

北京市轨道交通第三期建设规划
(2022-2027 年) 环境影响报告书
(征求意见稿)

组织单位：北京市基础设施投资有限公司

规划环评单位：中国铁道科学研究院集团有限公司

2022 年 7 月 北京

目 录

前 言.....	1
1 总 则.....	3
1.1 规划名称.....	3
1.2 规划编制机关.....	3
1.3 规划背景及任务由来.....	3
1.4 评价依据.....	5
1.5 评价目的与原则.....	10
1.6 评价内容与重点.....	11
1.7 评价范围与时段.....	12
1.8 评价标准.....	13
1.9 评价因子.....	15
1.10 评价工作思路与程序	16
1.11 评价目标与方法	19
1.12 环境保护目标	20
2 规划概述	22
2.1 建设规划及规划环评批复情况概述	22
2.2 《北京市城市轨道交通第三期建设规划》（2022-2027 年）	24
3 环境现状调查与评价	31
3.1 自然生态环境概况.....	31
3.2 环境质量概况.....	36
3.3 社会环境状况.....	47
4 环境影响识别与评价指标体系构建	50
4.1 环境影响识别与筛选.....	50
4.2 规划环境目标.....	55
4.3 评价指标体系和标准.....	57
5 规划分析.....	62
5.1 与国家和北京市相关政策的符合性分析	62
5.2 与相关规划的符合性分析	64
5.3 与北京市生态环境分区管控（“三线一单”）符合性分析.....	69
6 环境影响预测分析与评价	73
6.1 土地利用与生态环境影响分析	73

6.2 声环境影响预测与分析	76
6.3 环境振动影响预测与分析	83
6.4 地表水环境影响分析.....	88
6.5 地下水环境影响分析.....	92
6.6 大气环境影响分析.....	95
6.7 固体废物环境影响分析	99
6.8 景观环境影响分析.....	102
6.9 社会影响分析.....	106
7 规划方案综合论证	107
7.1 规划方案的环境合理性论证	107
7.2 规划方案的环境效益论证	109
7.3 规划方案的优化调整建议	110
8 对第三期建设规划包含的建设项目环境影响评价的要求与建议.....	113
8.1 建设项目环境影响评价的重要内容和基本要求	113
8.2 建设项目环评可适当简化内容	114
9 总结论	115

前 言

北京是全国最早建设轨道交通的城市，规划始于 1953 年，工程始建于 1965 年 7 月，1969 年 10 月建成通车的地铁 1 号线是中国第一条轨道交通线路。进入二十一世纪后，北京市先后开展了四次城市轨道交通建设规划，分别为：《北京市城市快速轨道交通近期建设规划》（2007 年-2015 年）、《北京市城市快速轨道交通近期建设规划》（2007-2016）、《北京市城市轨道交通第二期建设规划》（2015-2021 年）、《北京市轨道交通第二期建设规划调整》（2019-2022 年）。“十三五”时期，轨道运营里程年均增长约 35 公里，车站年均增量约 19 个。2019 年北京轨道交通工作日均客运量 1232 万人次，位列全国第一。中心城区轨道出行比例从 2000 年的 2.4% 增长到 2019 年的 16.5%。

为落实京津冀协同发展战略，提升北京市城市轨道交通网络服务水平，更好支持北京城市副中心建设、北京大兴国际机场发展，服务 2022 年北京冬奥会，国家发改委于 2019 年 12 月批复了北京市城市轨道交通第二期建设规划调整方案，新增 122.7 公里。到规划年实现城市轨道交通网络共 29 条线路，总规模约 1024 公里。

2019 年 9 月 25 日，习总书记在出席北京大兴国际机场投运仪式时提出，城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向。发展轨道交通是解决大城市病的有效途径，也是建设绿色城市、智能城市的有效途径。北京要继续大力发展轨道交通，构建综合、绿色、安全、智能的立体化现代化城市交通系统，始终保持国际最先进水平，打造现代化国际大都市。

北京目前处于非首都功能疏解关键时期，需要拉开城市发展空间，在更广的区域实现高质量发展。目前基础设施发展仍然存在空间发展不均衡问题，城市副中心、外围多点新城、丰台河西地区等区域交通基础设施仍然不足，需要轨道交通建设支持非首都功能疏解，做好首都服务保障工作。

北京市高度重视城市轨道交通与城市融合发展，提出坚持城市跟着轨道走，注重京津冀协同发展，推动首都圈建设，建设“轨道上的京津冀”和“轨道上的北京城”；坚持四网融合，实现“一张网”运营；加强轨道与城市功能融合，鼓励建筑指标向微中心集聚。北京市轨道交通第三期建设规划主要关注近期实施，规划主要面向十四五，规划期至 2027 年，以提高绿色出行比例，提升服务水平为目标，强化规划引导、市场推动，重在高质量落地实施。第三期建设规划坚持“城市跟着轨道走”的目标，以拉

开城市发展框架、提升可持续发展效益和质量、系统化破解近期发展重点问题、服务近期重点区域为核心。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律法规相关规定，北京市基础设施投资有限公司委托中国铁道科学研究院集团有限公司开展《北京市轨道交通第三期建设规划》环境影响评价工作。我单位接受委托后，评价工作在建设规划编制早期介入，对规划方案进行了深入研究，在调查、收集资料的基础上对规划范围内的生态保护红线、地下水源保护区、文物保护单位等重要环境敏感区进行了识别与分析，在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分互动，对线路走向、重点区段敷设方式、车辆段、停车场选址等提出了环境保护方面的意见和建议，协助规划编制单位不断优化规划方案，提高规划方案的环境合理性。规划编制单位认真研究了前期介入时环评所提出的相关环境保护方面的意见，并且落实了相关意见。

本次评价在归纳总结北京轨道交通前四次建设规划建设情况、已实施项目噪声振动影响现状及减振降噪措施有效性基础上，重点分析了本次规划方案可能对生态环境造成的影响，与相关法律、法规、政策的相符性，以及规划在空间布局、资源保护与利用、生态环境保护方面的冲突和矛盾，重点识别了本次规划方案可能涉及的主要环境敏感目标，预测了规划方案实施可能产生的水、大气、生态、噪声、振动等环境影响，预测了规划实施对评价范围内的集中居住区、水源保护区等环境敏感区的影响，评估了规划方案的资源与环境承载力，论证了规划方案的环境合理性和环境效益，对规划内容提出了明确的、具有可操作性的优化调整建议和避免或减缓不良环境影响的对策措施。

1 总 则

1.1 规划名称

《北京市轨道交通第三期建设规划（2022-2027 年）》

1.2 规划编制机关

领导单位：北京市规划和自然资源管理委员会

北京市发展和改革委员会

北京市重大项目建设指挥部办公室

北京市交通委员会

组织单位：北京市基础设施投资有限公司

主编单位：北京城建设计发展集团股份有限公司

1.3 规划背景及任务由来

1.3.1 规划编制背景

为落实京津冀协同发展战略，提升北京市城市轨道交通网络服务水平，更好支持北京城市副中心建设、北京大兴国际机场发展，更好服务 2022 年北京冬奥会，国家发改委于 2019 年 12 月批复了北京市城市轨道交通第二期建设规划调整方案，新增 122.7 公里。到规划年实现城市轨道交通网络共 29 条线路，总规模约 1024 公里。

2019 年 9 月 25 日，习总书记在考察北京市轨道交通建设发展情况和大兴机场线运营准备情况并出席北京大兴国际机场投运仪式时提出：城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向。发展轨道交通是解决大城市病的有效途径，也是建设绿色城市、智能城市的有效途径。北京要继续大力发展轨道交通，构建综合、绿色、安全、智能的立体化现代化城市交通系统，始终保持国际最先进水平，打造现代化国际大都市。

2019 年 9 月，中共中央、国务院印发了《交通强国建设纲要》。建设交通强国是以习近平同志为核心的党中央立足国情、着眼全局、面向未来作出的重大战略决策，是建设现代化经济体系的先行领域，是全面建成社会主义现代化强国的重要支撑，是新时代做好交通工作的总抓手。纲要指出要构建便捷顺畅的城市（群）交通网，建设城市群一体化交通网，推进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、

城市轨道交通融合发展，尊重城市发展规律，立足促进城市的整体性、系统性、生长性，统筹安排城市功能和用地布局，科学制定和实施城市综合交通体系规划，推进城市公共交通设施建设，强化城市轨道交通与其他交通方式衔接；构筑多层次、一体化的综合交通枢纽体系，依托京津冀、长三角、粤港澳大湾区等世界级城市群，建设一批全国性、区域性交通枢纽，推进综合交通枢纽一体化规划建设，完善集疏运体系，大力发展枢纽经济；加强城市交通拥堵综合治理，优先发展城市公共交通，鼓励引导绿色公交出行，合理引导个体机动化出行。

北京目前处于非首都功能疏解关键时期，需要拉开城市发展空间，在更广的区域实现高质量发展。目前基础设施发展仍然存在空间发展不均衡问题，城市副中心、外围多点新城、丰台河西地区等区域交通基础设施仍然不足，需要轨道交通建设支持非首都功能疏解，做好首都服务保障工作。

北京在发展的过程中仍然存在人口过多、交通拥堵、大气污染等“大城市病”。轨道交通也遇到了局部供需矛盾突出，服务短缺、出行体验差、运营安全风险高等问题，需要进行优化调整，改善重点区域人们的出行条件，助力构建与国际一流的和谐宜居之都相适应的现代化超大城市治理体系。

综合以上因素，北京市进行了城市轨道交通第三期建设规划研究，支持首都高质量发展。

1.3.2 环评编制过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》有关规定，北京市基础设施投资有限公司于 2021 年委托中国铁道科学研究院集团有限公司开展《北京市轨道交通第三期建设规划》环境影响评价工作。环评单位接受任务后，对本次第三期建设规划方案进行了深入研究，在调查、收集资料的基础上对正在编制的《北京市轨道交通第三期建设规划》进行了环境影响分析和评价。

1.4 评价依据

1.4.1 环境保护法律法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修订）
- （4）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日施行）
- （7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）
- （8）《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修订）
- （9）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修订）
- （10）《中华人民共和国水土保持法》（修订版于 2011 年 3 月 1 日施行）
- （11）《中华人民共和国文物保护法》（修订版于 2017 年 11 月 4 日施行）
- （12）《中华人民共和国清洁生产促进法》（修订版于 2012 年 7 月 1 日施行）
- （13）《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月修订）（2016 年 7 月 2 日发布）

1.4.2 国家相关条例

- （1）国务院《规划环境影响评价条例》（国务院令〔2009〕第 559 号）
- （2）国务院《建设项目环境保护条例》（国务院令〔2017〕第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）
- （3）国务院《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号）
- （4）国务院办公厅《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号）
- （5）原环境保护部《关于进一步加强规划环境影响评价工作的通知》（环发〔2011〕99 号）

（6）国家发改委《关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础〔2015〕49 号）

（7）国务院《中华人民共和国文物保护法实施条例》（国务院令 第 666 号，2016 年 1 月 13 日第二次修订）

（8）国务院《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令〔1993〕第 120 号，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）

（9）国务院《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令〔1999〕第 256 号，2014 年 7 月 29 日修订）

（10）国务院《基本农田保护条例》（国务院令〔1999〕第 257 号）

（11）国务院《历史文化名城名镇名村保护条例》（国务院令〔2008〕第 524 号）

（12）国务院《风景名胜区条例》（国务院令〔2006〕第 474 号，根据 2016 年 2 月 6 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）

（13）国务院《中华人民共和国河道管理条例》（国务院令〔1988〕第 3 号，根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第四次修正）

（14）原环境保护部《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令〔2010〕16 号修改）

（15）原环境保护部办公厅《国家环境保护模范城市创建与管理工作办法》（环办〔2011〕11 号）

（16）建设部、原国家环境保护总局、科学技术部《城市污水处理及污染防治技术政策》（建成〔2000〕124 号）

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

（18）原环境保护部《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发〔2010〕7 号）

（19）原环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77 号）

（20）原环境保护部办公厅关于印发《城市快速轨道交通规划环境影响评价技术要点（试行）的通知》（环办〔2012〕72 号）

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

（22）原环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号）

（23）原环境保护部《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号）

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

（25）原环境保护部《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）

（26）原环境保护部《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14 号）

（27）国务院《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）

（28）国务院《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17 号）

（29）自然资源部《自然资源部关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）

（30）中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017 年）

（31）中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2 号）

（32）生态环境部《规划环境影响跟踪评价技术指南（试行）》（环办环评〔2019〕20 号）

1.4.3 地方规章制度

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

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

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

（4）《北京市人民代表大会常务委员会关于修改〈北京市水污染防治条例〉的决定》（北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三次会议于 2018 年 3 月 30 日通过并施行）

（5）《北京市人民代表大会常务委员会关于修改〈北京市大气污染防治条例〉等七部地方性法规的决定》（北京市第十五届人民代表大会常务委员会第三次会议于 2018 年 3 月 30 日通过并施行）

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

（7）《北京市建设工程施工现场管理办法》（2013 年 7 月 1 日公布并施行）

（8）《关于修改〈北京市市容环境卫生条例〉的决定》修正》（2006 年 12 月 8 日北京市第十二届人民代表大会常务委员会第三十三次会议通过并施行）

（9）《北京市城市绿化条例》（2010 年 3 月 1 日施行）

（10）《北京市城乡规划条例》（2019 年 4 月 28 日施行）

（11）《北京市古树名木保护管理条例》（1998 年 6 月 5 日施行）

（12）《〈北京市古树名木保护管理条例〉实施办法》（2007 年 3 月发布）

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

（14）《北京市实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》（北京市人民代表大会常务委员会第 26 号，2004 年 10 月 1 日起施行）

（15）《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》（根据北京市人民政府令[2007]第 200 号第三次修改）

（16）《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）

（17）《城市建筑垃圾管理规定》（2005 年 6 月 1 日施行）

（18）北京市人民政府《关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发[2018]18 号）

（19）《北京市新增产业的禁止和限制目录（2018 年版）》

1.4.4 城市规划

（1）《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》

（2）《北京市主体功能区规划》（2012 年）

（3）《北京市环境保护局关于<北京市地面水环境质量功能区划>进行部分调整的通知》（京环发[2006]195 号）

（4）《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》（京政发〔2021〕35 号）

（5）《北京市城市快速轨道交通建设规划》（2007-2015 年）

（6）《北京市城市轨道交通近期建设规划调整》（2007-2016 年）

（7）《北京市城市轨道交通第二期建设规划》（2015-2021 年）

（8）《北京市城市轨道交通第二期建设规划调整》（2019-2022 年）

（9）《北京市历史文化名城保护条例》（2017 年）

（10）《首都功能核心区控制性详细规划》（街区层面）（2018 年-2035 年）

（11）《北京城市副中心控制性详细规划(街区层面)（2016 年—2035 年）》

（12）北京市各新城规划

（13）《北京市国土空间近期规划（2021 年-2025 年）》

1.4.5 本项目规划资料

《北京市轨道交通第三期建设规划（2022-2027 年）》（报审稿）

1.4.6 环境影响评价技术导则、规范及标准

（1）《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）

（2）《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）

（3）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）

（5）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）

（6）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ/2.2-2018）

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

- （8）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）
- （9）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）
- （10）《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（GB/T170-2009）
- （11）《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）
- （12）《地铁设计规范》（GB50157-2013）
- （13）《地铁噪声与振动控制规范》（DB11/T 838-2019）
- （14）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
- （15）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）
- （16）《社会生活环境噪声排放标准》（GB 22337-2008）
- （17）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）
- （18）《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）
- （19）《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T 338-2018）
- （22）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
- （23）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）
- （24）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
- （25）《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）
- （26）《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）

1.5 评价目的与原则

1.5.1 评价目的

以改善环境质量和保障生态安全为目标，在第三期建设规划的编制和决策过程中开展环境影响评价工作，通过对第三期建设规划布局、线路走向、敷设方式等环境合理性进行分析、预测和评估，论证规划方案的生态环境合理性和环境效益，提出规划方案的优化调整建议，明确不良生态环境影响的减缓措施，提出生态环境保护建议和管控要求，为规划决策和规划实施过程中的生态环境管理提供依据。

1.5.2 评价原则

- （1）早期介入、过程互动

本次评价在规划编制的早期阶段介入，在规划前期研究和方案编制、论证等关键环节和过程中充分互动，不断优化规划方案，提高环境合理性。

（2）统筹衔接、分类指导

本次评价中重点分析了本次建设规划与上层位规划、同层位规划的符合性和协调性，充分衔接北京市“三线一单”成果，分类指导规划所包含建设项目的布局和生态环境准入。

（3）客观评价、结论科学

本次评价依据现有知识水平和技术条件，通过采用成熟可靠的评价方法和完整可信的数据资料，对规划实施可能产生的不良环境影响的范围和程度进行客观分析，提出具体明确且具有可操作性的结论建议。

1.6 评价内容与重点

1.6.1 评价内容

本次第三期建设规划环境影响评价内容主要包括：

- （1）规划方案分析
- （2）环境现状调查与分析
- （3）环境影响识别与评价指标体系构建
- （5）环境影响预测与评价
- （6）规划方案综合论证和优化调整建议
- （7）环境影响减缓对策和措施
- （8）规划所包含建设项目环评要求
- （9）公众参与和会商意见处理
- （10）评价结论

1.6.2 评价重点

考虑第三期建设规划对社会经济和环境的影响，规划环境影响评价的重点为：

- （1）评价和分析第三期建设规划提出的战略目标以及规划的合理性；分析第三期建设规划与相关的生态环境保护法律法规、资源利用和产业政策等的符合性；

（2）评价和分析第三期建设规划的规模、布局、结构等规划内容与城市总体规划等上层位规划、区域“三线一单”管控要求的符合性，识别并明确在空间布局以及资源保护与利用、生态环境保护等方面的冲突和矛盾；

（3）评价和分析第三期建设规划与生态环境保护相关规划等同层位规划在关键资源利用和生态环境保护等方面的协调性，明确规划与同层位规划间的冲突和矛盾；

（4）第三期建设规划选址、选线和敷设方式论证。识别所有潜在的环境敏感目标，包含自然保护区、风景名胜区、生态保护红线、重要生态功能保护区、水源保护区、文物保护单位、历史风貌区、历史遗迹、居民区、文教设施集中区等，根据相关法规要求，结合轨道交通建设对各类敏感目标可能产生的不良影响，提出针对性的避让建议和减缓措施。

（5）预测分析第三期建设规划对城市环境污染控制、土地利用、社会经济发展的正面影响和负面影响，并提出规划控制要求和缓解措施，结合轨道交通环境影响特点，分析第三期建设规划对生态系统的影响；

（6）提出规划优化调整建议，并对第三期建设规划包含的具体建设项目提出环境影响评价、环境保护要求和建议。

1.7 评价范围与时段

1.7.1 评价范围

（1）总体评价范围

本次环境影响评价范围为《北京市轨道交通第三期建设规划》（2022-2027 年），包含 11 个建设项目，新建里程约 231.3 公里，具体为：1 号线支线、7 号线三期（北延）、11 号线二期、15 号线二期、17 号线二期（支线）、19 号线二期、20 号线一期、25 号线三期（丽金线）、M101 线一期、S6 线（新城联络线）一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程。

（2）各环境要素评价范围

声环境：

- ① 地面线和高架线的声环境评价范围：线路（含试车线、出入段线、出入库线）为距线路中心线两侧 150m；车辆段、停车场为厂界外 50m。

②地下线：冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50m；风亭评价范围为风亭声源周围 30m。

③主变电站评价范围为厂界外 30m。

环境振动：

①地下线和地面线振动评价范围为距线路中心线两侧 50m；高架线振动评价范围为距线路中心线两侧 10m。室内二次结构噪声影响评价范围：地下线为距线路中心线两侧 50m。地铁地下线平面圆曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 或岩石和坚硬土地质条件下的室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60m。

②文物保护单位内不可移动文物的振动影响评价范围：一般为距地下线和地面线线路中心线两侧 60m。评价范围可根据建设项目工程特点、文物保护单位内不可移动文物的特点、环境影响的实际情况适当缩小或扩大。

水环境：车站、车辆段、停车场污水总排放口。

大气环境：车辆段、停车场等新建锅炉房周围 200m 以内的区域；地下车站排风亭周围 30m 以内的区域。

生态环境：

- ①纵向范围：与工程设计范围相同；
- ②横向范围：评价范围取线路两侧 200m；
- ③车辆段及其他临时用地界外 100m。

评价过程中将城市交通、社会环境等因子评价范围扩大至工程可能产生明显影响区域。

电磁环境：110kV 牵引变电所工频电磁场的评价范围为站界（所界）外 30 米。

1.7.2 评价时段

本次环境影响评价时段与第三期建设规划年限一致：为 2022 年至 2027 年。

1.8 评价标准

1.8.1 环境质量标准

（1）声环境

根据北京市各行政区声环境功能区划，声环境功能区分为 1 类、2 类、3 类、4 类（4a、4b）区域，评价范围内声环境敏感目标执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区标准限值。

（2）环境振动

本规划沿线经过的环境振动功能区有“居住、文教区”、“混合区、商业中心区”和“交通干线道路两侧”三类，环境振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区标准限值。

敏感建筑二次结构噪声执行《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）相应功能区标准限值。

（3）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），环境空气功能区划分为一类区和二类区，分别执行相应功能区标准限值。

（4）地表水环境

根据《北京市地表水功能区划》，本工程沿线地表水体执行相应功能区标准要求。

（5）地下水环境

地下水环境质量参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）相应功能分区要求。

（6）电磁环境

牵引变电所工频电场强度、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的公众曝露控制限值。

1.8.2 污染物排放标准

（1）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值。

运营期车站风亭、停车场和车辆段噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应功能区标准限值要求。

（2）环境振动和二次结构噪声

环境振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区标准限值要求。二次结构噪声执行《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）相应功能区标准限值要求。

文物保护单位执行《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中相应保护级别标准限值要求。

（3）废水

施工期、运营期污水根据排放去向，执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）、《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中相应标准限值。

（4）废气

施工期大气污染物排放执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

运营期：车辆段、停车场锅炉执行《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）中 2017 年 4 月 1 日期新建锅炉大气污染物排放浓度标准；污水处理站大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（DB11/501-2017）中相关标准；餐饮油烟执行北京市地方标准《餐饮业大气污染物排放标》（DB11/1488-2018）。

（5）固体废物

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），同时执行环境保护部公告 2013 年第 36 号中的要求。

1.9 评价因子

- （1）地表水影响评价因子：石油类、氨氮、BOD₅、COD_{Cr}、SS、pH；
- （2）噪声影响评价因子：等效连续 A 声级 Leq（A）；
- （3）振动影响评价因子：VL_{Zmax}、对文物古迹采用容许振动速度（mm/s）；
- （4）地下水影响评价因子：总硬度、硫酸盐、氯化物、石油类、现状污染因子和重金属；
- （5）电磁影响评价因子：工频电场、工频磁场；

（6）生态影响评价因子：线路与生态敏感区的临近度、线路与生态敏感区界面的长度及线路周边的土地利用、风景名胜、生态景观等；

（7）社会经济环境影响评价因子：主要包括轨道交通建设规划节省市民出行时间、减少汽车尾气排放的环境效益、改善城市土地利用格局和城市空间结构、促进沿线经济的发展等；

（8）环境资源承载力分析：从环境、资源两方面分析规划造成承载力影响情况。

1.10 评价工作思路与程序

1.10.1 评价工作思路

本次规划环境影响评价总体工作思路详见图 1.10-1。

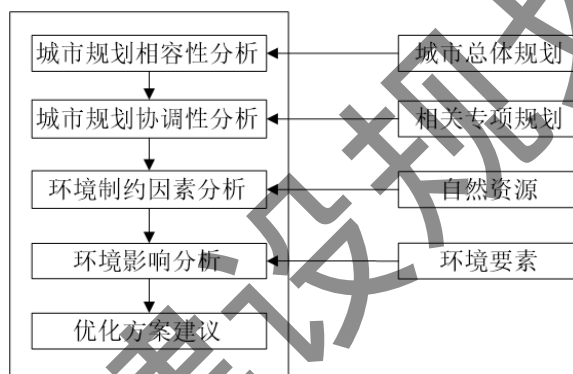


图 1.10-1 本次规划环评总体工作思路图

① 与城市总体规划的符合性分析

依据北京城市总体规划所确定的城市功能定位（性质）、城市发展目标（社会、经济和环保）、城市空间结构布局，分析本次第三期建设规划方案的规模、布局的合理性。

② 与城市相关规划的协调性分析

依据北京城市总体规划中各相关专项规划，就本次第三期建设规划的线路敷设方案、场（段）选址，分析第三期建设规划方案与生态保护红线、历史文化名城保护条例及城市环境功能区划等的协调性。

③ 规划制约因素分析

在专项规划分析的基础上，根据城市环境特征、城市生态环境保护要求，分析规划实施的环境资源制约因素；根据北京市城市资源供应能力、区域环境质量、环境地质状况，分析本次建设规划建设规模（土地占用、能源消耗、水资源消耗）与北京市城市环境及资源承载能力的协调性。

④ 环境影响分析

在满足城市生态保护规划、历史文化名城保护条例、城市景观建设规划的前提下，结合声环境、环境振动、水环境、大气环境、电磁环境、生态环境影响等预测分析的结论，依据相应的环境质量标准，结合轨道交通周边和沿线的产业带进行分析，特别是对在建和规划中的轨道交通周边或沿线产业带的发展和城镇布局进行预测分析，提出城市规划建设用地控制意见和建议，防止产业带在轨道交通沿线无序蔓延，对土地资源、能源利用以及生态环境等造成负面影响。

⑤ 优化建议

通过分析第三期建设规划与北京城市总体规划的符合性、与相关规划的协调性、规划制约因素及环境影响等，进一步对第三期建设规划的线路走向、线路敷设方式、涉及敏感区域线路区段、沿线用地规划等提出优化调整建议；同时，也对下一步项目环评需关注的内容及环保对策措施提出建议。

