99	182.46	0	426.99

(2) 工程占地

本工程占地主要为停车场、车辆段、主变所、控制中心、地下车站出入口、风亭及冷却塔的永久占地，车站施工、区间隧道修筑的临时占用土地，分别在区间长兴路~黄

河东路、以及黄河东路~商聚路西和京沪高铁西站~大湖北站区间风井设置临时施工场地，详见章节 9.3.6。具体工程占用土地情况详见表 2.1.12-4。

表 2.1.12-4 工程占地类型表 (m²)

类型	建设内容	建设用 地	绿化用地	道路	农田	其他	合计
永久占 地	车站	33575.75	26493	165	0	1456	61689.75
	车辆段及出入线	280714.04	0	0	0	0	280714.04
	停车场及出入线	0	0	0	103905.20	0	103905.20
	区间	1206.73	0	0	820.04	0	2026.77
	主所	3000	0	0	0	0	3000.00
	控制中心	12000	0	0	0	0	12000.00
	小计	330496.51	26493	165.00	104725.24	1456.00	463335.75
临时占 地	车站	140749.81	22998	130031	82420	0	376198.81
	区间	16166.81	0	2240	0	4421	22827.81
	车辆段及出入线	11900.6	0	0	0	0	11900.60
	停车场及出入线	2500.13	0	0	0	0	2500.13
	中间风井	13907.36	0	0	0	0	13907.36
小计		185224.70	22998.00	132271.00	82420.00	4421.00	427334.70
合计		515721.21	49491.00	132436.00	187145.24	5877.00	890670.45

注：停车场占用部分基本农田。

(3) 拆迁

根据工程可研，本工程涉及建筑拆迁主要为铜山副中心站~商聚路西站区间、车辆段及出入线的工业厂房；以及惠民家园站~新城区客运站、奥体中心北站~京沪高铁西站高铁停车场出入线（含敞开段）涉及的住宅等，见附图 3，具体拆迁情况见下表所示，工程拆迁情况见附图 1。

表 2.1.12-5 工程沿线拆迁面积表 (m²)

序 号	区间（站点）	工业厂房	住宅	商业	合计
1	铜山副中心~长兴路	4882	/	/	4882
2	长兴路~黄河东路	10880	/	/	10880
3	黄河东路~商聚路西	4430	36103	/	40533
4	惠民家园站~新城区客运站	/	14642	7812	22454
5	奥体中心北站~京沪高铁西站	/	11232	/	11232
7	高铁停车场出入线（含敞开段）	/	4161	/	4161
9	汪庄车辆段出入线	13252	/	/	13252
合计		33444	66138	7812	107394

2.1.13 施工组织

建设总工期约 58 个月。设计初期 2028 年、近期 2035 年、远期 2050 年。

2.2 工程环境影响特征与污染源分析

2.2.1 施工期环境影响

(1) 施工期环境影响识别

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

施工期环境影响见图 2.2.2-1。

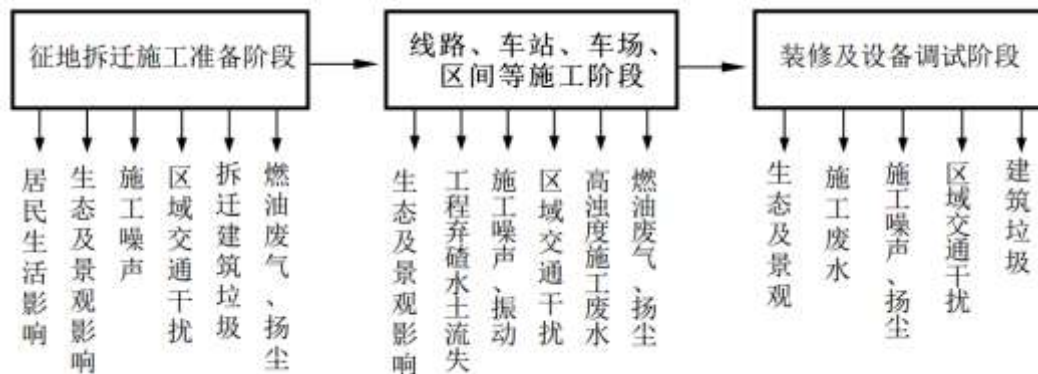


图 2.2.1-1 工程施工期环境影响分析示意图

(2) 施工噪声

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工机械是非连续作业。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），施工期施工期常见施工设备噪声源的声压级汇于表 2.2.1-1。

表 2.2.1-1 常见施工噪声源设备不同距离的声压级单位：dB(A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	76~86	振动夯锤	92~100	86~94

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

(3) 施工振动

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转,重型运输车辆行驶,钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行,回填中夯实等施工作业产生的振动。根据国内轨道交通施工场地施工作业产生振动测量,本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 2.2.1-2。

表 2.2.1-2 主要施工机械设备的振动源强参考振级

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	参考振级 (dB)
土方阶段	挖掘机	5	82-84
	推土机	5	83
	压路机	5	86
	重型运输车	5	80-82
	盾构机	10	80~85
基础阶段	打桩机	5	104-106
	振动夯锤	5	100
	风锤	5	88-92
	空压机	5	84-85
结构阶段	钻孔机	5	63
	混凝土搅拌机	5	80-82

(4) 施工废水

本工程施工期水污染源主要来自施工作业生产的施工污水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。

施工污水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水;生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水;地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。

根据对地铁工程施工污水排放情况的调查，单个施工点泥浆水排放量平均约为 40~50m³/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排入市政污水管网；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，排入市政污水管网；生活污水约为 4m³/d，主要污染物为 COD、SS、动植物油等，排入市政污水管网。

根据徐州地铁建设经验和本工程计划工期，估算本工程施工高峰期最大废水排放量，详见表 2.2.1-3。

表 2.2.1-3 本工程施工高峰期最大废水产生及排放情况

废水名称	水量 (m³/d)	污染物产生状况			处理方式	污染物排放情况			
		名称	浓度 (mg/L)	产生量 (kg/d)		水量 (m³/d)	污染物	浓度 (mg/L)	排放量 (kg/d)
生活污水	72	COD _{Cr}	300	21.6	化粪池	1134	COD _{Cr}	/	30.24
		SS	80	5.76			石油类	/	0.81
		动植物油	20	1.44			SS	/	68.04
设备冷却排水	72	COD _{Cr}	20	1.44	沉淀		动植物油	/	1.44
		石油类	5	0.36					
		SS	15	1.08					
施工场地 冲洗排水	90	COD _{Cr}	80	7.2					
		石油类	5	0.45					
		SS	200	18					
施工泥浆水	900	SS	1000	900	沉淀				

(5) 废气及扬尘

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本项目施工期间的大气环境污染源主要为：

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

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

③有机废气。具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气味，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。

(6) 施工期固废

本工程施工期期固体废物分析结果见表 2.2.1-4。

表 2.2.1-4 本项目施工期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性	废物类别	废物代码	估算产生量
1	渣土	一般固废	土建	固	废弃土方	——	——	——	——	426.99 万 m ³
2	生活垃圾	一般固废	日常生活	固	生活垃圾	——	——	——	——	197.1t/a
3	建筑垃圾	一般固废	拆迁	固	建筑垃圾	——	——	——	——	117873.6t

2.2.2 运营期环境影响

(1) 运营期环境影响识别

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

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

车辆段、停车场：车辆段和停车场冬季取暖设置燃气锅炉废气排放对大气环境影响；污水处理站、危险品储存、固体废物暂存对地下水和土壤环境的影响。

运营期环境影响见图 2.2-2-1。

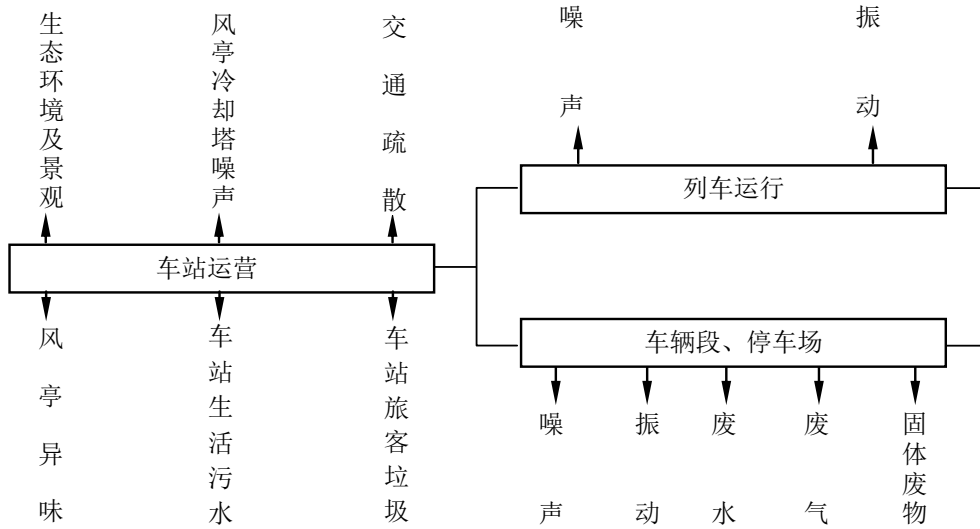


图 2.2.2-1 工程运营期环境影响特性分析示意图

(2) 运营期噪声源

由于徐州尚未正在运行地铁线路，本次噪声源强主要结合周边城市既有轨道交通噪声源研究和调查成果，类比确定本次噪声源强。本工程运营期噪声源主要由以下两方面构成：

①列车运行噪声源强

根据南京地铁 4 号线一期工程青龙车辆基地出入线段列车的噪声源监测结果，确定本次车辆段和停车场出入线列车运行源强，具体见下表。

表 2.2.2-1 列车运行噪声源强

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

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

②环控系统噪声源强

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

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

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

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

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

超低噪声冷却塔：类比南京地铁 4 号线一期工程灵山站的超低噪声冷却塔噪声源强监测结果，见下表 2.2.2-2。

表 2.2.2-2 冷却塔噪声源强

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

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

表 2.2.2-3 风亭噪声监测结果

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

注：风亭、冷却塔监测点均位于风亭边界处。

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

类比上海地铁 6 号线实测数据，其风亭监测结果如下：

表 2.2.2-3 风亭监测结果

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

注：上述风亭均已安装 3m 长消声器。

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

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

③场段固定噪声源强

停车场内主要固定声源设备的源强见表 2.2.2-4。

表 2.2.2-4 场段内主要噪声源强表

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

(3) 运营期振动源

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

根据南京地铁 4 号线一期工程运营期间轨道交通振动实测结果:源强监测列车速度为 72km/h,测量列车通过时段的 VL_{Z0max} ,监测时间为 16:20~18:10,取测量值的算术平均值为 78.8 dB,确定地下线路区段振动源强为单线隧道壁处的 VL_{Z0max} 为 78.8dB (B 型车,轴重 14t,列车速度 72km/h)。

根据《郑州市城郊铁路一期综合保税区至新郑机场站上行线钢弹簧浮置板道床减振效果》的实测结果:源强监测时列车速度为 78.5km/h,测量列车通过时段的 VL_{Z0max} ,监测时间为 6:30~14:10,取测量值的算术平均值为 80.0dB,确定地下线路区段振动源强为单线隧道壁处的 VL_{Z0max} 为 80.0dB (B 型车 6 辆编组,轴重 14t,列车速度 78.5km/h)。

车辆段出入线振动源强:本次类比郑州地铁车辆段出入线振动实测结果;A 型车 6 辆编组,振动源强值 VL_{Z0max} 为 67.5dB (列车速度 18km/h,距线路中心线 7.5m,碎石道床)。

(4) 运营期水污染源

运营期污水主要来自沿线车站、控制中心产生的生活污水,场段的工作人员生活污水、车辆洗刷废水等。类比南京已经运行的地铁线路,每个车站产生生活污水量约 $10m^3/d$ 。

车辆段、停车场、控制中心远期定员分别为 790 人、319 人和 96 人。本次按远期最大人数核算场段污水排放量,其中生活污水量分别为 $122.91m^3/d$ (按用水量 $120L/人 \cdot 天$,产物系数 0.85 估算),经化粪池处理排入城市污水管网,污染物主要有 COD、

SS、氨氮、总磷。

本工程运营期污水排放具体情况详见表 2.2.2-5。

(5) 运营期大气污染源

本工程为地下线；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车场食堂产生的油烟废气、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。

表 2.2.2-5 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	23.36	350	20.44	160 m ³ /d 58400 m ³ /a	经化粪池处理 排入城市污水 管网
			BOD ₅	200	11.68	150	8.76		
			SS	250	14.6	200	11.68		
			氨氮	25	1.46	25	1.46		
			TP	4	0.234	4	0.234		
主变和控制中心	生活污水		COD	400	1.43	350	1.25	9.79 m ³ /d 3574.08 m ³ /a	经化粪池处理 排入城市污水 管网
			BOD ₅	200	0.71	150	0.54		
			SS	250	0.89	200	0.71		
			氨氮	25	0.09	25	0.09		
			TP	4	0.01	4	0.01		
停车场	生活污水		COD	400	11.76	350	10.29	80.58 m ³ /d 29411.7 m ³ /a	经化粪池处理 排入城市污水 管网
			BOD ₅	200	5.88	150	4.41		
			SS	250	7.35	200	5.88		
			氨氮	25	0.74	25	0.74		
			TP	4	0.12	4	0.12		
	生产废水	检修等其他生 产废水	SS	346	1.26	138	0.5	10 m ³ /d 3650 m ³ /a	经隔油池预处 理后排入城市 污水管网
			COD	326	1.19	326	1.19		
			石油类	90	0.33	18	0.07		
		车辆、地面冲洗 含油废水	SS	70	2.3	/	0	90 m ³ /d 32850 m ³ /a	调节、沉淀、消 毒处理回用于 洗车
			COD	300	9.86	/	0		
			石油类	23.1	0.76	/	0		
			LAS	16.8	0.55	/	0		

项目	污水类别		污染物	产生浓度	产生量	排放浓度	排放量	排水量	处理及排放去向				
				(mg/L)	(t/a)	(mg/L)	(t/a)						
车辆段	生活污水		COD	400	4.75	350	4.16	32.54 m³/d 11876.37 m³/a	经化粪池处理 排入城市污水 管网				
			BOD ₅	200	2.38	150	1.78						
			SS	250	2.97	200	2.38						
			氨氮	25	0.30	25	0.30						
			TP	4	0.05	4	0.05						
	生产废水		检修等其他生 产废水	SS	346	1.26	138	0.5	10 m³/d 3650 m³/a	经隔油池预处 理后排入城市 污水管网			
				COD	326	1.19	326	1.19					
				石油类	90	0.33	18	0.07					
			车辆、地面冲洗 含油废水	SS	70	2.3	0	0	90 m³/d 32850 m³/a	调节、沉淀、消 毒处理回用于 洗车			
				COD	300	9.86	0	0					
				石油类	23.1	0.76	0	0					
				LAS	16.8	0.55	0	0					
合计							302.91 m³/d 110562.88 m³/a	接管城市污水 管网					
COD				/	63.40						38.52		
BOD ₅	/	20.65		15.49									
SS	/	32.94		21.65									
氨氮	/	2.58		2.58									
总磷	/	0.41		0.41									
石油类	/	1.09		0.14									
LAS	/	1.10		0.00									

(6) 运营期固体废物

本项目运营后产生的固体废物主要分为生活垃圾以及场段生产固体废物。

①生活垃圾排放量

工程远期定员暂按 73 人/公里测算，定员为 467 人。生活垃圾按 0.3kg/人·日估算，营运远期生活垃圾产生量为 51.14t/年。车辆段、停车场、控制中心远期定员分别为 790 人、319 人和 96 人，生活垃圾按 0.3kg/人·日估算，每年的生活垃圾产生量为 131.95t/年。

沿线客流预测日均客运发送初期为 17.66 万，近期 42.94 万，远期 63.37 万。各站生活垃圾主要来自旅客候车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是灰尘和纸屑。按 25kg/万人次·日计算，运营期全线客运生活垃圾远期产生量为 578.25t/a。

综上，运营远期全线生活垃圾排放总量为 761.34t/a。

对沿线生活垃圾，运营管理部门在各车站合理布置垃圾箱，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

生产垃圾主要来自场段车辆检修、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、废油纱、废水处理含油污泥等。根据场段的定位，本工程运营期场段生产垃圾的产生情况见表 2.2.2-6。

生产垃圾主要包括废弃零部件、废蓄电池等。类比已运营线路情况，由于本工程的实施，停车场生产垃圾的产生情况见表 2.2.2-6。

表 2.2.2-6 运营期生产垃圾产生情况表

序号	固废名称	属性	形态	主要成分	危险特性鉴别方法	危险特性*	废物类别	废物代码	估算产生量 t/a
1	废油纱	危险废物	固态	矿物油	GB5085-2007	/	/	900-041-49	2
2	废油	危险废物	液态	矿物油		T,I	HW08	900-214-08	4
3	含油污泥	危险废物	固/液	污泥		T,I	HW08	900-210-08	5
4	废蓄电池	危险废物	固	胶体铅酸蓄电池或镉镍碱性		T	HW49	900-044-49	1500 余节 (约 20t)

				蓄电池					
5	废弃零部件	一般固废	固	金属		/	/	/	40
合计		51t/a +1500 余节废蓄电池							

综上所述，本线各阶段环境影响分析汇总见下页表 2.2.2-7。

表 2.2.2-7 工程环境影响分析汇总表

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及影响方式
施工期	占地	车站、场段、出入线、主变电所、控制中心等	永久占地 463335.75m ²	永久改变土地使用性质
		施工场地、施工用地	临时占地约 427334.70m ²	临时改变土地使用性质
	土石方	车站、区间隧道	挖方约 426.99 万方，填方约 182.46 万方，利用方约 0 万方，弃方约 426.99 万方	运至指定地点处理防止水土流失
	噪声	施工机械、运输车辆	距离声源 10m 处 73~92dB	空间辐射传播
	振动	施工机械、运输车辆	距离振源 10m 处 63~85dB	地面传播
	水	施工场地	施工排水	市政排水管道或处理后外排
	气	施工场地、运输沿线	扬尘、TSP	直接排放
	固体废物	沿线车站、隧道开挖、房屋拆迁	挖方弃渣量为 426.99 万 m ³ ，拆迁弃渣量 117873.6t	运至指定地点处理
运营期	噪声	车站风亭、冷却塔、列车运行	新风亭 45.8dB、排风亭 57.6dB、活塞风亭 57.7dB；距塔体当量距离，地面 1.5m 高处，66dB（A）；距排风口 1.5m，45° 角处，73.0dB（A）。出入段线 68.6dB(A)（B 型车 18km/h）	传播
	振动	列车运行	正线地下区间 80.0dB（78.5km/h）、车场出入线 67.5dB（A 型车 18km/h）	地面传播
	水	车站和控制中心生活污水、场段含油废水、地面及车辆冲洗水	302.91 m ³ /d	市政排水管道或处理后外排
	固体废物	车站、停车场、车辆段等	生活垃圾、生产垃圾	集中堆放、综合利用、委托有资质单位处置

(7) 污染物排放汇总

本项目污染物“三本帐”核算情况见表 2.2.2-8。

表 2.2.2-8 本项目污染物“三本帐”核算表（t/a）

种类	污染物名称	产生量	削减量	接管考核量	排入外环境量
废水	水量	176262.88	65700	110562.88	110562.88

种类	污染物名称	产生量	削减量	接管考核量	排入外环境量
	COD	63.40	24.88	38.52	5.53
	BOD ₅	20.65	5.16	15.49	1.11
	SS	32.94	11.29	21.65	1.11
	氨氮	2.58	0	2.58	0.55
	总磷	0.41	0	0.41	0.11
	石油类	2.18	2.04	0.14	0.11
	LAS	1.10	1.10	0	0
固体废物	废油纱	2	2	0	
	废油	4	4	0	
	含油污泥	5	5	0	
	废蓄电池	1500 余节 (约 12t)	1500 余节 (约 12t)	0	
	废弃零部件	40	40	0	
	生活垃圾	761.34	761.34	0	

3 工程影响区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

徐州位于江苏省西北部，苏、鲁、豫、皖四省交界处，我国东部沿海地区的中部，华北平原的东南部，东经 $116^{\circ} 22' \sim 118^{\circ} 40'$ 、北纬 $33^{\circ} 43' \sim 34^{\circ} 58'$ 之间。市域东西长约 210 公里，南北宽约 140 公里，土地总面积 11258 平方公里。

徐州是淮海经济区的中心城市，地理位置优越，拥有承东接西、沟通南北、双向开放、梯度推进的战略区位优势，交通便捷发达，素有“五省通衢”之称，是全国重要的交通枢纽。陇海、京沪两大铁路干线在此交汇，5 条国道、20 条省道、5 条高速公路穿境而过，高速公路通车里程在全国地级市中位居第一，京杭大运河绕城迤逦穿行，观音机场为国家民航干线机场，鲁宁输油管道纵贯境内，形成了铁路、公路、水运、航空、管道“五通汇流”的立体交通体系。

3.1.2 地形地貌

徐州市区位于鲁南山区向黄淮海平原过渡的部位，以平原为主，中部斜插丘陵山区，区内山体最大海拔标高 153m，一般标高 100m 左右。山体坡角一般为 $15^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。平原是黄淮平原的一部分，其中黄河故道地势较高，海拔标高 36~42m，其余地势低平，海拔标高 32~36m，自北西向南东微倾斜。根据地貌形态、成因、微地貌特征，徐州市区内的地貌形态主要有剥蚀~溶蚀丘陵（残丘）和堆积平原两大类。其中堆积平原根据成因可分为冲积、冲（坡）-洪积和冲-湖积三类；冲积类型地貌依其微地貌特征又进一步分为冲积平原和垆状高地（即废黄河高漫滩）。

（1）岩溶丘陵（残丘）地貌单元

由寒武系、奥陶系碳酸盐岩构成，地形起伏大，浅部覆盖第四系全新统（Q4）填土层。沿线主要分布于黄河东路站—商聚路西站区间、大湖北站—高铁东站区间。

（2）山前冲（坡）-洪积地貌单元

由第四系中上更新统褐黄~棕红色黏土以及全新统黄褐~灰褐色黏土、粉质黏土构成，沿丘陵边缘环状分布；第四系覆盖层以下主要为寒武系、奥陶系地层及燕山期早期侵入

岩。沿线主要分布于黄山路站—黄河东路站区段。

(3) 冲积平原地貌单元

冲积平原分布较广，土层主要由第四系全新统、第四系上更新统冲积的黏性土、粉土及砂土组成。沿线主要分布于商聚路西~丽水路站区段。

(4) 废黄河高漫滩地貌单元

主要分布于黄河故道两侧，由黄河带来的粉土、黏土堆积而成，其下为河流冲积老黏土，下伏基岩为白垩系上统王氏组粉砂岩、砾岩，地层走向北东，倾向北西，倾角约 10° 。沿线主要分布于丽水路站—大湖北站区段。需指出的是，轨道交通工程沿线城市化程度较高，人类活动对原生地貌形态改变较大，剥蚀丘陵区由于采石活动形成采石坑等。

3.1.3 土壤植被

徐州全市土地总面积 1176488.42 公顷，其中农用地 819593.56 公顷，占土地总面积的 69.66%；建设用地 242257.03 公顷，占土地总面积的 20.59%；未利用地 114637.83 公顷，占土地总面积的 9.74%。市域耕地面积 609062.32 公顷，占农用地面积的 74.3%，主要分布在邳州市、铜山区和睢宁县，共占全市耕地总面积的 53.6%；园地面积 74238.20 公顷，占农用地面积的 9.06%，集中分布在丰县、邳州市、铜山区和新沂市，占全市园地总面积的 79.7%；林地总面积 25043.86 公顷，占农用地面积的 3.06%，主要分布在铜山区、睢宁县和邳州市，占全市林地面积的 68.4%；牧草地总面积 1.75 公顷，主要分布在泉山区。

就所处的自然植被带而言，徐州属暖温带落叶阔叶林带，自然植被以暖温带落叶阔叶林为主。根据调查，徐州市目前有种子植物 100 余科，300 余属，500 余种，地带性植被分布为阔叶林、针叶林、针阔混交林、竹林、灌木林等。依据《中国植被》的分类系统可将徐州植被划分为：针叶林、落叶阔叶林、针阔混交林三个植被类型，主要包括：侧柏林、侧柏—刺槐林、侧柏—梧桐林、侧柏—榆树林、侧柏—构树林、刺槐林、刺槐—桑树林、刺槐—黄连木—三角枫林。多样性指数比较结果表明，落叶阔叶林和针阔混交林的多样性较高，针叶林的多样性最低。

3.1.4 气象气候

徐州市属暖温带季风气候区，由于东西狭长，受海洋影响程度有差异，东部属暖温带湿润季风气候，西部为暖温带半湿润气候，受东南季风影响较大。年日照时数为 2284 至 2495 小时，日照率 52%至 57%，年气温 14℃，年均无霜期 200 至 220 天，年均降水量 800 至 930 毫米，雨季降水量占全年的 56%。

徐州气候资源较为优越，有利于农作物生长。主要气象灾害有旱、涝、风、霜、冻、冰雹等。气候特点是：四季分明，光照充足，雨量适中，雨热同期。四季之中春、秋季短，冬、夏季长，春季天气多变，夏季高温多雨，秋季天高气爽，冬季寒潮频袭。

3.1.5 区域地质

（1）地层岩性

工程区域第四系覆盖层有全新世人工填土、粉质粘土、粘土、粉土、粉砂及晚更新世粘土；基岩有奥陶系马家沟组～寒武系猴家山组及震旦系城山组地层，岩性以灰岩、白云岩、白云质灰岩为主，局部夹页岩和砂质页岩。

（2）地质构造

徐州地区位于中国东部新华夏系第二个隆起带与秦岭—昆仑纬向构造的交汇部位，地质构造比较复杂，主要构造形迹为：徐州弧形构造、新华夏构造和东西向构造。

徐州弧形构造：是区域最主要的构造形式，它主要由一些中生代形成的复式褶皱和一系列平行褶皱轴的纵向压（压扭）性断裂组成，是由新华夏和东西向构造应力场联合作用的结果，其走向自南西向北北东～北东～北东东向扭转，呈向北西突出的弧形，其弧顶在茅村、利国一带，构造挤压十分强烈，一般形成一些高角度压（压扭）性逆冲断层，断层面多倾向南东，呈平行排列的迭瓦状。

新华夏构造：以北北东向压（扭）性断裂为主，北西向张（扭）性断裂次之（如废黄河断裂、不牢河断裂等）。

东西向构造：是秦岭～昆仑纬向构造的东延部分，由多期形成，从古生代到新生代都有其构造形迹，较老的东西向断裂以逆掩断层为主，较新的断层以地堑式正断层和近南北向的张性断层为主。

1) 褶皱构造

区内褶皱构造主要有徐州复式背斜、三堡-七里沟复式向斜、贾汪复式向斜，之间次褶皱构造较为发育，轴向一般为 NE 向。

2) 断裂构造

徐州位于华北地台东南缘、徐州断陷褶中段，东距郯庐深大断裂带 100km。徐州断陷褶有一系列北东-北北东向展布的复式褶皱及大致平行的逆断层组成，并被北西-北西西向的断裂切割。勘查区褶皱构造主要有东西向断裂构造及北东向断裂构造，勘查区内北东向断裂构造较发育，但均非全新活动断裂。

徐州市内发育有数十条断层，其中规模较大影响较大的为 F1、F2、F3 废黄河断裂，废黄河断裂（F1、F2、F3）为勘查区最重要的一条深大断裂构造，该断裂呈 NWW 向从勘查区斜穿而过，位于市政府站~奥体中心北站区间。断裂带由三条近于平行的断层控制，宽度约 1000m。断裂带成生于中生代，带内岩石破碎，断层角砾、裂隙岩溶发育。断裂带总体倾向南西，经历多次活动，反、顺扭迹象均有显示，更新世以来以垂直升降运动为主。

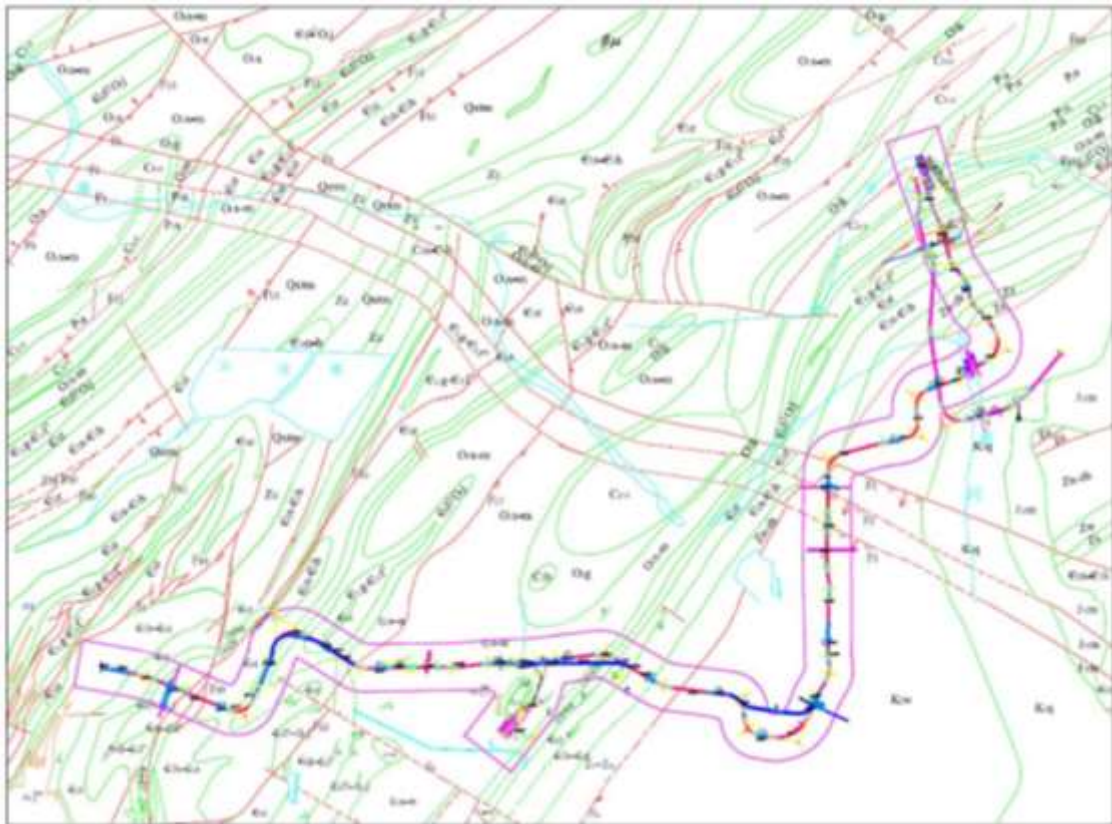




图 3.1-2 6 号线工程构造纲要图

(3) 地震动参数

根据史料记载和近代地震记录资料，徐州地区未曾发生过 5 级以上的地震，其震害皆来自邻区影响。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)，沿线基本地震动峰值加速度分区值为 0.10g，在 II 类场地条件下基本地震动加速度反应谱特征周期分区值为 0.45s。按《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) (2016 年版)，本区抗震设防烈度为 7 度，设计地震分组为第三组。

(4) 地质灾害

工程场地区处于徐州市境内，地质灾害发育中等，地形起伏较大，地貌类型为岩溶残丘和山前冲洪积平原，地质构造较复杂，岩土体工程地质性质较差，水文地质条件对工程较不利，破坏地质环境的人类活动较强烈。

3.1.6 地表水

徐州市位于淮河流域，分属三个水系：废黄河水系、沂沭泗水系、濉安河水系。废黄河是历史上的黄河故道，自成独立水系，是沂沭泗水系和濉安河水系的分水岭，徐州境内长 196km，流域面积 885 km²。废黄河水系以北沂沭泗水系境内面积 8479 km²，流域内主要骨干河道有沂河、沭河、中运河及邳苍分洪道，并有南四湖及骆马湖两座湖泊。废黄河水系以南为濉安河水系，境内面积 2020 km²，分为安河和濉。主要支流有龙河、潼河、徐沙河、闸河、奎河、灌沟河、琅河、阎河、看溪河、运料河等。

徐州境内有两座湖泊、五座中型水库及六十九座小型水库。作为城市供水的地表水源主要依靠引外来水解决。

本工程沿线路主要穿过楚河、玉泉河、奎河、蓝山河、拦山河、人民河、大龙湖景观河道、故黄河、大湖水库及局部水塘。

楚河从西起嵩山路，东至铜山城区北京路，全长约 2.1 公里，占地面积 113.9 公顷。本工程珠江路-前周窝区间线路位于楚河南侧，楚河自西向东从彭祖路站南侧约 600m 处

穿过。

玉泉河西起嵩山路，由楚河分流而生，由西向东经流铜山中心区京浦线往东汇入奎河，全长约 4.5 公里。本工程泉新路站-长兴路站东约 500m 均位于玉泉河南侧。

奎河是一条自排河道，主要水源来自徐州市区城市工业、生活废水，具行洪、纳污和灌溉功能，始于八一大堤，经市区及铜山县，在黄桥闸下省界流入安徽省境内。奎河（八一大沟—杨山头闸）全长 15.8km，流域面积 167km²，河底宽度 7~25m，河底高程 27~25.42m，20 年一遇设计流量 74.6~388.4m³/s，水位 32.66~31.72m。目前，袁桥闸以下按 3 年一遇排涝，20 年一遇防洪标准进行了初步治理。市区段奎河从八一大堤至铁路桥段长 6.054km，均为浆砌块石防洪护岸。奎河自北向南于长兴路站东约 500m 处穿过。

蓝山河沿长安路东侧自北向南，河道宽约 10~20m。自北向南于黄河东路站西侧约 300m 处穿过。

拦山河沿彭祖大道自北向南，河道宽约 10~20m。自北向南于商聚路西站西侧约 100m 处穿过。

大龙湖及顺堤河景观带位于徐州新城区起步区的中心地带，西邻拖龙山，南临迎宾大道，东及东南方向为徐州新城主导发展区，占地 30 余公顷。在本工程塘坊站-市政府站范围穿过线路。

大湖水库，位于徐州市新城区赵武村东面，南侧为彭祖大道，北侧为陇海铁路，西侧为京沪铁路和废黄河。位于京沪高铁西站东侧约 900m，水库东西宽约 800m，南北长约 1850m。

废黄河距京沪高铁西站东侧约 600m，是历史上的黄河故道，上段西起河南省兰考县，至徐州市丰县二坝段河道长 178km，流域面积 1658km²，来水全部经大沙河排入南四湖上级湖；下段从丰县二坝至徐洪河段长 193.6km，流域面积 885km²（含安徽肖县 193km²），在睢宁袁圩处被徐洪河截断，耕地面积约 55 万亩，废黄河两侧大堤堤距 3~10km，在徐州市区段最窄，只有 100m 左右。2019 年 3 月测得水位标高为 31.56m。故黄河横贯徐州市区，历史上是洪灾泛滥较为频繁的一条河道。故黄河河底高程高于市区地面高程，设计洪水位高出市区地面 6 米多，对市区防洪安全构成了极大威胁。

3.1.7 地下水

工程所处区域的地下水类型主要为松散岩类孔隙水和碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

松散岩类孔隙水：赋存于第四系全新统粉砂、粉土及中上更新统含钙质粘土中，属潜水弱承压水；含水层分布及厚度变化较大，富水性不均匀，单井涌水量一般小于 $500\text{m}^3/\text{d}$ ；大气降水补给为主，径流方向与地形坡度基本一致，排泄方式以蒸发为主，其次是越流补给下伏岩溶含水层和向地表外侧排泄；人工开采量极少。

碳酸岩类裂隙岩溶水：赋存于奥陶系及寒武系地层中，属承压水；富水性不均，单井涌水量一般 $100\sim 5000\text{m}^3/\text{d}$ ，局部地区大于 $5000\text{m}^3/\text{d}$ ；补给来源主要为基岩裸露区的大气降水补给为主、山前冲积平原的孔隙水越流补给和区外岩溶地下水的侧向径流补给；径流在丘陵区受地形控制，由丘陵区流向平原区，在七里沟水源地，由四周流向开采降落漏斗的中心；排泄为人工开采。

3.2 区域环境质量现状

根据《2018年度徐州市生态环境状况公报》，2018年徐州市环境空气质量提升达到国家下达的约束性指标，地表水环境质量总体稳中有升，城市主要集中式饮用水水源地水质持续保持优良，声环境质量总体较好，放射性、电磁辐射环境保持正常，生态环境质量评价等级为良。

