

国环评证甲字第 1910 号

广州市城市轨道交通三号线东延段工程(番禺广场~海傍)

环境 影响 报告 书

(公示稿)

委托单位：广州地铁集团有限公司

编制单位：苏交科集团股份有限公司

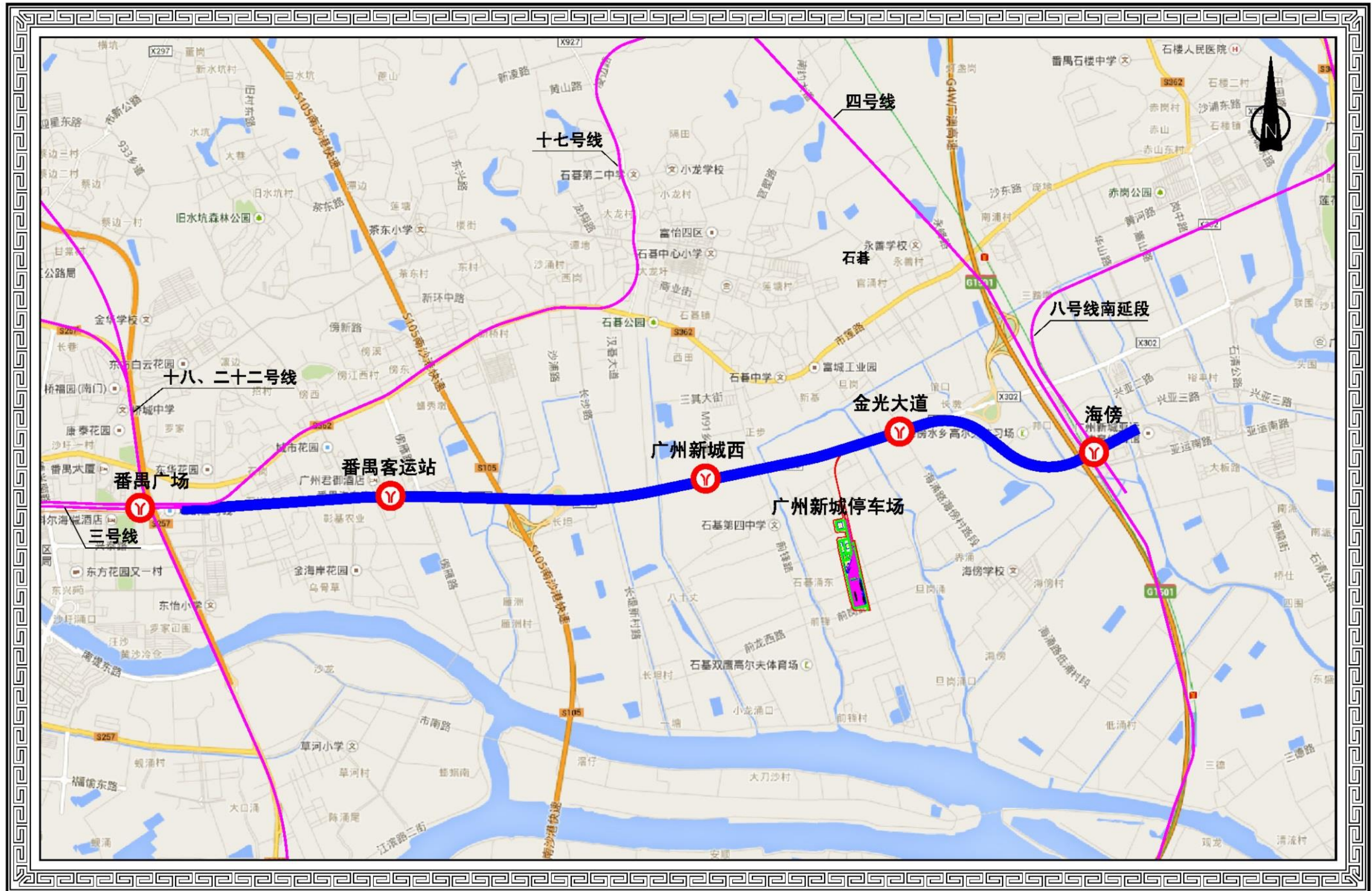
二〇一八年六月

报告书全本公示说明

本次公示的环评报告全本，根据《中华人民共和国政府信息公开条例》第十四条“不得公开涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私的政府信息”，以及国家《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》第一（四）条“公开环境影响评价信息，删除涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及涉及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定等内容应按国家有关法律、法规规定执行”，涉及相关规定的信息文件资料不得公开。因此，我司在进行本次环评报告全本公示时，在报告书原页面隐去上述相关因为涉密或不宜公开的内容。

特此说明。

广州市城市轨道交通三号线东延段线路平面示意图



概述

1、项目背景

广州市是广东省省会，是广东省的政治、经济、科技、教育和文化的中心，是我国的历史文化名城和华南地区的中心城市，是我国重要的经济、文化中心和对外交往中心之一。

根据广州市战略规划确定的发展方向，按照发展导向明确、功能配置合理、空间利用集约的原则，将有效推进近期重点发展战略平台建设，继承“东进、西联、南拓、北优、中调”的城市发展战略。

根据 2017 年 3 月国家发展改革委批复的《广州市城市轨道交通近期建设规划（2017~2023 年）》，广州市在 2011~2015 年已批复的六、七、九号线及广州市轨道交通 2015 年建设规划批复建设的 7 条（段）轨道交通的基础上，拟再建 10 条（段）轨道交通，三号线东延段属于其中一段，工程起自番禺广场站，止于海傍站。三号线东延段也是连接三、四号线，贯通番禺片区的两条城市发展轴、增加南沙明珠湾区与市中心快速联系通道，充分发挥轨道交通的网络效应的需要，其建设具有必要性和迫切性。本工程在广州市城市轨道交通第三期建设规划图上的位置见附图一。

2、项目概况

广州市轨道交通三号线东延段工程（番禺广场~海傍）线路全长 9.58km，共设 4 座车站，其中换乘站 1 座，海傍站与四号线、规划八号线南延段换乘，全部为地下线。平均站间距 2.38km，最大站间距为 3.04km（番禺客运站~广州新城西），最小站间距 1.9km（广州新城西~金光大道）。本线设广州新城停车场一处，位于金光大道南侧。

本线采用 6 辆编组 B 型车，AC25kV 架空接触网供电，列车最高运行速度 120km/h。

3、环评工作过程

2017 年，广州地铁集团有限公司委托苏交科集团股份有限公司承担广州市城市轨道交通三号线东延段工程的环境影响评价工作，我公司在接受委托后成立了项目组，项目

组通过现场调查、资料调研、环境监测、环境影响预测等工作，识别出项目存在的环境问题，并与业主单位、设计单位不断沟通、协商，确定项目的环境保护措施，在此基础上，编制完成了《广州市城市轨道交通三号线东延段工程环境影响报告书》。

在本工程环境影响评价工作过程中，项目组得到了广州市环境保护局、广州市水务局、广州市地铁集团有限公司和广州地铁设计研究院有限公司等单位的大力协助，在此表示衷心感谢。

4、项目特点

1、本工程为城市轨道交通工程，是一种先进的城市快速交通系统，它以电力驱动，不会产生大气环境污染等环境问题，并由于能替代部分公交汽车而减少汽车尾气排放，有利于改善城市大气环境，轨道交通是一种绿色交通工具。

2、本工程全部为地下线敷设，相对于地面高架敷设的线路，声环境影响的范围及程度较小。

3、目前，国内地铁行车速度在 60~80km/h 之间，本工程列车最高运行速度 120km/h，运行速度快，且工程线路涉及城市建成区，商业、居住区密集，项目评价范围内有 13 处振动敏感点、1 处噪声敏感点，将会对沿线居民住宅等环境保护目标产生较大的振动和噪声影响。

4、本工程投资较高、建设周期较长，工程线路下穿城市建成区，商业、居住密集，本工程施工期和营运期带来的环境影响须得到重点关注，主要关注振动、噪声、环境空气和生态方面的影响。

5、主要环境问题

1、施工期

本工程施工期的主要环境影响为车站明挖施工、建筑材料堆放和运输车辆进出工地产生的扬尘污染；产生开挖和盾构泥浆水、机械设备和材料冲洗废水、基坑降水等施工废水；高噪声施工机械作业产生噪声和振动干扰；产生施工弃土和建筑垃圾；施工引起交通干扰，施工不当引起的地面沉降等。报告中提出，施工期合理安排施工计划，对施

工场地进行合理布局，产生高噪声、振动的机械远离敏感点布设；合理安排施工作业时间，限制夜间施工；施工现场设置硬质围挡或声屏障、定时洒水降尘；合理安排施工车辆运输路线和时间；施工废水经处理后达标排放；委托有资质的单位进行施工弃土和建筑垃圾清运，按工程所在地城市管理局及其渣土运输管理部门最终确定的场地消纳渣土；加强与公众的沟通等施工期环境保护措施。采取措施后施工期环境影响可控。

2、营运期

本工程运营期的主要环境影响为地下车站风亭产生的噪声干扰；地下区段列车运行引起的振动对地面建筑的干扰；地下车站排风亭排放带异味气体对下风向居民生活的影响；沿线车站、停车场产生污水和固体废物；地下车站风亭、出入口影响城市景观等。本报告提出，应采用低噪声风机，风亭位置合理布局，对风亭加强消、隔声等措施；振动超标区段采取轨道减振措施；车站、停车场污水达标排入市政污水管网或回用；固体废物得到妥善处置；风亭、出入口设置应与周边景观相协调。采取措施后运营期环境影响可控。

6、产业政策和规划相符性及“三线一单”分析判断情况

对照产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修正），本项目属于“鼓励类 第二十二、城市基础设施”中的“城市及市域轨道交通新线建设”项目。因此本项目建设符合国家产业政策的要求。对照《广州市城市轨道交通近期建设规划（2017-2023年）》，本项目路线长度、走向、站点设置等与规划主体相符，符合规划要求。

本项目周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，符合广州市生态保护红线要求；本项目为典型非污染类建设项目，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合区域资源利用上线要求；本项目附近声环境、大气环境质量能够满足相应标准要求，但地表水环境有一定超标现象。在落实报告书中环保措施的前提下，本项目对周边环境的影响很小，符合区域环境质量底线要求。本项目位于广州市番禺区，经检索，本项目不在广州市及番禺区环境准入负面清单内。

7、主要结论

广州市城市轨道交通三号线东延段工程的建设对区域发展起到促进作用，有利于缓

解区域交通压力，虽然本工程实施对自然环境和社会环境产生一定程度的不利影响，但是在采取本报告提出的减振、降噪等一系列措施后，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

目录

第 1 章 总论	1
1.1 建设项目前期工作简介	1
1.2 规划环境影响报告书审查意见及落实情况	2
1.3 编制依据	6
1.4 评价范围和评价时段	9
1.5 评价内容与评价重点	11
1.6 评价等级	12
1.7 评价因子	13
1.8 环境功能区划和评价标准	14
1.9 环境保护目标	23
第 2 章 工程概况及工程分析	27
2.1 工程概况	27
2.2 工程主要环境影响分析及环保措施说明	37
2.3 影响城市生态环境的工程活动简述	53
第 3 章 环境现状调查与评价	54
3.1 区域环境概况	54
3.2 声环境现状调查与评价	60
3.3 振动环境现状调查与评价	62
3.4 地表水环境现状调查与评价	65
3.5 环境空气环境现状调查与评价	67
3.6 生态环境现状调查与评价	69
第 4 章 环境影响预测与评价	78

4.1 施工期环境影响分析	78
4.2 声环境影响预测与评价	102
4.3 振动环境影响预测与评价	117
4.4 地表水环境影响预测与评价	139
4.5 环境空气影响预测与评价	153
4.6 固体废物对环境的影响分析	159
4.7 生态环境影响分析与评价	161
第 5 章 环保措施及投资估算.....	171
5.1 施工准备阶段环保措施	171
5.2 施工期环保措施	171
5.3 规划、环境保护设计、管理性建议	172
5.4 环境污染治理工程措施	174
5.5 风亭异味防治措施	175
5.6 环保工程投资	176
第 6 章 环境影响经济损益分析.....	177
6.1 评价分析方法	177
6.2 环境影响经济损益分析	178
6.3 评价结论	179
第 7 章 污染物排放总量及控制.....	180
7.1 大气污染物总量控制	180
7.2 水污染物总量控制	180
7.3 固体废物总量控制	180
第 8 章 环境风险评价.....	182
第 9 章 环境管理与环境监测计划.....	183

9.1 建设前期环境管理	183
9.2 施工期环境管理与监控	183
9.3 运营期环境管理和环境监测	187
9.4 环境监理	188
9.5 诱发环境影响的监控与管理	189
9.6 工程竣工环保验收	190
第 10 章 环境影响评价结论.....	193
10.1 项目概况	193
10.2 声环境影响评价结论	193
10.3 振动环境影响评价结论	194
10.4 生态环境影响评价结论	194
10.5 地表水环境影响评价结论	195
10.6 环境空气影响评价结论	195
10.7 固体废物环境影响评价结论	195
10.8 公众意见采纳情况	196
10.9 评价总结论	197

附表：

建设项目环评审批基础信息表

第1章 总论

1.1 建设项目前期工作简介

1.1.1 项目名称

项目名称：广州市轨道交通三号线东延段工程（番禺广场~海傍）

1.1.2 项目建设单位

建设单位：广州地铁集团有限公司

1.1.3 项目建设地点

广州市轨道交通三号线东延段工程（番禺广场~海傍）线路全长 9.58km，共设 4 座车站，其中换乘站 1 座，海傍站与四号线、规划八号线南延段换乘，全部为地下线。平均站间距 2.38km，最大站间距为 3.04km（番禺客运站~广州新城西），最小站间距 1.9km（广州新城西~金光大道）。本线设广州新城停车场一处，选址位于亚运大道南侧、规划新基路东侧，南北向地块。本工程依托三号线工程现有金山主变电所，不新增设主变电所。

本线采用 6 辆编组 B 型车，AC25kV 架空接触网供电，列车最高运行速度 120km/h。

1.1.4 前期研究过程

根据《广州市城市轨道交通近期建设规划（2017-2023 年）》，本轮建设规划线路为 10 条，分别为三号线东延、五号线东延、七号线二期、八号线北延、十号线、十二号线、十三号线二期、十四号线二期、十八号线、二十二号线。

表 1.1-1 广州市城市轨道交通本轮建设规划建设内容

序号	线路	起终点	里程（km）	站点（个）
1	三号线东延	番禺广场~海傍	9.58	4
2	五号线东延	文冲~黄埔客运港	9.7	6
3	七号线二期	大学城南~水西北	21.8	11
4	八号线北延	白云湖~广州北站	20.0	9
5	十号线	西朗~石牌桥	19.9	14

序号	线路	起终点	里程（km）	站点（个）
6	十二号线	浔峰岗~科学中心	35.0	24
7	十三号线二期	朝阳~鱼珠	33.6	23
8	十四号线二期	广州火车站~嘉禾望岗	11.6	7
9	十八号线	广州东站~万顷沙	62.5	9
10	二十二号线	番禺广场~白鹅潭	31.8	6

2016年10月10日，环境保护部出具了《关于〈广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022年）环境影响报告书〉的审查意见》（环审[2016]134号）；2017年3月15日，国家发展和改革委员会以《国家发展和改革委员会关于广州市城市轨道交通第三期建设规划（2017~2023年）的批复》（发改基础【2017】498号）对规划进行了批复。

1.1.5 广州市城市轨道交通三号线东延段工程研究

广州市地铁集团有限公司委托广州地铁设计研究院有限公司对广州市城市轨道交通三号线东延段工程进行可行性研究工作，2016年8月，广州地铁设计研究院有限公司编制完成《广州市城市轨道交通三号线东延段工程可行性研究报告》。

1.1.6 环境影响评价任务委托

依据《中华人民共和国环境影响评价法》等相关规定，广州市地铁集团有限公司委托苏交科集团股份有限公司承担广州市城市轨道交通三号线东延段工程（番禺广场~海傍）的环境影响评价工作。

1.2 规划环境影响报告书及审查意见落实情况

1.2.1 工程可行性研究总体方案与建设规划对比分析

本工程工可设计方案与国家发改委批复的《广州市城市轨道交通近期建设规划（2017-2023年）》相比，线路起止点、线路走向、车站设置、敷设方式、车辆制式及编组方式等与建设规划基本一致，工可方案与建设规划对表分析见表1.2-1。

本工程工可方案中停车场位置产生微调，由东西向布置改为南北向布置。通过调整方案，在占地面积基本不变的情况下，避让了石碁第四中学、前锋村2个环境敏感目标。增

加了与周边集中居民区的距离，降低了停车场施工期、运营期对环境敏感目标的影响。停车场方案调整前后对比见图 1.2-1。

图 1.2-1 停车场方案对比

表 1.2-1 工可方案与建设规划对比分析表

序号	对比内容	建设规划	工可方案	比较分析
1	线路起终点	番禺广场-海傍	番禺广场-海傍	相同
2	线路长度	9.58 公里	9.58 公里	相同
3	车站数量	4 座	4 座	相同
4	线路走向	沿亚运大道、穿亚运城	沿亚运大道、穿亚运城	相同
5	线路敷设方式	全地下	全地下	相同
6	车辆	6 辆编组 B 型车	6 辆编组 B 型车	相同
7	最高设计速度	120km/h	120km/h	相同
8	车辆基地	广州新城停车场	广州新城停车场	微调

1.2.2 规划环境影响报告书建议

根据《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）环境影响报告书》，与本工程有关的建议如下：

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动措施。

1.2.3 规划环境影响报告书审查意见

根据环境保护部《关于〈广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022年）环境影响报告书〉的审查意见》（环审[2016]134号），与本工程有关的主要审查意见摘录如下：

四、《规划》优化调整和实施过程中的意见

（二）线路穿越中心城区以及已建和拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下线敷设方式，建议八号线北延江村站-雅瑶站区间优先考虑地下线敷设方式。下穿集中居住区、文教区、历史文化街区、文物保护单位等敏感路段，应进一步优化线路走向、加大埋深、强化减振降噪措施并严格控制因地面沉降引发的不良环境影响。

（四）确保线路和场站用地符合城市和土地利用规划，加强对线路两侧用地以及车辆基地、变电所等周边土地的规划控制和集约利用，确保满足相关区域环境保护要求。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局和景观设计，与城市环境和城市风貌相协调，避免对周边学校、医院、集中居住区、文物保护单位等环境敏感目标的不良影响。

五、《规划》中所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应落实规划环境影响评价要求，重点调查沿线敏感目标分布变化情况，评价项目实施可能产生的噪声、振动、生态等影响，对涉及饮用水源保护区、集中居住区、历史文化街区、湿地公园、文物保护单位等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的符合性及环境协调性分析、区域生态环境概况等方面的内容可以适当简化。

1.2.4 规划环评审查意见落实情况

对照环境保护部《关于〈广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022年）环境影响报告书〉的审查意见》（环审[2016]134号）的相关要求，本工程对相关审查意的落实情况见表 1.2-2。

表 1.2-2 规划环评审查意见及落实情况

序号	意见情况		落实情况	落实结果
1	规划环评报告书意见	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动措施。	<ul style="list-style-type: none"> ●本工程全线拟采用地下敷设方式。 ●本工程设计优化方案布置，主要沿现有主干道(亚运大道)布设，最大程度避让沿线涉及的集中居住区（下穿1处居民点）； 	已落实
2	规划环评审查意见	（二）线路穿越中心城区以及已建和拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下线敷设方式。下穿集中居住区、文教区、历史文化街区、文物保护单位等敏感路段，应进一步优化线路走向、加大埋深、强化减振降噪措施并严格控制因地面沉降引发的不良环境影响。	<ul style="list-style-type: none"> ●本工程不涉及文教区、历史文化街区、文物保护单位等环境敏感区。 ●本工程下穿集中居住区1处官涌村，采取了加大线路埋深、降低运行速度等手段，并根据环境影响大小，分别采用了适宜的轨道减振措施，有效的减小了地铁振动引起的二次结构噪声的影响。 ●加强施工期对线路正上方通过的敏感建筑路段地表不均匀沉降的监测。 	已落实
3		（四）确保线路和场站用地符合城市和土地利用规划，加强对线路两侧用地以及车辆基地、变电所等周边土地的规划控制和集约利用，确保满足相关区域环境保护要求。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局和景观设计，与城市环境和城市风貌相协调，避免对周边学校、医院、集中居住区、文物保护单位等环境敏感目标的不良影响。	<ul style="list-style-type: none"> ●本工程线路、场站用地均符合广州市城市及土地利用规划。 ●本次评价提出了风亭、冷却塔等地面构筑物，以及地上线路与周边集中居住区等环境敏感区域需要控制的防护距离；对不满足要求的敏感目标提出了工程减缓措施。 ●本次评价优化了风亭等地面构筑物布局及景观设计，最大程度避免了对环境敏感目标的不良影响。 	已落实
4		五、《规划》中所包含的近期建设项目在开展环境影响评价时，应落实规划环境影响评价要求，重点调查沿线敏感目标分布变化情况，评价项目实施可能产生的噪声、振动、生态等影响，对涉及饮用水源保护区、集中居住区、历史文化街区、湿地公园、文物保护单位等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的符合性及环境协调性分析、区域生态环境概况等方面的内容可以适当简化。	<ul style="list-style-type: none"> ●本次评价通过现场踏勘，调查、落实了工程沿线环境敏感目标实际情况，确认了本工程不涉及饮用水源保护区、历史文化街区、湿地公园、文物保护单位； ●本次评价将噪声、振动等环境影响作为重点评价内容，并对敏感路段的影响方式、范围和程度做出深入评价，充分分析了方案的环境影响，提出了相关环境保护措施。 	已落实

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015.01.01；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2016.9.1；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1996.10.29；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016.1.1；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008.2.28；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订），2015.04.24；
- (7) 《中华人民共和国水法》，2016.7.2；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（修订），2004.8.28；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2012.10.25；
- (10) 《中华人民共和国文物保护法》，2015.4.24；
- (11) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008.1.1；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》，2008.4.1；
- (13) 《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国办发[2003]81号）；
- (14) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订），国务院令 第682号，2017.7.16；
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》，1988年6月施行；
- (16) 《环境影响评价公众参与暂行办法》，环发（2006）28号，2006.2.14；
- (17) 《全国生态环境保护纲要》2000年12月施行；
- (18) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
- (19) 《国家环境保护模范城市创建与管理工作办法》（环办[2011]11号）；
- (20) 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局令 第18号）；
- (21) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环境保护部，环发[2012]77号；
- (22) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；

(23) 《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）；

(24) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144号），2010年12月15日；

(25) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号），2015年4月2日；

(26) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号），2016年5月28日；

(27) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）；

(28) 《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，2014.12.31；

(29) 《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》，环境保护部令，部令第37号，2016.1.1实施；

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

(31) 《环境保护公众参与办法》（环境保护部部务会议通过，自2015年9月1日起施行）；

(32) 《“十三五”生态环境保护规划》，国务院常务会议，2016.11.15；

(33) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）。

1.3.2 地方法规、规章和规划

(1) 《广东省环境保护条例》，广东省人大常委会，2015年7月1日修订；

(2) 《广东省建设项目环境保护管理条例》，2012年7月26日修订；

(3) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》，广东省人大常委会，2010年7月23日修订；

(4) 《广东省排污许可证管理办法》，2014年4月1日施行；

(5) 《广东省环境保护厅关于珠江三角洲地区执行国家排放标准水污染源特别排

放限值的通知》，粤环〔2012〕83号；

(6) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》，2009年2月27日广东省人民政府第十一届27次常务会议通过，2009年5月1日起施行；

(7) 《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017年）》；

(8) 《广东省水污染防治行动计划实施方案》（粤府〔2015〕131号）；

(9) 《广东省固体废物污染环境防治条例（第二次修正）》，2012年7月26日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过；

(10) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治〉办法》，2010年7月23日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过；

(11) 《广东省环境保护规划纲要》，（2006年~2020年）》，粤府〔2006〕35号；

(12) 《广东省主体功能区规划》（粤府〔2012〕120号）；

(13) 《广东省地表水环境功能区划》粤环〔2011〕14号文；

(14) 《广州市饮用水源保护区区划调整方案》（粤府函〔2016〕14号）；

(15) 《广东省广州市建设委员会关于进一步加强建筑工地余泥渣土排放管理工作的通知》，穗建筑〔2008〕568号；

(16) 《广州市建筑废弃物管理条例》，2012年3月30日广东省人民政府第十一届33次常务会议批准；

(17) 《广州市余泥渣土管理条例》，1999年10月1日施行；

(18) 《广州市城市环境总体规划（2014-2030年）》。

(19) 《广州市番禺区土地利用总体规划（2010-2020）》

1.3.3 技术规范、导则和标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HT610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

- (7) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2008）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (9) 《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）；
- (10) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (11) 《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）；
- (12) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (13) “关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”（环境保护部文件环发[2010]7号）；
- (14) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》（HJ/T20403-2007）；
- (15) 国家危险废物名录，环境保护部部令第39号，2016.6。

1.3.4 建设项目相关文件

- (1) 《广州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2023年）》；
- (2) 《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022年）环境影响报告书》，铁道第三勘察设计院集团有限公司；
- (3) 《关于<广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022年）环境影响报告书>的审查意见》（环审[2016]134号）；
- (4) 《广州市城市轨道交通三号线东延段工程可行性研究报告》，广州地铁设计研究院有限公司；
- (5) 《广州市城市轨道交通三号线东延段工程现状监测报告》，深圳市安康监测科技有限公司；
- (6) 广州市地铁集团有限公司提供的其他有关技术资料。

1.4 评价范围和评价时段

1.4.1 评价范围

本次评价涉及的工程范围为：正线、车站、停车场等。各专题的具体评价范围如下所述：

（1）振动环境评价范围

根据本工程轨道交通振动干扰特点和干扰强度，以及与沿线敏感点的相对位置等实际情况，确定本次振动环境影响评价范围为轨道交通外轨中心线两侧 60m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为地下隧道垂直上方至外轨中心线两侧 20m 以内区域。

（2）声环境评价范围

车站风亭、冷却塔周围 50m 内区域，并根据实际情况扩大至受影响的区域；停车场场界外 1m，有敏感点时扩大到敏感目标处；停车场出入段线距外轨中心线 150m 内区域。

（3）生态环境评价范围

①纵向范围：与工程设计范围相同；

②横向范围：综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，评价范围取线路两侧 100m；

③停车场及其他临时用地界外 100m；

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

（4）水环境评价范围

地表水环境评价范围：工程设计范围内车站、停车场污水排放口。

（5）环境空气评价范围

根据地铁排风亭异味气体影响范围，确定本专题评价范围为地铁排风亭、活塞风亭周围 50m 范围。

（6）固体废物评价范围

工程沿线车站、停车场生产、生活垃圾。

1.4.2 评价时段

本工程评价时段同设计年限，即：

施工期：2018~2023 年

运营期：初期为 2026 年、近期为 2033 年、远期为 2048 年。

1.5 评价内容与评价重点

1.5.1 评价内容

根据工程特点及环境敏感性，确定本次评价的工作内容为：声环境、振动环境、地表水环境、电磁环境、环境空气、城市生态等环境影响评价，以及固体废物环境影响分析、施工期环境影响评价、环境影响经济损益、环境管理与环境监测计划、环保措施建议和环保投资估算等。

1.5.2 评价重点

（1）重点评价专题

重点评价专题：声环境、振动环境、水环境和生态环境。

（2）各专题评价重点

评价范围内各专题的评价重点分述如下：

①生态环境

评价重点区域：沿线车站出入口、风亭、停车场等地面建筑影响区域。

评价重点内容：工程对生态敏感目标的影响；车站出入口、风亭、冷却塔、停车场等地面建筑景观与城市景观协调性分析；。

②声环境

重点评价对评价范围内的学校、医院及居民区的影响。

③振动环境

重点评价对评价范围内的学校、医院及居民区等的影响。

④水环境

地表水重点评价车站及停车场的污水排放影响及可行性。

⑤环境空气

重点评价风亭异味对周围环境的影响。

⑥固体废物

重点评价车站、停车场固体废物影响及去向。

1.6 评价等级

（1）声环境

本工程为大型新建市政工程项目，依据《关于印发〈番禺市城市区域环境噪声标准适用区域划分〉的通知》（番府〔1999〕100号）文件，工程沿线区域划为声环境功能2类区和4类区。工程建成后地下车站风亭、冷却塔、中间风井以及停车场噪声影响区域内环境噪声变化量在3~5dB（A）之间。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2008）等级划分原则，结合本工程的实际特点，确定本次声环境影响评价为二级评价。

（2）振动环境

本工程正线全部采用地下线路形式，工程运营前后，评价范围内敏感建筑物振动级变化量在5dB以上，根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2008）等级划分原则，本次振动环境影响评价等级为一级。

（3）生态环境

本工程线路长度为9.58km<50km，工程线路不涉及特殊生态敏感区、重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2011）和《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ 453-2008），本次生态环境影响评价为三级。

（4）空气环境

由于本工程列车采用电力动车组，广州新城停车场不新建锅炉，因此，轨道交通工程仅有地下车站排风亭排气异味、以及广州新城停车场食堂油烟等影响。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2008）和《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2008），本次评价仅进行大气环境影响分析。

（5）地表水环境

本工程排污由停车场及沿线各车站分散排放，最大污水排放量402m³/d，小于1000m³/d。根据工程分析及地铁污染源类比调查，排放的污染物主要为非持久性污染物，需预测浓度的水质参数数目<7，则污水水质的复杂程度为“简单”，污水均可纳入既有或规划的城市污水管网进入前锋净水厂集中处理。按《环境影响评价技术导则地面水环境》

（HJ/T2.3-93）规定，地表水环境评价的等级为三级。

（6）地下水环境

根据可行性研究报告，本工程全为地下线，根据国内既有轨道交通的勘察设计、施工、运营情况，在轨道交通建设、运营阶段产生的生产废水和生活污水，水量小且污染物性质简单，通过排入市政污水管网，不会污染地下水水质，因此本项目为非污染类项目。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表（见表 1.6-1）。本项目不涉及机务段，属于 IV 类项目，根据 IV 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分办法，本项目不需要开展地下水环境影响评价。

表 1.6-1 地下水环境影响评价行业分类表

评价类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
T 城市交通设施				
137、轨道交通	全部	/	机务段 III 类，其余 IV 类	/

1.7 评价因子

根据本工程的污染特点，各评价要素的环境影响评价因子见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, (L_{Aeq})、A 声级	dB (A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L (pH 除外)	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L (pH 除外)
	大气环境	PM ₁₀	mg/m ³	PM ₁₀	mg/m ³
运营期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, (L_{Aeq})、A 声级	dB (A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{z10} 、 VL_{zmax}	dB
	水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L
	大气环境	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	mg/m ³	臭气浓度、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	mg/m ³

1.8 环境功能区划和评价标准

1.8.1 噪声标准

(1) 声环境功能区划

依据《关于印发<番禺市城市区域环境噪声标准适用区域划分>的通知》（番府[1999]100号）工程声环境评价执行标准如表 1.8-1 所列。根据《广州市<城市区域环境噪声标准>适用区域划分》（穗府[1995]58号）相关要求，本工程声环境功能区按以下原则划分为：

2类区：指居住、商业混合区、规划商业区。

4类标准适用区适用范围：指沿交通干线两侧与其它类型区域紧密相连的地带。

①当交通干线道路两侧与2类区相邻时，4类区地带范围是自车道与人行道交界处为起点，分别向道路两侧纵深35m的区域范围；②当纵深范围内有高于3层楼房以上（含3层）的建筑物时，建筑物面向道路一侧的区域划为4类标准适用区域；建筑物背向道路一侧适用相邻区域标准。

(2) 质量标准

本项目声环境评价执行标准如表 1.8-1 所列。

表 1.8-1 声环境质量标准

序号	车站名称	评价范围	适用范围	功能区划	执行标准 (dB(A))	
					昼间	夜间
1	番禺客运站	风亭周边 50m	亚运大道等交通干线边界线两侧35m	4类	70	55
			亚运大道等交通干线边界线两侧35m以外	2类	60	50
2	广州新城西	风亭周边 50m	亚运大道等交通干线边界线两侧35m	4类	70	55
			亚运大道等交通干线边界线两侧35m以外	2类	60	50
3	金光大道	风亭周边 50m	亚运大道等交通干线边界线两侧35m	4类	70	55
			亚运大道等交通干线边界线两侧35m以外	2类	60	50
4	海傍	风亭周边 50m	南沙港快速路等交通干线边界线两侧35m	4类	70	55
			南沙港快速路等交通干线边界线两侧35m以外	2类	60	50
5	广州新城停车场	厂界外 1m	广州新城停车场厂界处	2类	60	50

注：本项目涉及的敏感点为广州新城西站风亭周边50m内的盛恒家园，其声功能区划为2类。

(2) 排放标准

表 1.8-2 声环境排放标准

执行标准	标准值		适用范围
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2类	昼间: 60dB (A) 夜间: 50dB (A)	停车场四周区域
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)		昼间: 70dB (A) 夜间: 55dB (A)	建筑施工场界

1.8.2 振动环境

评价范围内各敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)相应的标准,见表 1.8-3。

表 1.8-3 工程沿线振动执行标准

标准名称	标准值与等级(类别)	适用范围	标准选取说明
《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	混合区、商业中心区: 昼间 75dB, 夜间 72dB	位于噪声功能区划“2类” 区内的敏感点	标准等级参照噪声功能区类型确定。 科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院夜间不对标。
	交通干线道路两侧: 昼间 75dB, 夜间 72dB	位于噪声功能区划“4类” 区内的敏感点	

本工程沿线建筑物室内二次结构噪声限值参照《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),具体执行标准详见表 1.8-4。

表 1.8-4 建筑物室内二次结构噪声限值

评价因子	标准名称	标准值 dB (A)		适用范围	说明
		昼间	夜间		
二次结构 噪声	《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)	41	38	位于噪声功能区划“2类” 区内的敏感点	标准等级参照 噪声功能区类 型确定

1.8.3 环境空气

（1）环境空气功能区划

根据《关于印发广州市环境空气功能区区划（修订）的通知》（穗府[2013]17 号），本工程评价范围均属于环境空气二类功能区。项目所在区域环境空气功能区划见图 1.8-1。



图 1.8-1 本项目所在区域环境空气功能区划图

(2) 质量标准

本工程评价范围内均属于环境空气二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。具体见表 1.8-5 所示。

表 1.8-5 环境空气质量评价标准(摘录)

污染物名称	取值时间	浓度限值 (ug/m ³)
		二级
SO ₂	24 小时平均	150
	1 小时平均	500
NO ₂	24 小时平均	80
	1 小时平均	200
PM ₁₀	24 小时平均	150
PM _{2.5}	24 小时平均	75

(3) 排放标准

风亭废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的“恶臭污染物厂界标准值”二级标准，见表 1.8-6。

表1.8-6 恶臭污染物厂界标准值

控制项目	单位	标准值
臭气浓度	无量纲	20

1.8.4 地表水环境

工程评价范围内主要涉及的地表水体为雁洲涌、新侨涌、傍江东涌、小龙涌支流、小龙涌、前锋涌、旦岗涌、新涌、隔三涌、官涌。根据广州市和番禺区相关水环境功能区划，本工程涉及的主要水体及其功能见表 1.8-7。

表 1.8-7 本工程涉及的主要水体及其功能一览表

序号	中心桩号	河流名称	下穿水域的长度 (m)	水体功能	穿越形式	水质目标
1	AK**+***	雁洲涌	14	灌溉、排涝	下穿	IV
2	AK**+***	新侨涌	16	灌溉、排涝	下穿	IV
3	AK**+***	傍江东涌	17	灌溉、排涝	下穿	IV
4	AK**+***	小龙涌支流	15	灌溉、排涝	下穿	IV
5	AK**+***	小龙涌	28	灌溉、排涝	下穿	IV
6	AK**+***	前锋涌	18	灌溉、排涝	下穿	IV
7	AK**+***	旦岗涌	24	灌溉、排涝	下穿	IV
8	AK**+***	新涌	15	灌溉、排涝	下穿	IV
9	AK**+***	隔三涌	18	灌溉、排涝	下穿	IV

序号	中心桩号	河流名称	下穿水域的长度 (m)	水体功能	穿越形式	水质目标
10	AK**+***	官涌	31	灌溉、排涝	下穿	IV

本工程不涉及饮用水源保护区，本项目线位与所在区域饮用水源保护区的位置关系见图 1.8-2。

(2) 质量标准

雁洲涌、新侨涌、傍江东涌、小龙涌支流、小龙涌、前锋涌、旦岗涌、新涌、隔三涌、官涌执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

表 1.8-8 地表水环境质量评价执行标准（摘录）

适用河流	雁洲涌、新侨涌、傍江东涌、小龙涌支流、小龙涌、前锋涌、旦岗涌、新涌、隔三涌、官涌
标准依据	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
评价因子	浓度限值（mg/L）
pH	6-9
高锰酸盐指数	≤10
BOD ₅	≤6
NH ₃ -N	≤1.5
石油类	≤0.5
SS	≤60

注：SS 参照《地表水环境质量标准》（SL63-94），pH 单位为无量纲

(3) 排放标准

本工程沿线车站、广州新城停车场排放的污水，均纳入前锋净水厂处理，污水执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

表 1.8-9 污水排放标准（单位：mg/l）

依据标准	《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准							
污染物	pH*	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	磷酸盐	石油类	LAS	SS
浓度限值	6~9	500	300	/	/	20	20	400

注：pH 单位为无量纲

1.8.5 生态环境

对照《广州城市环境总体规划（2014-2030）》的广州市生态保护红线区清单，本工程线位未涉及到生态保护红线区域。线位与生态保护红线的位置关系见图 1.8-3。

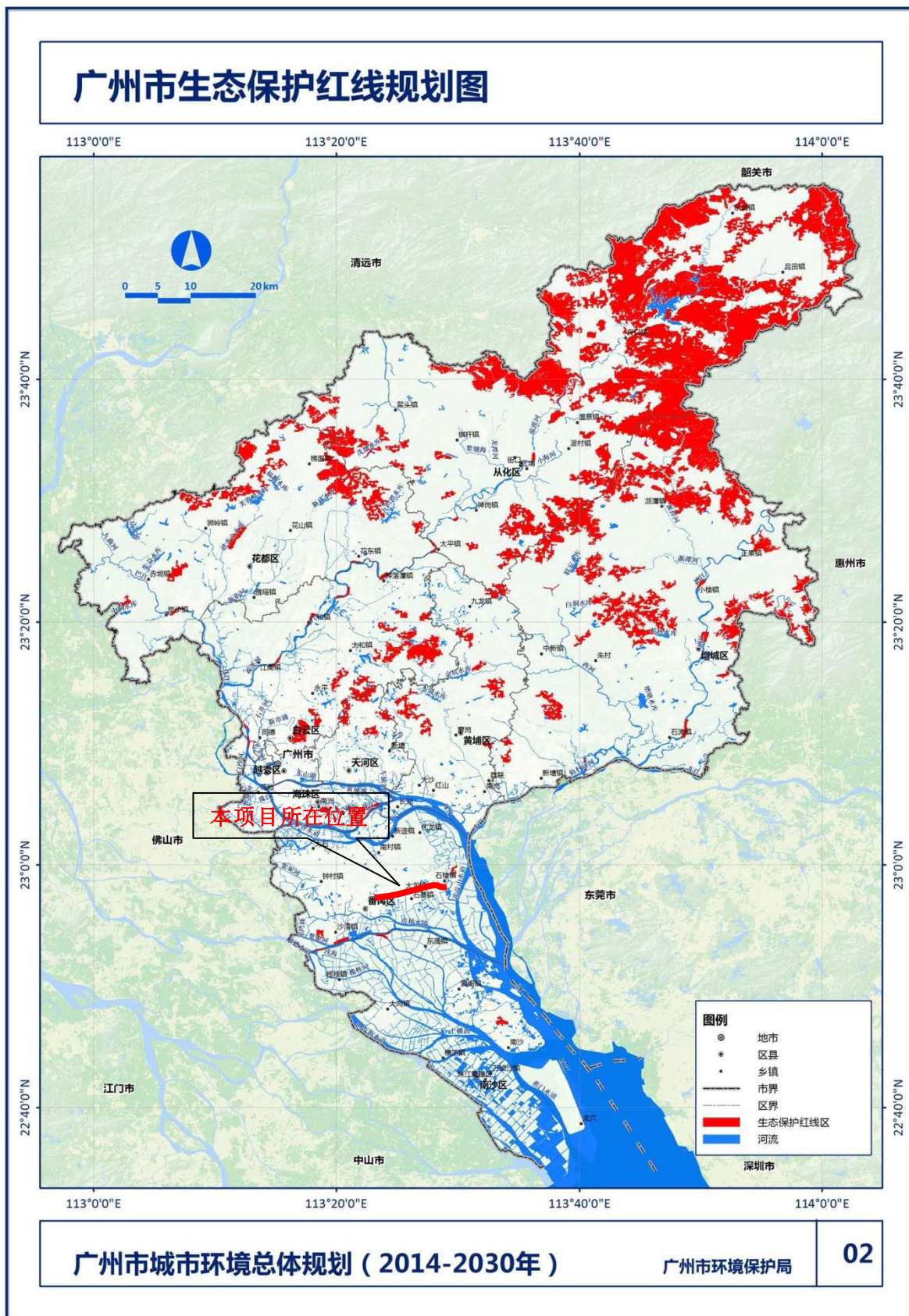


图 1.8-3 本项目线位与所在区域生态保护红线的位置关系图

1.9 环境保护目标

1.9.1 声环境保护目标

本项目全部采用地下线路的形式，路线两侧无敏感目标；停车场距离敏感点较远，评价范围内亦无敏感目标；风亭和冷却塔周围 50m 范围内存在敏感目标，根据现场调查，评价范围内共有 1 处噪声敏感目标，为居民住宅。声环境保护目标详见表 1.9-1 和附图三。

表 1.9-1 声环境保护目标表

序号	名称	车站名称	敏感点规模	建筑层数	距声源水平最近距离/m	对应声源位置	声功能区
1	盛恒家园	广州新城西	100 户	10~12 层	活塞风亭**m；排风亭**m；下沉式冷却塔**m	2 号风亭组、下沉式冷却塔	2 类