1.10.2 评价工作程序

本次评价工作的技术路线见 1.10-2。

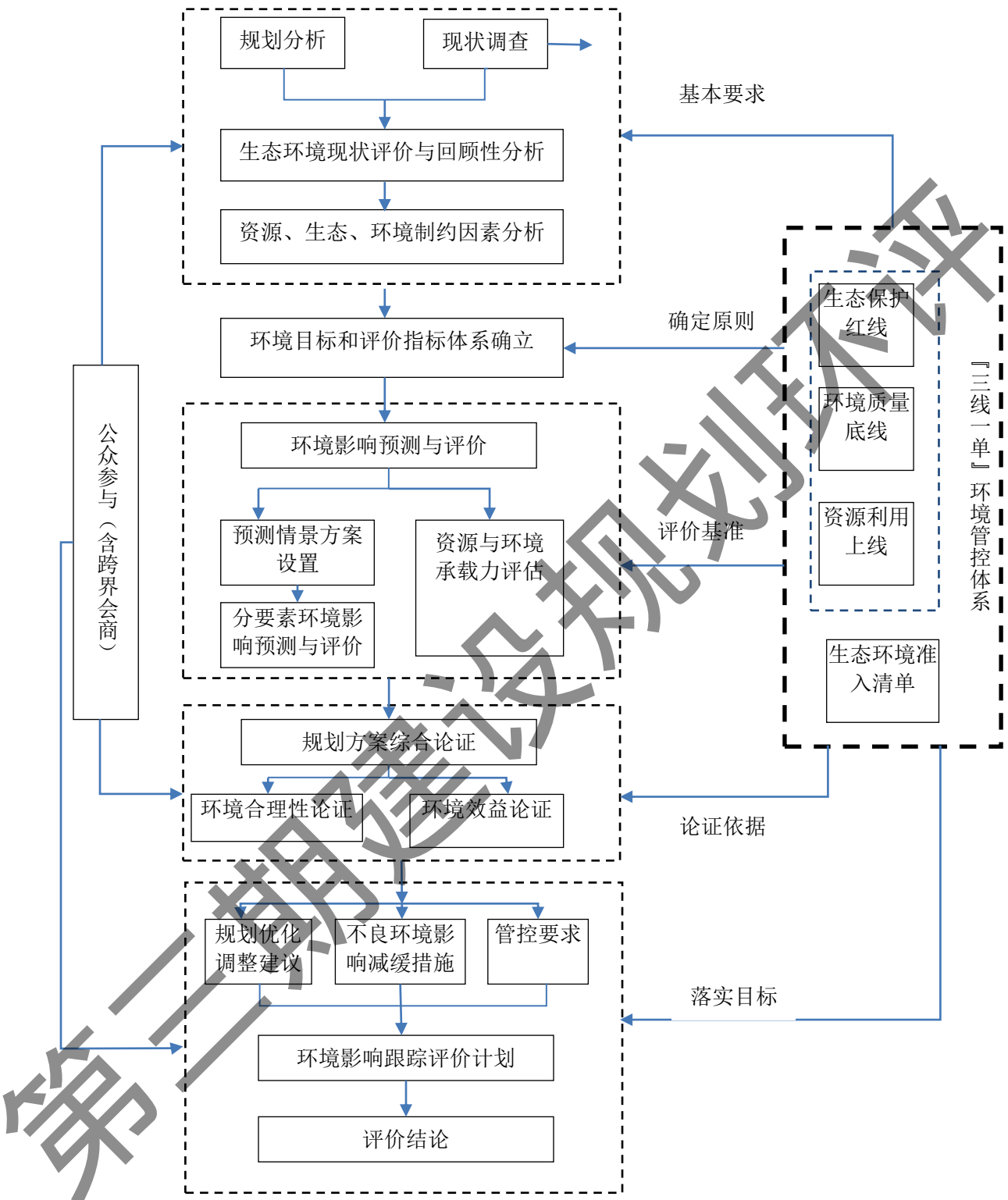


图 1.10-2 规划环评技术路线图

1.11 评价目标与方法

1.11.1 评价目标

本次第三期建设规划环境影响评价的主要目标是分析建设规划实施所面临的环境资源制约因素和环境形势，预测、评价第三期建设规划实施可能存在的潜在环境影响，将环境因素纳入第三期建设规划的“战略—规划—项目”的决策过程；明确第三期建设规划环境保护目标，论证第三期建设规划的环境可行性和环境效益；提出其规划实施过程中环境保护工作的重点及应采取的环境保护对策，为规划中的建设项目环评、环境管理提供建议和指南。

1.11.2 评价方法

（1）核查表法

规划方案对社会、经济和环境资源可能产生的影响在一个表中并列出来，便于核对。本次环评在规划的环境影响识别时予以应用。

（2）类比分析法

规划方案的分析中，采用类比分析法，把本次第三期建设规划中的项目和北京或其他城市的已建和在建的轨道交通项目进行类比，分析本次第三期建设规划可能产生的污染源、环境问题和环境影响。在规划方案分析中，如果出现建设规划与城市其它规划不相容现象，也可类比其它城市轨道建设的经验，必要时调整建设规划或其它规划修改方案。

（3）资料收集、现场调查和监测法

通过资料收集、现场调查和监测，调查北京市生态环境及有关环境要素的现状质量状况，作为本次评价的基础。

（4）专家咨询法

环评过程中，召开专家咨询会，邀请生态、环境保护、规划、文物保护等方面的专家，通过征求专家的意见，完善规划的环境影响分析和环境保护对策。

（5）叠图法

将本次第三期建设规划方案图与北京市生态保护红线、历史文化名城、水源保护区等分别叠加，利用叠加图件，分析轨道交通建设对城市总体规划实施的影响。

（6）数学模型法

在噪声、环境振动等环境要素的影响预测中，主要采用数学模型定量表示环境影响程度和变化规律。

（7）趋势分析法

通过趋势分析，明确建设规划实施所造成环境和资源在未来所承受的压力和生态系统间的历史因果关系。

1.12 环境保护目标

1、达到相应环境功能区标准

从宏观的环境保护目标来看，第三期建设规划实施后，在采取相关防治措施后，各线路所经过地区内的相应环境因子值应当依然能保持其相应功能区的限值要求，或至少不恶化其环境质量现状，这是规划实施的首要环境保护目标。

2、满足法律法规要求

轨道交通线路对经过地区所产生的环境振动、噪声等环境影响，应满足国家、北京市的各项法律法规的要求；对于规划线路涉及生态、水源保护区、文物保护单位等敏感区域，规划应提出相应保护措施，消除其不利影响，满足相应法律法规的要求。

3、正面环境效益最大化

就规划本身而言，其目的是解决交通需求，缓解交通压力，引导城市土地利用集约化发展，通过本规划的实施，可有效代替部分地面公路交通，减少燃油机动车的使用，间接地减少了汽车尾气和温室气体的排放，这些环境正效益并不是规划本身的最终目的，而是通过规划本身的实施所衍生的，政府希望能够在达到规划本身既定目的的同时，衍生更多的正面环境效益，推动城市区域环境质量的进一步改善。

表 1.12-1 规划环境保护目标

要素	环境保护目标
土地	符合城市土地利用总体规划，确保土地资源有效利用与管理。
自然资源与生态环境	减少规划可能造成的对自然资源和生态环境的破坏，尤其是减少对各种生态敏感区的各种干扰破坏和负面影响，保护生物多样性。
声环境	控制区域环境噪声水平和城市交通干线两侧的噪声水平，保障居民住宅、文教等噪声敏感点的声环境达标或控制增量。
振动环境	控制区域环境振动水平和城市交通干线两侧的振动水平，保障居民住宅、文教等

要素	环境保护目标
	振动敏感点的环境振动达标。
电磁	控制沿线电磁水平，保障沿线居民住宅、文教等敏感点的电磁环境达标。
地下水	控制轨道交通工程施工期及运营期对地下水位及流向的影响。
社会经济与环境效益	节省出行时间；有效缓解能源紧缺状态；改善城市土地利用格局和城市空间结构；促进沿线经济的发展；减少汽车尾气排放。
景观、绿化	尽量少侵占景观、绿化用地，并使轨道交通成为城市一道新的风景，做好轨道交通沿线的绿化。

2 规划概述

2.1 建设规划及规划环评批复情况概述

为支持北京城市社会经济发展建设，国家发改委先后批复了北京市两轮四版轨道交通建设规划，现概述如下：

2.1.1 《北京市城市快速轨道交通建设规划》（2007-2015 年）批复情况

2004 年，《北京城市总体规划（2004 年-2020 年）》获得国务院批复。该规划提出了北京“国家首都、国际城市、文化名城、宜居城市”的发展目标，确定了“两轴一两带一多中心”的城市空间结构调整战略，明确了“中心城—新城—镇”的市域城镇体系，并要求“要采取切实措施，建设以公共交通为主导的高标准、现代化的综合交通体系”。为落实北京城市总体规划，推进北京城市空间结构的战略性调整，有效推动中心城人口职能的疏解，保障轨道交通建设的合理有序发展。2007 年 11 月 8 日国家发展和改革委员会以发改投资〔2007〕2941 号《国家发展改革委关于北京市城市快速轨道交通近期建设规划的批复》批复了《北京市城市快速轨道交通建设规划》（2007-2015 年）（简称“一期建设规划”），一期建设规划共批复了 19 条（段）线路，线路总长 447.4 公里，车站 289 座。原环境保护部于 2009 年 4 月 21 日以环审〔2009〕193 号印发了《关于北京市城市快速轨道交通近期建设规划环境影响报告书的审查意见》。

2.1.2 《北京市城市轨道交通近期建设规划调整》（2007-2016 年）批复情况

2011 年，北京市政府又对北京市城市轨道交通第一期建设规划进行了优化调整，向国家发改委上报了《北京市城市快速轨道交通建设规划调整方案》。该调整规划在一期建设规划的基础上，增加了 16 号线、海淀山后线、8 号线三期、燕房线和新机场线。2012 年 11 月 12 日国家发展和改革委员会以发改基础〔2012〕3511 号《国家发展改革委关于北京市城市轨道交通近期建设规划调整方案（2007—2016）的批复》（简称“一期建设规划调整”），批复了《北京市城市轨道交通近期建设规划调整》（2007—2016 年）（简称“第一期建设规划调整”）报告，上述 5 条（段）线路得到批复，线路总长 119 公里，车站 63 座。原环境保护部于 2011 年 8 月 3 日以环审〔2011〕207 号印发了关于《北京市城市快速轨道交通近期建设规划调整环境影响报告书》的审查意见。

2.1.3 《北京市城市轨道交通第二期建设规划》（2015-2021 年）批复情况

面对成网运营后日益增长的客运压力，为进一步完善城市轨道交通线网，2014 年 7 月，北京市政府向国家发改委上报了《北京市城市轨道交通第二期建设规划》。2015 年国家发改委批复《北京市城市轨道交通第二期建设规划》（2015-2021 年）（简称“二期建设规划”），二期建设规划共批复了 12 条（段）线路，线路总长 262.9 公里，车站 121 座。总投资约 2122.8 亿元，资本金比例 40%。另同意新机场线起点调整为牡丹园站，线路长度为 59.8 公里。原环境保护部于 2015 年 3 月 23 日以环审[2015]73 号印发了关于《北京市城市轨道交通建设规划（2014-2020）环境影响报告书》的审查意见。

2.1.4 《北京市城市轨道交通第二期建设规划调整》（2019-2022 年）批复情况

2017 年 2 月，习近平总书记视察北京并发表重要讲话，为北京率先全面建成小康社会，加快建设国际一流的和谐宜居之都，成功举办一届精彩、非凡、卓越的冬奥会指明了方向。为深入贯彻落实习近平总书记视察北京重要讲话精神，紧紧扣住迈向“两个一百年”奋斗目标和中华民族伟大复兴的时代使命，北京市编制了新一版城市总体规划——《北京城市总体规划》（2016~2035 年），并于 2017 年 9 月得到了中共中央和国务院的联合批复。

《北京城市总体规划》（2016~2035 年）提出“四个中心”战略定位，以创建“国际一流的和谐宜居之都”为目标，牢牢抓住疏解非首都功能这个“牛鼻子”，在北京城市人口提前 10 年突破上一版总规确定的 1800 万人的背景下，提出人口规模天花板——2300 万人，同时要优化人口分布，减少城六区人口，城六区以外平原地区的人口规模有减有增、增减挂钩。实现城乡建设用地规模减量。在此目标指导下，北京城市将发生深刻而长远的变化，需要对二期建设规划进行调整以适应新的时代背景下发展的新要求。

2019 年，国家发改委批复了《北京市轨道交通第二期建设规划调整》（2019-2022 年）（简称“二期建设规划调整”），二期建设规划调整包含 5 条线路，其中，新机场线、CBD 线、平谷线为二期建设规划工程方案变化调整项目，11 号线西段（冬奥支线）、13 号线扩能提升工程为规划调整新增项目，新增 122.7

公里。生态环境部于 2019 年 6 月 12 日以环审[2019]78 号印发了关于《北京市轨道交通第二期建设规划调整（2019-2022）环境影响报告书》的审查意见。

2.2 《北京市城市轨道交通第三期建设规划（2022-2027 年）》

2.2.1 规划背景及原因

2019 年 9 月 25 日，习总书记在考察北京市轨道交通建设发展情况和大兴机场线运营准备情况并出席北京大兴国际机场投运仪式时提出：城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向。发展轨道交通是解决大城市病的有效途径，也是建设绿色城市、智能城市的有效途径。北京要继续大力发展轨道交通，构建综合、绿色、安全、智能的立体化现代化城市交通系统，始终保持国际最先进水平，打造现代化国际大都市。

2019 年 9 月，中共中央、国务院印发了《交通强国建设纲要》。建设交通强国是以习近平同志为核心的党中央立足国情、着眼全局、面向未来作出的重大战略决策，是建设现代化经济体系的先行领域，是全面建成社会主义现代化强国的重要支撑，是新时代做好交通工作的总抓手。纲要指出要构建便捷顺畅的城市（群）交通网，建设城市群一体化交通网，推进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通融合发展，尊重城市发展规律，立足促进城市的整体性、系统性、生长性，统筹安排城市功能和用地布局，科学制定和实施城市综合交通体系规划，推进城市公共交通设施建设，强化城市轨道交通与其他交通方式衔接；构筑多层次、一体化的综合交通枢纽体系，依托京津冀、长三角、粤港澳大湾区等世界级城市群，建设一批全国性、区域性交通枢纽，推进综合交通枢纽一体化规划建设，完善集疏运体系，大力发展枢纽经济；加强城市交通拥堵综合治理，优先发展城市公共交通，鼓励引导绿色公交出行，合理引导个体机动化出行。

北京目前处于非首都功能疏解关键时期，需要拉开城市发展空间，在更广的区域实现高质量发展。目前基础设施发展仍然存在空间发展不均衡问题，城市副中心、外围多点新城、丰台河西地区等区域交通基础设施仍然不足，需要轨道交通建设支持非首都功能疏解，做好首都服务保障工作。

北京在发展的过程中仍然存在人口过多、交通拥堵、大气污染等“大城市病”。轨道交通也遇到了局部供需矛盾突出，服务短缺、出行体验差、运营安全风险高

等问题，需要进行优化调整，改善重点区域人们的出行条件，助力构建与国际一流的和谐宜居之都相适应的现代化超大城市治理体系。

综合以上因素，北京市进行了城市轨道交通第三期建设规划研究，支持首都高质量发展。

2.2.2 编制依据

2.2.2.1 相关规划

- （1）《北京市城市总体规划》（2016~2035 年）
- （2）《京津冀协同发展规划纲要》
- （3）《北京市综合交通体系规划》
- （4）《北京市轨道交通线网规划》
- （5）《北京市轨道交通区域快线网规划》
- （6）《北京市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》
- （7）《京津冀城际铁路网规划》（2015-2030 年）
- （8）《北京市城市轨道交通第二期建设规划（2015~2021 年）》
- （9）《北京市城市轨道交通第二期建设规划调整》

2.2.2.2 规范标准

- （1）《中华人民共和国城乡规划法》
- （2）《城市轨道交通线网规划编制标准》（GB/T50546-2018）
- （3）《城市轨道交通技术规范》（GB50490-2009）
- （4）《城市轨道交通工程规划设计》（DB11/995-2013）
- （5）《地铁设计规范》（GB50157-2013）
- （6）城市轨道交通工程项目建设标准（建标 104-2008）
- （7）其它相关法规、规范和标准

2.2.2.3 相关文件

- （1）《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号）
- （2）《住房城乡建设部关于加强城市轨道交通线网规划编制的通知》（建城〔2014〕169 号）

（3）《关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知（发改基础〔2015〕49 号）》

（4）中央城市工作会议，2015 年

（5）《关于加快市域（郊）铁路发展的指导意见》（发改基础〔2017〕1173 号）

（6）《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》（国发〔2013〕36 号）

（7）《国务院关于城市优先发展公共交通的指导意见》（国发〔2012〕64 号）

（8）《2021 北京市交通发展年度报告》

2.2.3 轨道交通发展策略

第三期建设规划主要关注近期实施，规划主要面向十四五，规划期至 2027 年。以提高绿色出行比例，提升服务水平为目标，强化规划引导、市场推动，重在高质量落地实施。第三期建设规划坚持“城市跟着轨道走”的目标，以拉开城市发展框架、提升可持续发展效益和质量、系统化破解近期发展重点问题、服务近期重点区域为核心。

（1）依据城市最新规划、国家最新政策，服务首都发展新要求

北京市新一版总体规划对城市发展提出了新的要求，同时，国务院办公厅、国家发改委也相继出台了指导轨道交通进一步发展的政策文件，本次规划要依据城市最新规划、国家最新政策，服务首都发展新要求。

（2）拉开城市发展框架、支撑城市非首都功能疏解

总规指出，首都在今后的发展中需要大力调整空间结构，明确核心区功能重组、中心城区疏解提升、北京城市副中心和河北雄安新区形成北京新的两翼、平原地区疏解承接、新城多点支撑、山区生态涵养的规划任务。

调整人口空间布局，通过疏解非首都功能，实现人随功能走、人随产业走。降低城六区人口规模，城六区常住人口在 2014 年基础上每年降低 2—3 个百分点，争取到 2020 年下降约 15 个百分点，控制在 1085 万人左右，到 2035 年控制在 1085 万人以内。城六区以外平原地区的人口规模有减有增、增减挂钩。山区保持人口规模基本稳定。平原地区的多点新城包括顺义、大兴、亦庄、昌平、房山新城，是承接中心城区适宜功能和人口疏解的重点地区，是推进京津冀协同发展的重要区域。

为促进城市空间结构的优化调整，需要提供有力交通支撑，以拉开城市发展框架，提升出行时效及品质。

（3） 服务近期重点区域、保障首都功能进一步提升

北京要坚持生产空间集约高效，构建高精尖经济结构，高水平建设三城一区，打造北京经济发展新高地，突出高端引领，优化提升现代服务业。从现状轨道交通覆盖城市主要功能区的情况来看，服务水平仍有欠缺，需要进一步提升。

（4） 坚持“城市跟着轨道走”，提升可持续发展效益和质量

为深入贯彻落实北京城市总体规划，着力将北京建设成为国际一流的和谐宜居之都。充分发挥轨道交通对城市发展的引领作用，促进轨道交通与城市的协调融合发展。全面提升轨道交通建设水平和服务能力，打造城市活力中心。

（5） 量力而行，确保财政可承受、工程可实施

轨道交通建设规模应本着量力而行、协调平衡的原则，与北京市城市经济发展水平相匹配，确保建设规模在城市财力可以承受的范围内；工程上在规划阶段深入论证、慎重决策，保证后期工程的可实施性。

2.2.4 建设方案及实施安排

按照上述规划背景和轨道交通发展策略，第三期建设规划共包含 11 个项目，规划里程约 231.3 公里，设站 88 座，项目统计表见表 2.2-1，线路方案示意图见图 2.2-1，具体项目如下：1 号线支线、7 号线三期（北延）、11 号线二期、15 号线二期、17 号线二期（支线）、19 号线二期、20 号线一期、25 号线三期（丽金线）、M101 线一期、S6 线（新城联络线）一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程。

表 2.2-1 第三期建设规划项目统计表

序号	名称	起终点	长度（公里）	设站数
1	1 号线支线	八角游乐园站-青龙湖东站	19.9	9
2	7 号线三期（北延）	北京西站-万寿寺站	6.4	4
3	11 号线二期	新首钢站-洋桥站	23.8	17
4	15 号线二期	俸伯站-南彩站	3.5	1
5	17 号线二期（支线）	天通苑东站-北七家站	8.9	2
6	19 号线二期	北延：牡丹园站-生命谷站	17.6	6
		北延支线：上清桥南站-清河站	6.8	1

		南延：海子角站-新宫站	12.6	6
		南延支线：生物医药基地站-新媒体产业基地站	17.4	7
7	20 号线一期	管庄路西口站-临河站	19.0	4
8	25 号线三期（丽金线）	东管头南站-灵境胡同站	10.9	8
9	M101 线一期	商务园站-张家湾东站	19.0	14
10	S6 线（新城联络线）一期	3 号航站楼-大兴新城站（磁各庄站）	64.4	9
11	亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程	肖村站（亦庄线）-成寿寺站（10 号线）/宋家庄站（5 号线）	1.1	0
第三期建设规划合计			231.3	88



图2.2-1 北京市轨道交通第三期建设规划（2022-2027年）示意图

本次第三期建设规划建设项目及安排如下：

（1）1 号线支线

1 号线支线西起青龙湖东站，北至 1 号线八角游乐园站，线路全长约 19.9 里，共设 9 座车站。

（2）7 号线三期（北延）

7 号线三期（北延）南起北京西站，北至万寿寺站，线路全长 6.4 公里，设站 4 座。

（3）11 号线二期

11 号线二期西起石景山新首钢站，东至丰台区洋桥站，总长 23.8 公里，设站 17 座。

（4）15 号线二期

15 号线二期由俸伯站延伸至南彩站，线路全长 3.5 公里，设站 1 座。

（5）17 号线二期（支线）

17 号线二期（支线）南起天通苑东站，北至北七家站，线路全长 8.9 公里，设站 2 座。

（6）19 号线二期

19 号线二期工程包括南延、南延支线、北延、北延支线。南延工程北起新宫站（不含），南延至海子角站，线路全长约 12.6 公里，设站 6 座；南延支线工程自主线新媒体产业基地站引出，南至大兴西片区生物医药基地西站，线路全线 17.4km，设站 7 站；北延工程南起牡丹园站（不含），北至市郊铁路东北环线生命谷站（不含），线路全长约 17.6 公里，设站 6 座；北延支线工程自主线上清桥南站引出，北至清河枢纽，线路长约 6.8 公里，共设 1 座车站，其中清河站及 4.2 公里区间已随昌南工程实施完成土建工程。二期工程总里程 54.4 公里，设站 20 座。

（7）20 号线一期

20 号线一期南起管庄路西口站，北至临河站，线路全长 19.0 公里，设站 4 座。

（8）25 号线三期（丽金线）

25 号线三期（丽金线）南起东管头南站（不含），北至灵境胡同站，线路全长 10.9 公里，设站 8 座。

（9）M101 线一期

M101 线一期北起商务园站，南至张家湾东站，线路全长 19 公里，共设 14 座车站。

（10）S6 线（新城联络线）一期

S6 线（新城联络线）一期南起大兴新城站（磁各庄站），北至 3 号航站楼站，线路全程 64.4 公里，设站 9 座。

（11）亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程

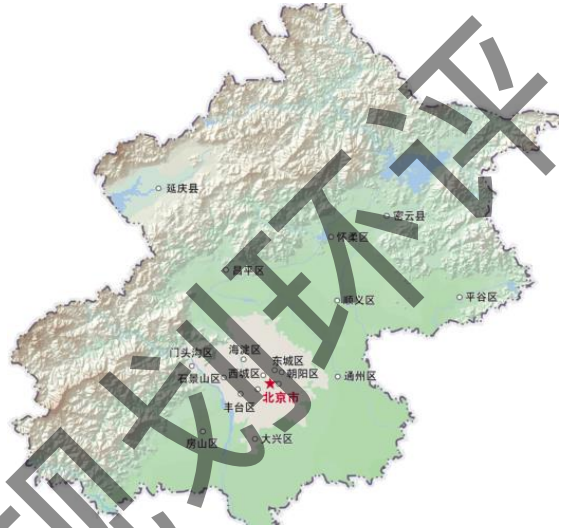
联络线工程南起亦庄线肖村站，向北经宋家庄车辆基地后，分别与 5 号线宋家庄站、10 号线成寿寺站衔接。宋家庄车辆基地场外新建线路长度 1.1km，包含地面线 0.25km、地下线 0.5km、过渡段 0.35km；宋家庄车辆基地场内改造洗车线、洗车库、咽喉区等地面线路 0.5km，实现与 5 号线、10 号线的衔接。本工程无新增车站。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然生态环境概况

3.1.1 地理位置

北京中心位于北纬39度54分20秒，东经116度25分29秒。位于华北平原北部。毗邻渤海湾，上靠辽东半岛，下临山东半岛。北京与天津相邻，并与天津一起被河北省环绕。西部是太行山山脉余脉的西山，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，人们称之为“北京弯”，它所围绕的小平原即为北京小平原。诚如古人所言：“幽州之地，左环沧海，右拥太行，北枕居庸，南襟河济，诚天府之国”。



3.1.2 水资源

北京市境内水资源主要是由地区降水形成的地下水和地表径流，其次是从河北、山西等地区流入境内的地表径流。全市地表水资源量为 8.25 亿 m^3 （不含水库蒸发渗漏量的地表水资源量为 6.65 亿 m^3 ），地下水资源量为 17.51 亿 m^3 ，水资源总量为 25.76 亿 m^3 ，比多年平均 37.39 亿 m^3 少 31.1%。从流域分区看，北运河水系径流量最大，为 4.43 亿 m^3 ；蓟运河水系径流量最小，为 0.16 亿 m^3 。

3.1.3 地形地貌

北京地形为西北高、东南低，平原占1/3，山地占2/3。东西宽160千米，南北长176千米，总面积16807.8平方公里。其中，山区约占62%（10417.5平方公里），平原约占38%（6390.3平方公里）。西部、北部及东北部三面环山，东南部是向渤海缓倾的平原。永定河、潮白河、温榆河自西北向东南蜿蜒而过，奠定了前掘九河，后拱万山的地形。西山，属太行山余脉；北部和东北部的军都山，属燕山山脉。最高峰位于北京西北部边境。第一高峰灵山海拔2303米。其次海坨山海拔2241米，百花山海拔2218米。平原主要是由永定河、潮白河等冲积而成，大部分在海拔20-60米，最低处海拔仅8米，城中心坐落于永定河冲洪羽扇的脊部。北京地理坐

标其间地带差异不大，但垂直地带性变化十分明显，垂直高差达2295米，在短距离内形成了平原、台地、丘陵、低山、中山等不同的垂直景观带。加之北京背山面海地形的特殊地貌，使北京的气候条件比同纬度其他地区要复杂得多。

3.1.4 地质环境

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

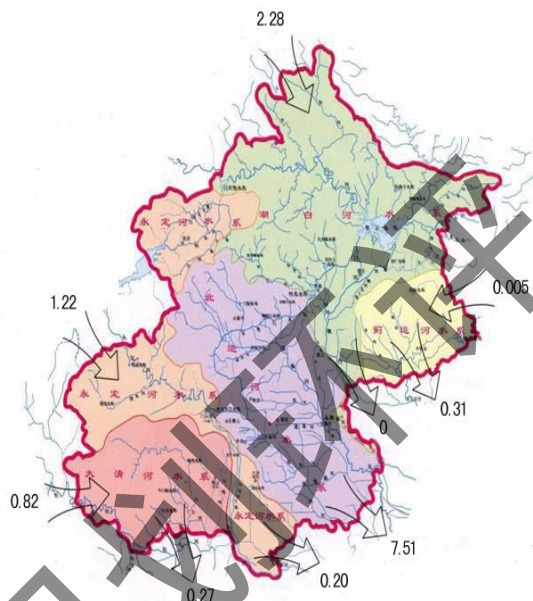
岩石类型较为齐全，包括各种沉积岩、变质岩和火成岩。大部分岩石出露在西部和北部山地，平原区则广泛分布着第四纪松散沉积物。

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

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

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

北东向断裂：八宝山断裂、黄庄—高丽营断裂、良乡—前门断裂、南苑—通县断裂。



北西向断裂：南口—孙河断裂。

3.1.5 气候与气象

北京的气候为典型的暖温带半湿润大陆性季风气候，夏季高温多雨，冬季寒冷干燥，春、秋短促。年平均气温 10~12℃，极端最低-27.4℃，极端最高 42℃以上，全年无霜期 180~200 天。年平均降雨量 600 多毫米，为华北地区降雨最多的地区之一；但降水季节分配很不均匀，全年降水的 75%集中在夏季，7、8 月常有暴雨。

3.1.6 河流水系

北京天然河道自西向东分属五大水系：拒马河水系、永定河水系、北运河水系、潮白河水系、蓟运河水系。北京没有天然湖泊，境内的河流主要有永定河、潮白河、北运河、拒马河和沟河。全市有水库 85 座，其中大型水库有密云水库、官厅水库、怀柔水库、海子水库。北京地区河流都发源于西北山地，乃至蒙古高原。它们在穿过崇山峻岭之后，便流向东南，蜿蜒于平原之上。其中沟河、永定河分别经蓟运河、潮白新河、永定新河直接入海，拒马河、北运河都汇入海河注入渤海。

永定河斜贯北京西南部，是最大的过境河流。由于受上游降水季节分配不均匀的影响，其流量极不稳定，加上上游经黄土区，河水含沙量较多，平原地区的河道不断发生淤决，迁徙无定，历史上曾有"小黄河"之称和"无定河"的别名。直至 50 年代修筑了官厅水库之后，才改变了永定河的水文特征。

潮白河是北京地区的第二条大河，其上游分为潮河、白河两支流。两河在密云县的河槽村附近汇合以后，始称潮白河。它也是一条经常淤、决、徙的河流。50 年代末至 60 年代初，在密云县中部的燕落盆地建成了密云水库。

