

深圳市城市轨道交通 5 号线工程

(黄贝岭站后至大剧院段)

环境影响报告书

(公示稿)

建设单位：深圳市地铁集团有限公司

评价单位：中国铁路设计集团有限公司

国环评证甲字第 1104 号

二〇一八年八月 天津

概 述

1、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，是我国东南沿海的一座现代化、国际性的特大城市，也是协调发展的综合经济特区，华南地区重要的经济中心城市。

深圳市轨道交通 5 号线工程属于深圳市轨道交通二期规划中的线路之一，本次新建的深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）是 5 号线工程的未实施区段。

2007 年 12 月，中铁二院工程集团有限责任公司编制完成了《深圳市轨道交通规划环境影响报告书》，原环境保护部于 2008 年 4 月下达了“<关于《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》的审查意见>”（环审[2008]45 号）。评价内容包含本工程黄贝岭站至大剧院站区段。

2008 年 2 月 27 日，原国家环保总局以环审[2008]82 号文《关于深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书的批复》批复了深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书，起自前海湾，止于大剧院，全长约 42 公里，设车站 29 座，1 处车辆段、1 处停车场和 1 处主变电站。评价内容包含本工程黄贝岭站至大剧院站区段。

2008 年国家发改委批复了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程可行性研究报告》，深圳市城市轨道交通 5 号线属深圳市轨道交通二期工程，批复的 5 号线起于前海湾综合交通枢纽，终于大剧院站，全长 42.4 公里，设站 29 座。由于施工难度等原因，5 号线初步设计阶段将终点调整至黄贝岭站，黄贝岭站后至大剧院段未开展建设。

2011 年 1 月，原铁道第三勘察设计院集团有限公司编制完成了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响补充报告书》，根据 5 号线实际进行建设的工程较原批复环评的变更内容进行了环境影响补充评价。2011 年 6 月 22 日环境保护部以“关于深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响补充报告书的批复”（环审[2011]147 号）进行了批复。

2011 年 6 月 28 日，深圳市轨道交通 5 号线前海湾至黄贝岭段通车，已建工程已经预留本工程黄贝岭站后延伸至大剧院的条件。

2016 年，深圳市轨道交通 5 号线工程完成竣工环境保护验收。

5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）线路起于已运营 5 号线黄贝岭站后，终至大剧院站，线路全长 2.88km，全线采用地下敷设方式，东接既有 5 号线黄贝岭站，终点至大剧院站，共设站 3 座（东门路站、建设路站、大剧院站），有效覆盖罗湖中心区，使 5 号线上客流可以直达罗湖中心区，同时解决黄贝岭大客流换乘问题。线路设 1 个换乘站（大剧院站），大剧院站与 1、2 号线换乘，改善 5 号线客流出行便捷性与可达性，结合城市土地开发，实现以轨道交通推动城市策略性开发区的发展与城市产业结构的调整。

本项目建成后，使 5 号线横穿深圳市城市总体规划中第一、第二圈层，连接西、中、东三条发展轴，成为深圳市物流中心、高新技术区、大学城和沿线各组团之间的快速联系通道，同时也是地铁主干线路 1、2、3、4、7、9、10、11 号线的集散线和联络线。

2、项目概况

深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）线路总长 2.88km，全部为地下线；设站 3 座，全部为地下站，其中换乘站 1 座。工程采用 A 型车，初、近、远期均采用 6 辆编组，设计最高行车速度 80km/h。工程总投资约 40.5 亿元。

本工程与 5 号线环评批复工程在本区段内的建设内容相比，线路长度和线路走向基本不变，主要技术标准保持一致，线路敷设方式和主要施工方法不变，车站数量不变，由于客流需求变化，取消文锦路站，增加建设路站。

3、环境影响评价工作过程：

根据《建设项目环境保护管理条例》的要求，建设单位深圳市地铁集团有限公司委托中国铁路设计集团有限公司编制本工程环境影响报告书，我公司在接受委托后成立了项目组，项目组通过现场调查、资料调研、环境监测、环境影响预测等工作，识别出项目存在的环境问题，并与业主单位、专业设计不断沟通、协商，确定项目的环境保护措施。2018 年 8 月，根据中国铁路设计集团有限公司编制的深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）初步设计文件，我公司完成了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）环境影响报告书（公示稿）》。

报告书在编制过程中得到了深圳市人居环境委员会、深圳市人居环境技术审查中心、建设单位、设计单位的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

4、项目特点

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

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

(3) 本工程线路长度 2.88km，沿罗湖区深南东路铺设，区段为深圳老城区，且沿线分布有 2 号线、1 号线，较原可研设计方案，车站位置有一定调整，车站数目不变。

(4) 本工程列车最高运行速度 80km/h，且工程线路涉及城市建成区，商业、居住区密集，项目评价范围内有 19 处振动敏感点、5 处噪声敏感点，将会对沿线居民住宅等环境保护目标产生一定的振动和噪声影响。

(6) 本工程线路下穿城市建成区，商业、居住密集，地下轨道交通交错复杂，建设路站埋深较浅，本工程施工期和运营期带来的环境影响须得到重点关注，主要关注振动、噪声、生态、地表水、环境空气方面的影响。

(7) 本工程不涉及新建车辆基地和主变电所。

5、主要环境问题

(1) 施工期

本工程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。

评价要求施工期加强管理，严格执行各项环保措施，确保施工期不会对周围环境造成影响。施工结束后尽快恢复原有植被，保证生态环境。

(2) 运营期

本工程运营期环境影响主要是地面构筑物对城市生态及景观的影响；列车运行引起的振动对环境的影响；车站、风亭产生的噪声、废水、废气、固体废物等对环境的影响。评价要求对噪声、振动超标敏感点采取减振降噪措施；生活污水经处理后达标排入污水处理厂；生活垃圾收集由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统。

6、“三线一单”判定过程

根据《深圳市人民政府关于深圳市基本生态控制线优化调整方案的批复》（深府函

[2013]129 号)、《深圳市基本生态控制线管理规定》及《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）的规定，本工程不涉及基本生态控制线；本项目为典型非污染类建设项目，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合区域资源利用上限要求；本项目沿市内主干道敷设，沿线敏感目标声环境背景值存在超标情况，在落实报告书中环保措施的前提下，本项目对周边环境影响很小，符合区域环境质量底线要求。经检索，本项目不在深圳市环境准入负面清单内。

7、环境影响报告书的主要结论：

综合报告书分析，深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）的建设符合国家和地方的有关法律法规、符合深圳市城市总体规划和交通规划，与深圳市的城市定位和城市发展目标相协调；本工程沿线分布有环境敏感目标，工程施工、运营期生产作业将产生一定程度和范围的噪声、振动、水、大气、固体废物等环境影响，经过落实设计和报告书提出的环保措施，在严格执行“三同时”制度的前提下，施工期和运营期产生的各类污染物经过处理后都能达到相应的排放标准，工程建设对环境的负面影响可以得到控制和减缓。从环境保护角度分析，深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）的建设是可行的。

目 录

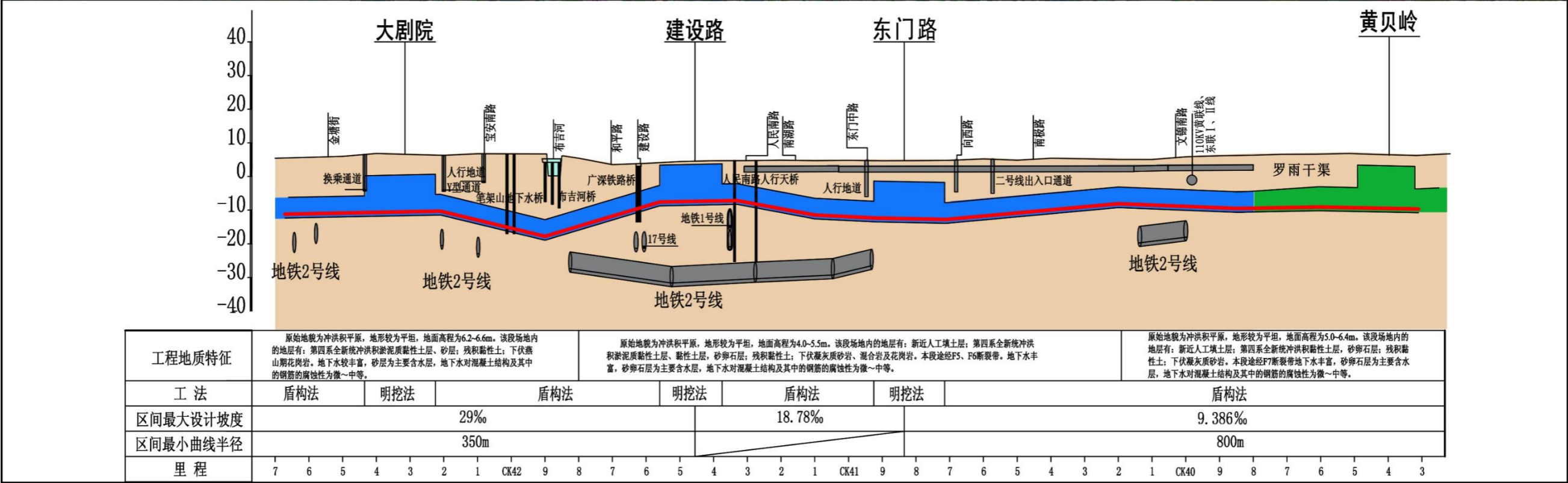
深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）平、纵断面示意图

1 总论	1
1.1 项目背景	1
1.2 设计方案与规划环评和 5 号线工程环评的关系	3
1.3 编制依据	4
1.4 评价目的	8
1.5 环境影响要素识别及评价因子的筛选	9
1.6 评价内容、评价重点和评价工作等级	13
1.7 评价范围、评价时段	14
1.8 评价标准	15
1.9 环境保护目标	20
2 环境影响回顾性评价	24
2.1 5 号线工程审批及实施情况回顾	24
2.2 5 号线工程环境影响评价过程	24
2.3 已实施工程环境影响回顾分析	25
2.4 环评意见的执行情况	28
2.5 环境影响回顾小结	28
3 工程概况与工程分析	30
3.1 工程概况	30
3.2 工程分析	38
4 环境概况	46
4.1 自然环境概况	46
4.2 环境质量概况	48
5 生态环境影响评价	51
5.1 生态环境现状评价	51
5.2 生态环境影响预测与评价	59
5.3 生态环境影响防治与恢复措施	68

5.4 小结	73
6 声环境影响评价	75
6.1 概述	75
6.2 声环境现状评价	76
6.3 声环境预测评价	78
6.4 噪声污染防治方案	84
6.5 小结	87
7 环境振动影响评价	89
7.1 概述	89
7.2 现状监测与评价	90
7.3 环境振动预测评价	92
7.4 环境振动控制对策	99
7.5 小结	105
8 地表水环境影响评价	107
8.1 概况	107
8.2 沿线地表水环境质量现状评价	108
8.3 工程对水环境影响预测与评价	109
8.4 污水处理方案	111
8.5 污水处理投资估算	111
8.6 小结	111
9 大气环境影响分析	113
9.1 概述	113
9.2 大气污染源分析	113
9.3 气象特征	113
9.4 环境空气质量现状调查与分析	113
9.5 环境空气影响预测与分析	114
9.6 大气污染源治理方案	118
9.7 环保投资估算	119
9.8 小结	119

10 固体废物对环境影响分析	121
10.1 固体废物排放情况类比调查与分析	121
10.2 固体废物排放量及处置措施	121
10.3 小结	121
11 施工期环境影响评价	122
11.1 5 号线已实施工程施工期环境保护回顾性分析	122
11.2 本工程施工方法简介	124
11.3 施工期对城市景观的影响及控制对策	124
11.4 施工期声环境影响分析与防护措施	126
11.5 施工期环境振动影响分析与防护措施	130
11.6 施工期大气环境的影响分析	132
11.7 施工期水环境影响分析与防治措施	133
11.8 施工期固体废物影响分析与处置措施	136
11.9 小结	138
12 工程选线合理性分析及替代方案	140
12.1 工程选线合理性分析	140
12.2 方案比选及环境合理性分析	143
12.3 小结	147
13 环境影响经济损益分析	148
13.1 环境经济效益分析	148
13.2 工程环境经济损失分析	150
13.3 工程环境经济损益分析	152
13.4 评价小结	153
14 环境管理与环境监测计划	154
14.1 环境管理	154
14.2 环境监测计划	156
14.3 诱发环境影响的监控与管理	158
14.4 施工期环境监理	159
14.5 环境保护“三同时”验收一览表	162

15 污染物总量控制	164
15.1 主要污染物排放总量	164
15.2 受控污染物排放总量及控制措施	164
16 环保措施及其经济技术论证	165
16.1 环境保护措施	165
16.2 环保投资估算	168
17 结论	169
17.1 工程概况	169
17.2 规划与选线合理性	169
17.3 生态环境影响评价结论	169
17.4 声环境影响评价结论	170
17.5 环境振动影响评价结论	171
17.6 地表水环境影响评价结论	172
17.7 大气环境影响评价结论	173
17.8 固体废物环境影响评价结论	173
17.9 施工期环境影响评价结论	173
17.10 环境影响经济效益分析结论	174
17.11 环境管理与环境监测	174
17.12 环境影响评价总结论	174



1 总论

1.1 项目背景

1.1.1 项目概况

(1) 项目名称

深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）。

(2) 建设单位

深圳市地铁集团有限公司。

(3) 建设规模

5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）全线位于深圳中南部，全部敷设在罗湖中心区内，起自 5 号线一期工程现有黄贝岭站（不含）后，终至大剧院站后（站后含折返线约 300m），线路全长 2.88km，全线采用地下敷设；共设车站 3 座（其中换乘站 1 座），大剧院站与 1、2 号线换乘，平均站间距为 0.968km。



图 1.1-1 深圳市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）线路示意图

本工程利用既有 5 号线塘朗车辆段及规划上水径停车场，不新建停车场和车辆基地。

本工程不新建主变电所，利用既有 1 号线城市广场主变电所作为本线供电电源。城市广场主变电所为既有 1 号线主变电所，已经为本工程预留供电条件。

1.1.2 前期研究过程

1.1.2.1 项目规划情况

深圳市于上世纪 90 年代开始轨道交通线网研究，2003 年底，深圳市编制完成了《深圳市城市轨道交通建设规划（2005～2010）》，2006 年 5 月开始编制《深圳市城市轨道交通近期工程建设规划（2011-2020）》，2007 年 6 月开始编制《深圳市轨道交通规划》，2007 年 8 月编制完成《深圳市城市轨道交通建设规划调整（2005-2011）》，工程包括 1 号线续建工程、2 号线、3 号线、4 号线续建工程和 5 号线。2007 年 5 月完成《深圳市城市轨道交通近期建设规划（2011-2020）》专家评审，即三期规划。深圳市于 2015 年底开展了第四期轨道交通建设规划研究，由深圳市发展改革委、深圳市规划国土委主持，委托深圳市城市交通规划设计研究中心有限公司编制了《深圳市城市轨道交通第四期建设规划（2017-2022）》。

2004 年 12 月底建成轨道交通一期工程（1 号线一期和 4 号线一期），2011 年 6 月轨道交通二期工程（1 号线续建、2 号线、3 号线、4 号线北段、5 号线）也投入运营。2016 年轨道交通三期工程中的 7、9、11 号线已建成投入运营，6、8 号线正在加快建设。轨道交通三期调整工程中新增的 2 条线（4 号线北延段、10 号线）也已开工建设。

为论证轨道交通规划的环境可行性，编制了《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》，对二期规划中的 2 号线东延线、3 号线西延线和 5 号线、三期工程做了重点评价。2008 年 4 月，环保部下达“环审[2008]45 号<关于《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》的审查意见>”，并明确提出：规划方案具有环境合理性和可行性。

2008 年国家发改委批复了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程可行性研究报告》，批复的 5 号线属于深圳市轨道交通二期建设项目，起于前海湾综合交通枢纽，终于大剧院站，全长 42.4 公里，设站 29 座，其中高架站 2 座，地下站 27 座，总投资约 198.7 亿元，其中包括本项目黄贝岭站后至大剧院段，见图 1.1-2。



图 1.1-2 5 号线可研批复线站位方案示意图

为避免开挖新改造开通的深南东路，降低施工风险，黄贝岭～大剧院段尚未开展建设，5 号线其余工程已于 2011 年 6 月 22 日正式开通试运营，并留有延伸至大剧院站条件。

1.1.2.2 项目设计及环境影响评价任务委托经过

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的要求，建设单位深圳市地铁集团有限公司委托中国铁路设计集团有限公司编制本工程环境影响报告书。

本次评价工作依据 2018 年 8 月中国铁路设计集团完成的深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）初步设计方案开展。

2018 年 8 月，评价单位编制完成《深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）环境影响报告书（公示稿）》。

1.2 设计方案与规划环评和 5 号线工程环评的关系

2007 年 12 月，中铁二院工程集团有限责任公司编制完成了《深圳市轨道交通规划环境影响报告书》，环保部于 2008 年 4 月下达了“<关于《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》的审查意见>”（环审[2008]45 号）。5 号线工程作为深圳市轨道交通二期规划的线路之一，在规划环评中进行了评价。

2008 年 1 月，原铁道第三勘察设计院集团有限公司编制完成了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》，原国家环保总局于 2008 年 2 月下达了“<关于《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》的批复>”（环审[2008]82 号），同意工

程建设。

本工程黄贝岭站后至大剧院段在规划环评及项目环评中均进行了评价,见表 1.2-1。

表 1.2-1 本工程与规划环评、项目环评关系比较表

序号	比较项目	规划环评	5 号线环评	本段工程初步设计	差异
1	线起终点	该段起自黄贝岭止至大剧院	该段起自黄贝岭止至大剧院	起自黄贝岭止至大剧院	一致
2	线路长度 (km)	42.4km (黄贝岭站后至大剧院约 2.90km)	42.4km (黄贝岭站后至大剧院约 2.90km)	2.88km	基本一致
3	线路走向	黄贝岭站后至大剧院段沿深南东路铺设	黄贝岭站后至大剧院段沿深南东路铺设	沿深南东路铺设	一致
4	车站数	29 座 (黄贝岭站后至大剧院 3 座)	29 座 (黄贝岭站后至大剧院 3 座)	3 座	一致

本工程初步设计的工程概况与规划环评和原项目环评阶段对比见表 1.2-2。工程线路长度和线路走向基本不变,主要技术标准保持一致,线路敷设方式和主要施工方法不变,车站数量不变。工程方案主要变化在于为进一步适应客流,取消文锦路站、增加建设路站,车站风亭、冷却塔位置有所变化。

表 1.2-2 本工程概况与规划环评、项目环评阶段对比表

序号	工程概况	规划环评	5 号线环评	本段工程初步设计	差异
1	敷设方式	地下线	地下线	地下线	一致
2	车辆及编组	A 型车 6 辆编组	A 型车 6 辆编组	A 型车 6 辆编组	一致
3	车辆基地	一段一场方案:上水径停车场,面积 12ha;塘朗车辆段,占地 36ha	一段一场方案:上水径停车场,面积 11.77ha;塘朗车辆段,占地 36.85ha	不新建车辆基地,利用原车辆段和停车场	一致
4	最高运行速度 (km/h)	80	80	80	一致
5	主变电所	全线设主变电所 4 座。其中,利用既有 1 号线城市广场主变电所 1 座,西乡中心主变电所 (与 1 号线共享),西丽主变电所 (与 7 和 15 号线共享),草埔主变电所 (与 3 号线共享)	全线设主变电所 3 座。其中,新建龙华火车站主变电所 1 座,利用 1 号线西乡中心主变电所、城市广场主变电所,共 2 座	不新建主变电所,利用 1 号线城市广场主变电所 1 座	本工程涉及区段无差异

1.3 编制依据

1.3.1 环境保护法律法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订,2015 年 1 月 1 日起

施行)

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 7 月 2 日修订, 2016 年 9 月 1 日起施行)

(3)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日起修订施行)

(4)《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000 年 3 月 20 日起施行)

(5)《中华人民共和国水法》(2002 年 10 月 1 日起施行, 2016 年 7 月 2 日修订)

(6)《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年 8 月 29 日第二次修订, 2016 年 1 月 1 日起实施)

(7)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(1997 年 3 月 1 日施行)

(8)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2005 年 4 月 1 日施行, 2015 年 4 月 24 日修订)

(9)《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日第二次修订)

(10)《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日修订, 2011 年 3 月 1 日起施行)

(11)《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 682 号)

(12)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(中华人民共和国环境保护部令第 44 号)

(13) 2015 年第 17 号“关于发布《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2015 年本)》的公告”

(14)《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》(环办[2013]103 号)

(15)《产业结构调整指导目录(2011 年本, 2013 年修正)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 9 号)

(16)《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)

(17)《城市古树名木保护管理办法》(2000 年 9 月 1 日施行)

(18)《全国生态保护与建设规划(2013~2020 年)》

(19)《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38 号)

(20)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37 号)

(21)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办

[2014]30 号)

(22)《城市生活垃圾处理及污染防治技术政策》(建成[2000]120 号)

(23)《城市污水处理及污染防治技术政策》(建成[2000]124 号)

(24)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)

(25)《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)

(26)《环境影响评价公众参与暂行办法》(环发[2006]28 号)

(27)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)

(28)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号)

(29)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号)

(30)《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)

(31)《建设项目环评信息公开机制方案》(环发[2015]162 号)

(32)《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》依据(环发[2015]178 号)

(33)《广东省环境保护条例》(2015 年 7 月 1 日施行)

(34)《广东省建设项目环境保护管理条例》(2012 年 7 月 26 日修订)

(35)《广东省固体废物污染环境防治条例》(2004 年 5 月 1 日起施行, 2012 年 7 月 26 日第二次修正)

(36)《广东省城市垃圾管理条例》(2002 年 1 月 1 日起施行)

(37)广东省实施《中华人民共和国环境噪声污染防治》办法(2010 年 7 月 23 日起施行)

(38)《广东省城市绿化条例》(2014 年 11 月 26 日修正)

(39)《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》(粤府[2012]143 号)

(40)《深圳经济特区环境保护条例》(2017 年 5 月 16 日修正)

(41)《深圳经济特区建设项目环境保护条例》(2012 年 7 月 13 日实施)

(42)《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)》

(43)《深圳市人民政府关于深圳市基本生态控制线优化调整方案的批复》(深府函[2013]129 号)

(44)《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》(2011 年 10 月 31 日深圳市第五届人民代表大会常务委员会第十一次会议修订, 2012 年 1 月 1 日施行)

(45)《深圳市排水条例》(2007 年 1 月 24 日深圳市第四届人民代表大会常务委员会第十次会议通过, 2007 年 3 月 29 日广东省第十届人民代表大会常务委员会第三十次会议批准)

(46)《深圳市人民政府关于印发大气环境质量提升计划(2017~2020 年)》的通知(深府[2017]1 号)

(47)《深圳经济特区市容和环境卫生管理条例》(2011 年 8 月 30 日修正)

(48)《深圳经济特区余泥渣土排放管理办法》(2004 年 8 月 26 日实施)

(49)《深圳市土石方工程管理办法》(1999 年 1 月 7 日实施)

(50)《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》(1998 年 10 月 1 日实施)

(51)《深圳经济特区城市绿化管理办法》(2012 年 1 月 1 日实施)

(52)《深圳经济特区绿化条例》(2016 年 6 月 22 日通过, 2016 年 10 月 1 日施行)

(53)《深圳市扬尘污染防治管理办法》(深圳市人民政府令第 187 号, 2008 年 10 月 1 日施行)

(54)《深圳市建筑施工噪声管理规定》(深环[2000]93 号)

1.3.2 环境保护规划文件

(1)《“十三五”生态环境保护规划》(国发[2016]65 号)

(2)《广东省环境保护“十三五”规划》(粤环[2016]51 号)

(3)《广东省环境保护规划纲要(2006-2020 年)》

(4)《深圳市环境保护规划纲要(2007-2020 年)》

(5)《广东省节能减排“十三五”规划》(粤发改资环[2017]76 号)

(6)《深圳市大气环境质量提升计划》(深府办[2013]19 号)

(7)《关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》(深府[[1996]352 号)

(8)《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)

(9)《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)

(10)《深圳市城市总体规划(2010~2020)——环境功能区划》(国函[2010]78

号)

(11)《深圳市生态建设规划》(深府[2006]264 号)

1.3.3 环评技术导则

- (1) 环境保护部 HJ2.1-2016《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》
- (2) 环境保护部 HJ2.2-2008《环境影响评价技术导则 大气环境》
- (3) 国家环保局 HJ/T2.3-93《环境影响评价技术导则 地面水环境》
- (4) 环境保护部 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》
- (5) 环境保护部 HJ19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》
- (6) 环境保护部 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》
- (7) HJ2034-2014《环境噪声与振动控制工程技术导则》

1.3.4 有关技术文件及审查意见

- (1)《深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）初步设计》(中国铁路设计集团有限公司，2018 年 8 月)
- (2)《地铁设计规范》(GB 50157—2013)
- (3)《深圳市城市总体规划（2010~2020 年）》(2010 年 9 月)
- (4)《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》(中铁二院工程集团有限责任公司，2007 年 10 月)
- (5)国家环保部“关于《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》的审查意见”(环审[2008]45 号)
- (6)《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》(原铁道第三勘察设计院集团有限公司，2008 年 1 月)
- (7)原国家环保总局“<关于《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》的批复>”(环审[2008]82 号)
- (8)《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响补充报告书》(原铁道第三勘察设计院集团有限公司，2011 年 1 月)
- (9)环境保护部“关于深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响补充报告书的批复”(环审[2011]147 号)

1.4 评价目的

评价以可持续发展战略为指导，本着“保护环境、以人为本”思想，以将污染物削

减于源头为原则，目的在于：

（1）通过环境现状调查、监测和工程分析，定性或定量分析开发建设活动可能带来的各环境要素的影响，借鉴类似工程对环境的影响及治理措施等方面的经验教训，预测该项目在施工期和运营期对建设地区的自然环境和生态系统（大气、生态、水域、声学、美学等环境要素）可能造成的潜在不利影响（污染、破坏等）的范围和程度。

（2）针对拟建项目在施工期、运营期对沿线环境产生的不利影响，评价工程设计中环保措施的可行性和合理性，提出控制与缓解环境污染的对策建议，并指导下一阶段设计。

（3）为沿线地区的经济发展、城区建设和环境保护规划提供可靠的科学依据，并为决策者提供协调环境与发展关系的有效判据。

1.5 环境影响要素识别及评价因子的筛选

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 1.5-1。

表 1.5-1 工程环境影响要素综合识别表

时 段		工程内容	环 境 影 响
施 工 期	施工准备期	工程征地	使征地范围内的土地利用功能发生改变，从而对城市景观、城市绿化等造成影响。
		地下管线拆迁	土层裸露，晴而多风天气造成扬尘，影响环境空气质量；雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道、污染地表水体。
	弃土及其运输、材料运输、施工营地活动		1.形成空气污染源，施工机械排放废气，施工材料运输车辆排放尾气，施工人员炊事炉灶排油烟，施工弃土运输车辆撒落泥土及扬尘。 2.生产、生活污水排放，形成水污染源。 3.弃土处置不当易产生水土流失。
	工程施工期	地下车站施工及地面设施施工	1.土层裸露，晴而多风天气造成扬尘，影响环境空气质量。 2.施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 3.基础混凝土浇筑、振捣，形成噪声、振动源。
		区间盾构施工	1.堆渣场雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道。 2.施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 3.施工弃土运输车辆撒落及扬尘。
运 营 期	列车运行（不利影响）		1.形成噪声源、振动源。 2.产生的噪声、振动对敏感建筑产生影响。
	列车运行（有利影响）		轨道交通的建设减少了地面行车数量，提高了车速，减少了汽车尾气造成的污染负荷，降低了路面噪声，有利于沿线城区的整体环境质量。
	车站运营		1.车站冲洗等污水，职工生活污水排放。 2.地下车站风亭、冷却塔排放噪声。 3.地下车站风亭排风产生异味。 4.产生固体废物（生活垃圾）。 5.如设计不协调，将破坏城市景观。

