

成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029年）

# 环境影响报告书

（征求意见稿）

规划主持：成都市住房和城乡建设局  
规划编制：中国地铁工程咨询有限责任公司  
环评单位：中铁二院工程集团有限责任公司  
2023年1月 成都

# 目 录

1 总 则.....	1
1.1 规划背景、任务由来 .....	1
1.2 评价依据 .....	2
1.3 评价目的和原则.....	7
1.4 评价范围与评价重点 .....	8
1.5 环境功能区划、评价标准 .....	10
1.6 环境保护目标 .....	12
1.7 评价方法 .....	14
2 规划情况介绍 .....	16
2.1 轨道交通线网规划回顾 .....	16
2.2 建设规划回顾 .....	16
2.3 《成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029年）》情况 .....	17
3 环境现状调查与评价 .....	25
3.1 自然环境现状 .....	25
3.2 区域环境质量现状.....	27
4 环境影响识别与评价指标体系 .....	29
4.1 环境影响识别 .....	29
4.2 环境敏感制约因素分析 .....	31
4.3 评价指标体系 .....	32
5 规划协调性分析.....	34
5.1 与相关法律、法规、政策的符合性分析 .....	34
5.2 与上层位规划符合性分析.....	34
5.3 规划方案与同层位规划协调性分析 .....	36
5.4 规划方案与环境功能区划协调性分析 .....	37
6 环境影响预测与评价 .....	38
6.1 声环境影响评价 .....	38
6.2 振动环境影响分析 .....	43

6.3 电磁辐射环境影响评价.....	48
6.4 大气环境影响评价.....	49
6.5 地表水环境影响评价.....	50
6.6 地下水环境影响分析与评价.....	52
6.7 固体废弃物环境影响评价.....	53
6.8 土地利用、生态环境影响评价.....	54
6.9 施工期环境影响分析.....	60
6.10 评价小结.....	68
7 缓解规划方案环境影响的对策措施.....	69
7.1 规划方案的优化调整建议.....	69
7.2 评价小结.....	74
8 评价结论.....	75
8.1 规划环境影响及减缓措施.....	75
8.2 总评价结论.....	79

# 1 总 则

## 1.1 规划背景、任务由来

### 1.1.1 规划名称

规划名称：《成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029年）》

规划主持机关：成都市住房和城乡建设局

规划编制单位：中国地铁工程咨询有限责任公司

### 1.1.2 规划背景及任务由来

#### 1、规划背景

成都市作为位于我国西南部的国家中心城市，在一带一路、长江经济带等系列发展战略下，人口快速集聚、产业集群基本形成、城市地位及能级快速提升。从2010年至2020的十年时间，全市常住人口增加581.9万人，至2020年达到2093.8万人（2021年达2119.2万人），人口净流入规模紧随深圳、广州高居全国第三；2020年市区（“12+2”）常住人口1541.9万人，位列全国第六。地区生产总值(GDP)从全国第14位提升至第7位，至2021年底达到19916.98亿元。随着新型城镇化的深入推进，全国城镇化进入城市群、都市圈发展阶段，“成渝双城经济圈建设”、“一干多支、五区协同”区域发展格局、成都都市圈、新发展理念的国家公园城市等国家、省、市系列发展战略的实施，更加突出提升中心城市和城市群发展能级，聚焦做大“主干”、做强极核，建设“轨道上的都市圈”。成都市在全国率先推进干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路、城市轨道交通“四网融合”发展。

在成都平原城市群和都市圈层面以铁路公交化改造为主、新建市域铁路为辅，打造快速、高效的都市圈和城市群轨道交通。一是加快推进成都平原城市群铁路公交化改造，市域30分钟、平原城市群1小时、成渝1小时高铁交通圈基本形成；二是建设都市圈内重点廊道市域铁路，加强都市圈同城化高质量发展。

城市轨道交通方面，截至2022年12月，成都市共获批了四期城市轨道交通建设规划，批复总里程约692公里。其中，第四期建设规划（2019-2024年）于2019年6月获批，批复规模约176公里，批复总投资约1318亿元。已建成运营12条地铁线路和1条有轨电车线路，运营总里程达到557.8公里，其中大运量城市轨道交通线路518.5公里（均为前三期建设规划项目），有轨电车39.3公里，运营网络总规模位居全国第四，进入大规模网络运营阶段。2021年，

地铁线网日均客运量约 493.6 万人次，全国排名第五（最高日达 722.9 万人次），全网日均客运强度约 0.95 万人次/日·公里。轨道交通发展指数、效率指数、服务指数和安全运营指标稳居全国第一方阵。在建地铁项目 8 个，在建规模 176.5 公里（均为第四期建设规划项目），车站封顶比例和盾构累计掘进完成量均达到 70%左右，将按国家批复规划期于 2024 年底前陆续建成运营，届时运营大运量城市轨道交通总里程将达到 695 公里。

轨道交通建设促进了城市交通出行方式和出行结构的转变，提高了市民出行服务品质和通勤效率，支撑了城市空间结构布局的优化和重构，提升了城市的综合品质、承载力和竞争力。

横向比较国内北京、上海两座人口超 2000 万人的城市，以及国外东京、巴黎、伦敦等全球城市，成都市的轨道交通仍然处于网络体系的快速建设阶段。中心城区网络密度、覆盖水平、轨道出行分担率还有很大提升空间，网络层次尚需进一步完善，“双环放射”网络结构中的部分关键线路尚未实施，部分线路分段实施后功能不足问题也逐步凸显（如 10 号线、18 号线中心城区一端缺少停车场，不利于车辆停放和高峰期运能保障），部分大客流集散点和重点功能区的轨道服务还需完善，城轨与市域铁路、铁路公交化线路间的衔接还需进一步优化提升。

在平稳有序推进城市轨道交通项目建设、积极推进铁路公交化改造和市域铁路建设的同时，成都市于 2021 年初全面启动了城市轨道交通第五期建设规划编制工作。

## 2、任务由来

为给后续轨道交通工程建设提供立项报批依据，成都市于 2021 年起组织开展城市轨道交通第五期建设规划方案研究，由成都市住房和城乡建设局主持，成都轨道交通集团有限公司承办，委托中国地铁工程咨询有限责任公司编制《成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029 年）》、委托中铁二院工程集团有限责任公司编制《成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029 年）环境影响报告书》。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 环境保护法律、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1 施行）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 修订）；
- 3、《中华人民共和国水法》（2016.10.1 施行）；

- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1 施行）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26 修订）；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1 施行）；
- 7、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5 施行）；
- 8、《中华人民共和国湿地保护法》（2022.6.1 施行）；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1 实施）；
- 10、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2.29 修订）；
- 11、《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.4 修订）；
- 12、《中华人民共和国土地管理法》（2019.8.26 修订）；
- 13、《中华人民共和国城乡规划法》（2019.4.23 修订）；
- 14、《中华人民共和国森林法》（2020.7.1 实施）；
- 15、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019.1.1 施行）；
- 16、《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30 修订）；
- 17、《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26 修订）。

### 1.2.2 环境保护法规、规章

- 1、《规划环境影响评价条例》（国务院令 第 559 号）；
- 2、《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.1.8 修订）；
- 4、《中华人民共和国森林法实施条例》（2018.3.9 修订）；
- 5、《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017.3.1 修订）；
- 6、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.1.8 修订）；
- 7、《基本农田保护条例》（2011.1.8 修订）；
- 8、《历史文化名城名镇名村保护条例》（2017.10.7 修订）；
- 9、《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.19 修订）；
- 10、《地下水管理条例》（国令第 748 号，2021.12.1 施行）；
- 11、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修订）；
- 12、《森林公园管理办法》（2016.9.22 修改）；
- 13、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2019.1.1 施行）；
- 14、《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）；
- 15、《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》（国发〔2000〕38 号）；

- 16、《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46号）；
- 17、原环境保护部办公厅《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）；
- 18、原环境保护部《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第16号修改）；
- 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〔2010〕7号）；
- 20、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）；
- 21、原环境保护部《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）；
- 22、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）；
- 23、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）；
- 24、《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- 25、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）；
- 26、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）；
- 27、环境保护部办公厅《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）；
- 28、中共中央办公厅、国务院办公厅《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》（厅字〔2019〕48号）；
- 29、《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）；
- 30、中华人民共和国建设部《关于印发<城市古树名木保护管理办法>的通知》（建城〔2000〕192号）；
- 31、生态环境部《国家危险废物名录（2021年版）》（2021.1.1施行）；
- 32、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016.2.6修订）；
- 33、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7修订）；
- 34、《中华人民共和国河道管理条例》（2018.3.11）；

- 35、《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）；
- 36、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021.1.1日施行）；
- 37、《国家重点保护野生植物名录》（2021年第15号）；
- 38、《国家重点保护野生动物名录》（2021年第3号）；
- 39、《国家危险废物名录》（2021年版）；
- 40、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017年10月1日起施行）。

### 1.2.3 相关城市规划、环境保护规划及环境功能区划

- 1、《成都市城市总体规划（2016-2035）》（送审稿）；
- 2、《成都市国土空间总体规划（2021-2035年）》（送审稿，2022年10月）；
- 3、《成都市综合交通体系规划（2016-2030）》（2017年1月）；
- 4、《四川天府新区总体规划（2010-2030年）》（2015年版）；
- 5、四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知（川府发〔2013〕16号）；
- 6、四川省人民政府关于印发四川省生态保护红线方案的通知（川府发〔2018〕24号）；
- 7、《成都市环境总体规划》（2015~2030）；
- 8、《成都市历史文化名城保护规划（2019~2035）》；
- 9、《成都市生态文明建设2025规划》；
- 10、《成都市环城生态区总体规划》；
- 11、《成都市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》成府发〔2021〕8号；
- 12、《四川天府新区成都管委会关于印发四川天府新区成都直管区声环境功能区划分方案的通知》（天成管函〔2020〕60号）；
- 13、《成都市郫都区人民政府关于印发〈成都市郫都区声环境功能区划分方案〉的通知》（郫府函〔2020〕73号）；
- 14、《成都市金牛区人民政府关于印发成都市金牛区声环境功能区划分规定的通知》（金牛府发〔2020〕6号）；
- 15、《成都市新都区人民政府关于印发成都市新都区声环境功能区划分方案的通知》（新都府发〔2020〕15号）；
- 16、《成都市锦江区人民政府关于印发成都市锦江区声环境功能区划分方

案的通知》（锦府发〔2020〕8号）；

17、《成都市武侯区人民政府关于印发<成都市武侯区声环境功能区划分方案>的通知》（成武府发〔2020〕13号）；

18、《成都市龙泉驿区人民政府关于印发成都市龙泉驿区声环境功能区划分方案的通知》（龙府办函〔2020〕65号）；

19、《成都市成华区人民政府关于印发<成都市成华区声环境功能区划分方案>的通知》（成华府发〔2020〕10号）；

20、《成都市高新区管委会关于印发<成都市高新技术产业开发区（西区、南区）声环境功能区划分方案>的通知》（成高管发〔2020〕16号）；

21、《成都市双流区人民政府关于印发<成都市双流区声环境功能区划分方案>的通知》（双府函〔2020〕153号）；

22、《成都市青羊区人民政府关于印发<成都市青羊区声环境功能区划分方案>的通知》（成青府发〔2020〕51号）；

23、《成都市人民政府关于划分成都市环境功能区划的通知》（成府发〔1997〕104号）；

24、《成都市地面水水域环境功能类别划分管理规定》（成府发〔1992〕115号）。

#### 1.2.4 评价技术导则和环境标准

##### 1、评价技术导则、规范

- （1）《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 130-2019）；
- （2）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- （6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- （7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2018）；
- （8）《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）；
- （9）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- （10）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）；
- （11）《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104-2008）；
- （12）《地铁设计规范》（GB 50157-2013）；
- （13）《市域（郊）铁路设计规范》（TB 10624-2020）；
- （14）《成都市域快速轨道交通工程设计规范》（dB510100/T235-2017）；

- (15) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (16) 《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》（HJ2055-2018）；
- (17) 《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）。

## 2、环境标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (2) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (3) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (4) 《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）；
- (5) 《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）；
- (6) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (7) 《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）；
- (8) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (9) 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；
- (10) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (11) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (12) 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）；
- (13) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (14) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- (15) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- (16) 《四川省施工场地扬尘排放标准》（dB51/2682-2020）；
- (17) 《建筑工程容许振动标准》（GB50868-2013）。

## 1.3 评价目的和原则

### 1.3.1 评价目的

以改善环境质量和保障生态安全为目标，论证规划方案的生态环境合理性和环境效益，提出规划优化调整建议；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。

通过环境影响评价工作，综合分析《成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024~2029年）》与城市总体规划以及各专项规划的协调性和相容性，分析规划实施的环境资源承载能力，以及规划的外部环境制约因素，对规划的总体布局、建设规模、实施方案进行环境优化，确保轨道交通建设与环境保护协调发

展。识别本规划可能涉及的主要环境问题，分析规划实施后可能产生的不良环境影响和应采取的对策措施，从环境保护角度论证规划的可行性，为今后规划实施中的环境保护工作提出指导性的意见，为决策提供依据。明确轨道交通建设的主要环境问题，为规划实施阶段的项目环评提供技术指南，协调经济增长、社会进步与环境保护的关系，达到经济效益、社会效益和环境效益统一的目的。

### 1.3.2 评价原则

#### 1、早期介入、过程互动

评价在规划编制的早期阶段介入，本次评价在规划前期研究和方案综合编制、论证、审定等关键环节和过程中对部分线路走向、敷设方式、车辆基地选址等进行了充分互动，不断优化规划方案，提高环境合理性。

#### 2、统筹衔接、分类指导

评价工作应突出不同类型、不同层级规划及环境影响特点，充分衔接“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

依据现有的知识水平和技术条件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，评价方法应成熟可靠，数据资料应完整可信，结论建议应具体明确且具有可操作性。

## 1.4 评价范围与评价重点

### 1.4.1 评价空间范围

#### 1、总体评价范围

本次评价范围与规划研究范围一致。

#### 2、各环境要素评价范围

##### （1）声环境评价范围

①地下车站冷却塔周围 50m 内区域，地下车站风亭 30m 内区域；

②高架线、地面线、出入段线、试车线两侧距线路外侧轨道中心线 200m 区域；

③车辆段、停车场厂界外 50m 区域。

##### （2）环境振动影响评价范围

①高架段两侧距线路外侧轨道中心线 10m，地面线和地下线两侧距线路外侧轨道中心线 50m 以内区域；

②室内二次结构噪声影响评价范围为两侧距线路外侧轨道中心线 50m 以内区域，当地下线平面圆曲线半径 $\leq 500\text{m}$ ，评价范围为地下线两侧距线路外侧

轨道中心线 60m 以内区域。

（3）生态影响评价范围

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 300m 内区域；

③车辆段、停车场用地界外 100m 内区域。

④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。

（4）电磁影响评价范围

主变电站站界（所界）外 50m 以内区域。

（5）水环境评价范围

车站、车辆段、停车场污水总排放口。

（6）环境空气评价范围

地下车站风亭周围 30m 以内的区域，施工场界 100m 范围内区域。

#### 1.4.2 评价重点

（1）与相关规划协调性

依据成都市城市总体规划、国土空间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，分析轨道交通建设规划的合理性。

（2）资源环境承载力

根据轨道交通规划的建设规模（土地占用、能源消耗、水资源消耗），从城市资源供应能力、区域环境质量、环境地质状况等方面分析规划实施的资源环境承载能力，严守资源消耗上线、环境质量底线、生态保护红线，将轨道交通规划的建设活动限制在资源环境承载能力之内，在此基础上制定环境准入负面清单，落实“三线一单”的环境约束。

（3）重要环境保护目标和环境制约因素

根据成都市城市环境特征、城市环境保护要求，分析规划实施的环境制约因素，进行规划方案与环境保护规划目标和环境功能区划目标的相符性分析，当不相符时，提出规划方案调整或提出规划实施的限制性要求；预测或分析本建设规划实施对成都市环境污染控制、土地利用、社会经济发展、文物保护等方面的正面影响和负面影响，特别是在振动、噪声、文物保护等方面的直接影响，并提出控制措施，并对本规划包含的具体建设项目提出环境影响评价和环境保护的要求和建议。

（4）规划布局的环境合理性

依据成都市城市总体规划、国土空间规划及各相关规划，就轨道交通的线路走向、敷设方式、场（站）选址的环境合理性进行分析，分析轨道交通规划与城市土地利用规划、城市综合交通规划等专项规划的协调性。

## 1.5 环境功能区划、评价标准

### 1.5.1 环境功能区划

#### 1、声环境功能区划

根据《四川天府新区成都管委会关于印发四川天府新区成都直管区声环境功能区划分方案的通知》（天成管函〔2020〕60号）、《成都市郫都区人民政府关于印发〈成都市郫都区声环境功能区划分方案〉的通知》（郫府函〔2020〕73号）、《成都市金牛区人民政府关于印发成都市金牛区声环境功能区划分规定的通知》（金牛府发〔2020〕6号）、《成都市新都区人民政府关于印发成都市新都区声环境功能区划分方案的通知》（新都府发〔2020〕15号）、《成都市锦江区人民政府关于印发成都市锦江区声环境功能区划分方案的通知》（锦府发〔2020〕8号）、《成都市武侯区人民政府关于印发〈成都市武侯区声环境功能区划分方案〉的通知》（成武府发〔2020〕13号）、《成都市龙泉驿区人民政府关于印发成都市龙泉驿区声环境功能区划分方案的通知》（龙府办函〔2020〕65号）、《成都市成华区人民政府关于印发〈成都市成华区声环境功能区划分方案〉的通知》（成华府发〔2020〕10号）、《成都市高新区管委会关于印发〈成都市高新技术产业开发区（西区、南区）声环境功能区划分方案〉的通知》（成高管发〔2020〕16号）、《成都市双流区人民政府关于印发〈成都市双流区声环境功能区划分方案〉的通知》（双府函〔2020〕153号）、《成都市青羊区人民政府关于印发〈成都市青羊区声环境功能区划分方案〉的通知》（成青府发〔2020〕51号），本次规划内容在成都市境内所涉及区域已划定声环境功能区，所属功能区为4a类区、4b类区、3类区、2类区以及少量1类区。