北运河流经北京北部和东部地区。其上游为温榆河，源于军都山南麓，自西北而东南，至通县与通惠河相汇合后始称北运河。北运河是 7 世纪初隋朝开凿的南北大运河的最北段。北京城近郊区的河流，如北面的清河、南面的凉水河等几乎全注入北运河，是北京最主要的排水河道。

北京地区包括永定河、潮白河、北运河几条大河流共有大小河流 80 多条。



图 3.1-1 北京市地表水系图

3.1.7 水文地质

北京是华北平原地下水资源最丰富的地区之一，地下水主要赋存在平原区第四系砂砾卵石层和山区及平原隐伏碳酸盐岩地层中。平原区地下水为第四系松散层孔隙水，水文地质条件主要受永定河、潮白河、温榆河等冲洪积层所控制，含水层具有明显的水平分带性。大部分平原区地下水主要开采层的水质，符合国家生活用水卫生标准和工农业生产用水要求。平原区第四系下有隐伏碳酸盐岩岩溶裂隙水，富水性强，水质好，这对第四系地下水缺乏的地区，解决城镇供水和工农业用水具有重要意义。

3.1.8 生物多样性

北京地区的动物区系有属于蒙新区东部草原、长白山地、松辽平原的区系成分，也有东洋界季风区、长江南北的动物区系成分，故北京的动物区系有由古北

界向东洋界过渡的动物区系特征。北京市共有陆生脊椎动物 461 种，其中国家一级重点保护的野生动物 10 种，二级重点保护的野生动物 55 种。

北京市植物区系以北温带第三纪成分为主，并交汇、融合了南部热带、亚热带成分以及西北干旱成分和北部寒冷成分，共有植物 2233 种；其中乔木 243 种、灌木 308 种、草本植物 1682 种，列入《北京重点保护野生植物名录》的植物共 142 种，其中稀有濒危植物 19 种。北京市地带性植被类型是暖温带落叶阔叶林并间有温性针叶林的分布，大部分平原地区已成为农田和城镇，只在河岸两旁局部洼地发育着以芦苇、香蒲、慈菇等为主的洼生植被，但多数洼地已被开辟为鱼塘，在搁荒地及田埂、路旁多杂草；湖泊，水塘中发育着沉水和浮叶的水生植被。海拔 800 米以下的低山带代表性的植被类型是栓皮栎林、栎林、油松林和侧柏林。北京市绿化美化成果造就了丰富的生物多样性资源，如今北京市林木绿化率达到 52%，已形成森林、湿地、农田、灌丛等多种自然生态系统。北京已建立了各级各类自然保护区 20 个，总面积达到 13.4 万公顷，使北京市 90% 以上的野生动植物及栖息地得到了有效保护。在北京市 24 座森林公园里，上百种植物为野生动物提供了良好的栖息之地。截至目前，北京市仅野生鸟的种类就从 1982 年的 118 种增至目前的 360 种；一些濒临灭绝的北京乡土植物，也得到了及时挽救。同时北京市园林绿化局已对北京濒临灭绝的三十多种水生植物进行开发与保护，经过近两年的保护，这些水生植物已经在该市湿地、公园得到大量应用。如今北京五环内的常规植物就有 600 多种，其中 279 种出自北京本土，其余则为来自国内外的优良品种。

3.1.9 土地资源

根据《北京城市总体规划》（2016-2035），到 2020 年全市建设用地总规模（包括城乡建设用地、特殊用地、对外交通用地及部分水利设施用地）控制在 3720 平方公里以内，到 2035 年控制在 3670 平方公里左右。促进城乡建设用地减量提质和集约高效利用，到 2020 年城乡建设用地规模由现状 2921 平方公里减到 2860 平方公里左右，到 2035 年减到 2760 平方公里左右。

随着轨道交通线网的不断发展完善，轨道交通地下化趋势不断增强，进而节约了大量土地，使土地利用效率大幅提升，减少了对基本农田的占用，减轻了土

地资源利用负担。此外，北京市越来越多的车辆段、停车场等规划进行上盖综合利用方案，进一步促进了土地资源集约利用，也提高了土地利用率。

3.2 环境质量概况

根据《2021 北京市生态环境状况公报》及北京市生态环境局网站公告信息，北京市环境质量现状如下：

3.2.1 大气环境质量概况

（1）全市环境空气质量

细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）年平均浓度值为33微克/立方米，同比下降13.2%；二氧化硫（ SO_2 ）年平均浓度值为3微克/立方米，同比下降25.0%；二氧化氮（ NO_2 ）年平均浓度值为26微克/立方米，同比下降10.3%；可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年平均浓度值为55微克/立方米，同比下降1.8%；一氧化碳（CO）24 小时平均第95百分位浓度值为1.1毫克/立方米，同比下降15.4%；臭氧（ O_3 ）日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值为149微克/立方米，同比下降14.4%。

与2013年相比，全市细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）、二氧化硫（ SO_2 ）、二氧化氮（ NO_2 ）和可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年平均浓度值分别下降63.1%、88.7%、53.6% 和49.1%；一氧化碳（CO）24 小时平均第95百分位浓度值、臭氧（ O_3 ）日最大8小时滑动平均第90百分位浓度值分别下降67.5%、18.8%。

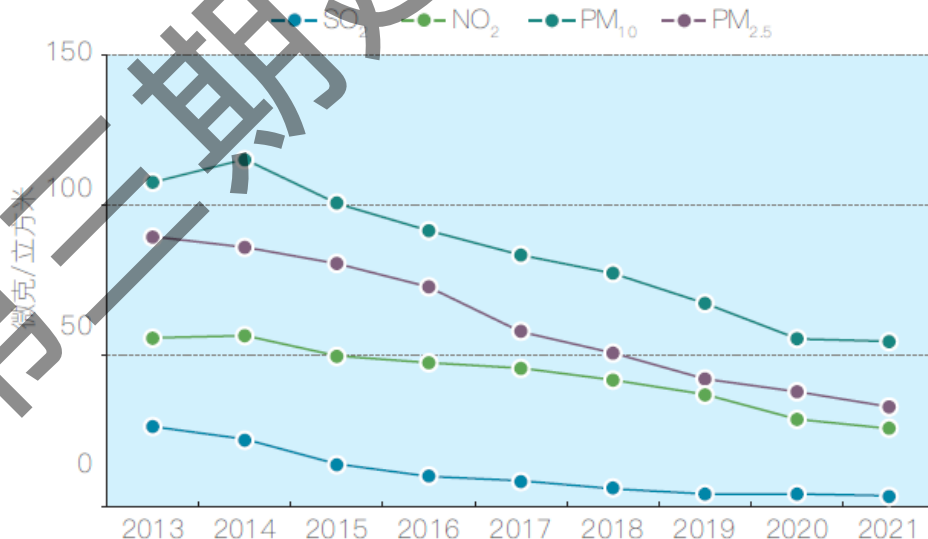


图 3.2-1 2013-2021 年北京市空气中主要污染物年平均浓度值变化趋势

（2）全市环境空气质量空间分布

2021 年空气质量达标（优和良）天数为 288 天，达标天占比 78.9%，同比增加 12 天，比 2013 年增加 112 天。一级优天数为 114 天，比 2013 年增加 73 天。空气重污染天数为 8 天，发生率为 2.2%，同比减少 2 天，比 2013 年减少 50 天。

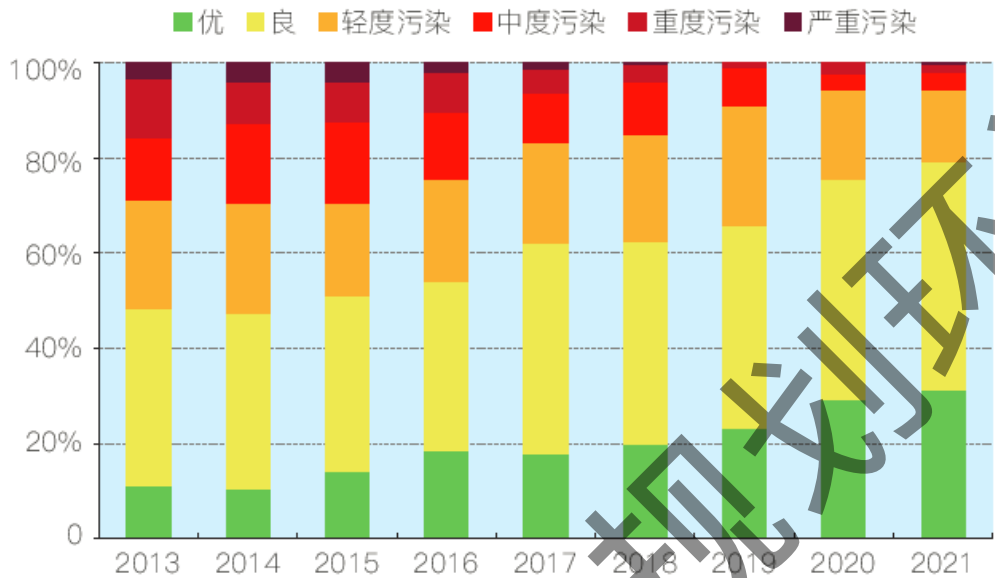


图 3.2-2 2013-2021 年空气质量级别分布情况

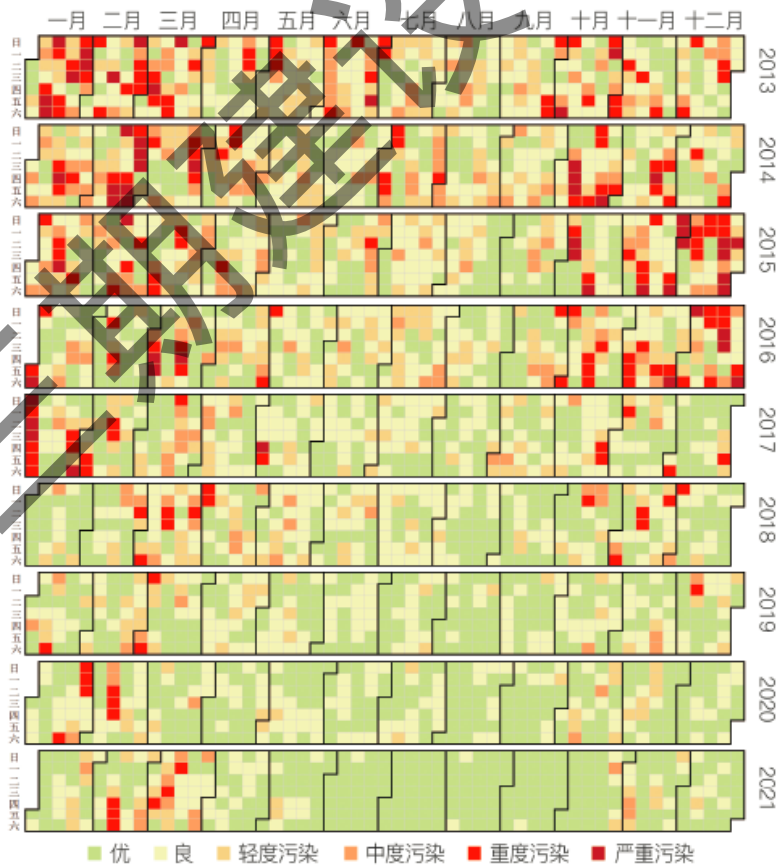


图 3.2-3 2013-2021 年空气中细颗粒物（PM_{2.5}）质量界别日历图

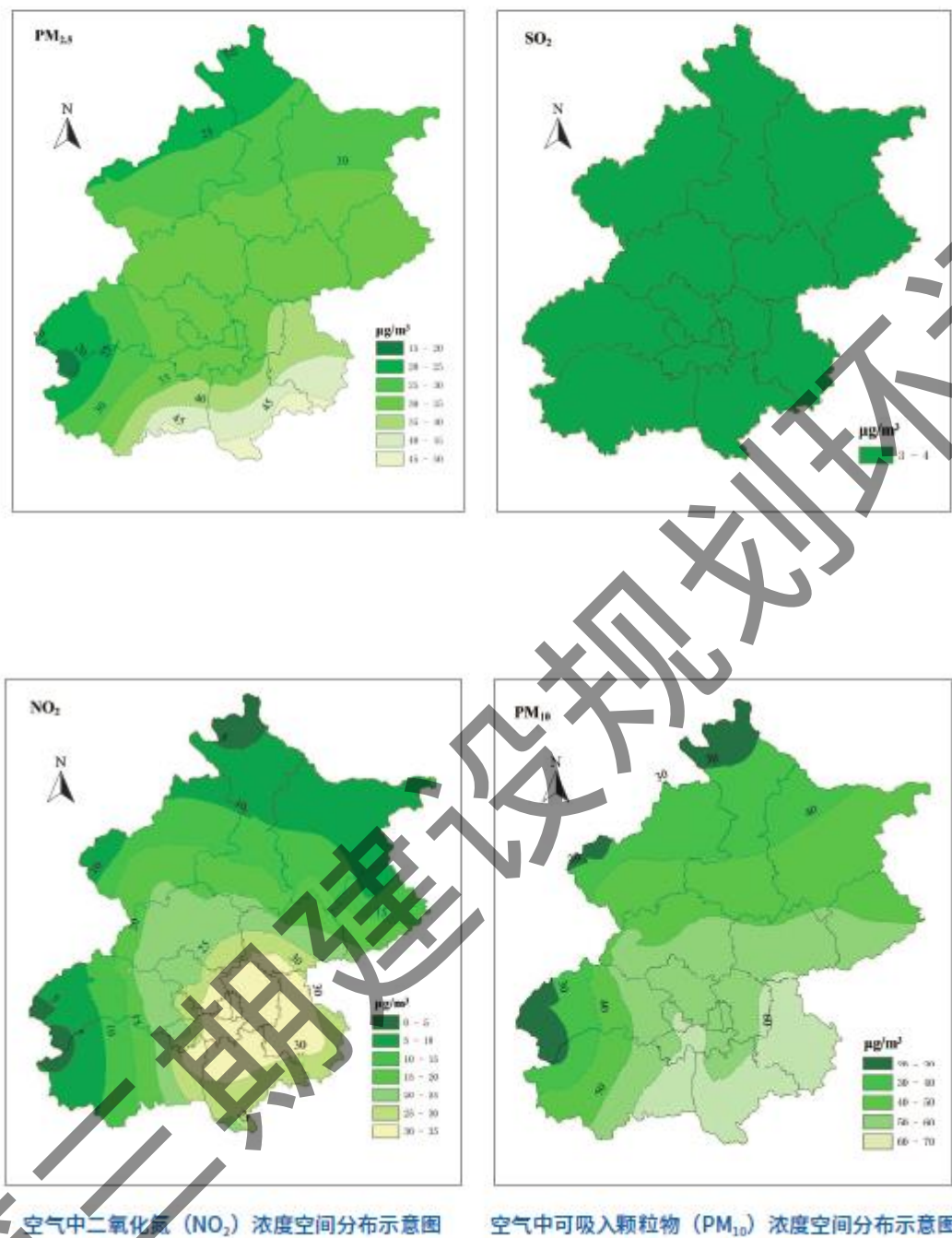


图 3.2-4 北京市空气中 PM_{2.5}、SO₂、NO₂、PM₁₀ 浓度空间分布示意图

(3) 各区环境空气质量

各区细颗粒物 (PM_{2.5}) 年平均浓度值范围在 29-36 微克/立方米之间, 东城、西城等 15 个区和北京经济技术开发区达到国家二级标准。各区二氧化硫 (SO₂) 年平均浓度值均为 3 微克/立方米, 二氧化氮 (NO₂) 年平均浓度值范围在 17-34

微克/立方米之间，可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年平均浓度值范围在 46-66 微克/立方米之间，均达到国家二级标准。

区域边界点监测结果表明，位于南部边界的京西南、京东南和京南区域点细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年平均浓度值为45微克/立方米，高于全市平均水平36.4%。位于北部边界的京东北和京西北区域点 $PM_{2.5}$ 年平均浓度值为32微克/立方米，低于全市平均水平3.0%。

交通污染监控点监测结果表明，交通环境 $PM_{2.5}$ 年平均浓度值为 39 微克/立方米，高于全市平均水平 18.2%。 NO_2 年平均浓度值为 43 微克/立方米，高于全市平均水平 65.4%。位于昌平定陵的城市清洁对照点 $PM_{2.5}$ 年平均浓度值为 29 微克/立方米，低于全市平均水平 12.1%。

表 3.2-1 2021 年各区主要污染物年平均浓度 单位：微克/立方米

区名称	$PM_{2.5}$	NO_2	PM_{10}	SO_2
东城	34	30	55	3
西城	34	33	56	3
朝阳	34	34	58	3
海淀	33	31	54	3
丰台	34	28	62	3
石景山	33	30	61	3
门头沟	32	25	57	3
房山	34	26	58	3
通州	36	33	66	3
顺义	33	25	55	3
大兴	34	31	59	3
昌平	31	22	53	3
平谷	33	17	51	3
怀柔	30	17	46	3
密云	30	20	49	3
延庆	29	18	47	3
北京经济技术开发区	35	33	59	3

3.2.2 水环境质量概况

（1）地表水

①地表水水质总体概况

全市地表水水质持续改善，主要污染指标年平均浓度值继续降低，市控考核断面劣 V 类水体全面消除。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。地下水水质保持稳定。水生态状况良好。

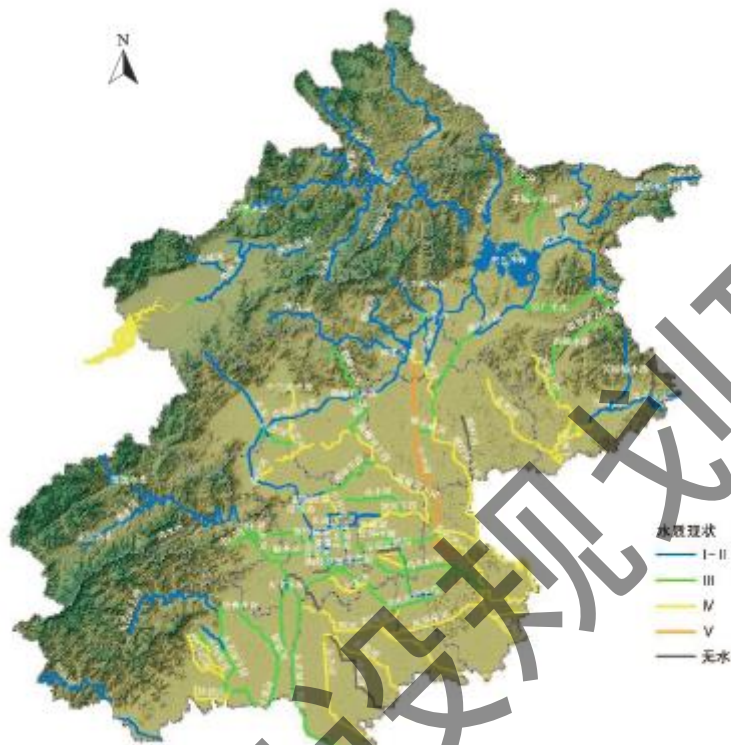


图 3.2-5 北京市全市地表水水质现状类别图

地表水水质监测断面高锰酸盐指数年平均浓度值为 3.73 毫克/升，同比下降 8.6%，氨氮年平均浓度值为 0.34 毫克/升，同比持平。地表水水体中水库水质较好，湖泊、河流水质次之。

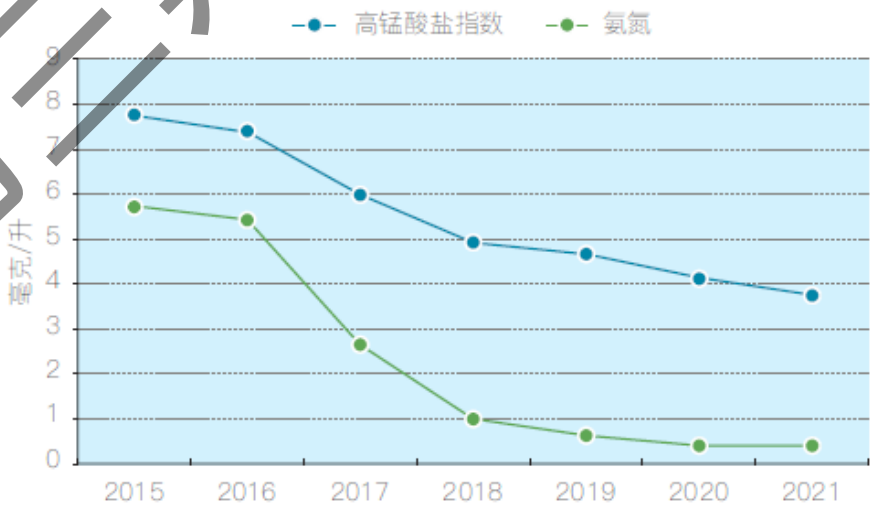


图 3.2-6 北京市 2015-2021 年地表水主要污染指标年平均浓度值变化趋势图

2021 年，为了全面客观评价全市水生态环境质量，对全市五大水系 70 条主要干支流、20 个重点湖泊、17 座大中型水库开展了浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类等水生生物指标的研究性监测。

全市地表水中共监测到浮游植物 116 种，绿藻门和硅藻门种类最多，其次为蓝藻门；监测到浮游动物 195 种，轮虫动物门种类最多；监测到底栖动物 207 种，节肢动物门种类最多；监测到鱼类 41 种，主要以鲤科鱼类为主，主要优势种为麦穗鱼和高体鳊。其中，山区河段以喜急流生境的鱼类为主，优势种有麦穗鱼、拉氏大吻鲃、宽鳍鱲、鲮、小黄魮鱼；平原河段以喜缓流生境的鱼类为主，优势种有麦穗鱼、高体鳊、兴凯银鲌、鲫。

基于水体理化指标、生境指标和水生生物指标，采用综合指数法对全市重要河湖库进行水生态环境质量综合评价。

②河流

全年共监测五大水系有水河流 97 条段，长 2435.8 公里。I-III 类水质河长占监测总长度的 75.2%，同比增加 11.4 个百分点；IV-V 类水质河长占监测总长度的 24.8%；无劣 V 类河流。IV、V 类河流的主要污染指标为化学需氧量、总磷和生化需氧量，污染类型属于有机污染型。

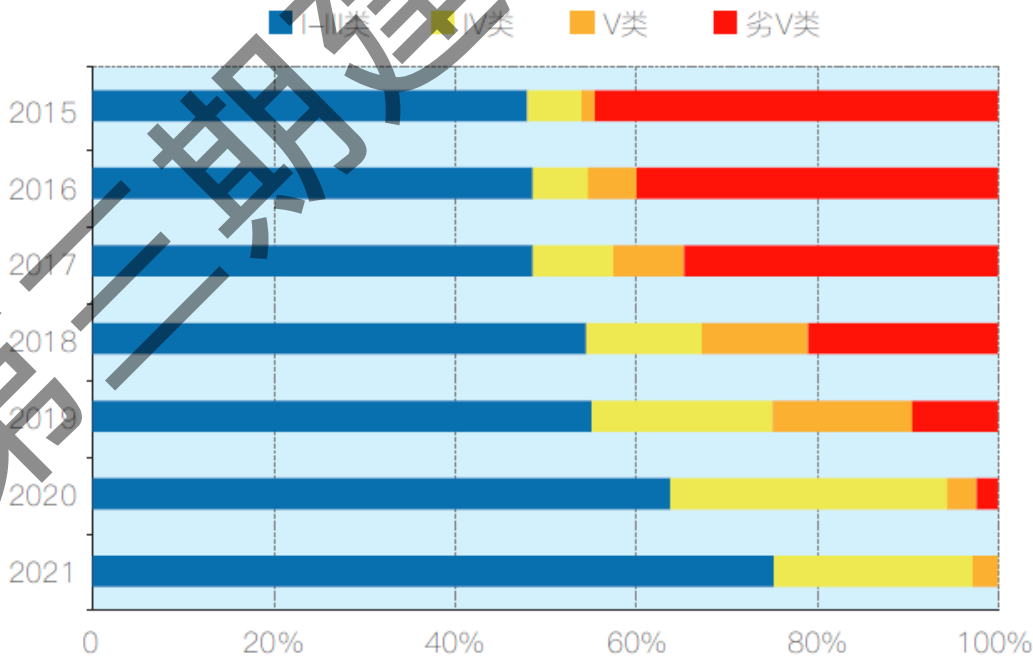


图 3.2-7 2015-2021 年不同水质河流河长占比情况

五大水系水质明显改善，潮白河系水质最好，大清河系、永定河系、北运河系、蓟运河系水质次之。

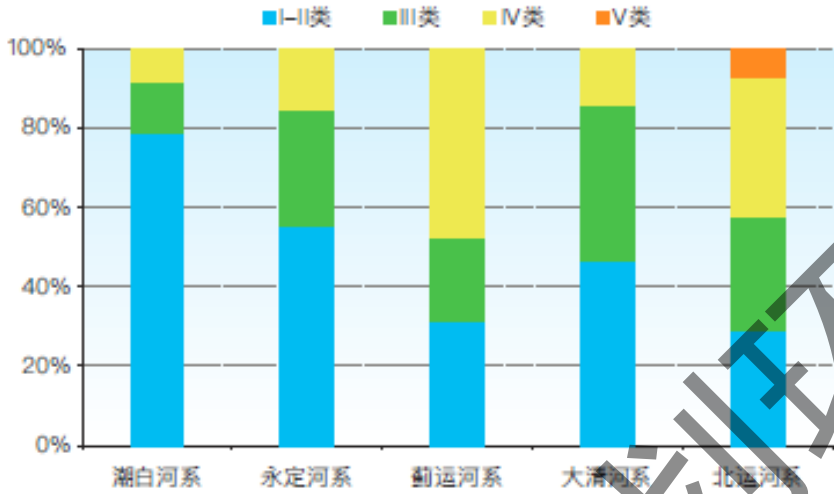


图 3.2-8 五大水系水质类别长度百分比统计图

③湖泊

全年共监测湖泊 22 个，水面面积 719.6 万平方米。I-III 类水质湖泊面积占监测水面面积的 56.1%，同比增加 43.6 个百分点；IV-V 类水质湖泊面积占监测水面面积的 43.9%；无劣 V 类湖泊。IV、V 类湖泊的主要污染指标为总磷、化学需氧量和生化需氧量。团城湖、六海、筒子河和展览馆后湖等 9 个湖泊营养状态为中营养，其它湖泊均处于轻度-中度富营养状态。

④水库

全年共监测有水水库 18 座，平均总蓄水量为 35.9 亿立方米。I-III 类水质水库占监测总蓄水量的 86.6%，同比增加 2 个百分点；IV 类水质水库占监测总蓄水量的 13.4%。水库水质总体保持稳定。主要污染指标为总磷、化学需氧量、高锰酸盐指数和氟化物。密云水库和怀柔水库水质符合饮用水源水质标准。官厅水库水质为 IV 类，主要污染指标为化学需氧量、高锰酸盐指数和氟化物。

（2）地下水

地下水水质总体保持稳定，平原区地下水水位有所回升。浅层地下水与地表水和大气降水联系密切，水质易受到扰动；深层地下水水质保持天然状态，主要受到铁、锰、氟化物等水文地质化学背景影响。

（3）水生态状况

2021 年全市水生态状况良好，山区水体水生态状况总体好于平原区，水生生物物种丰富。全年五大水系主要干支流、重点湖泊和大中型水库监测到浮游植物 116 种，绿藻门和硅藻门种类最多，其次为蓝藻门；监测到浮游动物 195 种，轮虫动物门种类最多；监测到底栖动物 207 种，节肢动物门种类最多，指示清洁水体的蜉蝣、石蝇、石蛾等水生昆虫在白河上段、怀九河、清水河（潮）、拒马河等山区河流中物种数较多；监测到鱼类 41 种，以鲤科鱼类为主，麦穗鱼、高体鳊鲃等土著鱼在河流中广泛存在，黑鳍鲈和马口鱼等北京市二级水生野生保护动物多存在于上游山区河流，在潮白河上段、大龙河和大石河等平原区河流中也有发现。

