

徐州市城市轨道交通 5 号线
一期工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：徐州地铁集团有限公司

评价单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

2021 年 5 月 武汉

中铁第四勘察设计院集团有限公司受建设单位委托承担“徐州市城市轨道交通 5 号线一期工程”的环境影响评价工作。环评单位已编制完成环境影响评价文件征求意见稿，根据国家及省市相关规定，现将征求意见稿全文进行公示。本次公开文件仅供向沿线涉及敏感目标及公众征求意见使用。后续将根据公众反馈意见，编制完成《徐州市城市轨道交通 5 号线一期工程环境影响报告书》（送审稿），报生态环境主管部门审查，并根据审查意见对报告书进行修改，最终的环境影响评价文件，以经生态环境主管部门批准的文件为准。

M 目 ULU

录.....■

1.....	0 前言
1.....	0.1 项目背景及由来
2.....	0.2 项目特点
2.....	0.3 评价过程
3.....	0.4 关注的主要环境问题
3.....	0.5 分析判定相关情况
16.....	0.6 环境影响评价主要结论
17.....	1 总论
17.....	1.1 编制依据
21.....	1.2 评价内容及评价重点
21.....	1.3 评价等级
23.....	1.4 评价范围及时段
23.....	1.5 评价因子与标准
34.....	1.6 环境保护目标
48.....	2 工程概况及工程分析
48.....	2.1 工程概况
56.....	2.2 工程环境影响特征与污染源分析
65.....	3 工程影响区域环境概况
65.....	3.1 自然环境概况
69.....	3.2 区域环境质量现状
72.....	4 声环境影响评价
72.....	4.1 概述
72.....	4.2 环境噪声现状评价
76.....	4.3 环境噪声影响预测与评价
89.....	4.4 噪声污染防治措施方案
94.....	4.5 评价小结

M 目 ULU

录.....■

96.....	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
101.....	5.3 振动环境影响预测与评价
125.....	5.4 振动污染防治措施
139.....	5.5 评价小结
141.....	6 地表水环境影响评价
141.....	6.1 概 述
142.....	6.2 地表水环境现状调查与分析
148.....	6.3 徐矿城车辆段污水排放环境影响评价
153.....	6.4 大郭庄停车场废水排放环境影响评价
157.....	6.5 车站污水排放环境影响及处理措施评价
158.....	6.6 全线污水处理措施汇总
159.....	6.7 评价结论
160.....	7 环境空气影响评价
160.....	7.1 概述
160.....	7.2 区域环境空气质量
161.....	7.3 营运期环境空气影响预测分析
163.....	7.4 营运期环境空气污染减缓措施
163.....	7.5 评价小结
165.....	8 固体废物环境影响评价
165.....	8.1 固体废物产生情况
165.....	8.2 固体废物处置情况
166.....	8.3 固体废物环境影响分析
168.....	8.4 评价小结
169.....	9 生态环境影响评价

M 目 ULU

录.....■

169.....	9.1 概述
169.....	9.2 生态环境现状
190.....	9.3 生态环境影响评价
196.....	9.4 生态环境敏感区影响分析
197.....	9.5 历史文化名城保护区影响分析
198.....	9.6 文物古迹影响分析
203.....	9.7 生态环境影响防护及恢复措施
207.....	10 地下水环境影响评价
207.....	10.1 概述
207.....	10.2 水文地质条件
207.....	10.3 地下水环境影响分析
208.....	10.4 地下水环境保护措施
209.....	10.5 评价小结
211.....	11 土壤环境影响评价
211.....	11.1 概述
211.....	11.2 土壤环境影响分析
212.....	11.3 土壤环境保护措施
212.....	11.4 评价小结
213.....	12 施工期环境影响分析
213.....	12.1 施工方案合理性分析
215.....	12.2 施工期环境影响分析
223.....	12.3 评价小结
224.....	13 环境风险评价
224.....	13.1 评价依据
224.....	13.2 环境敏感目标概况
224.....	13.3 环境敏风险识别

M 目 ULU

录.....■

225.....	13.4 环境风险分析
225.....	13.5 环境风险防范措施及应急要求
226.....	13.6 结论
227.....	14 环境保护措施和技术经济可行性
227.....	14.1 施工期环境保护措施
238.....	14.2 运营期环境保护措施
242.....	14.3 环保投资估算
245.....	15 环境经济效益分析
245.....	15.1 环境经济效益分析
248.....	15.2 环境经济损失分析
250.....	15.3 环境经济损益分析
251.....	15.4 评价小结
252.....	16 环境管理与环境监测计划
252.....	16.1 环境管理
253.....	16.2 环境监测计划
255.....	16.3 竣工环保验收
256.....	16.4 评价小结
257.....	17 结论
257.....	17.1 建设概况
257.....	17.2 声环境影响评价结论
259.....	17.3 振动环境影响评价结论
260.....	17.4 生态环境影响评价结论
260.....	17.5 地表水环境影响评价结论
261.....	17.6 空气环境影响评价结论
261.....	17.7 固体废物环境影响评价结论
261.....	17.8 地下水环境影响评价结论

M 目 ULU

录.....■

262.....	17.9 土壤环境影响评价结论
262.....	17.10 施工期环境影响评价结论
262.....	17.11 总量控制
262.....	17.12 公众参与调查结论
262.....	17.13 评价结论

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 月获得了原环保部的审查意见（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）》和《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》，其规划环评于 2018 年 3 月获得了原环保部的审查意见（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 5 号线一期工程起点为鼓楼区徐矿城站，线路主要沿平山路—二环西路—湖北路—和平大道—民祥园路走行，接入中央活力区后，沿峨眉路走行，接入终点站奥体中心南站，线路全长约 25.0km，设站 20 座，其中换乘站 7 座，全为地下线，平均站间距 1.28km。工程新建大郭庄停车场和徐矿城车辆段各一座，利用 6 号线赵武控制中心，共享既有 1 号线杏山子主变和 2 号线新区东主变。本线初期采用 B 型车 4 辆编组，近期采用 4、6 辆编组混跑，远期采用 6 辆编组，列车最高运行速度 80km/h。

本工程计划于 2021 年年底工程开工建设，2027 年 6 月底建成通车试运营。本线是徐州市轨道交通线网中的加密线路，同时是以满足客流需求并引导城市规划的轨道交通线路。本项目的建设是支撑主城区实现“双心八片区”空间结构，适应城市建设和发展的需要；是加强老城片区与徐州新区的快速联系，提升老城区、新城区双心功

能的需要；是进一步锚固城市西北至东南部主要客流走廊，缓解跨铁路交通压力，并满足外围片区与老城片区跨区交流的需要；是满足沿线覆盖人口出行需求，并提升出行品质的需要；是实现轨道交通网络化运营、发挥网络化效应，促进公共交通发展的需要；是加强国家历史文化名城保护，建设生态旅游城市的需要。

0.2 项目特点

徐州市轨道交通 5 号线一期工程途径鼓楼区、泉山区及云龙区，线路穿越 1 个重要生态敏感区即云龙湖省级风景名胜区，穿越 2 处徐州市生态空间保护区域；临近 1 个重要生态敏感区即徐州市环城国家森林公园。工程沿线评价范围内分布有 13 处文物保护单位，不涉及饮用水水源保护区等。车辆段、停车场、站点及附属设施、施工场地、盾构施工井和弃渣堆场等均不涉及上述生态敏感区相关管控要求的禁止行为。

工程沿线敏感建筑物密集度不高，主要涉及老城区、新城建设开发、城市规划区、旧城改造区等；涉及 12 处声环境敏感点、66 处振动敏感点，主要集中在老城区。

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》等法律法规的有关规定，建设单位委托中铁第四勘察设计院集团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。2021 年 3 月 10 日，建设单位在徐州地铁集团有限公司网站（www.xzdtjt.com）上进行了本工程环境影响评价第一次公示。随后评价单位开展了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、大气环境等的现状调查。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册报告书征求意见稿。

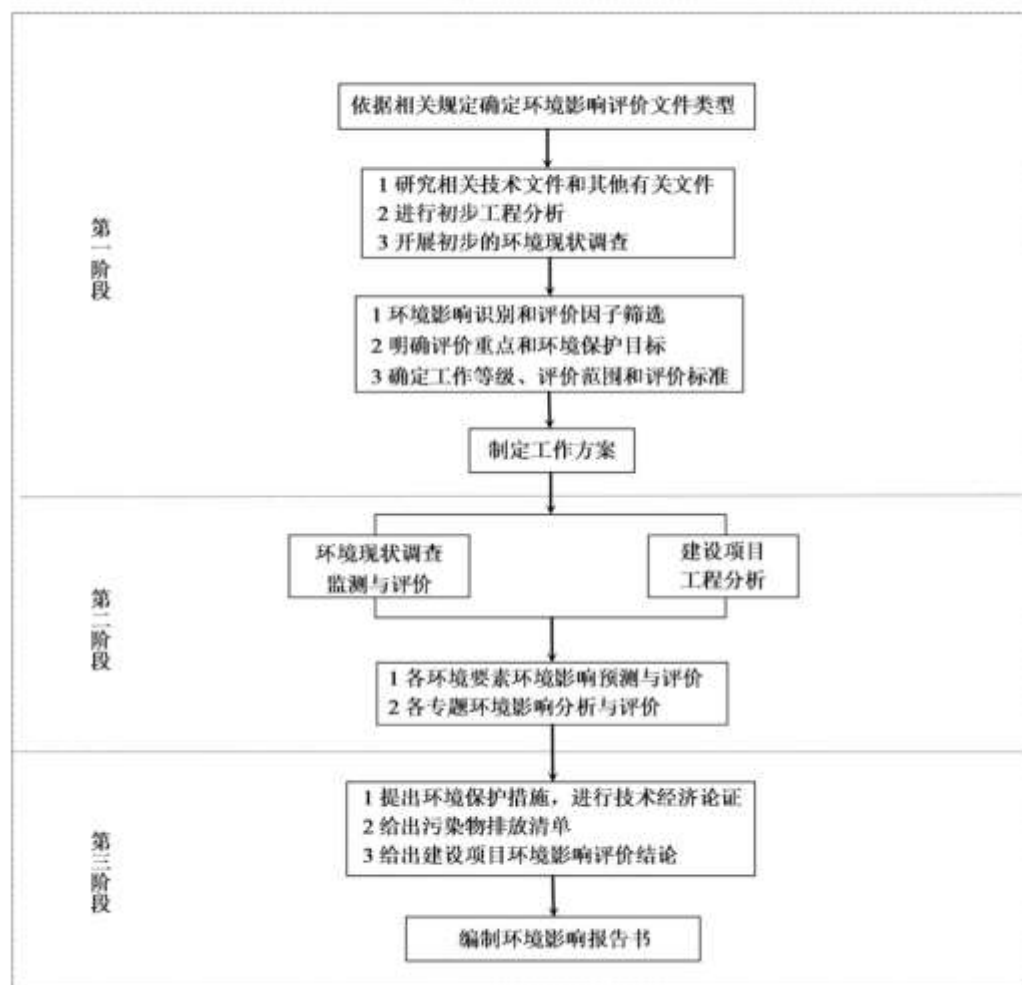


图 1 评价技术路线图

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）”，不属于《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

①与敏感区法律法规的相符性分析

本工程不穿越自然保护区、森林公园核心景区、饮用水水源保护区和南水北调工程设施，工程线路以隧道形式无害化下穿穿越云龙湖省级风景名胜区和云龙湖风景名胜区省级生态空间管控区，在风景名胜区内设置了煤建路站 1 个车站；工程建设不在云龙湖省级风景名胜区内设置施工营地、临时堆场、盾构始发井、盾构接收井，设置煤建路站 1 个车站，且本项目已纳入《徐州市云龙湖风景名胜区总体规划（2017-2030）》内，线路走向与规划走向基本一致。因此，不涉及云龙湖省级风景名胜区和生态空间管控区管控要求中的禁止行为。

根据《风景名胜区管理条例》第二十六条，在风景名胜区内禁止进行下列活动：（一）开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；（二）修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；（三）在景物或者设施上刻划、涂污；（四）乱扔垃圾。第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准。

本工程以隧道盾构形式下穿云龙湖省级风景名胜区，穿越长度约 2570m；本工程已纳入云龙湖省级风景名胜区总体规划，且与规划方案路线走向基本一致，根据规划在风景名胜区内设置煤建路站，不在其保护范围内设置施工场地盾构施工井和弃渣堆场，符合生态环境部环规财〔2018〕86 号文《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》“确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式”的要求。建设单位应当在办理建设项目规划审批手续前征求主管部门意见，正在办理相关手续。因此，本工程满足《风景名胜区管理条例》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。

③《长江经济带发展负面清单指南江苏省实施细则（试行）》

根据《长江经济带发展负面清单指南江苏省实施细则（试行）》，本工程为重大基础设施项目，未在国家确定的生态保护红线和永久基本农田范围内建设项目。因此，

本工程满足《长江经济带发展负面清单指南江苏省实施细则（试行）》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）》中城市轨道交通规划的一部分，且线路走向与总体规划线路走向基本一致，工程选线符合总体规划，具体见图 2。因此，本项目符合《徐州市城市总体规划（2007-2020）》相关要求。

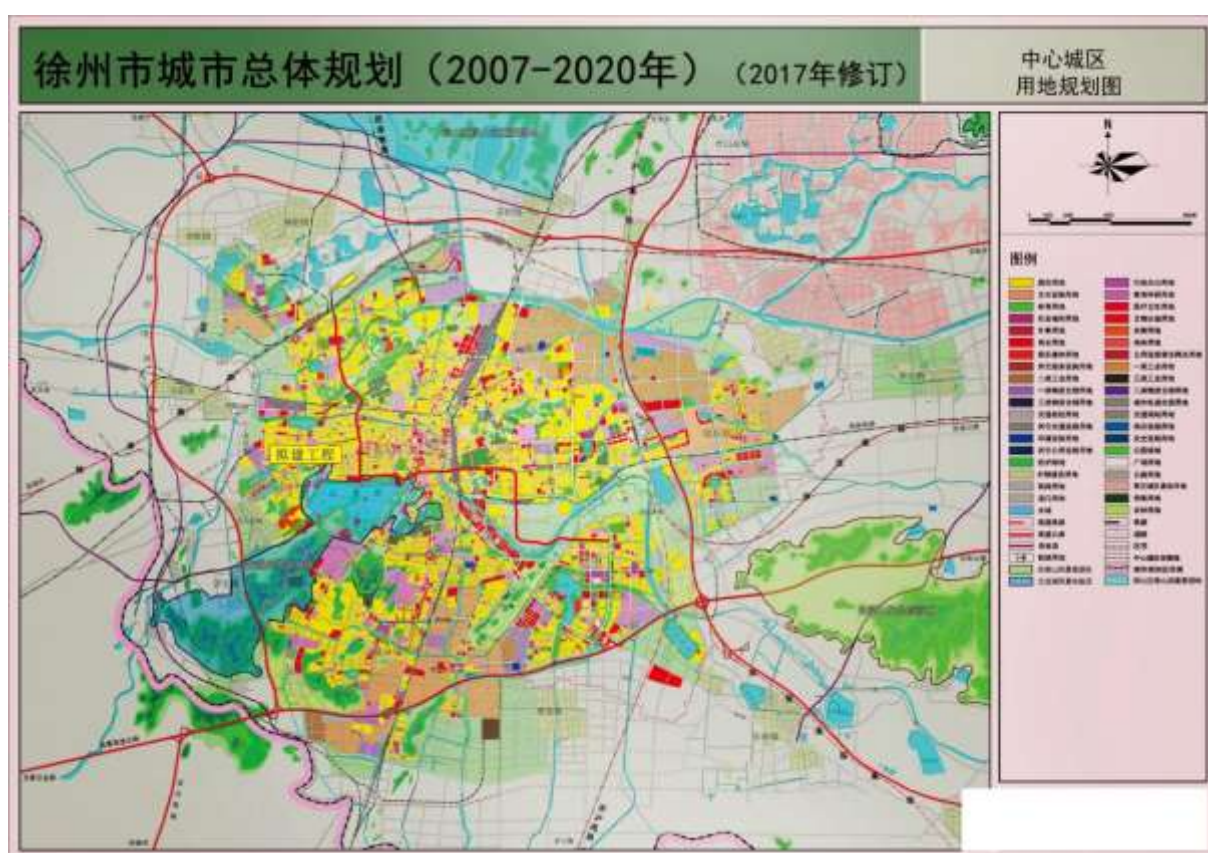


图 2 拟建工程与徐州市城市总体规划位置关系图

(2) 《徐州市城市轨道交通第二期建设规划（2019-2024）》

为了更好支撑徐州城市功能区发展，提升公共交通服务水平，完善城市综合交通运输体系，《徐州市城市轨道交通第二期建设规划（2019-2024）》新增了 3 号线二期、4 号线一期、5 号线一期、6 号线一期等四个项目，线路总长度 79.3 公里；规划于 2020 年 1 月 20 日获得国家发改委批复（发改基础〔2020〕105 号）。

具体方案如下：

3 号线二期：自后蟠桃村站至下淀站，线路长 6.5 公里，投资 50.15 亿元，项目建

设工期 4 年。

4 号线一期：自桥上村站至驮蓝山站，线路长 25.4 公里，投资 173.54 亿元，项目建设工期 5 年。

5 号线一期：自奥体中心南站至徐矿城站，线路长 24.6 公里，投资 168.3 亿元，项目建设工期 5 年。

6 号线一期工程自黄山路站至徐州东站，线路长 22.8 公里，投资 143.92 亿元，项目建设工期 5 年。

本次工程总体设计方案中，5 号线一期工程基本走向与规划中一致，线路长约 25km,设站 20 座，均地下站。一工程新建大郭庄停车场和徐矿城车辆段各一座，利用 6 号线赵武控制中心，共享既有 1 号线杏山子主变和 2 号线新区东主变，本期工程不再新建主变和控制中心。

对比总体设计方案与建设规划方案，两者主要变化情况详见表 2。

表 2 《总体设计》与《建设规划》差异对照表

类 别	《建设规划》	《总体设计》	差 异	备 注
线路起讫点	起点：奥体中心南站 终点：徐矿城站	起点：徐矿城站 终点：奥体中心南站	起终点相反	/
基本走向	起自徐矿城，沿平山路——二环西路——湖北路——和平路——庆丰路——中央活力区——峨眉路敷设，止于奥体中心南站。	起自徐矿城，沿平山路——二环西路——湖北路——和平路——民祥园路——中央活力区——峨眉路敷设，止于奥体中心南站。	基本一致	/
敷设方式	全部地下线	全部地下线	一致	/
线路长度	24.6km	25km	基本一致	实际比规划多 400m
车站	20 座	20 座	一致	/
车辆选型与编组	初、近、远期均采用 B 型车 6 辆编组	初期采用 B 型车 4 辆编组，近期采用 4、6 辆编组混跑，远期采用 6 辆编组	基本一致	/
车辆段选址	新建孙店村车辆段	新建徐矿城车辆段	位置调整	/

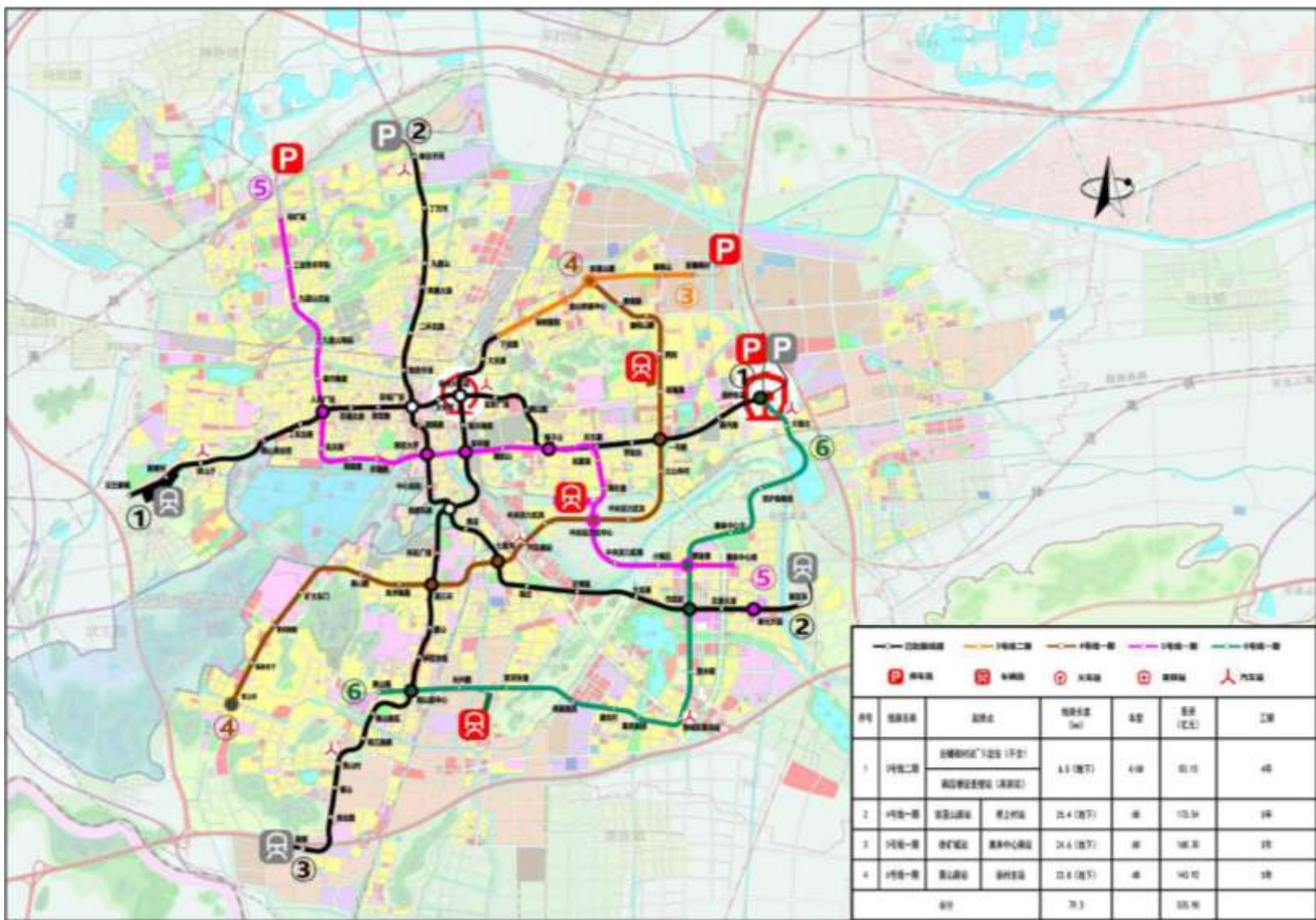


图3 徐州市城市轨道交通第二期建设规划(2019~2024年)示意图

(3) 规划环评及审查意见

规划环评中，5 号线一期工程自奥体中心南站至徐矿城站，线路长 24.6km，设站 20 座，均地下站，新建孙店村车辆段和新建徐矿城停车场。

本次工程总体设计方案中，5 号线一期工程基本走向与规划环评中一致，线路长约 25km，设站 20 座，均地下站。一工程新建大郭庄停车场和徐矿城车辆段各一座，利用 6 号线赵武控制中心，共享既有 1 号线杏山子主变和 2 号线新区东主变，本期工程不再新建主变和控制中心。

对比总体设计方案与规划环评线路方案，两者主要变化情况详见表 3。

表 3.3 《总体设计》与规划环评线路方案差异对照表

类 别	《建设规划》	《总体设计》	差 异
线路起讫点	起点：奥体中心南站 终点：徐矿城站	起点：徐矿城站 终点：奥体中心南站	起终点相反
基本走向	起自徐矿城，沿平山路——二环西路——湖北路——和平路——庆丰路——中央活力区——峨眉路敷设，止于奥体中心南站。	起自徐矿城，沿平山路——二环西路——湖北路——和平路——民祥园路——中央活力区——峨眉路敷设，止于奥体中心南站。	基本一致
敷设方式	全部地下线	全部地下线	一致
线路长度	24.6km	25km	基本一致
车站	20 座	20 座	一致
车辆选型与编组	初、近、远期均采用 B 型车 6 辆编组	初期采用 B 型车 4 辆编组，近期采用 4、6 辆编组混跑，远期采用 6 辆编组	基本一致
车辆段选址	新建孙店村车辆段	新建徐矿城车辆段	位置调整
停车场选址	新建徐矿城停车场	新建大郭庄停车场	位置调整

2018 年 3 月，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。

（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。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。

（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，完善环境保护对策措施。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

对应条款	规划环评审查意见	审查意见执行情况
（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。	本工程共设置 20 座车站，均为地下站，其中换乘车站 7 座，本工程与城市综合交通规划等进行了有效衔接，体现了其规划内涵。
（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。	本项目线路采用地下敷设方式，已最大限度避免下穿集中居住区、文教区等振动敏感目标，评价范围内共有 66 处现状振动敏感点；涉及部分文物保护单位。设计严格落实了减振降噪措施。
（三）	严守生态保护红线，依法实施强制性保护。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。	线路以盾构隧道形式临近徐州市环城国家森林公园（最近约 2.8m）和以盾构隧道形式穿越云龙湖省级风景名胜區，与规划环评工程方案一致，满足《风景名胜区条例》、《国家级森林公园管理办法》等管理规定和保护要求。

续上

对应条款	规划环评审查意见	审查意见执行情况
(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。	本项目线路采用地下敷设方式，车站的出入口、风亭主要需要利用加强道路两侧的绿化。设计依据项目环评提出了风亭、冷却塔等地面构筑物与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域需要控制的防护距离；对不满足要求的敏感目标提出了工程减缓措施。
(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。	本次环评提出了风亭、冷却塔等地面构筑物与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区符合域需要控制的防护距离；对不满足要求的敏感目标提出了工程减缓措施。
(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，完善环境保护对策措施	设计依据项目环评提出了环境管理与环境监测计划，并统一考虑既有的城市轨道交通系统的监测计划，根据结果及时的采取相应的环保措施。

(4) 与历史文化名城保护区、文物古迹等相符性分析

本工程全为地下线路，区间施工方式主要为盾构法。工程涉及 3 处历史文化名城保护区为徐州大运河遗产地、九里山环境风貌保护区和云龙湖风景名胜区环境风貌保护区；涉及 13 处文物古迹。本次下穿区间九里山北站～九里山南站和苏堤路站～师范大学站采用采用盾构法施工对地表的环境影响较小，且沿原有道路走行，因此，区间盾构施工不影响九里山环境风貌保护区和云龙山-云龙湖风景名胜区环境风貌保护区的环境风貌，符合其管控要求。本项目建设对历史文化名城保护区的影响较小。

(5) 《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、《江苏省“三线一单”生态环境分区管控方案》、生态环境保护规划，符合《徐州市城市总体规划（2007-2020 年）（2017 年修订）》、《徐州市城市轨道交通第二期建设规划（2019-2024）》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如自然保护区核心区和缓冲区、水源保护区等、以隧道无害化穿越风景名胜区等，工程建设和环保措施满足了徐州市历史文化名城保护区、文物古迹、江苏省生态空间管控区域规划等环境保护要求。
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) 工程全部为地下线，报告书提出了定期对轮轨打磨以及设置轮轨滑装置，能保证声环境质量达标；本次对车站风亭和冷却塔周边声环境保护目标进行预测，并根据预测结果采取了加长消声器，冷却塔设置导向消声器等措施。对经过噪声敏感建筑集中的区域提出规划控制要求。 2) 报告书提出了施工期环境保护措施，包括优化施工工艺、合理合规布置施工场地、以及施工时间。 3) 工程实施后在落实报告书提出的降噪措施，满足相应声环境标准要求。工程车辆段、停车场采取相应环保措施后能满足噪声标准要求。.

续上

序号	要 求	分 析
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。下穿敏感点采用盾构施工; 2) 对不可移动文物和历史建筑造成振动影响超标的,本次环评提出了减振防护等措施; 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, 4) 采取上述措施后,生态影响得到了缓解和控制。	1) 工程以隧道形式无害化穿越云龙湖省级风景名胜區,报告结论认为项目建设不涉及上述生态空间保护区禁止的行为。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。项目不涉及古树名木等。 2) 工程不涉及上述区域。报告书提出了施工期地下水水量保护及地面沉降减缓措施"包括地下水位观测等措施。 3) 报告书提出了施工期环保措施,包括土石方防护措施、噪声防治、扬尘防治等措施。 4) 采取上述措施后,工程对生态影响得到缓解。
6	1) 项目涉及地表水饮用水水源保护区或 I 类、II 类敏感水体的,提出了优化工程设计和施工方案、禁止施工期废 水废渣排入、收集路(桥)面径流等措施。涉及地下水饮用水水源保护区等环境保护目标的,提出了阻隔污染物 扩散、控制水位下降等措施。 2) 对于车辆基地、车辆段、停车场、车站的生活污水、车辆清洗及维修废水等污(废)水,提出了收集、处置和纳管措施。 3) 采取上述措施后,对水环境的不利影响能够得到缓解和控制,各项污染物达标排放。	1) 项目不涉及地表水饮用水水源保护区及地下水饮用水水源保护区。 2) 沿线车站、车辆段和停车场生活污水均经化粪池后接管至城市污水管网,生产废水预处理后接管。 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。

续上

序号	要 求	分 析
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) 工程停车场未设置锅炉,热源采用市政供热 2) 工程车站风亭 10m 内无敏感保护目标; 3) 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。 4) 采取报告书提出了措施后,对大气环境影响较小,能做到达标排放。
8	主变电站选址合理,边界和周围环境保护目标的电磁环境满足相关标准要求。	本报告不含电磁评价。如涉及电磁方面另行环评。
9	对于施工期施工作业及运营期地铁车站、车辆基地产生的固体废物,提出了分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中,工程穿越土壤受污染区域,按照土壤环境管理的有关要求,提出了有效处置措施;危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。	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。	对可能存在环境风险的项目,提出了采取环境风险防范措施、编制环境应急预案等要求。
11	改、扩建项目在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题的基础上,提出了“以新带老”措施。	本工程为新建项目。
12	按相关导则及规定要求制定了噪声、振动、大气、地表水、地下水、生态和电磁等环境要素的监测计划,明确了监测网点、因子、频次等有关要求,提出了根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需和相关规定,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《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》，本工程以盾构隧道形式沿平山路下穿丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线；本工程以盾构隧道形式下穿云龙湖省级风景名胜区省级生态空间管控区。

根据 2020 年 9 月江苏省人民政府苏政发〔2020〕82 号文《省政府关于调整取消部分集中式饮用水水源地保护区的通知》，通知上已取消了丁楼地下水饮用水水源保护区，丁楼地下水饮用水源已无取水功能，该处生态保护红线正在上报调整取消中。工程对丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线基本无影响。

根据《徐州市重要生态功能保护区规划（2011-2020）》，线路 CK8+500~CK10+480 和 CK10+980~CK11+570 路段隧道下穿云龙湖风景名胜区省级生态空间管控区的管控措施应执行《风景名胜区管理条例》的要求。

本次工程的实施不涉及《风景名胜区管理条例》禁止行为。工程施工时，以隧道盾构下穿的方式穿过云龙湖省级风景名胜区生态空间保护区，不在云龙湖风景名胜区内设置临时施工营地、堆场、盾构始发接受井等。施工时不得将施工设备、临时施工用地设置在风景名胜区内，避免发生工程侵占、开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动等其他设施的行为；本次采用盾构的方式穿越云龙湖省级风景名胜区，不会发生影响风景名胜区结构和功能，不会破坏风景名胜区的景观。另施工过程中应加强现场工作人员的教育工作，定期向管理及施工人员宣贯生态空间保护区的管控措施要求，加强管理及施工人员的对生态空间保护区的保护意识，避免发生管控要求提及的禁止行为。采取以上措施后，工程的施工符合《江苏省生态空间管控区域规划》的管控措施要求。

线路 CK8+500~CK10+480 和 CK10+980~CK11+570 路段以隧道盾构的形式穿越云龙湖省级风景名胜区，符合生态环境部环规财〔2018〕86 号文“确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式”的要求。

通过对施工期的控制措施和保护措施，可大大减少工程实施对云龙湖省级风景名胜区的影响，不违反相关要求，符合生态空间管控区域规划的管控措施要求。

(2) 环境质量底线

大气环境：根据《2019 年度徐州市生态环境状况公报》，2019 年徐州市环境空气主要污染物中颗粒物、二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳浓度较 2018 年均不同程度下降，臭氧浓度较 2018 年有所上升。受臭氧影响，2019 环境空气质量优良天数比率较 2018 年略有下降。二氧化硫（SO₂）：2019 年，徐州市区 SO₂ 年平均浓度为 11μg/m³，较 2018 年下降 26.7%。日平均浓度范围为 4~30μg/m³，年均值、日均值均达标。二

二氧化氮 (NO_2): 2019 年, 徐州市区 NO_2 年平均浓度为 $37\mu\text{g}/\text{m}^3$, 较 2018 年下降 2.6%。日平均浓度范围为 $7\sim 85\mu\text{g}/\text{m}^3$, 年平均值达标, 日平均值超标率为 0.8%。可吸入颗粒物 (PM_{10}): 2019 年, 徐州市区 PM_{10} 年平均浓度为 $96\mu\text{g}/\text{m}^3$, 较 2018 年下降 5.9%。一氧化碳 (CO): 2019 年, 徐州市区 CO 年平均浓度为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$, 较 2018 年下降 11.1%。臭氧 (O_3): 2019 年, 徐州市区 O_3 年平均浓度为 $107\mu\text{g}/\text{m}^3$, 比 2018 年上升 4.9%。细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$): 2019 年, 徐州市区 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度为 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$, 较 2018 年下降 6.6%。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 SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} 等污染物的产生, 对环境空气的改善有正效应作用。

地表水环境: 各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准限值要求。本工程产生的污水接管集中处理达标排放。

声环境: 预测表明, 各超标点经工程环保措施后可实现达标或维持现状。

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。各预测点经工程环保措施后可实现达标。

地下水环境: 各监测点位监测因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 相应标准要求。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。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、车辆段, 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, 用水为车站、停车场和车辆段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

本工程属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中的鼓励类, 不属于《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。因此, 本工程符合国家及地方产业政策和《市场准入负面清单(2019 年版)》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》，2020 年 9 月 1 日修订；
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (11) 《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日起施行；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日修改；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日施行；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年 4 月 24 日修订；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
- (16) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 12 月 26 日修订；
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (18) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）；
- (19) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989 年 7 月 10 日施行；
- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》，2017 年 10 月 7 日；
- (21) 《全国生态环境保护纲要》2000 年 12 月施行；
- (22) 《城市紫线管理办法》（中华人民共和国建设部令第 119 号，2010 年）；
- (23) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2016 年修订）；
- (24) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017 年 3 月 1 日国务院令第 676 号）；
- (25) 《大运河遗产保护管理办法》（文化部令第 54 号，2012 年 10 月 1 日起施行）；
- (26) 《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）；
- (27) 《历史文化名城名镇名村保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

- (28)《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；
- (29)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (30)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）；
- (31)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号），2012 年 8 月 8 日；
- (32)《城市污水处理及污染防治技术政策》（2000 年）；
- (33)《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）；
- (34)《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号），2011 年 10 月 17 日；
- (35)《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33 号）；
- (36)《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）；
- (37)《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）；
- (38)《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；
- (39)《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）；
- (40)《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）；
- (41)《国家危险废物名录（2021 年版）》；
- (42)《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）；
- (43)《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）；
- (44)《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）；
- (45)《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

(46)《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；

(47)《江苏省历史文化名城名镇保护条例》(2010 年 11 月 1 日)；

(48)《江苏省文物保护条例》(2017 年 6 月 3 日修正)；

(49)《江苏省大气污染防治条例》，2018 年 11 月 23 日修订；

(50)《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)；

(51)《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；

(52)《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)；

(53)《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)；

(54)《江苏省环境噪声污染防治条例》，2018 年 5 月 1 日起施行；

(55)《江苏省固体废物污染环境防治条例》，2018 年 5 月 1 日起施行；

(56)《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)；

(57)《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)；

(58)《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)；

(59)《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；

(60)《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)；

(61)《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)；

(62)《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)；

(63)《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)；

(64)《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)；

(65)《关于切实加强施工工地塑料防尘网使用管理工作的通知》(苏环办[2019] 254 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;

(70)《市政府办公室关于印发徐州市重污染天气应急预案的通知》(徐政办发[2019] 95 号)

(71)《关于印发徐州市市区工地扬尘污染管理规范的通知》, (徐空气提升办[2018] 11 号);

(72)《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;

(73)《徐州市打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案》(徐政发[2018] 53 号);

(74)《徐州市生态河湖行动计划(2018-2020 年)》。

1.1.3 相关规划

(75)《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);

(76)《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);

(77)《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)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);

(9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);

(10)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);

(11)《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》(HJ 2055-2018);

(12)《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);

(13)《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);

(14)《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);

(15)《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);

(16)《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)。

1.1.5 其他相关文件

(1)《徐州市城市轨道交通 5 号线一期工程可行性研究报告》(中铁第四勘察设计院集团有限公司, 2021 年 3 月);

(2)《徐州市城市轨道交通 5 号线一期工程总体设计报告》(中铁第四勘察设计院集团有限公司, 2021 年 5 月);

(3)《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 4 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, 确定本次声环境影响评价等级为一级。

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

本工程全部位于江苏省徐州市，工程范围内主要以城市区域生态系统为主，工程线路长度 25km ($<50\text{km}$)，占地面积 1.21km^2 ($<2\text{km}^2$)，不涉及特殊生态敏感区，穿越重要生态敏感区云龙湖省级风景名胜区，根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则·生态影响》及《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)，本次生态环境影响评价按三级开展。

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、段场分散排放，污水排放总量为 $451\text{m}^3/\text{d}$ 。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既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 地表水环境》(HJ 2.3-2018)和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)，本次评价等级为三级 B，仅进行地表水环境影响分析。

1.3.6 地下水

根据 HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，轨道交通地下水环境影响评价项目类别为报告书的，除机务段为III类外，其余均为IV类。根据导则 4.1 一般性原则规定，I、II、III类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。本工程不含机务段，不涉及地下水集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地等环境敏感区，符合IV类建设项目规定，无需开展地下水环境影响评价，本次评价仅做简要分析。

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。

1.3.8 土壤环境

根据 HJ 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，本工程车辆段不设置油库及石油输送管线工程，不是仓储行业和铁路维修场所，属于表 A.1 中的IV类项目，可不开展等级评价，本次评价仅进行简要分析。

1.4 评价范围及时段

1.4.1 评价涉及的工程范围

本次环境影响评价以中铁第四勘察设计院集团有限公司编制的《徐州市城市轨道交通 5 号线一期工程总体设计报告》(2021 年 05 月)为编制的工程设计依据。

根据此工程总体设计报告,本次评价工程范围为:

线路起自徐矿城站,止于奥体中心南站,全长约 25.0km,均为地下线,共设地下车站 20 座。本工程新建大郭庄停车场和徐矿城车辆段各一座。

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、试车线、出入库线距线路中心线两侧 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。地下线平面圆曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 时评价范围扩大到线路中心线两侧 60m 以内区域。

文物保护单位内不可移动文物的振动影响评价范围:距线路中心线两侧 60m 以内区域。

生态环境:①纵向范围:与工程设计范围相同;②横向范围:综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划,评价范围取线路两侧 100m。③生态敏感区:涉及云龙湖省级风景名胜区及临近徐州市环城国家森林公园路段,扩大到实际影响范围。

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 2021 年年底~2027 年 6 月底;运营期:初期 2030 年,近期 2037 年,远期 2052 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) 环境影响识别与筛选矩阵

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度,将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响

识别与筛选矩阵表”，见表 1.5.1-1。

表 1.5.1-1 工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境			物理-化学环境						
			城市景观	植被	地表水	噪声	振动	大气	电磁	固体废物	土壤	地下水
影响程度识别			I	II	III	I	I	II	III	III	III	III
施工期	征地拆迁	- II	-M	-M						-S		
	土石方工程	- II	-M		-S	-M	-S	-M		-M		-S
	隧道工程	- II			-S		-M	-S		-S		-S
	建筑工程	- I	?			-M	-S	-S		-S		
	绿化及恢复工程	-III	-S							-S		
	建筑弃渣	- II	-S	-S	-S			-M		-M		-S
	施工人员活动	-III			-S	-S		-S			-S	-S
运营期	列车运行	- II				-S	-M		-S	-S		
	车站设备运行	- II				-M		-S				
	列车检修、整备	- II	-M	-S	-M	-M	-S			-S		
	车辆段	- II	-S	-S	-S	-M	-M	-S		-S	-S	-S

注：

(1) 单一影响识别：反映某一种工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：
+：有利影响；-：不利影响；S：轻微影响；M：一般影响；L：较大影响；空格：无影响和基本无影响。

(2) 综合（或累积）影响程度识别：反映某一种工程活动对各个环境要素的综合影响，或反映某一个环境要素受所有工程活动的综合影响，并作为评价因子筛选的判据。影响程度按下列符号识别：
I：较重大影响；II：一般影响；III：轻微影响。

(3) “？”：表明建筑工程若与周边环境协调，将对城市景观产生积极的影响；若不协调，将对城市景观产生消极影响。

(2) 环境影响识别与筛选结论

①本工程施工期影响均为暂时性影响，通过采取相应的缓解措施，可使受影响的环境要素得到恢复，受施工活动影响的环境因子主要是城市生态及城市景观、声环境、环境空气和水环境等。

②本工程运营期的主要环境影响为噪声和振动方面，对城市生态、水环境和环境空气等影响相对较小。

③通过对工程环境及其敏感性，以及它们之间相互影响关系的初步分析、判别和

筛选，确定本次环境影响评价的主要要素及其重点为：

a. 生态环境

评价重点内容：工程占用城市绿地和植被影响；车站出入口、风亭等地面建筑景观与城市景观协调性分析。

b. 声环境

评价项目对评价范围内的居民区的影响。

c. 振动环境

评价项目对评价范围内的居民区、学校和医院等的影响。

d. 地表水环境

评价项目对工程周边水体的影响，以及车站和车辆段等污水排放的影响。

e. 环境空气

评价风亭异味、车辆段食堂油烟对环境空气的影响。

f. 固体废物

评价沿线各车站生活垃圾影响及去向；车辆段生活垃圾、一般固废和危险废物的去向及影响。

(3) 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
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, (L_{Aeq})	dB (A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮	mg/L (pH 除外)	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、LAS、动植物油、氨氮	mg/L (pH 除外)
	大气环境	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、PM ₁₀	μg/m ³ 、mg/m ³	-	-
运营期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB	昼间、夜间等效声级, (L_{Aeq})、A 声级	dB
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{zmax}	dB
				室内结构噪声	dB (A)
	水环境	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮	mg/L (pH 除外)	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、LAS、动植物油、氨氮	mg/L (pH 除外)
	大气环境	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	mg/m ³	风亭异味、场段食堂油烟等	/
	生态环境	生态环境调查	/	/	/
	固体废物	/	/	生活垃圾、场段固体废物	/

1.5.2 环境标准

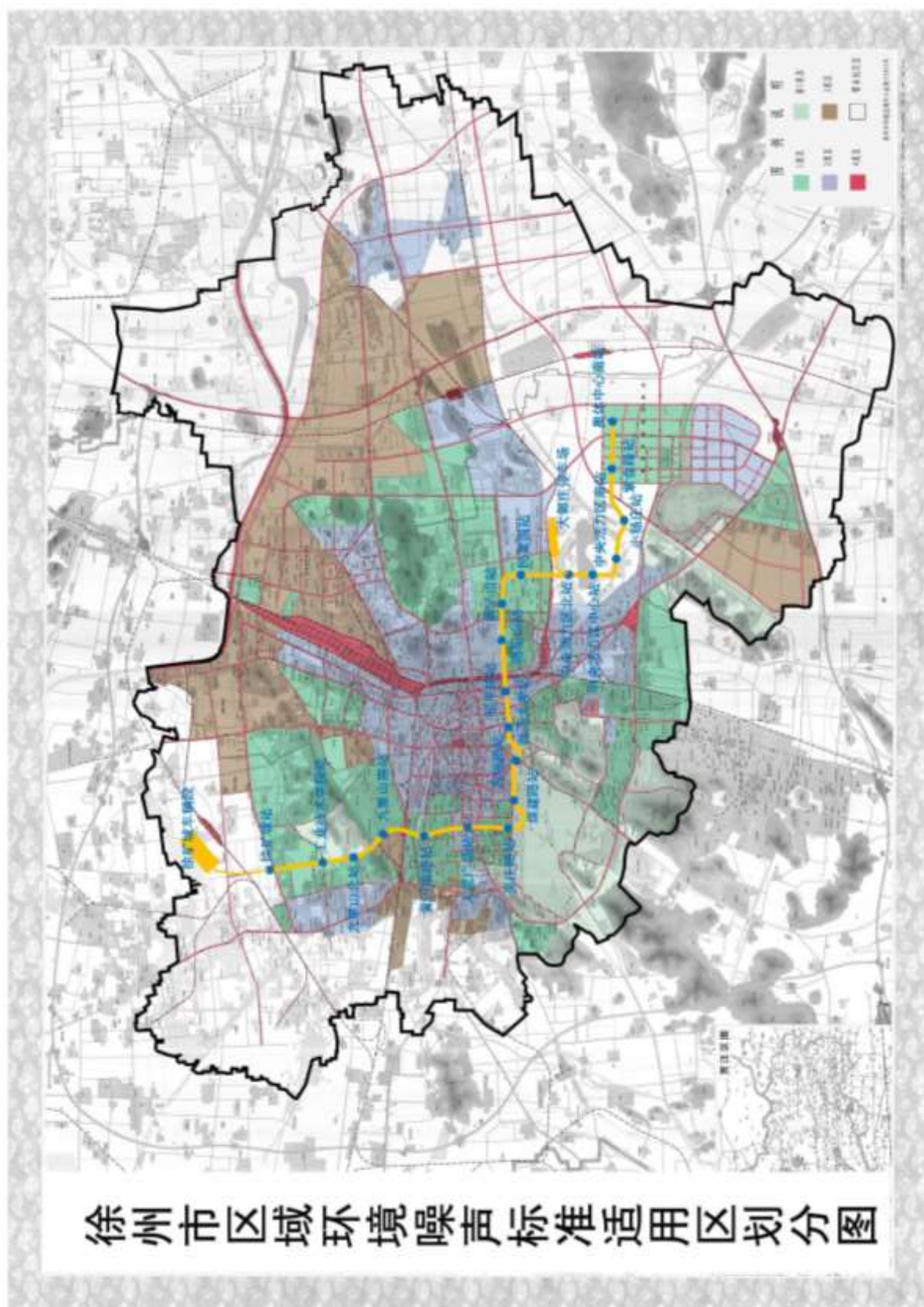
1.5.2.1 声环境

(1) 质量标准

声环境质量评价执行标准如表 1.5.2-1 所列，沿线声环境功能区划图见图 1.5.2-1。

表 1.5.2-1 声环境质量标准环境噪声限值表

标准号	标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围
GB3096-2008	《声环境质量标准》	1 类区标准： 昼间 55dB (A)， 夜间 45dB (A)	1 类区包括： ① CK0+550~CK2+125 两侧； ② CK2+125~CK3+925 右侧； ③ CK3+700~CK4+600 左侧； ④ CK4+600~CK6+640 两侧； ⑤ CK7+480~CK8+480 左侧； ⑥ CK7+530~CK8+480 右侧； ⑦ CK9+500~CK 10+980 左侧； ⑧ CK10+750~CK10+980 右侧； ⑨ CK12+170~CK12+500 右侧； ⑩ CK13+700~CK18+200 右侧； ⑪ CK15+490~CK18+200 左侧； ⑫ CK23+140~终点两侧。
		2 类区标准： 昼间 60dB (A)， 夜间 50dB (A)	2 类区包括： ① CK6+640~CK7+480 左侧； ② CK6+640~CK7+530 右侧； ③ CK11+600~CK15+490 左侧； ④ CK11+600~CK12+170 右侧； ⑤ CK12+500~CK13+700 右侧； 工业园或开发区中的学校、医院、住宅等噪声敏感区域执行 2 类。
		3 类区标准： 昼间 65dB (A)， 夜间 55dB (A)	3 类区包括： ① CK3+925~CK4+600 右侧； 3 类区内的生活小区执行 2 类区标准。
		4a 类区标准： 昼间 70dB (A)， 夜间 55dB (A)	4a 类区包括： 平山北路、平山南路、二环西路、湖北路、苏堤路、和平路、峨眉路等交通干线两侧范围： (1) 临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主，第一排建筑物面向道路一侧的区域； (2) 临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主，道路边界线外一定距离内的区域； 相邻区域为 1 类、2 类、3 类标准适用区域，距离分别为 45m、30m、20m。
		未划定区域参照 2 类区标准： 昼间 60dB (A)， 夜间 50dB (A)	① 出入段线两侧； ② 起点~CK0+550 两侧； ③ CK2+125~CK3+700 左侧； ④ CK8+480~CK9+500 左侧； ⑤ CK8+480~CK10+750 右侧； ⑥ CK10+980~CK11+600 两侧； ⑦ CK18+200~CK23+140 两侧； ⑧ 出入场线两侧。
环发 [2003] 94 号	“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”	昼间 60dB (A)， 夜间 50dB (A)	评价范围内位于 4、3 类区的学校、医院等特殊敏感建筑(无住校学生者、无住院部医院不控制夜间噪声)