3.2.1 环境空气质量

按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，2018年徐州市区环境空气质量达到二级以上的天数为205天，较2017年增加29天；2018年市区环境空气质量优良率为56.2%，较2017年上升7.9%。

二氧化硫（ SO_2 ）：2018年，徐州市区 SO_2 年平均浓度为 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较2017年下降22.7%。日平均浓度范围为 $6\sim 44\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年均值、日均值均达标。

二氧化氮（ NO_2 ）：2018年，徐州市区 NO_2 年平均浓度为 $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较2017年下降4.5%，日平均浓度范围为 $11\sim 91\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均值超标0.05倍，日平均值超标率为1.37%。

可吸入颗粒物（ PM_{10} ）：2018年，徐州市区 PM_{10} 年平均浓度为 $104\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较2017年下降12.6%，日平均浓度范围为 $13\sim 293\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，年平均值超标0.49倍，日平均值超标率为14.61%。

一氧化碳 (CO): 2018 年, 徐州市区 CO 年平均浓度为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$, 较 2017 年下降 10.0%。日平均浓度范围为 $0.4\sim 2.2\text{mg}/\text{m}^3$, 日平均值达标。

臭氧 (O_3): 2018 年, 徐州市区 O_3 年平均浓度为 $111\mu\text{g}/\text{m}^3$, 较 2017 年下降 2.6%。日最大 8 小时均值浓度范围为 $11\sim 263\mu\text{g}/\text{m}^3$, 超标率为 18.90%。

细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$): 2018 年, 徐州市区 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度为 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$, 较 2017 年下降 6.1%, 日平均浓度范围为 $9\sim 242\mu\text{g}/\text{m}^3$, 年平均值超标 0.77 倍, 日平均值超标率为 24.07%。

酸雨: 2018 年, 徐州市区降水年均 pH 值为 7.07, 较 2017 年下降 0.44。近两年均未采集到酸雨样品, 说明市区的环境空气质量未受到酸雨污染影响。

降尘: 2018 年, 徐州市区降尘年月平均值为 $10.9\text{t}/(\text{km}^2 \cdot 30\text{d})$, 较 2017 年下降 19.8%。

硫酸盐化速率: 2018 年, 徐州市区硫酸盐化速率年月平均值为 $0.24\text{mgSO}_3/(\text{100cm}^2 \cdot \text{d})$, 较 2017 年下降 36.8%。

空气微生物: 2018 年, 徐州市区空气微生物各监测点位细菌总数较 2017 年有所降低, 霉菌总数较 2017 年有所增加, 微生物总数黄河新村测点略有增加, 其余监测点位均有所下降。各监测点位细菌污染较轻, 污染级别均为清洁; 淮塔测点霉菌为较清洁, 黄河新村和鼓楼区政府测点为清洁。从空气微生物总数污染级别来看, 各监测点位全年均处于清洁水平。

3.2.2 水环境质量

1、集中式饮用水源

2018 年, 徐州市在用集中式饮用水水源地水质达标率达到 100%, 无环境安全事故。其中地表水水源地南四湖小沿河水源地、骆马湖窑湾水源地水质稳定达到地表水 III 类标准的要求, 地下水应急备用饮用水源地丁楼、张集水厂水质稳定达到地下水 III 类标准的要求。

2、地表水

(1) 地表水质量概况

2018 年, 徐州市地表水 49 个评价断面 (垂线) 中, 超标断面 3 个, 达标断面 46 个, 达标率 93.9%。所有参评断面中, 达到地表水 II 类水质的 5 个 (10.2%), 达到 III 类

水质的 35 个（占 71.4%），达到Ⅳ类水质的 6 个（占 12.2%），达到Ⅴ类水质的 2 个（占 4.1%），劣Ⅴ类水质的 1 个（占 2.1%）。

2018 年，徐州市地表水出境断面达标率为 100.0%，与去年持平；入境断面达标率为 66.7%，与去年持平。

（2）市区主要水体水质现状

京杭运河（徐州段）：2018 年，京杭运河（徐州段）监测断面全部达到地表水Ⅲ类标准。污染指数评价等级为轻度污染。整体水质较上年无明显变化。

废黄河：2018 年，废黄河（市区段）断面均达到其功能区划地表水Ⅳ类的要求。污染指数评价等级为轻度污染。整体水质较上年无明显变化。

奎河：2018 年，奎河断面均达到其功能区划地表水Ⅴ类的要求。整体水质较上年无明显变化。

云龙湖：2018 年，云龙湖西湖中心、东湖中心均达到其功能区划要求的地表水Ⅲ类标准。污染指数评价等级为轻度污染。使用湖泊综合营养状态指数（TLI）法进行富营养程度评价，东湖中心、西湖中心均为轻度富营养状态。整体水质较上年无明显变化。

（3）南水北调东线重点控制断面水质

2018 年，徐州市涉及南水北调东线重点控制断面均能达到各自《功能区划》的要求。整体水质较上一年无明显变化。

（4）主要出入境水体

2018 年，徐州市入境断面水质达标率为 66.7%，出境断面达标率为 100%。南水北调 3 个断面全部达标。

3.2.3 声环境质量

2018 年，徐州市区声环境质量总体较好，与 2017 年相比基本保持稳定。

1、功能区声环境

2018 年，依据《声环境质量标准》（GB3096-2008）评价，徐州市区 1~4（4a、4b）类功能区声环境昼、夜均达标。

2、区域声环境

2018 年，徐州市区昼间噪声平均等效声级为 55.8dB(A)，低于国标 60dB(A)。区域

环境噪声普查（昼间）面积为 175km²，其中有 151km²，约有 130.8 万人口居住在低于 60dB(A)声环境中，居住声环境质量良好。

3、道路交通声环境

2018 年，徐州市区城市道路交通噪声被测道路长度 246.3km，平均路宽 37.3m。被测交通干线的昼间平均等效声级为 69.2dB(A)，平均车流量 1650 辆/小时；夜间平均等效声级为 59.5dB(A)，平均车流量 294 辆/小时。市区城市道路交通噪声质量昼夜均达标。

3.2.4 生态环境

生态遥感监测结果显示，2018 年徐州市生态环境质量指数为 61.26，各县（市）、区生态环境质量指数处于 49.46~63.35 之间。生态环境质量评价等级为良，植被覆盖度较高，生物多样性较丰富。与 2017 年相比，生态环境状况无明显变化。

4 声环境影响评价

4.1 概述

- (1) 根据工程设计文件和现场调查结果，本工程涉及敏感目标 16 处。
- (2) 进行工程噪声源影响分析，分析敏感点的超标原因及噪声影响程度等。
- (3) 结合本次评价结果，针对超标敏感点，根据工程实际情况，提出噪声污染防治措施。
- (4) 为配合沿线城区建设和开发，为环境管理和城市规划提供依据，给出地下车站风亭、冷却塔等典型声源的噪声防护距离。

4.2 环境噪声现状评价

4.2.1 环境噪声现状监测

(1) 测量执行的标准和规范

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

(2) 测量实施方案

①测量仪器

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

②测量时间及方法

测量时间：昼间选在 6:00~22:00，夜间选在 5:00-6:00 及 22:00~23:00 的代表性时段内。用积分式声级计连续测量 20min 等效连续 A 声级，以代表昼、夜间的背景噪声。测量同时记录噪声主要来源。

③测量量及评价量

环境噪声现状测量量为等效连续 A 声级，评价量同测量量。

④监测单位及监测时间

本次声环境质量监测委托江苏雁蓝检测科技有限公司进行监测，监测时间为 2019 年 8 月 5 日、9 月 17 日。

（3）布点原则

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

（4）噪声监测点布置说明及监测结果

①敏感目标噪声监测结果

本次评价针对沿线评价范围内的 10 处敏感目标，设环境噪声现状监测点 14 个（考虑纵向分层布设）。

各监测点位置说明及现状监测结果见表 4.2.1-1。监测点位布置图详见附图 2-2。

表 4.2.2-1 声环境现状监测结果表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	距声源距离/m					现状值/dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源	备注
				活塞	活塞	排风	新风	冷却塔	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	铜山区	嘉惠园 1 层	黄山路站	/	/	15.8	14.5	14.5	48.9	41.3	55	45	--	--	①	/
		嘉惠园 3 层		/	/	17.4	16.2	16.2	51.3	42.8	55	45	--	--	①	/
		嘉惠园 6 层		/	/	22.6	21.7	21.7	53.1	43.5	55	45	--	--	①	/
2		湘江路 4 号 1 层		23.9	34.4	44.9	60.1	16.0	55.9	50.5	70	55	--	--	①②	/
		湘江路 4 号 3 层		25.0	35.1	45.5	60.5	17.5	57.5	52.6	70	55	--	--	①②	/
		湘江路 4 号 6 层		28.9	38.0	47.7	62.2	22.8	59.3	53.7	70	55	--	--	①②	/
3		同康巷 3 号		36.2	43.3	51.6	64.7	24.1	52.9	43.9	55	45	--	--	①②	/
4	云龙区	塘坊村	惠民家园	24.2	15.3	11.6	12.6	31.6	47.1	41.9	55	45	--	--	①	
5		厂职工宿舍	新城区客运站	45.4	36.5	28.5	16.8	/	55.3	45.8	60	50	--	--	①②	/
6		市政府 ABC 区办公楼	市政府站	19.9	19.4	18.7	23.7	30.6	46.8	44.6	70	55	--	--	①②	/
7		书香苑	紫金路站	22.4	16.8	16.0	16.2	/	46.4	45.1	70	55	--	--	①②	/
8		赵武村	京沪高铁西站	59.6	58.6	58.6	60.9	49.1	42.0	40.5	55	45	--	--	①	
9	鼓楼区（经济技术开发区）	官庄小区和谐家园	大湖北站	25.4	25.2	27.0	30.1	25.5	51.2	49.5	60	50	--	--	①②	/
10		大湖小区		27.1	25.6	23.9	24.8	/	52.4	45.2	60	50	--	--	①②	/

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

2、“/”代表无此项内容；“--”代表不超标；

3、主要噪声源：①—社会生活噪声；②—道路交通噪声。

②拟建停车场、车辆段厂界背景噪声监测结果

在停车场、车辆段的东、西、南、北厂界各设置 1 个噪声监测点，监测结果见表 4.2.1-2。

表 4.2.1-2 场段厂界背景噪声监测结果表

段所名称	测点编号	测点位置	现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)		主要声源
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
停车场	N1	东厂界外 1 米	62.2	53.6	65	55	-	-	②
	N2	南厂界外 1 米	51.5	47.2	60	50	-	-	②
	N3	西厂界外 1 米	59.1	52.5	65	55	-	-	②
	N4	北厂界外 1 米	61.1	53.1	65	55	-	-	②
车辆段	N5	东厂界外 1 米	56.5	46.1	65	55	-	-	①②
	N6	南厂界外 1 米	56.6	47.5	65	55	-	-	①②
	N7	西厂界外 1 米	49.1	44.9	65	55	-	-	①②
	N8	北厂界外 1 米	55.1	49.3	65	55	-	-	①②

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

4.2.3环境噪声现状监测结果评价与分析

(1) 噪声源概况

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

(2) 敏感点环境噪声现状评价与分析

由表 4.2.1-1 可知，沿线敏感目标噪声现状值昼间为 42.0~59.3dB(A)；夜间为 40.5~53.7dB(A)，对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，各监测点昼夜监测值均满足标准要求。

(3) 场段厂界背景噪声评价

由表 4.2.1-2 可知，停车场厂界噪声环境背景噪声昼间为 5.15~62.2dB(A)；夜间为 47.2~53.6dB(A)。车辆段厂界噪声环境背景噪声昼间为 49.1~62.2dB(A)；夜间为 44.9~53.6dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，车辆段、停车场各厂界监测点昼夜监测值均满足标准要求。

4.3 环境噪声影响预测与评价

4.3.1 预测评价方法及内容

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

4.3.2 预测模式

4.3.2.1 地下车站风亭、冷却塔预测公式

(1) 基本预测计算式

风亭、冷却塔噪声等效连续 A 声级预测公式

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

式中：

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

T ——规定的评价时间，s；

t ——风亭、冷却塔的运行时间，s；

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

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

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

式中：

L_{p0} ——风亭的噪声源强，dB(A)；

L_{p1} 、 L_{p2} ——冷却塔进风侧和顶部排风扇处的噪声源强，dB(A)；

C_0 、 C_1 、 C_2 风亭及冷却塔噪声修正量，dB(A)；

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

式中：

C_i ——风亭及冷却塔噪声修正量， $i=0,1,2$ ，dB(A)；

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

C_a ——空气吸收引起的衰减，dB；

C_g -地面效应引起的衰减, dB;

C_h -建筑群衰减, dB;

C_f -频率 A 计权修正, dB。

(2) 几何发散衰减, C_d

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

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

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

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

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

式中:

D_m -声源的当量距离, m;

d-声源至预测点的距离, m。

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

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

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

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

4.3.2.2 出入段线预测公式

列车运行噪声等效连续 A 声级基本预测计算式如 (4.3.2-7) 所示。

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

式中:

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

T-规定的评价时间，s；

n-T 时间内列车通过列数；

teq-列车通过时段的等效时间，单位 s。

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

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 teq，其近似值按式 (4.3.2-8) 计算。

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

式中：

l-列车长度，m；

v-列车通过预测点的运行速度，m/s；

d-预测点到线路中心线的水平距离，m。

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

式中：

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

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

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

式中：

C_v -列车运行噪声速度修正，dB；

C_t -线路和轨道结构修正，dB；

C_d -列车运行辐射噪声几何发散衰减，dB；

C_θ -列车运行噪声垂向指向性修正，dB；

C_α -空气吸收引起的衰减，dB；

C_g -地面效应引起的衰减，dB；

C_b -声屏障插入损失，dB；

C_h -建筑群衰减，dB；

C_f -频率 A 计权修正, dB。

(1) 列车运行噪声速度修正, C_v

地铁、轻轨、跨座式单轨交通、现代有轨电车交通的运行噪声速度修正按式 (4.3.2-11)、(4.3.2-12) 和 (4.3.2-13) 计算。

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

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

式中:

v - 列车通过预测点的运行速度, km/h;

v_0 - 噪声源强的参考速度, km/h。

当列车运行速度 $35 \text{ km/h} \leq v \leq 160 \text{ km/h}$ 时, 速度修正 C_v 按式 (4.3.2-12) 和 (4.3.2-13) 计算。

高架线:

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

地面线:

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

(2) 地铁、轻轨线路和轨道结构修正, C_t

线路和轨道结构修正如表 4.3.2-1 所示。

表 4.3.2-1 不同线路和轨道条件噪声修正值

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

(3) 列车运行噪声几何发散衰减, C_d

地铁 (旋转电机):

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

式中：

d_0 -源强点至声源的直线距离，m；

l -列车长度，m；

d -预测点至声源的直线距离，m。

(4) 垂向指向性修正， C_θ

地面线或高架线无挡板结构时：

当 $21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时，垂向指向性修正按式 (4.3.2-15) 计算。

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

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

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

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

式中：

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

(5) 空气吸收引起的衰减， C_α

空气吸收引起的衰减量 C_α 按式 (4.3.2-17) 计算。

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

式中：

α -空气吸收引起的纯音衰减系数，由 GB/T17247.1 查表获得，dB/m；

d -预测点至线路中心线的水平距离，m

(6) 地面效应引起的衰减， C_g

当声波掠过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应引起的衰减量 C_g 参照 GB/T17247.2，按式 (4.3.2-18) 计算。

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

式中：

h_m -传播路程的平均离地高度，m；

d-预测点至线路中心线的水平距离，m。

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

(7) 声屏障插入损失， C_b

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

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

式中：

C'_b -声屏障顶端绕射衰减，dB；

f-声波频率，Hz；

δ -声程差，m；

c-声波在空气中的传播速度，m/s。

声源与声屏障之间应考虑 1 次反射声影响，如图 4.3.2-1 所示，声屏障插入损失可 C_b 按式（4.3.2-20）计算。

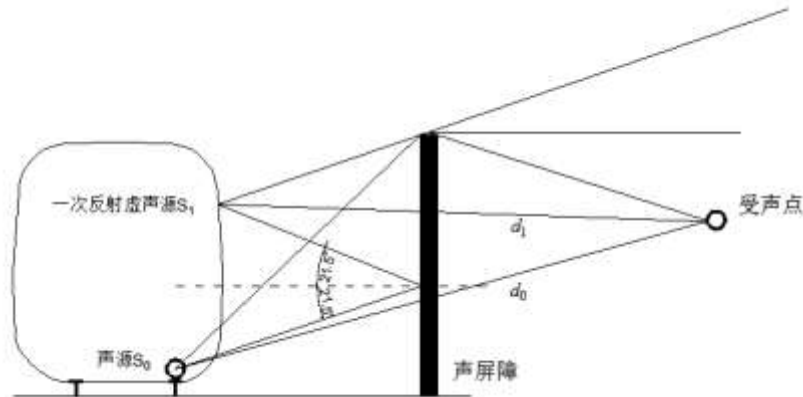


图 3.2.2-1 声屏障传播路径

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

式中：\$C_b\$ 声屏障插入损失，dB；

\$L_r\$-安装声屏障后，受声点处声压级，dB；

\$L_{r0}\$-未安装声屏障时，受声点处声压级，dB；

\$C_{b0}'\$-安装声屏障后，受声点处声源 \$S_0\$ 顶端绕射衰减，可参照式（4.3.2-19）

计算，dB；

\$NRC\$-声屏障的降噪系数；

\$d_1\$-受声点至一次反射后虚声源 \$S_1\$ 直线距离，m；

\$d_0\$-受声点至声源 \$S_0\$ 直线距离，m；

\$C_{b1}'\$-安装声屏障后，受声点处一次反射虚声源 \$S_1\$ 的顶端绕射衰减，可参照式（4.3.2-19）计算，dB。

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

（8）建筑群衰减，\$C_h\$

建筑群衰减应参照 GB/T17247.2 计算，建筑群的衰减 \$C_h\$ 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按式（4.3.2-21）估算。当从受声点可直接观察到城市轨道交通线路时，不考虑此项衰减。

$$C_h = C_{h,1} + C_{h,2} \quad (\text{式 4.3.2-21})$$

式中 \$C_{h,1}\$ 按式（4.3.2-22）计算，单位为 dB。

$$C_{h,1} = -0.1 B d_b \quad (\text{式 4.3.2-22})$$

式中：

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

\$d_b\$-通过建筑群的声路线长度，按式（4.3.2-23）计算，\$d_1\$ 和 \$d_2\$ 如图 4.3.2-2 所示。

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

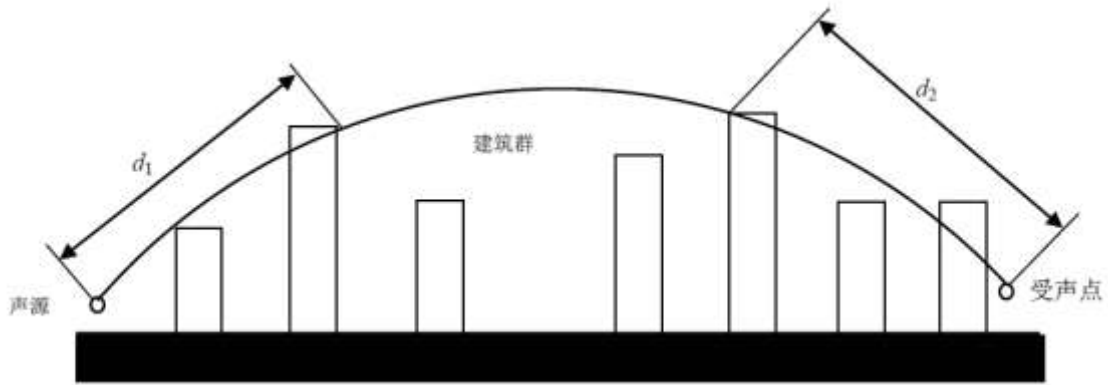


图 4.3.2-2 建筑群中声传播路径

在城市轨道交通沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，可将附加项 $C_{h,2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $C_{h,2}$ 按式（4.3.2-24）计算。

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

式中：

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

在进行预测计算时，建筑群衰减 C_h 与地面效应引起的衰减 C_g 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般应不考虑地面效应引起的衰减 C_g ；但地面效应引起的衰减 C_g （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 C_h 时，则不考虑建筑群插入损失 C_h 。

4.3.3 预测技术条件

（1）预测评价量

预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

（2）运营时间

列车运营时间安排为：昼间运营时段为 6:00~22:00，共 16h；夜间运营时段为 5:00~6:00，22:00~23:00，共 2h。

（3）环空系统运行时间

车站风机运行时段为 4:30~23:30，共 19h，其中活塞风机为地铁运营时段前后各运行 30min。冷却塔一般在 6~9 月（可根据气候作适当调整）空调期内运行，运行

时间为4:30~23:30,共19h。

(4) 通风系统模式

采用全封闭站台门制式下的通风空调系统。

(5) 已采取降噪措施

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

4.3.4 环境噪声预测结果与评价

4.3.4.1 地下车站噪声预测及评价

(1) 敏感点处环境噪声预测结果

本次8座地下车站风亭区周围涉及16处敏感目标。敏感目标相关的噪声源包括新风亭、排风亭和活塞风亭,冷却塔。因此,本次敏感点处预测评价以空调期进行预测。其环境噪声预测结果列于表4.3.4-1中。

(2) 预测结果评价

车站站评价范围内,16处敏感目标的预测点,纯粹受地铁环控设备噪声的影响(不叠加背景),昼、夜间实际运营时段内等效连续A声级分别为40.7~51.7dB(A)、42.9~51.7dB(A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后,昼间和夜间实际运营时段内等效连续A声级为45.1~59.6dB(A)和44.9~54.7dB(A),分别较现状值增加0.1~4.6dB(A)和0.8~10.8dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准,敏感点昼间均达标,夜间敏感点嘉惠园、徐州市铜山中医院、南京路1号第二排、同康巷3号、塘坊村、官庄小区和谐家园、凤凰佳园幼儿园(拟建)出现超标。

表 4.3.4-1 地下车站风亭区周围敏感点环境噪声影响预测结果表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	对应声源区	距声源距离/m					现状值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		标准值/dB(A)		超标量/dB(A)		增量/dB(A)		超标原因
					活塞	活塞	排风	新风	冷却塔	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	铜山区	嘉惠园 1 层	黄山路站	西端风亭	/	/	15.8	14.5	14.5	48.9	41.3	51.7	51.7	53.5	52.1	55	45	--	7.1	4.6	10.8	西端风亭
		嘉惠园 3 层			/	/	17.4	16.2	16.2	51.3	42.8	50.9	50.9	54.1	51.5	55	45	--	6.5	2.8	8.7	
		嘉惠园 6 层			/	/	22.6	21.7	21.7	53.1	43.5	48.7	48.7	54.4	49.8	55	45	--	4.8	1.3	6.3	
2		徐州市铜山中医院	中间风亭	35.8	32.2	29.4	29.4	23.9	48.9	41.3	47.6	48.2	51.3	49.0	55	45	--	4.0	2.4	7.7	中间风亭	
3		桃园别墅 1 层	黄山路站	东端风亭	15.6	15.6	15.6	15.6	/	55.9	50.5	47.8	49.7	56.5	53.1	70	55	--	--	0.6	2.6	/
		桃园别墅 2 层			17.2	17.2	17.2	17.2	/	57.5	52.6	47.0	49.0	57.9	54.2	70	55	--	--	0.4	1.6	
		桃园别墅 3 层			22.5	22.5	22.5	22.5	/	59.3	53.7	44.9	46.9	59.5	54.5	70	55	--	--	0.2	0.8	
4		南京路 1 号前排	黄山路站	东端风亭	21.5	30.7	39.7	53.7	/	55.9	50.5	41.1	44.4	56.0	51.5	70	55	--	--	0.1	1.0	/
		南京路 1 号第二排			23.3	32.4	41.4	55.4	/	48.9	41.3	40.7	43.9	49.5	45.8	55	45	--	0.8	0.6	4.5	东端风亭
5		湘江路 4 号 1 层	铜山副中心站	西端风亭	23.9	34.4	44.9	60.1	16.0	55.9	50.5	49.6	50.1	56.8	53.3	70	55	--	--	0.9	2.8	/
		湘江路 4 号 3 层			25.0	35.1	45.5	60.5	17.5	57.5	52.6	48.9	49.5	58.1	54.3	70	55	--	--	0.6	1.7	
		湘江路 4 号 6 层			28.9	38.0	47.7	62.2	22.8	59.3	53.7	47.1	47.8	59.6	54.7	70	55	--	--	0.3	1.0	
6		同康巷 3 号		西端风亭	36.2	43.3	51.6	64.7	24.1	52.9	43.9	46.6	47.2	53.8	48.9	55	45	--	3.9	0.9	5.0	西端风亭
7	云龙区	塘坊村	惠民家园	东端风亭	51.0	51.4	52.2	58.3	36.5	47.1	41.9	44.0	44.6	48.8	46.5	55	45	--	1.5	1.7	4.6	东端风亭
8		厂职工宿舍	新城区客运站	南端风亭	45.4	36.5	28.5	16.8	/	55.3	45.8	43.1	44.3	55.6	48.1	60	50	--	--	0.3	2.3	/

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	对应声源区	距声源距离/m					现状值/dB (A)		贡献值/dB (A)		预测值/dB (A)		标准值 /dB (A)		超标量 /dB (A)		增量/dB (A)		超标原因
					活塞	活塞	排风	新风	冷却塔	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
9		雍景新城东区	丽水路	南端风亭	28.0	34.4	19.0	10.6	/	46.8	44.6	46.3	47.2	49.6	49.1	70	55	--	--	2.8	4.5	/
10		市政府 ABC 区办公楼	市政府站	南端风亭	19.9	19.4	18.7	23.7	30.6	46.8	44.6	48.3	49.5	50.6	50.7	70	55	--	--	3.8	6.1	/
11		书香苑	紫金路站	南端风亭	22.4	16.8	16.0	16.2	/	46.4	45.1	47.1	48.8	49.8	50.3	70	55	--	--	3.4	5.2	/
12		赵武村	京沪高铁西站	西端风亭	59.6	58.6	58.6	60.9	49.1	42.0	40.5	42.1	42.9	45.1	44.9	55	45	--	--	3.1	4.4	/
13	鼓楼区 (经济技术开发区)	官庄小区和谐家园	大湖北站	南端风亭	25.4	25.2	27.0	30.1	25.5	51.2	49.5	47.6	48.6	52.8	52.1	60	50	--	2.1	1.6	2.6	南端风亭
14		凤凰佳园幼儿园(拟建)		南端风亭	69.7	61.9	48.2	32.7	19.7	51.2	49.5	48.0	48.2	52.9	51.9	60	50	--	1.9	1.7	2.4	南端风亭
15		大湖小区		北端风亭	27.1	25.6	23.9	24.8	/	52.4	45.2	44.4	46.1	53.0	48.7	60	50	--	--	0.6	3.5	/
16		凤凰佳园(拟建)		北端风亭	31.2	30.5	23.7	22.6	/	52.4	45.2	44.3	45.7	53.0	48.5	60	50	--	--	0.6	3.3	/

注：1、最近距离：敏感目标距噪声源（风亭、冷却塔等设备最大尺寸处）的最近直线距离；2、“/”代表无此项内容；“--”代表不超标。3、徐州市铜山中医院监测值类比嘉惠园 1 层，两者均位于黄河路北侧，距离黄河路边界距离均为 40m 左右；桃园别墅类比湘江路 4 号 1 层，桃园别墅前排拆迁后，后排紧邻黄河路，与湘江路 4 号类似；南京路 1 号前排类比湘江路 4 号，南京路 1 号与湘江路 4 号类似，紧邻黄河路；南京路 1 号第二排类比嘉惠园 1 层，南京路 1 号第二排与监测的嘉惠园类似，均位于建筑后方；雍景新城东区类比市政府 ABC 区办公楼，两者均紧靠汉风路；凤凰佳园幼儿园（拟建）类比官庄小区和谐家园，现状两者紧邻，均位于相同地块内；凤凰佳园（拟建）类比大湖小区，两者紧邻，位于同一地块内。

(3) 影响范围分析

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

表 4.3.4-2 地铁设计规范中风亭、冷却塔距敏感建筑物的噪声防护距离

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

注: * 在有条件的新区, 宜不小于 15m。

针对本工程实际并结合轨道交通在设计中, 风亭和冷却塔可能存在多种组合形式的特点, 本次评价按照工程设计方案中的风亭、冷却塔组合类型, 根据不同声功能区的要求, 预测相应的达标距离, 预测结果详见下表。

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

表 4.3.4-3 风亭及冷却塔噪声达标距离

噪声源类别	达标距离 (m)							
	4a 类		3 类		2 类		1 类	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2 台活塞+排风亭+新风亭	1	9	2	9	3	15	8	29
风亭(2 台活塞+排+新)+2 台 冷却塔	1	12	3	12	6	22	11	41

注: 1、夜间达标距离指实际运营时段内达标距离。2、以上预测结果是不考虑环境噪声现状值, 开阔无遮挡的条件下的预测结果。

由表 4.3.4-3 可知, 在风亭、冷却塔外机噪声中, 冷却塔噪声占有主导地位。在非空调期(不开启冷却塔), 风亭区周围 4a、3 类区噪声达标距离为 9m, 2 类区噪声达标距离为 15m, 1 类区噪声道标距离为 29m。在空调期, 风亭区周围 4a、3 类区噪声达标距离为 12m, 2 类区的噪声达标距离为 22m, 1 类的噪声达标距离为 41m。

综合考虑《地铁设计规范》(GB 50157-2013)和本次评价的预测结果, 对于地下车站风亭区的噪声防护距离建议如下:

4a、3类区的噪声防护距离分别为15m；2类区的噪声防护距离为22m、1类区的噪声防护距离41m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为15m。当风亭、冷却塔没有条件与周边敏感建筑保持15m以上的噪声防护距离时，应加强噪声防治措施，同时风亭、冷却塔噪声防护距离不宜小于10m。

4.3.4.2 场段噪声预测及评价

本项目设停车场、车辆段各1处，目前高铁停车场南厂界50米范围内存在一处敏感保护目标（徐州春晖养护院），汪庄车辆段厂界50米范围内无敏感保护目标。场段的噪声主要来自列车进出库、调车作业、车辆调试时牵引设备噪声、鸣笛噪声以及检修车间的各种设备噪声。在场段各类噪声源中，以进出库列车运行、鸣笛噪声对外环境影响较明显，而固定声源设备设在车间或厂房内，并且具有衰减较快的特点，因此对外环境影响不大。因此，对车辆段、停车场厂界考虑出入线、试车线噪声及场段内的固定噪声源的噪声影响。对高铁停车场外敏感点徐州春晖养护院的预测只考虑出入线的影响。

（1）场段厂界外敏感目标噪声预测结果及评价

本次对靠近高铁停车场的敏感目标徐州春晖养护院进行预测，预测时考虑出入线影响，预测结果见表4.3.4-5。

本工程高铁停车场周边敏感点噪声预测结果见表4.3.4-4。从预测结果可以看出，敏感目标徐州春晖养护昼间预测值为52.8-54.6dBA、夜间预测值为53.3-55.0dB(A)。其中，昼间达标；夜间超标，超标量为3.3-5.0dB(A)。

表 4.3.4-4 声环境保护目标预测结果表 (dB(A))

序号	保护目标	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 L _{p0}	列车速度	线路、轨道条件	运营时期	现状值/dB(A)		贡献值/dB(A)		预测值/dB(A)		标准值/dB(A)		超标量/dB(A)		增量/dB(A)		超标原因
			水平	垂直							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	徐州春晖养护院	地面	13.9	2.6	N1	1 层房前 1m	68.6	24	坡道	初期	51.5	47.2	47.0	52.0	52.8	53.3	60	50	--	3.3	1.3	6.1	出入线影响
										近期			51.1	52.0	54.3	53.3	60	50	--	3.3	2.8	6.1	
										远期			51.6	54.2	54.6	55.0	60	50	--	5.0	3.1	7.8	

注：1、垂直栏中“垂直”系指测点地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。2、“--”表示未超标。

(2) 场段厂界噪声预测结果及评价

运营期车辆段、停车场厂界噪声预测结果见表 4.3.4-5。

表 4.3.4-5 车辆段、停车场厂界噪声预测结果

段所名称	测点编号	测点位置	对应声源	现状值 (dBA)		标准值(dBA)		设计年度	厂界噪声预测值 (dBA)		厂界噪声超标量 (dBA)	
				昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
停车场	N1	东厂界外 1 米	出入线	62.2	53.6	70	55	初期	21.4	21.4	--	--
								近期	21.4	21.4	--	--
								远期	21.4	21.4	--	--
	N2	东厂界外 1 米	检修库	62.2	53.6	70	55	初期	21.3	21.3	--	--
								近期	21.3	21.3	--	--
								远期	21.3	21.3	--	--
	N3	南厂界外 1 米	出入线	51.5	47.2	70	55	初期	36.1	41.1	--	--
								近期	40.2	41.1	--	--
								远期	40.7	43.3	--	--
	N4	西厂界外 1 米	洗车库、检修库	59.1	52.5	70	55	初期	39.9	39.9	--	--
								近期	39.9	39.9	--	--
								远期	39.9	39.9	--	--
	N5	西厂界外 1 米	出入线	59.1	52.5	70	55	初期	42.3	47.4	--	--
								近期	46.5	47.4	--	--
								远期	46.9	49.6	--	--
	N6	北厂界外 1 米	检修库	61.1	53.1	70	55	初期	24.6	24.6	--	--
								近期	24.6	24.6	--	--
								远期	24.6	24.6	--	--
车辆段	N7	东厂界外 1 米	变电所、联合检修库、维修中心	56.5	46.1	65	55	初期	20.2	20.2	--	--
								近期	20.2	20.2	--	--
								远期	20.2	20.2	--	--
	N8	东厂界外 1 米	变电所、联合检修库	56.5	46.1	65	55	初期	21.4	21.4	--	--
								近期	21.4	21.4	--	--
								远期	21.4	21.4	--	--
	N9	南厂界外 1 米	污水站、联合检修库	56.6	47.5	65	55	初期	22.2	22.2	--	--
								近期	22.2	22.2	--	--
								远期	22.2	22.2	--	--
	N10	西厂界外 1 米	试车线、泵房、联合检修库	49.1	44.9	65	55	初期	55.4	27.8	--	--
								近期	55.4	27.8	--	--
								远期	55.4	27.8	--	--
	N11	西厂界外 1 米	试车线、出入线	49.1	44.9	65	55	初期	58.2	50.8	--	--
								近期	58.6	50.8	--	--
								远期	58.6	53.0	--	--
	N12	北厂界外 1 米	试车线、出入线	55.1	49.3	65	55	初期	44.6	39.7	--	--
								近期	45.3	39.7	--	--
								远期	45.4	41.9	--	--

由表 4.3.4-5 可见，工程建成后，车辆段厂界噪声预测值昼间为 20.2-58.6dB(A)，夜

间为 20.2-53.0dB(A)；停车场厂界噪声预测值昼间为 21.3-46.9dB(A)，夜间为 21.3-49.6dB(A)，对照各场段厂界执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准，各厂界均可达标。

4.4 噪声污染防治措施方案

4.4.1 概述

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

（1）首先从声源上进行噪声控制，选用低噪声的设备及结构类型。

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

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

4.4.2 噪声污染防治建议

4.4.4.1 地下车站的噪声污染防治措施

风亭和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因此，本次评价针对地下线路的风亭和冷却塔提出相关噪声污染防治措施，具体如下：

（1）合理选型

鉴于本工程设计的环控设备型号尚未最终确定，故评价对其选型提出以下要求：

a. 风机选型

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机，合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

b. 冷却塔选型

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

（2）设计要求及工程措施

①要求风亭在设计时尽量远离声环境敏感点。

②充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

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

本次环境影响评价从最不利情况出发，以空调期环境噪声预测值为依据提出噪声防治措施，并使敏感点处的环境噪声达到相应的环境标准；对于环境噪声现状已经超标的敏感点，使其环境噪声维持现状水平。针对环控设备采取的噪声防治措施及效果汇于表 4.4.4-1 中。