3.2.3 声环境质量概况

（1）功能区环境噪声

城市功能区声环境质量与上年相比基本稳定。1 类区、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。

从各类功能区噪声水平分布情况看，1 类区和 2 类区环境噪声水平中心城区与其它区基本持平，3 类区环境噪声水平中心城区低于其它区，4a 类区环境噪声水平中心城区高于其它区。

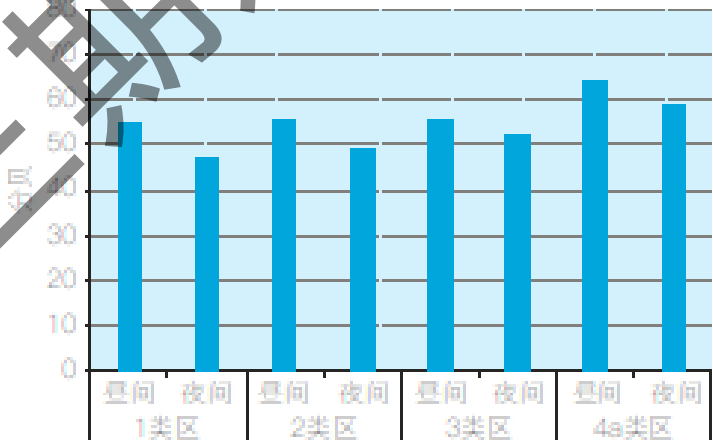


图 3.2-9 2021 年北京市全市功能区声环境质量现状

（2）区域环境噪声

全市建成区区域环境噪声年平均值为 53.7 分贝，同比持平。各区建成区区域环境噪声年平均范围在 50.0-56.5 分贝，中心城区建成区区域环境噪声年平均值为 52.8 分贝，其它区建成区区域环境噪声年平均值为 53.4 分贝。

（3）道路交通噪声

全市建成区道路交通噪声年平均值为 69.0 分贝，同比基本持平。各区建成区道路交通噪声年平均范围在 62.8-71.7 分贝，中心城区建成区道路交通噪声年平均值为 69.6 分贝，其它区建成区道路交通噪声年平均值为 67.1 分贝。

3.2.4 土壤环境质量概况

全市土壤环境状况总体良好，农用地实施分类管理，建设用地实行风险管控，未利用地强化巡查保护，土壤环境风险得到有效管控。

2021 年，本市监测的国控土壤背景点分布在门头沟、房山、昌平、怀柔、平谷和密云区。监测结果显示，全部国控土壤背景点中重金属等污染物含量均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）中的风险筛选值。与“十三五”时期土壤背景点监测结果相比保持稳定。

3.2.5 辐射环境质量概况

电磁辐射环境监测点的电磁辐射水平低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定的公众曝露控制限值。

3.2.6 生态环境质量概况

（1）生态环境状况

2021 年生态环境质量指数（EI）为 70.8，生态系统质量和稳定性持续提高。首都功能核心区 EI 比上年提高 2.9%，中心城区 EI 比上年提高 2.6%，平原区 EI 比上年提高 2.4%。生态涵养区持续保持生态环境优良，EI 比上年提高 1.1%。

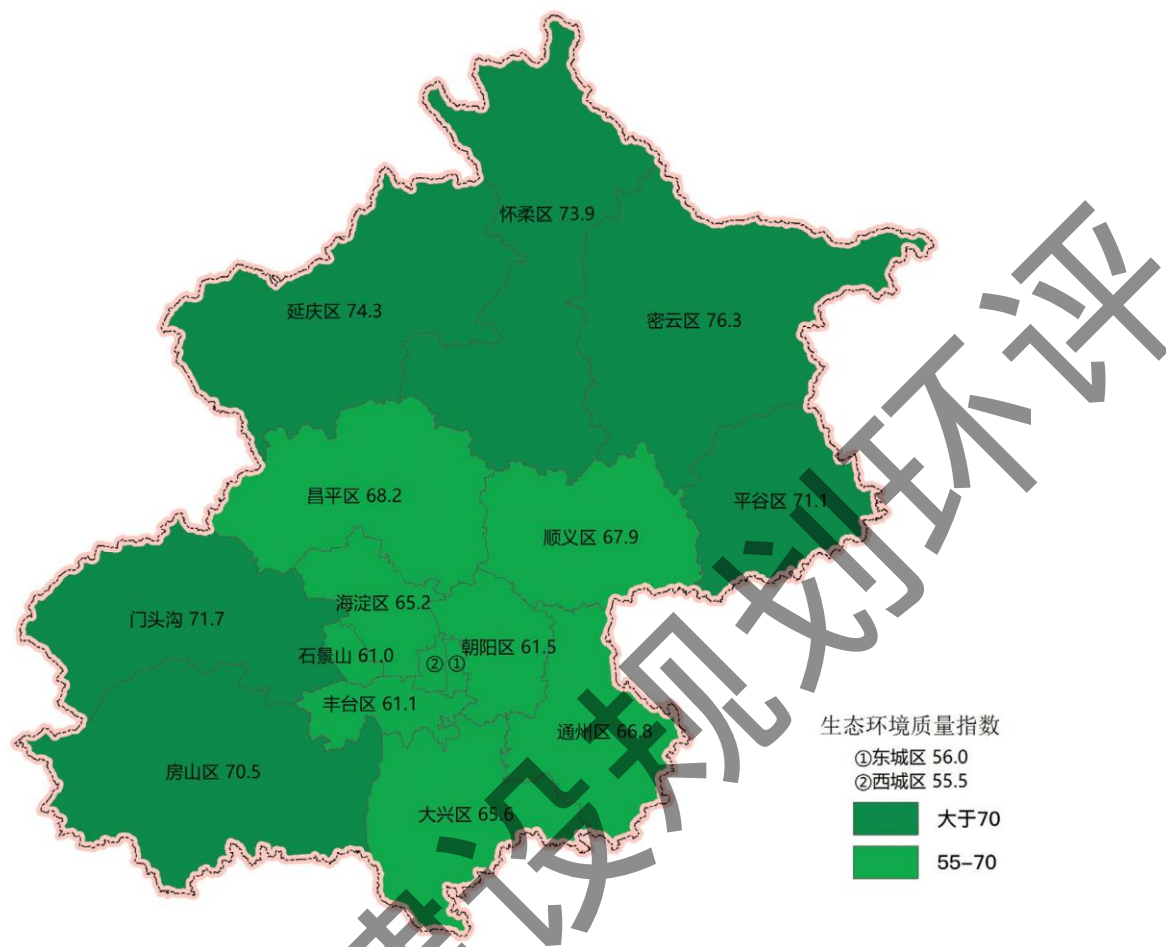


图 3.2-10 2021 年北京市各区生态环境状况指数（EI）分布图

全市及各区集中建设区生态环境质量评价结果表明，集中建设区生态环境状况良好。中心城区植被覆盖指数优于全市平均值；东城、西城绿地服务指数居全市前两位，西城绿视率居中心城区前列。疏解建绿、留白增绿、建设口袋公园、微小绿地、城市森林等显著提升广大市民绿色获得感、幸福感。

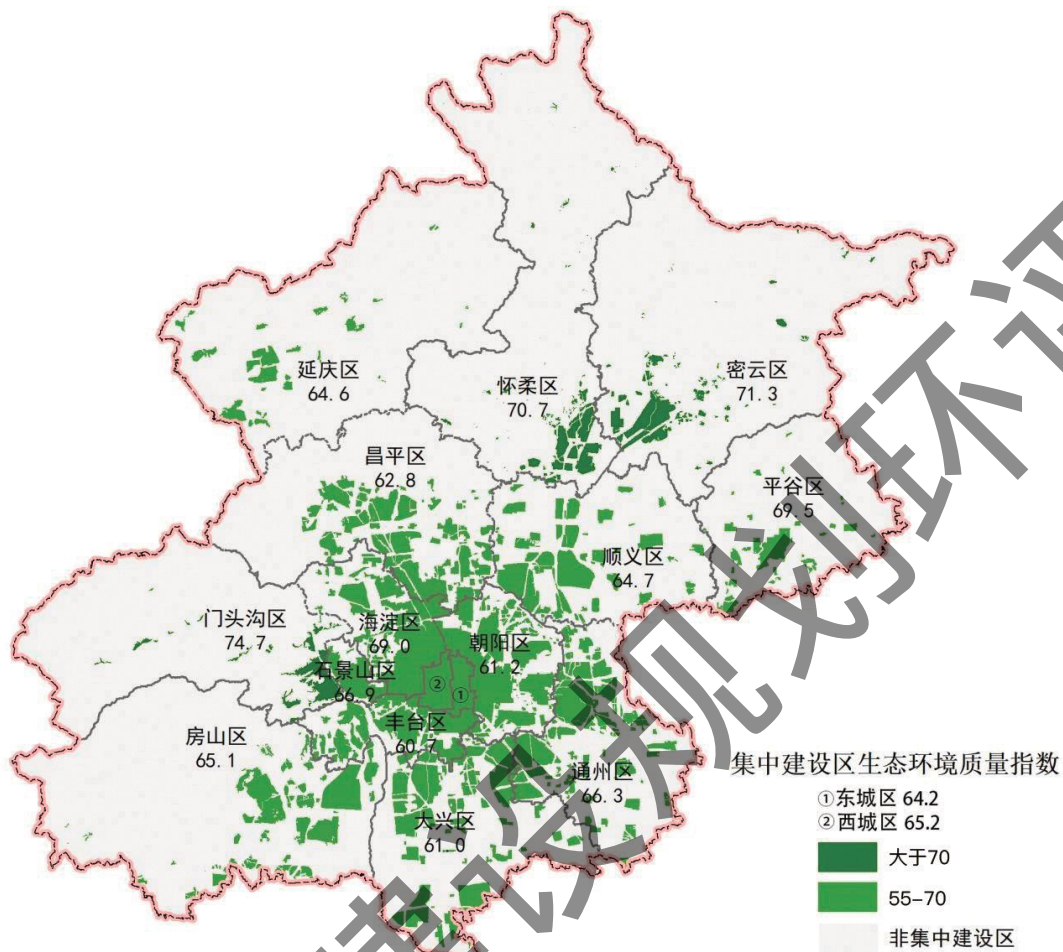


图 3.2-11 各区集中建设区生态环境状况分布图

（2）生物多样性

2021 年，全市生物多样性调查实地记录 65 种自然和半自然生态系统群系，包括森林、灌丛、草丛、草甸与草原、湿地等类型，2020-2021 年累计记录 94 种。北京典型生态系统类型包括蒙古栎林、山杨林、桦树林等落叶阔叶林生态系统，季节差异显著。

2021 年，阶段性调查实地记录各类物种 3702 种，2020-2021 年累计记录 6283 种，高等植物 1804 种，脊椎动物 371 种，昆虫 2580 种，大型底栖无脊椎动物 250 种，藻类 475 种，大型真菌 803 种。实地记录北京新记录物种 17 种，苔藓 3 种，维管植物 1 种，昆虫 3 种，大型真菌 10 种；其中中国新记录物种 6 种，

均为大型真菌。2021 年实地记录被纳入《中国外来入侵物种名单》的外来入侵物种 15 种，2020-2021 年累计记录外来入侵物种 20 种。

3.3 社会环境状况

3.3.1 行政区划

北京市共辖 16 个市辖区，分别是东城区、西城区、朝阳区、丰台区、石景山区、海淀区、顺义区、通州区、大兴区、房山区、门头沟区、昌平区、平谷区、密云区、怀柔区、延庆区。北京市人民政府驻通州区运河东大街 57 号。

3.3.2 人口状况

截至 2021 年末全市常住人口 2188.6 万人，比上年末减少 0.4 万人。其中，城镇人口 1916.1 万人，占常住人口的比重为 87.5%；常住外来人口 834.8 万人，占常住人口的比重为 38.1%。出生人口 13.9 万人，常住人口出生率为 6.35‰，死亡率为 5.39‰，自然增长率为 0.96‰。全年城镇新增就业 26.9 万人，比上年增加 0.8 万人。

3.3.3 社会经济概况

北京市 2021 年全年实现地区生产总值 40269.6 亿元，按不变价格计算，比上年增长 8.5%，与 2019 年相比，两年平均增长 4.7%。从各区域 GDP 总量来看，有三个区超过五千亿元，分别为海淀区、朝阳区、西城区。海淀区以 9500 亿元位于榜首，成为北京最强经济区，与 2020 年相比，海淀区增量 995 亿元，名义增速 11.7%。

2021 年，北京市一般公共预算收入完成 5932.3 亿元、增长 8.1%，好于年初预期；全市一般公共预算支出 6862.7 亿元、增长 1.3%。一般公共预算收入中，税收占比达 87.1%。

3.3.4 交通运输状况

（1）铁路线路

北京是中国铁路网的中心之一，国内线路主要有京九铁路、京沪铁路、京广铁路、京哈铁路、京包铁路、京原铁路、京通铁路、京承铁路和京沪高铁、京广高铁、京哈高铁、京津城际铁路等。

在国际铁路运输方面，经内蒙古自治区满洲里市去往俄罗斯各城市、经内蒙古自治区二连浩特市去往蒙古国都城乌兰巴托和朝鲜都城平壤以及去往越南都城河内的列车均从北京发车。

（2）主要车站

北京站：位于东便门西侧。建于 1959 年，是全国铁路客运重要枢纽，北京第三大火车站。

北京南站：位于永外大街。2008 年改建完成，成为亚洲第二大的火车站，是京沪高速铁路的重要站点（仅次于铁路上海虹桥站）。

北京西站：位于莲花池东路。建于 1996 年。

北京北站：位于西直门。建于 1905 年，是京张铁路上的车站之一。现北京北站于 2009 年改建完成。

北京东站：位于百子湾。建于 1938 年。

北京朝阳站：位于朝阳区，2021 年 1 月 22 日投入使用。

北京大兴站：位于大兴区，北京大兴站于 2019 年 9 月 26 日投入使用。

北京大兴机场站：位于大兴区，北京大兴站于 2019 年 9 月 26 日投入使用。

北京清河站：位于海淀区，北京清河站于 2019 年 12 月 30 日投入使用。

（3）航空

北京市境内共有两座大型机场，分别为北京首都国际机场和北京大兴国际机场。

北京首都国际机场是全球规模最大的机场之一，是中国国际航空公司（AirChina）的主要运营中心，位于北京市顺义区（行政属朝阳区），距北京市中心 20 千米。旅客吞吐量在 2012 年达到 8192.9 万人次，仅次于美国亚特兰大机场，位居全球第二。机场和北京市区间由北京首都机场高速公路、北京地铁首都机场线连接。

北京大兴国际机场位于北京市大兴区和河北省廊坊市的交界处，于 2019 年 9 月 25 日正式通航。2019 年，北京大兴国际机场共完成旅客量吞吐量 313.82 万人次，货邮吞吐量 7375.53 吨。

（4）市内交通

①市内公路

北京老城区（二环路以内）的城市道路是棋盘式的格局，横平竖直。东西方向的道路有长安街（复兴门至建国门）、平安大街（东四十条豁口至车公庄）、广安大街（广安门至广渠门）。南北方向的道路有中轴线，从玉蜓桥到雍和宫的东线和开阳桥到积水潭桥的西线。东线路过方庄、红桥、崇文门、东单、东四、北新桥和雍和宫；西线路过菜市口、宣武门、西单、西四、新街口。因为天安门广场和紫禁城的原因，北京的中轴线分为北中轴和南中轴。北中轴从地安门向北，经鼓楼、北辰路，达奥体中心；南中轴从前门向南经天桥、永定门，达三营门。南中轴和 104 国道重合。

②公共汽车

2020 年末公共电汽车公共电汽车运营线路 1207 条，比上年末增加 49 条；运营线路长度 28418 千米，增加 786 千米；运营车辆 23948 辆，增加 938 辆；全年客运总量 18.3 亿人次，下降 41.7%。

③ 轨道交通

自 1965 年北京市第一条城市轨道交通建设至 2021 年 12 月 31 日，历经 56 年，北京城市轨道交通运营线路共有 27 条，运营里程 783 公里，车站 459 座，其中换乘站 72 座，单日最高客运量为 1375.38 万人次。

4 环境影响识别与评价指标体系构建

4.1 环境影响识别与筛选

4.1.1 轨道交通环境影响特征识别

轨道交通工程的主要环境影响可分为两个时段，即施工期及运营期环境影响。

施工期环境影响主要来自于工程征地、拆迁、施工场地和施工便道的开辟、基础施工、材料设备及土石方运输等施工活动，主要表现为占用土地、城市道路和城市绿地，使城市交通和景观受到干扰，施工噪声、扬尘、施工机械振动、污水泥浆对周围居民生活造成影响。

运营期环境影响主要为列车运行产生的噪声、振动对沿线保护目标（如居民住宅、学校、医院等）的影响；由振动引发的二次结构噪声对线路近邻建筑物室内声环境也可能产生一定影响；此外，车站环控系统噪声对周围环境保护目标的影响、地面车站建筑对城市景观的影响、地下站风亭排风对环境空气质量的影响等相对突出。

运营期车辆段、停车场、主变电所对环境的影响主要表现为对周围区域的声环境、振动环境、水环境以及电磁环境的影响。

轨道交通项目环境影响特征见表 4.1-1。

表 4.1-1 轨道交通环境影响特征

时 段		工程内容	环境影响
施 工 期	施 工 准 备 期	工程征地	改变土地利用功能，从而对居民生活、城市景观、城市绿化、城市交通、农业生产及社会经济等造成影响。
		搬迁	影响居民工作、生活，产生建筑垃圾。
		场地准备	土层裸露，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。
	施工弃土、材料运输		运输车辆排放尾气，影响环境空气质量，干扰城市交通。
	车 站 施 工	地下车站 （明挖施工）	对车辆、道路两侧居民造成通行障碍；土层裸露，造成扬尘，影响环境空气质量；施工泥浆水影响地表水和地下水环境质量；基础混凝土浇筑、振捣，形成噪声源；场地开挖，破坏地表植被，导致水土流失。
		区间施工	区间隧道掘进推土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；施工泥浆水影响地表水和地下水环境质量；施工弃土运输过程中，可能造成扬尘污染，干扰城市交通。
运 营	通 车 运 营 期	列车运行 （不利影响）	可能对沿线敏感点产生噪声、环境振动影响

表 4.1-1 轨道交通环境影响特征

时 段		工程内容	环境影响
期		列车运行 (有利影响)	改善城市人居环境、优化土地利用规划布局；改善综合交通环境，方便居民出行；减少汽车尾气造成的污染负荷；促进沿线城市建设和地区经济发展。
		车站运营	车站废水，职工生活污水和生活垃圾排放。地下车站风亭、冷却塔排放噪声。地下车站风亭排风产生异味。车站出入口、风亭、冷却塔等对城市景观产生影响。
		车辆段、停车场运营	出入段线列车、试车线产生噪声、环境振动；固定设备形成噪声、振动源；产生生产污水、生活污水；职工食堂产生油烟等；车辆检修过程产生的工业固体废物和职工生活产生生活垃圾。
		变电所运行	产生电磁及噪声影响。

4.1.2 轨道交通环境影响要素识别

轨道交通建设对环境的影响大致分为两个方面，一是对城市生态和社会经济的影响，二是对沿线区域声、振动、水等环境要素的影响。从环境因素的性质特征看，轨道交通规划与轨道交通建设项目在本质上是相同的。但轨道交通规划涉及区域广、方案和环境影响具有较大的不确定性，使其对城市生态、社会经济环境和各环境要素的影响呈宏观特性，影响范围和程度难以准确预测。而轨道交通建设项目因方案确定、受影响的敏感点和环境具体明确，其对环境的影响可以较为准确的预测，并可据此提出具体明确的环保措施。

(1) 对城市生态和社会经济环境的影响

城市生态系统是由某一特定区域内的人口、资源、环境通过各种相生相克的关系建立起来的人类聚集地，由其构成的这一系统中，可分为生物系统、非生物系统、社会系统。

轨道交通建设对该系统的影响，在生物系统方面主要是对植被、城市绿化系统等的影 响；在非生物系统方面主要是对人工创造的物质系统中道路交通设施的影响、对环境资源系统中土地资源的影响、对能源系统中自然能源（水电）和化石燃料（煤电、燃油）的影响；在社会系统方面主要是对居民、企业的拆迁造成的社会影响、对各类文化、自然保护设施的影响等。

(2) 对相关环境要素的影响

轨道交通建设期与运营期对环境可能产生的不利影响主要如下：

1) 对自然环境要素的影响，主要包括：改变土地利用类型、改变地形、景观、改变地下水位和流向变化、破坏植被等；

2) 对环境要素的影响, 主要包括: 噪声、振动、地表水水质、空气质量、施工产生的固体废物等;

在规划环评层次上, 原则上重点关注三个方面的环境影响:

- (1) 显著的, 但通过调整规划方案可以规避减缓的环境影响;
- (2) 主要不利环境影响的累积量, 如土地占用, 与各类敏感区的贴适度;
- (3) 特别不利的影响, 可能影响到规划决策的实施, 如涉及法律限制的保护区和其他特殊的生态敏感区等。

由此确定的环境影响识别与分析如表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 环境影响识别与分析

环境类别	环境影响统计												
	影响来源	影响性质		影响程度			持续时间				是否可逆		
		正面	负面	大	中	小	很长	长	一般	短	很短	是	否
声环境	施工期		▲		▲			▲				▲	
	运营期		▲		▲			▲					▲
电磁环境	运营期		▲			▲		▲				▲	
地表水环境	施工期		▲		▲					▲		▲	
	车辆清洗维修		▲			▲					▲	▲	
地下水环境	施工期		▲		▲					▲			▲
大气环境	施工期		▲		▲				▲			▲	
	运营期	▲			▲			▲					
振动环境	施工期		▲	▲					▲			▲	
	运营期		▲	▲				▲					▲
生态及景观环境	施工期		▲		▲			▲				▲	
	运营期		▲			▲		▲					▲
文物古迹	施工期		▲			▲				▲			▲
	运营期		▲			▲		▲					▲
社会环境	投入运营	▲		▲			▲						
	出行便利和快捷	▲		▲			▲						
资源利用	土地、电力、水资源的占用			▲			▲						

4.1.3 规划环评阶段主要关注的环境问题

本次第三期建设规划环评阶段主要关注:

- (1) 建设规划与相关规划在环境资源等方面的协调;
- (2) 线位走向、敷设方式和选址选线的环境制约因素;

(3) 建设规划方案的环境合理性。

本次第三期建设规划环境影响识别及关注的环境问题见表 4.1-3。

表 4.1-3 轨道交通建设环境影响识别及规划阶段关注环境问题

影响类型	影响要素	相关的工程因素	环境影响特点	规划阶段考虑的问题
自然生态环境	土地利用、生态敏感区	线路敷设里程	长期/不可逆的影响；通过选线/选址可以避让或减轻影响。	合理规划线路，尽量避让/远离环境敏感区，或者采取环境保护措施。
		敷设类型（地上/地下）		
		线路布局、走向		
	地下水位和流向	线路敷设里程	施工影响是短期、可恢复的；运营期对地下水的影响是长期的，根据不同线路地区水文地质条件可采取不同措施。	线路平面/或纵向调整，采取针对性减缓措施。 建设项目环评阶段关注问题。
		敷设类型（地上/地下）		
		地下埋深		
		车站/场站布置		
环境质量要素	地表水、地下水水质	车站/场站废水处理	施工污水是短期影响，随施工方式而变化；车辆段、停车场和车站污水排放是长期影响。	车辆段、停车场的选址。
		车站及停车场、车辆段污废水处理设施防渗漏		建设项目环评阶段关注问题。
		施工废水处理		
	噪声与振动	施工机械类型、数量	短期、不可避免的影响，合理的施工组织和采取防护措施可减轻对敏感目标的影响。	建设项目环评阶段关注问题。
		施工机械噪声、振动及使用频率		
		燃油机械油耗、使用频率		
		区间隧道掘进		
		施工期限	长期/可防护；线路优化可以避让对某些敏感目标的影响；针对不同地质条件采取环保措施在一定程度上减轻对敏感目标的影响。	五环内新建线路尽量采用地下敷设方式；在未建城区做好土地利用规划。 规划阶段给出初步分析和建议。
		线路走向		
		敷设类型、里程		
		车辆选型及行驶速度		
		穿越长度		
		地下埋深		
		地下结构		
		风亭、冷却塔位置		
		线路走向	长期/不可逆，线路优化可避免对某些特别敏感目标的影响；采取特殊的施工方式或环保措施减缓影响。	线路优化避让文物古迹等敏感目标；设置减振措施避免对文物古迹产生影响。 规划阶段初步分析并提出要求。
	城市人文环境要素及社会经	敷设里程		
		敷设类型		
		施工方式		
		施工期限		

表 4.1-3 轨道交通建设环境影响识别及规划阶段关注环境问题

影响类型	影响要素	相关的工程因素	环境影响特点	规划阶段考虑的问题
济环境	景观	线路布局、走向	长期/不可逆的影响；根据沿线建筑物类型，可以适当减缓，通过防护距离控制。	通过优化选线和敷设方式，实现与周围景观风格的融合。
		工程弃土石方的处理		建设项目环评阶段关注问题。
		停车场、车辆段设置		结合土地利用规划提出规划建议。
		车站与风亭、冷却塔设置		
	城市土地利用	敷设里程	长期/不可逆的影响；选线/选址可以避让，或尽可能地减轻环境影响、干扰。	通过优化选线和敷设方式，减轻环境影响。
		敷设方式		结合土地利用规划提出规划建议。
		车站与风亭、冷却塔设置		
		线路布局、走向		
		停车场、车辆段设置		

4.1.4 环境保护目标识别

（1）生态敏感区

①自然保护区

本次第三期建设规划中线路不涉及自然保护区。

②风景名胜区

本次第三期建设规划中部分线路涉及古运河-潮白河-温榆河风景名胜区，此风景名胜区的规划正在编制过程中，区域范围仍未明确。

③森林公园

本次第三期建设规划中线路不涉及森林公园。

④湿地保护区

本次第三期建设规划中线路不涉及湿地保护区。

⑤地质公园

本次第三期建设规划中线路不涉及地质公园。

⑥生态保护红线

根据北京市人民政府《关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发[2018]18号），北京市生态保护红线面积约 4290 平方公里，占市域总面积的 26.1%，呈现“两屏两带”空间格局。“两屏”指北部燕山生态屏障和西部太行山生态屏障，主要生态功能为水源涵养、水土保持和生物多样性维护；“两带”为永定河沿线生态防

护带、潮白河—古运河沿线生态保护带，主要生态功能为水源涵养。本次第三期建设规划中 M101 线一期和 S6 线（新城联络线）一期涉及北运河生态保护红线、20 号线一期涉及温榆河生态保护红线、1 号线支线涉及永定河生态保护红线（园博湖）。

⑦基本农田

本次第三期建设规划用地控制区内涉及永久基本农田 7.9 公顷，永久基本农田储备用地 1.0 公顷。涉及的线路有 17 号线二期、1 号线支线、20 号线一期、S6 线（新城联络线）一期。

（2）文物保护单位

根据北京市文物分布情况，本次评价对线路沿线 60m 范围内的古建筑和具有保护价值的建筑进行了调查统计，第三期建设规划涉及的文物保护单位共计 4 处，分别为：7 号线三期涉及国家级文物保护单位万寿寺和宋庆龄儿童科学技术馆；25 号线三期（丽金线）涉及市级文物保护单位齐白石故居；1 号线支线涉及市级文物保护单位镇岗塔。

（3）水环境敏感区

①地表水源保护区

本次第三期建设规划中线路均不涉及地表水源保护区。

②地下水源保护区和准保护区

根据《北京市人民政府关于调整部分市级饮用水水源保护范围的批复》（京政字[2021]41 号），本次第三期建设规划中有 6 条线路涉及水源保护区及准保护区，分别为：1 号线支线、7 号线三期、11 号线二期、19 号线南延支线、25 号线三期（丽金线）和 M101 线一期。

