

国环评甲字第 1021 号

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程 环境影响报告书

建设单位：北京市基础设施投资有限公司

环评单位：中国铁道科学研究院集团有限公司

二〇一九年八月

1、项目概况

本次扩能提升工程将既有 13 号线拆分为两条线路，拆分点位于西二旗至回龙观区间，结合部分车站改造以及新建段线路形成 13A 线、13B 线两条位于城市北部交叉的“L”型线路。

13A 线起点为 6 号线车公庄站，终点至在建 17 号线的天通苑东地区。既有 13 号线大钟寺站向南拨线进入地下，经西直门至车公庄为新建线路，与 6 号线、2 号线换乘；中段利用既有 13 号线大钟寺至西二旗段线路，并对相关车站进行相应改造；北段由西二旗站向东为新建线路，经回龙观地区、天通苑地区，与 5 号线、17 号线换乘。13A 线路全长约 30 公里，共设 18 座车站，其中新建线路约 19 公里，新建车站 12 座，改造 5 座。

13B 线起点为既有 13 号线东直门站，终点至 16 号线马连洼站，其中东直门至回龙观段为利用既有 13 号线，回龙观站向西至上地软件园地区线路段为新建线路。13B 线路全长约 32 公里，共设 15 座车站，其中新建线路约 9 公里，新建车站 6 座。

13 号线扩能改造工程，通过从既有西二旗-回龙观站区间进行拆分，在 16 号线和 17 号线之间搭建“X”型横向线，形成 13A 线、13B 线两条线路。直接解决了北京西部南北核心走廊运能不足的问题，缓解了“回龙观、天通苑”地区车站限流压力，化解了西二旗站的客流堆积、西直门站的换乘压力，东端衔接 17 号线分担了 5 号线的客运压力。

2、环评工作过程

2019 年 3 月，受北京市基础设施投资有限公司委托，中国铁道科学研究院承担了北京轨道交通 13 号线扩能提升工程的环境影响评价工作。我单位在接受委托后成立了项目组，项目组在进行现场调查、资料调研、环境影响预测等工作的基础上，依据《北京轨道交通 13

号线扩能提升工程可行性研究报告》（2019 年 8 月）编制完成了《北京轨道交通 13 号线扩能提升工程环境影响报告书》。

3、项目特点

1) 本工程选线选址中落实了环保部关于《北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022 年）环境影响报告书》的审查意见（环审[2019]78 号）提出的相关要求。

2) 本工程列车最高运行速度 80km/h，评价范围内 13A 共 24 个噪声敏感点，60 个振动敏感点。13B 共 43 个噪声敏感点，9 个振动敏感点。本工程在施工期和运营期将会对沿线居民住宅等环境保护目标产生一定的噪声和振动影响。

3) 本工程水污染源主要来自沿线各车站，车辆段和停车场，性质主要为生活污水和含油生产废水，工程水污染物性质简单，沿线车站和停车场、车辆段目前已经具备接入污水管网的条件。

4) 本工程建设周期长（4 年），施工期和运营期带来的环境影响须得到重点关注，主要关注噪声、振动、水环境等方面的影响。

4、主要环境问题

①施工期

本工程施工期施工过程中产生的噪声、振动、污水等对施工现场周围的环境也将产生一定影响。施工期主要环境影响在明挖车站和明挖段，有路面破损、基坑开挖、车站建筑施工等工程活动。产生开挖和隧道施工泥浆水、机械设备和材料冲洗废水等施工废水；高噪声施工机械作业产生噪声和振动干扰；产生施工弃土和建筑垃圾；报告中提出，对施工场地进行合理布局，产生高噪声、振动的机械远离敏感点布设；合理安排施工作业时间，限制夜间施工；施工现场设置围挡、定时洒水降尘；施工废水经处理后达标排放；施工弃土弃渣尽量寻求土石方综合利用，其余运往指定渣土消纳场。采取措施后施工期环境影响可控。

②运营期

本工程运营期的主要环境影响为地面线地铁运行、车站环控设备

风亭等引起的环境噪声、列车运营产生的振动和二次噪声影响；沿线车站、停车场及车辆段产生污水和固体废物影响等。本报告提出，噪声超标敏感点在采取声屏障、延长消声器等降噪措施。采取措施后，现状超标敏感点其声环境质量基本维持现状。评价对距离线路较近，振动和二次噪声超标的北礼士路 70 号院等评价目标采取高等或特殊减振措施，采取措施后，满足标准要求的前提下，振动增量较小；车站、车辆段及停车场污水经处理达标后排入市政污水管网；固体废物统一交由地方环卫部门统一处置。采取措施后运营期环境影响可控。

5、主要结论

工程建设符合国家产业政策；工程设计选线符合北京市城市总体规划要求。作为《北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022 年）》中的线路之一，工程设计中落实了“《北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022 年）环境影响报告书》的审查意见（环审[2019]78 号）”的要求。在认真落实本报告中提出的环保措施的前提下，工程对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。工程满足经济建设与环境协调发展的原则，具有经济、社会、环境效益协调统一性，工程建设具有环境可行性。

在报告书编写过程中，得到了北京市环保局、西城区、海淀区、朝阳区、昌平区等环保局等单位大力支持，在公众参与工作中，得到了沿线政府各相关部门、街道、居委会及有关小区物业管理单位的大力帮助，在此一并表示感谢！

目录

1 总论.....	1
1.1 建设项目前期情况.....	1
1.2 环境影响评价实施过程.....	1
1.3 编制依据.....	1
1.4 评价指导思想及评价目的.....	7
1.5 评价原则.....	8
1.6 评价工作等级.....	8
1.7 评价范围.....	10
1.8 环境因素识别与评价因子筛选.....	11
1.9 评价标准.....	12
1.10 评价工作内容及重点.....	15
1.11 污染控制目标及环境评价目标.....	16
2 工程概况及工程分析.....	21
2.1 工程概况.....	21
2.2 工程分析.....	35
3 沿线环境概况.....	42
3.1 地形地貌.....	42
3.2 工程地质.....	42
3.3 水文地质条件.....	43
3.4 气象.....	43
3.5 地震.....	45
3.6 土壤.....	45
3.7 植物资源.....	46
3.8 野生动物资源.....	46
4 工程选线、选址与规划相容性分析.....	48
4.2 工程与城市总体规划协调性分析.....	48
4.2 工程与城市轨道交通建设规划环评协调性分析.....	50
4.3 与城市土地利用规划相容性分析.....	52
4.4 与环境保护和生态建设规划相容性分析.....	52

4.5 评价小结.....	54
5 声环境影响评价.....	55
5.1 概述.....	55
5.2 预测评价及环评措施.....	60
5.3 施工期环境影响分析.....	81
5.4 小结.....	83
6 环境振动影响评价.....	85
6.1 概述.....	85
6.2 环境振动预测及措施.....	85
6.3 振动对文物影响分析.....	104
6.4 施工期振动影响及措施.....	105
6.5 小结.....	106
7 水环境影响评价.....	107
7.1 概述.....	107
7.2 水环境预测评价.....	108
7.4 水环境保护措施.....	112
7.5 施工期环境影响.....	112
7.6 评价小结.....	114
8 城市生态环境影响评价.....	115
8.1 概述.....	115
8.2 生态环境现状评价.....	115
8.3 生态环境影响评价.....	116
8.4 城市景观影响评价.....	117
8.5 城市生态环境影响防护恢复措施及其可行性论证.....	118
8.6 施工期生态影响.....	119
8.8 评价小结.....	121
9 大气环境影响评价.....	123
9.1 概述.....	123
9.2 沿线大气质量现状调查.....	123
9.3 机动车尾气的减排污染影响分析.....	125

9.4 风亭排放异味气体的环境影响分析及选址意见.....	125
9.5 停车场食堂油烟废气排放分析.....	128
9.6 大气污染防治措施及其可行性论证.....	129
9.7 施工期大气环境影响分析.....	130
9.8 评价小结.....	134
10 固体废物环境影响评价.....	135
10.1 固体废物污染源.....	135
10.2 固体废物处置措施和环境影响分析.....	135
10.3 施工期固废.....	137
10.4 评价小结.....	138
11 环境监理与监控计划.....	139
11.1 环境管理.....	139
11.2 环境监控计划.....	141
11.3 施工期环境监理.....	144
11.4 环保人员培训.....	146
11.7 评价小结.....	147
12 环境影响评价结论.....	148
12.1 工程概况.....	148
12.2 工程选线、选址与规划相容性评价结论.....	148
12.3 声环境评价结论.....	148
12.4 环境振动评价结论.....	150
12.5 水环境评价结论.....	151
12.6 城市生态环境评价结论.....	152
12.7 大气环境评价结论.....	152
12.8 固体废物评价结论.....	153
12.9 施工期影响评价结论.....	153
12.10 环境影响评价总结论.....	153

1 总论

1.1 建设前期情况

1.1.1 项目名称

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程

1.1.2 项目地点

北京市西城区、海淀区、朝阳区、昌平区。

1.1.3 委托单位

北京市基础设施投资有限公司

1.1.4 设计过程

2019 年 8 月，北京城建设计发展集团股份有限公司完成了《北京轨道交通 13 号线扩能提升工程可行性研究报告》。本次环境影响评价工作以此作为评价的工程依据。

1.2 环境影响评价实施过程

1.2.1 环评委托

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，北京市基础设施投资有限责任公司于 2019 年 3 月委托中国铁道科学研究院集团有限公司开展北京轨道交通 13 号线扩能提升工程环境影响评价工作。

1.2.2 环境影响报告书编制

评价单位在接到委托任务后，成立了评价项目组，组织技术人员开展了现场踏勘和有关资料的收集工作，并进行了沿线水文地质、城市生态环境及城市景观、沿线声环境、环境振动、水环境的现状调查与监测。依据国家和北京市有关环保法规和评价技术规范，2019 年 8 月编制完成了本项目的环境影响报告书。

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）

- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》 (2018.12.29)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》 (2017.6.27)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》 (2018.10.26)
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》 (2018.12.29)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 (2016.11.7)
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》 (2011.3.1)
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》 (2004.08.28)
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》 (2015.4.24)
- (10) 《中华人民共和国水法》 (2016.7.2)

1.3.1 环境保护法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》 (2015.1.1)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》 (2018.12.29)
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》 (2015.1.1)
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》 (2016.1.1)
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》 (2018.12.29)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》 (2016.11.7)
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》 (2011.3.1)
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》 (2012.7.1)
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》 (2004.08.28)
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》 (2008.1.1)
- (11) 《中华人民共和国文物保护法》 (2013.6.29)
- (12) 《中华人民共和国水法》 (2016.7.2)
- (13) 《中华人民共和国防洪法》 (2015.4.24)
- (14) 《中华人民共和国放射性污染防治法》 (2003.10.1)
- (15) 《中华人民共和国节约能源法》 (2016.7.2)

1.3.2 环境保护法规、规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护条例》 (国务院令[2017]第 682 号,

2017 年 10 月 1 日施行)

(2) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(国务院令[2000]第 284 号, 2000 年 3 月 20 日施行)

(3) 《规划环境影响评价条例》(2009.10.1)

(4) 《中华人民共和国水土保持法实施细则》(1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令第 120 号发布, 2011 年 1 月 8 日修订)

(5) 《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)

(6) 国务院办公厅《国务院办公厅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);

(7) 《城市房屋拆迁管理条例》(2011.1.21 施行)

(8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017 年 6 月 29 日环境保护部令第 44 号公布, 根据 2018 年 4 月 28 日公布的《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正)

(9) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》(环发[2015]162 号)

(10) 《环境保护公众参与办法》(环发[2015]35 号)

(11) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号, 2019.1.1)

(12) 《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)

(13) 《电磁辐射环境保护管理办法》(国家环保总局令[1997]第 18 号)

(14) 《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]第 94 号)

(15) 环境保护部等十一部委联合发布《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发[2010]144 号)

(16) 《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)

(17) 《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号)

(18) 《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)

(19) 《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)

(20) 《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)

(21) 《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)

(22) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环办[2013]103 号)

(23) 《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)

(24) 《城市建筑垃圾管理规定》(2005.6.1)

《城市生活垃圾管理办法》(中华人民共和国建设部令[2007]第157 号, 2015 年 05 月 04 日建设部令第 24 号修正)

1.3.3 北京市相关法律法规及规范性文件

(1) 《北京市环境噪声污染防治办法》(北京市人民政府令[2006]181 号)

(2) 《北京市实施<中华人民共和国水污染防治法>办法》(2002 年 9 月 1 日)

(3) 《北京市实施<中华人民共和国大气污染防治法>办法》(2000 年 12 月 8 日)

(4) 《北京市水污染防治条例》(2018.3.30)

(5) 《北京市大气污染防治条例》(2018.3.30)

(6) 《北京市环境保护局关于加强建设项目环境影响评价公众参与有关问题的通知》(京环发[2007]34 号)

(7) 《北京市建设工程施工现场管理办法》(北京市人民政府令[2013]第 247 号)

(8) 《北京市市容环境卫生条例》(2002.9.6)

(9) 《北京市城市绿化条例》(2010.3.1)

(10) 《北京市城市规划条例》(1992.7.24)

(11) 《北京市古树名木保护管理条例》(1998.6.5)

(12) 《北京市古树名木保护管理条例》实施办法(2007)

(13) 《北京市城市自来水厂地下水源保护管理办法》(京政发[1986]第 82 号, 2007 年修订)

(14) 《北京市地下水源保护管理办法汇编》(1999)

(15) 《北京市实施《中华人民共和国文物保护法》办法》(2004.10.1)

(16) 《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》(北京市人民政府令[2002]第 115 号)

(17) 《关于加强渣土砂石运输车辆环保监管的通告》(京环发[2006]127 号)

(18)《北京市城市房屋拆迁管理办法》(北京市人民政府令[2001]第 87 号)

(19) 关于《北京市城市轨道交通建设规划(2014-2020)环境影响报告书》的审查意见(环审[2015]73 号)

(20) 《北京市人民政府关于进一步加强施工噪声污染防治工作的通知》(京环发[2015]30 号)

1.3.3 城市规划及环境功能区划

(1) 《北京城市总体规划(2016 年-2035 年)》

- (2) 《北京市环境功能区规划》（2004）
- (3) 《北京市环境保护局关于<北京市地面水环境质量功能区划>进行部分调整的通知》（京环发[2006]195 号）
- (4) 《北京市“十三五”时期环境保护和生态建设规划》
- (5) 《北京市“十三五”时期交通发展建设规划》
- (6) 《北京市朝阳区人民政府关于调整朝阳区声环境功能区划的通告》（朝政发[2014]3 号）
- (7) 《北京市轨道交通第二期建设规划调整方案》
- (8) 《国家发展改革委关于<北京市轨道交通第二期建设规划调整方案>的批复》
- (9) 《北京市轨道交通第二期建设规划调整环境影响报告书》
- (10) 中华人民共和国生态环境部关于《北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022 年）环境影响报告书》的审查意见（环审[2019]78 号）

1.3.4 技术导则及规范等文件

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》HJ2.1-2016
- (2) 《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》HJ453-2018
- (3) 《环境影响评价技术导则·声环境》HJ2.4-2009
- (4) 《环境影响评价技术导则·地下水环境》HJ610-2016
- (5) 《环境影响评价技术导则·地面水环境》HJ/T2.3-2018
- (6) 《环境影响评价技术导则·大气环境》HJ/2.2-2018
- (7) 《环境影响评价技术导则·生态影响》HJ19-2011
- (8) 《环境影响评价技术导则·输变电工程》HJ24-2014
- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》HJ2034-2013
- (10) 《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104-2008）
- (11) 《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）

(12) 《地铁设计规范》 GB50157-2013

(13) 《地铁噪声与振动控制规范》 DB11/T 838-2019

1.3.5 工程设计资料

《北京轨道交通 13 号线扩能提升工程可行性研究报告》，北京城建设计发展集团股份有限公司（2019 年 8 月）

1.4 评价指导思想及评价目的

1.4.1 评价指导思想

本工程是构建北京市城市轨道交通网络系统的一个重要组成部分，线路改造区段及新建区段以最大限度方便市民出行、改善交通条件为基本原则。本次评价工作确立了“以人为本、保护环境”的指导思想，通过调查区域环境质量现状、敏感目标、功能区划等基础信息，以声环境、振动环境为评价重点，按照不同环境要素对施工期和运营期内工程建设产生的环境影响进行了分析或预测评价；同时依据国家和北京市制订的有关法律法规、标准及规范，与设计相结合，提出了技术可行、经济合理的污染防治措施；将评价结论及时反馈给设计单位、建设单位及相关规划部门，力求将工程建设对环境产生的不利影响降至最低。

1.4.2 评价目的

(1) 通过对拟建工程开展环境影响评价，在了解和掌握沿线区域的环境质量现状的基础上，确定工程建设对区域环境质量影响的范围和程度，从环境保护角度论证线路方案的合理性，为项目实施提出决策依据。

(2) 对工程可研文件中提出的环保措施进行可行性和合理性的论证分析，提出减缓和避免环境危害的环保措施方案，反馈并指导工程设计，实现工程建设与环境保护措施的同步开展，将不利环境影响降至最低，促进项目建设在经济效益、环境效益和社会效益三个方面

的协调发展。

1.5 评价原则

以国家有关环境保护法律、法规、文件为依据，以环境影响评价技术导则和城市轨道交通环评技术标准为指导，从保护环境和可持续发展的角度出发，结合工程特点和区域环境特征，以振动、噪声等环境敏感问题为评价重点；在充分利用工程设计文件、现状调查以及类比监测的基础上，遵循点线结合、突出重点的原则，按不同评价要素对重要区段进行重点评价；依据评价结果提出技术上可行、经济上合理的治理措施。

1.6 评价工作等级

(1) 城市生态环境

工程线路位于北京市建成区，工程范围内主要为城市人工生态环境，属于一般区域，根据 HJ 19-2011《环境影响评价技术导则·生态影响》，本工程新建线路长度小于 50km，占地面积小于 2km²，影响范围面积小于 20km²，不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，因此，确定本次生态环境影响评价等级为三级。

(2) 声环境

本工程为大型市政工程项目，工程所在地为北京市声环境功能区划 1、2 类和 4 类区。13 号线既有地面敏感点主要受地铁运行噪声影响，工程改造后，新建车站风亭影响范围内的评价目标主要位于既有道路两侧，评价目标主要受既有公路交通噪声影响，工程建成后，受 13 号线地面线噪声影响的敏感点和新建地下车站风亭周围噪声影响区域内环境噪声增量较小（增量小于 5dBA），根据 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则—声环境》及 HJ453-2018《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》等级划分原则，本次声环境影响评价按二级评价开展工作。

（3）振动环境

本工程运营前后，评价范围内敏感建筑物振动级变化量多在 5dB 以上，根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》，本次环境振动不划分评价等级，按照实际影响进行评价。

（4）地表水环境

13A 设车站 18 座（含清华东路西口站及清河站），共有 12 座换乘站，新建车站 12 座，改造 5 座，清河加站 1 座。13B 共 15 座（含建材城东站），新建车站 6 座（含建材城东站），工程新建停车场 1 座，利用车辆段 1 座。全线新增污水主要为生活污水和部分生产废水，经处理后排入市政污水管网，进入城市污水处理厂进行进一步处理，属间接排放，因此，根据 HJ/T2.3-2018《环境影响评价技术导则·地面水环境》的规定，确定本项目地表水环境评价等级为三级 B。

（5）地下水环境

本项目为城市轨道交通项目，属于线性工程，工程利用既有车辆段 1 座，新建停车场 1 座。根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则—地下水环境》，机务段（车辆段、停车场属于机务段范畴）属于 III 类项目，其余段属于 IV 类项目，III 类项目需开展地下水环境评价，IV 类项目不开展地下水环境评价。本项目车辆基地选址不在地下水水源保护区内，地下水环境敏感特征属于不敏感，根据等级划分标准，本项目地下水环境评价按三级评价相关要求开展工作。

（6）大气环境

由于列车采用电力牵引，无废气排放。施工期产生的场地扬尘会对空气环境产生一定影响；运营期除风亭有小范围的大气污染；车辆段供暖利用既有锅炉供暖，停车场新建锅炉取暖。根据《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》（HJ453-2018）大气环境影响评价按照三级评价进行。

1.7 评价范围

1.7.1 工程范围

13A 线起点为 6 号线车公庄站，终点至在建 17 号线的天通苑东地区。既有 13 号线大钟寺站向南段为新建线路，经西直门至车公庄，与 6 号线、2 号线换乘；中段利用既有 13 号线大钟寺至西二旗段线路，并对相关车站进行相应改造；北段由西二旗站向东为新建线路，经回龙观地区、天通苑地区，与 5 号线、17 号线换乘。13A 线路全长约 30 公里，共设 18 座车站，其中新建线路约 19 公里，新建车站 12 座。

13B 线起点为既有 13 号线东直门站，终点至 16 号线马连洼站，其中东直门至回龙观段为利用既有 13 号线，回龙观站向西至上地软件园地区线路段为新建线路。13B 线路全长约 32 公里，共设 15 座车站，其中新建线路约 9 公里，新建车站 6 座。

1.7.2 各环境要素评价范围

(1) 生态环境：

纵向评价范围：同工程设计范围；

线路横向：综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，取工程征地界外 150m，当有特殊生态评价目标时，评价范围应根据现场环境调查和生态保护需要确定；临时用地评价范围为界外 100m。

(2) 声环境：地面线和高架线的声环境评价范围为距线路中心线两侧 150m，车辆段、停车场为厂界外 50m；地下线：冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50m，风亭评价范围为风亭声源周围 30m。

(3) 振动环境：地下线和地面线为距线路中心线两侧 50 m；高架线为距线路中心线两侧 10 m。地铁、轻轨的室内二次结构噪声影响评价范围：地下线为距线路中心线两侧 50 m。

(4) 地表水环境：地表水环境评价各车站、停车场及车辆段污

水排放口。

(5) 大气环境：施工期场界 100m 以内区域；车站风亭周围 30m 内区域。车辆段、停车场等新建锅炉及既有锅炉房周围 200m 以内的区域。

1.8 环境因素识别与评价因子筛选

1.8.1 环境影响因素识别

在工程分析的基础上，结合工程污染源和环境影响分析，并充分考虑沿线环境特征及环境敏感程度，评价时段同项目设计年限。对环境因素与影响程度进行识别，见表 1-8-1。

表 1-8-1 环境影响因素识别

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目						单一影响程度判定
			噪声	振动	废水	大气	弃土固废	生态环境	
施工期	施工准备阶段	征地						-2	
		拆迁				-2	-2	-2	较大
		树木伐移、绿地占用						-2	
		道路破碎	-2	-2	-1		-1		
		运输	-2	-2		-2			较大
	车站、地下区间	基础开挖	-2	-2			-2	-1	较大
		连续墙维护、混凝土浇筑			-2				
		地下施工法施工			-2		-2		较大
		钻孔、打桩	-2	-2					较大
		运输	-2	-2		-2			较大
运营期	综合影响程度判定		较大	较大	较大	较大	较大	较大	
	列车运行	地面线列车运行	-2	-3					较大
	车站、车辆基地运营	乘客与职工活动			-1		-1		较大
	地面设施、设备	风亭、车辆基地各库房设备、污水处理站	-1		-1	-1	-1	-1	较大

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目						单一影响程度判定
			噪声	振动	废水	大气	弃土固废	生态环境	
			较大	较大	一般	较小	一般	较小	
综合影响程度判定			较大	较大	一般	较小	一般	较小	

注：“+”——正面影响；“-”——负面影响；“1”——较小影响；“2”——一般影响；“3”——较大影响

1.8.2 评价因子筛选

根据环境因素和影响程度的识别结果，筛选出施工期和运营期的评价因子，见表 1-8-2。

表 1-8-2 环境影响评价因子汇总

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声环境	昼夜等效声级 L_{Aeq}	dB (A)	昼夜等效声级 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 、氨氮	mg/L (pH 除外)
	大气环境	TSP	mg/m ³	TSP	mg/m ³
运营期	声环境	昼夜等效声级 L_{Aeq}	dB (A)	昼夜等效声级 L_{Aeq}	dB (A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级 VL_{z10}	dB	铅垂向 Z 振级 VL_{zmax}	dB
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮	mg/L (pH 除外)	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	mg/L (pH 除外)
	地下水环境	TDS、硫酸盐、COD _{Mn} 、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮	mg/L (pH 除外)	氨氮	mg/L (pH 除外)
	大气环境	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	mg/m ³	臭气、SO ₂ 、氮氧化物、颗粒物、油烟	mg/m ³

1.9 评价标准

本次评价工作执行标准如下：

(1) 声环境

根据西城区、海淀区、朝阳区和昌平区相关声功能区划，本工程在沿途将经过“1 类”、“2 类”和“4 类”声环境功能区。具体执行标准，见表 1-9-1。

表 1-9-1 声环境影响评价执行标准单位: dB (A)

标准名称	类别	标准值	
		昼间	夜间
《环境质量标准》 GB3096-2008	1 类区	55	45
	2 类区	60	50
	4a 类区	70	55
	4b 类区	70	55
《建筑施工场界噪声排放标准》GB12523-2011	/	70	55

(2) 环境振动

评价范围内各振动敏感目标分别执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应的标准, 见表 1-9-2。

表 1-9-2 环境振动影响评价执行标准

标准名称	标准类别	标准值 (dB)		适用范围
		昼间	夜间	
《城市区域环境 振动标准》 GB10070-88	居民、文教区	70	67	位于 1 类声功能区的住宅及学校、医院等特殊评价目标和位于 2 类声功能区的学校、医院等特殊评价目标
	混合区、商业中心区	75	72	位于 2 类声功能区的居住、办公等评价目标
	交通干线道路两侧	75	72	位于城市主次干道两侧的除特殊评价目标外的评价目标
	铁路干线两侧	80	80	位于铁路干线两侧的除特殊评价目标外的评价目标

(3) 地表水环境

13A 以地下形式下穿南长河, 既有地面线在五道口~上地区段以桥梁型式跨越清河; 13B 既有地面线以桥梁形式分别在立水桥跨越清河, 北小河和坝河, 既有地下线穿越坝河。根据《北京市地面水环境质量功能区划》, 各地表水体功能为一般工业用水区及娱乐用水区, 水质分类为 IV 类, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中

相应的标准。

沿线车站及车辆段生活污水、生产废水经过处理后最终进入城市污水管网，拟执行标准见表 1-9-3。

表 1-9-3 污水排放执行标准

标准名称	标准类别	适用范围	备注
北京市《水污染物综合排放标准》DB11/307-2013	排入公共污水处理系统	车站、停车场及车辆段	污染物排放限值标准见表 1-10-6

表 1-9-4 水污染物排放限值 单位: mg/L, pH 无量纲

标准类别	pH	SS	BOD ₅	COD _{cr}	氨氮	石油类
排入公共污水处理系统	6.5~9	400	300	500	45	

(5) 大气环境

区域空气质量现状执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级，标准限值见表 1-9-5。

表 1-9-5 环境空气质量标准浓度限值 (单位: mg/Nm³)

取值时间	污染物名称				
	TSP	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}
年平均	0.20	0.07	0.06	0.04	0.035
日平均	0.30	0.15	0.15	0.08	0.075
1 小时平均	—	—	0.50	0.20	—

本工程地下车站风亭排放的臭气浓度执行《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)中第 II 时段标准限值，见表 1-9-6。

表 1-9-6 恶臭污染物排放限值

序号	控制项目	单位	单位周界无组织排放监控点臭气浓度
1	臭气浓度	标准值，无量纲	20

本工程停车场锅炉排放的大气污染物执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中表 1 “新建锅炉大气污染物排放浓度限值”中“2017 年 4 月 1 日起的新建锅炉”的相关标准。如表 1-9-7 所示。

表 1-9-7 新建锅炉大气污染物排放限值

标准名称	SO ₂ (mg/m ³)	颗粒物 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)	烟气浓度 (格林曼, 级)
《锅炉大气污染物排放标准》 (DB11/139-2015) 新建锅炉标准	10	5	30	1 级

本工程非道路移动机械大气污染物排放限值执行《非道路机械用柴油机排气污染物限值及测量方法》(DB11 185-2013) 中的第四阶段 (2015 年 1 月 1 日实施) 的相关要求, 具体见表 1-9-8。

表 1-9-8 非道路机械用柴油机排气污染物限值 (g/kW·h)

分类	净功率 (kW)	实施时间	CO	NOx	THC	PM
1	130kW≤P≤160kW	2015.01.01	3.5	2.0	0.19	0.025
2	75kW≤P<130kW	2015.01.01	5.0	3.3	0.19	0.025
3	56kW≤P<75kW	2015.01.01	5.0	3.3	0.19	0.025
4	37kW≤P≤56kW	2015.01.01	5.0	4.7		0.025
5	P<37kW	2015.01.01	5.5	7.5		0.6

1.10 评价工作内容及重点

1.10.1 评价内容

本次评价工作内容主要包括:

- 工程选线、选址与规划相容性分析;
- 城市生态环境影响评价;
- 声环境影响评价;
- 环境振动影响评价;
- 水环境影响评价;
- 大气环境影响评价;
- 固体废物环境影响评价;
- 施工期环境影响分析;

1.10.2 评价重点

(1) 重点评价内容

本次评价将以声环境、环境振动、施工期环境和城市生态环境作

为重点评价内容。

(2) 重点评价区域

①城市生态环境评价重点区域：地面线改建区段、车站出入口、车辆段、停车场。

②声环境重点评价区域：居民区、学校、医院等。

③振动环境重点评价区域：居民区、学校、医院等。

④地表水环境评价重点区域：车站生活污水，车辆段和停车场生活污水、生产废水。

⑤大气环境重点评价区域：车站风亭、车辆段和停车场燃气锅炉。

⑥固体废物评价重点：车站、车辆段。

⑦施工期环境影响评价重点：施工期“三废”、噪声和振动的控制、施工临时用地的恢复利用为评价重点。

1.11 污染控制目标及环境评价目标

1.11.1 污染控制目标

根据环境因素及影响程度的识别结果，本工程污染源及潜在的环境影响主要集中在运营期的振动和噪声方面。根据北京市朝阳区的有关环境保护法律法规要求，确定本次评价的污染控制目标是对沿线可能受工程运营噪声、振动影响的评价目标采取预防和缓解措施，尽量减缓不利影响的范围与程度；设置污水处理措施确保车站污水达标排放或回用；加强施工期环境管理和监督，降低工程施工对城市景观、大气环境等的影响。

