

深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）

环境影响报告书

（征求意见稿）

规划组织：深圳市发展和改革委员会
规划编制：深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司
环评编制：中铁二院工程集团有限责任公司

2022年9月 深圳

目 录

| | |
|---------------------------------|------------|
| 1 总 则 | 1 |
| 1.1 规划名称..... | 1 |
| 1.2 规划背景及由来..... | 1 |
| 1.3 评价依据..... | 2 |
| 1.4 评价目的和原则..... | 6 |
| 1.5 评价范围与评价重点..... | 7 |
| 1.6 环境功能区划..... | 8 |
| 1.7 环境保护目标与评价指标..... | 10 |
| 1.8 评价方法与技术路线..... | 12 |
| 2 规划方案分析 | 15 |
| 2.1 前期建设规划回顾..... | 15 |
| 2.2 轨道交通线网规划概况..... | 16 |
| 2.3 轨道交通第五期建设规划情况..... | 23 |
| 2.4 规划方案符合性分析..... | 49 |
| 2.5 规划不确定性分析..... | 77 |
| 3 环境现状调查与评价 | 82 |
| 3.1 自然环境现状..... | 82 |
| 3.2 社会环境现状..... | 86 |
| 3.3 区域环境质量现状..... | 89 |
| 4 环境影响识别与评价指标体系 | 91 |
| 4.1 环境影响识别..... | 91 |
| 4.2 环境敏感制约因素分析..... | 93 |
| 4.3 评价指标体系..... | 94 |
| 5 环境影响预测与评价 | 97 |
| 5.1 声环境影响评价..... | 97 |
| 5.2 振动环境影响分析..... | 108 |
| 5.3 电磁环境影响评价..... | 122 |
| 5.4 大气环境影响评价..... | 123 |
| 5.5 地表水环境影响评价..... | 126 |
| 5.6 地下水环境影响评价..... | 131 |
| 5.7 固体废弃物环境影响评价..... | 138 |
| 5.8 土地利用、生态环境影响评价..... | 139 |
| 5.9 城市经济、社会环境影响分析及规划控制要求..... | 148 |
| 5.10 施工期环境影响分析..... | 152 |
| 5.11 清洁生产和循环经济..... | 163 |
| 5.12 规划实施过程中的环境风险分析..... | 164 |
| 6 规划方案综合论证和环境合理性分析 | 166 |
| 6.1 规划轨道交通规模的环境可行性和先进性..... | 166 |
| 6.2 建设规划布局的环境可行性分析..... | 168 |
| 6.3 建设规划结构的环境可行性分析..... | 168 |
| 6.4 规划方案的优化调整建议..... | 169 |

| | |
|--------------------------------|------------|
| 7 缓解规划方案环境影响的对策措施 | 171 |
| 7.1 环境保护目标可达性分析..... | 171 |
| 7.2 环境不良环境影响的对策措施..... | 172 |
| 7.3 评价小结..... | 181 |
| 8 环境影响跟踪评价 | 182 |
| 8.1 规划跟踪评价..... | 182 |
| 8.2 项目环评简化建议..... | 182 |
| 9 评价结论 | 184 |

深圳五期建设规划环境影响报告书
(征求意见稿)

1 总则

1.1 规划名称

规划名称：深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）

规划编制组织单位：深圳市发展和改革委员会

规划编制单位：深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司

1.2 规划背景及由来

1.2.1 规划背景

深圳市历来重视规划指导城市轨道交通建设，紧扣各阶段城市发展目标和战略，持续、滚动、有序开展四轮八次轨道交通建设规划。深圳市基本建成了层次分明、效益领先的城市轨道交通系统，已建成运营城市轨道交通线路12条。2021年，日均客运量约597万人次，日均客运强度达1.45万人次/公里。

深圳市城市轨道交通建设在推动城市空间结构演变、产业发展布局层面发挥了重要的引导作用，在优化综合交通运输结构、强化重点交通走廊客运服务层面骨干地位日益凸显，有力地支撑了深圳市社会经济发展，取得了较大的成就。近年来，随着经济发展向更高质量转变，国家、区域发展战略的深入实施，深圳市城市地位进一步提升，城市空间布局及产业发展进一步优化，交通基础设施建设对城市轨道交通建设提出了更高的要求。

2020年，深圳市机动车保有量达358.9万辆，与国内其他城市相比已位居前列，小汽车使用强度高，城市交通拥堵问题依然严峻，重点走廊公共服务仍存在供需不平衡问题；全市机动化出行量达到1925万人次/日，公共交通占比46%，其中轨道交通占比20%，相较于综合交通发展目标仍有提升空间；深圳市委市政府提出打造国际性综合交通枢纽，建设“三个1000公里”骨干交通网，轨道交通线网规模仍存在差距；《交通强国建设规划纲要》《国家发展改革委关于培育发展现代化都市圈的指导意见》等相关政策提出构建便捷顺畅的城市（群）交通网，建设城市群一体化交通网，打造轨道上的都市圈，构建以轨道交通为骨干的通勤圈，城市轨道交通建设应注重与多层次轨道网络融合。在综合交通更高质量发展战略定位下，需提升城市轨道交通建设规模与服务质量，强化综合交通衔接，进一步凸显其骨干、主体地位，应对客运压力，缓解交通拥堵。

“双区驱动”战略背景下，深圳市城市发展定位、发展重点、城市空间

结构及综合交通发展战略相较于上轮规划均有了新的变化，对城市轨道交通发展提出了更高的要求。既有城市轨道交通设施规模已难以承载当前和今后相当长时期发展需求，需紧密结合深圳市发展要求，加大城市轨道交通建设力度。因此，为响应“双区”战略发展要求，推动前海自贸区等重点片区建设，深化深港“双城三圈”合作，引导支撑新一轮城市空间及产业布局，缓解交通压力、提升服务质量，打造国际性综合交通枢纽城市、建设轨道都市，紧跟新时期发展要求，延续“建设一批、研究一批、滚动发展”的思路，谋划深圳市城市轨道交通第五期建设规划。

1.2.2 任务由来

为给后续轨道交通工程建设提供立项报批依据，深圳市于2018年起组织开展第五期轨道交通建设规划方案研究，由深圳市发展和改革委员会组织，由深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司负责编制《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）》，由中铁二院工程集团有限责任公司编制《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）环境影响报告书》。

1.3 评价依据

1.3.1 环境保护法律、法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- 4、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- 6、《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022.6.5）；
- 7、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020.9.1）；
- 8、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- 9、《中华人民共和国文物保护法》（2017.11.4）；
- 10、《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；
- 11、《中华人民共和国城乡规划法》（2019.4.23）；
- 12、《中华人民共和国水法》（2016.7.2）；
- 13、《中华人民共和国节约能源法》（2018.10.26）；
- 14、《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017.11.5）。

1.3.2 国家相关条例

- 1、国务院《规划环境影响评价条例》（国务院令 第559号）；

- 2、国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第682号）；
- 3、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）；
- 4、国家发改委《国家发展改革委关于当前更好发挥交通运输支撑引领经济社会发展作用的意见》（发改基础〔2015〕969号）；
- 5、国务院《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2017年10月7日第四次修订）；
- 6、国务院《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011.1.8）；
- 7、国务院《基本农田保护条例》（2011.1.8）；
- 8、国务院《历史文化名城名镇名村保护条例》（2017.10.7）；
- 9、《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）；
- 10、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）；
- 11、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）；
- 12、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）；
- 13、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）；
- 14、生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（2019.1.1）；
- 15、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）；
- 16、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）；
- 17、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）；
- 18、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）；
- 19、《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）；
- 20、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）；

21、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）；

22、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）；

23、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）。

1.3.3 地方相关文件

- 1、《广东省环境保护条例》（2019.11.29）；
- 2、《广东省饮用水源水质保护条例》（2022.5.19）；
- 3、《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》（2009.7.1）；
- 4、《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）》（粤环〔2017〕28号）；
- 5、《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2020.8.26）；
- 6、《深圳经济特区饮用水源保护条例》（2018.12.27）；
- 7、《深圳市大气环境质量提升计划（2017-2020年）》（2017.2.13）；
- 8、《深圳经济特区机动车排气污染防治规定》（2018.12.27）；
- 9、《深圳经济特区生态环境保护条例》（2021.9.1）；
- 10、《深圳经济特区水土保持条例》（2019.8.29）；
- 11、《深圳经济特区城市绿化条例》（2016.10.1）；
- 12、《深圳市基本生态控制线管理规定》（深府令第145号）；
- 13、《深圳市生活垃圾分类管理条例》（2020.9.1）；
- 14、《深圳经济特区余泥渣土管理办法》（2004.8.26）；
- 15、《深圳市人民政府<关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见>》（深府〔2016〕13号）；
- 16、《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号）。

1.3.4 相关规划文件

- 1、《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》；
- 2、《广东省生态环境保护“十四五”规划》（粤环〔2021〕10号）；
- 3、《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）；
- 4、《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14号）；
- 5、《广东省海洋主体功能区规划》；

- 6、《深圳市城市总体规划》（2010-2020）；
- 7、《深圳市噪声污染防治行动方案（2022-2024）》；
- 8、《深圳市国土空间总体规划（2020-2035年）（征求意见稿）》；
- 9、《深圳市轨道交通线网规划（2016-2035）》；
- 10、《深圳市综合交通“十四五”规划》（2022）；
- 11、《深圳市人民政府关于印发深圳市国土空间规划保护与发展“十四五”规划的通知》（深府〔2022〕24号）；
- 12、《深圳市紫线规划》（2009）；
- 13、《深圳市生态保护红线划定方案》（2018）；
- 14、《深圳市城市规划标准与准则》（2014）；
- 15、《深圳市环境空气质量功能区划分》（深府〔2008〕98号）；
- 16、《深圳市地面水环境功能区划》（深府〔1996〕352号）；
- 17、《深圳市声环境功能区划分》（深环〔2020〕186号）；
- 18、《深圳市海洋环境保护规划（2018-2035年）》。

1.3.5 评价技术导则和环境标准

1、评价技术导则

- （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 声环境》（HJ2.4-2021）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- （5）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （7）《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）；
- （8）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）；
- （9）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）。

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）《城市区域振动环境标准》（GB10070-88）；
- （5）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- （6）《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）；
- （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）《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）；

（10）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

（11）《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z 254-2017）。

1.3.6 项目有关文件、资料

《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）》（深圳市城市轨道交通规划设计研究中心股份有限公司，2022年）。

1.4 评价目的和原则

1.4.1 评价目的

通过环境影响评价工作，综合分析《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028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。

1.4.2 评价原则

1、全程互动原则

评价应在规划纲要编制阶段介入，并与规划方案的研究和规划的编制、修改、完善全过程互动。在本规划编制初期，环评单位即已经介入，对部分线路走向、敷设方式、车辆基地选址等提出了环境保护意见，不断优化规划方案，提高环境合理性。

2、一致性原则

评价的重点内容和专题设置应与规划对环境影响的性质、程度和范围相一致，应与规划设计领域和区域的环境管理要求相适应。本次评价主要考虑深圳市提出的城市定位目标对城市环境的要求，体现轨道交通在改善地面交通、降低空气污染和噪声污染方面的优势，同时通过优化选线和工程措施将轨道交通在振动、电磁、水环境等方面的影响降至最低。

3、整体性原则

评价应统筹考虑各种资源和环境要素及其相互关系，重点分析规划实施对生态系统产生的整体影响和综合效应。

4、层次性原则

评价的内容和深度应充分考虑规划的属性和层级，并依据不同的属性、不同层级规划的决策需求提出相应的宏观决策建议以及具体环境管理要求。

5、科学性原则

评价选择的基础资料和数据应真实、有代表性，选择的评价方法应简单、适用，评价的结论应科学、可信。

1.5 评价范围与评价重点

1.5.1 评价范围

1、总体评价范围

本次评价范围与轨道交通建设规划范围一致。

2、各环境要素评价范围

（1）声环境评价范围

①地上线外轨中心线 200m 内区域（含试车线、出入段线、出入库线）。

②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车辆段、停车场厂界外 50m 区域。

（2）环境振动影响评价范围

①地下线和地面线振动评价范围为距线路中心线两侧 50m 室内，二次结构噪声影响评价范围为地下线为距线路中心线两侧 50m。

②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。

（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；

③车辆段及其他临时用地界外 100m。

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

牵引变电所工频电磁场的评价范围为站界（所界）外 30m。

（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。

（7）固体废物评价范围

车辆段、停车场及沿线车站产生的固体废物。

1.5.2 评价时段

本次环境影响评价时段与第五期建设规划年限一致。

1.5.3 评价重点

考虑到规划范围内对社会经济和环境影响，规划环境影响评价的重点为：

1、评价和分析第五期建设规划的资源环境制约因素，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。

2、评价和分析城市轨道交通建设规划提出的规划目标以及规划的合理性；分析建设规划调整和上层位及同层位规划的相容性、协调性。

3、实施本规划对环境资源承载力的影响，特别是对土地资源利用方式的合理性分析。

4、预测分析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，分析规划对生态系统的影响。

5、提出规划调整建议，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要求和建议。

1.6 环境功能区划

1.6.1 环境功能区划

1、声环境功能区划

根据《深圳市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划分>的通知》（深环〔2020〕186号），本次规划内容在深圳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、3类区、2类区以及少量1类区。

2、环境空气质量功能区划

根据《深圳市人民政府关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号），本次规划内容在深圳境内所涉及区域主要为二类环境空气质量功能区。

3、水环境功能区划

根据《广东省环境保护厅关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》（粤环〔2011〕14号）、《深圳市人民政府关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352号）和《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）》（粤环〔2017〕28号），本次建设规划线路涉及的龙岗河、坪山河、观澜河水体功能及水质目标为 III 类水体，茅洲河水体功能及水质目标为 IV 类水体。

4、生态功能区划

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深府令 145 号）和《关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见》（深府〔2013〕63号）以及《深圳市环境保护规划纲要（2007~2020）》中相关规定，规划涉及深圳市生态功能区划中的重点保护区、控制开发区和优化开发区。

1.6.2 环境标准

根据本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下表。

表 1.6-2 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 | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) | 1 类昼间：55dB (A)，夜间 45dB (A) | 根据声功能区确定，高架、地面线路两侧、风亭冷却塔周边等区域 |
| | | 2 类昼间：60dB (A)，夜间 50dB (A) | |
| | | 3 类昼间：65dB (A)，夜间 55dB (A) | |
| | | 4 类昼间：70dB (A)，夜间 55dB (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 |
| 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/T/170-2009) | 昼间：38dB (A) 夜间：35dB (A) | 位于噪声功能区划“1类”区内的敏感点 |
| | | 昼间：41dB (A) 夜间：38dB (A) | 位于噪声功能区划“2类”区内的敏感点 |

| 环境要素 | 标准名称 | 标准值 | 适用区域 |
|--------|---|---|----------------------|
| | | 昼间：45dB（A） 夜间：42dB（A） | 位于噪声功能区划“3、4类”区内的敏感点 |
| 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 | 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001） 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020） | 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）车辆冲洗 | 车站、车辆基地污水 |
| 气 | 《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z254-2017）；《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93） | 中型灶食堂油烟排放浓度：1.0mg/m ³ 臭气浓度：20（无量纲） | 食堂油烟、排风亭 |

1.7 环境保护目标与评价指标

1.7.1 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

轨道交通线路对经过地区所产生的振动、噪声、电磁辐射等，应满足国家、广东省和深圳市的各项法律法规的要求；对于方案涉及水源保护区、生态红线等敏感区域，规划环评应提出相应保护措施或规划调整建议，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，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。

根据规划内容，结合深圳市环境特点，确定本规划环境保护目标见下表。

表 1.7-1 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 |
| 能源 | 能源以电代油，同时在车站推广光伏发电太阳能技术的使用；要求在车辆段和停车场采用中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、文教等振动敏感点的声环境达标 |
| 电磁 | 控制沿线电磁水平，保障沿线居住住宅、文教等敏感点的电磁环境达标，减少居民投诉 |
| 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 |

1.7.2 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，本次评价的环境目标及评价指标体系见下表。

表 1.7-2 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深圳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 |
| | 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 | 地下水水位及水质 | 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 |

| 环境要素 | 环境目标 | 评价指标 | 目标值 |
|------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| | 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 1.7-3 评价采用的定性指标

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

表 1.7-4 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 _{Zmax})，文物保护单位: 振动速度，二次结构噪声: 等效声级 dB (A) |
| 水环境 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、LAS、地下水水位及水质 |
| 环境空气 | NO ₂ 、SO ₂ 、颗粒物和异味、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 | 占地面积及单位占地面积 |
| 能耗 | 总能耗及单位能耗 |

1.8 评价方法与技术路线

1.8.1 评价方法

(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，类比深圳已建成的二期、三期和在建四期工程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他规划修改方案。

(3) 资料收集、现场调查法

通过收集现有资料了解深圳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做出预断，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之间的历史因果关系。

1.8.2 技术路线

根据《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019），本次环评采用的技术路线见下图。

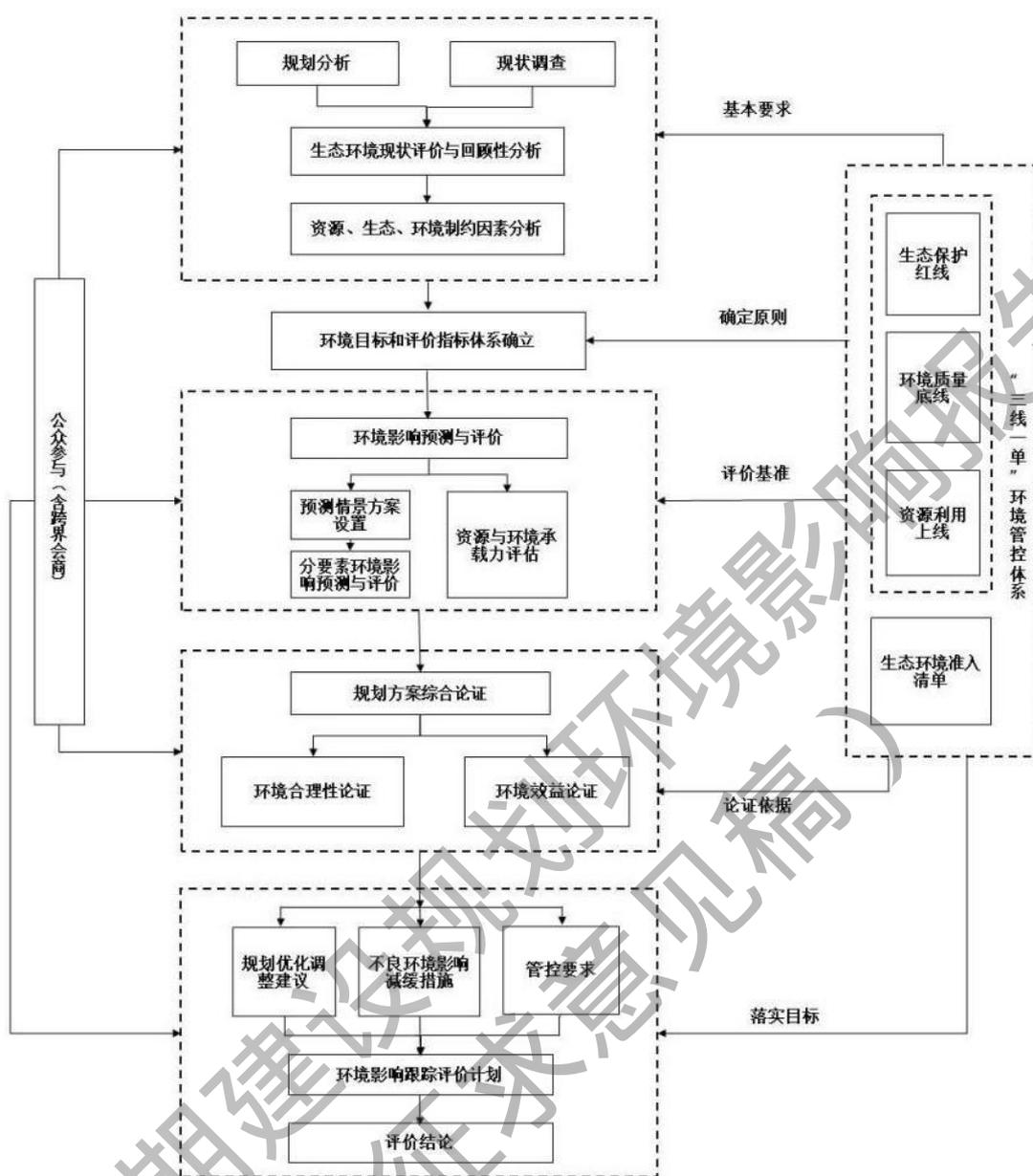


图 1.8-1 规划环境影响评价技术路线图

2 规划方案分析

2.1 前期建设规划回顾

2.1.1 前期建设规划情况

自1998年深圳地铁一期工程获得国务院批准以来，深圳市已累计获得国家发展改革委批复四期八次建设规划（含项目建议书），累计批复项目37个、总里程约644.9公里。

1998年，原国家计委批复了《深港罗湖、皇岗/落马洲口岸旅客过境接驳工程（深圳地铁一期）项目建议书》（即深圳市轨道一期工程），包括1号线东段和4号线南段两个项目；2002年，为加强对世界之窗及福田西部地区覆盖，原国家发展计划委又批复了深圳市《关于调整深圳地铁一期工程的请示》，将1号线终点调整至世界之窗站。

2005年3月，国家发改委批复《深圳市城市轨道交通建设规划》（即深圳市轨道二期工程），包括1号线续建、2号线、3号线、4号线续建和5号线等5个项目；2008年11月，为适应深圳经济发展、城市建设等变化，满足2011年第26届大运会交通疏解要求，国家发改委批复《深圳市城市快速轨道交通建设规划（2005-2011）调整方案》，优化2号线、3号线起终点和5号线线路走向。

2011年4月，国家发改委批复《深圳市城市轨道交通近期建设规划（2011-2016）》（即深圳市轨道三期工程）；2015年，为满足深圳特区一体化建设和城市重点地区发展等要求，国家发改委批复《深圳市城市轨道交通第三期建设规划（2011-2020年）调整方案》。轨道三期工程包括6、7、8、9、10、11号线以及2号线东延、3号线南延、3号线东延（于四期调整工程中重新批复）、4号线北延、5号线南延、6号线南延、9号线西延共6条线路和7条延长线。

2017年7月，国家发改委批复《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022年）》（即深圳市轨道四期工程），包括6号线支线、12号线、13号线、14号线和16号线等5条线路；2020年3月，国家发改委批复《调整深圳市城市轨道交通第四期建设规划方案》，包括3号线四期、6号线支线二期、7号线二期、8号线三期、11号线二期、12号线二期、13号线二期（北延、南延）、16号线二期和20号线一期等项目。截至2022年8月，深圳市建成运营城市轨道交通1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、20号线共12

条线路，总里程约 419 公里。

2.1.2 跟踪评价情况

2020 年 4 月，深圳市地铁集团有限公司经招投标确定中铁二院工程集团有限责任公司负责编制《深圳市城市轨道交通规划环境影响跟踪评价报告书》；2022 年 8 月，《深圳市城市轨道交通规划环境影响跟踪评价报告书》通过生态环境部审查。

《深圳市城市轨道交通规划环境影响跟踪评价报告书》结论为：

深圳轨道交通从线网规划及环保篇章、建设规划及规划环评、项目环评、施工期环境监理监测、环保验收、运营期跟踪监测等环节，逐步建立健全了轨道交通环境管理制度体系。

深圳市城市轨道交通规划实施有利于深圳市节能减排，环境正效应明显。规划实施阶段工程方案有局部调整，但总体符合规划。在规划实施过程中建立的包括噪声、振动、水、气等方面的污染防治体系稳定有效，目前深圳轨道交通环境保护方面存在的主要问题为高架段的噪声影响。

评估认为在总结已实施规划线路的基础上，通过落实本报告提出的进一步优化规划的相关建议，规划后续实施具有可行性。

2.2 轨道交通线网规划概况

根据《深圳市轨道交通线网规划（2016-2035）》规划远景全市城市轨道交通共 33 条线路，总长约 1335 公里（含弹性发展线路 112 公里），其中市域快线 9 条，总长 494.5 公里，普速线路 24 条，总长 840.5 公里，形成了城际铁路、市域快线、普速线路三层次的轨道线网体系。

（1）规划目标

《深圳市轨道交通线网规划（2016-2035）》提出构建引领粤港澳大湾区发展，协调区域与城市发展，支撑深圳建设全球一流城市，引导组团空间结构形成，打造以轨道交通为主体，与各种交通方式协调、可持续发展的公共交通体系。结合轨道交通在区域融合、高效快速、绿色交通、民生服务四个方面的具体目标如下：



图 2.2-1 轨道交通发展目标

（2）发展战略

根据以上发展目标，在区域发展协调、城市发展协调和综合交通协调三个层面，提出三大发展策略：

策略一：构建功能层次清晰的区域轨道线网，促进都市圈一体化发展。

针对都市圈和市域通勤圈不同的尺度要求，构建城际线、市域快线、普速线路多层次轨道交通网络（东京都市圈 1.6 万平方公里范围内，轨道总长度约 3507 公里，包含地铁、私铁、JR 线、新干线多种功能层次），各层次轨道交通与空间尺度相契合，强化深圳区域中心地位，巩固深圳外围中在区域中心的优势地位。

策略二：构建与城市空间相契合的市域快线网络，促进外围中心发展。

规划轨道枢纽与城市各级中心契合，以都市核心区为中心，往东、中、西方向串联外围中心，形成市域快线网络，促进交通枢纽与城市各级中心的契合，引导城市空间结构组团化发展，打造外围城市新中心。

策略三：构建以轨道交通为核心的一体化公共交通体系，改善城市交通结构。

规划“快速+普速”的轨道网络布局，加强轨道交通建设，以高密度轨道网络支撑城市高强度开发模式，加强原二线关轴向和深莞惠边界地区轨道布局，积极应对深莞惠一体化及通勤交通压力，构建以轨道交通为主体的一体化交通体系。

（3）功能体系

与城际轨道共同形成城际线、市域快线、普速服务线路三个功能层次的

轨道线网体系，各功能层次线路特征如下：

1) 城际铁路：主要服务于珠三角城市群内城市 and 重要片区之间的联系，服务范围一般在 50km 以上，设计速度 140~200km/h，平均站距约 5~10km。

2) 市域快线：联系市域外围中心与都市核心区，市域外可覆盖深莞惠边界临近城镇，以市域通勤功能为主，服务范围一般在 30~50km，设计速度 100~160km/h，平均站距约 2~5km。

3) 普速线路：覆盖市域内主要客流走廊，服务范围一般在 20~30km，设计速度 80~100km/h，平均站距约 0.8~1.5km。

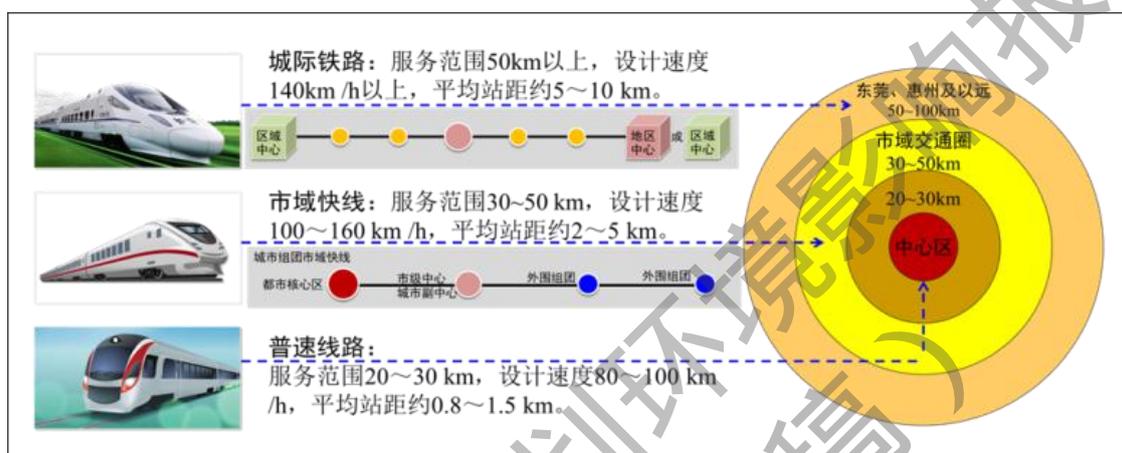


图 2.2-2 轨道交通线网功能层次示意图

(4) 线网走廊及规模

考虑交通设施的服务弹性，本次规划按照规划市域范围内 2300 万人口、深莞惠边境地区 150~200 万居住人口以及全市 1500 万岗位为前提进行客流测试，并作为控制轨道通道的依据。

我市主要客流走廊包括：①传统的罗湖—福田—南山的東西向城市发展主轴；②沿东、中、西对外放射的城市三大发展轴；③以前海南山为中心，往龙华-龙岗和光明-东莞方向的两条新增发展轴；④莞惠与我市各外围中心之间的客运走廊。

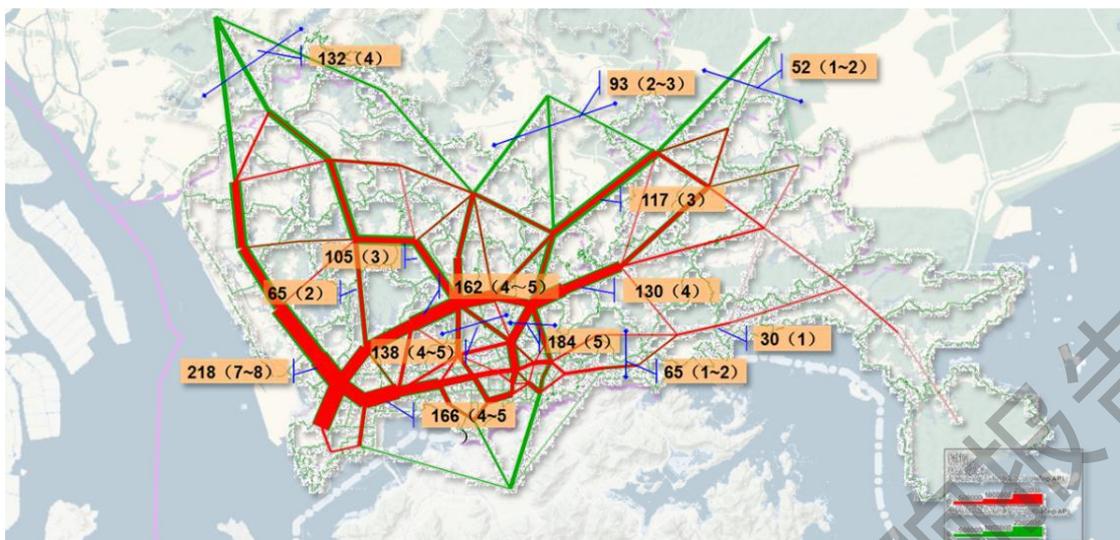


图 2.2-3 规划通道需求轨道数量示意图（单位：万人次日（条））

综合考虑上述客流走廊的轨道客流规模和弹性发展要求，东部放射轴需布局 4~5 条，中部放射轴需布局 4~5 条，西部放射轴需布局 7~8 条，西部南山-龙华放射轴需布局 4 条，西部南山-光明放射轴需布局 2~3 条。

综合考虑交通需求、经济实力、客流测试等因素，按满足交通走廊轨道客流需求来布设轨道线路，预测城市轨道交通线网的适宜规模为 1150~1400km。在以总规为审批依据和深圳发展潜力较大的背景下，建议规划预留充足的发展弹性。

（5）线路布局概念

1) 市域快线布局架构

为进一步提升都市核心区对外辐射功能和外围中心发展动力，重点考虑通过市域快线支撑构建多中心组团式结构，引导外围中心区发展，满足商务出行需求，缓解城市主要轴向通勤交通压力。结合“一核两心多点”中心体系，原则上每个轴向外围中心与核心区至少有一条快线联系，同时在外围通过横向轨道快线串联各轴向快线和外围中心，形成全市轨道快线构架。

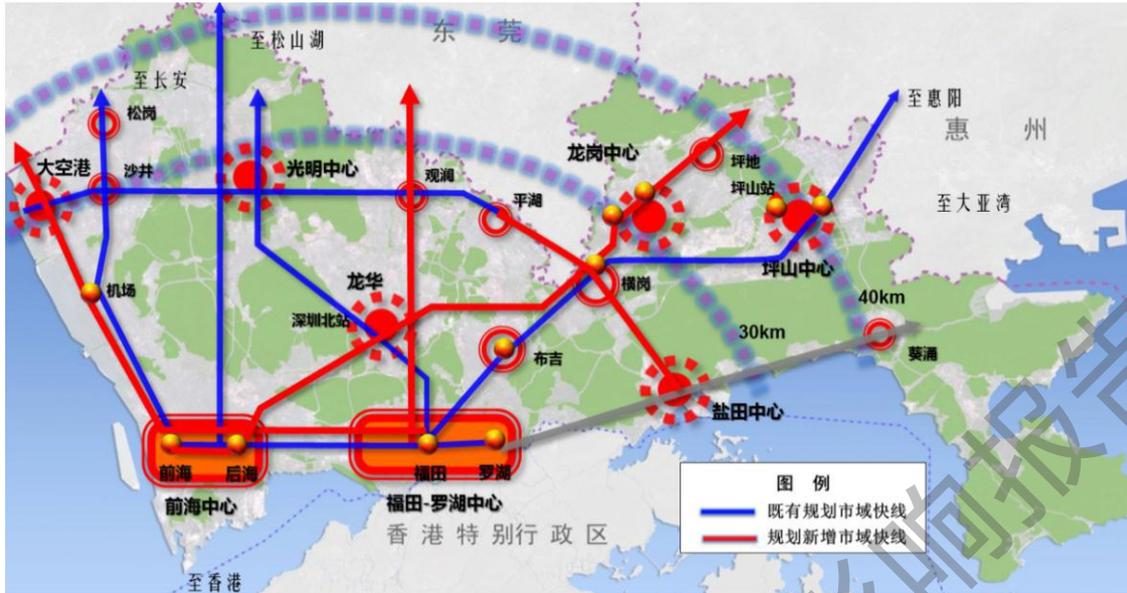


图 2.2-4 市域快线架构图

2) 普速线路布局架构

在全市城际线、市域快线总体布局方案基础上，结合深圳市“一核两心多点”的城市空间体系，将普速线路分为中部地区、西部地区、东部地区三大区域进行分析。



图 2.2-5 普速线路分区示意图

① 中部地区布局架构

根据城市规划，城市主中心由原福田罗湖中心和大前海中心拓展到龙华南、坂田和布吉，共同打造都市核心区。根据都市核心区高强度高密度开发的城市发展模式，规划提出轨道布局原则为“中心加密、对外强轴”。

- 中心加密：提升都市核心区内部交通供给，支撑高强度高密度城市开发；
- 对外强轴：在核心区增加跨原二线关普速线路，缓解关口通勤交通压力，

增加走廊轨道覆盖，应对未来交通发展弹性。

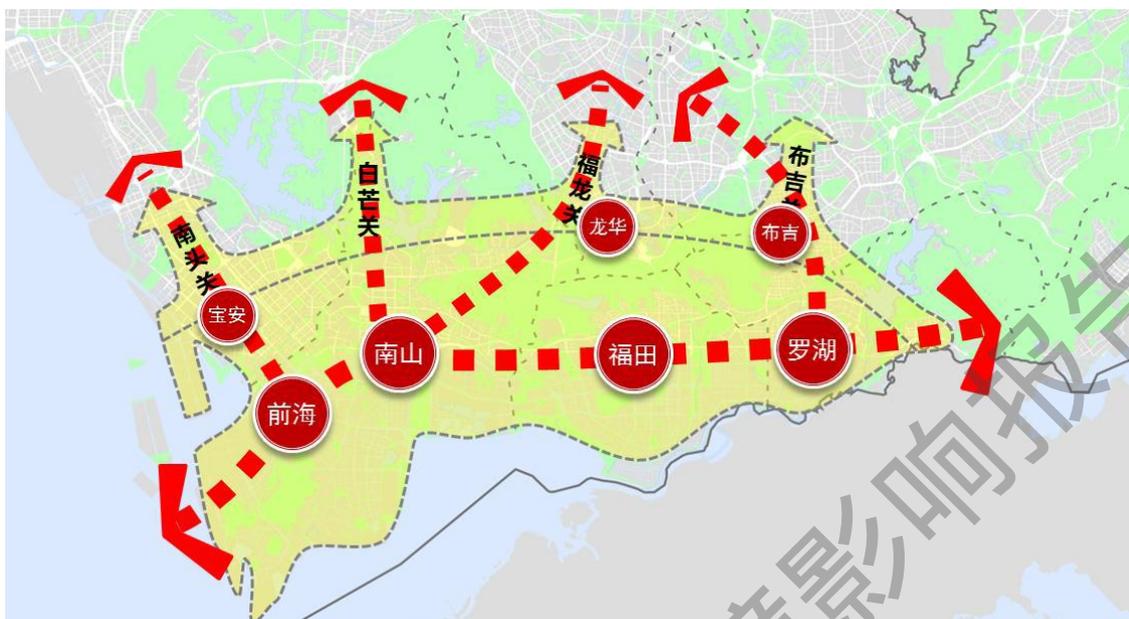


图 2.2-6 中部地区轨网布局概念图

②西部地区布局架构

根据城市规划，西部中心区主要沿 107 国道和大沙河科技创新走廊发展，为实现轴向主要走廊的发展和外围中心的打造，规划提出轨道布局原则为“对外强轴、外围成网”。

- 对外强轴：轴向布局对外放射线路带动 107 国道和大沙河科技创新走廊发展，并应对前海南山宝安中心通勤交通弹性。

- 外围成网：增加西部中心网络连通性，加强与东莞轨道互联互通，通过轨道交通引导城市发展，打造西部城市新中心。



图 2.2-7 西部中心区轨网布局概念图

③东部地区布局架构

结合东部城市发展规划，在规划 14 号线、21 号线等线路快速联系市中心区的情况下，东部地区普速线路规划主要考虑以下两点：

- 外围成网：加强东部轨道交通内聚联系，提升东部中心凝聚力，促进产业发展，打造东部城市新中心；
- 区域融合：发挥东部“桥头堡”功能，支撑拓展东莞、惠州发展腹地。

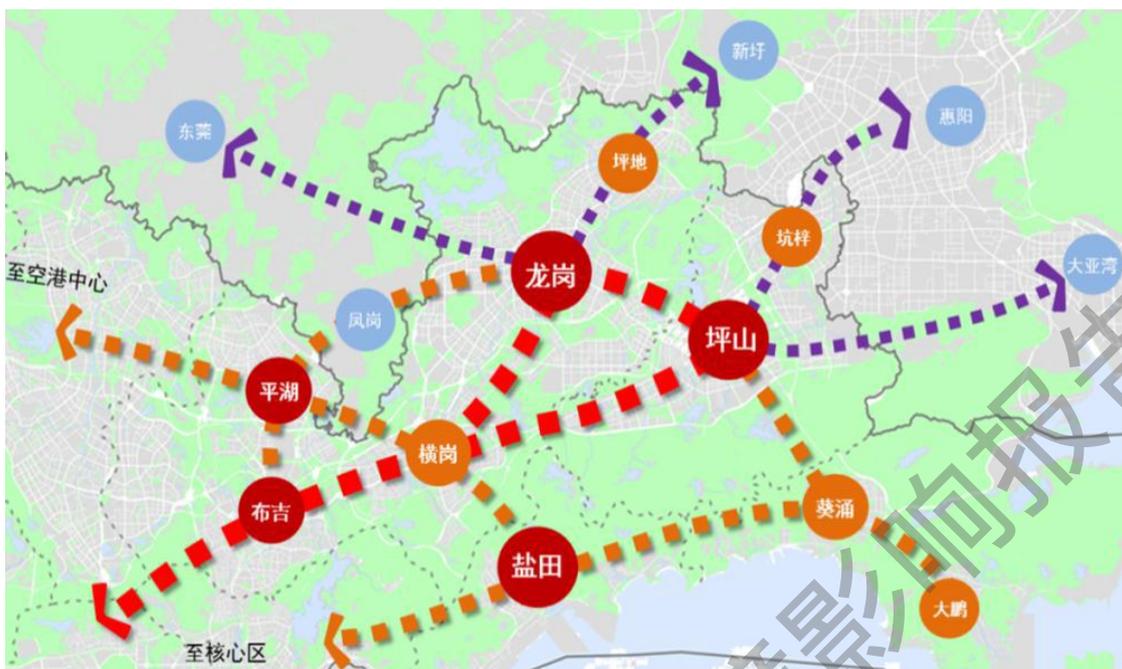


图 2.2-8 东部中心区轨网布局概念图

2.3 轨道交通第五期建设规划情况

2.3.1 规划编制背景

深圳市于 2018 年启动第五期轨道交通建设规划研究，由深圳市发展和改革委员会组织，委托深圳市城市交通规划设计研究中心股份有限公司负责编制《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028 年）》（以下简称“五期建设规划”）。

| 序号 | 线路 | 功能定位 | 起点 | 终点 | 长度 (公里) |
|---------------------------------|--------------|------|---------|------|--------------|
| 11 | 32 号线一期 | 普线 | 溪涌 | 葵涌东 | 9.5 |
| 二、跨市线路 2 条，快线 1 条，普线 1 条 | | | | | 3.7 |
| 12 | 10 号线东延（深圳段） | 普线 | 双拥街/黄阁坑 | 深莞边界 | 2.9 |
| 13 | 11 号线北延（深圳段） | 快线 | 碧头 | 深莞边界 | 0.8 |
| 合计 | | | | | 226.8 |

