

深圳市城市轨道交通 13 号线工程

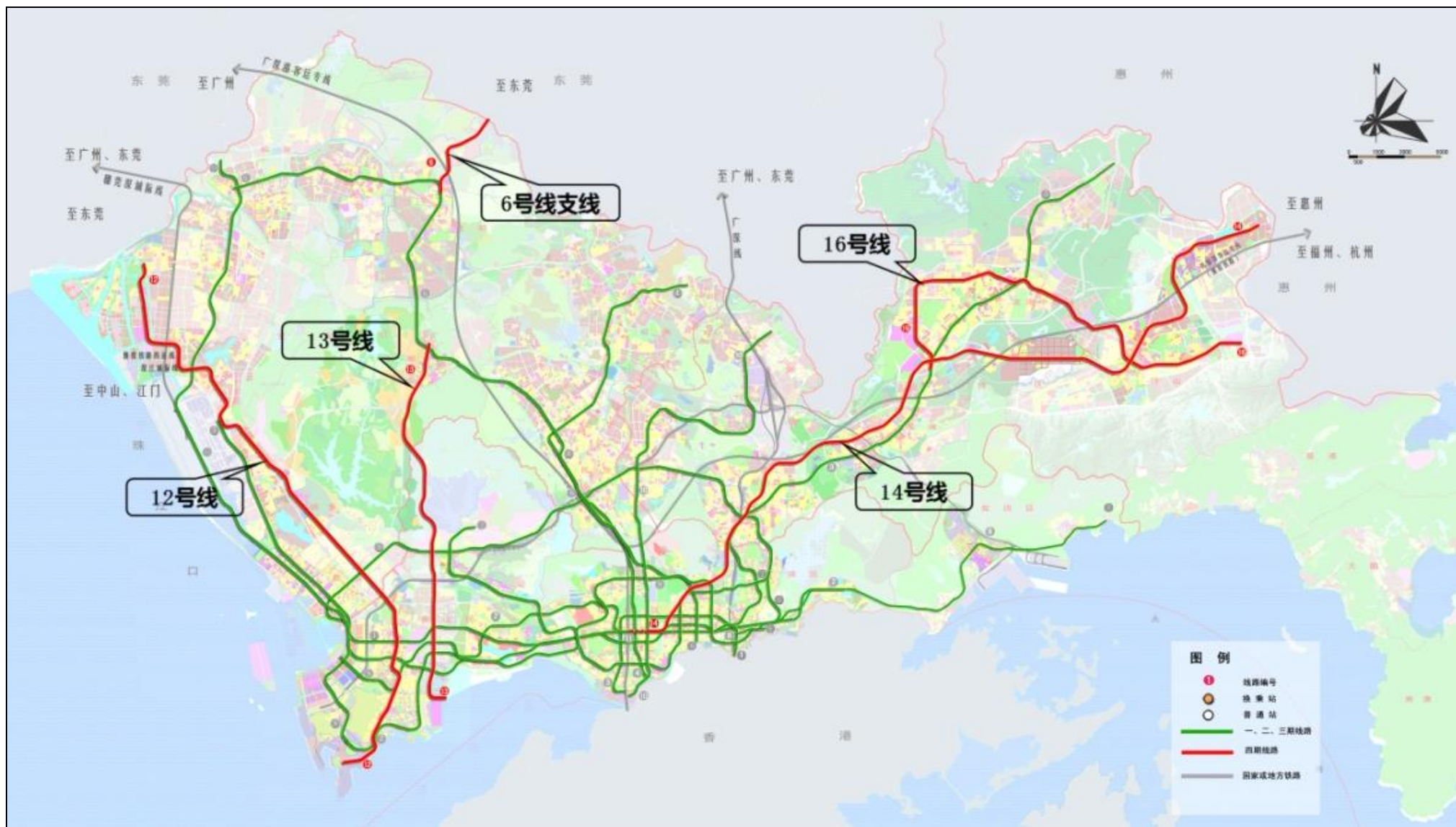
# 环境影响报告书

(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



深圳市城市轨道交通四期建设规划（2017~2022）



深圳市城市轨道交通 13 号工程线路平面示意图

# 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 13 号线工程。

### 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

深圳市南山区、宝安区境内。

### 1.1.4 项目功能定位

连接深圳湾口岸、后海中心、南山科技园、留仙洞总部基地、石岩等片区，处于城市中部发展轴与西部发展轴之间，是后海中心城区与西部高新组团联系的快线，未来线路将延伸至东莞松山湖，与东莞轨道交通接驳换乘，实现沿线各片区与东莞松山湖等地的快速联系。

### 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、龙岗、龙华、福田、宝安、南山、盐田、坪山 8 个行政区及光明、大鹏新区，市域总面积 1991.85km<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，特区内拥挤区域没有进一步扩大，但是公交运营速度降低，准点率差，吸引力难以提高，公交营运效率下降，公交服务水平较低。因此，随着深圳市经济社会的持续高速发展和城市规模的不断扩大，城市交通需求迅猛增长，道路交通压力日益加大，城市道路已经不堪重负，必须加快发展轨道交通，构建覆盖全市的轨道交通网，充分发挥轨道交通的优势，从根本上解决深圳市的公共交通问题。

13 号线的建设将联系深圳湾口岸、后海中心、科技园、留仙洞总部基地、西丽、石岩等片区，推动特区一体化发展、缓解西部偏东交通走廊交通拥堵。同时 13 号线未来将跨境延伸至东莞松山湖中心区，具备衔接东莞轨道线网以及高铁、城际轨道的功能，实现沿线各片区与东莞松山湖的快速联系，促进深莞两地的合作与发展，有效支持大珠三角地区的区域融合。

2016 年 4 月，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 13 号线前期研究工作。2017 年 6 月，中铁二院编制完成《深圳市城市轨道交通 13 号线工程可行性研究报告》并进行专家审查，2017 年 8 月完成报批稿。

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 2017 年 7 月委托中铁二院工程集团有限责任公司负责 13 号线的环境影响评价工作。

#### 1.1.6 项目建设意义

##### （1）促进深圳发展与大珠三角地区的区域融合

根据珠三角协调发展规划，从促进区域间融合、充分利用各地资源形成优势互补、加快相互间交流与合作的作用来看，13 号线的修建能够提供大容量、快速、安全的客运服务，可以充分利用区域大型交通设施，进一步加强深圳市作为区域核心对周边城市的辐射能力。通过与广深港高铁接驳换乘，同时，13 号线跨境延伸至东莞松山湖中心区，具备衔接东莞轨道线网的功能，实现沿线各片区与东莞松山湖的快速联系，进一步加强广州-东莞-深圳这一珠三角主轴间的联系，加快区域间的融合。

##### （2）调整深圳市的城市空间结构

13 号线的修建在促进区域间融合的同时，其覆盖深圳湾总部基地，留仙洞新兴产业基地、光明产业集聚区等重要产业区，对于支持城市经济发展和产业结构调整具有重要意义，并有效支撑重点地区的发展。

### (3) 优化城市交通结构、缓解交通压力

13 号线的修建将极大的改变沿线居民的出行模式，方便、快捷、安全的轨道交通将成为沿线绝大多数居民首选的出行方式，将带动沿线空间布局的新一轮优化调整，以良好的交通基础设施引导城市主要发展方向的土地利用开发，使深圳公共交通体系向“高效、节约、环保”方向发展，提升城市的总体发展水平。同时，13 号线将缓解西部偏东交通走廊交通拥堵的客流压力，增加关口的交通压力。

## 1.2 评价目的及原则

### 1.2.1 评价目的

通过对 13 号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》（1996.10.29）；
- 4、《中华人民共和国水污染防治法》（2008.6.1）；
- 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》（2005.4.1）；
- 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》（2017.7.16 修订）；
- 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）；
- 4、《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）；
- 5、“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）；
- 6、《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012.7.26 年修订）；
- 7、《广东省固体废物污染环境防治条例》（2012.7.26 修正）；
- 8、《广东省严控废物处理行政许可实施办法》（2009.5.1）；
- 9、《广东省大气污染防治行动方案（2014—2017 年）》（粤府〔2014〕6号）；
- 10、《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）；
- 11、“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）；
- 12、《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函〔2009〕459号）；
- 13、《深圳经济特区环境保护条例》（2010.1.1）；
- 14、《深圳市经济特区建设项目环境保护条例》；
- 15、《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2012.3.1）；
- 16、《深圳经济特区水土保持条例》（2012 修订）；
- 17、《深圳市基本生态控制线管理规定》（深府令〔第 145 号〕，2005.10.17）；

- 18、《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）；
- 19、《深圳市人民政府关于基本生态控制线优化调整方案的批复》（深府函〔2013〕129 号）；
- 20、《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2013 年本）》（2013.9.9）；
- 21、《深圳市建筑废弃物运输和处置管理办法》（2013.11.29）；
- 22、《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），；
- 23、《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）；
- 24、《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）；
- 25、关于发布《房地产项目环境影响评价噪声污染防治距离控制规范（试行）》的通知”（深环〔2007〕307 号）；
- 26、《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）；
- 27、《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）；
- 28、《深圳大气环境质量提升计划》（2013.9.20）；
- 29、《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环保总局第 18 号令，1997 年 3 月 25 日）。

### 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〔2004〕53 号）；
- 10、《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》及其审查意见；
- 11、《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。



### 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、《城市轨道交通振动和噪声控制简明手册》;
- 12、《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 13 号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,主要为地下线路,沿线分布有 4a 类、3 类和 2 类功能区,分布的噪声敏感点主要位于地下车站风亭、冷却塔附近,受影响人群和影响范围较大,项目建设前后噪声级增高量达 3~5dB(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,本次声环境按二级进行评价。

### 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 VI 类建设项目，本次不进行地下水环境影响评价。

#### 1.4.6 空气环境

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》，本次评价按照三级进行。

#### 1.4.7 电磁环境

根据 HJ24-2014《环境影响评价导则 输变电工程》，本工程的电磁环境影响评价工作等级为三级，详见下表。

表 1.4-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户内式	三级
		输电线路	地下电缆	三级

### 1.5 评价范围及时段

#### 1.5.1 评价涉及的工程范围

本次评价范围为工程设计范围，深圳湾口岸站至上屋北站全线所有工程，线路全长约 22.436km。共设 16 座车站。

#### 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：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 10m 内。

地表水环境：车站、车辆基地污水总排放口。

空气环境：车站风亭周围 50m 内区域，施工场界 100m 范围。

电磁环境：主变电所边界外 50m 内区域；电缆管廊两侧边缘各外延 5m。

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 2026 年，近期 2033 年，远期 2048 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>●对城市交通和居民出行造成障碍；</li> <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> <li>●干扰居民工作、生活，干扰单位正常生产，造成经济损失；</li> </ul>	
	车站及停车场施工	基坑、基础开挖	<ul style="list-style-type: none"> <li>●影响范围以点为主，主要为噪声、振动、扬尘影响；</li> <li>●停车场以面为主，噪声、振动、扬尘、弃土等影响；</li> </ul>
		地下车站围护结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>●噪声、泥浆水污染影响；</li> </ul>
		基础混凝土浇筑	<ul style="list-style-type: none"> <li>●形成噪声源，混凝土振捣、输送、振动机械噪声；</li> </ul>
	施工材料运输，施工人员驻扎	<ul style="list-style-type: none"> <li>●产生噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物环境影响；</li> <li>●弃渣及路基边坡水土流失影响；</li> </ul>	
隧道施工	明挖、盾构、暗挖施工	<ul style="list-style-type: none"> <li>●地下水文影响；工程降水对地表及建筑物稳定影响；</li> <li>●产生噪声、振动、扬尘、弃渣环境影响；</li> <li>●占道施工影响城市交通；</li> <li>●弃渣及路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失；</li> </ul>	
运营期	通车运营	列车运行（不利影响）	<ul style="list-style-type: none"> <li>●地下车站风亭及冷却塔噪声；</li> <li>●地下线路振动影响；</li> <li>●停车场生产废水及生活污水，沿线车站生活污水；</li> <li>●停车场食堂、风亭废气空气环境影响；</li> <li>●车站、风亭及冷却塔等构筑物城市景观影响；</li> </ul>
		列车运行（有利影响）	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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；</li> <li>●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；</li> <li>●改善城市投资环境，有利于持续性发展。</li> </ul>

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(征地拆迁、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		较小	
		道路破碎	-2	-2						-1	一般	
		运输	-2			-1					较小	
	车站、地面、 地下、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	
		地下施工				-1			-1		较小	
		钻孔、打桩	-2	-2							一般	
		运输	-2			-1					较小	
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	
	车站运营	人员活动				-2			-2		一般	
	变电站	变压器					-1			-2	较小	
	地面设施、设备	风亭、冷却塔(空调期)	-2								一般	
	停车场	列车出入、检修、调车	-1									较小
		生产与生活				-2			-2			一般
综合影响程度判定			一般	较大	一般	一般	一般	一般	一般	一般	/	

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, $L_{Aeq}$	dB (A)	昼、夜间等效声级, $L_{Aeq}$	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, $L_{Aeq}$	dB (A)	昼、夜间等效声级, $L_{Aeq}$	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 ( $\mu$ v/m)	工频电场、工频磁感应强度、无线电干扰场强	V/m、mT、0.5MHzdB ( $\mu$ v/m)
		信号场强	dB ( $\mu$ v/m)	信噪比	dB ( $\mu$ v/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:

标准号及名称	标准等级及限值	适用范围	路段
	3类 昼间 65dB (A)、 夜间 60dB (A)	按照深圳市已划定的声环境功能区	
	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	
	1类 昼间 55dB (A)、 夜间 45dB (A)	按照深圳市已划定的声环境功能区	

## 2、排放标准

表 1.8-2 声环境排放标准表

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
特殊住宅区	65dB	65dB	铅垂向 Z 振级 VL <sub>Z10</sub>
居民、文教区	70dB	67dB	
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 III 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	4	20	1.0	0.05

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。

表 1.8-8 废水最高允许排放浓度 单位: mg/L

污染物名称	《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
悬浮物 (SS)	400
COD <sub>Cr</sub>	300
BOD <sub>5</sub>	500
石油类	20
氨氮	/

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 1.8-4 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	160
	1 小时平均	200
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

1.8.5 电磁环境

工频电场、工频磁场限值：参照执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，频率为 0.05kHz 的公众暴露控制限制值，即电场强度 4000v/m、磁感应强度

100 $\mu$ T。

对电视收看的影响采用国际无线电咨询委员会（CCIR）推荐的损伤制五级评分标准和以往研究成果，以信噪比是否达到 35dB 作为对电视收看质量的评价依据。

## 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、冷却塔附近的居民区、学校、医院等敏感点。本项目共有声环境保护目标 20 处，其中居民区 14 处，学校 5 处，机关单位 1 处。



表 1.9-1 声动环境保护目标一览表

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					敏感点概况	声环境功能区划
					活塞风亭 1	活塞风亭 2	排风亭	新风亭	冷却塔		
1	科苑站	1	N1-1	彩虹之岸小区	25	/	/	41	/	评价范围内为 2 栋 26 层住宅楼, 临街 1 层为商铺	4a
2		2	N1-2	彩虹之岸小区	/	/	15	12	/	评价范围内为 2 栋 26 层住宅楼, 临街 1 层为商铺	2
3		4	N2	中信·海阔天空	32	/	23	/	23	评价范围内为 1 栋 22 层住宅楼, 临街 1 层为商铺	4a
4	深大东站	3	N3	武汉大学深圳产学研基地	17	17	/	/	/	评价范围内为 1 栋 10 层办公楼	2
5		2	N4	香港中文大学深圳研究院	31	41	49	59	/	评价范围内为 1 栋 9 层办公楼	2
6	深大站	南端物业风亭组	N5	深圳虚拟大学园 A 座	/	/	17	19	/	评价范围内为 1 栋 6 层办公楼	2
7	石鼓站	1	N6	万科云城	21	27	33	45	/	在建小区	4a
8	留仙洞站	1	N7-1	蓝天花园	53	44	41	28	/	评价范围内为 2 栋 22 层住宅楼, 临街 1 层为商铺	4a
9		2	N7-2	蓝天花园	67	59	50	37	/	评价范围内为 2 栋 22 层住宅楼, 临街 1 层为商铺	4a
10	应人石站	1	N8-1	石景花园	13	13	13	13	/	评价范围内约为 10 栋 5~8 层自建住宅, 临街 1 层多为商铺	4a
11		1	N8-2	石景花园	28	30	35	46	/	评价范围内约为 10 栋 5~8 层自建住宅, 临街 1 层多为商铺	2
12		2	N9-1	应人石村居民楼	54	45	38	23	/	评价范围内约为 10 栋 2~12 层自建住宅, 临街 1 层多为商铺	4a
13		2	N9-2	应人石村居民楼	12	20	29	46	/	评价范围内约为 10 栋 2~12 层自建住宅, 临街 1 层多为商铺	2
14	宝石路站	1	N10	君悦豪庭	28	38	48	62	/	评价范围内为 1 栋 4 层居民住宅	4a
15		1	N11	璧辉幼儿园	26	36	46	60	/	学校共有小班 2 个、中班 2 个、大班 5, 学生约 200 人教职工共 42 人, 评价范围内为 1 栋 4 层教学楼	2

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					敏感点概况	声环境功能区划
					活塞风亭 1	活塞风亭 2	排风亭	新风亭	冷却塔		
16	上屋北站	1	N12	上屋新村	56	51	48	45	/	评价范围内为 3 栋 6~14 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	4a
17		2	N13	石岩国税分局	47	58	69	84	19	评价范围内为 1 栋 6 层办公楼	4a
18		2	N14	方程式驾驶培训居民楼	38	27	16	3	62	评价范围内为 1 栋 5 层自建住宅，临街 1 层为商铺	4a
19		2	N15	上屋旧村	49	42	39	40	51	评价范围内为 5 栋 5~8 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	4a
20		1	N16	上屋小学	76	66	39	33	/	上屋小学位于石岩街道上屋社区，学校现有 21 个教学班，学生 1013 人。全校教职工 53 人，评价范围内为一栋 5 层教学楼	2
21		1	N17-1	元径新村	16	21	50	66	/	评价范围内为 5 栋 5~8 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	4a
22		1	N17-2	元径新村	32	35	60	74	/	评价范围内为 5 栋 5~8 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	2
23		1	N18-1	田心新村	27	28	47	60	/	评价范围内为 6 栋 5~8 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	4a
24		1	N18-2	田心新村	42	43	58	70	/	评价范围内为 6 栋 5~8 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	2
25		2	N19-1	园岭村	18	29	40	54	/	评价范围内为 5 栋 5~8 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	4a
26	2	N19-2	园岭村	38	49	59	74	/	评价范围内为 5 栋 5~8 层自建住宅，临街 1 层多为商铺	2	
27	冷却塔	N20-1	桃园居	/	/	/	/	26	评价范围内为 1 栋 10 层商住楼，临街 1 层多为商铺	4a	
28	冷却塔	N20-2	桃园居	/	/	/	/	17	评价范围内为 1 栋 10 层商住楼，临街 1 层多为商铺	2	

注：1、“敏感点距风亭、冷却塔”是指水平距离；2、“/”表示无此项。

## 1.9.2 振动环境保护目标

本项目共 58 处振动敏感点，均为居民区，见下表。

表 1.9-2 振动环境保护目标一览表

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)		
							位置	距离	高差
深圳湾口岸站-登良东站	V1	深圳湾 1 号（综合体）	75 层、砼、I 类	住宅	ZDK1+790~ZDK1+830	地下线	左侧	41	16.8
后海站-科苑站	V2	财富海湾公馆（在建）	在建建筑、砼、I 类	住宅	YDK2+800~YDK2+950	地下线	右侧	18	17.5
后海站-科苑站	V3	深圳市燃气集团公司	8 层、砖混、II 类	办公	ZDK3+305~ZDK3+355	地下线	左侧	22	18.4
后海站-科苑站	V4	恒立听海小区	19 层，砼、I 类	住宅	YDK3+350~YDK3+420	地下线	右侧	41	20.0
科苑站	V5	彩虹之岸小区	25~30 层、砼、I 类	住宅	YDK3+500~YDK3+760	地下线	右侧	23	21.5
科苑站	V6	中信-海阔天空雅居小区	23,32 层、砼、I 类	住宅	ZDK3+550~ZDK3+760	地下线	左侧	51	19.5
科苑站-深大东站	V7	深圳虚拟大学园-国家大学科技园	7~11 层、砼、I 类	教学	ZDK3+800~ZDK5+400	地下线	左侧	40	19.7
深大站-科技园站	V8	深南花园小区	34 层、砼、I 类	住宅	ZDK5+230~ZDK5+390	地下线	左侧	24	23.6
深大站-科技园站	V9	深圳五洲中西医结合医院	5 层、砖混、II 类	医疗	YDK5+900~YDK5+970	地下线	右侧	14	12.8
深大站-科技园站	V10	香港城市大学深圳产学研基地	7 层、砖混、II 类	教学	YDK5+980~YDK6+040	地下线	右侧	18	16.6
科技园站-科技园北站	V11	长科公寓	7 层、砖混、II 类	住宅	YDK6+800~YDK7+090	地下线	右侧	12	17.8
科技园北站-西丽火车站	V12	大冲松坪学校	3 层、砖混、II 类	教学	YDK7+350~YDK7+440	地下线	右侧	20	13.0
西丽火车站-石鼓站-留仙洞站	V13	万科云城(下穿地块)	在建 6~13 层、砼、I 类	住宅	YDK8+830~YDK9+360	地下线	下穿	0	15.0
石鼓站-留仙洞站	V14	蓝天花园小区	22 层、砼、I 类	住宅	ZDK9+730~ZDK9+910	地下线	左侧	33	17.0
石鼓站-留仙洞站	V15	天悦蓝湾小区	25 层、砼、I 类	住宅	YDK9+730~YDK9+840	地下线	右侧	53	17.0

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)		
							位置	距离	高差
留仙洞站-应人石站	V16	丽雅苑小区	29~35 层、砼、I 类	住宅	YDK9+890~YDK9+990	地下线	右侧	45	35
留仙洞站-应人石站	V17	深圳市计量质量检测研究院	12 层、砼、I 类	科研	YDK10+010~YDK10+060	地下线	右侧	46	25.5
留仙洞站-应人石站	V18	深圳实验学校	4 层、砖混、II 类	教学	ZDK10+110~ZDK10+590	地下线	左侧	44	34.0
留仙洞站-应人石站	V19	蓝堡公寓	5~7 层、砼、II 类	住宅	YDK10+250~YDK10+320	地下线	右侧	30	24.9
留仙洞站-应人石站	V20	学子荔园小区	7 层、砖混、II 类	住宅	YDK10+340~YDK10+480	地下线	右侧	38	23.5
留仙洞站-应人石站	V21	官龙村西区	5~7 层、砼、II 类	住宅	YDK10+510~YDK10+720	地下线	右侧	33	22.5
留仙洞站-应人石站	V22	官龙名苑小区	31 层、砼、I 类	住宅	YDK10+725~YDK10+850	地下线	右侧	32	27.0
留仙洞站-应人石站	V23	深圳职业技术学院（北校区）	12 层、砼、I 类	教学	ZDK11+050~ZDK11+200	地下线	左侧	9	36.0
留仙洞站-应人石站	V24	百旺研发公寓，百旺大厦	6~23 层、砼、I 类	住宅	YDK14+600~YDK15+000	地下线	右侧	19	25.0
留仙洞站-应人石站	V25	百旺苑	8 层、砖混、II 类	住宅	ZDK15+160~ZDK15+210	地下线	左侧	40	30.0
留仙洞站-应人石站	V26	深圳市南岗第一工业园周围宿舍/百旺文明大厦	3~6 层、砖混、II 类	住宅	ZDK15+210~ZDK15+800	地下线	左侧	35	38.0
留仙洞站-应人石站	V27	西丽阳光工业园区周围居民楼	2~8 层、砖混、II 类	住宅	YDK16+060~YDK16+400	地下线	右侧	25	48.0
留仙洞站-应人石站	V28	华夏 led 照明宿舍	7 层、砖混、II 类	住宅	ZDK16+140~ZDK16+160	地下线	左侧	30	49.0
留仙洞站-应人石站	V29	玉山公寓	8 层、砖混、II 类	住宅	YDK17+180~YDK17+200	地下线	右侧	53	34.4
留仙洞站-应人石站	V30	石景花园与应人石新村	4~8 层、砖混、II 类	住宅	YDK17+230~YDK17+670	地下线	两侧	9	16.0
应人石站-宝石路站	V31	应人石村居民点	2~13 层、砖混、II 类	住宅	YDK17+670~YDK17+820	地下线	下穿	0	14.0
应人石站-宝石路站	V32	应人石育才学校	4~6 层、砖混、II 类	教学	YDK17+930~YDK18+010	地下线	下穿	0	15.0
应人石站-宝石路站	V33	应人石社区及其附近居民点	3~13 层、砖混、II 类	住宅	YDK18+010~YDK18+350	地下线	右侧	3	21.0
应人石站-宝石路站	V34	三和工业园	6 层、砖混、II 类	住宅	ZDK18+000~ZDK18+350	地下线	左侧	40	35.0

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)		
							位置	距离	高差
应人石站-宝石路站	V35	新围仔村	2~7层、砖混、II类	住宅	YDK18+400~YDK18+700	地下线	下穿	0	33.0
应人石站-宝石路站	V36	石岩巡防宿舍	7层、砖混、II类	办公	YDK19+800~YDK19+880	地下线	右侧	18	50.0
应人石站-宝石路站	V37	工业大道居民点	2层、砖混、II类	住宅	ZDK20+340~ZDK20+410	地下线	左侧	12	45.8
应人石站-宝石路站	V38	升平路39号	6~8层、砖混、II类	住宅	ZDK20+510~ZDK20+610	地下线	左侧	19	43.8
应人石站-宝石路站	V39	罗租村	2~16层、砖混、II类	住宅	ZDK20+620~ZDK21+430	地下线	下穿	0	50.0
应人石站-宝石路站	V40	罗租村关帝宫	2层、III类	文物	YDK21+220~YDK21+230	地下线	右侧	20	22.7
应人石站-宝石路站	V41	馨庭苑小区	16层、砼、I类	住宅	YDK20+860~YDK20+910	地下线	右侧	23	31.0
应人石站-宝石路站	V42	佳华豪苑	12~19层、砼、I类	住宅	YDK21+340~YDK21+460	地下线	右侧	20	18.0
应人石站-宝石路站	V43	苑都新村	7层、砖混、II类	住宅	ZDK21+500~ZDK21+540	地下线	左侧	5	16.0
应人石站-宝石路站	V44	如意豪庭	13层、砼、I类	住宅	ZDK21+550~ZDK21+580	地下线	左侧	21	16.0
应人石站-宝石路站	V45	君悦豪庭	3~4层、砖混、II类	住宅	YDK21+530~YDK21+630	地下线	右侧	1	14.0
应人石站-宝石路站	V46	壁辉幼儿园	3层、砖混、II类	教学	YDK21+600~YDK21+630	地下线	右侧	12	14.0
应人石站-宝石路站	V47	上屋新村	5~17层、砖混、II类	住宅	ZDK21+590~ZDK21+770	地下线	左侧	16	14.0
宝石路站-上屋北站	V48	上屋旧村	3~14层、砖混、II类	住宅	ZDK21+800~ZDK22+180	地下线	左侧	13	14.0
宝石路站-上屋北站	V49	石岩国税分局	7层、砖混、II类	办公	YDK21+900~YDK22+000	地下线	下穿	0	15.0
宝石路站-上屋北站	V50	田心旧村-田心新村	3~14层、砖混、II类	住宅	ZDK22+190~ZDK22+610	地下线	左侧	4	14.0
宝石路站-上屋北站	V51	上屋小学	4~5层、砖混、II类	教学	ZDK22+610~ZDK22+700	地下线	左侧	18	14.0
宝石路站-上屋北站	V52	元径旧村-元径新村	3~12层、砖混、II类	住宅	YDK22+460~YDK22+700	地下线	右侧	3	13.0
上屋北站-光明城站	V53	园岭旧村	4~10层、砖混、II类	住宅	YDK22+840~YDK23+150	地下线	下穿(右侧)	0	16.0

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)		
							位置	距离	高差
上屋北站-光明城站	V54	恒富花园/桃源居	10~16层、砼、I类	住宅	ZDK22+830~ZDK23+100	地下线	左侧	15	17.0
上屋北站-光明城站	V55	隆兴花园	9层、砼、I类	住宅	YDK23+200~YDK23+270	地下线	右侧	4	24.0
上屋北站-光明城站	V56	坑尾旧村	3~7层、砖混、II类	住宅	ZDK23+160~ZDK23+320	地下线	下穿	0	29.0
上屋北站-光明城站	V57	石岩园岭幼儿园	3层、砖混、II类	教学	YDK23+260~YDK23+320	地下线	右侧	24	30.0
上屋北站-光明城站	V58	鸿景花园二期	27层、砼、I类	住宅	YDK23+320~YDK23+350	地下线	右侧	38	35.0

### 1.9.3 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、风景名胜区等，涉及 1 处文物（罗租村关帝宫）。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。

### 1.9.4 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，停车场油烟等，根据设计文件和评价范围，确定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 1.9-1。