1.11.2 环境评价目标

(1) 声环境评价目标

13A 地面线有 24 处噪声评价目标，**13B** 地面线有 43 处噪声评价目标，主要受地铁列车运行产生的噪声影响。

表 1-11-1 声环境评价目标一览表-----地面线噪声

线路名称	编号	敏感建筑物名称	行政区划	街道	使用功能	方位	所在区间
13A	1	军队小区	海淀区	北下关街道	住宅	左侧	学院南路-大钟寺
	2	首都体育学院	海淀区	北太平庄街道	学校	右侧	大钟寺-知春路
	3	太阳园小区	海淀区	中关村街道	住宅	左侧	大钟寺-知春路
	4	罗庄南里	海淀区	北太平庄街道	住宅	右侧	大钟寺-知春路
	5	碧兴园	海淀区	北太平庄街道	住宅	右侧	大钟寺-知春路
	6	知春路 47 号院	海淀区	中关村街道	住宅	左侧	知春路-五道口
	7	荣上居	海淀区	中关村街道	学校	左侧	知春路-五道口
	8	中科院大学中关村校区	海淀区	中关村街道	学校	左侧	知春路-五道口
	9	东升园公寓	海淀区	中关村街道	住宅	左侧	知春路-五道口
	10	暂安处小区、五道口嘉园	海淀区	学院路街道	住宅	右侧	知春路-五道口
	11	华清嘉园	海淀区	中关村街道	住宅	左侧	知春路-五道口
	12	王庄路小区	海淀区	学院路街道	住宅	右侧	五道口-清华东路站
	13	西王庄小区	海淀区	清华园街道	住宅	左侧	五道口-清华东路站
	14	国家自然科学基金委	海淀区	学院路街道	机关	右侧	清华东路站-上地站
	15	清华大学	海淀区	清华园街道	学校	左侧	清华东路站-上地站
	16	清华志清中学	海淀区	清华园街道	学校	左侧	清华东路站-上地站
	17	北京体育大学	海淀区	清河街道	学校	左侧	清华东路站-上地站
	18	海淀实验二小汇缘分校	海淀区	清河街道	学校	右侧	清华东路站-上地站
	19	上地佳园	海淀区	上地街道	住宅	左侧	清华东路站-上地站
	20	中央财经大学清河家属院、美和园西区	海淀区	清河街道	住宅	右侧	清华东路站-上地站
	21	台景映月台	海淀区	清河街道	住宅	右侧	上地-清河
	22	锦顺家园、宜品上层	海淀区	清河街道	住宅	右侧	上地-清河
	23	润中苑、智学苑	海淀区	清河街道	住宅	右侧	清河-西二旗
	24	领秀新硅谷	海淀区	清河街道	住宅	右侧	西二旗-新龙泽
13B	1	龙泽苑（东区）	昌平区	龙泽园街道	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站
	2	龙腾苑-六区	昌平区	龙泽园街道	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站
	3	首开智慧舍	昌平区	龙泽园街道	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站
	4	新龙城-二期	昌平区	回龙观街道	住宅	右侧	还建龙泽站-回龙观站
	5	龙腾苑-四区	昌平区	龙泽园街道	住宅	左侧	回龙观站-霍营站
	6	龙跃苑-四区	昌平区	龙泽园街道	住宅	左侧	回龙观站-霍营站

	7	龙跃苑-三区	昌平区	龙泽园街道	住宅	左侧	回龙观站-霍营站
	8	龙跃苑东-五区	昌平区	龙泽园街道	住宅	左侧	回龙观站-霍营站
13B	9	龙博苑-一区	昌平区	回龙观街道	住宅	右侧	回龙观站-霍营站
	10	龙博苑-二区	昌平区	回龙观街道	住宅	右侧	回龙观站-霍营站
	11	华龙苑南里小区	昌平区	霍营街道	住宅	左侧	霍营站-建材城东站
	12	住总-旗胜家园-北区	海淀区	西三旗街道	住宅	右侧	霍营站-建材城东站
13B	13	兰格庄村、店上村	昌平区	霍营街道	住宅	左侧	建材城东站-立水桥站
	14	建材城联合社区	海淀区	西三旗街道	住宅	右侧	建材城东站-立水桥站
	15	建材城富力桃园	海淀区	西三旗街道	住宅	右侧	建材城东站-立水桥站
	16	北京北小区 8 号院	昌平区	天通苑南街道	住宅	左	建材城东站-立水桥站
	17	顶秀青溪小区	昌平区	天通苑南街道	住宅	右	建材城东站-立水桥站
	18	奥北南区	昌平区	天通苑南街道	住宅	左	建材城东站-立水桥站
	19	立城苑小区	朝阳区	来来广营地区	住宅	左	立水桥站-北苑站
	20	世华泊郡小区	朝阳区	来来广营地区	住宅	左	立水桥站-北苑站
	21	望春园小区	朝阳区	来来广营地区	住宅	右	立水桥站-北苑站
	22	和平街一中	朝阳区	来来广营地区	学校	右	立水桥站-北苑站
	23	绣菊园	朝阳区	来来广营地区	住宅	右	立水桥站-北苑站
	24	紫绶园北区	朝阳区	来来广营地区	住宅	右	立水桥站-北苑站
	25	时代庄园	朝阳区	来来广营地区	住宅	右	北苑站-望京西站
	26	山水蓝维	朝阳区	来来广营地区	住宅	右	北苑站-望京西站
	27	北京汇晨朝来老年公寓	朝阳区	来来广营地区	住宅	右	北苑站-望京西站
	28	首都师范大学（东校区）	朝阳区	来来广营地区	住宅	右	北苑站-望京西站
	29	芍药居北里小区	朝阳区	太阳宫地区	住宅	右	望京西站-芍药居站
	30	芍药居南区、芍药居 9 号院、芍药居 1 号院	朝阳区	太阳宫地区	住宅	右	望京西站-芍药居站
	31	太阳公元小区	朝阳区	太阳宫地区	住宅	左	望京西站-芍药居站
	32	北京服装学院	朝阳区	太阳宫地区	学校	右	芍药居站-光熙门站
	33	北京中医药大学	朝阳区	太阳宫地区	学校	右	芍药居站-光熙门站
	34	和平街 15 区小区	朝阳区	和平街街道	住宅	右	光熙门站-柳芳站
	35	红黄蓝幼儿园	朝阳区	香河园街道	学校	左	光熙门站-柳芳站
	36	北京市和平街一中	朝阳区	和平街街道	学校	右	光熙门站-柳芳站
	37	光熙家园	朝阳区	香河园街道	住宅	左	光熙门站-柳芳站
	38	和平街 14 区	朝阳区	和平街街道	住宅	右	光熙门站-柳芳站
	39	北京玛丽妇婴医院	朝阳区	和平街街道	医院	右	光熙门站-柳芳站
	40	东土城路 1 号院、3 号院、7 号院	朝阳区	和平街街道	住宅	右	光熙门站-柳芳站
	41	浩鸿园、和平里小区	朝阳区	香河园街道	住宅	左	柳芳站-东直门站
	42	柳芳北里社区	朝阳区	香河园街道	住宅	左	柳芳站-东直门站
	43	柳芳南里社区	朝阳区	香河园街道	住宅	左	柳芳站-东直门站

(2) 环境振动主要评价目标

振动环境主要评价目标见下表。

表 1-11-2 环境振动评价目标一览表

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	备注
13A	1	北礼士路 70 号院	地下线	新建段
	2	北礼士路 139 号楼	地下线	新建段
	3	北礼士路 66 号、68 号楼	地下线	新建段
	4	百万庄大街 2 号院、7 号院	地下线	新建段
	5	百万庄大街 1 号院	地下线	新建段
	6	西城外国语学校附属小学	地下线	新建段
	7	北礼士路 60 号院	地下线	新建段
	8	文华园小区	地下线	新建段
	9	北礼士路乙 56 号楼	地下线	新建段
	10	车公庄大街 1 号院	地下线	新建段
	11	新华里 16 号院	地下线	新建段
	12	九和苑	地下线	新建段
	13	北礼士路 75 号院	地下线	新建段
	14	北大人民医院	地下线	新建段
	15	北礼士西四条	地下线	新建段
	16	大钱市胡同	地下线	新建段
	17	广通苑	地下线	新建段
	18	舒至嘉园	地下线	新建段
	19	交大东路 41 号院	地下线	新建段
	20	高粱桥斜街 44 号院	地下线	新建段
	21	交大东路 56 号院、52 号院	地下线	新建段
	22	交大家属楼	地下线	新建段
	23	交大东路 38 号院、34 号院	地下线	新建段
	24	品阁小区	地下线	新建段
	25	交大东路 19 号院	地下线	新建段
	26	北方交通大学附属小学	地下线	新建段
	27	北交大家属区	地下线	新建段
	28	交大东路 16 号院	地下线	新建段
	29	铁科院幼儿园	地下线	新建段
	30	中央财经大学	地下线	新建段
	31	四道口 9 号院	地下线	新建段
	32	四道口北街 36 号院	地下线	新建段
	33	太阳园小区	地面线	既有线
	34	知春路 47 号院	地面线	既有线

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	备注
	35	西王庄小区	地面线	既有线
	36	清华大学	地面线	既有线
	37	冠庭中心	地下线	新建段
	38	龙华园二区	地下线	新建段
	39	龙华园一区	地下线	新建段
	40	北回归线小区	地下线	新建段
	41	天龙苑	地下线	新建段
	42	北京京都儿童医院	地下线	新建段
	43	国风美唐	地下线	新既有有线建段
	44	旺龙花园	地下线	新建段
	45	华龙苑北里西区	地下线	新建段
	46	华龙苑北里东区	地下线	新建段
	47	龙锦苑东三区	地下线	新建段
	48	龙锦苑东四区	地下线	新建段
	49	新干线家园一区	地下线	新建段
	50	合木山庄	地下线	新建段
	51	九台庄园	地下线	新建段
	52	都市芳园碧湖苑别墅	地下线	新建段
	53	太平家园	地下线	新建段
	54	天通西苑 2 区	地下线	新建段
	55	北京清华长庚医院	地下线	新建段
	56	天通中苑一区	地下线	新建段
	57	北京博顿创意国际幼儿园	地下线	新建段
	58	天通东苑一区	地下线	新建段
	59	天通东苑二区	地下线	新建段
	60	天通东苑三区	地下线	新建段
13B	1	兰园小区	地下线	新建段
	2	亿城西山华府	地下线	新建段
	3	百草园社区	地下线	新建段
	4	竹园小区	地下线	新建段
	5	和平街 15 区小区	地面线	既有线
	6	北京市和平街一中	地面线	既有线
	7	光熙家园	地面线	既有线
	8	红黄蓝幼儿园	地面线	既有线
	9	浩鸿园、和平里小区	地面线	既有线

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 基本情况

2.1.1.1 既有线基本情况

既有 13 号线是线网中西北方向放射的辅助线，属中运量的快速轨道交通系统，于 2003 年通车运营。线路长 40.74km，线路西起西直门站，向北经大钟寺、知春路、五道口、上地，然后向西北，经西二旗，然后向东，经龙泽、回龙观、霍营，再向东南，经立水桥、北苑，再向南，经望京西、芍药居、光熙门、柳芳至东直门。已运营车站 16 座，其中高架站 4 座，地面站 11 座，地下站 1 座。设霍营车辆段一座，占地 32 公顷。

2.1.1.2 扩能提升工程

(1) 线路走向

本次提升工程既有 13 号线拆分为两条线路，拆分点位于西二旗至回龙观区间，结合部分车站改造以及新建段线路形成 13A 线、13B 线两条位于城市北部交叉的“L”型线路。

13A 线起点为 6 号线车公庄站，终点至在建 17 号线的天通苑东地区。既有 13 号线大钟寺站向南段为新建线路，经西直门至车公庄，与 6 号线、2 号线换乘；中段利用既有 13 号线大钟寺至西二旗段线路，并对相关车站进行相应改造；北段由西二旗站向东为新建线路，经回龙观地区、天通苑地区，与 5 号线、17 号线换乘。

13B 线起点为既有 13 号线东直门站，终点至 16 号线马连洼站，其中东直门至回龙观段为利用既有 13 号线，回龙观站向西至上地软件园地区线路段为新建线路。

(2) 主要工程内容

13A 线路全长约 30 公里，共设 18 座车站，其中新建线路约 19 公里，新建车站 12 座；13B 线路全长约 32 公里，共设 15 座车站，其中新建线路约 9 公里，新建车站 6 座。

(3) 主要技术标准

表 2-1-1 主要技术标准汇总表

序号	项目	扩能提升技术标准
1	正线数目	双线
2	线路坡度	13A 正线的最大坡度宜采用 30‰，困难地段最大坡度可采用 35‰；联络线、出入线的最大坡度采用 35‰；13B 正线的最大坡度采用 24‰；联络线、出入线的最大坡度采用 30‰。
3	最小平面曲线半径	正线最小半径：一般为 300m；困难情况为 250m。 辅助线：一般情况 200m，困难情况 150m。
4	设计最高行车速度	设计速度为 80km/h
5	轨距	1435mm
6	钢轨	正线、配线（含出入线）均采用 60kg/m 钢轨。
7	扣件	正线铺设跨区间温度应力式无缝线路 DTVI2 型扣件
	轨枕	地下线正线预应力混凝土长轨枕；出入线地面段及试车线采用预应力混凝土枕
8	道床	正线地下线整体道床，出入线地面段及试车线采用碎石道床，车场线库外线采用有砟轨道；库内线采用整体道床形式。
	车辆	13A 线采用地铁 B 型车 6 辆或 8 辆编组；13B 线采用地铁 B 型车 6 辆编组。
9	行车组织	13A 初期、近期、远期高峰小时均按 30 对/h 确定全日行车计划；13B 初期高峰小时 26 对/h、近期 27 对/h、远期 28 对/h。
10	供电	采用 DC750V 接触轨供电，走行轨回流。
11	通风空调	地下线机械通风。
12	给排水	工作人员生活用水量 50L/人，车站公共区域冲洗水量为 3L/m ² ·次，生活排水量按生活用水量的 95% 计算
13	站台长度	13A 线标准车站长度为 158m；13B 线采用标准车站长度为 118m。普通车站站台宽度不小于 12m，换乘车站站台宽度不小于 14m。

(5) 客流量现状及预测

目前 13 号线为单一长交路，高峰小时开行对数 24 对/h，行车间隔 2min30s，列车定员 1428 人/列，运输能力 3.43 万人/h，高峰满载率 117%。受西直门站前折返能力限制，目前线路能力已经达到最

大值。

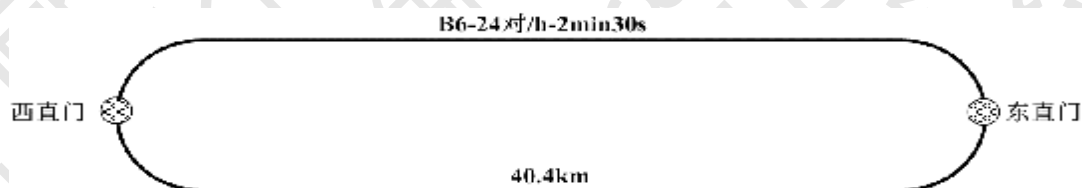


图 6-3 13 号线现状高峰小时交路示意图

13A 初期、近期、远期高峰小时均按 30 对/h 确定全日行车计划；

13B 初期高峰小时 26 对/h、近期 27 对/h、远期 28 对/h。

13 号线客流预测结果如下表 2-1-2 所示。

表 2-1-2 13 号线客流预测表

13A 号线 客流指标		初期	近期	远期
全日	客流量（万人次）	55.95	64.33	66.42
	线路长度（km）	30.49	30.49	30.49
	客流强度（万人次/km）	1.84	2.11	2.18
	平均运距（km）	9.00	8.90	8.88
13B 号线 客流指标		初期	近期	远期
全日	客流量（万人次）	46.23	50.26	51.36
	线路长度（公里）	32	32	32
	客流强度（万人次/公里）	1.44	1.57	1.61
	平均运距（公里）	8.55	8.43	8.40

（6）运营时间

早上从 5:00 开始运营，晚上 23:00 结束运营，全天共计运营 18 小时。

（7）项目投资

本工程 13A 及 13B 线新建及改造总投资约为 377 亿元。

2.1.2 结构型式及施工方法

（1）车站

13A 及 13B 各车站的施工方法及结构方案见表 2-1-3。

表 2-1-3 车站结构型式及施工方法

	车站名称	结构形式	工法	施工关注点	备注
1	车公庄站	地下四层端厅 14m	PBA	既有 6 号线车站、区间	2 号线、6 号

		岛式车站		下穿	线换乘站
2	西直门站	地下三层端厅 16m 岛式车站	PBA	西直门桥桥桩、凯德 Mall 地下室、既有西直门站	4 号线换乘站
3	学院南路站	地下两层 12m 岛式车站	棚盖法	铁道科学研究院、DN1050 雨污合流、DN500 污水、现状铁路	
4	大钟寺站、知春路站、五道口站、上地站、西二旗站	改造站	改造	既有 13 号线区间、在建京张铁路	
5	清华东路站	高架侧式车站	加站	既有 13 号线区间、在建京张铁路、清华大学	15 号线车站换乘
6	清河站	/	/	在建京张铁路	京张高铁清河站
7	新龙泽站	地下两层双岛四线车站 (18m)	明挖法	铁路线, 既有 13 号线、规划河道、京藏高速公路、19 号线 T 型换乘	三线换乘站
8	回龙观西站	地下二层 12m 岛式车站	明挖法	上北鑫座、聚乐汇、港龙商业中心、北店时代广场、上品折扣	
9	文华路站	地下二层 12m 岛式车站	明挖法	中国联通回龙观营业厅、创客广场	
10	回龙观东大街站	地下三层 14m 岛式车站	明挖法	既有 8 号线回龙观东大街站、和谐家园二期、国风美唐二期、科星路南北高压塔	8 号线换乘站
11	回龙观东站	地下二层 12m 岛式车站	明挖法	中国联通、天鑫家园、紫金新干线小区	
12	天通苑站	地下二层 14m 岛式车站	盖挖法	既有地铁 5 号线天通苑站、北京清华长庚医院、天通北苑	5 号线换乘站
13	东三路站	地下二层 12m 岛式车站	盖挖法	北京昌平一中、天通中苑	
14	天通苑东站	地下三层 14m 岛式车站	明挖法	在建 17 号线站、天通蓝桥新发综合市场	17 号线换乘站
15	马连洼站	地下三层 14m 岛式车站	暗挖法	16 号线既有车站、D600 污水管线、高压走廊、兰园小区	16 号线换乘站
16	软件园站	地下二层 12m 岛式车站	明挖法	直径 D600 污水管线、中关村软件园、千方大厦、苗圃、尚东数字谷	远期线换乘站
17	后厂村站	地下二层 12m 岛式车站	明挖法	国永融通大楼、软件园信息中心、	

(2) 区间

表 2-1-4 13A 区间结构型式及施工方法

	车站名称	长度	工法	施工关注点	备注
1	起点~车公庄站区间	421.400	矿山法	小学, 临近建筑物高层	
2	车公庄站~西直门站	795.596	矿山法	北礼士路小区、车公庄大街 1 号院、北京大学人民医院、国家邮政局发展研究中心、中仪大厦	
3	西直门站~学院南路站	1558.509	矿山法	南长河、中坤大厦、广通商务楼、永泰嘉盛写字楼、北京交通大学东校区、交大东路住宅区、北京交通大学、	
4	学院南路站~大钟寺站	794.387	暗挖+U 型槽+路基	京果商厦、四道口水产市场、	
5	大钟寺站~知春路站	/	/	蓝景丽家家居广场、首都体育学院、太阳园小区、碧兴园小区	临近京张高铁
6	知春路站~五道口站	/	/	中国科学院大学、辽宁大厦、北四环中路桥、东升园公寓、五道口嘉园	临近京张高铁
7	五道口站~清华东路站	/	/	王庄路小区、西王庄小区、清华同方科技广场	临近京张高铁
8	清华东路站~上地站	/	/	京新高速、东升花园、清华志清中学、清河、北京体育大学	临近京张高铁
9	上地站~清河站	/	/	小营西路、昌平线南延	临近京张高铁
10	清河站~西二旗站	/	/	昌平线南延	临近京张高铁
11	西二旗站~新龙泽站	2682.049	路基段+明挖+U 型槽+矿山法+盾构法	京张西二旗大桥、京张动车所、东北环铁路、既有 13 号线、既有昌平线	临近京张高铁
12	新龙泽站~回龙观西站	1629.477	明挖+盾构法	京藏高路、冠庭中心、龙冠置业大厦、邮局	
13	回龙观西站~文华路站	869.366	盾构法	北店时代广场、上品折扣、首农龙冠商务中心	
14	文华路站~回龙观东大街站	1396.102	盾构法	回龙观镇政府、首开广场、京都儿童医院	
15	回龙观东大街站~回龙观	1105.605	盾构法	龙冠和谐大厦、旺龙花园、黄龙苑北里、天鑫家	

	东站			园、龙锦苑	
1 6	回龙观站东 站~天通苑站	3263.569	盾构法	天泰剧场、天通苑学校、 天通西苑、中福大厦	
1 7	天通苑站~东 三路站	1002.437	盾构法	天通北苑、天通中苑、亚 太中医骨科医院	
1 8	东三路站~天 通苑东站	1427.781	盾构法+矿山 法	天通艺园、天通苑东二区	
1 9	天通苑东站~ 终点	120	明挖法	未知名湖泊	

表 2-1-5 13B 区间结构型式及施工方法

北京地铁 13 线拆分工程—13B 线区间施工方法及主要风险源一览表 表 14-8

	车站名称	长度	工法	施工关注点
1	起点~马连 洼站	261.122	矿山法	润千秋佳苑、浅水湾东区、 梅园甲
2	马连洼北 路站~软件 园站	1793.366	盾构法	药用植物研究所、百草园社 区、兰园小区、亿城西山华 府、竹园小区、东馨园
3	软件园站~ 后厂村站	1391.10	盾构法	中兴通大厦、北京计算科学 研究中心、北京高压科学研 究中心
4	后厂村站~ 京张铁路 预留段	1337.924	盾构法	软件园 110KV 变电站、联想 研发股份有限公司、京包铁 路、京张铁路、地铁十三号 线

2.1.3 车辆选型

13 号线既有线现状为 6B 编组，设计速度为 80km/h。

扩能提升后 13A 线车辆选型为 6B 和 8B 编组，高峰以 8B(6M2T) 为主，平峰以 6B(4M2T) 为主。13B 车辆选型为 6B 编组。设计速度均为 80km/h。

2.1.4 轨道

13 号线既有线路采用 60kg/m 钢轨，DTVI3 型扣件及 DTI 型预应力混凝土枕，碎石道床。正线为跨区间无缝线路。

扩能提升工程地下线采用长枕式整体道床，地面线采用混凝土枕碎石道床，正线铺设跨区间无缝线路，扩能提升工程正线采用采用 60kg/m 钢轨，DTVI2 型扣件。

2.1.5 车辆段

根据 13 号线工程的改造方案，13A 线新建一处停车场，主要负责 13A 线配属车辆的停放和日常维护需求。其架修考虑资源共享利用既有回龙观车辆段，13B 线利用现有回龙观车辆段。

2.1.5.1 车辆段

既有回龙观车辆段由架定修库、运用库、联合库（月修库、静调库、清扫库）、内燃机车库、洗车库、蓄电池检修间、空压机站等生产设置组成，同时配置综合楼、食堂、公寓等生产辅助设置。车辆段承担 13 号线配属列车的架修及以下修程的检修任务和列车日常运用、停放任务，承担全线系统设备的维护保养任务以及全线物资的仓储、管理工作。

根据 13 号线设计文件及现场调研情况，回龙观车辆段目前具备的规模如下表。

表 2-1-6 车辆段现有规模（6 辆编组）

项目	架修	临修	月检	静调	吹扫	停车	洗车
规模（列位）	2	1	3	1	1	56	1

13A 和 13B 线共需架修台位为 14（ $1.03 \times 8 + 0.96 \times 6$ ）（按照一辆车计算），车辆段现有架修台位为 12（ 2×6 ），因此需要增加 1 股道架修。结合现有车辆段的条件，将临修线改造为架修线，具备 18（ 3×6 ）个架修台位，可以满足两线配属车的架修需求。同时在车辆段内新建一个临修库，兼顾 13A 车的静调作业。

因此，车辆段改造内容为根据车辆检修需求，将架修库内一股道临修改为架修股道，并在场地内新建一处临修库。具体为：

- 1：月修库与停车列检库之间增加一座临修库，（1 列位/8B）；
- 2：架定修库内将临修股道改为架修轨道，架修库向北扩建两处料棚区，用于存放因检修量增加带来的部件存放需要；
- 3）既有牵出线有效长度 173m，不满足 8B 列车牵出要求，需加长约 23.8m；
- 4）试车线与出入线联络渡线道岔距离车档距离不足，不满足 8B

列车上线要求，需改移渡线。

主要工程量为：

本次研究回龙观车辆段站场改在主要工程量如下表。

表 2-1-7 回龙观车辆段站场改造主要工程量表

改造内容	工程数量
新建临修线	新建线路 232m，7 号道岔 1 组，设库内车挡 1 处；
还建待修线	拆除线路 256m、7 号道岔 1 组，新建线路 162m；
延长牵出线	新建线路 23.8m，改移库外车挡 1 座；
改移试车线渡线	改移渡线 38m（含 2 组 9 号道岔）；

表 2-1-8 新建面积表

序号	单体名称	新建面积
1	临修库	2500 m ²
2	1#金属物料堆放棚	680
3	2#金属物料堆放棚	1180
总计		4360 m ²

通过上述对 13A 线和 13B 线运用和检修规模的分析，并结合回龙观车辆段现有规模，经过改造工程，新建停车场和回龙观车辆段的设计规模如下表。

表 2-1-9 车辆段、停车场设计规模

车辆基地	架修 (列位)	临修 (列位)	月检 (列位)	静调 (列位)	吹扫 (列位)	停车 (列位)	洗车 (列位)	不落轮 (列位)
车辆段	3	1	3	1	1	56	1	1
停车场	-	1	2	-	-	56	1	1

表 2-1-10 13B 线配属车辆表（6 辆编组）

项目 年限	运用车辆 (列/辆)	检修车辆 (列/辆)	备用车辆 (列/辆)	配属车辆 (列/辆)
初期	46/276	4/24	3/18	53/318
近期	48/288	5/30	3/18	56/336
远期	50/300	5/30	3/18	58/348
系统	52/312	5/30	3/18	60/360

2.1.5.2 停车场

停车场位于回龙观北侧地块，位于龙锦一街以北、黄平路以东、小辛庄南侧；

其主要任务如下：

(1) 承担 13A 线配属列车的停放、列检、整备、运用和月修等工作。

(2) 考虑车辆临时故障的维修需求，在停车场内设置一列位临修，并配置试车线满足列车的动态调试需求。

(3) 停车场设置综合维修工区和回龙观车辆段综合维修基地共同承担 13A 线工务、供电、通信信号和机电等设备的维修工作。

停车场设置物资库，满足本线物资存放的需求。

表 2-1-11 13A 线配属车辆表 (8 辆编组+6 辆编组)

项目 年限	运用 车辆 (列/ 辆)	检修车辆 (列/辆)	备用车辆 (列/辆)	配属车辆 (列/辆)
初期	41/3 28	2/16	—	43/344
	7/42	2/12	—	9/54
近期	41/3 28	2/16	3/24	46/368
	7/42	2/12	—	9/54
远期	41/3 28	2/16	3/24	46/368
	7/42	2/12	—	9/54
系统	53/4 16	4/32	3/24	60/480

表 2-1-12 房屋表面积表

序号	建筑名称	建筑面积 m ²	占地面积m ²	层数
1	运用库	92300	87570	1F (局部 2F)
2	物资库	4000	4000	1F
3	调机车库	1690	1490	1F (局部 2F)
4	综合楼 (含食堂、宿舍)	13350	2785	6F (局部 1F)
5	锅炉房	570	570	1F
6	污水处理站	930	310	1F/-2F
7	混合配电所	1480	740	1F/-1F
8	主入口门卫	100	100	1F

9	次入口门卫	100	100	1F
---	-------	-----	-----	----

表 2-1-13 停车场主要经济指标表

序号	项目	规模
1	停车场占地面积	211660 m ²
2	总建筑面积	114520 m ²
3	建筑占地面积	97665 m ²
4	广场及设备堆场占地面积	5000 m ²
5	轨道占地面积	62300 m ²
6	道路占地面积	45195 m ²
7	绿化占地面积	1500 m ²
8	容积率	0.95
9	建筑密度	0.46
10	绿地率	0.71%

表 2-1-14 停车场主要工程量表

序号	项目	工程量	备注
1	土方工程	挖方 15 万 m ³ 、填方 50 万 m ³	土方工程
2	新建道路	24721m ²	道路工程
3	新建雨水管	3530m	雨水排水工程

2.1.7 供电系统

北京地铁 13 号线工程采用上部接触轨供电方式，走行轨回流。额定电压 DC750V，允许电压波动范围为 500~900V。

13A 改造前后，牵引变电所的设置和容量见下表。

表 2-1-15 牵引变电所设置方案

序号	车站名称	牵引负荷 (kW)	牵引变压器容量 (kVA)	
			改造前	改造后
1	车公庄站●	2556		2x2000
2	西直门站●	3109		2x2000
3	学院南路站●	3196		2x2000
4	大钟寺站▲	2122	2x1600	2x2000
5	知春路站▲	2779	2x1600	2x2000
6	五道口站▲	4298	2x2000	2x2500
7	清华东路站	—		—

8	清上区间所▲	4890	2x2000	2x2500
9	上地站▲	5008	2x2000	2x2500
10	清河站▲	—	2x2500	2x2500
11	西二旗站▲	4111	2x2000	2x2500
12	西龙区间所▲	3216	2x2000	2x2000
13	新龙泽站●	3665		2x2000
14	回龙观西站●	3356		2x2000
15	文华路站●	2996		2x2000
16	回龙观东大街站●	3173		2x2000
17	回龙观东站●	3391		2x2000
18	回天区间●	3842		2x2000
19	天通苑站●	3300		2x2000
20	东三路站●	3128		2x2000
21	天通苑东站●	2364		2x2000

表 2-1-16 13B 牵引变电所设置方案

序号	车站名称	牵引负荷 (kW)	牵引变压器容量 (kVA)	
			改造前	改造后
1	马连洼北路站●	1978		2x1600
2	软件园站●	2905		2x2000
4	后厂村站●	2778		2x1600
5	后新区间所●	2533		2x1600

6	新龙泽站●	2394		2x1600
7	还建龙泽站●	1937		2x1600
8	回龙观站▲	2586	2x1600	2x1600
9	霍营站▲	3363	2x2000	2x2000
10	建材城东路站▲	3561	2x2000	2x2000
11	立水桥站▲	3506	2x2000	2x2000
12	北苑站▲	3365	2x2000	2x2000
13	北来区间所▲	2969	2x1600	2x2000
14	来广营西站▲	3382	2x2000	2x2000
15	望京西站▲	3044	2x2000	2x2000
16	北四环东路站▲	2616	2x2000	2x2000
17	芍药居站	—	—	—
18	光熙门站▲	2637	2x2000	2x2000
19	柳芳站▲	2375	2x1600	2x1600
20	东直门站▲	2232	2x1600	2x1600

注 1: ▲为既有牵引降压混合变电所; ●为新增牵引降压混合变电所。

正线牵引变电所输出总功率为 65275kW, 单位功率为 2169kW/km。

正线牵引变电所的装机容量为 80000kVA, 单位装机容量为 2658kVA/km。

注 2: 清河站由昌平南延工程建设, 按照牵引降压混合变电所实施。

2.1.8 通风与空调

13 号线既有站厅站台公共区、设备管理用房通风空调系统不做改动。

新增地下公共厅、地下设备管理用房、地下换乘通道设置机械通风、机械排烟补风系统，空调系统采用多联机+小新风系统。

表 2-1-17 新增地下车站通风空调系统主要设备表

序号	设备名称	数量	性能
1	大型可逆转轴流风机	4*16	正反转, 风量 216000m ³ /h, 风压 900Pa, 功率: 90kw 带软启动柜
2	排热风机	2*16	风量 108000 m ³ /h, 风压 600Pa, 功率: 55kw 带变频柜
3	电动组合风阀	6*16	有效过风面积 10 m ²
4	电动组合风阀	8*16	有效过风面积 16 m ²
5	金属外壳消声器	6*16	3000*4000*3000 (W*H*L), 单位 mm
6	金属外壳消声器	6*16	3000*4000*2000 (W*H*L), 单位 mm
6	射流风机	56*16	直径 630mm, 风量 10.9 m ³ /s, 出口风速 34.0m/s, 推力 420N, 功率 22kW, n=2900r/min, 前后配 2D 长度消声器
7	车站空调机组	2*16	风量 50000-110000 m ³ /h, 带变频柜功率: 37kw
8	回排风机	2*16	风量 5000-110000 m ³ /h, 风压 600Pa, 功率: 30kw 带变频柜
9	排烟风机	2*16	风量 80000-130000 m ³ /h, 风压 1100Pa 功率: 55kw
10	设备管理用房风机	10*16	风量 3000-6000 m ³ /h, 风压 500Pa 功率: 5kw
11	设备管理用房风机	2*16	风量 20000-27500 m ³ /h, 风压 450Pa 功率: 15kw
12	设备管理用房风机	2*16	风量 7000-9000 m ³ /h, 风压 450Pa 功率: 5kw
13	设备管理用房风机	2*16	风量 28000-38000 m ³ /h, 风压 650Pa 功率: 15kw
14	设备管理用房空调机组	4*16	风量 30000~38000 m ³ /h 功率: 18.5kw
15	排烟风机	4*16	风量 20000-40000 m ³ /h, 风压 900Pa 功率: 5.5kw
16	设备管理用房消声器	40*16	2000*1500*1100 (W*H*L), 单位 mm
17	冷水机组	2*16	冷量 600-1000kW 功率: 118kW
18	冷冻水泵	2*16	流量 100~210 m ³ /h, 扬程 30 米功率: 18.5kW
19	多联机系统	2*16	冷量 40~80kW 功率: 22kW