2、规划方案概述

出于国家政策要求及深圳市财政能力等方面考量，本期规划建设规模受到限制。本次规划采用分段实施的策略，在尽量满足各线建设需求的同时，优先考虑紧迫性较强的区段，提出建设共 13 个项目，详情如下：

（1）15 号线

1) 线路功能

15 号线为服务都市核心区南山、前海及宝安中心的普速环线，加强轨道网络换乘，串联妈湾、蛇口、后海、科技园、留仙洞、新安、西乡和大铲湾等既有和规划人口、岗位密集片区，服务西丽铁路枢纽集疏运。

2) 线路概况

15 号线为环形线路，线路起自前保站，止于前保站。15 号线全长约 32.2 公里，设站 24 座，全线均采用地下线敷设。



图 2.3-2 15 号线规划线站位示意图

(2) 17 号线一期

1) 线路功能

17 号线一期为服务罗湖、布吉、南湾等片区的普速线路，加强沿线人口岗位密集区的轨道覆盖，支持口岸经济带、笋岗清水河片区等重点片区发展，服务罗湖、罗湖北等铁路枢纽和深圳市第三人民医院等重点设施。

2) 线路概况

17 号线一期由罗湖西至上李朗，设站 18 座，线路总长约 18.8 公里，全线采用地下敷设方式。



图 2.3-3 17 号线一期规划线站位示意图

(3) 18 号线一期

1) 线路功能

18 号线一期为服务宝安北部中心、光明的轨道快线，强化外围中心快速联系，支持宝安新桥东、光明玉堂、光明凤凰等先进制造业园区发展，服务光明城枢纽客流集散。

2) 线路概况

18 号线一期起于沙井终止光明区白花站，全线长约 18.7 公里，设站 8 座，线路全线均采用地下敷设方式。



图 2.3-4 18 号线一期规划线站位示意图

(4) 19 号线一期

1) 线路功能

19 号线一期为服务坪山区内部的普速线路，支持坪山中心区、坪山高新区等重点片区发展，服务金沙-碧湖、坪山高新南等先进制造业园区，带动沿线土地更新及开发，有利于产业聚集发展，推动深圳市东进战略。

2) 线路概况

19 号线一期起自南塘围站，终点聚龙站，全线长约 12.5 公里，设站 12 座，线路全线均采用地下线敷设。



图 2.3-5 19 号线一期规划线站位示意图

(5) 20 号线二期

1) 线路功能

20 号线二期为服务福田、南山、宝安的西部走廊轨道快线，支持前海合作区、科技园、香蜜湖金融中心、大空港等重点片区发展，服务机场北、机场东等交通枢纽，满足西部交通走廊旺盛的交通出行需求。

2) 线路概况

20 号线二期由机场北站至福田会展站，线路总长约 34 公里，设站 14 座，线路全线均采用地下线敷设。

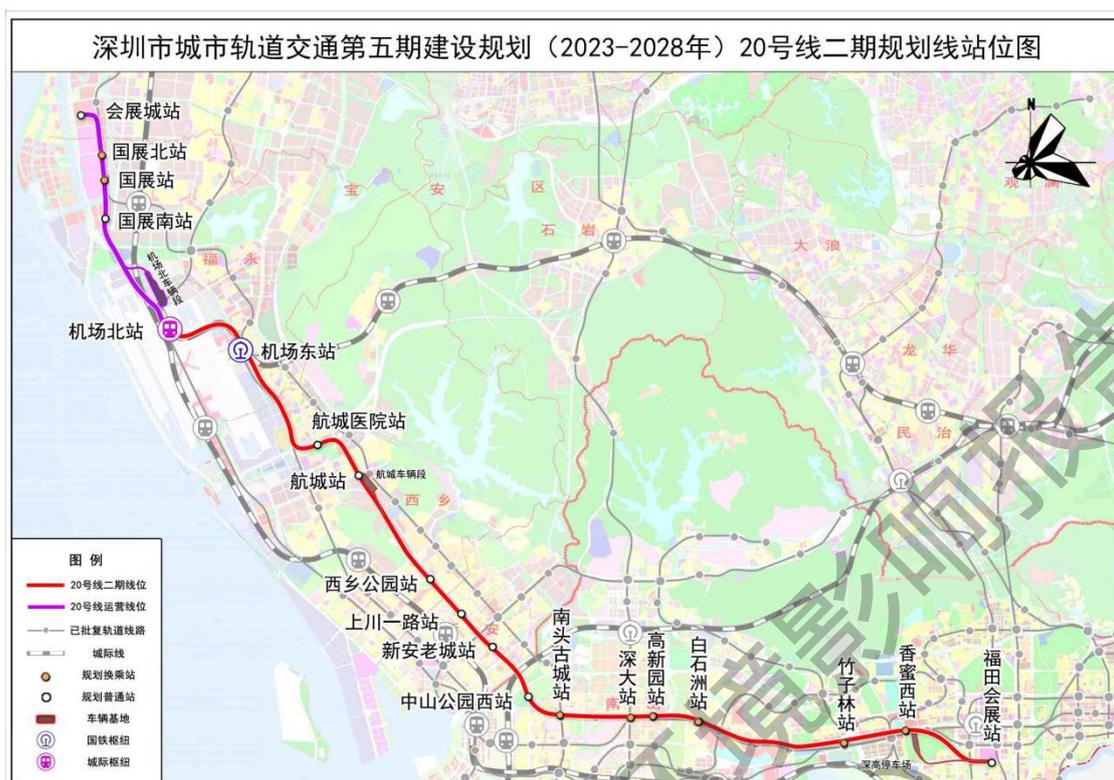


图 2.3-6 20 号线二期规划线站位示意图

(6) 21 号线一期

1) 线路功能

21 号线一期为服务龙岗区内部的快速线路，支持龙岗中心区、大运深港国际科教城等重点片区发展，服务龙岗中先进制造业园区。通过衔接 14 号线、深惠城际加强龙岗对中心城区快速通勤。

2) 线路概况

21 号线一期起于坳背站，终止龙园站，线路全长约 12.5 公里，全线设站 6 座，全线采用地下敷设。



图 2.3-7 21 号线一期规划线站位示意图

(7) 22 号线一期

1) 线路功能

22 号线一期为服务福田、龙华的中部走廊轨道快速骨干线路，支持香蜜湖、深圳北站中心商务区、坂雪岗科技城等重点片区发展，满足沿线人口岗位密集区的交通出行需求。

2) 线路概况

22 号线一期起于上沙站，终止黎光站，全长约 34.2 公里，设站 21 座，全线采用地下敷设。



图 2.3-8 22 号线一期规划线站位示意图

(8) 25 号线一期

1) 线路功能

25 号线一期为服务龙岗、龙华、宝安的轨道普线，覆盖沿线吉华、坂田、龙华中心等人口岗位密集区旺盛出行需求，支持坂雪岗科技城重点片区发展。

2) 线路概况

25 号一期线起自石龙站，终至吉华医院站，全线长约 16.2 公里，设站 14 座，全部为地下敷设。



图 2.3-9 25 号线一期规划线站位示意图

(9) 27 号线一期

1) 线路功能

27 号线一期为服务科技园、西丽、龙华的普速线路，强化沿线人口岗位密集区的轨道交通服务，支持坂雪岗科技城、深圳北站中心、南山科技园等重点片区发展，服务西丽枢纽客流集疏运。

2) 线路概况

27 号线一期起自松坪村站，终至岗头西站，线路全长约 23.2 公里，设站 19 座，全部为地下敷设。



图 2.3-10 27 号线一期规划线站位示意图

（10）29 号线一期

1) 线路功能

29 号线一期为服务南山区内部的普速线路，支持深圳湾超级总部、西丽高铁新城等重点片区发展，服务西丽枢纽客流集疏运，覆盖沿线白石洲等城市更新项目的出行需求。

2) 线路概况

29 号线一期起自红树湾南站，终至兴东站，全长约 11.3 公里，设站 10 座，均为地下敷设。



图 2.3-11 29 号线一期规划线站位示意图

(11) 32 号线一期

1) 线路功能

32 号线一期为服务大鹏新区内部的普速线路，支持东部滨海先进制造业园区等重点片区发展，服务东部旅游出行需求。

2) 线路概况

方案一：32 号线一期起自溪涌站，南至葵涌站，线路全长约 9.4 公里，设站 3 座，全地下敷设。

方案二：32 号线一期起自溪涌站，南至葵涌站，线路全长约 9.5 公里，设站 5 座，除溪涌站外，其他为高架车站。



图 2.3-12 32 号线一期规划线站位示意图

（12）10 号线东延（深圳段）

1) 线路功能

为既有 10 号线的延伸线，联系平湖中心、东莞凤岗和龙岗中心，服务沿线出行需求，支持深莞一体化发展，实现东莞凤岗与深圳中心区 1 小时通达目标。

2) 线路概况

10 号线东延（深圳段）起于 10 号线一期工程终点双拥街站/黄阁坑站，终点设置于深莞边界。深圳境内全程 2.9 公里，均为地下敷设，设车站 1 座。

（13）11 号线北延（深圳段）

1) 线路功能

11 号线北延（深圳段）为既有 11 号线的延伸线，联系松岗和东莞长安，衔接东莞轨道交通 3 号线，支持深莞一体化发展，实现东莞长安与深圳中心区 1 小时通达目标，支持“空港新城+滨海湾新区”西部集合城市发展，推进粤港澳大湾区珠江口一体化高质量发展试点。

2) 线路概况

11 号线北延（深圳段）起于碧头站，终于深莞边界，全长 0.8 公里，不设置车站。

3.车辆基地规划

根据车辆基地规划原则，综合考虑沿线城市规划及其土地利用情况，经过备选场地选址、规模估算、用地调查、核实筛选、综合比较分析等过程，本次建设规划设置的车辆基地如下表所示。

表 2.3-2 五期建设规划车辆段规划

| 项目 | 起点 | 终点 | 线路长度 (公里) | 车辆基地需求 |
|--------------|---------|------|--------------|-------------------|
| 15 号线 | 前保 | 前保 | 32.2 | 同乐车辆段 |
| 17 号线一期 | 罗湖西 | 上李朗 | 18.8 | 南湾停车场 |
| 18 号线一期 | 沙井 | 白花 | 18.7 | 新桥车辆段 |
| 19 号线一期 | 南塘围 | 聚龙 | 12.5 | 沙湖停车场 |
| 20 号线二期 | 机场北 | 福田会展 | 34 | 航城车辆段+深高停车场 |
| 21 号线一期 | 坳背 | 龙园 | 12.5 | / |
| 22 号线一期 | 上沙 | 黎光 | 34.2 | 黎光车辆段+香蜜南停车场 |
| 25 号线一期 | 吉华医院 | 石龙 | 16.2 | 大浪西车辆段/石环路车辆段 |
| 27 号线一期 | 松坪村 | 岗头西 | 23.2 | 红花岭停车场 |
| 29 号线一期 | 红树湾南 | 兴东 | 11.3 | 与同乐车辆段叠设/沙河高尔夫停车场 |
| 32 号线一期 | 溪涌 | 葵涌东 | 9.5 | 葵涌车辆基地 |
| 10 号线东延（深圳段） | 双拥街/黄阁坑 | 深莞边界 | 2.9 | 由东莞解决 |
| 11 号线北延（深圳段） | 碧头 | 深莞边界 | 0.8 | / |

(1) 15 号线

设置同乐车辆段 1 处，用地面积约 29.6 公顷，段址呈南北向，位于边检路以东、前进路以北、中山园路以西地块。



图 2.3-13 同乐车辆段现状用地影像图

（2）17 号线一期

设置南湾停车场 1 处，用地面积约 18 公顷，选址位于龙岗区南湾街道湖东路南侧，龙山路东南侧，位于求水山公园地块内西北侧。

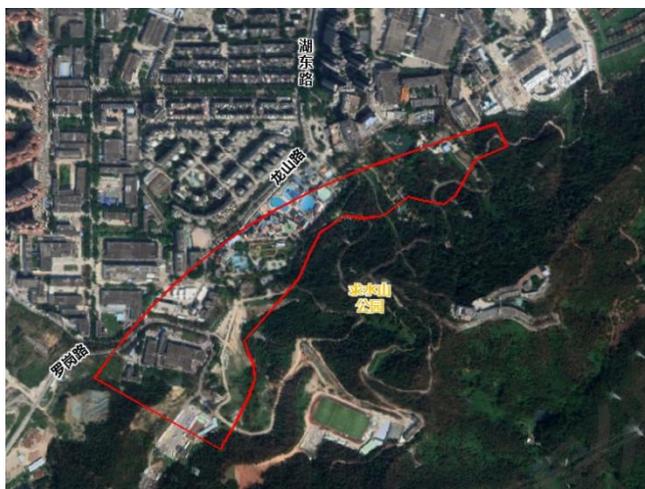


图 2.3-14 南湾停车场现状用地影像图

（3）18 号线一期

设置新桥车辆段 1 处，用地约 34.5 公顷，位于宝安区新桥街道，在洪田工业区以西、长流陂水库南侧、七沥水库北侧、上南东路西侧合围区域。

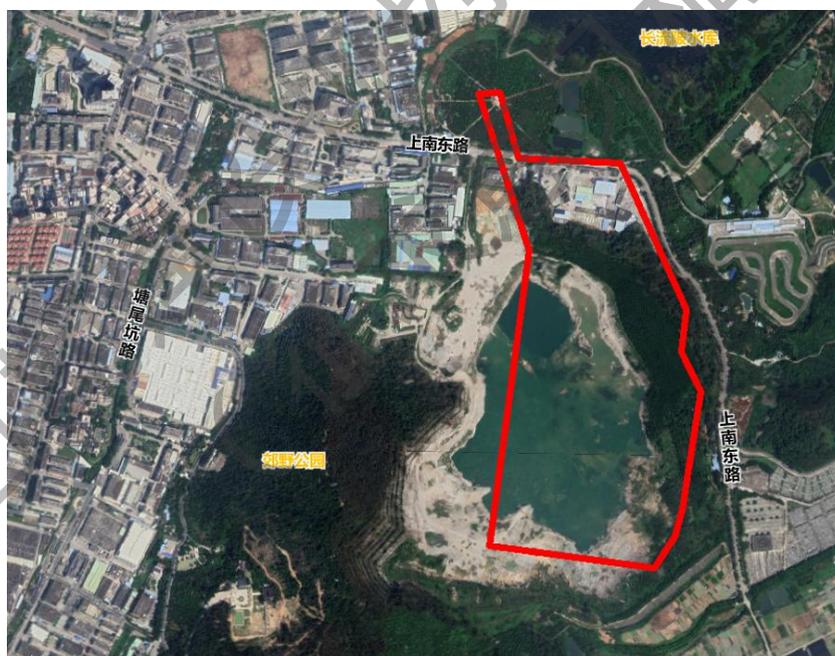


图 2.3-15 新桥车辆段现状用地影像图

（4）19 号线一期

设沙湖停车场 1 座，用地约 19 公顷，位于深圳市坪山区，北侧靠近坪山大道，东侧紧挨复兴路，西侧毗邻黄竹坑路，南侧毗邻坪山河。



图 2.3-16 沙湖停车场现状用地影像图

(5) 20 号线二期

设置航城车辆段 1 处，深高停车场 1 处。航城车辆段，用地面积约 22.5 公顷，位于广深公路东侧、前进二路西侧、宝田二路桥北侧所夹地块，现状为航城工业城。

深高停车场，用地面积约 10 公顷，位于深圳高尔夫俱乐部地块内，北临深南大道、南临滨河大道、西临香蜜湖路。

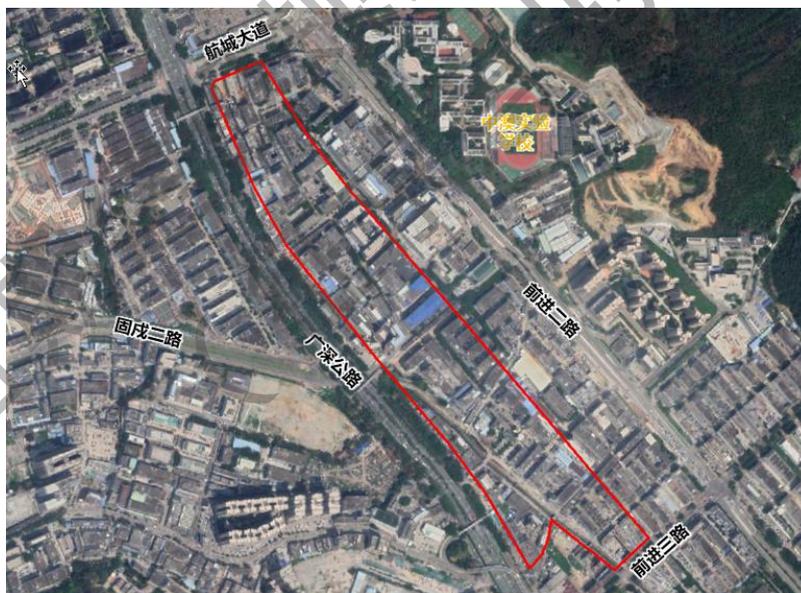


图 2.3-17 航城车辆段现状用地影像图

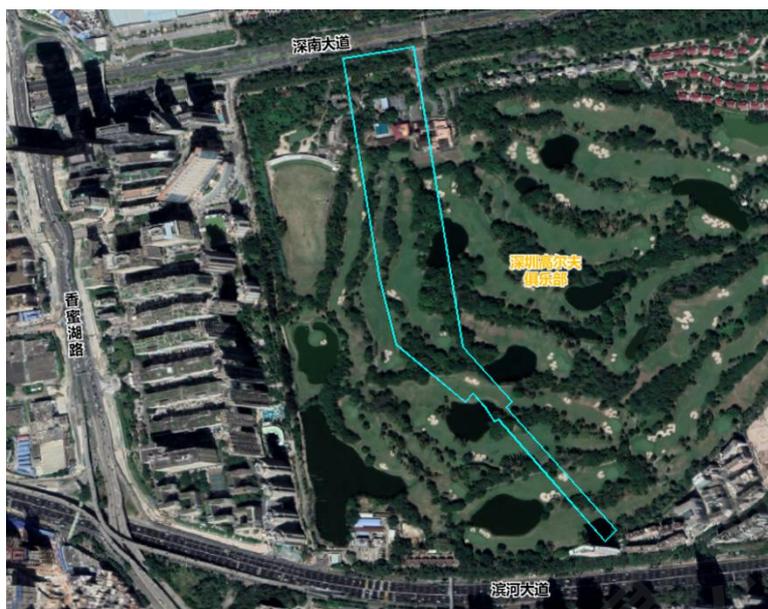


图 2.3-18 深高停车场现状用地影像图

(6) 21 号线一期

一期工程暂不建设场段，利用 14 号线昂鹅车辆基地解决。

(7) 22 号线一期

设黎光车辆段 1 座，香蜜南停车场 1 座。黎光车辆段用地约 32 公顷，位于深圳市龙华区北部，泗黎路与珠三角环线高速东侧，深莞交界南侧；香蜜南停车场用地约 9 公顷，位于深南大道以南，滨河大道以北，泰然一路以东，深圳高尔夫球场用地西南角。

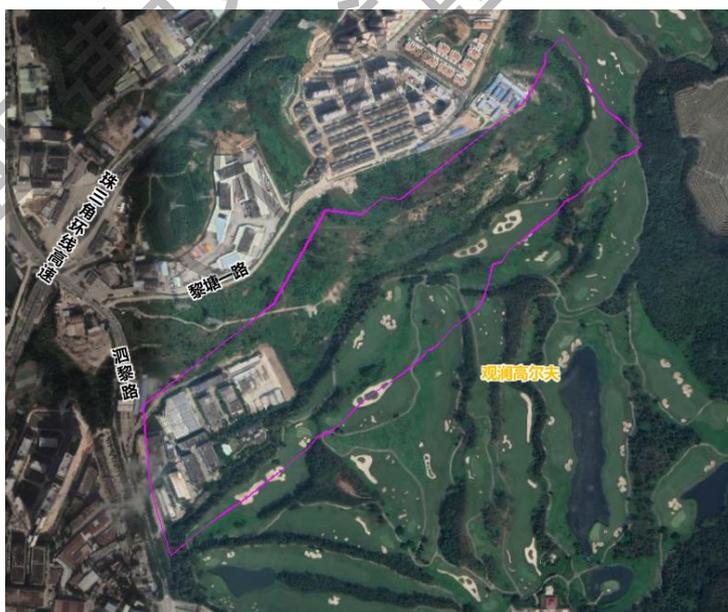


图 2.3-19 黎光车辆段现状用地影像图

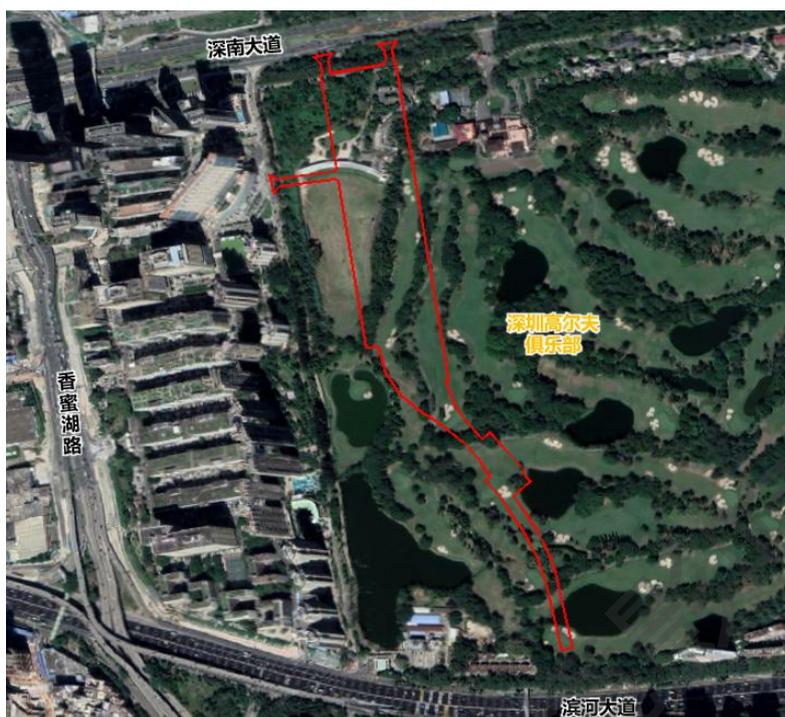


图 2.3-20 香蜜南停车场现状用地影像图

(8) 25 号线一期

设置大浪西车辆段 1 处，用地约 31.6 公顷，选址位于深圳市龙华区大浪片区，沈海高速公路以南，同胜工业园路以北，华荣路以西围合区域内。



图 2.3-21 大浪西车辆段现状用地影像图

设置石环路车辆段 1 处，用地约 30 公顷，选址位于深圳市宝安区和龙华

区交界处。地块以西为石岩外环路，以南为德政路，以北紧贴山地。



图 2.3-22 石环路车辆段现状用地影像图

(9) 27 号线一期

设红花岭停车场 1 处，用地约 7 公顷，位于南山区留仙大道和珠光北路交口的东南侧。



图 2.3-23 红花岭停车场现状用地影像图

(10) 29 号线一期

设置同乐停车场 1 处，面积约 18 公顷，与规划 15 号线车辆段合建为双层车辆段，其中 15 号线在下，29 号线在上。段址位于边检路以东、前进路以北、中山园路以西地块内。



图 2.3-24 同乐停车场现状用地影像图

设置沙河高尔夫停车场 1 处，位于沙河东路西侧，深南大道南侧，白石路北侧，长约 840 米，宽约 310 米，面积约 19 公顷，尽端横列式场段形状，出入段线 2.3 千米。



图 2.3-25 沙河高尔夫停车场现状用地影像图

(11) 32 号线一期

设葵涌车辆基地 1 处，用地约 7 公顷，选址位于葵涌片区东侧，高源高田路北侧，深水田村西侧。



图 2.3-26 葵涌车辆基地现状用地影像图

4. 敷设方式及主要技术标准

表 2.3-3 五期建设规划线路主要技术标准表

| 编号 | 项目 | 敷设方式 | 正线数目 | 最高行车速度 (km/h) | 最小曲线半径 (m) | | | | 最大坡度 (‰) | | 车站坡度 (‰) | | |
|----|---------|------|------|---------------|------------|-----------|------------|------------|----------|----|----------|------|------|
| | | | | | 正线 (一般情况) | 正线 (困难情况) | 辅助线 (一般情况) | 辅助线 (困难情况) | 车站 | 正线 | 辅助线 | 地下车站 | 地上车站 |
| 1 | 15 号线 | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 2 | 17 号线一期 | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 3 | 18 号线一期 | 地下线 | 双线 | 120 | 850 | 350~750 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 4 | 19 号线一期 | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 5 | 20 号线二期 | 地下线 | 双线 | 120 | 850 | 350~750 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 6 | 21 号线一期 | 地下线 | 双线 | 120 | 850 | 350~750 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 7 | 22 号线一期 | 地下线 | 双线 | 100 | 650 | 350~600 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 8 | 25 号线一期 | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 9 | 27 号线一期 | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |

| 编号 | 项目 | 敷设方式 | 正线数目 | 最高行车速度 (km/h) | 最小曲线半径 (m) | | | | | 最大坡度 (‰) | | 车站坡度 (‰) | |
|----|--------------|---------|------|---------------|------------|-----------|------------|------------|------|----------|-----|----------|------|
| | | | | | 正线 (一般情况) | 正线 (困难情况) | 辅助线 (一般情况) | 辅助线 (困难情况) | 车站 | 正线 | 辅助线 | 地下车站 | 地上车站 |
| 10 | 29号线一期 | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 11 | 32号线一期 | 高架线+地下线 | 双线 | 80 | 300 | 100 | 100 | 50 | 300 | 60 | 60 | 2 | ≤2 |
| | | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 12 | 10号线东延 (深圳段) | 地下线 | 双线 | 80 | 350 | 300 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |
| 13 | 11号线北延 (深圳段) | 地下线 | 双线 | 120 | 850 | 350~750 | 250 | 150 | 1500 | 30 | 40 | 2 | |

表 2.3-4 五期建设规划线路敷设方式汇总表

| 编号 | 线路 | 线路长度 | | | | | | 车站数量 | | | |
|----|--------------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | 合计 (km) | 地下线路 | | 地上线路 | | 合计 (个) | 地下车站 | | 地上车站 | |
| | | | 长度 (km) | 比例 (%) | 长度 (km) | 比例 (%) | | 数量 (个) | 比例 (%) | 数量 (个) | 比例 (%) |
| 1 | 15号线 | 32.2 | 32.2 | 100 | 0 | 0 | 24 | 24 | 100 | 0 | 0 |
| 2 | 17号线 | 18.8 | 18.8 | 100 | 0 | 0 | 18 | 18 | 100 | 0 | 0 |
| 3 | 18号线 | 18.7 | 18.7 | 100 | 0 | 0 | 8 | 8 | 100 | 0 | 0 |
| 4 | 19号线 | 12.5 | 12.5 | 100 | 0 | 0 | 12 | 12 | 100 | 0 | 0 |
| 5 | 20号线二期 | 34 | 34 | 100 | 0 | 0 | 14 | 14 | 100 | 0 | 0 |
| 6 | 21号线一期 | 12.5 | 12.5 | 100 | 0 | 0 | 6 | 6 | 100 | 0 | 0 |
| 7 | 22号线 | 34.2 | 34.2 | 100 | 0 | 0 | 21 | 21 | 100 | 0 | 0 |
| 8 | 25号线 | 16.2 | 16.2 | 100 | 0 | 0 | 14 | 14 | 100 | 0 | 0 |
| 9 | 27号线一期 | 23.2 | 23.2 | 100 | 0 | 0 | 19 | 19 | 100 | 0 | 0 |
| 10 | 29号线一期 | 11.3 | 11.3 | 100 | 0 | 0 | 10 | 10 | 100 | 0 | 0 |
| 11 | 32号线一期 | 9.5 | 6.3 | 67 | 3.2 | 33 | 5 | 1 | 20 | 4 | 80 |
| | | 9.4 | 9.4 | 100 | 0 | 0 | 3 | 3 | 100 | 0 | 0 |
| 12 | 10号线东延 (深圳段) | 2.9 | 2.9 | 100 | 0 | 0 | 1 | 1 | 100 | 0 | 0 |
| 13 | 11号线北延 | 0.8 | 0.8 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| 编号 | 线路 | 线路长度 | | | | 车站数量 | | | | | |
|----|-------|------------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | | 合计 (km) | 地下线路 | | 地上线路 | | 合计 (个) | 地下车站 | | 地上车站 | |
| | | | 长度 (km) | 比例 (%) | 长度 (km) | 比例 (%) | | 数量 (个) | 比例 (%) | 数量 (个) | 比例 (%) |
| | (深圳段) | | | | | | | | | | |
| | 合计 | 226.8 | 223.6 | 98.6 | 3.2 | 1.4 | 152 | 148 | 98.0 | 4 | 2.0 |
| | | | 226.8 | 100 | 0 | 0 | 150 | 150 | 100 | 0 | 0 |

说明：32号线一期存在两个方案

5. 供电及车辆制式

表 2.3-5 五期建设规划主变电所情况

| 线路 | 起点 | 终点 | 主所及资源共享情况 |
|-----------------|---------|------|---------------------|
| 15号线 | 前保 | 前保 | 拟在新建场段范围预留设置主变电所条件。 |
| 17号线一期 | 罗湖西 | 上李朗 | |
| 18号线一期 | 沙井 | 白花 | |
| 19号线一期 | 南塘围 | 聚龙 | |
| 20号线二期 | 福田会展 | 机场北 | |
| 21号线一期 | 坳背 | 龙园 | - |
| 22号线一期 | 上沙 | 黎光 | 拟在新建场段范围预留设置主变电所条件。 |
| 25号线一期 | 吉华医院 | 石龙 | |
| 27号线一期 | 松坪村 | 岗头西 | |
| 29号线一期 | 红树湾南 | 兴东 | |
| 32号线一期 | 溪涌 | 葵涌东 | |
| 10号线东延 (深圳段) | 双拥街/黄阁坑 | 深莞交界 | - |
| 11号线北延 (深圳段) | 碧头 | 深莞交界 | 拟利用既有主变电所 |

轨道交通建设规划线路的车辆选型与编组应该充分考虑深圳市轨道交通线网的概念，在进行车辆选型与列车编组规划时应尽量考虑车辆方面的资源共享，充分利用既有一、二、三、四期线路的车辆段和停车场，同时充分考虑车辆段和停车场的资源共享，减少车辆段和停车场用地规模，节省土地，减少投资。综合分析，对五期规划的各线路列车选型及编组分析如下表：

表 2.2-6 五期规划的各线路列车选型及编组

| 序号 | 线别 | 敷设方式 | 车型编组 | 最高运行速度 (km/h) |
|----|--------|------|------|---------------|
| 1 | 15号线 | 地下线 | 6辆 | 80 |
| 2 | 17号线 | 地下线 | 6辆 | 80 |
| 3 | 19号线一期 | 地下线 | 4辆 | 80 |

| 序号 | 线别 | 敷设方式 | 车型编组 | 最高运行速度（km/h） |
|----|-------------|---------|------|--------------|
| 4 | 20号线二期 | 地下线 | 8辆 | 120 |
| 5 | 22号线一期 | 地下线 | 8辆 | 100 |
| 6 | 18号线一期 | 地下线 | 6辆 | 120 |
| 7 | 21号线一期 | 地下线 | 8辆 | 120 |
| 8 | 25号线一期 | 地下线 | 6辆 | 80 |
| 9 | 27号线一期 | 地下线 | 6辆 | 80 |
| 10 | 29号线一期 | 地下线 | 6辆 | 80 |
| 11 | 32号线一期 | 高架线+地下线 | 4辆 | 80 |
| | | 地下线 | 3辆 | 80 |
| 12 | 10号线东延（深圳段） | 地下线 | 8辆 | 80 |
| 13 | 11号线北延（深圳段） | 地下线 | 8辆 | 120 |

2.3.3 主要施工方法

根据深圳地铁建成和在建工程的建设经验，在施工方法选择时需密切结合沿线的工程地质和水文地质条件、周围环境条件、线路平面位置、地下结构（车站和隧道）埋置深度，同时统筹考虑好施工期间的地面交通组织、施工工期要求等。实施中地下土建结构可选择在深圳有成熟经验的明挖法和暗挖法（矿山法、盾构法、TBM法）。

1、明挖矩形结构

经过多年的发展及总结，明挖法施工工艺成熟，方法简单、可靠，施工风险小，容易控制；工程进度快，根据需要可以分段同时作业；浅埋时造价及运营费用低；对地质条件要求不高；防水处理容易。但施工对城市地面交通和居民的正常生活有一定影响，在施工期间对周边环境有一定的破坏；在明挖影响范围的地下管线需拆迁；需较大的施工场地。

对于跨度大、埋深浅、地质条件差且地面环境允许，有施工场地的区段，应优先考虑使用。以减少施工的风险和减少工程造价。

2、矿山法马蹄形结构

矿山法施工工艺简单、灵活。它是采用信息化设计和施工，可以根据施工监测的信息反馈来验证或修改设计和施工工艺，以达到安全与经济的目的。它除在施工竖井或洞口位置需占有一定的施工场地外，对地面交通、管线等干扰较少，对周边环境影响较小；废弃土石方量少；对不同的地质情况及周边环境采用不同的工程措施及施工方法，针对性强；对软硬不均地层，可以采用不同的开挖方式进行处理，处理方便容易。

矿山法也有自身的弱点：在施工中容易引起地下水流失，从而引起地面沉降或隆起，在重要管线和房屋周边需采取切实可行的保护措施；在施工中处理不当，容易引起地面坍塌，从而造成对周边环境的影响和引发施工事故，在施工过程中需严格按施工工艺和要求进行施工，并加强施工中的监控量测工作。跨度大时，需分多步进行开挖施工，工序之间干扰大，施工组织麻烦，施工过程中存在一定的风险。在设计及施工过程中，需要充分论证和考虑隧道周边的环境和工程及水文地质条件，采用合理的工程措施和施工工艺之后，以上弱点才可以弱化并避免的。因此采用矿山法设计和施工时，必须从隧道施工方法、施工程序、辅助工法的采用等方面进行认真研究，在总结深圳地铁一~四期工程矿山法施工经验教训的基础上，提出一套适合于本区段特点的矿山法区间隧道施工的设计、施工的方法。

3、盾构法圆形结构

盾构法是暗挖隧道施工中一种先进的工法。盾构法施工不仅施工进度快，而且无噪声，无振动公害，对地面交通及沿线建筑物、地下管线和居民生活等影响较少。由于管片采用高精度厂制预制构件，机械化拼装，因而质量易于控制。

根据深圳轨道一~四期工程中的盾构区间隧道施工情况看，盾构法施工隧道也有一定的弱点。盾构机在匀质地层中施工是非常顺利的，但是地层软硬不均，尤其是在软地层中夹有坚硬的岩层、岩体、球状风化体、桩基托换后的旧桩时，给盾构机的掘进带来较大的困难，造成盾构机偏转、刀具甚至刀盘严重磨耗，影响掘进速度。

4、TBM 圆形结构

全断面掘进机（TBM）可以连续掘进，能同时完成破岩、出碴、支护等作业，并一次成洞，掘进速度快、效率高；可实行机械破岩，避免了爆破作业，成洞围岩不会受爆破震动破坏，洞壁完整光滑、超挖量少，减少了衬砌量，对围岩扰动程度小；工作强度低、使用人力少，机械化、自动化程度高；不用炸药爆破，施工现场环境不被污染，有利于环境保护；工期短。

TBM 主要分为开敞式和护盾式两大类。护盾式掘进机又可分为单护盾式和双护盾式两种类型。同时针对硬岩还有复合式盾构机。

表 2.3-7 区间工法综合比较表

| 类型 | 优点 | 缺点 |
|---------|-------------------------------|-----------------------|
| 现浇砼箱形框架 | 施工速度快 结构断面适用范围大 结构防水条件好 | 埋入深度受经济性限制，隧道顶部要有施工场地 |

| | | |
|--------------|---|------------------------------------|
| 暗挖法马蹄形断面隧道 | 不受埋入深度的限制 结构断面适用范围较大 适用于良好的地质条件 | 受地质条件限制 地面变形较大 施工速度较盾构法慢 |
| 盾构推进圆形断面隧道 | 施工速度快，地面沉降小 结构防水条件好 不受埋入深度的限制 | 受地质条件及断面形式限制 对软硬不均的地质条件 适应性差 |
| TBM 推进圆形断面隧道 | 施工速度快，环境影响小 机械化、自动化程度高 适用于良好的地质条件 | 岩体溶洞发育，或存在高压涌水，或密布多条小断层破碎带等地质适应性差 |

以上三种结构型式应根据不同的地质条件、线路埋深和周边环境加以选择。在区间埋置深度浅、双线并行的条件下，应优先采用单箱双孔箱型结构；在线路埋深较大、线间距较大、结构断面单一、地质条件为均匀的松散层优先采用盾构法施工，地层完整性较好的深埋区间建议选用 TBM；在线路埋深较大，断面复杂，地面不具备明挖的、地质条件较好的地层可考虑采用矿山法施工。

2.4 规划方案符合性分析

2.4.1 与相关法律、法规、政策的符合性分析

本节分析《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）》与国家能源政策、建设部相关意见、建设规模、广东省环境保护条例、广东省饮用水源水质保护条例的符合性。

1、与我国能源政策符合性分析

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。

2012年10月，国务院新闻办公室发布《中国能源政策（2012）白皮书》，提出：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。

轨道交通采用电力牵引，且单位能耗远低于常规公共汽车，通过这一绿色交通建设规划的实施，将减少深圳市公共交通对燃油的依赖，促进深圳市能

源结构的调整优化。由此可见，深圳市发展轨道交通符合国家能源政策的要求。

2、建设部相关要求符合性分析

根据建设部颁布的《建设部关于优先发展城市公共交通的意见》的要求：城市公共交通是有公共汽车、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体系，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”。按照因地制宜、统筹规划、分步实施、协调发展的要求，坚持政府主导、有序竞争、政策扶持、优先发展的原则，加大投入力度，采取有效措施，争取有五年左右的时间，基本确立公共交通在城市交通中的主体地位，公共汽车电车平均运营速度达到 20km/h 以上，准点率达到 90%。站点覆盖率按照 300 米半径计算，建成区大于 50%，中心城区大于 70%。特大城市基本形成以大运量快速交通为骨干，常规公共汽车为主体，出租汽车等其他公共交通方式为补充的城市公共交通体系，建成区任意两点间公共交通可达时间不超过 50 分钟，城市公共交通在城市交通总出行中的比重达到 30% 以上。拟建轨道交通的城市要认真编制《城市轨道交通建设规划》，明确远期目标和近期建设任务以及相应的资金筹措方案，明确轨道交通的线路站点选线用地规划控制以及其他交通方式的衔接。

