

深圳市城市轨道交通  
6号线支线工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：深圳市地铁集团有限公司

环评单位：中铁二院工程集团有限责任公司

2018年1月 深圳



# 1 总 则

## 1.1 项目背景

### 1.1.1 项目名称

深圳市城市轨道交通 6 号线支线工程。

### 1.1.2 建设单位

建设单位：深圳市地铁集团有限公司。

### 1.1.3 项目建设地点

深圳市光明新区。

### 1.1.4 项目功能定位

6 号线支线连接光明中心片区、光明北区、中山大学，支持光侨路、公常路走廊两侧发展，并且未来可与东莞 1 号线衔接，支持深莞一体化发展。

### 1.1.5 项目背景

深圳市地处广东省中南部沿海，东临大亚湾，西濒珠江口，北与东莞市和惠州市接壤，南与香港特别行政区仅一河之隔，为珠三角城市群核心之一。现辖罗湖、福田、南山、盐田、宝安、龙岗六区及光明、坪地新区，市域总面积 2020km<sup>2</sup>，其中原经济特区面积 327.5 km<sup>2</sup>。

1995~2012 年，深圳市 GDP 由 795.7 亿元增长至 12950.1 亿元，居全国大中城市第四位，年均增长约 17.8%；人均国内生产总值由 2.3 万元增长到 12.3 万元，居全国第一位，年均增长约 10.4%。产业结构也日趋合理，2012 年全市第一、二、三产业分别完成生产总值 5.6 亿元、5737.6 亿元和 7206.9 亿元，三产比例为 0.1:44.3:55.7。全年完成地方财政一般预算收入 1482.1 亿元，比上年增长 10.6%，增收 143.5 亿元；地方财政一般预算支出 1565.7 亿元，下降 1.6%；全市固定资产投资额 2314.43 亿元，比上年增长 12.3%。

随着社会经济快速发展，截止 2016 年末，全市机动车保有量超 320 万辆。其中民用汽车拥有量 317.88 万辆，比上年增长 1.0%，私人小汽车拥有量 277.58 万辆，增长 1.3%。机动车保有量逐年提升，单一依靠道路增加机动车保有量无法满足城市交通需求。

2016 年末公共全市交通营运线路 21177.23 公里，比上年增长 616.67 公里。年末实有公共汽车营运车 33325 辆，增长 5.1%。其中，公共汽车 15483 辆，增长 2.4%；出租小汽 17842 辆，增长 7.5%。全年公共汽车客运总量 22.42 亿人次，减少 8.9%，

轨道交通线路长度 285 公里，增加 108 公里，轨道交通客运总量 12.97 亿人次，增长 15.6%。

近几年来尽管常规公交继续发展，道路交通整体运行情况基本平衡，但深圳北部公交运营服务水平较低。6 号线支线的建设将有力地推动深圳北部发展轴及其重点地区的发展建设，促进光明新区发展水平，稳定北部地区的城市基本结构的形成，进一步推动珠三角区域的合作与发展，推动深莞一体化发展。

2016 年，深圳市地铁集团有限公司招标确定中铁二院工程集团有限责任公司承担 6 号线支线前期研究工作。2017 年 8 月，中铁二院编制完成《深圳市城市轨道交通 6 号线支线工程可行性研究报告》。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等相关规定，深圳市地铁集团有限公司于 2016 年 11 月委托中铁二院工程集团有限责任公司负责 6 号线支线的环评评价工作。

#### 1.1.6 项目建设意义

(1) 支持深莞一体化发展。

根据《东莞市城市轨道交通近期建设规划（2013~2019 年）》，其中东莞 1 号线终点站黄江中心站，预留与深圳轨道交通 6 号线支线衔接条件，同时 6 号线翠湖站已预留 6 号线支线条件。因此，6 号线支线的建设，为其与东莞 1 号线衔接提供了坚实基础，将进一步提高深圳向东莞地区的辐射作用，促进密集的城镇绵延区和较高的城镇化水平为区域一体化发展提供了重要保障。

(2) 促进中山大学、新明医院沿线片区发展。

根据光明新区相关计划，中山大学深圳校区将于 2018 年落户深圳市光明新区，同时新明医院已开工建设，其要求光明地区提供快速、便捷的交通服务，以全面、充分的发挥两重大项目的作用，并通过两项重大项目将持续提供沿线片区发展动力，促进光侨路、公常路沿线片区的城市更新改造，推动沿线片区发展。

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

通过对 6 号线支线工程沿线环境现状的调查，掌握沿线区域的生态环境现状、社会环境现状和区域环境质量现状，确定工程沿线的环境保护目标，结合城市轨道交通工程环境影响特点，分析本项目实施过程中对区域环境和环境保护目标的影响，从环境保护角度论证线路方案合理性。

预测分析本项目在施工期和运营期环境影响范围和程度，特别是对沿线环

境保护目标产生的影响情况。根据预测结果，分析论证工程设计中环保措施的可行性和合理性，提出进一步控制与缓解环境污染的措施和建议，以指导工程下阶段设计，实现主体工程建设与环境保护措施的同步实施，使项目在经济效益、环境效益和社会效益方面做到协调发展。

### 1.2.2 评价原则

按照以人为本，建设资源节约型、环境友好型和可持续发展战略为指导，以可持续发展战略为指导思想，采取“以点为主、点线结合、突出重点”的方法，根据依法评价、早期介入、完整性、广泛参与等评价原则，按环境要素分别选择重点工程、居民区、学校、医院等环境敏感区作为重点评价；根据环境影响预测结果，提出技术可行、经济合理的环境保护对策与措施，尽量降低施工期对周围环境影响和保证运营期项目周围环境功能要求。

## 1.3 编制依据

### 1.3.1 环境保护法律

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- 2、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016.9.1）；
- 3、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997.3.1）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》（2015.8.29）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- 8、《中华人民共和国城乡规划法》（2008.1.1）；
- 9、《中华人民共和国文物保护法》（2015.4.24）；
- 10、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2003.1.1）；
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28）。

### 1.3.2 环境保护法规、规章

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1 修订实施）；
- 2、《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；
- 3、《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）；
- 4、《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）；

- 5、《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）；
- 6、“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”（环发〔2010〕7号）；
- 7、国家重点保护野生植物名录（第一批和第二批）；
- 8、《广东省环境保护管理条例》（2015.7.1）；
- 9、《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012.7.26 修订）；
- 10、《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012.7.26 修订）；
- 11、《广东省严控废物处理行政许可实施办法》（2009.5.1）；
- 12、《广东省大气污染防治行动方案（2014—2017 年）》（粤府〔2014〕6号）；
- 13、《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）；
- 14、“广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复”（粤府函〔2015〕93号）；
- 15、《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》（粤环〔2017〕28号）；
- 16、《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号）；
- 17、《广东省城市绿化条例》（2012.7.26 修订）；
- 18、《深圳经济特区环境保护条例》（2017.5.16）；
- 19、《深圳经济特区建设项目环境保护条例》（2017.5.16）；
- 20、《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2012.1.1）；
- 21、《深圳经济特区水土保持条例》（2017.4.27）；
- 22、《深圳市基本生态控制线管理规定》（深府令〔第 145 号〕，2005.10.17）；
- 23、《深圳经济特区绿化条例》（2016.10.1）；
- 24、《深圳市人民政府〈关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见〉》（深府〔2016〕13号）；
- 25、《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2013 年本）》（2013.9.9）；
- 26、《深圳市建筑废弃物运输和处置管理办法》（2013.11.29）；
- 27、《深圳市扬尘污染防治管理办法》（深圳市人民政府第 187 号令，2008.10.1）；
- 28、《深圳市排水条例》（2017.11.30）；
- 29、《关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》（深府〔2008〕98号）；
- 30、《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》（深府〔2008〕99号）；
- 31、《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》（深圳市第四届人民代表大会常

务委员会公告第 104 号，2009.5.31）；

32、《深圳市建筑废弃物运输和处置管理办法》（深圳市人民政府第 260 号令，2013.11.29）；

33、《深圳市大气环境质量提升计划（2017—2020 年）》（2017.2.13）。

### 1.3.3 城市规划及环境功能区划

1、《深圳市城市总体规划（2010-2020）》；

2、《深圳市轨道交通规划（2016-2035）》（在编）；

3、《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022）》；

4、《深圳市地面水环境功能区划》（2007-2020）；

5、《深圳市大气环境功能区划》（2007-2020）；

6、《深圳市城市区域环境噪声标准适用区划》（2007-2020）；

7、《深圳市生活饮用水地表水源保护区的划分》（深府〔2006〕227 号）；

8、《深圳市基本生态控制线管理规定》（2005 年 11 月 1 日）；

9、《深圳市城市规划标准与准则》（深府〔2013〕243 号）；

10、《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022）环境影响报告书》及其审查意见；

12、《深圳生态市建设规划（2005~2020）》（深府〔2006〕264 号）。

### 1.3.4 技术导则及规范

1、《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 地表水环境》（HJ/T2.3-1993）；

4、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

4、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

5、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

6、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2008）；

7、《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；

8、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

9、《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104-2008）；

10、《地铁设计规范》（GB50157-2013）；

11、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）。

### 1.3.5 设计文件

1、《深圳市城市轨道交通 6 号线支线工程可行性研究报告》。

## 1.4 评价工作等级确定

### 1.4.1 生态环境

本工程用地均为城市已建成区域和规划待发展区，主要为城市生态系统，工程占地面积小于 20 km<sup>2</sup>、长度小于 50 km；沿线经过区域不涉特殊与重要生态敏感地区。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》、《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》的规定，本次生态环境影响评价工作按三级评价开展工作，重点突出工程建设对沿线城市生态景观的影响评价。

### 1.4.2 声环境

本项目为新建大型建设项目，主要为高架线路，且高架线路评价范围内声功能区有 4a 类、3 类和 2 类功能区，分布的噪声敏感点较多，受影响人群和影响范围较大，项目建设前后噪声级有显著增高（噪声级增高超过 5dB（A）），根据《环境影响评价技术导则 声环境》、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》的规定，本次声环境按一级进行评价。

### 1.4.3 振动环境

根据城市轨道交通振动环境影响的特点，工程前后振动加速度级变化为 5dB 以上，按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》的要求，本次环境振动评价按一级评价进行。

### 1.4.4 地表水环境

本工程运营期污水排放量均较小，最大污水排放量的停车场日排水量也小于 1000 立方米/天，污水性质主要为生活污水，属非持久性污染物，需要预测浓度的水质参数小于 7，污水水质的复杂程度为“简单”；车站生活污水经处理以后均排入市政污水管网，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》规定，本项目地面水环境评价的等级定为三级。

### 1.4.5 地下水环境

本项目为非污染类项目，项目沿线区域地下水环境不敏感，在施工和生产运营过程中没有污染物排入地下，不会造成地下水水质污染，可能引起地下水流场或地下水水位变化，并诱发地面沉降等环境水文地质问题。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》，确定本项目为 IV 类建设项目，本次不进行地下水环境影响评价。

### 1.4.6 大气环境

由于列车采用电力牵引，无废气排放，运营期除风亭有小范围的大气污染

外，无其它污染源；施工期仅有施工扬尘和机械废气影响，但为暂时性影响。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》和《环境影响评价技术导则 大气环境》，本次大气环境评价为三级评价。

#### 1.4.7 电磁环境

根据《环境影响评价导则 输变电工程》（HJ24-2014）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），本工程 35kV 供电网络属豁免范围。

### 1.5 评价范围及时段

#### 1.5.1 评价涉及的工程范围

本次评价的工程范围为工程设计范围，线路长度约 6.13km，其中高架段长约 0.685km，地下段长约 5.305km，过渡段总长约 0.14km。共设 4 座车站，分别是翠湖站（原荔林站）、新明医院站、中山大学站和武汉大学站。其中翠湖站（原荔林站）与 6 号线换乘。

#### 1.5.2 各环境要素评价范围

生态环境：纵向范围与工程设计范围相同；横向范围，综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地利用规划，取线路两侧 150m，临时用地界 50~100m。

声环境：高架和地面线两侧 200m 内区域；地下车站风亭、冷却塔周围 50m 内区域。

振动环境：地下线外轨中心线两侧 60m 以内区域；高架线外轨中心线两侧 15m 以内区域。室内二次结构噪声影响评价范围为隧道外轨中心线两侧 20m 内。

地表水环境：车站污水总排放口。

大气环境：车站风亭周围 50m 内区域，施工场界 100m 范围。

固体废物：工程沿线车站、停车场内的固体废物、生活垃圾。

#### 1.5.3 评价时段

评价时段同项目设计年度，运营期：初期 2025 年；近期 2032 年；远期 2047 年。

### 1.6 环境影响要素识别和评价因子筛选

#### 1.6.1 环境影响识别

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见表 1.6-1。

表 1.6-1 工程环境影响要素综合识别

时段		工程项目	环境影响
施工期	施工准备期	征地拆迁、管线迁改，施工场地布置	<ul style="list-style-type: none"> <li>●造成扬尘或道路泥泞，影响空气质量和城市景观；</li> <li>●拆迁建筑产生弃渣，水土流失；</li> </ul>

时段		工程项目	环境影响
	车站及停车场、车辆段施工	基坑、基础开挖	●影响范围以点为主，主要为噪声、振动、扬尘影响； ●车辆基地以面为主，噪声、振动、扬尘、弃土等影响；
		地下车站围护结构	●噪声、泥浆水污染影响；
		基础混凝土浇筑	●形成噪声源，混凝土振捣、输送、振动机械噪声；
		施工材料运输，施工人员驻扎	●产生噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物环境影响；
	隧道施工	明挖、盾构、暗挖施工	●地下水文影响； ●产生噪声、振动、扬尘环境影响；
运营期	通车运营	列车运行（不利影响）	●地下车站风亭及冷却塔噪声； ●地下线路振动影响； ●车辆基地生产废水及生活污水，沿线车站生活污水； ●车辆基地食堂、风亭废气空气环境影响； ●车站、风亭及冷却塔等构筑物城市景观影响；
		列车运行（有利影响）	●改善区域交通条件，方便居民出行；有利于沿线土地综合开发利用，实现城市总体规划，优化城市结构； ●减少了地面交通量，提高车速，减少了汽车尾气和交通噪声造成的污染负荷，从而改善空气和声环境质量； ●改善城市投资环境，有利于持续性发展。

从总体上讲，轨道交通工程对环境产生的环境影响表现为以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响表现为以城市社会环境的影响（土地利用、城市景观等）为主，以城市自然生态环境影响（生态敏感区、城市绿地等）为辅。

### 1.6.2 评价因子筛选

根据本工程建设和运营特点，确定工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质，结合工程沿线环境特征及环境敏感程度情况，对本工程行为环境影响要素进行筛选，筛选结果详见表 1.6-2。

表 1.6-2 工程环境影响评价要素识别与筛选矩阵

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目							单一影响程度判定	
			噪声	振动	废水	大气	电磁辐射	弃土固废	生态环境		社会环境
施工期	施工准备阶段	征地						-1	-1	-2	一般
		拆迁				-1		-1	-1	-2	一般
		树木伐移 绿地占用							-1		一般
		道路破碎	-2	-2						-1	一般
		运输	-2			-1					一般
	车站、地面、地下、高架区间施工	基础开挖	-2	-2						-1	一般
连续墙维护、混凝土浇筑				-1						较小	

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目							单一影响程度判定	
			噪声	振动	废水	大气	电磁辐射	弃土固废	生态环境		社会环境
		地下施工			-1			-1			较小
		钻孔、打桩	-2	-2							一般
		运输	-2			-1					一般
综合影响程度判定			较大	较大	一般	一般	/	一般	一般	较大	较大
运营期	列车运行	地下线路		-3						+3	较大
		地面线路	-3							+3	较大
		高架线路	-3							+3	较大
	车站运营	人员活动			-2			-2			一般
	地面设施、设备	风亭、冷却塔（空调期）	-2								一般
综合影响程度判定			较大	较大	一般	一般	一般	一般	一般	较小	/

注：“+”，正面影响；“-1”，较小影响；“-2”一般影响；“-3”，较大影响。

通过对工程环境影响识别，结合沿线环境敏感性，以及相互影响关系的初步分析，确定本工程各环境要素评价影响评价因子见表 1.6-3。

表 1.6-3 环境影响评价因子表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声	昼、夜间等效声级， $L_{Aeq}$ 、 $L_D$ 、 $L_N$	dB (A)	昼、夜间等效声级， $L_{Aeq}$ 、 $L_D$ 、 $L_N$	dB (A)
	振动	铅垂向 Z 振级， $VL_{Z10}$	dB	铅垂向 Z 振级， $VL_{Z10}$	dB
	地表水	PH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类	mg/m <sup>3</sup> (pH 除外)	PH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类	mg/m <sup>3</sup> (pH 除外)
	大气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO	mg/m <sup>3</sup>	扬尘	mg/m <sup>3</sup>
	生态环境	土地利用现状	/	占地、水土流失	/
运营期	声	昼、夜间等效声级， $L_{Aeq}$ 、 $L_D$ 、 $L_N$	dB (A)	昼、夜间等效声级， $L_{Aeq}$ 、 $L_D$ 、 $L_N$	dB (A)
	振动	铅垂向 Z 振级， $VL_{Z10}$	dB	$VL_{Z10}$ 、 $VL_{ZMAX}$	dB
				室内结构噪声	dB (A)
	电磁	工频电场、工频磁感应强度、无线电干扰场强	V/m、mT、0.5MHzdB (μv/m)	工频电场、工频磁感应强度、无线电干扰场强	V/m、mT、0.5MHzdB (μv/m)
		信号场强	dB (μv/m)	信噪比	dB (μv/m)
	水	PH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类	mg/m <sup>3</sup> (pH 除外)	PH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类	mg/m <sup>3</sup> (pH 除外)
大气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO	mg/m <sup>3</sup>	CO、NO <sub>x</sub> 、风亭异味、烟尘	mg/m <sup>3</sup>	

## 1.7 评价重点

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为生态环境及城市景观、噪声环境影响和施工期环境影响。

## 1.8 评价标准

### 1.8.1 声环境

#### 1、质量标准

根据深府〔2008〕99号“深圳市人民政府关于调整深圳市城市区域环境噪声标准适用区域划分的通知”，确定声环境质量标准，见表 1.8-1。

表 1.8-1 声环境影响评价标准表

标准号及名称	标准等级及限值	适用范围	路段
《声环境质量标准》 GB3096-2008	4a 类 昼间 70dB (A)、 夜间 55dB (A)	(1) 高于三层楼房以上(含三层)的临街建筑,第一排建筑面向道路一侧区域; (2) 低于三层楼房的临街建筑(含开阔地),将向道路两侧纵深一定距离以内的区域;如相邻区域为 2 类标准适用区域时,纵深距离 35 米以内的区域(含 35 米处的建筑物);如相邻区域为 3 类标准适用区域时,纵深距离 25 米以内的区域(含 25 米处的建筑物)。	交通干线两侧区域:公常路两侧。
	3 类 昼间 65dB (A)、 夜间 55dB (A)	按照深圳市已划定的声环境功能区	凤新路东侧 (K1+800~K2+800) 公常路两侧 (K2+800~K4+000) 公常路南侧 (K4+000~K4+600) 公常路北侧 (K4+600~K5+800)
	2 类 昼间 60dB (A)、 夜间 50dB (A)	按照深圳市已划定的声环境功能区	凤新路西侧 (K0+000~K2+800)

## 2、排放标准

表 1.8-2 噪声排放标准表

类别	标准名称	标准限值		适用范围
		参数名称	限值	
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 GB12523-2011	等效连续 A 声级	昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	施工场界

## 1.8.2 振动环境

评价范围内居民、文教、商业区以及交通干线两侧敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)相应的标准,见下表。

表 1.8-3 振动评价标准表

适用地带范围	昼间	夜间	备注
居民、文教区	70dB	67dB	铅垂向 Z 振级 VL <sub>Z10</sub>
混合区、商业中心区	75 dB	72 dB	
工业集中区	75 dB	72 dB	
交通干线道路两侧	75dB	72dB	

地铁列车运行产生的室内二次结构噪声参照执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(GBJ/T170-2009),具体见下表。

表 1.8-4 建筑物室内二次辐射噪声限值

区域	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
2 类	41	38
3 类	45	42
4 类	45	42

## 1.8.3 水环境

## 1、质量标准

本工程水环境保护目标执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 V 类标准。

表 1.8-5 《地表水环境质量标准》标准限值 单位: mg/L

项目 标准类别	pH	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	石油类
GB3838-2002 III类	6~9	10	40	2.0	1.0

## 2、排放标准

根据调查,本工程车站均位于污水处理厂配套管网完善区域或规划管网范围内,在本工程建成运营时,周边规划管网均已实施完毕。因此,各车站出水执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)》(第二时段)三级标准。对

于建成运营时不具备接管条件的车站，执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准。

表 1.8-6 废水最高允许排放浓度 单位：mg/L

污染物名称	《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准	广东省《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）》第二时段三级标准
pH	6-9	6-9
悬浮物（SS）	10	400
BOD <sub>5</sub>	10	300
COD <sub>cr</sub>	50	500
石油类	1	20
氨氮	5	/

#### 1.8.4 大气环境

执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本工程沿线经过大气环境功能二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准。

表 1.8-7 环境空气质量标准 单位 mg/m<sup>3</sup>

污染物名称	取值时间	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
SO <sub>2</sub>	年平均	0.06
	24 小时平均	0.15
	1 小时平均	0.50
NO <sub>2</sub>	年平均	0.04
	24 小时平均	0.08
	1 小时平均	0.20
CO	24 小时平均	4.00
	1 小时平均	10.00
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	0.16
	1 小时平均	0.20
PM <sub>10</sub>	年平均	0.07
	24 小时平均	0.15
PM <sub>2.5</sub>	年平均	0.035
	24 小时平均	0.075

## 1.9 环境保护目标调查

### 1.9.1 声环境保护目标

本项目运营期主要声环境保护目标为风亭、冷却塔、高架线附近的居民区、学校、医院等敏感点。沿线共有声环境敏感点 5 处，其中学校 1 处，医疗机构 1 处，居住区 3 处，见下表。

表 1.9-1 高架段声环境保护目标一览表

所在区间	序号	敏感点名称	线路里程位置	与线路位置关系			与 6 号线主线位置关系			敏感点概况	声环境功能区
				位置	距离 (m)	高差 (m)	位置	距离 (m)	高差 (m)		
翠湖站至新明医院站	1	新建工业园宿舍	K0+326~K0+373	右	10	-7	右	37	-7	2 栋 9 层宿舍楼，位于在建 6 号线东侧	2 类
	2	深圳市第二职业技术学校	K0+650~K0+790	右	33	3	右	129	-9	学校始创于 1984 年，总占地面积 12 万 m <sup>2</sup> ，全日制在校生 4127 人，现有教职工 300 余人，其中博士 1 人，硕士 78 人，高级教师和高级技师 61 人。评价范围内为 1 栋 6 层，1 栋 5 层教学楼，距线路最近为 6 层教学楼	2 类

注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离；2、“高差”是指敏感点地面至轨面的高度差，设轨面高度为“0”，高于轨面为“+”，低于轨面为“-”。

表 1.9-2 地下段风亭、冷却塔声环境保护目标一览表

车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点与风亭、冷却塔距离 (m)				敏感点概况	声环境功能区划
				活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔		
新明医院站	1 号风亭	FN1	圳美社区健康服务中心	37	43	28	50	1 栋 7 层建筑，1~2 楼为卫生服务中心，其余为商业	2 类
新明医院站	2 号风亭	FN2	圳美新围 65 号附近居民点	30	25	27	-	1 栋 6 层建筑，1~2 层为商铺，楼上为居民房	2 类
武汉大学站	1 号风亭、2 号风亭	FN3	山口新村	44	36	23	-	10 栋 5~10 层居民自建住宅，临街第一排一楼为商用	4a 类/ 2 类

注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离。

### 1.9.2 振动环境保护目标

本项目共 8 处振动敏感点，其中 2 处为医疗机构，其余为居民区，见下表。

表 1.9-3 振动环境保护目标一览表

所在区间	目标编号	目标名称	使用功能	里程	线路类型	与线路位置关系 (m)			建筑物概况	敏感点概况	执行标准	标准	
						位置	距离	高差				昼	夜
荔林站至新明医院站	V1	圳美社区健康服务中心	医疗	ZAK2+030~ZAK2+080	地下线	左	24	-17	6, 砖混, II 类	于 2009 年投入使用，面积 1800 平方米，现有工作人员约 20 名，评价范围内为 1 栋 7 层建筑，1~2 楼为卫生服务中心，其余为商业	交通干线两侧	75	72
新明医	V2	华侨新	住	ZAK2+	地	左	9	-14	5~6 层，	圳美社区以居民自建商住建筑为	交通	75	72

所在区间	目标编号	目标名称	使用功能	里程	线路类型	与线路位置关系 (m)			建筑物概况	敏感点概况	执行标准	标准	
						位置	距离	高差				昼	夜
院站至中山大学站		村(圳美社区)	住宅	085~ZAK2+700	下线				砖混, II类	主, 临街 1~2 层为商用, 约 150 户	干线两侧		
新明医院站至中山大学站	V3	雅盛科技工业园宿舍	住宅	ZAK3+030~ZAK30+210	地下线	左	52	-15	6 层, 砖混, II类	2 栋 6 层厂区宿舍楼, 临街 1 层改为商用, 位于公常路旁, 约 50 户	交通干线两侧	75	72
中山大学站至武汉大学站	V4	诚捷智能产业园宿舍	住宅	YAK3+690~YAK3+750	地下线	右	22	-18	6 层, 砖混, II类	2 栋 6 层厂区宿舍楼, 位于公常路旁约 50 户	交通干线两侧	75	72
中山大学站至武汉大学站	V5	圳美变电站周围居民点	住宅	ZAK3+910~ZAK4+090	地下线	左	38	-25.8	1~6 层, 砖混, II、III类	评价范围内为约 10 栋 1~6 层居民自建住宅, 位于公常路旁, 约 20 户	交通干线两侧	75	72
中山大学站至武汉大学站	V6	羌下大松园新村	住宅	YAK4+690~YAK5+000	地下线	右	11	-25	5~7 层, 砖混, II类	评价范围内为约 40 栋 5~7 层居民住宅, 位于公常路旁, 约 100 户	交通干线两侧	75	72
中山大学站至武汉大学站	V7	羌下社区健康服务中心	医疗	YAK5+020~YAK5+040	地下线	右	8	-21	2 层, 砖混, II类	于 2006 年投入使用, 面积 408 平方米, 现有工作人员 3 名, 评价范围内为 1 栋 2 层门诊大楼	交通干线两侧	75	72
武汉大学站至线路终点	V8	山口新村	住宅	YAK5+300~YAK5+450	地下线	右	16	-18	5~8 层, 砖混, II类	约 31 栋 5~8 层居民住宅, 位于公常路旁, 约 50 户	交通干线两侧	75	72

注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离；2、“高差”是指敏感点地面至轨面的高度差，设轨面高度为“0”，高于轨面为“+”，低于轨面为“-”。

图 1.9-1 噪声与振动环境保护目标分布示意图

### 1.9.3 水环境保护目标

根据本工程线路走向及沿线河流水系分布,按照水环境影响评价范围要求,本工程水环境保护目标为线路附近的大陂河,大陂河为茅洲河支流。根据《南粤水更清行动计划(修订本)(2017-2020年)》(粤环〔2017〕28号),其水质保护目标为V类水体。线路盾构隧道YAK21+800与大陂河呈大角度相交。

### 1.9.4 大气环境保护目标

大气污染源主要为地下车站风亭排风亭,根据设计文件和评价范围,确定运营期大气环境保护目标为风亭周边50m范围内的敏感点,其分布同地下段风亭、冷却塔声环境保护目标,见表1.9-2;另外,施工期施工营地100m范围内环境保护目标见表1.9-4。

表 1.9-4 施工期大气环境保护目标一览表

所在位置	序号	敏感点名称	线路里程位置	敏感点概况
翠湖站至新明医院站	1	新健兴工业园宿舍	K0+326~K0+373	2 栋 9 层宿舍楼，位于在建 6 号线东侧
	2	深圳市第二职业技术学校	K0+650~K0+790	学校始创于 1984 年，总占地面积 12 万 m <sup>2</sup> ，全日制在校生 4127 人，现有教职工 300 余人，其中博士 1 人，硕士 78 人，高级教师和高级技师 61 人。
新明医院站	3	圳美社区健康服务中心	K2+000~K2+300	1 栋 7 层建筑，1~2 楼为卫生服务中心，其余为商业
新明医院站	4	圳美新围 65 号附近居民点	K2+100~K2+120	6~8 层建筑，1~2 层为商铺，楼上为居民房
武汉大学站	5	山口新村	K4+680~K5+000	5~10 层居民自建住宅，临街第一排一楼为商铺

### 1.9.5 生态环境保护目标

本工程沿线均为城市生态环境，根据调查，不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等。本工程主要生态保护目标为沿线公园绿地、绿化带植被景观等。

### 1.10 评价工作技术路线

本工程环境影响评价工作技术见评价工作技术路线图。

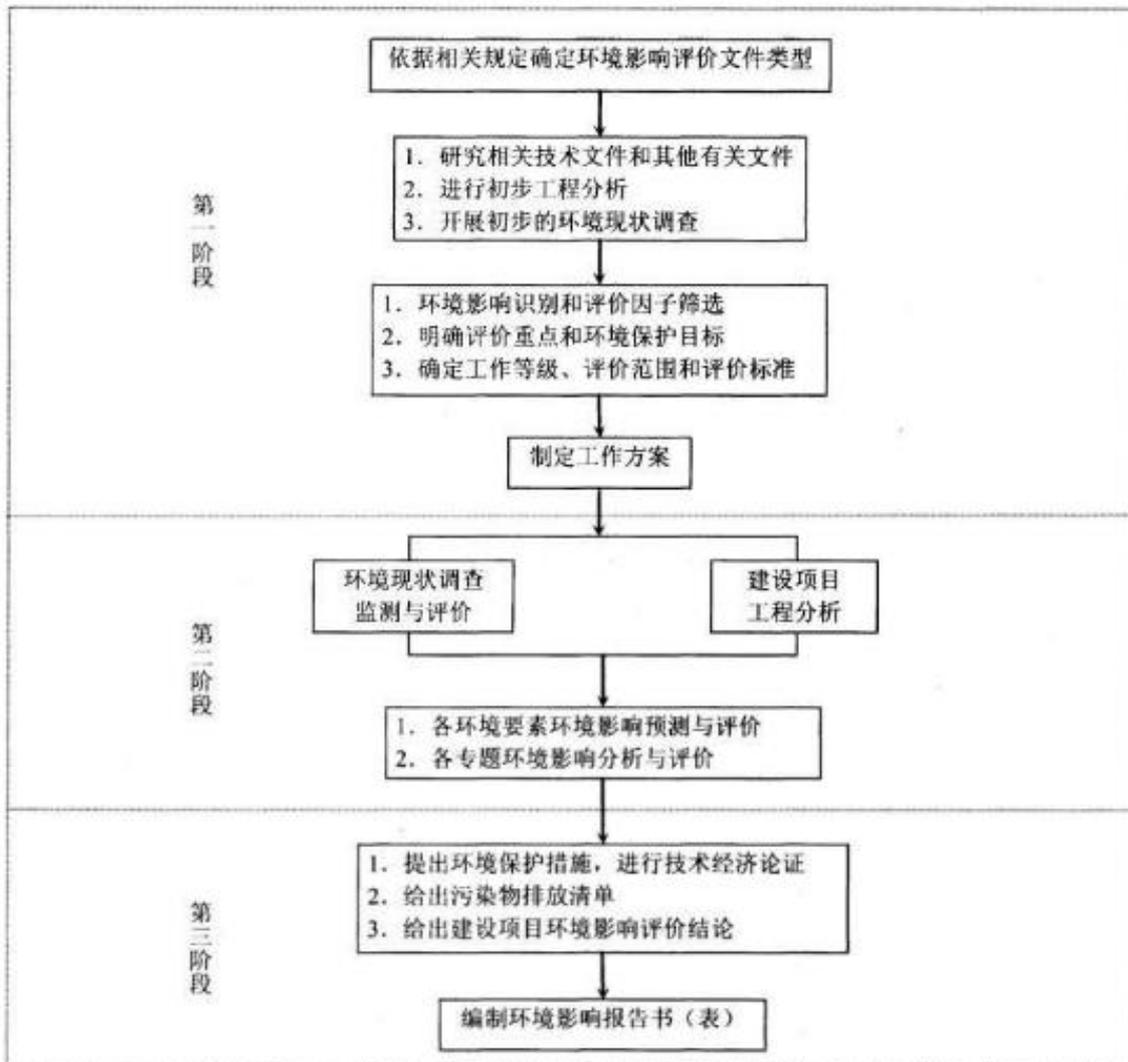


图 1.10-1 工程环境影响评价技术工作路线图

## 2 工程概况与工程分析

### 2.1 工程概况

#### 2.1.1 工程地理位置和线路走向

深圳市地处广东省南部沿海，东邻大鹏湾，西连珠江口，南与香港接壤，北靠东莞、惠州。本项目位于深圳市光明新区境内。

6号线支线起点站（翠湖站）设置于规划光明大道路中、光辉大道路口南侧，与6号线一期翠湖站平行布置、站厅换乘。线路主要沿光明大道、光侨路、公常路敷设，终点位于公常路深莞边界，并预留向东莞延伸与东莞1号线贯通的条件。

#### 2.1.2 工程建设规模

线路长度约6.13km，其中高架段长约0.685km，隧道段长约5.305km，过渡段总长约0.14km，共设共设翠湖站、新明医院站、中山大学站和武汉大学站4座车站，其中翠湖站土建纳入地铁6号线工程实施范围。

工程总投资37.95亿元，计划在2018年3月土建开工，2022年6月底通车试运营。

#### 2.1.3 设计年度及设计输送能力

##### 1、工程设计年度

初期：2025年；近期：2032年；远期：2047年。

##### 2、客流预测

根据客流预测报告，6号线支线各研究年度客流预测指标汇总详见表2.1-1。

表 2.1-1 6号线支线各设计年度客运量预测指标汇总表

项 目 \ 设计年度	初期	近期	远期
运营长度 (km)	6.13		
客运量 (万人次/日)	10.3	15.0	18.6
周转量 (万人公里/日)	50.3	75.3	93.5
平均运距 (km)	4.9	5.0	5.0
客运强度 (万人/km)	1.7	2.4	3.0
早高峰断面 (万人次/h)	0.91	1.34	1.64
晚高峰断面 (万人次/h)	0.83	1.22	1.49

#### 2.1.4 行车运营组织与管理

##### 1、运行交路设置

## 2、全日行车计划

表 2.1-2 6 号线支线全日行车计划表 单位：对/h

时 段	开通年 (贯通前)	初期		近期		远期		系统规模	
		大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
6:00~7:00	4	6		8		10		10	
7:00~8:00	6	8		10		12		15	
8:00~9:00	6	10	5	14	7	16	8	20	10
9:00~10:00	6	10	5	14	7	16	8	20	10
10:00~11:00	6	8		10		12		15	
11:00~12:00	6	8		10		12		15	
12:00~13:00	6	8		10		12		15	
13:00~14:00	6	8		10		12		15	
14:00~15:00	6	8		10		12		15	
15:00~16:00	6	8		10		12		15	
16:00~17:00	6	8		10		12		15	
17:00~18:00	6	8		10		12		15	
18:00~19:00	6	10	5	14	7	16	8	20	10
19:00~20:00	6	10	5	14	7	16	8	20	10
20:00~21:00	6	8		10		12		15	
21:00~22:00	6	8		10		12		15	
22:00~23:00	6	6		8		8		10	
23:00~24:00	4	6		6		6		8	
合 计 (对/日)	104	146	20	188	28	220	32	273	40

## 3、人员配备

本线职能部门全部纳入 6 号线进行管理，定员为初期 280 人，近期 310 人，远期 320 人。

## 2.1.5 工程主要技术方案

## 1、线路

1) 正线数目：双线。

2) 列车设计运行速度：120km/h。

## 3) 最小曲线半径

区间正线：一般为 800m，困难地段为 450m；特别困难地段为 350m。

辅助线：一般为 200m；困难地段为 150m。

#### 4) 最大坡度

区间正线：30‰。辅助线：40‰。

#### 2、轨道

1) 轨距：1435mm。

2) 钢轨：正线及辅助线为 60kg/m 钢轨。

3) 道岔：正线及辅助线采用 9 号、12 号道岔。

#### 3、运营组织

1) 列车编组：B 型车，初、近、远期均为 6 辆编组。

2) 行车密度：初、近、远期高峰小时最小行车间隔分别为 7.5min，2.5min，2.0min，最大行车间隔为 7.5min、5.0min、4.0min。

#### 4、车辆

1) 外形尺寸：车辆长度 Tc：21260mm、M：19920mm，车辆宽度为 2.9m，车顶距轨面高度为 3.8m。

2) 载客量：额定载客量：带司机室 176 人/辆，无司机室 197 人/辆。

3) 最高速度：120km/h。

4) 车辆授电方式：受电弓授电和第三轨下部接触授电。

5) 编组方式：6 辆编组，4 动 2 拖。

#### 5、车站

1) 站台有效长度：按远期列车编组控制计算为 120m。

2) 站台宽度：岛式站台不小于 11m，侧式站台不小于 2.5m。

3) 站台高度：站台面（装修完成面）至轨面距离为 1050mm。

#### 6、结构

1) 主体结构工程设计使用年限为 100 年。

2) 车辆荷载：按车辆轴重 14t 设计，其它荷载按有关规范取值。

3) 高架车站结构按 7 度地震烈度进行抗震验算，按 8 度采取抗震构造措施；抗震设防类别为乙类。

#### 7、供电

1) 采用 110/35kV 两级电压制的集中供电方式，35kV 采用分区环网接线方式。

2) 牵引变电所输入电压为 AC35kV，输出电压为 DC1500V。

3) 降压变电所输入电压为 AC35kV，输出电压为 AC0.4kV。

4) 牵引供电采用 DC1500V 架空接触网授流、走行轨回流的方式，与 6 号线主线衔接处局部同时设置 DC1500V 接触轨下部授流的网轨过渡段。

#### 8、通信

正线推荐采用基于通信的移动闭塞 ATC 系统，包括联锁（CBI）子系统、列车自动防护（ATP）子系统、列车自动运行（ATO）子系统和列车自动监控（ATS）子系统。停车场采用国产计算机联锁系统和微机监测系统；

通信系统采用集传送语音、文字、数据、图像等各类信息为一体的高可靠、易扩充、组网灵活和相对独立的专用综合数字通信网。

## 9、信号

支线正线信号系统应与东莞 1 号线系统共同组成一套完整的 ATC 系统，其系统制式、结构、功能、技术标准、控制方式、人机界面、信号机显示等均应与东莞 1 号线信号系统保持一致。

## 10、通风空调

1) 地下站按站台设置封闭式高站台门设计通风空调系统；高架站公共区尽量采用自然通风和自然排烟。

2) 排烟设计按全线同时只有一处发生火灾设计。

3) 通风空调系统按远期运营条件（预测的远期客流和最大通过能力）进行设计。

## 11、给排水及消防

1) 给水系统必须满足本工程生产、生活和消防水量、水压和水质的要求。

2) 消防系统按全线同一时间内发生一次火灾设计。

## 12、控制中心

中山大学站设置临时控制中心作为支线独立运营时的控制中心，当支线接入东莞 1 号线贯通运营后，接入 1 号线控制中心控制管理。

东莞 1 号线控制中心应预留支线各系统中央级软件、硬件接入条件，支线与东莞 1 号线贯通运营后，由东莞地铁控制中心实现控制和管理。

### 2.1.6 主要工程建设内容及规模

#### 2.1.6.1 主体工程

##### 1、线路

##### 1) 正线

6 号线支线位于深圳光明区内，连接光明中心区和光明北区。起点站（翠湖站）设置于规划光明大道路中、光辉大道路口南侧，与 6 号线一期翠湖站平行布置、站厅换乘。线路主要沿光明大道、光侨路、公常路敷设，终点位于公常路深莞边界，并预留向东莞延伸与东莞 1 号线贯通的条件。

线路长度约 6.13km，其中高架段长约 0.685km，地下段长约 5.305km，过

渡段总长约 0.14km。6 号线支线共设 4 座车站，分别是翠湖站（原荔林站）、新明医院站、中山大学站和武汉大学站。其中翠湖站为 6 号线支线与 6 号线的换乘站。