1.9.2 振动环境保护目标

根据现场调查，评价范围内共有环境振动及二次结构噪声敏感点 13 处，其中居民住宅 12 处，科研单位 1 处。振动及二次结构噪声环境保护目标详见表 1.9-2。

表 1.9-2 振动、二次结构噪声环境保护目标

序号	敏感点名称	评价要素	桩号范围	对应线路区段	敏感点位置	线路形式	埋深(m)	与左线距离(m)	与右线距离(m)	层数	结构类型	建筑年代	敏感点规模
1	东景园	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以南	地下隧道	**.*	**.*	**.*	6~8	框架结构	2005年	约20户
2	广华苑	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以北	地下隧道	**	**.*	**.*	6	框架结构	2001年	约30户
3	东瀚园	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以南	地下隧道	**	**.*	**.*	8~10	框架结构	2009年	约10户
4	信业尚誉	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以南	地下隧道	**.*	**.*	**.*	12	框架结构	2000年	约15户
5	美心翠拥华庭	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以北	地下隧道	**	**.*	**.*	5~7	框架结构	1998年左右	约30户
6	清河东路52号	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以南	地下隧道	**.*	**.*	**.*	6	框架结构	2000年左右	约24户
7	美心翡翠明庭	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以南	地下隧道	**	**.*	**.*	6~7	框架结构	2002年	约12户
8	金海岸花园	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以南	地下隧道	**.*	**.*	**.*	5~10	框架结构	2007年	约40户
9	尚东尚筑	振动	AK**+***~AK**+***	番禺广场站—番禺客运站	路线以北	地下隧道	**	**.*	**.*	15~20	框架结构	2008年	约30户
10	新桥村	振动	AK**+***~AK**+***	番禺客运站—广州新城西	路线以北	地下隧道	**.*	**.*	**.*	1~3	砖混、框架	约90年代	约25户
11	番禺区农业科学研究所	振动	AK**+***~AK**+***	番禺客运站—广州新城西	路线以南	地下隧道	**.*	**.*	**.*	4~6	砖混、框架	约90年代	约50人
12	官涌村	振动、二次结构噪声	AK**+***~AK**+***	金光大道站—海傍站	下穿	地下隧道	**	*	*	1~3	砖混、框架	约90年代	约10户
13	亚运城5号	振动	AK**+***~AK**+***	海傍站—终点	路线以南	地下隧道	**.*	**	**.*	40	框架结构	在建	0

1.9.3 水环境保护目标

本工程下穿的主要河流为雁洲涌、新侨涌、傍江东涌、小龙涌支流、小龙涌、前锋涌、旦岗涌、新涌、隔三涌、官涌，见表 1.9-3。本工程不涉及饮用水源保护区。

表 1.9-3 地表水环境保护目标

序号	河流名称	水质目标	水体功能
1	雁洲涌	IV	排涝、灌溉
2	新侨涌	IV	排涝、灌溉
3	傍江东涌	IV	排涝、灌溉
4	小龙涌支流	IV	排涝、灌溉
5	小龙涌	IV	排涝、灌溉
6	前锋涌	IV	排涝、灌溉
7	旦岗涌	IV	排涝、灌溉
8	新涌	IV	排涝、灌溉
9	隔三涌	IV	排涝、灌溉
10	官涌	IV	排涝、灌溉

1.9.4 生态环境保护目标

本工程评价范围内不涉及风景名胜区、自然保护区、森林公园和文物保护单位等环境敏感点，主要生态保护目标为城市绿地和城市景观。

本工程不涉及国、省、市级文物保护单位。

1.9.5 环境空气保护目标

地铁列车采用电力牵引动力无燃料废气排放，广州新城停车场不设置燃煤（油、气）锅炉，无车体外部油漆及美容作业内容，无集中式污染源，大气污染源主要是车站风亭排放的异味气体。根据现场调查，评价范围内空气环境保护目标共 1 处，为盛恒家园。空气环境保护目标概况详见表 1.9-4。

表 1.9-4 环境空气保护目标表

序号	名称	车站名称	敏感点规模	建筑层数	距风亭水平最近距离/m	环境空气功能区	评价标准
1	盛恒家园	广州新城西	100 户	10~12 层	活塞风亭**，排风井**	二类	二级

1.9.6 规划环境保护目标

根据项目所在区域土地利用规划，评价范围内规划环境保护目标共2处，规划环境保护目标概况详见表1.9-5。三号线东延段所在区域土地利用规划图见图1.9-1。

表 1.9-5 规划环境保护目标

序号	行政区	敏感点名称	桩号范围	对应的线路区段	线路形式	位置	轨道中心线 距离规划地 块红线(m)	
							左线	右线
1	番禺区	规划住宅地块	AK**+***~AK**+***	番禺广场—番禺客运站	地下隧道	路线以南	**	52
2	番禺区	规划医院地块	AK**+***~AK**+***	广州新城西—金光大道	地下隧道	线路以南	**	51

图 1.9-1 本项目所在区域土地利用规划图

第2章 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目建设规模

三号线东延段线路全长 9.58km，共设 4 座车站，其中换乘站 1 座，海傍站与四号线、规划八号线南延段换乘，全部为地下线。设广州新城停车场一处，位于金光大道南侧。

本线采用 6 辆编组 B 型车，AC25kV 架空接触网供电，列车最高运行速度 120km/h。设停车场 1 处；控制中心在既有大石控制中心基础上扩容；利用既有的金山主变供电。

全线 4 座车站总建筑面积 105860 平方米，拆迁房屋面积 2581 平方米，征用土地约 173644 平方米，施工临时用地约 150060 平方米。

2.1.2 路线走向

广州市轨道交通三号线东延段西起已开通运营的三号线番禺广场站站后折返线末端，沿亚运大道（原清河东路）向东延伸，在番禺汽车客运站南侧设置番禺客运站，下穿南沙港快速路后，在亚运大道-规划石基路路口设广州新城西站，在亚运大道-金光大道（规划路）路口设金光大道站，至京珠高速路-亚运大道立交西侧转向东南，之后向东下穿京珠高速路及轨道交通四号线高架，在亚运城媒体中心南侧设本线终点站海傍站，与四号线、规划八号线南延线换乘。

本项目路线走向及平面布置情况见附图二。

2.1.3 车站

三号线东延段（番禺广场~海傍）共设 4 座车站，其中换乘站 1 座，海傍站与四号线、规划八号线南延段换乘，全部为地下线。平均站间距 2.38km，最大站间距为 3.04km（番禺客运站~广州新城西），最小站间距 1.9km（广州新城西~金光大道）。

车站分布和站间距离见表 2.1-1。车站及停车场平面布置图见附图六。

表 2.1-1 三号线东延段车站分布表

序号	站名	站中心里程	站间距(m)	车站性质	附注
	番禺广场	YDK**+***	2509	地下岛式车站	该站已建，线路起点为番禺广场站，站后折返线终点 YDK**+***.*=YAK**+***.*，线路向东延伸
1	番禺客运站	AK**+***.**			
2	广州新城西	AK**+***.**	3036	地下岛式车站	
3	金光大道	AK**+***.**	1904	地下一岛一侧式车站	
			2057		
4	海傍	AK**+***.**		地下岛式车站	与四号线、规划八号线南延段换乘
	终点	AK**+***.**			

2.1.4 轨道、道床

轨距：1435mm，小半径曲线按《地铁设计规范》第7.2.2条B型车标准加宽。

钢轨：正线、配线采用60kg/m钢轨，车场线采用50kg/m钢轨。

轨底坡：采用1/40轨底坡，道岔及道岔间不足50m的地段不设轨底坡。

扣件：整体道床地段采用弹性分开式扣件。

道岔：正线及配线采用60kg/m钢轨9号直线尖轨道岔和12号曲线尖轨道岔，车场线采用7号道岔。

道床：正线及配线采用钢筋混凝土长轨枕整体道床。根据环评预测振动情况，采用相应的轨道减振结构，不同的道床的衔接设弹性过渡段。

轨枕铺设数量：正线及配线（含出入线地下及U型槽段），1680对/km， $R \leq 400m$ 或 $i \geq 20\%$ 地段采用1760对/km；车场线：1440根（对）/km；出入线地面段1680根/km。

最大超高：150mm，允许未被平衡欠超高为61mm，困难条件下可采用75mm。地下线曲线超高采用半超高，即外轨抬高超高值的一半、内轨降低超高值的一半的方法设置；地面线采用外轨抬高超高值的方式设置。

一般地段轨道结构高度：矩形隧道580mm、马蹄形580+ f mm（ f 为仰拱回填厚度）、圆形隧道780mm。

2.1.5 车辆

①列车编组

列车编组：6 辆编组 B 型车；

②车辆主要结构尺寸

Tc 车长度（包括车钩）	20.12m
Mp、M 车长度（包括车钩）	19.52m
六辆编组列车长度（包括车钩）	118.32m

车辆轴重 $\leq 14t$ ；

③主要性能指标

最高运行速度：120km/h。

2.1.6 供电

三号线现有全线共设 5 座主变电所，五山主变电所、河南主变电所、金山主变电所、燕岭主变电所和望岗主变电所。以上主变电所均已投产，本工程依托三号线现有金山主变电所，距离约 9.1km，不新增设主变电所。金山主变电所距离本工程约 9.1km。金山主变电所为三号线和七号线一期工程共享主变电所，金山主变电所近期安装容量为 2x31.5MVA，远期预留安装容量为 2x40MVA。

2.1.7 通风空调

通风空调系统按地下车站站台设置屏蔽门设计，通风空调系统由隧道通风系统、车站公共区通风空调系统、车站设备及管理用房通风空调系统和空调水系统组成，其中隧道通风系统由区间隧道通风系统和车站隧道通风系统两部分组成，地下区间采用活塞通风。设备与管理用房根据工艺和办公环境要求设置通风空调系统。

通风空调系统按服务区域及主要功能可分为：

（1）隧道通风系统：

三号线东延段 6B 编组，1 列车长 120m，设计时速为 120km/h，在隧道内运行的活塞效应较强，运行阻力也相应增加，为充分利用活塞效应，保证区间内温度和新风量，降低列车运行的空气阻力；结合三号线东延段车站地面用地条件，隧道通风系统采用双活塞风井，单独设置变频运行的车站隧道排风机的方案。

典型车站两端各设置两个活塞风井，风井面积为 16m²，活塞风井长度不超过 40m；

同时车站每端配置两台隧道风机，互为备用，每台隧道风机风量为 $60\text{m}^3/\text{s}$ ；车站两端各配置一台变频排热风机，分两端组织排风，每台排热风机风量为 $40\text{m}^3/\text{s}$ 。

对于带有配线的车站，设置射流风机、喷嘴等设备，辅助配线区域气流组织。

番禺客运站--广州新城西区间存在列车追踪，在该区间设置中间风井1座。

（2）通风空调系统：

采用全空气一次回风系统，大系统通风空调设备房设置在车站两端设备用房区（常规形式），双端送风。

（3）冷源系统

采用分站供冷的形式。每个车站的空调水系统设有2台水冷式制冷机。2台制冷机配3台冷冻水泵、3台冷却水泵、2台冷却塔；制冷机、冷冻水泵、冷却水泵布置在车站一端的制冷机房内。冷冻水泵采用变频泵。

2.1.8 给排水与消防

（1）给水

给水采用城市自来水，不设自备水源。

线路所经过的区域处于广州市番禺水务股份有限公司的规划供水范围内。

线路在番禺广场站~广州新城西站区域属市自来水公司供水范围，广州新城西站~海傍站区域属石碁水厂供水范围，线路所经区域市政给水管网建设较完善，水源接管条件能力为 0.14MPa 。

（2）排水

污水主要为各车站、广州新城停车场内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，这部分污水水质单一，为生活污水。本工程沿线4座车站、广州新城停车场污水均可纳入城市污水管网进入东涌镇污水处理厂集中处理，污水排放执行广东省《水污染物排放限值规范》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

（3）消防

消防系统包括消防给水系统、灭火器的配置及气体灭火系统等。

2.1.9 车辆基地

本工程设置地上停车场一座，即广州新城停车场。

广州新城停车场选址位于亚运大道南侧、规划新基路东侧，南北向地块，占地面积13.8公顷。距离金光大道站直线距离900m。出入段从金光大道站接轨，长约1.3km，最小曲线半径250m，最大坡度为33%，停车场施工方式为明挖。

广州新城停车场主要建设内容包括：

(1) 停车列检库

设停车列检线30列位。

(2) 三月检/双周检库

设三月检/双周检2列位。

(3) 洗车机棚：1条

(4) 工程车线：2条

广州新城停车场的任务范围包括：

(1) 承担本场配属列车的双周三月检；

(2) 承担本场配属列车的停车列检和洗刷清扫等日常维修和保养任务；

(3) 承担本场配属列车的乘务工作；

(4) 承担本线范围内列车运行中出现事故时的救援工作；

(5) 负责停车场的材料供应和场内设备机具的维修及调车机车的日常维修工作；

(6) 负责停车场的行政、技术和后勤管理等工作。

图 2.1-2 广州新城停车场选址区域图

2.1.10 运能及运营计划

(1) 设计年度

设计年限初期为 2026 年、近期为 2033 年、远期为 2048 年。

(2) 行车组织

①运营时间

根据国内现有地铁的运营时间，结合广州已开通线路的运营时间以及广州市民的生活出行习惯，列车交路运营时间建议为早 6 点至晚 12 点，全天运营 18 小时。其余时间用于车辆和设备系统的检修，特殊时间段如节假日、举行重大活动时可考虑适当的延长运营时间。

②运营模式

三号线采用 6 辆编组的 B 型车，列车定员 1460 人，列车最高运行速度 120km/h。三号线东延段初、近期运营长度 9.58km，远期运营长度 13.5km，运营长度小于 15km，三号线东延段与三号线贯通运营，采用与三号线相同的系统制式，也采用 6 辆编组 B 型车。

三号线东延段初、近期运营长度 9.58km，设置 4 座车站，平均站间距 2.38km。平均站间距均大于 2km，平均运距较长，三号线东延段与三号线已运营段一致，最高运行速度采用 120km/h。

③运营计划

三号线东延线每天早晨 6:00 开始投入运营，开行列车对数逐渐增加，至上午 7:00 高峰小时开始，开行列车数和系统提供的运能达到 100%；在从 9:00 至下午 5:00 这段时间内，客流量较小，列车运营对数根据客流量适当较低并保持一定的服务水平；下午 5:00 以后开始进入晚高峰时段，在平峰时段退出运营的运用车重新投入运营；在晚高峰以后，线路运营又处于平峰时段，系统采用早高峰时段约 50%的运能，并在不同的时段，运能逐渐减小，直至最后停运。

三号线东延线全日运营计划见表 2.1-2。

表 2.1-2 三号线东延段全日运营计划

时段 \ 年度	初期		近期		远期	
	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
6:00-7:00	12		14		16	
7:00-8:00	18	9	20	10	22	11
8:00-9:00	18	9	20	10	22	11
9:00-10:00	15		16		17	
10:00-11:00	15		16		17	
11:00-12:00	15		16		17	
12:00-13:00	15		16		17	
13:00-14:00	15		16		17	
14:00-15:00	15		16		17	
15:00-16:00	15		16		17	
16:00-17:00	18		18		20	
17:00-18:00	16	8	18	9	20	10
18:00-19:00	16	8	18	9	20	10
19:00-20:00	12	6	14	7	16	8
20:00-21:00	12		14		16	
21:00-22:00	10		12		14	
22:00-23:00	8		10		12	
23:00-24:00	8		8		8	
合计	253	40	278	45	305	50

2.1.11 工程筹划

(1) 建设计划

本工程计划 2020 年 1 月开工，2023 年 12 月开通试运营，总工期约 4 年。

(2) 工程施工方法

① 地下车站

本工程共设车站 4 座，各车站施工方法详见表 2.1-3。

表 2.1-3 三号线东延线车站结构型式及施工方法汇总表

序号	车站名称	基底土岩层	工法选择	结构型式	基坑支护方案	备注
1	番禺客运站	强风化花岗岩层	明挖顺作	箱形框架结构	地下连续墙	
2	广州新城西站	强风化花岗岩层	明挖顺作	箱形框架结构	钻孔灌注桩	
3	金光大道站	强风化花岗岩层	明挖顺作	箱形框架结构	钻孔灌注桩	站前接 停车场
4	海傍站	强风化泥质细砂岩层	明挖顺作	箱形框架结构	地下连续墙	与四号 线通道 换乘、与 规划八 号线南 延段换 乘

②区间隧道

本工程站间距均较大，最长盾构区间约 2882.4m，最短盾构区间约 1774.2m。

盾构法区间隧道采用圆形（管片）衬砌，明挖区间隧道采用矩形框架结构，矿山法区间隧道采用马蹄形断面。本工程区间隧道大部分采用盾构法施工的圆形断面。

(4) 盾构始发井及出口

本工程采用盾构+明挖结合的方式进行施工。设置 4 个盾构始发井，分别位于 AK**+***、AK**+***、AK**+***、AK**+***；对应的盾构出口分别位于 AK**+***.***、AK**+***、AK**+***、AK**+***。

全线共设 2 个铺轨基地，分别位于番禺广场站后明挖段内、金光大道站内。

本工程区间施工方法（明挖、盾构）示意图 2.1-5。

表 2.1-4 地下区间工法汇总表

序号	区间名称	隧道长度 (双线延米)	施工方法	断面形式	备注
1	番禺广场站~番禺客运站	1935.4	明挖、盾构	矩形、圆形	
2	番禺客运站~广州新城西站	2882.4	盾构	圆形	设 1 座中间风井
3	广州新城西站~金光大道站站	1476.6	盾构、明挖	明挖、盾构	
4	金光大道站站~海傍站	1774.2	盾构	圆形	
5	广州新城停车场出入场线	939	明挖	矩形	

（5）工程用地及拆迁

①永久用地

本工程永久用地征用包括地下车站的出入口、风亭和冷却塔、广州新城停车场的用地、区间出（入）地段的用地、区间中间风井的用地等，其中以广州新城停车场的用地规模最大。根据可研报告，本工程永久用地约 173644m²。

②临时用地

施工用地主要为临时借用市政用地、临时封闭部分城市道路、利用建筑拆迁改建的用地、临时借用临近单位的空地等，全线需临时施工用地约 150060m²。临时用地主要分布于本项目四个明挖地铁站正上方及周边、盾构始发井、盾构出口范围、广州新城停车场周边，其具体施工及临时用地范围需根据下一步初步设计而定。

③房屋拆迁

本工程拆迁房屋面积 2581m²。

表 2.1-5 三号线东延线工程用地、拆迁数量一览表

序号	项目名称	永久征地面积 (m ²)	施工临时用地面积 (m ²)	拆迁面积 (m ²)	备注
1	番禺客运站	3164	19116	A: 908 m ² B: 1173 m ² D: 500 m ² 合计拆迁面积: 2581m ²	1) 车站永久征地是按地面建筑外扩 5m 范围, 道路红线范围内不进行永久征地。 2) 房屋拆迁按 A、B、C、D 类分开统计。 3) 拆迁位置主要位于金光大道~海傍站区间隧道上方 2~3 层建筑。
2	广州新城西	3547	22344		
3	金光大道	3162	36250		
4	海傍	4103	32550		
5	广州新城停车场	143000			
6	地下区间	16668	39800		
合计		173644	150060	2581	

（5）工程土石方

本工程土石方数量较大，主要为地下车站、区间隧道与停车场的建设，工程挖方合计 280.05 万 m³，移挖作填后，工程弃方为 219.18 万 m³。本工程弃渣弃于渣土办指定的渣土消纳场，不设置专门的弃渣场。土石方平衡详见表 2.1-6。

表 2.1-6 三号线东延线工程土石方平衡表单位：万 m³

项目名称	挖方	填方	弃方	备注
地下车站	192.27	44.38	147.89	利用地下车站、出入段线挖方作为停车场填方
区间隧道	30.68	0	30.68	
出入段线	6.95	0.39	6.56	
广州新城停车场	50.15	16.1	34.05	
合计	280.05	60.87	219.18	

2.2 工程主要环境影响分析及环保措施说明

2.2.1 环境影响简要分析

根据城市地下轨道交通工程环境影响评价经验和评价结果，总体上讲，其产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动、电磁辐射）为主，以物质损耗型（产生污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境的影响以对城市环境的影响为主（对居民出行、拆迁安置、土地利用、城市交通、城市景观产生影响），以对城市自然生态环境影响为辅（对城市绿地等产生影响）。

本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：地下段、车站、停车场进出段线路、冷却塔、风亭等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

（1）施工期环境影响识别

工程征地拆迁、开辟施工场地及工程施工、材料设备和土石方运输等施工活动将占用和破坏城市道路，同时增加城市道路的负荷，使城市交通受到较大干扰，极易出现堵塞现象。同时工程占地将导致征地范围内植被损失，施工临时占地和施工扬尘也将使沿线植被受到破坏或不良影响。施工中的挖掘机、重型装载机械及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区、学校和医院等敏感点。施工过程中的生产作业废水，尤其是雨季冲刷堆渣池和泥浆池产生的泥浆废水都会对周围环境造成影响。施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染和燃油施工机械尾气排放，主要来源于车站、隧道地表开挖、土石方工程、出渣运输过程。工程建设将有部分被拆迁居民需安置，如安置措施不适当，将对拆迁居民生活质量带来一定程度的影响。

施工期环境影响见图 2.2-1。

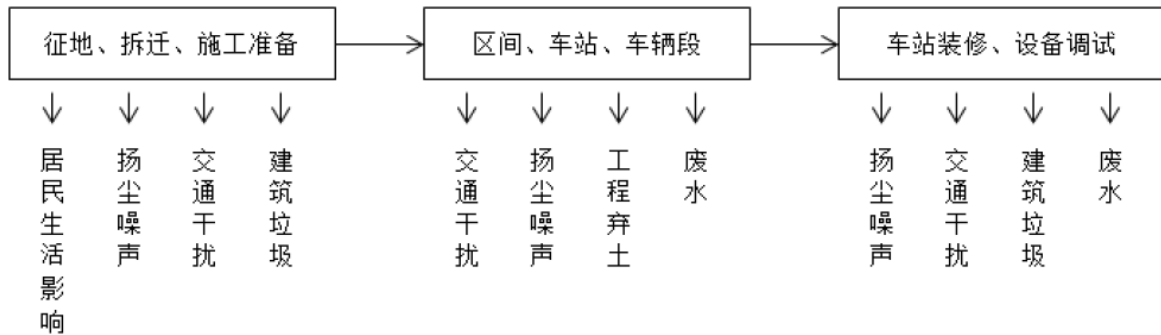


图 2.2-1 施工期环境影响示意图

(2) 运营期环境影响识别

地下线路、车站的环境影响：列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声通过风井传播至地面环境敏感目标；列车运行产生振动通过地层传播至地面环境敏感目标；车站清扫水、结构渗漏水、凝结水、消防废水及出入口雨水由泵抽升至地面市政雨水管道，生活污水通过污水泵抽升至地面市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、风井与地面空气进行交换，地铁运营初期，车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味通过空气处理箱由风井排入地面空气中，根据对已有地铁风亭排气的调查，发现有些风亭排气中夹带异味；车站产生的生活垃圾收集后运至地面，由环卫系统收运处置。

停车场的环境影响：固定机械设备将产生噪声、振动；场内整备、检修、冲洗等作业将产生生产污水，职工办公生活将产生生活污水；职工食堂产生厨房油烟气；场内职工办公、生活产生生活垃圾，进出列车产生旅客丢弃在车上的垃圾，机械加工及维修作业产生废弃物，污水处理站产生污泥等。

工程沿线风亭、冷却塔产生噪声。

运营期环境影响见图 2.2-2。

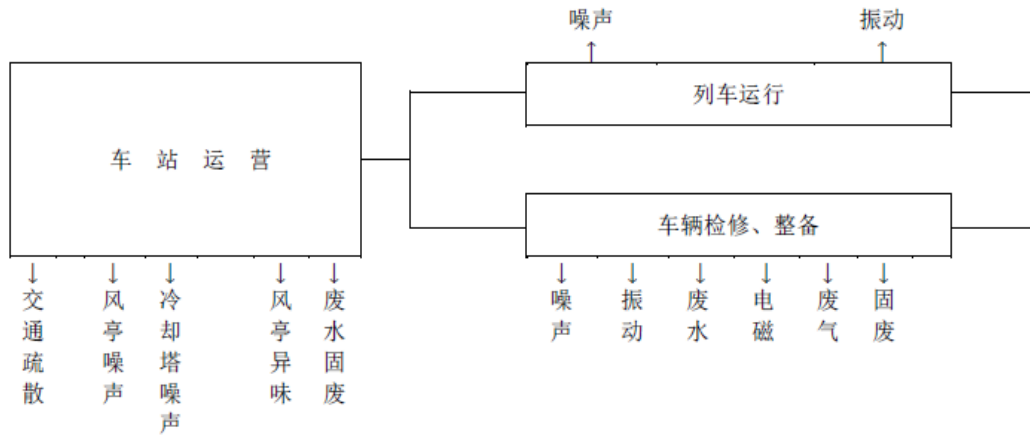


图 2.2-2 运营期环境影响示意图

2.2.2 环境影响识别与筛选

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”。

表 2.2-1 工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境			物理-化学环境						
			城市景观	植被	居民生活	地表水	地下水	噪声	振动	空气	电磁干扰	弃土固废
影响程度识别			II	II	III	III	III	I	I	III	III	III
施工期	征地拆迁	II	-2	-2	-2							-1
	土石方工程	II	-2		-2	-S		-2	-S	-2		-2
	隧道工程	III			-1	-1	-S		-2	-1		-1
	车站基坑开挖	II	-2	-2	-2		-1	-1	-1	-1		-2
	建筑工程	II	+2		-1			-1	-2	-1		-1
	绿化及恢复工程	II	+1	+1	+2			+1		+1		
	建筑弃渣	II	-1	-1	-1	-1				-2		-2
施工人员活动	II			-1	-1		-1		-1			
运营期	列车运行	III			+2			-3	-3	-1	-1	-1
	隧道	III					-1					
	列车检修、整备	II	-1	-1	-1	-2		-2	-1	-1	-1	-1
	主变电所	III						-1			-S	

注：（1）单一影响识别：反映某一种工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；1：轻微影响；2：一般影响；3：较大影响；空格：无影响和基本无影响。

响。

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

2.2.3 主要污染源分析

2.2.3.1 噪声源

(1) 施工期噪声源

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，各类施工机械噪声测量值见表 2.2-2。

表 2.2-2 施工机械及车辆噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	距声源 5m, dB(A)	距声源 10m, dB(A)
土方阶段	1	液压挖掘机	82~90	78~86
	2	电动挖掘机	80~86	75~83
	3	推土机	83~88	80~85
	4	轮式装载机	90~95	85~91
	5	重型运输车	82~90	78~86
基础阶段	6	静力压桩机	70~75	68~73
	7	空压机	88~92	83~88
	8	风锤	88~92	83~87
结构阶段	9	混凝土振捣器	80~88	75~84
	10	混凝土输送泵	88~95	84~90
	11	混凝土搅拌车	85~90	82~84
	12	移动式吊车	96	88
	13	各类压路机	80~90	76~86
各施工阶段	14	移动式发电机	95~102	90~98

(2) 运营期噪声源

三号线东延段工程全部为地下线路，并配套有 1 个停车场。根据噪声源影响特点，地铁对外环境产生影响的噪声源主要有车站风亭、冷却塔噪声；中间风井的风孔噪声；停车场地面线段将产生列车运行噪声影响，生产车间内的固定声源设备也将产生一定的噪声影响。本工程主要噪声源分析结果如表 2.2-3 所列。

表 2.2-3 主要噪声源分析表

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
地下车站环控系统和中间风井	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分	地下车站采用屏蔽门系统；车站通风空调系统的送、排风管上和区间隧道排热通风系统的通风机前后安装消声器。 消声器：安装于风道内；整体式安装于风管上；用于隧道通风的活塞风亭早、晚间在列车运营时纵向自然通风（昼间运行 16 小时、夜间运行 2 小时）；其余车站新、排风风机全天运行，运行时间 24 个小时。
		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	
		配用电动机噪声	
地下车站环控系统	冷却塔噪声	轴流风机噪声	车站一端设置冷冻机房，机房内设置冷水机组、冷冻水泵和冷却水泵等设备，冷却塔设在站外。冷却塔一般在 5~9 月（可根据气候作适当调整）空调期内运行，小系统内增加变频多联机；其运行时间为 24 小时
		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；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	
停车场	列车运行噪声	列车进出段地面线时运行噪声，本停车场没有试车线。	—
	强噪声设备噪声	空压机、锻造设备、水泵、风机等强噪声设备噪声	昼间作业 8 小时

一、地下车站风亭及冷却塔噪声源类比调查

①环控系统噪声源强

对外界产生噪声影响的环控系统主要有地面风井、冷却塔。风亭噪声对环境的影响较小，单纯风亭噪声中，排风亭和活塞风亭影响相对较大，新风亭噪声影响较小。冷却塔一般仅在 5-9 月的空调期内开启，非空调期内冷却塔噪声对外环境影响相对较小。

为给噪声环境影响预测提供依据，本次评价根据中铁第四勘察设计院集团有限公司于 2017 年 10 月 23 日对广州地铁 7 号线板桥站，以及于 2017 年 11 月 1 日对广州地铁 3 号线大塘站实测噪声源强作为本次评价的主要类比工点，地下车站主要噪声源类比调查与监测结果汇于表 2.2-4；冷却塔噪声源强类比广州地铁 7 号线板桥站冷却塔（超低噪

声型) 噪声实际监测结果, 具体数据见表 2.2-5。

表 2.2-4 广州地铁 3 号线和 7 号线噪声源强类比调查与监测结果

序号	类别	监测条件	监测位置	监测结果 (dB(A))	类比测量地点 (资料来源)
1	新风亭	风机型号: TBC2531CHW, 风量: 17.5m ³ /s, 风压: 650Pa, 不锈钢片式消声器, 2m, 低风亭	出风口正上方 1.2m	62.7	广州地铁 7 号线板桥站
		风机型号: FSMZK15190, 风量: 14.56m ³ /s, 风压: 450Pa, 结构片式消声器, 2m, 高风亭	水平距离 2.7m, 高 1.5m	55.8	广州地铁 3 号线大塘站
2	排风亭	风机型号: AXA-F1800, 风量: 40m ³ /s, 风压: 600Pa, 不锈钢片式消声器, 2.7m, 低风亭	出风口正上方 1.2m	61.1	广州地铁 7 号线板桥站
		风机型号: NXT-17N011.2A, 风量: 11.05m ³ /s, 风压: 580Pa, 结构片式消声器, 2.1m, 高风亭	水平距离 3.5m, 高 1.5m	70.0	广州地铁 3 号线大塘站
3	活塞风亭	风机型号: AXA-2000R, 风量: 60m ³ /s, 风压: 900Pa, 不锈钢片式消声器, 2m, 低风亭, 列车进出站期间	出风口正上方 1.2m	65.5	广州地铁 7 号线板桥站
		风机型号: NXT-17N014, 风量: 20m ³ /s, 风压: 440Pa, 金属外壳消声器, 2m, 高风亭, 列车进出站期间	水平距离 2.9m, 高 1.5m	64.3	广州地铁 3 号线大塘站
4	冷却塔	型号: 马利 NC8405HLN, 循环水量 220m ³ /h, 风口直径: 2.8m, 超低噪声横流式冷却塔	斜上方 45 度, 1.8m 处	64.7	广州地铁 7 号线板桥站
			水平距离 3m, 高 1.5m	59.7	

结合广州地铁已经运行线路的实际运营情况, 本次预测风亭、冷却塔采用的噪声源强值如下:

①低矮活塞风亭: 出风口正上方 1.2 m 处为 65.5dB (A) (列车通过时的噪声, 安装 2m 长的消声器); 高活塞风亭: 声源距离 2.9m 处为 64.3dB (A) (列车通过时的噪声, 安装 2m 长的消声器)。正常运营时无需开启隧道风机, 利用活塞风作用对区间隧道进行通风即可满足要求, 即活塞风亭的噪声主要来自于隧道内车辆运行噪声。

②低矮排风亭: 出风口正上方 1.2m 处为 61.1dB (A) (安装 2.7m 长消声器, 消声器单位长度的降噪效果按 10dB/m 计, 折算为 2.0m 长后为 68.1 dB (A)); 高排风亭: 声源距离 3.5m 处为 70dB (A) (安装 2.1m 长的消声器, 消声器消声器单位长度的降噪效果按 10dB/m 计, 折算为 2.0m 长后为 71.0dB (A))。

③低矮新风亭：出风口正上方 1.2m 处为 62.7dB（A）（安装 2m 长的消声器）；
高新风亭：声源距离 2.7m 处为 55.8dB（A）（安装 2m 长的消声器）。

④超低噪声横流冷却塔：斜上方 45 度，1.8m 处 64.7dB（A），距塔体 3m 处为 59.7 dB（A）。

广州市已有轨道交通地下站冷却塔的选型一般有两种，过去地铁线路一般情况下采用常规低噪声冷却塔，近年来，地铁公司为了降低冷却塔对周围声环境的影响，主要采用超低噪声横流式冷却塔（和广州地铁 7 号线板桥站的冷却塔类型一致）。

根据《环境保护产品技术要求 低噪声型冷却塔》（HJ/T385-2007），循环水量相差 100m³/h 的冷却塔噪声量相差约 2dB（水量越大，噪声量越大）。本工程设计冷却塔选型拟采用超低噪声横流冷却塔，2 台为一组，循环水量为 150~200m³/h，水量略低于广州地铁 7 号线板桥站的冷却塔（2 台为一组，循环水量为 220m³/h），从偏安全角度考虑，本工程类比采用广州地铁 7 号线板桥站的冷却塔的噪声源强可行。

本工程风亭、冷却塔采用的噪声源强值具体见表 2.2-5。

表 2.2-5 本工程风亭、冷却塔采用的噪声源强值一览表

序号	类别	声源位置	源强值(dB(A))
1	新风亭（低风亭）	出风口正上方 1.2m	62.7
2	新风亭（高风亭）	水平距离 2.7m，高 1.5m	55.8
3	排风亭（低风亭）	出风口正上方 1.2m	68.1
4	排风亭（高风亭）	水平距离 3.5m，高 1.5m	71.0
5	活塞风亭（低风亭）	出风口正上方 1.2m	65.5
6	活塞风亭（高风亭）	水平距离 2.9m，高 1.5m	64.3
7	冷却塔（横流式）	斜上方 45 度，1.8m 处	64.7

⑤停车场噪声源

停车场噪声以出入段地面线列车运行为主，出入段线行车速度较慢（一般低于 20km/h），故列车在停车场的运行对外界环境影响较小。此外，还有空压机、锻造设备、风机、水泵等设备噪声。场内高噪声设备（如空压机等）一般采取必要的降噪措施，车辆检修作业等一般均在车间内进行，故作业和设备噪声对周围环境影响很小。类比监测

表明场界外 1m 处的噪声在 55~60dB (A) 停车场主要固定噪声、出入段线列车运行噪声声源类比测试结果见表 2.2-6 和 2.2-7。

表 2.2-6 停车场内主要固定噪声源强表

声源名称	洗车库	污水处理站	检修库	混合变电所	停车列检库
距声源距离 (m)	5	5	3	1	3
声源源强 (dB (A))	72	72	75	71	73

表 2.2-7 出入段线列车运行噪声声源类比测试结果表

线声源	测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	类比地点 (资料来源)
出入场(段)线	距轨道中心线 7.5m	69.3	运行速度 20~30km/h, 碎石道床, 测点距地面 1.2m	北京古城车辆段、太平湖车辆段

2.2.3.2 振动源

(1) 施工期振动源

施工期的振动主要来源于动力式施工机械作业, 根据广州市轨道交通施工机械的测试和调研结果, 将本工程施工机械的参考振级汇于表 2.2-8。

表 2.2-8 施工机械振动源强参考振级 (单位: dB)

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80~85	/	/	/
基础阶段	打桩机	104-106	98-99	88-92	83-88	81-86
	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

(2) 运营期振动源强

运营期的振动源主要是列车车轮与钢轨撞击产生的振动。当线路与居住建筑或振动敏感建筑距离很近, 特别是从其下方穿过时, 列车运行产生的振动会对沿线居民和敏感建筑造成一定的影响。列车运行振动对环境的影响与车辆、轨道、隧道、地基、建筑物类型、距离、列车运行速度等因素有关。广州地铁三号线东延工程采用的是 B 型 6 辆

编组列车。

I、类比同样是B型车6辆编组的北京地铁一号线振动源强汇总于表2.2-9中。

表 2.2-9 国内主要城市的地铁运行振动源强 (VLzmax, dB)

线路名称	车辆厂商	车辆厂度(m)	车辆自重(t)	隧道结构	线路形式	道床	车型	列车编组	列车速度	测点与轨道距离(m)	振动VLzmax(dB)
北京地铁一号线	长春	19.0	37	单洞单线	无缝线路	整体道床	B	6	60	0.5	87.2

II、广州地铁三号线及北延段工程振动源强实测结果及分析

为给广州地铁三号线东延工程的环评报告振动环境影响预测提供科学依据，本次评价从广州地铁三号线一期及北延段中选取隧道正上方基本不受其他振动源影响的代表性地下区段，对列车振动源强及地面环境振动进行实测。建设单位及环评单位委托中铁第四勘察设计院集团有限公司于2017年9月~11月对已运营的广州地铁三号线及北延段无减振措施路段振动源强进行了实测。测点分别为市桥~番禺广场、大塘~沥滘、大塘~沥滘、人和~龙归、高增~机场南；振动源强在Z计权（根据ISO2631/1-1985规定的全身振动Z计权因子在1~80Hz范围内修正得到的振动加速度级，单位为dB）网络下的振动监测值见表2.2-10：

表 2.2-10 不同监测断面的Z计权 VLzmax

监测条件	实测线路	广州地铁3号线及北延段				
	编号	1	2	3	4	5
	区段	市桥~番禺广场	大塘~沥滘	大塘~沥滘	人和~龙归	高增~机场南
	监测断面	K2+785	K10+400	K9+750	K21+450	K27+720
	施工工艺	盾构	盾构	盾构	盾构	盾构
	扣件类型	弹条III型分开式扣件	弹条III型分开式扣件	弹条III型分开式扣件	弹条III型分开式扣件	单趾弹簧扣件
	减振措施	无	无	无	无	无
	轨面埋深(m)	32.5m	30	31.1	18.1	13.3
	运行速度(km/h)	80	75	80	115	115
	地质条件	砂岩	砂岩	砂岩	砂岩	岩土

测点位置	隧道 VLzmax(dB)		隧道 VLzmax(dB)		隧道 VLzmax(dB)		隧道 VLzmax(dB)		隧道 VLzmax(dB)	
	道床 边	隧道 壁	道床 边	隧道 壁	道床 边	隧道 壁	道床 边	隧道 壁	道床 边	隧道 壁
Z 计权(平 均值±标 准偏差)	75.24± 4.95	69.17± 3.47	74.11± 3.97	65.26± 3.30	73.91± 4.67	66.53± 2.54	86.53± 1.59	77.00± 1.16	92.43± 3.90	82.75± 2.85

本次实测结果与 B 型车环评报告类比引用源强的对比见表 2.2-11。

表 2.2-11 不同运行速度条件下 B 型车源强对比一览表 dB

实测点编号	1	2	3	4	5
运行速度 (km/h)	80	75	80	115	115
实测源强平均值 (dB)	75.2	74.1	73.9	86.5	92.4
修正为 60km/h 源强(dB)	72.7	72.8	71.4	80.9	86.8
类比引用源强 (87.2dB) 与实测 源强的差值(dB)	14.5	14.4	15.8	6.3	0.4

从表 2.2-11 分析结果可知，经速度公式修正后，广州市地铁三号线振动源强监测平均值小于 B 型车类比引用的源强，不同速度下差值分别为 14.5dB、14.4dB、15.8dB、6.3dB 和 0.4dB，实测条件下速度越快，测试源强与类比引用源强的差值越小。

III、验证设计运行速度 120km/h 振动源强取值的合理性

考虑到地质等综合因素及不利条件下，115km/h 速度条件下实测源强为 92.4dB，折算成 60km/h 速度下，振动源强 86.8dB。

利用本次广州市地铁三号线及北延段地振动实测数据进行现场验证，具体如下：

广州地铁 3 号线区间（人和~龙归）

监测断面：K21+450；

施工工艺：盾构；

减振措施：无；

轨道埋深：15m；

列车运行速度：115km/h。

2. 地面监测结果见表 2.2-12

表 2.2-12 广州地铁三号线及北延段地面监测结果一览表

测点位置	测点距离轨道正上方地面的水平距离							
	0m	6m	10m	20m	30m	40m	50m	60m
Vlzmax(d B)	76.58±1. 36	74.45±1. 23	72.50±1. 17	68.88±1. 29	65.19±1. 63	64.45±1. 13	60.34±1. 31	57.44±1. 33

数据拟合公式为 $y = -0.311x + 75.88$ $R^2 = 0.986$

(1) 地面测点实测值与预测值的比较

以 115km/h 速度条件下，振动 $VLz_{max} = 92.4\text{dB}$ ，埋深 15m，隧道、轨道、轮轨和轴重等各类修正量为 0 情况下，按照导则公式进行预测及比较结果如下：

表 2.2-13 地面不同距离预测值与实测值的比较

测点位置	测点距离轨道正上方地面的水平距离							
	0m	6m	10m	20m	30m	40m	50m	60m
实测值 VLz_{max} (dB)	76.58±1.36	74.45±1.23	72.50±1.17	68.88±1.29	65.19±1.63	64.45±1.13	60.34±1.31	57.44±1.33
实测值最大标准偏差值 VLz_{max} (dB)	77.9	75.7	72.7	70.2	66.8	65.6	61.7	58.8
预测值 VLz_{max} (dB)	82.9	80.3	79.4	76.6	74.0	71.9	70.1	68.6
预测值-实测值 VLz_{max} (dB)	+5.0	+4.6	+6.7	+5.6	+7.2	+6.3	+8.4	+9.8

由结果可知，按照 115km/h 速度条件下，振动 $VLz_{max} = 92.4\text{dB}$ 为源强计算，各地面实测点位的预测值较实测值偏大 4.6~9.8dB。

