

北京市轨道交通新机场线  
(草桥~丽泽金融商务区) 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

评价单位：中国铁路设计集团有限公司

二〇一九年十一月 天津

# 1 总论

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目名称

北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程。

### 1.1.2 项目地点

北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程位于北京市丰台区，线路全长约 3.5km，以地下敷设的方式南起一期工程终点草桥站后折返线端部，向北沿京开高速东侧至菜户营桥南侧、经菜户营桥南侧向西转至丽泽路，沿丽泽路向西敷设至丽泽金融商务区站，与 M14、M16 和规划 M11 换乘。全线共一站一区间，全部为地下线。工程总投资 32.91 亿元。

具体走向及位置见北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程线路示意图。

### 1.1.3 建设单位

北京市基础设施投资有限公司。

### 1.1.4 项目建设意义

新机场远离中心城，是首都机场与中心城距离的 2 倍；所处区域道路网不发达，仅通过新增机场高速不满足新机场交通需求。本线是新机场吸引乘客和成功运作的必备条件，是缓解新机场外部道路系统压力的重要途径，是提高新机场服务水平的重要举措。

为使线路深入城市中心，培育新机场客流，将新机场线向北延伸至丽泽商务区。同时，利用丽泽金融商务区北区土地整理的契机，引入城市航站楼，有力带动区域发展，提升丽泽金融商务区品质。

### 1.1.5 研究依据

1. 北京城建设计发展集团股份有限公司编制完成的《北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程可行性研究报告（2019 年 7 月）》。

2. 中国铁道科学研究院集团有限公司《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（2019 年 5 月）》及其审查意见。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 国家法律、法规、政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 7 月 2 日第一次修正，2018 年 12 月 29 日第二次修正；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月 29 日发布，2016 年 1 月 1 日施行；

（4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日施行；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年修正；

（7）《中华人民共和国城乡规划法》，2015 年修正；

（8）《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日修订实施；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行；

（10）《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年修订；

（11）《中华人民共和国文物保护法》2017 年修正；

（12）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日通过，2012 年 7 月 1 日施行）；

（13）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日施行）；

（14）中华人民共和国国务院（2011）第 590 号《国有土地上房屋征收与补偿条例》，2011 年 1 月 21 日起实施；

（15）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修订；

（16）《中华人民共和国河道管理条例》，2017 年 10 月 7 日修正；

（17）国家环境保护总局文件 环发〔2003〕94 号《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》；

（18）国家环保总局 18 号令《电磁干扰环境保护管理办法》，1997 年 3 月 25 日施

行；

(19)《国家园林城市标准》(2016 年 10 月)；

(20)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部，2019 年 1 月 1 日施行)。

### 1.2.2 地方法规、政策

(1)《北京市环境噪声污染防治办法》(北京市人民政府令第 181 号，2007 年 1 月 1 日起施行)

(2)《北京市文物保护管理条例》(1998 年 1 月 1 日起施行)

(3)《北京历史文化名城保护条例》(2005 年 5 月 1 日起施行)

(4)《北京市城市节约用水办法》(2012 年 7 月 1 日起施行)

(5)《北京市城市规划条例》(1992 年 10 月 1 日起施行)

(6)《北京市市容环境卫生条例》(2006 年 12 月 8 日修订)

(7)《北京市大气污染防治条例》(2018 年 3 月 30 日修正)

(8)《北京市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》(2006 年)

### 1.2.3 城市建设及环境保护规划文件

(1)《北京市“十三五”时期环境保护和生态建设规划》

(2)《北京城市总体规划(2016-2035)》

(3)《北京市地面水环境质量功能区划》(2006 年)

(4)《丰台区环境噪声功能区划实施细则》(丰政发[2013]37 号)(2013 年 12 月)

(5)《北京市城市自来水厂地下水源保护管理办法》(京政发〔1986〕82 号，根据 2007 年 11 月 23 日北京市人民政府第 200 号令修改)

(6)《北京市人民政府关于禁止车辆运输泄漏遗撒的规定》(2010 年修改)

(7)《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)

(8)《关于加强城乡生活垃圾和建筑垃圾管理工作的通告》(2004 年通告第 2 号)

(9)《关于禁止运输车辆泄漏遗撒防止扬尘污染的通告》(1999 年 2 月 23 日)

(10)《北京市城市房屋拆迁施工现场防治扬尘污染管理规定》(1999 年 9 月 14 日颁布)

(11)《北京市建设工程施工现场管理办法》(2018 年 2 月 12 日修改)

(12)《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》(2007 年修改)

(13)关于颁发《北京市建设工程施工现场环境保护标准》的通知(京建施[2003]3

号)

(14)《关于维护施工秩序减少施工噪声扰民的通知》(京政发[1996]8号)

#### **1.2.4 环境影响评价的技术文件**

- (1) HJ2.1-2016《环境影响评价技术导则·总纲》;
- (2) HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》;
- (3) HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则·大气环境》;
- (4) HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则·地面水环境》;
- (5) HJ610-2016《环境影响评价技术导则·地下水环境》;
- (6) HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则·声环境》;
- (7) HJ19-2011《环境影响评价技术导则·生态影响》;
- (8) GB/T 15190-2014《声环境功能区划分技术规范》。

### **1.3 评价指导思想**

本工程为城市有轨客运系统,工程地下车站出入口、风亭等地面建筑以及列车运行所产生的环境影响难以回避沿线的所有环境敏感点。因此,本次评价的指导思想为:本着以人为本、保护环境的思想,在调查拟建工程所涉及区域的环境质量现状、建筑物类型、建筑物分布、环境功能要求和既有污染源情况的基础上,充分考虑城市轨道交通工程的环境影响特点以及沿线环境特征,根据工程分析,结合本工程潜在的环境影响,借鉴本市既有轨道交通工程建设和运营过程中对环境造成的影响及治理措施的有关经验教训,以城市生态环境、声环境、环境振动、施工期环境影响评价为重点,就生态环境、声环境、环境振动、电磁环境、水环境、环境空气、固体废物污染等不同环境要素分施工期和运营期预测工程建设和运营对沿线区域环境影响的范围和程度;同时根据国家和北京市的有关法律、法规及标准,结合工程所在地的总体规划和环保要求,对工程设计中采取的环保措施进行分析论证,并对未能满足环境要求的工程活动提出切实可行的替代方案或污染防治措施,进行技术经济论证;对本阶段设计尚未确定的方案从环境保护的角度提出建议;将评价结论和有关建议及时反馈建设单位、设计部门和规划部门,从环境保护的角度指导工程设计、施工和工程周围用地规划。

### **1.4 评价等级、评价范围和评价时段**

### 1.4.1 评价等级

#### (1) 城市生态环境

工程范围内主要以城市区域生态系统为主，不涉及生态敏感区，工程线路长度 $\leq 50\text{km}$ ，面积 $\leq 5\text{km}^2$ ，依据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则·生态影响》及 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》的要求，生态环境影响评价按三级评价开展工作。

#### (2) 声环境

本工程为大型新建市政工程项目，工程所在地为北京市声环境功能区划 1 类区和 2 类区，根据 HJ2.4-2009《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，声环境影响评价按二级评价开展工作。

#### (3) 环境振动

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，环境振动影响评价不划分评价等级。

#### (4) 地表水环境

本工程属于水污染影响型建设项目，工程新增污水均纳入城市污水处理厂集中处理，排放方式为间接排放。按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)规定，地表水环境评价的等级为三级 B。

#### (5) 地下水环境

本项目利用新机场线一期工程车辆基地，不新设停车场、车辆段，车站污水排入市政管网，依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)，本项目为 IV 类项目，不进行地下水评价。

#### (6) 环境空气

工程为不涉及锅炉的城市轨道交通项目。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)，大气环境评价可不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

### 1.4.2 评价范围

评价涉及的工程范围为：工程正线、丽泽金融商务区站。依据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，各专题的具体评价范围如下所述：

#### (1) 城市生态环境

① 纵向范围：与工程设计范围相同；

② 横向范围：综合考虑拟建工程的影响范围和线路两侧土地规划，将工程征地及临时用地界外一定距离内划为评价范围，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。

#### （2）声环境

冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50 m；风亭评价范围为风亭声源周围 30 m。

#### （3）环境振动

本次环境振动影响评价范围为轨道交通外轨中心线两侧 50m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为外轨中心线两侧 50m 以内区域，文物振动影响评价范围为轨道交通外轨中心线两侧 60m 以内区域。

#### （4）水环境

地表水环境评价范围：评价范围为丽泽金融商务区站污水排放口。

#### （5）环境空气

地铁排风亭周围 30m 范围。

#### （6）固体废物

丽泽金融商务区站生活垃圾。

### 1.4.3 评价时段

评价时段同设计年限，即初期为 2025 年，近期为 2032 年，远期为 2047 年。

## 1.5 环境影响要素识别和评价因子筛选

### 1.5.1 环境影响简要分析

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和成果，总体上讲，其产生污染物的方式以能量损耗型（振动、噪声）为主，以物质损耗型（产生污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境的影响以对城市社会经济环境的影响为主（对居民出行、拆迁安置、土地利用、城市交通、城市景观、社会经济等产生影响），以对城市自然生态环境影响为辅（对城市绿地等产生影响）。

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

#### （1）施工期环境影响识别

工程征地拆迁、开辟施工场地及便道、基础施工、材料设备和土石方运输等施工

活动将占用和破坏城市道路，增加城市道路的负荷，使城市交通受到较大干扰，极易出现堵塞现象。同时工程占地将导致征地范围内道路绿化带的减少，施工临时占地和施工扬尘也将使沿线植被受到破坏或不良影响。施工中的挖掘机、重型装载机械及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区等敏感目标。施工过程中的生产作业污水，尤其是雨季冲刷堆渣池和泥浆池产生的泥浆污水，以及施工人员驻地排放的生活污水都可能对周围区域水环境造成影响。工程地下掘进作业将有可能对地下水的补给产生阻隔作用，对水源四厂可能产生一定影响。施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染，主要来源于隧道施工出渣、土石方工程、地表开挖和运输过程；燃油施工机械、施工人员炊事炉排烟等也将影响环境空气质量。

(2) 运营期环境影响识别

地下线路的环境影响：工程沿线地下车站地面风亭、冷却塔产生噪声。列车运行产生振动通过地层传播至地面环境敏感目标；

地铁在投入运营后，列车运行时产生的振动通过激励隧道产生振动向外辐射传播。振动传至建筑物时振动激励建筑物结构，可能使附近地下建筑物结构（梁、柱、墙壁等）振动而辐射二次结构噪声。

丽泽金融商务区站清扫水、结构渗漏水、凝结水、消防污水及出入口雨水由污水泵抽升至地面市政雨水管道，生活污水通过污水泵抽升至地面市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、风井与地面空气进行交换，地铁运营初期，车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味由风井排入地面空气中，根据对已有地铁风亭排气的调查，发现有些风亭排气中夹带异味；车站员工和旅客产生的生活垃圾。

1.5.2 环境影响识别与筛选

(1) 环境影响识别与筛选矩阵

根据北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”，见表 1.5-1。

表 1.5-1 工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境					物理-化学环境			社会经济环境			
			城市景观	植被	居民生活	地表水	地下水	噪声	振动	大气	固体废物	就业劳务	地方经济	公共交通



影响程度识别			I	II	II	III	III	I	I	II	III	II	II	I
施 工 期	征地拆迁	- II	-M	-M	-M						-S	-M		-S
	土石方工程	- II	-M		-L	-S	-S	-M	-S	-M	-M	+M	+S	-M
	隧道工程	- II			-S	-S	-M		-M	-S	-S	+M	+S	
	建筑工程	- I	-M		-S			-M	-S	-S	-S	+M	+M	-M
	绿化及恢复工程	+III	+M	+M	+M			+S		+S				
	建筑弃渣	- II	-S	-S	-S	-S				-M	-M			
	施工人员活动	-III			-S	-S		-S		-S			+S	-S
运 营 期	列车运行	- I	+M		+L			-M	-M	-S	-S	+M	+M	+L
	列车检修、整备	- II	-M	-S	-S	-M		-M	-S	-S	-S	+S		
	变电所							-M						

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

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

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

## （2）环境影响识别与筛选结论

① 施工期仅征地拆迁等工程活动对环境的影响属永久性的影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复，受施工活动影响的环境因子主要是城市生态及城市景观、声环境、环境空气、水环境。

② 本工程运营期的主要环境影响是列车运行的振动、风亭和冷却塔噪声两个方面，对水环境、环境空气的影响相对较小。

③ 通过对工程环境及其敏感性，以及它们之间相互影响关系的初步分析、判别和筛选，确定本工程环境影响评价的主要要素及其重点为：

### a、生态环境

评价重点区域：车站出入口、风亭等地面建筑影响区域。

评价重点内容：工程与城市规划的相容性；车站及出入口、风亭、停车场等地面建筑景观与城市景观协调性分析；工程对生态敏感目标的影响；工程对文物的影响分析

### b、声环境

重点评价对评价范围内居民区的影响。

c、环境振动

重点评价对评价范围内居民区等保护目标的影响。

d、水环境

地表水以丽泽金融商务区站污水排放口为评价重点。

施工期和运营期对水源四厂水源保护区的影响。

e、环境空气

重点评价施工期扬尘影响，风亭异味对周围环境的影响。

f、固体废物

重点评价丽泽金融商务区站垃圾对环境的影响及处置措施。

## 1.6 评价内容和评价因子

### 1.6.1 评价内容

根据环境影响筛选与识别和有关规定，确定本次评价设置如下专题：

- (1) 总论
- (2) 工程概况与工程分析
- (3) 工程沿线环境概况
- (4) 生态环境与社会经济影响评价
- (5) 声环境影响评价
- (6) 环境振动影响评价
- (7) 地表水环境影响评价
- (8) 大气环境影响评价
- (9) 固体废物对环境的影响分析
- (10) 施工期环境影响分析
- (11) 清洁生产与污染物总量控制
- (12) 环境影响经济效益分析
- (13) 环境管理与环境监测计划
- (14) 环境风险分析及事故应急预案
- (15) 环保措施及投资估算
- (16) 结论

## 1.6.2 评价因子

根据本工程的污染特点，通过筛选和识别，各评价要素的环境影响评价因子见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施 工 期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{Aeq}$	dB (A)	昼间、夜间等效声级, ( $L_{Aeq}$ )	dB (A)
	环境振动	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 <sub>5</sub> 、石油类	mg/L (pH 除外)	pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类	mg/L (pH 除外)
	大气环境	PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup>	PM <sub>10</sub>	mg/m <sup>3</sup>
运 营 期	声环境	昼间、夜间等效声级, $L_{Aeq}$	dB	昼间、夜间等效声级, ( $L_{Aeq}$ )	dB
	环境振动	铅垂向 Z 振级, $VL_{z10}$	dB	铅垂向 Z 振级, $VL_{zmax}$	dB
				室内结构噪声等效 A 声级	dB (A)
	水环境	pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类	mg/L	pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub>	mg/L
	大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO	mg/m <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、PM <sub>10</sub> 、风亭异味	mg/m <sup>3</sup>
	固体废物	/	/	一般固废	/

## 1.7 评价标准

环评执行的标准具体如下：

### (1) 声环境评价标准

本工程沿线声功能区划如表 1.7-1 所列。

表 1.7-1 工程沿线声功能区划

标准号	标准名称	区段声功能区划		划分说明	备注
GB3096-2008	声环境质量标准	K43+925.241~K44+900	左侧 4a 类区, 昼间 70dB, 夜间 55dB 右侧 1 类区, 昼间 55dB, 夜间 45dB	线路并行城市主干道菜户营南路, 相邻噪声功能区划为 1 类区, 公路两侧 50m 范围内执行 4a 类区标准	《丰台区环境噪声功能区划实施细则》(丰政发[2013]37 号)
		K44+900~K45+130	两侧 4a 类区, 昼间 70dB, 夜间 55dB		
		K45+130~K47+422.387	2 类区, 昼间 60dB, 夜间 50dB	声功能区划 2 类区	

施工场地场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

### (2) 环境振动评价标准

环境振动影响评价执行标准见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境振动影响评价执行标准

标准号	标准名称	标准值与等级 (类别)
-----	------	-------------

GB10070-88	《城市区域环境振动标准》	居民、文教区：昼间 70dB，夜间 67dB
		交通干线两侧标准值：昼间 75dB，夜间 72dB
JGJ/T 170-2009	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》	居民、文教区：昼间 38dB(A)，夜间 35dB(A)
		交通干线两侧标准值：昼间 45dB(A)，夜间 42dB(A)

### (3) 水环境评价标准

丽泽金融商务区站污水可纳入城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理，污水排放执行 DB11/307-2013《北京市综合污水污染物排放标准》排入公共污水处理系统的水污染物排放限值。排放标准值具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 评价标准值表 (单位：除 pH 外，mg/L)

项 目	标准名称及类别	pH 值	SS	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	石油类	动植物油	氨氮	LAS
污水排放	《北京市综合污水污染物排放标准》DB11/307-2013 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值	6.5~9	400	500	300	10	50	45	15

### (4) 大气环境评价标准

风亭异味气体执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)。

## 1.8 环境敏感目标

### (1) 生态及社会环境评价目标

表 1 工程生态及社会环境评价目标表

序号	名称	占地位置
1	土地	车站出入口、风亭等永久用地
2	植被	车站出入口及风亭冷却塔占地
3	金中都城墙遗址 (市级文保)	线路折返线 K47+263-K47+323 以地下线穿越遗址建控地带，穿越长度 60 米，线路距离文物本体约 300m。

### (2) 水环境评价目标

表 2 水环境评价目标表

名称	目标概况	水体功能	工程与其位置关系
水源四厂	水源四厂地处丰台区高楼村，于 1957 年投产供水，现有水源井、补压井 22 口，日供水量 5 万立方米。	/	K46+312-K47+797 穿越二级保护区，穿越长度 1485 米；K43+925-K44+665，K45+640-K46+312 穿越准保护区，准保护区长度 1412 米。二级保护区内设丽泽金融商务区站，与水源四厂 419 井的距离 745m。
莲花河	莲花河（北京）发源于石景山区石槽，流经莲花池。莲花池以上称新开渠。原在鸭子桥入南护城河，1951 年治理后改在万泉寺东入凉水河。全长 4.2 公里，底宽 16—20 米。主要支流有新开渠、水衙沟。水源原主要出自莲花池泉水，后被新开渠石景山工业废水所代替。	北运河水系，人体非直接接触的娱乐用水区，Ⅳ类水体	K44+665 和 K46+312 两次下穿

（3）噪声、振动评价目标

本工程评价范围内振动评价目标见表 1.8-3。

表 1.8-3 工程沿线振动评价目标表

行政区划	敏感点编号	敏感点名称	线路形式	规模	建筑类型	起始里程	终止里程	方位	最近距离（m）	高差（m）	双线间距	速度(km/h)
丰台区	1	北京市工商局丰台分局	地下	3-6 层楼房	Ⅲ	K45+180	K45+300	穿	0	-31.0	20.0	90
丰台区	2	金兴苑	地下	1 栋高层住宅，30 层	I	K45+540	K45+650	左	24	-31.0	7.0	90



## 2 工程概况与工程分析

### 2.1 工程概况

#### 2.1.1 项目基本情况

（1）项目组成

线路全长 3.5 公里，全部为地下线。设置一座车站，并随车站建设城市航站楼（评价不含）。本段工程不新增主变电所和车辆基地，列车停车和供电由一期工程提供。

与新机场线一期相同，工程线路设计速度为 160km/h（本段限速 100km/h），采用市域车，AC25kV 供电制式。列车采用 7+1 节编组形式，7 节为载客车，车内布置采用“2+2”横排座椅布置形式，全列定员 448 人；1 节为行李车，实现城市航站楼和行李托运功能。

（2）设计年度

初期 2025 年、近期 2032 年、远期 2047 年。

（3）车辆选型与列车编组

车辆种类：采用市域型车，采用 8 辆编组（7+1 行李车）。

（4）项目总投资：32.91 亿元。

#### 2.1.2 线路

① 正线数目：双线

② 线路平面最小曲线半径：正线：一般为 1300m；困难情况为 300m；辅助线：一般情况 300m，困难情况 250m。

③ 线路纵断面最大坡度：区间正线的最大坡度不大于 20‰，困难条件下经技术经济比选后不大于 30‰。

#### 2.1.3 车站

丽泽金融商务区站为本工程唯一一座车站，该站位于丽泽北区核心区，与 M14、M16、规划 M11 换乘。车站形式为明挖地下两层一岛一侧三线车站

表 2.1-1 车 站 表

车站名称	站中心里程	施工方法	结构型式	支护型式	埋深(m)
丽泽金融商务区站	K46+487.791	明挖法	地下两层车站 多跨箱型框架 结构	采用桩+预应力锚索	底板埋深 29.5m



### 2.1.4 地下区间

地下区间工法汇总表如下。

表 2.1-2 地下区间工法汇总

区间名称	里程	区间施工方法与结构型式
起点~丽泽金融商务区站	K43+925.241	采用盾构法施工+矿山法施工，区间风井及盾构过井采用明挖法施工。 1) 盾构区间为圆形断面，外径 8.8 米，穿越地层主要为粉质粘土⑤ <sub>4</sub> 层、卵石⑤、卵石⑦层及卵石⑨层，盾构区间长约 1484 米。
	K46+269.791	2) 矿山法为双联拱结构形式或单洞双线暗挖结构形式，穿越地层主要为卵石⑤、卵石⑦层及卵石⑨层，地下水埋深约 24 米，暗挖区间段长约 743 米，约 650 米涉及地下水。
丽泽金融商务区站~终点	K46+715.791	采用明挖法施工+矿山法施工。 1) 明挖区间为平顶直墙单层混凝土结构，穿越地层主要为卵石⑤层，明挖段约 55 米，区间不涉及地下水。
	K47+410.000	2) 矿山法为单洞双线暗挖结构形式，穿越地层主要为卵石⑤层，明挖段约 651 米，区间不涉及地下水。

### 2.1.5 轨道

- (1) 轨距 1435mm;
- (2) 钢轨 采用 60kg/m 钢轨;
- (3) 道床 采用国铁成熟的双块式整体道床，采用 SK-II 型轨枕;
- (4) 扣件 采用与 CRTSIII 型板配套的 WJ-8 型扣件。

### 2.1.6 车辆

采用市域型车，采用 8 辆编组（7+1 行李车）。

- (1) 车辆自重

拖车≤44t；动车≤45t；轴重≤17t。

- (2) 列车长度：185.6m。

### 2.1.7 供电

本工程采用 110kV 电压级电源供电，外部电源进线采用三相引入牵引变电所的形式。全线共设置 2 座牵引变电所，位于一期工程范围内，分别为北磁牵引所（K19）和磁草牵引所（K39）。

牵引供电电压等级采用 AC25kV，牵引网采用带回流线的直接供电方式。接触网采用刚性悬挂方式。

### 2.1.8 通风空调

全线风亭及冷却塔设置概况参见表 2.1-3。

表 2.1-3 全线风亭和冷却塔设置概况表

序号	站段名称	新风亭	排风亭	活塞风亭	冷却塔
1	丽泽金融商务区站 1 号风亭	1	1	2	/
2	丽泽金融商务区站 2 号风亭	1	1	2	1
3	K43+534 区间风井	/	/	2	/
4	K47+333 区间风井	/	/	2	/

### 2.1.9 供暖

工程不新增锅炉，丽泽金融商务区站接入城市热源。

### 2.1.10 给排水

本工程车站、区间等水源一般采用城市自来水，从附近市政管网上接入，接管水压根据自来水公司提供的压力确定。如果车站周边有完善的城市再生水系统，可引入再生水管用于车站冲厕使用。

地下车站的各类废水经收集后由泵站提升，经室外压力检查井消能后排入附近的市政排水管网。

表 2.1-4 车站周边市政给排水设施配套情况

序号	车站名称	给水管道	污水管道
1	丽泽金融商务区站	丽泽路规划市政自来水管线正在随路建设，由北京市公联公路联络线有限责任公司作为建设主体，供水管线由北京市自来水集团投资建设，计划于 2020 年 9 月完工。	西侧丽泽中二路规划 $\Phi 400\text{mm}$ 污水管线→北侧三路居南路规划 $\Phi 400\sim 500\text{mm}$ 污水管线→莲花河现状污水管线（ $\Phi 2200\text{mm}$ ）→柳村路现状污水干管（ $\Phi 2600\text{mm}$ ），最终排入槐房再生水厂

表 2.1-5 车站排水去向表

序号	站名	排放量（ $\text{m}^3/\text{d}$ ）	污水排放去向	拟采取的标准
3	丽泽金融商务区站	80.9	生活污水经化粪池后排入市政管网，最终排入槐房再生水厂	《北京市综合污水污染物排放标准》DB11/307-2013 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值

### 2.1.12 行车组织

#### （1）行车交路

初期高峰小时 7 对/h，行车间隔 8min35s；

近期高峰小时 12 对/h，行车间隔 5min；

远期高峰小时 15 对/h，行车间隔 4min；

系统设计规模为 20 对/h。



图 2.1-8 列车交路图

(2) 运营时间

本线运营时间由 5：00 至 23：00，共 18 小时。

(3) 全日行车计划

表 2.1-6 全日列车运行计划表

运营时间	初期	近期	远期
	丽泽-北航站楼	丽泽-北航站楼	丽泽-南航站楼
5:00~6:00	4	4	4
6:00~7:00	4	4	6
7:00~8:00	4	8	8
8:00~9:00	4	8	8
9:00~10:00	7	10	12
10:00~11:00	7	10	12
11:00~12:00	5	8	8
12:00~13:00	5	8	8
13:00~14:00	5	8	8
14:00~15:00	5	8	8
15:00~16:00	5	8	8
16:00~17:00	5	8	10
17:00~18:00	7	12	15
18:00~19:00	7	12	15
19:00~20:00	6	8	10
20:00~21:00	4	6	6
21:00~22:00	4	4	4
22:00~23:00	4	4	4
合计	92	138	154

2.1.13 建设工期及工程筹划

## (1) 工程筹划

隧道贯通时间：2021 年 7 月底；

轨道铺通时间：2021 年 11 月底；

供电系统安装调试完成时间：2022 年 3 月底；

系统设备联调完成时间：2022 年 8 月底；

试运行完成时间：2022 年 11 月底；

通车运营开始时间：2022 年 11 月 28 日。

## (2) 永久占地

本工程永久用地规模约为 1376 平米，基本上以建设用地为主。

表 2.1-7 工程永久占地统计

序号	车站/区间/站场	占地 (m <sup>2</sup> )
1	草桥站~丽泽金融商务区站区间	400
2	丽泽金融商务区站	576
3	丽泽金融商务区站~终点区间	400
4	合计	1376

## (3) 临时占地

表 2.1-8 临时占地统计表

序号	车站/区间/站场	临时占地 (m <sup>2</sup> )
1	草桥站~丽泽金融商务区站区间	34500
2	丽泽金融商务区站	40000
3	丽泽金融商务区站~终点区间	4500
4	合计	79000

## (4) 征地拆迁

本工程房屋拆迁面积总计 30 m<sup>2</sup>。

表 2.1-9 房屋拆迁统计表

拆迁类型	分项	拆迁面积
新机场施工拆迁范围	厕所	30
合计		30

## (5) 工程土石方

工程土石方数量共计 257 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 128.5 万  $\text{m}^3$ ，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 16.5 万方，总弃方量 112 万方。本次工程不独立设置取弃土场，土石方由市政部门统一处置得到综合利用。工程施工中取弃土作业按指定的路线、地点运输排放，经采取措施及严格执行管理办法后，本工程土石方工程的影响可以得到有效控制。

表 2.1-10 土石方工程数量表

	挖方（万 $\text{m}^3$ ）	利用方（万 $\text{m}^3$ ）	弃方（万 $\text{m}^3$ ）
起点~丽泽站	43.0	0.5	42.5
丽泽商务区站	75.5	15	60.5
丽泽站后	10.0	1.0	9.0
合计	128.5	16.5	112

#### 2.1.14 主要工程数量

本工程主要工程数量如表 2.1-11 列。

表 2.1-11 主要工程数量表

项 目	单 位	数 量	备 注
正线长度	km	3.5	地下线
车站	座	1	明挖地下两层一岛一侧三线车站
拆迁房屋	$\text{m}^2$	30	
永久用地	$\text{m}^2$	1376	
临时占地	$\text{m}^2$	79000	
土石方	万方	257	

## 2.2 与北京市总体规划的符合性分析

### 2.2.1 北京城市总体规划

根据 2017 年编制完成的《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》（以下简称“城市总规”），北京城市战略定位是全国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心。北京的一切工作必须坚持四个中心的城市战略定位，履行为中央党政军领导机关工作服务，为国家国际交往服务，为科技和教育发展服务，为改善人民群众生活服务的基本职责。落实城市战略定位，着力提升首都功能，有效疏解非首都功能，做到服务保障能力同城市战略定位相适应，人口资源环境同城市战略定位相协调，城市布局同城市战略定位相一致。

为落实城市战略定位、疏解非首都功能、促进京津冀协同发展，充分考虑延续古都历史格局、治理“大城市病”的现实需要和面向未来的可持续发展，着眼打造以首都为核心的世界级城市群，完善城市体系，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，着力改变单中心集聚的发展模式，构建北京新的城市发展格局。其中“一主”为中心城区，“一副”为北京城市副中心。

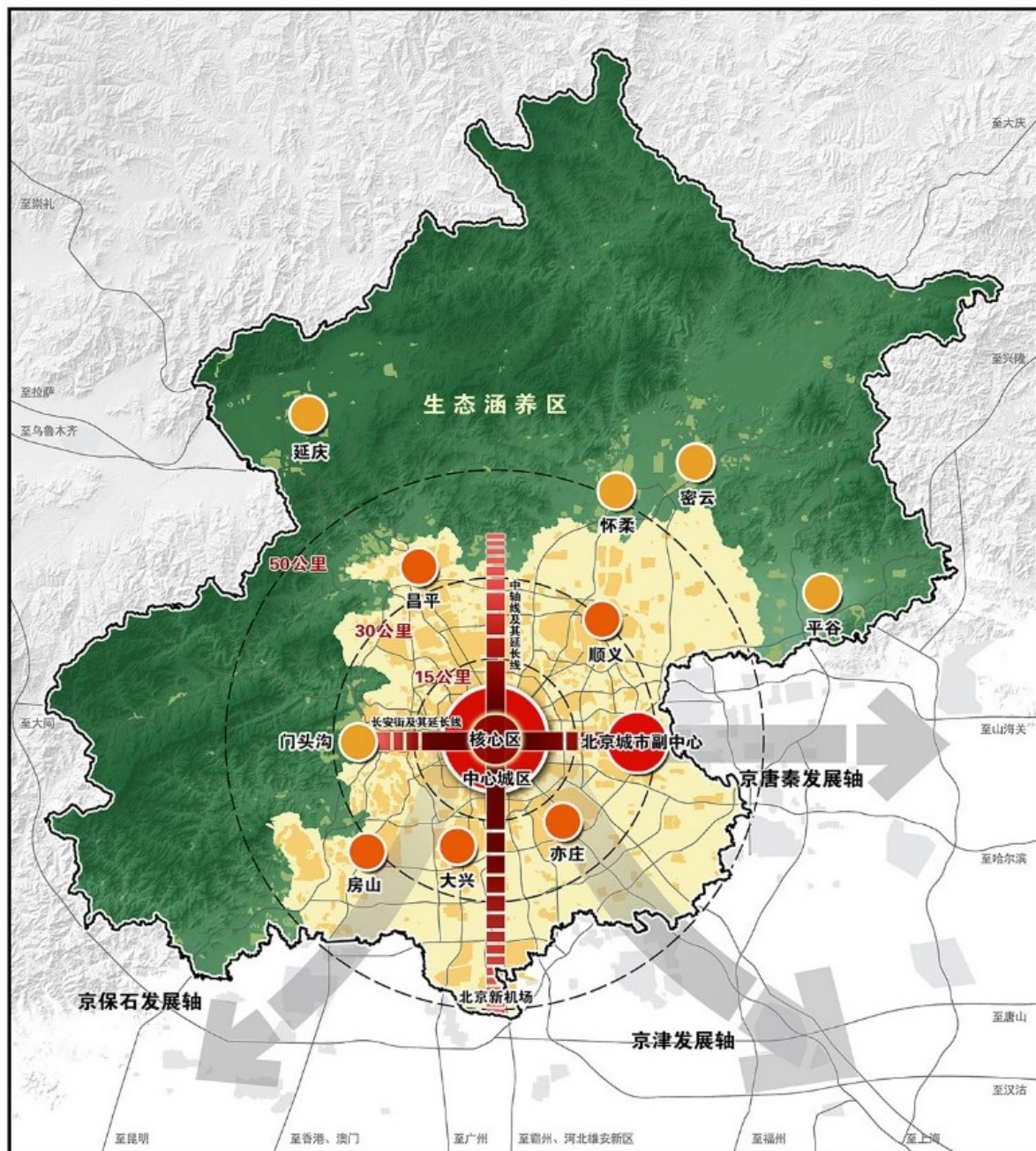


图 2.2-1 北京中心城空间结构图

中心城区是全国政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心的集中承载地区，是建设国际一流的和谐宜居之都的关键地区，是疏解非首都功能的主要地区。丰台区作为中心城区南部主要地区，应建设成为首都高品质生活服务供给的重要保障区，首都商务新区，科技创新和金融服务的融合发展区，高水平对外综合交通枢纽，历史文化和绿色生态引领的新型城镇化发展区。中心城区将以疏解非首都功能、治理