20	多联机系统	1*16	冷量 80~120kW 功率: 35kW
----	-------	------	----------------------

2.1.9 给排水

生产、生活和消防采用相互独立的给水系统，各项用水水源采用市政自来水和再生水。对于市政给水管不能满足两路供水要求的供水分区应有消防水池等可靠的给水水源。

13 号线既有车站生活污水经化粪池处理后，均能排入市政污水管网；回龙观车辆段内各种建筑物内的生产废水及生活污水，均按重力流方式排入场内室外排水系统。经化粪池处理后，排入污水排水系统。

车辆段内检修冲洗排出的含油废水，排入既有污水处理站集中进行处理。

回龙观车辆段既有污水处理站规模和工艺可满足新建临修库含油废水处理要求，临修库污水废水接入车辆段既有污水处理站处理。

13 号线沿线地区大部分为已建成区，污水管道系统比较完善。新建各车站污水排入既有城市污水官网。

表2-1-18 沿线新建及改建车站污水管网调查表

序号	车站	污水管网初步调查资料
既有 13 号线加站	清华东路站	荷清路 DN600 污水管、双清路 DN1000 污水管
	建材城东站	建立路 DN1000 污水管
13A	新龙泽站	龙域环路 DN500 污水管，距车站约 1km；原地铁 13 号线北侧 DN1050 污水管
	回龙观西站	管线资料暂缺
	文华路站	管线资料暂缺
	回龙观东大街站	回龙观东大街 DN400 污水管
	回龙观东站	回龙观东大街 DN400 污水管
	天通苑站	太平庄中街 1400X1200 污水管
	东三路站	东二街 1600X1500 污水管
	天通苑东站	管线资料暂缺
13B	马连洼北路站	马连洼北路 DN600 污水管

	软件园站	东北旺西路 DN500 污水管
	后厂村站	后厂村路 DN800 污水管；上地西路 DN700 污水管
	新龙泽站	龙域环路 DN500 污水管，距车站约 1km；原地铁 13 号线北侧 DN1050 污水管
	还建龙泽站	原地铁 13 号线北侧 DN1050 污水管

2.1.10 临时工程

本工程施工临时用地主要有车站施工用地、区间施工用地（明挖段）等。施工用地占用原则是：建设用地尽量不阻碍既有交通；尽量减少不必要的拆迁；各段建设用地考虑进出口的位置及进出路的安排。

2.1.11 主要工程数量

主要工程数量见表2-1-19。

序号	项目名称	单位	数量
一	新建工程	正线公里	28.51
1	13A 新建	正线公里	19.5
2	13B 新建	正线公里	9.01
3	清华东	座	1
4	建材城	座	1
二	改造工程	正线公里	40.74
1	13A 改造	正线公里	16
2	13B 改造	正线公里	24.74
	总计	正线公里	69.25

2.2 工程分析

2.2.1 环境影响概要

施工期和运营期的环境影响简要分析分别见图 2-2-1、图 2-2-2。

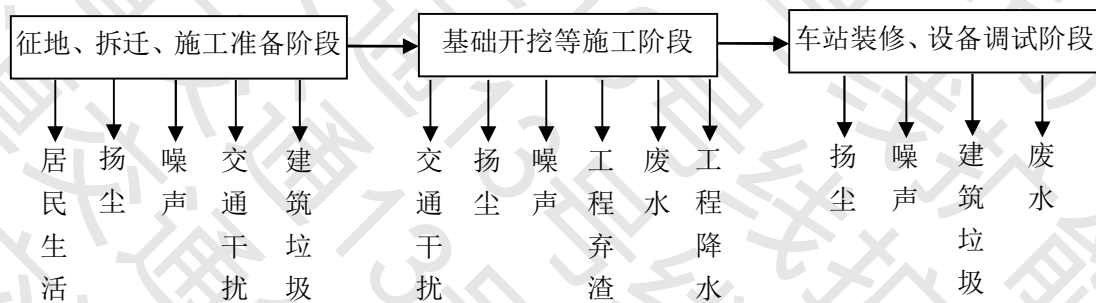


图 2-2-1 施工期环境影响图

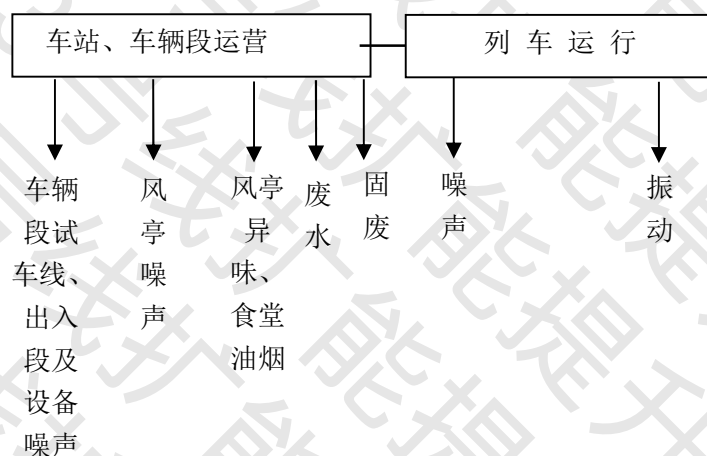


图2-2-2 运营期环境影响示意图

2.2.2 工程污染源分析

(1) 施工期污染源分析

I 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，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》，各类施工机械噪声测量值见表 2-2-1。

表 2-2-1 施工机械噪声水平单位：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	73~86	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	静力压装机	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

I 场地振动

施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。根据对北京市既有地铁线路施工场地振动环境的实测结果，常用机械在作业时产生的振动源强值，见表 2-2-2。

表 2-2-2 主要施工机械设备的振动值单位：dB (VLz)

机械名称	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
风镐	88~92	83~85	78	73~75
挖掘机	82~84	78~80	74~76	69~71
推土机	83	79	74	69
压路机	86	82	77	71
空压机	84~85	81	74~78	70~76
振动打桩锤	100	93	86	83
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
钻孔灌浆机		63		
盾构机		80~85		

I 生产、生活废水

施工期内污、废水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和驻地人员生活污水。建筑施工废水包括施工中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和冲洗废水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水、洗涤废水和厕所冲洗水。根据污染物成分可将废污水大致分为泥浆水、含油废水、生活污水等。

参考一般建筑施工废水的水质：COD50~80mg/L，石油类 0.5~2 mg/L，SS50~200mg/L；参考一般生活污水的水质，生活污水经化粪池处理后平均水质为 pH 为 8.0，COD 为 175mg/L，BOD5 为 115 mg/L，SS 约为 150 mg/L，氨氮为 25 mg/L。

I 扬尘及燃料废气

本工程扬尘主要来自土建结构施工阶段，如建筑物拆迁、地表开挖、钻孔、渣土运输等环节，燃料废气主要来自燃油动力机械和运输车辆。

Ⅰ 固体废物

施工期产生的固体废物主要包括 3 部分：

- ①车站造成的房屋拆迁建筑垃圾；
- ②地下段修筑产生的弃土弃渣；
- ③施工人员生活垃圾。

(2) 运营期污染源分析

Ⅰ 噪声污染源

运营期噪声污染源主要包括地下车站环控系统噪声源，车辆检修、污水处理站等噪声，具体噪声源强见“噪声源分析与源强的确定”章节。

Ⅰ 振动污染源

振动污染源主要来自正线列车运行时的振动。具体见“6.3.3 振动预测源强”。

Ⅰ 水污染源

本工程运营期污水主要来自车站生活污水及停车场、车辆段生产废水。

Ⅰ 大气污染源

本工程车辆牵引类型采用电动机车，大气污染源主要为地下车站风亭异味。

Ⅰ 固体废弃物

本工程车站、停车场及车辆段按工作人员垃圾产生量为 0.5kg/天·人，则运营初期车站工作人员生活垃圾产生量为 105.3t/a。每个车站每天由乘客产生的垃圾量介于 40~80kg，按均值 60kg/d 计。

2.2.3 环境影响识别

结合城市轨道交通工程与环境影响特点，按照施工期和运营期不同时段分别对本工程的环境影响进行分析、识别，见表 2-2-5。

表 2-2-5 环境影响识别

时段	项目名称	可能造成的环境影响
施工期	征地、搬迁、施工场地整备、地下管线改移等	<ul style="list-style-type: none"> ●不便民众出行，影响城市交通 ●产生扬尘，影响空气质量 ●拆迁场地产生建筑垃圾，造成水土流失，影响城市景观 ●产生噪声，干扰居民工作、生活，影响部分单位正常生产
	基础开挖	同“地下管线改移”，影响范围以点为主
	钻孔灌注桩	产生悬浮物含量较高的污水，处理不当易形成污染
	基础混凝土浇筑	产生噪声，如混凝土搅拌、输送、振动等机械噪声
	地下区间、车站、车辆段 明挖法、盖挖法、盾构法施工	<ul style="list-style-type: none"> ●对地下水环境影响；工程降水对地表及建筑物稳定性影响 ●产生噪声、振动、扬尘、弃渣等环境影响 ●占道施工，影响城市交通 ●水土流失
	其他方面 材料运输、施工人员	产生噪声、振动、废水、扬尘、废气、固体废物等环境影响
运营期	列车运行 (不利影响)	<ul style="list-style-type: none"> ●振动噪声影响；地下段振动、地面线噪声、风亭噪声； ●沿线车站、车辆段产生的生活污水、地面冲洗废水、生产含油废水； ●风亭排放的异味气体产生影响，车辆段食堂油烟； ●车站、风亭等地面构筑物的局部景观影响。
	列车运行 (有利影响)	<ul style="list-style-type: none"> ●改善区域交通条件，方便居民出行 ●利于沿线土地综合开发利用，实现城市总体规划，优化城市结构，改善城市投资环境，有利于持续性发展 ●减少地面交通量，提升车速，减轻汽车尾气和交通噪声污染负荷，改善沿线空气和声环境质量

根据表 2-2-3，总体来看，本工程产生的环境影响以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响以城市生态环境的影响（土地利用、城市景观、城市绿地等）为主。

综上分析，施工期和运营期内工程环境影响综合分析识别，见表 2-2-6。

表 2-2-6 工程环境影响综合分析

时段	污染源	基本性质	污染影响程度	影响方式
施工期	工程占地	车站等	永久占地	永久改变土地使用性质
		施工场地等临时用地		临时改变土地使用性质
	土石方	基础开挖，地面、地下结构	工程弃土	运至城市渣土消纳场，/水

时段	污染源	基本性质	污染影响程度	影响方式
		施工		土流失
	噪声	施工机械、运输车辆及施工人员喧闹	距声源距离 10m 处 73~92dB	空间辐射传播
	振动	施工机械、运输车辆	距振源 10m 处 63~99dB	沿表层地面传播
	污水	施工废水、施工场地	主要含悬浮物、油类等	经沉淀、隔油等处理后排入市政排水管道
	大气	施工场地、渣土运输	扬尘、总颗粒悬浮物	场地内无组织排放，运输车辆密闭
	固体废物	拆迁场地、车站装修	拆迁及装修建筑垃圾	填埋、集中堆放，运至消纳场，水土流失
运营期	噪声	风亭	运行期对局部敏感目标产生影响	空间辐射传播
	振动	列车运行	运行对局部敏感目标产生影响	地面传播
	污水	生活污水	达标排放	排入市政污水管网
	大气环境	风亭异味	轻微影响	影响局部大气环境
	固体废物	车站生活垃圾	基本无影响	定点收集，综合处理

3 沿线环境概况

3.1 地形地貌

北京市地貌可分为山区和平原两大地貌单元，本线位于北京城区东部，地貌单位为冲、洪积平原。受古河道冲洪积影响，沿线附近曾分布有水塘、沼泽，经过多年的人工整治和城市建设，以前的沟、塘等已被填埋，地表已被建筑物、道路、绿地等覆盖，无明显的地形特征。地形基本平坦，地势起伏不大，现状地面标高 37.31~38.29m。

3.2 工程地质

(1) 区域构造

北京地层，除缺少震旦系、上奥陶统、志留系、泥盆系、下石炭统、三迭系及上白垩统外，其它地层都有发育，总厚度达 6 万米以上。

岩石类型较为齐全，包括各种沉积岩、变质岩和火成岩。大部分岩石出露在西部和北部山地，平原区则广泛分布着第四纪松散沉积物。本工程沿线主要为第四纪松散沉积物。

在第三纪，北京平原已形成“两隆一凹”的构造格局。以八宝山—高丽营断裂和南苑—通县断裂为界，北京平原划分为京西隆起、北京凹陷和大兴隆起三个构造单元。

第四纪以来，新构造格局由“两隆一凹”变为“两凹一隆”。原“北京凹陷”隆起，与大兴隆起形成一个块体，沿着良乡顺义断裂向南倾斜。原“京西隆起”因北京西山抬升和八宝山断裂以南地块隆起，形成沙河凹陷区（另一个凹陷区为顺义凹陷），以北东向与北西向断裂为界线。

北京地区位于华北平原北部边缘。北部、西部为山区，属于燕山和太行山余脉，大地构造位置位于祁吕贺山字形构造东翼反射弧南翼，新华夏系第二沉降带与第三隆起带之间。活动断裂较为发育，其中北东向和北西向断裂是构成北京地区构造格局的两组主要断裂，控制着北京山区和平原第四纪的构造轮廓。北西向断裂活动幅度较大，对沉积物的分布有明显的控制作用。通过北京市的主要隐伏断裂有：

北东向断裂：八宝山断裂、黄庄—高丽营断裂、良乡—前门断裂、南苑—通县断裂。

北西向断裂：南口—孙河断裂。

(2) 区域地层

拟建工程场区第四系厚度为 150~200m 左右。沿线地层主要为粘性土、粉土互层沉积为主。地层沉积物的组构、空间相变规律具有较为明显的区域性特征和过渡、渐变性，并具有典型的多沉积旋回的特征。本次勘察揭露地层最大深度为 60m，根据钻探资料及室内土工试验结果，按地层沉积年代、成因类型，将本工程沿线勘探范围内的土层划分为人工填土层、一般第四纪冲洪积层。

3.3 水文地质条件

本次岩土工程勘察利用钻孔中观测到 4 层地下水，见下表。

表 3.1-1 地下水特征表

地下水性质	水位/水头埋深 (m)	水位/水头标高 (m)	观测时间	主要含水层
层间水 (三)	19.1	24.71	2008.11	粉土⑥2 层
承压水 (四)	19.7~20.9	26.24~26.55	2009.4	粉细砂⑦2 层
承压水 (五)	21.0~23.1	23.91~24.04	2009.4	卵石圆砾⑨层、粉细砂⑨2 层
承压水 (六)	32.1	14.21	2009.4	粉细砂(11)2 层

3.4 气象

北京地区地处中纬度欧亚大陆东侧，属暖温带大陆性半湿润~半干旱气候，受季风影响形成春季干旱多风、秋季秋高气爽、夏季炎热多雨、冬季寒冷干燥，四季分明的气候特点。年平均气温为 11℃~12℃，7 月份平均气温 25℃~26℃，1 月份平均气温约-4℃~-5℃。北京地区属季风气候区，冬季盛行偏北风，夏季盛行偏南风，春、秋为南北风向转换季节；风速季节变化明显，春季平均风速最大，年最大风速可达 22m/s。北京地区多年平均降水量在 550mm~660mm 之

间，降水量不稳定、季节性和年变化较大，年内降水量分配不均，汛期（6~9 月份）降水量一般占全年降水量的 80% 以上，雨季施工对本项目工程设计的基坑开挖、支护和施工降水将产生不利影响。冬季（12 月~来年 2 月）降水量仅占全年降水量的 2% 左右。北京地区日照时数约 2700 小时，年总辐射约 5350 兆焦耳/平方米·年。北京地区多年平均水面蒸发量为 1843.8mm。根据本地区规范规定，北京平原地区地基土的标准冻结深度为 0.80m。

根据北京市气象站多年资料统计，1956-2010 年北京站多年平均降水量 578.3mm，最大降水出现在 1959 年，降水量为 1406mm，最小降水量出现在 1965 年，降水量仅 261.8mm，如图 3-1-4 所示。

降水是北京水资源的主要来源，也是影响北京水资源变化的主要因素之一。北京市降水量在时间和空间上分布极不均衡，年内降水多集中在 6-9 月，降水量占年降水量的 80% 以上，常出现连续的丰水或枯水年份。1998 年后北京市开始出现枯水年，1999-2010 年的降雨量平均值仅 434.4mm，远低于多年（1956 年~2010 年）平均值 578.3mm，1999 年降水量仅有 385mm，相当于多年平均值的 66%。

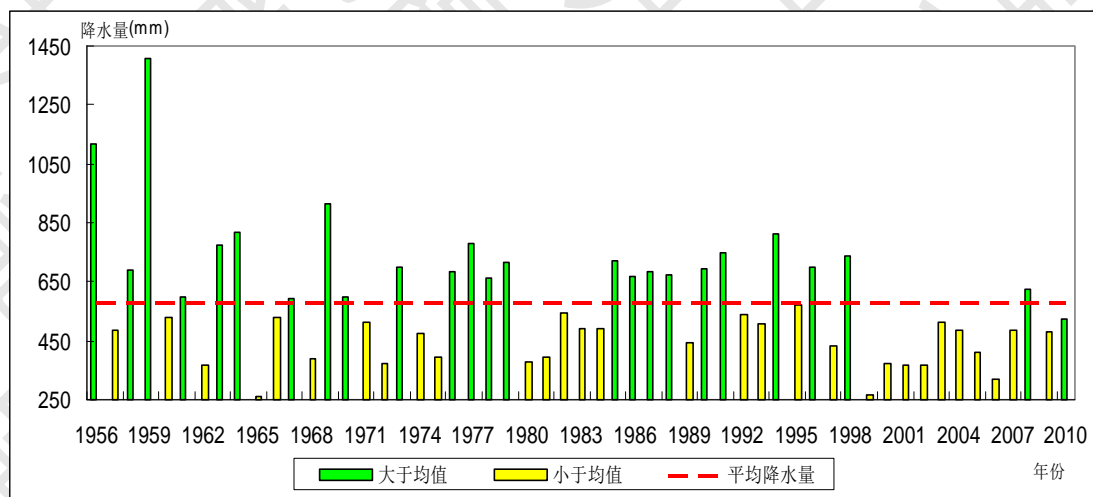


图 3-1-1 北京站多年降雨量直方图

北京地区蒸发量大于降水量，一年当中春季蒸发量最大，冬季蒸发量最小。据北京各气象站资料统计，多年平均水面蒸发量在

1800mm 左右（20cm 蒸发皿），1991-2010 年北京站年平均蒸发量为 1825.4mm。

3.5 地震

3.5.1 建筑场地类别判别

结合工程场区已有波速测试资料，根据《城市轨道交通结构抗震设计规范》（GB50909-2014），沿线场地覆盖层厚度大于 50m，建筑场地类别为 II 类。

3.5.2 抗震设计参数

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）根据附录 C 可知沿线场地峰值加速度为 0.20g，反应谱特征周期为 0.40s，由于拟建场地类别为 III 类，调整后的反应谱特征周期为 0.55s。

3.5.3 饱和砂土和粉土的液化初步判别

地基土在发生地震时是否产生液化主要取决于地基土岩性、沉积条件和地下水赋存条件。北京地区在潮白河、温榆河、沟错河、永定河和小中河等河流的中下游沿岸地区，河流历次泛滥改道，古河道较多，地势低洼，地层沉积年代较短、结构疏松，且地层以粘性土、粉土、砂土和卵石互层为主，地下水埋藏较浅，因此，地震液化区主要分布于上述地区。

根据本次勘察所取得的地层资料、土层的试验及测试数据，并参照附近已有工程勘察资料，依据《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）有关标准综合判别，在地震烈度达到 8 度且地下水位按历史最高水位考虑时，本场地饱和砂土粉土不会发生地震液化。

3.6 土壤

北京地区成土因素复杂，形成了多种多样的土壤类型，可划分为 9 个土类，20 个亚类，64 个土属。其空间分布特点是，全市土壤随

海拔由高到低表现了明显的垂直分布规律，各土壤亚类之间反映了较明显的过渡性。其分布规律是：山地草甸土—山地棕壤（间有山地粗骨棕壤）—山地淋溶褐土（间有山地粗骨褐土）—山地普通褐土（间有山地粗骨褐土、山地碳酸盐褐土）—普通褐土、碳酸盐褐土—潮褐土—褐潮土—砂姜潮土—潮土—盐潮土—湿潮土—草甸沼泽土。由于不同地区的成土因素的差异，土壤分布有明显的地域分布规律。

3.7 植物资源

受暖温带大陆性季风气候影响，北京地区形成的地带性植被类型为暖温带落叶阔叶林。由于境内地形复杂，生态环境多样化，致使北京植被种类组成丰富，植被类型多样，并且有明显垂直分布规律。此外北京地史上未受第四纪冰川的影响，其植物区系为第三纪植物区系的直接后代。据《北京植物志》记载，北京地区有维管植物 158 科 759 属 1482 及 151 个变种和亚种（包括部分栽培植物）。其中蕨类植物有 18 科 25 属 63 种和两个变种；裸子植物有 7 科 14 属 18 种；被子植物有 133 科 720 属 1401 种。根据植物区系分析，北京自生被子植物中以菊种、禾本科、豆科和蔷薇科的种类最多，其次是百合科、莎草科、伞形科、毛茛科和十字花科，反映了区系成分以北温带成分为主。此外，在平原地区还具有欧亚大陆草原成分，如蒺藜、猪毛菜、怪柳、碱蓬、等；深山区保留有欧洲西伯利亚成分，如华北落叶松、云杉、圆叶鹿蹄草、午鹤草等；同时具有热带亲缘关系的种类在低山平原也普遍存在，如臭椿、栎树、酸枣、荆条、薄皮木、黄草、白羊草等，反映了组成北京植被区系成分的复杂多样。工程线路所经地区为城市中心区，沿线没有发现珍稀保护植物物种。

3.8 野生动物资源

随着人口增加，城乡建设发展，北京区域内的野生动物栖息地逐步缩小，品种也日趋减少，野生动物中以鸟纲动物居多。哺乳纲动物

主要有：刺猬、鼠、田鼠、黄鼠狼、松鼠、蝙蝠。鸟纲动物主要有：鸽、鹰、鱼鹰、鹈鹕、啄木、苦鸟、雪姑、粉眼、鹌鹑、燕、火燕、雁、鸿、喜鹊、麻雀、麦雀、白令鸟雀、乌鸦、布谷鸟、斑鸠、黄莺、北画眉。爬行纲的主要动物有：蛇、蜥蜴、壁虎。两栖纲的主要动物有：蟾蜍、蛙。本工程沿线没有发现重点保护的珍稀野生动物资源及其栖息地分布。

4 工程选线、选址与规划相容性分析

4.2 工程与城市总体规划协调性分析

4.1.1 与城市性质、发展目标和策略的相容性分析

目前北京城市总体规划为 2017 年经国务院批复的《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》，该规划由《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》文本、《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》规划说明书及相关图集组成。13A 线、13B 线两条线路的扩能提升，直接解决了北京西部南北核心走廊运能不足的问题，缓解了“回龙观、天通苑”地区车站限流压力，化解了西二旗站的客流堆积、西直门站的换乘压力，东端衔接 17 号线分担了 5 号线的客运压力。轨道交通科技含量高，同传统的公交车、汽车等交通工具相比，轨道交通具有大气污染物排放量低等特点，是环保型的交通工具。本线建成后，将给沿线居民出行方式带来积极影响。本工程建设符合总规提出的“生态环境质量总体改善，生产方式和生活方式的绿色低碳水平进一步提升”的发展目标。

此外，工程本身注重沿线的生态保护和景观保护，符合北京市城市“成为生活更方便、更舒心、更美好的和谐宜居城市”、“成为天蓝、水清、森林环绕的生态城市”的发展目标。

4.1.2 与城市空间布局相容性分析

根据《北京城市总体规划（2016-2035）》，北京市城市空间布局将着眼于打造以首都为核心的世界级城市群，在北京市域范围内形成“一核一主一副、两轴多点一区”的城市空间结构，改变单中心集聚的发展模式。

13 号线扩能提升工程在空间结构上位于“一主”中心城区，M13A 线主要经过中关村国家自主创新示范区核心区、上地分区、十里长街文化商业街、天通苑居住区等组团。M13B 线主要经过上地软件园、中关村材料园、北苑中区居住区、北苑南区、高尔夫公园区等组团。完善轨道交通线网结构，弥补中心城东部“井”字形轨道交通线网的不足。促进沿线部分地段的环境整治，在发挥交通梳理作用的同时，

改善沿线的基础设施，有利于沿线所经地区居民出行。工程的建设与北京城市空间总体布局相符。

4.1.3 与北京市总体规划综合交通体系的符合性分析

根据总体规划，北京市要构建构建分圈层交通发展模式，第一圈层（半径 25—30 公里）以地铁（含普线、快线等）和城市快速路为主导；第二圈层（半径 50—70 公里）以区域快线（含市郊铁路）和高速公路为主导，同时到 2020 年轨道交通里程由现状约 631 公里提高到 1000 公里左右。本工程的建设将有利于分圈层交通发展，进一步加强第一圈层形成，同时有利于综合交通体系的形成，因此本工程建设与综合交通体系规划是符合的。

4.1.4 历史文化名城保护规划相容性分析

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程沿线不涉及历史文化名城保护区。本工程在西直门涉及高粱桥遗址文物一处，不涉及其他文物建筑。线路施工过程中，若发现其它文物，应坚持“立即停工、及时保护”的基本原则。

4.1.5 与北京市总体规划生态环境建设与保护的符合性分析

北京市总体规划中提出构建多功能、多层次的绿道系统，构建多级通风廊道系统，构建水城共生的蓝网系统。本工程建设不涉及蓝网系统中的河流。

4.1.6 北京市总体规划生态规模与质量规划的符合性分析

北京市总体规划要求以生态保护红线、永久基本农田保护红线为基础，将具有重要生态价值的山地、森林、河流湖泊等现状生态用地和水源保护区、自然保护区、风景名胜区等法定保护空间划入生态控制线。到 2020 年全市生态控制区面积约占市域面积的 73%。到 2035 年全市生态控制区比例提高到 75%，到 2050 年提高到 80%以上。

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程不涉及生态保护红线划定范围。规划同时提出强化生态底线管理，严格管理生态控制区内建设行

为,严格控制与生态保护无关的建设活动,基于现状评估分类制定差异化管控措施,保障生态空间只增不减、土地开发强度只降不升。北京轨道交通 13 号线扩能提升工程没有占用基本农田的情况。

4.1.7 北京市总体规划限建区治理目标的符合性分析

《总规》中指出生态控制区和集中建设区以外为限制建设区,约占市域面积的 13%。通过集体建设用地腾退减量和绿化建设,限制建设区用地逐步划入生态控制区和集中建设区,到 2050 年实现两线合一,全市生态控制区比例提高到市域面积的 80%以上。

4.2 工程与城市轨道交通建设规划环评协调性分析

4.2.1 与城市轨道交通建设调整规划分析

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程与《北京市轨道交通第二期建设规划调整(2019-2022 年)》所规划的 13 号线扩能提升工程相比,线路走向、线路长度、车站数量、建设规模、敷设方式等相符。具体见表 4-2-1 及图 4-2-1。

表 4-2-1 13 号线扩能提升工程不同时期主要工程量对比表

时期 工程内容	本次环评	规划方案	比较分析
线路长度	13A 线 30km, 13B 线 32km。	13A 线 30.3km, 13B 线 32.0km。	相符
线路走向	13A 线起点为 6 号线车公庄站, 终点至在建 17 号线的天通苑东地区。13B 线起点为既有 13 号线东直门站, 终点至 16 号线马连洼站。	13A 线起点为 6 号线车公庄站, 终点至在建 17 号线的天通苑东地区。13B 线起点为既有 13 号线东直门站, 终点至 16 号线马连洼站。	相符
车站	13A 共设 18 座车站, 新建车站 13 座。13B 设 15 座车站, 新建车站 6 座。	13A 共设 18 座车站, 新建车站 12 座(清河站已建成)。13B 设 15 座车站, 新建车站 6 座。	数量和位置均相符
车辆段等设施	利用霍营车辆段, 新建停车	利用霍营车辆段, 新建停车场 1 座。	相符

	场 1 座。		
车辆选型 及列车编 组	13A 采用 B 型车 8 辆编组, 13B 维 持 B 型车 6 辆编 组	13A 采用 B 型车 6~8 辆编 组, 13B 维持 B 型车 6 辆编 组	相符

4.2.2 与规划环评及审批意见的相符性分析

根据《北京市城市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022）环境影响报告书》及环保部“关于《北京市城市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022）环境影响报告书》的审查意见”（环审 2019[78]号），梳理出关于北京轨道交通 13 号线扩能提升工程的相关意见，分析整理如下：

（1）线路穿越北京市五环路内区域以及已建、拟建大型居住区、文教区、历史街区等环境敏感目标集中的区域时，原则上应采取地下敷设方式。尽量避免正下穿敏感建筑物，对涉及敏感目标的部分线路，采取进一步优化线路、加大埋深、强化减振降噪等措施。

相符性分析：13A 和 13B 新建线路，全部采用地下敷设方式，其中位于五环内的线路为 13A 线的车公庄站~大钟寺新建地下线路。本线新建线路主要沿既有城市主次干道敷设，在选线中，对线路的平面和纵断面进行了优化，避免了下穿敏感建筑，对于邻近及振动超标的敏感点，在环评报告中提出减振降噪措施，减缓因工程带来的不利影响，与规划环评相关要求相符。

（2）严格控制《规划》实施的水环境污染，根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施，确保不对周边水环境造成不利影响。

本项目新建车站、既有车站，既有车辆段及新建停车场周边城市污水管网配套均齐全，能够纳入市政污水管网，最

终进入污水处理厂进行处理，不会对周边水环境造成不利影响，与规划环评相关要求相符。

4.3 与城市土地利用规划相容性分析

轨道交通的土地利用效率远高于其他常规地面交通，在缓解北京市中心城区交通拥堵状况、引导城市空间布局优化调整的同时，可大大提高城市土地的利用效率和基于城市基础设施建设的资源承载能力。发展轨道交通符合“贯彻落实‘十分珍惜、合理利用土地’的基本国策”及北京市总体规划中“妥善处理经济发展与资源保护、当前与长远、局部与全局的关系，转变土地利用方式，促进土地集约利用和优化配置，提高土地资源对全市经济社会可持续发展的保障能力，保障能力，保障首都各项职能的充分发挥”的土地资源保护利用原则。

本段新建线路所经过区域沿线现状用地以交通和居住、商务功能为主，沿线大部分用地均已实现规划，环评对沿线居住、学校和医院等已实现规划地块，结合现有振动评价目标情况，提出了相应的振动控制措施。