(2) 排放标准

排放噪声执行标准见表 1.5.2-3。

表 1.5.2-3 声环境影响排放标准表

标 准	排放等级及标准限值	适用范围
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2 类区标准: 昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)	2 类区包括: 除停车场北侧厂界外其余车辆段、停 车场厂界。
	4 类区标准: 昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)	停车场北侧厂界 (距郑徐高铁外轨中 心线约 31m)
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间 70 dB (A), 夜间 55 dB (A)	施工场地边界

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 校的学校、无住院部 的医院夜间不对标。
	混合区、商业中心区: 昼间 75dB, 夜间 72dB	位于噪声功能区划“2 类” 区内的敏感点	
	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 不可移动文物振动标准

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》及本工程沿线文物结构特征，地铁运行对沿线文物的容许振动速度限值标准见表 1.5.2-6 和表 1.5.2-7。

表 1.5.2-6 古建筑砖结构的容许振动速度 [v] (mm/s)

保护级别	控制点位置	控制点方向	砖砌体 V_P (m/s)		
			<1600	1600~2100	>2100
全国重点文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.15	0.15~0.20	0.20
省级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.27	0.27~0.36	0.36
市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.45	0.45~0.60	0.60

注：当 V_P 介于 1600~2100m/s 之间时，[v] 采用插值法取值。

表 1.5.2-7 古建筑石结构的容许振动速度 [v] (mm/s)

保护级别	控制点位置	控制点方向	砖砌体 V_P (m/s)		
			<2300	2300~2900	>2900
全国重点文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.20	0.20~0.25	0.25
省级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.36	0.36~0.45	0.45
市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.60	0.60~0.75	0.75

注：当 V_P 介于 2300~2900m/s 之间时，[v] 采用插值法取值。

根据 GB50868-2013《建筑工程容许振动标准》，地铁运行对历史建筑的振动影响执行的容许振动速度限值标准，详见表 1.5.2-8。

表 1.5.2-8 交通振动对建筑结构影响在时域范围内的容许振动速度

建筑类型	顶层楼面处 容许振动峰值 (mm/s)	基础处 容许振动速度峰值 (mm/s)		
	1~100 Hz	1~10 Hz	50Hz	100Hz
历史建筑	2.5	1.0	2.5	3.0

注：表中容许振动值应按频率线性插值确定。

1.5.2.5 大气环境

本次评价大气环境涉及云龙湖省级风景名胜区段执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准，其余路段执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，具体见表 1.5.2-9。

表 1.5.2-9

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
		一级	二级	
PM ₁₀	年平均	0.040	0.070	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
	24 小时平均	0.050	0.150	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	0.020	0.060	
	24 小时平均	0.050	0.150	
	1 小时平均	0.150	0.500	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	0.040	0.040	
	24 小时平均	0.080	0.080	
	1 小时平均	0.200	0.200	
PM _{2.5}	年平均	0.015	0.035	
	24 小时平均	0.035	0.075	
臭氧 (O ₃)	最大 8 小时均值	0.100	0.160	
	1 小时平均	0.160	0.200	
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	4	
	1 小时平均	10	10	

1.5.2.6 地表水环境

根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复〔2003〕29 号）确定的水环境功能，工程下穿的丁万河、废黄河的水环境质量执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》之Ⅲ类标准；奎河、三八河的水环境质量执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》之Ⅳ类标准。

表 1.5.2-10 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

续上

污染物	III 类	IV 类	V 类
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）。

本工程徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站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，污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准，具体标准值见表 1.5.2-11。

表 1.5.2-11 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	20 个车站、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	

1.5.2.7 地下水环境

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），区域地下水无功能区划，具体标准值见表 1.5.2-12。

表 1.5.2-12 地下水质量分类指标单位（单位：mg/L）

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

1.5.2.8 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 1.5.2-13

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
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

续上

序号	监测因子	单 位	筛选值
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	萘	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，本工程评价范围内共有声环境敏感点 12 处，其中风亭冷却塔周边 10 处，段场周边 2 处。风亭冷却塔周边 10 处敏感点中，1 处医院，1 处学校，8 处居民住宅；段场周边 2 处敏感点均为居民住宅。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

本工程评价范围内共有 66 处现状振动敏感点，其中住宅 58 处、学校 4 处、医院 4 处；根据现场调查，评价范围内有 7 处文物保护单位内不可移动文物和 1 处历史建筑。工程沿线现状振动敏感点见表 1.6.2-1，文物保护单位见表 1.6.2-2，历史建筑见 1.6.2-3。

表 1.6.1-2

声环境和大气环境敏感目标一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离（m）					保护目标概况					声环境功能区	备 注
					活塞风亭	活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔	层数	结构	建设年代	评价范围内规模	使用功能		
N1	鼓楼区	九里景秀	九里山北站	2 号风亭组	25.3	28.4	24.5	28.6	/	7	砖混	2014 年	1 栋约 100 户	住宅	2 类	距平山南路边界线约 40m
N2		怡乐家园		1 号风亭组+冷却塔	35.0	31.9	29.0	18.0	43.5	4	砖混	2012 年	1 栋住宅，约 20 户	住宅	2 类	距平山南路边界线约 34m
N3	泉山区	湖光山色北区 3 号楼	人民广场站	1 号风亭组+冷却塔	53.3	61.9	65.0	53.8	36.3	5	砖混	2010 年	1 栋 10 户	住宅	2 类	距二环西路边界线约 70m
N4		纺南小区	吴庄路站	1 号风亭组	15.0	19.5	24.1	38.4	/	7	砖混	2000 年	2 栋约 70 户	住宅	4a、1 类	距二环西路边界线约 15m
N5	云龙区	江苏师范大学云龙校区	师范大学站	1 号风亭组	19.7	21.6	20.3	27.9	/	3	砖混	50 年代至今	1 栋教学楼	学校	2 类	距和平路边界线约 36m
N6		铁路三宿舍 1	和平路站	1 号风亭组+冷却塔	15.1	23.3	22.2	39.2	26.4	4~5	砖混	90 年代	2 栋 30 余户	住宅	2 类	距和平路边界线约 38m
N7		铁路三宿舍 2		2 号风亭组	15.7	15.7	16.2	17.5	/	3~5	砖混	90 年代	3 栋约 90 户	住宅	4a、2 类	距和平路边界线约 27m
N8		吉山公寓	骆驼山站	1 号风亭组+冷却塔	53.7	41.7	30.7	16.9	90.1	5	砖混	2010 年	1 栋约 50 户	住宅	4a 类	距和平路边界线约 14m
N9		绿地世纪城北区	民富园站	1 号风亭组	15.9	20.0	24.3	28.7	/	14-15	框架	2010 年	2 栋约 140 户	住宅	2 类	/
N10		徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	4 号风亭组	22.6	30.2	/	/	/	6	砖混	2018 年	2 号全科医生临床培养基地 1 处	医院	2 类	距峨眉路边界线约 41m

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

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	对应声源区	距声源距离（m）	保护目标概况					声环境功能区	备 注
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N10	鼓楼区	小周屯	徐矿城车辆段	厂界	围墙外 19m	1~2	砖混	90 年代至今	50 余户	居住	2 类	
N11		大周屯		厂界	围墙外 11m	1~2	砖混	90 年代至今	20 余户	居住	2 类	

表 1.6.2-1

振动敏感保护目标一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			保护目标概况						地质条件	环境功能区	相邻交通干线名称	距离交通干线边界线最近距离/m
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直	层数	结构	建设年代	建筑类型	评价范围内敏感点规模	使用功能				
								左线	右线											
1	鼓楼区	李屯村	徐矿城站～工业技术学院站	地下	CK0+620	CK0+790	右侧	57.9	25.6	24.3	1～2 层	砖混	90 年代左右	Ⅳ	约 30 户	居住	中硬土	4a	平山北路	19
2	鼓楼区	汉襄佳苑	徐矿城站～工业技术学院站	地下	CK0+870	CK0+930	右侧	54.5	39.5	24.7	6 层	砖混	2010 年	Ⅲ	2 栋住宅，约 96 户	居住	中硬土	4a	平山北路	36.4
3	鼓楼区	三盛汝悦未央	徐矿城站～工业技术学院站	地下	CK1+600	CK1+800	右侧	50.4	35.4	15.6	7～8 层	框架	在建	Ⅱ	4 栋住宅楼在建	居住	中硬土	4a	平山北路	35.8
4	鼓楼区	徐州工业职业技术学院	工业技术学院站～九里山北站	地下	CK2+360	CK2+430	右侧	49.1	35.8	21.3	4 层	砖混	2000 年	Ⅲ	1 栋教学楼	学校	中硬土	1	平山北路	91.7
5	鼓楼区	九里村 1	工业技术学院站～九里山北站	地下	CK2+620	CK2+710	两侧	26.2	12.8	22.9	1～2 层	砖混	90 年代	Ⅳ	约 30 户	居住	中硬土	4a/1	平山南路	16.3
6	鼓楼区	九里村 2	工业技术学院站～九里山北站	地下	CK2+800	CK2+910	左侧	22.7	36.2	15.0	1～2 层	砖混	90 年代	Ⅳ	约 15 户	居住	中硬土	4a	平山南路	21
7	鼓楼区	怡乐家园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	4 层	砖混	2012 年	Ⅲ	1 栋住宅，约 20 户	居住	中硬土	4a	平山南路	40
8	鼓楼区	凌云幼儿园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	4 层	砖混	2012 年	Ⅲ	1 栋教学楼，师生约 120 人	幼儿园	中硬土	2	平山南路	40
9	鼓楼区	九里景秀	九里山北站	地下	CK2+930	CK3+060	左侧	48.3	61.9	15.0	7～8 层	砖混	2014 年	Ⅲ	2 栋公寓，约 174 户	居住	中硬土	4a	平山南路	44.9
10	鼓楼区	九里岭秀	九里山北站～九里山南站	地下	CK3+150	CK3+300	右侧	44.7	31.4	16.9	4～10 层	砖混、框架	2004 年	Ⅱ、Ⅲ	5 栋住宅，300 户	居住	中硬土	4a	平山南路	37
11	泉山区	华润花园	九里山南站～黄河南路站	地下	CK5+370	CK5+420	右侧	36.2	23.2	16.2	28 层	框架	2000 年	Ⅱ	1 栋住宅，280 户	居住	中软土	4a	二环西路	43.2
12	泉山区	天瑞华府	黄河南路站～人民广场站	地下	CK5+760	CK5+840	右侧	30.0	16.8	17.0	27～33 层	框架	2016 年	Ⅱ	2 栋住宅，约 534 户	居住	中软土	4a	二环西路	40.8
13	泉山区	华美沁园	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+050	CK6+120	右侧	34.5	21.5	23.9	12 层	框架	2007 年	Ⅱ	2 栋住宅，约 220 户	居住	中硬土	4a	二环西路	15.5
14	泉山区	海尔滟澜公馆	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+220	CK6+250	左侧	45.0	58.0	25.3	33 层	框架	2015 年	Ⅱ	1 栋住宅，约 180 户	居住	中硬土	4a	二环西路	36
15	泉山区	物园小区	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+270	CK6+380	右侧	33.9	20.9	25.6	4～7 层	砖混	90 年代	Ⅲ	4 栋住宅，约 171 户	居住	中硬土	4a	二环西路	12
16	泉山区	矿山西区	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+540	CK6+720	右侧	19.3	6.3	21.4	5～6 层	砖混	90 年代	Ⅲ	5 栋住宅，约 234 户	居住	中硬土	4a	二环西路	7
17	泉山区	矿山东区	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+600	CK6+670	左侧	21.2	34.2	22.3	3～6 层	砖混	80 年代之后	Ⅲ	3 栋住宅，约 84 户	居住	中硬土	4a	二环西路	7
18	泉山区	万通佳苑	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+760	CK6+810	右侧	44.5	31.5	21.6	14 层	框架	2005 年	Ⅲ	1 栋住宅，约 96 户	居住	中硬土	4a	二环西路	18
19	泉山区	段南新村	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+140	CK7+420	右侧	37.0	20.3	21.8	2～7 层	砖混	部分 80 年代、其余 2000 年左右	Ⅲ	11 栋住宅，约 330 户	居住	中硬土	4a	二环西路	8
20	泉山区	军苑小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+480	CK7+520	右侧	39.9	25.9	21.3	4～5 层	砖混	2010 年左右	Ⅲ	2 栋住宅，约 54 户	居住	中硬土	4a	二环西路	26.5
21	泉山区	阿尔卡迪亚	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+590	CK7+680	左侧	47.0	60.3	20.7	18 层	框架	2008 年	Ⅱ	2 栋住宅，约 288 户	居住	中硬土	4a	二环西路	42.5
22	泉山区	段庄村	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+640	CK7+670	右侧	47.5	33.5	20.7	2～3 层	砖混	80 年代之后	Ⅲ	5 户	居住	中硬土	4a	二环西路	18.4
23	泉山区	丽景美厦	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+750	CK7+810	右侧	46.3	32.3	16.7	14 层	框架	2010 年	Ⅱ	1 栋住宅，约 144 户	居住	中硬土	4a	二环西路	18.3

续上

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			保护目标概况						地质条件	环境功能区	相邻交通干线名称	距离交通干线边界线最近距离/m
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直	层数	结构	建设年代	建筑类型	评价范围内敏感点规模	使用功能				
								左线	右线											
24	泉山区	湖光山色	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+890	CK8+000	左侧	34.4	48.4	17.5	28～31层	框架	2015 年	II	2 栋住宅，约 354 户	居住	中硬土	4a	二环西路	28.5
25	泉山区	西湖美景	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+930	CK8+010	右侧	45.3	31.3	16.7	13 层	框架	2007 年之后	II	1 栋住宅，约 110 户	居住	中硬土	4a	二环西路	18
26	泉山区	关庄组团小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK8+010	CK8+100	右侧	35.4	21.4	15.2	5～7 层	砖混	2000 年	III	4 栋住宅，约 120 户	居住	中硬土	4a	二环西路	9
27	泉山区	纺南小区	吴庄路站	地下	CK8+040	CK8+340	左侧	12.1	27.1	14.8	6～7 层	砖混	1994 年、2000 年	III	10 栋住宅，约 590 户	居住	中硬土	4a	二环西路/湖北路	9/7.2
28	泉山区	徐州第三离职干部休养所	吴庄路站	地下	CK8+180	CK8+310	右侧	34.6	20.6	14.8	2～5 层	砖混	2005 年左右	III	5 栋休养办公楼	居住	中硬土	4a	二环西路/湖北路	10/33.2
29	泉山区	泉山社区卫生服务中心	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+212	CK10+262	左侧	45.4	58.4	18.2	5 层	砖混	2010 年	III	1 栋门诊住院楼，30 张病床	医院	中硬土	2	湖北路	23
30	泉山区	银湖小区	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+322	CK10+502	左侧	15.5	29.3	20.5	5～6 层	砖混	1995～2005 年	III	6 栋住宅，约 260 户	居住	中硬土	4a	湖北路	4
31	泉山区	东方润园	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+552	CK10+642	左侧	9.8	25.5	27.6	5～6 层	砖混	2018 年	II	3 栋住宅，约 34 户	居住	中硬土	4a	苏堤南路	11
32	泉山区	云西小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+712	CK10+792	左侧	33.9	47.9	25.2	3～4 层	砖混	90 年代左右	III	2 栋住宅，约 66 户	居住	中硬土	1	苏堤南路	100
33	云龙区	宏远小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+578	CK11+648	右侧	22.3	9.1	28.2	7 层	砖混	1995 年	III	1 栋住宅，约 56 户	居住	中硬土	2	和平路	52.7
34	云龙区	土城小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+608	CK11+668	左侧	40.2	54.5	27.5	4～6 层	砖混	1990 年	III	2 栋住宅，约 38 户	居住	中硬土	4a	和平路	6
35	云龙区	江苏师范大学云龙校区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+715	CK11+815	右侧	57.8	42.8	23.4	3 层	砖混	1958 年	III	1 栋教学楼	学校	中硬土	2	和平路	38.3
36	云龙区	莲花小区	师范大学站	地下	CK11+805	CK11+955	左侧	8.4	24.4	23.5	5 层	砖混	1995 年	III	5 栋住宅，约 157 户	居住	中硬土	4a/2	和平路	5
37	云龙区	徐州市妇幼保健院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+245	CK12+385	左侧	16.5	29.6	22.2	4～14 层	砖混、框架	2009 年	II、III	500 张病床	医院	中硬土	2	和平路	15
38	云龙区	袁桥小区	师范大学站～和平路站	地下	CK12+425	CK12+555	右侧	22.0	8.5	22.0	2～7 层	砖混	1990～2000 年	III	6 栋住宅，约 265 户	居住	中硬土	4a/2	和平路	5
39	云龙区	梅园公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+505	CK12+565	左侧	44.6	58.0	23.7	7 层	砖混	2006 年	III	1 栋住宅，约 56 户	居住	中硬土	2	和平路	42
40	云龙区	丽都花园	师范大学站～和平路站	地下	CK12+525	CK12+585	右侧	28.2	15.0	24.2	3～7 层	砖混	90 年代	III	1 栋住宅，约 24 户	居住	中硬土	4a	和平路	8
41	云龙区	和平公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+555	CK12+625	右侧	56.7	43.6	25.4	5～12 层	框架	2006 年	II	1 栋住宅，约 56 户	居住	中硬土	2	和平路	41
42	云龙区	新生街 3 号院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+585	CK12+635	左侧	40.4	53.6	25.2	6 层	砖混	1990 年	III	1 栋住宅，72 户	居住	中硬土	2	和平路	33
43	云龙区	铁路三宿舍铁中北	师范大学站～和平路站	地下	CK12+875	CK12+905	右侧	30.2	14.7	23.1	6 层	砖混	2000 年	III	2 栋住宅，约 36 户	居住	中硬土	2	和平路	45
44	云龙区	铁路三宿舍 2	和平路站	地下	CK12+975	CK13+225	右侧	26.2	10.2	21.0	3～5 层	砖混	1990 年	III	5 栋住宅，约 98 户	居住	中软土	2	和平路	32
45	云龙区	和平路 6 号院	和平路站	地下	CK13+005	CK13+055	左侧	47.0	63.0	30.0	6 层	砖混	1981 年	III	1 栋住宅，约 40 户	居住	中软土	4a	和平路	12
46	云龙区	世茂天城	和平路站～骆驼路站	地下	CK13+700	CK14+075	右侧	18.7	8.2	29.2	18～23 层	框架	2018 年	II	6 栋住宅，约 456 户	居住	中硬土	4a	和平路	32

续上

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			保护目标概况						地质条件	环境功能区	相邻交通干线名称	距离交通干线边界线最近距离/m
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直	层数	结构	建设年代	建筑类型	评价范围内敏感点规模	使用功能				
								左线	右线											
47	云龙区	王杰部队幼儿园	和平路站～骆驼路站	地下	CK14+522	CK14+552	左侧	35.7	50.1	19.5	2 层	砖混	2005 年	Ⅳ	170 名学生	学校	中硬土	2	和平路	35.2
48	云龙区	吉山公寓	骆驼路站	地下	CK14+692	CK14+772	左侧	23.1	37.1	16.0	5 层	砖混	2010 年	Ⅲ	1 栋住宅，约 50 户	居住	中硬土	4a	和平路	14.4
49	云龙区	金狮小区	骆驼路站～狮子山站	地下	CK14+960	CK15+170	左侧	16.5	30.5	16.0	4～7 层	砖混	1999 年	Ⅲ	5 栋住宅，约 222 户	居住	中硬土	4a/2	和平路	5.6
50	云龙区	徐州医健医院	骆驼路站～狮子山站	地下	CK15+555	CK15+615	右侧	40.5	26.3	16.5	5 层	砖混	2016 年	Ⅲ	1 栋门诊住院楼	医院	中硬土	2	和平路	9.3
51	云龙区	黄山教师公寓	狮子山站～民富园站	地下	CK16+295	CK16+365	左侧	41.0	54.0	18.9	7 层	砖混	2000 年	Ⅲ	1 栋住宅，约 119 户	居住	中硬土	4a	和平大道	10.3
52	云龙区	绿苑花园	狮子山站～民富园站	地下	CK16+395	CK16+485	左侧	43.7	56.9	19.6	6 层	砖混	2003 年	Ⅲ	2 栋住宅，约 108 户	居住	中硬土	4a	和平大道	10
53	云龙区	民祥园小区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+425	CK16+855	两侧	0	0	18.0	5～7 层	砖混	2000 年	Ⅲ	15 栋住宅，约 1316 户	居住	中硬土	1	/	/
54	云龙区	绿地世纪城北区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+845	CK17+095	左侧	21.1	35.1	15.3	9～15 层	框架	2010 年之后	Ⅱ	5 栋住宅，约 382 户	居住	中硬土	1	/	/
55	云龙区	东方美地东区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+865	CK17+105	右侧	42.0	27.4	15.3	7 层	砖混	2010 年之后	Ⅲ	7 栋住宅，约 252 户	居住	中硬土	1	/	/
56	云龙区	东方美地南区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+185	CK17+425	右侧	39.9	25.9	15.3	6～11 层	砖混、框架	2006 年	Ⅱ、Ⅲ	5 栋住宅，约 194 户	居住	中硬土	1	/	/
57	云龙区	绿地世纪城南区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+235	CK17+705	左侧	25.8	35.0	15.3	6～14 层	砖混、框架	2008 年	Ⅱ、Ⅲ	12 栋住宅，约 380 户	居住	中硬土	1	/	/
58	云龙区	尚景名庭	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+535	CK17+695	右侧	43.6	32.0	17.1	11 层	框架	2012 年	Ⅱ	4 栋住宅，约 240 户	居住	中硬土	1	/	/
59	云龙区	康馨园 C 区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+985	左侧	20.5	78.5	17.6	6 层	砖混	2010 年	Ⅲ	4 栋住宅，约 96 户	居住	中硬土	1	/	/
60	云龙区	康馨园 B 区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+975	右侧	77.9	19.1	17.6	6 层	砖混	2010 年	Ⅲ	4 栋住宅，约 96 户	居住	中硬土	1	/	/
61	云龙区	绿地泊林公馆三期	小杨庄站～紫金路站	地下	CK22+755	CK22+805	右侧	53.6	40.6	26.2	18 层	框架	2018 年	Ⅱ	1 栋住宅，约 140 户	居住	中硬土	2	/	/
62	云龙区	绿地商务城梵顿公馆	小杨庄站～紫金路站	地下	CK23+315	CK23+535	右侧	55.9	38.9	16.7	18 层	框架	2010 年	Ⅱ	4 栋住宅，约 544 户	居住	中软土	4a	峨眉路	35
63	云龙区	绿地商务城书香苑	紫金路站～奥体中心南站	地下	CK23+615	CK23+945	右侧	56.6	39.6	16.6	18 层	框架	2013	Ⅱ	5 栋住宅，约 588 户	居住	中软土	4a	峨眉路	41
64	云龙区	绿地·翠庭	紫金路站～奥体中心南站	地下	CK23+995	CK24+225	右侧	57.6	40.6	18.8	19 层	框架	2016 年	Ⅱ	3 栋住宅，约 432 户	居住	中软土	4a	峨眉路	35.7
65	云龙区	绿地香颂	紫金路站～奥体中心南站	地下	CK24+278	CK24+468	右侧	24.9	11.2	16.7	20 层	框架	2013 年	Ⅱ	3 栋住宅，约 480 户	居住	中软土	4a	峨眉路	32
66	云龙区	徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	地下	CK24+968	CK25+058	右侧	24.9	11.4	15.0	6 层	砖混	2015 年	Ⅲ	2000 张病床	医院	中软土	2	峨眉路	40

- 注：
1. 相对拟建线路栏中：“垂直”系指保护目标地面相对轨面的高度差，正值高于轨面。
 2. 相对距离即工程拆迁后敏感点建筑至线路中心线最近距离。

表 1.6.2-2

振动评价范围内文物与本工程位置关系表

编号	所在行政区	文物名称	所在区段	线路形式	与地铁位置关系						建筑概况		
					里程位置	方位	最近水平距离（m）			高差	保护级别	年代	结构形式
							文物本体	保护范围	建设控制地带				
1	鼓楼区	九里山平山寺	九里山北站～九里山南站	隧道	CK3+575～CK3+590	左侧	13.7	11.8	11.8	23.2	市级	明清	砖木结构
2	云龙区	大士岩	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+050～CK11+115	两侧	0	0	0	57.1	市级	清代	砖木结构
3	云龙区	东坡石床	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+080～CK11+120	左侧	36.6	33.2	13.7	51.7	市级	宋代	石结构
4	云龙区	放鹤亭与招鹤亭	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+125～CK11+160	右侧	52.7	38.4	10.3	61.7	市级	清代	砖木结构
5	云龙区	石佛井	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+130～CK11+140	右侧	59.9	38.4	10.3	59.9	市级	宋代	石结构
6	云龙区	津浦铁路抗战殉难员工纪念碑	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+310～CK11+320	左侧	17.9	6.4	0	46.2	市级	1947 年	石结构
7	鼓楼区、云龙区	大运河徐州段	九里山南站～黄河南路站、师范大学站～和平路站、小杨庄站～紫金路站	隧道	CK5+260～CK5+350、CK12+680～CK12+860、CK21+580～CK21+760	两侧	0	/	/	18.4、22.8、18.2	全国重点	元至清代	河流

表 1.6.2-3

沿线历史建筑与本工程位置关系表

编号	所在行政区	历史建筑名称	所在区段	线路形式	与地铁位置关系					建筑概况		
					里程位置	方位	最近水平距离（m）	高差		保护级别	年代	结构形式
1	云龙区	江苏师范大学吴韵楼、汉风楼	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+715～CK11+925	右侧	42.8	23.4		/	1958 年	砖石结构

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

序号	名 称	里 程	工程形式	位置关系	水功能区划	水质目标 2020
1	丁万河	CK2+333~ CK2+367	地下盾构	下穿	景观娱乐用水区	III
2	废黄河	CK5+245~ CK5+300、 CK12+600~ CK12+734、 CK21+520~ CK21+645	地下盾构	下穿	景观娱乐、工业 用水区	IV
3	奎河	CK8+750~ CK8+853、 CK10+620~ CK10+625、 CK12+300~ CK12+308	地下盾构	下穿	景观娱乐、农业 用水区	IV
4	三八河	CK16+375~ CK16+453	地下盾构	下穿	/	III

1.6.4 生态环境保护目标

(1) 生态红线、生态空间管控区和生态敏感区

本工程不涉及特殊生态敏感区，穿越 1 个重要生态敏感区即云龙湖省级风景名胜區，临近 1 个重要生态敏感区即徐州市环城国家森林公园。对照《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），工程涉及丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线（调整取消中）；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），工程涉及徐州云龙湖风景名胜區省级生态空间管控区。具体位置关系见表 1.6-1 和图 1.6-1~图 1.6-5。评价范围内有 7 处文物保护单位内不可移动文物和 1 处历史建筑。见 1.6.2 节所述。



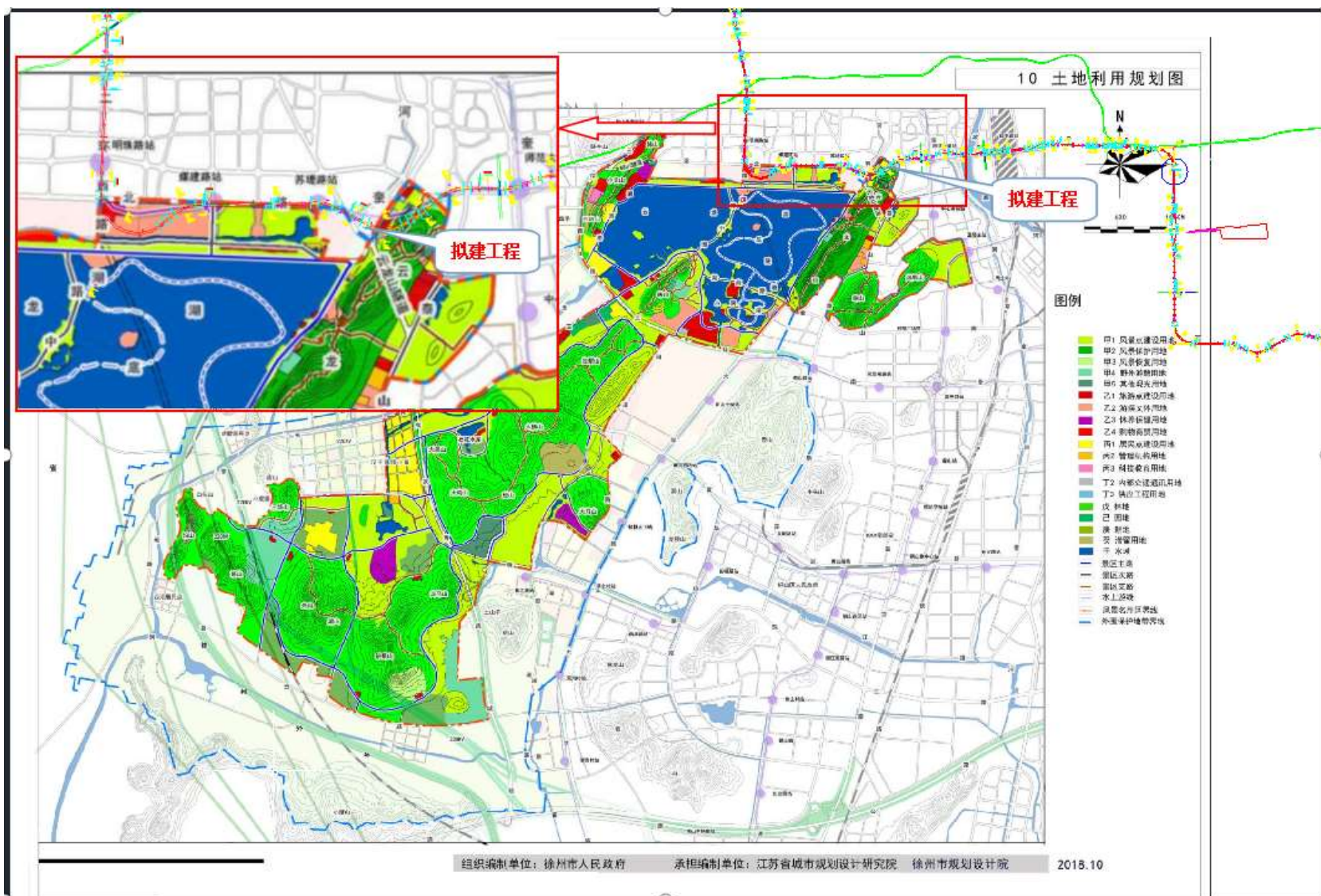
表 1.6-1

生态环境敏感区与本工程关系

敏感区类型	编号	敏感区名称	所在地区	级 别	位置关系	相关主管部门意见
重要生态敏感区	1	徐州市环城国家森林公园	徐州市鼓楼区	国家级	线路 CK3+600~CK4+000 以盾构隧道形式沿平山路，本工程临近森林公园，最近约 2.8m。	不穿越，无相关意见
	2	云龙湖省级风景名胜区	徐州市云龙区	省级	线路 CK8+500~CK10+480 以盾构隧道形式穿越徐州云龙湖省级风景名胜区非核心景区，穿越长度约 1980m；线路 CK10+980~CK11+570 以盾构隧道形式穿越风景名胜区核心景区，穿越长度约 590m；煤建路位于非核心景区。	正在办理
国家级生态保护红线	1	丁楼地下水饮用水水源保护区	徐州市鼓楼区	国家级	线路 CK0+600~CK4+040 以盾构隧道形式沿平山路穿越丁楼地下水饮用水水源保护区准保护区国家级生态保护红线，穿越长度约 3440m；设置 2 座地下站即工业技术学院站和九里山北站位于生态保护红线范围内	2020 年 9 月，省政府以苏政发[2020] 82 号文取消该水源保护区
省级生态空间管控区	2	徐州云龙湖风景名胜区	徐州市云龙区	省级	线路 CK8+500~CK10+480 以盾构隧道形式穿越生态空间管控区内，穿越长度约 1980m；线路 CK10+980~CK11+570 以盾构隧道形式穿越生态空间管控区内，穿越长度约 590m；设置 1 座地下站煤建路位于生态空间管控区内。	



图 1.6-1 拟建工程与徐州市环城国家森林公园位置关系图



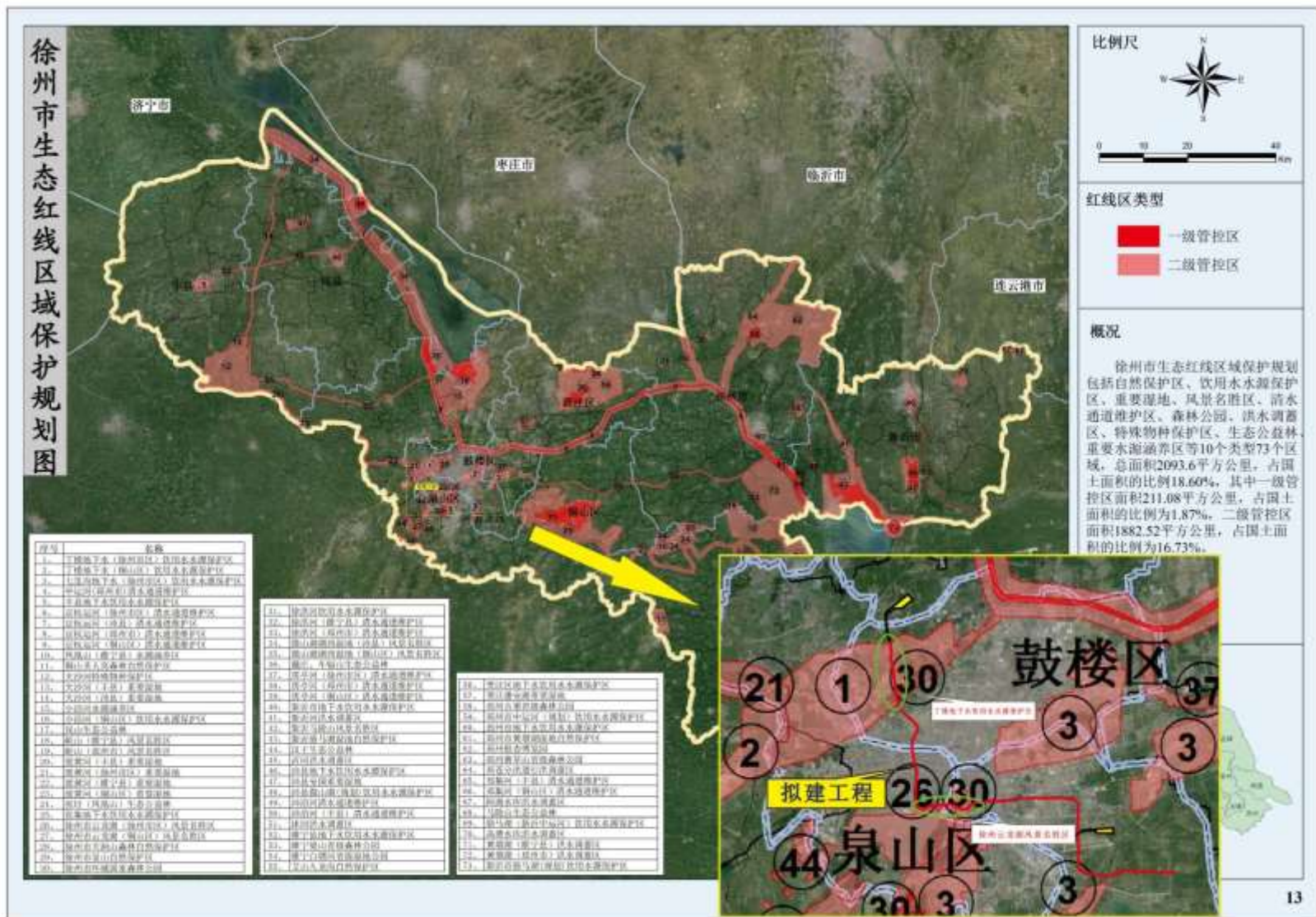


图 1.6-3 拟建工程与江苏省生态空间管控区位置关系图



图 1.6-4 拟建工程与江苏省生态空间管控区（丁楼地下水水源保护区）位置关系图

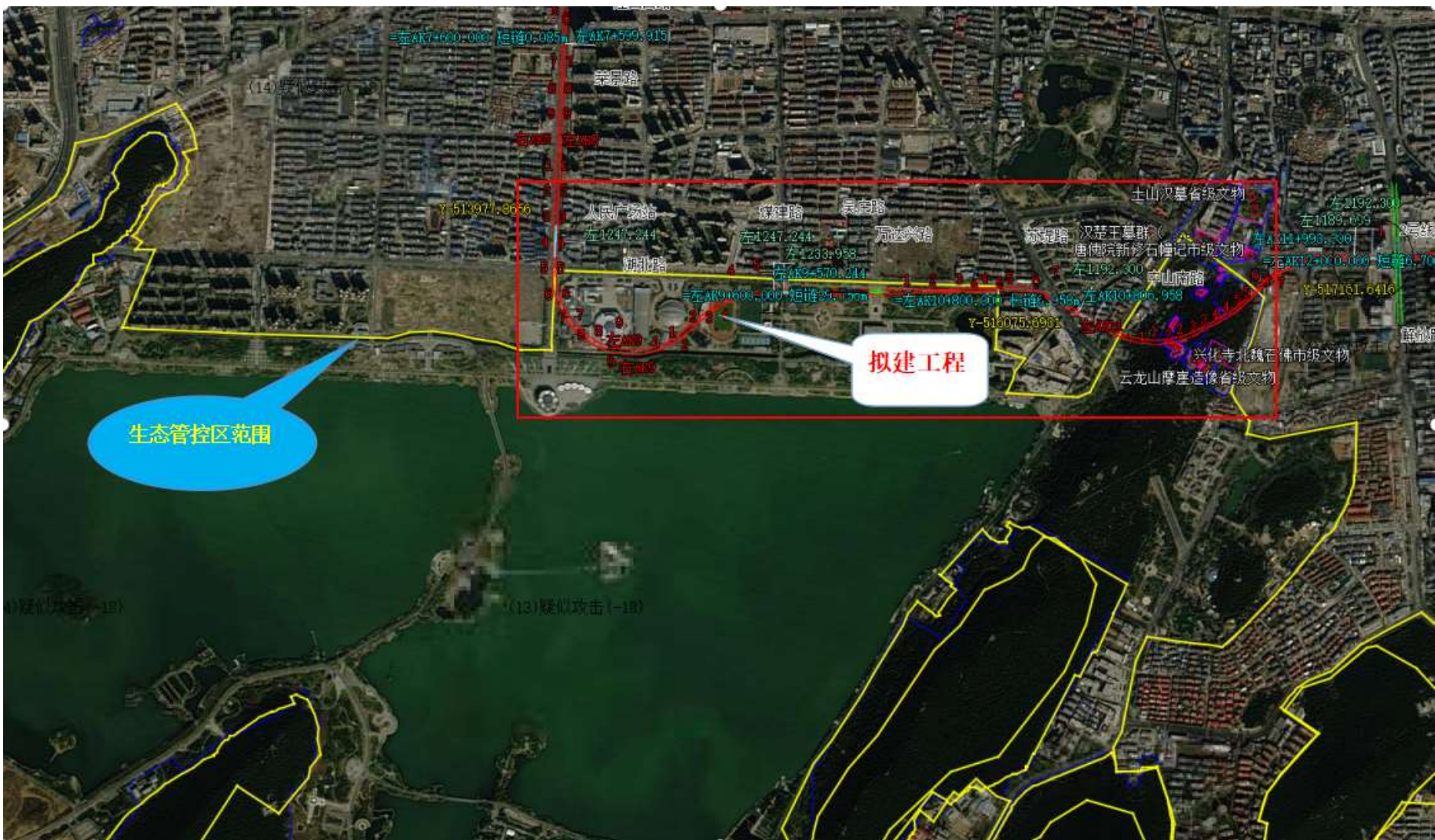


图 1.6-5 拟建工程与江苏省生态空间管控区（徐州云龙湖风景名胜区）位置关系图

1.6.5 土壤环境保护目标

车辆段和停车场周边的耕地和村庄，主要分布车辆段周边。

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 5 号线一期工程

建设性质：新建

工程总投资：约 1960222.90 万元

建设单位：徐州地铁集团有限公司

建设时间：计划于 2021 年 12 月 28 日开始实施，至 2027 年 6 月 28 日通车试运营，施工总工期为 66 个月。

2.1.2 工程内容及建设规模

（1）工程建设内容

徐州市城市轨道交通 5 号线一期工程：徐矿城站至奥体中心站，线路长 25.0km，设站 20 座，其中换乘站 7 座。全线新建 1 座徐矿城车辆段，1 座大郭庄停车场。主变及控制中心利用既有工程，本工程不再新建。车辆初期采用 B 型车 4 辆编组，近期采用 4、6 辆编组混跑，远期采用 6 辆编组，列车最高运行速度 80km/h。

本项目线路基本走向见图 2.1.2-1，纵断面见图 2.1.2-2。

2.1.3 运营方案

（1）运行时间

徐州轨道交通 5 号线运营时间为 5:00-23:00，全日运营 18 小时。

（2）运行交路

本工程运营后，5 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

全线各设计年度列车运行计划如下表。

表 2.1.3-1 全线小时行车计划表（单位：对）

时间段	初 期	近 期			远 期	
	单一交路	大交路		小交路	大交路	小交路
		4B	6B	4B	6B	
5: 00~6: 00	4	8			10	
6: 00~7: 00	12	5	9	7	16	8
7: 00~8: 00	14	6	10	8	18	9
8: 00~9: 00	14	6	10	8	18	9
9: 00~10: 00	12	5	9	7	16	8
10: 00~11: 00	8	10			12	
11: 00~12: 00	8	10			12	
12: 00~13: 00	8	10			12	
13: 00~14: 00	8	10			12	
14: 00~15: 00	8	10			12	
15: 00~16: 00	8	10			12	
16: 00~17: 00	12	5	9	7	16	8
17: 00~18: 00	14	6	10	8	18	9
18: 00~19: 00	14	6	10	8	18	9
19: 00~20: 00	12	5	9	7	16	8
20: 00~21: 00	8	10			12	
21: 00~22: 00	6	8			10	
22: 00~23: 00	4	6			8	
合计	174	136	76	60	248	68
	174	272			316	

（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

设 计 年 限	初 期	近 期	远 期
高峰小时列车对数	14	24	27
最小行车间隔	4.3	2.5	2.2
高峰小时平均满载率	46.8%	42.7%	44.0%

2.1.4 线路工程

(1) 轨距

轨距采用标准轨距 1435mm，车行方向采用右侧行车。

(2) 最小曲线半径

正线：一般情况 450m，困难情况 300m

出入线：一般情况 250m，困难情况 150m

(3) 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%；出入线的最大坡度宜采用 35%，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%。

2.1.5 轨道工程

(1) 钢轨

本工程正线、辅助线、出入段线推荐采用 60kg/m、U75V 热轧钢轨；场段供调车、出入库使用，速度低、轴重轻，推荐采用 50kg/m、U71Mn 热轧钢轨。

(2) 扣件

正线线采用有螺栓的 DTIII2 型扣件，车场线采用弹条 I 型扣件。

(3) 轨枕及道床

正 线：推荐采用长枕式整体道床结构。

车场线：车场线库外一般采用碎石道床、混凝土长枕；库内根据工艺要求相应采用整体道床或检查坑整体道床。

(4) 道岔

正线和辅助线和试车线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔及交叉渡线。车场线采用用 50kg/m 钢轨 7 号道岔。

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：19520mm（头车可适当加长）

车体长度：19000mm

车辆宽度：2800mm（2880mm 鼓型车）
 车顶距轨顶面高度：3800mm
 地板面距轨顶面高度：1100mm
 车辆定距：12600mm
 轴距：2200/2300mm
 轴重： $\leq 14t$

（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：初期采用 B 型车 4 辆编组，近期采用 4、6 辆编组混跑，远期采用 6 辆编组。4 辆编组列车推荐采用 3M1T 方案，6 辆编组列车采用 4M2T 的动拖比方案。

2.1.7 车站建筑

本工程共设 20 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	车站型式	附 注
1	徐矿城站	CK0+290.000	地下二层岛式	小里程端接车辆段出入线
2	工业技术学院站	CK2+007.000	地下二层岛式	与规划 7 号线换乘
3	九里山北站	CK2+971.000	地下二层岛式	
4	九里山南站	CK4+281.000	地下二层岛式	小里程端设单渡线
5	黄河南路站	CK5+621.000	地下二层岛式	
6	人民广场站	CK7+082.000	地下三层岛式	与既有 1 号线换乘
7	吴庄路站	CK8+246.000	地下三层岛式	
8	煤建路站	CK9+910.000	地下二层岛式	小里程端设停车线
9	苏堤路站	CK10+752.000	地下三层岛式	
10	师范大学站	CK11+955.000	地下三层岛式	与在建 2 号线换乘
11	和平路站	CK13+147.000	地下三层岛式	与在建 3 号线换乘
12	骆驼山站	CK14+812.000	地下二层岛式	小里程端设单渡线
13	狮子山站	CK15+876.000	地下二层岛式	与既有 1 号线换乘
14	民富园站	CK17+103.000	地下二层岛式	
15	中央活力区北站	CK18+643.000	地下二层岛式	小里程端接停车场出入线
16	中央活力区中心站	CK19+349.000	地下三层岛式	与同期实施 4 号线换乘，设联络线
17	中央活力区南站	CK20+57.000	地下二层岛式	
18	小杨庄站	CK22+001.000	地下二层岛式	
19	紫金路站	CK23+577.077	地下二层岛式	与在建 6 号线换乘，设联络线
20	奥体中心南站	CK24+657.000	地下二层岛式	大里程端设折返线

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。区间隧道通风系统一般采用双活塞模式。车站两端对应于每一条隧道设置 1 台可逆转运行的隧道风机和相应的风阀。

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

本工程工程供电系统采用集中供电，两级电压制供电，中压网络的电压等级采用 AC35kV；正线直流牵引供电采用 DC1500V 架空刚性悬挂接触网。正线牵引网按最高 80km/h 列车运行速度设计。

本工程利用既有 1 号线杏山子主变电所和既有 2 号线新区东主变电所，本期不再新建。

2.1.9 车辆段与停车场

本期工程新建车辆段、停车场各一座。

徐矿城车辆段设置于线路北端起点，与起点站徐矿城站衔接。定位为承担徐州轨道交通 5 号线一期工程及 5 号线全线部分配属列车的停放、运用、列检、月检及 5 号线全部配属列车的定修、临修任务。承担徐州轨道交通 4 号线初期、5 号线、6 号线及 S2 线大/架修任务。

大郭庄停车场设置于中央活力区北侧，位于庆丰路、云苑路、淮塔东路、陇海铁路桥围合的地块内。承担徐州轨道交通 5 号线一期工程及 5 号线全线部分配属列车的停放、运用、列检、月检任务。

2.1.10 设计客流量

工程各特征年客流总体指标见表 2.1.10-1。

表 2.1.10-1 全线客流预测结果表

研究年度	线路长度	高峰单向	客流量	周转量	客流强度	平均乘距
	公里	万人次/h	万人次	公里·万人次	万人次/公里	公里/乘次
初期	25.0	1.01	19.02	142	0.76	7.48
近期	32.2	2.12	46.74	358	1.45	7.66
远期	32.2	3.02	67.80	519	2.11	7.65

2.1.11 施工介绍和施工量统计

2.1.11.1 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 20 座，全部为地下站。车站工作主要选择明挖法或半盖挖顺作法进行施工。

表 2.1.11-1 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	徐矿城站	地下两层岛式	明挖顺作	咬合桩+内支撑
2	工业技术学院站	地下两层岛式	明挖顺作	咬合桩+内支撑
3	九里山北站	地下两层岛式	明挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
4	九里山南站	地下两层岛式	明挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
5	黄河南路站	地下两层岛式	明挖顺作	地下连续墙+内支撑
6	人民广场站	地下三层岛式	半盖挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
7	吴庄站	地下三层岛式	半盖挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
8	煤建路站	地下两层岛式	明挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
9	苏堤路站	地下三层岛式	明挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
10	师范大学站	地下三层岛式	明挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
11	和平路站	地下三层岛式	半盖挖顺作	地下连续墙+内支撑
12	骆驼山站	地下两层岛式	半盖挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
13	狮子山站	地下两层岛式	半盖挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
14	民富园站	地下两层岛式	半盖挖顺作	钻孔灌注桩+内支撑
15	中央活力区北站	地下两层岛式	明挖顺作	咬合桩+内支撑
16	中央活力区中心站	地下三层岛式	明挖顺作	地下连续墙+内支撑
17	中央活力区南站	地下两层岛式	明挖顺作	咬合桩+内支撑
18	小杨庄站	地下两层岛式	明挖顺作	地下连续墙+内支撑
19	紫金路站	地下两层岛式	明挖顺作	地下连续墙+内支撑
20	奥体中心南站	地下两层岛式	明挖顺作	地下连续墙+内支撑