### 1.9.5 电磁环境保护目标

根据调查，本工程 L13-2 主变电所评价范围内有电磁环境保护目标 1 处，为兆纤科技有限公司办公楼。

## 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。

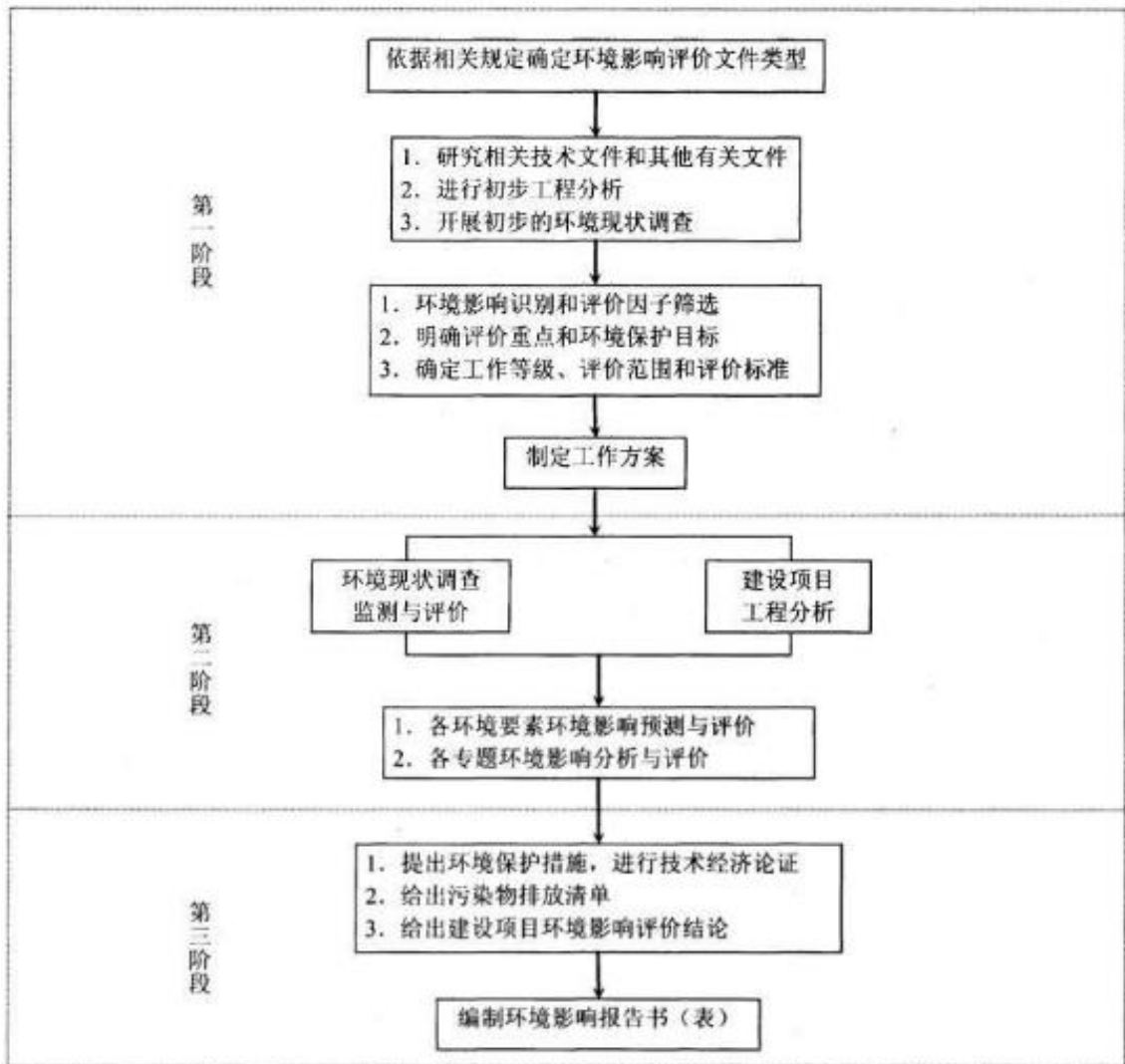


图 1.10-1 工程环境影响评价技术工作路线图



## 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。本项目由南至北穿过深圳市南山区、宝安区。

线路南起深圳湾口岸，主要沿科苑大道-同发路-沙河西路-宝石路-田心大道，终点位于上屋北站。线路起、终点均预留延伸条件。

#### 2.1.2 工程建设规模

本次设计为深圳湾口岸站~上屋北站段，线路全长 22.436km，全部为地下线，设车站 16 座，其中换乘车站 11 座。设置内湖停车场一座。新建 2 座主变电所。控制中心设置于深圳线网控制中心 NOCC 内。

#### 2.1.3 设计年度及设计输送能力

##### 1、工程设计年度

初期 2026 年，近期 2033 年，远期 2048 年。

##### 2、客流预测

根据客流预测报告，13 号线各研究年度客流预测指标汇总详见表 2.1-1。

表 2.1-1 13 号线各设计年度客运量预测指标汇总表

指标	初期	近期	远期
长度 (km)	22.4	45.4	
客运量 (万)	51.5	112.1	139.3
周转量 (万人次公里)	251.8	1243.0	1567.5
平均运距 (km)	4.9	11.1	11.3
客运强度 (万人次/km)	2.3	2.5	3.1
早高峰 (万人次/h)	2.08	4.13	5.08
晚高峰 (万人次/h)	1.90	3.78	4.53
晚高峰断面 (万人次/h)	1.90	4.12	4.85

#### 2.1.4 行车运营组织与管理

##### 1、运行交路设置

本工程运行交路如图 2.1-1。

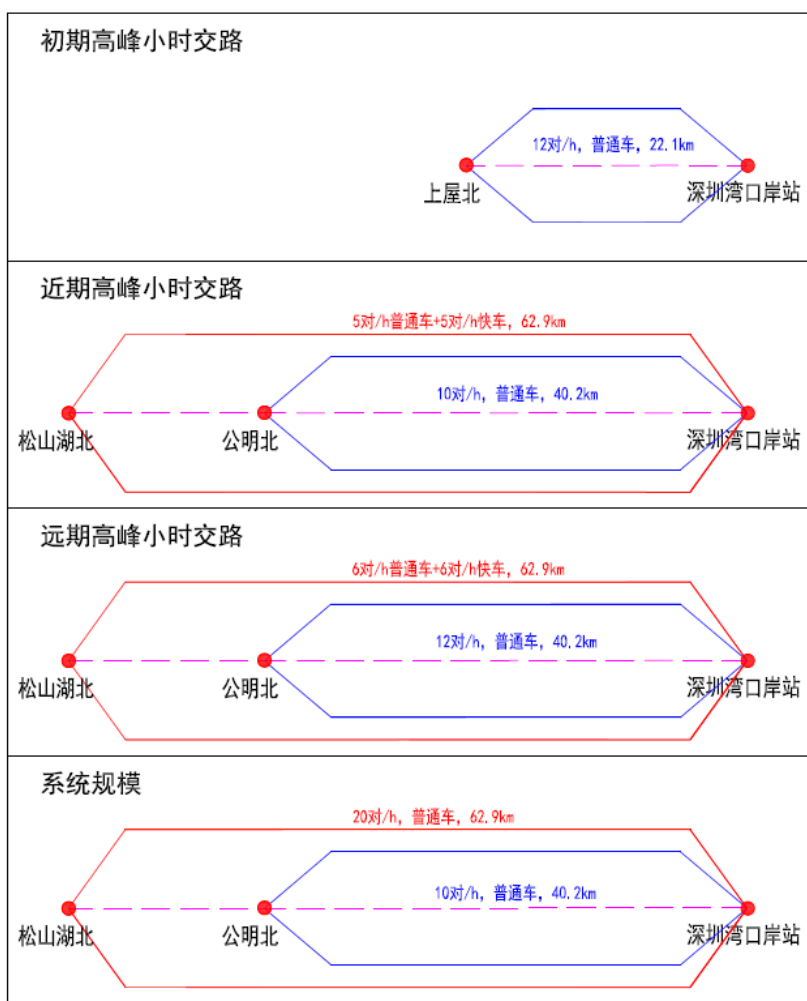


图 2.1-1 13 号线各设计年度列车运行交路示意图

2、全日行车计划

表 2.1-2

全日行车计划表

单位：对/h

时 段	年 度	初期		近期			远期		系统规模	
		普通车	普通车		快车	普通车		快车	普通车	
			大交路	小交路		大交路	大交路		小交路	大交路
6:00~7:00		6	5	5	5	6	6	6	12	
7:00~8:00		12	5	10	5	6	12	6	20	10
8:00~9:00		12	5	10	5	6	12	6	20	10
9:00~10:00		7	5	2.5	5	6	3	6	15	
10:00~11:00		7	5	2.5	5	6	3	6	15	
11:00~12:00		7	5	2.5	5	6	3	6	15	
12:00~13:00		7	5	2.5	5	6	3	6	15	
13:00~14:00		7	5	2.5	5	6	3	6	15	

时 段 \ 年 度	初期	近期			远期			系统规模	
	普通车	普通车		快车	普通车		快车	普通车	
		大交路	小交路	大交路	大交路	小交路	大交路	大交路	小交路
14:00~15:00	7	5	2.5	5	6	3	6	15	
15:00~16:00	7	5	2.5	5	6	3	6	15	
16:00~17:00	7	5	2.5	5	6	3	6	15	
17:00~18:00	12	5	11	5	6	12	6	20	10
18:00~19:00	12	5	11	5	6	12	6	20	10
19:00~20:00	7	5	2.5	5	6	3	6	15	
20:00~21:00	7	5	2.5	5	6	3	6	15	
21:00~22:00	7	5	2.5	5	6	3	6	15	
22:00~23:00	6	5	2.5	5	6	3	6	12	
23:00~24:00	6	5	2	5	6	3	6	10	
合 计 (对/日)	143	90	79	90	108	93	108	279	40

### 3、人员配备

13 号线定员为初期 1340 人、近期 3434 人、远期 3602 人。

#### 2.1.5 工程主要技术标准

##### 1、土建工程

###### (1) 线路

1) 正线数目：双线

2) 最小曲线半径

区间正线：一般情况下为 650m，困难情况下为 350m。

联络线、出入线：一般情况下为 250m，困难情况下为 150m。

车场线：一般情况下为 150m。

3) 线路纵向坡度

区间正线：30‰。联络线、出入线：35‰。

###### (2) 轨道

1) 轨距：1435mm；

2) 钢轨：正线、辅助线为 60kg/m 钢轨，车场线为 50kg/m 钢轨。

3) 扣件：正线及辅助线采用 DT-III 型扣件。车辆基地采用弹条 I 型分开式扣件。

4) 道床：正线采用板式无砟轨道，辅助线及出入线采用双块式轨枕整体道床，车场线库外线采用混凝土短轨枕整体道床，库内线路根据检修工艺的要求采用一般整体道床、检查坑整体道床或立柱式整体道床。

### (3) 行车组织

1) 列车编组：初、近、远期为 A 型车 8 辆编组；

2) 运行交路：快车与普通车组合的越站运行模式。列车最高运行速度为 100km/h。

### (4) 车辆

1) 车辆长度：带司机室车辆：25300mm，不带司机室车辆：22800mm，列车全长：187400mm，车辆最大宽度：3100mm，车顶距轨面高度（不含排气口及空调单元）：3800mm。

2) 编组方式：8 辆编组，6 动 2 拖。

3) 列车最高运行速度：100km/h。

4) 列车供电方式：DC1500V 架空接触网受电。

5) 额定载客量：2136 人/列（5 人/m<sup>2</sup>）；2480 人/列（6 人/m<sup>2</sup>）。

### (5) 车站

站台有效长度：186m。

站台宽度：岛式站台：11m（有柱），9m（无柱）；侧式站台：2.5m（长向范围设梯），3.5m（垂直于侧站台开通道口）。

### (6) 结构与防水

本工程结构设计应保证结构具有足够的耐久性，其使用年限为 100 年。车站主体结构、出入口及机电设备集中布置等位置防水应满足一级防水要求，区间及其它辅助隧道应满足二级防水要求。

### (7) 供电

供电系统采用 110/35kV 两级电压集中供电方式，主变电所从城市电网引入两回独立可靠的 AC110kV 电压，输出 AC35kV 电压。

### (8) 通信

13 号线的通信系统将建成一个高可靠性、易扩充、组网灵活的专用通信网，并能与深圳市话网方便连通。

### (9) 信号

正线区段按双线双方向右侧运行设计，反向运行时具有 ATP 防护功能。车辆段/停车场根据工艺需求，划分有人驾驶区和无人驾驶区。

主要行车指挥设备的计算机应采用双机热备，正线联锁、ATP 系统等安全

设备的计算机系统应采用三取二或二乘二取二的安全型冗余结构

#### (10) 通风空调

地下车站按站台设置封闭式高站台门系统设计通风空调系统，地下区间隧道采用活塞风及机械通风方式。

#### (11) 自动售检票

采用自动售检票系统，单程票采用地铁专用车票，储值票采用深圳市城市一卡通卡（深圳通卡）。

#### (13) 给排水

1) 全线各车站、区间及沿线附属建筑的生产、生活和消防用水的水源均采用城市自来水为给水水源。生产、生活给水系统及水消防系统必须满足系统的水量、水压和水质的要求。

2) 全线排水应分类收集，集中排放。排水应满足城市排水体制及国家或地方现行排放标准的要求。当车站或附属建筑附近无城市污水管道时，生活、生产污水和生产废水应经过处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）排放标准后排放。

#### (14) 车辆段与综合基地

根据《深圳市轨道交通规划（2012-2040年）》、《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022年）》以及最新的线网规划情况，结合城市轨道交通车辆检修运用技术的发展趋势、本线工程概况、线网内相关车辆基地及各线联络条件的设置情况，综合确定 13 号线车辆基地的功能定位，以实现资源共享最大化的目标。

车辆基地的设计应注意环境保护，对产生的废气、废液、废渣和噪声等进行综合治理，并符合现行国家和地方有关规范、标准的要求。环境保护设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

### 2.1.6 主要工程建设内容及规模

#### 2.1.6.1 主体工程

##### 1、土建工程

##### (1) 线路

##### 1) 正线

线路全长 22.436km，全部为地下线，设车站 16 座，其中换乘车站 11 座。平均站间距 1475m，留仙洞以南平均站间距为 916m，以北平均站间距为 2591m。最大站间距 4898m（留仙洞站～白芒站），最小站间距 635m（科苑站～深大东

站)。

2) 辅助线

辅助线是为了保证正常运营及非正常运营时,合理调度列车而设置的线路。辅助线按其使用性质可分为车站配线(折返线、存车线、渡线)、联络线、车辆段(停车场)出入线等。根据运营行车要求,本线辅助线设置详见下表。

表 2.1-3 13 号线车站配线一览表

序号	站名	配线功能	配线示意
1	深圳湾口岸站	折返线 停车线	
2	后海站	出入段线接轨	
3	深大站	渡线	
4	西丽火车站	停车线	
5	石鼓站		
6	白芒站	越行线	
7	应人石站	渡线	
8	罗租站	越行线	
9	上屋北	缩短渡线	

(2) 车站及附属建筑

## 1) 车站概况

本次共设车站 16 座，其中换乘车站 11 座，全部为地下站。全线车站分布如下表。

表 2.1-4 全线车站表

序号	站名	站中心里程	站间距(m)	车站类型	备注
起点里程 YAK0+637					
1	深圳湾口岸站	YAK0+790.000	153.000	地下二层一岛两侧式	与深圳湾口岸换乘
			1296.000		
2	登良东站	YAK2+086.000	698.385	地下三层岛式	
3	后海站	YAK2+784.385	965.394	地下二层岛式	与 2、11 号线换乘
4	科苑站	YAK3+749.779	636.018	地下三层岛式	与 2 号线换乘
5	深大东站	YAK4+385.797	716.203	地下三层岛式	与在建 9 号线换乘
6	深大站	YAK5+102.000	956.000	地下三层岛式	与 1 号线换乘
7	科兴站	YAK6+058.000	1109.700	地下二层岛式	与规划线换乘
8	松坪站	YAK7+167.700	1167.800	地下二层岛式	与规划线换乘
9	西丽火车站	YAK8+335.500	847.500	地下二层岛式	与规划线、西丽火车站换乘
10	石鼓站	YAK9+183.000	785.799	地下三层岛式	
11	留仙洞站	YAK9+968.799	4915.701	地下三层岛式	与 5 号线换乘
12	白芒站	YAK14+884.500	2883.489	地下二层双岛式	
13	应人石站	YAK17+767.989	2717.279	地下二层岛式	
14	罗租站	YAK20+485.268	1449.190	地下二层双岛式	
15	宝石路站	YAK21+934.459	980.000	地下二层双岛	与规划线换乘
16	上屋北站	YAK22+914.459	158.041	地下二层岛式	与在建 6 号线换乘
终点里程 YAK23+072.5					

## 2) 车站布置及外环境




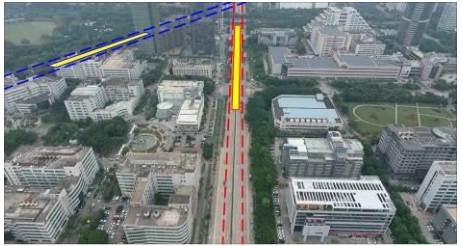
13 号线车站布置及外环境关系如下表所示。





表 2.1-5 13 号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	深圳湾口岸站			<p>车站东侧为深圳湾公园，北侧为内湖公园，西侧为深圳湾口岸检验管理处办公楼、三湘海尚花园及曦湾华府。车站站址所在位置规划为口岸设施用地，东侧规划为公共绿地，北侧规划为公共绿地及文化设施用地，西侧规划为二类居住用地，西北侧规划为商业服务业设施用地。</p>
2	登良东站			<p>车站西侧为后海河、中铁南方大厦总部，东侧为内湖公园，北侧为待建地块，南侧主要有深圳湾一号、阿里巴巴大厦等。车站站址所在位置规划为商业服务设施用地，北侧商业服务设施用地及文化设施用地，南侧为商业服务设施用地，西侧规划为商业服务设施及二类居住用地，东侧规划为公共绿地、水域及文化设施用地。</p>



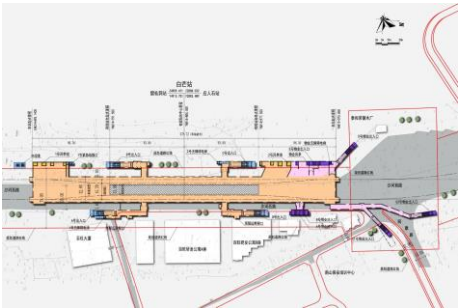



序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
3	后海站			<p>车站西北侧主要有航天国际中心、卓越后海国际、南山区第二外国语学校，东北侧为财富海湾公馆、创新投、深圳湾体育中心，西南侧为鹏润达商业广场、凯宾斯基酒店，东南侧主要有中投、工商银行总部大厦和待建地块。车站站址所在位置规划为商业服务设施用地，东侧规划为商业服务设施用地、文化设施用地及公共绿地，北侧为商业服务设施用地，西侧规划为商业服务设施及二类居住用地，南侧为商业服务设施及文化设施用地。</p>
4	科苑站			<p>车站东南侧为深圳湾彩虹之岸，东北侧主要有南山区科技园足球场、威新软件科技园，西北侧为中信·海阔天空雅居、在建的科技园公园，西南侧为恒立听海花园。车站站址东南侧规划为二类居住用地、政府社团用地及商业服务业设施用地，东北侧为新型产业用地，西北侧为教育科研用地，西南侧规划为二类居住用地、新型产业用地及绿地。</p>





序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
5	深大东站			<p>车站东南侧主要有深圳市留学生创业大厦、在建的迅雷大厦和彩讯科技、待建的北京邮电大学及中南大学研究院，东北侧为深圳软件园、深圳市数字技术园，西北侧为 383 中巴停车场、深港产学研基地，西北侧为香港中文大学深圳研究院、中国电信科院路营业厅及武汉大学深圳研究院等。车站站址东侧规划为新型产业用地，西侧为社会停车场用地、新型产业及教育科研用地。</p>
6	深大站			<p>车站东南侧主要有中兴通讯股份公司、思创科技大厦，东北侧为联想研发中心，西北侧为在建的公交枢纽综合楼，西南侧为深圳市高新技术产业园区。车站站址东南侧规划为新型产业、二类居住及商业服务业用地，西侧南为公共绿地、教育科研及新型产业用地，北侧为市政公用设施用地、二类居住用地、新型产业用地、教育科研和行政办公用地。</p>

序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
7	科兴站			<p>车站东南侧为五洲中西医结合医院，东北侧主要有科技园坚达大厦、东方科技大厦、科苑花园，西北侧为科兴科学园二期，西南侧为金融科技大厦、华翔科技。车站站址东侧规划为新型产业用地、行政办公及居住用地；西侧为新型产业用地、行政办公及体育用地。</p>
8	松坪站			<p>车站东南侧为松坪山科苑新区，东北侧为宝捷顺汽车修理厂、松坪山公园，西北侧主要有华瀚科技、深圳市金汇球科技电有限公司，西南为健康元大厦、深圳太太药业有限公司用地。车站站址东南侧规划为新型产业用地及三类居住用地；东北侧为发展备用地、医疗卫生用地、商业用地、教育科研用地及公共绿地，西侧为新型产业用地、行政办公用地及公共绿地。</p>

序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
9	西丽火车站			<p>车站西侧为深圳集成电路设计应用产业园和金华南汽车修理厂，东侧为公交停车场、修车厂、深圳市亚涛保税有限公司保税仓库及简易工棚，南侧为西丽火车站，北侧为深圳市高顺达汽车修配有限公司南山分公司、天地混凝土实业有限公司。车站站址西侧规划为政府社团用地，东侧为仓储用地，北侧为商业用地、居住及市政设施用地，南侧为市政共用设施用地。</p>
10	石鼓站			<p>车站北侧为万科云城绿廊，东南侧为万科云城 6 期，西南侧为万科云城 4 期和 5 期。目前，车站站址范围内的同发南路与万科云城均处于施工阶段。</p>

序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
11	留仙洞站			<p>车站西侧为西丽镇变电所、深圳市职业技术学院、西丽蓝天小区，东侧主要有天悦南湾、丽雅苑、国家数字电子质量监督检测中心、凯达尔集团中心、深圳市科陆电子科技股份有限公司等。车站站址周边规划主要为公共绿地、新型产业用地、商业及二类居住用地。</p>
12	白芒站			<p>车站东南为百旺研发公寓、百旺大厦、白芒小学、南山保安培训中心等，东北侧为百旺工业园区、雷曼光电、深圳永联科技有限公司、新伦科技等，西北侧为日立信电电线公司、深圳维亚电子有限公司，西南侧主要有南油市政花圃场、泰和荣锯木场等。车站北侧规划为城市建设用地及保留林地，东南侧为特别管制区、水源涵养林及生态湿地，西南侧为林地、生态农业用地。</p>

序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
13	应人石站			<p>车站东南侧为应人石村，东北侧为应人石育才学校，西北侧主要有深圳祥生包装有限公司、应人石社区居委会等，西南侧为应人石综合市场。车站站址西北侧及东南侧规划为特别管制区，东北侧为生态农业用地及林地，西南侧为城市建设用地、生态农业用地及林地。</p>
14	罗租站			<p>车站东北侧为深圳三鑫特种玻璃技术股份有限公司石岩生产中心，东南侧为艾美特电器（深圳）有限公司、奇利田高尔夫用品（深圳）有限公司，西南侧为百佳华配送中心、深圳市拓创轻钢有限公司、深圳金霆复合材料公司等，西北侧为罗租社区工作站、深圳市贵航金属制品有限公司、深圳市银宝山新科技股份有限公司等，北侧为罗租村。车站东侧规划为一类工业用地及市政公用设施用地，北侧为居住用地及政府/社区用地，西侧为一类工业用地、商业用地及市政公用设施用地，南侧为居住用地。</p>

序号	车站名称	车站布置	车站现状	外环境关系
15	宝石路站			<p>车站东北侧主要有石岩街道办事处、石岩经济发展总公司、石岩国税分局，西北侧为华泽塑料制品有限公司、深圳雅香园食品饮料公司、上屋村，东南侧为石岩影剧院，西南侧为上屋新村、如意豪庭。车站站址周边规划主要为商业服务业用地、政府、团体/社区用地及居住用地。</p>
16	上屋北站			<p>车站东北侧主要有深圳市龙峰盛机械制造有限公司、园岭村，东南侧为元径新村，西北侧为美华如家宾馆、北环商业中心，西南侧为上屋小学。车站站址东侧规划为商业用地、服务业用地及居住用地，西侧为商业性办公用地、医疗卫生用地、文化设施用地、小学用地及四类居住用地等。</p>

表注：车站布置图中黄色部分为规划内容，非本工程设计范围。

### 3) 车站结构

本线车站主要结构型式有地下二层两跨结构、地下二层三跨结构、地下三层双跨结构、地下三层三跨结构、地下两层五跨一岛两侧结构、地下二层六跨结构、地下二层四跨单岛四线。

### (3) 隧道工程

根据本线各地下区间所处的周边环境条件、功能需求以及两端车站的接线条件，主要方案有暗挖马蹄形断面隧道、圆形盾构（TBM）断面隧道、明挖矩形断面隧道。

表 2.1-6 13 号线区间区间隧道工法汇总表

序号	区间段落	区间长度 (双线延米)	施工方法	结构型式	备注
1	深圳湾口岸站~登良 东站	919	盾构法、矿山法、 明挖法	矩形、马蹄形、圆形 隧道	
2	登良东站~后海站	409	明挖法	矩形隧道	与出入线 共同明挖
3	后海站~科苑站	734	盾构法	圆形隧道	
4	科苑站~深大东站	375	盾构法	圆形隧道	
5	深大东站~深大站	358	盾构、矿山法	圆形、马蹄形隧道	
6	深大站~科兴站	735	盾构法	圆形隧道	
7	科兴站~松坪站	795	盾构法	圆形隧道	
8	松坪站~西丽火车站	938	盾构法	圆形隧道	
9	西丽火车站~石鼓站	313	矿山法	马蹄形隧道	
10	石鼓站~留仙洞站	573	盾构法	圆形隧道	
11	留仙洞站~白芒站	4617	TBM、盾构法	圆形隧道	
12	白芒站~应人石站	2446	TBM、盾构法	圆形隧道	
13	应人石站~罗租站	2411	盾构法	圆形隧道	
14	罗租站~宝石路站	1121	盾构法	圆形隧道	
15	宝石路站~上屋北站	571	盾构法	圆形隧道	

### (4) 轨道工程

本工程正线、辅助线及出入线采用 60kg/m U75V 钢轨，车场线采用 50kg/m U71Mn 钢轨，在地下线的直线和曲线半径不小于 300m 的地段均铺设温度应力式无缝线路。

本线正线及配线采用 DT-III 型系列扣件，车辆基地整体道床扣件采用弹条 I 型分开式扣件。

正线区间段采用板式无砟道床。停车场库外线采用短轨枕整体道床；库内线根据具体情况采用柱式检查坑整体道床、墙式检查坑整体道床或短枕式整体



道床。

### (5) 车辆基地

本工程设置内湖停车场一座，接轨于后海站，全地下设置。

#### 1) 停车场位置及外环境关系

内湖停车场总用地面积约 10ha，为全地下停车场。其选址位于内湖公园南岸，东滨路北侧的地块内，东西侧分别为沙河西路和科苑大道，该地块现状为人才公园，周边无环境敏感点。



图 2.1-11 内湖停车场选址及外环境关系示意图

#### 2) 停车场的功能定位和任务范围

承担配属车辆的双周检、三月检、列检、清扫洗刷和停放。设置维修工区承担管辖范围内各系统的日常维护维修工作。

#### 3) 停车场总平面布置方案

内湖停车场采用顺向并列段型，停车列检库、双周/三月检库、定临修库和调机工程车库合为运用库，为尽端式车库，位于停车场东侧。运用库内还设置材料线（兼作新车装卸线），以及辅助生产用房。

设两条出入场线，均接轨于后海站。

在咽喉区设洗车线，采用八字通过式洗车方式。

在咽喉区南侧设牵出线一条，满足场内调车作业需要，并兼作全自动驾驶和人工驾驶信号转换段；

无单独镗轮线，将镗轮与临修功能合设。

由于停车场用地有限，无条件设置试车线，试车在正线应人石~罗租区间进行。

运转综合楼设于运用库东侧。

牵引降压混合所布置于咽喉区南侧，无单独的污水处理站，场内污水处理作业由洗车机的污水处理设备承担。

综合楼、维修楼、物资仓库等集中布置在停车场西南侧。出于地下停车场消防及疏散考虑，不设厨房。

场内设环形道路，并设 2 个出入口，主出入口接东滨路，次出入口接科苑大道。

内湖停车场设置左、右两条出入线，由前海站引出，最终进入地下停车场。

#### 4) 停车场主要生产工艺和排污情况：

##### a. 列检

在停车列检线上进行；列车不解列，对车体、底部构架、转向架、车门、客室照明、通道、消防设备、紧急疏散门等进行目视检查；对司机室照明、仪表指示灯、雨刷、喇叭、制动系统及车门系统等进行操作检查。

##### b. 双周三月检

在专设的检修库中进行；列车不解列，对车钩及连接管路、客室座椅、受电弓、主控制器、空调单元、VVVF 变流器、辅助电源系统、牵引电动机、齿轮箱、联轴节、空压机单元进行清洁和重点检查、检测。并对车钩、客室车门等部件进行注油润滑。此修程采取整列车不解列联挂、不带电检查作业。