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程新建线路主要都沿城市道路地下敷设，工程车站占地数量较少，符合城区厉行节约和集约用地的管治要求，同时由于轨道交通各条线路连接各城市组团，能引导城市人口的重新分布和产业结构的调整，优化城市空间布局，使城市功能和生态环境的布局更加完善，符合优化城区用地功能和产业用地布局的管治要求。

同时，工程建成后将促进沿线的规划实施和经济发展，提升土地资源的潜力和利用效率，同时也将为沿线大量市民的出行提供极大便利。综上，本工程与沿线的城市土地利用规划相符。

4.4 与环境保护和生态建设规划相容性分析

4.4.1 规划概况

(1) 污染防治目标

到 2020 年，主要污染物排放总量持续削减，大气和水环境质量明显改善，土壤环境质量总体清洁，生态环境质量保持良好，环境安全得到有效保障。空气中细颗粒物年均浓度比 2015 年下降 30% 左右，降至 56 微克/立方米左右，全市空气质量优良天数比例达到 56% 以上；水体达到或好于 III 类的比例稳定在 24%，劣 V 类水体比例降至 28%；区域环境噪声平均值力争控制在 55 分贝以内，交通噪声平均值力争控制在 70 分贝以内。与 2015 年相比，全市二氧化硫、氮氧化物和挥发性有机物排放总量分别减少 30%、20% 和 20% 以上；化学需氧量和氨氮排放总量分别减少 14% 和 16% 以上。

（2）生态建设目标

到 2020 年，生态保护红线区面积比例达到国家要求，森林覆盖率提高到 44%。

4.4.2 相符性分析

（1）工程沿线主要为城市人工生态系统，工程占地主要集中在车站出入口等设施，工程不会对沿线的生态系统造成大的影响。

（2）线路主要沿规划交通廊道走行，对沿线环境的影响主要为工程运营后的环境振动，通过对超标区段采取减振降噪措施，工程本身产生的噪声和振动将控制在标准范围以内，不会对沿线噪声、振动环境产生大的影响。

（3）工程采用电力牵引，不向外界排放大气污染物。

（4）沿线车站、车辆段和停车场污水经处理后排入市政污水管网。施工期通过采取相应的环保措施后，不会对水环境产生大的影响。

（5）车站、车辆段和停车场生活垃圾经定点收集后由城市环卫部门统一处理，不产生环境污染。

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程属于非污染型的市政基础设施项目，线路敷设方式、走向和场地设置与环境保护规划相符，工程建设产生的社会效益和环境效益明显。本工程采用电力牵引，工程建

成后可提高沿线的公共交通运输水平，提高公共交通客运量，进而减少大气污染物的排放，改善沿线的环境质量。总体来说，本工程的建设符合《北京市“十三五”时期环境保护和生态建设规划》中对污染防治目标和生态建设目标提出的要求，符合总体目标关于环境建设和生态建设的要求。

4.5 评价小结

通过对工程选线、选址的规划、环境相容性分析，评价认为北京轨道交通 13 号线扩能提升工程的选线、敷设方式、站场与城市总体规划、轨道交通建设规划、环境保护、生态建设规划等基本相符。

5 声环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价等级

本工程为大型市政工程项目，工程所在地为北京市声环境功能区划 1、2 类和 4 类区。13 号线既有地面敏感点主要受地铁运行噪声影响，工程改造后，新建车站风亭影响范围内的评价目标主要位于既有道路两侧，评价目标主要受既有公路交通噪声影响，工程建成后，受 13 号线地面线噪声影响的敏感点和新建地下车站风亭周围噪声影响区域内环境噪声增量较小（增量小于 5dBA），根据 HJ/T2.4-2009《环境影响评价技术导则一声环境》及 HJ453-2018《环境影响评价技术导则一城市轨道交通》等级划分原则，本次声环境影响评价按二级评价开展工作。

5.1.2 评价范围

地面线和高架线的声环境评价范围为距线路中心线两侧 150m，车辆段、停车场为厂界外 50m；地下线：冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50m，风亭评价范围为风亭声源周围 30m。

5.1.3 评价标准

根据西城区、海淀区、朝阳区和昌平区相关声功能区划，本工程在沿途将经过“1 类”、“2 类”和“4 类”声环境功能区。具体执行标准，见表 1-10-1。

表 5-1-1 声环境影响评价执行标准单位：dB (A)

标准名称	类别	标准值	
		昼间	夜间
《环境质量标准》 GB3096-2008	1 类区	55	45
	2 类区	60	50
	4a 类区	70	55

标准名称	类别	标准值	
		昼间	夜间
	4b 类区	70	55
《建筑施工场界噪声排放标准》GB12523-2011	/	70	55

(5) 13 号线扩能提升工程

13 号线扩能提升工程拨线和新建线以地下段为主，项目对声环境影响主要为既有地面线列车运行产生的噪声影响，声环境保护目标见表 6.2-2。

表 5.1-2 声环境保护目标一览表

线路名称	编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	评价范围内规模
平谷线	1	刘家河村	住宅	左侧	高楼南站-齐心庄站	6 栋建筑
	2	小罗庄村	住宅	左侧	齐心庄站-马坊站	12 栋建筑
	3	蔡官营村	住宅	左侧	齐心庄站-马坊站	10 栋建筑
	4	中坛村	住宅	左侧	齐心庄站-马坊站	8 栋建筑
	5	刘辛庄村	住宅	右侧	齐心庄站-马坊站	8 栋建筑
	6	腾飞园	住宅	右侧	齐心庄站-马坊站	5 栋建筑
	7	塔寺村	住宅	右侧	齐心庄站-马坊站	平房
	8	首城汇景湾	住宅	右侧	齐心庄站-马坊站	7 栋建筑
	9	惠民家园	住宅	右侧	齐心庄站-马坊站	2 栋建筑
	10	马昌营镇敬老院	养老院	左侧	马坊站-马昌营站	平房
	11	薄各庄村	住宅	右侧	马坊站-马昌营站	平房
	12	德翰实验小学	学校	右侧	马坊站-马昌营站	1 栋建筑
	13	南定福庄	住宅	左侧	马坊站-马昌营站	平房
	14	北京市德翰国际幼儿园	学校	左侧	马坊站-马昌营站	1 栋建筑
	15	定福新村	住宅	左侧	马坊站-马昌营站	4 栋建筑
	16	北京华夏管理学校	学校	左侧	马坊站-马昌营站	2 栋建筑
	17	紫贵佳苑	住宅	右侧	马坊站-马昌营站	5 栋建筑

线路名称	编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	评价范围内规模
	18	吉卧村	住宅	左侧	马昌营站-平谷站	平房
	19	大兴庄	住宅	右侧	马昌营站-平谷站	平房
	20	鲁各庄	住宅	右侧	马昌营站-平谷站	平房
	21	平谷区少年业余体校	学校	右侧	马昌营站-平谷站	1 栋建筑
13A	1	军队小区	住宅	左侧	学院南路-大钟寺	2 栋建筑
	2	首都体育学院	学校	右侧	大钟寺-知春路	2 栋建筑
	3	太阳园小区	住宅	左侧	大钟寺-知春路	7 栋建筑
	4	罗庄南里	住宅	右侧	大钟寺-知春路	6 栋建筑
	5	碧兴园	住宅	右侧	大钟寺-知春路	1 栋建筑
	6	知春路 47 号院	住宅	左侧	知春路-五道口	1 栋建筑
	7	荣上居	学校	左侧	知春路-五道口	1 栋建筑
	8	中科院大学中关村校区	学校	左侧	知春路-五道口	5 栋建筑
	9	东升园公寓	住宅	左侧	知春路-五道口	6 栋建筑
	10	暂安处小区、五道口嘉园	住宅	右侧	知春路-五道口	6 栋建筑
	11	华清嘉园	住宅	左侧	知春路-五道口	8 栋建筑
	12	王庄路小区	住宅	右侧	五道口-清华东路站	3 栋建筑
	13	西王庄小区	住宅	左侧	五道口-清华东路站	4 栋建筑
	14	国家自然基金委	机关	右侧	清华东路站-上地站	3 栋建筑
	15	清华大学	学校	左侧	清华东路站-上地站	15 栋建筑
	16	清华志清中学	学校	左侧	清华东路站-上地站	1 栋建筑
	17	北京体育大学	学校	左侧	清华东路站-上地站	10 栋建筑
	18	海淀实验二小汇缘分校	学校	右侧	清华东路站-上地站	3 栋建筑
	19	上地佳园	住宅	左侧	清华东路站-上地站	10 栋建筑

线路名称	编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	评价范围内规模
	20	中央财经大学清河家属院、美和园西区	住宅	右侧	清华东路站-上地站	6 栋建筑
	21	台景映月台	住宅	右侧	上地-清河	3 栋建筑
	22	锦顺家园、宜品上层	住宅	右侧	上地-清河	3 栋建筑
	23	润中苑、智学苑	住宅	右侧	清河-西二旗	5 栋建筑
	24	领秀新硅谷	住宅	右侧	西二旗-新龙泽	12 栋建筑
13B	1	龙泽苑（东区）	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站	4 栋建筑
	2	龙腾苑-六区	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站	11 栋建筑
	3	首开智慧舍	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站	11 栋建筑
	4	新龙城-二期	住宅	右侧	还建龙泽站-回龙观站	5 栋建筑
	5	龙腾苑-四区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	12 栋建筑
	6	龙跃苑-四区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	12 栋建筑
	7	龙跃苑-三区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	9 栋建筑
	8	龙跃苑东-五区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	6 栋建筑
	9	龙博苑-一区	住宅	右侧	回龙观站-霍营站	4 栋建筑
	10	龙博苑-二区	住宅	右侧	回龙观站-霍营站	4 栋建筑
	11	华龙苑南里小区	住宅	左侧	霍营站-建材城东站	7 栋建筑
	12	住总-旗胜家园-北区	住宅	右侧	霍营站-建材城东站	3 栋建筑
	13	兰格庄村、店上村	住宅	左侧	建材城东站-立水桥站	平房建筑
	14	建材城联合社区	住宅	右侧	建材城东站-立水桥站	平房建筑
	15	建材城富力桃园	住宅	右侧	建材城东站-立水桥站	4 栋建筑
	16	北京北小区 8 号院	住宅	左	建材城东站-立水桥站	9 栋建筑
	17	顶秀青溪小区	住宅	右	建材城东站-立水桥站	10 栋建筑
	18	奥北南区	住宅	左	建材城东站-立水桥站	4 栋建筑
	19	立城苑小区	住宅	左	立水桥站-北苑站	6 栋建筑

线路名称	编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	评价范围内规模
	20	世华泊郡小区	住宅	左	立水桥站-北苑站	6 栋建筑
	21	望春园小区	住宅	右	立水桥站-北苑站	4 栋建筑
	22	和平街一中	学校	右	立水桥站-北苑站	4 栋建筑
	23	绣菊园	住宅	右	立水桥站-北苑站	8 栋建筑
	24	紫绶园北区	住宅	右	立水桥站-北苑站	5 栋建筑
	25	时代庄园	住宅	右	北苑站-望京西站	23 栋建筑
	26	山水蓝维	住宅	右	北苑站-望京西站	7 栋建筑
	27	北京汇晨朝来老年公寓	住宅	右	北苑站-望京西站	3 栋建筑
	28	首都师范大学(东校区)	住宅	右	北苑站-望京西站	6 栋建筑
	29	芍药居北里小区	住宅	右	望京西站-芍药居站	10 栋建筑
	30	芍药居南区、芍药居 9 号院、芍药居 1 号院	住宅	右	望京西站-芍药居站	25 栋建筑
	31	太阳公元小区	住宅	左	望京西站-芍药居站	5 栋建筑
	32	北京服装学院	学校	右	芍药居站-光熙门站	6 栋建筑
	33	北京中医药大学	学校	右	芍药居站-光熙门站	10 栋建筑
	34	和平街 15 区小区	住宅	右	光熙门站-柳芳站	10 栋建筑
	35	红黄蓝幼儿园	学校	左	光熙门站-柳芳站	1 栋建筑
	36	北京市和平街一中	学校	右	光熙门站-柳芳站	2 栋建筑
	37	光熙家园	住宅	左	光熙门站-柳芳站	5 栋建筑
	38	和平街 14 区	住宅	右	光熙门站-柳芳站	3 栋建筑
	39	北京玛丽妇婴医院	医院	右	光熙门站-柳芳站	3 栋建筑
	40	东土城路 1 号院、3 号院、7 号院	住宅	右	光熙门站-柳芳站	5 栋建筑

线路名称	编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	评价范围内规模
	41	浩鸿园、和平里小区	住宅	左	柳芳站-东直门站	4 栋建筑
	42	柳芳北里社区	住宅	左	柳芳站-东直门站	6 栋建筑
	43	柳芳南里社区	住宅	左	柳芳站-东直门站	8 栋建筑

5.2 预测评价及环评措施

5.2.1 预测评价方法

声环境影响预测主要根据工程的性质、规模，选择边界条件近似的既有噪声源进行类比调查和监测，采用模式计算法计算轨道交通的环境噪声等效 A 声级。具体方法详见《《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》HJ453-2018》。

5.2.2 预测技术参数

(1) 源强

本次评价采用的主要噪声源强、边界条件及来源见表 6.2-3。

表 5.2-1 评价噪声源强汇总表

序号	线路	车型	车速 (km/h)	线路	源强 (dBA)	类比边界条件	源强来源
1	13 号线扩能提升工程 (13A)	B 型车, 6~8 辆编组	80	线路全长 30.3km, 其中新建 19.2km (地下线 18.3km, 地面线 0.9km), 利用既有有线 11.1km	87.6	高架线, B 型车, 直线段, 80km/h	既有 13 号线实测结果
				地面线	83.0	13 号线地面线测试数据, B 型车, 直线段, 67km/h	
2	13 号线扩能提升工程 (13B)	B 型车, 6 辆编组	80	线路全长 32.0km, 新建段 9.0km (地下线 8.6km, 地面线 0.4km), 利用既有有线 23.0km	89.6	高架线, B 型车, 直线段, 80km/h	实测类比
				地面线	83.0	13 号线地面线测试数据, B 型车, 直线段, 67km/h	实测类比
3	车辆段	-	-	-	小于 52	厂界噪声, 围墙外 1m	北京地铁 13 号线回龙观车辆段

(2) 13 号线

13A 地面线主要分布在既有 13 号线大钟寺站~西二旗站，涉及到的噪声敏感点及其预测值见表 5.2-2。13B 地面线主要分布在既有 13 号线龙泽站~柳芳站，涉及到的噪声预测值见表 5.2-3。

表 5.2-2 13A 噪声预测表

编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	标准值		现阶段措施	线路类型	预测总声级		标准值（昼间）	标准值（夜间）	预测总声级超标量		措施后预测值	
					昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	军队小区	住宅	左侧	学院南路-大钟寺	70	55	路基外侧围墙	路基	62.0	56.9	70	55	-	1.9	57.0	50.1
					55	45		路基	60.1	54.5	55	45	5.1	9.5	56.9	49.9
2	首都体育学院	学校	右侧	大钟寺-知春路	55	45	无声屏障	路基	60.8	56.1	55	45	5.8	11.1	56.3	51.2
3	太阳园小区	住宅	左侧	大钟寺-知春路	70	55	无声屏障	路基	67.3	62.8	70	55	-	7.8	54.6	50.1
					55	45	无声屏障	路基	60.7	56.2	55	45	5.7	11.2	53.5	48.9
4	罗庄南里	住宅	右侧	大钟寺-知春路	55	45	直立式声屏障	路基	58.3	52.5	55	45	3.3	7.5	55.2	47.6
5	碧兴园	住宅	右侧	大钟寺-知春路	55	45	无声屏障	路基	60.4	55.1	55	45	5.4	10.1	55.2	47.5
6	知春路 47 号院	住宅	左侧	知春路-五道口	70	55	直立式声屏障	路基	61.8	56.8	70	55	-	1.8	56.3	49.6
7	荣上居	住宅	左侧	知春路-五道口	55	45	直立式声屏障	路基	62.7	57.6	55	45	7.7	12.6	59.2	53.3
8	中科院大学中关村校区	学校	左侧	知春路-五道口	55	45	全封闭声屏障	路基	59.2	53.3	55	45	4.2	8.3	59.2	53.3
9	东升园公寓	住宅	左侧	知春路-五道口	70	55	直立式声屏障，顶部有干涉器	桥梁	63.8	56.7	70	55	-	1.7	62.3	53.3
10	暂安处小区、五道口嘉园	住宅	右侧	知春路-五道口	55	45	直立式声屏障	桥梁	63.1	58.3	55	45	8.1	13.3	55.1	48.8
11	华清嘉园	住宅	左侧	知春路-五道口	70	55	直立式声屏障，顶部有干涉器	桥梁	60.3	54.3	70	55	-	-	59.1	52.7
					55	45		桥梁	55.2	49.3	55	45	0.2	4.3	54.1	47.7
12	王庄路小区	住宅	右侧	五道口-清华东路站	55	45	无声屏障	桥梁	66.3	61.7	55	45	11.3	16.7	54.0	47.5
13	西王庄小区	住宅	左侧	五道口-清华东路站	70	55	直立式声屏障	桥梁	65.2	60.1	70	55	-	5.1	58.8	50.4
					55	45		桥梁	58.7	53.2	55	45	3.7	8.2	53.5	44.7
14	国家自然基金委	机关	右侧	清华东路站-上地站	55	45	无声屏障	桥梁+路基	65.9	61.3	55	45	10.9	16.3	54.7	48.2
15	清华大学	学校	左侧	清华东路站-上地站	60	50	无声屏障	桥梁+路基	68.3	63.7	60	50	8.3	13.7	55.5	50.0
					55	45	无声屏障	桥梁+路基	65.5	60.9	55	45	10.5	15.9	53.3	47.7
16	清华志清中学	学校	左侧	清华东路站-上地站	60	50	无声屏障	桥梁	72.7	68.2	60	50	12.7	18.2	56.6	51.7
17	北京体育大学	学校	左侧	清华东路站-上地站	55	45	无声屏障	路基	64.0	59.4	55	45	9.0	14.4	54.4	48.9
18	海淀实验二小汇缘分校	学校	右侧	清华东路站-上地站	60	50	无声屏障	路基	60.9	54.6	60	50	0.9	4.6	60.2	53.6
19	上地佳园	住宅	左侧	清华东路站-上地站	60	50	南侧折角直立式声屏障，北侧无。	路基	65.5	58.6	60	50	5.5	8.6	63.2	52.9

编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	标准值		现阶段措施	线路类型	预测总声级		标准值（昼间）	标准值（夜间）	预测总声级超标量		措施后预测值	
					昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间		
20	中央财经大学清河家属院、 美和园西区	住宅	右侧	清华东路站-上地站	70	55		路基	63.3	55.3	70	55	-	0.3	62.0	51.6
21	台景映月台	住宅	右侧	上地-清河	60	50	无声屏障	路基	63.1	56.8	60	50	3.1	6.8	60.6	52.3
22	锦顺家园、宜品上层	住宅	右侧	上地-清河	60	50	无声屏障	路基	62.2	55.4	60	50	2.2	5.4	60.6	52.2
23	润中苑、智学苑	住宅	右侧	清河-西二旗	70	60		路基	69.0	60.7	70	60	-	0.7	68.1	58.2
24	领秀新硅谷	住宅	右侧	西二旗-新龙泽	70	60		路基	63.7	57.5	70	60	-	-	60.4	50.7

表 5.2-3 13B 噪声预测表

编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	标准值		现阶段措施	线路类型	预测总声级		标准值（昼间）	标准值（夜间）	预测总声级超标量		措施后预测值	
					昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	龙泽苑（东区）	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站	55	45	无声屏障	路基	61.2	54.4	55	45	6.2	9.4	58.6	47.1
2	龙腾苑-六区	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站	55	45	无声屏障	路基	60.7	53.5	55	45	5.7	8.5	58.5	47.0
3	首开智慧舍	住宅	左侧	还建龙泽站-回龙观站	55	45	车站范围内	车站	60.1	52.3	55	45	5.1	7.3	58.6	47.4
4	新龙城-二期	住宅	右侧	还建龙泽站-回龙观站	55	45	无声屏障	路基	57.6	51.9	55	45	2.6	6.9	53.2	42.2
5	龙腾苑-四区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	55	45	无声屏障	路基	60.3	52.7	55	45	5.3	7.7	58.6	47.5
6	龙跃苑-四区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	55	45	无声屏障	桥梁	61.9	56.5	55	45	6.9	11.5	56.7	47.2
7	龙跃苑-三区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	55	45	无声屏障	桥梁	61.7	56.3	55	45	6.7	11.3	56.7	47.1
8	龙跃苑东-五区	住宅	左侧	回龙观站-霍营站	55	45	无声屏障	路基	57.9	50.3	55	45	2.9	5.3	56.5	46.3
9	龙博苑-一区	住宅	右侧	回龙观站-霍营站	55	45	无声屏障	路基	56.1	49.5	55	45	1.1	4.5	53.9	44.7
10	龙博苑-二区	住宅	右侧	回龙观站-霍营站	55	45	无声屏障	路基	55.5	48.4	55	45	0.5	3.4	53.7	44.1
11	华龙苑南里小区	住宅	左侧	霍营站-建材城东站	60	50	无声屏障	路基	59.1	52.5	60	50	-	2.5	56.8	47.6
12	住总-旗胜家园-北区	住宅	右侧	霍营站-建材城东站	55	45	无声屏障	路基	56.6	49.5	55	45	1.6	4.5	55.0	45.6
13	兰格庄村、店上村	住宅	左侧	建材城东站-立水桥站	60	50	无声屏障	路基	60.0	54.6	60	50	-	4.6	56.3	48.8
14	建材城联合社区	住宅	右侧	建材城东站-立水桥站	70	55	无声屏障	路基	59.2	53.6	70	55	-	-	55.9	48.0
15	建材城富力桃园	住宅	右侧	建材城东站-立水桥站	55	45	无声屏障	桥梁	59.8	54.4	55	45	4.8	9.4	55.1	45.9

编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	标准值		现阶段措施	线路类型	预测总声级		标准值（昼间）	标准值（夜间）	预测总声级超标量		措施后预测值	
					昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
16	北京北小区 8 号院	住宅	左	建材城东站-立水桥站	60	50	无声屏障	桥梁	65.4	60.3	60	50	5.4	10.3	58.1	45.4
17	顶秀青溪小区	住宅	右	建材城东站-立水桥站	55	45	无声屏障	桥梁	63.3	57.7	55	45	8.3	12.7	58.0	44.4
18	奥北南区	住宅	左	建材城东站-立水桥站	60	50	无声屏障	桥梁	65.3	60.2	60	50	5.3	10.2	58.9	49.2
20	世华泊郡小区	住宅	左	立水桥站-北苑站	55	45	无声屏障	路基	59.4	49.3	55	45	4.4	4.3	58.7	45.6
21	望春园小区	住宅	右	立水桥站-北苑站	55	45	无声屏障	路基	58.6	51.8	55	45	3.6	6.8	56.0	44.5
22	和平街一中	学校	右	立水桥站-北苑站	55	45	无声屏障	路基	58.8	52.1	55	45	3.8	7.1	56.0	44.5
23	绣菊园	住宅	右	立水桥站-北苑站	55	45	无声屏障	路基	59.1	52.6	55	45	4.1	7.6	56.0	44.7
24	紫绶园北区	住宅	右	立水桥站-北苑站	55	45	无声屏障	路基	58.6	51.8	55	45	3.6	6.8	56.0	44.5
25	时代庄园	住宅	右	北苑站-望京西站	55	45	无声屏障	路基	58.4	51.5	55	45	3.4	6.5	55.9	44.3
26	山水蓝维	住宅	右	北苑站-望京西站	55	45	无声屏障	路基	58.6	51.8	55	45	3.6	6.8	56.0	44.5
27	北京汇晨朝来老年公寓	住宅	右	北苑站-望京西站	55	45	直立式声屏障	路基	53.3	45.2	55	45	-	0.2	53.3	45.2
28	首都师范大学（东校区）	住宅	右	北苑站-望京西站	55	45	无声屏障	路基	59.7	50.6	55	45	4.7	5.6	59.1	48.4
29	芍药居北里小区	住宅	右	望京西站-芍药居站	70	55	无声屏障	路基	63.3	57.8	70	55	-	2.8	63.3	57.8
30	芍药居南区、芍药居 9 号院、芍药居 1 号院	住宅	右	望京西站-芍药居站	70	55	无声屏障	路基	63.7	58.3	70	55	-	3.3	63.7	58.3
31	太阳公元小区	住宅	左	望京西站-芍药居站	70	55	无声屏障	路基	63.2	57.6	70	55	-	2.6	63.2	57.6
32	北京服装学院	学校	右	芍药居站-光照门站	60	50	无声屏障	路基	63.7	58.2	60	50	3.7	8.2	62.9	57.2
33	北京中医药大学	学校	右	芍药居站-光照门站	60	50	无声屏障	路基	64.0	58.6	60	50	4.0	8.6	63.0	57.3
34	和平街 15 区小区	住宅	右	光照门站-柳芳站	70	55	直立式声屏障	路基	64.2	56.5	70	55	-	1.5	64.2	56.5
35	红黄蓝幼儿园	学校	左	光照门站-柳芳站	60	50	折角式声屏障	路基	58.3	-	60	-	-	-	58.3	-
36	北京市和平街一中	学校	右	光照门站-柳芳站	60	50	直立式声屏障	路基	64.1	56.3	60	50	4.1	6.3	64.1	56.3
37	光照家园	住宅	左	光照门站-柳芳站	70	55	折角式声屏障	路基	58.5	51.4	70	55	-	-	58.5	51.4
38	和平街 14 区	住宅	右	光照门站-柳芳站	70	55	全封闭式声屏障	路基	63.8	55.7	70	55	-	0.7	63.8	55.7
39	北京玛丽妇婴医院	医院	右	光照门站-柳芳站	60	50	全封闭式声屏障	路基	63.8	55.6	60	50	3.8	5.6	63.8	55.6
40	东土城路 1 号院、3 号院、7 号院	住宅	右	光照门站-柳芳站	55	45	全封闭式声屏障	路基	63.8	55.6	55	45	8.8	10.6	63.8	55.6
41	浩鸿园、和平里小区	住宅	左	柳芳站-东直门站	70	55	全封闭式声屏障	路基	62.7	54.9	70	55	-	-	62.7	54.9

编号	敏感建筑物名称	使用功能	方位	所在区间	标准值		现阶段措施	线路类型	预测总声级		标准值（昼间）	标准值（夜间）	预测总声级超标量		措施后预测值	
					昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
42	柳芳北里社区	住宅	左	柳芳站-东直门站	55	45	全封闭式声屏障	路基	62.6	54.8	55	45	7.6	9.8	62.6	54.8
43	柳芳南里社区	住宅	左	柳芳站-东直门站	55	45	全封闭式声屏障	路基	62.6	54.8	55	45	7.6	9.8	62.6	54.8

由表 5.2-2 和 5.2-3 可知可以看出, 根据 13A、13B 沿线噪声敏感点、既有措施的分布情况及声环境敏感点的现状及预测情况, 13A 和 13B 沿线均可分为三个区段。其措施分布、噪声现状、噪声预测、声屏障措施及效果统计分别见表 5.2-4~5.2-5 和 5.2-6~5.2-7。

表 5.2-4 13A 噪声敏感点及声屏障分布表

序号	区段	既有措施情况			
		种类	措施区段	涉及主要环境敏感点	说明
-	西直门~大钟寺	全封闭声屏障	西直门-交通大学公寓段	钻河公馆、交大东路 58 号、56 号、52 号、48 号、32 号、20 号、4 号院, 交大学生公寓、天兆家园等敏感点。	该区段为既有 13 号线西直门~大钟寺区段, 该区段内主要敏感点均已采取了全封闭声屏障和直立声屏障降噪措施, 但在 13A 方案中已不含该段线路。
		直立声屏障	学院公寓-交大东路 12 号段左侧	交大东路 12 号院	
1	大钟寺-清华东路	全封闭声屏障	中科院大学段	中科院大学中关村校区	此区段内敏感点较为集中, 除太阳园等 3 处敏感点未采取降噪措施外, 其余敏感点均采取了声屏障措施, 声屏障类型有全封闭声屏障、直立声屏障和干涉式声屏障。
		直立声屏障	罗庄南里段、知春路段、五道口段	军队小区、罗庄南里、知春路 47 号院、荣上居、暂安处小区、五道口嘉园、西王庄	
		干涉式声屏障	五道口段	华清嘉园、东升园	
		未采取措施段	大钟寺段、五道口段	太阳园小区、碧兴园、王庄路小区	
2	清华东路站~上地(朱房路)	未采取措施段	清华大学区段、清华志清中学-北京体育大学段	清华大学、清华志清中学、北京体育大学、海淀实验二小汇缘分校、国家自然科学基金委	此区段内主要以学校类敏感点为主, 包括清华大学、北京体育大学、清华志清中学、海淀区实验二小等, 13 号线未采取降噪措施。

序号	区段	既有措施情况			
		种类	措施区段	涉及主要环境敏感点	说明
3	上地-西二旗	折角式声屏障	上地佳园南段	上地佳园南端	除在上地佳园敏感点南侧有一小段折角式声屏障外，其余敏感点均无声屏障等降噪措施。此区段主要以居住类敏感点为主，此段内 13 号线和京张高铁、G7 并行。
		未采取措施段	上地、上地-西二旗段	上地佳园、中央财经大学清河家属院、美和园西区、景映月台、锦顺家园、宜品上层、润中苑、智学苑、领袖新硅谷	

表 5.2-513A 噪声现状分析表

区段	既有措施情况		噪声现状值						说明
			综合噪声		超标量		13 号线增量		
	种类	敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
大 钟 寺 - 清华东路	全封闭 声屏障	中科院大学中 关村校区	59.1	53.1	4.1	8.1	0.1	0.1	13 号线贡献率低，现状噪声超 标原因是背景超标引起。
	直 立 式 声屏障	军队小区、罗庄 南里、知春路 47 号院、荣上居、 暂安处小区、五 道口嘉园、西王 庄	55.5~ 61.7	49.5~ 55.6	0~5.5	0~10	1.3~ 5.3	2.0~ 7.6	此区段内 13 号线是主要噪声 源，在采用直立式声屏障后， 除知春路 47 号院等个别敏感 点现状噪声满足 4 类区标准限 值以外，其余噪声敏感点现状 噪声仍不满足标准要求，且 13 号线引起的噪声增量明显。
	干 涉 式 声屏障	华清嘉园、东升 园	54.7~ 62.6	48.5~ 54.3	--	0~3.5	0.6~1.0	1.5~1.8	1 类区内敏感点现状夜间噪声 超标，超标原因主要是现状背 景超标，13 号线噪声增量小于 2dB。

区段	既有措施情况		噪声现状值						
			综合噪声		超标量		13 号线增量		说明
	种类	敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
	未 采 取 措施段	太阳园小区、碧兴园、王庄路小区	57.0~ 62.8	51.2~ 58.3	2.0~6.5	3.3~11.7	2.4~9.6	3.8~ 11.4	现状噪声主要受 13 号线影响，现状噪声超标量显著。
清 华 东 路 站 ~ 上 地 (朱 房 路)	未 采 取 措施段	清华大学、清华志清中学、北京体育大学、海淀实验二小汇缘分校、国家自然科学基金委	59.7~ 67.9	53.9~ 63.4	0.4~7.9	3.9~13.4	0.2~ 16.4	0.4~ 17.6	此区段内敏感点以特殊类敏感点为主，除海淀实验二小主要受 G7 影响以外，其余敏感点主要受 13 号线影响，现状噪声超标明显。
上 地 ~ 西 二 旗	未 采 取 措施段	上地佳园、中央财经大学清河家属院、美和园西区台景映月台、锦顺家园、宜品上层、润中苑、智学苑、领袖新硅谷	61.1~ 68.3	53.0~ 59.0	1.1~3.7	3.4~4.7	0.3~1.3	1.0~3.5	此区段内敏感点以居住类敏感点为主，敏感点同时受 13 号线和 G7 高速公路噪声影响。4b 和 4a 类区内敏感点噪声现状满足标准要求，2 类区内超过噪声标准限值，昼夜间噪声超标量分别小于 3.7dB（A）和 4.7dB（A），13 号线噪声增量较小。