#### 2、大气环境功能区划

按《成都市人民政府关于划分成都市环境功能区划的通知》（成府发〔1997〕104号），本次规划涉及区域均为二类环境空气质量功能区。

#### 3、水环境功能区划

根据《成都市地面水水域环境功能类别划分管理规定》（成府发〔1992〕115号），本次建设规划涉及清水河、府河、南河、沙河、东风渠、沱江河、江安河、鹿溪河、锦城湖的水体功能及水质目标为III类~V类水体。

根据《四川省人民政府关于同意划定成都市沙河刘家碾和自来水七厂徐堰河、柏条河集中式饮用水水源保护区的批复》，本次建设规划9号线二期兴盛站~泉水站穿越成都市沙河刘家碾饮用水水源保护区的准保区。

### 1.5.2 评价标准

根据规划方案所处位置的环境功能区类别，确定规划环境影响评价执行的标准见表1.5-1。

表 1.5-1 环境影响评价执行标准

环境要素	标准名称	标准值	适用区域
声环境标准	《声环境质量标准》 GB3096-2008	1类昼间：55 dB(A)，夜间 45 dB(A)	根据声环境功能区确定，高架线路两侧、风亭冷却塔周边等区域
		2类昼间：60 dB(A)，夜间 50 dB(A)	
		3类昼间：65 dB(A)，夜间 55 dB(A)	
		4a类昼间：70 dB(A)，夜间 55 dB(A)	
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	相应功能区标准	车辆基地厂界外 1m
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼：70 dB(A)；夜 55 dB(A)	施工场界
振动标准	《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)	特殊住宅区昼间：65dB，夜间：65dB 居民、文教区昼间：70dB，夜间：67dB 混合区、商业区昼间：75dB，夜间：72dB 工业集中区昼间：75dB，夜间：72dB 交通干线两侧昼间：75dB，夜间：72dB	振动评价范围
		$V_p > 2100\text{m/s}$ （砖结构）： 容许水平振速 0.2mm/s	全国重点文物保护单位
		$V_p > 2100\text{m/s}$ （砖结构）： 容许水平振速 0.36mm/s	省级文物保护单位
	《古建筑防工业振动技术规范》 (GB/T50452-2008)	$V_p > 2100\text{m/s}$ （砖结构）： 容许水平振速 0.60mm/s	市、县级文物保护单位
二次结构噪声标准	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及测量方法标准》 (JGJ/T170-2009)	昼间：38 dBA 夜间：35 dBA	位于声功能区划“1类”区内的保护目标
		昼间：41 dBA 夜间：38 dBA	位于声功能区划“2类”区内的保护目标
		昼间：45 dBA 夜间：42 dBA	位于声功能区划“3、4类”区内的保护目标

环境要素	标准名称	标准值	适用区域
电磁环境标准	《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）	公众曝露控制限值 频率 0.05kHz 时：电场强度 4000v/m、 磁感应强度 100μT	主变电站
水	《污水综合排放标准》（GB9878-1996）；《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）	《污水综合排放标准》（GB9878-1996）三级标准； 《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化、道路清扫	车站、车辆基地污水
气	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）； 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	食堂油烟排放浓度：2.0mg/m <sup>3</sup> 臭气浓度：20	食堂油烟、排风亭

## 1.6 环境保护目标

### 1.6.1 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，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保护目标。

#### 2、满足法律法规要求

第五期建设轨道交通线路经过地区所产生的振动、噪声、电磁辐射等，应满足国家、四川省和成都市的各项法律法规的要求；对于第五期建设规划线路涉及的环境敏感区域，规划环评应提出相应保护措施或规划优化调整建议，消除或减轻其不利影响，满足相应法律法规的要求。

#### 3、正面环境效益最大化

就轨道交通建设规划本身而言，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，但通过规划的实施，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，也在一定程度上缓解了城市中心区的热岛效应程度。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进一步改善。

根据第五期建设规划内容，结合成都市环境特点，确定本规划环境保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 规划环境保护目标

主题	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。

主题	环境保护目标
能源	能源以电代油；要求在车辆段和停车场中污水回用以节约水资源。
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、文教等噪声保护目标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、文教等振动保护目标的振动环境达标。
电磁	控制沿线电磁水平，保障沿线居住住宅、文教等保护目标的电磁环境达标。
地下水	控制轨道交通工程施工及运营对地下水位及流向的影响，避免由此引起地质灾害
社会经济与环境效益	节省城市用地；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新的风景，做好轨道交通沿线的绿化

### 1.6.2 评价指标

结合轨道交通沿线环境现状、规划实施后对环境的影响分析以及指标体系的设置原则，本次评价的评价指标体系见表 1.6-2。

表 1.6-2 评价采用的定量指标

环境要素	环境目标	评价指标	目标值
生态环境	减少建设规划可能造成的生态环境破坏，减少对生态敏感区的干扰、破坏和负面影响	规划线路与生态敏感区的临近度	尽量远离，不违反生态敏感区相关法律法规保护规定
		规划线路与环境敏感区的临近度	高架线路尽量远离集中住宅区、学校、医院等环境保护目标
		穿越敏感区的长度及补偿措施	/
资源、能源利用	符合国家能源政策及成都市土地利用总体规划、能源规划、水资源保护规划	单位能耗指标	不高于国内平均水平
		单位占地指标	不高于国内平均水平
		水耗总量	不超过环境承载力
		电耗总量	不超过环境承载力
		占用土地资源总量	不超过环境承载力
环境保护	控制区域环境噪声水平和城市交通干线两侧噪声水平	环境噪声：等效声级	符合城市声环境功能区划要求
	控制城市轨道交通两侧环境振动水平	环境振动：Z 振级	符合《城市区域环境振动标准》要求
	保护水源安全，控制水体污染	污水处理达标率，污染物总量控制	污水纳入城市管网系统，达标排放
	控制工程施工及运营对地下水影响，避免地质灾害	地下水水质	符合地下水保护要求
	控制大气污染物排放	异味、恶臭	满足卫生防护距离要求
	电磁环境排放达标	职业照射导出限值、公众照射导出限值	符合《电磁辐射防护限值要求》（GB8702-2014）

环境要素	环境目标	评价指标	目标值
	尽量不破坏现有绿化景观，加强景观规划设计	车辆基地绿化率	不小于 25%
	控制水土流失	水土流失防治六项目标	满足国家及地方要求
环境管理	环境管理措施落实到位	规划环评意见落实、“三同时”执行情况	达到国家要求

表 1.6-3 评价采用的定性指标

序号	定性评价指标
1	轨道交通建设规划与国家相关法律法规、规划政策的符合性
2	轨道交通建设规划与城市总体规划、国土空间规划的符合性
3	轨道交通建设规划与城市相关规划的协调性

## 1.7 评价方法

本次采用的主要评价方法包括核查表法、类比调查法、资料收集结合现场调查法、专家咨询法、叠图法、数学模型法、趋势分析法以及情景分析法等。

### 1、核查表法

将规划方案对社会、经济和环境资源可能产生的影响列表说明，便于核对。

### 2、类比调查法

在规划影响分析评价中，类比成都已建成的已建和在建地铁施工期轨道交通产生的环境影响，对本次建设规划环境影响进行分析。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交通建设的经验，必要时调整建设规划或其它规划修改方案。

### 3、资料收集、现场调查法

通过收集现有资料了解成都市生态环境现状及历史文化资源分布情况，通过分析城市用地规划，了解沿线周边用地的规划功能，对建设规划沿线用地现状进行了现场调研，利用环境质量年报了解沿线地表水、空气、声环境现状，并作为本次评价的基础。

### 4、专家判断法

专家判断法是指个别、分散地征求专家意见。由于规划本身的不确定性及其多变性，使得专家作用在开展规划环评时更加重要。通过对轨道交通规划及环境影响评价等领域内具有丰富专业知识的专家判断，对受影响后的未来状况作出预测，对影响的类型和强度提出定性或定量的判断，提出各种比选方案，并推荐优化的决策方案。

### 5、叠图法

将轨道交通建设规划与城市土地利用现状图、土地利用规划图、生态敏感区分布图、文物保护单位分布图等图件进行叠加，估计轨道交通建设对不同类型土地的占用情况，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

采用数学模型预测噪声和振动的影响范围及程度。

### 7、趋势分析法

通过趋势分析，明确轨道交通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。

## 2 规划情况介绍

### 2.1 轨道交通线网规划回顾

#### 2.1.1 工作过程

截止目前，成都市已批复《成都市城市快速轨道交通线网规划》（2003版线网规划）、《成都市城市快速轨道交通线网规划修编》（2005版线网规划）、《成都市城市快速轨道交通线网规划》（2011版线网规划）、《成都市城市快速轨道交通线网规划（修编）》（2016版线网规划）以及《成都市城市轨道交通线网规划》（2021版）。

#### 2.1.2 《成都市城市轨道交通线网规划》（2021版）

成都市城市轨道交通第五期建设规划依托《成都市城市轨道交通线网规划》（2021版），2021年4月23日，成都市人民政府以（成府函〔2021〕34号）正式批复。线网规划成果纳入《成都市国土空间总体规划（2021-2035年）》（送审稿）。

远景规划线网由55条线路组成，包含27条普线、9条快线、19条市域铁路，总长约2382km；

远期规划线网由36条线路组成，包括21条普线、8条快线、7条市域铁路，总长约1666km。

### 2.2 建设规划回顾

截止到2019年6月，成都市已批复四期建设规划，具体如下。

#### 2.2.1 第一期建设规划及调整

2005年12月和2009年12月，国家发展改革委先后批复了《成都市城市快速轨道交通建设规划（2004-2013）》（发改投资〔2005〕1478号）和《成都市城市快速轨道交通建设规划（2005-2015）调整方案》（发改基础〔2009〕1691号）。批复总规模104.1km，包括1号线一期、1号线南延线、2号线一期、2号线西延段、2号线东延段、3号线一期和4号线一期工程共7个项目。

#### 2.2.2 第二期建设规划及其调整

2013年2月和2015年5月，国家发展改革委先后批复了《成都市城市轨道交通近期建设规划（2013-2020）》（发改基础〔2013〕269号）和《成都市城市轨道交通近期建设规划（2013-2020年）调整方案》（发改基础〔2015〕958号）。批复总规模270.8km，包括1号线三期、3号线二期、3号线三期、

4号线二期、5号线一期、5号线二期、6号线一期、6号线二期、7号线、10号线一期和18号线工程共11个项目。

### 2.2.3 第三期建设规划

2016年7月，国家发展改革委批复了《成都市城市轨道交通第三期建设规划（2016-2020年）》（发改基础〔2016〕1493号），批复总规模124.2km，包括8号线一期、9号线一期、10号线二期、11号线一期和17号线一期工程共5个项目。

### 2.2.4 第四期建设规划

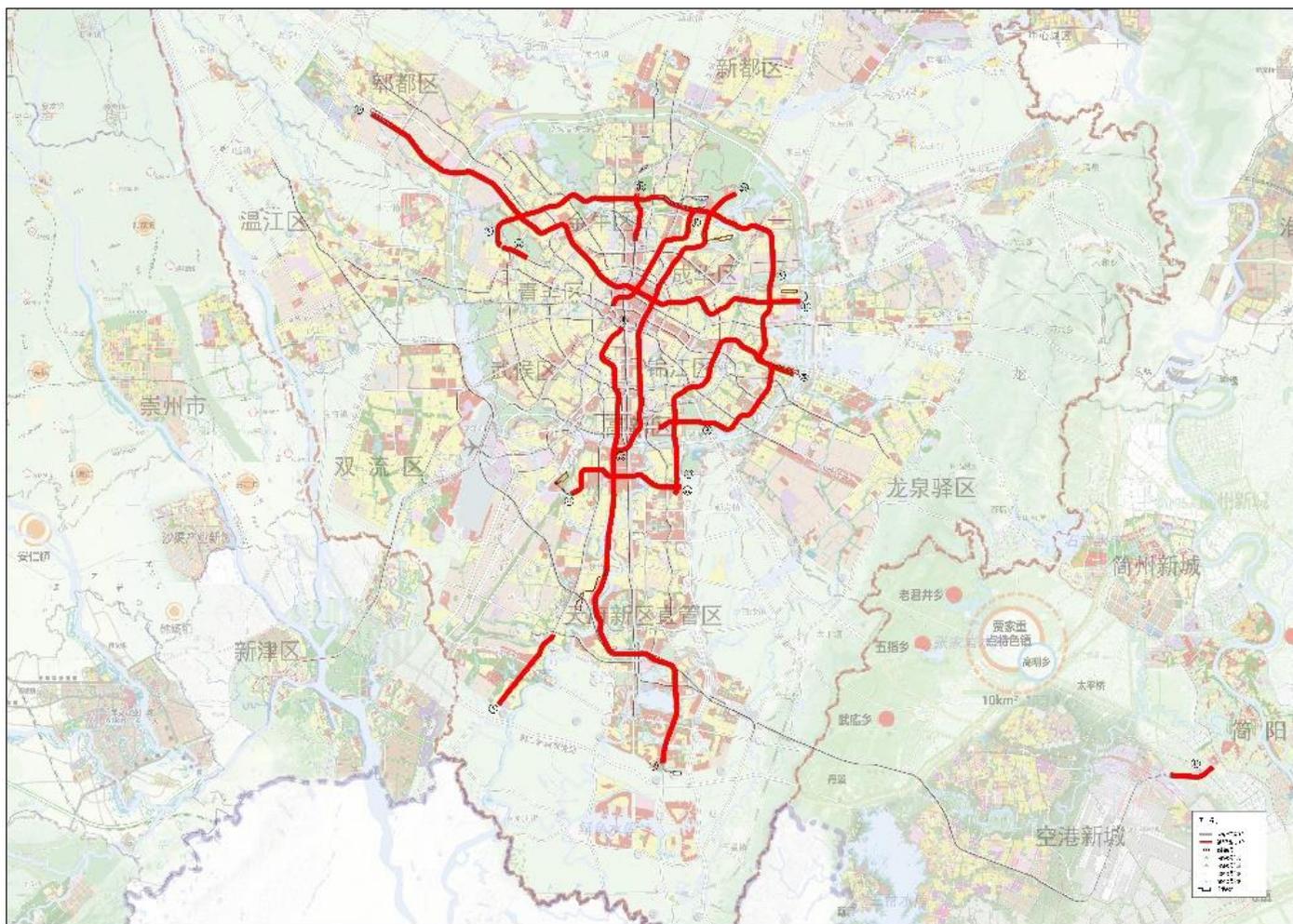
2019年6月，国家发展改革委批复了《成都市城市轨道交通第四期建设规划（2019-2024年）》（发改基础〔2019〕1071号）。第四期建设规划总规模176.65km，8号线二期、10号线三期、13号线一期、17号线二期、18号线三期、19号线二期、27号线一期、30号线一期工程等8个项目。

## 2.3 《成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029年）》情况

### 2.3.1 第五期规划概述

本次规划共提出建设10个项目为第五期建设规划的初步方案，建设规划的最终方案以后期国家主管部门批复为准。

《成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029年）》提出拟新建项目包含：5号线三期、9号线二期、10号线四期、12号线一期、16号线一期、18号线四期、20号线一期、22号线一期、23号线一期、27号线二期，共10个项目，总长199.83公里。



第五期建设规划方案示意图

表 2.2-1 城市轨道交通第五期建设规划项目汇总

序号	项目	工程范围	制式编组	车站		其中高架站 (座)	线路总 长 (km)	其中		其中		新建车辆基地
				共计	其中 地下 站			其中 地下	其中 高架	其中 过渡段		
											(座)	
1	5号线三期	回龙站（不含）～永安站	8A	4	1	3	6.5	0	5.7	0.8		
2	9号线二期	黄田坝站（不含）～金融城东站（不含）	6A/8A	26	26	0	45.00	45.00	0	0	北郊停车场	
3	10号线四期	人民公园（不含）～白莲池站	6A	8	8	0	10.1	10.1	0	0	北郊停车场	
4	12号线一期	普安站～双土地站	6B	32	32	0	38.75	38.75	0	0	新华村停车场 双土地车辆段	
5	16号线一期	华西坝站～沙坝儿站	8A	22	22	0	37.50	37.50	0	0	现代五项车辆段 沙坝儿停车场	
6	18号线四期	官堰站（不含）～简阳南站； 火车北站（不含）～凤台三路站	8A+	3	3	0	7.10	7.10	0	0	凤凰山停车场	
7	20号线一期	白鹤林站～应龙站	6B	13	13	0	18.3	18.3	0	0	洪家桥车辆段	
8	22号线一期	临江村站～应龙站	6B	10	10	0	9.7	9.7	0	0	高碑坝车辆段	
9	23号线一期	天府一街站～熊猫乐园站	8A	18	17	1	24.80	23.30	1.10	0.40	北湖车辆段	
10	27号线二期	蜀鑫路站（不含）～黄田坝站	6B	3	3	0	2.08	2.08	0	0		
合 计				139	135	4	199.83	191.83	6.8	1.2	5段5场	

### 2.3.2 规划方案概述

#### 1、规划线路概述

##### （1）5号线三期工程

5号线三期工程由一、二期终点回龙站引出，线路沿剑南大道往南，止于永安站。线路长6.5km，其中高架线为5.7km，过渡段为0.8km，设车站4座。

##### （2）9号线二期工程

9号线是城轨快线层次中的一条位于三环路和绕城高速之间的环线，9号线一期黄田坝站~金融城东站，9号线二期工程为环线剩余部分，线路长45.00km，均为地下线，设车站26座。

##### （3）10号线四期工程

10号线四期工程为三期工程向北延伸段，线路北起于白莲池站，南止于人民公园站，线路长10.1km，均为地下线，设站8座。

##### （4）12号线一期工程

12号线线网定位为贯穿郫都区一老城片区一龙泉驿区的线路。12号线一期工程范围为普安站~双土地站，线路长度38.75km，均为地下线，设车站32座。

##### （5）16号线一期工程

16号线一期工程起于华西坝站，止于沙坝儿站，线路长37.50km，均为地下线，设车站22座。

##### （6）18号线四期

18号线四期工程共分为两段工程。北段工程：凤台三路站~火车北站（不含）；东段工程：官堰站（不含）~简阳南站，线路全长7.1km，均为地下线，设车站3座。

##### （7）20号线一期工程

20号线一期工程西起应龙站，东止于绕城高速西侧的白鹤林站，线路长18.3km，均为地下线，设车站13座。

##### （8）22号线一期工程

22号线一期工程起于临江村站，止于应龙站，线路长9.7km，均为地下线，设车站10座。

##### （9）23号线一期工程

23号线一期工程范围为天府一街站~熊猫乐园站，线路长24.80km，其中地下线长约23.30km，高架线长约1.10km，过渡段长约0.40km，仅熊猫乐园站及前后局部区间高架敷设，全线设车站18座。