本工程总体上讲，对环境产生的环境污染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；对生态影响表现为以城市景观

的影响为主，以城市自然生态环境影响（城市绿地等）为辅。

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，对本工程环境影响要素进行筛选，筛选结果详见表 1.5-2。

表 1.5-2 工程环境影响评价要素识别与筛选矩阵

阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境			物理-化学环境				
			城市景观	植被绿化	水土保持	地表水	噪声	振动	大气	固体废物
综合影响程度判定			II	III	III	III		II	II	III
施工期	征地、拆迁	II	-2	-1	-1	0	-2	-2	-2	-2
	土石方工程	II	-2	-1	-2	-1	-2	-3	-2	-2
	隧道工程	II	-2	-2	-2	0	-3	-3	-3	-3
	建筑工程	III	-2/+2	-2	-3	-2	-2	-3	-3	-2
	绿化恢复工程	III	+3	+2	+2	0	0	0	+2	+3
	材料运输	II	-2	-2	-2	-3	-1	-1	-1	-2
运营期	列车运行	III	0	0	0	0	-1	-2	0	-3
	地下线路	II	0	0	0	0	-1	-2	0	-3

注：（1）单一影响识别：反映某一工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：

+: 有利影响；-: 不利影响；1: 较大影响；2: 一般影响；3: 轻微影响；0: 无影响或基本无影响。

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

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 1.5-3。

表 1.5-3 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	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)
	环境振动	铅垂向 Z 振级, VL_z	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{Z10} 、 VL_{ZMAX}	dB
	地表水环境	pH、SS、COD、 BOD_5 、石油类	mg/m^3 (pH 除外)	pH、SS、COD、 BOD_5 、石油类	mg/m^3 (pH 除外)
	大气环境	PM_{10}	mg/m^3	PM_{10}	mg/m^3
运营期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼间、夜间及夜间运营时段等效声级, L_{Aeq}	dB(A)
	环境振动	一般敏感建筑, 铅垂向 Z 振级, VL_z	dB	一般敏感建筑(全部), 列车通过时段的 Z 振级, VL_{Z10} 、 VL_{ZMAX}	dB
				一般敏感建筑(距外轨中心线小于等于 10m), 室内结构噪声	dB(A)
	地表水环境	pH、SS、COD、 BOD_5 、石油类	mg/m^3	pH、SS、COD、 BOD_5 、石油类、IAS	mg/m^3
	大气环境	烟尘、 SO_2 、 NO_x	mg/m^3	烟尘、 SO_2 、 NO_x , 风亭异味	mg/m^3
	固体废物	/		一般固废	t/a

本工程的主要环境影响分为两个阶段, 即施工期环境影响和运营期环境影响, 见图 1.5-1、1.5-2。

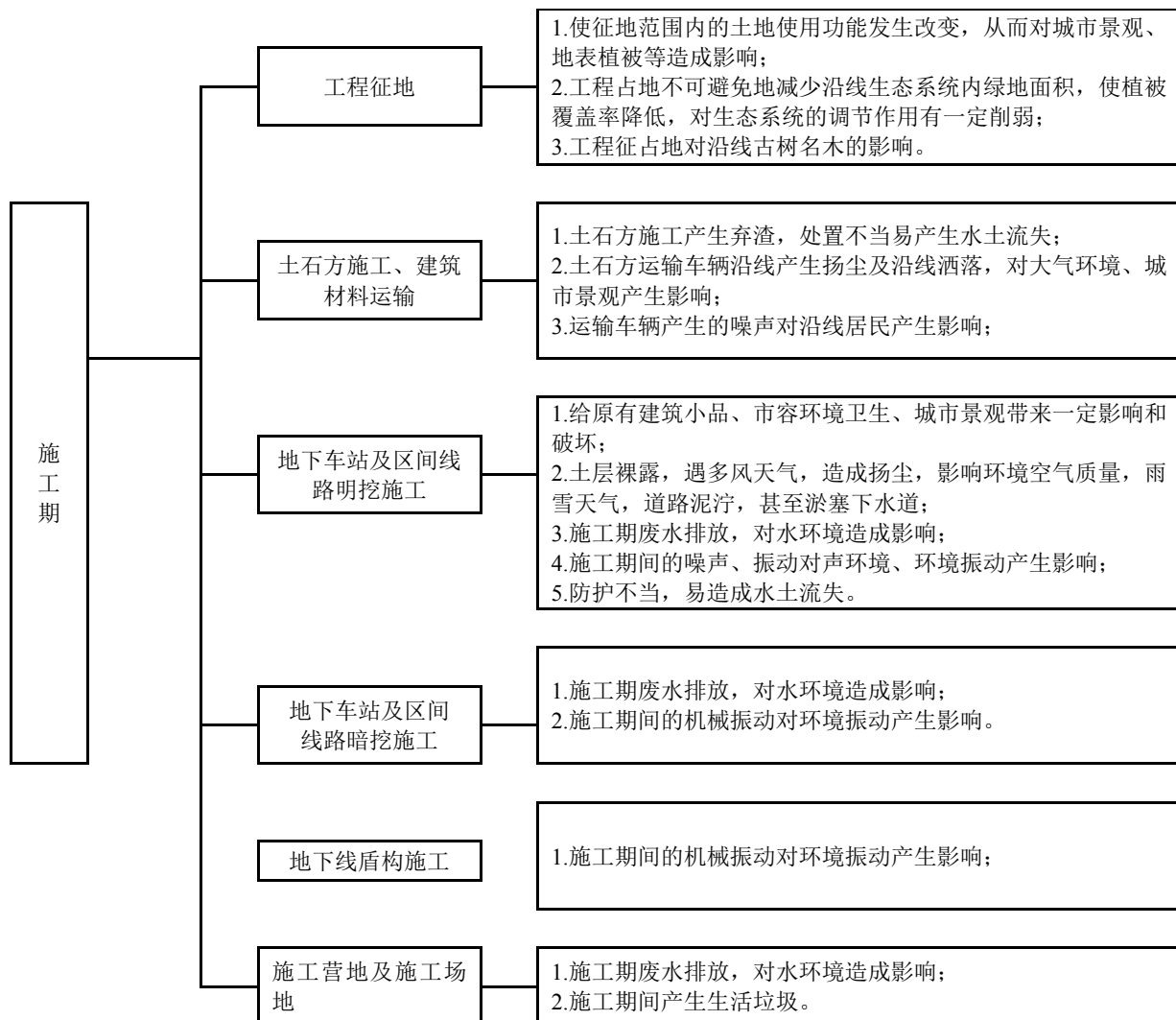


图 1.5-1 施工期环境影响分析图

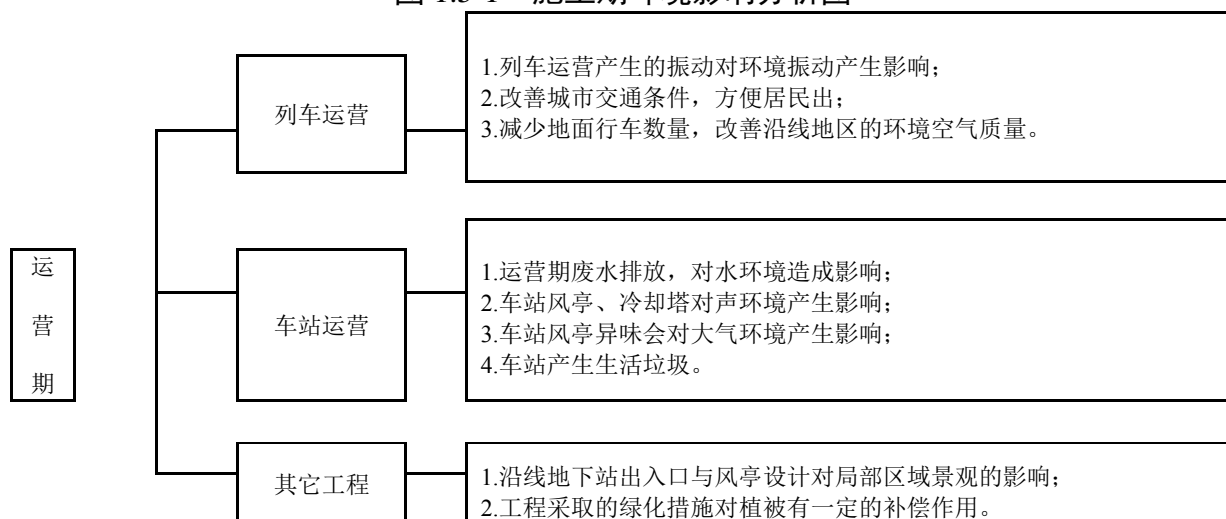


图 1.5-2 运营期环境影响分析图

1.6 评价内容、评价重点和评价工作等级

1.6.1 评价内容

环境影响评价的内容包括：分析判定选址、选线与环境保护有关法律法规、标准规范、规划环境影响评价及其审查意见、三线一单的符合性；轨道交通地下区间、地下车站施工对生态环境、城市景观、水环境的影响；列车运行以及地下车站风亭、冷却塔产生的噪声对周围声环境的影响；列车运行产生的振动对沿线学校、居住区等敏感点的影响；生活污水和生产废水排放对水环境的影响；固体废物的影响；施工期环境影响、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划。

1.6.2 评价重点

本次评价以环境振动、声环境、生态环境以及施工期环境影响评价为重点。

1.6.3 评价工作等级

（1）生态环境

本工程新建线路长度 2.88km，小于 50km；占地面积 0.07km²，小于 2 km²；且工程不涉及生态敏感区，根据 HJ1-2011《环境影响评价技术导则生态影响》中评价工作分级，确定生态环境影响评价按三级进行。

（2）声环境

本工程均为地下线路，评价范围内各类声环境功能区的噪声敏感建筑，其工程运营前后噪声级变化量<5dB。按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》划分工作等级的第 7.1.2 条基本原则，声环境影响评价按二级评价开展工作。

（3）环境振动

本工程均为地下线路，评价范围内各类振动适用地带的沿线敏感建筑，工程运营前后振动级变化量>5dB，按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》划分工作等级的第 8.1.2 条基本原则，本次环境振动影响评价按一级评价开展工作。

（4）地表水环境

本工程污水均排入城市污水管网，最终排入城市污水处理厂，按照HJ453-2008《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》划分工作等级的第10.1.2条基本原则，地表水环境影响评价按HJ2.3三级评价相关要求开展工作。

（5）地下水环境

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》，本工程为城市交通设施项目，不设车辆基地或停车场，属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。

(6) 大气环境

按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》划分工作等级的第 11.1.2 条基本原则，评价工作等级按三级进行。

(7) 电磁环境

本工程不新建主变电站，牵引变电所均与降压变电所合建为牵引降压混合变电所并与地下车站合建，无新增电磁影响，不再开展电磁专题评价。

1.7 评价范围、评价时段

1.7.1 评价涉及的工程范围

本工程不新建车辆段、停车场，工程不新建主变电站，外部电源利用既有 1 号线城市广场主变电所作为本线供电电源。因此本次评价的工程范围为工程的设计的正线区间和车站。

表 1.7-1 评价涉及的主要工程范围表

工程内容	项目	单位	规模	备注
线路	正线	km	2.88	双线，全地下
车站	车站	座	3	全地下，其中 1 座换乘站
	车站风亭	组	风亭组 6 组、冷却塔 3 组	/

1.7.2 各环境要素评价范围

(1) 生态环境

按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 12.1.4，生态环境评价范围：纵向与工程设计范围相同；横向综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，取盾构区间两侧 50m，明挖区间和车站工程征地界外两侧 200m。

(2) 声环境评价范围

按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 7.1.4，声环境评价范围：地下车站风亭、冷却塔周围 50m 以内区域。

(3) 环境振动评价范围

按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 8.1.4，环境振动评

价范围：轨道中心线两侧各 60m 以内区域；室内二次结构噪声影响评价范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m。

（4）地表水环境评价范围

由于工程产生污水均排入城市污水管网，最终排入城市污水处理厂，因此按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》第 10.1.3，本次地表水环境评价范围：车站污水排放总口，不涉及接纳水体。

（5）大气环境评价范围

按照 HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》第 11.1.3，本次大气环境评价范围：施工期为施工场界周围 100m 内区域；运营期地铁排风亭周围 50m 以内区域。

（6）固体废物评价范围

工程沿线车站界内。

1.7.3 评价时段

评价时段为施工期及运营期。

施工期：2018 年 12 月初土建正式开工，2023 年 9 月初投入试运行，2023 年 12 月投入试运营，建设总工期 60 个月。

运营期：运营期评价时段按工程设计年度确定，即初期 2026 年，近期 2033 年，远期 2048 年；环保措施根据近期预测和评价结果提出。

1.8 评价标准

本次评价执行标准如下：

1.8.1 声环境评价标准

根据深圳市人民政府“关于调整深圳市环境噪声适用区划分的通知”（深府[2008]99 号），沿线区域采用标准如下：

本工程沿深南大道交通干线走行。

（1）铁路两侧区域的划分：铁路两侧路轨纵深 100 米以内的区域（含 100 米处的建筑物）划分为 4 类标准适用区域。

（2）若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，将临街第一排建筑物面向道路以内的区域（含第一排建筑物）划分为 4 类标准适用区域。

(3) 若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将向道路两侧纵深一定距离以内的区域划分为 4 类标准适用区域，相邻区域为 2 类标准适用区域时，纵深 35 米以内的区域（含 35 米处的建筑物）划分为 4 类标准适用区域。

(4) 其它区域按噪声区划执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 2 类区标准。

表 1.8-1 线路沿线声功能区划分表

标准号/标准名称	适用范围	标准值/功能区划	备注
GB3096-2008 《声环境质量标准》	铁路干线两侧区域	4b 类区	依据深圳市人民政府“关于调整深圳市环境噪声适用区划分的通知”（深府[2008]99 号）
	交通干线两侧区域	4a 类区	
	学校、医院	昼间 60dB(A)、夜间（住宿）50dB(A)	
	拟建线路两侧其它区域	2 类区	
GB12523-2011 《建筑施工场界环境噪声排放标准》	施工工地	昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)	/

表 1.8-2 声环境质量标准

功能区类别	标准值 (L _{Aeq} dB)	
	昼间	夜间
2 类区	60	50
4a 类区	70	55
4b 类区	70	60

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 1.8-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

施工阶段	主要噪声源	噪声排放标准	
		昼 间	夜 间
施工期	基础工程施工、主体结构施工等	70	55

注：夜间最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)

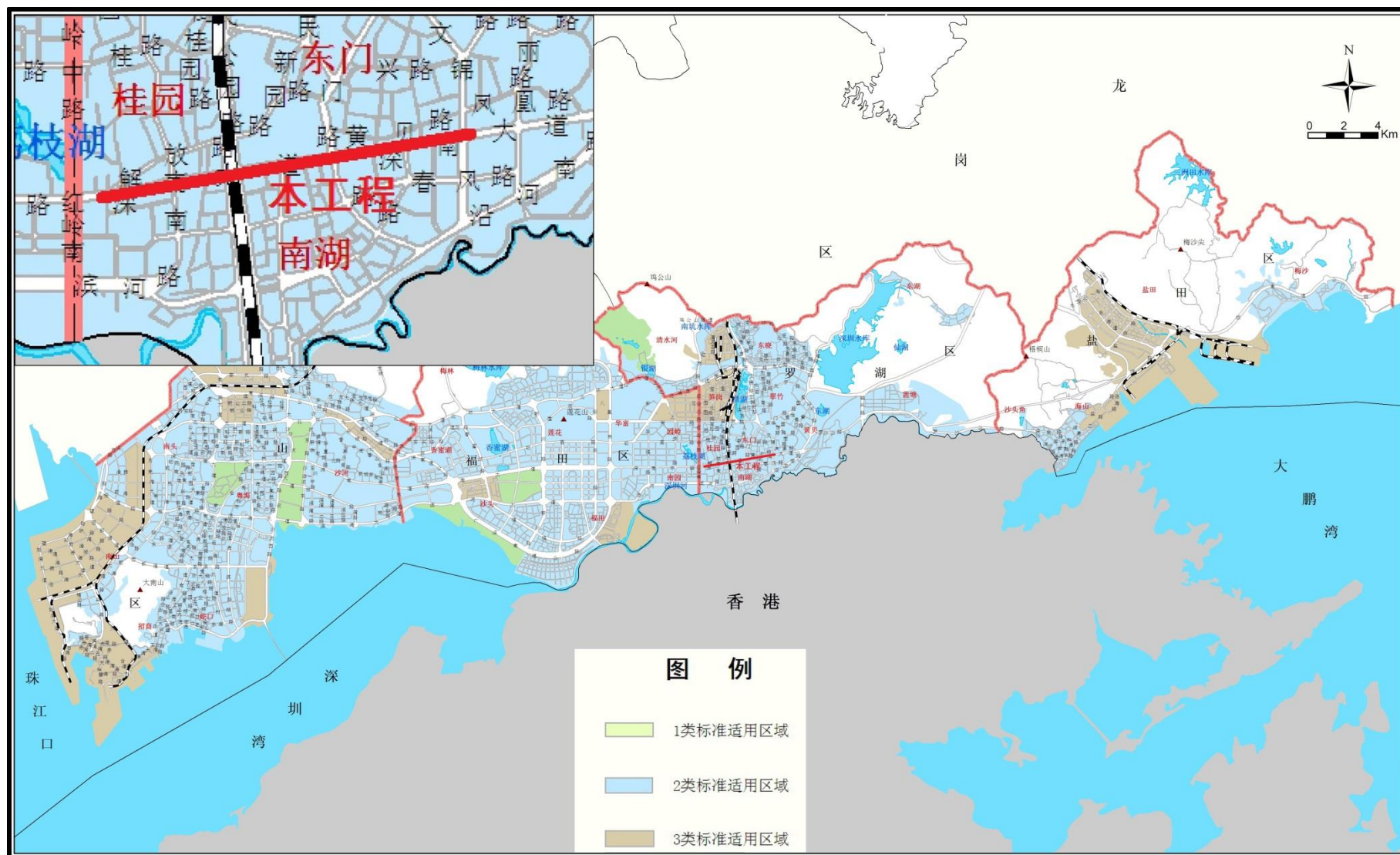


图 1.8-1 工程沿线噪声功能区划图

1.8.2 环境振动评价标准

对照深圳市人民政府“关于调整深圳市环境噪声适用区划分的通知”（深府[2008]99 号），本工程沿线位于噪声功能区的 2 类区和 4 类区，环境振动采用标准如下：

评价范围内位于噪声功能区 4 类区和 2 类区的各居民住宅、机关单位等敏感建筑执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中交通干线道路两侧以及混合区、商业中心区、工业集中区标准（昼间 75dB、夜间 72dB），沿线的学校、医院等特殊敏感点执行“居民、文教区”标准（昼间 70dB、夜间 67dB）。

表 1.8-4 城市区域环境振动标准 单位：dB

区 域 类 别	昼间	夜间
居民、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
工业集中区	75	72
交通干线道路两侧	75	72

1.8.3 环境空气评价标准

根据深圳市人民政府“关于调整深圳市环境空气质量功能区划分的通知”（深府[2008]98 号），工程建设区域为二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

地下车站风亭异味执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

表 1.8-5 环境空气质量标准

单位: mg/m³

污染物名称	取值时间	浓度限值二级标准	选用标准
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	日平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	
	日平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	
TSP	年平均	0.20	
	日平均	0.30	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	

表 1.8-6 恶臭污染物排放标准（节选）

控制项目	单 位	二级新扩改建
臭气浓度	无量纲	20

1.8.4 水环境评价标准

本工程均为地下线路，不涉及饮用水源保护区、地表河流和大型水库。

沿线各站的生活污水经相应处理后排入城市污水管网，最终入城市污水处理厂，污水排放执行广东省《水污染物排放标准》DB44/26-2001 之三级标准。

表 1.8-7 广东省《水污染物排放限值》DB44/26-2001 单位: mg/l

项目 级别	PH	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	动植 物油	LAS	Cd	Pb
三级标准	6~9	400	500	300	30	100	20	/	/

注：表中单位为 mg/l，PH 除外。

1.8.5 固体废物评价标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599-2001）。

1.9 环境保护目标

本工程沿线经过深圳市罗湖区。经过现场踏勘，评价范围内共有内共有生态保护目标 6 个、声环境保护目标 5 处，大气环境保护目标 2 处、环境振动保护目标 19 处。环境保护目标如表 1.9-1~1.9-3。

表1.9-1 生态环境保护目标

序号	环境保护目标名称	与线位位置关系		工程内容
1	土地	线路主要位于城市道路下方及路边绿化带范围内		车站出入口、风亭、冷却塔等永久用地
2	植被	主要为车站出入口、风亭、冷却塔等地面工程对植被的占压		永久、施工临时用地破坏部分植被
3	古树名木	大剧院站	1 棵, 距离车站永久用地界 4.2m	保护范围内的工程内容为冷却塔、紧急疏散楼梯间及过街通道
		建设路站~大剧院站	2 棵古树与线位距离分别为 106m、120m	未进入古树保护范围
			1 棵古树距离线位约 140m	未进入古树保护范围

注：古树名木保护范围为树冠垂直投影外 5m 范围

表 1.9-2 地下区段风亭周围声、大气环境保护目标表

行政区划	编号	敏感点名称	风亭名称	噪声源强组合	敏感目标与噪声污染源距离（m）								敏感目标概况	声功能区	现状噪声源	备注
					新风亭	数量	排风亭	数量	活塞风亭	数量	冷却塔	数量				
罗湖区	F1	华润大厦	东门路站 1 号风亭组	新风亭、排风亭、活塞风亭	18	1	15	1	13	1			1 栋 26 层，6 层及以上住宅	4a	深南东路	大气环境保护目标
罗湖区	F2	湖贝路住宅楼	东门路站 2 号风亭组	活塞风亭					49	1			2 栋 7 层住宅，部分 4 层	2	深南东路、东门中路	
罗湖区	F3	南华街住宅楼	建设路站 1 号风亭组	新风亭、排风亭、活塞风亭	42	1	15	1	19	1			3 栋 5 层，第一排 3 层为住宅	第一排 4a，第二排 2 类	深南东路	大气环境保护目标
罗湖区	F4	深圳市人民医院第一门诊部	建设路站 2 号风亭组	新风亭、排风亭、活塞风亭	42	1	50	1	50	1			1 栋 6 层，夜间关闭	特殊敏感点	深南东路、建设路、铁路	
罗湖区	F5	兆鑫广场二期还迁楼	建设路站 2 号风亭组	新风井、排风井、活塞风亭、冷却塔	42	1	34	1	34	1	41	1	规划在建 42 层住宅	4b	深南东路、建设路、铁路	

表 1.9-3 环境振动保护目标

行政区划	编号	敏感点名称	规模	建筑类型	起始里程	终止里程	方位	最近距离 (m)		轨顶与地面高差 (m)	
								近轨	远轨	近轨	远轨
罗湖区	1	华裕花园	1 栋 32 层, 6~32 层住宅, 约 270 户	I	DK39+811	DK39+885	右	55	60	-15.7	-15.7
罗湖区	2	京鹏大厦宿舍	3-5 层为宿舍, 约 200 人	I	DK40+185	DK40+250	右	56	80.6	-13.2	-13.2
罗湖区	3	深南道 68 号	2 栋 46 层, T2 座 27~42 层公寓, 416 户, 其余为商业办公	I	DK40+195	DK40+295	左	46	70.6	-13.2	-13.2
罗湖区	4	深圳市罗湖交通大队	前排 6 层楼中 4-6 层有住宿, 约 200 人, 其余为办公	II	DK40+340	DK40+400	右	31	46.8	-14.9	-14.9
罗湖区	5	协众公寓	1 栋, 5 层, 住 150 人	II	DK40+565	DK40+585	左	41	56.2	-16.8	-16.8
罗湖区	6	外贸进出口大楼宿舍楼	1 栋, 2-3 层, 住 10 多人	III	DK40+585	DK40+605	左	54	69.2	-17	-17

表1.9-3 环境振动保护目标

行政区划	编号	敏感点名称	规模	建筑类型	起始里程	终止里程	方位	最近距离 (m)		轨顶与地面高差 (m)	
								近轨	远轨	近轨	远轨
罗湖区	7	湖润大厦	1 栋 26 层, 6 层及以上部分为住宅, 100 户左右	I	DK40+660	DK40+725	右	35	50.2	-17.7	-17.7
罗湖区	8	深圳远东妇儿医院	1 栋 30 层, 6 层、8-30 层为住院, 1000 多医护人员	I	DK40+750	DK40+815	左	35	50.2	-17.4	-17.4
罗湖区	9	湖贝路住宅楼	2 栋 7 层住宅, 部分 4 层, 66 户	II	DK40+805	DK40+855	右	48	63.2	-17.3	-17.3
罗湖区	10	金城大厦	3 栋 25 层住宅, 552 户	I	DK40+970	DK41+045	左	20	35.2	-16.8	-16.8
罗湖区	11	南华街住宅楼	3 栋 5 层, 第一排三层为住宅, 共约 150 户	II	DK41+392	DK41+430	左	19	34.2	-11.9	-11.9
罗湖区	12	深圳市人民医院第一门诊部	1 栋 6 层, 100 多医护	II	DK41+535	DK41+595	右	18	32.4	-11.8	-11.8
罗湖区	13	兆鑫广场二期还迁楼	在建, 42 层住宅, 约 180 户	I	DK41+535	DK41+595	左	60	71.6	-11.8	-11.8
罗湖区	14	深圳市机关第一幼儿园	已不招生, 计划拆除重建	III	DK41+760	DK41+825	右	46	57.2	-18.6	-18.6
罗湖区	15	世界金融中心 B 座	1 栋 23 层, 少部分为住宅, 约 40 户	I	DK41+790	DK41+855	左	32	43.9	-19.5	-19.5
罗湖区	16	深圳市供电局	1 栋 13 层, 1 栋 24 层(部分 32 层)	I	DK41+900	DK42+020	右	19	59	-20.9	-20.9
罗湖区	17	荣华里	3 栋 8 层, 约 168 户	II	DK41+905	DK42+020	右	35	75	-20.9	-20.9
罗湖区	18	供电南苑	1 栋 39 层, 120 户左右	I	DK41+930	DK41+980	左	37	72	-22.6	-22.6
罗湖区	19	帝王公寓	2 栋 33 层, 7 层以上为住宅, 约 300 户	I	DK42+220	DK42+320	右	55	60.8	-17.1	-17.1