根据表 4.4.4-1，对黄山路站东端风亭，采取加强消声处理的降噪措施。对惠民家园站东端的冷却塔采取隔声罩、导向消声器措施。另外，对黄山路站中间、西端的风亭、冷却塔，铜山副中心站西端的风亭、冷却塔，大湖北站南端的风亭、冷却塔采取加强消声器处理及冷却塔安装隔声罩、导向消声器措施。采取措施后，各敏感点环境噪声可达标或维持现状。

综上，地下车站环控设备噪声治理合计需增加环保投资 321.5 万元。

（3）规划控制措施

①综合《地铁设计规范》（GB 50157-2013）的相关要求和本次预测结果，本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离：4a、3 类区的噪声防护距离分别为 15m；2 类区的噪声防护距离为 22m、1 类区的噪声防护距离 41m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为 15m；当风亭、冷却塔没有条件与周边敏感建筑保持 15m 以上的噪声防护距离时，应加强噪声防治措施，同时风亭、冷却塔噪声防护距离不宜小于 10m。在以上噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑。

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

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

表 4.4.4-1 地下线噪声治理措施及降噪效果分析表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	对应声源	距声源距离/m					预测值/dB（A）		标准值/dB（A）		超标量/dB（A）		超标原因	降噪措施				措施后达标情况	措施后预测			
																						预测值/dB（A）		超标量/dB（A）	
					活塞	活塞	排风	新风	冷却塔	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		措施名称	位置	数量	投资（万）		昼间	夜间	昼间	夜间
1	铜山区	嘉惠园 1 层	西端风亭	/	/	15.8	14.5	14.5	53.5	52.1	55	45	--	7.1	西端风亭	增加排风、新风亭消声器长度，冷却塔设置隔声罩、导向消声器	西端风亭	增加至 4 米，冷却塔隔声罩及导向消声器一套	61	环境噪声达标	49.7	44.5	--	--	
		嘉惠园 3 层		/	/	17.4	16.2	16.2	54.1	51.5	55	45	--	6.5							51.7	45.0	--	--	
		嘉惠园 6 层		/	/	22.6	21.7	21.7	54.4	49.8	55	45	--	4.8							53.3	44.7	--	--	
2		徐州市铜山中医院	中间风亭	35.8	32.2	29.4	29.4	23.9	51.3	49.0	55	45	--	4.0	中间风亭	增加活塞、排风亭消声器长度，冷却塔设置隔声罩、导向消声器	中间风亭	增加至 4 米，冷却塔隔声罩及导向消声器一套	66.5	环境噪声达标	49.3	43.2	--	--	
3		桃园别墅 1 层	东端风亭	15.6	15.6	15.6	15.6	/	56.5	53.1	70	55	--	--	东端风亭	/	东端风亭	/	/	/	/	/	/	/	
		桃园别墅 2 层		17.2	17.2	17.2	17.2	/	57.9	54.2	70	55	--	--											
		桃园别墅 3 层		22.5	22.5	22.5	22.5	/	59.5	54.5	70	55	--	--											
4		南京路 1 号前排	东端风亭	21.5	30.7	39.7	53.7	/	56.0	51.5	70	55	--	--	东端风亭	/	东端风亭	/	/	/	/	/	/	/	
		南京路 1 号第二排	东端风亭	23.3	32.4	41.4	55.4	/	49.5	45.8	55	45	--	0.8	东端风亭	增加活塞风亭消声器长度	东端风亭	增加至 4 米	11	环境噪声达标	49.4	43.8	--	--	
5		湘江路 4 号 1 层	铜山副中心站	西端风亭	23.9	34.4	44.9	60.1	16.0	56.8	53.3	70	55	--	--	西端风亭	/	西端风亭	/	/	/	/	/	/	
		湘江路 4 号 3 层			25.0	35.1	45.5	60.5	17.5	58.1	54.3	70	55	--	--										
		湘江路 4 号 6 层			28.9	38.0	47.7	62.2	22.8	59.6	54.7	70	55	--	--										
6	同康巷 3 号	西端风亭	36.2	43.3	51.6	64.7	24.1	53.8	48.9	55	45	--	3.9	西端风亭	增加活塞、排风亭消声器长度，冷却塔设置隔声罩、导向消声器	西端风亭	增加至 4 米，冷却塔隔声罩及导向消声器一套	66.5	环境噪声达标	53.0	44.8	--	--		
7	云龙区	塘坊村	惠民家园	东端风亭	51.0	51.4	52.2	58.3	36.5	48.8	46.5	55	45	--	1.5	东端风亭	冷却塔设置隔声罩、导向消声器	东端风亭	冷却塔隔声罩及导向消声器一套	50	环境噪声达标	47.8	44.5	--	--
8		厂职工宿舍	新城区客运站	南端风亭	45.4	36.5	28.5	16.8	/	55.6	48.1	60	50	--	--	南端风亭	/	南端风亭	/	/	/	/	/		
9		雍景新城东区	丽水路	南端风亭	28.0	34.4	19.0	10.6	/	49.6	49.1	70	55	--	--	南端风亭	/	南端风亭	/	/	/	/	/		
10		市政府 ABC 区办公楼	市政府站	南端风亭	19.9	19.4	18.7	23.7	30.6	50.6	50.7	70	55	--	--	南端风亭	/	南端风亭	/	/	/	/	/		
11		书香苑	紫金路站	南端风亭	22.4	16.8	16.0	16.2	/	49.8	50.3	70	55	--	--	南端风亭	/	南端风亭	/	/	/	/	/		
12		赵武村	京沪高铁	西端	59.6	58.6	58.6	60.9	49.1	45.1	44.9	55	45	--	--	西端风亭	/	西端风	/	/	/	/	/	/	

			西站	风亭													亭								
13	鼓楼区(经济技术开发区)	官庄小区和谐家园	大湖北站	南端风亭	25.4	25.2	27.0	30.1	25.5	52.8	52.1	60	50	--	2.1	南端风亭	增加活塞、排风亭消声器长度，冷却塔设置隔声罩、导向消声器	南端风亭	增加至 4 米，冷却塔隔声罩及导向消声器一套	66.5	环境噪声达标	51.4	49.9	--	--
14		凤凰佳园幼儿园（拟建）		南端风亭	69.7	61.9	48.2	32.7	19.7	52.9	51.9	60	50	--	1.9	南端风亭	增加活塞、排风亭消声器长度，冷却塔设置隔声罩、导向消声器	南端风亭	增加至 4 米，冷却塔隔声罩及导向消声器一套		环境噪声达标	51.4	49.8	--	--
15		大湖小区		北端风亭	27.1	25.6	23.9	24.8	/	53.0	48.7	60	50	--	--	北端风亭	/	北端风亭	/	/	/	/	/	/	/
16		凤凰佳园（拟建）		北端风亭	31.2	30.5	23.7	22.6	/	53.0	48.5	60	50	--	--	北端风亭	/	北端风亭	/	/	/	/	/	/	/

4.4.4.2 场段噪声防治措施

根据预测结果，本工程拟设置的高铁停车场、车辆段在厂界处均达标，评价建议采取以下措施进一步控制场段的噪声影响：

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

⑤另外，考虑到场段内部布置的特点以及周边的环境现状，评价建议在场段四周设置实体围墙。另停车场外出入线东侧徐州春晖养护院噪声超标，因此，须在出入线东侧（U型槽起点至南厂界）设置3米高声屏障，约105m，以减少出入线对徐州春晖养护院的影响。同时，建议在场段周边适当范围内进行合理绿化，以减小场段对周边环境的不利影响。

表 4.4.4-2 地面线噪声治理措施及降噪效果分析表

序号	保护目标	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	近期预测值/dB (A)		标准值/dB (A)		近期超标量/dB (A)		降噪措施				措施后达标情况	预测值/dB (A)		超标量/dB (A)	
			水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	位置	数量	投资(万)		昼间	夜间	昼间	夜间
1	徐州春晖养护院	地面	13.9	2.6	N1	1 层房前 1m	54.3	53.3	60	50	--	3.3	3 米高声屏障	出入线东侧(U 型槽起点至南厂界)	约 105m	47.3	环境噪声达标	52.1	48.9	--	--

根据表 4.4.4-2 可知，对出入线东侧（U 型槽起点至南厂界）设置 3 米高声屏障可行，能够降低停车场出入线对徐州春晖养护院的噪声影响。

4.5 评价小结

4.5.1 现状评价

沿线敏感目标噪声现状值昼间为 42.0~59.3dB(A)；夜间为 40.5~53.7dB(A)，对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，各监测点昼夜监测值均满足标准要求。

停车场厂界噪声环境背景噪声昼间为 5.15~62.2dB(A)；夜间为 47.2~53.6dB(A)。车辆段厂界噪声环境背景噪声昼间为 49.1~62.2dB(A)；夜间为 44.9~53.6dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，车辆段、停车场各厂界监测点昼夜监测值均满足标准要求。

4.5.2 预测评价

(1) 地下车站环控系统噪声影响

评价范围内，16 处敏感目标的预测点，纯粹受地铁环控设备噪声的影响（不叠加背景），昼、夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 40.7~51.7dB(A)、42.9~51.7dB(A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级为 45.1~59.6dB(A) 和 44.9~54.7dB(A)，分别较现状值增加 0.1~4.6dB(A) 和 0.8~10.8dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，敏感点昼间均达标，夜间敏感点嘉惠园、徐州市铜山中医院、南京路 1 号第二排、同康巷 3 号、塘坊村、官庄小区和谐家园、凤凰佳园幼儿园（拟建）出现超标。

(2) 场段噪声影响

高铁停车场敏感目标徐州春晖养护昼间预测值为 52.8-54.6dB(A)、夜间预测值为 53.3-55.0dB(A)。其中，昼间达标；夜间超标，超标量为 3.3-5.0dB(A)。

工程建成后，车辆段厂界噪声预测值昼间为 20.2-58.6dB(A)，夜间为 20.2-53.0dB(A)；停车场厂界噪声预测值昼间为 21.3-46.9dB(A)，夜间为 21.3-49.6dB(A)，对照各场段厂界执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准，各厂界均可达标。

4.5.3 噪声污染防治措施方案

4.5.3.1 工程措施

(1) 地下车站噪声污染防治措施

①要求风亭在设计时尽量远离声环境敏感点。

②充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

③工程设计中，所有风亭已考虑预设 3m 消声器的措施。针对于超标敏感点，采取进一步加长风亭消声器，冷却塔增加隔音罩、消声器等工程措施，减缓噪声影响。冷却塔拟全部采用超低噪声冷却塔，以降低其对周边环境的影响。

(2) 场段噪声污染防治措施

定期修整车轮踏面和打磨钢轨表面，保持车轮踏面和钢轨表面光滑；对场段咽喉区的小曲线半径轨道安装钢轨润滑装置；禁止夜间高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；另外，考虑到场段内部布置的特点以及周边的环境现状，评价建议在场段四周设置实体围墙。另停车场外出入线东侧徐州春晖养护院噪声超标，因此，须在出入线东侧（U 型槽起点至南厂界）设置 3 米高声屏障，约 105m，以减少出入线对徐州春晖养护院的影响。同时，建议在场段周边适当范围内进行合理绿化，以减小场段对周边环境的不利影响。在场段周边适当范围内进行合理绿化。

4.5.3.2 规划控制措施

科学规划建筑物的布局，临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。综合《地铁设计规范》（GB 50157-2013）的相关要求和本次预测结果，本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离：4a、3 类区的噪声防护距离分别为 15m；2 类区的噪声防护距离为 22m、1 类区的噪声防护距离 41m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为 15m；当风亭、冷却塔没有条件与周边敏感建筑保持 15m 以上的噪声防护距离时，应加强噪声防治措施，同时风亭、冷却塔噪声防护距离不宜小于 10m。在以上噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑。

5 振动环境影响评价

5.1 概述

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

5.2 振动环境现状评价

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程沿线共有 22 处振动环境敏感目标，沿线各振动敏感点概况见表 1.6.2-1。

5.2.1 振动环境现状监测

（1）监测执行的标准和规范

环境振动监测执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）。

（2）测量实施方案

①测量仪器

环境振动测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪。

仪器性能符合 GB/T 23716-2009 人体对振动的响应 测量仪器（ISO 8041: 2005）条款的规定。所有参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格。

②测量时间

环境振动在昼、夜间各测量一次，每次测量时间不少于 1000s，振动现状监测选择在昼间 6:00~22:00、夜间 4:30~6:00、22:00~23:30 有代表性的时段内进行。

③评价量及测量方法

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”测量方法进行。每个测点选择昼、夜时段分两次进行测量，连续测量，以测量数据的累计百分 Z 振级 VL_{Z10} 作为评价值。测量时记录振动来源，有交通振动时记录车流量。

④测点设置原则

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

⑤测点位置说明及监测结果

本次环境振动现状监测针对 22 处敏感目标，共设置了 26 个监测点，全部为室外监测点。

监测点布置及其位置详见表 5.2.1-1 和附图 3。

⑥监测单位及监测时间

本次振动环境质量监测委托江苏雁蓝检测科技有限公司进行，监测时间为 2019 年 8 月 1 日和 8 月 9 日。

（3）现状监测结果

沿线敏感点环境振动监测结果见表 5.2.1-1。

表 5.2.1-1 环境振动监测点布置及现状监测结果表

编号	敏感目标名称	所在区间	线路形式	线路里程位置	所在声功能区	相对线路位置（m）			监测编号	测点位置说明	现状监测值 $V_{L_{Z10}}$ （dB）		标准值（dB）		超标量（dB）		主要振源	备注
						与左线最近距离	与右线最近距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	嘉慧园/市场监督铜山分局/铜山中医院	黄山路站~铜山副中心站	地下	K15+00~K15+150 左侧	4a	21.2	36.2	14.0	V1-1	室外 0.5m	64.05	57.15	75	72	/	/	①	
2	铜山中医院急诊楼（在建）/桃园别墅/南京路 1 号	黄山路站~铜山副中心站	地下	K15+260~K15+570 左侧	2/4a	22.3	37.3	13.8	V2-1	首排室外 0.5m	60.85	57.65	75	72	/	/	②	
					1	44.5	59.5	13.8	V2-2	第二排室外 0.5m	58.45	55.55	70	67	/	/	①	
3	湘江路 4~14 号/同康巷 3 号	黄山路站~铜山副中心站	地下	K15+630~K16+110 左侧	4a	22.5	37.4	14.5	V3-1	室外 0.5m	61.15	56.35	75	72	/	/	①②	
4	馨乐园/翟井	黄河东路站~商聚路西站	地下	K18+870~K19+230 左右侧	1	0	0	16.3	V4-1	室外 0.5m	59.55	56.85	70	67	/	/	①	
5	曹山村	黄河东路站~商聚路西站	地下	K20+400~K20+700 左右侧	1	0	0	29.1	V5-1	室外 0.5m	60.85	53.85	70	67	/	/	①	
6	绿地商聚路东地块	塘坊村站~惠民家园站	地下	K22+510~K22+650 左侧	4a	47.3	/	20.9	V6-1	室外 0.5m	57.15	56.65	75	72	/	/	①	
7	塘坊村	惠民家园站~新城客运站	地下	K23+410~K23+510 右侧	1	15.0	1.9	15.3	V7-1	室外 0.5m	62.55	51.75	70	67				
8	惠民家园、潘塘社区卫生服务中心、阳光惠民中心幼儿园/徐州市潘塘中心小学（分校）	惠民家园站~新城客运站	地下	K23+645~K24+470 左右侧	1	0	0	19.1	V8-1	室外 0.5m	63.05	51.95	70	67	/	/	①	
9	厂职工宿舍	新城客运站~丽水路站	地下	K24+900~K24+930 右侧	2	45.2	29.2	14.9	V9-1	室外 0.5m	60.15	57.65	75	72	/	/	①	
10	国信上城 学府	新城客运站~丽水路站	地下	K24+870~K25+390 左侧	4a	14.8	26.8	14.9	V10-1	室外 0.5m	61.85	58.05	75	72	/	/	②	
11	徐州市经十路小学	新城客运站~丽水路站	地下	K25+315~K25+480 右侧	2	37.2	25.2	20.8	V11-1	室外 0.5m	60.25	57.45	75	72	/	/	①	
12	撇秀初级中学	新城客运站~丽水路站	地下	K25+560~K25+630 左边	2	13.5	25.6	22.8	V12-1	室外 0.5m	57.45	61.15	75	72	/	/	/	
13	万象新城市（在建）	新城客运站~丽水路站	地下	K25+780~K25+820 右侧	4a	48.4	36.4	22.3	V13-1	室外 0.5m	56.85	61.15	75	72	/	/	①	
14	雍景新城	新城客运站~丽水路站	地下	K25+920~K26+270 左右侧	4a	45.2	30.3	18.6	V14-1	室外 0.5m	56.15	61.15	75	72	/	/	①	
15	国信君邑	丽水路站~市政府站	地下	K26+390~K26+580 左侧	4a	45.9	57.9	15.1	V15-1	室外 0.5m	59.05	55.15	75	72	/	/	①	
16	徐州市政务服务中心	丽水路站~市政府站	地下	K27+600~K27+700 右侧	4a	40.0	28.0	28.2	V16-1	室外 0.5m	58.25	55.75	75	72	/	/	①	
17	徐州市政府	丽水路站~市政府站	地下	K27+900~K28+140 左侧	4a	26.7	42.3	22.5	V17-1	室外 0.5m	58.85	55.55	75	72	/	/	①	
18	徐州金融集聚区居住地块（在建）	市政府站~紫金路站	地下	K28+950~K29+200 左侧	4a	27.7	53.2	22.6	V18-1	室外 0.5m	58.15	55.75	75	72	/	/	①	
19	中央公元、绿地缤纷城	市政府指站~紫金路站	地下	K29+000~K29+200 右侧	4a	56.9	39.9	22.6	V19-1	室外 0.5m	60.95	55.25	75	72	/	/	①	
20	绿地梵顿公馆、绿地书香苑	市政府站~紫金路站	地下	K29+270~K29+560 左侧	4a	32.0	48.9	16.0	V20-1	室外 0.5m	59.35	57.15	75	72	/	/	①	
				K29+270~K29+560 右侧	4a	56.5	39.5	16.0	V20-2	室外 0.5m	61.15	57.05	75	72	/	/		
21	赵武村	奥体中心北站~京沪高铁西站	地下	K32+650~K33+200 左侧	1	0	0	14.9	V21-1	室外 0.5m	44.75	43.35	70	67	/	/	①	
22	凤凰佳园（在建）、官庄小区和谐家园、大湖小区	京沪高铁西站~大湖北~徐州东车站	地下	K36+200~K36+655 左右侧	2	13.9	9.4	13.7	V22-1	室外 0.5m	59.05	54.65	75	72	/	/	①②	
									V22-2		45.45	46.05			/	/		
									V22-3		59.85	56.15			/	/		

注：1.主要振源中：①道路交通，②施工活动； 2、高差栏中“高差”系指测点地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面；3、“/”代表不超标。

5.2.2 振动现状监测结果评价与分析

工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线共 22 处敏感目标，26 个监测点，环境振动 VL_{Z10} 值昼间为 44.8~64.1dB，夜间为 43.4~61.2dB。各测点昼夜间监测值能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之相应标准限值要求。

总的来看，沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距道路的距离和道路路况及周边活动等的不同，沿线敏感点环境振动 VL_{Z10} 值有所差异。

5.3 振动环境影响预测与评价

5.3.1 列车运行振动预测方法

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

$$VL_{Zmax}=VL_{Z0max}+C_{VB} \quad (\text{式 } 5.3-1)$$

式中： VL_{Zmax} ——预测点处的 VL_{Zmax} ，dB；

VL_{Z0max} ——列车运行振动源强，dB；

C_{VB} ——振动修正，按式（5.3-2）计算，dB。

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

式中： C_V ——列车速度修正，dB；

C_W ——轴重和簧下质量修正，dB；

C_R ——轮轨条件修正，dB；

C_T ——隧道型式修正，dB；

C_D ——距离衰减修正，dB；

C_B ——建筑物类型修正，dB；

C_{TD} ——行车密度修正，dB。

由式 5.3-2 可知，建筑物室外（或室内）振级与标准线路振动源强、列车速度、轮

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

①速度修正值（ C_V ）

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

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

式中： v_0 ——源强的参考速度，78.5km/h；

v ——列车通过预测点的运行速度，km/h。列车参考速度应在预测点设计速度的 75%~125% 范围内；

②轴重和簧下质量修正（ C_w ）

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

式中： w_0 ——源强的参考轴重，t；

w ——预测车辆的轴重，取值 14t；

w_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量，t；

w_u ——预测车辆的簧下质量，t。

本工程列车车辆选型与类比轨道交通线路所用的车型一致，因此轴重和簧下质量修正为 0。

③轮轨条件修正（ C_R ）

轮轨条件的振动修正值见表 5.3.1-1。

表 5.3.1-1 轮轨条件的振动修正值

轮轨条件	振动修正值 C_R/dB
无缝线路	0
有缝线路	5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径 $\leq 2000\text{m}$	$+16 \times \text{列车速度 (km/h)} / \text{曲线半径(m)}$

注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0~10dB。

④隧道型式修正（ C_T ）

隧道型式的振动修正值见表表 5.3.1-2。

表 5.3.1-2 不同轨道结构的振动修正值 C_L (dB)

隧道型式	振动修正值 C_L /dB
单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

⑤距离修正值 (C_D)

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

1) 地下线

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

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

式中： H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层的调整系数，由表 5.3.1-3 选取。

b. 线路中心线正上方两侧大于 7.5m ($R > 7.5m$) 范围内：

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

式中： r ——预测点至线路中心线的水平距离，m；

H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层的调整系数，由表 5.3.1-3 选取。

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

表 5.3.1-3 β 、 a 、 b 、 c 的参考值

土体类别	土层剪切波波速 V_s (m/s)	β	a	b^b	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13~-0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土	$500 < V_s \leq 800$	0.22	-3.28	-0.03	3.09
软质岩石、岩石	$V_s > 800$	0.2	-3.28	-0.02	3.09

2) 地面线

$$C_D = a l g r + b r + c \quad (\text{式 } 5.3-7)$$

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

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

表 5.3.1-4 a 、 b 、 c 的参考值

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

⑦建筑物类型修正值 (C_B)

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

表 5.3.1-5 不同建筑物类型的振动修正值 C_B (dB)

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

⑧行车密度修正 (C_{TD})

行车密度越大，在同一断面会车的概率越高，因此宜考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加，振动修正值见表 5.3.1-6。根据本工程行远期行车计划，计算出工程昼间平均行车密度 TD 为 16.25 对/h，夜间平均行车密度 TD 为 8 对/h。

表 5.3.1-6 地下线和地面线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/（对/h）	两线中心距 d_i /m	振动修正值 C_{TD} /dB
6<TD≤12	$d_i \leq 7.5$	2
TD>12		2.5
6<TD≤12	$7.5 < d_i \leq 15$	1.5
TD>12		2
6<TD≤12	$15 < d_i \leq 40$	1
TD>12		1.5
TD≤6	$7.5 < d_i \leq 40$	0

注：行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

5.3.2 室内二次结构噪声预测方法

对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境保护目标,其列车通过时段建筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级 $L_{p,i}$ (16~200 Hz) 预测计算见式 (5.3-8)。

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

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

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

i ——第 i 个 1/3 倍频程, $i=1 \sim 12$ 。

式 (5.3-8) 适用于高度 2.8m 左右、混响时间 0.8s 左右的一般装修的房间 (面积约为 $10 \sim 12 \text{ m}^2$ 左右)。如果偏离此条件,需按式 (5.3-9) 进行计算。

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

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

i ——第 i 个 1/3 倍频程, $i=1 \sim 12$ 。

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

H ——房间平均高度, m;

T_{60} ——室内混响时间, s;

单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级 $L_{Aeq,Tp}$ (16~200 Hz) 按式 (5.3-10) 计算。

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

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

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

$C_{f,i}$ ——第 i 个频带的 A 计权修正值, dB;

i ——第 i 个 1/3 倍频程, $i=1\sim 12$ 。

n ——1/3 倍频程带数。

5.3.3 预测评价量

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

5.3.4 预测技术条件

列车速度：设计最高运行速度为 80km/h。各路段运行速度见图 5.3.4-1。

运营时间：昼间运营时段为 6:00~22:00，夜间 5:00~6:00、22:00~23:00，共 18h；

车辆选型：采用 B 型车；初、近、远期全部采用 6 辆固定编组。

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

5.3.5 环境振动预测公式

根据上述地铁振动源强、预测模式和各预测参数，本工程环境振动预测公式为：

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

$$VL_{Zmax}=80.0+20\lg\frac{v}{v_0}+C_R-8\lg[\beta(H-1.25)]+algr+br+c+C_{B+}C_{TD} \quad (\text{式 5.3-11})$$

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

$$VL_{Zmax}=80.0+20\lg\frac{v}{v_0}+C_R-8\lg[\beta(H-1.25)]+C_{B+}C_{TD} \quad (\text{式 5.3-12})$$

(3) 出入线路地下线两侧室外地表环境振动预测公式

$$VL_{Zmax}=67.5+20\lg\frac{v}{v_0}+C_R-8\lg[\beta(H-1.25)]+algr+br+c+C_{B+}C_{TD} \quad (\text{式 5.3-13})$$

(4) 出入线路地面段两侧室外地表环境振动预测公式

$$VL_{Zmax}=67.5+20\lg\frac{v}{v_0}+algr+br+c+C_{B+}C_{TD} \quad (\text{式 5.3-14})$$

5.3.6 振动预测结果与评价

5.3.6.1 环境振动预测

(1) 预测结果

根据沿线敏感点与轨道交通线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，采用前述预测公式预测出敏感点处的 Z 振级如表 5.3.6-1 所列。

(2) 环境振动预测结果评价与分析

由表 5.3.6-1 可知：运营期，全线 22 处敏感目标，设置 24 个预测点。左线对敏感点振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 59.1~77.9dB，夜间为 59.1~77.9dB，昼间超标量为 1.1~7.9dB，夜间超标量为 1.7~10.9dB，昼间超标点 4 个，夜间超标点 6 个；右线对敏感点振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 58.8~77.9dB，夜间为 58.8~77.9dB，昼间超标 1.1~7.9dB，夜间超标量为 0.6~10.9dB，昼间超标点 4 个，夜间超标点 6 个。

表 5.3.6-1 环境振动 Z 振级预测结果（VL_{Zmax}）

编号	敏感目标名称	线路形式	预测编号	预测点位置	相对线路位置（m）			运行速度 km/h	轮轨条件	隧道形式	建筑物 类型	行车密度 （对/h）	现状监测值 （dB）		标准值 （dB）		VL _{Zmax} 预测(dB)								超标原因
					与左线 距离	与右线 距离	高差						昼间	夜间	昼间	夜间	左线预测值		右线预测值		左线超标量		右线超标量		
																	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	嘉慧园/市场监督铜山分局/铜山中医院	地下	V1-1	室外 0.5m	21.2	36.2	14.0	60	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	64.05	57.15	75	72	69.9	69.9	68.6	68.6	/	/	/	/	/
2	铜山中医院急诊楼（在建）/桃园别墅/南京路1号	地下	V2-1	室外 0.5m	22.3	37.3	13.8	65.3	无缝线路	单线隧道	II	昼间 15 夜间 10	60.85	57.65	75	72	70.6	70.6	69.3	69.3	/	/	/	/	/
			V2-2	室外 0.5m	44.5	59.5	13.8	65.3	无缝线路	单线隧道		昼间 15 夜间 10	58.45	55.55	70	67	68.7	68.7	67.7	67.7	/	1.7	/	0.7	声环境功能区为1类
3	湘江路4~14号/同康巷3号	地下	V3-1	室外 0.5m	22.5	37.4	14.5	77.8	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	61.15	56.35	75	72	70.7	70.7	69.4	69.4	/	/	/	/	/
4	馨乐园/翟井	地下	V4-1	室外 0.5m	0	0	16.3	76.8	无缝线路 R450m	单线隧道	II/IV	昼间 15 夜间 10	59.55	56.85	70	67	77.9	77.9	77.9	77.9	7.9	10.9	7.9	10.9	线路下穿敏感建筑
5	曹山村	地下	V5-1	室外 0.5m	0	0	29.1	78.4	无缝线路 R450m	单线隧道	IV	昼间 15 夜间 10	60.85	53.85	70	67	76.0	76.0	76.0	76.0	6.0	9.0	6.0	9.0	线路下穿敏感建筑
6	绿地商聚路东地块	地下	V6-1	室外 0.5m	47.3	/	20.9	78.2	无缝线路	单线隧道	I	昼间 15 夜间 10	57.15	56.65	75	72	60.3	60.3	58.8	58.8	/	/	/	/	/
7	塘坊村	地下	V7-1	室外 0.5m	15.0	1.9	15.3	50.0	无缝线路	单线隧道	IV	昼间 15 夜间 10	62.55	51.75	70	67	69.1	69.1	71.7	71.7	/	2.1	1.7	4.7	声环境功能区为1类
8	惠民家园、潘塘社区卫生服务中心、阳光惠民中心幼儿园/徐州市潘塘中心小学（分校）	地下	V8-1	室外 0.5m	0	0	19.1	78.3	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	63.05	51.95	70	67	72.0	72.0	72.0	72.0	2.0	5.0	2.0	5.0	线路下穿敏感建筑
9	厂职工宿舍	地下	V9-1	室外 0.5m	45.2	29.2	14.9	36.5	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	60.15	57.65	75	72	59.1	59.1	60.8	60.8	/	/	/	/	/
10	国信上城 学府	地下	V10-1	室外 0.5m	14.8	26.8	14.9	74.8	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	61.85	58.05	75	72	68.8	68.8	67.3	67.3	/	/	/	/	
11	徐州市经十路小学	地下	V11-1	室外 0.5m	37.2	25.2	20.8	76.2	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	60.25	57.45	75	72	68.6	68.6	70.0	70.0	/	/	/	/	/
12	撷秀初级中学	地下	V12-1	室外 0.5m	13.5	25.6	22.8	78.3	无缝线路 R450m	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	57.45	61.15	75	72	71.8	71.8	70.2	70.2	/	/	/	/	/
13	万象新城市（在建）	地下	V13-1	室外 0.5m	48.4	36.4	22.3	77.7	无缝线路 R450m	单线隧道	I	昼间 15 夜间 10	56.85	61.15	75	72	62.6	62.6	63.8	63.8	/	/	/	/	/
14	雍景新城	地下	V14-1	室外 0.5m	45.2	30.3	18.6	77.4	无缝线路 R800m	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	56.15	61.15	75	72	66.4	66.4	67.9	67.9	/	/	/	/	/
15	国信君邑	地下	V15-1	室外 0.5m	45.9	57.9	15.1	77.7	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	59.05	55.15	75	72	69.2	69.2	68.2	68.2	/	/	/	/	/
16	徐州市政务服务中心	地下	V16-1	室外 0.5m	40.0	28.0	28.2	77.1	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	58.25	55.75	75	72	66.1	66.1	67.4	67.4	/	/	/	/	/
17	徐州市政府	地下	V17-1	室外 0.5m	26.7	42.3	22.5	78.2	无缝线路	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	58.85	55.55	75	72	67.3	67.3	65.7	65.7	/	/	/	/	/
18	徐州金融集聚区居住地块（在建）	地下	V18-1	室外 0.5m	27.7	53.2	22.6	77.2	无缝线路 R1000m	单线隧道	I	昼间 15 夜间 10	58.15	55.75	75	72	63.1	63.1	60.7	60.7	/	/	/	/	/
19	中央公元、绿地缤纷城	地下	V19-1	室外 0.5m	56.9	39.9	22.6	76.9	无缝线路 R1000m	单线隧道	I	昼间 15 夜间 10	60.95	55.25	75	72	60.2	60.2	61.8	61.8	/	/	/	/	/
20	绿地梵顿公馆、绿地书香苑	地下	V20-1	室外 0.5m	32.0	39.5	16.0	73.8	无缝线路 R700m	单线隧道	I	昼间 15 夜间 10	59.35	57.15	75	72	63.9	63.9	63.2	63.2	/	/	/	/	/
21	赵武村	地下	V21-1	室外 0.5m	0	0	14.9	73.4	无缝线路 R415m	单线隧道	IV	昼间 15 夜间 10	61.15	57.05	70	67	77.6	77.6	77.6	77.6	7.6	10.6	7.6	10.6	受线路距离的影响和敏感建筑结构的影响
		地下	V21-2	室外 0.5m	17.2	32.6	14.9	73.4	无缝线路 R415m	单线隧道	IV	昼间 15 夜间 10	44.75	43.35	70	67	74.7	74.7	72.9	72.9	4.7	7.7	2.9	5.9	
22	凤凰佳园（在建）、官庄小区和谐家园、大湖小区	地下	V22-1	室外 0.5m	13.9	9.4	13.7	68.9	无缝线路 R350m	单线隧道	III	昼间 15 夜间 10	59.05	54.65	75	72	73.9	73.9	74.6	74.6	/	1.9	/	2.6	受地质条件影响和与线路距离的影响

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

5.3.6.2 二次结构噪声影响预测

(1) 源强和参数的确定

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

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

表 5.3.6-2 监测布点情况

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

表 5.3.6-3 布点 $L_{Vmid,i}$ 监测结果 (dB)

1/3oct 中心频率 (Hz)	力岛大厦		玄武区玄武湖社区卫生 服务中心 40m 处	悦佳宾馆	
	30m 处	50m 处		15m 处	25m 处
16	94.5	90.6	89.1	91.3	90.2
20	87.9	89.3	86.6	90	88.4
25	86.9	86.9	84.2	86.5	85.8
31.5	84.3	84.5	82	87	83.1
40	84.9	80.9	80.5	83.7	82.7
50	81.8	78.3	78.3	83.4	81.6
63	78.1	75.8	75.3	78.8	77.6
80	72.7	72	74.9	75.5	75.9
100	73.3	69.8	70.4	73.4	72.7
125	69.8	65.8	66.1	70.8	69.2
160	66.1	64.7	64.4	67	66.9

1/3oct 中心频率 (Hz)	力导大厦		玄武区玄武湖社区卫生 服务中心 40m 处	悦佳宾馆	
	30m 处	50m 处		15m 处	25m 处
200	63.6	61.4	61.9	63.6	65.1

根据线路沿线地质调查,区间土质主要为中硬土,因此本次评价二次结构噪声预测,主要以上述监测 $L_{Vmid,i}$ 值作为源强。

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

从表 5.3.6-4 中预测结果可知, 工程轨道中心线两侧 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声在 37.0~40.4dBA 范围内, 参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 标准限值, 其中, 4 处敏感建筑受到地铁振动引起的二次结构噪声昼间超标, 超标量为 1.6~2.4dBA; 10 处敏感建筑夜间超标, 超标量为 1.6~5.4dBA。