图 2.1-2 6 号线支线线路平面示意图

沿线现状及规划地特征分析如下：

① 翠湖站至柴山区段

该片区现状多为农业用地、荒地、厂区、以及柴山南侧的深圳第二职业技术学校。线路沿线柴山以南区域正进行城市道路网和规划法定图则的修编，光明区管理局将充分考虑 6 号线、6 号线支线线站位布置情况。

② 柴山至新明医院区段

光侨路之前沿线现状和规划均为绿地；光侨路西侧现状和规划以居住用地为主，东侧现状和规划为厂区用地，新明医院为在建医院，预计 2017 年投入使

用。

图 2.1-5 柴山至新明医院区段线路平纵示意图

图 2.1-6 柴山至新明医院站区段现场照片

### ③新明医院站至中山大学站区段

光侨路西侧现状和规划以居住用地为主，东侧则以工业用地为主。公常路北侧已纳入中山大学征地范围，南侧现状和规划以工厂用地为主。引入中山大学后，本段线路沿线规划会产生较大的变化，光明区管理局计划将对沿线用地规划进行修编。

另外，公常路规划有双向六车道下穿隧道，本线沿公常路规划下穿隧道南侧敷设。

### ④中山大学站至武汉大学站区段

本段线路两侧现状和规划以工业用地和绿地为主。

本段公常路下穿隧道为分封闭段，

### ⑤武汉大学站~深莞交界区段

本段线路两侧现状和规划仍以工业用地和绿地为主。公常路南侧、罗仔路以东范围是武汉大学的拟选址范围，其他部分沿线以工业厂区为主。

本段公常路下穿隧道为敞开段。

## 2) 配线

### ①联络线

与东莞 1 号线未贯通前，本线与 6 号线一期共用长圳车辆段，在翠湖站设有与 6 号线的联络渡线，本线列车通过 6 号线至长圳车辆段。

### ②折返线及停车线

在翠湖站北端设折返渡线，在中山大学西端设折返线兼故障车停放线。

表 2.1-3 车站配线一览表

序号	站名	配线功能	配线示意	备注
1	翠湖站	安全线、联络渡线、折返线		高架岛式站
2	中山大学站	折返线、停车线		地下岛式站

## 2、车站及附属建筑

### (1) 车站概况

全线共设置车站 4 座，其中地下站 3 座，高架站 1 座，换乘站 1 座，平均

站间距为 1.753km，见下表。

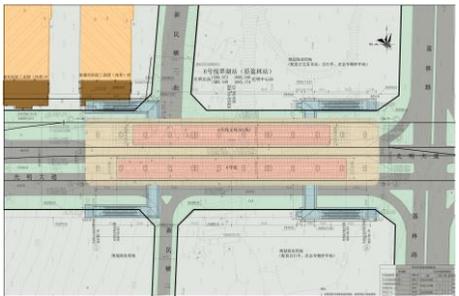
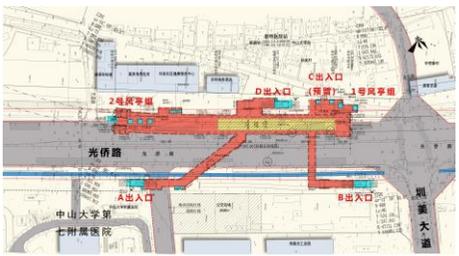
表 2.1-4 6 号线支线车站表

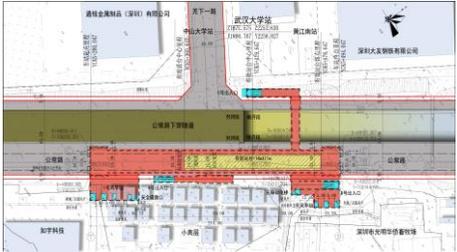
编号	车站名称	中心里程	站间距	站台类型	车站类型	位置
0	起点	AK0+000				
			166.5			
1	翠湖站	AK0+166.5		岛式	高架站 (换乘站)	光明大道路中、 光辉大道路口南侧 (纳入 6 号线工程范围)
			1990.604			
2	新明医院站	AK2+157.104		岛式	地下站	光侨路路侧、 圳美大道路口南侧
			1370.515			
3	中山大学站	AK3+527.619		岛式	地下站	公常路路侧、 规划下穿道南侧 校前广场西北侧
			1899.189			
4	武汉大学站	AK5+426.809		岛式	地下站	公常路与羌下一路路口、 公常路下穿隧道南侧
			703.191			
5	终点	AK6+130				深莞交界

## (2) 车站布置及外环境

6 号线支线车站布置及外环境关系如下表所示。

表 2.1-5 6 号线支线车站布置及外环境关系表

序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
1	翠湖站			<p>车站位于规划光明大道及规划荔林路交叉路口北侧，沿规划光明大道南北向布置。现状周边大部分地块尚未开发，光明大道东北侧现状为新健兴科技工业园厂房（8 层）。车站东、西侧均进行物业开发，规划均为商住混合用地。</p> <p>经调查，该站现状暂无城市污水管网接入条件，规划新建 DN400 污水管，通过市政污水管网进入光明污水厂。</p>
2	新明医院站			<p>新明医院站位于光侨路和圳美大道交叉口南侧光侨路下，南北向布置。光侨路道路红线宽度为 70m，圳美大道道路红线宽度为 25m，均已建成，车流量一般。车站周边主要为中山大学附属第七医院、圳美村，低矮房屋较为密集。主要建筑为东南方向的中山大学附属第七医院（在建）。</p> <p>车站周边 500m 范围内规划情况：医疗卫生用地、商业用地、工业用地、居住用地。规划可结合地铁车站建设对站址周边旧村进行改造，围绕车站增加商业、居住用地及配套设施。</p> <p>经调查，该站现状在光侨路北侧有市政管网，具备接管条件。</p>

序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
3	中山大学站			<p>中山大学站位于公常路和碧福路交叉口北侧公常路下，东西向布置。公常路道路红线宽度为 70m，碧福路道路红线宽度为 30m，均已建成，公常路车流量较大，碧福路车流量很小。车站周边主要为工业区和规划中山大学校区，现状主要建筑有安防制造（中国）有限公司办公楼。车站周边 500m 范围内规划情况：中山大学校区用地、工业用地、居住用地、公园用地。规划结合地铁车站建设对站址周边工业用地进行改造，增加中山大学校前广场及相关配套设施。经调查，该站现状在公常路南侧有市政管网，具备接管条件。</p>
4	武汉大学站			<p>车站位于公常路和羌下一路交叉口，沿公常路南北向跨路口布置。车站周边主要建筑为东侧光明华侨制品公司肉联厂、小高层居民区、如宇科技，西侧漳沅金属制品有限公司、大友钢铁，车站东侧地块远期规划为武汉大学（深圳校区），沿公常路规划有地下双向 6 车道公路隧道，将于近期建设。公常路、羌下一路均已建成，车流量较大。车站周边 500m 范围内规划情况：武汉大学校区用地（意向）、工业用地、居住用地。站点周边有较多工业厂房及待开发地块。公常路目前正在准备增设下穿隧道。经调查，该站现状在公常路南侧有市政管网，具备接管条件。</p>

### （3）车站结构

新明医院站为地下两层岛式车站，车站长 238.9m，覆土厚约 3.1m，基坑标准段宽 19.7m，车站底板底埋深约 17.5m。主体结构型式采用地下两层单柱双跨矩形框架复合结构，

中山大学站为支线临时终点站，站前设单渡线，车站全长 467.6m，为地下两层岛式车站，

武汉大学站为地下两层岛式车站，车站长 215.6m，覆土厚约 2.8~4.65m，基坑标准段宽 19.7m，车站底板底埋深约 17.7~19.6m。主体结构型式采用地下两层单柱双跨矩形框架复合结构，

### 3、桥梁（高架）工程

6 号线支线线路长度约 6.13km，其中高架段长约 0.685km，约占全线长度的 1/9。

本工程高架区间一般桥梁方案采用箱梁结构形式，30m 跨度，桥墩沿用在建 6 号线的花瓶式独柱墩。

### （2）高架桥景观设计

结合“绿色、节能、环保”的理念，设计从结构、绿化和色彩等多方面，融合城市与生态景观，淡化“结构和体量”给城市造成的切割和分离，保证高架区间的美观效果。



图 2.1-21 桥梁景观效果图

### 4、隧道工程

6 号线支线的地下区间有：翠湖站~新明医院站区间、新明医院站~中山大学站区间、中山大学站~武汉大学站区间、武汉大学站~深莞边界区间。

根据本项目沿线工程地质和水文地质条件、环境条件（现状地面建筑物和地下构筑物、道路宽度、交通状况等）、线路平面位置、隧道埋置深度及开挖宽度等情况，区间隧道主要的施工工法主要采用盾构法施工，仅局部地段采用明挖法施工。

明挖施工将对地表造成一定扰动，且施工初期噪声影响较大，但由于明挖施工地段现状为商业和工业区，居民分布较少，施工影响有限。且工程建成后将结合城市道路绿化带进行植被恢复，对周边环境的影响可以得到一定补偿。

## 5、轨道

本工程正线及辅助线为 60kg/m U75V 钢轨钢轨。地下线的直线和曲线半径不小于 300m 地段、高架线及地面线整体道床的直线和曲线半径不小于 400m 地段，按无缝线路设计。

地下正线及配线均采用钢筋混凝土桁架式轨枕整体道床。

地下线及过渡段扣件均采用 DT-III型扣件，高架线扣件采用 DT-III型小阻力扣件，与 6 号线一致。

## 6、通风与空调系统

车站通风空调系统由以下三部分组成：车站公共区通风空调系统（含防排烟系统，简称大系统）、车站设备管理用房通风空调系统（含防排烟系统，简称小系统）和空调水系统。

隧道通风系统由区间隧道通风系统和车站轨道排风系统组成。

## 7、给排水

### 1) 车站污水系统

高架车站卫生间通过卫生洁具和污水管网设计将污水重力排放至地面化粪池，经化粪池处理后排入市政污水系统。地下车站需设置污水泵房，将污水提升后排放至地面化粪池，经化粪池处理后排入市政污水系统。为提高环境卫生，减少臭味，方便运营维护，污水泵房采用密闭污水提升装置。

### 2) 室外排水系统

车站及区间的排水系统室外部分由道路市政管网改造工程同步设计与实施。

### 2.1.6.2 前期工程

前期工程包括绿化迁移、交通疏解，对项目沿线受线路主体施工影响的给水、雨水、污水、电力、燃气等管道进行改迁和各施工工区的临时措施等。

### 2.1.7 建设工期及投资

工程总投资 37.95 亿元，计划在 2018 年 3 月土建开工，2022 年 6 月底通车试运营。

### 2.1.8 施工组织

#### 1、施工场地布置

本工程共设置 1 处铺轨基地，铺轨基地位于翠湖站（原荔林站）~新明医院站区间高架地下过渡段，里程约为 AK0+685~AK0+830，面积约为 0.8hm<sup>2</sup>。铺轨基地利用区间 U 型槽及附近隧道土建施工用地作为基地场地，利用 U 型槽作为下料口，场地在土建施工完成后移交铺轨单位。不额外新增用地。本工程所需混凝土全部采取商购，不另新建混凝土搅拌站等。

全线施工生产生活区详见下表。

表 2.1-6 施工生产生活区一览表

项目	序号	对应里程	位置	占地面积 hm <sup>2</sup>	占地类型	服务范围
施工生活区	1	AK0+700	右侧 10m	0.3	公共管理及公共服务用地	过渡段
	2	AK2+100	右侧 36m	0.3	交通用地	新明医院站
	3	AK3+600	右侧 39m	0.3	交通用地	中山大学站
	4	AK5+420	右侧 5m	0.3	交通用地	武汉大学站
	5	AK5+750	右侧 8m	0.3	交通用地	武汉大学站~终点站隧道区间
施工生产区	1	铺轨基地	AK0+685.000~AK0+830.000	0.8	公共管理及服务用地	
合计				2.3		

## 2、工程进度计划安排

本线目标工期安排如下：

2018 年 3 月土建开工；

2022 年 6 月底开始试运营。

详见“深圳市城市轨道交通 6 号线支线工程筹划进度图”。具体工期按照实际情况及政府统筹安排进行调整。

## 3、施工期管线改迁

轨道交通工程施工所涉及的供电、通信、给排水、煤气及其它市政管线的改移与保护，具有牵涉范围广、工程费用高、时间周期长等特点，施工前应做大量的调查和探测工作，按国家及地方相关设计规范及技术标准并结合 6 号线支线站点及区间的建筑、结构进行设计，永久性迁改需尽量满足规划要求，临时迁改管线需符合现状需求，做到同时满足本工程的要求，并和各种管线主管部门协商，落实处理方案，力求实现技术经济的合理性、缩短施工工期、对周边环境影响少的设计目标。

## 4、施工期交通组织

施工期间的交通组织主要包括社会车流的组织和施工运输的组织。

本工程建设期间，为确保有序施工，对城市居民生活和城市交通影响减少到最低限度，同时又要保证 6 号线支线工程按期完成，车站考虑全明挖施工，采用搭设临时便桥、封闭部分道路（保证行人通行）等相关措施，做好交通疏解工作。分期围挡施工，尽量保证疏解道车道数与现状道路车道数一致，保证人行交通的连续、畅通（局部不利位置至少保证 2 米人行道）；尽量利用现状市政用地和现状交通标牌进行交通疏解；新建调头匝道需配有加减速车道以满足行车安全的要求。

施工运输组织包括场外运输和场内运输，施工前应做好施工运输组织设计，采用合理的运输方式和运输路线，而且各种车辆要有保洁措施，防止污染道路及环境。

### 2.1.9 在建 6 号线工程概况及环境保护措施

深圳市轨道交通 6 号线工程位于深圳市中西部组团中心，涉及宝安区、光明新区、龙华新区等 3 个行政区。

6 号线线路全长 37.627km，其中高架段长 24.491km，地下段长 5.756km，过渡段长 1.190km，山体隧道段长 6.190k；共设车站 20 座，其中地下站 5 座，高架站 15 座。全线集中设长圳车辆基地 1 座，新建主变电所 2 座。

本次 6 号线支线线路起点设置于 6 号线翠湖站（原荔林站）东侧，两线形成平行换乘。

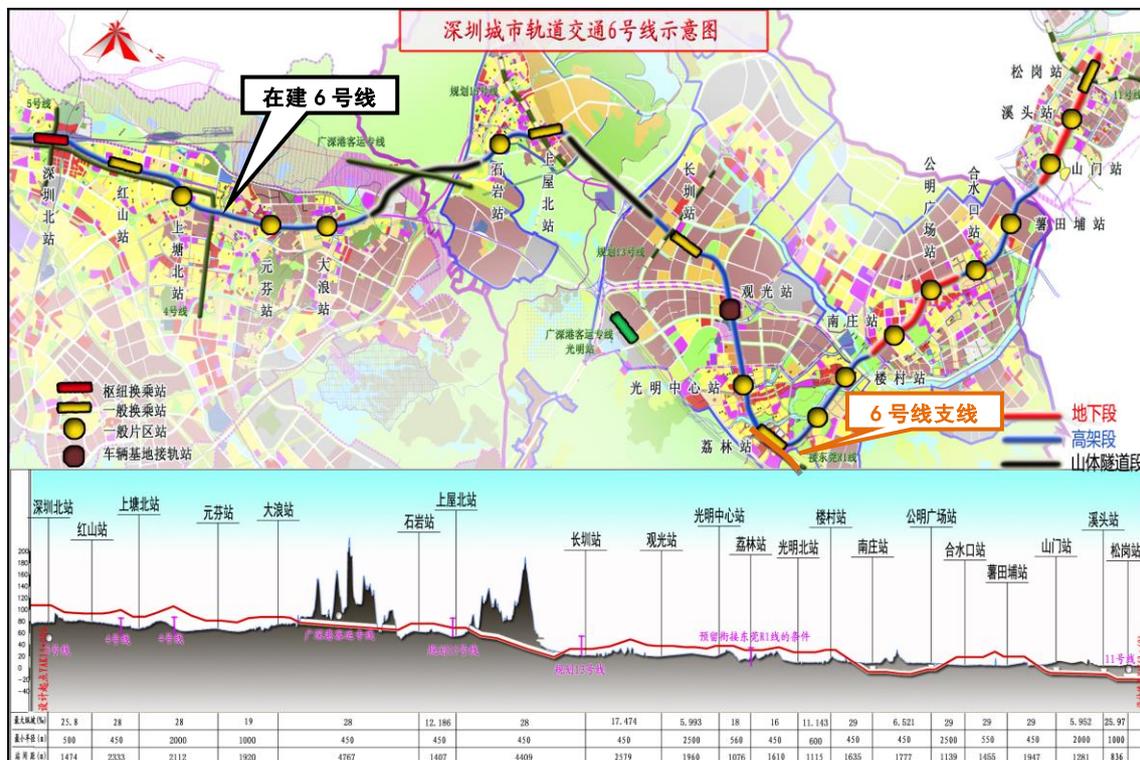


图 2.1-29 在建 6 号线示意图

《深圳市城市轨道交通 6 号线工程环境影响报告书》提出的主要环境保护措施如下：

#### （1）噪声防治措施

全线高架段共设置 4m 高吸声式声屏障 4 处长度 1120m；3.5m 高吸声式声屏障 1 处长度 2250m；4m 高吸声式声屏障 7 处长度 5130m；半封闭声屏障 10 处长度 4266m；全封闭声屏障 8 处长度 3990m；隔声窗 400 平方米；共计投资 19537.0 万元。并对全线的高架车站采取车站声屏障措施，投资计入工程设计。

#### （2）振动防治措施

对地下段采取高等减振措施 820 延米，中等减振措施 800 延米，特殊减振措施 1350 延米。

#### （3）水环境保护措施

车站生活污水经化粪池后排入城市污水管网，进入污水处理场。长圳车辆段生产污（废）水经处理达标后排放；生活污水经处理后排入市政污水管网进入城市污水处理厂。

#### （3）生态景观保护措施

工程产生的弃土及建筑垃圾，严格按照深圳市城管局要求，及时收集运至指定地点进行堆放，避免造成水土流失。

深圳市城市轨道交通 6 号线工程在设计、施工过程中均根据环境影响报告书及其批复要求采取了相应的声环境保护措施、生态保护措施。

根据《东莞市城市轨道交通近期建设规划（2013~2019 年）》，其中东莞 1 号线一期工程终点站黄江中心站，预留与深圳轨道交通 6 号线支线衔接条件，6 号线荔林站已预留 6 号线支线条件。6 号线支线的建设，为 6 号线与东莞 1 号线衔接提供了坚实基础，为两市轨道交通网互联互通提供了条件。这将进一步提高深圳向东莞地区的辐射作用，促进密集的城镇绵延区和较高的城镇化水平为区域一体化发展提供了重要保障。

## 2.2 工程分析

### 2.2.1 项目建设规划符合性分析

#### 1、产业政策符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正，发展改革委令 2013 第 21 号）中第一类鼓励类第二十二城市基础设施第 6 款城市及市域轨道交通新线建设，属于《广东省发展改革委、广东省经济和信息化委关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业〔2014〕210

号)中的鼓励类和《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录(2013 年本)》中的允许类。因此,项目建设符合国家、广东省及深圳市的产业政策。

## 2、规划环评意见及落实情况

2016 年 10 月,环境保护部下达环审〔2016〕140 号文“关于《深圳市城市轨道交通第四期建设规划(2017-2022)环境影响报告书》的审查意见”。

“审查意见”要求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,在用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感目标。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区的不利影响。

本次设计执行规划环评审查意见,与规划国土部门充分沟通,优化工程方案及周边规划。另外,光明区管理局已同意在充分考虑 6 号线、6 号线支线线站位布置的情况下,对该片区的法定图则和路网规划进行修编。

## 3、与建设规划方案符合性分析

### 1) 建设规划方案

6 号线支线线路从翠湖站引出后,沿光明大道向北高架敷设,在山南路之前由高架敷设转为地下敷设;而后线路向东偏向光侨路,从广深港客专桥桩两侧穿过,并在大陂河桥西侧拐入光侨路;在光侨路圳美大道路口南侧设新明医院站(地下两层站);线路向北延伸一段后,向东拐入公常路,并在规划公常路下穿道南侧,规划中山大学校前广场北侧设中山大学站;然后线路继续向东延伸,在避开公常路下穿道敞开段后,线路逐渐过渡至公常路路中,敷设方式也由地下敷设方式转为高架敷设方式,直至深莞边界。



图 2.2-1 建设规划方案平面示意图

2) 工可推荐方案

6 号线支线线路从翠湖站引出后，沿光明大道向北高架敷设一段，在山南路之前，由高架敷设转为地下敷设；而后线路向东偏向光侨路，从广深港客专桥桩两侧穿过，并在大陂河桥西侧拐入光侨路；在光侨路圳美大道路口南侧设新明医院站（地下两层站）；线路向北延伸一段后，向东拐入公常路，并在规划公常路下穿道南侧，规划中山大学校前广场北侧设中山大学站；然后线路继续向东延伸，在公常路下穿道南侧以地下敷设直至深莞交界。



图 2.2-2 工可推荐方案平面示意图

设计过程中，由于本项目需与公常路规划下穿隧道并行，从保证两项工程共同实施条件和降低工程环境影响考虑，将原规划方案深莞交界段高架区间改为地下敷设；另外，根据 2016 年 9 月 27 日深圳市政府与武汉大学所签订的备忘录，武汉大学深圳校区落户光明新区，拟选址于 6 号线支线沿线，为预留未来发展弹性，支持深圳市大学教育事业的发展，光明新区提出要求 6 号线支线在武汉大学意向选址附近增设一座车站。2017 年 11 月 8 日，深圳市人民政府第六届第九十八次常务会议原则同意 6 号线支线增设车站和敷设方式调整的方案。

工可推荐方案与建设规划方案的对照如下：

表 2.2-1 工可与建设规划线路方案对照表

比较项目		《建设规划》	《可研报告》	差异	主要原因
建设规模	起终点	荔林站~深莞边界	翠湖站(原荔林站)~深莞边界	无	/
	总长(km)	6.4	6.13	减少0.27km	配线调整
	敷设方式(km)	高架线 2.065 地下线 3.85 过渡段 0.485	高架线 0.685 地下线 5.305 过渡段 0.14	-1.38 +1.455 -0.345	公常路规划下穿隧道长度变化引起
车站	总量(座)	3	4	--	为武汉大学意向选址增设武汉大学站
	车站形式	地下 2 座, 高架 1 座	地下 3 座, 高架 1 座	--	
车辆编组		B 型车, 6 辆编组	B 型车, 6 辆编组	无	/
永久征地(ha)		4.81	2.61	-2.2	地面线减少
投资估算	工程费(亿元)	24.74	28.29	+3.54, 增幅 14.33%	
	总额(亿元)	35.62	37.95	+2.33, 增幅 6.54%	

从以上对比可以看出, 工可线路长度较建设规划减少 0.27km, 车站数量增加 1 座, 高架段减少 1.38km, 地下段增加 1.455km, 其余基本与建设规划方案保持一致。

本次评价对中山大学至深莞交界段工程方案进行了环境比选, 具体如下。

由于本项目在该段规划方案为高架方式敷设, 工可方案为地下方式敷设, 根据轨道交通工程特点, 该段在运营期主要环境影响体现为噪声和振动影响, 故选取噪声和振动环境敏感点数量和规模进行环境比选, 见下表。

表 2.2-2 中山大学至深莞交界段环境比选表

项目	建设规划方案	工可方案	比选结果
长度	1.4km	1.4km	相当
声环境敏感点及规模	莞下大松园新村、莞下社区健康服务中心、山口新村 3 处声环境敏感点, 受高架噪声影响	山口新村 1 处声环境敏感点, 受风亭、冷却塔噪声影响	工可方案较优
	约 500 户、1 个单位	约 50 户	
振动环境敏感点及规模	无	莞下大松园新村、莞下社区健康服务中心、山口新村振动环境敏感点 3 处	建设规划方案较优

	无	约 150 户、1 个单位	
比选结果			工可方案较优

根据上表，建设规划方案噪声影响范围较大且程度较重，而工可方案噪声影响方面较优，振动影响在采取相应减振措施后可以达到相应标准，故本次评价同意中山大学至深莞交界段地下敷设方案。

## 2.2.2 施工作业与作业量分析

### 1、施工准备

#### (1) 工程占地

本工程永久用地包括高架车站出入口等永久占地；高架区间出道路红线部分占地；地下车站出地面的出入口、风亭、疏散口、残疾人电梯、冷却塔等永久占地等，占地面积约 2.61 公顷。临时占地主要为施工场地，面积约 12.62 公顷，占用及恢复绿化带 6500 平方米。

#### (2) 工程拆迁

根据主体设计，工程房屋拆迁面积总计约 9.2 万 m<sup>2</sup>，拆迁房屋类型主要为厂房和简易房屋。

### 2、车站及附属工程施工

本工程设新明医院站、中山大学站、武汉大学站 3 座地下车站。

新明医院站、中山大学站均为地下两层岛式车站，主体结构型式采用地下两层单柱双跨矩形框架复合结构。

#### ① 地下车站围护结构施工

地下连续墙采用专用设备沿着深基础或地下构筑周边采用泥浆护壁开挖出一条具有一定宽度与深度的沟槽，在槽内设置钢筋笼，采用导管法在泥浆中浇筑混凝土，筑成一单元墙段，依次顺序施工，以某种接头方法连接成的一道连续的地下钢筋混凝土墙，以便基坑开挖时防渗、挡土，作为邻近建筑物基础的支护以及直接成为承受直接荷载的基础结构的一部分。其施工工艺如图所示。



图 2.2-3 围护结构施工现场照片

地下连续墙支护是目前深基坑支护采用较多的结构型式，整体施工技术水平已逐步提高，成槽费用趋于降低。它具有如下特点：

- 可减少工程施工对环境的影响。施工时振动小，噪声低；能够紧邻相邻的建筑及地下管线施工，对沉降及变形较易控制。

- 墙体刚度大、整体性好，因而结构和地基变形都较小；整体连续结构，故耐久性、抗渗性均较好。

- 地下连续墙对地层的适用性较强，特别是对地层条件较差、地层含水量较大、透水系数较大、工程周边环境复杂的地段尤其适合。

- 需要采用大型施工机械、占用施工场地大，对硬岩地层需要专门的铣槽机，成槽速度慢、造价较高。

#### ②地下车站主体结构施工

明挖顺筑法施工工序为：施工围护结构——基坑降水——基坑分层开挖并施做内支撑或锚索至基坑底——施工接地网、垫层、防水层——施工车站主体结构及防水层——覆土——恢复路面。其施工工艺流程见下图：



图 2.2-4 车站结构施工现场照片

明挖法施工具有以下特点：

- 工作面多、速度快、工期短、易于保证施工质量、工程造价低，风险小。
- 施工场地占地面积大，占用时间长，交通干扰大，初期噪声较大。

### 3、区间及附属工程施工

#### (1) 高架桥梁施工

##### 1) 区间桥梁下部基础施工组织

高架区间下部桥墩采用整体模板浇注成型，保证外观美观、统一。下部基础采用群桩基础。桩基础一般采用钻孔桩，为提高施工设备的利用率，桩径主要选用 1.0m、1.2m 和 1.5m，摩擦桩桩径优先选用 1.0m，柱桩桩径优先选用 1.2m。承台采用立模现浇，施工中应注意做好场地的屏蔽工作。钻孔施工时，应注意城市管道的位置，避免野蛮施工造成城市管网的破坏，做好泥浆远运以保护城市环境。

##### 2) 桥梁上部结构施工组织

考虑到 6 号线支线高架段早于规划道路施工，施工中可不考虑对道路交通的影响，并且高架区间整体长度较小，预制场无发突显经济效益。因此 6 号线

支线梁部施工推荐采用支架现浇法。

现浇法在桥位搭支架现场施工，包括立模、绑钢筋、浇注混凝土、张拉预应力、拆摸、落架等工序，通常有满堂支架现浇法和移动模架现浇法。这种施工工法简单、易行、适用范围灵活、应用范围广泛，尤其是桥梁位于线路曲线上、桥面变宽等异型结构时，支架现浇法与其他施工方法相比具有很大的优势。



图 2.2-5 支架现浇法施工照片

(2) 地下区间施工

本工程地下区段施工工法见下表。

表 2.2-3 全线地下区间施工工法表 单位：m<sup>3</sup>

工点	里程	长度（双延米）	工法
翠湖站~新明医院站区间	YAK0+685.000~YAK0+825.000	140.000	明挖法
	YAK0+825.000~YAK1+993.113	1168.113	盾构法
新明医院站~中山大学站区间	YAK2+232.204~YAK3+132.820	900.616	盾构法
中山大学站~武汉大学站区间	YAK3+600.455~YAK5+286.309	1685.854	盾构法
武汉大学站~深莞边界区间	YAK5+501.909~YAK6+048.444	546.535	盾构法
	YAK6+048.444~YAK6+130.000	81.556	明挖法

翠湖站~新明医院站区间采用明挖顺筑和盾构两种工法。明挖段主体结构为单层双跨形式，底板以下设置工程桩兼抗拔桩，射流风机段平面加宽，左线外挂废水泵房，大里程端设置盾构始发井；盾构段采用标准内径 5.4m 断面。盾构吊出井采用明挖法施工。新明医院站~中山大学站区间采用盾构法施工。中山大学站~深莞边界区间采用明挖顺筑和盾构两种工法。明挖段主体结构盾构井段为三层双跨结构，推力风机及变电所段为三层四跨结构，其余标准段为单层双跨结构；盾构段采用内径 6.0m 大盾构。

明挖法施工，根据基坑开挖深度及场地条件可采用放坡开挖、排桩、连续墙等围护结构型式。在基坑开挖前先进行管井井点降水，使地下水位降至基坑底面以下 0.5m，再进行围护结构和基坑开挖的施工。明挖法施工速度快、结构断面适

用范围大、结构防水条件好，但由于对地表扰动并干扰交通，环境影响较大。工程实施期间，路中和路侧的绿化需进行绿化迁移及恢复。

4、土石方工程

弃渣主要产生于隧道区间，其次为拆迁工程等。

本工程的土石方总量为  $118.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方  $105.53 \times 10^4 \text{m}^3$ ，填方  $12.85 \times 10^4 \text{m}^3$ ，经回填利用后，最终弃方量为  $92.68 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据本工程水土保持方案，6 号线支线弃渣去向为部九窝余泥渣土受纳场二期，其位于大浪和民治街道办范围内的龙华部九窝余泥渣土受纳场一期工程西南侧，占地面积为  $261 \text{hm}^2$ ，设计库容量为 3800 万  $\text{m}^3$ ，其中余泥渣土区库容为 3650 万  $\text{m}^3$ ，盾构泥浆区库容为 150 万  $\text{m}^3$ 。

表 2.2-4 水保方案土石方平衡总表 单位： $10^4 \text{m}^3$

工程区	挖方量					填方				调入		调出		弃方量					
	渣土	泥浆	表土	建筑垃圾	小计	渣土	泥浆	表土	小计	数量	来源	数量	去向	渣土	泥浆	表土	建筑垃圾	小计	去向
高架段	1.41		0.31	1.04	2.76	0.05		0.05	0.10			0.26	施工生产生活区 0.18、过渡段绿化 0.08	1.36			1.04	2.40	部九窝余泥渣土受纳场二期工程
过渡段	1.94			0.28	2.22	0.09		0.11	0.20	0.11	高架段 0.08，地下车站 0.03			1.85			0.28	2.13	
区间隧道	33.89			0.68	34.57	1.36			1.36					32.53			0.68	33.21	
地下车站	50.82	10.95	0.04	2.65	64.46	10.94		0.01	10.95			0.03	过渡段 0.03	39.88	10.95		2.65	53.48	
施工生产生活区	1.46		0.06		1.52			0.24	0.24	0.18	高架段 0.18			1.46				1.46	
合计	89.52	10.95	0.41	4.65	105.53	12.44		0.41	12.85	0.29		0.29		77.08	10.95		4.65	92.68	
	105.53					12.85				0.29		0.29		92.68					

2.2.3 工程污染源分析

1、施工期主要污染源分析

本项目施工期环境影响主要是工程占地、开挖建设对城市生态和景观造成不可逆的影响；施工场地布置占用城市道路对区域社会交通的干扰；占地及房屋拆迁对居民生活质量的影响；施工期的噪声、振动、废水、废气及扬尘和固体废物

等对施工场地邻近区域的环境质量影响，这类环境影响是暂时性的，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复或降低到最低程度。

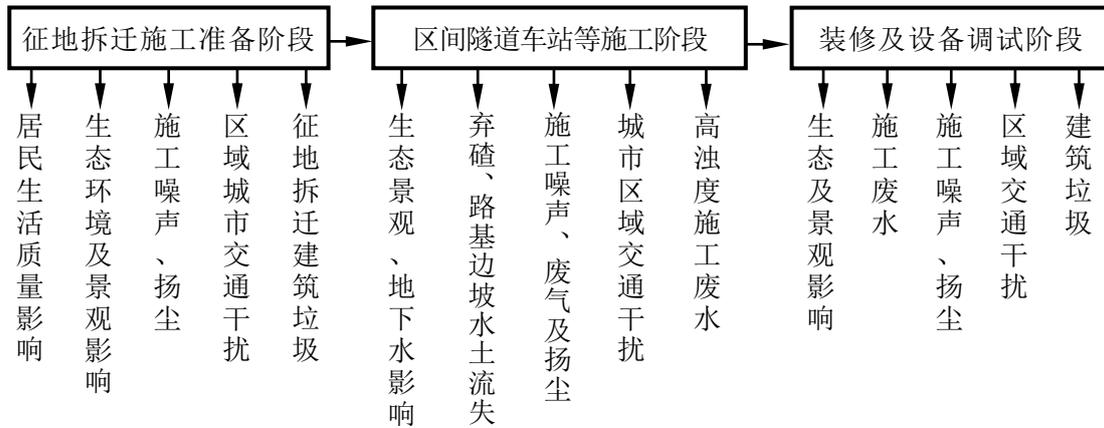


图 2.2-7 工程施工期环境影响特性分析示意图

(1) 施工噪声

工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工机械是非连续作业。施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机等是最主要的施工噪声源。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），常见施工设备噪声源强见下表。

表 2.2-5 施工机械噪声源强表 单位：dB (A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

除各式打桩机外，施工各阶段的机械噪声在 30m 处约为 65~78dB (A)，打桩机在 30m 处为 88~98dB (A)。考虑到施工机械的非连续作业时间，则打桩机在 30m 处的等效声级不高于 81~93dB (A)，其余施工机械在 30m 处的等效声级不高于 62~70dB (A)。即除打桩作业外，其余施工机械噪声在 30m 处昼间可满足施工场界噪声标准，但夜间超标；打桩机则因其源强声级较高，传播距离远，其影响距离可远至 100m，除特殊工艺外，应禁止在夜间施工。

## (2) 施工振动

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见下表。

表 2.2-6 主要施工机械设备的振动值 单位：dB (VLz)

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

## (3) 施工废水

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

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，施工期一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天  $0.04\text{m}^3$  计，每个工点施工人员生活污水排放量约为  $4\text{ m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工期还会排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水等。

## (4) 废气及扬尘

主要为土建结构施工阶段，地表开挖、渣土运输等施工过程产生的扬尘，以及燃油为动力的施工机械和运输车辆使用排放的尾气。

## (5) 固体废物

本项目施工期间的固体废物包括拆迁建筑物、停车场开挖土石方、地下车站、区间隧道修筑产生的弃渣；施工场地布置、车站出入口及风亭的土地占用引起的房屋进行拆迁产生的建筑垃圾；施工期施工人员日常生活产生的生活垃圾。

2、运营期主要污染源分析

本项目运营期环境影响主要表现为列车运行产生的振动、噪声、废水、废气、固体废物等；地面构筑物对城市生态环境及城市景观影响；其正面影响主要表现为区域交通改善和经济发展区的交通连接对城市社会经济环境影响。

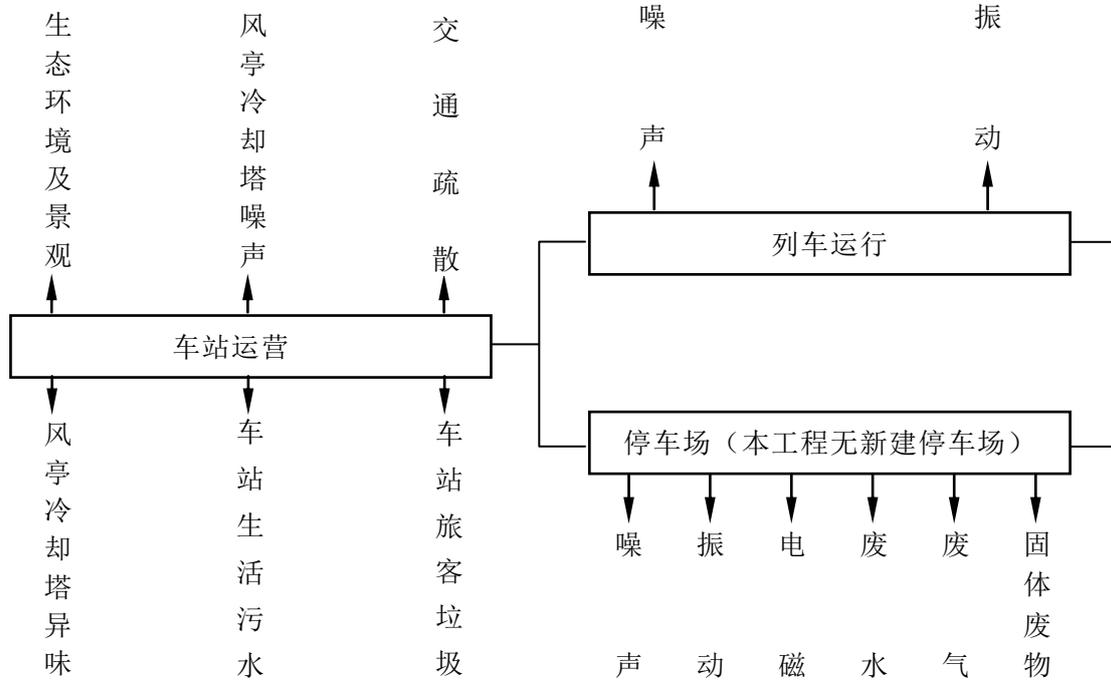


图 2.2-8 工程运营期环境影响特性分析示意图

(1) 噪声源

根据国内外研究结果和类比调查资料，城市轨道交通工程地上线对外环境产生影响的噪声源主要为列车轮轨噪声、桥梁辐射噪声、接触网受电弓噪声、电机噪声和车载设备噪声；地下线对外环境产生影响的噪声源主要有风亭噪声、冷却塔噪声。

表 2.2-7 工程主要噪声源类型表

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	
地上线路	轮轨噪声	车轮经过钢轨接缝处或钢轨其他不连续部位及表面呈波纹状钢轨产生的“撞击声”	无缝线路，正线及辅助线为 60kg/m U75V 钢轨钢轨。地下正线及配线均采用钢筋混凝土桁架式轨枕整体道床。地下线及过渡段扣件均采用 DT-III 型扣件，高架线扣件采用 DT-III 型小阻力扣件。
		车轮与钢轨接触面间不平顺或微小的不平所产生的“轰鸣声”	

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	车载设备噪声	主要为车载空调风机	-
	空压机	空气压缩机噪声	-
	桥梁辐射噪声	由于列车运行的动力作用，桥梁低频振动产生的辐射噪声	箱型梁
	风亭噪声	<p>空气动力性噪声为其最重要的组成部分</p> <p>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</p> <p>涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞的作用下引发一系列小涡流，从而使空气发生，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性</p> <p>机械噪声</p> <p>配用电机噪声</p>	<p>地下车站采用全封闭屏蔽门系统</p> <p>区间隧道通风：选用的射流风机，<math>Q=11.2m^3/s</math>，推力 495N，<math>\Phi 630</math>，<math>N=18.5kW</math>，风口流速：35.9m/s。</p> <p>车站回/排风机：选用 No.18A 型风机，<math>Q=40m^3/s</math>，耐高温 250℃/1h。</p> <p>消声器：选用金属外壳阻性或阻抗复合式消声器。</p>
冷却塔噪声	<p>轴流风机噪声</p> <p>淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性</p> <p>水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等</p>	<p>冷却塔：选用高效率、低噪声或超低噪声冷却塔。</p>	