注：①敏感点起始里程均按右线里程给出；②轨顶与地面高差为地面标高与轨顶标高的差值。

2 环境影响回顾性评价

2.1 5 号线工程审批及实施情况回顾

深圳市轨道交通 5 号线工程属于深圳市轨道交通二期规划的线路之一。2008 年国家发改委批复了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程可行性研究报告》，起于前海湾综合交通枢纽，终于大剧院站，全长 42.4 公里，设站 29 座，其中高架站 2 座，地下站 27 座，总投资约 198.7 亿元，其中包括本项目黄贝岭站后至大剧院段。

5 号线初步设计阶段对方案进行深化，为避免开挖新改造开通的深南东路、降低施工风险，黄贝岭至大剧院段未同步开展初步设计工作。5 号线其余工程已于 2011 年 6 月 22 日正式开通试运营，并留有延伸至大剧院站条件。

2016 年，深圳市轨道交通 5 号线工程完成竣工环境保护验收。

2.2 5 号线工程环境影响评价过程

（1）规划环评过程

2007 年 12 月，中铁二院工程集团有限责任公司编制完成《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》，对深圳市城市轨道交通二期（含 5 号线）及三期建设工程可能造成的环境影响做了重点评价，评价内容包括 5 号线黄贝岭-大剧院区段。2008 年 4 月 1 日，环境保护部印发“关于《深圳市城市轨道交通规划环境影响报告书》的审查意见”（环审[2008]45 号）。

（2）项目环评过程

2008 年 1 月原铁道第三勘察设计院集团有限公司编制完成了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》，原国家环保总局于 2008 年 2 月下达了“<关于《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》的批复>”（环审[2008]82 号）。环评内容包含黄贝岭至大剧院段工程。

2011 年 1 月，原铁道第三勘察设计院集团有限公司编制完成了《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响补充报告书》，根据 5 号线实际进行建设的工程较原批复环评的变更内容进行了环境影响补充评价。2011 年 6 月 22 日环境保护部以“关于深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响补充报告书的批复”（环审[2011]147 号）进行了批复。

由于本工程不新建车辆基地和主变电站，线路采用地下形式敷设，不涉及生态敏感区、基本生态控制线和饮用水源保护区，环境影响相对较小。在规划环评和项目环

评中，均对本工程进行了评价，批复意见明确提出，工程不存在重大环境制约，具有环境合理性和可行性，同意工程建设。

(3) 工程内容与环评阶段对照情况

由于施工难度等原因,5 号线工程黄贝岭站后至大剧院段未能与 5 号线其余区段同期实施，目前开展的黄贝岭站后至大剧院段初步设计线位较原环评及规划环评阶段基本一致，对照情况见下表。

表 2.2-1 工程情况变化对照表

序号	比较项目	原环评	规划环评	初步设计	差异	变化原因
1	起终点	该段起自黄贝岭止至大剧院	该段起自黄贝岭止至大剧院	起自黄贝岭止至大剧院	一致	/
2	线路长度(km)	该段约为 2.90	该段约为 2.90	2.88	基本不变	/
3	线路走向	该段线路沿深南东路下方敷设	该段线路沿深南东路下方敷设	线路沿深南东路下方敷设	无变化	/
4	车站数	该段为 3 座(均为地下站)	该段为 3 座(均为地下站)	3 座(均为地下站)	取消文锦路站，增加建设路站	周边用地规划及客流需求变化
5	敷设方式	该段为地下线	该段为地下线	地下线	一致	/
6	车辆及编组	A 型车 6 辆编组	A 型车 6 辆编组	A 型车 6 辆编组	一致	/
7	最高运行速度(km/h)	80	80	80	一致	/
8	环境敏感区	该段不涉及	该段不涉及	不涉及	一致	/
9	噪声敏感目标数量	该段为 2	未逐一说明	5	有所增加	风亭、冷却塔位置变化，部分敏感目标为 2008 年后新增敏感目标
10	振动敏感目标数量	该段为 10	未逐一说明	19	有所增加	周边用地现状及规划变化，部分敏感目标为 2008 年后新增敏感目标

2.3 已实施工程环境影响回顾分析

(1) 振动环境影响回顾分析

2016 年,《深圳市城市轨道交通 5 号线工程竣工环境保护验收调查报告》对部分振动敏感目标进行了环境振动现场监测。与原环评位置一致的部分典型敏感目标监测结

果与环评预测值对比情况见下表。

表 2.3-1 5 号线原环评振动预测与验收监测结果对比分析表

敏感点	水平距离	高差	减振措施	原环评振动预测值 VL ₁₀ (dB)	验收实测值 VL ₁₀ (dB)
水库新村	8	-15	浮置板道床	55.3 (昼) / 55.3 (夜)	56.6 (昼) / 53.2 (夜)
上水径村	0	-26	浮置板道床	55.2 (昼) / 55.2 (夜)	60.1 (昼) / 58.3 (夜)
景贝花园	0	-15	浮置板道床	60 (昼) / 60 (夜)	59.9 (昼) / 54.5 (夜)

由上表可见，原环评的敏感点振动预测值与验收监测实测值差距不大，在振级相对较低的情况下，振动预测值与验收监测实测值的差异可接受，说明原环评所采用的振动预测模式基本与实际建成的环境振动影响相符合。因此，基于原环评所采用的预测模式开展本次环评的振动环境影响预测是合理的。原环评所采用的预测模式亦符合环境保护部 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》的要求。

5 号线已建工程完成后，环境振动监测值能够满足环境振动质量标准，对敏感建筑的振动环境影响并不显著，在完善减振措施的前提下，环境振动影响基本可控。

(2) 噪声环境影响回顾性分析

由于实际建设的风亭、冷却塔设置位置与可研方案变化较大，原环评的噪声预测边界条件与验收监测有所差别，不具有直接可比性。补充环评中与验收时风亭、冷却塔设置位置一致的敏感点监测结果与环评预测对比见下表。

表 2.3-2 补充环评噪声敏感点预测与验收监测结果对比表

敏感点	与风亭、冷却塔最近距离	补充环评预测值（由于验收时背景噪声已有变化，因此采用预测贡献值叠加验收时噪声背景值）	验收监测值	差值
洪福雅苑	13	65.9	66.6	+0.7
		55.3	54.0	-1.3
裕安花园	14	66.0	66.4	+0.4
		55.0	53.9	-1.1

由上表可见，补充环评预测值叠加验收时背景值后，与验收监测值差距在 1.3dB 之内，在可接受范围之内。

原环评中采用的风亭、冷却塔预测模式为：距风亭、冷却塔 d 处的声级 L_p 按声源衰减规律计算：

$$L_p = L_{p0} - k \lg(d/d_0) - \Delta L$$

式中：d₀—参考点到声源的距离，m；

d—预测点到声源的距离，m。

k—声源几何发散衰减系数，k=10~20。当 d<10 时，k=10；当 d>10 时，k=20。

原环评所采用的风亭、冷却塔噪声预测参数与之后颁布的环境保护部 HJ 453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》的要求不完全相符。补充环评采用了《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》推荐的预测模式和参数进行预测，预测结果与验收监测基本相符，具有合理性。因此本次评价未沿用 5 号线原环评的风亭、冷却塔噪声的预测参数，采用导则推荐的预测模式和参数进行噪声预测。

根据《深圳市城市轨道交通 5 号线工程竣工环境保护验收调查报告》的监测结果，各敏感点风亭、冷却塔的噪声影响引起的敏感目标处的昼间及夜间的噪声增量均在 0.9dB(A) 以下，工程建成后对声环境有一定影响，但未显著恶化。

(3) 水环境影响回顾性分析

根据《深圳市城市轨道交通 5 号线工程竣工环境保护验收调查报告》，采取了环评需要的水环境保护措施后，5 号线已建成工程车站生活废水监测结果见下表。

表 2.3-3 5 号线工程竣工环境保护验收水环境监测结果

采样点	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	硝酸盐	动植物油
塘朗站生活污水总排口	7.60	72	105	28.15	14.20	2.02	1.94
	7.43	72	100	26.13	14.10	1.86	2.10
下水径站生活污水总排口	7.75	72	95.7	27.25	13.78	1.45	1.60
	7.66	75	101	27.15	13.68	1.58	1.73
排放标准	6-9	400	500	300	——	——	100

车站排放废水均能满足《水污染物排放限值》DB44/26-2001 中第二时段三级标准，且污染物浓度大幅度低于该标准的限值要求。由此可见，车站生活污水采取化粪池处理后，进入市政污水管网，污水排放能够满足稳定达标，对水环境造成的影响很小。本工程水污染处理措施与原环评一致，预计不会对水环境造成显著不良影响。

(4) 大气环境影响回顾性分析

根据《深圳市城市轨道交通 5 号线工程竣工环境保护验收调查报告》，采取了环评需要的大气防护措施后，5 号线已建成工程车站排风口的臭气浓度监测结果见下表。

表 2.3-4 5 号线工程竣工环境保护验收大气环境监测结果

车站位置	采样点	臭气浓度最大值	执行标准	达标情况
翻身站	排风亭厂界处	16	20	达标
灵芝站	排风亭厂界处	18	20	达标
坂田站	排风亭厂界处	18	20	达标
长龙站	排风亭厂界处	18	20	达标
布心站	排风亭厂界处	18	20	达标
泰安站	排风亭厂界处	18	20	达标

由上表可见，车站风亭厂界处臭气浓度最大值均可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准限制要求，对周边环境空气的影响很小，原环评提出的大气环境保护措施和要求是合理的。

2.4 环评意见的执行情况

工程设计和本次评价过程中落实了规划环评批复提出的要求，见表 2.4-1。

表 2.4-1 设计中对规划环评意见的落实情况对比分析表

规划环评审查意见	落实情况
在高架段沿线、车站、风亭、冷却塔、车辆段、主变电站周围预留适当的噪声、振动以及电磁防护距离，禁止在防护距离内建设学校、医院、住宅、机关、科研单位等环境敏感目标	本次评价中对于噪声、振动提出了防护距离要求。工程不涉及主变电所，因此无电磁防护距离要求。
沿线建筑物及构筑物设计周边城市建筑风貌相协调，充分体现城市绿化和景观美化的要求	车站出入口及风亭、冷却塔等地上建筑设计中考虑城市景观因素，并做好绿化工作。

本工程初步设计中充分考虑了环境保护因素，对原环评报告及批复的主要意见和环保措施的执行情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 设计中对原项目环评及批复意见的落实情况对比分析表

环评报告及批复意见提出的环保措施	落实情况
冷却塔选用低噪声冷却塔	设计中冷却塔采用超低噪声冷却塔
风亭周边建筑物防护距离不应小于 15m	除拟拆迁的湖润大厦外（有城市更新计划，暂无明确进度安排），风亭设置位置均距离敏感建筑在 15m 以上
排风亭设置 3m 长片式消声器，活塞风亭设 2m 长消声器	设计中新风亭、排风亭设置 3m 长片式消声器，活塞风亭设 4m 长消声器
市人民医院第一门诊部、市机关第一幼儿园设置弹性短轨枕减振措施	深圳市人民医院第一门诊部、深圳市机关第一幼儿园、兆鑫广场二期还迁楼、世界金融中心 B 座、深圳市供电局、荣华里设置中等或较高减振措施，措施后预测达标
车站污水经化粪池处理后最终纳入城市污水处理厂	车站污水经化粪池处理后最终纳入城市污水处理厂
生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统	生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统

由上表可见，本工程初步设计方案与原环评报告及批复意见的要求基本相符，有利于控制工程建设可能造成的环境影响。

2.5 环境影响回顾小结

在规划环评和 5 号线项目环评中，均对本工程进行了评价，批复意见明确提出，工程不存在重大环境制约，具有环境合理性和可行性，同意工程建设。

环评所采取的预测模式，与建成后的实际情况基本符合，本次评价采用此预测模

式具有合理性和可行性。

通过对 5 号线已实施工程产生的各类环境影响的回顾性分析,验收监测数据表明,工程建设采取环评要求的控制措施后,取得了较好的环境保护效果,基本达到预期。本项目建设中依据原环评要求开展设计并落实环保措施后,预计也将不会对环境造成显著影响。

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目名称及建设性质

项目名称：深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）；

建设性质：新建。

3.1.2 工程内容简介

深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段），设计范围为 5 号线现有黄贝岭站后至大剧院（含站后折返线约 300m）。项目全部敷设在罗湖区内，线路全长 2.88km，全线采用地下敷设；共设车站 3 座，其中换乘站 1 座，平均站间距为 0.968km。本项目不涉及车辆基地和主变电所。

3.1.3 线路总体走向

工程全线位于深圳线网中南部，全部敷设在罗湖中心区内，全线沿深南大道敷设，起自 5 号线一期工程黄贝岭站，终至大剧院站（与 1、2 号线换乘）

3.1.4 工程沿线依托的规划条件

3.1.4.1 沿线土地利用规划

罗湖商贸居住区：罗湖区作为老城区也是深圳市四个特区之一，人口居住、商业贸易已成规模，城区内道路纵横交错、建筑密集。未来发展目标在于建设成为环境优美的现代化国际性城区；重点发展商贸、房地产、旅游服务、金融和信息咨询等第三产业，成为全市的金融商贸中心区、文化娱乐旺区、网络服务基地；与上步、福田一起共同构成全市的城市中心。



图 3.1-1 工程沿线规划图

3.1.4.2 线路所经道路情况

工程主要沿深南东路下方敷设，见下表所示。

表3.1-1 本工程沿线市政道路现状及规划条件

序号	道路名称	性质	现状图示	规划情况
1	深南东路	城市主干道		道路红线宽50m, 双向八车道, 已实现规划

3.1.5 主要设计标准、设计年度及客流量

3.1.5.1 主要技术标准

- (1) 车辆选型：A 型车
- (2) 设计最高行车速度：80km/h

(3) 正线数目：双线

(4) 最小曲线半径

正线：一般 350m，困难 300m。

(5) 最大坡度

正线的最大坡度不宜大于 30‰，困难地段可采用 35‰。

(6) 道岔

正线、辅助线采用 12 号道岔。

(7) 轨道

轨距：1435mm

钢轨：正线、辅助线均为 60kg/m 钢轨。

3.1.5.2 设计年度

初期 2026 年、近期 2033 年、远期 2048 年。

3.1.5.3 客流、行车组织计划及交路方案

(1) 客流预测

表 3.1-2 工程各预测年度客流概况

预测范围	5 号线黄贝岭至大剧院段		
测试年限	2026 年	2033 年	2048 年
长度(km)	2.88		
客运量(万人次/日)	20.7	27.4	28.6
早高峰断面（万人次/h）	2.99	3.28	3.41

(2) 行车计划

结合目前 5 号线现状的工作日全日行车计划，工程建成运营后，5 号线全线初、近、远期的全日开行对数见表 3.1-3。

表 3.1-3 全日行车计划表

年 度	现状	初期		近期		远期	
时 段	单一大交路	大交路	小交路	大交路	小交路	大交路	小交路
开行对数	204	194	39	214	42	238	51

3.1.6 车站

工程共设车站 3 座（东门路站、建设路站、大剧院站），大剧院站与 1、2 号线大剧院站换乘、东门路站与 2 号线东门路站换乘，全部为地下车站，详见表 3.1-4。

表 3.1-4 车站表

序号	车站名称	中心里程	站间距(m)	站台宽(m)	车站型式	换乘
1	黄贝岭 (既有)	DK39+409.817	1389.183	12	地下2层 双岛四线	与2号线同台换乘
2	东门路	DK40+799.000		12	地下2层 岛式站台	
3	建设路	DK41+464.000	665	12	地下1层栈桥式 岛式站台	
4	大剧院	DK42+315.000	851	侧式站7	地下2层 侧式站台	与1号线、2号线换乘

3.1.7 轨道

全线推荐采用无砟轨道结构。地下线一般减振地段采用钢筋桁架轨枕式无砟轨道。本线全线为地下段，正线、出入线的直线以及曲线半径不小于300m地段铺设温度应力式无缝线路，道岔区及前后缓冲区采用有缝线路，车站配线以及出入线的直线和曲线半径小于300m地段铺设无缝线路。

轨距：1435mm。

钢轨：采用60kg/m U75V钢轨。

扣件：采用弹性分开式扣件。

道岔：采用60kg/m钢轨12号交叉道岔。

3.1.8 车辆

本工程采用国家标准 A 型车，A 型车具体技术参数见表 3.1-5。

表 3.1-5 车辆主要技术参数表

项 目		技术参数	附 注
编组方式		—T _C * M _P *M=M* M _P * T _C —	初、近、远期 6 辆
车辆长度有司机室 (T _C)	(mm)	≤24400	
车体长度无司机室	(mm)	≤22800	
列车全长	(mm)	140000	六辆编组
车辆宽度	(mm)	3100	
车辆高度 (mm)	不含排气口	3800	距轨面
	至车顶排气口	3855	距轨面
客室净高	(mm)	≥2100	
地板面至轨面高度	(mm)	1130	新轮
每侧车门数量	(个)	5	等距布置，相邻客室中心距离 4560mm
侧门开门度 (宽×高)	(mm)	1400×1860	

表 3.1-5 车辆主要技术参数表

项 目		技术参数	附 注
车辆定距 (mm)		15700	
定员载客 (人/列)	按 6 人/m ² 计算	1860	
超员载客 (人/列)	按 9 人/m ² 计算	2592	

3.1.9 机电设备系统

3.1.9.1 供电

深圳市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）供电系统包括外部电源、主变电站或电源开闭所、中压供电网络、牵引供电系统、动力照明供电系统、电力监控系统、杂散电流防护系统、供电车间、过电压防护及综合接地系统。牵引供电系统包括牵引变电所与牵引网；动力照明供电系统包括降压变电所与动力照明配电系统。

本次设计 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）全线无新建主变电所，利用既有城市广场主变电所出线电源供电。采用架空接触网授流方式，牵引供电电压为直流 1500V。城市广场主所主变安装容量为 2×40MVA，已经为本工程预留供电条件。中压网络采用 AC35kV 双环网。设置 2 座牵引（降压）混合变电所，均位于正线车站。在建设路设置 1 座车站独立降压变电所。全线设置电力监控系统及杂散电流腐蚀防护系统。

3.1.9.2 通风与空调系统

地下站及区间通风、空调系统由车站空调通风系统和隧道通风系统组成。

（1）车站空调通风系统

车站公共区空调通风系统（兼排烟系统，简称大系统）；

设备管理用房空调通风系统（兼排烟系统，简称小系统）；

空调制冷循环水系统（简称水系统）；

车站备用空调系统。

（2）隧道通风系统

区间隧道活塞风与机械通风（TVF）系统（兼排烟系统、阻塞工况通风和早晚换气，简称区间隧道通风系统）；

车站范围内，屏蔽门外站台下排热和车行道顶部排热（简称UPE/OTE系统）。

车站风亭、冷却塔设置情况见下表所示。

表3.1-6 车站风亭、冷却塔设置表

	站段名称	车站位置	风亭及冷却塔设置情况
1	东门路站	深南东路与湖东路 交叉口右侧	车站设两组风亭组，1 组冷却塔。小里程端 1 号风亭组位于深南东路北侧路边，设有 1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭。大里程端 2 号风亭组位于深南东路北侧、东门中路东侧，设有 1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭。冷却塔结合 2 号风亭组设置。
2	建设路站	建设路与深南东路 交叉口处	车站共设置 2 组风亭，1 组冷却塔。小里程端风亭组设有 1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭，排风和活塞风亭位于深南东路南侧，贴近路边，新风亭位于深南东路北侧。大里程端的风亭组位于深南东路南侧、下沉广场内，在广场侧壁排出，设有 1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭。冷却塔位于高架桥与广深铁路桥下的绿化带内。
3	大剧院站	深南东路地王大厦 附近	车站共设置 2 组风亭，1 组冷却塔。1 号风亭组由位于车站小里程端深南东路南侧的 1 个进风井、1 个排风井、1 个活塞风亭组成；2 号风亭组由位于车站大里程端的深南东路北侧的 1 个进风井、1 个排风井、1 个活塞风井组成。冷却塔结合 2 号风亭设置。

3.1.10 施工方法

3.1.10.1 车站施工方法

本工程新建3座车站，由于车站均位于主干道深南东路上，因此均采用盖挖法施工，见表3.1-7。

表3.1-7 车站结构设计汇总表

序号	车站名称	矩形框架结构型式	围护结构型式	施工方法
1	东门路站	双层双跨	地下连续墙	盖挖
2	建设路站	双层五跨	地下连续墙	盖挖
3	大剧院站	双层双跨	地下连续墙	盖挖

3.1.10.2 地下区间的施工方法

区间隧道结构的施工方法要根据工程地质和水文地质条件，埋深、结构型式及开挖宽度，地面交通情况，周围环境及各种施工方法的适用条件等因素来选择其相应的施工方法。可供选择的施工方法：明挖法、矿山法（新奥法）、盾构法、TBM 法。

5 号线（黄贝岭站后至大剧院段）全线地质情况较差，且下穿建筑物、布吉河、罗雨干渠、笔架山干渠、既有地铁线、重要管线较多，对沉降控制要求严格，全线优先采用盾构法施工。区间隧道施工方法选择如下表所示。

表 3.1-8 区间隧道施工方法汇总表

序号	区间名称	明挖 (m)		盾构法(m)	
		左线	右线	左线	右线
1	黄贝岭站后~东门路站区间	116.25	116.25	746.28	746.31
2	东门路站~建设路站区间			438.5	438.5
3	建设路站~大剧院站区间			645.65	637.61

3.1.11 大型临时工程

本工程设置 1 处铺轨基地，位于黄贝岭站后明挖段，与结构普通盾构井一起做施工围挡，无需新加地块。工程全部采用商品混凝土，未设置大型混凝土拌合站。

3.1.12 工程用地和工程拆迁

3.1.12.1 工程用地

全线涉及永久征地共 5762.79 平方米，涉及临时用地总共 68410.46 平方米。

表3.1-9 永久征地范围情况统计表

站点名称	永久征地（平方米）
东门路站	1216.10
建设路站	2045.16
大剧院站	2501.53
总计	5762.79

表3.1-10 临时用地范围情况统计表

站点名称	总计（平方米）
黄贝岭站~东门路站区间盾构始发井明挖段	5442.75
东门路站	15435.64
建设路站	16760.60
建设路~大剧院区间下穿广深铁路桥加固	741.60
笔架山水桥	1435.40
大剧院路站（含站后折返线）	28594.47
总计	68410.46

3.1.12.2 工程拆迁

工程全线拆除建构筑物 7 处。

表3.1-11 沿线主要拆迁统计表

行政区划	类别	车站及区间	拆迁项目	用地属性
罗湖区	车站	东门路站	东门中路人行隧道梯道3段	市政
	车站	建设路站	人民南人行天桥台阶1处、建设路人行天桥台阶3处	市政
	车站	大剧院站	蔡围屋人行天桥、既有电缆通道1处、既有换乘通道2处	市政

3.1.13 工程筹划及投资估算

深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段）计划 2018 年 12 月初土建正式开工，2023 年 9 月初投入试运行，2023 年 12 月投入试运营，建设总工期 60 个月。

工程概算总额（含交通疏解、管线迁改、临时占地费用）为 405225.47 万元，技术经济指标为 140703.29 万元/正线公里。主要工程数量见表 2.1-12。

表 3.1-12 主要工程数量表

项目名称			单位	工程数量
全长			正线公里	2.880
线路	地下段		正线公里	2.880
车站工程	地下站（3座）		万m²	6.64
区间工程	盾构区间		双延长米	1798.43
	明挖区间		双延长米	116.25
	盾构空推		双延长米	29
	区间井		座	
轨道	正线及辅助 线铺轨	一般段	铺轨公里	4.390
		中等减振段	铺轨公里	1.180
		高等减振段	铺轨公里	
	铺道岔		组	1
	铺轨基地		处	1
供电系统	牵引、降压所		座	3
	牵引网		条公里	6.221
	动力照明		站/万m²	3/ 6.64
弱电系统	通信系统		正线公里	2.880
	信号系统		正线公里	2.880
	综合监控		站	3
	火灾报警、环境与设备监控		站	3
	安防及门禁		站	3
	自动售检票		站	3
通风、空调			站/万m2	3/6.64
给水排水与消防	车站给水排水与水消防		站/万m2	3/6.64
	气体灭火		处	3
电、扶梯	自动扶梯		台	46
	电梯		台	10
站台门	全封闭站台门		站	3
人防	车站		站	3
车辆	初期购置车辆		列/辆	5/60

3.2 工程分析

3.2.1 工程对生态环境、城市景观的影响分析

(1) 工程施工期的征地拆迁、开辟施工场地及便道、基础施工、设备、材料、土石方运输等施工活动将占用和破坏植被。

(2) 工程施工给城市道路原有建筑小品、城市景观带来一定影响和破坏。

(3) 工程弃土如不加防护，将会产生水土流失，影响市容市貌。

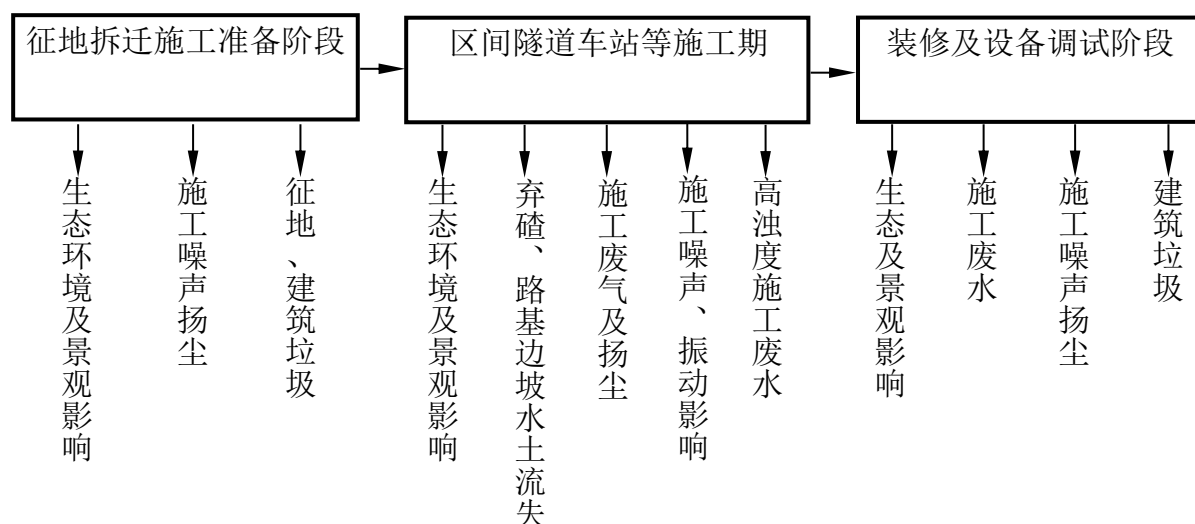
(4) 施工噪声、运输扬尘、污水排放对周围居民生活造成影响。

(5) 工程占地不可避免地减少沿线生态系统内绿地面积，破坏植被，使植被覆盖率下降。

(6) 车站出入口、风亭、冷却塔等地面建筑造型、绿化小品设计对局部区域景观带来一定影响。

3.2.2 施工期环境影响特性

本项目施工期环境影响主要是工程占地、开挖建设、占地对城市生态和景观造成的影响；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。