（4）社会关注区

本次第三期建设规划线路两侧一定范围内的集中居住用地、教学科研用地、党政机关集中的办公地和医院等社会关注区作为声、振动环境评价目标。

4.2 规划环境目标

1、达到相应环境功能区标准

本次三期规划涉及中心城、城市副中心及多点新城。从宏观的环境保护目标来看，在规划实施后，在采取相关防治措施后，各线路所经过地区内的相应的环境因子值应当依然能保持其相应功能区的限制要求，或至少不恶化其环境现状，这是规划实施的首要环境目标。

2、满足法律法规要求

轨道交通线路对经过地区所产生的振动、噪声等环境影响，应满足国家和北京市的各项法律法规的要求；对于规划线路涉及文物保护单位等敏感区域，规划应提出相应保护措施，消除其不利影响，满足相应法律法规的要求。

3、正面环境效益最大化

就规划本身而言，其规划目的是解决交通需求，缓解交通压力，引导城市土地利用集约化发展，通过本规划的实施，可有效代替部分地面公路交通，减少燃油机动车的使用，间接地减少了汽车尾气和温室气体的排放。这些环境正效益并不是规划本身的最终目的，而是通过规划本身的实施所衍生的，在达到规划本身既定目的的同时，衍生更多的正面环境效益，推动城市区域环境质量的进一步改善。

4、本次评价针对第三期建设规划可能涉及的主要环境要素、环境敏感区及主要的资源环境制约因素，根据北京市环境功能区划、土地利用规划、城市综合交通规划及环境保护相关政策、法规标准等，确定本次第三期建设规划实施的环境目标，见表 4.2-1。

表 4.2-1 北京市轨道交通第三期建设规划的环境目标

环境目标	
本项规划应符合国家、北京市的相关政策要求	国家发展轨道交通的政策
	国家能源政策
	建设部关于轨道交通的相关政策
	北京市的相关政策
本项规划符合北京城市总体规划的要求	城市性质、发展目标及策略
	城市空间布局
	生态环境建设与保护规划
	资源节约、保护与利用规划

环境目标	
本项规划与北京市相关专项规划协调	北京市国土空间规划
	北京市“十四五”时期生态环境保护规划
	北京历史文化名城保护条例
	北京市轨道交通线网规划（2020 年-2035 年）
本项规划规模应满足北京市经济、资源、能源、环境的承载能力	土地资源、能源、水资源承载能力
自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、文物保护单位、森林公园等受法律、法规保护的生态敏感区，规划方案合法	生态保护红线
	自然保护区
	风景名胜区
	湿地
	森林公园
	饮用水源保护区
	文物保护单位
	基本农田
污染控制	控制城市轨道交通两侧的噪声水平，保障居民住宅等敏感点声环境质量满足控制要求
	控制城市轨道交通两侧环境振动水平，保障居民住宅等敏感点环境振动水平满足控制要求
	控制由建设规划引起的水体污染
	控制轨道交通工程施工期及运营期对地下水质的影响
	大气污染物达标排放
	电磁环境质量达标
生态保护	尽量减少侵占景观、绿化用地，并使轨道交通成为城市一道新的风景，做好风亭、冷却塔四周及轨道交通沿线的绿化
	控制施工期水土流失，做好水土保持防治工作
追求更多的环境正效益	提高居民生活质量、节省居民出行时间、提高公交出行舒适度和正点率、降低交通事故
	替代部分摩托车、汽车等地面交通，减少机动车污染物排放，改善大气环境

4.3 评价指标体系和标准

4.3.1 指标体系的选取背景

轨道交通建设规划是根据一定时期经济与社会发展的目标，确定轨道交通的性质、布局、规模和发展方向，是就城市土地合理利用、协调交通空间功能布局以及进行各项建设的综合部署和全面安排。轨道交通设计思想曾经经历了多个层

次的提高，包括：以工程造价为标准的层次、结合技术标准的层次、增加环境保护标准的层次、增加可持续发展标准的层次。

可持续发展追求社会、经济、生态三者的持续协调发展，其中生态持续发展是基础，经济持续发展是条件，社会持续发展是目的。可持续发展战略对轨道交通规划产生了深刻的影响，与轨道交通建设紧密关联的可持续发展目标是：①改善城市居住区的社会、经济和环境；②改善城市居民的工作环境和生活质量。

城市居民工作环境和生活质量的改善是轨道交通建设的核心，因此，在进行轨道交通规划时，必须“以人为本”，使其达到居民可接受的环境质量标准，同时还要重视营造人性化的良好生存空间。

4.3.2 评价指标体系

本次评价所采用的指标分为定性指标和定量指标两类，定量指标见表 4.3-1，定性指标见表 4.3-2，其中定性指标将根据专家咨询意见进行评估。

表 4.3-1 评价所采用定量指标

环境要素	环境目标	评价指标	目标
生态环境 保护	减少规划可能造成的对生态环境的破坏，尤其是减少对生态敏感区的各种干扰、破坏和负面影响	规划线路与生态保护红线的关系	不违反生态保护红线的相关保护要求
		规划实施的基本农田补偿率	100%
		穿越敏感区域长度或交界面长度	尽量减小
资源 能源 利用	符合国家能源政策及北京市土地利用总体规划、水资源保护规划	轨道交通占用土地资源总量	不得超过北京市土地资源承载能力
		轨道交通耗电总量	不得超过北京市电力资源承载能力
		轨道交通耗水总量	不得超过北京市水资源承载能力
环境 保护	控制轨道交通干线两侧的噪声水平，减轻沿线噪声对居民生活环境的影响	轨道交通两侧昼、夜间等效连续 A 声级 dB (A)	由轨道交通产生的噪声影响满足沿线声环境敏感点的噪声控制要求
	控制轨道交通干线两侧区域两侧环境振动水平	环境振动：Z 振级 (VL _{Zmax})	参照城市声环境功能区划，沿线环境振动敏感点的环境振动水平满足控制要求
		古建筑：振动速度 (mm/s)	满足古建筑振动控制要求
	控制水体污染	轨道交通污水处理达标率	车辆段、停车场、车站的污水应达标排放
	控制轨道交通工程施工及运营对地下水位及水质的影响，避免由此引起地质灾害	地下水水质	符合标准要求
	大气环境质量达标	风亭异味嗅域值范围，车辆段、停车场锅炉、食堂大气污染物排放	达标排放
	电磁环境	工频电场强度	<4KV/m
		工频磁感应强度	<0.1mT
	尽量减少侵占、绿化用地，并使轨道交通成为城市一道新的风景，做好风亭、冷却塔四周及轨道交通沿线的绿化设计	轨道交通占用绿地资源植被恢复率	100%
	控制施工期水土流失，做好水土保持防治工作	水土流失防治六项目标	满足国家及地方要求
环境管理	环境管理落实到位	规划环评和建设项目“环评”、“三同时”综合执行率	达到国家要求

表 4.3-2 评价所采用定性指标

序号	评价指标
1	轨道交通建设规划政策符合性
2	轨道交通建设规划与城市总体规划的符合性
3	轨道交通建设规划与城市相关规划的协调性
4	与自然景观和周围环境相协调

4.3.3 评价因子

根据轨道交通环境影响特征，确定各环境要素评价因子见表 4.3-3。

表 4.3-3 评价因子汇总表

评价要素	评价因子
声环境	等效连续 A 声级 (L_{Aeq})
环境振动	环境振动: Z 振级 (VL_{Zmax}) ;
水环境	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、地下水及水质
环境空气	NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 和异味
固体废物	主要对弃土及生活垃圾的产生、收集、转运、处置进行分析
电磁环境	工频电场强度、工频磁感应强度
占地	总面积及单位占地面积
能耗	总能耗及单位能耗

4.3.4 评价标准

(1) 执行标准

本次评价采用的主要标准见表 4.3-4。

表 4.3-4 评价标准汇总表

环境要素	标准名称	标准值与等级(类别)	适用范围
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	相应功能区标准	根据北京市声环境功能区确定
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	相应功能区标准	车辆段、停车场厂界
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间 70dB, 夜间 55dB	施工场界
振动环境	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	相应功能区标准	参照北京市声环境功能区划类别执行相应功能区标准
	《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)	$V_p > 2100m/s$ (砖结构): 容许水平振速 0.2mm/s	全国重点文物保护单位
		$V_p > 2100m/s$ (砖结构): 容许水平振速 0.36mm/s	省级文物保护单位

环境要素	标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围
	《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)	$V_p < 1600\text{m/s}$ (砖结构): 容许水平振速 0.27mm/s	省级文物保护单位
		昼间: 38dBA 夜间: 35dBA	位于噪声功能区划 “1 类”区内的敏感点
		昼间: 41dBA 夜间: 38dBA	位于噪声功能区划 “2 类”区内的敏感点
		昼间: 45dBA 夜间: 42dBA	位于噪声功能区划 “3、4 类”区内的敏感点
电磁环境	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	工频电场强度: 4kV/m 工频磁感应强度: 0.1mT	主变电所周围
水环境	《水污染物综合排放标准》 DB11/307-2013	排入公共污水处理系统、 排入地表水体的水污染物 排放限值	北京市站段污水排放口
	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》 (GB/T18920-2002)	根据污水不同回用用途执 行不同限值	车辆段、停车场回用污水
大气环境	GB3095-2012 《环境空气质量标准》	二级	车站风亭周围环境

5 规划分析

5.1 与国家和北京市相关政策的符合性分析

5.1.1 与国家发展轨道交通的政策要求符合性分析

根据《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号），北京市第三期轨道交通建设规划期间城市基本情况与国家发展轨道交通的基本要求对照见表 5.1-1。

表 5.1-1 北京市轨道交通第三期建设规划基本条件与国家发展轨道交通基本要求对照表

项目	申报轻轨的基本要求	申报地铁的基本要求	北京市情况
市区常住人口（万人）	≥150	≥300	2020 年底，全市常住总人口已达 2189.3 万人
地区生产总值（亿元）	≥1500	≥3000	2021 年全市生产总值 40269.6 亿元
一般公共预算收入（亿元）	≥150	≥300	2021 年全市一般公共预算收入 5932.3 亿元
初期客流强度	每日每公里 ≥0.4 万人次	每日每公里 ≥0.7 万人次	第三期建设规划满足要求

由表 5.1-1 可见，北京市全市常住人口、地区生产总值、一般公共预算收入均远高于《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号）的基本要求。因此，本次第三期建设规划方案符合国家轨道交通规划建设管理的基本申报要求。

5.1.2 与我国能源政策符合性分析

根据最新统计，中国探明可利用的煤总储量接近 1900 亿吨，石油总储量 33 亿吨，占世界 2.3%，中国现有人均化石燃料资源仅为世界均值的 56%，人均可采储量仅为 8%。我国创造出全球 GDP 的近 4%，却消耗了全球原煤的 31%。机动车燃油经济性水平比欧洲低 25%、比日本低 20%、比美国整体水平低 10%。

2018 年 2 月国家能源局印发《2018 年能源工作指导意见的通知》（国能发规划〔2018〕22 号）指出要把“清洁低碳、安全高效”的要求落实到能源发展的各领域、全过程，全面推进新时代能源高质量发展。

2017 年 1 月，国务院《关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74 号）发布，提出促进交通运输节能。加快推进综合交通运输体系建设，发挥不同运输方式的比较优势和组合效率。提高交通运输工具能效水平，引

导培育“共享型”交通运输模式。同时提出促进移动源污染物减排，全面推进移动源排放控制，提高新机动车船和非道路移动机械环保标准。

根据《中国能源政策（2012）白皮书》相关内容：全面推进能源节约、推进交通节能，全面推行公交优先发展战略，积极推进城际轨道交通建设，合理引导绿色出行；轨道交通作为低污染、高效率交通运输方式符合国家节能减排的要求，污染小，能耗低，占地少，节约石油和土地资源，保护生态环境，符合国家能源和环境政策交通方式。

我国的能源政策折射到交通行业可以归纳为公交优先、绿色出行、发展新能源、减少污染。轨道交通采取电力牵引，且单位能耗远低于常规公交汽车，本次北京市轨道交通第三期建设规划的实施将进一步减少北京市公共交通对燃油的依赖，同时提高北京市轨道交通的网络化、覆盖率，加上轨道交通无可比拟的便捷性，可以进一步吸引部分私家车客流，引导人们绿色出行，减少私家车的使用量，减少燃油的消费，促进北京市能源结构的调整优化。由此可见，北京市大力发展轨道交通符合国家能源政策的要求。

5.1.3 与建设部相关要求符合性分析

根据中华人民共和国建设部 2004 年 3 月 6 日颁布的《建设部关于优先发展城市公共交通的意见》的要求：城市公共交通是由公共汽车、电车、轨道交通、出租汽车、轮渡等交通方式组成的公共客运交通系统，是重要的城市基础设施，是关系国计民生的社会公益事业。公共交通优先即“人民大众优先”。各地城市人民政府要充分认识优先发展城市公共交通的重大意义，把大力发展公共交通，为城市居民提供安全、方便、舒适、快捷、经济的出行方式，作为深入贯彻落实习近平生态文明思想，坚持立党为公，执政为民的一项重要工作，摆到重要位置切实抓紧抓好。

本次第三期建设规划明确了建设任务，初步确定了第三期建设规划包含的各线路、沿线用地规划控制以及与其他交通方式的衔接。第三期建设规划主要关注近期实施，规划主要面向十四五，规划期至 2027 年。以提高绿色出行比例，提升服务水平为目标，强化规划引导、市场推动，重在高质量落地实施。第三期建设规划坚持“城市跟着轨道走”的目标，以拉开城市发展框架、提升可持续发展效益

和质量、系统化破解近期发展重点问题、服务近期重点区域为核心，通过设立项目库、配套生成约束条件及鼓励政策，将规划编制转化为引导规划实施政策工具的实践探索。

综上所述，北京市轨道交通第三期建设规划符合《建设部关于优先发展城市公共交通的意见》的有关要求。

5.2 与相关规划的符合性分析

5.2.1 与《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号）符合性分析

根据全国主体功能区规划，北京市位于国家层面的优化开发区域中“一、环渤海地区”，该区域位于全国“两横三纵”城市化战略格局中沿海通道纵轴和京哈京广通道纵轴的交汇处，包括京津冀、辽中南和山东半岛地区。该区域的功能定位是：北方地区对外开放的门户，我国参与经济全球化的主体区域，有全球影响力的先进制造业基地和现代服务业基地，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎，辐射带动“三北”地区发展的龙头，我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一。

本规划为城市轨道交通建设规划，不属于“大规模高强度的工业化城镇化开发”。北京市轨道交通建设规划是为了落实优化交通等基础设施布局和建设，优化提升北京城市功能。总体来讲，北京市轨道交通建设规划符合国家主体功能区规划中优化发展区域发展方向的要求。

5.2.2 与《全国生态功能区划（2015 年修编）》的符合性分析

根据《全国生态功能区划》（2015 年修编），全国生态功能区划分为 3 大类、9 个类型和 242 个生态功能区：（1）按照生态系统的自然属性和所具有的主导服务功能类型，将生态系统服务功能分为生态调节、产品提供与人居保障 3 大类；（2）在生态功能大类的基础上，依据生态系统服务功能重要性划分 9 个生态功能类型：生态调节功能包括水源涵养、生物多样性保护、土壤保持、防风固沙、洪水调蓄 5 个类型；产品提供功能包括农产品和林产品提供 2 个类型；人居保障功能包括人口和经济密集的大都市群和重点城镇群 2 个类型；（3）全国生态功能区划包括生态功能区 242 个，其中生态调节功能区 148 个、产品提供功能区 63 个，人居保障功能区 31 个。

北京市属于“Ⅲ 人居保障功能区-Ⅲ-01-01 京津冀大都市群”，大都市群主要指我国人口高度集中的城市群，主要包括：京津冀大都市群、珠三角大都市群和长三角大都市群生态功能区 3 个，面积共计 10.8 万平方公里，占全国国土面积的 1.1%。该类型区的主要生态问题：城市无限制扩张，生态承载力严重超载，生态功能低，污染严重，人居环境质量下降。该类型区生态保护主要方向：加强城市发展规划，控制城市规模，合理布局城市功能组团；加强生态城市建设，大力调整产业结构，提高资源利用效率，控制城市污染，推进循环经济和循环社会的建设。

北京市轨道交通第三期建设规划主要面向十四五，规划期至 2027 年，以提高绿色出行比例，提升服务水平为目标，强化规划引导、市场推动，重在高质量落地实施。第三期建设规划坚持“城市跟着轨道走”的目标，以拉开城市发展框架、提升可持续发展效益和质量、系统化破解近期发展重点问题、服务近期重点区域为核心，有利于促进城市发展规划，加强城市功能组团之间的交通联系和合理布局。由于轨道交通采取电力牵引，且单位能耗远低于常规公交汽车，第三期建设规划的实施将进一步减少北京市公共交通对燃油的依赖，同时提高北京市轨道交通的网络化、覆盖率，引导人们绿色出行，提高资源利用效率，控制城市污染。

因此，第三期建设规划与《全国生态功能区划》是相符合的。

5.2.3 与北京城市总体规划（2016 年-2035 年）的符合性分析

目前北京城市总体规划为 2017 年经国务院批复的《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》，该规划由《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》文本、《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》规划说明书及相关图集组成。本次评价主要通过将第三期建设规划中各线路图与总体规划相关图件叠加，识别出第三期建设规划各线路方案与“新总规”的符合性，结合《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》规划说明书中相关专题的研究，定性分析第三期建设规划与《北京城市总体规划（2016 年-2035 年）》文本中确定的城市性质、发展目标与策略、城市规模、城市空间布局以及生态保护、资源利用等规划的符合性。

①与城市性质、发展目标的符合性分析

城市总体规划明确提出北京的城市性质为“宜居城市”，但随着城市影响力和吸引力的不断加强，也带来了人口高度集聚，城市人口的迅猛增长造成城市环境逐步恶化，控制污染排放增量难度极大，也导致北京的水源、能源、土地等资源极其紧张，这使得“宜居城市”的目标难以实现。机动车尾气的直接和间接排放占全市细颗粒物排放总量的比重超过 20%。虽然近十几年来北京连续采取大气污染治理措施，空气中的主要污染物浓度逐年下降，但大气污染物排放总量仍然超过环境容量，空气质量与国家新标准和公众期盼依然存在较大差距，大气污染防治措施较为严峻。在这一背景下，城市轨道交通的建设，当之无愧的成为改善城市大气污染最行之有效的手段之一。当前北京市的综合交通治理的首要任务，就是积极推动交通结构的改善，吸引更多的人放弃小汽车出行，改用低碳环保、大运量、电力驱动的城市轨道交通出行，以减少汽车尾气的排放量。而这一任务目标的实现，需要城市轨道交通有足够的供给和服务水平。

轨道交通科技含量高，能耗及污染较少，第三期建设规划符合总规提出的“生态环境质量总体改善，生产方式和生活方式的绿色低碳水平进一步提升”的发展目标。综上所述，第三期建设规划与北京市城市性质、发展目标是相符合的。

②与城市空间布局的符合性分析

第三期建设规划项目有力支撑了城市整体格局，主要体现在：有效服务城市各圈层，强化了对主要功能节点的锚固，有利于促进形成均衡、合理的城乡一体化发展格局，兼顾已建成区的服务改善和对城市潜力地区的发展引领。如 S6 线（新城联络线）一期有效地串联了城市副中心、大兴、亦庄等城市节点，有利于加强“一副”和“多点”的结合，实现区域的均衡发展。19 号线南延、17 号线二期等项目也加强了“多点”与“中心城区”的联系，有利于城乡一体化发展格局的构建。

第三期建设规划项目将北京市空间结构分区串联了起来，将成为各节点相联系的纽带。本次建设规划将结合现有的轨道交通网络，进一步稳固、增强北京市城市空间结构，与城市空间布局与城乡协调发展是相符合的。

5.2.4 与《北京市“十四五”时期交通发展建设规划》的符合性分析

2022 年 4 月 10 日，北京市人民政府印发了关于《北京市十四五”时期交通发展建设规划》的通知，《北京市十四五”时期交通发展建设规划》提出全面实施

轨道建设规划，推进多层次轨道网络建设：（1）中心城区加密完善线网。全面完成北京市第二期及第二期调整轨道交通建设规划，启动实施第三期轨道交通建设规划，加密中心城区轨道交通线网。“十四五”时期新增城市轨道交通运营里程约 300 公里，轨道交通（含市郊铁路）总里程力争达到约 1600 公里；（2）城市副中心加快建设轨道网络。强化交通枢纽功能，建成站城一体的城市副中心站综合交通枢纽，推进轨道交通“四网融合”同步推进城市航站楼功能建设。新建城市副中心轨道线网，提升轨道交通服务能力，初步形成“一环六横四纵”的轨道交通格局。

本次第三期建设规划按照：1）促进非首都功能疏解，南北均衡发展；2）加强主副中心联系；3）促进“多网融合”，优化轨网衔接；4）缓解既有轨网突出矛盾，加强重点区域轨网服务的建设思路的原则进行。通过第三期建设规划的实施，加密中心城区的轨道交通网络、完善城市副中心的轨道交通网络、建立服务多点新城的轨道交通网络，进一步优化北京市轨道交通网络整体布局，总体目标是进一步加强轨道交通的建设，提高轨道交通的服务水平和质量，符合形成安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通体系、全面建成“公交都市”、提供国际一流的交通可达性和出行环境。第三期建设规划共计 11 个项目，新建 231.3 公里，进一步接近《北京市“十四五”时期交通发展建设规划》“‘十四五’时期新增城市轨道交通运营里程约 300 公里，轨道交通（含市郊铁路）总里程力争达到约 1600 公里”的发展规模目标。

综合上述，本次第三期建设规划与《北京市“十四五”时期交通发展建设规划》是相符的。

5.2.5 与线网规划符合性分析

《北京市轨道交通线网规划（2017-2035 年）》规划期限与《北京城市总体规划》相一致，规划期 2035 年。规划范围为北京市行政区域；重点范围北京市行政区域及跨界城市组团；研究范围则扩展至京津冀区域。

北京市轨道交通线网由区域快线（含市郊铁路）和城市轨道交通组成，规划线网总规模约 2673 公里。区域快线（含市郊铁路）包含利用铁路资源开行市郊列车的市郊铁路线路及新建区域快线，里程约 1095 公里。城市轨道交通包含地铁普线、地铁快线、中低运量、机场专线等，里程约 1578 公里。

综合上述，第三期建设规划方案符合线网规划目标、层次和布局。

5.2.6 与《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》的符合性分析

2021 年 12 月 8 日，北京市人民政府发布《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》。“十四五”规划分三大部分共八章，涵盖成效回顾和形势分析、规划原则和规划目标以及六方面具体措施。“十四五”期间，北京将以降碳为重点战略方向，统筹污染治理、生态保护、应对气候变化整体性推进，强化减污降碳协同增效，注重 PM_{2.5} 和臭氧污染协同治理，深化本地和区域协同共治，促进经济社会发展全面绿色转型，是实现生态环境质量改善由量变到质变的关键时期。

交通领域的节能途径可以分为两种，一种是结构节能，一种是技术节能。相对于其他交通工具，轨道交通能耗低、效率高、技术水平领先，具有节能优势。以人每公里消耗能源为 1 个单位，高速铁路为 1.3，公共汽车为 1.5，小汽车为 8.8，飞机为 9.8。大规模使用公共轨道交通，能够通过优化交通结构降低能源消耗。同时，轨道交通在能源技术上具有可替代性的优势。公路、航空等传统交通方式主要依靠石油作为能源，化石燃料不可再生与消耗不断增长之间的矛盾日益突出。轨道交通以电气化技术为发展方向，水电、核电、风电等都可以为其提供动力。因此，以轨道交通作为公共出行方式、以可再生能源作为动力支持，有利于发展新能源，降低对石油资源的依赖，是促进低碳发展的重要模式。

第三期建设规划共计 11 个项目，新建里程约 231.3 公里。本规划的实施将优化北京地区交通结构，有效降低碳排放，推进交通绿色低碳发展，推动区域经济高质量发展，同时有利于改善区域大气环境质量。与北京“十四五”生态环保规划中“大力实施绿色北京战略，以首都发展为统领，以满足人民日益增长的优美生态环境需要为根本目的”是相符的。第三期建设规划中 M101 线一期、S6 线（新城联络线）一期的实施也有利于发挥北京城市副中心的辐射带动作用，推进该区域的绿色低碳发展，与“十四五”生态环保规划中规划原则也是相符的。同时本规划的实施使线网更加完整，民众出行更为便利，有助于绿色出行方式的推广，与“十四五”生态环保规划中的“绿色生产生活方式普遍推广，碳排放稳中有降，碳中和迈出坚实步伐，生态环境质量进一步改善，区域协同治理更加深入，现代化治理体系和治理能力更加完善，绿色北京建设取得重大进展”的规划目标是相符的。

综上所述，第三期建设规划与《北京市“十四五”时期生态环境保护规划》是相符的。

5.2.7 与环境功能区划协调性分析

（1）与声环境功能区划协调性分析

本次第三期建设规划中线路以地下线为主，就噪声影响而言，地下线的噪声源主要来自车站风亭、冷却塔，噪声源呈点声源影响特征，影响的范围和程度均较小、可控性好。高架及地面线路的噪声源主要为列车运行噪声，呈线声源特征，影响范围和程度较大。规划线路沿线涉及的声环境功能区主要有1、2、4a类，由于规划线路多采用地下敷设方式，规划实施后，可相应减少其他地面交通车辆的流量，对声环境功能区划目标的实现具有积极作用。

通过采取相应的降噪措施，并控制沿线规划，本次第三期建设规划对高架、地面段沿线的声环境影响是可控的。

（2）与大气环境功能区划协调性分析

本次第三期建设规划所涉及的线路和车场均位于大气环境功能区二类区。电力驱动的轨道交通对大气环境的直接排放为零，因此相对于化石燃料驱动的交通方式，轨道交通对大气环境影响非常低，随着建设规划的逐步实施，以城市快速轨道交通为骨架的城市公共交通网络的形成，其对城市大气环境的积极作用将越发明显。因此，本规划将为所经区域的居民提供快速、便捷、低碳的“绿色交通”出行，第三期建设规划与大气环境功能区划相协调。

5.3 与北京市生态环境分区管控（“三线一单”）符合性分析

2020年12月24日，中共北京市委生态文明建设委员会办公室印发《关于北京市生态环境分区管控（“三线一单”）的实施意见》，就北京市“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控工作，提出了实施意见。

5.3.1 与生态保护红线符合性分析

根据北京市人民政府《关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发[2018]18号），北京市生态保护红线面积约4290平方公里，占市域总面积的26.1%，呈现“两屏两带”空间格局。“两屏”指北部燕山生态屏障和西部太行山生态屏障，主要

生态功能为水源涵养、水土保持和生物多样性维护；“两带”为永定河沿线生态防护带、潮白河—古运河沿线生态保护带，主要生态功能为水源涵养。

本次第三期建设规划中 M101 线一期和 S6 线（新城联络线）一期涉及北运河生态保护红线、20 号线一期涉及温榆河生态保护红线、1 号线支线涉及永定河生态保护红线（园博湖）。

按照中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字(2017) 2 号）管控要求：“生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证”。确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。

根据中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，要求：按照生态功能科学有序划定生态保护红线。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等；灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

第三期建设规划属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设与运行维护”类型，属于允许建设类项目。

第三期建设规划中各项目以隧道或桥梁方式穿越生态保护红线，且在生态保护红线范围内不设场站和施工营地，属于无害化穿越，满足生态保护红线“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的保护要求。

综合上述，第三期建设规划符合北京市生态保护红线的相关要求。

5.3.2 与环境质量底线符合性分析

北京市环境质量总体目标为：到 2025 年，基本消除重污染天气，碳排放率先达峰后稳中有降，基本消除劣Ⅴ类水体，环境质量进一步改善，绿色北京建设取得重大进展；到 2035 年，全市生态环境根本好转，绿色生产生活方式成为社会广泛自觉，碳排放持续下降，天蓝、水清、森林环绕的生态城市基本建成。