1) 高架线路噪声源强

高架轨道交通噪声源强与车型、桥梁结构形式、受电方式、运行速度等因素有关。根据《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022）环境影响报告书》，本项目采用以下源强：高架线取值为 87.0dB(A)，距轨道中心距离 7.5m，距轨面高度 1.5m 处。其边界条件为：平顺线路、整体道床、混凝土轨枕、弹性扣件、60kg/m 无缝钢轨、行车速度 60km/h。

2) 风亭、冷却塔噪声源强

本次评价采用既有深圳地铁 2 号线红树湾站风亭及冷却塔类比监测数据，源强采取其类比监测结果，如下表所示。

表 2.2-8 风亭及冷却塔噪声类比监测结果

声源类别	测点位置	LAeq	测点相关条件
2#排风亭	当量距离 $D_m=3.5m$ 处，地面高度 1.5m	58.8	风机型号 RAF-101、201，风压为 600Pa，电机功率均为 45kW，风道设置 2m 长组合片式消声器
	百叶窗外 1m	60.4	
	百叶窗外 5m	56.7	
	百叶窗外 10m	55.0	

声源类别	测点位置	LAeq	测点相关条件
	背景值	54.6	
2#新风亭	当量距离 Dm=3.5m 处，地面高度 1.5m	54.5	风机型号 FAF-101、201， 设置 2m 长组合片式消声器
	百叶窗外 1m	54.6	
	背景值	54.6	
4#活塞风亭	当量距离 Dm=3.5m 处，地面高度 1.5m	56.2	列车通过时的噪声，设置 2m 长组合片式消声器
	百叶窗外 1m	56.8	
	背景值	56.1	
冷却塔	当量距离 Dm=4.2m 处，地面高度 1.5m	65.8	MXR-250SL 横流方塔，长 3950mm，宽 3910mm，3550mm， 电机功率 4*2KW，冷水机组冷量 625KW。
	距塔体 2m、地面高度 1.5m	67.0	
	距塔体 6m、地面高度 1.5m	63.6	
	距塔体 16m、地面高度 1.5m	58.1	
	Df=4.0	71.5	

(2) 振动源强

规划环评中引用了对已运营的深圳地铁 1 号线区间隧道的监测数据。监测结果表明，列车以 70~80km/h 的速度在单线圆形隧道内运行时，地下段振动在隧道底部近轨外侧 0.5~1.0m 处的 VIZmax 为 89.8~93.4dB，VIZ10 为 86.8~90.4dB；修正后速度取 60km/h，VIZ10 约为 84.3~87.9dB。

最终《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022）环境影响报告书》中确定的振动源强：单线圆形隧道，V=60km/h，普通钢筋混凝土整体道床，弹性分开式扣件，近轨外侧 0.5m 处 VIZ10 为 87.9dB。

深圳轨道交通 6 号线支线车辆为 B 型车。而由于规划环评中为 A 型车，本次预测源强考虑 1.2dB 的源强修正。因此本次预测采用源强为单线圆形隧道，V=60km/h，普通钢筋混凝土整体道床，弹性分开式扣件，近轨外侧 0.5m 处 VIZ10 为 86.7dB。

(3) 水污染源

污水主要来自沿线车站厕所产生的生活污水。根据已运营的地铁二期工程调查，车站生活污水一般为 10 m<sup>3</sup>/d 左右。类比广州轨道交通车站水质资料，预测车站建成后生活污水水质情况见下表。

表 2.2-9 车站生活污水污染物排放浓度表 单位：mg/l

pH	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>cr</sub>	氨氮	石油类
7.8	65	113	202	18	/

(4) 大气污染源

本工程牵引类型为电动机车，因而不存在牵引机车废气排放，仅地下车站风亭和停车场油烟对周围大气环境存在局部较小影响。总体上，本线的建成运

营可以减少沿线公交汽车及社会车辆的尾气排放量，对改善沿线地区环境空气质量起积极作用。

1) 风亭大气污染物

根据《深圳地铁一期工程项目竣工环境保护验收监测报告》(中国环境监测总站 2008 年 4 月)，对深圳地铁一期工程中的会展中心站、福民站共计 2 站进行了抽样监测调查，监测结果见下表。

表 2.2-10 车站风亭进出风口空气浓度监测结果 单位:mg/m<sup>3</sup>

站台名称	监测	监测	监测项目 日平均浓度 (CO 为小时平均浓度)			
	点位	日期	TSP	PM <sub>10</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级			0.3 (日均值)	0.15 (日均值)	0.10 (日均值)	10 (小时均值)
会展中心站	进风口	4月19日	0.185	0.074	0.079	1.2, 1.5, 1.8, 1.5
		4月20日	0.254	0.14	0.055	1.1, 1.1, 1.0, 1.0
		4月21日	0.148	0.086	0.041	2.1, 1.6, 1.2, 1.2
		范围	0.148~0.254	0.074~0.14	0.041~0.079	1.0~2.1
	排风口	4月19日	0.14	0.081	0.127	1.1, 1.1, 2.0, 1.5
		4月20日	0.235	0.143	0.064	1.0, 1.0, 0.5, 0.6
		4月21日	0.172	0.116	0.093	1.9, 2.1, 1.5, 1.2
		范围	0.14~0.235	0.081~0.143	0.064~0.127	0.5~2.1
福民站	进风口	4月19日	0.178	0.08	0.142	2.4, 2.2, 2.0, 2.0
		4月20日	0.19	0.106	0.108	1.0, 1.9, 0.8, 1.0
		4月21日	0.143	0.109	0.105	1.0, 1.1, 1.1, 1.0
		范围	0.143~0.19	0.08~0.109	0.105~0.142	0.8~2.4
	排风口	4月19日	0.195	0.099	0.111	3.5, 2.8, 2.2, 2.4
		4月20日	0.223	0.123	0.098	1.6, 1.6, 1.6, 1.2
		4月21日	0.134	0.11	0.098	1.1, 1.0, 1.1, 0.9
		范围	0.134~0.223	0.099~0.123	0.098~0.111	0.9~3.5

(5) 固体废物源

本工程固体废物主要有乘客候车、运营管理人员产生的生活垃圾。其中候车乘客在站停留时间极短，产生的生活垃圾量较少。

各站生活垃圾主要来自旅客候车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是灰尘和纸屑。根据对既有深圳 1 号线地铁车站的调查资料，车站可按 25kg/站·日计算，工程初期车站每年排放量生活垃圾约为 36.5 吨/年。以上旅客生活垃圾和工作人员生活垃圾均委托环卫部门进行处理。

综上所述，本工程的主要环境影响按时序分为两个阶段，即工程施工期环境影响和运营期环境影响，各阶段环境影响要素具体详见下表。

表 2.2-11 工程环境影响分析表

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境质与量的变化及污染源强	排放及污染方式
施 工 期	占地	地下车站风亭及冷却塔	永久占地约 2.61 公顷	永久改变土地使用性质
		施工场地及施工用地	临时占地 12.62 公顷	临时改变土地使用性质 影响居民生活质量
	土石方	车站、隧道	土石方总量为 $118.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方 $105.53 \times 10^4 \text{m}^3$ ，填方 $12.85 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方 $92.68 \times 10^4 \text{m}^3$	运至城市弃渣场 水土流失
	噪声	施工机械、运输车辆	距离声源 10m 处 73~112dB	空间辐射传播
	振动	施工机械、运输车辆	距离振源 10m 处 63~99dB	地面传播
	水	施工场地	施工排水	市政排水管道
	气	施工场地、运输沿线	扬尘、TSP	直接排放
	固 体 废 物	沿线车站、隧道开挖	土石方	填土、集中堆放
拆迁场地、车站装修		拆迁及装修建筑垃圾	填埋、集中堆放	
运 营 期	噪声	高架段 地下车站的风亭、冷却塔	距离轨道 7.5m 处，87dB 风亭冷却塔 54.5-71.5dB	空间辐射传播
	振动	列车运行	隧道底部 87.9dB	地层传播
	水	车站生活污水	88m <sup>3</sup> /d	经处理后排入市政污水管网
	固体废物	车站、停车场	生活垃圾、旅客垃圾	集中堆放综合利用

### 3 工程沿线和地区环境概况

#### 3.1 自然环境概况

##### 3.1.1 地理位置

深圳是中国南部海滨城市，位于北回归线以南，东经 113°46′至 114°37′，北纬 22°27′至 22°52′，总面积 1991.85km<sup>2</sup>。下辖 8 个行政区和 2 个新区。6 号线支线地处光明新区，位于深圳市西北部。

##### 3.1.2 地形地貌

深圳龙岗区东临大亚湾、大鹏湾，南连罗湖区、盐田区及香港，西接宝安区，北靠惠州市、东莞市，地形东北高、西南低，地势属低山丘陵滨海区。

深圳市城市轨道交通 6 号线支线工程沿线地势起伏较大，依次穿越俩地貌单元：翠湖站~大陂河段为丘陵、高台地地貌，大陂河~终点主要为冲洪积平原地貌，间夹少量低丘、台地；低丘陵、高台地位于河谷冲洪积平原两侧。

##### 3.1.3 气象

深圳市地处北回归线以南，属亚热带季风气候，夏长冬短，气候温和温暖，干、湿分明，日照时间长，雨量充沛。气候和降雨量随冬、夏季风的转换而变化，一年内有冷暖和干湿季之分，具有雨热同季，干凉同期的特点。冬季，天气比较干凉；春季，常出现阴雨天气；初夏，常有雷暴雨，盛夏，会出现晴热天气，频频受台风影响；初秋台风仍较活跃，常有冷空气入侵，气温明显下降，秋末，天气清爽，晴天较多。降水和气温的年季变化较大，灾害性天气较多。主要气候要素如下：

1、气温：年平均气温 22.4℃，1 月为 14.3℃，7 月为 28.3℃。

2、风向频率：常年盛行南东风，频率 17%；北东风，频率 14%；其次为东风，频率 13%和东北风，频率 11%；随季节和地形等不同，风向频率也不同。

3、风速：年平均风速 2.5m/s。

4、降雨量：多年平均降雨量为 1933.3 mm，雨季（5~9 月）平均降雨量 1516.1 mm；年降水日数 144.7 天，连续最长降水日数 20 天。

5、年平均气压：101.08 kPa。

6、相对湿度：平均相对湿度 79 % 。

##### 3.1.4 地质构造及地层岩性

深圳市位于华南褶皱系的紫金~惠阳凹褶皱断束中，是在加里东褶皱基底的基础上发展起来的晚古生代凹陷，后期被中、新生代构造叠加、改造，形成以东北

向断裂为主，北西及东西向断裂次之，加里东期混合花岗岩入侵及燕山期花岗岩大面积侵入的格局。深圳市处在广东省主要构造高要--惠来东西向断裂带南侧和北东向莲花山断裂带的南西端。

沿线范围内上覆第四系人工填土层（Q4ml）、第四系冲洪积层（Qal+pl）、第四系坡、残积层（Q3-2dl、Q2el），下伏燕山期花岗岩（ηγ5K1）及侏罗系砂岩（J1-2t）、岩脉侵入体及断裂构造岩。

### 3.1.5 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）深圳市城市轨道交通 6 号线支线通过地区的地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。地震设防烈度为 7 度。

### 3.1.6 水文地质特征

根据其赋存介质的类型，沿线地下水主要有二种类型：一是第四系地层中的孔隙潜水，主要赋存于冲洪积中、砾砂层和残积砾（砂）质黏土层中；另一类为基岩裂隙（构造裂隙）水，主要赋存于强、中等风化带及断裂构造裂隙中，略具承压性。

## 3.2 社会环境概况

### 3.2.1 行政区划

深圳下辖 8 个行政区和 2 个新区。2010 年 7 月 1 日深圳区域一体化，目前已经建成以特区为中心，由北向西、中、东三个方向发展，形成辐射状的城市基本骨架，全市划分为 9 个功能组团。



图 3.2-1 深圳市城市分区示意图

### 3.2.2 经济发展与人口状况

根据《深圳市 2014 年国民经济和社会发展统计公报》，2014 年本地生产总值 16001.98 亿元，比上年增长 8.8%。其中，第一产业增加值 5.29 亿元，下降 19.4%；第二产业增加值 6823.05 亿元，增长 7.7%；第三产业增加值 9173.64 亿元，增长 9.8%。

2014 年末，全市常住人口 1077.89 万人。

### 3.2.3 交通运输发展状况

随着社会经济快速发展，截止 2016 年末，全市机动车保有量超 320 万辆。其中民用汽车拥有量 317.88 万辆，比上年增加 1.0%，私人小汽车拥有量 277.58 万辆，增长 1.3%。机动车保有量逐年提升，单一依靠道路增加机动车保有量无法满足城市交通需求。

2016 年末公共全市交通营运线路 21177.23 公里，比上年增长 616.67 公里。年末实有公共汽车营运车 33325 辆，增长 5.1%。其中，公共汽车 15483 辆，增长 2.4%；出租小汽 17842 辆，增长 7.5%。全年公共汽车客运总量 22.42 亿人次，减少 8.9%，轨道交通线路长度 285 公里，增加 108 公里，轨道交通客运总量 12.97 亿人次，增长 15.6%。

至 2020 年，深圳市轨道交通三期及三期调整工程建成后，将形成 11 条线路、总长约 434.9km 的轨道交通网络。但是，轨道交通仍仅仅只覆盖主要“轴带组团”

中的发展轴和部分城市中心和副中心，城市次一级交通走廊、城市近期重点发展地区以及原特区外的一些组团中心和密集建成区尚没有被轨道交通覆盖，难以满足城市发展和特区一体化发展的需要。按照建设一批、研究一批、滚动发展的思路，以及国办发〔2003〕81号文要求，为给后续轨道交通工程建设提供立项报批依据，深圳市于2015年底开展了第四期轨道交通建设规划研究。

#### 3.2.4 旅游资源

深圳依山傍海，整洁美丽，四季草木葱茏，景色秀丽，气候宜人，旅游娱乐资源和设施独具特色。世界最大的风景微缩区“锦绣中华”、“中国民俗文化村”、“世界之窗”，主题公园“欢乐谷”、“明思克航母世界”、“海洋世界”，野生动物园、珍稀植物园以及美丽的海滩、海滨浴场等众多观光娱乐场所。各类旅游景点（区）117处，包括人造主题公园、自然生态、滨海度假、都市风情、购物美食、人文历史等不同类。其中华侨城旅游度假区是中国首批最高等级的AAAAA级旅游景区。2010年全年旅游住宿设施接待过夜游客3285.31万人次。

### 3.3 环境功能区划

#### 3.3.1 声环境功能区划

根据深府〔2008〕99号“深圳市人民政府关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知”中关于深圳市声环境功能区划，本工程沿线所属功能区为4a类区、3类区和2类区。

#### 3.3.2 大气功能区划

根据深府〔2008〕98号“关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知”和《深圳市环境保护规划纲要（2007~2020）》中相关规定，本工程均位于二类区。

#### 3.3.3 水功能区划

本工程位于深圳市茅洲河流域。根据深府〔1996〕352号，茅洲河流域为农灌功能；根据《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020年）》（粤环〔2017〕28号），其水质保护目标为V类水体。

#### 3.3.4 生态功能区划

根据《深圳市人民政府关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见》（深府〔2016〕13号）、《深圳市环境保护规划纲要（2007~2020）》中相关规定，本工程大部分位于控制开发区。

### 3.4 环境质量现状

#### 3.4.1 大气环境

根据《深圳市 2016 年环境质量公报》内容，2016 年全市环境空气质量指数（AQI）达到国家一级（优）和二级（良）的天数共 354 天，占全年监测有效天数（366 天）的 96.7%，比上年上升 0.4 个百分点；空气中首要污染物为臭氧。全年灰霾天数 27 天，比上年减少 8 天。全年二氧化硫平均浓度为 8 微克/立方米，与上年持平；二氧化氮平均浓度为 33 微克/立方米，与上年持平；可吸入颗粒物（PM10）平均浓度为 42 微克/立方米，比上年下降 7 微克/立方米；细颗粒物（PM2.5）平均浓度为 27 微克/立方米，比上年下降 3 微克/立方米；一氧化碳平均浓度为 0.8 毫克/立方米，比上年下降 0.1 毫克/立方米；臭氧平均浓度为 59 微克/立方米，比上年上升 3 微克/立方米，臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数平均值为 135 微克/立方米。

#### 3.5.2 水环境

根据《深圳市 2016 年环境质量公报》内容，全市主要集中式饮用水源地水质达标率为 100%。盐田河水质达到国家地表水 II 类标准，王母河水质达到国家地表水 IV 类标准，大沙河水质达到国家地表水 V 类标准；深圳河、龙岗河和坪山河上游水质达到或优于国家地表水 II 类标准；主要河流中下游水质氨氮、总磷等指标超过国家地表水 V 类标准，其它指标达到 V 类标准。

#### 3.4.3 声环境

根据《深圳市 2016 年环境质量公报》内容，城市声环境质量基本稳定。全市区域环境噪声等效声级平均值为 56.9 分贝，处于一般（三级）水平，比上年上升 0.1 分贝。道路交通干线噪声等效声级加权平均值为 69.6 分贝，处于较好（二级）水平，比上年上升 0.3 分贝。

#### 3.4.4 固体废物

根据《深圳市 2016 年环境质量公报》内容，全市共收集处置工业危险废物 34.8 万吨，处置利用率为 100%；收集处置医疗废物 12586 吨，集中处置率为 100%；生活垃圾处理设施处理总量 572.28 万吨，无害化处理率 100%，其中垃圾焚烧量 248.46 万吨，填埋量为 323.82 万吨；处理城市污水厂污泥 88.82 万吨。

#### 3.4.5 辐射环境

根据《深圳市 2016 年环境质量公报》内容，全市辐射环境质量状况良好。环境电离辐射水平保持稳定，环境地表  $\gamma$  辐射剂量率在 52.6~149 纳戈瑞/小时范围内，环境  $\gamma$  辐射累积剂量季度累积均值在 0.1463~0.4553（毫希沃特/季）范围内，

大气气溶胶中氡浓度在 4.52~16.9 贝克/立方米范围内，均处于正常天然本底水平；水库水中总  $\alpha$  值在 0~0.098 贝克/升范围内，总  $\beta$  值在 0~0.387 贝克/升范围内，均未超出标准限值；土壤中放射性核素含量均在正常天然本底水平范围内。核设施、核技术利用设备周围环境电离辐射水平未见异常变化。

## 4 声环境影响评价

### 4.1 评价工作内容

1、通过现场踏勘，调查声环境敏感点概况，并进行环境噪声现状实测，评价工程沿线环境噪声现状。

2、通过调查确定噪声源，对工程声环境影响进行预测，对沿线敏感点进行对标分析，并对照相关标准评述噪声影响的程度和范围。

3、分析敏感点的主要噪声源及其超标原因，提出噪声防护的措施和建议，对因本工程建设导致环境噪声增幅较大且超标的敏感点，提出工程治理措施。

4、给出风亭（冷却塔）、高架段噪声防护距离，绘制典型断面的等声级曲线图。

### 4.2 声环境现状评价

#### 4.2.1 声环境现状调查

##### （1）高架段

工程高架段长 0.685km。高架线路由 6 号线翠湖站引出，沿光明大道向北高架，在山南路之前，由高架转为地下敷设。经现场调查，现状为农业用地、荒地、厂区、以及柴山南侧的深圳第二职业技术学校。光明区管理局已同意在充分考虑 6 号线、6 号线支线线站位布置的情况下，对该片区的法定图则和路网规划进行修编。

高架段评价范围内有 2 处噪声敏感点，包括 1 处居民区及 1 处学校。该段现状声源主要受园区内生产噪声影响，声环境现状一般。

##### （2）地下段

本工程地下段 5.33km，共设 3 座地下站。评价范围内分布有 3 处噪声敏感点，现状主要受凤新路，公常路交通噪声影响。

沿线共分布有噪声敏感点 5 处。高架线评价范围内共分布有噪声敏感点 2 处，敏感点分布及规模见表 1.9-1。车站风亭冷却塔评价范围内分布有敏感点共 3 处，敏感点分布及规模见表 1.9-2。

#### 4.2.2 声环境现状监测

##### 1、测量标准和规范

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

##### 2、测量仪器

采用性能优良、满足 GB/T3785.1-2010 及 GB3096-2008 要求的噪声统计分析仪、满足及 GB3785-83 要求的 AWA6218A 型噪声统计分析仪及 B&K2238F 型声级计。所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，在每次测量前后用检定过的声源校正器进行校准。

### 3、测量方法

对评价范围内的各环境敏感点设置现状监测点。

昼间测量选在 7:00~23:00 之间，夜间测量选在 23:00~7:00 之间进行。

测量噪声敏感点建筑户外噪声时，测量选在敏感建筑外距墙壁 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。具体方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的相应规定。

高架段按不同环境功能情况布置监测断面，对线路两侧高层敏感建筑物，在垂直断面不同高度布置测点。

对道路交通噪声昼、夜测量平均车流密度的 20min 等效连续 A 声级，测量同时记录车流量。

### 4、测点布置原则

本线为新建工程，环境噪声现状监测主要是为掌握轨道交通沿线声环境现状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声环境功能区划布设监测点，并对高层建筑考虑垂直布点，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。

### 5、监测结果

本次声环境高架段共设 5 个监测断面，10 个监测点，高架段设 2 个监测断面，6 个监测点，风亭冷却塔现状共设 3 个监测断面，4 个监测点，具体情况见表 4.2-1、表 4.2-2，监测点布设详见附图。

表 4.2-1 高架段敏感点环境噪声现状监测结果表

所在区间	序号	敏感点名称	线路里程位置	测点编号	测点位置	距离	高差	现状值 (dB (A))		标准值 (dB (A))		超标量 (dB (A))	
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点至新明医院站	1	新健兴工业园宿舍	K0+326~K0+373	N1-1	第一排 1 楼	10	-7	55.7	53.6	60	50	达标	3.6
				N1-2	第一排 3 楼	10	-1	60.1	49.9	60	50	0.1	达标
				N1-3	第一排 6 楼	10	8	58.0	50.8	60	50	达标	0.8
起点至新明医院站	2	深圳市第二职业技术学校	K0+650~K0+790	N2-1	教学楼 1 楼	33	3	48.0	43.4	60	50	达标	达标
				N2-2	教学楼 3 楼	33	9	49.9	42.2	60	50	达标	达标
				N2-3	教学楼 5 楼	33	15	48.7	44.6	60	50	达标	达标

注：1、“水平距离”是指敏感点距外轨中心线的最近距离；2、“高差”是指敏感点预测点至轨面的高度差，设轨面高度为“0”，低于轨面为“-”，高于轨面为“+”。

表 4.2-2 风亭冷却塔评价范围内各敏感点环境噪声现状监测结果一览表

车站	风亭编号	敏感点名称	测点编号	测点位置	声功能区划	敏感点规模	敏感点距风亭、冷却塔 (m)				现状值 (dB(A))		标准值 (dB(A))		超标量 (dB(A))		现状声源情况	车流量 (辆/h)		备注
							活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln		昼间	夜间	
新明医院站	1号风亭	圳美社区健康服务中心	FN1	FN1-1 临风亭组侧门诊大厅1层	2类	1~2层为健康服务中心	37	43	28	50	60.1	58.5	60	50	0.1	8.5	主要受公常路交通噪声及周边社会生活噪声影响	大巴 130, 小车 571	大巴 35, 小车 90	-
新明医院站	2号风亭	圳美新围65号附近居民点	FN2	FN2-1 临风亭组侧1楼窗外1m	2类	4栋3~6层住宅楼	30	25	27	-	66.7	61.2	60	50	6.7	11.2	主要受公常路交通噪声及周边社会生活噪声影响	大巴 26, 小车 711	大巴 21, 小车 330	-
				FN2-2 临风亭组侧2楼窗外1m	2类		34	29	31	-	67.6	62.1	60	50	7.6	12.1				-
武汉大学站	1号风亭	山口新村	FN3-1	FN3-1-1 临风亭组侧1楼窗外1m	4a类	5栋5~8层住宅	44	36	23	-	57.8	55.2	70	55	达标	0.2	主要受公常路交通噪声及周边社会生活噪声影响	大巴 31, 小车 741	大巴 18, 小车 321	类比 FN3-3-1
				FN3-1-2 临风亭组侧5楼窗外1m	4a类		46	38	26	-	66.4	62.8	70	55	达标	7.8				类比 FN3-3-2
			FN3-2	FN3-2-1 临风亭组侧1楼窗外1m	2类		26	23	23	-	55.2	52.8	60	50	达标	2.8		类比 FN3-4-1		
				FN3-2-2 临风亭组侧4楼窗外1m	2类		28	25	25	-	62.4	57.6	60	50	2.4	7.6		类比 FN3-4-2		
				FN3-2-3 临风亭组侧8楼窗外1m	2类		35	32	32	-	63.5	58.2	60	50	3.5	8.2		类比 FN3-4-3		

车站	风亭编号	敏感点名称	测点编号	测点位置	声功能区划	敏感点规模	敏感点距风亭、冷却塔 (m)				现状值 (dB (A))		标准值 (dB (A))		超标量 (dB (A))		现状声源情况	车流量 (辆/h)		备注
							活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln		昼间	夜间	
2 号风亭	FN3-3	FN3-3-1	临风亭组侧 1 楼窗外 1m	4a 类	5 栋 5~10 层住宅	39	31	15	-	57.8	55.2	70	55	达标	0.2	-	-	-		
			FN3-3-2	临风亭组侧 4 楼窗外 1m		4a 类	40	32	17	-	66.4	62.8	70	55	达标				7.8	
			FN3-3-3	临风亭组侧 7 楼窗外 1m		4a 类	44	37	25	-	67.4	63.1	70	55	达标				8.1	
	FN3-4	FN3-4-1	临风亭组侧 1 楼窗外 1m	2 类		39	31	20	-	55.2	52.8	60	50	达标	2.8	-	-	-		
			FN3-4-2	临风亭组侧 4 楼窗外 1m		2 类	40	32	22	-	62.4	57.6	60	50	2.4				7.6	
			FN3-4-3	临风亭组侧 9 楼窗外 1m		2 类	47	40	33	-	63.5	58.2	60	50	3.5				8.2	
	现状声源情况: 昼间: 31 辆, 741 辆; 夜间: 18 辆, 321 辆; 昼间: 27 辆, 717 辆; 夜间: 20 辆, 303 辆																			

注：1、“敏感点距风亭、冷却塔”是指水平距离；2、“-”表示无此项。

### 4.2.3 声环境现状评价

根据深圳市声功能区划,本项目沿线涉及高架段沿线为 2 类声环境功能区;地下段沿新风路敷设区段东侧为 3 类声环境功能区,西侧为 2 类声环境功能区;公常路段两侧为 3 类、2 类声环境功能区。本项目声环境敏感点不涉及 3 类声功能区。

本工程共有噪声敏感点 5 处,其中高架段 2 处,地下段 3 处。根据现状调查及监测结果可以看出,工程沿线多数敏感点主要受道路交通噪声影响。

(1) 高架段沿线敏感点位于 2 类声环境功能区,其昼间噪声监测值为 48.0~60.1dB(A),夜间为 42.2~53.6dB(A)。其中,新健兴工业园宿舍 3 楼 1 处监测点昼间超过 2 类区相应限值,超标量为 0.1dB(A),夜间 1 楼及 6 楼 2 处监测点超过 2 类区相应限值,超标量为 0.8~3.6dB(A),超标原因为受厂区日常生产作业噪声影响;另一处敏感点深圳市第二职业技术学校昼间夜间监测值均达标。

(2) 地下段拟建车站风亭周围各敏感点位于 2 类、4a 类声环境功能区,其昼间监测值为 55.2~67.6dB(A),夜间为 52.8~63.1dB(A)。3 处敏感点昼间夜间监测值均超过 2 类区相应限值,超标量昼间为 0.1~7.6dB(A),夜间为 2.8~12.1dB(A) 超标原因主要为受社会生活噪声影响及凤新路交通噪声影响。山口新村敏感点 4a 类区监测点昼间监测值达标,夜间超标,超标量为 0.2~8.1 dB(A),超标原因为受社会生活噪声及公常路道路交通噪声影响。

## 4.3 噪声影响预测与评价

### 4.3.1 预测方法

本次采用模式计算方法进行声环境影响预测。

#### 1、地面及高架线路预测方法

##### 1) 基本预测计算式

列车运行噪声等效声级基本预测计算式如式(4.3-1)所示。

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{pA})} \right) \right] \quad (4.3-1)$$

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;

$n_i$ ——T 时间内列车通过列数；

$t_{eq}$ ——列车通过时段的等效时间，单位 s。

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间  $t_{eq}$ ，其近似值按式 (4.3-2) 计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left( 1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (4.3-2)$$

式中， $l$ ——列车长度，单位 m；

$v$ ——列车运行速度，m/s；

$d$ ——预测点到外轨中心线的水平距离，单位 m。

$L_{p,A}$ ——单一列车通过预测点的等效声级，按式 (4.3-3) 计算，为 A 计权声压级，单位 dB (A)。

$$L_{p,A} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m L_{p0,i} \pm C \quad (4.3-3)$$

式中， $L_{p0,i}$ ——列车最大垂直指向性方向辐射的噪声源强，单位 dB (A)；

$m$ ——列车通过列数， $\leq 5$ ；

$C$ ——噪声修正项，单位 dB (A)，按式 (4.3-4) 计算。

$$C = C_v + C_t + C_d + C_a + C_g + C_b + C_\theta + C_{f,i} \quad (4.3-4)$$

式中： $C_v$ ——速度修正；

$C_t$ ——线路和轨道结构修正；

$C_d$ ——几何发散衰减；

$C_a$ ——空气吸收衰减；

$C_g$ ——地面效应引起的衰减；

$C_b$ ——声屏障插入损失；

$C_\theta$ ——垂向指向性修正；

$C_{f,i}$ ——频率计权修正。

2) 速度修正， $C_v$

速度修正项  $C_v$  按式 (4.3-5) 计算。

$$C_v = 30 \frac{v}{v_0} \quad (4.3-5)$$

式中， $v_0$ ——源强参考速度，单位 km/h。

$v$ ——列车通过预测点的运行速度，单位 km/h；

3) 线路、桥梁、轨道结构和轮轨条件的修正  $C_t$ ，见下表。

表 4.3-1 不同线路、桥梁、轨道结构及轮轨条件的噪声修正值

弯道（半径 $r \leq 500\text{m}$ ）	相对于直线轨道噪声级高 3~8dB（A）
岔道	相对于直线轨道噪声级高 4dB（A）
坡道（上坡）	相对于直线轨道噪声级高 2dB（A）
混凝土高架桥结构（8m）	相对于地面轨道噪声级高 3~5dB（A）
混凝土整体道床	相对于碎石道床噪声级高 2~4dB（A）
连续焊接长钢轨	相对于短轨噪声级低 3dB（A）
车轮有磨平、表面粗糙、不圆	噪声级提高 3~5dB（A）
车轮阻尼及车身带裙板	噪声级降低 10~12dB（A）
弹性车轮	噪声级降低 10~20dB（A）

4) 几何发散衰减,  $C_d$

几何发散衰减  $C_d$  按式 (4.3-6) 计算。

$$C_d = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}} \quad (4.3-6)$$

式中,  $d_0$  —— 源强的参考距离, 单位 m ( $d_0=7.5\text{m}$ );

$d$  —— 预测点至外轨中心线的水平距离, 单位 m;

$l$  —— 列车长度, 单位 m。

5) 垂向指向性修正,  $C_\theta$

垂向指向性修正量  $C_\theta$  可按式 (4.3-7) 和式 (4.3-8) 计算。

当  $-10^\circ \leq \theta < 24^\circ$  时,

$$C_\theta = -0.012 (24 - \theta)^{1.5} \quad (4.3-7)$$

当  $24^\circ \leq \theta < 50^\circ$  时,

$$C_\theta = -0.075 (\theta - 24)^{1.5} \quad (4.3-8)$$

式中,  $\theta$  —— 声源到预测点方向与水平面的夹角, 单位度。

6) 空气吸收衰减,  $C_a$

空气吸收衰减  $C_a$  按式 (4.3-9) 计算。

$$C_a = \alpha d \quad (4.3-9)$$

式中,  $\alpha$  —— 大气吸收引起的纯音衰减系数, 单位 dB/m;

$d$ ——预测点至外轨中心线的水平距离，单位 m。

7) 地面效应引起的衰减， $C_g$

当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应引起的衰减量  $C_g$  按式 (4.3-10) 计算。

$$C_{f,g,i} = 4.8 - \frac{2h_m}{d} \left( 17 + \frac{300}{d} \right) \geq 0dB \quad (4.3-10)$$

式中， $d$ ——预测点至外轨中心线的水平距离，单位 m；

$h_m$ ——传播路程的平均离地高度，单位 m。

8) 声屏障插入损失， $C_b$

声屏障插入损失  $C_b$  按式 (4.3-11) 计算。

$$C_b = \begin{cases} 10 \log \frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \log \frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (4.3-11)$$

式中： $f$ ——声波频率，单位 Hz；

$\delta$ ——声程度差，单位 m；

$c$ ——声速，单位 m/s。

9) 频率计权修正， $C_{f,i}$

若采用频谱计算的方法，则根据《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》(HJ453-2008) 的相关规定计算。

## 2、风亭、冷却塔预测方法

### 1) 基本预测计算式

风亭、冷却塔噪声等效声级基本预测计算式如式 (4.3-12) 所示。

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum t 10^{0.1(L_{p,A})} \right) \right] \quad (4.3-12)$$

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；

$t$ ——风亭、冷却塔的运行时间，单位 s；

$L_{p,A}$ ——预测点的等效声级，按 (4.3-13) 计算，为 A 计权声压级，单位 dB (A)；

$$L_{p,A} = L_{p0} \pm C \quad (4.3-13)$$

$L_{p0}$ ——在当量距离  $Dm$  处测得的风亭、冷却塔辐射的噪声源强，为 A 计权声压级，单位 dB (A)；

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

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

$C$ ——噪声修正量，按 (4.3-14) 计算，为 A 计权声压级，单位 dB (A)；

$$C = C_d + C_f \quad (4.3-14)$$

式中： $C_d$ ——几何发散衰减；

$C_f$ ——频率计权修正。本次评价源强为 A 计权声压级，因此不重复进行此项修正。

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  $Dm$  或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔噪声具有点声源特性，按 (4.3-15) 计算。

$$C_d = 18 \lg\left(\frac{d}{Dm}\right) \quad (4.3-15)$$

式中： $Dm$ ——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  $Dm$  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，其噪声辐射的几何衰减  $C_d$  按 (4.3-16) 计算。

$$C_d = 12 \lg\left(\frac{d}{Dm}\right) \quad (4.3-16)$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径  $Dm$  时，风亭、冷却塔噪声接近面源特征，不再考虑其几何发散衰减。

3) 频率计权修正， $C_f$

若采用频谱计算的方法，则根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008) 的相关规定计算。

### 3、停车场固定声源设备噪声衰减公式

#### (1) 固定点声源噪声传播衰减计算

$$L_{p\text{固}} = L_{p\text{固}0} - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right) \quad (4.3-17)$$

式中：

$L_{p\text{固}}$ ——预测点的 A 声级，dB；

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

$r$ ——预测点至声源的位置，m；

$r_0$ ——预测点至声源的位置，m。

#### (2) 面声源的几何发散衰减

车间透声墙壁可认为是面声源。图 4.3-1 给出了长方形面声源中心轴线上的声衰减曲线。当预测点和面声源中心距离  $r$  处于以下条件时，可按下述方法近似计算： $r < a/\pi$  时，几乎不衰减 ( $A_{\text{div}} \approx 0$ )；当  $a/\pi < r < b/\pi$ ，距离加倍衰减 3 dB 左右，类似线声源衰减特性 ( $A_{\text{div}} \approx 10 \lg(r/r_0)$ )；当  $r > b/\pi$  时，距离加倍衰减趋近于 6 dB，类似点声源衰减特性 ( $A_{\text{div}} \approx 20 \lg(r/r_0)$ )。其中面声源的  $b > a$ 。图中虚线为实际衰减量。

#### (3) 预测点处的总等效声级 $L_{Aep}$

$$L_{Aeq} = 10 \log\left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{p\text{固}i}} + 10^{0.1L_{Aep\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aep\text{背景}}}\right) \quad (4.3-21)$$

式中：

$L_{Aeq}$ ——预测点处总等效连续 A 声级，dB；

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

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

$L_{Aeq\text{列车}}$ ——列车通过等效声级，dB；

$L_{Aeq\text{背景}}$ ——预测点处背景噪声，dB。

### 4、声波传播途径中引起的衰减量 ( $\Delta L_2$ )

#### ①障碍物衰减量 ( $A_{\text{atm}}$ )

声屏障衰减量 (A<sub>bar</sub>) 计算

无限长声屏障可按下式计算:

$$A_{bar} = \begin{cases} 10\lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\text{arc tg} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10\lg \left[ \frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases}$$

式中:

f— 声波频率, Hz;

δ—声程差, m;

c—声速, m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障计算:

A<sub>bar</sub> 仍由上述公式计算。然后根据图 4.3-2 进行修正。修正后的 A<sub>bar</sub> 取决于遮蔽角 β/θ。图 4.3-2 中虚线表示: 无限长屏障声衰减为 8.5dB, 若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%, 则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A<sub>bar</sub> 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时, A<sub>bar</sub>=0;

当预测点处于声影区, A<sub>bar</sub> 决定于声程差 δ。

由图 4.3-3 计算 δ, δ=a+b+c。再由图 4.3-4 查出 A<sub>bar</sub>。

#### 4.3.2 主要预测技术参数

##### (1) 6 号线支线预测参数

设计年度: 初期 2025 年, 近期 2032 年, 远期 2047 年。

钢轨: 本线正线采用 60kg/m 钢轨。

道床: 正线整体道床。

车型: B 型车。

列车长度: 列车编组初、近、远期均为 6 辆, 列车总长度 117m。

运行速度：根据速度曲线图确定，车站中心两侧 100m 范围内按照 75km/h 计算。

全日行车计划：见表 2.1-2。

环控设备运营时间：隧道风机为地铁运营时段前后各运行 30min，并且将根据运营情况采用夜间通风，以降低隧道温度；其他新风、排风风机运行时间为地铁运营前 30min 开始至地铁停运后 30min 结束；冷却塔运行时间为空调期（深圳地区全年均为空调期）地铁运营前 30min 开始至地铁停运后 30min 结束。