“大城市病”为切入点，完善配套设施，保障和服务首都功能的优化提升。完善分散组团式空间布局，严格控制城市规模。推进城市修补和生态修复，提升城市品质和生态水平，增强人民群众获得感。

### **2.2.2 丽泽金融商务区规划**

丽泽金融商务区位于丰台区东北部，在西二环与西三环之间，是城市总规中提出的有发展潜力的功能区之一。丽泽金融商务区是新兴金融产业集聚区、首都金融改革试验区。重点发展互联网金融、数字金融、金融信息、金融中介、金融文化等新兴业态，主动承接金融街、北京商务中心区配套辐射。完善区域配套，加强智慧型精细化管理。区域未来应着眼于未来发展，预留空间资源，为现代服务业发展提供新的承载空间。

新版总体规划提出“着力改善南北发展不均衡的局面，以北京新机场建设为契机，改善南部地区交通市政基础设施条件。以北京经济技术开发区、北京新机场临空经济区、丽泽金融商务区、南苑—大红门地区、北京中关村南部（房山）科技创新城、中关村朝阳园（垡头地区）等重点功能区建设为依托，带动优质要素在南部地区集聚。”



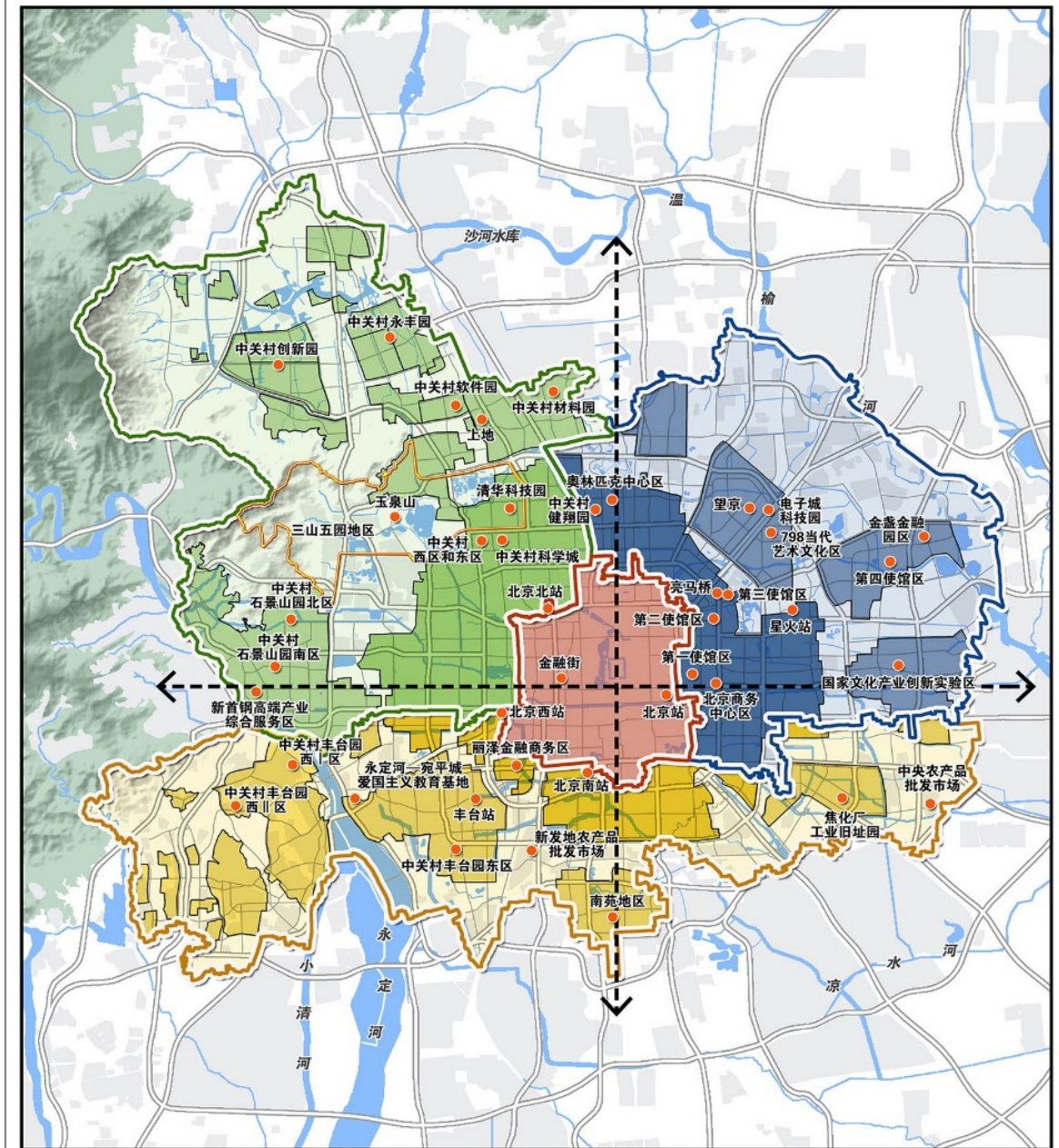


图 2.2-3 总规重点功能区示意图

### 2.2.3 北京新机场线（草桥-丽泽金融商务区）工程建设背景

新机场线是新机场外部综合交通规划“五纵两横”中的“一纵”，是新机场的外部交通配套工程。其定位连接北京中心城与新机场、服务于新机场航空客流轨道交通专线，是新机场线综合交通体系中的骨干交通系统。通过新机场线的建设，实现新机场与中心城“半小时”到达的时间目标，弥补其地理上的区位优势，有利于其在与首都机场的竞争中保持生命力。

2015 年，北京市上报《北京市城市快速轨道交通近期建设规划》（2015~2021）》，



新机场线中心城段方案由北京南站调整至牡丹园，深入中心城西部中关村、金融街等航空主客源地。线路在新宫~牡丹园段与 19 号线上下叠落共走廊布置。国家发改委批复“同意北京新机场线（不计入本期规划）起点调整为牡丹园站，线路长度 59.8 公里，投资 426.7 亿元。”

2015 年 5 月，原北京市规划委批复《北京新机场线一期工程规划方案》，批复方案南起新机场北航站楼，北至中心城草桥。线路全长 43km，共设三座车站。在草桥站结合车站规划建设城市航站楼一处。

2016 年 12 月 26 日，新机场线一期工程正式开工建设，预计在 2019 年 9 月与新机场同步开通试运营。

2017 年 12 月，在广泛征求民航等相关部门意见后北京市规划和国土资源管理委员会与北京市交通委员会联合向市政府上报《关于轨道交通新机场线延伸至丽泽金融商务区并设置城市航站楼的请示》，市委市政府原则同意新机场线北延至丽泽商务区并设置城市航站楼。

2018 年 3 月，市规划国土委批复《北京轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区段）规划方案》，批复方案全长 3.5km，设丽泽金融商务区站与 M14、M16、M11 换乘。

#### **2.2.4 新机场线建设的规划符合性**

新机场线是定位为服务于新机场航空客流的轨道交通专线。草桥~丽泽金融商务区工程是新机场线的一部分。通过本工程的建设，新机场线进一步延伸至航空客流主客源地之一的丽泽金融商务区，并增加与城市轨道交通线网的衔接换乘，强化新机场线服务中心城直达新机场航空客流功能，提高新机场对外公共交通服务品质，增强新机场的吸引力和竞争力。同时，通过新机场线车站和城市航站楼将机场服务延伸至丽泽商务区，利用新机场的交通辐射作用和衍生产业吸引力，促进带动丽泽金融商务区的建设发展。

新机场线向北延伸至丽泽金融商务区，能够扩大客流吸引范围，提升新机场和新机场线客流效益。新机场线主要服务中心城西部地区，应重点联系西部地区的主要航空客源集散地。根据新机场对外综合交通规划研究成果，预测规划年北京航空客流集中分布在中心城西部区域的功能区有金融街、CBD、丽泽、中关村等。同时中关村、金融街、丽泽等功能区就业岗位和酒店相对较多，客源发生相对集中，因此新机场与中心城西部地区的轨道交通联系应着重关注中关村、金融街、丽泽等功能区的航空客

流服务。

新机场线向北延伸至丽泽金融商务区，促进北京城市南北均衡发展，优化城市整体功能布局。丽泽金融商务区是城市总规中提出的有发展潜力的功能区之一。丽泽金融商务区是新兴金融产业集聚区、首都金融改革试验区。重点发展互联网金融、数字金融、金融信息、金融中介、金融文化等新兴业态，主动承接金融街、北京商务中心区配套辐射。完善区域配套，加强智慧型精细化管理。丽泽作为中心城西南部地区主要航空客流集散点，开发体量较大。以丽泽金融商务区为依托，以新机场线的引入和城市航站楼建设为引导契机，带动优质要素在南部地区集聚，改善南北发展不均衡局面，完善分散组团式空间布局，推进城市修补和城市品质，增强交通基础设施服务保障能力。

因此，工程建设符合北京城市总体规划。

## 2.3 与工程建设规划、规划环评符合性分析

工程建设规划、规划环评与建设方案对照见下表：

表 2.3-1 新机场线方案与建设规划及规划环评对比表

比较项目		北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022 年）	北京市轨道交通第二期建设规划调整环评（2019~2022）	北京市轨道交通新机场线
线路起、终点	起点	新机场	新机场	新机场
	终点	丽泽商务区	丽泽商务区	丽泽商务区
线路总长（km）		47.5km	47.5km	47.5km
地下车站		5 座	5 座	5 座
线路敷设方式	高架及地面线	17.7	17.7	17.7
	地下线	29.8	29.8	29.8
车辆选型		市域车 8 辆编组	市域车 8 辆编组	市域车 8 辆编组
设计速度		160km/h	160km/h	160km/h
车辆段		磁各庄车辆段	磁各庄车辆段	磁各庄车辆段
停车场		新机场北停车场	新机场北停车场	新机场北停车场
主变电站		2 座主变电站（位于车辆基地内）	2 座主变电站（位于车辆基地内）	2 座牵引变电所（位于车辆基地内）
北延段工程情况		新机场线一期工程（北航站楼~草桥段）环评已批复，本次调整段的工程内容仅为草桥~丽泽商务区段，全部为地下线，长度为 3.5km，设车站 1 座。涉及金中都城遗址，水源四厂水源保护区。		

### 2.3.1 与建设规划的符合性分析

在北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022 年）中，线路终点由牡丹园调整至丽泽商务区，线路长度由原规划的 59.8 公里调整为 47.5 公里，车站由原规划的 6

座调整为 5 座，原规划车辆段和停车场不变。本次新机场线调整的工程为草桥至丽泽商务区段，线路长度为 3.5 公里，全部为地下线，设丽泽金融商务区站 1 座。

北京轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程符合轨道交通建设规划。

### 2.3.2 规划环评及审查意见落实情况

通过认真研究《北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022 年）》及其审查意见（环审〔2019〕78 号），核实北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程环境影响报告书中相关情况，将本工程与规划环评及其审查意见的对照及执行情况列表明示，详见表 2.3-13。

表 2.3-2 规划环评意见执行情况

序号	规划环评意见	新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程执行情况
1	结合北京市及京津冀协同发展特点、方向、人口分布及生态环境保护要求等，统筹考虑轨道交通对城市发展的引导作用，做好《规划》线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心等的衔接。严格按照北京城市总体规划、土地利用总体规划的要求，加强与生态保护红线、文物保护相关规划、城市地下综合管廊规划、污水管网规划、生态环境保护规划等的协调与衔接，确保优化后的《规划》方案满足生态保护红线、环境功能区划等管控要求。	新机场北延不涉及北京市生态保护红线，线路折返线穿越金中都城墙遗址建控地带，距离最近文物遗址 300m，符合文物保护要求；丽泽金融商务区站污水排入市政管网，符合污水管网规划。线路方案整体满足生态保护红线、生态红线功能区划管控要求。
2	本着避让优先的原则，进一步论证优化涉及饮用水水源保护区的新机场线、13 号线扩能提升工程、冬奥支线等线路和场站选址，确保符合饮用水水源保护区管理要求，确无法避让的应采取无害化穿越方式。……	工程穿越水源四厂水源保护区二级区和准保护区，二级区内设丽泽金融商务区站。车站污水接入市政管网，不会对水源保护区水质产生影响。地下线采用盾构法施工，报告分析项目施工基本不会对水源产生影响。评价中按照规划环评意见和实际情况，提出了新机场线防止污染、防渗要求和其他相应的保护对策，确保不会对地下水水质造成不良影响。
3	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、历史文化街区等环境敏感目标集中区域时，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。……	1、新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程不穿越已建、拟建大型居住、文教区和历史街区等环境敏感目标集中区域； 2、新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程均为地下线，对于下穿和邻近的振动敏感目标，采取了相应的减振措施，满足相应标准。
4	切实遵守文物保护要求，尽可能避开不可移动文物，必要时进一步优化《规划》。对涉及文物保护单位保护范围和建设控制地带的线路，尽量避免在文物保护单位保护范围内设站，并采取有效措施减缓不良影响。	线路折返线 K47+263-K47+323 以地下线穿越遗址建控地带，穿越长度 60 米，线路距离文物本体约 300m。车站位于文物保护单位保护范围和建设控制地带之外，符合文物保护要求。
5	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良影响。	本工程丽泽金融商务区站污水纳入附近排水管网，进入所属城市污水处理厂集中处理。

表 2.3-2 规划环评意见执行情况

序号	规划环评意见	新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程执行情况
6	.....优化车站、风亭、冷却塔、主变电所等设施的布局、景观设计，确保与城市环境和历史文化风貌协调。	新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程利用在建北京新机场线供电，不新建主变电站。工程新建 1 座车站位于丽泽商务区内，周边规划主要为商业用地，无噪声敏感目标分布，布局符合环境保护要求。
7	加强对规划线路沿线噪声、振动等环境要素及生态保护红线等环境敏感区的长期跟踪监测，结合监测结果适时优化调整《规划》，进一步完善生态环境保护措施。	报告书已针对振动评价目标提出环境管理和监测计划。
8	对《规划》包含的近期建设项目环评的意见：《规划》中所包含的项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，重点调查线路沿线环境敏感目标分布变化情况，评价项目实施可能产生的噪声、振动、生态、地下水等影响，对涉及生态保护红线、饮用水水源保护区、文物保护单位、集中居住区和文教区等线路，应对其影响方式、范围和程度开展深入评价，落实相关生态环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析，区域环境质量现状调查等方面的内容可适当简化。	报告书按照规划环评要求，对沿线环境评价目标进行了详细调查，对工程涉及的噪声、振动、生态、地下水等进行了影响评价并提出措施，对涉及的水源四厂水源保护区、金中都城遗址开展了深入评价。

由上表可知，本工程可研设计和本次评价中对规划环境影响报告书及其审查意见中的相关要求予以了执行和落实。

工程不穿越已建、拟建大型居住、文教区和历史街区等环境敏感目标集中区域。工程均为地下线，对于下穿和邻近的振动敏感目标，采取了相应的减振措施，满足相应标准。以上符合规划环评原则。

工程穿越水源四厂二级保护区和准保护区，二级保护区内设丽泽金融商务区站，线路距离最近水源井 745 米。水源四厂水井位于各线站点西、西北部，在地下水流向上属于上游区域，建设区发生地下水污染事件，不会影响到水源四厂水井水质。车站污水接入城市管网，确保不外排，地下线采用盾构法、明挖法和矿山法施工，工程位于含水层以下路段止水施工，评价中按照规划环评原则和实际情况，提出了新机场线防渗要求和其他相应的保护对策，确保不会对地下水源水质造成不良影响。

## 2.4 工程污染源分析

### 2.4.1 噪声源

#### 4（1）施工期噪声源

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备同时作业时，施工场地边界处昼间噪声等效声级约为 69.0~73.0dBA，

各类常见施工机械噪声源强值见下表。

表 2.4-1 常见施工机械噪声源强值表

单位：dB

施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m	施工设备名称	距声源 5 m	距声源 10 m
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	商砼搅拌车	85~90	82~84
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土振捣器	80~88	75~84
压路机	80~90	76~86	空压机	88~92	83~88

## （2）运营期噪声源

工程均为地下线，主要声源为车站风亭、冷却塔运行噪声。

根据类比监测结果及实际测试结果表明，确定本次评价风亭噪声源强值如下：

新 风 亭：安装2m长消声器，当量直径 $D_m$ 处及以内为58dBA。

排 风 亭：安装2m长消声器，当量直径 $D_m$ 处及以内为68dBA。

活塞风亭：前后各安装2m长消声器，风机运行时（早上通车前30min和晚上停车后30min），当量直径 $D_m$ 处及以内为65dBA，风机停止运行时，当量直径 $D_m$ 处及以内为60dBA。

冷却塔：75.0dBA（塔体外1m，两台同时工作）；75.0dBA（冷却塔顶部沿风扇边缘45°角1m处噪声，两台同时工作）。

## 2.4.2 振动源

### （1）施工期振动源

本工程施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强见下表。

表 2.4-2 施工机械振动源强参考振级

（VL<sub>zmax</sub>：dB）

施工机械	距振源距离（m）			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104 ~ 106	98 ~ 99	88 ~ 92	83 ~ 88
振动打桩锤	100	93	86	83
风 镐	88 ~ 92	83 ~ 85	78	73 ~ 75
挖 掘 机	82 ~ 94	78 ~ 80	74 ~ 76	69 ~ 71
压 路 机	86	82	77	71
空 压 机	84 ~ 86	81	74 ~ 78	70 ~ 76
推 土 机	83	79	74	69
重型运输车	80 ~ 82	74 ~ 76	69 ~ 71	64 ~ 66

## （2）运营期振动源

本次振动源强根据《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》中给出的新机场线振动源强确定，振动源强类比莞惠城际铁路测试结果：近侧隧道壁上且垂直于地面的切点处垂向振动 Z 振级  $VL_{zmax}$  为 69.7dB，线路条件：地下线路，无砟轨道，直道匀速 120km/h。

### 2.4.3 大气污染源

#### （1）施工期大气污染源

施工期主要大气污染源为：一是施工过程中开挖、堆放、运输土方及运输堆放和使用黄沙、水泥等建材所产生的扬尘；另一类是施工机械和重型运输车辆运行过程中所排放的燃油废气，其主要污染物为烟尘、二氧化硫（ $SO_2$ ）、氮氧化物（ $NO_x$ ）和碳氢化合物（ $C_nH_m$ ）。

#### （2）运营期大气污染源

饮用水采用电加热，列车采用电力动车组，无废气排放。

地下车站风亭排气可能产生一定的异味影响。

### 2.4.4 水污染源

#### （1）工程总给水量、排水量

工程丽泽金融商务区站生活用水采用城市自来水，全线日最大用水量（不包含消防用水） $340.5m^3/d$ ，日最大排水量  $80.9m^3/d$ ，详见表 2.4-3、2.4-4。

表 2.4-3 最大用水量表单位： $m^3/d$

用水源位置	生活用水量	生产用水量		合计
		洗车检修	冷却用水	
丽泽金融商务区站	340.5	/	/	340.5

注：污水量按照排水量的 95%记。

表 2.4-4 最大污水量表单位： $m^3/d$

污染源位置	生活污水量	生产污水量		合计
		洗车	检修	
丽泽金融商务区站	80.9	/	/	80.9

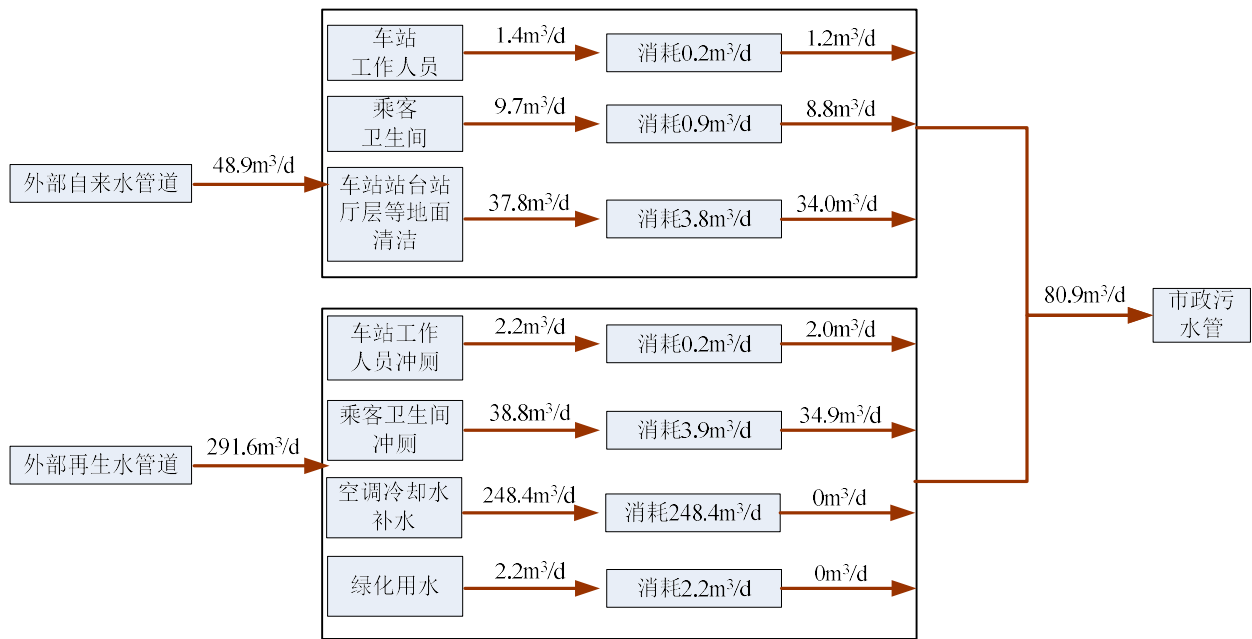


图 2.4-1 水平衡图

（2）地表水污染源

工程生活污水来源于丽泽金融商务区站。车站生活污水主要包括车站内厕所产生的洗漱污水、粪便污水以及车站地面、设施擦洗污水，主要污染因子为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>。生活污水排放量为 80.9m<sup>3</sup>/d。

2.4.5 固体废物

地铁运营后产生的固体废物主要有车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮及灰土等。从对既有地铁车站固体废物处置调查来看，车站垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境影响很小。

2.5 工程环境影响分析

工程环境影响分析见表 2.4-5。

表 2.4-5 工程环境影响分析

时 段	工程内容	环 境 影 响
施 工 期	工程征地	使征地范围内的土地利用功能发生改变，从而对居民生活、城市景观、城市绿化、城市交通及社会经济等造成影响。
	地下管线 拆迁	1.对道路两侧居民造成通行障碍。 2.土层裸露，晴而多风天气造成扬尘，影响环境空气质量；雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道、污染地表水体。
	居民搬迁	工程不涉及居民搬迁。
	单位搬迁	工程不涉及单位搬迁。
	弃土及其运输、材料 运输、施工营地活动	1.形成空气污染源，施工机械排放废气，施工材料运输车辆排放尾气，施

表 2.4-5 工程环境影响分析

时 段	工程内容	环 境 影 响
		工人员炊事炉灶排油烟，施工弃土运输车辆撒落泥土及扬尘。 2.施工材料、施工弃土运输干扰城市交通。 3.生产、生活污水排放，形成水污染源。 4.弃土处置不当易产生水土流失。
	地下车站明挖及地面设施施工	1.对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2.土层裸露，晴而多风天气造成扬尘，影响环境空气质量。 3.施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 4. 基坑降水不当，易引起地下水位下降，地面沉降。 5.基础混凝土浇筑、振捣，形成噪声、振动源。 6.可能引起地下水水质污染。 7.可能对水源四厂水源保护区水质产生影响。
	区间盾构施工	1.盾构推进时可能引起局部地面隆起，施工后可能引起局部地面下陷，造成地下管线和地面建筑物破坏。 2.堆渣场雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道。 3.施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 4. 施工弃土运输车辆撒落及扬尘。 5.可能影响金中都城墙遗址
运 营 期	列车运行（不利影响）	1.形成振动源。 2.列车运行对地面建筑产生结构二次噪声。 3.产生的振动对敏感建筑产生影响。
	列车运行（有利影响）	1.改变线路所在区域内的土地利用方式，引导城市布局优化。 2.促进沿线地区经济的发展。 3.轨道交通的建设减少了地面行车数量，提高了车速，减少了汽车尾气造成的污染负荷，降低了路面噪声，有利于沿线城区的整体环境质量。 4.方便居民出行，减少居民出行时间，提高劳动生产率。
	车站运营	1.车站冲洗等污水，职工生活污水排放。 2.地下车站风亭、冷却塔排放噪声。 3.地下车站风亭排风产生异味。 4.产生固体废物（生活垃圾）。 5.如设计不协调，将破坏城市景观。 6.生活污水泄漏，可能影响水源四厂水源保护区水质。

## 2.6 环保措施概述

工程设计中的环境保护措施详见表 2.6-1。

表 2.6-1 工程设计中的环保治理措施表

环境要素	污染源及污染物	治 理 措 施	效果分析
生态	车站	1.临时性占地在施工结束后尽快恢复原地表功能，以减少对生态环境的影响 2.车站上方及周围进行合理的绿化设计，用以保护、美化环境。	绿地补偿和生态景观恢复。
噪声	列车运行、	地下段风机安装 2m 长消声器，风道墙面作吸声处	车站附近无噪声敏感



	车站运营	理；选用低噪声冷却塔，风口朝向背离敏感建筑。	点分布；降低风亭、冷却塔噪声源强。
振动	列车运行	1. 全线采用长钢轨无缝线路、整体道床和弹性扣件，对钢轨打磨、车轮镟圆，保持轨面平滑； 2. 采用轨道减振措施。	振动敏感点达标；二次结构噪声达标。
污水	车站	车站生活污水经化粪池处理后，排入城市排水系统进入城市污水处理厂。	污水可以达标排放。
施工期	扬尘	1. 施工现场洒水降尘，弃土运输车辆加装覆盖物，防止撒落和扬尘。	减缓施工期环境影响。
	污水	1. 各类污水集中排放，避免无组织排放。	减缓施工期环境影响。
	噪声、振动	1. 施工场地应遵照 GB12523-2011 的有关规定，严格控制夜间施工； 2. 合理安排施工车辆的通行路线和时间； 3. 在与居民相邻区域安置施工机械时，设置简易隔声屏障，尽可能采用低噪声、振动的施工方法和施工机械，并辅以必要的管理措施。	减缓施工期环境影响。
	地下水	工程设计中为了保证工程安全，采取了严密的防排水措施，正常施工条件下这部分涌水量较小。	减缓施工期对地下水影响

## 2.7 影响社会经济和城市生态环境的工程活动简述

本工程施工阶段的工程征地、开辟施工场地和便道、基础施工、材料设备及土石方运输等施工活动将占用和破坏城市道路，同时增加城市道路的负荷，使城市交通受到干扰，易出现堵塞现象；施工噪声、扬尘、污水泥浆对周围居民生活造成影响。

本工程的运营将改善城市交通条件，带动商业及其他城市公共设施的发展，缓解城市道路交通压力。但在建成区修建风亭、出入口等地上建筑物，对现有的城市景观的影响不容忽视。地下出入口、风亭等的造型、体量和色彩如果与周边环境不协调，则极大地影响城市特有的环境风；若车站风亭、冷却塔等设置合理，符合视觉景观美学要求，将能形成新的城市景观小品，起到美化城市的作用。

# 3 工程沿线环境概况

## 3.1 自然环境概况

### 3.1.1 自然地理

北京市中心处于北纬 39 度，东经 116 度，市域位于华北大平原北端。全市土地面积 16410 平方公里，其中平原面积 6338 平方公里，占 38.6%；山区面积 10072 平方公里，占 61.4%。

北京的西、北和东北三面环山，东南为平原区。平原区的海拔高度在 20~60m，

山地一般海拔 1000~1500m，与河北交界的东灵山海拔 2303m，为北京市最高峰。北京总体地势是西北高、东南低。西部是太行山余脉的西山，北部是燕山山脉的军都山，两山在南口关沟相交，形成一个向东南展开的半圆形大山弯，称之为“北京弯”，它所围绕的小平原即为北京小平原。

北京平原主要由永定河、清河、潮白河等几条河流冲洪积而成，北京平原地区各河流冲积扇平面分布详见图 3.1-1；山前平原地区地势西北高，东南低，平均降坡 1‰左右。北京市城区属于平原地区，本工程位于北京城区西南三环与二环之间。



图 3.1-1 北京平原地区冲积扇分布图

### 3.1.2 气象特征

北京地区地处中纬度欧亚大陆东侧，位于我国季风气候区，属暖温带半湿润~半干旱季风气候，受季风影响，形成春季干旱多风、夏季炎热多雨、秋季秋高气爽、冬季寒冷干燥四季分明的气候特点。主要气候特点如下：

降雨量：全市多年平均降水量为 624mm，降水量年变化大，历年最小降水量为 267mm，最大降水量为 1406mm，两者相差 5 倍以上；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。近十几年中，1998 年年降雨

量最大为 908.4mm，1999 年年降雨量最小为 307.6mm。

气温：近 10 年平均气温为 12.5~13.7℃，年平均气温则基本上由东南向西北递减。近年极端最高气温出现在 1999 年 7 月 24 日，为 41.0℃；极端最低气温出现在 1990 年 1 月 3 日，为-18.4℃。

最大冻土深度：近二十年城内及近郊区标准冻土深度为 0.80m。

风速及风向：全市月平均风速以春季四月份最大，市区最大风速达 3.6m/s，其次是冬、秋季，夏季风速最小，夏季受大陆低气压控制，多东南风，秋、冬季受蒙古高气压控制，多为西北风，寒冷干燥。平均风速 2.4 m/s，近十年春季市区最大风速达 3.6m/s。

### 3.1.3 河流水系

北京地区主要河流分为大清河、永定河、温榆河（北运河）、潮白河、蓟运河五条河流，均属海河水系。其中大清河、永定河水系主要分布于北京西部、南部地区，温榆河主要分布于中部、东部地区，潮白河、蓟河水系主要分布于北部、东部地区。本线路经过地区地面水系属于北运河水系。

本工程先后在里程 K44+645~K44+687、K46+171.4~ K46+204.4 两处下穿莲花河。

莲花河：发源于石景山区石槽，流经 莲花池。莲花池以上称新开渠。原在鸭子桥入南护城河，1951 年治理后改在万泉寺东入凉水河。全长 4.2 km，主要支流有新开渠、水衙沟。水源原主要出自莲花池泉水，后被新开渠石景山工业废水所代替。

据现场调查，本工程所经处，河道宽约 42m，深约 7.0m，水深约 0.60~1.00m，河岸及河底分别进行了水泥硬衬砌和生态衬砌。



图 3.1-2 北京地区水系分布图

#### 3.1.4 地形地貌

本工程位于古漯水河故道，属于平原地貌，沿线地形基本平坦，局部受人工填挖影响的部位，地形有起伏，地面标高在 41.9~43.9m 之间。

沿线附近可能分布有沟、塘等，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。

图 3.1-3 北京地区古河道及断裂分布图

北京地区前第四系地层除缺失奥陶系上统、志留系、泥盆系、石炭系下统、二叠系和白垩系上统外，其余地层均有出露。新生代第三系砾岩及泥岩、砂岩为北京市区第四系地层的主要下伏基岩，且二者呈不整合接触。第四纪以来由于受新构造运动的影响，山区不断抬升，平原强烈下降，并接受了巨厚的第四纪河流沉积物。在北京平原区的不同地区，由于受断裂活动的影响和古地理环境的限制，第四纪沉积物的厚度有明显的差异。在北京市区，第四纪沉积地层的厚度由西向东逐渐增大，岩相分布由山地向平原具有明显过渡的特征，即市区西部的第四纪古河流形成的冲洪积扇顶部、中上部的地层以厚层砂土、卵砾石土层为主；向东过渡为冲洪积扇的中部和中下部，第四纪地层为粘性土、粉土与砂土、卵砾石土交互沉积层。

#### 3.1.6.1 构造格局演变



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。

本工程线路主要位于北京凹陷区，基岩埋深较浅，一般在 36~40m。

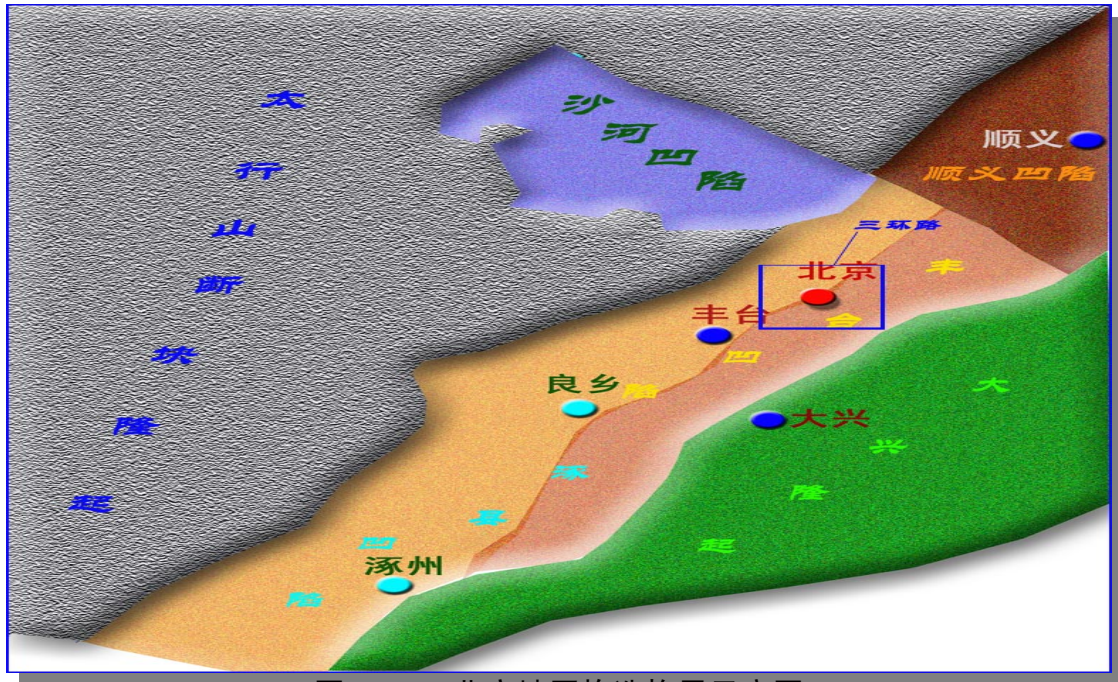


图 3.1-4 北京地区构造格局示意图

#### 3.1.6.2 沿线地质构造与断裂

北京地区的地质构造格局是新生代地壳构造运动形成，其特点是以断裂及其控制的断块活动为主要特征，新生代活动的断裂主要有北北东—北东向和北西—东西向两组，大部分为正断裂性质，并在不同程度上控制着新生代不同时期发育的断陷盆地。断裂分布多集中成带。