（一）大气环境

第三期建设规划中各线路均采用电力牵引，列车运行期间不产生废气。且第三期建设规划方案的实施将积极推动北京市交通结构的改善，吸引更多的人放弃小汽车出行，改用低碳环保、大运量、电力驱动的城市轨道交通出行，进而减少汽车尾气的排放量。因此第三期建设规划的实施将有助于改善北京市环境空气质量。

第三期建设规划各线路运营期产生的大气环境影响主要来自于地下站排风亭排风，通过合理布置排风口位置及朝向，并结合排风亭具体位置和周围环境特征，在有条件的情况下对排风亭进行绿化覆盖等措施，风亭废气对周边环境空气影响较小。

（二）地表水环境

第三期建设规划方案产生的污水主要来自各车站、车辆段、停车场的污水排放，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等，各线路沿线城市污水管网条件较为完善，基本均有现状或规划污水管网，大部分可以接入市政污水管网，如个别车站运营后不具备接入污水管网的条件，则采用污水处理设施处理达标后定期清运至具备接纳能力的污水处理厂。因此，第三期建设规划的实施对地表水环境影响较小。

（三）声环境

地下轨道交通是对声环境质量影响最小的交通方式，本次第三期建设规划线路以地下线为主。规划实施后，由于轨道交通的大运量输送客流，可相应减少其它地面交通车辆的流量，有利于中心城区声环境质量的改善，对声环境功能区划目标的实现具有积极作用。车站风亭、冷却塔等环控设备及停车场、车辆段的运行可能会对周围敏感点产生不同程度的噪声影响，需要采取相应的降噪措施，采

取措施后可使沿线声环境质量达标或维持现状。

（四）振动环境

本次评价根据第三期建设规划方案，预测了其可能产生的环境振动影响。在采取合适的减振措施后各评价目标的环境振动及二次结构噪声均可达到相应标准限值要求。为确保线路运营后所采取的环境振动减振措施能够达到预期的效果，工程投入运营后，运营单位应加强减振措施的维护和保养。

综上所述，第三期建设规划方案与区域环境质量底线是相符的。

5.3.3 与资源利用上线符合性分析

土地资源：本次第三期建设规划 11 条线路总占地面积 1308.8 公顷，占用的土地类型分为以下几类：交通水利设施用地 222.4 公顷，城乡建设用地 888.9 公顷，其他用地 197.5 公顷。综合 2010 年至 2020 年北京市建设用地的供应量，第三期建设规划方案交通、水利设施用地需求占同类型用地总量（157 平方公里）的 1.42%；城乡建设用地需求占同类型用地总量（180 平方公里）的 4.94%。同时根据《北京市土地利用总体规划（2016-2035）》到 2020 年北京市基本农田保护面积维持在 150 万亩（1000 平方公里），本次规划占用基本农田 7.9 公顷，约为全市基本农田保护面积的 0.01%，且通过严格遵守“先补后占”的补偿原则，规划调整方案实施不会对北京市基本农田数量产生影响。由此可见，北京市用地的供应量完全可以满足本轮规划调整实施的土地需求。

水资源：第三期建设规划新增总需水量约 3504m³/d，约占北京市日供水能力（972 万立方米/日）的 0.036%。另外，采用轨道交通出行可以减少私家车出行量，从而减少私家车维修和洗车用水量，节约了一定量的水资源。由此可见，第三期建设规划与水资源利用上线是相符的。

电力资源：北京市 2021 年轨道交通耗电 21.6 亿 kwh，占北京市年电力消费总量（1233 亿 kwh）的 1.75%；第三期建设规划线路建成后 1260 公里，根据北京地铁平均每公里耗电（302kwh/公里）计算，预测三期线路轨道交通年耗电量为 38.1 亿 kwh，占北京市年电力消费总量（根据《北京市国土空间近期规划（2021 年—2025 年）》按 1349 亿 kwh 预测）的 2.82%。城市轨道交通的电能供应采用集中或分散供电方式。与其它交通方式相比，轨道交通可以节省能耗，符合节约

燃油的国家能源政策，也有利于北京市能源结构的优化。由此可见，第三期建设规划与电力资源利用上线是相符的。

综上所述，第三期建设规划与资源利用上线是相符的。

6 环境影响预测分析与评价

6.1 土地利用与生态环境影响分析

6.1.1 土地利用影响分析

本次第三期建设规划共 11 条线路，其中大部分线路主要位于中心城区及北京市副中心内，其余 17 号线二期（支线）、19 号线南延支线、20 号线一期、S6 线（新城联络线）一期涉及多点新城。本次第三期建设规划在北京市占用的土地类型分为以下几类：交通水利设施用地、城乡建设用地以及其他用地。

本次第三期建设规划用地控制区内涉及永久基本农田 7.9 公顷，永久基本农田储备用地 1.0 公顷。涉及的线路有 17 号线二期、1 号线支线、20 号线一期、S6 线（新城联络线）一期。

本次第三期建设规划中各线路基本都沿既有道路铺设，工程占地数量较少，符合城区厉行节约和集约用地的管治要求，同时由于轨道交通各条线路连接各城市组团，能引导城市人口的重新分布和产业结构的调整，优化城市空间布局，使城市功能和生态环境的布局更加完善，符合优化城区用地功能和产业用地布局的管治要求。北京市用地的供应量完全可以满足本次第三期建设规划实施的土地需求。

6.1.2 生态环境影响分析

6.1.2.1 对植被及城市绿地的影响分析

（1）对植被的影响

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线城市建设用地规模；本次建设规划线路主要沿城市既有道路敷设，且敷设方式以地下线为主，除 19 号线二期、20 号线一期、S6 线（新城联络线）一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线亦庄线-5 号线、10 号线联络线亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程有高架线或地面线外，其余各线路均为全部地下敷设。这些线

路在缓解地面交通的同时，可最大限度的避免对沿线植被的破坏，同时有利于绿地等城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

（2）对城市绿地的影响

规划线路对城市绿地占用主要集中在车站出入口、风亭等地面建筑对道路绿化带的占用，通过绿化恢复重建，轨道交通建设规划不仅不会造成北京市城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。另外车辆段的建设将破坏所在地原有植被，工程建成后地面建筑和场地四周和内部将进行以乔、灌、草相结合的绿化设计，植被数量及生物量可得到有效恢复。

（3）城市绿化及树种选择

公共绿地和防护绿地的绿化工程设计、施工，应当执行有关技术标准及规范，按规定由具有相应资质的单位承担。绿化树种要以乡土树种为骨干树种，适当引进一些外来树种，充分展现城市绿化个性。

6.1.2.2 对野生动物的影响

本次第三期建设规划中各线路城市化程度较高，人为活动频繁，野生动物多样性总体较低。现场调查期间，能见到的动物都为常见种类，以小型鸟类和啮齿类动物为主，且工程线位不涉及国家、省/市级的重点野生动物集中保护区、栖息地等敏感区域。线路敷设不会阻隔野生动物的行动路线。列车运行时产生的噪声和振动会对常见鸟类、小型动物构成一定影响，但由于此类动物的运动能力和适应能力均较强，会主动寻找更加适宜的生活区域。本次第三期建设规划不会对野生动物及其栖息产生明显不利影响。

6.1.2.3 水土流失及工程弃渣生态影响分析

（1）水土流失环境影响分析

规划实施弃土主要来自隧道盾构和车站开挖产生的弃土（渣），车站施工面开挖及弃土（渣）在临时堆放过程中，如不采取防护措施，会引发一定的水土流失，经雨水冲刷后流入雨水和污水管道，易引起雨、污水管道的淤积和堵塞。

明挖法施工不仅破坏路面、移动地下管线，而且施工作业面宽，动土面积大，开挖土方量多，并要回填，水土流失比盖挖法严重。车辆段、停车场是面积最大的施工场地，施工过程中既要开挖，又要回填，可能会引起水土流失。

施工过程的水土流失，不仅影响施工进度，还会产生其他的不利环境影响。道路上的泥泞、泥浆会给行人、交通带来不便。雨水夹带泥沙进入市政雨水管渠，由于泥沙沉积会阻塞管渠，影响排水能力，使市区雨季积水问题更加严重。根据以上分析，第三期建设规划中各线路在实施过程中需采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。

具体的水土保持措施有：1）严格控制施工范围，制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏；2）合理确定施工期，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；3）填方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；4）在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，施工场地设置运输车辆清洗槽，所有运输车辆在清洗后方能出施工场地，使得运输车辆不带泥上路，施工场地内设备冲洗水及泥浆水应经沉淀池处理后按要求排放，避免因雨水冲刷引起管道的淤积、阻塞；5）选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，弃渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；6）加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，配保洁人员对施工场地和场地门前进行清扫，保持场地整洁，配备洒水车，在干燥、风大的天气每天洒水 2~3 次，平常至少保证洒水 1 次，防止扬尘污染城市空气环境；7）实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作；8）在施工过程中，需要外购砂、土、石料时，在购买合同时应当明确由此而产生

的水土流失防治责任或者明确在外购砂、土、石料的单价中已含有相关的水土流失防治费用等。

（2）工程弃渣及处置环境影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，其次为车辆段等，主要为固态状泥土。工程弃渣如果在运输、堆放过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第 139 号）》相关法律法规的规定，工程弃土交渣土管理部门统一处置，施工中的渣土运输委托有资质的运输队伍进行清运，并签订安全协议和承包合同，由有资质的承包单位到市城市管理部门办理施工渣土排放手续，按市城市管理部门指定地点进行排放，凡从事施工渣土运输的车辆必须按市城市管理部门指定路线和规定时间运输，凡从事施工渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置，出场门口设运输车辆清洗槽，运输车辆不带泥上路，距居民区较近时，主要噪声、振动源相对集中，必要时增设隔、挡噪音板，合理安排作业时间，重型运输车辆运行避开敏感时间、地段，高噪声、振动作业时间安排在背景噪声较高时段内进行，夜间施工应经过批准，并办理夜间施工许可证。

6.1.2.4 对城市生态系统影响分析

规划的实施，特别是城区路段的施工将占压既有城市道路，同时施工车辆的增多，容易造成交通堵塞。交通的堵塞将妨碍城市生态系统能流、物流的有效流通，造成城市生态系统的不稳定，但是随着施工的结束，交通将恢复畅通，加之工程的运营，可以使北京市各城市组团的联系，城市组团间的能流、物流得以恢复和加强，城市生态系统可以更加稳定。

6.2 声环境影响预测与分析

6.2.1 概述

城市轨道交通系统噪声包括车辆行驶的轮轨噪声、车站设备噪声和车辆段噪声，以及高架桥梁产生的二次结构噪声。根据声源形式又可分为点源和线源，点

源包括地下车站的风亭、冷却塔，车辆段的空压机、风机、检修设备等；线源则是行驶于高架和地面线路上的列车轮轨噪声。

通过对国内既有城市轨道交通的测试与研究发现，就影响程度和影响范围而言，城市轨道交通噪声影响主要为线源影响。点源影响范围较小，可根据车站周围用地情况适当调整车站位置，或通过增加风亭消声器来降低噪声影响，使点源影响得到有效控制。而线源噪声影响范围较大，故在规划环境影响评价中，主要讨论高架及地面线噪声影响。轨道交通地下线对声环境的影响主要来自于车站地面风亭和冷却塔，评价将给出风亭和冷却塔的控制距离。

城市轨道交通项目主要噪声源分析结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 主要噪声源分析表

区段	主要噪声源	
	类别	噪声辐射表现或构成
高架段 (含地面线)	轮轨噪声	车轮经过轨道接缝处或轨道其他不连续部位及表面呈波纹状处产生的“撞击声”
		车轮与轨道接触面间不平顺或微小的不平所产生的“轰鸣声”
	车载设备噪声	主要为车载空调风机
	空压机	空气压缩机噪声
	桥梁结构噪声	由于列车运行的动力作用，桥梁低频振动产生的结构噪声
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别性噪声为是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性
		其最重要组成部分是蜗壳噪声，其噪声频谱呈中高频特性
		机械噪声
	冷却塔噪声	配用电机噪声
		轴流风机噪声
车场	列车运行噪声	淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性
		水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等
	强噪声设备噪声	列车进出车场时列车运行噪声
主变电站	变压器噪声	列车进行试车时列车运行噪声
		空压机、水泵、风机等强噪声设备噪声
主变电站	变压器噪声	变压器噪声是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声

6.2.1.1 评价范围

（一）施工期

车站、车辆段、停车场周边 200 m 作为评价范围。

（二）运营期

①地面线和高架线：地铁、轻轨（含试车线、出入段线、出入库线）一般为距线路中心线两侧 150 m；

②车辆段、停车场一般为厂界外 50 m；

③地下线环控设施：冷却塔声源周围 50 m，风亭声源周围 30 m；

④主变电站评价范围为厂界外 30 m；

6.2.1.2 规划线路沿线噪声功能区划

本次第三期建设规划中，除 19 号线二期、20 号线一期、S6 线（新城联络线）一期、亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程有高架线或地面线外，其余各线路均为地下敷设。

本次评价依据各区发布的声环境功能区划，没有声环境功能区划的区域参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中的相关规定执行。

6.2.1.3 评价量与评价标准

环境噪声评价因子以及评价量为等效连续 A 声级。评价区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），详见下表：

表 6.2-1 环境噪声执行标准值表

时段		昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
声环境功能类别			
0 类		50	40
1 类		55	45
2 类		60	50
3 类		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

6.2.2 预测评价方法

声环境影响预测主要根据工程的性质、规模，选择边界条件近似的既有噪声源进行类比调查和监测，采用模式计算法计算轨道交通的环境噪声等效 A 声级。

（1）高架及地面区段噪声预测公式

①当单列车通过时，对某一预测点处产生的噪声级 L_{Pi} ：

$$L_{Pi} = L_0 - \Delta L_{di} - \Delta L_{ai} - \Delta L_{gi} - \Delta L_{bi} - \Delta L_{ci} - \Delta L_v$$

式中：

L_0 ——列车在参考距离 r_0 处的声压级，dB(A)；

ΔL_{di} ——几何扩散衰减，dB(A)；

ΔL_{ai} ——空气吸收衰减，dB(A)；

ΔL_{gi} ——地面吸收衰减，dB(A)；

ΔL_{bi} ——障碍物衰减，dB(A)；

ΔL_{ci} ——声源指向性衰减，dB(A)；

ΔL_v ——列车速度修正，dB(A)。

②预测时间 T 内的列车在某一预测点处的等效声级 $Leq_{\text{列车}}$ ：

$$Leq_{\text{列车}} = 10 \log \sum_{i=1}^N \left(\frac{1}{T} \cdot 10^{0.1L_{pi}} \cdot t_{ri} \right)$$

式中：

N —— T 时间内通过的列车数量（列）；

t_{ri} ——地铁列车通过时的等效作用时间（s）；

T ——预测时段（s）。

③预测点处的总等效声级 Leq

$$Leq = 10 \log(10^{0.1Leq_{\text{列车}i}} + 10^{0.1Leq_{\text{背景}}})$$

（2）地下段风亭和冷却塔噪声预测公式

①声级衰减预测公式

噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p,A} = L_{p0} \pm (C_d + C_f)$$

式中：

$L_{p,A}$ ——声源在预测点的等效声级，dB(A)；

L_{p0} ——在当量距离 D_m （或设备标定）的风亭、冷却塔辐射的噪声源强，dB(A)；

C_d ——几何发散衰减，dB(A)；

C_f ——频率计权修正，dB(A)。

① 预测点处的等效连续 A 声级预测公式

$$L_{Aeq,P} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i t \times 10^{0.1L_{p,A}} \right) \right]$$

式中：

$L_{Aeq,P}$ ——评价时段内预测点的等效计权 A 声级, dB(A);

T ——规定的评价时段, 昼间 $T=16$ 小时=57600 秒, 夜间 $T=3$ 小时=10800 秒;

t ——风亭、冷却塔运行时间, S。

③几何发散衰减 C_d

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于 2 倍当量距离 Dm 或最大限度尺寸时, 风亭、冷却塔视为点声源, 几何发散衰减计算公式为:

$$C_d = 18 \lg \left(\frac{d}{Dm} \right)$$

式中:

Dm ——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、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 Dm 或最大限度尺寸之间时, 风亭、冷却塔噪声衰减不符合点声源衰减特性, 几何发散衰减计算公式为:

$$C_d = 12 \lg \left(\frac{d}{Dm} \right)$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径 Dm 时, 风亭、冷却塔噪声接近面源特性, 不考虑几何扩散衰减。

(3) 车辆段、停车场的噪声预测公式

车辆段、停车场主要考虑噪声源在厂界处的噪声贡献量是否满足厂外不同声环境功能区对应的噪声限值, 在某一预测点处的等效声级 $Leq_{\text{车辆段/停车场}}$:

$$Leq_{\text{车辆段/停车场}} = 10 \lg \frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N T_i \times 10^{0.1L_{pi}} \right]$$

式中:

L_{pi} ——第 i 种声源在预测点的 A 声级, dB (A);

T_i ——第 i 种声源作业时间, s;

T ——预测时段, s;

6.2.3 运营期声环境影响分析及减缓对策措施

(1) 噪声影响

1) 城市轨道交通是对外部声环境质量影响最小的交通方式, 一方面, 工程自身产生的噪声影响范围和程度均较低, 且污染治理可控性好; 此外, 由于替代部

分地面公共交通，有利于线路沿线区域的声环境质量的改善。

2) 本次第三期建设规划中仅有 19 号线二期、20 号线一期、S6 线（新城联络线）一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程有高架线或地面线，其余线路及区段均为地下敷设。

3) 根据预测，超标区段在采取不同型式的声屏障措施后，19 号线二期、20 号线一期、S6 线（新城联络线）一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程高架线或地面线能够满足相应声环境功能区标准或维持声环境质量现状。

4) 车辆段、停车场的主要噪声源是各类设备和库房等固定噪声源，需通过合理分布基地内布局，并利用棚库对噪声较大的棚库及设备形成遮挡，以减小厂界噪声排放。

5) 主变电站噪声对周边声环境的贡献量较小，不会产生明显的噪声影响。

（2）噪声控制措施

根据轨道交通噪声治理经验，目前较常用的噪声治理措施为设置声屏障、消声器、进行轨道减振与建筑物合理布局，这些措施对降低轨道交通噪声影响可起到积极作用；低噪声车辆、设备与轨道结构等先进技术的引进、研发与应用，应成为今后轨道交通噪声治理的主流方向。

评价建议在下阶段建设项目环境影响评价中根据预测结果，分别采取直立式、半封闭和全封闭声屏障等措施对因轨道交通产生的噪声影响进行控制，规划线路的具体噪声治理措施，应根据项目实施时的声环境要求，技术经济条件等因素在项目环评中通过详细的分析论证确定。采取措施后确保各声环境保护目标满足声环境质量控制要求。

6.2.4 施工期声环境影响分析及减缓对策措施

（1）噪声源分析

轨道交通施工场地分为：地下车站和区间，高架车站和区间，车辆段、停车场等。

施工噪声源主要是各种施工机械作业噪声，土建施工阶段有高架线和车辆段、停车场施工采用的挖掘机、推土机、装载机、空压机等，地下车站和敞开段明挖施工采用的破路机、液压成槽机、挖掘机等，以及各种施工运输车辆噪声、建筑

物拆除等作业噪声；基础施工阶段有钻孔机、空压机等；结构施工阶段有混凝土泵车、振捣棒、摊铺机、吊车等。区间暗挖施工、全线机电设备安装、装饰装修工程对地面噪声敏感目标影响轻微。

（2）施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

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

式中：

L_{Ap} —声源在预测点（距声源 r 米）处的 A 声级，dB；

L_{p0} —声源在参考点（距声源 r_0 米）处的 A 声级，dB；

L_c —修正声级，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则：声环境》及 HJ/T17247.2-1998《声学户外声传播：第 2 部分：一般计算方法》确定。

（3）环境影响分析

1) 评价标准

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

表 6.2-2 建筑施工场界环境噪声排放标准限值（单位：dB（A））

昼间	夜间
70	55

2) 各地铁车站的影响评价

各施工机械单独连续作业时，在厂界采取围挡的情况下，多数施工机械可满足施工场界昼间 70dB（A）、夜间 55dB（A）标准限值要求。

3) 运输车辆噪声源分析

在施工材料、施工弃土的运输过程中，运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。

（4）施工期噪声防护对策及建议

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）第四十一条的规定“在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备；第四十二

条的规定“在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责”；第四十三条规定“在噪声敏感建筑物集中区域，禁止夜间进行产生噪声的建筑施工作业，但抢修、抢险施工作业，因生产工艺要求或者其他特殊需要必须连续施工作业的除外。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民”。

除此之外，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议：

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

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

3) 运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧。

4) 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。

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

6) 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。

6.3 环境振动影响预测与分析

6.3.1 预测评价方法

（1）环境振动预测

环境振动预测参考《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）

附录 D 所规定的模式进行预测，预测模式如下：

$$VL_{Z\max} = VL_{Z0\max} + C_{VB}$$

式中： $VL_{Z\max}$ ——预测点处的最大 Z 振级，dB；

$VL_{Z0\max}$ ——列车运行振动源强；

C_{VB} ——振动修正项，dB，按下式计算；

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD}$$

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。

（2）文物振动预测

参考《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中相应古建筑结构预测方法进行预测计算，在工业振源作用下的最大水平速度响应按下式计算：

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

式中： V_{\max} ——结构最大速度响应（mm/s）；

V_r ——基础处水平向地面振动速度（mm/s）；

n ——振动叠加数，取 3；

γ_j ——第 j 阶振型参与系数，按规范提供的阵型参与系数表取值；

β_j ——第 j 阶振型动力放大系数，按规范提供的动力放大系数取值。

距离地铁中心 r 处地面的振动速度 V_r 参考附录 B 计算方法，如下式：

$$V_r = V_0 \sqrt{\frac{r_0}{r} \left[1 - \zeta_0 \left(1 - \frac{r_0}{r} \right) \right]} \exp[-\alpha_0 f_0 (r - r_0)]$$

式中： V_0 —— r_0 处地面振动速度（mm/s）；

r_0 ——振源半径（m），见第 B.0.2 条的规定；

r ——距振源中心的距离（m）；

ζ_0 ——与振源半径等有关的几何衰减系数，参照第 B.0.3 条的规定；

α_0 ——土的能量吸收系数（s/m），参照第 B.0.4 条的规定；

f_0 ——地面振动频率（Hz）。

（3）二次结构噪声预测

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

混凝土楼板：

$$L_{p,i} = L_{v\text{mid},i} - 22$$

式中：——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；

——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 1×10^{-9} m/s，dB；

i ——第 i 个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ 。

公式适用于高度 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 m² 左右）。如果偏离此条件，需按下式进行计算。

$$L_{p,i} = L_{v\text{mid},i} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60}$$

式中：——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 1×10^{-9} m/s，dB；

i ——第 i 个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ ；

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

H ——房间平均高度，m；

T_{60} ——室内混响时间，s；

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）按下计算。

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)；

——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)；

——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。

6.3.2 运营期环境振动影响分析及减缓对策措施

6.3.2.1 运营期环境振动影响分析

（1）振动影响分析

本次评价对既有轨道交通的环境振动进行了类比调查与监测，结合规划项目的线路结构、车辆类型、地质条件和评价范围内建筑类型，对本次第三期建设规划产生的环境振动影响进行了预测分析。轨道交通线路的环境振动影响高架及地面线路较小，地下线影响较大，市域 D 型车的振动影响一般小于 A 型车和 B 型车，不同建筑类型的差异也十分明显，建筑等级越高，环境振动影响越小。

（2）地下区段二次结构噪声

根据有关轨道交通线路隧道内壁振动源强频谱曲线，采用《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》模式预测方法，同样按 20m 埋深考虑，计算出其影响范围和程度。

当线路采用了减振措施后，大多数情况下线路的室内二次结构噪声能够达标。在线路邻近敏感建筑物区段，尤其是平房等老旧房屋时，建议考虑采取减振措施降低室内二次结构噪声影响。

6.3.2.2 运营期主要减振措施及效果分析

（1）主要减振措施及效果

根据国内外城市轨道交通线路的轨道减振经验，不同轨道减振措施的造价、减振量、施工与维修难易程度均有所不同，目前比较常用的轨道减振措施有梯形轨枕、橡胶浮置板轨道、钢弹簧浮置板轨道等。

地铁减振措施除轨道、车辆减振措施外，宜通过线路平面走向及埋深的合理

性设置来降低其振动影响，并结合规划、拆迁与功能置换等综合措施进行减振。

（3）减振措施建议

根据北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》DB11/T838-2019 要求，减振措施应根据振动超标量及线路条件进行综合选择，相应减振等级相对应的轨道减振措施见表 6.3-1。

表 6.3-1 减振措施的分级和选择

振动超标量（dB）	[3,7]	(7,11]	(11,16]	>16
轨道减振措施等级的选择	初级减振措施	中级减振措施	高级减振措施	特殊减振措施

结合前述的环境振动影响范围分析，本次规划涉及的线路中，地面线和高架线振动评价目标较少，振动影响较小；地下线路对距离较近的敏感点存在一定的环境振动影响，规划线路的具体减振措施，应根据项目实施时的环境振动要求、技术经济条件等因素在项目环评中通过详细的分析论证确定。确保采取措施后可以有效降低线路振动及二次辐射噪声影响，满足标准限值要求。

6.3.3 振动对文物影响分析及减缓对策措施

6.3.3.1 规划线路沿线文物分布

根据第三期建设规划方案，对线路沿线 60m 范围内的古建筑和具有保护价值的建筑进行了调查统计，本次第三期建设规划涉及的市级以上文物保护单位共计 4 处，分别为：7 号线三期涉及国家级文物保护单位万寿寺和宋庆龄儿童科学技术馆；25 号线三期（丽金线）涉及市级文物保护单位齐白石故居；1 号线支线涉及市级文物保护单位镇岗塔。

6.3.3.2 规划线路对文物的振动影响分析

本次评价对规划线路涉及的文物保护单位振动影响进行预测，本次规划涉及的 4 处文物，除宋庆龄儿童科学技术馆执行《建筑工程容许振动标准》（GB50868-2013）外，其余均执行《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）相应限值。根据预测结果，在采取减振措施的情况下，各处文物保护单位振动速度均可满足限值要求或维持现状。评价建议，对本次规划中涉及文物保护单位路段，可根据设计方案和项目环评的预测结果，采取有效的减振措施，最大限度降低运营期振动对文物的影响。

6.3.4 施工期环境振动影响及减缓对策措施

（1）施工期振动影响分析

轨道交通项目施工期使用的机械设备、车辆及隧道施工时产生的振动将可能对周围环境产生振动影响，不可避免地给交通、沿线建筑物和市民的生活带来一定的影响。

（2）施工期振动防护对策及建议

为使轨道交通施工振动环境影响降低到最低限度，项目设计阶段需从以下几方面采取有效的控制对策：

①科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源，如加工车间、料场等相对集中，以缩小振动干扰的范围。如施工期较长，可采用一些应急的减振措施，并充分利用地形、地物等自然条件，减少振动的传播对周围敏感点的影响；施工车辆，特别是重型运输车辆的运行途径，应尽量避免避开振动敏感区域。

②在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，限制夜间进行有较强振动影响的施工作业，做到文明施工。

③对于涉及文物保护单位的线路，如 7 号线三期、25 号线三期（丽金线）和 1 号线支线，施工阶段应重点监测其沉降、倾斜、裂缝发展等情况，并制定预警值、报警值和控制值，及时反馈监测信息，同时制定施工应急预案，做到信息化施工。如果文物离线位较近，应采用低振动的施工方式以确保文物的安全。

6.4 地表水环境影响分析

6.4.1 轨道交通水环境影响特征分析

（1）水污染源分类

轨道交通运营期污水主要来自沿线车站、停车场、车辆段。

①车站

车站排水分两部分，一是清扫水、消防废水、车站出入口雨水等，经排水管集中排至市政雨水管道，这部分废水量较大，但水污染物含量极低；二是生活污水，经排水管集中排至市政污水管道，这部分污水量较小，主要污染物为 BOD₅、