##### c. 清扫洗刷和停放

包括地铁车辆的停放和管理；车辆的外部洗刷、内部清扫及定期消毒；司乘人员每日出、退勤前的技术交接；对运用车辆的日常保养（包括列检和周、月检）及一般性临时故障的处理等。

车辆检修修程和检修周期见下表。

表 2.1-7 车辆检修周期及时间表

修程	检修周期	停修时间	库停时间
三月检	$3 \times 10^4 \text{km}$	2 天	2 天
双周检	$0.5 \times 10^4 \text{km}$	0.5 天	0.5 天

表 2.1-8 设计规模表

项目	初期	近期	远期
	设计规模	设计规模	设计规模
定修（列位）	1	/	/

三月检（列位）	2	7	9
双周检（列位）			
停车（列位）	12	55	78

考虑到 13 号线北延建设时序因素，内湖停车场初期设计为具有过渡车辆段功能，设置 1 个定修列位，北延后恢复停车场功能定位。

车辆运用工艺及排污情况见下图。

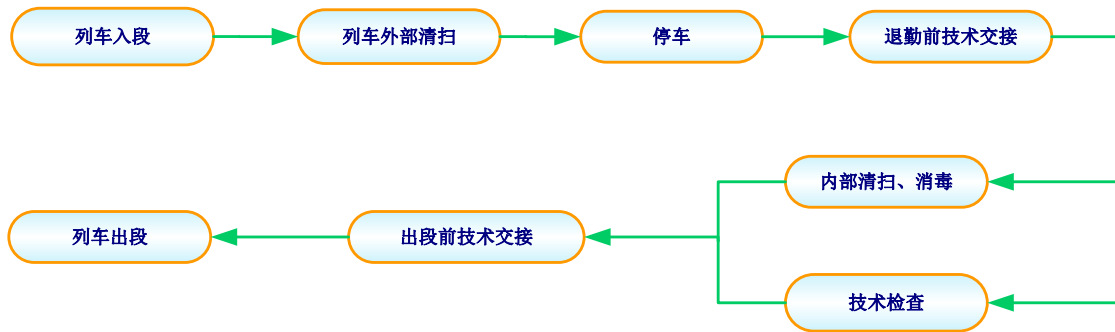


图 2.1-13 运用作业流程图

车辆检修作业工艺流程见下图。

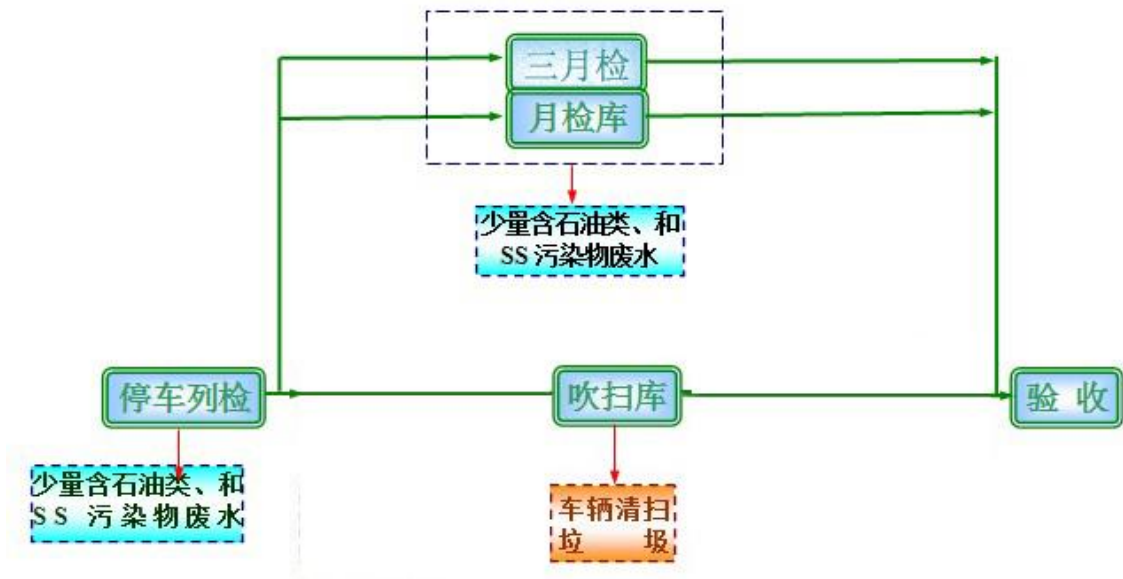


图 2.2-15 车辆检修工艺流程及排污情况图

## 2、设备系统

### (1) 车辆系统

#### ① 车辆选型与编组

本工程采用 DC1500V 架空接触网供电、最高速度 100km/h 的 A 型车，车辆轴重≤16t。

初近远期均采用 8 辆编组方式，6 动 2 拖。

## ②列车参数

外部噪声：空载列车在静止状态和自由声场内，所有辅助设备同时运行时，沿水平方向距离走行轨线路中心线 7.5m 处，在列车任意一侧、列车长度范围内的任意点测得的噪音不应超过 72dB (A)。列车以 60km/h $\pm$ 5% 的速度运行时，沿水平方向距离线路中心线 7.5m 处测量，车辆发出的噪声不应超过 80dB (A)。

内部噪声：列车处于静止状态和自由声场内，所有辅助设备正常运行时，客室内部沿车辆中心线、距离地板面 1.5m 高处至少测量 3 个点，测得的噪声水平不得超过 68dB (A)。在空调回风口下方测得的噪声水平不得超过 72dB (A)。列车以 60km/h $\pm$ 5% 的速度运行时，测得的噪声水平不得超过 73dB (A)。恒速运行时间为 60 秒。列车在隧道线路上，以 60km/h $\pm$ 5% 运行时，测得的客室噪声值不得超过 83dB (A)，司机室测得的噪声值不得超过 80dB (A) (GB 14892-2006)。

## (2) 供电系统

### 1) 系统构成

供电系统由主变电所、35kV 供电网络、牵引变电所、降压变电所（含跟随式降压变电所）、牵引网、动力照明配电系统、电力监控（SCADA）系统、杂散电流腐蚀防护及监测系统、防雷与接地系统、供电车间组成。

### 2) 供电方式

采用 110/35kV 两级电压供电、牵引动力照明混合网络。

### 3) 主变电所

本工程由新建的 L13-1、L13-2 主变电所为其供电。

## (3) 通风与空调系统

地下车站及隧道的通风空调系统包括隧道通风系统（含防排烟系统）和车站通风空调系统（含防排烟系统）两大部分。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。

## (4) 给排水

全线车站、区间、车辆基地的生产、生活和消防用水水源均采用城市自来水。地下车站采用市政管网直供方式。

排水系统分为车站污水排水系统；车站和区间废水排水系统；车站局部排水系统；地下隧道出洞线、车站敞开式出入口、风亭的雨水排水系统；车辆段生活污水排水系统和车辆段生产污水排水系统，车辆段雨水排水系统。

### 3、设计中的环保措施

#### (1) 减振降噪措施

##### ① 噪声治理措施

停车场内部布置时使线路行车区与人员生产、生活区分开设置。空压机、风机、气动电动工具均选用低噪音设备，对于风机设减振装置。

环控通风设备选用低噪声运转平稳的产品。大型轴流风机前后安装高性能的消声器，设备与基础之间加设减振垫。

风亭及冷却塔噪声源强较低，且设计中集中设置在远离居民区、学校、医院的地点，不会对区域声环境产生影响。

##### ② 振动治理措施

对沿线振动环境敏感点设置中等、高等、特殊减振措施。

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、低振动的环保型车辆。

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

城市规划部门依据振动影响预测结果和《地铁设计规范》(GB50157-2013)的相关要求，严格控制线路两侧用地，合理规划轨道交通沿线的建设。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，在线路两侧各 60m 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。

#### (2) 水污染防治措施

停车场和车站生活污水采用化粪池处理后排入市政污水管网；车辆段和停车场含油废水经沉淀、隔油等工艺处理达标后排入市政污水管网。

#### (3) 大气污染防治措施

停车场职工食堂油烟废气和工业废气将经油烟排气罩、离心风机、净化器处理后高空排放。

#### (4) 固体废物处理

在车站、停车场设置生活垃圾收集箱，及时清扫交环卫部门统一处理。停车场生产废料中的油泥、油棉纱、蓄电池等危险废物按照国家和深圳市对危险废物的有关规定进行处置，集中运往危险废物处置中心，金属切屑、废边角料由厂家回收再利用。

### 2.1.6.2 前期工程

前期工程包括绿化迁移、交通疏散，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

本工程总工期 5 年，计划 2017 年 12 月土建开工，2022 年 12 月底建成通车。

### 2.1.8 施工组织

#### 1、施工场地布置

施工前的准备工作主要围绕“三通一平”展开。包括征地、借地及施工场地的拆迁，施工相关地段的交通改道及管线的改移，施工场地的落实及平整和施工用水、用电的落实。

#### 2、工程进度计划安排

本线目标工期安排如下：

本线自 2017 年 1 月至 2017 年 6 月完成工可总体设计文件的编制；2017 年 7 月完成初步设计及评审；

2017 年 9 月启动前期动迁、交通疏散及管线搬迁等前期工作；

2017 年 12 月 1 日开始土建工程施工，2021 年 8 月 31 日完成全线车站主体工程土建；

2020 年 12 月 31 日完成全线区间土建，实现“洞通”；

2021 年 10 月 31 日完成全线铺轨，实现“轨通”；

2022 年 1 月 31 日完成车站主体装修及设备安装；

2022 年 2 月 28 日实现“电通”；

2022 年 3 月 31 日实现热滑；

2022 年 9 月 30 日底完成全线设备系统单调、联调及总联调，完成全自动运行调试；

2022 年 12 月 31 日：完成试运行。

详见“深圳市城市轨道交通 13 号线工程工可工程筹划进度图”。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 13 号线工程按期完成，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。

## 2.2 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”。其中涉及 13 号线工程的主要内容有：“……穿越主城区或正下穿部分敏感目标的 13 号线、14 号线及 17 号线部分线路，应进一步优化线路、加大埋深、强化减振降噪措施……”；“……进一步优化位于饮用水水源保护区范围内的线路和场站布置，不得穿越饮用水水源一级保护区，避免在二级保护区内设站，确保符合饮用水水源保护区管理要求，强化环境风险防范措施……”。详见下表。

表 2.2-1 规划环评审查意见及执行情况表

序号	审查意见	执行情况	差异
1	……穿越主城区或正下穿部分敏感目标的 13 号线、14 号线及 17 号线部分线路，应进一步优化线路、加大埋深、强化减振降噪措施……	针对下穿敏感目标路段，设计根据深圳市城市规划，采取了绕避、加大埋深、设置钢弹簧浮置板道床特殊减振、拆迁等多种措施。	无差异
3	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。	13 号线设计过程中与深圳市规土委密切联系，确保符合城市土地利用规划，做到选址选线合理布局、合理规划。	无差异
4	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。	配套设施均进行景观设计，并确保与周边敏感目标保持必要距离，降低其环境影响。	无差异
5	……进一步优化位于饮用水水源保护区范围内的线路和场站布置，不得穿越饮用水水源一级保护区，避免在二级保护区内设站，确保符合饮用水水源保护区管理要求，强化环境风险防范措施……	线站位方案不涉及一级水源保护区；设计过程中，线站位方案已向环保部进行了汇报，并按照粤环函〔2015〕1372 号要求，开展了线路穿越水源保护区线路方案唯一性论证	无差异

综上所述，本次设计较好地执行了规划环评审查意见。



### 3、与建设规划方案符合性分析

#### 1) 建设规划方案

根据目前深圳市上报的《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022）》（以下简称《建设规划》），13 号线是西部偏东次一级交通走廊的线路，联系深圳湾口岸、后海中心、科技园、留仙洞总部基地、西丽等片区。

线路起于深圳湾口岸，沿科苑大道往北至西丽，先后与 11、2、9、1、5 号线换乘。经同发路转入沙河西路、松白路，再转入田心大道至石岩中心区，终点设在与 6 号线的换乘站上屋北站。

线路全长 23km，设站 14 座，平均站间距 1.83km，全部地下敷设，上屋北站预留延伸至公明的条件。线路车站 750 米半径范围内覆盖人口岗位为 74.2 万，平均每站覆盖 5.3 万。

结合线路沿线用地情况，推荐羊台山车辆段（14.6 公顷）和内湖公园停车场，备选方案公明车辆段（33.1 公顷）、公明北车辆段（27.6 公顷）。

本线远期客运量 99.2 万人次/日，高峰断面客流 5.2 万人次/小时，推荐采用 A 型车 8 辆编组，列车最高运行速度 100km/h。

#### 2) 工可推荐方案

本次工可方案线路路由与“四期建设规划”方案基本一致，仅局部线位进行了调整。线路南起深圳湾口岸，主要沿科苑大道-同发路-沙河西路-宝石路-田心大道，终点位于上屋北站。线路起、终点均预留延伸条件。

线路全长 22.436km，全部为地下线，设车站 16 座，其中换乘车站 11 座。平均站间距 1475m，留仙洞以南平均站间距为 918m，以北平均站间距为 2589m。最大站间距 4916m（留仙洞站 ~ 白芒站），最小站间距 636m（科苑站 ~ 深大东站）。设内湖停车场，新建 2 座主变电所。控制中心设置于深圳线网控制中心 NOCC 内。

#### （3）对比分析

工可推荐方案与建设规划方案的对照如下：

表 2.2-2 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	起自深圳湾口岸站止至上屋北站	起自深圳湾口岸站止至上屋北站	无	
	总长 (km)	23	22.436	减少 0.56km	局部地段优化调整
	敷设方式 (km)	均为地下线	均为地下线	无	
车站	总量 (座)	14	16	增加 2 座, 增幅 14.3%	根据客流及规划需求调整
	车站形式	地下站	地下站	无	
车辆编组		A 型车, 8 辆编组	A 型车, 8 辆编组	无	
行车组织与交路		站站停、单一交路	快慢车组合运营、大小交路	运营模式与交路调整	客流特征及出行时间需求
车辆基地		内湖停车场 羊台山车辆段	内湖停车场	初期取消车辆段	为线路延伸后车辆基地布局更合理
建设工期		2017.7—2021.12	2017.12—2023.6	增加 12 个月	
投资估算	工程费+车辆购置费 (亿元)	144.73	162.97	增加 18.14, 增幅 12.60%	
	总额 (亿元)	205.94	233.71	增加 27.77, 增幅 13.48 %	
	技术经济指标 (亿元/km)	8.95	10.55	增加 1.6, 增幅 17.9%	
资本金比例		50%	50%	无	

从以上对比可以看出, 工可方案与建设规划方案在敷设方式、主要走向等方面均一致。总体上看, 工可方案与建设规划总体符合性较好, 主要调整内容如下。

#### 1) 运营方案

建设规划中推荐站站停方案。工可方案经征求各方意见, 选择按具有较好社会效益的快慢车运营方案预留。

#### 2) 增设白芒站和罗租站

##### a. 增设白芒站

白芒站主要为该片区提供优质绿色的交通服务。

建设规划中留仙洞站-应人石站区间长约 7.8km, 考虑到片区存在一定的现状客流, 且规划国家实验室及中科院大学, 片区规划人口岗位达 8 万人, 具有较大客流需求。另外, 由于规划方案的留仙洞-应人石站区间长达 7.8km, 在该区间增加白芒站后, 可极大提高该超长地下区间在紧急情况下的防灾疏散救援能力。

##### b. 增设罗租站

规划应人石站-上屋北站段线路位于石岩中心片区规划发展轴上，应人石站-宝石路站间距约 4.2km，为加强石岩片区站点覆盖。

### 3) 车辆基地

由于本轮建设规划中，13 号线线路长度缩短至 23km，线路初、近、远期规模存在分段建设情况，给车辆基地布局带来较大影响，经过与市政府相关方面反复沟通确定本次仅建设内湖停车场，线路北延至东莞后再增设公明大架修车辆段及东莞停车场，以满足系统需求。

### (4) 环境影响比选

根据《深圳市人民政府关于调整深圳市饮用水水源保护区的通知》（深府〔2015〕74 号），本工程涉及铁岗水库—石岩水库饮用水水源保护区、西丽水库饮用水水源保护区。工可推荐方案在西丽水库饮用水水源保护区、铁岗-石岩水库饮用水水源保护区内方案在线路走向、敷设方式等方面均与建设规划一致，但增设了白芒站、罗租站两座地下车站。其中，白芒站位于西丽水库饮用水水源保护区二级保护区，罗租站位于铁岗-石岩水库饮用水水源保护区准保护区。

由于轨道交通项目的特殊性，相对于车站本身施工和运营期的污水排放、噪声影响等问题，设置车站带来的周边城市更新、开发建设等后续活动对饮用水水源保护区影响更为重要，故本次评价从多个层面对是否增设白芒站、罗租站进行了环境比选，具体如下。

表 2.2-3 增设白芒站、罗租站环境影响比选表

项目	方案一 (不增设白芒站、罗租站)	方案二 (增设白芒站、罗租站)	对比情况
噪声	无影响	白芒站、罗租站风亭、冷却塔评价范围内无声环境敏感点	相当
水环境	无影响	运营期车站生活污水量约 50m <sup>3</sup> /d，全部处理达标后排入城市污水管网	方案一较优
城市更新	维持现状	现状为旧村和工业混杂区，由于地铁的带动，同步实施城市管网和规划大学园区，不进行商业开发，改善区域污水排放现状	方案二较优

#### ①噪声

根据调查，增设的白芒站、罗租站周边无声环境敏感点，故方案一和方案二对声环境影响相当。

#### ②水环境

增设的两座车站设计中不含餐饮、乘客卫生间等大量产污设施，运营期仅产生车站员工的少量生活污水。

#### ③城市更新

根据调查，宝安区在白芒、石岩片区正开展市政污水管网更新前期研究工作，石岩片区近期也规划有城市综合管廊。轨道交通的建设无疑将加快城市更新进度，促进区域管网规模化、系统化，有利于污水集中收集处理，从而更有利于西丽水库、石岩水库、铁岗水库水质的保护。

综上所述，白芒站、罗租站运营期将产生少量污水，但从宏观角度看，增设白芒、罗租站有利于旧村更新和城市管网实施，有利于水源保护。故本次评价同意工可方案增设白芒、罗租两座地下站。

## 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地下车站出地面的出入口、风亭、疏散口、残疾人电梯、冷却塔和疏散广场等永久占地，停车场永久用地等，本工程永久占地约 183.5hm<sup>2</sup>。

施工临时用地主要包括满足车站、区间等结构正常施工作业要求的施工围挡内用地、管线改移用地、施工期间交通疏解用地等，施工临时占地面积总计约 934.2hm<sup>2</sup>。

#### (2) 工程拆迁

施工临时用地和永久用地范围内的房屋和建（构）筑物均需拆除，全线拆迁房屋面积合计 20.16×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>。

### 2、车站及附属工程施工

本工程设 16 座地下车站。施工方法对结构型式的确定对地铁土建工程造价有决定性影响。考虑 13 号线地下车站所处地质条件和周边环境，其施工方法建议采用明挖法或部分盖挖法。车站结构型式汇总表见下表。

表 2.2-5 车站结构型式汇总表

序号	车站名称	车站型式	主体结构型式	覆土厚度	基坑深度	围护结构型式	施工工法	防水方案
1	深圳湾口岸站	地下两层，一岛两侧	地下两层四跨	3 m~3.5m	20m	套管咬合桩	盖挖逆做法	全包防水
2	登良东站	地下三层，岛式	地下三层双跨	4.5 m	25.7m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
3	后海站	地下二层，岛式	地下两层三跨	3 m	16.74m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
4	科苑站	地下三层，岛式	地下三层双跨	3.5 m	25.8m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
5	深大东站	地下三层，岛式	地下三层三跨	2.88 m	23.4m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
6	深大站	地下三层，岛式	地下三层三跨	3.51 m	24.55m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水

序号	车站名称	车站型式	主体结构型式	覆土厚度	基坑深度	围护结构型式	施工工法	防水方案
7	科兴站	地下二层, 岛式	地下两层三跨	3.5 m	17.6m	地下连续墙+内支撑	明挖(半盖挖)顺筑法	全包防水
8	松坪站	地下二层, 岛式。	地下两层三跨	3.72 m	18.31m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
9	西丽火车站	地下两层, 岛式	地下两层六跨	3.32m	20.3m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
10	石鼓站	地下三层, 岛式	地下三层三跨	5.5 m	28.2m	排桩(吊脚桩)+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
11	留仙洞站	地下三层, 岛式,	地下三层三跨	3.06m	24.66~29.86m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
12	白芒站	地下二层, 单岛四线	地下两层三跨	3.47m	17.25m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
13	应人石站	地下两层, 岛式站台。	地下两层两跨	3 m	17.5m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
14	罗租站	地下二层, 单岛四线	地下两层三跨	4.5m	18.6 m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
15	宝石路站	地下两层, 岛式站台	地下两层三跨	3.6m	17.5m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水
16	上屋北站	地下二层, 岛式	地下两层三跨	3.3m	18.3m	地下连续墙+内支撑	明挖顺筑法	全包防水

### 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。

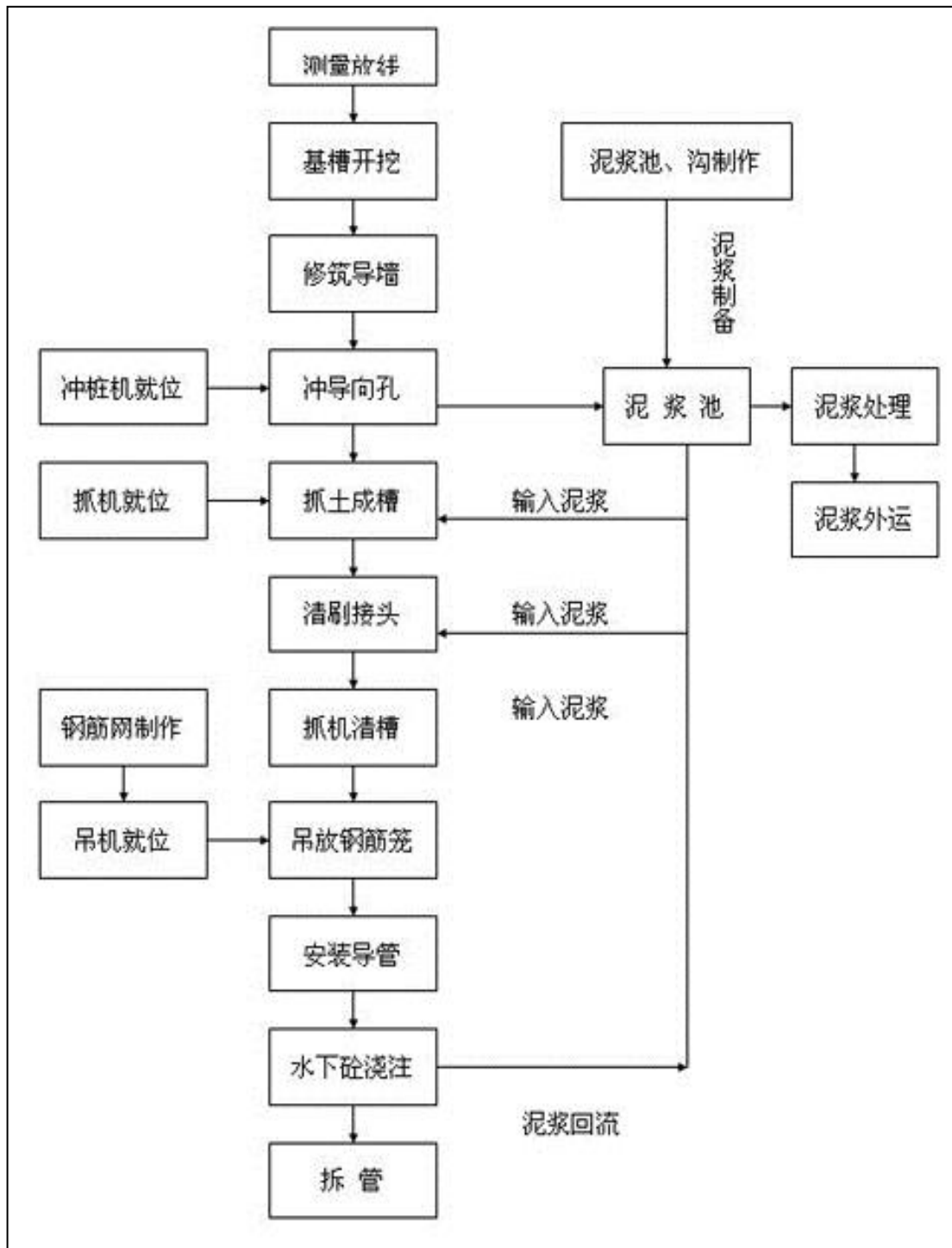




图 2.2-4 维护结构施工现场照片

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：

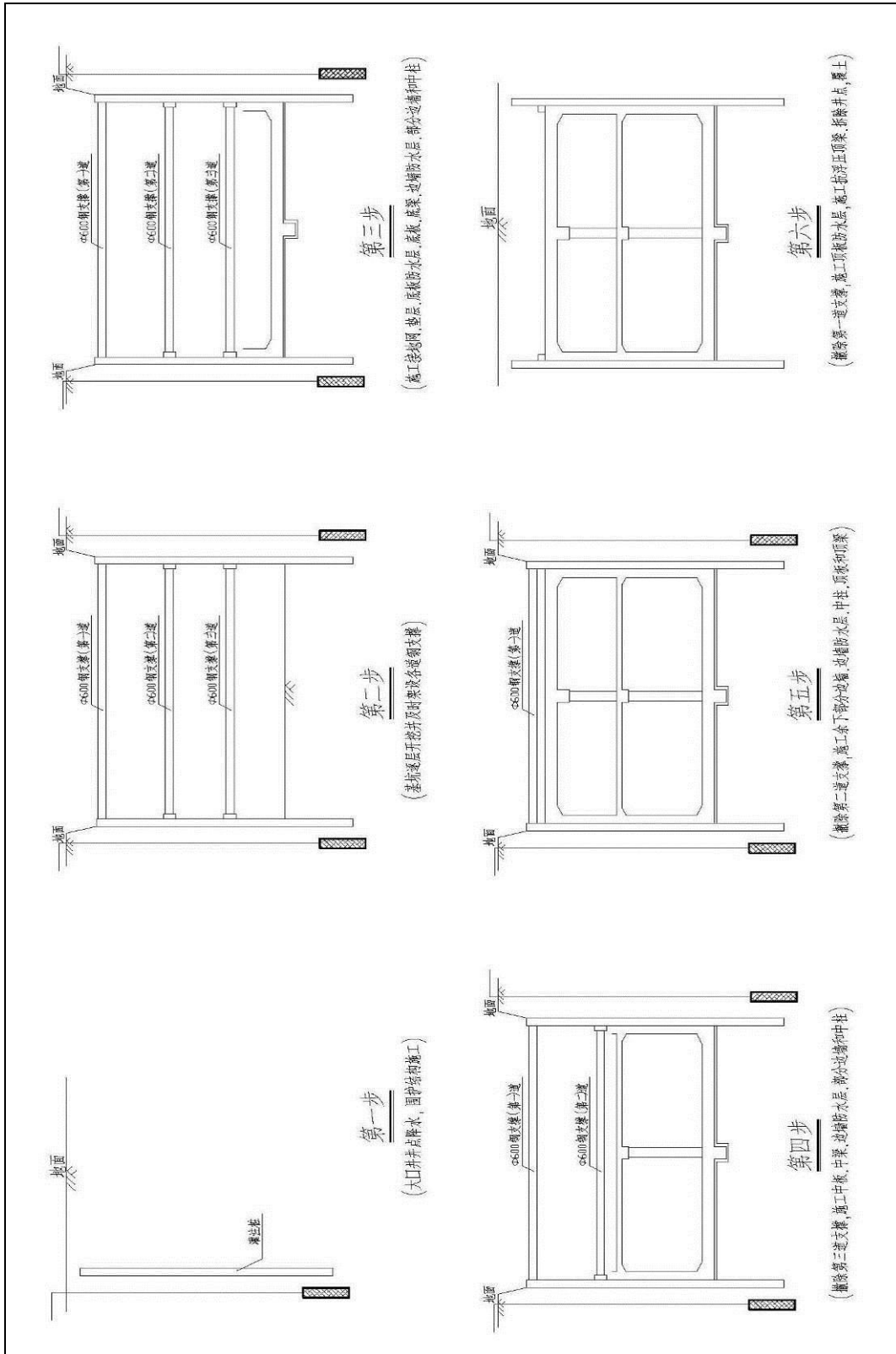






图 2.2-5 车站结构施工现场照片

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

全线区间主要施工工法为盾构法和 TBM 法施工，部分采用明挖、矿山法施工。正线隧道共拟采用 6 台  $\Phi 6.0\text{m}$  内径的盾构、8 台  $\Phi 5.5\text{m}$  内径的盾构和 3 台  $\Phi 6.0\text{m}$  内径的双护盾 TBM 进行施工。全线地下区段施工工法见下表。

表 2.2-6 全线地下区间施工工法表

序号	区间段落	区间长度 (双线延米)	施工方法	结构型式
1	深圳湾口岸站~登良东站	919	盾构法、矿山法、明挖法	矩形、马蹄形、圆形隧道
2	登良东站~后海站	409	明挖法	矩形隧道
3	后海站~科苑站	734	盾构法	圆形隧道
4	科苑站~深大东站	375	盾构法	圆形隧道
5	深大东站~深大站	358	盾构、矿山法	圆形、马蹄形隧道