## （2）6 号线主线预测参数

本次评价中 6 号线主线预测参数采取《深圳市城市轨道交通 6 号线工程环境影响报告书》中相关参数。具体如下：

设计年度：初期 2019 年，近期 2028 年，远期 2041 年。

钢轨：本线正线采用 60kg/m 钢轨。

道床：正线整体道床。

车型：A 型车。

列车长度：列车编组初、近、远期均为 6 辆，列车总长度 136.8m。

运行速度：根据速度曲线图确定，车站中心两侧 100m 范围内按照 75km/h 计算。

全日行车计划：6 号线主线特征年起始年限为 2019 年，本次预测采取插值法计算对应 6 号线支线特征年的日行车对数。

### 4.3.3 高架段噪声影响预测与评价

#### 1、高架段现有敏感点噪声预测与评价

本次评价敏感点预测结果见表 4.3-1，敏感点噪声影响预测评价分析见表 4.3-2。规划路段等声级曲线图见图 4.4-1~4.4-5。

表 4.3-1

高架段噪声环境影响预测与评价表

所在区间	序号	敏感点名称	线路里程位置	测点编号	测点位置	与线路位置关系		预测年度	①现状值 (dB(A))		②6 号线主线贡献值 (dB(A))		③6 号线支线贡献值 (dB(A))		④6 号线与现状叠加值 (dB(A))		⑤环境噪声预测值		⑤-④ (dB(A))		标准值 (dB(A))		超标量 (dB(A))			
						距离	高差		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	昼间	夜间
起点至新明医院站	1	新健兴工业宿舍	K0+326~K0+373	N1-1	第一排1楼	10	-7	初期	55.7	53.6	66.6	64.4	67.7	65.7	66.9	64.8	70.3	68.3	3.4	3.5	60	50	10.3	18.3		
						10	-7	近期	55.7	53.6	67.6	64.9	68.9	66.3	67.8	65.2	71.4	68.8	3.6	3.6	60	50	11.4	18.8		
						10	-7	远期	55.7	53.6	68.7	65.7	69.6	66.9	68.9	66.0	72.2	69.5	3.4	3.5	60	50	12.2	19.5		
				N1-2	第一排3楼	10	-1	初期	60.1	49.9	67.5	65.3	69.9	67.8	68.2	65.5	72.2	69.8	3.9	4.4	60	50	12.2	19.8		
						10	-1	近期	60.1	49.9	68.5	65.8	71.1	68.5	69.1	65.9	73.2	70.4	4.1	4.5	60	50	13.2	20.4		
						10	-1	远期	60.1	49.9	69.6	66.7	71.8	69.1	70.0	66.8	74.0	71.1	3.9	4.3	60	50	14.0	21.1		
				N1-3	第一排6楼	10	8	初期	58.0	50.8	68.3	66.1	62.1	60.1	68.6	66.2	69.5	67.2	0.9	0.9	60	50	9.5	17.2		
						10	8	近期	58.0	50.8	69.2	66.6	63.3	60.7	69.6	66.7	70.5	67.7	0.9	1.0	60	50	10.5	17.7		
						10	8	远期	58.0	50.8	70.3	67.4	64.0	61.3	70.6	67.5	71.4	68.4	0.9	0.9	60	50	11.4	18.4		
起点至新明医院站	2	深圳市第二职业技	K0+650~K0+790	N2-1	第一排1楼	33	3	初期	48.0	43.4	59.5	57.3	69.7	67.7	59.8	57.5	70.2	68.1	10.4	10.6	60	50	10.2	18.1		
						33	3	近期	48.0	43.4	60.4	57.8	70.9	68.4	60.7	57.9	71.3	68.7	10.6	10.8	60	50	11.3	18.7		

所在区间	序号	敏感点名称	线路里程位置	测点编号	测点位置	与线路位置关系		预测年度	①现状值 (dB(A))		②6 号线主线贡献值 (dB(A))		③6 号线支线贡献值 (dB(A))		④6 主线与现状叠加值 (dB(A))		⑤环境噪声预测值 (A)		⑤-④ (dB(A))		标准值 (dB(A))		超标量 (dB(A))		
						距离	高差		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	昼间
		术学校				33	3	远期	48.0	43.4	61.5	58.6	71.6	68.9	61.7	58.7	72.0	69.3	10.3	10.6	60	50	12.0	19.3	
				N2-2	第一排 3 楼	33	9	初期	49.9	42.2	59.7	57.6	70.0	68.0	60.1	57.7	70.5	68.4	10.3	10.7	60	50	10.5	18.4	
						33	9	近期	49.9	42.2	60.7	58.0	71.2	68.7	61.0	58.2	71.6	69.0	10.6	10.9	60	50	11.6	19.0	
						33	9	远期	49.9	42.2	61.8	58.9	71.9	69.2	62.1	59.0	72.3	69.6	10.3	10.7	60	50	12.3	19.6	
				N2-3	第一排 5 楼	33	15	初期	48.7	44.6	59.9	57.8	69.2	67.1	60.3	58.0	69.7	67.6	9.4	9.6	60	50	9.7	17.6	
						33	15	近期	48.7	44.6	60.9	58.3	70.4	67.8	61.2	58.5	70.8	68.3	9.7	9.8	60	50	10.8	18.3	
						33	15	远期	48.7	44.6	62.0	59.1	71.0	68.4	62.2	59.3	71.6	68.9	9.3	9.6	60	50	11.6	18.9	

注：1、“水平距离”是指敏感点距外轨中心线的最近距离；2、“高差”是指敏感点预测点至轨面的高度差，设轨面高度为“0”，低于轨面为“-”，高于轨面为“+”；3、项目建成后区域声环境受在建 6 号线影响，本次评价采用的运营期背景值为目前现状监测值与 6 号线主线运营期贡献值的叠加值。

表 4.3-2 高架段噪声环境影响预测评价分析表

项 目		2 类区					
		初期		近期		远期	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
预测值范围 (dB (A))		69.5	62.0	70.5	67.7	71.4	68.4
		72.2	69.5	73.2	70.4	74.0	71.1
预测点数量 (点次)		6	6	6	6	6	6
超标数量 (点次)		6	6	6	6	6	6
超标率 (%)		100%	100%	100%	100%	100%	100%
超标量 (dB (A))	最小	9.5	17.2	10.5	17.7	11.4	18.4
	最大	12.2	19.8	13.2	20.4	14.0	21.1
变化量 (dB (A))	最小	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9
	最大	10.4	10.7	10.6	10.9	10.3	10.7

项目高架段涉及声环境敏感点均为 2 类区。

2 类区高架段初、近、远各期敏感目标昼间地铁噪声贡献值范围依次为 62.1~70.0dB (A)、63.3~71.2dB (A)、64.1~71.8dB (A)，各期夜间地铁噪声贡献值范围依次为 60.1~68.0dB (A)、60.7~68.7dB (A)、62.9~70.7dB (A)；高架段初、近、远各期敏感点昼间噪声预测值范围依次为 69.5~72.2dB (A)、70.5~73.2dB (A)、71.4~74.0dB (A)，各期夜间噪声预测值范围依次为 62.0~69.5dB (A)、67.7~70.4dB (A)、68.4~71.1dB (A)。

工程建设将加剧沿线敏感点的噪声超标状况，沿线敏感点在运营近期噪声均有不同程度的超标情况，昼间超标 10.5~13.2dB (A)，增量为 0.9~10.6dB (A)；夜间超标 17.7~20.4dB (A)，增量为 1.0~10.9dB (A)。敏感点部分测点声环境现状已超标，轨道交通将加剧沿线敏感点的噪声超标状况。

#### 4.3.4 地下车站风亭（冷却塔）噪声影响预测与评价

由表 4.3.4-1 可以看出，风亭组噪声贡献值为 43.5~50.6dB (A)；环境噪声预测值昼间 55.7~67.6dB (A)，夜间 53.6~63.2dB (A)。敏感点噪声昼间增量 0.0~0.7dB (A)，夜间增量 0.1~1.1dB (A)。根据预测，敏感点昼间超标 0.6~7.6dB (A)，夜间超标 0.6~12.6dB (A)。

表 4.3-3 风亭（冷却塔）噪声环境影响预测与评价表

车站	风亭编号	敏感点名称	预测点编号	预测点编号	预测点位置	敏感点距风亭、冷却塔 (m)				环境现状声级 (dB(A))		风亭（冷却塔）噪声预测值 (dB(A))		环境噪声预测值 (dB(A))		环境噪声预测值-环境现状声级 (dB(A))		标准限值 (dB(A))		超标情况 (dB(A))	
						活塞风	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
新明医院站	1号风亭	圳美社区健康服务中心	FN1	FN1-1	临风亭组侧门诊大厅1层	37	43	28	50	60.1	58.5	50.6	50.6	60.6	59.2	0.5	0.7	60	50	0.6	9.2
新明医院站	2号风亭	圳美新围65号附近居民点	FN2	FN2-1	临风亭组侧1楼窗外1m	30	25	27	-	66.7	61.2	46.7	46.7	66.7	61.4	0.0	0.2	60	50	6.7	11.4
				FN2-2	临风亭组侧2楼窗外1m	34	29	31	-	67.6	62.1	45.6	45.6	67.6	62.2	0.0	0.1	60	50	7.6	12.2
武汉大学站	1号风亭	山口新村	FN3-1	FN3-1-1	临风亭组侧1楼窗外1m	44	36	23	-	57.8	55.2	44.7	44.7	58.0	55.6	0.2	0.4	70	55	达标	0.6
				FN3-1-2	临风亭组	46	38	26	-	66.4	62.8	44.2	44.2	66.4	62.9	0.0	0.1	70	55	达标	7.9

车站	风亭编号	敏感点名称	预测点编号	预测点编号	预测点位置	敏感点距风亭、冷却塔 (m)				环境现状声级 (dB (A))		风亭 (冷却塔) 噪声预测值 (dB (A))		环境噪声预测值 (dB (A))		环境噪声预测值-环境现状声级 (dB (A))		标准限值 (dB (A))		超标情况 (dB (A))	
						活塞风	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
					侧 5 楼窗外 1m																
			FN3-2	FN3-2-1	临风亭组侧 1 楼窗外 1m	26	23	23	-	55.2	52.8	47.6	47.6	55.9	53.9	0.7	1.1	60	50	达标	3.9
			FN3-2	FN3-2-2	临风亭组侧 4 楼窗外 1m	28	25	25	-	62.4	57.6	47.1	47.1	62.5	58.0	0.1	0.4	60	50	2.5	8.0
				FN3-2-3	临风亭组侧 8 楼窗外 1m	35	32	32	-	63.5	58.2	45.1	45.1	63.6	58.4	0.1	0.2	60	50	3.6	8.4
	2 号风亭		FN3-3	FN3-3-1	临风亭组侧 1 楼窗外 1m	39	31	15	-	57.8	55.2	46.7	46.7	58.1	55.8	0.3	0.6	70	55	达标	0.8

车站	风亭编号	敏感点名称	预测点编号	预测点编号	预测点位置	敏感点距风亭、冷却塔 (m)				环境现状声级 (dB (A))		风亭 (冷却塔) 噪声预测值 (dB (A))		环境噪声预测值 (dB (A))		环境噪声预测值-环境现状声级 (dB (A))		标准限值 (dB (A))		超标情况 (dB (A))			
						活	排	新	冷	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
						塞	风	风	却														
				FN3-3-2	临风亭组侧 4 楼窗外 1m	40	32	17	-	66.4	62.8	46.0	46.0	66.4	62.9	0.0	0.1	70	55	达标	7.9		
				FN3-3-3	临风亭组侧 7 楼窗外 1m	44	37	25	-	67.4	63.1	44.4	44.4	67.4	63.2	0.0	0.1	70	55	达标	8.2		
			FN3-4	FN3-4-1	临风亭组侧 1 楼窗外 1m	39	31	20	-	55.2	52.8	45.8	45.8	55.7	53.6	0.5	0.8	60	50	达标	3.6		
				FN3-4-2	临风亭组侧 4 楼窗外 1m	40	32	22	-	62.4	57.6	45.4	45.4	62.5	57.9	0.1	0.3	60	50	2.5	7.9		
				FN3-4-3	临风亭组侧 9 楼窗外	47	40	33	-	63.5	58.2	43.5	43.5	63.5	58.3	0.0	0.1	60	50	3.5	8.3		

车站	风亭编号	敏感点名称	预测点编号	预测点编号	预测点位置	敏感点距风亭、冷却塔 (m)				环境现状声级 (dB (A))		风亭 (冷却塔) 噪声预测值 (dB (A))		环境噪声预测值 (dB (A))		环境噪声预测值-环境现状声级 (dB (A))		标准限值 (dB (A))		超标情况 (dB (A))	
						活塞风	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
					1m																

注：1、“敏感点距风亭冷却塔 (m)”是指水平距离；2、“-”表示无此项。

## 4.4 噪声污染防治措施及建议

### 4.4.1 高架段噪声污染防治措施

#### 1、敏感点噪声污染治理措施

根据轨道交通噪声治理经验，适宜于高架线路的噪声污染防治措施及技术经济比较见下表。

表 4.4-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	优缺点分析	投资分析	适宜的敏感点类型	本工程的适用性分析
设置吸声式声屏障	高于混凝土挡板以上 1-4m 的直立、折臂式吸声型声屏障降噪量约 6~15dB (A)。直立吸声型声屏障对楼层较高的敏感点效果较差。	1600 元/m <sup>2</sup>	分布较集中、规模较大中低楼层的敏感点。	适用性强。
	高于混凝土挡板以上 5.25m, 半封闭式声屏障, 降噪量约 15dB (A), 侧楼层较高的敏感点效果较好。	1600 元/m <sup>2</sup>	分布较集中、高层规模较大的敏感点。	适用性强, 投资高, 适用于线路仅单侧分布敏感点的情况
	全封闭声屏障, 降噪量大于 20dB (A)。	27200 元/延米	分布较集中、高层规模较大的敏感点。	适用性强, 投资高, 适用于线路两侧均分布敏感点的情况
	干涉消声装置, 降噪量为 0.5~1.0dB (A)	1400 元/延米	分布较集中、规模较大中低楼层的敏感点。	适用性强。
	吸声材料, 降噪量约 2dB (A)	500 元/m <sup>2</sup>	分布较集中、规模较大中低楼层的敏感点。	适用性强。
设置绿化林带	乔灌结合密植的林带宽度为 10~30m 时, 附加降噪量 1dB-5dB; 宽度为 50m 时, 附加降噪量 5dB-7dB; 宽度为 100m 时, 附加降噪量 10dB-12dB。占地较大, 种植初期效果不彰, 投资较大。	100 元/m <sup>2</sup>	适用于线路两侧有较多空地的区段的中低层住宅敏感点, 一般不单独作为降噪措施提出, 仅作为其它措施的补充。	本工程不宜采用
功能置换	可根本避免轨道交通的影响, 对敏感点而言是效果最好的措施。费用高, 协调工作难度大实施较困难。	投资较大	高架区间、明挖施工段两侧距离线路过近的老旧或建筑本身隔声性能较差的敏感点。	本工程不宜采用
通风式隔声门窗	有 25dB (A) 以上的隔声效果, 可以对室外所有噪声源起到隔声效果, 使室内噪声满足使用要求。安装需在居民家中进行, 需要居民配合。	500 元/ m <sup>2</sup>	适用于影响声源较为复杂或现状噪声较大、建筑物本体隔声性能较好、采取单一措施尚不能达标的敏感点。	实施较困难, 不宜采取。
减振措施	如隔振垫、浮置板道床等, 可降低低频辐射噪声	300~1200 万元/km	适用于距离高架段, 敏感点距离桥梁较近的地段	适用性强, 投资高, 设计已对全线声屏障范围采用隔振垫

根据表 4.4-1 比较结果，本项目主要采用设置全封闭声屏障作为噪声污染

治理措施。

降噪原则：

本次评价结合深圳市土地利用法定图则，对敏感点采取相应措施：

①对现状达标的敏感点实施降噪措施后，预测值仍能基本满足相应环境功能区标准要求。

②对现状噪声超标的敏感点，实施降噪措施后以基本维持现状。

③项目为 6 号线支线，各措施应与 6 号线具有一定一致性。

本次评价，结合工程实际，主要根据建筑高度及与线路位置关系、敏感点超标情况、轨道交通噪声带来的增量等因素综合考虑在高架桥梁采取不同形式和高度的声屏障措施降低工程声环境影响，并估列投资。

全线高架段共设置 3m 高直立式声屏障 1 处，长度 55m；全封闭声屏障 1 处，长度 381m。共计投资 1062.72 万元。

在采取全封闭声屏障措施后，轨道交通的对沿线敏感点声环境的贡献将大大降低。在采取措施后，各敏感点噪声预测值均有不同程度的下降，各预测点现状噪声值达标的经采取措施后仍可以满足标准要求，现状值超标的，各敏感点噪声增量可得到有效控制，采取措施后基本维持现状。敏感点噪声污染治理措施见表 4.4.1-2。降噪措施后可达性分析表见表 4.4.1-3。

敏感点噪声污染治理措施见表 4.4-2。降噪措施后可达性分析表见表 4.4-3。

表 4.4-2 高架段声环境敏感点措施表

所在区间	序号	敏感点名称	线路里程位置	预测点编号	采取的措施
起点至新明医院站	1	新健兴工业园宿舍	K0+326~K0+373	N1-1	于 K0+249~K0+304 右侧采取 3m 高直立式声屏障 55m，于 K0+304~K0+685 采取全封闭声屏障 381m
起点至新明医院站	2	深圳市第二职业技术学校	K0+650~K0+790	N2-1	于 K0+304~K0+685 采取全封闭声屏障 381m。

表 4.4-3 高架段实施降噪措施后可达性分析表

所在区间	序号	敏感点名称	线路里程位置	预测点编号	预测点位置	与线路位置关系		预测年度	①现状值 (dB(A))		实施降噪措施前预测值				降噪措施	实施降噪措施后预测值								实施降噪措施后③-② (dB(A))		标准值 (dB(A))		实施降噪措施超标量						
						距离	高差		昼间	夜间	6 号线支线贡献值 (dB(A))		6 号线主线贡献值 (dB(A))			6 号线支线贡献值 (dB(A))		6 号线主线贡献值 (dB(A))		②6 号线与现状叠加值 (dB(A))		③环境噪声预测值 (dB(A))		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	昼间	夜间											
起点至新明医院站	1	新建兴工业园宿舍	K0+326~K0+373	N1-1	第一排 1 楼	10	-7	初期	55.7	53.6	69.6	66.9	68.7	65.7	于 K0+249~K0+304 右侧采取 3m 高直立式声屏障 55m, 于 K0+304~K0+685 采取全封闭声屏障 381m	47.7	45.7	54.6	52.4	58.2	56.1	58.6	56.4	0.4	0.4	60	50	达标	6.4					
						10	-7	近期	55.7	53.6	69.9	67.8	67.5	65.3		48.9	46.3	55.6	52.9	58.6	56.3	59.1	56.7	0.4	0.4	60	50	达标	6.7					
						10	-7	远期	55.7	53.6	71.1	68.5	68.5	65.8		49.6	46.9	56.7	53.7	59.2	56.7	59.7	57.1	0.4	0.4	60	50	达标	7.1					
				N1-2	第一排 3 楼	10	-1	初期	60.1	49.9	71.8	69.1	69.6	66.7		49.9	47.8	58.0	55.8	62.2	56.8	62.4	57.3	0.2	0.5	60	50	2.4	7.3					
						10	-1	近期	60.1	49.9	62.1	60.1	68.3	66.1		51.1	48.5	59.0	56.3	62.6	57.2	62.9	57.8	0.3	0.5	60	50	2.9	7.8					
						10	-1	远期	60.1	49.9	63.3	60.7	69.2	66.6		51.8	49.1	60.1	57.2	63.1	57.9	63.4	58.4	0.3	0.5	60	50	3.4	8.4					
				N1-3	第一排 6 楼	10	8	初期	58.0	50.8	64.0	61.3	70.3	67.4		42.1	40.1	62.8	60.6	64.0	61.0	64.0	61.1	0.0	0.0	60	50	4.0	11.1					
						10	8	近期	58.0	50.8	69.7	67.7	59.5	57.3		43.3	40.7	63.7	61.1	64.8	61.5	64.8	61.5	0.0	0.0	60	50	4.8	11.5					
						10	8	远期	58.0	50.8	70.9	68.4	60.4	57.8		44.0	41.3	64.8	61.9	65.7	62.2	65.7	62.3	0.0	0.0	60	50	5.7	12.3					
				起点至新明医院站	2	深圳市第二职业技术学校	K0+650~K0+790	N2-1	第一排 1 楼	33	3	初期	48.0	43.4		71.6	68.9	61.5	58.6	于 K0+304~K0+685 采取全封闭声屏障 381m。	49.7	47.7	59.5	57.3	59.8	57.5	60.2	57.9	0.4	0.4	60	50	0.2	7.9
										33	3	近期	48.0	43.4		70.0	68.0	59.7	57.6		50.9	48.4	60.4	57.8	60.7	57.9	61.1	58.4	0.4	0.5	60	50	1.1	8.4
										33	3	远期	48.0	43.4		71.2	68.7	60.7	58.0		51.6	48.9	61.5	58.6	61.7	58.7	62.1	59.2	0.4	0.4	60	50	2.1	9.2
N2-2	第一排 3 楼	33	9					初期	49.9	42.2	71.9	69.2	61.8	58.9	50.0	48.0	59.7	57.6	60.1		57.7	60.5	58.1	0.4	0.4	60	50	0.5	8.1					
		33	9					近期	49.9	42.2	69.2	67.1	59.9	57.8	51.2	48.7	60.7	58.0	61.0		58.2	61.5	58.6	0.4	0.5	60	50	1.5	8.6					
		33	9					远期	49.9	42.2	70.4	67.8	60.9	58.3	51.9	49.2	61.8	58.9	62.1		59.0	62.5	59.4	0.4	0.4	60	50	2.5	9.4					
N2-3	第一排 5 楼	33	15					初期	48.7	44.6	71.0	68.4	62.0	59.1	49.2	47.1	59.9	57.8	60.3		58.0	60.6	58.3	0.3	0.3	60	50	0.6	8.3					
		33	15					近期	48.7	44.6	69.6	66.9	68.7	65.7	50.4	47.8	60.9	58.3	61.2		58.5	61.5	58.8	0.3	0.4	60	50	1.5	8.8					
		33	15					远期	48.7	44.6	69.9	67.8	67.5	65.3	51.0	48.4	62.0	59.1	62.2		59.3	62.5	59.6	0.3	0.3	60	50	2.5	9.6					

注：1、“水平距离”是指敏感点距外轨中心线的最近距离； 2、“高差”是指敏感点预测点至轨面的高度差，设轨面高度为“0”，低于轨面为“-”，高于轨面为“+”； 3、项目建成后区域声环境受既有 6 号线主线（非项目工程内容）影响，因此运营期背景值为目前现状监测值与 6 号线主线运营期贡献值的叠加值。

根据以上数据分析可以看出，在采取声屏障措施后，6 号线支线轨道交通的对沿线敏感点声环境增加量已经大大降低。在采取措施后，各敏感点噪声预测值均有不同程度的下降，各预测点现状噪声值达标的经采取措施后仍可以满足标准要求，现状值超标的，各敏感点噪声增量得到有效控制，采取措施后基本维持现状。

#### 4.4.2 风亭噪声污染防治措施

##### 1、措施原则

(1) 对于不满足《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）对车站风亭组控制距离要求的风亭组，通过调整风亭组位置、调整车站位置、搬迁敏感目标等措施，使风亭组与敏感建筑距离满足控制距离的要求。

(2) 现状达标，而运营期超标的敏感目标所对应的风亭组，通过调整风亭组位置、调整车站位置、搬迁敏感目标、增加消声设备（设计默认为 2m 长消声器，措施后加长至 3m）、改变风口朝向等措施，使风亭组与敏感建筑距离满足控制距离的要求。

(3) 现状超标，而运营期基本维持现状的敏感目标所对应的风亭组，不追加进一步降噪措施。

##### 2、风亭组噪声防护措施

山口新村 1 个敏感目标现状不满足《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）对车站风亭组控制距离要求的敏感建筑已纳入工程拆迁，拆迁后风亭与山口新村敏感建筑距离满足要求。圳美社区健康服务中心、圳美新围 65 号附近 2 处敏感点距离满足相应要求，同时噪声增量大于 0.5dB，为进一步减小风亭噪声影响，评价建议对其风亭消声器加长至 3m，增加投资 200 万元，采取措施后基本维持现状。

表 4.4-4 风亭组噪声防护措施一览表

车站	风亭编号	敏感点名称	测点编号	敏感点距风亭、冷却塔 (m)				措施方案	环保投资 (万元)
				活塞风	排风	新风	冷却塔		
新明医院站	1号风亭	圳美社区健康服务中心	FN1	37	43	28	50	现状超标，运营期超标。运营期环境噪声增量大于 0.5dB，建议风亭采取加长消声器至 3m 措施，排风口不正对敏感点；同时冷却塔选型采用超低噪型。	50
	2号风亭	圳美新围65号附近居民点	FN2	30	25	27	-	现状超标，运营期超标。但运营期风亭组对敏感点环境噪声贡献小于 0.5dB，为进一步减小风亭噪声影响，建议风亭采取加长消声器至 3m 措施，排风口不正对敏感点；同时冷却塔选型采用超低噪型。	50
武汉大学站	1号风亭	山口新村	FN3-1	44	36	23	-	现状超标，运营期超标。但运营期风亭组对敏感点环境噪声贡献小于 0.5dB (A)，为进一步减小风亭噪声影响，建议风亭采取加长消声器至 3m 措施，排风口不正对敏感点；同时冷却塔选型采用超低噪型。设计已将敏感建筑纳入工程拆迁，拆迁实施后满足控制距离要求。	50
			FN3-2	26	23	23	-	现状超标，运营期超标。运营期环境噪声增量大于 0.5dB，建议风亭采取加长消声器至 3m 措施，排风口不正对敏感点；同时冷却塔选型采用超低噪型。	
	2号风亭		FN3-3	39	31	15	-	现状超标，运营期超标。运营期环境噪声增量大于 0.5dB，建议风亭采取加长消声器至 3m 措施，排风口不正对敏感点；同时冷却塔选型采用超低噪型。	50
	FN3-4		39	31	20	-	现状超标，运营期超标。运营期环境噪声增量大于 0.5dB，建议风亭采取加长消声器至 3m 措施，排风口不正对敏感点；同时冷却塔选型采用超低噪型。		

注：1、“敏感点距风亭、冷却塔”是指水平距离；2、“-”表示无此项。

表 4.4-5 风亭组噪声防护措施可达性分析

车站	风亭编号	敏感点名称	测点编号	测点编号	测点位置	敏感点距风亭、冷却塔(m)				环境现状声级(dB(A))		风亭(冷却塔)噪声预测值(dB(A))		环境噪声预测值(dB(A))		环境噪声预测值-环境现状声级(dB(A))		标准限值(dB(A))		超标情况(dB(A))		措施后效果
						活塞风	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
新明医院站	1	圳美社区健康服务中心	FN1	FN1-1	临风亭组侧门诊大厅1层	37.0	43.0	28.0	50.0	60.1	58.5	44.6	44.6	60.2	58.7	0.1	0.2	60	50	0.2	8.7	措施后增量小于0.5dB
武汉大学站	1	山口新村	FN3-1	FN3-1-1	临风亭组侧1楼窗外1m	44.0	36.0	23.0	-	57.8	55.2	38.7	38.7	57.9	55.3	0.1	0.1	70	55	达标	0.3	措施后增量小于0.5dB
				FN3-1-2	临风亭组侧5楼窗外1m	45.6	37.9	25.9	-	66.4	62.8	38.2	38.2	66.4	62.8	0.0	0.0	70	55	达标	7.8	
			FN3-2	FN3-2-1	临风亭组侧1楼窗外1m	26.0	23.0	23.0	-	55.2	52.8	41.6	41.6	55.4	53.1	0.2	0.3	60	50	达标	3.1	措施后增量小于0.5dB
				FN3-2-2	临风亭组侧4楼窗外1m	27.5	24.7	24.7	-	62.4	57.6	41.1	41.1	62.4	57.7	0.0	0.1	60	50	2.4	7.7	
				FN3-2-3	临风亭组侧8楼窗外1m	34.6	32.4	32.4	-	63.5	58.2	39.1	39.1	63.5	58.3	0.0	0.1	60	50	3.5	8.3	
	2号风亭		FN3-3	FN3-3-1	临风亭组侧1楼窗外	39.0	31.0	15.0	-	57.8	55.2	40.7	40.7	57.9	55.4	0.1	0.2	70	55	达标	0.4	措施后增量小于

车站	风亭编号	敏感点名称	测点编号	测点编号	测点位置	敏感点距风亭、冷却塔(m)				环境现状声级(dB(A))		风亭(冷却塔)噪声预测值(dB(A))		环境噪声预测值-环境现状声级(dB(A))		标准限值(dB(A))		超标情况(dB(A))		措施后效果	
						活塞风	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼
					1m															0.5dB	
				FN3-3-2	临风亭组侧4楼窗外1m	40.0	32.3	17.5	-	66.4	62.8	40.0	40.0	66.4	62.8	0.0	0.0	70	55	达标	7.8
				FN3-3-3	临风亭组侧7楼窗外1m	43.9	37.0	25.1	-	67.4	63.1	38.4	38.4	67.4	63.1	0.0	0.0	70	55	达标	8.1
			FN3-4	FN3-4-1	临风亭组侧1楼窗外1m	39.0	31.0	20.0	-	55.2	52.8	39.8	39.8	55.3	53.0	0.1	0.2	60	50	达标	3.0
				FN3-4-2	临风亭组侧4楼窗外1m	40.0	32.3	21.9	-	62.4	57.6	39.4	39.4	62.4	57.7	0.0	0.1	60	50	2.4	7.7
				FN3-4-3	临风亭组侧9楼窗外1m	46.7	40.2	32.5	-	63.5	58.2	37.5	37.5	63.5	58.2	0.0	0.0	60	50	3.5	8.2

注：1、“敏感点距风亭、冷却塔”是指水平距离；2、“-”表示无此项。

#### 4.4.3 噪声污染防治建议

##### 1、规划控制距离建议

工程建成运营后，高架线路及沿线车站风亭冷却塔的噪声将对沿线的产生影响，为给城市规划与管理提供依据，本次评价根据本项目技术标准并结合深圳市声环境功能区划、沿线环境现状和规划等情况，为给城市规划与管理提供依据。

##### (1) 风亭、冷却塔的噪声防护距离

风亭、冷却塔的噪声防护距离应按照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）和“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）要求进行合理布置，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米。

针对本工程实际并结合轨道交通在设计中，风亭和冷却塔可能存在多种组合形式的特点，本次评价按不同声功能区的要求，预测相应的达标距离见下表。

表 4.4-6 不同风亭、冷却塔组合的噪声防护距离

声源类型	达标距离（m）			
	4a类区	3类区	2类区	1类区
区间风亭	2	2	5	9
新风亭+排风亭	5	5	8	15
冷却塔	10	10	19	35
活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔	15	15	26	49

由上表可以看出，当风亭均采用消声措施后，冷却塔采用低噪声冷却塔，其最不利组合位于4a类区范围内时，其噪声防护距离为15m。

##### (2) 高架段防护距离

结合深圳市声环境功能区划、沿线环境现状和规划等情况，提出下述噪声防护距离要求，为给城市规划与管理提供依据，具体见下表。项目高架线路沿线等声级线图见图4.4-1~4.4-5。

本次评价中等声级线图采用cadna/a软件进行绘制。对比模式法预测结果与软件预测结果，选取N1新健兴工业园宿舍作为参考断面。选取近期作为预测对比时期，预测点位教学楼第一排1楼、3楼、5楼。模式法预测值为69.2~70.0dB(A)，cadnaa软件预测值范围为68.5~69.0dB(A)，差值为0.4~1.2dB(A)，差值平均为0.88dB(A)。

由以上对比可知，采用cadna/a预测结果与模式法预测结果具有较好符合性，其等声级线图可较准确地反应模式法预测结果。

表 4.4-7 高架段噪声防护距离表 单位: m

环境功能区	按照设计设置挡板		3m 高声屏障		全封闭声屏障	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4a 类	24	145	≤10	80	≤10	≤15
3 类	55	145	25	80	≤10	≤15
2 类	120	310	55	180	≤10	30

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条“在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施。”建议城市规划部门对高架线路两侧土地利用进行规划控制，高架线两侧防护距离范围内不宜建设学校、医院、住宅等声环境敏感建筑，如必须在噪声达标防护距离内修建声敏感建筑时，应要求开发商承担建筑隔声的设计与施工，以使建筑物内部环境能满足使用功能的要求。

## 2、设备采购与运营管理

强化设备采购时候的技术要求控制，在运营管理过程中，加强设备保养维护，可有效地降低轨道交通噪声对外环境的影响，主要有以下几点：

### (1) 定期修整车轮踏面

车轮在运行一段时间后，踏面就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。试验证明车轮有磨平、表面粗糙、不圆时噪声级要提高 3~5dB。

### (2) 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就需用打磨机将焊接头的毛刺、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)。

## 4.5 评价小结

### 4.5.1 现状评价

本工程共有声环境敏感点 5 处，其中高架段 2 处，地下段 3 处。根据现状调查及监测结果可以看出，工程沿线多数敏感点主要受道路交通噪声影响。

(1) 高架段沿线敏感点位于 2 类声环境功能区，其昼间噪声监测值为 48.0~60.1dB (A)，夜间为 42.2~53.6dB (A)。其中，新健兴工业园宿舍 3 楼 1 处监测点昼间超过 2 类区相应限值，超标量为 0.1dB (A)，夜间 1 楼及 6 楼 2 处监测点超过 2 类区相应限值，超标量为 0.8~3.6dB (A)，超标原因为受厂

区日常生产作业噪声影响；另一处敏感点深圳市第二职业技术学校昼间夜间监测值均达标。

(2) 地下段拟建车站风亭周围各敏感点位于 2 类、4a 类声环境功能区，其昼间监测值为 55.2~67.6dB(A)，夜间为 52.8~63.1dB(A)。3 处敏感点昼间夜间监测值均超过 2 类区相应限值，超标量昼间为 0.1~7.6dB(A)，夜间为 2.8~12.1dB(A) 超标原因主要为受社会生活噪声影响及凤新路交通噪声影响。山口新村敏感点 4a 类区监测点昼间监测值达标，夜间超标，超标量为 0.2~8.1dB(A)，超标原因为受社会生活噪声及公常路道路交通噪声影响。

#### 4.5.2 预测评价

##### 1、高架段

项目高架段涉及声环境敏感点均为 2 类区。

2 类区高架段初、近、远各期敏感目标昼间地铁噪声贡献值范围依次为 62.1~70.0dB(A)、63.3~71.2dB(A)、64.1~71.8dB(A)，各期夜间地铁噪声贡献值范围依次为 60.1~68.0dB(A)、60.7~68.7dB(A)、62.9~70.7dB(A)；高架段初、近、远各期敏感点昼间噪声预测值范围依次为 69.5~72.2dB(A)、70.5~73.2dB(A)、71.4~74.0dB(A)，各期夜间噪声预测值范围依次为 62.0~69.5dB(A)、67.7~70.4dB(A)、68.4~71.1dB(A)。

工程建设将加剧沿线敏感点的噪声超标状况，沿线敏感点在运营近期噪声均有不同程度的超标情况，昼间超标 10.5~13.2dB(A)，增量为 0.9~10.6dB(A)；夜间超标 17.7~20.4dB(A)，增量为 1.0~10.9dB(A)。敏感点部分测点声环境现状已超标，轨道交通将加剧沿线敏感点的噪声超标状况。

##### 2、地下段

风亭组噪声贡献值为 43.5~50.6dB(A)；环境噪声预测值昼间 55.7~67.6dB(A)，夜间 53.6~63.2dB(A)。敏感点噪声昼间增量 0.0~0.7dB(A)，夜间增量 0.1~1.1dB(A)。根据预测，敏感点昼间超标 0.6~7.6dB(A)，夜间超标 0.6~12.6dB(A)。

#### 4.5.3 措施及建议

##### 1、高架段

全线高架段共设置 3m 高直立式声屏障 1 处，长度 55m；全封闭声屏障 1 处，长度 381m。共计投资 1062.72 万元。

##### 2、地下段

山口新村 1 个敏感目标现状不满足《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）对车站风亭组控制距离要求的敏感建筑已纳入工程拆迁，拆迁后风亭与山口新村敏感建筑距离满足要求。圳美社区健康服务中心、圳美新围 65 号附近 2 处敏感点距离满足相应要求，同时噪声增量大于 0.5dB，为进一步减小风亭噪声影响，评价建议对其风亭消声器加长至 3m，增加投资 200 万元，采取措施后基本维持现状。

#### 4.5.4 规划控制建议

工程建成运营后，高架线路的噪声将对沿线的产生影响，为给城市规划与管理提供依据，本次评价根据高架段技术标准并结合深圳市声环境功能区划、沿线环境现状和规划等情况，提出噪声防护距离要求。本次评价提出了高架区段噪声防护距离要求。

建议城市规划部门对高架线路两侧土地利用进行规划控制，高架线两侧防护距离内不宜建设学校、医院、住宅等声环境敏感建筑，如必须在噪声达标防护距离内修建声敏感建筑时，应要求开发商承担建筑隔声的设计与施工，以使建筑物内部环境能满足使用功能的要求。

## 5 振动环境影响评价

### 5.1 概述

#### 5.1.1 评价内容和工作重点

按照一级评价工作要求，在现状调查和监测的基础上，采用模式法预测工程运营后的环境振动值，对照相关标准进行分析评价。根据敏感点室外超标量及工程实施的可行性，确定采取治理措施的原则，并考虑深圳轨道交通减振设备的统一通用性，提出技术可行、经济合理的减振措施，为环境管理、城市规划和设计、建设部门提供依据。

根据现场踏勘和调查，评价范围内的振动敏感目标主要为居民住宅、学校、医院等，无特殊的敏感建筑，无地面文物古迹。因此，本次评价以沿线振动敏感建筑为振动预测重点。

#### 5.1.2 评价量

##### 1、现状评价

按照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）的规定，各敏感点环境振动现状属于“无规振动”，以监测数据的累计百分 Z 振级  $VL_{Z10}$  值为评价量。

##### 2、预测评价

振动环境预测量包括轨道交通列车通过时段的振动级  $VL_{Z10}$  和  $VL_{Zmax}$  值，评价量为  $VL_{Z10}$  值。室内辐射噪声预测量为 A 计权声级，评价量为噪声级。

### 5.2 振动环境现状评价

#### 5.2.1 振动环境现状调查

本工程隧道段长约 5.305km，过渡段总长约 0.14km，地下线路主要沿凤新路、公常路敷设，两侧分布有居民住宅区、社区医院等敏感点，均建于 2000 年左右至今，为 II 类建筑。

根据工程设计文件和现场调查结果，振动评价范围内振动敏感点共有 8 处，其中 6 处居民区，2 处社区医院。详见表 5.2-1。

监测结果详见表 5.2-2。

表 5.2-1 振动环境保护目标表

所在区间	目标编号	目标名称	使用功能	里程	线路类型	与线路位置关系(m)			建筑物概况	敏感点概况	执行标准	标准 dB	
						位置	距离	高差				昼	夜
荔林站至新明医院站	V1	圳美社区健康服务中心	医疗	ZAK2+030~ZAK2+080	地下线	左	24	-17	6, 砖混, II类	于 2009 年投入使用, 面积 1800 平方米, 现有工作人员约 20 名, 评价范围内为 1 栋 7 层建筑, 1~2 楼为卫生服务中心, 其余为商业	交通干线两侧	75	72
新明医院站至中山大学站	V2	华侨新村(圳美社区)	住宅	ZAK2+085~ZAK2+700	地下线	左	9	-14	5~6 层, 砖混, II类	圳美社区以居民自建商住建筑为主, 临街 1~2 层为商用, 约 150 户	交通干线两侧	75	72
	V3	雅盛科技工业园宿舍	住宅	ZAK3+030~ZAK30+210	地下线	左	52	-15	6 层, 砖混, II类	2 栋 6 层厂区宿舍楼, 临街 1 层改为商用, 位于公常路旁, 约 50 户	交通干线两侧	75	72
中山大学站至武汉大学站	V4	诚捷智能产业园宿舍	住宅	YAK3+690~YAK3+750	地下线	右	22	-18	6 层, 砖混, II类	2 栋 6 层厂区宿舍楼, 位于公常路旁约 50 户	交通干线两侧	75	72
	V5	圳美变电站周围居民点	住宅	ZAK3+910~ZAK4+090	地下线	左	38	-25.8	1~6 层, 砖混, II、III类	评价范围内为约 10 栋 1~6 层居民自建住宅, 位于公常路旁, 约 20 户	交通干线两侧	75	72
	V6	羌下大松园新村	住宅	YAK4+690~YAK5+000	地下线	右	11	-25	5~7 层, 砖混, II类	评价范围内为约 40 栋 5~7 层居民住宅, 位于公常路旁, 约 100 户	交通干线两侧	75	72
	V7	羌下社区健康服务中心	医疗	YAK5+020~YAK5+040	地下线	右	8	-21	2 层, 砖混, II类	于 2006 年投入使用, 面积 408 平方米, 现有工作人员 3 名, 评价范围内为 1 栋 2 层门诊大楼	交通干线两侧	75	72

所在区间	目标编号	目标名称	使用功能	里程	线路类型	与线路位置关系(m)			建筑物概况	敏感点概况	执行标准	标准 dB	
						位置	距离	高差				昼	夜
武汉大学站至线路终点	V8	山口新村	住宅	YAK5+300~YAK5+450	地下线	右	16	-18	5~8 层, 砖混, II 类	约 31 栋 5~8 层居民住宅, 位于公常路旁, 约 50 户	交通干线两侧	75	72

表注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离；2、“高差”是指敏感点地面至轨面的高度差，设地面高度为“0”，高于轨面为“-”，低于轨面为“+”。