(1) 施工噪声

本工程施工期噪声源主要为施工场地挖掘、装载、运输等机械设备的作业噪声见

表3.2-1，其他还有各种施工运输车辆、建筑物拆除、已有道路破碎作业、施工爆破等施工噪声等。

表 3.2-1 常用施工机械设备噪声值 单位：dB

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	81~84	82
	凿岩机	10	82~85	83
	破路机	10	80~92	85
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	平地机	10	78~86	82
	压路机	10	75~90	83
	铆钉机	10	82~95	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	空压机	10	80~98	88
	振捣器	10	70~82	76
装修	卷扬机	10	84~86	85
	重型吊车	10	85~95	90

(2) 施工振动

施工振动包括重型施工机械运转、重型运输车辆行驶、打桩、锤击、夯实等施工作业产生的振动，施工作业产生振动的影响范围通常在距离振源30m以内。施工常用机械作业时产生的振动值见表3.2-2。

表 3.2-2 施工机械设备振动源强参考振级

序号	施工机械设备名称	参考振级（铅垂向 Z 振级，dB）	
		距振源 10m	距振源 30m
1	挖掘机	80	71
2	推土机	79	69
3	重型运输车	74	64
4	压路机	82	71
5	钻孔-灌浆机	63	/
6	空压机	81	71
7	混凝土破碎机、风镐	85	73

由表3.2-2可知，结合不同区段采用的机械设备，地面段27m外，车站及明挖段27m

外铅垂向Z振级均小于72dB，满足GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“混合区”标准；盾构段施工过程中仅在盾构机顶进过程中有轻微的振动，顶进过后振动影响即随之消失，对地面环境影响较小。

（3）施工废水

施工期污废水主要来源于：

①地下段施工过程中排放的工程废水，主要是指地下段施工过程中，开挖断面由于地下水的渗入，必须进行工程排水；地下车站开挖作业、连续墙围护结构和盾构施工产生的泥浆水；施工机械设备运转中的冷却水及机械洗涤水，这是含有一定油污的生产污水。

②施工人员宿营地排放的生活污水，这主要是指施工人员住宿生活的营地排放的各种生活污水，如食堂污水、洗涤污水、厕所冲洗水、洗浴水等，含有大量的细菌和病原体，是具有一定危害性的污染源。

③深圳市气候属亚热带季风气候，热量丰富，日照时间长，雨量充沛，且多暴雨，历时虽短但强度大，下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生地表径流污水等。

（4）废气及扬尘

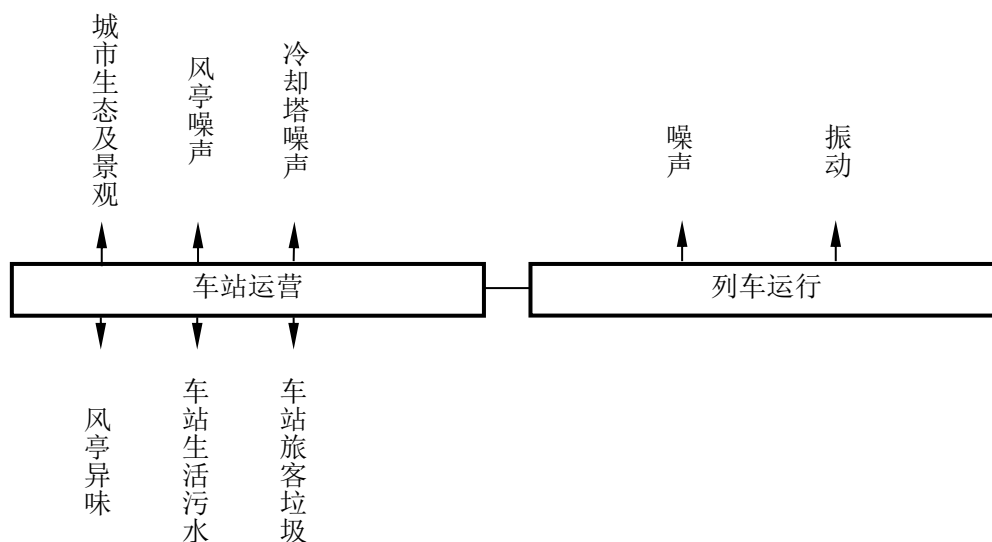
施工期大气污染源主要为以燃油为动力的施工机械和运输车辆、施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染、车辆运输中引起的二次扬尘以及施工过程中使用的挥发性恶臭、有毒气味的化工材料如油漆、粘合剂、沥青等都会污染周围环境空气。

（5）固体废物

固体废物包括地下车站、区间隧道产生的弃渣；施工场地布置、车站出入口、风亭的土地占用而产生的建筑垃圾；施工期施工人员日常生活产生的生活垃圾。

3.2.3 运营期环境影响特性

本项目运营期环境影响主要表现为地下车站、区间隧道对地下水环境的影响；地面构筑物对城市生态及景观的影响；车站、风亭、冷却塔产生的振动、噪声、废水、废气、固体废物等对环境的影响。



3.2.3.1 噪声

（1）车站风亭、冷却塔

①风亭噪声

本工程拟建 3 座地下车站，为保证地下车站内的空气流通，需要在车站附近的地面设置风亭，通过与车站、隧道相连的风道将车站内污浊的空气排出并将地面新鲜的空气送入。

由于风亭在地铁运营时必须开启，这样车站及区间所安装换气风机的运行噪声将通过风道和通风亭传向附近的噪声敏感建筑物。因此，车站及区间风亭噪声将是地铁地下段对周围环境造成噪声影响的主要污染源之一。

②冷却塔噪声

地铁的地下线部分是一个大型狭长的地下空间，仅有车站出入口、风亭、隧道洞口等少数部位与地面大气相通。密集的乘客、高速运行的列车、各种机电设备的运行、以及连续的照明都会产生很大热量，不及时有效的排除就会导致地铁地下线部分温度逐年上升和环境的恶化，因此应采用空调通风的手段来保证乘客、工作人员以及机电设备的环境要求。

车站的空调系统分别由螺杆冷水机组、配套水泵及冷却塔组成。其中螺杆冷水机组和配套水泵均安装在车站设备间内，其运行噪声不会对地面环境产生影响，空调系统中只有冷却塔安装在地面，其运行噪声将会对周围环境产生影响。冷却塔的运行噪声主要由以下几部分组成：1）轴流风机产生的空气动力性噪声：由旋转噪声和涡流噪声组成，此部分噪声分为进风噪声和排风噪声两部分；2）淋水噪声：此部分噪声由冷

却塔从塔上部落下的势能撞击塔体产生；3）电机及传动部件产生的机械噪声；4）风机旋转引起冷却塔壳体的振动产生的二次噪声。总结大量的测试结果，冷却塔噪声主要以轴流风机产生的空气动力性噪声为主，淋水声其次。

根据本报告第二章回顾性评价的分析结果，5号线补充环评对于风亭噪声的预测与验收结果基本符合。因此本次评价风亭噪声源强沿用补充环评所采用的深圳地铁1号线的源强数据：

新 风 亭：53.0dB(A)（当量直径 D_m 处，安装2m长消声器）

排 风 亭：64.8dB(A)（当量直径 D_m 处，安装3m长消声器）

活塞风亭：66.0dB(A)（当量直径 D_m 处，安装2m长消声器）

由于本项目冷却塔采用超低噪音冷却塔，与补充环评的设备选型不一致，因此，本项目冷却塔噪声参考 GB/7190.1-2008《玻璃纤维增强塑料冷却塔第 1 部分：中小型玻璃纤维冷却塔》中超低噪声冷却塔的噪声指标，见下表。

表3.2-3 GB7190.1-2008规定的各类冷却塔噪声指标（节选）

名义冷却流量 m^3/h	噪声指标/dB(A)			
	P 型	D 型	C 型	G 型
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

注：P型为普通型冷却塔；D型为低噪声型冷却塔；C型为超低噪声型冷却塔；G型为工业型冷却塔。

本工程中新风亭、排风亭设计安装了3m长消声器，活塞风亭对外安装了共4m长消声器，每米消声器降噪效果约9dB/m。最终确定本次评价风亭、冷却塔噪声源强值如下：

新 风 亭：44.0dB(A)（当量直径 D_m 处，安装3m长消声器）。

排 风 亭：64.8dB(A)（当量直径 D_m 处，安装3m长消声器）。

活塞风亭：风机运行时（早上通车前30min和晚上停车后30min）53.0dB(A)（当量直径 D_m 处，安装4m长消声器）；风机停止运行时，列车通过时，48.0dB(A)（当量直径 D_m 处，安装4m长消声器）。

冷却塔: 60.0dB(A) (冷却塔水平方向当量直径处, 200 m³/h, 单台工作), 65.7dB(A) (冷却塔顶部沿风扇边缘45°角当量直径处, 200 m³/h, 单台工作)。

3.2.3.2 振动

工程建成运营后, 列车车轮与钢轨间产生撞击振动, 经轨枕、道床传至隧道结构, 再传递至地面, 从而对周围环境产生振动干扰, 对沿线居民住宅、学校等环境产生不良影响, 并可能对沿线基础较差的建筑物造成损害。

表 3.2-4 振动源强取值对照

源强依据	《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》	《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》
源强值 (VL _{Z10} , dB)	89dB	87.9
源强位置	测点与轨道距离 0.5m	测点与轨道距离 0.5m
隧道结构	单线隧道	单洞单线隧道
车辆类型	A 型车	A 型车
轨道条件	无缝线路	无缝线路
道床形式	普通整体道床	普通整体道床
列车速度	60km/h	60km/h
批复时间	2008 年 2 月	2016 年 10 月

对比两组振动源强, 2016 年批复的《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》采用的源强较《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》小 1.1dB, 源强值基本相当, 本次评价采用四期规划批复的振动源强: 地下线振动源强 VL_{Z10} 为 87.9dB (测点与轨道距离 0.5m, A 型车, 列车速度为 60km/h, 无缝线路, 普通整体道床, 单洞单线隧道)。

3.2.3.3 地表水

本工程各车站仅产生生活污水, 全线生活污水排放量为 204.73m³/d。

表 3.2-5 日最大污水排放量表

单位: m³/d

污水性质 地点	生活污水量			合计
	工作人员污水	乘客污水	清扫冲洗	
东门路站	2.38	36.08	11.6	50.06
建设路站	2.38	39.33	10.3	52.01
大剧院站	2.38	82.08	18.2	102.66
合 计	7.14	157.49	40.1	204.73

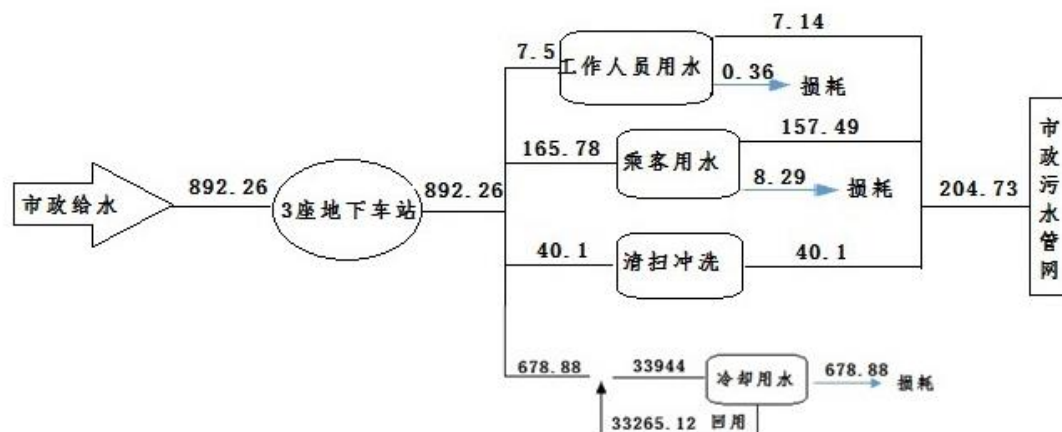


图 3.2-1 水平衡图 (单位: m^3/d)

本工程各车站仅产生生活污水，全线生活污水排放量为 $204.73\text{m}^3/\text{d}$ 。车站生活污水主要包括车站内厕所产生的洗漱污水、粪便污水以及车站地面、设施擦洗污水，主要污染因子为 SS、COD、 BOD_5 。

工程各车站产生的生活污水排入城市排水管网，最终进入滨河污水处理厂。

3.2.3.5 大气

本工程的牵引类型为电动车组，因而沿线不存在牵引机车废气排放。环境空气污染源主要是地下车站排风亭及出入口排放的异味气体，对风亭排放口附近的居民生活有一定的影响；饮用水采用电加热器加热，废气和有害物质的排放量很小，且均采取相应处理措施，对空气环境影响很小。同时轨道交通的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。

3.2.3.6 固体废物

本工程运营期固体废物主要有生活垃圾：来源于乘客候车及车站职工生活垃圾，其主要成分为报纸、包装纸、盒、饮料瓶、罐等；停车场生活垃圾，其主要成分为办公室碎纸、食堂垃圾等，这些废物大部分具有一定的回收价值，是可以利用的再生资源，分类回收后由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统。

因此本工程运营后产生的固体废物对周围环境的影响很小。

3.2.4 工程环保措施分析

工程设计中环保措施如表 3.2-6。

表 3.2-6 工程设计中环保治理措施

时段	环境要素	环境影响	治理措施
施工期	生态	植被破坏	施工结束后立即恢复。
	大气	施工扬尘	施工场地硬化处理、施工现场洒水降尘、运载车辆密封加盖、施工场地设置防尘围挡。
	水	施工污水	各类污水集中排放，避免无组织乱流。
	声、振动	施工机械作业噪声、振动	施工场地遵照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，严格控制夜间施工。
	固体废物	工程弃土、建筑垃圾	按照建筑垃圾和工程渣土处置管理规定执行。
		施工人员生活垃圾	集中收集，纳入市政垃圾处理系统。
运营期	声	地下车站风亭噪声	1. 优化布局，尽可能将风亭、冷却塔远离居民住宅等敏感建筑布置； 2. 风亭风道内设置消声器。
	振动	正线列车运行振动	采用无缝线路，分路段采用不同等级减振措施；对钢轨打磨、车轮旋圆，保持轨面平滑。
运营期	生态	工程占地、水土流失等	绿化迁移，工程弃土。
	水	车站生活污水	粪便污水经化粪池处理后排入城市污水管网。
	大气	车站风亭	排放口远离敏感建筑，结合周边情况尽量采取乔灌结合措施进行绿化设计
	固体废物	车站生活垃圾	集中收集，纳入市政垃圾处理系统。

4 环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

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水之隔，为珠三角城市群核心之一。本工程串联了福田中心区、清水河、布吉、横岗、龙岗大运新城、坪山中心区、坑梓、沙田等区域，覆盖了深圳东部地区南北向交通需求走廊。

4.1.2 地形地貌

本工程沿深南东路地下敷设，起始于既有 5 号线黄贝岭站，终止于既有 2 号线大剧院站北侧。沿线场地人工改造强度高，线路两侧的建筑物较多。沿线通过的地貌类型为冲洪积平原，现状地形较为平坦，地表高程 4.0m~6.6m。

4.1.3 气候特征

深圳市气候属亚热带季风气候，热量丰富，日照时间长，雨量充沛。气候和降雨量随冬、夏季风的转换而变化。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，灾害性天气也较多。

年平均气温 22.2℃，最冷月（1 月）平均气温 14.3℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 0.2℃。

年平均降水量为 1914.5mm，一日最大降水量为 303.1mm（1964 年 10 月 13 日）。年平均蒸发量 1755.4mm。

常年盛行南东风（频率为 16%）、北东风（频率为 14%），其次为东风（频率为 13%）、北东风（频率为 11%），随季节和地形不同，风向频率也不同。年平均风速 2.7m/s，极端最大风速 40m/s。年平均相对湿度 77%，无霜期 355 天。

4.1.4 河流水系

本工程属于深圳河水系区。线路下穿或邻近的河流有布吉河（DK41+864~890m）、笔架山河（DK42+000）及罗雨干渠（DK39+800~DK41+300）。

布吉河发源于布吉水径以北，经洪湖往南排入深圳河，总长约 16km，流域面积约

24km²，线路下穿段河宽约 26m。该河流为布吉谷地、洪湖的主要泄洪通道，夏季水量极为丰沛。根据收集资料（深圳地铁 2 号线资料），布吉河深南东路段的 100 年一遇水位为 4.5~4.65m。笔架山河在线路下穿位置已改造为箱涵，断面尺寸为 11.4m×5.5m。罗雨干渠现状为箱涵，其断面尺寸有 2.4m×1.6m（DK39+800~DK40+060）、4.0m×1.6m（DK40+060~DK40+150）、4.0m×1.7m（DK40+150~DK41+030）及 8.0m×1.7m（DK41+150~DK41+300）四种。

线路穿越区域河流均属雨源性河流，径流量随降水量的多少而变化，河流多已变成排污河。这些河流流程短，汇流时间快，支流沟汊较多，加之流域内地表植被破坏严重，原有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。

4.1.5 工程地质和水文地质

(1) 设计起点~DK40+170

原始地貌为冲洪积平原，地形较为平坦，地面高程为 5.0~6.4m。该段场地内的地层有：新近人工填土层；第四系全新统冲洪积黏性土层，砂卵石层；残积黏性土；下伏凝灰质砂岩。本段途经 F7 断裂带地下水丰富，砂卵石层为主要含水层，地下水对混凝土结构及其中的钢筋的腐蚀性为微~中等。

纵断面图显示区间隧道洞身范围内地层为残积黏性土层、全风化及土状强风化凝灰质砂岩层，拱顶围岩为残积层及冲洪积层，隧道围岩等级为Ⅵ级，建议采用盾构法施工。

(2) DK40+170~DK41+870

原始地貌为冲洪积平原，地形较为平坦，地面高程为 4.0~5.5m。该段场地内的地层有：新近人工填土层；第四系全新统冲洪积淤泥质黏性土层、黏性土层，砂卵石层；残积黏性土；下伏凝灰质砂岩、混合岩及花岗岩。本段途经 F5、F6 断裂带。地下水丰富，砂卵石层为主要含水层，地下水对混凝土结构及其中的钢筋的腐蚀性为微~中等。

纵断面图显示区间隧道洞身范围内地层主要为残积黏性土层、全强风岩，局部为砂卵石层和中微风化岩层，隧道拱顶围岩为残积层及冲洪积层，隧道围岩等级为Ⅵ级。考虑到围岩稳定性较差，硬岩段的长度较短且强度不高，故建议隧道采用盾构法施工。车站建议采用地连墙+内支撑的支护体系。

(3) DK41+870~设计终点

原始地貌为冲洪积平原，地形较为平坦，地面高程为 6.2~6.6m。该段场地内的地层有：第四系全新统冲洪积淤泥质黏性土层、砂层；残积黏性土；下伏燕山期花岗岩。地下水较丰富，砂层为主要含水层，地下水对混凝土结构及其中的钢筋的腐蚀性为微~中等。

纵断面图显示区间隧道洞身范围内地层为残积黏性土层、全风化~微风化花岗岩，隧道围岩等级为 IV~VI 级，考虑到中微风化花岗岩的抗压强度不高，故区间隧道建议采用盾构法施工。车站建议采用地连墙+内支撑的支护体系。

4.1.6 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，结合《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)，工程沿线的地震动峰值加速度为 0.10g，II 类场地基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s。

4.2 环境质量概况

2017 年，全市环境质量总体保持良好水平。环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物 (PM₁₀) 和细颗粒物 (PM_{2.5}) 年平均浓度均符合国家二级标准；主要饮用水源水质良好，符合饮用水源水质要求；主要河流中下游氨氮、总磷等指标超标，其它指标达到国家地表水 V 类标准；东部近岸海域海水水质达到国家海水水质第二类标准，西部近岸海域海水水质劣于第四类标准；城市区域环境噪声处于一般（三级）水平；辐射环境处于安全状态。

4.2.1 大气环境

2017 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 348 天，占全年监测有效天数（364 天）的 95.6%，比上年增加 24 天；空气中首要污染物为细颗粒物。全年灰霾天数 68 天，比上年减少 30 天。

二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳日平均浓度和臭氧日最大 8 小时平均浓度达到二级标准天数比例分别为 100%、99.2%、99.7%、96.7%、100% 和 98.9%。

全年二氧化硫平均浓度为 9 微克/立方米，比上年下降 2 微克/立方米；二氧化氮平均浓度为 35 微克/立方米，比上年下降 5 微克/立方米；可吸入颗粒物 (PM₁₀) 平均浓

度为 53 微克/立方米，比上年下降 9 微克/立方米；细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 34 微克/立方米，比上年下降 6 微克/立方米；一氧化碳平均浓度为 1.1 毫克/立方米，比上年下降 0.1 毫克/立方米；臭氧平均浓度为 57 微克/立方米，比上年上升 5 微克/立方米。

降水 pH 年平均值为 4.92，比上年下降 0.09；酸雨频率为 52.7%，比上年下降 2.9 个百分点。

全市年平均降尘量为 3.8 吨 / 平方公里·月，比上年上升 0.3 吨 / 平方公里·月，达到广东省推荐标准。

工程沿深圳市深南大道铺设，因此影响沿线环境空气质量现状的主要污染源是上述交通干道大量运行的机动车，主要污染物为机动车排放的汽车尾气。

4.2.2 水环境

饮用水源：梅林水库、深圳水库、清林径水库、赤坳水库、松子坑水库、径心水库和三洲田水库水质为优，达到或优于国家地表水 II 类标准；西丽水库、铁岗水库、石岩水库和罗田水库水质良好，达到国家地表水 III 类标准。与上年相比，所有水库水质保持稳定。全市集中式饮用水源地水质达标率为 100%。

河流：盐田河和王母河水质达到国家地表水 IV 类标准；龙岗河、深圳河和坪山河上游水质分别可达到国家地表水 I 类、III 类和 IV 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。与上年相比，王母河水质明显改善，皇岗河水质污染程度明显减轻，西乡河和福田河污染程度有所减轻；深圳河、茅洲河、新洲河、凤塘河和盐田河水质基本保持稳定；坪山河污染程度有所加重，布吉河、大沙河、观澜河和沙湾河污染程度明显加重，龙岗河水质有所变差。

近岸海域：东部近岸海域水质良好，达到国家海水水质第二类标准；西部近岸海域海水水质劣于第四类标准，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。与上年相比，东部海域和西部海域水质类别保持不变。

4.2.3 声环境

2017 年，全市区域环境噪声等效声级平均值为 57.5 分贝，处于一般（三级）水平，比上年上升 0.6 分贝。功能区噪声 1 类、2 类、3 类和 4 类区昼间达标率分别为 91.7%、100%、100%和 87.5%。全市道路交通干线噪声等效声级加权平均值为 70.0 分贝，处于较好（二级）水平，比上年上升 0.4 分贝；滨河大道、北环大道、深南大道、香蜜湖路、

月亮湾大道、泥岗路等部分路段道路交通噪声有超标现象。

4.2.4 固体废物

2017 年，全市共收集处置工业危险废物 38.57 万吨，处置利用率为 100%；收集处置医疗废物 1.41 万吨，集中处置率为 100%；收集处置生活垃圾 603.99 万吨，其中垃圾焚烧量 247.54 万吨，填埋量为 356.45 万吨；收集处置城市污水厂污泥 95.56 万吨。

4.2.5 辐射环境

2017 年，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 γ 辐射剂量率在 59.6~124.0 纳戈瑞/小时范围内，环境 γ 辐射累积剂量季度累积均值在 0.2019~0.4198（毫希沃特/季）范围内，大气气溶胶中氡浓度在 5.43~19.36 贝克/立方米范围内，均处于正常天然本底水平；水库水中总 α 值 ≤ 0.054 贝克/升，总 β 值 ≤ 0.367 贝克/升，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。

4.2.6 生态环境状况

2017 年，全市建成区绿化覆盖率 45.1%，建成区绿地率 39.2%，森林面积 79339.28 公顷，森林覆盖率 40.04%。

5 生态环境影响评价

本工程位于深圳市罗湖区范围内，线路长 2.88km，正线全部采用地下敷设方式，共设车站 3 座。本工程沿线不涉及自然保护区等特殊生态敏感区和风景名胜区、森林公园等重要生态敏感区。

线路沿线经过地区大多敷设于现状道路下，主要为城市建成区，以城市生态系统为主。依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2008）及《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）的要求，根据工程沿线和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。

5.1 生态环境现状评价

5.1.1 生态系统类型

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，东暖有阵寒，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。

根据《2017 年深圳市环境状况公报》，深圳全市绿化覆盖率为 45.1%，建成区绿地率为 39.2%，森林面积 79339.28 公顷，森林覆盖率达到 40.04%。

本工程线位位于深圳市罗湖区，沿线现状主要为城市建成区，为受人类活动干扰较为强烈的区域，沿线分布有居住用地、工业用地、城市绿化用地等，线路穿越区域主体属于城市生态系统。

5.1.2 生态功能区划

（1）工程与深圳市生态功能区划的关系

根据《深圳市环境保护规划纲要（2007～2020）》，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。

其中重点保护区面积 974 平方公里，与基本生态控制线范围基本吻合，包括一级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林及郊野公园、集中成片的基本农田保护区；特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地，以及除此之外坡度大于 25

度的山地、林地；主干河流、水库及湿地；维护生态系统完整性的生态廊道和绿地；岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域等。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。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。