2020 年，深圳市机动车保有量达 358.9 万辆。未来小汽车拥有量水平与未来经济发展水平、城市交通政策（公共交通政策、小汽车发展政策）、道路供应情况等因素密切相关。通过小汽车拥有量与经济发展水平（人均 GDP）、道路容量的 S 形增长曲线分析，机动车快速增长导致交通需求剧增，道路建设速度远不如机动车出行量增长速度，道路的建设反而导致更大规模、更严重的交通阻塞，地面道路资源十分紧张，供需矛盾尖锐。深圳市城市综合交通发展规划发展目标为：构筑以轨道交通为骨干、常规公交为主体、各种交通方式协调发展的一体化的交通体系。

基于《深圳市城市总体规划》和《深圳市综合交通规划》编制的《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023-2028年）》，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。

3、广东省环境保护条例

（1）主要内容

禁止在生态功能保护区内采矿、采石、采砂、取土，以及进行其他污染环境、破坏生态的活动。

在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当

依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。

（2）协调性分析

城市轨道交通属于市政基础设施项目，其建设符合国家产业政策，规划项目在生态功能保护区内主要以地下隧道方式穿过，不会在生态功能保护区内采矿、采石、采砂、取土，以及进行其他污染环境、破坏生态的活动。另外，本次规划线路未涉及深圳市风景名胜区、森林公园等特殊保护区域，主要以地下线路穿越准水源保护区，车站所产生的生活污水均可以纳入城市污水管网，生活垃圾统一收集，符合广东省环境保护条例相关要求。因此，本次规划内容与《广东省环境保护条例》总体相符。

4、广东省饮用水源水质保护条例（2022.5.19）

（1）主要内容

第十五条 饮用水水源保护区内禁止下列行为：

- （一）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- （二）设置排污口；
- （三）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、油气管道和废弃物回收场、加工场；
- （四）设置占用河面、湖面等饮用水源水体或者直接向河面、湖面等水体排放污染物的餐饮、娱乐设施；
- （五）设置畜禽养殖场、养殖小区；
- （六）排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物、粪便及其他废弃物；
- （七）从事船舶制造、修理、拆解作业；
- （八）利用码头等设施装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；
- （九）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；
- （十）运输剧毒物品的车辆通行；
- （十一）使用剧毒和高残留农药；
- （十二）使用含磷洗涤剂；
- （十三）破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；

- （十四）使用炸药、有毒物品捕杀水生动物；
- （十五）开山采石和非疏浚性采砂；
- （十六）其他污染水源的项目。

第十六条 饮用水水源一级保护区内还禁止下列行为：

- （一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目；
- （二）设置旅游设施、码头；
- （三）向水体排放、倾倒污水；
- （四）放养畜禽和从事网箱养殖活动；
- （五）从事旅游、游泳、垂钓、洗涤和其他可能污染水源的活动；
- （六）停泊与保护水源无关的船舶、木（竹）排。

第十七条 饮用水水源一级保护区内已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，以及饮用水水源二级保护区内已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府依法责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

（2）协调性分析

轨道交通为绿色城市公共交通，轨道交通建设过程及建成后不会排放含有持久性有机污染物，施工和运营期间产生的污废水经处理后排入市政管网或回用，施工和运营期间产生的固体废弃物集中收集后交由地方环卫部门统一处理，工程不设置直接向河湖等水体排放污染物的设施；本期轨道交通建设规划线路不涉及饮用水地表水源一级保护区，但部分线路穿越饮用水水源二级保护区和准保护区。

综上，轨道交通第五期建设规划调整总体符合《广东省饮用水源水质保护条例》相关要求。

2.4.2 与上位规划符合性分析

1、深圳 2030 城市发展策略

《深圳 2030 城市发展策略》为深圳市制定的总体发展目标是建设可持续发展的全球先锋城市。总体发展策略为：

（1）在区域发展策略上进行多层次区域合作以扩大城市对外辐射力，促进共同发展是深圳未来应采取的选择；在产业发展策略上未来要大力实施自主创新，推动第二产业的高级化和规模化，加强第三产业的发展，逐步提高产业附加值，降低产业资源消耗，提升产业核心和持久竞争力。

（2）在生态发展策略上形成绿色空间结构，构建生态安全体系，保障城市运营安全，提高资源利用效率，促进人与自然的和谐发展。

（3）在社会发展策略上通过制度和设施，创造公平、和谐、温馨的社会环境，增加城市对市民的凝聚力和归属感。

（4）在基础设施发展策略上未来的深圳的基础设施主要是集中在交通枢纽、信息枢纽和资源供应、公共安全保障建设等三个主要方面。

（5）节约型城市发展策略上要求转变理念，制订节约型城市发展的制度体系。转变经济增长方式，建设资源节约型城市。优化城市空间布局，提升城市运营效率。

《深圳市 2030 城市发展策略》根据深圳建设生态市的目标确定了网络组团式布局结构模式。在土地紧缺的情况下，网络组团结构可以节约土地资源和城市建设成本，对城市周围地区的环境破坏较小。由于用地规模的扩大，部分组团将会出现合并的现象，网络式布局是城市按总体规划发展思路的进一步深入。

与城市空间布局结构相比较，可以看出第五期建设规划的线网将各网络组团有机结合起来。

符合性分析：

轨道交通第五期建设规划在城市空间发展、城市生态发展策略和节约型城市发展策略上与《深圳市 2030 发展策略》是一致的。

2、深圳市城市总体规划（2010-2020）

《深圳市城市总体规划（2010-2020）》确定城市“三轴两带”空间发展轴带体系，包括：西部发展轴、中部发展轴、东部发展轴、北部发展带和南部发展带。而轴线上极核的培育和发展、重要交通基础设施的建设，既是培育北部发展带的重要手段，也是整合、优化、提升已有西、中、东部发展轴的重要抓手。

《深圳市城市总体规划（2010-2020）》提出的建立三级城市中心体系，包括 2 个城市中心、5 个城市副中心，8 个组团中心。2 个城市中心，即福田中心和前海中心；前海中心区包括前海和宝安中心区，主要发展区域功能的生产性服务业与总部经济，将积极承接区域性高端服务业的转移，构筑区域性高端服务业集聚区，与福田中心区逐步形成发展有序、功能互补、区域辐射功能强大的双中心结构。承担着探索改革开放科学发展的新路子、探索内地与香港紧密合作的新途径、探索转变经济发展方式的新经验的历史使命。

将前述城市轨道交通各功能层次线路的布局架构整合后，形成总体线网

架构，深圳市轨道交通整体线网架构呈现以中心区为核心、扇形辐射的总体形态，无环形线路，但在第二、三圈层设置了两条半环线，以加强三条主要发展轴之间的联系，并促进各次中心和对外交通枢纽的发展。

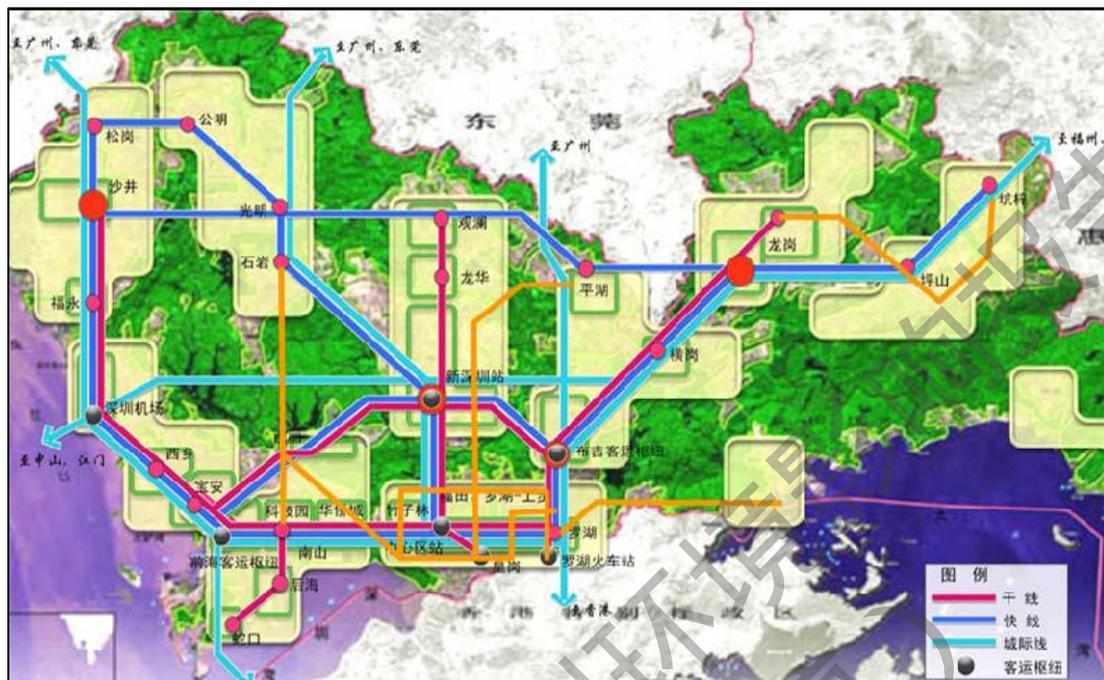


图 2.4-1 轨道交通远期线网构架图

符合性分析：

2010年，国务院批复《深圳市城市总体规划（2010-2020）》，远景轨道网络由16条线路组成，总长约596.9公里。从2006年总规启动编制、2010年总规获批至今，深圳市城市规划背景和交通发展有了较大的变化，城市总体规划中轨道交通线网规划方案难以满足城市发展的需求，如果按照总规中轨道交通线网规模（596.9公里）进行建设，难以实现公共交通的发展目标。因此，结合城市和交通发展新形势、新要求，深圳市于2016年下半年启动了《深圳市城市总体规划（2016-2035年）》（简称“新一版总规”）编制工作。

新一版总规编制过程中，将已获广东省住建厅批准的《深圳市轨道交通线网规划（2016-2035）》成果内容作为轨道交通建设依据，并提出到2035年建设不低于1000公里轨道交通线路规模的目标。

2018年3月，国家机构改革，规划职能整合至自然资源部，国土空间规划体系重构，深圳新一版总规工作暂停，导致新一版总规未能上报审批。

本次第五期建设规划各建设项目已纳入新一版总规，在总结原线网及建设规划的优势、经验与不足的基础上，以支撑城市构架为基础的原则，根据深圳市经济发展需求及交通出行需求，加快实对轨道建设规模，充分体现支持城

市双核走廊的空间布局，支持功能分散的组团式发展战略，缓解中心城区交通压力，支持城市南北向的主要发展轴，解决各外围新城与中心城区间的客流交换，利用轨道交通建设引导沿线土地利用开发，进一步完善城市空间布局结构的建设，促进城市总体规划的实施，促进了城市总体规划目标的实现能够支持深圳市城市发展总体目标的实现，具有较好的规划符合性。

3、深圳市综合交通“十四五”规划

主要目标：到2025年，基本建成“开放畅达、立体融合、低碳智慧、安全宜行”的交通强国城市范例。建成融合深莞惠、连通大湾区、服务全国、辐射亚太、通达全球的国际性综合交通枢纽。规划指出：需要努力建设内外循环交汇的国际性交通枢纽城市。努力建设交通引领发展的大湾区核心引擎城市。努力建设绿色低碳可持续的城市交通发展样板。努力建设科技创新驱动的交通现代化治理典范。

存在不足：对照建设全球标杆城市、交通强国城市范例的要求和人民日益增长的美好生活需要，深圳综合交通体系在支撑国家战略部署落地、推动区域融合发展、引领经济社会高质量发展等层面仍存在不足，有待进一步发挥交通“先行官”功能。枢纽与通道能级难以支撑国家战略落地。深圳交通枢纽与通道仍存在辐射能级偏低的问题，影响全球高端要素资源配置能力的进一步提升，制约国内经济腹地进一步拓展。深圳港口运量大但高端航运服务弱，金融、保险、法律、船舶交易等目前处于起步阶段。深圳与长三角、京津冀等城市群陆路联系超过10小时，难以实现与主要城市群之间的协同发展。区域交通体系难以支撑深圳发挥粤港澳大湾区核心引擎功能。对比国际一流城市群、都市圈，深圳区域交通联系仍以路网方式为主，城际铁路存在明显短板，目前仅开通穗莞深城际，与大湾区其他城市尚未形成服务一体、能力充分的城际铁路网络。路网方面，西向与中山、珠海之间缺乏直达跨江通道，东向路网通行能力趋于饱和。公共交通服务水平和城市道路运行效率亟待提升。全市机动化出行需求、平均出行距离等仍处于快速增长阶段，公共交通可达性与交通拥堵综合治理水平等方面亟待加强。深圳通勤圈已扩大至莞惠临深地区，但公交1小时可达范围仍局限在深圳机荷高速以内地区，难以满足城市发展需要。小汽车出行强度居高不下，中心城区道路拥堵里程从2016年146公里增加到2020年340公里，拥堵时长由高峰期向平峰期蔓延。交通领域减碳成为深圳碳达峰工作的重点和难点。深圳交通运输仍处于能源结构、运输结构优化调整攻坚期，交通碳排放在全市碳排放中的占比约40%。港口集疏运体系仍以公路为主导，海铁联运、水水中转比例偏低，小汽车中新能源比例仅为10%，公共交通出

行分担率仍需进一步提升。全市碳达峰碳中和工作迫切要求加快交通运输绿色低碳转型发展。

符合性分析：

本次第五期建设规划在建设线路选择上符合深圳市综合交通“十四五”规划的要求，在线路建成后能够进一步提升深圳市公共交通服务水平，实现交通领域减碳，提升绿色出行竞争力。因此与深圳市综合交通“十四五”规划是相符的。

4、深圳市轨道交通线网规划

目前深圳市已编制完成《深圳市轨道交通线网规划（2016-2035）》，提出了由33条线路组成，总长约1335公里的深圳市轨道交通远期线网规划方案，以及初步的轨道交通分期建设方案。

符合性分析：

本次建设规划的线路均已纳入《深圳市轨道交通线网规划（2016-2035）》中，线路通道、线路起终点等方面基本符合线网规划。

2.4.3 规划方案与同层位规划协调性分析

1、深圳市国土空间规划保护与发展“十四五”规划

（1）规划内容

1) 规划目的

为全面贯彻落实《粤港澳大湾区发展规划纲要》（以下简称《大湾区规划纲要》）和《中共中央国务院关于支持深圳建设中国特色社会主义先行示范区的意见》（以下简称《示范区意见》）战略部署，在“十四五”时期合理保护与利用国土空间资源，支持现代化国际化创新型城市建设，推动城市高质量发展，制定本规划。

本规划是《深圳市国土空间总体规划（2020—2035年）》（以下简称《国土空间总体规划》）的五年近期行动规划，是《深圳市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（以下简称《市“十四五”规划纲要》）的重点专项规划，是“十四五”时期国土空间规划和国民经济和社会发展规划相互衔接的重要平台。

本规划落实并传导《国土空间总体规划》提出的战略引领和底线管控要求，为实现《市“十四五”规划纲要》确定的目标任务和重大项目提供空间支持和保障。“十四五”时期深圳市域范围内所有自然资源保护与利用及国土空间开发建设活动，应符合本规划要求；与国土空间资源配置相关的各项规划、计划制定，应与本规划相衔接。

本规划范围为深圳市行政辖区的全域国土空间，包括陆域规划面积 1997 平方公里，海域规划面积 2030 平方公里。

2) 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的十九大和十九届历次全会精神，全面落实习近平总书记对广东、深圳系列重要讲话和重要指示批示精神，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，抢抓“双区”驱动、“双区”叠加、“双改”示范等重大机遇，以深化国土空间供给侧结构性改革为主线，以推动高质量发展为主题，以满足人民群众日益增长的美好生活需要为根本遵循，加强国土空间保护修复力度，提高国土空间开发利用水平，推进城市治理体系和治理能力现代化，为建成现代化国际化创新型城市、创建中国特色社会主义先行示范区和社会主义现代化强国的城市范例提供坚实支撑。

3) 规划原则

坚持生态优先，实现人与自然和谐共生。落实“节约优先、保护优先、自然恢复为主”的方针，强化底线安全意识，按照人口资源环境相均衡、经济社会生态效益相统一的原则，整体谋划国土空间开发保护格局。积极推动绿色低碳发展，加快塑造蓝绿交融的生态空间格局，形成自然资源全要素、全周期管理新模式，实现自然资源一体化保护，守护城市生态绿脉，努力为生态文明和美丽中国建设提供深圳方案。

坚持以人民为中心，塑造人民群众高品质生活。优化国土空间结构，加强区域协作，坚持推进城市多中心组团式发展，解决国土空间格局发展不均衡问题。大力补足民生服务短板，优化设施布局，解决民生设施供给不平衡不充分问题，打造真正满足人民需求的公共产品。坚定扛起民生幸福标杆的使命担当，努力提高人民群众的获得感和幸福感。

坚持高水平治理，保障城市高质量发展。坚持问题导向、目标导向，在空间总量约束条件下，用好综合改革关键一招，系统推进空间供给侧结构性改革，有效对接空间要素供给与经济社会发展需求，以国土空间治理水平提升破解城市发展瓶颈，引导空间供得更准、供得更快、供得更活，以空间供给侧结构性改革保障城市高质量发展，更好支撑先行示范区建设。

4) 目标指标

“十四五”期间，以建成现代化国际化创新型城市为目标，全面提升国土空间保护与发展水平，实现国土空间更高质量、更有效率、更加公平、更可持续、更为安全的发展。

国土空间总体格局显著优化，开发利用水平明显提高。“东进、西协、南联、北拓、中优”空间战略在区域和城市层次深入实施，大湾区核心引擎的辐射力和承载力显著增强，深圳都市圈建设高水平推进，城市多中心、网络化、组团式、生态型格局基本形成。功能结构持续完善，生态、生产、生活空间安排更加均衡，居住用地规模稳步提升，公共服务用地保障有力，产业用地规模保持合理水平，建设用地规模结构和建筑规模结构“双调控”取得显著进展。建设用地总量管控模式基本建立，建设用地总规模保持在1032平方公里以内（建设用地总规模将根据第三次全国国土调查和国家批复的深圳市国土空间总体规划最终确定）。新增建设用地供给更加精准，低效用地全面盘活，空间综合利用和立体开发有序推进，建设用地供应规模58平方公里，其中更新整备直接供应用地10平方公里。

国土空间生态系统明显改善，生态安全屏障持续稳固。生态系统碳汇增量明显提升，陆海生态红线得到严格保护，自然保护地体系基本形成，全市陆域生态保护红线面积保持在478平方公里，海洋生态保护红线面积394平方公里（生态保护红线规模将根据国家批复的深圳市国土空间总体规划最终确定）。全域全要素生态修复工作统筹推进，“四带、八片、多廊”的全域生态格局日益稳定，森林覆盖率保持37%以上，自然岸线保有率40%以上。生态服务能力进一步提升，生态空间精细化管理新模式基本建立，可亲近、可感知、有温度的城市开敞空间建设不断完善，公园绿地、广场步行5分钟覆盖率达到75%。

国土空间资源配置科学合理，民生福利水平显著提高。创新型城市空间保障有力，大湾区综合性国家科学中心先行启动区及深圳国家高新区建设成效显著，低效产业用地全面盘活，全球海洋中心城市影响力取得新突破。到2025年，完成20平方公里产业空间整备，有序推进25平方公里产业空间连片改造。民生福利设施建设再上新台阶，教育、医疗及养老设施布局更加均衡，文化和体育设施供给更加丰富，居住空间保障更加充分多元。网络化公交都市全面建成，安全韧性智慧城市适度超前发展。到2025年，每千常住人口床位数达到4.5张，新增公办义务教育学位数67.3万个，保证“十四五”期间供应居住用地15平方公里以上。

以规划目标为指引，从保护修复、开发利用及建设保障三方面，确定“十四五”时期国土空间保护与发展指标体系。

5) 主要举措

- 强化湾区核心引擎功能，推进现代化都市圈建设

- 优化国土空间保护利用格局，完善多中心组团式生态型空间结构
- 提高资源集约利用水平，强化空间保障能力
- 推进生态空间保护与修复，创建美丽中国典范
- 高效配置生产空间，支撑创新之都建设
- 提升宜居空间品质，建设和美幸福家园
- 推动公共设施高品质均衡发展，夯实民生幸福基础
- 完善综合交通体系，提升国际交通枢纽能级
- 完善城市基础设施体系，建设韧性智慧城市
- 统筹蓝色国土保护利用，助推全球海洋中心城市建设
- 完善管理体制机制，保障规划有效实施

（2）协调性分析

深圳市城市轨道交通规划建设进度提前及规模增大，将有利于带动线路及站点周边地区的发展，是整合城市用地、促进城市向土地集约化使用、资源节约方向发展的重要支撑条件。

1）轨道交通建设方案沿线用地控制规划

地下线：位于道路下面的地下线路，不会永久占用城市用地，与城市建设用地矛盾不大。分布于道路一侧或斜穿建筑用地的路段，在规划阶段预留出轨道交通专用走廊。

高架线：车站及区间布置在道路中间的，亦不永久占用建设用地；分布于道路一侧或斜穿建筑用地，在规划阶段则预留出轨道交通专用走廊。

风亭、出入口、地下通道、过街天桥等车站相关设施，与城市道路密切相关，在规划阶段统筹安排，合理分布。本着方便乘客、节省土地资源的原则，尽可能将附属设施和周边建筑结合建设。

车辆基地应统一规划、合理分工，根据规范要求，每条线路宜设一个车辆段，当一条线路的长度超过20公里时，可设一个车辆段和一个停车场，在技术经济合理时，可两条线路共用一个车辆段，进行资源共享。

施工用地是施工期间必需的材料堆放、设备机具运作及消防等临时性用地，为保证今后工程的可实施性，车站及区间应按照不同敷设方式、施工方法等因素分别匡算用地指标。

①地上站：每站施工用地指标为2000m²左右。

②地下站：各站施工需要的场地面积较大，一般车站需要3000~5000m²（不含车站基坑面积），选择施工用地时考虑尽量减少拆迁和占用道路面积。

③盾构的施工用地必须和车站端头井紧密地结合在一起，盾构施工用地

在车站端头围挡 3000~5000m²的面积作为盾构施工用地。

④合理安排铺轨基地及大宗物资、设备存放基地，利用车辆段用地，而无需另辟它地。

2) 沿线土地的开发与利用原则

轨道交通沿线高强度开发的形式主要有两种：一是使沿线原有劳动密集型工业用地向商业、居住以及高新技术产业用地转换；同时，商务中心区的扩展将进一步促进商住用地的再度开发。二是使轨道沿线的老住宅区特别是一些低于现行规划标准的住宅区再度开发。

轨道交通沿线站点周边按直接吸引范围和间接吸引范围可划分为两大层次。根据深圳市居民出行习惯与可接受的步行距离，确定为站点周边 500 米为直接吸引范围；站点周边 1 公里为间接吸引范围。站点周边应按照不同层次分别制定不同强度的土地开发标准。

3) 轨道交通车站周边土地开发层次划分

轨道交通可以改变沿线土地利用结构，通过对国内外轨道交通车站周边土地结构的大量调查与数据分析，较为明显的界线为距离线路 1000 米左右的范围，土地的集聚效应沿轨道交通线路形成走廊带。在此范围内居住用地大幅增长，工业用地相对减少；而且距车站越近的土地利用价值越大，尤其是步行吸引范围内的土地，其利用价值最大，应当进行最高强度的开发。在整体强度控制上，整个站点地区的开发规模和强度根据梯度递减原则，在各个控制区进行规模和强度的分配和平衡。在土地使用功能的混合使用上，距离站点越近，混合程度越高，反之，距离站点越远，混合程度越低。据此，将深圳市轨道交通站点周边土地开发与利用规划按照至车站中心的距离分为两个层次：轨道站点核心区、轨道站点影响区，并按照不同层次分别制定不同强度的土地开发标准。

①轨道站点核心区

轨道站点核心区指距离站点约 500m 范围内，与站点建筑和公共空间直接相连的街坊或开发地块。核心区提倡较高强度开发，鼓励办公与商业以及部分住宅的混合开发，以增加核心区的多样性与活力，减少额外交通出行量。公共设施、商业设施用地根据站点的等级集中布置；在轨道交通车站周边，原则上新建建筑物可进入轨道站点核心区边界线范围，但应预留与轨道交通车站的衔接条件。依据深圳的建设用地条件，站点核心区范围内用地的容积率下限为 5。

轨道站点核心区可细分为交通设施布置区和商业、居住布置区：

●交通设施布置区

交通设施布置区为轨道交通站点周边距离 200m 以内区域（步行 5 分钟以内），包括车站及其附属设施、公共广场、公共交通换乘衔接设施、紧邻的商业及公建设施用地。本区域往往是联合开发的重点地区，提倡高强度开发与利用。宜布置交通换乘衔接设施和各类大、中型商业及公建设施，且应与站点建筑密切联系和接驳。

●商业、居住布置区

商业、居住布置区为轨道交通站点周边 200~500m（步行吸引）范围圈层，提倡高强度开发与利用。土地使用功能主要为住宅和商业办公类开发，建议采用较高的住宅与商业和办公的混合开发比例。

②轨道站点影响区

为轨道交通站点周边 500~1000m 范围，可以经由步行交通方式直接到达站点的界线，本区域与站点功能紧密关联。可根据城市地形、现状用地条件、城市道路等实际情况进行调整。本区域应提倡高强度开发与利用，土地使用功能主要为住宅和商业办公类开发，应采用较高的住宅与商业和办公的混合开发比例。依据深圳的建设用地条件，站点影响区范围内用地的容积率下限为 4。

4) 规划线路与土地利用规划协调性分析

①高架线路与城市规划区用地布局规划协调性分析

本次规划线路高架部分较少，仅 32 号线比选考虑采用高架敷设，高架两侧土地利用规划为居住用地为主。根据上述高架线路两侧规划用地类型，道路红线宽度以及噪声预测结果，在落实评价提出的各项措施后，可满足高架敷设要求。

总的来说，规划高架段较少，在采取有效的降噪措施后，规划高架线路建设与土地利用规划协调。

②车辆基地与城市规划区用地布局规划分析

本次建设规划新建车辆基地，规划选址所在地块现状以绿化用地、工业用地、仓储用地、生态控制用地为主。评价要求国土及规划部门应将车场涉及非城市轨道交通用地类型均调整城市轨道交通用地。

总的来说，轨道交通及其诱发行为将耗用深圳市一定数量的建设用地指标。但轨道交通占用土地数量比较少，轨道交通诱发行为后的占用建设用地指标比较大，因此，应规范和合理控制建设规划沿线区域的土地开发，及时进行相关城镇规划调整，做好土地储备等。轨道交通有效地连接了城市建设中心区以及沿线各镇街，将成为改变建设规划沿线景观生态破碎和土地利用混乱现状的重要手段，可以有效促进深圳市土地利用总体规划目标的实现，在将车辆基

地占地调整为城市轨道交通用地、技术可行的情况下适当缩减相关车场的用地规模后，建设规划与深圳市土地利用规划总体是协调的。

2、深圳市生态环境保护“十四五”规划

2021年12月15日，深圳市人民政府发布《深圳市人民政府关于印发〈深圳市生态环境保护“十四五”规划〉的通知》。

（1）规划内容

1) 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，深入学习贯彻习近平总书记对广东、深圳系列重要讲话、重要指示批示精神，深入贯彻习近平生态文明思想，坚持以人民为中心的发展思想，准确把握新发展阶段，深入贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，坚持稳中求进工作总基调，以推动高质量发展为主题，以持续改善生态环境质量为主线，以实现减污降碳协同增效为总抓手，抢抓“双区”驱动、“双区”叠加、“双改”示范和建设中国特色社会主义法治先行示范城市、粤港澳大湾区高水平人才高地等重大历史机遇，推进精准治污、科学治污、依法治污，深入打好污染防治攻坚战，促进经济社会发展全面绿色转型，持续推进生态环境治理体系和治理能力现代化，不断满足人民日益增长的优美生态环境需要，为率先打造人与自然和谐共生的美丽中国典范奠定坚实基础。

2) 基本原则

坚持绿色发展，以高水平保护推动高质量发展。牢固树立绿水青山就是金山银山理念，把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，实施减污降碳协同增效，促进经济社会发展全面绿色转型，坚定不移走生态优先、绿色发展之路。

坚持环保为民，持续改善生态环境质量。坚持良好生态环境是最普惠的民生福祉，加快推动形成全社会共建共治共享新格局。深入打好污染防治攻坚战，下更大力气解决群众反映强烈的突出生态环境问题，不断增强广大人民群众获得感、幸福感、安全感。

坚持系统治理，突出精准科学依法治污。坚持山水林田湖草是生命共同体，强化多污染物协同控制和区域协同治理，注重综合治理、系统治理、源头治理。突出问题导向和目标导向，遵循客观规律，因地制宜、科学施策，提升生态环境治理精准化、科学化、法治化水平。

坚持改革创新，加快推进治理体系和治理能力现代化。与时俱进全面深化改革，完善生态文明领域统筹协调机制，加快重点领域、关键环节改革，加

快构建现代环境治理体系，为生态环境质量迈向国际先进水平提供良好的法规政策环境和系统全面的能力支撑。

3) 主要目标

到 2035 年，建设成为可持续发展先锋，打造人与自然和谐共生的美丽中国典范，生态环境质量达到国际一流水平，“绿色繁荣、城美人和”的美丽深圳全面建成。绿色生产生活方式更加完善，绿色低碳循环水平显著提升，碳排放达峰后稳中有降。PM_{2.5} 年均浓度不高于 15 微克/立方米，生态美丽河湖景象处处可见，城市生态系统服务功能全面提升，实现环境治理能力现代化。

到 2025 年，生态环境质量达到国际先进水平，形成低消耗、少排放、能循环、可持续的绿色低碳发展方式，以先行示范标准推动碳达峰迈出坚实步伐，大气、水、近岸海域等环境质量持续提升，城市生态系统服务功能增强，基本建立完善的现代环境治理体系，天更蓝、地更绿、水更清、城市更美丽。生态环境保护主要目标：

绿色低碳发展成效显著。以碳达峰、碳中和引领绿色发展，努力在碳达峰、碳中和方面走在全国前列，形成节约资源、保护环境的空间结构、产业结构、生产方式、生活方式，打造绿色低碳城市标杆。

生态环境质量持续提升。大气环境质量持续改善，PM_{2.5} 年均浓度低于 18 微克/立方米，主要河流水质达到地表水Ⅳ类以上，固体废弃物得到全面有效处置，景观、游憩等亲水需求得到满足，美丽海湾建设走在全国前列。

生态系统服务功能增强。生态安全屏障更加稳固，生物多样性保护全面加强，生物安全管理水平显著提高，区域性生态系统结构改善和功能持续提升。

环境风险得到全面管控。土壤安全利用水平巩固提升，危险废物和医疗废物安全处置，环境风险有效管控，环境健康管理水平大幅提升。

环境治理体系现代化水平显著提升。生态文明制度改革深入推进，环境基础设施配套全面提升，生态环境治理体系和治理能力现代化水平位居全国前列。

4) 主要举措

● 加快绿色发展转型，全面推动高质量发展

积极推动绿色低碳循环发展，推进产业绿色化和绿色产业化，构建市场导向的绿色技术创新体系，完善绿色金融政策体系，建立生态产品价值实现机制，促进经济社会发展全面绿色转型，为落实联合国 2030 年可持续发展议程提供中国经验。

● 积极应对气候变化，控制温室气体排放

坚定不移实施积极应对气候变化国家战略，统筹落实国家碳达峰、碳中和政策体系，加强能耗双控工作，全面加强应对气候变化和生态环境保护相关工作统筹融合，显著增强应对和适应气候变化能力。

●加强协同控制，引领大气环境质量改善

坚持源头防治、综合施策，深入推进大气污染防治攻坚行动，以细颗粒物（PM_{2.5}）和臭氧（O₃）协同控制为主线，推动O₃稳定步入下降通道，强化多污染物协同治理和区域联防联控，推动大气环境质量继续领跑全国，让“蓝天白云、繁星闪烁”成为常态。

●强化系统治理修复，持续提升水环境质量

以水生态环境改善为核心，坚持污染减排与生态扩容两手发力，围绕水安全、水资源、水环境、水生态、水文化、水经济“六水共治”，统筹水资源利用、水生态保护和水环境治理，推进生态美丽河湖保护与建设，推动治水从巩固治污成果转向全面提质。

●推进陆海统筹治理，加快建设美丽海湾

坚持陆海统筹、系统治理，加强海洋生态保护，加大近岸海域污染防治力度，提升海洋生态环境风险防控能力，打造“碧海银滩”的亲海人居环境，助力深圳建设全球海洋中心城市。

●深化土壤污染防治，加强农村环境治理

坚持保护优先、预防为主、防控结合，协同推进土壤和地下水污染防治，保障土壤和地下水环境安全。深化农村农业环境综合整治，持续推进农村生态环境改善。

●强化生态保护监管，筑牢生态安全格局

坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，推进山水林田湖草系统治理，实施重大生态保护修复工程，强化生态保护监管，守住自然生态安全边界，提升生态系统服务功能。

●强化全过程管控，有效防范环境风险

牢固树立安全发展理念，深化“无废城市”建设，强化固体废物安全利用处置，全面提高环境风险防控和环境应急处置能力，着力打造健康城市的“代谢系统”，切实维护生态环境安全，全力保障健康安全的人居环境。

●营造宁静生活环境，加强环境健康管理

以环境健康管控为重点，加强噪声源头预防和监管，完善光污染防治管理体系，建立健全新污染物管控机制，营造宁静和谐的生活环境。

●深化改革创新，构建现代环境治理体系

以综合改革试点为抓手，深入推进生态环境领域改革，全面落实党政同责、一岗双责，完善生态文明建设的统筹协调机制，加快建立决策科学、多元参与、执行有力的现代化生态环境治理体系。

●加强能力建设，夯实生态环境保护支撑

聚焦精准治污、科学治污、依法治污，构建最严格的执法监管体系，健全现代化生态环境监测体系，打造国内领先的生态环境智慧管控平台，加强生态环境人才队伍建设，全面提升现代化生态环境治理能力。

●开展全民行动，积极践行绿色生活方式

落实“美丽中国，我是行动者”行动计划，加强生态文明宣传教育，倡导绿色低碳生活方式，加快构建全民行动体系，推动形成文明健康的社会风尚。

●加强区域合作，推进生态环境共保共治

以建设美丽湾区为引领，加强深港澳更紧密务实合作，融入和带动“一核一带一区”建设，健全区域生态环境保护合作机制，加快推进绿色“一带一路”建设，积极参与生态环境保护国际合作，为推进全球环境治理贡献深圳力量。

●加强规划实施保障

本规划是深圳“十四五”时期生态环境保护总体规划，相关部门制定专项规划、各区（新区、深汕特别合作区）规划、年度计划时，应做好与本规划的衔接。市生态环境局统一组织规划的实施工作，制定规划实施方案，落实牵头单位和工作责任，明确实施进度和推进措施，确保规划目标任务有计划、按步骤得到落实。

（2）协调性分析

轨道交通采用电力牵引，且单位能耗远低于常规公共汽车，属于绿色环保的交通工具，此类绿色交通建设规划的实施，将减少深圳市公共交通对燃油的依赖。城市轨道交通利用城市地下空间，有效拓展城市发展空间；同其他地面交通相比，依靠电能运行的轨道交通运行于地下或高架，在土地资源和能源的可持续利用以及大气环境支撑能力建设方面具有较大优势；轨道交通建设能有效替代地面交通，极大地减少了地面交通带来的噪声影响；轨道交通运营过程中产生的污废水，不随意散排，均进入城市污水处理厂或自建污水处理站进行处理，有效控制了工程建设对水环境的污染。

由此可见，本次规划与深圳市生态环境保护“十四五”规划要求相容。

3、深圳市“四线”规划

（1）深圳绿地系统规划修编（2014-2030）

1) 规划内容

深圳市城市绿线，是指深圳行政辖区范围内各类城市绿地范围的控制线。依据建设部《城市绿地分类标准》（2015年征求意见稿）、《深圳市城市规划标准与准则（2014版）》，结合深圳实际，将城市绿地类型划分为公园绿地、防护绿地、附属绿地、广场绿地、其他绿地以及立体绿化。

绿线范围建设活动管理严格遵守《城市绿线管理办法》。城市绿线范围内的公共绿地、防护绿地、生产绿地、居住区绿地、单位附属绿地、道路绿地、风景林地等必须按照《城市用地分类与规划建设用地标准》、《公园设计规范》等标准进行绿地建设，不得改作他用。在城市绿线范围内禁止违反国家有关法律法规、规范、强制性标准以及批准的规划进行开发建设。

《城市绿线管理办法》（建设部令第112号）中规定：

第十一条城市绿线内的用地，不得改作他用，不得违反法律法规、强制性标准以及批准的规划进行开发建设。

在城市绿线范围内，不符合规划要求的建筑物、构筑物及其他设施应当限期迁出。

第十二条任何单位和个人不得在城市绿地范围内进行拦河截溪、取土采石、设置垃圾堆场、排放污水以及其他对生态环境构成破坏的活动。

2) 协调性分析

根据资料收集和叠图分析，部分规划线路涉及深圳市绿线规划中划定的公园绿地、防护绿地、附属绿地、广场绿地、其它绿地以及立体绿化。

规划中的项目均为轨道交通项目，轨道交通项目属于绿色、环保、高效的市政配套交通设施。由上表及上图可以看出，本次规划的线路中有少量工程位于城市绿线规划范围内，规划项目实施过程中产生一定量的污废水、固体废物等污染物。

根据同类型项目的调查类比，规划项目在施工过程中有严格的施工管理，施工作业亦在指定区域内进行；规划实施过程中产生的建筑垃圾等堆放至指定渣场，产生的生活垃圾集中收集后交由地方环保部门统一处理；产生的污废水优先考虑接入城市污水处理厂，无法进入城市污水处理厂的处理达标后排放；工程建设完成后将对桥墩、车站出入口、风亭等地面构筑物进行景观设计，以使轨道交通工程的地面构筑物与周围景观协调一致；项目实施过程中，不会拦河截溪、取土采石，使用的渣场均为相关部门指定渣场。

综上，本次建设规划与深圳市绿线规划协调性较好。

(2) 深圳市蓝线规划

1) 规划内容

深圳市城市蓝线，是指城市规划确定的河、湖、库、渠、湿地、滞洪区等城市河流水系和水源工程的保护与控制的地域界线，以及因河道整治、河道绿化、河道生态景观建设等需要而划定的规划保留区。

本规划的蓝线划定对象分为河道、水库（湖泊）、滞洪区和湿地（包括公园湿地）、大型排水渠、原水管渠等5大类。规划蓝线划定总面积约249.5km²（含基本生态控制线内面积194km²），占市域总面积的12.8%，其中河道及暗渠蓝线划定总面积50.7km²；水库及湖泊蓝线划定总面积186km²；原水管渠蓝线划定总面积2.4km²；滞洪区与湿地蓝线划定总面积10.4km²。规划涉及河道及暗渠72条，总长度1941km；水库及湖泊72宗，总库容53004万m³；原水管渠14条，总长度312.3km；滞洪区与湿地49处，总面积10.3km²。

本规划蓝线划定按流域进行分区。共划分为九大流域，分别为深圳河流域、深圳湾水系流域、珠江口水系流域、茅洲河流域、观澜河流域、龙岗河流域、坪山河流域、大鹏湾水系流域、大亚湾水系流域。

蓝线规划保护和管理要求主要为：

第二十八条在蓝线范围内的道路、鱼塘、绿化带、码头等，由运输、农业、城管、港务等相关部门依各自的职能进行管理，但不得妨碍规划、水务主管部门根据蓝线管理的需要实施的统一管理和调整。