COD 和氨氮等。本次第三期建设规划共新增车站 88 座，每座车站最大污水量约 8m³/d 左右。

②停车场、车辆段

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

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

本次建设规划共新增车辆段及停车场 7 座，根据现有轨道交通车辆基地污水排放资料，车辆基地最大污废水量 400m³/d 左右。

表 6.4-1 北京市轨道交通建设规划年污水排放量

建设 年代	车站			车辆段、停车场)			总排 水量 (m ³ /d)
	车站 数量 (座)	每个车站的 排水量 (m ³ /d)	车站排 水总量 (m ³ /d)	车辆基地数 量 (座)	每个车辆基 地的排水量 (m ³ /d)	车辆基地排 水 总量 (m ³ /d)	
近期	88	8	704	7	400	2800	3504

6.4.2 轨道交通项目污水排放去向分析

根据北京市生态环境局网站 2021 年发布的《北京市公开第二轮中央生态环境保护督查整改方案》：“加快补齐污水处理短板，到 2025 年全市污水处理率提高到 98%；推进“厂网配套”，在远郊新城、乡镇新建改建污水收集管线 1000 公里，采取工程措施和生态措施完成 900 个以上村庄的污水处理。以核心区为重点持续开展“清管行动”，因地制宜改造管网 100 公里”；“北京市现有日处理能力超过 1 万吨的污水处理厂 67 座，平均负荷率 78%，总体可满足需求。但由于布局不合理，以及管网配套和雨污分流不到位等原因，不平衡、不协调问题突出。全市有 10 座污水处理厂负荷率低于 30%，同时多座污水处理厂超负荷运行。到 2022

年底整改目标：加快污水处理厂配套污水收集管网建设，逐步提高部分污水处理设施运行负荷率；加快雨污合流管网改造，推进合流制溢流调蓄设施建设。”

随着中心城及周边新城污水处理厂截污管线全部配套工程的完成及对北京市现有污水处理问题的整改目标逐步实现，本次建设规划市域范围内的车站、车辆段、停车场产生的污水绝大部分可排入城市污水管网，最终进入污水处理厂；对于建设时不具备接入市政管网的车站及车辆段、停车场，要求自建污水处理设施，污水处理达标后回用或者定期清运。

6.4.3 评价标准

（1）北京市

北京市内的停车场、车辆段及车站周边基本都有现状或规划污水管网，具备纳入城市污水处理厂的条件，执行北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表 3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”。

考虑到部分区域市政管网建设时间可能滞后于本次第三期建设规划项目，对于届时极少数不能进入市政管网的车站，采取污水处理措施处理达到《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中“表 1 排入地表水体的水污染物排放限值”之 B 排放限值，定期清运至城镇二级污水处理厂。

为节约用水，提高工业用水重复利用率，本次评价建议车辆段、停车场洗车污水经处理后予以回用，回用水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的相关限值要求。

表 6.4-2 污水排放标准汇总表

行政区划	评价标准（PH 外，mg/L）	pH	BOD ₅	COD _{Cr}	动植物油	氨氮	石油类	SS
北京市	《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 3 限值	6.5~9	300	500	50	45	10	400
	《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）表 1 B 排放限值	6~9	6	30	5.0	1.5(2.5)	1.0	10

6.4.4 推荐采用的污水处理工艺及达标分析

（1）车辆段及停车场污水处理工艺

评价建议车辆段、停车场可借鉴北京地区既有投入运营的车辆段污水处理工艺，见下图，即：生产废水进行混凝沉淀、隔油、气浮处理，生活污水经过格栅井、调

节池、曝气池、MBR 膜生物反应器处理后部分回用，回用不了的定期清运至污水处理站。若可以直接纳入市政污水管网，处理工艺可以进行简化，一般经隔油池、化粪池、曝气池处理后即可达到排入公共污水处理系统标准限值要求。

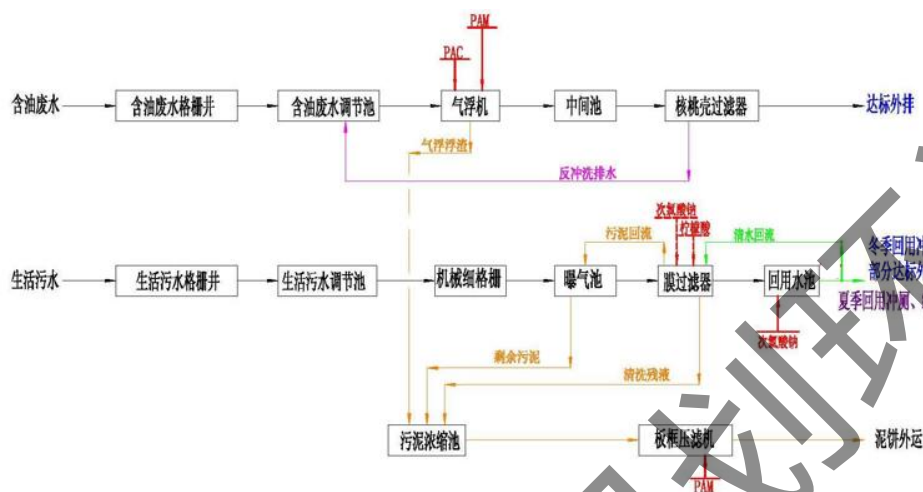


图 6.4-1 车辆段污水处理工艺

本期规划车辆、停车场排放污水水质参考北京市既有线路车辆段排放污水的水质监测结果，并对其进行了达标分析。经分析可知，在采用上述污水处理工艺后，车辆段、停车场排放的污水水质能够满足北京市地方标准《水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）“排入地表水体的污染物排放限值 B 排放限值”，亦可满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中冲厕、道路清扫及消防、城市绿化、车辆冲洗等项目的限值要求。

(2) 车站污水处理工艺

评价建议，对于周边有现状污水管网的车站，采用化粪池处理达标后，排入污水管网，执行《北京市水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表3“排入公共污水处理系统的水污染物排放限值”；对于周边无现状污水管网的车站，采用一体化污水处理设施处理，车站达到《北京市水污染物综合排放标准》（DB11/307-2013）中表1B排放限值后，定期清运至城镇二级污水处理厂。建议下一阶段加强对车站周边规划污水管网的跟踪，一旦具备条件，及时将车站污水纳入市政污水管网。

车站污水处理工艺见下图。

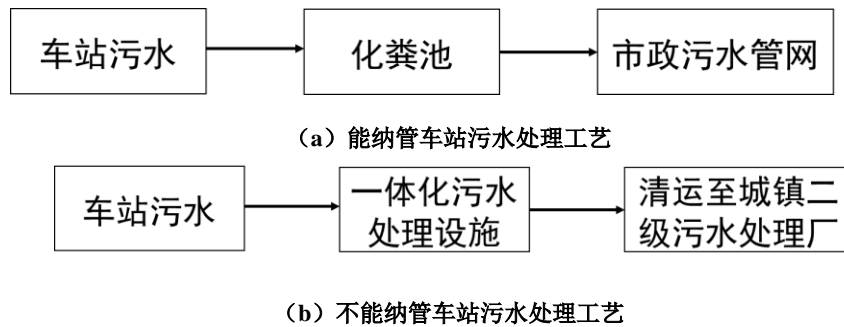


图 6.4-2 车站污水处理工艺

6.4.5 施工期水环境影响评价

施工中所产生的废水和污水量不大，但如果处理不当或不经处理就排入水体，会造成水污染。评价建议施工期生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，施工废水可经过沉淀、隔油预处理后排入市政污水管网，不会对施工场地附近的地表水环境产生不利影响。

评价建议在施工场地采取如下保护措施：

(1) 应根据地形，对地面水的排放进行组织设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境。

(2) 施工场地排水口设置临时格栅，将含大体量的污染物阻隔后方可排放。盾构工作井、桥梁工地旁设临时沉沙池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉沙池沉淀后方可排入城市污水管道中。

(3) 施工人员临时驻地厕所设临时化粪池，将粪便污水经化粪池预处理后排入城市污水管道中。

6.5 地下水环境影响分析

根据北京市市级及各区饮用地下水水源地的保护区划分的文件及线路情况，分析本次建设规划线路与地下水饮用水源地保护区之间的关系。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境（HJ610-2016）》，轨道交通项目属于“城市轨道交通设施”中轨道交通，其“机务段为Ⅲ类项目，其余部分为Ⅳ类项目”，Ⅳ类项目不需要进行地下水环评。地铁项目车站、线路部分地下水环境影响评价项目类别均为“Ⅳ类”，停车场、车辆段等场段地下水环境影响评价项目类别为“Ⅲ类”，本次第三期建设规划新建车辆段、停车场 7 座；1 号线支线、7 号线三期、11 号线二期、19 号线南延支线、25 号线三期（丽金线）、M101 线一期等 6 条线路涉及水源保护区

及准保护区。本次地下水环境影响分析以上述涉及水源保护区和准保护区的线路及新建的车辆段、停车场等场段分析为主，其它线路及线路区间部分为辅，分析地下水敏感目标、地下水环境质量现状，并进行预测评价，提出地下水环境保护措施与建议。

6.5.1 地下水环境现状

本次评价对各条线路附近浅层地下水水质资料进行了调查，详见表 6.5-1。

表 6.5-1 线路周边浅层地下水水质监测数据表（mg/l，其中 pH 无量纲）

编号 离子	H420	H233	H279	H472	H633	H590	H761	H584	H469	H152	H6
K ⁺	4.71	5.21	3.9	2.04	1.09	1.77	6.42	1.76	1.28	2.14	5.39
Na ⁺	109	110	122	40.0	41.8	37.0	110	10.5	21.2	82.4	106
Ca ²⁺	136	160	106	130	72.7	41.9	138	48.3	78.2	171	131
Mg ²⁺	50.9	58.6	56.1	21.9	49.8	28.7	36.1	20.0	53.5	29.3	45
NH ₄ ⁺	<0.02	<0.02	1.79	<0.02	0.90	<0.02	6.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
HCO ₃ ⁻	433	442	455	428	465	238	602	245	493	434	426
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	24.0	0	0	0	0	36
Cl ⁻	120	169	157	67.9	52.9	32.9	126	6.5	17.6	123	103
SO ₄ ²⁻	182	177	132	57.5	22.0	23.2	72.7	14.8	32.9	145	142
F ⁻	0.21	0.23	0.07	0.15	0.75	0.07	0.17	0.38	0.14	<0.05	0.08
NO ₃ ⁻	78	111	58.9	5.8	<0.1	0.5	1.7	11.1	1.4	74.9	92.8
溶解性总固体	1114	1233	1093	753	707	428	1098	359	699	1062	1087
亚硝酸盐	0.028	0.002	0.282	<0.001	0.007	<0.001	0.005	0.018	<0.001	0.002	<0.001
总硬度	549	641	373	413	387	223	492	203	415	547	511
PH 值	7.8	7.74	7.83	7.37	7.89	8.23	7.30	7.94	7.87	7.48	8.21

6.5.2 地下水环境影响预测分析

（1）对地下水水质的分析预测

地铁施工建设与运营对地下水环境的影响因素有固体废弃物、生活污水、生产废水等，处置不当容易进入含水层对地下水水质产生影响。从北京目前施工的地铁看，施工所用的各类废弃建材、废渣、废屑、污泥、垃圾以及施工营地施工人员产生的各种生活垃圾，施工时能够设置专门的堆放场地和防渗层、覆盖层，在综合利用的基础上进行固体废物的统一收集，并与市政环卫部门签订协议，及时清理运用至消纳场地；地铁运营后固体废弃物主要包括生活垃圾和生产废物，固体废弃物经收集后交由环卫部门或有资质的单位统一处置，因此固体废弃物不会对地下水环境产生不利影响。

本次第三期建设规划各条线路在加强落实施工期及运营期环境保护措施的状态下，对地下水水质产生影响较小。

（2）对地下水用水安全的影响分析

本次第三期建设规划线路地下线多采用盾构法施工，盾构法施工是在盾构保护下建造地铁的一种施工方法，与周围含水层完全隔离，其特点是掘进地层、出土运输、衬砌拼装、接缝防水和盾尾间隙注浆充填等主要作业都在盾构保护下进行，由于盾构机自身结构严密的技术特性，可以带水作业，无需进行施工排水。施工期基本不会造成对沿线地下水源保护区产生不良影响；车站采用暗挖或者明挖法施工，基坑将采用帷幕等止水措施，排水量较小，对水源井开采水量影响较小。同时，本次第三期建设规划中绝大多数停车场、车辆段及车站位于城市污水处理厂（含规划）范围内，运营期生产、生活污水通过有效处理，不会对相关饮用水水源保护区的水体质量产生不良影响。

6.5.3 地下水环境保护与影响减缓措施

（1）工程承包合同中应明确施工材料（水泥、钢材、油料等）的运输过程中防止洒漏条款，临时堆放场地不得设置在保护区内，以免随雨水冲入地下水造成污染。

（2）尽量选用先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水。对渗透到土壤中的油污应及时利用刮削装置收集。

（3）防渗

本次建设规划中各项目应以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护相结合，防止地下水受到污染。

对于各类污水构筑物，均采用防渗钢筋混凝土结构，防渗等级不低于 S8，渗透系数不大于 10^{-7}cm/s 。池内再涂刷水泥基结晶性防渗涂料，厚度不小于 1.0mm，渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-12}\text{cm/s}$ 。池壁厚度按 300mm 计，对 6m 水深的构筑物，不作防渗涂层时理论上透过池壁的水量 $0.037\text{L/m}^2\cdot\text{d}$ ，涂刷防渗涂料后透过池壁的水量 $0.008\text{L/m}^2\cdot\text{d}$ ，可减少 80%。所有穿过污水处理构筑物壁的管道预先设置防水套

管，防水套管的环缝隙采用不透水的柔性材料填塞。采取上述防渗措施后，可以有效控制污水的渗漏。

（4）由于 1 号线支线、7 号线三期、11 号线二期、19 号线南延支线、25 号线三期（丽金线）、M101 线一期 6 条线路涉及水源保护区及准保护区，线路施工营地及料场应尽量远离水源保护区；沿线地区，对于有市政管网条件的，施工生活污水经化粪池处理后就近接入市政管网，对于不具备接入市政管网地区的施工生活污水，采用化粪池收集营地内污水，并加强管理，及时清掏，由环卫人员及时运送至环保部门指定场所。

（5）含有害物质的建筑材料（如水泥等）存放场远离水源地设置，各类筑路材料应有防雨遮雨设施，水泥材料不得倾倒在地上，工程废料要及时运走，不得置于各水厂水源地内；施工注浆采用水泥浆液、水玻璃等环保材料，避免对地下水形成污染。

（6）桥梁施工及灌注桩钻孔中严禁使用污水，对桥梁桩基施工中产生的泥浆，应及时处理，集中收集，做好四周防护，防止污染周围环境。

（7）在水厂水源地附近施工过程中，应做到井然有序的组织实施设计，对临近水源地路段临时取弃土、堆料、泥浆等应采取有效措施，做到文明施工。

（8）施工单位主动与水源地主管部门取得联系，严格按照有关保护规定安排施工作业。合理进行施工组织 and 场地布置，大型施工机械布设位置应远离水源地。

（9）建立水源保护区地下水水质跟踪监测机制，定期监测项目施工期、运营期地下水水质变化情况，一旦发现异常，应立即分析原因上报，确保地区地下水环境的安全。

（10）与北京市自来水管理部门建立沟通机制，制定应急预案，做好地下水保护工作。

6.6 大气环境影响分析

本次第三期建设规划实施后，对大气环境产生的负面影响远小于正面影响。负面影响主要来自：地面风亭排放出的异味气体，可能会影响风亭排气口处的局部空气质量，车辆段、停车场锅炉排放的燃气废气、食堂餐饮废气等可能对周边环境空气产生一定的影响。正面影响主要体现在线路通车后，将减少机动车出行

的数量，将显著缓解地面交通压力，减少机动车尾气排放，有助于改善区域的空气环境质量。

6.6.1 机动车尾气的减排污染影响分析

城市轨道交通系统由于采用电力牵引，基本实现大气污染的零排放。轨道交通运输客运量大，代替部分地面交通（公交、出租车、私人小汽车等交通方式）运输功能后，可相应减少汽车尾气污染物排放量，对改善环境空气质量有利。

第三期建设规划实施后，势必将成为沿线居民出行的一个重要代步工具，达到对现有地面机动车流量的再分配，在改善区域交通条件的同时，必将减少地面机动车的使用数量、频次和时间，从而削减了机动车尾气的排放量，有利于区域空气质量的改善。

本次预测第三期建设规划目标年轨道交通可承担中心城内 29.7% 的出行（含步行口径下，轨道交通分担率为 21.2%），轨道交通占公共交通的比例达到 58.5%；地面公交将承担 21.1% 的出行，公共交通总出行方式为 50.7%。相比较 2019 年而言，轨道交通增长 6.1 个百分点，小汽车出行下降 4.4 个百分点。

如果本次第三期建设规划中各线路承担的客运周转量全部由公共汽车和出租汽车来承担的话，假设其中 80% 的人选择乘坐公共汽车，每辆公共汽车按 7200 人·公里/日载客量计算；20% 的人选择乘坐出租汽车，每辆出租车按 600 人·公里/日载客量计算。根据日周转量折算出可替代的公共汽车和出租车的辆次，参考机动车尾气污染物排放量，计算出本次第三期建设规划中线路替代公共汽车和出租车所减少的机动车尾气污染物排放量，见表 6.6-1。

表 6.6-1 机动车尾气污染物减排量估算

污染物		初期	近期	远期
SO ₂	kg/d	70.8	84.5	96.7
	t/a	25.9	30.8	35.3
NO _x	kg/d	1354.3	1614.6	1848.8
	t/a	494.3	589.3	674.8
CO	kg/d	21391.4	25502.4	29202.1
	t/a	7807.9	9308.4	10658.8
CH	kg/d	2951.7	3519.0	4029.5
	t/a	1077.4	1284.4	1470.8

由上表可知，第三期建设规划投入运营后，在完成相同客运周转量的前提下，用轨道交通来代替地面交通将会明显减少区域内机动车尾气污染物的排放量，对

改善区域空气质量和交通条件将起到积极作用，随着近、远期客运量的不断增加，此正面环境效益将越发明显。

6.6.2 运营期大气环境影响分析

6.6.2.1 地下车站风亭异味气体排放对环境空气影响分析

（1）风亭排气异味成因及主要污染成分

风亭排气异味的产生，地下空间内的环境、车辆运行及乘客活动的影响应起着主导作用。车辆运行时的动力系统会使空气的温度升高；车辆运行和乘客的进入会给地下车站带进灰土使其含尘量增高；人群呼出的二氧化碳会使空气中二氧化碳的浓度增高；车辆受电装置与接触网间的高压电火花会在空气中会激发产生臭氧；人的汗液挥发，地下车站内部装修工程采用的各种复合材料会散发多种有害气体等等。

根据已运营地铁风亭监测结果表明：臭气浓度随监测点与排风口距离的增加呈衰减趋势，排风口 1m 和 3m 处监测值已明显呈衰减趋势，但 3m 处仍超标，6m 和 9m 处已达标。此外，1m 和 3m 处通过人体嗅觉可以感受到有轻微的潮湿霉味，6m 和 9m 处基本已无异味感觉。

（2）地下车站风亭对环境空气影响防护建议

风亭选址尽量远离学校、医院、集中居民住宅等敏感点，排风亭与敏感点的最小控制距离为 15m，若由于条件限制不能满足控制距离要求，应将风亭位置设在敏感点的下风向，且排风口避免朝向环境敏感点。

对于车站附近尤其是风亭附近已规划的居住用地、文教用地等尚未进行建设的用地，风亭附近 15m 内严格控制建设住宅、学校、医院等敏感目标。拟建建筑尽可能与风亭相结合建设，以最大程度减轻风亭异味影响。

车站装修选用符合国家标准环保型材料，并在运营期适当加大通风量和通风时间；在风亭通风道内壁贴瓷砖或粉刷抗菌涂料，防止细菌滋长，对风亭进行绿化覆盖，以消除风亭异味的影响。

6.6.2.2 车辆段、停车场废气环境空气影响分析

大气污染源主要包括三部分，分别是燃气锅炉、食堂、污水处理站产生的大气污染物。燃气锅炉大气影响的主要分析内容为排气筒高度和烟尘、SO₂、NO₂排

放浓度；食堂大气污染物主要分析内容为油烟最高允许排放浓度、净化设备污染物去除率；污水处理站大气污染物主要分析内容为氨、硫化氢、臭气浓度。各产污环节分析内容、治理措施及对标情况见下表。

表 6.6-2 车辆段、停车场大气污染物执行标准情况汇总

污染源	分析内容	执行标准	治理措施	标准值 (mg/m ³)	达标情况
燃气锅炉	排气筒高度	《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中“新建锅炉房的烟囱周围半径 200m 距离内有建筑物时,其烟囱应高出最高建筑物 3m 以上”	/	/	达标
	烟尘、SO ₂ 、NO ₂ 排放浓度	《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015)中 2017 年 4 月 1 日期新建锅炉大气污染物排放浓度标准	低氮燃烧技术	颗粒物: 5; SO ₂ : 10; NO _x : 30	达标
食堂	油烟、颗粒物、非甲烷总烃	餐饮业大气污染物排放标准》(DB11/1488-2018)中相关标准限值	油烟净化设备	油烟: 1.0; 颗粒物: 5.0; 非甲烷总烃: 10.0	达标
污水处理站	氨、硫化氢、臭气浓度	《大气污染物综合排放标准》(DB11/501-2017)	脱臭滤塔	NH ₃ : 10; H ₂ S: 3.0; 臭气浓度: 20	达标

6.6.3 施工期大气环境影响评价

6.6.3.1 施工期大气污染源

轨道交通线路施工主要大气污染源有施工场地扬尘，施工机械、运输车辆燃油尾气，施工所用油漆、沥青等挥发有毒气味。施工扬尘是施工期最主要的大气污染源，其主要来自于：

a、房屋拆迁、施工场地清理和建筑垃圾堆放、运输过程。房屋拆迁产生的扬尘量与拆迁方式、有无防护措施、当时的气象条件等因素有关；

b、明盖挖车站、明挖区间、车辆段、停车场的施工面开挖，盾构和矿山法区间施工竖井的修筑所产生的施工裸露面；

c、车辆运输过程中产生的扬尘。车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土产生扬尘；渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，渣土易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘；车辆驶出施工场地时，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。

6.6.3.2 施工现场扬尘影响分析

根据典型施工现场扬尘扩散类比调查，在干旱无雨季节，当风力 5.5m/s 以上时，在距施工机械作业场地 110 米处的 TSP 浓度可达 0.12~0.79mg/m³；在施工运翰道路两侧 20~25 米处的 TSP 浓度值可达 0.072~0.158mg/m³。

由于轨道交通施工时间较长，伴随着土方的挖掘、装卸和运输等施工活动，其扬尘将给附近的大气环境带来不利影响。但其影响相比运营期是有限的，随着施工活动的结束，污染随之消除。

6.6.3.3 施工期环境空气影响防护对策与建议

根据近些年北京轨道交通施工经验，工程施工应使用商品混凝土，施工工地进出场路面硬化，设置车辆冲洗槽和配置高压冲洗设备，开挖面和堆料采取喷水、隔离等压尘措施。通过这些措施，轨道交通施工期环境空气影响将仅在局部小范围内，不会产生不可接受的不良影响。

6.7 固体废物环境影响分析

轨道交通建设项目固体废物按产生时段分为建设期和运营期，按性质分为施工渣土、运营期生活垃圾及少量生产垃圾。

规划项目施工期产生的固体废物主要有：施工弃土、建筑拆迁和道路破挖产生的建筑垃圾；运营期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，其主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮、车票残票及灰尘等；车辆段、停车场客车清扫垃圾、生产人员产生的日常生活垃圾、少量金属切削碎屑、车辆维修产生的废旧蓄电池、灯管等。

6.7.1 施工弃土环境影响分析

（1）规划实施过程中固体废物产生量预测

轨道交通建设项目施工期固体废物主要来源于地下线路和地下车站开挖施工过程中产生的弃土，根据对国内部分城市轨道交通建设项目类比调查统计，地下线路（含车站）施工期弃土量约为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{km} \sim 14 \times 10^4 \text{m}^3/\text{km}$ 。本次第三期建设规划共计 11 个项目，线路里程为 231.3km，新建车辆段及停车场 7 座。测算出本次第三期建设规划实施期间弃土总量约为 $2457 \times 10^4 \text{m}^3 \sim 3400 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

（2）施工弃土环境影响分析

根据《北京市人民政府关于加强垃圾渣土管理的规定》，规划在实施过程中，建设单位应当到市政管理行政部门办理渣土消纳许可证；并应当持施工许可证、工程图纸等有关材料，向审批部门提出申请并填写渣土消纳登记表；施工期间，各施工单位应当按照规定的时间、路线和要求自行清运至北京市政府公布并已在

其所辖区政府渣土管理部门登记批准的渣土消纳场，也可以委托环境卫生专业作业企业清运至登记批准的消纳场。因此，在施工期间应严格按照北京市垃圾渣土管理办法执行，本次轨道交通建设规划实施过程中产生的弃土不会对城市环境产生不良影响。

（3）施工弃土影响规划控制措施

为控制轨道交通建设规划实施过程中工程弃土的环境影响，确保工程弃土能得到有效处理，建设单位应根据弃渣消纳场的容量合理调配轨道交通实施年度内产生的弃土。为减少固体废弃物在堆放和运输过程中对环境的影响，需遵守相关规定，并采取以下措施：

- 1）加强出渣管理，在各工地设置临时渣场，并上覆蓬布覆盖，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放渣土，做到工序完工场地清洁。
- 2）运输砂石、泥浆、垃圾、渣土等的车辆应当采取密闭或者覆盖措施，不得泄露、散落或者飞扬，及时清除散落泥土。
- 3）加强各种化学物质（如环氧树脂，聚氨酯树脂）使用时的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括涂料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。
- 4）严禁在工地焚烧各种垃圾废物，对固体废物应进行分类收集。
- 5）各工点的生活垃圾集中收集后，交环卫部门清运。

建议下阶段规划线路实施时，加强对盾构弃土土质的评价及再利用途径的研究。

6.7.2 运营期固体废物环境影响分析

（1）运营期固体废物排放量预测

轨道交通候车时间较短、旅客流动性较大，垃圾产生量较小。根据对北京、上海地铁运营排放固体废物的调查，车站旅客垃圾为 40~80kg/d，本次规划新建车站 88 座，垃圾日新增产量为 3.52~7.04t，年新增产量为 1284.8t~2569.6t；车辆段、停车场生活垃圾为 150~250kg/d，车辆段、停车场部分污水就地处理产污泥约 3~5t/a，本次规划新增车辆段及停车场 7 处，年产垃圾 383.3t~638.8t，年产污泥约 21~35t。列车用蓄电池主要为碱性（镍镉）电池，每列车组用蓄电池 2 组，电池使用寿命约 36 个月，所有电池均为免维护电池。

（2）规划实施后固体废物环境影响分析

运营期产生的固体废物包括：沿线及车站、停车场、车辆段工作人员产生的生活垃圾；列车用蓄电池更换产生的废蓄电池等危险废物；车辆段和停车场机械加工产生的废铁屑等一般工业固废和废矿物油等危险废物；以及污水预处理产生的污泥等。

按轨道交通目前运营管理模式，车站、车辆段、停车场的生产垃圾分类集中定点收集、存储，报纸、纸盒、纸袋、塑料袋、饮料瓶、易拉罐、玻璃瓶等可回收废品交由回收公司处理，部分不可回收生活垃圾委托城市环卫部门统一处理；车辆段、停车场产生的铁屑等一般工业固废送由回收单位回收利用，轨道交通运营后产生的固体废物对周围环境影响不大。

列车用蓄电池主要为碱性（镍镉）电池、废铅蓄电池等，每列车组用蓄电池 2 组，电池使用寿命约 36 个月，所有电池均为免维护电池。碱性（镍镉）电池及废铅蓄电池属于《国家危险废物名录》中的危险固废，应妥善存放处理，由生产厂家定期（每年 1-2 次）运回厂家处置；车辆段、停车场污泥定期送至危废处理单位进行无害化处置。不会对周围环境造成污染和废物固体废物危害。