(2) 本次环评报告振动敏感点预测值与实测值进行比较

排查三号线东延线、十号线和十四号线二期所有线路周边振动敏感点，符合埋深在 15m 左右的敏感点计算列表如下：

以 115km/h 速度条件下，振动 $VLz_{max} = 92.4\text{dB}$ 为源强来计算：

表 2.2-14 环境敏感点预测值与实际测量拟合计算值的比较

序号	线路名称	敏感点名称	水平距离 (m)	高差 (m)	运行速度 (km/h)	预测 VLz_{max} (dB)	实际测量拟合计算 VLz_{max} (dB)	预测值-实际测量拟合计算值 (dB)
1	三号线东延线	尚东尚筑住宅楼	57.1	17	116	69.0	58.1	+10.9

从振动环境敏感点的计算结果来看，在速度为修正情况下，预测值较实测值大 10.9dB。从偏安全角度讲，115km/h 速度下， $VLz_{max} = 92.4\text{dB}$ ，折算成 60km/h 速度下， $VLz_{max} = 86.8\text{dB}$ ，源强具备合理性。

2.2.3.3 地表水污染源

（1）施工期水污染源及水环境影响分析

本工程施工期产生的废水主要来自：明挖车站、明挖隧道排桩钻孔、止水帷幕维护结构施工产生的泥浆水和开挖过程中的基坑渗水；明挖隧道施工过程中洞身渗水和炮眼钻孔钻头冷却水；施工机械及运输车辆的冲洗废水；下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水；施工人员产生的生活污水等。

生活污水排放主要集中在生活营地，生活营地不需要新建，就近租用沿线单位富余设施，主要污染因子为 COD、BOD₅。施工现场有少量生活污水产生，就近排入城市排水系统。生活污水排放对生活营地、施工现场周围环境不会形成污染。

（2）运营期水污染源分析

本工程运营期污水主要来自沿线车站、广州新城停车场。

a. 车站排水

车站排水分两部分，一是结构渗漏水、清扫水、消防废水、地下车站敞开出入口和隧道入洞口雨水等，经雨水泵站抽升后排入市政雨水管道，这部分废水量较大，但水中污染物含量较低；二是工作人员生活污水，经排水管集中排至市政污水管道，这部分污水量较小，主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮、动植物油等。

b. 停车场排水

停车场废水主要包括洗车废水、停车场工作人员生活污水，停车场周边有现有或规划市政污水管网，其生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒工艺处理，水质达到《广东省水污染物排放限值规范》（DB44/26—2001）中第二时段三级标准后，排入市政污水管网。而生活污水为普通生活污水，经化粪池处理，水质达到《广东省水污染物排放限值规范》（DB44/26—2001）中第二时段三级标准后，排入市政污水管网。

2.2.3.4 大气污染源

（1）施工期大气污染源

施工期大气污染物排放主要来自施工开挖、材料堆放、土方运输及粒状建材运输、堆存所产生的扬尘，施工机械、重型运输车辆运行过程中所排放的燃油废气，车站、隧道暗挖法施工，竖井风机换气排风，对周围环境空气质量有一定影响。主要污染物为扬

尘、烟尘、氮氧化物（NO_x）。施工期间将开挖现场，同时施工场地范围内的树木、草皮等植被将被砍伐清理，会形成大片裸露面，使局部空气质量变差。

（2）运营期大气污染源

本工程列车采用电力动车组，沿线没有机车废气排放；沿线主要为地下车站环控系统地面设置的风亭排放的废气，污染物主要为余热、余湿、粉尘和 CO₂ 等；停车场吹扫库产生的颗粒物；停车场食堂油烟废气排放。

（1）风亭异味

由于风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物，其嗅阈浓度值一般在 10⁻⁹ 以下，这样低的浓度和复杂的成份，采用仪器测定（仪器检出限浓度范围 10⁻⁶~10⁻⁹）各种有害物质的方法很困难，精度保证也困难，现在国内外推荐的方法均是利用人的嗅觉，进行异味物质的官能实验法定性的测出气体异味的强度。

本次评价对风亭排放异味气体的影响预测，采取类比上海市、广州市轨道交通地铁风亭排放异味气体影响调查的方法。

①广州地铁风亭排放异味气体影响

2003年9月24日对既有广州地铁2号线的中大站、鹭江站等站所进行的风亭排气异味影响调查，其影响结果见表 2.2-16。

表 2.2-16 广州既有地铁车站排风亭异味气体调查情况分析

强度级别 距离 (m)	臭味强烈	明显有臭味	臭味较小	嗅阈值	无臭味
0~15	√	√			
15~30			√		
30~50				√	
50~					√

由于广州地铁二号线于 2003 年 6 月 28 日开通运行，调查期间处于运营初期，其风亭排气异味在下风向 15m 范围内影响较大，15~30m 范围内可感觉到异味影响，30~50m 范围影响很小，50m 远处已无影响。

2012 年 5 月 31 日对既有广州轨道交通五号线首期工程的西场站的排风亭排风口处进行臭气浓度的监测，监测结果见表 2.2-17。

表 2.2-17 广州地铁五号线首期工程西场站风亭废气监测结果

监测点	监测项目	监测结果（单位：无量纲）					风向
		第1次	第2次	第3次	第4次	最大值	
西场站排风亭厂界处	臭气浓度	16	14	15	14	16	静

可见，既有五号线首期工程车站的风亭排风口处臭气浓度能达到《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界二级新改扩建标准（臭气浓度 ≤ 20 ）。

②上海地铁风亭排放异味气体影响

本次评价选择上海市已建成运营的地铁二号线作为类比对象，类比对象为上海地铁二号线世纪公园站。调查结果见表 2.2-18。

表 2.2-18 上海世纪公园站地铁风亭排气异味调查结果表

调查对象	距风亭排风口位置	调查结果
评价组调查人员	沿排风口下风向	0-10m 可感觉霉味，10m 以远霉味不明显，15m 外基本感觉不到霉味
牡丹路 399 弄小区门房中年男性，几位常住小区妇女	门房垂直风亭排风口 30m	门房处感觉不到霉味，有时锻炼时距风亭排风口较近时可感觉到霉味。被调查人员一致反映霉味程度较地铁运营初期有明显降低。
牡丹路 399 弄 9 号二楼一妇女	其阳台距风亭排风口下风向 18m 左右	家里基本感觉不到霉味，有时在阳台可感觉到一点霉味。
牡丹路 399 弄 3 号一楼一老年男性	垂直风亭排风口 15m 左右	家人基本感觉不到异味。

对既有上海地铁的南京东路站、人民广场站、世纪公园站等进行了风亭排放异味气体影响调查，其影响结果见表 2.2-19。

表 2.2-19 上海既有地铁车站排风亭异味气体调查情况分析

强度级别 距离 (m)	臭味强烈	明显有臭味	臭味较小	嗅阈值	无臭味
0~10			√		
10~15				√	
15~					√

注：设在道路边的风亭基本上感觉不到异味气味，是被汽车尾气异味气体所掩盖的原因。

由表 2.2-18、2.2-19 可知，上海地铁二号线经过几年运营后，其风亭排气异味较运营初期有明显降低，估计与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体挥发浓度的衰减有关，随着时间推移这部分异味气体挥发量逐渐减少。类比调查表明既有上海地铁二号线风亭排放异味气体下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以外已感

觉不到风亭排放的异味气味。

(2) 吹扫库粉尘

吹扫库股道采用架空形式，吹扫方式采用列车整列入库吹扫的方式，吹扫库属间断作业，每列车（6 辆编组）吹扫时间约为 3~4 个小时，近期、远期每年吹扫列车约为 18 列、22 列。

吹扫库采用上送下排机械通风，在吹扫库两端机房内各设置一套通风除尘设备，采用脉冲反吹袋式除尘器除尘，排风经过处理后排入大气。吹扫库吹扫作业污染物主要为粉尘，排放浓度参照广州地铁三号线的测试数据为 $7.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。除尘器除尘效率按 85% 计，则近期、远期颗粒物排放量为 $9.0\text{kg}/\text{a}$ 、 $10.8\text{kg}/\text{a}$ ，见表 2.2-20。

表 2.2-20 吹扫库吹扫粉尘污染物排放情况

时段	污染物	风量 m^3/h	产生		排放			排放限值	
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	排放量 kg/a	浓度 mg/m^3	速率 kg/h
近期	颗粒物	15000	50	0.75	7.5	0.113	9.0	120	4.8
远期	颗粒物	15000	50	0.75	7.5	0.113	10.8	120	4.8
排气筒	排气筒高度 15m，内径 0.6m								

(3) 油烟废气

本工程配套实施的员工食堂将排放油烟废气，按照类比调查和有关资料显示，每人每天耗食用油量约 40g，在炒作时油烟的挥发量约为 3%。食堂炉灶所产生的油烟一般产生浓度在 $12\text{mg}/\text{m}^3$ 左右，超过《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中最高允许排放浓度“ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ”标准限值。本工程拟于油烟排口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，油烟处理效率大于 85%。其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）及《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2011）的相关要求。

2.2.4 工程环境影响分析

工程环境影响分析见表 2.2-21。

表 2.2-21 工程环境影响分析表

时 段	工程内容	环境影响	
施 工 期	工程征地	使征地范围内的土地利用功能发生改变，从而对居民生活、城市景观、城市绿化、城市交通造成影响。	
	施工准备期	地下管线拆迁	1. 对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2. 土层裸露，干燥而多风天气，造成扬尘，影响环境空气质量，雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道，污染地表水体。
		居民搬迁	干扰居民工作、生活，产生建筑垃圾。
	单位搬迁	干扰单位正常生产，产生建筑垃圾。	
	施工弃土、 施工材料 运输，施工 人员驻扎	1. 形成空气污染源，燃油施工机械排放废气，施工材料运输车辆排放尾气，施工弃土运输车辆撒落及扬尘。 2. 施工材料、施工弃土运输干扰城市交通。 3. 形成水污染源，生产、生活污水排放。	
地下段 施工	明挖施工	1. 对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2. 土层裸露，晴而多风天气，造成扬尘，影响环境空气质量。 3. 施工泥浆水排放，作业面地下水排放，影响市政雨水管道功能。 4. 基础混凝土浇筑、振捣，形成噪声源。	
运 营 期	列车运行 (不利影响)	形成噪声源、振动源、电磁干扰源。	
	列车运行 (有利影响)	1. 改变线路所在区域内的土地利用方式，提高地价。 2. 促进沿线地区经济的发展。 3. 轨道交通的建设减少了地面行车数量，提高了车速，减少了汽车尾气造成的污染负荷，从而改善了城市的总体环境质量。 4. 方便居民出行，减少居民出行时间，提高劳动生产率。	
	通车 运营期	车站运营	1. 车站冲洗等废水，职工、旅客生活污水排放。 2. 车站风亭、冷却塔排放噪声。 3. 车站风亭产生异味。 4. 产生固体废物（生活垃圾）。
	停车场 运营	1. 列车进出、场内固定设备形成噪声、振动源。 2. 列车进出、列车检修时，受电弓瞬间离线形成电磁污染源。 3. 车辆检修产生生产污水；职工生活、办公产生生活污水及食堂油烟等。 4. 车辆检修、整备过程中、职工生活、进段列车等产生固体废物。	

2.2.5 环保措施概述

工程设计中的环保治理措施详见表 2.2-22。

表 2.2-22 工程设计中的环保治理措施

环境要素	污染源及污染物	治理措施
噪声	列车运行、车站运营	风机安装消声器，风道墙面作吸声处理；选用低噪声冷却塔，风口朝向不对敏感建筑。
振动	列车运行	1. 全线采用长钢轨无缝线路、整体道床和弹性扣件，对钢轨打磨、车轮镟圆，保持轨面平滑； 2. 产生振动的设备设置减振基座，采用软接头连接，在特殊减振地段采用隔离式减振垫浮置板、弹簧浮置板。
污水	车站、停车场	1. 车站生活污水经化粪池处理达标后，经既有或规划的污水管网进入城市污水处理厂。 2. 停车场自设污水处理装置对生产废水及生活污水进行处理后排入市政管网进入城市污水处理厂。
施工期	扬尘	1. 施工现场洒水降尘，弃土运输车辆加装覆盖物，防止散落和扬尘。
	污水	1. 各类污废水集中排放，避免无组织排放。
	噪声	1. 施工场地应遵照 GB12523-2011 的有关规定，严格控制夜间施工； 2. 合理安排施工车辆的通行路线和时间。

2.3 影响城市生态环境的工程活动简述

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

工程的运营将改善城市交通条件，带动商业及其他城市公共设施的发展，缓解城市道路交通压力，消除交通拥挤和堵塞现象。同时，风亭的合理设置，将能形成新的城市景观小品，起到美化城市的作用。

第3章 环境现状调查与评价

3.1 区域环境概况

3.1.1 地形地貌

广州市轨道交通三号线东延段（番禺广场~海傍）线路起于番禺广场站，自西向东沿亚运大道行进，先后经过番禺客运站、广州新城、亚运村，下穿京珠高速路及轨道交通四号线高架后到达海傍。沿线地面主要为道路、亚运村绿地、河涌和海傍水村。其中线路起始段需穿越南沙港快速路，线路后段需穿越京珠高速公路和地铁四号线，线路沿线自西向东依次穿越雁洲涌、新侨涌、傍江东涌、小龙涌、前锋涌、旦岗涌、隔三涌、官涌等多条河涌。

沿线地貌类型为海陆交互相冲积平原，地形较平坦。

3.1.2 工程地质

广州市位于华南褶皱系（一级单元），粤北、粤东北—粤中拗陷带（二级单元），粤中拗陷（三级单元）的中部，为晚古生代至中三迭世的拗陷，区内沉积了厚约 7000 米的单陆屑式碎屑岩建造、碳酸盐建造及含煤建造等，沉积中心在花都一带。印支运动使区内晚古生代地层发生过渡型褶皱，并发育了走向断裂。构造线方向以北东向为主，还有东西向，两者常常联合在一起，形成“S”形弯曲。中、新生代以断陷盆地发育为特征，并追循深、大断裂带分布。中生代的岩浆活动频繁，以多次侵入和喷溢为主要特征，新生代则主要表现为基性偏碱性岩浆的喷溢。

广从、瘦狗岭、广三断裂是本区构造的基本骨架，主要以广从断裂和瘦狗岭断裂为界线分成三个构造区：增城凸起、广花凹陷和三水断陷盆地。

瘦狗岭断裂以南构造区，包括广州市中心及黄埔港一带，处于三水断陷盆地东延部分，主体构造走向是东西向，其次是北西向，由中生界白垩系构成的东西向比较宽阔的褶皱和燕山期及喜马拉雅期形成的一系列北西向断层所组成，是继承性构造。本线路位于三水断陷盆地构造区内。

1) 褶皱

本线路处于东涌向斜范围。东涌向斜轴线近东西向，与线路走向基本平行，向斜由白垩系和第三系地层组成，两翼地层倾角较平缓。

2) 断裂

根据 1:5 万广州市基岩地质图（资料来源：《广州市地质灾害调查与危险性评价》，广州市地质调查院，广州地理研究所，二〇〇九年八月），本线路区域范围发育有北西向的白坭-沙湾断裂带、狮子洋断裂组和北东向的新会-市桥断裂带，主要表现为北西向的东涌-黄山鲁断层（F236）、陈边断层（F235、F234）、北亭断层（F231）和北东向的钟村断层（F138）、番禺断层（F139、F140）。

（1）白坭-沙湾断裂带

白坭-沙湾断裂是一条贯穿珠江三角洲中心部位的北西向大断裂，是一条宽约 25km、长约 120km 由多条分支断裂组成的断裂带，呈束状。其纵贯花都、南海、顺德、南沙、番禺、中山黄圃，沿洪奇沥水道入海。总体走向 320°，倾向 SW，倾角大约 50°~80°。断裂主要发育于云开岩群、白垩系和花岗岩中。构造岩主要为碎裂岩、硅化岩和断层角砾岩，晚期发生硅化、褐铁矿化等蚀变。东涌-黄山鲁断裂、沙湾断裂、都宁冈-万顷沙断为其主断面所在。

（2）狮子洋断裂组

分布在珠江口及狮子洋水道，其两侧均为北北西向断裂所控制。北起广州黄埔地区，经狮子洋，出虎门而入内伶仃洋，往南在香港的大濠岛可见其踪迹，全长 150km，总体走向 NW310~330°，倾向北东或南西，倾角 50~85°。

（3）新会-市桥断裂带

新会-市桥断裂带，西南部延伸至新会市，东北端至番禺石楼附近，总体走向 40°~50°。该断裂在石楼附近可见到它的次级断裂出漏，断裂带在晚白垩世曾经发生显著活动，控制着新会盆地的沉积形成，并构成了该盆地的北西边界。

三号线东延段工程沿线断裂构造发育，东涌-黄山鲁断层 F236 和北东向的钟村断层 F138 与线路大角度相交于番禺客运站西侧；番禺断层 F139 和陈边断层 F234 与线路相交于广州新城西站西侧；番禺断层 F140 与线路大角度相交于金光大道至海傍站区间；

北亭断层 F231 和陈边断层 F235 分别止于番禺断层 F140、F139，未与线路直接相交。沿线未发现有全新世活动的迹象，按照《建筑抗震设计规范(GB50011-2010)》的有关规定，可忽略断裂地表错动对工程的影响。

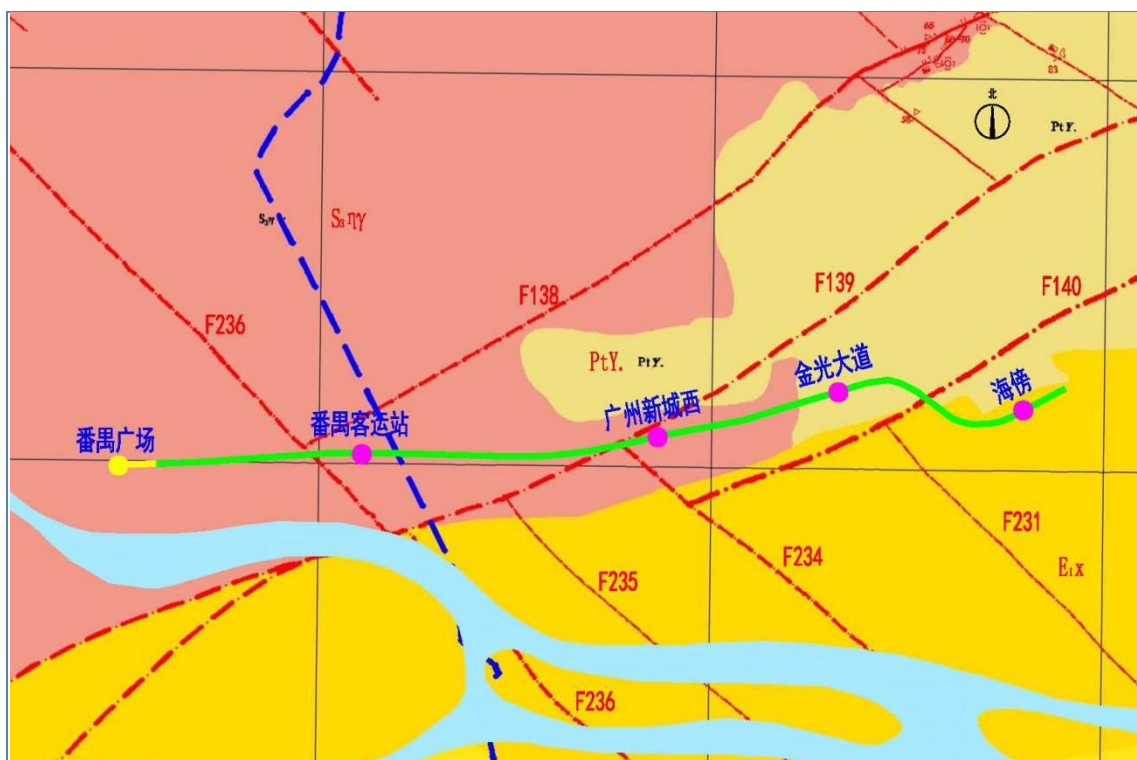


图 3.2-1 广州市城市轨道交通三号线东延段工程基岩地质图

3.1.3 水文地质

3.1.3.1 地表水

线路沿线自西向东依次穿越雁洲涌、新侨涌、傍江东涌、小龙涌、前锋涌、旦岗涌、隔三涌、官涌等多条河涌。河涌宽度不等，宽约 5m~30m；莲花山水道宽约 600m。

线路终点东侧距离 2.3km 处为莲花山水道。各河涌和水道属洪潮混合区，其流量和水位既受西江、北江汇入水量控制，亦受南海潮水倒灌影响。

本场地内的河道均属珠江水系，水位和水量除受降雨影响外，受潮汐作用影响明显，潮汐类型为不规则半日潮，每天基本上有二涨二落，往复十分明显。河道径流量年内分配不均匀，汛期为 4~9 月，流量占全年径流量的 80%~85%，最大月径流量一般出现在 5 月份或 6 月份。

场地地表水主要补给来源为大气降水，主要的排泄方式为蒸发、径流等。

3.1.3.2 地下水

三号线东延段工程沿线属海陆交互相冲积平原地貌，地势平缓，基岩为花岗岩、混合花岗岩和第三系碎屑岩，根据既有勘察资料显示地下水位埋深较浅。每年5~10月雨季时，大气降雨充沛，地下水位会明显上升，而在冬季因降雨减少地下水位随之下降，地下水位年变化幅度为2.50~3.20m。

地下水按赋存方式可分为第四系松散孔隙潜水，层状基岩裂隙水（第三系碎屑岩）和块状基岩（花岗岩、混合花岗岩）裂隙水。第四系松散层孔隙水主要赋存于海陆相交互沉积砂层中，其赋存条件直接与砂土的粒度成份有关，一般砂质颗粒粗、分选好、较为纯净的层位，径流通畅，渗透性好，含水较不丰富；砂质颗粒细、含粉粘粒及淤泥质成份的层位，相对径流差，渗透性低，水量偏小。层状基岩裂隙水主要赋存于第三系碎屑岩强风化带和中风化带中，因岩石裂隙发育不均匀且大部被泥质充填，地下水赋存条件较差，含水层透水性弱，水量不大。块状基岩裂隙水赋存在花岗岩强风化带和中风化带中，地下水赋存不均一，在裂隙或构造发育地段，水量较丰富。由于基岩含水层上残积层和全风化层透水性较差，基岩裂隙水具微承压性。

第四系潜水主要靠大气降水和地表径流补给，基岩裂隙水主要由第四系砂层水越流补给和地表水侧向径流补给；地下水排泄主要表现为大气蒸发和人工抽汲地下水。

3.1.4 气候与气象

广州市地处南亚热带，属于南亚热带季风气候，受季风环流所控制。冬季处于极地大陆高压的东南缘，常吹偏北风，恰在冷暖气团交绥地带，气象要素变化大。夏季受副热带高压及南海低压槽影响，常吹偏南风，暖湿气流的盛行，气候高温多雨，因而摆脱了干燥及信风带的影响，而表现出季风气候的特色。受低纬海洋湿润气流的调节，夏季不像中国内陆长江流域一些盆地那样酷热。

整体来讲，广州地区日照充足，热量丰富，长夏无冬，雨量充沛，干湿季明显。树木常绿，花果常香，鱼虾常鲜。但热带气旋、暴雨、洪涝、干旱、寒潮和低温阴雨也常出现。广州市各气候要素如下：

1) 太阳辐射总量与日照

广州市各地下午太阳高度角都在 $42^{\circ}37''$ 以上，太阳高度角较大，太阳辐射总量与日照时数均充足。广州市年总辐射量自东南向西北递减，年总辐射量为 4400~4000 兆焦耳/平方米·年。广州市各地日照时数基本上从东南向西北递减。但广州市区成为全市的日照相对低值区，因为市区的大气污染较严重，霾、雾、烟、尘较多，降低了日照时数，全年日照总数为 1770~1940 小时。

2) 气温

广州市地处低纬，终年气温较高，年平均气温为 $21.4\sim 21.9^{\circ}\text{C}$ ，其分布为南高北低，各地平均气温差别不大。最冷月为 1 月，月平均气温为 $12.9\sim 13.4^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温达 -2.6°C ，出现在从化（1963 年 1 月 16 日）。最热月为 7 月，月平均气温为 $28.4\sim 28.7^{\circ}\text{C}$ 。极端最高气温 39.4°C （2004 年 6 月 30 日）。

3) 降水

在季风环流控制下，广州市 9 月至翌年 3 月受大陆冷高压影响吹偏北风，天气干燥，降水较少；4 月至 8 月受海洋气流的影响吹偏南风，天气炎热，降水量大。广州市年降水量在 1612~1909 毫米之间，地区分布为北多南少，丘陵多于平原。广州市降雨量年内分布不均匀，雨量主要集中在 4~9 月，约占年雨量的 80% 以上，其中前汛期（4~6 月）占年雨量的 40%~50%，后汛期（7~9 月）占年雨量的 30~40%。每年 10 月至次年 3 月是少雨季节，降雨量占全年雨量的 20% 左右。广州市降水量虽然丰沛，但很不稳定，年际变化大。最多雨年和最少雨年降雨量相差 2 倍多。

广州市年平均蒸发量 $1432.2\sim 1738.5\text{mm}$ ，由北向南递增，以 7 月、8 月最大，1 月、2 月、3 月最小，在雨季月降雨量大于蒸发量，旱季月降雨量小于蒸发量，潮湿系数大于 1。

4) 风

广州市受季风环流控制，风向有明显的季节变化。冬半年（9 月至翌年 3 月）处于大陆冷高压的东南侧，盛吹偏北风，其频率基本在 14%~40%；夏半年（4~8 月）经常副热带高压西部及南部支槽与西南低压槽的交替影响，常吹偏南风，其频率大致在 14%~24%。

5) 气象灾害

影响广州的灾害性天气主要有热带气旋和暴雨，分述如下。

(1) 热带气旋

热带气旋是影响广州市的重要天气因素。热带气旋产生于热带海洋上，是以低压为中心的大气涡旋，在我国按照其中心附近最大风力划分为4个等级：6~7级称为热带低压；8~9级为热带风暴；10~11级为强热带风暴；12级或以上的称为台风。

影响广州市的热带气旋数量，各年之间差别很大，少的全年只有1个，多的达7个，如1961年、1993年。平均每年3.2个。热带气旋侵袭广州的数量多年平均为0.9个，但各年之间差别大，多的一年中有3个侵袭广州市，如1947年、1960年、1971年，个别年份受热带气旋袭击比较严重，如1971年6~8月，广州市连续3次受热带气旋袭击和影响。少的全年没有热带气旋侵袭广州市，这样的年份近44年来有21年。一年之内，除1~4月没有热带气旋直接影响广州市外，其他各月均有受热带气旋直接影响的可能。而4~10月才有可能受到热带气旋直接的侵袭。因此，4~10月是广州市的热带气旋多发季节，特别是盛夏的7、8、9三个月，热带气旋影响和侵袭广州市的可能性均较大，分别占全年的71.4%和81.4%。这三个月可以说是广州市热带气旋活动的盛行期。

据1949~1993年资料统计，有23个热带气旋对广州影响较大，造成广州8级以上大风（或极大风速 ≥ 24.4 米/秒）、日雨量在100毫米以上的大暴雨。

(2) 暴雨

根据国家气象局的标准，凡日雨量50~99.9毫米称为暴雨；日雨量100~199.9毫米称为大暴雨；日雨量200毫米或以上称为特大暴雨。

从地区分布来看，北部的从化、增城多暴雨，南部的番禺以及广州市区相对较少。

从季节分配来看，广州市一年中的暴雨主要集中的夏季风盛行时期，每年4~9年夏季风盛行，暴雨显著增加；10月至翌年3月，主要受冬季风控制，暴雨显著减少。所以，广州市暴雨季节长，暴雨日数多。从广州市各地平均状况看，除12月份没有暴雨外，其余各月都有，最多出现在春夏之交的4、6月，是防汛的紧张阶段；其次是8月、4月和7月；再次是9月，其它月份极少出现暴雨。

据1908~1988年80年（缺1944、1946、1947年资料）统计结果，1908~1988年

共出现暴雨 142 次，平均每年 1.9 次，最多年份达 7 次。

台风、暴雨对地铁工程施工和运营都会造成一定的不利影响。

3.2 声环境现状调查与评价

3.2.1 环境噪声现状监测

本次评价对轨道交通沿线声环境敏感目标、停车场厂界噪声进行现状监测。

（1）测量执行的标准和规范

工程沿线区域目前主要受道路交通噪声和社会生活噪声影响，环境噪声现状测量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

（2）测量实施方案

①测量仪器

本次环境噪声现状监测采用 AWA6228 型噪声统计分析仪，所有测量仪器使用前均在每年一度的计量检定中由具有资质的计量检定部门鉴定合格。

②测量时间及方法

测量时间昼间选在 6:00~22:00，夜间选在 22:00~6:00 的代表性时段内用积分式声级计连续测量 20min 等效连续 A 声级，以代表昼、夜间的背景噪声。测量同时记录噪声主要来源。

③测量量及评价量

环境噪声现状测量量为等效连续 A 声级，评价量同测量量。

④监测时间及频次

选取昼间、夜间有代表性的时段内测量 20 分钟的等效连续 A 声级。

⑤监测执行的标准及规范

按照《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《社会生活环境噪声排放标准》（GB 22337—2008）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，选在无雨雪、无雷电、风速小于 5m/s 的天气进行测量，传声器设置户外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。

（3）敏感点分布及布点原则

本项目为新建工程，环境噪声现状监测主要为全面把握轨道交通沿线声环境现状以及为环境噪声预测提供基础资料。因此，本次环境噪声现状监测针对敏感点布设，监测点一般设置在工程拆迁后距声源最近的敏感点处，重要敏感点或工程后噪声影响范围较大的地段适当增加监测点，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为噪声预测提供可靠的数据基础。

（4）噪声监测点布置说明和监测结果

本次声环境影响评价范围内有1处敏感目标。监测点位置说明及现状监测结果见表3.2-1和3.2-2。

表 3.2-1 敏感点环境噪声现状监测结果表单位：dB(A)

敏感点名称	监测点位置编号	监测楼层	等效声级		声功能区类别	标准限值		超标情况	
			昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
盛恒家园	1	2	52.2	44.0	2类	60	50	达标	达标
			53.5	43.7				达标	达标
		5	53.6	45.6				达标	达标
			54.7	44.9				达标	达标
		8	55.1	47.4				达标	达标
			56.2	47.2				达标	达标
		11	56.5	49.6				达标	达标
			57.4	49.4				达标	达标

表 3.2-2 拟建广州新城停车场背景噪声监测结果单位：dB(A)

广州新城停车场									
监测点编号	测点位置	监测值(dB(A))		声功能区类别	标准限值(dB(A))		超标情况(dB(A))		主要声源
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界	45.8	43.3	2类	60	50	达标	达标	无显著声源
2	南厂界	47.0	42.7	2类	60	50	达标	达标	无显著声源
3	西厂界	45.9	43.5	2类	60	50	达标	达标	无显著声源
4	北厂界	47.5	44.2	2类	60	50	达标	达标	无显著声源

3.2.2 环境噪声现状评价

（1）环境现状噪声源概况

广州市轨道交通三号线东延段工程总体走向为东西走向，全线采用地下线路敷设。线路主要沿既有亚运大道敷设，沿线主要分布有住宅、企业、科研院所和规划建设用地等，人口密度较低。因此，交通噪声是沿线区域的主要噪声源，其次为人群活动产生的社会生活噪声。

（2）环境噪声现状评价与分析

由监测结果表可知，沿线敏感点环境噪声现状值昼间为 52.9~57.0dB（A）、夜间为 43.9~49.5dB（A）。对照相应标准，敏感点噪声现状值满足 2 类声功能区标准限值。

（3）停车场厂界环境噪声评价

广州新城停车场周边共 4 个场界监测点的环境噪声为昼间 45.8~47.5dB（A）、夜间 42.7~44.2dB（A），其昼间、夜间现状监测值均满足 2 类声功能区标准要求。

3.3 振动环境现状调查与评价

3.3.1 振动环境现状调查

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程沿线共有 13 处振动环境敏感点（其中科研院所 1 处、居民住宅 12 处）和 2 处规划敏感地块。

其中，外轨中心线两侧 0~20m 范围内有 1 处振动环境敏感点，其余 14 处既有和规划振动敏感点位于外轨中心线两侧 20~60m 范围内。

3.3.2 振动环境现状监测

为了解沿线敏感点振动现状，本次评价对沿线所有振动敏感点进行了现状监测。

（1）监测执行的标准和规范

环境振动监测执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）。

（2）监测时间和频次

本工程的运营时间为 6:00~0:00，振动现状监测选择在昼间 6:00~22:00、夜间 22:00~0:00 有代表性的时段内进行。

环境振动在昼、夜间各测量一次，每次测量时间不少于 1000s，

（3）评价量及测量方法

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规

振动”测量方法进行。每个测点选择昼、夜时段分两次进行测量，连续测量时间不少于1000s，以测量数据的累计百分 Z 振级 VL_{Z10} 作为评价值。测量时记录振动来源，有交通振动时记录车流量。

（4）监测点设置原则

振动现状监测布点采用“敏感法”布点法。即根据现场踏勘和调查结果，分别对居民住宅、学校、医院等各类振动敏感建筑物布设监测断面，室外测点置于敏感建筑物室外0.5m。对于隧道垂直上方至外轨中心线两侧20m以内建筑，增设室内监测点并置于建筑物室内地面中央，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为振动及结构噪声预测提供可靠的数据。

3.3.3 振动现状监测结果评价与分析

三号线东延线工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线14处振动监测点的 VL_{Z10} 值昼间为57.0~64.3dB，夜间为48.3~58.4dB，所有敏感目标均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之相应标准限值要求。总体来看，广州市轨道交通三号线东延段工程沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距道路的距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 VL_{Z10} 值有所差异，但都能满足所属功能区的标准要求。

表 3.3-1 振动现状监测布点方案及监测结果一览表

序号	所在行政区	敏感点名称	桩号范围	对应区段	线路形式	位置	测点编号	测点位置说明	相对位置说明 (m)			现状值 VLz10 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		主要振源
									水平距离	高差	直线距离	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	番禺区	东景园	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以南	V1	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	62.8	53.7	75	72	-	-	交通、社会生活振动
2	番禺区	广华苑	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以北	V2	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	63.0	53.0	75	72	-	-	交通、社会生活振动
3	番禺区	东瀚园	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以南	V3	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	60.9	54.1	75	72	-	-	交通、社会生活振动
4	番禺区	信业尚誉	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以南	V4	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	64.3	55.2	75	72	-	-	交通、社会生活振动
5	番禺区	美心翠拥华庭	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以北	V5	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	57.0	52.8	75	72	-	-	交通振动
6	番禺区	清河东路 52 号	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以南	V6	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	62.9	56.1	75	72	-	-	交通振动
7	番禺区	美心翡翠明庭	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以南	V7	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	58.1	51.9	75	72	-	-	交通、社会生活振动
8	番禺区	金海岸花园	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以南	V8	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	60.2	53.0	75	72	-	-	交通振动
9	番禺区	尚东尚筑	AK***+***~AK***+***	番禺广场站——番禺客运站站	地下隧道	路线以北	V9	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	60.9	53.9	75	72	-	-	交通振动
10	番禺区	新桥村	AK***+***~AK***+***	番禺客运站站——广州新城西站	地下隧道	路线以北	V10	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	62.0	49.6	75	72	-	-	交通、社会生活振动
11	番禺区	番禺区农业科学研究所	AK***+***~AK***+***	番禺客运站站——广州新城西站	地下隧道	路线以南	V11	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	63.7	50.9	75	72	-	-	交通振动
12	番禺区	官涌村	AK***+***~AK***+***	金光大道站——海傍站	地下隧道	下穿	V12-1	临路首排居民房屋室外0.5m	*.*	**.*	**.*	59.8	49.1	75	72	-	-	交通、社会生活振动
							V12-2	室内	*.*	**.*	**.*	57.7	48.3	75	72	-	-	交通、社会生活振动
13	番禺区	亚运城 5 号	AK***+***~AK***+***	海傍站——线路终点	地下隧道	路线以南	V13	临路首排居民房屋室外0.5m	**.*	**.*	**.*	58.0	49.9	75	72	-	-	交通振动

3.4 地表水环境现状调查与评价

3.4.1 地表水环境现状调查与分析

3.4.2 工程沿线地表水环境质量现状

工程评价范围内主要涉及的地表水体为雁洲涌、新侨涌、傍江东涌、小龙涌支流、小龙涌、前锋涌、旦岗涌、新涌、隔三涌、官涌，详见表 3.4-1。

表 3.4-1 本工程与沿线经过的上述主要水体位置关系一览表

序号	中心桩号	河流名称	跨越水域的长度 (m)	水体功能	穿越形式	水质目标
1	AK**+***	雁洲涌	14	灌溉、排涝	下穿	IV
2	AK**+***	新侨涌	16	灌溉、排涝	下穿	IV
3	AK**+***	傍江东涌	17	灌溉、排涝	下穿	IV
4	AK**+***	小龙涌支流	15	灌溉、排涝	下穿	IV
5	AK**+***	小龙涌	28	灌溉、排涝	下穿	IV
6	AK**+***	前锋涌	18	灌溉、排涝	下穿	IV
7	AK**+***	旦岗涌	24	灌溉、排涝	下穿	IV
8	AK**+***	新涌	15	灌溉、排涝	下穿	IV
9	AK**+***	隔三涌	18	灌溉、排涝	下穿	IV
10	AK**+***	官涌	31	灌溉、排涝	下穿	IV

我单位委托深圳市安康检测科技有限公司于 2017 年 4 月 25 日至 4 月 27 日对本工程涉及的主要水体的进行现状监测，监测方案见表 3.4-2(a)，监测方法见表 3.4-2(b)，具体监测结果见表 3.4-3。

表 3.4-2 (a) 地表水监测方案

序号	水体名称	断面位置	监测频次	监测项目
W1	新侨涌	线位穿越处	连续监测 3 天、 每天 1 次	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、总磷、总氮
W2	傍江东涌	线位穿越处		
W3	小龙涌	线位穿越处		
W4	旦岗涌	线位穿越处		
W5	官涌	线位穿越处		

表 3.4-2 (b) 地表水监测方法

分析项目	分析方法	仪器	方法来源	最低检出浓度
水温	温度计法	温度计	GB 12195-1991	0.1℃
pH	玻璃电极法	酸度计	GB 6920-1986	0.1 (pH 值)

SS	重量法	电子天平	GB 11901-1989	4mg/L
COD	重铬酸盐法	/	GB 11914-1989	5mg/L
BOD ₅	稀释与接种法	生化培养箱	HJ 505-2009	0.5mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	紫外可见分光光度计	HJ 535-2009	0.025mg/L
石油类	玻璃电极法	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01mg/L

表 3.4-3 地表水现状监测与评价表(mg/L, pH 无量纲)

点位	统计	pH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷	总氮
W1	最小值	6.97	6	18	7.4	1.06	1.03	0.44	1.17
	最大值	7.05	14	33	12.7	1.11	1.53	0.78	1.21
	平均值	7.01	10	26	10.4	1.08	1.25	0.60	1.19
	水质标准 (IV类)	6~9	60	30	6	1.5	0.5	0.3	1.5
	污染指数	0.005	0.167	0.867	1.733	0.722	2.500	2.000	0.796
	超标率%	0	0	0	100	0	100	100	0
	最大超标倍数	-	-	-	1.117	-	2.060	1.433	-
W2	最小值	6.87	30	65	26.1	0.910	1.91	2.56	1.05
	最大值	6.96	32	76	29.2	0.982	2.29	2.85	1.10
	平均值	6.92	31	70	27.7	0.949	2.06	2.68	1.08
	水质标准 (IV类)	6~9	60	30	6	1.5	0.5	0.3	1.5
	污染指数	0.08	0.517	2.333	4.617	0.633	4.12	8.933	0.722
	超标率%	0	0	100	100	0	100	100	0
	最大超标倍数	-	-	1.533	3.867	-	3.580	8.500	-
W3	最小值	6.92	15	33	12.8	0.876	1.10	1.02	1.13
	最大值	7.06	18	45	17.9	0.982	2.71	2.13	1.20
	平均值	6.98	16	39	15.5	0.928	2.13	1.54	1.17
	水质标准 (IV类)	6~9	60	30	6	1.5	0.5	0.3	1.5
	污染指数	0.02	0.268	1.300	2.583	0.619	4.267	5.133	0.778
	超标率%	0	0	100	100	0	100	100	0
	最大超标倍数	-	-	0.50	1.983	-	4.420	6.100	-
W4	最小值	6.97	10	15	5.2	0.751	1.07	0.21	1.05
	最大值	7.36	12	20	8.1	0.933	2.94	0.24	1.33
	平均值	7.20	10	18	6.8	0.851	1.93	0.22	1.09
	水质标准 (IV类)	6~9	60	30	6	1.5	0.5	0.3	1.5
	污染指数	0.1	0.167	0.6	1.133	0.576	3.86	0.733	1.5
	超标率%	0	0	0	66.7	0	100	0	0

点位	统计	pH	SS	CODcr	BOD ₅	氨氮	石油类	总磷	总氮
	最大超标倍数	-	-		0.350	-	4.88	-	-
W5	最小值	6.95	6	40	15.2	1.01	1.26	1.57	1.21
	最大值	7.27	31	53	21.1	1.09	3.11	1.84	1.29
	平均值	7.06	16	46	17.9	1.05	1.98	1.71	1.253
	水质标准 (IV类)	6~9	60	30	6	1.5	0.5	0.3	1.5
	污染指数	0.03	0.267	1.533	2.983	0.700	3.960	5.700	0.836
	超标率%	0	0	100	100	0	100	100	0
	最大超标倍数	-	-	0.767	2.517	-	5.22	5.133	-

根据表 3.4-3 的评价结果可知，本项目沿线穿越的主要河流中，W2、W3、W5 监测断面的 CODcr、BOD₅、石油类、总磷水质因子有不同程度的超标；W1 监测断面的 BOD₅、石油类、总磷水质因子有不同程度的超标；W4 监测断面的 BOD₅、石油类水质因子有不同程度的超标。沿线地表水体水质现状普遍不理想，超标原因主要是周边生活污水的排放。

3.4.3 线路所在区域市政排水设施现状及规划整理

根据本工程走向和施工期安排，以及广州市番禺区排水系统现状及规划，本工程停车场及各车站排放的污水经相应工艺处理达标后均可排入既有或规划的城市污水管网最终汇入前锋净水厂。