序号	区间段落	区间长度 (双线延米)	施工方法	结构型式
6	深大站~科兴站	735	盾构法	圆形隧道
7	科兴站~松坪站	795	盾构法	圆形隧道
8	松坪站~西丽火车站	938	盾构法	圆形隧道
9	西丽火车站~石鼓站	313	矿山法	马蹄形隧道
10	石鼓站~留仙洞站	573	盾构法	圆形隧道
11	留仙洞站~白芒站	4617	TBM、盾构法	圆形隧道
12	白芒站~应人石站	2446	TBM、盾构法	圆形隧道
13	应人石站~罗租站	2411	盾构法	圆形隧道
14	罗租站~宝石路站	1121	盾构法	圆形隧道
15	宝石路站~上屋北站	571	盾构法	圆形隧道

### 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。

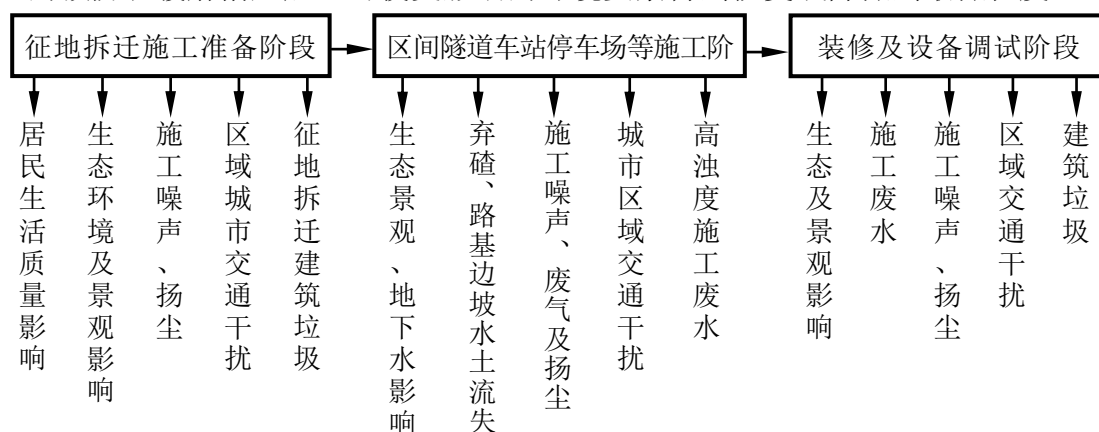


图 2.2-6 工程施工期环境影响特性分析示意图

#### (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 2.2-7 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。

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：

$$L_A = L_0 - 20\lg(r/r_0) \quad (\text{式 2.2.3-1})$$

式中：

$L_A$ —距声源为  $r$  处的声级，dB (A)；

$L_0$ —距声源为  $r_0$  处的声级，dB (A)。

(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 2.2-8 主要施工机械设备的振动值 单位：dB (VLz)

名称 \ 距离	5m	10m	20m	30m
风镐	88~92	83~85	78	73~75
挖掘机	82~84	78~80	74~76	69~71
推土机	83	79	74	69

压路机	86	82	77	71
空压机	84~85	81	74~78	70~76
振动打桩锤	100	93	86	83
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
钻孔-灌浆机		63		

### (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。

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  $25\text{kg}/\text{站}\cdot\text{日}$  计算，工程初期车站每年排放量生活垃圾约为 200.75 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。

## 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。

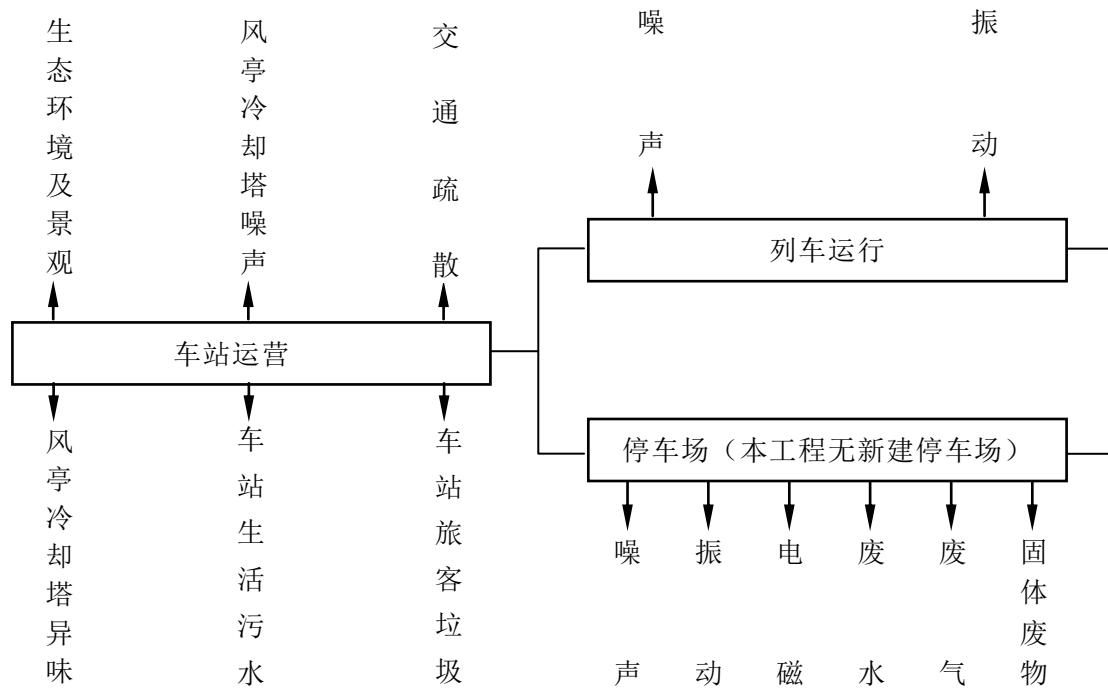


图 2.2-9 工程运营期环境影响特性分析示意图

(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下线对外环境影响的噪声源主要有风亭噪声、冷却塔噪声。

表 2.2-10 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	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分 旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性 涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞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	地下车站采用全封闭屏蔽门系统 区间隧道通风：选用的轴流风机，风量为 55~75m <sup>3</sup> /s，风压为 800~1000Pa，动叶片停机可调。 站台下（轨顶）排热风机、车站回/排风机：选用的轴流风机，在高温 250℃ 情况下可正常运转 1h。 消声器：选用金属外壳阻抗复合片式消声器。
		机械噪声	
		配用电动机噪声	
地下车站环控系统	冷却塔噪声	轴流风机噪声	冷却塔：选用高效率、低噪声或超低噪声冷却塔。
		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	

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	
		水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等	

## 1) 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 2.2-11 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 Dm=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	
	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

目前国内城市轨道交通车辆类型主要有 A、B 两种, 轨道结构均为无缝线路、整体道床; 隧道结构可分圆形、马蹄型、矩形等, 其中圆形隧道为主。本次评价采用《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整(2011-2016)环境影响报告书》中确定的源强, 即  $V_{LZ10}$  为 87.9dB, 行车速度 60km/h, 弹性分开式扣件, 普通整体道床, 60kg/m 无缝钢轨, 测点为轨道距离 0.5m。

## (3) 水污染源

污水主要来自沿线车站厕所产生的生活污水，停车场工作人员生活污水、车辆洗刷废水及检修整备少量含油废水等。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。停车场生活污水、生产废水由设计定员、生产工艺确定。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 2.2-12 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	/

由上表可知，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。

#### （4）空气污染源

本工程牵引类型为电动机车，因而沿线不存在牵引机车废气排放，仅地下车站风亭和车辆基地食堂油烟对周围大气环境存在局部较小影响。总体上，本线建成运营可以减少沿线公交汽车的尾气排放量，对改善沿线地区环境空气质量起到积极作用。

##### 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 2.2-13 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

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
		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

监测结果显示：各监测点位 TSP、PM<sub>10</sub>、NO<sub>x</sub>、CO 的日均值浓度符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

#### (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 146 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 2.2-14 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 183.5hm <sup>2</sup>	永久改变土地使用性质
		施工场地及施工用地	临时占地约 934.2hm <sup>2</sup>	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		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		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	地下车站的风亭、冷却塔	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		经处理后排入市政污水管网
		停车场生活污水		
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 1952.84km<sup>2</sup>。下辖 6 个行政区和 4 个新区。深圳城市轨道交通 13 号线由南至北穿过深圳市南山区、宝安区，连接深圳湾口岸、后海中心、南山科技园、留仙洞总部基地、石岩片区、光明、公明等地。

##### 3.1.2 地形地貌

深圳市城市轨道交通 13 号线沿线地势起伏较大，穿越地貌单元较多：起点至后海站为滩涂区、后海至深大站为海积平原区，地形平坦，地面高程 0~23 m。深大站~石鼓站，地面高程 20~50m，地面坡度一般小于 15°，主要为台地地貌。石鼓站~应人石站、宝石路~上屋北站，地面高程一般 50~80m，地面坡度一般 12°~25°；羊台山及大眼山，地面高程一般 250~400m，地面坡度一般 20°~30°，主要为丘陵区。

##### 3.1.3 气象

深圳市的气候属亚热带季风气候，气候和降雨量随冬、夏季风的转换而变化。冬季无严寒，夏季湿热多雨，一年内有冷暖和干湿季之分。具有雨热同季，干凉同期的特点。但降水和气温的年季变化较大，台等灾害性天气也较多。深圳地区主要气候要素如下：

###### 1) 气温

A、年平均气温 22.4℃，1 月为 14.3℃，7 月为 28.3℃

B、极端最高气温 38.7℃

C、极端最低气温 0.2℃。

###### 2) 风向频率

常年盛行南东风，频率 17%；北北东风，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：

A、年平均风速 2.5m/s

B、极端最大风速 40 m/s （为南或南东向台风）

###### 4) 降雨量：

A、多年平降雨量为 1933.3 mm，雨季（5~9 月）平降雨量 1516.1mm。

- B、一日最大降水量 412mm（1964 年 10 月 12 日）。
- C、年降水日数 144.7 天，连续最长降水日数 20 天
- 5) 年平气压：101.08 kPa
- 6) 相对湿度：
  - A、平相对湿度 79 %
  - B、最小相对湿度 11 %
  - C、最大可达 100 %
- 7) 年平蒸发量 1755.4 mm
- 8) 雷暴日数：年平雷暴日数 68.7 日/年（1971~2000 年）

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

根据区域地质资料、本次野外调查及岩土工程勘察结果，沿线表层为第四系覆盖，海积平原地区主要分布有泻湖相（Q4mc）及海陆交互相冲积层（Q4ma）层海积淤泥、海积粗砂，本阶段将这两层归为海相沉积（Q4m）层；丘陵地区主要分布残积粘性土层（Qe1）；冲积平原区和河谷阶地则主要分布冲洪积（Q4al+pl）的砂土、粘性土、软土层；基岩由沉积岩、变质岩与岩浆岩共同组成，沉积岩有三叠系小坪组（T3x）的砂岩夹泥岩、煤线；变质岩主要为震旦系（Z1d）的及加里东期（M<sub>γ</sub>3）的混合花岗岩，岩浆岩为燕山期（γ53）的花岗岩。由于地处莲花山断裂带的北西端，区域构造运动活跃，区域变质作用、岩浆活动频繁，对地层的破坏明显，造成地层连续性差，缺失多，除中生代地层外，其它各时代地层的岩石多受到不同程度的变质作用。

#### 3.1.5 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场地所在地区的 II 类场地地震动峰值加速度分区值为 0.1g，II 类场地地震动反应谱特征周期分区为 0.35s 区。地震设防烈度为 VII 度。

#### 3.1.6 水文地质特征

根据地下水的赋存条件，沿线地下水主要有两种类型：一是松散土层孔隙水，二是基岩裂隙水。

第四系孔隙水主要赋存于河岸阶地及冲洪积平原中的第四系人工填土、冲洪积砂层、粉质黏土及沿线砂（砾）质黏性土层中。地下水埋深 0.9~14.2m，以孔隙潜水为主，局部地段具有微承压。由大气降水和地表径流补给。水量较丰富，水质易被污染。

基岩裂隙水全线有分布，主要分布于燕山期花岗岩、蓟县-青白口系混合花岗岩、三叠系砂岩、加里东期混合花岗岩中，分风化裂隙水及构造裂隙水，受含水层岩性、地质构造、地貌条件、基岩风化程度的影响。总体上，基岩裂隙水发育具非一性。基岩裂隙水主要赋存于岩石强、中等风化带中。全风化岩及砂砾状（土状）强风化岩含水弱，富水性差；半岩半土状强风化带内风化裂隙较密集，裂隙贯通性较好，为地下水的富集提供了良好的空间；中等风化岩的导水性和富水性主要受构造裂隙控制，具各向异性。因此在半岩半土状强风化、中等风化风化壳中，地下水水量较丰富，岩体的透水性也较好。

## 3.2 社会环境概况

### 3.2.1 行政区划

深圳下辖 6 个行政区和 4 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 深圳市行政区划图

### 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

随着社会经济的快速发展和生活水平不断提高，近几年来深圳市的机动车拥有量一直保持快速增长。截止 2014 年末，深圳市注册机动车总数为 311.15 万辆，较上年增长了 20.4%。机动车保有量排名全国第五，乘用车保有量全国第三（前两名依次为北京、成都），车辆密度则高居全国之首，为每公里 480 辆。与十年前 20 万辆的保有量相比，深圳机动车增长了 14 倍，平均每年增加机动车 28 万辆。

根据轨道交通发展目标与策略，结合城市空间布局结构以及土地利用规划，考虑轨道线路功能层次及各层次线路的布局架构，规划全市轨道交通远期线网共由 20 条线路组成，总长约 739.4km。为适应深圳社会经济、城市规划、城市交通的发展变化，深圳市已编制完新一轮的城市轨道交通规划（2012-2040），提出了新的远期线网规划方案。

### 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 城市规划概况

### 3.3.1 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。

城市性质：经济特区，全国性经济中心城市和国际化城市。

城市职能：（1）国家综合配套改革试验区，实践自主创新和循环经济科学发展模式的示范区；（2）国家支持香港繁荣稳定的服务基地，在‘一国两制’框架下与

香港共同发展的国际性金融、贸易和航运中心；（3）国家高新技术产业基地和现代文化产业基地；（4）国家重要的交通枢纽和边境口岸；（5）具有滨海特色的国际著名旅游地。

城市发展总目标：（1）继续发挥改革开放与自主创新的优势，担当我国落实科学发展观、构建和谐社会的先锋城市；（2）实现经济、社会和环境协调发展，建设经济发达、社会和谐、资源节约、环境友好、文化繁荣、生态宜居的中国特色社会主义示范市和国际性城市；（3）依托华南，立足珠江三角洲，加强深港合作，共同构建世界级都市区。

规划将 2020 年城市规划区内城市建设用地规模控制在 890 平方公里，新增建设用地规模为 140 平方公里，城市改造与更新用地规模为 190 平方公里。2020 年城市常住人口控制在 1100 万人。

在城市空间结构上，规划确定以中心城区为核心，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。

城市划分为 5 个分区，即中心城区、西部滨海分区、中部分区、东部分区和东部滨海分区。每个分区由 1-3 个组团组合构成，实施差异化的发展策略。

建立三级城市中心体系，包括 2 个城市主中心，5 个城市副中心和 8 个组团中心。2 个城市中心即福田-罗湖中心区和前海中心；5 个城市次中心即龙岗中心城、盐田中心区、龙华中心区、光明新城中心、坪山新城中心；8 个城市组团中心包括航空城、沙井、松岗、平湖、观澜、布吉、横岗、葵涌。

城市总体布局结构规划见下图。



### 3.3.2 城市轨道交通规划

结合深圳市城市发展对轨道交通的需求紧迫性，轨道交通第四期建设规划（2017~2022）建设项目包括 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。

### 3.3.3 土地利用规划

#### 1、土地综合利用目标

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。

（1）坚持“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，对耕地实行最严格的保护制度，严格控制非农建设占用耕地和基本农田，坚决落实建设占用耕地补偿制度，加强基本农田保护管理。

（2）严格控制新增建设用地规模，有效遏止建设用地边界粗放外延扩张，加强存量建设用地的优化管理，积极挖掘存量空间潜力，促进土地资源的循环高效利用。

（3）切实保护生态用地，优化生态用地结构和布局，提高生态用地的综合生态效益，确保区域生态安全。

#### 2、土地综合利用结构

规划对全市 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。

### 3.3.4 生态建设规划

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）》。

#### 1、指导思想

以科学发展观为指导，围绕建设“和谐深圳、效益深圳”和现代化国际化城市的战略目标，通过构建自然宜居的生态安全体系、循环高效的经济增长体系、集约利用的资源保障体系、持续承载的环境支撑体系和环境友好的社会发展体系，将深圳建设成为成功转型的效益城市、适宜人居的和谐城市和科学发展的创新城市，使深圳成为中国最具活力的可持续发展生态城市。

#### 2、战略目标

以科学发展为指导，以改革创新为动力，以转变发展模式为主线，以环境优化经济为手段，紧紧围绕建设“和谐深圳”、“效益深圳”和国际化的战略目标，实施生态立市战略，通过构建自然宜居的生态安全体系、循环高次的经济增长体系、集约利用的资源保障体系、持续承载的环境支撑体系和环境友好的社会发展体系，将深圳建设成功转型的效益城市、适宜人居的和谐市和科学发展的创新城市，使深圳成为中国最具发展活力的生态市。

保护占市域土地面积 50%的生态重点保护区；规划近期和远期万元 GDP 新鲜水耗分别降至 27 立方米和 13 立方米以下；近期全市二氧化硫、化学需氧量排放总量在 2005 年的基础上削减 20%。

#### 3、三区划分

全市陆域划分为重点保护区、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。

##### (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、风景名胜區、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、丘陵区、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。

本区应集约开发，提升土地的生态效益和经济效益；以宝安、龙岗为重点，优化调整产业结构与布局；构建大型公共绿地，注重建设过程的绿地补偿；提高人均公共绿地面积，提升土地生态服务价值和人居环境质量。

## 4、构建区域生态安全网络格局

以“东西贯通、陆海相连、疏通廊道、保护生物踏脚石”为生态空间保护战略，依托山体、水库、海岸带等自然区域，构建“四带”、“六廊”区域生态安全网络格局，连通大型生态用地，隔离城市功能组团，保障区域生态安全。

“四带”分别是东西走向的北部边界生态承接带、中北部城镇生态隔离带、中南部山脉生态支撑带和南部滨海生态防护带。

“六廊”分别是南北走向的宝安生态走廊、宝安—南山生态走廊、宝安—福田生态走廊、龙岗—罗湖生态走廊、龙岗—盐田生态走廊和龙岗生态走廊。

## 5、建设持续承载的环境支撑体系

要求建设绿色交通体系建设，构筑以轨道交通和大容量快速公共交通系统为骨干，常规公交为主体，各种交通方式协调发展的多模式一体化交通体系。要求新建路网避免穿越重点保护区，对必须穿越的大型线性工程应尽可能采取地下穿越或空中高架的建设方式，降低对地表植被的干扰。

### 3.3.5 环境保护规划

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。

#### 1、指导思想

以科学发展观为指导，围绕构建“和谐深圳、效益深圳”和建设现代化、国际化城市的战略目标，落实《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（2006—2020 年）纲要》的要求，通过产业结构调整、资源优化配置、污染综合治理、自然生态建设、环境监督管理等手段，改善城市环境质量，提升生态文明水平，建设经济健康增长、社会全面进步、生态环境优美、适宜人类居住的绿色深圳。

#### 2、基本原则

（1）协调发展，和谐共赢。按照“五个统筹”的要求，科学规划，合理布局，促进城市社会、经济与环境协调发展，实现经济、社会和环境效益的“共赢”。以区域协调为导向，实现区域环境效益的整体提升。

（2）分区控制，分类指导。根据区域经济社会发展、城市规划建设、环境保护状况，结合资源承载、环境容量以及环保要求，合理确定城市生态功能区划和环境功能区划，实行分区控制分级管理。

（3）统筹兼顾，纵横衔接。既要与国家、广东省相关的环境保护规划充分衔接，又要与本市城市总体规划、土地利用总体规划、国民经济和社会发展规划以及其它专业规划相互协调。

（4）适度超前，便于实施。即要立足当前实际，使规划具有可操作性，又要充分考虑发展的需要，使规划具有一定的超前性。

#### 3、规划目标和指标体系

近期：到 2010 年，城市环境基础设施配套基本完善，主要污染物排放总量得到有效控制。整体环境质量有所改善，重点区域、流域环境质量明显改善。水污染恶化趋势得到彻底遏制，水环境质量明显改善，饮用水源水质安全得到保障；环境空气质量基本保持稳定并有所改善；固体废物全部得到妥善处理处置；基本消除生态破坏违法行为，加强生态保护和生态恢复建设，敏感生态区域得到严格保护，初步形成生态网络安全格局。全市达到国家生态市建设的基

本要求，通过国家生态市检查。

远期：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。

环境保护指标体系见下表。

表 3.3-1 环境保护指标体系表

类型	编号	指标名称	2005 年现状值	2010 年现状值	2020 年目标值
环境质量	1	空气质量优良率	98.60%	≥98%	99%
	2	集中式饮用水水源地水质达标率	98.10%	≥99%	100%
	3	地表水功能区水质达标率	100%	100%	100%
	4	近岸海域功能区水质达标率	78.57%	≥90%	≥95%
	5	区域环境噪声平均值	56.2 分贝	≤57 分贝	≤56 分贝
污染控制	6	二氧化硫排放总量	4.35 万吨	3.48 万吨	3.13 万吨
	7	化学需氧量排放总量	5.59 万吨	4.47 万吨	4.02 万吨
	8	烟尘控制区覆盖率	100%	100%	100%
	9	汽车尾气达标率	85.58%	≥90%	≥99%
	10	中心城区污水收集率	-	100%	100%
	11	中心城区污水处理率	60.50%	100%	100%
	12	生活垃圾无害化处理率	91.70%	100%	100%
	13	危险废物处理处置率	100%	100%	100%
	14	工业固体废物处置利用率	98.67%	98%	100%
	15	环保投资占 GDP 比重	2.35%	3%	3%
循环经济	16	万元 GDP 能耗	0.59 吨标煤	≤0.531 吨标煤	≤0.451 吨标煤
	17	万元 GDP 水耗	33.8m <sup>3</sup>	≤30m <sup>3</sup>	≤20m <sup>3</sup>
	18	万元 GDP 建设用地	14.47m <sup>2</sup>	10m <sup>2</sup>	4.76m <sup>2</sup>
	19	工业用水重复率	42.39%	≥65%	≥78%
	20	工业固体废物综合利用率	88%	≥92%	≥98%
	21	生活垃圾资源化率	16%	≥45%	≥65%
生态建设	22	城市人均公共绿地面积	16.1m <sup>2</sup>	≥16m <sup>2</sup>	≥16m <sup>2</sup>
	23	建成区绿化覆盖率	44.80%	≥20%	≥30%
	24	森林覆盖率	43.40%	≥47%	≥50%
	25	自然保护区覆盖率	11.95	12	15

### 3.4 环境功能区划

#### 3.4.1 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、2 类区和 1 类区。

#### 3.4.2 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，本工程位于一类区和二类区。

#### 3.4.3 水功能区划

根据深府〔1996〕352 号，龙岗河流域为农灌功能；根据粤环〔2011〕14 号“关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知”、粤环〔2008〕26 号《广东省跨地级以上市河流交接断面水质达标管理方案》和粤环函〔2009〕170 号《关于调整淡水河污染整治远期目标的通知》中相关规定，本工程沿线河流保护目标为 V 类水体。

#### 3.4.4 生态功能区划

根据深圳市人民政府（2005）145 号令“深圳市基本生态控制线管理规定”和《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。

### 3.5 环境质量现状

#### 3.5.1 空气环境

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%（见图 1），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。

#### 3.5.3 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。

#### 3.5.4 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。

#### 3.5.5 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）噪声防护距离。

### 4.2 声环境现状评价

#### 4.2.1 声环境现状调查

深圳市 13 号线正线全长约 22.436km，全部为地下线，设车站 16 座，其中换乘车站 11 座。评价范围内分布有多处噪声敏感点，现状主要受道路路交通噪声影响。工程正线评价范围内有 20 处声环境敏感点分布。地下段声环境敏感点分布及规模见表 1.9-1。

#### 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

采用性能满足 GB3785-83 要求的噪声统计分析仪。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，监测点一般设置在距声源最近的敏感点处以及第二排建筑敏感点处，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。

表 4.2.3-1 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

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)	
					活塞风亭 1	活塞风亭 2	排风亭	新风亭	冷却塔	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
1	科苑站	1	N1-1	彩虹之岸小区	25	/	/	41	/	62.8	58.5	70	55	达标	3.5
2		2	N1-2	彩虹之岸小区	/	/	15	12	/	61.6	56.7	60	50	1.6	6.7
3		4	N2	中信·海阔天空	32	/	23	/	23	62.3	51.6	70	55	达标	达标
4	深大东站	3	N3	武汉大学深圳产学研基地	17	17	/	/	/	55.3	53.2	60	50	达标	3.2
5		2	N4	香港中文大学深圳研究院	31	41	49	59	/	61.6	54.3	60	50	1.6	4.3
6	深大站	南端物业风亭组	N5	深圳虚拟大学园 A 座	/	/	17	19	/	57.6	53.9	60	50	达标	3.9
7	石鼓站	1	N6	万科云城	21	27	33	45	/	57	55.2	70	55	达标	0.2
8	留仙洞站	1	N7-1	蓝天花园	53	44	41	28	/	58.7	54.4	70	55	达标	达标
9		2	N7-2	蓝天花园	67	59	50	37	/	61.5	58.8	70	55	达标	3.8
10	应人石站	1	N8-1	石景花园	13	13	13	13	/	68.8	58.4	70	55	达标	3.4
11		1	N8-2	石景花园	28	30	35	46	/	65.6	57.8	60	50	5.6	7.8
12		2	N9-1	应人石村居民楼	54	45	38	23	/	66.5	57.3	70	55	达标	/
13		2	N9-2	应人石村居民楼	12	20	29	46	/	63.3	55.9	60	50	3.3	5.9
14	宝石路站	1	N10	君悦豪庭	28	38	48	62	/	68.7	57.6	70	55	达标	2.6
15		1	N11	璧辉幼儿园	26	36	46	60	/	61.8	/	60	50	1.8	/
16		1	N12	上屋新村	56	51	48	45	/	63.2	56.2	70	55	达标	1.2
17		2	N13	石岩国税分局	47	58	69	84	19	64	56.9	70	55	达标	1.9

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					现状值 (dBA)		标准值 (dBA)		超标量 (dBA)	
					活塞风亭 1	活塞风亭 2	排风 亭	新风 亭	冷却 塔	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
18	上屋北站	2	N14	方程式驾驶培训居民楼	38	27	16	3	62	60.7	53.8	70	55	达标	达标
19		2	N15	上屋旧村	49	42	39	40	51	61.8	56.9	70	55	达标	1.9
20		1	N16	上屋小学	76	66	39	33	/	64.7	/	60	50	4.7	/
21		1	N17-1	元径新村	16	21	50	66	/	61.7	58	70	55	达标	3.0
22		1	N17-2	元径新村	32	35	60	74	/	59.5	56.9	60	50	达标	6.9
23		1	N18-1	田心新村	27	28	47	60	/	63.6	56.6	70	55	达标	1.6
24		1	N18-2	田心新村	42	43	58	70	/	61.1	54.5	60	50	1.1	4.5
25		2	N19-1	园岭村	18	29	40	54	/	60.4	57.4	70	55	达标	2.4
26		2	N19-2	园岭村	38	49	59	74	/	59.3	57.1	60	50	达标	7.1
27		冷却塔	N20-1	桃园居	/	/	/	/	26	58.3	57.2	70	55	达标	2.2
28		冷却塔	N20-2	桃园居	/	/	/	/	17	56.6	55.7	60	50	达标	5.7

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

本工程共有噪声敏感点 20 处，均为地下段风亭冷却塔噪声敏感点。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。

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 55.3~68.8dB (A)，夜间为 51.6~58.8dB (A)。昼间 5 处敏感点超过相应限值，昼间超标量为 1.1~5.6dB (A)，夜间 14 处敏感点超过相应限值，夜间超标量为 0.2~7.8dB (A) 超标原因主要为受社会生活噪声影响及道路路交通噪声影响。

## 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、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。

### 4.3.2 主要预测技术参数

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。

#### 4.3.2.1 噪声源分析

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。本工程全线为地下线，正线主要噪声影响为风亭冷却塔噪声影响。

表 4.3.1-1 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	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分 旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性 涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞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	地下车站采用全封闭屏蔽门系统 区间隧道通风：选用的轴流风机，风量为 55~75m <sup>3</sup> /s，风压为 800~1000Pa，动叶片停机可调。 站台下（轨顶）排热风机、车站回/排风机：选用的轴流风机，在高温 250℃ 情况下可正常运转 1h。 消声器：选用金属外壳阻抗复合片式消声器
		机械噪声	
		配用电动机噪声	
	轴流风机噪声		
冷却塔噪声	淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性 水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等	冷却塔：选用高效率、低噪声或超低噪声冷却塔。	

#### 4.3.2.2 噪声源强

根据类比调查资料和国内外研究结果，本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、制动噪声、电机噪声和车载设备噪声构成；地下线对外环境产生影响的噪声源主要有风亭（冷却塔）噪声。

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 4.3.2-1 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 Dm=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	
	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	