(2) 区间隧道

工程共有 19 个区间和 2 个场段出入线，大部分采用盾构法施工。

表 2.1.11-2

区间情况及施工工法统计表

序号	区间名称	施工方法	断面形式	区间长度	联络通道及泵房
				(双延米)	
1	徐矿城站区间～ 工业技术学院站区间	盾构	圆形	1501	1 座联络通道及泵房、1 座联络通道
2	工业技术学院站～ 九里山北站区间	盾构	圆形	769	1 座联络通道及泵房
3	九里山北站～ 九里山南站区间	盾构	圆形	1059	1 座联络通道及泵房
4	九里山南站～ 黄河南路站区间	盾构	圆形	1117	1 座联络通道及泵房
5	黄河南路站～ 人民广场站区间	盾构	圆形	1234	2 座联络通道
6	人民广场站～ 吴庄路站区间	盾构	圆形	1001	1 座联络通道
7	吴庄路站～ 煤建路站区间	盾构	圆形	1121	1 座联络通道及泵房
8	煤建路站～ 苏堤路站区间	盾构	圆形	650	1 座联络通道
9	苏堤路站～ 师范大学站区间	盾构	圆形	1057	1 座联络通道及泵房
10	师范大学站～ 和平路站区间	盾构	圆形	1011	1 座联络通道
11	和平路站～ 骆驼山站区间	盾构	圆形	1395	1 座联络通道及泵房、1 座联络通道
12	骆驼山站～ 狮子山站区间	盾构	圆形	908	1 座联络通道及泵房
13	狮子山站～ 民富园站区间	盾构	圆形	989	1 座联络通道及泵房
14	民富园站～ 中央活力区北站区间	盾构	圆形	1119	1 座联络通道及泵房
15	中央活力区北站～ 中央活力区中心站区间	盾构	圆形	535	/
16	中央活力区中心站～ 中央活力区南站区间	盾构	圆形	938.5	1 座联络通道及泵房
17	中央活力区南站～ 小杨庄站区间	盾构	圆形	1262	1 座联络通道及泵房、1 座联络通道
18	小杨庄站～ 紫金路站区间	盾构	圆形	1391	1 座联络通道及泵房、1 座联络通道
19	紫金路站～ 奥体中心南站区间	盾构	圆形	794	1 座联络通道及泵房
20	大郭庄停车场出入场线	明挖	矩形+ U 型槽	686	1 座雨水泵房
21	徐矿城车辆段出入段线	盾构	圆形	1061	1 座废水泵房、1 座雨水泵房
		明挖	矩形+ U 型槽	452.5	

2.1.12 施工组织

建设总工期约 66 个月。设计初期 2030 年、近期 2037 年、远期 2052 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 2.2.1-1。

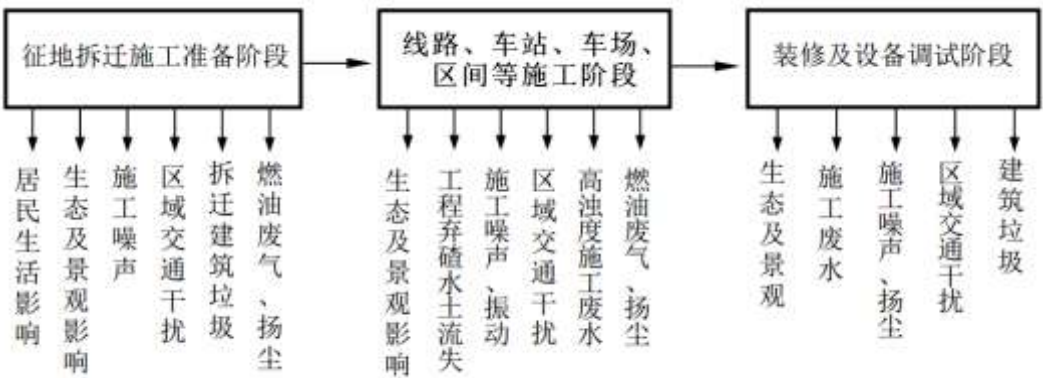


图 2.2.1-1 工程施工期环境影响分析示意图

(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

工程施工期对周边水环境的影响主要来源于施工中产生的污废水。包括施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活污水等。

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

根据对地铁工程施工污水排放情况的调查，单个施工点泥浆水排放量平均约为 $40\sim 50\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为SS，施工点周边设置泥浆池，经干化后外运，由专业队伍运往徐州市渣土管理部门指定地点处理；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。

(5) 废气及扬尘

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本项目施工期间的大气环境污染源主要为：

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

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

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

(6) 施工期固废

主要来自施工过程中的建筑垃圾、工程弃土以及施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要来自工程占地范围内硬化路面的拆除平整；工程弃土主要来自车站、区间、车辆段、停车场施工开挖产生的土方、基坑开挖施工产生的泥浆沉淀。另外施工人员会产生少量的生活垃圾。

本工程施工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	——	——	——	——	350 万 m ³
2	生活垃圾	一般固废	日常生活	固	生活垃圾	——	——	——	——	547.5t/a
3	建筑垃圾	一般固废	拆迁	固	建筑垃圾	——	——	——	——	2.2 万 m ³

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。

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：车辆段和停车场食堂油烟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。

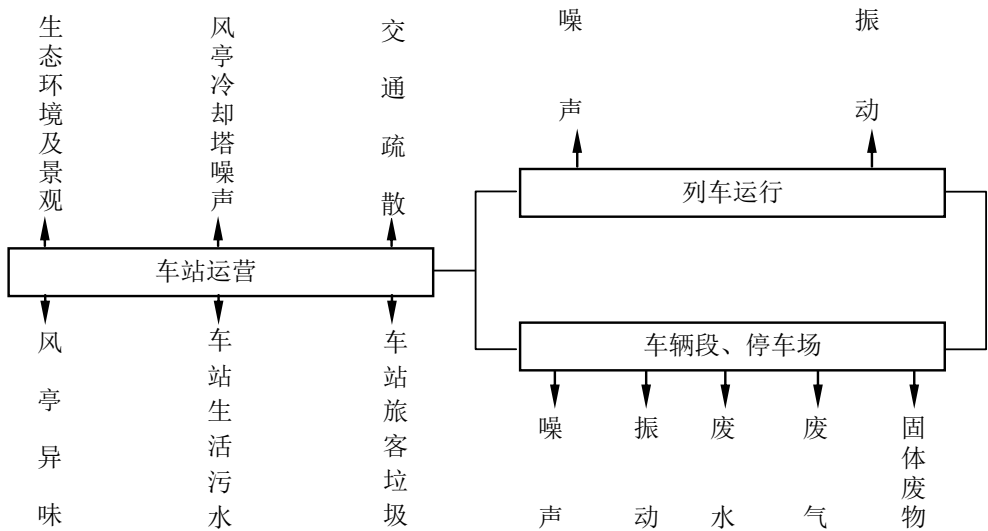


图 2.2.2-1 工程运营期环境影响特性分析示意图

(2) 运营期噪声源

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。

本次评价在充分研究本工程设计资料的基础上，选择深圳地铁 1 号线作为本次评价的主要类比工点，同时收集了国内既有的有关地铁（城市轨道交通）工程的噪声源监测资料及研究成果，现将主要噪声源类比调查与监测结果汇于表 2.2.2-2 中。

表 2.2.2-2 噪声源强类比调查与监测结果

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB (A))	测点相关条件	类比地点 (资料来源)	运行时间
排风亭	百叶窗外 2.5 m	68	风机型号：UPE/OTE-1， 风量：218000m³/h， 全压：960 Pa， 2m 长片式消声器	深圳地铁 1 号线竹子 林站，站台门 系统	正常运行时段前 30min 至停运后 30min 结束
新风亭	百叶窗外 2.5m	58	风机型号：XF-1， 风量：9490m³/h， 全压：171Pa， 2m 长片式消声器		
活塞/ 机械风亭	百叶窗外 3m	65	风机型号：TVF- I -1， 风量：218000m³/h， 全压：900Pa， 2m 长片式消声器		机械风机为地铁运行 时段前后各运行 30min
冷却塔	距塔体 2.1m、 地面 1.5m 高处	66	菱电玻璃钢塔 RT-300L， 直径 2.1m，L=300m³/h，N=4 kW		正常运行时段前 30min 至停运后 30min 结束
	距排风口 1.5m、 45°角处	73.0			

注：1. 车站风机和空调期冷却塔运行时段为 4：30~23：30，计 19 个小时；

2. 冷却塔在空调期内开启, 开启时间为 5~10 月 (可根据气候作适当调整)。

地下车站各风亭设计起始条件为活塞风亭均在风机前后安装 2m 长消声器, 排、新风亭均在风道内安装 2m 长消声器, 本次预测风亭源强类比调查与监测点条件与设计起始条件一致。风亭、冷却塔采用的噪声源强值如下:

活塞风亭: 声源距离 3m 处为 65dB (A) (在风机前后安装 2m 长的消声器);

排风亭: 声源距离 2.5m 处为 68.0dB (A) (在风道内安装 2m 长的消声器);

新风亭: 声源距离 2.5m 处为 58dB (A) (在风道内安装 2m 长的消声器);

冷却塔: 塔体声源距离 2.1m 处为 66.0dB (A), 风机声源距排风口 1.5m、45°角处 73.0dB (A)。

③场段噪声源强

车辆段日常运行的噪声设施洗车棚、污水处理站、修车库以及镟轮库、试车线。其中, 洗车棚、污水处理站等设施仅昼间运行; 试车线仅在试车期运行; 而车辆段内停车库, 行车速度极低 (<5km/h), 噪声级较小。车辆段、停车场内主要噪声源强见下表。

表 2.2.2-5 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	试车线
距声源距离 (m)	1	5	3	3	1	1	5	7.5
声源源强 (dBA)	71	72	75	73	80	80	72	87.0
运转情况	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	不定期	不定期	昼夜	仅昼间

注: 试车线噪声源强条件: 距轨道中心线 7.5m, 距轨顶面 3.5m, B 型车, V=60km/h, 无缝线路, 碎石道床。

(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。

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 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》所规定的振动源强现场实测类比方法, 评价单位选择与本工程实际运营条件类似的郑州市南四环至郑州南站城郊铁路工程 (郑州市域郊铁路一期综合保税区至新郑机场上行线) 列车运行轨道进行类比核算振动源强, 在无措施情况下, 监测时段列车运行速度为 78.5km/h, 测量

列车通过无减振措施时段的 VL_{z0max} 为 80.0dB。该工程与本工程类比边界条件见表 2.2-4。

表 2.2.2-6 类比振动源强表

序号	测试源强 (dB)	速度 (km/h)	条 件
1	78.8	72	南京地铁 4 号线一期工程 (区间鼓楼~云南路和草场门~龙江): 采用 B 型车 6 辆编组、钢筋混凝土整体道床、弹条 II 型分开式扣件。
2	80.0	78.5	郑州市南四环至郑州南站城郊铁路工程 (郑州市城郊铁路一期综合保税区至新郑机场上行线): 采用 B 型车 6 辆编组、钢筋混凝土整体道床、弹性分开式 DTVI2 型扣件。

因此, 本次评价地下线路区段振动源强采用郑州市域郊铁路一期综合保税区至新郑机场上行线类比测试源强, 具体为: 当线路条件为 B 型车, 行车速度 78.5km/h, 弹条扣件, 钢筋混凝土整体道床, 60kg/m 无缝钢轨时, 轨道交通 B 型列车在轨道上通过时产生的振动源强 VL_{zmax} 为 80dB (列车速度 78.5km/h, 隧道壁高于轨顶面 1.25m 处)。

(4) 运营期水污染源

本工程运营期污水主要来自沿线车站和徐矿车辆段和大郭庄停车场产生的生活污水和生产废水。全线共设站 20 座, 根据设计, 每座车站污水排放量约 $8m^3/d$ 。污水主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水, 主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、动植物油等。按照相关工程类比分析, 车站生活污水经化粪池处理后平均水质为 pH 值: 7.5~8.0, COD: 150~200mg/L, BOD₅: 50~90mg/L, 动植物油含量: 5~10mg/L, 氨氮: 10~25mg/L。

根据设计, 徐矿车辆段最大用水量为 $300m^3/d$, 污水排放量为 $190m^3/d$ 。大郭庄停车场最大用水量为 $160m^3/d$, 污水排放量为 $101m^3/d$ 。车辆段、停车场洗车污水经洗车机后回用于洗车; 检修污水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒工艺处理后与经化粪池处理后的生活污水及未回用的洗车污水一并排入市政排水管网。根据类比分析, 车辆段、停车场污水总排放口水质为: pH 值 7.6, COD 36mg/L, BOD₅ 2mg/L, 石油类 $5 \leq 5mg/L$, LAS 0.16mg/L, 满足《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 中表 1 中 B 等级相关标准要求。

(5) 运营期大气污染源

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, 主要与地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完有关, 随着时间推移, 由于复合材料散发的多种气体已挥发, 风亭排气异味影响有显著减少; 风亭排气异味在下风向 10~15m 为嗅阈值或无异味, 15m 以远已感觉不到风亭异味。

本工程建成后, 不新建燃煤 (气、油) 锅炉, 饮用水采用电加热。员工食堂和厨

房燃料采用液化石油气，属清洁能源，不统计燃料废气。食堂废气主要是烹制过程中产生的少量油烟废气，按《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求设置油烟净化设施，经净化处理后可达标排放。地铁列车采用电力动车组，无机车废气排放。

轨道交通运输客运量大，其运营可以替代大量的汽车客运量，相应地大大减少汽车尾气污染物排放量，有利于改善环境空气质量。

（6）运营期固体废物

工程建设不涉及商业开发和餐饮。本项目运营期产生的固体废物主要包括生活垃圾、一般工业固废（废弃零部件等）和危险废物（废油、废灯管和蓄电池等）。

①生活垃圾排放量

5 号线一期工程运营初期运营管理总定员为 1375 人。生活垃圾按 $0.3\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日}$ 估算，营运远期生活垃圾产生量为 $150.6\text{t}/\text{年}$ 。

根据《徐州市轨道交通 5 号线一期工程客流预测》报告，5 号线一期远期全日客流量达到 52.75 万人次。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 $25\text{kg}/\text{万人次}\cdot\text{日}$ 计算，运营期全线客运生活垃圾远期产生量为 $481.3\text{t}/\text{a}$ 。

综上，运营远期全线生活垃圾排放总量为 $631.9\text{t}/\text{a}$ 。

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

生产垃圾主要来自车辆段车辆的检修、保养、清洗等作业。根据设计，本项目设置 1 处车辆段和 1 处停车场。主要担负列车检修任务和列车的停放、清洗、消毒等日常维修保养等任务。因此，本项目产生的生产垃圾主要包括废弃零部件、废油纱、废蓄电池、废灯管、废水处理产生的废油等。

根据《国家危险废物名录（2021 年版）》以及危险废物鉴别标准，对本项目产生的固体废物危险性进行判定。项目废水预处理产生的废油和污泥属于“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”（HW08 废矿物油与含矿物油废物）；本项目产生的蓄电池等属于“废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”（HW31 含铅废物）或“废弃的镉镍电池、荧光粉和阴极射线管”（HW49 其他废物）。

根据国内同类型项目和已运营轨道交通车辆段、停车场情况，废弃零部件分类集中堆放，可通过回收利用做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

地铁列车产生的废铅蓄电池属于危险废物（HW31）、废镉镍蓄电池属于危险废物

(HW49)，由有资质的厂家回收处置；对于废油、含油污泥等危险废物（HW08），建设单位委托有资质的公司回收安全处置。

根据国内已开通运营的车辆段和停车场的危废产生情况，类比确定本工程车辆段和停车场的危废产生量。项目运营期固体废弃物产生量及利用处置方式如表 2.3-13 所示。

表 2.3-13 本工程运营期固废产生量及利用处置方式汇总

序号	固体废物名称	属 性	废物类别	废物代码	估算产生量	利用处置方案
1	生活垃圾	一般固废	/	/	631.9 吨/年	环卫处置
2	废弃零部件等	一般固废	/	/	0.5~1 吨/年	回收利用
3	废油、含油污泥等	危险废物	HW08	900-249-08	1.5 吨/年	委托有资质的公司回收处置
4	擦拭油布等	危险废物	HW49	900-041-49	0.2 吨/年	豁免管理清单内，全过程不按危险废物管理
5	废蓄电池	危险废物	HW31	900-052-31	10~15 吨/年	有资质的厂家回收处置
			HW49	900-044-49		

注：900-052-31 未破损的废铅蓄电池运输环节为豁免环节，运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒要求条件下，不按危险废物进行运输。

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 $116^{\circ}22'$ ~ $118^{\circ}40'$ 、北纬 $33^{\circ}43'$ ~ $34^{\circ}58'$ 之间。市域东西长约 210 公里，南北宽约 140 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

地貌形态主要有构造剥蚀地貌、堆积地貌两种地貌类型，其中构造剥蚀地貌主要为丘陵、残丘，堆积地貌主要为冲积平原

(1) 构造剥蚀地貌

丘陵（残丘）主要由震旦系、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）土层，地面标高 40~200 m；标高 50 m 以上坡度较陡，坡角 20° ~ 35° ，地表岩溶发育程度较弱，标高 50 m 以下坡度变缓，坡角 5° ~ 15° ；地表岩溶较发育，沿线主要分布师范大学站~苏堤路站区间、九里山南站~九里山北站区间。

(2) 堆积地貌

堆积地貌主要为冲积平原。因线路三次穿过废黄河，涉及黄河故道高地地貌单元范围较广，且此地貌类型较为特殊，故将其单独叙述。

①冲积平原（泛滥平原、滨河浅滩、背河洼地、坡平地等）：分布较广，包括标高在 32.0~36.0m，地势平坦，从北西向南东微倾斜，坡降约为千分之一，表层岩性为第四系全新统黄泛冲积粉土，沿线主要分布于徐矿城站~九里山北站、人民广场站~苏堤路站、狮子山站~民富园站、紫金路站~奥体中心南站之间。

②冲积平原（黄河故道高地）：即废黄河高漫滩，分布于废黄河两侧，由黄河带来的粉砂、粉土堆积而成。标高 36.0~42.0 m，两侧形成天然堤坝，高出冲积平原 5~10 m，沿线主要分布九里山南站~人民广场站、师范大学大站~骆驼山站、民富园站~紫金路站之间。

区内建筑物较为密集，加之修建铁路、公路、桥梁、房屋等人类活动，原地貌形态略有改变。

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。

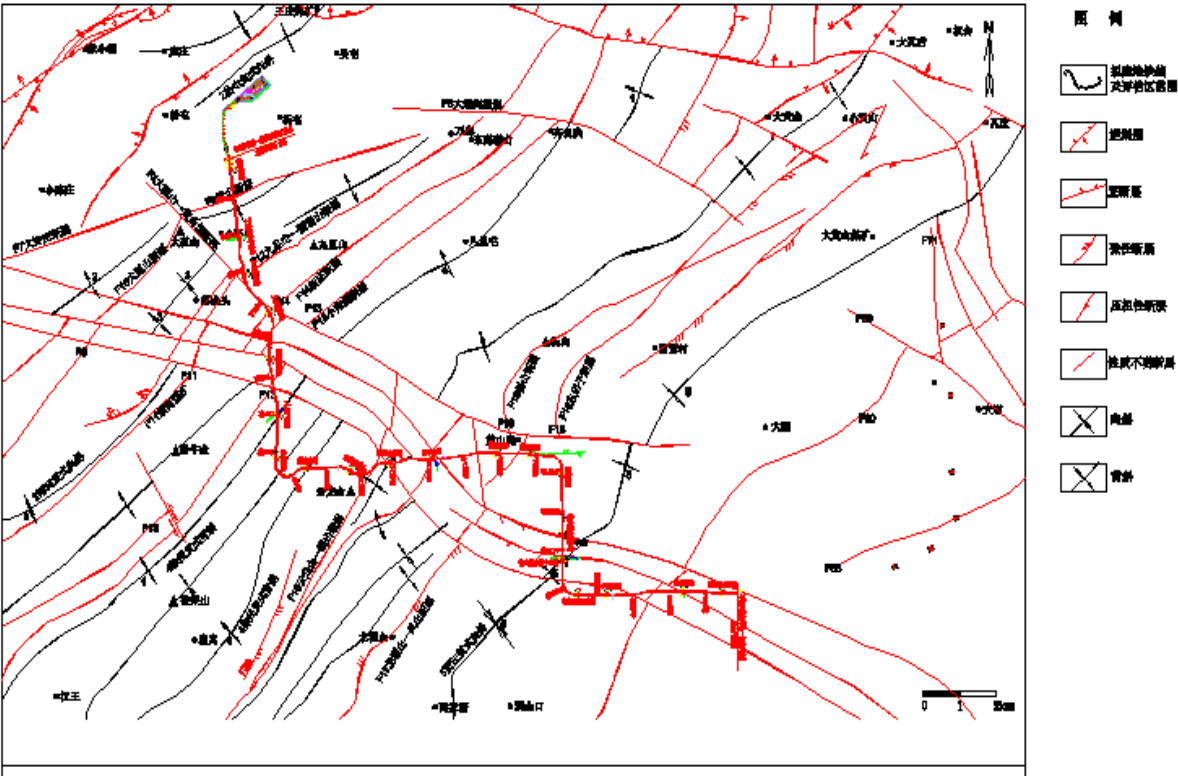


图 3.1-2 5 号线工程构造纲要图

(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。

本工程穿越废黄河，以上三种水系均有涉及。本工程沿线经过的地表水系主要有西丁万河、废黄河、云龙湖、奎河、三八河及局部水塘等，其余地表水系均为道路排水边沟。工程沿线水系图见图 6.2.1-1。

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《2019 年度徐州市生态环境状况公报》，2019 年徐州市环境空气质量稳中向好， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度达到年度考核目标要求。地表水环境质量保持稳定，9 个国考断面和 24 个省考断面水质类别均达到考核要求。城市在用集中式饮用水水源地水质持续保持优良。省控网土壤监测点位污染水平均为清洁（安全），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，2019 年徐州市区环境空气质量达到二级以上的天数为 216 天，较 2018 年增加 11 天；2018 年市区环境空气质量优良率为 59.2%，较 2018 年上升 3.0%。

二氧化硫（ SO_2 ）：2019 年，徐州市区 SO_2 年平均浓度为 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较 2018 年下降 26.7%。年均值达标。

二氧化氮（ NO_2 ）：2019 年，徐州市区 NO_2 年平均浓度为 $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较 2018 年下降 2.6%，年均值达标。

可吸入颗粒物（ PM_{10} ）：2019 年，徐州市区 PM_{10} 年平均浓度为 $96\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，较 2018 年下降 5.9%，年平均值超标 0.37 倍。

一氧化碳 (CO): 2019 年, 徐州市区 CO 年平均浓度为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$, 较 2018 年下降 11.1%。年均值达标。

臭氧 (O_3): 2019 年, 徐州市区 O_3 年平均浓度为 $107\mu\text{g}/\text{m}^3$, 较 2018 年上升 4.9%。年均值达标。

细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$): 2019 年, 徐州市区 $\text{PM}_{2.5}$ 年平均浓度为 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$, 较 2018 年下降 6.6%, 年平均值超标 0.63 倍。

酸雨: 2019 年, 徐州市区降水年均 pH 值为 7.11, 略高于 2018 年。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。

3.2.2 水环境质量

1. 集中式饮用水源

2019 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

徐州市主要水域环境质量总体处于良好状态。城市在用集中式饮用水水源地水质均达标。地表水国考断面中达到或优于 III 类比例为 77.8%, 超过 2019 年考核目标 11.1 个百分点; 无劣 V 类断面。地表水省考断面中达到或优于 III 类比例为 83.3%, 超过 2019 年考核目标 4.1 个百分点; 无劣 V 类断面。

2019 年, 徐州市地表水 49 个评价断面 (垂线) 中, 超标断面 7 个, 达标断面 42 个, 达标率 85.7%。

2019 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): 2019 年, 京杭运河 (徐州段) 各监测断面水质均符合功能区划地表水 III 类水质标准, 水质定性评价为优。

废黄河: 2019 年, 废黄河 (市区段) 各监测断面水质均符合其功能区划地表水 IV 类的要求, 河流水质定性评价为良好, 较 2018 年明显好转。

奎河: 2019 年, 奎河各断面水质均符合其功能区划地表水 V 类的要求, 河流水质定性评价为轻度污染。

云龙湖: 2019 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

2019 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

2019 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

2019 年，徐州市区声环境质量总体较好，与 2018 年相比基本稳定，社会生活噪声仍是影响我市城市声环境质量的主要声源。

1. 功能区声环境

2019 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

2019 年，徐州市区昼间噪声平均等效声级为 55.1dBA，比 2018 年下降 0.7 dBA。影响城市声环境质量的主要声源是社会生活噪声，其余依次是交通噪声，工业噪声，施工噪声。

3. 道路交通声环境

市区道路交通噪声昼间平均等效声级为 69.1 dBA，同比下降 0.1 dBA。昼间超标路段比例较 2018 年上升 1.1 个百分点。

3.2.4 生态环境

2019 年，徐州市生态环境状况指数在 53.88~64.08 之间，与 2018 年相比各区县均有上升，最高的为新沂市、最低的为市辖区。全市生态环境整体评价等级为良，植被覆盖度较高，生物多样性较丰富，适合人类生存。

3.2.5 土壤环境

2019 年，徐州市区域范围内 11 个省控网土壤监测点位污染水平均为清洁（安全），所测点位区域的土壤环境质量状况总体上处于可控范围内，采样区域涉及的重金属企业、畜禽养殖企业对周边的土壤环境影响还没有造成污染和超标情况，蔬菜养殖基地的农药化肥施用未造成该区域土壤有机项目超标。

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 12 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 NL-42 型积分式声级计，在每次测量前后用 AWA6221 声源校正器进行校准。所有测量仪器（包括声源校准器）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：昼间选在正常工作或正常活动时间内 6:00~22:00，夜间选在 5:00-6:00 及 22:00~次日 1:00 的代表性时段内。受既有道路影响的敏感点，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20min 监测，同时记录车流量；周围无显著声源的敏感点，每次测量 10min。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与评价量均为等效连续 A 声级。

④监测单位及监测时间

本次声环境质量监测由铁四院武汉检测技术有限公司（CMA 计量认证资质，资质认证书号码为 200001214414）进行监测，监测时间为 2021 年 3 月 16 日~3 月 25 日、5 月 17 日。

（3）布点原则

本次环境噪声现状监测针对敏感点布点，监测点一般设置在工程拆迁后距声源最近的噪声敏感建筑户外 1m，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为噪声预测提供可靠的数据。

（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 12 处敏感目标，设环境噪声现状监测点 14 个。各监测点位置说明及现状监测结果见表 4.2.1-2。监测点位布置图详见附图 4。

声环境现状监测结果表

表 4.2.2-2

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离（m）					测点编号	测点位置	现状值/dB（A）		标准值/dB（A）		超标量/dB（A）		现状主要声源	备注	图号
					活塞风亭	活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
N1	鼓楼区	九里景秀	九里山北站	2号风亭组	25.3	28.4	24.5	28.6	/	N1-1	居民住宅1楼外1m	55.6	53.8	60	50	-	3.8	①②	距平山南路边界线约40m	图 4-1
N2		怡乐家园		1号风亭组+冷却塔	35.0	31.9	29.0	18.0	43.5	N2-1	居民住宅1楼外1m	56.3	54.7	60	50	-	4.7	①②	距平山南路边界线约34m	
N3	泉山区	湖光山色北区3号楼	人民广场站	1号风亭组+冷却塔	53.3	61.9	65.0	53.8	36.3	N3-1	居民住宅1楼外1m	51.6	48.2	60	50	-	-	①②	距二环西路边界线约70m	图 4-2
N4		纺南小区	吴庄路站	1号风亭组	15.0	19.5	24.1	38.4	/	N4-1	临街居民住宅1楼外1m	56.0	52.8	70	55	-	-	①②	距二环西路边界线约15m	
					25.8	26.3	27.7	35.5	/	N4-2	第二排居民住宅1楼外1m	51.1	44.2	55	45	-	-		距二环西路边界线约53m	
N5	云龙区	江苏师范大学云龙校区	师范大学站	1号风亭组	19.7	21.6	20.3	27.9	/	N5-1	教学楼1楼外1m	59.7	/	60	/	-	/	①②	距和平路边界线约36m	图 4-3
N6		铁路三宿舍1	和平路站	3号风亭组+冷却塔	15.1	23.3	22.2	39.2	26.4	N6-1	居民住宅1楼外1m	55.5	52.4	60	50	-	2.4	①②	距和平路边界线约38m	图 4-4
N7		铁路三宿舍2		4风亭组	15.7	15.7	16.2	17.5	/	N7-1	第一排居民住宅1楼外1m	56.8	53.1	75	55	-	-	①②	距和平路边界线约27m	
					23.8	26.4	29.4	32.3	/	N7-2	第二排居民住宅1楼外1m	51.2	46.0	60	50	-	-		距和平路边界线约48m	
N8		吉山公寓	骆驼山站	1号风亭组+冷却塔	53.7	41.7	30.7	16.9	90.1	N8-1	居民住宅1楼外1m	57.5	53.1	70	55	-	-	①②	距和平路边界线约14m	图 4-5
N9		绿地世纪城北区	民富园站	1号风亭组	15.9	20.0	24.3	28.7	/	N9-1	居民住宅1楼外1m	58.1	56.0	60	50	-	6.0	①②	/	图 4-6
N10		徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	4号风亭组	22.6	30.2	/	/	/	N10-1	住院楼1楼外1m	49.6	46.7	60	50	-	-	①②	距峨眉路边界线约41m	图 4-7

续上

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离（m）					测点编号	测点位置	现状值/dB（A）		标准值/dB（A）		超标量/dB（A）		现状主要声源	备注	图号
					活塞风亭	活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
N11	鼓楼区	小周屯	徐矿城车辆段	厂界	围墙外 19m					N11-1	居民住宅 1 楼外 1m	47.5	44.0	60	50	-	-	①	/	图 4-8
N12		大周屯		厂界	围墙外 11m					N12-1	居民住宅 1 楼外 1m	46.3	43.7	60	50	-	-	①	/	

- 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. “/”代表不控制夜间噪声；“--”代表不超标；
3. 主要噪声源：①—社会生活噪声；②—道路交通噪声。

4.2.2 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

受社会生活噪声和道路交通噪声影响，工程评价范围内部分敏感点声环境质量现状超标。现状监测结果表明，12处敏感点14个监测点环境噪声等效连续A声级 L_{Aeq} 昼间为46.3~59.7dB(A)，夜间为43.7~56.0dB(A)。对照相应标准，九里景秀、铁路三宿舍1等4处敏感点4个监测点监测值超标，其中昼间均可达标，夜间4处敏感点超标2.4~6.0dB(A)。

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);

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

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。

新风亭面积 14m², 排风亭 14m², 活塞风亭 20m², 冷却塔面积 40m²。

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。

根据设计资料，本工程活塞风亭、排风亭、新风亭、冷却塔的 Dm 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。

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

式中：

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

T-规定的评价时间，s；

n-T 时间内列车通过列数；

t_{eq} -列车通过时段的等效时间，单位 s。

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

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

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

式中：

l-列车长度，m；

v-列车通过预测点的运行速度，m/s；

d-预测点到线路中心线的水平距离，m。

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

式中：

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

C_n -列车运行噪声修正，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_a -空气吸收引起的衰减, dB;
 C_g -地面效应引起的衰减, dB;
 C_b -声屏障插入损失, dB;
 C_h -建筑群衰减, dB;
 C_f -频率 A 计权修正, dB。

(1) 列车运行噪声速度修正, C_v

地铁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) 地铁线路和轨道结构修正, C_t

线路和轨道结构修正如表 4.3.2-1 所示。

表 4.3.2-1 不同线路和轨道条件噪声修正值

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

(3) 列车运行噪声几何发散衰减, C_d

地铁(旋转电机):

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

式中:

d_0 -源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_a

空气吸收引起的衰减量 C_a 按式(4.3.2-17)计算。

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

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。

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

(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。

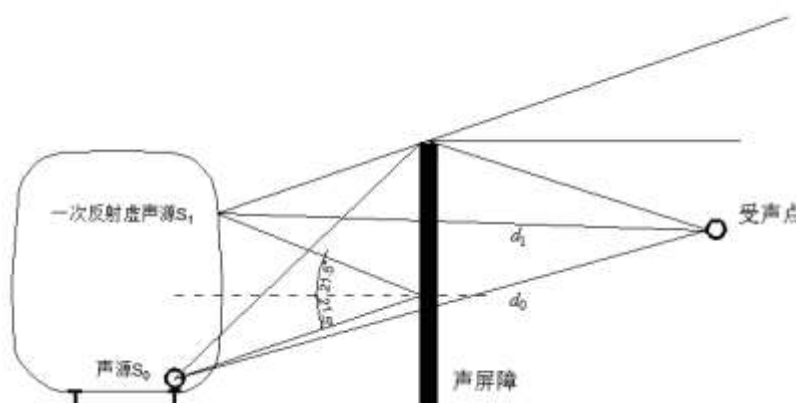


图 4.2.2-1 声屏障传播路径

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

式中： C_b 声屏障插入损失，dB；

L_r 安装声屏障后，受声点处声压级，dB；

L_{r0} 未安装声屏障时，受声点处声压级，dB；

C'_{b0} 安装声屏障后，受声点处声源 S0 顶端绕射衰减，可参照式（4.3.2-19）计算，dB；

NRC 声屏障的降噪系数；

d_1 受声点至一次反射后虚声源 S1 直线距离，m；

d_0 受声点至声源 S0 直线距离，m；

C'_{b1} 安装声屏障后，受声点处一次反射虚声源 S1 的顶端绕射衰减，可参照式（4.3.2-19）计算，dB。

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

（8）建筑群衰减， C_h

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

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

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。

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

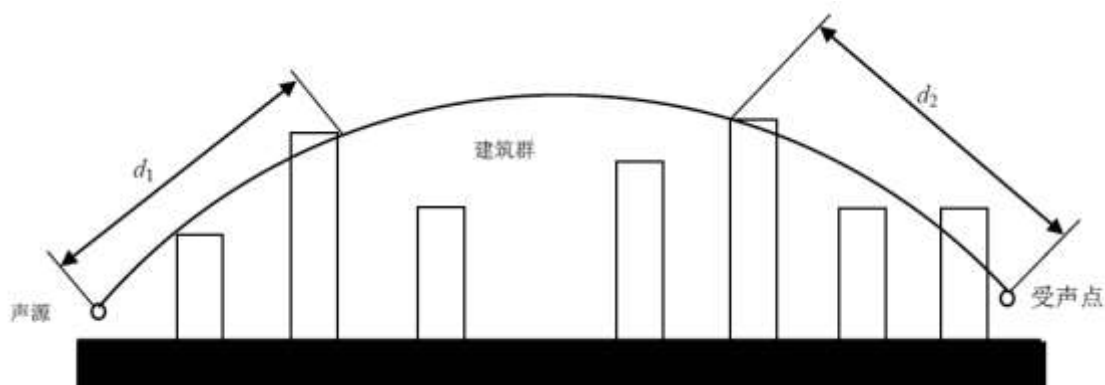


图 4.3.2-2 建筑群中声传播路径

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 2m 消声器，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 10 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

地下车站评价范围内，10 处敏感目标的预测点，空调期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 40.2~56.6dB（A）、46.7~57.2dB（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 51.4~60.4dB（A）和 48.6~58.5dB（A），分别较现状值增加 0.3~3.8dB（A）和 1.8~6.3dB（A）。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准，敏感点昼间江苏师范大学云龙校区 1 处敏感点超标 0.4dB（A），敏感点夜间九里景秀、怡乐家园等 8 处敏感点超标 0.4~8.5dB（A）。共有 9 处敏感点预测超标。

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	声源	距声源距离（m）					预测点编号	预测点位置说明	现状值（L _{Aeq} ,dB）		环境标准（L _{Aeq} ,dB）		空调期（L _{Aeq} ，dB）								超标原因
																单纯环控设备噪声		环境噪声		环境噪声增加量		环境噪声超标量		
					活塞风亭	活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间实际运营	昼间	夜间运营时段	
N1	鼓楼区	九里景秀	九里山北站	2号风亭组	25.3	28.4	24.5	28.6	/	N1-1	居民住宅1楼外1m	55.6	53.8	60	50	50.8	51.9	56.9	56.0	1.3	2.2	-	6.0	交通噪声及车站风亭组运营噪声
N2		怡乐家园		1号风亭组+冷却塔	35.0	31.9	29.0	18.0	43.5	N2-1	居民住宅1楼外1m	56.3	54.7	60	50	53.6	54.0	58.2	57.4	1.9	2.7	-	7.4	交通噪声及车站风亭组、冷却塔运营噪声
N3	泉山区	湖光山色北区3号楼	人民广场站	1号风亭组+冷却塔	53.3	61.9	65.0	53.8	36.3	N3-1	居民住宅1楼外1m	51.6	48.2	60	50	53.0	53.2	55.4	54.4	3.8	6.2	-	4.4	交通噪声及车站风亭组、冷却塔运营噪声
N4		纺南小区	吴庄路站	1号风亭组	15.0	19.5	24.1	38.4	/	N4-1	临街居民住宅1楼外1m	56.0	52.8	70	55	50.5	50.5	57.1	54.8	1.1	2.0	-	-	交通噪声及车站风亭组运营噪声
					25.8	26.3	27.7	35.5	/	N4-2	第二排居民住宅1楼外1m	51.1	44.2	55	45	40.2	46.7	51.4	48.6	0.3	4.4	-	3.6	交通噪声及车站风亭组运营噪声
N5	云龙区	江苏师范大学云龙校区	师范大学站	1号风亭组	19.7	21.6	20.3	27.9	/	N5-1	教学楼1楼外1m	59.7	/	60	/	52.3	/	60.4	/	0.7	/	0.4	/	交通噪声及车站风亭组运营噪声
N6		铁路三宿舍1	和平路站	1号风亭组+冷却塔	15.1	23.3	22.2	39.2	26.4	N6-1	居民住宅1楼外1m	55.5	52.4	60	50	56.6	57.2	59.1	58.5	3.6	6.1	-	8.5	交通噪声及车站风亭组、冷却塔运营噪声
N7		铁路三宿舍2		2号风亭组	15.7	15.7	16.2	17.5	/	N7-1	第一排居民住宅1楼外1m	56.8	53.1	75	55	54.2	55.5	58.7	57.5	1.9	4.4	-	2.5	交通噪声及车站风亭组运营噪声
					23.8	26.4	29.4	32.3	/	N7-2	第二排居民住宅1楼外1m	51.2	46.0	60	50	49.7	51.2	53.5	52.3	2.3	6.3	-	2.3	交通噪声及车站风亭组运营噪声
N8		吉山公寓	骆驼山站	1号风亭组+冷却塔	53.7	41.7	30.7	16.9	90.1	N8-1	居民住宅1楼外1m	56.9	52.8	70	55	51.0	51.5	58.4	55.4	0.9	2.3	-	0.4	交通噪声及车站风亭组、冷却塔运营噪声
N9		绿地世纪城北区	民富园站	1号风亭组	15.9	20.0	24.3	28.7	/	N9-1	居民住宅1楼外1m	58.1	56.0	60	50	51.3	53.2	58.9	57.8	0.8	1.8	-	7.8	交通噪声及车站风亭组运营噪声
N10		徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	4号风亭组+冷却塔	22.6	30.2	/	/	/	N10-1	住院楼1楼外1m	49.6	46.7	60	50	40.3	46.8	50.1	49.8	0.5	3.1	-	-	交通噪声及车站风亭组、冷却塔运营噪声

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

(3) 影响范围分析

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

表 4.3.4-2 地铁设计规范中风亭、冷却塔距敏感建筑物的噪声防护距离

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

注: * 在有条件的新区, 宜不小于 15m。

针对本工程实际并结合轨道交通在设计中, 风亭和冷却塔可能存在多种组合形式的特点, 本次评价按照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, 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	说 明	防护距离 (m)					
		GB3096-2008 之 4a 类		GB3096-2008 之 2 类		GB3096-2008 之 1 类	
		昼间 (70dB (A))	夜间 (55dB (A))	昼间 (60dB (A))	夜间 (50dB (A))	昼间 (55dB (A))	夜间 (45dB (A))
2 台活塞风亭	设置 2m 长片式消声器	*	≥ 9	*	≥ 17	*	≥ 33
	设置 3m 长片式消声器	*	*	*	≥ 6	*	≥ 9
新风亭+排风亭+ 2 台活塞风亭	设置 2m 长片式消声器	*	≥ 18	≥ 8	≥ 33	≥ 15	≥ 62
	设置 3m 长片式消声器	*	≥ 6	*	≥ 9	≥ 6	≥ 18
风亭(2 台活塞+ 新风亭+排风亭) +冷却塔	风亭设置 2m 长片式消声器; 采用低噪声冷却塔	≥ 5	≥ 33	≥ 17	≥ 62	≥ 31	≥ 116
	风亭设置 3m 长片式消声器; 采用超低噪声冷却塔(II 级) 和导向消声器	*	≥ 10	≥ 5	≥ 18	≥ 9	≥ 34

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。

2. 根据《徐州市城市区域声环境质量标准适用区域划分》(2014-2020), 3 类区内的生活小区执行 2 类区标准, 本次未列出 3 类区达标距离。

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。在风亭设置 3m 长片式消声器、采用超低噪声冷却塔(Ⅱ级)和导向消声器时,非空调期(不开启冷却塔),风亭区周围 4a 类区噪声达标距离为 6m,2 类区噪声达标距离为 9m,1 类区噪声道标距离为 18m。在空调期,风亭区周围 4a 区噪声达标距离为 10m,2 类区的噪声达标距离为 18m,1 类的噪声达标距离为 34m。

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 类区的噪声防护距离分别为 15m;2 类区的噪声防护距离为 18m、1 类区的噪声防护距离 34m;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。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018):风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10m,在有条件的区域,不宜小于 15m。本次提出的噪声防护距离最小为 15m,因此满足《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)要求。但在建设过程中,若地铁风亭冷却塔与周边敏感点无法满足最小的 15m 噪声防护距离时,应对风亭冷却塔加强降噪措施,确保敏感建筑噪声达标,并确保与敏感建筑的最小距离不低于 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,目前徐矿城车辆段南厂界 50m 范围内存 2 处敏感保护目标(小周屯、大周屯),大郭庄停车场厂界 50m 范围内无敏感保护目标,出入段(场)线地上段 150m 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。

(1) 场段厂界外敏感目标噪声预测结果及评价

表 4.3.4-4 段场周边声环境保护目标预测结果表（dB（A））

敏感点名称	敏感点编号	位 置	现状值 (LAeq,dB(A))		标准 (LAeq,dB(A))		预测时段	车辆段噪声贡献值 (LAeq,dB(A))		叠加现状预测值 (LAeq,dB(A))		增加量 (LAeq,dB(A))		超标量 (LAeq,dB(A))	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
小周屯	N11-1	距南侧围墙：19m（距最近股道 38m，距试车线 68m，距洗车库 89m）	47.5	44.0	60	50	近期	55.7	48.3	56.4	49.7	8.9	5.7	-	-
大周屯	N12-1	距南侧围墙：11m（距最近股道 48m，距运用库 47m）	46.3	43.7	60	50	近期	54.4	47.3	55.0	48.9	8.7	5.2	-	-

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

段场名称	厂界	位置	标准 (LAeq,dB (A))		厂界噪声预测值 (LAeq,dB (A))		超标量 (LAeq,dB (A))	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
徐矿城车辆段	东侧厂界	东侧厂界外 1m(距出入场线 30m)	60	50	57.1	49.2	-	-
	西侧厂界	西侧厂界外 1m(距停车列检库 105m)	60	50	49.3	42.0	-	-
	南侧厂界	南侧厂界外 1m(距停车列检库 44m,距最近股道 48m)	60	50	54.4	47.4	-	-
	北侧厂界	北侧厂界外 1m(距试车线 17m,距污水处理站 38m)	60	50	55.8	49.5	-	-
大郭庄停车场	东侧厂界	东侧厂界外 1m(距最近股道 19m)	60	50	55.7	48.2	-	-
	西侧厂界	西侧厂界外 1m(距停车列检库 40m)	60	50	44.0	41.4	-	-
	南侧厂界	南侧厂界外 1m(距污水处理站 36m,距停车列检库 72m)	60	50	49.8	44.4	-	-
	北侧厂界	北侧厂界外 1m(距洗车库 33m,距最近股道 42m)	70	55	51.8	45.5	-	-

注：车辆段试车线长度约为 1310m，速度为 80km/h，试车频次为 10 次/天。

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 49.3~57.1dB (A),夜间为 42.0~49.5dB (A),对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008),各厂界昼间、夜间厂界噪声均满足标准要求;停车场厂界噪声预测值昼间为 44.0~55.7dB (A),夜间 41.4~48.2 为 dB (A),对照各厂界执行的《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。冷却塔采用超低噪声冷却塔（Ⅱ级）时可以降低其对周边环境的影响。

冷却塔一般设置于地面、房顶，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因而最佳途径是采用低噪声（Ⅲ级）或超低噪声冷却塔（Ⅱ级），严格控制其声源噪声值。

(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 2m 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。对于排、进风亭可在风管上和通风机前后安装消声器来降低风亭噪声影响，片式消声器可安装于风道内，整体式消声器可安装于风管上，类比调查与测试结果表明，消声器平均每米降噪 10dB（A）左右。此外，尽量加大风道的表面积，并贴吸声材料；出口处设置消声百叶，优化消声百叶几何断面，降低气流噪声等措施可以在一定程度上降低风亭噪声影响。消声器建议采用环保、防菌、防霉材料，以改善站区内外的空气和卫生环境。

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，对九里山北站 2 号风亭组等 9 个风亭组采取加强消声处理的降噪措施，对人民广场站、和平路站冷却塔采取超低噪声冷却塔并采用导向消声器措施，同时对和平路站冷却塔采取主体机组外设置消声百叶围栏措施。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 288.5 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 类区的噪声防护距离分别为 15m；2 类区的噪声防护距离为 18m、1 类区的噪声防护距离 34m；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。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）：风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10m，在有条件的区域，不宜小于 15m。本次提出的噪声防护距离最小为 15m，因此满足《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）要求。但在建设过程中，若地铁风亭冷却塔与周边敏感点无法满足最小的 15m 噪声防护距离时，应对风亭冷却塔加强降噪措施，确保敏感建筑噪声达标，并确保与敏感建筑的最小距离不低于 10m。

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																															
序号	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离（m）					预测点编号	预测点位置说明	现状值（L _{Aeq} ,dB）		环境标准（L _{Aeq} ,dB）		空调期（L _{Aeq} ，dB）								噪声治理方案建议	治理效果分析	增加环保投资估算（万元）	措施后空调期预测值（L _{Aeq} ，dB）					
															单纯环控设备噪声		环境噪声		环境噪声增加量		环境噪声超标量					环境噪声		增加量		环境噪声超标量	
				活塞风亭	活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间实际运营	昼间	夜间运营时段				昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段
N1	九里景秀	九里山北站	2号风亭组	25.3	28.4	24.5	28.6	/	N1-1	居民住宅1楼外1m	55.6	53.8	60	50	50.8	51.9	56.9	56.0	1.3	2.2	-	6.0	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：16.5；	55.8	54.2	0.2	0.4	-	4.2
N2	怡乐家园		1号风亭组+冷却塔	35.0	31.9	29.0	18.0	43.5	N2-1	居民住宅1楼外1m	56.3	54.7	60	50	53.6	54.0	58.2	57.4	1.9	2.7	-	7.4	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②采用超低噪声冷却塔（Ⅱ级），并采用导向消声器；③风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：16.5；	56.7	55.2	0.4	0.5	-	5.2
N3	湖光山色北区3号楼	人民广场站	1号风亭组+冷却塔	53.3	61.9	65.0	53.8	36.3	N3-1	居民住宅1楼外1m	51.6	48.2	60	50	53.0	53.2	55.4	54.4	3.8	6.2	-	4.4	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②采用超低噪声冷却塔，并采用导向消声器；③风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dBA；②措施后环境噪声达标	风亭：16.5；冷却塔：45.0；	52.3	49.6	0.7	1.4	-	-
N4	纺南小区	吴庄路站	1号风亭组	15.0	19.5	24.1	38.4	/	N4-1	临街居民住宅1楼外1m	56.0	52.8	70	55	50.5	50.5	57.1	54.8	1.1	2.0	-	-	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②风口不正对居民区。	预测达标，措施后达标	风亭：16.5	56.2	53.1	0.2	0.3	-	-
				25.8	26.3	27.7	35.5	/	N4-2	第二排居民住宅1楼外1m	51.1	44.2	55	45	40.2	46.7	51.4	48.6	0.3	4.4	-	3.6		①加长消声器降低风亭噪声10dB；②采用超低噪声冷却塔并采用导向消声器降低冷却塔塔体噪声5dB、排风口噪声15dB；③措施后昼间、夜间环境噪声达标		51.1	44.9	0.0	0.7	-	-
N5	江苏师范大学云龙校区	师范大学站	1号风亭组	19.7	21.6	20.3	27.9	/	N5-1	教学楼1楼外1m	59.7	/	60	/	52.3	/	60.4	/	0.7	/	0.4	/	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②使得环境噪声达标。	风亭：16.5	59.8	/	0.1	/	-	/
N6	铁路三宿舍1	和平路站	1号风亭组+冷却塔	15.1	23.3	22.2	39.2	26.4	N6-1	居民住宅1楼外1m	55.5	52.4	60	50	56.6	57.2	59.1	58.5	3.6	6.1	-	8.5	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②采用超低噪声冷却塔（Ⅱ级），主体机组外设置消声百叶围栏，高度不低于冷却塔组，并采用导向消声器；③风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②采用超低噪声冷却塔并采用主体机组外设置消声百叶围栏和导向消声器降低冷却塔塔体噪声13dB、排风口噪声15dB；③措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：16.5；冷却塔：45.0；围栏：50.0	55.9	52.9	0.4	0.5	-	2.9
N7	铁路三宿舍2		2号风亭组	15.7	15.7	16.2	17.5	/	N7-1	第一排居民住宅1楼外1m	56.8	53.1	75	55	54.2	55.5	58.7	57.5	1.9	4.4	-	2.5	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②使得环境噪声达标。	风亭：16.5	57.2	54.1	0.4	1.0	-	-
				23.8	26.4	29.4	32.3	/	N7-2	第二排居民住宅1楼外1m	51.2	46.0	60	50	49.7	51.2	53.5	52.3	2.3	6.3	-	2.3		①加长消声器降低风亭噪声10dB；②使得环境噪声达标。		51.7	47.7	0.5	1.7	-	-