## 5.2.2 振动环境现状监测

### 1、监测技术要求

执行规范：振动执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）。

监测仪器：现状监测仪器为“AWA6256B+环境振动分析仪”。

振动测量方法：根据《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）进行。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。测点选择在昼、夜具有代表性的时段分别进行测量，采样间隔 1s，每次采样时间 20 分钟，采样结果由仪器自动统计，以测量数据的累计百分 Z 振级  $V_{LZ10}$  作为评价量。

### 2、监测布点原则

振动环境现状监测布点主要针对评价范围内的环境保护目标，结合轨道交通振动环境影响特点和敏感建筑密集的实际情况，在评价范围内选择具有代表性的保护目标作为现状监测点。并遵循以下原则：

- （1）根据振动执行标准，结合振动影响情况布设；
- （2）测点位置：建筑物室外 0.5m 处。

表 5.2-2 振动环境现状监测结果表

所在区间	目标编号	目标名称	建筑物概况	使用功能	里程	线路类型	与线路位置关系(m)			测点位置	现状 $V_{LZ10}$		标准值		超标情况	
							位置	距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
荔林站至新明医院站	V1	圳美社区健康服务中心	6, 砖混, II 类	医疗	ZAK2+030~ZAK2+080	地下线	左	24	-17	门诊大楼前 0.5m	57.9	53.0	70	67	达标	达标
新明医院站至中山大学站	V2	华侨新村(圳美社区)	5~6 层, 砖混, II 类	住宅	ZAK2+085~ZAK2+700	地下线	左	9	-14	居民房前 0.5m	60.1	53.0	75	72	达标	达标
	V3	雅盛科技园宿舍	6 层, 砖混, II 类	住宅	ZAK3+030~ZAK30+210	地下线	左	52	-15	宿舍楼前 0.5m	62.4	61.1	75	72	达标	达标
中山大学站至武汉大学站	V4	诚捷智能产业园宿舍	6 层, 砖混, II 类	住宅	YAK3+690~YAK3+750	地下线	右	22	-18	宿舍楼前 0.5m	61.7	57.3	75	72	达标	达标
	V5	圳美变电站周围居民点	1~6 层, 砖混, II、III 类	住宅	ZAK3+910~ZAK4+090	地下线	左	38	-26	居民房前 0.5m	56.7	54.4	75	72	达标	达标
	V6	羌下大松园新村	5~7 层, 砖混, II 类	住宅	YAK4+690~YAK5+000	地下线	右	11	-25	居民房前 0.5m	58.8	53.9	75	72	达标	达标
	V7	羌下社区健康服务中心	2 层, 砖混, II 类	医疗	YAK5+020~YAK5+040	地下线	右	8	-21	门诊大楼前 0.5m	58.4	54.2	70	67	达标	达标
武汉大学站至线路终点	V8	山口新村	5~8 层, 砖混, II 类	住宅	YAK5+300~YAK5+450	地下线	右	16	-18	居民房前 0.5m	57.8	54.1	75	72	达标	达标

表注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离；2、“高差”是指敏感点地面至轨面的高度差，设地面高度为“0”，高于轨面为“-”，低于轨面为“+”。

### 5.2.3 振动环境现状评价

沿线振动现状监测结果表明,各敏感点建筑物室外 VLZ10 值昼间为 56.7~62.4dB,夜间为 53.0~61.1dB。根据监测结果,各敏感点振动现状均满足相应要求。

## 5.3 振动环境影响预测评价

### 5.3.1 预测方法及内容

本次评价在掌握拟建轨道交通沿线区域振动环境质量现状的基础上,参考国内外有关轨道交通振动的研究资料和环评成果,采用类比、计算、分析的方法预测运营期振动环境影响。

### 5.3.2 预测技术条件

#### 1、车辆条件

列车编组: B 型车、6 辆编组,车长 117m;

列车轴重: 铝合金车体,轴重 14t。

#### 2、运行速度

根据设计提供速度曲线图确定。

#### 3、轨道

轨道: 正线及辅助线采用 12 号或 9 号道岔,停车场采用 7 号道岔。轨距 1435mm; 正线、辅助线、试车线均为 60kg/m 钢轨; 车场线 50kg/m 钢轨。全线均采用整体道床,出入线地面线及车辆段库外线、试车线采用碎石道床。

扣件: 地下、地面线及高架线均选用分开式弹性扣件。

道床: 本工程隧道地段稳定性较好,可满足整体道床轨道结构的沉降等要求,推荐采用整体道床; 本工程高架线结构稳定性好,推荐采用整体道床; 出入线地面段采用双层碎石道床; 库外线采用混凝土枕碎石道床; 库内线采用一般整体道床、墙式检查坑整体道床及立柱式检查坑整体道床。

### 5.3.3 环境振动预测经验公式

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

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008)确定列车运行振动 VLZ 预测及修正项,其基本预测公式如下:

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VL_{z0,i} \pm C \quad (\text{式 5.3-1})$$

式中：

$VL_{z0,i}$ ——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（式 5-2）计算。

$$C = C_v + C_w + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B \quad (\text{式 5.3-2})$$

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。

#### 5.3.4 各项预测参数的确定

##### 1、振动源强 $VL_{z10}$

本次预测采用源强为单线圆形隧道， $V=60\text{km/h}$ ，普通钢筋混凝土整体道床，弹性分开式扣件，近轨外侧 0.5m 处  $VL_{z10}$  为 86.7dB。具体见 2.2.3 节。

##### 2、其它预测参数

影响轨道交通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 车辆轴重修正 ( $C_w$ )

$$C_w = 20 \lg (W_1/W_0) \quad (\text{式 5.3.4-1})$$

式中： $W_1$ ——本工程车辆轴重，14t；

$W_0$ ——参考车辆轴重，16t。

本次轴重修正值  $C_w = 1.2\text{dB}$ 。

##### ② 列车运行速度修正 ( $C_v$ )

在常规速度下，振动速度修正量  $C_v$  为：

$$C_v = 20 \lg (v/v_0) \quad (\text{式 } 5.3.4-2)$$

式中： $v$ ——本工程列车实际运行速度，根据行车专业提供的运行速度曲线图，确定各敏感点处的速度，单位 km/h；

$v_0$ ——源强参考速度，50km/h。

③ 轮轨条件修正 ( $C_R$ )

表 5.3-1 不同轮轨条件的减振量 单位：dB

轮轨条件	减振量（振动加速度级）
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

本次评价轮轨条件按 60kg/m 焊接长钢轨，车轮圆整、钢轨顶面平顺考虑，则  $L_r=0$ 。

④ 轨道结构修正 ( $C_L$ )

一般轨道刚性越低，质量越大，轨下振级越小，目前国内轨道交通线路采用的钢轨类型主要为 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。根据《深圳地铁 2 号线首期工程减振轨道测试报告》和《深圳地铁 2 号线东延工程减振轨道测试报告》，不同轨道结构的振动修正值  $C_L$  见下表。

表 5.3-2 不同轨道结构的振动修正值  $C_L$  单位：dB

道床结构、轨道扣件类型	$C_L$ 取值范围
普通钢筋混凝土整体道床	0
轨道减振扣件	-3~-6
弹性短轨枕	-2~-4
隔振式道床垫	-10~-15
钢弹簧浮置板道床	-14~-17

⑤ 隧道结构修正 ( $C_H$ )

不同隧道结构振动修正量可按下表确定。

表 5.3-3 不同隧道结构振动修正量  $C_H$

序号	地铁隧道结构类型	$C_H$ (dB)
1	矩形隧道	+1
2	单洞隧道	0
3	双洞隧道	-2
4	车站区段隧道	-4

⑦ 距离修正 ( $C_D$ )

距离衰减修正  $C_D$  与工程条件、地质条件有关，按下式计算。

a、隧道垂直上方预测点（当  $L \leq 5\text{m}$  时）

$$C_D = -a \lg \left( \frac{H}{H_0} \right) \quad (\text{式 5.3.4-3})$$

式中： $H_0$ ——隧道顶至轨顶面的距离，单位  $\text{m}$ ，本工程单洞隧道  $H_0=5\text{m}$ 。

b、隧道两侧预测点（当  $L > 5\text{m}$  时）

$$C_D = -a \lg R + b \quad (\text{式 5.3.4-4})$$

式中： $R$ ——预测点至隧道底部外轨中心线的直线距离，单位  $\text{m}$ ，采用下式计算。

$$R = \sqrt{L^2 + H^2} \quad (\text{式 5.3.4-5})$$

$L$ ——预测点至外轨中心线的水平距离，单位  $\text{m}$ ；

$H$ ——预测点至轨顶面的垂直距离，单位  $\text{m}$ ；

根据深圳地铁环评成果， $a=20$ ， $b=12$ 。

#### ⑧不同建筑物类型修正（ $C_B$ ）

不同地面建筑物对振动的响应是不同的。一般而言，质量大、基础好的钢筋混凝土框架建筑（楼层在 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。根据导则要求，室外振动预测不考虑建筑物振动修正。

2) 根据预测条件和参数，确定本工程运营期环境振动预测的经验公式：

(1) 隧道外两侧地面建筑物外（内）经验公式

$$VL_{Z10} = 86.7 + 20 \lg (V/60) - 20 \lg R + 12 \quad (\text{式 5.3.4-7})$$

(2) 隧道顶部（垂直）上方地面建筑物外（内）经验公式

$$VL_{Z10} = 86.7 + 20 \lg (V/60) - 20 \lg (H/5) \quad (\text{式 5.3.4-8})$$

### 5.3.5 预测结果及评价

#### 1、敏感点振动影响预测

根据各预测点的相关条件，地下段分别采用经验公式 (5.3.4-7) 和 (5.3.4-8) 计算列车通过时的振动值。其预测结果详见表 5.3-4。

表 5.3-4

工程沿线振动环境保护目标运营期预测结果表

单位：dB

所在区间	目标编号	目标名称	建筑物概况	使用功能	里程	线路类型	与线路位置关系(m)			设计行车速度(km/h)	测点位置	现状值 VLZ10		预测值		标准值		超标情况		VLZmax-标准值			
							位置	距离	高差			昼间	夜间	VLZ10	VLZmax	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
荔林站至新明医院站	V1	圳美社区健康服务中心	6, 砖混, II类	医疗	ZAK2+030~ZAK2+080	地下线	左	24	-17	45	门诊大楼前 0.5m	57.9	53.0	70.5	73.5	70	67	0.5	3.5	3.5	6.5		
新明医院站至中山大学站	V2	华侨新村(圳美社区)	5~6层, 砖混, II类	住宅	ZAK2+085~ZAK2+800	地下线	左	9	-14	60	居民房前 0.5m	60.1	53.0	75.7	78.7	75	72	0.7	3.7	3.7	6.7		
	V3	雅盛科技工业园宿舍	6层, 砖混, II类	住宅	ZAK3+030~ZAK30+210	地下线	左	52	-15	60	宿舍楼前 0.5m	62.4	61.1	65.4	68.4	75	72	否	否	否	否		
中山大学站至武汉大学站	V4	诚捷智能产业园宿舍	6层, 砖混, II类	住宅	YAK3+690~YAK3+750	地下线	右	22	-18	60	宿舍楼前 0.5m	61.7	57.3	71.0	74.0	75	72	否	否	否	2.0		
	V5	圳美变电站周围居民点	1~6层, 砖混, II、III类	住宅	ZAK3+910~ZAK4+090	地下线	左	38	-26	60	居民房前 0.5m	56.7	54.4	68.2	71.2	75	72	否	否	否	否		
	V6	羌下大松园新村	5~7层, 砖混, II类	住宅	YAK4+690~YAK5+000	地下线	右	11	-25	60	居民房前 0.5m	58.8	53.9	74.4	77.4	75	72	否	2.4	2.4	5.4		
	V7	羌下社区健康服务中心	2层, 砖混, II类	医疗	YAK5+020~YAK5+040	地下线	右	8	-21	60	门诊大楼前 0.5m	58.4	54.2	76.1	79.1	70	67	6.1	9.1	9.1	12.1		
武汉大学站至线路终点	V8	山口新村	5~8层, 砖混, II类	住宅	YAK5+300~YAK5+450	地下线	右	16	-18	60	居民房前 0.5m	57.8	54.1	69.5	72.5	75	72	否	否	否	0.5		

表注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离；2、“高差”是指敏感点地面至轨面的高度差，设地面高度为“0”，高于轨面为“-”，低于轨面为“+”。

2、敏感点环境振动预测结果分析

(1) 运营期拟建地铁沿线两侧地面的环境振动 Z 振级有较大幅度增加，这主要是因为地铁列车运行产生的振动较大，使工程沿线环境振动增加。

(2) 敏感点室外环境振动预测值 VLZ<sub>10</sub> 预测范围为 65.4~76.1dB，VLZ<sub>max</sub> 预测范围为 68.4~79.1dB，对照相应的振动环境标准，VLZ<sub>10</sub> 值昼间 3 处敏感点超标，昼间超标量为 0.5~6.1dB，夜间 4 处敏感点超标，夜间超标量为 2.4~9.1dB； VLZ<sub>max</sub> 值昼间 4 处敏感点超标，昼间超标量为 2.4~9.1dB，夜间 6 处敏感点超标，超标量为 0.5~12.1dB，其中有 4 处昼夜均超标的敏感点；其余雅盛科技工业园宿舍 1 处敏感点昼夜均达标。

各超标敏感点主要是因为位于地铁线路区间内，行车速度快，由地铁运行产生的振动影响较大。

5.3.6 地铁沿线振动影响范围

《地铁设计规范》（GB50157—2013）“29.3.3”条“当地铁以隧道形式穿越居民区、文教区时，应使线路上方及两侧敏感点环境振动达到规定的环境振动限值标准；敏感点室内二次辐射噪声应符合规定。当不能满足标准要求时，应采取相应的轨道减振措施。”根据其控制距离及振动限值见表 5.3-5。

表 5.3-5 轨道中心线距各类区域敏感点的控制距离及振动限值表

区域名称	建筑物类型	控制距离	Z 振级 VLz (dB)	
		(m)	昼间	夜间
居民、文教区	I	5~31	70	67
	II	5~45		
	III	5~64		
混合区、商业集中区	I	5~16	75	72
	II	5~24		
	III	5~35		

根据上表并结合本线实际，本线隧道埋深约为 10~30m，对于未建成区或规划地带，提出振动控制距离要求。评价列出区间和车站地表振动影响达标距离和不同建筑物类型控制距离，其结果详见表 5.3-6。

表 5.3-6 振动影响达标距离表

线路形式	行车速度 (km/h)	地面距轨面 高差 (m)	室外达标距离 (m)			
			混合区、商业中心区、交通干线两侧区域标准		居民、文教区标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间
地下线	100	10	24	35	45	64
	100	15	21	33	43	63

	100	20	16	30	41	61
	100	25	6	26	38	59
	100	30	0	20	34	57

由上表可以看出，在速度 100km/h 时，地下线区段外轨中心线 35m 以远的地表振动可以满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”、“工业集中区”标准要求，外轨中心线 64m 以远的地表振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“居民、文教区”标准要求。

### 5.3.7 建筑物内二次辐射噪声影响分析

#### 1、二次辐射噪声影响分析

本工程线路部分穿越城市建筑物正下方，有部分线路至建筑物距离很近，因此地铁在投入运营后，列车通过时可能对其地面及地下建筑物产生结构辐射噪声，为较准确地反映地铁振动对建筑物的影响。本次评价对位于隧道垂直上方或距外轨中心线两侧 20m 范围内的振动环境保护目标的建筑物室内二次辐射噪声进行预测。

#### 2、预测模式

依据 HJ453-2008《环境影响评价技术导则城市轨道交通》，本次评价采用的二次辐射噪声预测模型如下：

$$L_p(f_i) = VL(f_i) - 20\lg(f_i) + 37 \quad (5.3.7-1)$$

$$L_p = 10\lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_p(f_i) + C_{f_i}]} \quad (5.3.7-2)$$

式中： $L_p$ ——建筑物内的 A 计权声压级，dB (A)；

$L_p(f_i)$  ——未计权的建筑物内的声压级，dB；

$VL(f_i)$  ——与频率相对应的建筑物内的振动加速度级，dB；

$C_{f_i}$  ——第  $i$  个频带的 A 计权修正值，dB；

$f$  ——1/3 倍频带中心频率（16~200 Hz），Hz；

$n$  ——1/3 倍频带数。

#### 3、预测结果与分析

沿线敏感点二次辐射噪声预测结果如下表。

表5.3-7

建筑物二次辐射噪声预测结果表

单位：dB(A)

目标编号	目标名称	建筑物类型	使用功能	里程	与线路位置关系(m)			设计行车速度(km/h)	预测值 dB(A)	标准值		超标量	
					位置	距离	高差			昼间	夜间	昼间	夜间
V2	华侨新村(圳美社区)	5~6层, 砖混, II类	住宅	ZAK2+085~ZAK2+800	左	9	-14	70	45.6	45	42	0.6	3.6
V6	姜下大松园新村	5~7层, 砖混, II类	住宅	YAK4+690~YAK5+000	右	11	-25	100	44.4	41	38	3.4	6.4
V7	姜下社区健康服务中心	2层, 砖混, II类	医疗	YAK5+020~YAK5+040	右	8	-21	100	46.1	41	38	5.1	8.1
V8	山口新村	5~8层, 砖混, II类	住宅	YAK5+300~YAK5+450	右	16	-18	50	39.5	41	38	达标	1.5

表注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离；2、“高差”是指敏感点地面至轨面的高度差，设地面高度为“0”，高于轨面为“-”，低于轨面为“+”。

从上表可以看出，沿线各建筑物室内产生的二次辐射噪声预测值为38.3~45.0dB，评价范围内3个敏感点室内二次辐射噪声不能满足《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）要求，昼间超标4.0dB（A），夜间超标1.3~2.5dB（A），其中，华侨新村（圳美社区）、姜下大松园新村敏感点不满足4类区相应标准，昼间超标量为0.6dB，夜间为2.4~3.6dB；姜下社区健康服务中心不满足2类区相应标准，昼间超标量为5.1dB，夜间为8.1dB。

对于二次辐射噪声超标的敏感点结合振动预测结果采取减振降噪措施。

## 5.4 振动防治措施及建议

### 5.4.1 减振措施

#### 1、减振效果比选

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）》，本次评价拟采用如下减振措施，同时为进一步减缓本项目对沿线敏感点的振动影响，本次评价对下穿敏感点（10m 以内）采取了特殊减振措施。

表 5.4-1 轨道减振措施分类表

减振类型	中等减振 (双层非线性弹性减振扣件)	高等减振 (减振垫无砟道床结构)	特殊减振 (钢弹簧浮置板结构)
减振要求	>3≤8dB 以下,且二次辐射噪声超标小于 1dB (A)	>8≤12dB, 且二次辐射噪声超标 1~3dB (A)	>12dB, 且二次辐射噪声超标大于 3dB (A)

#### 2、减振措施及投资估算

##### (1) 换乘站减振措施

由于国内长期重点关注地铁对外环境的噪声振动影响，而忽略了地铁内部声环境和振动环境影响，特别是换乘车站（T、L、十字等换乘）的声学环境，由于换乘车站体积和内部空腔较大，换乘列车对数多，经常出现两列车同时进出站的情况，由列车运行产生的低频振动在车站内部空间辐射低频辐射噪声，而且容易形成长时间混响，降低车站舒适度，使乘客感到不适，并可能影响车站工作人员身体健康。因此有必要对换乘站采取减振措施，对于一般换乘站采用减振扣件，对于周边有振动敏感点时，结合敏感点减振采取相应措施。

##### (2) 敏感点减振措施

根据振动环境影响预测结果，结合减振措施在工程实施过程中的可操作性，本次环境影响评价提出的各敏感点处的减振措施详见表 5.4.1-4。拟采取的措施：地下段采取中等减振措施 1930 延米，高等减振 660 延米，特殊减振措施 840

延米，共计投资 2110 万元。在采取建议的减振措施后，各敏感点由本工程产生的振动均能达标。同时针对规划敏感点，评价建议控制距离内不宜建设振动敏感建筑。

表 5.4-2

敏感点减振措施一览表

单位 dB

所在区间	目标编号	目标名称	建筑物概况	使用功能	里程	线路类型	与线路位置关系(m)			设计行车速度(km/h)	测点位置	预测值(dB)		超标情况(dB)		VLZmax-标准值(dB)		二次辐射噪声超标量		建议减振措施	减振效果	减振措施对应里程	长度(m)		投资估算(万元)			
							位置	距离	高差			VLZ10	VLZmax	昼间	夜间	昼间	夜间	二次辐射噪声预测值	昼间				夜间	昼间		夜间	昼间	夜间
荔林站至新明医院站	V1	圳美社区健康服务中心	6, 砖混, II类	医疗	ZAK2+030~ZAK2+080	地下线	左	24	-17	45	门诊大楼前 0.5m	71.6	74.6	1.6	4.6	4.6	7.6	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	ZAK1+980~ZAK2+130	300.0	双线	120.0		
新明医院站至中山大学站	V2	华侨新村(圳美社区)	5~6层, 砖混, II类	住宅	ZAK2+085~ZAK2+800	地下线	左	9	-14	60	居民房前 0.5m	76.8	79.8	1.8	4.8	4.8	7.8	45.6	0.6	3.6	特殊减振措施/中等减振措施	特殊减振 12~20dB/中等减振 3~8dB	ZAK2+450~ZAK2+750 特殊减振/ZAK2+130~ZAK2+450、ZAK2+750~ZAK2+900 中等减振	600 特殊/640 中等	双线	1096.0		
	V3	雅盛科技园宿舍	6层, 砖混, II类	住宅	ZAK3+030~ZAK30+210	地下线	左	52	-15	60	宿舍楼前 0.5m	66.6	69.6	否	否	否	否	-	-	-	达标, 不采取措施				0.0			
中山大学站至武汉大学站	V4	诚捷智能产业园宿舍	6层, 砖混, II类	住宅	YAK3+690~YAK3+750	地下线	右	22	-18	60	宿舍楼前 0.5m	70.8	73.8	否	否	否	1.8	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	YAK3+640~YAK3+800	160.0	右线	64.0		
	V5	圳美变电站周围居民点	1~6层, 砖混, II、III类	住宅	ZAK3+910~ZAK4+090	地下线	左	38	-25.8	60	居民房前 0.5m	69.4	72.4	否	否	否	0.4	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	ZAK3+860~ZAK4+140	280.0	左线	112.0		
	V6	羌下大松园新村	5~7层, 砖混, II类	住宅	YAK4+690~YAK5+000	地下线	右	11	-25	60	居民房前 0.5m	75.6	78.6	0.6	3.6	3.6	6.6	44.4	达标	2.4	高等减振措施	8~15dB	YAK4+640~YAK4+970	660.0	双线	330.0		
	V7	羌下社区健康服务中心	2层, 砖混, II类	医疗	YAK5+020~YAK5+040	地下线	右	8	-21	60	门诊大楼前 0.5m	77.3	80.3	7.3	10.3	10.3	13.3	46.1	5.1	8.1	特殊减振措施	12~20dB	YAK4+970~YAK5+090	240.0	双线	288.0		
武汉大学站至线路终点	V8	山口新村	5~8层, 砖混, II类	住宅	YAK5+300~YAK5+450	地下线	右	16	-18	60	居民房前 0.5m	70.7	73.7	否	否	否	1.7	39.5	达标	达标	中等减振措施	3~8dB	YAK5+250~YAK5+500	250.0	右线	100.0		

注：1、“距离”系预测点距线路外轨中心线水平距离；2、“高差”是指敏感点地面至轨面的高度差，设轨面高度为“0”，地面低于轨面为“+”，地面高于轨面为“-”。

## 5.4.2 振动防治建议

### 1、源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，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。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。

### 2、科学管理

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。

### 3、优化工程设计

拟建工程直接下穿建筑物的地段，地面上建筑多为居民住宅，若隧道与地面建筑物的桩基础在高程上多有冲穿之处，必须进行桩基托换或基础处理。隧道的主体结构及其他基础结构（如进出通道、给排水管道、通风管道等），应远离地面建筑物及其基础，不能与这些结构有刚性连接或搭接的部分，否则应采取隔离措施，避免隧道振动传播到地面建筑物中，使建筑物内形成二次辐射噪声污染。

### 4、合理规划布局

做好轨道交通沿线用地控制，根据本工程车辆选型及振动预测结果，参照《地铁设计规范》（GB50157-2013）的相关规定，在振动防护距离范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。并明确规划建设其他功能建筑时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计。线路局部地段侵入规划地块，规划部门在对土地审批时应对沿线地块进行审核，并要求相关建筑考虑建筑设计。

## 5.5 评价小结

### 1、现状评价

沿线振动现状监测结果表明，各敏感点建筑物室外 VLZ<sub>10</sub> 值昼间为 56.7~62.4dB，夜间为 53.0~61.1dB。根据监测结果，各敏感点振动现状均满足相应要求。

### 2、预测评价

运营期拟建地铁沿线两侧地面的环境振动 Z 振级有较大幅度增加，这主要是因为地铁列车运行产生的振动较大，使工程沿线环境振动增加。

敏感点室外环境振动预测值 VLZ<sub>10</sub> 预测范围为 65.4~76.1dB，VLZ<sub>max</sub> 预测范围为 68.4~79.1dB，对照相应的振动环境标准，VLZ<sub>10</sub> 值昼间 3 处敏感点超标，昼间超标量为 0.5~6.1dB，夜间 4 处敏感点超标，夜间超标量为 2.4~9.1dB；VLZ<sub>max</sub> 值昼间 4 处敏感点超标，昼间超标量为 2.4~9.1dB，夜间 6 处敏感点超

标，超标量为 0.5~12.1dB，其中有 4 处昼夜均超标的敏感点；其余雅盛科技工业园宿舍 1 处敏感点昼夜均达标。各超标敏感点主要是因为位于地铁线路区间内，行车速度快，由地铁运行产生的振动影响较大。

沿线各建筑物室内产生的二次辐射噪声预测值为 38.3~45.0dB，评价范围内 3 个敏感点室内二次辐射噪声不能满足《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）要求，昼间超标 4.0dB（A），夜间超标 1.3~2.5dB（A）。对于二次辐射噪声超标的敏感点结合振动预测结果采取减振降噪措施。

### 3、措施及建议

根据振动环境影响预测结果，结合减振措施在工程实施过程中的可操作性，本次环境影响评价提出的各敏感点处的减振措施详见表 5.4.1-4。拟采取的措施：地下段采取中等减振措施 1930 延米，高等减振 660 延米，特殊减振措施 840 延米，共计投资 2110 万元。在采取建议的减振措施后，各敏感点由本工程产生的振动均能达标。同时针对规划敏感点，评价建议控制距离内不宜建设振动敏感建筑。

根据达标距离预测，建议城市规划部门严格控制线路两侧用地，做好线路两侧土地利用控制规划，在地下段两侧各 64m 范围内，新建居民住宅、学校、医院及精密仪器实验室等对振动环境要求较高的建筑时，应考虑地铁振动影响，加强建筑物抗振设计。

## 6 水环境影响评价

### 6.1 概述

根据工程内容及评价工作等级，确定本次评价工作内容为：

(1) 通过对工程沿线地表水环境现状、水体功能的调查，结合深圳市政管网系统和现有污水处理厂设置和规划资料，特别是线路跨越河流水质现状监测资料，分析评价沿线水环境质量现状。

(2) 根据工程设计资料及工程分析确定本工程新增的污水量；预测坪地停车场及沿线车站近期正常工况条件下的污水水质及其排放影响。

(3) 根据预测结果，结合沿线周边水环境状况，评价工程对沿线水体影响；结合深圳市的市政污水管网及排水规划资料，综合分析工程设计中所采取的污水治理措施的合理性进行评述，得出评价结论，据此提出项目的水环境保护措施和建议。

(4) 重点分析运营期坪地停车场污水处理方案，提出经济合理、技术可行的环保措施与建议。

### 6.2 地表水环境质量现状评价

项目沿线地表水主要为河流，线路盾构隧道 YAK21+800 与大陂河呈大角度相交。大陂河河面一般宽度约 5-15m，河底标高 9.5m，本工程轨面高度-2.044m。沿线两侧分布的水库有楼村水库、横岗水库、罗仔坑水库、石狗公水库，均距线路约 2km 以上。详见图 6.2-1。



大陂河

根据深府〔1996〕352 号文件，茅洲河流域为农灌功能；根据《南粤水更清行动计划（修订本）（2017-2020 年）》（粤环〔2017〕28 号），其水质保护目标为 V 类水体。

本次环评对工程下穿大陂河断面进行了现状水质监测。

监测单位：中检集团南方电子产品测试（深圳）股份有限公司

监测断面：拟建深圳地铁 6 号线支线工程下穿大陂河断面（光姜路和凤新路之间）

监测项目：pH、COD<sub>Mn</sub>、BOD<sub>5</sub>、氨氮、石油类共 5 个水质因子。

监测时间和频次：2017 年 7 月 20 日~22 日，连续三天

监测及分析方法：各项目监测分析方法按 HJ/T91—2002《地表水和污水监测技术规范》中的有关规定进行，地表水水质分析方法见下表。

表 6.2-1 监测因子及分析方法

分析项目	分析方法	方法标准号	方法检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 6920-86	—
高锰酸盐指数	滴定法	GB 11892-1989	0.5mg/L
生化需氧量	微生物传感器快速测定法	HJ 505-2009	0.5mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
石油类	红外光度法	HJ 637-2012	0.04mg/L

评价方法：采用单项水质参数标准指数法进行评价，计算公式如下：

A. 一般污染物的标准指数

$$Si=Ci/Cs$$

式中：Si——某污染物的标准指数；

Ci——某污染物的实测平均浓度，mg/l；

Cs——某污染物的评价标准，mg/l。

B. pH 的标准指数

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中：S<sub>pH<sub>j</sub></sub>——pH 的标准指数；

pH<sub>j</sub>——pH 的实测平均值；

pH<sub>sd</sub>——pH 的标准上限值；

pH<sub>su</sub>——pH 的标准下限值。

水质参数的标准指数大于 1，表示该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

水质现状监测评价结果见下表。

表 6.2-2 水质现状监测评价结果表

断面信息	检测结果 (mg/L)
------	-------------

检测日期	断面名称	pH (无量纲)	高锰酸盐 指数	五日生化需 氧量	氨氮 (以 N 计)	石油类
20170720	大陂河断面 (光姜路和 凤新路之间)	5.83	5.6	4.86	2.572	<0.01
20170721		6.07	7.9	6.55	2.841	<0.01
20170722		5.52	8.1	6.04	4.333	<0.01
GB3838-2002 中的 V 类水域标准		6~9	15	10	2.0	1.0
20170720	Sij	1.17	0.37	0.486	1.286	<0.01
20170721		0.93	0.53	0.655	1.4205	<0.01
20170722		1.48	0.54	0.604	2.1665	<0.01

由上表可以看出,大陂河水质较差,pH 和氨氮指标不满足 V 类水体标准要求,超标原因可能为周边工业企业废水和村镇生活污水散排进入河流。

### 6.3 地表水环境影响预测评价

#### 1、污水量及处理工艺

本工程运营期污水主要是车站污水,以生活污水为主。6 号线支线共设 4 座车站,分别是翠湖站、新明医院站、中山大学站、武汉大学站,其中翠湖站为高架站,其余车站为地下站。

根据主体设计文件,典型车站用水量情况见下表。

表 6.3-1 典型车站及区间用水量表

序号	用水项目名称	计算单元数	单位	标准	单位	时变化 系数 K	使用 时间 (h)	用水量 (m <sup>3</sup> )	
								最高日	最大时
1	工作人员	20	个	50	L / 人 * 班	2.5	18	1	0.14
2	乘客	按设置卫生器具的数量和相应的器具小时耗水量计算				1.2	18	17.28	1.15
3	冷却水补水量	190	m <sup>3</sup> /h	2%	m <sup>3</sup> /h	1.0	18	68.4	3.8
4	车站冲洗用水	3120	m <sup>2</sup>	2	L / m <sup>2</sup>	1.0	1	6.24	6.24
5	不可预见量	15%						13.94	1.70
合计								106.86	13.03

根据上表,沿线各设施用、排水量见下表。

表 6.3-2 沿线设施污水排放总量表 单位: m<sup>3</sup>/d

设施	生活污水		生产废水	
	用水量	排水量	用水量	排水量
4 座车站	427.44	88	/	/

根据设计资料,本次工程沿线除翠湖站外,均有完善的市政污水管网,所有车站均具有接管条件,排入市政污水管网由光明污水处理厂统一进行处理。

#### 2、水质影响预测

本工程沿线车站污水共计  $88\text{m}^3/\text{d}$ ，这些污水主要来自车站内厕所粪便污水，工作人员的生活污水及车站地面冲洗水等，主要污染因子为 SS、COD<sub>cr</sub> 和 BOD<sub>5</sub>。类比广州轨道交通车站水质资料，预测车站建成后生活污水水质情况见下表。

表 6.3-3 沿线车站生活污水污染物排放量

排放点	污水量 ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	项目	污染物质 (c:mg/l, w:t/a)					
			pH	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>cr</sub>	氨氮	石油类
车站	88	浓度 C	7.8	65	113	202	18	/
		重量 W	/	2.08	3.63	6.49	0.58	/
DB4426-2001 第二时段三级标准			6~9	400	300	500	/	/
等标污染指数 Si			0.40	0.16	0.38	0.40	/	/

由上表可以看出，本工程沿线各车站所排放的生活污水满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。

### 3、污水处理措施评述

沿线车站生活污水经化粪池处理后，排入既有城市排水管道，最终纳入既有城市污水处理厂。根据预测结果，生活污水中污染物排放浓度均能够满足广东省地方标准广东省《水污染物排放限值》DB44/26-2001 第二时段三级标准，采用上述措施后，不会对周围水环境产生影响，设计污水处理措施可行。

由于翠湖站周边市政规划条件尚不稳定，不能保证翠湖站接管条件，评价建议翠湖站增设一体化生活污水处理系统一套，将翠湖站污水处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准后排入站外约 250m 外的茅洲河支流（流经约 3km 汇入茅洲河），预计投资约 100 万元。

## 6.4 小结

本次工程沿线地表水主要为大陂河。根据现状监测，大陂河水质较差，PH 和氨氮均不满足 V 类水体标准要求。

本工程运营期污水主要是车站污水，以生活污水为主。类比广州轨道交通车站水质资料，本工程沿线各车站所排放的生活污水满足广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准。翠湖站周边市政规划条件尚不稳定，不能保证翠湖站接管条件，评价建议翠湖站增设一体化生活污水处理系统一套，将翠湖站污水处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002) 一级 A 标准后排入站外茅洲河支流；其余车站均具有接管条件，各站生活污水经化粪池处理后，排入既有城市排水管道，最终纳入既有城市污水处理厂，不会对周围水环境产生影响，设计污水处理措施可行。

## 7 大气环境影响评价

### 7.1 评价工作内容

- 1、收集工程沿线环境空气质量例行监测资料,进行空气环境质量现状分析。
- 2、地铁外部空气环境影响分析,分析地下段风亭出口排放的气体对周围环境空气影响情况,并提出措施与选址要求。

### 7.2 大气环境质量现状调查与分析

#### 7.2.1 大气环境功能区划

根据《广东省深圳市人民政府关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知》(深府〔2008〕98号),6号线支线工程区域属二类环境空气质量功能区。

#### 7.2.2 沿线环境空气质量现状

根据《深圳市 2016 年环境质量公报》内容,2016 年全市环境空气质量指数(AQI)达到国家一级(优)和二级(良)的天数共 354 天,占全年监测有效天数(366 天)的 96.7%,比上年上升 0.4 个百分点;空气中首要污染物为臭氧。全年灰霾天数 27 天,比上年减少 8 天。

全年二氧化硫平均浓度为 8 微克/立方米;二氧化氮平均浓度为 33 微克/立方米;可吸入颗粒物(PM10)平均浓度为 42 微克/立方米;细颗粒物(PM2.5)平均浓度为 27 微克/立方米;一氧化碳平均浓度为 0.8 毫克/立方米;臭氧平均浓度为 59 微克/立方米,臭氧日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数平均值为 135 微克/立方米。

### 7.3 大气环境影响影响分析

#### 7.3.1 风亭环境空气质量影响分析

##### 1、风亭异味影响分析

由于地铁内部运行的机车和乘客人员的活动,增加了排出空气的温度、湿度和灰尘的含量,乘客进出带来的灰尘、人群呼吸的 CO<sub>2</sub>、人的汗液挥发、地铁内部装修工程采用的各种复合材料及霉菌散发的霉味气体是风亭异味的主要来源。

##### (1) 既有深圳地铁风亭异味类比调查

对于车站风亭运营初期的异味影响,评价单位于 2016 年 7 月对刚开通运营的地铁 11 号线南山站、后海站风亭异味进行了现场调查,在距离排风亭 1m 处能闻到较明显的装修异味,但在 5m 外已基本无异味感觉。这主要是因为在地铁运营初期,地铁内部装修材料散发的气味尚未挥发完毕,随排风亭排出,随

着时间的推移，将逐渐减少。而由于深圳市地处沿海，空气流通快，异味扩散快，在距离 5m 外已基本无异味感觉。

## (2) 本工程风亭异味影响分析

本工程新民医院站风亭组附近有圳美社区健康服务中心、圳美新围 65 号附近居民点、山口新村 3 处空气环境敏感点，见表 1.9-2。

工程车站附近风亭距离居民房屋距离均超过 10m，不会对敏感点形成异味影响。并建议将排风亭的排风口背向居民住宅，在风亭通风道内壁贴瓷砖，粉刷抗菌涂料，防止细菌滋长，对风亭进行绿化覆盖，以消除风亭异味的的影响。

## 2、地下车站粉尘对周围环境的影响分析

地下车站内部粉尘浓度是由拟建工程沿线地面空气中的粉尘含量及内部积尘量所决定的，从而最终决定了风亭排出粉尘对周围空气环境质量的影响。地面空气在进入轨道系统内部之前，须经过滤器过滤，资料表明，过滤器的滤料初次使用时，最低除尘效率为 22%，积尘后正常工作时对各种粒径的颗粒物除尘效率均在 95% 以上，对于 1 $\mu$ m 以上的颗粒，效率更高达 99.6%，清灰（不破坏粉尘初层）10 次后除尘效率仍达 88%。风亭排出的粉尘主要是来自地铁内部隧道、站台及施工后积尘。因此，为有效减小风亭排出粉尘对风亭周围空气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底清扫，减少积尘量。

## 7.4 轨道交通替代汽车减少尾气污染物排放量

目前机动车尾气已成为深圳市空气污染的主要因素，严重危害着市民的健康。随着城市规模的扩大，经济的发展，人们的出行距离将进一步扩大，由交通产生的环境问题将越来越突出。轨道交通本身就是一种能耗低、排放少的运输方式，轨道交通 6 号线支线的建设能够缓解光明新区地面道路交通运输拥堵程度，无疑将减少机动车的出行量，相应地减少了各类车辆排放出的废气对城市环境空气的污染，有利于改善城市的环境空气质量状况。

轨道交通投资运营后，能够有效的减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载 35 人次计算，按轨道交通量折算成公交车辆数，按排放系数模式计算出城市区在 25km/h 平均行驶速度下的机动车排放因子计算出轨道交通可替代公共机车所减少的汽车尾气污染物排放量，见表 7.4-1。

表 7.4-1 25km/h 行驶速度下的排放因子 (g/km)

行驶速度 (km/h)	污染物	轿车	轻型汽油车	中型汽油车	重型汽油车
25	CO	1.72	2.07	2.25	5.00
	THC	15.78	16.47	22.86	61.62

	NO <sub>x</sub>	1.37	1.22	1.70	4.75
--	-----------------	------	------	------	------

深圳市运营时间约为 15 小时（6:00-21:00），按轨道交通动量折算成公交车辆数，根据日周转量见表 7.4-2，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 7.4-3。

表 7.4-2 6 号线支线客流量

设计年度	全日总客流量（万人次/日）	平均乘距
		（km）
初期	8	5.2
近期	13.2	5.3
远期	17.1	5.3

表 7.4-3 轨道交通替代汽车减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	排放因子	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
CO	2.25	kg/d	7.21	8.92	9.77
		t/a	2.63	3.26	3.57
THC	22.86	kg/d	73.27	90.66	99.31
		t/a	26.74	33.09	36.25
NO <sub>x</sub>	1.7	kg/d	5.45	6.74	7.39
		t/a	1.99	2.46	2.70