工程沿线位于优化开发区，见图 5.1-1。

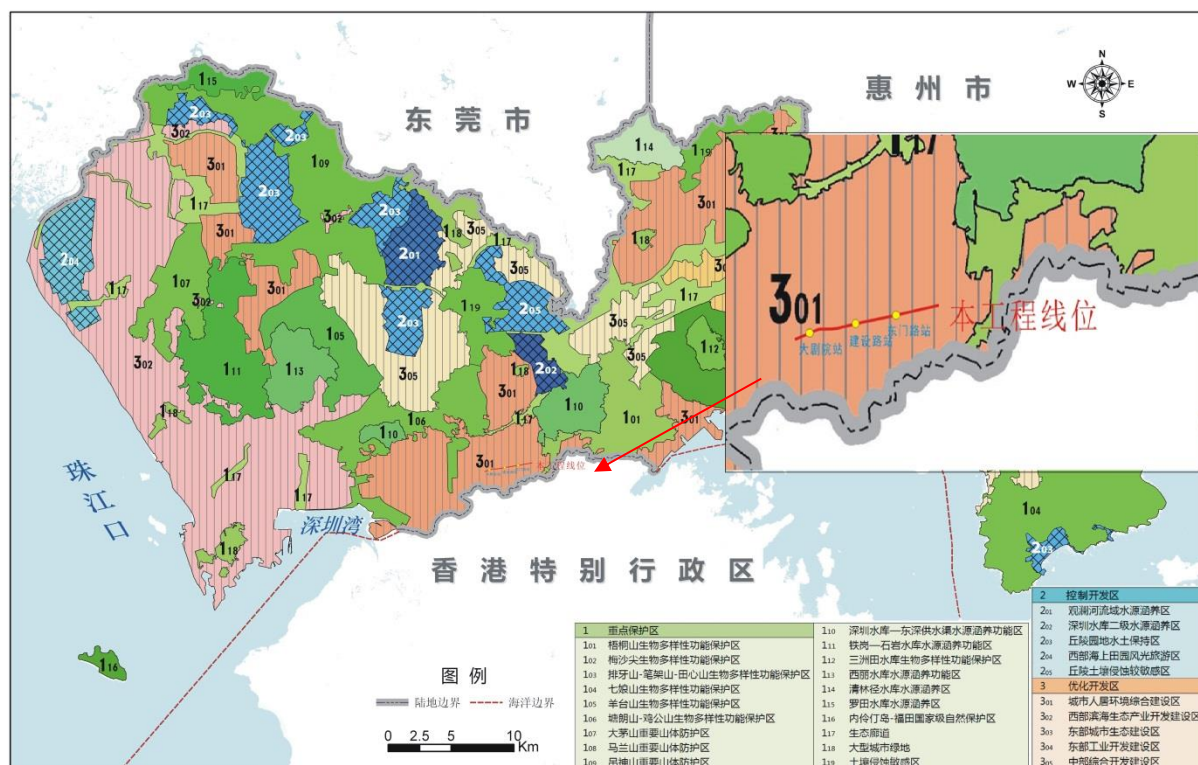


图 5.1-1 本工程与深圳市生态功能区划的位置关系图

(2) 工程与深圳市基本生态控制线的关系

本工程处于基本生态控制线范围之外，工程与基本生态控制线位置关系见图 5.1-2。

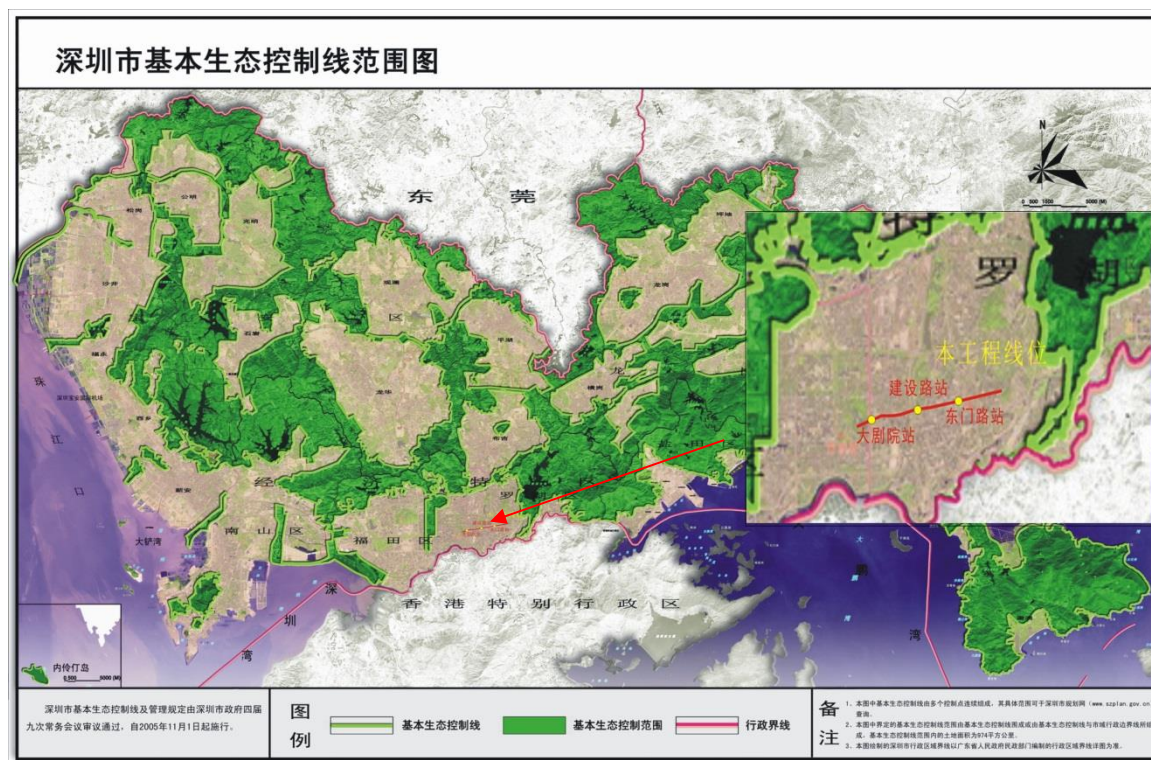


图 5.1-2 本工程与基本生态控制线位置关系图

5.1.3 植物资源现状

(1) 工程沿线主要植被类型

深圳市热带性植物分布较多，但植被在长期人类经济活动的作用下，原始的森林植被已荡然无存，只在局部山谷地段或村边残存小片次生林。

本工程线路穿越城市生态系统的区间主要沿市内主要交通干道走行，两侧植物主要为近年来绿化常用植物。绿化带植物主要有：簕杜鹃(*Bougainvillea spectabilis willd*)、黄金榕(*Ficus microcarpa cv. GoldenLeaves*)、木棉树(*bombaxceiba*)、荔枝(*Litchi chinensis*、*Lychee*)、龙眼树(*Euphoria longana Lam*)、洋紫荆(*Bauhinia blakeana*)、阔叶假槟榔(*A.cunninghamiana H.Wendl.et Drude Illawarra*)、芒果树(*Mangifera indica*)等。另外还有乔木：栾树(*Koelreuteria paniculata*)、蓝花楹(*Jacaranda mimosifolia*)、美人树(*Ceiba insignis*)、凤凰木(*Delonix regia (Boj.) Raf.*)、白兰(*michelia alba*)、幌伞枫(*Heteropanax fragrans (Roxb.) Seem*)、莲雾(*Eugenia javanica Lam*)、水石榕(*Elaeocarpus hainanensis*)、小叶榕(*Ficus microcarpa var.pusillifolia*)、小叶榄仁(*Terminalia mantaly*)、橡胶榕(*Ficus elastica*)、琴叶榕(*Ficus lyrata*)、佛肚树(*Jatropha podagrica Hook*)、火焰木(*Spathodea campanulata*)；灌木：杜鹃(*Rhododendron simsii & R.spp.*)、山茶(*Camellia japonica*)、朱槿(*Hibiscus rosa-sinensis*)、鸳鸯茉莉(*Brunfelsia*

acuminata(Pohl.)Benth.)、大花紫薇 (*Lagerstroemia speciosa* (L.) Pers.)、小叶紫薇 (*Lagerstroemia indica*)、四季桂 (*Osmanthus fragrans* var. *semperflorens*)、龙船花 (*Ixora chinensis*)、云南黄馨 (*Jasminum mesnyi*)、刺桐 (*Erythrina indica* Lam)、夹竹桃 (*Nerium oleander*)；地被：鹅掌柴 (*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms)、变叶木 (*variegated laurel*)、石竹 (*Dianthus chinensis*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*(L.)Presl)、蟛蜞菊 (*Wedelia chinensis*)、马缨丹 (*Lantana camara*)、小蚌兰 (*Rhoeo spathaceo* cv "*Compacta*)、龟背竹 (*Monstera deliciosa*)、棕竹 (*Rhapis excelsa* (Thunb.) Henry ex Rehd.)、朱蕉 (*Cordylie fruticosa* (L.) A. Cheval.)、春羽 (*Lacy tree philodendron*)、合果芋 (*Syngonium podophyllum*) 等较为常见。



图 5.1-3 区域常见植物类型

(4) 沿线古树名木分布现状

根据 2016 年的统计资料，深圳市共有古树名木 1603 株，其中国家一级保护古树 14 株，国家二级保护古树 49 株，古树品种以榕树、樟树、秋枫、荔枝、龙眼等为主。

通过现场调查及查阅相关资料，工程沿线所涉及的古树名木均为三级古树，如下表所示。

表 5.1-1 沿线古树名木情况汇总表

位置	方位、里程	位置关系	古树等级	备注
建设路站~大剧院站	右，DK41+604	古树与线位距离分别为 106m、120m。	榕树、三级	两棵古树（编号 02020034、02020035）
	右，DK42+166	距离线位约 140m。	木棉、三级	一棵古树（编号 02020154）
大剧院站	右，DK42+378	距离车站用地界 4.2m	榕树、三级	一棵古榕树（编号 02020155）



图 5.1-4 古树（编号 02020034、02020035）



图 5.1-5 古树（编号 02020154）



图 5.1-6 古树（编号 02020155）

总体来说，根据调查结果，在评价范围内场段占地区域物种多样性较为一般，区域内乔木、灌木和草本植物均为当地常见物种。总体来看，工程沿线现状植被类型结构简单，主要为人工植被，生物多样性较为单一。

5.1.4 动物资源现状

深圳市山地丘陵占全市面积的 48.89%。随着林区的开发，大型动物及树栖动物的数量逐年下降，以至绝迹。大、中层型兽类已十分稀少，如山猪、黄獐之类动物仅在个别地区有少量活动。

本工程处于城市生态系统之中，影响范围内分布的动物主要为常见种，如鼠、蛇、蛙等，以及人工饲养的满足人类需求的观赏动物及其它常见动物，未发现珍稀濒危保护动物。

本工程线路走向合理地避让了生物多样性保护底线区，并保持了一定的保护距离，工程建设对生物多样性丰富、具有重要生态功能的区域及受保护的各类动、植物的影响微小。本工程与生物多样性保护底线区的位置关系见图 5.1-7。



图 5.1-7 本工程与生物多样性保护底线区的位置关系图

上述结果表明，项目工程影响范围内动物群落结构简单，动物种类相对稀少，无珍稀濒危保护动物分布，工程建设对现有动物资源的分布不产生显著影响。

5.1.5 土地利用现状

本工程正线长 2.88km，设 3 座车站，全线采用地下线敷设方式。工程无新建车辆基地。工程对土地的占用主要为车站出入口等。

(1) 线路两侧土地利用现状

本工程起点由既有 5 号线终点站黄贝岭站站后引出，线路沿深南大道向西敷设，下穿罗雨干渠、2 号线湖贝路站出入口通道，于东门中路路口东侧设东门路站；出站后继续沿深南大道路中地下敷设，下穿东门中路地下通道，上跨 1 号线国老区间，于建设路口东侧设建设路站；之后继续向西，上跨规划地铁 17 号线，沿深南大道地下侧穿建设路公路桥、广深铁路桥、和平路公路桥，下穿布吉河桥、笔架山地下水桥、宝安南路人行地道、大剧院站出入口 Y 型通道，于地王大厦南侧，1,2 号线大剧院站之间设终点站大剧院站，大剧院站为侧式站，站后设双折返线，避让 1 号线科学馆站-大剧院站区间，上跨 2 号线燕南站-大剧院站区间，折返线终点设于金融中心大厦地块内。工程沿线土地利用类型现状为建设用地，见图 5.1-8。



图 5.1-8 工程沿线土地利用类型现状图（2012 年）

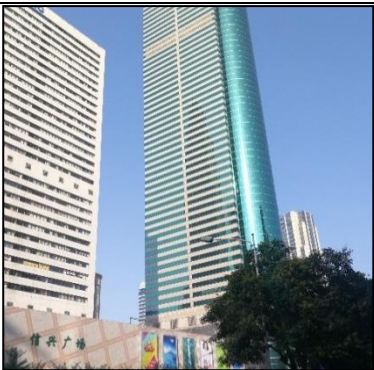
(3) 车站周边土地利用

本工程全线共设车站 3 座，车站现状详见表 5.1-2。

表 5.1-2 车站情况表

序号	站名	站位周边情况	站位照片
1	东门路站	东门路站位于深南东路与湖东路交叉口右侧，沿深南东路东西向布置。车站周边建（构）筑物有振华大厦，富丽华酒店，胡润大厦，全季酒店，远东妇儿医院，中国银行。车站周边主要为商业用地、居住用地、城市绿地。	
2	建设路站	建设路站位于建设路与深南东路交叉口处，沿深南东路东西向布置。该站为地下一层栈桥式车站。车站呈东西方向布置。深南东路规划红线宽度 31m，现状为双向六车道。周边建（构）筑物市人民医院第一门诊部、邮政大厦、金融大厦、中旅大厦、新时代商场等。车站周边 500m 范围内规划用地主要为：商业用地，绿地。	

表 5.1-2 车站情况表

序号	站名	站位周边情况	站位照片
3	大剧院站	大剧院站与既有 1 号线大剧院站、2 号线大剧院站形成三线换乘。车站站位于深南东路地王大厦附近，沿深南东路东西（双向 10 车道）布置。车站北面为地王大厦，南面为深交所、金山大厦、金丰城、华润大厦等大型高层办公楼。车站周边主要为居住用地、商业用地、政府社团用地及市政道路用地。	

5.1.6 生态环境现状评价小结

线路所经区域为深圳市罗湖区，线路周边主要为建成区，主要分布有居民楼、医院、办公楼、商场、市政公路、城市绿化带等，地面多为砼路面、房屋和城市绿化带覆盖，自然植被及大型野生动物的种类和数量分布很少，现存动植物主要是在人类控制下、为满足人类的需要被保留和发展的物种，生物多样性比较单一。

评价区域内为城市生态系统。城市生态系统的能量和物质运转均在人的控制下进行，居民所处的生物和非生物环境都已经过人工改造，是依赖性强、独立性弱的生态系统。该区域生态系统结构简单，沿线区域动物资源较为匮乏，且多为常见种类，地表植被主要为人工种植，生物多样性相对较低，生态系统功能较弱。但由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持和发展。

5.2 生态环境影响预测与评价

5.2.1 工程占地对土地利用的影响

工程用地主要包括：地下车站出入口等地面设施占地。全线永久占地范围共 5762.79 平方米，临时用地范围面积 68410.46 平方米。本工程临时占地主要为车站出入口、明挖段区间等施工临时借地。

表5.2-1 永久征地范围情况统计表

站点名称	永久征地（平方米）
东门路站	1216.10
建设路站	2045.16
大剧院站	2501.53
总计	5762.79

表5.2-2 临时用地范围情况统计表

站点名称	总计（平方米）
黄贝岭站~东门路区间盾构始发井明挖段	5442.75
东门路站	15435.64
建设路站	16760.60
建设路~大剧院区间下穿广深铁路桥加固	741.60
笔架山水桥	1435.40
大剧院路站（含站后折返线）	28594.47
总计	68410.46

在土地利用总体规划中，本工程占地区域以城镇用地为主，其它用地类型较少。本工程沿线土地利用规划图见 5.2-1。工程占地不涉及基本农田，因此本工程对土地利用规划的实施不产生显著影响。

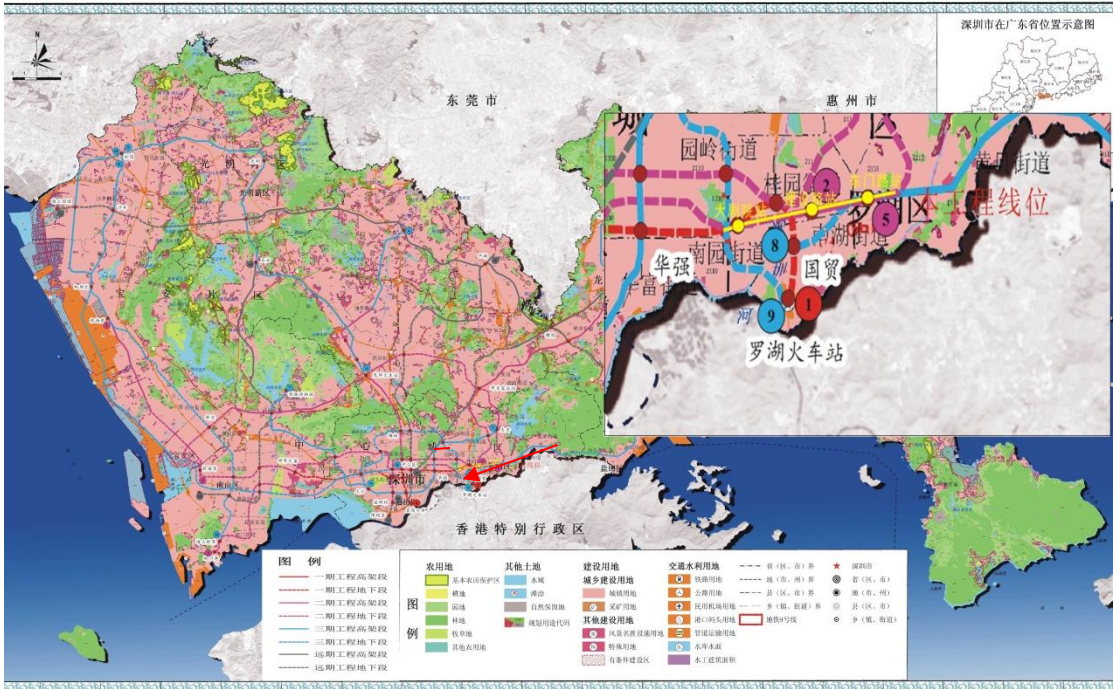


图 5.2-1 本工程沿线土地利用规划图

(1) 工程永久占地对土地利用的影响

本工程永久用地为 5762.79 平方米，主要为大剧院站、建设路站、东门路站 3 座地下车站出入口、风亭、冷却塔等工程。工程永久占地不可避免地减少沿线原有城市绿地面积，使植被覆盖率下降，对生态系统的调节作用有一定削弱。车站出入口基本位于城市道路两侧，工程采取有效的绿化补偿措施后，永久占地对土地利用格局影响不显著。

(2) 工程临时占地对土地利用的影响

工程实施过程中将临时占用土地 68410.46 平方米，主要为车站及明挖段区间施工占地、临时围挡、临时堆土场占地等。本工程大部分车站及明挖段区间基本位于深南东路道路中央，临时占地均为城市道路交通用地及部分城市绿化用地，施工结束后，该区域尽快清理平整场地、恢复原貌。本工程暗挖及盾构法施工对土地占用较小，短期内需要施工场地，对土地利用影响较小。

5.2.2 土石方工程的影响

工程建设期间需进行大量的土方挖掘，产生大量的弃土，弃土源主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业等，主要为固态状泥土。弃土可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成陆上运输线路区域尘土飞扬等。

本工程挖方约 99.86 万方，填方约 5.27 万方，无利用方，土石方量和调配情况见表 5.2-3 和图 5.2-2。

表 5.2-3 土石方汇总表

项目	土石方量 (万 m ³)	
	挖方	填方
车站	83.73	4.5
区间	16.13	0.77
合计	99.86	5.27

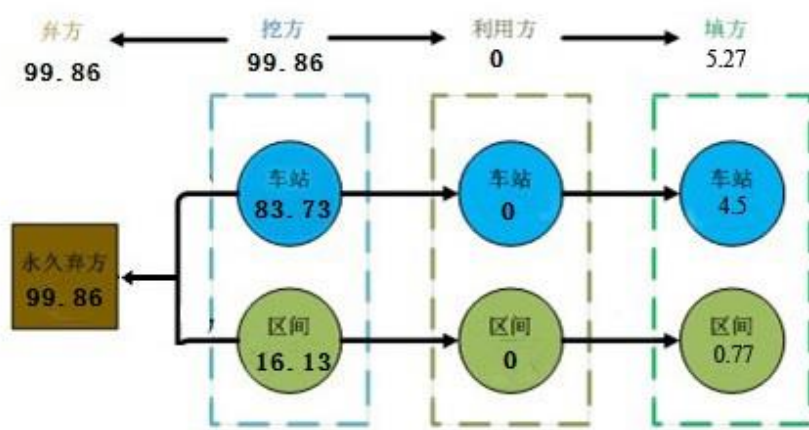


图 5.2-2 工程土石方调配平衡图（单位：万方）

工程填方 5.27 万方全部来自外部购土，本项目不单独设置取土场。由于施工时序

的原因，线路挖方需临时堆存，若任意堆放会影响城市景观，对居民的生活及出行造成不便，如防护不当会产生水土流失。

（3）工程土石方处置

对于不符合回填要求的多余开挖土方（约 99.86 万方），应根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》、《深圳经济特区余泥渣土排放管理办法》、《深圳市住房和建设局关于提供轨道交通四期工程弃渣去向情况说明的复函》的规定，将工程土石方弃渣计划运输至沙鱼涌码头，海运送至市政指定受纳场统一处理。目前深圳余泥排放地点由深圳市环境卫生管理处下设的余泥渣土排放管理办公室统一协调，因此本工程的具体弃土地点还须征求管理部门意见。

建议在本工程实施过程中，建设单位应与深圳市渣土管理部门签订协议，弃渣弃置于渣土管理部门指定的弃置场所，并由渣土管理部门采取相应防护措施。

工程弃土前应向管理部门申请办理准运证。运输余泥渣土的车辆必须按指定的运输路线、时间、装卸要求将建筑垃圾运输至指定的处置场所。运输过程中，应装载适量，车厢上部必须覆盖蓬布或采取其他有效措施，防止余泥渣土沿途洒漏、飞扬。余泥渣土不能与生活垃圾及其他垃圾混倒，不得在道路、桥梁、河边、沟渠、绿化带等公共场所及其他非指定的场地倾倒余泥渣土。

通过以上措施，弃土的运输和处置能够得到合理解决，对环境的影响可控。

5.2.3 工程建设对环境敏感区域的影响

5.2.3.1 工程对环境功能区域的影响

本工程正线长 2.88km，均为地下形式线路，沿线穿越 1 处优化开发区，见图 5.1-1。本工程选线利用了适于开发利用的区域，穿越区域为优化开发区，将为区域交通和居民生活带来便利，对地表植被和水土保持产生的影响相对较小。

表 5.2-4 本工程涉及环境功能区情况汇总表

一级分类	二级分类	位置关系	主导功能	生态功能保护与控制对策	影响分析
3 优化开发区	301 城市人居环境综合建设区	地下穿越约 2.88km，设车站 3 座	人居生态建设、综合社会服务功能	以发挥中心商贸、科技、商务、功能设施等综合功能为主，美化城区人居环境	工程采用地下线形式通过，车站占据部分土地，设计中需结合周围环境进行车站景观设计和绿化设计，在一定程度上补偿区域植被数量；工程的建设，可极大提高区域内交通的便利性和舒适性，提高区域人居环境质量。工程建设对该生态功能区的生态功能影响可控。

5.2.3.2 工程对基本生态控制线的影响

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

本项目不在基本生态控制线内，并且本工程全线采用地下形式，较大限度地降低了对地表生态环境的损害，对土地利用、生物多样性和生态廊道的连通性无显著影响。

5.2.4 工程建设对绿地系统的影响

（1）对绿地系统的影响

本工程对绿地系统的影响主要表现在 2 个方面：一是工程永久占地如场段、车站及出入口等地面工程对绿地和绿化带的占用；二是工程实施过程中发生的临时占地、土石方工程等对城市绿地、地表植被的碾压和破坏。由此，工程建设会导致生物量的永久或临时损失。

本工程线路沿深南东路敷设，选址选线对绿地系统基本无影响，仅车站出入口、风亭、冷却塔等可能侵占路侧绿化带。由于地下车站出入口占地面积较小，而地下车站对绿地资源的影响主要由施工过程中工程开挖和临时工程占地而产生，工程建设后通过植被恢复和绿化设计，一般可恢复原有的水平，故地下车站的建设不会对城市绿地系统产生较大的影响。另一方面，本工程区间线路采取全地下敷设方式，不会对地表绿地产生空间阻隔和破碎化的影响，对城市绿地系统的连通性不会产生显著影响。



图 5.2-3 本工程与深圳市绿地系统位置关系图

(2) 对构建“四带六廊”生态廊道体系的影响

根据《深圳市环境保护规划纲要（2007～2020）》，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，深圳市构建由“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。根据自然生态网络连通性需求以及城市开发建设扩张蔓延的现状，重点控制 14 个位点的开发建设，至少清退 1583 公顷的现有建成区面积，对于其中已经对接的区域，依据相关的政策逐步腾退建筑物和构筑物，恢复至少 1 公里宽的自然地带。

根据规划纲要的要求，对于必须穿越自然生态区域内的“重大道路交通设施”应以“虚线化”为原则，尽可能采用地下或空中穿越的建设方式，避免对地表植被造成干扰。

本工程全线采用地下敷设方式，符合“虚线化”的管理原则，车站等地面工程避让了关键节点，对于构建“四带六廊”生态廊道的规划布局预计不会产生显著影响（图 5.2-4）。

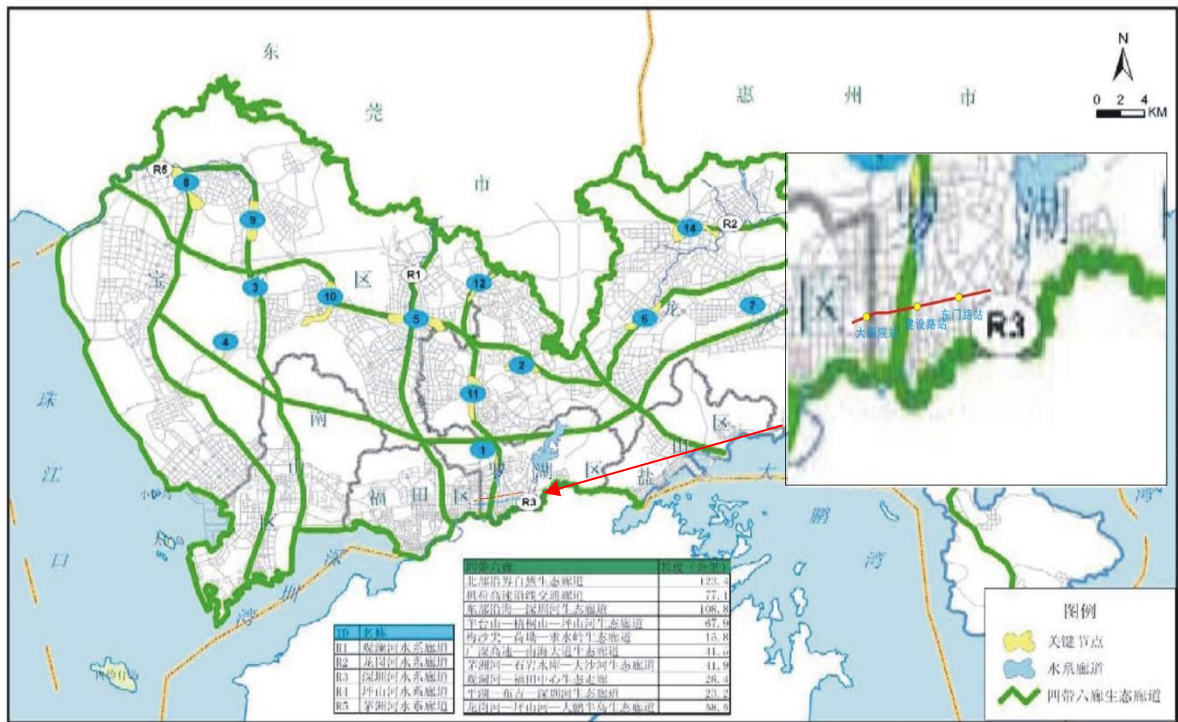


图 5.2-4 本工程与深圳市生态廊道体系位置关系图

5.2.5 工程建设对河流的影响

本工程穿越区域河流均属雨源性河流，径流量随降水量的多少而变化，河流多已变成排污河。这些河流流程短，汇流时间快，支流沟汊较多，加之流域内地表植被破坏严重，原有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。

本工程穿过布吉河地段以盾构法施工，下穿水系的难点是避开河流桥桩，且控制地下水的渗入，如果水系与地下水连通，施工过程易发生涌水、坍塌。为保证与布吉河桥桩净距要求，本段线路区间最大纵坡为 29%，本工程线路下穿布吉河桥桩，本工程对到顶板与桩底间距在 1m 以上，工程实施不会对河流桥桩造成影响，故不会影响布吉河及布吉河桥的正常通行。