续上

序号	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离（m）					预测点编号	预测点位置说明	现状值（L _{Aeq} ,dB）		环境标准（L _{Aeq} ,dB）		空调期（L _{Aeq} , dB）								噪声治理方案建议	治理效果分析	增加环保投资估算（万元）	措施后空调期预测值（L _{Aeq} , dB）						
															单纯环控设备噪声		环境噪声		环境噪声增加量		环境噪声超标量					环境噪声		增加量		环境噪声超标量		
				活塞风亭	活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间实际运营	昼间	夜间运营时段				昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间
N8	吉山公寓	骆驼山站	1号风亭组+冷却塔	53.7	41.7	30.7	16.9	90.1	N8-1	居民住宅1楼外1m	57.5	53.1	70	55	51.0	51.5	58.4	55.4	0.9	2.3	-	0.4	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②措施后达标	风亭：16.5；	58.0	54.3	0.5	1.2	-	-	
N9	绿地世纪城北区	民富园站	1号风亭组	15.9	20.0	24.3	28.7	/	N9-1	居民住宅1楼外1m	58.1	56.0	60	50	51.3	53.2	58.9	57.8	0.8	1.8	-	7.8	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：16.5；	58.2	56.3	0.1	0.3	-	6.3	
N10	徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	4号风亭组+冷却塔	22.6	30.2	/	/	/	N10-1	住院楼1楼外1m	49.6	46.7	60	50	40.3	46.8	50.1	49.8	0.5	3.1	-	-	预测可达标	预测可达标	-							

4.4.4.2 场段噪声防治措施

根据预测结果，本工程拟设置的车辆段、停车场在厂界处均达标，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建议在场段周边适当范围内进行合理绿化，以减小场段对周边环境的不利影响。

4.5 评价小结

4.5.1 现状评价

根据现场调查结果，本工程评价范围内共有声环境敏感点 12 处，其中风亭冷却塔周边 10 处，段场周边 2 处。风亭冷却塔周边 10 处敏感点中，1 处医院，1 处学校，8 处居民住宅；段场周边 2 处敏感点均为居民住宅。

受社会生活噪声和道路交通噪声影响，工程评价范围内部分敏感点声环境质量现状超标。现状监测结果表明，12 处敏感点环境噪声等效连续 A 声级 L_{Aeq} 昼间为 46.3~59.7dB (A)，夜间为 43.7~56.0dB (A)。对照相应标准，九里景秀、铁路三宿舍 1 等 4 处敏感点监测值超标，其中昼间均可达标，夜间 4 处敏感点超标 2.4~6.0dB (A)。

4.5.2 预测评价

(1) 地下车站环控系统噪声影响

地下车站评价范围内 10 处敏感目标的预测点，空调期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 40.2~56.6dB (A)、46.7~57.2dB (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 51.4~60.4dB (A) 和 48.6~58.5dB (A)，分别较现状值增加 0.3~3.8dB (A) 和 1.8~6.3dB (A)。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准，敏感点昼间江苏师范大学云龙校区 1 处敏感点超标 0.4dB (A)，敏感点夜间九里景秀、怡乐家园等 8 处敏感点超标 0.4~8.5dB (A)。共有 9 处敏感点预测超标。

(2) 车辆段、停车场厂界噪声影响

工程建成后，车辆段厂界噪声预测值昼间为 49.3~57.1dB (A)，夜间为 42.0~49.5dB (A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），各厂界昼间、夜间厂界噪声均满足标准要求；停车场厂界噪声预测值昼间为 44.0~55.7dB (A)，夜间 41.4~48.2 dB (A)，对照各厂界执行的《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 2m 消声器的措施, 冷却塔拟采用低噪声冷却塔(III级)。针对于超标敏感点, 采取进一步加长风亭消声器, 采用超低噪声冷却塔(II级), 并增加百叶围栏、导向消声器等工程措施, 减缓噪声影响, 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; 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。

对九里山北站 2 号风亭组等 9 个风亭组采取加强消声处理的降噪措施, 对人民广场站、和平路站、骆驼山站冷却塔采取超低噪声冷却塔并采用导向消声器措施, 同时对人民广场站、和平路站冷却塔采取超低噪声冷却塔并采用导向消声器措施, 同时对和平路站冷却塔采取主体机组外设置消声百叶围栏措施。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 288.5 万元。

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 类区的噪声防护距离分别为 15m; 2 类区的噪声防护距离为 18m、1 类区的噪声防护距离 34m; 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。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018): 风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10m, 在有条件的区域, 不宜小于 15m。本次提出的噪声防护距离最小为 15m, 因此满足《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)要求。但在建设过程中, 若地铁风亭冷却塔与周边敏感点无法满足最小的 15m 噪声防护距离时, 应对风亭冷却塔加强降噪措施, 确保敏感建筑噪声达标, 并确保与敏感建筑的最小距离不低于 10m。

5 振动环境影响评价

5.1 概述

本次振动环境影响评价以沿线居民住宅、学校、医院等为评价对象。主要工作内容包括：①在现场调查和监测的基础上，对项目建成前的环境振动现状进行监测评价。环境振动现状监测覆盖评价范围内全部敏感点，各敏感点现状值均为实测值；②采用类比测量法确定振动源强，对评价范围内的振动敏感建筑进行振动类比监测；③振动环境影响预测覆盖全部敏感点，给出各敏感点运营期振动和二次结构噪声预测量及超标量；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，本次评价以表格形式给出沿线地表和各类建筑物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 66 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。评价范围内有 7 处文物保护单位内不可移动文物和 1 处历史建筑，见表 1.6.2-2 和 1.6.2-3。

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 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》。

（2）测量实施方案

①监测单位和时间

铁四院武汉检测技术有限公司，2021 年 3 月 9 日～3 月 12 日，2021 年 3 月 15 日～3 月 18 日。

②测量仪器

环境振动测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪，仪器性能符合 ISO/DP8041-1984 条款的规定。所有参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门检定合格。

③测量时段

本工程的运营时间为 5:00～23:00，振动现状监测选择在昼间 6:00～22:00、夜间 22:00～23:00 有代表性的时段内进行。

环境振动在昼、夜间各测量一次，每次测量 1000s，测量值为测量数据的累积百分 Z 振级 VLZ10 值。

④评价量及测量方法

环境振动现状测量采用 GB 10071-88《城市区域环境振动测量方法》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 1000s，以测量数据的累计百分 Z 振级 VL_{Z10} 作为评价值。

⑤测点设置原则

振动现状监测布点采用“敏感点”布点法。即根据现场踏勘和调查结果，分别对居民住宅、学校、医院、行政机关等各类振动敏感建筑布设监测断面，室外测点置于敏感建筑物室外 0.5m 内。使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为振动及结构噪声预测提供可靠的数据。

⑥测点位置说明及监测结果

本次环境振动现状监测共设置了 66 个监测断面，70 个布点，详见插图 5-1。

（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																						
序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			测点编号	测点位置说明	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		现状主要振源			
					起始里程	终止里程	方位	水平		高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
								左线	右线													
1	鼓楼区	李屯村	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+620	CK0+790	右侧	57.9	25.6	24.3	V1	1 层室外 0.5m 内	63.5	59.9	75	72	-	-	①②			
2	鼓楼区	汉襄佳苑	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+870	CK0+930	右侧	54.5	39.5	24.7	V2	1 层室外 0.5m 内	57.2	54.1	75	72	-	-	①②			
3	鼓楼区	三盛汝悦未央	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK1+600	CK1+800	右侧	50.4	35.4	15.6	V3	规划建筑范围线外 0.5m 内	57.4	54.0	75	72	-	-	①②			
4	鼓楼区	徐州工业职业技术学院	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+360	CK2+430	右侧	49.1	35.8	21.3	V4	1 层室外 0.5m 内	57.0	/	70	/	-	/	①			
5	鼓楼区	九里村 1	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+620	CK2+710	两侧	26.2	12.8	22.9	V5-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	62.8	59.3	75	72	-	-	①②			
								64.5	50.8	22.9	V5-2	1 类区内住宅 1 层室外 0.5m 内	62.6	59.0	70	67	-	-	①②			
6	鼓楼区	九里村 2	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+800	CK2+910	左侧	22.7	36.2	15.0	V6	1 层室外 0.5m 内	62.6	59.2	75	72	-	-	①②			
7	鼓楼区	怡乐家园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	V7	1 层室外 0.5m 内	58.5	55.2	75	72	-	-	①②			
8	鼓楼区	凌云幼儿园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	V8	1 层室外 0.5m 内	58.5	/	75	/	-	/	①②			
9	鼓楼区	九里景秀	九里山北站	地下	CK2+930	CK3+060	左侧	48.3	61.9	15.0	V9	1 层室外 0.5m 内	55.8	52.2	75	72	-	-	①②			
10	鼓楼区	九里岭秀	九里山北站~九里山南站	地下	CK3+150	CK3+300	右侧	44.7	31.4	16.9	V10	1 层室外 0.5m 内	55.4	51.8	75	72	-	-	①②			
11	泉山区	华润花园	九里山南站~黄河南路站	地下	CK5+370	CK5+420	右侧	36.2	23.2	16.2	V11	1 层室外 0.5m 内	57.5	54.1	75	72	-	-	①②			
12	泉山区	天瑞华府	黄河南路站~人民广场站	地下	CK5+760	CK5+840	右侧	30.0	16.8	17.0	V12	1 层室外 0.5m 内	56.5	53.1	75	72	-	-	①②			
13	泉山区	华美沁园	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+050	CK6+120	右侧	34.5	21.5	23.9	V13	1 层室外 0.5m 内	61.9	58.2	75	72	-	-	①②			
14	泉山区	海尔滟澜公馆	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+220	CK6+250	左侧	45.0	58.0	25.3	V14	1 层室外 0.5m 内	57.4	55.5	75	72	-	-	①②			
15	泉山区	物园小区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+270	CK6+380	右侧	33.9	20.9	25.6	V15	1 层室外 0.5m 内	63.8	60.3	75	72	-	-	①②			
16	泉山区	矿山西区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+540	CK6+720	右侧	19.3	6.3	21.4	V16	1 层室外 0.5m 内	62.0	59.6	75	72	-	-	①②			
17	泉山区	矿山东区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+600	CK6+670	左侧	21.2	34.2	22.3	V17	1 层室外 0.5m 内	63.0	60.6	75	72	-	-	①②			
18	泉山区	万通佳苑	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+760	CK6+810	右侧	44.5	31.5	21.6	V18	1 层室外 0.5m 内	58.3	55.0	75	72	-	-	①②			
19	泉山区	段南新村	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+140	CK7+420	右侧	37.0	20.3	21.8	V19	1 层室外 0.5m 内	60.2	56.6	75	72	-	-	①②			
20	泉山区	军苑小区	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+480	CK7+520	右侧	39.9	25.9	21.3	V20	1 层室外 0.5m 内	58.2	55.6	75	72	-	-	①②			
21	泉山区	阿尔卡迪亚	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+590	CK7+680	左侧	47.0	60.3	20.7	V21	1 层室外 0.5m 内	56.5	53.3	75	72	-	-	①②			
22	泉山区	段庄村	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+640	CK7+670	右侧	47.5	33.5	20.7	V22	1 层室外 0.5m 内	57.5	54.3	75	72	-	-	①②			
23	泉山区	丽景美厦	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+750	CK7+810	右侧	46.3	32.3	16.7	V23	1 层室外 0.5m 内	57.4	54.0	75	72	-	-	①②			
24	泉山区	湖光山色	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+890	CK8+000	左侧	34.4	48.4	17.5	V24	1 层室外 0.5m 内	55.5	52.3	75	72	-	-	①②			
25	泉山区	西湖美景	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+930	CK8+010	右侧	45.3	31.3	16.7	V25	1 层室外 0.5m 内	56.7	53.8	75	72	-	-	①②			

续上

序号	所在 行政区	保护目标 名称	所在区间	线路 形式	线路里程及方位			相对距离/m			测点 编号	测点位置说明	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		现状 主要 振源			
					起始里程	终止里程	方位	水平		高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
								左线	右线													
26	泉山区	关庄组团小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK8+010	CK8+100	右侧	35.4	21.4	15.2	V26	1 层室外 0.5m 内	62.2	58.9	75	72	-	-	①②			
27	泉山区	纺南小区	吴庄路站	地下	CK8+040	CK8+340	左侧	12.1	27.1	14.8	V27	1 层室外 0.5m 内	61.8	59.1	75	72	-	-	①②			
28	泉山区	徐州第三离职 干部休养所	吴庄路站	地下	CK8+180	CK8+310	右侧	34.6	20.6	14.8	V28	1 层室外 0.5m 内	62.4	58.9	75	72	-	-	①②			
29	泉山区	泉山社区卫生 服务中心	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+212	CK10+262	左侧	45.4	58.4	18.2	V29	1 层室外 0.5m 内	60.4	57.3	75	72	-	-	①②			
30	泉山区	银湖小区	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+322	CK10+502	左侧	15.5	29.3	20.5	V30	1 层室外 0.5m 内	64.4	61.3	75	72	-	-	①②			
31	泉山区	东方润园	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+552	CK10+642	左侧	9.8	25.5	27.6	V31	1 层室外 0.5m 内	59.9	56.5	75	72	-	-	①②			
32	泉山区	云西小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+712	CK10+792	左侧	33.9	47.9	25.2	V32	1 层室外 0.5m 内	63.7	60.5	70	67	-	-	①②			
33	云龙区	宏远小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+578	CK11+648	右侧	22.3	9.1	28.2	V33	1 层室外 0.5m 内	59.5	56.1	75	72	-	-	①②			
34	云龙区	土城小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+608	CK11+668	左侧	40.2	54.5	27.5	V34	1 层室外 0.5m 内	62.5	60.1	75	72	-	-	①②			
35	云龙区	江苏师范大学 云龙校区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+715	CK11+815	右侧	57.8	42.8	23.4	V35	1 层室外 0.5m 内	58.2	/	75	/	-	/	①②			
36	云龙区	莲花小区	师范大学站	地下	CK11+805	CK11+955	左侧	8.4	24.4	23.5	V36-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	63.8	60.0	75	72	-	-	①②			
								43.8	60.0	23.5	V36-2	2 区内住宅 1 层室外 0.5m 内	59.8	56.0	75	72	-	-	①②			
37	云龙区	徐州市妇幼 保健院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+245	CK12+385	左侧	16.5	29.6	22.2	V37	1 层室外 0.5m 内	60.7	57.2	75	72	-	-	①②			
38	云龙区	袁桥小区	师范大学站～和平路站	地下	CK12+425	CK12+555	右侧	22.0	8.5	22.0	V38-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	62.3	59.4	75	72	-	-	①②			
								59.2	45.7	22.0	V38-2	2 区内住宅 1 层室外 0.5m 内	59.3	57.8	75	72	-	-	①②			
39	云龙区	梅园公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+505	CK12+565	左侧	44.6	58.0	23.7	V39	1 层室外 0.5m 内	56.8	53.2	75	72	-	-	①			
40	云龙区	丽都花园	师范大学站～和平路站	地下	CK12+525	CK12+585	右侧	28.2	15.0	24.2	V40	1 层室外 0.5m 内	61.4	58.8	75	72	-	-	①②			
41	云龙区	和平公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+555	CK12+625	右侧	56.7	43.6	25.4	V41	1 层室外 0.5m 内	56.8	53.1	75	72	-	-	①②			
42	云龙区	新生街 3 号院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+585	CK12+635	左侧	40.4	53.6	25.2	V42	1 层室外 0.5m 内	57.2	53.8	75	72	-	-	①			
43	云龙区	铁路三宿舍铁 中北	师范大学站～和平路站	地下	CK12+875	CK12+905	右侧	30.2	14.7	23.1	V43	1 层室外 0.5m 内	59.7	57.2	75	72	-	-	①②			
44	云龙区	铁路三宿舍 2	和平路站	地下	CK12+975	CK13+225	右侧	26.2	10.2	21.0	V45	1 层室外 0.5m 内	59.1	56.9	75	72	-	-	①②			
45	云龙区	和平路 6 号院	和平路站	地下	CK13+005	CK13+055	左侧	47.0	63.0	30.0	V46	1 层室外 0.5m 内	62.1	59.4	75	72	-	-	①②			
46	云龙区	世茂天城	和平路站～骆驼路站	地下	CK13+700	CK14+075	右侧	18.7	8.2	29.2	V47	1 层室外 0.5m 内	60.3	57.0	75	72	-	-	①②			
47	云龙区	王杰部队 幼儿园	和平路站～骆驼路站	地下	CK14+522	CK14+552	左侧	35.7	50.1	19.5	V48	1 层室外 0.5m 内	58.2	/	75	/	-	/	①②			
48	云龙区	吉山公寓	骆驼路站	地下	CK14+692	CK14+772	左侧	23.1	37.1	16.0	V49	1 层室外 0.5m 内	61.3	57.9	75	72	-	-	①②			

续上

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			测点编号	测点位置说明	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平		高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线										
49	云龙区	金狮小区	骆驼路站~狮子山站	地下	CK14+960	CK15+170	左侧	16.5	30.5	16.0	V50-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	63.4	60.4	75	72	-	-	①②
								43.7	57.1	16.0	V50-2	2 类区内住宅 1 层室外 0.5m 内	61.5	58.0	75	72	-	-	①②
50	云龙区	徐州医健医院	骆驼路站~狮子山站	地下	CK15+555	CK15+615	右侧	40.5	26.3	16.5	V51	医院 1 层室外 0.5m 内	62.8	59.4	75	72	-	-	①②
51	云龙区	黄山教师公寓	狮子山站~民富园站	地下	CK16+295	CK16+365	左侧	41.0	54.0	18.9	V52	1 层室外 0.5m 内	61.0	57.6	75	72	-	-	①②
52	云龙区	绿苑花园	狮子山站~民富园站	地下	CK16+395	CK16+485	左侧	43.7	56.9	19.6	V53	1 层室外 0.5m 内	60.3	57.2	75	72	-	-	①②
53	云龙区	民祥园小区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+425	CK16+855	两侧	0	0	18.0	V54	1 层室外 0.5m 内	60.7	57.5	70	67	-	-	①②
54	云龙区	绿地世纪城北区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+845	CK17+095	左侧	21.1	35.1	15.3	V55	1 层室外 0.5m 内	60.0	56.9	70	67	-	-	①②
55	云龙区	东方美地东区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+865	CK17+105	右侧	42.0	27.4	15.3	V56	1 层室外 0.5m 内	61.1	57.8	70	67	-	-	①②
56	云龙区	东方美地南区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+185	CK17+425	右侧	39.9	25.9	15.3	V57	1 层室外 0.5m 内	61.2	58.1	70	67	-	-	①②
57	云龙区	绿地世纪城南区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+235	CK17+705	左侧	25.8	35.0	15.3	V58	1 层室外 0.5m 内	61.9	58.4	70	67	-	-	①②
58	云龙区	尚景名庭	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+535	CK17+695	右侧	43.6	32.0	17.1	V59	1 层室外 0.5m 内	60.8	58.1	70	67	-	-	①②
59	云龙区	康馨园 C 区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+985	左侧	20.5	78.5	17.6	V60	1 层室外 0.5m 内	59.7	57.6	70	67	-	-	①②
60	云龙区	康馨园 B 区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+975	右侧	77.9	19.1	17.6	V61	1 层室外 0.5m 内	59.4	57.1	70	67	-	-	①②
61	云龙区	绿地泊林公馆三期	小杨庄站~紫金路站	地下	CK22+755	CK22+805	右侧	53.6	40.6	26.2	V62	1 层室外 0.5m 内	54.5	51.8	75	72	-	-	①②
62	云龙区	绿地商务城梵顿公馆	小杨庄站~紫金路站	地下	CK23+315	CK23+535	右侧	55.9	38.9	16.7	V63	1 层室外 0.5m 内	56.4	53.1	75	72	-	-	①②
63	云龙区	绿地商务城书香苑	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK23+615	CK23+945	右侧	56.6	39.6	16.6	V64	1 层室外 0.5m 内	55.6	52.9	75	72	-	-	①②
64	云龙区	绿地·翠庭	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK23+995	CK24+225	右侧	57.6	40.6	18.8	V65	1 层室外 0.5m 内	56.8	54.2	75	72	-	-	①②
65	云龙区	绿地香颂	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK24+278	CK24+468	右侧	24.9	11.2	16.7	V66	1 层室外 0.5m 内	56.5	53.7	75	72	-	-	①②
66	云龙区	徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	地下	CK24+968	CK25+058	右侧	24.9	11.4	15.0	V67	1 层室外 0.5m 内	56.7	53.4	75	72	-	-	①②

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，沿线敏感点环境振动 VL_{Z10} 值昼间为 54.5~64.4dB，夜间为 51.8~61.3dB，均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》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。

在源强确定中已考虑轴重和簧下质量修正，故预测中不再予以考虑。

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 $\leq 2000\text{m}$	$+16\times\text{列车速度 (km/h) / 曲线半径 (m)}$

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

④隧道型式修正（ C_T ）

隧道型式的振动修正值见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-2

隧道形式的振动修正值 C_T (dB)

隧道型式	振动修正值 C_T /dB
单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
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

土体类比	土层剪切波波速 V_s / (m/s)	β	a	b	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13~-0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土、 软质岩石、岩石	$V_s > 500$	0.20	-3.28	-0.02	3.09
^a 剪切波波速 V_s 依据 GB/T 50269、GB 50011 进行测试和计算。多层土层应按下列公式计算等效剪切波速 V_s : $V_s = d_0/t$ $t = \sum_{i=1}^n (d_i/V_{si})$ 式中: V_s ——土层等效剪切波速, m/s; d_0 ——计算深度, 取隧道轨顶面至预测点地面高度, m; t ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间, s; d_i ——计算深度范围内第 i 土层的厚度, m; V_{si} ——计算深度范围内第 i 土层的剪切波速, m/s; n ——计算深度范围内土层的分层数。 ^b 剪切波波速 V_s 越快, b 取值越大, 按照剪切波波速 V_s 线性内插计算 b 。					

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 5.3.1-4。

表 5.3.1-4 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)	$-1.3 \times \text{层数}$ (最小取-13)
II	7 层及以上砌体 (砖混) 或混凝土结构 (桩基础)	$-1 \times \text{层数}$ (最小取-10)
III	3~6 层砌体 (砖混) 结构或混凝土结构	$-1.2 \times \text{层数}$ (最小取-6)
IV	1~2 层砌体 (砖混)、砖木结构或混凝土结构	$-1 \times \text{层数}$
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 5.3.1-5。

表 5.3.1-5 地下线和地面线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/（对/h）	两线中心距 d_t /m	振动修正值 C_{TD} /dB
$6 < TD \leq 12$	$d_t \leq 7.5$	2
$TD > 12$		2.5
$6 < TD \leq 12$	$7.5 < d_t \leq 15$	1.5
$TD > 12$		2
$6 < TD \leq 12$	$15 < d_t \leq 40$	1
$TD > 12$		1.5
$TD \leq 6$	$7.5 < d_t \leq 40$	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 10~12m² 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 $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ ，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

沿线地铁影响的居民住宅、学校、医院、行政机关等敏感点的振动预测量和评价量为轨道交通列车通过时段的 VL_{zmax} 值；评价范围以内敏感点的二次结构噪声预测量和评价量均为 A 计权声压级 L_p （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。预测采用牵引曲线确定运行速度。

地铁昼间运营时段为 6：00~22：00，共 16h；夜间运营时段为 5：00~6：00 和 22：00~23：00，共 2h。

车辆选型：工程采用 B 型车，初期 4 辆编组，近期 4、6 辆编组混跑，远期 6 辆编组。

线路技术条件：正线及辅助线采用 60kg/m 钢轨。

扣件：弹性分开式扣件；

道床：正线全部采用整体道床。

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 $R > 7.5\text{m}$ 时）

$$VL_{zmax} = 80.0 + 20 \lg \frac{v}{v_0} + C_R - 8 \lg [\beta (H - 1.25)] + a \lg r + b r + c + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5.3-11})$$

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

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

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。

表 5.3.6-1

左线环境振动 Z 振级预测结果（VL_{Zmax}）

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VL _{Z0max} /dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB										
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间									
1	李屯村	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+620	CK0+790	右侧	57.9	24.3	V1	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	63.5	59.9	69.8	69.3	75	72	-	-									
2	汉襄佳苑	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+870	CK0+930	右侧	54.5	24.7	V2	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	57.2	54.1	64.1	63.6	75	72	-	-									
3	三盛汝悦未央	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK1+600	CK1+800	右侧	50.4	15.6	V3	规划建筑范围线外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	57.4	54.0	66.2	65.7	75	72	-	-									
4	徐州工业职业技术学院	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+360	CK2+430	右侧	49.1	21.3	V4	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	57.0	/	68.7	/	70	/	-	/									
5	九里村 1	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+620	CK2+710	两侧	26.2	12.8	V5-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	62.8	59.3	75.2	74.7	75	72	0.2	2.7									
							64.5	50.8	V5-2	1 类区内住宅 1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	62.6	59.0	72.4	71.9	70	67	2.4	4.9									
6	九里村 2	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+800	CK2+910	左侧	22.7	15.0	V6	1 层室外 0.5m 内	78.8	68	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	62.6	59.2	74.8	74.3	75	72	-	2.3									
7	怡乐家园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	15.0	V7	1 层室外 0.5m 内	76.6	53	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.5	55.2	59.7	59.2	75	72	-	-									
8	凌云幼儿园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	15.0	V8	1 层室外 0.5m 内	76.6	53	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.5	/	59.7	/	75	/	-	/									
9	九里景秀	九里山北站	地下	CK2+930	CK3+060	左侧	48.3	15.0	V9	1 层室外 0.5m 内	75.2	45	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	55.8	52.2	57.5	57.0	75	72	-	-									
10	九里岭秀	九里山北站~九里山南站	地下	CK3+150	CK3+300	右侧	44.7	16.9	V10	1 层室外 0.5m 内	79.6	75	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ、Ⅲ	18.6	9.0	55.4	51.8	70.6	70.1	75	72	-	-									
11	华润花园	九里山南站~黄河南路站	地下	CK5+370	CK5+420	右侧	36.2	16.2	V11	1 层室外 0.5m 内	79.6	75	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	57.5	54.1	62.6	62.1	75	72	-	-									
12	天瑞华府	黄河南路站~人民广场站	地下	CK5+760	CK5+840	右侧	30.0	17.0	V12	1 层室外 0.5m 内	78.9	69	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	56.5	53.1	63.6	63.1	75	72	-	-									
13	华美沁园	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+050	CK6+120	右侧	34.5	23.9	V13	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	61.9	58.2	64.6	64.1	75	72	-	-									
14	海尔滟澜公馆	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+220	CK6+250	左侧	45.0	25.3	V14	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	57.4	55.5	61.8	61.3	75	72	-	-									
15	物园小区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+270	CK6+380	右侧	33.9	25.6	V15	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	63.8	60.3	69.1	68.6	75	72	-	-									
16	矿山西区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+540	CK6+720	右侧	19.3	21.4	V16	1 层室外 0.5m 内	80.1	79	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	62.0	59.6	68.5	68.0	75	72	-	-									
17	矿山东区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+600	CK6+670	左侧	21.2	22.3	V17	1 层室外 0.5m 内	79.2	72	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	63.0	60.6	69.8	69.3	75	72	-	-									
18	万通佳苑	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+760	CK6+810	右侧	44.5	21.6	V18	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.3	55.0	58.7	58.2	75	72	-	-									
19	段南新村	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+140	CK7+420	右侧	37.0	21.8	V19	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	60.2	56.6	67.3	66.8	75	72	-	-									
20	军苑小区	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+480	CK7+520	右侧	39.9	21.3	V20	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.2	55.6	68.0	67.5	75	72	-	-									
21	阿尔卡迪亚	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+590	CK7+680	左侧	47.0	20.7	V21	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	56.5	53.3	62.4	61.9	75	72	-	-									
22	段庄村	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+640	CK7+670	右侧	47.5	20.7	V22	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	57.5	54.3	70.0	69.5	75	72	-	-									

续上

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VL _{Z0max} /dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB								
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间							
23	丽景美厦	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+750	CK7+810	右侧	46.3	16.7	V23	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	57.4	54.0	63.2	62.7	75	72	-	-							
24	湖光山色	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+890	CK8+000	左侧	34.4	17.5	V24	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	55.5	52.3	64.0	63.5	75	72	-	-							
25	西湖美景	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+930	CK8+010	右侧	45.3	16.7	V25	1 层室外 0.5m 内	79.8	77	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.7	53.8	63.0	62.5	75	72	-	-							
26	关庄组团小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK8+010	CK8+100	右侧	35.4	15.2	V26	1 层室外 0.5m 内	79.2	72	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.2	58.9	67.5	67.0	75	72	-	-							
27	纺南小区	吴庄路站	地下	CK8+040	CK8+340	左侧	12.1	14.8	V27	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.8	59.1	64.4	63.9	75	72	-	-							
28	徐州第三离职干部休养所	吴庄路站	地下	CK8+180	CK8+310	右侧	34.6	14.8	V28	1 层室外 0.5m 内	75.0	44	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.4	58.9	62.0	61.5	75	72	-	-							
29	泉山社区卫生服务中心	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+212	CK10+262	左侧	45.4	18.2	V29	1 层室外 0.5m 内	79.5	74	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	60.4	57.3	66.3	65.8	75	72	-	-							
30	银湖小区	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+322	CK10+502	左侧	15.5	20.5	V30	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	64.4	61.3	72.9	72.4	75	72	-	0.4							
31	东方润园	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+552	CK10+642	左侧	9.8	27.6	V31	1 层室外 0.5m 内	78.6	67	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	59.9	56.5	70.1	69.6	75	72	-	-							
32	云西小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+712	CK10+792	左侧	33.9	25.2	V32	1 层室外 0.5m 内	72.5	33	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	63.7	60.5	56.4	55.9	70	67	-	-							
33	宏远小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+578	CK11+648	右侧	22.3	28.2	V33	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.5	56.1	71.0	70.5	75	72	-	-							
34	土城小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+608	CK11+668	左侧	40.2	27.5	V34	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.5	60.1	70.7	70.2	75	72	-	-							
35	江苏师范大学云龙校区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+715	CK11+815	右侧	57.8	23.4	V35	1 层室外 0.5m 内	78.0	62	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	58.2	/	65.4	/	75	/	-	/							
36	莲花小区	师范大学站	地下	CK11+805	CK11+955	左侧	8.4	23.5	V36-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	77.8	61	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	63.8	60.0	62.1	61.6	75	72	-	-							
							43.8	23.5	V36-2	2 区内住宅 1 层室外 0.5m 内	77.8	61	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.8	56.0	58.3	57.8	75	72	-	-							
37	徐州市妇幼保健院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+245	CK12+385	左侧	16.5	22.2	V37	1 层室外 0.5m 内	79.6	75	无缝钢轨	单洞单线	II、III	18.6	9.0	60.7	57.2	64.3	63.8	75	72	-	-							
38	袁桥小区	师范大学站～和平路站	地下	CK12+425	CK12+555	右侧	22.0	22.0	V38-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.3	59.4	74.7	74.2	75	72	-	2.2							
							59.2	22.0	V38-2	2 区内住宅 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.3	57.8	71.8	71.3	75	72	-	-							
39	梅园公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+505	CK12+565	左侧	44.6	23.7	V39	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	56.8	53.2	68.9	68.4	75	72	-	-							
40	丽都花园	师范大学站～和平路站	地下	CK12+525	CK12+585	右侧	28.2	24.2	V40	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.4	58.8	72.5	72.0	75	72	-	-							
41	和平公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+555	CK12+625	右侧	56.7	25.4	V41	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.8	53.1	68.8	68.3	75	72	-	-							
42	新生街 3 号院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+585	CK12+635	左侧	40.4	25.2	V42	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	57.2	53.8	69.0	68.5	75	72	-	-							

续上

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VL _{Z0max} /dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB								
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间							
43	铁路三宿舍铁中北	师范大学站~和平路站	地下	CK12+875	CK12+905	右侧	30.2	23.1	V43	1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.7	57.2	68.7	68.2	75	72	-	-							
44	铁路三宿舍 2	和平路站	地下	CK12+975	CK13+225	右侧	26.2	21.0	V44	1 层室外 0.5m 内	78.5	66	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.1	56.9	61.4	60.9	75	72	-	-							
45	和平路 6 号院	和平路站	地下	CK13+005	CK13+055	左侧	47.0	30.0	V45	1 层室外 0.5m 内	78.9	69	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.1	59.4	60.7	60.2	75	72	-	-							
46	世茂天城	和平路站~骆驼路站	地下	CK13+700	CK14+075	右侧	18.7	29.2	V46	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	60.3	57.0	65.2	64.7	75	72	-	-							
47	王杰部队幼儿园	和平路站~骆驼路站	地下	CK14+522	CK14+552	左侧	35.7	19.5	V47	1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	IV	18.6	9.0	58.2	/	73.3	/	75	/	-	/							
48	吉山公寓	骆驼路站	地下	CK14+692	CK14+772	左侧	23.1	16.0	V48	1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.3	57.9	64.1	63.6	75	72	-	-							
49	金狮小区	骆驼路站~狮子山站	地下	CK14+960	CK15+170	左侧	16.5	16.0	V49-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	63.4	60.4	71.3	70.8	75	72	-	-							
							43.7	16.0	V49-2	2 类区内住宅 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.5	58.0	68.8	68.3	75	72	-	-							
50	徐州医健医院	骆驼路站~狮子山站	地下	CK15+555	CK15+615	右侧	40.5	16.5	V50	医院 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.8	59.4	67.7	67.2	75	72	-	-							
51	黄山教师公寓	狮子山站~民富园站	地下	CK16+295	CK16+365	左侧	41.0	18.9	V51	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.0	57.6	68.8	68.3	75	72	-	-							
52	绿苑花园	狮子山站~民富园站	地下	CK16+395	CK16+485	左侧	43.7	19.6	V52	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	60.3	57.2	68.8	68.3	75	72	-	-							
53	民祥园小区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+425	CK16+855	两侧	0.0	18.0	V53	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	60.7	57.5	72.6	72.1	70	67	2.6	5.1							
54	绿地世纪城北区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+845	CK17+095	左侧	21.1	15.3	V54	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	60.0	56.9	67.7	67.2	70	67	-	0.2							
55	东方美地东区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+865	CK17+105	右侧	42.0	15.3	V55	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.1	57.8	69.8	69.3	70	67	-	2.3							
56	东方美地南区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+185	CK17+425	右侧	39.9	15.3	V56	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II、III	18.6	9.0	61.2	58.1	68.0	67.5	70	67	-	0.5							
57	绿地世纪城南区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+235	CK17+705	左侧	25.8	15.3	V57	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II、III	18.6	9.0	61.9	58.4	70.5	70.0	70	67	0.5	3.0							
58	尚景名庭	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+535	CK17+695	右侧	43.6	17.1	V58	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	60.8	58.1	64.6	64.1	70	67	-	-							
59	康馨园 C 区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+985	左侧	20.5	17.6	V59	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.7	57.6	63.7	63.2	70	67	-	-							
60	康馨园 B 区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+975	右侧	77.9	17.6	V60	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.4	57.1	60.4	59.9	70	67	-	-							
61	绿地泊林公馆三期	小杨庄站~紫金路站	地下	CK22+755	CK22+805	右侧	53.6	26.2	V61	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	54.5	51.8	61.1	60.6	75	72	-	-							
62	绿地商务城梵顿公馆	小杨庄站~紫金路站	地下	CK23+315	CK23+535	右侧	55.9	16.7	V62	1 层室外 0.5m 内	79.7	76	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.4	53.1	59.4	58.9	75	72	-	-							
63	绿地商务城书香苑	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK23+615	CK23+945	右侧	56.6	16.6	V63	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	55.6	52.9	54.1	53.6	75	72	-	-							
64	绿地·翠庭	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK23+995	CK24+225	右侧	57.6	18.8	V64	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.8	54.2	59.9	59.4	75	72	-	-							

续上

序号	保护目标 名称	所在区间	线路 形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点 编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物 类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB	
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
65	绿地香颂	紫金路站~奥体 中心南站	地下	CK24+278	CK24+468	右侧	24.9	16.7	V65	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.5	53.7	64.5	64.0	75	72	-	-
66	徐州中心医院 新城分院	奥体中心南站	地下	CK24+968	CK25+058	右侧	24.9	15.0	V66	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	56.7	53.4	62.6	62.1	75	72	-	-

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；
2. “-”代表未超标，“/”表示不评价。

右线环境振动 Z 振级预测结果（VL _{Zmax} ）																																		
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VL _{Z0max} /dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB										
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间									
1	李屯村	徐矿城站～工业技术学院站	地下	CK0+620	CK0+790	右侧	25.6	24.3	V1	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	63.5	59.9	72.3	71.8	75	72	-	-									
2	汉襄佳苑	徐矿城站～工业技术学院站	地下	CK0+870	CK0+930	右侧	39.5	24.7	V2	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	57.2	54.1	65.1	64.6	75	72	-	-									
3	三盛汝悦未央	徐矿城站～工业技术学院站	地下	CK1+600	CK1+800	右侧	35.4	15.6	V3	规划建筑范围线外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	57.4	54	67.3	66.8	75	72	-	-									
4	徐州工业职业技术学院	工业技术学院站～九里山北站	地下	CK2+360	CK2+430	右侧	35.8	21.3	V4	1 层室外 0.5m 内	79.6	75	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	57	/	70.3	/	70	/	0.3	/									
5	九里村 1	工业技术学院站～九里山北站	地下	CK2+620	CK2+710	两侧	26.2	12.8	V5-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	62.8	59.3	76.8	76.3	75	72	1.8	4.3									
							64.5	50.8	V5-2	1 类区内住宅 1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	62.6	59	73.3	72.8	70	67	3.3	5.8									
6	九里村 2	工业技术学院站～九里山北站	地下	CK2+800	CK2+910	左侧	36.2	15.0	V6	1 层室外 0.5m 内	78.1	63	无缝钢轨	单洞单线	Ⅳ	18.6	9.0	62.6	59.2	72.9	72.4	75	72	-	0.4									
7	怡乐家园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	41.9	15.0	V7	1 层室外 0.5m 内	75.9	49	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.5	55.2	59.9	59.4	75	72	-	-									
8	凌云幼儿园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	41.9	15.0	V8	1 层室外 0.5m 内	75.9	49	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.5	/	59.9	/	75	/	-	/									
9	九里景秀	九里山北站	地下	CK2+930	CK3+060	左侧	61.9	15.0	V9	1 层室外 0.5m 内	76.3	51	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	55.8	52.2	57.7	57.2	75	72	-	-									
10	九里岭秀	九里山北站～九里山南站	地下	CK3+150	CK3+300	右侧	31.4	16.9	V10	1 层室外 0.5m 内	79.6	75	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ、Ⅲ	18.6	9.0	55.4	51.8	71.7	71.2	75	72	-	-									
11	华润花园	九里山南站～黄河南路站	地下	CK5+370	CK5+420	右侧	23.2	16.2	V11	1 层室外 0.5m 内	79.7	76	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	57.5	54.1	64.3	63.8	75	72	-	-									
12	天瑞华府	黄河南路站～人民广场站	地下	CK5+760	CK5+840	右侧	16.8	17.0	V12	1 层室外 0.5m 内	78.9	69	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	56.5	53.1	65.5	65	75	72	-	-									
13	华美沁园	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+050	CK6+120	右侧	21.5	23.9	V13	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	61.9	58.2	65.8	65.3	75	72	-	-									
14	海尔滟澜公馆	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+220	CK6+250	左侧	58.0	25.3	V14	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	57.4	55.5	60.9	60.4	75	72	-	-									
15	物园小区	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+270	CK6+380	右侧	20.9	25.6	V15	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	63.8	60.3	70.3	69.8	75	72	-	-									
16	矿山西区	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+540	CK6+720	右侧	6.3	21.4	V16	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	62	59.6	70.5	70	75	72	-	-									
17	矿山东区	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+600	CK6+670	左侧	34.2	22.3	V17	1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	63	60.6	69.3	68.8	75	72	-	-									
18	万通佳苑	黄河南路站～人民广场站	地下	CK6+760	CK6+810	右侧	31.5	21.6	V18	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.3	55	59.8	59.3	75	72	-	-									
19	段南新村	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+140	CK7+420	右侧	20.3	21.8	V19	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	60.2	56.6	68.8	68.3	75	72	-	-									
20	军苑小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+480	CK7+520	右侧	25.9	21.3	V20	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	58.2	55.6	69.2	68.7	75	72	-	-									
21	阿尔卡迪亚	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+590	CK7+680	左侧	60.3	20.7	V21	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅱ	18.6	9.0	56.5	53.3	61.5	61	75	72	-	-									
22	段庄村	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+640	CK7+670	右侧	33.5	20.7	V22	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	Ⅲ	18.6	9.0	57.5	54.3	71	70.5	75	72	-	-									

续上

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VL _{Z0max} /dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB										
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间									
23	丽景美厦	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+750	CK7+810	右侧	32.3	16.7	V23	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	57.4	54	64.3	63.8	75	72	-	-									
24	湖光山色	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+890	CK8+000	左侧	48.4	17.5	V24	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	55.5	52.3	62.9	62.4	75	72	-	-									
25	西湖美景	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+930	CK8+010	右侧	31.3	16.7	V25	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.7	53.8	64.4	63.9	75	72	-	-									
26	关庄组团小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK8+010	CK8+100	右侧	21.4	15.2	V26	1 层室外 0.5m 内	79.5	74	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.2	58.9	69	68.5	75	72	-	-									
27	纺南小区	吴庄路站	地下	CK8+040	CK8+340	左侧	27.1	14.8	V27	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.8	59.1	62.9	62.4	75	72	-	-									
28	徐州第三离职干部休养所	吴庄路站	地下	CK8+180	CK8+310	右侧	20.6	14.8	V28	1 层室外 0.5m 内	75.0	44	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.4	58.9	63.3	62.8	75	72	-	-									
29	泉山社区卫生服务中心	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+212	CK10+262	左侧	58.4	18.2	V29	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	60.4	57.3	66.1	65.6	75	72	-	-									
30	银湖小区	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+322	CK10+502	左侧	29.3	20.5	V30	1 层室外 0.5m 内	79.9	78	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	64.4	61.3	71.2	70.7	75	72	-	-									
31	东方润园	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+552	CK10+642	左侧	25.5	27.6	V31	1 层室外 0.5m 内	78.4	65	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	59.9	56.5	67.8	67.3	75	72	-	-									
32	云西小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+712	CK10+792	左侧	47.9	25.2	V32	1 层室外 0.5m 内	73.0	35	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	63.7	60.5	55.8	55.3	70	67	-	-									
33	宏远小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+578	CK11+648	右侧	9.1	28.2	V33	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.5	56.1	72.8	72.3	75	72	-	0.3									
34	土城小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+608	CK11+668	左侧	54.5	27.5	V34	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.5	60.1	69.7	69.2	75	72	-	-									
35	江苏师范大学云龙校区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+715	CK11+815	右侧	42.8	23.4	V35	1 层室外 0.5m 内	79.4	73	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	58.2	/	67.8	/	75	/	-	/									
36	莲花小区	师范大学站	地下	CK11+805	CK11+955	左侧	24.4	23.5	V36-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	63.8	60	61.1	60.6	75	72	-	-									
							60.0	23.5	V36-2	2 区内住宅 1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.8	56	58.4	57.9	75	72	-	-									
37	徐州市妇幼保健院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+245	CK12+385	左侧	29.6	22.2	V37	1 层室外 0.5m 内	79.7	76	无缝钢轨	单洞单线	II、III	18.6	9.0	60.7	57.2	63	62.5	75	72	-	-									
38	袁桥小区	师范大学站～和平路站	地下	CK12+425	CK12+555	右侧	8.5	22.0	V38-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.3	59.4	76.6	76.1	75	72	1.6	4.1									
							45.7	22.0	V38-2	2 区内住宅 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.3	57.8	72.7	72.2	75	72	-	0.2									
39	梅园公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+505	CK12+565	左侧	58.0	23.7	V39	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	56.8	53.2	68	67.5	75	72	-	-									
40	丽都花园	师范大学站～和平路站	地下	CK12+525	CK12+585	右侧	15.0	24.2	V40	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.4	58.8	74	73.5	75	72	-	1.5									
41	和平公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+555	CK12+625	右侧	43.6	25.4	V41	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.8	53.1	69.7	69.2	75	72	-	-									
42	新生街 3 号院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+585	CK12+635	左侧	53.6	25.2	V42	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	57.2	53.8	68.1	67.6	75	72	-	-									

续上

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VL _{Z0max} /dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB										
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间									
43	铁路三宿舍铁中北	师范大学站~和平路站	地下	CK12+875	CK12+905	右侧	14.7	23.1	V43	1 层室外 0.5m 内	80.1	79	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.7	57.2	70.4	69.9	75	72	-	-									
44	铁路三宿舍 2	和平路站	地下	CK12+975	CK13+225	右侧	10.2	21.0	V44	1 层室外 0.5m 内	78.5	66	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.1	56.9	63.9	63.4	75	72	-	-									
45	和平路 6 号院	和平路站	地下	CK13+005	CK13+055	左侧	63.0	30.0	V45	1 层室外 0.5m 内	77.7	60	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.1	59.4	57.8	57.3	75	72	-	-									
46	世茂天城	和平路站~骆驼路站	地下	CK13+700	CK14+075	右侧	8.2	29.2	V46	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	60.3	57	66.8	66.3	75	72	-	-									
47	王杰部队幼儿园	和平路站~骆驼路站	地下	CK14+522	CK14+552	左侧	50.1	19.5	V47	1 层室外 0.5m 内	79.7	76	无缝钢轨	单洞单线	IV	18.6	9.0	58.2	/	72	/	75	/	-	/									
48	吉山公寓	骆驼路站	地下	CK14+692	CK14+772	左侧	37.1	16.0	V48	1 层室外 0.5m 内	76.8	54	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.3	57.9	59.7	59.2	75	72	-	-									
49	金狮小区	骆驼路站~狮子山站	地下	CK14+960	CK15+170	左侧	30.5	16.0	V49-1	临街第一排 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	63.4	60.4	69.8	69.3	75	72	-	-									
							57.1	16.0	V49-2	2 类区内住宅 1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.5	58	67.9	67.4	75	72	-	-									
50	徐州医健医院	骆驼路站~狮子山站	地下	CK15+555	CK15+615	右侧	26.3	16.5	V50	医院 1 层室外 0.5m 内	77.2	57	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	62.8	59.4	66	65.5	75	72	-	-									
51	黄山教师公寓	狮子山站~民富园站	地下	CK16+295	CK16+365	左侧	54.0	18.9	V51	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61	57.6	67.9	67.4	75	72	-	-									
52	绿苑花园	狮子山站~民富园站	地下	CK16+395	CK16+485	左侧	56.9	19.6	V52	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	60.3	57.2	67.9	67.4	75	72	-	-									
53	民祥园小区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+425	CK16+855	两侧	0.0	18.0	V53	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	60.7	57.5	72.6	72.1	70	67	2.6	5.1									
54	绿地世纪城北区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+845	CK17+095	左侧	35.1	15.3	V54	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	60	56.9	66.4	65.9	70	67	-	-									
55	东方美地东区	狮子山站~民富园站	地下	CK16+865	CK17+105	右侧	27.4	15.3	V55	1 层室外 0.5m 内	79.0	70	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	61.1	57.8	71	70.5	70	67	1	3.5									
56	东方美地南区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+185	CK17+425	右侧	25.9	15.3	V56	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II、III	18.6	9.0	61.2	58.1	69.2	68.7	70	67	-	1.7									
57	绿地世纪城南区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+235	CK17+705	左侧	35.0	15.3	V57	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II、III	18.6	9.0	61.9	58.4	69.7	69.2	70	67	-	2.2									
58	尚景名庭	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+535	CK17+695	右侧	32.0	17.1	V58	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	60.8	58.1	65.5	65	70	67	-	-									
59	康馨园 C 区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+985	左侧	78.5	17.6	V59	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.7	57.6	59.5	59	70	67	-	-									
60	康馨园 B 区	民富园站~中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+975	右侧	19.1	17.6	V60	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	59.4	57.1	64.8	64.3	70	67	-	-									
61	绿地泊林公馆三期	小杨庄站~紫金路站	地下	CK22+755	CK22+805	右侧	40.6	26.2	V61	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	54.5	51.8	62	61.5	75	72	-	-									
62	绿地商务城梵顿公馆	小杨庄站~紫金路站	地下	CK23+315	CK23+535	右侧	38.9	16.7	V62	1 层室外 0.5m 内	79.8	77	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.4	53.1	61.3	60.8	75	72	-	-									
63	绿地商务城书香苑	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK23+615	CK23+945	右侧	39.6	16.6	V63	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	55.6	52.9	55.9	55.4	75	72	-	-									
64	绿地·翠庭	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK23+995	CK24+225	右侧	40.6	18.8	V64	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.8	54.2	61.6	61.1	75	72	-	-									