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

表 5.3.6-4 工程沿线敏感建筑物二次结构噪声预测结果一览表

编号	敏感目标名称	线路形式	相对线路位置（m）			预测编号	预测点位置	标准值（dB(A)）		左线预测			右线预测			超标原因
										预测值 dB(A)	超标量（dB(A)）		预测值 dB(A)	超标量（dB(A)）		
			与左线距离	与右线距离	高差			昼间	夜间		昼间	夜间		昼间	夜间	
1	嘉慧园/市场监督铜山分局/铜山中医院	地下	21.2	36.2	14.0	L1-1	室内	41	38	39.8	/	1.8	37.4	/	/	受地质条件的影响
2	铜山中医院急诊楼（在建）/桃园别墅/南京路1号	地下	22.3	37.3	13.8	L2-1	室内	41	38	39.8	/	1.8	37.4	/	/	受地质条件的影响
			44.5	59.5	13.8	L2-2	室内	38	35	37.4	/	2.4	/	/	/	受地质条件的影响和敏感建筑位于1类功能区
3	湘江路4~14号/同康巷3号	地下	22.5	37.4	14.5	L3-1	室内	45	42	39.8	/	/	37.4	/	/	/
4	馨乐园/翟井	地下	0	0	16.3	L4-1	室内	38	35	40.4	2.4	5.4	40.4	2.4	5.4	线路下穿敏感建筑
5	曹山村	地下	0	0	29.1	L5-1	室内	38	35	40.4	2.4	5.4	40.4	2.4	5.4	线路下穿敏感建筑
6	绿地商聚路东地块	地下	47.3	62.3	20.9	L6-1	室内	45	42	37.0	/	/	37.0	/	/	/
7	塘坊村	地下	15.0	1.9	15.3	L7-1	室内	38	35	37.0	/	2	37.4	/	2.4	/
8	惠民家园、潘塘社区卫生服务中心、阳光惠民中心幼儿园/徐州市潘塘中心小学（分校）	地下	0	0	19.1	L8-1	室内	38	35	40.4	2.4	5.4	40.4	2.4	5.4	线路下穿敏感建筑
9	厂职工宿舍	地下	45.2	29.2	14.9	L9-1	室内	41	38	37.0	/	/	37.0	/	/	/
10	国信上城 学府	地下	14.8	26.8	14.9	L10-1	室内	45	42	39.6	/	/	39.6	/	/	/
11	徐州市经十路小学	地下	37.2	25.2	20.8	L11-1	室内	41	38	37.0	/	/	37.0	/	/	/
12	撷秀初级中学	地下	13.5	25.6	22.8	L12-1	室内	41	38	39.6	/	1.6	39.6	/	1.6	敏感建筑与线路的距离影响
13	万象新城市（在建）	地下	48.4	36.4	22.3	L13-1	室内	45	42	37.0	/	/	37.0	/	/	/
14	雍景新城	地下	45.2	30.3	18.6	L14-1	室内	45	42	37.0	/	/	37.0	/	/	/
15	国信君邑	地下	45.9	57.9	15.1	L15-1	室内	45	42	37.0	/	/	37.0	/	/	/
16	徐州市政务服务中心	地下	40.0	28.0	28.2	L16-1	室内	45	42	37.0	/	/	39.6	/	/	/
17	徐州市政府	地下	26.7	42.3	22.5	L17-1	室内	45	42	39.6	/	/	37.0	/	/	/
18	徐州金融集聚区居住地块（在建）	地下	27.7	53.2	22.6	L18-1	室内	45	42	39.6	/	/	37.0	/	/	/
19	中央公元、绿地缤纷城	地下	56.9	39.9	22.6	L19-1	室内	45	42	37.0	/	/	37.0	/	/	/
20	绿地梵顿公馆、绿地书香苑	地下	32.0	39.5	16.0	L20-1	室内	45	42	39.6	/	/	37.0	/	/	/
	徐州市第一中学（在建）	地下	49.8	35.8	15.1	L21-1	室内	41	38	37.0	/	/	37.0	/	/	/
21	赵武村	地下	0	0	14.9	L22-1	室内	38	35	40.4	2.4	5.4	39.6	1.6	4.6	敏感建筑与线路的距离
			17.2	32.6	14.9	L22-2	室内	38	35	37.0	/	2.0	37.0	/	2.0	/
22	凤凰佳园（在建）、官庄小区和谐家园、大湖小区	地下	13.9	9.4	13.7	L23-1	室内	41	38	40.4	/	2.4	40.4	/	2.4	受地质条件的影响和敏感建筑与线路的距离影响

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

5.3.6.3 振动影响范围预测

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

表 5.3.6-5 轨道沿线地表振动达标防护距离预测结果

序号	区间	轨道最浅埋深 (m)	行车速度 (km/h)	室外达标距离 (m)			
				“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”		“居民、文教区”	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	黄山路站~铜山副中心站	13.9	77.8	/	/	19.8	55.8
2	铜山副中心站~长兴路站	14.0	74.8	/	/	9.9	38.6
3	长兴路站~黄河东路站	15.1	78.2	/	/	10.5	38.9
4	黄河东路站~商聚路西站	15.5	78.4	/	/	9.9	38.6
5	商聚路西站~塘坊村站	14.8	78.5	/	/	11.2	40.5
6	塘坊村站~惠民家园站	14.3	78.4	/	/	12.8	43.2
7	惠民家园站~新城区客运站站	15.5	78.3	/	/	9.9	38.6
8	新城区客运站站~丽水路站	15.5	78.3	/	/	9.9	38.6
9	丽水路站~市政府站	14.7	78.5	/	/	11.6	42.5
10	市政府站~紫金路站	16.0	78.5	/	/	9.6	37.2
11	紫金路站~徐州一中站	15.2	78.4	/	/	10.5	38.9
12	徐州一中站~奥体中心北站	14.4	78.5	/	/	11.6	42.5
13	奥体中心北站~京沪高铁西站	14.8	73.3	/	/	8.3	33.5
14	京沪高铁西站~大湖北站	13.7	78.3	/	/	13.5	44.2
15	大湖北站~徐州东站站	17.2	78.1	/	7.6	24.5	85.5

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

综合表 5.3.6-5，结合本工程实际情况得出工程正线沿线振动达标防护距离为“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 7.6m，“居民、文教区”为 85.5m。在未采取任何减振措施的情况下，在不同区间设置工程沿线振动达标控制距离；对于已采取高等或特殊减振措施的区间，振动控制距离可按二次结构噪声控制距离 20m 进行管控。对于本报告书已提出的减振措施地段，在后期沿线土地开发过程中应根据实际情况、已采取的减振措施和建设管控要求确定合理的控制距离；结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校和医院等振动敏感建筑，后期土地开发应根据实际情况和建设管控要求确定合理的减振措施。

5.4 振动污染防治措施

5.4.1 振动污染防治原则

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

① 车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动4~10dB。此外还可采用阻尼车轮或特殊踏面车轮；在转向架上采取减振措施；减轻一、二系悬挂系统质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

② 轨道结构振动控制

轨道结构振动控制主要包括钢轨及线路形式、扣件类型和道床结构等三方面的内容，现分述如下：

a、钢轨及线路形式

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

b、扣件类型和道床结构

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

③ 线路和车辆的维护保养

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

另外，鉴于技术的不断进步，评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内

外技术情况，调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。另外，在本项目建成前，沿线周边环境可能发生改变，工程实施中可根据环境变化等情况，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施。

5.4.2 超标敏感点振动污染治理

5.4.2.1 减振措施等级的划分

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

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

5.4.2.2 减振措施的比选

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

表 5.4.2-1 不同轨道减振措施综合比较表

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

5.4.2.3 减振方案选取原则

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

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

- (1) 对于振动超标 0~5dB 的地段采用中等减振措施。
- (2) 对于振动超标 6~8dB 的地段，以及二次结构噪声超标的距离线路中心线大于 15m 的地段采用高等减振措施。
- (3) 对于距轨道中心线 0~5m 内的敏感点地段；或振动超标 8dB 以上；或二次结构噪声超标的距离线路中心线 5~15m 的地段采用特殊减振措施。

5.4.2.4 减振措施及投资估算

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

表 5.4.2-2 敏感点振动控制措施表

编号	敏感目标名称	所在区间	线路里程位置	相对线路位置（m）			标准值（dB）		左线预测和措施								右线预测和措施							
				与左线最近距离	与右线最近距离	高差	昼间	夜间	VLzmax 超标量 dB		二次结构噪声超标量 dBA		措施				VLzmax 超标量 dB		二次结构噪声超标量 dBA		措施			
									昼间	夜间	昼间	夜间	措施	里程起	里程止	数量（m）	昼间	夜间	昼间	夜间	措施	里程起	里程止	数量（m）
1	嘉慧园/市场监督铜山分局/铜山中医院	黄山路站~铜山副中心站	K15+000~K15+150 左侧	21.2	36.2	14.0	75	72	/	/	/	1.8	高等	K15+000	K15+200	200	/	/	/	/	/	/	/	/
2	铜山中医院急诊楼（在建）/桃园别墅/南京路 1 号	黄山路站~铜山副中心站	K15+260~K15+570 左侧	22.3	37.3	13.8	75	72	/	/	/	1.8	高等	K15+210	K15+620	410	/	/	/	/	高等	K15+210	K15+620	410
				44.5	59.5	13.8	70	67	/	1.7	/	2.4					/	0.7	/	/				
3	湘江路 4~14 号/同康巷 3 号	黄山路站~铜山副中心站	K15+630~K16+110 左侧	22.5	37.4	14.5	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	馨乐园/翟井	黄河东路站~商聚路西站	K18+870~K19+230 左右侧	0	0	16.3	70	67	7.9	10.9	2.4	5.4	特殊	K18+820	K19+280	460	7.9	10.9	2.4	5.4	特殊	K18+820	K19+280	460
5	曹山村	黄河东路站~商聚路西站	K20+400~K20+700 左右侧	0	0	29.1	70	67	6.0	9.0	2.4	5.4	特殊	K20+350	K20+750	400	6.0	9.0	2.4	5.4	特殊	K20+350	K20+750	400
6	绿地商聚路东地块	塘坊村站~惠民家园站	K22+510~K22+650 左侧	47.3	/	20.9	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	塘坊村	惠民家园站~新城客运站	K23+410~K23+510 右侧	15.0	1.9	15.3	70	67	/	2.1	/	2	高等	K23+360	K23+560	200	1.7	4.7	/	2.4	特殊	K23+360	K23+560	200
8	惠民家园、潘塘社区卫生服务中心、阳光惠民中心幼儿园/徐州市潘塘中心小学（分校）	惠民家园站~新城客运站	K23+645~K24+470 左右侧	0	0	19.1	70	67	2.0	5.0	2.4	5.4	特殊	K23+595	K24+520	925	2.0	5.0	2.4	5.4	特殊	K23+595	K23+520	925
9	厂职工宿舍	新城客运站~丽水路站	K24+900~K24+930 右侧	45.2	29.2	14.9	70	67	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	国信上城 学府	新城客运站~丽水路站	K24+870~K25+390 左侧	14.8	26.8	14.9	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11	徐州市经十路小学	新城客运站~丽水路站	K25+315~K25+480 右侧	37.2	25.2	20.8	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12	撷秀初级中学	新城客运站~丽水路站	K25+560~K25+630 左边	13.5	25.6	22.8	75	72	/	/	/	1.6	高等	K25+510	K25+680	170	/	/	/	1.6	高等	K25+510	K25+680	170
13	万象新城市（在建）	新城客运站~丽水路站	K25+780~K25+820 右侧	48.4	36.4	22.3	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
14	雍景新城	新城客运站~丽水路站	K25+920~K26+270 左右侧	45.2	30.3	18.6	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15	国信君邑	丽水路站~市政府站	K26+390~K26+580 左侧	45.9	57.9	15.1	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16	徐州市政务服务中心	丽水路站~市政府站	K27+600~K27+700 右侧	40.0	28.0	28.2	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
17	徐州市政府	丽水路站~市政府站	K27+900~K28+140 左侧	26.7	42.3	22.5	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18	徐州金融集聚区居住地块（在建）	市政府站~紫金路站	K28+950~K29+200 左侧	27.7	53.2	22.6	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
19	中央公元、绿地缤纷城	市政府指站~紫金路站	K29+000~K29+200 右侧	56.9	39.9	22.6	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20	绿地梵顿公馆、绿地书香苑	市政府站~紫金路站	K29+270~K29+560 左右侧	32.0	39.5	16.0	75	72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
21	赵武村	奥体中心北站~京沪高铁西站	K32+790~K33+000 右侧	0	0	14.9	70	67	7.6	10.6	2.4	5.4	特殊	K32+740	K33+050	310	4.5	7.5	1.6	4.6	特殊	K32+740	K33+050	310
			K33+000~K33+270 左右侧	17.2	32.6	14.9	70	67	4.7	7.7	/	2.0	高等	K33+050	K33+320	270	2.9	5.9	/	2.0	高等	K33+050	K33+320	270
22	凤凰佳园（在建）、官庄小区和谐家园、大湖小区	京沪高铁西站~大湖北~徐州东 站站	K36+200~K36+655 左右侧	13.9	9.4	13.7	75	72	/	1.9	/	2.4	特殊	K36+150	K36+705	555	/	2.6	/	2.4	特殊	K36+150	K36+705	555

表 5.4.2-3 工程全线减振措施及投资汇总表

特殊减振措施		高等减振措施		中等减振措施		措施合计
长度 (m)	投资 (万元)	长度 (m)	投资 (万元)	长度 (m)	投资 (万元)	(万元)
5500	9900	2100	3360	/	/	13260

全线超标敏感点使用特殊减振措施 5500 延米，投资约 9900 万元；高等减振措施 2100 延米，投资约 3360 万元。全线减振措施总投资约 13260 万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

详细的振动污染防治措施见表 5.4.2-2，措施汇总见表 5.4.2-3。

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

5.4.2 合理规划布局

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的振动污染，建议：

①结合本工程实际情况，设置工程正线沿线振动达标控制距离：“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 7.6m，“居民、文教区”为 85.5m。

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

③科学规划建筑物的布局，临近线路振动源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非振动敏感建筑。在未采取任何减振措施的情况下，在不同区间设置工程沿线振动达标和二次结构噪声控制距离；对于本报告书已提出的减振措施地段，在后期沿线土地开发过程中应根据实际情况、已采取的减振措施和建设管控要求确定合理的控制距离；结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校和医院等振动敏感建筑，后期土地开发应根据实际情况和建设管控要求确定合理的减振措施。

5.5 评价小结

5.5.1 现状评价

工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿

线共 22 处敏感目标, 26 个监测点, 环境振动 VL_{Z10} 值昼间为 44.8~64.1dB, 夜间为 43.4~61.2dB。各测点昼夜间监测值能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 之相应标准限值要求。

总的来看, 沿线地段振动环境质量现状良好, 随着敏感点距道路的距离和道路路况及周边活动等的不同, 沿线敏感点环境振动 VL_{Z10} 值有所差异。

5.5.2 预测评价

全线 22 处敏感目标, 设置 24 个预测点。左线对敏感点振动预测值 VL_{Zmax} 昼间为 59.1~79.9dB, 夜间为 59.1~79.9dB, 昼间超标量为 1.1~7.9dB, 夜间超标量为 1.7~10.9dB, 昼间超标点 5 个, 夜间超标点 8 个; 右线对敏感点振动预测值 VL_{Zmax} 昼间为 58.8~77.9dB, 夜间为 58.8~77.9dB, 昼间超标 1.1~7.9dB, 夜间超标量为 0.7~10.9dB, 昼间超标点 6 个, 夜间超标点 8 个。

工程沿线轨道中心线两侧 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声在 37.0~40.4dBA 范围内, 参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 标准限值, 其中, 4 处敏感建筑受到地铁振动引起的二次结构噪声昼间超标, 超标量为 1.6~2.4dBA; 11 处敏感建筑夜间超标, 超标量为 1.6~5.4dBA。

5.5.3 污染防治措施建议

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

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

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养, 定期旋轮和打磨钢轨, 对小半径曲线段安装钢轨润滑装置, 以保证其良好的运行状态, 减少附加振动。

(4) 全线超标敏感点使用特殊减振措施 5500 延米, 投资约 9900 万元; 高等减振措施 2100 延米, 投资约 3360 万元。全线减振措施总投资约 13260 万元。在采取了相关减振措施后, 各敏感点均可达标。

(5) 结合本工程实际情况, 设置工程正线沿线振动达标控制距离: “交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为 7.6m, “居民、文教区”为 85.5m。结合城市规划确

定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校和医院等振动敏感建筑。同时，针对于二次结构噪声设置 20m 的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

6 地表水环境影响评价

6.1 概述

(1) 本工程水污染源主要分布在沿线车站、停车场、车辆段和控制中心，主要为生活污水，工程本身水污染物性质简单，排放量少。

(2) 根据徐州市的污水收集及处理系统的建设情况，本工程沿线具备较完善的城市污水接纳设施。施工废水和各站生活污水经市政管网收集后排入相应的污水处理厂。

(3) 工程评价范围内主要涉及的地表水体均为下穿楚河、玉泉河、奎河、蓝山河、拦山河、人民河、大龙湖景观河道、故黄河、大湖水库等。根据江苏省人民政府《省政府关于全省县级以上集中式饮用水水源地保护区划分方案的批复》(苏政复[2009]2号)，本工程涉及地表水水源保护区，但由于涉及的徐州市七里沟地下水水源地现已被取消，不再按照饮用水源地进行管理和保护(《省水利厅关于公布取消昆山市庙泾河水源地等一批集中式饮用水源地名录的通知》(苏水资[2017]63号))。

6.2 地表水环境现状调查与分析

6.2.1 工程涉及地表水环境质量现状

本工程施工废水和各站生活污水经市政管网收集后就近排入对应的污水处理厂。周边水系详见图 6.2.1-1。

根据江苏省人民政府苏政复[2003]29号文批准的《江苏省地表水(环境)功能区划》的要求及各地表水体功能现状，奎河、拦山河和故黄河河流水质执行 IV 类，玉泉河、琅溪河、顺堤河和大湖河流水质参照执行 IV 类，具体见表 1.6.3-1。

本次评价对涉及河流的水质进行了现状监测。

监测单位：江苏雁蓝检测科技有限公司。

监测时间：2019年8月2日~4日。

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

监测断面见表 6.2.1-1 和图 6.2.1-1。

表 6.2.1-1 地表水监测数据监测断面一览表

河流名称	断面名称	断面编号	水质标准（功能区划）
玉泉河	玉泉河水质监测断面	W1	参照 IV 类（无功能区划）
奎河	奎河水质监测断面	W2	IV 类
拦山河	拦山河水质监测断面	W3	IV 类
琅溪河	琅溪河水质监测断面	W4	参照 IV 类（无功能区划）
顺堤河	顺堤河水质监测断面	W5	参照 IV 类（无功能区划）
故黄河	故黄河水质监测断面	W6	III 类
大湖	大湖水质监测断面	W7	参照 IV 类（无功能区划）

监测方法见表 6.2.1-2，具体监测结果见表 6.2.1-3。

表 6.2.1-2 地表水监测方法

序号	分析项目	监测方法	方法来源
1	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计法	GB /T 13195-1991
2	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986
3	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	HJ 506-2009
4	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017
5	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009
6	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009
7	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989
8	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）	HJ 970-2018
9	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB/T 7494-1987
10	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法	HJ 347.2-2018

根据表 6.2.1-3 的评价结果可知，除顺堤河外，其余河流水质均出现超标现象，主要监测因子氨氮和总磷不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准限值要求。

根据《徐州市生态河湖行动计划（2018-2020 年）》，制定了“水安全保障、水资源保护、水污染防治、水环境治理、水生态修复、水文化建设、水工程管护、水制度创新”八个方面工作任务，市区、县城区的建成区基本完成雨污分流，污水基本实现全收集、全处理；重点河湖功能区水质达标率 82% 以上，国考断面水质达到或优于 III 类比例达到 79.2% 以上；市区和县城区、镇区的建成区消除黑臭水体。因此通过实施该计划，区域水环境质量持续提升。

表 6.2.1-3 本工程沿线主要河流地表水环境质量现状

断面	项目	水温 (°C)	pH(无量纲)	化学需氧量	氨氮	总磷	BOD ₅	LAS	DO	油类	粪大肠菌群 (10000 个/L)
玉泉河 W1	最小值	29	7.87	19	2.62	0.1	3	0	7	0.04	2.4
	最大值	29.8	7.97	23	2.84	0.19	3.4	0	7.4	0.05	2.4
	均值	29.38	7.92	21.17	2.72	0.16	3.2	0	7.20	0.04	2.40
	最大污染指数	/	0.49	0.77	1.89	0.63	0.57	0.00	0.43	0.10	1.20
	超标率(%)	/	0	0	100	0	0	0	0	0	100
	IV 标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
奎河 W2	最小值	28.1	7.35	22	8.74	0.32	3.3	0	2.1	0.03	2.4
	最大值	28.7	7.52	26	9.54	0.62	4.4	0	2.5	0.05	2.4
	均值	28.40	7.45	24.33	9.17	0.53	3.88	0	2.27	0.04	2.4
	最大污染指数	/	0.26	0.87	6.36	2.07	0.73	0.00	1.43	0.10	1.20
	超标率(%)	/	0	0	100	100	0	0	0	0	100
	IV 标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
拦山河 W3	最小值	28.6	7.65	20	1.62	0.08	3	0	4.4	0.04	2.4
	最大值	29.4	7.77	24	1.99	0.19	4.2	0	4.9	0.06	2.4
	均值	28.93	7.72	22.50	1.81	0.15	3.68	0	4.65	0.05	2.4
	最大污染指数	/	0.39	0.80	1.33	0.63	0.70	0.00	0.68	0.12	1.20
	超标率(%)	/	0	0	100	0	0	0	0	0	100
	IV 类标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
琅溪河 W4	最小值	28.7	7.6	23	3.74	0.08	3.4	0	6.8	0.06	2.4
	最大值	31.4	8.14	25	4.49	0.2	3.8	0	8	0.07	2.4
	均值	29.92	7.90	23.67	4.04	0.13	3.6	0	7.35	0.06	2.40
	最大污染指数	/	0.57	0.83	2.99	0.67	0.63	0.00	0.44	0.14	1.20
	超标率(%)	/	0	0	100	0	0	0	0	0	100
	IV 类标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
顺堤河 W5	最小值	28.9	7.4	21	0.288	0.08	2.8	0	6.8	0.03	0.021
	最大值	32	7.95	25	0.415	0.19	3.4	0	7.4	0.05	2.4
	均值	30.20	7.71	23.17	0.35	0.12	3.13	0	7.05	0.04	0.811

断面	项目	水温 (℃)	pH(无量纲)	化学需氧量	氨氮	总磷	BOD ₅	LAS	DO	油类	粪大肠菌群 (10000 个/L)
	最大污染指数	/	0.48	0.83	0.28	0.63	0.57	0.00	0.44	0.10	1.20
	超标率(%)	/	0	0	0	0	0	0	0	0	33.3
	IV 类标准	/	6~9	30	1.5	0.3	6	0.3	3	0.5	2
故黄河 W6	最小值	27.6	7.61	24	0.806	0.08	3.9	0	7.1	0.04	0.033
	最大值	32.1	7.67	26	1.02	0.11	4.5	0	7.3	0.05	0.24
	均值	29.48	7.63	24.83	0.89	0.10	4.18	0	7.23	0.04	0.11
	最大污染指数	/	0.34	1.3	1.02	0.55	1.13	0.00	0.42	1	1.2
	超标率(%)	/	0	33.3	87.5	0	87.5	0	0	0	33.3
	III 类标准	/	6~9	20	1.0	0.2	4	0.2	5	0.05	0.2

6.2.2 线路所在区域市政排水设施建设情况

根据本工程线路走向和施工期安排,以及徐州市污水工程建设现状(收水范围图见图 6.2.2-1),本工程涉及各车站、场段废水均可排入既有的市政污水管网最终进入对应的污水处理厂。

表 6.2.2-1 线路涉及污水处理厂概况

序号	污水厂名称	规划规模	服务范围	建设情况	排放去向
1	开发区污水处理厂	4.5 万 t/d	京杭运河以南、蟠桃山以东、三八河和房亭河以北、大黄山镇以西的区域,面积 28.15 平方公里	已建成 4.5 万 t/d 处理规模,采用水解酸化+A/O 工艺	截污导流
2	荆马河污水处理厂	20 万 t/d	九里山、京杭运河以南、天齐南路以东、陇海铁路和南楼山河以北、荆马河、长安大道以西的区域,面积 43.03 平方公里	已建成 15 万 t/d 处理规模,采用改良型 A ² /O (厌氧—缺氧—好氧) 工艺	截污导流
3	龙亭污水处理厂	18t/d	南三环以南、拖龙山以西、京沪铁路以东的区域,面积 86.03 平方公里	已建成 4.5 万 t/d 处理规模,采用改良型 A ² /O (厌氧—缺氧—好氧) 工艺	奎河
4	铜山新城污水处理厂	2 万 t/d	京沪铁路以西、连霍高速以北、泉山风景区以南的区域,面积 33.68 平方公里	已建成 2 万 t/d 处理规模,采用改良型 A ² /O (厌氧—缺氧—好氧) 工艺	楚河
5	奎河污水处理厂	16.5 万 t/d	南三环以北、京沪铁路以西、西三环以东、陇海铁路以南的区域,面积 50.03 平方公里	已建成 16.5 万 t/d 处理规模,采用改良型 A ² /O (厌氧—缺氧—好氧) 工艺	奎河
6	新城区污水处理厂	15 万 t/d	郭庄公路以南、京福线、拖龙山以东、京福高速以西的区域,面积 78.66 平方公里	已建成 2.5 万 t/d 处理规模,采用 A ² /O 工艺	奎河
7	三八河污水处理厂	10 万 t/d	南楼山、三八河以南、京沪铁路以东、陇海铁路以北、京沪高铁以西的区域,面积 32.11 平方公里	已建成 7 万 t/d 处理规模,采用 A ² /O 工艺	截污导流
8	西区污水处理厂	4 万 t/d	北至陇海铁路、南至杏山子工业园、东至西三环路、西至绕城高速,面积约 24.41 平方公里	已建成 2 万 t/d 处理规模,采用 A ² /O 工艺	故黄河
9	大庙污水处理厂	12 万 t/d	城东新区	已建成 3 万 t/d 处理规模,采用 A ² /O 工艺	截污导流
10	丁万河污水处理厂	10 万 t/d	陇海铁路、九里山以北的主城区区域,面积 73.55 平方公里	已建成 2 万 t/d 处理规模,采用 A ² /O 工艺	截污导流

6.3 地表水环境影响评价

6.3.1 废水水量、水质预测及评价

6.3.1.1 废水来源及性质

本项目营运期废水包括后蟠桃村停车场及沿线各车站的生活废水和生产废水。

生活污水主要来自停车场及沿线各车站工作人员的洗漱用水、卫生间的粪便污水等。生活污水的主要污染因子为 SS、COD、BOD₅、动植物油、氨氮。

生产废水主要来自车辆维修等作业排放的检修废水以及车辆冲洗废水等。生产废水的主要污染因子为 SS、COD、BOD₅、石油类、LAS。

6.3.1.2 污水量估算

根据设计资料及类比类似工程，本项目污水产生量见表 6.3.1-1。

表 6.3.1-1 本项目污水产生量一览表

序号	项目	排水量 (m ³ /d)		排放去向	接管情况	接管标准
		生活污水	生产废水			
1	汪庄车辆段	32.54	10	铜山新城污水处理厂	具备接管条件	《污水排入城镇下水道水质标准》 (CJ343-2010) B 级标准
2	黄山路站	10	/		具备接管条件	
3	铜山副中心站	10	/		具备接管条件	
4	长兴路站	10	/	龙亨污水处理厂	具备接管条件	
5	黄河东路站	10	/		具备接管条件	
6	商聚路西站	10	/		具备接管条件	
7	塘坊村站	10	/	城南污水处理厂	具备接管条件	
8	惠民家园站	10	/		具备接管条件	
9	新城区客运站站	10	/		具备接管条件	
10	丽水路站	10	/		具备接管条件	
11	市政府站	10	/		具备接管条件	
12	紫金路站	10	/		具备接管条件	
13	徐州一中站	10	/		具备接管条件	
14	奥体中心站	10	/		具备接管条件	
15	京沪高铁西站	10	/		具备接管条件	
16	主变和控制中心	9.79	/	大庙污水处理厂	具备接管条件	
17	大湖北站	10	/		具备接管条件	
18	徐州东站站	10	/		具备接管条件	
19	高铁停车场	80.58	10		具备接管条件	
合计		282.91	20			

6.3.1.3 污水水质分析

车站、主变、控制中心和场段的生活污水一般呈中性，主要污染物为 SS、COD、BOD₅、动植物油、氨氮。按照一般工程设计，车站在厕所下部设化粪池，污水经化粪池处理后排入市政污水管道，生活污水平均水质为 SS=40~200mg/L，COD=150~200mg/L，BOD₅=50~90 mg/L，动植物油=5~10 mg/L，氨氮=10~25 mg/L。

生产废水主要来自车辆维修等作业排放的含油检修废水以及车辆冲洗废水，废水中主要污染物为 SS、COD、BOD₅、石油类、LAS。根据统计资料及类比数据，其水质见表 6.3.1-2。

表 6.3.1-2 本项目废水水质一览表

污水类别		污染物	产生浓度	排放浓度	处理措施及排放去向
			(mg/L)	(mg/L)	
生活污水		COD	400	350	经化粪池处理排入城市污水管网
		BOD ₅	200	150	
		SS	250	200	
		氨氮	25	25	
		TP	4	4	
生产废水	检修等其他生产废水	SS	346	138	经隔油池预处理后排入城市污水管网
		COD	326	326	
		石油类	90	18	
	车辆、地面冲洗含油废水	SS	70	/	调节、沉淀、消毒处理回用于洗车
		COD	300	/	
		石油类	23.1	/	
		LAS	16.8	/	

综上所述，本项目建成运营后生产废水及生活污水产生量、废水中污染物源强、处理方式和排放去向见表 6.3.1-2。

6.3.2 水污染防治措施

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

(1) 生活污水

生活污水经化粪池预处理后直接排入市政污水管网。

(2) 生产废水

生产废水主要来自车辆维修等作业排放的检修含油废水以及车辆冲洗废水。段内停车列检库、组合车库等的检修生产废水主要为含油废水，分类集中后，排至段内废水管网，再集中排入污水处理站，进行隔油沉淀、气浮等深度处理后与生活污水一并排入市政污水管网。

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

表 6.3.1-1 水污染防治措施一览表

污染源	污染防治措施	排放去向
-----	--------	------

车站	生活污水	化粪池预处理	排入相应市政污水管网
汪庄车辆段、高铁停车场	生活污水	化粪池预处理	排入相应市政污水管网
	检修废水	隔油、沉淀、气浮处理	排入相应市政污水管网
	车辆冲洗废水	调节、沉淀、消毒处理	回用于洗车

6.3.3 污水纳管可行性分析

根据徐州污水工程建设现状、污水处理厂建设现状，本工程各车站所在位置均属于污水处理厂服务范围；本工程各车站、场段、主变及控制中心周边基本均有现状污水管网分布，具备接管条件。

生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，水质可满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准。

6.4 评价小结

（1）除顺堤河外，其余河流水质均出现超标现象，主要监测因子氨氮和总磷不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准限值要求。根据《徐州市生态河湖行动计划（2018-2020 年）》，制定了“水安全保障、水资源保护、水污染防治、水环境治理、水生态修复、水文化建设、水工程管护、水制度创新”八个方面工作任务，市区、县城区的建成区基本完成雨污分流，污水基本实现全收集、全处理；重点河湖水功能区水质达标率 82% 以上，国考断面水质达到或优于 III 类比例达到 79.2% 以上；市区和县城区、镇区的建成区消除黑臭水体。因此通过实施该计划，区域水环境质量持续提升。

（2）本项目各车站废水排入既有的市政污水管网最终进入对应的污水处理厂，尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后排放。

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

7 环境空气影响评价

7.1 概述

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

7.1.1 主要工作内容

环境空气影响评价主要工作内容有：

- (1) 根据例行监测和现状监测资料，分析工程沿线的空气环境质量现状。
- (2) 分析地下车站风亭出口排放的气体对周围环境影响情况及风亭异味对周围居民的影响，并提出措施与选址要求。
- (3) 预测轨道交通建成后可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量。

7.1.2 评价方法

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

7.2 区域环境空气质量

7.2.1 沿线气象条件

徐州市属暖温带季风气候区，由于东西狭长，受海洋影响程度有差异，东部属暖温带湿润季风气候，西部为暖温带半湿润气候，受东南季风影响较大。年日照时数为 2284 至 2495 小时，日照率 52%至 57%，年气温 14℃，年均无霜期 200 至 220 天，年均降水量 800 至 930 毫米，雨季降水量占全年的 56%。

7.2.2 大气环境质量现状

根据徐州市 2018 年环境质量公报：2018 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $104\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； O_3 年平均浓度为 $111\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日最大 8 小时

均值浓度范围为 $11 \sim 263 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标率为 18.90%。CO 年平均浓度为 $0.9 \text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均浓度范围为 $0.4 \sim 2.2 \text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均值达标。超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值的污染物为 NO_2 、 PM_{10} 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 。项目所在区域属于不达标区。

表 7.2.2-3 常规因子浓度表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	62	35	177	超标
PM_{10}		104	70	149	超标
SO_2		17	60	28	达标
NO_2		42	40	105	超标
CO	第 95 百分位数	1500	2000	75	达标
O_3	8 小时平均第 90 百分位数	186	100	186	超标

7.3 营运期环境空气影响预测分析

7.3.1 风亭排放异味气体对环境的影响分析

7.3.1.1 风亭排气异味成因分析

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

7.3.1.2 风亭排气异味气体类比调查

(1) 类比调查方法

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

(2) 风亭排放异味气体影响类比调查结果与分析

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

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

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

表 7.3-1 异味气体现场嗅觉情况分析表

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

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

此外，根据调查类比分析：在地铁运营初期，由于地铁内部装修采用各种复合材料及散发多种气体尚未挥发完毕，风亭排出气体的异味较大，随着时间的推移，这部分气体将逐渐减少；风亭排放颗粒物物质与周边环境的浓度的基本一致，且因地铁环控系统有较完善的除尘系统，对外环境的颗粒物具有一定的消减作用，因此，可认为不存在此

类物质的污染。

7.3.1.3 营运期风亭排放异味气体影响分析

评价范围地下车站的风亭周围环境有 13 处环境敏感目标。敏感目标受地铁排风亭排放异味气体的影响程度分析结果见表 7.3-2。

表 7.3-2 敏感目标受风亭排气异味的影响程度表

编号	所在行政区	敏感点名称	所在车站	对应风亭区	距声源距离 (m)			环境影响
					活塞风亭	活塞风亭	排风亭	
1	铜山区	嘉惠园	黄山路站	西端风亭	/	/	15.8	影响很小
2		徐州市铜山中医院		中间风亭	35.8	32.2	29.4	感觉到异味影响
3		桃园别墅		东端风亭	15.6	15.6	15.6	感觉到异味影响
4		南京路 1 号		东端风亭	21.5	30.7	39.7	感觉到异味影响
5		湘江路 4 号	铜山副中心站	西端风亭	23.9	34.4	44.9	感觉到异味影响
6		同康巷 3 号		西端风亭	36.2	43.3	51.6	影响很小
7	云龙区	厂职工宿舍	新城区客运站	南端风亭	45.4	36.5	28.5	感觉到异味影响
8		雍景新城东区	丽水路	南端风亭	28.0	34.4	19.0	感觉到异味影响
9		市政府 ABC 区办公楼	市政府站	南端风亭	19.9	19.4	18.7	感觉到异味影响
10		书香苑	紫金路站	南端风亭	22.4	16.8	16.0	感觉到异味影响
11	鼓楼区(经济技术开发区)	官庄小区和谐家园	大湖北站	南端风亭	25.4	25.2	27.0	感觉到异味影响
12		凤凰佳园幼儿园(拟建)		南端风亭	69.7	61.9	48.2	影响很小
13		大湖小区		北端风亭	27.1	25.6	23.9	感觉到异味影响
14		凤凰佳园(拟建)		北端风亭	31.2	30.5	23.7	感觉到异味影响

7.3.2 场段食堂及炉灶油烟排放对周围环境影响分析

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

按照类比调查和有关资料显示，每人每天耗食用油量约 40g，在炒作时油烟的挥发量约为 3%，由此可计算出车辆段停车场远期油烟产生量分别为 0.13t/a。食堂内厨房灶

炉产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，超过 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》表 2 中最高允许排放浓度“ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”标准限值。项目拟于油烟排口前安装油烟净化系统，并在屋顶设置油烟排放口，油烟处理效率大于 85%。其油烟经油烟净化系统处理后，排放浓度可降至 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，可满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

7.4 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

轨道交通建设能够缓解徐州市道路交通运输拥挤程度，轨道交通运输减少了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排放出的废气对市区环境空气的污染，有利于改善城市环境空气质量状况。

轨道交通投入运营以后，能够有效的减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载 45 人/辆次计。燃油汽车排放污染情况见表 7.4.1-1。工程其通过替代公汽运输减少的尾气污染物排放量见表 7.4.1-2。

表 7.4.1-1 燃油汽车尾气污染物排放情况

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

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

表 7.4.1-2 工程可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

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

由表 7.4.1-2 可见，工程运营后，初期通过替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、碳氢化合物、非甲烷总烃、NO_x、颗粒物排放量分别为 42.29t/a、2.98t/a、2.01t/a、1.53t/a、

0.08t/a，近期、远期可减少更多。由此表明，轨道交通建设不但改变了交通结构，提高客运量，减少运输时间，缓解地面交通紧张情况，同时可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，有利于改善徐州市环境空气质量。

7.5 营运期环境空气污染减缓措施

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

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

(3) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

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

7.6 评价小结

(1) 根据类比分析，风亭排放异味在下风向 15m 范围内影响较大，15~30m 范围内可感觉到异味影响，30~50m 范围影响很小，50m 以远处已无影响。本次工程设计排风口距敏感建筑均能满足 15m 以上距离的要求。为更有效地减轻其异味影响，应在风亭周围加强绿化、并将风口背向敏感点一侧。地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