由表 6.2.12 (a) 和 6.2.12(b)可以看出，13A 地面线主要利用既有 13 号线的大钟寺~西二旗段，根据沿线噪声敏感点的分布及噪声影响情况，沿线可以分为大钟寺~清华东路区段，清华东路~上地段，上地~西二旗段。

13 号线既有声屏障主要分布在西直门~大钟寺、大钟寺~清华东路段。其中，西直门~大钟寺段为既有 13 号线段，该区段内主要敏感点均已采取了全封闭声屏障和直立式声屏障降噪措施，但在 13A 方案中已不含该段线路，该段已拨移并改为地下敷设。

大钟寺~清华东路区段敏感点较为集中，且主要受既有 13 号线噪声影响，除中科院大学外以居住类敏感点为主。13A 范围内的既有声屏障措施主要集中于此区段内，除太阳园等 3 处敏感点未采取降噪措施外，各敏感点均采取了声屏障措施，声屏障类型有全

封闭声屏障、直立式声屏障和干涉式声屏障。根据各敏感点噪声现状分析，除中科院大学采取全封闭声屏障能够将 13 号线噪声控制在标准范围内以外，其余敏感点即使现状采取直立式、干涉式等声屏障措施，现状噪声仍明显超标，昼间最大超标量达到 5.5dB(A)，夜间最大超标量达到 10dB(A)，且主要受 13 号线噪声影响。太阳园小区等 3 处敏感点既有线没有采取有效措施，现状噪声超标显著，昼间超标量为 2.0~6.5dB(A)，夜间超标量为 3.3~11.7dB。

清华东路站~上地区段内敏感点以清华大学、北京体育大学等特殊类敏感点为主，现状无有效声屏障措施，除海淀实验二小主要受 G7 影响以外，其余敏感点主要受既有 13 号线噪声影响，现状噪声超标明显，昼间超标量为 0.4~7.9dB(A)，夜间超标量为 3.9~13.4dB(A)。

上地~西二旗段敏感点以居住类敏感点为主，敏感点同时受 13 号线和 G7 高速公路噪声影响。4b 和 4a 类区内敏感点噪声现状满足标准要求，2 类区内超过噪声标准限值，昼夜间现状噪声超标量分别可达 3.7dB(A) 和 4.7dB(A)，13 号线现状噪声影响和 G7 高速公路噪声影响相当。

表 5.2-6 13A 噪声预测分析统计表

区段	既有措施情况		噪声预测值										说明
			13 号线贡献值		13 号线超标量		综合噪声		综合噪声超标量		较现状增加量		
	种类	涉及主要环境敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
大钟寺~清华东路	全封闭声屏障	中科院大学中关村校区	45.3	40.7			59.2	53.3	4.2	8.3	0.1	0.2	噪声超标主要是由于敏感点背景噪声超标引起，13 号线噪声贡献较小，预测噪声较现状噪声增量昼夜间分别小于 0.1dB 和 0.2dB。
	直立式声屏障	军队小区、罗庄南里、知春路 47 号院、荣上居、暂安处小区、五道口嘉园、西王庄	55.6~64.3	51.1~59.8			58.3~65.2	52.5~60.1	0~8.1	1.8~13.3	2.0~4.1	2.6~4.5	改造后既有声屏障敏感点噪声全部超标，且噪声水平较现状增长明显。现有直立式或干涉式声屏障已不满足噪声控制要求。
	干涉式声屏障	华清嘉园、东升园	53.0~59.1	48.5~54.6			56.4~63.8	50.8~56.7	0	0~4.0	1.2~1.7	2.3~2.4	
	未采取措施段	太阳园小区、碧兴园、王庄路小区	58.9~67.1	54.4~62.6	0~11.1	7.6~16.6	60.4~67.3	55.1~62.8	0~11.3	7.8~16.7	3.0~4.8	3.8~5.0	敏感点主要受 13 号线噪声影响，全部超标，改造后敏感点噪声增量昼夜间分别为 3.0~4.8dB,3.8~5.0dB.
清华东路站~上地（朱房路）	未采取措施段	清华大学、清华志清中学、北京体育大学、海淀实验二小汇缘分校、国家自然科学基金委	52.7~72.6	48.2~68.1	0.9~12.6	4.6~18.0	62.9~72.7	54.6~68.2	0.9~12.7	4.6~18.2	0.5~4.8	0.8~4.9	敏感点主要受 13 号线噪声影响，全部超标，改造后敏感点噪声增量昼夜间分别为 0.5~4.8dB,0.8~4.9dB.

区段	既有措施情况		噪声预测值										
			13 号线贡献值		13 号线超标量		综合噪声		综合噪声超标量		较现状增加量		说明
	种类	涉及主要环境敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
上地~西二旗	折角式声屏障	上地佳园、中央财经大学清河家属院、美和园西区台景映月台、锦顺家园、宜品上层、润中苑、智学苑、领袖新硅谷	57.2~61.8	52.7~57.3	0~1.8	2.7~7.3	62.2~69.0	55.3~60.7	2.2~5.5	0.3~8.6	0.7~1.8	1.7~3.9	此区段敏感点同时受 G7 和 13 号线、京张高铁噪声影响，其中，上地佳园、锦顺家园、宜品上层及台景映月台受 13 号线不同程度影响。其余敏感点润中苑、智学苑、领袖新硅谷主要受京张高铁影响，京张高铁已采取了封闭式声屏障等降噪措施。

表 5.2-7 13A 采取措施后噪声统计分析表

区段	既有措施情况		主要降噪措施及措施后变化量						
	种类	环境敏感点	主要降噪措施措施原则	13 号线贡献值		综合噪声		较现状减小值	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
大钟寺~清华东路	全封闭声屏障	中科院大学中关村校区	全封闭声屏障结构	45.3	40.7	59.2	53.3	-0.1	-0.2
	直立式声屏障	军队小区、罗庄南里、知春路 47 号院、荣上居、暂安处小区、五道口嘉园、西王庄		40.3~51.3	35.8~46.8	53.5~59.2	44.7~53.3	1.0~3.9	1.7~5.2
	干涉式声屏障	华清嘉园、东升园		49.0~50.1	39.5~45.6	54.1~62.3	47.7~53.3	0.4~0.6	0.8~1.0
	未采取措施段	太阳园小区、碧兴园、王庄路小区		40.9~49.1	36.4~44.6	53.5~55.2	47.5~50.1	2.2~8.2	3.5~9.2
清华东路站~上地(朱房路)	未采取措施段	清华大学、清华志清中学、北京体育大学、海淀实验二小汇缘分校、国家自然科学基金委		39.7~54.6	35.2~50.1	53.3~60.2	47.7~53.6	0.2~11.4	0.3~11.7

区段	既有措施情况		主要降噪措施及措施后变化量						
			主要降噪措施措施原则	13 号线贡献值		综合噪声		较现状减小值	
	种类	环境敏感点		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
上地-西二旗	未采取措施段	上地佳园、中央财经大学清河家属院、美和园西区台景映月台、锦顺家园、宜品上层、润中苑、智学苑、领袖新硅谷		39.2~43.8	34.7~39.3	60.4~68.1	50.7~58.2	0.2~1.2	0.8~3.1

由表 5.2-6 和 5.2-7 可以看出, 由于 13A 列车编组增加, 规划方案实施后各敏感点的预测噪声较现状均有不同程度增加, 沿线各噪声敏感点声环境质量普遍超标。昼间超标量为 0.2~12.7dB(A), 夜间超标量为 0.3~18.2dB(A), 且运营后噪声较现状均有增加, 昼夜间增加量分别为 0.1~4.8dB(A) 和 0.2~5.0dB(A)。其中采取全封闭措施的中科院大学敏感点预测噪声较现状噪声增量昼夜间分别为 0.1dB 和 0.2dB, 增量不明显。采取直立式或干涉式声屏障措施的清华嘉园等敏感点噪声预测值较现状值昼间增加 1.2dB(A), 夜间增加 2.3~4.5dB(A)。其余现状未采取措施敏感点噪声预测值较现状增量分别为昼间 0.5~4.8dB(A) 和 0.8~5.0dB(A)。

本次对 13A 沿线敏感点处采取全封闭声屏障结构, 无敏感点处预留采取全封闭声屏障, 采取措施后, 噪声预测值较现状值均有明显降低, 噪声减小量分别为昼间 0.2~11.4dB(A), 夜间为 0.3~11.7dB, 采取上述措施的前提下, 工程实施后沿线主要敏感点声环境质量有所改善。

表表 5.2-8 13B 噪声敏感点及声屏障分布表

序号	区段	既有措施情况			
		种类	区段	环境敏感点	说明
1	龙泽~北苑段 (北苑东路)	直立式声屏障	立城苑小区段	立城苑小区	除在立城苑小区有一段直立式声屏障外, 其余敏感点均无声屏障等降噪措施。此区段主要以居住类敏感点为主, 此段内 13 号线和铁路北环线并行。
		未采取措施段	回龙观霍营段, 立水桥北苑段	龙泽苑(东区)、龙腾苑-六区、新城-二期世华泊郡小区等 26 处敏感点	
2	北苑(北苑东路)~光熙门站	直立式声屏障	北京汇晨朝来老年公寓段	北京汇晨朝来老年公寓	此区段主要和京承高速并行, 13 号线位于京承高速中央隔离带, 沿线分布有住宅和学校等敏感点。除北京汇晨朝来老年公寓段外, 各敏感点均无声屏障等降噪措施。
		未采取措施段	首都师范大学(东校区), 望京西~光熙门段	首都师范大学(东校区)、芍药居北区、芍药居南区、芍药居 9 号院、芍药居 1 号院、太阳公元、北京服装学院、北京中医药大学	

序号	区段	既有措施情况			
		种类	区段	环境敏感点	说明
3	光 熙 门 ~ 柳 芳 (U 型槽)	直立式和折角式声屏障	光熙门-和平街一段	和平街 14 区、北京玛丽妇婴医院、东土城路 1 号院、3 号院、7 号院、浩鸿园、和平里小区、柳芳北里社区、柳芳南里社区	此区段位于三环以内，敏感点较为集中，各敏感点均采取了声屏障措施，声屏障类型有全封闭声屏障、直立式声屏障和折角式声屏障。
		全封闭声屏障	光熙门红黄蓝幼儿园-柳芳 U 型槽段	和平街 15 区小区、和平街一中、光熙家园、红黄蓝幼儿园	

表 5.2-9 13B 噪声现状分析表

区段	既有措施情况		噪声现状值						说明
			综合噪声		超标量		13 号线增量		
	种类	敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
龙泽~北苑段（北苑东路）	直立式声屏障	立城苑小区	62.4	56.1	-	1.1	3.9	12.0	该敏感点主要受 13 号线噪声影响，现状噪声夜间超标。
	未采取措施段	龙泽苑（东区）、龙腾苑-六区等 26 处敏感点	55.5~65.4	47.4~60.3	0~8.3	2.4~12.7	0.1~7.6	0.6~17.7	该区段和铁路北环线并行，沿线敏感点主要受既有 13 号线噪声影响。现状噪声普遍超标，且超标明显。
北苑（北苑东路）~光熙门站	直立式声屏障	北京汇晨朝来老年公寓	53.3	45.2	-	0.2	1.2	3.6	该点主要受 13 号线噪声影响，现状噪声略有超标，超标原因是背景噪声引起。
	未采取措施段	首都师范大学（东校区）、芍药居北里、芍药居南区、芍药居 9 号院、芍药居 164.0 号院、太阳公元、北京服装学院、北京中医药大学	59.7~64.0	50.6~58.6	0~4.7	2.6~8.6	0.5~1.3	0.7~3.0	该段由于和京承高速公路并行，敏感点主要受高速公路噪声影响。13 号线噪声贡献值较低。

区段	既有措施情况		噪声现状值						说明
			综合噪声		超标量		13 号线增量		
	种类	敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
光 熙 门 ~ 柳 芳 (U 型槽)	直立式和折角式声屏障	和平街 14 区、北京玛丽妇婴医院、东土城路 1 号院、3 号院、7 号院、浩鸿园、和平里小区、柳芳北里社区、柳芳南里社区	58.3~64.2	50.8~56.5	0~4.1	0~6.1	0.3~2.4	0.7~7.6	该段位于三环以内，既有敏感点主要受既有城市道路等背景噪声影响，13 号线噪声采取已采取了直立式或折角式声屏障。
	全封闭声屏障	和平街 15 区小区、和平街一中、光熙家园、红黄蓝幼儿园	62.6~63.8	54.8~55.7	3.8~8.8	0.7~10.6	<0.1	<0.1	该段位于三环以内，既有敏感点主要受既有城市道路等背景噪声影响，13 号线噪声采取已采取了全封闭声屏障，噪声贡献增加量小于 0.1dB。

由表 5.2-8 和表 5.2-9 可以看出，13B 地面线主要利用既有 13 号线的龙泽~柳芳段，根据沿线噪声敏感点的分布及噪声影响情况，沿线可以分为龙泽~北苑区段、北苑~光熙门段、光熙门~柳芳段（U 型槽）三个区段。

13 号线既有声屏障主要分布在光熙门~柳芳段，声屏障类型以全封闭声屏障为主，并有部分直立式和折角式声屏障。根据该段各敏感点噪声现状分析，该区段位于三环以内，既有敏感点主要受既有城市道路等背景噪声影响，除 4 类区内敏感点外，其余敏感点噪声全部超标，昼夜间超标量为 3.8~8.8dB(A)、0.7~10.6dB(A)，其中既有 13 号线产生噪声分别为昼间 34.8~43.4dB(A)、夜间 30.5~39.1dB(A)，噪声贡献较小。

龙泽~北苑区段与铁路北环线并行，此区段内除立城苑社区外有部分直立式声屏障以外，其余敏感点均无降噪措施。沿线敏感点主要受既有 13 号线噪声影响。除建材城联合社区等个别敏感点位于 4 类区，现状噪声不超标以外，其余敏感点现状噪声均已超标，超标量为昼间 0.5~8.3dB(A)、夜间 2.4~12.7dB(A)，超标量较为显著。立城苑直立式声屏障降噪效果有限，采取措施后，敏感点仍超标，不能满足噪声控制要求。

北苑~光熙门段与京承高速公路并行，且位于京承高速中央隔离带内。各敏感点除北京汇晨朝来老年公寓采取了直立式声屏障，并能满足噪声控制以外，其余敏感点均无降噪措施，且由于各敏感点主要受高速公路噪声影响，敏感点噪声现状已超标，超标量为昼间 0~4.7dB(A)、夜间 2.6~8.6dB(A)。

表 5.2-10 13B 噪声预测分析统计表

区段	既有措施情况		噪声预测值										
			13 号线		13 号线超标量		综合噪声		综合噪声超标量		较现状增加量		说明
	种类	涉及主要环境敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
龙泽~北苑段（北苑东路）	直立式声屏障	立城苑小区	60.2	55.9	-	0.9	62.4	56.1	-	1.1	0	0	主要受 13 号线噪声影响，既有直立式声屏障措施不能满足降噪要求
	未采取措施段	龙泽苑（东区）、龙腾苑-六区等 26 处敏感点	43.1~64.5	38.8~60.2	0~6.9	1.8~12.6	55.5~65.4	47.4~60.3	0~8.3	2.4~12.7	0	0	因运行工况和现状相同，噪声预测值和现状相当
北苑（北苑东路）~光熙门站	直立式声屏障	北京汇晨朝来老年公寓											噪声预测值同现状值。13 号线噪声得到有效控制
	未采取措施段	首都师范大学（东校区）、芍药居北里、芍药居南区、芍药居 9 号院、芍药居 1 号院、太阳公元、北京服装	52.0~58.0	47.7~53.6	2.3~3.6	3.7~4.7	59.7~64.0	50.6~58.6	0~4.7	2.6~8.6	0	0	噪声预测值同现状值

区段	既有措施情况		噪声预测值										
			13 号线		13 号线超标量		综合噪声		综合噪声超标量		较现状增加量		说明
	种类	涉及主要环境敏感点	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		学院、北京中医药大学											
光熙门-柳芳 (U 型槽)	直立式和折角式声屏障	和平街 14 区、北京玛丽妇婴医院、东土城路 1 号院、3 号院、7 号院、浩鸿园、和平里小区、柳芳北里社区、柳芳南里社区	52.2~54.8	47.8~50.5	--	--	58.3~64.2	50.8~56.5	0~4.1	0~6.1	0	0	因运行工况和现状相同, 噪声预测值和现状相当
	全封闭声屏障	和平街 15 区小区、和平街一中、光熙家园、红黄蓝幼儿园	34.8~43.3	30.5~39.1	--	--	62.6~63.8	54.8~55.7	3.8~8.8	0.7~10.6	0	0	因运行工况和现状相同, 噪声预测值和现状相当

表表 5.2-11 13B 采取措施后噪声统计分析表

序号	区段	既有措施情况		主要降噪措施及措施后变化量						
		种类	敏感点	主要降噪措施原则	13 号线		综合噪声		较现状改善量	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	龙泽~北苑段 (北苑东路)	直立式声屏障	立城苑小区	全封闭声屏障结构	53.2	48.9	59.6	50	2.8	6.1
		未采取措施段	龙泽苑（东区）、龙腾苑-六区等敏感点		37.7~52.4	33.4~48.1	53.2~58.9	42.2~49.2	0.7~7.3	3.7~14.8
2	北苑（北苑东路）~ 光熙门站	直立式声屏障	北京汇晨朝来老年公寓							
		未采取措施段	首都师范大学（东校区）、芍药居北里、芍药居南区、芍药居 9 号院、芍药居 1 号院、太阳公元、北京服装学院、北京中医药大学		45.0~56.9	40.7~52.6	59.1~63.7	48.4~58.3	0.6~1.0	1.0~2.2
3	光熙门~柳芳 (U 型槽)	直立式和折角式 声屏障	--		--	--	--	--	--	--

序号	区段	既有措施情况		主要降噪措施及措施后变化量						
				主要降噪措施原则	13 号线		综合噪声		较现状改善量	
		种类	敏感点		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		全封闭声屏障	和平街 15 区小区、和平街一中、 光照家园、红黄蓝幼儿园		--	--	--	--	--	--

由表 5.2-10 和表 5.2-11 可以看出, 13B 改造前后, 运营速度和、车辆编组及, 列车运营对数较现状没有变化与现状一致, 故噪声预测值和现状值相当。本次评价建议对敏感点采取全封闭声屏障结构。采取上述措施后, 13B 沿线超标敏感点的噪声得到有效控制, 噪声预测值较现状值得到显著降低, 昼间降低 0.6~7.3dB (A), 夜间降低 1.0~14.8dB (A), 沿线声环境质量得到有效改善。

5.3 施工期环境影响分析

(1) 噪声源分析

轨道交通施工场地分为: 地下车站和区间, 高架车站和区间, 车辆段停车场、综合基地, 主变电所和控制中心等。

施工噪声源主要是各种施工机械作业噪声, 土建施工阶段有高架线和车辆段、停车场施工采用的挖掘机、推土机、装载机、空压机等, 地下车站和敞开段明挖施工采用的破路机、液压成槽机、挖掘机等, 以及各种施工运输车辆噪声、建筑物拆除等作业噪声; 基础施工阶段有打桩机、钻孔机、空压机等; 结构施工阶段有混凝土泵车、振捣棒、摊铺机、吊车等。区间暗挖施工、全线机电设备安装、装饰装修工程对地面噪声敏感目标影响轻微。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总于表 5.3-1。

表 5.3-1 施工机械及车辆噪声源强

序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	Lmax (dBA)
1	液压挖掘机	5	82~90
2	推土机	5	83~88
3	轮式装载机	5	90~95
4	各类压路机	5	80~90
5	重型运输车	5	82~90
6	打桩机	5	100~110
7	风镐	5	88~92
8	混凝土输送泵	5	88~95
9	商砼搅拌车	5	85~90
10	混凝土振捣器	5	80~88
11	移动式发电机	5	95~102
12	空压机	5	88~92

从表 5.3-1 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。

(2) 施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照点声源计算, 计算公式如下:

$$L_{Ap} = L_{P0} - 20 \cdot \lg \frac{r}{r_0} - L_c$$

式中:

L_{AP} ——声源在预测点（距声源 r 米）处的 A 声级，dB；
 L_{p0} ——声源在参考点（距声源 r_0 米）处的 A 声级，dB；
 L_c ——修正声级，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则：声环境》及 HJ/T17247.2-1998《声学户外声传播；第 2 部分：一般计算方法》确定。

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 5.3-2。

表 5.3-2 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减单位：[dB (A)]

序号	距离 (m) 施工设备	10	30	60	100	200	300
1	液压挖掘机	76.0~84.0	66.4~74.4	60.4~68.4	56~64.0	50~58.0	46.4~54.4
2	推土机	77~82.0	67.4~72.4	61.4~66.4	57~62.0	51~56.0	
3	轮式装载机	84~89.0	74.4~79.4	68.4~73.4	64~69.0	58~63.0	54.4~59.4
4	各类压路机	74~84.0	64.4~74.4	58.4~68.4	54~64.0	48~58.0	44.4~54.4
5	重型运输车	76~84.0	66.4~74.4	60.4~68.4	56~64.0	50~58.0	46.4~54.4
6	打桩机	94~104.0	84.4~94.4	78.4~88.4	74~84.0	68~78.0	64.4~74.4
7	风镐	82~86.0	72.4~76.4	66.4~70.4	62~66.0	56~60.0	52.4~56.4
8	混凝土输送泵	82~89.0	72.4~79.4	66.4~73.4	62~69.0	56~63.0	52.4~59.4
9	商砼搅拌车	79~84.0	69.4~74.4	63.4~68.4	59~64.0	53~58.0	49.4~54.4
10	混凝土振捣器	74~82.0	64.4~72.4	58.4~66.4	54~62.0	48~56.0	
11	移动式发电机	89~96.0	79.4~86.4	73.4~80.4	69~76.0	63~70.0	59.4~66.4
12	空压机	82~86.0	72.4~76.4	66.4~70.4	62~66.0	56~60.0	52.4~56.4

(3) 环境影响分析

①评价标准

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，其标准限值如下：

表 5.3-3 建筑施工场界环境噪声排放限值（单位：dB (A)）

昼间	夜间
70	55

②各地铁车站的影响评价

由表 5.3-2 可知，各施工机械单独连续作业时，距声源 60m 处噪声除个别如打桩机及发电机外等多数可满足施工场界昼间 70dB (A) 标准要求；夜间除打桩机、风镐、混凝土输送泵、和发电机外，其余施工机械在 200m 以外满足夜间 55dB (A) 标准要求。

车站的施工场地距周围环境敏感点一般比较近，施工场界噪声难以满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

③运输车辆噪声源分析

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。相对于川流不息的城市道路车流量来说，运输车辆噪声影响几乎可以忽略不计。

（4）施工期噪声防护对策及建议

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定，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环境保护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。

除此之外，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议：

①施工期间，必须接受城管部门的监督检查，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民；需要夜间施工的需办理《夜间施工许可证》。高噪声工程机械设备的使用也要限制在 7:00~12:00、14:00~22:00 时间范围内，若因特殊原因需连续施工的，必须事前经环保部门批准。夜间尽量安排盾构、吊装等低噪声施工作业。

②噪声较大的机械如发电机、空压机等尽量布置在偏僻处或隧道内，应远离居民区、学校等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。

③运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧。

④使用商品混凝土，不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

⑤优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

⑥根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高考、中考期间和高考、中考前半个月内，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，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

⑦建议对受地面施工噪声影响较严重的敏感点，尤其是各车站、车辆段及停车场（含出入段线）明挖路段，采取设置临时的 3~4m 高隔声围墙或吸声屏障，也可考虑在靠近敏感点一侧建临时工房以起到隔声墙作用，减轻噪声影响。

⑧施工期在基础和基坑施工期对受地面施工噪声影响较严重的敏感点进行跟踪监测。

5.4 小结

（1）13 号线既有声屏障主要分布在西直门~大钟寺，大钟寺~清华东路段。光熙门~柳芳区段。其中，西直门~大钟寺段为既有 13 号线段，该区段内主要敏感点均已采取了全封闭声屏障和直立式声屏障降噪措施，但在 13A 方案中该段线路已拨线并改为地下敷设。大钟寺~清华东路段属于拆分后的 13A 线路，声屏障类型除了中科院大学为全封闭声屏障以外，其余主要以直立式声屏障和干涉式声屏障为主。光熙门~柳芳区段属于拆分后的 13B 线，该段线路两侧已全部采取声屏障措施，主要以全封闭式声屏障为主，另在光熙门以南有部分折角式和直立式声屏障，立水桥至望京西区段内有两处直立式声屏障。

根据各敏感点噪声现状分析，13A 线范围内的中科院大学全封闭声屏障区段，现状 13 号线产生的噪声得到有效控制，对环境现状噪声增量较小。13A 采取直立式、干涉式等声屏障措施的敏感点，主要位于大钟寺~五道口区段，主要受 13

号线噪声影响，除位于四类区内的知春路 47 号院等敏感点现状噪声达标以外，其余噪声敏感点现状噪声仍明显超标，昼间最大超标量达到 5.5dB(A)，夜间最大超标量达到 10dB(A)。表明直立式和干涉式声屏障降噪效果不能满足噪声控制要求。

13A 线现状未采取措施的敏感点主要位于清华大学~西二旗区段，其中清华大学~上地区段主要受城市道路噪声影响，上地~西二旗区段现状噪声主要受 G7 高速公路和 13 号线噪声共同影响。全线未采取措施的敏感点除上地~西二旗区段的中央财经大学清河家属院等 3 处敏感点位于 4 类区，距离线路较远，噪声未超标以外，其余敏感点现状噪声均已超标，超标量为昼间 0.4~7.9dB(A)，夜间 3.3~13.3dB(A)。

13B 线光熙门~柳芳段采取全封闭、折角式和直立式声屏障措施的敏感点，北苑~望京西区间的采取直立式声屏障措施的北京汇晨朝来老年公寓，并能满足噪声控制以外，13 号线产生噪声得到有效控制。现状敏感点噪声虽有超标，但超标原因是由于受既有城市道路等背景噪声影响。位于立水桥的立城苑直立式声屏障降噪效果有限仍然无法满足噪声控制要求，敏感点声环境现状仍超标，不能满足噪声控制要求。

13B 线未采取措施的敏感点主要位于龙泽~北苑区段和望京~光熙门区段，其中龙泽~北苑区段与铁路北环线并行，沿线敏感点主要受既有 13 号线噪声影响。除建材城联合社区等个别敏感点位于 4 类区，现状噪声不超标以外，其余敏感点现状噪声均已超标，超标量为昼间 0.5~8.3dB(A)，夜间 2.4~12.7dB(A)，超标量较为显著。北苑~光熙门段与京承高速公路并行，且位于京承高速中央隔离带内。各敏感点主要受高速公路噪声影响，敏感点噪声现状已超标，超标量为昼间 0~4.7dB(A)，夜间 2.6~8.6dB(A)。

(2) 13A 由于列车编组增加，运营后各敏感点的预测噪声较现状均有不同程度增加。13A 运营后，沿线各噪声敏感点全部超标。昼间超标量为 0.2~12.7dB(A)，夜间超标量为 0.3~18.2dB(A)，且运营后噪声较现状均有增加，昼夜间增加量分别为 0.1~4.8dB(A) 和 0.2~5.0dB(A)。其中采取全封闭措施的中科院大学敏感点预测噪声较现状噪声增量昼夜间分别为 0.1dB 和 0.2dB，增量不明显；采取直立式或干涉式声屏障措施的清华嘉园等敏感点噪声预测值较现状值昼间增加 1.2dB(A)，夜间增加 2.3~4.5dB(A)；其余现状未采取措施敏感点噪声预测值较现状增量分别为昼间 0.5~4.8dB(A) 和 0.8~5.0dB(A)。

13B 改造前后，运营速度和车辆编组，运营对数与现状一致，故噪声预测值和现状值相当。

(3) 本次评价建议对 13A、B 线敏感点处采取全封闭声屏障结构。采取措施后，噪声预测值较现状值均有明显降低，13A 噪声减小量分别为昼间 0.2~11.4dB(A)，夜间为 0.3~11.7dB；13B 昼间降低 0.6~7.3dB(A)，夜间降低 1.0~14.8dB(A)。采取措施后，13A、B 沿线声环境质量得到有效改善。

(4) 施工期噪声主要发生在车站施工，车辆段、停车场，施工期间应遵循施工噪声控制等管理措施及采取适当有效的施工噪声控制措施。

6 环境振动影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级

本工程全部为地下线，工程运营前后，评价范围内敏感建筑物的振动级变化量多在 5dB 以上，根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》等级划分原则，本次环境振动不进行评价等级划分。

6.1.2 评价范围

地下线和地面线为距线路中心线两侧 50 m；高架线为距线路中心线两侧 10 m。地铁、轻轨的室内二次结构噪声影响评价范围：地下线为距线路中心线两侧 50 m。

6.1.3 评价量

现状评价量：按照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）的规定，环境振动监测以 Z 振级 VL_{Z10} 值为评价量。

预测评价量：运营期以列车通过时段的 Z 振级（ VL_{Zmax} ）值为评价量。

6.1.4 评价标准

环境振动标准参照声功能区划类别确定。本工程将穿过 1 类、2 类、4a 和 4b 类声功能区，城市区域环境振动标准分别执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之居民、文教区，混合区、商业中心区，交通干线道路两侧和铁路干线两侧的标准限值要求。

6.2 环境振动预测及措施

6.2.1 环境振动现状调查

线路选线过程中，为降低地铁运行对两侧评价目标的影响，对线路进行了充分优化，拟建线路主要沿城市规划道路行进，且多在路中敷设，尽量远离评价目标。线路两侧的振动敏感建筑主要是集中的居民住宅、单位、医院和学校等。其建筑类型有 I、II 类和 III 类建筑物，经现场调查，沿线主要振动源为公路振动，个别评价目标受既有铁路振动影响。

根据工程可行性研究报告和实地现场调查结果, 沿线环境振动敏感评价目标概况见前表 1-12-2。

6.2.2 预测评价方法

(1) 环境振动预测

振动预测模式如下:

$$VL_{Z\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VL_{Z\max 0,i} + C$$

式中:

$VL_{Z\max 0,i}$ —列车振动源强

n —列车通过列数

C 振动修正项 (dB)

$$C = C_{\text{轨道减振措施}} + C_{\text{车速}} + C_{\text{弯道}} + C_{\text{过渡段}} + C_{\text{车况载重等}} + C_{\text{埋深}} + C_{\text{水平衰减}} + C_{\text{建筑物}}$$

$C_{\text{轨道减振措施}}$ —轨道减振措施修正 (dB)

$C_{\text{车速}}$ —车速修正 (dB)

$C_{\text{弯道}}$ —弯道修正 (dB)

$C_{\text{过渡段}}$ —过渡段修正 (dB)

$C_{\text{车况载重等}}$ —车况载重修正 (dB)

$C_{\text{埋深}}$ —埋深修正 (dB)

$C_{\text{水平衰减}}$ —水平衰减修正 (dB)

$C_{\text{建筑物}}$ —建筑物修正 (dB)