##### （10）27号线二期工程

27号线是中心城北部边缘区域的填充线，27号线二期为27号线西端延伸线路，线路长约2.08km，均为地下线路，设站3座。

## 2、车场

本期规划共实施5座车辆段、5座停车场、1座车辆架大修库，其中9号线二期和10号线四期北郊停车场与3号线北郊车辆段共址。

表 2.2-2 第五期规划车辆基地一览表

序号	所在线路	车辆基地	建设类型
1	9号线二期	北郊停车场	新建
2	10号线四期	北郊停车场	新建
3	12号线一期	双土地车辆段	新建
4		新华村停车场	新建
5	16号线一期	现代五项车辆段	新建
6		沙坝儿停车场	新建
7	18号线四期	凤凰山停车场	新建
8	20号线一期	洪家桥车辆段	新建
9	22号线一期	高碑坝车辆段	新建
10	23号线一期	北湖车辆段	新建
11		高碑坝架大修库	新建
合计		5段、5场、1库	

## 3、主变电所

本期规划新建主变电所6座。

表 2.2-3 第五期规划主变电所一览表

序号	新建主所	选址	接入线路
1	双土地主变电所	12号线一期双土地车辆段内	12号线一期 9号线二期
2	两河主变电所	蜀西路站西南，土龙路侧两河公园内	12号线一期
3	桂溪主变电所	桂溪公园内	16号线一期 23号线一期
4	现代五项主变电所	16号线一期现代五项车辆段内	16号线一期
5	北郊主变电所	10号线北郊停车场内	10号线四期 23号线一期
6	高新主变电所	吉龙一街北侧、遵蓉高速公路西侧	20号线一期

## 4、主要技术标准

### （1）线路

- 1) 正线数目：双线
- 2) 最小曲线半径

地铁普线：设计最高行车速度 80km/h，正线最小曲线半径一般为 350m，困难地段不小于 300m。

城轨快线：采用 A+型市域列车的线路在城市外围设计最高行车速度 140km/h，中心区 100~120km/h；正线最小曲线半径一般为 1200m 以上，困难地段原则上不小于 450m。采用 A 型地铁列车的线路设计最高速度 100km/h，正线最小曲线半径一般为 450m，困难地段不小于 400m。

### 3) 最大坡道

正线区间：最大坡度为 30‰，困难地段可采用 35‰；

辅助线：最大坡度为 35‰，困难地段坡度不宜大于 40‰；

车站站台有效长度段坡度：2‰或平坡。

### (2) 轨道

轨距：1435mm

钢轨：正线、辅助线及试车线均为 60kg/m 钢轨，车场线采用 50kg/m 钢轨。

扣件：正线采用弹性分开式扣件。

道床：隧道内一般为短轨枕式整体道床；地面线一般为碎石道床。在敏感地段采用带减振扣件的短轨枕整体道床、浮置板减振道床等。

道岔：地铁普线正线及辅助线采用 9 号道岔，车场线采用 7 号道岔；

城轨快线正线及辅助线采用 12 号或 9 号道岔，车场线采用 7 号道岔。

### (3) 行车组织

各线系统最大设计能力为 30 对/h，初、近、远期高峰小时开行列车对数根据客流需求匹配。

地铁普线原则上采用站站停行车模式；

城轨快线 9 号线、10 号线原则上采用站站停模式，后续实际运营中可考虑开行部分跳停快车；

城轨快线 18 号线采用快慢车行车模式；

城轨快线 16 号线、23 号线互联互通运营，从提升南北向周转时效性角度，可考虑未来开行快慢车的条件。

### (4) 列车主要参数

#### 1) 车辆参数

A 型车：车辆长度（车钩连接面之间）：带司机室车≤24400mm、不带司机室车≤22800mm；

车辆最大宽度：3000mm；

车辆高度：3800mm（轨面至空调、新轮）。

B型车：车辆长度（车钩连接面之间）：带司机室车≤20120mm、不带司机室车≤19520mm；

车辆最大宽度：2800mm；

车辆高度：3800mm（轨面至空调、新轮）。

## 2) 列车编组

### ①地铁普线：

本期建设地铁普线5条，其中27号线二期工程沿用既有B型车6辆编组方案，5号线三期工程沿用前三期工程已确定的A型车8辆编组方案；新建地铁12号线一期、20号线一期、22号线一期工程均为辅助加密线，采用与客流需求匹配较好的B型车6辆编组方案。具体编组如下表所示。

表 2.2-4 地铁普线列车编组

序号	线路号	项目性质	主要原则	车型	编组
					(初-近-远)
1	5号线三期	延伸	沿用既有	A型车	8-8-8
2	27号线二期	延伸		B型车	6-6-6
3	12号线一期	新建	参考既有	B型车	6-6-6
4	20号线一期	新建		B型车	6-6-6
5	22号线一期	新建		B型车	6-6-6

### ②城轨快线：

本期建设城轨快线5条，其中10号线四期工程、18号线四期工程分别沿用既有工程已确定的地铁A型车6辆编组、市域A+型车8辆编组。9号线二期工程推荐采用6A和8A编组混跑；新建16号线一期工程和23号线一期工程为A型车8辆编组。

表 2.2-5 城轨快线列车编组

序号	线路号	项目性质	主要原则	车型	编组 (初-近-远)
1	9号线二期	延伸	沿用既有	A型车	6/8-6/8-6/8
2	10号线四期	延伸			6-6-6
3	18号线四期	延伸			8-8-8
4	16号线一期	新建	参考既有		8-8-8
5	23号线一期	新建			8-8-8

### 3) 供电条件：

地铁普线：架空接触网受电、DC1500V供电制式；

城轨快线：9 号线、10 号线、16 号线、23 号线采用架空接触网受电、DC1500V 供电制式，18 号线采用架空接触网受电、AC25kV 供电制式。

## 3 环境现状调查与评价

### 3.1 自然环境现状

#### 3.1.1 地理位置

成都市地处四川盆地西部，青藏高原东缘，东北与德阳市、东南与资阳市毗邻，南面与眉山市相连，西南与雅安市、西北与阿坝藏族羌族自治州接壤；地理位置介于东经 102°54′~104°53′、北纬 30°05′~31°26′之间。

#### 3.1.2 气象

成都市属亚热带湿润气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛，夏无酷暑，冬少严寒。多年平均气温 16.2℃，极端最高气温 38.3℃，极端最低气温 -5.9℃；多年平均降雨量 947.0mm，最大日降雨量 195.2mm，降雨主要集中在 5~9 月，占全年的 84.1%；多年平均蒸发量 1020.5mm；多年平均相对湿度 82%；多年平均日照时间 1228.3h，只有 28% 的白天有太阳；多年平均风速 1.35m/s，最大风速 14.8m/s，极大风速 27.4m/s（1961 年 6 月 21 日），主导风向 NNE。

#### 3.1.3 地形地貌

成都市地质历史悠久，地层出露较全。全市地势差异显著，西北高，东南低，西部属于四川盆地边缘地区，以深丘和山地为主，海拔大多在 1000—3000 米之间，最高处大邑县双河乡海拔为 5364 米，相对高度在 1000 米左右；东部属于四川盆地盆底平原，是成都平原的腹心地带，主要由第四纪冲积平原、台地和部分低山丘陵组成，土层深厚，土质肥沃，开发历史悠久，垦殖指数高，地势平坦，海拔一般在 750 米上下，最低处金堂县云台乡仅海拔 387 米。成都市东、西两个部分之间高差悬殊达 4977 米。

#### 3.1.4 地质构造及地震

成都平原处于我国新华夏系第三沉降带之川西褶带的西南缘，界于龙门山隆褶带山前江油~灌县区域性断裂和龙泉山褶皱带之间，为一断陷盆地。该断陷盆地内，西部的大邑~彭县~什邡和东部的蒲江~新津~成都~广汉两条隐伏断裂将断陷盆地分为西部边缘构造带、中央凹陷和东部边缘构造带三部分。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）国家标准第 1 号修改单和《四川、甘肃、陕西部分地区地震动峰值加速度区划图》及《四川、甘肃、陕西部分地区地震动反应谱特征周期区划图》，5.12 大地震后，成都市地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

### 3.1.5 水文地质

#### 1、地表水

成都市区范围内主要有三大水系，即沱江水系、青衣江水系、岷江水系。本工程主要位于岷江水系范围内，岷江属长江上游的一级支流，发源于川、甘两省交界的岷山山脉南麓的弓杠岭和郎架岭，流经茂汶、汶川至都江堰市麻溪进入成都市境，经都江堰水利工程分为内、外二江，属内江系统的有蒲阳河、柏条河、走马河、江安河；而属外江系统的有金马河、黑石河、沙沟河等。另外，周边尚有文锦江、斜江河、出江河、南河等河流进入平原注入岷江。

#### 2、地下水

按地下水赋存条件，岷江水系 I、II 级阶地地下水主要有两种类型：第四系孔隙水和基岩裂隙水。成都东南郊外台地区地下水主要有三种类型：一是赋存于粘土中的裂隙水，二是第四系松散土层（含粘土卵石）孔隙水，三是基岩裂隙水。

##### （1）第四系孔隙水

所处区域第四系孔隙水主要赋存于全新统（ $Q_4$ ）和上更新统（ $Q_3$ ）的砂、卵石土中，水量极其丰富，根据区域资料及本次勘察资料，含水层有效厚度从西至东逐渐变薄，厚度从数十米至几米，为孔隙潜水，部分地段由于地形和上覆粘性土层控制，具微承压性。根据成都地区水文地质资料，该层砂、卵石土综合含水层渗透系数  $K$  约为  $15\sim 30\text{m/d}$ ，为强透水层。沿线所有地下车站和地下区间隧道主体结构均将穿越该层地下水，受其影响大。上部的粘性土层为弱透水层，地下水含量甚微，对工程影响较小。

##### （2）粘土中的裂隙水

成都东南郊外台地广泛分布的粘土层中赋存有少量裂隙水，根据成都地铁 2 号线探井长期观测资料，粘土中裂隙水主要是靠上层滞水或粘土本身的毛细水补给。其水量受季节性变化明显，具有雨季获得补充，积存一定水量，旱季水量逐渐耗失的特点。粘土裂隙水动态变化显著，无稳定水位，难以形成贯通的自由水面。根据观测，探井内粘土裂隙水出水量约为  $2.5\sim 4.2\text{L/h}$ 。由于该层地下水水量较小，对地铁工程影响较小。

##### （3）松散土层孔隙水

主要赋存于含粘土卵石或含卵石（圆砾）粘土地层中，其水量、水位不稳定，大气降水和区域地表水为其主要补给源，根据区域水文地质资料，渗透系数（ $K$ ）约为  $1.0\sim 5.0\text{m/d}$ ，具中等透水性；局部地段含粘土卵石可能含水量丰富，透水性较强。该层地下水对地下工程会产生一定影响。

#### （4）基岩裂隙水

区内基岩为白垩系灌口组紫红色泥岩、砂质泥岩、泥质砂岩，地下水赋存于基岩风化裂隙中，含水量一般较小，但在岩层较破碎的情况下，常形成局部富水段。根据相关水文地质资料，渗透系数  $K$  约为  $0.027\sim 2.01\text{m/d}$ ，平均为  $0.44\text{m/d}$ 。属弱~中等透水层。

#### 3、地下水的补给、径流与排泄

成都市充沛的降雨量（多年平均降雨量  $947\text{mm}$ ，年降雨日达 140 天），降雨入渗构成了地下水的重要补给源。灌溉入渗和沟渠入渗是区内地下水的主要补给源。此外，区内地下水还接受 NW 方向的侧向径流补给。

测区地下水总的流向为北西~南东向，水力坡度一般为  $5\%\sim 20\%$ 。地下水与地表水（河、渠水）受大气降水和季节变化的影响，形成互补。

#### 4、地下水的动态特征

根据区域水文地质资料，区内地下水总的规律是西部埋藏浅，水位变幅小，东部埋深较大，水位变幅亦较大；季节性变化明显，水位西北高东南低，沿河一带高，河间阶地中部低的特点。根据区域水文地质资料，成都地区丰水期一般出现在 7、8、9 月份，枯水期多为 1、2、3 月份。岷江水系 I、II 级阶地区，丰水期地下水位埋深  $2\sim 3\text{m}$ ，水位年变化幅度一般在  $2\sim 3\text{m}$  之间。成都东部台地区，地下水位埋深一般较大，水位年变化幅度也较大。

### 3.2 区域环境质量现状

#### 3.2.1 水环境

成都市城区地表水属岷江水系，主要有南河、府河、沙河，流经城区后均汇入府河。根据《2021 年成都市生态环境质量公报》，2021 年成都市地表水水质总体呈优，主要污染物为化学需氧量、总磷和氨氮。114 个地表水断面中，I~III 类水质断面 111 个，占 97.4%；IV 水质断面 3 个，占 2.6%；无 V 类和劣 V 类水质断面。岷江水系成都段水质总体呈优，主要污染物指标为氨氮和总磷。沱江水系成都段水质总体呈优，主要污染物指标为氨氮和化学需氧量。

#### 3.2.2 大气环境

成都市地处亚热带湿润季风气候区，四季分明，冬无严寒夏无酷暑，年平均气温  $16.7^{\circ}\text{C}$ ，市域内静风频率高达 46%，且风速较低，平均风速仅  $1.2\text{m/s}$ ，空气中污染物不易扩散，城市热岛效应明显，环境空气质量污染指数一般在 70~100，环境空气质量级别基本达到《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准。

根据《2021年成都市生态环境质量公报》，2021年成都市环境空气质量优良天数为299天。其中，全年空气质量优102天，良197天，轻度污染50天，中度污染15天，重度污染1天。可吸入颗粒物 $PM_{10}$ 、臭氧（ $O_3$ ）浓度下降，除物细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）外其余五项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3.95-2012）二级标准，2021年，主要污染物细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年平均浓度值为 $40\mu g/m^3$ ；可吸入颗粒物（ $PM_{10}$ ）年平均浓度值为 $61\mu g/m^3$ 。二氧化硫（ $SO_2$ ）年平均浓度值为 $6\mu g/m^3$ ；二氧化氮（ $NO_2$ ）年平均浓度值为 $35\mu g/m^3$ ；一氧化碳（CO）日均值第95百分位浓度值为 $1.0mg/m^3$ ；臭氧（ $O_3$ ）日最大8小时均值第90百分位浓度值为 $151\mu g/m^3$ 。

### 3.2.3 声环境

根据《2021年成都市生态环境质量公报》，2021年城区功能区声环境，1类区昼间达标率75%，夜间达标率67%；2类区昼间达标率为98%，夜间达标率为85%；3类区昼间达标率为98%，夜间达标率为73%；4a类区昼间达标率为81%，夜间达标率为53%；4b类区昼夜达标率为100%。2021年成都市城区区域声环境昼间平均等效声级为57dB，声环境质量处于三级（“一般”）水平，较上年（54.6dB）上升了2.4dB。

### 3.2.4 固废废物

成都市对环境影响较大的固体废物主要有生活垃圾和工业垃圾。根据《成都市2021固体废物污染环境防治信息》，成都市2021年全市一般工业固体废物产生量340.52万吨（含上一年结转），其中利用量312.26万吨，处置量25.96万吨，贮存量2.30万吨。无排放。成都市2021年全市危险废物产生量50.82万吨（含上一年结转），其中利用量16.95万吨，处置量32.02万吨，贮存量1.85万吨。无排放。城市生活垃圾691.31万吨，处理方式为焚烧、填埋；餐厨垃圾产生量为69.78万吨，全部无害化处理。

## 4 环境影响识别与评价指标体系

### 4.1 环境影响识别

#### 4.1.1 与城市规划相关性影响筛选

根据规划实施内容分析，轨道交通规划中的客流量与行车组织、线路走向、车站设置、敷设方式、工程筹划与施工方法、车辆基地布局、车辆选型、建设计划等方案要素，均受到城市发展目标、城市空间布局、土地利用、风景旅游、综合交通体系、城市基础设施和环境保护等专项规划内容的指导和影响。轨道交通规划与城市总体规划和其他专项规划内容的相关性的筛选结果见表4.1-1。

表 4.1-1 轨道交通建设规划与城市规划相关性识别

城市规划 项目 建设规划	城市总体规划				专项规划						
	城市性质	城市发展目标	市域城镇体系	城市布局	土地利用	绿地系统	风景旅游	文物保护	综合交通系统	城市基础设施	环境保护
客流与行车组织	√	√	√	√			√		√	√	
线路走向		√	√	√	√		√	√	√	√	√
车站设置			√	√	√		√	√	√	√	√
敷设方式					√	√	√	√			√
工程筹划与施工方法					√		√	√		√	√
车辆基地布局					√	√				√	√
车辆选型											√
建设计划		√	√		√					√	√

注：“√”表示彼此存在相互影响。

从上表可知，在与城市总体规划相容的前提下，轨道交通规划应确保与城市相关专项规划协调，相关专项规划包括：城市综合交通规划、城市生态建设规划、城市环境保护规划、城市绿地规划、市政设施规划和土地利用总体规划等。另外受制于城市自然生态环境及自然资源供应水平、资源利用规划、轨道交通规划规模及建设时序，应确保与自然生态环境以及城市土地资源、能源、水资源和经济发展水平协调。

#### 4.1.2 相关环境要素影响分析

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、电磁、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、受影响的保护目标和环境具体明确，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。

由此确定的环境影响识别与分析见表 4.1-2。

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		▲		▲			▲				▲	
	运行期		▲	▲			▲						▲
电磁环境	运行期		▲			▲				▲		▲	
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		▲		▲			▲				▲	
	运行期	▲				▲		▲					
振动环境	施工期		▲		▲				▲			▲	
	运行期		▲	▲			▲					▲	
生态及景观环境	施工期		▲		▲			▲				▲	
	运行期	▲			▲		▲						▲
文物保护单位	施工期		▲			▲				▲			▲
	运行期		▲			▲		▲					▲
社会环境	拆迁	▲	▲	▲			▲					▲	
	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			▲			▲						
	节省自然和社会资源	▲		▲			▲						