续上

序号	保护目标 名称	所在区间	线路 形式	线路里程及方位			相对距离/m		预测点 编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度 km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑物 类型	行车密度 对/小时		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB	
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
65	绿地香颂	紫金路站~奥体 中心南站	地下	CK24+278	CK24+468	右侧	11.2	16.7	V65	1 层室外 0.5m 内	78.5	66	无缝钢轨	单洞单线	II	18.6	9.0	56.5	53.7	65	64.5	75	72	-	-
66	徐州中心医院新 城分院	奥体中心南站	地下	CK24+968	CK25+058	右侧	11.4	15.0	V66	1 层室外 0.5m 内	80.2	80	无缝钢轨	单洞单线	III	18.6	9.0	56.7	53.4	64.7	64.2	75	72	-	-

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；
2. “-”代表未超标，“/”表示不评价。

(2) 环境振动预测结果评价与分析

由表 5.3.6-1、表 5.3.6-2 可知：本工程运营后，66 处现状环境保护目标左线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 54.1~75.2dB，夜间为 53.6~74.7dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中相应标准，全线有 14 处敏感点超标，其中昼间有 3 处超标 0.2~2.6 dB，夜间有 9 处超标 0.2~5.1dB；环境保护目标右线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 55.8~76.8dB，夜间为 55.3~76.3dB，其中昼间有 5 处超标 0.3~3.3 dB，夜间有 9 处超标 0.2~5.8dB。

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（16~200 Hz） $L_{vmid,i}$ 进行监测。监测布点情况见表 5.3.6-3，监测结果见表 5.3.6-4。

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

表 5.3.6-3 监测布点情况

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

表 5.3.6-4

布点 $L_{Vmid,i}$ 监测结果 (dB)

1/3oct 中心频率 (Hz)	力导大厦		玄武区玄武湖社区卫生 服务中心 40m 处	悦佳宾馆	
	30m 处	50m 处		15m 处	25m 处
16	94.5	90.6	89.1	91.3	90.2
20	87.9	89.3	86.6	90	88.4
25	86.9	86.9	84.2	86.5	85.8
31.5	84.3	84.5	82	87	83.1
40	84.9	80.9	80.5	83.7	82.7
50	81.8	78.3	78.3	83.4	81.6
63	78.1	75.8	75.3	78.8	77.6
80	72.7	72	74.9	75.5	75.9
100	73.3	69.8	70.4	73.4	72.7
125	69.8	65.8	66.1	70.8	69.2
160	66.1	64.7	64.4	67	66.9
200	63.6	61.4	61.9	63.6	65.1

根据线路沿线地质调查，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 5.3.6-5 中预测结果可知，工程地下段正上方至外轨中心线评价范围内的 66 处现状敏感建筑物室内二次结构噪声左线昼间、夜间分别 27.7~48.8dB（A）、27.2~48.3dB（A），参照 JGJ/T 170-2009《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》的相应标准，昼间有 20 处超标，超标量为 0.2~8.2dB（A），夜间有 27 处超标，超标量为 0.1~10.7dB（A）；右线昼间、夜间分别为 29.4~50.4dB（A）、28.9~49.9dB（A），参照 JGJ/T 170-2009《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》的相应标准，昼间有 21 处超标，超标量为 0.2~8.9dB（A），夜间有 29 处超标，超标量为 0.1~11.4dB（A）。

表 5.3.6-5 工程沿线敏感建筑物二次结构噪声预测结果一览表																					
序号	保护目标名称	所在区间	相对距离/m			预测点 编号	预测点 位置	左线室内二次结构噪声预测						右线室内二次结构噪声预测							
			水平		垂直			预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA			
			左线	右线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	李屯村	徐矿城站～工业技术学院站	57.9	25.6	24.3	V1	1 层室内	43.4	42.9	45	42	-	0.9	45.8	45.3	45	42	0.8	3.3		
2	汉襄佳苑	徐矿城站～工业技术学院站	54.5	39.5	24.7	V2	1 层室内	37.6	37.1	45	42	-	-	38.7	38.2	45	42	-	-		
3	三盛汝悦未央	徐矿城站～工业技术学院站	50.4	35.4	15.6	V3	1 层室内	39.8	39.3	45	42	-	-	40.9	40.4	45	42	-	-		
4	徐州工业职业技术学院	工业技术学院站～九里山北站	49.1	35.8	21.3	V4	1 层室内	42.2	/	38	/	4.2	/	43.8	/	38	/	5.8	/		
5	九里村 1	工业技术学院站～九里山北站	26.2	12.8	22.9	V5-1	临街第一排 1 层室内	48.8	48.3	45	42	3.8	6.3	50.4	49.9	45	42	5.4	7.9		
			64.5	50.8	22.9	V5-2	1 层室内	46.0	45.5	38	35	8.0	10.5	46.9	46.4	38	35	8.9	11.4		
6	九里村 2	工业技术学院站～九里山北站	22.7	36.2	15.0	V6	1 层室内	48.3	47.8	45	42	3.3	5.8	46.4	45.9	45	42	1.4	3.9		
7	怡乐家园	九里山北站	55.4	41.9	15.0	V7	1 层室内	33.2	32.7	45	42	-	-	33.5	33.0	45	42	-	-		
8	凌云幼儿园	九里山北站	55.4	41.9	15.0	V8	1 层室内	33.2	/	41	/	-	/	33.5	/	41	/	-	/		
9	九里景秀	九里山北站	48.3	61.9	15.0	V9	1 层室内	31.1	30.6	45	42	-	-	31.3	30.8	45	42	-	-		
10	九里岭秀	九里山北站～九里山南站	44.7	31.4	16.9	V10	1 层室内	44.2	43.7	45	42	-	1.7	45.2	44.7	45	42	0.2	2.7		
11	华润花园	九里山南站～黄河南路站	36.2	23.2	16.2	V11	1 层室内	36.1	35.6	45	42	-	-	37.8	37.3	45	42	-	-		
12	天瑞华府	黄河南路站～人民广场站	30.0	16.8	17.0	V12	1 层室内	37.2	36.7	45	42	-	-	39.0	38.5	45	42	-	-		
13	华美沁园	黄河南路站～人民广场站	34.5	21.5	23.9	V13	1 层室内	38.2	37.7	45	42	-	-	39.4	38.9	45	42	-	-		
14	海尔滟澜公馆	黄河南路站～人民广场站	45.0	58.0	25.3	V14	1 层室内	35.4	34.9	45	42	-	-	34.5	34.0	45	42	-	-		
15	物园小区	黄河南路站～人民广场站	33.9	20.9	25.6	V15	1 层室内	42.6	42.1	45	42	-	0.1	43.9	43.4	45	42	-	1.4		
16	矿山西区	黄河南路站～人民广场站	19.3	6.3	21.4	V16	1 层室内	42.1	41.6	45	42	-	-	44.1	43.6	45	42	-	1.6		
17	矿山东区	黄河南路站～人民广场站	21.2	34.2	22.3	V17	1 层室内	43.3	42.8	45	42	-	0.8	42.8	42.3	45	42	-	0.3		
18	万通佳苑	黄河南路站～人民广场站	44.5	31.5	21.6	V18	1 层室内	32.3	31.8	45	42	-	-	33.3	32.8	45	42	-	-		
19	段南新村	人民广场站～吴庄路站	37.0	20.3	21.8	V19	1 层室内	40.9	40.4	45	42	-	-	42.4	41.9	45	42	-	-		
20	军苑小区	人民广场站～吴庄路站	39.9	25.9	21.3	V20	1 层室内	41.6	41.1	45	42	-	-	42.7	42.2	45	42	-	0.2		
21	阿尔卡迪亚	人民广场站～吴庄路站	47.0	60.3	20.7	V21	1 层室内	36.0	35.5	45	42	-	-	35.1	34.6	45	42	-	-		
22	段庄村	人民广场站～吴庄路站	47.5	33.5	20.7	V22	1 层室内	43.5	43.0	45	42	-	1.0	44.6	44.1	45	42	-	2.1		
23	丽景美厦	人民广场站～吴庄路站	46.3	32.3	16.7	V23	1 层室内	36.8	36.3	45	42	-	-	37.9	37.4	45	42	-	-		
24	湖光山色	人民广场站～吴庄路站	34.4	48.4	17.5	V24	1 层室内	37.5	37.0	45	42	-	-	36.5	36.0	45	42	-	-		
25	西湖美景	人民广场站～吴庄路站	45.3	31.3	16.7	V25	1 层室内	36.5	36.0	45	42	-	-	38.0	37.5	45	42	-	-		
26	关庄组团小区	人民广场站～吴庄路站	35.4	21.4	15.2	V26	1 层室内	41.1	40.6	45	42	-	-	42.6	42.1	45	42	-	0.1		
27	纺南小区	吴庄路站	12.1	27.1	14.8	V27	1 层室内	37.9	37.4	45	42	-	-	36.4	35.9	45	42	-	-		

续上

序号	保护目标名称	所在区间	相对距离/m			预测点 编号	预测点 位置	左线室内二次结构噪声预测						右线室内二次结构噪声预测							
			水平		垂直			预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA			
			左线	右线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
28	徐州第三离职干部休养所	吴庄路站	34.6	20.6	14.8	V28	1 层室内	35.6	35.1	45	42	-	-	36.9	36.4	45	42	-	-		
29	泉山社区卫生服务中心	煤建路站～苏堤路站	45.4	58.4	18.2	V29	1 层室内	39.9	39.4	41	38	-	1.4	39.7	39.2	41	38	-	1.2		
30	银湖小区	煤建路站～苏堤路站	15.5	29.3	20.5	V30	1 层室内	46.5	46.0	45	42	1.5	4.0	44.8	44.3	45	42	-	2.3		
31	东方润园	苏堤路站～师范大学站	9.8	25.5	27.6	V31	1 层室内	43.6	43.1	45	42	-	1.1	41.4	40.9	45	42	-	-		
32	云西小区	苏堤路站～师范大学站	33.9	47.9	25.2	V32	1 层室内	29.9	29.4	38	35	-	-	29.4	28.9	38	35	-	-		
33	宏远小区	苏堤路站～师范大学站	22.3	9.1	28.2	V33	1 层室内	44.5	44.0	41	38	3.5	6.0	46.3	45.8	41	38	5.3	7.8		
34	土城小区	苏堤路站～师范大学站	40.2	54.5	27.5	V34	1 层室内	44.3	43.8	45	42	-	1.8	43.3	42.8	45	42	-	0.8		
35	江苏师范大学云龙校区	苏堤路站～师范大学站	57.8	42.8	23.4	V35	1 层室内	38.7	/	41	/	-	/	41.0	/	41	/	-	/		
36	莲花小区	师范大学站	8.4	24.4	23.5	V36-1	临街第一排 1 层室内	35.6	35.1	45	42	-	-	34.7	34.2	45	42	-	-		
			43.8	60.0	23.5	V36-2	1 层室内	31.9	31.4	41	38	-	-	32.0	31.5	41	38	-	-		
37	徐州市妇幼保健院	师范大学站～和平路站	16.5	29.6	22.2	V37	1 层室内	37.9	37.4	41	38	-	-	36.6	36.1	41	38	-	-		
38	袁桥小区	师范大学站～和平路站	22.0	8.5	22.0	V38-1	临街第一排 1 层室内	48.3	47.8	45	42	3.3	5.8	50.2	49.7	45	42	5.2	7.7		
			59.2	45.7	22.0	V38-2	1 层室内	45.4	44.9	41	38	4.4	6.9	46.3	45.8	41	38	5.3	7.8		
39	梅园公寓	师范大学站～和平路站	44.6	58.0	23.7	V39	1 层室内	42.5	42.0	41	38	1.5	4.0	41.6	41.1	41	38	0.6	3.1		
40	丽都花园	师范大学站～和平路站	28.2	15.0	24.2	V40	1 层室内	46.1	45.6	45	42	1.1	3.6	47.5	47.0	45	42	2.5	5.0		
41	和平公寓	师范大学站～和平路站	56.7	43.6	25.4	V41	1 层室内	42.4	41.9	41	38	1.4	3.9	43.3	42.8	41	38	2.3	4.8		
42	新生街 3 号院	师范大学站～和平路站	40.4	53.6	25.2	V42	1 层室内	42.6	42.1	41	38	1.6	4.1	41.6	41.1	41	38	0.6	3.1		
43	铁路三宿舍铁中北	师范大学站～和平路站	30.2	14.7	23.1	V43	1 层室内	42.2	41.7	41	38	1.2	3.7	44.0	43.5	41	38	3.0	5.5		
44	铁路三宿舍 2	和平路站	26.2	10.2	21.0	V44	1 层室内	35.0	34.5	41	38	-	-	37.5	37.0	41	38	-	-		
45	和平路 6 号院	和平路站	47.0	63.0	30.0	V45	1 层室内	34.2	33.7	45	42	-	-	31.4	30.9	45	42	-	-		
46	世茂天城	和平路站～骆驼路站	18.7	8.2	29.2	V46	1 层室内	38.7	38.2	45	42	-	-	40.3	39.8	45	42	-	-		
47	王杰部队幼儿园	和平路站～骆驼路站	35.7	50.1	19.5	V47	1 层室内	46.9	/	41	/	5.9	/	45.6	/	41	/	4.6	/		
48	吉山公寓	骆驼路站	23.1	37.1	16.0	V48	1 层室内	37.7	37.2	45	42	-	-	33.2	32.7	45	42	-	-		
49	金狮小区	骆驼路站～狮子山站	16.5	30.5	16.0	V49-1	临街第一排 1 层室内	44.8	44.3	45	42	-	2.3	43.4	42.9	45	42	-	0.9		
			43.7	57.1	16.0	V49-2	1 层室内	42.4	41.9	41	38	1.4	3.9	41.4	40.9	41	38	0.4	2.9		
50	徐州医健医院	骆驼路站～狮子山站	40.5	26.3	16.5	V14	1 层室内	41.3	40.8	41	38	0.3	2.8	39.5	39.0	41	38	-	1.0		
51	黄山教师公寓	狮子山站～民富园站	41.0	54.0	18.9	V13	1 层室内	42.4	41.9	45	42	-	-	41.5	41.0	45	42	-	-		

续上

序号	保护目标名称	所在区间	相对距离/m			预测点 编号	预测点 位置	左线室内二次结构噪声预测						右线室内二次结构噪声预测					
			水平		垂直			预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA	
			左线	右线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
52	绿苑花园	狮子山站～民富园站	43.7	56.9	19.6	V13	1 层室内	42.4	41.9	45	42	-	-	41.4	40.9	45	42	-	-
53	民祥园小区	狮子山站～民富园站	0.0	0.0	18.0	V15	1 层室内	46.2	45.7	38	35	8.2	10.7	46.2	45.7	38	35	8.2	10.7
54	绿地世纪城北区	狮子山站～民富园站	21.1	35.1	15.3	V14	1 层室内	41.2	40.7	38	35	3.2	5.7	39.9	39.4	38	35	1.9	4.4
55	东方美地东区	狮子山站～民富园站	42.0	27.4	15.3	V15	1 层室内	43.4	42.9	38	35	5.4	7.9	44.6	44.1	38	35	6.6	9.1
56	东方美地南区	民富园站～中央活力区北站	39.9	25.9	15.3	V14	1 层室内	41.6	41.1	38	35	3.6	6.1	42.8	42.3	38	35	4.8	7.3
57	绿地世纪城南区	民富园站～中央活力区北站	25.8	35.0	15.3	V9	1 层室内	44.1	43.6	38	35	6.1	8.6	43.3	42.8	38	35	5.3	7.8
58	尚景名庭	民富园站～中央活力区北站	43.6	32.0	17.1	V12	1 层室内	38.2	37.7	38	35	0.2	2.7	39.1	38.6	38	35	1.1	3.6
59	康馨园 C 区	民富园站～中央活力区北站	20.5	78.5	17.6	V36	1 层室内	37.3	36.8	38	35	-	1.8	33.1	32.6	38	35	-	-
60	康馨园 B 区	民富园站～中央活力区北站	77.9	19.1	17.6	V36	1 层室内	34.0	33.5	38	35	-	-	38.3	37.8	38	35	0.3	2.8
61	绿地泊林公馆三期	小杨庄站～紫金路站	53.6	40.6	26.2	V13	1 层室内	34.6	34.1	41	38	-	-	35.6	35.1	41	38	-	-
62	绿地商务城梵顿公馆	小杨庄站～紫金路站	55.9	38.9	16.7	V17	1 层室内	32.9	32.4	45	42	-	-	34.8	34.3	45	42	-	-
63	绿地商务城书香苑	紫金路站～奥体中心南站	56.6	39.6	16.6	V17	1 层室内	27.7	27.2	45	42	-	-	29.5	29.0	45	42	-	-
64	绿地·翠庭	紫金路站～奥体中心南站	57.6	40.6	18.8	V17	1 层室内	33.4	32.9	45	42	-	-	35.2	34.7	45	42	-	-
65	绿地香颂	紫金路站～奥体中心南站	24.9	11.2	16.7	V14	1 层室内	38.0	37.5	45	42	-	-	38.5	38.0	45	42	-	-
66	徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	24.9	11.4	15.0	V14	1 层室内	36.2	35.7	41	38	-	-	38.3	37.8	41	38	-	-

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，在未采取专项减振工程措施时，地下线路区段两侧地表振动的达标防护距离见表 5.3.6-6，可作为新建振动敏感建筑规划控制要求。

表 5.3.6-6 轨道沿线地表振动达标防护距离

线路形式	隧道埋深 (m)	曲线半径 (m)	防护距离 (m)			
			“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”标准		“居民、文教区”	
			昼间 (75dB)	夜间 (72dB)	昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
地下线	15	$R > 2000$	<6	<6	20	50
		$500 < R \leq 2000$	<6	16	42	81
	20	$R > 2000$	<6	<6	12	36
		$500 < R \leq 2000$	<6	9	29	63
	25	$R > 2000$	<6	<6	8	26
		$500 < R \leq 2000$	<6	<6	21	51

注：

1. 预测速度按区间最大速度 80km/h 计算，隧道类型按单洞单线考虑，未采取专项减振措施；
2. 建筑物修正取 III 类建筑 5 层高度修正；

由表 5.3.6-6 可知：曲线半径在 $500\text{m} < R \leq 2000\text{m}$ 范围内的地下线路区段地铁外轨中心线 16m 以外区域，曲线半径 $> 2000\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 6m 以外区域，地表振动可满足 GB10070—88《城市区域环境振动标准》之“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”标准要求；曲线半径在 $500\text{m} < R \leq 2000\text{m}$ 范围内的地下线路区段地铁外轨中心线 81m 以外区域，曲线半径 $> 2000\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 50m 以外区域，地表振动可满足 GB10070—88《城市区域环境振动标准》之“居民、文教区”标准要求。

参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013)相关规定，结合本工程实际情况，给出规划控制要求如下：

在未采取专项减振工程措施时，对于“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区” 16m 范围内，“居民、文教区” 81m 范围内，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。

5.3.6.4 文物、历史建筑振动影响预测及评价

(1) 评价标准

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》、GB50868-2013《建筑工程容许振动标准》及本工程沿线文物、历史建筑结构特征，地铁运行对沿线文物的容许振动速度限值标准见表 1.5.2-6~8 所述。

(2) 振动速度预测结果与分析

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》，地铁振动对文物古建筑结构速度响应的确定及评估采用计算法。

①地面振动速度确定

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》，地铁振源引起的不同距离处的地面振动速度见表 5.3.6-7。

表 5.3.6-7 地面振动速度 V_r (mm/s)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140~220	0.418	0.166	0.072

②地面振动频率确定

根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》，地铁振源引起的不同距离处的地面振动频率见表 5.3.6-8。

表 5.3.6-8 地面振动速度 f_r (Hz)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140~220	13.4	12.5	12.4

③最大水平速度响应

$$V_{\max} = V_r \sqrt{\sum_{j=1}^n [\gamma_j \beta_j]^2}$$

式中：

$V_{\max}$ ——结构最大速度响应 (mm/s)；

V_r ——基础处水平向地面振动速度 (mm/s)；

n ——振型叠加数，取 3；

γ_j ——第 j 阶振型参与系数；

β_j ——第 j 阶振型动力放大系数，按表 5.3.6-9 选取。



表 5.3.6-9

动力放大系数 β_j

各阶振动频率/固有频率	0	0.3~0.8	1.0	1.4~1.9	2.3~2.8	3.3~3.9	≥ 5
β_j	1.0	7.0	10.0	6.0	4.0	2.5	1.0

（2）文物振动速度确定

根据文物结构特征，其动力特性和响应的确定参照《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中砖石结构的计算公式和参数，计算参数详见表 5.3.6-10。

由表 5.3.6-10 计算结果分析，5 号线一期外轨中心线两侧 60m 范围内分布的 7 处文物古建筑、历史建筑的结构最大速度响应为 0.05~5.18mm/s，对照 GB/T 50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》和 GB 50868-2013《建筑工程容许振动标准》中相应的标准要求，共有 6 处文物预测超标，超标量为 0.34~4.73mm/s。

表 5.3.6-10 文物振动速度计算参数及计算结果一览表																			
编号	所在行政区	文物名称	所在区间	对应线路里程	方位	保护级别	预测点位置说明	古建筑距振源中心线距离（m）	基础处水平向地面振动速度（mm/s）	动力放大系数确定						振型参与系数 Yj	结构最大速度响应 Vmax（mm/s）	标准值（mm/s）	超标量（mm/s）
										振型阶数 j	结构固有频率计算系数 λj	结构固有频率 fj（Hz）	地面振动频率 fr（Hz）	频率比 fr/fj	动力放大系数 βj				
1	鼓楼区	九里山平山寺	九里山北站～九里山南站	CK3+575～CK3+590	左侧	市级	承重结构最高处	13.7	0.395	第 1 阶振型	1.571	19.2	13.3	0.7	7	1.273	3.74	0.45	3.29
										第 2 阶振型	4.712	57.5	13.3	0.3	7	-0.424			
										第 3 阶振型	7.854	95.8	13.3	0.2	4	0.255			
2	云龙区	大士岩	苏堤路站～师范大学站	CK11+050～CK11+115	两侧	市级	承重结构最高处	0.0	0.481	第 1 阶振型	1.571	11.5	13.6	1.2	8	1.273	5.18	0.45	4.73
										第 2 阶振型	4.712	34.5	13.6	0.4	7	-0.424			
										第 3 阶振型	7.854	57.5	13.6	0.3	7	0.255			
3	云龙区	东坡石床	苏堤路站～师范大学站	CK11+080～CK11+120	左侧	市级	承重结构最高处	36.6	0.251	第 1 阶振型	1.571	19.2	12.8	0.7	7	1.273	2.38	0.60	1.78
										第 2 阶振型	4.712	57.5	12.8	0.3	7	-0.424			
										第 3 阶振型	7.854	95.8	12.8	0.2	4	0.255			
4	云龙区	放鹤亭与招鹤亭	苏堤路站～师范大学站	CK11+125～CK11+160	右侧	市级	承重结构最高处	52.7	0.149	第 1 阶振型	1.571	14.4	12.4	0.9	9	1.273	1.68	0.45	1.23
										第 2 阶振型	4.712	43.1	12.4	0.3	7	-0.424			
										第 3 阶振型	7.854	71.9	12.4	0.2	4	0.255			
5	云龙区	石佛井	苏堤路站～师范大学站	CK11+130～CK11+140	右侧	市级	承重结构最高处	59.9	0.104	第 1 阶振型	1.571	57.5	12.3	0.3	7	1.273	0.94	0.60	0.34
										第 2 阶振型	4.712	172.5	12.3	0.1	2	-0.424			
										第 3 阶振型	7.854	287.5	12.3	0.1	2	0.255			
6	云龙区	津浦铁路抗战殉难员工纪念碑	苏堤路站～师范大学站	CK11+310～CK11+320	左侧	市级	承重结构最高处	17.9	0.369	第 1 阶振型	1.571	19.2	13.2	0.7	7	1.273	3.49	0.60	2.89
										第 2 阶振型	4.712	57.5	13.2	0.3	7	-0.424			
										第 3 阶振型	7.854	95.8	13.2	0.2	4	0.255			
7	云龙区	江苏师范大学吴韵楼、汉风楼	苏堤路站～师范大学站	CK11+715～CK11+925	右侧	市级	承重结构最高处	42.8	0.206	第 1 阶振型	1.571	19.2	12.6	0.7	7	1.273	1.84	2.5	-
										第 2 阶振型	4.712	57.5	12.6	0.3	7	-0.424			
										第 3 阶振型	7.854	95.8	12.6	0.2	4	0.255			

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，优先考虑簧下质量较轻的列车。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。本工程正线采用 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

本工程地下线路减振要求较高地段可采用双层非线性减振扣件等或具有同等减振效果的措施。

c. 道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用弹性短轨枕整体道床等，在需特殊减振的地段，可采用钢弹簧浮置板道床等具有同等减振效果的措施。

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，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，以减少附加振动。

④其他相关控制措施

通过远离环境敏感点、优化线路曲线半径、加大隧道埋深等工程综合措施实现减振。

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 减振措施比选及减振措施原则

不同轨道减振措施造价、减振量、施工与维修难易程度等综合比较见见表 5.4.2-1。

表 5.4.2-1

不同轨道减振措施综合比较表

减振类型	弹性支撑块式 整体道床	GJ-III型轨道减振器扣件、双层 非线性减振扣件	橡胶浮置板道床	钢弹簧 浮置板轨道
结构特点	主要是利用短轨枕下及侧边设置橡胶垫板进行轨道减振	依靠钢轨侧边及钢轨下橡胶支承进行减振	将道床板置于橡胶支垫上	将道床板置于钢弹簧
预测减振效果平均值 (dB)	9	9	13	25
造价估算 (增加, 万元/单线公里)	200	130	600	1000
使用寿命	50 年内至少要全部更换 1~2 次	50 年内至少要全部更换 1~2 次	50 年内至少要全部更换 1~2 次	50 年内至少要全部更换 1~2 次
更换对运营影响	可能影响	不影响	可能影响	可能影响
可施工性	施工难度较大	与普通整体道床相同	浮置板可现场浇筑, 需专门施工机具, 施工难度大, 技术成熟	浮置板可现场浇筑, 需专门施工机具, 施工难度大, 技术成熟
可维修性	维修不方便	维修方便	可维修	可维修, 维修量少
实践性 (应用地铁国家或城市)	国外普遍应用, 上海、北京、广州	北京地铁 5 号线、10 号线	北京、上海、广州、深圳	欧美、香港广州、北京

5.4.2.2 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。

根据《城市轨道交通轨道减振措施效果研究分析报告》，集合国内外城市轨道交通振动控制应用实例，参考徐州地铁 6 号线环评，确定本次评价采用减振措施基本原则如下：

①线路下穿敏感点（距外轨中心线 0~5m）；或环境振动超标量（ V_{Lzmax} ） $\geq 8dB$ ；或二次结构噪声超标的距离线路中心线 5~15m 的敏感点选择特殊减振措施，如钢弹簧浮置板整体道床。

②距线路中心线 5~10m 的地段；或敏感建筑物 $5dB \leq$ 超标量（ V_{Lzmax} ） $< 8dB$ ；或二次结构噪声超标的距外轨中心线大于 15m 的敏感点选择较高减振措施，如橡胶隔振垫减振道床或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。

③对于振动超标 0~5dB 的地段，以及振动、二次结构噪声不超标且距轨道中心线 10~20m 内的敏感点地段采用中等减振措施，如双层非线性减振扣件。

鉴于技术的不断进步，环境影响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。地铁铺轨时，周边环境可能发生改变，老旧住宅存在拆迁的可能性，工程实施中可根据环境变化，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施；规划敏感点距拟建地铁线路的距离应符合本报告提出的振动达标防护距离要求。

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。

本项目评价范围内的敏感点拟采用采用减振措施如下：

表 5.4-2-2

工程减振措施汇总表

减振措施等级	特 殊	高 等	中 等
长度（m）	3510	8650	2570

表 5.4-2-3

振动及室内二次结构噪声治理措施及减振效果分析表—左线

敏感点										左线振动/dB						左线室内二次结构噪声/dBA						左线减振措施						
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量							
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	起始里程	终止里程	数量（m）	采取减振动措施后达标情况	
							左线	右线																				
1	李屯村	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+620	CK0+790	右侧	57.9	25.6	24.3	V1	69.8	69.3	75	72	-	-	43.4	42.9	45	42	-	0.9	高等	CK0+570	CK0+840	270	措施后达标	
2	汉襄佳苑	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+870	CK0+930	右侧	54.5	39.5	24.7	V2	64.1	63.6	75	72	-	-	37.6	37.1	45	42	-	-						
3	三盛汝悦未央	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK1+600	CK1+800	右侧	50.4	35.4	15.6	V3	66.2	65.7	75	72	-	-	39.8	39.3	45	42	-	-						
4	徐州工业职业技术学院	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+360	CK2+430	右侧	49.1	35.8	21.3	V4	68.7	/	70	/	-	/	42.2	/	38	/	4.2	/	高等	CK2+310	CK2+480	170	措施后达标	
5	九里村 1	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+620	CK2+710	两侧	26.2	12.8	22.9	V5-1	75.2	74.7	75	72	0.2	2.7	48.8	48.3	45	42	3.8	6.3	特殊	CK2+570	CK2+760	190	措施后达标	
							64.5	50.8	22.9	V5-2	72.4	71.9	70	67	2.4	4.9	46.0	45.5	38	35	8.0	10.5						
6	九里村 2	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+800	CK2+910	左侧	22.7	36.2	15.0	V6	74.8	74.3	75	72	-	2.3	48.3	47.8	45	42	3.3	5.8	高等	CK2+760	CK2+960	200	措施后达标	
7	怡乐家园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	V7	59.7	59.2	75	72	-	-	33.2	32.7	45	42	-	-						
8	凌云幼儿园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	V8	59.7	/	75	/	-	/	33.2	/	41	/	-	/						
9	九里景秀	九里山北站	地下	CK2+930	CK3+060	左侧	48.3	61.9	15.0	V9	57.5	57.0	75	72	-	-	31.1	30.6	45	42	-	-						
10	九里岭秀	九里山北站~九里山南站	地下	CK3+150	CK3+300	右侧	44.7	31.4	16.9	V10	70.6	70.1	75	72	-	-	44.2	43.7	45	42	-	1.7	高等	CK3+100	CK3+350	250	措施后达标	
11	华润花园	九里山南站~黄河南路站	地下	CK5+370	CK5+420	右侧	36.2	23.2	16.2	V11	62.6	62.1	75	72	-	-	36.1	35.6	45	42	-	-						
12	天瑞华府	黄河南路站~人民广场站	地下	CK5+760	CK5+840	右侧	30.0	16.8	17.0	V12	63.6	63.1	75	72	-	-	37.2	36.7	45	42	-	-						
13	华美沁园	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+050	CK6+120	右侧	34.5	21.5	23.9	V13	64.6	64.1	75	72	-	-	38.2	37.7	45	42	-	-						
14	海尔滌澜公馆	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+220	CK6+250	左侧	45.0	58.0	25.3	V14	61.8	61.3	75	72	-	-	35.4	34.9	45	42	-	-						
15	物园小区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+270	CK6+380	右侧	33.9	20.9	25.6	V15	69.1	68.6	75	72	-	-	42.6	42.1	45	42	-	0.1	高等	CK6+220	CK6+430	210	措施后达标	
16	矿山西区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+540	CK6+720	右侧	19.3	6.3	21.4	V16	68.5	68.0	75	72	-	-	42.1	41.6	45	42	-	-	高等	CK6+490	CK6+770	280	措施后达标	
17	矿山东区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+600	CK6+670	左侧	21.2	34.2	22.3	V17	69.8	69.3	75	72	-	-	43.3	42.8	45	42	-	0.8	措施含于 16 号矿山西区中			措施后达标		
18	万通佳苑	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+760	CK6+810	右侧	44.5	31.5	21.6	V18	58.7	58.2	75	72	-	-	32.3	31.8	45	42	-	-						
19	段南新村	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+140	CK7+420	右侧	37.0	20.3	21.8	V19	67.3	66.8	75	72	-	-	40.9	40.4	45	42	-	-						
20	军苑小区	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+480	CK7+520	右侧	39.9	25.9	21.3	V20	68.0	67.5	75	72	-	-	41.6	41.1	45	42	-	-						
21	阿尔卡迪亚	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+590	CK7+680	左侧	47.0	60.3	20.7	V21	62.4	61.9	75	72	-	-	36.0	35.5	45	42	-	-						

续上

敏感点										左线振动/dB							左线室内二次结构噪声/dBA						左线减振措施										
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	起始里程	终止里程	数量(m)	采取减振动措施后达标情况						
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间											
							左线	右线																									
22	段庄村	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+640	CK7+670	右侧	47.5	33.5	20.7	V22	70.0	69.5	75	72	-	-	43.5	43.0	45	42	-	1.0	高等	CK7+590	CK7+720	130	措施后达标						
23	丽景美厦	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+750	CK7+810	右侧	46.3	32.3	16.7	V23	63.2	62.7	75	72	-	-	36.8	36.3	45	42	-	-											
24	湖光山色	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+890	CK8+000	左侧	34.4	48.4	17.5	V24	64.0	63.5	75	72	-	-	37.5	37.0	45	42	-	-											
25	西湖美景	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+930	CK8+010	右侧	45.3	31.3	16.7	V25	63.0	62.5	75	72	-	-	36.5	36.0	45	42	-	-											
26	关庄组团小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK8+010	CK8+100	右侧	35.4	21.4	15.2	V26	67.5	67.0	75	72	-	-	41.1	40.6	45	42	-	-											
27	纺南小区	吴庄路站	地下	CK8+040	CK8+340	左侧	12.1	27.1	14.8	V27	64.4	63.9	75	72	-	-	37.9	37.4	45	42	-	-	中等	CK7+990	CK8+390	400	措施后达标						
28	徐州第三离职干部休养所	吴庄路站	地下	CK8+180	CK8+310	右侧	34.6	20.6	14.8	V28	62.0	61.5	75	72	-	-	35.6	35.1	45	42	-	-											
29	泉山社区卫生服务中心	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+212	CK10+262	左侧	45.4	58.4	18.2	V29	66.3	65.8	75	72	-	-	39.9	39.4	41	38	-	1.4	高等	CK10+160	CK10+310	150	措施后达标						
30	银湖小区	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+322	CK10+502	左侧	15.5	29.3	20.5	V30	72.9	72.4	75	72	-	0.4	46.5	46.0	45	42	1.5	4.0	高等	CK10+310	CK10+500	190	措施后达标						
31	东方润园	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+552	CK10+642	左侧	9.8	25.5	27.6	V31	70.1	69.6	75	72	-	-	43.6	43.1	45	42	-	1.1	特殊	CK10+500	CK10+690	190	措施后达标						
32	云西小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+712	CK10+792	左侧	33.9	47.9	25.2	V32	56.4	55.9	70	67	-	-	29.9	29.4	38	35	-	-											
33	宏远小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+578	CK11+648	右侧	22.3	9.1	28.2	V33	71.0	70.5	75	72	-	-	44.5	44.0	41	38	3.5	6.0	高等	CK11+530	CK11+720	190	措施后达标						
34	土城小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+608	CK11+668	左侧	56.2	70.4	27.5	V34	69.6	69.1	75	72	-	-	43.2	42.7	45	42	-	0.7	措施含于 33 号宏远小区中				措施后达标						
35	江苏师范大学云龙校区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+715	CK11+815	右侧	57.8	42.8	23.4	V35	65.4	/	75	/	-	/	38.7	/	41	/	-	/											
36	莲花小区	师范大学站	地下	CK11+805	CK11+955	左侧	8.4	24.4	23.5	V36-1	62.1	61.6	75	72	-	-	35.6	35.1	45	42	-	-	高等	CK11+750	CK12+000	250	措施后达标						
							43.8	60.0	23.5	V36-2	58.3	57.8	75	72	-	-	31.9	31.4	41	38	-	-											
37	徐州市妇幼保健院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+245	CK12+385	左侧	16.5	29.6	22.2	V37	64.3	63.8	75	72	-	-	37.9	37.4	41	38	-	-	中等	CK12+190	CK12+375	185	措施后达标						
38	袁桥小区	师范大学站～和平路站	地下	CK12+425	CK12+555	右侧	22.0	8.5	22.0	V38-1	74.7	74.2	75	72	-	2.2	48.3	47.8	45	42	3.3	5.8	高等	CK12+375	CK12+685	310	措施后达标						
							59.2	45.7	22.0	V38-2	71.8	71.3	75	72	-	-	45.4	44.9	41	38	4.4	6.9											
39	梅园公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+505	CK12+565	左侧	44.6	58.0	23.7	V39	68.9	68.4	75	72	-	-	42.5	42.0	41	38	1.5	4.0	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						
40	丽都花园	师范大学站～和平路站	地下	CK12+525	CK12+585	右侧	28.2	15.0	24.2	V40	72.5	72.0	75	72	-	-	46.1	45.6	45	42	1.1	3.6	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						
41	和平公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+555	CK12+625	右侧	56.7	43.6	25.4	V41	68.8	68.3	75	72	-	-	42.4	41.9	41	38	1.4	3.9	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						

续上

敏感点										左线振动/dB							左线室内二次结构噪声/dBA						左线减振措施										
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	起始里程	终止里程	数量(m)	采取减振动措施后达标情况						
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间											
							左线	右线																									
42	新生街 3 号院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+585	CK12+635	左侧	40.4	53.6	25.2	V42	69.0	68.5	75	72	-	-	42.6	42.1	41	38	1.6	4.1	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						
43	铁路三宿舍铁中北	师范大学站～和平路站	地下	CK12+875	CK12+905	右侧	30.2	14.7	23.1	V43	68.7	68.2	75	72	-	-	42.2	41.7	41	38	1.2	3.7	高等	CK12+825	CK12+955	130	措施后达标						
44	铁路三宿舍 2	和平路站	地下	CK12+975	CK13+225	右侧	26.2	10.2	21.0	V44	61.4	60.9	75	72	-	-	35.0	34.5	41	38	-	-											
45	和平路 6 号院	和平路站	地下	CK13+005	CK13+055	左侧	47.0	63.0	30.0	V45	60.7	60.2	75	72	-	-	34.2	33.7	45	42	-	-											
46	世茂天城	和平路站～骆驼路站	地下	CK13+700	CK14+075	右侧	18.7	8.2	29.2	V46	65.2	64.7	75	72	-	-	38.7	38.2	45	42	-	-	中等	CK13+650	CK14+125	475	措施后达标						
47	王杰部队幼儿园	和平路站～骆驼路站	地下	CK14+522	CK14+552	左侧	35.7	50.1	19.5	V47	73.3	/	75	/	-	/	46.9	/	41	/	5.9	/	高等	CK14+470	CK14+600	130	措施后达标						
48	吉山公寓	骆驼路站	地下	CK14+692	CK14+772	左侧	23.1	37.1	16.0	V48	64.1	63.6	75	72	-	-	37.7	37.2	45	42	-	-											
49	金狮小区	骆驼路站～狮子山站	地下	CK14+960	CK15+170	左侧	16.5	30.5	16.0	V49-1	71.3	70.8	75	72	-	-	44.8	44.3	45	42	-	2.3	高等	CK14+910	CK15+220	310	措施后达标						
							43.7	57.1	16.0	V49-2	68.8	68.3	75	72	-	-	42.4	41.9	41	38	1.4	3.9											
50	徐州医健医院	骆驼路站～狮子山站	地下	CK15+555	CK15+615	右侧	40.5	26.3	16.5	V50	67.7	67.2	75	72	-	-	41.3	40.8	41	38	0.3	2.8	高等	CK15+505	CK15+665	160	措施后达标						
51	黄山教师公寓	狮子山站～民富园站	地下	CK16+295	CK16+365	左侧	41.0	54.0	18.9	V51	68.8	68.3	75	72	-	-	42.4	41.9	45	42	-	-											
52	绿苑花园	狮子山站～民富园站	地下	CK16+395	CK16+485	左侧	43.7	56.9	19.6	V52	68.8	68.3	75	72	-	-	42.4	41.9	45	42	-	-											
53	民祥园小区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+425	CK16+855	两侧	0.0	0.0	18.0	V53	72.6	72.1	70	67	2.6	5.1	46.2	45.7	38	35	8.2	10.7	特殊	CK16+375	CK16+905	530	措施后达标						
54	绿地世纪城北区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+845	CK17+095	左侧	21.1	35.1	15.3	V54	67.7	67.2	70	67	-	0.2	41.2	40.7	38	35	3.2	5.7	措施含于 55 号东方美地东区中				措施后达标						
55	东方美地东区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+865	CK17+105	右侧	42.0	27.4	15.3	V55	69.8	69.3	70	67	-	2.3	43.4	42.9	38	35	5.4	7.9	高等	CK16+905	CK17+185	280	措施后达标						
56	东方美地南区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+185	CK17+425	右侧	39.9	25.9	15.3	V56	68.0	67.5	70	67	-	0.5	41.6	41.1	38	35	3.6	6.1	措施含于 57 号绿地世纪城南区中				措施后达标						
57	绿地世纪城南区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+235	CK17+705	左侧	25.8	35.0	15.3	V57	70.5	70.0	70	67	0.5	3.0	44.1	43.6	38	35	6.1	8.6	特殊	CK17+185	CK17+755	570	措施后达标						
58	尚景名庭	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+535	CK17+695	右侧	43.6	32.0	17.1	V58	64.6	64.1	70	67	-	-	38.2	37.7	38	35	0.2	2.7	措施含于 57 号绿地世纪城南区中				措施后达标						
59	康馨园 C 区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+985	左侧	20.5	78.5	17.6	V59	63.7	63.2	70	67	-	-	37.3	36.8	38	35	-	1.8	高等	CK17+795	CK18+035	240	措施后达标						
60	康馨园 B 区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+975	右侧	77.9	19.1	17.6	V60	60.4	59.9	70	67	-	-	34.0	33.5	38	35	-	-											
61	绿地泊林公馆三期	小杨庄站～紫金路站	地下	CK22+755	CK22+805	右侧	53.6	40.6	26.2	V61	61.1	60.6	75	72	-	-	34.6	34.1	41	38	-	-											
62	绿地商务城梵顿公馆	小杨庄站～紫金路站	地下	CK23+315	CK23+535	右侧	55.9	38.9	16.7	V62	59.4	58.9	75	72	-	-	32.9	32.4	45	42	-	-											
63	绿地商务城书香苑	紫金路站～奥体中心南站	地下	CK23+615	CK23+945	右侧	56.6	39.6	16.6	V63	54.1	53.6	75	72	-	-	27.7	27.2	45	42	-	-											

续上

敏感点										左线振动/dB							左线室内二次结构噪声/dBA						左线减振措施				
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量						
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	起始里程	终止里程	数量（m）	采取减振动措施后达标情况
							左线	右线																			
64	绿地·翠庭	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK23+995	CK24+225	右侧	57.6	40.6	18.8	V64	59.9	59.4	75	72	-	-	33.4	32.9	45	42	-	-					
65	绿地香颂	紫金路站~奥体中心南站	地下	CK24+278	CK24+468	右侧	24.9	11.2	16.7	V65	64.5	64.0	75	72	-	-	38.0	37.5	45	42	-	-					
66	徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	地下	CK24+968	CK25+058	右侧	24.9	11.4	15.0	V66	62.6	62.1	75	72	-	-	36.2	35.7	41	38	-	-					

- 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；
 - 2. “-”代表未超标，“/”表示不采取措施；

表 5.4-2-4

振动及室内二次结构噪声治理措施及减振效果分析表—右线

敏感点										右线振动/dB							右线室内二次结构噪声/dBA							右线减振措施									
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	起始里程	终止里程	数量（m）	采取减振动措施后达标情况						
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间											
							左线	右线																									
1	李屯村	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+620	CK0+790	右侧	57.9	25.6	24.3	V1	72.3	71.8	75	72	-	-	45.8	45.3	45	42	0.8	3.3	高等	CK0+570	CK0+840	270	措施后达标						
2	汉襄佳苑	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK0+870	CK0+930	右侧	54.5	39.5	24.7	V2	65.1	64.6	75	72	-	-	38.7	38.2	45	42	-	-											
3	三盛汝悦未央	徐矿城站~工业技术学院站	地下	CK1+600	CK1+800	右侧	50.4	35.4	15.6	V3	67.3	66.8	75	72	-	-	40.9	40.4	45	42	-	-											
4	徐州工业职业技术学院	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+360	CK2+430	右侧	49.1	35.8	21.3	V4	70.3	/	70	/	0.3	/	43.8	/	38	/	5.8	/	高等	CK2+310	CK2+480	170	措施后达标						
5	九里村 1	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+620	CK2+710	两侧	26.2	12.8	22.9	V5-1	76.8	76.3	75	72	1.8	4.3	50.4	49.9	45	42	5.4	7.9	特殊	CK2+570	CK2+760	190	措施后达标						
							64.5	50.8	22.9	V5-2	73.3	72.8	70	67	3.3	5.8	46.9	46.4	38	35	8.9	11.4											
6	九里村 2	工业技术学院站~九里山北站	地下	CK2+800	CK2+910	左侧	22.7	36.2	15.0	V6	72.9	72.4	75	72	-	0.4	46.4	45.9	45	42	1.4	3.9	高等	CK2+760	CK2+960	200	措施后达标						
7	怡乐家园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	V7	59.9	59.4	75	72	-	-	33.5	33.0	45	42	-	-											
8	凌云幼儿园	九里山北站	地下	CK2+880	CK2+950	右侧	55.4	41.9	15.0	V8	59.9	/	75	/	-	/	33.5	/	41	/	-	/											
9	九里景秀	九里山北站	地下	CK2+930	CK3+060	左侧	48.3	61.9	15.0	V9	57.7	57.2	75	72	-	-	31.3	30.8	45	42	-	-											
10	九里岭秀	九里山北站~九里山南站	地下	CK3+150	CK3+300	右侧	44.7	31.4	16.9	V10	71.7	71.2	75	72	-	-	45.2	44.7	45	42	0.2	2.7	高等	CK3+100	CK3+350	250	措施后达标						
11	华润花园	九里山南站~黄河南路站	地下	CK5+370	CK5+420	右侧	36.2	23.2	16.2	V11	64.3	63.8	75	72	-	-	37.8	37.3	45	42	-	-											
12	天瑞华府	黄河南路站~人民广场站	地下	CK5+760	CK5+840	右侧	30.0	16.8	17.0	V12	65.5	65	75	72	-	-	39.0	38.5	45	42	-	-	中等	CK5+710	CK5+890	180	措施后达标						
13	华美沁园	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+050	CK6+120	右侧	34.5	21.5	23.9	V13	65.8	65.3	75	72	-	-	39.4	38.9	45	42	-	-											
14	海尔滟澜公馆	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+220	CK6+250	左侧	45.0	58.0	25.3	V14	60.9	60.4	75	72	-	-	34.5	34.0	45	42	-	-											
15	物园小区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+270	CK6+380	右侧	33.9	20.9	25.6	V15	70.3	69.8	75	72	-	-	43.9	43.4	45	42	-	1.4	高等	CK6+220	CK6+430	210	措施后达标						
16	矿山西区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+540	CK6+720	右侧	19.3	6.3	21.4	V16	70.5	70	75	72	-	-	44.1	43.6	45	42	-	1.6	特殊	CK6+490	CK6+770	280	措施后达标						
17	矿山东区	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+600	CK6+670	左侧	21.2	34.2	22.3	V17	69.3	68.8	75	72	-	-	42.8	42.3	45	42	-	0.3	措施含于 16 号矿山西区中				措施后达标						
18	万通佳苑	黄河南路站~人民广场站	地下	CK6+760	CK6+810	右侧	44.5	31.5	21.6	V18	59.8	59.3	75	72	-	-	33.3	32.8	45	42	-	-											
19	段南新村	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+140	CK7+420	右侧	37.0	20.3	21.8	V19	68.8	68.3	75	72	-	-	42.4	41.9	45	42	-	-											
20	军苑小区	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+480	CK7+520	右侧	39.9	25.9	21.3	V20	69.2	68.7	75	72	-	-	42.7	42.2	45	42	-	0.2	高等	CK7+430	CK7+570	140	措施后达标						
21	阿尔卡迪亚	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+590	CK7+680	左侧	47.0	60.3	20.7	V21	61.5	61	75	72	-	-	35.1	34.6	45	42	-	-											
22	段庄村	人民广场站~吴庄路站	地下	CK7+640	CK7+670	右侧	47.5	33.5	20.7	V22	71	70.5	75	72	-	-	44.6	44.1	45	42	-	2.1	高等	CK7+590	CK7+720	130	措施后达标						