6.2.3 预测技术参数

(1) 源强

本次评价采用的主要振动源强、边界条件及来源见表 6.2-1。

表 6.2-1 振动源强汇总表

序号	线路	车型	车速	线路类型	源强		
					数值	来源	边界条件
1	13A/B	8B/6B	80	地面线	距线路中心线 7.5mZ 振级为 83.6	北京轨道交通 13 号线实测	V=62km/h, B 型车, 整体道床
				高架线	距线路中心线 7.5mZ 振级为 74.5	北京轨道交通 13 号线实测	V=60km/h, B 型车, 整体道床
				地下线	洞壁处 Z 振级为 84dB	北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》DB11/T838-2011	地下线路、普通扣件、直道匀速 70km/h

6.2.4 轨道交通振动影响范围 (防护距离) 分析

(1) 振动影响范围分析

通过对既有轨道交通振动的类比调查与监测, 结合规划项目的线路结构、车辆类型、地质条件, 估算出轨道交通线路典型路段的振动影响范围及程度如表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 振动影响达标防护距离表 (单位: m)

序号	线路	线路类型	商业混合区、道路两侧达标距离		居住区达标距离	
			昼间 (75dB)	夜间 (72dB)	昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
1	13A	地面线	7	14	21	42
		高架线	7	14	21	42
		地下线	30	50	51	>60
2	13B	地面线	7	14	21	42
		高架线	7	14	21	42
		地下线	30	50	51	>60

由表 6.2-2 可知:

轨道交通线路的振动影响高架及地面线路较小, 地下线影响较大。各类车型的高架及地面线路 15m 内即可满足“交通干线两侧”和“混合区、商业中心区”标准要求。线路为地下线路时, 当埋深为 20m 时, 距地下线路中心线 30m-50m 才能达到“交通干线两侧”和“混合区、商业中心区”限值要求。

6.2.5 主要减振措施及其效果分析

(1) 主要减振措施及效果

根据国内外城市轨道交通线路的轨道减振经验,不同轨道减振措施的造价、减振量、施工与维修难易程度等综合比较见表 6.2-3。

表 6.2-3 不同轨道减振措施综合比较表

减振类型	梯形轨枕	浮置板轨道
结构特点	主要是利用轨枕下橡胶垫及轨道纵向连接提高轨道参数质量和抗弯刚度进行减振。	将道床板置于橡胶支垫上
预测减振效果 (dB)	10	15
造价估算 (增加, 万元/单线公里)	200	500
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
更换对运营影响	可能影响	很可能影响
可施工性	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	维修方便	可维修, 维修量少
实践性 (应用地铁国家或城市)	日本, 北京、上海、广州等	欧美、香港、广州、北京

地铁减振措施除轨道、车辆减振措施外,宜通过线路平面走向及埋深的合理性设置来躲避敏感目标,并结合规划、拆迁与功能置换,设置建筑物防护等综合措施进行减振,减振措施的选择还应符合北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》(DB11/T838-2011)的相关规定。

6.2.6 线路沿线敏感点调查与分析

6.2.6.1 沿线振动敏感点分布

沿线敏感点分布见表 6.2-4。

表 6.2-4 环境振动敏感点表

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	备注
13A	1	北礼士路 70 号院	地下线	新建段
	2	北礼士路 139 号楼	地下线	新建段
	3	北礼士路 66 号、68 号楼	地下线	新建段
	4	百万庄大街 2 号院、7 号院	地下线	新建段

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	备注
	5	百万庄大街 1 号院	地下线	新建段
	6	西城外国语学校附属小学	地下线	新建段
	7	北礼士路 60 号院	地下线	新建段
	8	文华园小区	地下线	新建段
	9	北礼士路乙 56 号楼	地下线	新建段
	10	车公庄大街 1 号院	地下线	新建段
	11	新华里 16 号院	地下线	新建段
	12	九和苑	地下线	新建段
	13	北礼士路 75 号院	地下线	新建段
	14	北大人民医院	地下线	新建段
	15	北礼士西四条	地下线	新建段
	16	大钱市胡同	地下线	新建段
	17	广通苑	地下线	新建段
	18	舒至嘉园	地下线	新建段
	19	交大东路 41 号院	地下线	新建段
	20	高粱桥斜街 44 号院	地下线	新建段
	21	交大东路 56 号院、52 号院	地下线	新建段
	22	交大家属楼	地下线	新建段
	23	交大东路 38 号院、34 号院	地下线	新建段
	24	品阁小区	地下线	新建段
	25	交大东路 19 号院	地下线	新建段
	26	北方交通大学附属小学	地下线	新建段
	27	北交大家属区	地下线	新建段
	28	交大东路 16 号院	地下线	新建段
	29	铁科院幼儿园	地下线	新建段
	30	中央财经大学	地下线	新建段
	31	四道口 9 号院	地下线	新建段
	32	四道口北街 36 号院	地下线	新建段
	33	太阳园小区	地面线	既有线

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	备注
	34	知春路 47 号院	地面线	既有线
	35	西王庄小区	地面线	既有线
	36	清华大学	地面线	既有线
	37	冠庭中心	地下线	新建段
	38	龙华园二区	地下线	新建段
	39	龙华园一区	地下线	新建段
	40	北回归线小区	地下线	新建段
	41	天龙苑	地下线	新建段
	42	北京京都儿童医院	地下线	新建段
	43	国风美唐	地下线	新既有线建段
	44	旺龙花园	地下线	新建段
	45	华龙苑北里西区	地下线	新建段
	46	华龙苑北里东区	地下线	新建段
	47	龙锦苑东三区	地下线	新建段
	48	龙锦苑东四区	地下线	新建段
	49	新干线家园一区	地下线	新建段
	50	合木山庄	地下线	新建段
	51	九台庄园	地下线	新建段
	52	都市芳园碧湖苑别墅	地下线	新建段
	53	太平家园	地下线	新建段
	54	天通西苑 2 区	地下线	新建段
	55	北京清华长庚医院	地下线	新建段
	56	天通中苑一区	地下线	新建段
	57	北京博顿创意国际幼儿园	地下线	新建段
	58	天通东苑一区	地下线	新建段
	59	天通东苑二区	地下线	新建段
	60	天通东苑三区	地下线	新建段
13B	1	兰园小区	地下线	新建段
	2	亿城西山华府	地下线	新建段

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	备注
	3	百草园社区	地下线	新建段
	4	竹园小区	地下线	新建段
	5	和平街 15 区小区	地面线	既有线
	6	北京市和平街一中	地面线	既有线
	7	光熙家园	地面线	既有线
	8	红黄蓝幼儿园	地面线	既有线
	9	浩鸿园、和平里小区	地面线	既有线

6.2.7 对沿线敏感点的影响分析

环境振动预测预测结果见表 6.2-5。

表 6.2-5 沿线敏感点环境振动和二次结构噪声预测值

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动				
				预测值	标准值 (昼间)	标准值 (夜间)	超标量 (昼 间)	超标量 (夜间)
13A	1	北礼士路 70 号院	地下线	79.8	75	72	4.8	7.8
	2	北礼士路 139 号楼	地下线	80.0	75	72	5.0	8.0
	3	北礼士路 66 号、68 号楼	地下线	79.4	75	72	4.4	7.4
	4	百万庄大街 2 号院、7 号院	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1
	5	百万庄大街 1 号院	地下线	79.8	75	72	4.8	7.8
	6	西城外国语学校附属小学	地下线	79.7	70	67	9.7	12.7
	7	北礼士路 60 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
	8	文华园小区	地下线	79.7	75	72	4.7	7.7
	9	北礼士路乙 56 号楼	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
13A	10	车公庄大街 1 号院	地下线	79.4	75	72	4.4	7.4
	11	新华里 16 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
	12	九和苑	地下线	72.5	75	72	-	0.5
	13	北礼士路 75 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
	14	北大人民医院	地下线	79.4	70	67	9.4	12.4
	15	北礼士西四条	地下线	80.5	75	72	5.5	8.5
	16	大钱市胡同	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
	17	广通苑	地下线	77.1	75	72	2.1	5.1
	18	舒至嘉园	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1
	19	交大东路 41 号院	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1
	20	高粱桥斜街 44 号院	地下线	79.3	75	72	4.3	7.3
	21	交大东路 56 号院、52 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
	22	交大家属楼	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
	23	交大东路 38 号院、34 号院	地下线	79.0	75	72	4.0	7.0
	24	品阁小区	地下线	79.3	75	72	4.3	7.3
	25	交大东路 19 号院	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动				
				预测值	标准值 (昼间)	标准值 (夜间)	超标量 (昼 间)	超标量 (夜间)
13A	26	北方交通大学附属小学	地下线	78.1	70	67	8.1	11.1
	27	北交大家属区	地下线	79.8	75	72	4.8	7.8
	28	交大东路 16 号院	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1
	29	铁科院幼儿园	地下线	79.9	70	67	9.9	12.9
	30	中央财经大学	地下线	79.3	70	67	9.3	12.3
	31	四道口 9 号院	地下线	76.1	75	72	1.1	4.1
	32	四道口北街 36 号院	地下线	78.1	75	72	3.1	6.1
	33	太阳园小区	地面线	70.9	75	72	-	-
	34	知春路 47 号院	地面线	72.0	75	72	-	-
	35	西王庄小区	地面线	68.2	75	72	-	-
	36	清华大学	地面线	66.3	70	67	-	-
	37	冠庭中心	地下线	73.3	75	72	-	1.3
	38	龙华园二区	地下线	77.3	75	72	2.3	5.3
	39	龙华园一区	地下线	78.9	75	72	3.9	6.9
	40	北回归线小区	地下线	78.4	75	72	3.4	6.4
	41	天龙苑	地下线	78.4	75	72	3.4	6.4
13B	42	北京京都儿童医院	地下线	78.1	70	67	8.1	11.1
	43	国风美唐	地下线	77.9	75	72	2.9	5.9
	44	旺龙花园	地下线	79.3	75	72	4.3	7.3
	45	华龙苑北里西区	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6
	46	华龙苑北里东区	地下线	79.5	75	72	4.5	7.5
	47	龙锦苑东三区	地下线	77.9	75	72	2.9	5.9
	48	龙锦苑东四区	地下线	78.2	75	72	3.2	6.2
	49	新干线家园一区	地下线	78.8	75	72	3.8	6.8
	50	合木山庄	地下线	75.3	75	72	0.3	3.3
	51	九台庄园	地下线	78.1	75	72	3.1	6.1
	52	都市芳园碧湖苑别墅	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动				
				预测值	标准值 (昼间)	标准值 (夜间)	超标量 (昼 间)	超标量 (夜间)
	53	太平家园	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1
	54	天通西苑 2 区	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1
	55	北京清华长庚医院	地下线	78.9	70	67	8.9	11.9
	56	天通中苑一区	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1
	57	北京博顿创意国际幼儿 园	地下线	79.1	70	67	9.1	12.1
	58	天通东苑一区	地下线	80.5	75	72	5.5	8.5
13A	59	天通东苑二区	地下线	78.8	75	72	3.8	6.8
	60	天通东苑三区	地下线	78.5	75	72	3.5	6.5
13B	1	兰园小区	地下线	76.2	75	72	1.2	4.2
	2	亿城西山华府	地下线	76.7	75	72	1.7	4.7
	3	百草园社区	地下线	70.2	75	72	-	-
	4	竹园小区	地下线	70.2	75	72	-	-
	5	和平街 15 区	地面线	63.3	75	72	-	-
	6	北京市和平街一中	地面线	61.1	70	67	-	-
	7	光熙家园	地面线	62.1	75	72	-	-
	8	红黄蓝幼儿园	地面线	64.3	70	67	-	-
	9	浩鸿园、和平里小区	地面线	64.6	75	72	-	-

6.2.8 拟采取的减振措施

根据《北京市地方标准地铁噪声与振动控制规范》DB11/T838-2018 要求，减振措施应根据振动超标量及线路条件进行综合选择，各振动敏感点减振措施及效果见表 6.2-6。

表 6.2-6 沿线环境振动预测值超标敏感点减振措施情况及效果表

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
13A	1	北礼士路 70 号院	地下线	79.8	75	72	4.8	7.8	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	2	北礼士路 139 号楼	地下线	80.0	75	72	5.0	8.0	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	3	北礼士路 66 号、68 号楼	地下线	79.4	75	72	4.4	7.4	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
13A	4	百万庄大街 2 号院、7 号院	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	5	百万庄大街 1 号院	地下线	79.8	75	72	4.8	7.8	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	6	西城外国语学校附属小学	地下线	79.7	70	67	9.7	12.7	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	7	北礼士路 60 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
	8	文华园小区	地下线	79.7	75	72	4.7	7.7	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
13A	9	北礼士路乙 56 号楼	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	10	车公庄大街 1 号院	地下线	79.4	75	72	4.4	7.4	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	11	新华里 16 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	12	九和苑	地下线	72.5	75	72	-	0.5	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	13	北礼士路 75 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	14	北大人民医院	地下线	79.4	70	67	9.4	12.4	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	15	北礼士西四条	地下线	80.5	75	72	5.5	8.5	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
13A	16	大钱市胡同	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
	17	广通苑	地下线	77.1	75	72	2.1	5.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	二次结构噪声达标 地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,
	18	舒至嘉园	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	二次结构噪声达标 地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,
	19	交大东路 41 号院	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	二次结构噪声达标 地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,
	20	高粱桥斜街 44 号院	地下线	79.3	75	72	4.3	7.3	该处线路两侧设置中级以上减振措施	二次结构噪声达标 地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,
	21	交大东路 56 号院、52 号院	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	二次结构噪声达标 地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,
	22	交大家属楼	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	二次结构噪声达标 地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,
13A	23	交大东路 38 号院、34 号院	地下线	79.0	75	72	4.0	7.0	该处线路两侧设置中级以上减振措施	二次结构噪声达标 地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
13A	24	品阁小区	地下线	79.3	75	72	4.3	7.3	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	25	交大东路 19 号院	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	26	北方交通大学附属小学	地下线	78.1	70	67	8.1	11.1	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	27	北交大家属区	地下线	79.8	75	72	4.8	7.8	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	28	交大东路 16 号院	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	29	铁科院幼儿园	地下线	79.9	70	67	9.9	12.9	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	30	中央财经大学	地下线	79.3	70	67	9.3	12.3	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	31	四道口 9 号院	地下线	76.1	75	72	1.1	4.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	32	四道口北街	地下线	78.1	75	72	3.1	6.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
		36 号院								二次结构噪声达标
	33	冠庭中心	地下线	73.3	75	72	-	1.3	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
13A	34	龙华园二区	地下线	77.3	75	72	2.3	5.3	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	35	龙华园一区	地下线	78.9	75	72	3.9	6.9	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	36	北回归线小区	地下线	78.4	75	72	3.4	6.4	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	37	天龙苑	地下线	78.4	75	72	3.4	6.4	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	38	北京京都儿童医院	地下线	78.1	70	67	8.1	11.1	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	39	国风美唐	地下线	77.9	75	72	2.9	5.9	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	40	旺龙花园	地下线	79.3	75	72	4.3	7.3	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
13A	41	华龙苑北里西区	地下线	79.6	75	72	4.6	7.6	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	42	华龙苑北里东区	地下线	79.5	75	72	4.5	7.5	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	43	龙锦苑东三区	地下线	77.9	75	72	2.9	5.9	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	44	龙锦苑东四区	地下线	78.2	75	72	3.2	6.2	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	45	新干线家园一区	地下线	78.8	75	72	3.8	6.8	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	46	合木山庄	地下线	75.3	75	72	0.3	3.3	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
13A	47	九台庄园	地下线	78.1	75	72	3.1	6.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	48	都市芳园碧湖苑别墅	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	49	太平家园	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标,

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
										二次结构噪声达标
	50	天通西苑 2 区	地下线	80.1	75	72	5.1	8.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	51	北京清华长庚医院	地下线	78.9	70	67	8.9	11.9	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	52	天通中苑一区	地下线	79.1	75	72	4.1	7.1	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	53	北京博顿创意国际幼儿园	地下线	79.1	70	67	9.1	12.1	该处线路两侧设置高级以上减振措施	地铁振动降低 15dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
13A	54	天通东苑一区	地下线	80.5	75	72	5.5	8.5	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	55	天通东苑二区	地下线	78.8	75	72	3.8	6.8	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
	56	天通东苑三区	地下线	78.5	75	72	3.5	6.5	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标
13B	1	兰园小区	地下线	76.2	75	72	1.2	4.2	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上, 环境振动达标, 二次结构噪声达标

线路	编号	敏感建筑物	线路类型	环境振动					拟采取的措施	减振效果
				预测值	昼间	夜间	超标量(昼间)	超标量(夜间)		
	2	亿城西山华府	地下线	76.7	75	72	1.7	4.7	该处线路两侧设置中级以上减振措施	地铁振动降低 10dB 以上，环境振动达标，二次结构噪声达标

13A 新建区段车公庄站~学院南路站地下段,新龙泽站~天通苑东站沿线敏感点较为密集,分别有 32 处敏感点和 25 处敏感点振动超标。13B 新建区段有两处敏感点振动超标。上述超标敏感点通过采取相应等级减振措施后,可将振动控制在标准范围内。

6.3 振动对文物影响分析

(1) 规划沿线文物、历史建筑分布

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018),文物保护单位不可移动文物的振动影响评价范围一般为距地下线和地面线线路中心线两侧 60m,本次线路中心线两侧 60m 范围内有文物保护单位本体的仅有 13A 线涉及高粱桥遗址,本次评价对其进行了振动预测,预测方法根据 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》中推荐方法。预测结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 13A 线对高粱桥遗址文物振动影响预测分析

序号	文物名称	位置关系		承重结构 最高处水平振速 (mm/s)	容许振动速度 (mm/s)	是否达标
		距离 (m)	敷设方式			
1	高粱桥遗址	11	地下	0.40	0.20	超标

由表 6.3-1 看出,高粱桥遗址文物振速超过《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)中许振动速度限值要求,超标量为 0.20mm/s,评价建议对 13A 线路途经高粱桥遗址处采取特殊减振措施,并且在下阶段设计中对于涉及到各级文物保护单位的保护范围和建设控制地带的线路,施工期制定必要的文物保护方案,发现问题及时跟踪解决。

6.4 施工期振动影响及措施

(1) 施工期振动影响分析

本工程施工期使用的机械设备、车辆及隧道施工在使用时产生的振动将可能对周围环境产生振动影响，不可避免地给交通、沿线建筑物和市民的生活带来影响。根据既有轨道交通施工机械的测试和调研结果，将本工程施工机械的参考振级汇于表 6.4-1 中。

表 6.4-1 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

根据上述资料分析，除打桩作业外，距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74-85dB、30m 处振动水平为 64-76dB、40m 处振动水平为 62-74dB，所以 30m 以外方可达到“混合区、商业中心区”及“交通干线道路两侧”昼间 75dB 的要求。

规划各项目施工场地多位于人口较稠密的城市区域，不可避免地可能与居民住宅距离很近，因此强振动施工机械如不加以控制，必然对周围居民产生显著影响。

(2) 施工期振动防护对策及建议

为使轨道交通施工振动环境影响降低到最低限度，项目设计阶段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（7：00～12：00，14：00～18：00）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对于文物所在区段，施工阶段应重点监测其沉降、倾斜、裂缝发展等情况，并制定预警值、报警值和控制值，及时反馈监测信息，同时制定施工应急预案，做到信息化施工。根据受地铁施工的影响程度，应对重点文保建筑提前进行修缮加固，确保其在地铁影响发生前处于较好的状态。如果文物离线位较近，应采用低振动的施工方式以确保文物的安全。

6.5 小结

（1）本次轨道交通线路的振动影响高架及地面线路较小，地下线影响较大。预测表明，各类车型的高架及地面线路 15m 内即可满足“交通干线两侧”和“混合区、商业中心区”标准要求。地下线路时，当埋深为 20m 时，距地下线路中心线 30～50m 才能达到“交通干线两侧”和“混合区、商业中心区”限值要求，60m 以外才能满足“居民、文教区”限值要求；

（2）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，可降低轮轨撞击产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。在车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆；此外还可采取铺设 60kg/m 重轨无缝线路，采用梯形轨枕、浮置板道床、橡胶隔振垫等振动控制措施。轨道结构振动控制措施是目前轨道交通振动控制的主流方向，经过多年实践，其技术已日趋成熟。

13 号线扩能提升工程中“车公庄站~学院南路站”、“新龙泽站~天通苑东站”等地下区段，沿线振动敏感点较为密集，且部分线路与敏感点的距离较近，存在振动超标，需对上述超标敏感点采取相应等级减振措施，方可满足振动控制要求。

本次规划对文物本体距离线路中心线两侧 60m 范围内的高梁桥遗址（13 号线扩能提升工程）进行了振动预测，高梁桥遗址水平振速超过《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中许振动速度限值要求，超标量为 0.20mm/s，评价建议对 13A 线路途经高梁桥遗址区段采取特殊减振措施，并且在下阶段设计中对于涉及到各级文物保护单位的保护范围和建设控制地带的线路，施工期应制定必要的文物保护方案，发现问题及时跟踪解决。

（3）各项目施工场地多位于人口较稠密的城市区域，不可避免地可能与居民住宅距离很近，因此强振动施工机械如不加以控制，必然对周围居民产生显著影响。根据既有线施工经验，通过施工管理措施和施工期监测、建筑物基础加固等技术措施，可以有效控制施工期振动影响。

7 水环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价范围和工作等级

运营期产生的污水主要来自沿线车站、车辆段和停车场。车站排放的污水以生活污水为主，主要包括盥洗污水和站台地面冲洗污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。

停车场主要承担车辆的月检和车辆的停放、列检、外皮清洗、清洁和消毒等工作，其排水一是来自列车冲洗、检修作业排放的生产污水，主要污染物为石油类、COD 等；二是来自职工办公、生活性污水，主要污染物为 BOD₅、COD、LAS 等。

车辆段承担车辆的架修和定修（含）以下修程、承担车辆的停放、列检、外皮清洗、清洁和消毒工作。车辆段生产污水主要来自车辆检修的含油废水以及来自洗车库的洗车废水，主要污染物为石油类、COD 等；生活污水主要为浴池洗浴水、食堂洗涤水、打扫卫生排水和厕所冲洗水，主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮、动植物油等。

本次新增污水主要为生活污水和部分生产废水，经处理后最终进入城市污水处理厂进行处理，属间接排放，因此，根据 HJ/T2.3-2018《环境影响评价技术导则·地面水环境》的规定，确定本项目地表水环境评价等级为三级 B。

7.1.2 评价内容、方法

根据评价工作等级和本工程的具体情况，确定车站为评价重点，根据已有的水质监测资料预测排水水质，并对照污水排放标准进行评价，计算出主要污染物排放量，评述污水排放的环境影响。

污染源评价指标包括 pH、COD、BOD₅、SS、石油类等。根据工程设计文件，对污水水质、水量及主要污染物排放总量进行预测、评价。对污染源采用标准指数法进行单项水质评价。其表达式为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{oi} \quad (\text{式 7-1})$$

式中： S_{ij} —单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij} —第 j 个污染源第 i 种污染物排放浓度 (mg/L)；

C_{oi} —第 i 种污染物评价标准 (mg/L)。

对于 pH:

$$S_{pH,j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad (pH_j \leq 7.0) \quad (\text{式 7-2})$$

$$S_{pH,j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad (pH_j > 7.0) \quad (\text{式 7-3})$$

式中： $S_{pH,j}$ —第 j 个污染源的 pH 标准指数；

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。

7.2 水环境预测评价

7.2.1 车站水环境影响评价

(1) 水量

根据工程设计文件，本工程排水主要来源于各个车站排放的生活污水，主要包括车站工作人员和乘客用水所排放的污水，站台清洁排放污水，污水排放量根据各车站用水量（数据来源《北京轨道交通 28 号线（原 CBD 线）工程水影响评价报告书》）确定。生活用水排水量均按用水量的 95% 计。车站站台冲洗排水量按用水量的 80% 计。(2)

水质

车站排水以站内盥洗污水和站台地面冲洗污水为主，污染物指标主要有 SS、COD、BOD₅、NH₃-N 等，水质简单。

程沿线有 8 座车站已全部具备接入污水管网的条件，污水经化粪池预处理后，污染物平均浓度一般为 pH=7.5~8.5，COD=150~200mg/L，BOD₅=80~150mg/L，SS=100~200mg/L，NH₃-N=20~30 mg/L。

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对污水达标情况进行评价，评价结果见表 7-2-1。

表 7-2-1 污水排放水质预测评价

车站	项目	评价指标 (除 pH 外, mg/L)				
		pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
新建车站	预测值	7.5~8.5	150~200	80~150	100~200	20~30
	预测均值	8.0	175	115	150	25
	标准值	6.5~9	500	300	400	45
	标准指数	0.25~0.75	0.3~0.4	0.27~0.5	0.25~0.5	0.44~0.56
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

根据表 7-2-1 可知, 沿线车站产生的生活污水经化粪池处理后, 均满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 之排入公共污水处理系统污染物排放限值要求。

7.3 车辆基地环境影响评价

7.3.1 污水种类及污水量

生活污水: 本工程车辆段和停车场日常办公生活污水主要来自办公场所、浴室和职工食堂, 主要污染因子为 SS、COD、BOD₅ 及动植物油。生活污水排放量约 90m³/d。

生产废水: 生产污水主要来自车辆日常保养、车辆维修等工艺的生产排水, 主要来自运用库、联合检修库、洗车库等, 经室内管道收集后排至室外生产废水管道系统, 再经隔油池后排至污水处理站后和生活污水混合进行深度处理。检修废水经车辆段污水处理站处理后循环用至基地内中水循环系统。

车辆段和停车场设有自动洗车机, 洗车污水 (10m³) 主要污染因子为 SS、COD、LAS、少量石油类。工程设计节约水资源, 洗车机自带自动过滤净化装置, 将洗车水再循环回用于洗车机洗车。循环使用无外排。

7.3.2 水质预测

(1) 生活污水

车辆段和停车场外排的生活污水，污染物指标主要有 SS、COD、BOD₅、NH₃-N 等，水质较为简单。污水经化粪池预处理后，污染物平均浓度一般为 pH=7.5~8.5，COD=150~200mg/L，BOD₅=80~150mg/L，SS=100~200mg/L，NH₃-N=20~30 mg/L。评价结果见表 7-3-1。

表 7-3-1 车辆段、停车场未经处理的生活污水水质预测

项目	评价指标（除 pH 外，mg/L）				
	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃
预测值	7.5~8.5	150~200	80~150	100~200	20~30
预测均值	8.0	175	115	150	25

（2）检修含油污水

车辆段、停车场产生的生产污水含油量较高，污染物指标主要有 SS、COD_{cr}、BOD₅、NH₃-N、石油类等。未经处理的检修含油污水水质类比其他情况类似的北京太平湖车辆段检修废水水质进行类比分析。

表 7-3-2 车辆段、停车场未经处理的含油废水水质 单位：mg/L

车站名	含油废水水质					备注
	PH	COD	SS	石油类	LAS	
北京 2 号线车辆段	7.49	326	346	63.8	16.8	未经处理
东坝车辆基地	7.49	326	346	63.8	16.8	未经处理

（3）洗车废水

本工程车辆段、停车场车辆洗刷均采用全自动洗车机进行车辆外皮洗刷作业。洗车时先喷洗涤剂（拟采用中性洗涤剂），然后用水冲洗，排水中含有悬浮物、油类及残余洗涤剂。预计每天清洗车辆数列至十几列。洗车废水经自带的废水净化装置处理后循环使用。车辆洗刷污水水质采用具有相同作业性质的昌平线车辆段洗车废水进行类比，见表 7-3-3。

表 7-3-3 车辆基地未经处理的洗车废水水质 单位：mg/L

车站名	含油废水水质					备注
	PH	COD	SS	石油类	LAS	
昌平线车辆段	6.5	180	220	12	8.6	未经处理
停车场和车辆段	6.5	180	220	12	8.6	未经处理

7.3.4.3 污水处理工艺及达标性分析

(1) 含油废水和生活污水处理工艺

车辆段和停车场车辆检修所产生的含油废水，设计采用气浮法处理，处理工艺流程如下图 7.3-1：



图 7.3-1 车辆基地生产污水处理工艺流程图

采用气浮法处理含油污水，是目前国内比较成熟的处理工艺，采用气浮法处理含油污水，是目前国内比较成熟的处理工艺，铁路系统多年来采用上述气浮处理工艺，处理率可达到 95%，SS、COD 的去除率可达到 80%，BOD₅ 的去除率也可达到 40%。根据上述去除率，预测本工程运营后车辆基地含油生产污水经隔油沉淀、气浮处理后，出水水质预测见表 7.3-4。

表 7.3-4 车辆基地含油废水排放水质预测评价

项目	评价指标（除 pH 外，mg/L）			
	pH	COD	SS	石油类
预测值	7.5	65	69	3.2

经过工程设计的污水处理单元处理后水质及其达标情况见表 7.3-5 所示。

表 7.3-5 车辆基地处理后的污水水质及达标情况 单位：水质 mg/L，污染物：kg/d

车站名	水质					
	PH	COD	BOD	SS	石油类	氨氮
含油生产废水水质	7.49	326	/	346	63.8	/
经气浮处理后的含油废水水质	7.5	65	/	69	3.2	/
GB/T18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》冲厕	6~9	-	10	1000	/	10
等标污染指数 Si	/	/	<1	<1	/	<1

由上表看出，车辆段、停车场产生的含油废水经过处理后，水质指标能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中冲厕、城市绿化和道路清扫等限值标准要求，可循环再利用。

(2) 洗车污水采用自动洗车机, 可将污水全部循环利用, 检修污水经车辆段污水处理站处理后循环用至基地内中水循环系统。

表 7-3-6 车辆基地未经处理的洗车废水水质 单位: mg/L

车站名	含油废水水质				
	PH	COD	SS	石油类	LAS
处理前水质	6.5	180	220	12	8.6
处理后水质	8.1	68	60	5	0.14
GB/T18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》车辆冲洗	6~9	/	1000	/	0.5
等标污染指数 S_i	/	/	0.06	/	0.28

表 7-3-6 预测结果表明, 本工程建成后, 洗车污水经自带污水处理设备处理后能满足 GB/T18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》车辆冲洗的标准要求, 可循环再利用。

7.4 水环境保护措施

本工程采取的污水治理措施主要为沿线车站设置的化粪池, 污水经化粪池处理后排入公共污水处理系统。此部分投资均已列入工程投资, 环评不再单独计列。

停车场和车辆段采用隔油气浮等污水处理工艺对生产废水进行处理。经过处理后, 水质指标能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002)中冲厕、城市绿化和道路清扫等限值标准要求, 可循环再利用。

7.5 施工期环境影响

7.5.1 施工期水环境影响分析

施工期产生的污、废水主要来自建筑施工废水、施工人员生活污水以及场地内的雨水径流, 其中建筑施工废水包括基坑开挖、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, 这部分废水中 SS 含量较高; 生活污水主要来自施工人员的日常洗漱和厕所用水。

现场调查中发现,虽然工程线路基本沿既有道路和规划道路走行,但部分线路的城市污水管网和雨水管网等基础设施条件差异较大,部分区段尚不完善。因此,施工单位必须根据现场实际情况,做好施工场地内的排水系统与城市雨污管网配套接联,如施工场地周围无法接入市政管网时,应对施工污水采取沉淀、隔油等措施后,回用于场地降尘和绿化。

7.5.2 施工期水污染防治措施

(1) 严格执行《北京市建设工程施工现场环境保护标准》水污染防治要求,严禁施工废水乱排、乱放。场地内应设置好排水设施,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) 施工场地内应构筑集水沉砂池,收集施工废水和洗车废水,废水不得直接排入市政污水管网,经二次沉淀后循环使用或用于洒水降尘。