第二十九条在城市蓝线内禁止进行下列活动：

（一）违反城市蓝线保护和控制要求的建设活动；从事与蓝线规划要求不符的活动。

（二）擅自填埋、占用城市蓝线范围；破坏河流水系与水体、水源工程、从事与防洪排涝、水源工程保护要求不相符合的活动；

（三）影响蓝线保护范围内设施安全的爆破、采石、取土活动；

（四）擅自建设各类排污设施；擅自建设与河道防洪滞洪、湿地保护、水源工程安全无关的各类建筑物、构筑物；

（五）其它对城市蓝线保护与控制构成破坏的活动。

（六）其它违反法律法规强制性规定的活动；

第三十条在蓝线管理范围内禁止以下行为：

（一）设置阻碍行洪物体或围垦、种植阻碍行洪植物；

（二）堆放、倾倒余泥渣土及其他固体废弃物或阻碍行洪的物体；

（三）堆放、倾倒、掩埋或排放污染水体的物质；

（四）清洗装储过油类或有毒物的车辆、容器等污染水质的物品；

（五）其他妨碍蓝线管理的行为。

2) 协调性分析

根据资料收集和叠图分析，规划线路不涉及深圳市划定水库蓝线范围，仅部分区间以地下线形式穿越龙岗河、坪山河、观澜河、茅洲河河道等蓝线区域。

规划线路穿越蓝线规划区域均为地下线，在蓝线规划区域不设置车站。规划施工期间，不进行破坏河流水系与水体、水源工程的活动，不从事与防洪排涝、水源工程保护要求不相符合的活动；在蓝线保护范围施工主要采用盾构和明挖法，不进行爆破、采石、取土活动；不进行清洗装储过油类或有毒物的车辆、容器等污染水质的物品活动；施工过程中产生的建筑垃圾等堆放至指定渣场，产生的生活垃圾集中收集后交由地方环保部门统一处理；产生的污水优先考虑接入城市污水处理厂，无法进入城市污水处理厂的达标后排放。

工程在水源保护区内将选择合理的施工方式、加强施工监理等措施，在施工时严格按照规定的排水路线排水，尽量减轻施工期污水废水的影响。在工程可行性研究阶段，将按照国家、广东省相关要求完善工程涉及水源保护区的法律手续。同时，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水环境保护措施。

综上，本次建设规划与深圳市蓝线规划是协调的。

（3）深圳市紫线规划

1) 规划内容

本规划所称城市紫线，是指经深圳市政府核定公布的历史建筑、历史风貌区等历史文化遗产需要保护和控制的地域界线。

本规划范围与深圳市国土空间总体规划相一致，为深圳市行政辖区，总面积约 1997 平方公里。

按照紫线划定对象的不同，将城市紫线分为文物保护单位、历史文化街区、优秀历史建筑三类进行控制和管理。各划定对象的控制和管理要求详见下表。

表 2.4-2 城市紫线的控制和管理

| | 历史风貌区 | 历史建筑 |
|------|---|--|
| 划定原则 | <p>（一）保障历史街巷和空间格局完整、传统建筑集中成片，确保历史风貌区的价值和特色得到充分的保护和展现。</p> <p>（二）覆盖区域内的文保单位、不可移动文物、历史建筑及线索等保</p> | <p>第六条历史建筑紫线包括保护范围和建设控制地带两个层次。保护范围是为了确保历史建筑核心价值要素不被破坏的保护区，建设控制地带是在保护范围周围划出的可以有控制地进行建设工程的地带。</p> <p>第七条历史建筑的保护范围主要包括建筑本体、</p> |

| 历史风貌区 | 历史建筑 |
|---|---|
| <p>护性建筑。 （三）保证景观视线连续、传统风貌完好。本规划为每处历史风貌区划定核心保护范围，具体界线详见各历史风貌区保护图则。</p> | <p>必要的景观环境及构筑物。保护范围的划定原则： （一）确保历史建筑的价值和特色得到充分的保护和展现。 （二）便于明确并协调历史建筑及相邻所有权人的权利义务关系，不超出历史建筑的产权边界，一般以历史建筑本体范围（建筑本体范围包括建筑或构筑物结构基础及附属建筑构件与设备）为界。 （三）包括与历史建筑联系紧密的景观类构筑物或场地。本规划为每处历史建筑划定保护范围，具体界线详见各历史建筑保护图则。</p> |
| <p>第二十条在历史风貌区的核心保护范围内进行建设活动，应当符合以下规定： （一）严格保护传统格局、历史街巷、保护性建筑（文物建筑、历史建筑及线索、传统建筑等）及历史环境要素（河湖水系、古树名木等）。 （二）应区分不同的情况对建筑（构筑物）实行分类保护与整治，允许做必要的更新以提高和改善环境，但不得破坏传统风貌的完整性。 （三）宜保持或恢复原有的路网格局、空间尺度和景观特征，改建、恢复和重建要与传统格局及整体风貌相协调。 （四）原则上不得进行与保护无关的地下空间开发。确需进行地下开发的，由使用单位进行必要的考古勘探和评估，在保障核心保护范围内建筑安全的前提下，经相关部门批准后可适当进行地下空间开发。 第二十一条历史风貌区核心保护范围内的基础设施规划，应当符合以下规定： （一）不应新建大型停车场和广场，不应设置高架道路、立交桥、高架轨道、客运货运枢纽、公交场站等交通设施，禁设加油加气站和瓶装天然气供应站等有安全威胁的设施。 （二）不应设置大型市政基础设施，小型市政基础设施应采用户内式或适当隐蔽，市政管线应采取地下敷设方式。当市政管线和设施按常规设置与历史风貌区保护发生矛盾时，应在满足保护要求的前提下采取工程技术措施加以解决。 （三）消防设施、消防通道应当按照有关消防技术标准和规范设置。确因保护需要无法按照标准和规范</p> | <p>第八条在历史建筑的保护范围内进行建设活动，应当符合以下规定： （一）严格保护历史建筑核心价值要素，依法使用和修缮历史建筑。 （二）对严重影响历史建筑风貌的加建、改建及构筑物应进行整治或拆除。 （三）除确需建造的历史建筑附属设施外，不应新建建筑物，应以保存、修缮和维修为主，必须完整保留其中尚存的历史真迹部分。 （四）允许加固危房及工程管网设施做必要的改造更新以提高和改善环境条件，不应进行可能对建筑原有立面和风貌构成影响的建设活动。 第十条在确保历史建筑核心价值要素的前提下，允许对其内部进行设施改造、结构优化和使用性质调整，但需按法定程序报批。 第十一条历史建筑被确定为核心价值要素的主要立面上不得设置广告。在历史建筑其他位置设置广告和招牌的，其设置位置、形式、规格及色彩，不应遮挡、损坏本规划确定的特色部位、材料、构造和装饰，不应破坏历史环境要素，并应与历史建筑整体风貌相协调。 第十二条历史建筑保护范围内，禁止下列活动： （一）禁止任何对历史建筑构成安全威胁的使用功能。 （二）禁止在历史建筑内堆放易燃、易爆和腐蚀性物品。 （三）不得随意增加荷载，从事损坏建筑主体结构或其他危害建筑安全的活动。历史建筑的现状使用功能属于本规划中明确的禁止性使用功能的，必须进行调整。使用功能的调整，应当注意保持建筑本身的风貌，并与周围环境相协调。每处历史建筑的禁止性功能详见各历史建筑保护图则。 第十三条历史建筑的建设控制地带是为了确保历史建筑所处的场地安全，以及历史环境完整、历史风貌协调划定的控制范围。建设控制地带的划定原则： （一）保障历史建筑结构和消防安全，控制安全距离。 （二）满足历史建筑主要立面朝向的外部观赏视线需求，预留观赏距离。 （三）确保历史建筑及周边环境整体风貌及历史</p> |

| 历史风貌区 | 历史建筑 |
|---|--|
| <p>设置的，区政府应当组织消防主管部门制定相应的防火安全保障方案。</p> <p>第二十二條现状位于历史风貌区核心保护范围内的合法建筑物、构筑物近期按现状保留使用，不应擅自改建和扩建，远期应根据历史风貌区的专项保护规划确定修缮、改善、整饬、拆除等建筑保护整治措施与更新模式。</p> <p>第二十四條在历史风貌区的建设控制地带内进行建设活动，应当符合以下规定：</p> <p>（一）保护历史环境和风貌特色，对严重影响历史风貌的建（构）筑物应进行整治或拆除。</p> <p>（二）新建、扩建、改建建筑时，应当在高度、体量、色彩、材料等方面与历史风貌相协调。</p> <p>（三）新建、扩建、改建道路时，不得破坏历史风貌。</p> <p>（四）地下开发不得影响保护范围内建（构）筑物安全。</p> <p>第二十五條在位于生态控制线内的历史风貌区周边进行建设活动，应当符合生态控制线相关管理规定，并保证历史风貌区安全以及风貌协调。</p> <p>第二十六條历史风貌区范围内建设活动涉及文物古迹和历史建筑的，应严格按照文物保护和历史建筑保护有关法律、法规执行。</p> | <p>格局完整性。</p> <p>（四）兼顾权属边界以及道路、自然景观等环境边界。本规划为位于生态控制线、蓝线和历史风貌区范围外的每处历史建筑划定建设控制地带，具体界线详见各历史建筑保护图则。</p> <p>第十四條在历史建筑的建设控制地带内进行建设活动，应当符合以下规定：</p> <p>（一）为保护历史建筑主体结构安全，距离保护范围3米以内区域不应进行与历史建筑无关的建设活动。紧邻历史建筑的建设工程应采取可靠措施，保证历史建筑安全。</p> <p>（二）保护历史环境和风貌特色，对严重影响历史建筑风貌的建（构）筑物应进行整治或拆除。</p> <p>（三）新建、扩建、改建建筑的，应在功能、高度、体量、立面、材料、色彩等方面与历史建筑相协调，不应改变历史建筑周围原有的空间景观特征，不应影响历史建筑的正常使用。</p> <p>第十五條在位于生态控制线、蓝线和历史风貌区范围内的历史建筑周边进行建设活动，应当符合生态控制线、蓝线和历史风貌区相关管理规定，并保证历史建筑安全以及风貌协调。</p> <p>第十六條任何公民、法人和非法人组织不得擅自迁移、拆除历史建筑。历史建筑应当尽可能实施原址保护。因国家、省、市重点工程及重大市政基础设施建设，经市政府批准的重大项目，或面临严重损毁危险等情况，必须迁移异地保护的，由规划和自然资源主管部门按相关程序论证审批后调整相关的城市紫线，并纳入空间规划统筹管理；必须拆除的，由规划和自然资源主管部门报市政府批准并撤销相关的城市紫线。</p> <p>第十三條历史建筑的建设控制地带是为了确保历史建筑所处的场地安全，以及历史环境完整、历史风貌协调划定的控制范围。建设控制地带的划定原则：</p> <p>（一）保障历史建筑结构和消防安全，控制安全距离。</p> <p>（二）满足历史建筑主要立面朝向的外部观赏视线需求，预留观赏距离。</p> <p>（三）确保历史建筑及周边环境整体风貌及历史格局完整性。</p> <p>（四）兼顾权属边界以及道路、自然景观等环境边界。本规划为位于生态控制线、蓝线和历史风貌区范围外的每处历史建筑划定建设控制地带，具体界线详见各历史建筑保护图则。</p> <p>第十四條在历史建筑的建设控制地带内进行建设活动，应当符合以下规定：</p> <p>（一）为保护历史建筑主体结构安全，距离保护范围3米以内区域不应进行与历史建筑无关的建设活动。紧邻历史建筑的建设工程应采取可靠措施，保证历史建筑安全。</p> <p>（二）保护历史环境和风貌特色，对严重影响历史建筑风貌的建（构）筑物应进行整治或拆除。</p> <p>（三）新建、扩建、改建建筑的，应在功能、高度、体量、立面、材料、色彩等方面与历史建筑</p> |

| | 历史风貌区 | 历史建筑 |
|----|---|---|
| | | 相协调，不应改变历史建筑周围原有的空间景观特征，不应影响历史建筑的正常使用。 |
| 其他 | <p>第二十七条区政府组织编制历史风貌区保护专项或专题规划，应符合本规划划定的核心保护范围及相关建设活动管理要求。确因历史风貌区周边风貌环境发生剧变等情况，历史风貌区保护专项或专题规划可按照历史风貌区紫线划定基本原则调整建设控制地带，并按照《深圳市历史风貌区和历史建筑保护办法（试行）》相关程序报批后，由规划和自然资源主管部门纳入空间规划统筹管理。</p> <p>第二十八条因台风、地震、塌陷等不可抗力导致历史风貌区灭失或严重损毁，确已失去保护价值的，由规划和自然资源主管部门报市政府批准调出保护名录并撤销相关的城市紫线。</p> | <p>第十五条在位于生态控制线、蓝线和历史风貌区范围内的历史建筑周边进行建设活动，应当符合生态控制线、蓝线和历史风貌区相关管理规定，并保证历史建筑安全以及风貌协调。</p> <p>第十六条任何公民、法人和非法人组织不得擅自迁移、拆除历史建筑。历史建筑应当尽可能实施原址保护。因国家、省、市重点工程及重大市政基础设施建设，经市政府批准的重大项目，或面临严重损毁危险等情况，必须迁移异地保护的，由规划和自然资源主管部门按相关程序论证审批后调整相关的城市紫线，并纳入空间规划统筹管理；必须拆除的，由规划和自然资源主管部门报市政府批准并撤销相关的城市紫线。</p> <p>第十七条因台风、地震、塌陷等不可抗力导致历史建筑灭失或严重损毁，确已失去保护价值的，由规划和自然资源主管部门报市政府批准调出保护名录并撤销相关的城市紫线。历史建筑被公布为文物，自动调出保护名录的，相关的城市紫线自动撤销。原保护对象由文物主管部门根据文物保护规划及相关法律法规进行保护和管控。</p> |

2) 协调性分析

根据资料收集、叠图分析和现场调查，规划方案未涉及文物本体，仅部分线路涉及侵入部分文物保护单位建控地带。设计阶段可采用增加区间埋深及减振措施降低对上述文保单位的影响。文物建控地带范围内地面构筑物设计将街区历史风貌相适宜。

本次建设规划与深圳市紫线规划总体协调。

(4) 深圳市黄线规划

1) 规划内容

规划所称城市黄线是指对城市发展全局有影响的、城市规划中确定的、必须控制的城市基础设施用地的控制界线。本次规划的对象共分为交通设施、给水设施、排水设施、电力设施、通信设施、燃气设施、防灾设施以及成品油等9大专业共61类设施。黄线是一条“城市生命线”，交通、供水、排水、电力、通信、燃气、环卫、防灾、成品油等城市基础设施是构成“城市生命线”的最重要硬件设施，是保证城市正常运转的最基本的设施，任何环节滞后或失灵都可能导致整个城市瘫痪。

2) 协调性分析

根据资料收集和叠图分析，本次规划线路与黄线规划划定的城市轨道交通线路走行路径基本一致；本次规划线路在施工、运营期间将产生一定数量的

建筑垃圾、生活垃圾、生产垃圾，黄线规划规划了一定数量的垃圾焚烧厂、垃圾填埋场、危废处理处置 23 座、余泥渣土受纳场，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；规划线路运营期间将产生一定数量的生活污水和生产废水，黄线规划规划了 33 座污水处理厂和 2 座污水处理站，规划的线路沿线基本均分布有或规划有污水处理设施，在污水处理厂和污水管网完善后，规划线路位于规划范围内的车站、停车场和车辆段的污水都将有条件纳入城市污水管网排放。

综上，本次建设规划与深圳市黄线规划中的环卫工程、污水工程规划总体协调。

2.4.4 规划方案与环境功能区划协调性分析

1、饮用水水源保护区

1) 深圳市水源保护区划概况

根据《广东省人民政府关于调整深圳市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2018〕424号）相关内容，深圳市全市划定水源保护区 31 个，总面积 393.75 平方公里。根据现场考察、资料分析和叠图分析，本次建设规划涉及的水源保护区为东深供水-雁田水库饮用水水源保护区、东深供水-深圳水库饮用水水源保护区、铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区。

2) 与水源保护区协调性分析

根据分析，规划线路中 17 号线、25 号线部分线站位位于深圳市的集中式饮用水水源保护区和准水源保护区内，部分线站位位于二级陆域范围内；规划的线路方案主要沿既有城市道路行进，水源保护区内车站等亦基本设置于既有道路上，距离水体本身较远。环评单位早期介入，对车辆基地位置和车站选址提出了控制要求，本次规划车辆基地和车站不涉及一级保护区。总体符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相关要求。

2、与声环境功能区划的协调性分析

1) 深圳市噪声功能区划

根据深圳市生态环境局关于印发《深圳市声环境功能区划分》的通知（深环〔2020〕186号）：

（1）1 类标准适用区域划分：1 类声环境功能区划分：福田红树林、银湖、深圳大学等 16 个区域划为 1 类环境功能区

（2）2 类标准适用区域划分：梅林、莲塘、公明中心等 68 个区域划为 2 类环境功能区。

（3）3 类标准适用区域划分：皇岗口岸、清水河、前海等 61 个区域划为

3 类环境功能区。

（4）4类标准适用区域划分：

①主要道路两侧区域的划分：

●若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，将临街第一排建筑物面向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。

●若临街建筑以低于三层楼房的建筑（含开阔地）为主，将道路边界线外一定距离以内的区域划为4a类声环境功能区，距离的确定方法如下：相邻区域为1类声环境功能区时，距离55米以内的区域（含55米处的建筑物）划为4a类声环境功能区；相邻区域为2类声环境功能区时，距离40米以内的区域（含40米处的建筑物）划为4a类声环境功能区；相邻区域为3类声环境功能区时，距离25米以内的区域（含25米处的建筑物）划为4a类声环境功能区。

若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，将临街建筑面向道路一侧至道路边界线的区域（含第一排建筑物）划为4a类声环境功能区。并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距离小于或等于20米时，视同直线连接。

（2）高速公路、城市快速路、城市轨道交通（地面段）两侧区域的划分：参见三、（四）1、（1）临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主的道路两侧区域的划分。轨道交通地下与地面连接处的功能区划分以城市轨道交通中心线与地面交点处为圆心，外侧一定距离为半径绘制圆弧与线路两侧区界连接，半径参见三、（四）1、（1）临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主的道路两侧区域的划分。

（3）内河航道两侧区域的划分：参见三、（四）1、（1）临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主的道路两侧区域的划分。

（4）公路客运站、公交总站和地铁接驳站、城市轨道交通地面停车场和车辆段、港口码头、机场等具有一定规模的交通服务区域，划为4a类声环境功能区，其与相邻功能区的距离参见三、（四）1、（1）临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主的道路两侧区域的划分。2）规划高架线路与声环境功能区划协调性分析。

经叠图分析和现场调查，规划方案以地下线路为主，规划实施产生的噪声污染总体较小，对声环境功能区影响较小，二者总体协调。高架段主要沿城市干道敷设，线路两侧声环境功能区划以2类区为主，土地利用以工业、商业、仓储为主，少量居住用地，工程建设产生的噪声污染可通过优化车辆选型、噪声污染防治措施等进行有效控制。

2.4.5 区域“三线一单”符合性分析

1、生态保护红线

根据《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号），深圳市陆域生态保护红线面积588.73平方公里，占全市陆域国土面积的23.89%；一般生态空间面积58.04平方公里，占全市陆域国土面积的2.35%。全市海洋生态保护红线面积557.80平方公里，占全市海域面积的17.53%。

经核实，本次规划部分线路涉及生态保护红线。

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：“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：……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。”

第五期建设规划各线路属于“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。第五期建设规划中各项目以隧道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，满足生态保护红线管理管控要求。

综合上述，规划符合深圳市生态保护红线的相关要求。

2、环境质量底线

根据《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号），深圳市环境质量总体目标为：到2025年，主要河流水质达到地表水Ⅳ类及以上，国控、省控断面优良水体比例达80%。海水水质符合分级控制要求比例达95%以上。全市（不含深汕特别合作区）PM_{2.5}年均浓度下降至18微克/立方米，环境空气质量优良天数比例达95%以上，臭氧日最大8小时平均第90百分位数控制在140微克/立方米以下。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。

（1）大气环境

第五期建设规划中各线均为电力牵引，列车运行期间不产生废气；同时规划方案的实施将改善深圳市居民交通出行结构，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。因此第五期建设规划的实施将有助于改善深圳市环境空气质量。

第五期建设规划各线路运营期产生的大气环境影响主要来自地下站排风亭排风和车辆段、停车场食堂油烟。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。车辆段、停车场食堂按要求安装油烟净化装置，食堂油烟可得到有效控制。

（2）地表水环境

第五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_{cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮等，各线路沿线城市污水管网条件较为完善，基本有现状或规划污水管网，各车站和场段污水均可以接入市政污水管网。因此，本规划的实施对地表水环境影响较小。

（3）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，本次第五期建设规划线路正线为地下线。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。

综上所述，第五期建设规划方案与深圳市环境质量底线是相符的。

3、资源利用上线

《深圳市人民政府关于印发深圳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（深府〔2021〕41号）要求强化资源节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于国家和省下达的控制目标，以先行示范标准推动碳达峰工作。到2025年，全市（不含深汕特别合作区）用水总量控制在24亿立方米，万元GDP用水量控制在6立方米/万元以下，再生水利用率达到80%以上，大陆自然岸线保有率在38.5%以上。

土地资源：本次建设规划线路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，且通过严格遵守“先补后占”的补偿原则，规划实施不会对深圳市基本农田数量产生影响。由此可见，深圳市用地的供应量满足规划实施的土地需求。

水资源：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，第五期建设规划与水资源利用上线是相符的。

电力资源：第五期建设规划线路建成后，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，也有利于深圳市能源结构的优化。由此可见，第五期建设规划与电力资源利用上线是相符的。

综上所述，第五期建设规划与资源利用上线是相符的。

4、生态环境准入清单

（1）主要要求

● 区域布局管控要求。立足区域生态安全格局，突出蓝绿空间融合，优化“四带八片多廊”的生态结构。结合全市人口布局和结构，优化居住地空间布局，持续提升占地面积少、附加值高的产业比重。创新城市低效用地再开发模式，探索商业用地与低效工业用地置换，加强政府主导的连片产业空间供给。保护自然岸线，优化岸线开发利用格局。实施建设用地分用途管理，健全农用地分类管理。

● 能源资源利用要求。优化调整能源供应结构，构建低碳能源体系，积极推进天然气发电，加快发展海上风电等其他非化石能源，提高可再生能源和清洁能源占比，推动清洁能源成为能源增量主体。深化节水型城市建设，强化用水总量和强度控制，严格取水许可管理，加大非常规水源利用推广力度，推进再生水、雨水用于工业冷却、城市绿化、清洗杂用和生态环境补水。

● 碳排放总量控制在深圳市碳达峰实施方案确定的排放总量之内。落实减污降碳总要求，严格控制高耗能、高排放项目建设，大力发展绿色产业，持续优化能源结构，严控煤炭消费量，积极发展风能、太阳能等可再生能源，实现工业、交通、建筑等重点领域绿色低碳发展。

● 污染物排放管控要求。推动多污染物协同减排，统筹臭氧和 PM_{2.5} 污染防治。严格控制 VOCs 污染排放，全面开展天然气锅炉低氮燃烧改造。加快老旧车淘汰，全面实施机动车国六排放标准。推进绿色港口建设，远洋船舶靠港期间岸电使用比例力争达到 8% 以上。推进非道路移动机械油品直供。实施绿色施工，加强施工扬尘精细化管理。强化餐饮源污染排放监管，全面禁止露天生物质焚烧。实施最严格的涉水污染源管控，加强面源污染排查、整治和监管。全面构建“源头减排—过程控制—末端治理”的系统化治水体系，实现污水全量收集、全面达标处理。加强河湖岸线管理保护，实施全流域管理模式，推进深圳河、茅洲河等流域综合整治。推动跨界水体污染治理联防联控，实现全流域统一管理、统一调度。加大海洋环境保护力度。贯通陆海污染防治和生态保护，健全海洋生态环境修复机制，严格落实海洋“两空间内部一红线”制度，推进典型海洋生态系统保育和修复。建立陆海统筹的生态环境治理制度，加强

陆域污染防治，推进入海河流总氮控制，建立入海排污口分类管理制度。加快垃圾减量分类，健全再生资源回收体系和生活垃圾分类收运体系“两网融合”，加强建筑废弃物规范化管理与资源化利用。

● 环境风险防控要求。加强饮用水水源保护，实施水源到水龙头全过程监管，保障饮用水水质安全。加强海上预警信息发布和应急能力建设，主动应对各类海洋灾害风险。加强农用地重点地块监测，健全耕地土壤污染预防、安全利用、风险管控制度。强化核设施、核技术利用单位的安全监管，构建全过程、多层次环境风险防范体系。加强对重金属、优控化学品、持久性有机污染物等行业常态化环境风险监管。推动重点行业、企业环境风险评估和等级划分，实施危险废物经营单位收集、储存、生产、处理等全过程监管。率先建立环境与健康风险监测、调查评估和管控制度体系。

（2）符合性分析

城市轨道交通规划建设有利于带动线路及站点周边地区的发展，整合城市用地、促进城市向土地集约化使用、资源节约方向发展，符合区域布局管控要求。

轨道交通相比其他出行方式更节省能耗、节约燃油，符合能源资源利用要求。

规划各线均为电力牵引，列车运行期间不产生废气；车站、车辆基地产生的生活污水经处理达标后排放，车辆基地产生的生产废水处理达标后优先回用于绿化、清洗杂用等。符合污染物排放管控要求。

本次规划设计有严格的审查制度，对技术文件和管理制度中涉及安全方面的问题进行严密审查，针对地铁设计、建设和运营期存在的一些风险及相应防范应急措施开展相关专题研究；施工阶段建设单位和施工单位建立安全管理体系，确保施工和环境安全；运营阶段建立轨道交通运营安全管理体系，制定安全管理规程和相应应急预案，确保运营和环境安全。符合环境风险防控要求。

综上所述，第五期建设规划与生态环境准入清单是相符的。

2.5 规划不确定性分析

2.5.1 不确定性来源分析

轨道建设规划环境影响评价中存在着很多不确定性因素，既包括规划方案的不确定，又包括环境背景信息的不确定，而这些均会导致环境影响评价的不确定，最终会增加减缓措施的不确定性。

1、轨道建设规划方案的不确定性

轨道建设规划方案的不确定性主要体现在线路布设和建设方案的不确定等方

面。

（1）线路布设的不确定

轨道建设规划只是初步确定了线路走向及线网节点，在后续具体设计各阶段，可能根据地质勘查、土地利用、规划调整等进行局部调整，可能与实际建设方案有一定的差距。

（2）建设方案的不确定

建设方案指线路敷设方式（地下、高架）、变电所、车辆段、控制中心等布置，其不确定主要体现在：（1）线路敷设方式中可利用原有道路长度数量的不确定；（2）地下、高架敷设比例由于两侧土地利用、公众参与、征地拆迁等因素而存在不确定；（3）车场及场站位置由于需与相关规划部门、地方政府进一步协商而存在不确定。

2、评价过程的不确定性

（1）评价标准的不确定性

由于规划环境影响评价主要是针对规划实施的环境影响，具有宏观性和不确定性，目前所采用的评价指标（除法定环境质量标准、污染物排放标准外）均不具有强制性，因此，需要进一步与其他有关部门沟通、协调，论证规划的合理性。

（2）评价方法的局限性

部分评价模型和方法在结构原理、参数取值方面大多取决经验，某些与预测密切相关的技术进步因素（如标准、环保节能产品等）是可以预期的，但在出台时间上却是未知的，均给环境影响预测带来一定的不确定性和困难。

3、环境信息的不确定性

环境信息的不确定性主要体现在以下几个方面：

（1）资料之间在时间上的不同步

在不同部门收集的资料，特别是规划资料，往往在时间上不同步，因此降低了资料之间的可比性。

（2）环境信息的动态变化性

环评单位收集到的资料，大多数都是环境现状的介绍，也有部分资料是对环境发展过程的分析，一般也是以此为依据来预测、评价轨道交通对环境的影响，但是环境背景是随着时间的推移在不断变化的，环境信息的变化导致的环境信息的不确定必然会增加评价结果的不确定。

（3）潜在的环境敏感区的不确定性

潜在的环境敏感区是指在将来的发展和规划中有可能被确定为文物保护单位

单位、发掘出新的地下文物等环境敏感区的地方，按照可持续发展的观点，轨道建设规划环境影响评价不仅要评价轨道交通建设对现存环境敏感区的影响，同时也要考虑其对潜在环境敏感区的影响。

4、空间信息的不确定性

空间数据误差是无法回避的现实存在。在复杂多变的现实世界中，空间实体大多相互混杂，空间数据多种多样，大量复杂的地理现象定义模糊，界限有时不很分明，也并非都是空间匀质分布的。使用空间数据描述空间实体，不可避免地要给出空间实体的定义，并对复杂的空间实体进行取舍、抽象和离散；在定位、采集、录入、储存、处理、分析和表达空间实体的空间数据时，常常不易明确地将空间实体分类，不得不从中抽取重要的特性来表达或不确定的现实实体（如目标模型的空间点、线、面抽象），用确定的模型或规则描述空间实体。但是纯几何意义上的点、线和面在现实世界中并不存在，所以数据采样只是一种近似描述，所获信息不可能穷尽现实世界的全部，其准确性也会同时受到传感器和数学模型等设备技术因素的影响。而且，获取的信息在被导入计算机系统并用于空间分析决策的过程中，又被部分舍弃或删除。同时，获取大量空间数据的真值并不容易，甚至有些空间数据的严格或绝对意义上的真假往往并不存在。所以，空间信息系统中实体的位置和属性信息与现实实体存在差异，即空间数据常常含有误差，并在数据流中传播。

2.5.2 不确定性的特点

基于以上分析，轨道建设规划环评的不确定性存在着以下几个特点，即普遍性、传递性、累积性和可降低性。

任何一个轨道建设规划的环境影响评价都存在上述不确定性因素，因此具有普遍性；规划方案的不确定性会导致影响程度的不确定性，因此，不确定性具有传递性；环境影响评价的各个环节均存在不确定性，必然会导致最终的减缓措施、结论的不确定，因此具有累积性；不确定性虽然是客观存在的，但可以通过多种方法来降低发生的可能性，故还具有可降低性。

2.5.3 不确定性对决策者的影响

不确定性给决策者带来很大的干扰。从不确定性的来源，可以分为来源于错误信息—导致不正确的结果，低精度信息—给出模糊的结论。错误的描述背景、预测影响可能导致错误的结论，如方案 A 被错误预测为比方案 B 具有较小的负面影响，因此方案 A 被选作推荐方案，这样决策者可能会选取错误的方案。而模糊的结论则会降低结论的可用性，如方案 A 和 B 均被预测为具有轻度负面影响，但“A 对环境产生的负面影响是 B 的 2 倍”的说法对于决策者更有说服力。

2.5.4 降低不确定性的方法

虽然不确定性在轨道建设规划环境影响评价中是客观存在的，但是可以通过下面的方法来降低不确定性发生的可能性。

1、轨道建设规划方案的不确定性解决方案

评价人员注意与相关部门及时沟通，尽量掌握最新的规划情况，同时，也将评价结果进行反馈，征询有关部门和专家的意见，通过积极沟通和互动消除规划和信息理解上存在的差异。

评价过程中，评价人员一方面尽可能将建设规划范围内可能涉及的敏感目标和保护对象予以列出，以识别目前规划方案对其影响的范围和程度；另一方面，又结合既有城市轨道交通成熟的评价结论，给出了建设规划中不同工程内容对不同环境因子影响的范围和程度。

评价从对环境敏感目标的保护要求和轨道交通环境影响程度和范围分析两个角度出发，较好地解决了评价过程中由于规划的不确定性所导致的评价结论可信度较低的困难，以利于在城市用地控制规划编制及轨道交通建设规划实施过程中，能有效协调工程建设和环境保护的关系，切实发挥规划环评为今后规划实施过程中的环境保护工作提供指导性意见和为管理决策提供依据的作用。

2、评价过程的不确定性解决方案

评价过程，坚持可持续发展的理念、贯彻落实构建节约型社会的思想，按照“以人为本”的原则，客观、公正、科学的分析规划实施可能带来的不良环境影响。评价方法局限性的解决方案评价过程中，为缓解评价方法的局限性，广泛采用了情景（有无对比）分析、类比分析、分阶段评价分析、趋势预测分析方法。同时明确跟踪监测与评价制度，确保规划实施过程中的不良环境影响能得到有效的控制。

3、环境信息的不确定性解决方案

轨道交通建设规划环境影响评价不仅涉及环境保护问题，还要包括交通、规划、社会、经济、文物、国土资源等多方面的问题，因此仅由评价单位单方力量很难将轨道建设规划环境影响评价工作做到十分完美。这就需要评价单位能够积极挖掘社会力量，特别是项目所在地区有关环保、生态、文物、文旅、测绘、自然资源等方面的科研机构以及相关政府部门，以多方协作的方式联合多个部门共同开展评价工作，这样才能发挥各部门的优势，避免单方完成评价工作带来的片面性。

4、空间信息的不确定性解决方案

对于基础数据原则上以统计部门发布的数据为第一选择，以相关部门发布的数据作为补充。对于没有统计数据或统计口径不一致的数据，则通过查阅公开发表的文献或提出合理的假设并结合类比调查，核实数据的可靠性，以决定取舍，确保数据的可靠性和完整性。

5、不确定性的其他解决方案

通过开展公众参与，可以使项目所在地区的相关部门及个人了解到轨道交通建设规划实施过程中对周围环境及人群可能产生的有利和不利影响，促进他们关注环境影响评价中提出的减缓措施，结合实际情况对环境保护措施提出建议和补充。在对象上，公众参与不仅要包括专家学者，还要包括环境保护、文物、水利、国土资源等相关部门，更要包括科研机构及非政府组织等。在时间上，公众参与要贯穿整个环境影响评价过程。在方式上，既可以采用信函调查，也可通过网站、报纸等媒体形式发布相关信息，甚至针对突出意见召开听证会、论证会，这样才能随时发现问题，保证提出的环境保护减缓措施及建议更加合理。

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

深圳是中国南部海滨城市，位于北回归线以南，东经 113°46′至 114°37′，北纬 22°27′至 22°52′，总面积 1997.47km²。深圳市地处广东省南部沿海，东临大鹏湾、西连珠江口、南与香港接壤，北与东莞市、惠州市为邻。以深圳为中心，半径 150 公里范围内有广州、香港、澳门、珠海等重要城市。深圳市是珠江三角洲重要的经济中心城市，是香港与内地陆路联系的必经通道，具有区位上的独特优势。

3.1.2 气象

深圳市属亚热带海洋季风气候，气候和降雨量随冬、夏季风的转换而变化。冬季无严寒，夏季湿热多雨，一年内有冷暖和干湿季之分。具有雨热同季，干凉同期的特点。但降水和气温的年季变化较大，台风、暴雨等灾害性天气也较多。

3.1.3 地形地貌

深圳市地处广东省南部沿海，东邻大鹏湾，西连珠江口，南与香港接壤，北靠东莞、惠州。深圳市的地势东南高、西北低，地貌以低山丘陵为主，其次为平缓的台地，西部沿海一带为滨海平原。全市可划分为三个地貌带，南带为半岛海湾地貌带；地貌反差强烈，高程相差大；中带为海岸山脉地貌带；从全市最高峰梧桐山至东部边界的笔架山一带，为新构造运动的隆起断层山脉；北带为丘陵河谷地带；丘陵高程多为 100~150m，河流谷底高程多为 30~50m。

3.1.4 地质构造及地震

深圳市位于华南褶皱系的紫金~惠阳凹褶断束中，是在加里东褶皱基底的基础上发展起来的晚古生代凹陷，后期被中、新生代构造叠加、改造，形成以北东向断裂为主，北西及东西向断裂次之，加里东期混合花岗岩入侵及燕山期花岗岩大面积侵入的格局。深圳市处在广东省主要构造高要—惠来东西向断裂带南侧和北东向莲花山断裂带的南西端。沿线没有区域性大断裂通过，仅有一系列小规模北西向、北东向断裂分布在工程场地沿线 5km 范围内。

深圳市地处中国东南沿海，属东南沿海构造地震带，大地构造属于新华夏系二隆起带中次级莲花山断裂带的南西段。莲花山断裂带的北带由坪山往南沿梧桐山西北麓至莲塘，延伸至香港的新界、元朗。该断裂带明显地穿过罗湖

而直达深圳河口，延伸入深圳湾底部。

市内地层主要有第四系（Q）、早三系（E）、侏罗系（J）、三叠系（T）、石灰系（C）、泥盆系（D）、震旦系（Z）、和燕山期侵入岩与加里东期混合花岗岩、各地层间为不整合接触或断层接触。

3.1.5 水文地质

根据地下水的赋存条件，区内地下水类型可分为松散土层孔隙水、基岩裂隙水及岩溶水。

松散土层孔隙水赋存于第四系海积、冲积、冲洪积、坡积、残积层中，属孔隙潜水。由于地层渗透性的差异，局部略具承压性。滨海平原区地下水埋深较浅，与海水有水力联系；丘陵区地下水位随地形起伏而变化。基岩裂隙水赋存于基岩风化裂隙和构造裂隙中；岩溶水主要发育于碳酸盐岩的溶蚀—构造裂隙和溶蚀破碎带及溶洞中。

地下水补给来源主要为大气降水和表水，排泄方式以蒸发为主。

3.1.6 地表水系

深圳市河流受地质构造控制，以海岸山脉和羊台山为主要分水岭，其地形地貌的特点决定了河流水系的分布和走向，小河沟数目多、分布广、干流短是深圳市水系的一个特点。以海岸山脉和羊台山为主要分水岭，深圳市河流划分为珠江三角洲水系、东江中下游水系和粤东沿海水系三个水系。

珠江三角洲水系：西部和西南地区诸河流，流入珠江口伶仃洋，主要河流有深圳河、大沙河、西乡河和茅洲河。

东江中下游水系：主要为东北部河流，发源于海岸山脉北麓，由中部往北或东北流，流入东江中、下游，主要河流有龙岗河、坪山河和观澜河。

粤东沿海水系：河流发源于海岸山脉南麓，流入大鹏湾和大亚湾，主要河流有盐田河、葵涌河、王母河、东涌河等。

深圳市划分为九个分区，各分区名称及排序如下：①茅洲河流域分区；②观澜河流域分区；③龙岗河流域分区；④坪山河流域分区；⑤深圳河流域分区；⑥珠江口水系分区；⑦深圳湾水系分区；⑧大鹏湾水系分区；⑨大亚湾水系分区。按我市地域范围统计，集雨面积大于 1km^2 的河流共计310条，其中独立河流98条（内陆河流仅8条，90条为直接入海河流）。

在这310条河流中，流域面积大于 100km^2 的河流有5条（即：深圳河、茅洲河、龙岗河、坪山河、观澜河）；流域面积大于 50km^2 ，小于 100km^2 的河流有5条（即：丁山河、沙湾河、布吉河、西乡河、大沙河）；集雨面积大于 10km^2 的河流69条；集雨面积大于 5km^2 的河流106条。

（1）茅洲河流域

茅洲河流域位于深圳市的西北角，控制流域面积为 344.23km²（其中深圳境内流域面积 266.85km²，东莞境内面积 77.38km²）。该分区内共有大小河流 41 条，其中干流一条，一级支流 23 条，二、三级支流 17 条。流域面积大于 50km² 的河流仅一条，即茅洲河。与东莞市的界河 2 条：茅洲河与塘下涌，其界河河段总长度为 15.03km。感潮河流 11 条，感潮河段总长 31.58km。

（2）观澜河流域

观澜河流域分区位于深圳市的中部，控制面积为 246.53km²。该分区内共有大小河流 31 条，其中独立河流 6 条（观澜河、君子布河、牛湖水、山夏河、鹅公岭河、木古河），一级支流 14 条，二、三级支流 11 条。流域面积大于 50km² 的河流仅一条（观澜河），流域面积大于 10km² 的河流 12 条，流域面积大于 5km² 的河流 18 条。