续上

敏感点										右线振动/dB							右线室内二次结构噪声/dBA						右线减振措施										
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	起始里程	终止里程	数量(m)	采取减振动措施后达标情况						
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间											
							左线	右线																									
23	丽景美厦	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+750	CK7+810	右侧	46.3	32.3	16.7	V23	64.3	63.8	75	72	-	-	37.9	37.4	45	42	-	-											
24	湖光山色	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+890	CK8+000	左侧	34.4	48.4	17.5	V24	62.9	62.4	75	72	-	-	36.5	36.0	45	42	-	-											
25	西湖美景	人民广场站～吴庄路站	地下	CK7+930	CK8+010	右侧	45.3	31.3	16.7	V25	64.4	63.9	75	72	-	-	38.0	37.5	45	42	-	-											
26	关庄组团小区	人民广场站～吴庄路站	地下	CK8+010	CK8+100	右侧	35.4	21.4	15.2	V26	69	68.5	75	72	-	-	42.6	42.1	45	42	-	0.1	高等	CK7+960	CK8+150	190	措施后达标						
27	纺南小区	吴庄路站	地下	CK8+040	CK8+340	左侧	12.1	27.1	14.8	V27	62.9	62.4	75	72	-	-	36.4	35.9	45	42	-	-											
28	徐州第三离职干部休养所	吴庄路站	地下	CK8+180	CK8+310	右侧	34.6	20.6	14.8	V28	63.3	62.8	75	72	-	-	36.9	36.4	45	42	-	-											
29	泉山社区卫生服务中心	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+212	CK10+262	左侧	45.4	58.4	18.2	V29	66.1	65.6	75	72	-	-	39.7	39.2	41	38	-	1.2	高等	CK10+160	CK10+310	150	措施后达标						
30	银湖小区	煤建路站～苏堤路站	地下	CK10+322	CK10+502	左侧	15.5	29.3	20.5	V30	71.2	70.7	75	72	-	-	44.8	44.3	45	42	-	2.3	高等	CK10+310	CK10+550	240	措施后达标						
31	东方润园	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+552	CK10+642	左侧	9.8	25.5	27.6	V31	67.8	67.3	75	72	-	-	41.4	40.9	45	42	-	-											
32	云西小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK10+712	CK10+792	左侧	33.9	47.9	25.2	V32	55.8	55.3	70	67	-	-	29.4	28.9	38	35	-	-											
33	宏远小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+578	CK11+648	右侧	22.3	9.1	28.2	V33	72.8	72.3	75	72	-	0.3	46.3	45.8	41	38	5.3	7.8	特殊	CK11+530	CK11+720	190	措施后达标						
34	土城小区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+608	CK11+668	左侧	56.2	70.4	27.5	V34	68.7	68.2	75	72	-	-	42.3	41.8	45	42	-	-	措施含于 33 号宏远小区中				措施后达标						
35	江苏师范大学云龙校区	苏堤路站～师范大学站	地下	CK11+715	CK11+815	右侧	57.8	42.8	23.4	V35	67.8	/	75	/	-	/	41.0	/	41	/	0.0	/											
36	莲花小区	师范大学站	地下	CK11+805	CK11+955	左侧	8.4	24.4	23.5	V36-1	61.1	60.6	75	72	-	-	34.7	34.2	45	42	-	-											
							43.8	60.0	23.5	V36-2	58.4	57.9	75	72	-	-	32.0	31.5	41	38	-	-											
37	徐州市妇幼保健院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+245	CK12+385	左侧	16.5	29.6	22.2	V37	63	62.5	75	72	-	-	36.6	36.1	41	38	-	-											
38	袁桥小区	师范大学站～和平路站	地下	CK12+425	CK12+555	右侧	22.0	8.5	22.0	V38-1	76.6	76.1	75	72	1.6	4.1	50.2	49.7	45	42	5.2	7.7	特殊	CK12+375	CK12+685	310	措施后达标						
							59.2	45.7	22.0	V38-2	72.7	72.2	75	72	-	0.2	46.3	45.8	41	38	5.3	7.8											
39	梅园公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+505	CK12+565	左侧	44.6	58.0	23.7	V39	68	67.5	75	72	-	-	41.6	41.1	41	38	0.6	3.1	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						
40	丽都花园	师范大学站～和平路站	地下	CK12+525	CK12+585	右侧	28.2	15.0	24.2	V40	74	73.5	75	72	-	1.5	47.5	47.0	45	42	2.5	5.0	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						
41	和平公寓	师范大学站～和平路站	地下	CK12+555	CK12+625	右侧	56.7	43.6	25.4	V41	69.7	69.2	75	72	-	-	43.3	42.8	41	38	2.3	4.8	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						
42	新生街 3 号院	师范大学站～和平路站	地下	CK12+585	CK12+635	左侧	40.4	53.6	25.2	V42	68.1	67.6	75	72	-	-	41.6	41.1	41	38	0.6	3.1	措施含于 38 号袁桥小区中				措施后达标						

续上

敏感点										右线振动/dB							右线室内二次结构噪声/dBA						右线减振措施										
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	起始里程	终止里程	数量（m）	采取减振动措施后达标情况						
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间											
							左线	右线																									
43	铁路三宿舍铁中北	师范大学站～和平路站	地下	CK12+875	CK12+905	右侧	30.2	14.7	23.1	V43	70.4	69.9	75	72	-	-	44.0	43.5	41	38	3.0	5.5	特殊	CK12+825	CK12+955	130	措施后达标						
44	铁路三宿舍 2	和平路站	地下	CK12+975	CK13+225	右侧	26.2	10.2	21.0	44.0	63.9	63.4	75	72	-	-	37.5	37.0	41	38	-	-	中等	CK12+925	CK13+275	350	措施后达标						
45	和平路 6 号院	和平路站	地下	CK13+005	CK13+055	左侧	47.0	63.0	30.0	45.0	57.8	57.3	75	72	-	-	31.4	30.9	45	42	-	-											
46	世茂天城	和平路站～骆驼路站	地下	CK13+700	CK14+075	右侧	18.7	8.2	29.2	46.0	66.8	66.3	75	72	-	-	40.3	39.8	45	42	-	-	高等	CK13+650	CK14+125	475	措施后达标						
47	王杰部队幼儿园	和平路站～骆驼路站	地下	CK14+522	CK14+552	左侧	35.7	50.1	19.5	47.0	72	/	75	/	-	/	45.6	/	41	/	4.6	/	高等	CK14+470	CK14+600	130	措施后达标						
48	吉山公寓	骆驼路站	地下	CK14+692	CK14+772	左侧	23.1	37.1	16.0	48.0	59.7	59.2	75	72	-	-	33.2	32.7	45	42	-	-											
49	金狮小区	骆驼路站～狮子山站	地下	CK14+960	CK15+170	左侧	16.5	30.5	16.0	V49-1	69.8	69.3	75	72	-	-	43.4	42.9	45	42	-	0.9	高等	CK14+910	CK15+220	310	措施后达标						
							43.7	57.1	16.0	V49-2	67.9	67.4	75	72	-	-	41.4	40.9	41	38	0.4	2.9											
50	徐州医健医院	骆驼路站～狮子山站	地下	CK15+555	CK15+615	右侧	40.5	26.3	16.5	V50	66	65.5	75	72	-	-	39.5	39.0	41	38	-	1.0	高等	CK15+505	CK15+665	160	措施后达标						
51	黄山教师公寓	狮子山站～民富园站	地下	CK16+295	CK16+365	左侧	41.0	54.0	18.9	V51	67.9	67.4	75	72	-	-	41.5	41.0	45	42	-	-											
52	绿苑花园	狮子山站～民富园站	地下	CK16+395	CK16+485	左侧	43.7	56.9	19.6	V52	67.9	67.4	75	72	-	-	41.4	40.9	45	42	-	-											
53	民祥园小区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+425	CK16+855	两侧	0.0	0.0	18.0	V53	72.6	72.1	70	67	2.6	5.1	46.2	45.7	38	35	8.2	10.7	特殊	CK16+375	CK16+905	530	措施后达标						
54	绿地世纪城北区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+845	CK17+095	左侧	21.1	35.1	15.3	V54	66.4	65.9	70	67	-	-	39.9	39.4	38	35	1.9	4.4	措施含于 55 号东方美地东区中			措施后达标							
55	东方美地东区	狮子山站～民富园站	地下	CK16+865	CK17+105	右侧	42.0	27.4	15.3	V55	71	70.5	70	67	1	3.5	44.6	44.1	38	35	6.6	9.1	特殊	CK16+905	CK17+155	250	措施后达标						
56	东方美地南区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+185	CK17+425	右侧	39.9	25.9	15.3	V56	69.2	68.7	70	67	-	1.7	42.8	42.3	38	35	4.8	7.3	措施含于 57 号绿地世纪城南区中			措施后达标							
57	绿地世纪城南区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+235	CK17+705	左侧	25.8	35.0	15.3	V57	69.7	69.2	70	67	-	2.2	43.3	42.8	38	35	5.3	7.8	高等	CK17+155	CK17+755	600	措施后达标						
58	尚景名庭	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+535	CK17+695	右侧	43.6	32.0	17.1	V58	65.5	65	70	67	-	-	39.1	38.6	38	35	1.1	3.6	措施含于 57 号绿地世纪城南区中			措施后达标							
59	康馨园 C 区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+985	左侧	20.5	78.5	17.6	V59	59.5	59	70	67	-	-	33.1	32.6	38	35	-	-											
60	康馨园 B 区	民富园站～中央活力区北站	地下	CK17+845	CK17+975	右侧	77.9	19.1	17.6	V60	64.8	64.3	70	67	-	-	38.3	37.8	38	35	0.3	2.8	高等	CK17+795	CK18+025	230	措施后达标						
61	绿地泊林公馆三期	小杨庄站～紫金路站	地下	CK22+755	CK22+805	右侧	53.6	40.6	26.2	V61	62	61.5	75	72	-	-	35.6	35.1	41	38	-	-											
62	绿地商务城梵顿公馆	小杨庄站～紫金路站	地下	CK23+315	CK23+535	右侧	55.9	38.9	16.7	V62	61.3	60.8	75	72	-	-	34.8	34.3	45	42	-	-											
63	绿地商务城书香苑	紫金路站～奥体中心南站	地下	CK23+615	CK23+945	右侧	56.6	39.6	16.6	V63	55.9	55.4	75	72	-	-	29.5	29.0	45	42	-	-											
64	绿地·翠庭	紫金路站～奥体中心南站	地下	CK23+995	CK24+225	右侧	57.6	40.6	18.8	V64	61.6	61.1	75	72	-	-	35.2	34.7	45	42	-	-											

续上

敏感点										右线振动/dB							右线室内二次结构噪声/dBA						右线减振措施				
序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			预测点编号	预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量						
				起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	起始里程	终止里程	数量（m）	采取减振动措施后达标情况		
							左线	右线																			
65	绿地香颂	紫金路站～奥体中心南站	地下	CK24+278	CK24+468	右侧	24.9	11.2	16.7	V65	65	64.5	75	72	-	-	38.5	38.0	45	42	-	-	中等	CK24+340	CK24+630	290	措施后达标
66	徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	地下	CK24+968	CK25+058	右侧	24.9	11.4	15.0	V66	64.7	64.2	75	72	-	-	38.3	37.8	41	38	-	-	中等	CK25+030	CK25+220	190	措施后达标

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；
2. “-”代表未超标，“/”表示不采取措施；

5.4.3 合理规划布局

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的振动污染，建议：

①根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）的规定及本报告书的振动防护距离，位于 GB10070—88《城市区域环境振动标准》“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”区域，地下线曲线半径 $>2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 6m，曲线半径在 $500\text{m}<R\leq 2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 16m；“居民、文教区”区域，地下线曲线半径 $>2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 50m，曲线半径在 $500\text{m}<R\leq 2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 81m。

②科学规划建筑物的布局，临近线路振动源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非振动敏感建筑。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块，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，在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。

5.4.4 运营期对文物保护措施

5.4.4.1 运营期文保单位监测

为了保证地铁运营期文保单位的安全，需在地铁运营期列车振动引起的沉降以及对文保单位的振动影响进行监测，以确保运营期间文保单位的安全及正常使用。

（1）列车振动引起的沉降监测：地铁运营期间，在文保单位周围布置沉降观测点不少于 8 个，采用高精度水准仪定期进行沉降观测。根据监测结果，如沉降较大，应在文保单位基础附近预埋注浆管，进行注浆加固。

（2）列车运行引起的文保单位振动监测：地铁运营期间，在文保单位基础上布置水平振动观测点不少于 5 个，采用 CRAS 振动及动态信号采集分析系统定期进行振动监测。根据监测结果，如振动接近或超过建筑物安全振动标准，可采取设置砂垫层带隔振等减振工程措施。

5.4.3.2 轨道减振措施

（1）本工程研究采用 60kg/m 长钢轨、无缝线路和弹性扣件，对减小列车振动对沿线环境的影响具有十分积极的作用。

（2）本次评价针对结构最大速度响应预测超标的 6 处文物古建筑采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施，共计双线 520 延米，投资约 1040 万。具体措施见下表。

表 5.4.4-1 文物古建筑振动控制措施表																
编号	所在行政区	文物名称	所在区段	线路形式	与地铁位置关系				测点位置	结构最大速度响应 (mm/s)	标准值 (mm/s)	超标量 (mm/s)	减振措施	减振措施对应里程	对应线路长度 (m)	投资(万元)
					里程位置	方位	距文物本体最近水平距离 (m)	高差 (m)								
1	鼓楼区	九里山平山寺	九里山北站~九里山南站	隧道	CK3+575~CK3+590	左侧	13.7	23.2	承重结构最高处	3.74	0.45	3.29	双线采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施	CK3+510~CK3+660	150	300
2	云龙区	大士岩	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+050~CK11+115	两侧	0.0	57.1	承重结构最高处	5.18	0.45	4.73	双线采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施	CK11+000~CK11+165	165	330
3	云龙区	东坡石床	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+080~CK11+120	左侧	36.6	51.7	承重结构最高处	2.38	0.60	1.78	双线采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施	CK11+165~CK11+170	5	10
4	云龙区	放鹤亭与招鹤亭	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+125~CK11+160	右侧	52.7	61.7	承重结构最高处	1.68	0.45	1.23	双线采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施	CK11+170~CK11+210	40	80
5	云龙区	石佛井	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+130~CK11+140	右侧	59.9	59.9	承重结构最高处	0.94	0.60	0.34	双线采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施	措施包含在 4 号文物中	/	/
9	云龙区	津浦铁路抗战殉难员工纪念碑	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+310~CK11+320	左侧	17.9	46.2	承重结构最高处	3.49	0.60	2.89	双线采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施	CK11+210~CK11+370	160	320
7	云龙区	江苏师范大学吴韵楼、汉风楼	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+715~CK11+925	右侧	42.8	23.4	承重结构最高处	1.84	2.5	-	预测达标	/	/	/

5.5 评价小结

5.5.1 现状评价

本工程沿线共有 66 处振动环境敏感点,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,沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值昼间为 54.5~64.4dB,夜间为 51.8~61.3dB,均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之中相应标准限值要求。

5.5.2 预测评价

本工程运营后,66 处现状环境保护目标左线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 54.1~75.2dB,夜间为 53.6~74.7dB,对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中相应标准,昼间有 3 处超标 0.2~2.6 dB,夜间有 9 处超标 0.2~5.1dB;环境保护目标右线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 55.8~76.8dB,夜间为 55.3~76.31dB,其中昼间有 5 处超标 0.3~3.3 dB,夜间有 9 处超标 0.2~5.8dB。

工程地下段正上方至外轨中心线评价范围内的 66 处现状敏感建筑物室内二次结构噪声左线昼间、夜间分别 27.7~48.8dB(A)、27.2~48.3dB(A),参照 JGJ/T 170-2009《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》的相应标准,昼间有 20 处超标,超标量为 0.2~8.2dB(A),夜间有 27 处超标,超标量为 0.1~10.7dB(A);右线昼间、夜间分别为 29.4~50.4dB(A)、28.9~49.9dB(A),参照 JGJ/T 170-2009《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》的相应标准,昼间有 21 处超标,超标量为 0.2~8.9dB(A),夜间有 29 处超标,超标量为 0.1~11.4dB(A)。

工程中心线两侧 60m 范围内分布的 7 处文物古建筑和历史建筑的结构最大速度响应为 0.94~5.18mm/s,对照 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》和 GB50868-2013《建筑工程容许振动标准》中相应的标准要求,共有 6 处文物预测超标,超标量为 0.34~4.73mm/s。

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 3360 延米,投资约 3360 万元;高等减振措施 7705 延米,投资约 4623 万元;中等减振措施 2070 延米,投资约 289.8 万元。全

线减振措施总投资约 8272.8 万元。在采取相关减振措施后，各敏感点均可达标。

（5 针对结构最大速度响应预测超标的 6 处文物古建筑采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施，共计双线 520 延米，投资约 1040 万。具体措施见下表

（6）为预防地铁振动的影响，根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）的规定及本报告书的振动防护距离，位于 GB10070—88《城市区域环境振动标准》“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”区域，地下线曲线半径 $>2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 6m，曲线半径在 $500\text{m}<R\leq 2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 16m；“居民、文教区”区域，地下线曲线半径 $>2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 50m，曲线半径在 $500\text{m}<R\leq 2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 81m。

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徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站，性质为生活污水和少量检修废水、洗车废水，工程本身水污染物性质简单，排放量少。

(2) 根据徐州市污水收集及处理系统建设情况，工程沿线具备完善的城市污水接纳设施，本工程产生的污水有条件纳入既有和规划市政污水管网，由城市污水处理厂集中处理。

(3) 本工程不涉及地表或地下饮用水源保护区。工程评价范围内涉及的地表水体主要为丁万河、废黄河、奎河、三八河，根据《江苏省地表水（环境）功能区划》（苏政复〔2003〕29 号），丁万河、废黄河的水环境质量执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》之Ⅲ类标准；奎河、三八河的水环境质量执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》之Ⅳ类标准。

6.1.1 评价范围及评价重点

地表水环境评价范围为工程设计范围内的徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站污水排放口。重点评价区域为车辆段、停车场。

6.1.2 评价因子

根据本工程污染源特性，生产污水选择 pH 值、COD、BOD₅、石油类、LAS，生活污水选择 pH 值、COD、BOD₅、动植物油、氨氮，作为工程水污染源评价因子。

表 6.1.2-1

水污染评价因子表

污染源		评价因子
车站	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、动植物油、氨氮
车辆段、停车场	检修含油污水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类
	洗刷废水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、LAS
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、动植物油、氨氮

6.1.3 评价方法

评价以工程设计为基础，参照现有研究成果和类比资料，对各污染源进行水质、水量预测，采用标准指数法分析其水质达标情况。表达式为：

$$S_{i,j} = (C_{i,j}/C_{0,i})$$

式中：

$C_{i,j}$ ——第 j 个污染源第 i 种污染物排放浓度 (mg/L)；

$C_{0,i}$ ——第 i 种污染物评价标准 (mg/L)；

$S_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_j ——第 j 个污染源的 pH 值；

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——标准中规定的 pH 值上限；

$S_{pH,j}$ ——第 j 个污染源的 pH 值标准指数。

6.1.4 评价工作等级及工作内容

本工程水环境影响主要为设计范围内徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站排放污水，属于水污染影响型。污水排放总量为 $451m^3/d$ ，排放的污染物主要为非持久性污染物，污水水质简单，可纳入城市污水处理厂集中处理，属于间接排放建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018) 第 5.2.2.2 条，和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)，确定本项目评价等级为三级 B。

根据评价工作等级，确定地表水评价工作内容为：

①根据设计资料和工程分析确定污水量；

②选择与本工程作业性质相同、规模相近的同类型车辆段、停车场进行调查和类比监测，预测污水水质情况，对照评价标准进行评价；

③根据污染源预测结果，对设计的水污染控制和水环境影响减缓措施进行评述，对依托污水处理设施的环境可行性进行评价，给出评价结论和建议；

④ 计算主要污染物排放量。

6.1.5 评价标准

见 1.5.2 节所述。

6.2 地表水环境现状调查与分析

6.2.1 工程沿线跨越水体环境功能

工程不涉及饮用水水源保护区。工程评价范围内主要涉及的地表水体主要为丁万河、废黄河、奎河、三八河。根据《江苏省地表水(环境)功能区划》(苏政复〔2003〕29 号)，地表水体的环境质量现状见表 6.2-1，本工程与经过水体的位置关系见图 6.2.1-1。



表 6.2.1-1

本工程沿线地表水环境功能一览表

序号	名称	跨水域宽度 (m)	中心里程	工程形式	位置关系	水环境功能区划	水质目标 2020
1	丁万河	34	CK2+333~ CK2+367	地下盾构	下穿	景观娱乐 用水区	III
2	废黄河	54 134 125	CK5+245~ CK5+300、 CK12+600~ CK12+734、 CK21+520~ CK21+645	地下盾构	下穿	景观娱乐、工 业用水区	III
3	奎河	103 5 8	CK8+750~ CK8+853、 CK10+620~ CK10+625、 CK12+300~ CK12+308	地下盾构	下穿	景观娱乐、农 业用水区	IV
4	三八河	78	CK16+375~ CK16+453	地下盾构	下穿	/	IV



图 6.2.1-1 工程沿线水系分布情况

6.2.2 工程沿线地表水环境质量现状

本工程沿线的地表水体主要为丁万河、废黄河、奎河、三八河等。为了解本工程沿线下穿废黄河、奎河的水环境质量现状，本次评价对工程沿线生态环境部门进行走访并收集了工程下穿主要的河流水库最近断面 2020 年的水质监测数据，水环境现状监测数据具有有效性。具体水质现状详见下表。根据表 3.2.3-1 的评价结果可知，奎河和废黄河的河流水质均未出现超标现象，各项监测因子均能满足《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 6.2.2-1 工程沿线经过水体水质现状一览表

序号	水 体	断面位置	监测时间	主要水质指标（mg/L），pH 除外							现状水质	水质目标
				pH	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮	总磷		
1	废黄河	东三环路桥	2020 年年均值	7.94	7.9	5.8	19.8	3.7	0.989	0.157	III 类	III 类
2	奎河	欣欣路桥	2020 年年均值	7.91	7.6	5.0	18.9	3.2	1.345	0.213	IV 类	IV 类
III 类地表水质量标准 ---GB3838-2002				6-9	≥5	≤6	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2（湖、库 0.05）	-	-
IV 类地表水质量标准 ---GB3838-2002				6-9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5	≤0.3（湖、库 0.1）	-	-

6.2.3 依托污水处理设施的环境可行性分析

根据本次评价现场踏勘及徐州市水务局相关资料表明，工程沿线 20 座车站以及停车场、车辆段污水均可就近接入周边既有和规划市政排水管网中，纳入城市污水处理厂集中处理。具体见表 6.2.3-1 及图 6.2.3-1。

表 6.2.3-1 沿线污染源排水去向及城市污水处理厂情况一览表

序号	车站	污水性质	排水量 (m ³ /d)	设计污水处理工艺	排水去向	执行标准	所属污水处理厂
1	徐矿城站	生活污水	8	化粪池	附近三环北路已铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	丁万河污水处理厂
2	工业技术学院站	生活污水	8	化粪池	附近平山北路及九里山东路均已铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
3	九里山北站	生活污水	8	化粪池	附近平山南路已铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
4	九里山南站	生活污水	8	化粪池	附近菩提路规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	西区污水处理厂
5	黄河南路站	生活污水	8	化粪池	附近黄河南路及二环西路均规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
6	人民广场站	生活污水	8	化粪池	附近新淮海西路及淮海西路、二环西路均规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	奎河污水处理厂
7	吴庄路站	生活污水	8	化粪池	附近刘场路、二环西路均规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
8	煤建路站	生活污水	8	化粪池	附近煤建路、湖北路均规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
9	苏堤路站	生活污水	8	化粪池	附近湖北路规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
10	师范大学站	生活污水	8	化粪池	附近和平路已铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
11	和平路站	生活污水	8	化粪池	附近和平路已规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	三八河污水处理厂
12	骆驼山站	生活污水	8	化粪池	附近和平路已规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
13	狮子山站	生活污水	8	化粪池	附近和平大道已铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
14	民富园站	生活污水	8	化粪池	附近民祥园路已铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	新城区污水处理厂
15	郭庄路站	生活污水	8	化粪池	附近南侧道路均已规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
16	中央活力区中心站	生活污水	8	化粪池	附近北侧道路均已规划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	

续上

序号	车站	污水性质	排水量 (m ³ /d)	设计污水处理工艺	排水去向	执行标准	所属污水处理厂
17	中央活力区 南站	生活污水	8	化粪池	附近南侧道路均已规划 铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
18	小杨庄站	生活污水	8	化粪池	附近西南侧道路均已规 划铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
19	紫金路站	生活污水	8	化粪池	附近汉风路已规划铺设 市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
20	奥体中心 南站	生活污水	8	化粪池	附近元和路已铺设市政 污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	
21	徐矿城 车辆段	生活污水 生产废水	190	污水处理 站	附近三环北路已铺设市 政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	丁万河污水 处理厂
22	大郭庄 停车场	生活污水 生产废水	101	污水处理 站	附近南侧道路均已规划 铺设市政污水管网	GB/T 31962-2015) 中 B 等级标准	新城区污水 处理厂

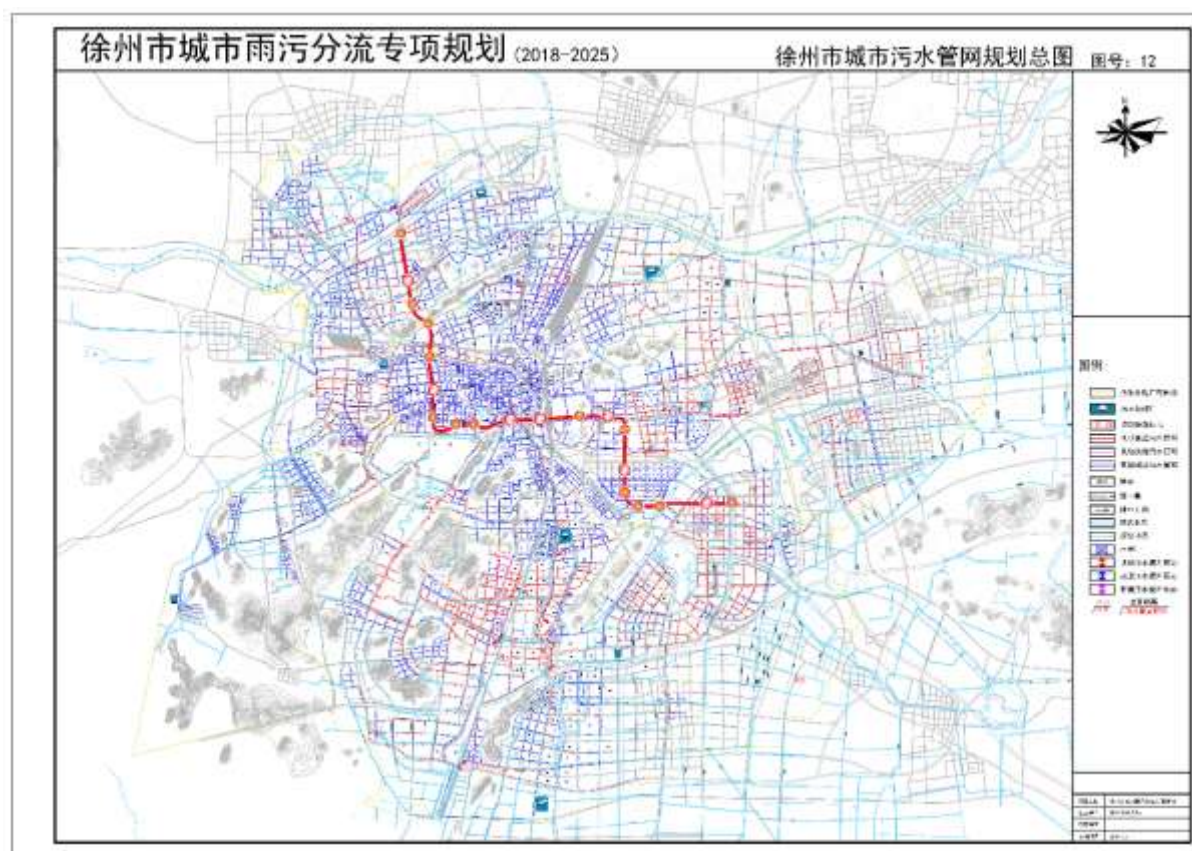


图 6.2.3-1 本工程沿线污水管网建设及规划图（徐矿城车辆段～奥体中心南站）

表 6.2.3-2 与本工程相关的城市污水处理厂概况

序号	污水厂名称	规划规模	服务范围	建设情况	排放去向
1	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 4 万 t/d 处理规模，采用 A ² /O 工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》，一级标准的 A 标准。	截污导流通道
2	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，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》，一级标准的 A 标准。	故黄河
3	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，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》，一级标准的 A 标准。	奎河
4	三八河污水处理厂	12 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 9.5 万 t/d 处理规模，采用 A ² /O 工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》，一级标准的 A 标准。	截污导流通道
5	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 5 万 t/d 处理规模，采用 A ² /O 工艺，尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》，一级标准的 A 标准。	奎河

综上所述，本工程包含的徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站污水水质简单，排放量少，选址分别位于丁万河污水处理厂、西区污水处理厂、奎河污水处理厂、三八河污水处理厂、新城区污水处理厂的收集系统范围内，各污水处理厂运转正常且仍在不断扩容升级，接纳本工程产生污水具备环境可行性。

6.3 徐矿城车辆段污水排放环境影响评价

6.3.1 概述

(1) 场址及主要作业内容

徐矿城车辆段选址位于平山北路东侧，夹孟铁路与郑徐高铁北侧地块内，地块规划性质为绿地，选址北侧紧邻王庄煤矿范围。地块现状地势较为平坦，平均高程 36.1m 左右，目前以农田及村庄住宅为主。徐矿城车辆段设置于线路北端起点，与起点站徐矿城站衔接。定位为承担徐州轨道交通 5 号线一期工程及 5 号线全线部分配属列车的停放、运用、列检、月检及 5 号线全部配属列车的定修、临修任务。承担徐州轨道交通 4 号线初期、5 号线、6 号线及



S2 线大/架修任务。

（2）主要设施

根据车辆段的功能定位，本工程中黄梨路车辆段的主要设施为：

- ①运用库（停车/列检库、运转综合楼）；
- ②检修库（厂/架修库、双周/三月检库、吹扫库、静调库、车体库、喷漆库、定修/临修库以及辅助生产车间）；
- ③调机和工程车库；
- ④综合维修中心及设备车间（设于综合楼内）；
- ⑤物资总库；
- ⑥办公生活设施（食堂、浴室、公寓、地下车库等）

（3）周边环境及执行的标准

徐矿城车辆段位于丁万河污水处理厂服务范围内，通过调查，附近三环北路已铺设市政污水管网，本工程投入运营后，车辆段产生污水可纳入市政管网，污水排放执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准。

6.3.2 水质、水量预测

根据工程设计资料，徐矿城车辆段最大设计用水量约 $300\text{m}^3/\text{d}$ （不含消防用水）；污水排放量 $190\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产废水 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水 $90\text{m}^3/\text{d}$ 。根据设计文件，车辆段、停车场的生活污水主要为工作人员的办公生活污水、粪便污水等；生产废水主要为车辆洗刷污水与部分检修清洗作业后排出的污水，生产废水中主要含油、清洗剂、COD 等。车辆段设置污水处理站 1 座，分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产废水回用于洗车。

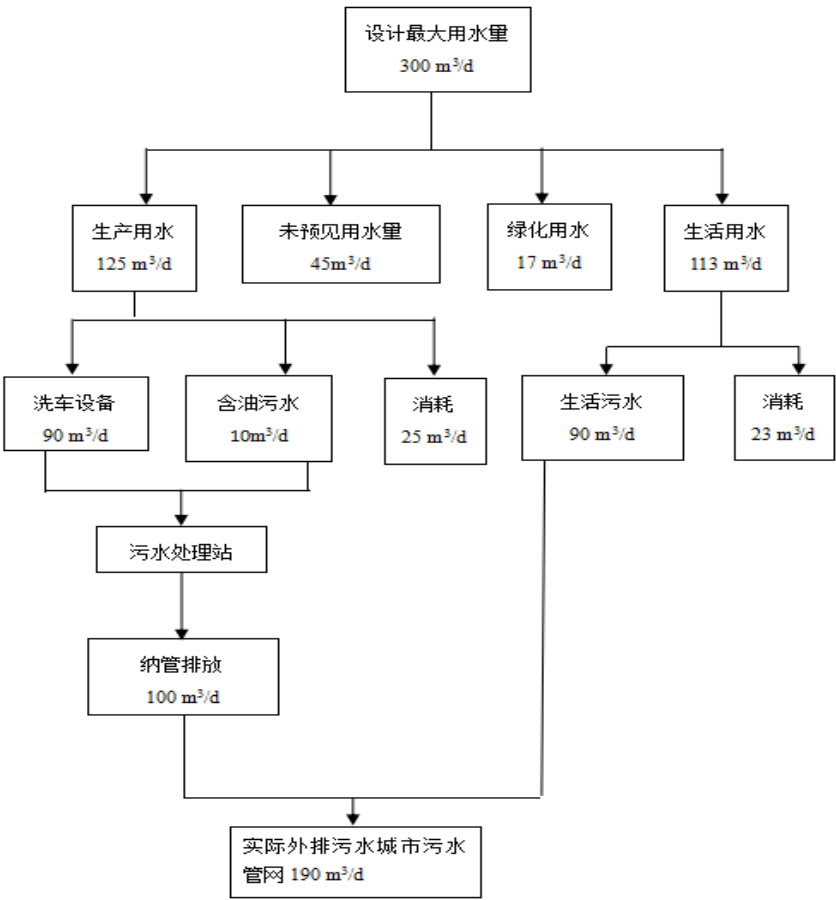


图 6.3.2-1 徐矿城车辆段水平衡分析图

(1) 检修污水

徐矿城车辆段检修污水主要来自检修区，本次评价类比与其作业内容相似的北京古城车辆段检修含油污水原水质，见表 6.3.2-1。

表 6.3.2-1 徐矿城车辆段检修含油污水水质类比及预测

类 比 单 位	废 水 水 质			
	pH 值	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)
北京古城车辆段*	7.8	340-500	100-140	80-100
徐矿城车辆段预测平均值	7.8	420	120	90

*说明：1、除 pH 值外，其余单位为 mg/L，以下表中未注明单位时，与此相同。

2. 资料来源于车辆段常规水质监测资料。

(2) 车辆洗刷污水

徐矿城车辆段车辆洗刷污水主要来自洗车库车辆外皮洗刷污水、吹扫库车辆内部冲洗污水，其水量和水质取决于洗车方式。本次评价类比与其作业内容相似的上海龙阳车辆段原水质，见表 6.3.2-2。

表 6.3.2-2 徐矿城车辆段车辆洗刷废水水质类比及预测（未经处理）

单 位	车辆洗刷废水水质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH 值	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	LAS
上海龙阳车辆段*	8.1	299	86.3	23.1	16.8
徐矿城车辆段预测平均值	8.1	299	86.3	23.1	16.8

*说明：资料来源于车辆段常规水质监测资料。

（3）生活污水

按照一般生活污水类比监测结果，其平均水质为 pH 值=7.5~8.0（取 8），COD_{Cr}=150~200mg/L（取 200mg/L），BOD₅=50~90mg/L（取 90mg/L），动植物油含量=5~10mg/L（取 10mg/L），氨氮=23mg/L，SS=70mg/L。

6.3.3 污染源评价

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对徐矿城车辆段各种未经处理污水的达标情况进行评价，评价结果见表 6.3.3-1。

表 6.3.3-1 徐矿城车辆段污染源（未经深度处理）对标预测分析情况

污染源	项 目	原水水质（除 pH，mg/L）					
		pH 值	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	LAS
检修废水	GB/T 31962-2015 之 B 级标准	6.5~9.5	500	350	15	100	20
	水质预测值	7.8	420	120	90	/	/
	标准指数	达标	0.84	0.34	6	/	/
洗刷废水	GB/T 31962-2015 之 B 级标准	6.5~9.5	500	350	15	100	20
	水质预测值	8.1	299	86.3	23.1	/	16.8
	标准指数	达标	0.60	0.25	1.54	/	0.84
生活污水	GB/T 31962-2015 之 B 级标准	6.5~9.5	500	350	15	100	20
	水质预测值	8	200	90	/	10	/
	标准指数	达标	0.25	0.26	/	0.1	/

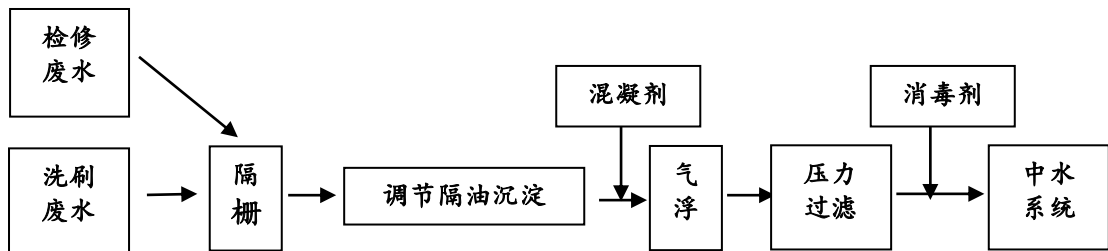
评价分析：由上表分析可知，未经处理的污染源中除洗刷废水和检修废水中石油类超标（超标 1.54 倍和 6 倍）外，生活污水能够直接达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准。

6.3.4 污水处理措施评述及环境可行性分析

（1）生产废水

徐矿城车辆检修废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒工艺处理后用于中

水系统，具体工艺如下：



经设计工艺处理后的出水水质可类比处理工艺相同的广州芳村车辆综合基地，出水水质预测值见表 6.3.4-1。

表 6.3.4-1 徐矿城车辆段生产废水出水水质预测一览表

项 目	出水水质 （除 pH， mg/L）				
	pH	COD	BOD ₅	石油类	LAS
广州芳村车辆综合基地	7.6	36	2	≤5	0.16
徐矿城车辆段	7.6	36	2	≤5	0.16
GB/T 31962-2015 中 B 等级标准	6.5~9.5	500	350	15	20
GB/T18920-2002 车辆冲洗用水	6~9	/	10	/	/

评价分析，经过处理后的生产废水水质指标均可满足 GB/T18920-2002 之车辆冲洗用水回用标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准。评价认为设计工艺可行。

（2）生活污水

根据设计文件，生活污水经化粪池处理后，排入城市污水管网，进入城市污水处理厂。经设计的污水处理设施处理后，污水出水水质可以满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准的要求。

6.3.5 徐矿城车辆段污水接入管网的可行性分析

由上表 6.3-4 可知，徐矿城车辆段生产废水经设计的污水处理设施处理后，出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中相关回用水标准的要求，同时也能达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准的要求。因此，经处理后的生产废水可回用于段内洗车和绿化；其余未回用的污废水排入城市污水管网，其选址属于丁万河污水处理厂的服务范围内，可最终纳入丁万河污水处理厂集中处理。一般生活污水经化粪池处理后出水水质完全能满足 GB/T 31962-2015 之 B 等级排放标准的要求。因此，评价认为徐矿城车辆段拟采用的污水处理方案技术上可行。

6.3.6 污染物排放量统计

工程建成后徐矿城车辆段污染物排放量统计见表 6.3.6-1。

表 6.3.6-1 徐矿城车辆段污染物排放量统计表

污染源		废水排放量	主要污染物排放量统计 (t/a)					
		($10^4 \times \text{m}^3/\text{a}$)	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
污染物产生量	生产废水	3.65	11.35	4.26	3.04	—	—	0.0605
	生活污水	3.29	6.57	2.96	—	0.33	0.76	—
	小计	6.94	17.92	7.22	3.04	0.33	0.76	0.0605
污染物削减量	生产废水	—	10.04	4.187	≥ 2.851	—	—	0.0547
	生活污水	—	—	—	—	—	—	—
	小计	—	10.04	4.187	≥ 2.851	—	—	0.0547
污染物排放量	生产废水	3.65	1.31	0.073	≤ 0.183	—	—	0.0058
	生活污水	3.29	6.57	2.96	—	0.33	0.76	—
	小计	6.94	7.88	3.033	≤ 0.183	0.33	0.76	0.0058

6.4 大郭庄停车场废水排放环境影响评价

6.4.1 概 述

(1) 场址及主要作业内容

大郭庄停车场位于规划的淮塔东路以北、云苑路以西、陇海铁路以南、庆丰路以东地块，地块规划性质为轨道交通场站用地。地块现状地势平坦，平均高程 39.7m，目前以空地为主，原有民房都已拆迁。停车场用地面积约停车场用地（不含出入线）面积约 20 公顷，最长处约 990m，最宽处约 250m。大郭庄停车场设置于中央活力区北侧，位于庆丰路、云苑路、淮塔东路、陇海铁路桥围合的地块内。定位承担徐州轨道交通 5 号线一期工程及 5 号线全线部分配属列车的停放、运用、列检、月检任务。

(2) 主要设施

检修设施主要由运用库、双周检/三月检库、调机库/工程车库、综合维修工区、辅助生产房屋、办公生活房屋等组成。停车能力为 40 列位；三月检/双周检库长 162m，宽 21m，设 3 条三月检/双周检线。



（3）周边环境及执行的标准

根据当地排水规划，大郭庄停车场污水排入规划的城市下水道，进入规划的新城区污水处理厂，执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准。

6.4.2 水质、水量预测

根据工程设计资料，大郭庄停车场最大设计用水量约 160m³/d（不含消防用水），污水排放量 101 m³/d，其中生产废水 53 m³/d，生活污水 48 m³/d。根据设计文件，停车场的生活污水主要为工作人员的办公生活污水、粪便污水等；生产废水中主要含油、清洗剂、COD 等，生产废水主要用于洗车回用。停车场设置污水处理站 1 座，分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产废水中的含油污水、清洗污水经调节、沉淀、隔油处理后汇同处理后的生活污水一起就近排入城市下水道。

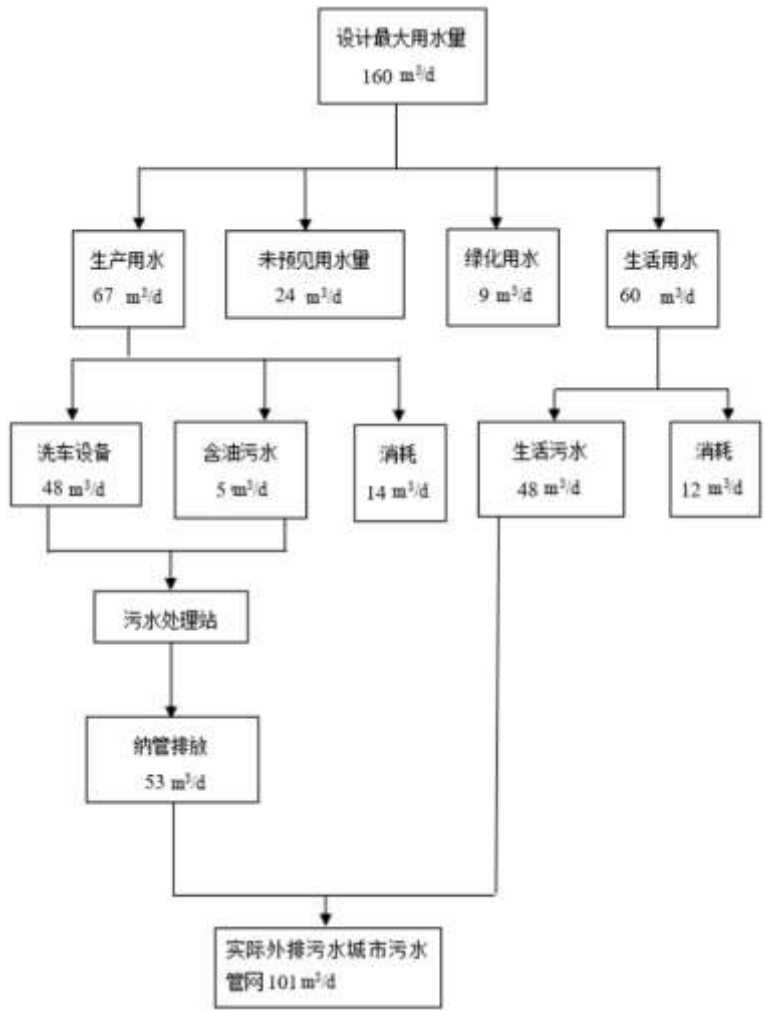


图 6.4.2-1 大郭庄停车场水平衡分析图

(1) 检修污水

通过对已运营的广州、上海地铁停车场调查发现，停车场地面干净整洁，污水主要来源于办公生活设施，统计资料显示，停车场日常检修含油污水经初步隔油后水质 pH 值在 7.6~7.8 之间（取 7.8）、COD_{Cr} 在 15~66mg/L 之间（取 66mg/L）、石油类在 1.0~1.2 mg/L 之间（取 1.2 mg/L）。

(2) 车辆洗刷污水

车辆洗刷污水主要来自洗车库车辆外皮洗刷污水、吹扫库车辆内部冲洗污水，车辆洗刷废水的水量 and 水质取决于洗车方式，大郭庄停车场设洗车库，采用机械洗车方式，列车以 2~3km/h 的速度匀速进入洗车库，经过喷洒含表面活性剂的水溶液和清水冲洗即可完成。其工艺与类比上海龙阳车辆段相同，类比预测洗车废水水质具体见表 6.4.2-1。

表 6.4.2-1 大郭庄停车场车辆洗刷废水水质类比及预测（未经处理）

单 位	车辆洗刷废水水质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	LAS
上海龙阳车辆段*	8.1	299	86.3	23.1	16.8
大郭庄停车场预测平均值	8.1	299	86.3	23.1	16.8

(3) 生活污水

按照一般生活污水类比监测结果，其平均水质为 pH 值=7.5~8.0（取 8），COD=150~200 mg/L（取 200 mg/L），BOD₅=50~90mg/L（取 90 mg/L），动植物油含量=5~10 mg/L（取 10 mg/L），氨氮=23 mg/L。

6.4.3 污染源评价

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对大郭庄停车场各种未经处理污水的达标情况进行评价，评价结果见表 6.4.3-1。

表 6.4.3-1 大郭庄停车场污染源（未经深度处理）对标预测分析情况

污染源	项 目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮(mg/L)	LAS (mg/L)
检修 废水	GB/T 31962-2015 之 B 级标准	6.5-9.5	500	350	15	100	45	20
	GB/T18920-2002 车辆冲洗用水	6~9	/	10	/	/	/	/
	水质预测值	7.8	66	—	1.2	—	—	—
	标准指数（B 级 标准）	达标	0.13	—	0.08	—	—	—
洗刷 废水	GB/T 31962-2015 之 B 级标准	6.5-9.5	500	350	15	100	45	20

续上

污染源	项 目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮(mg/L)	LAS (mg/L)
洗刷 废水	GB/T18920-2002 车辆冲洗用水	6~9	/	10	/	/	/	/
	水质预测值	8.1	299	86.3	23.1	—	—	16.8
	标准指数(B 级 标准)	达标	0.60	0.25	1.54	—	—	0.84
生活 污水	GB/T 31962-2015 之 B 级标准	6.5-9.5	500	350	15	100	45	20
	水质预测值	7.5~8	200	90	—	10	23	—
	标准指数	达标	0.4	0.25	—	0.1	0.51	—

评价分析：若不进一步处理，洗刷废水中石油类超标（超标 1.54 倍），水质指标不能满足《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 等级相关标准，也不能满足 GB/T18920-2002 之车辆冲洗用水回用标准要求；生活污水和检修废水各水质指标可以满足 GB/T 31962-2015 中 B 等级相关标准要求。

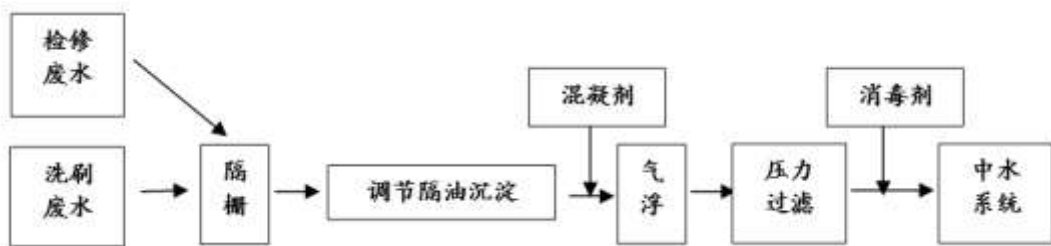
6.4.4 污水处理措施评述及环境可行性分析

（1）污水处理措施评述

根据工程设计文件，将大郭庄停车场污废水处理措施分述如下：

① 生产废水

根据工程设计文件，生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理后用于中水系统，具体工艺如下：



经设计工艺处理后的出水水质可类比处理工艺相同的广州芳村车辆综合基地，类比水质见表 6.3.4-1，经处理后生产废水均可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）中相关回用水标准的要求，生产废水设计处理工艺技术上是可行的。

②生活污水

设计生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网，污水出水水质满足 GB/T 31962-2015 中 B 等级相关标准的要求，设计工艺可行。

6.4.5 污染物排放量统计

工程建成后大郭庄停车场污染物排放量统计见表 6.4.5-1。

表 6.4.5-1 大郭庄停车场污染物排放量统计表

污染源		废水排放量	主要污染物排放量统计 (t/a)					
		(10 ⁴ ×m ³ /a)	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
污染物产生量	生产废水	1.93	5.36	1.51	0.41	—	—	0.294
	生活污水	1.75	3.5	1.58	—	0.175	0.403	—
	小计	3.68	8.86	3.09	0.41	0.175	0.403	0.294
污染物削减量	生产废水	—	4.67	1.47	0.313	—	—	0.29
	生活污水	—	—	—	—	—	—	—
	小计	—	4.67	1.47	0.313	—	—	0.29
污染物排放量	生产废水	1.93	0.69	0.04	0.097	—	—	0.0031
	生活污水	1.75	3.5	1.58	—	0.175	0.403	—
	小计	3.68	4.19	1.62	0.097	0.175	0.403	0.0031