(3) 施工人员临时驻地可采用移动式厕所或设置化粪池,并做好防渗防漏措施,生活污水经化粪池处理后,排入城市污水管网。

(4) 各施工营地产生的生活垃圾,应集中管理,并交由市环卫部门处置,以防污染地表水和地下水环境。

(5) 施工现场如设置食堂,用餐人数在 100 人以上的,应设置隔油池,加强管理,防止污染。

(6) 现场存放油料,必须对库房进行防渗漏处理,储存和使用都要采取措施,防止油料泄漏,污染土壤水体。

(7) 增强节约用水、用油观念,加强管理,减少施工过程中油、水的跑、冒、滴、漏,减轻污水处理设施的负荷,减小对地下水的污染。

(8) 在车辆基地基础设施施工时,混凝土浇筑过程中应做好施

工组织，减少混凝土的撒漏。

(9) 每个工区工作面设立指定的渣土堆放点，防止渣土随意堆放；倒土过程中，工作面必须设置洒水、喷淋设施，并将渣土压实；建筑垃圾中可利用部分由施工单位回收，其余建筑垃圾集中堆放，及时清运至环卫部门指定的地点。

(10) 施工场地废料、土石方，应按要求运至指定地点处理，防止水土流失。保持排水通道畅通，工地干净卫生。施工中还尽量减少对周围绿化环境的影响和破坏。

7.6 评价小结

(1) 本工程运营后，初、近期内产生的污水主要为车站盥洗污水和站台地面冲洗废水，车辆段、停车场产生的生活污水和含油生产废水。

(2) 各地下车站均建有化粪池，化粪池需进行防渗处理，车站外排污水经化粪池处理后，排水水质能够满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 之排入公共污水处理系统的限值要求。

(3) 车辆段、停车场洗车废水经处理后循环利用，不外排，车辆段、停车场产生的生活污水经过化粪池处理排入城市污水管网，含油废水经过隔油，气浮和 MBR 处理后，水质指标均能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2002) 中冲刷、城市绿化和道路清扫等限值标准要求，可循环再利用。不能利用部分排入市政污水管网，排水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013) 之排入公共污水处理系统的限值要求。最终进入城市污水处理厂进行处理。

8 城市生态环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价范围、内容及重点

（一）评价范围

根据工程情况和区域环境特点，纵向评价范围：同工程设计范围；线路横向：综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，取工程征地界外 150m，当有特殊评价目标时，评价范围应根据现场环境调查和生态保护需要确定；临时用地界外评价范围为界外 100m。

（二）评价内容

分析评价范围内土地格局的变化对城市生态环境的影响；分析工程建设对绿地植被、城市景观的影响。

（三）评价重点

以工程建设对沿线土地利用、植被的影响为评价重点，同时对城市景观的影响也是本次评价的重要内容。

8.1.2 评价方法

采用定性、定量相结合的方法。现状评价中引用既有资料和数据对区域生态环境现状和环境规划进行阐述、分析；采用类比分析、生态学、景观学方法对区域生态环境影响进行分析预测；依据建筑美学原则对城市景观进行分析。

8.2 生态环境现状评价

8.2.1 区域生态环境现状

北京市地处海河流域上游，属暖温带大陆性半湿润季风气候。全市土地总面积为 16410km²，林地总面积为 10533km²，林木绿化率达 51.6%，城镇绿化覆盖率达 43%，人均公共绿地面积约 11m²。全市年降水量为 517.9mm，水资源总量为 17.77×10⁸m³。全市生物丰度基本保持在多年平均水平，植被覆盖度增加明显，土地退化开始逆转，环境污染负荷逐年减小，全市生态环境状况恶化的趋势得到遏

止，局部地区已有所改善。根据《2016 年北京市环境状况公报》，“依据《生态环境状况评价技术规范（试行）》，2016 年生态环境质量指数（EI）为 64.8，生态环境质量级别为良。”

8.2.2 区域生态环境规划

（1）沿线生态环境敏感区分布

评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、生态功能保护区、基本农田保护区、森林公园等生态环境敏感区。

（2）市域生态功能区划

根据北京城市总体规划，市域内按地貌、人类活动强度等划分出 3 个生态区，即山区、平原地区、中心城及其城乡结合区。规划要求在本工程经过的平原地区内应加强植树造林和生物多样性保护，发展节水型产业，减少地下水的开采；在中心城及其城乡结合区，控制建设规模，加强绿地等生态基础设施建设，加大对城乡结合部环境的整治力度，鼓励发展循环经济。

（3）城市生态系统及景观风貌

工程沿线主要分布有城市建成区，建成区主要由建筑物、绿地、河流、道路等人工建筑组成，属于人工生态系统。与线路发生空间关系的有工体南路、朝阳门外大街、朝阳路、东三环、针织路、通惠河、北京东铁路线等。

8.3 生态环境影响评价

8.3.1 土地利用类型影响分析

本工程占地和改变土地利用类型主要集中在停车场、地下车站地面设施（出入口、风亭等）和施工场地等。

13 号线扩能提升工程新建线主要为地下线，在城市中心城范围内，采用地下线敷设方式。目前建成地区用地功能以居住、商业用地为主。工程占地主要以停车场、地下车站出入口占地为主，占地类型以市政公用地为主。

总体而言，本工程占地类型简单，造成的生态环境影响较小。评价对车站临时工程进一步优化设计，在满足工程要求的基础上尽量减少占地面积，场地四周

应明确界限，并设置临时围墙。如需变更设计，应以既满足工程要求，环境影响又很轻微的地域空间作为选择标准。

8.3.2 植被影响分析

经现场调查和走访，工程沿线未发现受保护的古树名木和珍稀的植被资源。工程所经区域为城市平原区、中心城区，沿线植被类型以行道树、林带和绿地为主，行道树和林带多以杨属、柳属、槐属等常见树种为主，绿地主要分布在建成区、河滩地以及人工种植园。本工程对地表植被的影响主要表现在施工场地的征占地对植被资源的破坏。

对于一般性树木，常采取移栽或砍伐。对于草地和灌木类，一般在施工前铲除。且工程结束后，部分临时占用的绿地将得以恢复或补偿。

8.3.3 土石方工程影响分析

本工程以挖方为主，如任其随意堆放或弃置将会对城市生态环境和景观产生严重影响，易引发水土流失，堵塞城市下水道，淤积河道等。

根据《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》，因建设工程施工产生的渣土由施工单位负责清运。跨区、县的或市重点工程产生的渣土，由单位向市环境卫生管理局办理消纳登记。目前，北京市有多处渣土消纳场，能够满足本工程地下车站及隧道开挖产生的弃渣处置要求。工程弃渣按照指定地点消纳，并做好防护措施，不会对周围环境产生明显的生态影响和水土流失危害。

8.4 城市景观影响评价

景观泛指区域地表的自然景色，包括形态、结构、色彩等，主要有美学概念上的景观、地理学概念上的景观、文化层次上的景观和生态学意义上的景观，而本次评价的景观主要针对美学概念，亦即视觉景观。为了解本工程建设对沿线城市区域的景观产生的影响程度，故将城市景观影响评价作为一项重要内容纳入本次评价工作。

本工程线路全部为地下线路，基本不会对城市整体空间格局形成切割。分析认为，本工程的景观影响主要集中在车站地面建筑如出入口、风亭等，可能产生的

景观协调性或视觉冲突。因此，本次景观影响评价主要从景观协调性分析和景观质量变化预测方面评价本工程的城市景观影响。

8.5 城市生态环境影响防护恢复措施及其可行性论证

8.5.1 土地利用影响措施

根据上述分析，提出如下控制措施：

(1) 进一步优化站位及其平面布局，合理布设施工场地：在满足施工需要的前提下，尽量减少对土地资源的占用，杜绝施工范围的乱占、乱扩，并尽可能地少占或避开城市绿地系统；

(2) 车站出入口尽量临街布置，可设于人行道和道路两侧，减少工程永久占地。

(3) 严格控制施工场地规模，场界四周应设置围挡措施；施工结束后，及时清理现场，拆除硬化地面，迹地恢复。

(4) 施工场地尽量考虑占用车站、车辆段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。

(5) 进一步优化大临工程的位置、数量和规模，避开环境评价目标，减少土地占用数量。

8.5.2 植被影响措施

(1) 应注意保护地表植被，并积极采取移栽、补植、补偿、迹地恢复等措施，减轻工程建设对植被资源的破坏。

(2) 优化站位和线路走向，减少绿地的占用数量，同时施工场地也实施尽量避让，并控制规模。

(3) 地面建筑物如出入口、风亭等周围，结合规划及地面建筑物的特点因地制宜地开展景观绿化。

8.5.3 土石方工程防护措施

(1) 工程土石方调配的弃渣综合利用

工程土石方主要为地下区间开挖，弃土量远大于填土量，工程弃土尽量利用，

不能利用的运至渣土管理场统一处理。

(2) 工程水土保持措施

①区间隧道及地下车站的弃渣应根据《北京市建设工程施工现场管理办法》、《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》、《北京市市容环境卫生条例》和《城市建筑垃圾管理规定》的有关规定，施工时产生的弃土（碴）均必须申报、登记，集中使用或堆放至指定场地，避免乱堆乱弃，破坏自然环境。

②工程施工单位应结合北京市气候特征，跟踪了解和掌握区内的降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，尽量避开雨季；同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。

8.5.5 城市景观保护措施

(1) 从区域特点、城市规划、环境规划以及城市景观出发，注重构筑物的结构造型与城市整体景观定位的协调。

(2) 车站及其出入口、风亭、停车场的布置应和周边环境的建筑色彩、结构及体量、绿地等保持整体协调，尤其应在颜色和风格上做足设计文章，并做好后期的绿化景观规划，做到一亭一景。

(3) 车站、停车场的主体工程设计在满足工程要求的前提下，配合以新颖美观、优美明快的车站造型及绿化设计，改善沿线的视觉、景观环境，以最大化的满足人的审美观和视觉享受，为北京市再添一条亮丽的风景线。

8.6 施工期生态影响

施工期内由于车站、停车场施工场地布置、渣料运输、施工占地等环节将对沿线城市生态景观产生负面影响，如场地围挡与景观不协调、视觉污染、占用城市绿地、砍伐或移栽树木等，具体表现如下：

(1) 占用部分城市绿地、砍伐或移栽树木等将在一定程度上打破原有绿地生

态系统的连续性和完整性，削弱景观的层次感和颜色舒适度，造成视觉突兀和不协调，改变或降低了局部景观质量。由于工程线路大多沿既有城市主次干道走行，因此，就目前现状而言，受工程建设影响的城市绿地总体规模不大，绿地类型以林地为主，树木以杨、槐、柳等常见树居多，调查过程中没有发现受保护的古树名木。

评价提出施工单位在施工前进一步优化施工方法，强化施工中的环境管理工作，尽量缩小施工占地面积，保护城市绿地，施工完毕后，应对施工场地进行迹地恢复。

(2) 在风力较大的天气环境下，施工场地周围易形成扬沙、浮尘的局部污染。废弃渣土运输时不可避免地会有少量遗弃于路面，影响城市道路景观，同时也会形成“二次扬尘”。

(3) 雨天作业时，受降水和地表径流影响，高浊度废水和泥浆容易外溢，继而会影响局部环境卫生，也不利于民众出行和交通疏导。

(4) 本工程车站施工场地基本沿道路走行，或分布于道路两侧，总体呈长条形格局，场地边界处将由铁皮栅栏隔离，因此，场地环境易与周边城市景观产生视觉冲突，影响城市景观的整体性。

8.7 防护措施

(1) 施工准备阶段，应对沿线道路和地下管线，如水、燃气、通讯、供电等进行彻底详查，并协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工不会影响沿线地区的水、电、气等设施的正常供应，保证社会经济和居民日常生活的正常运转。

(2) 为保证施工期内沿线道路的通畅，建设单位应于交通管理部门协商，在交通管理部门的指导下，做好站场附近的交通疏导和分流工作，并对施工机械和运输车辆的行走线路进行统一规划、合理安排。

(2) 施工单位在施工前进一步优化施工方法，强化施工中的环境管理工作，尽量缩小施工占地面积，根据《北京市城市绿化条例》第 23 条和第 26 条规定，

建设单位应严格控制砍伐或者移植城市树木，确需砍伐或者移植的，必须按规定经审查批准，领取准伐证或者准移证后方可进行；同时应严格控制临时占用城市绿地，确需临时占用的，须经市园林局审核同意后，报临时用地审批部门批准，并按规定期限恢复原状。施工场界的划定也应经相关部门批准，以“够用”为原则，避免多占、乱占。保护城市绿地，施工完毕后，应对施工场地进行迹地恢复。

(3) 场地内应保证排水通畅，避免高浊度废水的外溢；同时场地内还应具备洗车条件，以保证车辆冲洗干净后方可上路行驶；施工人员的日常生活垃圾定点堆放，且不可漏填堆放，收集后定期交由地方环卫部门处理。

(4) 渣土运输必须安排在规定时间内，且运输车辆必须具备密闭性，严禁运输途中渣土外露或散落。

(5) 施工结束后，应及时对场地进行环境卫生清理，拆除围挡，并根据场地土壤状况和规划要求进行绿化恢复。

(6) 考虑到美观协调性，场界围挡统一着色，有条件的也可喷印环保宣传画或环保标语，尽量将施工场地融入到周围大环境中来。

(7) 施工期对施工单位加强管理，现场在古树周边设置施工围挡，施工单位加强宣传，禁止下述破坏古树名木的行为：刻划钉钉、缠绕绳索、攀树折枝、剥损树皮；借用树干做支撑物；擅自采摘果实；在树冠外缘三米内挖坑取土、动用明火、排放烟气、倾倒污水 污物、堆放危害树木生长的物料、修建建筑物或者构筑物；擅自移植；砍伐等损害行为。

8.8 评价小结

(1) 本工程线路基本沿既有和规划的地面交通廊道布置，评价范围内不涉及风景名胜区、自然保护区等生态环境评价目标；沿线生态环境以城市人工生态系统为主。

(2) 本工程线位、站位选址方案与城市总体规划保持一致，永久占地及施工临时占地将会对沿线既有植被资源产生一定影响，施工完毕后应及时清除硬化地面，

开展迹地恢复和绿地补偿。

(3) 本工程对城市景观的影响主要发生在施工期，建成后多数车站及停车场景观质量有所改善。设计中应注意地面建筑物的颜色、体量和风格，加强车站及停车场绿化、美化的景观设计，使人工建筑尽可能符合沿线人文和自然景观。地面结构建筑尽量合建，减少占地。

(4) 本工程以挖方为主，移挖作填后，对弃渣的堆放、处置和运输，应按照北京市的渣土管理要求进行妥善处置，由专用车辆运至渣土消纳场。

9 大气环境影响评价

9.1 概述

项目运营后，对大气环境产生的负面影响远小于正面影响。负面影响主要来自地面风亭排放出的异味气体，可能会影响风亭排气口处的局部空气质量，进而影响附近居民住户的日常生活。正面影响主要体现在线路通车后，将减少机动车出行的数量，将显著缓解地面交通压力，减少机动车尾气排放，有助于改善区域的空气环境质量。

9.1.1 评价范围

车站风亭周围 30m 内区域。

9.1.2 评价等级

由于列车采用电力牵引，无废气排放。运营期风亭周边有小范围的大气污染外。

9.1.3 评价标准

本次大气环境影响评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。本工程地下车站风亭排放的臭气浓度执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中第 II 时段标准限值。

9.1.4 评价内容

- (1) 工程沿线空气环境质量现状调查与分析。
- (2) 分析风亭异味气体排放对周围环境的影响，并对风亭选址提出合理的要求。
- (3) 分析列车运行时产生的大气污染源，并提出相应措施。
- (4) 根据评价结论，提出相应的治理措施。

9.2 沿线大气质量现状调查

9.2.1 气象资料调查

(1) 风速及风向

全年盛行 SW 和 NE 风，冬季主导风向为 NNW，向是 NW；夏季 S 和 SW 风向出现频率较高，风玫瑰图



次主导风见右。全年

风速多出现在 1.5~2.5m/s 和 2.5~6.8m/s 两档,从各个风向平均风速的变化来看,全年平均风速最高的是偏北风。

(2) 气温

北京属于暖温带半湿润半干旱季风气候。年平均气温为 12.5~13.7℃,近十年极端最高气温出现在 1999 年 7 月 24 日,为 42.2℃;月平均气温相差较大,冬季最低为-2.7℃,夏季最高为 27.4℃。极端最低气温出现在 1990 年 1 月 3 日,为-18.4℃。

(3) 降水

全市多年平均降水量为 595mm,降水量年变化大,历年最小降水量为 267mm,最大降水量为 1406mm;降水量年内分配不均,汛期(6~8 月)降水量一般占全年降水量的 80%以上;旱涝的周期性变化较明显,一般九至十年左右出现一个周期,连续枯水年和偏枯水年有时达数年。近 10 年中,1998 年年降雨量最大为 908.4mm,1999 年年降雨量最小为 307.6mm。

(4) 日照

北京市年均日照时数在 2000~2800 小时,大部分地区在 2600 小时左右。全年日照时数以春季最多,月日照在 230~290 小时,冬季是一年当中日照时数最少季节,月日照不足 200 小时,一般在 170~190 小时

(5) 标准冻结深度

近二十年城内及近郊区标准冻土深度为 0.80m。

9.2.2 大气环境质量现状

工程沿线地区属环境空气二类区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级。

根据北京市生态环境局网站公布的《2018 年北京市生态环境空气质量状况》,2018 年,北京市空气质量持续改善,全市空气中细颗粒物(PM_{2.5})年平均浓度值为 51 微克/立方米,同比下降 12.1%,超过国家标准 46%。二氧化硫(SO₂)年平均浓度值为 6 微克/立方米,同比下降 25.0%,达到国家标准。二氧化氮(NO₂)年平均浓度值为 42 微克/立方米,同比下降 8.7%,超过国家标准 5%。可吸入颗

颗粒物 (PM_{10}) 年平均浓度值为 78 微克/立方米, 同比下降 7.1%, 超过国家标准 11%。全市空气中一氧化碳 (CO) 24 小时平均第 95 百分位浓度值为 1.7 毫克/立方米, 同比下降 19.0%, 达到国家标准。臭氧 (O_3) 日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位浓度值为 192 微克/立方米, 同比下降 0.5%, 超过国家标准 20%。臭氧浓度 4~9 月份较高, 超标主要发生在春夏的午后至傍晚时段。

9.3 机动车尾气的减排污染影响分析

本工程投入运营后, 势必将成为沿线居民出行的一个重要代步工具, 达到对现有地面机动车流量的再分配, 在改善区域交通条件的同时, 必将减少地面机动车的使用数量、频次和时间, 从而削减了机动车尾气的排放量, 有利于区域空气质量的改善。

9.4 风亭排放异味气体的环境影响分析及选址意见

9.4.1 成因分析

地下车站内的大气污染物主要来自地面大气环境。而地下空间环境、乘客活动、车辆运行等对风亭异味气体的产生和排放起着主导作用, 见表 9-4-1。

表 9-4-1 风亭异味气体成因分析

序号	主要成因	主要影响过程	影响等级
1	阴暗潮湿的地下环境	地下车站常年不见阳光, 在阴暗潮湿的环境下容易滋生霉菌, 日积月累, 散发出霉味	大
2	车辆快速运行	形成站内间歇性空气流动, 加快灰尘、污染物的循环扩散; 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	中
3	高密度客流	人群呼出二氧化碳气体、身体挥发汗液、带入尘土	大
4	站内盥洗室	如盥洗室排气不畅, 也易散发出恶臭气体	中

9.4.2 类比调查与结果分析

(1) 类比调查方法

由于风亭排放的异味气体浓度低, 以气态混合物成分居多, 嗅阈值一般较低。目前, 国内外类比调查一般采用感官测定法, 即利用人的嗅觉来定性描述臭气强度。

(2) 调查结果分析

本次评价类比目前已经开通运营的北京地铁 4 号线、9 号线工程的竣工环境保护验收调查报告中的相关监测结果。

北京地铁 4 号线的风亭异味监测内容如下：①监测时段和频率：2010 年 1 月，风亭风机处于开启状态下，监测 1 天，每 2 小时监测 1 次，共 4 次；②测点位置：评价目标处及风亭下风向 10m、20m、30m 处；③监测因子：臭气浓度。监测结果详见表 9-4-2。

表 9-4-2 北京地铁 4 号线平安里站排风亭臭气浓度监测数据

序号	车站名称	测点位置	测点编号	采样时间	监测项目	结果
1	平安里站 (北风亭)	宝产胡同 (西侧平房)	G1	9:00	臭气	各时段 均<10
				11:00	臭气	
				13:00	臭气	
				16:00	臭气	
2		风亭下风向 10m 处	G2	9:00	臭气	各时段 均<10
				11:00	臭气	
				13:00	臭气	
				16:00	臭气	
3		风亭下风向 20m 处	G3	9:00	臭气	各时段 均<10
				11:00	臭气	
				13:00	臭气	
				16:00	臭气	
4		风亭下风向 30m 处	G4	9:00	臭气	各时段 均<10
				11:00	臭气	
				13:00	臭气	
				16:00	臭气	

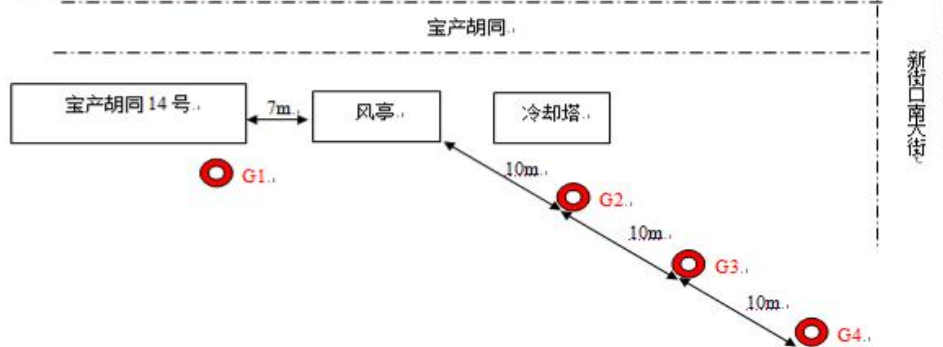


图 9-4-1 北京地铁 4 号线平安里站风亭异味监测点位示意图

北京地铁 9 号线的风亭异味监测内容如下：①监测时段和频率：2013 年 8 月 3 日-8 月 4 日且风亭风机处于开启状态下，监测 2 天、每 2h 监测 1 次，1 天 4 次；②测点位置：风亭上风向 1 个点（评价目标），下风向浓度最高处设 3 个点；③监测因子：臭气浓度。监测结果详见表表 10-4-3。

表 9-4-3 北京地铁 9 号线平安里站排风亭臭气浓度监测数据

天气情况	晴		监测点数	4 个
监测方法	GB 14675-1993 空气质量恶臭的测定三点比较臭袋法			
监测项目	臭气浓度			
监测时风向	SW			
测点位置 (见图 5.3-1)	监测结果 (无量纲)			
	丰台南路站风亭	丰台南路站风亭	丰台南路站风亭	丰台南路站风亭

	南侧	北侧偏东	北侧	北侧偏西
2013.08.03 9:00	未检出	< 10	< 10	< 10
2013.08.03 11:00	未检出	< 10	< 10	11
2013.08.03 3:00	未检出	12	< 10	< 10
2013.08.03 16:00	未检出	13	< 10	< 10
2013.08.04 10:00	未检出	12	< 10	< 10
2013.08.04 12:00	未检出	< 10	< 10	11
2013.08.04 14:00	未检出	< 10	< 10	16
2013.08.04 16:00	未检出	< 10	< 10	11
标准值	20			
达标情况	达标			

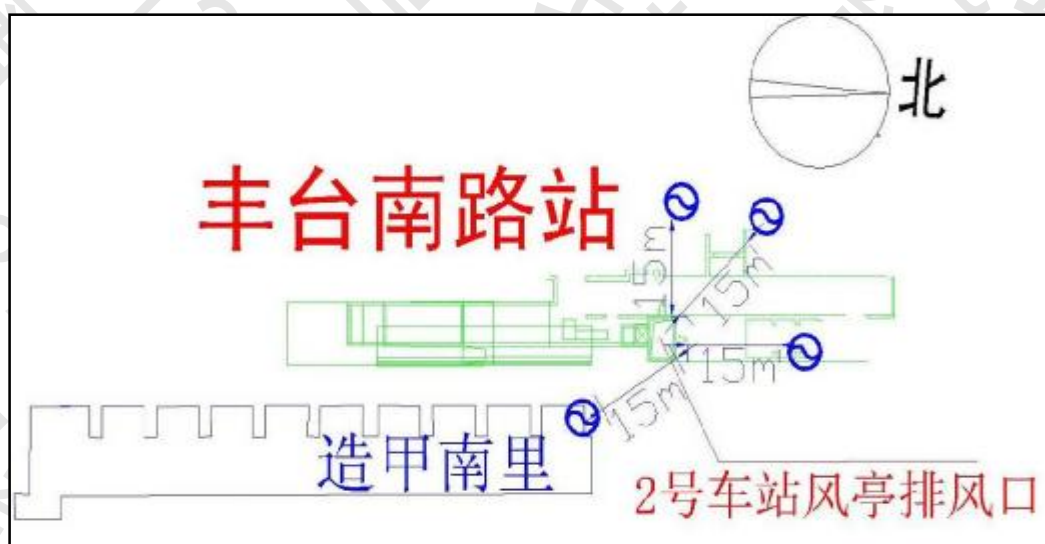


图 9-4-2 北京地铁 9 号线丰台南路站风亭异味监测点位置示意图

从上述监测结果可以看出，北京地铁风亭

排气异味影响范围小，在距排风亭 15m 以外的区域，臭气浓度均能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）二级标准排放限值的要求。

9.4.3 风亭异味气体的影响分析

根据北京地铁 4 号线、9 号线工程的竣工环境保护验收调查报告中的相关监测结果，可知，北方城市因空气干燥，地下环境不适宜霉菌的生长和大量繁殖，气体异味低于嗅阈值。

9.5 停车场食堂油烟废气排放分析

根据本工程可行性研究报告，该工程拟在停车场设置食堂一座。职工食堂采用天然气清洁能源作为燃料，为防止厨房炉灶产生的烹调油烟对周围大气环境产生影响，需对食堂油烟进行净化处理，处理后实施排烟井高空排放（排气高度不

低于 12m)。

根据北京地铁 9 号线工程环境保护竣工验收报告, 该工程在郭公庄车辆基地设置食堂一座, 在食堂厨房安装油烟净化设施, 净化后的油烟浓度见表 10-5-1, 净化效率达到 90%以上。

表 10-5-1 食堂油烟监测结果

监测项目	郭公庄车辆基地食堂油烟排放口(净化设备后)	
实测灶头数(个)	6	
净化设备名称及型号	高压静电式油烟净化器	
排气筒高度 (m)	12	
监测时间	2012.3.14	2012.3.15
油烟排放浓度 (mg/m ³)	1.21	0.99

由表 10-5-1 可知, 经过处理, 食堂油烟排放浓度和净化设施去除效率最低可满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的相关要求。

本工程拟采用最先进的油烟净化设施, 类比上述监测结果, 本工程停车场的食堂油烟排放浓度和净化设施去除效率可以满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中的相关要求。

9.6 大气污染防治措施及其可行性论证

本工程地下车站现状为居住、商业、道路交通混合区。本次评价提出如下要求:

(1) 水平距离要求

根据既有的监测资料结果, 在道路下风向, CO、NO₂及 THC 的浓度随着距机动车道水平距离的增加而减小, 0~25m 范围内污染物衰减明显, 因此, 为减小机动车尾气污染物对风亭进风口附近大气环境质量的影响, 在满足设计要求的前提下, 应尽量将进风口布设在距离机动车道较远的位置; 北京地铁风亭排气异味影响范围小, 距排风亭 15m 以外感觉不到异味, 敏感建筑物和排风亭的距离大于 15m 即可满足要求。

(2) 高度要求

由于多数污染物, 如 SO₂、NO₂等气体密度较空气密度大, 根据污染物重力分

布及衰减特征，越贴近地面，污染物的浓度值可能就越大，因此，在满足设计规范要求的前提下，应尽可能提高进风口的高度，以减小汽车尾气及过路行人对风亭进风质量的影响。

（3）朝向要求

为避免排风亭异味影响评价目标周围的空气质量，应将排风口背向评价目标一侧设置；为避免机动车尾气影响地铁车站内空气质量，应将进风口背向道路一侧设置；同时，应避免将排风口设置于进风口的主导上风向。

（4）绿化要求

当风亭位于开阔地时，应做好其周围的绿化工作。

9.7 施工期大气环境影响分析

9.7.1 施工期大气污染源

北京地区气候干燥，地下水位低，表层土壤中含水量小，常年多风天气也频繁出现。结合本工程特点，确定施工期间产生的大气污染物主要为施工扬尘和机动车尾气，来源有：

（1）施工前期的建筑拆迁、场地平整涉及破碎、挖土、填土、压实、装载等作业，将排放一定量的扬尘，会在短期内降低局部的空气质量。

（2）土方工程如基坑开挖、土方回填、弃渣装卸及运输等，将产生施工扬尘。

（3）机械设备及运输车辆的废气排放。

9.7.2 施工期大气环境影响分析

（一）施工扬尘影响分析

施工扬尘包括场地扬尘和运输扬尘。

（1）场地扬尘

I 施工前期建筑拆迁

由于本工程涉及的建筑拆迁量较大，因此，房屋拆迁扬尘产生量也较大，对区域大气环境产生不利影响。

I 施工场地平整作业

场地平整作业主要包括场地清扫、整平、硬化等，持续时间一般在 10 天左右，扬尘主要发生于清扫、整平等环节，总体排放量不大，影响较轻。

1 施工面开挖

本工程明挖车站施工面的开挖，会产生许多施工裸露面。在干燥、多风的气象条件下，易发生扬沙天气。

(2) 运输扬尘

在充分回填利用的基础上，本工程仍将产生一定量的废弃渣土，需由载重车辆及时运出。在车辆行驶过程中，由于渣土颗粒较小，易从车辆挡板缝隙中外漏，零散于路面，从而形成“二次污染”。在车况和风力条件不变的情况下，道路扬尘完全取决于路面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重，影响范围一般为 200m 左右，因此，渣土运输对道路两侧居民生活构成一定影响。

(3) 机械设备及车辆的废气排放

机械设备及车辆产生的废气来自燃料的化学燃烧过程，包含的污染物主要有烟尘、CO、NOX 和 HC 等。施工期间运输线路经过区域汽车尾气的排放量将有所增加，对沿线大气环境有一定影响。随着土建工程的逐步结束，汽车尾气对大气影响也将随之消除。

9.7.3 施工期大气污染防治措施

严格执行《北京市建设工程施工现场管理办法》、《北京市建设工程施工现场环境保护标准》、和《北京市城市房屋拆迁施工现场防治扬尘污染管理规定》、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）规定，采取相应的大气污染防治措施。

(1) 施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

(2) 施工期间，施工边界应设置围挡。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应

设置警示牌。

(3) 明挖车站和明挖区间在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘；临时堆土场采取压实、覆盖等预防措施，减少工程施工扬尘对环境的影响；施工场地的弃土应及时覆盖或清运，做好工程施工弃土的综合利用。通过以上措施最大限度地减少施工扬尘对周围评价目标的影响。

(4) 施工现场应采取覆盖、固化、绿化、洒水等有效措施，做到不泥泞、不扬尘。遇到大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

(5) 施工现场配备相应的洒水设备，及时洒水，减少扬尘污染。

(6) 建筑物内的施工垃圾清运必须采用封闭式，严禁凌空抛撒。

(7) 施工现场应设密闭式垃圾站，施工垃圾、生活垃圾分类存放。施工垃圾清运时应提前适量洒水，并按规定及时清运消纳。

(8) 施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采取下列措施之一： a) 密闭存储； b) 设置围挡或堆砌围墙； c) 采用防尘布苫盖； d) 其他有效的防尘措施。