布吉河下部地下水主要赋存与砂卵石层及块状强风化层中，布吉河与地下水之间有垂向补给。本工程以盾构法掘进隧道顶板高度距河床 10m 以上，隧道所在岩层以弱风化花岗岩为主，透水性较差，工程施工不会破坏地表水与地下水的水力联系。且盾构法施工排水量小，对地下水影响较小，不会改变地表河流与地下水之间的补给关系，施工过程中对经过的地表水体影响不大。

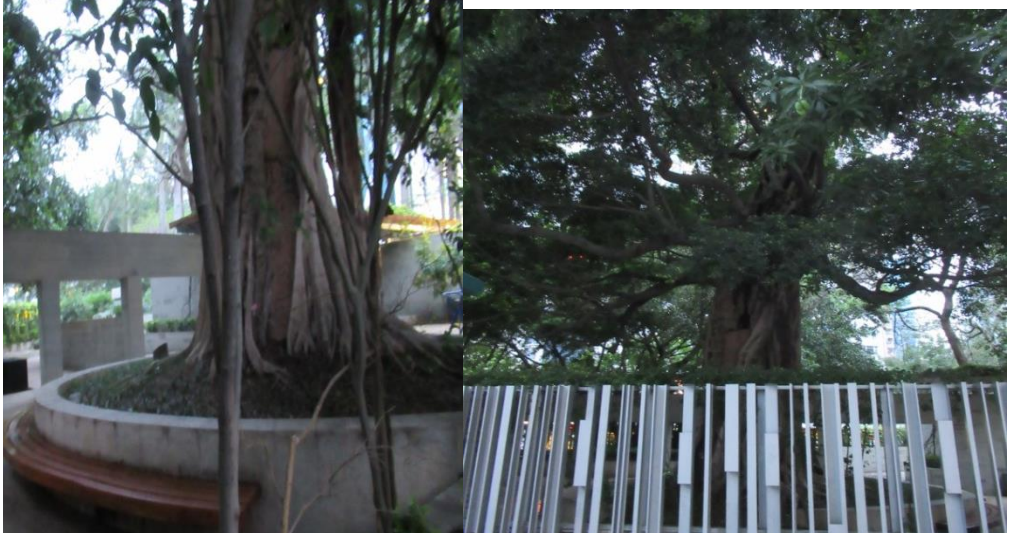
5.2.6 工程建设对古树名木的影响

(1) 名木古树概况

本工程沿线共有 3 处古树分布，详见表 5.1-1。除大剧院站 1 处古树较近外，其余 2 处古树均在建设路站~大剧院站区间线路 100m 之外，该段采用盾构法施工，施工所排地下水量较小，故对古树生长所需水分影响小。另一方面工程距离古树较远，施工不会破坏古树根系，因此工程建设对建设路站~大剧院站区间 2 处古树基本无影响。

本工程大剧院站附近分布 1 处古榕树，距车站用地界 4.2m。据深圳市城市管理局网站古树名木地图查询结果，此榕树（编号 02020155）描述如下表所示。

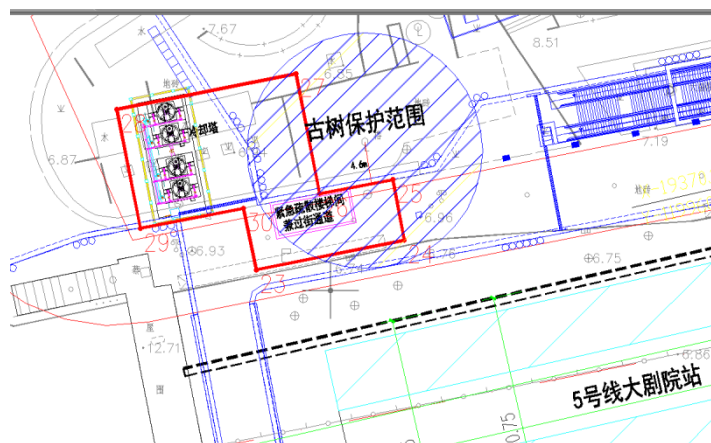
表 5.2-5 大剧院站附近古树（编号 02020155）详情表

树名	树龄	树高	胸径	级别	冠幅	现状	地址
榕树	255 年	14m	9m	三级	东西冠幅 19.2m 南 北冠幅 15.5m	有花池保护，保护 较好，树干中空， 有断枝。	罗湖区深南东 路 5002#
古树保护 范围	根据《深圳经济特区绿化条例》第五十二条规定，古树名木垂直投影线外五 米范围内为古树名木的保护范围。						
古树现 场照片							

根据《深圳经济特区绿化条例》第五十二条规定，古树名木垂直投影线外五米范围内为古树名木的保护范围。

（2）工程与古树位置关系

本工程大剧院站部分永久用地界在古榕树（编号 02020155）保护范围之内，榕树树干距工程用地界最近距离 4.2m，保护范围内的工程内容为冷却塔、紧急疏散楼梯间及过街通道。



(3) 工程对古树的影响

本车站在此处工程内容为冷却塔及紧急疏散楼梯间及过街通道。其中冷却塔为地表工程，通过地下管线与车站主体连接。冷却塔地表工程对古树的影响主要表现为3个方面：一是施工期材料及运输车辆产生的扬尘，造成古树树叶表面覆盖大量尘土，减少光合作用和生物产量；二是施工污水若随意排放，不慎浸入树根土壤，将威胁古树正常生长；三是运营期冷却塔散热口所喷出的热气流上升，与冷却塔两侧吸冷的模式形成一种空气强对流现象，热空气流提升周边空气温度并降低湿度，阻碍了古树叶面的呼吸及光合作用，可能影响其正常生长。

此外，古树保护范围内的工程内容是紧急疏散楼梯间及过街通道。此工程是将原有地表过街天桥修建为地下通道，新建楼梯间连通至地表，作为紧急疏散之用。该处地下通道与轨面同高，埋深十几米，地下水水位在其之上。楼梯间开挖基坑降水形成局部降水漏斗，使周边地下水水位降低，可能导致榕树根系不能吸收充足水分，影响其生长。随施工期结束，水位逐渐恢复，可满足榕树根系正常吸水，对古树的影响也逐渐消失。另一方面古树根系生长范围一般在保护范围内，本工程施工深度有根系分布，施工过程中可能破坏根系影响古树生长。建议下一步结合设计方案，将冷却塔及紧急疏散通道的设置位置调出古树保护范围。

5.2.7 工程建设对城市景观的影响

城市景观是一座城市、建筑景观、文化景观的综合体。根据色彩、风格、空间尺度潜意识影响着市民的情绪,调节着市民的行为。城市景观生态要求协调自然景观、城市建筑、城市资源开发、经济发展与保护生态环境的关系,使城市有序地发展,形

成城市生态系统的良性循环。

本工程线路全长 2.88km，均为地下线，设车站 3 座，均为地下车站。工程建成后，对城市景观产生影响的工程主要为地下车站的出入口、风亭及冷却塔等。

（1）车站出入口周边环境的影响分析

本工程共 3 座地下车站，大剧院站、建设路站及东门路站，车站出入口设置在路口、广场。出入口的设计除满足吸引、疏散乘客的需要外，还应能体现深圳市城市快速轨道交通的时代感并突出各站主题。车站的出入口设置具有整条线统一的标志性和识别性的形式，地面空间的景观设计应具有鲜明的个性和可识别性，通过简洁、新颖，甚至是符号化的设计语言去表达景观主题，打造视觉焦点，展示城市文明，传播城市文化。工程施工完成后对车站出入口绿化铺草皮，逐渐恢复乔灌木景观绿化。

（2）风亭及冷却塔周边环境的影响分析

本工程 3 座车站共设排风亭、新风亭、活塞风亭各 6 个。根据工程设计资料及现场踏勘调查，地下车站风亭及冷却塔周边环境主要分为四大类：路边路中绿化带、人行道边、居民区、广场。

位于路边绿化带中的风亭、冷却塔，可以通过降低风亭的高度，并对风亭四周及顶部采取绿化措施，风亭很容易与周围景观融为一体；位于居民区、广场内的风亭、冷却塔，建筑风格要与其周边建筑保持一致，可以设计成带有小区文化特色的建筑景观小品等；位于人行道边的风亭建筑风格要与周围街景相协调，应配合路面两侧建筑物的建设与改造整体设计，可以配合城市公益型灯箱广告等其它城市通用、常见形式通盘考虑。

5.3 生态环境影响防治与恢复措施

5.3.1 水土保持措施

（1）明挖法和盖挖法施工区应尽量避免雨季施工，除基坑底设排水沟和集水坑外，坑顶还需设临时排水沟，切断场外雨水对基坑边坡的冲刷。开挖土石方应及时运走，如未来得及运出雨前应采取覆盖措施。应分段明挖，分段浇筑，当某一段地下主体完工后，土方应及时回填，回填方尽量利用场地挖方。土方回填应分层压实，并结合室外地坪、管线、道路和绿化进行。

（2）工程分区分块进行施工，避免大面积土壤长时间裸露，减少水土流失。临时推

土和开挖裸露面土体表面应采取密目网苫盖、四周用编织袋装土压盖等措施进行防护。各站点、区间设置一处临时堆土区，将开挖好土临时堆放，后期用于覆盖土和绿化用土。堆土外围设 $0.4 \times 0.4\text{m}$ 的矩形砖砌临时排水沟和土袋拦挡。堆土高度控制在 2.5m 以下，外围边坡 $1:2.5$ ，并拍实处理，堆土体表面铺彩条布覆盖，防止雨天暴雨击溅侵蚀。

(3) 不能利用的工程弃土约 99.86 万方，应及时运至市环境卫生管理部门指定的受纳场进行处置，运输过程中注意遮盖，做好临时防护，如未来得及运走，雨前应采取覆盖措施。施工区应做到泥土不进入施工区外城区。

(4) 根据《深圳市建筑废土管理办法》，产生建筑废土 50 立方米以上的建设单位和个人应在开工前 10 天向建筑废土管理机构申报建筑废土的种类、数量等事项。工程不新设取土场，填方来自商品土外购。工程车站、区间土石方需全线考虑统一调配。无法利用的工程弃方按照《深圳经济特区余泥渣土管理办法》的规定运送至市政指定受纳场统一处理，由受纳场管理单位组织实施受纳场的生态保护和水土流失防护措施，因此本工程无新建弃土场。

土石方工程中应注重对水土流失的防护，水土流失措施的总体布局见图 5.3-1。

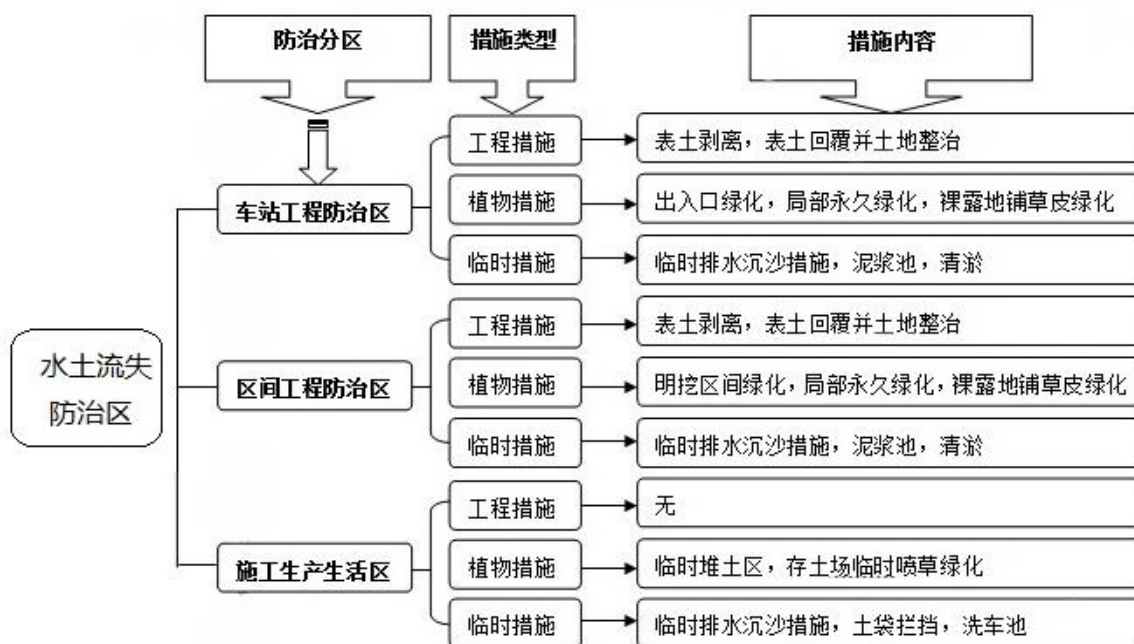


图 5.3-1 水土保持措施总体布局

5.3.2 施工期临时工程生态保护措施

(1) 施工生活区结合车站施工场地一起布置，不单独新建施工生活区。施工前，

对占用的公园与绿地地块内的苗木应进行迁移，工程施工前应对园地、草地、道路绿化带进行表土剥离，将剥离的表土堆置在临时堆土场防护；施工期，各场地周边布设临时排水措施，砂石料周边布设砖墙进行临时防护，施工生活区内实施临时绿化；施工后期，实施土地整治、恢复景观绿地等措施。

(2) 对于临时工程占用路边绿地及既有道路的情况，从环保角度出发提出如下要求：

①由于临时工程占地破坏的绿地，须对原有的植被尽量进行迁移，待施工完毕后及时进行场地平整和恢复绿化。对于道路绿化乔木移栽等，应根据深圳市城市建设的需要，将需要移栽的树木和绿地草皮等在市政府划定的区域内进行移栽，移栽作业应由专业的绿化队伍进行。

②如占用既有道路，应与交通部门协调，尽量保障周围居民的出行和交通的通畅。严格执行厦门市对施工工地的各项管理规定，确保路边工地扬尘、污水及噪声不对道路环境、行人及周边居民产生不利影响。

③施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由于施工场地杂乱引起的视觉冲击。

④繁华市区车站施工用地面积尽量控制在 $3000\sim 5000\text{ m}^2$ ；郊区车站施工用地面积尽量控制在 $5000\sim 8000\text{ m}^2$ ；盾构始发场地占地面积 2500 m^2 以内，接收场地占地面积 1000 m^2 以内。

5.3.3 河流保护措施

施工期下穿地表水的主要保护措施：

(1) 做好地质勘察工作，确保地质勘测的准确性。根据河道段地层渗漏情况，可选择对渗透性大的河道进行河底防渗处理（包括河底铺砌防渗材料、河底地层加固等），减少盾构施工期河水下渗量。

(2) 盾构推进时，可能产生较大的地层损失。应在下穿之前进行试推试验段，通过信息化施工积累相关掘进参数，严格同步注浆控制沉降量，并通过监测结果进行二次注浆。

(3) 盾构推进控制为控制隧道轴线，防止土体因超挖量过大造成的建筑空隙在盾壳上方不能及时填充，进而造成土体在盾构本体处有较大沉降，使得河水涌入隧道，故要切实做好盾构推进过程中推进速率、出土量等推进参数的控制，以此来减少因轴

线纠偏而形成的土体超挖量。

(4) 同步注浆量控制：随时根据监测情况来调整同步注浆量和注浆压力，同步注浆量及注浆压力要控制适中，既不能因过少、过小而造成河底沉降，也不能因过多、过大而造成盖板隆起损坏，使河水涌入隧道。

(5) 盾构姿态的控制：盾构在推进及管片拼装时确保姿态“三不”，即不后退、不变向、不变坡。

(6) 进度控制：为保证盾构顺利过河，过河时盾构应确保连续均衡施工。

(7) 设备保障：配备足够的值班维修人员，一旦盾构机械发生故障，能够及时进行处理，确保盾构推进顺利进行。

(8) 应有防止盾尾漏泥、漏水及隧道上浮的措施。

(9) 施工前要制定周密的应急预案，施工期间，要派专人对河流进行巡视，密切监视有无跑气、涌水等现象，一旦发现异常情况，立即启动应急预案措施。

工程设计和施工过程中，应深入落实《深圳市涉河建设项目管理若干意见》及《中华人民共和国防洪法》、《广东省河道堤防管理条例》、《深圳经济特区河道管理条例》等法规的相关规定。项目需完成防洪评价，并将相关措施要求纳入设计之中，保证河流的行洪功能不受影响。

5.3.4 古树名木保护措施

对于原地保护的古树，在施工期应着重进行保护，施工作业区域和交通疏解、道路改移用地的安排应尽量远离古树，并建议对古树采取如下的保护措施：

1) 施工阶段签订古树保护协议，落实古树保护责任，古树一旦遭到人为损伤和破坏，追究其负责人责任；

2) 建议在古树根部半径 1.5m 范围内种植草皮，并砖砌 0.4m 高保护坛；5m 范围内设置 1.5m 高防护栏，外挂密目网，防止施工车辆、器材的刮碰，必要时设置支撑柱，以防施工中因地下环境改变可能导致树体倾斜，同时从根部向上 1.5m 缠绕保护草绳；估算本工程需设置防护栏周长约 80m。

3) 应加强施工期监管，强化对施工人员的宣传教育，对古树附近施工司机及工人进行严格的入场安全教育和技术交底，避免对古树进行破坏；

4) 引入附近水源，使用浇水软管定期对古树进行浇水养护。定期进行洒水抑尘，避免工程施工扬尘影响光合作用。古树临道位置设立防护栏杆及标识牌，避免车辆行

驶及转弯过程中撞到古树；

5) 如在施工过程中古树出现虫害，应请专家及时进行确珍治疗；

6) 施工过程中，如发现古树 1m 范围内有异物，要及时进行清理；

7) 做好古树周围排水，防止涝害，可采用设排水管进行排水。加强天气预报查看，大风时，组织人员采取措施对树枝进行保护；

8) 施工期间业主及施工单位应每半月定期检查古树的生长状况一次，发现问题及时向主管部门汇报。

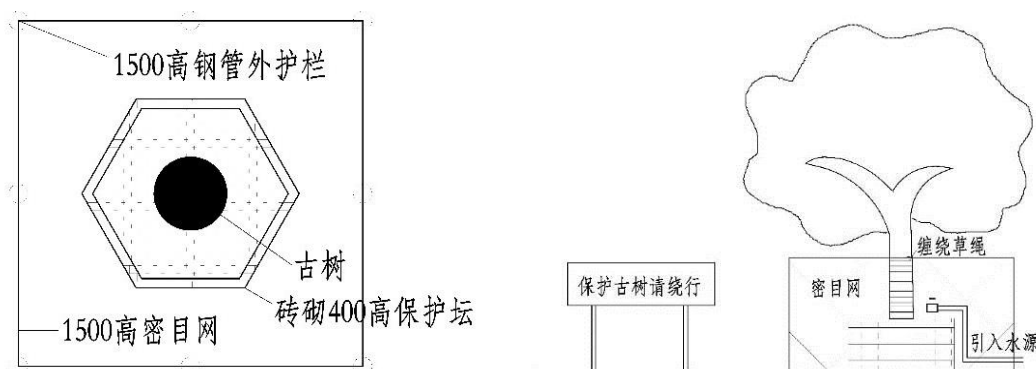


图 5.3-2 古树名木保护措施示意图

后续工程设计中应高度重视对古树名木的保护，设置永久和临时用地、道路改移用地时应依法避让古树保护范围，距树冠投影 5m 范围内禁止堆放物料、挖坑取土、兴建临时设施建筑、倾倒有害污水、污物垃圾，动用明火或排放烟气；禁止在古树名木上刻划、张贴或者悬挂物品攀树、折枝、截干、挖根、剥皮，擅自修剪古树名木等行为，严格落实《城市古树名木保护管理办法》及《深圳经济特区绿化条例》的相关要求。

通过采取以上措施，可有效降低对古树名木造成的影响。

5.3.5 城市景观环境保护措施

本工程大部分采用地下敷设方式，总体上线路布局不会影响城市景观环境。为改善地下车站进出口周边环境状况，应考虑在地下车站进出口边角等地块实施景观绿化、种植乔木、灌木和草木，形成绿色景观。

根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的

行动轻松，不受困惑，情结安定。车站出入口、风亭由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于敏感区段的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与厦门城市景观相一致。

因此，风亭和冷却塔建筑物设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都成为城市的一件艺术品。

对于车站出入口，设计时尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。

5.3.6 生态保护投资

本工程生态保护措施应包括水土保持工程（包括排水设施、植物措施、表土剥离、临时堆土防护等）、古树名木保护等。开挖区进行水土保持防护，初设设计建议补充表土剥离、临时堆土防护、植物措施、排水沟及沉砂池等措施，以降低水土流失，类比以往项目估列 800 万元。建议设计中增加古树名木保护措施费用，如施工保护坛、防护栏、密目网等等，估列 2 万元。

设计中关于绿化迁改的专项投资费用待设计批复后，计入下阶段施工图投资估算中。

本工程本体生态保护投资合计约 1958.29 万元，见表 5.3-1。

表 5.3-1 生态保护措施投资估算表

项目	本线投资估算(万元)	
	初设设计	环评建议
绿化迁改	1156.29	1156.29
水土保持工程（包括排水设施、植物措施、表土剥离、临时堆土防护等）	0	800
古树名木保护（保护坛、防护栏、密目网等）	0	2
合计	1156.29	1958.29

5.4 小结

（1）本工程项目评价范围内为建成区，属于城市生态系统，生态系统结构简单，

动植物多为常见物种，地表植被多为人工种植，生物多样性相对并不丰富，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持。

（2）工程全线采用地下形式，永久占地包括车站出入口等占地。采用地下形式对路面的占用相对较少，更为节约占地，充分利用了城市立体空间。工程土方在土质合适的情况下尽可能移挖作填，土石方合理调配后不能利用的弃方应根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》和《深圳经济特区余泥渣土排放管理办法》的规定运送至市政指定受纳场统一处理，可使对生态环境造成的影响减小到最低程度。

（3）本工程未穿越基本生态控制线，未穿越自然保护区等特殊生态敏感区，线位在深圳市生态功能区划中位于优化开发区，是适于开发利用的区域。工程应合理控制临时占地，减少对绿地植被的侵占，做好生态恢复工作。

（4）工程沿线涉及部分古树名木，大剧院站址临近 1 处古树，拟对该处古树进行施工期保护，建设路站~大剧院站 3 处古树距离工程较远，施工期对其影响不大。

（5）车站出入口地面建筑经过景观美学设计，可与周围景观相融合，减少突兀感。车站周围实行绿化措施，可提升局部生态环境质量及景观效果。

（6）本工程规模、选址基本合理，不会引起生态系统组成和功能的明显变化，生态环境影响总体可控。

6 声环境影响评价

6.1 概述

本工程正线采用地下线形式，无列车运行噪声影响；不新建主变电站、车辆基地。本工程的噪声源主要为地下车站的风亭、冷却塔的噪声影响。

根据设计文件，工程全线共设置 3 座地下车站，大剧院站与 1、2 号线大剧院站换乘、东门路站与 2 号线东门路站换乘。全线共设置车站风亭组 6 处、冷却塔 3 组，其中 2 座车站的 4 处风亭组、1 处冷却塔周边 50m 范围内分布有敏感目标，其余车站风亭组及冷却塔周边 50m 范围内无居民住宅等敏感目标分布。

经沿线调查，本工程全线评价范围内共分布声环境保护目标 5 处，1 处为医院，其余 4 处为住宅，其中有 1 处规划在建住宅，将受地下车站的风亭、冷却塔固定设备噪声影响。

根据《深圳市环境噪声标准适用区划分》（深府[2008]99 号）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），本工程位于 2 类区、4a 类区和 4b 类区，本次评价各噪声敏感目标执行标准见下表。

表 6.1-1 噪声敏感目标执行标准汇总表

敏感目标		功能区	昼间噪声标准 (dB(A))	夜间噪声标准 (dB(A))
深圳市人民医院第一门诊部		特殊敏感点	60	——（夜间关闭）
南华街住宅楼	第一排	4a	70	55
	第二排	2	60	50
湖贝路住宅楼		2	60	50
湖润大厦		4a	70	55
兆鑫二期住宅楼（规划在建）		4b	70	60

本次声环境影响评价工作的主要内容如下：

（1）现状评价：调查拟建车站风亭、冷却塔评价范围内的噪声敏感点的分布情况，对所有敏感点进行现状监测，对声环境现状做出评价。

（2）进行工程噪声源分析。

（3）预测车站风亭、冷却塔噪声对敏感点的影响程度，并给出达标距离，分析敏感点的超标原因及噪声影响程度等。

（4）结合本次评价结果，针对超标敏感点提出噪声污染防治措施与建议，经过技

术、经济可行性比较后，推荐出效果较佳、符合工程实际的措施与建议，说明降噪效果。

6.2 声环境现状评价

6.2.1 现状监测

（1）布点原则

本线为新建工程，环境噪声现状监测主要是为全面把握轨道交通沿线声环境现状，为环境噪声预测提供基础资料。

现状监测主要针对敏感点布点，监测点布设在工程拆迁后距声源最近的敏感点处，重要敏感点或工程后受影响范围较大的地段适当增加监测点，使测得的数据能反映评价区域的环境现状，为噪声预测提供可靠的数据。

（2）测量方法及评价量

现状噪声测量按 GB3096-2008《声环境质量标准》执行，即在昼、夜间有代表性的时段内测量的等效连续 A 声级，以代表其声环境现状水平，测量同时记录主要噪声源。受公路交通噪声影响的监测点，测量时间为 20min；受铁路交通噪声影响的监测点，测量时间为 1h。

以连续等效 A 声级作为评价量。

监测时间为 2018 年 8 月。监测分昼间、夜间 2 个时段，昼间为每日 7:00 至 23:00，夜间为 23:00 至次日 7:00。

（3）测量仪器

噪声环境现状监测采用性能优良、满足 GB3785 要求的 AWA6218A 型噪声统计分析仪。所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均由计量检定部门鉴定合格；在每次测量前后用检定过的 ND9 声源校正器进行校准。