本工程排水量较小，市政污水管网的容量接纳本工程所排污水是完全可行的。

本工程沿线涉及的污水处理厂包括前锋净水厂共 1 座。

根据轨道交通建设规划线路与污水处理系统分布状况的空间关系，轨道交通设施所排放的污水均有条件排入市政污水管网或铺设污水支管连入市政污水管网由前锋净水厂进行集中处理。

3.5 环境空气环境现状调查与评价

3.5.1 区域环境质量现状

根据 2015 年广州市环境状况公报，2015 年，广州市二氧化硫平均浓度为 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准（20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），比 2014 年下

降 23.5%。2015 年，广州市二氧化氮平均浓度为 $47\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超过国家《环境控制质量标准》（GB3095-2012）（ $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）0.18 倍，与 2014 年相比下降 2.15。2015 年，广州市可吸入颗粒物（ PM_{10} ）平均浓度为 $59\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（ $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ ），比 2014 年下降 11.9%。2015 年，广州市细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）平均浓度为 $39\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，超过国家《空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准（ $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）0.11 倍，比 2014 年下降 20.4%。2015 年，广州市一氧化碳日平均浓度 $0.2\text{--}2.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，均达到国家《环境控制质量标准》（GB3095-2012）二级标准（ $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ），年平均浓度为 $1.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，与 2014 年持平。

3.5.2 现状监测与评价

3.5.2.1 监测方案

表 3.5-1 大气环境现状监测表

序号	监测点名称	监测点位置	监测项目	监测频次与要求
G1	美心翠拥华庭	临路首排房屋	SO_2 、 NO_2 、 PM_{10}	监测日均值，连续监测 7 天。 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 的 24 小时平均值按规范要求取样，不少于 20 小时。
G2	盛恒家园	临路首排房屋		

3.5.2.2 监测结果

表 3.5-2 工程沿线连续 1 周环境空气质量监测数据

监测点	监测日期	监测因子		
		SO_2 (mg/m^3)	NO_2 (mg/m^3)	PM_{10} (mg/m^3)
美心翠拥华庭	2017.04.22	0.081	0.085	0.156
	2017.04.23	0.089	0.087	0.149
	2017.04.24	0.091	0.070	0.141
	2017.04.25	0.095	0.076	0.149
	2017.04.26	0.095	0.086	0.156
	2017.04.27	0.089	0.086	0.179
	2017.04.28	0.084	0.089	0.176
盛恒家园	2017.04.22	0.085	0.073	0.106
	2017.04.23	0.076	0.082	0.110

	2017.04.24	0.085	0.082	0.103
	2017.04.25	0.079	0.086	0.098
	2017.04.26	0.088	0.086	0.107
	2017.04.27	0.072	0.085	0.130
	2017.04.28	0.079	0.086	0.128

表 3.5-3 环境空气质量评价结果

点 位	评价项目	监测因子			
		SO ₂ (mg/m ³)	NO ₂ (mg/m ³)	PM ₁₀ (mg/m ³)	
美心 翠拥 华庭	二级 标准	监测值(mg/m ³)	0.081-0.095	0.070-0.089	0.141-0.179
		评价标准(mg/m ³)	0.15	0.08	0.15
		超标率(%)	0	78.57	28.58
		标准指数	0.54-0.63	0.88-1.11	0.94-1.19
		达标情况	达标	超标	超标
盛恒 家园	二级 标准	监测值(mg/m ³)	0.072-0.088	0.073-0.086	0.103-0.130
		评价标准(mg/m ³)	0.15	0.08	0.15
		超标率(%)	0	85.71	0
		标准指数	0.48-0.59	0.91-1.08	0.69-0.87
		达标情况	达标	超标	达标

3.5.2.3 现状评价

监测结果表明，二氧化硫满足环境空气质量标准二级要求；二氧化氮最大占标率为1.11，超标倍数为0.11，超标数量为11个，两个监测点位超标率分别为78.57%、85.71%；PM10最大占标率为1.19，超标倍数为0.19，超标数量为4个，两个监测点位超标率分别为28.58%、0；超标原因可能是雾霾天气导致。

3.6 生态环境现状调查与评价

3.6.1 工程沿线土地利用及景观现状

3.6.1.1 线路区间用地及景观现状

广州市轨道交通三号线东延段工程全部线路位于广州市番禺区，线路区间的生态系统大致以番禺客运站为分界线，番禺客运站以西所过地区大部分被住宅、商铺、写字楼等覆盖，是以城市结构为基础的人工生态系统；番禺客运站以东主要为农田耕地，栽种蔬菜、粮食等，生态系统类型为农田生态系统。工程沿线生态系统类型见表3.6-1。

表 3.6-1 工程沿线主要生态系统类型

序号	位置	生态系统类型		典型照片
1	线路区间（番禺客运站以西，AK**+***.*~AK**+***）	城市生态系统	广场绿地	
		城市生态系统	道旁绿地	
2	线路区间（番禺客运站以东，AK**+***~AK**+***）	农田生态系统	果园	

			菜地	
3	隔三涌 (AK**+***)	水域生态系统	河涌	
	官涌 (AK**+***)		河涌	

3.6.1.2 工程地面建筑用地及景观现状

（1）工程沿线车站所在地用地及景观现状

工程沿线车站所在地用地及景观现状详见表 3.6-2。金光大道站、广州新城西站所在地处于农田生态系统，番禺客运站、海傍站主要位于城市生态系统内。本线路各站均采用明挖方式施工。这些站点主要位于城市繁华区域或城郊区域，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有的野生动物主要以生活在树、灌丛的小型动物和鸟类为主。

表 3.6-2 三号线东延段工程沿线车站所在地用地及景观现状

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	工程概况	景观现状
1	番禺客运站	<p>本站位于已建的番禺客运站南，亚运大道（原清河东路）下方。 现状北侧为番禺客运站，南侧有中兴购物广场。</p>	<p>地下两层岛式站台车站</p>	
2	广州新城西	<p>本站为三号线东延段由西向东的第二座车站，车站设在石基路和清河东路十字路口沿清河东路东西方向平行设置。 现状周边主要为耕地，北面规划为工业用地。</p>	<p>地下两层岛式站台车站</p>	

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	工程概况	景观现状
3	金光大道	<p>本站为三号线东延段由西向东的第三座车站，车站设在金光大道和清河东路交叉路口，沿清河东路东西方向平行设置。现状周边主要为耕地及农民住宅用地，站点南面规划为广州新城居住用地，北面规划为工业用地和仓储用地。线</p>	<p>为地下两层一岛一侧式车站</p>	
4	海傍	<p>本站站址横跨亚运城康体路，紧靠车站北侧为亚运城主媒体中心，西南侧为四号线高架站海傍站，现状为绿地，站址西北侧为海傍交通枢纽，承担公交，地铁，出租车及私家车的换乘功能，东侧为亚运会比赛场馆区，东北象限为亚运城居住区。在站址的正上方为已建的空中漫步走廊。周边现状以居住用地为主。站点四周规划基本为广州新城居住用地、另外也有部分商业金融用地。</p>	<p>地下两层岛式</p>	

（2）停车场用地及景观现状

三号线东延段工程设停车场一座。广州新城停车场选址位于亚运大道南侧、规划新基路东侧，南北向地块。距离金光大道站直线距离 900m。停车场未占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地、文物保护区等生态敏感区域。广州新城停车场现状为田地、水塘，停车场用地现状及景观见表 3.6-3。

表 3.6-3 停车场用地及景观现状

序号	位置	生态系统类型	典型照片
1	广州新城停车场	农田生态系统	

3.6.2 工程沿线野生动物资源现状

广州市有陆生脊椎野生动物 387 种（其中，两栖类动物 27 种、爬行类 62 种、鸟类 251 种、兽类 47 种）和昆虫 216 个科。陆生脊椎野生动物种类占广东省已知种类的 45.04%，占全国已知种类的 14.72%。其中，国家和地方重点保护野生动物 59 种：国家一级保护动物 3 种、国家二级重点保护动物 29 种、广东省重点保护动物 27 种。此外，广州市爬行动物异常丰富，其种类占广东省已记录的 110 种爬行动物的 56.36%（其中游蛇科最多，为 32 种）。广州市共有鸟类 251 种，其中 47 种鸟类为国家和地方重点保护野生动物，占 18.7%：中华秋沙鸭为国家 I 级重点保护物种；黑脸琵鹭、鸳鸯、白鹇等 22 种为 II 级重点保护物种。广州的昆虫种类共有 22 个目、216 个科，其中鞘翅目统计到 51 个科，是各目中种类最丰富的类群。

由于本工程位于城市区域，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物为主。沿线野生动物类型以鸟类为主，树麻雀

为其优势种，另有白头鹎、黑领椋鸟、鹊鸂、乌鸦、画眉、啄木鸟、灰喜鹊、八哥等野生鸟类。

3.6.3 工程沿线植被资源现状及古树名木分布情况

工程沿线市区地段植被主要为城市绿化植被，以桉树、樟树、桂花树、幌伞枫、细叶榕、秋枫、木棉、花草女贞、紫薇、国槐、子叶小檗等为主。

城郊结合地段田地内主要种植青菜、苦瓜、菜心、西红柿等蔬菜类，还有木瓜、芒果、荔枝、龙眼、大蕉、香蕉、番石榴等果树类。

根据现场调查，评价范围内无古树名木分布。

3.6.4 工程沿线绿地分布情况

广州市建成区绿化覆盖率为 32.64%，人均公园绿地面积为 8.59m²，市域的绿地资源主要以林地为基础。此外，各类风景区与森林公园也是市域绿地的重要组成部分。全市林地面积达 29.3×10⁴ha，森立覆盖率达到 41.4%，已批建森林公园和自然保护区总数达 50 个，总面积为 7.5×10⁴ha，自然保护区覆盖率达到 10.01%。

广州市城市绿化工程建设是以广州城市建设总体发展战略为基础，在“山、城、田、海”的总体生态城市架构下，以“一带、两轴、三块、四环”的规划布局为知道，努力构筑“青山、碧水、绿地、蓝天”的景观格局，不断完善绿地系统景观架构，构筑广州市城市绿带、绿洲、绿片，形成点、线、面相结合的生态绿区。广州市城市绿化工程建设主要包括 7 大类项目：城市出入口建设、城市景观广场建设、城市生态园建设、城市中央绿地建设、道路绿化工程建设、街旁游园绿地建设、河道景观绿化美化建设。

2015 年，番禺区建设了番禺湖森林湿地公园和大夫山森林公园，东新高速生态景观林带也已完工，全区新增绿地面积 30 万平方米，建成区绿化覆盖率 48.1%。

本工程全线为地下线路，线路主要沿着现有道路地下铺设，沿线未涉及到大型绿地公园。其他绿地主要是道路旁的绿化用地。

在各车站站点临时占地中会涉及到少量绿地，主要是城市道旁绿地。

3.6.5 工程沿线生态敏感保护目标的分布情况

对照《广州城市环境总体规划》（2014-2030）的广州市生态保护红线区清单（2015），

本工程线位不涉及生态保护红线区及饮用水源保护区。

本项目评价范围内不存在文物保护单位。

第4章 环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工工程概况

三号线东延段总建设期计划为2020年1月开工，2023年12月开通试运营。

主要施工内容包括：

- (1) 施工场地准备：进行征地划拨、行道树迁移、房屋动迁、地下管线搬迁、交通改道等。
- (2) 车站土建施工：车站施工、结构施工、装修施工、机电设备安装等。
- (3) 区间施工：区间隧道施工。
- (4) 轨道铺设工程：供电系统、变电设备安装调试，联动调试等。
- (5) 车辆基地：土建工程施工及设备安装调试等。
- (6) 全线试通车及运营设备调试。

4.1.2 施工方法主要环境影响

(1) 地下区间段施工方法及其环境影响

目前比较成熟的主要施工方法有明挖法、矿山法和盾构法，三种施工方法特点如下：

①明挖法一般用于场地较开阔的地段，要求该地段地面建筑和地下管线少，道路交通量小，或有条件进行交通疏散，或结合市政工程的建设进行明挖施工。但施工对周边大气、地表水、水环境、土壤、地下管线和交通的影响较大。

②矿山法适用于隧道埋深较深，地质情况较好，地下水含量小或地下水位较低，无明挖施工条件的地段。施工对周边环境、地下管线和交通的影响较小，但施工风险略大。

③盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。占地少，对地面环境影响小，施工风险小，对地下水、土壤环境有一定的影响。

本项目工程均为地下线，采用盾构法，环境影响较小；广州新城停车场采用明挖法施工。

（2）地下车站施工方法及其环境影响

地下车站工程常用的施工方法有一般可分为明挖法、盖挖法和暗挖法，施工方法主要特点如下：

明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况，此法对周围大气、水、土壤、地下水、生态环境等有一定影响。

车站位于现状道路或跨越路口，或处于比较繁华而狭窄的街道下，无明挖条件，但允许短时间中断交通或局部交通改移时，可采用盖挖法施工。当路面盖板根据需要仅铺设一部分时，为半盖挖顺作法。该方法对周围大气、水、土壤、地下水、生态等环境仍有一定影响，但影响时间较短。

车站若处于繁忙交通地段，或因其它原因不允许封闭路面交通、且站位埋深较大，可采用浅埋暗挖法施工。暗挖法的最大优点就是施工时对路面交通没有干扰，对环境的影响基本限于土壤及地下水，但使用范围受地质条件限制，施工难度大，投资高，施工沉降大。

从环境角度出发，明挖法对周边大气、水、土壤、地下水、生态环境会产生一定影响，主要体现为施工扬尘、机械设备排气、施工废水、弃渣及噪声等，会影响施工场地附近的环境质量及居民区、学校的生活、教学环境，同时对地面交通也会产生一定影响。盖挖、半盖挖法在施工前期有一定的影响，当顶板完成后将进行地下施工，对道路通行影响较小。

综合以上分析，本项目因工程地质条件，不适宜采用暗挖法施工地下车站，主要采用明挖法作为地下车站施工方法。

4.1.3 施工期声环境影响评价

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，使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。

（1）噪声源分析

①施工场地内噪声源分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业、施工运输车辆运输、建筑物拆除及道路破碎作业等。

车站各施工阶段使用的主要施工机械一般为液压成槽机、吊车、履带式挖掘机、钻孔机、装载机、混凝搅拌机、推土机、平地机、空压机、振捣棒等；地下盾构法施工区间使用的主要施工机械为推土机、装载机、翻斗车、吊车、混凝土泵车、空压机、振捣棒等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 4.1-1。

表 4.1-1 施工机械及车辆噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	Lmax (dB(A))
土方阶段	1	轮胎式液压挖掘机	5	84
	2	推土机	5	84
	3	轮胎式装载机	5	90
	4	各类钻井机	5	87
	5	卡车	5	92
基础阶段	6	各类打桩机	10	93~112
	7	平地机	5	90
	8	空压机	5	92
	9	风锤	5	98
	10	振捣机	5	84
结构阶段	11	混凝土泵	5	85
	12	气动扳手	5	95
	13	移动式吊车	5	96
	14	各类压路机	5	76~86
	15	摊铺机	5	87
各阶段	16	发电机	5	98

(2) 施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中：L₂——点声源在预测点产生的声压级，dB (A)；

L₁——点声源在参考点产生的声压级，dB (A)；

r₂——预测点距离声源的距离；

r₁——参考点距离声源的距离；

ΔL——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量）。

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_i}{10}}$$

式中： $L_{\text{总}}$ ——叠加后的总声级，dB；

L_i ——第*i*个声源的声级，dB。

根据上式计算的单台施工机械或车辆随距离衰减的预测结果详见表 4.1-2。由表 4.1-2 可知，各施工机械单独连续作业时，距声源 60m 处噪声除个别如打桩机及发电机外等少数可满足施工场界昼间 70dB（A）标准要求；夜间除打桩机、风镐、混凝土输送泵和发电机外，其余施工机械在 200m 以外满足夜间 55（A）标准要求。

表 4.1-2 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减单位：dB (A)

序号	施工设备	距离 (m)											
		10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	液压挖掘机	78~86	72~80	68.5~76.5	66~74	62.0~70.0	58.9~66.9	56.5~64.5	52.1~60.1	49~57	46.5~54.5	44.6~52.6	42.9~50.9
2	电动挖掘机	75~83	69~77	65.5~73.5	63~71	59.0~67.0	55.9~63.9	53.5~64.5	49.1~57.1	46~54	43.5~51.5	41.6~49.6	39.9~47.9
3	推土机	80~85	74~79	70.5~75.5	68.0~73.0	64.0~69.0	60.9~65.9	58.5~63.5	54.1~59.1	51.0~53.5	48.5~53.5	46.6~51.6	44.9~49.9
4	轮式装载机	85~91	79~85	75.5~81.5	73.0~79.0	69.0~75.0	65.9~71.9	63.5~69.5	59.1~65.1	56.0~62.0	53.5~59.5	51.6~57.6	49.9~55.9
5	重型运输车	78~86	72~80	68.5~76.5	66~74	62.0~70.0	58.9~66.9	56.5~64.5	52.1~60.1	49~57	46.5~54.5	44.6~52.6	42.9~50.9
6	静力压桩机	68~73	62~67	58.5~63.5	56~61	52.0~57.0	48.9~53.9	46.5~51.5	42.1~47.1	39~44	36.5~41.5	34.6~39.6	32.9~37.9
7	空压机	83~88	77~82	73.5~78.5	71~76	67.0~72.0	63.9~68.9	61.5~66.5	57.1~62.1	54~59	51.5~56.5	49.6~54.6	47.9~52.9
8	风锤	83~87	77~81	73.5~77.5	71~75	67.0~71.0	63.9~67.9	61.5~65.5	57.1~61.1	54~58	51.5~55.5	49.6~53.6	47.9~51.9
9	混凝土振捣器	75~84	69~78	65.5~74.5	63~72	59.0~68.0	55.9~64.9	53.5~62.5	49.1~58.1	46~55	43.5~52.5	41.6~50.6	39.9~48.9
10	混凝土输送泵	84~90	78~84	74.5~80.5	72~78	68.0~74.0	64.9~70.9	62.5~68.5	58.1~64.1	55~61	52.5~58.5	50.6~56.6	48.9~54.9
11	混凝土搅拌车	82~84	76~78	72.5~74.5	70~72	66.0~68.0	62.9~64.9	60.5~62.5	56.1~58.1	53~55	50.5~52.5	48.6~50.6	46.9~48.9
12	移动式吊车	88	82.0	78.5	76.0	72.0	68.9	66.5	62.1	59.0	56.5	54.6	52.9
13	各类压路机	76~86	70~80	66.5~76.5	64~74	60.0~70.0	56.9~66.9	54.5~64.5	50.1~60.1	47.0	44.5	42.6	40.9
14	空压机	90~98	84~92	80.5~88.5	78~86	74.0~82.0	70.9~78.9	68.5~76.5	64.1~72.1	61~69	58.5~66.5	56.6~64.6	54.9~62.9

表 4.1-3 不同施工阶段的施工噪声影响

序号	施工设备	距离 (m)											
		10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	土石阶段	87.6~94.1	81.6~88.1	78~84.6	75.5~82.1	71.6~78.1	68.5~75.0	66.1~72.6	61.7~68.2	58.6~65.1	56.1~62.6	54.2~60.7	52.5~59.0
2	基础阶段	86.5~90.6	80.1~84.6	76.5~81.1	74.0~78.6	70.1~74.7	67.0~71.5	64.6~69.1	60.2~64.7	57.0~61.6	54.6~59.2	52.6~57.2	51.0~55.5
3	结构阶段	90.5~94	84.4~88.0	80.8~84.5	78.4~82.0	74.5~78.1	71.4~75.0	69.0~72.5	64.6~68.1	61.4~65.0	59.0~62.6	57.0~60.6	55.4~58.9

从表 4.1-1 可以看出，施工机械和车辆的噪声源强均较高，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响范围见表 4.1-3。

（3）施工期噪声影响评价分析

I、评价标准

施工期间的噪声评价标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表 4.1-4。

表 4.1-4 建筑施工场界环境噪声排放限值

昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	标准依据	备注
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不大于 15dB

II、声环境影响评价

①影响范围分析

在无建筑遮挡的情况下，各地铁车站施工机械单独连续作业时，昼间除轮式装载机、移动式发电机外，其余机械距声源 80m 外噪声可满足施工场界昼间 70dB(A) 标准要求，轮式装载机、移动式发电机距声源 100m、180m 外满足厂界昼间限值要求；夜间施工机械在 350m 以外满足夜间 55dB(A) 标准要求。

各施工阶段中，所有该阶段使用的机械同时施工时，在无建筑遮挡的情况下，在土方阶段，昼间应使所有施工机械距施工场界 130m，夜间应使所有施工机械距施工场界 350m，方可使施工场界噪声达标；在基础阶段，昼间应使所有施工机械距施工场界 100m，夜间应使所有施工机械距施工场界 350m，方可使施工场界噪声达标；在结构阶段，昼间应使所有施工机械距施工场界 130m，夜间应使所有施工机械距施工场界 50m，方可使施工场界噪声达标。但实际上，施工机械难以按照上述距离要求进行布局，因此要采取相应的降噪隔声措施。

②车站周边敏感点达标分析

从现场调查的情况来看，广州新城西站点施工场界距周围环境敏感点距离比较近，工程施工昼间对敏感点的影响达到 50~81.4dB，本工程明挖车站附近的敏感点在不采取

防治措施的情况下，昼间基本达不到 70dB（A）标准要求；施工场界噪声难以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，需采取降噪措施。施工期施工场界噪声敏感点见表 4.1-5。车站周边的敏感点受到各类施工机械的较大影响。应采取必要的降噪隔音措施，以尽量减少施工噪声的环境影响。

表 4.1-5 广州地铁三号线施工期环境敏感点表

序号	车站	敏感点名称
1	广州新城西	盛恒家园

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中，运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材、木材等。根据类比测试，距载重汽车 10m 处的声级为 79-85dB（A），30m 处为 72-78dB（A）。本工程每天运输车辆较少，相对于城市道路车辆量，其影响较小。

（4）施工期噪声污染防治措施建议

施工期间，建设单位必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）、《广州市环境噪声污染防治规定》、《关于严格控制建筑施工噪声污染的通知》（穗环[2012]17 号）中的规定采取有效减振降噪措施。

结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下对策措施和建议：

（1）严格控制建筑施工噪声污染

①优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工工程招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在签订的合同中予以明确。

②需要使用排放环境噪声机械设备的建筑、装饰、清拆施工工程，施工单位应当在工程开工十五日前按照环境保护行政主管部门规定的内容、程序办理排污申报登记。

③在市区行政街和城镇噪声控制范围内禁止使用蒸气桩机和锤击桩机；建筑、装饰、市政工程、清拆施工场地，使用各种钻桩机、钻孔机、搅拌机、推土机、挖掘机、卷扬机、振荡器、电锯、电刨、锯木机、风动机具和其他施工机械造成环境噪声污染的，除抢修和抢险工程外，其作业时间限制在六时至二十二时。需要矿山法作业的，经公安部门批准后，在规定的时间内进行。

④在医院、学校、机关、科研单位、居民住宅区等噪声敏感建筑物集中区域内，必须使用低噪声施工工艺、施工机械和其他辅助施工设备。禁止使用国家明令淘汰的产生噪声污染的落后施工工艺和施工机械设备。产生噪声的设备尽可能安装在远离居民住宅的位置，尤其是尽量远离各车站明挖路段和盖挖路段的敏感点，减少施工噪声对居民正常生活的影响。此外，建议采取设置高度应不小于 2.5m 的临时隔声围墙或吸声屏障，也可在靠近敏感点一侧建临时工房以起到隔声墙作用，减轻噪声影响。

⑤在施工场地边界应设置围栏，一般高度不小于 1.8m，条件允许的情况下，可在施工场地、施工竖井、盾构井等处安装钢制防护棚，将整个生产区全部密封，防护棚墙面采用隔音材料，确保施工期对各敏感点的影响降至最低。

⑥施工单位应当在建筑施工工地显著位置悬挂《建筑施工现场标牌》，载明工程项目名称、施工单位名称、施工单位负责人姓名、工程起止日期、建筑施工污染防治措施和联系电话等事项，及时妥善处理市民噪声污染投诉。

⑦运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧。

⑧使用商品混凝土，不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

（2）强化午间及夜间建筑施工噪声管理

①夜间 22:00 至次日凌晨 6:00，除抢修和抢险作业外，禁止施工单位在医院、学校、机关、科研单位、居民住宅区等噪声敏感建筑物集中区域内从事打桩、洗石、搅拌等影响居民休息的强噪声建筑施工作业。确因特殊需要必须连续作业的，必须在工程开工 15 日前向建设部门提出申请，经取得延长夜间施工作业时间的证明后方可施工作业。

②获准夜间施工的单位应当合理安排作业时间。连续运输、浇灌混凝土的夜间作业，一般一次不得超过 2 个昼夜。除加盖市重点建设项目绿色通道专用章的重点保障工程外，装卸其他建筑材料、土石方和建筑废料不得超过当日 24:00。

③施工单位必须将夜间施工的情况告示附近居民，对建设单位明确应当履行的义务和措施，根据建筑施工噪声污染防治方案，按照建设项目的性质、规模、特点和施工现场条件、施工所用机械、作业时间安排等情况，采取相应的建筑施工噪声污染防治措施，并保持防治设施的正常使用。

（3）加强中、高考期间噪声控制

①对于学校周边各车站、停车场等，每年中、高考前 10 日内及考试期间等特殊时段，禁止一切产生噪声的建筑施工夜间作业。考试期间，高考考场周边 500 米范围内的建设工地，停止一切产生噪声的施工作业。

②各施工单位要指派专人，具体负责中、高考期间的施工噪声管理，并加强监督检查，及时处理有关施工噪声方面的举报和投诉。

(4) 加强后期跟踪监测

施工期在基础和基坑施工期对受地面施工噪声影响较严重的敏感点进行跟踪监测。

主要措施汇总见表 4.1-8。

表 4.1-8 施工期噪声污染控制措施

环保措施	具体实施措施
工程措施	1.对附近有敏感点的施工工点进行全封闭施工，施工前应设置简易活动的声屏障（塑料瓦楞板）； 2.尽量采用拼装型的室内装修材料，减少装修工作量和对现场的噪声影响；
管理措施	1.作业时间限制在 6 点~12 点、14 点~22 点，必须连续施工的须到市建委办理夜间施工许可证； 2.施工单位应尽量选用低噪音工法和机械设备或带隔音、消音设备； 3.避免高噪声设备同时在相对集中的地点工作； 4.高噪声的施工机械或加工环节，其工点尽量安排到距离居民较远的地方； 5.施工单位在进行工程承包时，应把施工噪声控制列入承包内容；

4.1.4 施工期振动环境影响分析

本项目停车场及出入线主要采用明挖施工，地下车站主要采用明挖施工，区间隧道主要采用盾构施工，施工作业产生振动的机械主要有挖掘机、钻孔机、风镐、空压机、混凝土输送机、压路机及重型运输车等。

(1) 施工机械的振动影响分析

根据类比调查与分析，轨道交通工程各类施工机械产生的振动随距离的变化情况详见下表。

表 4.1-3 施工机械振动源强参考振级（VLzmax：dB）

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离（m）				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80~85	/	/	/

基础阶段	打桩机	104-106	98-99	88-92	83-88	81-86
	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
	结构阶段	钻孔机	63	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

由上表可知，除基础阶段的施工机械外，大部分振动型施工作业设备产生的振动，在距振源 30m 处 Z 振动级小于或接近 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72dB 的振动标准要求，但距振源 10~20m 范围内的居民生活和休息将受到影响。

（2）区间线路施工影响分析

本工程区间线路主要采用盾构法施工，类比同类型施工路线，区间隧道采用盾构施工队线路两侧地面产生的振动影响较小；在线路正上方有一定影响，主要表现为地表振动及地面沉降。

（3）车站施工影响分析

车站施工期的振动影响主要为车站破碎路面和主体结构施工，各高频振动机械对车站周围的建筑影响较大。

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动，因此施工作业中产生的振动不可避免的会给沿线居民区和学校等的日常生产、生活带来影响，应采取加固等预防措施。

（4）施工阶段的主要振动环境敏感点

本工程施工期的振动敏感点主要为：车站施工点附近，以及区间隧道下穿的居民点等。施工机械周边 20m 范围内环境敏感点主要为官涌村。

4.1.5 施工期环境空气影响分析

4.1.5.1 施工期空气污染源分析

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有：

- ①以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。
- ②施工过程中的拆迁、开挖、回填、渣土和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸过程中

产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

③施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料，如油漆、沥青等，以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的大气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

4.1.5.2 施工期环境空气影响分析

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下，其可能扬起漂移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒粒径以及大气湍流程度的影响；理论漂移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速为4~5m/s时，粒径100 μ m左右的尘粒，其漂移距离为7~9m；30~100 μ m的尘粒，其漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围内；较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

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

本工程的施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘，现分述如下。

（1）施工面开挖

本工程明、盖挖车站施工面的开挖，盾构区间施工竖井的修筑，停车场的开工建设，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。

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

（2）车辆运输

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

以上。

根据对某典型施工现场及周边的粉尘监测，该施工现场管理水平较高，场内定时洒水保持湿润，粉尘源主要为运土车辆进出以及挖掘机挖土产生的二次扬尘，监测结果详见表 4.1-4。

表 4.1-4 距施工场地不同距离处空气中 TSP 的浓度值

距离 (m)	10	20	30	40	50	100
浓度 (mg/m ³)	1.75	1.30	0.78	0.37	0.35	0.33

4.1.5.3 施工期废气影响分析

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

本工程为地下区间工程，主要采用盾构法施工，对城市道路的破坏较少，恢复路面用热沥青较少，对周围环境的影响不大。

4.1.5.4 其他影响

拟建项目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、氨等，以上污染物对人体健康会造成损害，但影响范围十分有限。

4.1.5.5 施工期大气污染防治措施和建议

建设单位、设计单位和施工单位应根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）、《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017）》、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）、《广州市大气污染综合防治工作方案（2014-2016年）》、《广州市建筑工地扬尘污染控制实施方案》及广州市文明施工、工程渣土管理等规定要求，切实做好施工期大气污染防治工作。施工期间对大气的污染主要是扬尘污染和汽车尾气的排放，本工程在城区范围内的施工地段处于人口较为密集的环境敏感区中，车站施工场地附近分布有较多的居住区等敏感点，对扬尘污染比较敏感，因此应采取适当的措施进行控制，使施工期的大气污染程度控制在最低限度。

(1) 建筑工地扬尘污染控制要实现六个“100%”要求，即施工场地 100%围蔽，

工地沙土不用时 100%覆盖，工地路面 100%硬地化，拆除工程 100%洒水压尘，出工地车辆 100%冲净车轮车身，施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化。

(2) 在施工场地边界应设置围栏，一般高度不小于 1.8m，对临近敏感点的车站施工场地围栏高度应不小于 2.5m，确保施工期对各敏感点的影响降至最低。

(3) 施工场地内应定时洒水，配备专用洒水车，防止粉尘扬起；在开挖和回填土方时，若表层土较干燥应先洒水再进行作业，防止产生粉尘；对工程弃土和回填土，在堆放时应加强管理，制定表面压实、定期喷湿的措施，最好进行覆盖，防止扬尘的产生；施工场地内的弃土和垃圾应及时清运，防止扬尘对环境的影响。

(4) 运输车辆应经常清洗，保持车容车貌整洁，减少车辆携带土引起的扬尘；定期检查运土车辆车箱是否完好无泄漏，保证在运输过程中不散落，对散落的泥土应及时清除，减少二次扬尘；在施工场地进出口派专人对附近的路面进行及时的清扫和冲洗，减少二次扬尘污染。

(5) 供应本工程商品沥青、混凝土的单位应及时完善环境保护手续，根据实际情况选择灰土搅拌方式；石灰、水泥、砂石料等的混合过程，应尽量在有遮挡的地方进行；搅拌设备应尽量封闭，要配有除尘设施。

(6) 对施工车辆的运行线路和时间应合理安排，尽量避免在繁华地区、居民住宅区及交通拥挤时段行驶，对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择夜间运输，减少扬尘对人群的影响。

(7) 建筑物拆除过程中，应用符合要求的纱网将施工现场与外界隔离。

(8) 施工场地应尽量绿化，工程竣工后及时清理场地，恢复绿化和道路。

(9) 在施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料，严禁焚烧垃圾。

(10) 运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用低硫柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。

4.1.6 施工期水环境影响分析

4.1.6.1 施工期水污染源分析

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活

污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。

4.1.6.2 施工期水环境影响分析

1、过河隧道施工对地表水环境影响分析

本工程线路自西向东穿越多条小河涌。详见表 4.1-6。

表 4.1-6 本工程穿越河流一览表

序号	中心桩号	河流名称	跨越水域的长度 (m)	水体功能	穿越形式	水质目标
1	AK**+***	雁洲涌	14	灌溉、排涝	下穿	IV
2	AK**+***	新侨涌	16	灌溉、排涝	下穿	IV
3	AK**+***	傍江东涌	17	灌溉、排涝	下穿	IV
4	AK**+***	小龙涌支流	15	灌溉、排涝	下穿	IV
5	AK**+***	小龙涌	28	灌溉、排涝	下穿	IV
6	AK**+***	前锋涌	18	灌溉、排涝	下穿	IV
7	AK**+***	旦岗涌	24	灌溉、排涝	下穿	IV
8	AK**+***	新涌	15	灌溉、排涝	下穿	IV
9	AK**+***	隔三涌	18	灌溉、排涝	下穿	IV
10	AK**+***	官涌	31	灌溉、排涝	下穿	IV

本工程区间主要采用盾构法施工，盾构法是修建过江隧道的重要方法之一。过江隧道施工在河床底下约 10 米处进行，不会对水体造成直接的影响，采用盾构法施工比采用沉箱法对水质的影响大为减少。但有两个问题需要重视：一是施工过程产生的废水抽至岸边设置的沉沙池经沉淀后才能排放；二是工程废渣应妥善处理，及时清运，不能长时间在岸边堆放，以免产生水土流失，造成大量泥沙进入上述河流。

2、车站、区间和停车场施工水环境影响分析

车站、区间和停车场在建设过程中的废水主要来自：

(1) 建筑施工废水：包括基坑开挖、钻孔灌注桩、连续墙施工过程中产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水等。

(2) 暴雨产生的地表径流：广州地区地处南亚热带，夏天暴雨多，强度大，会引起地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土等。此时地表径流不但夹带水泥沙，而且

还会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。

(3) 生活污水：主要包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和浴厕的冲洗水。食堂下水含有油类、COD_{Cr}、BOD₅、SS 和氨氮等，其他生活污水主要含 COD_{Cr}、BOD₅、SS 和氨氮等污染物。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，建设中一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天 0.04m³ 计算，每个工点施工人员生活污水排放量约为 4m³/d。工程基础施工期约 3 年，施工期生活污水主要来自食堂、盥洗间、厕所粪便等，一般不含有毒物质，但有机物和总磷、总氮含量高，细菌数指标差。生活污水产生量不大，在施工期间，经过妥善处理，对附近河流不会产生大的影响。

每个路段施工废水排放预测结果见表 4.1-7。

表 4.1-7 每个施工点施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m ³ /d)	项目	COD	石油类	SS
生活污水	4	污染物浓度 (mg/L)	200~300	<5.0	20~80
道路养护排水	2	污染物浓度 (mg/L)	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	污染物浓度 (mg/L)	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却排水	4	污染物浓度 (mg/L)	10~20	0.5~1.0	10~15

施工期产生的上述废水如管理不善，污水将使施工路段周围地表水体或市政管中泥沙含量有所增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统，虽然水量不大，但影响时间较长。

①施工人员生活污水

本项目工程沿线已铺设了污水管网，具备污水处理厂纳管条件，施工期间施工人员产生的生活污水经化粪池处理后排入附近的市政污水管网，纳污后生活污水对周边环境影响较小。

②建筑施工废水

建筑施工废水主要为基坑开挖、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；泥浆水 SS 含量相对较高，机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。

建筑施工废水每个站排放量泥浆水平均约为 40~50m³/d。在每个车站设置沉淀池 1

座，将施工排放的泥浆水沉淀处理后排入附近的市政污水管网。对于含油废水，设置隔油沉淀池进行初步处理后排入附近的市政污水管网。

4.1.6.3 施工期地表水污染防治措施

（1）穿越河流施工的水环境保护措施

①施工过程产生的废水抽至岸边设置的沉砂池经沉淀后才能排放。

②过程废渣应妥善处理、及时清运，不能长时间在岸边堆放，以免产生水土流失，造成大量泥沙进入地表水。

（2）车站、区间隧道施工水污染防治措施

①施工单位应根据地形，对施工废水的排放进行设计，严禁施工污水乱排、乱流，污染道路、周围环境或淹没市政设施。

②在施工场地内需构筑相应容量的集水沉沙池和排水沟，收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水、废水和污水，经过沉沙、除渣和隔油等预处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，排入相应市政污水排水管网。

③各施工单位应根据施工实际，搞好排水设施，并考虑广州降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急工作方案，以便在需要时实施，避免雨季排水不畅对环境敏感点的影响，避免废水无组织排放、外溢、堵塞城市下水道等污染事故的发生。

④由于本工程主要位于广州城区，沿线居住方便，施工队伍可以就近居住，尽量减少新建施工营地；若有临时住地，则应修建生态厕所或临时化粪池，收集现场施工人员粪便污水，定期运往污水处理厂集中处理。

⑤采用合理有效的施工方法，尽量缩短工期，减少对水环境的影响。

⑥施工现场应设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗处理，对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要有专人妥善保管、储存和使用，防止污染土壤和水体。

4.1.7 施工期固体废物对环境的影响分析与防护措施

（1）固体废物来源

施工期的固体废物环境影响主要因素是大量的工程弃土，其次是工程拆迁产生的建筑废料，主要产生于隧道区间及地下车站施工，另外，施工期还会产生少量的生活垃圾。

（2）固体废物环境影响分析

本工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理，将会影响市容、阻碍交通、污染环境。

垃圾渣土运输过程中，车辆如不注意保洁，超载沿途撒漏泥土，将污染街道和道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，造成交通堵塞。

如渣土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工场地的水泥等冲刷进入工地附近的雨水管道中，使管道淤塞造成排水不畅，高浊度污水经雨水管道流入受纳河道，将造成水土流失；同时也会造成施工工地附近暴雨季节地面积水。

（3）固体废物处置环境影响控制措施

①工程弃土的处置

加强施工期间出渣管理，可在各个动地范围内合理设置渣场对工程弃土进行临时堆放和处理，但应及时清运，不宜长时间堆积；工程弃土应交由广州市余泥渣土排放管理处统一处理，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土。施工完成后应及时清理场地，恢复施工场地的清洁。

②固体废物运输管理

工程垃圾的运输必须由有资质的专业运输公司运输，车辆运输时必须密闭、覆盖，不得超载、沿途洒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路线行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地段的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫，严格执行《广州市余泥渣土管理条例》中的有关规定。

③生活垃圾的处置

施工期间施工人员生活垃圾应按城市生活垃圾进行管理，集中收集，指定场所存放，由环卫部门定时、定点收集、运送到生活垃圾处理场进行处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中；食堂产生的餐厨垃圾应按广州市有关规定处理，提供流动或固定的无害化公厕处理大小便。

④他固体废物的处置

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。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的回

收及现场的清理工作，不得随意丢弃。加强各种有毒、有害、易燃、易爆危险品的检查、管理，使用完后做好容器（包括涂料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

4.1.8 施工期城市生态景观影响分析与防护措施

本工程施工期间，地下车站的开挖，以及施工场地和施工便道的开辟等各种工程行为，将导致工程占用土地受到不同程度的扰动和破坏。施工期生态环境影响主要是地表开挖造成的水体流失对沿途生态环境的影响以及施工对城市景观的影响。

4.1.8.1 施工期水土流失

水土流失过程是地表在水力或风力等外应力的作用下，土壤发生冲刷并随水分一同流失的过程。它是自然因素和人为因素综合作用下的产物，其影响因素包括气候、水文、地质、地貌、植被、工程建设等。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96），南方红壤丘陵区土壤侵蚀强度分级标准见表 4.1-8。

表 4.1-8 土壤侵蚀强度分级标准表

侵蚀强度	侵蚀模数 (t/km ² ·a)
微度	<500
轻度	500~2500
中度	2500~5000
强度	5000~8000
极强度	8000~15000
剧烈	>15000

注：本表流失厚度按土壤容积 1.42g/cm³

1、土壤侵蚀因素分析

就轨道交通项目建设来说，施工中产生的水土流失主要原因有两个，即降雨因素和工程因素。

(1) 降雨因素

广州市位于亚热带湿润气候区，土壤侵蚀应力主要为降水，区内的降雨量和降雨强度是影响施工期土壤侵蚀的重要因素。常年高温多雨，年内降雨分配不均，其中 4~9 月占全年总量 80%以上。降雨的面上分布一般是西南多东北少，年降水量较大，雨量多

集中在3~9月份，偶有台风和暴雨影响，气候因素将大大加重施工期的水土流失。

土壤侵蚀除与降雨量有关外，受降雨强度的影响更加明显，工程沿线区域降雨强度较大，日最大降雨量为200~300毫米，因此项目建设过程中产生的水土流失不可忽视。

（2）工程因素

工程因素是本工程建设引起水土流失的人为因素，包括植被、土壤、地形地貌等因素。

①植被因素

施工前期的场地清理工作不但包括对道路用地，施工现场范围内制定的房屋等建筑物的拆除，还包括对工程施工区域内地面植被的清理，青草、草皮等其他植物的铲除。因此，在工程的初期，植被遭到破坏，从而使施工区域内土壤失去保护，增大了水土流失的可能性。

本工程可能造成地表植被破坏的地段主要集中在停车场。

②土壤因素

土壤有机质和土壤质地是土壤抵抗侵蚀能力的连个最重要的性质。一般来讲，土壤有机质和土壤质地决定着土壤结构、渗透性等其他的土壤物理性质。土壤有机质含量大，抵抗土壤侵蚀的能力则强。

本工程土石方施工过程中会产生大量挖土、弃土，地下车站会存在填土，挖填过程中的工程土壤结构松散，有机质含量低，抵抗侵蚀的能力大为减弱。

③地形因素

本工程属线性建筑物，对宏观地貌格局的影响不大。但在工程区域内，挖填所造成的人工微地形对区域内的水土流失却有一定的影响。

本工程全部为地下线，挖方量大，车站基坑开挖，挖深将在15.5~25.8米左右。另外，取弃土内地形不大平整，这些人工微地形均具有一定的坡度，为水土流失的发生提供了潜在的势能。