6.5 车站污水排放环境影响及处理措施评价

6.5.1 污水性质及水量预测

本工程车站所排污水均主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，这部分污水水质单一，为生活污水。本工程共设 20 座车站，污水排放总量约 160m³/d。

6.5.2 水质类比预测及处理措施评价

按照一般工程设计，车站在厕所下部设污水池，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 pH=7.5~8.0，COD=150~200 mg/L，BOD₅=50~90 mg/L，动植物油=5~10 mg/L，氨氮=10~25mg/L。根据区域污水处理现状及规划情况，本工程沿线 20 座车站污水均可经既有污水管网进入相应城市污水处理厂统一处理，执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T 31962-2015) 中 B 等级相关标准。

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对车站污水达标情况进行评价，评价结果见表 6.5.2-1。

表 6.5.2-1

车站污水预测评价结果

车 站	项 目	pH 值	COD	BOD ₅	氨 氮	动植物油
20 座车站	水质预测值 (pH 值外, mg/L)	7.5~8.0	200	90	25	10
	《污水排入城镇下水道 水质标准》(GB/T 31962-2015)中 B 等级标 准	6.5~9.5	500	350	45	100
	标准指数	达标	0.4	0.26	0.55	0.1
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

评价分析：本工程车站污水经收集处理后水质均满足 GB/T 31962-2015 中 B 等级标准的要求，设计的水污染控制和水环境影响减缓措施可行。

6.6 全线污水处理措施汇总

本工程水污染物排放统计见表 6.6-1。

表 6.6-1

全线污水及其主要污染物排放量统计表

污 染 源		污水排放量 (10 ⁴ ×m ³ /a)	主要污染物排放量统计 (t/a)					
			COD _{cr}	BOD ₅	石油类	动植物油	氨 氮	LAS
污染物 产生量	徐矿城车辆段	6.94	17.92	7.22	3.04	0.33	0.76	0.0605
	大郭庄停车场	3.68	8.86	3.09	0.41	0.175	0.403	0.294
	沿线车站	5.84	11.68	5.26	—	0.584	1.46	—
	小计	16.46	38.28	15.57	3.45	1.09	2.623	0.355
污染物 消减量	徐矿城车辆段	—	10.04	4.187	≥2.851	—	—	0.0547
	大郭庄停车场	—	4.67	1.47	0.313	—	—	0.29
	沿线车站	—	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	—
	小计	—	14.71	5.66	≥3.164	0.00	0.00	0.35
污染物 排放量	徐矿城车辆段	6.94	7.88	3.033	≤0.183	0.33	0.76	0.0058
	大郭庄停车场	3.68	4.19	1.62	0.097	0.175	0.403	0.0031
	沿线车站	5.84	11.68	5.26	—	0.584	1.46	—
	小计	16.46	23.75	9.91	≤0.28	1.09	2.62	0.0089

6.7 评价结论

本工程设徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站，所排污水主要为生活污水及生产废水，水质简单，污水排放总量约 $451\text{m}^3/\text{d}$ 。沿线市政排水系统较完善，工程建成后徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站污水经设计的污水处理工艺后可就近接入周边既有和规划市政污水管网，纳入城市污水处理厂统一处理，水质满足 GB/T 31962-2015 中 B 等级标准要求，工程对地表水环境的影响可接受。

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车辆段、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) 分析段场内食堂油烟排放对周围环境影响情况，并提出措施要求。

7.1.2 评价方法

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；

7.2 区域环境空气质量

7.2.1 大气环境质量现状

根据《2019 年度徐州市生态环境状况公报》：2019 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $96\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； O_3 年平均浓度为 $107\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 CO 年平均浓度为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 O_3 。项目所在区域属于不达标区。

表 7.2.1-1 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	57	35	163	超标
PM_{10}		96	70	137	超标
SO_2		11	60	18	达标
NO_2		37	40	93	达标
CO	第 95 百分位数	800	10000	8	达标
O_3	8 小时平均第 90 百分位数	107	100	107	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法定性的测出气体异味的强度。

(2) 风亭排放异味气体影响类比调查结果与分析

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

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

综合类比，同时根据南京地铁 1 号线的珠江路站、玄武门站和宁天城际轨道交通

一期工程方洲广场等验收调查结果，风亭排放异味气体影响情况见表 7.3.1-1。

表 7.3.1-1 异味气体现场嗅觉情况分析表

距离 \ 强度级别	异味强烈	明显有异味	异味较小	嗅阈值	无异味
0~15m	√	√			
15~30m			√		
30~50m				√	
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 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 运营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 8 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 7.3.1-2。

表 7.3.1-2 敏感目标受风亭排气异味的影响程度表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	风亭	距离 (m)			环境影响
					活塞风亭	活塞风亭	排风亭	
1	鼓楼区	九里景秀	九里山北站	2 号风亭组	25.3	28.4	24.5	感觉到异味影响
2		怡乐家园		1 号风亭组	35.0	31.9	29.0	感觉到异味影响
3	泉山区	纺南小区	吴庄路站	1 号风亭组	15.0	19.5	24.1	感觉到异味影响
4	云龙区	江苏师范大学云龙校区	师范大学站	1 号风亭组	19.7	21.6	20.3	感觉到异味影响
5		铁路三宿舍 1	和平路站	1 号风亭组	15.1	23.3	22.2	感觉到异味影响
6		铁路三宿舍 2		2 号风亭组	15.7	15.7	16.2	感觉到异味影响
7		绿地世纪城北区	民富园站	1 号风亭组	15.9	20.0	24.3	感觉到异味影响
8		徐州中心医院新城分院	奥体中心南站	4 号风亭组	22.6	30.2	/	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 0.34t/a、0.08t/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 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。

7.5 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，30m 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、并将风口不正对敏感点一侧。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）车辆段、停车场远期油烟产生量分别为 0.34t/a、0.08t/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。

（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 固体废物环境影响评价

8.1 固体废物产生情况

本项目施工期产生的固体废物主要为工程弃土、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，主要是乘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。

营运期沿线车站、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、浮渣、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	/	/	350 万方	城管部门
	2	建筑垃圾	一般固废	/	/	117873.6	
	3	生活垃圾	一般固废	/	/	547.5	城管部门
营运期	4	生活垃圾	一般固废	/	/	631.9	城管部门
	5	废油纱	危险废物	HW 49	900-041-49	0.2	委托处置
	6	废油	危险废物	HW08	900-214-08	1.5	
	7	含油污泥	危险废物	HW08	900-210-08	1.5	
	8	废蓄电池	危险废物	HW49	900-044-49	10~15	城管部门
	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 350 万 m³。按照《徐州市城市建筑垃圾和工程渣土管理办法》，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，时间行驶和徐州市城市管理局指定的地点倾倒，渣土弃置场由徐州市城市管理局统一设置核准，其他单位、个人不准擅自设立弃置场接纳渣土。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交由环卫统一处置，不会对环境产生不利影响。

(3) 本工程产生的危险废物分别贮存于停车场和车辆段分别各设置的约 5m² 的危险废物暂存间。

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

(4) 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；项目车辆段、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

根据工程需要，可分区成含油废物暂存区（废油纱、废油、含油污泥）、废蓄电池暂存区；由于蓄电池更为 3 年更换一次，储存周期 1 个月，停车场和车辆段危险废物暂存库设置 5m² 能满足暂存要求。

本项目危险废物贮存场所（设施）情况见表 8.3--1。

表 8.3-1 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	场段危废暂存库	废油纱	HW 49	900-041-49	停车场/车辆段	各 5m ²	容器装盛堆放	0.5	季度
2		废油	HW08	900-214-08			容器装盛堆放	1	
3		含油污泥	HW08	900-210-08			容器装盛堆放	1	
4		废蓄电池	HW49	900-044-49			容器装盛堆放	300 余节（约 4t）	1 个月

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。

四、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，不在本项目的的评价范围内。

五、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。

六、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，本项目施工期和营运期所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，将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。运营期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徐州市云龙湖省级风景名胜区、徐州市环城国家森林公园、生态空间保护区域、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、停车场和车辆段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

本工程徐矿城站-中央活力区南站线路区间、紫金路站-奥体中心南站区间所经区域主要以城市建成区为主，沿线地区以人类活动为中心，主要是以城市结构为基础的人工生态系统；中央活力区南站-紫金路站线路区间沿线现状主要为农田、河塘构成的农田生态系统。工程沿线生态系统类型详见表 9.2.1-1。

表 9.2.1-1 工程沿线主要生态系统类型

序号	线路里程	生态系统类型	典型照片
1	徐矿城站-中央活力区南站线路区间	城市生态系统	
2	中央活力区南站-紫金路站	农田生态系统	
3	紫金路站-奥体中心站线路区间	城市生态系统	

9.2.2 工程沿线土地利用及景观现状

(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。工程设置的设站 20 座，均为地下站，进出口占地为道路建设用地、居住用地和城市绿地，生态系统以人工系统为主，其用地及景观现状详见表 9.2.2-1。

(2) 停车场、车辆段所在地用地及景观现状

工程设徐矿城车辆段 1 处和大郭庄停车场 1 处。徐矿城车辆段选址地块内现状主要为农村居住用地、耕地、目前有工程机械停车场，占地面积约 18.89 公顷，规划用地性质主要为村镇建设用地。大郭庄停车场周边主要为农村居住用地和耕地，占地面积约 16.54 公顷，规划用地性质主要为村镇建设用地，其用地及景观现状详见表 9.2.2-2。

表 9.2.2-1

沿线车站所在地用地

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
1	徐矿城站	位于西月河南侧和北三环快速路北侧，工业技术学院西侧，沿平山北路布线	车站周边现状为城市绿化用地，未利用空地为主。	主要规划以居住用地和城区建设用地为主		
2	工业技术学院站	位于平山北路和汉城东路交汇处，沿平山北路平行布线。	车站周边现状为怡乐家园小区和九里景秀小区。	主要规划以居住用地为主		

续上

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
3	九里山北站	位于平山北路和九里山东路交汇处，沿平山北路平行布线。	车站周边现状为商业住宅、城市绿化用地，未利用空地为主。	主要规划以居住用地和城区建设用地为主		
4	九里山南站	位于平山南路附近，临近徐州市植物园。	车站部分出入口位于徐州市植物园附近，另外出入口位于平山南路附近。	主要规划以道路和公园绿地为主		

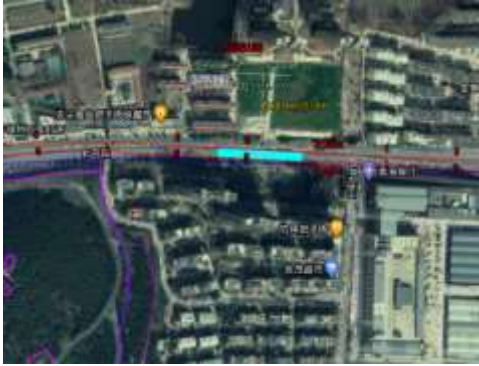
续上

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
5	黄河南路站	位于黄河南路和二环西路交汇处。	车站周边主要为西苑金程公寓，江苏省徐州技师学院（西苑校区）。	主要规划以居住用地为主		
6	人民广场站	位于淮海西路和二环西路交汇处。	车站周边主要为地铁1号线人民广场站，周边基本为商业用地。	主要规划以商业用地和城区建设用地为主		
7	吴庄路站	位于湖北路和二环西路交汇处，沿二环西路布线。	车站东侧为纺南校区，西侧为东刘场小区。	主要规划以居住用地为主		

续上

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
8	煤建路站	位于湖北路和煤建路交汇处，沿湖北路布线。	车站北侧为翠湖御景南区，北侧为徐州市体育中心	主要规划以娱乐康体用地为主		
9	苏堤路站	位于云西小区附近	车站周边现状为云西小区用地，南侧为云龙湖风景名胜区	主要规划以居住用地为主		
10	师范大学站	位于解放路和平路交汇处，附近为江苏师范大学云龙校区	车站南侧为江苏师范大学云龙校区北侧为帝都大厦和莲花小区	主要规划以教育科研用地为主		

续上

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
11	和平路站	位于和平路和复兴南路交汇处，铁路三宿舍附近	车站周边现状主要是居民区，南侧铁路三宿舍，北侧为尚景园南区	主要规划以居住用地为主		
12	骆驼山站	位于和平路和升辉西路交叉处，沿和平路敷设	车站东侧周边现状为世贸东都汉之源和金狮小区等	主要规划以居住用地为主		

续上

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
13	狮子山站	位于和平大道民富园小区附近	车站周边为民富园小区和红星云龙金茂悦小区	主要规划以居住用地为主		
14	民富园站	位于民祥园路和汉景大道交汇处	车站周边为民祥园小区、东方美地南区，绿地世纪城北区和徐州绿地城南区	主要规划以居住用地为主		
15	中央活力区北站	位于机场北区附近	车站周边为机场用地	主要规划以村镇建设用地为主		

续上

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
16	中央活力区中心站	位于机场中心区附近	车站周边为机场用地	主要规划以村镇建设用地为主		
17	中央活力区南站	位于机场南区附近	车站周边为机场用地	主要规划以村镇建设用地为主		
18	小杨庄站	位于小杨庄村附近，废黄河南侧	车站周边为农业用地和防护林地	主要规划以村镇建设用地为主		

续上

序号	车站名	车站位置	环境现状	站点周边用地规划	典型照片	景观现状
19	紫金路站	位于峨眉路和汉风交汇处	车站附近为绿地梵顿公馆、绿地书香苑、绿地缤纷城等小区	主要规划以居住用地为主		
20	奥体中心南站	位于峨眉路和汉源大道交汇处	车站附近为绿地香颂小区和未利用地	主要规划以居住用地为主		

表 9.2.2-2

停车场、车辆段所在地用地及景观现状

名 称	位 置	面 积 (hm ²)	用地现状	用地规划	照 片	位置图
徐矿城 车辆段	徐 州 市 铜 山 区 大 周 屯	27.6	村 庄 居 民 区 (部 分 已 拆 迁) 和 耕 地	主要规划以 村镇建设 用地		
大郭庄 停车场	徐 州 市 云 龙 区 大 郭 庄, 陇海铁 路南侧	20.0	村庄居民区、 耕地	主要规划以 村镇建设 用地		

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，具有长江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，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。

本次工程沿线天然植被较少，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、梣子花、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，部分农村路段以农作物植被为主。

本工程北段线路基本沿城市既有道路敷设，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，主要占用道路两侧的绿化带，停车场和车辆段用地主要为耕地和农村居住用地。

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。常见的有蒙古兔、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；水禽有白鹭、中白鹭、灰背鹭等。

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等；爬行类优势种为壁虎等；兽类优势种为小家鼠和褐家鼠等为主。

9.2.4 工程沿线生态敏感区

9.2.4.1 江苏省生态空间管控区

根据《江苏省生态空间管控区域规划》，徐州市生态空间管控区包括：自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湿地、地质公园、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，划定共 10 大类，总面积 1650.90 平方公里，总面积占徐州市国土面积的 14.03%。根据《江苏省国家级生态保护红线规划》，徐州国家级生态保护红线总面积为 756.95 平方公里，占徐州市国土面积的 6.43%。扣除两者重叠的面积，徐州生态空间保护区域总面积为 2377.43 平方

公里，占徐州市国土面积的 20.21%。

对照《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），工程涉及丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线（调整取消中）；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），工程涉及徐州云龙湖风景名胜区省级生态空间管控区。具体生态空间保护区域区划见表 9.2-4，与生态空间管控区位置关系见表 9.2.4-1。

本工程合计有约 6010m 线路（均为隧道工程）和 3 处地下车站涉及国家生态红线保护区和省级生态空间管控区，总占地总面积约 1500m²。区间隧道主要穿越黏性土和石灰岩地层，区间隧道推荐采用盾构法施工。

表 9.2.4-1 工程与徐州市生态空间保护区域相关区域划分

生态空间 保护区域 名称	主导生态 功能	主导生态 功能	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	国家级生态保 护红线面积	生态空间管 控区域面积	总面积
丁 楼 地 下水（徐 州市区） 饮 用 水 水 源 保 护 区	徐 州 市 区	水源水质 保护	一级保护区：以开采水井为中心、半径 30 米的圆形区域，保护区内现有开采井 90 眼。二级保护区：以开采水井为中心、半径 30—50 米的环形区域。准保护区：该水源地地下水补给区和开采井部分径流区，主要为九里山山体分布区域。具体范围：丁万河与天齐路交界处—向北至西月河—沿西月河至铁路线—沿铁路线向西南至铁路交叉线—向南至大彭镇—闸河村—霸王山山脚线（徐庵子、王楼、周棚、马林、田巷村）—向东延升至徐萧公路与大彭路交叉口—向东北延升至苏山办事处—沿九里山南山脚线至天齐路—丁万河与天齐路交界处 /		29.82	/	29.82
徐 州 云 龙湖（徐 州市区） 风 景 名 胜 区	徐 州 市 区	自然与人文 景观保护	/	以韩山路、如意河北、煤建路、湖北路、新盛广场西和南边线、湖东路、中山南路、和平路为北界，以云东二道街、溢洪道南岸、彭祖园东和南边线、泰山路、泰山和凤凰山北边线、凤鸣路、解放南路、泰山和凤凰山南边线、泰山路、云龙山南边线、金山东路、金山南路为东界，以三环南路、1.2.3.4.5 五个拐点、三环南路为南界，以三环西路、淮海路为西界。	/	17.41	17.41

根据叠图和资料分析，本工程与江苏省生态空间管控区的相对位置关系见表 9.2-5。

表 9.2.4-2

徐州市生态空间保护区域位置关系

生态管控区类型	编号	主要保护对象	所在地区	级 别	位置关系	备 注
国家级生态保护红线	1	丁楼地下水饮用水水源保护区	徐州市	国家级	线路 CK0+600~CK4+040 以盾构隧道形式沿平山路穿越丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线，穿越长度约 3440m；设置 2 座地下站即工业技术学院站和九里山北站位于生态保护红线范围内	2020 年 9 月，省政府以苏政发〔2020〕82 号文取消该水源保护区
省级生态空间管控区	2	徐州云龙湖风景名胜区	徐州市	省级	线路 CK8+500~CK10+480 以盾构隧道形式穿越生态空间管控区内，穿越长度约 1980m；线路 CK10+980~CK11+570 以盾构隧道形式穿越生态空间管控区内，穿越长度约 590m；设置 1 座地下站煤建路站位于生态空间管控区内。	

9.2.4.2 云龙湖省级风景名胜区

(1) 云龙湖省级风景名胜区概况

云龙湖风景名胜区位于徐州市区西南部，1984 年云龙湖风景区被江苏省政府批准为省级风景名胜区，2006 年获国家 4A 级旅游区。江苏省人民政府以苏政复〔2018〕41 号文《关于云龙湖风景名胜区总体规划（2017—2030 年）的批复》对云龙湖省级风景名胜区总体规划进行了批复，批复的风景区面积为 44.7 平方公里，其中核心景区面积 16.27 平方公里。风景名胜区地理坐标东经 117°03′~117°12′，北纬 34°09′~34°15′。

(2) 拟建工程与云龙湖省级风景名胜区位置关系

本工程已纳入云龙湖风景名胜区总体规划，与规划线路走向基本一致，车站设置与风景名胜区内规划一致，设置煤建路站。线路 CK8+500~CK10+480 以盾构隧道形式穿越徐州云龙湖省级风景名胜区非核心景区，穿越长度约 1980m；线路 CK10+980~CK11+570 以盾构隧道形式穿越风景名胜区核心景区，穿越长度约 590m；煤建路站位于非核心景区。

(3) 穿越云龙湖省级风景名胜区段环境现状

线路 CK8+500~CK10+480 路段隧道穿越云龙湖省级风景名胜区为城市建成区，现有植被主要为城市绿化植被，乔木类以樟树、杉木、油茶、女贞等树种为主，分布在工程沿线现有市政道路两侧和绿化用地区域，车站出土口占地为景观绿化用地；线路 CK10+980~CK11+570 以隧道形式穿越风景名胜区隧道上方植被为马尾松和柏木林等。



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（2016-2020）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

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。

修编后的规划仍为四个保护层次为：

（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 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

物保护单位和历史建筑的保护。

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

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，步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

根据资料及叠图分析，本工程与徐州历史文化名城保护区的情况见表 9.2.5-1 和图 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	铺设方式	涉及路段	相对线路方位
大运河徐州段	徐州市大运河遗产	地下	九里山南站~小杨庄站	CK5+380 ~ CK5+460 、CK12+800 ~ CK12+980 、CK21+700~CK21+850 以盾构隧道形式穿越，穿越长度约 410m，隧道埋深约 15~25m。
环境风貌保护区	九里山环境风貌保护区	地下	九里山北站~九里山南站	CK3+600~CK3+950 以盾构隧道形式穿越，穿越长度约 350m，隧道埋深约 20m。
	云龙山-云龙湖风景名胜	地下	苏堤路站~师范大学站	CK11+000~CK11+560 以盾构隧道形式穿越，穿越长度约 560m，隧道埋深约 23m。

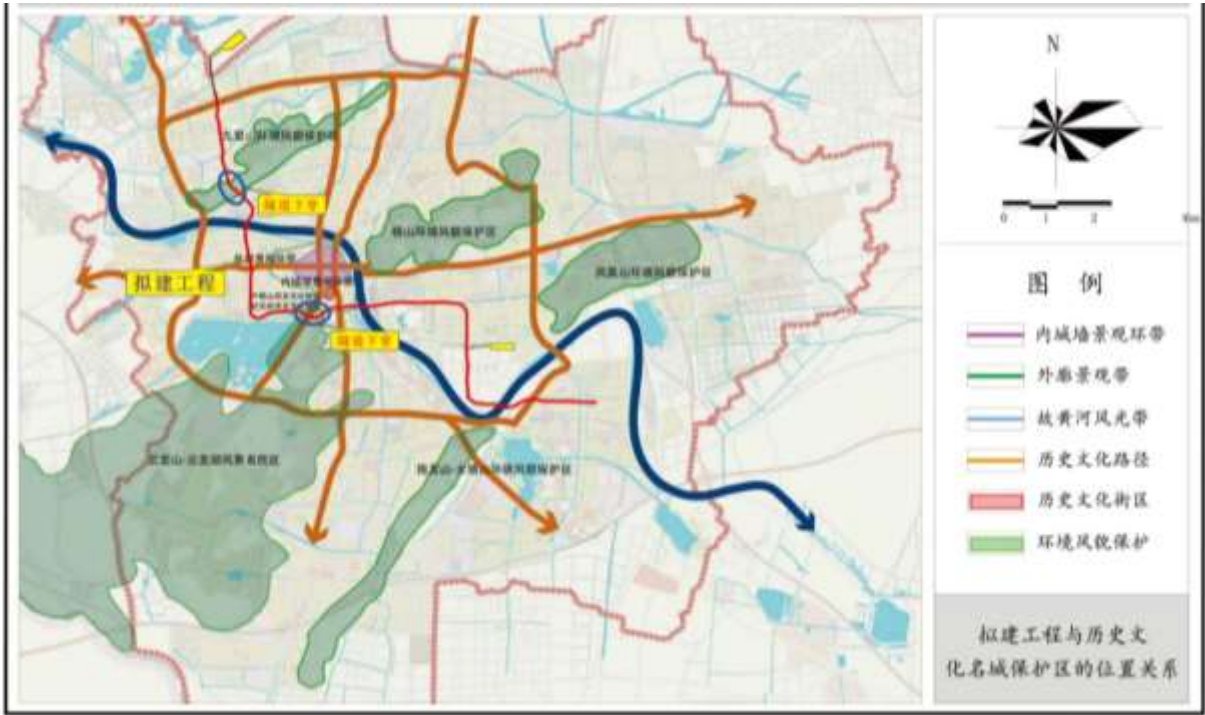


图 9.2.5-1 拟建工程与徐州历史文化名城保护区位置关系图

9.2.6 与沿线文物古迹的关系

工程沿线外轨中心线两侧 100m 评价范围内分布分布有 13 处文物保护单位，包括 2 处全国重点文物保护单位、1 处省级文物保护单位和 10 处市级文物保护单位，具体见下表 9.2.6-1。

表 9.2.6-1 工程沿线文物保护范围分布表

编号	所在行政区	文物名称	所在区段	线路形式	与地铁位置关系						建筑概况		
					里程位置	方位	最近水平距离（m）			高差	保护级别	年代	结构形式
							文物本体	保护范围	建设控制地带				
1	鼓楼区	九里山平山寺	九里山北站～九里山南站	隧道	CK3+575～CK3+590	左侧	13.7	11.8	11.8	23.2	市级	明清	砖木结构
2	云龙区	大士岩	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+050～CK11+115	两侧	0.0	0.0	0.0	57.1	市级	清代	砖木结构
3	云龙区	东坡石床	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+080～CK11+120	左侧	36.6	33.2	13.7	51.7	市级	宋代	石结构
4	云龙区	放鹤亭与招鹤亭	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+125～CK11+160	右侧	52.7	38.4	10.3	61.7	市级	清代	砖木结构
5	云龙区	石佛井	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+130～CK11+140	右侧	59.9	38.4	10.3	59.9	市级	宋代	石结构
6	云龙区	云龙山碑廊	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+145～CK11+170	右侧	69.2	38.4	10.3	60.4	市级	明清	石结构
7	云龙区	兴化寺与北魏石佛	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+150～CK11+170	右侧	86.2	38.4	10.3	60.4	市级	北魏至宋	砖木结构
8	云龙区	山西会馆	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+210～CK11+250	右侧	91.4	35.8	0.0	42.9	省级	清代	砖木结构
9	云龙区	津浦铁路抗战殉难员工纪念碑	苏堤路站～师范大学站	隧道	CK11+310～CK11+320	左侧	17.9	6.4	0.0	46.2	市级	1947年	石结构

续上

编号	所在行政区	文物名称	所在区段	线路形式	与地铁位置关系						建筑概况		
					里程位置	方位	最近水平距离 (m)			高差	保护级别	年代	结构形式
							文物本体	保护范围	建设控制地带				
10	云龙区	湖山杨氏石刻	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+510~CK11+555	左侧	94.5	94.5	90.9	30.5	市级	清代	石结构
11	云龙区	唐使院新修石幢记	苏堤路站~师范大学站	隧道	CK11+540~CK11+550	左侧	95.4	95.4	95.4	30.5	市级	唐代	石结构
12	云龙区	汉楚王墓群(狮子山楚王墓)	和平路站~狮子山站	隧道	CK14+330~CK15+430	右侧	437.1	8.9	2.9	15.6	全国重点	西汉	墓葬
13	鼓楼区、云龙区	大运河徐州段	九里山南站~黄河南路站、师范大学站~和平路站、小杨庄站~紫金路站	隧道	CK5+260~CK5+350、CK12+680~CK12+860、CK21+580~CK21+760	两侧	0.0	/	/	18.4、22.8、18.2	全国重点	元至清代	河流

9.2.7 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 259523m²，其中永久占地 125978m²，施工场地等临时用地 133545m²。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、车辆段和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	1723	1322
建设用地	109695	39207
绿化用地	0	4848
道路	14560	88168
合计	125978	133545

根据表 9.3-1 本工程永久占地主要为建设用地，占永久占地的 87.05%。新增临时占地类型主要为建设用地、道路、绿化，施工结束后回复原有使用功能。

工程设徐矿城车辆段 1 处和大郭庄停车场 1 处。徐矿城车辆段选址地块内现状主要为农村居住用地、耕地、目前有工程机械停车场，占地面积约 18.89 公顷，规划用地性质主要为村镇建设用地。大郭庄停车场周边主要为农村居住用地和耕地，占地面积约 16.54 公顷，规划用地性质主要为村镇建设用地。站场用地已与相关规划部门进行沟通并得到认可。从车辆段和停车场布置来看，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，主要占用村镇建设用地。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绿化植被，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。另外车辆段和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，地铁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地铁运营的环境。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 131.912 万 m^3 ，工程利用方 18.115 m^3 ；工程总的填方量为 30.269 万 m^3 ；工程总弃方为 83.528 万 m^3 。

工程利用方主要是车站的顶部回填方和明挖隧道顶部回填。工程产生的挖方根据其土质和工程需要的土方性质要求进行综合利用，不但减少了工程量和投资，而且减少了因重新取土而造成的对生态环境的破坏。

(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（含干化泥浆），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。

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。

9.3.5 工程水土流失影响分析

工程动土面积大，由于地表开挖、回填、弃土和运土，可能会造成严重的水土流失。此外，降雨会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。本工程应从线路平纵面布置、建筑结构和造型设计出发，确保城市景观的完整性、连续性，并与周围景观协调统一。

本工程均为地下线。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、停车场等。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；对于停车场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。

9.3.6.1 地下车站地面构筑物景观分析

根据工程总体设计成果，徐州地铁 5 号线一期工程共设地下车站 20 座，每个车站均设有相应的车站地面构筑物（含风亭、冷却塔、出入口等）。根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情结安定。

本工程沿线的城市景观有显著地特点。下淀路沿线主要为成熟的已建成区，道路两侧建筑物密集，多以 1~7 层建筑为主。车站出入口、风亭区由于其占地面积少、建筑体量小，在该路段其醒目程度较低。为适应周围环境，沿线车站的地面构筑物应以尽量隐蔽为主，以减轻视觉上的遮挡。

9.3.6.2 停车场和车辆段景观分析

根据资料，工程设大郭庄停车场 1 处和徐矿城车辆段 1 处。地块及周边规划用地性质主要为村镇建设用地。因此，停车场和车辆段的建设风格应与区域内的规划建筑风格相协调，特别需要关注停车场周边绿化景观设计。由于停车场和车辆段为占地面积较大的平面建筑，培育密集的并有一定高度的绿化隔离带可使建筑与周边建筑更好的融合，并可提高当地的景观观赏性。

绿化应优先考虑当地乡土植物，也可以选择果树但一般偏重常绿和花卉种类，将乔、灌、花、草坪有机结合，并利用植物枝条颜色和花色进行搭配，加之季相变化，构成丰富多彩的四季景观。同时在停车场和车辆段周边种植一定高度的景观植物，使之与附近规划区之间形成一道绿色的屏障，在停车场和车辆段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。

9.3.7 临时占地影响分析

根据工程设计资料，项目在 20 处地铁站设置临时施工用地和车站附属设施围挡用地。造成土地利用类型发生变化的永久占地主要集中在停车场，地下车站的出入口、风亭；临时占地主要集中在施工临时用地。施工临时占地包括施工营地、材料堆场等，由施工平面布置图可知，施工占地主要利用站点周边的空地或道路用地。本次 20 个地下车站、停车场、车辆段施工时均在临时用地范围内设置一个堆土场，用于堆放开挖的土方，每个临时堆放土方的临时场地面积为 500m²。根据设计资料显示，目前无土方堆场设置在徐州云龙湖省级风景名胜区内，施工时施工单位也应按照设计资料不得将土方堆场设置在徐州云龙湖省级风景名胜区和徐州市环城国家森林公园内。

临时施工场地可能对周边生态环境的影响：

（一）对动植物资源的影响

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

工程临时施工场地对动物资源的影响集中表现在施工初期小型野生动物穿越施工场地时与车辆相撞引起伤亡。施工开始，新老道路上行驶车辆增多，压死两栖、爬行动物经常可见，尤以早晚夜间更多。

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

②对土地资源的影响

工程临时用地在主体工程施工完毕后要归还地方使用，其功能的改变主要集中于施工期，施工后大部分土地可采取适当的措施，逐步恢复至原有功能。工程临时用地不会对土地资源造成明显影响。工程临时施工用地不占用生态红线和生态空间管控区域。因此，对沿线的生态敏感区影响较小。

临时施工场地施工结束后恢复措施：

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

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

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

9.4 生态环境敏感区影响分析

9.4.1 对生态空间保护区域影响分析

（1）对丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线的影响分析

线路 CK0+600~CK4+040 以盾构隧道形式沿平山路穿越丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线，穿越长度约 3440m；设置 2 座地下站即工业技术学院站和九里山北站位于生态保护红线范围内。根据 2020 年 9 月江苏省人民政府苏政发〔2020〕82 号文《省政府关于调整取消部分集中式饮用水水源地保护区的通知》，取消了丁楼地下水饮用水水源保护区，丁楼地下水饮用水源已无取水功能，该处生态保护红线正在上报调整取消中，待丁楼地下水饮用水源生态保护红线调整取消批复后，工程对丁楼地下水饮用水水源保护区国家级生态保护红线基本无影响。

（2）对徐州云龙湖风景名胜区生态空间管控区的影响分析

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》要求，列入省委、省政府的重大产业项目、国家和省计划的重大交通线性基础设施，如涉及生态空间管控区域，要通过调整选址、选线，实现对生态空间管控区域的避让；确实无法避让的项目，要在所涉生态空间管控区域类型的管理部门指导下实施无害化穿（跨）越，并在建设项目环境影响评价报告中设专章进行科学论证；确需优化调整生态空间管控区域的项目，在环评批复中设置专章，对相关生态空间管控区域进行充分调查，开展不可避免性论证或编制调整论证报告，由实施重大项目的地方人民政府向省政府提出申请，经征求相关主管部门意见后，由省政府批准。。

本项目为省计划的重大交通线性基础设施，由于与徐州云龙湖风景名胜区总体规划内线位保持一致，无法避让，实施无害化隧道的形式穿（跨）越，在环评报告中进行了科学论证，已编制不可避免性论证或编制调整论证报告，正在办理相关手续。具体影响见 9.4.2 章节。

9.4.2 对云龙湖省级风景名胜区影响分析

本工程已纳入云龙湖风景名胜区总体规划，与规划线路走向基本一致，车站设置与风景名胜区内规划一致，设置煤建路站。线路 CK8+500~CK10+480 以盾构隧道形式穿越徐州云龙湖省级风景名胜区非核心景区，穿越长度约 1980m；线路 CK10+980~CK11+570 以盾构隧道形式穿越风景名胜区核心景区，穿越长度约 590m；煤建路站位于非核心景区。项目设置煤建路车站出入口占用少量云龙湖省级风景名胜区土地，不会对云龙湖省级风景名胜区土地利用格局产生影响，煤建路车站出入口通过景观绿化设计，不会对风景名胜区的景观产生影响，煤建路车站生活污水经处理后排入污水管网，不会对云龙湖水体产生影响。地铁线路运营有助于景区客流疏通，减少传统出行

模式的影响。综上所述，本工程对云龙湖省级风景名胜区影响很小。

9.4.3 对徐州市环城国家森林公园影响分析

拟建工程 CK3+600~CK4+000 路段沿平山路以盾构隧道形式下穿，本工程临近森林公园，最近约 2.8m。工程不穿越徐州市环城国家森林公园，不占用森林公园土地，不会对森林公园结构和功能产生影响，隧道盾构也不会对森林公园野生动植物产生干扰，在森林公园内不设置取、弃土场、施工场地等临时工程。总体而言，工程对徐州市环城国家森林公园影响很小。

9.5 历史文化名城保护区影响分析

本工程涉及 3 处徐州历史文化名城保护区即徐州市大运河遗产、九里山环境风貌保护区和云龙山-云龙湖风景名胜区环境风貌保护区，本工程以隧道的形式无害化穿越三处历史文化名城保护区。

《徐州历史文化名城保护规划（2016-2020）》中对大运河徐州段的保护措施规定如下：严格按照相关法律法规的要求，对大运河遗产、水质及周边环境景观风貌进行分类保护和管理。大运河国家文化公园中管控保护区的划定与大运河遗产保护范围一致。涉及大运河相关非物质文化遗产保护按照“非物质文化遗产保护”的要求进行。

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。

本工程属于公共服务设施，其宗旨是方便周边居民、企业、游客等方便出行，不属于以营利为目的的开山采石、填塞水域等破坏尽管植被和地形地貌、污染环境的行为，工程以隧道盾构方式无害化穿越徐州市大运河遗产，地铁站的生活污水经处理后进入污水管网，不会污染大运河水质；在环境风貌保护区内不设置风亭、冷却塔、车站出入口等附属设施隧道埋深在 15~25m，埋深较深，隧道盾构不会影响大运河水位变化，在做好隧道的防水和防渗措施后，因此，项目的建设符合对大运河遗产和环境风貌保护区的管控规定影响较小。

本次下穿区间九里山北站~九里山南站和苏堤路站~师范大学站采用采用盾构法施工对地表的环境影响较小，且沿原有道路走行，因此，区间盾构施工不影响九里山环境风貌保护区和云龙山-云龙湖风景名胜区环境风貌保护区的环境风貌，符合其管控

要求。本项目建设对历史文化名城保护区的影响较小。

9.6 文物古迹影响分析

本项目轨道均为地下敷设，根据现场调查，评价范围内有 7 处文物保护单位内不可移动文物和 1 处历史建筑。文物保护单位见表 1.6.2-2，历史建筑见 1.6.2-3。

9.6.1 线路唯一性和文物相关法律法规相关符合性分析

线路 CK11+050~CK11+115 路段以隧道盾构的方式穿越大士岩市级文物保护点，隧道最大埋深 25m，由于本线路北侧为东坡石床、汉楚王墓群、云龙山石碑等市级和省级保护文物，线路南侧为放鹤亭和招鹤亭、山西会馆等市级和省级保护文物，线路穿越士岩市级文物保护点涉及文物点最少，从文物保护角度看，为较优方案。

根据《中华人民共和国文物保护法》第二章第十七条之规定：“文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。”

根据《江苏省文物保护条例》第十二条规定：在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，建设工程项目应当与文物保护单位的周边环境、历史风貌相协调，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报规划行政部门批准。建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。第十四条规定：文物保护单位因特殊情况确实无法实施原址保护，需要迁移异地保护的，应当报省人民政府批准。迁移省级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政部门同意。迁移全国重点文物保护单位，须由省人民政府报国务院批准。尚未核定公布为文物保护单位的不可移动文物，需要迁移异地保护的，应当事先征得文物行政部门的同意；需要拆除的，应当事先征得省文物行政部门同意。

本工程已委托徐州市文物所开展文物调查和影响评估工作，已开展文物调查及保护规划专题研究，工程所涉及文物保护单位一并报文物部门批准。办理相关文物手续后，本工程与文物保护相关法律法规是相符合的。

9.6.2 施工期对文物的安全影响分析

9.6.2.1 施工引起地面沉降分析

(1) 地铁施工引起地面沉降的原因

1) 隧道开挖对引起的地面沉降原因

盾构法和浅埋暗挖法是地铁区间隧道工程暗挖的主要施工方法。区间隧道一般埋置深度浅，隧道施工引起的地层位移会波及地面造成地面沉降，影响地面沉降的因素不仅有隧道的尺寸、埋深和开挖方法、支护方案，而且还有地层条件的影响。

究其深层原因，地层位移的发生主要是由于隧道施工引起的地层损失和施工过程中土体失水固结沉降以及土体长期蠕变变形引起的次固结沉降造成。一方面，在地层损失作用下，隧道周边岩土体发生位移和变形，这种位移传递到地面将造成地面沉降；另一方面，如在富水地层中开挖隧道，将容易造成施工范围内土体孔隙水压力的改变，从而发生排水固结，引发地层沉降，同时土体长时间的蠕变变形也会造成地层发生一些沉降。



图 9.6.2-1 盾构隧道

2) 基坑开挖：基坑开挖的过程是基坑开挖面上卸载的过程，由于卸载而引起坑底土体产生以向上为主的位移，同时也引起围护墙在两侧压力差的作用下而产生水平向位移和因此而产生的墙外侧土体的位移。基底隆起是垂直向卸载而改变基底土体原始应力状态的反应。在开挖深度不大时基底土体在卸载后发生垂直的弹性隆起。当围护墙底下为清孔良好的原状土或注浆加固土体时，围护墙随土体回弹而抬高。这种基底

弹性隆起基本不会引起围护墙外侧土体向坑内移动。随着开挖深度增加，基坑内外的土面高差不断增大，当开挖到一定深度，基坑内外土面高差所形成的加载和地面各种超载的作用，就会使围护墙外侧土体产生向基坑内移动，使基坑坑底产生向上的塑性隆起，同时在基坑周围产生较大的塑性区，并引起地面沉降。

3) 降水：基坑降水时，抽降水引起地面沉降影响范围就是抽水水位下降漏斗的范围，并具有离基坑愈近水位降愈大，影响地面沉降愈大的特点。抽降地下水引起地面沉降原因是：由于降低承压水水位使上覆盖层浮托力降低，产生自重排水固结压密引起地面沉降；在上部弱透水层中，因地下水水位下降或被疏干，也产生土体自重排水固结压密而引起地面沉降；另外，承压水水位降低后，土体产生的附加有效应力，扣除含水层中水压降低引起的减压后而对其下卧层固结压密引起沉降。根据徐州地区基坑降水引起基坑周边地面沉降的监测数据表明，在距基坑周边 10 倍于水位下降值范围处，其沉降量仅为最大沉降量的 45%，而相当于 30 倍水位下降值范围处，其沉降量仅为最大沉降量的 12% 左右。

(2) 施工引起地面沉降对构筑物的影响

建筑物一般对地面均匀沉降并不敏感，造成建筑物破坏的原因主要是隧道开挖或基坑施工引起的地面不均匀沉降。地表的沉降差值常导致结构构件受剪扭曲而破坏，尤其框架结构一般对沉降差值比较敏感。地表的倾斜则对底面积小、高度大的建筑物影响较大，其能使高耸建筑物的重心发生偏斜，引起应力重分配；倾斜大时，还会使建筑物的重心落在基础底面积之外而使其发生折断或倾倒，但这种情况很少。地表曲率有正、负之分，在地表负曲率的影响下，建筑物基础犹如一个两端受支承的梁，中间部分悬空，上部受压、下部受拉，易使建筑物产生八字形的裂缝；在地表正曲率的影响下，建筑物基础两端悬空，上部受拉、下部受压，易使建筑物产生倒八字形的裂缝。

地铁隧道开挖势必引起土体的沉降及变形，当地表沉降及变形达到一定程度时将对周围存在的各类建筑物造成影响，从而造成其正常使用功能的丧失。

(3) 盾构施工引起地层变形机理

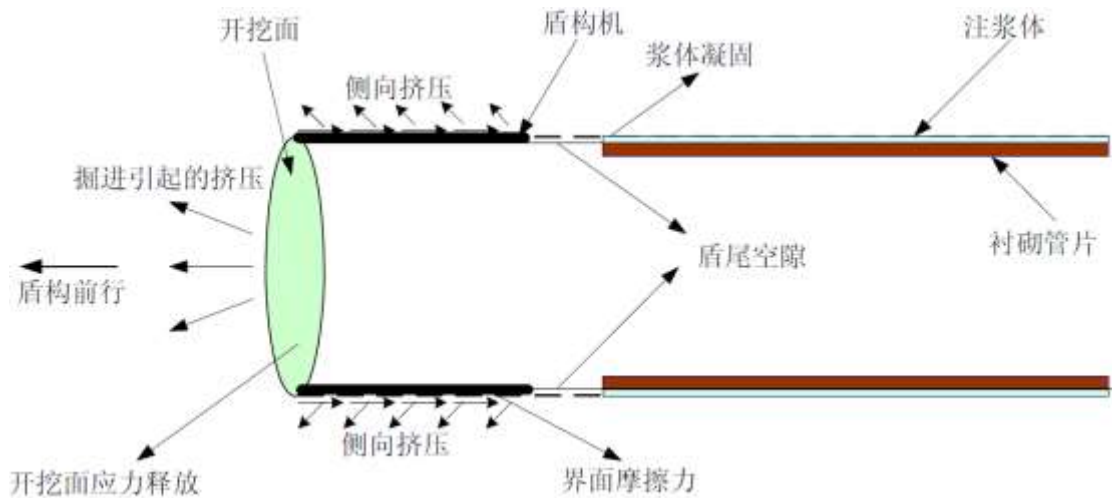


图 9.6.2-2 盾构掘进引起的围岩围岩压力变化情况

盾构推进引起的围岩稳定性有明显的三维特性，与盾构自身的特性属性（刚度、自重、推力等）、施工进度以及具体操作密切相关（图 9.6.2-3）。盾构施工引起的地表变形分为以下五个阶段：

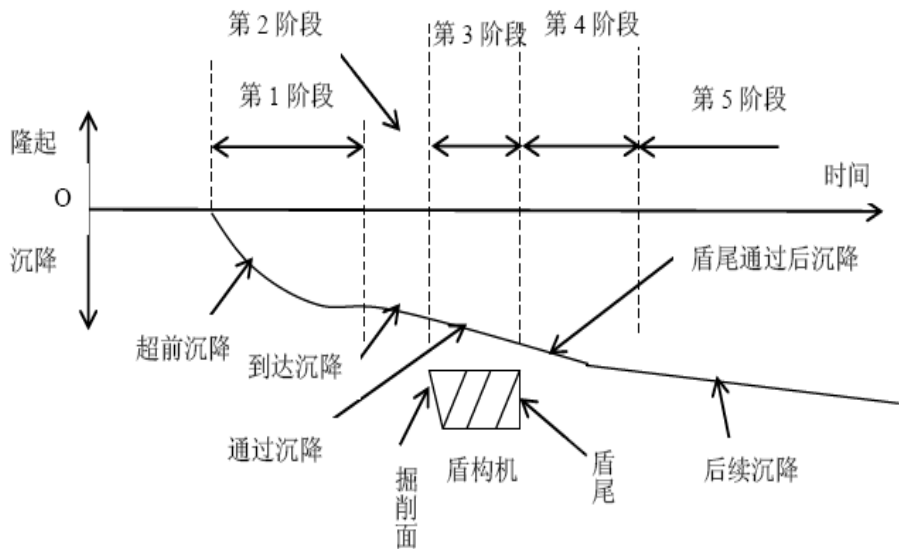


图 9.6.2-3 历时竖向位移曲线

- 1) 先行沉降：盾构开始向前掘进后，由于地下水位降低从而导致前方土体发生固结压缩沉降。此时的沉降与土体的软弱程度有关。
- 2) 开挖面前方土体的隆起和沉降：如果开挖面土体受到的支护力大于土体原始侧压力则土体会向远离开挖面的方向移动，从而导致地表隆起。如果土体受到的支护压力小于土体原始侧压力，土体会向盾构内移动导致地面沉降。但对于封闭型盾构开挖面的稳定性比较好。另外盾构机后退也会使开挖面土体坍落或松动造成地层损失；

3) 通过沉降：由盾构对地层的扰动引起应力释放所致。如：施工扰动和盾构与周围土体摩擦力引起的扰动。

4) 盾尾空隙沉降：由于注浆不及时、浆液填充不足、注浆压力不合理等因素使盾尾周围土体失去原始三维平衡状态，而向盾尾空隙中移动。

5) 后期沉降：由土体固结和蠕变变形引起。

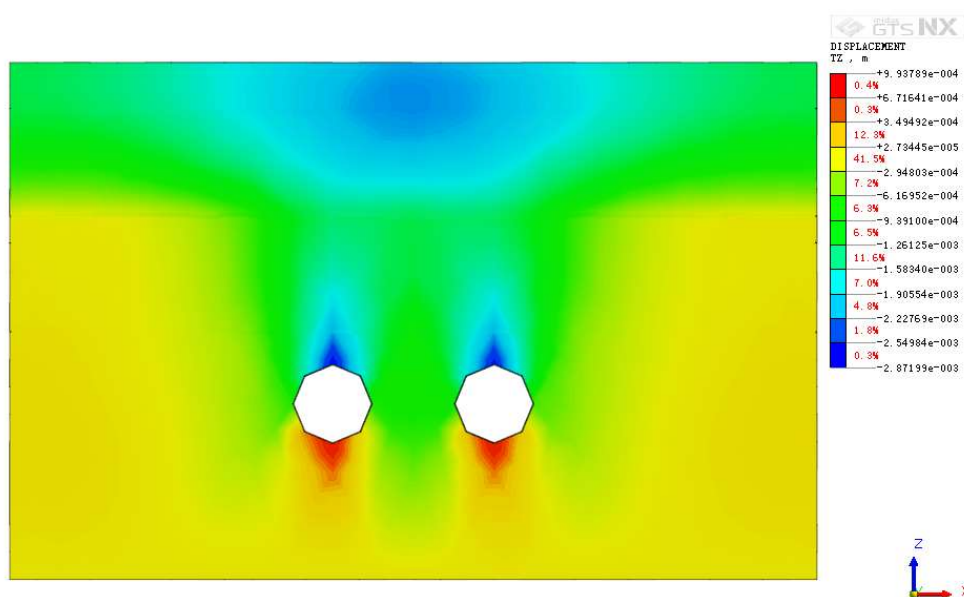
9.6.2.2 下穿文物保护区数值分析

(1) 计算模型及参数选取

本次计算选取苏堤路站～师范大学站区间隧道下穿大士岩文物保护区进行分析。

土体采用平面应变单元模拟，建立二维有限元模型长 120m，高 50m，本构模型采用摩尔库仑模型，模型所需参数依据地勘报告中的土层物理力学指标。盾构隧道管片混凝土等级 C50，管片环宽 1.2m，6 分块，内直径 5.5m，外直径 6.2m，厚度为 0.35m，采用梁单元模拟，本构模型为弹性模型。在几何模型底部施加完全固定约束，在两侧施加竖直滑动约束，模型表面为自由边界，在隧道衬砌与土体之间设置接触面单元来模拟衬砌与土体之间的相互作用，在盾构推进过程中考虑地层损失率为 0.5%。