由上表可知，初期可替代公共汽车运输所减少的汽车尾气 CO、THC、NO<sub>x</sub> 污染物排放量分别为 2.63t/a、26.74t/a、1.99t/a，且近期、远期对污染物减排的贡献呈增加趋势。由此表明轨道交通建设不但将改变交通结构，大大提高客运量，有利于缓解地出交通紧张状况，同时也可减少公共汽车运输汽车尾气污染物排放量，对改善深圳市环境空气质量是有利的。

## 7.5 评价小结及建议

1、车站风亭出口处空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。运营初期排风亭异味对风口 5m 范围内有一定的装修异味影响，随着时间的推移，影响将逐步消失。考虑风亭设置在居民区等敏感点的主导下风向，出风口背向居民区，并对风亭进行绿化覆盖等措施。严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 15m 范围内禁止建设居民区。

2、运营初期，工程内部积尘扬起，通过风亭排出后对出风口附近局部范围内的外环境存在一定的污染，建议在工程竣工后，对隧道及站台进行彻底的清扫。运营中，在地铁夜间停运期间进行 60min 以上的定时杀菌，以减缓其异味。

## 8 固体废物环境影响评价

### 8.1 固体废物排放种类

本工程运营期产生的固体废物主要车站生活垃圾。

### 8.2 深圳市生活垃圾处理场分布

深圳市生活垃圾处理设施分布情况。

### 8.3 固体废物排放量

根据设计文件，本工程定员初期 280 人，近期 310 人，远期 320 人，工程定员产生的生活垃圾按 0.3kg/人·日计算，每年的生活垃圾排放量为初期 30.66t/a，近期 33.95t/a，远期 35.04t/a。

由于地铁的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量较小。车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸、杂志等。根据对深圳地铁 1 号线一期工程车站的调查资料，各车站可按 25kg/站·日计算，本工程车站垃圾排放总量约为 36.5t/a。

### 8.4 固体废物处置措施

对沿线各车站的生活垃圾，运营管理部门可在车站内合理布置垃圾箱，安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。

### 8.5 评价小结

运营期生活垃圾排放总量为初期 30.66t/a，近期 33.95t/a，远期 35.04t/a。由于工程位于城市区域，环卫系统完善，因此施工期施工人员生活垃圾和运营期定员和乘客的生活垃圾均收集后交由地方环卫系统处理。本工程运营期产生的固体废物量较小，经妥善处置后，不会对区域环境造成影响。

## 9 生态环境影响评价

### 9.1 概述

本工程位于深圳市光明新内，工程范围内主要为城市生态系统。依据《环境影响评价技术导则—城市轨道交通》（HJ453-2008）的要求，结合工程沿线区域的生态敏感程度对生态环境影响进行预测评价。评价工作突出城市生态环境特点，力求完整、客观、准确地反映拟建工程对周围环境的影响，重点关注工程可能产生显著影响的局部敏感生态问题和典型因子，提出生态影响防护和恢复措施。

#### 9.1.1 评价内容及重点

根据资料收集和现场调查，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等重要生态保护目标，主要生态目标为工程征地、城市绿地及道路绿化带植被等。

本次生态评价主要内容及重点为：

- 1、重点分析工程对土地利用、地表水体等生态环境影响；
- 2、高架区间及高架车站及地下车站风亭和出入口对其邻近区域内景观影响；
- 3、工程设计拟采取的生态保护措施效果分析，以及为缓解不利影响、改善生态的补充措施，重点提出渣土处置方案和工程完工后的绿化、生态恢复措施。

#### 9.1.2 评价方法

通过现场调查，结合本工程建设的特點，以及深圳地铁三期工程对生态环境和城市景观产生的影响类比调查分析结果，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

## 9.2 生态环境现状及景观现状

### 9.2.1 区域生态环境现状

深圳市属于亚热带海洋性季风气候，全年温和湿润，夏长而不酷热，冬暖有阵寒，无霜期长，雨量充沛，干湿季节分明。市内酸性强的红壤类土地较多，基本分布在山地和丘陵地带；水稻土类的酸性次之，分布在平原地区；酸性较弱的土壤分布于沿海地区。

深圳拥有怡人的城市自然环境，根据《2016 年深圳市环境状况公报》全市绿化覆盖面积 99841 公顷、建成区绿化覆盖率 45.1%、建成区绿地率 39.2%、人均公园绿地面积 16.45 平方米、森林面积 80839.5 公顷，森林覆盖率 40.92%。

深圳市现有农业保护用地 274km<sup>2</sup>，城市建设用地 478km<sup>2</sup>，自然生态用地 701km<sup>2</sup>，水源保护用地 83km<sup>2</sup>，分别占全市土地面积的 13.6%、23.7%、34.7%、

4.2%。本项目位于深圳市城区范围内，用地类型多为城市建设用地，部分道路交通用地以及绿化用地。

### 9.2.2 工程沿线环境概况

线路沿线柴山以南地段，正在进行路网和规划法定图则的修编，光侨路和公常路两侧由于中山大学的入驻会对片区规划产生较大的影响。光侨路西侧以居住用地为主，将保持现状；光侨路东侧和公常路南侧现状以工业厂区为主，将面临全面提升改造，尚未进行法定图则修编；公常路北侧现状绿地范围是中山大学和武汉大学。

### 9.2.3 工程沿线土地利用现状

沿线现状及规划地特征分析如下：

#### ①翠湖站至柴山区段

该片区现状多为农业用地、荒地、厂区、以及柴山南侧的深圳第二职业技术学校。

#### ②柴山至新明医院区段

光侨路之前沿线现状和规划均为绿地；光侨路西侧现状和规划以居住用地为主，东侧现状和规划为厂区用地。

#### ③新明医院站至中山大学站区段

光侨路西侧现状和规划以居住用地为主，东侧则以工业用地为主。公常路北侧已纳入中山大学征地范围，南侧现状和规划以工厂用地为主。引入中山大学后，本段线路沿线规划会产生较大的变化，光明区管理局计划将对沿线用地规划进行修编。

#### ④中山大学站至武汉大学站段

本段线路两侧现状和规划以工业用地和绿地为主。

#### ⑤武汉大学站~深莞交界区段

本段线路两侧现状和规划仍以工业用地和绿地为主。

### 9.2.4 工程沿线植被及野生动物现状

#### 1、沿线植被现状

根据现场踏勘，项目沿线植被在人类经济活动和土地开发作用下，原始的森林植被保存稀少，仅在柴山或村边残存小片人工次生林和自然森林。

本工程穿越城市生态系统的区间主要沿城市既有或规划道路地下敷设，根据现场踏勘，沿线地区植被类型以城市常用绿化植被为主，包括：勒杜鹃 (*Bougainvillea spectabilis*)、黄金榕 (*Ficus microcarpa cv. GoldenLeaves*)、木棉树

(*bombaxceiba*)、荔枝 (*Litchi chinensis*, *Lychee*)、龙眼树 (*Euphoria longana Lam*)、芒果树 (*Mangifera indica*) 等。灌木：山茶 (*Camellia japonica*)、朱槿 (*Hibiscus rosa-sinensis*)、鸳鸯茉莉 (*Brunfelsia acuminata (Pohl.) Benth.*)、四季桂 (*Osmanthus frageans var. semperflorens*)、夹竹桃 (*Nerium oleander*) 等；地被：石竹 (*Dianthus chinensis*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia (L.) Presl*)、蟛蜞菊 (*Wedelia chinensis*)、龟背竹 (*Monstera deliciosa*) 等。农作物：菜心 (*Brassica campestris L. ssp.chinensis var.utilis Tsen et Lee*)、生菜 (*var. ramosa Hort.*)、大叶芥蓝头 (*large-leaf kohlrabi*)、油菜 (*Brassica napus L.*)、白菜 (*Brassica rapa pekinensis*)、萝卜 (*Raphanus sativus L.*) 等。

本工程不涉及古树名木。

## 2、沿线野生动物现状

深圳市山地丘陵占全市面积近一半。随着林区的开发，大型动物及树栖动物的数量逐年下降，以致绝迹。大、中层型兽类已十分稀少，如山猪、黄獐之类动物仅在个别地区有少量活动。

本工程处于城市生态系统，影响范围内分布的动物主要为常见种，如鼠、蛇、蛙等，以及人工饲养的满足人类需求的观赏动物及常见动物，未发现重点保护动物。

本工程线路走向较为合理地避让了生物多样性保护底线区，并保持了一定的保护距离，本工程建设对生物多样性丰富、具有重要生态功能的区域及受保护的各类动、植物的影响较小。

### 9.2.5 沿线景观资源现状

工程沿线景观资源主要有农田、河流、植被、绿化景观等。



翠湖站至柴山区段景观现状

柴山景观现状



大陂河景观现状



公常路景观现状

### 9.3 工程与深圳市相关规划的符合性分析

深圳市轨道交通有利于支持城市总体规划和城市发展目标的实现；有利于缓解日益严重的城市交通压力，改善城市交通环境，支持城市交通发展战略的实现；有利于节约资源、保护环境，进一步改善深圳城市生态环境。从总体上看，深圳市轨道交通建设规划的规模、布局基本合理，与《深圳市城市总体规划（2010-2020）》，《深圳市龙岗中心组团分区规划（2005~2020）》、《深圳市东部工业组团分区规划（2005~2020）》、《深圳生态市建设规划（2006~2020）》等相关规划较为协调，规划拟定的线网总体布局、规模与当地资源环境承载力较适应，规划实施不存在重大环境制约因素。

#### 9.3.2 工程建设与城市规划、交通规划符合性分析

##### 1、城市总体规划

2010 年 8 月，国务院以国函〔2010〕78 号“关于深圳市城市总体规划的批复”对《深圳市城市总体规划（2010-2020）》予以批复。

《深圳市城市总体规划（2010-2020）》提出以中心城区为核心，以西、中、东三条发展轴和南、北两条发展带为基本骨架，形成“三轴两带多中心的轴带组团结构”。龙岗中心、坪山新城中心位列 5 个城市副中心其中。

根据《深圳市西部高新组团分区规划（2005~2020）》，将“建立以轨道为主轴，以高快速路、主干道为骨架，次干道、支路为补充的完善、协调和高效的综合交通运输体系”。

本线作为莞 1 号线与深圳 6 号线的连接线，使深圳、东莞两地轨道交通形成网络。并通过建立安全、高效、系统的轨道交通网络运营管理体系，实现线、网运营的有效性、安全性和可靠性，实现网络运营的社会效益、经济效益最大化。

##### 2、轨道交通规划

至 2020 年，深圳市轨道交通三期及三期调整工程建成后，将形成 11 条线路、总长约 434.9km 的轨道交通网络。但是，轨道交通仍仅仅只覆盖主要“轴带组团”中的发展轴和部分城市中心和副中心，城市次一级交通走廊、城市近期重点发展地区以及原特区外的一些组团中心和密集建成区尚没有被轨道交通覆盖，难以满足城市发展和特区一体化发展的需要。按照建设一批、研究一批、滚动发展的思路，以及国办发〔2003〕81 号文要求，为给后续轨道交通工程建设提供立项报批依据，深圳市于 2015 年底开展了第四期轨道交通建设规划研究。深圳市四期建设规划将建设 6 号线支线、12 号线、13 号线、14 号线及 16 号线共 5 条线路。本次建设规划深圳境内线路总长度约为 148.9km，共设 83 座车站；建设时期计划安排在 2017 年到 2022 年，建设总工期 6 年；建设规划项

目总投资估算约 1344.5 亿元，技术经济指标约为 9.0 亿元/正线公里。至 2022 年底四期建设规划线路全部建成，深圳市将形成长度约 581km，车站总数量约为 384 座的轨道交通网络。

另外，《深圳十三五综合交通规划》要求深圳建设 4 个城市级枢纽，光明城站枢纽位列其中，为城市西北部对外沟通的门户性枢纽。轨道交通 6 号线支线与 6 号线连接，后者与 13 号线连接，串联光明新城和光明北区，与枢纽和快线形成了有效衔接、为其输送了客流。

轨道交通具有运输能力大、运营经济、环保的特点，是现代化大都市公共交通优先发展的方向。为此，本工程在深圳这种国际大都市规划建设，其自身定位准确，与优先发展公共交通策略吻合，符合城市综合交通发展规划。

综上分析，本工程是深圳市轨道交通线网建设的重要部分，无论是从城市空间结构调整需要合适的交通方式来引导，实现城市近期发展目标需要轨道交通的支持，还是从城市快速发展急需城市交通结构优化，本工程建设都是非常必要的。其建设将形成城市中心向外围城市次中心纵向辐射，城市次中心之间横向联系的格局，与其内容、规划方向一致。因此本项目符合深圳市城市总体规划、综合交通规划。

### 9.3.3 工程建设与城市土地利用规划的协调性分析

#### 1、工程与土地利用总体方针的协调性分析

深圳市土地综合利用目标为：在严格保护耕地和基本农田、保护生态环境前提下，促进土地利用向集约方式转变，土地利用结构与布局明显改善，土地综合利用效益显著提高，为城市经济和社会的持续、快速、健康发展提供土地保障。

对全市 1952.84 平方公里的土地资源分 8 类用途进行管理控制。

(1) 商用、住宅、公共管理与公共服务、特殊、交通运输等城市建设用地控制为 890 平方公里，占土地总面积的 45.57%。

(2) 水利设施和其他建设用地控制为 86 平方公里，占土地总面积的 4.4%。

(3) 耕地保有量 42.88 平方公里，其中易地耕地保有量 20 平方公里，本地耕地保有量 22.88 平方公里，占土地总面积的 1.17%，其中基本农田 20 平方公里，占土地总面积的 1.02%。

(4) 园地 280.37 平方公里，占土地总面积的 14.36%。

(5) 林地 596.41 平方公里，占土地总面积的 30.54%。

(6) 牧草地 0.24 平方公里，占土地总面积的 0.01%。

(7) 其他农用地 30.58 平方公里，占土地总面积的 1.57%。

(8) 未利用地 26.36 平方公里，占土地总面积的 1.35%。

根据线路与城市总体规划中的建设用地布局规划，本工程用地范围均为城市建设用地范围内。

目前深圳市正处于城市结构调整和城市交通发展的关键时期，大力发展轨道交通是解决城市交通发展和土地资源短缺的必然之路。参考目前深圳市既有的轨道交通和其它如上海、北京等地轨道运营成效，轨道交通的土地利用效率远高于其他常规地面交通，在缓解城区交通拥堵状况、引导城市空间布局优化调整的同时，可大大提高城市土地的利用效率和基于城市基础设施建设的资源承载能力。

基于以上分析，评价认为，工程主要沿既有或规划道路地下敷设，有利于节省土地资源，符合“走土地集约化利用道路”的目标，通过轨道交通建设，将推进深圳市向以公共交通为主体的土地开发模式和交通模式转变，从而促进土地资源的集约利用和优化配置。

## 2、轨道交通与两侧用地规划性质的协调性分析

工程主要沿既有交通道路布线，且为地下敷设，占用土地较小，对两侧土地利用性质影响小。龙城公园停车场所在地规划为绿地，工程施工期将会影响一定既有植被，环评要求停车场后期上方恢复绿化，减少对植被的影响。

另外，轨道交通线路的土地引导作用有利于规划用地性质的调整，地铁的建设利于居民出行。总体上看，深圳轨道交通主要依托交通走廊红线范围布设，沿线现状用地主要是商业、办公、居住、工业、公共设施用地及绿化带用地，部分设施占用居住用地和城市绿地等，在现状用地上基本不存在制约轨道交通建设的因素，轨道交通线路的土地引导作用有利于城市发展和结构优化。

## 9.4 城市生态环境影响分析

### 9.4.1 工程建设对城市生态功能区及生态控制区的环境影响分析

#### 1、工程建设对城市生态功能区的环境影响

深圳市人民政府于 2006 年 12 月以深府〔2006〕264 号批准印发《深圳生态市建设规划（2006-2020）》。

根据《深圳生态市建设规划（2006-2020）》，深圳市陆域范围划分为重点保护区、控制开发区和优化开发区。重点保护区分为 19 个亚区；控制开发区分为 5 个亚区；优化开发区分为 5 个亚区。即按一级分区划分为重点保护区、控制开发区和优化开发区 3 个区；按二级分区划分为生态廊道、山体防护区、城市人居环境综合建设区等 19 区。

#### （1）重点保护区

重点保护区面积 974 平方公里，与基本生态控制线范围基本吻合，包括一

级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林及郊野公园、集中成片的基本农田保护区；特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地，以及除此之外坡度大于 25 度的山地、林地；主干河流、水库及湿地；维护生态系统完整性的生态廊道和绿地；岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域等。

本区应严格控制，逐步腾退不符合生态功能保护要求的用地；除法律、法规另有规定外，禁止开发建设除道路交通设施、市政公用设施、旅游设施、公园等四类项目以外的其他项目。

### （2）控制开发区

控制开发区面积 167.55 平方公里，包括重点保护区以外的饮用水源地水库二级水源保护区、丘陵园地、主干河流集水区和沿海滩涂等。

本区可适度开发，但应控制土地开发规模和开发强度；优先发展环境友好型产业，限制不符合生态功能要求产业的发展；调整生态组分结构，整体提升生态系统服务功能。

### （3）优化开发区

优化开发区面积 811.29 平方公里，指除重点保护区和控制开发区以外的其他区域，以现有建成区为主，包括工业区、居民区以及其他城市功能区。

生态功能区分布见图 9.4-1。

根据图 9.4-1，本工程大部分处于控制开发区，对绿地影响有限，对生态影响较小。工程应通过后期的绿化做好水土保持和水源涵养保持工作。

## 2、工程与《深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》符合性分析

根据《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004—2020 年）》和《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》的要求，结合深圳市实际情况，深圳市环保局 2007 年组织编制了《深圳市环境保护规划纲要（2007—2020 年）》，为深圳市改善生态环境质量、创建国家生态市和建设生态文明，系统地提出总体战略和具体规划方案。

根据《深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》，为维护深圳市自然生态系统的连通性，防止城市无序蔓延，以重要生态功能区和基本生态控制线为基础，构建由“四带”、“六廊”自然生态网络格局，使内陆城区之间以自然地带相隔，实现自然融解城市的目标。

规划提出：到 2020 年，城市环境基础设施配套完善，污染物排放总量继续削减，环境质量达到国际先进城市水平，生态良性循环，环境优美宜居，全面实现生态市建设的战略目标，成为中国最具活力的可持续发展生态城市。

轨道交通是具有替代道路交通的绿色出行方式，对全市削减碳排放量具有重要贡献，符合深圳市环境保护规划。

#### 9.4.2 工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析

本工程占用植被及城市绿地主要来自于高架桥梁占地，另外，地下车站出入口、风亭、冷却塔和车站等地面构筑物设置不可避免会占用部分绿化用地，造成一定面积绿地植被破坏或树木移植。但本工程主要沿城市既有或规划道路敷设，可最大限度的减少占用城市绿地，即使在施工期占用部分道路绿化，在工程完工后均将予以恢复。另外，工程建设将带动两侧土地规划实施，地铁车站风亭、冷却塔周边均将进行绿化设计，增加绿地面积，有利于城市生态基础设施建设。

施工期对植被的影响主要表现为轨道交通地面工程占地、配套工程占地、场地平整、土石方填挖等使原有土壤结构发生改变，破坏原有植被，使植被生物量和植被生产力发生改变。参考《我国森林植被的生物量和净生产量》，在现场实地调查和资料分析的基础上，结合生态评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况，估算出本工程占地区域生物量损失。整个工程建设生物量损失见下表。

表 9.4-1 全线生物量损失情况表

植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		损失生物量 (t)	
			永久占地	临时占地	永久占地	临时占地
乔木林	榕树、樟树、 冬青等	75.50	0.25	2.81	18.88	212.16
灌丛和灌 草丛	杜鹃、山茶、 朱槿等	15.53	2.36	9.81	36.65	152.35
合计			2.61	12.62	55.53	364.50

据资料和现场调查，工程沿线用地范围内无名木古树，工程占用的植物树种主要为近年城市道路改造常见的道路绿化树种。工程完毕后对占用绿化带及城市绿地进行绿化恢复。本工程建设对道路绿化及城市绿地影响较小。

工程占用绿地及造成树木移植的，施工前应根据《深圳经济特区城市绿化管理办法》的规定，报相关主管部门批准，严禁擅自砍伐和移植树木。因建设需砍伐或移植树木的，需按规定领取准伐证或准移证后方可进行。工程建设在规划设计前，必须核实原有植被状态并予以保护，确需砍伐或移植树木的，应当在报审绿化工程设计方案时一并报批。占用期满或占用期间城市绿化需要时，占用单位、个人必须腾退占用的绿化用地。施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对绿地的占用数量及占用时间；施工结束后，应对破坏的绿地予以补偿和恢复。

公共绿地、防护绿地和庭院绿地的绿化工程设计和施工，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。深圳市绿化树种要以本地树种为骨干树种，充分展现城市绿化个性。

表 9.4-2 全线生物量恢复情况表

植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	恢复生物量 (t)
			临时占地	临时占地
乔木林	榕树、荔枝、芒果等	75.50	2.81	212.16
灌丛和灌 草丛	杜鹃、山茶、朱槿等	15.53	9.81	152.35
合计			12.62	364.50

#### 9.4.3 工程占地影响分析

##### 1、工程占地面积影响分析

本工程占地主要集中在地下车站出入口、风亭、冷却塔和高架桥墩。

##### 2、占地对植被影响

工程影响的植被主要是城市道路绿化用地和停车场区域的林地，影响的植被为城市绿化植被，这种植被均为常见种，影响的主要为乔木、花草等城市绿化树种，均可以移栽。

##### 3、对动物影响

由于项目主要位于城市开发区，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物类型主要以鸟类为主，已经适应了项目区的城市建设活动，工程实施对其影响较小。

本工程主要占用了城市建设用地、工业用地、城市道路两侧及中间部分绿地带。在工程施工过程中，采用修筑围墙方式将施工场地与周围环境隔离，避免了对周围环境产生直接影响。根据深圳地铁其它工程施工过程中的类比调查结果分析，在施工场地内，施工机械和施工营地合理布局，未产生杂乱现象。工程临时占地对环境的影响，在采取修筑围墙等防护措施以后，工程建设对周围环境的影

响轻微。

#### 9.4.4 工程土石方对生态环境的影响分析

##### 1、工程土石方数量

工程弃渣主要产生于地下段车站及明挖区间、其次为拆迁工程等。

本工程的土石方总量为  $118.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方  $105.53 \times 10^4 \text{m}^3$ ，填方  $12.85 \times 10^4 \text{m}^3$ ，经回填利用后，最终弃方量为  $92.68 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

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。

##### 2、工程弃渣处置措施

在实施过程中，施工单位应如实填报弃方数量、运输路线及处置场地等事项，施工单位根据渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理工程渣土托运手续；运输单位运输建筑垃圾、工程渣土时，采用符合要求的密闭式的运输车辆，运输车辆应随车携带处置证，接受渣土管理部门的检查。运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同交通管理部门规定，运输单位和个人应按规定的运输路线运输。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地，并取得受纳场地管理单位签发的回执，交送渣土管理部门查验。

本项目的弃土应按有关要求，在施工场地内临时堆放，并进行临时防护，如塑料薄膜覆盖等，弃土的运输和处置能够得到合理解决，不会对环境造成不利影响。

#### 9.4.5 工程对基本生态控制线影响分析

##### 9.4.5.1 拟建工程与基本生态控制线位置关系

据主体设计，拟建工程于 AK0+830~AK1+800，AK5+810~AK6+130 穿越基本生态控制线 1290m，工程形式为隧道。其中临时用地占地面积约  $8080 \text{m}^2$ 。

表 9.4-3 基本生态控制线内工程情况表

序号	线路区段	长度	临时占地面积	工程形式	施工方式
1	荔林站~新明医院站 AK0+830~AK1+800	970m	2100m <sup>2</sup>	地下	盾构
2	武汉大学站~深莞边界 AK5+810~AK6+048	238m	5980m <sup>2</sup>	地下	盾构
3	武汉大学站~深莞边界 AK6+048~AK6+130	82m		地下	明挖
合计		1290m	8080m <sup>2</sup>	/	/

##### 9.4.5.2 拟建工程对基本生态控制线的影响分析

### 1、施工期环境影响分析

1) 跨越基本生态控制线的地下区间明挖施工和高架段施工产生的弃土及泥浆若处理不当，有可能污染地表水体，弃土以及施工机械产生的机械油污直接排入水中会导致水体污染加剧。

2) 深莞交界段隧道明挖工法段将破坏少量道路两侧的地表植被。

3) 该段土石方作业将对地表产生扰动，遇强降雨易造成水土流失。

### 2、运营期环境影响分析

运营期采取生态恢复措施，工程建设时评价区损失的生物量会得以补偿。项目建成后，新建项目运营期与施工期相比无新增占地、破坏植被，相反随着城市道路绿化带和施工场地植被的恢复，对植被及植物多样性的影响将逐渐降低。

综上所述，和本工程的实施破坏的植被对基本生态控制线内生态系统的生物量和生态功能产生一定的影响，但这种影响很小。

#### 9.4.5.3 基本生态控制线的环保措施

根据《深圳市人民政府关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见》（深府〔2016〕13号），提出以下基本生态控制线内环境保护措施。

##### 1、施工期环境保护措施

1) 基本生态控制线管理必须加强生态环境保护，促进城市生态环境质量提升；在尊重城市自然生态系统和合理环境承载力的前提下，坚持占补平衡，优化生态空间格局，提升生态服务功能，协调生态保护与城市发展；坚持以人为本，推动生态资源的全民共享及合理利用，促进人与自然和谐共处。

2) 不在基本生态控制线内设置施工营地等临时设施；施工废水处理达标后进入市政管网，禁止外排；施工场地生活垃圾集中收集，交由市政环卫部门进行处理；禁止在生态控制线内临时堆土，施工材料应集中堆放并注意进行覆盖，避免雨水冲刷。

##### 2、运营期环境保护措施

运营期生态恢复措施主要体现在绿化措施方面，绿化设计时根据评价区的自然气候情况，选择合适的树种和草种，树种采用灌木，以免遮挡视线，栽植形式为散植，配合底部植草进行。除了绿化措施外，还要注意以下几点：

1) 施工完成后应及时恢复临时占地的地表植被，在恢复植被时应结合生态控制线内现有植被种类及景观设计，不得引入外来物种。

2) 在跨越线路两侧可适当增加植被数量，起到一定的遮挡、降噪效果。

### 9.5 城市景观环境影响分析

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

视觉特性是分析景观问题的出发点，是景观与环境设计的依据，在道路空间中，不同的用路者的视觉特性是不同的。人们常用视线距离  $D$  与建筑物的视平线以上的高度  $H$  之比  $D/H$  来描述道路与建筑的空间比例，它与观察者的垂直视角及观察效果见下表，其示意图如下图。

表 9.5-1 视觉效果表

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



图 9.5-1 高架轨道交通视觉分析示意图

以步行用路者为主的街道从视线集中的要求来讲，建筑物与街道宽的比例适宜在 1:1~1:3 以内； $D/H < 1$  时地面用路者能清晰看清高架结构的细部结构，包括材质，但其值过小，易给路人造成接近感和压迫感，特别是在距桥体 5m 以内，视觉压迫感非常大，巨大的高架桥体直接面对于人，完全充塞于人的视觉范围内；当  $D/H = 2 \sim 4$  时则有充分的距离观赏建筑的空间结构，地面用路者可以对高架结构的形式有一个总体的认识，如线型、梁跨、体量等。一般认为  $1 \leq D/H \leq 2$  时，具有封闭能力，而且没有建筑压迫感。商业街  $D/H$  应小于 1，这样空间紧凑，显得繁华热闹，而居住区需要对建筑群有一定的观赏机会，这种比例就应该大。交通干道宽度变大，主要建筑尺度、体量也应相应加大，高度可以用  $D/H = 4:1$  来控制，

当  $D/H=4$  时，建筑之间的相互作用就很弱。 $D/H$  值不同，高架结构与地面用路者及周边居民的相互关系和相互作用效应是不同的。

### 9.5.1 高架桥梁景观影响分析

#### 1、城市主干道景观影响分析

高架线路穿越城市中心区，工程竣工后在满足交通使用功能的同时，作为城市人工建筑景观还应具有观赏功能，同时对美化城市景观产生积极作用。

高架结构内涵的功能意义、技术与经济的规律性，无不通过其外部形态表现出来。同时，高架结构的色彩、质感、线条、形状等处于一种合乎规律的联系，如堆成、均衡、多样性统一、比例和谐等，都能表现引起美感的审美特性。

工程投入运行后，高架结构将固定于城区中心和沿线自然景物及人工建筑一起处于人们的生活空间中，构成整体景观。桥梁周围的环境是客观存在的，因此本工程在设计上应选择与周围环境相协调的桥梁造型。



图 9.5-2 高架桥梁景观设计效果图

类比深圳市轨道交通三期 3 号线高架段桥梁下部种植了喜荫植物，如春羽、海桐等，起到了美化和景观效果。



图 9.5-3 深圳地铁 3 号线高架桥梁下部景观绿化现状

建议本工程通过全线的桥墩造型及涂装、高架桥及桥下绿化来减缓工程的景观影响。绿化方式可采用在高架两端设置预制种植花槽，推荐植物市花簕杜鹃，簕杜鹃的生命力旺盛，粗生易长，花期长，遍生于市街乡郊，它的苞片大而美丽，鲜艳似花，当嫣红姹紫的苞片展现时，绚丽多彩，给人以奔放、热烈的感受，正体现了深圳无限的活力和风采。

城市高架的景观效果与否，主要在于高架的桥墩造型。由于人在行走时，视点会集中在桥墩上，桥面普通行人是无法看到的。因此，桥墩的造型直接影响到城市的高架景观。在实施过程中，合理选择桥梁结构整体或局部长、宽、高之间的大小比例，整体与局部的比例关系，主跨与边跨的设置，使各部位的比例尺寸匀称，协调；注重体量美，体现城市高架桥梁的纤细美，在梁型、墩型的选择、搭配、尺寸方面，做到稳定安全、轻巧通透、简洁明快、线条流畅，富有时代感，减少压抑感。在高跨比等高架结构的建筑造型方面，注重主从与对称、均衡与稳定的统一关系，结构比例与尺度和谐；截面形状上表现出轻巧、纤细的美感，体现体量纤细的桥梁美学原理。

在有声屏障的地段，可对声屏障外侧进行装饰美化，并可为广告所用。从桥梁整体来说，可结合沿线道路及周边环境，引入新的设计理念，在立交、交叉路口等处对桥墩进行绿化或美化，如涂覆色彩、装饰字画、脸谱、小型雕塑等，使其具有浓郁的人文色彩和深圳地方特色，让生硬的混凝土桥梁具有社会、文化风韵。

总体来说，工程在建设过程中，由于扰动地表，对沿线的景观会有一些的影响，通过对桥梁、站场等进行景观设计，工程完成后对工程沿线进行绿化，使其与周边环境协调，工程将成为一道新的景观线。

## 2、居民区景观影响分析

工程在建设过程中，由于扰动地表，对居民区所在地段景观会有一些的影响，但影响仅限于施工期，通过对桥梁等进行景观设计，工程完成后对工程沿线进行绿化，使其与周边环境协调，工程将成为一道新的景观线。

### 9.5.2 高架车站景观影响分析

轨道交通高架车站建筑与其他城市建筑在外型上有着显著的区别，由于站台长达百米，轨行区与候车区宽只有二十米左右，外观上形成一个线形带状的大体量空中建筑。

本工程设高架车站 1 座，车站周围 500m 范围内无特殊景观敏感建筑，主要规划为商业居住用地，因此城市环境和站点区域环境紧密相关。

本工程的整体设计应遵循轨道交通整体景观和谐统一的原则：整体性原则、

生态性原则、协调性原则、经济性原则，景观设计上把握和谐的原则，展现本项目的现代化、工业化、高技术化的特点，反映出地域特色和文化特色。工程设计考虑对临街的一面建筑进行景观设计，如建筑绿化，建筑整改，夜景工程等，有效的改善城市轨道交通的整体景观效果。对周围建筑的景观强化、提高沿线的景观有良好的效果。

### 9.5.3 地下车站出入口及风亭景观影响分析

地下车站出入口及风亭为工程出露地面的主要构筑物，对城市景观有较大的影响。风亭、冷却塔可以和地下车站的地铁进、出口相结合，这样，不但可以节约占地面积，而且可以使不良影响相对集中，减小影响范围。侧向的建筑之间要有一定距离，以保证通风、日照、采光等人类生活所必须的基本要求。风亭的建设可与当地的物业开发相结合，在物业开发时，预留其位置，并做好规划。

风亭的建筑造型美观、独特，各车站的地面风亭在设计时，应根据周围环境概况，及所属区域的性质，结合周边地区建筑物的建筑结构和形式，采用不同的造型，且与周围建筑物相协调，点缀城市景观，美化城市生活环境。建筑形式上的呆板，会给出行的人们带来心理压抑感，因此应注重对其美化装饰。对于车站出入口及风亭设计，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，给人们提供一种视觉享受，另一方面，既方便本地区居民进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。



图 9.5-4 地下站出入口景观效果图

新明医院站、中山大学为地下站，地下车站出入口可沿道路红线设置，样

式统一采用轻制钢结构加以玻璃外墙，减少体量带来的厚重感。风亭尽量放置绿地设置，可结合建筑广场设计。如周边有新建或改建项目，应结合建筑统一考虑。

对地面建筑物如风亭等设计时，应从以下因素考虑其绿化美化效果：

#### （1）亮化（光彩工程）工程

在夜景照明中除了一些功能照明外，也应作景观照明处理。在一些重点的景观中心，为了强调它在夜晚的景观效果，加设一些射灯和草坪灯。

#### （2）植物工程

在构成城市景观的各个要素中，真正起美化作用的要素是植物。城市景观系统是一个有机的整体，而许多构成要素的特殊组合又使城市景观系统本身有了一定的规律性、韵律性和统一感。因此通过合理运用各种植物，根据它们自身的特点和功能来进一步表现城市景观系统特点和创造更美丽的植物景观，并在功能优化整个城市景观系统。

地铁车站出入附近绿化小品花灌木搭配组合的模纹图案色带在图案造型上简单大方，讲究一定的趣味性，色彩上以绿色为主，红黄色相配，有一定关联性，符合设计上统一中求变化，变化中有规律的设计原则，图案简单大气，变化具有一定规律性，也便于施工和种植成型。风亭覆盖植物可采用林叶茂密的当地普遍的品种，一来容易种植和成活，二来可以达到覆盖的效果。

#### （3）结构比例的选用

和谐的比例与尺度是建筑形态美的必要条件，几乎所有的美学家、建筑学家都一致认为比例在建筑艺术上的重要性。合乎比例或优美的比例是建筑美的根本法则，适宜的数比关系是建筑形式美的理性表达，是建筑外观合乎逻辑的显现。工程建筑和谐美，体现在量上就是寻求比例与尺度的协调，对风亭等建筑这种单维突出的结构，协调比例尤为重要。

## 9.6 生态环境影响的防护与恢复措施

### 9.6.1 工程建设征地、拆迁措施

工程设计应尽量优化平面布置，减少征地面积。征地拆迁应服从深圳市城市规划、区域发展用地要求，在工程用地需求满足的条件下，尽量控制征地、拆迁规模，同时符合《深圳市城市房屋拆迁管理办法》有关规定。

### 9.6.2 绿地防护与植被恢复措施

1、施工期间，施工场地和营地搭建占用绿地的，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植；待施工完毕后及时对临时场地进行平整和绿化恢复。

对于占用城市道路绿化乔木采取搬迁移栽方式，灌木及草坪一般施工前连同其土壤层即先移除，移除土壤厚度为 20~30 厘米，工程完毕后对占用绿化带及城市绿地进行绿化恢复。工程设计占用绿地及植被恢复率可达 100%。

2、工程建成后，对有条件的地面建筑物（主要是车站进出口、风亭）附近地面进行种植草皮、栽种乔灌木等绿化、美化景观。

3、对占用的生态控制线面积采用占一补一的原则，建设单位配合深圳市生态控制线建设，在其它地方划定占用控制线面积，并予以绿化。

### 9.6.3 工程土石方防护措施

1、区间隧道及地下车站的弃渣（土）应根据《深圳经济特区市容和环境卫生管理办法》的规定，车容不整洁的车辆，必须经过清洗方可驶入市区。

2、运载弃土、施工材料等施工车辆应严禁超载，并用覆盖措施避免沿路抛洒。施工单位应选择适当地点设置洗车场以保证运输车辆车体清洁，并定期清扫施工车辆所通过道路区段。

3、运载土方的车辆必须在规定的时间内按指定路段行驶。

4、施工期尽量避开易产生水蚀、风蚀的雨季及大风季节；施工作业中表土开挖，对表土等临时堆积物采取盖网、苫布或草帘等遮挡防护措施；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，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。

5、工程产生的弃土及建筑垃圾，严格按照深圳市相关要求，集中收集统一运至指定的弃渣堆放场，避免工程弃渣二次环境污染。

### 9.6.5 城市景观保护措施原则

1、本工程地面构筑物的设置，设计风格、体量、高度等应充分与城市整体景观协调，应从构筑物所在区域环境自然状况及城市规划、环境规划以及城市景观出发，充分注重构筑物的结构造型与城市整体景观定位的协调，即构筑物与所在地的气候特征、经济条件、文化传统观念互相配合。

2、在地面构筑物进行绿色环境规划时，不仅重视创造景观，同时重视环境融与整体绿化，与城市整体相适应，而达到建筑与环境的自然融和，即以整体的观点考虑持续化、自然化。

3、根据不同地段环境状况、城市景观特点以及工程对地表环境影响，充分考虑绿化与景观效果，如风亭、冷却塔周围的用地界限内、停车场依据深圳市城市标准园林的建设，种植林木、花草的种植，将有效的降低噪声、净化空气、美化

环境。

4、地下车站出入口及风亭设计，尽量从造型、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。

## 9.7 评价小结

工程所在区域为深圳市开发区，所经地区以人类活动为中心，商铺、住宅分布较为密集，是以城市结构为基础的城市生态系统。评价范围内无国家级、省级重点保护动植物分布。

工程占用土地类型主要为城市建设用地，高架线、隧道进出口占地。工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响，随着施工结束，临时施工场地将恢复原有的使用功能。

轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于深圳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，实现空气污染物的零排放，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，符合生态市建设规划要求。

本工程穿越深圳市基本生态控制线，环境影响主要为施工期造成地表植被扰动。生态控制线内，施工期禁止设置施工营地等临时设施；施工废水处理达标后进入市政管网，禁止外排；施工场地生活垃圾集中收集，交由市政环卫部门进行处理；禁止在生态控制线内临时堆土，施工材料应集中堆放并注意进行覆盖，避免雨水冲刷。项目建成后，应及时对该区域进行绿化与恢复，保证基本生态控制线功能不受影响。

## 10 施工期环境影响评价

### 10.1 既有同类工程施工期环境影响类比调查

#### 10.1.1 施工过程中采取环境保护措施

施工期环境影响是地铁项目的主要环境问题之一。深圳轨道交通二期和三期工程在施工过程中，开展了专项环境监理工作，委托深圳市环境工程技术中心有限公司对轨道交通施工过程中的环境保护工作进行监督落实，并定期进行环境监测，每月向业主和深圳市人居环境委提交《环境监理月报》。同时，各施工单位非常重视对沿线居民的公告和安抚工作，取得了较好的效果，投诉情况较少。

我公司承担了深圳多个轨道交通项目的设计和环评工作，在配合施工过程中，技术人员对施工现场进行了走访调查，各施工阶段环境影响差异较大，且主要为车站施工场地，在施工初期的基坑开挖和结构施工阶段，高噪声、高振动作业较多，投入的施工机械也较多，其环境影响表现较为突出；在车站主体结构封顶后，进入到车站内部施工和装修阶段，其环境影响降至最低。总的看来，地铁施工期严格执行深圳市相关环境保护要求，各项环境保护措施落实到位，对施工场地周围影响很小。通过对措施落实情况的调查，对施工过程中的环境保护措施进行了总结。具体如下：