#### 4.3.3 地下车站风亭（冷却塔）噪声影响预测与评价

由下表可以看出，风亭组噪声贡献值为 40.4~56.3dB（A）；环境噪声预测值昼间 55.6~68.9dB（A），夜间 53.7~59.2dB（A）。敏感点噪声昼间增量 0.0~2.2dB（A），夜间增量 0.1~4.4dB（A）。根据预测，敏感点昼间超标 1.1~5.6dB（A），夜间超标 0.5~8.3dB（A）。

表 4.4.3-1

风亭（冷却塔）噪声环境影响预测与评价表

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					环境现状声级 (dBA)		风亭(冷却塔)噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值-环境现状声级 (dBA)		标准限值 (dBA)		超标情况 (dBA)	
					活塞风 1	活塞风 2	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	科苑站	1	N1-1	彩虹之岸小区	25	/	/	41	/	62.8	58.5	41.9	41.9	62.8	58.6	0.0	0.1	70	55	达标	3.6
2		2	N1-2	彩虹之岸小区	/	/	15	12	/	61.6	56.7	49.3	49.3	61.9	57.4	0.3	0.7	60	50	1.9	7.4
3		4	N2	中信.海阔天空	32	/	23	/	23	62.3	51.6	53.3	53.3	62.8	55.5	0.5	3.9	70	55	达标	0.5
4	深大站	3	N3	武汉大学深圳产学研基地	17	17	/	/	/	55.3	53.2	43.9	43.9	55.6	53.7	0.3	0.5	60	50	达标	3.7
5		2	N4	香港中文大学深圳研究院	31	41	49	59	/	61.6	54.3	42.2	42.2	61.6	54.6	0.0	0.3	60	50	1.6	4.6
6	深大站	南端物业风亭组	N5	深圳虚拟大学园 A 座	/	/	17	19	/	57.6	53.9	47.6	47.6	58.0	54.8	0.4	0.9	60	50	达标	4.8
7	石鼓站	1	N6	万科云城	21	27	33	45	/	57.0	55.2	45.2	45.2	57.3	55.6	0.3	0.4	70	55	达标	0.6
8	留仙洞站	1	N7-1	蓝天花园	53	44	41	28	/	58.7	54.4	42.8	42.8	58.8	54.7	0.1	0.3	70	55	达标	达标
9		2	N7-2	蓝天花园	67	59	50	37	/	61.5	58.8	41.0	41.0	61.5	58.9	0.0	0.1	70	55	达标	3.9
10	应人石站	1	N8-1	石景花园	13	13	13	13	/	68.8	58.4	51.4	51.4	68.9	59.2	0.1	0.8	70	55	达标	4.2



序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					环境现状声级 (dBA)		风亭(冷却塔)噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值-环境现状声级 (dBA)		标准限值 (dBA)		超标情况 (dBA)	
					活塞风 1	活塞风 2	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
11		1	N8-2	石景花园	28	30	35	46	/	65.6	57.8	43.9	43.9	65.6	58.0	0.0	0.2	60	50	5.6	8.0
12		2	N9-1	应人石村居民楼	54	45	38	23	/	66.5	57.3	43.6	43.6	66.5	57.5	0.0	0.2	70	55	达标	2.5
13		2	N9-2	应人石村居民楼	12	20	29	46	/	63.3	55.9	48.1	48.1	63.4	56.6	0.1	0.7	60	50	3.4	6.6
14	宝石路站	1	N10	君悦豪庭	28	38	48	62	/	68.7	57.6	42.6	42.6	68.7	57.7	0.0	0.1	70	55	达标	2.7
15		1	N11	璧辉幼儿园	26	36	46	60	/	61.8	/	43.1	43.1	61.9	/	0.1	/	60	/	1.9	/
16		1	N12	上屋新村	56	51	48	45	/	63.2	56.2	41.0	41.0	63.2	56.3	0.0	0.1	70	55	达标	1.3
17		2	N13	石岩国税分局	47	58	69	84	19	64.0	56.9	54.1	54.1	64.4	58.7	0.4	1.8	70	55	达标	3.7
18		2	N14	方程式驾驶培训居民楼	38	27	16	3	62	60.7	53.8	56.3	56.3	62.0	58.2	1.3	4.4	70	55	达标	3.2
19		2	N15	上屋旧村	49	42	39	40	51	61.8	56.9	47.7	47.7	62.0	57.4	0.2	0.5	70	55	达标	2.4
20	上屋北站	1	N16	上屋小学	76	66	39	33	/	64.7	/	42.2	42.2	64.7	/	0.0	/	60	/	4.7	/
21		1	N17-1	元径新村	16	21	50	66	/	61.7	58.0	45.4	45.4	61.8	58.2	0.1	0.2	70	55	达标	3.2
22		1	N17-2	元径新	32	35	60	74	/	59.5	56.9	41.3	41.3	59.6	57.0	0.1	0.1	60	50	达标	7.0

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					环境现状声级 (dBA)		风亭(冷却塔)噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值-环境现状声级 (dBA)		标准限值 (dBA)		超标情况 (dBA)	
					活塞风 1	活塞风 2	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
				村																	
23		1	N18-1	田心新村	27	28	47	60	/	63.6	56.6	42.9	42.9	63.6	56.8	0.0	0.2	70	55	达标	1.8
24		1	N18-2	田心新村	42	43	58	70	/	61.1	54.5	40.4	40.4	61.1	54.7	0.0	0.2	60	50	1.1	4.7
25		2	N19-1	园岭村	18	29	40	54	/	60.4	57.4	45.2	45.2	60.5	57.7	0.1	0.3	70	55	达标	2.7
26		2	N19-2	园岭村	38	49	59	74	/	59.3	57.1	40.6	40.6	59.4	57.2	0.1	0.1	60	50	达标	7.2
27		冷却塔	N20-1	桃园居	/	/	/	/	26	58.3	57.2	51.5	51.5	59.1	58.2	0.8	1.0	70	55	达标	3.2
28		冷却塔	N20-2	桃园居	/	/	/	/	17	56.6	55.7	54.9	54.9	58.8	58.3	2.2	2.6	60	50	达标	8.3

## 4.4 噪声污染防治措施及建议

### 4.4.1 风亭、冷却塔噪声污染防治措施

#### 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、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

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敏感目标，设计对站址及风亭布置进行调整。本次具体措施见下表。

### 4.4.2 噪声污染防治建议

#### 1、选择低噪声风机和冷却塔

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

##### (1) 风机选型及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。并在风亭设计中注意以下问题：① 风亭在选址时，应根据噪声防护距离表尽量远离噪声敏感点，并使风口背向敏感点。② 充分利用车站设备及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。③ 合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

##### (2) 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、房顶，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因而最佳途径是采用低噪声冷却塔。建议建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时，严把产品质量关，其噪声指标必须达到

或优于 GB7190.1-2008 规定的超低噪声型冷却塔噪声指标。冷却塔如不达标，也可采用隔声、消声、设置声屏障等措施。

表 4.5.5-1 GB7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标

名义冷却流量 (m <sup>3</sup> / h)	噪声指标			
	P 型	D 型	C 型	G 型
8	66.0	60.0	55.0	70.0
15	67.0	60.0	55.0	70.0
30	68.0	60.0	55.0	70.0
50	68.0	60.0	55.0	70.0
75	68.0	62.0	57.0	70.0
100	69.0	63.0	58.0	75.0
150	70.0	63.0	58.0	75.0
200	71.0	65.0	60.0	75.0
300	72.0	66.0	61.0	75.0
400	72.0	66.0	62.0	75.0
500	73.0	68.0	62.0	78.0
700	73.0	69.0	64.0	78.0
800	74.0	70.0	67.0	78.0
900	75.0	71.0	68.0	78.0
1000	75.0	71.0	68.0	78.0

## 2、规划控制距离建议

### (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 4.5.5-2 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。

### 3、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) 强化设备采购要求

加强对地铁车辆噪声源控制措施，在车辆选型及车辆采购技术条件中，应满足厂家提供的车辆噪声技术参数：在自由声场内，列车以 80km/h 速度运行时，在车外距轨道中心 7.5m 处，测得的连续噪声值 $\leq 80\text{dB}(\text{A})$ ，并按此指标要求验收车辆。

#### (2) 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。

#### (3) 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)。

表 4.5.1-1

风亭噪声污染防治措施表

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					环境现状声级 (dBA)		风亭(冷却塔)噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值-环境现状声级 (dBA)		标准限值 (dBA)		超标情况 (dBA)		降噪措施
					活塞风 1	活塞风 2	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
1	科苑站	1	N1-1	彩虹之岸小区	25	/	/	41	/	62.8	58.5	41.9	41.9	62.8	58.6	0.0	0.1	70	55	达标	3.6	夜间超标, 噪声增量小于 1dB(A), 超标主要由于现状超标引起。
2		2	N1-2	彩虹之岸小区	/	/	15	12	/	61.6	56.7	49.3	49.3	61.9	57.4	0.3	0.7	60	50	1.9	7.4	不满足距离控制要求, 要求设计优化风亭组布设, 同时昼间夜间超标, 噪声增量小于 1dB(A), 超标主要由于现状超标引起。
3		4	N2	中信.海阔天空	32	/	23	/	23	62.3	51.6	53.3	53.3	62.8	55.5	0.5	3.9	70	55	达标	0.5	达标, 不新增措施
4	深大东站	3	N3	武汉大学深圳产学研基地	17	17	/	/	/	55.3	53.2	43.9	43.9	55.6	53.7	0.3	0.5	60	50	达标	3.7	夜间超标, 噪声增量小于 1dB(A), 超标主要由于现状超标引起。
5		2	N4	香港中文大学深圳研究院	31	41	49	59	/	61.6	54.3	42.2	42.2	61.6	54.6	0.0	0.3	60	50	1.6	4.6	昼间夜间超标, 噪声增量小于 1dB(A), 超标主要由于现状超标引起。
6	深大站	南端物业风亭组	N5	深圳虚拟大学园 A 座	/	/	17	19	/	57.6	53.9	47.6	47.6	58.0	54.8	0.4	0.9	60	50	达标	4.8	夜间超标, 噪声增量小于 1dB(A), 超标主要由于现状超标引起。

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					环境现状声级 (dBA)		风亭(冷却塔)噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值-环境现状声级 (dBA)		标准限值 (dBA)		超标情况 (dBA)		降噪措施		
					活塞风 1	活塞风 2	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜
7	石鼓站	1	N6	万科云城	21	27	33	45	/	57.0	55.2	45.2	45.2	57.3	55.6	0.3	0.4	70	55	达标	0.6	夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
8	留仙洞站	1	N7-1	蓝天花园	53	44	41	28	/	58.7	54.4	42.8	42.8	58.8	54.7	0.1	0.3	70	55	达标	达标	夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
9		2	N7-2	蓝天花园	67	59	50	37	/	61.5	58.8	41.0	41.0	61.5	58.9	0.0	0.1	70	55	达标	3.9	夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
10	应人石站	1	N8-1	石景花园	13	13	13	13	/	68.8	58.4	51.4	51.4	68.9	59.2	0.1	0.8	70	55	达标	4.2	不满足距离控制要求, 要求设计优化风亭组布设; 夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
11		1	N8-2	石景花园	28	30	35	46	/	65.6	57.8	43.9	43.9	65.6	58.0	0.0	0.2	60	50	5.6	8.0	昼间夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
12		2	N9-1	应人石村居民楼	54	45	38	23	/	66.5	57.3	43.6	43.6	66.5	57.5	0.0	0.2	70	55	达标	2.5	夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
13		2	N9-2	应人石村居民楼	12	20	29	46	/	63.3	55.9	48.1	48.1	63.4	56.6	0.1	0.7	60	50	3.4	6.6	不满足距离控制要求, 要求设计优化风亭组布设; 昼间夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
14	宝石路站	1	N10	君悦豪庭	28	38	48	62	/	68.7	57.6	42.6	42.6	68.7	57.7	0.0	0.1	70	55	达标	2.7	夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
15		1	N11	璧辉幼儿园	26	36	46	60	/	61.8	/	43.1	43.1	61.9	/	0.1	/	60	/	1.9	/	昼间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
16		1	N12	上屋新村	56	51	48	45	/	63.2	56.2	41.0	41.0	63.2	56.3	0.0	0.1	70	55	达标	1.3	夜间超标, 噪声增量小于 1dB (A), 超标主要由于现状超标引起。		
17		2	N13	石岩国税	47	58	69	84	19	64.0	56.9	54.1	54.1	64.4	58.7	0.4	1.8	70	55	达标	3.7	不满足距离控制要求, 要求设计优化风亭组布设; 夜间超标, 噪声增		

序号	车站名称	风亭编号	编号	敏感点名称	敏感点距风亭、冷却塔 (m)					环境现状声级 (dBA)		风亭(冷却塔)噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值 (dBA)		环境噪声预测值-环境现状声级 (dBA)		标准限值 (dBA)		超标情况 (dBA)		降噪措施
					活塞风 1	活塞风 2	排风	新风	冷却塔	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
18				分局																		量大于 1dB (A)，为进一步控制噪声，建议加长风亭消声器至 3m，同时冷却塔采用超低噪冷却塔
		2	N14	方程式驾驶培训居民楼	38	27	16	3	62	60.7	53.8	56.3	56.3	62.0	58.2	1.3	4.4	70	55	达标	3.2	
19		2	N15	上屋旧村	49	42	39	40	51	61.8	56.9	47.7	47.7	62.0	57.4	0.2	0.5	70	55	达标	2.4	夜间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
20	上屋北站	1	N16	上屋小学	76	66	39	33	/	64.7	/	42.2	42.2	64.7	/	0.0	/	60	/	4.7	/	昼间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
21		1	N17-1	元径新村	16	21	50	66	/	61.7	58.0	45.4	45.4	61.8	58.2	0.1	0.2	70	55	达标	3.2	夜间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
22		1	N17-2	元径新村	32	35	60	74	/	59.5	56.9	41.3	41.3	59.6	57.0	0.1	0.1	60	50	达标	7.0	夜间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
23		1	N18-1	田心新村	27	28	47	60	/	63.6	56.6	42.9	42.9	63.6	56.8	0.0	0.2	70	55	达标	1.8	夜间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
24		1	N18-2	田心新村	42	43	58	70	/	61.1	54.5	40.4	40.4	61.1	54.7	0.0	0.2	60	50	1.1	4.7	昼间夜间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
25		2	N19-1	园岭村	18	29	40	54	/	60.4	57.4	45.2	45.2	60.5	57.7	0.1	0.3	70	55	达标	2.7	夜间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
26		2	N19-2	园岭村	38	49	59	74	/	59.3	57.1	40.6	40.6	59.4	57.2	0.1	0.1	60	50	达标	7.2	夜间超标，噪声增量小于 1dB (A)，超标主要由于现状超标引起。
27		冷却塔	N20-1	桃园居	/	/	/	/	26	58.3	57.2	51.5	51.5	59.1	58.2	0.8	1.0	70	55	达标	3.2	夜间超标，噪声增量大于 1dB (A)，为进一步控制噪声，要求冷却塔采用超低噪冷却塔
8	冷却塔	N20-2	桃园居	/	/	/	/	17	56.6	55.7	54.9	54.9	58.8	58.3	2.2	2.6	60	50	达标	8.3		



## 4.5 评价小结

### 1、现状评价

本工程共有噪声敏感点 20 处，均为地下段风亭冷却塔噪声敏感点。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。

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 55.3~68.8dB (A)，夜间为 51.6~58.8dB (A)。昼间 5 处敏感点超过相应限值，昼间超标量为 1.1~5.6dB (A)，夜间 14 处敏感点超过相应限值，夜间超标量为 0.2~7.8dB (A) 超标原因主要为受社会生活噪声影响及道路路交通噪声影响。

### 2、预测评价

风亭组噪声贡献值为 40.4~56.3dB (A)；环境噪声预测值昼间 55.6~68.9dB (A)，夜间 53.7~59.2dB (A)。敏感点噪声昼间增量 0.0~2.2dB (A)，夜间增量 0.1~4.4dB (A)。根据预测，敏感点昼间超标 1.1~5.6dB (A)，夜间超标 0.5~8.3dB (A)。

### 3、措施及建议

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敏感目标，设计对站址及风亭布置进行调整。对满足距离要求的但噪声预测不达标的敏感点，采取加长消声器及选用超低噪冷却塔等措施。

## 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，并考虑深圳地铁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。

#### 5.1.3 评价标准

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

表 5.1.4-1 环境振动执行标准值表

适用地带范围	昼间	夜间	备注
特殊住宅区	65dB	65dB	铅垂向 Z 振级 $VL_{Z10}$
居民、文教区	70dB	67dB	
混合区、商业中心区	75 dB	72 dB	
交通干线道路两侧	75dB	72dB	

室内二次辐射噪声执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）。具体见下表。

表 5.1.4-2 建筑物室内二次辐射噪声限值

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

## 5.2 振动环境现状评价

### 5.2.1 振动环境现状调查

线路主要沿城市主干道敷设，线路两侧分布有集中居民住宅区、学校、医院等敏感点。

根据工程设计文件和现场调查结果，振动评价范围内共有 58 处振动敏感点，均为居民区。详见表 1.9-2。

### 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：满足相关标准。

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  $VL_{Z10}$  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，结合地铁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）选择不同建筑类型：选择具有代表性的 I 类建筑物、II 类建筑物布设测点。测点位置：建筑物室外 0.5m 处。

（3）选择具有不同振动强度的区域：市区内不同的道路两侧、远离道路振动的小区区内等。

表 5.2.2-1

振动环境现状监测结果表

序号	所在区间	目标编号	目标名称	测点位置	现状 VLZ10		标准值		超标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	后海站-科苑站	V1	财富海湾公馆（在建）	在建高层建筑前 0.5m	57.1	48.9	75	72	达标	达标
2	后海站-科苑站	V2	恒立听海小区	居民楼前 0.5m	52.4	53	75	72	达标	达标
3	科苑站	V3	彩虹之岸小区	居民楼前 0.5m	52.4	47.8	75	72	达标	达标
4	科苑站	V4	中信-海阔天空雅居小区	居民楼前 0.5m	52.2	47.2	75	72	达标	达标
5	科苑站-深大东站	V5	深圳虚拟大学园-国家大学科技园	建筑前 0.5m	51.5	48	75	72	达标	达标
6	深大站-科兴站	V6	深南花园小区	居民楼前 0.5m	53.4	47.3	75	72	达标	达标
7	深大站-科兴站	V7	深圳五洲中西医结合医院	门诊大楼前 0.5m	56.3	50.1	75	72	达标	达标
8	深大站-科兴站	V8	香港城市大学深圳产学研基地	建筑前 0.5m	56.7	51.9	75	72	达标	达标
9	科兴站-松坪站	V9	长科公寓	居民楼前 0.5m	51.2	51.6	75	72	达标	达标
10	西丽火车站-石鼓站-留仙洞站	V10	万科云城(下穿地块)	在建高层建筑前 0.5m	56.1	48.2	75	72	达标	达标
11	石鼓站-留仙洞站	V11	蓝天花园小区	居民楼前 0.5m	50.7	49.1	75	72	达标	达标
12	石鼓站-留仙洞站	V12	天悦蓝湾小区	居民楼前 0.5m	54	47.3	75	72	达标	达标
13	留仙洞站-应人石站	V13	丽雅苑小区	居民楼前 0.5m	51.1	50.1	75	72	达标	达标
14	留仙洞站-应人石站	V14	深圳市计量质量检测研究院	办公楼前 0.5m	50.9	48.2	75	72	达标	达标
15	留仙洞站-应人石站	V15	深圳实验学校	教学楼前 0.5m	50.8	47.6	75	72	达标	达标
16	留仙洞站-应人石站	V16	蓝堡公寓	居民楼前 0.5m	52.4	47.3	75	72	达标	达标
17	留仙洞站-应人石站	V17	学子荔园小区	居民楼前 0.5m	51.9	49.9	75	72	达标	达标

序号	所在区间	目标编号	目标名称	测点位置	现状 VLZ10		标准值		超标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
18	留仙洞站-应人石站	V18	官龙村西区	居民楼前 0.5m	49.2	47.4	75	72	达标	达标
19	留仙洞站-应人石站	V19	官龙名苑小区	居民楼前 0.5m	52.2	47.1	75	72	达标	达标
20	留仙洞站-应人石站	V20	深圳职业技术学院（北校区）	宿舍楼前 0.5m	49.2	46.7	75	72	达标	达标
21	留仙洞站-应人石站	V21	百旺研发公寓，百旺大厦	居民楼前 0.5m	54.8	47	75	72	达标	达标
22	留仙洞站-应人石站	V22	白芒海关	办公楼前 0.5m	53.2	49.8	75	72	达标	达标
23	留仙洞站-应人石站	V23	白芒边检站	办公楼前 0.5m	56.6	49.5	75	72	达标	达标
24	留仙洞站-应人石站	V24	百旺苑	居民楼前 0.5m	53.8	55.5	75	72	达标	达标
25	留仙洞站-应人石站	V25	深圳市南岗第一工业园周围宿舍/百旺文明大厦	宿舍楼前 0.5m	51.2	48.6	75	72	达标	达标
26	留仙洞站-应人石站	V26	西丽阳光工业园区周围居民楼	居民楼前 0.5m	54.5	49.3	75	72	达标	达标
27	留仙洞站-应人石站	V27	华夏 led 照明宿舍	宿舍楼前 0.5m	51.6	52	75	72	达标	达标
28	留仙洞站-应人石站	V28	西丽医院阳光社区健康服务中心	门诊大厅外 0.5m	51.6	48.9	75	72	达标	达标
29	留仙洞站-应人石站	V29	玉山公寓	居民楼前 0.5m	51.9	50.7	75	72	达标	达标
30	留仙洞站-应人石站	V30	石景花园与应人石新村	居民楼前 0.5m	55.3	50.6	75	72	达标	达标
31	应人石站-宝石路站	V31	应人石村居民点	居民楼前 0.5m	53	51.3	75	72	达标	达标
32	应人石站-宝石路站	V32	应人石育才学校	教学楼前 0.5m	51.7	50.6	75	72	达标	达标
33	应人石站-宝石路站	V33	应人石社区及其附近居民点	居民楼前 0.5m	51.2	51.5	75	72	达标	达标
34	应人石站-宝石路站	V34	三和工业园	宿舍楼前 0.5m	50.1	49.6	75	72	达标	达标
35	应人石站-宝石路站	V35	新围仔村	居民楼前 0.5m	49.8	48.5	75	72	达标	达标

序号	所在区间	目标编号	目标名称	测点位置	现状 VLZ10		标准值		超标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
36	应人石站-宝石路站	V36	石岩巡防宿舍	宿舍楼前 0.5m	54.5	53.8	75	72	达标	达标
37	应人石站-宝石路站	V37	工业大道居民点(黄峰岭工业大道与黄峰岭工业一路交口)	居民楼前 0.5m	55.5	53.6	75	72	达标	达标
38	应人石站-宝石路站	V38	升平路 39 号	居民楼前 0.5m	54.2	52.7	75	72	达标	达标
39	应人石站-宝石路站	V39	罗租村/罗租社区	居民楼前 0.5m	50.1	47.8	75	72	达标	达标
40	应人石站-宝石路站	V40	罗租村关帝宫	文物前 0.5m	52.4	50.9	75	72	达标	达标
41	应人石站-宝石路站	V40	馨庭苑小区	居民楼前 0.5m	52	49.8	75	72	达标	达标
42	应人石站-宝石路站	V41	佳华豪苑	居民楼前 0.5m	52.6	49.4	75	72	达标	达标
43	应人石站-宝石路站	V42	苑都新村	居民楼前 0.5m	51.4	48.6	75	72	达标	达标
44	应人石站-宝石路站	V43	如意豪庭	居民楼前 0.5m	56.2	54.7	75	72	达标	达标
45	应人石站-宝石路站	V44	君悦豪庭	居民楼前 0.5m	55.5	53.4	75	72	达标	达标
46	应人石站-宝石路站	V45	壁辉幼儿园	教学楼前 0.5m	52.8	/	75	72	达标	/
47	应人石站-宝石路站	V46	上屋新村	居民楼前 0.5m	56	54.9	75	72	达标	达标
48	应人石站-宝石路站	V47	石岩劳保中心	办公楼前 0.5m	57.7	54.9	75	72	达标	达标
49	宝石路站-上屋北站	V48	上屋旧村	居民楼前 0.5m	50.6	47.6	75	72	达标	达标
50	宝石路站-上屋北站	V49	方程式驾驶培训居民楼	居民楼前 0.5m	50.2	47.7	75	72	达标	达标
51	宝石路站-上屋北站	V50	石岩国税分局	办公楼前 0.5m	51.4	50.2	75	72	达标	达标
52	宝石路站-上屋北站	V51	田心旧村-田心新村 1	居民楼前 0.5m	50.1	47.8	75	72	达标	达标
53	宝石路站-上屋北站	V52	上屋小学	教学楼前 0.5m	50.3	/	75	72	达标	/

序号	所在区间	目标编号	目标名称	测点位置	现状 VLZ10		标准值		超标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
54	宝石路站-上屋北站	V53	元径旧村-元径新村	居民楼前 0.5m	51.1	49.2	75	72	达标	达标
55	上屋北站-光明城站	V54	园岭村/园岭新村	居民楼前 0.5m	53.2	51.1	75	72	达标	达标
56	上屋北站-光明城站	V55	桃源居	居民楼前 0.5m	52.4	50.9	75	72	达标	达标
57	出入线	CRV1	深圳湾 1 号（综合体）	居民房前 0.63m	51.1	48.9	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 49.2~57.7dB,夜间为 46.7~55.5dB。根据监测结果,各敏感点振动现状均满足相应要求。

### 5.2.2 振动环境现状监测

振动环境现状监测将在项目第一次环评公示后进行。

#### 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:满足相关标准。

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 VL<sub>Z10</sub> 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) 选择不同建筑类型:选择具有代表性的 I 类建筑物、II 类建筑物布设测点。测点位置:建筑物室外 0.5m 处。

(3) 选择具有不同振动强度的区域:远离道路振动的小区内等。

## 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、设计年度:初期 2026 年,近期 2033 年,远期 2048 年。

#### 2、车辆条件

列车编组:A 型车,列车编组初、近、远期均为 8 辆,列车总长度按 187.4m 计;



列车轴重：铝合金车体，轴重 14t。

### 3、运行速度

根据速度曲线图确定。

### 4、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 HJ453-2008《环境影响评价技术导则城市轨道交通》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 $VL_{Z10}$

列车运行时产生振动源强大小与车辆类型、轨道构造、隧道条件及运行速度等因素有关。目前国内城市轨道交通车辆类型主要有 A、B 两种，轨道结构均为无缝线路、整体道床；隧道结构可分圆形、马蹄型、矩形等，其中圆形隧道为主。

深圳轨道交通 13 号线车辆为 A 型车。本次环评采用《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》中确定的源强，即  $VL_{Z10}$  为 87.9dB，行车速度 60km/h，弹性分开式扣件，普通整体道床，60kg/m 无缝钢轨，测点为轨道距离 0.5m。

#### 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 ( $C_w$ )

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

式中： $W_1$ ——本工程车辆轴重，16t；

$W_0$ ——参考车辆轴重，16t。

即轴重修正值  $C_w = 0$ 。

##### 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：

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

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 5.3.4-1 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 5.3.4-2 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 5.3.4-3 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  $L \leq 5m$  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 m，本工程单洞隧道  $H_0=5m$ 。

b、隧道两侧预测点（当  $L > 5m$  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 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 m；