（3）龙岗河流域

龙岗河流域位于深圳市的中北部，田坑水河口以上流域面积 364.4km²。该分区内共有大小河流 43 条，干流一条（龙岗河），一级支流 15 条，二、三级支流 27 条。流域面积大于 50km² 的河流仅 2 条（龙岗河、丁山河），流域面积大于 10km² 的河流 14 条，流域面积大于 5km² 的河流 16 条。

（4）坪山河流域

坪山河流域位于深圳市的中北部，兔岗岭（深圳与惠阳交界）断面以上流域面积 144.3km²（其中深圳市境内面积 129.4km²）。该分区内共有大小河流 15 条，干流一条（坪山河），一级支流 11 条，二、三级支流 3 条。流域面积大于 50km² 的河流仅 1 条（坪山河），流域面积大于 10km² 的河流 6 条，流域面积大于 5km² 的河流 9 条。

（5）深圳河流域

深圳河流域位于深圳市的中部，自北向南汇入深圳湾，河口断面以上流域面积 297.36km²（深圳境内面积 172.06km²，香港境内面积 125.30km²）。该分区内共有大小河流 36 条，独立河流 1 条（深圳河），一级支流 5 条，二、三级支流 30 条。流域面积大于 50km² 的河流仅 3 条（深圳河、沙湾河、布吉河），流域面积大于 10km² 的河流 8 条，流域面积大于 5km² 的河流 13 条。

（6）珠江口水系

珠江口水系位于深圳市的西南部，控制面积 260.46km²。该分区内共有大小河流 38 条，独立河流 31 条，一级支流 7 条。流域面积大于 50km² 的河流仅 1 条（西乡河），流域面积大于 10km² 的河流 2 条，流域面积大于 5km² 的

河流 6 条。

（7）深圳湾水系

深圳湾水系位于深圳市的中南部，控制面积 174.62km²。该分区内共有大小河流 26 条，独立河流 5 条，一级支流 13 条，二、三级支流 8 条。流域面积大于 50km² 的河流仅 1 条（大沙河），流域面积大于 10km² 的河流 4 条，流域面积大于 5km² 的河流 6 条。

（8）大鹏湾水系

大鹏湾水系分区位于深圳市的中南部，控制面积 179.35km²。该分区内共有大小河流 45 条，独立河流 24 条，一级支流 18 条，二、三级支流 3 条。流域面积大于 10km² 的河流 4 条，流域面积大于 5km² 的河流 9 条。

（9）大亚湾水系

大亚湾水系分区位于深圳市的东部，控制面积 178.10km²。该分区内共有大小河流 35 条，独立河流 28 条，一级支流 7 条。流域面积大于 10km² 的河流 5 条，流域面积大于 5km² 的河流 8 条。

3.1.7 土地资源

深圳市地处广东省南部沿海，东邻大鹏湾，西连珠江口，南与香港接壤，北靠东莞、惠州。深圳地域呈东西宽，南北窄的狭长地形，地势总体东南高、西北低。大部分为低丘陵地，间以平缓台地，西部为滨海平原，平面面积占陆地面积的 22.1%。境内最高峰为梧桐山，海拔 943.7 米。深圳市山地丘陵占全市面积的 48.89%。

根据《2021 深圳统计年鉴》，深圳市土地面积 1997 平方公里，人口密度 6484 人/平方公里。根据《深圳市国土空间保护与发展“十四五”规划》，深圳市“十四五”期间建设用地总规模保持在 1032 平方公里以内（建设用地总规模将根据第三次全国国土调查和国家批复的深圳市国土空间总体规划最终确定）。新增建设用地供给更加精准，低效用地全面盘活，空间混合利用和立体开发有序推进，建设用地供应规模 58 平方公里，其中更新整备直接供应用地 10 平方公里。

3.1.8 水资源

深圳市属于亚热带海洋性季风气候，全市多年平均降雨量 1981 毫米，降雨量主要集中在每年 4~9 月，约占全年降雨量的 85%。全市共有大小河流 310 条，其中流域面积大于 100 平方公里的河流有 5 条，即深圳河、观澜河、茅洲河、龙岗河和坪山河；中小水库 171 座。深圳市人均拥有水资源量不足 200 立方米，为全国平均水平的 1/12。

3.1.9 生态环境

根据《2021年深圳市生态环境状况公报》从生态系统组成来看，深圳市由约64%的陆域生态系统和36%的海洋生态系统组成。陆域生态系统中，城镇生态系统面积占比约为49%、森林生态系统面积占比约为44%、湿地生态系统面积占比约为4%、其他生态系统面积占比约为3%。在生态系统多样性方面，深圳市具有中国陆地生态系统的多种类型，其中森林类型5类、竹林类型1类、灌丛1类、草甸2类，自然湿地2大类。近海海域分布滨海湿地、红树林、珊瑚礁、河口、海湾、泻湖、岛屿等典型海洋生态系统，以及海蚀与海积地貌等自然景观。人工生态系统包括农田生态系统、人工林生态系统、人工湿地生态系统、人工草地生态系统和城市生态系统等。在物种多样性方面，我市物种多样性较丰富，记录的本土陆域野生脊椎动物142科585种，其中国家重点保护野生动物93种；记录的维管植物206科928属2086种，含本土野生种199科858属1916种，其中国家重点保护野生植物35种。

截至2021年，全市陆域自然保护地25处，面积占市陆域面积的24.75%。其中，国家级自然保护区1处，国家级风景名胜区1处，国家级森林公园1处，国家级地质公园1处，国家级湿地公园1处，省级森林公园1处，市级自然保护区3处，市级森林公园7处，市级湿地公园8处，区级湿地公园1处。

2021年，全市新增公园32个，公园总数达1238个，公园总面积达38037.87公顷，公园绿地500米服务半径覆盖率达到90.87%。新增立体绿化面积20万平方米，建成区绿化覆盖率达到45.1%。新建、改造绿道60公里，绿道总长度达到2843.26公里，密度超过1.2公里/平方公里。新建郊野径260公里。

3.1.10 湿地资源

按全国湿地调查的分类系统，分布在深圳市的湿地类型有3大类：近海岸及海岸湿地、河流湿地和湖泊湿地，面积共72098.98公顷。其中，近海岸和海岸湿地64800.42公顷，河流湿地2895.45公顷，湖泊湿地4403.11公顷，分别占深圳湿地总面积的89.88%，4.01%和6.11%。

深圳市近海岸分东部海域，包括大亚湾和大鹏湾；西部海域，包括深圳湾和珠江口海域。深圳湿地主要集中分布于西部沿海一线，主要有福田红树林滩涂湿地、海上田园风光滩涂湿地、西部宝安滨海滩涂湿地等。

3.2 社会环境现状

3.2.1 行政区划

深圳是中国广东省省辖市，国家副省级城市、计划单列市。目前，深圳下辖 9 个行政区和 1 个新区，即福田区、罗湖区、盐田区、南山区、宝安区、龙岗区、龙华区、坪山区、光明区、大鹏新区。2018 年 12 月 16 日，深汕特别合作区正式揭牌。目前已经建成以原特区内为中心，由南向西、中、东三个方向发展，形成辐射状的城市基本骨架，全市划分为 9 个功能组团。

3.2.2 社会经济概况

改革开放四十年来，深圳市的经济持续、快速、健康发展，经济保持中高速增长水平。2021 年，深圳市（含深汕特别合作区）全年实现地区生产总值（GDP）30665 亿元，居全国内地城市第三位，比上年实际增长 6.7%。人均地区生产总值 173663 元，增长 5.0%，在国内超大城市中仅次于北京。

3.2.3 人口状况

2021 年，深圳市年末常住人口 1768.16 万人。其中，常住户籍人口 556.39 万人，占常住人口比重 31.5%；常住非户籍人口 1211.77 万人，占比重 68.5%。

3.2.4 城市交通现状

深圳水、陆、空、铁口岸俱全。

港口方面，截至 2021 年，深圳港共有 500 吨级及以上泊位 164 个，同比减少 4 个。其中，万吨级及以上泊位 75 个，同比减少 1 个；集装箱专用泊位 47 个，同比增加 2 个。全港货物设计吞吐能力 2.4 亿吨，同比上升 2.8%。集装箱设计吞吐能力 2419 万标准箱，同比增加 94 万标准箱，增速为 4.0%。国际友好港数量达到 26 个，与去年持平。

航空方面，截至 2021 年底，深圳机场客运通航城市 139 座，同比增加 3 座。其中国内通航城市 130 座，同比上一年增加 3 座。受疫情影响，深圳机场国际及地区客运通航城市数量维持在 9 座，其中亚洲通航城市 5 座，洲际通航城市 4 座，港澳台航线全面关停。

铁路方面，截至 2021 年，深圳境内已运营铁路（含城际）线路包括广深港高铁、厦深铁路、赣深铁路、广深铁路、平南铁路、平盐铁路和穗莞深城际共 7 条线路，深圳境内通车里程仅 221.2 公里。在建线路包括深茂铁路、深汕高铁、赣深高铁（光明城-西丽段）、穗莞深城际南延、深惠城际、深大城际、大鹏支线等 7 条，深圳境内在建里程共 317.7 公里。

道路客运方面，2021 年，深圳市高速公路里程 397.4 公里，城市快速路里程 207.6 公里，占全市道路里程的 7.2%。全市道路客运班线开通 133 条，其中跨省客运班线数量 76 条，跨地市客运线路数量为 57 条；全市道路客运营

营车辆总数为 5338 辆，其中班车客运车辆数 808 辆，占比 15.1%，包车客运车辆数 4, 530 辆，占比 84.9%；全市道路旅客运输场站为 26 座。

口岸方面，截至 2021 年，深圳拥有经国务院批准对外开放的一类口岸 15 个。其中：公路口岸 7 个，分别是罗湖、文锦渡、皇岗、沙头角、深圳湾、福田、莲塘口岸；铁路口岸 1 个，广深港高铁西九龙站口岸；水运口岸 6 个，分别是盐田港、大亚湾、蛇口、赤湾、妈湾、大铲湾口岸；航空口岸 1 个为深圳宝安国际机场。其中罗湖口岸客流量居全国前三，皇岗口岸是我国货车入出境数量最多的客货综合性公路口岸，福田口岸是我国首个内地与香港无缝接驳的地铁口岸。

3.2.5 旅游资源

深圳依山傍海，整洁美丽，四季草木葱茏，景色秀丽，气候宜人，旅游娱乐资源和设施独具特色。经过二十年的发展，深圳旅游业产业框架已颇具规模，固定资产超过 200 亿元，食、住、行、游、娱、购六要素配备齐全，日臻完善。拥有适应需要的各种档次的宾馆酒店，旅行社机构齐全，网点遍布全市各个角落，业务发展能满足海内外旅游者的需求，入境旅游、国内旅游、出境旅游立体化协调发展。基本形成一个具有地方特色、自然特色、文化特色的旅游景点体系，主要景区（点）有西部海上田园旅游区、西丽湖、香蜜湖、大小梅沙、华侨城旅游度假区（包括锦绣中华微缩景区、中国民俗文化村、世界之窗、欢乐谷等景区）、仙湖植物园、野生动物园、青青世界、观澜湖高尔夫球会、水上乐园等 50 多处。其中华侨城旅游度假区和观澜湖高尔夫球会是我国首批最高等级的 AAAA 级旅游景区。深圳不但具有现代化的都市和辉煌的改革史，还具有古老的文明和悠久的历史。在南山发现新石器时代的人类遗址，证明至少 6000 年前，深圳就已经有先民繁衍生息。这个遗址位于南山区月亮湾青青世界下面的荔枝园，占地 3.6 万平方米，出土的文物主要包括一批陶片和一只制作精细的石铲，据专家考证，该遗址属新石器时代中晚期，距今 6000 多年，属“山岗遗址”。深圳市人文景观资源丰富，有名胜古迹近百处。咸头岭新石器时代文化遗址分布范围达 200 平方米，堆积地层清楚，文化遗存较丰富。追树岭青铜文化遗址为研究几何印张陶文化的发展变化提供了地层依据。铁仔山古墓区发现了 230 多座汉、晋、南朝、明、清各代的古墓葬，被列为 2000 年全国重大考古新发现。沙井龙津古石塔建于南宋，是深圳地区年代最早的古塔。笋岗老围元勋旧址是元末明初岭南著名人物何真的旧居，古堡式村寨建筑保护较为完整。南头城俗称九街，是具有明代风貌的古城，尚有南门遗存。大鹏城在大鹏湾和大亚湾之间海滨，是另一座明代古城址。赤湾古

炮台所在地"扼三面之险"，位置险要，历来是重点设防之地。赤注天妃庙（又名妈祖庙）是"新安八景"之一，闻名于港澳和东南亚地区。龙田世居是一处较典型的古堡式的客家村寨，对研究客家居民迁徙深圳及其风俗、生活习惯很有价值。省港大罢工委员会接待站旧址在罗湖区南庆街22号的张氏宗祠。东江纵队司令部旧址在大鹏新区的土洋村。1944年至1946年间，东江纵队司令部和广东省临时省委机关就设在那里。深圳市已正式申报"国家历史文化名城"，大量的历史人文景观，为深圳在现代化的都市旅游增添新的内涵和无限发展空间。

3.3 区域环境质量现状

根据《深圳市生态环境状况公报（2021年）》，深圳市2021年环境质量总体保持良好水平。环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）及一氧化碳年平均浓度均符合国家二级标准；主要饮用水源水质良好，符合饮用水源水质要求；东部近岸海域海水水质保持为优，西部近岸海域海水水质污染程度有所减轻；城市区域环境噪声处于一般（三级）水平。具体环境质量现状如下：

3.3.1 水环境

根据《深圳市生态环境状况公报（2021年）》深圳市水环境质量如下：

1、饮用水源

全市主要集中式饮用水源地水质达标率为100%。红花岭水库、大坑水库、岭澳水库水质达到国家地表水Ⅰ类标准，深圳水库、梅林水库、铁岗水库、石岩水库、罗田水库、清林径水库、赤坳水库、松子坑水库、枫木浪水库、铜锣径水库、径心水库、三洲田水库、红花岭水库上库、红花岭上洞坳水库、罗屋田水库、鹅颈水库、长岭皮水库、香车水库、公明水库、洞梓水库、窑坡水库、下径水库、三角山水库、小漠水库水质达到国家地表水Ⅱ类标准，水质为优。

2、河流

福田河、盐田河上游水质达到或优于国家地表水Ⅱ类标准，盐河流水质实现历史性突破，国考深圳河河口断面全年平均水质达Ⅴ类，省考观澜河、坪山河全年平均水质分别为Ⅳ类、Ⅲ类，大沙河、深圳水库排洪河、新洲河、布吉河和西乡河水质达到地表水Ⅲ类标准；王母河、凤塘河水质达到国家地表水Ⅳ类标准。

3、近岸海域

东部近岸海域水质为优，达到国家海水水质第一类标准；西部近岸海域

海水水质劣于第四类标准，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。

3.3.2 大气环境

根据《深圳市生态环境状况公报（2021年）》深圳市大气环境质量如下：

1、环境空气质量指数（AQI）达到国家一级（优）和二级（良）的天数共 351 天，占全年监测有效天数（365 天）的 96.2%；空气中首要污染物为臭氧。全年灰霾天数 2 天。二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳日平均浓度和臭氧日最大 8 小时平均浓度达到二级标准天数比例分别为 100%、99.7%、100%、100%、100%和 96.4%。

2、全年二氧化硫平均浓度为 6 微克/立方米；二氧化氮平均浓度为 24 微克/立方米；可吸入颗粒物（PM10）平均浓度为 37 微克/立方米；细颗粒物（PM2.5）平均浓度为 18 微克/立方米；一氧化碳平均浓度为 0.6 毫克/立方米；臭氧最大 8 小时第 90 百分位数浓度为 130 微克/立方米。

3、降水 pH 年平均值为 6.13；酸雨频率为 7.7%。

3.3.3 声环境

根据《深圳市生态环境状况公报（2021年）》深圳市声环境质量如下：

1、区域环境噪声：全市区域环境噪声等效声级平均值为 56.2 分贝，处于一般（三级）水平。

2、功能区噪声：功能区噪声昼间总点次达标率为 97.6%，夜间总点次达标率均为 69.0%。

3、道路交通干线噪声：道路交通干线噪声等效声级加权平均值为 70.0 分贝，处于较好（二级）水平；北环大道、滨河大道、罗沙路等路段道路交通噪声有超标现象。

3.3.4 生态环境

根据《深圳市生态环境状况公报（2021年）》深圳市生态环境质量如下：

2021 年，全市森林面积达 78053.65 公顷，森林覆盖率达 39.1%。2020 年，深圳市生态环境状况指数（EI）³为 67.2，生态环境状况级别为“良”。

3.3.5 固废废物

根据《深圳市生态环境状况公报（2021年）》，深圳市收集处置生活垃圾 1193 万吨，其中可回收物 398 万吨，均资源化利用处理，厨余垃圾分类量 170 万吨，通过厨余垃圾处理设施进行资源化利用；其他垃圾 625 万吨，运往城市生活垃圾焚烧发电厂进行焚烧处置。建筑废弃物产生量约 13406 万吨，本地综合利用及消纳 4688 万吨，运往周边城市平衡处置 8718 万吨。

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 轨道交通建设规划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，均受到城市总体规划中的城市发展目标、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下表。

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、方案和环境的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。

本次轨道交通建设规划是在确保符合城市性质、城市发展目标、产业结构、生产布局等城市总体规划的前提下编制的，因此，它与环境保护规划、综合交通规划和绿地系统规划等城市专项规划存在着密切的关系，且相互影响和制约。

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）对生活环境要素的影响，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、运营时电磁影响等；

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，与各类敏感区的贴近度）；

（3）特别的不利影响，可能影响到规划决策的实施（如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下表所示。

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 | 很小 | 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 | | | | | | | | | | | | |
| 文物古迹 | 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，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

本次建设规划涉及的水源保护区为东深供水-深圳水库饮用水水源保护区、东深供水-雁田水库饮用水水源保护区、铁岗水库—石岩水库饮用水水源保护区。

表 4.2-1 规划线路与水源保护区情况表

| 线路名称 | 途径水源保护区 | 线路区间 | 相对线路方位 | 敷设方式 | 规划线路与水源保护区位置关系 |
|--------|-------------------|---------------------|--------|------|---|
| 17号线一期 | 东深供水-深圳水库饮用水水源保护区 | 求水山站~石芽岭站、下李朗站~上李朗站 | 穿越 | 地下线 | 正线以地下线形式穿越水源保护区的准保护区陆域，穿越长度约 5.7km，在准保护区内设 5 个车站（南岭站、南岭中心站、丹竹头站、深朗站、上李朗站）；出入场线穿越水源保护区的二级保护区陆域和准保护区陆域，穿越二级保护区约 0.7km，穿越准保护区约 0.36km，在二级保护区内未设置车辆基地和车站。 |
| 17号线一期 | 东深供水-雁田水库饮用水水源保护区 | 上李朗站 | 穿越 | 地下线 | 正线以地下线形式穿越水源保护区的准保护区陆域，穿越长度约 0.1km，在准保护区内设上李朗站 |
| 25号线一期 | 铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区 | 创意城站~石龙站、车辆基地 | 穿越 | 地下线 | 正线以地下线形式穿越水源保护区的准保护区陆域，穿越长度约 1.0km，在准保护区内设石龙站；在准保护区内设车辆基地。 |

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大鹏半岛市级自然保护区、五指耙森林公园、深圳市生态保护红线以及基本生态控制线。

4.2.3 噪声和振动环境敏感点

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敏感目标。

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。其选取应当遵循以下原则：

1、全面性和代表性结合原则

评价指标体系应当全面地反映整个规划实施可能带来的影响，应当涵盖规划目标环境要素和社会经济等，须选取各个层面具有代表性和针对性的指标，从宏观的角度反映规划实施所带来的影响。

2、定量和定性结合原则

指标体系应当尽可能是定量化的，是可以赋值的，从而进行比较和判断，如噪声、振动等。但并非所有指标均可量化，定性指标作为定量指标的一个

补充，如规划符合性及生态环境影响等。

3、持续性和阶段性结合原则

规划环评是一个持续性的评价工作，它应当贯穿规划实施的整个过程，同时还包括规划实施后的跟踪监测和评价。因此，指标体系也应当具有持续性特点，在指标体系中应当提出跟踪评价指标和要求。

4、控制性和引导性相结合原则

城市轨道交通线网规划及建设规划作为具有前瞻性、时间范围长的规划，评价指标除应当满足目前已经确定各种环境政策等的控制要求，同时还应引导规划朝着更有利于环境质量改善的角度发展，起到引导规划发展的作用。

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，另外考虑到作为一个时间跨度非常大的规划，应当在不同的实施年限提出控制要求和跟踪评价要求，因此将跟踪评价也作为评价指标。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 | 减少规划可能造成的生态环境破坏，尤其是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深圳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 | 低于国内平均水平 |
| | | 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 |
| | | 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、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 | |

| 环境要素 | 环境目标 | 评价指标 | 目标值 |
|------|----------------------|--------------------|-----------------------------|
| | 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 评价采用的定性指标

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

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（LAeq） |
| 环境振动 | Z 振级：（VL _{Zmax} ），文物保护单位：振动速度，二次结构噪声：等效声级（dB（A）） |
| 水环境 | COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、LAS、地下水水位及水质 |
| 环境空气 | NO ₂ 、SO ₂ 、颗粒物和异味、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 | 占地面积及单位占地面积 |
| 能耗 | 总能耗及单位能耗 |

5 环境影响预测与评价

5.1 声环境影响评价

5.1.1 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。

1、城市轨道交通项目主要噪声源分析结果见下表。

表 5.1-1 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 |
| 高架及地面线 | 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 | 空气动力性噪声为其最重要的组成部分 旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性 涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰动，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性 |
| | | 机械噪声 |
| | | 配用电机噪声 |
| | 冷却塔噪声 | 轴流风机噪声 |

| 区段 | 主要噪声源 | |
|------|---------|--|
| | 类别 | 噪声辐射表现或构成 |
| | | 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 |
| 车场 | 列车运行噪声 | 列车进出车场时列车运行噪声 |
| | | 列车进行试车时列车运行噪声 |
| | 强噪声设备噪声 | 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 |

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），详见下表。

表 5.1-2 环境噪声执行标准值表

| 声环境功能类别 | 时段 | 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 |

3、声环境保护目标

城市轨道交通声环境保护目标主要为高架线路和地面线路两侧的学校、医院、居民住宅、科研办公等。

本次规划32号线一期为交通兼旅游功能普速线路，地下线及高架线做同精度比较，高架线方案涉及的保护目标见下表，其他线路均为地下敷设。

表 5.1-3 主要声环境敏感点

| 线位 | 位置 | 敏感点 |
|--------|-----------|--|
| 32号线一期 | 溪涌站~上洞站 | 溪涌小学、金海岸养老院一所、溪涌村、诺德阅山海 |
| | 上洞站~葵涌站 | 上洞南路附近居民区、黄榄坑、承翰·海语山林、葵涌街道邮通幼儿园、黄榄坑新村、葵安雅居、万兴小区及其周边居民区 |
| | 葵涌站~葵涌公园站 | 横头村、葵兴村、葵涌社区、葵涌社区中心医院 |

| 线位 | 位置 | 敏感点 |
|----|--------------|---|
| | 葵涌公园站~葵涌东站 | 下径心村、葵涌街道石下小区、葵涌街道担水南苑区式管理小区、中新院区式管理小区、滨海雅苑 |
| | 葵涌东站~终点~出入场线 | 比亚迪公司公寓、高源路附近居民区、深圳亚迪学校 |

5.1.2 声环境影响预测分析

5.1.2.1 高架线影响预测

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。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right] \quad (\text{式 5.1-1})$$

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 5.1-1 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。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (\text{式 5.1-2})$$

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。

$$L_{Aeq,TP} = L_{p0} + C_n \quad (\text{式 5.1-3})$$

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。

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_a + C_g + C_b + C_h + C_f \quad (\text{式 5.1-4})$$

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_θ ——列车运行噪声垂向指向性修正，dB；

C_a ——空气吸收引起的衰减，dB；

C_g ——地面效应引起的衰减，dB；

C_b ——声屏障插入损失，dB；

C_h ——建筑群衰减，dB；

C_f ——频率 A 计权修正，dB。

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。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.1-5})$$

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：

$$C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.1-6})$$

b. 线路和轨道结构修正 C_t 见下表。

表 5.1-4 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 |

| 线路类型 | 修正量/ dB |
|----------------|---------|
| R > 500m | +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，Cd

地铁列车声源几何扩散衰减因子为：

$$C_d = -16 \lg d / d_0 \quad (\text{式 5.1-7})$$

式中：

d_0 ——源强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_θ

地面线或高架线无挡板结构时：

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

$$C_\theta = -0.0165(\theta - 21.5) ^{1.5} \quad (\text{式 5.1-8})$$

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

$$C_\theta = -0.02(21.5 - \theta) ^{1.5} \quad (\text{式 5.1-9})$$

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： θ ——声源和预测点之间的连线与水平面的夹角，声源位置为高于轨顶面以上 0.5 m，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，（°）。

e. 空气吸收衰减 C_a

$$C_a = -\alpha d \quad (\text{式 5.1-10})$$

式中：

α ——空气吸收引起的纯音衰减系数，由 GB/T 17247.1 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。

$$C_g = - \left[4.8 - \frac{2h_w}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right) \right] \leq 0 \quad (\text{式 5.1-11})$$

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/T 17247.2 计算, 建筑群的衰减 C_h 不超过 10 dB 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。

$$C_k = C_{h,1} + C_{h,2} \quad (\text{式 5.1-12})$$

式中 $C_{h,1}$ 按下式计算, 单位为 dB。

$$C_{h,1} = -0.1Bd_b \quad (\text{式 5.1-13})$$

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, 按下式计算, d_1 和 d_2 如下图所示。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{式 5.1-14})$$

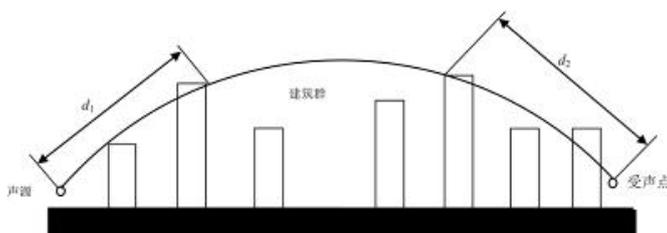


图 5.1-2 建筑群中声传播路径

在城市轨道交通沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，可将附加项 $C_{h, 2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $C_{h, 2}$ 按下式计算。

$$C_{h,2} = 10 \lg \left[1 - \left(\frac{p}{100} \right) \right] \quad (\text{式 5.1-15})$$

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 。

2、声源源强的选取

本次噪声源强选取深圳既有高架线噪声源强监测数据。

3、预测技术条件

根据建设规划内容，噪声预测参数如下：

（1）行车对数

32 号线一期初、近、远期规划线路平均行车密度分别取 142 对/日、206 对/日、272 对/日。

（2）列车长度

4 辆编组，约 32.5m。

（3）行车速度

根据规划资料，设计速度为 80km/h。

4、预测情景设定

4 辆编组，约 32.5m，最高设计速度 80km/h。

5、规划高架线噪声影响分析

在无声屏障且不考虑其它建筑物遮挡情况下，预测高架线路不同年度下各种功能区噪声达标所需最小距离见下表。

表 5.1-5 轨道交通噪声影响达标距离表（无遮挡）

| | 标准（dB(A)） | | 高架段（m） |
|--|-----------|--|--------|
|--|-----------|--|--------|

| 功能区 | | | 最高速度 (km/h) | 初期 | | 近期 | | 远期 | |
|------|----|----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 昼间 | 夜间 | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 2类区 | 60 | 50 | 72 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 3类区 | 65 | 55 | 72 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| 4a类区 | 70 | 55 | 72 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |

根据达标距离预测结果表可以看出，运营近期在无遮挡情况下，高架线路噪声2类区、3类区、4a类区达标距离小于10m。

32号线一期工程采用橡胶轮胎和空气弹簧转向架，因此获得了理想的减振降噪效果，其噪声低于一般交通。

5.1.2.2 地下线风亭冷却塔影响预测

1、基本预测公式

风亭、冷却塔噪声等效连续A声级按下式计算。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq,Tp})} \right) \right] \quad (\text{式5.1-16})$$

式中：

$L_{Aeq, TR}$ ——评价时间内预测点处风亭、冷却塔运行等效连续A声级，dB(A)；

T ——规定的评价时间，s；

t ——风亭、冷却塔的运行时间，

$L_{Aeq, Tp}$ ——风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续A声级，风亭、冷却塔按下式计算，dB(A)。

$$L_{Aeq, Tp} = L_{p0} + C_0 \quad (\text{式5.1-17})$$

$$L_{Aeq, Tp} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{p1} + C_1)} + 10^{0.1(L_{p2} + C_2)} \right) \quad (\text{式5.1-18})$$

式中：

L_{p0} ——风亭的噪声源强，dB(A)；

L_{p1} 、 L_{p2} ——冷却塔进风侧和顶部排风扇处的噪声源强，dB(A)；

C_0 、 C_1 、 C_2 ——风亭及冷却塔噪声修正量，按下式计算，dB(A)。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f \quad (\text{式5.1-19})$$

式中：

C_i ——风亭及冷却塔噪声修正量， $i = 0, 1, 2$ ，dB(A)；

C_d ——几何发散衰减，按照公式（5.1-5）和（5.2-6）计算，dB；

C_a ——空气吸收引起的衰减，参照 GB/T 17247.1 计算，dB；

C_g ——地面效应引起的衰减，参照 GB/T 17247.2 计算，dB；

C_h ——建筑群衰减，参照 GB/T 17247.2 计算，dB；

C_f ——频率 A 计权修正，dB。

（2）几何发散衰减， C_d

风亭当量距离： $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{S_e}$ ，式中 a、b 为矩形风口的边长， S_e 为异形风口的面积。

圆形冷却塔当量距离： D_m 为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径，当塔体直径小于 1.5m 时，取 1.5m。

矩形冷却塔当量距离： $D_m = 1.13\sqrt{ab}$ ，式中 a 和 b 为塔体边长。

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于 2 倍当量距离 D_m 时，风亭、冷却塔噪声辐射的几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = -18 \lg \frac{d}{D_m} \quad (\text{式 5.1-20})$$

式中：

D_m ——源强的当量距离，m；

d——声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m 或最大限尺寸之间时，其噪声辐射的几何发散衰减按下式计算：

$$C_d = -12 \lg \frac{d}{D_m} \quad (\text{式 5.1-21})$$

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

2、源强

正常情况下，环控设备噪声中排风亭和冷却塔噪声对周围环境影响较大。新风亭由于源强值低对外环境影响较小。根据对深圳2号线工程车站风亭和冷却塔的类比监测，目前建成运营的地铁风亭噪声一般在风亭出口1m处约为51~66dB（A），在15m以外基本衰减至背景噪声，对周边影响很小。

规划选择深圳2号线工程车站风亭和冷却塔监测结果作为源强。

3、风亭、冷却塔噪声影响分析

轨道交通在设计中，风亭和冷却塔可能存在多种组合形式的特点，本次评价按不同声功能区的要求，预测相应的达标距离，如下表。

表 5.1-6 不同风亭组组合的噪声防护距离

| 声源类型 | 达标距离（m） | |
|------------------|---------|------|
| | 4a 类区 | 2 类区 |
| 活塞风亭 | 8 | 12 |
| 冷却塔 | 6 | 10 |
| 新风亭+排风亭 | 8 | 14 |
| 活塞风亭+冷却塔 | 9 | 16 |
| 新风亭+排风亭+冷却塔 | 9 | 17 |
| 新风亭+排风亭+活塞风亭 | 10 | 19 |
| 活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔 | 12 | 23 |

5.1.2.3 车辆段、停车场噪声影响预测

1、车辆段、停车场固定声源设备噪声衰减公式

（1）停车场强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为点声源，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p_{\text{固}}} = L_{p_{\text{固}0}} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) \quad (\text{式 5.1-22})$$

式中：

$L_{p_{\text{固}}}$ —— 预测点的 A 声级，dBA；

$L_{p_{\text{固}0}}$ —— 声源参考位置 r_0 处的声级，dBA；

r —— 预测点至声源的位置，m；

r_0 —— 预测点至声源的位置，m。

（2）预测点处的总等效声级 L_{Aeq}

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{p_{\text{固}i}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{背景}}} \right) \quad (\text{式 5.1-23})$$

式中：

L_{Aeq} —— 预测点处总等效连续 A 声级，dBA；

$L_{p_{\text{固}i}}$ —— 第 i 种固体设备在预测点的 A 声级，dBA；

$t_{\text{固}i}$ —— 第 i 种固体设备在预测点的作用时间，s；

$L_{Aeq\text{列车}}$ —— 列车通过等效声级，dBA；

$L_{Aeq\text{背景}}$ —— 预测点处背景噪声，dBA。

2、影响分析

车辆基地内主要为固定设备噪声，其噪声一般在厂界处能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2级标准要求。

车辆段内一般设有试车线，试车线一般布置在车辆段的一侧。通过对国内其他城市地铁试车线噪声的类比监测，列车运行速度50-60km/h，距离试车线7.5m、高于地面1.2m处列车试车通过时噪声约为81.0~84.1dB(A)。地铁列车在厂修、架修、定修、季检后均要试车，由于规划文件未给出车辆段的厂修、架修、定修、季检作业量。试车运行速度根据其要求不同将进行各种速度的试车，本次按100km/h设定预测情景，经预测试车线噪声达标距离见下表。

表 5.1-7 试车线噪声影响达标距离表

| 功能区 | 标准（dB(A)） | | 达标距离(m) | |
|------|-----------|----|---------|----|
| | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1类区 | 55 | 45 | 27 | / |
| 2类区 | 60 | 50 | 10 | / |
| 3类区 | 65 | 55 | <10 | / |
| 4a类区 | 70 | 55 | <10 | / |

可见，只要合理设置试车线位置，试车线噪声对外环境影响较小。

5.1.2.4 噪声污染防治措施及规划控制要求

1、控制轨道交通两侧土地规划功能

根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）相关要求，建议位于4a类区的高架线路外轨中心线距离两侧敏感点水平距离30米以上；当线路外轨与敏感建筑物之间的距离不能满足噪声防护距离且环境超标时，应采取降噪措施。另外，按照《深圳市城市规划条例》要求，各区在出让规划线路两侧土地时，均须征求地铁公司关于规划轨道交通建设控制距离的相关意见，对高架线路两侧区间要求建筑物退道路红线15米，地铁车站附近，建筑物须退道路红线25米，并要求在规划高架线路所处道路红线外50米内自行采取减振降噪等环保措施。

另外，根据达标距离预测结果，32号线一期工程采用橡胶轮胎和空气弹簧转向架，因此获得了理想的减振降噪效果，其噪声低于一般交通。可按前述表格合理控制工程与建筑间的距离。

2、风亭、冷却塔、车辆基地噪声控制要求

根据《地铁设计规范》（GB50157-2013），风亭、冷却塔位于4a类区时，其距建筑物的控制距离不得小于10米，条件较好的新区不小于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《工业企业厂界环境噪声排放标准》（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。同时，评价建议规划部门控制车辆段厂界外用地类型，靠近厂界尤其是有试车线一侧时，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隔声降噪措施。

5.2 振动环境影响分析

5.2.1 概述

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，影响因素复杂，传播形态变化不定，其影响只能通过实验统计结果定义分析。相关实验结果表明，轨道交通振动的主要影响因素包括车辆条件、轮轨条件、轨道结构、隧道结构、隧道埋深、地质条件、地面建筑物类型及距离等。根据深圳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60m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20m范围。

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_Z，其评价量为VL_{Zmax}值。评价区域执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），详见下表。

表 5.2-1 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 |

| 适用地带范围 | 昼间（dB） | 夜间（dB） |
|----------|--------|--------|
| 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），见下表。

表 5.2-2 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 |
| 3类 | 45 | 42 |
| 4类 | 45 | 42 |

2、环境保护目标

轨道交通振动环境影响主要表现为列车通过时的振动对人体、建筑物及精密仪器和设备的影响，以及由于振动激励引起的固体结构声影响。故轨道交通振动环境保护目标主要为工程沿线的学校、医院、居民住宅、机关办公建筑、文物古迹、实验室或精密仪器单位等。通过对规划线路的现场调查，规划线路方案的主要振动环境敏感目标见下表。

表 5.2-3 主要振动环境敏感点

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|-------|--------------|--|
| 15 号线 | 铁路公园站~月亮湾公园站 | 前海颐湾府、颐城栖湾里、深大附中(初中部)、丰泽园、前海国王幼儿园 |
| | 月亮湾公园站~四海站 | 青青山庄、壹栈人才公寓、蛇口高山花园、普林斯顿海洋幼儿园、招商桃花园、南园欣荔苑、晗山悦海城、国检小区、新童乐幼儿园、豪方悠然居 |
| | 四海站~东滨路站 | 花园城、四海小区、金竹园、招商雍华府、爱榕园、榆园、近海路 80 号小区、玫瑰园小区、华丰苑、翠薇园、深圳市育才教育集团第三幼儿园、文竹园、招商海月花园、深圳大学附属后海小学 |
| | 东滨路站~名海站 | 海逸苑、后海统建楼、后海名苑居、云海天城世家、西海湾花园、文德福花园、深圳湾公馆、蔚蓝海岸-四期、招商名仕花园、育德佳园、深圳市南山区育德幼儿园(后海大道)、瑞铎苑、电力花园、海洋之心 |
| | 名海站~深大南站 | 海岸明珠、海印长城、城市印象、南山区第二外国语学校(集团)学府第一小学)、宏观苑、锦 |

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|-------------|------------|---|
| | | 隆花园、乐安居、深圳滨海之窗日租公寓 |
| | 深大南站~深大北站 | 海滨小区、深圳大学 |
| | 深大北站~玉泉路站 | 豪方花园、豪方现代豪园、帝景园 |
| | 打石一路站~同乐关站 | 深中南山创新学校、丹华公馆、深圳 TCL 国际 e 城、中兴人才公寓、中兴通讯员工宿舍 |
| | 同乐关站~洪浪北站 | 同乐花园公寓、宝安中学、宝安区教育局新办公大楼、碧涛居、中华人民共和国南头海关大楼、TATA 公寓、深圳市宝安区灵芝小学、勤诚达乐园 |
| | 洪浪北站~宝安公园站 | 玺玥华府、裕安新苑小区、庭苑公寓、和谐居公寓、诺雅公寓、永利公寓、上川村、洪浪北公寓、雅园、瓦窑花园 |
| | 宝安公园站~流塘站 | 岭下花园、布心村、宝安新村、七十六区邮电宿舍区、富盈门、流塘 76 区、中粮锦云、佳华新村、国家税务总局深圳市宝安区税务局西乡税务所、深圳市国土资源和房产管理局西乡所、御景国宴、嘉华花园 |
| | 流塘站~西乡公园站 | 万福阁、富东花园、宝安区西乡街道办事处、流塘小学、嘉华花园、国雄楼、荣华小区 |
| | 西乡公园站~坪洲站 | 乐园小区、西乡中学、河西社区、乐群社区、西乡小学、南沙新村、麻布新村、前城滨海花园 |
| | 坪洲站~海城站 | 轻铁花园、白金假日公寓、圣源华庭、海城新村、宝城花园、渔业新村、碧湾雅园、深圳市坪洲小学、广兴源·圣拿威湾美花园、中英公学 |
| | 海城站~铲湾北站 | 坪洲新村、宝安区新蕾幼儿园、前海铂寓 |
| 17 号线 一期 | 罗湖西站~嘉宾站 | 南方医科大学口腔科、友谊商业大厦 |
| | 嘉宾站~老街站 | 南洋大厦、深圳市人民医院 |
| | 老街站~大塘龙站 | 罗湖轨道交通派出所、大塘垌小区 |
| | 大塘龙站~笋岗站 | 嘉宝田花园小区、宝龙嘉园、桃花园小区、五金花园 |
| | 笋岗站~梨园站 | 笋岗村、祥福雅居、宝岗花园、梅园新村、梨园公寓、田心大厦、田心村 |
| | 梨园站~罗湖北站 | 雅仕居、华盛苑 |
| | 罗湖北站~德兴站 | 草埔小学、章峯村、清水河为民幼儿园、精精幼儿园及其附近居民区 |
| | 德兴站~罗岗站 | 马安山小区、粤宝新一村、粤宝花园、荣超花园小区、百合山庄、春蕾小学、深圳外语学校龙岗分校、信义假日名城博雅园、吉星花园小区、中加名园、中加幼儿园、信义假日名城逸翠园 |
| | 罗岗站~百鸽笼站 | 信义假日名城-锦绣园、信义·荔山公馆、信义假日名城-菁华园、深圳市龙岗区百外世纪小学 |