#### 1、生态环境保护措施

(1) 施工场地集中布置，把施工区、管理区、生活区、材料加工区、弃土场地等紧凑、有机地布置在一个区域，以减少占用场地的数量，尽量不破坏原有植被绿化。施工场地布置完毕对其进行适当绿化，改善生态环境。

(2) 施工场地周边采用硬式围挡，材料堆放、材料加工、出渣等场地均设置围挡封闭，施工结束后恢复地面和原有植被。

(3) 施工场地修建了排水沟、沉沙池和边坡防护墙。



图 10.1-1 施工场地布置及周边围挡

### 2、水环境保护措施

(1) 施工管理区、生活区产生的粪便污水设化粪池预处理，其它生活污水与经预处理后的粪便污水集中排入城市下水道。

(2) 施工开挖产生的地下水渗漏扬升至地面后，设沉淀池沉淀后再排入市政雨水管道。

(3) 钻孔、开挖使用或产生的泥浆和施工降水设置专门的泥浆池，使用结束后统一由环卫部门专用槽车运走。



图 10.1-2 施工场地车辆清洗设备及泥浆干化池

### 3、大气环境保护措施

(1) 施工场地及道路进行硬化，适时洒水，并在施工场地出入口设洗车池，对出场车辆全部洗胎。

(2) 土、石、砂、水泥等材料运输和堆放进行遮盖，避免大量砂、灰暴露导致扬尘。结构现浇混凝土均采用商品混凝土，不在施工场地进行混凝土搅拌。

(3) 路面破除或基坑开挖时，适当喷水，保持作业面有一定湿度。



图 10.1-3 施工场地清扫和车辆清洗

#### 4、固体废物处置措施

(1) 在施工场地内设置弃土存放池，用于工程挖方的临时存放。

(2) 委托专业运输部门负责运输工程弃土弃渣，并使用专门的车辆运输，避免因操作不当、管理不严、可能导致的环境污染。

(3) 剩余料具、包装及时回收清理，对可再利用的废弃物尽量回收利用。

(4) 对施工人员加强宣传教育，强化环保、卫生意识，禁止随意抛撒垃圾，各施工场地内设置垃圾站，生活垃圾和建筑垃圾分开集中收集，生活垃圾每班清扫、每日清运。



图 10.1-4 施工场地生活垃圾收集和弃土转运

#### 5、施工噪声、城市景观控制措施

(1) 在施工场界处设置 2.5m 高围墙，有效阻隔了施工噪声向外界传播。

(2) 施工机械作业时间限制在 7:00~12:00 和 14:00~22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。并将噪声较大的施工机械尽量布置在远离声环境保护目标一侧。

(3) 在场界围挡喷涂诸如工程介绍的彩色图案，对其进行适当美化。



图 10.1-5 施工场地周边围挡及美化

### 10.1.2 施工期环保措施的效果

轨道交通二期工程施工中全面落实了环评报告书提出的环保措施，环保效果非常明显，有效控制了扬尘、污水对环境的污染，建筑、生活垃圾也得到比较妥善处置，未对区域环境造成明显污染影响。

类比轨道交通二期和三期工程施工期环保措施效果，本次 6 号线支线施工期在采取上述环保措施后，对区域环境不会造成明显污染影响。

## 10.2 施工期声环境影响分析

### 10.2.1 施工期噪声影响分析

#### 1、施工期主要噪声敏感点

本工程施工场地较为紧张，部分施工现场较难避开噪声敏感点，根据施工场地布置情况，施工场地噪声影响区域内，高架区间和车站、新明医院站地下车站施工场地附近分布有声环境敏感点。

#### 2、施工噪声影响分析

根据《深圳市城市轨道交通 5 号线建设项目环境监理总结报告》（深圳市环境工程科学技术中心，2011 年 5 月）中对 5 号线施工全过程场界噪声监测内容，地铁施工噪声趋势变化如下图：

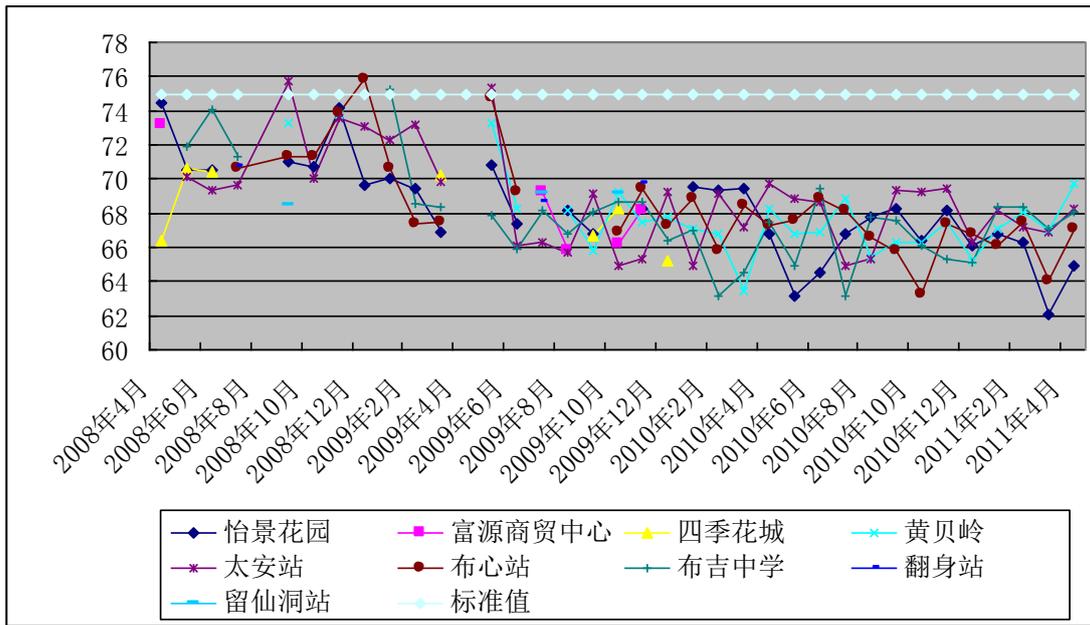


图 10.2-1 施工期噪声监测走势图

由上图可见，地铁施工期噪声影响在初期较为明显，施工场界噪声影响较大，接近标准限值要求，但总体呈随施工进度而逐渐降低的走势。

本工程高架段噪声敏感点主要集中在车站和高架段，初期主要受基坑开挖及结构施工受施工机械作业噪声影响，以及运输车辆噪声影响，后期则主要受运输车辆噪声影响；地下段采用明挖法施工，主要受基坑开挖、弃碴运输等噪声影响，其中挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声影响程度较大，但随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至 5~6m 深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次评价昼间分别按 8、10、12h，夜间分别按 1、2、3h，施工机械分别为 1、2、3 台，通过公式计算出施工机械噪声控制距离，见下表。

表10.2-1 典型施工机械控制距离估算表 单位：m

施工机械	场界限值 dB (A)		作业时间 (h)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
推土机	70	55	8	1	32	158	45	223	55	274
			10	2	35	223	50	316	61	387
			12	3	39	274	55	387	67	474
装载机	70	55	8	1	18	89	25	126	31	154
			10	2	20	126	28	178	34	218
			12	3	22	154	31	218	38	266

施工机械	场界限值 dB (A)		作业时间 (h)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
平地机、压路机、发电机、混凝土搅拌机	70	55	8	1	28	79	40	112	49	137
			10	2	31	112	45	158	55	194
			12	3	34	137	49	194	60	237

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

根据对深圳地铁项目施工期场地的调查，一般车站施工场地内布设高噪声设备包括钻孔机1~2台、空压机1~2台、挖掘机、推土机3~4台、移动发电机1台。各施工机械昼间工作3~4小时不等，夜间按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》要求，除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外，夜间不得进行施工，考虑地铁施工工艺的特殊性，夜间特殊作业持续时间一般为0.5~1h。

工程在施工材料、弃土的运输过程中，重型运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。类比深圳地铁一期施工期监测资料，距载重汽车（10t）10m处，声级为79.6dB(A)，30m处为72.7dB(A)。但工程每天运输车辆相对于车辆川流不息的城市道路来说，其噪声贡献量较小。临近新健兴工业园宿舍、深圳市第二职业技术学的工程，由于声环境现状较好，施工期运输车辆对声环境影响较大。

另外，工程不涉及爆破施工，施工期无爆破噪声影响。

## 10.2.2 施工期声环境敏感点影响分析

### 1、车站施工

全线座车站均采用了明挖法施工，明挖法产生的噪声以机械噪声为主，运输车辆噪声为辅。其中新明医院站（圳美社区健康服务中心、圳美新围65号附近居民点）、武汉大学站（山口新村）等附近敏感目标较密集。施工期间，噪声影响显著。

### 2、区间施工

全线95.1%的线路长度采用盾构法施工，对周边环境产生的振动噪声影响较小。沿线约140m+81m地下区间采用明挖法，一处位于翠湖站~新明医院站区间，涉及60m；另一处位于武汉大学站~深莞边界区间，线路两侧200m范围内以内，有深圳市第二职业技术学校（33m）1处敏感点，施工期间将对该敏感点产生一定噪声影响。

### 3、动迁噪声

本项目在场站周边涉及工程拆迁，本项目工程拆迁结合旧城改造进行，实施主体为地方政府，由地方政府完成拆迁后方进场。

11.2.3 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源，噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20 \lg (r_A / r_0) \quad (\text{式 10-1})$$

式中： $L_A$ ——距声源为  $r_A$  处的声级，dB(A)；

$L_0$ ——距声源为  $r_0$  处的声级，dB(A)。

预测点的等效连续 A 声级模式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A} dt \right) \quad (\text{式 10-2})$$

式中： $L_A$ —— $t$  时段的瞬时 A 声级；

$T$ ——规定的测量时间段 (s)；

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。评价按施工机械 1 台和 2 台分别通过式 10-1 计算给出施工机械控制距离。得出施工机械噪声对环境的影响范围，见下表。

表 10.2-2 典型施工机械控制距离估算表 单位：m

施工机械	场界限值 (dB(A))		使用 1 台		使用 2 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
装载车	70	55	50	282	71	398
推土机	70	55	26	141	36	200
压路机	70	55	32	178	45	251

按照工作时段计算各种机械其无遮挡情况下的达标距离，结果如下：昼间 71m、夜间 398m 可满足《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求。

本工程车站施工、明挖段施工区间及车辆段、停车场施工作业噪声对沿线居民区、学校、医院等敏感建筑影响较大。

本工程施工期声环境敏感点主要分布于地下车站施工场地周边，敏感点分布情况见下表。

表 10.2-3 受施工机械噪声影响的主要敏感点表

序号	车站名称	中心里程	敏感点名称	与施工场界距离(m)	施工方法	施工噪声影响情况
1	新明医院站	AK2+050	圳美社区健康服务中心	29	明挖法	受车站施工噪声影响
2		AK2+230	圳美新围65号附近居民点	23	明挖法	受车站施工噪声影响
3	武汉大学站	AK5+380	姜下大松园新村	5	明挖法	受车站施工噪声影响

#### 10.2.4 施工期噪声污染防治措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准；在开工之五日前向工程所在区级环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，因特殊需要必须连续作业的，必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业时间公告附近居民。

除此之外，结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下防治措施与建议：

##### (1) 施工现场合理布局

①将固定噪声源如加工车间、料场相对集中，以缩小噪声干扰范围。如施工期较长，可采取一些应急降噪措施，并充分利用地形、地物等自然条件，使之形成天然屏障，减少噪声传播对周围环境的影响。

②噪声较大的机械发电机、空压机等尽可能布置在偏僻处或隧道内，应远离居民区、学校、医院等敏感建筑。

③施工车辆，特别是重型运输车辆的走行路线应尽量避免靠近噪声敏感建筑。

##### (2) 合理选择施工机械设备，加强维修保养

施工单位尽量选用低噪音施工机械设备，并带有消声隔音的附属设备；避免多台高噪音机械设备在同一场地、同一时间使用；在噪声敏感保护目标周围的施工区域，如存在高噪声设备，可搭建临时设备房，将高噪声设备放置在设备房内；加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态。

##### (3) 科学管理、文明施工

①根据《深圳市建筑施工噪声管理规定》第十条及《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》第十五条“在城市建成区内，施工单位必须遵照法定的施工时

间，禁止中午（12：00-14：00）和夜间（23：00-次日 7：00）进行有噪声污染的建筑施工作业（抢修、抢险作业除外），符合条件确需连续施工作业的，经建设部门预审后向环保部门申请，经批准取得《施工噪声许可证》后，才可施工。在住宅区、居民集中区、文教区、疗养区、旅游区或其他特殊区域进行产业噪声污染的建筑施工作业，应向环保部门申请取得《施工噪声许可证》。”

施工单位将夜间作业证明提前三日向附近居民公告，并按照夜间作业证明载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰附近居民正常生活的防范措施等要求进行施工；在学校附近施工，应尽量避免上课时间；同时做到文明施工。根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高、中考期间和高、中考前半月内，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。

②优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降至最低程度，在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

③在施工正式开始前，对施工人员开展文明施工集中教育，建立施工人员文明施工考核管理机制，对人为的施工噪声建立管理制度，让施工人员在施工过程中有意识地避免高噪声污染，对设备和器材轻拿轻放，禁止随意丢放和强烈碰撞。

④承担夜间材料运输的车辆，进入敏感目标附近的施工现场应不鸣笛、不急刹车，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

#### （4）做好工程防护

对影响较严重的施工场地，如居民区附近地下车站、风亭、敞开段、车辆基地施工，在靠近敏感点一侧设置临时围墙、隔声挡板或吸声屏障，也可考虑修建临时工房，减少施工噪声影响。在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位应制定具体降噪工作方案。

#### （5）做好宣传工作

由于技术条件、施工现场客观环境的限制，即使采取了相应的控制措施，施工噪声仍可能对周围环境产生影响，为此，要向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受能力，取得谅解，克服暂时困难，配合施工单位顺利完成工程建设。

#### （6）加强环境管理，接受环保部门监督

为有效的控制施工噪声影响，除落实有关控制措施外，还须加强环境管理，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部

门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工噪声控制措施的实施。

对环境影响严重的施工作业项目，需经深圳市环保部门批准并委托当地环境监测站定期监测，施工高峰期不定期抽查，昼夜各 1 次。施工中在落实上述噪声防护的基础上，确保施工噪声不扰民。

### 10.3 施工期振动环境影响分析

#### 10.3.1 施工期振动环境影响分析

根据工程施工方法，产生施工作业振动的机械主要有：打桩机、挖掘机、推土机、重型运输车、压路机、钻孔-灌浆机、空压机、风镐等。

(1) 地下车站及采用明挖法施工的隧道，在施工过程中由于地面开挖、材料运输、地下车站结构施工等均可能对周围环境振动产生影响。主要振动源自施工过程中大量重型施工机械的运转、挖掘、钻孔、捶击、夯实、吊装等作业以及重型卡车的运输，都将产生振动，这会对施工地点附近的居民等产生不利影响，尤其是夜间作业影响更为突出。

(2) 地下段区间采用盾构法施工的，盾构施工地段在施工过程中仅在盾构机顶进过程中有轻微的振动，顶进过后振动影响即消失，对地面环境影响很小。

(3) 主要施工机械设备的振动源强见下表。

表 10.3-1 施工机械设备振动源强参考振级

序号	施工机械设备名称	参考振级（铅垂向 Z 振级，dB）		振动达标距离 （混合区标准）
		距振源 10m	距振源 30m	
1	挖掘机	80	71	27 m
2	推土机	79	69	22m
3	重型运输车	74	64	13m
4	压路机	82	71	28m
5	钻孔-灌浆机	63	/	—
6	空压机	81	71	27m

根据上表所示，结合不同区段采用的机械设备，地面段 27m 外，车站及明挖段 27m 外铅垂向 Z 振级均小于 72dB，满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“混合区”标准；盾构段施工过程中仅在盾构机顶进过程中有轻微的振动，顶进过后振动影响即随之消失，对地面环境影响较小。

由于施工振动影响范围较小，加之在施工前期多数已经规划拆迁或实施工程拆迁，环境振动影响目标集中在隧道区间和车站明挖段，基本为临近施工现场第一排建筑。

### 10.3.2 施工期振动环境影响防护措施

(1) 一般产生振动的机械设备作业同时辐射噪声，并由于振动在介质中衰减速率大于噪声，故对振动而言，同一机械设备的最小防护距离小于噪声防护距离，只要采取了施工期噪声控制措施，振动干扰也将得到控制。故在施工场地中设备布置应充分考虑可能产生的噪声振动影响，将产生较大振动影响的设备靠内设置，或采用减振垫等降低其振动源强；加强设备维护保养，保持设备良好工况，防止由于使用不当或磨损过度导致的振动。

(2) 优化施工组织，合理安排施工运输车辆走行路径，尽量避免穿行振动敏感区；禁止在夜间（23：00～次日 7：00）进行强振动施工作业。应加强与附近受振动影响居民的沟通联系，设置接待处，加强解释说明工作，取得其理解与支持。

(3) 经过特殊地段时应适当增加地面监测力度，配合施工进度进行实时监测，发现问题立即解决。如果振动超过相关标准规定应与施工、设计沟通，通过改进施工方法等予以解决。此外在采取工程防护措施时，还应注意在防护工程施工的振动影响。

(4) 在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。

## 10.4 施工期水环境影响分析

### 10.4.1 施工期水环境影响分析

施工期污水主要来自雨水冲刷产生的地表径流、建筑施工废水和施工人员生活污水。建筑施工废水包括基坑开挖、围护结构施工、隧道施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水。根据水质情况可分为含油废水、生活污水、高浊度泥浆水等。

对于施工废水应在合适的位置设置沉淀池进行处理，将泥浆水和洗涤水进行沉淀后排入市政管道。施工营地的生活污水采用化粪池处理后达标后外运或排入市政管网。在采取措施后，可将施工期水污染降至最低程度。

#### 2、其他地段施工期水环境影响分析

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

##### (1) 施工人员生活污水

按照施工组织设计，施工驻地一般选在车站工点附近，由于施工人员居住、

生活均较简单，生活污水排放量相对较少污染行为单一，主要为粪便污水、厨房污水和洗浴废水等在内的生活污水。根据类比调查，地铁施工场地人员生活污水排放量约 5-10 m<sup>3</sup>/d，主要污染物为 COD、动植物油、SS、氨氮等，一般采用化粪池处理。

## (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；道路施工还排放道路养护排水、施工场地冲洗排水和设备冷却排水。建筑施工废水 SS 含量相对较高，每个站排放量平均约为 10~20m<sup>3</sup>/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达标后才排入附近雨水管网或排水渠涵。

表 10.4-1 施工期单位路段废水排放预测

废水类型	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	COD (mg/l)	石油类 (mg/l)	SS (mg/l)
生活污水	5.8	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
设备冷却排水	4	10~20	0.5~1.0	10~15

### 10.4.2 施工期水环境影响防治措施

根据对深圳地铁二期和三期工程施工期水环境类比调查表明，虽然施工期间会产生一定量的废水，但只要施工单位从以下几方面采取处理措施并加强管理，施工期间产生的水环境影响就能得到有效控制。

1、明挖段施工应避开雨季，若须在雨天施工，需在明挖段合适的位置设临时沉沙池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉沙池沉淀处理达标后排入市政管网。并根据深圳市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

2、严格执行《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》的要求，场地内应设沉淀池和冲洗池，严禁施工废水乱排、乱放，并做到：

(1)所有生活或其他污水必须分别处理后方能经排水渠排入市政排水管网或河流；

(2)采用钻孔、冲孔或其他施工产生的泥浆，未经沉淀不得排入市政排水管网或河流。废浆和淤泥应使用封闭的专用车辆进行运输。

本工程采取相应具体措施如下：

1) 建设单位和施工单位应根据地形，对地面水的排放进行组织设计，严禁

施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境。

2) 施工场地排水口设置临时格栅、沉沙池, 将含大体量的污染物阻隔后方可排放。盾构工作井旁设临时沉沙池, 将含泥沙的雨水、泥浆经沉沙池沉淀后方可排放。据调查, 工程沿线具有完善的污水处理系统, 施工场地、施工营地废水可排放至城市污水处理厂, 纳入城市污水处理系统, 避免对周边水体的污染。



图 10.4-1 施工期废水沉淀池

3) 施工营地厕所设临时化粪池, 将粪便污水经化粪池预处理后排入城市污水管道中。

4) 施工期间严禁直接或间接向水体排放废水、废液, 严禁向水体内倾倒垃圾、渣土及其他固体废物, 所有建筑及生活垃圾均须妥善收集并及时清运。

5) 在施工过程中, 加强施工机械、设备的养护维修管理, 台车下铺垫棉纱等吸油材料, 用以吸收滴漏油污, 其他施工机械、运输车辆等产生的含油污水, 采用绵纱吸收后将其打包外运至垃圾场集中处理, 以最大限度地减少产污量。

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

7) 做到施工期河流水质达到三个“三无”, 即河面清洁“三无”(无影响水生态植物、无漂浮物、无施工污水和畜禽粪便直排)、河坡整洁“三无”(无施工生活垃圾、无乱堆乱建、无乱种乱垦)和河道畅通“三无”(无行洪、排涝、输水障碍物, 无阻水高秆作物, 无筑坝)。

8) 设置专职或兼职施工环保、安全管理人员及兼职环保、安全监理工程师, 强化施工期间环保及安全措施的执行监督。此外, 施工前应对全体施工人员进行环保及安全培训, 加强施工人员的环保、安全意识, 严格规范施工行为。

## 10.5 施工期大气环境影响分析

### 10.5.1 施工期大气污染源分析

根据城市轨道交通施工情况调查，工程施工期间大气环境污染源主要为：

- 1、基坑开挖及沙土装卸产生的扬尘，车辆运输过程中引起的二次扬尘。
- 2、施工机械和运输车辆排放的废气。
- 3、具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气味，如油漆、沥青。

### 10.5.2 施工期大气环境影响分析

#### 1、扬尘影响分析

施工期影响周围空气环境质量主要是扬尘。工程施工过程产生的扬尘与施工方式、施工机械化程度、施工区的土质、弃土的装卸运输条件及气候条件等多种因素有关。扬尘的产生源主要有：

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

(2) 开挖的泥土在堆放、装卸、转运过程中，受风力作用造成部分扬尘扬起和洒落。

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

根据《深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法》（深人环〔2012〕249号），本项目施工扬尘排放量核定按物料衡算方法进行，即根据建筑面积、施工期和采取的扬尘污染控制措施，按基本排放量和可控排放量分别计算。

基本排放量计算公式：

$$W_B = A \times B \times T$$

可控排放量计算公式：

$$W_K = A \times (P_{11} + P_{12} + P_{13} + P_{14} + P_2 + P_3) \times T$$

总排放量计算公式：

$$W = W_B + W_K$$

式中：

W：建筑施工扬尘排放量，吨；

$W_B$ ：基本排放量，吨；

$W_K$ ：可控排放量，吨；

A：建筑面积，万平方米；

B: 基本排放量排放系数, 吨/万平方米·月, 本次取值 1.21;

$P_{11}$ 、 $P_{12}$ 、 $P_{13}$ 、 $P_{14}$ : 各项控制扬尘措施所对应的一次扬尘可控制排放量排污系数, 吨/万平方米·月, 取值详见表 10.5-1;

$P_2$ 、 $P_3$ : 控制运输车辆扬尘所对应二次扬尘可控排放量系数, 吨/万平方米·月, 取值详见表 10.5-1。

T: 施工期: 月, 本次取值 60。

本工程涉及规划道路红线宽度 50-60m, 工程长度按 9300m, 其余参数取值见下表。

表 10.5-1 建筑施工扬尘可控排放系数

工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	可控排放量排放系数 P 吨/万平方米·月	
			代码	措施达标
				是
建筑工地	一次扬尘 (累计计算)	道路硬化管理	$P_{11}$	0
		边界围挡	$P_{12}$	0
		裸露地面覆盖	$P_{13}$	0
		易扬尘物料覆盖	$P_{14}$	0
	二次扬尘 ( $P_3$ 不累计计算)	运输车辆密闭	$P_2$	0
		运输车辆冲洗装置	$P_3$	0

所以在各项扬尘污染控制措施达标的情况下, 计算得出本项目施工期扬尘排放量约为 371.4t。

施工扬尘主要发生在明挖车站和道路运输环节, 施工场地周围敏感点众多, 施工扬尘影响较为严重。根据对深圳地铁二期工程施工情况调查可知: 扬尘影响主要集中在基础开挖阶段 5~6 个月时段内。施工场界周围设有高约 2m 的施工围墙, 阻止部分扬尘向场外扩散, 场地内定时洒水、清扫现场, 场界门口处设置运输车辆轮胎清洗池, 极大限度降低扬尘对周围敏感点的影响。根据《深圳市城市轨道交通 5 号线建设项目环境监理总结报告》(深圳市环境工程科学技术中心, 2011 年 5 月) 中对 5 号线施工全过程扬尘监测内容, 地铁施工过程中扬尘趋势变化如下图:

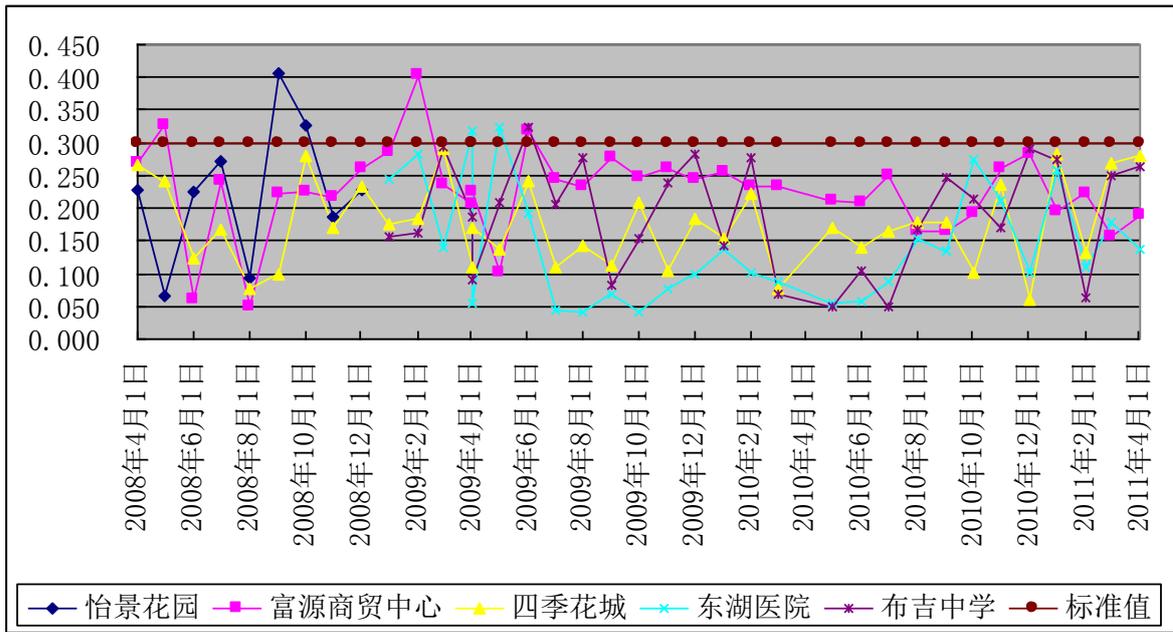


图 10.5-1 施工期扬尘变化走势图

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

### 2、运输车辆尾气环境影响分析

以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近会排放一定量的废气，因施工场地多在交通道路进行，特别是当施工过程占用了机动车道时，将引起交通道路的堵塞和汽车减速行驶，造成局部地区由施工设备和车辆产生的废气在总量上有所增加，污染周围大气环境。工程弃渣运输将采用大型渣土运输车，车辆的运输过程中将排放一定量的尾气。施工期间短期内将导致运输道路沿线汽车尾气排放量有所增加，对沿线大气环境有一定影响。随着弃渣运输的结束，汽车尾气影响也将随之消除。

### 3、装修有毒有害废气的影响分析

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

的损害，不容忽视。

### 10.5.3 施工期大气环境影响防治措施

施工单位必须严格执行《深圳市扬尘污染防治管理办法》（深圳市人民政府第187号）和《深圳市大气环境质量提升计划（2017—2020年）》等有关规定，做好施工扬尘的防治措施。

1、对干燥施工面进行洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地，也应洒水喷湿防止扬尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止回填作业时产生扬尘扬起；施工期要加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷湿的措施，防止扬尘对环境的影响。施工场地的弃土应及时覆盖或清运，极大限度地减少施工扬尘对周围敏感点的影响。

2、对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少扬尘对人群的影响。采用封闭式渣土清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。



图 10.5-2 弃土覆盖和路面清扫

3、现场大门处设置车辆冲洗处，车辆出场须将车轮及底盘冲洗干净，不带泥沙上路。

4、在施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。严格执行有关文件要求，不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

## 10.6 施工期固体废弃物影响分析

### 10.6.1 施工期固体废弃物影响

#### 1、拆迁建筑垃圾

本工程拆迁房屋产生的拆迁建筑垃圾运往建筑垃圾填埋场。

## 2、施工人员生活垃圾

在本工程的施工过程中，施工人员生活垃圾主要为施工驻地、厨房等生活垃圾，按照 0.5kg/d/人，预计产生的生活垃圾排放量为 35t/a。

施工期施工人员的生活垃圾，有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容及环境卫生以及危及人群（市民和施工人员）的身体健康。

### 10.6.2 施工期固体废弃物影响防护措施

为减少固体废弃物在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

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

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

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

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

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

## 11.7 施工期城市景观的影响影响分析

### 11.7.1 施工期城市景观影响

（1）施工临时占地，将破坏原有绿化树木、街头建筑小品，减少城市绿地，给城市景观带来一定破坏。

（2）房屋拆迁、地下管线拆迁、基础开挖将造成道路破坏，影响城市景观。

（3）本工程所需填方绝大部分可由土质合适的线路挖方提供，但由于施工时序的原因，线路挖方需临时堆存，在堆存期间可能产生景观影响和水土流失。地下段开挖出的大量弃土在堆放和运输过程中，尤其是现场堆置如防护不当，雨天泥泞道路，造成水土流失，影响城市市容。土石方运输过程中若管理防护不当，可能造成渣土掉落，影响城市景观和交通通行。

（4）施工场地和施工机械设置于中心城区的主干道中心及两侧，如不加遮

挡，将严重影响城市景观。

### 11.7.2 施工期城市景观影响防护措施

(1) 合理选择大型临时工程位置、场地布局，尽可能远离居民集中居住区、减少占地，考虑永临结合，尽量利用车辆基地、车站用地，减少对繁华市区的干扰和城市生态的破坏，土建工程竣工后予以利用或进行绿化恢复工作。

(2) 做好施工期排水工程，尤其是雨季的排水工作，施工期要准备足够的排水机械，在车站等重要工点设临时沉淀池进行沉砂，防止市政排水管道因施工废水排入而堵塞和水环境受到污染。

(3) 施工前应对可剥离表土区域进行表土剥离，表土剥离厚度 30~50cm，剥离的表土后期可用于植物措施的营养土。剥离的表层土在临时堆存期间存放在施工范围之内并采取防护措施，防护措施包括密目网苫盖或者撒播草籽临时绿化、编织袋装土压盖，在堆放场地四周布设沙袋拦挡，沙袋高 0.5m，并准备彩条布在降雨时对土体进行临时覆盖。

(4) 开挖部分开挖土方、回填要合理调配，减少土方倒运，做好临时堆土的边坡防护，防止雨水冲刷造成水土流失。临时堆土区应注意做好防护措施，土体表面使用密目网苫盖，四周用编织袋装土压盖，做好弃土堆的排水设计，且弃土堆合理放坡，坡脚加固或设支挡结构。

(5) 工程弃土应及时运至市环境卫生管理部门指定的场地，运输过程中注意遮盖。工程弃土外运严格按深圳市相关规定执行。

运输余泥渣土前应申办准运证，未办理准运证的车辆不得运输余泥渣土。运输余泥渣土的车辆的车型和挡板高度应符合规定要求，运输车辆驶离建设工地或渣土受纳场时必须冲洗车体，保持车辆整洁，严禁车辆带泥污染道路。运输车辆必须按指定的运输路线和时间行驶。运输车辆应装载适量，并按照规定设置密闭式加盖装置，防止沿途泄漏、散落或者飞扬。余泥渣土与生活垃圾及其他垃圾不得混倒。不得在道路、桥梁、河边、沟渠、绿化带等公共场所及其他非指定的场地倾倒余泥渣土。

(6) 采用封闭式施工方法，建筑工地四周设置围挡，将施工对市容的影响降到最低，同时也起到隔声作用。

本工程车站均采用明挖施工，一般按照先围挡施工主体，后围挡施工附属的顺序进行，车站共 3 处；盾构始发接收场地均利用车站端头，不单独设置盾构井，部分区间需联络通道加固单独设置围挡，区间共 3 处。

施工围挡设置原则如下：①车站一侧施工场地基本宽度要求为：3m（施工

机具安全距离) + 5m (施工便道宽度)。②如围挡外侧贴近建筑物, 保证周边建筑有防火通道 ( $\geq 6\text{m}$ ), 满足消防要求。③车站端头盾构始发井用地约 2500 平方米, 接收井用地约 800~1000 平方米。④车站施工场地约 3000 平方米 (不含基坑面积)。如条件允许, 应适当扩大。⑤围挡布置考虑交通占一还一的原则, 包括人行道。

### 10.8 施工期城市居民生活影响分析

根据深圳地铁三期工程施工期的环境影响类比调查, 本工程对城市社会生活的影响主要表现在对区域交通和居民生活的影响。

#### (1) 施工期对区域交通的影响

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

根据工可报告和现场踏勘, 工程施工道路围挡对邻近区域交通干扰影响较大, 主要集中在凤新路和公常路。

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

#### (2) 施工期对居民生活的影响

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

### 10.8 评价小结

本工程施工期的环境影响主要表现在生态景观、噪声、振动、水、空气、固体废物及其他社会影响等方面, 只要施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》、《深圳经济特区余泥渣土排放管理暂行规定》及其他有关建筑施工环境管理的法规, 并将本次评价所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, 施工期的环境污染能够得到有效的控制。

## 11 环保措施技术经济分析与投资估算

### 11.1 施工期环境保护措施

施工期环境影响是地铁项目的主要环境问题之一。本次评价针对施工期在施工期影响分析章节提出了有针对性和可操作性的各项措施，归纳总结如下。

#### 11.1.1 施工期噪声影响防护措施

施工期噪声影响是暂时性的，主要通过管理措施进行控制。包括：

1、合理安排施工时间，夜间尽量不进行施工或安排低噪声施工作业。噪声声级高的施工机械（例如打桩机）在夜间（22：00~次日 6：00）应停止施工。尽量在学校放假期间从事高噪声的施工活动。若因特殊需要连续施工的，必须事前得到有关部门的批准、并同时做好居民、学校、医院的沟通工作。

2、进行现场管理和监督，尤其是靠近学校、医院、居民区等的施工现场。临时便道要尽可能远离学校、医院、居民区。协调好车辆通行的时间，避免交通堵塞。夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

3、采用合理的施工方法并尽量选用低噪声的机械设备和工法，并合理布局施工设备。在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响。

4、在城市建成区施工场地周围设置不低于 2.5m 高围墙，以降低施工噪声对周围居民日常生活影响。

5、对受施工噪声影响较大的敏感点，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地建议采用临时隔声围墙或靠敏感点一侧修建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。

6、在施工招投标时，将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。

#### 11.1.2 施工期振动环境影响防护措施

施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。

#### 11.1.3 施工期水环境影响防护措施

严格执行深圳市相关施工管理规定的要求，严禁施工废水乱排、乱放。并根据深圳市的降雨特征和工地实际情况，设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。加强河道围堰的维护，防止围堰破裂；桥梁施工护壁泥浆循环使用，有效的防止河流水质污染；

临时泥浆收集池将打桩钻孔泥浆储存收集后循环使用，防止溢流入河，钻孔桩碎渣滤取收集后运到临时弃渣场堆放，及时清运。

本工程位沿线市政污水管网设施较齐备，在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后排入市政管网；生活污水则经化粪池处理后排放市政管网，最终进入城市污水处理厂处理。

#### 11.1.4 施工期空气环境影响防治措施

施工期对施工场地特别是开挖面和弃土堆应通过喷湿或覆盖等方法防止扬尘，弃土应及时清运。砂石等施工材料的运输应采用封闭式渣土清运车防止洒落；且施工车辆出施工场地时应进行冲洗，不带泥沙上路。在施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。不得在施工现场设立混凝土搅拌，以减少扬尘污染。

为控制扬尘对周边环境的影响，根据《深圳大气环境质量提升计划（2017—2020 年）》，施工场地必须做到施工现场 100% 标准化围蔽、工地砂土不用时 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。

#### 11.1.5 施工期固体废弃物影响防护措施

工程出渣采取集中清运交由地方渣土办管理。散料运输应采取密闭或覆盖等措施，防止沿途撒漏。施工场地生活垃圾须并指定场所存放，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。

施工期建筑废弃物应妥善受纳与回收利用，避免二次污染。根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》，建筑废弃物的管理应遵循减量化、再利用、资源化的原则；受纳与回收利用场所应当按标准建设，并配备相应设施，防止二次污染；建设工程设计文件应当明确要求建设工程采用预拌混凝土、预拌砂浆等，在保证结构安全以及使用功能的前提下，采用高强高性能混凝土、高强钢筋等工艺；对不能现场利用的建筑废弃物，施工单位应交由符合规定的运输单位及车辆运至建筑废弃物受纳场所进行处置。

#### 11.1.6 施工期城市居民生活影响防护措施

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

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

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

## 11.2 运营期环境保护措施

### 11.2.1 运营期噪声防治措施

全线高架段共设置 3m 高直立式声屏障 1 处，长度 55m；全封闭声屏障 1 处，长度 381m。共计投资 1062.72 万元。加长消声器 4 处，投资 200 万元。

在采取措施后，各敏感点噪声预测值均有不同程度的下降，各敏感点预测值达标或噪声增量得到有效控制，基本维持现状。

### 11.2.2 运营期振动污染防治措施

本次环境影响评价提出的各敏感点处的减振措施。拟采取的措施：地下段采取中等减振措施 1930 延米，高等减振 660 延米，特殊减振措施 840 延米，共计投资 2110 万元。在采取建议的减振措施后，各敏感点由本工程产生的振动均能达标。同时针对规划敏感点，评价建议控制距离内不宜建设振动敏感建筑。

根据达标距离预测，建议城市规划部门严格控制线路两侧用地，做好线路两侧土地利用控制规划，在地下段两侧各 64m 范围内，新建居民住宅、学校、医院及精密仪器实验室等对振动环境要求较高的建筑时，应考虑地铁振动影响，加强建筑物抗振设计。

### 11.2.3 运营期水污染防治措施

沿线车站生活污水经化粪池处理后，排入既有城市排水管道，最终纳入既有城市污水处理厂。根据预测结果，生活污水中污染物排放浓度均能够满足广东省地方标准广东省《水污染物排放限值》DB44/26-2001 第二时段三级标准，采用上述措施后，不会对周围水环境产生影响，设计污水处理措施可行。

不具备接入市政管网条件的车站应在车站内设置移动厕所，收集每日产生的污水运至污水处理厂处理。待该地区规划完成并实施后，排入规划的市政管网由于翠湖站周边市政规划条件尚不稳定，不能保证翠湖站接管条件，评价建议翠湖站增设一体化生活污水处理系统一套，将翠湖站污水处理满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标准后排入站外约 250m

外的茅洲河支流（流经约 3km 汇入茅洲河），预计投资约 100 万元。

#### 11.2.4 大气污染防治措施

1、考虑风亭设置在居民区等敏感点的主导下风向，出风口背向居民区，并对风亭进行绿化覆盖等措施。严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 15m 范围内禁止建设居民区。

2、运营初期，工程内部积尘扬起，通过风亭排出后对出风口附近局部范围内的外环境存在一定的污染，建议在工程竣工后，对隧道及站台进行彻底的清扫。运营中，在地铁夜间停运期间进行 60min 以上的定时杀菌，以减缓其异味。

#### 11.2.5 固体废物污染防治措施

运营期生活垃圾排放总量为初期 30.66t/a，近期 33.95t/a，远期 35.04t/a。由于工程位于城市区域，环卫系统完善，因此施工期施工人员生活垃圾和运营期定员和乘客的生活垃圾均收集后交由地方环卫系统处理。