根据 GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》等法定性文件中相关要求，危险废物暂存期间，应妥善存放处理，于场内设置危险废物存放处，并设置相应标识。禁止露天存放，遭受雨淋、日晒。危险废物存放场所需满足以下要求：

- 1) 危险废物存放场所应设置相应“四防”（防风、防雨、防晒及防渗漏）措施，其中防风必须有实体墙；防雨、防晒必须有屋顶且具备一定的隔热避光能力；防渗漏，一般需要地面刷环氧地坪及设置围堰、地沟，量少的情况下也可以用托盘放置在危险废物下方；
- 2) 危险废物存放场所应当张贴防治责任信息、标识和标牌；
- 3) 危险废物在贮存场所内应当分类存放，并设置分区标识；
- 4) 建立完整危废管理台账信息；

（3）减少固体废物环境影响的建议

- 1) 为减少运营期站、段生活垃圾的产生量，充分回收垃圾中可再生利用资源，在轨道交通建设规划组织机构和管理体系中，建立在运营企业领导下、各站段为

主要负责人的站、段生活垃圾收集、分拣、回收、转运处置的制度和生活垃圾资源回收利用率（%）考核评价制度，在规划项目运营期定员编制中强化站、段环境卫生管、服人员编制。

2) 规划中各条线路实施运营后，运营企业应与环境卫生清运公司签订清运协议书，及时对生活垃圾进行清理外运。

3) 车辆段运营后产生的一般工业固体废物和危险废物，应按国家有关规定交由生产厂家回收处理，危险废物暂存期间，应按有关规定认真落实《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等法定性文件中相关要求，保证工程的依法合规性。

6.8 景观环境影响分析

景观分为视觉景观和生态学景观两个层次。视觉景观是人们观察周围环境的视觉总体。城市视觉景观是城市自然景观、建筑景观及文化景观的综合体。生态学景观是不同生态系统的聚合，由模地、拼块和廊道组成。城市生态学景观是指城市所有空间范围或城市布局的空间结构和外观形态。城市景观主要受城市性质、城市发展规划、周边环境特征等因素制约。

本次评价将重点分析高架线及地下站出入口、风亭景观影响。

6.8.1 高架线路景观影响分析

6.8.1.1 高架景观影响概述

本次第三期建设规划的线路以地下线为主，除 19 号线二期、S6 线（新城联络线）一期、20 号线一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程有高架线或地面线外，其余各线路均为全部地下敷设。各线路新建区段在中心城区及集中居住地基本为地下线路，从而最大限度的减少了高架线对中心城区的影响。

高架结构的景观问题是现代交通对环境提出的新问题。轨道交通高架线对城市景观的影响与道路高架是一致的，包括动态景观和静态景观的影响。

（1）动态景观影响分析

动态景观主要是指列车上乘客对线路两侧景观的欣赏，世界上相当多城市的轨道交通从地下转移到地上正是考虑了这个因素。规划者逐步意识到：每天数百万的乘客在地下黑暗封闭的空间里流动，实际上是以损失乘客的景观为代价的，这对城市建设

成就也是一种间接的浪费，因此让这种大容量的交通工具在城市适当的区域走出地面，利用这种特殊的流动空间来宣传和展示城市的风貌，使众多的乘客在乘坐轨道交通的同时，能够捕捉到大量的信息和欣赏到城市景观，可达到一种广告效应和一展城市风采的作用。

（2）静态景观影响分析

静态景观对于交通设施来说也称道路美学，它包括线路本身的协调及其与周围建筑的协调。高架结构本身在美学上很难产生显著美的效果，这也是高架轨道交通形式不为人们所接受的原因之一。因此，高架结构应根据建筑美学的原则，结合环境的要求进行设计，尽量轻盈、纤秀，形式上应简洁、统一和通透，高度不宜过低，尽量减少对地面行人的压迫感及保证桥底下光线充足。高架结构的立柱最好采用圆形单柱，以减少路面障碍和对地面用路者的视线遮挡。更主要的是处理好线路与地面交通的协调、线路与两侧建筑的协调，以及满足周围环境的功能要求，包括建筑采光、通风、日照以及地面用路者视觉的舒适性等。

6.8.1.2 高架景观影响缓解措施

（1）桥下空间综合利用

景观设计中可考虑加强对桥下空间进行综合利用，通过适当的绿化和景观营造，可以作为市民的公共活动空间。此外，可通过色彩手段尽量虚化高架桥梁的巨大体量，从而表达出一种希望高架桥色彩与周边环境相协调的愿望。

比较成功的如日本名古屋大道公园，该处轨道交通高架桥梁从公园上方穿过，虽然轨道交通车辆的运行带来了间歇性的噪声，但在大部分时间里，桥体下方还是给人一种恬静的感觉，成为当地市民主要的活动、游玩空间；同时这种景观设计方式也能够给地铁列车上的乘客带来良好的视觉效果，对提升城市形象、改善城市景观面貌具有积极的作用。此外，桥梁下连续的植被和绿地，也可以对视线起到引伸的作用。

（2）合适的 D/H 值

高架结构对城市景观的主要影响是对地面用路者的视觉障碍和视觉心理上的空间分割，以及对两侧建筑的遮挡。对于拥挤的城市，这些影响是无法彻底消除的，但可以采取适当的措施加以缓解，达到所需的基本要求。若条件许可，两侧

建筑距高架结构的距离（D）与高架结构视平线以上高度比值（D/H）以 2~3 是比较适宜的。

建议在规划实施过程中，应合理设计布局工程线路走向，同时控制高架桥高度，确保两侧建筑距高架结构的距离（D）与高架结构视平线以上高度比值（D/H）控制在 2~3；对于两侧规划有集中住宅区路段，在本规划实施过程中，应控制高架线路两侧的土地用地性质、建筑物退让距离及绿化带宽度从而降低对建筑内居民的正常生活的影响，减少对地面行人产生的压迫感。

（3）桥梁景观设计

在符合城市总体规划、不破坏原有的特色景观和城市风貌的前提下，应用景观美学的观念，结合高架桥所在区域的景观特征、功能布局及通过对桥梁的形态、外饰色彩进行景观设计，达到美化城市的目的。

关于桥梁的形态，理论上可采用且国外已广泛采用的梁部结构形式有槽形梁、下承式脊梁、T 梁、板梁和箱梁等。其中箱梁具有截面外形简洁、底面平整光洁、线条流畅、景观效果优异等特点。目前，国内大部分轨道交通高架桥梁采用了箱梁。常规的箱梁结构在视觉上是桥板和桥梁之间两个体块的简单结合，在桥板和梁体的结合处存在折线。由于这一阴线的存在，产生板、梁之间的阴影变化，将使桥梁的形体趋于复杂化。如果以弧面作为这两个面的过渡，则原本两个体块交接处的阴线将消失，桥板与桥梁之间的体块连接更为顺畅，整个桥梁在视觉上将融为一体。外形简单化能在一定程度上减轻箱梁的厚重感，也可使其更具现代特色。

针对外饰色彩问题，有关地铁规划设计过程中，相关部门进行了景观影响公众调查；调查结果显示，69.3%的被调查者选择白色、天蓝色、灰色和天空色作为高架桥梁的外饰色彩。这种倾向表明，公众普遍希望轨道交通高架线路这种大型人工构筑物应该是城市空间中的背景，应该通过色彩手段尽量虚化高架桥梁的巨大体量，从而表达了一种希望高架桥色彩与周边环境相协调的愿望。

6.8.2 地铁车站出入口、风亭景观影响分析

6.8.2.1 影响概述

地铁出入口是城市地面交通与地下交通的节点转换处，是从一种结构向另一种结构的转换通道，有着结构转换的功能，这要求其外观应易于识别，体现清晰易辨的特点，以实现方便乘客进出地铁的功能要求。车站出入口要醒目、易于识别，与周边构筑物对比明显，而这些特点将导致出入口与周边的景观环境产生冲突，特别是位于历史文化名城保护区内及临近文物保护单位的地铁车站出入口及风亭，如果这些地面构筑物的体量、外观、色彩设置不当，将对周边历史文化风貌产生破坏。地铁风亭相对与车站出入口而言，其建筑物本身是对周边环境的一种入侵，对行人缺乏观赏价值，如处理不当，会破坏周围景观环境的协调统一。

6.8.2.2 地铁车站出入口、风亭景观影响控制措施

（1）风亭景观影响控制措施

地铁风亭设置时，应力求与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调，避免产生生硬和突兀感、影响城市局部地区的城市功能定位。

在商业区设置风亭时，可运用融合法，利用色彩艳丽的商品广告牌或与周围建筑相同的装饰材料对风亭进行外表装饰，营造出热情而有秩序的商业气息，引导和控制观景者的视线，达到烘托、突出商业建筑主体形象的目的；在文教区的风亭设置，应体现简洁、明快、清新的格调，使之与舒适、宜人、高雅的人文空间相协调，建筑风格及外观装饰应尽可能与周边建筑保持一致，避免给行人造成突兀感；位于居住区周边的风亭设置应体现“以人为本”的原则，风亭建筑风格、色调应与周边集中住宅区的建筑风格相统一，还可利用丰富多姿的植物将风亭围合成柔性空间，不仅可净化风亭进出空气质量，还可使其建筑空间与周边环境融为一体，为城市景观注入生气和活力营造平和、亲切、舒适、温馨、充满生活气息的居住环境。

（2）出入口景观影响控制措施

通过对北京既有地铁类比调查，既有地铁出入口只要根据环境的要求，采取求同存异的建筑形式，可达到既与环境协调统一，又满足其清晰易辨的建筑功能要求，实现结构与功能的完美统一。

标志作为城市形象构成的重要因素，可有助于行人判断自己所处位置。而一个好的标志应该是突出的，也应与环境相协调。重复布局亦可加深印象，强化其

形象特质。因此，北京地铁出入口设计时，除了应采用地铁统一标识外，在周边建筑风格基本相同的情况下，其结构和外观也应力求风格统一，出入口尽量与既有地铁出入口保持一致风格，这一方面能提高城市印象能力，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐地铁，体现北京国际化大都市的城市风格。

此外，从城市性质来说，北京既是历史文化名城，又是现代国际城市、全国的政治中心。尤其是位于北京旧城范围内的规划线路，由于旧城是北京历史文化保护区、世界文化遗产缓冲区内地区、地下文物集中分布地区，历史风貌保持要求较高，因此，在上述路段设置出入口、风亭时，应注重历史遗存与风貌的保护，新与旧的交替衔接和融合，创建具有丰富文化内涵和时代特征的现代都市形象。

6.9 社会影响分析

轨道交通建设不仅具有显著的社会效益和环境效益，还能方便居民出行，缓解城市交通压力，提高城市居民的生活质量。

（1）节约居民出行时间、提高劳动生产率

北京市轨道交通的平均旅行速度要高于地面公共交通平均速度。乘客乘坐轨道交通可节约出行时间，提升了城市居民通勤效率。同时，轨道交通投入运营后，将吸引、分散部分地面交通流量，从而缓解城市相关道路的交通拥挤状况。

另一方面，与公共汽车等公共交通相比，快速轨道交通具有安全、舒适、准时的特点，其服务质量和水平较前者有较大提高，可减少长时间乘车对乘客身体造成的不适及疲劳感觉，缓解旅客因交通堵塞而产生的精神紧张和情绪恶化。由于在途时间短，乘车疲劳度下降，轨道交通舒适度可使乘客的劳动生产率提高。

综上，轨道交通对于改善人民的出行条件、提高乘车舒适度、提高公共交通系统的服务水平、缩短出行时间、提高人民生活水平有积极促进作用。

（2）减少事故率、提高交通安全

轨道交通系统是全封闭式交通系统，具有专用的运行线路，不受其它车辆、行人、道路等各种因素的干扰，其本身事故比地面交通事故要少的多，而且由于轨道交通对地面公交客运量的分流，缓解了地面道路交通的拥塞程度，从而间接减少了地面机动车辆发生交通事故的频率。

（3）增加就业、提高居民收入水平

按城市建设轨道交通的情况来看，平均每公里可提供就业岗位约 150 个。轨道交通规划的实施，将促进沿线地区经济建设的快速发展，特别是第三产业的发展，带来大量商机。随着沿线地区社会经济的发展，还将提供大量的间接就业岗位，而提高劳动者的家庭收入，为城市创造更好的效益。

7 规划方案综合论证

7.1 规划方案的环境合理性论证

本次第三期建设规划旨在构建北京市综合、绿色、安全、智能的立体化现代化城市交通系统，始终保持国际最先进水平，打造现代化国际大都市，继续大力发展轨道交通。

本次第三期建设规划中有 4 个建设项目涉及生态保护红线，具体如下：M101 线一期和 S6 线（新城联络线）一期涉及北运河生态保护红线、20 号线一期涉及榆河生态保护红线、1 号线支线涉及永定河生态保护红线（园博湖）。其中，M101 线一期、S6 线（新城联络线）一期和 1 号线支线以隧道形式下穿生态保护红线，下穿生态保护红线处线路采用盾构方式施工，未占用生态保护红线面积；20 号线一期以桥梁形式一跨跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内不设水中墩、无其他工程内容，不占用生态保护红线面积。这 4 条线路在生态保护红线区域内均不设置场站和施工营地。满足生态保护红线“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的保护要求。第三期建设规划属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设与运行维护”类型，属于允许建设类项目。

本次第三期建设规划中除了 19 号线二期、S6 线（新城联络线）一期、20 号线一期及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程有高架线或地面线外，其余线路均为地下敷设，且各线路基本沿既有或规划道路敷设，线路不涉及自然保护区，1 号线支线、7 号线三期、11 号线二期、19 号线南延支线、25 号线三期（丽金线）、M101 线一期等 6 条线路涉及地下水源保护区及准保护区，在科学论证的前提下，严格落实各项环境保护对策与措施，强化施工期环境安全管理，规划方案实施后的环境影响满足能够满足控制要求。

本次第三期建设规划线路涉及的文物保护单位共计 4 处，分为为：7 号线三期涉及国家级文物保护单位万寿寺和宋庆龄儿童科学技术馆；25 号线三期（丽金线）涉及市级文物保护单位齐白石故居；1 号线支线涉及市级文物保护单位镇岗塔。根据预测，在采取减振措施的情况下，各处文物保护单位振动速度均可维持现状。评价建议，对本次规划中涉及文物保护单位路段，可根据设计方案和项目环评的预测结果，采取有效的减振措施，最大限度降低运营期振动对文物的影响。

规划环境保护目标可达性分析见表 7.1-1。

表 7.1-1 环境保护目标可达性分析表

环境目标		是否可达
本项规划应符合国家、北京市的相关政策要求	国家发展轨道交通的政策	可达
	国家能源政策	可达
	建设部关于轨道交通的相关政策	可达
	北京市的相关政策	可达
本项规划符合北京城市总体规划的要求	城市性质、发展目标及策略	可达
	城市空间布局	可达
	生态环境建设与保护规划	可达
	资源节约、保护与利用规划	可达
本项规划与北京市相关专项规划协调	城市综合交通规划	可达
	历史文化保护规划	采取措施后可达
	城市公园绿地系统规划	可达
本项规划规模应满足北京市经济、资源、能源、环境的承载能力	土地资源、能源、水资源承载能力	可达
自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、文物保护单位、森林公园等受法律、法规保护的生态敏感区，规划方案合法	生态保护红线	可达
	自然保护区	可达
	风景名胜区	可达
	湿地	可达
	森林公园	可达
	饮用水源	采取措施后可达
	文物保护单位	采取措施后可达
	基本农田	采取措施后可达
污染控制	控制城市轨道交通两侧的噪声水平，保障居民住宅等敏感点声环境质量满足控制要求	采取措施后可达

	控制城市轨道交通两侧环境振动水平,保障居民住宅等敏感点环境振动水平满足控制要求	采取措施后可达
	控制由建设规划引起的水体污染	采取措施后可达
	控制轨道交通工程施工及运营对地下水质的影响	采取措施后可达
	大气污染物达标排放	采取措施后可达
	电磁环境质量达标	可达
生态保护	尽量减少侵占景观、绿化用地,并使轨道交通成为城市一道新的风景,做好风亭、冷却塔四周及轨道交通沿线的绿化。	采取措施后可达
	控制施工期水土流失,做好水土保持防治工作。	采取措施后可达
追求更多的环境正效益	提高居民生活质量、节省居民出行时间、提高公交出行舒适度和正点率、降低交通事故	可达
	替代部分摩托车、汽车等地面交通,减少机动车污染物排放,改善大气环境。	可达

综上所述,从环境保护角度而言,本次第三期建设规划在采取环评提出的环保措施后,可以满足相应评价指标要求,规划的实施能够与区域环境和谐,具有环境合理性。

7.2 规划方案的环境效益论证

作为我国重点发展区域,近年来京津冀地区大气污染严重、雾霾天气频发,伴随“蓝天保卫战”的持续推进,环保压力得到一定缓解,但仍是我国东部地区人与自然关系最为紧张、资源环境超载矛盾最为严重、生态联防联控要求最为迫切的区域之一。

本次第三期建设规划共计 11 个项目,新建里程约 231.3 公里。本规划的实施将优化北京地区交通结构,有效降低碳排放,推进交通绿色低碳发展,推动区域经济高质量发展,同时有利于改善区域大气环境质量。与北京“十四五”生态环保规划中“大力实施绿色北京战略,以首都发展为统领,以满足人民日益增长的优美生态环境需要为根本目的”是相符的。同时本规划的实施将使轨道交通线网更加完整,民众出行更为便利,有助于绿色出行方式的推广,与“十四五”生态环保规划中的“绿色生产生活方式普遍推广,碳排放稳中有降,碳中和迈出坚实步伐,生态环境质量进一步改善,区域协同治理更加深入,现代化治理体系和治理能力更加完善,绿色北京建设取得重大进展”的规划目标是相符的。

本次第三期建设规划在改善维护北京市生态功能、改善环境质量、提高资源利用效率、减少温室气体排放、优化区域空间格局和产业结构等方面有比较好的环境效益，有助于推动北京市实现绿色可持续发展。

7.3 规划方案的优化调整建议

7.3.1 线路走向及敷设方式优化调整建议

本次第三期建设规划 11 条线路以地下线为主，除 19 号线二期、S6 线（新城联络线）一期、20 号线一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程有高架线或地面线外，其余各线路均为全部地下敷设，且除了亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程因工程需要在五环内有 0.25km 的地面段外，其余 3 条线路的高架线或地面线均位于五环以外；第三期建设规划中各地下线路基本沿城市既有道路下方走行，部分线路，如 25 号线三期（丽金线）、S6 线（新城联络线）一期、1 号线支线、19 号线二期、M101 线一期等线路邻近两侧居住区。本次评价均根据声环境、振动环境预测结果，提出了相应的防护距离和减振降噪措施要求。

评价建议下一步进行具体线路方案设计时，对于有高架线或地面线的 19 号线二期、S6 线（新城联络线）一期、20 号线一期以及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程，要针对敏感目标的影响情况，根据项目环评预测结果，采取声屏障等降噪措施，满足沿线区域声环境质量控制要求。

对于邻近居住区等敏感建筑区段的 25 号线三期（丽金线）、S6 线（新城联络线）一期、1 号线支线、19 号线二期、M101 线一期等线路，下一步进行具体线路方案设计时，根据项目环评预测结果，采取适当的减振措施，满足沿线区域环境振动控制要求。

7.3.2 涉及敏感区域线路的优化调整建议

（一）涉及生态保护红线的线路的优化调整建议

本次第三期建设规划中 M101 线一期和 S6 线（新城联络线）一期涉及北运河生态保护红线、20 号线一期涉及温榆河生态保护红线、1 号线支线涉及永定河生态保护红线（园博湖）。其中，M101 线一期、S6 线（新城联络线）一期、1 号线支线以隧道形式下穿生态保护红线，评价建议下一步线路方案设计时，进一步优化线路方案，尽量加大线路埋深，确保线路结构顶板与河流底部留有足够的安全

距离，并采用盾构方式施工，在生态保护红线区域内均不设置场站和施工营地，确保线路方案满足生态保护红线“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”要求。

20 号线一期以桥梁形式跨越生态保护红线，评价建议下一步线路方案设计时，桥梁采用一跨形式跨越生态保护红线，在生态保护红线范围内不设水中墩、无其他工程内容，不占用生态保护红线面积。确保线路方案满足生态保护红线“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”要求。

（二）涉及地下水源保护区的线路的优化调整建议

本次第三期建设规划中 1 号线支线、7 号线三期、11 号线二期、19 号线南延支线、25 号线三期（丽金线）、M101 线一期等 6 条线路涉及地下水源保护区及准保护区，评价建议进一步论证优化涉及饮用水水源保护区的线路和场站选址，线路施工营地及料场应尽量远离水源地。地下水源保护区内车站须接入市政污水管网，确保车站排放的污水不会对地下水源保护区产生影响。建立水源保护区地下水水质跟踪监测机制，定期监测项目施工期、运营期地下水水质变化情况，一旦发现异常，应立即分析原因上报，与北京市自来水管理部门建立沟通机制，制定应急预案，确保地区地下水环境的安全。

（三）涉及文物保护单位的线路的优化调整建议

本次第三期建设规划涉及的文物保护单位共计 4 处，分别为：7 号线三期涉及国家级文物保护单位万寿寺和宋庆龄儿童科学技术馆；25 号线三期（丽金线）涉及市级文物保护单位齐白石故居；1 号线支线涉及市级文物保护单位镇岗塔。

评价建议，对涉及文物保护单位保护范围和建设控制地带的线路，下一步项目方案设计时，对文物的振动影响进行深入预测分析，根据预测分析结果，采取有效措施减缓不良影响。

7.3.3 沿线用地规划优化调整建议

（1）加强对线路两侧、车辆段、停车场等周边土地的集约节约利用。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。

（2）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、地下水源保护区、文物保护单位等环境敏感区的长期跟踪监测，进一步完善生态环境保护措施。

（3）加强对线路车站、车辆段、停车场周边规划市政污水管网的跟踪，对于规划时期不具备接入市政污水管网的车站、车辆段、停车场，一旦具备条件，及时将污水纳入市政污水管网。

8 对第三期建设规划包含的建设项目环境影响评价的要求与建议

8.1 建设项目环境影响评价的重要内容和基本要求

1、对采用地下敷设方式的线路，尤其是穿越/临近建筑密集区域的地下线路，如 25 号线三期（丽金线）、S6 线（新城联络线）一期、1 号线支线、19 号线二期、M101 线一期等线路，在项目环境影响评价过程中应根据设计资料，核实涉及的环境振动保护目标，根据预测评价结果采取适当的减振措施，采取措施后确保各环境振动保护目标满足环境振动质量控制要求。

2、对于涉及高架线或地面线的 19 号线二期、S6 线（新城联络线）一期、20 号线一期及亦庄线-5 号线、10 号线联络线工程，在项目环境影响评价过程中应根据设计资料，核实涉及的声环境保护目标，根据预测评价结果采取适当的声环境保护措施，采取措施后确保各声环境保护目标满足声环境质量控制要求。

3、下阶段项目环评应根据具体的地质勘察资料，深入论证涉及地下饮用水源保护区及准保护区的线路，1 号线支线、7 号线三期、11 号线二期、19 号线南延支线、25 号线三期（丽金线）、M101 线一期等 6 条线路对地下水径流、水位、水质等产生影响的范围、程度，并采取有效的预防和减缓不良环境影响的措施。

4、下阶段项目环评应根据具体的线路方案，对涉及文物保护单位的线路，如 7 号线三期、11 号线二期、25 号线三期（丽金线）、1 号线支线等对文物的振动影响进行深入预测分析，并根据预测分析结果，提出针对文物的环境保护措施。

5、根据《关于发布北京市生态保护红线的通知》（京政发[2018]18 号），对于涉及北运河生态保护红线的 M101 线一期、S6 线（新城联络线）一期，涉及温榆河生态保护红线的 20 号线一期工程，涉及永定河生态保护红线（园博湖）的 1 号线支线，需按照通知中要求，下阶段项目环评中进一步优化选址选线，尽量避免让生态保护红线；确实无法避让的，要相关管理部门的指导下实施无害化穿（跨）越，并在建设项目环境影响评价报告书中进行科学论证。

综合上述，本期规划范围内的项目，下阶段在开展项目环境影响评价时，需重点论证项目实施可能产生的噪声、振动、生态等环境影响。对涉及生态保护红线、地下水源保护区、文物保护单位、集中居住区和文教区等环境敏感区域的路

段，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。

8.2 建设项目环评可适当简化内容

本期规划范围内包含的建设项目与有关规划的环境协调性分析、区域生态环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化；涉及地表水环境、环境空气、固体废物污染影响等内容的一部分可以适当简化。

9 结论

2019 年 9 月 25 日，习近平总书记考察北京市轨道交通建设发展情况和大兴机场线运营准备情况并出席北京大兴国际机场投运仪式中提出：城市轨道交通是现代大城市交通的发展方向。2019 年 9 月，中共中央、国务院印发了《交通强国建设纲要》，建设交通强国是以习近平同志为核心的党中央立足国情、着眼全局、面向未来作出的重大战略决策，是建设现代化经济体系的先行领域，是全面建成社会主义现代化强国的重要支撑，是新时代做好交通工作的总抓手。

发展轨道交通是解决大城市病的有效途径，也是建设绿色城市、智能城市的有效途径。北京要继续大力发展轨道交通，构建综合、绿色、安全、智能的立体化现代化城市交通系统，始终保持国际最先进水平，打造现代化国际大都市。北京目前处于非首都功能疏解关键时期，需要拉开城市发展空间，在更广的区域实现高质量发展。目前基础设施发展仍然存在空间发展不均衡问题，城市副中心、外围多点新城、丰台河西地区等区域交通基础设施仍然不足，需要轨道交通建设支持非首都功能疏解，做好首都服务保障工作。北京在发展的过程中仍然存在人口过多、交通拥堵、大气污染等“大城市病”。轨道交通也遇到了局部供需矛盾突出，服务短缺、出行体验差、运营安全风险高等问题，需要进行优化调整，改善重点区域人们的出行条件，助力构建与国际一流的和谐宜居之都相适应的现代化超大城市治理体系。

综合以上因素，北京市进行了城市轨道交通第三期建设规划研究，支持首都高质量发展。本次第三期建设规划主要关注近期实施，规划主要面向十四五，规划期至 2027 年。以提高绿色出行比例，提升服务水平为目标，强化规划引导、市场推动，重在高质量落地实施。第三期建设规划坚持“城市跟着轨道走”的目标，以拉开城市发展框架、提升可持续发展效益和质量、系统化破解近期发展重点问题、服务近期重点区域为核心。

第三期建设规划方案包括 11 个建设项目，线路长度共计 231.3km，敷设方式以地下线为主，且高架线及地面线基本位于北京市五环以外，地下线基本沿既有或规划城市道路下方敷设，由此可见，第三期建设规划线路从选址选线上深入贯彻了生态环境保护 and 绿色发展的宗旨和要求，与此同时，第三期建设规划的实施，

将有利于完善北京市轨道交通网络，打通现有轨道交通网络断点，提高北京市居民绿色出行比例，替代部分小汽车、公共汽车出行需求，降低大气污染物的排放，改善北京市环境空气质量。由此可见，第三期建设规划方案布局、规模和结构具有环境合理性。

在第三期建设规划方案的实施过程中可能会产生噪声、振动、生态、水环境等方面的影响，在落实环境影响报告书及批复意见提出的各项环保措施后，第三期建设规划实施对环境的不利影响可以得到有效控制和缓解。因此，从环境保护角度，北京市轨道交通第三期建设规划（2022-2027 年）整体可行。

本次为建设规划环境影响评价，各项目处于前期研究阶段，未来随着城市的建设发展，可能出现新的环境敏感目标和保护对象。评价建议在规划线路周边土地利用规划修编时，应严格按照报告书提出的控制要求，优化土地使用功能及布局，同时在下阶段具体项目设计中，进一步优化线路方案和场站布局，根据项目环评报告及其审批意见的要求调整、落实环保工程措施，确保各类环境保护目标能得到有效的保护。