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|--------|----------------|---|
| | 百鸽笼站~求水山站 | 信义荔景御园、深圳市龙岗区第四人民医院、可园学校 |
| | 求水山站~南岭站 | 大世纪水山缘、岭南苑、南华花园、山水苑、南和新村、布吉大坑上村、阳光新城、玉岭花园、粤强电子有限公司家属宿舍、深圳市龙岗区南和公寓安全文明小区 |
| | 南岭站~南岭中心站~丹竹头站 | 南岭村、宝岭花园、深圳市南芳学校、岭南苑、金龙花园 |
| | 丹竹头站~石芽岭站 | 康桥紫郡 |
| | 下李朗站~深朗站 | 刘屋小区 |
| 18号线一期 | 沙井站~上寮站 | 鸿达兴花园、星悦豪庭、华瑞阁、沙井上寮 |
| | 上寮站~新桥站 | 深圳市沙井上南学校教师公寓、深圳市上南幼儿园、德昌电机宿舍-W区、鼎丰盛工业园、恒生顺昌工业园职工宿舍 |
| | 新桥站~根玉路站 | 玉律六区 |
| | 根玉路站~田寮站 | 玉律四区 |
| | 田寮站~长圳站 | 勤诚达·正大城·悦园 |
| | 光明城站~白花站 | 富民广场小区、花润里花园 |
| 19号线一期 | 南塘围站~人民医院站 | 老围村及附近居民区、深圳新城东方丽园 |
| | 人民医院站~汤坑站 | 新坪山人民医院、深圳实验学校（高中园） |
| | 汤坑站~锦龙站 | 坪环村牛角龙小区、京基御景印象 |
| | 锦龙站~新围站 | 泰禾广场、坪山高级中学、君胜熙玥湾 |
| | 新围站~宝山站 | 深圳市坪山新区卫生监督所、华美小区/华美新村及其周边居民区、爱民院区、佳和公寓、利诚兴 |
| | 宝山站~新和站 | 新和村 |
| | 新和站~文化中心站 | 佳华领悦广场及其附近居民区、万科金域缙香花园、财富城、深城投中心公馆、深圳市坪山实验学校 |
| | 文化中心站~坪山中心站 | 万科金域东郡、招商花园城、坪山实验学校南校区、坪山区政府 |
| | 荔景站~聚龙站 | 沃特玛电池公司宿舍 |
| | 聚龙站~终点 | 亚迪三村、深圳市坪山区同心外国语学校 |
| | 停车场线 | 倚湖居 |
| 20号线二期 | 机场东站~航城医院站 | 深圳市机场医疗急救中心、兴围村 |
| | 航城医院站~航城站 | 名人名家宝宝星幼儿园 |
| | 航城站~西乡公园站 | 来休公寓、深圳市宝安区中心医院 |
| | 西乡公园站~上川一路站 | 金平公寓、宇洲名苑附近居民区、东头坊 |

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|-------------|-----------------------------------|--|
| | 上川一路站~新安老城站 | 华安苑 |
| | 新安老城站~中山公园西站 | 庭院公寓 |
| | 中山公园西站~南头古城站 | 东方新地苑、嘉南美地、鸿洲新都、英达钰龙园、红花园社区 |
| | 南头古城站~深大站 | 悠然天地 |
| | 深大站~高新园站 | 联想研发中心 |
| | 高新园站~白石洲站 | 德赛科技大楼、飞亚达科技大楼、康佳研发大楼 |
| | 白石洲站~竹子林站 | 东方花园、光华街社区、锦绣花园、福田区第二幼儿园香蜜湖分园 |
| | 香蜜西站~福田会展站 | 深圳高尔夫别墅、深圳市人口和计划生育科学研究所、都市花园、发展兴苑、葵花酒店公寓、宏欣豪园、皇岗村 |
| 21 号线 一期 | 坳背站~大运大学城站 | 坳二村 |
| | 大运北站~黄阁坑站 | 睿智华庭、龙岗区福安学校、天昊华庭 |
| | 黄阁坑站~龙城站 | 深圳市龙岗职业技术学校、龙岗区教育局、香林玫瑰花园、和顺苑、和盛苑、锦绣东方、朝阳里雅苑、愉园新苑小区、碧湖玫瑰园、碧湖花园、紫薇花园、龙岗区反贪局、龙岗人民法院、人民检察院、深圳市公安局龙岗分局 |
| | 龙城站~龙园站 | 深圳市规划和自然资源局龙岗管理局、盛龙路居民小区、盛龙花园、天城学校、远洋新天地、梁屋村 |
| 22 号线 一期 | 上沙站~香蜜西站 | 怡和楼、椰树花园、韵动家园、雅景阁、翠景阁 |
| | 香梅北站~梅丰站 | 香蜜湖1号、福田区外国语学校景田校区、天明居、景蜜村北区、幸福家园、馨庭苑、景田怡华苑、紫薇阁、梅富村、必好花园、福田区中医院 |
| | 梅丰站~凯丰站 | 彩田居、彩田幼儿园、彩田学校、凯伦花园、凯丰花园 |
| | 凯丰站~民乐站 | 梅华小学、汇龙花园、民乐停车场公寓 |
| | 民乐站~横岭站 | 星河盛世及其附近居民区、龙华区实验幼教集团梅龙幼儿园、民乐山庄、深圳国际万科和颂轩 |
| | 横岭站~民治站 | 横岭村、榕苑、潜龙鑫茂花园、潜龙花园、深圳市第二儿童医院 |
| | 民治站~民治北站 | 朝阳新区小区、思梅园、塘水围新村、水尾新村、绿景香颂 |
| | 民治北站~油松站 | 牛栏前村、伟业大厦、华侨新苑、万众城住宅区 |
| 油松站~松和站 | 松和新村、下油松村、穗展大楼、油松第二住宅小区、共和新村、龙华公寓 | |

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|------------|------------|--|
| | 松和站~岗头北站 | 光辉大厦 |
| | 岗头北站~风门坳站 | 亚洲工业园宿舍区、广东实验中学深圳校区 |
| | 风门坳站~观湖站 | 鹏瑞·颐景府 |
| | 观湖站~鹭湖站 | 龙华区外国语学校、茂源工业园公寓 |
| | 鹭湖站~鹭湖北站 | 锦绣华萃公寓、锦绣科学园宿舍楼 |
| | 鹭湖北站~松元厦站 | 金彩虹生产区住宿楼、中国水电十三局及周边居民区、观澜中学、观湖街道东王幼儿园、东王实验学校、旭玫新村 |
| | 松元厦站~桂花站 | 桂花新村、桂花桥公园别墅、嘉辉苑 |
| | 桂花站~库坑站 | 库坑新围新村、库坑水围村 |
| | 库坑站~黎光站 | 中心新村、观湖园、龙华区碧澜外国语小学、金源兴公寓、大富社区坡新小区、诚光工业园附近居民区 |
| | 黎光站~终点 | 中南港工业城附近居民区、东方君逸幼儿园 |
| 25号线 一期 | 吉华医院站~贝尔路站 | 中海日辉台、万科城听湖居 |
| | 黄君山站~上油松站 | 水斗坑西村、水斗老围村 |
| | 上油松站~油松站 | 龙华六一幼儿园、上油松村、松和新村 |
| | 油松站~油福站 | 华育小学 |
| | 油福站~景龙站 | 深物业新华城、壹成中心、风和日丽 |
| | 景龙站~龙华站 | 华富市场、龙泉花园、金碧世家 |
| | 龙华站~龙华公园站 | 景华新村、景龙新邨、花园大厦居民区、康怡苑 |
| | 龙华公园站~华富站 | 牛地铺村、依山小筑 |
| | 华富站~华昌站 | 福轩新村、大浪九区、浪口三区、泽豪轩公寓、鸿源庄公寓及附近居民区、瑞喜绅士公寓、华盛巷附近居民区 |
| | 华昌站~石凹站 | 美律电子员工宿舍、水围新村 |
| 27号线 一期 | 松坪村站~西丽高铁站 | 松坪村、太太药业公寓、南山区松坪学校中学部、桐熙园酒店公寓 |
| | 西丽南站~西丽站 | 西丽第二小学、丽苑村雅丽阁、西丽楼、上沙河大厦附近居民区 |
| | 西丽站~丽山站 | 丽新花园、九祥岭西区、深圳大学城丽湖实验学校、山语清晖花园 |
| | 丽山站~丽水站 | 桑泰丹华府、哈尔滨工业大学（深圳分校）、北京大学汇丰商学院 |

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|-----------------|-------------|--|
| | 丽水站~学府医院站 | 塘朗工业园 A 区住宿、桑泰水木丹华 |
| | 学府医院站~南山智园站 | 崇文花园、深圳大学西丽校区临床医院楼、塘朗小学附近居民区、宝能城、华晖云门 |
| | 南山智园站~长岭陂站 | 汉园茗院、京基御景峯 |
| | 北站西广场站~民丰路站 | 玉龙学校、圣·莫丽斯 |
| | 民丰路站~白石龙站 | 龙悦居优扬幼儿园、龙悦居、深圳外国语学校 龙华学校、莱蒙水榭山、中航阳光新苑 |
| | 白石龙站~樟坑站 | 汇龙苑 |
| | 樟坑站~民宝站 | 樟坑三区、樟坑一区 |
| | 民宝站~华城站 | 南源新村、民治东泉新村小区、龙华区民治街道绿景公馆幼儿园、绿景公馆 |
| | 华城站~银泉站 | 幸福枫景、锦绣江南 |
| | 银泉站~油福站 | 锦绣江南、苹果园、风和日丽、深物业·新华城、壹成中心 |
| | 油福站~松和站 | 汇食街小区、共和综合楼及其附近居民区、共和新村、光辉大厦 |
| | 松和站~岗头西站 | 光辉科技园宿舍区、岗头新围仔 |
| | 岗头西站~终点 | 岗头社区中心围村 |
| 29 号线 一期 | 白石路站~白石洲站 | 世界之窗海边小区、白石洲东四坊、白石洲东三坊 |
| | 白石洲站~白石洲北站 | 深圳湾畔花园、桥城豪苑、下白石新村、深业世纪山谷城市更新单元、下白石一坊、上白石一坊、深圳沙河医院、新塘村 |
| | 欧洲城站~珠光站 | 荔景家园、深圳市军休服务管理中心、家睿园公寓、汇文苑、龙辉花园 |
| | 珠光站~西丽东站 | 茶光村 |
| | 西丽东站~西丽高铁站 | 冠铭花园、南山·冠铭雅苑第二幼儿园 |
| | 西丽西站~兴东站 | 深圳 tcl 国际 e 城 |
| 32 号线 一期 | 溪涌站~上洞站 | 溪涌村、诺德阅山海 |
| | 上洞站~葵涌站 | 上洞南路附近居民区、葵涌街道邮通幼儿园、黄榄坑新村、万兴小区及其周边居民区 |
| | 葵涌站~葵涌东站 | 横头村、葵兴村、葵涌社区、葵涌社区中心医院、下径心村、葵涌街道石下小区、葵涌街道担水南苑区式管理小区、中新院区式管理小区 |
| | 葵涌东站~终点 | 滨海雅苑、比亚迪公司公寓、深圳亚迪学校 |
| 10 号线 东（深圳段） | 双拥街站~深莞边界 | 凤凰社区 |
| 11 号线 北（深 | 碧头站~深莞边界 | 松岗车辆段上盖物业 |

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|-----|----|-----|
| 圳段) | | |

表 5.2-4 隧道下穿地块

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|---------------|----------------|--|
| 15 号线 | 月亮湾公园站~四海站 | 青青山庄、壹栈人才公寓 |
| | 四海站~东滨路站 | 爱榕园、榆园、近海路 80 号小区 |
| | 深大南站~深大北站 | 海滨小区、深圳大学 |
| | 打石一路站~同乐关站 | 深圳 tcl 国际 e 城 |
| | 同乐关站~洪浪北站 | 同乐花园公寓、宝安区教育局新办公大楼 |
| | 西乡公园站~坪洲站 | 河西社区、乐群社区 |
| 17 号线 一期 | 罗湖北站~德兴站 | 草埔小学、章峯村、清水河为民幼儿园、精精幼儿园及其附近居民区 |
| | 德兴站~罗岗站 | 马安山小区、粤宝新一村 |
| | 百鸽笼站~求水山站 | 深圳市龙岗区第四人民医院 |
| | 求水山站~南岭站 | 岭南苑、山水苑、南和新村、布吉大坑上村、阳光新城 |
| | 南岭站~南岭中心站~丹竹头站 | 南岭村、岭南苑、金龙花园 |
| 18 号线 一期 | 沙井站~上寮站 | 沙井上寮 |
| | 上寮站~新桥站 | 鼎丰盛工业园、恒生顺昌工业园职工宿舍 |
| 19 号线 一期 | 南塘围站~人民医院站 | 老围村及附近居民区 |
| | 人民医院站~汤坑站 | 深圳实验学校（高中园） |
| | 锦龙站~新围站 | 坪山高级中学、君胜熙玥湾 |
| | 新围站~宝山站 | 深圳市坪山新区卫生监督所、华美小区/华美新村及其周边居民区、爱民院区、利诚兴 |
| | 新和站~文化中心站 | 佳华领悦广场附近居民区 |
| | 文化中心站~坪山中心站 | 坪山区政府 |
| 20 号线 二期工程 | 机场东站~航城医院站 | 深圳市机场医疗急救中心 |
| | 高新园站~白石洲站 | 康佳研发大楼 |
| | 香蜜西站~福田会展站 | 深圳高尔夫别墅 |

| 线位 | 区间 | 敏感点 |
|------------|------------|----------------------------------|
| 21号线 一期 | 黄阁坑站~龙城站 | 紫薇花园、龙岗区反贪局、深圳市公安局龙岗分局、 人民检察院 |
| | 龙城站~龙园站 | 盛龙路居民小区、远洋新天地、梁屋村 |
| 22号线 一期 | 香梅北站~梅丰站 | 紫薇阁、梅富村 |
| | 凯丰站~民乐站 | 汇龙花园、民乐停车场公寓 |
| | 民乐站~横岭站 | 星河盛世附近居民区 |
| | 横岭站~民治站 | 横岭村、榕苑 |
| | 民治站~民治北站 | 水尾新村 |
| | 风门坳站~观湖站 | 鹏瑞·颐景府 |
| | 鹭湖站~鹭湖北站 | 锦绣华萃公寓 |
| | 鹭湖北站~松元厦站 | 中国水电十三局及周边居民区、观湖街道东王幼儿园、 旭玫新村 |
| | 松元厦站~桂花站 | 桂花新村、嘉辉苑 |
| 27号线 一期 | 库坑站~黎光站 | 金源兴公寓、大富社区坡新小区 |
| | 西丽站~丽山站 | 山语清晖花园 |
| | 民丰路~白石龙站 | 深圳外国语学校龙华学校、莱蒙水榭山 |
| | 白龙站~樟坑站 | 汇龙苑 |
| 29号线 一期 | 油福站~松和站 | 共和新村 |
| | 白石路站~白石洲站 | 世界之窗海边小区、白石洲东四坊、白石洲东三坊 |
| | 白石洲站~白石洲北站 | 下白石一坊、上白石一坊、新塘村 |
| 32号线 一期 | 上洞站~葵涌站 | 黄榄坑 |

5.2.2 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：

$$VL_{Zmax} = VL_{Z0max} + C_{VB} \quad (\text{式5.2-1})$$

式中， VL_{Zmax} ——预测点处的 VL_{Zmax} ，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5.3-2）计算：

$$C_{VB} = C_v + C_w + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (\text{式5.2-2})$$

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《深圳市城市轨道交通规划环境影响跟踪评价报告》，对已运营的深圳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：

$$C_v = 20 \lg (v/v_0) \quad (\text{式5.2-3})$$

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

$$C_w = 20\lg(W/W_0) + 20\lg(W_u/W_{u0}) \quad (\text{式5.2-4})$$

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5.2-5 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5.2-6 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 C_D

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，可按下列式计算。

a、地下线线路中心线正上方至两侧7.5m范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta(H-1.25)] \quad (\text{式5.2-5})$$

式中， H ——预测点地面至轨顶面的距离， m ；

β ——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；

$$C_D = -8\lg[\beta(H-1.25)] + \alpha\lg r + br + c \quad (\text{式5.2-6})$$

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；

β ——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5.2-7 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5.2-8 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 |
|------------------|--------------------|-------------------|
| $6 < TD \leq 12$ | $dr \leq 7.5$ | +2 |
| $TD > 12$ | | +2.5 |
| $6 < TD \leq 12$ | $7.5 < dr \leq 15$ | +1.5 |
| $TD > 12$ | | +2 |
| $6 < TD \leq 12$ | $15 < dr \leq 40$ | +1 |
| $TD > 12$ | | +1.5 |
| $TD \leq 6$ | $7.5 < dr \leq 40$ | 0 |

2、预测结果

本评价预测了不同埋深隧道侧向和下穿振动敏感目标的 V_{Lzmax} 。

表5.2-9 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 |
| 中硬土 | 120 | 15 | 7 | 7 | 70 | 116 |
| | 120 | 20 | 7 | 7 | 53 | 95 |
| | 120 | 25 | 7 | 7 | 42 | 80 |
| | 120 | 30 | 7 | 7 | 33 | 70 |
| | 120 | 35 | 7 | 7 | 27 | 61 |
| | 120 | 40 | 7 | 7 | 22 | 53 |
| | 120 | 45 | 7 | 7 | 18 | 47 |
| 中硬土 | 100 | 15 | 7 | 14 | 40 | 78 |
| | 100 | 20 | 7 | 8 | 27 | 61 |
| | 100 | 25 | 7 | 7 | 19 | 48 |
| | 100 | 30 | 7 | 7 | 14 | 39 |
| | 100 | 35 | 7 | 7 | 11 | 32 |
| | 100 | 40 | 7 | 7 | 8 | 27 |
| | 100 | 45 | 7 | 7 | 7 | 22 |
| 中硬土 | 80 | 20 | 7 | 7 | 14 | 40 |
| | 80 | 25 | 7 | 7 | 9 | 29 |
| | 80 | 30 | 7 | 7 | 7 | 22 |
| | 80 | 35 | 7 | 7 | 7 | 17 |
| | 80 | 40 | 7 | 7 | 7 | 14 |
| | 80 | 45 | 7 | 7 | 7 | 11 |

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。

3、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 $L_{p,i}$ （16~200 Hz）预测计算见下式。

混凝土楼板：

$$L_{p,i} = L_{V_{mid,i}} - 22 \quad (\text{式5.2.2-7})$$

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（16~200 Hz），dB；

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

i ——第 i 个1/3倍频程， $i=1\sim 12$ 。

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_p(f_i) + C_{f_i}]} \quad (\text{式5.2.2-8})$$

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_{f_i} ——第 i 个频带的A计权修正值，dB；

f ——1/3倍频带中心频率（16~200 Hz），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，而通过对深圳市居民建筑设计情况和居住习惯的调查发现，临路居民住宅一般底层作为商业用途，地下室不作为居住用房。由此可见，采取措施后本次规划的轨道交通产生的二次结构噪声一般不会对居民生活产生影响。

在进行项目环评时，应对线路两侧建筑物进行详细调查，若涉及对声环境要求较高的剧院、录音棚、实验室等建筑时，在设计中应考虑二次结构噪声的影响，采取浮置板道床、弹性短轨枕等减振降噪措施，从根本上减轻二次结构噪声影响。

5.2.3 振动防治措施

1、设计选线中的振动防护

根据《地铁设计规范》（GB50157-2013），当地铁以隧道形式穿越居民区、文教区时，应使线路上方及两侧敏感点环境振动达到规定的环境振动限值

标准；敏感点室内二次辐射噪声应符合表的规定。当不能满足标准要求时，应采取相应的轨道减振措施。

表 5.2-10 地下线敏感点的环境振动限值

| 各环境功能区敏感点 | 振动限值 (dB) | |
|---------------------------|-----------|----|
| | 昼间 | 夜间 |
| 居民、文教区、机关的敏感点 | 70 | 67 |
| 商业与居民混合区、商业集中区、交通干线两侧的敏感点 | 75 | 72 |

表 5.2-11 轨道中心线距各类区域敏感点的控制距离及振动限值表

| 区域 | 昼间 (dB (A)) | 夜间 (dB (A)) |
|-----|-------------|-------------|
| 0 类 | 38 | 35 |
| 1 类 | 38 | 35 |
| 2 类 | 41 | 38 |
| 3 类 | 45 | 42 |
| 4 类 | 45 | 42 |

5.3 电磁环境影响评价

5.3.1 概述

轨道交通电磁污染源主要来自变电站、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；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。

5.3.2 轨道交通电磁影响分析

从电压等级、装机容量情况来看，选取地铁 2 号线后海主变电站作为类比监测点是合理的。

(1) 类比监测布点

变电站工频电磁场监测布点，避开进出线方向以围墙为起点设 2 个监测断面，依次为围墙外 1m 和 15m。

(2) 类比监测结果与分析

表 5.3-1 后海主变电所工频电磁场类比监测结果

| 测点位置 | 测量距离 | 垂直工频电场强度 (V/m) | 工频磁感应强度 (μT) |
|----------------------|------|----------------|--------------|
| 类比断面（测量距离指到变电所围墙的距离） | 1 | 0.133 | 0.025 |
| | 15 | 0.162 | 0.023 |

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。

根据前海主变电所类比监测数据分析可知，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。

5.3.3 规划控制要求

鉴于公众对电磁辐射的反应较敏感，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 30m，且不应小于 15m。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。

5.4 大气环境影响评价

5.4.1 大气环境质量现状及发展趋势

在“十四五”期间，大力推行天然气、液化石油气、电等优质能源，规模化发展核电，加快发展风电、太阳能等新能源，实现优质能源供应和消费多元化。建立多城市、多污染物大气污染协同控制。推动珠三角地区以解决大气复合污染问题为目标，滚动实施珠三角清洁空气行动计划，多手段推进污染物的联合减排和协同减排。逐步减少并严格控制燃煤、重油等原料的供应，增加天然气的供应。大力发展绿色公共交通，加快工程建设，形成一定密度的轨道网。根据以上规划原则，可使“十四五”期间空气环境质量进一步得到改善。

5.4.2 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_x、SO₂、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

至五期建设线路完成后，深圳市将会形成轨道交通近期线网。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。

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。

停车场主要承担客车的解编及牵入、牵出停车场的作业，内燃调机会有少量的无组织排放废气，对周围环境空气质量影响不大。

食堂油烟经油烟净化器处理后可达到《饮食业油烟排放控制规范》（SZDB/Z254-2017）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，主要有呼吸产生的 CO_2 ，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。产生的主要污染物有 CO_2 和 TSP。目前地下车站内空气质量监测资料较少，根据对深圳既有地铁站的环境空气质量监测，基本能满足《公共场所卫生指标及限值要求》（GB37488-2019）规定的温度、湿度、风速、可吸入颗粒物、 CO_2 等因子的标准限值。

同时，由于车辆运行时动力系统会使空气温度升高；乘客进入地下车站带进了大量的灰土使颗粒物含量增高；人群呼出的 CO_2 气体使空气中 CO_2 浓度升高；人体汗液挥发和地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发多种有害气体；地下车站长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下滋生的霉菌散发的霉味气体等，各种气态物质混合在一起，相互作用，使风亭的排风产生了一定异味。风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物质，其嗅阈值在 ppb 级，一般在 ppm 级。根据对国内其他城市地铁和深圳地铁的调查发现，风亭异味与当地气候条件有很大关系。

国内其他城市地铁风亭排放的异味气体与季节密切相关，冬天基本感觉

不到异味气体，夏天在 15 米以内有明显感觉，15 米外感觉不明显。据对深圳地铁 1 号线车站风亭异味影响的调查，车站风亭在运行时间内无任何异味，即使在距离风亭 1 米的地方也闻不到任何异味；同时对居住在风亭周围的居民进行了走访，均反映没有异味。

（1）对于车站风亭运营初期的异味影响，对刚开通运营的地铁站风亭异味现场调查，在距离排风亭 1m 处能闻到较明显的装修异味，但在 5m 外已基本无异味感觉。这主要是因为在地铁运营初期，地铁内部装修材料散发的气味尚未挥发完毕，随排风亭排出，随着时间的推移，将逐渐减少。而由于深圳市地处沿海，空气流通快，异味扩散快，在距离 5m 外已基本无异味感觉。

（2）对于车站风亭运营近期的异味影响，参考对深圳已建成的 1 号线地下车站排风亭进行的类比调查，在非空调期间，所有地下车站排风亭正常工作的情况下闻不到任何异味；同时对排风亭附近的商铺、居民进行的走访调查，全部反映在夏季的空调期间也闻不到异味产生，只是能感觉到风亭排出气体的温度较高，但距离大约 10m 之外就感觉不到了。

（3）根据《深圳市城市轨道交通二期 1 号线续建工程环境保护设施验收》（环境保护部环境工程评估中心 2017 年 4 月）对深圳地铁 1 号线工程中的大新站、坪洲站共计 2 站进行的抽样监测调查，监测结果表明，2 处车站的排风亭厂界（排风亭百叶处）臭气浓度最大值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准，对周边环境空气的影响很小。

表 5.4-1 排风亭臭气类比监测数据

| 编号 | 采样地点 | 监测项目 | 测试次序及结果（无量纲） | | | | | 风向 | 执行标准 GB14554-1993 中二级标准 |
|----|-----------|------|--------------|----|----|----|-----|----|----------------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 最大值 | | |
| 1 | 大新站排风亭厂界处 | 臭气浓度 | 12 | 14 | 10 | 15 | 15 | NE | 20 |
| 2 | 坪洲站排风亭厂界处 | 臭气浓度 | 11 | 10 | 13 | 10 | 13 | E | 20 |

注：天气晴；气温 26.0-26.6℃；风速 0.8-1.5m/s，气压 100.4-100.8kpa

总结以上调查结果，车站风亭异味主要与当地气候条件有关，深圳市气候条件较好，日照时间长，且地处沿海，空气流通快，不易产生霉菌异味。随着地铁建设技术的发展和各种环保型装修材料的普及使用，车站风亭异味影响范围会越来越小。

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，只要车站风亭保证与建筑物的控制距离达到 15 米以上，风亭运

营不会对周边造成异味影响。

5.4.3 风亭位置选择建议

根据以上环境影响分析，建议工程地下车站排风亭的位置在选择时，应尽量远离居民住宅，排风亭风口距离敏感点尽可能在 15 米以上，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，并使风亭风道内壁光滑，对风亭进行绿化覆盖。

对于车站附近尤其是风亭附近已规划的居住用地等尚未进行建设的用地，风亭附近 15 米外严格控制建设住宅、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。

5.5 地表水环境影响评价

5.5.1 水环境质量现状及发展趋势

根据《2021 年度深圳市生态环境状况公报》，深圳市饮用水源、河流、近岸海域水环境质量现状如下：

饮用水源：红花岭水库下库、大坑水库、岭澳水库水质达到地表水 I 类标准，水质为优。深圳水库、梅林水库、铁岗水库、石岩水库、罗田水库、清林径水库、赤坳水库、松子坑水库、枫木浪水库、铜锣径水库、径心水库、三洲田水库、红花岭水库上库、红花岭上洞坳水库、罗屋田水库、鹅颈水库、长岭皮水库、香车水库、公明水库、洞梓水库、窑坡水库、下径水库、三角山水库、小漠水库水质达到地表水 II 类标准，水质为优。西丽水库、茜坑水库、龙口水库、雁田水库、泗马岭水库水质达到地表水 III 类标准，水质良好。全市 34 座饮用水源地，除东涌水库和打马场水库因工程施工未开展监测外，其他水库水质均达到或优于国家地表水 III 类标准，水质达标率为 100%。

河流：全市 310 条河流按河长占比水质优良率从 22.9% 增至 50%。国考、省考地表水断面中，赤石河小漠桥和深圳河径肚断面水质保持为地表水 II 类标准；观澜河企坪、龙岗河鲤鱼坝和坪山河上埗断面水质保持为地表水 III 类标准；茅洲河共和村断面水质保持为地表水 IV 类标准，主要污染物氨氮和总磷浓度同比分别下降 32.9% 和 26.3%；深圳河河口断面水质保持为地表水 IV 类标准，主要污染物氨氮浓度同比下降 5.9%，总磷浓度同比上升 20.8%。全市其他 10 条主要河流中，福田河和盐田河水质达到地表水 II 类标准，大沙河、深圳水库排洪河、新洲河、布吉河和西乡河水质达到地表水 III 类标准；王母河和凤塘河水质达到地表水 IV 类标准；皇岗河不具备采样条件。与上年相比，西乡河水质明显改善，布吉河和凤塘河水质有所改善，其他 6 条河流水质保持稳定。

近岸海域：东部近岸海域水质为优，达到海水水质第一类标准；西部近岸海域海水水质劣于第四类标准，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。

5.5.2 规划实施对水环境质量的影响

轨道交通对水环境的影响主要为施工期和运营期生产生活污水的排放。

1、施工期水环境影响

施工过程的废水主要有：

施工期污水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。雨水冲刷施工场地和堆放材料产生泥浆水；建筑施工废水包括基坑开挖、地下连续墙施工、区间隧道盾构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和冲洗废水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

施工中所产生的废水和污水量不大，但处理不当或不经处理就排入水体，会造成水污染。废水中的有机物在河底形成污泥层，易出现厌氧状态，恶化环境。由于泥沙和污染物的沉积作用，引起河道和水体的堵塞，会造成长期不利影响。根据调查，轨道交通建设中一般每个工段各有施工人员 250 人左右，排水量按每人每天 0.04m³计，每个工点施工人员生活污水排放量约为 10m³/d，生活污水中主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等；生活废水和施工废水分别经过化粪池和沉淀、澄清、隔油预处理后排入就近的市政下水管网，不会区域地表水产生影响。

2、运营期水环境影响

运营期污水主要来自车辆段、停车场和地铁车站生产废水和生活污水。

车站排水可分两部分：一是地下车站结构渗漏水（产生量为 0.5L/m²·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 2~4L/m²·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；二是工作人员及旅客生活污水，集中后排入市政污水管网系统。

车辆段、停车场排水分两部分：一是职工办公、生活产生的生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等；二是列车冲洗产生的生产废水，主要污染物为石油类、LAS 等。车辆段废水包括生活污水和生产废水（检修废水和洗车废水等）。规划线路运营期废水排放情况见下表。

表 5.5-1 运营期废水排放情况

| 废水种类 | | 主要污染因子及其浓度（mg/L） | 排放去向 |
|------|--------|---------------------------------------|------------|
| 车站 | 清扫水、结构 | COD _{Cr} 124、石油类 2.12、SS 200 | 就近排入市政雨水管网 |

| | | | |
|-----|---------|---|--------------------|
| | 渗漏水、雨水等 | | |
| | 生活污水 | COD _{Cr} 400、SS 250、NH ₃ -N 30、TP 4 | 经化粪池预处理后就近排入市政污水管网 |
| 停车场 | 生活污水 | COD _{Cr} 400、SS 250、NH ₃ -N 30、TP 4 | |
| | 生产废水 | pH 6.5~8.5、COD _{Cr} 200、石油类 10~30、SS 500、LAS 40 | 经处理后回用或就近排入市政污水管网 |
| 车辆段 | 生活污水 | COD _{Cr} 400、SS 250、NH ₃ -N 30、TP 4 | 经化粪池预处理后就近排入市政污水管网 |
| | 生产废水 | pH 6.5~10.8、COD _{Cr} 170~500、石油类 10~50、SS 500、LAS 40 | 经处理后回用或就近排入市政污水管网 |

由上表可知，生活污水经过化粪池处理后就近接入市政污水管网；生产废水中含有石油类和阴离子表面活性剂，经过沉淀、隔油等预处理达到《水污染物排放限值》（DB4426-2001）相应标准限值或《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后就近排入市政污水管网或回用；清扫水、结构渗漏水等直接就近排入市政雨水管网。

5.5.3 规划实施对水源保护区的影响分析

根据现场考察、资料分析和叠图分析，本次规划线路穿越东深供水-深圳水库饮用水水源保护区、东深供水-雁田水库饮用水水源保护区、铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区。

1、东深供水-深圳水库饮用水水源保护区

(1) 水源保护区概况

东深供水-深圳水库饮用水水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区，面积 57.98km²。

一级保护区包括水域范围和陆域范围，面积 6.48km²；水域范围为水库正常水位线（27.60m）以下全部水面范围（不含沙湾桥段、大望桥段、深汕第二高速）；陆域范围为水库正常水位线向陆域纵深 200 米左右的集雨区范围，西侧不超过（不含）丹平快速，北侧不超过（不含）大望大道、桂花路，东侧不超过（不含）新平大道，且不含沙湾路、沙湾桥、大望桥、东部高速、深汕第二高速。

二级保护区包括水域范围和陆域范围，面积 30.66km²；水域范围为梧桐山河、落马石河除一级水源保护区以外的全部水面范围；陆域范围为除一级水源保护区和沙湾河流域物理隔离区域以外的集雨区陆域范围。

准保护区为陆域，面积 20.84km²，为沙湾河流域物理隔离区域范围。

(2) 规划线路与水源保护区位置关系

17 号线一期正线以地下线形式穿越东深供水-深圳水库饮用水水源保护区

的准保护区陆域，穿越长度约 5.7km，在准保护区内设 5 个车站（南岭站、南岭中心站、丹竹头站、深朗站、上李朗站）；出入场线穿越水源保护区的二级保护区陆域和准保护区陆域，穿越二级保护区约 0.7km，穿越准保护区约 0.36km。

2、东深供水-雁田水库饮用水水源保护区

（1）水源保护区概况

东深供水-雁田水库饮用水水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区，面积 10.04km²。

一级保护区面积 0.85km²，水域范围全部位于东莞境内，未划定为保护区；陆域范围为水库正常水位线向陆域纵深约 200 米的集雨区陆域范围（深圳境内），但南侧不超过（不含）平盐铁路，不含机荷高速、博深高速、木古河物理隔离区。

二级保护区为陆域，面积 1.14km²，为除一级水源保护区和木古河物理隔离区以外的集雨区范围（深圳境内）。

准保护区为陆域，面积 8.05km²，为木古河物理隔离区域范围。

（2）规划线路与水源保护区位置关系

17 号线一期以地下线形式穿越东深供水-雁田水库饮用水水源保护区的准保护区陆域，穿越长度约 0.1km，在准保护区内设上李朗站。

3、铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区

（1）水源保护区概况

铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区，面积 106.81km²。

一级保护区包括水域范围和陆域范围，面积 25.26km²；水域范围为铁岗水库（28.70 米）、石岩水库（36.00 米）正常水位线以下全部水面范围及铁岗-石岩连通渠水面范围，不含九围河口生态库、应人石河口生态库、石岩河口生态库、机荷高速、南光高速、洲石路、深茂铁路；陆域范围为两水库正常水位线分别向陆域纵深 200 米左右的区域，以及铁岗-石岩水库连通渠两侧纵深约 50 米区域，但铁岗水库西北侧不超过（不含）西气东输求大线管线、南侧不超过（不含）宝石路的集雨范围、不含机荷高速、南光高速、洲石路、松白路、深茂铁路和九围片、应人石片、石岩西北片、石岩东片物理隔离区，不含滇西北工程石岩水库西侧的 7 个塔基及石岩水库东侧的 7 个塔基所在区域。

二级保护区为陆域，面积 19.78km²，为除一级水源保护区以及九围片物理隔离区、应人石片物理隔离区、石岩西北片物理隔离区、石岩东片物理隔离

区、牛成村物理隔离区以外的集雨区陆域范围。准保护区为陆域，面积61.77km²，为除一级、二级水源保护区以外的集雨区陆域范围。

（2）规划线路与水源保护区位置关系

25号线一期以地下线形式穿越铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区的准保护区陆域，穿越长度约1.0km，准保护区内设石龙站；在准保护区内设车辆基地1处。

3、对水源保护区影响分析及措施

（1）施工期环境影响分析及环保措施

本次规划工程对水源保护区的影响主要表现在施工期，施工中堆场占地会影响原有排水方式，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含油污水，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；另外，施工工地降雨径流废水中含有大量的泥沙以及施工机械的含油污染物。

施工场地的生产废水经处理后集中排入市政污水管网或回用。建议在水源保护区内选择合理的施工方式，对施工过程中产生的污废水，施工期需采取防护措施，加强施工期管理，严禁污废水直接排入水体，以减小工程建设对水源保护区的影响。

结合深圳市现有线路和已批复线路情况，多条线路穿越东深供水-雁田水库饮用水水源保护区、东深供水-深圳水库饮用水水源保护区等水源保护区，据分析，这些水源保护区水源补给基本来自大气降水，本次规划线路均在陆域范围，沿现有道路或规划道路行径，距离水库水体较远，线路下穿对水源保护区水质、水量影响很小。

（2）运营期环境影响分析及环保措施

运营期规划车站产生的生活污水和生产废水，预处理后就近排入市政污水管网或回用，对水源地的影响较小。

运营期规划车站产生的一定的生活污水和生产废水，这些废水若未经处理，直接散排的话，将可能对水源保护区造成影响。工程实施后建立对水源保护区水环境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水环境保护措施。

5.5.4 规划控制要求及建议

1、17号线一期、25号线一期结合工程可实施性和安全性，尽量加大线路埋深；对不能调出水源保护区的线路，建议在水源保护区内选择合理的施工方式、加强施工监理等措施，在施工时严格按照规定的排水路线排水，尽量减

轻施工期污水的影响。在工程可行性研究阶段，按照国家、广东省相关要求完善工程涉及水源保护区的法律手续。

2、车站生活污水经化粪池处理后接入城市污水处理厂，车辆段、停车场、综合检修基地生活污水优先考虑接入城市污水处理厂，无条件时应进行达标处理。

3、按照国家、广东省、深圳市对于饮用水水源地的管理相关规定，对位于水源保护区内、线路沿线地块进行合理规划利用，保障水源保护区内水质不受到影响。

4、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水环境保护措施。

5.6 地下水环境影响评价

5.6.1 水文地质条件

1、含水层及地下水类型

深圳市地处亚热带气候区，雨水充沛，浅层地下水较丰富且埋深浅。区内含水层为第四纪人工填土（石）层、冲积、洪积砂砾石层孔隙水含水层；基岩主要为燕山晚期粗粒花岗岩，为非可溶岩，主要为风化裂隙和构造裂隙水含水层。区内仅以大沙河流域为小型水文地质单元，无大型水文地质单元。地下水以第四系孔隙潜水和基岩裂隙水为主。

（1）第四系孔隙潜水

区内沿大沙河流域分布有冲积、洪积层，多为细砂、中粗砂、砾石层，一般层厚5~10m，由于河流源头较短，砂卵石混少量粘土，该层渗透系数 $K=5\sim 20\text{m/d}$ ，埋深小于5m，主要为孔隙潜水类型。

（2）基岩裂隙水含水层

区内基岩为硬质岩层，仅为风化裂隙和构造裂隙赋水，为裂隙水，一般风化层厚5~15m，少数地段达30m，由于其上覆残积砾质、砂质粘性土为弱透水层，但二者渗透性相近，因此基岩裂隙水一般不具承压性。其渗透系数 $K=0.5\sim 3\text{m/d}$ 。

2、地下水补、径、排条件

（1）地下水的补给来源

深圳市地下水的主要补给来源为大气降水，补给量受大气降雨量及入渗系数的影响。地表水的补给是地下水的另一重要补给来源，这种补给主要发生在丰水季节，地表河流水位高于其两侧平原地带的潜水位，通过砂砾层孔隙向