(2) 计算结果分析



根据计算结果显示，盾构区间隧道穿越大士岩文物保护区引起的地表沉降控制在 2mm 以内，盾构下穿对文物保护区影响较小

9.6.3 运营期对文物的安全影响分析

本项目施工前须按照相关要求，进行全线文物勘探，并报文物部门批准，方可开工建设；加强施工期及运营期的监测，发现异常应立即采取补救措施；施工期应加强与文物部门的协调沟通。

根据 5.3.6.4 节文物、历史建筑振动影响预测及评价，5 号线一期外轨中心线两侧

60m 范围内分布的 7 处文物古建筑、历史建筑的结构最大速度响应为 0.05~5.18mm/s, 对照 GB/T 50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》和 GB 50868-2013《建筑工程容许振动标准》中相应的标准要求, 共有 6 处文物预测超标, 超标量为 0.34~4.73mm/s。

9.7 生态环境影响防护及恢复措施

9.7.1 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。

9.7.2 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。

9.7.3 工程水土保持措施

(1) 本工程产生的施工期弃土,由徐州市固体废弃物管理处统一处置,弃土的运输、弃土场的生态修复和日常管理由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。

9.7.4 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。

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。

9.7.5 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。

9.7.6 生态环境敏感区保护措施

不在生态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。施工单位在工程建设中应该做好相关环保措施, 加强工程管理, 避免建筑垃圾、工程污水等进入云龙湖省级风景名胜区和云龙湖风景名胜区省级生态空间管控区。

9.7.7 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。为保证文物保护区内建构筑物安全, 在施工期间, 必须对文物保护区内建筑物实施全天监控, 对主要监控项目中部分有代表性的测点采用远距离自动化监测系统, 配备计算机及相关软件以便及时处理量测数据, 并在数据处理系统中采用设置警戒值系统, 以保证对建筑物的全过程监控。

(2) 应按照《中华人民共和国文物保护法》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。

(3) 通过对文物保护单位的调查研究,结合《徐州市城市轨道交通建设及线网规划环境影响报告书》及江苏省文物局苏文物保〔2012〕62号《关于徐州市城市快速轨道交通建设项目选址的意见》,提出文物保护单位减振工程措施如下:

(4) 本工程研究采用 60kg/m 长钢轨、无缝线路和弹性扣件,对减小列车振动对沿线环境的影响具有十分积极的作用。

(5) 本次评价针对结构最大速度响应预测超标的 6 处文物古建筑采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施,共计双线 520 延米,投资约 1040 万。

10 地下水环境影响评价

10.1 概述

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

10.2 水文地质条件

见第 3 章所述。

10.3 地下水环境影响分析

10.3.1 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，对工程周边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。

10.3.2 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、过滤、消毒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。

建设项目污染物类型简单，在落实好防渗、防污措施后建设项目污染物能得到有效处理。工程运营期在正常工况下对评价范围的地下水环境影响极小，不会对该区域地下水水质产生影响；在车辆段、停车场污水处理设施因系统老化或被腐蚀等非正常工况下，会对车辆段一定范围内地下水环境造成污染，但通过采取有效的运营期日常维护和管理，环境影响可控。

10.4 地下水环境保护措施

10.4.1 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。

10.4.2 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。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、危险品库等生产区间。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》(GB18598-2019) 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。

10.5 评价小结

(1) 区内地下水包括填土中的上层滞水、第四系土层中的孔隙水及基岩裂隙水、岩溶水。上层滞水赋存于地表填土中，富水性存在差异，一般极弱—中等富水。孔隙水赋存于第四系松散岩类，包括全新统和更新统冲积成因地层中，含水岩组岩性主要为粉土、粉砂，粉土属弱透水层，淤泥质黏土、黏土为相对隔水层，地下水类型多为潜水，局部微承压或承压。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙、构造裂隙及灰岩的溶蚀裂隙中，其富水性主要取决于裂隙的发育程度及裂隙的性质，富水性不均一，多属弱

承压水。局部地段受构造控制岩溶强烈发育可能存在较为集中的岩溶水管道流。

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

(3) 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 HJ 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，本工程车辆段不设置油库及石油输送管线工程，不是仓储行业和铁路维修场所，属于表 A.1 中的 IV 类项目，可不开展等级评价，本次评价仅进行简要分析，并提出了保护措施。

11.2 土壤环境影响分析

11.2.1 施工期土壤环境影响分析

施工作业区内全部采用围挡隔离，地面场坪硬化处理，场坪内设置有临时排水沟，施工机械因跑冒漏滴产生的油污不会因地面漫流、垂直入渗对作业区外土壤环境产生影响。

12.2.2 运营期土壤环境影响分析

（1）污水排放对土壤环境的影响分析

根据地表水环境影响评价章节所述，本项目沿线车站污水全部可纳管排放，对土壤环境无影响。车辆段、停车场无喷漆作业，场段的生活污水可纳管排放，对土壤环境也无影响。生产废水主要为车辆洗刷污水与部分检修清洗作业后排出的污水，生产废水中主要含油、清洗剂、COD 及少量酸碱等杂质。

场段生产废水设污水处理站进行沉淀、隔油、气浮、过滤等工艺处理达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准后纳管排放。

场段生产污水正常处理工况下对土壤环境无影响。非正常工况下发生未经处理的生产废水泄漏事故，则废水中的油类、清洗剂、酸碱物质可能造成土壤污染。应当做好污水处理站的防渗漏设计及日常运维，避免非正常工况的发生，避免对土壤造成污染。

（2）危险废物对土壤环境的影响分析

场段产生部分危险废物（废蓄电池、废油、含油污泥等），若废油、含油污泥管理或处置不当发生渗漏，则可能对土壤环境造成污染。

工程将按照《危险废物贮存污染控制标准》要求，对场段设置危废暂存库对危险废物进行临时存放，建设单位委托有资质的单位对含油污泥、废油等危废进行安全处置。危废转移过程中也将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行，确保废油、含油污泥等危险废物安全转移，避免废油、含油污泥泄漏造成土壤污染。

11.3 土壤环境保护措施

(1) 对停车场、车辆段内检修联合库、综合维修中心、污水处理站等重点生产排污点做好防渗设计及施工，从生产废水源头避免泄漏造成土壤污染。

(2) 对场段的危废暂存间进行合理布局规划，做好防渗设计，满足《危险废物贮存污染控制标准》等要求。

11.4 评价小结

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

根据总体设计，徐州地铁 5 号线一期工程总建设期总工期约 66 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。
- (7) 工程施工场地不设混凝土搅拌站和沥青拌合站。

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

本工程地下区间段施工方法主要为盾构法，其特点如下：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

本工程地下车站主要的施工方法为明挖法、盖挖法，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）下穿河流等地表水区域环境影响

1) 施工方法概述

本工程穿越水底隧道主要的施工方法为盾构法。盾构法使用范围较广，几乎不受地质条件限制，故被世界各国广泛采用。

2) 施工影响分析

工程沿线下穿丁万河、废黄河、奎河、三八河等。考虑各河流特有的工程水文、地质条件、隧道的使用功能等因素，下穿河流段隧道均设计采用盾构法施工，隧道顶部埋深约 10~16m（距河底），因此，上述施工方法对局部地下水及土壤会产生小范围短暂影响，而对河流两岸地表环境影响很小，施工经验成熟，技术可行，环境影响较小。同时，需要采取一定措施控制盾构施工过程中的渗水影响，主要措施如下：

①控制盾构机埋深和河底覆土，保证施工安全和减小对下穿河流河底的影响。

②在穿越河道之前需对盾构机进行全面检修，使盾构机的任何零部件都能正常运行，以便盾构机快速通过该区段。

③调整盾构掘进、土压参数。防止土体因超挖量过大造成的空隙在盾壳上方不能及时填充，进而造成土体在盾构本体处有较大沉降，使得河水涌入隧道。

④同步注浆量控制。随时根据监测情况来调整同步注浆量和注浆压力。

⑤加强施工监测。施工前要制定周密的应急预案，施工期间，要派专人对河流进行巡视，密切监视有无跑气、涌水等现象，一旦发现异常情况，立即启动应急预案措施。

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，使施工场地周围敏感点受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。

（1）噪声源分析

①施工场地内噪声源分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业、施工运输车辆运输、建筑物拆除及道路破碎作业等。

各施工阶段使用的主要施工机械一般为液压成槽机、吊车、履带式挖掘机、钻孔机、装载机、混凝土搅拌机、推土机、平地机、空压机、振捣棒等；地下盾构法施工区间使用的主要施工机械为推土机、装载机、翻斗车、吊车、混凝土泵车、空压机、振捣棒等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 2.2.2-2。

从表 2.2.2-2 可以看出，施工机械和车辆的噪声源强均较高，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响范围见表 12.2.1-1。

表 12.2.1-1 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	120	150	200	250	300	350	400	500
1	土方阶段	88.9	82.9	79.3	76.8	73.3	70.7	68.8	67.2	65.2	62.6	60.6	58.9	57.5	56.2	54.1
2	基础阶段	87.0	81.0	77.4	74.9	71.4	68.8	66.9	65.3	63.3	60.7	58.7	57.0	55.6	54.3	52.2
3	结构阶段	88.0	82.0	78.4	75.9	72.4	69.8	67.9	66.3	64.3	61.7	59.7	58.0	56.6	55.3	53.2

（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周围较近环境敏感点有怡乐家园、凌云幼儿园、九里景秀、纺南小区、徐州第三离职干部休养所、莲花小区、铁路三宿舍 2、和平路 6 号院、吉山公寓、世茂天城、徐州中心医院新城分院等；以上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 12.2.2-1 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。

(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

本工程施工场地主要布置在道路、空地、工业厂房拆迁场地，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 PM₁₀ 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，车辆段、

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：氡、甲醛、苯、氨等，以上污染物对人体健康会造成损害，但影响范围十分有限。

12.2.4 施工期水环境影响分析

（1）施工期水污染源分析

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，由专业队伍运往徐州市渣土管理部门指定地点处理；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。

（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。要求施工营地尽量设置在有管网铺设的路段。

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。

盾构施工等过程中采用复合式土压平衡盾构机，几乎不产生废水，泥浆可沉淀性好，可反复利用，废弃的泥浆有专业队伍清运至徐州市弃渣土管理中心指定地点。

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或附近河道，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中和沉淀处理后，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，根据建成现状和规划，均有接管条件。若施工营地附近暂无建成污水管网，生活污水可设置环保移动厕所定期清掏。生产废水处理达标后回用，不外排。

12.2.5 施工期固体废物环境影响分析

（一）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、干化泥浆，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。

（二）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。施工产生的渣土及干化泥浆，运至指定地点。施工期产生的生活垃圾委托当地的环卫部门托运。

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理，向环境排放的排放量为零，对环境影响较小。

（三）固体废物贮运环境影响分析

本项目固体废物的贮运环节主要包括临时堆土场的堆存以及固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输。

临时堆土场的环境影响主要是扬尘和水土流失。如渣土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工场地的水泥等冲刷进入工地附近的雨水管道中，使管道淤塞造成排水不畅，高浊度污水经雨水管道流入受纳河道，将造成水土流失；同时也会造成施工工地附近暴雨季节地面积水。因此，每个站点的临时堆土场集中设置，堆土场四周设置围挡阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期保持湿润；堆土场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，避免雨水径流。采取以上措施后，可以有效的减少扬尘，防治水土流失。房亭河（徐州市区）清水通道维护区内禁止设置临时堆土场。

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；渣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。

（四）厂房拆迁环境影响分析

线路全部为地下线，主要沿现有道路走行，工程不涉及污染地块。

根据《关于公布徐州市土壤环境重点监管企业（第一批）的通知》（徐环发〔2017〕142号），工程车辆段及出入线涉及拆迁厂房均不涉及土壤环境重点监管企业。工程建设可能涉及拆迁的企业无工业企业，不涉及《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》中的土壤环境污染重点监管单位。

在后续涉及下穿盾构施工以及建筑物拆迁过程中，应开展污染源排查、施工前开

展土壤检测等污染防治措施。

（1）施工或拆迁前污染源排查

①现场清查

在工程施工或拆迁前，与工业企业进行对接，获得厂区总平面布置图、主要产品、原辅材料、工艺设备、主要污染物及污染防治措施等环境信息资料，对场地内可能存在的有毒有害污染物的种类、数量、存放地点、工艺管道、地下储罐和污水处理站、危险废物暂仓库等情况进行清查和登记，重点关注有毒有害污染物的堆存情况，以便进行安全有效的清理和清除。

②物料设施设备的清查

统计涉及物料、设施、设备和建筑物的清单，并分别清查登记，内容包括主要原辅材料、剩余物料、车间土地用途及变化、建筑物及其他固定设施、生产设施设备、生产废弃物、地下/地上储藏池（库）、管道系统、与场地相关的环境档案及历史资料、放射性物质等。

③场地特殊区域的清查

1) 物料装卸、储存等特殊区域：用于或曾用于储存有害物质、危险废物或污染物的区域，需查看是否有溢洒或泄漏的明显痕迹，必要时进行取样测试。

2) 曾发生过环境污染事故的区域：包括曾发生过泄漏、火灾、爆炸等环境污染事故的区域，对其时间、事故原因及处理措施等资料进行收集，并对这些区域进行现场踏勘，以确定污染程度并记录。

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

（2）施工或拆迁前开展土壤检测

在工程施工或拆迁前，对下穿或拆迁的工业企业地块的土壤进行检测。按照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》，根据建设用地规划用途、土壤污染风险筛选值和管制值及土壤监测结果，确定土壤污染风险水平，判断是否需要采取风险管控或修复措施。

（3）工业企业拆迁过程中的注意事项

①物料清理

对场地中留存的原辅材料进行分类，属于危险化学品范围的物料应按照相关要求，进行回收包装、运输、贮存等管理；未包括在危险化学品范围内的物料也应按照相关法规及其化学品安全说明书中的要求进行清理、包装、运输及贮存。

②准备清理

企业生产和遗留设备的拆迁应以环境无害化方式进行，设备拆解前，必须做好各

项环保准备工作，制订具体的拆解工艺方案、施工作业计划和环境保护措施，包括防止火灾、爆炸、有害气体释放、污染物溢溅等事故的措施。对设备的外观、位置、部件组成、工艺情况、生产历史、污染现状等做好检查。特殊设备的清理应委托有相应资质的化工设备清洗公司完成。

（4）工业企业拆迁过程中的固废管理

工业企业拆迁施工过程中应采取的污染防治措施包括但不限于以下内容：

①编制应急预案防范环境影响。为避免各类关停搬迁过程中突发环境事件的发生，企业关停搬迁前应认真排查搬迁过程中可能引发突发环境事件的风险源和风险因素，根据各种情形制定有针对性的专项环境应急预案，报所在地区级环保部门备案。储备必要的应急装备、物资，落实应急救援人员，加强搬迁、运输过程中的风险防控。

②对拆迁废物进行分类管理，制定分类管理计划，提出废物分离方法；在场内地内选择适当的区域用于临时堆放拆卸下来的建筑废物，堆放区域不能设在场地外，以免造成废物的扩散；堆放区域要有适当的保护或隔离措施，设置易于识别的警示标志；设立垃圾箱分类收集，及时清运；垃圾运出拆迁施工现场时应当按照批准的路线和时间到指定消纳处理场所处理。

③规范各类设施拆除流程。企业在关停搬迁过程中应确保污染防治设施正常运行或使用，妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物，待生产设备拆除完毕且相关污染物处理处置结束后方可拆除污染治理设施。如果污染防治设施不能正常运行或使用，企业在关停搬迁过程中应制定并实施各类污染物临时处理处置方案。对地上及地下的建筑物、构筑物、生产装置、管线、污染治理设施、有毒有害化学品及石油产品储存设施等予以规范清理和拆除。

④企业在拆迁过程发生污染损害事故的，施工单位必须向环境管理部门提交《污染事故报告书》，报告污染发生的原因、经过、排污数量、采取的抢救措施、已造成和可能造成的污染损害后果等，并接受调查处理。发生重大污染事故，及时报告环保主管部门。

⑤安全处置企业遗留固体废物。企业应对原有场地残留和关停搬迁过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。属危险废物的，应委托具有危险废物经营许可证的专业单位进行安全处置，并执行危险废物转移联单制度；属一般工业固体废物的，应按照国家相关环保标准制定处置方案；对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。

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居民生活的影响。

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、含油污泥及浮渣、废蓄电池，其主要暂存于车辆段、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 HJ 169-2018 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大周庄、小周庄。

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，均暂存于车辆段、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 SO₂、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 13.5.1-1 项目环境风险表

建设项目名称	徐州地铁 5 号线工程				
建设地点	(江苏) 省	(徐州) 市	铜山区、云龙区 与泉山区	(/) 县	(/) 园区
地理坐标	经度	117.143244 117.296568	纬度	34.321621 34.219296	
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				
环境影响途经及危害后果	大气：废油、润滑油物质泄漏后挥发，导致下风向出现危险物质，危害下风向居民。另当发生火灾时，废油燃烧产生 SO ₂ 、CO 等污染物，污染环境。 土壤：当发生废油、润滑油泄漏时，物质进入土壤，污染周边土壤环境，造成土壤中危险物质富集。 地下水：当废油、润滑油发生泄漏时，泄漏至地面后，下渗至土壤中最终迁移至地下水中，污染地下水水质。 地表水：另废油、润滑油泄漏后，可能通过贮存场所周边的雨水管网流入周边水体，污染周边水体环境。				
风险防范措施要求	本项目危废暂存间应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）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。				
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《徐州市城市建筑垃圾和工程渣土管理办法》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

工程车站施工及明挖施工区域周边会分布有较多的居民区，特别是在旧城区一带，会受到不同程度的施工噪声的影响。由于施工现场场地狭小，机械设备集中，距离施工场地较近的敏感点的声环境可能会超过国家规定的限值标准，因此工程施工中，必须采取有效措施，使工程施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求。

（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、车辆段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。高噪声设备布置时应远离居民区、学校等声环境敏感点，设备应定期保养，确保运行正常，严格操作规程。

(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。

(8) 在高考、中考等敏感时期，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还应根据原国家环保总局《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

(11) 施工期应设立 24 小时值班电话，配置联络员，做好施工宣传工作，加强与沿线居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量。

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准；在工程开工十五日前向工程所在区级生态环境行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊需要必须连续作业的，必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民。

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生态环境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。

(5) 对文物振动污染的环境保护措施

地铁工程施工的影响较小，只要施工工法得当，地铁施工产生的地面沉降在容许的沉降范围内，不会影响建筑本体的安全。但为确保万无一失，区间隧道施工过程中仍应采取必要的措施。

1) 保护标准

景区内地面沉降控制标准：沉降量 15mm，保护区建筑物局部倾斜 0.001。

2) 工程技术措施

主要处理措施如下：

①盾构推进前，应进一步核实建（构）筑物的基本情况及与区间隧道的相互位置关系。

②掘进时采取同步注浆和二次补充注浆，充填环内空隙，使管片衬砌尽早支撑地层，控制地表沉降。

③盾构施工过程中严格控制掘进姿态，严禁超挖，紧密结合监测，不断优化盾构推进参数，如土仓压力，掘进速度，出土量，注浆压力、注浆量及浆液稠度，二次注浆压力及注浆量等，将地表变形量控制在最小范围内。

④制定应急预案，针对性的采取施工措施，确保安全。

⑤盾构通过时，根据监测效果，进行跟踪注浆，减小因地层损失造成建筑物倾斜变形。

⑥加强监控量测，建立良好的预警体系，加强信息化施工的管理机制。项目监测按"分区、分级、分阶段"的原则制定监控量测控制标准，按黄色、橙色和红色三级预警进行反馈和控制。其安全性判别标准如下：

$F = \text{实测值} / \text{容许值}$

a. $F < 0.6$ 时	安全范围
b. $0.6 \leq F < 0.75$ 时	黄色预警
c. $0.75 \leq F < 0.85$ 时	橙色预警
d. $0.85 \leq F < 1.0$ 时	红色预警

“黄色预警”时，监测组和施工单位应加密监测频率，加强对地面动态的观察；

“橙色预警”时，除应继续加强上述监测、观察、检查和处理外，应根据预警状态的特点，进一步完善针对该状态的预警方案，同时应对施工方案、掘进进度、掘进参数等做检查和完善，在获得建设单位、产权单位、设计及监理单位同意后方可执行；

“红色预警”时，除应立即向上述单位报警外还应立即采取补强措施，并经上述单

位分析和认定后，改变施工程序或设计参数，必要时应立即停止掘进，进行施工处理。

3) 环境安全监控措施

① 监测设计原则

可靠性原则：是监测系统设计中考虑的最重要的原则。为了确保其可靠性，必须做到：第一，系统采用可靠的仪器；第二，应在监测期间保护好测点。

多层次监测原则：具体含义有四点：

- a. 在监测对象上以位移为主，兼顾其它监测项目。
- b. 在监测方法上以仪器监测为主，并辅以巡检的方法。
- c. 在监测仪器选择上以机测仪器为主，辅以电测仪器。
- d. 为确保提供可靠、连续的监测资料，各监测项目之间应相互印证、补充、校验，以利于数值计算、故障分析和状态研究。

全过程监测的原则：为保证文物保护区内建构筑物安全，在施工期间，必须对文物保护区内建筑物实施全天监控，对主要监控项目中部分有代表性的测点采用远距离自动化监测系统，配备计算机及相关软件以便及时处理量测数据，并在数据处理系统中采用设置警戒值系统，以保证对建筑物的全过程监控。

方便实用原则：为减少监测与施工之间的干扰，监测系统的安装和测量应尽量做到方便实用。

经济合理原则：系统设计时考虑实用的仪器，不过分追求仪器的先进性，以降低监测费用。

② 范围及内容

根据设计要求，结合施工环境和地质情况，本工程的监测主要由洞外观察和周围环境监测两部分组成。其目的是把周围环境，特别是文物保护区建构筑物在施工期间的变形情况，及时地反馈给设计和施工方，使之能够迅速调整、优化施工方法，以确保本工程和文物保护区建构筑物安全。监测项目主要包括以下部分：

- a. 隧道洞外沉降（地表沉降）；
- b. 建构筑物影响（竖向沉降、建筑物差异沉降）

③ 监测频率

根据《城市轨道交通工程监测技术规程》及铁路相关规范及要求，监测频率应满足下表：

表 14.1-3-1

监测频率表

监测部位	监测对象	开挖面至监测点或监测断面的距离	监测频率
开挖面前方	周围岩土体和周边环境	$5D < L \leq 8D$	1 次/（3d~5d）
		$3D < L \leq 5D$	1 次/2d
		$L \leq 3D$	12 次/1d
开挖面后方	周围岩土体和周边环境	$L \leq 3D$	12 次/1d
		$3D < L \leq 8D$	1 次/（1d~2d）
		$L > 8D$	1 次/（3d~7d）

注：①D 为盾构法隧道开挖直径（m）；L 为开挖面至监测点或监测断面的水平距离（m）。

②管片结构位移、净空收敛在衬砌环脱出盾尾且能通视时进行监测。

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，泥浆可沉淀性良好，可反复利用，废弃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。施工现场排口应安装鉴定的流量计，并将数据传至相应的污水处理厂，每年向徐州水务局提供流量计检定报告结果。

（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) 车站施工泥浆池、沉砂池、临时堆土场须远离废黄河、奎河等水体, 避免对水体水质产生不利影响。

14.1.5 施工期地下水影响防护措施

(1) 地下水水质保护措施

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

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

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

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

⑤ 沿线车站的污水处理设施采取防渗漏措施, 确保不污染地下水。

(2) 地下水水量保护及地面沉降减缓措施

① 避免过量抽排地下水。基坑施工疏干降水一般将地下水位降至最低施工面以下 1m 左右即可满足施上要求; 施工降水过程中应随时观察量测地下水位, 避免过多过深排降地下水。

② 做好地下连续墙等基坑支护和基坑围护止水; 采用基坑内降水, 可以较好减弱基坑内外地下水的水力联系, 有效减少抽排地下水量和控制基坑外的水位下降。

③ 在满足降水要求的前提下, 降水管井优先选用细目过滤器, 可以有效减少抽排水中的细径沙粒, 对控制地面沉降也有一定效果。

④ 加强对开挖地段周围的地下水水位观测和地面建筑物的沉降变形观测。设置固定监测点, 定期对地面沉降进行观测, 及时取得数据, 发生较大沉降时, 应马上采取

措施，停止降水，并启动相应的应急预案，及时处理。

14.1.6 施工期大气环境影响防护措施

本工程的施工场地位于商业、工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。

建设单位和施工单位应根据建筑施工的相关环境保护要求，切实作好施工期的大气污染防治工作，在制定施工方案、施工组织等各阶段安排专职人员，监督、检查相关措施落实的落实情况。

严格执行《徐州市大气污染防治条例》、《徐州市市区工地扬尘管理规范》（徐空气提升办〔2018〕11号）、《关于提升城区环境空气质量工作的意见》（徐委发〔2013〕16号）、《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）、《徐州市城市建筑垃圾管理办法》（徐州市人民政府令第154号）等文件相关要求，落实《关于加强建设、施工工地扬尘防治工作的意见》和“八个一律、三个强化”施工扬尘管理规定，推行绿色文明施工管理模式，控制施工工地土石方作业面积，减少裸露地面。

按照徐州市的相关文件要求，建设单位应首先将防治扬尘污染的费用列入工程概算，并在工程招标时作为不可竞争性专项费用办理。

一、工地扬尘防治设施配备

a. 设置围挡

工地应实施全封闭施工，现场围挡应环绕工地四周连续设置。原则上应设有相对固定的出入口，并设置大门和专职门卫保卫人员。工期超过3个月的工地，现场围挡应采用固定式围挡，主管道高度不得低于2.5米，次干道高度不得低于1.8米，防溢座不得低于0.2米。特殊路段按照《徐州市市区工程围挡设置管理规定》设置。

围挡墙内应保持整洁，要组建专门的保洁队伍每天进行清扫保洁，禁止依靠围挡墙堆放物料，器具等。

b. 配备抑尘设施

工地配备相应的洒水车，定期对责任区域范围进行洒水抑尘，保持路面（地面）湿润；配备能够满足工地及作业要求的雾炮机和雾炮车，推荐在塔吊吊臂等处安装喷雾头，对施工中产生的扬尘进行喷雾降尘抑尘。当出现大气污染重污染天气预警时，需按照《市政府办公室关于印发徐州市重污染天气应急预案的通知》（徐政办发〔2019〕95号）的要求做好重污染天气应急措施；气象预报风速达到5级以上时，适当增加洒水、喷雾频次，确保地面潮湿。洒水、喷雾等作业应根据环境温度，在确保安全的情况下实施。

c. 道路场地硬化

工地道路、出口道路、加工区、物料堆放区和办公生活区应进行硬化处理，硬化部分的边缘应设置冲洗水导流槽，导流槽应可以直通沉淀池，硬化后道路不得有浮土、积土、积水，不得有明显可见泥土、物料印记。

道路承载力应能够满足车辆行驶和抗压要求，硬化出现破损应及时修复。出口处硬化路面不小于出口宽度。

非主要道路、物料堆放区、加工区及大模板存放区等场地应采用硬化干化凡防尘措施。

d. 车辆冲洗设施

工地出入口处应设置成套定型化自动冲洗设施，场地特别狭小不具备安装条件的工地应配备高压水枪进行冲洗。应确保车辆驶离建筑工地前车厢及箱盖外部、底盘、轮胎等处不得粘有污染物和泥土。

自动冲洗设施冲洗压力应能满足车辆冲洗要求，冲洗设施应能满足各类工程车辆外围尺寸要求。

自动冲洗设施基础内四周应设置循环排水沟，排水沟坡度大于 2%，保证排水通畅。排水沟排水口应与沉淀池连接。基础周围 2 米范围内路面，宜按 2%坡度向基础方向顺水设置。

沉淀池设置应不得少于两级沉淀，水容量应满足自动冲洗的要求。沉淀池四壁应采用水泥砂浆粉刷并做防渗处理。沉淀池污水不得直接排入市政管网和河湖等水体。沉淀池、排水沟中积存的污泥应定期清理。

车辆冲洗宜采用循环用水措施。车辆冲洗及设施的清洁和保养应定人、定岗，操作人员按规程操作，并填写车辆冲洗台账。

e. 覆盖设施

工地内裸露的场地、堆放的土方和基坑开挖等应采取覆盖、绿化或固化等防尘措施。覆盖用防尘网应选用 6 针及以上密目扬尘防治网。按照《关于切实加强施工工地塑料防尘网使用管理工作的通知》（苏环办〔2019〕254 号），做好防尘塑料网的质量控制，和全过程管理。

工地空置区域应根据使用周期和使用功能，采取场地硬化、防尘网覆盖或植被种植等防尘措施。

建筑工地使用砂、石等建筑材料露天堆放时，应定期洒水并用防尘网覆盖。细颗粒建筑材料应封闭存放，使用时轻拿轻放。

f. 安装监测监控设备

施工现场应安装空气质量自动监测和视屏监控设备，并与监管部门联网。

二、现场施工管理措施

a. 基本要求

①. 防尘方案

在工程开工前应编制扬尘防治专项方案。方案经建设方审核、审批程序批准。施工过程中应严格按照方案组织实施。方案应包括扬尘防治资金保障及使用计划内容。

②. 明确责任制度

施工方建立以项目负责人为第一责任人的各级管理人员扬尘防治责任制，并配备扬尘防治管理人，制定以现场围挡、主要道路及场地的硬化及冲洗洒水保洁、裸土及建筑垃圾覆盖、运输车辆冲洗、围挡及周边道路洒水保洁、固体建筑垃圾可回收等为主要内容的扬尘防治管理目标，并对扬尘防治管理目标进行分解、管理、考核。

施工期内应监理扬尘防治检查制度，应每周组织技术负责人、扬尘防治管理人、分包单位负责人按照标准进行扬尘防治检查。

扬尘防治管理人应结合施工动态，每日进行扬尘防治巡查，重点检查易产生扬尘污染的重点部位。对检查中发现的扬尘污染问题下达停工整改通知书，整改后经复查合格方可继续施工。

施工时尽量采用渐进式分段施工作业方式，减少土石方裸露面积和裸露时间，做到工完、料尽、场地清。施工现场大门一侧应有工地扬尘污染防治责任人信息公示牌，内容包括：项目方、监管部门和属地政府三方责任人的姓名、单位、职务和手机联系方式等信息，并与“五牌一图”整齐张贴。

b. 施工现场管理措施

指派专人负责工地道路、裸土、裸土覆盖区域等易产生扬尘部位的定期保洁、洒水，并做好记录。

现场不得搅拌混凝土和砂浆，预拌砂浆应使用自带螺旋输送装置和搅拌设施的专用储罐，搅拌设备四周设置全封闭围挡。建筑工地使用储罐式散装水泥，储罐顶部设置扬尘防治罩，下不设置输送装置，并封闭围挡。储罐顶部撒漏物料清理时，应采用容器或搭设专用式垃圾道的方式收集，严禁凌空抛掷。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。

对施工场地内堆放的各种物料进行封闭或覆盖。工地内的垃圾和渣土堆放不得超过 48 小时（用于回填除外），综合土壤成分及气象等因素，应做到表面不得见到“干土”，尽快推行“日产日清”，不能及时使用和清运的，应实施封闭或覆盖等防尘措施。垃圾和渣土清运车辆应选用渣土管理部门核准的车辆。其他物料的运输采取密闭化车辆，途中不得泄露、散落和飞扬。产生大量泥浆的施工作业，应配备相应的泥浆池、泥浆沟，确保泥浆不外流，废浆应采用密封式罐车外运。

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；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；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。

土石方开挖或回填时，应由专人及时清除场地内散落的泥土，及时对土方裸露部位进行覆盖处理，做到不泥泞，不起尘。

基坑开挖应采取边开挖边覆盖或采取挂网喷浆的防尘措施。

脚手架作业层和隔离防护层应定期清理，不得堆积垃圾。密目式安全网应定期清理，替换后的密目式安全网用水浸泡冲洗，不得用拍打法除尘。

当出现大气污染重污染天气预警时，需按照《市政府办公室关于印发徐州市重污染天气应急预案的通知》（徐政办发〔2019〕95 号）的要求做好重污染天气应急措施；气象预报风速达到 5 级以上时，适当增加洒水、喷雾频次，确保地面潮湿。洒水、喷雾等作业应根据环境温度，在确保安全的情况下实施。

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《徐州市城市建筑垃圾和工程渣土管理办法》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。

（8）涉及工业企业地块的下穿盾构施工以及建筑物拆迁过程中，应开展污染源排查、施工前开展土壤监测等污染防治措施。具体见 12.2.5 节。

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，考虑到车辆段东厂界噪声超标情况，评价建议在车辆段东厂界试车线及出入线段设置 3 米高实体围墙（约 530m），以减小出入线、试车线对周边的环境影响，其他厂界也可设置实体围墙。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。

综上，声环境防治采取降噪措施需增加投资 196.8 万。

(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。

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）：风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10m，在有条件的区域，不宜小于 15m。本次提出的噪声防护距离最小为 15m，因此满足《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）要求。但在建设过程中，若地铁风亭冷却塔与周边敏感点无法满足最小的 15m 噪声防护距离时，应对风亭冷却塔加强降噪措施，确保敏感建筑噪声达标，并确保与敏感建筑的最小距离不低于 10m。

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 60kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作用。

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

(4) 根据现状振动保护目标以及规划地块振动预测超标情况，评价对李屯村等 41 处现状敏感点，采取双层非线性减振扣件或同等中等减振效果的措施单线 2070 延米，采取固体阻尼钢弹簧浮置板道床或同等高等减振效果的措施单线 7705 延米，采取液体阻尼钢弹簧浮置板道床或同等特殊减振效果的措施单线 3360 延米。措施后敏感点处环境振动、二次结构噪声达标。

(5) 为预防地铁振动的影响，根据《地铁设计规范》(GB50157-2013) 的规定及本报告书的振动防护距离，曲线半径在 $500\text{m} < R \leq 2000\text{m}$ 范围内的地下线路区段地铁外轨中心线 50m 以外区域；曲线半径 $> 2000\text{m}$ 地下线路区段（其它区段）地铁外轨中心线 41m 以外区域，地表振动可满足 GB10070—88《城市区域环境振动标准》之“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”标准要求。

14.2.3 运营期水污染防治措施

沿线车站、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。洗车废水预处理后回用于洗车，部分与检修废水在停车场内预处理后接管市政污水管网。若投运后附近污水管网仍有未建成的，则通过吸污车定期清运。

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响。

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) 一般固体废物管理措施

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) 危险固体废物管理措施

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。根据工程需要，可分区成含油废物暂存区(废油纱、废油、含油污泥)、废蓄电池暂存区；由于蓄电池更为3年更换一次，储存周期1个月，停车场和车辆段危险废物暂存库设置5m²能满足暂存要求。

2) 危险固废的暂存方案：建设单位收集危险固废后，放置指定的危废废物暂存场所，同时作好危险废物情况的记录，记录上注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

本项目危险废物贮存场所(设施)情况见表14.2.5-1。

表 14.2.5-1 建设项目危险废物贮存场所(设施)基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	场段危废暂存库	废油纱	HW 49	900-041-49	停产场/车辆段	各 5m ²	容器装盛堆放	0.5	季度
2		废油	HW08	900-214-08			容器装盛堆放	1	
3		含油污泥	HW08	900-210-08			容器装盛堆放	1	
4		废蓄电池	HW49	900-044-49			容器装盛堆放	300 余节(约 4t)	1 个月

配套建设危险固废暂存场用于暂存危险固废，根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单、《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办[2019]327号)的要求设置，具体包括：

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，将其放在专门的危险废物堆放场；将废油、含油污泥等分区堆放，按照《省生态环境厅关于进一步加强危险废物污染防治工作的实施意见》(苏环办[2019]327号)的要求，设置废物暂存分区。

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险废物的密闭储存措施，防止运输时危险废物的泄漏，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，本项目产生的固体废物可以做到零排放，不造成二次污染。

14.2.6 运营期地下水防治措施

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。

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 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，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 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，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。

14.2.7 运营期土壤污染防治措施

（1）对停车场、车辆段内检修联合库、综合维修中心、污水处理站等重点生产排污点做好防渗设计及施工，从生产废水源头避免泄漏造成土壤污染。

（2）对场段的危废暂存库进行合理布局规划，做好防渗设计，满足《危险废物贮存污染控制标准》等要求。

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 10516.3 万元，包括噪声振动治理、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。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

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		/	200
		水土流失		弃渣处理、建筑垃圾处置		/	80
	声环境	施工噪声		简易声屏障	/	厂界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	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	/	GB/T 31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级	工程计列
		生活污水		化粪池	/		
	大气环境	施工扬尘		加强施工管理，洒水喷湿等	/	减缓影响	工程计列
		运输车辆尾气		/	/	/	
运营期	声环境	风亭、冷却塔、列车运行噪声		风亭预设 2m 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，消声百叶围栏。	/	满足对应声环境功能区标准要求	383.5
	振动环境	振动		特殊减振措施 3360 延米；高等减振措施 7705 延米；中等减振措施 2070 延米	/	满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)和《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)对应的标准要求	8272.8
	文物	振动		特殊减振措施 1040 延米	/	满足 GB/T50452—2008《古建筑防工业振动技术规范》对应的标准要求	1040
	水环境	车站	生活污水	化粪池	20	GB/T 31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级	200
		停车场和车辆段	生产废水	污水处理站处理设施	4 套	GB/T 31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级标准	120
			生活污水	化粪池	2 座	GB/T 31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级	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	满足《饮食业油烟排放标准》	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		

续上

时间段	环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	投资 (万元)
运营期	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，布置地下水监测井	/	防止污染	工程计列
	生态环境	/	/	/	/	/
环境监控		/	施工期+运营期	/	/	50
合计						10516.3



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 (A_1)

由于轨道交通快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路的限制，乘客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：

A_1 ：节约时间效益，万元/年。

Q ：客运量，万人/年；根据总体设计，客流量预测 2030 年为 6942.3 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 2019 年人均生产总值为 9.11 万元（来自《徐州市 2019 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 2030 年人均生产总值为 14.32 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 70.5 元。

T_1 ：节约时间，小时；根据工程总体设计，拟建工程 2030 年平均乘距 7.48 公里，以此与同等距离公共交通相比较，节约时间约 0.44 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 20 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 2030 年为 6942.3 万人，每辆每年按 35 万人计，公交车购置费以 16 万元/辆计，2030 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 1477.5 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 ——乘客平均旅行距离，2030 年平均运距 7.48 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 19.02 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	67533.8
A ₂	提高劳动生产率的效益	122788.7
A ₃	居民出行条件改善的效益	13704.1
A ₄	公交客流减少的效益	1477.5
A ₅	减少环境空气污染的经济效益	1919.1
效益合计		207423.2

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，t/hm²·a。

$P_{\text{氧气}}$ ：氧气修正价格，元/t。

工程破坏植被约 24.1hm²，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 198.2 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/m²计。

P_i ：耕地的年产值，以 1500 元/亩。

N_w 、 N_b 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量， N_g 为草坪面积。

N_i : 复耕面积。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目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 17.23hm^2 。

(4) 生态环境破坏经济损失合计

根据以上方法计算出本项目生态环境破坏经济损失估算值列于表 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	198.2
生态资源的损失	100
占用土地生产力下降损失	755.4
合计	1053.6

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 623.1 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自停车场和自沿线车站的冲厕用水。沿线车站废水主要为生活污水，生活污水经化粪池处置后排入市政污水管网，停车场废水经处理达标后回用，不能回用的排入城市污水管网，停车场的污水处理成本即为水污染的环境经济损失。

本工程所排污水共计 16.46 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 24.7 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	1053.6
噪声污染环境经济损失	623.1
水环境污染环境经济损失	24.7
合计	1701.4

15.2.5 环保工程投资

工程总投资为约 196.0 亿元，环保工程投资 12086.3 万元，占总投资的 0.62%，环保措施清单及投资估算详见表 14.3-1。

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	207423.2
环境影响损失	1701.4
环保投资	12086.3
环境经济损益	193635.5

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 5 号线生态环境工作部门，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
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	九里景秀、怡乐家园、纺南小区等沿线敏感点
	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： 沿线敏感点
	监测频次	不定期监测	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
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	沿线敏感点
	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	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油、氨氮、总氮
	监测点位	施工营地的生活污水排放口	污水排口
	监测频次	1 次/月监测	1 次/季度监测
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
	监督机构	徐州市水务局、徐州市生态环境局	徐州市水务局、徐州市生态环境局
地下水环境	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、水质等
	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。

表 16.3-1 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		/	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		/	
声环境	风亭、冷却塔噪声、场段噪声		风亭预设 2m 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、百叶围栏	/	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 3360 延米； 高等减振措施 7705 延米； 中等减振措施 2070 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满足满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）和《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）对应的标准要求。
地表水环境	车站	生活污水	化粪池	20 座	满足接管要求	1.检查污水预处理措施是否落实； 2.检查所有污水是否排入城市下水管网； 3.监测排入污水管网污水水质是否满足 GB/T 31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》B 等级标准要求等。
	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	
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	
固体废物	危险废物		停车场和车辆段分别设置 1 座面积约 5m ² 的危险废物暂存间	/	满足相关规范要求	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单等要求。
土壤和地下水环境			分区防渗，布置监测井	/	相关规范要求	重点防渗区防渗技术要求为等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤10 ⁻⁷ cm/s，或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）执行。

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

徐州市城市轨道交通 5 号线一期工程起点为鼓楼区徐矿城站，线路主要沿平山路—二环西路—湖北路—和平大道—民祥园路走行，接入中央活力区后，沿峨眉路走行，接入终点站奥体中心南站，止于云龙区奥体中心南站，线路全长约 25.0km，设站 20 座，其中换乘站 7 座，全为地下线，平均站间距 1.28km。工程新建大郭庄停车场和徐矿城车辆段各一座，利用 6 号线赵武控制中心，共享既有 1 号线杏山子主变和 2 号线新区东主变。工程采用 6 辆编组 B 型车，速度目标值 80km/h。本工程计划于 2021 年年底开工建设，2027 年 6 月底建成通车试运营。

17.2 声环境影响评价结论

现状： 根据现场调查结果，本工程评价范围内共有声环境敏感点 12 处，其中风亭冷却塔周边 10 处，段场周边 2 处。风亭冷却塔周边 10 处敏感点中，1 处医院，1 处学校，8 处居民住宅；段场周边 2 处敏感点均为居民住宅。

受社会生活噪声和道路交通噪声影响，工程评价范围内部分敏感点声环境质量现状超标。现状监测结果表明，12 处敏感点环境噪声等效连续 A 声级 L_{Aeq} 昼间为 46.3~59.7dB(A)，夜间为 43.7~56.0dB(A)。对照相应标准，九里景秀、铁路三宿舍 1 等 4 处敏感点监测值超标，其中昼间均可达标，夜间 4 处敏感点超标 2.4~6.0dB(A)。

影响预测：

(1) 地下车站环控系统噪声影响

地下车站评价范围内 10 处敏感目标的预测点，空调期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 40.2~56.6dB(A)、46.7~57.2dB(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 51.4~60.4dB(A) 和 48.6~58.5dB(A)，分别较现状值增加 0.3~3.8dB(A) 和 1.8~6.3dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准，敏感点昼间江苏师范大学云龙校区 1 处敏感点超标 0.4dB(A)，敏感点夜间九里景秀、怡乐家园等 8 处敏感点超标 0.4~8.5dB(A)。共有 9 处敏感点预测超标。

(2) 场段噪声影响

工程建成后，车辆段厂界噪声预测值昼间为 49.3~57.1dB(A)，夜间为 42.0~49.5dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，各厂界昼间、

夜间厂界噪声均满足标准要求；停车场厂界噪声预测值昼间为 44.0~55.7dB (A)，夜间 41.4~48.2 为 dB (A)，对照各厂界执行的《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 2m 消声器的措施，冷却塔拟采用低噪声冷却塔 (III级)。针对于超标敏感点，采取进一步加长风亭消声器，采用超低噪声冷却塔 (II级)，并增加百叶围栏、导向消声器等工程措施，减缓噪声影响。以，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；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。

对九里山北站 2 号风亭组等 9 个风亭组采取加强消声处理的降噪措施，对人民广场站、和平路站、骆驼山站冷却塔采取超低噪声冷却塔并采用导向消声器措施，同时对人民广场站、和平路站冷却塔采取超低噪声冷却塔并采用导向消声器措施，同时对和平路站冷却塔采取主体机组外设置消声百叶围栏措施。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 288.5 万元。

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 类区的噪声防护距离分别为 15m；2 类区的噪声防护距离为 18m、1 类区的噪声防护距离 34m；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。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)：风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于 10m，在有条件的区域，不宜小于 15m。本次提出的噪声防护距离最小为 15m，因此满足《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018) 要求。但在建设过程中，若地铁风亭冷却塔与周边敏感点无法满足最小的 15m 噪声防护

距离时,应对风亭冷却塔加强降噪措施,确保敏感建筑噪声达标,并确保与敏感建筑的最小距离不低于 10m。

17.3 振动环境影响评价结论

现状:本工程沿线共有 66 处振动环境敏感点,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,沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值昼间为 54.5~64.4dB,夜间为 51.8~61.3dB,均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之中相应标准限值要求。

影响预测:本工程运营后,66 处现状环境保护目标左线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 54.1~75.2dB,夜间为 53.6~74.7dB,对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中相应标准,昼间有 3 处超标 0.2~2.6 dB,夜间有 9 处超标 0.2~5.1dB;环境保护目标右线振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 55.8~76.8dB,夜间为 55.3~76.31dB,其中昼间有 5 处超标 0.3~3.3 dB,夜间有 9 处超标 0.2~5.8dB。

工程地下段正上方至外轨中心线评价范围内的 66 处现状敏感建筑物室内二次结构噪声左线昼间、夜间分别 27.7~48.8dB(A)、27.2~48.3dB(A),参照 JGJ/T 170-2009《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》的相应标准,昼间有 20 处超标,超标量为 0.2~8.2dB(A),夜间有 27 处超标,超标量为 0.1~10.7dB(A);右线昼间、夜间分别为 29.4~50.4dB(A)、28.9~49.9dB(A),参照 JGJ/T 170-2009《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》的相应标准,昼间有 21 处超标,超标量为 0.2~8.9dB(A),夜间有 29 处超标,超标量为 0.1~11.4dB(A)。

工程中心线两侧 60m 范围内分布的 7 处文物古建筑和历史建筑的结构最大速度响应为 0.94~5.18mm/s,对照 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》和 GB50868-2013《建筑工程容许振动标准》中相应的标准要求,共有 6 处文物预测超标,超标量为 0.34~4.73mm/s。

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 3360 延米,投资约 3360 万元;高等减振措施 7705 延米,投资约 4623 万元;中等减振措施 2070 延米,投资约 289.8 万元。全线减振措施总投资约 8272.8 万元。在采取相关减振措施后,各敏感点均可达标。

(5) 针对结构最大速度响应预测超标的 6 处文物古建筑采用钢弹簧浮置板道床或减振效果相当的其他减振措施, 共计双线 520 延米, 投资约 1040 万。具体措施见下表

(6) 为预防地铁振动的影响, 根据《地铁设计规范》(GB50157-2013) 的规定及本报告书的振动防护距离, 位于 GB10070—88《城市区域环境振动标准》“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”区域, 地下线曲线半径 $>2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 6m, 曲线半径在 $500\text{m}<R\leq 2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 16m; “居民、文教区”区域, 地下线曲线半径 $>2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 50m, 曲线半径在 $500\text{m}<R\leq 2000\text{m}$ 区段振动防护距离为外轨中心线外 81m。

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) 工程线路下穿拖云龙湖省级风景名胜区。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:

本工程沿线的地表水体主要为丁万河、废黄河、奎河、三八河等。本次评价对工程沿线生态环境部门进行走访并收集了工程下穿主要的奎河和废黄河最近断面 2020 年的水质监测数据, 水环境现状监测数据具有有效性。奎河和废黄河的河流水质均未出现超标现象, 各项监测因子均能满足《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。

影响分析：

本工程设徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站，所排污水主要为生活污水及生产废水，水质简单，污水排放总量约 $451\text{m}^3/\text{d}$ 。沿线市政排水系统较完善，工程建成后徐矿城车辆段、大郭庄停车场及沿线 20 座车站污水经设计的污水处理工艺后可就近接入周边既有和规划市政污水管网，纳入城市污水处理厂统一处理，水质满足 GB/T 31962-2015 中 B 等级标准要求，工程对地表水环境的影响可接受。

17.6 空气环境影响评价结论

环境现状：

根据《2019 年度徐州市生态环境状况公报》：2019 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $37\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $96\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； O_3 年平均浓度为 $107\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。 CO 年平均浓度为 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ 。超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 O_3 。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 30m 范围内共有环境敏感目标 8 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。

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、污泥及浮渣等属于危险废物，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

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 土壤环境影响评价结论

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。

17.10 施工期环境影响评价结论

本工程施工期的环境影响主要表现在噪声、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。

17.11 总量控制

由于本工程沿线站位排放废水基本为生活污水，且全部进入城市污水处理厂。因此，本次评价总量申请考虑 COD、氨氮污染物的接管考核量，供生态环境主管部门参考。本项目车站产生的 COD、氨氮总量在区内平衡，其余指标作为考核指标须向生态环境部门申请备案。

17.12 公众参与调查结论

待征求意见稿公示后补充完善。

17.13 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。