（4）测点布设与监测结果

本次评价范围内共有地下段车站风亭声环境保护目标 5 处，布设现状监测点 14 个。测点布设及现状监测结果详见表 6.2-1。

表 6.2-1 地下区段风亭、冷却塔周围敏感点环境噪声现状监测结果表

序号	行政区划	敏感点编号	敏感点名称	风亭名称	噪声源强组合	测点编号	测点位置	声功能区划	规模	敏感目标与噪声污染源水平距离（m）				现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		主要噪声源	附图号	备注
										新风亭	排风亭	活塞风亭	冷却塔	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	罗湖区	F1	湖润大厦	东门路站 1 号风亭组	新风亭、排风亭、活塞风亭	F2-1	临风亭侧 6 层窗外 1m	4a 类区	1 栋 26 层，6 层及以上住宅	18	15	13		65.6	62.5	70	55	-	7.5	①②	F1-1	监测点距深南东路道路红线 24m，昼间小车 834/20min，中车 12/20min，大车 85/20min；夜间小车 602/20min，中车 13/20min，大车 21/20min
						F2-2	临风亭侧 10 层窗外 1m	4a 类区		18	15	13		65.3	61.9	70	55	-	6.9	①②	F1-2	
						F2-3	临风亭侧 15 层窗外 1m	4a 类区		18	15	13		64.3	61.6	70	55	-	6.6	①②	F1-3	
2	罗湖区	F2	湖贝路住宅楼	东门路站 2 号风亭组	活塞风亭	F1-1	1 层窗外	2 类区	2 栋 7 层住宅，部分 4 层			49		60.4	57.8	60	50	0.4	7.8	①②	F2-1	监测点距深南东路道路红线 49m，昼间小车 832/20min，中车 17/20min，大车 72/20min；夜间小车 580/20min，中车 14/20min，大车 24/20min。监测点距东门中路道路红线 79m，昼间小车 762/20min，中车 11/20min，大车 95/20min；夜间小车 643/20min，中车 8/20min，大车 36/20min
						F1-2	4 层窗外	2 类区				49		63.7	60.4	60	50	3.7	10.4	①②	F2-2	
3	罗湖区	F3	南华街住宅楼	建设路站 1 号风亭	新风亭、排风亭、活塞风亭	F3-1	第一排临风亭侧 3 层窗外 1m	4a 类区	3 栋 5 层，第一排 3 层为住宅	42	15	19		72.2	70.0	70	55	2.2	15.0	①②	F3-1	监测点距深南东路道路红线 12m，昼间小车 981/20min，中车 7/20min，大车 122/20min；夜间小车 619/20min，中车 8/20min，大车 18/20min
						F3-2	第二排临风亭侧 1 层窗外 1m	2 类区			26	28		65.6	63.9	60	50	5.6	13.9	①②	F3-2	
						F3-3	第二排临风亭侧 3 层窗外 1m	2 类区			26	28		67.8	64.5	60	50	7.8	14.5	①②	F3-3	
4	罗湖区	F4	深圳市人民医院第一门诊部	建设路站 2 号风亭	新风亭、排风亭、活塞风亭	F4-1	临风亭侧 1 层窗外 1m	特殊敏感点	1 栋 6 层，夜间关闭	42	50	50		71.3		60	50	11.3	-	①②	F4-1	监测点距深南东路道路红线 17m。昼间小车 2432/h，中车 72/h，大车 224/h。测点距离铁路外侧轨道中心线 102m，铁路列车 15 列/h。
						F4-2	临风亭侧 3 层窗外 1m	特殊敏感点		42	50	50		70.6		60	50	10.6	-	①②	F4-2	
5	罗湖区	F5	兆鑫广场二期还迁楼	建设路站 2 号风亭	新风井、排风井、活塞风亭、冷却塔	F5-1	临风亭侧 1 层窗外 1m	F5-1	规划在建 42 层住宅	42	34	34	41	68	65	70	60	-	5.0	①②	F5-1	监测点距深南东路道路红线 44m，昼间小车 2512/h，中车 26/h，大车 132/h；夜间小车 1852/h，中车 11/h，大车 51/h。监测点距建设路道路红线 5m，昼间小车 1912/h，中车 11/h，大车 101/h；夜间小车 1423/h，中车 22/h，大车 48/h。测点距铁路外侧轨道中心线 40m，昼间 14 列/h，夜间 6 列/h。由于规划住宅已进行围挡，测点设置于围挡外靠近敏感建筑处，地面以上 1.2m，高层用地面监测数据类比
						F5-2	临风亭侧 3 层窗外 1m	F5-2		42	34	34	41	68	65	70	60	-	5.0	①②	F5-2	
						F5-3	临风亭侧 8 层窗外 1m	F5-3		42	34	34	41	68	65	70	60	-	5.0	①②	F5-3	
						F5-4	临风亭侧 14 层窗外 1m	F5-4		42	34	34	41	68	65	70	60	-	5.0	①②	F5-4	

表注：（1）①交通噪声，②生活噪声

6.2.2 现状评价

本工程声环境敏感点主要分布在地下车站风亭、冷却塔周围，由于地下车站均设置在既有城市道路路侧，敏感点现状受既有城市道路交通噪声影响较大，噪声现状值总体水平较高。

特殊敏感点共布设测点 2 处（涉及 1 处敏感点），昼间噪声等效声级为 70.6~71.3dB(A)，超过昼间 60dB(A)标准要求 10.6~11.3dB(A)。

2 类区共布设测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 60.4~67.8dB(A)、57.8~64.5 dB(A)，其中 4 处测点（涉及 2 处敏感点）昼间超过昼间 60dB(A)标准要求 0.4~7.8dB(A)，4 处测点（涉及 2 处敏感点）超过夜间 50dB(A)标准要求 7.8~14.5dB(A)。

4a 类区共布设测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 64.3~72.2dB(A)、61.6~70.0 dB(A)，其中 1 处测点（涉及 1 处敏感点）昼间超过昼间 70dB(A)标准要求 2.2dB(A)，4 处测点（涉及 2 处敏感点）超过夜间 55dB(A)标准要求 6.6~15.0dB(A)。

4b 类区测点 4 处（涉及 1 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 68.0dB(A)、65.0dB(A)，昼间能够达标，夜间超过 60dB(A)标准要求 5dB(A)。

6.3 声环境预测评价

6.3.1 主要噪声源分析

本工程正线采用地下形式，无噪声影响。运营期主要噪声源为地下车站的风亭、冷却塔产生的噪声。

轨道交通地下区段噪声源主要为风亭噪声、冷却塔噪声。

①风亭噪声

风亭噪声是由轨道交通环控系统的各类风机噪声通过风道和风亭传至地面所产生，其中以排风亭风机的影响最为突出。风机噪声由空气动力性噪声、机械噪声和配用电机噪声构成，其中空气动力性噪声为其最重要的组成部分。空气动力性噪声又可分为旋转噪声和涡流噪声，旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与涡壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性；涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰

动，产生噪声，其声强与气流相对速度的六次方呈正比，噪声频谱为连续谱、呈中高频特性。

本线运营时间为6:00-24:00，活塞风井的机械风机的运行时段仅为运营前0.5h和运营后0.5h，即5:30-6:00和24:00-0:30；排风井和新风井风机运行时段为5:30~0:30，计19h。

虽然风机设备本身噪声级很高，据北京、广州地铁实测，在距风机1m处的A声级达80~100dB(A)，但风机与风亭之间有很长距离的风道，而且设计中在风机前后及风道内设置片式消声器，使得风机噪声得到很大程度衰减。

②冷却塔噪声

冷却塔噪声主要由轴流风机噪声和淋水噪声构成，此外还有减速机和电机噪声、配套设备噪声等。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。

冷却塔一般在每年的4~10月（可根据气候作适当调整）空调期内开启，其运行时间与风亭运营时间相同，即为5:30~0:30，计19h。

其它牵引变电所、降压变电所、混合降压变电所均位于车站站台层或地下，产生的噪声对周围环境无影响。

6.3.2 预测方法

6.3.2.1 预测模式

风亭、冷却塔噪声等效连续基本预测模式

风亭噪声类似于工业污染源，采用预测模式如下：

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i t \times 10^{0.1L_{p,A}} \right) \right] \quad [6-1]$$

式中： $L_{Aeq,p}$ —T时段内的等效连续A声级，dB(A)；

T—规定的评价时间，s；

t—风亭、冷却塔的运行时间，s；

$L_{p,A}$ —预测点的等效声级，dB(A)。

预测点的等效声级：

$$L_{p,A} = L_{p,0} + C \quad [6-2]$$

$L_{p,0}$ ——在当量距离 D_m 处测得（或设备标定）的风亭、冷却塔辐射的噪声源强。

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

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

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

C—— 噪声修正项

$$C = C_d + C_{f,i} \quad [6-3]$$

式中： C_d ——几何发散衰减；

$C_{f,i}$ ——频率计权修正。

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔噪声具有点声源特性，可根据点声源的几何发散衰减计算方法（忽略声源指向性的影响时），确定其噪声辐射的几何发散衰减 C_d ，可参照 GB/T 17247.2，按下式计算：

$$C_d = 18 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \quad [6-4]$$

式中： D_m ——源强的当量距离，m；

d——声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至2倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时，风亭、冷却塔噪声不再符合点声源衰减特性，其噪声辐射的几何发散衰减 C_d ，可按式简单估算：

$$C_d = 12 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \quad [6-5]$$

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

6.3.2.2 预测源强

根据本报告第二章回顾性评价的分析结果，5号线补充环评对于风亭噪声的预测与验收结果基本符合。因此本次评价风亭噪声源强沿用补充环评所采用的深圳地铁1号线的源强数据：

新 风 亭：53.0dB(A)（当量直径 D_m 处，安装2m长消声器）

排 风 亭：64.8dB(A)（当量直径 D_m 处，安装3m长消声器）

活塞风亭：66.0dB(A)（当量直径 D_m 处，安装2m长消声器）

由于本项目冷却塔采用超低噪音冷却塔，与补充环评的设备选型不一致，因此，本项目冷却塔噪声参考 GB/7190.1-2008《玻璃纤维增强塑料冷却塔第 1 部分：中小型玻璃纤维冷却塔》中超低噪声冷却塔的噪声指标，见下表。

表6.3-1 GB7190.1-2008规定的各类冷却塔噪声指标（节选）

名义冷却流量 m ³ /h	噪声指标/dB(A)			
	P 型	D 型	C 型	G 型
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

注：P型为普通型冷却塔；D型为低噪声型冷却塔；C型为超低噪声型冷却塔；G型为工业型冷却塔。

本工程中新风亭、排风亭设计安装了3m长消声器，活塞风亭对外安装了共4m长消声器，每米消声器降噪效果约9dB/m。最终确定本次评价风亭、冷却塔噪声源强值如下：

新 风 亭：44.0dB(A)（当量直径D_m处，安装3m长消声器）。

排 风 亭：64.8dB(A)（当量直径D_m处，安装3m长消声器）。

活塞风亭：风机运行时（早上通车前30min和晚上停车后30min）53.0dB(A)（当量直径D_m处，安装4m长消声器）；风机停止运行时，列车通过时，48.0dB(A)（当量直径D_m处，安装4m长消声器）。

冷却塔：60.0dB(A)（冷却塔水平方向当量直径处，200 m³/h，单台工作），65.7dB(A)（冷却塔顶部沿风扇边缘45°角当量直径处，200 m³/h，单台工作）。

6.3.2.3 预测技术条件

运营时间为 6:00~24:00，昼间为 7:00~23:00，共 16h，夜间为 6:00~7:00、23:00~24:00，共 2h。

6.3.3 预测结果与评价

6.3.3.1 预测结果

根据上述预测模式和各预测点的现状值，得出地下段风亭、冷却塔周围各敏感点噪声预测值，见表6.3-2。

表6.3-2 地下区段风亭、冷却塔周围敏感点环境噪声预测结果表

断面 编号	敏感点名称	风亭名称	噪声源强组合	测点 编号	测点位置	敏感目标与噪声污染源直线距离（m）								现状值 Leq(dB(A))		标准值 Leq(dB(A))		空调期												非空调期		
						新风亭		排风亭		活塞风亭		冷却塔						工程贡献值 Leq(dB(A))			预测值 Leq(dB(A))			超标量 Leq(dB(A))		与现状差值 (dB(A))						
						直线距离	数量	直线距离	数量	直线距离	数量	直线距离	数量	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	夜间运营时段	昼间	夜间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间	夜间运营时段		
F1	华润大厦	东门路站 1 号风亭组	新风亭、排风亭、活塞风亭	F1-1	6 层窗外	21	1	19		17	1			65.6	62.5	70	55	50.1	46.0	50.3	65.7	62.6	62.8	-	7.8	0.1	0.3	65.7	62.6	62.8		
				F1-2	10 层窗外	29	1	28		27	1			65.3	61.9	70	55	47.1	43.0	47.2	65.4	62.0	62.0	-	7.0	0.1	0.1	65.4	62.0	62.0		
				F1-3	15 层窗外	42	1	41	1	40	1			64.3	61.6	70	55	44	39.9	44.1	64.3	61.6	61.7	-	6.7	-	0.1	64.3	61.6	61.7		
F2	湖贝路住宅楼	东门路站 2 号风亭组	活塞风亭	F2-1	1 层窗外					49	1			60.4	57.8	60	50	27.3	26.2	30.5	60.4	57.8	57.8	0.4	7.8	-	-	60.4	57.8	57.8		
				F2-2	4 层窗外					49	1			63.7	60.4	60	50	27.3	26.2	30.5	63.7	60.4	60.4	3.7	10.4	-	-	63.7	60.4	60.4		
F3	南华街住宅楼	建设路站 1 号风亭	新风亭、排风亭、活塞风亭	F3-1	第一排 3 层窗外	42	1	15	1	19	1			72.2	70.0	70	55	51.7	47.5	51.8	72.2	70.0	70.1	2.2	15.1	-	0.1	72.2	70.0	70.1		
				F3-2	第二排 1 层窗外			26	1	28	1			65.6	63.9	60	50	47.4	43.3	47.5	65.7	63.9	64.0	5.7	14.0	0.1	0.1	65.7	63.9	64.0		
				F3-3	第二排 3 层窗外			26	1	28	1			67.8	64.5	60	50	47.5	43.3	47.6	67.8	64.5	64.6	7.8	14.6	-	0.1	67.8	64.5	64.6		
F4	深圳市人民医院第一门诊部	建设路站 2 号风亭	新风亭、排风亭、活塞风亭	F4-1	1 层窗外	42	1	50	1	50	1			71.3	-	60	-	42.4	-	-	71.3	-	-	11.3	-	-	-	71.3	-	-		
				F4-2	3 层窗外	43	1	51	1	51	1			70.6	-	60	-	42.3	-	-	70.6	-	-	10.6	-	-	-	70.6	-	-		
F5	兆鑫广场二期还迁楼	建设路站 2 号风亭	新风井、排风井、活塞风亭、冷却塔	F5-1	1 层窗外	42	1	34	1	34	1	41	1	68.0	65.0	70	60	53	48.8	53.1	68.1	65.1	65.3	-	5.3	0.1	0.3	68.0	65.0	65.0		
				F5-2	3 层窗外	42	1	34	1	34	1	41	1	68.0	65.0	70	60	53.1	48.8	53.1	68.1	65.1	65.3	-	5.3	0.1	0.3	68.0	65.0	65.0		
				F5-3	8 层窗外	45	1	38	1	38	1	44	1	68.0	65.0	70	60	52.4	48.2	52.4	68.1	65.1	65.2	-	5.2	0.1	0.2	68.0	65.0	65.0		
				F5-4	14 层窗外	55	1	49	1	49	1	54	1	68.0	65.0	70	60	50.8	46.6	50.8	68.1	65.1	65.2	-	5.2	0.1	0.2	68.0	65.0	65.0		

表注：(1)“与现状差值”中“-”表示维持现状值；敏感目标与噪声污染源距离指布设的测点与新风亭、排风亭、活塞风亭、冷却塔的直线距离；(2)表中数据是新风亭、排风亭设置3m长消声器，活塞风亭设置4m长消声器情况下的预测值。

6.3.3.2 预测分析

(1) 风亭

本工程风亭、冷却塔评价范围内涉及5处敏感点，共布设预测点14处。

特殊敏感点预测点2处(涉及1处敏感点)，昼间噪声等效声级为70.6~71.3dB(A)，超过昼间60dB(A)标准要求10.6~11.3dB(A)，维持现状噪声值。

2类区预测点4处(涉及2处敏感点)，昼间、夜间运营时段噪声等效声级分别为60.4~67.8dB(A)、57.8~64.6 dB(A)，4处预测点昼间超过60dB(A)标准要求0.4~7.8dB(A)，较现状增加0~0.1dB，4处预测点夜间运营时段超过50dB(A)标准要求7.8~14.6dB(A)，较现状增加0~0.1dB。

4a类区预测点4处(涉及2处敏感点)，昼间、夜间运营时段的噪声等效声级分别为64.3~72.2dB(A)、61.7~70.1 dB(A)，昼间噪声值增加0~0.1dB，夜间运营时段噪声值增加0.1~0.3dB，其中1处预测点昼间超过70dB(A)标准要求2.2dB(A)，4处预测点(涉及2处敏感点)夜间运营时段超过55dB(A)标准要求6.7~15.1dB(A)。

4b类区预测点4处(涉及1处敏感点)，昼间、夜间运营时段的噪声等效声级分别为68.1dB(A)、65.2~65.3dB(A)，昼间较现状增加0.1dB，夜间运营时段较现状增加0.2~0.3dB，昼间噪声达标，昼间、夜间运营时段超过60dB(A)标准要求5.2~5.3dB(A)。

造成预测值超标的主要原因是受现状深南东路交通噪声的影响，本工程风亭、冷却塔设备运行噪声对敏感点的贡献值较低，对敏感点的影响较小。

6.3.3.3 达标距离

依据风亭、冷却塔的噪声源强，根据设计文件，新风亭、排风亭、活塞风亭分别设置3m长、3m长、4m长消声器，冷却塔2台1组。计算各声源(不考虑环境噪声现状值)的达标距离详见表6.3-3。

表6.3-3 风亭、冷却塔噪声达标距离表

噪声源	达标距离(m)					
	GB3096-2008 之 4b 类		GB3096-2008 之 4a 类		GB3096-2008 之 2 类	
	Ld	Ln'	Ld	Ln'	Ld	Ln'
车站风亭(新风亭1+排风亭1+活塞风亭1)	<5	6	<5	11	7	21
冷却塔	<5	16	<5	29	16	55

注：1. 表中Ld——昼间等效连续A声级；Ln'——风亭夜间运行时段内的等效连续A声级。

2. 冷却塔按照超低静音型考虑。

3. 风亭噪声均按照风口百叶窗面向预测点的最不利工况考虑。

由表 6.3-3 可知，车站风亭噪声影响范围在 21m 以内，冷却塔噪声影响范围在 55m 以内。

6.4 噪声污染防治方案

6.4.1 噪声污染防治原则

贯彻环境保护“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“将污染物削减于源头”的指导思想，结合工程沿线的实际情况，本工程采取噪声污染防治措施遵循以下顺序：

- (1) 声源降噪（选用低噪声设备及结构类型，或调整污染源位置，从源头杜绝影响）；
- (2) 传播途径降噪（强化噪声污染防治工程措施）；
- (3) 结合城市建设规划，调整沿线土地利用区划；
- (4) 受声点防护（采取必要的隔声通风窗或其它措施）。

鉴于工程沿线多数区域现状受城市道路交通噪声影响，环境噪声已接近或超过相应区域声环境质量标准，本次噪声污染防治根据各敏感点具体情况，分别以达到相应功能区标准或保持环境噪声现状水平不再恶化为控制目标。

对于受本工程和城市道路交通噪声等其他声源共同影响的敏感点，本着“谁污染谁治理”的原则采取降噪措施：

现状达标的敏感点，确保本线修建后仍满足相应功能区标准；

现状已经超标的敏感点，确保不因本工程的建设恶化其声环境现状（较现状增量不大于 0.5dB(A)）或通过受声点防护保证室内满足使用功能。

6.4.2 噪声污染防治措施

6.4.2.1 防治措施经济、技术论证

轨道交通噪声治理途径包括优化布局、减小源强、改变传播途径、受声点防护等。

(1) 通过合理布置风亭、冷却塔位置及合理布局停车场的噪声源布置，使噪声源远离敏感点，有效降低工程噪声对敏感点的噪声影响。

(2) 风亭风机均设于风井内，新风亭、排风亭设计对外安装了 3m 长消声器，活塞风亭设计对外安装 4m 长消声器；设备选型中尽可能选用低噪声风机。超低噪音冷却塔的声学指标应满足 GB7190.1-2008 中的规定限值。在冷却塔噪声不能满足环境要求

的情况下，冷却塔可加设消声器，以降低风机噪声。

(3) 从改变传播途径上可以考虑设置声屏障、绿化林带等措施。

(4) 受声点防护措施：主要包括拆迁、改变敏感点的使用功能、设置隔声通风窗等。

结合本工程的特点、噪声超标情况以及其他相关工程和环境条件，将本工程各类敏感点适宜采取的噪声防治措施列于表 6.4-1。

表 6.4-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

方案比选			适宜的敏感点类型	具体措施
治理措施	效果分析	投资比较		
设置声屏障	降噪量 4~7dB(A),可同时改善室内、室外声环境,不影响居民日常生活。	每平方米 1200 元左右	适用地面声源附近集中居民敏感建筑的防护	声屏障
设置绿化林带	10~30m 宽的绿化林带可降低噪声 1~3dB(A),可同时美化环境;需增加用地和拆迁量。	拆迁投资大	线路经过城镇时,线路两侧居民密集,用地范围外实施绿化拆迁量大,可操作性不强。	建议结合地方规划实施
改变敏感点的使用功能、拆迁	可避免本线噪声影响,但实施难度较大	需对置换的房屋重新购地,投资大	本工程可结合地方规划及振动治理对部分受本线影响严重且零星、破旧的房屋实施	结合地方规划实施
风亭风道安装消声器	每延米消声器可使声源约降低 9dB(A),长度过长影响风道通风	每延米约 2 万元	该措施降噪效果好、投资省,适用于大部分风亭,能够有效降低通风所产生的噪声	在风道内安装消声器
冷却塔消声器	每延米消声器可使风机噪声降低 10dB(A)以上,对通风冷却效果有一定影响	每延米约 15 万元	适用地面声源附近集中居民敏感建筑的防护,尤其是高层建筑的噪声防护	在冷却塔风机外安装消声器

6.4.2.2 评价采取措施

根据本工程的噪声预测结果，本工程实施后运营期间环境噪声较现状增量不大于 0.3 dB(A)，本工程对环境噪声的影响很小，可维持环境噪声现状不变，以此为依据确定本次评价无需新增提出降噪措施。

(1) 风亭冷却塔选址

1) 风亭、冷却塔选址应远离敏感建筑 15m 以上。

本工程东门路站 2 号风亭组与华润大厦最近距离约为 13m，由于华润大厦 1-5 层均为商业或办公，6 层以上有住宅，从风亭到 6 层住宅位置的最近距离在 17m 以上。根据区块规划该区域拟进行城市更新改造，风亭周围区域未规划噪声敏感建筑。

2) 各站风亭、冷却塔若在后续设计阶段位置发生调整，调整后的位置需至距居民住宅等敏感建筑 15m 以外；城市规划部门在规划中亦不宜在风亭、冷却塔周围 15m 内

规划建设居民住宅等敏感建筑；

3) 风亭主风口应背向敏感点，排风口面向道路方向。

(2) 声源降噪

风亭设备选型：风机是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，其合理选型对预防地下区段环境噪声影响至关重要。

风机：各类风机均置于风井内，设计应在满足工程通风要求的前提下，尽量采用小风量、低风压、声学性能优良的风机，其噪声值应满足以下要求：

★ 排风亭的排热风机噪声值应小于 100dB；

★ 新风亭的空调风机噪声值应小于 85dB。

冷却塔：冷却塔选用超低噪音冷却塔，并严把产品质量关，对噪声值达不到规范要求的产品，应予以退货。同时，建议冷却塔周围地面采用铺草皮等弹性地面，减小冷却塔水滴落地的水滴噪声。

合理控制风亭风速：防止气流再生噪声影响。

(3) 传播途径降噪

1) 风亭消声器设计

强化风亭消声器设计，可有效保护其周围区域声环境质量。

全线车站 6 处新风亭、6 处排风亭采用 3m 长的消声器，6 处活塞风亭采用 4m 长的消声器，全线共设置 60m 消声器，投资为 120 万元。

2) 冷却塔设计

设计采用超低静音冷却塔，每台约比普通冷却塔增加投资 10 万元，工程共设 6 台冷却塔，共约增加投资 60 万元。

3) 绿化带设计

对主要受公路交通噪声影响的敏感点，路侧设置足够宽度绿化林带，可有效的降低公路交通噪声以及轨道交通噪声的影响，尤其部分车站风亭位于规划道路两侧，可结合道路规划设置绿化带。

本工程全线采取的噪声污染防治措施汇总于表 6.4-2。

表 6.4-2 噪声治理投资汇总表

类别	位置	噪声治理措施		
		单位	数量	投资（万元）
消声器	全线新风亭、排风亭预设 3m 长的消声器，活塞风亭预设 4m 长的消声器	m	60	120

采用超低静音冷却塔	采用超低噪音冷却塔	台	6	60.0
合 计				180.0

6.5 小结

6.5.1 现状评价

本工程全线评价范围内共分布声环境保护目标 5 处。

特殊敏感点共布设测点 2 处（涉及 1 处敏感点），昼间噪声等效声级为 70.6～71.3dB(A)，超过昼间 60dB(A)标准要求 10.6～11.3dB(A)。

2 类区共布设测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 60.4～67.8dB(A)、57.8～64.5 dB(A)，其中 4 处测点（涉及 2 处敏感点）昼间超过昼间 60dB(A)标准要求 0.4～7.8dB(A)，4 处测点（涉及 2 处敏感点）超过夜间 50dB(A)标准要求 7.8～14.5dB(A)。

4a 类区共布设测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 64.3～72.2dB(A)、61.6～70.0 dB(A)，其中 1 处测点（涉及 1 处敏感点）昼间超过昼间 70dB(A)标准要求 2.2dB(A)，4 处测点（涉及 2 处敏感点）超过夜间 55dB(A)标准要求 6.6～15.0dB(A)。

4b 类区测点 4 处（涉及 1 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 68.0dB(A)、65.0dB(A)，夜间超过 60dB(A)标准要求 5dB(A)，昼间均能达标。

6.5.2 预测评价

本工程风亭、冷却塔评价范围内涉及 5 处敏感点，共布设预测点 14 处。

特殊敏感点预测点 2 处（涉及 1 处敏感点），昼间噪声等效声级为 70.6～71.3dB(A)，超过昼间 60dB(A)标准要求 10.6～11.3dB(A)，维持现状噪声值。

2 类区预测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼间、夜间运营时段噪声等效声级分别为 60.4～67.8dB(A)、57.8～64.6 dB(A)，4 处预测点昼间超过 60dB(A)标准要求 0.4～7.8dB(A)，较现状增加 0-0.1dB，4 处预测点夜间运营时段超过 50dB(A)标准要求 7.8～14.6dB(A)，较现状增加 0-0.1dB。

4a 类区预测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼间、夜间运营时段的噪声等效声级分别为 64.3～72.2dB(A)、61.7～70.1 dB(A)，昼间噪声值增加 0～0.1dB，夜间运营时段噪声值增加 0.1～0.3dB，其中 1 处预测点昼间超过 70dB(A)标准要求 2.2dB(A)，4 处预测点

（涉及 2 处敏感点）夜间运营时段超过 55dB(A)标准要求 6.7~15.1dB(A)。

4b类区预测点4处（涉及1处敏感点），昼间、夜间运营时段的噪声等效声级分别为 68.1dB(A)、65.2~65.3dB(A)，昼间较现状增加0.1dB，夜间运营时段较现状增加0.2~0.3dB，昼间噪声达标，昼间、夜间运营时段超过60dB(A)标准要求5.2~5.3dB(A)。

造成预测值超标的主要原因是受现状深南东路交通噪声的影响，本工程风亭、冷却塔设备运行噪声对敏感点的贡献值较低，对敏感点的影响较小。

6.5.3 噪声污染防治措施及建议

（1）根据本工程的噪声预测结果，本工程实施后运营期间环境噪声较现状增量不大于 0.3dB(A)，本工程对环境噪声的影响很小，可维持环境噪声现状不变，以此为依据确定本次评价无需采取噪声治理措施。

（2）各站风亭、冷却塔的设置位置需至距居民住宅等敏感建筑 15m 以外；城市规划部门在规划中亦不宜在风亭、冷却塔周围 15m 内规划建设居民住宅等敏感建筑。

（3）根据设计方案新风亭、排风亭预设 3m 长的消声器，活塞风亭预设 4m 长的消声器，增加投资约 120 万。6 台冷却塔采用超低噪音冷却塔，比普通型冷却塔约增加投资 60 万。本工程降噪措施合计约增加投资 180 万元。