H——预测点至轨顶面的垂直距离，单位 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

$$VL_{Z10}=87.9+20\lg(V/60)-20\lg R+12 \quad (\text{式 5.3.4-7})$$

(2) 隧道顶部（垂直）上方地面建筑物外（内）经验公式

$$VL_{Z10}=87.9+20\lg(V/60)-20\lg(H/5) \quad (\text{式 5.3.4-8})$$

## 5.4 振动防治措施及建议

### 5.4.1 振动防治措施

全线初步减振措施为（单线长度）：中等减振 8300m，高等减振 2400m，特殊减振 7200m，详见下表。

表 5.4.1-1

13 号线减振措施表

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)			设计行车速度 (km/h)	测点位置	预测值		超标情况		VLZmax-标准值		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)		
							位置	距离	高差			VLZ10	VLZmax	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间			起始桩号
																								昼间	夜间	
深圳湾口岸站-登良东站	V1	深圳湾 1 号 (综合体)	75 层、砼、I 类	住宅	ZDK1+790~ZDK1+830	地下线	左侧	41	16.8	72	居民房前 0.5m	68.6	71.6	达标	达标	达标	达标	-	-	-						
后海站-科苑站	V2	财富海湾公馆 (在建)	在建建筑、砼、I 类	住宅	YDK2+800~YDK2+950	地下线	右侧	18	17.5	45	居民房前 0.5m	69.4	72.4	达标	达标	达标	0.4	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK02+750	DK03+000	250.0	右侧
后海站-科苑站	V3	深圳市燃气集团公司	8 层、砖混、II 类	办公	ZDK3+305~ZDK3+355	地下线	左侧	22	18.4	68	教学楼前 0.5m	71.8	74.8	达标	达标	达标	2.8	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK03+255	DK03+405	150.0	左侧
后海站-科苑站	V4	恒立听海小区	19 层、砼、I 类	住宅	YDK3+350~YDK3+420	地下线	右侧	41	20.0	68	门诊大楼前 0.5m	67.7	70.7	达标	达标	达标	达标	-	-	-					0.0	
科苑站	V5	彩虹之岸小区	25~30 层、砼、I 类	住宅	YDK3+500~YDK3+760	地下线	右侧	23	21.5	45	居民房前 0.5m	67.4	70.4	达标	达标	达标	达标	-	-	-					0.0	
科苑站	V6	中信-海阔天空雅居小区	23,32 层、砼、I 类	住宅	ZDK3+550~ZDK3+760	地下线	左侧	51	19.5	45	居民房前 0.5m	62.7	65.7	达标	达标	达标	达标	-	-	-					0.0	
科苑站-深大东站	V7	深圳虚拟大学园-国家大学科技园	7~11 层、砼、I 类	教学	ZDK3+800~ZDK5+400	地下线	左侧	40	19.7	72	居民房前 0.5m	68.5	71.5	达标	达标	达标	达标	-	-	-					0.0	
深大站-科技园站	V8	深南花园小区	34 层、砼、I 类	住宅	ZDK5+230~ZDK5+390	地下线	左侧	24	23.6	90	教学楼前 0.5m	72.9	75.9	达标	0.9	0.9	3.9	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK05+180	DK05+450	270.0	双线
深大站-科技园站	V9	深圳五洲中西医结合医院	5 层、砖混、II 类	医疗	YDK5+900~YDK5+970	地下线	右侧	14	12.8	45	居民房前 0.5m	71.8	74.8	达标	达标	达标	2.8	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK05+850	DK06+020	170.0	右侧
深大站-科技园站	V10	香港城市大学深圳产学研基地	7 层、砖混、II 类	教学	YDK5+980~YDK6+040	地下线	右侧	18	16.6	45	办公楼前 0.5m	69.6	72.6	达标	达标	达标	0.6	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK06+020	DK06+090	70.0	右侧
科技园站-科技园北站	V11	长科公寓	7 层、砖混、II 类	住宅	YDK6+800~YDK7+090	地下线	右侧	12	17.8	45	居民房前 0.5m	70.8	73.8	达标	达标	达标	1.8	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK06+750	DK07+140	390.0	右侧
科技园北站-西丽火车站	V12	大冲松坪学校	3 层、砖混、II 类	教学	YDK7+350~YDK7+440	地下线	右侧	20	13.0	86	居民房前 0.5m	75.4	78.4	0.4	3.4	3.4	6.4	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK07+300	DK07+490	190.0	双线
西丽火车站-石鼓站-留仙洞站	V13	万科云城(下穿地块)	在建 6~13 层、砼、I 类	住宅	YDK8+830~YDK9+360	地下线	下穿	0	15.0	81	门诊大楼前 0.5m	81.0	84.0	6.0	9.0	9.0	12.0	49.8	8.8	11.8	特殊减振措施	12~20dB	DK08+780	DK09+410	630.0	双线
石鼓站-留仙洞站	V14	蓝天花园小区	22 层、砼、I 类	住宅	ZDK9+730~ZDK9+910	地下线	左侧	33	17.0	45	教学楼前 0.5m	66.0	69.0	达标	达标	达标	达标	-	-	-					0.0	
石鼓站-留仙洞站	V15	天悦蓝湾小区	25 层、砼、I 类	住宅	YDK9+730~YDK9+840	地下线	右侧	53	17.0	45	保健所楼前 0.5m	62.5	65.5	达标	达标	达标	达标	-	-	-					0.0	
留仙洞站-应人石站	V16	丽雅苑小区	29~35 层、砼、I 类	住宅	YDK9+890~YDK9+990	地下线	右侧	45	35	45	居民房前 0.5m	62.3	65.3	达标	达标	达标	达标	-	-	-					0.0	
留仙洞站-应人石站	V17	深圳市计量质量检测研究院	12 层、砼、I 类	科研	YDK10+010~YDK10+060	地下线	右侧	46	25.5	108	居民房前 0.6m	70.6	73.6	达标	达标	达标	1.6	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK09+960	DK10+110	150.0	右侧
留仙洞站-应人石站	V18	深圳实验学校	4 层、砖混、II 类	教学	ZDK10+110~ZDK10+590	地下线	左侧	44	34.0	108	门诊大楼前 0.5m	70.1	73.1	达标	达标	达标	1.1	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK10+060	DK10+640	580.0	左侧
留仙洞站-应人石站	V19	蓝堡公寓	5~7 层、砼、II 类	住宅	YDK10+250~YDK10+320	地下线	右侧	30	24.9	108	居民房前 0.5m	73.2	76.2	达标	1.2	1.2	4.2	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK10+200	DK10+370	170.0	右侧
留仙洞站-应人石站	V20	学子荔园小区	7 层、砖混、II 类	住宅	YDK10+340~YDK10+480	地下线	右侧	38	23.5	108	居民房前 0.5m	72.0	75.0	达标	0.0	0.0	3.0	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK10+370	DK10+530	160.0	右侧
留仙洞站-应人石站	V21	官龙村西区	5~7 层、砼、II 类	住宅	YDK10+510~YDK10+720	地下线	右侧	33	22.5	108	居民房前 0.5m	73.0	76.0	达标	1.0	1.0	4.0	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK10+530	DK10+640	110.0	右线
留仙洞站-应人石站	V22	官龙名苑小区	31 层、砼、I 类	住宅	YDK10+725~YDK10+850	地下线	右侧	32	27.0	108	办公楼前 0.5m	72.6	75.6	达标	0.6	0.6	3.6	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK10+640	DK10+900	260.0	双线
留仙洞站-应人石站	V23	深圳职业技术学院 (北校区)	12 层、砼、I 类	教学	ZDK11+050~ZDK11+200	地下线	左侧	9	36.0	108	教学楼前 0.5m	73.6	76.6	达标	1.6	1.6	4.6	42.4	1.4	4.4	特殊减振措施	12~20dB	DK11+000	DK11+250	250.0	双线

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		超标情况		VLZmax-标准值		二次辐射噪声预测值		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)			
							位置	距离	高差			VLZ10	VLZmax	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				昼间	夜间	起始桩号	终止桩号		
留仙洞站-应人石站	V24	百旺研发公寓, 百旺大厦	6~23层、砼、I类	住宅	YDK14+600~YDK15+000	地下线	右侧	19	25.0	108	居民房前0.5m	75.1	78.1	0.1	3.1	3.1	6.1	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK14+550	DK15+050	500.0	双线		
留仙洞站-应人石站	V25	百旺苑	8层、砖混、II类	住宅	ZDK15+160~ZDK15+210	地下线	左侧	40	30.0	108	居民房前0.5m	71.0	74.0	达标	达标	达标	2.0	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK15+110	DK15+260	150.0	双线		
留仙洞站-应人石站	V26	深圳市南岗第一工业园周围宿舍/百旺文明大厦	3~6层、砖混、II类	住宅	ZDK15+210~ZDK15+800	地下线	左侧	35	38.0	108	教学楼前0.5m	70.7	73.7	达标	达标	达标	1.7	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK15+260	DK15+850	590.0	双线		
留仙洞站-应人石站	V27	西丽阳光工业园区周围居民楼	2~8层、砖混、II类	住宅	YDK16+060~YDK16+400	地下线	右侧	25	48.0	108	宿舍楼前0.5m	70.3	73.3	达标	达标	达标	1.3	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK16+010	DK16+450	440.0	双线		
留仙洞站-应人石站	V28	华夏 led 照明宿舍	7层、砖混、II类	住宅	ZDK16+140~ZDK16+160	地下线	左侧	30	49.0	108	居民房前0.5m	69.8	72.8	达标	达标	达标	0.8	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK17+130	DK17+180	50.0	右侧		
留仙洞站-应人石站	V29	玉山公寓	8层、砖混、II类	住宅	YDK17+180~YDK17+200	地下线	右侧	53	34.4	108	教学楼前0.5m	69.0	72.0	达标	达标	达标	达标	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK17+130	DK17+180	50.0	右侧		
留仙洞站-应人石站	V30	石景花园与应人石新村	4~8层、砖混、II类	住宅	YDK17+230~YDK17+670	地下线	两侧	9	16.0	45	居民房前0.5m	72.1	75.1	达标	0.1	0.1	3.1	40.9	达标	2.9	高等减振措施	8~15dB	DK17+180	DK17+670	490.0	双线		
应人石站-宝石路站	V31	应人石村居民点	2~13层、砖混、II类	住宅	YDK17+670~YDK17+820	地下线	下穿	0	14.0	45	教学楼前0.5m	76.5	79.5	1.5	4.5	4.5	7.5	45.3	4.3	7.3	特殊减振措施	12~20dB	DK17+670	DK17+870	200.0	双线		
应人石站-宝石路站	V32	应人石育才学校	4~6层、砖混、II类	教学	YDK17+930~YDK18+010	地下线	下穿	0	15.0	108	居民房前0.5m	83.5	86.5	8.5	11.5	11.5	14.5	52.3	11.3	14.3	特殊减振措施	12~20dB	DK17+870	DK18+060	190.0	双线		
应人石站-宝石路站	V33	应人石社区及其附近居民点	3~13层、砖混、II类	住宅	YDK18+010~YDK18+350	地下线	右侧	3	21.0	108	居民房前0.5m	80.5	83.5	5.5	8.5	8.5	11.5	49.4	8.4	11.4	特殊减振措施	12~20dB	DK18+060	DK18+400	340.0	双线		
应人石站-宝石路站	V34	三和工业园	6层、砖混、II类	住宅	ZDK18+000~ZDK18+350	地下线	左侧	40	35.0	108	居民房前0.5m	70.5	73.5	达标	达标	达标	1.5	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK19+750	DK19+930	180.0	双线		
应人石站-宝石路站	V35	新围仔村	2~7层、砖混、II类	住宅	YDK18+400~YDK18+700	地下线	下穿	0	33.0	108	居民房前0.5m	76.6	79.6	1.6	4.6	4.6	7.6	45.4	4.4	7.4	高等减振措施	8~15dB	DK18+400	DK18+750	350.0	双线		
应人石站-宝石路站	V36	石岩巡防宿舍	7层、砖混、II类	办公	YDK19+800~YDK19+880	地下线	右侧	18	50.0	108	居民房前0.5m	70.5	73.5	达标	达标	达标	1.5	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK19+750	DK19+930	180.0	双线		
应人石站-宝石路站	V37	工业大道居民点	2层、砖混、II类	住宅	ZDK20+340~ZDK20+410	地下线	左侧	12	45.8	108	居民房前0.5m	71.5	74.5	达标	达标	达标	2.5	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK20+290	DK20+460	170.0	双线		
应人石站-宝石路站	V38	升平路 39 号	6~8层、砖混、II类	住宅	ZDK20+510~ZDK20+610	地下线	左侧	19	43.8	108	居民房前0.5m	71.4	74.4	达标	达标	达标	2.4	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK20+460	DK20+570	110.0	双线		
应人石站-宝石路站	V39	罗租村	2~16层、砖混、II类	住宅	ZDK20+620~ZDK21+430	地下线	下穿	0	50.0	108	居民房前0.5m	73.0	76.0	达标	1.0	1.0	4.0	41.8	0.8	3.8	特殊减振措施	12~20dB	DK20+570	DK21+480	910.0	双线		
应人石站-宝石路站	V40	罗租村关帝宫	2层、III类	文物	YDK21+220~YDK21+230	地下线	右侧	20	22.7	108	居民房前0.5m	75.4	78.4	0.4	3.4	3.4	6.4	-	-	-	特殊减振措施	12~20dB	DK20+570	DK21+480	910.0	双线		
应人石站-宝石路站	V41	馨庭苑小区	16层、砼、I类	住宅	YDK20+860~YDK20+910	地下线	右侧	23	31.0	108	居民房前0.5m	73.3	76.3	达标	1.3	1.3	4.3	-	-	-	特殊减振措施	12~20dB	DK20+570	DK21+480	910.0	双线		
应人石站-宝石路站	V42	佳华豪苑	12~19层、砼、I类	住宅	YDK21+340~YDK21+460	地下线	右侧	20	18.0	108	居民房前0.5m	76.4	79.4	1.4	4.4	4.4	7.4	-	-	-	特殊减振措施	12~20dB	DK21+480	DK21+590	110.0	双线		
应人石站-宝石路站	V43	苑都新村	7层、砖混、II类	住宅	ZDK21+500~ZDK21+540	地下线	左侧	5	16.0	108	居民房前0.5m	82.9	85.9	7.9	10.9	10.9	13.9	51.7	10.7	13.7	特殊减振措施	12~20dB	DK21+480	DK21+590	110.0	双线		
应人石站-宝石路站	V44	如意豪庭	13层、砼、I类	住宅	ZDK21+550~ZDK21+580	地下线	左侧	21	16.0	108	居民房前0.5m	76.6	79.6	1.6	4.6	4.6	7.6	-	-	-	特殊减振措施	12~20dB	DK21+590	DK21+680	90.0	右侧		
应人石站-宝石路站	V45	君悦豪庭	3~4层、砖混、II类	住宅	YDK21+530~YDK21+630	地下线	下穿	0	14.0	108	居民房前0.5m	84.1	87.1	9.1	12.1	12.1	15.1	52.9	11.9	14.9	特殊减振措施	12~20dB	DK21+590	DK21+680	90.0	右侧		
应人石站-宝石路站	V46	壁辉幼儿园	3层、砖混、II类	教学	YDK21+600~YDK21+630	地下线	右侧	12	14.0	108	居民房前0.5m	79.7	82.7	4.7	7.7	7.7	10.7	-	-	-	特殊减振措施	12~20dB	DK21+590	DK21+680	90.0	右侧		

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		超标情况		VLZmax-标准值		二次辐射噪声预测值	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)	
							位置	距离	高差			VLZ10	VLZmax	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			起始桩号	终止桩号		
应人石站-宝石路站	V47	上屋新村	5~17层, 砖混、II类	住宅	ZDK21+590~ZDK21+770	地下线	左侧	16	14.0	45	居民房前0.5m	70.8	73.8	达标	达标	达标	1.8	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK21+590	DK21+750	160.0	左侧
宝石路站-上屋北站	V48	上屋旧村	3~14层、砖混、II类	住宅	ZDK21+800~ZDK22+180	地下线	左侧	13	14.0	108	居民房前0.5m	79.4	82.4	4.4	7.4	7.4	10.4	-	-	-	高等减振措施	8~15dB	DK21+750	DK22+140	390.0	左侧
宝石路站-上屋北站	V49	石岩国税分局	7层、砖混、II类	办公	YDK21+900~YDK22+000	地下线	下穿	0	15.0	108	居民房前0.5m	83.5	86.5	8.5	11.5	11.5	14.5	52.3	11.3	14.3	特殊减振措施	12~20dB	DK21+850	DK22+050	200.0	右侧
宝石路站-上屋北站	V50	田心旧村-田心新村	3~14层、砖混、II类	住宅	ZDK22+190~ZDK22+610	地下线	左侧	4	14.0	108	居民房前0.5m	84.1	87.1	9.1	12.1	12.1	15.1	52.9	11.9	14.9	特殊减振措施	12~20dB	DK22+140	DK22+660	520.0	左侧
宝石路站-上屋北站	V51	上屋小学	4~5层、砖混、II类	教学	ZDK22+610~ZDK22+700	地下线	左侧	18	14.0	45	居民房前0.5m	70.2	73.2	达标	达标	达标	1.2	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK22+660	DK22+750	90.0	左侧
宝石路站-上屋北站	V52	元径旧村-元径新村	3~12层、砖混、II类	住宅	YDK22+460~YDK22+700	地下线	右侧	3	13.0	108	居民房前0.5m	84.7	87.7	9.7	12.7	12.7	15.7	53.5	12.5	15.5	特殊减振措施	12~20dB	DK22+410	DK22+750	340.0	右侧
上屋北站-光明城站	V53	园岭旧村	4~10层、砖混、II类	住宅	YDK22+840~YDK23+150	地下线	下穿(右侧)	0	16.0	108	居民房前0.5m	82.9	85.9	7.9	10.9	10.9	13.9	51.7	10.7	13.7	特殊减振措施	12~20dB	DK22+790	DK23+200	410.0	右侧
上屋北站-光明城站	V54	恒富花园/桃源居	10~16层、砼、I类	住宅	ZDK22+830~ZDK23+100	地下线	左侧	15	17.0	108	居民房前0.5m	77.9	80.9	2.9	5.9	5.9	8.9	-	-	-	高等减振措施	8~15dB	DK22+780	DK23+110	330.0	左侧
上屋北站-光明城站	V55	隆兴花园	9层、砼、I类	住宅	YDK23+200~YDK23+270	地下线	右侧	4	24.0	108	居民房前0.5m	79.4	82.4	4.4	7.4	7.4	10.4	48.2	7.2	10.2	特殊减振措施	12~20dB	DK23+200	DK23+320	120.0	右侧
上屋北站-光明城站	V56	坑尾旧村	3~7层、砖混、II类	住宅	ZDK23+160~ZDK23+320	地下线	下穿	0	29.0	108	居民房前0.5m	77.7	80.7	2.7	5.7	5.7	8.7	46.6	5.6	8.6	特殊减振措施	12~20dB	DK23+110	DK23+370	260.0	左侧
上屋北站-光明城站	V57	石岩园岭幼儿园	3层、砖混、II类	教学	YDK23+260~YDK23+320	地下线	右侧	24	30.0	108	居民房前0.5m	73.3	76.3	达标	1.3	1.3	4.3	-	-	-	中等减振措施	3~8dB				
上屋北站-光明城站	V58	鸿景花园二期	27层、砼、I类	住宅	YDK23+320~YDK23+350	地下线	右侧	38	35.0	108	居民房前0.5m	70.7	73.7	达标	达标	达标	1.7	-	-	-	中等减振措施	3~8dB	DK23+320	DK23+400	80.0	右侧

## 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。

另外，由于轨道交通工程设计和建设周期较长，后期设计若发生变更，应按本次评价提出的措施原则调整减振降噪措施，保证满足相关标准要求。

### 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。



## 6 电磁环境影响评价

### 6.1 概述

深圳市城市轨道交通 13 号线工程配套建设 110kV 主变电所两座，分别为 L13-1 和 L13-2 主变电所。L13-1 主变电所。

L13-1 主所选址位于深南大道与南海大道交汇处，南海立交南侧环形绿化带内，地下布置。1 回 110kV 电源经南海大道接至 110kV 南头变电站，路径全长约 1.3km；另 1 回 110kV 电源经沙河西路、深南大道接至 110kV 大冲变电站，路径全长约 4.2km；35kV 电缆出线可经深南大道、科苑南路接入深大站，线路全长约 1.6km。

L13-2 主所选址位于松白路与宝石南路交汇处匝道内。1 回 110kV 电源经洲石路接至 220kV 廷苑变电站，路径全长约 2.1km；另 1 回 110kV 电源经松柏路、宝石东路、长城路接至 110kV 水田变电站，路径全长约 5.3km；35kV 电缆出线经宝石南路、建州路、黄岭峰工业大道接入罗租站，路径全长约 1.4km。

### 6.2 现状调查与监测

#### 6.2.1 现状调查

拟建 L13-1 主变电所位于南海立交南侧环形绿化带内地下布置。根据现场踏勘，评价范围 50m 内无环境敏感点。拟建 L13-2 主变电所位于松白路与宝石南路交汇处匝道内地下布置。根据现场踏勘，评价范围 50m 内有兆纤科技有限公司 1 处环境敏感点。两座主变电所评价范围 50m 内无导航台、电台、文物古迹及矿产资源，不涉及古树名木保护或具有开发价值的自然和人文景观，不占用任何自然保护区、文物保护单位、风景区、旅游区、基本农田保护区，饮用水源保护区等，选址具有环境合理性。

本工程输电线路为地下电缆，铺设在城市电缆通道，根据现场踏勘，输电线路评价范围内无敏感点。工程实施后，评价范围内有电磁环境敏感点 1 处，为兆纤科技有限公司办公楼。

#### 6.2.2 电磁环境现状评价

工程站址区域电磁环境现状采用现场测量数据进行评价。对拟建主变电所的选址处进行工频电磁场现状监测。

##### (1) 测量单位及测量仪器

本次电磁环境现状委托深圳市政院检测有限公司进行监测，测量所使用仪器信息见下表。

表 6.2-1 测量仪器信息表

仪器名称型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
电磁场探头/场强分析仪 (LF-01/SEM-600)	电场 0.5V/m-100KV/m 磁感应强度 10nT-3mT	北京森馥科技股份有限公司	1、检定单位： 深圳市计量科学研究院； 2、检定证书号： XDdj2015-2369； 3、有效期至：2017-07-14

### (2) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）。

### (3) 测量布点

本次电磁环境现状测量布点在 L13-1 主变电所所址中央布设 1 个电磁环境监测点；L13-2 变电所所址中央和北侧建筑最近边界各布设 1 个电磁环境监测点。

### (4) 测量时间

测量于 2017 年 1 月 19 日进行，测量时天气晴，气温 19℃，相对湿度 22%，风速 2.2m/s。

现状监测结果显示：变电站周围距地面 1.5m 高处测得的工频电场强度小于 1V/m，工频磁感应强度小于 0.1 $\mu$ T，均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度限值 4000V/m，磁感应强度限值 0.1mT（100 $\mu$ T）的要求。

由此可见，L13-1 和 L13-2 主变电所拟建位置电磁环境现状良好，工频电磁场背景值均很低，有着较大的环境容量。

## 6.3 电磁环境影响预测评价

### 6.3.1 电磁环境类比监测

由于变电站内电气设备较多，布置复杂，各种电气设备产生的电磁场会发生交错和叠加，难以通过计算结果来描述其周围环境的电磁场分布。根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），三级评价的基本要求：输电线路为地下电缆时，可采用类比监测的方式进行电磁环境影响评价；变电站电磁环境影响预测可采用定性分析的方式。

因此采用模拟类比测量的方法进行电磁环境影响评价。

#### (1) 可比性分析

变电站产生的电场强度主要与电压等级有关，而磁感应强度则主要与电气设备包括线路的电流有关，所以选择类比对象主要考虑电压等级、变压器容量

(与电流有关)、数量、电气布置以及变电站的平面布置。

### (2) 类比的可行性

本次电磁环境影响评价采用类比分析的方法进行预测评价,拟参照 110kV 长汽(原长安汽车)输变电工程。二者工程情况对比见下表。

表 6.3-1 工程可比性分析

项 目	长汽变电站	拟建 L13-1 主变电所
主变装机容量	已建 2×63MVA	本期 2×50MVA 远期 2×63MVA
平面布置	户内布置,配电装置采用 GIS 组合 电器	户内布置,配电装置采用 GIS 组合 电器
进出线情况	110kV 进出线 2 回(地下电缆)	110kV 进出线 2 回(地下电缆)
外环境	位于工业区道路旁	位于工业区

监测时,长汽变电站各项主要运行参数见下表。

表 6.3-2 110kV 长汽(原长安汽车)输变电工程运行工况表

名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率 (MW)	无功功率 (MVar)
#1 主变压器	110	133.6	14.7	#1 主变压器
#2 主变压器	110	139.4	15.3	#2 主变压器
110kV 光明至长 汽电缆	110	108.6	11.9	110kV 光明至长 汽电缆
110kV 桂花至长 汽电缆	110	112.4	12.4	110kV 桂花至长 汽电缆

监测时,主变负荷均处于正常状态,运行稳定,满足竣工验收监测条件。

项目站址、线路工频电场、磁感应强度值监测结果分别见下表。长汽变电站测量点位的工频电场强度远小于 4kV/m,工频磁感应强度远小于 0.1mT。

表 6.3-3 电磁环境监测结果表

序号	点位描述	电场强度 RMS (V/m)	磁感应强度 RMS ( $\mu$ T)
1	变电站北侧,墙外 5 米(#2 主变前)	15.53	0.2433
2	变电站北侧,墙外 5 米(#1 主变前)	6.095	0.2929
3	变电站西侧北角,墙外 5 米	0.297	0.0340
4	变电站南侧西角,墙外 5 米	0.507	0.1959
5	110kV 光明至长安、桂花至长安电缆线 正上方	0.335	0.6048
6	110kV 光明至长安、桂花至长安电缆线 地埋沟边沿(变电站西南侧,CAPSA 2)	0.493	0.5672
7	变电站北侧,墙外 1 米	9.414	0.0728
8	变电站北侧,墙外 5m	5.738	0.0384
9	变电站北侧,墙外 10m	4.324	0.0337
10	变电站北侧,墙外 50m	0.466	0.0222

注：类比监测数据节选自《110kV 长汽（原长安汽车）输变电工程竣工环境保护验收调查表》，广东省环境科学研究院，2015 年 2 月。

### 6.3.2 电磁环境影响预测评价

结合主变电所类比监测数据分析可知：新建变电所建成投入运行后，变电所围墙外及敏感点处工频电场强度均远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求，工频磁感应强度远小于规定的 0.1mT 限值要求。

经调查，本工程沿线居民均使用有线电视收看电视，且接触网均位于地下线路，列车运行不会对工程沿线居民的电视收看产生影响。

## 6.4 电磁环境影响控制措施

变电站选用 GIS（气体绝缘开关）成套配电设备，采用合理的电气总平面布置，并对产生大功率的电磁振荡设备适当进行距离防护等，均能有效降低电磁感应影响。

## 6.5 评价小结

本工程位于深圳市城市建成区范围内，高架线路两侧居民均采用有线电视，列车运行产生的无线电干扰不会对电视用户产生影响。工程运营后，新建变电所产生的工频电场和工频磁场远小于相关技术规范的限值要求，不会对周边敏感点造成影响。

## 7 水环境影响评价

### 7.1 评价内容

#### 1、地表水

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；预测内湖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) 重点分析运营期车辆基地污水处理方案，提出经济合理、技术可行的环保措施与建议。

### 7.2 地表水环境影响评价

#### 7.2.1 水环境质量现状评价

##### 1、水环境质量现状调查

圳市城市轨道交通 13 号线工程沿线地表水主要为河流及水库水，河流主要为白石河、双界河、新圳河、石岩河、茅洲河及其支流鹅颈水白石河、双界河、新圳河为南山区主要河流，与线路呈大角度相交。石岩河与线路大致相较于 YAK21+700 处，呈大角度相交，石岩河常年流水，水深 1m 左右，穿越宽度 10~20m，流域内植被严重破坏，河堤经人工改造加护堤防护。茅洲河呈树枝状发育，蜿蜒曲折，加之流域内地表植被破坏严重，原来的树林草地被各种建筑及硬化路面代替，形成洪水暴涨暴落的特点。沿线两侧分布的水库有石陂头水库、罗田水库，与本线路相交或者距离 2km 左右范围。

根据深府〔1996〕352 号文件，龙岗河流域为农灌功能；根据粤环〔2011〕14 号“关于印发《广东省地表水环境功能区划》的通知”、粤环〔2008〕26 号《广东省跨地级以上市河流交接断面水质达标管理方案》和粤环函〔2009〕170 号《关于调整淡水河污染整治远期目标的通知》中相关规定确定沿线水体保护目标。

## 2、区域水环境治理情况

由于本工程部分线路所在区域在待开发区，沿线的市政给排水管网不完善，影响到地铁车站给水、排水与市政给水、排水管网的接驳，局部地方因无市政给排水管线，而无法接驳。无市政给排水管线的区域建议市政部门新建市政给排水管线，可提供地铁车站的给水排水接驳，也可促进当地区域的水环境发展。

### 7.2.2 地表水环境影响评价

#### 7.2.2.1 工程穿越水源保护区影响评价

本工程涉及的水源保护区为铁岗水库—石岩水库饮用水水源保护区、西丽水库饮用水水源保护区。

表 7.2-1 线路与水源保护区位置关系表

途径水源保护区	线路区间	相对线路方位	敷设方式	规划线路与水源保护区位置关系
西丽水库饮用水水源保护区	留仙洞站至应人石站段	穿越	地下线	以地下线形式穿越水源保护区二级水源保护区陆域，穿越长度约 5.26km，在水源保护区内设置白芒站 1 座地下车站
铁岗水库—石岩水库饮用水水源保护区	留仙洞站至上屋北站段	穿越	地下线	以地下线形式穿越水源保护区二级水源保护区陆域和准水源保护区陆域，穿越长度约 7.05km： 1、二级水源保护区：以地下线形式穿越二级水源保护区陆域，穿越长度约 3.23km，设置应人石站 1 座地下车站； 2、准水源保护区：以地下线形式穿越准水源保护区陆域，穿越长度约 3.82km，设置罗租站、宝石站、上屋北站 3 座地下车站。

### 1、工程方案唯一性分析

2017 年 11 月 15 日，深圳市地铁集团有限公司在深圳市组织召开《深圳市城市轨道交通 13 号线工程穿越水源保护区线路方案唯一性论证报告》专家评审会，并取得了专家肯定性意见。

论证报告认为深圳市城市轨道交通 13 号线工程线位是根据深圳轨道交通网络规划及第四期建设规划相关要求确定。由于西丽水库饮用水水源保护区、铁岗-石岩水库饮用水水源保护区范围较大，且已完全重叠闭合，工程线位无法实施绕避；水源保护区范围内设置的车站根据城市发展需求、服务社区及客流预测等进行了充分论证，因此，本项目穿越水源保护区线路方案路由选择是唯一的。

《深圳市发展改革委关于深圳市城市轨道交通 13 号线工程穿越水源保护区线路方案唯一性论证报告审查意见的函》：“深圳市城市轨道交通 13 号线的线路走向具备唯一性的结论可信、原则赞同”“我委认为项目选址和选线合理可行，支持该项目建设。”