注：对某些影响，如拆迁，其影响可能是正面的、也可能是负面的。同时对于其他社会影响和一些资源利用，不宜从是否可逆的角度进行判断。

## 4.2 环境敏感制约因素分析

### 4.2.1 水源保护区

本期建设规划仅 9 号线二期涉及沙河刘家碾集中式饮用水源地准水源保护区。具体如下：

表 4.2-1 第五期建设规划与水源保护区位置关系

线路	涉及水源保护区	位置关系
9 号线二期	沙河刘家碾集中式饮用水源地	地下穿越准水源保护区，并设置车站

### 4.2.2 生态敏感区

本次建设规划所涉及的生态敏感区主要为森林公园、文物保护单位。

#### 1、森林公园

表 4.2-2 规划线路涉及的森林公园概况表

线路	森林公园	位置关系
9 号线二期	三圣森林公园	规划线路隧道穿越，在森林公园内设置梅香湖站及三圣花乡站
	北郊森林公园	穿越，在公园内设置北湖站、同乐站
23 号线一期	北郊森林公园	

#### 2、文物保护单位

第五期建设规划涉及平安桥天主教堂、明蜀王陵朱悦嫫墓 2 处国家级重点文物保护单位，东林汉墓 1 处区级重点文物保护单位。

表 4.2-3 规划线路涉及的文物保护单位概况表

线路	涉及文物保护单位	级别	位置关系
10 号线四期	东林汉墓	区级	线路下穿保护范围和建设控制地带
10 号线四期	平安桥天主教堂	国家级	线路下穿建设控制地带
9 号线二期	明蜀王陵朱悦嫫墓	国家级	线路下穿建设控制地带
23 号线一期	邱家祠	市级	线路下穿保护范围和建设控制地带

### 4.2.3 噪声和振动环境保护目标

轨道交通在施工期和运行期会产生噪声和振动污染，对沿线和一定范围内的居民会产生一定影响，通过采取隔声、减振等防治措施，可以减轻对人们生活的影响。根据对规划线路沿线的实地踏勘，统计出轨道交通线路两侧评价范围内的声环境和振动环境保护目标。

### 4.3 评价指标体系

规划环境影响评价的指标体系体现了规划的具体目标，应该是全面的、可感知的和具有判断性的。指标设计应突出环境、资源的可持续性，重点关注有关资源和环境可持续发展的指标。

根据环境影响识别，将本规划环境影响评价指标体系分为4个方面，包括噪声、振动和电磁辐射等规划实施过程中的主要环境影响，以及规划对土地资源、能源利用等直接或间接影响因数，具体见下表。

表 4.3-1 评价定量指标体系

环境要素	环境目标	评价指标	目标值
生态环境	建设规划可能造成的生态环境破坏，优势减少对生态敏感区的干扰、破坏和负面影响	规划线路与生态敏感区的临近度	尽量远离，不违反生态敏感区相关法律法规是保护规定
		规划线路与环境敏感区的临近度	高架线路尽量远离集中住宅区、学校、医院等环境敏感区
		穿越敏感区的长度及补偿措施	/
资源、能源利用	符合国家能源政策及成都市土地利用总体规划、能源规划、水资源保护规划	单位能耗	不高于国内平均水平
		单位占地	低于国内平均水平
		水耗总量	不超过成都市水资源环境承载力
		电耗总量	不超过成都市电力资源环境承载力
		占用土地资源总量	不超过成都市土地资源环境承载力
环境保护	控制区域环境噪声水平和城市交通干线两侧噪声水平	环境噪声：等效声级	符合城市声环境功能区划要求
	控制城市轨道交通两侧环境振动水平	环境振动：Z 振级	符合《城市区域环境振动标准》要求
		古建筑：最大承重结构处的容许水平振速	建筑物安全
	水源保护安全，控制水体污染	污水处理达标率，污染物总量控制	污水纳入城市管网系统，达标排放
	控制工程施工及运营对地下水影响，避免地质灾害	地下水水位计水质	符合地下水保护要求
	控制大气污染物排放	异味、恶臭	满足卫生防护距离要求
	电磁环境排放达标	职业照射导出限值、公众照射导出限值	符合《电磁辐射防护限值要求》（GB8702-2014）
	尽量不破坏现有绿化景观，加强景观规划设计	车辆基地绿化率	不小于 25%
	控制水土流失	水土流失防治六项目标	满足国家及地方要求
环境管理	环境管理措施落实到位	规划环评意见落实、“三同时”执行情况	达到国家要求

表 4.3-2 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 (LAeq)
环境振动	Z 振级: (VL <sub>Z10</sub> )，文物保护单位: 振动速度，二次结构噪声: 等效声级 (dB (A))，古建筑: 振速。
水环境	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、SS、石油类、LAS、地下水水位及水质
环境空气	NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、烟尘和异味、食堂油烟
固体废物	主要对弃土及生活垃圾的产生、收集、运转、处置进行分析，危险废物的处理处置
电磁环境	无线电干扰，工频磁场感应强度，工频电场强度，
占地	占地面总积及单位占地面积
能耗	总能耗及单位能耗

## 5 规划协调性分析

### 5.1 与相关法律、法规、政策的符合性分析

#### 5.1.1 与饮用水源保护法律法规符合性分析

第五期建设规划与水源保护区位置关系及符合性分析见下表：

表 5.1-1 规划线路与水源保护区位置关系及法律法规符合性分析

线路	涉及水源保护区	位置关系	符合性
9 号线二期	沙河刘家碾集中式饮用水源地	地下穿越准水源保护区，并设置车站	符合

规划线路涉及水源保护区的准水源保护区，轨道交通为非污染类项目，施工期及运营期污水、固体废物等采取措施后，均可不排入水源保护区，不会对水源保护区水质产生影响，与符合相关法律法规、保护条例规定。

综上所述，第五期建设规划均符合水源保护区相关法律、保护条例规定。

#### 5.1.2 与文物保护法律法规符合性分析

本次建设规划涉及的文物保护单位见下表。

表 5.1-2 规划线路与文物保护单位位置关系及符合性分析

线路	涉及文物保护单位	级别	位置关系	符合性
10 号线四期	东林汉墓	区级	线路下穿保护范围和建设控制地带	地下线路，对文物历史风貌无影响，符合
10 号线四期	平安桥天主教堂	国家级	地下线建设控制地带。	采取盾构施工、轨道减振措施后符合
9 号线二期	明蜀王陵朱悦嫌墓	国家级	线路下穿建设控制地带	地下陵墓，优化后符合
23 号线一期	邱家祠	市级	线路下穿保护范围和建设控制地带	地下线路，采取盾构施工、轨道减振措施后符合

在落实各项措施的前提下，规划选线是符合我国文物保护法律法规要求的。

### 5.2 与上层位规划符合性分析

#### 5.2.1 中国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要

中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年（2021—2025 年）规划纲要，是根据《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划的建议》编制的，主要阐明国家战略意图，明确经济社会发展宏伟目标、主要任务和重大举措，是市场主体的行为导向，是政府履行职责的重要依据，是全国各族人民的共同愿景。

“纲要”指出：“十四五”时期是我国在全面建成小康社会、实现第一个百年奋

奋斗目标之后，乘势而上开启全面建设社会主义现代化国家新征程、向第二个百年奋斗目标进军的第一个五年。

“十四五”时期经济社会发展的主要目标是：经济发展取得新成效；改革开放迈出新步伐；社会文明程度得到新提高；生态文明建设实现新进步；民生福祉达到新水平；国家治理效能得到新提升。

### 符合性分析：

成都为四川省省会，是四川省政治、经济、文化中心，特大城市，第五期建设规划积极响应建设国家中心城市的要求，推动城市空间形态从单中心向双中心，从圈层状向网络化的战略转型，以中心城区和天府新区为双核心，建构与“双核共兴、一城多市”相符合的城市轨道交通网络。因此第五期建设规划的实施与中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要相符合的。

### 5.2.2 与《成都市城市总体规划（2016-2035年）》符合性

成都市本轮轨道交通建设规划的实施将完善成都市轨道交通网络的形成，以轨道交引引领“双核、多中心”发展，构建普速、快线的多层次轨道交通系统，缓解原中心城区压力。以轨道交通为代表的高效、绿色交通方式为现代化国际大都市、宜居城市的重要象征，同时轨道交通在环境保护及历史文化名城保护方面具有无可比拟的优越性，成都市本轮轨道交通建设规划的实施有助于城市发展目标的实现。综上分析可见，成都市第五期轨道交通建设规划与成都市城市发展目标、大都市空间结构相符合的。

### 5.2.3 《四川省生态功能区划》符合性

本次建设规划所在区域主要位于成都平原城市—农业生态亚区的平原中部都市—农业生态功能区。该区域主要的生态问题为人口密度大，人为活动影响强烈，工业污染、城镇污染，农村面源污染较为突出，河流污染严重；生态环境敏感性为土壤侵蚀轻度敏感，生境轻度敏感，水环境污染极敏感，酸雨轻度敏感，主要生态服务功能为城市及农业发展功能，水文调蓄功能，环境净化功能。本次规划线路均位于成都市城市规划区域，属于适宜发展城市的功能区，主要生态服务功能为城市发展功能，规划的实施不会影响四川省生态建设规划目标，轨道交通属于绿色、环保、高效的交通运输方式，规划实施对区域土地开发、城市发展、交通条件改善将起到积极作用。

综上分析，规划项目的实施对所在生态功能区影响较小，不会加重所在生态功能区的生态问题，不会影响所在生态功能区服务功能。第五期建设规划与《四川省生态功能区划》总体是符合的。

#### 5.2.4 《四川省主体功能区划》符合性

根据“四川省主体功能区划分总图”，规划未进入限制开发区，第五期建设规划的范围主要位于成都平原区，该区域是国家层面的重点开发区域，功能定位为：西部地区重要的经济中心，全国重要的综合交通枢纽、商贸物流中心和金融中心，以及先进制造业基地、科技创新产业化基地和农产品加工基地。规划的实施对于区域功能实现具有强有力的推动作用。

根据主体功能区划要求：重要饮用水水源地的保护方向是：加强饮用水水源地建设和保护，制定并实施饮用水水源地安全保障和建设规划，科学划定饮用水源保护区，加强一级、二级水源区保护和饮用水水源地水量、水质监控能力建设，建立完善饮用水水源地安全预警和应急机制。确需在饮用水水源保护区内建设的新（改、扩）建项目，应报环保及水政主管部门批准后才能实施。综上所述，规划线路采取措施后与《四川省主体功能区划》总体是符合的。

### 5.3 规划方案与同层位规划协调性分析

#### 5.3.1 《成都市环境保护总体规划（2015-2030年）》协调性

第五期建设规划主要位于功能分区的IV聚居发展维护区，地铁建设项目为非污染类项目，工程施工期、运营期将产生一定量污废水，这些污废水经处理后，回用或排入城市污水系统，不会新增对区域地面水环境造成污染。地铁采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷。因此，轨道交通项目的实施可满足环境功能区划的总体要求。第五期建设规划涉及 I-1 自然资源保护区。其它涉及水源保护区的线路施工期及运营期污水、固体废物等采取措施后，可不对水源保护区产生影响，确保饮用水安全，第五期建设规划与《成都市环境保护总体规划（2015-2030年）》总体协调。

#### 5.3.2 《成都市环城生态区总体规划》协调性

根据第五期建设规划，新增停车场及车辆段均绕避了环城生态规划区，部分线路以地下线方式穿越环城生态带。由于工程以地下线方式通过，地下敷设形式对地面绿化带及城市绿地不产生破坏，只是车站出入口、风亭等设施将占用城市绿地，由于占用面积很少。因此，规划线路建设对城市绿地用地影响轻微，通过采取绿化等植物措施，可恢复工程造成的城市绿地面积损失。

根据《成都市环城生态区保护条例》要求，“禁止将环城生态区生态用地用于农业生产、绿化和水体、应急避难、公共文化体育或者市政基础设施建设之外的其他用途。”轨道交通属于市政基础设施，满足条例要求。

综上所述，第五期建设规划与《成都市环城生态区总体规划》总体协调。

## 5.4 规划方案与环境功能区划协调性分析

### 5.4.1 声功能区划的协调性

根据成都市各区声环境功能区划，轨道交通对城市声环境的影响主要是地面线和高架线。

第五期建设规划的成都市城区范围内的5号线三期、23号线一期主要沿城市主干道敷设，位于4a类区，与声环境功能区划协调。

### 5.4.2 空气环境功能区划协调性

按《成都市人民政府关于划分成都市环境功能区划的通知》（成府发〔1997〕104号），成都市环境空气划分为一类区、二类区，第五期建设规划项目均位于二类功能区。轨道交通采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷。规划线路建设项目锅炉安装消烟除尘设备以及风亭排风，对周围环境空气质量影响不大。因此，综合分析，第五期建设规划线路与大气功能区划相协调。

### 5.3.3 水环境功能区划协调性

按《成都市地面水水域环境功能类别划分管理规定》（成府发〔1992〕115号），成都市地表水功能区规划按《中华人民共和国地面水环境标准》（GB3838-2002）共分四类功能区（II~V类）。

根据成都市水环境功能区划划分，第五期建设规划规划线路下穿过的河流为均为III~IV类水体，不涉及水源保护区等敏感水体。轨道交通工程各车站、车辆段、停车场的生活废水和生产废水经处理后排放城市污水处理厂，对不能排入城市管网的经处理后达标排放，不会对成都市水体水质产生影响。

## 6 环境影响预测与评价

### 6.1 声环境影响评价

#### 6.1.1 概述

##### 1、规划线路沿线噪声功能区划

根据成都市各区声环境功能区划分，将城市主、次干道两侧临街第一排建筑物面向城市道路一侧以内的区域（含第一排建筑物）划分为4类标准适用区域。

##### 2、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），详见表6.1-1：

表 6.1-1 环境噪声执行标准值表

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

#### 6.1.2 声环境影响预测分析

##### 1、基本预测公式

列车运行噪声等效连续A声级基本预测计算式如下式所示。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right] \quad (\text{式 6.1-1})$$

式中：

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

T——规定的评价时间，s；

n——T时间内列车通过列数；

$t_{eq}$ ——列车通过时段的等效时间，s；

$L_{Aeq, TP}$ ——单列车通过时段内预测点处等效连续A声级，按式6.1-1计算，dB（A）。

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间  $t_{eq}$ ，其近似值按下式

计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left( 1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (\text{式 6.1-2})$$

式中:

$l$ ——列车长度, m;

$v$ ——列车通过预测点的运行速度, m/s;

$d$ ——预测点到线路中心线的水平距离, m。

$$L_{Aeq,Tp} = L_{p0} + C_n \quad (\text{式 6.1-3})$$

式中:

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

$C_n$ ——列车运行噪声修正, 可为 A 计权声压级修正或频带声压级修正,

按下式计算, dB (A) 或 dB。

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_a + C_g + C_b + C_h + C_f \quad (\text{式 6.1-4})$$

式中:

$C_v$ ——列车运行噪声速度修正, dB;

$C_t$ ——线路和轨道结构修正, dB;

$C_d$ ——列车运行辐射噪声几何发散衰减, dB;

$C_\theta$ ——列车运行噪声垂向指向性修正, dB;

$C_a$ ——空气吸收引起的衰减, dB;

$C_g$ ——地面效应引起的衰减, dB;

$C_b$ ——声屏障插入损失, dB;

$C_h$ ——建筑群衰减, dB;

$C_f$ ——频率 A 计权修正, dB。

a. 速度修正因子  $C_v$

当列车运行速度  $v < 35 \text{ km/h}$  时, 速度修正  $C_v$  按下式计算。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6.1-5})$$

式中:

$v$ ——列车通过预测点的运行速度, km/h;

$v_0$ ——噪声源强的参考速度，km/h。

当列车运行速度  $35\text{km/h} \leq v \leq 160\text{km/h}$  时，速度修正  $C_v$  按下式计算。

地面线：

$$C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6.1-6})$$

b. 线路和轨道结构修正  $C_t$  见表 6.1-2。

表 6.1-2 不同线路轨道条件的噪声修正值

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

c. 列车运行噪声几何发散衰减， $C_d$

地铁列车声源几何扩散衰减因子为：

$$C_d = -16 \lg d/d_0 \quad (\text{式 6.1-7})$$

式中：

$d_0$ ——源点至外轨中心线的直线距离，m；

$d$ ——预测点至外轨中心线的水平距离，m；

$l$ ——列车长度，m。

d. 垂向指向性修正， $C_\theta$

地面线或高架线无挡板结构时：

当  $21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$  时，垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.0165(\theta - 21.5^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 6.1-8})$$

当  $-10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ$  时，垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.02(21.5^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 6.1-9})$$

当  $\theta < -10^\circ$  时，按照 -3.5dB 进行修正；当  $\theta > 50^\circ$  时，按照 -2.5dB 进行修正。

式中： $\theta$ ——声源和预测点之间的连线与水平面的夹角，声源位置为高于轨顶面以上 0.5m，预测点高于声源位置角度为正，预测点低于声源位置角度

为负, ( $^{\circ}$ )。

e. 空气吸收衰减  $C_a$

$$C_a = -\alpha d \quad (\text{式 6.1-10})$$

式中:

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

$d$ —预测点至线路中心线的水平距离, m。

f. 地面效应引起的衰减,  $C_g$

当声波掠过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时, 地面效应引起的衰减量  $C_g$  参照 GB/T17247.2, 按下式计算。

$$C_g = -\left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d}\right)\right] \leq 0 \quad (\text{式 6.1-11})$$

$d$ —预测点至线路中心线的水平距离, m;

$h_m$ —传播路程的平均离地高度, m。

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

g. 建筑群衰减,  $C_h$

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

$$C_h = C_{h,1} + C_{h,2} \quad (\text{式 6.1-12})$$

式中  $C_{h,1}$  按下式计算, 单位为 dB。

$$C_{h,1} = -0.1Bd_b \quad (\text{式 6.1-13})$$

式中:

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

$d_b$ —通过建筑群的声路线长度。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{式 6.1-14})$$

在城市轨道交通沿线附近有成排整齐排列的建筑物时, 可将附加项  $C_{h,2}$

包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $C_{h,2}$ 按下式计算。

$$C_{h,2} = 10 \lg \left[ 1 - \left( \frac{P}{100} \right) \right] \quad (\text{式 6.1-15})$$