④地质及地貌

本工程拟建场地受城市开发建设影响较大，现状地形较为平坦，地面标高多在10~20m之间，局部起伏较大。

2、施工中的侵蚀分析

（1）地下车站及区间隧道施工

车站及区间隧道开挖土石方工程数量大，主要是在盾构暗挖路段出土口（始发井和吊出井）、车站的地面开挖，会不可避免地造成局部的水土流失。

明挖法对周围环境影响较大，施工中的水土流失主要发生在开挖后形成的陡坡土方立面之上，开挖的土石方部分水土流失量很小，但在立面不稳时会受降雨及重力的影响而产生崩塌。明挖法主要有敞口明挖和盖挖（含盖板法、盖挖逆作法和盖挖顺作法）两大类，其中盖挖法中的盖板法因是在路面板掩护下进行，盖挖顺筑法和盖挖逆筑法是先浇筑顶板结构再对下层施工，所以盖挖法产生潜在水土流失的可能性极小，对周围环境影响较小。

盾构法为地下施工，边施工边清运挖方土石，因此仅在始发井和吊出井作业口及临时堆土场有发生水土流失的可能。

（2）填方施工

对于地势较低，需要大量的填方场地，填方施工在工程施工前，首先清理场地并挖除表层淤泥、抛填片石、砾石，或其他地基加固措施处理；对于路基面，地面坡度平缓，经压实后，土壤抗侵蚀能力可提高80%以上，只以面蚀和雨滴溅蚀为主，发生的土壤流失量较小。而路堤边坡按比例1:1.5填筑，压实路基面径流汇顺坡而下，路堤边坡坡面会受到更大的水力侵蚀，此外路堤坡面土壤松散，结持力弱，虽然渗水能力大，但水分一旦饱和后，产生的土壤侵蚀量将成倍增加，因而水土流失主要发生在路堤边坡面之上。

明挖地段施工完毕后地表填土，在城区地表若为现有地面，不会存在工程覆土后的水土流失现象；本工程基本在城市现有或建设中的道路建设，工程覆土后基本不会发生水土流失。

（3）弃土（石）场

本工程将产生大量的弃土（石），弃土（石）质地松散，抗侵蚀能力弱，若不采取适当措施，在雨季时水土流失会十分严重，侵蚀类型是以沟蚀和面蚀为主。根据广州市的有关规定，广州市所有建设项目施工时产生的弃土（渣）均必须申报、登记，集中使用或堆放至指定场地，严格执行广州市有关规定，因此，弃土场的水土流失会得到较好

的控制。

3、典型路段水土流失影响分析

针对水土流失的特点及本工程沿线施工方案，对本工程施工期间可能产生水土流失的典型工点进行分析。

（1）区间隧道土壤流失影响分析

本工程区间隧道施工以盾构法为主，几乎不存在水土流失，只在出土口泥土临时堆放外运前存在水土流失的可能，应采取措施尽可能做到随挖随外运，避免或减缓水土流失的发生。

（2）车站土壤流失影响分析

本工程4个车站全部为地下车站，均采用明挖法施工。

车站采用明挖施工，明挖工点产生的水土流失量与开挖深度成正比关系，同时也与该地段地层岩性关系较大，隧道洞身剖面出现风化度较小的岩石，此时水土流失仅发生在开挖断面上部的土层部分，表现形式主要为施工点周边路面黄泥浆漫流方式。但沿线各个施工场地均设有沉沙池，因此漫流的黄泥浆经沉淀后对环境的影响较小。

（3）过河土壤流失影响分析

本工程线路自西向东穿越的较大的河流有雁洲涌、新侨涌、傍江东涌等。区间过河隧道施工采用盾构法施工。盾构法在施工过程中产生的潜在水土流失程度较小，只在出土口泥土临时堆放外运前存在水土流失的可能，应采取措施尽可能做到随挖随外运，避免或减缓水土流失的发生。

（4）临时用地水土流失分析

本工程临时用地主要为施工场地的开辟，根据设计单位提供的数据，本工程临时用地主要为城市道路及其两侧的公共绿地用地，且多为封闭围挡施工，因此施工期间产生的土壤流失主要集中在场地范围内。根据既有城市轨道交通施工经验，临时施工场地的土壤流失不致对场地周边环境产生不利影响。

（5）临时堆渣、运渣和弃渣场地的环境影响分析

根据设计单位提供的数据，本工程全线开挖土石方量 280.05 万 m^3 ，回填利用土石方量 60.87 万 m^3 ，弃方量 219.18 万 m^3 。

大量的土石方在回填之前需要长时间的临时堆放，施工时，渣土临时堆放场由广州余泥排放管理处统一安排，目前阶段暂不能确定具体位置，建议尽量远离居民区。

弃土堆是弃土堆砌而成，土质较为松散，在无任何防护措施的情况下，水土流失严重，若采取水土保持措施如压实、浆砌片等，可使土壤侵蚀程度大幅降低，因此，应对施工便道、料场、存梁场等大型临时工程进行必要的防护，消除发生水土流失的隐患。

加强施工期监控与管理，严格按设计要求施工，采取妥善的弃土、转运与堆置措施。在本工程中由于沙石来和余泥渣土的弃置均受到城市管理相关法规的约束，所以对于这个环节来说问题不大，严格按照法规执行就可以。但是，对于施工过程中的临时材料堆放场须注意水土流失的防治，必须按设计所选定的指定地点（或更适合地区）临时堆放弃土弃渣，并做到及时清运，不得向附近沟渠、果园、苗圃等直接倾倒弃土。临时堆放弃土后，要及时对采取防止暴雨冲刷的措施，例如：挖掘排雨边沟、采取围栏等；施工用地、临时堆渣场等在工程结束后，需及时对地面平整覆土，并尽快恢复地表绿化或原有的路面结构，防止遭受常年的降雨侵蚀。

对施工完成地段及时采取防护措施，减少施工场地暴露面对减少工程造成的水土流失尤为重要。因此，土石方工程中应分段施工、分段及时防护，随挖、随运、随填、随夯，不留松土。路基工程采用机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期的土壤流失量。施工完毕后及时清理和恢复施工场地和施工临时便道。对于已经完工路段，路基边坡要及时进行植草绿化；对于正在施工的路基段，要及时进行路面压实和边坡防护，路基工程做到填筑一处，防护一处，恢复一处。

根据广州市的有关规定，广州市所有建设项目施工时产生的弃土（渣）必须申报、登记，集中运到需用土的场地进行二次利用，或运到指定的弃土场，这些场地将按国家相关管理规定配套有水土保持的设施，弃土场的水土流失会得到较好的控制。

4、水土流失防治措施

根据轨道交通工程的上述特点，重点分析施工期水土流失情况，并根据现场调查结果及评价分析，针对过程中存在的水土流失危害问题提出经济合理、技术可行的水土保持措施，以降低和控制施工期水土流失程度，并为过程投入运营后水土保持设施的管理提供科学的依据。

（1）总体原则

根据国家有关法律、法规，结合本工程实际和沿线水土保持现状，全面规划、总体设计，以植物措施为主，辅以必要的工程措施，轨道交通建设与生态环境保护同时兼顾。

（2）设计中的水土保持措施

①对路基边坡视具体的地质条件、边坡高度可采取植草、三维网植草、浆砌片石护坡、浆砌片石骨架内植草、护面墙等防护措施；对于鱼塘和桥头路基，在设计水位影响范围内采取填片石，并采用浆砌石护坡防护；桥梁锥体垂裙边坡，采用干砌片石、浆砌片石护坡。

②加强路基截排水措施，合理安排施工期，做好雨季防排水工作，避免在汛期进行河床内桥梁墩台施工，防止雨水等地表径流对路基边坡的侵蚀。

③对材料堆放场地等施工临时用地，工程后应及时进行场地平整，予以恢复。

④保护沿线草地植被，对沿线所有因工程需要而挖取的果林和成年树木移植，并对地表尽快植树植草绿化。

（3）施工期的防护措施

①加强施工期监控与管理，严格按设计要求施工，采取妥善的弃土、转运与堆置措施，按设计指定地点取弃土，不得向江河、湖泊、水库及专门存放地以外的沟渠直接倾倒弃土；严格控制施工临时用地，以减少对地表植被的破坏。

②根据轨道交通施工经验，施工期应及时防护、缩短施工场地暴露面对减少工程造成的水土流失尤为重要。因此，土石方工程中应分段施工、分段及时防护，随挖、随运、随填、随夯，不留松土。路基工程采用机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期的土壤流失量。施工完毕后及时清理和恢复施工场地和施工临时便道，做到工程竣工一处，恢复一处。

③在河流上游附近施工必须强化地表径流排导设施，应将施工废水沉淀，防止泥沙直接进入水体。

④施工用地在工程结束后，需对地面平整复土，并尽快恢复地表绿化或原有的路面结构，防治遭受常年的降雨侵蚀。

4.1.8.2 施工期城市景观影响分析

本项目在施工期会对城市生态环境造成一定的负面影响，主要是城市绿地生态系统以及地下水和土壤方面的影响，主要表现在施工场地对既有城市生态景观及绿地的破坏，线路下穿的隧道工程对地下水和土壤方面的影响。

城市生态景观影响具体表现在以下几个方面：

①绿地生态是城市宝贵的资源，是城市生态系统的重要组成部分，对于抑制扬尘、清洁空气、美化环境和愉悦人们心态的功效显得尤为突出，工程施工后会占用城市绿地、迁移树木，破坏连续而美观的现有绿地生态系统，对局部地区的整体景观造成破坏，影响较大，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。

②施工场地的裸露地面、地表破损等，会因雨水冲刷、大量泥浆及高浊度废水四溢，而影响路面环境卫生，对周围环境景观产生负面影响。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。

③车站施工、隧道挖掘、车辆基地等施工场地会因大量的土方工程而导致区域地下水水位、径流及补给收到较大影响，对施工区域的土壤结构也会产生一定影响。

因此，工程施工中势必会临时占用、破坏部分城市绿地，影响绿地生态系统，若施工期较长，将对施工区域及周边的环境产生一定影响。

4.1.8.3 施工期对城市社会影响分析

根据既有轨道交通施工期的环境影响类比调查，本工程施工期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。根据工可报告和现场踏勘，工程施工封闭道路对邻近区域交通干扰影响较大，主要集中在交通繁忙的道路。

根据本工程施工组织规划及相似地铁施工经验，施工单位应进行统筹的安排，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。交通管理部门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，以免导致城市交通道路堵塞。建议在早上

7:00~9:00、晚上 17:00~19:00 时间段内，停止施工车辆运输作业。

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。

4.1.9 评价小结

本工程施工期的环境影响主要表现在城市景观、噪声、振动、水、大气、固体废物及交通干扰等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》及其他广州市有关建筑施工环境管理的法规，并将环境保护措施章节提出的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，施工期环境污染能够得到有效控制。

目前，临时施工场地尚不明确，下阶段对临时施工场地进行选址时，需避开环境敏感区，且渣土运输等需明确运输路线，并严格按照环监理要求落实先关环保措施要求，确保将施工期对环境的影响降到最低。

4.2 声环境影响预测与评价

4.2.1 预测评价方法及内容

考虑到本线为新建工程，声环境影响预测主要根据工程的性质、规模、选择边界条件近似的既有噪声源进行类比监测和调查；并在此基础上，结合工程所在区域的环境噪声现状背景值和设计作业量，采用模式计算的方法预测各敏感点处的环境噪声等效A声级。

4.2.2 预测模式

4.2.2.1 风亭、冷却塔噪声预测公式

(1) 声级衰减预测公式

噪声传播衰减计算公式：

$$L_{PA} = L_{P0} \pm (C_d + C_f) \dots\dots\dots (式 4-1)$$

式中：

L_{pA} —声源在预测点的等效声级，dB（A）；

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

C_d —几何发散衰减，dB；

C_f —频率计权修正，dB。

（2）预测点处的等效连续A声级预测公式

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i t 10^{0.1L_{p,A}} \right) \right] \dots \dots \dots \text{（式4-2）}$$

式中：

$L_{Aeq,p}$ ——评价时间内预测点的等效计权 A 声级，单位 dB（A）；

T——规定的评价时间，单位 s，昼间 $T=16h=57600s$ ，夜间运行时间 $T=3h=10800s$ ；

t——风亭、冷却塔的运行时间，单位 s；

（3）预测参数及修正因子说明

①当量距离 D_m

新、排风亭当量距离：

$$D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{se}$$

式中a、b为矩形封口的边长，se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、b 为塔体边长。

②几何发散衰减 C_d

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔噪声具有点声源特性，可按（式4-3）计算：

$$C_d = 18 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \dots \dots \dots \text{（式4-3）}$$

式中：

D_m ——源强的当量距离，单位 m；

d ——声源至预测点的距离，单位 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 或最大限度尺寸之间时，风亭、冷却塔噪声不再符合点声源衰减特性，其噪声辐射的几何发散衰减 C_d 可按（式4-4）简单估算：

$$C_d = 12 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \dots\dots\dots \text{（式4-4）}$$

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征，不再考虑其几何发散衰减。

4.2.2.2 厂界噪声预测方法

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

$$L_{P_{\text{固}}} = L_{P_{\text{固}0}} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \dots\dots\dots \text{（式 4-5）}$$

式中： $L_{P_{\text{固}}}$ —预测点的 A 声级，dB（A）；

$L_{P_{\text{固}0}}$ —声源参考位置 r_0 处的声级，dB（A）；

r —预测点至声源的距离，m；

r_0 —参考点至声源的距离，m。

② 测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{P_{\text{固}i}}} + 10^{0.1L_{eq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{eq\text{背景}}} \right)$$

式中： L_{eq} —预测点处总等效连续 A 声级，dB(A)；

$L_{P_{\text{固}i}}$ —第 i 种固定设备在预测点的 A 声级，dB(A)；

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

$L_{eq\text{列车}}$ —列车通过等效声级，dB(A)；

$L_{eq\text{背景}}$ —预测点处背景噪声，dB(A)。

4.2.3 预测技术条件

(1) 预测评价量

现状、预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

（2）预测年度

预测时段按照设计年度，初期 2026 年、近期 2033 年，远期 2048 年。

（3）运营时间

地铁运行时间昼间为 6:00~22:00，共 16h；夜间为 22:00~24:00，共 2h。

根据本工程设计文件，新风、排风风机运行时间为 24 小时；空调期冷却塔运行时间为 24 小时，隧道通风系统活塞风亭在列车运营时段运行。

根据各通风空调系统的运行模式，新风、排风风亭按昼间运行 16 小时、夜间运行 8 小时计算，活塞风亭按昼间运行 16 小时、夜间运行 2 小时计算，冷却塔按昼间运行 16 小时、夜间运行 8 小时计算。

4.2.4 环境噪声预测结果与评价

4.2.4.1 地下车站噪声预测及评价

（1）敏感点处环境噪声预测结果

本工程地下车站风井、冷却塔噪声对周围敏感点产生噪声影响，根据不同季节的运行模式将预测时段分为非空调期和空调期，同时对夜间运营时段和评价时段进行了预测。风亭和冷却塔评价范围内敏感点环境噪声预测结果表见下表 4.2-1，预测中冷却塔为超低噪声型冷却塔。区间风井周围 50m 范围内，没有环境敏感目标，不做预测评价。区间风井评价范围内无环境敏感目标。

（2）预测结果评价

①非空调期

车站周边 2 类区 1 处敏感点（盛恒家园）不同楼层预测值昼间为 59.0~59.1dB(A)，噪声增量为 1.7~5.6dB(A)，夜间为 55.1~57.6dB(A)，噪声增量为 5.5~13.6dB(A)；敏感点昼间预测值均达标，夜间预测值超标 5.1~7.6dB(A)。

③ 空调期

车站周边 2 类区 1 处敏感点（盛恒家园）不同楼层的预测值昼间为 54.2~57.9dB(A)，噪声增量为 1.7~5.7dB(A)，夜间为 53.8~57.5dB(A)，噪声增量为 5.6~13.7dB(A)；敏感点昼间预测值均达标，夜间预测值超标 5.2~7.7dB(A)。

表 4.2-1 地下车站风亭、冷却塔噪声影响预测结果表

编号	车站名称	敏感点名称	监测编号	预测位置	对应声源及与声源最近水平距离(m)	声功能区类别	现状值(dB(A))		标准值(dB(A))		超标量(dB(A))		非空调期(dB(A))								空调期(dB(A))							
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	单纯环控设备噪声		环境噪声总声级		环境噪声增加量		环境噪声超标量		单纯环控设备噪声		环境噪声总声级		环境噪声增加量		环境噪声超标量	
													昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	广州新城西	盛恒家园（靠近亚运大道第一排建筑）	N1-1	住宅2楼外1m	活塞风亭**m；排风亭**m；下沉式冷却塔**m	2	53.5	44.0	60.0	50.0	—	—	57.8	57.4	59.1	57.6	5.6	13.6	-	7.6	57.9	57.5	59.2	57.7	5.7	13.7	-	7.7
			N1-2	住宅5楼外1m			54.7	45.6	60.0	50.0	—	—	57.1	56.8	59.1	57.1	4.4	11.5	-	7.1	57.2	56.9	59.2	57.2	4.5	11.6	-	7.2
			N1-3	住宅8楼外1m			56.2	47.4	60.0	50.0	—	—	55.7	55.3	59.0	56.0	2.8	8.6	-	6.0	55.8	55.5	59.0	56.1	2.8	8.7	-	6.1
			N1-4	住宅11楼外1m			57.4	49.6	60.0	50.0	—	—	54.1	53.7	59.1	55.1	1.7	5.5	-	5.1	54.2	53.8	59.1	55.2	1.7	5.6	-	5.2

风亭、冷却塔噪声防护距离应按照《地铁设计规范》（GB50157-2013）表 29.3.4 进行控制，各类功能区敏感建筑的控制距离及噪声限值如下表：

表 4.2-2 风亭、冷却塔距敏感建筑物的噪声防护距离

声环境功能区类别	各环境功能区敏感点	风亭、冷却塔边界与敏感建筑物的水平间距（m）	等效声级 dB（A）	
			昼间	夜间
1 类	居住、医疗、文教、科研区的敏感点	≥30	55	45
2 类	居住、商业、工业混合区的敏感点	≥20	60	50
3 类	工业区的敏感点	≥10	65	55
4 类	城市轨道交通两侧区域敏感点	≥10*	70	55

注：*在有条件的新区，宜不小于 15m

地铁工程设计阶段较多，在下阶段深化设计过程中，可能出现风井（冷却塔）组合形式调整的情况，因此建议结合噪声达标距离确定防护距离。根据风亭及冷却塔的噪声源强，将各声源（不考虑环境噪声现状值，开阔无遮挡）的防护距离汇于下表中。

表 4.2-3 风亭、冷却塔噪声达标距离

噪声源类别	达标距离（m）			
	4 类		2 类	
	昼间	夜间	昼间	夜间
2 台活塞风亭	/	9	/	16
排风亭+新风亭	/	7	/	11
2 台活塞风亭+排风亭+新风亭	/	11	/	20
2 台冷却塔	/	10	6	18
风亭（2 台活塞+排+新）+1 台冷却塔	/	15	8	29

注：“/”号表示在风亭百页窗外即可达标；夜间达标距离指实际运营时段内达标距离。

根据环境保护部办公厅环办[2014]117 号文，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。同时结合表 4.2-1 和表 4.2-2 中各声功能区噪声达标距离，给出本线风亭、冷却塔的噪声防护距离如下：

在无冷却塔的风亭区，4、2 类区的噪声防护距离均为 15m 和 20m。

在有冷却塔的风亭区，4、2 类区的噪声防护距离分别为 15m、29m；

表 4.2-4 各站点建议防护距离

编号	车站名称	对应噪声源位置	噪声源	声功能区类型	防护距离 m
1	番禺客运站	1号低风亭	2台活塞风亭、排风亭、新风亭	2类	20
				4类	11
		2号低风亭		2类	29
				4类	15
2	广州新城西站	1号低风亭	2台活塞风亭、排风亭、新风亭	2类	20
				4类	11
		2号低风亭		2类	29
				4类	15
3	金光大道站	1号低风亭	2台活塞风亭、排风亭、新风亭	2类	20
				4类	11
		2号低风亭		2类	29
				4类	15
4	广州新城西站	2号低风亭	2台活塞风亭、排风亭、新风亭、下沉式冷却塔	2类	20
				4类	11
		3号低风亭		2类	29
				4类	15

(2) 停车场噪声预测及评价

本项目设一处停车场，为广州新城停车场。位于亚运大道南侧、规划新基路东侧，南北向地块，选址现状为农田、鱼塘等。停车场及出入线段地面线周边 150m 范围内无现状敏感目标分布。

依据工可研究报告第二十八章停车场章节，本项目停车场的功能定位和任务如下：

- 1) 承担本场配属列车的双周三月检；
- 2) 承担本场配属列车的停车列检和洗刷清扫等日常维修和保养任务；
- 3) 承担本场配属列车的乘务工作；
- 4) 承担本线范围内列车运行中出现事故时的救援工作；
- 5) 负责停车场的材料供应和场内设备机具的维修及调车机车的日常维修工作；
- 6) 负责停车场的行政、技术和后勤管理等工作。

本项目停车场没有设置噪声量大的试车线。

根据类比调查，停车场噪声主要来自列车进出库、污水处理站和检修车间的各种设备噪声。列车进出库速度较慢（一般小于 20km/h），固定声源设备设在车间或厂房内，并且具有衰减快的特点，因此停车场噪声对外环境影响不大。

运营期停车场厂界噪声预测结果见表 4.4-5，工程建成后，停车场各厂界噪声昼间为 58.1~59.4dB(A)，夜间为 43.4~50.9dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准要求，西厂界昼间达标，夜间超标，超标量为 0.9dB(A)；其余各厂界昼、夜均达标。

表 4.2-5 车辆基地厂界噪声预测结果

位置	编号	测点位置	2 类区厂界噪声标准值 /dB(A)		厂界噪声预测值 /dB(A)		厂界噪声超标量/dB(A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
广州新城停车场	N1	东侧厂界外 1m (距洗车棚 100m, 污水处理站 80m, 列检库 17.5m, 变电所 360m)	60	50	58.6	44.3	—	—
	N2	南厂界外 1m (距洗车棚 450m, 污水处理站 500m, 列检库 15m, 变电所 93m)	60	50	59.4	44.0	-	-
	N3	西侧厂界外 1m (距洗车棚 45m, 污水处理站 60m, 列检库 32.5m, 变电所 187.5m)	60	50	58.1	50.9	—	0.9
	N4	北厂界外 1m (距洗车棚 110m, 污水处理站 75m, 列检库 375m, 变电所 40m)	60	50	58.7	43.4	—	—

(3) 中间风井声环境影响分析

广州地铁三号线东延段在番禺客运站——广州新城西站区间设置 1 座中间风井，中间风井评价范围内无声环境敏感点，因此中间风井噪声不会对周边声环境带来实质不利影响。

表 4.2-6 本工程中间风井设置情况一览表

名称	所处区间	对应里程	评价范围内是否有敏感点
中间风井	番禺客运站~广州新城西	AK**+***~AK**+***	无

中间风井位于亚运大道和清河大桥立交桥处，现状周边为绿地、农田和水塘，评价范围内无敏感点。

4.2.5 噪声污染防治措施建议

4.2.5.1 概述

根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“治污先治本”的指导思想，本工程噪声污染防治措施遵循以下先后顺序：

(1) 首先从声源上进行噪声控制，在满足通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的机械设备。

(2) 其次为强化噪声污染治理工程设计，主要是从阻断噪声传播途径和受声点防护着手。

(3) 最后为体现“预防为主”的原则，结合城市改造和城市规划，合理规划沿线土地功能区划，优化建筑物布局，避免产生新的环境问题。

4.2.5.2 噪声污染防治建议

(1) 选择低噪声风机和冷却塔

风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因而风机和冷却塔合理选型对预防地下区段环境噪声影响至关重要。本次评价对其选型提出以下要求：

(1) 风亭选型及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。并在风亭设计中注意以下问题：

I 风亭在选址时，应根据表 4.4-3 中噪声防护距离尽量远离噪声敏感点，并使风口背向敏感点。

II 充分利用车站设备及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

III 合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

(2) 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、房顶，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外部环境，

如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因此最佳途径是采用低噪声或超低噪声冷却塔，严格控制其声源噪声值。根据 GB/T 7190.1-2008《玻璃纤维增强塑料冷却塔第 1 部分：中小型玻璃纤维增强塑料冷却塔》，超低噪声冷却塔比低噪声冷却塔低 5dB(A)左右。

评价建议建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时，严把产品质量关，其噪声指标必须达到或优于《环境保护产品技术要求低噪声型冷却塔》（HJ/T385-2007）噪声指标。HJ/T385-2007 规定的各类冷却塔噪声指标如表 4.2-6 所列。

表 4.2-6 HJ/T385-2007 规定的各类冷却塔噪声指标

冷却水流量, m ³ /h	噪声限值, dB(A)	
	标准点	出风筒斜 45° 外上方测点
8	60	63
15	60	63
30	60	64
50	60	64
75	62	65
100	63	67
150	63	69
200	65	71
300	66	73
400	66	75
500	68	77

注：1 测点位置见附录 A；

2 对于表中未列流量的冷却塔，应在表中找出两个最接近的相邻流量值，其噪声限值取两个对应噪声限值的算术平均值。

(2) 车站环控设备噪声治理的原则

对于本工程风亭组、冷却塔组的噪声污染防治措施基本原则如下：

①现状环境噪声达标，但因为受本工程噪声影响而超标的敏感点，应采取防治措施使其噪声预测值达标；

②现状噪声已经超标，且受本工程影响，应采取防治措施，使其维持现状；

③本工程优先采用符合国家标准的超低噪声横流式冷却塔。在布设时可尽量采用下沉式布置，利用声影区效应进一步削减噪声。

④风亭每米消声器降噪效果应不低于 10dB，消声器在现有基础上按照下表对应加装，加装之后的消声器总长度应不超过 4m。本次建议风亭消声器加长至 3m；

⑤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）：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 15m。因此，对与敏感点距离较近（小于 15m）的风亭进行优化布局。

（1）阻隔声源传播途径

对于风亭、冷却塔等地面噪声源可采用设置隔声屏障或加高围墙、内侧面贴吸声材料的措施有效阻断噪声传播途径，起到一定的隔声降噪效果。声屏障具有与主体工程同步设计、同步实施，同时改善室内、室外声环境和不影响居民日常生活等优点。

乔灌结合密植的绿化带可在一定程度上阻隔噪声传播途径，起到一定降噪效果，但由于绿化带需达到一定宽度才能起到降噪效果，如 10m 宽可降噪 0~1dB，20m 宽绿化林带可降噪 1~3dB，如果增加征地和拆迁量修建绿化带极不经济，因此本次评价建议结合城市规划，在征地界范围内利用闲暇空地种植绿化带。

（2）受声点防护措施

可采用建筑隔声的方法进行受声点防护，如采用隔声通风窗可使室内噪声降低 20dB 左右，使得室内噪声满足功能使用要求。隔声通风窗具有投资较小的优点，但影响视觉及通风换气，对居民日常生活有一定影响，可以将其作为一项辅助措施使用。

（3）消声设计

消声器是一种既允许气流通过，同时又使噪声得到有效降低的消声设备。

地铁车站风亭、冷却塔等通风空调系统的空气动力性噪声是从风机的进出口辐射出来，并通过所连接的风道或风管向内、外扩散传播，对于排、新风亭可在风管上和通风机前后安装消声器来降低风亭噪声影响，片式消声器可安装于风道内，整体式消声器可安装于风管上，类比调查与测试结果表明，消声器平均每米降噪 10dB 左右。出口处设置消声百叶，优化消声百叶几何断面，降低气流噪声等措施可以在一定程度上降低风亭噪声影响。

国内多个城市地铁车站均对通风空调系统安装消声器，取得了良好的降噪效果。消声器建议采用环保、防菌材料，以改善站区内外的空气和卫生环境。

（4）城市规划及建筑物合理布局

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的噪声污染，并根据《地面交通噪声污染防治技术政策》要求，建议①噪声达标防护距离内不宜规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑；如必须修建噪声敏感建筑时，开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能，应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。②科学规划建筑物的布局，临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。③结合旧城区的改造，应优先拆除靠声源较近的居民房屋，结合绿化设计和建筑物布局的重新配置，为新开发的房屋留出噪声防护距离或利用非敏感建筑物的遮挡、隔声作用，使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

（5）轨道交通的运营管理

加强运营管理，可有效地降低列车运行噪声对外环境的影响，主要有以下几点：

I 定期修整车轮踏面

车轮在运行一段时间后，踏面会出现程度不等的粗糙面，当车轮上有长度为18mm以上一系列的粗糙点时，应立即进行修整。类比调查证明经打磨后的车轮可使尖叫声降低2~5dB(A)，轰鸣声降低2~6dB(A)。

II 保持钢轨表面光滑

由于钢轨表面的光滑度直接影响到轮轨噪声的大小，因此在运营一段时间后，需用打磨机将钢轨出现的波纹以及粗糙面磨平。采用该措施后，可使轮轨噪声较打磨前降低5~6dB(A)。

III 停车场的运营管理

加强综合基地的运营管理、提高司乘人员的环保意识，控制鸣笛；禁止夜间进行高噪声车间的生产作业。另外，停车场的咽喉区轨道曲线半径较小，会产生轮轨侧磨噪声，对曲线钢轨涂油可降低该噪声影响。

（5）地下区段风亭、冷却塔噪声治理的原理性及实际效果

本次评价中提出的噪声污染防治措施主要包括本次评价中提出的噪声污染防治措施主要包括：①活塞、新、排风亭设置消声器；②采用超低噪声横流式冷却塔，排风口设消声百叶；③风口背向居民区。

根据《广州市轨道交通三号线验收报告》、《地铁通风空调系统消声降噪分析与设备应用》（刘英杰，铁道第三勘察设计院集团有限公司，2007年）、《消声降噪技术在地铁通风空调系统中的应用》（顾勤辉，苏州轨道交通有限公司）《环境保护产品技术要求 通风消声器》（HJ2523-2012）等资料，结合国内外城市轨道交通振动控制应用实例可知：排风口背向居民区和加长片式消声器每米可降低风亭噪声 10dB/m；采用超低噪声冷却塔可降低噪声 5dB。

沿线地下车站风亭区周围噪声敏感点的噪声污染防治措施汇总于表 4.2-7。

表 4.2-7 地下区段敏感点环控噪声防治措施一览表

编号	车站名称	敏感点名称	对应噪声源	监测编号	预测位置	距噪声源水平最近距离(m)	声功能区类别	现状值(dB(A))		标准值(dB(A))		现状超标量(dB(A))		空调期(dB(A))								噪声防治方案建议	治理效果分析	增加环保投资估算
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	单纯环控设备噪声		环境噪声总声级		环境噪声增加量		环境噪声超标量				
														昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	广州新城西	盛恒家园（靠近亚运大道第一排建筑）	2#低矮风亭组、下沉式冷却塔	N1-1	住宅2楼外1m	活塞风亭**m, 排风亭**m; 下沉式冷却塔**m	2	53.5	44.0	60.0	50.0	—	—	57.9	57.5	59.2	57.7	5.7	13.7	-	7.7	I、新、排风亭消声器设置在至少3米；II、风口背向居民区。	措施 I+II 可以降低风亭噪声10dB(A);措施后环境噪声不明显增加，满足声环境质量2类标准	I: 22万
				N1-2	住宅5楼外1m			54.7	45.6	60.0	50.0	—	—	57.2	56.9	59.2	57.2	4.5	11.6	-	7.2			
				N1-3	住宅8楼外1m			56.2	47.4	60.0	50.0	—	—	55.8	55.5	59.0	56.1	2.8	8.7	-	6.1			
				N1-4	住宅11楼外1m			57.4	49.6	60.0	50.0	—	—	54.2	53.8	59.1	55.2	1.7	5.6	-	5.2			

4.2.5.3 停车场噪声防治措施

根据预测结果，本工程广州新城停车场西、南厂界噪声均达标。造成超标的主要原因是出入段的噪声和污水处理站的罗茨风机噪声。评价建议停车场西侧规划用地建设时，应将临停车场第一排规划建设为非噪声敏感建筑，利用其遮挡作用，减小运营期间对其后排敏感点建筑的不良影响。同时，停车场西侧厂界应预留绿化带，在该绿化带范围内采取密植乔灌木植物，合理配置混合树种，如选择叶茂枝密、树冠低垂、粗壮、生长迅速的长绿树种，可降噪 1~2dB(A)，采取措施后停车场厂界噪声可达标。

另外，建议在设备选型时应选择低噪声设备，对高噪声设备如水泵、空压机等加设降噪措施；停车场咽喉区的曲线钢轨涂油；车场内禁止夜间进行进行高噪声车间的生产作业。

根据工程可行性研究报告，广州新城停车场拟预留上盖物业的空间，届时停车场主要设施将处于相对密闭的空间内，在建筑的隔声作用下，停车场内生产作业的噪声将不会对停车场外的声环境带来明显不利的影响。

4.2.6 评价小结

(1) 根据现状监测结果，监测期间监测点昼、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准要求。

(2) 本项目车站风亭、冷却塔及停车场周围有 1 处噪声敏感点，项目建成后，敏感点的噪声预测值昼间满足《声环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准要求，夜间超标，建议对新、排风亭设置至少 2m 消声器。对停车场厂界外噪声预测可知，工程建成后，停车场西侧超标，最大超标量为 0.9dB(A)，其余各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准要求。建议在车辆段西侧厂界预留绿化带，密植乔灌木植物，合理配置混合树种，可降噪 1~2dB(A)，采取措施后停车场厂界噪声可达标。

(3) 对风亭风机、冷却塔等环控设置合理选型，采用低噪声设备；合理选择风亭位置及风口朝向，控制排风亭风速，防止气流再生噪声影响；

(4) 通过定期修整车轮踏面、保持钢轨表面光滑、停车场与综合基地的运营管理

等措施，控制噪声污染影响。

(5) 在噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑：①在无冷却塔的风亭区，4、2类区的噪声防护距离均为15m。②在有冷却塔的风亭区，4、2类区的噪声防护距离分别为15m、20m。

4.3 振动环境影响预测与评价

4.3.1 预测方法

地铁振动的产生和传播是一个异常复杂的过程，它与地铁列车的构造、性能和行车速度、轨道、隧道结构、材料及沿线的地质条件等许多因素有关。本次振动预测在现状监测的基础上，采用《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008)中的振动预测模型，同时采用类比调查与测试相结合的方法，结合本线的工程实际和环境特征，用分析、类比、计算调查的方法进行预测。振动预测模式如下：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{Z0,i} \pm C) \dots\dots\dots \text{(式 4-6)}$$

式中：

VL_z ——列车振动源强，列车通过时段的参考点 Z 计权振动级，单位 dB；

n ——列车通过列数， $n \leq 5$ ；

C ——振动修正项，单位 dB。

振动修正项 C，按下式计算。

$$C = C_v + C_w + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B + C_u \dots\dots\dots \text{(式 4-7)}$$

式中：

C_v ——速度修正，单位 dB；

C_w ——轴重修正，单位 dB；

C_L ——轨道结构修正，单位 dB；

C_R ——轮轨条件修正，单位 dB；

C_H ——隧道结构修正，单位 dB；

C_D ——距离修正，单位 dB；

C_B ——建筑物类型修正，单位 dB；

C_u ——弯道修正量，单位 dB

4.3.2 预测参数

影响地铁列车振动的参数主要为列车运行速度、轮轨条件、道床结构、隧道结构、地质条件、不同建筑物类型等方面，其对振级的影响有不同的修正值。

(1) 线路区段振动源强

根据工程分析中污染源的分析结果，本次评价振动预测源强采用本次广州地铁的实测源强，即 $V_{Lzmax}=92.4\text{dB}$ （列车速度 115km/h ，距轨道 $0.5\sim 1.0\text{m}$ ）。

(2) 速度修正

速度修正 C_v 可按下式计算。

$$C_v = 20\lg \frac{v}{v_0} \dots\dots\dots \text{(式 4-8)}$$

式中：

v_0 ——源强的参考速度，单位 km/h ；

v ——列车通过预测点的运行速度，单位 km/h ，速度数据均取自速度牵引曲线（见附图 5）。

(2) 轴重修正

轴重修正 C_w 可按下式计算。

$$C_w = 20\lg \frac{w}{w_0} \dots\dots\dots \text{(式 4-9)}$$

式中：

w_0 ——源强的参考轴重， 14t ；

w ——预测车辆的轴重， 14t 。

(3) 轨道结构修正

一般轨道刚性越低，质量越大，轨下振级越小，由于目前国内轨道交通线路采用的钢轨类型相同（均为 60kg/m 钢轨），轨道结构对振动的影响主要体现在道床结构、扣件类型的选取上。表 4.3-2 中列出了不同轨道结构的振动修正值 C_L 。

表 4.3-2 不同轨道结构修正量

轨道结构类型	修正量 C_L (dB)	平均值
普通钢筋混凝土整体道床	0	0
LORD型扣件	-5~-7	-6
弹性短轨枕整体道床	-8~-12	-10
III型轨道隔振器扣件	-8~-10	-9
Vanguard扣件	-15~-25	-20
橡胶浮置板式整体道床	-11~-15	-13
钢弹簧浮置板式整体道床	-20~-30	-25

本项目本工程地下线结构采用钢筋混凝土整体道床，因此轨道结构修正 C_L 取0。

(4) 轮轨条件

轮轨条件修正 C_R 可参考下表确定，本项目轮轨修正为0。

表 4.3-3 不同轮轨条件修正量

轮轨条件	振动修正量 (dB)
无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺	0
短轨线路、车轮不圆整、钢轨表面不平顺	5~10

(5) 隧道结构修正

隧道结构尺寸、形状及隧道结构厚度都直接影响列车运行振动的传播。不同隧道结构振动修正量 C_H 可参考下表确定。

表 4.3-4 不同隧道结构振动修量

隧道结构类型	减振量 (dB)
矩形隧道	+1
单洞隧道	0
双洞隧道	-2
三洞隧道和车站区段隧道	-4

(6) 距离修正

振动随着距离的扩散而引起衰减，其衰减规律受地质条件的影响，因不同地质条件存在差异，本工程振动评价距离衰减 C_D 可按下式计算。

(a) 隧道垂直上方预测点（当 $L \leq 5m$ 时）

$$C_D = -20\lg\left(\frac{H}{H_0}\right) \dots\dots\dots(式 4-10)$$

式中：

H_0 ——隧道顶至轨顶面的距离，单位 m，本工程取5m。

H ——预测点至轨顶面的垂直距离。

(b) 隧道两侧预测点（当 $L > 5m$ 时）

$$C_D = -20\lg(R) + 12 \dots\dots\dots(式 4-11)$$

式中：

R ——预测点至隧道底部外轨中心线的直线距离，单位 m，采用下式计算得出

$$R = \sqrt{L^2 + H^2} \dots\dots\dots(式 4-12)$$

L ——预测点至外轨中心线的水平距离，单位 m；

H ——预测点至轨顶面的垂直距离，单位 m；

(7) 建筑物修正

振动对不同地面建筑物的影响是不同的，预测建筑物室内振动时，应根据建筑物类型进行修正。一般而言，质量大、基础好的钢筋混凝土框架建筑（楼侧在 8~10 层以上）对振动有较大的衰减的建筑物称为 I 类；基础一般的砖混、砖木结构楼房（楼高 3~8 层或质量较好的平房、2~3 层住宅）称为 II 类；基础较差的低矮、陈旧建筑或轻质结构房屋，其自身振频率接近于地表，受激励后易产生共振，对振动产生放大作用的建筑物称为 III 类。本次评价采用对各类型建筑物最不利的修正值。

表 4.3-5 不同建筑类型的振动修正量

建筑物类型	建筑结构及特性	振动修正值 (dB)
I 类	基础良好框架结构建筑（高层建筑）	-13~-6
II 类	基础一般的砖混、砖木结构建筑 （中层建筑或质量较好的低层建筑）	-8~-3
III 类	基础较差的轻质、老旧房屋 （质量较差的低层建筑或简易临时建筑）	-3~3

(8) 弯道修正量

参照北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》，弯道修正量见表 4.3-5。

表 4.3-6 弯道修正量

线路形式	直道或弯道 $R > 2000m$	直道或弯道 $500 < R \leq$	直道或弯道 $500 < R \leq$
------	-------------------	----------------------	----------------------

		2000m	2000m
Cu 修正量 (dB)	0	+1	+2

4.3.3 预测评价量

沿线振动敏感点的振动预测为 VL_{z10} 、 VL_{zmax} (dB)，评价量为 VL_{z10} ，地铁正上方至外轨中心线 20m 以内敏感点的二次结构噪声预测评价量为计权声压级 L_p (dB(A))。

4.3.4 预测技术条件

列车速度：根据牵引计算图确定，设计最高运行速度 120km/h。

运营时间：早 6:00 至晚 0:00，全日运营 18 小时。其中昼间运营时段为 6:00~22:00，共 16h；夜间运营时段分别为 22:00~0:00，共 2h。

车辆选型：采用 B 型车，初、近、远期均采用 6 辆编组。

线路技术条件：

钢轨：正线、配线采用 60kg/m 钢轨。

扣件：整体道床地段采用弹性分开式扣件。

道床：正线及配线采用钢筋混凝土长轨枕整体道床。

4.3.5 区间施工工法和断面形式修正量

表 4.3-6 地下区间工法和断面振动修正量汇总表

序号	区间名称	隧道长度 (双线延米)	施工方法	断面形式	断面振动修正量/dB	备注
1	番禺广场站~番禺客运站	1935.4	明挖、盾构	矩形、圆形	番禺广场~盾构始发井: +1 盾构始发井~番禺客运站: 0	在靠近番禺广场站后折返线附近结合预留的 17 号线联络线设置盾构始发井，盾构始发井往番禺广场方向预留 17 号线联络线设置条件，采用明挖法施工，往番禺客运站方向采用盾构法施工。
2	番禺客运站~广州新城西站	2882.4	盾构	圆形	区间: 0	本段区间主要沿亚运大道敷设，推荐采用盾构法施工，中间风井采用明挖法施工。
3	广州新城西站~金光大道站站	1476.6	盾构、明挖	圆形、矩形	出入场线~金光大道站右线: +1; 其余段线: 0	本段区间左线推荐采用盾构法施工；区间右线靠近金光大道站端段落结合停车场出入场线采用明挖法施工，其余段落采用盾构法施工。
4	金光大道站站~海傍站	1774.2	盾构	圆形	区间: 0	采用盾构法施工
5	广州新城停车场	939	明挖	矩形	出入场线: +1	出入场线结合金光大道站端右线