(9) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取下列措施之一，防止风蚀起尘及水蚀迁移： a) 覆盖防尘布、防尘网； b) 定期喷洒抑尘剂； c) 定期喷水压尘； d) 其他有效的防尘措施。

(10) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

(11) 施工期间，施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路，应采取下列措施之一，并保持路面清洁，防止机动车扬尘： a) 铺设钢板； b) 铺设水泥混凝土； c) 铺设沥青混凝土； d) 铺设用礁渣、细石或其它功能相当的材料等，

并辅以洒水、喷洒抑尘剂等措施。 e)其他有效的防尘措施。

(12) 施工期间,应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台,车辆驶离工地前,应在洗车平台清洗轮胎及车身,不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施,收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。

(13) 应优先使用商品混凝土,施工现场设置搅拌机的机棚必须封闭,并配备有效的降尘防尘装置。

(14) 拆除工程施工前,工地周围应设置高度不低于 2 米的围挡。城市主要干道、景观地区、繁华区域的拆除工程应全封闭,工地周围设置拆除警示标志;拆迁作业时,应辅以持续加压洒水,以抑制扬尘飞散;需爆破作业的拆除工程,可根据爆破规模,在爆破作业区外围洒水喷湿。

(15) 工程区内进行植被恢复实施绿化工程时,应遵循以下原则: a)绿化工地应根据现场情况采取围挡等降尘措施; b)土地平整后,一周内要进行下一步建植工作;土地整理工作已结束,未进行建植工程期间,要每天洒水一至两次; c)植树树穴所出穴坑土,要加以整理或拍实;如遇特殊情况无法建植,穴坑土要加以覆盖,确保不扬尘。种植完成后,树坑应覆盖卵石、木屑、挡板、草皮,或者作其它覆盖、围栏处理等; d)道路或绿地内各类管线敷设工程完工后,一周内要恢复路面或景观,不得留裸土地面; e)绿化产生的垃圾,主要干道、景观地区及繁华地区做到当天清除,其它地段应在两天内清理干净。

(16) 施工现场如使用热水锅炉、炊事炉灶及冬施取暖锅炉等必须使用清洁燃料。施工机械、车辆尾气排放应符合环保要求。

(17) 运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用低硫汽油或低硫柴油,机动车辆排放的尾气应满足标准要求。对施工车辆的运行路线和时间应做好计划,尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域,应根据实际情况选择在夜间运输,减少扬尘对人群的影响。

9.8 评价小结

(1) 工程沿线地区为空气质量二类控制区, 根据《2018 年北京市环境状况公报》, 工程线路所经过的两个行政区环境空气中除二氧化硫 (SO_2) 达标外, 其余污染物指标均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

(2) 评价认为, 本工程投入运营后, 在完成相同客运周转量的前提下, 用轨道交通来代替地面交通将会明显减少区域内机动车尾气污染物的排放量, 对改善区域空气质量和交通条件将起到积极作用, 且随着近、远期客运量的不断增加, 此正面环境效益将越发明显。

(3) 根据北京地铁 4 号线、9 号线工程的竣工环境保护验收调查报告中的相关监测结果, 可知, 北京地区距地面排风亭 15m 远即可保证不受风亭异味影响。本工程风亭选址基本合理, 风亭异味气体对周围环境的影响轻微。

(4) 在下阶段设计中风亭设置在居民区的主导下风向, 排风口背向居民区; 因地制宜对风亭实施绿化或美化; 风亭高度应合理。

(5) 停车场食堂油烟经净化处理后实施高空排放, 能够达到排放标准。

10 固体废物环境影响评价

10.1 固体废物污染源

本项目运营后产生的固体废物主要包括以下类型：

- (1) 车站乘客生活垃圾，车站及车场工作人员产生的生活垃圾，其主要成分为包装纸、盒、饮料瓶、罐、废纸、果皮、残票及灰尘等。
- (2) 车场客车清扫垃圾、工作人员产生的日常生活垃圾。
- (3) 车场检修产生的少量金属切削废屑，更换下来的废零部件、废旧蓄电池，含油废水处理系统产生的废油和渣，各工序擦拭油布、废变压器油等。

10.2 固体废物处置措施和环境影响分析

本工程车辆基地执行严格的环境卫生管理制度。

针对工程产生的固体废物，环评提出以下处理措施：

1. 生活垃圾

通过预测运营期内各车站的固体废物产生量可以看出，由于乘客候车时间较短，且流动性很大，因此，乘客的垃圾产生率较低，总量偏小，且可回收固废占据较大比重。按轨道交通目前通行的运营管理模式，车站的生活垃圾一般集中定点收集、存储，交由城市环卫部门统一处理，轨道交通运营后产生的固体废物对周围环境影响不大。

2. 生产固废

本工程检修固废大部分回收利用，不能回收利用的危险废物集中收集后交由有资质部门处理或厂家回收。车辆段所设污水处理设施产生污泥共 1t/a ，由市政环卫部门定期清理。

① 车辆基地列检、月检产生的废物较少，定修相对较多。但更换下来的部件和零件要进行整修，废弃零部件大部分作为废品卖给废品回收站，切削下来的金属屑及加工过程产生的金属回丝大部分具有一定的回收价值，可以定期统一由金属冶炼厂回收。

② 本工程车辆段污水排入污水处理设施进行处理，车辆段污水处理站产生的污泥应与隔油池含油污泥分开储存。污水处理站产生的污泥如果长时间堆放，不

妥善处理会引起蚊蝇孳生，产生恶臭，造成环境污染。因此，需对污泥定期进行清理。

③车辆段含油废水处理系统产生的含油污泥包括废油和渣、各工序擦拭油布、废变压器油；清洗金属零部件过程中产生的废弃煤油、柴油、汽油及其他溶剂油，属《国家危险废物名录》中危险废物 **HW08**，集中放置于车辆基地危险废物储存处，委托具有相关资质的单位进行无害化处理。

④根据《国家危险废物名录》规定，本项目产生的废蓄电池属于危险废物，因此对于车辆基地蓄电池间产生的废蓄电池要严格按照国家规定处理，妥善收集、存放；蓄电池间设计在满足功能的同时，也应满足《危险废物贮存污染控制标准》（**GB18597-2001**）中“危险废物的堆放”的场地设计要求，用于废蓄电池的临时堆放；本项目废蓄电池拟送专业厂家回收利用，废蓄电池产生后定期（每年1~2次）运回厂家处置，不会对周围环境产生影响。

⑤在车场检修库内设置危险废除临时储存间，用于存储车辆维修和金属零部件清洗过程中产生的废油，定期更换的蓄电池等危险废物，临时储存间进行防渗处理。

在采取以上措施后，本项目车站和车辆基地固体废物不会对周围环境造成不利影响。

表 10.1-1 运营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	废物类别	废物代码
1	生活垃圾	一般固体废物	生活/办公	固体	--	--	其他废物	/
2	工业固废		检查修整	固体	废金属、废塑胶	--	废塑料	/
3	化粪池污泥		生活	固体	--	--		/
4	废油等维修废物	危险废物	车辆维修	固体	废油、油泥	毒性	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08
5	清洗金属零部件	危险废物	车辆清洗	液体	废油、油泥	毒性	HW08 废矿物	900-201-08

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	危险特性	废物类别	废物代码
	过程中产生的废弃煤油、柴油、汽油及其他由石油和煤炼制生产的溶剂油。						油与含矿物油废物	
6	废弃的蓄电池	危险废物	车辆运行	固体	含铅等。	毒性	HW49 其他废物	900-044-49
7	隔油池污泥	危险废物	隔油池	液体	废油、油泥	毒性	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08

10.3 施工期固废

10.3.1 施工期固体废物来源

施工期产生的固体废物主要是建筑垃圾、工程弃渣和施工人员生活垃圾。建筑垃圾主要为废弃的建筑材料，如砖、石块、废玻璃等。本工程工程弃土主要来自地下线路挖掘，经移挖作填后，剩余将全部运至渣土处理场。

10.3.2 施工期固体废物影响分析

施工前的场地整备和房屋拆迁会产生大量的建筑垃圾，应及时清理干净，否则会阻碍交通，诱发扬尘，影响市容。在垃圾和工程弃土运输工程中，要注意车辆的整洁和封闭性，避免洒漏路面。施工弃土弃渣在场地内应集中堆放、表面必须遮盖，减少扬尘。施工人员生活垃圾定点收集后，由市政环卫部门统一处理，不会对场界周围环境产生影响。

10.3.3 施工期固体废物控制措施

为减少固体废物在堆放和运输过程中对环境的影响，建设单位和施工单位采取如下措施：

(1) 应根据《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》，建设单位及时到市政管理部门办理渣土消纳许可证。

(2) 产生的垃圾和渣土，应按照规定的时间、路线和要求自行清运或委托环卫企业清运，运输垃圾、渣土的车辆实行密闭运输，不得车轮带泥行驶，不得沿途泄漏，遗撒。

(3) 加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不得长时间堆积，保持场地整洁。

(4) 在场内地内设置生活垃圾定点收集站，定期清理，并交市政环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

10.4 评价小结

本工程运营期内产生的固体废物主要来自乘客、车站工作人员的生活垃圾，停车场及车辆基地产生生产垃圾。经专人清扫、垃圾箱收集后，定期由环卫部门统一清运、处理。金属屑回收利用，污水处理站一般污泥定期清运，废旧蓄电池由生产厂家定期（每年 1-2 次）运回厂家处置，废油泥与有资质单位签订处置协议安全处置，工程建设不会对周边环境造成危险固废危害。

11 环境监理与监控计划

11.1 环境管理

本工程属北京市重点市政工程，在工程开工前，由建设单位和运营单位负责工程建设前期、施工期，运营期的环境保护工作，其业务受到北京市环保局及朝阳区环保局的全面监督管理。

11.1.1 环境管理体系

管理体系应由建设单位、运营单位、监理单位、施工单位组成的工程管理组制定，同时要求设计单位做好积极配合，地方环保部门行使监督职能。

施工单位应强化自身的环境管理，各施工单位须配备必要的专（或兼）职环保管理人员；环保管理人员在施工前需经一定的环保专业知识培训，具有一定的能力和相关资质后，赋予其相应的职责权利。行使施工现场环保监督、管理职能，以确保施工中按国家有关环保法规及工程设计采取的环保措施要求进行。

监理单位应将施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作的重要内容之一，并要求施工单位必须按照国家、地方有关环保法规、标准进行工程施工。环保监理与工程监理同步。

建设单位施工期环境管理职能是做好本项工程中环境保护工作的关键，在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在与主体工程同等重要的地位，将环保工程质量、工期与相关施工单位资质、业绩作为重要的发包条件写入合同中，为环保工程“同时施工”奠定基础；及时掌握环保工程动态，定期检查和总结环保措施落实情况及资金使用情况。协调各施工单位关系，消除可能存在的环保项目遗漏点，确保环保工程进度的要求。

1.1.2 施工前期环境管理

(1) “环境影响报告书”经环保部门批复后，作为指导设计、工程建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

(2) 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。

11.1.3 施工期环境管理

(1) 建设单位主管环保工作的人员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落实情况, 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、区环保部门的监督管理。

(2) 施工单位在组织和计划施工安排中, 应提高环保意识, 文明施工, 在人口密集区尽量缩短夜间施工时间, 不进行强噪声和强振动作业。环保工程措施逐项到位, 环保工程与主体工程同时实施, 同时运行, 做到环保工程费用专款专用。

(3) 施工期产生的噪声、振动、扬尘等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感, 因此, 对工程施工期的环境管理可采用设立专门的环境监理进行控制。

11.1.4 运营期环境管理

运营期环境管理职责, 主要由运营管理部门制定出环境保护管理办法, 维护、管理好各项环保设施, 确保其正常运转和污染物达标排放; 做好日常环境监测工作, 及时掌握各项环保设施的运行状况, 必要时采取相应的污染防治措施; 做好沿线车站、停车场的卫生清洁、地面绿化工作; 接受市、区环保部门的监督管理。

运营期环境管理主要由运营单位负责。车站具体负责所配置环保设施正常运转和维护, 做好日常环境监测和记录, 在上级部门的协助下, 处理可能发生的污染事故和纠纷。运营单位安排全线环保治理措施的更新和新建投资计划, 协调与市、区环保部门及上级环保主管部门的关系, 处理突发的各类环境污染事故。

本工程环境管理计划见表 15-1-1。

表 15-1-1 环境管理计划

管理阶段	环保措施	实施机构	负责机构	监督单位
施工前期	1、合理选线、选址, 减少占地	设计单位	北京市	北京市环保

管理阶段	环保措施	实施机构	负责机构	监督单位
	2、分析工程建设对城市交通的影响，制订疏导方案		基础设施投资有限公司、建设单位、运营单位	局及朝阳区环保局
施工期	1、保持施工场地环境卫生，做好防尘、绿化工作	施工单位		北京市环保局及海淀区、西城区、昌平区、朝阳区环保局
	2、加强对施工人员的管理，做到文明、绿色施工			
	3、人口密集区，严禁夜间进行强噪声和强振作业			
	4、仔细研究、比对渣土车辆行走线路，尽量绕避人口集中区			
	5、严格落实施工期各项环保措施			
运营期	1、环保设施的维护 2、日常环保管理工作 3、环境监测计划实施	各车站、车辆段、停车场		北京市环保局及海淀区、西城区、昌平区、朝阳区环保局

11.2 环境监控计划

11.2.1 监控目的

本项目的环境监控主要包括施工期和运营期对沿线环境（水、气、噪声等环境）影响的监控，其目的是采取必要手段和措施，及时了解项目在施工期与运营期的各种工程行为对环境评价目标所产生的影响范围、程度及时段，以便对产生环境影响的工程行为采取相应的减缓措施，同时也是对所采取的环保措施所起的防治效果的一种验证，把工程建设对环境的影响最大限度地控制在允许范围内。

11.2.2 监控内容及组织机构

(1) 施工期

施工单位应加强对施工人员的教育，提高环保意识，设置专（或兼）职人员监督营房产生的生活垃圾和生活污水，使其能按北京市有关环保要求处理、排放；监督执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；督促施工队伍在干燥和有风的天气条件下对施工场地洒水，防止扬尘。

专（或兼）职环保人员督促施工队伍落实好各项环保措施的施工监理和竣工验收。

(2) 运营期

考虑到轨道交通工程运营期的特征，监控内容主要包括列车运行产生的噪声、振动；车站风亭的噪声等。必要时，建设单位可根据实际情况委托具有资质的单位开展监控工作。

11.2.3 监测方案

根据各项目的工程特征，将按照建设期和运营期制订分期的环境监测方案，见表 11-2-1。

表 11-2-1 施工期和运营期环境监测方案

类型	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境空气	污染物来源	施工扬尘	/
	监测因子	TSP、PM ₁₀	/
	执行标准	质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
		排放标准	《居住区大气中可吸入颗粒物卫生标准》(GB11667-89), GB/T15432-95
	监测点位	东风站明挖车站周边监测点	/
	监测频次	土建施工期每月 1 次, 其余时段每季度 1 次	/
	实施机构	受委托的监测单位	/
	负责机构	建设管理单位	/
	监督机构	市、区环保局	/
环境噪声	污染物来源	施工机械、运输车辆	风亭
	监测因子	等效 A 声级 LAeq(dB)	等效 A 声级 LAeq(dB)
	执行标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
	监测点位	明挖车站周边有代表的评价目标。	以太阳园等为代表的目标。
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设管理或施工单位	运营管理单位
	监督机构	市、区环保局	市、区环保局
环境振动	污染物来源	施工机械与设备	列车运行
	监测因子	垂直 Z 振级 VL _{z10}	垂直 Z 振级 VL _{zmax}
	执行标准	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88), 《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88), 《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)
	监测点位	振动影响范围内有代表性的评价目标	振动影响范围内有代表性的评价目标。
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设管理或施工单位	运营管理单位
	监督机构	市、区环保局	市、区环保局
水环境	污染物来源	施工污水	车站生产废水
	监测因子	pH、COD、BOD ₅ 、SS	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、动植物油、石油类
	执行标准	《北京市水污染物排放标准》(DB11/307-2013)	《北京市水污染物排放标准》(DB11/307-2013)
	监测点位	车站施工营地生活污水	车站、车辆段污水接入城市管网处

类型	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设管理或施工单位	运营管理单位
	监督机构	市、区环保局	市、区环保局

11.3 施工期环境监理

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

11.3.1 环境监理目标

环保监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸，也是本项目环境影响报告书在施工建设期贯彻实施的重要保证。环保监理的目标主要是：

- (1) 根据审查批复的项目环境影响报告书中规定的各项环境保护措施是否在工程建设中得到全面贯彻落实；
- (2) 通过监理，确保各项环境保护工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理等达到规定标准，满足国家环境保护法律法规的要求；
- (3) 按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向施工、建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更；
- (4) 协助地方环保行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、翔实的依据；
- (5) 审查验收环保工程数量、质量，参与工程竣工验收。

11.3.2 环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工期和施工影响区。实施监理时段为施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现

问题，提出整改要求，并能及时检查落实情况。

11.3.3 环境监理机构设置方式

施工期环境监理可纳入工程监理，建设单位委托具备资质的监理单位实施工程监理，工程监理单位必须有专职或兼职环保监理人员对本工程施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

11.3.4 环境监理方法及措施效果

(1) 施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测，在操作过程中应注意与施工期环境监测的结合。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

a. 建立环保监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试、监理站应选在靠近环境评价目标、重点控制工程集中，且交通方便地段。

b. 根据本项目环境影响报告书中提出的保护生态环境和治理污水、废气、废渣、噪声、振动污染治理工程措施，分析演技施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准。

c. 组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织机构、职责和工作内容。

d. 了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理，及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

(2) 环保监理工作手段

a. 环保监理采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定。对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期

整改，补救指令或报请业主发出停工指令；工程款结算应与环境监理结果挂钩。

b.对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

c.因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理。

d.定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见。

e.经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

（3）监理效果要求

a.加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利于环保部门对工程施工过程中环保监督管理。

b.负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

c.积极配合环保主管部门，贯彻和落实国家和沿线省、市有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

（4）环保监理实施方案

a.环保监理工程师，按月、季向业主报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告。

b.不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况。

c.属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位。

d.及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

11.4 环保人员培训

为了本项目能够顺利、有效地实施，有必要对全体员工（包括施工人员等）

进行环境保护知识、技能的培训，除了向全体员工讲解工程的重要性和实施的意义外，还应有针对性地对不同岗位的员工进行侧重点不同的培训，具体培训计划见表 11-4-1。

表 11-4-1 培训计划表

受训人员	培训内容	培训时间 (天)
施工期环保监理 和建设房环境管理人 员	环保法规、施工规划、环境监控准则及规范	2~3
	环境空气、废水监测及控制技术、噪声监测及控制技术	3~4

11.7 评价小结

(1) 建设单位在配备环境管理人员和制定环境监测计划时，统一考虑既有的北京市城市轨道交通整个系统的监测计划。

(2) 运营单位可以将环境监测任务委托有资质的相关单位承担，保证经费的落实。

(3) 在本工程施工期应设立专职的环境监理人员，负责施工期的环境监理，保证各项环保措施的落实。本工程的环境监理费用暂按 100 万元计列。

12 环境影响评价结论

12.1 工程概况

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程将既有 13 号线拆分为两条线路，拆分点位于西二旗至回龙观区间，结合部分车站改造以及新建段线路形成 13A 线、13B 线两条位于城市北部交叉的“L”型线路。

13A 线起点为 6 号线车公庄站，终点至在建 17 号线的天通苑东地区。既有 13 号线大钟寺站向南段为新建线路，经西直门至车公庄，与 6 号线、2 号线换乘；中段利用既有 13 号线大钟寺至西二旗段线路，并对相关车站进行相应改造；北段由西二旗站向东为新建线路，经回龙观地区、天通苑地区，与 5 号线、17 号线换乘。13A 线路全长约 30 公里，共设 18 座车站，其中新建线路约 19 公里，新建车站 12 座，改造车站 5 座。

13B 线起点为既有 13 号线东直门站，终点至 16 号线马连洼站，其中东直门至回龙观段为利用既有 13 号线，回龙观站向西至上地软件园地区线路段为新建线路。13B 线路全长约 32 公里，共设 15 座车站，其中新建线路约 9 公里，新建车站 6 座。

12.2 工程选线、选址与规划相容性评价结论

通过对工程选线、选址的规划、环境相容性分析，评价认为北京轨道交通 13 号线扩能提升工程的选线、敷设方式、车站与城市总体规划、轨道交通建设规划、环境保护、生态建设规划等基本相符。

12.3 声环境评价结论

(1) 13 号线既有声屏障主要分布在西直门~大钟寺，大钟寺~清华东路段。光熙门~柳芳区段。其中，西直门~大钟寺段为既有 13 号线段，该区段内主要敏感点均已采取了全封闭声屏障和直立式声屏障降噪措施，但在 13A 方案中该段线路已拨线并改为地下敷设。大钟寺~清华东路段属于拆分后的 13A 线路，声屏障类型除了中科院大学为全封闭声屏障以外，其余主要以直立式声屏障和干涉式声屏障为主。光熙门~柳芳区段属于拆分后的 13B 线，该段线路两侧已全部采取声屏障措施，

主要以全封闭式声屏障为主，另在光熙门以南有部分折角式和直立式声屏障，立水桥至望京西区段内有两处直立式声屏障。

根据各敏感点噪声现状分析，13A 线范围内的中科院大学全封闭声屏障区段，现状 13 号线产生的噪声得到有效控制，对环境现状噪声增量较小。13A 采取直立式、干涉式等声屏障措施的敏感点，主要位于大钟寺~五道口区段，主要受 13 号线噪声影响，除位于四类区内的知春路 47 号院等敏感点现状噪声达标以外，其余噪声敏感点现状噪声仍明显超标，昼间最大超标量达到 5.5dB(A)，夜间最大超标量达到 10dB(A)。表明直立式和干涉式声屏障降噪效果不能满足噪声控制要求。

13A 线现状未采取措施的敏感点主要位于清华大学~西二旗区段，其中清华大学~上地区段主要受城市道路噪声影响，上地~西二旗区段现状噪声主要受 G7 高速公路和 13 号线噪声共同影响。全线未采取措施的敏感点除上地~西二旗区间的中央财经大学清河家属院等 3 处敏感点位于 4 类区，距离线路较远，噪声未超标以外，其余敏感点现状噪声均已超标，超标量为昼间 0.4~7.9dB(A)，夜间 3.3~13.3dB(A)。

13B 线光熙门~柳芳段采取全封闭、折角式和直立式声屏障措施的敏感点，北苑~望京西区段的采取直立式声屏障措施的北京汇晨朝来老年公寓，并能满足噪声控制以外，13 号线产生噪声得到有效控制。现状敏感点噪声虽有超标，但超标原因是由于受既有城市道路等背景噪声影响。位于立水桥的立城苑直立式声屏障降噪效果有限仍然无法满足噪声控制要求，敏感点声环境现状仍超标，不能满足噪声控制要求。

13B 线未采取措施的敏感点主要位于龙泽~北苑区段和望京~光熙门区段，其中龙泽~北苑区段与铁路北环线并行，沿线敏感点主要受既有 13 号线噪声影响。除建材城联合社区等个别敏感点位于 4 类区，现状噪声不超标以外，其余敏感点现状噪声均已超标，超标量为昼间 0.5~8.3dB(A)，夜间 2.4~12.7dB(A)，超标量较为显著。北苑~光熙门段与京承高速公路并行，且位于京承高速中央隔离带内。各敏感点主要受高速公路噪声影响，敏感点噪声现状已超标，超标量为昼间

0~4.7dB (A)，夜间 2.6~8.6dB (A)。

(2) 13A 由于列车编组增加，运营后各敏感点的预测噪声较现状均有不同程度增加。13A 运营后，沿线各噪声敏感点全部超标。昼间超标量为 0.2~12.7dB (A)，夜间超标量为 0.3~18.2dB (A)，且运营后噪声较现状均有增加，昼夜间增加量分别为 0.1~4.8dB (A) 和 0.2~5.0dB (A)。其中采取全封闭措施的中科院大学敏感点预测噪声较现状噪声增量昼夜间分别为 0.1dB 和 0.2dB，增量不明显；采取直立式或干涉式声屏障措施的清华嘉园等敏感点噪声预测值较现状值昼间增加 1.2dB(A)，夜间增加 2.3~4.5dB (A)；其余现状未采取措施敏感点噪声预测值较现状增量分别为昼间 0.5~4.8dB (A) 和 0.8~5.0dB (A)。

13B 改造前后，运营速度和车辆编组，运营对数与现状一致，故噪声预测值和现状值相当。

(3) 本次评价建议对 13A、B 线敏感点处采取全封闭声屏障结构。采取措施后，噪声预测值较现状值均有明显降低，13A 噪声减小量分别为昼间 0.2~11.4dB(A)，夜间为 0.3~11.7dB；13B 昼间降低 0.6~7.3dB (A)，夜间降低 1.0~14.8dB (A)。采取措施后，13A、B 沿线声环境质量得到有效改善。

(4) 施工期噪声主要发生在车站施工，车辆段、停车场，施工期间应遵循施工噪声控制等管理措施及采取适当有效的施工噪声控制措施。

12.4 环境振动评价结论

(1) 本次轨道交通线路的振动影响高架及地面线路较小，地下线影响较大。预测表明，各类车型的高架及地面线路 15m 内即可满足“交通干线两侧”和“混合区、商业中心区”标准要求。地下线路时，当埋深为 20m 时，距地下线路中心线 30~50m 才能达到“交通干线两侧”和“混合区、商业中心区”限值要求，60m 以外才能满足“居民、文教区”限值要求；

(2) 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，可降低轮轨撞击产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。在车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考

考虑其振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆；此外还可采取铺设 60kg/m 重轨无缝线路，采用梯形轨枕、浮置板道床、橡胶隔振垫等振动控制措施。轨道结构振动控制措施是目前轨道交通振动控制的主流方向，经过多年实践，其技术已日趋成熟。

13 号线扩能提升工程中“车公庄站~学院南路站”、“新龙泽站~天通苑东站”等地下区段，沿线振动敏感点较为密集，且部分线路与敏感点的距离较近，存在振动超标，需对上述超标敏感点采取相应等级减振措施，方可满足振动控制要求。

本次规划对文物本体距离线路中心线两侧 60m 范围内的高梁桥遗址（13 号线扩能提升工程）进行了振动预测，高梁桥遗址水平振速超过《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中许振动速度限值要求，超标量为 0.20mm/s，评价建议对 13A 线路途经高梁桥遗址区段采取特殊减振措施，并且在下阶段设计中对于涉及到各级文物保护单位的保护范围和建设控制地带的线路，施工期应制定必要的文物保护方案，发现问题及时跟踪解决。

（3）各项目施工场地多位于人口较稠密的城市区域，不可避免地可能与居民住宅距离很近，因此强振动施工机械如不加以控制，必然对周围居民产生显著影响。根据既有线施工经验，通过施工管理措施和施工期监测、建筑物基础加固等技术措施，可以有效控制施工期振动影响。

12.5 水环境评价结论

（1）本工程运营后，初、近期内产生的污水主要为车站盥洗污水和站台地面冲洗废水，车辆段、停车场产生的生活污水和含油生产废水。

（2）各地下车站均建有化粪池，化粪池需进行防渗处理，车站外排污水经化粪池处理后，排水水质能够满足北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）之排入公共污水处理系统的限值要求。

（3）车辆段、停车场洗车废水经处理后循环利用，不外排，车辆段、停车场产生的生活污水经过化粪池处理排入城市污水管网，含油废水经过隔油，气浮和 MBR 处理后，水质指标均能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）

中冲厕、城市绿化和道路清扫等限值标准要求，可循环再利用。不能利用部分排入市政污水管网，排水水质满足北京市《水污染物综合排放标准》(DB11/307-2013)之排入公共污水处理系统的限值要求。最终进入城市污水处理厂进行处理。

12.6 城市生态环境评价结论

(1) 本工程线路基本沿既有和规划的地面交通廊道布置，评价范围内不涉及风景名胜区、自然保护区等生态环境评价目标；沿线生态环境以城市人工生态系统为主。

(2) 本工程线位、站位选址方案与城市总体规划保持一致，永久占地及施工临时占地将会对沿线既有植被资源产生一定影响，施工完毕后应及时清除硬化地面，开展迹地恢复和绿地补偿。

(3) 本工程对城市景观的影响主要发生在施工期，建成后多数车站及停车场景观质量有所改善。设计中应注意地面建筑物的颜色、体量和风格，加强车站及停车场绿化、美化的景观设计，使人工建筑尽可能符合沿线人文和自然景观。地面结构建筑尽量合建，减少占地。

(4) 本工程以挖方为主，移挖作填后，对弃渣的堆放、处置和运输，应按照北京市的渣土管理要求进行妥善处置，由专用车辆运至渣土消纳场。

12.7 大气环境评价结论

(1) 工程沿线地区为空气质量二类控制区，根据《2018 年北京市环境状况公报》，工程线路所经过的两个行政区环境空气中除二氧化硫(SO₂)达标外，其余污染物指标均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。

(2) 评价认为，本工程投入运营后，在完成相同客运周转量的前提下，用轨道交通来代替地面交通将会明显减少区域内机动车尾气污染物的排放量，对改善区域空气质量和交通条件将起到积极作用，且随着近、远期客运量的不断增加，此正面环境效益将越发明显。

(3) 根据北京地铁 4 号线、9 号线工程的竣工环境保护验收调查报告中的相关监测结果，可知，北京地区距地面排风亭 15m 远即可保证不受风亭异味影响。

本工程风亭选址基本合理，风亭异味气体对周围环境的影响轻微。

(4) 在下阶段设计中风亭设置在居民区的主导下风向，排风口背向居民区；因地制宜对风亭实施绿化或美化；风亭高度应合理。

(5) 停车场食堂油烟经净化处理后实施高空排放，能够达到排放标准。

12.8 固体废物评价结论

本工程运营期内产生的固体废物主要来自乘客、车站工作人员的生活垃圾，车辆段和停车场产生工业固废，污水处理站产生污泥、危险废物。经专人清扫、垃圾箱收集后，定期由环卫部门统一清运、处理。金属屑回收利用，污水处理站一般污泥定期清运，废旧蓄电池由生产厂家定期（每年 1-2 次）运回厂家处置，废油泥与有资质单位签订处置协议安全处置，工程建设不会对周边环境造成危险固废危害。

12.9 施工期影响评价结论

本工程施工期产生的环境影响表现为多个方面，如城市景观、噪声、振动、大气、水及固体废物等。在全面分析各类环境影响因素的基础上，评价认为噪声、大气、水、固体废物是本工程在施工期间最重要的环境影响，并严格按照北京市政府部门出台的有关噪声、大气和渣土运输等方面的防治规定，在施工过程中积极落实本报告提出的相关治理措施，做好施工期的环境管理工作，将有助于施工期环境污染的有效控制。

12.10 环境影响评价总结论

北京轨道交通 13 号线扩能提升工程属于建设规划中拟建的项目之一，采用电力牵引，因此，本工程将削减部分地面交通车辆排放的尾气。综合来看，本工程的建設具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

本工程线路走行于西城区、海淀区、昌平区、朝阳区、东城区内，线路两侧涉及居民区、学校、医院、行政单位等环境评价目标。本工程在设计过程中，通过多种技术手段尽量加大拟建地铁与两侧敏感建筑的距离，但施工期和运营期内将不可避免地产生一定程度的环境污染，主要为噪声、环境振动、扬尘、污水等，

将对沿线环境质量和部分敏感目标造成一定影响。

评价认为，在严格落实设计文件和本报告书提出的环保措施后，本工程产生的不利环境影响将得到有效控制和减缓。从环境保护的角度出发，本工程选线基本合理，环境保护措施得当，项目建设可行。