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

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

在不考虑其它建筑物遮挡情况下，不同预测情景在有、无声屏障情况下各种功能区噪声达标所需最小距离分别见下表：

表 6.1-3（1） 普线噪声影响达标距离表（无声屏障、无遮挡）

功能区	标准（dB（A））		最高速度（km/h）	高架段（m）					
				初期		近期		远期	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1类区	55	45	80	270.0	515.0	290.0	550.0	320.0	590.0
2类区	60	50	80	155.0	340.0	170.0	370.0	190.0	400.0
3类区	65	55	80	81.0	208.0	90.0	230.0	105.0	250.0
4a类区	70	55	80	32	208	40	230	46	250

表 6.1-3（2） 城轨快线噪声影响达标距离表（无声屏障、无遮挡）

功能区	标准（dB（A））		最高速度（km/h）	高架段（m）					
				初期		近期		远期	
	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1类区	55	45	100	330.0	540.0	370.0	595.0	405	635
2类区	60	50	100	235.0	400.0	270.0	450.0	295.0	480.0
3类区	65	55	100	135.0	253.0	155.0	290.0	174.0	315.0
4a类区	70	55	100	66	253	80	290	95	315

轨道交通地面或高架线路在穿越现有或规划住宅区时可设置声屏障或预留设置声屏障条件，各类声屏障适用优缺点分析见表 6.1-4：

表 6.1-4 各类声屏障适用条件分析

治理措施	优缺点分析	适宜的保护目标类型
直立式声屏障	高于混凝土挡板以上 1-3m 的直立、折臂式吸声型声屏障降噪量约 4~8dBA。直立式吸声型声屏障对楼层较高的保护目标效果较差。	分布较集中、规模较大中低楼层的保护目标。
半封闭声屏障	高于混凝土挡板以上 5.25m，降噪量约 8~15dBA，声屏障一侧楼层较高的保护目标效果较好。	分布较集中、高层规模较大的保护目标。
全封闭声屏障	降噪量约 15~20dBA。	分布较集中、高层规模较大的保护目标。

高架段轨道交通在未设置声屏障的情况下，对沿线敏感目标噪声影响较大。在设置了直立式声屏障后，昼间，夜间仍然存在超标情况；设置半封闭或全封闭声屏障后，昼间可满足 4 类功能区要求，夜间可基本达标。由此可见，高架区段轨道交通噪声在采取严格的防治措施后，噪声影响基本可控。

## 6.2 振动环境影响分析

### 6.2.1 概述

#### 1、评价量与评价标准

环境振动评价因子为铅垂向 Z 振级 VL<sub>Z</sub>，其评价量为 VL<sub>Zmax</sub> 值。评价区域执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），详见表 6.2-1。

表 6.2-1 环境振动执行标准值表

适用地带范围	昼间（dB）	夜间（dB）
特殊住宅区	65	65
居住、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
工业集中区	75	72
交通干线道路两侧	75	72
铁路干线两侧	80	80

由轨道交通列车运行产生的室内二次辐射噪声执行《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），见表 6.2-2。

表 6.2-2 建筑物室内二次辐射噪声限值

区域	昼间 dB（A）	夜间（A）
0 类	38	35
1 类	38	35
2 类	41	38

区域	昼间 dB (A)	夜间 (A)
3类	45	42
4类	45	42

## 6.2.2 振动环境影响预测

### 1、振动预测模式

当列车运行时，车辆和轨道系统的耦合振动，经钢轨通过扣件和道床传到线路基础，再由周围的地表土壤介质传递到受振点，如敏感建筑物，较大的振动会产生环境振动污染。影响环境振动的因素主要包括车辆类型、线路结构、轮轨条件、地质条件、建筑物类型等。

根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）确定列车运行振动  $VL_{Zmax}$  预测及修正项，其基本预测公式如下：

$$VL_{Zmax} = VL_{Z0max} + C_{VB} \quad (\text{式6.2-1})$$

式中， $VL_{Zmax}$  —— 预测点处的  $VL_{Zmax}$ ，单位 dB；

$VL_{Z0max}$  —— 列车运行振动源强，列车通过时段的参考点 Z 计权振动级，单位 dB；

$C_{VB}$  —— 振动修正项，单位 dB。

振动修正项  $C_{VB}$ ，按（式 6.2-2）计算：

$$C_{VB} = C_v + C_w + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 6.2-2})$$

式中， $C_v$  —— 速度修正，单位 dB；

$C_w$  —— 轴重修正，单位 dB；

$C_R$  —— 轮轨条件修正，单位 dB；

$C_T$  —— 隧道型式修正，单位 dB；

$C_D$  —— 距离衰减修正，单位 dB；

$C_B$  —— 建筑物类型修正，单位 dB；

$C_{TD}$  —— 行车密度修正，单位 dB。

### 2、振动源强

一般将隧道结构振动级作为列车经过时产生的振动激励量，即振动源的强度，简称源强，其源强大小与车辆类型、轨道构造、隧道条件及运行速度等因素有关。结合《成都地铁噪声振动系统测试与研究项目测试与分析报告》，对已运营的成都地铁进行振动源强类比监测。下阶段各项目环评时振动源强应根

据实际情况，按照《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）要求进行类比实测。

### 3、其它预测参数

#### （1）列车运行速度的影响

振动速度修正量  $C_v$  为：

$$C_v = 20 \lg (v/v_0) \quad (\text{式 6.2-3})$$

式中， $v$ ——列车实际运行速度；

$v_0$ ——源强速度。

#### （2）车辆轴重修正 $C_w$

$$C_w = 20 \lg (W/W_0) + 20 \lg (W_u/W_{u0}) \quad (\text{式 6.2-4})$$

式中， $w_0$ ——源强车辆的参考车辆轴重；

$w$ ——预测车辆的轴重；

$w_{u0}$ ——源强车辆的参考簧下质量；

$w_u$ ——预测车辆的簧下质量；

#### （3）轮轨条件影响， $C_R$

下表中列出不同轮轨条件的振动修正值  $C_R$ 。

表 6.2-3 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 $\leq 2000\text{m}$	$+16 \times \text{列车速度 (km/h)} / \text{曲线半径 (m)}$

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

#### （4）隧道结构影响， $C_T$

下表中列出不同隧道结构的振动修正值  $C_T$ 。

表 6.2-4 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
中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

#### （5）距离修正 $CD$

距离衰减修正  $CD$  与工程条件、地质条件有关，可按下式计算。

a、地下线线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta(H-1.25)] \quad (\text{式6.2-5})$$

式中，H——预测点地面至轨顶面的距离，m；

$\beta$ ——土层调整系数，根据导则查表 D.3 得。

b、地下线线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta(H-1.25)] + \alpha\lg r + br + c \quad (\text{式6.2-6})$$

式中，r——预测点至线路中心线的水平距离，单位 m；

H——预测点至轨顶面的垂直距离，单位 m；

$\beta$ ——土层调整系数，根据导则查表 D.3 得。

6) 建筑物修正， $C_B$

I 类~VI类建筑修正如下表所示。

表 6.2-5 不同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
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）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

(7) 行车密度修正， $C_{TD}$

表 6.2-6 地下线和地面线行车密度的振动修正值

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

3、预测结果

本评价预测了不同埋深隧道侧向振动敏感目标的  $VL_{Zmax}$ 。

表 6.2-7 地面振动预测

地质条件	区间最高 行车速度 (km/h)	地面距轨 面高差 (m)	室外达标距离 (m)			
			混合区、商业中心区、交通干线 两侧区域标准		居民、文教区标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
中软土	140	15	12	35	73	117
	140	20	7.5	24	55	98
	140	25	7.5	16	44	83
中软土	100	15	7.5	10	31	66
	100	20	7.5	7.5	20	48
	100	25	7.5	7.5	13	37
中软土	80	20	7.5	7.5	7.5	7.5
	80	25	7.5	7.5	7.5	7.5
	80	30	7.5	7.5	7.5	7.5

比较表中距离变化可以看出，随着速度的增高，振动影响范围不断变大，其达标距离越远。

#### 4、二次辐射噪声预测分析

##### (1) 预测模式

二次结构噪声传播机理为：当地铁列车运行在地下区段时，因轮轨接触产生的振动通过轨道、隧道、土壤等介质传至地面建筑物内，引起建筑物墙壁、地面结构振动，从而产生二次结构噪声。

依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018），对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境保护目标，其列车通过时段建筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级  $L_{p,i}$ （16~200Hz）预测计算见下式。

混凝土楼板：

$$L_{p,i} = L_{V_{mid,i}} - 22 \quad (\text{式 6.2-7})$$

式中：

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

$L_{V_{mid,i}}$ ——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（16~200Hz），参考振动速度基准值为  $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ ，dB；

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

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_p(f_i) + C_{f_i}]} \quad (\text{式 6.2-8})$$

式中：

$L_p$ ——建筑物内的 A 计权声压级，dB（A）；

$L_p(f_i)$ ——未计权的建筑物内的声压级，dB；

$C_{fi}$ ——第 i 个频带的 A 计权修正值，dB；

f——1/3 倍频带中心频率（16~200Hz），Hz；

n——1/3 倍频带数。

## （2）二次辐射噪声预测分析

根据对国内既有轨道交通沿线二次结构噪声影响调查，其主要影响地下室和地面一层住宅，在进行项目环评时，应对线路两侧建筑物进行详细调查，在设计中应考虑二次结构噪声的影响，采取振降噪措施，从根本上减轻二次结构噪声影响。

## 6.3 电磁辐射环境影响评价

### 6.3.1 轨道交通电磁辐射污染源

轨道交通电磁污染源主要来自于主变电站、地铁列车产生的电磁场和无线电干扰。其产生途径为：架空接触网与列车受电弓之间不均匀摩擦和瞬间离线产生的火花放电形成电磁辐射；主变电站的变电器因高压或强电流形成感应造成的电磁辐射。其污染源强主要以国内既有轨道交通电磁辐射类比监测为参考。

### 6.3.2 轨道交通电磁影响分析

根据成都监测点工频电磁场值测量点位的工频电场强度远小于 4kV/m，工频磁感应强度远小于 0.1mT。地铁主变电所建成投入运行后，变电所围墙外工频电场强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8072—2014）规定的限值要求。

### 6.3.3 规划控制要求

鉴于公众对电磁辐射的反映较敏感，评价建议 110kV/35kV 主变电站在选址时，按照《地铁设计规范》（GB50157-2013）中相关规定，主变电站宜远离学校、医院、住宅等环境敏感建筑，其边界与敏感建筑物的水平间距宜大于 30 米，且不应小于 15 米。同时在主变电站墙外设置绿化隔离带，种植树冠较大的常绿树。由于目前轨道交通建设规划中，主变电站具体位置尚不确定，评价建议在项目环评中，在落实主变电站位置的情况下，结合周边环境情况，再进行主变电站及输电线路的相关电磁辐射环境影响评价，并分析其选址合理性。

## 6.4 大气环境影响评价

### 6.4.1 规划实施对环境空气质量的影响

规划实施后对大气环境质量的影响包括施工期影响和运营期影响。

#### 1、施工期对大气环境影响

主要包括施工过程中各种施工机械和运输车辆排放的废气；挖土、运土、回填、运输过程产生的扬尘。污染大气的主要因素是粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CO，其中粉尘污染最为严重，车辆排放尾气次之。

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，污染随着消除。

#### 2、运营期对大气环境的影响

轨道交通运营对大气环境的影响分为间接影响和直接影响。

间接影响包括：轨道交通因用电间接导致提供电力的电厂二氧化硫和烟尘排放量增加；由于轨道交通的建设替代汽车交通导致汽车尾气排放量的减少。

直接影响为：停车场排放废气和地面风亭排风对大气环境产生的直接影响。

##### （1）间接影响

城市轨道交通骨干线网形成，将出现以轨道交通、常规公交为主体、出租车为补充的公共交通网络体系。公交系统承担全市 50% 以上的客运机动化出行。

##### （2）直接影响

###### ①车辆基地废气影响分析

车辆段内车辆清洗、工艺锻造及食堂使用，天然气为清洁能源，污染物排放量较小，只要加强通风，防止烟气集结，将不会对周围环境空气产生影响。停车场也主要是车辆冲洗，员工食堂。食堂油烟经油烟净化器处理后为 1.68mg/L，可达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。

###### ②风亭排风对大气环境的影响

地下线内部与地面的空气交换是通过高效可靠的通风系统来实现的。外部相对较清洁的空气经过通风井输入到地下线，同时地下线各类活动产生的大气污染物，主要有人体呼吸产生的 CO<sub>2</sub>，列车运行产生的粉尘等，则会通过排风井排入地面大气环境。

根据类比调查结果，地铁风亭在运营期产生的异味很小，对周边环境几乎

无影响，且规划线路设置的车站大部分位于城市主干道下，车站周围环境敏感目标较少，风亭运营对周边造成异味影响较小。

## 6.5 地表水环境影响评价

### 6.5.1 规划实施对水环境质量的影响

轨道交通建设对地表水的影响主要表现在规划实施后的施工期和运营期内产生的生产废水和生活污水对地表水的影响。其中，施工期污水主要来自轨道工程实施过程中产生的生产污水、生活污水及由地表径流导致的污染物入渗；轨道交通运营期污水主要来自于沿线车站、停车场、车辆段。本次评价主要针对建设规划而言，因此以分析规划实施后在运营期内产生的影响为主，对施工期影响只作简要分析，详细评价留待建设项目环评中解决。

#### 1、施工期产污环节

(1)生产污水：开挖、钻孔等施工过程以及地下水渗漏产生的泥浆水和施工机械及运输车辆运转的冷却水及洗涤用水。前者含有大量的泥砂，后者含一定量的油污。

(2)生活污水：包括食堂用水、洗涤废水和厕所冲洗水。生活污水包含有大量细菌和病原体等有害微生物。

(3)地表径流污水：施工过程中由于下雨冲刷浮土、建筑泥沙等而产生；此外还有施工现场清洗产生的废水。

在下一步建设项目环境影响评价中，要求对施工期污水的影响进行分析并提出相应的环保措施。

#### 2、运营期产污环节

(1)车站：一是地下车站结构渗漏水（产生量为  $0.5\text{L}/\text{m}^2\text{d}$ ）、空调系统的冷却凝结水（地下车站）、车站及区间隧道冲洗水（产生量按  $2\sim 4\text{L}/\text{m}^2$  次），管道渗漏、消防废水、车站出入口流入的雨水等，该部分排水集中收集后可直接排入市政雨水管网；二是工作人员、乘客生活污水，地铁车站产生的生活污水主要包含  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}$ 、氨氮等污染物，生活污水所含的污染物种类简单、含量较低，因此可直接经排水管网排至市政污水管网。

(2)停车场：停车场产生的污水排放分为两部分，一是列车冲洗产生的含油污水，主要污染物为  $\text{COD}$ 、石油类等；二是职工办工、生活产生的生活污水，主要污染物为  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}$ 、氨氮等。

(3)车辆段：车辆段排放的污水分为两部分，一是车辆检修及列车冲洗产生的含油污水，主要污染物为石油类、 $\text{COD}$  等；二是职工办工、生活产生的

生活污水，主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD、氨氮等。

### 6.5.2 规划实施对地表水环境质量的影响分析

#### 1、规划实施污水排放去向分析

根据本次建设规划线路与现有污水处理系统和市域给排水工程规划图的空间关系示意图，本次建设规划线路所在区域均布设了污水管网或规划了污水管网，车站、车场污水具有接入市政管网的条件。因此，本次建设规划运营期车站和车场污水将结合完善的市政污水处理厂和污水管网，规划线路的车站、车场污水都将有条件纳入城市污水管网，可有效控制规划实施地表水环境影响。

#### 2、排污设施污水达标排放分析

建设规划排污设施排放的主要污染物浓度与各排污设施污水排放量的结果，本建设规划线路的车站、车辆段、停车场的生活污水经过化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）B 级标准就近接入市政污水管网；车辆冲洗废水经沉淀隔油处理后达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准后回用，检修废水经处理后与生活污水一起达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）B 级标准就近排入市政污水管网；清扫水、结构渗漏水等直接就近排入市政雨水管网。

#### 3、建议场站污水处理工艺

本次建设规划的车站、车辆段及停车场基本位于城市管网既有或规划铺设范围之内，可纳入邻近污水厂处理范围，其污水应在达到《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）的 B 级标准，通过城市污水管网系统进入各个污水处理厂做进一步处理。

本规划中的车站、停车场、车辆段的生活污水水质在处理前各因子基本符合《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）的 B 级标准，但化粪池作为一种避免管道发生堵塞而设置的设施，可以节流、沉淀污水中的大颗粒杂质，防治污水管道堵塞，并从总量控制方面减少污染负荷。

由于车辆段、停车场石油类最易超标且超标量比较大，《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）的 B 级标准中石油类标准为 15mg/L，车辆段污水中石油类浓度为 23~150mg/L。按沉淀、隔油法对石油类的去除率为 80%算，石油类含量较高时可能仍不满足排放标准要求。因此在车辆段、停车场必须设置气浮处理设施，以进一步降低石油类物质的含量，使污水达到排放标准要求后才能纳入城市污水管网。

### 6.5.3 规划实施对水源地保护区的影响分析

#### 1、规划线路与水源地保护区位置关系

建设规划 9 号线二期涉及刘家碾饮用水源保护区，9 号线二期兴盛站～古柏站以隧道穿越准水源保护区陆域和水域共 1170m，并在陆域设置车站 1 座。

## 2、环境影响分析

建设规划 9 号线二期绕避了刘家碾饮用水水源保护区一级与二级水源保护区，以地下线形式穿越准水源保护区，并在准水源保护区涉及车站 1 座。

施工期：地下线路采用盾构法施工对水源保护区无影响。地下车站施工过程中堆场占地，影响原有排水方式，尤其在暴雨之后会产生短时积水；施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的一定量油污水，现场施工人员居住区产生的生活污水，都可能对附近水源保护区水体水质产生影响。类比成都地铁已建 5 号线位于该水源保护区内的车站施工情况，在加强施工期管理情况下，车站施工不会对水源保护区水质产生影响。

运营期：该车站运营期产生的生活污水可排入城市既有污水管网，不会对水源保护区造成影响。

## 6.6 地下水环境影响分析与评价

### 6.6.1 施工期地下水环境影响分析

规划工程施工期对地下水水质的影响主要是由于施工阶段的各种废水渗入地下水后污染地下水，影响地下水水质，本规划的地下工程在施工地下隧道和车站的过程中由于受到施工的影响，一些外界污染物可能进入地下水中，污染地下水水质，但是只要辅以科学的、合理的、有序的降水措施和管理措施，施工期过程将不会影响地下水水质。