### 2、工程穿越水源保护区可行性分析

## (1) 相关法律、保护条例符合性分析

本工程为非污染型工程，以隧道形式穿越二级、准水源保护区，在二级、准水源保护区内设置车站，工程与相关法律法规的符合性分析见下表。

表 7.2-2 13 号线与相关法律法规符合性分析

法律、保护条例	保护要求	符合性分析
《中华人民共和国水污染防治法》	<p>第五十七条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。</p> <p>第五十八条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。</p> <p>第五十九条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。</p> <p>在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。</p> <p>第六十条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。</p>	<p>工程在水源保护区范围内不设置排污口，不涉及一级水源保护区，隧道工程施工采用盾构法施工，无施工废水排放，二级和准水源保护区车站均位于城市建成区，施工期及运营期污水均排入城市污水处理厂处理，另外，</p>
《广东省饮用水源水质保护条例》（2010年修正本）	<p>饮用水地表水源保护区内禁止建设下列项目：</p> <p>（一）新建、扩建排放含有持久性有机污染物和含汞、镉、铅、砷、铬等污染物的项目；</p> <p>（二）设置排污口；</p> <p>（三）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈、油气管道和废弃物回收场、加工场；</p> <p>（四）设置占用河面、湖面等饮用水源水体或者直接向河面、湖面等水体排放污染物的餐饮、娱乐设施；</p> <p>（五）设置畜禽养殖场、养殖小区；</p> <p>（六）其他污染水源的项目。</p> <p>第十六条 饮用水地表水源保护区内禁止下列行为：</p> <p>（一）排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物、粪便及其他废弃物；</p> <p>（二）从事船舶制造、修理、拆解作业；</p> <p>（三）利用码头等设施装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；</p> <p>（四）运输剧毒物品的车辆通行；</p> <p>（五）使用剧毒和高残留农药；</p> <p>（六）破坏水环境生态平衡、水源涵养林、护岸林、与水源保护相关的植被的活动；</p> <p>（七）使用炸药、有毒物品捕杀水生动物；</p> <p>（八）开山采石和非疏浚性采砂。</p>	<p>施工期间，禁止在水源保护区范围内设置施工营地、垃圾与废弃物堆放场；并在施工场地靠近水源一侧设置截流沟，确保施工废水不进入饮用水源水体；及时清运、妥善处理施工期间产生的各类固体废弃物，采取以上措施后，工程施工不会干扰水源保护区水体或者向水源保护区水体排放施工废水，不会对水源保护区水质造成影响。因此，13 号线的建设符合水源保护区相关法律、保护条例规定。</p>
《广东省珠江三角洲水质保护条例》（2010年修正本）	<p>第二十七条 饮用水地表水源保护区内执行下列规定：</p> <p>（一）排放水污染物必须符合排污许可证规定的标准和总量；当水污染物排放总量不能保证接纳水体水质目标时，应削减排放总量；</p> <p>（二）禁止毁林开荒，破坏植被和非更新性砍伐水源林、护岸林，以及使用炸药、毒品捕杀鱼类等破坏水环境生态的行为；</p> <p>（三）禁止向水域排放和倾倒残油、废油、油性混合物、垃圾、</p>	

法律、保护条例	保护要求	符合性分析
	粪便、工业废渣及其他废弃物； （四）禁止设置占用河面经营或向水体排放污染物的餐饮场所； （五）禁止建设大中型畜禽饲养场。 第二十八条 饮用水地表水源二级保护区，除执行第二十七条规定外，还应执行下列规定： （一）禁止新建、扩建向水体排放污染物的建设项目，改建项目必须削减污染物的排放量；已有的排污口排放的污染物使水体达不到规定的水质标准时，由县级以上环境保护行政主管部门制订污染物削减计划，并监督排污单位执行，削减后仍达不到规定的水质目标的，由县级以上人民政府按照规定的权限责令其限期拆除或治理； （二）禁止发展新的城镇，控制已建成的人口集中居住区；已建成的城镇和居住区内的生活污水应进行处理达标后方可排放； （三）禁止在河面围养禽畜以及在河岸或河中沙洲设置禽畜饲养点； （四）禁止堆置和填埋工业废渣、城市垃圾和其他废弃物； （五）禁止设置装卸油类、垃圾、粪便和有毒物品的码头。 第二十九条 饮用水地表水源一级保护区内，除执行第二十七条和第二十八条规定外，还应执行下列规定： （一）禁止向水体排放污水；原已设置的排污口，由县级以上人民政府按照规定的权限责令限期拆除； （二）禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；原已建成的建设项目，由县级以上人民政府制订拆除计划，限期拆除。 （三）禁止从事旅游、游泳和其他可能污染水体的活动。	

## （2）水源保护区概况

根据《深圳市人民政府关于调整深圳市饮用水水源保护区的通知》（深府〔2015〕74号）：

### 1) 西丽水库饮用水水源保护区

西丽水库建于 1960 年，位于深圳市南山区，集雨面积 29km<sup>2</sup>，正常蓄水位 31.70 米，总库容 3238.81 万 m<sup>3</sup>，是重要的城市供水和原水调蓄水库，供水范围包括南山区和宝安区，服务人口约 300 万人。





西丽水库

本水源保护区分为一级保护区和二级保护区。一级保护区包括水域范围和陆域范围，其中水域范围指水库库区水域，水质保护目标为Ⅱ类，陆域范围指水库 31.70 米水位向陆域纵深 200 米左右的区域，其中西侧不超过（不含）沙河西路，东侧不超过（不含）沁园路，一级保护区面积 8.88 平方公里；除一级保护区以外的集雨区范围，划为二级保护区，面积为 19.23 平方公里。

#### 2) 铁岗水库—石岩水库饮用水水源保护区

铁岗水库位于深圳市宝安区西乡街道，是深圳市最大的水库，始建于 1957 年，集雨面积达  $64\text{km}^2$ ，正常蓄水位 28.70 米，相应库容 9400 万  $\text{m}^3$ ；铁岗水库每天向深圳西乡、蛇口等地供水，是深圳市重要的水源地。

石岩水库位于宝安区石岩街道，正常蓄水位 36.00 米，相应库容 1690 万  $\text{m}^3$ ，是深圳城市饮用水的重要水源基地之一。



铁岗水库、石岩水库

铁岗水库—石岩水库饮用水水源保护区指铁岗水库和石岩水库的集雨区范围，主要包括宝安区的石岩街道和西乡街道的部分地区，保护区面积 107.99 平方公里。

本水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准保护区。一级保护区包括水域范围和陆域范围，其中水域范围指两库库区水域及铁岗—石岩连通渠水面范围，不含机荷高速、南光高速、洲石路段，水质保护目标为 II 类，陆域范围指铁岗水库 28.70 米水位、石岩水库 36.00 米正常蓄水位分别向陆域纵深 200 米左右的区域，以及铁岗—石岩水库连通渠两侧纵深约 50 米区域，但铁岗水库一级保护区南侧不超过（不含）宝石路、西北侧不超过（不含）西气东输求大线管线，且不含机荷高速、南光高速、洲石路、松白路，一级保护区面积 33.00 平方公里；铁岗水库 28.70 米水位、石岩水库 36.00 米正常蓄水位分别向陆域纵深 2000 米左右，除一级保护区以外的集雨范围，划为二级保护区，面积 38.21 平方公里；除一级、二级保护区以外的两库集雨范围划为准水源保护区，面积 36.78 平方公里。

### （3）对水源保护区影响分析及保护措施

本工程在西丽水库二级水源保护区陆域内长度约 5.26km，并设置白芒站 1 座；在铁岗水库二级水源保护区陆域内线路长度约 3.23km，设置应人石站 1 座；准水源保护区内长度约 3.82km，设置罗租站、宝石站、上屋北站 3 座车站。均为地下工程。

#### 1) 线路隧道工程施工环境影响分析

本次隧道工程采用盾构法施工。盾构法施工是在盾构机壳体内完成出碴、衬砌背后注浆等作业。施工中采用高精度管片及复合防水密封垫，单层钢筋混凝土管片组成的隧道衬砌可取得良好的防水效果。该工法施工不对地下水水质造成影响。

工程穿越水源保护区陆域二级区和准保护区区域，2 处水源保护区均为地表水水源保护区，一级区为水库的正常水位线范围区域，且均离工程线位较远。留仙洞站-白芒站区间在同乐道与沙河西路交叉处下穿西丽与铁岗水库连通引水隧道，区间隧道采用盾构法施工，两者净距约 36.5m。工程施工不会引起水库水资源流失，工程施工也无施工废水排放，不会干扰水源保护区水体或者向水源保护区水体排放施工废水，不会对地表水源保护区水质造成影响。

#### 2) 地下车站施工对地表水源保护区水质的影响分析

工程在穿越水源保护区范围内共新建 5 座地下车站，由于车站地下空间巨大，均采用明挖法施工，其水文地质条件及施工方法见表 5.1-1。

表 7.1-1 地下车站水文地质情况和施工方法情况表

序号	车站名称	地质条件	地下水位埋深/(m)	隧道埋深(覆土厚度)/(m)	基坑深度/(m)	车站长/宽(m)	施工方法	围护结构型式	是否位于地下水位以下
1	白芒站	不良地质为砂土液化, 特殊岩土较发育, 地下水较发育, 地下水为孔隙潜水、基岩裂隙水, 区间内有 F4 在附近通过。	1.2~6.8	3.47	17.25	378.72*32.8	明挖顺筑法	地下连续墙+内支撑	是
2	应人石站	不良地质为砂土液化, 特殊岩土较发育, 有 F4 断裂通过, 地下水较发育, 地下水为孔隙潜水、基岩裂隙水。	1.7~8.6	3	16.71	364.9*22.8	明挖顺筑法	地下连续墙+内支撑	是
3	罗租站	不良地质为砂土液化, 特殊岩土较发育, 地下水较发育, 地下水为孔隙潜水、基岩裂隙水。	1.9~10.8	3.42	17.17	378.72*32.8	明挖(半盖挖)顺筑法	地下连续墙+内支撑	是
4	宝石路站	不良地质为砂土液化; 特殊岩土较发育, 地下水为孔隙潜水、基岩裂隙水。	3.1~6.2	3.76	17.5	301.6*23.8	明挖顺筑法	地下连续墙+内支撑	是
5	上屋北站	不良地质为砂土液化, 特殊岩土较发育, 有 F5 断裂通过, 地下水较发育, 地下水为孔隙潜水、基岩裂隙水。	2.5~6.5	3.01	16.75	404.93*22.3	明挖顺筑法	地下连续墙+内支撑	是

由表可以看出, 白芒站、应人石站、罗租站、宝石路站、上屋北站车站基坑相对较深, 基坑深度范围内存在淤泥质黏土及砂层, 地下水位较高, 且距离周边建筑较近, 为避免基坑开挖时渗漏水而导致基坑外地面沉降, 围护结构采用止水效果较好、刚度较大的地下连续墙, 第一道支撑为混凝土支撑, 其余各道为钢支撑。

根据 HJ610-2011《环境影响评价技术导则-地下水环境》及本工程特点, 隧道施工地下水影响半径及涌水量预测采用以下方法:

(1) 确定影响半径 R

潜水影响半径采用下式:

$$R = 2s_w \sqrt{HK}$$

R —— 影响半径, m。

$s_w$  —— 水位降深, m。

H —— 含水层厚度, m。

K —— 渗透系数。

(2) 涌水量计算

地下隧道采用明挖法施工时, 在满足基坑受力、变形、稳定性等基坑安全要求下, 基坑围护结构采用地连墙深入坑底相对不透水层弱风化灰岩, 隔断了基坑

内外含水层之间的水力联系。施工降水即输干基坑内地下水即可。根据基坑规模、地层分布情况分段对基坑降水量进行估算。

基坑内地下水疏干量的计算按经验公式估算：

$$Q=\mu As$$

Q——基坑降水量， $m^3$ ；

$\mu$ ——疏干含水层给水度，根据经验，粘土层给水度  $\mu$  为 0.02~0.035，细砂给水度  $\mu$  为 0.08~0.11，中砂给水度  $\mu$  为 0.09~0.13，粗、砾砂给水度  $\mu$  为 0.1~0.15。地层给水度均取较高值；

A——基坑开挖面积， $m^2$ ；

s——基坑降水深度，m；现状地下水位取地面下 1m，水位降深取基坑下 1m。

根据以上预测方法和原则，本工程对地下水环境的影响计算见表 5.1-2。

表 7.2-1 地下水环境影响计算分析表

车站	车站长*宽	S	$\mu$	K	H	排水量 ( $m^3$ )	影响半径 (m)
白芒站	378.72*32.8	18.25	0.15	3.5	9.1	34005.269	205.99
应人石站	364.9*22.8	17.71	0.15	3.5	8.1	22101.336	188.59
罗租站	378.72*32.8	18.17	0.15	3.5	9.2	33856.205	206.21
宝石路站	301.6*23.8	18.5	0.15	3.5	7.2	19919.172	185.74
上屋北站	404.93*22.3	17.75	0.15	3.5	11.5	24042.213	225.22

根据上表预测结果，各站基坑在采取地下连续墙防护后，预测各车站施工排水总量在 19919~34005 $m^3$  之间，降水影响半径一般在 185~225m 之间，施工降水在基坑内进行，前期基坑内水疏干后，由基坑外渗入的地下水量极为有限，以后施工过程中每日抽水量较小，在保证防护结构安全的情况下，基坑外地下水因不受抽排影响而水位和水量受到影响很小。在采用连续墙+内支撑防护结构后，施工降水会暂时影响到局部浅层地下水的水位及水量，在基坑影响半径周围内形成水位降落漏斗，随着施工完成、降水结束，地下水会在大气降雨补给的作用下逐渐恢复，施工降水不会对地下水环境造成长期不良影响。

位于水源保护区内的 5 座地下车站在施工期间降水影响半径在 185~225m 之间，同时各站位距离水源保护区水体的最小距离约 600m（白芒站，见下图），位于施工期间降水影响半径以外，且铁岗水库—石岩水库、西丽水库水源保护区均为地表水源保护区，其水量补给以大气降水为主，因此地下车站施工不会对铁岗、石岩、西丽水库地表水源保护区造成影响。

由于水源保护区内城市综合管网尚未建成，因此本次论证提出：1、请建设单位与政府相关部门协调加快城市综合管网的实施，争取在地铁车站开工前完

成此项工作；2、若城市综合管网工程滞后，地铁车站施工时尚未完成，施工废水必须经沉淀处理后再由罐车外运至污水处理厂进行集中处理，不得排入水源保护区范围内。



图 7.2-2 施工期废水沉淀池

#### (4) 运营期影响分析及保护措施

本工程为城市轨道交通项目，全线均为地下线路，16 座新建车站均为地下车站，列车车辆采用地铁 A 型全封闭车辆，电力牵引，无任何货运，车上不设置厕所及卫生间。保护区内 5 座地下车站运营后产生的生活污水全部通过车站污水管道排入深圳市城市污水管网，最终进入城市污水处理厂处理，具体排放量见表 5.2-1。工程实施后在穿越饮用水源保护区范围内无任何影响水质、供水的污染物排放。

表 7.2-1 水源保护区内设施水污染物排放量统计表 单位：m<sup>3</sup>/d

排放点	污水量 (m <sup>3</sup> /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
5 座地下 车站	165	浓度 C	7.8	65	113	202	18
		重量 W	/	1.71	2.96	5.31	0.47

#### (5) 环境管理措施

##### 1) 施工期环境管理措施

施工期应加强管理，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拆。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。深圳市人居委应作为指导监督单位，加强监督管理，确保本次论证提出的各项措施落实到位。

##### 2) 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，确保各站污水处理设施的正常运转和达标排放。在工程运营

期，建设单位应设 1 名专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。

#### 7.2.2.2 水环境影响评价

##### 1、污水量及处理工艺

本工程运营期污水主要是车站和停车场产生的污水。本工程共设有车站 16 座。沿线各设施用、排水量见下表。

表 7.2-4 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
16 座地下车站	533.3	480.0	-	-

##### (1) 沿线车站生活污水

本工程沿线车站污水共计 528 m<sup>3</sup>/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 7.2-5 沿线车站生活污水污染物排放量

排放点	污水量 (m <sup>3</sup> /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	528	浓度 C	7.8	65	113	202	18	/
		重量 W	/	5.46	9.48	17.0	1.51	/
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	/	/

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。

##### (2) 停车场生活污水及生产废水

本工程内湖停车场承担配属车辆的双周检、三月检、列检、清扫洗刷和停放。设置维修工区承担管辖范围内各系统的日常维护维修工作，无工业废水排放。

##### 1) 生产废水

停车场生产废水为 34m<sup>3</sup>/d，生产废水主要为车辆洗刷废水和检修产生的含油废水，排水特点为油类含量较高，采用含油废水处理系统，即经隔油—气浮

—沉淀措施，再与生活污水一起排入市政污水管网。洗车库内洗车废水单独设置水处理设备，循环使用，事故排水接入含油废水处理系统。

2) 生活污水

生活污水排放量约 46m<sup>3</sup>/d，主要来自职工食堂、办公区、辅助生活房屋的生活排水及冲洗厕所废水等。排水特点为 BOD<sub>5</sub>、COD 较高，还含有一定量的阴离子洗涤剂（LAS）。生活污水预处理后排入市政污水管网。

停车场水量分析及水平衡图：

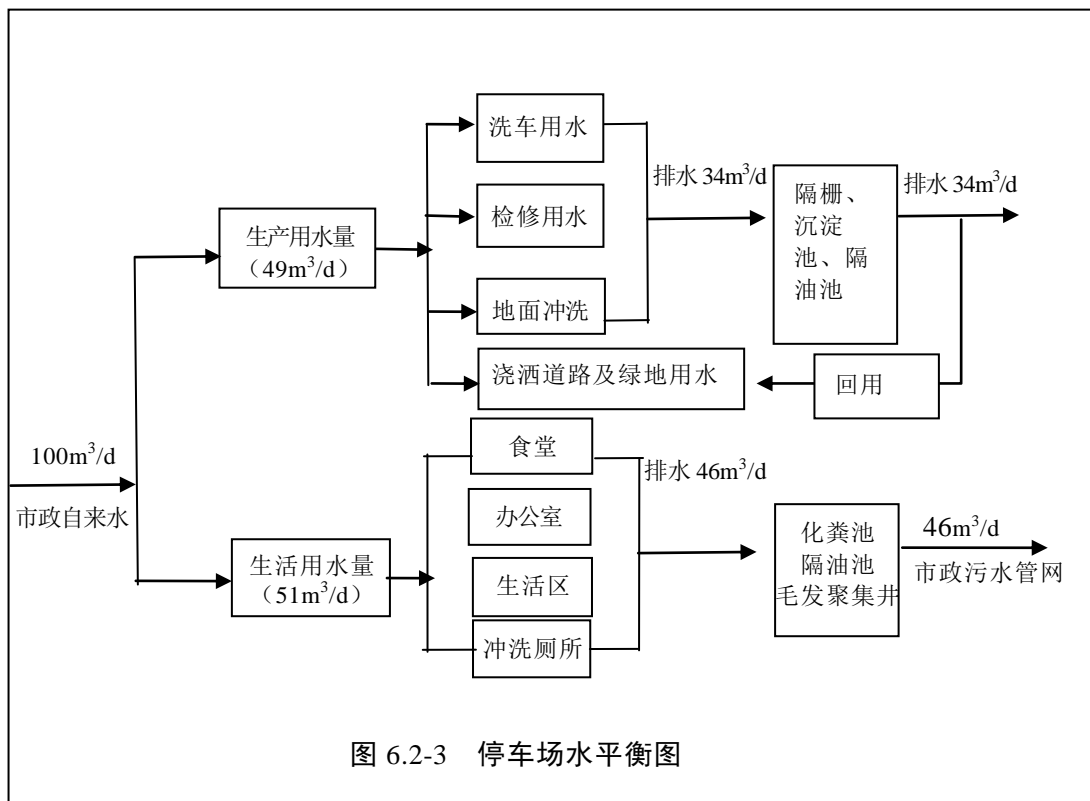


图 6.2-3 停车场水平衡图

① 处理工艺

停车场产生的废水主要是生产废水及生活污水，生产废水及生活污水处理工艺为化粪池。

类比深圳其它停车场出水水质，经该处理工艺后的生活污水及生产废水水质可满足城镇二级污水处理厂的污水执行《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）；由此可见，停车场生产废水及生活污水经处理后排入城市污水管网，最终进入污水处理厂，处理能力为 60 万立方米/天。洗车废水循环使用不会对区域水环境造成污染影响。

表 7.2-6 停车场废水排放分析

排放点	污水量 (m <sup>3</sup> /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

排放点	污水量	项目	污染物质 (c:mg/l, w:t/a)					
	(m <sup>3</sup> /d)		pH	SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>cr</sub>	氨氮	石油类
停车场	34 (生产)	浓度 C	7.51	6.98	10.68	31.9	0.17	0.3
	46 (生活)	浓度 C	6.99	23	70.9	165	0.17	/
	80 (混合)	浓度 C	7.21	16.20	45.32	108.46	0.17	0.13
		重量 W	/	0.47	1.32	3.18	0.01	0.005
DB4426-2001 第二时段三级标准			6~9	400	300	500	/	20
等标污染指数 Si			0.40	0.04	0.15	0.22	/	0.01

## 2、污水排放去向

停车场选址在在内湖公园南岸，东滨路北侧的地块内，东西侧分别为沙河西路和科苑大道，属于城市污水处理厂服务范围内，处理后水质满足《水污染物排放限值》(DB 44/26—2001) 限值要求，评价认为设计污水处理工艺合理。

## 3、废水排放总量汇总

本工程的污水主要是沿线各车站的生活污水及停车场的生产废水，其主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 和氨氮。本工程水污染物产生量见下表。

表 7.2-7 本工程主要水污染物产生量

项目	项目	污水量 (m <sup>3</sup> /d)	污水量 (t/a)	污染物排放量 (t/a)				
				SS	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>cr</sub>	氨氮	石油类
沿线车站	车站	528	192720	5.46	9.48	17.0	1.51	/
停车场	停车场	80	29200	0.47	1.32	3.18	0.01	0.005
	合计	608	221920	5.93	10.08	20.18	1.52	0.005

## 4、生产废水回用标准

停车场回用污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 中建筑施工类水质标准回用。

项目	水质标准
PH	6-9
色度≤	30
浊度/NTU≤	20
BOD5/ (mg/l) ≤	15
氨氮/ (mg/l) ≤	20
阴离子表面活性剂/ (mg/l)	1.0
溶解氧/ (mg/l) ≥	1.0
总余氯/ (mg/l)	接触 30min 后≥1.0, 官网末端≥0.2
总大肠菌群/ (个/L) ≤	3



### 7.3 地表水影响评价小结

#### 1、地表水环境现状

深圳市城市轨道交通 13 号线工程沿线地表水主要为河流及水库水，河流主要为白石河、双界河、新圳河、石岩河、茅洲河及其支流鹅颈水白石河、双界河、新圳河为南山区主要河流，与线路呈大角度相交。沿线两侧分布的水库有石陂头水库、罗田水库，与本线路相交或者距离 2km 左右范围。

#### 2、营期地表水环境影响及环保措施

全线日排水量为  $608\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活污水  $574\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水  $34\text{m}^3/\text{d}$ 。沿线车站周围市政管网规划比较完善，具备接管条件，生活污水经预处理池处理后排入城市污水管网，生产废水经预处理池、隔栅池、调节沉淀池、隔油预处理后排入城市污水管网，最终进入污水处理厂，满足《水污染物排放限值》（DB 44/26—2001）》（第二时段）三级标准，设计污水处理工艺合理。

## 8 大气环境影响评价

### 8.1 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、地铁外部大气环境影响分析,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。
- 3、停车场食堂油烟对周围空气环境影响分析。

### 8.2 空气环境质量现状调查与分析

#### 8.2.1 空气环境功能区划

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),13号线工程区域属一类、二类环境空气质量功能区。

#### 8.2.2 沿线环境空气质量现状

##### 1、区域空气环境

根据《2015年度深圳市环境状况公报》,2015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340天,占全年监测有效天数(353天)的96.3%;空气中首要污染物为细颗粒物。

全年二氧化硫平均浓度为 $8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;二氧化氮平均浓度为 $33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;可吸入颗粒物( $\text{PM}_{10}$ )平均浓度为 $49\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ )平均浓度为 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;一氧化碳平均浓度为 $0.9\text{mg}/\text{m}^3$ ;臭氧平均浓度为 $56\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,比上年下降 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物( $\text{PM}_{10}$ )和细颗粒物( $\text{PM}_{2.5}$ )

### 8.3 空气环境影响影响分析

#### 8.3.1 风亭环境空气质量影响分析

##### 1、风亭异味影响分析

根据国内已运营地铁空气质量监测结果分析,地铁排风质量成分与进风口新风质量相似。乘客进出带来的灰尘、人群呼吸的 $\text{CO}_2$ 、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2011年7月对刚开通运营的地铁5号线民治站、地铁3号线少年宫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

工程车站附近风亭距离居民区房屋均超过 10m，不会对敏感点形成异味影响。并建议应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大气环境质量的影响。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大气环境质量的影响，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。

## 8.4 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大气污染的主要因素，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 13 号线的建设能够缓解区域地面道路运输拥堵程度，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 8.4-1。

表 8.4-1 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 8.4-2，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 8.4-3。

表 8.4-2 13 号线客流量

设计年度	全日总客流量（万人次/日）	平均乘距
		（km）
初期	87.2	8.4
近期	111.6	9.0
远期	143.4	9.8

表 8.4.1-3 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	75.1	91.2	98.7
		t/a	27.4	33.3	36.0
THC	22.86	kg/d	745.3	926.6	1007.2
		t/a	272.0	338.2	367.6
NO <sub>x</sub>	1.7	kg/d	55.7	68.2	74.7
		t/a	20.3	24.9	27.3

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 27.4t/a、272.0 t/a、20.3 t/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。

## 8.5 评价小结及建议

1、车站风亭出口处大气质量满足《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。

## 9 固体废物环境影响评价

### 9.1 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，以及停车场生活垃圾和污水处理站污泥，另外有少量生产垃圾，以及微量废泡沫、废油沙（泥）、擦拭油布等危险废物。

### 9.2 深圳市生活垃圾处理场分布

根据深圳市生活垃圾处理设施分布情况见图 9.2-1。



图 9.2-1 深圳市生活垃圾处理设施分布图

### 9.3 固体废物排放量

根据设计文件，本工程定员初期 1340 人、近期 3434 人、远期 3602 人，工程定员产生的生活垃圾按  $0.3\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日}$  计算，每年的生活垃圾排放量为初期  $146.73\text{t}/\text{a}$ ，近期  $376.02\text{t}/\text{a}$ ，远期  $394.42\text{t}/\text{a}$ 。

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  $25\text{kg}/\text{站}\cdot\text{日}$  计算，本工程排放量约为  $146\text{t}/\text{a}$ 。

### 9.4 固体废物处置措施

1、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。

2、停车辆段、车场内产生的少量金属切屑、废边角料可回收再利用。

3、车辆段、停车场内产生的废油渣（泥）、擦拭油布等危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）相应要求，通过专用容器收集分类暂存于相应的危废暂存间，并注意防渗，定期交由有资质的危险废物处理单位接收处置，并按深圳市对危险废物的有关规定，由深圳市地铁运营部门委托有资质的机构处置。

4、车辆段、停车场内废旧蓄电池建议由生产厂家回收。

## 9.5 评价小结

运营期生活垃圾排放总量为初期 146.73t/a，近期 376.02t/a，远期 394.42t/a。由于工程位于于城市区域，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。

## 10 生态环境影响评价

### 10.1 概述

本工程位于深圳市南山区和宝安区，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。

#### 10.1.1 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、水土流失等生态环境影响及工程征地、拆迁环境影响分析；
- 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。

#### 10.1.2 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。

### 10.2 生态环境现状及景观现状

#### 10.2.1 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。

### 10.2.2 工程沿线环境概况

#### 1、沿线道路现状及规划

后海中心段为城市 CBD，深圳湾口岸至中心路至后海站一带集中了大量高档商业和居住区；石岩段现状通道上有大量的建筑物，主要为商铺、居民楼和土屋等。

根据沿线土地利用规划，本工程沿线用地规划主要为居住用地和工业用地。

#### 2、停车场周边现状及规划

内湖停车场选址位于内湖公园南岸，东滨路北侧的地块内，东西侧分别为沙河西路和科苑大道，该地块现状为人才公园。

内湖停车场选址用地规划为绿地和少量政府社团用地。

### 10.2.3 工程沿线土地利用现状

13 号线工程沿线在南山区以居住用地、商业办公用地为主，在宝安区以居住用地、工业用地为主。工程基本沿既有城市道路布设，项目区为城市生态系统。

### 10.2.4 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，沿线地区植被类型以城市绿化植被为主，包括乔木、灌木等，花草主要有芙蓉酢浆草、白蝴蝶、狗牙根、葛藤等，均为人工栽培植被。

#### 2、沿线野生动物现状

本工程主要位于城市区域，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物类型主要以鸟类为主，以鹁鸽类为其优势种。