序号	区间名称	隧道长度 (双线延 米)	施工方法	断面形式	断面振动修正 量/dB	备注
	出入场线					区间隧道采用明挖法施工。

4.3.6 振动预测结果与评价

4.3.6.1 敏感点振动预测结果

根据沿线敏感点与地铁线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，各敏感点的参数修正量见表 4.3-7。采用前述公式对沿线敏感点振动预测结果如表 4.3-8 所列。

表 4.3-7 各振动敏感点相应的振动预测修正量

序号	行政区	敏感点名称	桩号范围	对应的线路区段	线路形式	位置	车速 (km/h)	埋深 (m)	预测点距离地铁外轨中心线左线距离 (m)	预测点距离地铁外轨中心线右线距离 (m)	振动源强 VLzmax (dB)	振动源强 VLz10 (dB)	速度修正 Cv (dB)	轴重修正 Cw (dB)	道床类型修正量 CL (dB)	轮轨条件修正量 CR (dB)	隧道结构形式修正量 Ct (dB)	弯道修正量 Cu (dB)	左线距离修正 Co (dB)	右线距离修正 Co (dB)
1	番禺区	东景园	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	**	**. *	**. *	**. *	92.4	89.4	-1.4	0	0	0	0	0	-21.3	-23.2
2	番禺区	广华苑	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以北	***	**	**. *	**. *	92.4	89.4	-0.7	0	0	0	0	0	-23.5	-21.6
3	番禺区	东翰园	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**	**. *	**. *	92.4	89.4	-0.5	0	0	0	0	0	-23.2	-21.2
4	番禺区	信业尚誉	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**. *	**. *	**. *	92.4	89.4	-0.4	0	0	0	0	0	-23.4	-21.5
5	番禺区	美心翠拥华庭	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以北	***	**	**. *	**. *	92.4	89.4	0.1	0	0	0	0	0	-20.7	-22.7
6	番禺区	清河东路 52 号	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**. *	**. *	**. *	92.4	89.4	0.1	0	0	0	0	0	-24.3	-22.5
7	番禺区	翡翠明庭	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**	**. *	**. *	92.4	89.4	0.1	0	0	0	0	0	-24.5	-22.8
8	番禺区	金海岸花园	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**. *	**. *	**. *	92.4	89.4	0.1	0	0	0	0	0	-23.2	-21.2
9	番禺区	尚东尚筑	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以北	***	**	**. *	**. *	92.4	89.4	0.1	0	0	0	0	0	-23.4	-25.2
10	番禺区	新桥村	AK*****~AK*****	番禺客运站—广州新城西	地下隧道	路线以北	***	**. *	**. *	**. *	92.4	89.4	0.1	0	0	0	0	0	-22.6	-24.3
11	番禺区	番禺区农业科学研究所	AK*****~AK*****	番禺客运站—广州新城西	地下隧道	路线以南	***	**. *	**. *	**. *	92.4	89.4	0.1	0	0	0	0	0	-25.0	-22.8
12	番禺区	官涌村	AK*****~AK*****	金光大道站—海傍站	地下隧道	下穿	**	**	*. *	**. *	92.4	89.4	-2.1	0	0	0	0	2	-15.9	-17.6
13	番禺区	亚运城 5 号	AK*****~AK*****	海傍站—终点	地下隧道	路线以南	**	**. *	**. *	**. *	92.4	89.4	-15.2	0	0	0	1	0	-22.6	-17.6

表 4.3-8 沿线敏感点振动预测结果

序号	行政区	敏感点名称	桩号范围	对应的线路区段	线路形式	位置	车速(km/h)	距离左线外轨中心线(m)	距离右线外轨中心线(m)	埋深(m)	振动源强 VLzmax (dB)	左线预测值 (dB)		右线预测值 (dB)		现状监测值 (dB)		标准值 (dB)		左线超标量 (dB)				右线超标量 (dB)											
												VLzmax	VLz10	VLzmax	VLz10	昼间 VLz10	夜间 VLz10	昼间	夜间	VLz10 昼间	VLz10 夜间	VLzmax 昼间	VLzmax 夜间	VLz10 昼间	VLz10 夜间	VLzmax 昼间	VLzmax 夜间								
1	番禺区	东景园	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	**	**.*	**.*	**.*	92.4	69.7	66.7	67.8	64.8	62.8	53.7	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	番禺区	广华苑	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以北	***	**.*	**.*	**	92.4	68.2	65.2	70.1	67.1	63	53	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
3	番禺区	东翰园	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**.*	**.*	**	92.4	68.7	65.7	70.7	67.7	60.9	54.1	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	番禺区	信业尚誉	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**.*	**.*	**.*	92.4	68.6	65.6	70.6	67.6	64.3	55.2	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	番禺区	美心翠拥华庭	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以北	***	**.*	**.*	**	92.4	71.8	68.8	69.8	66.8	57	52.8	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	番禺区	清河东路 52 号	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**.*	**.*	**.*	92.4	68.2	65.2	70.0	67.0	62.9	56.1	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	番禺区	翡翠明庭	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**.*	**.*	**	92.4	68.0	65.0	69.7	66.7	58.1	51.9	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	番禺区	金海岸花园	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以南	***	**.*	**.*	**.*	92.4	69.3	66.3	71.3	68.3	60.2	53	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	番禺区	尚东尚筑	AK*****~AK*****	番禺广场站—番禺客运站	地下隧道	路线以北	***	**.*	**.*	**	92.4	69.0	66.0	67.3	64.3	60.9	53.9	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	番禺区	新桥村	AK*****~AK*****	番禺客运站—广州新城西	地下隧道	路线以北	***	**.*	**.*	**.*	92.4	69.8	66.8	68.1	65.1	62	49.6	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	番禺区	番禺区农业科学研究所	AK*****~AK*****	番禺客运站—广州新城西	地下隧道	路线以南	***	**.*	**.*	**.*	92.4	67.5	64.5	69.7	66.7	63.7	50.9	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12	番禺区	官涌村	AK*****~AK*****	金光大道站—海傍站	地下隧道	下穿	**	**	**	**	92.4	74.4	71.4	72.7	69.7	59.8	49.1	75	72	-	-	-	2.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7		
13	番禺区	亚运城 5 号	AK*****~AK*****	海傍站—终点	地下隧道	路线以南	**	**	**.*	**.*	92.4	55.6	52.6	60.6	57.6	58	49.9	75	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

(2) 环境振动预测结果评价与分析

由表 4.3-7 可知，项目营运期，昼间沿线 13 处敏感点振动值 V_{Lz10} 为 52.6~71.4dB。全线敏感点均达标。

夜间有 1 处敏感点 V_{Lzmax} 预测值超标，官涌村左、右线超标 2.4dB 和 1.7dB。

4.3.6.2 规划地块振动敏感保护目标退让距离计算

根据广州市城市轨道交通三号线东延段工程沿线土地利用规划图，工程沿线共 2 处规划振动敏感保护目标，规划住宅区桩号范围 $AK^{**+***} \sim AK^{**+***}$ 、规划医院桩号范围 $AK^{**+***} \sim AK^{**+***}$ 。本次评价对规划敏感目标进行振动预测(见表 4.3-9)，根据预测结果：在不采取振动防护措施的情况下，规划住宅区从亚运大道道路红线退让 0m，规划医院从亚运大道道路红线退让 7m，即可满足振动标准限值；

4.3.7 二次结构噪声影响预测

地铁列车在运行过程中产生振动，通过轨道、隧道和土壤传递到上方建筑物基础，由建筑物基础振动而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动使建筑物内产生可听声，地铁振动二次结构噪声频率范围一般在 20~200Hz，峰值一般出现在 50~80Hz，声级为 35~45dB (A)，具体见表 4.3-9。

表 4.3-9 建筑物室内二次辐射噪声限值标准 dB (A)

区域分类	适用范围	昼间	夜间	标准等级确定依据
2 类	居住商业混合区、商业中心区	41	38	对位于声环境功能区划 2 类区的敏感点； 对位于声环境功能区 3、4 类区内的居民、学校和医院等特殊敏感点
4 类	交通干线道路两侧	45	42	对位于声环境功能区划 4 类区的敏感点

(1) 预测模型

依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2008），本次评价采用的列车通过时段二次结构噪声（瞬时值）预测模型如下：

$$L_{p,i}(f) = VL_i(f) - 20 \lg(f_i) + 37 \dots\dots\dots(式 4-13)$$

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_{p,i}(f) + C_{f,i}]} \dots\dots\dots(式 4-14)$$

式中： L_p ——建筑物内的 A 计权声压级，dB(A)；

$L_{p,i}(f)$ ——未计权的建筑物内的声压级，dB；

$VLi(f)$ ——与频率相对应的建筑物内的振动加速度级，dB；

C_{fi} ——第*i*个频带的A计权修正值，dB，见表4.3-10；

f ——1/3倍频带中心频率（16~200Hz），Hz；

n ——1/3倍频带数。

表 4.3-10 A 计权 1/3 倍频带修正值 $C_{f,i}$

频率/Hz	16	20	25	31.5	40	50
A 计权响应/dB	-56.7	-50.5	-44.7	-39.4	-34.6	-30.2
频率/Hz	63	80	100	125	160	200
A 计权响应/dB	-26.2	-22.5	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9

（2）预测参数及验证

本次二次结构噪声预测各类参数类比采用广州地铁1号线的实测数据。

①边界条件

（a）敏感点概况

宝华中约29号，2层住宅楼，砖混结构建筑，距轨道中心线最近距离为3.7m，高差为15m。

（b）线路条件和运行速度

线路为单洞单线，无缝线路，整体道床，弹性分开式扣件；运行速度为70km/h。

②预测条件

（a）采用的频谱如下：

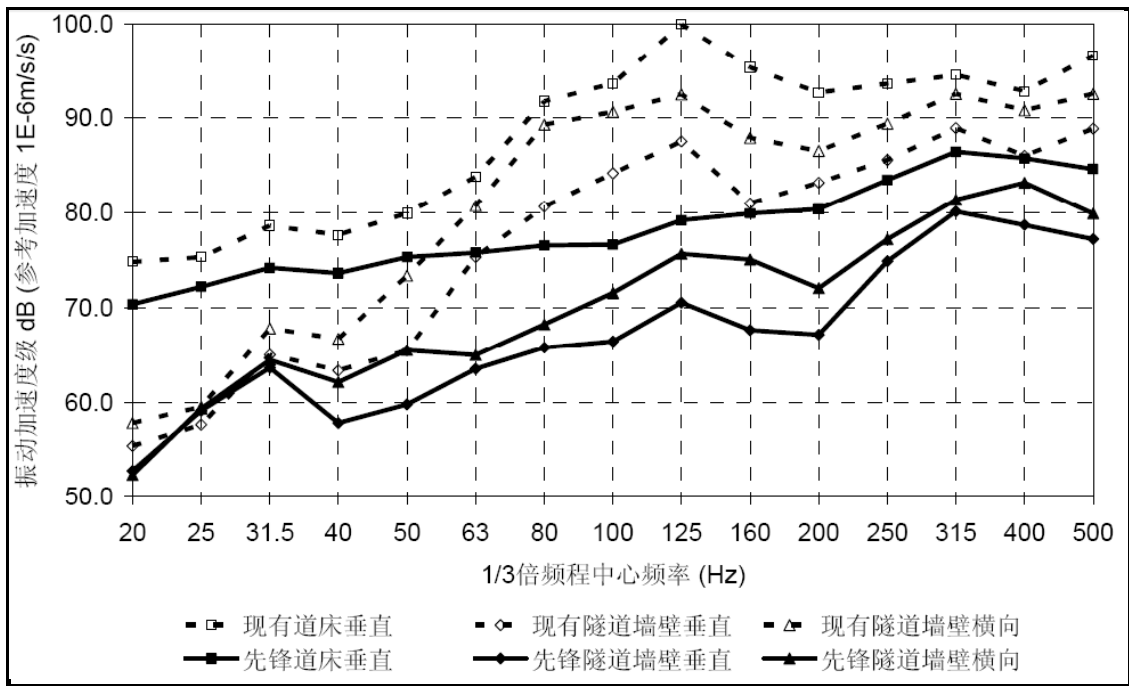


图 4.3-1 广州地铁一号线道床及隧道振动加速度级

(b) 修正项

建筑类型修正 (+1.5dB)、隧道结构修正 (0dB)。

③ 预测结果

预测其二次结构噪声为 46.4dB，比宝华中约 29 号首层起居间的二次结构噪声的实测结果 46.2dB 略大 0.2dB，预测结果与实测结果基本一致，因此验证了预测采用的实测数据合理性。宝华中约 29 号首层起居间的监测结果见表 4.3-10。

表 4.3-10 宝华中约 29 号首层起居间的二次结构噪声监测结果

敏感点名称	距离	高差 (m)	速度 (km/h)	测点位置	敏感点概况	监测结果 dB(A)		平均值 dB(A)	按环评源强计算结果 dB(A)	备注
						第 1 次	第 2 次			
宝华路中约街 29 号住宅楼首层起居室	距线路最近距离 3.7m	-15	70	首层起居室内	2 层住宅楼, 砖混结构, 房龄较长	第 1 次	46.1	46.2	46.4	单洞单线, 无缝线路, 整体道床, 弹性分开式扣件
						第 2 次	46.6			
						第 3 次	45.9			

(3) 二次结构噪声预测结果与分析

一般轨道交通引起的地面室内振动特征频谱以 50Hz 为主，40Hz 及 63Hz 次之，再次之为更高或更低频率。结合模式计算可得出沿线敏感建筑物室内二次结构噪声瞬时值与室内噪声等效声级预测结果，见表 4.3-11。

表 4.3-11 规划地块振动敏感保护目标退让距离建议

序号	行政区	敏感点名称	桩号范围	对应的线路区段	线路形式	位置	轨道中心线距离规划地块红线(m)		车速(km/h)	埋深(m)	隧道结构形式修正	振动源强 VLzmax (dB)	振动标准值 (dB)		无振动防护措施情况下	
							左线	右线					昼间	夜间	达标控制距离 (m)	规划地块从道路红线退让距离 (m)
1	番禺区	规划住宅区	AK**+***~K**+***	番禺广场——番禺客运站	地下隧道	路线以南	**	**	***	16	0	92.4	75	72	35	0
2	番禺区	规划医院	AK**+***~K**+***	广州新城西——金光大道站	地下隧道	路线以南	**	**	**	17	+1	92.4	75	72	39	7

表 4.3-12 地下线路 20m 范围内敏感建筑物二次结构噪声预测结果

序号	行政区	敏感点名称	桩号范围	线路区段	线路形式	位置	车速 (km/h)	距离左线外轨中心线 (m)	距离右线外轨中心线 (m)	埋深 (m)	建筑形式修正量 Cb (dB)	左线预测值(dB)		右线预测值(dB)		二次结构噪声标准值 (dB (A))		左线二次结构噪声 (dB (A))			右线二次结构噪声 (dB (A))		
												VLZmax	VLz10	VLzmax	VLz10	昼间	夜间	预测值	昼间超标量	夜间超标量	预测值	昼间超标量	夜间超标量
1	番禺区	官涌村	AK**+***~AK**+***	金光大道站——海傍站	地下隧道	下穿	**	**	**	**	0	74.4	71.4	72.7	69.7	41	38	47.2	6.2	9.2	45.5	4.5	7.5

根据表 4.3-12 预测结果可知，对照《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）的相应标准，官涌村 1 处敏感点受到地铁振动引起的二次结构噪声的影响，二次结构噪声昼、夜间最大超标量分别为 6.2dB 和 9.2dB。

根据表 4.3-11 预测结果可知，广州新城停车场上盖住宅，左、右线振动预测值 VLzmax、VLz10 分别为 72.2dB 和 69.2 dB，夜间超标 0.2dB；左、右线二次结构噪声预测值为 35.0dB（A），昼、夜间均未超标。

4.3.8 文物振动速度预测分析

本工程沿线评价范围内无国家、省级、市级及区级文物保护单位，本次环境影响评价不做文物振动速度预测分析。

4.3.9 出入线振动预测结果与评价

停车场出入段线振动传播衰减及达标距离预测如表4.3-13。

表4.3-13停车场出入段线振动传播衰减及达标距离预测（车速45km/h）

线路特征	水平距离（m）	高差（m）	列车速度（km/h）	地面振动 VLz10（dB）	达标距离说明
出入段线	10	0	45	60.0	10m内满足居民、文教区昼夜间标准
	15	0	45	56.5	
	20	0	45	54.0	
	30	0	45	50.0	
	45	0	45	47.0	
	60	0	45	44.5	

本项目的停车场位于广州新城，出入线附近没有振动敏感目标，由达标距离的可以看出，在最大时速45km/h的条件下，10m内即可满足居民、文教区等1类区的昼夜间环境振动标准。出入段线的列车振动对环境的影响较小。

4.3.10 停车场预留上盖物业的振动影响分析

在土地资源稀缺和能源紧张的当前形势下，地铁停车场上盖物业与周边土地实现一体化开发这一模式，很好地将城市轨道交通与城市整体规划结合起来，在改善城市交通的基础上，优化了城市布局、集约利用了土地资源、改变了城市近郊环境、创造了经济效益，这也是轨道交通发展的优势体现。

但是地铁振动对上盖物业开发会带来一定的影响，地铁振动是直接传递到上部建筑物上，并没有通过地层的隔振与衰减，尽管随着楼层的增加振动会有所衰减，但始终有

限。因此为减小地铁振动对周边居民及物业开发的影响，必须采取减振降噪的措施，满足上盖物业开发的条件。停车场上盖物业开发不属于本次工程及评价范围，另行环评。

4.3.11 振动污染防治措施建议

4.3.11.1 一般减振措施建议

1、减振措施建议的一般原则

为减缓本工程对沿线地面和建筑物的干扰程度，结合预测评价与分析结果，本着技术可行、经济合理的原则，根据地铁振动的产生机理，在车辆类型、轨道构造、线路条件等方面进行减振设计，将降低轮轨接触产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。本次评价从以下几方面提出振动防护措施和建议：

（1）车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动 4~10dB。此外还可采用阻尼车轮或特殊踏面车轮；在转向架上采取减振措施；减轻一、二系悬挂系统质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此在本工程车辆选型中，建议除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

（2）线路和车辆的维护保养

地铁线路和车轮的光滑、圆整度直接影响地铁振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5~10dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对半径不大于 400m 的正线曲线、半径不大于 600m 的减振轨道曲线宜安装自动涂油器，以保证其良好的运行状态，以减少附加振动。

（3）轨道结构振动控制

轨道结构振动控制主要包括钢轨及线路形式、扣件类型和道床结构等三方面的内容，分述如下：

a、钢轨及线路形式

60kg/m 钢轨无缝线路不仅能增强轨道的稳定性，减少养护维修工作量和降低车辆运行能耗，而且能减少列车的冲击荷载；因而已在城市轨道交通中得到广泛应用。本工

程正线采用 60kg/m 钢轨无缝线路，在车轮圆整的情况下其振动较短轨线路能降低 5~10dB。

b、扣件类型

扣件是轨道系统的重要组成部分，其在防止钢轨横、纵向位移和侧翻的同时，还可增加整体道床的弹性，起到一定的减振作用。对于一般减振要求的线段国内通常采用的扣件类型有 DTI~DTVII 型、WJ-2、弹条 III 型分开式和单趾弹簧扣件等；对于减振要求较高的地段常用的扣件类型有科隆蛋减振器、改进型科隆蛋减振器和 GJ-III 型轨道减振器扣件。

c、道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用采用隔离式减振垫浮置板道床、钢弹簧浮置板道床等。

2、超标敏感点振动污染治理

对于运营期间的振动环境影响，特别是对线路附近的学校、医院、居民住宅等敏感点的影响，一般在这些地段采取减振措施。根据线路周边的环境敏感目标类型、车速、隧道埋深以及相对距离等因素，确定其需采用的减振措施，一般分为特殊减振、高等减振、中等减振以及一般减振措施等，采取有效措施后确保周边敏感点满足环境振动要求。

(1) 广州地铁线路减振措施及效果实测分析

环评单位委托中铁第四勘察设计院集团有限公司于 2017 年 9 月~11 月对已运营的三号线北延段、五号线一期和七号线工程不同减振路段的振动源强及地面环境振动进行了实测。

表 4.3-14 不同测量断面的参数比较

断面	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
路线	3 号线	3 号线	5 号线	5 号线	5 号线	7 号线	7 号线
车型	B 型车	B 型车	L 型车	L 型车	L 型车	B 型车	B 型车
减振等级	无	中等	无	中等	高等	无	特殊
减振措施	无	弹性短轨枕	无	GJ-III 扣件	Vanguard 扣件	无	钢弹簧浮置板道床
隧道施工工艺	盾构	盾构	盾构	盾构	盾构	盾构	盾构
钢轨类型	60kg/m 无缝钢轨	60kg/m 无缝钢轨	60kg/m 无缝钢轨	60kg/m 无缝钢轨	60kg/m 无缝钢轨	60kg/m 无缝钢轨	60kg/m 无缝钢轨
道床类型	混凝土整体道床	混凝土整体道床	混凝土整体道床	混凝土整体道床	混凝土整体道床	混凝土整体道床	混凝土整体道床
扣件类型	弹条 III 型分开式扣	弹条 III 型分开式	单趾弹簧扣件	GJ-III 扣件	Vanguard 扣件	弹条 III 型分开式	弹条 III 型分开式

	件	扣件				扣件	扣件
轨面埋深 (m)	18.1	35.4	30.8	21.0	25.3	20.9	27.6
运行速度 (km/h)	115	115	85	70	80	70	65
轨面埋深处岩层性质	中风化泥质粉砂岩	强风化混合岩	微风化含砾粗砂岩	中风化混合花岗岩	微风化泥质粉砂岩	强风化泥质粉砂岩	微风化混合岩
测量次数	10	52	50	40	41	16	27

表 4.3-15 不同线路不同测试断面的 VL_{Zmax} 平均值

线路名称	减振措施名称	减振等级	道床边 VL_{Zmax} (dB)	隧道壁 VL_{Zmax} (dB)	速度修正后道床边 VL_{Zmax} (dB)	道床处减振效果 VL_{Zmax} (dB)	速度修正后隧道壁 VL_{Zmax} (dB)	隧道壁处减振效果 VL_{Zmax} (dB)
3 号线	无减振措施	无	92.43±1.20	82.74±0.88	88.12	—	78.43	—
	弹性短轨枕	中等	80.39±1.43	73.12±1.06	76.08	-12.04	68.81	-9.62
5 号线	无减振措施	无	82.42±2.51	78.30±1.01	80.73	—	76.61	—
	GJ-III 型扣件	中等	69.95±1.99	60.56±1.13	65.64	-15.09	56.25	-20.36
	Vanguard 扣件	高等	67.71±1.37	65.29±1.50	66.55	-14.18	64.13	-12.48
7 号线	无减振措施	无	73.07±2.20	65.07±1.51	73.07	—	65.07	—
	钢弹簧浮置板道床	特殊	115.99±0.89	62.48±2.79	116.63	+43.56	63.12	-1.95

结合表中的数据进行分析，可以得出以下结论：

(1) 测量的 10 组数据，3 号线 B 型车在 115km/h 速度下，无论有无减振措施，所对应的隧道壁的 VL_{Zmax} 均小于道床边的 VL_{Zmax} 。个别测量 VL_{Zmax} 数据中隧道壁的大于道床边，可能的原因是通过同一测试断面的个别车辆轮轨的磨损程度严重，导致测量结果有差异。经速度修正后，无减振措施道床边 VL_{Zmax} 平均值为 88.12dB，弹性短轨枕道床边 VL_{Zmax} 平均值为 76.08dB。采取减振措施后，道床边处弹性短轨枕的平均 VL_{Zmax} 降低 8.04dB。无减振措施隧道壁 VL_{Zmax} 平均值 78.43dB，弹性短轨枕隧道壁 VL_{Zmax} 平均 68.81dB，采取减振措施后，在隧道壁处，弹性短轨枕的平均 VL_{Zmax} 降低 9.62dB。

(2) 在 5 号线的 L 型车测试中，经过速度修正后，无减振措施道床边 VL_{Zmax} 平均值为 80.73dB，GJ-III 扣件道床边 VL_{Zmax} 平均值为 65.64dB，Vanguard 扣件道床边 VL_{Zmax} 平均值为 66.55dB。采取减振扣件后，道床边处 GJ-III 扣件的平均 VL_{Zmax} 降低 15.09dB，Vanguard 扣件的平均 VL_{Zmax} 降低 14.18dB。无减振措施隧道壁 VL_{Zmax} 平均值 76.61dB，GJ-III 扣件隧道壁 VL_{Zmax} 平均值 56.25dB，Vanguard 扣件隧道壁 VL_{Zmax} 平均值 64.13dB，

采取减振扣件后，在隧道壁处，GJ-III扣件的平均 VL_{Zmax} 降低 20.36dB，Vanguard扣件的平均 VL_{Zmax} 降低 12.48dB。

(3) 在7号线B型车的测试中，经过速度修正后，无减振措施道床边 VL_{Zmax} 平均值为 73.07dB，钢弹簧浮置板道床的道床边 VL_{Zmax} 平均值为 115.99dB。采取减振措施后，钢弹簧浮置板道床的道床边平均 VL_{Zmax} 增加了 42.92dB。无减振措施的隧道壁 VL_{Zmax} 平均值 65.07dB，采取减振措施后，钢弹簧浮置板道床的隧道壁 VL_{Zmax} 平均值 62.48dB，采取减振措施后隧道壁处，钢弹簧浮置板道床的平均 VL_{Zmax} 降低 2.39dB。

(4) 在7号线的测试中，钢弹簧浮置板道床减振段的 VL_{Zmax} 可以看出，在钢弹簧浮置板道床的道床处的振动值较普通道床段道床处的振动值增加幅度非常明显，列车通过时浮置板道床自身的振动较为剧烈。这是由钢弹簧浮置板道床的减振结构造成的。道床边的 VL_{Zmax} 通过钢弹簧浮置板道床的隔振后，传到隧道壁上的能量大大减少。在本次测试中，同时测试钢弹簧浮置板道床正上方地面处的 VL_{Zmax} ，并没有检测到列车产生的振动信号。这一点也验证了钢弹簧浮置板道床的减振有效性。

(5) 对钢弹簧浮置板道床特殊减振措施进行频域分析

利用公式

$$\Delta V_{L,a} = 10lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{v_{Lq(i)}}{10}}\right) - 10lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{v_{Lh(i)}}{10}}\right)$$

对钢弹簧浮置板道床的减振评价选取的散发三分之一倍频带中心频率区间为 4~40Hz，以这一区间的频率对应的是钢弹簧浮置板道床的有效减振频率区间，三分之一倍频带中心频率的隧道壁处分频振级进行计算，得到减振量为 16.43dB。该方法的减振量计算结果与事实更加吻合。

表 4.3-16 五号线首期工程地面环境振动监测结果 单位：dB

监测条件	监测位置（距离隧道上方）	VL_{zmax} 实测平均值
GJ-III 型扣件 70km/h	0m	71.83
	6m	67.41
	20m	61.35

表 4.1-16 中的监测结果表明，从地面的监测结果来看，使用 GJ-III型扣件减振措施监测路段的地面振动实测值均小于 72 dB，可以满足混合区标准，20m 外实测值小于

67dB，可以满足居住文教区标准。说明五号线首期工程采取 GJ-III型扣件减振措施后，地面路段 VLz_{max} 监测结果可以满足相应标准要求。

（2）广州现有其他地铁线路减振措施及效果分析

广州其他现有地铁主要减振措施有钢弹簧浮置道床、弹性短轨枕、梯形轨枕、GJ-III扣件等措施，根据部分线路验收监测结果和隧道振动实测结果等可知，采用上述减振措施后周边敏感点均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应的标准要求，具体见表 4.2-23。

另外，根据铁道部科学研究院铁道建筑研究所研究报告《广州地铁一号线轨道减振工程减振性能动载测试与评价》（1999年7月，北京），对于边墙振动加速度级 VAL，与单趾弹簧扣件整体道床相比，轨道减震器扣件整体道床减小 8dB，浮置板轨道减小 21dB，浮置板减振效果明显；隧道边墙垂向 Z 振级测试表明，与单趾弹簧扣件整体道床相比，轨道减震器扣件整体道床 VLz_{10} ，减小 7.8dB，浮置板轨道减小 18.4dB，与前述的 VAL 振级的减小值十分接近。同时，根据铁道科学研究院铁道建筑研究所研究报告《广州地铁四号线轨道动态测试及减振性能评估》（2006年6月，北京），对于地面振动评价结果，四号线首段官洲桂林街（先锋扣件）、官洲古庙及官洲儒山里 13号（浮置板道床）、大学城商业街广场（单趾弹簧扣件）铅垂向 Z 振级（ VLz_{max} ）最大平均值分别为 62.4dB、52.1 dB、61.8 dB。测试结果均满足《城市区域环境振动标准》“文教居民区”昼间标准（70dB）、夜间标准（67dB）的要求。

根据上述减振措施等级，本次评价提出不同等级下的部分典型减振措施。各轨道减振措施的结构特点、减振效果、施工难易程度等综合比较见表 4.3-17。

表 4.3-17 减振方案技术经济对比表

减振等级	中等减振措施		高等减振措施			特殊减振措施
类别	剪切型轨道减振扣件 (如: III型、IV型轨道减振器)	压缩型轨道减振扣件 (如: Lord 扣件、GJ-III型减振器)	Vanguard(先锋)扣件	隔离式减振垫浮置板	固体阻尼钢弹簧浮置板道床	液体阻尼钢弹簧浮置板道床
减振性能	6~8dB	6~8dB	10~15dB	8~18dB	10~18dB	20~25dB
可施工性	施工同一般道床、技术成熟、速度快	施工同一般道床、技术成熟、速度快	与普通整体道床相同、可互换	满铺于整体道床板之下, 需锯轨、起吊道床板更换。	浮置板可现场浇筑, 需专门施工机具, 技术成熟。	浮置板可现场浇筑, 需专门施工机具, 技术成熟。
可维修性	维修方便	维修方便	维修方便	可维修性较差	结构比较简单, 弹簧使用寿命长, 性能稳定	结构比较简单, 弹簧使用寿命长, 性能稳定
造价估算(单线)	130 万元/km	130 万元/km	700 万元/km	600~1100 万元/km	1300 万元/km	1800 万元/km
实践性(应用城市)	上海、广州、北京等	上海、北京、南京等	北京、广州、南京、深圳等	北京、上海、广州、深圳、杭州等	北京、上海、广州、苏州等	广州、北京、苏州、南京等

（2）减振措施选取原则

结合国内外及广州市城市轨道交通振动控制应用实例，本次评价采用减振措施基本原则如下：

①按振动预测最大值来设置措施。

②距离外轨中心线 0~5m 以内，或环境振动超标量（VLzmax） \geq 8dB，二次结构噪声超标敏感点选择特殊减振措施，如钢弹簧浮置板整体道床或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。

③6dB \leq 敏感建筑物超标量（VLzmax） $<$ 8dB，或距外轨中心线 5m~10m 以内二次结构噪声超标敏感点选择高等减振措施，如隔离式减振垫浮置板或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。

④对于其它环境振动超标敏感点，当超标量（VLzmax） $<$ 6dB，选择中等减振措施（如GJ-III扣件等同等减振效果的减振措施）。

⑤同一敏感点同类减振措施总长度不小于运营远期列车编组的长度（十号线工程列车编组长度约为120m）

⑥同一路段存在不同减振措施叠加的情况，优先选用高级别的减振措施。

目前梯形轨枕、橡胶浮置板道床、轨道减振器扣件、钢弹簧浮置板道床等减振措施被国内外轨道交通工程所广泛采用，可以根据不同措施的实际减振测量结果，根据需要达到的减振目标选用适宜的减振措施。环评提出的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术进步情况，调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。地铁铺轨时，周边环境可能发生改变，老旧住宅存在拆迁的可能性，工程实施中可根据环境变化和实施工程线位，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施范围。

（3）减振措施及投资估算

结合减振措施在工程实过中的可操作性，对沿线超标敏感点两端各延长 50m，分段采取减振措施。对于多种减振防护措施重叠的敏感点区段，采用减振效果最优的措施。减振措施投资计算按照以下标准：中等减振措施环保投资 130 万/公里，高等减振措施环保投资 800 万元/公里，特殊减振措施环保投资 1800 万元/公里。

对于线路下穿（距外轨中心线 0~5m）二次结构噪声超标的敏感点或环境振动超标量（VLzmax） \geq 8dB，官涌村 1 处敏感点，采取特殊减振措施（如钢弹簧浮置板道床或

具有同等减振效果的其他减振措施），共计单线 0.4km，需投资 720 万元。

表 4.3-18 超标敏感点振动措施一览表

序号	行政区	敏感点名称	桩号范围	对应的线路区段	线路形式	车速(km/h)	埋深(m)	振动源强 VLzmax (dB)	左线超标量 (dB)		右线超标量 (dB)		左线二次结构噪声 (dB (A))		右线二次结构噪声 (dB (A))		减振措施		采取减振措施后		减振措施对应里程		减振措施长度 (单线, m)		投资 (万元)	
									VLzmax 昼间	VLzmax 夜间	VLzmax 昼间	VLzmax 夜间	昼间超标量	夜间超标量	昼间超标量	夜间超标量	左线	右线	VLZmax 最大超标量 (dB)	二次结构噪声最大超标量 dB(A)	左线	右线	左线	右线	左线	右线
1	番禺区	官涌村	AK**+***~AK**+***	金光大道站——海傍站	地下隧道	**	**	92.4	-	1.9	-	1.9	6.2	9.2	4.5	7.5	特殊减振	特殊减振	—	—	AK36+350~AK36+550	AK36+350~AK36+550	200	200	360	360

4.3.12 小结

(1) 现状监测结果表明，环境振动 VL_{Z10} 值昼间为 57.0~64.3dB，夜间为 48.3~58.4dB，所有敏感目标均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之相应标准限值要求。

(2) 项目营运期，昼间沿线 13 处敏感点振动值 VL_{Z10} 为 52.6~71.4dB。全线敏感点均达标。夜间有 1 处敏感点 VL_{Zmax} 预测值超标，官涌村左、右线超标 2.4dB 和 0.7dB。

官涌村 1 处敏感点受到地铁振动引起的二次结构噪声的影响，二次结构噪声昼、夜间最大超标量分别为 6.2dB、9.2dB。

(3) 建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

(4) 工程沿线共 2 处规划振动敏感保护目标，规划住宅区桩号范围 AK**+***~AK**+***、规划医院桩号范围 AK**+***~ AK**+***。根据预测结果：在不采取振动防护措施的情况下，规划住宅区从亚运大道道路红线退让 0m，规划医院从亚运大道道路红线退让 7m，即可满足振动标准限值；

(5) 对官涌村 1 处敏感点采取特殊减振措施（如钢弹簧浮置板道床或具有同等减振效果的其他减振措施），共计减振措施投资 720 万元。

4.4 地表水环境影响预测与评价

4.4.1 广州新城停车场污水排放环境影响评价

4.4.1.1 概述

1、场址及主要作业内容

广州新城停车场北侧为亚运大道，西侧为规划石基路，东侧为前锋涌、前锋路，南侧为规划长南路，地块呈东西向，占地面积约 214.5 亩。该选址现状为农田、鱼塘，出入段线从金光大道站西侧接轨。广州新城停车场承担以下功能：车辆停放、运用及日常维护保养、车辆检修、列车救援功能、设备维修等。

停车场以运用库为主体，采用尽端式布置。运用库设置停车列检线、周月检线、

工程车线、派出所运转综合楼。洗车线采用往复式洗车，洗车线位于咽喉区北侧。停车场北侧设置综合楼、主变、污水处理站、派出所、牵引降压混合变电所，在南侧设置工程车库、材料堆场等。

2、停车场主要运用和检修设备

- (1) 停车列检库：设停车列检线 30 列位；
- (2) 三月检/双周检库：设三月检/双周检 2 列位；
- (3) 洗车机棚：1 条；
- (4) 工程车线：2 条；

3、办公生活设施

停车场设综合楼 1 栋，内设车辆、车位办公用房、生产办公用房、食堂、公寓、浴室

- (1) 承担本场配属列车的日常维护、停放、外表面清洗、清扫等整备任务；
- (2) 承担配属列车的乘务工作；
- (3) 承担配属列车运行出现事故时的救援工作；
- (4) 负责停车场的材料供应和场内设备机具的维修；
- (5) 负责停车场的行政、技术和后勤管理等工作。

2、周边环境及执行的标准

通过调查，广州新城停车场位于前锋净水厂服务范围内，建成后停车场污水可纳管排放，水质执行广东省《水污染物排放限值规范》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

4.4.1.2 水质、水量预测

根据工程设计资料，广州新城停车场最大用水量约 572m³/d（不含消防用水），污水排放量 370m³/d，其中生产废水 270m³/d，生活污水 100m³/d。污水经处理后排入附近市政污水管网，纳入番禺区前锋净水厂集中处理。由于所有作业均不在露天进行，所以初期雨水不会受到污染。

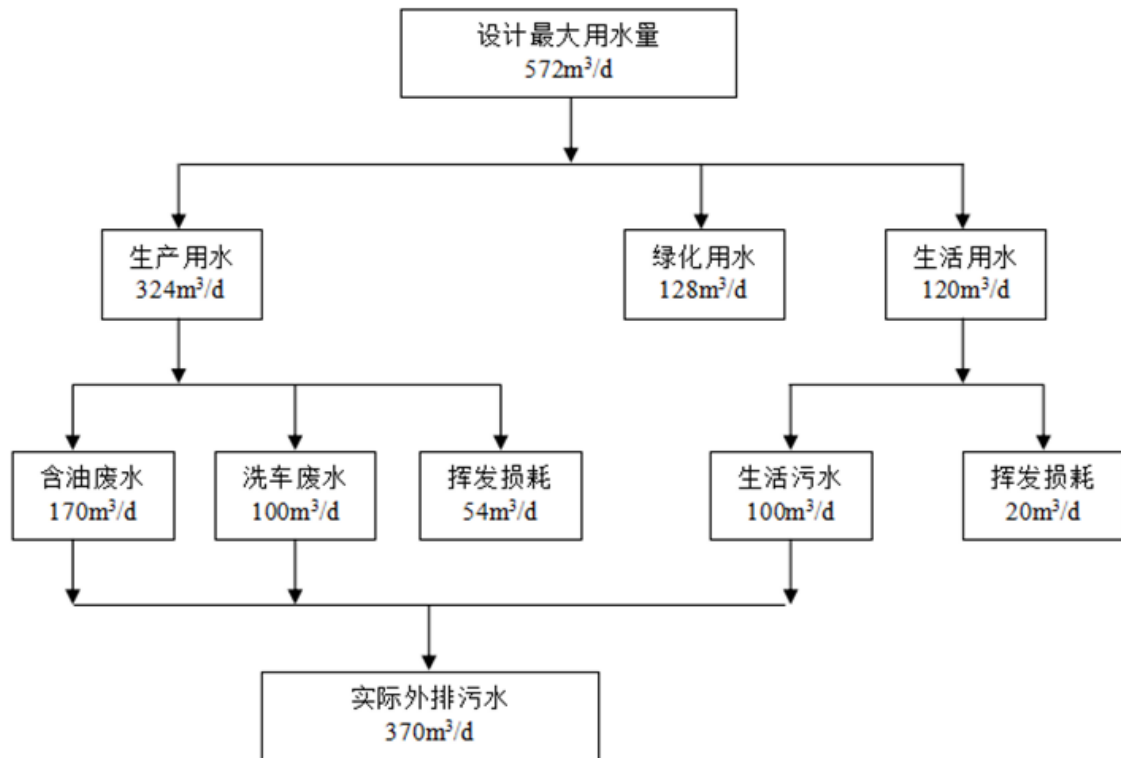


图 4.4-1 广州新城停车场水平衡分析图

1、生产废水

根据工可资料,广州新城停车场生产废水产生量为 $270\text{m}^3/\text{d}$,其中含油污水 $170\text{m}^3/\text{d}$,洗车污水 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 4.4-1 生产废水计算表

序号	用水项目名称	时变化系数	使用时间 (h)	最高日用水量
1	停车列检棚、月检库	2.5	16	100
2	工程车库	2.5	16	10
3	运转综合楼	2.5	16	40
4	污水处理站	2.5	16	20
5	洗车机棚及控制室	2.5	16	100
	生产污水小计			270

未处理的生产废水水质类比作业方式相同的停车场污水原水水质,见表 4.4-2。

表 4.4-2 生产废水水质预测

类比单位	废水水质			
	pH 值 (无量纲)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)
广州 3 号线洛溪停车场生产废水原水水质	7.2~7.6	300	100	60
广州停车场预测原水水质	7.4	300	100	60

2、生活污水

根据工可资料，广州新城停车场生活污水产生量为 100m³/d。按照常规监测资料，生活污水水质 pH 值为 7.5~8.0，COD 为 150~200mg/L，BOD₅ 为 50~90mg/L，动植物油含量为 5~10mg/L，氨氮为 10~25mg/L。

4.4.1.3 污染源评价

根据废水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对广州新城停车场各种未经处理污水的达标情况进行评价，评价结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 广州新城停车场水污染源（未经深度处理）对标预测分析情况

污染源	项目	pH 值 (无量纲)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮 (mg/L)
生产 废水	DB44/26-2001 第二 时段三级标准	6~9	500	300	20	100	/
	水质预测值	7.4	300	100	60	/	/
	标准指数	/	0.6	0.33	3	/	/
	超标情况	N	N	N	超标		
生活 污水	DB44/26-2001 第二 时段三级标准	6~9	500	300	20	100	/
	水质预测值	7.8	200	90	/	10	25
	标准指数	0.40	0.40	0.30	/	0.1	/
	超标情况	N	N	N	/	N	N

评价分析：如不经进一步处理，广州新城停车场生产废水中石油类因子略超过 DB44/26-2001 第二时段三级标准排放标准要求。

4.4.1.4 污水处理措施评述及环境可行性分析

广州新城停车场车辆生产废水经预处理（调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒）工艺处理后接管市政污水管网，其处理工艺如下图。经设计工艺处理后的生产废水水质可类比处理工艺相同的广州芳村停车场，见表 4.4-4。