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

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

8 固体废物环境影响分析

8.1 固体废物产生情况

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

表 8.1.1-1 固体废物来源及种类

产生阶段	种类		来源分析
施工期	生活垃圾	主要为餐饮、生活垃圾	施工人员生活
	生产垃圾	工程弃土、建筑废料	区间及车站开挖施工、房屋拆迁等
运营期	生活垃圾	一次性水杯、矿泉水瓶、饮料瓶、塑料袋、果皮果核等	产生的数量不大，主要是旅客在车站候车厅和车上产生。
		废弃报纸、杂志等	
	生产垃圾	生活垃圾	主要来自车站、场段等工作人员日常的生活垃圾
		废油纱、废油、含油污泥、废蓄电池、废弃零部件等	主要来自车站、场段等保养、维护、检修等产生的少量生产垃圾。

8.2 固体废物处置情况

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

运营期沿线车站、主变、控制中心、停车场、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、场段含油废水处置后污泥、废机油、废油纱等属于危险废物，交由有资质单位处置。

各固体废物产生及治理情况见表 8.2.1-1。

表 8.2.1-1 项目固体废物利用处置方式评价表

时间	序号	固体废物	属性	废物代码		产生量 (t/a)	利用处置情况
施工期	1	弃土	一般固废	/	/	426.99 万方	城管部门
	2	建筑垃圾	一般固废	/	/	117873.6t	
	3	生活垃圾	一般固废	/	/	197.1	环卫处置
营运期	4	生活垃圾	一般固废	/	/	283.19	环卫处置
	5	废油纱	危险废物	/	900-041-49	2	委托处置
	6	废油	危险废物	HW08	900-214-08	4	
	7	含油污泥	危险废物	HW08	900-210-08	5	
	8	废蓄电池	危险废物	HW49	900-044-49	1500 余节 (约 20t)	委托处置
	9	废弃零部件	一般固废	/	/	40	回收利用

8.3 固体废物环境影响分析

(1) 本项目施工期产生的弃土属于一般固废，年产生量分别为 426.99 万 m³。按照徐州渣土运输管理办法，建设单位应当向城市管理部门申请渣土处置许可，提交渣土处置方案，并按照规定缴纳处置费。本项目应公开招标渣土运输单位，参与投标的单位应是已经向城市管理部门申请并通过核准的渣土运输企业。承运单位弃渣运输应采用符合要求的密闭式的运输车辆，随车携带处置证，运输渣土的车辆，其车轮不得带泥。在运输过程中沿途不得撒漏，并按规定的路线，时间行驶和市固体废弃物管理处指定的地点倾倒，渣土弃置场由市固管处统一设置核准，其他单位、个人不准擅自设立弃置场受纳渣土。采取以上措施后，弃土能得到有效处置，不会对环境造成影响。施工期产生的生活垃圾统一交由环卫处置，不会对环境产生不利影响。

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

(3) 本工程不设施危废暂存场所，产生的危废贮存于青龙车辆段基地。

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

(3) 危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

一、危险废物贮存场所选址可行性

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

二、危险废物贮存场所（设施）贮存能力

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

三、危险废物贮存过程可能对环境的影响

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

（4）危险废物运输过程环境影响分析

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

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

（5）危险废物委托处置的环境影响分析

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

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

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

8.4 评价小结

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

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

9 生态环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 评价内容及重点

- (1) 重点分析评价范围内的工程对土地利用、弃土、弃渣等生态环境影响；
- (2) 分析评价地上线路，以及出露地面的车站风亭、冷却塔、出入口、车辆段、停车场等对其邻近区域城市景观的影响。

9.1.2 评价方法

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





9.2 生态环境现状

9.2.1 工程沿线主要生态系统现状

本工程主要位于铜山区、云龙区（新城区）、经济开发区，所经地区以人类活动为中心，住宅、商铺鳞次栉比，主要是以城市结构为基础的人工生态系统；停车场四周为农田及林地，生态系统主要为农田生态系统。

工程沿线生态系统详见表 9.2.1-1。

表 9.2.1-1 工程沿线主要生态系统

序号	区间	生态系统类型	典型航拍
1	黄山路站-紫金路站	人工生态系统	
2	紫金路站-大湖北站	农田生态系统	
3	大湖北站-停车场	人工生态系统	
4	停车场	农田生态系统	

9.2.2 工程沿线土地利用、景观现状

9.2.2.1 工程线路用地及景观现状

本工程线路主要沿城市既有道路敷设，工程线路用地现状主要为道路用地、局部为

农田用地，工程线路各车站、区间主要用地现状及规划主要内容见表 9.2.2-1。

表 9.2.2-1 工程线路各车站主要用地现状

序号	站点名称	片区名称	规划主要功能	线路形式	沿线景观现状
1	黄山路站	铜山区	1. 全国重要的综合性交通枢纽。徐州的建设要协调和处理好城市建设与国家重要交通设施的关系，保障交通枢纽顺畅运行，还要进一步加快建设现代化的综合交通枢纽，并依托区位和交通枢纽优势，建设集物流园区、物流中心和配送中心为一体的物流网络，形成区域商贸物流中心。	地下	城市景观
2	铜山副中心站				
3	长兴路站				
4	黄河东路站				
5	商聚路西站	云龙区（新城区）	2、区域中心城市。落实“八大中心”发展战略，着重提升徐州作为区域产业、交通、商贸物流、教育、医疗、文化、金融、旅游中心的功能；依托国家级经济技术开发区、高新技术产业开发区，不断提高制造业的核心竞争力和产业附加值，强化优势产业协作配套功能、提升对淮海经济区的辐射能力；以各类服务业集聚区为主要平台，加快现代服务业发展；培育区域性教育、医疗、文化资源高地，建立健全资源共享体制，强化面向淮海经济区的文化科教、医疗卫生等公共服务功能。		城市景观
6	塘坊村站				
7	惠民家园站				
8	新城区客运站站				
9	丽水路站				
10	市政府站				
11	紫金路站				
12	徐州一中站	经济开发区	3. 国家历史文化名城。突出徐州历史文化的保护、挖掘、传承，充分尊重和延续群山环抱、湖山点缀、京杭运河和故黄河川流交汇的格局，加强对整体历史文化环境、历史文化街区和文物保护单位的保护，建设兼具传统特色和时代气息的历史文化名城。同时应充分发挥旅游集散功能，挖掘文化旅游潜力，打造中国汉文化旅游名城、军事文化旅游名城、低碳山水生态旅游名城和商务休闲旅游名城，逐步将徐州建成重要的旅游目的地和区域旅游中心城市。		农业景观
13	奥体中心站				
14	京沪高铁西站				
15	大湖北站				
16	徐州东站站				

9.2.2.2 工程地面建筑用地及景观现状

（一）工程沿线车站所在用地及景观现状

a.黄山路站

表 9.2.2-2 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	3 组	2 组	5 个
现状	黄山路站设于湘江路与圭山路交叉路口处，沿湘江路东西向设置。车站西北侧为嘉慧园住宅区，沿街为商	住宅、绿地	居住用地	住宅、绿地

	铺，北侧为铜山区中医院，东北侧为桃园别墅小区。站位南侧为军用铁路及玉泉河。玉泉河东南侧为康乐园住宅区，西南侧为铜山区图书馆及城市枫景小区。			
规划	湘江路道路规划红线宽 50m，现状道路为双向 8 道，两边为绿化用地。车站周边规划以居住用地、医疗卫生用地、商业设施用地和教育科研用地为主。	居住、医疗、商业用地	居住、商业用地	居住、医疗、商业用地
站点图片				

b.黄铜山副中心站

表 9.2.2-3 车站占地情况

项目简介	站点	风亭	冷却塔	出入口
现状	车站设于湘江路与北京路交叉路口处。目前东侧 3 号线正在施工。西北侧为商业，西南为绿地及玉泉河	商业用地、建设用地	商业用地	商业用地、建设用地
规划	车站西北侧为密湖居家装工厂店，东北侧为商业用地，东南侧为公园及住宅用地，西南侧为绿化及商业用地。	商业用地	商业用地	商业用地、绿地
站点图片				


c. 长兴路站

表 9.2.2-4 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	3 组	1 组	3 个
现状	长兴路站位于长兴路与北横二路交叉路口南侧。车站北侧为玉泉河，南侧为徐州华坤机电实业有限公司。	工业用地	工业用地	工业用地、绿地
规划	车站周边规划以一类工业用地为主，已基本实现规划。	工业用地	工业用地	工业用地、绿地
站点图片				

d. 黄河东路站

表 9.2.2-5 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	3 个
现状	黄河东路站设于黄河东路与长安路交叉路口西南侧地块内，沿着规划路布置。车站北侧为江苏冠鑫汽车配件公司，南侧为江苏苏能环保科技有限公司，东侧隔长安路、蓝山河可至馨乐园小区、翟井村。	工业用地	工业用地	工业用地
规划	车站周边规划以工业用地、居住用地为主	工业用地	工业用地	工业用地、绿地
站点图片				

e. 商聚路西站

表 9.2.2-6 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	4 个
现状	商聚路西站设于彭祖大道与湘江路交叉口处，沿湘江路东西向设置。现状四周为空地。	空地	空地	空地
规划	车站周边以一类物流仓储用地、商业设施用地和非建设用地为主。	绿地	绿地	绿地
站点图片				

f. 塘坊村站

表 9.2.2-7 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	4 个
现状	塘坊村站地处湘江路与商聚路路口，沿湘江路东西向布设。车站周边现状主要为绿地集团在建项目检验检测小镇、塘坊拆迁安置小区、绿地及空地等。	空地	空地	空地
规划	湘江路北侧主要规划为居住用地及零售业用地，湘江路南侧为河道，河道南侧规划为居住用地。	绿地	绿地	绿地
站点图片				

g. 惠民家园站

表 9.2.2-8 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	5 个
现状	惠民家园站位于利民路与沟棠路交叉口东北地块内，沿利民路东西向布设。车站周边现状主要为沿街民房及底商、徐州市塘坊村小学、惠民小区等。	空地、商住用地	空地	空地、商住用地
规划	周边主要规划为居住用地、绿地、教育用地等。	绿地	绿地	绿地
站点图片				

h. 新城区客运站

表 9.2.2-9 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	4 个
现状	车站地处瀚文路与迎宾大道路口北侧，沿瀚文路南北向设于路中，远期 S2 线平行于迎宾大道快速路设置于迎宾大道高架北侧路侧地块内。迎宾大道刚建成通车，迎宾大道北侧两侧现状为国信上城、学府小区、徐州中天集团等，迎宾大道南侧为惠民小区及部分厂房。	工业用地	工业用地	工业用地、居住用地
规划	车站两侧规划为住宅、公共交通用地、商业等。目前车站周边除国信上城、学府小区及惠民小区建成，其余区域均未建设，周边属于城市待更新区。	居住用地、公共交通用地	居住用地	居住用地、公共交通用地



i. 丽水路站

表 9.2.2-10 车站占地情况

项 目	站 点	风 亭	冷 却 塔	出 入 口
简 介	地下二层岛式	3 组	2 组	7 个
现 状	丽水路站设于丽水路与汉风路交叉路口处，沿汉风路南北向设置。车站周边现状主要为国信君邑别墅区，雍景新城商业楼、小区及国信商业广场等。	绿地	绿地	绿地、商业用地
规 划	周边除丽水路与汉风路交叉路口东北象限为空地，其余三个象限均为建成区，其中丽水路与汉风路交叉路口西北象限为国信君邑别墅区，西南象限为雍景新城小区，东南象限为雍景新城商业楼及小区。本站车站周边规划以一类居住用地、零售商业用地和二类居住用地为主。车站周边除国信商业广场未实现规划外其余均实现规划。	绿地	绿地	绿地、商业用地
站 点 图 片				

j. 市政府站

表 9.2.2-11 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	3 个
现状	昆仑大道南侧两地块为徐州市政府，昆仑大道与汉风路交叉路口东北象限为绿地商务城，西北象限为永嘉新城中心广场综合楼以及规划商务用地。	绿地	绿地	绿地
规划	车站周边规划以行政办公用地和其它商务设施用地为主。该片区为徐州新城区核心区，周边均为建成区。	绿地	绿地	绿地
站点图片				

k. 紫金路站

表 9.2.2-12 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	3 个
现状	紫金路站地处规划峨眉路与现状汉风路交叉路口，沿汉风路南北向设置。车站南侧为已建成住宅区绿地书香苑、绿地商务城梵顿公馆，北侧为现状空地。	绿地、农田	农田	绿地、农田
规划	规划车站四周为居住用地	绿地	绿地	绿地
站点图片				

k. 徐州一中站

表 9.2.2-13 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	4 个
现状	徐州一中站位于云台路与汉源大道交叉口，沿云台路东西向布置。车站周边现状为徐州一中、奥体中心和空地。	绿地	绿地	绿地
规划	规划以教育用地、体育场馆、展览馆为主。	绿地	绿地	绿地、居住用地
站点图片				

1. 奥体中心北站

表 9.2.2-14 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	6 个
现状	奥体中心北站沿云台路东西向布置。车站周边现状以空地和农田为主和村庄，南侧约 300m 处为现状体育中心。	绿地	绿地	绿地
规划	北侧规划为居住用地、右侧规划为公园绿地	绿地	绿地	绿地
站点图片				

m. 京沪高铁西站

表 9.2.2-15 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	4 个
现状	京沪高铁西站地处现状赵武村地块内，沿规划路东西向设置。车站周边现状以空地 and 农田为主。	农田	农田	农田
规划	农林用地	绿地	绿地	绿地
站点图片				

n. 大湖北站

表 9.2.2-16 车站占地情况

项目	站点	风亭	冷却塔	出入口
简介	地下二层岛式	2 组	1 组	3 个
现状	大湖北站位于现状大湖安置小区西侧，沿南北向布置。车站东北象限地块为大湖安置小区，东南象限地块为官庄小区和谐家园，西北、西南象限地块为待建凤凰佳园小区。	工地	工地	工地、居住用地
规划	车站两侧规划为居住用地	建设用地	建设用地	居住用地
站点图片				

o. 徐州东站

表 9.2.2-17 车站占地情况

项目简介	站点	风亭	冷却塔	出入口
	地下二层岛式	3 组	1 组	2 个
现状	6 号线徐州东站站位于在建徐宿淮盐徐州站站房下方，目前该站为预留工程已随徐宿淮盐站房同期建设，1 号线徐州东站已建成，目前在进行内部装修。	轨道交通用地	轨道交通用地	轨道交通用地
规划	车站四周边规划均为铁路用地、公园绿地、广场用地，均已实现规划。	轨道交通用地	轨道交通用地	轨道交通用地
站点图片				

（二）中间风井所在用地及景观现状

线路设置 2 个中间风井，分别位于 AK20+000-AK20+100、AK34+600-AK34+800 区间。位于 AK20+000-AK20+100 区间的中间风井，目前为空地、规划为绿地。位于 AK34+600-AK34+800 区间的中间风井，目前为水域、规划为水域。



AK20+000-AK20+100 区间风井航拍图



AK34+600-AK34+800 区间风井航拍图

(三) 车辆段、停车场所在用地及景观现状

工程共设车辆段和停车场各一座，分别为汪庄车辆段和高铁停车场。

(1) 汪庄车辆段

车辆段位于奎河东路的东侧，黄河东路的南侧，经纬路的西侧，根据段址地形条件和车辆段总体布局，车辆段呈南北向布置，出入段线与长兴路站双线接轨。车辆段占地约 28.07 公顷，用地规划为工业用地，现状为工业厂房及仓库。车辆段周边现状见图 9.2.2-1。

(2) 高铁停车场

高铁停车场选址位于房亭河的南侧、1 号线高铁停车场的西侧、徐海路的北侧、京沪高铁的东侧，接轨于线路终点站徐州东站站。选址用地南北向长 800m，东西向宽 130m；用地规划为农林用地，用地现状为农田、鱼塘、荒地等，停车场用地占地面积约 10.39 公顷。停车场周边现状见图 9.2.2-2。

9.2.3 工程沿线陆域现状调查

9.2.3.1 陆域植被现状

徐州市属暖温带半湿润季风气候，具有和黄河流域的过渡性气候特点。气候温和，四季明显，春秋季短，入冬回暖早、冬寒干燥，夏热多雨，常有春秋旱。地带性植被为落叶阔叶林地带，本地区共有种子植物 850 种及变种，隶属于 130 科，486 属。含有种类较多的优势科依次为菊科、禾本科、豆科、蔷薇科、莎草科、十字花科、百合科、唇

形科、石竹科、榆科、伞形科。在人类经济活动的长期影响下，原生植被绝大多数已不复存在，农田生态系统占有较大成分，属于人为活动强烈区，现有植被多属次生性质，其中人工林面积大于自然恢复的次生林。

本次工程除穿过徐州市环城国家森林公园植被较多外，其他沿线天然植被较少。

经调查森林公园的有纯侧柏林，树高一般为 10-14 米，胸径 12-20 厘米，郁闭度 0.6-0.7。林下有如胡枝子、牡荆、酸枣等灌木生长，但非常稀疏，不能形成群落。山谷有少量落叶阔叶树种，包括梧桐、柳榆、臭椿、黄连木、构树等，这些落叶阔叶树种与侧柏形成混交林。混交林乔木层侧柏为单优树种，偶尔混生少量的构树、三角槭、臭椿、白杜、朴树、梧桐、杜梨等。灌木层优势种为梧桐伴生刺槐、构树、朴树等植物。

工程沿线植被多为人工栽培或育林天然次生形成的乔、灌、草植被资源，主要建群乔林有香樟、槐树、杨树等，灌林树种主要有小叶女贞、金边黄杨、扁柏、栀子花、红叶石楠等，此外还有众多禾本科、菊科、豆科、莎草科草本植物；主要农作物有小麦、水稻、大豆、玉米、花生为主。

本工程线路基本沿城市既有道路或规划道路敷设，全部为地下线，经过现场勘察，工程没有地面建筑占用现有大型公共绿地，所涉及的城市绿地仅为车站施工的占用，均为道路两侧的绿化带，另车辆段占用农田用地。

9.2.3.2 动物情况

徐州市位于华北平原的东南部，域内大部为平原，丘陵海拔一般在 100—200 米左右，丘陵山地面积约占全市 9.4%。气候四季分明，光照充足，雨量适中，雨热同期。动物 250 余种，昆虫约 50 余种，鸟类 70 余种。常见的有狐狸、黄鼬、蒙古兔、獾、刺猬，鸟类有花喜鹊、灰喜鹊、啄木鸟、黄雀、柳莺、斑鸠、乌鸦、百劳、戴胜、画眉、百灵、八哥等；水禽有琵琶鹭、野鸭、大雁等。

由于本工程主要位于城市区域，经过长期的开发活动，沿线陆地已无大型野生动物，现有陆生野生动物主要以生活于树、灌丛及农田中的小型动物为主，鸟类优势种为麻雀和喜鹊；爬行类优势种为壁虎；兽类优势种为小家鼠和褐家鼠。

9.2.4 工程沿线生态敏感区

9.2.4.1 沿线生态保护红线

根据《徐州市重要生态功能保护区规划（2011-2020）》，包括：自然保护区、风景名胜區、森林公园、饮用水源保护区、重要湿地、生态公益林、水源涵养区、清水通道维护区、洪水调蓄区、特殊物种保护区等，在市域范围内划定共 10 大类，总面积 2093.6 平方公里，禁止开发区 211.08 平方公里，限制开发区 1882.52 平方公里，总面积占徐州市国土面积的 18.6%。

根据《江苏省生态空间管控区域规划》（苏政发[2020]1 号），生态空间保护区域包括国家级生态保护红线和生态空间管控区域，其中生态空间管控区域面积为 1650.90 平方公里。

对照《江苏省生态空间管控区域规划》：本项目停车场与生态空间管控区域房亭河（徐州市区）清水通道维护区相邻；下穿国家级生态保护红线徐州市国家环城森林公园。

根据《江苏省国家级生态保护红线规划》，本项目下穿徐州市国家环城森林公园。相关保护规划对其具体规定详见表 9.2.4-1、表 9.2.4-2、表 9.2.4-3。

表 9.2.4-1 《江苏省生态空间管控区域规划》中相关红线区域规定

红线区域名称	主导生态功能	区域范围		面积（平方公里）		
		国家级生态保护红线范围	生态空间管控区域范围	总面积	生态红线	生态空间
房亭河（徐州市区）清水通道维护区	水源水质保护	/	房亭河大庙段为中心线至岸边河界外扩 30 米范围，房改河河道中心线两侧 250 米范围，徐庄段为房亭河中心线两侧各 350 米范围	14.07	/	14.07
徐州市环城国家森林公园	自然与人文景观保护	徐州环城国家森林公园总体规划中确定的范围（包含生态保育区和核心景观区等）	/	13.33	13.33	/

表 9.2.4-2 《江苏省国家级生态保护红线规划》中相关红线区域规定

生态保护红线名称	类型	地理位置	区域面积（平方公里）
徐州环城国家森林公园	森林公园的生态保育区和核心景观区	徐州环城国家森林公园总体规划中的生态保育区和核心景观区范围	13.33

根据叠图和资料分析，拟建的工程与相关生态红线的相对位置关系见图 9.2.4-1~9.2.4-2 和表 9.2.6-3。

表 9.2.4-3 本工程与生态环境敏感区关系

序号	生态敏感区名称	对应生态红线规划	与线路相对关系			
			线路相关路段	生态红线	生态空间	备注
1	房亭河（徐州市区）清水通道维护区	《江苏省生态空间管控区域规划》	高铁停车场	/	停车场边界距房亭河约	相邻

		划》			25m, 距河道中心线约 38m	
2	徐州市环城国家森林公园		K19+230~K19+960 K20+070~K20+410	1730m	/	下穿
1	房亭河（徐州市区）清水通道维护区	《徐州市重要生态功能保护区规划（2011-2020）》	高铁停车场	/	停车场边界距房亭河约 25m, 距河道中心线约 38m	占用
序号	红线区域名称	对应生态红线规划	线路相关路段	地理位置关系		
1	徐州市环城国家森林公园	《江苏省国家级生态保护红线规划》	K19+230~K19+960 K20+070~K20+410	1730m		下穿

9.2.5 工程与徐州历史文化名城保护规划的位置关系

9.2.5.1 徐州历史文化名城保护规划概述

1986 年 12 月 8 日，徐州被国务院批准为第二批国家级历史文化名城后编制了《徐州历史文化名城保护专项规划》，并分别于 2003 年、2007 年进行修编形成了《徐州历史文化名城保护规划》。由于《徐州城市总体规划（2007-2020）》（2017 修订）已修订完成，并于 2017 年 6 月获得国务院批复。作为总体规划的专项规划，《徐州历史文化名城保护规划》进行修订，并于 2018 年 4 月 8 日取得江苏省人民政府批复：苏政复[2018]21 号。

修编后的规划的四个保护层次为：

（1）市域层面：共 11258 平方公里。

（2）历史城区保护范围层面：历史城区保护范围包括北部以古城墙为界限（北至夹河街，西至西安南路，东至民主北路，南至建国西路-建国东路）；南部包括户部山、状元府历史文化街区及兴化寺及周边地区。（西至中山南路，东至解放路，西南至苏堤路，东南至泰山路）。用地面积 3.01 平方公里。

（3）历史文化街区层面：户部山历史文化街区核心保护范围北至状元街，南至项王路，西至彭城路，面积为 2.58 公顷，沿翰林街、项王路和彭城路划定建设控制地带，面积为 3.64 公顷；保护范围总面积 6.22 公顷。状元府历史文化街区核心保护范围北起崔家巷，南至劳动巷，西至状元府西围墙，东至老盐店，用地面积约 2.49 公顷，沿劳动巷和彭城路划定建设控制地带，面积为 1.98 公顷；保护范围总面积 4.47 公顷。

（4）文物保护单位和历史建筑层面：保护 290 处文物保护单位，其中，全国重点

文物保护单位 8 处 26 个点；江苏省文物保护单位 29 处；市（县）级文物保护单位 253 处，保护 11 处历史建筑。从物质与非物质层面，进行规划保护。

修编后的保护内容和重点：

（一）保护内容为体现徐州历史文化价值与特色的各类物质文化遗产及非物质文化遗产。

（二）历史文化名城的河湖水系、历史村镇和地下遗址；历史城区的城垣形制和历史街巷等传统格局要素，以及重要地区的历史风貌等。

（三）2 片历史文化街区和 12 片历史地段。2 片历史文化街区即户部山历史文化街区、状元府历史文化街区；12 片历史地段即回龙窝历史地段、牌楼街历史地段、云龙山历史地段、老东门历史地段、快哉亭开明步行街历史地段、西楚故宫-文庙历史地段、大同街历史地段、徐海道署历史地段、李可染故居历史地段、天主教堂历史地段、花园饭店历史地段、黄楼公园历史地段。

（四）各级文物保护单位 290 处；共登记的不可移动文物 1484 处；历史建筑 11 处。保护未定级不可移动文物。

（五）保护中国大运河（徐州段）遗产。

修编后的历史文化名城保护规划主要设定如下保护区：环境风貌保护区、历史村镇保护、大运河徐州段的保护、历史城区的保护、历史文化街区和历史地段的保护、文物保护单位 and 历史建筑的保护。

一、环境风貌保护区

保护和彰显徐州“群山环抱、两河交汇”的山水环境，划定历史文化内涵较为丰富的自然山水资源集中区，对市域山水环境进行保护。

（1）云龙山-云龙湖风景名胜区、（2）拖龙山-女娥山环境风貌保护区、（3）凤凰山环境风貌保护区、（4）杨山环境风貌保护区、（5）九里山环境风貌保护区、（6）大洞山自然保护区、（7）艾山风景名胜区、（8）马陵山风景名胜区、（9）微山湖风景名胜区、（10）骆马湖自然保护区。

二、历史村镇保护

包括市区范围内已公布的各级历史文化名镇名村、中国传统村落，以及现状保存完

好、价值突出的古镇、古村落。包括：

1 个省级历史文化名镇（新沂市窑湾镇）；

14 个古镇：龙固镇、沛城镇、碾庄镇、土山镇、睢城镇、汉王镇、利国镇、敬安镇、安国镇、赵庄镇、首羡镇、范楼镇、李集镇、古邳镇；

4 个古村：刘邦村、下邳村、灌婴村、周田村。

三、大运河徐州段的保护

徐州市大运河遗产包括徐州境内与大运河相关的水工遗存、附属遗存、相关遗存以及历史文化街区等，分别由国家级、省级及市级遗产保护规划确定保护区划和保护管理措施。

（一）大运河遗产分为 3 级：

大运河遗产分为地市级、省级和国家级三级。根据《中国大运河江苏段遗产保护规划》，遗产通过省级层面的价值评估、横向比较和整合遴选，确定其中价值较高、保护现状较好的遗产为江苏省级大运河遗产并推荐为国家级大运河遗产。徐州段包括国家级大运河遗产 5 项，省级与国家级相同，市级大运河遗产 43 项。

（二）国家级大运河遗产包括 3 类

（1）水工遗存 3 项：包括“中运河主线”徐州境内段、“废黄河徐州吕梁至淮安清口段”徐州境内段、老不牢河邳州段等 3 段河道遗存。

（2）相关遗存 1 项：疏凿吕梁洪记碑。

（3）相关历史文化街区 1 项：窑湾历史文化街区。

（三）市级大运河遗产可分为 6 类：（1）水道与水利工程遗产、（2）水利工程相关物质文化遗产、（3）聚落遗产、（4）其他大运河物质文化遗产、（5）生态与景观环境、（6）相关非物质文化遗产。

四、历史城区的保护

历史城区保护范围包括北部以古城墙为界限（北至夹河街，西至西安南路，东至民主北路，南至建国西路-建国东路）；南部包括户部山、状元府历史文化街区及兴化寺及周边地区。（西至中山南路，东至解放路，西南至苏堤路，东南至泰山路）。用地面积 3.01 平方公里。

历史城区的保护结构为“两环、四轴、九片、多点”。

两环：内城墙景观环带、外廓景观环带。

四轴：西门-大同街-老东门历史文化轴线、中山路历史文化轴线、西楚故宫-文庙-户部山历史文化街区-状元府历史文化街区轴线、解放路历史轴线。

九片：牌楼街历史地段、西楚故宫-文庙历史地段、大同街历史地段、老东门历史地段、回龙窝历史地段、快哉亭开明步行街历史地段、户部山历史文化街区-状元府历史文化街区、师大创意产业园、云龙湖历史地段。

多点：徐海道署、李可染故居等。

五、历史文化街区和历史地段的保护

（一）历史文化街区

根据历史城区的实际情况，划定户部山和状元府二个历史文化街区。

（二）历史地段

12 片历史地段：回龙窝历史地段、牌楼街历史地段、云龙山历史地段、老东门历史地段、快哉亭开明步行街历史地段、西楚故宫-文庙历史地段、大同街历史地段、徐海道署历史地段、李可染故居历史地段、天主教堂历史地段、花园饭店历史地段、黄楼公园历史地段。

六、文物保护单位和历史建筑的保护

（一）文物保护单位的保护

（1）徐州市域范围内有文物保护单位 290 处。其中，全国重点文物保护单位 8 处 26 个点；江苏省文物保护单位 29 处；市（县）级文物保护单位共有 253 处。第三次全国文物普查，全市共登记不可移动文物 1484 处，其中市区不可移动文物 583 处。市区未定级不可移动文物 249 处。

（2）保护中心城区内 4 处 20 个点全国重点文物保护单位，10 处江苏省文物保护单位，62 处市（县）级文物保护单位。

（3）文物保护单位分为古建筑、古墓葬、古遗址、石窟寺及石刻、近现代重要史迹及代表性建筑、其他六类。

（二）未定级不可移动文物保护

(1) 徐州市域范围内共有 1107 处未定级不可移动文物。

(2) 对于具有突出价值的尚未核定为文物保护单位的登记不可移动文物，应根据其价值评估，公布为各级文物保护单位，并依法实施保护。

(3) 对于其他的不可移动文物，建立完善的保护档案，各级人民政府组织文物、公安、建设、交通、水利等有关部门采取有力措施予以保护。

(三) 古树名木的保护

对市域范围内 501 株古树名木实行分级保护，设立保护牌；古树名木周围禁放垃圾、危险品等有害物质，禁止安排有损其生长的建设项目、污染企业；古树名木必须原地保护，属一级保护的，禁止移植。

9.2.5.2 工程与徐州历史文化名城保护区的位置关系

根据叠图分析（图 9.2.5-1），本工程于历史文化名城保护区的情况见表 9.2.5-1。

表 9.2.5-1 与工程相关的历史文化名城保护区汇总表

保护类别	历史文化名城保护区	相关线路段	铺设方式	相对线路方位
环境风貌保护区	故黄河风光带	京沪高铁西站-大湖湖北站	地下	下穿约 0.6km
	拖龙山-女娥山环境风貌保护区	黄河东路-商聚路西	地下	下穿约 1.1km
	凤凰山环境风貌保护区	京沪高铁西站-高铁停车场	地下，地面	下穿约 2.5km，并设大湖北站
文物古迹	详见 9.2.8 章节			

9.2.6 与沿线文物古迹的关系

根据资料显示工程线路中心线 60m 范围不涉及文物保护单位及地下文物埋藏区。

9.2.7 与大运河遗产保护区的关系

根据《大运河（徐州段）遗产保护规划》，徐州大运河遗产保护带分为六类：大运河水道与水利、航运工程遗产保护区划、水利工程相关物质文化遗产保护区划、大运河聚落保护区划、其它大运河物质文化遗产保护区划、大运河生态或景观环境保护区划、考古研究区划。本项目涉及大运河水道遗产保护区划中的重点保护区。

根据资料显示，本项目以盾构的方式下穿黄河故道-徐州市区（李庄闸）以下，具体位置关系见表 9.2.7-1，图 9.2.7-1。

表 9.2.7-1 本工程与大运河遗产保护区的位置关系

序号	名称	区划范围	相对线路方位	与行车线路最近距离
1	黄河故道-徐州市区(李庄闸)以下	河口线外扩 100 米	京沪高铁西站~大湖北站	下穿约 270m

9.2.8 与古树名木的关系

徐州市城市名木古树共有 501 棵,包括刺柏、刺槐、国槐、樱花、木瓜和朴树等,主要分布于云龙山大士岩院、兴化寺、拉梨山、淮塔等区域。根据资料分析和现场调查情况,本次线路的评价范围内不涉及古树名木。

9.3 生态环境影响评价

9.3.1 土地利用类型影响分析

(1) 土地利用类型

本工程占用土地 890670.45m²,其中永久占地 463335.75m²,施工场地等临时用地 427334.7m²。占地和造成土地利用类型发生变化的主要集中在地下车站的出入口、风亭、车辆段、停车场,以及施工期的施工场地,主要表现为对城市交通干道及其绿化带占用。

表 9.3.1-1 工程占地情况

占地类型	永久占地 (m ²)	临时占地 (m ²)
农田	104725.24	82420
建设用地	330496.51	185224.7
绿化用地	26493	22998
道路	165	132271
其它	1456	4421
合计	463335.75	427334.7

根据表 9.3.1-1 本工程永久占地占用农田、绿地的比例分别为 22.6%、5.7%,其他主要为建设用地,占永久占地的 71.3%。新增临时占地类型主要为建设用地、道路、农田,施工结束后恢复原有使用功能。

车辆段位于奎河东路东侧,黄河东路的南侧,经纬路的西侧,根据段址地形条件和车辆段总体布局,车辆段呈南北向布置,出入段线与长兴路站双线接轨。车辆段占地约 28.07 公顷,用地规划为工业用地,现状为工业厂房及仓库。站场用地已与相关规划部门进行沟通并得到认可。从车辆段布置来看,场内各种设施布局合理、紧凑,用地规模合适。

高铁停车场选址位于房亭河的南侧、1号线高铁停车场的西侧、徐海路的北侧、京沪高铁的东侧，接轨于线路终点站徐州东站站。选址用地南北向长800m，东西向宽130m；用地规划为农林用地，用地现状为农田、鱼塘、荒地等，停车场用地占地面积约10.39公顷。站场用地已与相关规划部门进行沟通并得到认可。从停车场布置来看，场内各种设施布局合理、紧凑，用地规模合适。

综上所述，本项目工程永久占地数量较小，并尽量少占农田、绿地。停车场处占用基本农田，对比徐州市的基本农田量，此占用基本农田比例较小，不会影响徐州市的基本农田比例，另对占用基本农田的建设单位应按照“占一补一”的原则对基本农田进行补偿。施工用地尽量选在永久用地内实施，其他施工临时占地施工期结束后可及时恢复原有使用功能，工程占地及土地类型的改变造成的生态环境影响较小。

9.3.2 植被破坏影响分析

（1）对沿线植被的影响

本工程占用植被类型主要为农田植被及沿街绿地，不涉及珍稀野生植被及古树名木，工程建设不会对沿线植被类型造成影响。

（2）对城市绿地的影响

本工程地下车站出入口、风亭等地面建筑物将占用部分道路绿化带。通过对车站出入口、风亭占用绿地进行恢复重建，可恢复工程建设所占用城市绿地数量，同时通过采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。另外停车场的建设将破坏所在地原有植被，工程建成后地面建筑和场地四周和内部将进行以乔、灌、草相结合的绿化设计，亦可增加城市绿地数量。

（3）对农田的影响

根据相关资料和现场调查，工程沿线评价范围内基本农田分布高铁停车场，面积约103905.20m²。与徐州市基本农田总量相比，高铁停车场占用基本农田量相对较小。占用后，建设单位应按照“占一补一”的原则对占用的基本农田进行补偿，采取以上措施后，本工程的建设不会对区域的基本农田产生明显的影响。

（4）对古树名木的影响

工程沿线未涉及名木古树，不会产生影响。

9.3.3 对动物的影响分析

(1) 施工期对陆生动物的影响

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

(2) 运营期对陆生动物的影响

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

9.3.4 工程土石方对生态环境的影响分析

(1) 工程土石方量

本工程主要为地下段，区间隧道的施工和地下车站的施工均产生大量的弃方，工程全线的挖方量为 426.99 万 m^3 ；工程总的填方量为 182.46 万 m^3 ；工程总弃方为 426.99 万 m^3 。

(2) 工程渣土环境影响分析

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

(3) 工程土方处置方案

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第 139 号）》、《徐州市城市建筑垃圾和工程渣土管理办法》、以及“徐州市人民政府关于加强城市建筑垃圾和工程渣土管理的通知”等相关法律法规的规定：大型重点建设工程，应由施工单位持施工许可证、图纸、概算和与施工渣土清运者签订的合同，到相关管理部门登记，登记卫生