### 6.6.2 运营期地下水环境影响分析

根据近十几年来成都市轨道交通第一、二、三、四期规划实施以来的地勘资料来看，成都地铁规划线路建成运营后，成都市地下水水位基本维持原状，变幅较小。因此，评价认为地铁的运营不会改变地下水整体流场。

地下线建成后进入运营阶段，由于地下线的隧道和车站本身的防水性能都较好，因此外部的污染源不会通过隧道和车站进入地下水中污染地下水。但是，由于隧道和车站都是由混凝土建筑而成，而且地铁线路处于地下水位以下，地下水就有可能腐蚀混凝土结构，从而污染地下水。

地下段地下水对混凝土结构虽具有腐蚀性，但当采取抗腐蚀和防渗措施后，本规划工程运营期对地下水水质将不产生影响。

车辆段与停车场运营过程中污染物主要为生活污水及少量生产含油废水，新增生产废水主要污染物为 pH、COD<sub>cr</sub>、SS、石油类；新增生活污水主要污

染物为 pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、SS。由于车场采用了防渗措施，并采取了污水处理措施，正常工况下不会对地下水污染。在非正常工况下，车场生活污水及少量生产含油废水发生泄漏，其污染对区域地下水环境影响都较为有限，如果考虑吸附、化学反应等降解作用，污染物对地下水质的影响将更小。

因此，评价认为车辆段与停车场的检修区及污水处理区应采取重点防渗措施，并做好定期检查和检修，避免对地下水水质造成污染。

## 6.7 固体废弃物环境影响评价

### 6.7.1 施工期固体废弃物影响分析

#### 1、施工期固体废弃物影响分析

施工期固体废弃物主要有隧道出土、桥梁基坑弃土，建筑拆迁垃圾及施工人员生活垃圾等。工程施工期间产生的大量建筑垃圾和弃渣，如不及时清理，将产生水土流失和扬尘污染；同时，施工人员的生活垃圾，有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容及环境卫生以及危及周围人群的身体健康。

#### 2、施工期固体废弃物影响防护措施

区间隧道和地下车站弃渣量巨大，据初步估算，建设规划实施将产生约一定数量的工程弃土，可用于城市建设和堆场处理。根据《城市垃圾管理办法》的管理规定，建筑垃圾及弃土运送到城市管理局指定的渣土受纳场，根据目前成都市渣土受纳场分布情况，各线渣土均可就近处理；生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

### 6.7.2 运营期固体废弃物影响分析

#### 1、运营期固体废弃物影响分析

运营期沿线生产及办公人员和车站、车辆段、停车场、综合检修基地产生的生活垃圾；由于电力动车蓄电池更换产生的废蓄电池；车辆段机械加工产生的废铁屑；污水预处理产生的水处理污泥等。

#### 2、运营期固体废弃物影响防护措施

运营期产生的生活垃圾分类收集后，报纸、纸盒、纸袋、塑料袋、饮料瓶、易拉罐、玻璃瓶等送废品回收公司处理；部分不可回收生活委托环卫部门处理。车辆段产生的铁屑送相关部门回收利用，废水预处理污泥作为一般工业固废卫生填埋，废蓄电池为《国家危险废物名录》中编号 HW31 危险固废，集中单独收集后由生产厂家定期运回厂家处置。

综上所述，在采取上述防治措施后，固体废弃物对周围环境的影响可以得

到有效控制。但规划线路实施过程中产生的固体废弃物数量巨大，成都市政府相关部门应尽快规划相关专用弃土受纳场和建筑垃圾填埋场，保证工程弃土顺利进行，并做好相关工程的环境影响评价和水土保持工作。

## 6.8 土地利用、生态环境影响评价

### 6.8.1 生态环境敏感区环境影响与减缓对策措施

根据现场考察、资料分析和叠图分析，规划涉及北郊市级森林公园、三圣市级森林公园，线路未涉及成都市生态保护红线。

#### 1、三圣森林公园（市级）

三圣森林公园位于成都市锦江区三圣街道办事处，北纬 30°36′，东经 104°08′，东与龙泉区接壤，南与双流县相邻，西连柳江办事处，北与成龙办事处毗邻。其主要景点为三圣花乡 4A 级旅游景区。

根据叠图分析，规划线路中 9 号线二期穿越三圣森林公园。规划线路在森林公园内设置车站，将占用森林公园的部分土地资源，对森林公园景观产生一定影响，在施工结束后，结合周围环境特征进行绿化和景观设计，工程建设对周围景观影响可控；工程设置部分车站，将有力地带动森林公园旅游开发。

#### 2、北郊森林公园（市级）

北郊森林公园前身为成都市的北湖公园，该森林公园位于成都平原，成华区的东北部，区内地域平坦，仅东北部偏高，属浅丘地带，总面积 16.15km<sup>2</sup>，其四界线为：龙潭立交—龙潭寺—龙木路—院山—同乐八组—成绵高速—蜀龙大道—银杏园—成都军区总医院—石岭公墓—熊猫大道—富森美家居—三环路—成绵立交—三环路—龙潭立交。

根据叠图分析，规划线路中 9 号线二期、23 号线一期穿越北郊森林公园，在公园内设置车站，将占用森林公园的部分土地资源，对森林公园景观产生一定影响，在施工结束后，结合周围环境特征进行绿化和景观设计，工程建设对周围景观影响可控；工程设置部分车站，将有力地带动森林公园旅游开发。

### 6.8.2 文物保护单位环境影响与减缓对策措施

根据资料收集、叠图分析和现场调查，部分线路涉及侵入部分文物保护单位保护范围和建设控制地带。9 号线二期涉及国家级文物保护单位朱悦镰墓的建设控制地带。10 号线四期涉及平安桥天主教堂国家级文物保护单位的建设控制地带，10 号线四期涉及东林汉墓区级文物保护单位的保护范围和建设控制地带，23 号线一期涉及邱家祠市级保护单位的保护范围和建设控制地带。

规划线路对距离较近文物保护单位影响主要表现为工程施工、运营期振动

影响以及车站出入口和风亭设置对保护单位影响。

工程施工期的影响主要来源于施工机械施工产生的振动，运营期的振动主要来源于列车运行过程中轮轨之间的相互撞击。施工中应选用低振动设备，加强对文物保护单位的管理和跟踪监测，发现问题时积极采取措施；运营期应根据振动预测结果，采取适宜的减振措施，达到相应的环境标准。

对位于文物保护单位保护范围和建设控制地带内或距离文物保护单位保护范围和建设控制地带较近的线站位，下阶段需进一步优化线路走行路径和站位设置，尽可能避让文物保护单位保护范围和建设控制地带；在走行路径一定的情况下，结合工程可实施性和安全性，尽量加大线路埋深，减小对文物保护单位的影响。

对于距离文物保护单位较近的风亭及车站出入口，应合理选址，风亭及车站出入口的建筑形式、体量、高度和色彩的设计要与周边环境保持协调一致，这样不仅可降低风亭及车站出入口对周边文物保护单位风貌的影响，同时可增加景观多样性。

### 6.8.3 对城市绿地系统的影响分析

城市轨道交通用地主要包括：高架线的高架车站、桥墩基础占地，过渡段的路基和车站占地，地下段的车站出入口、风亭、冷却塔等地面设施占地，以及停车场、车辆段占地。其中停车场、车辆段占地占轨道交通用地的绝大部分。

#### 1、地下车站工程施工对城市绿地系统的影响分析

本轮规划中设置的地下、地面车站，若采用明挖法施工，可能会对绿地资源产生一定的破坏。

为尽量减少车站工程开挖对城市绿地资源的影响，本次评价建议，对于站区范围内绿地资源较为丰富的地带，应尽量采用暗挖法施工，施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对绿地的占用数量及占用时间，施工结束后，应对破坏的绿地予以补偿和恢复。

由于地下、地面车站施工过程中不可避免地会对道路及附近其他绿地的绿化植物产生破坏。确因城市建设需要临时占用、挖掘绿道的，依绿化管理法规和规章规定，办理相关手续。

由于地下车站出入口占地面积较小，而地下车站对绿地资源的影响主要由施工过程中工程开挖和临时工程占地而产生，工程建设后通过植被恢复和绿化设计，一般可恢复原有的水平，故地下车站的建设不会对城市绿地系统产生较大的影响。

## 2、高架线路施工对城市绿地资源的影响

高架线路对城市绿地资源的影响主要来自桥墩基础，但由于工程建成后线路区间地面一般交由城市有关部门作为绿化用地，工程建成后，实际绿化数量一般会多于工程建设之前。

此外，与地面道路交通相比，高架轨道交通具有明显的节约土地资源的优势，在为城市提供快捷、舒适交通的同时，对绿地的占用极为有限，而且，由于高架线具有良好的通透性，不会形成空间阻隔，因此，高架线路的建设基本不会对城市绿地系统产生不良影响。

## 3、车场对绿地资源的影响分析

规划设置的车场一般占地面积较大，对土地资源的影响较大，本次评价建议在下阶段停车场、车辆段及综合基地的选址中，根据国家和地方的相关要求，尽量优化选址，减少对城市绿地资源的占用，并通过强化车场内部及屋面的绿化设计，在满足绿地资源补偿的同时，也能起到美化城市景观的目的。

### 6.8.4 土地利用的影响

轨道交通规划实施对土地利用的影响包括建设活动对城市土地的直接占地影响和轨道交通建成后诱导沿线土地开发（间接占用）影响。

#### 1、拟占用土地の利用现状

##### （1）线路沿线土地利用现状

规划线路主要采用地下构筑物的敷设方式，直接占用土地面积较少。少量地面线和高架线主要沿现有交通主干道或规划道路敷设，布置在道路红线以内。

##### （2）车场土地利用现状

轨道交通建设规划的车辆段、停车场等将占用部分土地，并使其土地利用性质转变为城市市政建设用地。车辆段、停车场建设占用的大部分土地，现状用地性质主要为绿地、空地和工业用地。

#### 2、工程占地

规划线路建设活动中，需要占用城市土地的工程包括地面线和高架线、地面车站、地下车站的风亭和出入口以及地面车辆段和停车场建设。

根据规划，主要占地为车辆段和停车场占地。与地面道路相比，轨道交通作为城市交通骨干线，发挥高效、快捷的运输能力的同时，还能达到节省交通用地的作用。

### 6.8.5 城市景观影响评价

#### 1、沿线景观构成

根据规划方案，中心城区或外围组团中心区的建成区及规划建设区一般建

筑密度大，若选择地上敷设方式将对城市景观影响较大，并会引起大量拆迁，以选择地下线为主。与中心城区或外围组团中心区相比，其它城区建筑密度较低，以选择高架线为主，但必须处理好对城市景观、周围环境及地面道路交通的影响。

规划线路主要采用地下敷设方式，影响景观的工程因素主要为车站、风亭，其景观因子有外形、结构，以及与整个建筑带的协调性。

采用高架敷设方式，影响景观的工程因素主要为高架线路、桥墩和车站。高架线路的主要景观因子为高架线路的高度、所在道路红线宽度，以及与将来规划建设的建筑物的距离。桥墩主要为高架线路沿线设计的互通立交、分离立交和各类桥涵，其景观因子为桥墩的高度、结构、距离建筑物的长度。

除此之外，其它影响景观的工程因素还有隧道进出口、车场等。

## 2、景观影响分析

城市景观生态要求协调自然景观、城市建筑、城市资源开发、经济发展与保护生态环境的关系，使城市有序地发展，解决城市生态病，形成城市生态系统的良性循环。城市生态学景观主要是通过城市总体规划的制定和实施来体现。因此，本次景观影响评价将着重讨论工程地上线高架结构和地下线的风亭、车站出入口、车场等建筑与城市视觉景观的协调性。

### （1）高架路段的景观影响分析

高架结构将和沿线自然景物及人工建筑构成整体景观处于人们的生活空间中，它既影响着环境又给人民生活带来变化，周围环境是客观存在的，因此，设计过程中只能选择与周围环境相协调的造型。

规划线路高架结构可采用独柱墩，既可增加桥下空间，扩大周边地区地面用地者的视觉空间，又使得整个高架结构充满稳定、简洁和力线明快的美感；同时在车站的设计上，应采用标准化、模块化设计，装修上强调简洁明快而具有时代气息，各站在统一共性的前提下，以便易于识别，增强工程的映像能力，又强调“一站一景”的设计思想，突出各站的个性特点。

### （2）车场景观影响分析

在车场景观设计上，绿化应优先考虑当地乡土植物，也可以选择果树，一般偏重常绿和花卉种类，将乔、灌、花、草坪有机结合，并利用植物枝条颜色和花色进行搭配，加之季相变化，构成丰富多彩的四季景观。

### （3）车站、风亭的景观影响

车站出入口、风亭由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低。

风亭和冷却塔建筑物设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都成为城市一件艺术品。根据成都已建地铁线路设计经验，可尽量采取矮风亭，减少风亭的景观影响；冷却塔应尽量隐蔽设置；对于地下车站出入口，包括其他轨道交通出入口，设计时尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。

### 6.8.6 水土流失及弃土处置对城市生态环境影响分析

#### 1、水土流失生态影响分析

规划线路地下车站基本采用明挖法施工。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。盖挖法在施工地下连续墙时，因排除钻孔及地下水渗漏而产生的泥浆水，也会引起水土流失。暗挖法施工地面破坏面积小，土方开挖和结构施工均在地下进行，产生的水土流失较明挖法轻，一般发生在隧道施工的出入口处。

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，必然会引起水土流失。

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。泥浆水夹带施工场地上的水泥、油污等直接排入附近水体造成水污染，还会造成河床沉积；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。

据上分析，施工的同时需采取措施防治水土流失，尽可能地减小危害性。

#### 2、弃土利用与处置生态影响分析

轨道交通建设期间需进行大量的土方挖掘，产生大量的弃土，弃土源主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，主要为固态状泥土。弃土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；弃土路上运输途中弃土散落，造成路上运输线路区域尘土飞扬等。

根据调查成都在建同类工程，工程弃渣均运至成都市渣土管理部门指定的弃渣场弃置。评价建议在本规划实施过程中，建设单位应与成都市渣土管理部

门签订协议，轨道交通弃渣弃置于渣土管理部门指定的弃置场所，并采取相应防护措施。

运输单位应当按照规定的路线、时间、装卸要求将建筑垃圾运输至指定的处置场所。运输砂石、散装水泥和易产生外泄、扬尘等散装物料的车辆，应当采用密闭、加盖等措施。

### 6.8.7 生态环境效应的综合影响及规划控制要求

#### 1、生态环境效应的综合影响

地下线对城市绿地系统影响较小，高架线、车辆基地将占用部分城市绿地，在规划实施中可通过对高架线下方以及车辆基地内部绿化，补偿部分占用的部分城市绿地。

轨道交通作为大能力、便捷、快速的交通方式，具有占用土地资源少、运量大、能耗低等优势。轨道交通与地面道路交通方式相比，占用的土地资源仅为道路交通的 1/8 左右，轨道交通占地给成都市土地资源带来的负荷较其它交通方式小得多。轨道交通建设规划采用大量的地下线路及地下车站，极大地减少了轨道交通占用成都市本已紧张的土地资源。

轨道交通规划实施中，将带动轨道交通沿线特别是中心城区外围未建成区的土地开发，使土地利用性质由现状的农业用地转化为居住用地、工业建设用和其他市政设施建设用地。

对城市景观产生影响的主要是地下线车站出入口、风亭，地面线路及高架线路以及车场。规划实施中应加强车站出入口、风亭、地面线路、高架线路以及车场的景观设计，使轨道交通景观与周边景观协调。

地下线路明挖施工、地面及高架线路施工、车场施工以及弃土等施工将产生水土流失。

综合分析，轨道交通规划对沿线生态系统的影响是有限的。

#### 2、主要规划控制要求

(1)加强生态环境敏感区内高架线和地面线、车站、出入口的景观设计，控制生态敏感区内的占地规模，控制景观影响。

(2)为了尽可能减少土地资源的占用以及对沿线自然生态环境的分割与冲击，轨道交通线路应尽可能沿已有或规划道路敷设。

(3)相关部门应参照本规划环评提出的噪声、振动等控制要求，做好轨道交通建设规划实施与沿线城市总体规划、土地利用规划的衔接，避免或减轻轨道交通建设规划实施产生的环境影响。

(4)由于目前处于规划阶段，车辆基地规模预留较大，本评价建议下阶段

结合具体地形条件、车场布置条件及规划情况，尽量减少车场占地面积；同时，在下阶段项目实施过程中，应尽量控制车场占用基本农田、耕地、林地、绿地等的数量；确实无法避让时，需按国家、地方案程序办理相关事宜。

## 6.9 施工期环境影响分析

### 6.9.1 施工期振动环境影响分析

#### 1、施工期振动源

施工振动包括重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。施工作业产生振动的影响通常在距振源 30 米以内，本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 6.9-1。

表 6.9-1 主要施工机械设备的振动值 单位：dB

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

#### 2、施工期振动环境影响分析

区间隧道若采用盾构施工对线路两侧地面产生的振动影响很小，在线路正上方振动有一定影响，主要表现为地面沉降。若采用矿山法施工，应结合工程地质，尽量采用人工及风镐的方式开挖隧道顶拱，为下部台阶爆破提供临空面，也为下部爆破时起到隔震作用。钻爆作业过程中，必须对爆破振动进行监测，将爆破振动严格控制在《爆破安全规程》允许的范围之内。并用监测资料及时反馈、指导和优化爆破设计。应坚持短进尺、强支护、尽早封闭成环，以控制围岩的变形。加强洞内拱顶下沉、水平收敛、地表沉降、地表建筑物及其地下室变形的监控测量工作，及时反馈信息指导施工。

车站施工期振动影响主要在车站破碎路面和主体结构施工。

故施工期振动影响主要在于车站施工和采用矿山法施工的区间。

### 3、施工期振动环境影响防护措施

对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对直接下穿的建筑物进行施工期监测，事先详细调查、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。

## 6.9.2 施工期声环境影响分析

### 1、施工期噪声污染源

施工噪声是城市轨道交通工程施工中遇到的主要环境问题之一，当施工在人口稠密的市区进行时，施工场地周围居民受到噪声的影响，工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。施工场地噪声主要来自各种施工机械作业和车辆运输，如大型挖土机、空压机、钻孔机、打桩机。主要施工机械的噪声级详见下表。