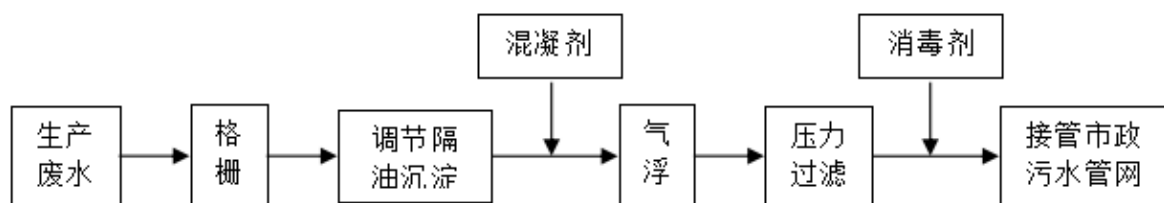


图 4.4-2 广州新城停车场车辆生产废水预处理工艺图

表 4.4-4 广州新城停车场生产废水经设计污水处理工艺处理后水质类比预测

类比单位	废水水质			
	pH值 (无量纲)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)
广州芳村停车场生产废水出水水质	7.6	36	2	5
广州新城停车场生产废水出水水质	7.6	36	2	5
DB44/26-2001 第二时段三级标准	6~9	500	300	20
《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002) 车辆冲洗用水	/	/	≤10	/

由预测结果可知，广州新城停车场生产废水经预处理（调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒）工艺处理后，能满足 DB44/26-2001 第二时段三级标准排放标准要求。同时各污染因子均能够满足《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002) 中车辆冲洗用水标准的要求。

(2) 生活污水

生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网，进入前锋净水厂，满足 DB44/26-2001 第二时段三级标准排放标准要求。评价认为设计工艺可行。

4.4.1.5 污染物排放统计

工程建成后广州新城停车场污染物排放量统计见表 4.4-5。

表 4.4-5 广州新城停车场水污染物排放量统计表

污染源		废水排放量 (m ³ /d)	主要水污染物排放量统计 (t/a)				
			COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮
污染物产生量	生产废水	270	29.56	9.86	5.90	0	0
	生活污水	100	7.30	3.28	0	0.37	0.92
	小计	370	36.86	13.14	5.90	0.37	0.92
污染物削减量	生产废水	0	26.01	9.67	5.41	0	0
	生活污水	0	0	0	0	0	0
	小计	0	26.01	9.67	5.41	0	0
污染物排放量	生产废水	270	3.55	0.19	0.49	0	0
	生活污水	100	7.30	3.28	0	0.37	0.92
	小计	370	10.85	3.47	0.49	0.37	0.92

4.4.2 车站污水排放影响评述

本工程共设4个车站，污水排放总量为32m³/d。污水主要为各车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，这部分污水水质单一且量少，为生活污水。

地下车站污水排放流程：泵房内设置污水密闭提升装置，卫生间的粪便污水经重力排水管路系统收集到提升装置的密闭收集罐，并经集成的污水泵提升至地面排水压力检查井，消能后排入化粪池，经化粪池处理后再排入市政污水管网系统。

按照一般工程设计，车站在厕所下部设化粪池，污水经化粪池处理后排入市政污水管道或由环卫部门抽运，生活污水平均水质为pH 值=7.5~8.0，COD=150~200mg/L，BOD₅=50~90mg/L，动植物油=5~10mg/L，氨氮=10~25mg/L。

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对车站污水达标情况进行评价，评价结果见表4.4-6。

表 4.4-6 车站污水预测评价结果

车站	类比单位	废水水质				
		pH 值	COD	BOD ₅	动植物油	氨氮
4 座 车站	水质预测值（pH 值外，mg/L）	7.5~8.0	200	90	10	25
	DB44/26-2001 第二时段三级标准	6~9	500	300	100	/
	标准指数	0.38	0.4	0.3	0.1	/

本工程沿线所有车站污水水质满足DB44/26-2001 第二时段三级标准的要求。

车站排水量和主要污染物排放量统计见表4.4-7。

表 4.4-7 车站水污染物排放结果

车站	废水排放量（m ³ /d）	废水水质			
		COD	BOD ₅	动植物油	氨氮
污染物产生量	32	2.49	1.12	0.12	0.29
污染物削减量	/	/	/	/	/
污染物排放量	32	2.49	1.12	0.12	0.29

4.4.3 工程建设对周边地表水环境的影响分析

本工程运营期，停车场及沿线其他车站污水均可纳入市政污水管道，进入前锋净水厂集中处理。工程运营期不会对及周边水环境产生不良影响。

4.4.3.1 施工期地表水影响分析

本工程施工期对地表水环境的影响主要来自于工程施工过程中产生的污废水。主要包括：周边施工场地施工人员生活污水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水、盾构施工排水等。

(1) 施工工艺介绍

施工期车站施工

本项目沿线设置有4处车站，均位于地下，其施工方案及结构型式如下：

表 4.4-8 地下车站施工工法及结构型式一览表

序号	车站名称	工法选择	结构型式	基坑支护方案建议	备注
1	番禺客运站	明挖顺作	箱形框架结构	地下连续墙	
2	广州新城西站	明挖顺作	箱形框架结构	钻孔灌注桩	
3	金光大道站	明挖顺作	箱形框架结构	钻孔灌注桩	站前接停车场
4	海傍站	明挖顺作	箱形框架结构	地下连续墙	与四号线通道换乘、与规划八号线南延段换乘

地下区间隧道施工

本项目地下区间除番禺广场站后配线段、中间工作井、出入场线采用明挖法施工外，其余均采用盾构法施工。

表 4.4-9 地下区间隧道施工工法及结构型式一览表

序号	区间名称	隧道长度 (双线延米)	施工方法	断面形式	备注
1	番禺广场站~番禺客运站	1935.4	明挖、盾构	矩形、圆形	
2	番禺客运站~广州新城西站	2882.4	盾构	圆形	设1座中间风井
3	广州新城西站~金光大道站	1476.6	盾构、明挖	明挖、盾构	
4	金光大道站站~海傍站	1774.2	盾构	圆形	
5	广州新城停车场出入场线	939	明挖	矩形	

(1) 明挖法基坑施工

明挖法是先从地表向下开挖基坑至设计标高，然后在基坑内的预定位置由下向上浇筑主体与内部结构，然后回填土方并恢复路面。

明挖法施工具有以下特点：

- ①施工作业面开阔，有利于提高工效、缩短工期。
- ②施工安全，质量容易保证。
- ③施工降、排水容易。结构防水简单，质量可靠。

- ④结合地面工程改造及开发，其综合工程造价优势显著。
- ⑤施工期间对周围环境或道路交通影响大，气象环境对施工有一定程度的影响。
- ⑤基坑较深时，须采取措施防止基坑变形及其周围地面沉降。

（2）钻孔灌注桩法

该法是应用比较广泛的一种基坑支护型式，支护结构是钢筋混凝土桩体。钻孔灌注桩对于一般粘性土、填土、淤泥质土及砂土等，穿越方便，成孔效果较好，而对于碎石粘土则不宜采用。



图 4.4-3 钻孔灌注桩法示意图

（3）地下连续墙

连续墙支护方法已比较成熟，在全国各地均普遍采用，是目前广州地铁深基坑支护采用较多的结构型式。地下连续墙是采用泥浆护壁，通过专用的挖(冲)槽设备，开挖沟槽，在槽内设置钢筋笼，灌注混凝土，形成连续的钢筋混凝土地下墙体，用作基坑开挖围护结构。该方案具有如下优点：



图 4.4-4 地下连续墙围护施工现场

- A、施工对周边地基扰动小，能够紧邻周边的建筑物及地下管线施工；
- B、地下连续墙的墙体刚度大、整体性好，对沉降及变形较易控制；
- C、地下连续墙为整体连续结构，故耐久性、抗渗性均较好。

（4）隧道盾构施工

盾构法是一种全机械化施工方法，它是将盾构机械在地中推进，通过盾构外壳和管片支承四周围岩防止发生往隧道内的坍塌，同时在开挖面前方用切削装置进行土体开挖，通过出土机械运出洞外，靠千斤顶在后部加压顶进形成隧道结构的一种机械化施工方法，盾构法施工在掘进的同时形成装配式衬砌隧道（其接缝的密封防水按“多道设防，综合治理”的原则设防）。

如图 4.4-5 所示，盾构机通过设置在车站基坑内部的竖井到达所需施工土层，进行盾构作业，产生的泥浆水、废渣等通过竖井运出。盾构区间一般不存在施工期隧道涌水量及疏干降水影响宽度。

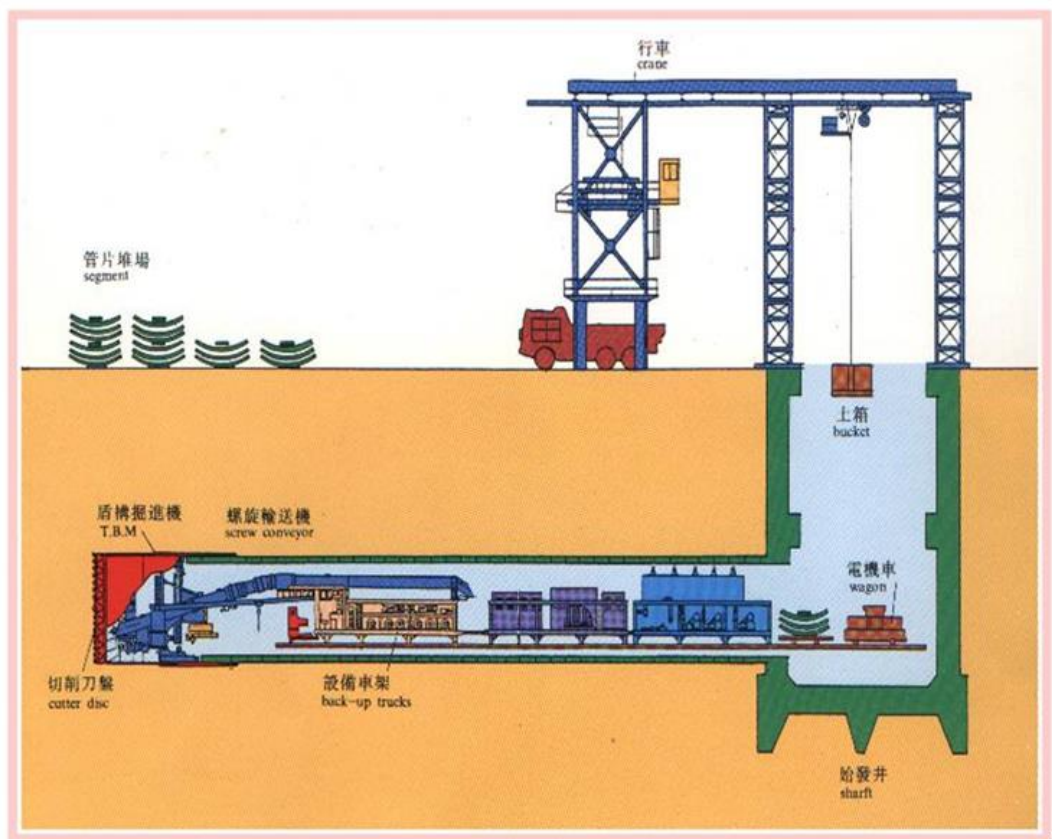


图 4.4-5 盾构施工示意图

(2) 影响分析

1、施工人员生活污水的影响

根据类似工程类比调查，施工期各施工点的废水排放具有量小、分散，且具有无毒无害物质等特点。虽然施工人员生活污水排放量相对较少，但如处理不当任意排放，会对周边水环境造成不利影响。

2、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水

施工场地生产废水、施工机械车辆冲洗废水如处理不当，排放到附近水体，会对周边水环境造成不利影响。

3、盾构施工排水影响

隧道区间主要采用盾构法施工，盾构法施工是在盾构机壳体内完成出渣、衬砌背后注浆等作业。施工中采用高精度管片及复合防水密封垫，单层钢筋混凝土管片组成的隧道衬砌可取得良好的防水效果。施工设备如钻机产生的污水、隧道掘进后用于降尘的水、喷射水泥浆从中渗出的水，这些隧道施工污水中主要污染物为 SS，具有良好的可

沉性，一般经沉淀池处理后，对工程周边排水系统影响甚微。

根据对同类型工程施工现场施工污水排放情况的调查，施工场地一般有施工人员250人左右，排水量按每人每天 0.04m^3 计，施工人员生活污水排放量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为COD、石油类、SS等。施工场地污水排放情况见表4.4-10。

表 4.4-10 施工场地施工污水排放类比预测

污水类型	排水量 (m^3/d)	污染物浓度 (mg/L)		
		COD	石油类	SS
生活污水	10	200~300	<5.0	20~80
道路养护排水	2	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200
盾构施工泥浆水	100	/	/	含弃土泥浆

根据工可资料，本项目施工多采用盾构法施工。根据广州在建地铁施工经验及国内北京、上海等其他城市地铁，盾构法施工无需疏干降水。施工过程中产生废水量较小，经施工场地设置的隔油沉淀池预处理后，具备接管条件的就近排入市政污水管网纳入当地污水处理厂处理；不会对周边地表水环境产生直接影响。

4.4.3.2 运营期地表水影响分析

本工程为城市轨道交通工程，工程以地下线路形式穿越地表河涌，多采用盾构施工工艺，工程建设不会对区域地表水水质产生影响。

工程运营期可能对区域地表水环境造成影响的主要因素为车站及停车场产生的少量生活废水、生产废水等。本工程沿线各车站及广州新城停车场产生的少量生活污水，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道，纳入前锋净水厂集中处理；广州新城停车场产生的少量生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒等工艺处理后排入市政污水管网，纳入前锋净水厂集中处理。本工程正常运营期各车站污水排放不会对当地地表水环境造成不良影响。项目沿线各车站及停车场污水处理工艺及排放去向见表4.4-11。

表 4.4-11 车站、停车场污水处理工艺及排放去向一览表

序号	污染源	污水性质	排水量 (m^3/d)	污水排放去向	备注
1	番禺客运站	生活污水	8	前锋净水厂	
2	广州新城西站	生活污水	8	前锋净水厂	
3	金光大道站	生活污水	8	前锋净水厂	
4	海傍站	生活污水	8	前锋净水厂	

5	广州新城停车场	生活污水	100	前锋净水厂	
		生产污水	170	前锋净水厂	

4.4.4 环境保护措施

4.4.4.1 施工期保护措施

地铁施工期各施工工点废水排放量很小，因此，只要从以下几方面加强管理，其对环境的影响将是微小的。

①施工期污废水严禁向地表水体排放，禁止弃渣排污。化粪池、集中施工营地等临时设施的设置尽量避开地表水体。

②施工期做好施工场地排水体系设计，加强施工污水的收集和处理。建议各车站及广州新城停车场的施工人员就近租用民房，粪便污水就近排入市政排水系统；在施工场地设隔油沉淀池，施工污水经预处理后，具备接管条件的就近排入市政污水管网纳入当地污水处理厂处理；不具备接管条件的尾水回用于施工场地冲洗、绿化、洒水防尘；盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水全部回用，污泥经干化后与工程弃渣一并外运至指定地点由市渣土管理部门统一处置。为减少对沿线地表水体的影响，应尽量采用污染小的建筑材料、化学浆液等不能直接随意排放，建筑垃圾应及时处理。

③施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。施工材料堆放场地上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜处理，其他堆场配备防雨篷布等遮盖物品，防止雨水冲刷，径流污水流入水体。

④施工中产生的生活垃圾及生产废弃物，应集中交环卫部门处理，不得在水源保护区范围内设置临时垃圾、废弃物堆放场。

⑤严格管理，加强施工人员环保意识，尽量减少施工中的跑、冒、滴、漏，最大限度地减小排污量。施工机械冲洗产生的油污废水，应经隔油池处理后，回用于洗车，避免可能对水源产生不利影响。

4.4.4.2 运营期保护措施

本工程运营期可能对区域地表水环境造成影响的主要因素为各车站及停车场产生的少量生活废水、生产废水等。本工程沿线各车站产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道，纳入前锋净水厂集中处理；广州新城停车场产生的少量生产废水经

调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒等工艺处理后排入市政污水管网，纳入前锋净水厂集中处理。

前锋净水厂位于广州市番禺区石碁镇前锋南路151号，总占地面积48.17公顷，服务范围包含番禺区市桥、沙湾镇、石碁镇、石楼镇，总面积184.90km²，主要处理服务范围内的生活污水和少量工业企业的废水。一期工程处理规模20万m³/d，采用UNITANK工艺；二期工程设计处理规模40万m³/d，采用改良型UNITANK工艺，目前运行情况良好。

本项目运营期沿线各车站生活污水产生总量约32t/d，广州新城停车场生产及生活污水排放总量370t/d，两者共计402t/d，远小于前锋净水厂的设计规模，且生活污水经化粪池预处理后水质满足污水厂接管标准，且满足DB44/26-2001第二时段三级标准的要求；广州新城停车场生产及生活污水经场站内污水处理站预处理后尾水满足污水厂接管标准。且项目沿线各车站以及停车场处均有市政管网铺设，位于前锋净水厂的接收范围之内，故沿线各车站生活污水以及广州新城停车场污水经预处理后纳管交由前锋净水厂处理具备可行性。

4.4.4.3 环境保护措施效果分析

本项目设计线位不涉及地表水饮用水源保护区，项目建设对当地地表水体的影响是短期的、局部的、微小的。在严格落实本专题报告提出的施工期及运营期各项环保措施，执行本专题报告提出的各项保护措施建议的前提下，本工程建设不会对项目所在区域地表水环境产生影响。

4.4.5 全线污水排放量汇总

全线污水排放量统计见表4.4-12。

表4.4-12 全线污水排放量统计

污染源		废水排放量 (m ³ /d)	主要水污染物排放量统计 (t/a)				
			COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮
污染物产生量	沿线车站	32	2.49	1.12	0	0.12	0.29
	广州新城停车场	370	36.86	13.14	5.90	0.37	0.92
	小计	402	39.35	14.26	5.9	0.49	1.21
污染	沿线车站	0	0	0	0	0	0

物削减量	广州新城停车场	0	26.01	9.67	5.41	0	0
	小计	0	26.01	9.67	5.41	0	0
污染物排放量	沿线车站	32	2.49	1.12	0	0.12	0.29
	广州新城停车场	370	10.85	3.47	0.49	0.37	0.92
	小计	402	13.34	4.59	0.49	0.49	1.21

4.4.6 全线污水处理措施汇总

全线污水处理措施汇总见表4.4-13。

表 4.4-13 全线污水处理措施汇总表

污染源	设计措施及排放去向	执行标准	评价建议
车站	分别设置4座化粪池，生活污水处理后排入相应市政污水管网。	DB44/26-2001 第二时段三级标准	设计可行，预留纳管条件，待配套污水管网建成后纳管
广州新城停车场	(1) 生活污水经1座化粪池处理后排入市政污水管网。 (2) 生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒等工艺处理后排入市政污水管网。		设计可行，预留纳管条件，待配套污水管网建成后纳管

4.4.7 结论和建议

4.4.7.1 结论

(1) 广州新城停车场生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤后排入市政污水管道，纳入前锋净水厂集中处理，技术可行，对周边水环境不会形成污染。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，纳入前锋净水厂集中处理，水质满足DB44/26-2001 第二时段三级标准的要求，技术可行。

(2) 本工程的各车站产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道，纳入前锋净水厂统一处理，水质满足DB44/26-2001第二时段三级标准的要求。

(3) 本工程不穿越地表水饮用水源保护区。通过加强施工期环境管理，采用有效环保措施，工程建设不会对沿线区域地表水环境产生明显影响。

4.4.7.2 建议

(1) 施工期做好施工场地排水体系设计。施工场地内设置截水沟、沉淀池和排水管道，截留收集施工场地内的雨水径流、冲洗废水及施工泥浆污水并进行沉淀处理后回用于物料冲洗以及施工现场和临时堆土场的洒水防尘，施工泥浆经自然干化后交市渣土管理部门处置；施工材料堆放场地上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混

凝土硬化处理或铺设防渗膜处理，其他堆场配备防雨篷布等遮盖物品，防止雨水冲刷，径流污水流入水体。

(2) 对于市政排水系统较完善的施工路段，建议施工人员就近租用民房，粪便污水就近排入市政排水系统；在施工场地设沉淀池，施工污水经沉淀处理后回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘；施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水全部回用，经沉淀处理后回用于场地洗车和绿化。

(3) 制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线附近水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

(4) 施工期严格执行国家、广东省、广州市有关建筑施工环境管理的法规，高度重视施工期对水环境的保护工作，强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对周边水环境的影响。一旦施工产生对周边水环境不利的影 响，必须积极落实整改措施后方可继续施工，同时在工程运行管理中采取有效措施，切实保障项目施工期和运营期周边水环境不受到影响。

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

(6) 施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少污水污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。

4.5 环境空气影响预测与评价

4.5.1 风亭排放异味气体对环境的影响分析

4.5.1.1 风亭排气异味成因分析

地铁车站排风亭所排气体，因地下车站长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发出霉味；车辆运行时的动力系统会使地下空间环境空气温度升高；车辆

运行和乘客的进入会给地下车站带进大量的灰土使其含尘量增高；人群呼出的二氧化碳气体会使空气中二氧化碳的浓度增高；车辆受电与接触装置间的高压电火花会在空气中激发产生臭氧；人的汗液挥发、地下车站内部装修工程采用的各种复合材料也有可能散发多种有害气体等等。根据广州正在运营的地铁车站排风亭异味调查，霉味正是地下车站风亭排气异味中的主要成分之一，即使在其运营初期也是如此。

4.5.1.2 风亭排放空气类比监测及析

(1) 类比调查方法

由于风亭排放的异味气体是低浓度、多种成分的气态混合物，其嗅阈浓度值一般在 10^{-9} 以下，这样低的浓度和复杂的成份，采用仪器测定(仪器检出限浓度范围 $10^{-6}\sim 10^{-9}$)各种有害物质的方法很困难，精度保证也困难，现在国内外推荐的方法均是利用人的嗅觉，进行异味物质的官能实验法定性的测出气体异味的强度。

本次评价对风亭排放异味气体的影响预测，采取类比上海市、广州市轨道交通地铁风亭排放异味气体影响调查的方法。

①广州地铁风亭排放异味气体影响

2003年9月24日对既有广州地铁2号线的中大站、鹭江站等站所进行的风亭排气异味影响调查，其影响结果见表4.5-1。

表 4.5-1 广州既有地铁车站排风亭异味气体调查情况分析

强度级别 距离 (m)	臭味强烈	明显有臭味	臭味较小	嗅阈值	无臭味
0~15	√	√			
15~30			√		
30~50				√	
50~					√

由表4.5-1可知，由于广州地铁2号线于2003年6月28日开通运行，调查期间处于运营初期，其风亭排气异味在下风向15m范围内影响较大，15~30m范围内可感觉到异味影响，30~50m范围影响很小，50m以远处已无影响。

②上海地铁风亭排放异味气体影响

以上海地铁二号线世纪公园站为类比对象，其调查结果见表4.5-2。

表 4.5-2 上海世纪公园站地铁风亭排气异味调查结果表

调查对象	距风亭排风口位置	调查结果
评价组调查人员	沿排风口下风向	0-10m 可感觉霉味，10m 以远霉味不明
牡丹路 399 弄小区门房中年男性，几位常住小区妇女	门房垂直风亭排风口 30m	门房处感觉不到霉味，有时锻炼时距风亭排风口较近时可感觉到霉味。被调查人员一致反映霉味程度较地铁运营初期有明显降低。
牡丹路 399 弄 9 号二楼一妇女	其阳台距风亭排风口下风向 18m 左右	家里基本感觉不到霉味，有时在阳台可感觉到一点霉味。
牡丹路 399 弄 3 号一楼一老年男性	垂直风亭排风口 15m 左右	家人基本感觉不到异味。

对既有上海地铁的南京东路站、人民广场站、世纪公园站等进行了风亭排放异味气体影响调查，其影响结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 上海既有地铁车站排风亭异味气体调查情况分析

强度级 距离 (m)	臭味强烈	明显有臭味	臭味较小	嗅阈值	无臭味
0~10			√		
10~15				√	
15~					√

注：设在道路边的风亭基本上感觉不到异味气味，是被汽车尾气异味气体所掩盖的原因。

由表 4.5-2、4.5-3 可知，上海地铁二号线经过几年运营后，其风亭排气异味较运营初期有明显降低，估计与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体挥发浓度的衰减有关，随着时间推移这部分异味气体挥发量逐渐减少。类比调查表明既有上海地铁 2 号线风亭排放异味气体下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭排放的异味气味。

③苏州地铁一号线风亭排放异味气体影响

根据苏州 2011 年 12 月建成的苏州市轨道交通一号线竣工验收成果，监测期间共对一号线 8 个风亭进行了验收监测，采样点分别设在风亭上风向 2~50m 范围内、周界外 10m 内浓度最高点及 20m 内敏感目标，每个点位臭气浓度监测 2 天（监测时间 2012.7.23~2012.7.26），每天 4 次。监测期间气温约在 33℃左右，风速在 1.9m/s~5.4m/s 监测结果表明，上风向参照点臭气浓度范围<10~16 之间，下风向 10m 内浓度最高点臭

气浓度在<10~16 之间,20m 内敏感目标臭气浓度在<10~15,最大值出现在距离风亭 16m 处,分别发生在塔园路站 2 号风亭参照点和 10m 内浓度最高点以及养育巷路站西风亭 10m 内浓度最高点。同时,各车站风亭臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级(新改扩建)标准。

(2) 风亭排放异味影响类比调查结果分析

由上述类比调查(上海地铁二号线和广州地铁二号线、苏州地铁一号线风亭排气异味)可知:

①风亭排放的异味气体,在冬天并没有引起人们的注意,究其原因,冬季温度低,空气干燥,这种低温低湿的环境条件,使得分子的活化能降低,不利于细菌的生长,有些细菌还会死亡,直接导致了地铁隧道空气中的细菌种群数量大量减少,使得风亭排出的气体在冬季异味明显变小,温度越低,污染气体的浓度越低,排出气流扩散的范围也越小,人们就不易察觉。

②运营初期风亭排气异味较大,这是与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完有关,随着时间推移这部分气体将逐渐减少。

③随着时间推移,由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体已挥发,风亭排气异味影响有显著减少,下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味,15m 以远已感觉不到风亭排放的异味气味。

4.5.1.3 运营期风亭排气异味影响分析

评价范围内有盛恒家园 1 处环境敏感点。敏感点受地铁排风亭排气异味的影响程度分析结果见表 4.5-4。

表 4.5-4 各敏感点受风亭排气异味的影响程度表

站段名称	编号	敏感目标名称	对应声源区	距风亭水平最近距离(m)	影响情况
广州新城西站	1	盛恒家园	2#排风亭	活塞风亭**,排风亭**	影响较小

4.5.1.4 风亭异味影响防治措施建议

(1)为更有效地减轻其异味影响,应在其风亭周围种植乔木、并将风口背向居民等敏感点一侧。

(2)地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料,这样既有利于保护人群身体

健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

4.5.2 停车场环境空气影响分析

本工程配套实施的停车场员工食堂将排放油烟废气，类比同类型轨道交通停车场定员约需 250 人。按照类比调查和有关资料显示，每人每天耗食用油量约 40g，在炒作时油烟的挥发量约为 3%，由此可计算得到，油烟年产生量为 0.111t/a。食堂炉灶所产生的油烟排放浓度在未采取净化措施治理的情况下，一般排放浓度在 12mg/m³ 左右，超过 GB18483-2001 《饮食业油烟排放标准（试行）》表 2 中最高允许排放浓度“2.0mg/m³”标准限值。项目拟于油烟排口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，油烟处理效率大于 85%。其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 1.8mg/m³ 以下，排放量约为 0.017t/a，可满足 GB18483-2001 《饮食业油烟排放标准（试行）》及 HJ554-2011 《饮食业环境保护技术规范》的相关要求。

4.5.3 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

轨道交通建设能够缓解番禺区目前道路交通运输拥挤程度，轨道交通运输减少了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排放出的废气对市区环境空气的污染，有利于改善城市环境空气质量状况。轨道交通投入运营以后，能够有效的减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载 35 人次计算，运营时间定为 18 小时（6:00~24:00），按轨道交通运量折算成公交车辆数，根据日周转量计算出轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量见表 4.5-5。

表 4.5-5 本工程预测客流量

年限	客运量 (万人次/日)	日周转量 (万人公里)
初期 2026	22.04	211.14
近期 2033	25.33	242.66
远期 2048	29.09	278.68

根据对佛山市顺德区公交公司的实际调查结果，按每辆公交汽车的载容量 45 人/辆计算，公共汽车每百公里耗油量为 21 升。燃油汽车排放污染物的系数见下表 4.5-6。

表 4.5-6 轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	SO ₂	NO _x	CO	CH _x
排放系数 (g/l)	0.295	21.1	169.8	33.3

表 4.5-7 轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	单位	替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期	近期	远期
SO ₂	t/a	1.06	1.22	1.40
NO _x	t/a	75.88	87.21	100.16
CO	t/a	610.67	701.84	806.02
CH _x	t/a	119.76	137.64	158.07

由表 4.5-7 可知，轨道交通运营后，初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 SO₂、NO_x、CO、CH_x 污染物排放量分别为 1.06 t/a、75.88 t/a、610.67 t/a、119.76t/a，近期、远期减少更多。由此表明轨道交通建设不但改变了交通结构，大大提高客运量，有利缓解地面交通紧张状况，较公汽舒适快捷，同时也可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，对改善城市环境空气质量是有利的，可以说明轨道交通是解决城市汽车交通污染的有效途径之一。

4.5.4 小结

根据类比调查分析，风亭运营初期风亭排气异味较大，这是与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完有关，随着时间推移这部分气体将逐渐减少，下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以外已感觉不到风亭排放的异味气味。本项目排风亭、活塞风亭 15m 范围内无环境敏感点分布，因此本项目风亭异味不会对周围环境影响造成较大影响。

轨道交通运营后，初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 SO₂、NO_x、CO、CH_x 污染物排放量分别为 1.06 t/a、75.88 t/a、610.67 t/a、119.76t/a，近期、远期减少更多。轨道交通较公汽快捷舒适，同时可减少汽车尾气污染物排放量，降低空气中的可吸入颗粒物浓度，对改善城市环境空气质量是有利的。

4.6 固体废物对环境的影响分析

4.6.1 概述

本工程运营后产生的固体废物主要有车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮及灰土等；广州新城停车场固体废物主要有客车清扫垃圾、机关办公人员和生产人员产生的日常生活垃圾、少量电力动车用蓄电池、以及检修作业产生的沾机油废抹布、废机油等。

4.6.2 固体废物排放量及其处置情况

4.6.2.1 生活垃圾排放量及去向

旅客在车站停留时间较短，产生的生活垃圾量较小，根据对上海、北京以及广州地铁的类比调查，车站旅客生活垃圾产生量约为 50-100kg/d；生产及办公人员产生生活垃圾按每人 0.4kg/d 计（设计初期定员 403 人），预测本工程运营后生活垃圾排放量如表 4.6-1 所示。

表 4.6-1 三号线东延段工程运营期（初期）固体废物排放量

类别	生活垃圾排放量（t/a）
生产及办公人员	98.61
车站旅客垃圾	18.25-36.50（每座车站）；73~146（全线）
合计	171.61~244.61

由上表可知：本工程运营后生活垃圾排放总量为 171.61~244.61t/a，排放量小，且分布于沿线车站、停车场等地，所有垃圾定点收集、存储，交由当地环卫部门统一处理。

4.6.2.2 危险固体废物处置及去向

本工程危险固体废物主要为广州新城停车场定期更换的电动车组用蓄电池。每列动车组动力用蓄电池 2 组，电池使用寿命约 36 个月，所有电池均为免维护蓄电池。据统计预测广州新城停车场平均每年共更换蓄电池 300~500 组，所有更换下的蓄电池集中堆放在广州新城停车场内，由生产厂家定期（每年 1~2 次）运回厂家处置；广州新城停车场内沾机油废抹布、废机油、废油墨盒、废灯管等属于危险废物，根据已运营地铁车辆基地危险废物统计，本工程建成后广州新城停车场危险废物种类及数量见下表，应

按危险废物管理有关规定妥善保管，定期交由有相应危废处理资质的单位处理。

表 4.6-2 三号线东延段工程危险废物排放量

废物编号	废物类别	废物名称	产生量
HW08	废矿物油	沾机油废抹布	800kg
HW08	废矿物油	废机油、废柴油	50kg
HW08	废矿物油	沾机油污泥	5Kg
HW12	燃料、涂料废物	废油漆笔	15 Kg
HW12	燃料、涂料废物	废油墨盒	20 Kg
HW13	有机树脂类废物	含树脂废线路板	16 Kg
HW29	含汞废物	废灯管、节能灯	40kg
HW34	废酸	含硫酸废酸液	48 Kg
HW35	废碱	含氢氧化钠废碱液	48 Kg
HW42	废有机溶剂	含酒精废清洗剂	500kg

4.6.3 固体废物影响分析

(1) 本工程营运期产生废蓄电池属于危险废物，暂存于广州新城停车场内后由厂家回收处置；沾机油废抹布、废机油、废油墨盒、废灯管等属于危险废物，定期交由具有相应危废处理资质的单位处理，并在广州新城停车场内划定区域设危废暂存场，危废暂存场应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求；危废暂存场所应设置标志牌，地面与裙角均采用防渗材料建造，有耐腐蚀的硬化地面，确保地面无裂缝，整个危险废物暂存场做到“防风、防雨、防晒”，并由专人管理和维护，不会对地下水、地表水和土壤产生不利影响。

(2) 本工程营运期产生的生活垃圾属于一般固废，交由环卫统一处置，不会对环境产生不利影响。

综上所述，本工程营运期所产生的固体废物通过以上方法处理处置后，将不会对周围的环境产生影响，但必须指出的是，广州新城停车场固体废物处理处置前在场内的堆放、贮存场所应按照国家固体废物贮存有关要求设置，在厂内存放时要有防水、防渗措施，避免其对周围环境产生污染。

4.6.4 小结

(1) 本工程生活垃圾排放总量为 171.61~244.61t/a，危险废物总量为 1.542t/a；各

车站和车辆基地生活垃圾由专门的人员进行打扫和收集后，交由当地环卫部门统一处理，对环境的影响较小。

(2) 广州新城停车场车辆基地内定期更换的蓄电池由厂家回收，产生的危险废物定期交由有相应危废处理资质的单位处理，对环境的影响较小。

4.7 生态环境影响分析与评价

4.7.1 城市生态环境影响分析

4.7.1.1 工程建设征地、拆迁对生态环境的影响分析

(1) 工程征地拆迁类型及数量

三号线东延段工程穿越广州市番禺区，虽然线路主要敷设于道路下，但部分路段道路狭窄，需要对周边建筑进行拆迁。拆迁的范围主要位于广州新城停车场附近，现状为农田，需拆除 D 类建筑，约为 500 m²，以及区间隧道上方的房屋路段。根据工可资料，三号线东延段工程拆迁房屋面积 2581 平方米，征用土地约 173644 平方米，施工临时用地约 150060 平方米。

(2) 征地、拆迁及安置政策法规和组织机构

国家、广州市关于拆迁和安置的法规及办法主要有：

- ① 《中华人民共和国土地管理法》；
- ② 国务院令 590 号《国有土地上房屋征收与补偿条例》2011 年 1 月；
- ③ 《广州市城市房屋拆迁管理条例》，1997 年 9 月；

征地拆迁是一项涉及面广、工作繁琐复杂的系统工程，其工作的顺利与否直接影响到工程的进展，根据以往类似工程的经验，建议由建设单位组成专门的机构或委托其他单位具体负责本工程的征地拆迁工作。主要职责是负责地铁工程征地、拆迁、回迁、安置以及管线迁改、交通组织等重大问题的协调工作。

同时建议市房地产行政主管部门对城市房屋拆迁工作实施监督管理；区房地产行政主管部门按照职权分工，对本辖区内的房屋拆迁工作实施监测管理。

(3) 拆迁方式原则及拆迁安置落实

拆迁安置形式分为货币安置和实物安置两种。货币安置就是通过市场评估确定被拆

迁房屋的价格，以货币给予补偿，由被拆迁人自行到市场购买；实物安置就是由拆迁人购买或自行建设拆迁安置房，实行产权调换安置给被拆迁人，被拆迁房和安置房根据重置价结合成新评估进行价差结算。本工程的拆迁安置工作，原则上由各级政府负责线路所经范围的动迁工作。

（4）拆迁安置环境影响分析

从总体情况看，本工程由于主要采用地下敷设，所产生的征地拆迁量相对较小，且广州市政府在严格落实相关征地拆迁补偿及安置政策的基础上，可使轨道交通建设征地拆迁影响的群众得到妥善安置、合理补偿，保障他们的合法权益不受损失。同时根据广州市实际情况，依法赔偿，并做好公众参与工作，可有效避免或解决纠纷。另外，城市规划部门也应对工程沿线建设项目用地予以控制，尽量避免工程实施时增加新的征地拆迁量。上述情况说明，采取措施妥善安置后，拆迁带来的负面影响是有限的，轨道交通建设所引起的征地拆迁问题可得到妥善解决，对城市社会环境产生影响较小。

（5）征地的环境影响分析

本工程征地 173644 m²，征地较多的主要广州新城停车场，占用的均是农田，其它占用的均位于城市建成区域，占用的部分绿化用地，建成后通过绿化恢复重建，可对现有的绿化产生较大影响。规划的土地性质为商业用地，在征地过程中，政府通过采取相应的补偿措施对所占用地结合当地实际情况进行补偿，同时应对被征用土地的劳动力采取安置措施。地方政府可以充分利用征地补偿金加快农村产业结构调整，提高农产品的单位产出率，提高农产品的附加值，整体上提高受影响人员的收入水平。同时亦可根据当地的具体情况适当发展二、三产业。在采取相应措施后，本工程征地影响相对较小。

4.7.1.2 工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析

（1）对沿线植被的影响

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线城市建设用地规模；本工程主要沿城市既有道路地下敷设，在缓解地面交通的同时，可最大限度的避免对沿线植被的破坏，同时有利于绿地等城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

（2）对城市绿地的影响

车站出入口、风亭等地面建筑物将占用部分道路绿化带。通过对明挖区间、车站出入口、风亭占用绿地进行恢复重建，工程建设不会造成城市绿地数量的减少，同时通过采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。另外停车场的建设将破坏所在地原有植被，工程建成后地面建筑和场地四周和内部将进行以乔、灌、草相结合的绿化设计，生物量可得到有效恢复。

（3）城市绿地缓解措施

①工程施工将占用一定数量的绿地，但施工前应根据《广州市城市绿化管理条例》的相关规定：建设工程项目必须安排配套绿化用地，绿化用地占建设工程项目用地面积的比例，交通运输站场不低于20%，停车场和车站按照该条例中的其他建设工程项目的规定，在新区的，不低于30%；在旧城区的，不低于25%。因建设或者其他特殊需要临时占用城市绿地的，须经市城市绿化行政主管部门同意后，按照有关规定办理临时占用绿地手续。临时占用绿地期限不得超过两年。经批准临时占用城市绿地的，必须交付临时占用绿地费，并按恢复绿地实际费用交纳恢复绿化补偿费。被临时占用的绿地退出之日起40个工作日内回复绿地。对城市绿地及设施造成破坏的，应承担赔偿责任。

②公共绿地和防护绿地的绿化工程设计、施工，应当执行有关技术标准及规范，按规定由具有相应资质的单位承担。建设项目配套的绿化工程应当与主体工程同时规划、同时设计，按批准的设计方案建设。建设项目的规划管理验收须有园林绿化行政管理部门参加。建设项目主体工程竣工后，建设单位必须清理绿化用地，并在一年内完成绿化工程。具备绿化条件的土地使用权出让地块和建设项目，半年内不能开工建设的，土地使用权人和建设单位应当按照园林绿化行政管理部门的要求，进行简易绿化。对未完成绿化的，责令限期完成；逾期不完成的，由园林绿化行政管理部门组织代为绿化，绿化费用由责任单位承担。绿化树种要以乡土树种为骨干树种，适当引进一些外来树种，充分展现城市绿化个性。

4.7.1.3 工程弃渣和水土流失对城市生态环境的影响分析

（1）水土流失环境影响分析

据测算本工程停车场、车站和区间的土石方数量为：挖方 280.05 万 m^3 ，填方 60.87

万 m³，弃方 219.18 万 m³。

线路施工范围广，动土面积大，会引起严重的水土流失。广州市雨季集中于4~9月份，约占全年降雨量的80%以上，期间大量降雨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。施工过程的水土流失，不仅影响施工进度，还会产生其他的不利环境影响。道路上的泥泞、泥浆会给行人、交通带来不便。雨水夹带泥沙进入市政雨水管渠，由于泥沙沉积会阻塞管渠，影响排水能力，使市区雨季积水问题更加严重。据上分析，工程建设过程中必须采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。

具体的水土保持措施有：通过制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏；合理确定施工期，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；土方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，弃渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，防止扬尘污染城市空气环境；实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作，并严格按照《广州市建筑废弃物管理条例》的相关要求进行申报登记、清运管理。

（2）工程弃渣及处置环境影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，其次为停车场，主要为固态状泥土。工程弃渣如果在运输、堆放过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入

下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第139号）》、《广州市建筑废弃物管理条例》、《广州市加强余泥渣土排放、运输管理办法》和《广东省广州市建设委员会关于进一步加强建筑工地余泥渣土排放管理工作的通知》等相关法律法规的规定：建设单位和个人需要排放余泥渣土的，应在排放前到工程所在地的区余泥渣土管理机构申领排放证。申领排放证应当提交建设工程规划许可证（或房屋拆迁许可证）及计算排放量的图纸资料。余泥渣土受纳场的使用，由市余泥渣土管理机构统筹安排。余泥渣土排放者可在已登记的受纳场中选择受纳场，并应由市余泥渣土管理机构确认。清运施工渣土的单位和个人必须将施工渣土运到指定的消纳地点。

具体要求如下：

①严格实行施工渣土清运资质管理。凡承运余泥渣土的运输单位，应当在运输前持运输合同到余泥渣土管理机构办理准运手续。严禁使用无余泥渣土专用车辆标志牌的车辆运输余泥渣土；严禁雇请无环境卫生服务资质合格证书的单位运输余泥渣土；严禁涂改、伪造、转借、租赁、买卖专用车辆标志牌、余泥渣土排放证、受纳证；严禁不按指定位置倒卸或运输过程漏洒余泥渣土。各建设、施工单位不得雇请无施工渣土清运资质的单位和个人承运施工渣土。