北京地区北东—北北东向的第四纪活动断裂主要有延矾盆地北缘断裂、南口山前断裂、沿河城—紫荆关断裂、八宝山断裂、黄庄—高丽营断裂、良乡—前门隐伏断裂、南苑—通县断裂。各条断裂第四纪以来活动性差异较大，且具有分段活动的特点，参见下图。

本工程沿线及附近断裂较发育，其中线路在里程 K+附近通过顺义—前门—良乡隐伏断裂，线路与断裂的位置关系见下图，拟建工程沿线断裂构造活动性见下表。



图 3.1-5 北京地区构造断裂分布图

表 3.1-1 拟建工程沿线断裂构造活动性说明

断 裂 名 称	断裂最晚活动时代	换乘线路性质
良乡—前门断裂	晚更新世～全新世活动断层	活动强度较弱，第四纪晚期不活跃

上述断裂的活动性对该地区的区域稳定性在一定程度上起主要控制作用。应通过专门的工程场地地震安全性评价工作，评价近场及场区地震活动性和地震构造对项目选址规划的影响，并确定抗震设防要求和制定防震减灾对策。

3.1.7 水文地质

线路沿线工程影响范围内的地下水主要为第四纪松散沉积物孔隙水，地下水的赋存介质主要为卵石圆砾、砂土和粉土，根据其水力性质不同可分为上层滞水、潜水。

根据地貌和含水层分布及地下水特性，将线路沿线初步划分为 1 个水文地质单元。  
场区地表水分布情况:

本工程拟建场地范围内地表水为现状莲花河。据现场调查，本工程所经处，河道宽约 42m，深约 7.0m，水深约 0.60~1.00m，河岸及河底分别进行了水泥硬衬砌和生态衬砌。根据收集资料北京地铁 14 号线 01 合同段右安门外站水文地质勘察报告，工

程编号：2009 水 033），拟建场地现状莲花河地表水对场区地下水无明显的渗漏补给现象，表明了在下行情况下（即无施工扰动等异常情况出现）莲花河河水与场区潜水之间没有明显的水力联系。

场区地下水分布条件：

通过收集的资料，本场区沿线 30m 深度范围地下水以第四纪松散沉积物孔隙水为主，受地层岩性分布特点的影响，拟建场地存在基岩裂隙水，地下水类型为上层滞水（一）、潜水（二）、基岩裂隙水（三）。

上层滞水（一）：受环境影响，分布呈无规律性，本次勘察未观测到，但埋深一般小于 7m，含水层主要为表层的人工填土、粉土层。

潜水（二）：根据所收集资料，该层水埋深一般在 23.00~23.5.00m 左右，水位标高为 18.25~97m，观测时间 2009 年 12 月 13 日~2010 年 1 月 13 日，含水层主要为卵石⑦层、中粗砂⑦1 层、卵石⑨层、卵石⑪层。

基岩裂隙水（三）主要分布在强风化砾岩层中，其补给来源主要为第四系覆盖层的孔隙潜水的入渗补给，在本场地因基岩裂隙水与潜水层直接联通。

根据北京地铁 19 号线草桥站资料，由于局部粉质粘土⑤4 层的存在，在粉质粘土⑤4 层上部存在一层层间滞水，水量不大，分布不稳定。

## 3.2 社会经济环境概况

### 3.2.1 经济与社会

北京市 2017 年实现地区生产总值 28000.4 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.7%。其中，第一产业增加值 120.5 亿元，下降 6.2%；第二产业增加值 5310.6 亿元，增长 4.6%；第三产业增加值 22569.3 亿元，增长 7.3%。三次产业构成由上年的 0.5：19.3：80.2，调整为 0.4：19.0：80.6。按常住人口计算，全市人均地区生产总值为 12.9 万元。



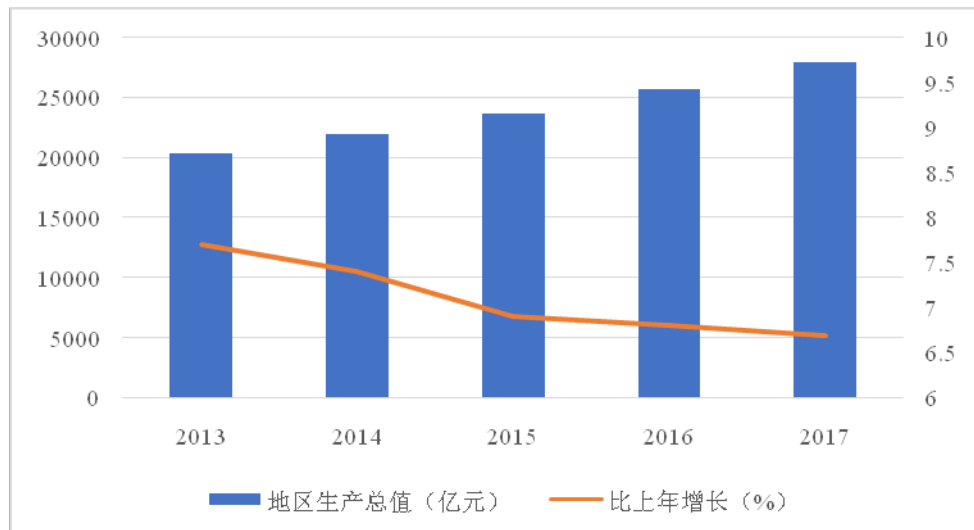


图 3.2-1 2013-2017 年地区生产总值及增长速度

表 3.2-1 2017 年地区生产总值

指标	绝对数 (亿元)	比上年增长 (%)	比重 (%)
地区生产总值	28000.4	6.7	100.0
按产业分			
第一产业	120.5	-6.2	0.4
第二产业	5310.6	4.6	19.0
按行业分			
农、林、牧、渔业	122.8	-6.1	0.4
工业	4274.0	5.4	15.3
建筑业	1151.0	1.6	4.1
批发和零售业	2486.8	6.7	8.9
交通运输、仓储和邮政业	1208.4	12.1	4.3
住宿和餐饮业	423.8	2.3	1.5
信息传输、软件和信息技术服务业	3169.0	12.6	11.3
金融业	4634.5	7.0	16.6
房地产业	1766.2	-1.6	6.3
租赁和商务服务业	1965.5	3.2	7.0
科学研究和技术服务业	2859.2	10.7	10.2
水利、环境和公共设施管理业	242.1	12.1	0.9
居民服务、维修和其它服务业	171.3	2.8	0.6
教育	1334.8	8.3	4.8
卫生和社会工作	696.0	7.4	2.5
文化、体育和娱乐业	598.2	2.5	2.1
公共管理、社会保障和社会组织	896.9	6.9	3.2

### 3.2.2 人口

#### 人口变化趋势

2017 年末全市常住人口 2170.7 万人，比上年末减少 2.2 万人。其中，常住外来人口 794.3 万人，占常住人口的比重为 36.6%。常住人口中，城镇人口 1876.6 万人，占常住人口的比重为 86.5%。常住人口出生率 9.06‰，死亡率 5.30‰，自然增长率 3.76‰。常住人口密度为每平方公里 1323 人，比上年末减少 1 人。年末全市户籍人口 1359.2 万人，比上年末减少 3.7 万人。

表 3.2-2 2017 年年末常住人口及构成

指标	人数（万人）	比重（%）
常住人口	2170.7	100.0
按城乡分：城镇	1876.6	86.5
乡村	294.1	13.5
按性别分：男性	1107.4	51.0
女性	1063.3	49.0
按年龄组分：0-14 岁	226.4	10.4
15-59 岁	1586.1	73.1
60 岁及以上	358.2	16.5
其中 65 岁及以上	237.6	10.9

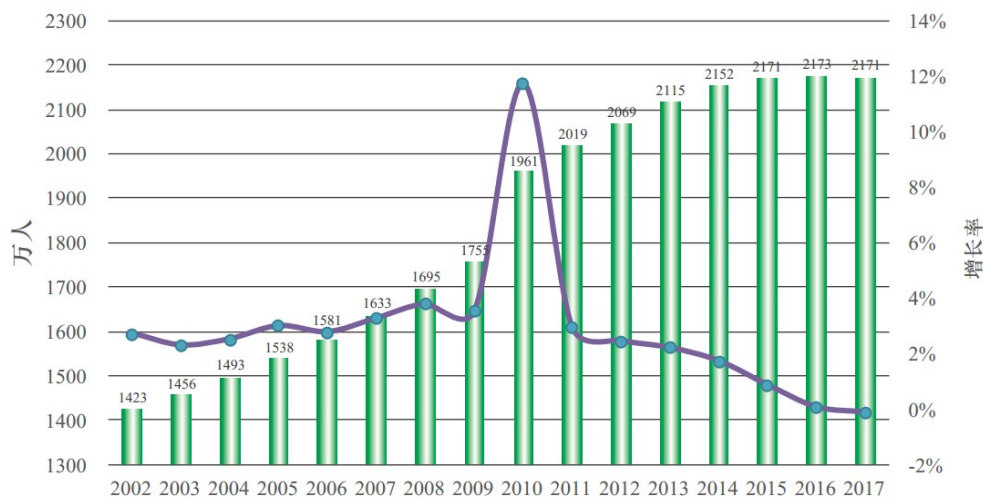


图 3.2-1 北京市常住人口数量图

#### 人口分布

2017 年常住人口密度为每平方公里 1323 人，比上年末减少 1 人。受人口总量调控和非首都功能疏解政策影响，东城区、西城区、朝阳区、海淀区、丰台区、石景山区常住人口及常住外来人口较上年均有所减少；其余各区常住人口及常住外来人口较上

年均增加。人口密度方面，由城区向郊区人口分布密度呈逐渐下降趋势。2017 年各行政区常住人口及密度数据如下表所示。

表 3.2-1 2017 年分区常住人口统计表

项目	常住人口						常住人口 密度（人/ 平方公里）
	（万人）			常住外来人口			
	2017	2016	增长（%）	2017	2016	增长（%）	2016
全市	2170.7	2172.9	-0.1	794.3	807.5	-1.6	1323.0
东城区	85.1	87.8	-3.1	17.8	19.2	-7.3	20330.0
西城区	122.0	125.9	-3.1	27.9	29.2	-4.5	24144.0
朝阳区	373.9	385.6	-3.0	168.8	174.8	-3.4	8216.0
丰台区	218.6	225.5	-3.1	75.4	79.9	5.6	7148.0
石景山区	61.2	63.4	-3.5	17.8	19.0	-6.3	7258.0
海淀区	348.0	359.3	-3.1	127.6	139.3	-8.4	8079.0
房山区	115.4	109.6	5.3	30.3	28.0	8.2	580.0
通州区	150.8	142.8	5.6	60.3	57.0	5.8	1664.0
顺义区	112.8	107.5	4.9	46.4	43.0	7.9	1106.0
昌平区	206.3	201.0	2.6	105.5	103.8	1.6	1535.0
大兴区	176.1	169.4	4.0	83.2	82.1	1.3	1699.0
门头沟区	32.2	31.1	3.5	5.0	5.0	持平	222.0
怀柔区	40.5	39.3	3.1	10.7	10.6	0.9	191.0
平谷区	44.8	43.7	2.5	5.7	5.5	3.6	472.0
密云区	49.0	48.3	1.4	7.6	7.2	5.6	220.0
延庆区	34.0	32.7	4.0	4.3	3.9	10.3	171.0

注：1.常住人口数据为人口抽样调查推送数据。

2.常来外来人口是指京居住半年及以上、非北京市户籍的人口。

### 3.2.3 土地资源

2017 年全年国有建设用地供应总量 2826.5 公顷。其中，住宅用地 1087 公顷（其中保障性安居工程用地 366 公顷），工矿仓储用地 132.6 公顷，商服用地 254 公顷，基础设施等其他用地 1353 公顷。基础设施项目征地 8 宗共计 60.5 公顷，交通设施用地供应 70 宗共计 59.7 公顷；2017 年底北京市交通运输用地面积为 47704.86 公顷，较去年增加 224 公顷，各区交通运输用地面积如下图所示：

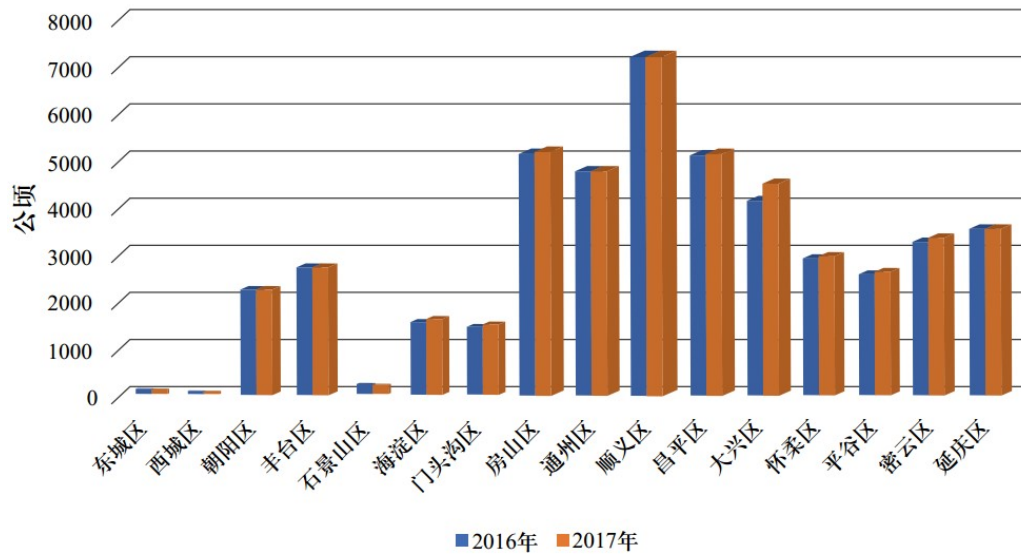


图 3.2-2 各区交通运输用地面积对比

### 职住分布情况

通过对 2017 年信令大数据分析，北京市六环内常住人口占全市常住人口的 78%。五环内常住人口占全市常住人口 43%，呈现片状分布，主要分布于南、北三环沿线，四惠，望京等区域。五环-六环之间常住人口占全市常住人口 35%，呈现点状分布，主要集中于回龙观、天通苑、清河、定福庄、通州等大型居住区域。

北京市六环内就业人口占全市就业总人口的 80%。五环内就业人口占全市就业总人口 51%，就业地主要集中在泛 CBD、中关村、金融街、望京、丰台科技园等区域。五环-六环之间就业人口占全市就业总人口 29%，就业地密集区域相对较少，集中在上地、亦庄等地区。

## 3.3 区域环境质量概况

### 3.3.1 环境空气质量现状

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 ( $SO_2$ ) 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 ( $NO_2$ ) 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。

全市大气降水年平均 pH 值为 6.90，无酸雨发生。

2018 年，空气质量达标（优和良）天数为 227 天，达标天数比例为 62.2%，达标天数比上年增加 1 天，比 2013 年增加 51 天。空气重污染（重度和严重污染）天数为 15 天，发生率为 4.1%，比上年减少 9 天，比 2013 年减少 43 天。在空气质量超标天中，以 PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub> 和 NO<sub>2</sub> 为首要污染物的天数分别占 43.5%、41.3%、13.8% 和 1.4%。

### 3.3.2 地表水环境质量现状

全市地表水水质持续改善，主要污染指标年平均浓度值降低，劣 V 类水质比例下降。集中式地表水饮用水源地水质符合国家饮用水源水质标准。

全市地表水水质监测断面高锰酸盐指数年平均浓度值为 4.91 毫克/升，氨氮年平均浓度值为 0.98 毫克/升，同比分别下降 17.8% 和 62.6%。水库水质较好，湖泊水质次之，河流水质相对较差。

### 3.3.3 声环境质量现状

城市功能区声环境质量与上年相比基本稳定。1 类区昼间等效声级年平均值超过国家标准，2 类区、3 类区和 4a 类区昼间等效声级年平均值达到国家标准。1 类区和 4a 类区夜间等效声级年平均值超过国家标准，2 类区和 3 类区夜间等效声级年平均值达到国家标准。各类功能区 24 小时噪声变化规律基本一致，1 类区环境噪声水平城六区与远郊区基本持平，2 类区、3 类区和 4a 类区环境噪声水平城六区高于远郊区。

全市建成区区域环境噪声年平均值为 53.7 分贝（A），比上年升高 0.5 分贝（A）。各区建成区区域环境噪声年平均范围在 50.5~55.9 分贝（A），其中，城六区建成区区域环境噪声年平均值为 53.3 分贝（A），远郊区建成区区域环境噪声年平均值为 53.3 分贝（A）。

全市建成区道路交通噪声年平均值为 69.6 分贝（A），与上年基本持平。各区建成区道路交通噪声年平均浓度值范围在 65.2~71.8 分贝（A），其中，城六区建成区道路交通噪声年平均值为 69.8 分贝（A），远郊区建成区道路交通噪声年平均值为 68.5 分贝（A）。

## 4 生态环境与社会经济影响评价

### 4.1 评价方法及评价重点

#### 4.1.1 评价方法

根据北京城市总体规划、环境规划，通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特點，以及国内北京、天津、上海既有轨道交通工程建设对生态环境和城市景观产生的影响类比调查分析结果，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

#### 4.1.2 评价重点

- (1) 分析评价范围内工程占地对城市生态、环境质量及绿地系统的影响；
- (2) 分析评价出露地面的车站及风亭、冷却塔、出入口等对其邻近区域内城市景观的影响；
- (3) 工程占地对土地利用及居民生活质量的影响。

### 4.2 生态环境现状评价

#### 4.2.1 工程沿线生态环境现状

在自然环境和人类活动的相互作用下，北京市在生态学意义上是一个由自然生态系统、农业生态系统与城市生态系统构成的区域生态景观。并由于人类活动影响表现为梯度差异，各类生态系统镶嵌形成以市区为核心的圈层结构。市区为人类社会经济活动高度集中，结构以上人工构筑物为主体的城市生态系统。在市区的周围及东南部的平原地区，则是以人工植被为主的农业生态系统。远郊山区多为自然生态系统。

本工程主要位于城市生态系统，长期的开发历史和频繁的人类活动，城市的发展与人口的大规模聚集，工程沿线主要是由城市建成区构筑物为主体的城市生态系统。

#### 4.2.2 工程沿线植物资源

工程区已开辟为人类居住区，沿线林带均为人工栽培，承担一定的生态廊道功能，在开放性的城市现状背景下，能够获得一定程度的相互之间的生态支持和交流。植被以栽培植物为主，树种主要包括杨（*P. davidiana*）、松、槐（*S. japonicum*）、旱柳（*Salix matsudana Koidz*）等。

通过现场调查及查阅相关资料，工程评价范围内未发现国家级及北京市级重点保护野生植物及其它珍稀濒危植物物种。

#### 4.2.3 工程沿线动物资源

本工程位于城市中心区域，工程评价范围内动物资源相对较为匮乏，野生动物资源已基本消失。工程区现存动物资源主要是在人类控制下，为满足人类需要而被保留和发展的物种，生物多样性较单一，常见的有小家鼠（*Mus musculus*）、树麻雀（*Passer montanus*）、家燕（*Hirundo rustica*）等。

工程两侧无珍稀动物栖息地、繁殖地等特殊敏感点，现场调查期间在工程评价区域内亦未发现国家级或北京市级重点保护野生动物。

#### 4.2.4 工程沿线土地利用现状

土地利用现状是自然生态系统和人类活动相互作用的最直接的体现，随着人类活动的加剧，以及对自然征服能力的增强，人类的活动方式和程度越来越深刻地影响着自然生态系统的状态，并成为分析生态系统特征的一个重要环节。

根据《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》，丰台区应建设成为首都高品质生活服务供给的重要保障区，首都商务新区，科技创新和金融服务的融合发展区，高水平对外综合交通枢纽，历史文化和绿色生态引领的新型城镇化发展区。根据丰台区政府报文，利用丽泽金融商务区北区土地整理的契机，引入城市航站楼，有力带动区域发展，提升丽泽金融商务区品质。

经现场调查可知：

（1）本工程区间线路两侧均为城镇住宅用地和城镇道路用地；车站周边现状为裸地，规划为商务金融用地。

（2）整体来看，工程区土地开发利用程度和人为干扰影响较小。

#### 4.2.5 工程沿线土壤侵蚀现状

工程位于北京市市区，是以人类活动为中心，以工商业生产为基础的人工城市生态系统。地形地貌为永定河冲洪积平原，地形平坦开阔，地势由西北向东南缓倾，地面高程一般为 45m 左右，水土流失轻微，平均侵蚀模数 $\leq 200\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，水利设施完善，水土保持状态良好。

#### 4.2.6 工程沿线生态功能区划

根据《北京市生态功能区划》（2005.05），北京市划分为 3 个生态区：I 西部北部山区、II 东部南部平原区、III 城市及城乡结合部；11 个生态亚区：I 1 密云水库集水区、I 2 温榆河上游与怀柔水库集水区、I 3 永定河-拒马河上游山区、I 4 官厅水库集



水区、I 5 平谷山区、II1 潮白-温榆河山前平原区、II2 潮白河下游平原区、II3 永定河下游平原区、II4 平谷平原区、III1 城区、III2 城乡结合部；41 个生态功能区。

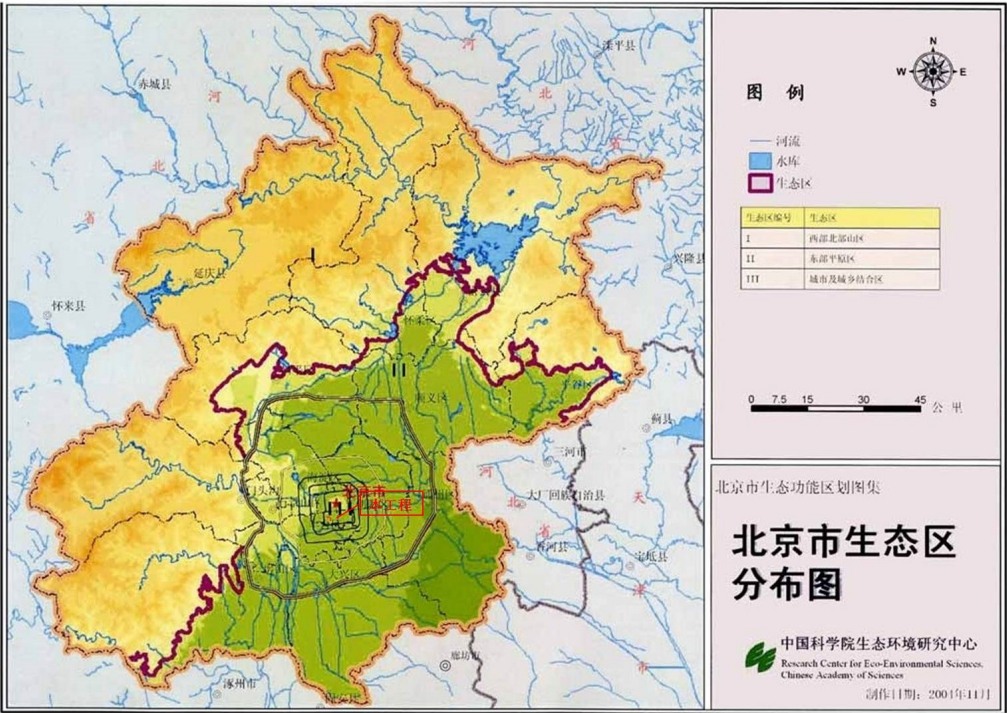


图 4.2-1 北京市生态区分布图

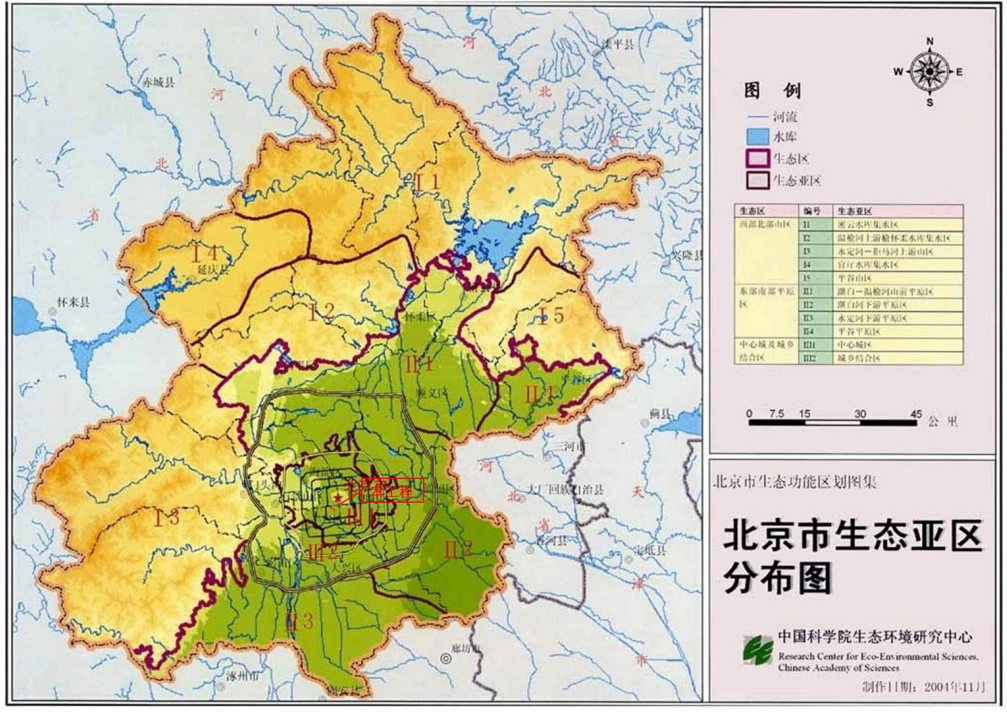
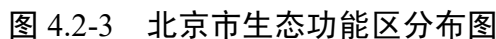


图 4.2-2 北京市生态亚区分布图



[illegible]

#### 4.2.9 环境现状评价结论

线路沿线基本为城市生态系统，土地利用率高。由于城市绿化比较完善，人工林、城市公园及绿地系统比较发达，地势平坦，水土流失轻微。

评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。

### 4.3 工程建设对城市生态的影响

#### 4.3.1 工程建设占地的影响分析

本工程永久占地 1376m<sup>2</sup>，主要包含车站出入口、风亭及区间风亭占地等，占地类型现状主要为城市建设用地。工程永久占地统计表见 4.3-1。

表 4.3-1 工程永久占地统计

序号	车站/区间/站场	占地 (m <sup>2</sup> )
1	草桥站~丽泽金融商务区站区间	400
2	丽泽金融商务区站	576
3	丽泽金融商务区站~终点区间	400
4	合计	1376

施工过程中临时占地 7.9hm<sup>2</sup>，临时占地指本工程施工过程中，施工场地、交通疏解、管线改移等施工措施占用的综合用地。工程临时占地统计表见 4.3-2。

表 4.3-2 临时占地统计表

序号	车站/区间/站场	临时占地 (m <sup>2</sup> )
1	草桥站~丽泽金融商务区站区间	34500
2	丽泽金融商务区站	40000
3	丽泽金融商务区站~终点区间	4500
4	合计	79000

##### (1) 永久占地对土地利用的影响

本工程均为地下线，永久占地 1376m<sup>2</sup>。地下段会占用少量永久用地（车站出入口、风亭等），主要为建设用地，已基本完成拆迁，对周边土地利用格局基本无影响，符合城市土地利用总体规划。

##### (2) 临时占地对土地利用的影响

工程实施过程中将临时占用土地约 79000m<sup>2</sup>。工程考虑临时用地尽量设于永久占

地界内，故工程临时占地主要为区间、车站施工及施工便道占地、临时弃渣场占地。本工程丽泽金融商务区站采用明挖法。结合表 4.3-3 与表 4.3-4 可知，车站施工采用的明挖法会占用道路，并在不同程度上破坏原有地面，产生一定数量的临时占地。结合表 4.3-3 与表 4.3-5 可知，地下区间起点~丽泽金融商务区站采用采用盾构法施工+矿山法施工，区间风井及盾构过井采用明挖法施工，区间丽泽金融商务区站~终点采用明挖法施工+矿山法施工，区间施工会在不同程度上破坏原有地面，同时产生大量弃渣需要临时堆放，产生一定数量的临时占地。

表 4.3-3 各种施工方法环境影响汇总表

序号	工法	占用道路型式	环境影响
1	明挖法	施工完全占用道路	在施工期间对周边环境有一定的破坏，需要较大施工场地。土石方量较大。
2	盖挖法	施工短期内占用部分道路	在施工期间对周边环境有一定影响，短期内需要施工场地。土石方量较大。
3	暗挖法	施工基本不占用道路	除在施工竖井或洞口位置需占有一定的施工场地外，对地面交通、管线等干扰较少，对周边环境影响较小；废弃土石方量少。
4	盾构法	不占用道路	先进工艺，对环境影响小。

表 4.3-4 车站施工方法表

车站名称	站中心里程	施工方法	结构型式	支护型式	埋深(m)
丽泽金融商务区站	K46+487.791	明挖法	地下两层车站多跨箱型框架结构	采用桩+预应力锚索	底板埋深 29.5m

表 4.3-5 地下区间工法汇总表

区间名称	里程	区间施工方法与结构型式
起点~丽泽金融商务区站	K43+925.241	采用盾构法施工+矿山法施工，区间风井及盾构过井采用明挖法施工。 1) 盾构区间为圆形断面，外径 8.8 米，穿越地层主要为粉质粘土⑤ <sub>4</sub> 层、卵石⑤、卵石⑦层及卵石⑨层，盾构区间长约 1484 米。
	K46+269.791	2) 矿山法为双联拱结构形式或单洞双线暗挖结构形式，穿越地层主要为卵石⑤、卵石⑦层及卵石⑨层，地下水埋深约 24 米，暗挖区间段长约 743 米，约 650 米涉及地下水。
丽泽金融商务区站~终点	K46+715.791	采用明挖法施工+矿山法施工。 1) 明挖区间为平顶直墙单层混凝土结构，穿越地层主要为卵石⑤层，明挖段约 55 米，区间不涉及地下水。
	K47+410.000	2) 矿山法为单洞双线暗挖结构形式，穿越地层主要为卵石⑤层，明挖段约 651 米，区间不涉及地下水。

施工临时占地应尽量少占绿地和砍伐树木，围挡内的树木不能随便砍伐，如确实影响施工，事先必须征得有关部门同意。临时占地在施工结束后尽快清理、平整场地，

回复原有地貌及功能，以减少对城市交通、城市绿化植被的影响。施工结束后临时用地经过工程措施、植物措施恢复后，生物量将逐渐复原甚至超过工程前水平，不会对区域生态环境及土地利用产生影响。

#### 4.3.2 工程建设土石方工程的影响分析

工程土石方数量共计 257 万  $\text{m}^3$ ，其中挖方 128.5 万  $\text{m}^3$ ，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 16.5 万方，总弃方量 112 万方。工程土石方数量表见表 4.3-6。本次工程不独立设置取弃土场，土石方由市政部门统一处置得到综合利用。工程施工中取弃土作业按指定的路线、地点运输排放，经采取措施及严格执行管理办法后，本工程土石方工程的影响可以得到有效控制。

表 4.3-6 土石方工程数量表

单位：万方

	挖方（万 $\text{m}^3$ ）	利用方（万 $\text{m}^3$ ）	弃方（万 $\text{m}^3$ ）
起点~丽泽	43.0	0.5	42.5
丽泽商务区站	75.5	15	60.5
丽泽站后	10.0	1.0	9.0
合计	128.5	16.5	112

工程施工过程中破坏原有硬化路面及地表植被，产生的弃土（渣）若不能及时利用，任意堆放会影响城市景观，对城区内居民的生活及出行造成不便，如防护不当容易造成水土流失。因此，对无法回填利用的土石方应采取即挖即运的方式，如未来得及运走，雨前、大风季节应采取覆盖措施。施工区周边需设临时排水沟和沉砂池，做到泥土不进入施工区外的城区。盾构工作井或接收井，也是出渣洞口，出渣洞口必须做好临时堆土的防护工作。