潜水面侧流。

（2）地下水的径流

深圳市地下水径流方向受地形地貌控制，由低山或丘陵区向河谷盆地、山前平原和海湾流动，最终汇入大海。地下水流向大致是由北东方向流向南西方向。地表水与地下水具有水力联系，且可相互转化。丰水期大气降雨及河流入渗，地表水转为地下水，补充枯水季节地下水；枯水季节基岩地区的地下水通过切割的沟谷流出，流入平原地区的河流，转为地表水。

（3）地下水的排泄

地下水分散排入河流、海水等地表水体，枯水季节河水流量由地下水泄流供给，海湾地带，地下水以地下潜流方式向大海泄流排汇。蒸发排泄是另一种排泄方式，包括潜水土面蒸发和植物叶面蒸发，土面蒸发只有在潜水面埋深较浅，毛细水带距地表较近，空气相对湿度较低时，这种蒸发形式在滨海区强度较大。植被发育地段，植物根系发达，有利叶面蒸发。

（4）水源保护区与地下水的补径排关系

本次规划主要涉及东深供水-深圳水库饮用水水源保护区、东深供水-雁田水库饮用水水源保护区和铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区。铁岗水库-石岩水库底层基岩为花岗岩，且区内局部构造不发育，地下水含水层为块状岩类裂隙水含水层组，泉流量一般 1-3L/s，富水、透水性中等。水库水与周边地下水水力联系有限。水库主要以大气降雨及地表溪沟水补给为主。枯水期，当水库水位下降至低于地下水水位，少量地下水可能进入水库，补给水库水。丰水期，水库水位较高水库水可渗入地下对地下水形成少量补给。深圳水库下伏基岩岩性以花岗岩、石英砂岩夹页岩、灰岩薄层为主。透水富水性较弱，水库与含水层水力联系较弱。雁田水库下伏富水透水性贫乏的第四系粘土、砂质粘土、砂砾石层松散岩类孔隙含水层组和富水透水性贫乏的白垩系凝灰质砾岩、砂页岩红层裂隙水含水岩组。水库与含水层水力联系较弱，水库主要依靠大气降雨和地表溪沟水补给。

3、岩土层的富水性、渗透性

地下水主要赋存于第四系全新统及上更新统砾砂层中，为孔隙潜水，砾砂层渗透性强，各站址及站址周边均有分布，富水性好。其上人工填土（石）渗透性和富水性也相对较好。上述土层构成站址场地主要含水层。基岩裂隙水赋存于地层裂隙较发育地段，由于区域的基岩强、中等风化岩埋藏深度大，上覆残积砾（砂）质粘土层厚度大，基岩裂隙水对车站的开挖、施工影响小。

4、地下水水位动态变化特征

由于第四系冲洪积砾砂层层埋藏浅，与大气降水和地表水补给关系密切，基岩裂隙水由于受补给条件所限，一般较滞后，但其水位变幅与第四系孔隙水动态变化相当。深圳年降水量平均为 1981mm，且多集中在 6~8 月份，地下水与降雨关系密切。

根据深圳市地下水资料表可以看出，地下水水位与降雨关系同步，1、11、12 月份枯水期地下水位最低，6、7、8 月份为丰水期，地下水位最高。地下水位标高在 1.8~3.6m 之间，水位变幅 1.8m。

表 5.6-1 深圳市月降雨量（mm）与地下水位变化观测表

| 月份 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 降雨量 | 25 | 40 | 55 | 125 | 235 | 325 | 330 | 340 | 245 | 95 | 30 | 20 |
| 地下水水位标高 | 1.78 | 1.90 | 2.16 | 2.70 | 2.90 | 3.32 | 3.41 | 3.52 | 3.17 | 2.52 | 1.80 | 1.75 |

5、地下水环境质量现状

深圳市地下水水质特点：

（1）地下水大多数属于 I、II 类水，适用于各种用途。少部分水属 III、IV 类水。总体而言，地下水水质良好。

（2）地下水的 pH 值分布有较明显的规律，西部地区偏酸性，一般小于 6.8，东部地区偏碱性，一般大于 7.1，其大致分界线为布吉-平湖-莲塘一线。pH 值分区主要源于地下水赋存的基岩不同，西部地区为大范围的酸性花岗岩，东部地区为大范围的灰岩、大理岩、砂岩、火山凝灰岩。

（3）深圳市西部一带 Fe 含量均较高，一般大于 0.25mg/L，最高者达 18mg/L，而东部地区含量较低，这与西部地下水的酸度较高有关。

（4）深圳市地下水中的有毒元素 Pb、Zn、Cu、As 等均不超标，反映污染现状的 NH_4^+ 、 NO_2^- 、 NO_3^- 等绝大部分样品也不超标。

6、工程沿线地质条件

区内地层主要岩性为第四系（Q）人工堆积、海积、冲积、冲洪积、残积层砾石类土、砂类土、粉土、黏性土；早第三系（E）主要岩性为紫红色砾岩、粉砂岩，砾石；侏罗系（J）石英砂岩、长石石英砂岩、粉砂质泥质岩、粉砂岩、泥质岩、凝灰岩；三叠系（T）灰白色、浅灰色砂砾岩、含砾石英砂岩夹灰黑色炭质页岩，长石石英砂岩、粉砂岩，紫红色粉砂质泥岩；石炭系（C）厚层状灰岩、大理岩、石英砂岩；泥盆系（D）泥质粉砂岩、长石石英砂岩、粉砂岩；震旦系（Z）花岗片麻岩、变粒岩、石英岩、片岩、混合岩；燕山期侵入岩（ γ_5^3 ）花岗岩；加里东期混合花岗岩（ $\text{M}\gamma_3$ ）。

5.6.2 施工期地下水环境影响评价

1、抽排水对地下水环境的影响

（1）抽排地下水引发地面沉降分析

根据已建成的1号线、2号线、3号线、4号线、5号线施工经验，深圳市轨道交通工程的地下车站工程常用的施工方法有明挖法、盖挖法和暗挖法；地下隧道区间采取盾构法和明挖法施工。明挖法和盖挖法以及盾构法施工中盾构始发井的施工，需进行基坑施工前降水，这种人为的抽取地下水，将对市域的地下水环境产生一定影响，主要引发的环境水文地质问题是地面沉降。

区内可能引发地面沉降的原因有三个。一是区内第四系冲洪积层分布区，分布有大量孔隙比大的粉、细砂和软粘土、淤泥等。其含水量高，固结程度低，本身就具有自然压缩而发生沉降的倾向。二是，基坑施工前的疏干排水会使局部范围内的地下水位降低，在车站、隧道附近一定范围内形成地下水降落漏斗，空隙水压力降低，地层体的有效应力增加，松散层体积相对受到压缩，可能导致地面出现沉降，三是区内有隐伏岩溶分布地段，地下车站采取明挖法施工降水时，抽排地下水导致区域地下水位下降，地下水水力坡度增大，流速加快，动水压力增加，对上覆松散土体产生潜蚀作用。由于浅层孔隙水与岩溶水之间存在水力联系，水位的下降使得孔隙水不断补给岩溶水，对盖层土体的潜蚀作用逐步加强，沿渗流方向形成一些细小空洞；同时，地下水流还将溶洞中的充填物搬运走，使溶洞被掏空成为畅通的水流通道。土层中的细小洞隙在水流不断地冲刷作用下逐步扩大，随着洞腔的扩大，上覆土体在自重、动水压力等的作用下，最终产生塌陷。

根据线路穿越沉降漏斗的范围，结合线路的敷设方式，本评价认为以地下线敷设的规划线路沿线施工期抽排地下水可能诱发地面沉降灾害。

2、地下线施工对地下水资源的影响

深圳市以地表水为主要供水水源，不涉及地下水集中供水水源，地下水资源性功能不突出；且区内浅层地下水含水层主要接受大气降水、农田灌溉水入渗补给以及河流侧向补给，区内河网密布，天然状态下地表水与地下水相互补给、排泄。区内浅层地下水和地表水进行循环，施工期疏干排水抽出的浅层地下水被排泄到地表，然后又通过地表入渗、河流侧向补给、大气降水补给浅层地下水的形式重新进入到地下水，从而使浅层地下水处于一个周而复始的循环状态中。因此，地下线施工过程中短期抽排地下水对区内地下水资源量影响很小，对地下水资源无影响。

3、地下线施工对地下水水质的影响

（1）施工废水对地下水质的影响

本工程施工期对地下水水质的影响主要是施工期的各种废水渗入地下后污染地下水，影响地下水水质，主要包括：

①施工前需要进行施工降水的基坑场地，抽取的地下水时若处置不当会携带部分地表污染物进入地下水；②傍河深基坑开挖降水时，抽水可能使河水倒灌进入地下水含水层，使地下水受到污染，需对傍河车站的基坑降水方案进行优化设计；③基坑围护结构（如地下连续墙等）的施工中需要采用泥浆护壁，灌注水下混凝土，使其形成混凝土挡土墙结构，因混凝土、水泥砂浆呈弱碱性，灌注或喷射后迅速固结，以流塑状态与地下水接触时间极短，不足以对地下水水质构成影响。

总体而言，隧道和车站等地下工程由于受到施工影响，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。

（2）海水入侵对地下水质的影响

海水入侵陆域地下水淡水含水层的基本条件是地下水淡水含水层与海水间水力联系通道的存在，在人为或自然因素下海水与地下水淡水的动态平衡遭到破坏，引起海水向地下淡水入侵，一般在环海岸带发生几率较高。深圳市地下水含水层主要为第四纪人工填土（石）层、冲积、洪积砂砾石层孔隙水含水层；基岩主要为燕山晚期粗粒花岗岩，为非可溶岩，主要为风化裂隙和构造裂隙水含水层。第四纪冲积、洪积砂砾石层孔隙水含水层透水性强，为海水入侵提供了良好的水文地质条件。花岗岩大面积分布地带由于区内构造发育，风化作用较强，根据已有的地勘及水文地质资料，花岗岩风化深度最大可达40余米，基岩风化裂隙和构造裂隙也为海岸带海水与地下淡水的连通提供了条件。

本次规划线路所在区域主要以第四系松散类孔隙水含水层为主，线路地下工程施工抽排地下水造成地下水位下降，打破海水与地下淡水含水层的动态平衡后引起海水入侵的可能性较大，因此在项目建设阶段应进一步详细勘察线路的水文地质条件，确定合理的地下水抽排水量，制定有针对性的堵水或回灌措施，避免引起海水入侵的地质灾害。

5.6.3 运营期地下水环境影响评价

1、地下工程干扰地下水流场分析

规划线路中，海积、冲积、冲洪积平原地貌段，地下水埋深一般在2~10m，坡积、残积丘陵及台地段，地下水埋深稍深。若地铁线路走向与地下水径流方向相交，将形成对地下水流动的阻碍，造成地下水位壅高，局部改变地下水径流条件，并在一定程度上改变地下水与河水、海水的补排关系，但不会

出现对地下水径流的阻断。

在多条线路交汇、换乘的线路区间，这种对地下水径流的阻碍作用有所增强。当线路跟地下水流向垂直相交时，水位壅高程度最大，因此对线路跟地下水流向垂直相交时水位壅高情况做主要分析，具体如下：

在地铁修建前，地下水通过地铁沿线过水断面的流量为：

$$Q_1 = K_1 \cdot J_1 \cdot A_1$$

在地铁建成后，地下水通过地铁沿线过水断面的流量为：

$$Q_2 = K_2 \cdot J_2 \cdot A_2$$

$$J_1 = h_1/d \quad J_2 = h_2/d$$

式中：d——含水层边界到地铁线路的距离（地铁修建前长度视为不变）；

h_1 、 h_2 ——地铁修建前和修建后地下水位；

K_1 、 K_2 ——分别为地铁修建前和建成后过水断面的渗透系数；

J_1 、 J_2 ——分别为地铁修建前和建成后过水断面的水力坡度；

A_1 、 A_2 ——分别为地铁修建前和建成后过水断面的面积。

在稳定流条件下，有：

$$Q_1 = Q_2$$

简便计，令 $K_1 = K_2$ ，则有：

$$J_2/J_1 = A_1/A_2 = h_2/h_1$$

地下水位壅高量 Δh ：

$$\Delta h = h_2 - h_1$$

地铁规划线路埋深 15-25m，而地铁穿越区段第四纪人工填土（石）层、冲积、洪积砂砾石层孔隙水含水层厚 5-10m，因此地铁隧道基本位于侵入岩基岩风化构造裂隙承压含水层中。由于基岩裂隙水主要储存于基岩浅层风化裂隙带，因此这里将承压含水层厚度视为基岩风化裂隙带的厚度，假设约 50m，地铁隧道空间高度设为 10m，则 $A_1/A_2 = 50L / (50-10) L = h_2/h_1$ （L 为线路长度）， $\Delta h = 1.25h_1 - h_1 = 0.25h_1$ ，根据水文地质资料知区内层压含水层水头不超过 3m，则 Δh 小于 0.75m。而据前所述，年水位变幅一般在 1.8m 间，故地下水壅高量基本处于地下水位年变幅内，引起该路段的沼泽化可能性很小。

综上所述，地铁隧道总体上不会导致大范围的地下水位壅高现象，需要注意的是设地下车站的位置，地下构筑物的高度比地铁隧道高出很多，尤其是对地铁换乘站而言，地铁换乘站占据含水层高度空间可能是隧道占据空间的 2~3 倍。因此这些换乘站特别是中心区内的换乘站对地下水水位的影响相对较大。

2、运营期地下线对地下水水质的影响

地下线建成后进入运营阶段，由于地下线车站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去，污染地下水。但由于隧道和车站都是由混凝土建筑而成，地下铁路处于地下水位以下，这样地下水就有可能腐蚀混凝土结构，从而污染地下水。

根据已实施线路的研究设计资料，区域内部分地段地下水环境作用类别为化学腐蚀环境或氯盐环境时，地下水中的 Cl^- 、 SO_4^{2-} 及 pH 值对混凝土结构具侵蚀性，侵蚀等级分别为 L1、H1、H1。因此，处于一般环境和腐蚀性环境作用下的地下工程，应结合《混凝土结构耐久性设计规范》（GB/T50476-2008）、《铁路混凝土结构耐久性设计规范》（TB10005-2010J1167-2011）和广东省《海洋环境混凝土结构耐久性技术规程》进行混凝土结构耐久性设计。

综上，部分地段地下水对混凝土结构虽具有腐蚀性，但当采取抗腐蚀措施后，工程运营期对地下水水质将不产生影响。

5.6.4 地下水环境保护措施

1、防止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。在此基础上进行人工降水的方案设计，以及进行降水的水位预测，通过预测进行降水方案的优化，从而达到最佳的降水效果，把由于降水引起的地面沉降问题降低到最低。

（2）增加围护结构刚度和支撑体系中的稳定性，适当加深围护墙或同护桩的入土深度；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；缩短基坑暴露时间，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，同步报告深圳市相关主管部门，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、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，在河流和抽水影响范围之内就会形成一个地下水分水岭，避免河水倒灌入地下水中。

（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）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，确保工程运营期间不污染地下水环境。

5.6.5 规划控制要求及建议

建立对地下水岩溶富水区的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地下水环境保护措施。

5.7 固体废弃物环境影响评价

5.7.1 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心健康。

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，可用于城市建设和堆场处理。根据《深圳经济特区余泥渣土管理办法》（2004.8.26）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，根据目前深圳市渣土受纳场分布情况，各线渣土均可就近处理；根据《深圳市生活垃圾分类管理条例》（2020.9.1），生活垃圾分类收集后交由当地环卫部门处理。

5.7.2 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

根据《深圳市生活垃圾分类管理条例》（2020.9.1），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，深圳市政府相关部门应尽快通过陆域填埋、市域间调配、循环利用等多种方式统筹解决，并做好相关工程的环境影响评价和水土保持工作。

5.8 土地利用、生态环境影响评价

5.8.1 生态环境敏感区环境影响与减缓对策措施

本规划确定的生态敏感区为依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域以及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等区域。同时，还将重点关注基本生态控制线。

根据现场考察、资料分析和叠图分析，规划涉及大鹏半岛市级自然保护区、五指耙森林公园、深圳市生态保护红线以及基本生态控制线。

1、大鹏半岛市级自然保护区

大鹏半岛市级自然保护区位于大鹏新区、坪山区，面积 14622hm²，保护对象为南亚热带常绿阔叶林、珍稀濒危野生动植物和红树林湿地及其鸟类多样性。

根据叠图分析，规划线路中 32 号线一期穿越大鹏半岛市级自然保护区。规划线路穿越自然保护区，将占用自然保护区内部分土地资源，对保护区景观产生一定影响，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；同时工程在保护区内将设置部分车站，将有力地带动保护区旅游开发。

2、五指耙森林公园

五指耙森林公园位于光明区、宝安区，面积 295.94hm²。

根据叠图分析，规划线路中 18 号线一期穿越五指耙森林公园。规划线路以地下线形式通过森林公园，不占用森林公园土地、不破坏地表植被，规划线路的建设对森林公园影响较小。

3、深圳市生态保护红线

2018 年，深圳市研究划定了生态保护红线，广东省整合后统一上报，待批复。

根据叠图分析，规划线路中 18 号线一期、32 号线一期穿越深圳市划定的生态保护红线。18 号线一期以地下线形式穿越生态保护红线，不占用生态保护红线土地、不破坏地表植被，规划线路的建设对生态保护红线影响较小；32 号线一期在生态保护红线范围内将占用一定数量的土地，在施工结束后，结合周围环境特征进行绿化恢复，工程建设对生态保护红线影响可控。

4、基本生态控制线

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》（深圳市人民政府第 145 号令），基本生态控制线的划定包括：（一）一级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、集中成片的基本农田保护区、森林及郊野公园；（二）坡度大于 25% 的山地、林地以及特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地；（三）主干河流、水库及湿地；（四）维护生态系统完整性的生态廊道和绿地；（五）岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域；（六）其他需要进行基本生态控制的区域。

《深圳市基本生态控制线管理规定》规定，“除下列情形外，禁止在基本生态控制线范围内进行建设：（一）重大道路交通设施；（二）市政公用设施；（三）旅游设施；（四）公园。”

根据叠图分析，规划方案线站位部分地段位于深圳市基本生态控制线划定的范围内；城市轨道交通属于市政公用设施，规划线路的建设有助于沿线居民出行和沿线土地的利用整合。规划线路基本沿城市道路行径，在线路建设过程中，需优化设计，严格控制征占地数量，对高架线路桥墩、车站地面构筑物周围等区域进行景观设计、绿化和美化；对车辆段、停车场等区域内适宜绿化的区域进行绿化，增加绿化率。

5.8.2 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，规划方案未涉及文物本体，仅部分线路涉及侵入部分文物保护单位建控地带。

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。

5.8.3 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对道路及附近其他绿地的绿化植物产生破坏，工程施工前应遵循《深圳市绿道管理办法》第二十八条：“任何单位和个人不得擅自占用、挖掘绿道。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，经批准后方可实施”等相关条款的要求，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。

5.8.4 土地利用与可能的诱导开发影响

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、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。

2、拟占用土地的现状

（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。

5.8.5 规划用地与控制诱导土地开发影响

规划建设直接土地占用是将城市其他用地转变为交通建设市政用地，间接土地占用是指在轨道线路建成后，随着交通出行变得便利，带动沿线，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、工业建设用地和其他市政设施建设用地。

1、线路沿线

规划线路沿线基本上是深圳市城市总体规划中划定的适宜建设用地，地面线和高架线主要利用已有或规划道路进行敷设，在布局上主要沿城市规划的发展轴敷设，符合深圳市城市土地利用规划，站位的设置上基本上在大型居住、商业及工业、休闲娱乐区以及行政办公区，土地利用格局未发生大的改变；此外，轨道交通建设对城市用地的带动和诱导作用，对各功能组团的发展具有积极的促进作用，不仅有力地促进了交通拥挤问题的解决，更重要的是引导城市空间布局由一点向多点发展。

2、车场用地

通过调查及资料收集，规划线路的车场选址及周边用地土地规划性质主要为绿地、工业用地等。

由于目前处于规划阶段，车场规模预留较大，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耕地、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。

5.8.6 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。

另外视觉特性是景观与环境设计的依据。多数情况下，在道路空间中，不同用路者的视觉特性是不同的。人们常用视线距离 D 与建筑物的视平线以上的高度 H 之比 D/H 来描述道路与建筑的空间比例。 D/H 值与观察者的垂直视角及观察效果见下表。

表 5.8-1 视觉效果表

| D/H 值 | 垂直视角 | 观察效果 |
|-------|--------|-----------|
| 1 | 45° | 细部、局部 |
| 2 | 27° | 主体 |
| 3 | 18° | 总体 |
| 4 | 14° | 轮廓 |
| 5 | 11°20′ | 观察其与环境的关系 |

以步行用路者为主的街道从视觉集中的要求，建筑物与街道宽的比例适宜在 1:1~1:3 以内，一般认为 $D/H < 1$ 时有接近感和压迫感；当 $1 \leq D/H \leq 2$ 时，具有封闭能力而且没有建筑压迫感；当 $D/H = 2 \sim 3$ 时，则有充分的距离观赏建筑的空间结构。交通干道的宽度变大，主要建筑尺度、体量应相应加大，高度可以用 $D/H = 4:1$ 来控制。当 $D/H = 4$ 时，建筑之间的相互影响就很弱。

与高架桥墩相比，高架线路为一无限长线性结构，在形式上易给人以单调的感觉。因此，在高架结构中恰当适用韵律法则并与结构功能相结合，将对建筑整体形象的统一产生非常显著的作用，



给人们带来一种鲜明生动富有活力的美感。

高架结构中的梁是引人注目的部位，其在结构形式上应突出中心部位为“主”、两侧部位起衬托作用为“从”，符合桥梁美学中主、从与对称原则，以中轴线为对称布置，满足体量及视觉上的均衡与稳定，从而使整个桥梁体型关系主次分明，形态协调，再加上对称形象匀称悦目，引起人民一种庄重、均衡和稳定的美感。同时，根据桥梁美学连续与明暗的搭配原则，当阴影线条与桥面线条平行连续时，对桥梁的连续感起到增强与渲染的作用。

当然，作为城市中心的大型基础设施建筑，不仅梁式结构要满足美感要求，保持整个工程在比例中与尺度上的协调和局部与整体的统一也是必须的。合理处理次要部位对主要部位的从属关系，使构成轨道交通工程所有部位中的细部形状都相互协调，力求墩台造型，构成自身更应有明确的力的表达，即力线明快，使桥梁各部构造间作用的关系通过它的外形显示出来，使人得到一种稳定、明快和有力量的美感。

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）线路工程的廊道效应分析

从审美角度分析，轨道交通地面线的设计注意外观整洁大方，呈连续线型，其形式与城市中人群的思想感情对应契合，使人们能在繁华拥挤的都市中得到一种自由的超越的审美快感，减轻烦闷、焦虑和压抑感，给人的思维、审美情趣提供了一种拓展的空间。而且由于运动中列车的连续性，给城市原本的静态景观中注入了动态因素，形成动静结合，体现了当代审美特点，在客观上使高架线成为具有实用和审美双重意义的交通设施。因此，在精心设计，合理布置的前提下，高架段对沿线景点、景观和街道景观不利影响可以减少。

（3）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。

（4）车站、风亭的景观影响

根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市

应具有清晰易辨的特点，即：对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情绪安定。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。对于邻近自然保护区、森林公园等环境敏感区的风亭，其建筑形式应结合周围环境特点，与周围环境风格一致。根据深圳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。

5.8.7 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

规划线路施工范围广，动土面积大，由于地表开挖、回填、弃土和运土，会引起严重的水土流失。深圳市属亚热带海洋性季风气候，全年温和湿润，多年平均降雨量 1981mm，年均降水总量 34.22 亿立方米。受海岸山脉等地貌带的影响，降雨在地区分布上不均，呈东南向北递减现象，南部比北部雨量大，东部比西部雨量多。东部大鹏湾沿岸是降雨的高值区，年均雨量 2000~2100mm，西部为降雨的低值区，年均雨量 1600~1700mm。降雨量的季节分布不均，夏多冬少，干湿季节分明。每年 4~9 月为雨季，降雨量约占年降雨量的 85%。年平均风速为 2.6m/s，冬季稍强，夏季稍弱。大风日数（8 级以上）年平均 7.3 天，多数出现在 7~9 月，夏、秋常年有雷暴雨。暴风雨易造成市内积水，影响交通，冬有寒潮侵袭，常出现偏北大风和雨雪天气。这些又为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

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。

根据调查深圳在建同类工程，工程弃渣均运至深圳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，建设单位应与深圳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。

5.8.8 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，轨道交通占地给深圳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深圳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

用地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耕地、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。

5.9 城市经济、社会环境影响分析及规划控制要求

经过四十年的发展，深圳市已进入小汽车高速增长时期，交通形势非常严峻，因此，大力发展轨道交通，是推动城市经济发展、调整产业结构、推进深圳市城市一体化进程、协调土地利用与交通发展、完善交通网络、改善城市环境与生活质量、实现城市可持续发展的必要手段和方式，对深圳市社会经济的发展起着巨大的促进作用。

5.9.1 规划对城市经济、社会环境的影响

1、支持深圳市重点区域开发建设

为加快推进深圳市现代化国际化创新型城市建设和特区一体化建设，实现有质量的稳定增长、可持续的全面发展，加快形成全市经济社会发展新增长极。近年来深圳市委市政府高度重视重点区域开发建设，全市重点区域开发建设成为深圳经济社会发展新增长极，固定资产投资增速高于全市平均水平，后发重点区域增速达到全市平均水平的两倍。

轨道交通的建设对支持大空港新城发展、支持国际低碳城发展、支持光明科学城发展将起到积极作用。

2、支持世界级滨海旅游度假区发展

2018年10月深圳正式公布《关于勇当海洋强国尖兵加快建设全球海洋中心城市的决定》，提出将在本世纪中叶实现海洋发展达到全球一流水平，全面建成全球海洋中心城市。其中明确深圳将构建世界级绿色活力海岸带，从公共岸线、海洋公共文化设施、滨海公园、标志性建筑等方面构建滨海公共空间系统，推动海洋文化与旅游、创意产业结合，促进海洋文化繁荣，打造国际湾区休闲旅游经济发展带等，让海洋经济发展成果与全体人民共享。作为国内一线城市中滨海旅游资源优势最为突出的城市之一，深圳力争打造成为国内知名的全球旅游示范城市、国际特色旅游目的地和亚太最具创新活力的国际滨海旅游城市。

现状深圳东部滨海旅游资源丰富，自西向东依次分布大小梅沙、溪涌、大鹏半岛等多个滨海旅游资源，但常年来受制于区域内交通条件限制，滨海旅游资源潜力难以充分发挥，规划的轨道交通32号线一期建设将大幅提升大鹏半岛旅游资源的公共交通可达性，有利于构建东部滨海旅游区轨道走廊，奠定滨海旅游资源轨道交通网络结构，缓解旅游旺季道路交通压力。

3、轨道交通建设将完善交通网络，改善交通状况

随着深圳市经济和人口的高速增长、城市规模的急剧扩大，小汽车进入家庭的步伐进一步加快，轨道交通将有效缓解到达中心城区及中心城区对外主要交通走廊的交通堵塞，使快捷交通方式覆盖范围扩大，使交通网络更加完善，避免交通拥挤区域的扩大。

4、建设轨道交通推动城市可持续发展

（1）载客量大、速度快，有利于节约土地资源

轨道交通在载客量、速度、占地面积等指标上都较其它交通工具具有明显优势，其平均载客量分别是小轿车和公共汽车的23.3倍和3.2倍，平均速度是其1.4倍和2倍，单位动态面积却是其1/320和1/10。比较情况见下表。

表 5.9-1 不同交通方式比较

| 交通方式 | 载客量 (万人/h·车道) | 速度 (km/h) | 占地单通道宽度 (m) | 人均单位动态占地面积 (m ²) |
|------|----------------------|--------------|--------------------|---------------------------------|
| 小轿车 | 0.15 | 20~30 | 3.25 | 32.0 |
| 公共汽车 | 1~1.2 | 15~20 | 3.5 | 1.0 |
| 轨道交通 | 3~7 (地下) 3.5 (地面) | 35 | 0 (地下) 3.5 (地面) | 0~0.2 |

由上表可知，小轿车、公共汽车的人均单位动态占地面积分别是轨道交通的160倍、5倍，由此可见，和小轿车、公共汽车相比，轨道交通节约了大量的土地资源。

（2）能源消耗低、环境污染小、交通事故率低

轨道交通一方面在很大程度上改变了居民的出行方式，使其更依赖方便快捷的轨道交通，而降低对能耗、产污相对较大的私人汽车或其他交通方式，可大大削减机动车污染物排放量；另一方面轨道交通能耗是小公共汽车的1/3，在一定程度上可以缓解目前对能源的膨胀式需求。轨道交通还能显著降低环境污染，其中，CO₂的单位排放量仅为汽车排放量的3.7%。由于轨道具备独立的车道，行驶和维修都是由专业技术人员进行，交通事故率远远低于公共汽车，比较情况见下表。

表 5.9-2 不同交通方式比较

| 交通方式 | 人均能耗 (J/km) | 人均污染物排放 (g/km) | | | 每 10 亿人交通事故伤亡率 (人/km) | |
|------|----------------|-------------------|------|------|--------------------------|---------|
| | | NOX | SO2 | CO2 | 死亡率 | 受伤率 |
| 公共汽车 | 670 | 2.57 | 0.21 | 1230 | 11.968 | 856.282 |
| 轨道交通 | 209 | 1.79 | 0.11 | 46 | 0.053 | 0.106 |

（3）加快轨道沿线土地综合利用开发

由于轨道交通大大改善了区域交通现状，使沿线生活质量得到明显提高，加快了周边土地利用的开发，国外研究表明，轨道交通建成后，在半径1~3km内会快速形成居住、商业等繁华区域，在轨道交通线到达的城市边缘兴建新的居住区、工业区或商贸区，还将带动配套的经济基础设施建设如道路、停车场、供电、供水、管道煤气、邮政通讯、环境卫生和城市排水系统、固体废物收集和处理系统等，以及一些社会基础设施如学校、医院、文化活动场所等建设。

5、发展轨道交通有利于提升沿线土地价值

在土地机制和人为规划的双重作用下，交通可达性较高的区域土地开发强度都较高，成为城市土地的开发轴或城市发展轴，在城市的总体可达性最佳点，地价将达到城市的地价峰值，因此，轨道交通线路建设，是提高城市土地利用强度的重要手段。

6、主要站点引起的对外部环境的影响

规划的主要换乘点多布置于主要干道的十字交叉路口处，有利于乘客与其他交通方式换乘，站点的布设将引起该区域的车流和人流的变化。人流和车流将更多的集中于十字交叉路口处，其周边的商业活动更加频繁，商业活动噪

声以及生活垃圾的产生，将引起环境的二次污染。

5.9.2 规划实施后对城市经济、社会负面效应分析

轨道交通建设给城市发展带来了巨大的社会和经济效益的同时，也存在一定的负面效应。

1、工程建设征用土地，改变原有的土地利用格局，轨道交通的建设，动迁居民和拆迁房屋会对居民心理状态、就业安置以及生活方面造成困难，从而产生一定的社会影响。

2、对景观产生一定影响，高架桥梁、车站、车辆段、停车场等可能改变当地的原始景观风貌。

3、项目建成后产生的噪声、振动、污水、固体废物等，对局部环境产生一定的影响。

5.9.3 社会、城市经济环境效应的综合影响和规划控制要求

1、社会、城市经济环境效应的综合影响

轨道交通规划线路实施有利于促进深圳市城市化发展和经济联通。

规划线路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区域内本已紧张的土地资源，且有利于沿线土地的开发和整合、土地价值的提升，以及区域内人口密集的区域向人口稀少区域流动。

2、规划控制要求

（1）政府相关部门在规划面向轨道交通的土地开发活动时，应符合相关规定与条例，充分注意与城市总体规划的协调。

（2）轨道交通建设规划应将轨道沿线与车站附近地区的综合发展一并考虑，合理规划轨道沿线与车站附近的土地开发，注意土地开发的结构和规模的合理性。同时把土地升值资源转换成建设城市轨道交通的资本，继续投入到新的城市轨道交通线路建设中，促使城市轨道交通建设步入良性循环。

（3）在符合城市总体规划的条件下，从选线、站点与换乘枢纽设置、车辆段、停车场设置等方面尽可能节约城市用地，协调轨道交通与其他城市建设、其他交通的关系。

（4）规划的细化和规划所含建设项目的进一步设计应重视公众参与和专家咨询。

（5）从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，从桥梁色彩、选型以及桥下空间的综合利用角度出发，结合自然环境和已有的人工环境，努力创造现代城市新景观。

（6）在地下空间利用及面向轨道交通的土地开发过程中，政府有关部门

应充分把握土地利用及规划的主导权，通过对轨道交通沿线土地的合理利用，引导城市开发及居民住宅向郊区发展，减轻城市交通压力，优化城市结构，促进城市可持续发展。

（7）规划实施部门和各级政府有责任对拆迁人群妥善安置，帮助创造再就业机会。

5.10 施工期环境影响分析

5.10.1 施工方法概述

1、区间施工方法

不同的施工方法对周围环境影响的程度也不相同。区间隧道施工方法的优缺点比较见下表。从环境保护角度分析盾构法对周边环境影响较小，因此建议本次规划线路在区间施工时主要采用盾构法施工。

表 5.10-1 区间施工方法比较

| 施工方法 | | 断面形状 | 优点 | 缺点 |
|------|-----|------|---|--|
| 明挖法 | | 矩形 | 施工工艺简单，速度快，造价低，质量可靠，防水效果好，风险小 | 需大量拆除地面建、构筑物，基坑施工降水对周边建筑物有一定影响，施工深度有一定限制 |
| 暗挖法 | 矿山法 | 马蹄形 | 施工工艺简单、灵活，针对性及适应性较强，适宜在各类地层中施工，对设备要求较低，采用信息化设计和施工，占地少，对地面交通、管线等干扰较少，对周边环境影响较小，废弃土石方量少 | 在施工中容易引起地下水流失，易引起地表坍塌；跨度大时，需分多步进行施工，工序间干扰大，施工组织较麻烦 |
| | 盾构法 | 圆形 | 施工进度快，作业安全，噪音小，管片精度高，衬砌质量可靠，防水性能好，地表沉降小，占用场地少 | 需要有盾构机及其配套设备，技术、工艺复杂；断面尺寸固定，断面变化时需特殊处理；施工用地大，占地时间长 |

2、车站施工方法

地下站主要的施工方法有明挖法、盖板法、盖挖顺作法、盖挖逆作法。各功法优缺点详见下表。

表 5.10-2 车站施工方法比较

| 名称 | 优点 | 缺点 |
|-----|--|---|
| 明挖 | 1) 土建造价相对较低、施工快捷。 2) 适合多种不同的地质条件，可以有效地减少线路的埋深。 3) 施工工艺简单、技术成熟、施工安全、工期短、施工质量易保证。 4) 防水方法简单、质量可靠。 | 1) 施工占用道路时间长，施工对周围环境或地面交通影响较大。 2) 需拆除改移工程用地范围内的建筑物及地下管线。 |
| 盖板法 | 1) 施工方法及结构防水简单，技术成熟可靠，施工质量较易保证。 2) 能在最短时间内恢复地面交通，对地面交通及周围环境的影响时间短。 | 1) 需设置临时路面，车站跨度较大时需设临时竖向支撑及桩基，临时路面系统造价较高。 2) 需两次占用地面道路。 |

| | | |
|------|--|--|
| 盖挖顺作 | 1) 可有效控制地面沉降，对周围建筑物和地下管线的保护具有良好的效果。 2) 能在最短时间内恢复地面交通，对地面交通及周围环境的影响时间较短。 | 1) 施工作业面较小比盖挖逆作稍好，工期相对明挖法增加； 2) 需设置临时竖向支撑及桩基，工程投资较明挖法有所增加； 3) 全包防水效果较明挖法差。 |
| 盖挖逆作 | 1) 可有效控制地面沉降，对周围建筑物和地下管线的保护具有良好的效果。 2) 地层条件较好时可不设横向支撑。 3) 对地面交通及周围环境的干扰时间较短。 | 1) 施工作业面很小，工期相对明挖法增加 2) 需设置临时竖向支撑及桩基，工程投资较明挖法有所增加； 3) 全包防水效果较明挖法差。 |

5.10.2 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下表。

表 5.10-3 主要施工机械设备的振动值 单位：dB（VLz）

| 名称 \ 距离 | 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。

5.10.3 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 5.10-4 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，其影响距离可远至 100m。

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 5.10-5 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，此阶段施工在坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。 | 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影响产生影响，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、施工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，对地面周围声环境影响基本无影响。 | 在顶板下施工，对地面周围声环境影响基本无影响。 |
| 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。此阶段施工坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。 | / |
| 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、学校等噪声敏感点造成影响。对受施工噪声影响较大的敏感点，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地建议采用临时高隔声围墙或靠敏感点一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。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。在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。

5.10.4 施工期地表水环境影响

1、施工期水环境影响分析

施工期污水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。建筑施工废水包括基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过

程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。此外，雨水地表径流冲刷浮土、建筑砂石、弃土等，可能夹带少量油类和其他污染物，管理不善易造成现场泥泞和污染。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

由于施工期往往缺乏完善的排水设施，如果施工期废污水处理和排放不当，会引起市政排水管堵塞或使排水口附近水体的污染物浓度升高，影响周围水环境，在含水层施工还可能污染地下水水质。

2、施工期水环境影响防治措施

根据对既有地铁项目施工期水环境类比调查表明，虽然施工期间会产生一定量的废水，但只要施工单位从以下几方面采取处理措施并加强管理，施工期间产生的水环境影响就能得到有效控制。

（1）严格执行深圳市相关规定要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据深圳市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

（2）废水排放城市下水道，执行广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后排入市政管网。

（3）施工人员临时驻地可采用移动式厕所或设置化粪池，生活污水经化粪池处理后，排入城市市政管网；避免由于乱排生活污水，渗透污染地下水水质。

（4）施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

5.10.5 施工期对地下水的环境影响分析

1、工程施工降水影响范围分析

类比国内其他地铁线路地下车站，工程施工降水影响范围一般在 200m，由于基坑降水造成的影响范围差不多为车站本身长度的一半左右，影响范围较小，在规划施工中，应根据车站施工方式和规模进行预测。

线路工程的区间隧道若采用盾构法施工，盾构始发井的施工也必将进行基坑降水，也会对地下水产生一定的影响。为正确评价盾构始发井对地下水的影响，建议具体项目环评中采用最不利条件来计算，即选取典型的盾构始发井进行计算，被选择的始发井基坑在规模上、埋深上都是最大的。

2、工程施工降水对地面沉降的影响评估

通常所说的抽水引起的地面沉降，是由于含水层（组）内地下水位下降，水压降低，使粒间应力增加的结果。抽取的含水层“承压”是发生地面沉降的最基本条件，这类含水层具体可以划分为单一承压含水层、双层含水层及含水层与弱透水层组成的多层含水层组。

规划线路中地下车站，施工前均需进行降水。根据勘查资料表明抽取地下水主要为三部分潜水、微承压水、承压水。因此，在进行基坑降水时可能引起局部轻微的地面沉降。

3、施工期对地下水防护措施

（1）在施工工程中加强施工管理，以避免大量的地下水资源被强排出地面。

（2）在降水期间及时进行地下水的回灌，并且做好现场的监测工作，做到信息化施工，发现问题及时采取措施弥补。

（3）在采用明挖法施工修建车站和隧道的区段，在满足工程地质要求的前提下，其顶部回填一定厚度的砂卵石层，增加地下水渗流量，保持地下水流畅通，也能达到减轻地下水位壅高的影响。但采用该措施后，对地面土地使用有一定的限制。

5.10.6 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，施工场地周围敏感点众多，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，由于深圳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，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敏感点的影响。

（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）严格执行有关文件要求，不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少粉尘污染。

5.10.7 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，对风亭和车站进出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）严格遵守深圳市有关规定，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。