②由施工总承包单位全面负责建筑工地内运输车辆的管理工作，按要求在工地出入口设置洗车槽和洗车设施、雇请证照齐全的运输车辆、负责监督运输车辆的出入管理，严格落实“一不准进，三不准出”（“一不准进”是指无《广州市建筑垃圾准运证》的车辆坚决不准进入建筑工地，“三不准出”是指超载、无遮盖、未冲洗干净车轮和车身的车辆，坚决不准驶出工地）的规定。

③凡从事施工渣土运输的车辆必须按照市城市管理部门指定的路线和规定的时间运输。

④依照《广州市市容环境卫生管理规定》的规定，对施工单位的沙石、泥土、沙浆、泥浆流入马路、人行道的，责令限期清除干净，按每天每平方米十元计罚。并对单位负责人或直接责任人罚款二十元；开挖或修建道路不按规定限期清理好场地的，责令限期

清理，并按每天每平方米十元计罚。余泥堆出批准占用范围的，按每天每立方米五十元计罚，并对单位负责人或直接责任人罚款二十元；车辆运输、装卸过程弄脏场地，不及时洗扫干净的，或把废弃物扫到地面的，责令及时洗扫干净。按每平方米十元计罚，并对单位负责人或直接责任人罚款二十元。

4.7.2 城市景观影响分析

4.7.2.1 工程沿线城市景观现状概述

本工程沿线所经地区主要由城市人工建筑、道路等共同组成，呈现典型的城市生态景观。沿线交错分布有密集的居住区、商业中心、交通枢纽、大型公共建筑、教学机构、公共设施等功能拼块，但由于人口稠密，地面道路交通廊道不畅，严重地制约了各拼块之间的人流、物流、能量、信息的迁移，使沿线地区景观生态体系的稳定性受到一定影响。

根据线路采用地下敷设方式的特点，工程影响景观的因素主要为车站出入口和风亭，其景观因子有外形、结构，以及与整个建筑带的协调性。

4.7.2.2 工程建设对城市生态景观的影响分析

城市景观是由若干个以人与环境的相互作用关系为核心的生态系统组成。城市的景观生态结构脆弱，自我调节能力低，需高度依赖外界的物流、能流等生态流的输入、输出，以维持自身的稳定。

交通廊道是城市生态系统能流、物流、信息流、人口流等的必经之路，交通廊道的通畅才能保证城市功能的完善与通畅。

本工程投产运营后，作为人工交通廊道，其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区、商业区、交通枢纽、大型公建、科教单位等城市基本功能拼块结合为一个完整的结构体系，提高了沿线地区各功能拼块景观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，从而保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

地铁廊道由于在城区中从地下穿行，最大程度减少了对沿线各功能拼块的分割，不会因此增加城市景观的破碎性；而且与地面交通廊道无交叉干扰，加之大运量、快捷、

舒适、准点的特点，在自身廊道通畅的同时，还可吸引大量地面人流，缓解地面道路廊道的堵塞现象。

人工廊道建设中，不仅要考虑廊道的经济效益，也要重视廊道的环境效益，这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势，因此，工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时，也最大限度降低了对环境的破坏。

4.7.2.3 工程建设对城市视觉景观的影响分析

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。本次景观影响评价将着重讨论工程地下线的风亭、车站出入口等建筑与城市视觉景观的协调性。

（1）停车场的景观影响分析

在停车场周边景观设计上，绿化应优先考虑当地乡土植物，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。

（2）车站出入口和风亭的景观影响分析

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，情结安定。车站出入口、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，但位于敏感区段的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与城市景观相一致；在市郊城区，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调统一。广州市现有地铁车站出入口和风亭景观设计实例如图 4.7-1。



图 4.7-1 地铁出入口、风亭景观

风亭的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的一件艺术品。

本工程地铁出入口设计尽量从其造型、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。

4.7.3 结论与建议

4.7.3.1 结论

- (1) 本工程沿线 100m 范围内无文物保护单位存在
- (2) 本工程建成运营后，将提高沿线地区各功能斑块景观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。
- (3) 根据景观美学分析及类比调查分析，在设计中如能充分考虑广州市独特的历

历史文化名城和城市性质以及土地利用格局，充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭等地面建筑物与周边环境和景观保持协调。

（4）轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于广州市土地资源的整合与改造，缓解区域土地利用紧张状况，提高土地利用效率；轨道交通采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷，符合生态建设要求。

4.7.3.2 建议

（1）工程施工前，建设单位应委托相关单位进行考古调查、勘探，并对勘探过程中可能发现的地下埋藏予以保护。在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告地方文物管理部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘后工程方可继续施工。

（2）本工程的风亭、车站出入口设置时，应从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，注重广州生态市建设和现代风貌的和谐统一。在满足工程进出、通风需求的前提下，应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。可设计低矮型风亭，在风亭周边密植灌、草等复层植被，利用植被的调和作用，使风亭、车站出入口的建筑空间与周边环境融为一体，创造人与自然和谐相处的生态环境。

（3）在工程设计阶段应作好对永久占地和临时占地的合理规划，尽量少占绿地，尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地的影响。对工程占用的绿地，建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上，严格按批准的用地范围进行施工组织，对占用的绿地进行必要的恢复补偿，尽快恢复其生态功能。

（4）本工程在建设过程中应注意加强场区内的绿化和生态建设，注重对该地区生态环境的保护。对工程沿线用地合理规划，预留绿化用地，对各用地范围内加强绿化设计。工程施工期间应尽量保护征地及沿线范围内的植被，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；运营期停车场等场地全面实行绿化，绿化树种满足与周边景观相协调、改善生态平衡、美化、优化沿线环境的要求。绿化选择树种应以本地植物为主，与周围植被形成稳定的群落结构，维护当地生态系统的稳定性及生物多样性。

(5) 应优化施工工艺和施工组织设计、严格控制施工场界及加强施工监理，将轨道交通建设对周边的影响降至最低；此外，还应严格控制车站施工期污水和弃渣的排放去向，严禁乱排乱弃，车站运营期污水应尽量纳入城市污水管网。

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

第5章 环保措施及投资估算

5.1 施工准备阶段环保措施

在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线涉及的道路、供电、通信、给排水及其它有关地下管线进行详细调查，并协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保社会生活的正常状态。征地拆迁时，必须及时足额发放各类补偿费和补助费，并按广州市建筑施工要求，及时运走建筑垃圾，并做好堆放时的覆盖工作，严防扬尘、污水等对造成周围环境影响。

5.2 施工期环保措施

(1) 施工期的环境影响是多方面的，如城市生态、噪声、扬尘、污水等，评价建议建设单位在工程招标时，将有关环境保护、文物保护、文明施工及本报告书所提出的环保措施的内容列入标书，明确施工单位在施工期的环境保护责任与义务，同时加强施工期环境保护和文物保护的监督与约束。

(2) 施工期除采用“就近便道法”分流车辆外，还应与交通管理部门协商，合理安排施工车辆的路线和时间，减少对城市交通的影响。

(3) 建设单位、设计单位和施工单位应根据《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号）、《广东省大气污染防治行动方案（2014-2017）》、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）、《广州市大气污染综合防治工作方案（2014—2016年）》、《广州市建筑工地扬尘污染控制实施方案》及广州市文明施工、工程渣土管理等规定要求，切实作好施工期大气污染防治工作。施工期间对大气的污染主要是扬尘的污染和汽车尾气的排放，车站施工场地附近分布有居住区等敏感点，对扬尘污染比较敏感，因此应采取适当的措施进行控制，使施工期的大气污染程度控制在最低限度。

(4) 城区段施工噪声扰民影响大，为防治施工期噪声影响，夜间应禁止施工，因特殊需要必须连续作业的，需办理《夜间施工许可证》，并公告附近居民；在高考、中

考期间和高考、中考前半个月內，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

(5) 建设单位和施工单位应根据广州市城市排水的规定，积极征求水行政主管部门的意见和要求，并取得临时排水许可证；主要工点应设置临时性的沉砂池和化粪池，并修建排污管线至规定的排放点。

(6) 施工期应按国家标准及广州市的法规，安排施工方式和时间，防止施工噪声对沿线环境造成严重影响，必要时采取工程措施减低施工噪声。

(7) 对施工临时占用的城市绿地，工程后原则上应全部采取植物措施予以恢复；对永久占用的城市绿地，应尽可能采取植物措施对建筑硬质空间进行软覆盖。

(8) 妥善处理市民投拆，建议建设单位、施工单位成立“协调办”，及时解决居民投诉，尽量争取市民的支持和谅解。

(9) 加强施工期地下水位和地表建筑物的观测、预报工作，实时监控，对可能发生涌水的地带应及时采取有效措施治理，以防涌水和地表塌陷等突发性事件发生。

(10) 建设单位和施工单位应按渣土办指定的消纳场地消纳渣土，并履行水土保持义务，渣土运输车辆应满足有关规定要求。严格执行《广州市余泥渣土管理条例》中的有关规定。

(11) 施工过程中如发现地下文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安、工商等相关部门，由其派员到场处理。

5.3 规划、环境保护设计、管理性建议

5.3.1 工程沿线用地规划建议

工程沿线土地的合理规划和利用，对预防工程建设引发的环境污染，其意义非常突出。为此，本评价提出以下土地规划和利用建议：

(1) 根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）的规定及本报告书的振动防护距离，位于 GB10070—88《城市区域环境振动标准》“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”区域的地下线路两侧建筑防护距离为 43m。

(2) 为预防地铁环控系统噪声影响和风亭排气异味的的影响，拟建风亭、冷却塔周

围15m以内区域不宜新建自身防异味能力差、面向风亭或冷却塔开窗通风的居民住宅、学校、医院等敏感目标。对于新开发区，规划部门应根据噪声章节所列的噪声防护距离，新建的敏感建筑距风亭、冷却塔应有一定的控制距离，否则应按《噪声法》规定提高其建筑隔声要求，使室内环境满足使用功能要求。

5.3.2 景观保护设计建议

(1) 工程施工前，建设单位应委托相关单位进行考古调查、勘探，并对勘探过程中可能发现的地下埋藏予以保护。在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工并采取保护措施如封锁现场、报告广州市文物管理部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘，之后工程方可继续施工。

(2) 本工程的风亭、车站出入口设置时，应从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，注重广州生态市建设和现代风貌的和谐统一。在满足工程进出、通风需求的前提下，应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。可设计低矮型风亭，在风亭周边密植灌、草等复层植被，利用植被的调和作用，使风亭、车站出入口的建筑空间与周边环境融为一体，创造人与自然和谐相处的生态环境。

(3) 在工程设计阶段应作好对永久占地和临时占地的合理规划，尽量少占绿地，尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地的影响。对工程占用的绿地，建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上，严格按批准的用地范围进行施工组织，对占用的绿地进行必要的恢复补偿，尽快恢复其生态功能。

(4) 本工程在建设过程中应注意加强场区内的绿化和生态建设，注重对该地区生态环境的保护。对工程沿线用地合理规划，预留绿化用地，对各用地范围内加强绿化设计。工程施工期间应尽量保护征地及沿线范围内的植被，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；运营期停车场等场地全面实行绿化，绿化树种满足与周边景观相协调、改善生态平衡、美化、优化沿线环境的要求。绿化选择树种应以本地乡土植物为主，与周围植被形成稳定的群落结构，维护当地生态系统的稳定性及生物多样性。

(5) 应优化施工工艺和施工组织设计、严格控制施工场界及加强施工监理，将轨

道交通建设对周边的影响降至最低；此外，还应严格控制车站施工期污水和弃渣的排放去向，严禁乱排乱弃，车站运营期污水纳入城市污水管网。

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

5.3.3 工程设备选型、线路（构筑物）布置建议

(1) 在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其噪声、振动防护措施及其指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因而风机和冷却塔在满足工程需要的前提下，优先选用噪声值低、结构优良的产品。

(3) 风亭、冷却塔设置应力求与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调；并布置在下风向，排风口朝向道路、进风口背向道路。

5.3.4 运营管理建议

加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，以减少噪声、振动影响。

5.4 环境污染治理工程措施

5.4.1 噪声污染治理措施

(1) 对风亭风机、冷却塔等环控设置合理选型，采用低噪声设备，并在设计时尽量远离声环境敏感点。

(2) 通过定期修整车轮踏面、保持钢轨表面光滑、停车场与综合基地的运营管理等措施，控制噪声污染影响。

(3) 在噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑：①在无冷却塔的风亭区，4、2类区的噪声防护距离均为15m。②在有冷却塔的风亭区，4、2类区的噪声防护距离

分别为 15m、20m；若对于夜间不需要对标的科研党政机关、无住校的学校、无住院部的医院等敏感目标，防护距离可缩小为 15m。

5.4.2 振动污染治理措施与建议

(3) 建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

(4) 为预防地铁振动的影响，对于沿线所处“混合区、商业中心区”、“交通干线路道两侧”区域，振动达标控制距离为 43m。结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及生产或使用精密仪器的企事业单位等振动敏感建筑。

(5) 对官涌村 1 处敏感点采取特殊减振措施（如钢弹簧浮置板道床或具有同等减振效果的其他减振措施），共计减振措施投资 720 万元。

5.5 地表水污染防治措施

污水处理措施汇总见表 5.5-1。

表 5.5-1 全线污水处理措施汇总表

污染源	设计措施及排放去向	执行标准	评价建议
广州新城停车场	(1) 生活污水经 1 座化粪池处理后排入市政污水管网。 (2) 生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒等工艺处理后排入市政污水管网。	DB44/26-2001 第二时段 三级标准	设计可行
车站	设置 4 座化粪池处理后排入相应市政污水管网。	DB44/26-2001 第二时段 三级标准	设计可行
施工期废水	在施工场地设沉淀池，施工污水经沉淀处理后回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘；施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水全部回用，经沉淀处理后回用于场地洗车和绿化。每个工点建议设置沉淀池 2 座。		设计可行

5.6 风亭异味防治措施

(1) 为更有效地减轻其异味影响，应在其风亭周围种植乔木、风口不正对居民等敏感点一侧。

(2) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体

健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

5.7 环保工程投资

本工程环保投资估算如下。

表 5.7-1 环保工程措施及投资估算汇总表

环境要素	措施类别	措施内容	投资估算 (万元)
生态环境	景观要求	本工程风亭、车站出入口设置时，在满足工程进出、通风需求的前提下，应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。	/
		可在风亭周边密植灌、草等复层植被，利用植被的调和作用，将建筑的硬质空间围合成柔性空间，增加景观的生态功能，并消除风亭异味影响。	/
	绿化	合理规划永久占地和临时占地，尽量少占绿地，尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响；对工程占用的绿地、树木，建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上，进行必要的迁移、恢复补偿，尽快恢复其生态功能；运营期停车场等场地全面实行绿化。绿化树种选用本地乡土植物。	/
声环境	风亭、冷却塔噪声治理	对风亭风机、冷却塔等环控设置合理选型，采用低噪声设备，并在设计时尽量远离声环境敏感点	22
振动环境	减缓措施	(1) 对于线路下穿二次结构噪声超标敏感点采取特殊减振措施(如钢弹簧浮置板道床或具有同等减振效果的其他减振措施) (2) 对于其它环境振动超标敏感点，采取高等减振措施	720
水环境	施工废水处理	每个工点建议设置沉淀池 2 座，共 8 座。	40
	停车场污水处理	(1) 生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。 (2) 生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒等工艺处理后排入市政污水管网。	100
	车站污水处理	设置化粪池处理后排入相应市政污水管网。	50
环保投资合计			932

第6章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益，对环境影响做出总体经济评价。因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外，还要核算可能收到的环境与经济实效。

6.1 评价分析方法

采用静态分析法综合评价本项目环境影响经济的损失和效益，从环境经济角度得出结论。

(1) 环保投资净效益

计算环保投资净效益，其目的是评价工程对环境的影响是以有利的方面为主，还是以不利方面为主。计算公式为：

$$B=B_{\text{措}}-K$$

式中：B：环保投资净效益；

B_措：环保投资产生的环境经济效益；

K：环境保护投资费用；

(2) 环保投资效益比

为了评价环境保护投资的合理性及环境保护的可行性，还必须计算环境保护投资的效费比，计算公式为：

$$E=B_{\text{措}}/K$$

如果 $E \geq 1$ ，说明本项目的环境经济效益大于环境保护费用，项目是可以接受的，而且 E 值越大，说明环境保护投资效果越好；如果 $E < 1$ ，则说明本项目的环境保护费用大于所得的效益，项目应放弃。

6.2 环境影响经济损益分析

6.2.1 主要环境影响因子

根据本工程的特点和当地具体环境状况，确定参与环境影响经济损益分析的主要环境影响因子为：噪声、振动和水污染等。

6.2.2 投入环保资金前产生的环境经济损失 L 前

(1) 噪声产生的环境经济损失 L 前声

根据本工程特点，风亭、冷却塔周围人群将受到噪声不同程度影响，因此，本报告主要估价噪声对其周围人群产生的环境经济损失。为了能估价本工程产生噪声造成的环境经济损失，本报告类比选用 1992 年 Planco 对德国轨道交通噪声给乘客产生影响造成环境经济损失的估价系数，即 1.2 元人民币/100 人·公里。

根据设计文件，列车平均旅行速度为 35km/h，每日运营 18 小时，由于轨道交通是比较快捷的交通方式，如果忽略各列车之间短暂的间隙，则可以把线路上运行的列车看作是连续的，噪声源周围社会人群受到连续的噪声影响，而这些人群每天受到的影响程度相当于这些人乘坐地铁按 35km/h 的速度旅行 18 小时受到影响的程度。估计受本工程噪声影响的人群约为 500 人，则 $L_{前声}=138$ 万元/年。

(2) 振动产生的环境经济损失 L 前振

地铁运营期振动将对沿线人群产生影响，根据预测，受本工程列车运营振动影响的人群为 5000 人，参照轨道交通噪声给乘客产生影响造成环境经济损失的估价系数，则 $L_{前房}=1380$ 万元/年。

(3) 水污染造成的环境经济损失 L 前水

如本工程所排废水未经处理直接排放将污染接纳水体，水体水质变差会造成环境经济损失，这种环境经济损失用排放相同水质水量废水应交纳的排污费来近似代替。

根据目前执行的有关部门收费标准及规定，如本工程产生的废水未经处理直接排放，建设单位将交纳的排污费为 15 万元/年。所以 $L_{前水}=15$ 万元/年。

(4) 投入环保资金前产生的环境经济损失 L 前总计

投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{前}=L_{前声}+L_{前振}+L_{前水}=1533$ 万元/年。

6.2.3 环境保护投资费用 K

本工程环境保护投资共计 932 万元，分摊到 5 年计， $K=186.4$ 万元/年。

6.2.4 环境保护投资产生环境经济效益 B 措

环境保护工程投资产生的环境效益即为工程环保措施投入运营后所减少的环境损失， $B_{措}=1533$ 万元/年。

6.2.5 环境影响经济损益计算分析

(1) 环保投资净效益 $B=B_{措}-K=1533-186.4=1351$ 万元/年。

$B > 0$ ，说明工程对环境的影响是以有利的方面为主。

(2) 环保投资效益比 $E=B_{措}/K=8.42$

$E > 1$ ，说明本项目的环境经济效益大于环境保护费用，环境保护投资效果较好。

6.3 评价结论

从环境经济角度出发，本工程对环境的影响是以有利的方面为主，环境保护投资效果较好，环保投资是合理的。

第7章 污染物排放总量及控制

7.1 大气污染物总量控制

本项目列车采用电力动车组，没有机车废气排放；本项目不设锅炉，大气污染物主要来自停车场的职工食堂燃气及炉灶油烟，职工食堂采用天然气气体燃料，这些燃料燃烧较完全，污染物的排放量很小，不会对周围大气环境质量产生影响，不进行总体控制指标考核。

7.2 水污染物总量控制

本项目运营期彩色的主要污染物为车辆基地以及沿线各车站所产生的生活污水、生产废水，其中受控污染物主要为 COD 和 NH₃-N 两种污染物。

本工程广州新城停车场生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤处理后，排入市政污水管网，纳入前锋净水厂集中处理；广州新城停车场及沿线各车站产生的少量生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网，纳入前锋净水厂集中处理。

经以上措施处理后本项目废水可实现达标排放，COD 排放量为 13.34t/a，NH₃-N 排放量为 1.21t/a。该指标可在所依托的城市污水处理厂的化学需氧量和氨氮排放总量指标中核定，本项目不再向环保申请水污染物排放总量。

为了保证本工程运营后，经预处理的生产、生活污水能顺利接入城市污水管网，运营单位在工程投入运营前应严格按照有关规定对本工程排污进行申报并交纳市政排水设施有偿使用费。

7.3 固体废物总量控制

本项目运营期固体废物主要为沿线车站乘客垃圾，车辆基地内生产人员生活垃圾和车辆基地维修产生的生产垃圾，车辆清扫产生的乘客垃圾等。

本项目运营期固体废物排放量小。车站乘客垃圾、车站清扫垃圾等生活垃圾，集中存放，交由城市环卫部门统一处理。电动车组用蓄电池均为免维护电池，停车场内定期

更换的蓄电池由厂家回收，不会造成对环境的危害。车辆基地内沾机油废抹布、废机油、废油墨盒、废灯管等危废由建设单位收集后，交由危险废物经营许可证的单位统一处理。因此，固体废物对环境的影响主要取决于管理水平，只要管理人员严格职守，及时清扫和集中处理，本项目不向环境排放固体废物，不会对环境产生污染。

第8章 环境风险评价

本工程属于典型的非污染类建设项目，项目不属于化学原料及化学品制造、石油和天然气开采与炼制、信息化学品制造、化学纤维制造、有色金属冶炼加工、采掘业、建材等风险导则界定的项目类型；工程建设不设置炸药库、油库等设施。项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险，不会导致大气污染环境风险、水环境污染风险以及对以生态系统损害为特征的事故风险。因此，本项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险。

本项目共新设车站4座，车站基坑开挖在多种诱发因素或施工不当的综合工况下，若工程建设中开挖支护不采取严密防范措施，有可能出现整个基坑滑坡、承压水突涌、地面沉降等地质灾害，对坑内施工人员及设备，以及周边居民、住房构成安全隐患，因此工程施工及运营期的环境风险主要体现在地质灾害影响风险。建设单位应组织地质灾害专题评价，并根据其要求，采取风险防范措施，避免项目风险的产生。

第9章 环境管理与环境监测计划

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

9.1 建设前期环境管理

建设前期的环境管理是指工程设计及施工发包工作中的环境管理。

设计阶段，建设单位、设计单位将环境影响报告书中提出并经正式批复的各项环保措施落实到工程设计中，并将环保工程投资纳入工程概（预）算中，以实现环保工程“三同时”中的“同时设计”的要求。各级建设部门和环保部门等有关主管部门实施监督管理职能。

工程发包过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地位在工程施工招标文件中予以明确，按环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求，优先选用环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍，为文明施工、各环保要求能高质量地“同时施工”奠定基础。环境影响评价建议采取的环保措施（建议）详见本报告中“环保措施及投资估算”。

9.2 施工期环境管理与监控

9.2.1 环境管理体系及职责

施工期的环境管理实行包括施工单位、监理单位和建设单位在内的三级管理体制，并接受广州市有关管理部门的监督检查。其中施工单位是本阶段各项环保措施的实施单位，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，对施工场地的污水排放、扬尘、施工噪声等环境污染控制措施进行自我监督管理。这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权力，使其充分发挥一线环保监管职责。实

行环境管理责任制 and 环境保护考核制，组织主要领导进行环境保护知识培训，提高环保意识。

监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。施工结束，应提交环境监理报告。

建设单位施工期环境管理的主要职能督促施工单位建立、健全施工管理制度和管理体系，鼓励施工单位按 ISO14001 环境管理体系（EMS）进行施工环境管理、按 18000 职业安全健康管理体系（OSHMS）进行施工人员的安全健康管理；在于把握全局，及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环保问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助各施工单位处理好与环保部门、公众及利益相关各方的关系。

9.2.2 监督体系

从工程施工的全过程而言，环保、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

施工监理是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

9.2.3 环境保护行动计划

（1）施工准备期环境保护行动计划

①在施工准备阶段环境保护的主要内容为征地、拆迁过程中如何保护被征地、拆迁单位和居民的利益。建设单位应严格按照国家、广州市有关征地拆迁安置办法对被拆迁单位、居民按自愿原则确定合理的补偿、安置方式。征地拆迁过程中任何单位和个人的不良行为都是对国家和被征地拆迁单位、居民利益的损害。因此，实施过程中司法、银行、审计、新闻媒体因其特有的职能，这些单位的监督具有重要的意义。

②在施工前期，建设单位应组织有关部门全体员工的环境意识培训；组织重要岗位人员，包括建设单位、工程监理单位、施工单位施工现场管理人员和施工单位项目经理、现场环保负责人员等参加环境管理知识培训；组织直接参与管理的地铁公司和施工单位有关人员参加环境管理技能培训。

（2）施工期环境保护行动计划

①施工期噪声控制

应合理安排施工时间，避免运输车辆噪声对学校、医院、集中居民住宅区等敏感点干扰。根据预测，本工程施工期间，施工机械对场地周边声环境影响较大，高噪声机械噪声超标严重，因此根据有关规定要求，施工单位应在工程开工前十五日向所在地环保局执法监察支队提出申报。

②施工期振动控制

在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

此外还应加强施工期对线路正上方通过的敏感建筑路段地表不均匀沉降的观测。

③施工期水环境保护

施工驻地生活污水、运输车辆冲洗废水应实现有组织性。生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗水集中在施工驻地进行，并与其他机械冲洗水进行沉淀处理，处理后与生活污水一同排入城市排水管网。

④施工扬尘

施工场地应根据气候变化进行定期洒水，并保证施工场地的整洁，减少二次污染源的聚集。

⑤运输车辆

由于本工程规模较大，尤其是盾构施工期间，大量的弃土外运和施工材料的运输，大量施工车辆的进出将给周边地区城市道路形成压力。因此，为减少交通压力，施工单位应合理进行车流组织，在繁忙干道，施工单位应将常规车流量、行驶路线、时段通报交通管理部门，时段选择宜避开交通高峰期；突击运输或长大构件运输应提前通报交通管理部门，以便于其组织力量进行交通疏导。

⑥生活垃圾

施工驻地生活垃圾应袋装、定点堆置，交由城市环卫部门处置。其中餐饮业及食堂产生的餐厨垃圾应当委托清洁企业单独收集、运输、处理。禁止将餐厨垃圾交给其他单位和个人。

⑦工程竣工验收

工程完工和正式运营前，建设单位应按照建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环保工程验收。

9.2.4 施工期环境监控

(1) 征地拆迁再安置情况在施工期由建设单位和政府有关部门委托专人进行跟踪调查，定期了解再安置人员的情况，并形成书面报告。

(2) 在施工期，施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监控项目进行检查。定期（每月）向上级主管部门报告监控项目执行情况。

9.2.5 施工期环境监测

施工期环境监测对掌握工程施工对周围环境产生的影响、并及时采取有效的污染防治对策和措施等具有十分积极的作用，根据本工程性质及工点分布、作业方式等，将本工程施工期环境监测的主要内容汇于表 9.2-1 中。

表 9.2-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测参数	监测点	采样频率	监测单位
废水	pH、SS、石油类、COD	停车场施工场地废水、车站及盾构施工场地泥浆废水。	不定期抽样监测	受委托的监测单位
大气	TSP	广州新城停车场及4座车站施工繁忙地段场界、盛恒家园	不定期抽样监测	受委托的监测单位
噪声	A 声级或等效连续 A 声级	停车场及各车站施工场界	不定期抽样监测	受委托的监测单位
振动	振级	停车场及各车站施工场界、线路下穿的敏感点。	不定期抽样监测	受委托的监测单位

9.2.6 地面沉降引起的居民住宅等敏感建筑安全监控及应急预案

(1) 对基坑围护结构、周边建筑物的水平和垂直位移量，围护结构的受力变化情况，地下水位的变化情况、土压力的变化情况进行严密监测。

(2) 构建车站明挖段两侧附近沉降控制观测网站系统，现场设置摄像头，信息化

实时监控施工现场，监测时段为工程开挖后直至“洞通”，实时向本项目总监理工程师反馈现场信息，以便及时对设计参数和施工方法进行调整，保证安全。

9.3 运营期环境管理和环境监测

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。

9.3.1 管理机构、人员设置及主要职责

为加强工程运营期环境管理，确保各项环保设施的正常运转，评价建议运营公司配专职环保管理人员 1-2 名。

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

广州新城停车场污水处理站应配备专职污水处理工人，负责污水处理设备的保养、维修及其它环境管理。

9.3.2 运营期环境管理的重点

根据本工程环境影响特征和本报告评价结果，本工程运营期环境管理的重点为：地下车站环控设备噪声的监控和管理；地下区段列车振动对沿线振动环境质量的监控和管理；停车场排水设施的管理和处理效果的监控；上述三方面亦是容易产生污染事故和环境纠纷的领域，应给予特别关注。

9.3.3 环境监测

环境监测计划的目的是评价各项减缓措施的有效性，以及对运营过程中未预测到的环境问题及早作出反应，根据监测数据制定政策，改进或补充环保措施。

运营期环境监测项目、频率和时间汇总见表 9.3-1。

表 9.3-1 运营期环境监测计划

监测项目	监测参数	监测点	检测时间	监测单位
废水	pH、石油类、COD _{Cr} 、SS、氨氮	停车场污水处理站排放口	定期监测	受委托的监测单位
噪声	A 声级或等效连续 A 声级	风亭、冷却塔敏感点	定期监测	受委托的监测单位
振动	振级	线路正穿敏感点	定期监测	受委托的监测单位

9.4 环境监理

工程建设的环境监理是工程监理的重要组成部分，环境监理工程师受业主委托，对本报告书提出的工程施工期和运营期的环境保护措施的落实、实施进行环境监理，对所有实施环保项目的专业部分和工程承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理，切实保护好工程影响区的环境。

施工期环境监理是依照国家和地方的环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，对工程承包商进行环境监理。根据工程特点和施工区环境状况，环境监理可采取检查、旁站和指令文件等监理方式。其主要工作任务是：

(1) 在施工现场和生活营地对所有承包商的环境保护工作进行监督检查，防止或减缓施工作业引起的环境污染和生态破坏。

(2) 派出监理人员对承包商施工区和生活区进行现场检查和监测，全面监督和检查环保措施的落实，对不符合标准的地方提出限期整改要求，并编写工程建设环境监理日志。

(3) 根据环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，协助环境管理机构和有关部门处理因本工程引发的环境污染与环境纠纷。

(4) 编写环境监理工作周报、月报和年报，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议。

(5) 参加工程阶段验收和竣工验收。

9.4.1 环境监理的确定和工程监理方案

在实施监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同等编制工程监理方案，编制内容包括工

程概况、监理依据、环境监理范围、阶段、期限、工作目标、工作制度、人员设备进出现场计划、监理质量控制等。

9.4.2 环境监理工程内容和方法

(1) 环境监理工作内容

①施工前期环境监理

污染防治方案的审核：根据施工工艺，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理措施的可行性；污染物的最终处置方式和去向应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染，同时对施工单位的文明施工管理水平和素质进行审核。

②施工期环境监理

监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；监督检查施工工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行了妥善处理 and 处置；监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否有积水；施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境的意识；做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作；参与调查处理施工期的环境污染事故和环境纠纷。

(2) 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式，提示施工单位定期对施工现场污水、废气、噪声进行现场监测。当环境监理人员检查发现环境污染问题时，应立即通知承包商现场负责人进行纠正，并将通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师的通知后，应对存在的问题进行整改。

9.5 诱发环境影响的监控与管理

本工程将改善沿线交通状况，刺激沿线区域经济发展，带动工商业及房地产的迅速发展。由工程引起的这些发展和变化必然诱发一系列的环境问题，如沿线人口增加、环境负荷加大、环境污染加重、综合环境质量下降等，针对这些诱发的环境问题，地方环

保和规划部门应进行全面监控。诱发环境影响的监控重点应放在以下三个方面：

（1）科学、合理的规划：结合本工程尽早制定沿线土地利用规划，限制某些对环境不利的产业发展，限制居民区、学校、医院等敏感点向噪声源靠近。

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

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

9.6 工程竣工环保验收

建设单位在工程试运营阶段应根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求，委托有资质的单位开展工程竣工环保验收工作，为给工程竣工环保验收提供方便，将“三同时”验收清单汇于表 9.6-1 和表 9.6-2。

表 9.6-1 工程环保措施“三同时”验收清单—环境管理部分

	单位	职责与工作内容	验收内容
管理部门 职责 和机构 文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保局和地方其它主管部门通报工程情况	招标文件；委托书，汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环保监理工作例会。编制监理月报。	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报。
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	环境监测报告

表 9.6-2 工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

治理项目	保护目标 (站段名称)	治理措施	验收内容	验收标准
生态环境	沿线车站、停车场等	绿化、景观、临时防护等	工程实物，重点验收工程地面建筑物与周边环境和景观是否协调，占用绿地是否进行了恢复补偿	—
噪声治理	车站风亭、冷却塔周边敏感点	对风亭风机、冷却塔等环控设置合理选型，采用低噪声设备；合理选择风亭位置及风口朝向，控制排风亭风速，防止气流再生噪声影响；	工程实物，重点验收工程环保措施是否投入使用，敏感点是否达标或维持现状。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
减振措施	沿线振动敏感点	对官涌村采取特殊减振措施（如钢弹簧浮置板道床或具有同等减振效果的其他减振措施）	工程实物，重点验收工程环保措施是否投入使用，敏感点是否达标或维持现状	环境振动满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应的标准； 二次结构噪声满足《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）
	线路正穿敏感点	地面沉降监控	监控报告	《水污染物排放限值规范》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
运营期污水处理	沿线各车站	每座车站设置1化粪池处理，达标后排入市政污水管网	工程实物	《水污染物排放限值规范》（DB44/26-2001）第二时段三级标准
	停车场	检修废水及洗刷污水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、	工程实物	《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准

		消毒后排入市政污水管网，设置1座化粪池，生活污水经化粪池处理后达标排入市政污水管网		
施工期污水处理	施工污废水	施工场地设置化粪池及沉淀池	工程记录及调查	

第10章 环境影响评价结论

10.1 项目概况

广州市轨道交通三号线东延段工程（番禺广场~海傍）线路全长 9.58km，共设 4 座车站，其中换乘站 1 座，海傍站与四号线、规划八号线南延段换乘，全部为地下线。平均站间距 2.38km，最大站间距为 3.04km（番禺客运站~广州新城西），最小站间距 1.9km（广州新城西~金光大道）。本线设停车场一处，位于金光大道南侧。

本线采用 6 辆编组 B 型车，AC25kV 架空接触网供电，列车最高运行速度 120km/h。

10.2 声环境影响评价结论

（1）根据现状监测结果，监测期间监测点昼、夜间噪声均可满足《声环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准要求。

（2）本项目车站风亭、冷却塔及停车场周围有 1 处噪声敏感点，项目建成后，敏感点的噪声预测值昼间满足《声环境质量标准》（GB3838-2002）相关标准要求，夜间超标，建议对新、排风亭设置至少 2m 消声器。对停车场厂界外噪声预测可知，工程建成后，停车场西侧超标，最大超标量为 0.9dB(A)，其余各厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准要求。建议在车辆段西侧厂界预留绿化带，密植乔灌木植物，合理配置混合树种，可降噪 1~2dB(A)，采取措施后停车场厂界噪声可达标。

（3）对风亭风机、冷却塔等环控设置合理选型，采用低噪声设备；合理选择风亭位置及风口朝向，控制排风亭风速，防止气流再生噪声影响；

（4）通过定期修整车轮踏面、保持钢轨表面光滑、停车场与综合基地的运营管理等措施，控制噪声污染影响。

（5）在噪声防护距离内，不宜规划对噪声敏感的建筑：①在无冷却塔的风亭区，4、2 类区的噪声防护距离均为 15m。②在有冷却塔的风亭区，4、2 类区的噪声防护距离分别为 15m、20m。

10.3 振动环境影响评价结论

(1) 现状监测结果表明，环境振动 VLz10 值昼间为 57.0~64.3dB，夜间为 48.3~58.4dB，所有敏感目标均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之相应标准限值要求。

(2) 项目运营期，昼间沿线 13 处敏感点振动值 VLZ10 为 52.6~71.4dB。全线敏感点均达标。夜间有 1 处敏感点 VLzmax 预测值超标，官涌村左、右线超标 2.4dB 和 0.7dB。

官涌村 1 处敏感点受到地铁振动引起的二次结构噪声的影响，二次结构噪声昼、夜间最大超标量分别为 6.2dB、9.2dB。

(3) 建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

(4) 工程沿线共 2 处规划振动敏感保护目标，规划住宅区桩号范围 AK**+***~AK**+***、规划医院桩号范围 AK**+***~AK**+***。根据预测结果：在不采取振动防护措施的情况下，规划住宅区从亚运大道道路红线退让 0m，规划医院从亚运大道道路红线退让 7m，即可满足振动标准限值；

(5) 对官涌村 1 处敏感点采取特殊减振措施（如钢弹簧浮置板道床或具有同等减振效果的其他减振措施），共计减振措施投资 720 万元。

10.4 生态环境影响评价结论

(1) 本工程沿线 100m 范围内不涉及文物保护单位、历史文化名城等保护目标。

(2) 本工程建成运营后，将提高沿线地区各功能斑块景观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

(3) 根据景观美学分析及类比调查分析，在设计中如能充分考虑广州市独特的历史文化名城和城市性质以及土地利用格局，充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭等地面建筑物与周边环境和景观保持协调。

(4) 轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于广州市土地

资源的整合与改造，缓解区域土地利用紧张状况，提高土地利用效率；轨道交通采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷，符合生态建设要求。

10.5 地表水环境影响评价结论

(1) 广州新城停车场生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤后排入市政污水管道，纳入前锋净水厂集中处理，技术可行，对周边水环境不会形成污染。生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，纳入前锋净水厂集中处理，水质满足 DB44/26-2001 第二时段三级标准的要求，技术可行。

(2) 本工程的各车站产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管道，纳入城市污水处理厂统一处理，水质满足 DB44/26-2001 第二时段三级标准的要求。

(3) 本工程不穿越地表水饮用水源保护区。通过加强施工期环境管理，采用有效环保措施，工程建设不会对沿线区域地表水环境产生明显影响。

10.6 环境空气影响评价结论

根据类比调查分析，风亭运营初期风亭排气异味较大，这是与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完有关，随着时间推移这部分气体将逐渐减少，下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以外已感觉不到风亭排放的异味气味。本项目排风亭、活塞风亭 15m 范围内无环境敏感点分布，因此本项目风亭异味不会对周围环境影响造成较大影响。

轨道交通运营后，初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 SO₂、NO_x、CO、CH_x 污染物排放量分别为 1.06 t/a、75.88 t/a、610.67 t/a、119.76t/a，近期、远期减少更多。轨道交通较公汽快捷舒适，同时可减少汽车尾气污染物排放量，降低空气中的可吸入颗粒物浓度，对改善城市环境空气质量是有利的。

10.7 固体废物环境影响评价结论

(1) 根据类比调查资料，预测本工程固体废物排放总量为 171.61~244.61t/a，从对

既有地铁车站固体废物处置调查来看，各站垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境影响很小。

(2) 停车场定期更换的蓄电池由厂家回收，产生的危险废物及时交由有危废处理资质的单位处置。因此停车场不会对周围环境造成危险固体废物危害。

10.8 公众意见采纳情况

(1) 接受环评委托后，于 2017 年 3 月 23 日在广州地铁集团有限公司网站进行第一次网络公示；并于 2017 年 3 月 28 日在信息时报进行第一次报纸公示；同时，在项目沿线张贴布告进行第一次现场公示。第一次公示简要介绍了本项目的工程概况及公众参与的方式、内容及联系方式等，便于公众向建设单位和环评单位提出对项目有关环境保护方面的建议和意见。

(2) 报告书初稿编制完成后，于 2017 年 7 月 20 日在广州地铁集团有限公司网站进行第二次网络公示，并于 2017 年 8 月 9 日在信息时报进行第二次报纸公示。同时，在项目沿线敏感点张贴布告进行第二次现场公示。第二次公示内容包括工程概况、建设项目对环境可能造成的影响概述及治理措施、公众查阅环境影响报告书和索取补充信息的方式等。

第二次公示后，对沿线敏感点个人和单位进行问卷调查，其中：个人问卷 258 份，单位问卷 10 份。个人问卷调查结果表明：82.6%的受访公众表示支持本项目的建设，5.4%的受访公众表示有条件支持本项目的建设，11.6%的受访公众对本项目的建设表示无所谓，0.4%的受访公众对本项目的建设表示不支持，不支持受访者主要是担心工程建设影响房屋质量安全，非环保问题。单位问卷调查结果表明：70%的受访单位表示支持本项目的建设，20%的受访单位表示有条件支持本项目的建设，10%的受访单位对本项目的建设表示无所谓，无受访单位对本项目的建设表示不支持。问卷调查完成后，对不支持本项目建设的受访者进行了电话回访；同时，对受访者的意见进行汇总，并对受访者环保方面的意见与建议的采纳情况予以回应。

(3) 公众意见采纳情况：本次公参调查共收到 25 条意见和建议，其中涉及环保的有 7 条，主要涉及到施工期的噪声、扬尘、交通拥堵，以及营运期的噪声、振动等。对于公众提出的环保方面的意见及建议，本次评价均认为合理并采纳；对于非环保方面意

见，例如地铁站位置和数量调整等工程设计方面的问题，本次评价将反馈给建设单位，但在本次评价中不予采纳。

（4）建设单位在运营过程中，承诺坚持环保优先的原则，落实本报告提出的各项环境保护措施，保证资金到位，环保工程“三同时”，尤其要注意运营期的废水、废气、噪声的达标排放，杜绝扰民现象，减少项目建设后对环境的影响，建设单位要对本项目进行一定的解释和宣传，加强各级领导与周围群众的沟通，争取公众持续的理解和支持。

10.9 评价总结论

广州市轨道交通三号线东延段工程（番禺广场~海傍）的建设对区域发展起到促进作用，有利于缓解区域交通压力，虽然本工程实施对自然环境和社会环境产生一定程度的不利影响，但是在采取本报告提出的减振、降噪等一系列措施后，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。对策和建议的前提下，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。