#### 4.3.3 工程建设水土流失影响分析

线路以地下线方式穿越城区，所经区域基本不存在裸露地表，水土保持状况良好。

根据工程需求，工程将在市区修建车站，采用明挖法施工工艺，施工场地由于机械（车辆）碾压、场地占用以及人员活动等，原有砼道路、地表植被和土壤结构受到一定程度的扰动，并在一定程度上造成水土流失，此外工程产生的弃渣若不能及时利用，任意堆放会影响城市景观，对城区内居民的生活及出行造成不便，如防护不当会产生水土流失。

工程所在的北京市地处中纬度，属温带大陆性季风气候，年平均降雨量 571.9 毫米左右，是我国东部沿海少雨区之一，北京冬、春雨季多风沙，容易造成水土流失。地

表开挖、渣土运输过程中会引起水土流失。可能造成水土流失的因素主要有如下几种：

①开挖造成大量的临时弃方堆积地，在风力侵蚀作用下容易产生扬尘，如不采取有效地苫盖和围挡措施，易造成水土流失；②大面积的施工占地，原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

#### 4.3.4 工程建设对景观的影响分析

城市形象体现着城市的自然环境、文化传统、产业结构、景观特色、城市功能和整体视觉的特点，代表着城市的身份和个性，同时亦指城市给人的印象和感受。前者是城市的实体形象，后者是城市的感观形象。城市形象中的景观问题是城市的实体形象，是城市的重要表象。北京作为首都，城市景观的建设首先应立足于这是一座政治经济文化中心城市的总体定位，其次考虑北京市的气候特征和城市周边地理环境特点，更要彰显北京市的城市特色。

本工程风亭、冷却塔囿于其功能的限制，建筑风格有其特定要求，若处置不当，其外观与周边环境不能相互协调，难以融为一体，将会给人一种突兀感，破坏城市局部地区的功能定位。本工程地下站建筑风格应与周围建筑物风格一致，视觉协调，风亭、冷却塔应与周围绿化相结合，避开人行道，同时风亭要有一定的高度，风亭的风口朝向根据周围建筑物的分布进行调整，风亭周围的绿化地最好不要兼做他用，以增加美感。

### 4.4 工程对金中都遗址的环境影响分析

#### 4.4.1 金中都遗址概况

公元 1153 年金中都建都于北京，拉开了北京作为中国首都至今长达 856 年的历史。现存的金中都遗址是当年金中都外城西南城垣的遗迹，商务区核心区用地位于原金中都外城内的西南城区，占商务区总面积的 70%。区内的莲花河、外城城墙遗址与丽泽路部分遗迹仍存留至今。

金中都城遗址位列由北京市文物局公布的第三批北京市文物保护单位名单，让对研究金朝的历史具有极其重要的价值，是北京城市发展历史中及其珍贵的财富。

保护范围：现存万泉寺、凤凰嘴、高楼三处金中都城墙遗迹土丘。遗迹附近应为低矮绿化。

建设控制地带：以万泉寺遗迹南侧与凤凰嘴遗迹中线为南城墙中线，延长至距凤

凰嘴以西 380 米处于高楼处遗址中心相连为西城墙中线。在中线两侧各 30 米，东端至万泉寺遗迹 30 米，北段至距高楼遗迹 30 米以内。

#### 4.4.2 工程建设对金中都遗址的影响分析

线路下穿金中都遗址建设控制地带，下穿长度约为 60 米，工程在建设控制地带范围内不设置车站、车站出入口、风亭、冷却塔或区间风井等地上建构筑物。

##### 1) 施工期影响分析

工程施工期对文物保护单位的影响为临时影响，主要影响类型有施工机械振动及沉降影响、景观影响等。施工区域距文物本体较远，距离文物本体最近处约 300m，穿越区域已无文物遗存。现状为裸地，规划为商务金融用地，因此本工程的施工期对文物的影响很小。

##### 2) 运营期影响分析

工程运营期因行车产生振动，可能对地面文物保护单位产生影响。由于本工程线路距文物本体较远，距离文物本体最近处约 300 米，工程运营期列车运行产生的振动对文物的影响很小。

### 4.5 生态环境影响防治与恢复措施

#### 4.5.1 水土保持措施

1) 明挖施工区应尽量避免雨季施工，除基坑底设排水沟和集水坑外，坑顶还需设临时排水沟，切断场外雨水对基坑边坡的冲刷。开挖土石方应及时运走，如未来得及运出雨前应采取覆盖措施。应分段明挖，分段浇筑，当某一段地下主体完工后，土方应及时回填，回填方尽量利用场地挖方。土方回填应分层压实，并结合室外地坪、管线、道路和绿化进行。

2) 在施工区的四周设置施工围栏（墙）、临时排水沟、沉砂池，车辆出口设洗车池、雨水蓖并配冲水设施，施工区的雨水或抽出的地下水需经多级沉砂池沉淀后排往市政雨水管网，土方运输车辆需经洗车池冲洗干净后才能进入市政公路。并备足拦渣沙包，对未来得及运走的临时堆土雨前采取覆盖措施。

3) 为减缓取弃土作业对城市生态环境的影响，大面积土石方施工，尽量避免雨季，以免造成大量水土流失。土石方合理调配，尽量做到移挖作填，工程产生大量挖方弃土，根据《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》，工程渣土统一进行消纳，本工程的土方尽量统一调配，外运土方由市渣土排放管理处指定地点排放。为保护市

容环境，市区内工程的弃渣排放安排在夜间，并按指定路线运输，严禁道路遗洒事件的发生。

#### 4.5.2 施工期临时工程生态保护措施

对于临时工程占用路边绿地及既有道路的情况，从环保角度出发提出如下要求：

1) 由于临时工程占地破坏的绿地，须对原有的植被尽量进行迁移，待施工完毕后及时进行场地平整和恢复绿化。对于道路绿化乔木移栽等，应根据城市建设的需要，将需要移栽的树木和绿地草皮等在市政府划定的区域内进行移栽，移栽作业应由专业的绿化队伍进行。

2) 如占用既有道路，应与交通部门协调，尽量保障周围居民的出行和交通的通畅。严格执市对施工工地的各项管理规定，确保路边工地扬尘、污水及噪声不对道路环境、行人及周边居民产生不利影响。

3) 施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由于施工场地杂乱引起的视觉冲击。

#### 4.5.3 城市景观保护措施

##### 4.5.3.1 工程与城市景观的协调性

景观作为一种非语言的文化符号，可以被看作是人们活动的背景。城市景观是自然景观、建筑景观和文化景观的综合体，城市总是依托一定的自然景观单元为基础发展起来的，而城市中各建筑群反映出多样化的景观形象，应符合城市生态总体要求。

本工程露出地面建筑物（车站出入口、风亭等），从建筑结构和造型设计来说，应该有机地融合北京市的自然美、社会美和艺术美，体现中国特色、时代特征、北京特点，与周边建筑风貌融为一体。车站的地面建筑设计应考虑凸显地域文化，符合北京市整体的景观形象，其次也应考虑城市交通空间与城市公共空间的融合问题，使公共交通载体如地铁出入口、集散广场等要素对城市的人文空间起到催化作用。一般应遵循以下原则：

(1) 总体规划的构想和设想应与城市环境现状和景观特色相吻合；

(2) 以人为本，贯彻安全、实用、经济、美观的原则，突出交通性建筑，满足使用功能，方便旅客集散，确保安全，有利于运营管理；

(3) 在突出交通性建筑速度、次序、安全、识别性特点的同时，建筑造型上要体现民族的文化，鲜明的时代特征和京派艺术风格，强烈的个性和整体性相统一，反映

北京市的建筑风貌和建筑形式特点，简洁明快、新颖舒适、庄重典雅。

（4）建立起本工程统一的建筑风格，有利于线网形成后乘客的识别；并根据车站所处的地理位置、施工方法等特点，增强个性创意，体现传统与现代都市文化相结合的艺术风貌。

（5）风亭建筑应根据地貌、地面的现状建筑及城市规划等来实施，尽可能与地面建筑相结合，尽可能避免独立风亭，必须独立设置时，宜考虑低风亭，减少突兀感，避免影响周边景观。

（6）设于地面的冷却塔在造型、色彩、位置等方面应尽量符合城市规划、景观等要求。对于有特殊要求的地段，冷却塔可采用下沉式或全地下式，但须满足工艺要求。

（7）落实工程设计措施，车站、风亭等建筑周围将因地制宜，设置建筑小品、绿化设施，有利于形成良好的城市景观，补偿对地表植被的破坏，发挥一定的城市还原功能。

#### 4.5.3.2 车站、风亭建筑设计要求

根据景观美学分析及类比调查分析，在设计中如能充分考虑北京市独特的历史文化名城性质及土地利用格局，并充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭、冷却塔等地面建筑物与周边环境保持协调。原则如下：

丽泽金融商务区站地块规划为商务金融用地，丽泽金融商务区站出入口和风亭的设置应根据地貌、地面的现状建筑及城市规划、施工的可能性及经济性来实施，尽量与地面建筑相结合；同时，单独设置的风亭应避免影响周边景观。并应根据区域特点、道路功能，与广告、雕塑、绿化小品结合起来，尽可能减少对周边景观的负面影响。

#### 4.5.3 文物保护措施

##### （1）施工期文物保护措施

①工程线位距离金中都遗址文物埋藏区较近，施工前应做好文物调查工作，编制沿线文物调查报告，施工单位应与文物主管部门充分沟通，加强对文物的安全防范工作。

②施工过程中如发现新的文物，应立即停止施工、保护现场，并报告文物主管部门，开工前应制定相应的制度和预案。

③在工程施工过程中，施工单位应完善对文保单位的监测方案，发现问题及时调整施工方案，根据情况采取必要的文物保护措施。

④在金中都遗址建设控制地带范围内禁止设置弃渣场、施工营地等污染文物保护



单位及其环境的设施，如产生工程弃渣应组织堆放到指定地点并及时清运，施工完成后及时恢复地面，确保工程施工不会对文物保护单位的景观造成不利影响。

⑤宣传文物保护法，设置警示标志标语。开工前施工单位须对所有施工人员进行宣传和强调文物保护工作。

#### （2）运营期文物保护措施

①在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，建议优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆，以减少运营期间振动影响。

②工程设计采用 60kg/m 的钢轨无缝线路，减少了运行时钢轨连接处的振动污染。

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

### 4.6 工程建设对社会经济的影响

城市轨道交通相对于地面交通，不仅可充分节约出行时间、减轻乘客的疲劳感觉，更可显著减少交通事故。此外，轨道交通在减少城市污染，改善交通结构，促使城市布局更合理，进一步加快城市的经济发展，促进本工程沿线的综合开发，土地增值等社会、经济方面也有着积极作用。

同时，本项目还将创造直接就业岗位，工程的设计、施工等建设过程将间接地创造就业机会。项目运营后，将促进沿线经济的快速发展，为了满足人们工作和生活的需要，各商家也会不失时机的增加沿线开发投资，扩大经营规模。在相关部门和单位增加投资项目的同时，也就创造了新的工作岗位。

### 4.7 生态保护投资

本工程生态保护措施及投资如表 4.7-1 所示。

表 4.7-1 本工程生态保护投资估算表

项 目	本次评价（万元）		
	单位	数量	投资（万元）
植被恢复费		500	
水土保持补偿费		50	
合 计		550	

### 4.8 小结

（1）评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。

（2）本工程永久占地 1376m<sup>2</sup>，主要包含车站出入口、风亭及区间风亭占地等，占地类型现状主要为城市建设用地，规划为商业用地，工程永久占地对生态环境的影响较小。

（3）工程土石方数量共计 257 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 128.5 万 m<sup>3</sup>，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 16.5 万方，总弃方量 112 万方。本次工程不独立设置取弃土场，土石方由市政部门统一处置得到综合利用。工程施工中取弃土作业按指定的路线、地点运输排放，经采取措施及严格执行管理办法后，本工程土石方工程的影响可以得到有效控制。

（4）车站出入口、风亭及冷却塔等出露地表建筑物在设计时要充分考虑与周围景观的协调和融合。设计得当，不仅不会造成视觉景观污染，还会给城市增添美感。

（5）本工程下穿金中都遗址建设控制地带，但距离文物本体较远，工程在设计应充分考虑施工期和运营期可能对文物造成的不利影响，制订相应的保护措施。

（6）本工程的建设将带来节约出行时间、减少疲劳、减少交通事故、减少城市污染，改善交通结构，促使城市布局更合理，进一步加快城市的经济发展，促进本工程沿线的综合开发，土地增值等社会效益。

（7）工程所有出露地面建筑物（地下车站出入口、风亭、冷却塔等），从建筑结构和造型设计来说，应该有机地融合北京市的自然美、社会美和艺术美，体现中国特色、时代特征、北京特点，与周边建筑风貌融为一体。



## 5 声环境影响评价

### 5.1 概况

新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程均为地下线，列车运行不会产生噪声影响。

工程在丽泽商务区设车站 1 座，同时配套建设风亭和冷却塔。车站周边无噪声敏感点分布。

线路设区间风亭 2 处，周边无噪声敏感点分布。

### 5.2 声环境现状评价

工程沿线无噪声敏感点分布，且风亭所在区域现状为在建和待建工地，城市道路断行，现状噪声不能代表正常水平，因此未进行现状监测。

### 5.3 声环境预测评价

#### 5.3.1 主要噪声源分析

工程噪声源主要为风亭噪声、冷却塔噪声。

风亭噪声是由轨道交通环控系统的各类风机噪声通过风道和风亭传至地面所产生，其中以排风亭风机的影响最为突出。

#### 5.3.2 预测方法

##### 5.3.2.1 预测模式

风亭噪声等效连续基本预测模式：

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum_i t \times 10^{0.1L_{p,A}} \right) \right] \quad [5-14]$$

式中：\$L\_{Aeq,p}\$—T时段内的等效连续A声级，dBA；

\$T\$—规定的评价时间，s；

\$t\$—风亭的运行时间，s；

\$L\_{p,A}\$—预测点的等效声级，dBA。

预测点的等效声级：

$$L_{p,A} = L_{p,0} + C \quad [5-15]$$

\$L\_{p,0}\$—在当量距离\$D\_m\$处测得（或设备标定）的风亭辐射的噪声源强。

$$D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{S_e} \quad [5-16]$$

式中：\$a\$、\$b\$为矩形风口的边长，\$S\_e\$为异形风口的面积。

结合已建地铁的工程设计经验，活塞风亭采用预测边界条件如下：

按两个方向进出风，百叶窗面积 $S_e=25\text{m}^2$ ，求得当量直径 $D_m=3.5\text{m}$ ；

$$C\text{—噪声修正项}, C=C_d+C_{f,i} \quad [5-17]$$

式中： $C_d$ —几何发散衰减；

$C_{f,i}$ —频率计权修正。

当预测点到风亭的距离大于其2倍当量距离 $D_m$ 或最大限度尺寸时，风亭噪声具有点声源特性，可根据点声源的几何发散衰减计算方法（忽略声源指向性的影响时），确定其噪声辐射的几何发散衰减 $C_d$ ，可参照GB/T17247.2，按下式计算：

$$C_d=18\lg\left(\frac{d}{D_m}\right) \quad [5-18]$$

式中： $D_m$ ——源强的当量距离，m；

$d$ ——声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭的距离介于当量点至2倍当量距离 $D_m$ 或最大限度尺寸之间时，风亭噪声不再符合点声源衰减特性，其噪声辐射的几何发散衰减 $C_d$ ，可按下式简单估算：

$$C_d=12\lg\left(\frac{d}{D_m}\right) \quad [5-19]$$

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

### 5.3.2.2 预测源强

源强选取同已批复《北京轨道交通新机场线工程环境影响报告书》，详见2.5.1。

### 5.3.3 预测结果与评价

依据风亭的噪声类比源强，在车站排风亭风道内设2m长消声器、新风亭风道内设2m长消声器、机械/活塞风亭风道内设2m长消声器、采用超低噪音冷却塔，情况下，计算各声源（不考虑环境噪声现状值）的达标距离详见表5.3-2。

表 5.3-2 风亭噪声达标距离表

噪声源类别	达标距离(m)					
	GB3096-2008之4类			GB3096-2008之2类		
	Ld	Ln	Ln'	Ld	Ln	Ln'
车站风亭	<10	<10	15	17	31	54

注：表中Ld(Ln)——昼（夜）间等效连续A声级；

Ln'——风亭夜间运行时段内的等效连续A声级。

由表 5.3-2 可知，风亭噪声影响范围为 54m，可见，若不能有效降低风亭噪声源强，则其噪声防护距离较大，给城市规划和管理带来影响，同时也会浪费城市中心区宝贵的土地资源。

## 5.4 噪声污染防治方案

贯彻环境保护“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“将污染物削减于源头”的指导思想，结合工程沿线的实际情况，本工程采取噪声污染防治措施遵循以下顺序：

（1）声源降噪（选用低噪声设备及结构类型，或调整污染源位置，从源头杜绝影响）；

（2）传播途径降噪（强化噪声污染防治工程措施）；

（3）结合城市建设规划，调整沿线土地利用区划；

鉴于工程风亭周边现状无噪声敏感点分布，周边地块规划均为商业用地，在建设噪声敏感建筑时，应考虑在风亭、冷却塔周围预留 10m 噪声防护距离。工程设计中对风亭考虑消声器措施，并选用超低静音冷却塔，项目基本上不会产生噪声影响。

## 5.5 小结

新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程均为地下线，列车运行不会产生噪声影响。

工程在丽泽商务区设车站 1 座，同时配套建设风亭和冷却塔。车站周边无噪声敏感点分布。

线路设区间风亭 2 处，周边无噪声敏感点分布。

### 5.5.1 预测评价

风亭噪声影响范围为 5~99m，可见，若不能有效降低风亭噪声源强，则其噪声防护距离较大，给城市规划和管理带来影响，同时也会浪费城市中心区宝贵的土地资源。

### 5.5.2 噪声污染防治措施

鉴于工程风亭周边现状无噪声敏感点分布，周边地块规划均为商业用地，未来也不会产生新的噪声敏感建筑。工程设计中对风亭考虑消声器措施，并选用超低静音冷却塔，项目基本上不会产生噪声影响。



## 6 环境振动影响评价

### 6.1 概述

#### 6.1.1 评价范围

本工程环境振动评价范围为轨道中心两侧各 50m 以内区域；室内二次结构噪声的评价范围为轨道中心两侧各 50m 以内区域。分布有北京工商局丰台分局、金兴苑 2 处环境振动敏感目标，位于北京市噪声功能区划 2 类区。

#### 6.1.2 评价目标

评价范围内共有环境振动敏感点 2 处，其中居民住宅 1 处，办公机关 1 处。

室内二次结构噪声评价范围内共有敏感点 2 处，其中下穿建筑物 1 处。

#### 6.1.3 评价内容

根据敏感点与线路的平、纵断面位置关系以及列车运行速度等参数，对评价范围内的敏感点地面 Z 振级以及二次结构噪声加以预测；根据预测超标情况提出适宜的减振措施，并分析各敏感点措施后的达标情况。

#### 6.1.4 评价量

##### （1）现状评价

沿线各敏感点处现状振动源主要为城市道路交通振动以及人类社会活动振动，采用《城市区域环境振动标准测量方法》中“无规振动”的测量读值方法；以测量数据的累计百分 Z 振级  $VL_{Z10}$  作为评价量。

##### （2）预测评价

环境振动预测量包括轨道交通列车通过时段的振动级  $VL_{Zmax}$  值，采用  $VL_{Zmax}$  值作为评价量；室内结构噪声预测量为等效连续 A 声级，评价量同预测量。

### 6.2 现状监测与评价

#### 6.2.1 环境振动现状监测

##### （1）监测点位

线路位于北京市丰台区，北京工商局丰台分局现状为 3 层楼房，金兴苑为高层。本次评价对两处敏感点进行现状监测，总计布设测点 2 个，均为临轨道交通第一排建筑室外地面。监测点位置说明详见环境振动监测布点见表 6-1-1。



## （2）监测方法

监测仪器：环境振动监测采用 AWA6256B 环境振动统计分析仪，仪器性能符合 GB3785-2010 标准规定，所有参加测量的仪器经计量部门检定，并在规定使用期限内。

测点位置：测点位于建筑物室外 0.5m 的振动敏感处(或建筑内中央位置)，拾振器平稳地安放在平坦、坚实的地面上。

监测因子：累积百分 Z 振级  $VL_{z10}$ 。

采样标准：采用《城市区域环境振动标准测量方法》中“无规振动”测量读值方法，每个测点等间隔地读取瞬时示数，采样频率 1s，每次采样持续不少于 1000s，采样结果由仪器自动统计。以测量数据的累计百分 Z 振级  $VL_{z10}$  作为评价量。

## （3）监测时段

环境振动现状监测于 2018 年 6 月进行，监测分昼间、夜间 2 个时段。监测时段为：

昼间—— 6:00~22:00

夜间——22:00~次日 6:00。

## （4）测量单位

测量单位为中国铁路设计集团有限公司中心试验室，拥有中华人民共和国计量认证合格证书，CMA 证书号为 150001211162。

## （5）监测结果

监测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程振动环境现状监测结果表

序号	所在行政区	评价目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源	备注
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	丰台区	北京市工商局丰台分局	草桥~丽泽金融商务区	地下	右 CK45+180	右 CK45+300	穿	0	-32.3	V1-1	线路中心线处地面	52.8	/	70	/	—	/	菜户营南路公路交通、社会生活	距离菜户营南路 81m
2	丰台区	金兴苑	草桥~丽泽金融商务区	地下	右 CK45+540	右 CK45+650	左	24	-36.8	V2-1	房前 0.5m 处地面	58.6	57.2	70	67	—	—	丽泽路公路交通、社会生活	距离丽泽路 70m

注：1.表中“/”表示“该敏感点夜间无住宿，不监测，不对标”或“未检出有效数据”。

2.“超标值”中“—”表示不超标。



### 6.2.2 环境振动现状评价

工程以社会活动和道路交通产生的振动影响为主。

工程共涉及北京市工商局丰台分局、金兴苑 2 个振动环境敏感目标，环境振动现状监测值（ $VL_{Z10}$ ）为：昼间 52.8dB 和 58.6dB，夜间 57.2dB（北京市工商局丰台分局夜间无办公），均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之“居民、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准限值。

## 6.3 环境振动预测评价

### 6.3.1 预测方法

#### 6.3.1.1 预测模式

城市轨道交通产生的振动环境和室内二次结构噪声是一个非常复杂的过程，它与列车类型、行车速度、隧道埋深、水平距离、轨道结构类型和地面建筑物的结构、基础、房屋等许多因素有关。

本次评价按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）中给出的模式预测法，预测列车运行振动  $VL_{Z\max}$ ，其基本预测公式如下：

$$VL_{Z\max} = VL_{Z0\max} + C_{VB} \quad [6-1]$$

式中：

$VL_{Z\max}$ ——预测点处的  $VL_{Z\max}$ ，dB；

$VL_{Z0\max}$ ——列车运行振动源强，dB，本次评价取值见 6.2.1.2 节；

$C_{VB}$ ——振动修正，按式[6-2]计算，dB。

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad [6-2]$$

式中：

$C_V$ ——列车速度修正，dB；

$C_W$ ——轴重和簧下质量修正，dB；

$C_R$ ——轮轨条件修正，dB；

$C_T$ ——隧道型式修正，dB；

$C_D$ ——距离衰减修正，dB；

$C_B$ ——建筑物类型修正，dB；

$C_{TD}$ ——行车密度修正，dB。

## 6.3.1.2 预测参数确定

## (1) 车辆条件

本线设计采用市域型车，采用 8 辆编组（7+1 行李车），车辆轴重 $\leq 17\text{t}$ 。

## (2) 线路及轨道技术条件

轨道设计采用  $60\text{kg/m}$  钢轨，采用国铁成熟的双块式整体道床，采用 SK-II 型轨枕，采用与 CRTSIII 型板配套的 WJ-8 型扣件。

(3) 列车振动源强  $V_{Lz\max}$ 

本次振动源强根据《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》中给出的新机场线振动源强确定，振动源强类比莞惠城际铁路测试结果：近侧隧道壁上且垂直于地面的切点处垂向振动 Z 振级  $V_{Lz\max}$  为  $69.7\text{dB}$ ，线路条件：地下线路，无砟轨道，直道匀速  $120\text{km/h}$ 。

(4) 列车速度修正， $C_v$ 

当列车运行速度  $v \leq 100\text{km/h}$  时，速度修正  $C_v$  按式[6-3]计算。

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad [6-3]$$

式中： $v$ ——列车通过预测点的运行速度， $\text{km/h}$ ，列车参考速度应不低于预测点设计速度的 75%；

$v_0$ ——源强的列车参考速度， $\text{km/h}$ 。

本次评价各敏感目标处预测速度根据牵引计算确定。

(5) 轴重和簧下质量修正， $C_w$ 

当车辆轴重和簧下质量与源强车辆给出的轴重和簧下质量不同时，其轴重和簧下质量修正  $C_w$  按式[6-4]计算。

$$C_w = 20 \lg \frac{w}{w_0} + 20 \lg \frac{w_u}{w_{u0}} \quad [6-4]$$

式中： $w_0$ ——源强车辆的参考轴重， $\text{t}$ ；

$w$ ——预测车辆的轴重， $\text{t}$ ；

$w_{u0}$ ——源强车辆的参考簧下质量， $\text{t}$ ；

$w_u$ ——预测车辆的簧下质量， $\text{t}$ 。

(6) 轨道条件修正， $C_R$ 

轮轨条件的振动修正值见表 6.3-1。

表 6.3-1 轮轨条件的振动修正值

单位（dB）

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

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

(7) 隧道型式修正,  $C_T$ 

表 6.3-2 隧道型式的振动修正值

单位 (dB)

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

(8) 距离衰减修正,  $C_D$ 

距离衰减修正  $C_D$  与工程条件、地质条件有关，其距离衰减修正按式[6-5]~式[6-7]计算。

地下线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H-1.25)] \quad [6-5]$$

式中：  $H$ ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

$\beta$ ——土层的调整系数，由表 6.3-3 选取。

地下线中心线正上方两侧大于 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H-1.25)] + a \lg r + b r + c \quad [6-5]$$

式中：  $r$ ——预测点至线路中心线的水平距离，m；

$H$ ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

$\beta$ ——土层的调整系数，由表 6.3-3 选取。

表 6.3-3  $\beta$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$  的参考值

土体类别	土层剪切波速 $V_s$ (m/s)		$a$	$b$	$c$
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13~-0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土、软质岩石、岩石	$V_s > 500$	0.20	-3.28	-0.02	3.09

剪切波速  $V_s$  依据 GB/T 50269、GB 50011 进行测试和计算。多层土层应按下列公式计算等效剪切波速  $V_{se}$ ：

$$V_{se} = \frac{d_0}{t} \quad t = \sum_{i=1}^n \left( \frac{d_i}{V_{si}} \right)$$

式中： $V_{se}$ ——土层等效剪切波速，m/s；  
 $d_0$ ——计算深度，取隧道轨顶面至预测点地面高度，m；  
 $t$ ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间，s；  
 $d_i$ ——计算深度范围内第  $i$  土层的厚度，m；  
 $V_{si}$ ——计算深度范围内第  $i$  土层的剪切波速，m/s；  
 $n$ ——计算深度范围内土层的分层数。

剪切波速  $V_s$  越快， $b$  取值越大，按照剪切波速  $V_s$  线性内插计算  $b$ 。

(9) 建筑物类型修正， $C_B$ 

建筑物越重，大地与建筑物基础的耦合损失越大，可将建筑物分为六种类型进行修正，见表 6.3-4。

表 6.3-4 建筑物类型的振动修正值

单位 (dB)

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

(10) 行车密度修正， $C_{TD}$ 

行车密度越大，在同一断面会车的概率越高，因此宜考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加，振动修正值见表 6.3-5。

表 6.3-5 地下线和地面线行车密度的振动修正值

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

注：平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

（11）运营时间

列车运营时间为：5：00～23：00，共 18h。

本地区的时段划分为昼间为 6：00～22：00，夜间为 22：00～次日 6：00。按此规定，地铁运营时间昼间 16h，夜间 2h。

**6.3.2 振动预测评价**

（1）振动预测结果

采用上述预测模式，预测结果见表 6.3-6。





表 6.3-6 振动环境评价目标预测结果表

序号	评价目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VLZ0max/dB	列车速度 /km/h	轮轨条件	隧道型式	建筑类型	行车密度	现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB	
			水平	垂直									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	北京市工商局丰台分局	地下	0	-32.3	V1-1	线路中心线处地面	69.7	90	无缝线路，曲线半径 600m	单线隧道	III	昼间 8.125 对/h，夜间 4 对/h	52.8	/	59.9	/	70	/	—	/
2	金兴苑	地下	24	-36.8	V2-1	房前 0.5m 处地面	69.7	90	无缝线路，直线	双线隧道	I	昼间 8.125 对/h，夜间 4 对/h	58.6	57.2	46.2	44.2	70	67	—	—

注：“—”表示达标，“/”表示夜间无办公、住宿，不对应标准。



## (2) 振动预测结果分析

通过预测，各敏感点振动预测分析如下：

表 6.2-11 工程振动超标状况统计结果表

单位：dB

区段	敏感点数	预测值		超标量		超标测点数	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
地下段	2	46.2~59.9	44.2~58.9	-	-	0	0

工程地下段地铁列车运行，引起的振动影响在北京市工商局丰台分局、金兴苑两处敏感目标振级(VL<sub>Zmax</sub>)近轨昼间 46.2~59.9dB，夜间 44.2dB；远轨昼间 45.6~59.9dB，夜间 43.6dB。对照“居民、文教区”昼间 70dB，夜间 67dB 标准限值，2 处敏感点昼夜间均达标。

(3) 为便于规划控制，主要线路条件下地铁运行环境振动在距离地铁线不同距离处的振动值、不同类型线路满足相应功能区标准的距离见表 6.2-12、表 6.2-13。

表 6.2-12 工程振动传播衰减

车速 (km/h)	距离(m)		VL <sub>ZMAX</sub> (dB)									
	水平	埋深	V 或 VI 类建筑		IV 类建筑		III 类建筑		II 类建筑		I 类建筑	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
90	0	20	61.4	59.4	60.4	58.4	57.8	55.8	54.4	52.4	52.3	50.3
	10	20	61.1	59.1	60.1	58.1	57.5	55.5	54.1	52.1	52.0	50.0
	15	20	60.8	58.8	59.8	57.8	57.2	55.2	53.8	51.8	51.7	49.7
	20	20	60.5	58.5	59.5	57.5	56.9	54.9	53.5	51.5	51.4	49.4
	30	20	59.9	57.9	58.9	56.9	56.3	54.3	52.9	50.9	50.8	48.8
	40	20	59.2	57.2	58.2	56.2	55.6	53.6	52.2	50.2	50.1	48.1
	50	20	58.6	56.6	57.6	55.6	55.0	53.0	51.6	49.6	49.5	47.5

注：本表中预测条件为无缝线路，整体道床，直线段，单洞单线隧道，中硬土，线间距 14m，昼间行车密度 8.125 对/h，夜间行车密度 4 对/h。

表 6.2-13 轨道交通振动达标距离预测

序号	线路特征	建筑类型	高差 (m)	车速 (km/h)	达标距离(m)			
					混合区、交通干线两侧		居民文教区	
					昼间 (75dB)	夜间 (72dB)	昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
1	地下区间	I	-20	90	<10	<10	<10	<10
2	地下区间	II	-20	90	<10	<10	<10	<10
3	地下区间	III	-20	90	<10	<10	<10	<10
4	地下区间	IV	-20	90	<10	<10	<10	<10
5	地下区间	V 或 VI	-20	90	<10	<10	<10	<10

注：本表中预测条件为无缝线路，整体道床，直线段，单洞单线隧道，中硬土，线间距 14m，昼间行车密度 8.125 对/h，夜间行车密度 4 对/h。

## 6.4 二次结构噪声预测

本工程二次结构噪声评价范围内共涉及敏感点 2 处，评价执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）中的 2 类区昼间 41dBA、夜间 38dBA 标准要求。

表 6.4-1 建筑物室内二次辐射噪声限值 单位：dBA

功能区类别	昼间	夜间
1 类	38	35
2 类	41	38
3 类、4 类	45	42

二次结构噪声预测采用《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）中推荐的模式，采用建筑物室内楼板振动速度预测室内二次结构噪声。

对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境评价目标，其列车通过时段建筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级  $L_{p,i}$ （16~200 Hz）预测计算见式[6-6]。

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} + 22 \quad [6-6]$$

式中：

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

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

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ 。

式[6-6]适用于高度 2.8m 左右、混响时间 0.8s 左右的一般装修的房间（面积约为 10~12 m<sup>2</sup> 左右）。如果偏离此条件，需按下式进行计算。