### 10.2.5 沿线景观资源现状

工程沿线景观资源主要有公园、水库、绿化带植被景观等。





深圳湾公园景观现状



科苑南路景观现状



科苑路景观现状



西丽水库景观现状



宝石公路景观现状



田心大道景观现状

### 10.3 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。

### 10.3.1 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、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”。

根据深圳市城市发展的特点，特区内东西向发展带以及东中西三条放射性发展轴是深圳市主要的交通需求走廊，也是深圳市主要的交通拥挤区域。深圳轨道交通 13 号线处于城市中部发展轴与西部发展轴之间，其对缓解西部城区的交通拥挤，有利支撑了深圳市西部偏东次一级交通走廊出行需求，带动沿线城市组团的新一轮优化调整，以良好的交通基础设施引导城市主要发展方向的土地开发利用，形成合理空间布局结构，促进特区内外的一体化发展，提升西部城市形象具有非常重要的意义。

#### 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。

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。

13 号线连接深圳湾口岸、西丽、石岩，预留延伸至公明的条件，因此可覆盖深圳湾总部基地，留仙洞新兴产业基地、光明产业集聚区等重要产业区，对于支持城市经济发展和产业结构调整具有重要意义。

13 号线经过特区一体化重点地区，对于加快特区一体化发展和原特区外交通基础设施的建设具有重要意义。

综上所述，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。

### 10.3.2 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。参考目前深圳市已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。内湖停车场所在地规划为绿地，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。

## 10.4 城市生态环境影响分析

### 10.4.1 工程建设对城市生态功能区影响分析

#### 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、风景名胜區、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。

本工程大部分处于优化开发区，对绿地影响有限，对生态影响小。停车场所所在区域施工期主要为明挖工程，此区域可通过后期的绿化做好水土保持和水源涵养保持工作。

另外，本工程留仙洞站至应人石站段位于重点保护区，涉及西丽水库水源涵养功能区、铁岗-石岩水库水源涵养功能区。由于本工程为轨道交通工程，且全部为地下敷设，占用土地面积小，对生态扰动程度较低，可通过后期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。

#### 10.4.2 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内湖停车场占用城市绿地，各地下车站出入口、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道路地下敷设，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。

工程完毕后对占用绿化带及城市绿地进行绿化恢复，故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。

#### 10.4.3 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、冷却塔和停车场。

##### 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建成区和开发区，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。

#### 10.4.4 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。

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。

##### 3、工程水土流失影响分析

###### (1) 工程建设对水土流失的影响因素分析

本工程高架段、地下车站、隧道、施工生产及生活区建设过程中，由于地表换填、深基坑开挖等行为，势必对原有地表造成破坏，产生水土流失。大量



的土方外运，对周边居民的环境有较大影响。可能造成水土流失的因素主要有如下几种：

①项目区开挖和建设形成的大量裸露松软土壤如不及时进行防护，易发生水土流失。

②项目区产生的明挖车站和区间形成高基坑边坡，若不及时进行防护将产生严重的水土流失，甚至会产生滑坡及崩塌现象。

③开挖造成大量的临时弃土堆积地，在雨水打击和水流的冲刷下易在场地内形成紊流现象。

④大面积的施工占地，原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

**表 10.3-3 水土流失因素分析**

分 区	主要水土流失处或重点防护处
线路区	产生泥浆及临时堆土，车站和隧道始发井开挖及产生临时堆土
停车场区	停车场开挖，临时堆土

(2) 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性，应以防为主，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源的破坏和土地生产力的下降、淤积河道等问题，而且治理难度大、费用高。该工程可能造成水土流失危害主要有：

①从项目区现状所处地理位置的周边环境分析，施工中大范围扰动现状地表会干扰原有正常的水文循环过程，受深圳典型气候条件的影响，裸露松散面受雨水冲刷，将有产生沟蚀、坍塌、滑坡等水力、重力侵蚀危害的可能，含沙径流在项目区内形成乱流，造成场地内大量出现内涝、淤积等现象。对本工程而言，其工程过程中最大的水土流失危害是扰动区内汇水的排放，线路工程的施工会携带项目扰动区内形成的裸露地表泥沙进入周边市政雨水管网，最终会直接威胁到项目区周边现状道路市政管网，造成管网淤堵、城市街道积水，成为周边水环境的安全隐患。而此种种施工中不利影响因素就是出于忽视临时防护的重要性及不合理的施工组织安排，这些是水土保持防护的重点及解决的主要问题。

②从环境角度考虑，由于天然降水，冲出项目区外的泥沙会覆盖附近道路，给过往行人、车辆带来不便，尤其遇干燥大风天气，裸露地面极有可能扬风起沙，降低周边空气质量；同时项目区大面积裸露地面也会破坏周边整体的景观格局。

综上所述，应当在项目区及其周边采取必要的水土流失防治措施，降低因

主体工程建设造成的水土流失，避免因水土流失而产生各种危害。随着本方案水土保持工程措施和植被措施的实施，项目区的水土流失将会得到有效控制。

通过制定科学合理的施工方案，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；填方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，弃渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设施产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；加强场地临时绿化，注意采用乡土物种；实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作。通过以上措施，可以有效缓解施工期产生的水土流失，减轻水土流失带来的危害。

#### 10.4.5 工程对基本生态控制线影响分析

为加强深圳市的生态保护，防止城市建设无序蔓延危及城市生态系统安全，促进城市建设可持续发展，划定了基本生态控制线范围（即生态保护范围界线），颁布了《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）。

本工程部分位于生态控制线范围以内，由于本工程属于市政公用交通设施，同时本项目规划环评进行了公示，规划选址通过了主管部门审查。因此本项目符合《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）相关要求。

##### 10.4.5.1 拟建工程与基本生态控制线位置关系

据主体设计，拟建工程穿越基本生态控制线长度约 5180m。工程形式有地下隧道和地下停车场。施工方法和施工穿越里程见下表，位置关系见下图。

表 10.4-4 基本生态控制线内工程情况表

序号	线路区段	长度	工程形式	施工方式
1	留仙洞站~白芒站区间 AK11+420~AK15+130	3710m	地下	TBM、盾构法
2	白芒站~应人石站区间 AK16+510~AK17+060	550m	地下	TBM、盾构法

序号	线路区段	长度	工程形式	施工方式
3	应人石站~罗租站区间 K17+780~K19+700	920m	地下	盾构法

#### 10.4.5.2 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) 白芒站明挖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) 隧道段采取 TBM、盾构法施工，不会对基本生态控制线内区域产生扰动。

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到补偿。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，规划道路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。

#### 10.3.5.3 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）文件，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。

## 10.5 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。

### 10.5.1 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。

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。



图 10.5-1 地下站出入口、风亭、冷却塔意向效果图

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。

#### （4）其它地面设施

对车站进出口、隧道区间风亭等其它地面设施，在建筑造型上体现鲜明的时代特征和时代精神，具有强烈的个性、整体性和艺术性，建筑风格反映深圳市建筑风貌和建筑特点，以新颖、庄重、典雅的造型给人们留下深刻的印象。

### 3、生态景观影响分析

城市生态景观是自然景观、建筑景观和文化景观的综合体，从工程沿线来看，市域主要生态景观主要由城市居住区、绿地、公园、河流、商业区、城市交通廊道等城市基本功能拼块构成，各拼块所反映出的多样化的景观形象，应符合城市生态景观总体要求。因此所有出露地面的轨道交通建筑物（地下车站出入口、风亭、冷却塔、停车场等），从线路平纵面布置、建筑结构和造型设计来说，应确保城市生态景观的完整性、连续性，并与周围景观协调统一，融合长沙市景观特色，使人们乘坐地铁出行时，看到的城市新景观，在现代繁华的都市中得到的是一种视觉新颖、移步换景开拓超越的审美快感。

为达到预期的城市美学效果，本线所有地面建筑物的设计造型，应遵循生态美学景观角度，原则如下：

#### （1）安全性原则

轨道交通的景观与绿化设计应充分体现安全性，并且具有一定的交通导向性，必须保证道路的使用和交通安全。

#### （2）经济性原则

在景观设计过程中严控制成本，景观方案应以模块化、标准化、工厂预制化为宗旨。绿化植物选择除了适合当地的条件外，还应具备植物苗木来源广，选择绿色周期长，造价较低以及易养护、管理的植物，减少工程总造价和后期维护、养护费用。

#### （3）与城市环境融合的原则

本线由于全部是地下线，地下出入口成为地铁的标志性构筑物，出入口及地面附属构筑物如何与周边城市环境有机融合成为设计考虑的重点。

#### （4）以人为本的原则

设计中充分考虑使用者的最根本需求，注重行车的安全及车中乘客的视觉效果，以及乘客欣赏景观的需要。在注重人的感受的同时兼顾景观植物的生理需要，达到人与植物相互融合，和谐共处。

#### （5）标准化设计的原则

设计应遵循“一线一景”的设计原则，应遵循点线结合，突出重点的原则。避免全线铺开，提高工程的可实施性，节约工程造价。使全线景观形成富有韵律的整体景观效果。

### 10.5.2 停车场景观影响分析

内湖停车场位于城市绿地，地下敷设，对周边地块景观无影响。

## 10.6 生态环境影响的防护与恢复措施

### 10.6.1 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。

### 10.6.2 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。

### 10.6.3 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、停车场内的道路路面以及空余地面采用水泥硬化或植物绿化等措施进行防护。

5、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。

6、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。

### 10.6.4 施工组织计划水保措施

1、工程施工单位应结合深圳市气候特征，事先了解区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，做好雨季土石方工程施工的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。

2、在雨季来临前将施工点的弃碴清运，填筑的路面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

3、水土保持措施布局

表 10.6-1 水土保持总体布局表

防治分区		水土保持措施	
线路区间	地下段	地下车站区	外围设置底部不透水的宣传式施工围墙；沿车站基坑顶外侧布设排水沉沙设施，基坑内相应位置布设梯形土沟，土沟汇集水井，收集基坑内积水，利用抽水设备将收集的积水抽排至基坑顶排水沟（集水抽排设施不计入本方案工程量），经沉沙后排入附近道路雨水管网；在车站施工出入口设置洗车池，对出入车辆进行清洁工作
		明挖地下区间区	根据施工特点，该区布局与地下车站区一致
		盾构地下区间区	在盾构竖井外围设置底部不透水的宣传式施工围墙；在施工出入口设置洗车池，对出入车辆进行清洁工作
		道路临时改道区	施工期，外围设置底部不透水的宣传式施工围墙；沿道路两侧布设排水沉沙设施
	铺轨基地及施工营地区		外围设置底部不透水的宣传式施工围墙；沿营区周边布设排水沉沙设施
车辆基地	场平期	施工便道区	单侧设置排水沉沙措施，出入口设置洗车池
		临时堆土区	周边布设排水沉沙措施，并设置沙袋拦挡及不透水土工布覆盖措施
		其它区	外围设置底部不透水的宣传式施工围墙；对车辆基地场区内现状林地及草皮地的表土进行收集；周边布设排水沉沙措施，短时间裸露地采用透水土工布覆盖，长时间裸露地进行铺草皮防护；
		边坡区	填方边坡采用喷播草灌措施，坡脚布设沙袋拦挡措施；挖方边坡采用挂网喷混植生措施，坡顶布设截水沟
		台地区	周边布设排水沉沙设施，并对裸露地进行铺草皮绿化
	建筑施工期	车辆场建筑区	周边布设排水沉沙措施
		绿化区	在铺草皮的基础上进行永久绿化的种植乔灌木措施
		道路区	保留场平期的部分施工便道及防护措施
		边坡区	对有挡墙的边坡在其底部种植爬藤进行防护
		台地区	保留场平期铺草皮措施，排水沉沙措施根据实际情况保留或拆除

10.6.5 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。

## 10.7 评价小结

工程所在区域为深圳市建成区和开发区，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。

本工程永久占地  $183.5\text{hm}^2$ ，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。

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。

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，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷，符合生态市建设规划要求。

本工程部分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与水土流失。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。

## 11 施工期环境影响评价

### 11.1 同类工程施工期环境影响调查

#### 11.1.1 施工过程中采取环境保护措施

深圳轨道交通二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》。我公司承担了二期工程中 2、3 号线的设计和环评工作，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。



图 11.1-1 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 11.1-2 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 11.1-3 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碴，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 11.1-4 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 11.1-5 施工场地周边围挡及美化

#### 11.1.2 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。

类比轨道交通二期工程施工期环保措施效果，本次 13 号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。

## 11.2 施工期声环境影响分析

### 11.2.1 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，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：

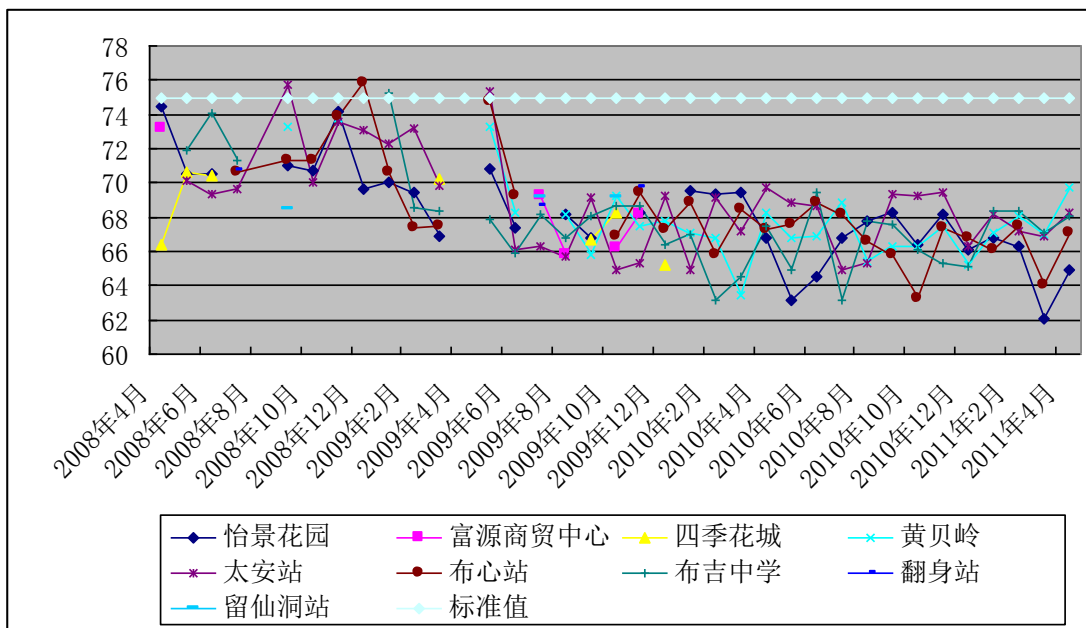


图 11.2-1 施工期噪声监测走势图

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。

本工程噪声敏感点主要集中在车站附近，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2.2-5 典型施工机械控制距离估算表 单位：m

施工机械	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
推土机	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	8	1	18	89	25	126	31	154
	10	2	20	126	28	178	34	218
	12	3	22	154	31	218	38	266
平地机、压路机、 发电机、混凝土搅 拌机	8	1	28	79	40	112	49	137
	10	2	31	112	45	158	55	194
	12	3	34	137	49	194	60	237

根据对深圳地铁项目一期施工期场地的调查，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，夜间特殊作业按0.5~1h施工时间考虑。施工期等效声级估算如下。

表2.2-6 施工期典型断面噪声估算表

距离施工场界 距离 (m)	施工噪声预测值 dB (A)		4 类区标准限值 dB (A)		达标情况 dB (A)	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
10	67.7~68.9	59.7~62.7	70	55	达标	4.7~7.7
20	66.3~67.6	58.4~61.4	70	55	达标	3.4~6.4

由上表可知，昼间施工噪声各敏感点均能满足《声环境质量标准》4 类区标准，夜间不施工的情况下，对居民无影响，若因抢修、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时，夜间超标 3.4~7.7dBA，夜间易超标，施工期应加强管理，采取围挡等降噪措施保障居民正常生活环境。

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79.6dBA，30m处为72.7dBA。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。

### 11.2.2 施工期噪声污染防治措施

本工程车站周围和明挖地段分布有较多的居民区，施工期受到不同程度的施工噪声的影响。由于施工现场场地狭小，机械设备集中，受施工噪声的影响，距离施工场地较近的敏感点受影响较大，因此工程施工中，必须采取有效措施，使工程施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。

#### 1、修建施工围挡

根据轨道交通二期工程施工场地的调查，在施工场界修建围墙具有良好的隔声降噪效果，同时根据《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》相关要求，“第六条 建设工程施工现场周围应设置连续、密闭的围挡。其标准如下：（一）在本市主要路段和市容景观道路及机场、码头、车站广场设置围挡，其高度不得低于 2.5 米，使用的材料应保证围挡稳固、整齐、美观。（二）在其他路段设置的围挡，其高度不得低于 1.8 米，使用的材料应保证围挡稳固、整齐、美观。（三）围挡外应做简易装饰，色彩与周围环境协调。”严格遵守相关规范要求设置围挡，以降低施工噪声对周围居民日常生活影响。

#### 2、合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

#### 3、尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。禁止使用蒸汽桩机，使用锤击桩机须经过市人居委批准。应采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

#### 4、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，地下段可将发电机、空压机等高噪声设备尽量放在隧道内。

#### 5、采用合理的施工方法

对地下车站施工，在靠近居民区附近车站结构尽量采用盖挖法施工，降低施工噪声对居民日常生活的影响。

#### 6、明确施工噪声控制责任

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。

针对距离施工场地较近的居民点，应在开工前做好与居民的沟通工作，在条件允许情况下尽量满足其环保诉求，最大程度地取得他们的谅解。特别应提前做好施工组织计划，规范施工，并做好交通疏导，减缓对周边居民出行的影响。

### 11.3 施工期振动环境影响分析

#### 11.3.1 施工期振动环境影响分析

##### 1、施工期振动源分析

本工程地下区间及富坪街地下车站采用明挖法施工。明挖施工主要为施工机械作业产生振动，如破碎机、挖掘机、推土机、压路机、钻孔机、混凝土输送机、空压机、风稿及重型运输车等。除打桩机和钻孔机外，其余振动型施工作业设备产生的振动在 30m 处 Z 振动级基本小于 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“混合区、商业中心区”夜间 72dB 的振动标准要求。

##### 2、施工振动环境影响分析

根据地铁施工过程的调查资料显示，施工振动主要为矿山法和明挖法施工地段两侧 30m 内。区间隧道采用盾构施工对线路两侧地面产生的振动影响很小；矿山法施工对线路正上方有一定振动影响，主要表现为施工爆破产生的冲击振动和地面沉降；明挖法施工则主要为破碎路面和主体结构施工，以使用各高频振动机械，对车站周围的建筑影响较大，但其影响为间断性，主要集中在施工初期的路面破碎。

施工场地振源可能对敏感点居民生活和休息产生一定振动影响，但在采取合理振动控制措施情况下，其对居民的影响有限。

#### 11.3.2 施工期振动环境影响防护措施

对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在距离建筑物较近地段施工，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。

### 11.4 施工期水环境影响分析

#### 11.4.1 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。

##### 1、地表水环境影响分析



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  $5-10\text{ m}^3/\text{d}$ ，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；泥浆水 SS 含量相对较高，每个站排放量泥浆水平均约为  $10\sim 20\text{ m}^3/\text{d}$ 。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。

## 11.4.2 施工期水环境影响防治措施

根据对深圳地铁二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、在水源保护区内应选择合理的施工方式，对施工过程中产生的污废水，施工期需采取防护措施，加强施工期管理，严禁污废水直接排入水体，以减小工程建设对水源保护区的影响；工程承包商在施工时严格按照规定的排水路线排水，尽量减轻施工期废污水的影响

2、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。

3、严格执行《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》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。

4、废水排放城市下水道执行《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)

中的第二时段三级标准。在工程施工场地内需构筑集水沉砂池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理达标后排入市政管网。



图 11.4-1 施工期废水沉淀池

5、施工人员临时驻地应设置化粪池，生活污水经化粪池处理后排入城市市政管网或进行外运填埋。

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、施工期河流水质应达到三个“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）。

## 11.5 施工期大气环境影响分析

### 11.5.1 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。

### 11.5.2 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 $>100\mu\text{m}$  大颗粒在大气中

很快沉降到地面或附着在建筑物表面，粒径 $\leq 100\mu\text{m}$ 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

(2) 开挖的泥土在堆放、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 11.5-1；

$P_2$ 、 $P_3$ ：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 11.5-1。

$T$ ：施工期：月，本次取值 50。

本工程涉及规划道路红线宽度按 50m，工程长度按 45km，其余参数取值见下表。

表 11.5-1 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 <sub>11</sub>	0
		边界围挡	P <sub>12</sub>	0
		裸露地面覆盖	P <sub>13</sub>	0
		易扬尘物料覆盖	P <sub>14</sub>	0
	二次扬尘 (P <sub>3</sub> 不累计计算)	运输车辆密闭	P <sub>2</sub>	0
		运输车辆冲洗装置	P <sub>3</sub>	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。

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：

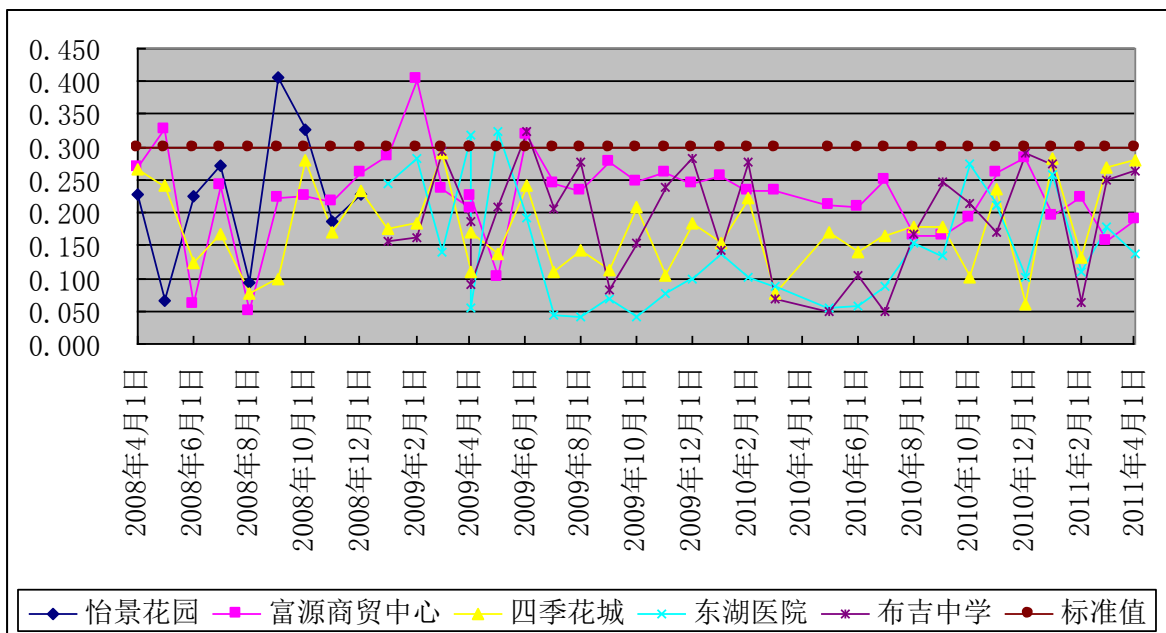


图 11.5-1 施工期扬尘变化走势图

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：氡、甲醛、苯、氨以及酯、三氯乙烯等，以上污染物对人体健康造成轻重不同的损害，不容忽视。

### 11.5.3 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》（深府办〔2013〕19 号）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 11.5-2 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。

## 11.6 施工期固体废弃物影响分析

### 11.6.1 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 300t/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。

### 11.6.2 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，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

### 11.7 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。

### 11.8 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、大气、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。

## 12 环保措施技术经济分析与投资估算

### 12.1 施工期环境保护措施

#### 12.1.1 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。

#### 12.1.2 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。

#### 12.1.3 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。

#### 12.1.4 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》（深府办〔2013〕19号），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。

#### 12.1.5 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。

#### 12.1.6 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。

## 12.2 运营期环境保护措施

### 12.2.1 运营期噪声防治措施

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控制在 1 分贝以内，基本维持现状。

### 12.2.2 运营期振动污染防治措施

根据振动达标距离预测，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 30m 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。

### 12.2.3 运营期水污染防治措施

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。

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。

### 12.2.4 空气污染防治措施

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。

### 12.2.5 固体废物污染防治措施

由于工程位于于城市区域，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。

## 13 环境影响经济损益分析

### 13.1 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，减少噪声及大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。

#### 13.1.1 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。

$$E_{\text{时间}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 13.1-1})$$

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。

$$E_{\text{劳动}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{劳动}} \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 13.1-2})$$

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 13.1-3。

$$R_{L\text{噪声}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{旅客}} \times R_{D\text{旅客}}) \times R_{L\text{噪声}0} \times 365 \quad (\text{式 13.1-3})$$

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，以 0.5 万人计；

$R_V$ ——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 13.1-1 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	111.6	9.0	0.5	25103

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。13 号线建成后，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 13.1-4。

$$R_{L\text{废气}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{旅客}} \times R_{D\text{旅客}}) \times R_{L\text{废气}0} \times 365 \quad (\text{式 13.1-4})$$

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 13.1-2 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	111.6	9.0	0.5	4053

13.1.2 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。

### 13.1.3 环境经济效益合计

13 号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 13.1-3 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	4502
提高劳动生产率的效益	4812
减少交通事故的效益	3218
减少环境噪声污染经济效益	25103
减少环境空气污染经济效益	4053
减少公交系统投资效益	21002
效益合计	62690

## 13.2 工程环境经济损失分析

### 13.2.1 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

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 13.2-1})$$

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/ $hm^2$  年；常绿林等为 200~300 吨/ $hm^2$  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）

$$L=P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g \quad (\text{式 } 13.2-2)$$

式中： $P_w$ —乔木在当地的平均市场价，以 36.0 元/株计；

$P_b$ —灌木在当地的平均市场价，以 19.0 元/株计；

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

$N_w$ 、 $N_b$  分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量， $N_g$  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。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 } 13.2-3)$$

式中： $E_{\text{土地}}$ ——占用土地生产力下降损失，万元/年；

$S_{\text{土地}}$ ——占用土地面积，亩；

$X_{\text{土地}}$ ——占用土地净产值，元/亩。

## 13.2.2 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 13.2-1 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

## 13.2.3 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：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 } 13.2-4)$$

式中： $E_{\text{噪声}}$ ——噪声污染经济损失，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测乘客量，万人次/日；

$L_{\text{运距}}$ ——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。

13 号线工程噪声污染产生的环境经济损失为 306.4 万元。

### 13.2.4 环境经济损失

根据估算，13 号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 13.2-2，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 13.2-2 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

### 13.3 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：

$$B_{\text{总}} = \sum_{i=1}^m L_i + \sum_{i=1}^n B_{\text{经济}} + \sum_{i=1}^j B_{\text{工程}} \quad (\text{式 } 13.3-1)$$

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 13.3-1 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	62690
工程环境影响损失（万元）	-361.1
工程环保投资（万元）	估-1200
工程环境经济损益分析（万元）	61128.9

### 13.4 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。

## 14 污染物排放总量及控制

### 14.1 大气污染物总量控制

本工程建成运营后，运用的车辆均采用电力牵引，可以基本实现大气污染的零排放。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，从大气环境影响角度，其环境正效益明显。故本次评价建议不对本工程作大气污染物总量控制。

### 14.2 水污染物排放量及控制

#### 14.2.1 水污染物排放量统计

沿线总共 16 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 14.2-2 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)					
		pH	SS	CODcr	BOD5	氨氮	石油类
车站	480	7.8	65	113	202	18	/

#### 14.2.2 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 14.2-3。

表 14.2-3 总排放量统计表

污染物名称	车站污染物排放量 (t/a)
CODcr	29.9

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。



## 15 环境管理与环境监测计划

### 15.1 环境管理

#### 15.1.1 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拆。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。

#### 15.1.2 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。

#### 15.1.3 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，由深圳发展计划局按照国务院 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 13 号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。

# 15.2 环境监测计划

## 15.2.1 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。

## 15.2.2 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。

### 15.2.3 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。

### 15.2.4 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。

### 15.2.5 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。

## 15.3 施工期的环境监理

### 15.3.1 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。

施工期环境监理范围为 13 号线工程范围；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，并及时检查落实情况。

### 15.3.2 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有关的有关环保措施，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。

15.4 运营期环保验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保验收内容见下表。

表 15.4-1 环保竣工验收内容一览表

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(弃渣处置及临时挡护、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。
	车站风亭(冷却塔)	地下 16 座车站	/	/	检查车站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
振动环境	地下段减振措施	中等、高等、特殊减振措施		/	实测敏感点振级能否达标。
空气环境	车站风亭	16 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。
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、实测车辆基地生活废水、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。

### 15.5 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 100 万元，施工期 4 年共计 400 万元。

2、运营期环保验收，暂列验收费用 480 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。

## 16 环境影响评价结论

### 16.1 工程项目概况

深圳市城市轨道交通 13 号线工程南起深圳湾口岸，主要沿科苑大道-同发路-沙河西路-宝石路-田心大道，止于上屋北站。线路起点预留向南延伸条件，线路终点预留延伸至东莞的条件。

深圳湾口岸站~上屋北站段，线路全长 22.436km，全部为地下线，设车站 16 座，其中换乘车站 11 座。

设置内湖停车场一座。新建 2 座主变电所。控制中心设置于深圳线网控制中心 NOCC 内。

本工程建设总工期 5 年，计划 2017 年 12 月前开工，2022 年 12 月通车。

### 16.2 评价总结论

城市轨道交通具有安全、舒适、大容量、少污染等特点，日益成为世界各城市客运交通的主流，用以改善城市日益严重的交通拥挤和城市污染等环境问题。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、大气、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。