责任书，共同核定清运渣土数量，领取施工渣土清运许可证。清运路线由相关管理部门会同公安交通管理部门确定。清运单位和个人清运施工渣土，应严格按确定的路线驶行。消纳施工渣土的地点，由相关管理部门指定。清运施工渣土的单位和个人必须将施工渣土运到指定的消纳地点。工程弃渣须严格按照相关规定进行管理，降低对周围环境产生的影响。

参考已建1号线、3号线的施工经验进行渣土处置。具体措施如下：

①严格实行施工渣土清运资质管理。凡从事施工渣土运输业务的单位和个人，必须具备徐州市市容与城管执法局认定的施工渣土清运资质。严禁无施工渣土清运资质的单位和个人从事施工渣土运输业务。各建设、施工单位不得雇请无施工渣土清运资质的单位和个人承运施工渣土。

②严格实行施工渣土排放统筹管理制度。任何单位和个人在排放施工渣土前，必须到徐州市市容与城管执法局办理施工渣土排放手续，按徐州市市容与城管执法局指定地点进行排放。

③严格施工工地和消纳场地保洁措施。需要排放施工渣土的工地出入口和消纳场地出入口，必须采取硬化措施并配置冲洗设施。进出施工现场和消纳场地的车辆应保持整洁，禁止车轮带泥上路。

④凡从事施工渣土运输的车辆必须按徐州市市容与城管执法局指定路线和规定时间运输。

⑤凡从事施工渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置，否则，不得从事施工渣土运输业务。施工渣土运输单位和个人应对运输车辆安装密闭式加盖装置。安装工作由徐州市市容与城管执法局会同有关部门组织实施。

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。

9.3.5 工程水土流失影响分析

徐州地铁6号线一期工程施工线路长，动土面积大，由于地表开挖、回填、弃土和运土，可能会造成严重的水土流失。此外，徐州市降雨丰富，大量降雨为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

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

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

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

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

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

9.3.6 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、市民生存际交往环境，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。徐州地铁6号线一期工程应从线路平纵面布置、建筑结构和造型设计出发，确保城市景观的完整性、连续性，并与周围景观协调统一。

徐州地铁6号线一期工程均为地下线。影响景观的工程因素主要为车站出入口和风亭等地面附属结构、车辆段与综合基地等。对于地下线路的景观影响因素主要为车站、风亭的外形、结构以及与整个建筑带的协调性；对于车辆段与综合基地的景观影响因素主要为占地、周边绿化及与周边环境的协调。

本次评价主要从视觉景观和生态景观等方面进行分析。

9.3.7.1 地下车站地面构筑物景观分析

根据工程可研成果，徐州地铁6号线一期工程共设地下车站16座，每个车站均设有相应的车站地面构筑物（含风亭、冷却塔、出入口等）。根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即：对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情结安定。车

站出入口、风亭区由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于主城区的车站及风亭区的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与周边风景区及文物保护单位的景观相一致，尽量弱化其视觉效果；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。

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。对于位于新城的风亭和冷却塔，其建筑形式以现代造型为主，与新城的现代建筑相吻合；对于位于老城区的风亭和冷却塔，其建筑形式以古典造型为主，符合古城风貌；冷却塔应尽量隐蔽设置。对于地下车站出入口，包括其他轨道交通出入口，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，方便乘客的进出。

9.3.7.1 停车场、车辆段景观分析

根据工程可研，徐州地铁6号线一期工程设车辆段和停车场各1处。

车辆段、停车场的建设风格应与区域内的现状及规划建筑风格相协调，特别需要关注周边绿化景观设计。由于车辆段、停车场为占地面积较大的平面建筑，培育密集的并有一定高度的绿化隔离带可使建筑与周边建筑更好的融合，并可提高当地的景观观赏性。

绿化应优先考虑当地乡土植物，也可以选择果树但一般偏重常绿和花卉种类，将乔、灌、花、草坪有机结合，并利用植物枝条颜色和花色进行搭配，加之季相变化，构成丰富多彩的四季景观。同时在车辆段、停车场周边种植一定高度的景观植物，使之与周边形成一道绿色的屏障，在车辆段、停车场内部较为复杂的工作场地环境的同时，与周边绿化区域形成一片整体的绿色风景。

9.4 生态环境敏感区影响分析

9.4.1 对房亭河（徐州市区）清水通道维护区的影响

根据《江苏省生态空间管控区域规划》，清水通道维护区管控措施如下：

严格执行《南水北调工程供用水管理条例》、《江苏省河道管理条例》、《江苏省太湖

水污染防治条例》和《江苏省通榆河水污染防治条例》等有关规定。

根据资料，6号线一期工程高铁停车场不占用房亭河（徐州市区）清水通道维护区用地。

对照管控要求，本次项目实施不涉及倾倒工业废渣、从事网箱、网围渔业养殖等禁止行为，车站及车场的各类污水均不直接排入水体。施工时，施工单位的生活污水、施工废水接管至市政污水管网，不随意排放污水。施工产生的渣土由渣土运输单位及时运至渣土堆场；施工人员的生活垃圾委托环卫及时处置，均不随意弃置。另施工过程中加强施工人员的对清水维护区的管控措施教育工作，避免发生禁止行为。

因此，项目不会对房亭河（徐州市区）清水通道维护区产生不良影响。

9.4.2 对徐州市环城国家森林公园的影响

根据资料，6号线一期工程下穿徐州市环城国家森林公园 1730m。

根据《国家级森林公园管理办法》（国家林业局令第 27 号），对国家森林公园的防护和管控措施如下：

第十五条 严格控制建设项目使用国家级森林公园林地，但是因保护森林及其他风景资源、建设森林防火设施和林业生态文化示范基地、保障游客安全等直接为林业生产服务的工程设施除外。

建设项目确需使用国家级森林公园林地的，应当避免或者减少对森林景观、生态以及旅游活动的影响，并依法办理林地占用、征收审核审批手续。建设项目可能对森林公园景观和生态造成较大影响或者导致森林风景资源质量明显降低的，应当在取得国家级森林公园撤销或者改变经营范围的行政许可后，依法办理林地占用、征收审核审批手续。

第十八条 在国家级森林公园内禁止从事下列活动：

- （一）擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；
- （二）非法猎捕、杀害野生动物；
- （三）刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；
- （四）损毁或者擅自移动园内设施；
- （五）未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；

(六) 在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹、爆竹；

(七) 擅自摆摊设点、兜售物品；

(八) 擅自围、填、堵、截自然水系；

(九) 法律、法规、规章禁止的其他活动。

根据《徐州市重要生态功能保护区规划(2011-2020)》，对环城国家森林公园限制开发区的管控要求如下：

①禁止破坏森林和野生动、植物资源；

②禁止毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为；采伐森林公园的林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程的规定；

③森林公园设施建设和旅游开发活动，必须按照总体规划设计进行，并达到国家和地方规定的污染物排放标准。

本工程线路施工时以隧道形式在徐州市环城国家森林公园下穿经过，项目建设不进入生态红线区地面施工。涉及线路段采用盾构施工，在加强施工期管理、控制施工占地的前提下，不会破坏生态红线区环境。工程运营后，由于列车在隧道内运行，对徐州市环城国家森林公园的景观完整性和动植物的保护不会产生不利影响。同时，需要在施工和设计时需注意不在徐州市环城国家森林公园范围内设置施工便道、取土场和弃土(渣)场等临时设施和场地，避免对徐州市环城国家森林公园的破坏。

另根据生态环境部环规财[2018]86 号文的“放管服”精神，由于地铁线路无法避让徐州市环城国家森林公园，建设单位采取无害化穿越方式，即采用盾构方式下穿保护区，不得在其范围布置施工场地。

综上所述，通过采取合理的施工方式，严格控制施工场界，加强施工期管理，可将工程对徐州市环城国家森林公园的影响降至最低。

9.5 历史文化名城保护区影响分析

根据 9.2.7.2 节的调查内容，6 号线一期工程下穿故黄河风光带约 600m。下穿拖龙山-女娥山环境风貌保护区约 1.1km。下穿凤凰山环境风貌保护区并建设大湖北站。

《徐州历史文化名城保护规划(2016-2020)》中对环境风貌保护区的管控规定如下：

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

穿越故黄河风光带的京沪高铁西站-大湖北站区间及穿越拖龙山-女娥山环境风貌保护区的黄河东路-商聚路西区间施工采用盾构法施工，采用施工方式对环境的影响较小，同时评价要求不占用和破坏保护区内水体、绿地等，不在保护区内设施工场地。

京沪高铁西站-高铁停车场区间下穿凤凰山环境风貌保护区，并设大湖北站。采用盾构使用对环境的影响较小。但设站时开挖面较大，占用较多的保护区用地，施工时应合理布局减少占地面积，不在风貌区内设置施工营地。施工完成后应及时进行场地恢复，出地面的风亭、冷却塔、出入口等的高度、风格、色彩等应与自然、人文、山水环境相协调。

采取以上措施后，本项目建设对历史文化名城保护区的影响较小。

9.6 大运河遗产保护区影响分析

根据 9.2.9 节的调查内容，6 号线一期工程下穿大运河遗产保护区（黄河故道-徐州市区（李庄闸）以下）约 270m。

根据《大运河遗产保护管理办法》（中华人民共和国文化部令第 54 号），对大运河遗产管控要求如下：

第八条 大运河遗产保护规划应当明确大运河遗产的构成、保护标准和保护重点，分类制定保护措施。

在大运河遗产保护规划划定的保护范围和建设控制地带内进行工程建设，应当遵守《中华人民共和国文物保护法》的有关规定，并实行建设项目遗产影响评价制度。建设项目遗产影响评价制度，由国务院文物主管部门制定。

除防洪、航道疏浚、水工设施维护、输水河道工程外，任何单位或者个人不得在大运河遗产保护规划划定的保护范围内进行破坏大运河遗产本体的工程建设。

6号线一期工程下穿黄河故道,根据规划,未在大运河遗产保护规划划定的运河水道遗产保护区范围内设置站点。线路对水道的影响主要表现在施工期;对于下穿遗产保护规划水道时,在隧道施工挖掘过程中也可能会对地下水造成影响。通过施工期严格控制施工场所范围,严禁随意在水道保护范围内取土、堆放弃土及泥浆,合理收集、预处理施工期废水后排入城市污水管网,严格禁止施工废水排入周边水体内。

采取以上措施后工程对大运河遗产保护区的影响较小。

9.7 文物古迹影响分析

本次线路未涉及文物古迹,但建议在工程可研及初步设计期间加强相关线路沿线地下文物的勘探。同时,工程在施工过程中,如发现文物、遗迹,应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告徐州市文广新局等相关部门,由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘,之后工程方可继续施工。在采取以上措施后,对地下文物的影响较小。

9.8 生态环境影响防护及恢复措施

1、土地利用影响防护与恢复措施

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

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

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

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

(5)工程施工过程中,要严格按设计的弃土、弃渣场进行弃料作业,不允许将工

程弃土、弃渣任意堆置，根据徐州市的相关规定和要求，工程施工产生的弃土、弃渣应按照徐州市渣土管理部门统一要求处置。

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

2、植被影响防护与恢复措施

(1) 工程施工期间，施工场地的布设以及施工营地的搭建需要临时占用一定面积的土地，其中包括道路中间及两侧绿化带用地，对原有的植被尽量不进行砍伐，而进行迁移，待施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化。

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

(3) 停车场占地数量较大，破坏了一定数量的基本农田。建设单位应按照“占一补一”的原则对占用的基本农田进行补偿。同时工程完工后，根据徐州市园林绿化要求和规定，对其内部和周围区域进行绿化。

3、工程水土保持措施

(1) 本工程产生的施工期弃土，由徐州市渣土管理部门统一处置，弃土的运输、弃土场的生态修复和日常管理由徐州市渣土管理部门负责，避免乱堆乱弃，破坏自然环境。

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

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

4、临时施工场地保护措施

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

②施工结束后首先拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，对土地进行整治，以恢复原有借用土地的功能。凡地方不再需要的临时道路或施工用地原则上均需进行恢复原有功能，交还地方继续利用。

③施工场地平整时，应先剥离 30cm 的表土层，暂存在场地边沿，夯实堆积边坡，表面植草防护，设置排水沟；施工场施工完成后，将表土返还复耕或绿化。

④施工中应加强临时施工场地运输车辆的管理，运输车辆应按照规定线路和时间行驶。建设单位应要求各施工单位在各自标段内工程达到环保“三同时”要求后，方可完成撤离施工现场。

⑤临时性用地应加强施工期环境管理。施工单位应加强施工队伍的环境意识，做到文明施工，弃土、弃渣按设计要求指定地点堆放，做到不随意弃土弃渣，恢复施工场地。

⑥严格控制施工临时用地，做到临时用地和永久用地相结合，工程材料、机械定置堆放，运输车辆按指定路线行使，将其影响降低到最小程度。

⑦在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械碾压等对农作物及农田土质的影响；在水网较发达路段施工时，有污染性材料与粉尘性施工材料堆放应避开农田灌溉水网，并注意尽量避免施工活动对灌溉水网的堵塞及污染；雨季施工时要对物料堆场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡措施。

5、城市景观保护措施

(1) 在地面构筑物设置，应从构筑物所在区域环境自然状况及城市规划、环境规划以及城市景观出发，充分注重构筑物的结构造型与城市整体景观定位的协调，即构筑物与所在地的气候特征、经济条件、文化传统观念互相配合。进行绿色环境规划时，不仅重视创造景观，同时重视环境与整体绿化、城市整体相适应，而达到建筑与环境的自然融和，即以整体的观点考虑持续化、自然化。地面构筑物设计风格、体量、高度等应与城市整体景观协调。

(2) 在地面建筑物如风亭、冷却塔等设计时，应从以下因素考虑其绿化美化效果：

a. 亮化（光彩工程）工程：在夜景照明中除了一些功能照明外，也应作景观照明处理。在一些重点的景观中心，为了强调它在夜晚的景观效果，加设一些射灯和草坪灯。

b. 植物工程：在构成城市景观的各个要素中，真正起美化作用的要素是植物。城市景观系统是一个有机的整体，而许多构成要素的特殊组合又使城市景观系统本身具有了一定的规律性、韵律性和统一感。因此通过合理运用各种植物，根据它们自身的特点和功能来进一步表现城市景观系统特点和创造更美丽的植物景观，并在功能优化整个城市景观系统。

c. 结构比例的选用：和谐的比例与尺度是建筑形态美的必要条件，几乎所有的美学家、建筑学家都一致认为比例在建筑艺术上的重要性。合乎比例或优美的比例是建筑美的根本法则，适宜的数比关系是建筑形式美的理性表达，是建筑外观合乎逻辑的显现。工程建筑和谐美，体现在量上就是寻求比例与尺度的协调，对风亭、冷却塔等建筑这种单维突出的结构，协调比例尤为重要。

d. 其它地面设施：对车站进出口、隧道区间风亭等其它地面设施，在建筑造型上体现鲜明的时代特征和时代精神，具有强烈的个性、整体性和艺术性，建筑风格反映徐州市建筑风貌和建筑特点，以新颖、庄重、典雅的造型给人们留下深刻的印象。

5、生态环境敏感区保护措施

不在敏感区范围内设置施工便道、取土场和弃土（渣）场等临时设施和场地。施工期需做好防护工作，选择合适的施工方式，加强施工管理。

6、文物遗迹保护措施

（1）采用合理的施工方法，严格施工过程管理，加强文物保护措施，加强施工期及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施。

（2）应按照《中华人民共和国文物保护法》的相关要求开展沿线地下文物的保护工作，在工程可研及初步设计期间加强相关线路沿线地下文物的勘探。工程在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工，并采取保护措施如封锁现场、报告徐州市文广新局等相关部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘，之后工程方可继续施工。

10 地下水环境影响评价

10.1 概述

本次地下水环境影响评价的基本目的和任务是对拟建项目在建设期、运营期和服务期满后对地下水质可能造成的直接影响进行分析、预测和评估，并针对这种危害提出预防、保护或者减轻不良影响的对策和措施，为建设项目选址决策、工程设计和环境管理提供科学依据。

10.2 水文地质条件

10.2.1 区域水文地质概况

10.2.1.1 地下水类型

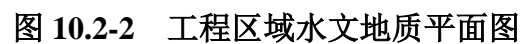
根据收集的相关资料，区内地下水按其赋存的介质岩性条件，可分为填土、黏土中的上层滞水、第四系全新统粉砂、粉土中赋存的孔隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、断裂带水。

区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水赋存于地表填土中，富水性存在差异，一般极弱—中等富水。孔隙水赋存于第四系松散岩类，包括全新统和更新统冲积成因地层中，含水岩组岩性主要为粉土、粉砂，粉土渗透系数 K 区间值为 $0.0062\sim 0.13\text{m/d}$ ，平均 0.043m/d ，属弱透水层，粉砂渗透系数 K 区间值为 $0.025\sim 1.32\text{m/d}$ ，平均值为 0.56m/d ，淤泥质黏土、黏土为相对隔水层，地下水类型多为潜水，局部微承压或承压，含水层富水程度不均匀，一般为弱富水—中等富水，弱透水。根据徐州地区经验 5-3a-4A 层含砂姜黏土中可能存在地下水，应在初勘或详勘时予以查明。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙及灰岩的溶蚀裂隙中，其富水性主要取决于裂隙的发育程度及裂隙的性质，富水性不均一，多属弱承压水。局部地段受构造控制岩溶强烈发育可能存在较为集中的岩溶水管道流。

对于碳酸盐岩类（灰岩、白云岩等）裂隙溶洞水，根据岩溶含水层中可溶岩与非可溶岩的组合特征，可划分三个亚类：碳酸盐岩裂隙岩溶水、碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水、碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙溶洞水。区内碳酸盐岩裂隙岩溶水赋存于奥陶系中下统、寒武系上统及中统张夏组纯碳酸盐岩含水层中，一般裂隙岩溶发育—较发育，富水、透

水性好，水化学类型多为矿化度小于 1g/L 的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na}$ （或 $\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ ）型水；单井涌水量多大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ ，局部大于 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，基岩裸露区泉涌量小于 10L/s 。碳酸盐岩夹碎屑岩裂隙溶洞水赋存于寒武系下统地层中，岩性为灰岩、泥质灰岩和砂、页岩，裂隙、岩溶较发育—不发育，富水、透水性较好—差，水化学类型多为矿化度小于 $0.5\sim 1.0\text{g/L}$ 的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca} \cdot \text{Na}$ 型水；富水性差异较大，单井涌水量一般在 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。碎屑岩夹碳酸盐岩裂隙溶洞水赋存于寒武系中统和石炭系中上统地层中，岩性以砂页岩为主，夹灰岩层，裂隙较发育，但富水性不均，除局部地段单井涌水量大于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 外，一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，水化学类型多为矿化度小于 1.0g/L 的 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水（石炭系岩溶水水化学类型为矿化度 $1.0\sim 3.0\text{g/L}$ 的 $\text{HCO}_3\text{ CL-Ca Mg}$ 型水）。

沿线断裂构造较发育，线路穿过多条断裂带。废黄河断裂带 F1、F2、F3 为正断层，F60 断层为正断层，商聚路西站东侧约 750m 和大湖北站南侧约 800m 穿过。根据铜山县综合水文地质图资料及徐州市区深基坑基岩水降水案例，断裂带附近单孔涌水量明显大于相同岩层其它地段的单孔涌水量，此种情形主要发生在临河且断层性质为正断层的地段。影响断裂富水性、导水性的主要因素包括断裂形成的时间、规模和空间结构、断裂的力学性质、断裂两盘的岩性等。



10.2.1.2 地下水补给、径流、排泄条件

上层滞水赋存于填土中，主要受大气降水补给，以蒸发形式或向隔水底板边缘流散进行排泄，水量动态变化大，分布不连续。勘察期间未形成稳定水位。

孔隙水主要赋存于第四系冲积形成的粉土层中，受大气降水和地表水及河水补给，其具有明显的丰、枯水期变化，丰水期水位上升，枯水期水位下降，为孔隙潜水。

基岩裂隙水及岩溶水主要赋存于沿线奥陶系-寒武系岩层中。根据钻探揭露及地质调查，在岩溶发育区段存在岩溶水，基岩裂隙岩溶发育，迳流条件较好，稳定水位变化较大，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。

10.2.2 项目水文地质条件

沿线工程类型主要分为深基坑开挖、暗挖隧道、车辆段、停车场等工程。

线路沿线地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水、碳酸盐岩裂隙岩溶水、碎屑岩类孔隙—裂隙水和断裂带水。上部土层中滞水赋存于地表填土中，孔隙水赋存于第四系全新统粉土层中，水量不大。车站基坑开挖需采取适当的止水、排水措施。

线路沿线上部杂填土中滞水及孔隙水水量不大，对线路方案及施工方法选择影响不大。对线路方案及施工方法选择影响较大的主要为基岩裂隙水、岩溶水及断层水。根据徐州地区经验，沿线富水性较好、富水量较大、对线路设计、施工影响较大的基岩裂隙水、岩溶水主要赋存于奥陶系下统马家沟组、肖县组石灰岩、寒武系中统张夏组石灰岩中。黄山路站、铜山副中心站、黄河东路站、商聚路西站、大湖北站和徐州东站基底位于上述裂隙水、岩溶水赋存的基岩上，裂隙水、岩溶水对车站基坑开挖及止水、排水产生较大影响。在塘坊村~大湖北区段局部分布有 5-3a-4A 层砂姜黏土层。

根据工程地质条件及周边环境，本线路区间隧道将采用明挖法、矿山法及盾构法施工，裂隙水、岩溶水赋存对区间隧道施工方法选择起着重要影响，一般而言，地下水赋存情况对盾构法施工较矿山法施工影响小。黄山路站~铜山副中心站、铜山副中心站~长兴路站、长兴路站~黄河东路站、黄河东路站~商聚路西站、商聚路西站~塘坊村站、大湖北站~徐州东站隧道穿越上述裂隙水、岩溶水赋存的基岩岩体。

汪庄车辆段、高铁停车场和全线工程地质剖面分别见图 10.2-1、图 10.2-2 和图 10.2-3。

高铁停车场场地内，上部土层为①-1 层杂填土、②4-2 层粉土、②3a-3 层黏土、⑤

3a-4 层黏土，下伏基岩为⑩-1-3 层石灰岩、⑨-1-3 层泥岩、砂质页岩。

汪庄车辆段场地内，上部土层为①-1 层杂填土、②3b-2 层粉质黏土、②3b-3 层粉质黏土、⑤3a-4 层黏土，下伏基岩为⑪-2-3 层石灰岩。

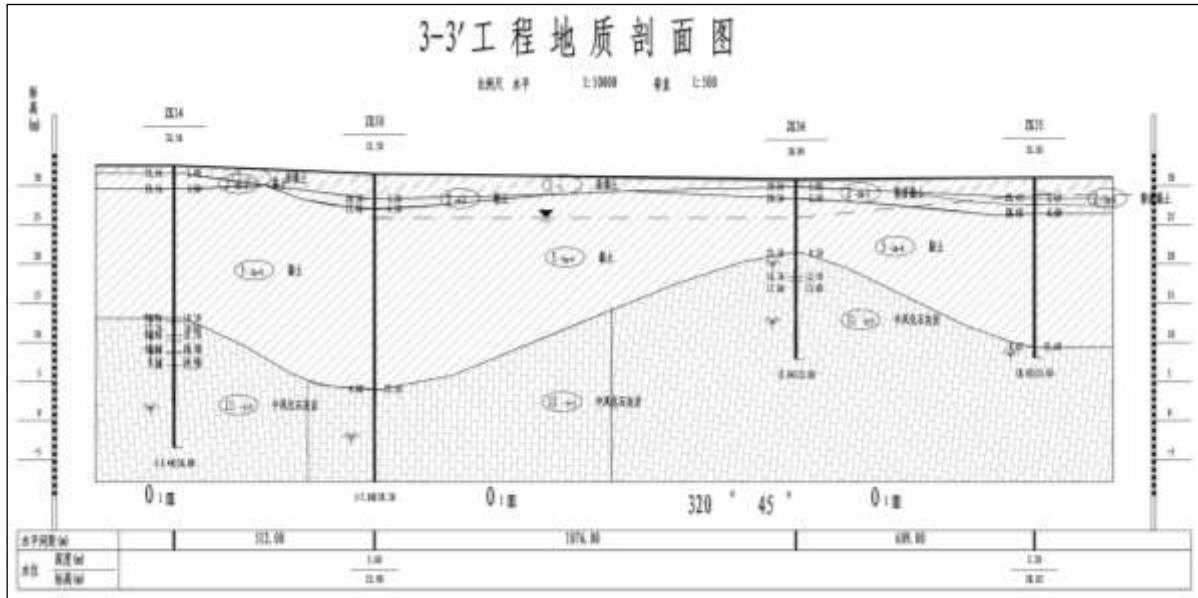


图 10.2-1 汪庄车辆段及出入线地质剖面图 (ZK34/35)

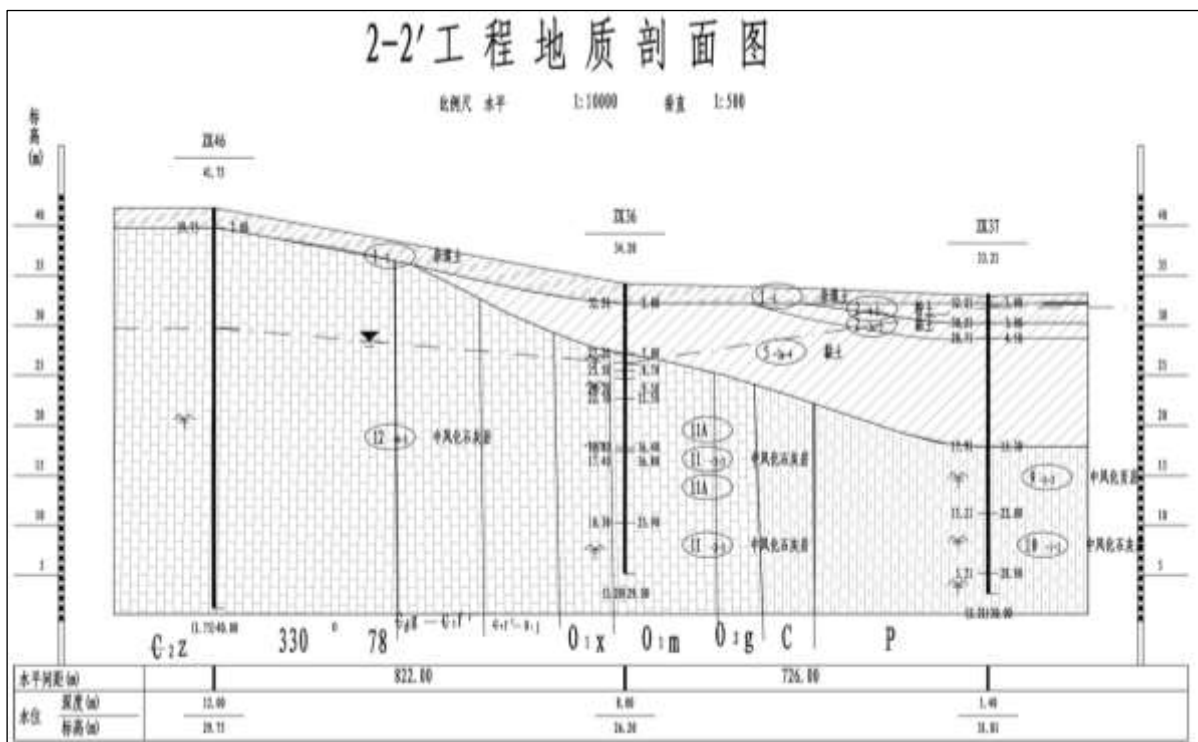


图 10.2-2 高铁停车场及出入线地质剖面图 (ZK36/ZK37)

10.3 地下水环境现状调查与评价

10.3.1 地下水监测井布置

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)的要求,本次地下水现状监测在拟建车辆段和停车场各选取了3个地下水水质监测井,6个水位监测井。监测点位见表10.3-1,见附图。

表 10.3-1 车辆段地下水监测点位

水井编号	水位 (m)	监测因子
D1	场地上游 (邓庄)	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 的浓度; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物。
D2	场地	
D6	场地下游	
D3	场地	水位
D4	场地上游	
D5	场地下游	

续表 10.3-1 停车场地下水监测点位

水井编号	水位 (m)	监测因子
D1	场地上游	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 的浓度; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、水位
D2	场地	
D6	场地下游	
D3	场地西侧	水位
D4	场地	
D5	场地	

10.3.2 地下水水质监测结果

(1) 监测项目

监测因子为: K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻的浓度; pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物。

(2) 监测时间和频次: 2017年4月24日, 监测一天。

(3) 监测方法: 按国家环保总局颁发的《环境监测技术规范》和《环境监测分析方法》的有关规定和要求执行。

(4) 监测结果: 监测结果见表10.3-3和表10.3-3。

表 10.3-2 地下水八大离子监测结果表 (单位: mg/L)

监测因子	车辆段	停车场
------	-----	-----

	场地上游 (邓庄) D1	场地 D2	场地下游 D6	场地上游 D1	场地 D2	场地下游 D6
钾	0.47	0.7	0.32	0.22	0.24	0.13
钠	49	48.7	50	47.9	49.4	49.3
钙	90.6	90.4	92.5	92	92.5	92.8
镁	23.6	12.6	24.1	23.8	24	23.4
硫酸根离子	21.2	19.2	19.2	19.4	22.2	20.3
碳酸根	ND	ND	ND	ND	ND	ND
重碳酸根	388	402	417	400	394	418
氯离子	110	105	104	106	109	106

注：“ND”代表未检出，碳酸根检出限为 0.13mg/L。

根据表 10.3-3 评价结果可知，除氟化物和锰满足 IV 类标准外，各监测点位监测因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、硫酸盐等均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

表 10.3-3 地下水监测结果表 (单位: mg/L pH 无量纲)

监测点		pH 值	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	亚硝酸盐	硝酸盐氮	氨氮	挥发酚	氰化物	氯化物	六价铬	氟化物
		无量纲	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
车辆段	场地上游 (邓庄) D1	7.81	351	ND	0.19	0.044	0.001	ND	70	ND	1.09
	场地 D2	7.94	369	ND	0.14	0.049	0.0007	ND	69.7	ND	1.09
	场地下游 D6	7.87	354	ND	0.12	0.041	0.0007	ND	69	ND	1.1
停车场段	场地上游 D1	7.42	363	ND	0.12	0.052	ND	ND	68.4	ND	1.13
	场地 D2	7.58	358	ND	0.57	0.032	ND	ND	78.4	ND	1.14
	场地下游 D6	7.35	361	ND	0.17	0.046	ND	ND	70	ND	1.14
III 类标准		6.5~8.5	450	1	20	0.5	0.002	0.05	250	0.05	1
IV 类标准		5.5~6.5, 8.5~9	650	4.8	30	1.5	0.01	0.1	350	0.1	2
监测点		耗氧量	溶解性总固体	硫酸盐	砷	汞	铅	镉	铁	锰	
		mg/L	mg/L	mg/L	μg/L	μg/L	μg/L	μg/L	mg/L	mg/L	
车辆段	场地上游 (邓庄) D1	1.4	840	8.24	1	0.04	ND	ND	ND	0.41	
	场地 D2	1.6	888	7.9	1.1	0.04	ND	ND	ND	0.41	
	场地下游 D6	0.8	911	9.1	0.6	0.07	ND	ND	ND	0.41	
停车场段	场地上游 D1	1.5	831	8.41	1.4	0.05	ND	ND	ND	0.42	
	场地 D2	1.3	856	10.9	1	0.04	ND	ND	ND	0.41	
	场地下游 D6	1.5	886	7.72	1.1	0.04	ND	ND	ND	0.41	
III 类标准		3	1000	250	10	0.002	0.1	0.005	0.3	0.1	
IV 类标准		10	2000	350	50	0.001	0.1	0.01	2	1.5	

注:“ND”代表未检出,亚硝酸盐检出限 0.003mg/L,氰化物检出限 0.004 mg/L,镉检出限 0.0005mg/L,汞检出限 0.00004mg/L,锰 0.01mg/L,挥发酚 0.0003mg/L,氟化物 0.004mg/L,铅 0.04mg/L,六价铬 0.004mg/L。

10.4 地下水环境影响预测评价

10.4.1 施工期地下水水质影响

1、施工人员生活污水

一般施工单位通过租用施工场地附近单位或旅馆房屋作为办公、生活用房，生活污水通过市政污水管道进入城市污水处理厂集中处理。

2、施工场地污水及施工机械车辆冲洗污水

按照一般工程设计，在施工场地内设置了截水沟、沉淀池和排水管道，截留收集施工场地内的冲洗废水及施工泥浆污水等，经过沉淀处理后排入市政管网，泥浆经干化后交渣土管理部门处置。

3、散体建筑材料的运输与堆放产生的污水

在车站、隧道施工营地附近，尽量减少长久堆放小颗粒、易飘散的建筑材料和弃土（渣），从源头上避免或减少扬尘污染发生的频次。在施工过程中，应加强对散体建筑材料的保管，必要时可覆盖防水油布，避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节造成建筑材料颗粒物淋滤入渗进入地下水体。

4、施工排水

隧道和地下车站施工采取了严密的防排水措施，正常施工条件下不会产生涌水。开挖时产生的渗水，水质与现状地下水水质相同，不会对周边地下水环境造成污染。

5、施工注浆浆液

施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响。通过以上分析，可以看出注浆中主要成分是水 and 水泥，泥浆中主要成分是水，作为添加的水玻璃、膨润土、CMC、纯碱等物质含量极小。其次，以上添加剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量低，对水环境的影响较小。再次，施工过程中，注浆、泥浆使用时段较短，水泥注浆固化快，成型后具备较强的防腐防渗性能，而一般泥浆自带收集系统，循环利用。这些施工泥浆水中主要污染物为SS，具有良好的可沉性，一般经沉淀池处理后，可排入站址边市政污水管网，对工程周地下水环境的影响不大。

严格采取以上措施处理后，则施工期无排入地下的污染物，只需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，就能有效阻隔污染物进入地下含水层。因此，工程施工

不会对地下水水质产生影响，基本能够维持地下水水质现状。

10.4.2运营期地下水影响评价

1、车站排水

结构渗漏水、清扫水、消防废水及雨水水量大但水中污染物含量较低，经雨水泵站抽升后排入市政雨水管道；车站生活污水经化粪池处理后排入城市污水处理厂集中处理。

2、场段排水

场段的生活污水（含粪便污水）经化粪池预处理，经化粪池处理后排入城市污水处理厂集中处理。生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮预处理后排入城市污水管网，最终进入城市污水处理厂集中处理。

10.4.2.1 模拟情景

此次模拟计算车辆段和停车场地地下水环境影响为例，污染物泄漏点主要考虑场区的污水池等污水处理区。建设场地的含水层可概化成上部的人工杂填土包气带，下部的粉质粘土隔水层。潜水含水层较承压含水层易于污染，是建设项目需要考虑的最敏感含水层，因此作为本次影响预测的目的层。

正常工况下，生产及生活污水不会对车辆段地下水水质造成污染。非正常工况下，主要考虑厂区污水站的渗漏对地下水可能造成的影响。建设场地动态稳定，污染物在浅层含水层中的迁移，因此可概化为平面瞬时注入式点源的一维稳定流水动力弥散问题，通过对污染物源强的分析，筛选出具有代表性的污染因子进行正向推算。分别计算 100 天，1000 天，10000 天后的污染物的超标距离与最大运移距离。

对污染物的厂区潜水环境影响预测采用《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）推荐的一维稳定流动一维水动力弥散问题，概化条件为一维半无限长多孔介质柱体，一端为定浓度边界。其解析解为：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中：x—预测点距污染源强的距离，m；

t—预测时间，d；

C—t 时刻 x 处的污染物浓度，mg/L；

C₀—地下水污染源强浓度，mg/L；

u —水流速度, m/d;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$\text{erfc}(\)$ —余误差函数。

10.4.2.2 水文地质参数设置

评价区内易污染含水层为潜水含水层, 根据野外施工钻孔情况, 确定本次车辆段和停车场地表层多为填土及粉质黏土, 下为黏土层。

(1) 水文地质参数

本报告地下水水文地质条件情况引用工可单位提供的工程勘察报告的资料。计算参数根据地质勘察资料并根据含水层中粉土颗粒大小、颗粒均匀度类比取得的水文地质参数, 详见表 10.4-1。