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60} \quad [6-7]$$

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

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ ；

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

$H$ ——房间平均高度，m；

$T_{60}$ ——室内混响时间，s；

单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级  $L_{Aeq,Tp}$ （16~200 Hz）按式 [6-8] 计算。

$$L_{Aeq, Tp} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \quad [6-8]$$

式中：

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

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

$C_{f,i}$ ——第  $i$  个频带的 A 计权修正值，dB；

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程， $i=1\sim12$ ；

$n$ ——1/3 倍频程带数。

本次评价建筑物室内楼板振动速度  $L_{vms,i}$ （16~200Hz）通过类比测量获得。类比测试相关情况与本工程对照见表 6.4-2。

表 6.4-2 类比测试工程与本工程相关工程参数对照表

序号	项目	类比监测北京地铁 16 号线工程情况	本工程情况	振动影响程度
1	类比测试基本情况	2019 年 8 月，由中国铁路设计集团有限公司在北京地铁 16 号线西北旺至永安南区间测试列车通过期间地面振动情况	\	\
2	工程类型	城市轨道交通	城市轨道交通	\
3	车型	A 型车，8 编组	市域列车，8 编组	\
4	轴重	16t	17t	本工程振动影响大
5	簧下质量	动车 6t，拖车 4.4t	动车 6.9t，拖车 6.2t	本工程振动影响大
6	运行速度	65~68km/h	预测敏感点处 90km/h	本工程振动影响大
7	轮轨条件	无缝线路，60kg/m 钢轨	无缝线路，60kg/m 钢轨	振动影响程度基本相当
8	道床	整体道床	CRTSIII 型板式无砟轨道	\
9	曲线半径	直线	北京市工商局丰台分局：曲线半径 600m 金兴苑：直线	工商局：曲线，本工程振动影响大 金兴苑：振动影响程度基本相当
10	隧道型式	单洞单线隧道	北京市工商局丰台分局：单洞单线隧道 金兴苑：单洞双线隧道	工商局：隧道型式一致，振动影响程度基本相当 金兴苑：本工程隧道较大，振动影响小
11	隧道埋深	22m	北京市工商局丰台分局：32.3m 金兴苑：36.8m	本工程埋深较深，振动影响小
12	地质条件	由隧道至地面：中粗砂-黏质粉土-黏土-粉质粘土-粉细砂-粉质粘土-粉土-粉土填土-杂	北京市工商局丰台分局：由隧道至地面：卵石-卵石圆砾-细中砂-圆砾-粉	本工程埋深较深，土层地质条件与类比断面接近

表 6.4-2 类比测试工程与本工程相关工程参数对照表

序号	项目	类比监测北京地铁 16 号线工程情况	本工程情况	振动影响程度
		填土	细砂-粉土填土-杂填土 金兴苑：由隧道至地面： 砾岩-卵石-卵石圆砾-圆砾-粉细砂-粉质粘土-粉土-粉土填土	
13	建筑类型	\	北京市工商局丰台分局： III 金兴苑：I	受建筑物体量影响，本工程振动影响小。

对照表 6.4-2 中的各项，类比测试工程与本工程存在一定的差异，目前尚无二次结构噪声受以上不同参数差异影响的修正公式，考虑地铁运行引起的垂向振动加速度与垂向振动速度具有一定物理特征的相似性，轴重、运行速度、曲线半径、隧道型式、建筑类型对建筑物室内振动速度的影响同振动加速度应接近，其修正值参照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）中附录 D 振动环境影响预测相关修正公式；因目前尚不掌握振动速度的距离衰减规律，鉴于本次类比数据较预测敏感点埋深较浅，本次预测从最不利影响的角度，不考虑距离衰减修正。

2 处敏感目标的二次结构噪声预测结果见表 6.4-2。



表 6.4-2 室内二次结构噪声预测结果表

序号	评价目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值/dB(A)	标准值/dB(A)		超标量/dB(A)		超标原因
			水平	垂直				昼间	夜间	昼间	夜间	
1	北京市工商局丰台分局	地下	0	-32.3	V1-1	敏感建筑室内	45.0	41	/	4.0	/	受本列车运行振动影响
2	金兴苑	地下	24	-36.8	V2-1	敏感建筑室内	30.0	41	38	-	-	/

注：“—”表示达标，“/”表示夜间无办公、住宿，不对应标准。

经预测,北京市工商局丰台分局和金兴苑2处敏感点的二次结构噪声预测值为30.0与45.0dBA,金兴苑小区昼、夜间均可满足昼间41dBA、夜间38dBA标准限值,北京市工商局丰台分局夜间无住宿,无对应标准,对照昼间41dBA标准限值,昼间超标4.0dBA。

考虑到结构噪声的产生机理,除采取相应减振降噪措施降低二次结构噪声外,设计中应该避免地铁结构(包括隧道、风井等)与敏感建筑本身或其基础刚性搭接,也应避免与上下水管道、燃气管道等刚性管道类构件搭接,以免形成振动传播途径的短路,增加二次结构噪声的影响。

## 6.5 环境振动控制对策

为了减轻本工程建成后对周围地面和建筑物的干扰程度,结合预测评价结果,本着技术可行、经济合理的原则,从以下几个方面提出振动防护措施:

### 6.5.1 常规减振措施

- (1) 采用无缝线路,消除钢轨接头,减少轮轨间冲击,起到减振作用。
- (2) 正线扣件轨下及铁垫板下全部采用高弹性垫板。
- (3) 对轨顶不平度进行打磨,使轨面平顺,轮轨接触良好,减少振动和噪声。
- (4) 半径不大于400m的正线曲线、半径不大于600m的减振轨道曲线宜安装自动涂油器,不仅可减少钢轨侧面磨耗,也可减少由磨擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。
- (5) 严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差,为铺设高质量的轨道系统打下基础。
- (6) 制订并执行严格的施工技术标准,确保轨道结构品质优良。
- (7) 运营期间,对轨道进行经常性的养护维修,保持其良好状态。

### 6.5.2 轨道减振措施选取原则

#### (1) 减振措施比选

##### 1) 梯形轨枕

梯形轨枕是将板式轨道的双向预应力结构改进成由预制的纵梁和钢管制的横向联接杆构成,消除了枕中负弯矩,取消了横向预应力,形成了“纵向预应力梁+横向钢连杆”框架结构,简化了结构和制造工艺。具有主体结构耐久性好,高度及减振刚度可调整,施工便捷快速的特点,已在多条地铁工程中应用。

2) 弹性长枕与弹性支承块的组成相近, 不同之处在于: 以特殊的预应力混凝土枕取代支承块可提高轨距保持能力, 具有更好的减振作用。

### 3) 橡胶垫浮置板道床

橡胶垫浮置板道床减振结构是源自德国的一种减振措施, 在德国、美国、日本及我国香港和台湾地区的地铁及高铁中均有应用。近年来在深圳地铁 2 号线、广州地铁、杭州地铁及成灌线高铁等工程都有应用。橡胶垫浮置板是在道床下铺满一层橡胶减振垫, 使上部道床与下部基础隔离, 道床和减振垫组成质量-弹簧系统, 其惯性运动对车辆产生的振动进行衰减, 达到减振目的, 减振效果一般可以达到 10dB 以上。

### 4) 钢弹簧浮置板道床

钢弹簧浮置板道床是将具有一定质量和刚度的混凝土道床板浮置于钢弹簧隔振器上, 隔振器内放有螺旋钢弹簧和粘滞阻尼, 使钢弹簧具有三维弹性, 增加了系统的各向稳定性和安全性, 且能抑制和吸收固体声。目前国内各城市轨道交通项目均广泛使用该工艺, 主要应用于轨道交通下穿或临近建筑物区段的特殊减振, 减振效果一般可以达到 15dB 以上。

由于本工程用市域车运行, 轨道设计和车辆运营有别于普通轨道交通项目, 如采用该措施, 应开展相应的课题研究和跟踪监测, 确保措施良好的运行效果。

## (2) 减振措施选取原则

本次评价要求对 Z 振级最大值评价量预测超标小于 7dB 的敏感点采用高等减振, 对 Z 振级评价量预测超标大于 7dB 或二次结构噪声超标的敏感点采用特殊减振, 减振措施两端的延长量按一列车长考虑。

设计在选取减振措施时应重点考虑综合减振措施, 从线路、轨道、车辆等方面综合研究, 满足特殊减振路段减振 15dB, 高等减振路段减振 10dB。

鉴于技术的不断进步, 环境影响评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况, 调整为减振效果相当、维修方便的其他成熟减振措施。

表 6.5-1 评价选取环境振动控制措施

序号	减振级别	减振措施	本工程适用减振等级	减振效果
1	高等减振	弹性长枕、梯形轨枕、橡胶垫浮置板或同等减振效果的其他措施	超标小于 7dB	一般可达到 10dB, 评价按 7dB 控制
2	特殊减振	钢弹簧浮置板道床或同等减振效果的其他措施	超标 7dB 以上	一般可达到 15dB, 评价按 10dB 控制

## 6.5.3 减振措施及投资估算

综合考虑各种影响因素后要求采取措施及其设置里程见表 6.5-2、6.5 -3，全线特殊减振措施 720 单线延米，投资 864 万元。

表 6.5-2 工程减振措施汇总表

减振措施类型	减振长度（m）	投资估算（万元）
特殊减振	720	864
合计	720	864

表 6.5-2 振动及室内二次结构噪声治理措施及减振效果分析表

序号	评价目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	振动/dB						室内二次结构噪声/dB (A)				减振措施				采取措施后达标情况	
							预测值		标准值		超标量		预测值	标准值		超标量						
			水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	位置	数量		投资(万元)
1	北京市工商局丰台分局	地下	0	-32.3	V1-1	线路中心线处地面	59.9	58.9	70	/	—	/	45.0	41	/	4.0	/	特殊减振	双线：右 CK45+060~右 CK45+420	720m（单线）	864	措施后达标
2	金兴苑	地下	24	-36.8	V2-1	房前 0.5m 处地面	46.2	44.2	70	67	—	—	30.0	41	38	-	-					预测达标



## 6.6 小结

### 6.6.1 现状质量和评价目标

工程共涉及北京市工商局丰台分局、金兴苑 2 个振动环境敏感目标，环境振动现状监测值（ $VL_{Z10}$ ）为：昼间 52.8dB 和 58.6dB，夜间 57.2dB（北京市工商局丰台分局夜间无办公），均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之“居民、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准限值。

### 6.6.2 主要环境影响

工程地下段地铁列车运行，引起的振动影响在北京市工商局丰台分局、金兴苑两处敏感目标振级（ $VL_{Zmax}$ ）近轨昼间 46.2 和 59.9dB，金兴苑夜间 44.2dB；远轨昼间 45.6 和 59.9dB，金兴苑夜间 43.6dB。对照“居民、文教区”昼间 70dB，夜间 67dB 标准限值，2 处敏感点昼夜间均达标。

经预测，北京市工商局丰台分局和金兴苑 2 处敏感点的二次结构噪声预测值为 30.0 与 45.0dBA，金兴苑小区昼、夜间均可满足昼间 41dBA、夜间 38dBA 标准限值，北京市工商局丰台分局夜间无住宿，无对应标准，对照昼间 41dBA 标准限值，昼间超标 4.0dBA。

### 6.6.3 防护措施及建议

（1）本次评价要求对 Z 振级最大值评价量预测超标小于 7dB 的敏感点采用高等减振，对 Z 振级评价量预测超标大于 7dB 或二次结构噪声超标的敏感点采用特殊减振，减振措施两端的延长量按一列车长考虑。

全线特殊减振措施 720 单线延米，投资 864 万元。措施后敏感点环境振动和室内二次结构噪声均可达标。

（2）根据地铁振动产生机理，在车辆类型、轨道结构、线路条件等方面进行减振设计，降低轮轨撞击产生的振动源强值，并实施城市规划开发控制，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。





## 7. 地表水环境影响评价

### 7.1 概述

本工程运营后，新增的车辆停放、列检、清扫、整备等工作由一期工程的磁各庄车辆段内既有设施完成。

（1）本工程水污染源主要为丽泽金融商务区站，污水性质为生活污水，工程本身水污染物性质简单，排放量少。

（2）根据北京市污水收集及处理系统的规划建设情况，工程沿线具备完善的城市污水接纳设施，本工程产生的污水均有条件纳入市政管网，由城市污水处理厂集中处理。

（3）工程全部为地下隧道贯穿，评价范围内涉及北京市水源四厂二级保护区和准保护区。

#### 7.1.1 评价范围

评价范围为丽泽金融商务区站排污口和水源四厂保护区。

#### 7.1.2 评价因子

地表水环境评价因子：根据本工程污染源特性，生活污水选择 pH 值、COD、BOD<sub>5</sub>、动植物油、氨氮，作为水污染源评价因子。

#### 7.1.3 评价等级及工作内容

本工程属于水污染影响型建设项目，工程新增污水均纳入城市污水处理厂集中处理，排放方式为间接排放。按《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）规定，地表水环境评价的等级为三级 B。

根据评价工作等级，确定地表水评价工作内容为：

- （1）工程建设对周边地表水环境的影响，并提出减缓措施。
- （2）根据设计资料和工程分析确定污水量；预测污水水质情况，对照评价标准进行达标分析；
- （3）车站污水根据设计确定的污水量，类比同类型车站生活污水的平均水质，对照评价标准进行达标分析；
- （4）对依托的污水处理设施进行评述；根据污染源预测结果，得出评价结论，并提出评价建议。

### 7.1.4 评价方法

(1) 地表水环境水质现状通过采样分析的方法，将监测数据对照评价标准，采用标准指数法确定其污染程度，并进行评价。其表达式为：

$$S_{ij} = (C_{ij}/C_{o,i})$$

式中：

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

$C_{o,i}$ ——第  $i$  种污染物评价标准 (mg/L)；

$S_{ij}$ ——第  $j$  个污染源第  $i$  种污染物的标准指数。

pH 值的标准指数为：

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

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

式中：

$pH_j$ ——第  $j$  个污染源的 pH 值；

$pH_{sd}$ ——标准中规定的 pH 值下限；

$pH_{su}$ ——标准中规定的 pH 值上限；

$S_{pH_j}$ ——第  $j$  个污染源的 pH 值标准指数。

(2) 对于地铁营运期间的污水排放情况，以工程设计资料为基础，采用类比分析方法，根据国内现有作业性质、方式类似的地铁车站的类比监测数据，对主要排污单位的污水水质、水量及主要污染物浓度进行类比评价分析。

### 7.1.5 评价标准

本工程丽泽金融商务区站污水均可纳入城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理，污水排放执行 DB11/307-2013《北京市综合污水污染物排放标准》排入公共污水处理系统的水污染物排放限值。放标准值具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 评价标准值表（单位：除 pH 外，mg/L）

项目	标准名称及类别	pH 值	SS	COD <sub>cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	石油类	动植物油	氨氮	LAS	余氯	总大肠菌群 (个/L)
污水排放	《北京市综合污水污染物排放标准》DB11/307-2013 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值	6.5~9	400	500	300	10	50	45	15	/	/

## 7.1.6 水环境质量现状调查与分析

### 7.1.6.1 地表水环境现状评价

本工程先后在里程 K44+645~K44+687、K46+171.4~ K46+204.4 两处下穿莲花河。

北京地区主要河流分为大清河、永定河、温榆河（北运河）、潮白河、蓟运河五条河流，均属海河水系。其中大清河、永定河水系主要分布于北京西部、南部地区，温榆河主要分布于中部、东部地区，潮白河、蓟河水系主要分布于北部、东部地区。本线路经过地区地面水系属于北运河水系。

莲花河：莲花河（北京）发源于石景山区石槽，流经莲花池。莲花池以上称新开渠。原在鸭子桥入南护城河，1951 年治理后改在万泉寺东入凉水河。全长 4.2 公里，底宽 16—20 米。主要支流有新开渠、水衙沟。水源原主要出自莲花池泉水，后被新开渠石景山工业废水所代替。

在 2018 年 10 月 25 日北京市生态环境局发布的北京市 9 月河流水质状况中，莲花河的现状水质与水质功能目标见下表 7.1-2。

表 7.1-2 工程沿线下穿河流水质现状

水系	河流（河段）	所在区县	水质功能目标	现状水质类别
北运河水系	莲花河	丰台区	IV	III

### 7.1.6.2 线路所在区域市政排水设施现状及规划

据本次评价现场踏勘及北京市规划委员会、水务局反馈意见，本工程排水量很小，市政污水管网的容量接纳本工程所排污水是完全可行的。本工程丽泽金融商务区站污水纳入附近排水管网，最终进入槐房再生水厂。详见表 7.1-3。

表 7.1-3 沿线污染源排水去向及城市污水处理厂情况一览表

序号	站名	行政区划	污水排放去向	拟采取的标准
1	丽泽金融商务区站	丰台区	西侧丽泽中二路规划 $\Phi 400\text{mm}$ 污水管线→北侧三路居南路规划 $\Phi 400\sim 500\text{mm}$ 污水管线→莲花河现状污水管线（ $\Phi 2200\text{mm}$ ）→柳村路现状污水干管（ $\Phi 2600\text{mm}$ ），最终排入槐房再生水厂。	《北京市综合污水污染物排放标准》DB11/307-2013 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值

丽泽金融商务区站接驳管线情况见图 7.1-1。

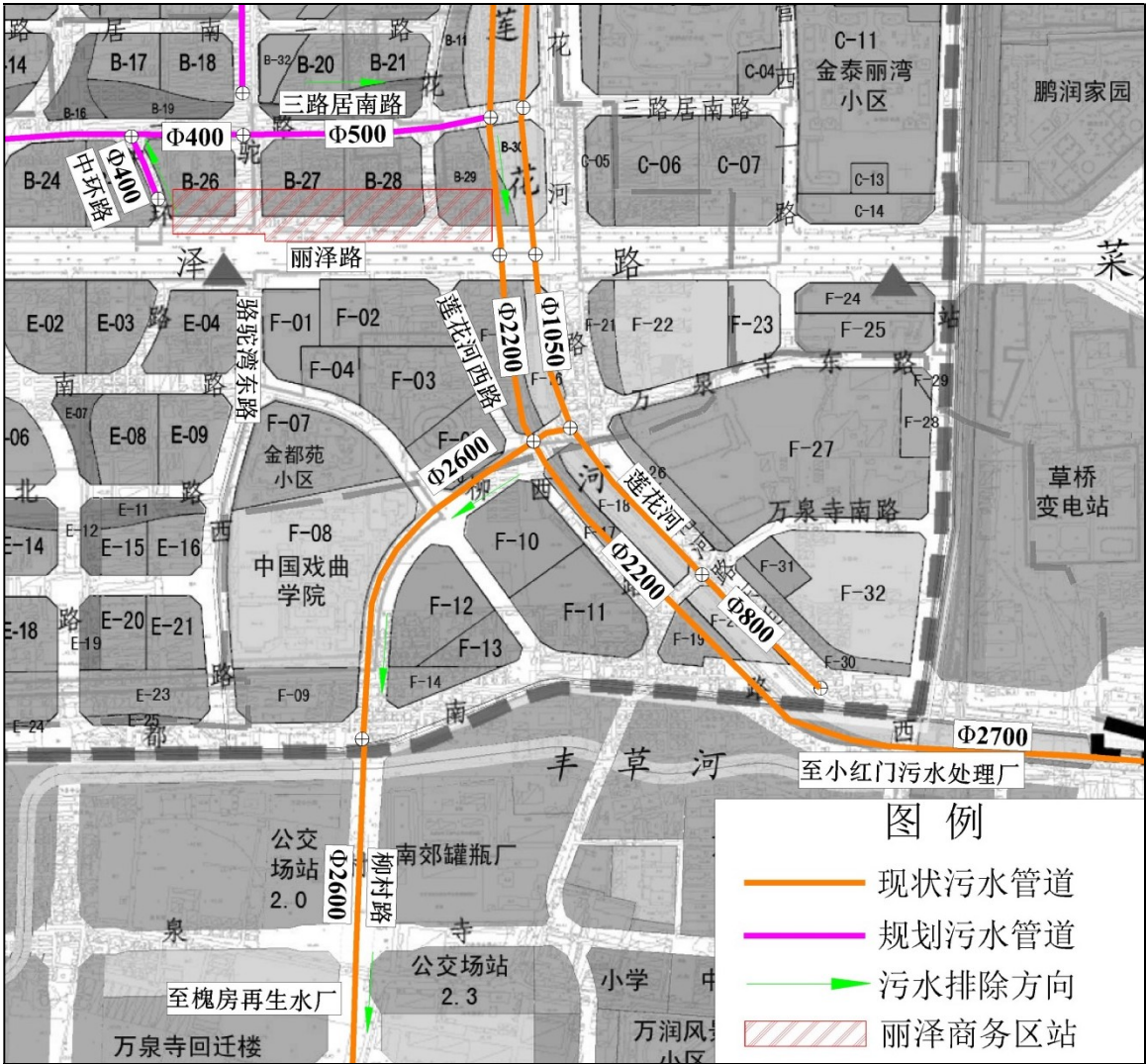


图 7.1-1 丽泽金融商务区站接驳管线情况图

7.2 工程对水环境影响预测及评价

7.2.1 污水种类及来源

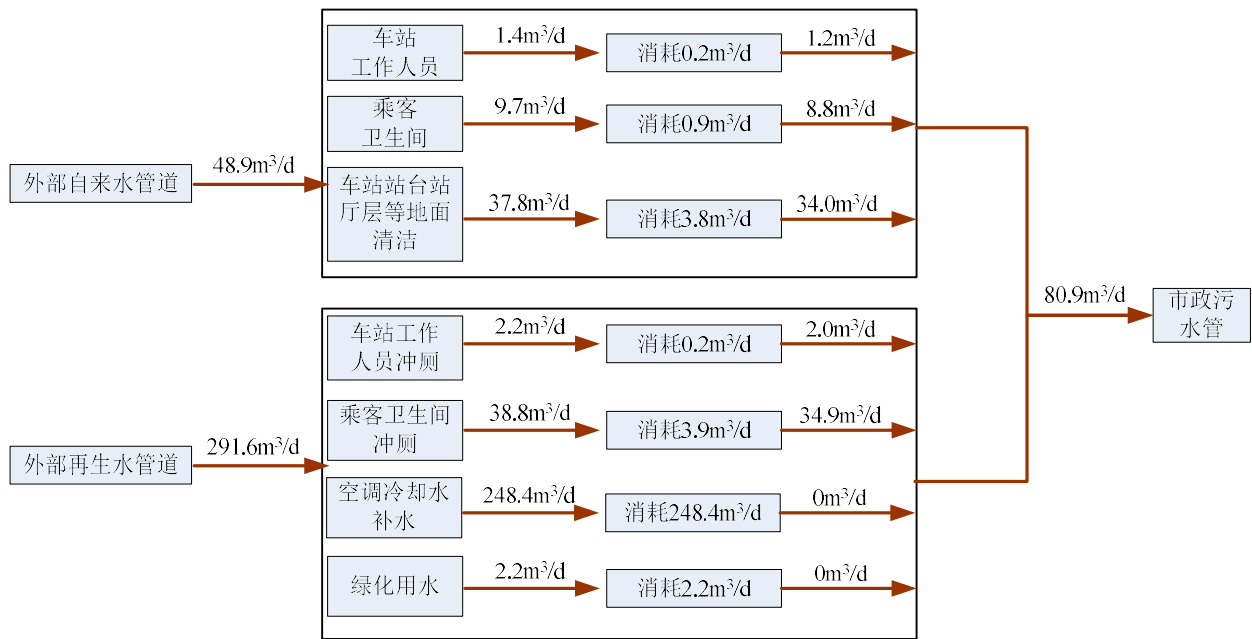
工程丽泽金融商务区站生活用水采用城市自来水，全线日最大用水量（不包含消防用水）340.5m<sup>3</sup>/d，日最大排水量 80.9m<sup>3</sup>/d，详见表 7.2-1、7.2-2。

表 7.2-1 最大用水量表单位：m<sup>3</sup>/d

用水源位置	生活用水量	生产用水量		合计
		洗车检修	冷却用水	
丽泽金融商务区站	340.5	/	/	340.5

表 7.2-2 最大污水量表单位：m<sup>3</sup>/d

污染源位置	生活污水量	生产污水量		合计
		洗车	检修	
丽泽金融商务区站	80.9	/	/	80.9



7.2.2 污水种类

本工程生活污水来源于丽泽金融商务区站。车站生活污水主要包括车站内厕所产生的洗漱污水、粪便污水以及车站地面、设施擦洗污水，主要污染因子为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>。生活污水排放量为 80.9m<sup>3</sup>/d。

7.2.3 污水水质预测分析

丽泽金融商务区站产生的污水主要是车站内厕所粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，属轻污染型，各污染物浓度采用生活污水经验数据和北京地铁昌平线验收调查报告中的数据，即生活污水经化粪池处理后各污染因子平均出水浓度：pH：7.5~8.0，COD：150~200mg/l，BOD<sub>5</sub>：50~90mg/l，SS：40~70mg/l，动植物油含量：5.0~10.0mg/l，氨氮：10~25mg/l。据此预测本工程建成后，各车站生活污水水质及污染物排放量，见表 7.2-3。

表 7.2-3 污水排入污水处理厂的车站生活污水水质及污染物排放量预测表

污染物排放点	污水量 (m³/d)	项目	污染物质(c:mg/l,w:kg/d)				
			pH	SS	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	氨氮
丽泽金融商务区站	80.9	C	7.5	70	200	90	25
		W	/	5.66	16.18	7.28	2.02
《北京市综合污水污染物排放标准》DB11/307-2013 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值			6.5~9	400	500	300	45
等标污染指数 Si			/	0.18	0.40	0.30	0.56

注：C：污染物浓度；W：污染物重量。

表 7.2-3 预测结果表明，本工程丽泽金融商务区站污水经化粪池处理后能够满足《北京市综合污水污染物排放标准》DB11/307-2013 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值的要求。

### 7.3 工程废水污染物排放量、治理措施及投资估算

#### 7.3.1 水污染物排放量

本工程丽泽金融商务区站生活污水排入沿线附近城市污水处理厂，污染物产生及排放总量见下表 7.3-1。

表 7.3-1 本工程污水排放量汇总

行政 区划	污染物排放 点	污水量		污染物排放量（C:mg/l,W:kg/d）					
		m³/d		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	石油类	LAS
丰台区	丽泽金融商 务区站	生活 80.9	C（mg/l）	200	90	70	25	-	-
			W（kg/d）	16.18	7.28	5.66	2.02	-	-
合计		W（kg/d）		16.18	7.28	5.66	2.02	-	-
		W（t/a）		5.91	2.66	2.07	0.74	-	-

表 7.3-2 工程建成后污染物产生及排放、削减量单位: t/a

序号	污染物	产生量	排放量	削减量
1	COD <sub>Cr</sub>	5.91	5.91	0
2	BOD <sub>5</sub>	2.66	2.66	0
3	SS	2.07	2.07	0
4	NH <sub>3</sub> -N	0.74	0.74	0
5	石油类	-	-	-

#### 7.3.2 污水治理投资估算

根据营运期及施工期对水环境影响分析预测建议处理措施情况，统计本次工程设计营运期及施工期污水处理投资及评价投资估算见表 7.3-3。

表 7.3-3 污水治理投资估算表

项目	设计方案			评价方案	
	处理设施	数量	投资估算 (万元)	处理设施	投资估算 (万元)
车站生活污水	设置污水池和卧式污水泵的污水泵房	1	10	维持设计方案	10
合计			10	/	10

### 7.4 本工程对沿线水环境影响及保护措施

#### 7.4.1 工程建设对北京市水源四厂影响分析

##### 7.4.1.1 北京市水源四厂概况

水源四厂建于 1956 年，截止近期该水厂日供水能力为  $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。水源四厂开采的地下水主要为第四系孔隙水，开采层位一般在埋深 40m 以内的潜水。

#### 7.4.1.2 工程下穿北京市水源四厂的方案设计及影响分析

本工程于 K46+312-K47+797 段穿越二级保护区，穿越长度 1485 米；于 K43+925-K44+665 和 K45+640-K46+312 穿越准保护区，准保护区长度 1412 米。工程在北京市水源四厂二级保护区内设站一座：丽泽商务区站。这些工点的结构底板埋深一般在 17~33m 之间，主要影响开采层位在埋深 40m 以上的第四系水源井。根据规定，水源四厂水源地核心保护区为水井周边 50m 范围，线路终端距离水源四厂 419 井最近，距离约 745m，位于水井水源核心保护区之外。

##### 1、施工期影响分析

##### （1）对水源四厂地下水资源影响分析

新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程附近地层主要是砂卵砾石夹少量粉土、粉质粘土等粘性土，粘性土层薄呈透镜体存在，砂卵砾石之间水力联系密切，第四系含水层岩性颗粒粗大，含水层渗透系数大于  $100\text{m}/\text{d}$ ，该区第四系水文地质条件较好。根据项目附近地下水位监测资料，该段线路地下水位标高 21.5m，埋深 22m 左右，丽泽商务区站结构底板位于地下水之上，车站采用明挖法施工，无需施工降水；丽泽商务区站西部部分线路在地下水位之下，根据设计提供资料，该段线路采用明暗挖结合工法，止水施工，无需工程施工降水。因此，本线施工对地下水资源影响较小。

##### （2）对水源四厂地下水水质影响分析

①据地下水位监测成果：本工程丽泽商务区站建设区附近地下水由西北向东南径流，水源四厂水井位于各线站点西、西北部，在地下水流向上属于上游区域，建设区发生地下水污染事件，不会影响到水源四厂水井水质。

②据设计资料，本工程丽泽商务区站呈东西分布，基本为一个南北长 390m、东西宽 380m 的建设区。该区域第四系地层厚度 42.5m，除浅部分布 3.3m 的填土、粉土填土和粉质粘土外，地层下部为砂和卵石层，卵石层达厚度 33.3m，地下水位埋深 21.88m。

③新机场线丽泽商务区站车站结构底板位于地下水位之上，不需要实施工程降水。

④该区域大范围分布着单一厚层的卵石层，构成区域地下水的含水层，含水层厚 35-50m，在平面上车站区域的长度和宽度较小，在垂向上叠加结构之下卵石层厚 24.1m，目前地下水位在结构底板之下，有效含水层厚度 21.3m，现状水位之下不会对地下水径

流产生影响；地下水上升情况下，由于砂卵石层厚度大，有效含水层可达 24m，由于含水层颗粒大、孔隙连通性好，地下水在平面、垂向上流动性好，产生径流阻挡作用微小，不会对区域上的地下水径流产生影响。

由于该区域地下水由西北向东南径流，丽泽商务区站的设立将会对该区地下水的径流产生一定影响，根据在建 16 号线、8 号线等项目的地下水环境影响分析结果，车站建设引起的径流影响相对较小，不能改变区域范围的地下水径流方向和特征；前述地下水环境保护目标结果显示，本工程丽泽商务区站建设在北京水源四厂水源地和开采井的东南，属于其下游地带，该区域地下水径流强，发生水质污染，污染物将随地下水流向下游扩散，不易对上游水源四厂水源开采井造成影响。

由项目可行性研究报告关于地下水处理方案关于地下水处理方案可知，本工程施工期地下水处理原则为：①优先避让地下水；②当无法避让地下水时，在工程风险及工期可控的前提下优先采用堵水方案；③当采用堵水施工，工程及工期风险较大时，采用降水施工，并降抽排出的地下水进行回灌，保护水资源。其中注浆止水使用的无机注浆材料成分中除膨润土和水外，一般添加有两种添加剂，包括 CMC 和纯碱。其中 CMC 是一种纤维素醚，由天然纤维经化学改性后获得，属于一种水溶性好的聚阴离子纤维化合物，无色、无味、无毒，广泛应用于食品、医药、牙膏等行业，起到增稠、保水、助悬浮的作用。无机注浆材料成分按重量的配比大约为：水：膨润土：CMC：纯碱=100：（8~10）：（0.1~0.3）：（0.3~0.4）。通过以上分析，可以看出无机注浆材料中没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量较低，无机注浆材料使用的时段较短（注浆过程中），一般对地下水水质影响很小。

从上述分析可知，从含水层结构、岩性、水位、地下水流向等水文地质方面和施工工法看，新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程地处水源地下游区域，不易对水源地地下水水质造成影响；从水文地质条件看，新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程位于永定河冲洪积扇中上部区域，地下水含水层颗粒粗、富水性强、径流条件好、防污性能差，应做好地下水污染的防护措施。

## 2、运营期影响分析

### 1) 正常情况下对水源四厂影响分析

地铁建设运营后对地下水水质的影响可从运营后场站固体废弃物处置、废水处置排放、生活污水处置排放等方面分析。根据工程的可研报告，项目建成后正常运营工



况下，站场区域生活垃圾、废物进行固定收集委托专门机构进行清运，丽泽商务区站生活污水经化粪池处理后排入市政污水收集管网，污水排放满足《北京市综合污水污染物排放标准》DB11/307-2013 排入公共污水处理系统的水污染物排放限值的要求。

在工程设施防渗满足国家规范、污水处理设施运转正常、设施设备完好等情况下，本工程正常运营不会产生污染地下水的情况，对水源四厂影响小。

## 2) 非正常情况下对水源四厂影响分析

工程运营期有可能出现工程设施防渗层破损、污水管道破裂等不正常情况，出现类似发生污水管道泄露、车站化粪池破损泄露污水等事故，导致污染质入渗到地下，影响地下水水质。本次工作运用解析法对丽泽商务区站发生事故进行了地下水环境影响预测分析。

### (1) 预测设置条件

假设丽泽商务区站发生污水泄露事故，化粪池、污水管道中污水易对地下水造成污染的离子为氨氮，因此，选择氨氮作为预测因子，项目污水中氨氮浓度为 20~30mg/l，设定污水中氨氮为 30mg/l；设定丽泽商务区站污水泄露时间为 30d，污水泄漏 60%，泄漏量为 900m<sup>3</sup>，氨氮质量为 27kg，进行预测分析。

计算中水池发生污水泄露一段时间后，污水到达含水层后的污染质运移情况，考虑最不利情况，忽略包气带土体对污染质的吸附降解等作用，忽略污染物在含水层的吸附降解作用，仅考虑污染物在含水层中的水动力弥散问题，采用选取一维稳定流动水动力弥散模型预测污染事故发生一段时间以后的污染质运移，采用一维无限长多孔介质柱体、示踪剂瞬时注入方法，具体公式如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}} \quad (\text{公式 7.4-2})$$