## 12 环境影响经济损益分析

### 12.1 环境经济效益分析

城市轨道交通是公益性建设项目，虽然企业内部的经济效益不突出，但有很好的外部社会经济效益，此部分效益部分可以量化计算，部分难以用货币值估算。可量化社会效益主要包括节约旅客在途时间的效益；提高劳动生产率的效益和减少交通事故的效益，减少噪声及空气排放的环境效益等；不可量化社会效益主要包括改善交通结构、改善区域投资环境的、创造区域发展条件、提高人民生活质量、节省城市用地、缓解交通压力等。

#### 12.1.1 环境直接经济效益

##### 1、节约旅客在途时间的效益

由于轨道交通快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路的限制，乘客每次乘轨道交通可较地面公共交通节省时间。

$$E_{\text{时间}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 12.1-1})$$

式中： $E_{\text{时间}}$ ——节约时间效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测年客运量，万人次/日；

$T$ ——人次节约时间，小时；

$K_{\text{客流}}$ ——工作客流系数；

$P$ ——人均小时国内生产总值。

##### 2、提高劳动生产率的效益

由于轨道交通较为舒适，加上减少了塞车带来的烦躁和疲劳，是乘坐城市轨道交通工具上班的乘客较乘坐地面公共汽车有较高的劳动生产率，参考有关统计资料，本工程建成运营可提高劳动生产率按 5.6% 考虑。

$$E_{\text{劳动}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{劳动}} \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 12.1-2})$$

式中： $E_{\text{劳动}}$ ——提高劳动生产率效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测年客运量，万人次/日；

$K_{\text{劳动}}$ ——提高劳动生产率系数；

$K_{\text{客流}}$ ——工作客流系数；

$t$ ——人次节约时间，小时；

$P$ ——人均小时国内生产总值。

##### 3、减少交通事故的效益

由于轨道交通安全性，大大降低了乘客的交通事故损失，据有关统计资料，

考虑每人次的减少交通事故损失率收益为 0.01 元/人次。

减少交通事故效益=年客运量×每人次减少交通事故损失收效益

4、减少噪声污染经济效益

本工程为地下区段，相比地面公共交通，城市轨道交通有利于降低城市交通噪声污染。减少噪声污染经济效益估算方法如式 12.1-3。

$$R_{L\text{噪声}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{旅客}} \times R_{D\text{旅客}}) \times R_{L\text{噪声}0} \times 365 \quad (\text{式 12.1-3})$$

式中： $R_{L\text{噪声}}$ ——道路噪声产生的环境经济损失，元/年；

$R_N$ ——道路两侧受机动车噪声影响的人数，万人；

$R_V$ ——道路平均时速，本次取 45 公里/时；

$R_H$ ——道路交通每日运行时间，本次取 18 小时/日；

$R_{N\text{旅客}}$ ——预测年道路交通旅客量，万人/天；

$R_{D\text{旅客}}$ ——道路交通旅客旅行距离，公里；

$R_{L\text{噪声}0}$ ——道路交通噪声环境经济损失计算系数，取 1.2 元/100 人公里。

表 12.1-1 减少噪声污染经济效益

项目	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行 距离 (km)	道路侧受影响 人数 (万人)	与轨道交通环境损失 差值 (万元/年)
数量	15.0	5.0	0.5	2923

5、减少环境空气污染经济效益

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO、NO<sub>2</sub>、TSP、C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> 等污染物的有害气体，导致城市区域环境空气质量下降，而城市轨道交通的能源采用电力可大大减少空气污染负荷。6 号线支线建成后，将减少和替代了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排出的废气对深圳市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了深圳市生态环境品质。根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次取 0.35 元/100 人·公里作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数，减少环境空气污染经济效益估算方法如式 12.1-4。

$$R_{L\text{废气}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{旅客}} \times R_{D\text{旅客}}) \times R_{L\text{废气}0} \times 365 \quad (\text{式 12.1-4})$$

式中： $R_{L\text{废气}}$ ——道路废气产生的环境经济损失，元/年；

$R_{L\text{废气}0}$ ——道路交通废气环境经济损失计算系数，取 0.35 元/100 人·公里。

表 12.1-2 减少环境空气污染经济效益

项目	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行 距离 (km)	道路侧受影响 人数 (万人)	与轨道交通环境损失 差值 (万元/年)
数量	15.0	5.0	0.5	853

### 12.1.2 环境间接经济效益

城市轨道交通建设项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的，属于无形效益的外部效益，难以用货币计量和定量评价，故本次采用定性评价方法描述。具体包括以下方面：

- 1、改善城市交通布局、缓解城市道路交通紧张拥挤状况，提高机动车辆车速和道路通行能力；
- 2、促进城市经济和旅游文化事业的发展，带动整个城市走向现代化；
- 3、减少城市公交车的负担，提高城市公共交通的服务水平；
- 4、促进上、下游行业的发展，增加就业机会，为社会稳定做出贡献；
- 5、提升城市形象，吸引外来投资，加快深圳城市发展步伐。

### 12.1.3 环境经济效益合计

6 号线支线为社会公益性项目，项目实施后，在获得一定经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益见下表。

表 12.1-3 本工程建设工程经济效益

项 目	数量（万元/年）
节约旅客在途时间的效益	502
提高劳动生产率的效益	612
减少交通事故的效益	418
减少环境噪声污染经济效益	2923
减少环境空气污染经济效益	853
减少公交系统投资效益	2002
效益合计	7310

## 12.2 工程环境经济损失分析

### 12.2.1 生态环境破坏经济损失

主要为工程占用土地对植被破坏、土地资源生产力下降等产生的环境经济损失。

- 1) 沿线地表植被破坏，造成区域植被覆盖率降低，植被释放氧气等功能丧失。年释放氧气量减少损失计算

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 } 12.2-1)$$

式中： $E_{\text{氧气}}$ ——年释放氧气量减少损失，万元/年；

$W_{\text{氧气}}$ ——年释放氧气量， $t/hm^2 a$ ；

$P_{\text{氧气}}$ ——氧气修正价格，元/t。

据有关资料，不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为 30~100 吨/

hm<sup>2</sup> 年；常绿林等为 200~300 吨/hm<sup>2</sup> 年；氧气市场价格 680 元/吨。

2) 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$L = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g \quad (\text{式 12.2-2})$$

式中：P<sub>w</sub>—乔木在当地的平均市场价，以 36.0 元/株计；

P<sub>b</sub>—灌木在当地的平均市场价，以 19.0 元/株计；

P<sub>g</sub>—草坪在当地的平均市场价，以 8.0 元/m<sup>2</sup> 计；

N<sub>w</sub>、N<sub>b</sub> 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量，N<sub>g</sub> 为草坪面积。

3) 占用土地生产力下降损失

本项目对土地占用主要为停车场，其余车站占用土地面积很小，且基本为城市交通用地。土地被占用将造成生态系统产出的减少，土地生产力下降，主要表现在工程施工期间，采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 12.2-3})$$

式中：E<sub>土地</sub>——占用土地生产力下降损失，万元/年；

S<sub>土地</sub>——占用土地面积，亩；

X<sub>土地</sub>——占用土地净产值，元/亩。

### 12.2.2 生态环境破坏经济损失合计

拟建工程生态环境破坏经济损失估算值列于下表。

表 12.2-1 生态环境破坏损失表

项 目	效益（万元/年）
年释放氧气量减少损失	5.7
生态资源的损失	17.4
占用土地生产力下降损失	31.5
合 计	54.7

### 12.2.3 噪声污染经济损失

交通工程施工期间，短时间内会造成高声级环境污染影响，采取适当防护措施后其危害很小。工程噪声污染主要表现为在地下区段对乘客、工作人员的影响，地面线短，且营运期间，高架段影响居民较少，可以认为地面线路噪声对分布两侧人群不产生不良影响。工程噪声污染影响主要为长期处于低声级环境中的乘客及少量工作人员。噪声污染经济损失计算公式为：计算公式为：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 12.2-4})$$

式中：E<sub>噪声</sub>——噪声污染经济损失，万元/年；

N<sub>乘客</sub>——预测乘客量，万人次/日；

L<sub>运距</sub>——平均运距，公里；

$K_{\text{噪声}}$ ——损失估价系数，元/人·公里，根据国内外有关轨道交通噪声对乘客产生的影响造成的经济损失资料，本次噪声污染经济损失估价系数为 0.012 元/人·公里。

6 号线支线工程噪声污染产生的环境经济损失为 306.4 万元。

#### 12.2.4 环境经济损失

根据估算，6 号线支线工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失见表 12.2-2，实际上该项目造成的环境影响经济损失略高于此计算值。

表 12.2-2 本工程实施工程环境经济损失分析表

项 目	数量（万元/年）
生态环境破坏环境经济损失	54.7
噪声污染坏环境经济损失	306.4
合 计	361.1

### 12.3 工程环境经济损益分析

本次主要通过工程环境效益、工程环境经济损失、工程环保投资，对工程环境影响的总体费用效益做出评价，计算公式如下：

$$B_{\text{总}} = \sum_{i=1}^m L_i + \sum_{i=1}^n B_{\text{经济}} + \sum_{i=1}^j B_{\text{工程}} \quad (\text{式 } 12.3-1)$$

式中： $B_{\text{总}}$ ——工程环境经济损益，万元/年；

$L_i$ ——工程环境经济损失，万元/年；

$B_{\text{工程}}$ ——工程环境经济效益，万元/年。

表 12.3-1 本工程环境经济损益分析表

项 目	数量（万元/年）
工程环境经济效益	7310
工程环境影响损失（万元）	-361.1
工程环保投资（万元）	-3582.72
工程环境经济损益分析（万元）	3366.18

### 12.4 评价小结

综上所述，本工程的建设对沿线影响区的社会环境有积极的促进作用，工程实施虽然会对沿线区域生态环境产生破坏和污染而造成环境经济损失，但工程采取环保措施后，可将工程环境损失控制在最小范围内。本线的建设将带来巨大的社会效益和环境效益，避免了地面城市道路建设给深圳市空气环境、声学环境质量带来的污染影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

### 13 污染物排放总量及控制

#### 13.1 空气污染物总量控制

本工程建成运营后，运用的车辆均采用电力牵引，可以基本实现空气污染的零排放。工程建成运营后，可替代部分地面道路交通，减少汽车尾气排放，总体而言，从空气环境影响角度，其环境正效益明显。故本次评价建议不对本工程作空气污染物总量控制。

#### 13.2 水污染物排放量及控制

##### 13.2.1 水污染物排放量统计

沿线总共 4 个车站，通过对沿线车站排放污染物类别分析得到生活污水的排放浓度，由此得到污染物的排放量。工程建成后车站污染物排放量统计见下表。

表 13.2-2 车站污染物排放量统计表

污染物排放点	污水量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物质 (mg/L)				
		SS	CODcr	BOD5	氨氮	石油类
车站	88	2.08	3.63	6.49	0.58	/

##### 13.2.2 水污染物总量控制

本次评价对工程 CODcr 排放总量作出统计，供深圳市环境主管部门作为制定区域总量控制计划的依据。

本工程水污染物 CODcr 排放量合计总量，见表 13.2-3。

表 13.2-3 总排放量统计表

污染物名称	车站污染物排放量 (t/a)
氨氮	0.58
CODcr	6.49

为作好本线的污染物排放总量控制工作，提出以下建议：

1、在工程建设完成以后，运营管理部门应做好排污申报及其核定工作，通过详细的监测和分析，科学合理的核定各单位污染物排放量，为地方环保部门控制目标的分解提供科学的依据。

2、车辆基地运营管理部门应建立健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保受控制的污染物排放总量控制在核定指标范围内。

3、严格进行排污管理，确保排污设施正常运行、污染物达标排放，同时建

议深圳市及沿线各区环保部门加强管理和监督。

## 14 环境管理与环境监测计划

### 14.1 环境管理

#### 14.1.1 环境管理机构设置

##### 1、设置目的

贯彻执行国家环境保护法律、法规和广东省及深圳市有关环境保护的地方性法律法规，正确处理工程建设和发展经济与环境保护的关系，在工程施工建设和运营期间，保护工程沿线区域的自然生态环境，最大限度的减轻工程建设带来的环境污染，实现项目经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。

##### 2、机构组成

在工程建设前期，建设单位应设 1 名专职或兼职的环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。

在工程施工期，建设单位应设 1 名专职环境保护管理人员，负责施工期环境管理和环境监理工作，并负责处理环境问题投诉。并委托环境监理单位，负责施工期间环境保护措施落实监督工作。

在工程运营期，建设单位应设 1 名专职或兼职环境保护管理人员负责本工程运营期的环境保护工作，并受广东省环保厅和深圳市人居委的指导和监督。

#### 14.1.2 环境管理职责

1、对沿线的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

2、认真落实环境保护“三同时”政策，对本工程设计中提出的环境保护措施在工程施工过程中得以落实，做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时的控制污染。

3、做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

4、做好有关环保的考核和统计工作，接受市环境部门的检查与指导。

5、建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

6、编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

7、领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

8、搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

#### 14.1.3 环境管理措施

##### 1、建设前期的环境管理措施

在工程建设前期，由深圳发改委按国务院 253 号令《建设项目环境保护管

理条例》的规定，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

## 2、施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受广东省环保厅及深圳市人居委的监督管理。

在工程施工期，委托具有环境监理资质的单位开展环境监理工作。由于 6 号线支线工程位于城市区域内，施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感，因此，对工程施工期的环境管理应设置专门的环境监理人员进行控制。

## 3、运营期环境管理措施

运营期的环保工作由运营管理部门承担，环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好工程沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受深圳市人居委的监督管理。

## 4、监督体系

从整个工程的全过程中而言，地方的环保、水利、交通、环卫等部门是工程环境管理监督体系的组成部分，而在某一具体和敏感环节中，审计、司法、新闻媒体等也是构成监督体系的重要组成部分。

### 14.2 环境监测计划

#### 14.2.1 环境监测目的

1、跟踪监测本项目在施工阶段的环境影响程度和范围，及时提出有针对性的防止污染的措施，随时解决出现的环境纠纷和投诉。

2、在运营阶段，了解环境保护措施实施后的运行效果及排污去向，并监测污染物排放浓度，防止污染事故的发生，为项目的环境管理提供科学的依据。

#### 14.2.2 环境监测机构

考虑到工程施工期和运营期的环境影响特征，建议建设单位委托具有资质

的环境监测单位承担。

14.2.3 环境监测职责

- 1、制定环境监测年度计划，建立和健全各种规章制度。
- 2、完成环境监测计划规定的各项监测任务。
- 3、做好仪器的调试、维修、保养和送检工作，确保监测工作的正常进行。
- 4、加强业务学习，掌握各项环境监测技术要求和最新监测工作动态。

14.2.4 监测时段

施工期：在工程施工过程中，并在工程投入运营前，进行一次全面的环境监测，其监测结果与工程环境影响评价的现状监测进行比较，并作为投入运营前的环境背景资料和工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

14.2.5 监测项目

施工期环境监测项目包括施工扬尘、噪声、振动、施工营地生活污水；运营期环境监测项目包括噪声、振动和生产废水根据各项目的工程特征，本工程按照建设期和运营期制定分期的环境监测方案。

表 14.2-1 建设期和运营期环境监测方案

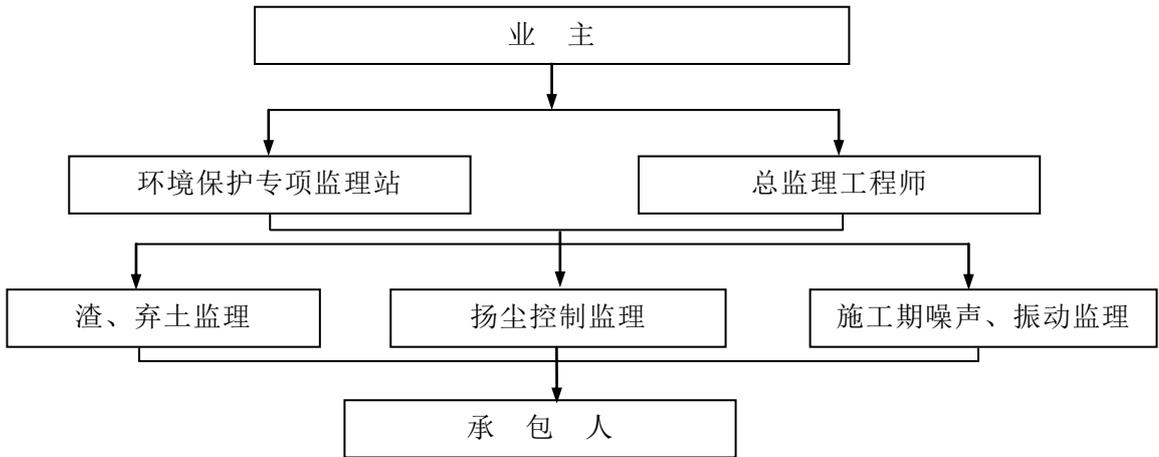
类别	项目	分期监测方案		
		施工期	运营期	
振动环境	监测点位	圳美社区健康服务中心、华侨新村（圳美社区）、雅盛科技工业园宿舍、诚捷智能产业园宿舍、圳美变电站周围居民点、羌下大松园新村、羌下社区健康服务中心、山口新村	圳美社区健康服务中心、华侨新村（圳美社区）、雅盛科技工业园宿舍、诚捷智能产业园宿舍、圳美变电站周围居民点、羌下大松园新村、羌下社区健康服务中心、山口新村	
	监测因子	垂直 Z 振级 VL <sub>10</sub>	垂直 Z 振级 VL <sub>10</sub>	
	执行标准	质量标准	《城市区域环境振动标准》GB10070-88	
		测量标准	《城市区域环境振动测量方法》GB10071-88	
	监测频次	1 次/月，施工过程中 2 次/天	不定期，分昼夜，连续 2 天	
声环境	监测点位	各车站施工场地边界及周围噪声敏感点（如圳美社区健康服务中心、圳美新围 65 号附近居民点、山口新村）	沿线受轨道交通噪声影响较大的敏感点（如新健兴工业园宿舍、深圳市第二职业技术学校）	
	监测因子	等效 A 声级	等效 A 声级	
	执行标准	质量标准	《声环境质量标准》GB3096-2008	/
		排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011	《声环境质量标准》GB3096-2008
		测量标准	《声环境质量标准》GB3096-2008	《声环境质量标准》GB3096-2008
监测频次	不定期，至少 1 次/月	不定期，分昼夜，连续 2 天		

### 14.3 施工期的环境监理

#### 14.3.1 环境监理机构设置及监理范围

工程施工期间会对周围环境产生破坏和污染等环境影响，对沿线区域生态环境造成一定影响，因此有必要在工程施工期间采取环境监理工作。施工期环境监理由建设单位委托咨询公司对工程施工期的环保措施执行情况按照工程监理方式进行监理。

根据本工程特点，设置一级直线制监理组织机构，监理组织机构如下图所示。



根据本工程专项环境监理的特殊性和复杂程度，以及其专业要求。环保监理站配总监理工程师 1 人（经过环境保护专业培训），监理工程师 1 人。

施工期环境监理范围为 6 号线支线工程范围；时段为工程施工全过程，并对各工点进行定期巡视和不定期的重点抽查；监督检查重点对隧道、车站开挖出碴与弃置地点的环保措施，以及工程范围地表稳定等进行监督检查。

通过施工环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并及时检查落实结果。

#### 14.3.2 环境监理内容、方式及措施

##### 1、工程施工期环境监理内容

(1) 包括弃土（料）场的位置、规模，取弃土量、粉尘、噪声控制措施，地表植被保护措施；

(2) 工程用地内绿化、城市绿化及植物防护措施；生产、生活废水排放与处理措施；

(3) 机械、运输车辆、土石方开挖等噪声的预防、控制措施；

(4) 施工作业场场尘、烟尘的排放及控制措施；

(5) 施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置措施等。

## 2、施工期环境监理方式

采取以巡查为主，辅以必要的定期环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使工程设计、环境影响评价，水土保持方案、环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

## 3、应达到的效果

(1) 对建设和设计单位进行环境监理，确保措施、资金的落实，以利工程施工期环境管理纳入程序，强化城市区域生态环境的保护，工程实施中的环境问题得以及时反馈，把施工行为对生态环境的影响降到最低水平。

(2) 加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利环保部门对工程施工过程中环保监督管理。

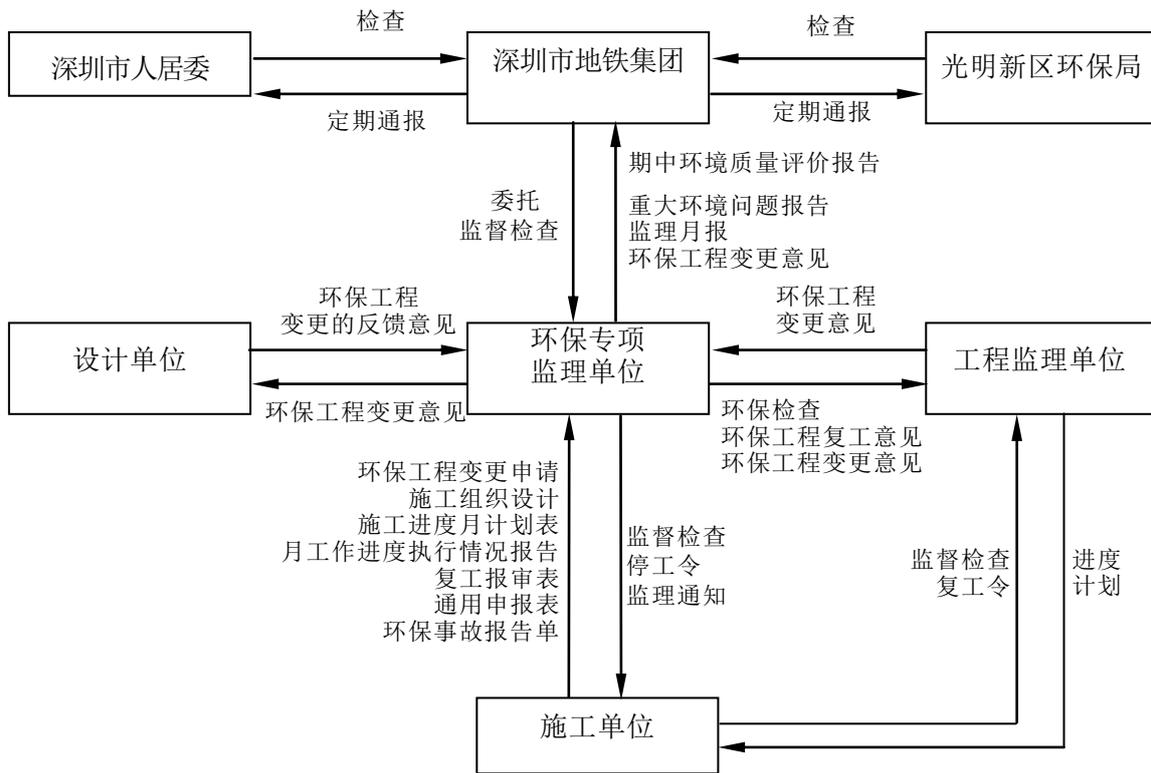
(3) 负责与主体工程的质量，控制与主体工程的质量相关的有关环保措施，应起到对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

(4) 与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和广东省及深圳市的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

### 14.3.3 环保专项监理程序及实施方案

#### (1) 环保专项监理程序

环保专项监理拟按下图所示的程序实施：



(2) 环保专项监理程序实施方式和内容

- 1) 环保专项监理工程师，按月、季向业主送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；
- 2) 不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况；
- 3) 发现环境问题及时与工程建设监理单位协商处理；
- 4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位；
- 5) 及时处理业主和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

14.4 运营期环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。

本工程竣工环保验收内容见下表。

表 14.4-1 工程环保措施“三同时”验收清单（环境管理部分）

管理部门职责和机构	单位	职责与工作内容	验收内容
-----------	----	---------	------

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；委托具有资质单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保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	监测报告

表 14.4-2 工程环保措施“三同时”验收清单（环保措施部分）

环境要素	工程内容	工程措施	投资（万元）	预期效果	检查注意事项
生态环境	水土保持措施（弃碴处置及临时挡护、停车场周边绿化）	树木的移栽；车站顶板覆土的临时防护；停车场周边绿化恢复	/	树木得到妥善处理；防止区域水土流失程度加重	检查树木的移栽情况；施工期临时堆土的防护；地下车站风亭附近的绿化；车辆段内的绿化恢复及地面硬化情况及效果是否理想。
	区间隧道地下水环境影响情况	区间隧道	/	保证隧道及线路两侧居民建筑物的安全	1、地下水抽排对地表沉降的影响情况； 2、居民建筑物受影响情况。
环境噪声	高架段声屏障及隔声窗	全线高架段共设置 3m 高直立式声屏障 1 处，长度 55m；全封闭声屏障 1 处，长度 381m。	1062.72	能降低列车运行轮轨噪声 6~12dB (A)	1、检查措施是否落实到位； 2、监测位于声屏障后敏感点噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求。
	车站风亭（冷却塔）	地下 2 座车站（新明医院站、武汉大学站）	200	/	检查是否加长消声器至 3m 长。 检查车站风亭距离敏感点是否满足 15m 控制距离要求。
振动环境	地下段减振措施	中等减振措施 1930 延米，高等减振 660 延米，特殊减振措施 840 延米	2110	/	实测敏感点振级能否达标。
空气环境	车站风亭	3 座地下车站	/	/	1、检查风亭朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实； 2、检查风亭距离敏感点是否满足 15m 控制距离要求。

环境要素	工程内容	工程措施	投资(万元)	预期效果	检查注意事项
水环境	沿线车站污水处理设施	沿线车站污水排放预处理达到相应水质	/	站点排放污水经预处理满足相应水质并排放进入市政管网	1、检查车站污水处置措施是否落实； 2、车站污水是否排入城市下水管网或集中收集合理处理； 3、实测停车场生活废水、生产废水处理设施排放口污水水质是否达广东省排放标准要求； 4、停车场生活污水、生产废水是否排入城市下水管网。

### 14.5 措施与建议

1、在工程施工期配备专职的环境监理人员，负责处理工程施工期产生的环境影响以及设计中环保措施的落实。根据环境监理工作量及施工阶段，每年的环境监理费用约为 15 万元，施工期 4 年共计 60 万元。

2、运营期环保验收，暂列验收费用 50 万元。

3、建议运营管理部门在配备环境管理人员和制定环境监测计划时统一考虑与本工程同期建设的项目。

## 15 环境影响评价结论

### 15.1 工程项目概况

深圳市轨道交通 6 号线支线起点站（翠湖站）设置于规划光明大道路中、光辉大道路口南侧，与 6 号线一期翠湖站平行布置、站厅换乘。线路主要沿光明大道、光侨路、公常路敷设，终点位于公常路深莞边界，并预留向东莞延伸与东莞 1 号线贯通的条件。

线路长度约 6.13km，其中高架段长约 0.685km，隧道段长约 5.305km，过渡段总长约 0.14km，共设翠湖站、新明医院站、中山大学站和武汉大学站 4 座车站，其中翠湖站土建纳入地铁 6 号线工程实施范围。

工程总投资 37.95 亿元，计划在 2018 年 3 月土建开工，2022 年 6 月底通车试运营。

### 15.2 工程环境影响评价结论

#### 15.2.1 声环境影响评价结论

##### 1、现状评价

本工程共有噪声敏感点 5 处，其中高架段 2 处，地下段 3 处。根据现状调查及监测结果可以看出，工程沿线多数敏感点主要受道路交通噪声影响。

（1）高架段沿线敏感点涉及声功能区为 2 类、区域，昼间噪声监测值为 48.0~60.1dB（A），夜间为 42.2~53.6dB（A）。其中，新健兴工业园宿舍 3 楼 1 处监测点昼间超过 2 类区相应限值，超标量为 0.1dB（A），夜间 1 楼及 6 楼 2 处监测点超过 2 类区相应限值，超标量为 0.8~3.6dB（A），超标原因主要为厂区日常生产作业噪声；另一处敏感点深圳市第二职业技术学校昼间夜间监测值均达标。

（2）地下段拟建车站风亭周围各敏感点位于 2 类、4a 类声环境功能区，其昼间监测值为 55.2~67.6dB（A），夜间为 52.8~63.1dB（A）。3 处敏感点昼间夜间监测值均超过 2 类区相应限值，超标量昼间为 0.1~7.6dB（A），夜间为 2.8~12.1dB（A）超标原因主要为受社会生活噪声影响及凤新路交通噪声影响。山口新村敏感点 4a 类区监测点昼间监测值达标，夜间超标，超标量为 0.2~8.1dB（A），超标原因为受社会生活噪声及公常路道路交通噪声影响。

##### 2、预测评价

##### （1）高架段

项目高架段涉及声环境敏感点均为 2 类区。

2 类区高架段初、近、远各期敏感目标昼间地铁噪声贡献值范围依次为 62.1~70.0dB (A)、63.3~71.2dB (A)、64.1~71.8dB (A)，各期夜间地铁噪声贡献值范围依次为 60.1~68.0dB (A)、60.7~68.7dB (A)、62.9~70.7dB (A)；高架段初、近、远各期敏感点昼间噪声预测值范围依次为 69.5~72.2dB (A)、70.5~73.2dB (A)、71.4~74.0dB (A)，各期夜间噪声预测值范围依次为 62.0~69.5dB (A)、67.7~70.4dB (A)、68.4~71.1dB (A)。

工程建设将加剧沿线敏感点的噪声超标状况，沿线敏感点在运营近期噪声均有不同程度的超标情况，昼间超标 10.5~13.2dB (A)，增量为 0.9~10.6dB (A)；夜间超标 17.7~20.4dB (A)，增量为 1.0~10.9dB (A)。敏感点部分测点声环境现状已超标，轨道交通将加剧沿线敏感点的噪声超标状况。

## (2) 地下段

风亭组噪声贡献值为 43.5~50.6dB (A)；环境噪声预测值昼间 55.7~67.6dB (A)，夜间 53.6~63.2dB (A)。敏感点噪声昼间增量 0.0~0.7dB (A)，夜间增量 0.1~1.1dB (A)。根据预测，敏感点昼间超标 0.6~7.6dB (A)，夜间超标 0.6~12.6dB (A)。

## 3、措施及建议

### (1) 高架段

全线高架段共设置 3m 高直立式声屏障 1 处，长度 55m；全封闭声屏障 1 处，长度 381m。共计投资 1062.72 万元。

### (2) 地下段

山口新村 1 个敏感目标现状不满足《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）对车站风亭组控制距离要求的敏感建筑已纳入工程拆迁，拆迁后风亭与山口新村敏感建筑距离满足要求。圳美社区健康服务中心、圳美新围 65 号附近 2 处敏感点距离满足相应要求，同时噪声增量大于 0.5dB，为进一步减小风亭噪声影响，评价建议对其风亭消声器加长至 3m，增加投资 200 万元，采取措施后基本维持现状。

## 4、规划控制建议

工程建成运营后，高架线路的噪声将对沿线的产生影响，为给城市规划与管理提供依据，本次评价根据高架段技术标准并结合深圳市声环境功能区划、沿线环境现状和规划等情况，提出噪声防护距离要求。本次评价提出了高架区段噪声防护距离要求。

建议城市规划部门对高架线路两侧土地利用进行规划控制，高架线两侧防护距离内不宜建设学校、医院、住宅等声环境敏感建筑，如必须在噪声达标防

护距离内修建声敏感建筑时，应要求开发商承担建筑隔声的设计与施工，以使建筑物内部环境能满足使用功能的要求。

### 15.2.2 振动环境影响评价结论

#### 1、现状评价

沿线振动现状监测结果表明，各敏感点建筑物室外 VLZ<sub>10</sub> 值昼间为 56.7~62.4dB，夜间为 53.0~61.1dB。根据监测结果，各敏感点振动现状均满足相应要求。

#### 2、预测评价

运营期拟建地铁沿线两侧地面的环境振动 Z 振级有较大幅度增加，这主要是因为地铁列车运行产生的振动较大，使工程沿线环境振动增加。

敏感点室外环境振动预测值 VLZ<sub>10</sub> 预测范围为 65.4~76.1dB，VLZ<sub>max</sub> 预测范围为 68.4~79.1dB，对照相应的振动环境标准，VLZ<sub>10</sub> 值昼间 3 处敏感点超标，昼间超标量为 0.5~6.1dB，夜间 4 处敏感点超标，夜间超标量为 2.4~9.1dB；VLZ<sub>max</sub> 值昼间 4 处敏感点超标，昼间超标量为 2.4~9.1dB，夜间 6 处敏感点超标，超标量为 0.5~12.1dB，其中有 4 处昼夜均超标的敏感点；其余雅盛科技工业园宿舍 1 处敏感点昼夜均达标。各超标敏感点主要是因为位于地铁线路区间内，行车速度快，由地铁运行产生的振动影响较大。

沿线各建筑物室内产生的二次辐射噪声预测值为 38.3~45.0dB，评价范围内 3 个敏感点室内二次辐射噪声不能满足《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）要求，昼间超标 4.0dB（A），夜间超标 1.3~2.5dB（A）。对于二次辐射噪声超标的敏感点结合振动预测结果采取减振降噪措施。

#### 3、措施及建议

根据振动环境影响预测结果，结合减振措施在工程实施过程中的可操作性，本次环境影响评价提出的各敏感点处的减振措施详见表 5.4.1-4。拟采取的措施：地下段采取中等减振措施 1930 延米，高等减振 660 延米，特殊减振措施 840 延米，共计投资 2110 万元。在采取建议的减振措施后，各敏感点由本工程产生的振动均能达标。同时针对规划敏感点，评价建议控制距离内不宜建设振动敏感建筑。

根据达标距离预测，建议城市规划部门严格控制线路两侧用地，做好线路两侧土地利用控制规划，在地下段两侧各 73m 范围内，新建居民住宅、学校、医院及精密仪器实验室等对振动环境要求较高的建筑时，应考虑地铁振动影响，

加强建筑物抗振设计。

### 15.2.3 水环境影响评价结论

#### 1、水环境现状评价

项目沿线地表水主要为河流，线路以隧道形式在 YAK21+800 与大陂河呈大角度相交。大陂河河面一般宽度约 15-30m。沿线两侧分布的水库有楼村水库、横岗水库、罗仔坑水库、石狗公水库，其中罗仔坑水库距线路约 110m，其余水库距线路约 1000-3000m。

根据现状监测，大陂河水质较差，PH 和氨氮均不满足 V 类水体标准要求。

#### 2、地表水环境预测评价

施工期施工人员生活污水污染行为相对单一，主要为粪便污水、厨房污水和洗浴废水等。由于沿线区域均位于深圳市规划污水管网建设范围内，部分区域段已铺设污水管网，因此沿线具备污水处理厂纳管条件，生活污水经预处理池处理后可以排入附近的市政污水管网。

本工程沿线各车站所排放的生活污水满足广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，所有车站排放污水具有接管条件的，排入市政污水管网由污水处理厂进行处理，经上述措施处理后，不会对周围水环境产生影响，设计污水处理工艺合理。

### 15.2.4 空气环境影响评价结论

1、车站风亭出口处空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。运营初期排风亭异味对风口 5m 范围内有一定的装修异味影响，随着时间的推移，影响将逐步消失。考虑风亭设置在居民区等敏感点的主导下风向，出风口背向居民区，并对风亭进行绿化覆盖等措施。严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 15m 范围内禁止建设居民区。

2、运营初期，工程内部积尘扬起，通过风亭排出后对出风口附近局部范围内的外环境存在一定的污染，建议在工程竣工后，应对隧道及站台进行彻底的清扫。

### 15.2.5 固体废物影响评价结论

运营期生活垃圾排放总量为初期 30.66t/a，近期 33.95t/a，远期 35.04t/a。由于工程位于城市区域，环卫系统完善，因此施工期施工人员生活垃圾和运营期定员和乘客的生活垃圾均收集后交由地方环卫系统处理。本工程运营期产生的固体废物量较小，经妥善处置后，不会对区域环境造成影响。

### 15.2.6 生态环境影响评价结论

本工程建设符合深圳市城市总体规划、综合交通规划、土地利用规划，与深圳市其他各规划协调。工程所在区域为深圳市建成区，所经地区以人类活动为中心，商铺、住宅楼分布较为密集，是以城市结构为基础的城市生态系统。评价范围内无国家级、省级重点保护动植物分布。

本工程占用土地类型主要为城市建设用地，高架线、隧道进出口占地。工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响，随着施工的结合，临时施工场地将恢复原有的使用功能。

轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于深圳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，实现空气污染物的零排放，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，符合生态市建设规划要求。

本工程穿越深圳市基本生态控制线，环境影响主要为施工造成地表植被扰动。生态控制线内，施工期禁止设置施工营地等临时设施；施工废水处理达标后进入市政管网，禁止外排；施工场地生活垃圾集中收集，交由市政环卫部门进行处理；禁止在生态控制线内临时堆土，施工材料应集中堆放并注意进行覆盖，避免雨水冲刷。项目建成后，应及时对该区域进行绿化与恢复，保证基本生态控制线功能不受影响。

#### 15.2.7 公众参与结论

建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求于 2016 年 11 月 19 日至 2017 年 12 月 5 日在深圳环评网（<http://www.eiasz.com/>）、2016 年 11 月 19 日在《深圳商报》进行了项目第一次公示；于 2017 年 12 月 4 日至 2017 年 12 月 18 日在深圳地铁公司网站（<http://www.szmc.net/>）、2017 年 12 月 9 日在《深圳商报》在第二次公示，同时对报告书公示稿进行了网上公示，并发放公参调查表，征求了公众意见。

本次公众参与，共发放个人意见调查表 230 份，收回 215 份，回收率 93.5%。其中 99.53% 的公众对本工程的建设表示支持，0.47% 的公众表示无所谓，无反对问卷。共发放单位意见调查表 9 份，回收 9 份，回收率 100%。100% 的单位对本工程的建设表示支持，无反对问卷。

公众意见在工程各阶段采纳落实情况见下表。

表 15.2-1 公众意见落实情况表

公众意见	落实阶段	落实单位	采纳情况说明
本工程建设对改善沿线交通出行具有重大意义，应尽快实施，	设计、施工阶段	设计、建设单位	采纳，设计过程中，结合地方意见对部分车站位置进行了微调，尽量结合周边

公众意见	落实阶段	落实单位	采纳情况说明
同时考虑方便居民出行，车站应尽量靠近人口密集区域。			物业进行综合开发，并尽快开展项目的下阶段工作，争取项目早日开工建成，解决交通拥挤问题。
工程应尽量少占地，少拆迁居民房屋，并做好征地拆迁补偿工作。	设计、施工阶段	规划、设计、建设、地方政府	采纳，本工程基本沿城市干道中央行进，尽可能减少了居民房屋拆迁的数量。
结合沿线道路建设条件，建议采用合理是施工组织和施工方法，将扬尘、噪声、污水等影响降到最低限度，减少对沿线居民生活的干扰。	设计、施工阶段	设计、建设、施工单位	采纳，报告要求合理安排作业时间，选用低噪声、振动设备和工法，合理布局和施工，采取工程降噪措施；使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响；冲刷地面和泥车，覆盖弃土，设置施工围挡等。
做好交通疏解工作，占道施工会增加交通压力，妥善解决好施工引起的交通阻塞。	设计、施工阶段	环评、设计、建设、施工单位	采纳，工程在开工前将进行交通疏解工作，编制交通疏解方案，联合交警部门对交通拥挤地段进行专项研究，制定合理的交通疏解方案。

通过公众参与调查，建设单位及时了解了公众对工程的态度和认识，并将这些信息及时的反馈给设计单位和评价单位。我单位会在施工期、运营期加强与公众的沟通，对公众提出的合理的环保诉求及时予以解决。

### 15.3 评价总结论

轨道交通具有输送能力大、占用土地少、能源消耗少、环境影响小、运输成本低、安全性较高等优势。轨道交通本身是绿色环保的交通方式，其运营将大大缓解由小汽车交通的迅速增长带来的能源消耗和环境恶化问题。建设轨道客运系统，是实现城市可持续发展战略的必然趋势。

工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、空气、水和固体废物污染，对各环境要素有一定程度的负面影响，通过采取各种有效的工程和管理措施，同步实施沿线城市道路规划，工程对环境的影响可以得到缓解和控制。

**因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。**