表 10.4-1 引用勘察报告提供的地下水含水层参数

含水层	渗透系数 (m/d)	水力坡度 (%)	孔隙度
潜水含水层	0.18	1.5	0.25

(2) 弥散度的确定

D.S.Makuch (2005) 综合了其他人的研究成果, 对不同岩性和不同尺度条件下介质的弥散度大小进行了统计, 获得了污染物在不同岩性中迁移的纵向弥散度, 并存在尺度效应现象 (图 10.4-1)。根据室内弥散试验以及我们在野外弥散试验的试验结果, 并根据含水层中砂砾石颗粒大小、颗粒均匀度和排列情况类比。对本次评价范围潜水含水层, 纵向弥散度取 10m。

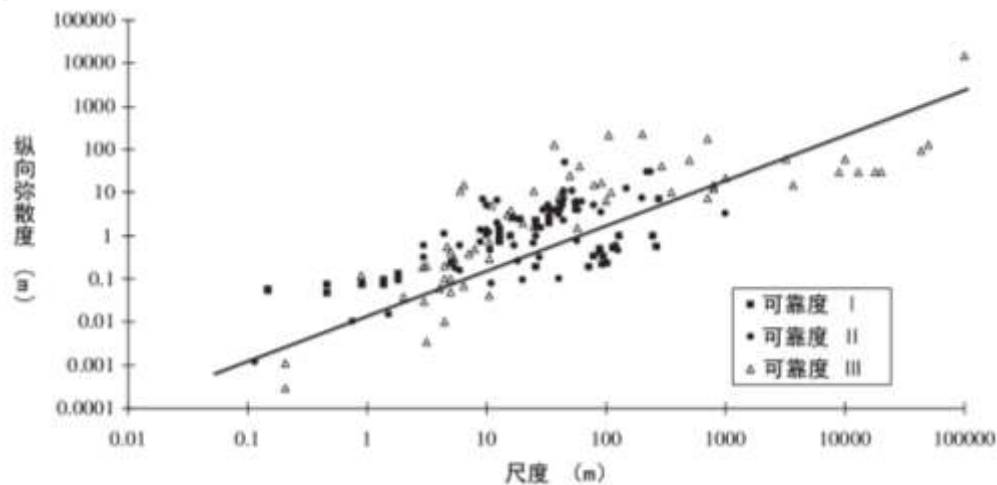


图 10.4-1 松散沉积物的纵向弥散度与研究区域尺度的关系

表 10.4-2 含水层弥散度类比取值表

粒径变化范围 (mm)	均匀度系数	m 指数	弥散度
0.4-0.7	1.55	1.09	3.96
0.5-1.5	1.85	1.1	5.78
1-2	1.6	1.1	8.8
2-3	1.3	1.09	13.0
5-7	1.3	1.09	16.7
0.5-2	2	1.08	3.11
0.2-5	5	1.08	8.3
0.1-10	10	1.07	16.3
0.05-20	20	1.07	70.7

地下水实际流速和弥散系数的确定按下列方法取得：

$$U=K \times I / n$$

$$D_L=a_L \times U^m$$

其中：U — 地下水实际流速，m/d；

K — 渗透系数，m/d；

I — 水力坡度，‰；

N — 孔隙度；

D_L — 纵向弥散系数， m^2/d ；

a_L — 纵向弥散度；

m — 指数。

计算参数结果见表 10.4-3。

表 10.4-3 计算参数一览表

含水层参数	地下水实际流速 U(m/d)	弥散系数 D_L (m^2/d)	污染源强 C_0 (mg/L)
			石油类
停车场含水层	1.08×10^{-3}	0.014	90

10.4.2.3 预测结果

污染物运移范围计算分别见表 10.4-4 和图 10.4-2。

表 10.4-4 石油类污染物运移范围预测结果表

含水层	污染物迁移时间 (d)	超标距离 (m)	最远运移距离 (m)
停车场	100	5	6
	1000	19	21
	10000	67	74

注：超标范围及距离标准参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中 III 类水标准。

本项目建设区地下基础之下第一土层为粉质粘土层，渗透性能较差，弥散系数较小。从上表中可以看出，石油类在地下水中污染范围为：停车场 100 天超标最远距离达 5m，1000 天最远超标距离 21m，10000 天的最远超标距离 74m。

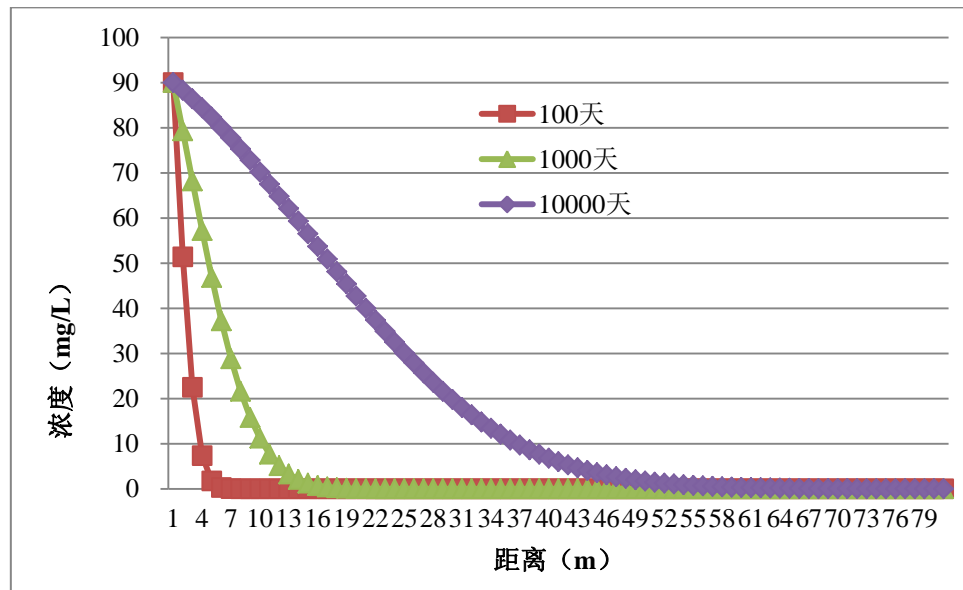


图 10.4-2 非正常工况下，停车场石油类迁移范围图

项目拟建地周边居民生活用水已由自来水管网供给，污染物扩散不会对其产生明显影响。本项目污染物在非正常工况下发生渗漏，10000 天内对周围地下水影响范围较小。

本次污染模拟计算中，未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生化反应等，模型的各项参数也予以保守性考虑。这样的选择主要考虑一下因素：1、有机污染物在地下水水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；2、从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染物来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功案例；3、保守型考虑符合工程设计思想。

10.5 地下水环境保护措施

10.5.1 源头控制措施

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

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

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

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

(5) 沿线车站、车辆段和停车场的污水处理设施采取防渗漏措施，确保不污染地下水。

(6) 对车辆段内综合维修基地、污水处理站、易燃品、蓄电池室等重点生产排污点做好防渗，并在场区内布设地下水环境跟踪监测点位，定期监测场区地下水变化情况。停车场设计中，应统筹考虑车辆段的平面布局，洗车库、污水处理站等重点生产排污点应远离房亭河清水维护通道保护区。

10.5.2 分区防控措施

根据勘察报告，车辆段和停车场的场地地下水主要为填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水。包气带厚度约 4-5m，渗透系数 $1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ，分布较连续稳定，包气带防污性能为中。因此应对各类车间生产线、废水管线、废水处理池等作业区间进行不同防渗处理，以便遇到情况能及时发现，减小对地下水环境的影响。根据项目的污染控制难易程度及包气带防污性能分级，及地下水环境敏感程度。本次评价将场区的防渗分区主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点防渗区主要包括检修联合库、运用联合库、工程车库、物资总库、蓄电池间、试车线用房、综合维修中心、污水处理站等生产区间。根据行业相关规范标准进行设计，由于该项生产过程中产生有含油废水、COD 等，故该生产区域防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001) 执行。

一般防渗区主要包括综合楼、职工办公室、变电室等区间。防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行。

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

项目建成后，可建立相应的地下水环境监测管理体系，在段场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。

停车场、车辆段污水处理间附近分别布设1个地下水环境影响跟踪监测点位，定期监测。

10.6 评价小结

（1）区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水赋存于地表填土中，富水性存在差异，一般极弱—中等富水。孔隙水赋存于第四系松散岩类，包括全新统和更新统冲积成因地层中，含水岩组岩性主要为粉土、粉砂，粉土属弱透水层，淤泥质黏土、黏土为相对隔水层，地下水类型多为潜水，局部微承压或承压。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙及灰岩的溶蚀裂隙中，其富水性主要取决于裂隙的发育程度及裂隙的性质，富水性不均一，多属弱承压水。局部地段受构造控制岩溶强烈发育可能存在较为集中的岩溶水管道流。

（2）除氟化物和锰满足Ⅳ类标准外，各监测点位监测因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、硫酸盐等均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

（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放，不排入地下水含水层。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗措施，可以保持场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

（4）确切落实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的影响可接受。

11 土壤环境影响评价

11.1 概述

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次土壤评价范围为车辆段、停车场、及其厂界外 50m 的范围，本次对车辆段、停车场及周边的土壤环境进行了现状调查与评价。在调查基础上，进行了土壤环境的预测与评价并提出了保护措施。

11.2 土壤环境质量现状调查与评价

（1）监测布点

场地属于污染影响型，依据评价等级、土地利用类型及土壤类型，分别在污水处理站（垃圾房）、检修库（物资总库、油漆库）、综合办公区共布设了个表层样监测点（采样深度 0.2m），监测点满足导则要求，监测点分布见图 11.2-1。

（2）监测时间

2019 年 8 月 9 日，采样一次。

（3）监测因子

重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铬、铜、铅、汞、镍、锌；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡。

（4）监测方法

监测因子的监测方法见下表。

表 11.2-1 检测分析方法一览表

序号	检测项目	检测分析方法	检测依据	检出限 (mg/kg)
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法	HJ 962-2018	
2	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定	GB/T 22105.1-2008	
3	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定	GB/T 22105.2-2008	
4	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	
5	镉、铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T 17141-1997	
6	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17139-1997	
7	六价铬	土壤 六价铬的测定 分光光度法 YL QT 804-2018 1/0（等同采用 USEPA 3060A-1996&7196A-1992）		
8	挥发性有机物	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	
9	苯胺、半挥发性有机物	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	

（4）监测结果分析

监测结果表明，场地内监测点各项指标均能达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）第二类用地风险筛选值标准，场地土壤环境质量状况良好。

表 11.2-1 土壤环境现状监测结果一览表

检测项目	点位名称及编号	单位	车辆段			停车场			检出限
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	
	pH 值	无量纲	9.34	9.04	8.98	8.99	9.08	9.07	/
	汞	mg/kg	0.064	0.063	0.068	0.051	0.029	0.036	0.002
	砷	mg/kg	6.24	6.03	13.8	20.8	15.6	21.0	0.01
	铜	mg/kg	13	13	15	19	19	18	1
	镉	mg/kg	0.06	0.01	0.10	0.05	0.06	0.11	0.01
	镍	mg/kg	13	12	13	20	19	16	5
	铅	mg/kg	15.5	17.1	16.4	16.0	12.7	18.0	0.1
	六价铬	mg/kg	0.58	1.20	0.84	0.57	0.42	0.93	0.08
挥发性有机物	氯甲烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
	氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
	1,1-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.0
	二氯甲烷	μg/kg	6.2	6.9	5.5	7.0	2.2	3.6	1.5
	反式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.4
	1,1-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
	顺式-1,2-二氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3
挥发性有机物	氯仿	μg/kg	4.5	3.9	2.9	3.1	2.5	2.0	1.1
	1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3
	四氯化碳	μg/kg	2.6	1.8	ND	2.3	1.5	ND	1.3

检测项目	点位名称及编号	单位	车辆段			停车场			检出限
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	
	苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.9
	1,2-二氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.3
	三氯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
	1,2-二氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1
	甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	2.0	47.4	ND	1.3
	1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
	四氯乙烯	μg/kg	16.3	12.8	8.4	14.8	10.7	5.1	1.4
	氯苯	μg/kg	ND	ND	2.1	ND	ND	ND	1.2
	1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
	乙苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	2.8	ND	1.2
	间, 对-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	17.5	ND	1.2
	邻-二甲苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	4.2	ND	1.2
	苯乙烯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.1
挥发性有机物	1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	2.8	2.5	2.4	ND	1.4	2.6	1.2
	1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.2
	1, 4-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.5
	1, 2-二氯苯	μg/kg	ND	ND	ND	ND	1.9	ND	1.5
半挥发性有机物	苯胺	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09
	2-氯苯酚	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.06

检测项目	点位名称及编号	单位	车辆段			停车场			检出限
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	
	硝基苯	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09
	萘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.09
	苯并（a）蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
	屈	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
	苯并（b）荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.2
	苯并（k）荧蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
	苯并（a）芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
	茚并（1,2,3-cd）芘	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1
	二苯并（ah）蒽	mg/kg	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.1

注：“ND”表示未检出。

11.3 土壤环境影响分析

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，水污染物影响途径主要为运营期车辆段、停车场产生的污染物以垂直入渗方式进入土壤环境。根据土壤环境质量现状监测，土壤相关因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中相关标准，场段污水处理站、危险品库等均按照相关设计要求进行防渗处理，项目对土壤环境影响程度较小。

12 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

根据工可，徐州地铁 6 号线一期工程总建设期总工期约 58 个月。

主要施工内容包括：

- (1) 施工场地准备：进行征地划拨、行道树迁移、地下管线搬迁、交通改道等。
- (2) 车站土建施工：车站施工、结构施工、装修施工、机电设备安装等。
- (3) 区间施工：区间隧道施工。
- (4) 轨道铺设工程：供电系统、变电设备安装调试，联动调试等。
- (5) 场段：图件施工及设备安装调试。
- (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。

(2) 地下车站施工方法及其环境影响

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

①明挖法

明挖顺作法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况。结合地面拆迁及道路拓宽，站位设在现状道路范围外，或站位设在现状道路下，但施工允许暂时中断交通或有条件临时改道，使地面交通客流得以疏散时，就有可能封闭现状街道，考虑采用明挖顺作法施工。在浅埋土体中，明挖法是首选施工方法，应用最广泛。

②盖挖法

在交通繁忙的城市中心区，在路面交通不能长期中断的道路下修建轨道交通车站时，为减少施工期间对地面交通和商业的影响，车站结构可采用盖挖法施工。盖挖法依施工的步骤不同，可分为盖挖逆筑法及盖挖顺筑法。

盖挖逆筑法：围护结构与中间支承桩施工完成后，在围护结构与中间支承桩上浇筑顶板混凝土，由上而下顺序施作各层板及边墙，各层结构板作为基坑围护结构内支撑。

盖挖顺筑法：盖挖顺筑法的盖板形式可分为两种，一种为临时铺盖系统，即利用围护结构、中间支承桩及第一道支撑作为支撑体系，采用军用梁+预制砼盖板作为路面体系直接承受路面荷载。在临时铺盖系统保护下边开挖基坑边架设基坑，主要工序同明挖顺筑法。该工法的主要缺点是工期较长，造价较高，对地面交通影响大。另一种盖板形式即直接利用车站主体结构顶板、围护结构及中间支承桩作为受力体系，覆土后即恢复部分交通；然后在顶板下暗挖。该工法虽然改善了临时铺盖系统存在的几大缺点，但顶板与内衬墙交接处砼浇筑质量难以保证，防水效果相对较差。与盖挖逆筑法相比，盖挖顺筑法最主要缺点是支撑架设不方便。

与其它施工方法比较，盖挖法具有以下特点：对地面交通及周围环境的干扰时间较短。对防止地面沉降及对周围建筑物和地下管线的保护比较有利；挖土是在顶部封闭状态下进行，大型机械应用受到限制，在一定程度上影响了工效。

③暗挖法

在地下管网密集、交通不能中断不宜采用明挖或盖挖的情况下，可采用暗挖法。暗挖法施工全部作业均在地下进行，因此对地面交通和人员出行影响较小，但在浅埋条件下，特别是在高水位的软土地层施工难度较大，工期较长，造价较高。

工程主要采用明挖法作为地下车站施工方法。详见表 2.1.11-2。从环境角度出发，明挖法对周边大气、水、土壤、地下水、生态环境会产生一定影响，主要体现为施工扬

尘、机械设备排气、施工废水、弃渣及噪声等，会影响施工场地附近的环境质量及居民区、学校的生活、教学环境，同时对地面交通也会产生一定影响。

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。

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、装载车、翻斗车、吊车、混凝土泵车、空压机、振捣棒等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 2.2.2-2。

从表 2.2.2-2 可以看出，施工机械和车辆的噪声源强均较高，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响范围见表 11.2.1-1。

表 11.2.1-1 不同施工阶段的施工噪声的影响范围单位：dB (A)

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

(2) 施工期噪声影响分析

从现场调查情况来看，本工程车站附近的施工场地距周围环境敏感点比较近，环境敏感目标在施工场界 200m 范围内，因此，在土方、基础、结构施工阶段将受到定向河

北站施工噪声不同程度的影响。

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

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

12.2.2 施工期振动环境影响分析

(1) 施工机械的振动影响分析

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

表 11.2.2-1 施工机械振动源强参考振级 (VLzmax: dB)

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80~85	/	/	/
基础阶段	打桩机	104-106	98-99	88-92	83-88	81-86
	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

由上表可知，除基础阶段的施工机械外，大部分振动型施工作业设备产生的振动，在距振源 30m 处 Z 振动级小于或接近 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72dB 的振动标准要求。距离较近的敏感点会受到影响，施工时尽量安排大型振动机械远离敏感点。

(2) 区间线路施工影响分析

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

（3）车站施工影响分析

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

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动，因此施工作业中产生的振动不可避免的会给沿线居民区和学校等的日常生产、生活带来影响，应采取加固等预防措施。

（4）施工阶段的主要振动环境敏感点

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

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施工过程中的开挖、回填、渣土和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。
- ③施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料，如油漆、沥青等，以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的大气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

（2）施工期废气影响分析

a. 扬尘影响分析

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

施工区的扬尘量与地面的尘土量、运输车辆的流量、行驶速度、载重量以及风速等

因素成正相关的关系——地面尘土量越多、运输车辆的车流量越大、行驶速度越高、载重量越大、风速越高，其产生的扬尘量就越多。

本工程的拆迁、施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘，现分述如下。

①拆迁

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

②施工面开挖

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

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

③车辆运输

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

b.施工期废气影响分析

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

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

c.其他影响

拟建项目在对车站构筑物的室内外进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），使用装修材料有可能含有多种挥发性有机物，主要污染物有：氨、甲醛、苯、氩等，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）施工期水污染源分析

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，单个施工点泥浆水排放量平均约为 $40\sim 50\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 SS，施工点周边设置泥浆池，经干化后外运弃土场；施工冲洗废水排放量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、石油类等，经沉淀及循环利用后排入市政污水管网；设备冷却及洗涤水排放量约 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、石油类等，排入市政污水管网；生活污水约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、SS、动植物油等，排入市政污水管网。具体源强见表 2.2.2-3。

（2）施工期水环境影响分析

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

①施工人员生活污水

施工期间施工人员产生的生活污水经化粪池处理后排入附近的市政污水管网，纳污后生活污水对周边环境影响较小。施工点废水排入对应的污水处理厂，纳污后生活污水对周边环境影响较小。

②建筑施工废水

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

对于含油废水，设置隔油沉淀池进行初步处理后排入附近的市政污水管网。

施工降水经沉淀处理后排至城市雨水管网，不会对周边水环境产生明显影响。

施工场地设置截水沟、沉淀池和排水管道，截流收集施工场地内的雨水径流、冲洗废水等，以上施工场地废水经临时沉淀池处理后，部分回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘等，其余就近排至城市污水管网，对周边水环境产生较小。

本工程施工活动都在城市建成区，有现有的管网可接入。

12.2.5 施工期固体废物环境影响分析

（1）固体废物来源

施工期的固体废物环境影响主要因素是大量的工程弃土，其次是工程产生的建筑废料，主要产生于隧道区间及地下车站施工、厂房拆迁建筑垃圾，另外，施工期还会产生少量的生活垃圾。

（2）固体废物处置环境影响分析

本工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理，将会影响市容、阻碍交通、污染环境。

施工其产生的生活垃圾委托当地的环卫部门托运。

因此，本项目施工期固体废物得到妥善处置，向环境排放的排放量为零，对环境的影响较小。

（3）固体废物贮运环境影响分析

本项目固体废物的贮运环节主要包括临时堆土场的堆存以及固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输。

临时堆土场的环境影响主要是扬尘和水土流失。如渣土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工场地的水泥等冲刷进入工地附近的雨水管道中，使管道淤塞造成排水不畅，高浊度污水经雨水管道流入受纳河道，将造成水土流失；同时也会造成

施工工地附近暴雨季节地面积水。因此，每个站点的临时堆土场集中设置，堆土场四周设置围挡阻尘，堆土场配备篷布遮盖并定期保持湿润；堆土场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，避免雨水径流。采取以上措施后，可以有效的减少扬尘，防治水土流失。

固体废物的运输以渣土车运输为主，环境影响主要是垃圾渣土运输过程中，沿途撒漏泥土，污染道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，造成交通堵塞；渣土运输过程中进出场带出泥土，造成运输扬尘。因此，运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量的洒水，采取湿法操作；运输车辆进出场时应在现场的冲洗平台进行冲洗；运输的车辆应具有较好的密封性，不得有渗漏现象；运输过程中尽量避开集中居住区。采取以上措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

因此，采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，本项目固体废物贮运环节对环境的影响较小。

12.2.6 施工期城市社会、生态景观影响分析

（1）施工期对城市生态景观影响分析

本工程施工期间对城市绿化、景观的影响具体表现在以下几个方面：

- 1) 行道树和道路绿化带的临时破坏、地下管线迁移、施工场地围挡开挖造成道路拥堵，影响城市景观；
- 2) 工程弃土、建筑和生活垃圾的堆置对城市卫生和市容造成影响；
- 3) 施工场地泥浆漫流、雨天道路泥泞影响市容；
- 4) 花圃、城市绿地受到破坏、城市空间被占用；
- 5) 施工现场和施工活动对人们视觉景观的影响。

总体来说，工程施工期对城市景观的影响主要是施工营地及施工作业区。施工营地及施工作业区设置和管理不当，会扩大对沿线路面及植被的破坏，从而破坏景观的自然与和谐，增大恢复难度。

施工期间对城市景观短期内会有一定影响，通过加强施工期间的管理，如施工区域设置围栏、合理选择施工营地及作业区、施工废水不随意排放、做好水土保持工作等，可大大减缓工程施工带来的视觉冲击。

(2) 施工期对城市社会影响分析

根据既有轨道交通施工期的环境影响类比调查,本工程施工期对城市社会生活的影响主要表现在对区域交通和居民生活的影响。

①施工期对区域交通的影响

工程施工期对区域交通的干扰主要表现为两方面,一是临时封闭部分城市道路影响,二是施工运输机械占用繁忙的城市道路的影响。根据工可报告和现场踏勘,工程施工封闭道路对邻近区域交通干扰影响较大,主要集中在交通繁忙的道路。

根据本工程施工组织规划及相似地铁施工经验,施工单位应进行统筹的安排,规划合理施工方案,确定合理施工运输路线,及时上报交通管理部门,做好施工期的交通疏导。交通管理部门对城市交通车辆走行进行分流规划,对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排,在施工道路上减少交通流量,以免导致城市交通道路堵塞。建议在早上7:00~9:00、晚上17:00~19:00时间段内,停止施工车辆运输作业。

②施工期对居民生活的影响

施工期对居民生活的影响主要表现在:道路封闭对居民出行带来不便,影响道路两侧商铺的正常营业;对管线的迁移,影响沿线地区水、电、气、通讯设施的正常供应和运行;施工机械作业产生的噪声、振动干扰,施工扬尘和污水,建筑垃圾堆放和运输,夜间施工照明等都将对居民生活带来负面影响。

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》及其他徐州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。

13 环境风险评价

13.1 评价依据

13.1.1 风险调查

本项目场段产生危险废物主要有废油沙、废油、含油污泥、废蓄电池，其主要暂存于停车场内，危险物质识别结果见 13.1.1-1。

表 13.1.1-1 危险物质临界量比值一览表

环境风险物质	CAS号	最大存在总量 q_n (t)	临界量 Q_n (t)	临界量依据	该种危险物质Q 值
废油沙	/	2	2500	HJ169-2018	0.0008
废油	/	4	2500		0.0016
含油污泥	/	5	2500		0.002
废蓄电池	/	20	/	/	
润滑油	/	1.2	2500	HJ169-2018	0.0006
合计					0.005

注：废油沙、含油污泥临界量参考 HJ169-2018 附录 B，表 B.1，381 号油类物质临界量。

13.1.2 风险潜势初判

由表 13.1.1-1 可知，Q 为 0.005，小于 1，因此，本项目环境风险潜势为 I。

13.1.3 评价等级

根据 HJ169-2018 表 1 评价工作等级划分，本项目环境风险潜势为 I，因此，评价工作等级为简单分析。

13.2 环境敏感目标概况

根据调查，车辆段周边敏感目标主要为汪庄、徐州市水利建筑设计院。

13.3 环境敏感风险识别

本项目存在风险物质废油沙、废油、含油污泥、废蓄电池、润滑油等，均暂存于停车场场内。其可能的影响环境情况如下：

表 13.3.1-1 风险物质可能出现风险类型及扩散途径

危险单元	风险因素	风险类型	可能扩散途径
危废暂存间	贮存设备破裂,导致液体危险废物泄漏、固体危险废物遗撒,及发生火灾导致二次污染	泄漏	地下水、土壤、大气、雨水管道
危险品库	贮存设备破裂,导致液体危险废物泄漏	泄漏	地下水、土壤、大气、雨水管道

13.4 环境风险分析

废油及润滑油泄漏产生的环境危害如下:

(1) 大气污染

废油、润滑油物质泄漏后挥发,导致下风向出现危险物质,危害下风向居民。另当发生火灾时,废油燃烧产生 SO_2 、 CO 等污染物,污染环境。

(2) 土壤污染

当发生废油、润滑油泄漏时,物质进入土壤,污染周边土壤环境,造成土壤中危险物质富集。

(3) 地下水污染

当废油、润滑油发生泄漏时,泄漏至地面后,下渗至土壤中最终迁移至地下水中,污染地下水水质。

(4) 地表水污染

另废油、润滑油泄漏后,可能通过贮存场所周边的雨水管网流入周边水体,污染周边水体环境。

13.5 环境风险防范措施及应急要求

危险物质一旦进入环境,将污染土壤、地下水、地表水、大气,并对接触人员造成伤害。

本项目危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单的相关要求进行设置。危废暂存间设置清楚的警告标识,地面按照防渗要求进行防渗处理,并配备消防沙袋等应急物质。

为降低液体风险物质泄漏造成的影响,企业需要准备应急沙袋、洗眼器、个人防护用品等,同时存放区域设置围堰,设置排风系统等,降低风险。液体风险物质发生泄漏

时，第一时间使用沙土覆盖，事故后将沙土交有资质单位处理；固体风险物质发生遗撒时，应及时收集，并交给有资质的单位回收处理。

建设单位也应成立事故应急小组，以应对各项事故发生后及时采取有效的相应措施。

13.6 结论

针对突发性环境事故，企业采取了切实有效的风险防范措施，能够有效的防止突发环境事故发生。因此，本项目环境风险是可控的。

表 13.6-1 项目环境风险表

建设项目名称	徐州地铁 6 号线工程				
建设地点	(江苏)省	(徐州)市	铜山区、云龙区 与开发区	(/)县	(/)园区
地理坐标	经度	117.302270 117.207792	纬度	34.282565 34.175471	
主要危险物质及分布	废油沙、废油、含油污泥、废蓄电池，暂存于危废暂存场所；润滑油贮存于危险品库				
环境影响途径及危害后果	<p>大气：废油、润滑油物质泄漏后挥发，导致下风向出现危险物质，危害下风向居民。另当发生火灾时，废油燃烧产生 SO₂、CO 等污染物，污染环境。</p> <p>土壤：当发生废油、润滑油泄漏时，物质进入土壤，污染周边土壤环境，造成土壤中危险物质富集。</p> <p>地下水：当废油、润滑油发生泄漏时，泄漏至地面后，下渗至土壤中最终迁移至地下水中，污染地下水水质。</p> <p>地表水：另废油、润滑油泄漏后，可能通过贮存场所周边的雨水管网流入周边水体，污染周边水体环境。</p>				
风险防范措施要求	<p>本项目危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单的相关要求进行设置。危废暂存间设置清楚的警告标识，地面按照防渗要求进行防渗处理，并配备消防沙袋等应急物质。</p> <p>为降低液体风险物质泄漏造成的影响，企业需要准备应急沙袋、洗眼器、个人防护用品等，同时存放区域设置围堰，设置排风系统等，降低风险。液体风险物质发生泄漏时，第一时间使用沙土覆盖，事故后将沙土交由资质单位处理；固体风险物质发生遗撒时，应及时收集，并交给有资质的单位回收处理。</p> <p>建设单位也应成立事故应急小组，以应对各项事故发生后及时采取有效的相应措施。</p>				

填表说明：本项目属于轨道交通项目，建设后只有废油等危险废物暂存，采取以上风险防范措施之后，本项目环境风险是可控的

14 环境保护措施和技术经济可行性

14.1 施工期环境保护措施

14.1.1 施工期生态环境影响防护措施

(1) 土石方防护措施

①区间隧道及地下车站的弃碴(土)应根据徐州市市容管理条例和建筑垃圾、工程渣土管理规定》的有关规定,施工时产生的弃土(碴)均必须申报、登记,集中使用或堆放至指定场地,避免乱堆乱弃,破坏自然环境。

②建设单位或施工单位须在工程开工前,持有关证照和资料到市建筑渣土管理机构申报工程规模、产生建筑渣土的数量、种类和建筑渣土处置计划,办理建筑渣土处置许可手续,如实填报弃方数量、运输路线及处置场地等事项,并与渣土管理部门签订环境卫生责任书。

③堆放建筑渣土临时占用道路的,必须按批准的临时占道范围、时间,对建筑渣土实行封闭式堆放。

④建设或施工单位根据渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理工程渣土托运手续;运输单位运输建筑垃圾、工程渣土时,采用符合要求的密闭式的运输车辆,应装载适量,保持车容整洁,严禁撒漏污染道路,影响市容环境卫生。运输车辆的运输路线,由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定,运输单位和个人应按规定的运输路线运输。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地,并取得受纳场地管理单位签发的回执,交托运单位送渣土管理部门查验。

⑤弃渣应合理调配,综合利用。地下车站顶部的回填、停车场的填方,应尽量利用挖方出渣,以最大限度地减少工程弃渣量。

(2) 城市景观保护措施

①工程施工期间,施工场地的布设以及施工营地的搭建需要临时占用一定面积的土地,其中包括道路中间及两侧绿化带用地,对原有的植被尽量不进行砍伐,而进行迁移,待施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化。

②工程施工中应组织安排好道路交通和居民出行保障。工程施工过程中,应精心组

织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

③施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

④施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。

（3）文物地段施工防护措施

应按照《中华人民共和国文物保护法》的相关要求开展沿线地下文物的保护工作，在工程可研及初步设计期间加强相关线路沿线地下文物的勘探。工程在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工，并采取保护措施如封锁现场、报告文广新局等相关部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘，之后工程方可继续施工。

14.1.2 施工期噪声环境影响防护措施

（1）合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，施工机械作业时间限制在 6:00~12:00 和 14:00~22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

（2）尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。在市区范围内禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市建委批准。应采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

（3）合理布局施工设备

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

（4）采用合理的施工方法

在靠近居民区附近车站结构尽量采用盖挖法施工，降低施工噪声对居民日常生活的

影响。

(5) 采取工程降噪措施

在车站和停车场施工场界可修建高 2~3m 的围挡，降低施工噪声影响。

(6) 突出施工噪声控制重点场区

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

(7) 明确施工噪声控制责任

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

14.1.3 施工期振动环境影响防护措施

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度，需从以下几方面采取有效的控制对策：

(1) 科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源，如加工车间、料场等相对集中，以缩小振动干扰的范围。如施工期较长，可采用一些应急的减振措施，并充分利用地形、地物等自然条件，减少振动的传播对周围敏感点的影响；施工车辆，特别是重型运输车辆的运行途径，应尽量避免避开振动敏感区域。

(2) 在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，在环境振动背景值较高的时段内（7：00~12：00，14：00~22：00）进行高振动作业，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

(3) 区间段采用盾构法施工的，应事先对离隧道较近的敏感点详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

(4) 施工单位应做好宣传工作，以减轻或消除人们的“恐惧”感，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。

在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

14.1.4施工期地表水环境影响防护措施

(1) 严格执行徐州市市容管理条例的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据徐州市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

(2) 盾构、打桩施工泥浆水经泥水分离系统处理后上清液作为一般废水排入污水排放系统，污泥经干化后与工程弃渣一并委托有相应资质的单位清运至指定地点处置。泥浆水应根据不同的发生量设置若干不同规模的简易沉淀池。建设单位应通过施工合同的方式，要求工程承包商在施工时严格按照规定的排水路线排水，尽量减轻施工期废污水的影响。

(3) 在有污水管网敷设的地区废水排放城市下水道，执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015)中表1中B等级相关标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后排入市政管网。

(4) 施工人员临时驻地可采用移动式厕所或设置化粪池，生活污水经化粪池处理后，排入城市市政管网；避免由于乱排生活污水，渗透污染地下水水质。

(5) 施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

(6) 工程在施工中拟将工程降水引入雨水管网或排入附近河道。相对于周边地表水体，地铁施工中需排放的工程降水量较小。目前，徐州地区建设工程在施工中的工程降水均是采取引入雨水管网或排入附近河道的方式处理。因此，本工程施工中将工程降水引入雨水管网或排入附近河道的处理方式是可行的。

(7) 施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下，进入附近水体，对水体造成污染。

(8) 严禁沿线河道水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水。

(9) 加强施工人员环保意识, 尽量减少施工中的跑、冒、滴、漏。

(10) 施工期严格执行有关建筑施工环境管理的规定, 在施工阶段成立有效的环保机构, 设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。高度重视施工期对水环境的保护工作, 强化施工组织和施工期环保措施涉及, 加强环境管理和环境监理, 落实施工期环保措施, 有效预防施工对周边水环境的影响, 一旦施工期产生对周边水环境不利影响, 须积极落实整改措施后方可继续施工。

(11) 场段施工泥浆池、沉砂池、临时堆土场须远离房亭河, 避免对水体水质产生不利影响。

14.1.5 施工期地下水影响防护措施

(1) 地下水水质保护措施

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

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

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

④施工期产生的生活垃圾应集中管理, 统一处置, 以免废液渗入地下污染水质。

⑤沿线车站的污水处理设施采取防渗漏措施, 确保不污染地下水。

(2) 地下水水量保护及地面沉降减缓措施

①避免过量抽排地下水。基坑施工疏干降水一般将地下水位降至最低施工面以下1m左右即可满足施工要求; 施工降水过程中应随时观察量测地下水位, 避免过多过深排降地下水。

②做好地下连续墙等基坑支护和基坑围护止水; 采用基坑内降水, 可以较好减弱基坑内外地下水的水力联系, 有效减少抽排地下水量和控制基坑外的水位下降。

③在满足降水要求的前提下, 降水管井优先选用细目过滤器, 可以有效减少抽排水中的细径沙粒, 对控制地面沉降也有一定效果。

④加强对开挖地段周围的地下水水位观测和地面建筑物的沉降变形观测。设置固定

监测点，定期对地面沉降进行观测，及时取得数据，发生较大沉降时，应马上采取措施，停止降水，并启动相应的应急预案，及时处理。

14.1.6 施工期大气环境影响防护措施

本工程的施工场地位于商业及居民比较密集区域的，为了减轻施工期对周围大气环境质量的影响，减少扬尘量的产生及汽车尾气的排放，采取切实可行的措施，使施工场地及运输沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

依据《徐州市市区扬尘污染防治办法》中的相关规定，工程施工应当符合下列扬尘污染防治要求：

第八条 施工单位应当遵守下列规定：

- （一）制定并落实扬尘污染防治措施；
- （二）开工前 15 日内向项目所在地环境保护行政主管部门进行排污申报；
- （三）扬尘污染防治设施应当保持完好、正常运行，不得擅自拆除和闲置；确需拆除和闲置的，应当报经环境保护行政主管部门批准；
- （四）法律、法规、规章的其他规定。