式中：X—距注入点的距离，m； t—时间，d； C(x,t) —t 时间 x 处的示踪剂的浓度，mg/L； m—注入的示踪剂的质量，kg； w—横截面面积，m<sup>2</sup>； u—水流速度，m/d； n—有效孔隙度，无量纲； D<sub>L</sub>—纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d； π—圆周率。

水流速度：丽泽商务区站基础以下含水层为 6.5m 的细中砂及砂卵砾石，依据区域水文地质条件取地下水渗透系数为 150m/d，根据地下水水位监测成果，水力坡度为 2‰，参考《水文地质学基础》（王大纯等）及该区域水文地质资料有效孔隙度取 0.28，依据达西定律计算出水流速度为 1.1m/d。

弥散系数：参照《永定河地下水入渗回补影响研究报告》的弥散系数数值，取纵向弥散系数为  $25.5\text{m}^2/\text{d}$ 。

横截面面积：据可研报告丽泽商务区站长 115m，第一含水层厚度为 6.5m，则横截面面积为  $747.5\text{m}^2$ 。

计算了污水定浓度入渗后距离 2000m 范围内 1460d（4 年）内下游地下水的氨氮浓度贡献值，见表 7.4-1，不同时间点污染物浓度随距离变化见图 7.4-3。

假设丽泽商务区发生污水泄漏事故，图 7.4-3 及表 7.4-1 可知，忽略污染物降解、吸附等物理化学过程，在发生事故后的 30d，污染范围为 180m，污染质最大贡献浓度分布在 40m 处，最大浓度为  $1.299\text{mg/l}$ ；在发生事故后的 90d，污染范围为 340m，污染质最大贡献浓度分布在 100m 处，最大浓度为  $0.762\text{mg/l}$ ；在发生事故后的 183d（0.5 年），污染范围为 560m，污染质最大贡献浓度分布在 200m 处，最大浓度为  $0.535\text{mg/l}$ ；以此类推，1460d（4 年）后污染范围为 2540m，污染质最大贡献浓度分布在 1600-1620m 处，最大浓度为  $0.189\text{mg/l}$ ，氨氮污染质贡献浓度已经低于地下水 III 类水标准限值  $0.2\text{mg/l}$ 。可以看出，由于泄漏事故，含水层中地下水污染质浓度出现了增加，随着时间增加，污染质的浓度由于弥散作用，污染质分散范围逐渐扩大，浓度逐渐减小。根据前述监测，区域地下水中氨氮浓度较低，低于监测限，由于污水泄露事故的发生，对地下水水质产生一定影响。

表7.4-1 污染因子浓度预测值

	30	90	183	365	548	730	1095	1460
0	0.925	0.262	0.061	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000
20	1.250	0.386	0.092	0.008	0.001	0.000	0.000	0.000
40	1.299	0.522	0.133	0.011	0.001	0.000	0.000	0.000
60	1.041	0.646	0.183	0.017	0.002	0.000	0.000	0.000
80	0.642	0.733	0.243	0.024	0.002	0.000	0.000	0.000
100	0.305	0.762	0.309	0.033	0.003	0.000	0.000	0.000
120	0.111	0.727	0.375	0.045	0.005	0.001	0.000	0.000
140	0.031	0.635	0.437	0.060	0.007	0.001	0.000	0.000
160	0.007	0.508	0.488	0.079	0.009	0.001	0.000	0.000
180	0.001	0.373	0.522	0.101	0.013	0.001	0.000	0.000
200	0.000	0.251	0.535	0.127	0.017	0.002	0.000	0.000
260	0.000	0.045	0.445	0.221	0.038	0.005	0.000	0.000
400	0.000	0.000	0.064	0.379	0.148	0.030	0.001	0.000
500	0.000	0.000	0.004	0.292	0.256	0.078	0.003	0.000
600	0.000	0.000	0.000	0.131	0.309	0.154	0.008	0.000
680	0.000	0.000	0.000	0.047	0.278	0.218	0.019	0.001
800	0.000	0.000	0.000	0.005	0.154	0.268	0.051	0.002
1000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.159	0.150	0.016
1200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.032	0.219	0.063
1500	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.100	0.176
1600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.054	0.189
1620	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.047	0.189
2200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018
2400	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003
2540	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001

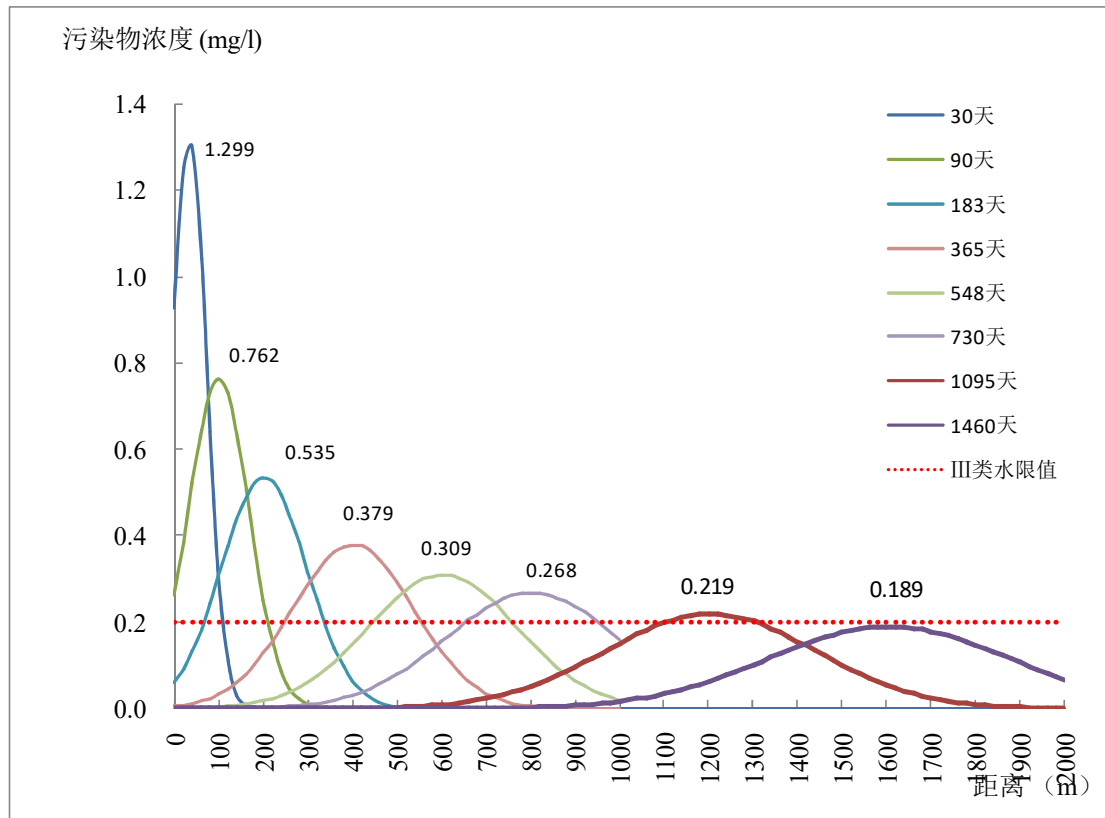


图7.4-3 不同时间点污染物在含水层中浓度随距离变化图

本工程线路沿线含水层主要是多层砂卵砾石夹砂结构，地表包气带地层厚度较大，地下水防污能力较好，在车站及周边发生污水泄漏事故后，由于场站区包气带地层中粘性土较厚，污水将耗费一定时间到达现状地下水位含水层，在忽略包气带地层的降解、吸附作用下，短时间内泄漏场地区域地下水受事故影响，地下水环境会出现恶化；实际过程中，污水在包气带地层中向下迁移，包气带地层的土壤颗粒将与污水发生吸附、离子交换、截留以及生物化学等多种作用，使污染质浓度降低，其中， $\text{NH}_4^+$ 及 $\text{NO}_2^-$ 浓度因吸附和硝化作用降低，COD浓度因生物降解作用降低，石油烃类被土壤吸附浓度降低，污染质到达含水层的浓度将进一步减小，污染质到达含水层中贡献浓度减小，影响范围将进一步缩小。

因此，本工程的丽泽商务区站在设计、施工满足国家规范、设备运转良好等正常情况下不会对区域地下水水质产生影响，在事故情况下有可能污染局部区域的地下水，建议做好化粪池、污水设施地防渗工作，加强对其日常检修维护和监测工作，有效降低对地下水污染的风险。

#### 7.4.1.3 对水源四厂保护对策与措施

根据本工程建设区域的水文地质条件、对水源四厂影响的预测结果，工程在施工

期与运行期需做好对水源四厂的保护工作，施工期和运营期的保护对策与措施如下：

#### 1、施工期

1) 根据北京市对工程施工环保、文明施工的要求，建设单位应将有关环境保护、文明施工及环评报告书所提出的环保措施的内容列入工程标书，明确施工单位在施工期的环境保护责任与义务，同时加强施工期环境保护的监督与约束。

2) 加强施工期防止污染的防护工作，车站、区间等施工场地的排水沟、沉淀池、油库、化粪池等要采用水泥、沥青等防渗处理，设置车辆防渗清洗槽，进行洗车废水的收集，生产作业废水以及施工人员驻地排放的生活污水，通过处理达标后，按照市政管道管理部门指定的排放方式，排入指定的污水系统。生活垃圾、施工废物等固体废弃物定点集中收集，生活垃圾要日产日清，委托专门单位进行清理运送至指定地点处理，施工所产生的建筑垃圾要严格管理，工程弃土弃渣在按照有关要求清运到市政府规定的消纳场处理。

3) 车站场地及化粪池、固体废弃物处置场所应做好防渗设计和施工，满足相应规范，如《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）、《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598-2001）等。废污水、固体废弃物处置场地应采用混凝土铺砌底面和侧面，铺砌混凝土采用配筋混凝土加防渗剂，对铺砌地坪的胀缝和缩缝应采用防渗柔性材料填塞，要求废污水、一般固体废弃物储存处置场地渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s，危险废物储存处置场地渗透系数 $\leq 10^{-12}$ cm/s。

4) 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。

5) 在施工过程中应优先选用无机注浆材料，也可以考虑选用聚氨酯类浆、脲醛树脂类浆和改性环氧树脂浆，禁止选用丙烯酰胺类浆和木质素类浆。

6) 由建设单位委托具备工程监理资质的单位实施施工期环境监理，监理单位设置专职/兼职环境监理工程师，对施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

#### 2、运营期

1) 本工程运营后，丽泽商务区站会产生生活污水、粪便污水等，生活污水经化粪池处理后就近排入市政污水管网，污染物排放浓度能够满足生态环境部门的排放标准。

2) 本工程运营期产生的固体废物主要为生活垃圾，与市政环卫部门签订协议定期清运安全处置，生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统，金属屑等可再利用物品进行回收再利用，使运营后固体废物均可得到有效处置。

#### 7.4.2 工程建设对沿线地表水体的影响分析

本工程运营期丽泽金融商务区站污水可纳入市政污水管道，且丽泽金融商务区站进行了地面硬化等防渗漏措施，工程运营期不会对周边水环境产生不良影响。本工程穿越河流处较少，根据河流的大小、水位深度及变化情况，确定下穿施工时河流水的处理措施。

本工程建设涉及到的地表水体以及主要施工措施见下表 7.4-1。

表 7.4-1 本工程与地表水体的穿越形式表

下穿河流名称与里程	风险源描述	水体功能区划	主要施工措施
莲花河 K44+645~K44+687、 K46+171.4~K46+204.4	区间下穿莲花河，河宽约 42m，河底距区间结构净距约 21m。	IV类	1) 加强对区间盾构隧道周边工程地质、水文地质和环境资料的调查； 2) 盾构施工前，如有必要应先对河底以及河堤进行预加固； 3) 盾构在穿越河道之前20m处，应对盾构机进行全面检修，确保盾构机下穿施工时性能良好，严格控制掘进参数，保证匀速通过。推进中防止盾构铰接处漏水，一旦出现铰接处漏水，及时启动盾尾铰接紧急密封并进行相关处理； 4) 盾尾应及时注浆，充填管片与土体间的空隙，严格控制注浆量和注浆压力； 5) 盾构推过后应及时进行二次注浆，必要时应多次注浆或从管片上进行壁后注浆； 6) 盾构穿越过程中，加强既有河道的监控量测，并根据监测结果及时调整盾构掘进参数，确保安全； 7) 如下穿施工引起河道的沉降值达到报警值，及时联系河道管理、防汛等部门。对局部已产生变形，但不影响过水、防汛功能的河道进行简单修补。若变形状态的可控性还不能确定，且逢防汛季节，可筑防汛袋，以备万一。

本工程均采用隧道下穿通过沿线地表水，区间采用盾构法施工，下穿水系的难点是地下水的控制，如果水系与地下水连通，施工过程易发生涌水、坍塌。这些影响均属于不规范、不文明施工过程的结果，只要加强施工期环境管理，文明施工，这些影响会得到极大缓解，并在施工结束后完全消失。莲花河有衬砌，河道的衬砌和渗漏情况是影响线路施工的主要问题。

##### 7.4.2.1 施工期污水处置措施

(1) 施工期做好施工场地排水体系设计。施工人员粪便污水经化粪池处理后排入

市政污水管网；在施工场地排水口设沉淀池，施工污水经沉淀处理后回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘；盾构施工泥浆水泥水分离系统处理后污水全部回用，其他施工污水经沉淀处理后回用于场地洗车和绿化。

（2）禁止施工场地生产污水及生活污水直接或间接排入凉水河、莲花河等沿线地表水系。

（3）施工场地及弃渣场均应设置在防洪堤以外区域。施工弃渣及盾构泥水分离系统处理后的干化污泥应在指定地点堆放，并采取围挡措施，并及时交地方渣土管理部门处置。

（4）施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下，进入地表水体，对水体造成污染。

（5）加强施工期环保监理。建议专设施工环保管理人员以加强具体的环保措施的执行，做到预防为主，减少和防止对水体造成的污染。

#### 7.4.2.2 河流水质保护措施

（1）采用管道、车辆将钻孔泥渣运送至河堤以外，严禁泥浆、钻渣随意排入河中或长期堆放河床之上，最大限度的减少泥渣、漏油对水体的污染；

（2）工程设置的施工营地及料场选址应离开河堤一定的缓冲距离，防止营地、料场的污染物对水体的可能污染，防护距离一般应不小于 30~50m；

（3）严格遵守《中华人民共和国河道管理条例》、《北京市水土保持条例》中规定的相关条款，切实加强施工期环境管理，禁止向湖泊、河道倾倒生活垃圾、建筑垃圾、污水等污染物；

### 7.5 小结

#### 1、现状评价

工程下穿的地表水体为莲花河，在 2018 年 10 月 25 日北京市生态环境局发布的北京市 9 月河流水质状况为：莲花河（III 类）。

#### 2、预测评价

（1）工程以隧道形式下穿地表水体莲花河，在合理施工、规范施工管理的前提下对地表水体水质无不良影响。

（2）本工程建成后丽泽金融商务区站产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污

水管道，纳入城市污水处理厂统一处理，水质满足《北京市综合污水污染物排放标准》、（DB11/307-2013）排入公共污水处理系统的水污染物排放限值的要求。

### 3、污水治理措施

丽泽金融商务区站生活污水经化粪池处理排入市政污水管网，污水治理投资约 10 万元。

### 4、水源四厂饮用水源保护区评价结论

工程丽泽商务区站建设区附近地下水由西北向东南径流，水源四厂水井位于各线站点西、西北部，在地下水流向上属于上游区域，施工期不会影响到水源四厂水井水质。

丽泽商务区站在设计、施工满足国家规范、设备运转良好等正常情况下不会对区域地下水水质产生影响，运营期建议做好化粪池、污水设施地防渗工作，加强对其日常检修维护和监测工作，有效降低对地下水污染的风险。



## 8 大气环境影响评价

### 8.1 概述

#### 8.1.1 评价内容

（1）根据调查收集到的沿线环境空气质量监测资料，对照 GB3095-2012《环境空气质量标准》，进行环境空气质量现状分析。

（2）根据地下车站风亭设置的环境，预测其异味气体对周围环境的影响。

（3）预测本工程建设对北京市空气环境的污染趋势。

#### 8.1.2 评价方法

根据北京市环境监测资料，进行沿线环境空气质量分析；以条件相近的已经通车运营的北京亦庄线小红门车站做类比对象，预测风亭排放的异味气体对周围环境的影响；采用污染系数法估算地铁建成后替代公交出行所减少的汽车尾气污染物排放量及其他各类大气污染物的排放量。

#### 8.1.3 评价因子

主要评价因子为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{PM}_{10}$ 、风亭异味。

#### 8.1.4 环境评价目标

大气环境保护的重点目标是车站风亭附近的城市居民以及地铁乘客。

### 8.2 大气污染源分析

根据本工程的特点，运营期的大气污染源主要地铁风亭排放的异味气体。

### 8.3 气象特征

北京气候属暖温带半湿润半干旱季风气候。年平均气温，平原地区为  $11\sim 13^\circ\text{C}$ ，海拔 800 米以下的山区为  $9\sim 11^\circ\text{C}$ ，高寒山区在  $3\sim 5^\circ\text{C}$ 。年极端最高气温一般在  $35\sim 40^\circ\text{C}$  之间。

北京处在大陆干冷气团向东南移动的通道上，每年从 10 月到翌年 5 月几乎完全受来自西伯利亚的干冷气团控制，只有 6~9 月前后三个多月受到海洋暖湿气团的影响。所以降水主要集中在夏季，7，8 月尤为集中。由于暖湿气团和干冷气团的势力消长、互相推移等变化，使降水量的年际变化很大，丰水年和枯水年雨量相差悬殊。降水最多年（1959 年 1406.0 毫米）与最少年（1869 年 242.0 毫米）的差值达 1164.0 毫米。早

涝频繁，据 514 年的降水资料记载，旱年和涝年占 65%。由于降水量高度集中，即使旱年，局部地势低洼地区也容易积水成涝。来自东南的暖湿空气受燕山及太行山的抬升，在山前迎风坡形成多雨区，而背风坡形成少雨区。

北京的春季冷暖空气活动频繁，气温多变，日较差大，易发生大风、沙尘天气；夏季炎热多雨，是雷暴、大风、强降水等对流性天气的多发季节；秋季晴朗少雨，舒适宜人；冬季寒冷干燥、多风少雪。冬季多偏北或西北风，夏季多偏南或东南风，春秋两季则两种风向交替出现，但全年仍以偏北风为主，多年平均风速 2.5m/s，最大枫树曾达 21.7 m/s，极大风速曾达 30.0 m/s，月平均风速以 4 月份为最大，为 3.2 m/s。

## 8.4 环境空气质量现状调查与分析

2018 年全市空气中细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）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（SO<sub>2</sub>）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（NO<sub>2</sub>）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%。可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）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<sub>3</sub>）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。

## 8.5 环境空气影响预测与分析

### 8.5.1 风亭排放废气对环境的影响分析

#### 8.5.1.1 风亭排放异味气体对环境的影响分析

##### （1）异味气体成因

根据国内已运营地铁空气质量监测结果分析，地铁排风质量成分与进风口新风质量大同小异，一般排风口的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 的含量均低于进风口，而气体的温度、湿度和灰尘的含量高于进风口，究其原因，进风经过空调系统的处理，以及地铁内大量乘客及地铁工作人员的呼吸作用，降低了 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO 的含量，但是由于地铁内部运行的机车和乘客人员的活动，又增加了排出空气的温度、湿度和灰尘的含量。乘客进出地铁带入大量的灰土使灰尘含量增高，人群呼出的 CO<sub>2</sub> 使空气中 CO<sub>2</sub> 的浓度增高，

人的汗液挥发，地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体，以及地铁内长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下滋生的霉菌散发的霉味气体等等，各种气态有机物质混合在一起，在相互作用下，使风亭的排风产生了异味。

### （2）恶臭强度

恶臭是指能刺激人的感觉器官引起不快或者有害感觉的气体，这种气味一般是从恶臭物质中挥发出来的，根据《恶臭污染物排放标准》和有关恶臭的定义，在地铁内部并不存在产生恶臭的物质和环境，地铁风亭的排风异味中的污染物应不属于恶臭物质。

表 8.5-1 恶臭强度 6 级分类表

强度级别	感觉指标	感知程	强度级别	感觉指标	感知程
0	无臭	无气味	3	极易感觉臭味存在	明显
1	勉强感觉臭味存在	嗅阈	4	强烈的气味	强烈
2	稍觉感觉出的臭味	轻微	5	无法忍受的极强气味	极强烈

鉴于目前国际、国内还没有在异味方面的评价标准，本次评价参考采用恶臭物质感觉评定标准中恶臭强度 6 级分类法进行评价。恶臭强度 6 级分了的分级标准见表 8.5-1。

### （3）既有地铁风亭类比调查结果

根据北京亦庄线竣工环境保护验收阶段对小红门站风亭异味的衰减段断面的进行分析，监测时间为 2011 年 3 月 3 日，监测 1 天，采样 4 次，8:00、10:00、12:00、14:00 各一次，具体数据见表 8.5-2。

风亭恶臭监测结果，监测结果如下：

表 8.5-2 风亭废气监测结果

污染源	采样编号	采样位置	监测结果				标准	备注
			8:00	10:00	12:00	14:00		
亦庄线小红门站 1 号风亭	1	排风口外 1m	<10	<10	<10	<10	20	达标
	2	排风口外 5m	<10	<10	<10	<10		达标
	3	排风口外 10m	<10	<10	<10	<10		达标
	4	排风口外 15m	<10	<10	<10	<10		达标
	5	排风口外 30m	<10	<10	<10	<10		达标

监测结果表明，在小红门站 1 号风亭排风口周边区域内臭气浓度最大值<10（无量纲），均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界二级新建扩建中 20（无量纲）的标准要求。地铁线路采用强制进、排风以及活塞排气，地下车站站内装修均采用了环保型材料，因此风亭所排废气中基本无异味，对车站周边的大气环境影响很小。

运营初期风亭排风异味较大。究其原因主要是地铁内部装修采用的各种化学复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完，在建成初期继续挥发所致，但随着时间推移这部分气体将逐渐减少。

运营初期过后，地铁排风亭异味逐渐减小。随着时间推移，地下车站内部装修采用的各种复合材料中的有害气体挥发殆尽，风亭排风异味显著减少。下风向 0~10m 范围，可感觉到异味；10~20m 范围异味已不明显；20m 以外感觉不到异味。

综上所述，地铁运营初期排风亭的异味气体影响范围约是 70m，50m 以内超过 GB14554-93《恶臭污染物排放标准》二级标准，50m 以外不超标。随着时间推移，风亭排风异味影响显著减少，下风向 0~10m 范围，可感觉到异味；10~20m 范围异味已不明显；20m 以外基本感觉不到异味。

#### （4）本工程风亭异味影响分析

表 8.5-3 工程风亭设置位置及环境状况表

序号	站段名称	风亭数量(个)	风亭与敏感目标位置关系	环境影响
1	丽泽金融商务区站	2	1 号风亭：1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭。附近 50m 范围内无敏感点。 2 号风亭：1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭。附近 50m 范围内无敏感点。	1.排风对居民生活无影响。 2.排风对居民生活无影响。

表 8.5-4 工程区间风井设置情况及周边环境概况表

序号	区间风井里程	与敏感目标最近水平距离	环境影响
1	K43+534 区间风井	>50m	排风对居民生活无影响。
2	K47+333 区间风井	>50m	排风对居民生活无影响。

经调查分析可知，本工程地下车站 1 座，区间风井 2 处，且各风亭和区间风井 50m 范围内均无敏感目标，因此工程沿线居民生活不受风亭异味影响。

#### 8.5.1.2 风亭排放粉尘对环境空气影响分析

##### 1. 地铁空气中颗粒污染物的主要来源

（1）列车运行时，车轮与钢轨、受流器与三轨、车体内各种气动元器件等之间的摩擦，产生多种金属粉尘，主要成分有：铜、铁、锌和锰；电机内电刷摩擦产生微细的炭粒，转向架轴承等部位涂抹的润滑油脂在行车受热时蒸发出的液态油性颗粒物。

（2）在列车活塞风的冲击下，不仅已沉降的隧道及车站墙体表面的颗粒物再次扬起，而且这些颗粒物的分散度增加。

（3）大量乘客拥入车站，除自身携带灰尘外，还使地面尘埃扬起。当处客流高峰

时，这类活动产生的颗粒污染物严重影响地铁内空气质量。

## 2. 风亭排放粉尘对环境空气影响的类比调查

据北京地铁一号线、二号线投入运营后风亭排出气体监测，风亭排出的气体对周围环境影响范围约 10m。在地铁运营初期，粉尘量较大，经过一段时间运营后，尽管客流量增大，而粉尘量却未见增加。由此推测，旅客所携带尘埃对地铁系统内部粉尘浓度影响不大，而施工后的积尘是主要的粉尘污染源。

### 9.5.1.3 本工程风亭排放粉尘影响分析

表 8.5-5 工程风亭设置位置及环境状况表

序号	站段名称	风亭数量(个)	风亭与敏感目标位置关系	环境影响
1	丽泽金融商务区站	2	1 号风亭：1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭。附近 10m 范围内无敏感点。 2 号风亭：1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭。附近 10m 范围内无敏感点。	1.排风对居民生活无影响。 2.排风对居民生活无影响。

表 8.5-6 工程区间风井设置情况及周边环境概况表

序号	区间风井里程	与敏感目标最近水平距离	环境影响
1	K43+534 区间风井	>50m	排风对居民生活无影响。
2	K47+333 区间风井	>50m	排风对居民生活无影响。

经调查分析可知，本工程地下车站 1 座，区间风井 2 处，且各风亭和区间风井 10m 范围内均无敏感目标，因此工程沿线居民生活不受风亭粉尘影响。

## 8.5.2 大气环境污染趋势分析

本工程建成以后，能够加强北京市中心城和规划新机场的联系，引入城市航站楼，有力带动区域发展，提升丽泽金融商务区品质使线路深入城市中心，培育新机场客流，极大提升新机场的吸引力，缓解首都机场的客流压力，并且极大地舒缓北京市紧张的交通运输状况，改善居民的出行条件。同时轨道交通的建成，将减少地面交通车辆，相应的减少各类车辆排出的废气对北京市大气环境的污染，有利于改善北京市大气环境质量状况。

工程投入运营后，能够有效的减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载 60 人次计算，运营时间为 16 小时（6：00~22：00），则每辆公共汽车的日运送旅客量达 960 人次，折算成公交车辆数，见表 8.5-7。

表 8.5-7 地铁客流与公交客流的换算

流 量 \ 年 度	2024（初期）	2031（近期）	2046（远景）
日均客流量（万人次/日）	4.22	7.95	9.70
折合公交车辆数（辆/日）	44	83	101

公共汽车尾气排放的污染物，采用系数算法，燃油汽车各污染物排放系数见表 8.5-8。

表 8.5-8 燃油汽车污染物排放系数

污 染 物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	HC
排放系数（g/l）	0.295	21.1	169.8	33.3

本工程建成运营后，由于分流地面交通而减少的大气污染物排放量见表 9.5-9。

表 8.5-9 地铁分流地面交通减少大气污染物排放量

污 染 物	减少的大气污染物排放量（t/a）		
	2024（初期）	2031（近期）	2046（远景）
SO <sub>2</sub>	0.06	0.11	0.13
NO <sub>x</sub>	4.15	7.83	9.53
CO	33.41	63.02	76.68
HC	6.55	12.36	15.04

经分析，本工程的建设能够改善北京市的交通状况，同时改善城市的大气环境质量，因此社会和环境两方面效益都是明显的。

## 8.6 大气污染减缓措施

### 8.6.1 风亭异味处理措施

从风亭异味的影晌而言，理想的排风亭选址是距敏感点 15m 以远，且敏感点应位于风亭的上风向且背向排风亭，排风口面向道路方向；同时，排风口不能设置在 1.5~2.0m 人体呼吸带高度。同时建设单位还应与规划部门充分沟通，结合区域改造规划，在完成道路红线和车站用地范围内建筑拆迁的同时，新的规划建设区应在风亭周边留出一定的限建距离。

评价提出对所有车站装修应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间，同时工程设计中应将排风口背向敏感点、朝向道路一侧布置，并结合周边情况，采取乔灌结合措施进行绿化设计，确保排风异味不影响居民的生活环境。

本工程各站风亭均距离各敏感点至少 50m 以上，且风亭主风口周边均为规划的商务区。评价结合风亭距敏感建筑物的环境噪声防护距离，不宜在地下车站风亭及中间

风井周围 10m 范围内新建集中居民住宅等对噪声、大气环境敏感的建筑；同时为保护更优质的环境，本评价提出在有空间的情况下，风亭周围进行绿化，使之为绿色植物所包围，吸收风亭异味，阻止其向外扩散。

### 8.6.2 风亭排放粉尘控制措施

地铁内部粉尘浓度是由拟建地铁沿线地面空气中的粉尘含量及地铁内部积尘量所决定的，从而最终决定了风亭排出粉尘对周围环境空气的影响。要求地面空气在进入地铁系统内部之前，需经过滤器过滤，资料表明，过滤器正常工作时对各种粒径的颗粒物除尘效率均在 95%以上，对于  $1\mu\text{m}$  以上的颗粒，效率高达 99%。清灰 10 次后除尘效率仍达 88%。总体看来，地铁风亭排气中的粉尘主要是来自地铁地下隧道、站台等地施工后的积尘。因此，地铁建设完工后，必须从管理入手，对隧道、车站内的各种可能集尘的表面采取有效的、经常性的清除措施，使地铁环境空气中的 TSP 浓度尽可能的降低，减少地铁风亭排出粉尘对周边环境空气的污染影响，同时也可避免因通风不良引起反复污染。

## 8.7 环保投资估算

本工程主要环保设施为车站风亭新、排风口大气污染治理费，共计 20 万元，见表 8.7-1。

表 8.7-1 大气环境环保投资汇总表

序号	名称	需要采取治理措施的名称	治理费用（万元）
1	沿线车站风亭	风亭异味治理 周边绿化	20
合 计			20

## 8.8 小结

### 8.8.1 预测评价结论

（1）本工程风亭和区间风井异味影响范围内均无敏感目标，工程沿线居民生活不受风亭异味影响。

（2）本工程风亭和区间风井 2 粉尘影响范围内均无敏感目标，工程沿线居民生活不受风亭粉尘影响。

（3）通过举例计算法，以公共汽车为例计算了该工程建成后，近期可减少  $\text{SO}_2$  0.06t/a、 $\text{NO}_2$  4.15t/a、CO 33.41t/a、HC 6.55t/a。

### 8.8.2 大气污染防治措施

（1）本工程地下车站 1 座，区间风井 2 处，且各风亭和区间风井 50m 范围内均无敏感目标，因此工程沿线居民生活不受风亭排放异味气体影响。同时要求风亭风口背向住宅，并加强周边绿化。车站内部装修材料应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间，保证排风异味不影响居民的生活环境。

（2）为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，地铁建设完工后，建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除，减少积尘量，同时，运营单位对隧道、车站内的各种可能集尘的表面也必须采取有效的、经常性的清除措施。



## 9 固体废物对环境的影响分析

### 9.1 固体废物排放情况类比调查与分析

轨道交通工程建设不可避免的产生一些固体废物，按建设时期分为施工期和运营期两个阶段，施工期产生的固体废物影响详见施工期环境影响评价中相关章节的描述；地铁在运营期产生的固体废物主要是乘客在乘车过程中丢弃的各种食品包装袋等生活垃圾，由车站进行严格的环境卫生管理，使车站垃圾产生量较少，集中交给北京市环卫部门统一处置后，其对环境的影响可以得到有效控制。

固体废物来源、种类及排放量采用类比调查的方法，到既有地铁运营单位收集固体废物污染源资料，了解既有污染源处置过程中存在的问题及对环境的影响情况。

通过调查，本工程运营中将产生的固体废物主要为生活垃圾：来源于旅客候车及车站职工生活垃圾，其主要成分为报纸、包装纸、盒、饮料瓶、罐等；车辆段、停车场生活垃圾，其主要成分为办公室碎纸、食堂垃圾等。这些废物大部分具有一定的回收价值，是可以利用的再生资源。

### 9.2 固体废物排放量及处置措施

由于旅客乘车和候车时间短，旅客流动性大，因此产生的垃圾量不大，根据对既有运营车站的调查，一般车站日垃圾排放量 15~30kg，换乘站由于多条线路换乘人流较大，相应垃圾量增加。北京新机场线各车站按一般车站 30kg/站·日、换乘车站 100kg/站·日计算，本工程车站为换乘站，故旅客每年将产生垃圾约为 36.5t。

由于车站产生的生活垃圾多为可回收的报纸、包装材料及塑料/金属罐等，在车站设置分类回收垃圾箱，由地铁运营部门组织或者委托专业公司进行分类回收分拣，不能回收利用的剩余垃圾送至车站内或车站附近的垃圾箱内，由当地环卫部门清运。不会对周围环境产生影响。



## 10 施工期环境影响评价

### 10.1 施工方案合理性分析

#### 10.1.1 施工工程概况

隧道贯通时间：2021 年 7 月底；

轨道铺通时间：2021 年 11 月底；

供电系统安装调试完成时间：2022 年 3 月底；

系统设备联调完成时间：2022 年 8 月底；

试运行完成时间：2022 年 11 月底；

通车运营开始时间：2022 年 11 月 28 日。

#### 10.1.2 施工方法主要环境影响及合理性分析

##### （1）地下区间段施工方法及其环境影响

①本工程地下区间大部分采用盾构法施工，单线单洞隧道型式。局部结构型式复杂，采用明挖法施工。二种施工方法存在以下特点：

明挖法一般用于场地较开阔的地段，要求该地段地面建筑和地下管线少，道路交通量小，或有条件进行交通疏解，或结合市政工程的建设进行明挖施工。但施工对周边环境、地下管线和交通的影响较大。施工风险小需要降水。

盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。占地少，对地面环境影响小，施工风险小，可以带水作业，不需降水。

②本工程经过的大部分地段为交通较繁忙的主干道路，施工范围内管线密集，周边建筑等级较高，地面施工条件较差。隧道施工对地面沉降控制要求高，线路埋深大，结合工程沿线的地质条件，工程地下段大部分推荐采用盾构法施工。

本工程施工多选择对环境影响小的盾构法施工，从环境角度出发施工方法是合理的。

##### （2）地下车站施工方法及其环境影响

地下车站工程常用的施工方法有明挖法、盖挖法和暗挖法，结合本工程沿线的环境条件，车站采用明挖法施工。

明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况。施工安全，降、排水容易，但对周围环境或道路交通影响干扰较大，且易受到气象条件的影响。

从环境角度出发，明挖法对外环境均产生一定影响，主要体现为施工产生的弃渣及泥水雨天造成泥泞，施工器械形成噪声源，影响施工场地附近的居民区的生活环境；对地面交通产生影响等。因施工期影响时间是短暂的，主要影响是在施工初期地面开挖，地面施工机械作业等，进入结构施工阶段或路面封闭后，影响较小。因此总体而言地下车站选择较成熟的施工方法，从技术、经济、环保效益统一角度考虑是合理的。

## 10.2 施工期环境影响分析及重点

根据类比调查，本工程施工期对周边环境的影响归纳为以下几个方面：

- （1）施工机械、施工作业的噪声、振动影响；
- （2）施工营地、施工作业时将产生的施工废水和施工生活污水的环境影响；
- （3）土石方挖掘、运输产生扬尘污染；
- （4）施工活动对城市交通、绿化、社会环境的影响；
- （5）施工淤泥渣土等建筑垃圾对周围环境的影响；

其中施工期机械作业噪声影响、施工污水污染控制、扬尘控制、是本工程施工期影响评价的重点。

## 10.3 施工期对城市社会、生态景观影响分析与防护措施

### 10.3.1 施工期对城市社会、生态景观影响分析

本工程将会影响城市景观、干扰居民生活、阻碍城市交通，具体影响为：

#### （1）施工活动对城市景观的影响

地下管线拆迁、基础开挖将造成道路破坏，影响城市景观；

现场土方临时堆置如防护不当，雨天将泥泞道路，影响城市市容；

施工机械设置于沿线城市干道中心，如不加以遮挡，将局部影响城市景观。

#### （2）施工活动对居民生活的影响

在道路上和居民区施工时将会给市民的出行带来不便；

施工期施工机械作业产生的噪声、振动干扰，施工扬尘、污水、泥水，建筑垃圾的堆放及运输，夜间施工临时强照明等均会给居民的生活带来影响。

#### （3）施工活动对交通的影响

施工时，沿线经过交通咽喉口，车流量较大，交通组织比较困难，施工时道路变窄使道路交通状况恶化。

#### （4）施工活动对城市绿化的影响

绿地是城市宝贵的资源，是城市生态系统的重要组成部分；对于抑制扬尘、清洁空气、美化环境和愉悦人们心态的功效显得尤为突出。工程施工中将临时占用、破坏部分城市绿地，由于施工期较长，因而将对附近区域的环境和人们生活产生较大影响。

#### 10.3.2 施工期对城市社会、生态景观影响防护措施

（1）在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线所涉及的道路和各种地下管线，如供电、通信、给排水管线等进行详细调查，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工时切断各种管线时，不致影响沿线地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常状态。

（2）为确保有序施工，并使沿线地区居民生活和交通影响减少到最低程度，应与交通管理部门协商，施工期除在交叉路口采用“就近便道法”分流外，城市道路交通车辆走行应进行分流规划，对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排，施工道路上应减少交通流量，以防止交通堵塞。

（3）施工期间用电负荷和用水量均较大，施工单位应提前与有关部门联系，确定管线接引方案，并提前做好临时管线的接引，对局部容量不足区段，应事先进行管线的改造，防止临时停电、停水或影响附近地区的正常供水供电。

（4）建设单位应委托有资质的单位，加强工程沿线区域的地表沉降观测，当出现异常沉降情况时，应立即停止施工，并采取有效的补救措施，确保工程沿线地表建筑物的安全。

（5）施工单位应根据北京市城市绿化有关管理条例要求，对占用绿地以及砍伐、移植树木，需报请北京市园林局同意、办理临时用地手续和树木砍伐证、移植证后，方可实施。施工场地应尽可能采用临时绿化措施，施工完毕后应尽快清理场地、为绿化创造条件。

（6）建设单位和设计单位应重视沿线的文物保护工作，并严格执行北京市有关文物保护的规定和要求，施工过程中如发现地下文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安、工商等相关部门，由其派员到场处理。

### 10.4 施工期声环境影响分析

#### 10.4.1 施工期声环境影响分析

##### （1）施工场地内噪声源分析

本工程噪声影响较为明显的施工场地有：明挖施工的地下车站和区间。施工噪声源主要是各种施工机械作业噪声，土建施工阶段有停车场施工采用的挖掘机、推土机、装载机、空压机等，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。地铁施工中区间盾构施工、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于表 10.4-1。

表 10.4-1 常用施工机械设备噪声值 单位：dB(A)

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	L <sub>max</sub> (dB(A))
土方阶段	1	轮胎式液压挖掘机	5	84
	2	推土机	5	84
	3	轮胎式装载机	5	90
	4	各类钻井机	5	87
	5	卡车	5	94
基础阶段	6	平地机	5	90
	7	空压机	5	92
	8	风锤	5	98
结构阶段	9	振捣机	5	84
	10	混凝土泵	5	85
	11	气动扳手	5	95
	12	移动式吊车	5	96
	13	各类压路机	5	76~86
	14	摊铺机	5	87
各阶段	15	发电机	5	98

施工过程中，往往是多种施工机械同时工作，各种噪声源相互叠加，噪声级将更高，辐射范围将更大。

## (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：

$$L_{Ap} = L_{p0} - 20 \cdot \lg \frac{r}{r_0} - L_e$$

式中：

L<sub>Ap</sub>——声源在预测点（距声源 r 米）处的 A 声级，dB；

L<sub>p0</sub>——声源在参考点（距声源 r<sub>0</sub> 米）处的 A 声级，dB；

Lc---修正声级，根据 HJ/T2.4-2009《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 10.4-2。

表 10.4-2 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减表 单位：[dB (A)]

序号	距离 (m)	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
	施工设备												
1	轮胎式液压挖掘机	76	70	65	61	57	54	51					
2	推土机	76	70	65	61	57	54	51					
3	轮胎式装载机	82	75	70	67	63	60	57	53				
4	各类钻井机	79	72	68	64	60	57	54					
5	卡 车	84	77	73	69	65	62	59	55	52			
6	平地机	82	75	70	67	63	60	57	53				
7	空压机	84	77	73	69	65	62	59	55	52			
8	风 锤	90	83	79	75	71	68	65	61	58	56	54	
9	振捣机	76	70	65	61	57	54	51					
10	混凝土泵	77	70	66	62	58	55	52					
11	气动扳手	87	80	76	72	68	65	62	58	55	53		
12	移动式吊车	88	81	77	73	69	66	63	59	56	54		
13	各类压路机	73	66	62	58	54	51						
14	摊铺机	79	72	68	64	60	57	54					
15	发电机	90	83	79	75	71	68	65	61	58	56	54	

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{\Sigma} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{L_i/10}$$

式中：

L 总——叠加后的总声级，dB；

Li——第 i 个声源的声级，dB。

### （3）施工期噪声影响评价

#### 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 10.4-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 （单位：dB）

昼 间	夜 间
70	55

## ②车站的影响评价

由表 10.4-2 可知，各施工机械单独连续作业时，距声源 40m 处噪声可满足施工场界昼间 70dB（A）标准要求；夜间除风锤、气动扳手、移动式吊车和发电机外，其余施工机械在 150m 以外满足夜间 55 dB（A）标准要求，所有施工机械在 300m 外可满足夜间 55dB（A）标准要求。

## ③ 运输车辆噪声源分析

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中，运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材等。

根据类比测试，距载重汽车 10m 处的声级为 79-85dB（A），30m 处为 72-78dB（A）；本工程运输车辆的运行存在较大的随意性，没有准确的流量，但相对于川流不息的城市道路车流量来说，其只是其中很小的一部分。

**10.4.2 施工期声环境影响防护措施**

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，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准；在工程开工十五日前向工程所在区级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。

根据《北京市环境噪声污染防治办法》第十八条规定，国家和本市重点工程、因生产工艺要求或者其他特殊需要，确需在夜间进行施工作业的，应当取得工程所在地建设行政主管部门核发的准予夜间施工的批准文件。

除此之外，结合本工程实际情况，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。



(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，应远离居民区等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。

(3) 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，必须事前经管理部门批准。夜间尽量安排盾构、吊装等低噪声施工作业。

(4) 运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 中考、高考期间及市人民政府规定的其他特殊时段内，除抢修抢险外禁止在噪声敏感建筑物集中区域内从事产生噪声的施工作业。

(8) 施工期，建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组。设立 24 小时值守热线，并设置专门的联络员，做好施工宣传工作，加强与沿线居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量。进行夜间施工作业的，应当向周围居民公告。公告内容包括：施工项目名称、施工单位名称、夜间施工批准文号、夜间施工起止时间、夜间施工内容、工地负责人及其联系方式、监督电话等。

(9) 建议对受地面施工噪声影响较严重的敏感点，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。

(10) 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。

## 10.5 施工期环境振动影响分析

本工程地下线路区段主要施工方式为盾构法，少分区段采用明挖法施工，地下车站施工方法全部为明挖法。这些施工方式经实践表明，只要严格控制、规范施工，振动对外环境的影响可控。

### 10.5.1 施工机械振动环境影响评价

#### 10.5.1.1 施工机械振动污染源强度

根据该地铁工程的施工特点，该工程施工时所采用的机械设备和振动源强见表 10.5-1。

表 10.5-1 施工机械振动源强参考振级 (VLzmax: dB)

施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
	5	10	20	30	40
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	/	/	/
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
钻孔机	63				
混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

#### 10.5.1.2 施工机械振动环境影响分析

本工程以振动型作业为主的施工机械主要包括打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆，在施工作业过程不可避免地给沿线交通、建筑物及居民的生活带来振动影响。

由表 10.5-1 知，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、商业中心区或交通干线两侧昼间 75dB 的要求、40m 以外方可以达到居民文教区昼间 70dB 的要求。

从轨道交通工程的施工经验分析，受施工机械振动影响的主要是位于车站附近的环境敏感点。丽泽金融商务区站位于正在开发建设的商业区内，周边无噪声敏感建筑分布。区间隧道采用盾构法施工对线路两侧地面产生的振动影响较小，对线路正上方振动有一定影响。

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度，需从以下几方面采取有效的控制对策：

(1) 科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。仅可能将施工现场的固定振动源布置于远离敏感点一侧，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，应尽量避免振动敏感区域。

（2）在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，在环境振动背景值较高的时段内（7：00~12：00，14：00~22：00）进行高振动作业，噪声、振动保护目标周边限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

（3）区间段采用盾构法施工的，应事先对离隧道较近的敏感点详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

（4）施工单位和生态环境部门应做好宣传工作，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受生态环境部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

## 10.6 施工期环境空气影响分析

### 10.6.1 概述

本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有：

（1）以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。

（2）施工过程中的拆迁、开挖、回填、渣土和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

（3）施工过程中使用具有挥发性有毒、有害气体材料，如油漆、沥青等，以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的环境空气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

### 10.6.2 施工期扬尘影响分析

#### 10.6.2.1 扬尘产生机理

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下，可能起沙扬尘，漂移距离受尘粒粒径及大气湍流程度的控制。当风速为 4~5m/s 时，粒径 100 $\mu$ m 左右的尘粒，漂移距离为 7~9m，30~100 $\mu$ m 的尘粒，漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围，较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

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

载重量越大、风速越高，其产生的扬尘量就越多。

#### 10.6.2.2 影响分析

本工程的房屋拆迁、施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘，现分述如下。

##### （1）房屋拆迁

工程拆迁过程中伴随大量扬尘产生，影响时间可持续 30 分钟之久，而其中  $PM_{10}$  影响时间更长，是造成城市环境空气污染的主要因子。

##### （2）施工面开挖

本工程明挖车站和区间施工面的开挖，车辆段施工，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。

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

##### （3）车辆运输

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

#### 10.6.3 施工期废气影响分析

因施工场地多在交通道路附近，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的尾气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行北京市关于机动车辆使用的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

#### 10.6.4 施工期大气污染防治措施

根据《北京市大气污染防治条例》扬尘污染防治的规定，建设单位应当将防治扬尘污染的费用列入工程造价，并在工程承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责

任，切实作好施工期大气污染防治工作。工程沿线人口相对密集，对扬尘较敏感，因此，应对本项目施工期产生的扬尘采取切实可行的措施，使施工场地及运输线沿线附近的扬尘污染控制在最低限度。

（1）建筑工地周围必须设置不低于 2.5m 的遮挡围墙。围墙应用砼预制板或砖砌筑，封闭严密，并粉刷涂白，保持整洁完整。

（2）施工现场应设专人负责保洁工作，必须保持现场周边环境整洁，所产生的废弃物必须日产日清，工程竣工后必须做到工完场净。

（3）建筑工地运输车辆的车厢应确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。工地出入口 5m 内应用砼硬化，并设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场。建设工程施工现场道路及进出口周边一百米以内的道路不得有泥土和建筑垃圾。

（4）在拆迁和开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度。

（5）气象预报风速达到四级以上时，施工单位应当停止土石方作业、拆除作业及其他可能产生扬尘污染的施工作业

（6）施工现场的办公区有条件时应当进行绿化和美化，热水锅炉、炊事炉灶等应采用清洁燃料。

（7）工程应尽可能使用商品混凝土，减少现场拌合混凝土。若因商品混凝土生产企业的生产能力不足或运输困难等其它原因，需在现场搅拌混凝土的，应由建设单位提出书面申请，报请市商品混凝土管理办公室审核批准。

## 10.7 施工期水环境影响分析

### 10.7.1 施工期水污染源分析

#### （1）施工期污水、废水源

工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生夹带泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水；地下水主要指开挖断面含水地层的排水。如管理不善，污水将使施工路段周围地表水体或市政管中泥沙含量有所增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统，虽然水量不大，但影响时间较长。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，建设中一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天  $0.04\text{m}^3$  计算，每个工点施工人员生活污水排放量约为  $4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等；施工还排放施工场地冲洗废水、设备冷却水。根据工程设计文件，施工队伍就近居住，产生的各类废水进入城市排水系统。

为保护地下水水质，降水排水经临时沉淀池去除 SS 后，排入就近污水管网系统；不能排入污水管网的施工期污水本次评价要求集中储存，定期抽排至污水管网。

#### （2）工程施工对河流的影响分析

工程下穿莲花河为北运河水系，水功能区划为人体非直接接触的娱乐用水区，Ⅳ类水体。工程下穿河流区间采用盾构法施工，下穿水系的难点是地下水的控制，如果水系与地下水连通，施工过程易发生涌水、坍塌。

### 10.7.2 施工污水处置措施

（1）施工期做好施工场地排水体系设计。施工人员粪便污水经化粪池处理后排入市政污水管网；在施工场地排水口设沉淀池，施工污水经沉淀处理后回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘；盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水全部回用，其他施工污水经沉淀处理后回用于场地洗车和绿化。

（2）禁止施工场地生产污水及生活污水直接或间接排入马草河、凉水河、莲花河等沿线地表水系。

（3）施工场地及弃渣场均应设置在防洪堤以外区域。施工弃渣及盾构泥水分离系统处理后的干化污泥应在指定地点堆放，并采取围挡措施，并及时交地方渣土管理部门处置。

（4）施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下，进入长江，对水体造成污染。

（5）加强施工期环保监理。专设施工环保管理人员以加强具体的环保措施的执行，做到预防为主，减少和防止对水体造成的污染。

## 10.8 施工期固体废物对环境的影响分析

### 10.8.1 固体废物性质及弃土量

工程产生的固体废物主要为工程弃土、建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

工程弃土主要为施工过程中车站、隧道区间盾构产生的弃土，以及拆除旧建筑物的渣土等。

工程产生的多为粘质粉土，含水量高时粘性较大，有机质含量很少。

建筑垃圾为砖石等弃料。施工人员生活垃圾为普通生活垃圾，数量较少。

### 10.8.2 固体废物处置产生的环境影响

工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理，将会阻碍交通、污染环境。

垃圾渣土运输过程中，车辆如疏于保洁，超载沿途撒漏泥土，将污染街道和道路，影响市容；如渣土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工场地的泥沙等冲刷进入工地附近的雨水管道中，将造成水土流失，使管道淤塞造成排水不畅，受纳河道局部淤积。

### 10.8.3 固体废物处置环境影响控制措施

工程弃土主要为施工过程中地下车站、隧道区间开挖、掘进产生的弃土，以及拆除建筑物的渣土等。本工程产生的弃土大部分为深层土，呈半固态状，含水率一般较高，有机质含量少，不能用于农业用途，经堆渣场、泥浆池沉淀处理后按《北京市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》处置。建筑垃圾为砖石等弃料，与弃土一道外运处置。施工人员生活垃圾为普通生活垃圾，数量较少，集中统一交由环卫部门处置。建设单位和施工单位在工程实施过程中应遵守如下有关规定和污染控制措施：

（1）根据《北京市市容环境卫生条例》的要求，产生建筑垃圾、渣土的建设单位应当持施工许可证、工程图纸等有关材料，向审批部门市垃圾渣土管理处提出申请并填写渣土消纳登记表并办理渣土消纳许可证；获得批准后进行处置，并签订环境卫生责任书。

（2）施工过程中有效控制弃土，施工单位应配备管理人员对渣土垃圾的处置实施现场管理；运输车辆运输建筑垃圾、工程渣土时应随时携带处置证，接受渣土管理部门的检查；运输线路由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定；渣土砂石运输车辆应能满足审验检查标准。

施工产生的泥浆必须经过沉淀池沉淀干涸后方可远弃。弃土运输车辆应做到不超

载，施工现场采取封闭式管理，场内设置洗车槽，保证车辆外皮、轮胎冲洗干净。

施工过程中遇到有毒有害废弃物时，应暂停施工并及时与环保、卫生部门联系，经采取措施后再继续施工。

### （3）施工后的场地清理

工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处置干净，建设单位负责督促。

## 10.9 施工期环境影响小结

1. 本工程施工应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、及国家、北京市的有关建筑施工环境管理的法规，并将评价中所提的各项措施落实到施工各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降至最低。

2. 施工期仅征地拆迁等工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复或降至最低程度。

3. 本工程施工范围广、时间长、不可避免的造成附近居民生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，最大限度使问题能够得以顺利解决。为此，施工单位应专门设立“信访办”，接待群众投诉并派专人限时协调解决，宣传、解释工作到位，尽量争取居民谅解，取得市民的支持。

4. 建设单位在施工前委托文物部门对地下文物埋藏区段进行地下文物勘探，必要的时候提前进行抢救性发掘，以保护文物不受破坏。如在施工中发现文物，应立即停工并报文物部门进行处理。



## 11 清洁生产与污染物总量控制

### 11.1 清洁生产

按照《中华人民共和国清洁生产促进法》的要求，设计中在节约原材料、杜绝浪费、降低能耗、减少污染、文明施工、加强管理等方面体现清洁生产，使工程建设施工期、运营期对环境的影响降低至最低水平。

1、本线选用节能型车辆、机电设备、生产设施以及其他辅助设施，采用先进的设计手段和技术。

2、房屋建筑设计严格执行《民用建筑采暖通风与空气调节设计规范》（GB50736-2012）、《民用建筑节能设计标准（采暖居住建筑部分）》（JGJ26-95）、《民用建筑热工设计规范》（GB50176-93），段内建筑布置位置及朝向利用自然采光和自然通风等节能措施。

### 11.2 主要污染物排放总量

工程的主要污染物为废水。

废水主要是车站生活污水，其主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、氨氮，污染物排放总量见表 11.2-1。

表 11.2-1 水污染物排放量

单位：t/a

行政 区划	污染物排放 点	污水量		污染物排放量（C:mg/l,W:kg/d）					
		m³/d		COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	石油类	LAS
丰台区	丽泽金融商 务区站	生活 80.9	C（mg/l）	200	90	70	25	-	-
			W（kg/d）	16.18	7.28	5.66	2.02	-	-
合计		W（kg/d）		16.18	7.28	5.66	2.02	-	-
		W（t/a）		5.91	2.66	2.07	0.74	-	-



## 12 环境影响损益分析

环境影响经济损益分析拟采用经济学的评价方法对项目进行效益和费用的综合评价，将项目直接产生的、间接产生的、可定量的和不可定量的、包括各种环境要素在内的各种影响都列入分析范围，并认为环境质量影响和其它外界因素也代表项目的费用和效益。

本项目评价期为 30 年。

### 12.1 收益分析

#### 12.1.1 直接收益

(1) 轨道交通直接收益主要是运输收入。

(2) 其他业务净收入，主要考虑站内、车厢广告收入、车站小商店物业租赁等。

#### 12.1.2 间接经济效益

间接经济效益的计算采用“有项目”和“无项目”对比的原则来确定。轨道交通的修建给社会带来的效益是非常显著的，和“无项目”情况相比，它将产生运输成本节约效益、节约时间效益、减少疲劳效益、减少交通事故效益等可量化的间接效益以及其他许多无法定量计算的外部效益。

(1) 可量化间接效益：运输成本节约效益、节约时间效益、减少疲劳效益、减少事故效益。

##### 1) 替代公交效益

为解决旅客运送的需要，需要对现有公共汽车运输系统的规模进行扩大，其工程建设费用主要包括新增车辆的投资、公共汽车配套设施的投资、公交车运营费用、道路拓宽费用等。

##### ①新增车辆的投资

需新增加公共汽车以满足客流增长的需要。对车辆投资的计算公式为：车辆投资成本=所需车辆数×车辆的经济价格

车辆的经济价格：按车辆市场价格计算。

所需车辆数：所需车辆数按扣除由自行车转乘部分的客流后的最大断面流量计算。

##### ②公共汽车配套设施的投资

公交车辆的增加需要增加相应的配套设施。如车场、管理用房、检修厂、机械厂

及相应的机械设备等。

### ③道路拓宽费用

现状道路已经非常拥挤，若再增加大量公交车满足客流需求，就必须拓宽道路才能运营。此部分投资主要包括道路拓宽部分的房屋拆迁费和道路工程费用。

### 2) 节约出行时间效益

随着社会经济的发展，人们的时间观念越来越强，对交通工具的现代化程度要求越来越高。轨道交通系统具有准时、节时的特点，快捷的运输优势产生了节约出行时间的效益。

### 3) 减少疲劳效益

快速轨道交通比公共汽车现代化程度高，服务质量和水平也较优。减少了长时间乘车使乘客身体不适及疲劳感觉而导致生产效率的降低。所以轨道交通快捷、舒适的旅行环境与公共汽车相比提高了劳动生产率。

### 4) 减少交通事故效益

随着经济的发展，我国机动车辆增长较快，交通拥挤混乱，交通事故逐年增加。交通事故造成的死亡和伤残不仅给社会造成负担，而且对个人的身心都将造成无法估价的损失，同时在经济上也将造成直接和间接损失。

地铁是全封闭式交通系统，不受其它车辆、行人、道路等各种因素的干扰，其事故损失率很低，与公交相比产生了减少交通事故效益。根据北京市公共交通近年统计资料测算快速轨道减少事故的效益。

### (2) 不可量化的间接效益

除上述可以定量计算的效益以外，本项目还有许多其他目前尚无法或不易用货币来计量的效益，主要包括减少城市污染，改善交通结构，促使城市布局更合理，进一步加快城市的经济发展，促进本工程沿线的综合开发，土地增值等社会效益，具体有：

①促进区域经济发展和区域经济开发。

②促进城市交通综合体系协调发展。

③调整城市交通结构，减缓其它交通工具的增长速度，改善城市环境，降低大气污染。

④促进城市可持续发展，并可创造再就业机会。

## 12.2 损失分析

### 12.2.1 固定资产投资

固定资产投资包括施工准备、土建工程、运营设备及车辆购置费，工程投资总额为32.91亿元。

### 12.2.2 经营管理费用

地铁日常运营产生的费用包括劳动力工资及福利费、车辆维修费、电费、水费等费用。

### 12.2.3 环境保护工程投资

环境保护工程投资主要包括：绿化补偿、轨道减振措施、生产和生活污水处理设施，空气处理等。

### 12.2.4 工程施工破坏城市生态环境的损失

施工期间施工机械、运输车辆产生的噪声、振动，影响沿线居民生活；土方工程在弃土和运输过程中产生的扬尘，对沿线环境空气造成一定的污染和影响；由于施工占用部分道路，沿线地面交通将受一定影响，部分路段需改道绕行，不但耗能而且增加出行时间；施工期间工程排水、施工人员生活污水、施工垃圾会对沿线生态环境造成一定的破坏和损失，这些损失都是无法量化的。

### 12.2.5 征地拆迁造成的损失

工程建设将临时占用或永久征用土地，同时对用地界内或影响施工的房屋建筑进行拆迁，在拆迁过程中还可能对环境造成二次污染和损失。

## 12.3 环境影响经济损益分析

### 12.3.1 环保投资与基建投资比较分析

本工程环保总投资约1544万元，环保投资占基建投资比例为0.48%。

### 12.3.2 环境损失与总收益分析

轨道交通工程对沿线环境造成的损失一般分为施工期和运营期两部分，大部分属于不易量化的损失，见表 15-1。

表 12.3-1 工程环境损失分析表

项目阶段	工程行为	环境损失内容与程度	环境损失分析
施工期	1.占用土地和城市道路	车辆改道绕行，增加出行里程、时间及能源消耗，破坏沿线生态环境、景观	基本上属于暂时性的影响，在施工期内采取应急补救措施，可将影响控制在最低程度。部分因施工影响造成的损失，竣工后须整修，以恢复原状。环保治理工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，把环境影响损失降至最低。
	2.工程取弃土	取弃土作业与运输过程中产生大量扬尘	
	3.降低地下水位	影响地下水资源、引发地面沉降	
	4.占压、破坏各种市政管线	引起市政管线拆改重铺，影响当地居民正常使用	
	5.排放施工废水和生活污水	影响沿线环境卫生，污染受纳水体	
	6.施工机械和运输车辆产生噪声、振动、尾气	影响沿线声环境、环境振动和环境空气质量	
	7.拆迁建筑	改变沿线生态环境现状，造成二次污染	
运营期	轨道交通运行振动	影响沿线敏感点居民正常的学习、生活、休息环境	

轨道交通运营后产生的经济效益、社会效益和环境效益见表 12.3-2。

表 12.3-2 工程运营后的经济、社会、环境效益表

项目类别	可量化的效益	无法量化的效益
经济效益	1.运输收入； 2.广告收入； 3.土地开发等其他收入	1.改善沿线地区的投资环境、居住环境，促进地区经济的发展； 2.带动沿线土地的房产及商业开发，从而带动沿线土地的增值效益； 3.节约能源消耗； 4.带动沿线旅游业发展。
社会效益	1.运输成本节约效益； 2.节省时间效益； 3.减少疲劳效益； 4.减少事故效益。	1.促进区域经济发展和区域经济开发。 2.促进城市交通综合体系协调发展。 3.调整城市交通结构，减缓其它交通工具的增长速度，改善城市环境，降低大气污染。 4.促进城市可持续发展，创造再就业机会。
环境效益	分流沿线客流量，减少地面公交车辆，减少汽车尾气（CO、HC、NO <sub>2</sub> ）对沿线环境空气污染，减少环保治理投资。	1.改善沿线环境质量； 2.绿化、美化沿线城市景观。

由表 12.3-1、表 12.3-2 分析可知，轨道交通北京新机场线工程建设虽然带来一定的环境损失，其中施工期造成的临时性损失比较突出，但通过采取预防和治理措施，可使对环境的不利影响降至最低程度，而轨道交通运营后产生的经济效益、社会效益和环境效益是巨大的。总之，本工程是一项经济效益、社会效益和环境效益三方面相统一的建设项目。

## 13 环境管理与监测计划

### 13.1 环境管理

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监测。

#### 13.1.1 建设前期环境管理

(1) 可行性研究报告中环保篇章由北京城建设计发展集团股份有限公司编写。

(2) 建设单位北京市基础设施投资有限公司通过招标确定委托有甲级环境评价证书的中国铁路设计集团有限公司负责编写《北京地铁新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程环境影响报告书》（本章节以下内容中简称《环境影响报告书》），作为指导工程设计和建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

(3) 在设计各阶段编制“环境保护”文件，接受相关部门的审查。

(4) 在工程招投标过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要的地位；并对照环境影响报告书及批复文件中提出的要求，对施工单位的施工组织方案提出环保要求，在签定合同时，将实施措施写入双方签定的合同条款中，明确施工单位在环境管理方面的职责，为文明施工和环保工程能够高质量的“同时施工”奠定基础。

#### 13.1.2 施工期环境管理

本工程施工期对环境的影响在时间上相对较短，随着施工工程的结束，这种影响也就消失了，但其影响程度却大于运营期，并且污染难以定量控制。因此，施工期环境保护工作的关键是环境管理。

施工期环境管理是由建设单位、施工单位及监理单位组成的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合和服务。在这一管理体系中，首先应强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备专职或兼职环保监管人员，这些人员应是经过培训、并具有一定能力和资质的工程技术人员，赋予其相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。环保监管人员应根据《环境影响报告书》中提出的施工期环境问题和措施、制定具体的管理办法，以便实施和管理。监理单位应对施工期环保措施及环保工程严格监督。

#### 13.1.3 运营期环境管理

运营期环境管理与施工期不同，应纳入正规化和规范化的管理体制，建立和健全

环境管理机构，完善各项环境监督和管理制度。

为确保运营期各项环保设施正常运转，建议本项目运营公司结合一期工程设置专职环境管理人员；车站设立兼职环保人员负责车站环境管理。

专、兼职环保人员工作职责：负责全公司及对外环境管理；做好教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环保意识和技术水平；制定轨道交通运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程；定期维护、保养和检修污水处理设备、风亭噪声治理设施等，保证其正常运行；配合环保主管部门进行环境管理、监督和检查工作；配合环保主管部门解决各种环境污染事故的处理。

#### 13.1.4 环境管理计划

本工程环境管理计划见表 13.1-1。

表 13.1-1 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
可研阶段	1、环境影响评价	中国铁路设计集团有限公司	北京市基础设施投资有限公司	生态环境部门
设计阶段	1、车站、段地面设计考虑景观要求，合理设计搭配。 2、合理选线、选址，优化施工用地选择，减少对绿地影响，尽量远离环境敏感目标等。 3、合理调配土方、利用工程弃方。施工组织方案设计合理，施工运输方便，减少对当地交通的影响。 4、针对沿线敏感目标分布情况，进行减振降噪设计及平面布置优化工作。 5、设计中采取各种工程措施，降低地铁噪声、振动。	设计单位	北京市城市轨道交通建设管理有限公司	北京市规划部门
施工期	1、控制施工时间，严禁施工噪声扰民。 2、施工营地生活污水导入既有市政管网；生活垃圾集中堆放清运。 3、运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水。 4、施工临时用地施工结束及时清理、恢复植被或优化开发利用。 5、配合交通部门减轻施工对附近交通的影响，做好施工过渡。	施工承包单位	北京市城市轨道交通建设管理有限公司	施工监理单位 北京市及丰台区生态环境部门
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。	委托的环保监测单位	运营单位	生态环境部门

### 13.2 环境监测计划



### 13.2.1 监测内容及组织机构

#### （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，设置专职或兼职人员监督施工营地产生的生活垃圾和生活污水，使其能按当地有关法规处理排放；监督落实执行施工渣土运输车辆出入清洗及密封运输；监督施工场地执行建筑施工场界限值标准；督促施工队伍在干旱季节对施工场地洒水，防止扬尘。专职环保人员督促施工队伍落实好各项环保措施、环保设施的施工监理和竣工验收。

#### （2）运营期

运营期环境监测主要内容是轨道交通振动对沿线振动敏感目标的影响、风亭/冷却塔噪声影响。

运营期的环境监测由运营公司环保监测部门或由其委托有相应监测资质的单位进行，北京市环境监测站或各区环境监测站对污染发生单位进行定期抽查。运营公司生态环境部门负责定期监测和日常监测，以确保各项污染物达标排放。

### 13.2.2 监测方案

根据该项目的工程特征，按照施工期和运营期制定分期的环境监测方案、采样与监测分析方法见表 13.2-1。

表 13.2-1 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	/
	执行标准	质量标准	GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准	/
		排放标准	/	/
		测量标准	GB/T15432-1995 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》	/
	监测点位		施工场界周围环境敏感点	/
	监测频次		施工紧张期 1 天/月，每天上午、下午各一次	/
	实施机构		受项目管理公司委托的监测单位	/
	负责机构		建设管理单位	/
环境噪声	污染物来源		施工机械噪声	风亭/冷却塔噪声
	监测因子		LAeq(dB)	LAeq(dB)
环境噪声	执行标准		GB12523-2011 《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/
	监测频次		1 天/季，1 天 2 次（昼间、夜间）	/