表 6.9-2 施工机械噪声水平 单位：dB (A)

施工阶段	施工设备	距声源距离 (m)			标准值	
		5	10	30	昼	夜
土方阶段	翻斗车	84~89	81~84	68~72	75	55
	装载机	86	80	70		
	推土机	89~92	76~77	65		
	挖掘机	84~86	77~84	69~73		
基础阶段	各式打桩机		93~112	84~103	85	禁止施工
	平地机		86~92	77~83		
	空压机	92	88	78		
	风镐	95	85	76		
结构阶段	混凝土搅拌机		70~86	65~77	70	55
	振捣棒	79	73	64		
	电锯	95	83	74		

由上表知，除各式打桩机外，施工各阶段的机械噪声在 30m 处约为 64~83dB (A)，打桩机在 30m 处为 84~103dB (A)。考虑到施工机械的非连续作业时间，则打桩机在 30m 处的等效声级不高于 81~100dB (A)，其余施工机械在 30m 处的等效声级不高于 61~80dB (A)。即除打桩作业外，其余施工机械噪声在 30m 处昼间可满足施工场界噪声标准，但夜间超标；打桩机则因

其源强声级较高，传播距离远。

## 2、施工期声环境影响分析

施工期噪声影响主要集中在地下车站、明挖区间和高架桥段，不同的施工方法在各施工阶段产生的施工噪声的影响程度、影响范围、影响周期也不同，结合对既有轨道交通施工场地施工噪声的调查，各种施工方法产生的施工噪声影响情况见下表。

表 6.9-3 车站及区间各阶段施工噪声影响分析

施工阶段 施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
明挖法 (地下车站)	主要的施工工序有基坑开挖、施工维护结构、弃渣运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至5~6m深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序有打桩基础，底板平整、浇注等，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声。	主要的施工工艺有钢筋切割和绑扎、混凝土振捣和浇注，产生振捣棒、电锯等机械作业噪声，此阶段施工由坑底由下而上进行，只有在施工后期才会对周围声环境产生影响，影响时间短。
盖挖法 (地下车站)	大部分基坑开挖工序在顶板下进行，只在施工初期的基坑开挖、施作围护结构及顶板结构时产生噪声，影响时间短。	在顶板下施工，对地面周围声环境基本无影响。	在顶板下施工，对地面周围声环境基本无影响。
地面现浇 施工（高架车站、高架区间）	施工初期有少量土石方工程，影响时间短。	主要的施工工序有打桩基础，底板平整、浇注等，高架车站施工影响时间一般为2~3个月，主要由平地机、空压机和风镐等机械作业噪声。	主要的施工工艺有钢筋切割和绑扎、混凝土振捣和浇注，高架车站影响时间一般为12~15个月，主要有振捣棒、电锯等机械作业噪声。
明挖法 (区间隧道)	主要的施工工序有基坑开挖、施工维护结构、弃渣运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至5~6m深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序为底板平整，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声。	/
矿山法 (区间隧道)	矿山法为浅埋地下施工，对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		
盾构法 (区间隧道)	盾构法为地下施工，对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		

由上表可知，各种施工方法中，盖挖法施工噪声影响时间短，影响程度较轻，仅在基坑开挖初期阶段产生施工噪声；明挖法虽然影响时间贯穿整个施工过程，但是属于坑内半开放式施工，影响范围比地面现浇施工法小；地面现浇

施工法属于地面以上高架施工，影响范围最大，影响程度也最严重。区间隧道施工方法中，盾构法和矿山法为地下施工，对地面声环境不产生施工噪声影响；明挖法施工噪声影响主要集中在基坑土石方阶段及底板平整阶段。

### 3、施工期噪声污染防治措施

由于施工现场场地狭小，机械设备集中，在施工中产生的噪声很可能超过国家规定的限值标准，因此工程施工中，必须采取有效措施，使工程施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

（1）根据车站施工各阶段施工方法的比较，改变施工噪声影响较大的车站施工方法，从源头减少噪声污染。

（2）施工机械作业时间应合理安排，在环境噪声背景值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，限制夜间进行高噪声、振动施工作业，因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

（3）尽量选用低噪声的机械设备和工法，如钻（冲）孔灌注桩。在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。在市区范围内禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市住建局批准。

（4）在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，超标严重的施工场地有必要设置噪声控制措施，如隔声罩等，地下段可将高噪声设备尽量放在隧道内。运输余泥渣土的车辆必须按指定的运输路线和时间行驶，并在运输的过程中尽量减少鸣笛，避免或减少对沿线居民、学校等噪声保护目标造成影响。对受施工噪声影响较大的保护目标，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地建议采用临时高隔声围墙或靠保护目标一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。在车站和停车场施工场界修建高2~3m的围墙，降低施工噪声影响。

（5）在每年的中、高考时间段内（6月7~9日）禁止施工高噪声设备作业，包括土石方施工、车辆运输、结构施工等。

（6）施工单位在进行工程承包时，应对施工噪声的控制列入承包内容，并确保各项控制措施的落实。在噪声保护目标密集地区施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。

### 6.9.3 施工期地表水环境影响

轨道交通对水环境的影响主要为施工期和运营期生产废水、生活污水的排放。施工过程的废水主要有开挖、钻孔以及地下水渗漏而产生的泥浆水和各种施工机械设备运转的冷却水及洗涤用水。运营期主要为车辆段、停车场生产废

水和生活污水，以及各车站生活污水。本次规划线路车站、车辆段、停车场污水排放量为 $5390\text{m}^3/\text{d}$ ，其中，生活污水 $2590\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水 $2800\text{m}^3/\text{d}$ 。

本次建设规划线路涉及1处饮用水水源保护区，9号线二期涉及成都市沙河刘家碾集中式饮用水水源保护区。规划线路对水源保护区的影响主要为施工期占地及土石方开挖引起的水土流失，以及施工场地设置、施工机械清洗或污水排放不当对水源水质造成污染，运营期由于车站及车辆段、停车场污水均可纳入城市污水管网，规划实施不会对水源保护区产生影响。

#### 6.9.4 施工期对地下水的环境影响分析

既有运营线路的监测结果表明：地铁施工期间基坑降水引发的地面沉降基本可控，未发生地下车站、隧道区间的基坑降水导致的地面沉降案例。近十年来的地勘资料显示，中心城区水位基本稳定在埋深 $5\sim 9\text{m}$ ，已建地铁未造成地下水水位的大幅度下降。地铁施工期可能会造成施工区域局部水位的波动，引起局部地下水流场的变化，对区域内地下水水位及流场的累积影响不明显。同时，地铁施工期间辅以科学的、合理的、有序的降水措施和管理措施，将不会影响地下水水质。

#### 6.9.5 施工期对大气环境影响分析

##### 1、施工期大气污染源分析

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，施工期间的大气环境污染源主要为：拆迁、开挖、回填及运输车辆、施工机械走行车道所带来的扬尘；施工建筑材料（水泥、石灰、砂石料）装卸过程及土石方运输过程中所造成的抛洒；施工运输车辆及施工机械动力燃料排放的烟尘废气；具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气体，如油漆、沥青蒸发所产生的气体。

##### 2、施工期大气环境影响分析

###### （1）扬尘影响分析

施工扬尘主要来自以下几个方面：

1) 干燥地表的开挖和钻孔产生的扬尘，粒径 $>100\mu\text{m}$ 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面；粒径 $\leq 100\mu\text{m}$ 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降；

2) 开挖的泥土在未运走前被晒干和受风力作用，形成风吹扬尘；

3) 开挖出来的泥土在装卸过程中造成部分扬尘扬起和洒落；

4) 在施工期间，植被破坏，地表裸露，水分蒸发，形成干松颗粒，使地表松散，在风力较大时或回填土方时，均会产生扬尘。

施工扬尘主要发生在明挖车站和道路运输环节，施工场地周围保护目标众

多，施工扬尘影响较为严重。根据对同类工程的调查：扬尘影响主要集中在基础开挖阶段 5~6 个月时段内。工程开挖产生大量弃土，主要为地下深层土，由于成都地区降雨量及空气湿度相对较大，土壤湿润，常年风速较小，起尘量相应较小，并且，施工场界周围设有高约 2m 的施工围墙，可阻止部分扬尘向场外扩散，场地内定时洒水、清扫现场，场界门口处设置运输车辆轮胎清洗池，极大限度降低扬尘对周围的保护目标的影响。

#### （2）运输过程扬尘影响分析

施工场地内的渣土，需要通过车辆及时清运。车辆在行驶过程中，颗粒较小的渣土，由于车辆颠簸极易从缝隙中泄露出来，抛撒到路面上。车辆经过造成二次污染，影响运输道路两侧空气环境。在车速、车重不变的情况下，道路扬尘的产生完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。根据类比调查结果，在正常风速、天气及路面条件较差的情况下，道路运输扬尘短期污染可达  $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量三级标准，扬尘浓度随着与道路垂直距离增加而减小，影响范围为 200m 左右，对施工弃土运输道路沿线居民有一定影响。

#### （3）运输车辆尾气环境影响分析

全线工程土石方量较大，预计将动用几十万辆次的大型渣土运输车，车辆的运输过程中将排放大量的尾气。

施工期间短期内将导致运输道路沿线汽车尾气排放量有所增加，对沿线大气环境有一定影响。随着弃渣运输的结束，汽车尾气对沿线影响也将随之消除。

#### （4）装修有毒有害废气的影响分析

工程在对车站构筑物的室内外进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），使用装修材料有可能含有多种挥发性有机物，主要污染物有：氡、甲醛、苯、氨以及酯、三氯乙烯等，以上污染物对人体健康造成轻重不同的损害，不容忽视。

### 3、施工期大气环境影响防治措施

（1）在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生粉尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运。

（2）施工期间本工程的渣土主要通过运渣车来运输，为防治在运输过程中

产生二次扬尘，运土卡车要求全程封闭式运输，并装载时不宜过满，保证运输过程中不散落，对洒落的零星渣土应及时清除，减少污染。

(3)经常清洗运输汽车及底盘泥土，雨季作业车辆出场界时应对车轮进行冲洗或清泥，减少车轮携带土。

(4)对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少粉尘对人群的影响。

(5)在施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

## 6.9.6 施工期固体废弃物环境影响分析

### 1、施工期固体废弃物影响

工程施工过程中，对风亭、冷却塔和车站出入口附近的房屋进行拆迁，会产生大量的建筑垃圾。若不及时清运，容易造成水土流失，并影响市容卫生。

施工人员的生活垃圾，有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容及环境卫生以及危及人群（市民和施工人员）的身体健康，同时，施工人员聚集地多为地下车站、隧道出口，生活垃圾极易进入地下含水层而污染地下水水质。

### 2、施工期固体废弃物影响防护措施

为了减少固体废弃物在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

(1)严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

(2)加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，做到工序完工场地清洁。

(3)严格遵守成都市有关规定，余泥等散料运输必须有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(4)提供流动或固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

(5)加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

### 6.9.7 施工期生态景观影响分析

#### 1、施工期对城市生态景观影响分析

施工期对城市生态景观造成的负面影响，主要是视觉上的，表现为对和谐、连续生态景观的破坏，增加视觉上的杂乱、破碎，给人造成不舒服的感觉，破坏美感。这类影响主要集中在施工场地周围 60m 范围内，具体表现为：

（1）对城市绿地的占用和树木的迁移，将破坏连续、美观的绿地生态系统，造成居民视觉上的冲击，并对局部地区的整体景观造成破坏，影响较大。

规划线路对绿地的破坏主要集中在车站施工过程中占用部分绿化林带，影响市区内绿地系统的整体性及和谐性。建议施工单位在施工过程中，优化施工方法，尽量少破坏绿化林带，确实无法避免的，须完成相关行政审批程序后予以搬迁，待工程施工完毕后再恢复原貌。

（2）在雨季由于雨水冲刷，大量泥浆及高浊度废水四溢，影响路面环境卫生，对周围环境景观产生负面影响；

（3）施工场地及废弃渣土运输线路沿线的抛撒和遗漏引起的扬尘，对周围环境景观产生负面影响；

（4）高架桥梁、高架车站、地下车站及盾构井等施工场地的裸露地面、地表破损、弃土凌乱堆放，以及施工器械、建筑材料和建筑垃圾的无序堆放，对周围景观产生负面影响。

#### 2、生态景观影响防护措施

规划线路规模大，施工方法繁多且复杂，施工时间长，受影响范围较大，必须加强施工管理，采取积极有效的控制措施，尽量减少施工期对城市交通和生态景观的影响。

（1）工程施工中应组织安排好道路交通和居民出行保障。工程施工过程中，应精心组织计划和安排，与交通部门充分协商，完善疏导，以减轻工程施工期间对城市交通的干扰影响。

（2）施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

（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，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。

## 6.10 评价小结

根据轨道交通建设规划实施主要环境影响预测分析，通过优化前期规划、设计过程中工程选线、线路敷设方式、车辆选型等其他技术指标，在施工阶段加强施工噪声、振动、污废水、扬尘等污染治理及施工过程环境管理，并采取声屏障、隔声窗、特殊减振设施控制轨道交通运营列车噪声、振动及二次结构噪声影响，本规划实施环境影响程度总体可控。

同时，轨道交通建设对成都市实现节能减排，减少大气污染物排放，改善空气环境质量，集约化土地利用具有战略意义。

## 7 缓解规划方案环境影响的对策措施

### 7.1 规划方案的优化调整建议

#### 7.1.1 振动环境影响缓解措施

对于城市建成区，可以通过采取减振措施使建筑物振动达到《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求，振动环境影响不再是轨道交通发展的制约因素，国内减振措施及实施条件见下表。

表 7.1-1 轨道交通减振降噪措施比较

轨道类型 性能指标	减振器/Lord 扣件轨道	Vanguard 扣件轨道	弹性短轨枕 整体道床	梯式 浮置轨道	橡胶 浮置板轨道	钢弹簧 浮置板轨道
可施工性	精度易控制、进度快	轨道定位和施工精度要求高，但已解决	精度易控制，进度较快	可施工性较好，施工精度不易控制	施工精度要求高，进度较慢	施工精度要求高，进度较慢
可调整性	★★★	★★★★☆	★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆
可维修性	★★★★☆	★★★★☆	★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★★☆
可适用隧道结构	矩形、圆形 马蹄形	矩形、圆形 马蹄形	矩形、圆形 马蹄形	矩形、圆形 马蹄形、	矩形、 马蹄形	矩形、圆形 马蹄形
结构稳定性	★★★★☆	★★★★★	★★★★★	★★★	★★★★★	★★★★☆
实践性	★★★★★	★★★★☆	★★★★★	★★★	★★★★☆	★★★★☆
工程造价 (万元/km)	437	920	418	630	800	1000

轨道交通振动环境影响可通过采取相应工程措施得到控制，使工程后沿线振动环境满足相应标准要求。

#### 7.1.2 声环境影响缓解措施

##### 1、控制轨道交通两侧土地规划功能

高架道路两侧目前开发率低，评价建议规划部门控制规划线路两侧用地类型，临路第一排不宜新建医院、学校、高档住宅小区等对声环境要求较高的建筑，且在设计时应考虑建筑自身隔声降噪措施。规划的敏感建筑应距离线路结构外侧保持 30m 距离，同时工程设计高架路段预留声屏障条件。

##### 2、设置声屏障或隔声窗

本次规划高架线路基本行进于城市主要干道行径，结合声环境保护目标分布情况，在建设项目环境影响评价时对线路两侧学校、医院等保护目标，在采用声屏障不能达到其功能区标准要求时，可设置隔声窗降噪，保证室内声环境达标，或个别零星保护目标，设置声屏障不经济的情况下也可采用隔声窗降

噪。

### 3、风亭、车辆段、停车场噪声控制要求

根据《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）的要求，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离保护目标，一般不应小于15米。根据预测，车辆段、停车场固定设备噪声一般在厂界处能满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中2级标准要求，但固定设备的夜间突发噪声可能会超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应标准。故在进行车辆段、停车场总图布置时，要合理布置固定设备噪声源以及试车线，以控制噪声对厂界外的影响。

#### 7.1.3 电磁环境影响缓解措施

鉴于公众对电磁辐射的反映较敏感，评价建议110kV/35kV主变电站在选址时，按照《地铁设计规范》（GB50157-2013）中相关规定，主变电站宜远离学校、医院、住宅等环境敏感建筑，其边界与敏感建筑物的水平间距宜大于30米，且不应小于15米。同时在主变电所墙外设置绿化隔离带，种植树冠较大的常绿树。

#### 7.1.4 大气环境影响缓解措施

建议工程地下车站排风亭的位置选择时，应尽量远离居民住宅；若由于条件限制，不能满足控制距离要求的排风亭，应将排风亭位置设在居民区的下风向，且排风口不面向居民住宅区；应在风亭通风道内壁贴瓷砖，粉刷抗菌涂料，防止细菌滋长，对风亭进行绿化覆盖，以消除风亭异味的的影响。

#### 7.1.5 地表水环境影响缓解措施

##### 1、施工期水环境缓解措施

在城市污水管网工程不健全的情况下，应尽量减少物料流失、散落或溢流现象，施工现场必须建造集水池、沉砂池、隔油池、排水沟、化粪池等水处理构筑物，对施工期的废水，应分类收集，按其不同的性质，进行相应的沉淀、澄清、隔油处理后排放。沉淀处理的施工废水必须保持足够的沉淀时间。生活废水和施工废水均预处理后排入就近的市政下水管网。

##### 2、运营期水环境缓解措施

本期建设规划线路的车站、车辆段、停车场的生活污水经过化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）B级标准就近接入市政污水管网；车辆冲洗废水经沉淀隔油处理后达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准后回用，检修废水经处理后与生活污水一起达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）B级标准就近排入市政污水管网；清扫水、

结构渗漏水等直接就近排入市政雨水管网。

目前成都市规划线路所经既有建成区已基本具备纳入城市污水管网条件，待污水处理厂和污水管网完善后，规划线路位于城区内的车站、停车场和车辆段的污水有条件纳入城市污水管网排放。污水经过预处理或直接通过城市污水管网就近排入相应污水处理厂处理后达标排放，对地表水体形成影响轻微。