5.10.8 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。

5.10.9 施工期对社会环境的影响

1、施工期对城市社会生活的影响分析

根据既有轨道交通施工期的环境影响类比调查，轨道交通工程对城市社会生活的影响主要表现在对区域交通和居民生活的影响。

（1）施工期对区域交通的影响

工程施工期对区域交通的干扰主要表现为两方面，一是临时封闭部分城市道路影响，二是施工运输机械占用繁忙的城市道路的影响。

根据施工组织规划及相似地铁施工经验，施工单位应进行统筹安排，规划合理施工方案，确定合理施工运输路线，及时上报交通管理部门，做好施工期的交通疏导，以免导致城市交通道路堵塞。

（2）施工期对居民生活的影响

施工期对居民生活的影响主要表现在：道路封闭对居民出行带来不便，影响道路两侧商铺的正常营业；对管线的迁移，影响沿线地区水、电、气、通讯设施的正常供应和运行；施工机械作业产生的噪声、振动干扰，施工扬尘和污水，建筑垃圾堆放和运输，夜间施工照明等都将对居民生活带来负面影响。

2、施工期城市社会生活影响防护措施

（1）在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线所涉及的道路地下管线做详细的调查，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，并做好应急准备工作，确保施工过程中不影响沿线地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常进行。

（2）严格控制车站工程的施工工期，优化施工工艺，采取分段式施工，并与交通管理部门协商，对城市交通车辆走行进行分流规划，对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排，在施工道路上减少交通流量，防止交通堵塞。

（3）由于施工用电、用水，将增加施工沿线地区的用电和用水负荷，施工单位应提前与有关部门联系，确定管线接引方案，并提前做好临时管线的接引，对局部容量不足区段，及时进行管线改造，防止临时停电或停水，影响附近地区的正常生活。

（4）在各施工路段和各施工车站，在盾构隧道顶部的居民区和车站附近的居民区等敏感点设立沉降观测点，同时，施工单位应与当地居委会建立施工联络方式，随时观察施工过程中出现的沉降、塌陷等情况，及时采取处理措施，以免对沿线居民的生命财产安全造成损害。

5.11 清洁生产和循环经济

根据《中华人民共和国清洁生产法》、《深圳经济特区循环经济促进条例》等规定，为了促进深圳经济特区循环经济发展，建设资源节约型和环境友好型城市，实现经济、社会和环境全面协调可持续发展，城市轨道交通建设和运营过程中要以科学发展观为指导，以减量化、再利用、资源化为原则，在技术和经济许可的范围内，最大限度降低资源消耗、减少废弃物的产生，实现资源高效利用和循环利用。结合深圳市城市地域及气象特点，评价建议高架车站、车辆段和停车场采用太阳能光伏发电、车辆段和停车场中水回用等措施来实现清洁生产和发展循环经济。

5.11.1 太阳能光伏发电

太阳能光伏发电技术是利用太阳电池半导体材料的光伏效应，将太阳光辐射能直接转换为电能的一种新型发电系统。太阳能为清洁能源，与煤电相比，将减少二氧化碳、二氧化硫、氮化物等温室气体的排放，以及烟尘、灰渣的排放，同时，可有效降低阳光透射引起的室内热效应；能替代建筑玻璃幕墙建筑材料，可用于屋顶采光，还能消除传统建筑玻璃幕墙光污染；不占用土地资源；综合环境效益良好；是实现绿色建筑和开辟再生能源的有效途径之一；对改善环境质量具有十分明显的正效益。

随着建筑节能设计和环境保护理念的不断发展，低能耗和清洁能源工程正日益受到关注，目前国内大部分城市开始推行使用太阳能技术，特别是上海、深圳、昆明等城市，采用太阳能发电用于市政照明的技术日益成熟。如公交车站台顶部安装太阳能电磁板，用于公交站夜间照明，地铁车站顶棚同样采用光伏发电，用于车站照明用电。

深圳市光热充沛，利用清洁太阳能作为常规电力的补充具有很好的前景。本次评价建议各项目工可阶段研究将光伏发电作为改善能源结构的措施在轨道交通建设中应用的可行性。

另外，光伏发电环保效益十分明显，按照目前中国火电厂的煤耗量，一个车站发电量每年可节省标准煤约 128.4t，年粉尘减排量约 1.6t，年灰渣减排量约 33.8t，年二氧化碳减排量约 56.8t，年二氧化硫减排量约 2.57t。

轨道交通高架车站采用光伏发电技术，是对车站用电的补充，同时能够在用电高峰段减少对市网用电的需求，达到节约的目的，降低工程能耗，并节省运营期费用。光伏发电一次投资较贵，运行 20 年左右可收回成本，但能够与建筑有机结合，达到实用美观。由此可见，光伏发电技术是实现清洁生产、

发展循环经济的重要手段。

5.11.2 中水回用

深圳市水资源相对匮乏，本次评价本着节约用水和清洁生产的原则，建议对线网内各车辆段和停车场生产废水经处理后进行回用。

规划的车辆段和停车场将生产一定量的生产废水，这些生产废水经隔油、沉淀、气浮处理的基础上增加过滤和消毒处理工艺，使出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），回用于绿化、道路清洗和洗车等，不仅减少污水排放，同时充分利用有限的水资源。

5.12 规划实施过程中的环境风险分析

5.12.1 规划实施管理层次上的风险分析

我国近年来地铁施工事故频发，事故部分原因是地质情况复杂或施工方法不当导致，施工管理薄弱也是不可忽视的重要原因。但从宏观上看，专家认为客观原因是我国轨道交通工程规模大，战线长，工期紧，施工中管理力量、技术力量难以充分保证。

在我国工程施工的标书中，并未计列工程风险管理的成本，工程风险管理的预先研究投入几乎为零，比如地铁施工可能会对地面建筑物、道路、地下构筑物及地下管网等的安全造成影响和破坏的研究等。因此技术和管理力量薄弱和科研投入不足是造成地铁施工风险事故频发的根本原因。

5.12.2 施工期环境风险分析

1、地质灾害

轨道交通工程在基坑降水、基坑开挖、盾构掘进、桩基打入等施工活动中，由于前期工程地质勘探不全或有误、施工程序或操作不当、施工机具故障或由于防护措施不当等原因，将可能造成塌方、涌水、火灾或各类作业危险事故，其中塌方、涌水等事故将可能引发不同形式的地质灾害，包括地面沉降、地基变形、边坡失稳、砂土液化及浅层天然气溢出等事故。

2、地下线对地下水资源的影响

本规划的实施无疑对地下水的流动产生一定的阻碍作用，在一定程度上改变地下水与河水之间的补排关系。地下线的施工，如不采取防护措施，将可能造成地下水资源大量漏失。

3、地下水壅高对邻近建筑物安全影响

对于切割地下水径流的地铁隧道，能在一定范围内造成地下水位壅高。但地下水水位壅高的幅度，比洪水期导致的地下水位抬高的幅度要低一个数量

级。由于高层建筑基础较深，不会影响其安全，但对防水性能较差的地下室或地下停车场的正常使用会有一定影响。

4、地下线对文物的影响

当线路以地下线形式从文物保护单位附近一定距离经过时，将会产生一定的影响，导致地面沉降、文物保护单位开裂等。

5.12.3 运营期环境风险分析

对近年来国内外地铁运营事故的统计表明：人、车辆、轨道、供电、信号及社会灾害是地铁运营期事故的主要因素。由于上述因素可能引发轨道结构损坏坍塌事故、停电停车事故、列车出轨事故人员踩踏或坠落等伤亡事故、火灾爆炸等突发事件或恐怖事件，造成不同程度的经济损失和人员伤亡，并可能对社会稳定造成较大影响。

5.12.4 风险控制建议

1、由于近期我国多个城市地铁建设规划都要同期实施，因此在规划实施阶段应保证有足够的设计、施工、监理和其他相关的技术力量和管理力量。从根本上防止施工阶段技术力量薄弱造成的风险事故。

2、规划设计阶段的风险管理主要通过一套严格审查制度，对技术文件和管理制度中涉及安全方面的问题进行严密审查，及早消除不安全因素。针对地铁设计、建设和运营期存在的一些风险及相应防范应急措施开展相关专题研究，提高地铁风险防范水平和应急处理水平。

3、施工阶段建设单位和施工单位应建立安全管理体系。加强对施工方案、施工组织、安全措施、施工现场安全状况的检查、及时排除事故隐患。对施工区域临近建筑物并对重要管线和建筑物制定保护方案，加强监控和保护。施工现场建立地质灾害监测和预报系统。加强技术培训、安全教育培训和应急反应演习。物质保障有备无患，确保施工和环境安全。

4、运营阶段的风险管理主要包括建立轨道交通运营安全管理体系，制定安全管理规程。制定相应应急预案，定期组织模拟演练。采用安全性能高的设备及检测系统，建立自动监测和自动报警系统，配备无线和有线紧急通讯设备，确保运营和环境安全。

6 规划方案综合论证和环境合理性分析

6.1 规划轨道交通规模的环境可行性和先进性

本次评价采用“单位线路长度年客运量”、“车场每辆车用地面积”2个指标来衡量建设规划所确定轨道交通规模的环境可行性。

6.1.1 “单位线路长度年客运量”和规划的先进性

“单位线路长度年客运量”是指在一年时间内轨道交通网络所运载的客运人次总数与线路长度规模的比值。这一指标反映了轨道交通的服务功能和土地资源、时间资源节约方面的优势，是体现轨道交通先进性的重要指标。

深圳市轨道交通建设规划工程实施后线路“单位线路长度年客运量”指标与国内外比较见下表。

表 6.1-1 单位线路长度年客运量指标比较情况一览表 单位：万人次/km·年

| 城市 指标 | 成都 2020年 规划水平 | 南京 2015年 规划水平 | 上海 2012年 水平 | 北京 2008年 规划水平 | 苏州 2020年规 划水平 | 深圳 2021年 水平 | 香港 现状水 平 | 东京现 状水平 |
|--------------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|----------------|------------|
| 线路长度 (km) | 335.9 | 119.96 | 510 | 219.8 | 141.5 | 419.33 | 香港 119 | 510 |
| 年客运量 (亿人次) | 23.6 | 8.5 | 29.4 | 16.4 | 3.06 | 19.9 | 香港 8.67 | 29.4 |
| 单位线路 长度年客 运量 (万人次 /km·年) | 702.5 | 708 | 576 | 720 | 216 | 474.6 | 720 | 约 576 |

从上表可知从单位线路长度年客运量分析，深圳市规划工程实施后，高于上海 2012 年规划实施后水平；略低于南京 2015 年和北京 2008 年规划实施后的水平，与既有地铁现状相比，介于香港和东京现状水平之间。本评价认为深圳市轨道交通单位线路的利用效率在国内处于比较领先水平。

规划线路负荷强度与国内外部分城市比较结果见下表。

表 6.1-2 国内外部分城市的轨道同负荷强度表 单位：日万人次 / km

| 城市名称 | 深圳 | 伦敦 | 巴黎 | 纽约 | 墨西哥 | 柏林 | 首尔 | 新加坡 | 大阪 | 香港 |
|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 负荷强度 | 1.45 | 0.6 | 1.6 | 0.7 | 2.5 | 0.9 | 2.9 | 1.4 | 2.2 | 2.3 |

从线网“单位线路长度年客运量”指标来看，线网规划确定的线网规模是符合“大能力的客运交通运输体系”要求的，单位线路长度的利用效率符合国内外的水平，这无疑为区域可持续发展提供了有力支撑。

从上表分析，国外发达城市轨道交通日平均线路负荷强度大部分小于 1.5

万人次/km·日，亚洲主要城市平均线路负荷强度大都在 1.5—2.0 万人次/km·日之间，深圳市 2021 年轨道交通规划日均线路负荷强度为 1.45 万人次/km·日，低于亚洲主要城市轨道交通日平均线路负荷强度。

6.1.2 “车场每辆车用地面积”指标

“车场每辆车用地面积”是指轨道交通重要的附属设施车辆段（含综合基地）、停车场所占用土地面积与其运用车辆数的比值。这一指标不仅仅可以用来衡量轨道交通占用土地资源的多少，同时也能较好地判别建设规划用地规模是否恰当。

1、轨道交通用地分析

轨道交通用地一般分线路、车站、车场等多种用地形式。

线路用地——主要为高架（含地面线）线路的用地，通常来说，高架线路一般等高并行且走行于既有或规划道路上或红线内，占地数量少（每公里约 0.8hm²），用地性质基本为城市交通用地，性质简单并且比较容易从设计和规划等得到解决。

车站用地——主要有高架车站、地下车站用地，控制中心的用地情况与其类似，也归为一类进行分析。一般的高架车站占地面积约为 0.3hm²，量很小，地下车站则主要是出入口、风亭占地，量也就更小，控制中心通常全线网只设一座，为办公、调度、控制的多层或高层楼房。

车场用地——为车辆段（含综合基地）、停车场用地。因有列车停放、维修、办公、试车等，此类用地数量一般较大，且直接跟配属运用的车辆数相关。通常车辆段的用地规模为 25~40hm²，停车场为 15~20hm²。由于占用土地数量大、用地性质复杂，车场的选址往往比较困难，常有因此而致线路方案、长度等发生重大变化的情况，轨道交通用地规模的控制应重点关注车场用地指标的控制。

2、车场用地指标分析

如前所述，车场是轨道交通重要的生产单位，其用地面积跟所配属的车辆相关。以下为评价单位收集已经建成运营的上海、广州、深圳等地轨道交通车场用地及主要技术指标对照情况。

表 6.1-3 主要技术指标对照表

| 比较项目 | 洛溪车辆段 (广州 3 号线) | 芳村车辆段 (广州 1 号线) | 竹子林车辆段 (深圳地铁) | 新龙华车辆段 (上海地铁) |
|-------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------|
| 配属列车数 (辆) | 282 | 252 | 174 | 256 |
| 总建筑面积 (m ²) | 86275 | 99152 | 111764 | 106558.19 |

| 比较项目 | 洛溪车辆段 (广州3号线) | 芳村车辆段 (广州1号线) | 竹子林车辆段 (深圳地铁) | 新龙华车辆段 (上海地铁) |
|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 围墙内用地面积 (hm^2) | 22.11 | 26.62 | 24.02 | 30.31 |
| 建筑面积指标 ($\text{m}^2/\text{辆}$) | 394 | 533.1 | 980.4 | 657.8 |
| 用地面积指标 ($\text{hm}^2/\text{辆}$) | 0.0784 | 0.1056 | 0.138 | 0.118 |

规划车场的占地指标与其他城市地铁建设情况相当，同时符合建标的有关要求，评价认为深圳市轨道交通建设规划车场占地指标较为合理。

6.2 建设规划布局的环境可行性分析

轨道交通线网中的线路按照功能可分为两个类型，即客流追随型（SOD）和规划引导型（TOD）。客流追随型是以解决目前交通紧迫为目的，建立在城市最大客流走廊上；规划引导型线路经过地区目前客流不大，但可以引导土地开发，支持新区建设。

从国内外轨道交通建设经验看，线路建设客流效益的时效性是非常突出的，尤其是初期效益对城市轨道交通可持续发展有决定性的意义，而获得良好初期效益的关键就是近期客流水平。因此线网中两类线路均不可偏废，从线网规划角度出发，力求使各线路同时具备客流追随和规划引导功能，这样在建成运营后，可同时发挥缓解现状交通压力和引导城市发展的双重作用。

1、规划线路布局环境可行性分析

本次规划的建设线路与轨道一期、二期、三期、四期（及四期调整）线路共同形成的轨道网络以福田中心区为核心，分别向南北和东西辐射，快线和干线基本以中心区为起点，使中心区既是行政、商贸、金融中心，同时也是交通中心，强化了该区域的城市中心功能。

2、规划车站布局环境可行性分析

从建设规划的车辆基地等设施布局来分析，市区内线应采用较小的站间距，平均站间距为1.0~2.0km，采用最高运行速度80km/h，组团快线平均站间距为2.0km以上，采用最高运行速度100~120km/h，可以最大限度地吸引客流、方便乘客乘降和换乘，同时符合城市道路布局和客流吸引范围，节约土地、人力、电力等资源。

6.3 建设规划结构的环境可行性分析

本次评价主要从规划中各条线路敷设方式、系统制式等方面分析建设规划的环境合理性和可行性。

1、线路敷设方式

本次规划高架段主要沿城市规划或既有干道敷设，道路两侧现状以居住用地、工业用地为主，在采取合理的降噪措施后，采取高架敷设方式总体合理。

2、系统制式

目前国内外比较主流的系统制式有直线电机系统、跨座式单轨、钢轮钢轨等系统形式，出于运能等方面考虑，不同轨道交通制式及车辆系统在环境影响、适应性等方面存在较大不同，以下是系统制式在这些方面的比较情况。

表 6.3-1 轨道交通不同系统分析表

| 交通制式 | 钢轮钢轨系统 | 直线电机系统 | 跨座式单轨 |
|--------------|------------|-----------------|-----------------|
| 支撑 | 钢轮/钢轨 | 钢轮/钢轨 | 橡胶轮/混凝土梁 |
| 牵引力 | 轮轨粘着力 | 电磁力/非粘着力 | 粘着力 |
| 最高运行速度（km/h） | 70~135 | 70~100 | 60~85 |
| 运行噪声 | 较大 | 优势不明显 | 较小 |
| 技术成熟性 | 成熟 | 基本成熟 | 基本成熟 |
| 国内运营经验 | 丰富 | 广州地铁于 2005 开通运营 | 重庆轻轨于 2003 开通运营 |
| 国内产业支持 | 好 | 较好 | 差 |
| 安全性、可靠性需求 | 较好 | 好 | 较好 |
| 爬坡能力 | 正线最大坡度 30‰ | 正线最大坡度 50‰ | 正线最大坡度 60‰ |
| 适应性分析 | 较好 | 好 | 差 |
| 可实施性 | 优 | 中 | 良 |

上一轮建设规划及已经建成的深圳同类工程基本均采用普通的钢轮钢轨系统，本次规划所涉及线路除 32 号线一期待定外，其余仍沿用此系统，以保证线网的一致性，有利于实现网络系统资源的共享，以达到节约土地和能源的目的。

6.4 规划方案的优化调整建议

6.4.1 规划调整建议原则

1、根据深圳市生态环境敏感区、水源保护区、社会关注区等分布情况，综合考虑线路走向的环境合理性，对涉及重要生态敏感区的路段尽可能绕避，实在无法绕避的应论证其线路方案的唯一性，并考虑采用地下敷设方式，以减缓对生态敏感区的影响。

2、根据城市区域功能定位，结合声、振动环境影响预测结果和线路两侧土地利用规划，综合考虑规划敷设方式的环境合理性以及公众参与相关意见，提出调整建议。

3、对轨道交通实施可能引起区域土地利用规划变化地段，结合轨道交通

建设可能产生的环境负面影响，对沿线及车辆基地周边土地利用提出规划调整建议。

6.4.2 关于沿线用地规划控制调整建议

地铁车辆段属于工业厂区用地，根据其功能特点对周边环境影响较为明显，特别是设置大架修段，试车线噪声影响较大，可能存在喷漆作业或危险品库等，对周边土地利用规划构成一定限制因素，经综合分析，本评价提出对车辆基地所在范围内居住用地进行调整，改为市政基础设施用地。

轨道交通建设规划应对“面向轨道交通的经济”有更充分的考虑，将周边地区的发展预先考虑在内，把轨道交通沿线土地的升值作为资源和资本，有序推行“轨道+物业”发展模式，合理调节因政府投资、土地升值而使房产商激增的利润，促使城市轨道交通建设的良性循环和可持续性发展。

6.4.3 关于清洁生产和循环经济的建议

本次规划建设车辆基地，其用水量相对较大，从清洁生产角度出发，本评价建议下阶段各车辆基地生产废水进行回用，用于绿化、道路清洗和洗车用水等，减少污水排放，节省水资源。

7 缓解规划方案环境影响的对策措施

7.1 环境保护目标可达性分析

在规划方案调整的基础上，本次规划环评方案包含线路在工程建设和运营期的生产废水和生活污水经处理后排入城市污水管网，对区域地表水水环境影响很小；轨道交通可代替部分地面汽车交通，减少汽车尾气排放，有利于改善空气环境；将主变电所设置于地下或远离环境敏感目标，电磁环境影响较小；振动环境可通过工程减振措施进行控制，不会影响线路走向；噪声可通过采取规划控制、综合减振降噪措施等方案对轨道交通噪声进行有效控制，确保控制噪声增量。因此在水环境、空气环境、振动环境、电磁环境方面通过采取环保措施后各条线路均可以满足环境目标。

表 7.1-1 保护目标可达性分析表

| 环境要素 | 环境保护目标 | 可达性分析 |
|---------|--------------------------------------|--|
| 生态环境 | 减少规划可能造成的生态环境破坏，尤其是对生态敏感区的干扰、破坏和负面影响 | 符合深圳市总体规划和生态保护红线管理规定，目标可达。 |
| 资源、能源利用 | 符合国家能源政策及深圳市土地利用总体规划、能源规划、水资源保护规划 | 符合国家相关能源政策，布局总体上与城市空间发展及土地利用规划相协调，土地资源、水资源、能源不会成为轨道交通规划发展的制约因素。目标可达。 |
| 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 | 总体符合声环境功能区划要求，高架线周边以非敏感区为主，影响范围及人口相对较小。目标可达。 |
| | 控制城市轨道交通两侧环境振动水平 | 规划线路主要沿城市既有或规划干道路中敷设，少部分地段临近建筑物采用振动控制措施目标可达。 |
| | 水源保护安全，控制水体污染 | 规划项目生产、生活污水均可纳入城市污水管网系统处理。目标可达。 |
| | 控制工程施工及运营对地下水影响，避免地质灾害 | 在采取合理施工方案的情况下，工程建设产生的地面沉降可控制在允许范围内，不会对周边环境产生重大影响。目标可达。 |
| | 控制大气污染物排放 | 地下车站风亭异味影响较小，符合标准要求。车辆基地油烟达标排放。目标可达。 |
| | 电磁环境排放达标 | 规划主变电所合理选址，目标可达。 |
| | 尽量不破坏现有绿化景观，加强景观规划设计 | 以地下线路为主，高架线沿城市主干道路中敷设对既有绿化景观影响小，后续加强景观设计。目标可达。 |
| | 控制水土流失 | 落实水土保持方案报告书相关要求，目标可达 |
| 环境管理 | 环境管理措施落实到位 | 加强工程实施过程环境管理，目标可达。 |

从以上环境指标可达性分析可知，建设规划在采取本报告书提出的环保措施后，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 环境不良环境影响的对策措施

7.2.1 振动环境影响缓解措施

1、规划线路需重点考虑减振措施的区段

根据建设规划线路方案，结合预测情景得到的预测结果，规划线路需重点考虑线路直接下穿或邻近地段，下阶段根据预测采取减振措施。

表 7.2-1 规划需考虑较高减振措施段

| 规划线路 | 位置 | 线路长度 |
|----------|--------------|--------|
| 15 号线 | 铁路公园站~月亮湾公园站 | 0.82km |
| | 月亮湾公园站~四海站 | 1.2km |
| | 四海站~东滨路站 | 1.8km |
| | 东滨路站~名海站 | 0.9km |
| | 名海站~深大南站 | 0.7km |
| | 深大南站~深大北站 | 1.7km |
| | 深大北站~玉泉路站 | 0.6km |
| | 打石一路站~同乐关站 | 0.7km |
| | 同乐关站~洪浪北站 | 1.9km |
| | 洪浪北站~宝安公园站 | 0.9km |
| | 宝安公园站~流塘站 | 1.5km |
| | 流塘站~西乡公园站 | 0.7km |
| | 西乡公园站~坪洲站 | 1.4km |
| | 坪洲站~海城站 | 1.7km |
| 海城站~铲湾北站 | 1.1km | |
| 17 号线一期 | 罗湖西站~嘉宾站 | 0.2km |
| | 嘉宾站~老街站 | 0.3km |
| | 老街站~大塘龙站 | 0.4km |
| | 大塘龙站~笋岗站 | 0.5km |
| | 笋岗站~梨园站 | 0.9km |
| | 梨园站~罗湖北站 | 0.3km |
| | 罗湖北站~德兴站 | 0.7km |
| | 德兴站~罗岗站 | 2km |
| 罗岗站~百鸽笼站 | 0.4km | |

| 规划线路 | 位置 | 线路长度 |
|---------|----------------|-------|
| | 百鸽笼站~求水山站 | 0.6km |
| | 求水山站~南岭站 | 0.9km |
| | 南岭站~南岭中心站~丹竹头站 | 1.3km |
| | 下李朗站~深朗站 | 0.2km |
| 18 号线一期 | 沙井站~上寮站 | 1.5km |
| | 上寮站~新桥站 | 0.8km |
| | 新桥站~根玉路站 | 0.4km |
| | 根玉路站~田寮站 | 0.5km |
| | 田寮站~长圳站 | 0.5km |
| | 光明城站~白花站 | 0.4km |
| 19 号线一期 | 南塘围站~人民医院站 | 1.2km |
| | 人民医院站~汤坑站 | 0.5km |
| | 汤坑站~锦龙站 | 0.5km |
| | 锦龙站-新围站 | 1km |
| | 新围站~宝山站 | 1.2km |
| | 宝山站~新和站 | 0.2km |
| | 新和站~文化中心站 | 0.9km |
| | 文化中心站~坪山中心站 | 0.9km |
| | 荔景站~聚龙站 | 0.2km |
| | 聚龙站~终点 | 0.6km |
| | 存车场线 | 0.2km |
| 20 号线二期 | 机场东站~航城医院站 | 0.2km |
| | 航城医院站~航城站 | 0.2km |
| | 航城站~西乡公园站 | 0.4km |
| | 西乡公园站~上川一路站 | 0.4km |
| | 上川一路站~新安老城站 | 0.2km |
| | 新安老城站~中山公园西站 | 0.2km |
| | 中山公园西站~南头古城站 | 1km |
| | 南头古城站~深大站 | 0.2km |
| | 深大站~高新园站 | 0.3km |
| | 高新园站~白石洲站 | 0.4km |

| 规划线路 | 位置 | 线路长度 |
|---------|------------|-------|
| | 白石洲站~竹子林站 | 0.6km |
| | 香蜜西站~福田会展站 | 1.3km |
| 21 号线一期 | 坳背站~大运大学城站 | 0.4km |
| | 大运北站~黄阁坑站 | 0.2km |
| | 黄阁坑站~龙城站 | 2km |
| | 龙城站~龙园站 | 3km |
| 22 号线一期 | 上沙站~香蜜西站 | 0.7km |
| | 香梅北站~梅丰站 | 1.1km |
| | 梅丰站~凯丰站 | 0.7km |
| | 凯丰站~民乐站 | 0.6km |
| | 民乐站~横岭站 | 0.7km |
| | 横岭站~民治站 | 1.4km |
| | 民治站~民治北站 | 1.3km |
| | 民治北站~油松站 | 1km |
| | 油松站~松和站 | 1km |
| | 松和站~岗头北站 | 0.1km |
| | 风门坳站~观湖站 | 0.2km |
| | 观湖站~鹭湖站 | 0.3km |
| | 鹭湖站~鹭湖北站 | 0.4km |
| | 鹭湖北站~松元厦站 | 1.1km |
| | 松元厦站~桂花站 | 0.9km |
| | 桂花站~库坑站 | 0.6km |
| | 库坑站~黎光站 | 0.9km |
| 黎光站~终点 | 0.3km | |
| 25 号线一期 | 黄君山站~上油松站 | 0.7km |
| | 上油松站~油松站 | 0.8km |
| | 油松站~油福站 | 0.3km |
| | 油福站~景龙站 | 0.4km |
| | 景龙站~龙华站 | 0.3km |
| | 龙华站~龙华公园站 | 0.3km |
| | 龙华公园站~华富站 | 0.6km |

| 规划线路 | 位置 | 线路长度 |
|------------------|--------------|-------|
| | 华富站~华昌站 | 1.1km |
| | 华昌站~石凹站 | 0.2km |
| | 石凹站~创意城站 | 0.5km |
| | 创意城站~石龙站~终点 | 2.3km |
| 27 号线一期 | 松坪村站~西丽高铁站 | 0.5km |
| | 西丽南站~西丽站 | 0.5km |
| | 西丽站~丽山站 | 0.6km |
| | 丽山站~丽水站 | 0.2km |
| | 丽水站~学府医院站 | 0.4km |
| | 学府医院站~南山智园站 | 0.4km |
| | 南山智园站~长岭陂站 | 0.5km |
| | 北站西广场~民丰路站 | 0.2km |
| | 民丰路~白石龙站 | 1.1km |
| | 白石龙站~樟坑站 | 0.3km |
| | 油福站~松和站 | 0.6km |
| | 松和站~岗头西站 | 0.6km |
| | 岗头西站~终点 | 0.1km |
| 29 号线一期 | 白石路站~白石洲站 | 0.6km |
| | 白石洲站~白石洲北站 | 0.9km |
| | 欧洲城东站~珠光站 | 1.3km |
| | 珠光站~西丽东站 | 0.3km |
| | 西丽东站~西丽高铁站 | 0.2km |
| | 西丽西站~兴东站 | 0.2km |
| 32 号线一期 | 溪涌站~上洞站 | 0.2km |
| | 上洞站~葵涌站 | 0.7km |
| | 葵涌站~葵涌东站 | 1km |
| | 葵涌东站~终点~出入段线 | 0.8km |
| 10 号线东延 (深圳段) | 双拥街站~深莞边界 | 0.3km |
| 11 号线北延 (深圳段) | 碧头站~深莞边界 | 0.4km |

2、振动防治措施选取原则

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）》，目前国内

技术成熟的减振措施可分为中等、高等、特殊减振措施等，结合敏感点超标量和工程实施的可行性情况，可采用如下减振措施：

（1）中等减振措施

环境振动超标 8dB 以下且二次辐射噪声超标小于 1dB(A)地段；

（2）较高减振措施

环境振动超标为 8~12dB，或二次辐射噪声超标为 1~3dB(A)地段；

（3）特殊减振措施

环境振动超标为 12~20dB，或二次辐射噪声超标大于 3dB(A)地段。

由此可见，轨道交通振动环境影响已可以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，但综合考虑线路下穿建筑物产生的施工风险等因素，在技术经济可行的条件下应尽量绕避建筑物，确实无法绕避的应加大隧道埋深。

7.2.2 声环境影响缓解措施

1、从噪声方防护角度优化设计

根据轨道交通建设规划线路敷设情况，高架线路基本行进于城市主要干道中心，结合声环境敏感点分布情况，评价建议高架线路、地面线路预留声屏障设置条件，在建设项目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、医院等敏感点，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，或个别零星敏感点，设置声屏障不经济的情况下也可采用隔声窗降噪。

2、沿线建筑功能布局建议

根据达标距离预测结果，如果线路两侧第一排建筑物为声敏感建筑物，则道路两侧噪声控制要求按照达标距离执行非常困难，即使在采取声屏障措施后，规划道路红线处夜间仍不能满足标准要求。但根据深圳市城市用地发展趋势，轨道交通线路两侧将建设建筑，由于建筑物的阻挡作用，临路第二排声环境将得到极大改善，本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隔声降噪措施。

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敏感点，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

一般在厂界处能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（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。

7.2.3 电磁环境影响缓解措施

鉴于公众对电磁辐射的反应较敏感，本评价建议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30m，且不应小于15m。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。

7.2.4 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，排风亭风口距离敏感点最小距离控制为15m，新风亭、活塞/机械风亭风口距离敏感点最小距离控制为10m；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，以消除风亭异味的影响。

对于车站附近尤其是风亭附近已规划的居住用地等尚未进行建设的用地，风亭附近15m外严格控制建设住宅、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。

7.2.5 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

生活污水经过化粪池沉淀处理后，排入沿线城市市政污水管网系统。生产废水通过隔油、沉淀等预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB4426-2001）第二时段三级标准或《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后就近排入市政污水管网或回用。

目前深圳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，经过污水处理厂处理达标后排放，对地表水体影响轻微。

3、水源保护区措施

建议在水源保护区内应选择合理的施工方式，对施工过程中产生的污废水，施工期需采取防护措施，加强施工期管理，严禁污废水直接排入水体，以减小工程建设对水源保护区的影响；工程承包商在施工时严格按照规定的排水路线排水，尽量减轻施工期废污水的影响。

7.2.6 生态环境影响缓解措施

1、规划调整建议

线路方案涉及大鹏半岛市级自然保护区、五指耙森林公园、深圳市生态保护红线以及基本生态控制线。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深圳市气候特征，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。由于施工持续时间较短，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。

7.2.7 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较大，可用于城市建设和堆场处理。建筑垃圾及弃土外运处置；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。

7.2.8 社会环境影响控制措施

1、政府相关部门在规划面向轨道交通的土地开发活动时，应符合相关规定与条例，充分注意与城市总体规划的协调。

2、轨道交通建设规划应将轨道沿线与车站附近地区的综合发展一并考虑，合理规划轨道沿线与车站附近的土地开发，注意土地开发的结构和规模的合理性。同时把土地升值资源转换成建设城市轨道交通的资本，继续投入到新的城市轨道交通线路建设中，促使城市轨道交通建设步入良性循环。

3、在符合城市总体规划的条件下，从选线、站点与换乘枢纽设置、车辆段与停车场、综合检修基地设置等方面尽可能节约城市用地，协调轨道交通与其他城市建设、其他交通的关系。

4、规划的细化和规划所含建设项目的进一步设计应重视公众参与和专家咨询。

5、从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，从桥梁色彩、选型以及桥下空间的综合利用角度出发，结合自然环境和已有的人工环境，努力创造现代城市新景观。

6、在地下空间利用及面向轨道交通的土地开发过程中，政府有关部门应充分把握土地利用及规划的主导权，通过对轨道交通沿线土地的合理利用，引导城市开发及居民住宅向郊区发展，减轻城市交通压力，优化城市结构，促进城市可持续发展。

7、规划实施部门和各级政府有责任对拆迁人群妥善安置，帮助创造再就业机会。

7.2.9 环境风险控制

由于近期我国多个城市地铁建设规划都要同期实施，因此在规划实施阶段应保证有足够的设计、施工、监理和其他相关的技术力量和管理力量。从根本上防止施工阶段技术力量薄弱造成的风险事故。规划设计阶段的风险管理主要通过一套严格审查制度，对技术文件和管理制度中涉及安全方面的问题进行严密审查，及早消除不安全因素。针对地铁设计、建设和运营期存在的一些风险及相应防范应急措施开展相关专题研究，提高地铁风险防范水平和应急处理水平。施工阶段建设单位和施工单位应建立安全管理体系。加强对施工方案、施工组织、安全措施、施工现场安全状况的检查，及时排除事故隐患。对施工区域临近建筑物并对重要管线和建筑物制定保护方案，加强监控和保护。施工现场建立地质灾害监测和预报系统。加强技术培训、安全教育培训和应急响应演习。物质保障有备无患，确保施工和环境安全。运营阶段的风险管理主要包括建立轨道交通运营安全管理体系，制定安全管理规程。制定相应应急预案，定期组织模拟演练。采用安全性能高的设备及检测系统，建立自动监测和自动报警系统，配备无线和有线紧急通讯设备，确保运营和环境安全。

1、地面沉降的防治

建立长期监测点，加强地面沉降长期监测工作，及时研究和分析地面沉降的发展动态，采取必要的防治措施，把可能造成的损失降到最低限度。为防止地面不均匀沉降给周边建筑物带来的影响，必须做好车站、隧道等地下工程的施工管理，保持开挖面的稳定性。

2、防止水位壅高的措施

虽然隧道和车站可能对地下水径流产生一定的阻碍作用，并可能导致局部地域地下水位壅高，但通过工程措施，可以有效地缓解线网对地下水的影响。

采用敷设涵管，用自然水位差将地下水排泄到附近河流，从而降低地下水位，达到减轻地下水位“壅高”现象。在采用明挖法施工修建车站和隧道的区段，在满足工程地质要求的前提下，其顶部回填一定厚度的砂层，增加地下水渗流量，也能达到减轻地下水位壅高的影响。

3、地下水环境监测

为了让规划线路建设不致破坏地下水环境，除了在施工过程中开展信息化施工技术、加强管理措施，更重要的是要建立起地下水水位跟踪监测。在施工场地设置一系列的地下水水位观测点等监测设施，掌握地下水水质的变化情况以及地下水水位动态变化规律。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。

7.3 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，规划基本不会改变深圳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 环境影响跟踪评价

8.1 规划跟踪评价

8.1.1 规划线路沿线土地利用的跟踪调查

从深圳市轨道交通建设规划总体功能来看，它们均具有引导城市发展和沿线土地利用的作用。在城市发展中，土地利用具有较大的可变性。本建设规划时间跨度较大，建设规划中各条线路实施时间也不一致。因此，在这些线路建设中，沿线工程条件和环境条件可能发生很大变化，应及时关注和跟踪调查这些变化，适时作出设计和建设方案调整，并与城市规划和国土部门紧密协调，充分考虑高架线噪声、景观影响，地下线振动和地下车站风亭等构筑物影响。

8.1.2 地下水水位跟踪监测

为了让规划线路建设不致破坏地下水环境，除了在施工过程中开展信息化施工技术、加强管理措施，更重要的是要建立起地下水水位跟踪监测。在施工场地设置一系列的地下水水位观测点等监测设施，掌握地下水水质的变化情况以及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。

8.1.3 城市污水系统建设进度跟踪调查

根据“地表水环境影响评价”章节分析结果，本次规划线路的大部分车站、车辆段、停车场附近均有现状或规划有污水管网，污水都有条件纳入市政污水管网。因此应注意规划实施污水管网建设和相应污水处理厂建设的同步性，另外还应确保车站、车辆段、停车场附近区域的污水管网在轨道交通运营前完成敷设，污水能够接入相应的污水处理厂处理，在不具备接管条件时，对污水进行达标处理再排放。

8.2 项目环评简化建议

1、建议下阶段的项目环评应具体评价工程对敏感区的影响并给出相应的缓解措施，以便将工程对敏感区的影响降至最低。

2、规划中采用高架敷设方式的线路，在进行项目环境影响评价时，应根据城市当时的建设情况，核实声环境敏感点；结合工程所在区域环境特点，再次分析线路方案的环境合理性，并对噪声超标的敏感点提出适当的环境保护措施。

3、对采用地下敷设方式的线路，尤其是穿越建筑密集区域的地下线路在

项目环境影响评价过程中应再次核实振动环境敏感目标，根据预测评价结论采取适当的减振措施。

4、在项目环评阶段，对于线路穿越的环境敏感区，应取得有关主管部门同意建设的意见。

5、对位于规划区范围内的线路，在进行项目环评时对线路两侧规划用地类型进行调查，提出规划控制距离。

6、下阶段项目环评应根据具体的地质勘察资料，对地下水环境的影响进行详细分析，并提出地下水环境保护措施。

7、由于本次建设规划环评已对建设项目与城市总体规划、综合交通规划、城市生态建设规划、城市环境保护规划等规划进行了详细的相容性分析，在具体的建设项目环评时该部分内容可以简化。

8、本规划项目产生的土石方量较大，建议在项目环评阶段开展水土保持方案编制，做好水土保持工作。

9、本次建设规划环评对社会经济状况进行了详细调查及分析，该部分内容在项目环评中可以简化。

9 评价结论

《深圳市城市轨道交通第五期建设规划（2023~2028）》方案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。

规划线路涉及的环境敏感区主要为东深供水-深圳水库饮用水水源保护区、东深供水-雁田水库饮用水水源保护区、铁岗水库-石岩水库饮用水水源保护区、大鹏半岛市级自然保护区、五指耙森林公园、深圳市生态保护红线以及基本生态控制线，在对涉及环境敏感区局部优化完善线路走向、加强环保措施的情况下，规划实施的环境制约因素可有效缓解。

规划符合国家环境保护要求和能源政策，规划实施对深圳市土地资源、能源、水资源压力小，所增加的环境负荷满足环境容量限值。与深圳市城市总体规划、土地利用规划、环境保护规划等总体相符合，规划实施对改善城市交通环境、空气环境质量，引导城市实施集约化利用土地资源，建设环境友好型社会具有重要意义。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规划调整建议后，规划实施的负面影响可控。

因此，从环境保护角度分析，本规划是可行的。