第九条 工程施工应当符合下列规定：

- （一）施工工地周围应当设置连续、密闭的硬质围挡，高度不得低于 1.8 米，并设置不低于 0.2 米的防溢座；
- （二）施工工地围挡外禁止堆放施工材料、建筑垃圾和工程渣土；
- （三）施工工地路面应当实施硬化，出入口外侧 10 米范围内用混凝土、沥青等硬化，出口处硬化路面不小于出口宽度；
- （四）对施工工地内裸露地面和堆放的易产生扬尘污染的物料，应当进行覆盖；
- （五）施工工地出入口应当安装冲洗设施，并保持出入口通道以及道路两侧各 50 米范围内的清洁；
- （六）项目主体工程完工后，应当及时平整施工工地，清除积土、堆物，采取绿化、覆盖等防尘措施；
- （七）产生大量泥浆的施工作业，应当配备相应的泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不外流，废浆应当采用密封式罐车外运；

(八) 禁止使用袋装水泥，禁止现场搅拌混凝土和砂浆；

(九) 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，不得进行产生扬尘污染的施工作业。

第十条 房屋建设施工应当符合下列规定：

(一) 符合本办法第九条规定；

(二) 脚手架外侧应当使用密目式安全网进行封闭；

(三) 施工工地内应当设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀池，土方量在2万立方米以上的，应当在工地出入口安装自动洗轮装置，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后，方可驶出施工工地；

(四) 施工产生的建筑垃圾和工程渣土应当在48小时内清运，不能及时清运的，应当在施工场地内实施覆盖等防尘措施；

(五) 在建筑物、构筑物上运送散装物料、建筑垃圾和工程渣土的，应当采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒；

(六) 施工扫尾阶段清扫出的建筑垃圾和工程渣土应当装袋扎口清运或者用密闭容器清运，外架拆除时应当采取洒水等防尘措施；

(七) 闲置3个月以上的施工工地，建设单位应当对其裸露泥地进行临时绿化或者铺装。

第十一条 道路与管线施工应当符合下列规定：

(一) 符合本办法第九条规定；

(二) 施工堆土超过48小时的，应当采取覆盖等防尘措施；

(三) 工程在开挖、洗刨、风钻阶段应当采取湿法作业，清扫施工现场时，应当向地面洒水；

(四) 新建、改建城市道路应当实施封闭施工，采取逐段施工方式的，已完工部分应当确保路面整洁。

第十二条 建筑物、构筑物拆除施工应当符合下列规定：

(一) 符合本办法第九条规定；

(二) 拆除建筑物、构筑物应当委托具备相应资质的施工企业实施；

- (三) 对被拆除物进行洒水或者喷淋，但可能危及施工安全的除外；
- (四) 气象预报风速达到5级以上时，应当停止拆除；
- (五) 建筑垃圾在48小时内不能完成清运的，应当采取覆盖等防尘措施；
- (六) 建筑物、构筑物被拆除后15日内未进行建设施工的，应当对工地内的裸露地面采取硬化、绿化等防尘措施。

第十三条 运输、装卸易产生扬尘污染物料的，应当遵守下列规定：

- (一) 建筑垃圾和工程渣土运输车辆应当持有城市管理行政主管部门和公安交通管理部门核发的准运证和通行证；
- (二) 装卸时应当采取喷淋、遮挡等防尘措施；
- (三) 装载物不得超过车厢挡板；
- (四) 采取密闭运输方式，运输途中不得泄漏、散落或者飞扬。

第十四条 易产生扬尘的物料堆场和露天仓库，应当符合下列规定：

- (一) 地面进行硬化；
- (二) 采取密闭仓储，库内配备喷淋或者其他防尘措施；
- (三) 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；
- (四) 出口处应当设置车辆清洗专用场地，配备车辆冲洗设施；
- (五) 划分料区和道路界限，及时清除道路上散落的物料。

第十五条 道路保洁应当符合下列规定：

- (一) 道路清扫前，应当进行洒水，每日不少于2次，雨天及气温在摄氏0度以下的天气除外；
- (二) 每日早晨7时前应当完成第一遍清扫；
- (三) 连续3天晴天或者晴天时风力5级以上的，市区主要道路应当适当增加洒水次数；

14.1.7施工期固体废物影响防护措施

- (1) 严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。
- (2) 加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆

积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

(3) 严格遵守徐州市市容管理条例和市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定中的有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(4) 提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

(5) 加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

(6) 运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(7) 严禁向沿线周边水体倾倒固体废物及泥浆废水等。

14.2 运营期环境保护措施

14.2.1 运营期噪声污染防治措施

(1) 线路噪声污染防治措施

工程设计中，所有风亭已考虑预设 3m 消声器的措施。针对于超标敏感点，可采取进一步加长风亭消声器等工程措施，减缓噪声影响。冷却塔拟全部采用超低噪声冷却塔，以降低其对周边环境的影响。

(2) 场段噪声污染防治措施

定期修整车轮踏面和打磨钢轨表面，保持车轮踏面和钢轨表面光滑；对场段咽喉区的小曲线半径轨道安装钢轨润滑装置；禁止夜间高噪声车间（如不落轮镟库等）的生产作业；另外，考虑到场段内部布置的特点以及周边的环境现状，评价建议在场段四周设置实体围墙。另停车场外出入线东侧徐州春晖养护院噪声超标，因此，须在出入线东侧（U 型槽起点至南厂界）设置 3 米高声屏障，约 105m，以减少出入线对徐州春晖养护院的影响。同时，建议在场段周边适当范围内进行合理绿化，以减小场段对周边环境的不利影响。在场段周边适当范围内进行合理绿化。

(3) 规划控制措施

科学规划建筑物的布局，临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。综合《地铁设计规范》(GB 50157-2013)的相关要求和本次预测结果，本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离：4a、3类区的噪声防护距离分别为15m；2类区的噪声防护距离为22m、1类区的噪声防护距离41m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为15m；在以上噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑。

14.2.2运营期振动污染防治措施

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

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

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段安装钢轨润滑装置护，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

(4) 全线超标敏感点使用特殊减振措施5500延米，投资约9900万元；高等减振措施2100延米，投资约3360万元。全线减振措施总投资约13260万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

(5) 结合本工程实际情况，设置工程正线沿线振动达标控制距离：“交通干线道路两侧”、“混合区、商业中心区”为7.6m，“居民、文教区”为85.5m。结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校和医院等振动敏感建筑。同时，针对于二次结构噪声设置20m的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

14.2.3运营期水污染防治措施

沿线车站、控制中心、停车场、车辆段的生活污水，经化粪池处理后就近排入附近的城市下水管网，进入城市污水处理厂处理。停车场、车辆段场的生产、生活污水按分质收集处理、集中达标排放的原则进行设计。分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产污水经中和、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理会同处理后的生活污水达到《污

水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) B 级标准要求,排入市政污水管网。洗车废水在场内经“调节、沉淀、消毒处理”后回用洗车用水。

14.2.4运营期大气污染防治措施

(1) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料,有利于保护人群身体健康,又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

(2) 运营初期,隧道内部少量积尘扬起,通过风亭排出后对出风口附近的外环境存在一定的污染。建议工程竣工后,对隧道及站台进行彻底的清扫,并加强通风,保持地铁内部空气新鲜。

(3) 风亭建设尽量远离居民住宅区,最小的距离控制为 15m;并将排风亭位置设在居民区的下风向,且排风口不面向居民住宅区。对风亭周边加强绿化,以消除风亭异味的影

14.2.5运营期固体废物污染防治措施

运营期沿线产生的生活垃圾由环卫统一收集处理。废蓄电池、废油纱、废油和含油污泥等危险废物委托有资质单位处置,废弃零部件回收综合利用。

建设项目采取以上处理措施后,固体废物可得到合理处置,同时采取以下措施加强管理,尽量减少或消除固体废物对环境的影响。

(1) 一般固废管理措施

1) 对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理,按照有关法律、法规的要求,对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准;

(2) 加强固体废物规范化管理,固体废物分类定点堆放,堆放场所远离办公区和周围环境敏感点;

(3) 固体废物及时清运,避免产生二次污染;

(4) 固体废物运输过程中应做到密闭运输,防治固废的泄露,减少污染。

(2) 危险固废管理措施

1) 危险废物的管理严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单中相关规定,按照要求设置停车场和车辆段危险废物暂存库。

2) 危废的暂存措施

①采取室内贮存方式，设置环境保护图形标志和警示标志。清楚地标明废物类别、数量、主要成分、盛装日期、危险特性等，将其放在专门的危废堆放场；

②按类别放入相应的容器内，不同的危险废物分开存放并设有隔离间隔断；

③堆放场地面应具有耐腐蚀性，基础必须防渗，四周设置围堰，具有防渗、防晒、防雨和防风的效果；

④废物运输过程中应做好危废的密闭储存措施，防止运输时危废的泄漏，造成环境污染；

⑤建立档案制度，对暂存的废物种类、数量、特性、包装容器类别、存放库位、存入日期、运出日期等详细记录在案并长期保存；

⑥建立定期巡查、维护制度。

综上，本项目产生的固废可以做到零排放，不造成二次污染。

14.3 环保投资估算

工程污染治理措施及环保投资费用总计 14371.5 万元，包括物种增殖放流、生态防护、噪声振动治理、污水处理、风亭异味的处理等，环保措施清单及投资估算见表 14.3.1-1。针对未来国家、地方环保要求的提高，根据工程实际情况，在建设和运营过程中应完善环保措施，预留环保投资，确保工程建设和运营满足环保要求。

表 14.3.1-1 本工程环保措施及投资估算一览表

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资(万元)
施工期	生态环境	破坏植被	绿地恢复	22998m ²	/	200
		水土流失	弃渣处理、建筑垃圾处置	426.99 万 m ³	/	80
	声环境	施工噪声	简易声屏障	/	场界噪声达标	工程计列
	振动环境	施工振动	选择低振设备；避免夜间施工	/	达标排放	工程计列
	水环境	施工废水	沉砂、隔油等	/	达标排放	工程计列
		生活污水	化粪池	/	达标排放	
	大气环境	施工扬尘	加强施工管理，洒水喷湿等	/	减缓影响	工程计列
		运输车辆尾气	/	/	/	
运营期	声环境	风亭、冷却塔、列车运行噪	风亭预设 3m 消声器的措施，增加活塞、排风亭消声器长度，冷	/	达标	321.5

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资 (万元)
		声	却塔设置隔声罩、导向消声器, 停车场出入线东侧(U 型槽起点至南厂界) 设置 3 米高声屏障, 约 105m			
	振动环境	振动	特殊减振措施 5500 延米; 高等减振措施 2100 延米	/	达标	13260
	水环境	车站及控制中心 生活污水	化粪池	17	满足接管要求	170
		停车场和车辆段 生产废水	污水处理站处理设施	4 套	满足接管要求	120
		生活污水	化粪池	2 座	满足接管要求	20
	大气环境	风亭异味	加强绿化	/	影响消除	80
		场段饮食油烟	油烟防治措施	2 套	达标排放	20
	固废	生活垃圾	委托环卫部门处理	761.34t/a	影响消除	50
		生产垃圾	设置危险废物暂存库, 固废回收利用或安全处置	31t/a		
	地下水环境	危废暂存场所、污水处理设施及污水管网	相关防渗措施	/	防止污染	工程计列
	生态环境	/	/	/	/	/
	环境监控	/	涉及生态敏感区环境监测除外 (施工期+运营期)	/	/	50
合计						14371.5

15 环境经济效益分析

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

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

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

15.1 环境经济效益分析

15.1.1 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。

$$A_1 = 0.56 \times Q \times B \times T_1 \quad (\text{式 15.1-1})$$

式中：

A₁：节约时间效益，万元/年。

Q：客运量，万人/年；根据工可，客流量预测 2028 年为 6445.9 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；徐州市区 2018 年人均生产总值为 7.69 万元（来自《徐州市 2018 年国民经济和社会发展统计公报》），年增长率暂按 4.2% 计，预计 2028 年人均生产总值为 13.77 万元，按年工作 254 天、每天 8 小时工作计，届时徐州市的人均小时价值 67.8 元。

T_1 : 节约时间, 小时; 根据工程可研, 拟建工 2028 年平均运距 8.89 公里, 以此与同等距离公共交通相比较, 节约时间约 0.5 小时 (本工程取时速 80 公里/小时, 公共交通时速 14 公里/小时)。

(2) 提高劳动生产率的效益 (A_2)

提高劳动生产率的效益是指乘坐轨道交通与乘坐公共交通相比, 乘客在精神上和体力上的疲劳减轻, 从而在工作中劳动生产率得到相应提高所产生的效益。

$$A_2 = (0.56 \times Q/Y) \times T_2 \times F \times B \quad (\text{式 15.1-2})$$

式中:

A_2 : 提高劳动生产率效益, 万元/年。

Y : 往返次数, 次/人; 对上下班乘客而言, 一般乘次在 2~4 次之间, 本次评价取 2.5 次/人。

T_2 : 日工作时间; 以 8 小时计。

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

(3) 居民出行条件改善的效益 (A_3)

$$A_3 = 0.56 \times H \times B \times T_3 \quad (\text{式 15.1-3})$$

式中:

A_3 : 居民出行条件改善的效益, 万元/年;

H : 影响区居民节约出行时间人数。其人数与地铁预测客流相近。

T_3 : 节约时间, 小时; 拟建工程设站点 16 个, 使乘坐公共交通的站点加密, 出行者步行到站及候乘时间缩短。步行速度按 3 公里/小时, 平均缩短步行到站距离以 50 米计, 则平均节约时间 1 分钟; 候乘时间平均缩短 0.5 分钟计, 则这一地区乘坐公共交通者往返一次平均节约时间 3 分钟。

(4) 公交客流减少的效益 (A_4)

本工程建成后, 徐州市地面交通客流将明显减少, 可减少公交车辆的投资费用和运营成本, 并可减少配套设施及道路拓宽费用。根据徐州城市公交系统历史最大客运能力年份的平均客运能力可计算各年轨道交通可替代的公交车数量, 据此计算各年公交客流减少的效益 (A_4)。

按客流量预测 2028 年为 6445.9 万人，每辆每年按 35 万人计，公交车购置费以 16 万元/辆计，2028 年起公交车运营成本以 21.4 万元/辆计，配套设施及道路拓宽费用以 15.9 万元/辆计，线路客流不均衡系数以 1.4 计，公交车的使用年限以 10 年计，可得公交客流减少产生的效益 A_4 为 1374.3 万元/年。

(5) 减少环境空气污染经济效益 (A_5)

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

项目建成后，将减少和替代了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排出的废气对徐州市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了徐州市生态环境品质。根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次评价取 0.35 元/100 人·公里作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数，减少环境空气污染经济效益估算方法如式。

$$A_5 = (N \times V \times T_5 + Q_1 \times S) \times R \times 365 \quad (\text{式 15.1-4})$$

式中：

A_5 ——道路废气产生的环境经济损失，万元/年。

N ——拟建工程两侧受道路废气影响的人数，以 2 万人计。

V ——平均时速，取平均时速 40 公里/小时。

T_5 ——每日运行时间，本次取 17 小时/日。

S ——旅客平均旅行距离，2028 年平均运距 8.89 公里。

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

Q_1 ——客流量，本次取 17.66 万人次/日。

15.1.2 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，对改善徐州市内交通整体结构布局，缓解徐州市内交通紧张状况，提高环境质量将起到重要作用。

(2) 本工程的建设可满足经济建设快速发展的需要，同时带动了相关第二、第三产业的发展。轨道交通作为现代化的交通工具，运用了很多高新技术，这也促进了有关国内企业提高技术含量、填补技术空白，增加城市的综合竞争力。

(3) 本工程的建设，将极大地促进城市沿线地带的快速发展。方便乘客换乘，提高了交通系统的综合效益。

(4) 本工程建成后可以促进运输结构的合理化，改善交通条件，改善投资环境，吸引外商投资，发展广泛外向型经济。

(5) 本项目实施期间，由于增加建材、物资及劳动力的需求，刺激了其他相关产业的发展，可为社会创造更多的就业机会和信息交流。

15.1.3 环境经济效益合计

轨道交通为社会公益性项目，项目实施后，在获得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 15.1.3-1。

表 15.1.3-1 本项目建设工程经济效益

项目		数量（万元/年）
A ₁	节约旅客在途时间	133599.6
A ₂	提高劳动生产率的效益	43840.0
A ₃	居民出行条件改善的效益	12232.2
A ₄	公交客流减少的效益	1374.3
A ₅	减少环境空气污染的经济效益	1938.0
效益合计		192984

15.2 环境经济损失分析

15.2.1 生态环境破坏经济损失

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

(1) 沿线地表植被破坏，会造成区域植被覆盖率降低，植被释放氧气等功能丧失。工程建成后年释放氧气量减少损失按式 15.2-1 估算：

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 15.2.1-1})$$

式中：

$E_{\text{氧气}}$ ：年释放氧气量减少损失，万元/年。

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

$P_{\text{氧气}}$ ：氧气修正价格，元/t。

工程破坏植被约 23.6636hm^2 ，据有关资料，不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为 30~100 吨/公顷·年；常绿林等为 200~300 吨/公顷·年；氧气市场价格 680 元/吨，据此估算本工程建成后年释放氧气量减少损失约为 194.6 万元/年。

(2) 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (\text{式 15.2.1-2})$$

式中：

$E_{\text{资源}}$ ：生态资源的损失，万元/年。

P_w ：乔木在当地的平均市场价，以 36.0 元/株计。

P_b ：灌木在当地的平均市场价，以 19.0 元/株计。

P_g ：草坪在当地的平均市场价，以 4.0 元/ m^2 计。

P_i ：耕地的年产值，以 1500 元/亩。

N_w 、 N_b 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量， N_g 为草坪面积。

N_i ：复耕面积。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目占地最多的为停车场、车辆段，其余车站占用土地面积很小，其余车站占用土地面积很小，且基本为城市交通用地。土地被占用将造成生态系统产出的减少，土地生产力下降，采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 15.2.1-3})$$

式中：

$E_{\text{土地}}$ ：占用土地生产力下降损失，万元/年。

$S_{\text{土地}}$ ：占用土地面积，亩。

$X_{\text{土地}}$ ：占用土地净产值，万元/亩。

本项目占用的农田用地为 18.7145hm²。

(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 15.2.1-1 中。

表 15.2.1-1 生态环境破坏经济损失估算表

项目	数量 (万元/年)
年释放氧气量减少的损失	194.6
生态资源的损失	100
占用土地生产力下降损失	842.2
合计	1116.7

15.2.2 噪声污染经济损失

交通工程施工期间，短时间内会造成高声级环境污染影响，采取适当防护措施后其危害很小。本工程为地下线，对周边声环境影响较小，因此，运营期噪声污染主要表现为对乘客、工作人员的影响。噪声污染经济损失主要为长期处于低声及环境中的乘客及少量工作人员，计算公式为：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 15.2.2-1})$$

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 687.6 万元。

15.2.3 水环境污染经济损失

本工程大量废水排放主要来停车场和自沿线车站的冲厕用水。沿线车站废水主要为生活污水，生活污水经化粪池处置后排入市政污水管网，停车场废水经处理达标后回用，不能回用的排入城市污水管网，停车场的污水处理成本即为水污染的环境经济损失。

本工程所排污水共计 7.77 万 t/a，按照一般情况，污水的处理成本按 1.5 元/t 计，则本项目初期水污染直接损失可达 11.7 万元/年。

15.2.4 环境经济损失

根据估算，本工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失见表 15.2.4-1，实际上该项目造成的环境影响经济损失略高于此计算值。

表 15.2.4-1 拟建项目实施工程环境经济损失分析表

项目	数量（万元/年）
生态环境破坏环境经济损失	1116.7
噪声污染环境经济损失	687.6
水环境污染环境经济损失	11.7
合计	1816

15.2.5 环保工程投资

工程总投资为约 191.57 亿元，环保工程投资 14371.5 万元，占总投资的 0.75%，环保措施清单及投资估算详见表 13.3.1-1。

15.3 环境经济损益分析

本次主要通过工程环境效益、工程环境经济损失、工程环保投资，对工程环境影响的总体费用效益做出评价，计算公式如下：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (\text{式 } 15.3-1)$$

式中：

$B_{\text{总}}$ ：环境经济损益，万元/年；

$A_{\text{总}}$ ：环境经济效益，万元/年；

$E_{\text{总}}$ ：环境经济损失，万元/年；

$D_{\text{总}}$ ：环保投资，万元/年。

表 15.3-1 本项目实施后环境经济损益分析表

项目	数量（万元/年）
环境经济效益	192984.0
环境影响损失	1816
环保投资	14371.5
环境经济损益	176796.5

15.4 评价小结

综上，工程的建设对沿线区域的社会环境和经济发展具有较高的积极促进作用，工

程的实施虽会对沿线生态环境产生短期破坏和污染而造成环境经济损失,但在工程采取环保措施后,可将工程环境损失控制在最小范围内。

本工程的建设将带来巨大的社会效益和环境效益,可大大减少地面城市道路建设给徐州市空气环境、声环境质量带来的污染影响,符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

16 环境管理与环境监测计划

在工程建设前期，由建设单位行使管理职责。因此，建议在工程开工以前，建设单位原有的专职或兼职环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。在工程施工期和运营期，建设单位内部原有的专职或兼职环境保护管理人员负责工程施工期和运营期的环境保护工作，其业务受徐州市生态环境局指导和监督。

16.1 环境管理

16.1.2 环境管理职责

(1) 本工程环境保护工作成立6号线环保工作部门，对全线的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

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

(3) 做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

(4) 做好有关环保的考核和统计工作，接受各级政府环境部门的检查与指导。

(5) 建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

(6) 编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

(7) 领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

(8) 搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

16.1.3 环境管理措施

(1) 建设前期的环境管理措施

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

(2) 施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局,及时掌握工程施工环保动态,定期检查和总结工程环保措施实施情况,确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系,消除可能存在的环保项目遗漏和缺口;出现重大环保问题或环境纠纷时,积极组织力量解决,并接受市环保部门的监督管理。

(3) 运营期环境管理措施

运营期的环保工作由运营管理部门承担,环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施,确保其正常运转和达标排放,充分发挥其作用;搞好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,并接受市环保部门的监督管理。

(4) 监督体系

就整个工程的全过程中而言,地方的环保、水利、交通、环卫、渔业等部门是工程环境管理监督体系的组成部分,而在某一具体或敏感环节,审计、司法、新闻媒体等也是构成监督体系的重要组成部分。

16.2 环境监测计划

16.2.1 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。

16.2.2 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16.2.2-1。

表 16.2.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境空气	污染物来源	施工场地及道路	车站排风亭
	监测因子	扬尘（TSP）	臭气浓度、油烟
	监测点位	车站施工场地厂界处以及涉及周边的敏感点	嘉惠园、徐州市铜山中医院、桃园别墅、南京路 1 号、湘江路 4 号等
	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
振动环境	污染物来源	施工机械和设备	地铁列车运行
	监测因子	铅垂向 Z 振级 VL_{10}	铅垂向 Z 振级 VL_{max} ，二次结构噪声
	监测点位	车站施工场地厂界处以及涉及周边的敏感点	振动监测点：嘉惠园、徐州市铜山中医院、桃园别墅、南京路 1 号、湘江路 4 号等； 二次结构噪声监测点：惠民家园、潘塘社区卫生服务中心、阳光惠民中心幼儿园/徐州市潘塘中心小学（分校）
	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
声环境	污染物来源	施工机械和设备	风亭、冷却塔噪声
	监测因子	等效 A 声级	等效 A 声级
	监测点位	车站施工场地厂界处以及涉及周边的敏感点	嘉惠园、徐州市铜山中医院、桃园别墅、南京路 1 号、湘江路 4 号等
	监测频次	不定期监测，至少 1 次/月	不定期监测
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
地表水环境	污染物来源	施工营地的生活污水、施工涌水	车站、控制中心生活污水、场段生产生活污水
	监测因子	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	污水排口
	监测频次	不定期监测	/
	实施机构	受委托的监测单位	/
	负责机构	建设单位	/
地下水	污染物来源	/	/
	监测内容	地下开挖涌水量、地下水位、地面沉降	地下水位、水质（pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类）

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境 环境	监测点位	停车场、车辆段	停车场、车辆段
	监测频次	1 次/月	1 次/半年
	实施机构	受委托的生态调查监测单位	受委托的生态调查监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位

16.3 竣工环保验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保“三同时”验收内容见表 16.3.1-1。

表 16.3.1-1 本工程竣工环保“三同时”验收内容一览表

环境要素	环境影响		环保措施	数量	效果	检查注意事项
生态 环境	破坏植被		绿地恢复	22998m 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	426.99 万方	/	
声环境	风亭、冷却塔噪声、场段噪声		风亭预设 3m 消声器的措施，增加活塞、排风亭消声器长度，冷却塔设置隔声罩、导向消声器，停车场出入线东侧（U 型槽起点至南厂界）设置 3 米高声屏障，约 105m	/	达标	1.检查措施是否落实到位； 2.监测各类敏感点噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求； 3.检查车站风亭区距离敏感点是否满足控制距离要求等。
振动环境	振动		减振措施	特殊减振措施 5500 延米；高等减振措施 2100 延米	达标	1.检查振动防治措施是否到位； 2.监测各类敏感点振动能否达标； 3.地面沉降监控报告等。
水环境	车站、主变控制中心	生活污水	化粪池	17 座	满足接管要求	1.检查污水预处置措施是否落实； 2.检查所有污水是否排入城市下水管网； 3.监测排入污水管网污水水质是否满足接管要求等。
	停车场、车辆段	生产废水	污水处理站	4 套	满足接管要求	
		生活污水	化粪池	2 座	满足接管要求	

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
大气环境	风亭异味	调整风亭风口方向，加强绿化	/	影响消除	1.检查风亭朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实； 2.检查停车场油烟防治措施的落实和达标排放情况等。
	场段饮食油烟	油烟防治措施	/	达标排放	

16.4 评价小结

（1）建议建设单位在配备环境管理人员和制定环境监测计划时，统一考虑既有的城市轨道交通整个系统的监测计划。

（2）鉴于建设单位在运营期的噪声、废水的每年监测次数有限，公司难以备齐环境监测专业技术人员，建议将环境监测委托有资质的单位承担，管理单位每年为环境监测提供一定的经费，并将环境监测经费列入年度计划，以保证经费的落实。

（3）建议在本工程施工期设立专职的环境管理人员，负责施工期的环境管理，保证各项环保措施的落实。

17 结论

17.1 建设概况

工程线路全长约 22.72km，平均站间距 1.482km，全部为地下线，共设站 16 座，其中换乘站 6 座，新建汪庄车辆段和高铁停车场各 1 座，新建京沪高铁西控制中心 1 座和京沪高铁西主变 1 座，依托 3 号线工程的铜山副中心主变。车辆采用 B 型车、6 辆编组。工程总投资为约 191.57 亿元。工程计划于 2020 年 12 月底工程开工，总工期约 58 个月。

17.2 声环境影响评价结论

现状：沿线敏感目标噪声现状值昼间为 42.0~59.3dB(A)；夜间为 40.5~53.7dB(A)，对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，各监测点昼夜监测值均满足标准要求。

停车场厂界噪声环境背景噪声昼间为 5.15~62.2dB(A)；夜间为 47.2~53.6dB(A)。车辆段厂界噪声环境背景噪声昼间为 49.1~62.2dB(A)；夜间为 44.9~53.6dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，车辆段、停车场各厂界监测点昼夜监测值均满足标准要求。

影响预测：

(1) 地下车站环控系统噪声影响

纯粹受地铁环控设备噪声的影响（不叠加背景），昼、夜间实际运营时段内等效连续 A 声级分别为 40.7~51.7dB(A)、42.9~51.7dB(A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间和夜间实际运营时段内等效连续 A 声级为 45.1~59.6dB(A) 和 44.9~54.7dB(A)，分别较现状值增加 0.1~4.6dB(A)和 0.8~10.8dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应标准，敏感点昼间均达标，夜间敏感点嘉惠园、徐州市铜山中医院、南京路 1 号第二排、同康巷 3 号、塘坊村、官庄小区和谐家园、凤凰佳园幼儿园（拟建）出现超标。

(2) 场段噪声影响

高铁停车场敏感目标徐州春晖养护昼间预测值为 52.8-54.6dB(A)、夜间预测值为 53.3-55.0dB(A)。其中，昼间达标；夜间超标，超标量为 3.3-5.0dB(A)。

工程建成后,车辆段厂界噪声预测值昼间为20.2-58.6dB(A),夜间为20.2-53.0dB(A);停车场厂界噪声预测值昼间为21.3-46.9dB(A),夜间为21.3-49.6dB(A),对照各场段厂界执行的《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准,各厂界均可达标。

工程环保措施:

(1) 地下车站噪声污染防治措施

①要求风亭在设计时尽量远离声环境敏感点。

②充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用,将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

③工程设计中,所有风亭已考虑预设3m消声器的措施。针对于超标敏感点,可采取进一步加长风亭消声器等工程措施,减缓噪声影响。冷却塔拟全部采用超低噪声冷却塔,以降低其对周边环境的影响。

(2) 停车场噪声污染防治措施

定期修整车轮踏面和打磨钢轨表面,保持车轮踏面和钢轨表面光滑;对场段咽喉区的小曲线半径轨道安装钢轨润滑装置;禁止夜间高噪声车间(如不落轮镟库等)的生产作业;另外,考虑到场段内部布置的特点以及周边的环境现状,评价建议在场段四周设置实体围墙。另停车场外出入线东侧徐州春晖养护院噪声超标,因此,须在出入线东侧(U型槽起点至南厂界)设置3米高声屏障,约105m,以减少出入线对徐州春晖养护院的影响。同时,建议在场段周边适当范围内进行合理绿化,以减小场段对周边环境的不利影响。在场段周边适当范围内进行合理绿化。

规划控制措施:

科学规划建筑物的布局,临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。综合《地铁设计规范》(GB 50157-2013)的相关要求和本次预测结果,本次评价提出了地下车站风亭区的噪声防护距离:4a、3类区的噪声防护距离分别为15m;2类区的噪声防护距离为22m、1类区的噪声防护距离41m;若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标,防护距离可缩小为15m;在以上噪声防护距离内,不宜规划对噪声敏感的建筑。

17.3 振动环境影响评价结论

现状：工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。沿线共 22 处敏感目标，26 个监测点，环境振动 VL_{Z10} 值昼间为 44.8~64.1dB，夜间为 43.4~61.2dB。各测点昼夜间监测值能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之相应标准限值要求。

总的来看，沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距道路的距离和道路路况及周边活动等的不同，沿线敏感点环境振动 VL_{Z10} 值有所差异。

影响预测：

全线 22 处敏感目标，设置 24 个预测点。左线对敏感点振动预测值 VL_{Zmax} 昼间为 59.1~77.9dB，夜间为 59.1~77.9dB，昼间超标量为 1.1~7.9dB，夜间超标量为 1.7~10.9dB，昼间超标点 4 个，夜间超标点 6 个；右线对敏感点振动预测值 VL_{Zmax} 昼间为 58.8~77.9dB，夜间为 58.8~77.9dB，昼间超标 1.1~7.9dB，夜间超标量为 0.6~10.9dB，昼间超标点 4 个，夜间超标点 6 个。

工程轨道中心线两侧 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声在 37.0~40.4dBA 范围内，参照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）标准限值，其中，4 处敏感建筑受到地铁振动引起的二次结构噪声昼间超标，超标量为 1.6~2.4dBA；10 处敏感建筑夜间超标，超标量为 1.6~5.4dBA。

环保措施：

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

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

（3）运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段安装钢轨润滑装置，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

（4）全线超标敏感点使用特殊减振措施 5500 延米，投资约 9900 万元；高等减振措施 2100 延米，投资约 3360 万元。全线减振措施总投资约 13260 万元。在采取了相关减振措施后，各敏感点均可达标。

（5）结合本工程实际情况，设置工程正线沿线振动达标控制距离：“交通干线道路

两侧”、“混合区、商业中心区”为7.6m，“居民、文教区”为85.5m。结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校和医院等振动敏感建筑。同时，针对于二次结构噪声设置20m的防护控制距离，在控制距离内不宜规划对噪声及振动敏感的建筑。

17.4 生态环境影响评价结论

(1) 涉及文物保护单位的区域施工期间优化施工工艺，落实施工期间相应的工程防护措施、减振措施及加强施工管理，本工程的建设对沿线文物的影响可控。工程在开工前，建设方案应获得相关文物保护主管部门的许可；建设单位应对本工程涉及的文物保护单位编制专题保护方案；施工前按照文物保护法规对沿线文物进行全面勘探；加强施工期及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施。

(2) 工程线路下穿徐州市环城国家森林公园。在落实施工期环境管理、生态保护、恢复与补偿等措施的前提下，工程施工及运营对区域内主要保护对象、主要功能基本无影响，从生态环境保护的角度是可行的。涉及各保护区相关工程须按照相关要求，依法办理审批手续。

(3) 根据景观美学分析及类比调查分析，在设计中如能充分考虑徐州市独特的历史文化名城和城市性质以及土地利用格局，充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭等地面建筑物与周边环境和景观保持协调。

17.5 地表水环境影响评价结论

环境现状：

各监测断面均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类要求。

影响分析：

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

17.6 空气环境影响评价结论

环境现状：

根据徐州市 2018 年环境质量公报：2018 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $17\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $42\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $104\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $62\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； O_3 年平均浓度为 $111\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日最大 8 小时均值浓度范围为 $11\sim 263\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超标率为 18.90%。 CO 年平均浓度为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均浓度范围为 $0.4\sim 2.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，日平均值达标。超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值的污染物为 NO_2 、 PM_{10} 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 。项目所在区域属于不达标区。

影响分析：

(1) 本项目排风亭、活塞风亭 50m 范围内共有环境敏感目标 13 处。根据类比分析，地铁风亭排放的异味气体对周围环境的影响较小。

(2) 对周围涉及敏感目标的风亭区建议优化设计，并加强周边绿化等消除异味的措施。

(3) 风亭建设尽量远离居民住宅区，最小的距离控制为 15m；并将排风亭位置设在居民区的下风向，且排风口不面向居民住宅区，风亭周边加强绿化。

(4) 工程运营后，可替代部分地面交通运输，从而间接地减少了机动车尾气的排放，对改善地铁沿线乃至整个徐州市的大气环境质量起到积极的作用。

17.7 固体废物环境影响评价结论

本项目产生的生活垃圾主要来自定员生活垃圾和车站乘客产生的生活垃圾。每个车站配有垃圾箱（桶），并安排工作人员及时清扫分类后送至环卫部门统一处理。运行期间产生的废弃零部件，经收集后外卖综合利用，实现资源的二次利用。产生的废蓄电池属于危险废物，定期交由具有相应资质的单位处理。

17.8 地下水环境影响评价结论

除氟化物和锰满足 IV 类标准外，各监测点位监测因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、硫酸盐等均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

本工程施工期、运营期各类生产废水和生活污水通过收集处理后达标排放，不排入地下水含水层。各类污水处理设施、固体废物暂存等通过采取相应的防水防渗措施，可

以保持场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

17.9 施工期环境影响评价结论

本工程施工期的环境影响主要表现在噪声、振动、生态景观、大气、水、固体废物及其他社会影响等方面。

施工期除应严格执行噪声、振动、大气及水等环境保护与污染防治法律法规外，还应严格执行有关建筑施工环境管理的法规条例，并将本次评价所提出的各项建议和措施落实到施工的各个环节，施工期的环境污染和生态影响能够得到有效的控制。

17.10 评价结论

工程建设符合《徐州市城市总体规划（2007-2020年）》、《徐州市城市轨道交通第二期建设规划（2019-2024）》，符合《江苏省国家级生态保护红线规划》、《江苏省生态空间管控区域规划》等相关要求，其建成通车加强各区域联系，有利于缓解区域交通压力，虽然本工程实施对自然环境和社会环境产生一定程度的不利影响，但是在采取本报告提出的减振、降噪、生态保护与恢复等一系列措施后，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。



**睿智进取 激情坚韧
海纳百川 稳健成长**

江苏环保产业技术研究院股份公司

地址：南京市建邺区江东中路 211 号 (210019)

电话：025-85699000 传真：025-85699111

邮箱：jsaeit@163.com 网址：www.jsaeit.com