表 13.2-1 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
	监测设备	噪声监测仪	/
	实施机构	受项目管理公司委托的监测单位	/
	负责机构	建设管理单位	/
	监督机构	生态环境部门	/
振动	污染物来源	施工机械振动	轨道交通振动
	监测因子	VLzmax(dB)	地铁列车经过时 VLzmax(dB)
	执行标准	GB10070-88《城市区域环境振动标准》 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》	GB10070-88《城市区域环境振动标准》 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》
	监测点位	详见布点图。	
	监测频次	车站附近 1 天/月，1 天 2 次（昼间、夜间）； 施工通过时实时监测	1 次/年
	监测设备	振动监测仪	振动监测仪
	实施机构	受项目管理公司委托的监测单位	运营公司环保监测部门或其委托具备相应资质的单位
	负责机构	建设管理单位	地铁运营管理单位
	监督机构	生态环境部门	生态环境部门
地表水环境	监测因子	PH、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、SS、石油类	PH、CODcr、BOD <sub>5</sub> 、SS、石油类、LAS
	排放标准	《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	施工营地	车站污水总排放口
	监测频次	施工紧张期 1 天/月	1 次/年
	监测设备	PH 测试仪、油分析仪、721 分光光度计、光电分析天平	PH 测试仪、油分析仪、721 分光光度计、光电分析天平
	实施机构	受项目管理公司委托的监测单位	运营公司环保监测部门或其委托具备相应资质的单位
	负责机构	建设管理单位	地铁运营管理单位
	监督机构	生态环境部门	生态环境部门
地下水环境	监测因子	地下水水质	地下水水质
	排放标准	《地下水质量标准》GB/T14848-93	《地下水质量标准》GB/T14848-93
	监测点位	北京市水源四厂二级保护区	北京市水源四厂二级保护区
	监测频次	结构施工期 1 次/天；结构完成后 1 次/月	1 次/季度
	实施机构	受项目管理公司委托的监测单位	运营公司环保监测部门或其委托具备相应资质的单位
	负责机构	建设管理单位	地铁运营管理单位
	监督机构	生态环境部门	生态环境部门

### 13.2.3 环保人员培训

为了本项目顺利、有效的实施，必须对全体员工（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 16-3。

表 16-3 培训计划表

受训人员	培训内容	人数	培训时间（天）
环保监理工程师、建设方环境管理人员	环保法规、施工规划、环境监控准则及规范	10	2
	环境空气监测及控制技术、噪声监测及控制技术	10	5
合 计		70 人·天	

## 13.3 诱发环境影响的监控与管理

本工程将改善沿线交通状况，刺激沿线区域经济发展，带动工商业及房地产的迅速发展。由工程引起的这些发展和变化必然诱发一系列的环境问题，如沿线人口增加、环境负荷加大、环境污染加重、综合环境质量下降，针对这些诱发的环境问题，地方环保和规划部门应进行全面监控。诱发环境影响的监控重点应放在以下三个方面：

（1）科学、合理的规划：在制定沿线土地利用规划时，应限制某些对环境不利的产业发展，限制居民区、学校、医院等敏感点向振动/噪声源靠近。

（2）严格执法：按已制定的城市规划和土地利用规划严格执法，绝不因眼前利益而牺牲长远效益，确保可持续发展的基本条件。

（3）部门协作：地方生态环境部门应与轨道公司、城建、规划等相关部门合作，密切配合，共同保护沿线的环境质量。

## 13.4 施工期环境监理计划

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工程施工过程中，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。

### 13.4.1 施工期环境监理目标

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及补充报告在施工建设期贯彻实施的重要保证。

环保监理与工程建设监理既有联系，监理择重也有区别。环保监理目标主要是：

（1）根据环境保护部审查批复的项目环境影响报告书中规定的各项环境保护工程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。

### 13.4.2 工程施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，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。

本项目环境监理重点为施工期环境污染监理。结合工程位于北京市区的情况及工程特点，确定本线重点监理项目为车站开挖施工及隧道掘进区段施工，尤其是水源保护区内的工程施工。

重点监理内容包括：施工产生的噪声、扬尘、振动、废水、固体废物等环境污染影响。

### 13.4.3 环境监理机构设置方式

本段地铁工程施工期环境监理由建设单位委托具备工程监理资质的单位实施，监理单位设置专职/兼职环境监理工程师，对施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

### 13.4.4 环境监理内容、方法及措施效果

#### 13.4.4.1 工程施工期环境监理内容

机械、运输车辆、开挖等施工噪声，施工作业场扬尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

#### 13.4.4.2 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。

（1）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敏感目标、重点控制工程集中，且交通方便地段。

（2）根据本项目环境影响报告书中保护生态以及治理声、振动、水、气、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准，确保减振措施、水气治理措施等的落实。

（3）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管理机构、职责和工作内容。

（4）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；对重点控制和隐蔽工程进行监理；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。

#### 13.4.4.3 环保监理工作手段

（1）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。建议工程款结算应与环境监理结果挂钩。

（2）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。

（3）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。

（4）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。

（5）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。

#### 13.4.4.4 应达到的效果

（1）加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，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，以利生态环境部门对工程施工过程中环保监督管理。

（2）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。

（3）与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和北京市的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

#### **13.4.5 环保监理程序及实施方案**

（1）环保监理工程师，按月、季向业主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；

（2）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；

（3）与土建工程相关的环境问题及时与工程建设监理单位协商处理；

（4）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；

（5）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。

#### **13.4.6 环境监理保证措施**

（1）根据公平、公开、公正的原则，建设管理单位应在本工程开工建设前，通过招标等方式委托环境监理机构开展环境监理。

（2）环境监理机构应当依据环境监理合同及相关法律、法规，公正、客观地开展环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门及相关技术规范的要求配备相应技术人员，编制环境监理方案，切实监督建设项目各项环境保护措施得到落实。

（3）本工程按照施工计划周期及相关人员配备情况，估列环境监理费 100 万元。

### **13.5 环境保护验收**

环境保护设施竣工验收，应当与主体工程竣工验收同时进行。建设单位应当自建设项目投入试运行起 3 个月内，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。在环境保护验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况。验收报告应向社会公开。

## 14 环境风险分析及应急预案

### 14.1 环境风险分析

#### 14.1.1 环境风险识别

##### 14.1.1.1 环境风险源识别

##### （1）施工期环境风险识别

地下段、地下车站明挖施工使用的辅助材料如油脂、钻孔泥浆添加剂以及机械油污等若管理、使用不当可能发生泄露、遗漏，进入地下水中，从而导致地下水污染。施工器械润滑油跑冒滴漏可能会对土壤、地表水环境和水源四厂水源保护区产生污染，但影响均为局部并且轻微，不会造成环境风险事故。

##### （2）运营期环境风险识别

地铁建成运营以后，车站及区间隧道永久埋藏于地下水位以下并与地下水直接接触的主要是钢筋水泥，无重金属、剧毒化学品等污染因子，不会对地下水水质造成影响；地铁隧道和车站本身的防水性能都较好，因此外部的污染源亦不会通过地铁隧道和车站进入到地下水中。

地铁车站自身设置有卫生间和洗漱池，每天将产生一定数量的生活污水，包括洗漱污水和粪便污水以及车站地面、设施擦洗污水，主要污染因子为 SS、COD、BOD<sub>5</sub>。所有的生活污水均将设置密闭的管道和构筑物集中收集，经过化粪池处理后，由泵、管道抽升至地面城市污水管网；车站地面、设施擦洗污水集中收集后，由泵、管道抽升至地面城市雨水管网。车站产生的污水均密闭管理并运至地面，正常运行状态下不存在车站污水污染地下水环境的可能性。

#### 14.1.2 环境风险预测

本工程单纯施工降水诱发地面沉降的可能性很小，基坑支持不当或支撑缺失亦可能导致地面沉降，故地面沉降仍为施工期间主要环境风险。

工程地下线路，车站、隧道施工中若发生油料、染料、化学品等危险物泄漏可能会对水源四厂水源保护区水源造成一定的影响。

正常情况下地下工程施工对地下水水质的影响主要是由于操作不当、管理不规范情况下发生的偶然事件，只要施工单位科学、规范、有序地进行全过程的施工管理，严格控制油脂、油污的跑冒滴漏，地下工程施工不会对地下水水质产生明显影响。

### 14.1.3 环境风险防范

#### 14.1.3.1 施工期环境风险防范

##### （1）地下水环境保护措施

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

2）在开挖基坑四周设置必要的拦挡措施，避免地面降水汇集后流入基坑，导致地面降水直接进入地下水系统。

3）建立水源保护区地下水水质跟踪监测机制。对施工期间影响范围之内水源井编制水质跟踪监测方案，并委托具有相关监测资质的单位承担监测任务，及时反馈监测结果，出具监测报告，评估地铁施工对保护区水源水质的影响情况。建设及施工单位应根据监测结果采取相应的水源保护措施，确保地下水水质安全稳定。具体监测井数为每处水源保护区不少于 1 眼，多至 3 眼，以靠近地铁工程为宜，监测频次为施工期间 1 次/周。

4）针对可能受到地铁施工影响的水源井制定相应的应急预案，包括临时停井的备用方案，当发生较大影响时，能及时启用，保证供水安全；

5）加强对保护区内水源井水位的观测，特别是近距离水源井的定期观测，施工期每天监测一次水位，运营期每月监测一次水位。如监测水位出现较大异常，及时启动相应的应急预案，稳妥处理。

6）在水源保护区边界设置警示标志，提醒规范施工，杜绝机械漏油等意外事故发生。

7）不在保护区内设置施工营地等临时设施。施工营地设置在饮用水水源保护区之外，施工营地尽量远离保护区，防止生活污水及生活垃圾入渗污染水体；施工人员集中的居住点，应设有临时集水池、化粪池等临时性污水简易处理设施，并配备吸粪车，定期将生活污水外运处理；生活垃圾应及时清运。

8）在工程施工期及运营期密切监测水源井的水位、水质变化，一旦发现异常，立即关闭水井，查明原因后采取有效措施。

##### （2）环境监理

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，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。

针对本工程的特点及《北京市建设项目环境监理管理办法》有关规定，建议落实施工环境监理制度，由有资质的专业人员对整个施工过程中的污染因子达标情况、环境污染治理设施的执行情况进行监督。

结合北京市的情况及工程特点，确定本线重点监理项目为车站开挖施工及隧道掘进；环境监理重点为施工期地下水环境污染监理。本工程施工期环境监理由建设单位委托具备工程监理资质的单位实施，监理单位设置专职/兼职环境监理工程师，对施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

1) 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敏感点、重点控制工程集中，且交通方便地段；

2) 确保本项目环境影响报告书中保护生态环境，以及治理水、气、声、渣污染治理工程措施的施工质量、工期、污染治理达到规定标准，满足国家环境保护法律法规的要求；

3) 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管理机构、职责和工作内容；

4) 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；对重点控制和隐蔽工程进行监理；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；

5) 环境监理人员如发现建设项目施工过程中存在超过国家或地方环境标准排放污染物的环境违法行为、环境污染治理设施未按照环境影响评价文件及批复要求建设的，应及时报告项目建设单位和环境保护行政主管部门。

应在工程施工过程中，牢固树立“工程质量和安全第一、预防为主”的原则，加强安全生产教育。施工单位应科学、规范、有序的进行全过程施工管理，严格控制油脂、油污的跑冒滴漏，最大限度的防范油污对土壤、地表水、地下水的污染。

#### 14.1.3.2 运营期环境风险防范

本工程在运营过程中加强风险管理，提高风险防范意识。地铁运营单位定期进行

风险源识别、分析，及时清理运营期可能存在的环境风险。车站定期进行消防、防火检查并进行消防演习。对运营车辆定期维护，按设计年限对老化不见定期更换，防止环境风险事故发生。

#### 14.1.4 环境风险应急措施

建立地面沉降量观测数据库，如发现某次地面沉降量过大，应立即停止施工，并报告工程环境风险应急领导小组。

### 14.2 环境风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。针对本工程特点，本项目必须在工程施工前制定包括地下水污染事故在内的施工事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可以在有充分准备的情况下，对事故进行紧急处理。风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。

为迅速、有序地处理本工程施工及运营过程中可能产生的环境风险，减少对事故现场周边环境及社会的负面影响，根据《中华人民共和国安全生产法》、国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》、《突发性环境事件应急管理暂行办法》制定本预案。

#### 14.2.1 工作原则

##### （1）统一指挥

运输事故处理和救援工作由建设单位、运营管理单位为主的应急领导小组集中统一指挥。

##### （2）分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。发生事故不同级别的环境风险事故时，启动相应级别的应急预案。

##### （3）共同参与

根据事故状况，地铁事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、环保、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

#### 14.2.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年修正）；
- (2) 《中华人民共和国消防法》（2019 年修正）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2016 年修正）；
- (7) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发〔2010〕113 号）
- (8) 《常用化学危险品贮存通则》（GB15603）；
- (9) 《石油化工企业设计防火规范》（GB50160）；
- (10) 《企业职工伤亡事故经济损失统计标准》（GB6721）。

### 14.2.3 适用范围

适用于指导本工程施工及运营过程中事故的处理和抢险救援工作。

### 14.2.4 应急组织机构、职责及施救网络

#### 14.2.4.1 组织机构及职责

建立事故应急领导小组，当车站、隧道施工漏水、车站污水泄漏，大气污染物无组织排放等事故时由应急领导小组统一指挥、组织、协调有关部门；按预案的各项应急规定采取相应的措施。

应急小组中须有北京市生态环境部门专业人员作为成员，负责识别并减轻环境风险。

#### (1) 应急领导小组

应急预案领导小组，负责启动应急预案。应急预案领导小组可设如下工作组：现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组、后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

应急领导小组职责：

- 1) 负责监督各有关责任部门履行应急救援职责；
- 2) 确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动；
- 3) 判定事故影响范围，决定警戒、疏散区域；
- 4) 负责决定现场意外情况的处理方法；
- 5) 根据应急救援现场的实际情况；负责与所在北京市人民政府有关部门、解放军

或武警部队联系，寻求救援力量；

6) 负责事故的上报和信息的发布；

7) 负责制定保证生产秩序的临时措施。

8) 根据污染物种类负责现场环境监测，确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

#### (2) 现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

#### (3) 环境监测组

根据发生事故类型，利用有关检测设备及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤造成的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

#### (4) 善后处理组

协调相关部门，组织对受害人员处置和身份确认，及时通知受害人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

#### (5) 信息报道组

依据国家有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

#### (6) 专家咨询组

负责提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

#### 14.2.4.2 应急施救网络

建设单位在建立预案过程中，明确部门及人员责任，同时确保联系方式可用，并优化环境风险预案措施，使之可行有效。

#### 14.2.5 预防预警机制

##### （1）预防预警信息

建设单位及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

##### （2）预防预警行动

按照国家的安全管理规定，要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

##### （3）预防预警支持系统

建立并完善建设单位事故应急救援信息网络，使运营管理机构、施工单位与工程各车站之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

#### 14.2.6 应急响应

##### （1）应急预案分级

根据事故现象、事故性质、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，事故应急预案分级管理。

##### （2）事故报告内容

事故速报内容如下：

事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染情况及对周边环境的威胁。

##### （3）事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在地方政府通报。

##### （4）应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定启动应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

##### （5）环境监测

1) 环境监测组负责事故现场环境监测。

2) 根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、水源、人体、动植物及土壤造成的现实危害和可能产生的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

#### **14.2.7 事故调查**

事故调查依据有关规定执行。特别重大事故调查按国家有关规定执行。

#### **14.2.8 新闻报道**

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

#### **14.2.9 应急保障**

事故发生后应确保通信与信息畅通，使应急救援得到保证。

#### **14.2.10 事故后期处理**

事故应急领导小组按照国家规定，对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行处理。

## 15 环保措施及其经济技术论证

### 15.1 施工期环境保护措施

#### 15.1.1 生态环境保护措施及建议

1、在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线所涉及的道路和各种地下管线，如供电、通信、给排水管线等进行详细调查，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工时切断各种管线时，不致影响沿线地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常状态。

2、为确保有序施工，并使沿线地区居民生活和交通影响减少到最低程度，应与交通管理部门协商，施工期除在交叉路口采用“就近便道法”分流外，城市道路交通车辆走行应进行分流规划，对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排，施工道路上应减少交通流量，以防止交通堵塞。

3、施工期间用电负荷和用水量均较大，施工单位应提前与有关部门联系，确定管线接引方案，并提前做好临时管线的接引，对局部容量不足区段，应事先进行管线的改造，防止临时停电、停水或影响附近地区的正常供水供电。

4、建设单位应委托有资质的单位，加强工程沿线区域的地表沉降观测，当出现异常沉降情况时，应立即停止施工，并采取有效的补救措施，确保工程沿线地表建筑物的安全。

5、施工单位应根据北京市城市绿化有关管理条例要求，对占用绿地以及砍伐、移植树木，需报请主管部门同意、办理临时用地手续和树木砍伐证、移植证后，方可实施。施工场地应尽可能采用临时绿化措施，施工完毕后应尽快清理场地、为绿化创造条件。

#### 15.1.2 其它环境保护措施及建议

1. 轨道交通工程为带状工程，施工期将对线路两侧一定范围以内均产生不同程度的影响，施工期对环境产生的影响是多方面的，如生态、噪声、扬尘、污水、施工期固体废物等，评价建议建设单位在工程招标时，将有关环境保护、文明施工及本次评价提出的环保措施内容纳入标书，明确施工单位在施工期间的环境保护责任与义务，同时按照环境影响报告书环境管理监测计划中施工期部分内容，加强对施工期环境保护的监督与管理。

2. 施工期间城市道路交通车辆走行线路应进行统一分流规划，以防造成交通堵塞；

同时对施工机械和施工运输车辆走行路线也进行统一安排，颁布有关限制规定，以确保施工过程中城市交通的畅通和正常运行，对于施工过程中可能对交通、居民生活造成的不便应提前利用广播、电视、报刊等途径告知公众，以期最大限度的减轻施工给居民出行带来的不便，取得公众理解。

3. 按照国家标准及地方的相关规定，通过施工现场合理布局、合理选择施工机械设备、加强施工机械、车辆的维修保养、科学管理、文明施工等措施最大限度地减轻施工噪声、振动对沿线环境造成不利影响，并做好宣传工作，妥善处理市民投诉，施工中施工单位应严格落实报告中提出的各项噪声、振动防护措施，确保施工期间噪声、振动不扰民。建议对受地面施工噪声影响较严重的敏感点，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。

4. 做好施工期排水工程，重要工点施工场地设置临时沉砂池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉砂池沉淀后方可排放；施工人员临时驻地粪便污水尽可能接入城市污水管道，或设临时化粪池，将粪便污水经化粪池预处理后排放。

5. 为控制施工扬尘对环境产生的不良影响，施工现场必须建立洒水清扫制度，对临时堆土场、散装建筑材料堆放场要采取压实、覆盖等预防措施，并及时回收清运工程垃圾与弃土，运土卡车要求完好无泄漏，装载时不宜过满，所有工地出入口要设置清洗车轮措施，保证车辆外皮、轮胎冲洗干净；拆迁、施工现场四周设置有效、整洁的防尘土隔离围挡，对于不便全部封闭的道路工程施工现场，应在作业场所四周设置隔离围挡。

## 15.2 运营期环境保护措施

### 15.2.1 噪声污染防治措施

鉴于工程风亭周边现状无噪声敏感点分布，周边地块规划均为商业用地，未来也不会产生新的噪声敏感建筑。工程设计中对风亭考虑消声器措施，并选用超低静音冷却塔，项目基本上不会产生噪声影响。

### 15.2.2 环境振动防护措施

(1) 本次评价要求对 Z 振级最大值评价量预测超标小于 7dB 的敏感点采用高等减振，对 Z 振级评价量预测超标大于 7dB 或二次结构噪声超标的敏感点采用特殊减振，减振措施两端的延长量按一列车长考虑。

全线特殊减振措施 720 单线延米，投资 864 万元。措施后敏感点环境振动和室内



二次结构噪声均可达标。

(2) 根据地铁振动产生机理，在车辆类型、轨道结构、线路条件等方面进行减振设计，降低轮轨撞击产生的振动源强值，并实施城市规划开发控制，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。

### 15.2.3 地表水污染防治措施

丽泽金融商务区站生活污水经化粪池处理排入市政污水管网，污水治理投资约 10 万元。

根据本工程建设区域的水文地质条件、对水源四厂影响的预测结果，工程在施工期与运行期需做好对水源四厂的保护工作，施工期和运营期的保护对策与措施如下：

#### 1、施工期

1) 根据北京市对工程施工环保、文明施工的要求，建设单位应将有关环境保护、文明施工及环评报告书所提出的环保措施的内容列入工程标书，明确施工单位在施工期的环境保护责任与义务，同时加强施工期环境保护的监督与约束。

2) 加强施工期防止污染的防护工作，车站、区间等施工场地的排水沟、沉淀池、油库、化粪池等要采用水泥、沥青等防渗处理，设置车辆防渗清洗槽，进行洗车废水的收集，生产作业废水以及施工人员驻地排放的生活污水，通过处理达标后，按照市政管道管理部门指定的排放方式，排入指定的污水系统。生活垃圾、施工废物等固体废弃物定点集中收集，生活垃圾要日产日清，委托专门单位进行清理运送至指定地点处理，施工所产生的建筑垃圾要严格管理，工程弃土弃渣在按照有关要求清运到市政府规定的消纳场处理。

3) 车站场地及化粪池、固体废弃物处置场所应做好防渗设计和施工，满足相应规范，如《地下工程防水技术规范》(GB 50108-2008)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB 18598-2001)等。废污水、固体废弃物处置场地应采用混凝土铺砌底面和侧面，铺砌混凝土采用配筋混凝土加防渗剂，对铺砌地坪的胀缝和缩缝应采用防渗柔性材料填塞，要求废污水、一般固体废弃物储存处置场地渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，危险废弃物储存处置场地渗透系数 $\leq 10^{-12}\text{cm/s}$ 。

4) 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。

5) 在施工过程中应优先选用无机注浆材料，也可以考虑选用聚氨酯类浆、脲醛树脂类浆和改性环氧树脂浆，禁止选用丙烯酰胺类浆和木质素类浆。

6) 由建设单位委托具备工程监理资质的单位实施施工期环境监理，监理单位设置专职/兼职环境监理工程师，对施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

## 2、运营期

1) 本工程运营后，丽泽金融商务区站会产生生活污水、粪便污水等，生活污水经化粪池处理后就近排入市政污水管网，污染物排放浓度能够满足生态环境部门的排放标准。

2) 本工程运营期产生的固体废物主要为生活垃圾，与市政环卫部门签订协议定期清运安全处置，生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统，金属屑等可再利用物品进行回收再利用，使运营后固体废物均可得到有效处置。

### 15.2.4 大气污染防治措施

(1) 本工程地下车站 1 座，区间风井 2 处，且各风亭和区间风井 50m 范围内均无敏感目标，因此工程沿线居民生活不受风亭排放异味气体影响。同时要求风亭风口背向住宅，并加强周边绿化。车站内部装修材料应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间，保证排风异味不影响居民的生活环境。

(2) 为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，地铁建设完工后，建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除，减少积尘量，同时，运营单位对隧道、车站内的各种可能集尘的表面也必须采取有效的、经常性的清除措施。

### 15.2.5 固体废物处置措施

由于车站产生的生活垃圾多为可回收的报纸、包装材料及塑料/金属罐等，在车站设置分类回收垃圾箱，由地铁运营部门组织或者委托专业公司进行分类回收分拣，不能回收利用的剩余垃圾送至车站内或车站附近的垃圾箱内，由当地环卫部门清运。不会对周围环境产生影响。

## 15.3 环保措施投资估算

本工程环境保护措施汇总及投资估算见表 15-1。

表 15-1 环保措施及投资估算表

环 保 投 资 项 目		投 资 费 用（万元）
生态环境保护费	植被恢复费	500
	水土保持补偿费	50
	<b>小计</b>	<b>550</b>
振动治理费	特殊减振	864
	<b>小计</b>	<b>864</b>
污水治理费	化粪池	10
	<b>小计</b>	<b>10</b>
大气环境治理费	风亭异味治理 周边绿化	20
	<b>小计</b>	<b>20</b>
环境监理费		<b>100</b>
<b>合计</b>		<b>1544</b>



## 16 结论

### 16.1 生态与社会经济环境影响评价结论

(1) 评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展，具有一定的抗干扰能力。

(2) 本工程永久占地 1376m<sup>2</sup>，主要包含车站出入口、风亭及区间风亭占地等，占地类型现状主要为城市建设用地，规划为商业用地，工程永久占地对生态环境的影响较小。

(3) 工程土石方数量共计 257 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 128.5 万 m<sup>3</sup>，工程挖方尽可能利用为填方，利用方 16.5 万方，总弃方量 112 万方。本次工程不独立设置取弃土场，土石方由市政部门统一处置得到综合利用。工程施工中取弃土作业按指定的路线、地点运输排放，经采取措施及严格执行管理办法后，本工程土石方工程的影响可以得到有效控制。

(4) 车站出入口、风亭及冷却塔等出露地表建筑物在设计时要充分考虑与周围景观的协调和融合。设计得当，不仅不会造成视觉景观污染，还会给城市增添美感。

(5) 本工程下穿金中都遗址建设控制地带，工程在设计过程中充分考虑到了施工期和运营期可能对文物造成的不利影响，制订了相应的保护措施，本工程对文物的影响得到有效控制。

(6) 本工程的建设将带来节约出行时间、减少疲劳、减少交通事故、减少城市污染，改善交通结构，促使城市布局更合理，进一步加快城市的经济发展，促进本工程沿线的综合开发，土地增值等社会效益。

### 16.2 声环境影响评价结论

新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程均为地下线，列车运行不会产生噪声影响。

工程在丽泽商务区设车站 1 座，同时配套建设风亭和冷却塔。车站周边无噪声敏感点分布。

线路设区间风亭 2 处，周边无噪声敏感点分布。

#### 1、预测评价

风亭噪声影响范围为 5~99m，可见，若不能有效降低风亭噪声源强，则其噪声防护距离较大，给城市规划和管理带来影响，同时也会浪费城市中心区宝贵的土地资源。

## 2、噪声污染防治措施

鉴于工程风亭周边现状无噪声敏感点分布，周边地块规划均为商业用地，未来也不会产生新的噪声敏感建筑。工程设计中对风亭考虑消声器措施，并选用超低静音冷却塔，项目基本上不会产生噪声影响。

## 16.3 环境振动影响评价结论

### 1、现状评价结论

工程共涉及北京市工商局丰台分局、金兴苑 2 个振动环境敏感目标，环境振动现状监测值（ $VL_{Z10}$ ）为：昼间 52.8dB 和 58.6dB，夜间 57.2dB（北京市工商局丰台分局夜间无办公），均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之“居民、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准限值。

### 2、预测评价结论

工程地下段地铁列车运行，引起的振动影响在北京市工商局丰台分局、金兴苑两处敏感目标振级（ $VL_{Zmax}$ ）近轨昼间 46.2 和 59.9dB，金兴苑夜间 44.2dB；远轨昼间 45.6 和 59.9dB，金兴苑夜间 43.6dB。对照“居民、文教区”昼间 70dB，夜间 67dB 标准限值，2 处敏感点昼夜间均达标。

经预测，北京市工商局丰台分局和金兴苑 2 处敏感点的二次结构噪声预测值为 30.0 与 45.0dBA，金兴苑小区昼、夜间均可满足昼间 41dBA、夜间 38dBA 标准限值，北京市工商局丰台分局夜间无住宿，无对应标准，对照昼间 41dBA 标准限值，昼间超标 4.0dBA。

### 3、措施

（1）本次评价要求对 Z 振级最大值评价量预测超标小于 7dB 的敏感点采用高等减振，对 Z 振级评价量预测超标大于 7dB 或二次结构噪声超标的敏感点采用特殊减振，减振措施两端的延长量按一列车长考虑。

全线特殊减振措施 720 单线延米，投资 864 万元。措施后敏感点环境振动和室内二次结构噪声均可达标。

（2）根据地铁振动产生机理，在车辆类型、轨道结构、线路条件等方面进行减振设计，降低轮轨撞击产生的振动源强值，并实施城市规划开发控制，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。

## 16.4 地表水环境影响评价结论

### 1、现状评价结论

工程下穿的地表水体为莲花河，在 2018 年 10 月 25 日北京市生态环境局发布的北京市 9 月河流水质状况为：莲花河（III 类）。

### 2、预测评价结论

（1）工程以隧道形式下穿地表水体莲花河，在合理施工、规范施工管理的前提下对地表水体水质无不良影响。

（2）本工程建成后丽泽金融商务区站产生的生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道，纳入城市污水处理厂统一处理，水质满足《北京市综合污水污染物排放标准》、（DB11/307-2013）排入公共污水处理系统的水污染物排放限值的要求。

### 3、评价污水处理措施及污水处理投资

丽泽金融商务区站生活污水经化粪池处理排入市政污水管网，污水处理投资约 10 万元。

### 4、水源四厂饮用水源保护区评价结论

工程丽泽商务区站建设区附近地下水由西北向东南径流，水源四厂水井位于各线站点西、西北部，在地下水流向上属于上游区域，施工期不会影响到水源四厂水井水质。

丽泽商务区站在设计、施工满足国家规范、设备运转良好等正常情况下不会对区域地下水水质产生影响，运营期建议做好化粪池、污水设施地防渗工作，加强对其日常检修维护和监测工作，有效降低对地下水污染的风险。

## 16.5 大气环境影响评价结论

### 1、预测评价

（1）本工程风亭和区间风井异味影响范围内均无敏感目标，工程沿线居民生活不受风亭异味影响。

（2）本工程风亭和区间风井粉尘影响范围内均无敏感目标，工程沿线居民生活不受风亭粉尘影响。

（3）通过举例计算法，以公共汽车为例计算了该工程建成后，近期可减少  $\text{SO}_2$  0.06t/a、 $\text{NO}_2$  4.15t/a、CO 33.41t/a、HC 6.55t/a。

### 2、大气污染防治措施

(1) 本工程地下车站 1 座，区间风井 2 处，且各风亭和区间风井 50m 范围内均无敏感目标，因此工程沿线居民生活不受风亭排放异味气体影响。同时要求风亭风口背向住宅，并加强周边绿化。车站内部装修材料应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间，保证排风异味不影响居民的生活环境。

(2) 为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，地铁建设完工后，建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除，减少积尘量，同时，运营单位对隧道、车站内的各种可能集尘的表面也必须采取有效的、经常性的清除措施。

## 16.6 固废环境影响评价结论

由于车站产生的生活垃圾多为可回收的报纸、包装材料及塑料/金属罐等，在车站设置分类回收垃圾箱，由地铁运营部门组织或者委托专业公司进行分类回收分拣，不能回收利用的剩余垃圾送至车站附近或车站附近的垃圾箱内，由当地环卫部门清运。不会对周围环境产生影响。

## 16.7 施工期环境影响评价结论

1. 本工程施工应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、及国家、北京市的有关建筑施工环境管理的法规，并将评价中所提的各项措施、落实到施工各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降至最低。

2. 施工期仅征地拆迁等工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复或降至最低程度。

3. 本工程施工范围广、时间长、不可避免的造成附近居民生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，最大限度使问题能够得以顺利解决。为此，施工单位应专门设立“信访办”，接待群众投诉并派专人限时协调解决，宣传、解释工作到位，尽量争取居民谅解，取得市民的支持。

4. 建设单位在施工前委托文物部门对地下文物埋藏区段进行地下文物勘探，必要的时候提前进行抢救性发掘，以保护文物不受破坏。如在施工中发现文物，应立即停工并报文物部门进行处理。

## 16.8 环境影响经济效益分析结论

从环境经济角度出发，北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程的



建设虽然带来一定的环境损失，其中施工期造成的临时性损失比较突出，但通过采取预防和治理措施，可使对环境的不利影响降至最低程度，而轨道交通运营后产生的经济效益、社会效益和环境效益是巨大的。

## 16.9 公众参与

根据《建设项目环境保护管理条例》的要求，建设单位北京市基础设施投资有限公司委托中国铁路设计集团有限公司编制本工程环境影响报告书。2018年6月进行环境影响评价第一次信息公告工作。2019年8月进行环境影响评价第二次信息公告征求意见稿公示，两次信息公示符合国家法律法规要求。

在公众参与过程中，未收到公众对建设项目提出意见。

## 16.10 总结论

北京市轨道交通新机场线（草桥~丽泽金融商务区）工程是沟通市区与新机场的便捷、环保的交通运输方式，符合促进北京市的发展、实现近期轨道交通建设的目标。工程的建设及设计选线符合《北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022年）》、《北京市轨道交通第二期建设规划调整环评（2019~2022）》和《北京城市总体规划》（2016~2035年）。

轨道交通采用电力驱动，沿线无大气污染问题，并由于替代部分公交车辆而减少汽车尾气排放，有利于改善城市环境空气质量。但同时由于工程施工时间较长，工程施工期和运营期将产生一定程度和范围的振动、噪声、水、大气污染。

评价认为，在设计中严格落实环评报告及批复意见的前提下，工程建设引发的振动、噪声、水、气等污染均可实现达标排放，工程建设对环境的负面影响可以得到控制和减缓。总体分析，本工程是一项经济效益、社会效益、环境效益相协调统一的城市轨道交通项目，项目建设具有环境可行性。