### 3、水源保护区措施

#### （1）建设规划涉及水源保护区保护措施

建设规划线路涉及成都市沙河刘家碾集中式饮用水水源保护区，主要保护措施如下：

9号线二期工程以地下线穿越成都市沙河刘家碾集中式饮用水水源保护区区长1170m，设车站1座，距离取水口3.5km。环评要求项目在开工前办理上述项目穿越水源保护区相关法律手续，并做好饮用水源保护区环境保护措施及相关应急预案；项目施工期生产废水和生活污水及运营期车站污水不得进入水源保护区。

（2）穿越水源保护区项目实施阶段建立对水源保护区水环境等影响的长期跟踪监测机制，结合定期监测结果适时完善相关饮用水环境保护措施。

### 7.1.6 地下水环境影响保护措施

#### 1、防治抽排地下水引发地面沉降的保护措施

（1）施工期车站基坑开挖时，选择合理的工法及降水方案，应尽量采用坑内降水，避免坑外降水，并保证围护结构的插入深度。

（2）增加围护结构刚度和支撑体系中的稳定性，适当加深围护墙或围护桩的入土深度；对坑内外土地进行注浆或深层搅拌加固，提高土的抗剪强度，增加土体抗力；缩短基底暴露时间，及时浇注素混凝土垫层。

（3）工程建设期间应关注评价区地面沉降发育状况，加强监测，特别是加强地下车站所在区域的地面沉降监测。一旦发现出现地面不均匀沉降或沉降量超过控制标准，应立即停止施工，同步报告成都市相关主管部门，立即实施预定的防止地面沉降方案，必要时应通知可能受影响的居民、施工人员暂时撤离。

#### 2、防治地下水位壅高的措施

（1）采用敷设涵管，用自然水位差将地下水排泄到地表，从而降低地下水位，达到减轻地下水位“壅高”现象。

（2）及时回填。工程建成后，地下线路如同一个“潜坝”，将会在一定程度上影响周边地下水的径流，从而影响地下水环境。地下车站和隧道的施工，使

得地下水的过水断面减少，为了尽可能的减少由于规划线路的存在给地下水环境带来的影响，施工时应该及时对开挖的地方进行回填，在一定程度上增加地下水的过水断面，最大限度的减少工程对地下水径流的影响。

### （3）对地下水位进行跟踪监测

必须做好现场监测，开展信息化施工技术。在施工场地设置一系列地下水位观测点等监测设施，掌握地下水位动态变化规律。通过施工时对整个工程进行系统的监测，就可以了解地下水水环境变化的态势，利用监测信息的反馈分析，就能较好地预测系统的变化趋势。当出现地下水水环境遭到破坏时，可做出预警，及时采取措施，保证地下水水环境不受到破坏。

## 3、对地下水水质的保护措施

（1）傍河站点的基坑降水施工时要进行方案的优化设计，为了防止河水倒灌进入地下水中污染地下水水质，在靠河流一侧的抽水井和河流之间可添加适当数量的注水井，这样在河流和抽水影响范围之内就会形成一个地下水分水岭，使河水不能倒灌入地下水中。

（2）施工期间应设集水、排水设施，将坑道和基坑内施工生产废水（含泥浆废水）经收集抽排至坑外沉淀处理后排入城市下水管网，确保不污染地下水水质。降水井采用钻孔施工，设置泥浆池处理钻孔泥浆，泥浆回用，钻渣清运，施工完毕后泥泞清运至弃土场处置。

（3）在施工期产生的生活垃圾，应集中管理，并交由市环卫部门统一处置，以免废液渗入地下，防污染水质。

（4）分区防渗处理。按照相应规范的要求，做好结构的防水设计，处理好施工缝、变形缝的防水。采取有效措施增强混凝土的抗渗抗裂性，减小地下水与混凝土的相互作用，根据《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T50476-2008）结合具体工程的工程地质和水文地质条件、结构构造型式、特点进行结构耐久性设计。防水混凝土的保护层厚度、裂缝宽度、最小衬砌厚度应满足相关规定。避免地下水对混凝土构筑物腐蚀造成污染。

（5）运营期车站污水经处理后排入城市下水管网。对车站内的厕所、化粪池、污水处理设施采取防渗漏措施，采用防渗水泥+高密度聚乙烯膜防渗处理（防渗系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），确保工程运营期间不污染地下水。车辆段、综合基地和停车场检修区污水处理设施等进行重点防渗，采取膜+防渗水泥的防渗措施，防渗效果需与等效粘土防渗层单层厚度  $M_b \geq 6m$ ，渗透系数  $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 的防渗效果或参照 GB18598 执行。确保工程运营期间对地下水不造成污染。

（6）定期排查和检修车场污水管道，防止发生泄漏。

### 7.1.7 生态环境影响缓解措施

#### 1、规划调整建议

线路方案涉及三圣森林公园、北郊森林公园。本评价建议加强施工管理和施工期防护措施，采取有针对性的、适宜的措施，减小工程对生态环境的影响。

在规划线路工程设计阶段应做好对工程永久占用土地和施工临时占用土地的合理规划，减少车场占地面积，尽量少占或不占基本农田、耕地、林地和绿化用地；若确实无法避让的，需根据国家、地方的相关规定办理相关手续，采取相关措施。建议轨道工程在可研阶段应积极与城市规划、园林等部门沟通，线路车辆段、停车场用地应符合相应规划，同时，对规划工程沿线用地合理规划，预留绿化用地，对高架线工程用地范围内加强绿化设计，建议轨道工程绿化设计保证一定比例（不低于5%）的花卉种植面积。

#### 2、工程水土保持措施

工程施工单位应结合成都市气候特征，事先了解区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖路面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

#### 3、规划控制要求

为了尽可能减少土地资源的占用以及对沿线自然生境的分割与冲击，轨道交通线路应尽可能沿规划道路敷设。

轨道交通车站周围及轨道沿线的绿化应以本地乡土植物为主，与周围植被形成稳定的群落结构，避免出现生物入侵，影响地区生态系统的稳定性及生物多样性。轨道交通车站各类地面构筑物的设计应与周边生态景观相协调。

轨道交通的地下段对周边生态敏感区的影响主要集中在施工期，建议尽量保护征地范围内及沿线植被，尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏。在施工结束后，通过采取合理恢复措施，可尽快消除不利影响。同时，通过选择合理的施工方式、加强施工监理等措施，可以将轨道交通建设对生态敏感区的影响降至最低。

轨道交通规划实行“四同时”，除环境保护设施和主体工程同步设计、同步建设、同步竣工外，再增加施工期结束前，同步完成施工场地的生态恢复。

### 7.1.8 固体废物环境影响缓解措施

按照有关法律、法规的要求，从固体废弃物产生、收集、运输、贮存、再循环、再利用、加工处理直至最终处置实行全过程管理。

施工期区间隧道和地下车站弃渣量巨大，据初步估算，建设规划实施将产生约 5000 万方工程弃土。根据成都市渣土管理规定，建筑垃圾及弃土运送到城市管理局指定的渣土受纳场；生活垃圾收集后交由当地环卫部门处理。

运营期产生的生活垃圾分类收集后，报纸、纸盒、纸袋、塑料袋、饮料瓶、易拉罐、玻璃瓶等送废品回收公司处理；部分不可回收生活委托环卫部门处理。车辆段产生的铁屑送相关部门回收利用，废水预处理污泥作为一般工业固废卫生填埋，废蓄电池为《国家危险废物名录》中编号 HW31 危险固废，集中单独收集后由生产厂家定期运回厂家处置。

### 7.2 评价小结

通过环境目标和缓解措施分析，在确保环境缓解措施的前提下，规划基本不会改变成都各环境功能区划要求。虽然本评价预测有不确定因素存在，但从规划环境影响趋势来看，其环境保护目标总体是可达的。

## 8 评价结论

### 8.1 规划环境影响及减缓措施

#### 8.1.1 振动环境影响与减缓措施

##### 1、振动环境影响

轨道交通振动由列车运行时轮轨之间的相互撞击所产生，然后经轨枕、道床向线路两侧扩散传播，轨道交通振动所形成的振动波是由横波、纵波、表面波等构成的复杂波动现象，根据成都市既有轨道交通线路振动影响的现场测试统计，轨道交通地下线和地面线振动影响范围较大，一般在线路两侧 50m 范围；高架线路振动影响范围较小（振动通过桥梁桥墩传播振动至地面，再由地面向四周扩散），一般在线路两侧 10m 范围。

二次结构噪声源于轨道交通车辆与轨道的振动，降低轨道交通振动就可以相应减轻二次结构噪声影响，采取轨道减振措施可以减轻二次结构噪声影响。

##### 2、振动环境影响减缓措施

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）》，结合保护目标超标量和工程实施的可行性情况，采用中等、高等、特殊减振措施。

轨道交通振动环境影响已可通过采取相应工程措施得到控制，使工程后沿线振动环境满足相应标准要求。

#### 8.1.2 声环境影响与减缓措施

##### 1、声环境影响分析

根据轨道噪声预测结果，高架线路产生的噪声影响比地面线路产生的噪声影响范围大得多，尤其是夜间噪声影响更为显著；地下线路的噪声影响仅局限于地面风亭和冷却塔噪声。

##### 2、声环境减缓措施

###### （1）控制轨道交通两侧土地规划功能

高架线道路两侧目前开发率低，评价建议规划部门控制规划线路两侧用地类型，临路第一排不宜新建医院、学校、高档住宅小区等对声环境要求较高的建筑，且在设计时应考虑建筑自身隔声降噪措施。

###### （2）设置声屏障或隔声窗

本次规划高架线路基本行进于城市主要干道行径，结合声环境保护目标分布情况，在高架线两侧需预留设置半封闭或全封闭声屏障技术条件，在建设环境影响评价时根据线路两侧建筑情况具体实施。对于线路两侧学校、医院

等保护目标在采用声屏障不能达到其功能区标准要求时或零星保护目标，可辅以隔声窗降噪。

### （3）风亭、车辆段、停车场噪声控制要求

合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离保护目标。车辆段、停车场总图布置时，合理布置固定设备噪声源以及试车线，以控制噪声对厂界外的影响。

## 8.1.3 电磁环境影响与减缓措施

### 1、电磁环境影响

根据国内轨道交通主变电站的测量、研究资料，主变电站无论建于地面还是地下，距其边界水平距离 3m，工频电场、工频磁感应强度均远低于工频电场 4kV/m，工频磁感应强度 0.1mT 的限值要求。

### 2、规划控制要求

鉴于公众对电磁辐射的反映较敏感，评价建议 110kV/35kV 主变电站在选址时，按照《地铁设计规范》（GB50157-2013）中相关规定，主变电站宜远离学校、医院、住宅等环境敏感建筑，其边界与敏感建筑物的水平间距宜大于 30 米，且不应小于 15 米。同时在主变电站墙外设置绿化隔离带，种植树冠较大的常绿树。由于目前轨道交通建设规划中，主变电站具体位置尚不确定，评价建议在项目环评中，在落实主变电站位置的情况下，结合周边环境情况，再进行主变电站及输电线路的相关电磁辐射环境影响评价，并分析其选址合理性。

## 8.1.4 大气环境影响与减缓措施

### 1、环境影响

规划实施对大气环境质量的影响包括施工期影响和运营期影响。施工期对大气环境影响主要包括施工过程中各种施工机械和运输车辆排放的废气；挖土、运土、回填、运输过程产生的扬尘。污染大气的主要因素是粉尘、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CO，其中粉尘污染最为严重，车辆排放尾气次之。运营期对大气环境的影响主要为正面影响，减少地面交通汽车尾气；负面影响主要为停车场排放废气和地面风亭排风对大气环境产生的影响。

### 2、规划控制要求

工程地下车站排风亭风口距离保护目标最小距离控制为 15m。若由于条件限制，不能满足该控制距离要求，应将排风亭位置设在居民区的下风向，且排风口不面向居民住宅区，采取风亭通风道内壁贴瓷砖，粉刷抗菌涂料、风亭绿化覆盖等消除风亭异味影响。

对于车站附近尚未进行建设的用地，风亭 15 米内严格控制建设住宅、学校、医院等敏感目标。

### 8.1.5 地表水环境影响及减缓措施

1、本规划对水环境的影响主要表现为施工过程中产生的生产和生活污水及运营期车站生活污水，车辆段和停车场生产废水和生活污水的排放影响。

2、从成都市已建污水处理厂分布状况和服务范围上来看，建设规划的场站排放的污废水均在污水处理厂的服务范围内。车站、车辆段、停车场的生活污水经过化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）B 级标准就近接入市政污水管网；车辆冲洗废水经沉淀隔油处理后达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用，检修废水经处理后与生活污水一起达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）B 级标准就近排入市政污水管网；清扫水、结构渗漏水等直接就近排入市政雨水管网。

3、建设规划实施后，污水中主要污染物排放的总量较小，对成都市的污水处理负荷和地表纳污水体产生的影响较小。

4、本次建设规划线路涉及 1 处饮用水水源保护区，规划线路对水源保护区的影响主要为施工期占地及土石方开挖引起的水土流失，以及施工场地设置、施工机械清洗或污水排放不当对水源水质造成污染，运营期由于车站及车辆段污水均可纳入城市污水管网，规划实施不会对水源保护区产生影响。

### 8.1.6 地下水环境影响及保护措施

1、成都市地下水按其成因类型及赋存条件可分为第四系松散岩类孔隙水和砂泥岩风化裂隙孔隙潜水两种。地下水主要接受大气降雨补给与北西至南东向的侧向径流补给，以区外侧向排泄和人工开采排泄为主。区域地下水位具有埋藏浅，变幅小，季节性变化明显等特征，水质总体质量较好。评价区可分为西部平原强富水区（I<sub>1</sub>）、中部平原中等富水区（I<sub>2</sub>）和东部、南部台地贫水区（II）这 3 处水文地质单元，本次建设规划主要集中在东部、南部台地贫水区与中部平原中等富水区，线路基本位于地下水水位之下约 1~20m。

2、既有运营线路的监测结果表明：地铁施工期间基坑降水引发的地面沉降基本可控，未发生地下车站、隧道区间的基坑降水导致的地面沉降案例。近十几年来的地勘资料显示，中心城区水位基本稳定在埋深 5~9m，已建地铁未造成地下水水位的大幅度下降。地铁施工期可能会造成施工区域局部水位的波动，引起局部地下水流场的变化，对区域内地下水水位及流场的累积影响不明显。同时，地铁施工期间辅以科学的、合理的、有序的降水措施和管理措施，将不会影响地下水水质。

3、地下车站、区间隧道建成后，形成了数道地下防水、阻水建（构）筑物。这种地下建（构）筑物对地下水的切割、阻碍作用，将会导致市域的地下水流场发生一定变化，有可能使地下建筑物迎水侧局部地下水位升高。既有地勘资料显示，成都地铁陆续建成运营后成都市地下水水位基本维持原状，变幅较小。评价认为地铁运营期对地下水流场基本无影响。地铁地下段采取抗腐蚀和防渗措施后，对地下水水质基本无影响。停车场与车辆基地检修区及污水处理区应采取重点防渗措施，并做好定期检查和检修，避免对地下水水质造成污染。

### 8.1.7 生态环境影响及保护措施

#### 1、生态环境影响

（1）轨道交通对城市生态系统的影响主要是部分高架线路及车站、风亭等地面构筑物占地对周边生态景观及土地资源的影响。

（2）轨道交通对郊区生态系统的影响主要是高架及地面构筑物产生的空间隔断，将使沿线自然生境的生态连通度有所降低，加上轨道交通运行噪声及沿线人类活动强度的增加，将使沿线土地利用强度加大。

#### 2、生态环境保护措施

##### （1）水土保持措施

工程施工单位应结合成都市气候特征，事先了解区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

##### （2）规划控制要求

1)加强生态环境敏感区内高架线和地面线、车站、出入口的景观设计，控制生态敏感区内的占地规模。轨道交通车站周围及轨道沿线的绿化应以本地乡土植物为主，与周围植被形成稳定的群落结构，避免出现生物入侵，影响地区生态系统的稳定性及生物多样性。轨道交通车站各类地面构筑物的设计应与周边生态景观相协调。

2)为了尽可能减少土地资源的占用以及对沿线自然生境的分割与冲击，轨道交通线路应尽可能沿已有或规划道路敷设。

3)轨道交通的地下段对周边生态敏感区的影响主要集中在施工期，建议尽量保护征地范围内及沿线植被，尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草

地、灌丛等植被的损坏。在施工结束后，通过采取合理恢复措施，不利影响将很快消失。同时，通过选择合理的施工方式、加强施工监理等措施，可以将轨道交通建设对生态敏感区的影响降至最低。

4)相关部门应参照本规划环评提出的噪声、振动等控制要求，做好轨道交通建设规划实施与沿线城市总体规划、土地利用规划的衔接，避免或减轻轨道交通建设规划实施产生的环境影响。

5)由于目前处于规划阶段，车辆基地规模预留较大，评价建议下阶段结合具体地形条件、车场布置条件及规划情况，尽量减少车场占地面积；同时，在下阶段项目实施过程中，应尽量控制车场占用基本农田、耕地、林地和绿地等的数量；确实无法避让时，需按国家、地方案程序办理相关事宜。

6)轨道交通规划实行“四同时”，除环境保护设施和主体工程同步设计、同步建设、同步竣工外，再增加施工期结束前，同步完成施工场地的生态。

### 8.1.8 固体废物环境影响及减缓措施

施工期固体废弃物主要有隧道和地下车站出渣，建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。运营期沿线生产及办公人员和车站、停车场、车辆段产生的生活垃圾；列车更换产生的废蓄电池；车辆段机械加工产生的废铁屑；污水预处理产生的水处理污泥等。

隧道和地下车站弃渣量巨大，评价建议在轨道交通实施过程中，建设单位应将轨道交通弃渣弃置于指定的弃置场所。

运营期产生的生活垃圾定点收集后回收和委托环卫部门处理。产生的铁屑和废水预处理污泥回收和作为一般工业固废卫生填埋。废蓄电池为危险固废，单独收集后由生产厂家定期运回厂家处置。

## 8.2 总评价结论

成都市城市轨道交通第五期建设规划（2024-2029年）布局与城市空间结构相适应，与城市土地利用发展相协调，有利于促进城市交通设施和重点地区开发建设，有利于促进城市土地的集约化利用。符合国家环境保护要求和能源政策，与地面公路交通相比，规划实施对成都市土地资源、能源、水资源压力小，增加的环境负荷满足成都市环境容量限值。规划实施将产生一定的环境负面影响，在落实报告书提出的环境保护措施及规划调整建议后，可将不利影响降至最低。

因此，从环境保护角度分析，规划方案是可行的。