（4）建设、设计部门应选用声学性能优良的低噪声车辆、设备及轨道结构类型，采取相应的基础减振措施，并在工程实施中认真落实各项噪声污染防治措施及建议。

7 环境振动影响评价

7.1 概述

深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段），设计范围为黄贝岭站后至大剧院站后。线路长 2.88km，共设车站 3 座，平均站间距为 0.968km，均为地下线敷设。

7.1.1 评价范围

本工程环境振动评价范围为轨道中心两侧各 60m 以内区域；室内二次结构噪声的评价范围为轨道中心两侧各 10m 以内区域。

7.1.2 评价标准

对照深圳市人民政府“关于调整深圳市环境噪声适用区划分的通知”（深府【2008】99 号），本工程沿线位于噪声功能区的 2 类区和 4 类区，环境振动采用标准如下：

评价范围内位于噪声功能区 2 类区和 4 类区的各居民住宅、机关单位等敏感建筑执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中交通干线道路两侧以及混合区、商业中心区、工业集中区标准（昼间 75dB、夜间 72dB）；评价范围内医院、学校等特殊敏感点执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中居民区、文教区标准（昼间 70dB、夜间 67dB）。

7.1.3 保护目标

全线评价范围内共有环境振动敏感点 19 处，其中学校、幼儿园 1 处，医院 2 处、机关单位 2 处；全线室内二次结构噪声评价范围内无敏感点。

7.1.4 评价内容

根据各敏感点与线路的平、纵断面位置关系以及列车运行速度等参数，对全线范围内的敏感点地面 Z 振级进行预测；根据预测超标情况提出适宜的减振措施，并分析各敏感点措施后的达标情况。

7.1.5 评价量

（1）现状评价

敏感点采用 VL_{Z10} 作为评价量。

（2）预测评价

环境振动预测量包括轨道交通列车通过时段的振动级 VL_{Z10} 值及 VL_{Zmax} 值，采用

VL_{Z10} 值作为评价量，措施设置采用 VL_{Zmax} 对标。

7.2 现状监测与评价

7.2.1 环境振动现状监测

(1) 监测方法

Z 振级

监测仪器：环境振动监测采用 AWA6256B+环境振动统计分析仪。仪器性能符合 GB3787-83 标准规定，所有参加测量的仪器经计量部门检定，并在规定使用期限内。

测点位置：测点位于建筑物室外 0.5m 的振动敏感点处（或建筑内中央位置），拾振器平稳地安放在平坦、坚实的地面上。

监测因子：测点按城市区域“无规振动”测量方法，即每次连续测量不少于 1000s，采样间隔 0.1s，读取累计百分 Z 振级，以 VL_{Z10} 作为评价量。

(2) 监测单位

监测单位为中国铁路设计集团有限公司中心试验室，拥有中华人民共和国计量认证合格证书，CMA 证书号为 150001211162。

(3) 监测时段

监测时间为 2018 年 4 月、8 月，监测分昼间、夜间 2 个时段，昼间为每日 7:00 至 23:00，夜间为 23:00 至次日 7:00。

7.2.2 现状测点布设

由于本线线路主要沿既有城市干道（深南东路）走行，本次环境振动现状评价依据敏感点与线位关系以及典型道路影响布点监测，共布设 19 个测点，现状测点布设见附图。

7.2.3 现状监测结果

现状监测结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境振动现状监测结果表

编号	车站区间	行政区划	敏感点名称	线路形式	规模	建筑类型	起始里程	终止里程	方位	近轨距离(m)	远轨距离(m)	近轨轨顶与地面高差(m)	远轨轨顶与地面高差(m)	测点编号	测点位置	现状值(dB)		标准值(dB)		超标值(dB)		图号	现状主要振源
																昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	黄贝~东门路	罗湖区	华裕花园	地下	1 栋 32 层,6~32 层住宅,约 270 户	I	DK39+811	DK39+885	右	55	60	-15.7	-15.7	V1-1	房前 0.5m 处地面	56.24	55.44	75	72	—	—	附图 V1-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
2		罗湖区	京鹏大厦宿舍	地下	3-5 层为宿舍,约 200 人	I	DK40+185	DK40+250	右	56	80.6	-13.2	-13.2	V2-1	房前 0.5m 处地面	55.37	54.27	75	72	—	—	附图 V2-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
3		罗湖区	深南道 68 号	地下	2 栋 46 层, T2 座 27~42 层公寓, 416 户, 其余为商业办公	I	DK40+195	DK40+295	左	46	70.6	-13.2	-13.2	V3-1	房前 0.5m 处地面	57.26	57.06	75	72	—	—	附图 V3-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
4		罗湖区	深圳市罗湖交通大队	地下	前排 6 层楼中 4-6 层有住宿,约 200 人, 其余为办公	II	DK40+340	DK40+400	右	31	46.8	-14.9	-14.9	V4-1	房前 0.5m 处地面	61.25	57.15	75	72	—	—	附图 V4-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
5		罗湖区	协众公寓	地下	1 栋, 5 层, 住 150 人	II	DK40+565	DK40+585	左	41	56.2	-16.8	-16.8	V5-1	房前 0.5m 处地面	60.17	59.04	75	72	—	—	附图 V5-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
6		罗湖区	外贸进出口大楼宿舍楼	地下	1 栋, 2-3 层, 住 10 多人	III	DK40+585	DK40+605	左	54	69.2	-17	-17	V6-1	房前 0.5m 处地面	55.77	54.94	75	72	—	—	附图 V6-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
7	东门路~建设路	罗湖区	湖润大厦	地下	1 栋 26 层, 6 层及以上部分为住宅, 100 户左右	I	DK40+660	DK40+725	右	35	50.2	-17.7	-17.7	V7-1	房前 0.5m 处地面	69.15	54.08	75	72	—	—	附图 V7-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
8		罗湖区	深圳远东妇儿医院	地下	1 栋 30 层, 6 层、8-30 层为住院, 1000 多医护人员	I	DK40+750	DK40+815	左	35	50.2	-17.4	-17.4	V8-1	房前 0.5m 处地面	61.55	57.45	70	67	—	—	附图 V8-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
9		罗湖区	湖贝路住宅楼	地下	2 栋 7 层住宅, 部分 4 层, 66 户	II	DK40+805	DK40+855	右	48	63.2	-17.3	-17.3	V9-1	房前 0.5m 处地面	58.72	56.54	75	72	—	—	附图 V9-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
10		罗湖区	金城大厦	地下	3 栋 25 层住宅, 552 户	I	DK40+970	DK41+045	左	20	35.2	-16.8	-16.8	V10-1	房前 0.5m 处地面	61.18	59.88	75	72	—	—	附图 V10-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
11		罗湖区	南华街住宅楼	地下	3 栋 5 层, 第一排三层为住宅, 共约 150 户	II	DK41+392	DK41+430	左	19	34.2	-11.9	-11.9	V11-1	房前 0.5m 处地面	65.08	60.48	75	72	—	—	附图 V11-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
12	建设路~大剧院	罗湖区	深圳市人民医院第一门诊部	地下	1 栋 6 层, 100 多医护	II	DK41+535	DK41+595	右	18	32.4	-11.8	-11.8	V12-1	房前 0.5m 处地面	61.55	57.78	70	67	—	—	附图 V12-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
13		罗湖区	兆鑫广场二期还迁楼	地下	在建, 42 层住宅, 约 180 户	I	DK41+535	DK41+595	左	60	71.6	-11.8	-11.8	V13-1	房前 0.5m 处地面	60.23	58.74	75	72	—	—	附图 V13-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
14		罗湖区	深圳市机关第一幼儿园	地下	已不招生, 计划拆除重建	III	DK41+760	DK41+825	右	46	57.2	-18.6	-18.6	V14-1	房前 0.5m 处地面	64.48	/	70	/	—	/	附图 V14-1	深圳地铁 2 号线轨道交通、深南东路公路交通、社会生活
15		罗湖区	世界金融中心 B 座	地下	1 栋 23 层, 少部分为住宅, 约 40 户	I	DK41+790	DK41+855	左	32	43.9	-19.5	-19.5	V15-1	房前 0.5m 处地面	58.94	57.54	75	72	—	—	附图 V15-1	深南东路公路交通、社会生活
16		罗湖区	深圳市供电局	地下	1 栋 13 层, 1 栋 24 层(部分 32 层)	I	DK41+900	DK42+020	右	19	59	-20.9	-20.9	V16-1	房前 0.5m 处地面	57.84	57.24	75	72	—	—	附图 V16-1	深南东路公路交通、社会生活
17		罗湖区	荣华里	地下	3 栋 8 层, 约 168 户	II	DK41+905	DK42+020	右	35	75	-20.9	-20.9	V17-1	房前 0.5m 处地面	60.14	53.04	75	72	—	—	附图 V17-1	深南东路公路交通、社会生活
18		罗湖区	供电南苑	地下	1 栋 39 层, 120 户左右	I	DK41+930	DK41+980	左	37	72	-22.6	-22.6	V18-1	房前 0.5m 处地面	62.17	59.47	75	72	—	—	附图 V18-1	深南东路公路交通、社会生活
19		罗湖区	帝王公寓	地下	2 栋 33 层, 7 层以上为住宅, 约 300 户	I	DK42+220	DK42+320	右	55	60.8	-17.1	-17.1	V19-1	房前 0.5m 处地面	60.24	57.94	75	72	—	—	附图 V19-1	深南东路公路交通、社会生活

注：1、现状值中“/”表示该测点该时段未监测；“标准值”、“超标值”中“/”表示敏感点夜间无住宿，不对标；“超标值”中“—”表示不超标；

7.2.4 环境振动现状评价

全线共涉及 19 处现状敏感点，现状主要受深圳地铁 2 号线轨道交通振动和深南东路交通振动影响，本次现状监测选择针对全部 19 处进行监测，由现状监测结果可知：

16 处一般居民住宅、机关单位敏感点昼、夜 VL_{z10} 分别为 55.37~69.15dB、53.04~60.48dB，昼、夜均满足“交通干线两侧”、“混合区”昼间 75dB、夜间 72dB 标准；3 处特殊敏感点昼、夜 VL_{z10} 分别为 61.55~64.48dB、57.45dB，昼、夜均满足“居民区、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准。

7.3 环境振动预测评价

7.3.1 预测方法

7.3.1.1 预测模式

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

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

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VL_{z0,i} \pm C \quad [7-1]$$

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，dB；

n ——列车通过列数， $n \geq 5$ ；

C ——振动修正项，dB。

振动修正项 C ，按下式计算：

$$C = C_V + C_W + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B + C_{\text{弯道}} \quad [7-2]$$

式中：

C_V ——列车运行速度修正，单位 dB；

C_W ——轴重修正，单位 dB；

C_L ——轨道结构修正，单位 dB；

C_R ——轮轨条件修正，单位 dB；

C_H ——隧道结构修正，单位 dB；

C_D ——距离修正，单位 dB；

C_B ——建筑物类型修正，单位 dB；

$C_{\text{弯道}}$ ——弯道修正，单位 dB。

7.3.1.2 预测参数确定

(1) 车辆条件

本线设计采用 A 型车，初期、近期、远期均为 6 辆编组，4 动 2 拖列车编组，车长 140m。车辆轴重 $\leq 16\text{t}$ 。列车最高运行速度 80km/h。

(2) 线路及轨道技术条件

轨道设计采用 60kg/m 钢轨，铺设无缝线路，无砟整体道床。

(3) 列车振动源强

表 7.3-1 振动源强取值对照

源强依据	《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》	《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》
源强值 (VL_{Z10} , dB)	89dB	87.9
源强位置	测点与轨道距离 0.5m	测点与轨道距离 0.5m
隧道结构	单线隧道	单洞单线隧道
车辆类型	A 型车	A 型车
轨道条件	无缝线路	无缝线路
道床形式	普通整体道床	普通整体道床
列车速度	60km/h	60km/h
批复时间	2008 年 2 月	2016 年 10 月

对比两组振动源强，2016 年批复的《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》采用的源强较《深圳市城市轨道交通 5 号线工程环境影响报告书》小 1.1dB，源强值基本相当，本次评价采用四期规划批复的振动源强：地下线振动源强 VL_{Z10} 为 87.9dB（测点与轨道距离 0.5m，A 型车，列车速度为 60km/h，无缝线路，普通整体道床，单洞单线隧道）。

(4) 速度修正 C_V

速度对轨道振动的影响可近似表示为：

$$C_V = 20 \lg(V/V_0) \dots \dots \dots [7-3]$$

式中： C_V ——速度相关振动源强的变化量，dB；

V ——运行速度，km/h；

V_0 ——参考运行速度，km/h。

根据可行性研究中的牵引计算，本次评价各敏感目标处预测速度根据牵引计算确定。

(5) 轴重修正 C_W

列车轴重对轨道振动的影响为：

$$C_W = 20 \lg(W/W_0) \dots \dots \dots [7-4]$$

式中： C_W ——列车轴重引起振动的变化量，dB；

W ——列车实际轴重，t；

W_0 ——参考列车轴重，为 16t。

设计文件中列车为 A 型车，轴重 16t，本次评价不进行轴重修正。

(6) 轨道结构修正 C_L

轨道结构对振动影响的修正量参考表 7.3-2。

表 7.3-2 不同轨道结构的减振量 单位（dB）

轨道结构	减振量（振动加速度级）
普通钢筋混凝土整体道床	0
轨道减振器式整体道床	-3~-5
弹性短轨枕式整体道床	-8~-12
橡胶浮置板式整体道床	-15~-25
钢弹簧浮置板式整体道床	-20~-30

(7) 轮轨条件修正 C_R

表 7.3-3 不同轮轨条件的修正量 单位（dB）

轮轨条件	修正量（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

本线为无缝线路，修正量取 0。

(8) 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 7.3-4 不同隧道结构振动修正量 单位（dB）

地铁隧道结构类型	修正量（振动加速度级）
矩形隧道	+1
单洞双线隧道	-2
双洞单线隧道	0
车站区段隧道	-4

工程沿线多为双洞单线圆形隧道形式， $C_H=0\text{dB}$ ；涉及单洞双线隧道段， $C_H=2\text{dB}$ ；涉及矩形隧道段， $C_H=1\text{dB}$ ；涉及车站区段， $C_H=4\text{dB}$ 。

(9) 距离衰减 C_D

地下区段

隧道两侧预测点（当 $L>5\text{m}$ 时）见公式 6-4；隧道垂直上方预测点（当 $L\leq 5\text{m}$ 时）见公式 6-5：

$$C_D = -20 \lg(\sqrt{H^2 + L^2}) + 12 \quad [7-5]$$

$$C_D = -20 \lg(H/H_0) \quad [7-6]$$

式中：

H ——轨面至地面距离，m；

L ——预测点至轨道中心线水平距离，m；

H_0 ——隧道顶至钢轨顶面的距离。

(10) 建筑物类型的影响 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。

表 7.3-5 不同类型建筑物的修正值 单位（dB）

建筑物类型	建筑物结构和特性	C_B
I	良好基础，框架结构，高层建筑。	-15~-8
II	一般基础，砖墙结构，多层建筑。	-8~-3
III	基础较差的轻质、老旧房屋（质量较差的低层建筑或简易临时建筑）	-3~+3

本项目高层建筑修正取-8dB，多层建筑修正取-3dB，平房修正取 0dB。

(11) 弯道修正 $C_{\text{弯道}}$

表 7.3-6 弯道的修正量

线路形式	直道或弯道 $R>2000\text{m}$	弯道 $500<R\leq 2000\text{m}$	弯道 ≤ 500
修正量（dB）	0	+1	+2

(12) 运营时间

列车运营时间为：6：00~23：00，共 17h。

本地区的时段划分为昼间为 7：00~23：00，夜间为 23：00~次日 7：00。按此规

定，地铁运营时间昼间 16h，夜间 1h。

7.3.2 振动预测评价

（1）振动预测结果

采用上述预测模式，预测结果见表 7.3-7。

表 7.3-7 工程运营期振动影响预测表

编号	车站区间	敏感点名称	工程类别	建筑类型	起始里程	终止里程	方位	近轨距离(m)	远轨距离(m)	近轨轨顶与地面高差(m)	远轨轨顶与地面高差(m)	测点编号	测点位置	速度(km/h)	曲线半径(m)	VL10 预测值(dB)		VLmax 预测值(dB)		标准值(dB)		近轨 VLZ10 超标值(dB)		远轨 VLZ10 超标值(dB)		近轨 VLZMAX 超标值(dB)		远轨 VLZMAX 超标值(dB)	
																近轨	远轨	近轨	远轨	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	黄贝~东门路	华裕花园	地下	I	DK39+811	DK39+885	右	55	60	-15.7	-15.7	V1-1	房前 0.5m 处地面	79		57.1	56.4	60.1	59.4	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
2		京鹏大厦宿舍	地下	I	DK40+185	DK40+250	右	56	80.6	-13.2	-13.2	V2-1	房前 0.5m 处地面	79	1500	60.1	57.0	63.1	60.0	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
3		深南道 68 号	地下	I	DK40+195	DK40+295	左	46	70.6	-13.2	-13.2	V3-1	房前 0.5m 处地面	79	1200	61.7	58.2	64.7	61.2	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
4		深圳市罗湖交通大队	地下	II	DK40+340	DK40+400	右	31	46.8	-14.9	-14.9	V4-1	房前 0.5m 处地面	79		68.6	65.5	71.6	68.5	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
5		协众公寓	地下	II	DK40+565	DK40+585	左	41	56.2	-16.8	-16.8	V5-1	房前 0.5m 处地面	64		64.5	62.1	67.5	65.1	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
6		外贸进出口大楼宿舍楼	地下	III	DK40+585	DK40+605	左	54	69.2	-17	-17	V6-1	房前 0.5m 处地面	64		65.4	63.4	68.4	66.4	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
7	东门路~建设路	湖润大厦	地下	I	DK40+660	DK40+725	右	35	50.2	-17.7	-17.7	V7-1	房前 0.5m 处地面	50	1000	59.4	56.8	62.4	59.8	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
8		深圳远东妇儿医院	地下	I	DK40+750	DK40+815	左	35	50.2	-17.4	-17.4	V8-1	房前 0.5m 处地面	30		50.0	47.4	53.0	50.4	70	67	—	—	—	—	—	—	—	—
9		湖贝路住宅楼	地下	II	DK40+805	DK40+855	右	48	63.2	-17.3	-17.3	V9-1	房前 0.5m 处地面	30		52.7	50.6	55.7	53.6	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
10		金城大厦	地下	I	DK40+970	DK41+045	左	20	35.2	-16.8	-16.8	V10-1	房前 0.5m 处地面	74		65.4	61.9	68.4	64.9	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
11		南华街住宅楼	地下	II	DK41+392	DK41+430	左	19	34.2	-11.9	-11.9	V11-1	房前 0.5m 处地面	48		63.9	59.8	66.9	62.8	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
12	建设路~大剧院	深圳市人民医院第一门诊部	地下	II	DK41+535	DK41+595	右	18	32.4	-11.8	-11.8	V12-1	房前 0.5m 处地面	52		69.0	64.9	72.0	67.9	70	67	—	—	—	2.0	—	0.9	2.0	5.0
13		兆鑫广场二期还迁楼	地下	I	DK41+535	DK41+595	左	60	71.6	-11.8	-11.8	V13-1	房前 0.5m 处地面	52		54.9	53.4	57.9	56.4	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
14		深圳市机关第一幼儿园	地下	III	DK41+760	DK41+825	右	46	57.2	-18.6	-18.6	V14-1	房前 0.5m 处地面	79	800	69.4	67.7	72.4	70.7	70	/	—	/	—	/	0.7	/	2.4	/
15		世界金融中心 B 座	地下	I	DK41+790	DK41+855	左	32	43.9	-19.5	-19.5	V15-1	房前 0.5m 处地面	79	1000	63.8	61.7	66.8	64.7	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
16		深圳市供电局	地下	I	DK41+900	DK42+020	右	19	59	-20.9	-20.9	V16-1	房前 0.5m 处地面	79		65.3	58.4	68.3	61.4	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
17		荣华里	地下	II	DK41+905	DK42+020	右	35	75	-20.9	-20.9	V17-1	房前 0.5m 处地面	79	450	69.1	63.5	72.1	66.5	75	72	—	—	—	—	—	—	—	0.1
18		供电南苑	地下	I	DK41+930	DK41+980	左	37	72	-22.6	-22.6	V18-1	房前 0.5m 处地面	79	450	63.5	58.7	66.5	61.7	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—
19		帝王公寓	地下	I	DK42+220	DK42+320	右	55	60.8	-17.1	-17.1	V19-1	房前 0.5m 处地面	62	700	54.0	53.2	57.0	56.2	75	72	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1、“标准值”、“超标值”中“/”表示敏感点夜间无住宿，不对标，“超标值”中“—”表示不超标。

(2) 振动预测结果分析

①一般敏感点

经预测, VL_{Z10} 为 50.6dB~69.1dB, VL_{ZMAX} 为 53.6~72.1dB, 所有敏感点昼夜间 VL_{Z10} 均满足“交通干线两侧”、“混合区”昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求。1 处敏感点 VL_{ZMAX} 超标 0.1dB。

②特殊敏感点

经预测, VL_{Z10} 为 47.4~69.4dB, VL_{ZMAX} 为 50.4~72.4dB, 对照“居民区、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准要求, 所有预测点昼间 VL_{Z10} 均达标, 1 处预测点夜间超标 2.0dB。2 处敏感点昼间 VL_{ZMAX} 超标 0.7~2.4dB, 1 处敏感点夜间 VL_{ZMAX} 超标 0.9~5.0dB。

7.3.3 轨道交通振动影响范围

为便于指导后续工程设计, 给出本工程运行环境振动在距离线路不同距离处的振动值, 并给出不同类型线路满足相应功能区标准的距离以供参考, 见表 7.3-8、表 7.3-9。

表 7.3-8 地铁振动传播衰减及达标距离预测

车速 (km/h)	距离(m)		VL_{Z10} (dB)		
	水平	埋深	III 类建筑	II 类建筑	I 类建筑
40	10	15	69.3	66.3	61.3
	15	15	67.8	64.8	59.8
	20	15	66.4	63.4	58.4
	30	15	63.9	60.9	55.9
	40	15	61.8	58.8	53.8
	60	15	58.6	55.6	50.6
80	0	15	78.1	75.1	70.1
	10	15	75.3	72.3	67.3
	15	15	73.9	70.9	65.9
	20	15	72.4	69.4	64.4
	30	15	69.9	66.9	61.9
	40	15	67.8	64.8	59.8
	50	15	66.0	63.0	58.0
	60	15	64.6	61.6	56.6
	40	15	71.3	68.3	63.3
	50	15	69.6	66.6	61.6
	60	15	68.1	65.1	60.1

表 7.3-9 地铁振动达标距离预测

执行标准 (dB)	达标距离 (m)		
	III 类建筑	II 类建筑	I 类建筑
75/72	6	-	-
70/67	18	8	-
75/72	22	12	-
70/67	45	30	12

注：（1）本表中预测条件未采取工程减振措施；

（2）I、II、III 类建筑衰减分别按-8dB、-3dB、0dB 考虑，双洞隧道直线段

评价建议城市规划部门对线路两侧的用地性质结合表中给出的达标距离加以控制。按照《深圳市环境噪声标准适用区划》（深府【2008】99 号），按照满足昼间 75dB、夜间 72dB 要求控制，不宜在距本工程线路外轨中心线 12m 范围内规划建设隔振等级 I、II 类及以下的居民住宅等敏感建筑，不宜在距本工程线路外轨中心线 22m 混合区范围内、45m 居民文教区范围内规划建设隔振等级 III 类及以下的居民住宅等敏感建筑。

7.4 环境振动控制对策

为了减轻本工程建成后对周围地面和建筑物的干扰程度，结合预测评价结果，本着技术可行、经济合理的原则，从以下几个方面提出振动防护措施和建议：

7.4.1 振动防护措施

根据轨道交通振动产生机理，在车辆类型、轨道结构、线路条件等方面进行减振设计，将降低轮轨撞击产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。

7.4.1.1 设计及运营中采取的振动防护措施

（1）轨道结构振动控制

设计中全线已采用 60kg/m 重型钢轨、无缝线路，这样的线路在车轮圆整的情况下较短轨线路振动值降低 5~10dB，线路条件较好。设计中同时还考虑了轨道减振器扣件、采用弹性道床垫整体道床和钢弹簧浮置板进行减振。目前国内可采用的减振措施参见表 7.5-1。

表 7.4-1 可选减振措施一览表

序号	减振产品名称	使用地段	减振效果	实际铺设线路
1	钢弹簧浮置板整体道床	特殊减振地段	15~20dB	北京 13 号线、4 号、5 号、10 号线
2	梯形轨枕	中高等减振地段	12~15dB	北京 5 号线试铺
3	Vanguard(先锋)扣件	中高等减振地段	12~15dB	北京 4 号试铺、广州地铁

表 7.4-1 可选减振措施一览表

序号	减振产品名称	使用地段	减振效果	实际铺设线路
4	隔离式减振垫	高等减振地段	12~15dB	深圳地铁 2 号线
5	IV 型轨道减振器扣件	中等减振地段	10~12dB	北京 5 号线高架线
6	III 型轨道减振器扣件	中等减振地段	8~10dB	北京 5 号、10 号线
7	Lord 扣件	中等减振地段	5~8dB	上海地铁

（2）线路和车辆的维护保养

轨道线路和车辆的光滑、圆整度直接影响轨下振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5~10dB。因此运营期要加强轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

7.4.1.2 评价推荐采取的振动防护措施

本次评价根据振动及结构噪声预测结果，结合工程设计，提出振动治理措施建议，在采取减振措施时同时考虑二次结构噪声的影响一并进行治理；选取减振措施时在保证减振效果、适当留有余量、可行且经济合理性的同时，同等减振要求下尽量减少减振措施的种类。

（1）轨道减振器扣件

轨道减振器扣件是利用橡胶的剪切变形来达到吸收振动、耗散能力的作用，同时起到连接钢轨和道床的作用，承受轮轨反复的纵横向冲击荷载的作用，具有减振降噪效果明显的优点，目前国内各城市轨道交通项目均广泛使用该工艺，主要应用于中等减振区段。

（2）隔离式减振垫

隔离式减振垫是一种新型的轨道减振产品，道床板下采用橡胶减振垫整体面支承，其实质为橡胶浮置板轨道结构的一种特殊形式。橡胶采用圆锥截顶结构，是点和面的组合，是约束阻尼和橡胶弹簧的组合，从而保证在各个方向的减振效果。目前已应用于北京地铁 6、8、9 号线、深圳地铁 2 号线、杭州地铁 1 号线等工程项目，用于轨道交通较高减振区段。

根据隔离式减振垫安装断面图可知，其与钢弹簧浮置板道床安装条件类似，采用满铺的形式，安装方便，可随规格定制，没有特别要求，原理上适用于各种钢轨和扣件，能通风，可自排水，无凝结物，免维护，浮置板结构对轨道的安全性、可靠性的负面影响较小。

根据北京铁科工程检测中心《深圳地铁 2 号线东延线工程减振轨道测试报告》(2011

年 8 月）相关监测数据显示，隔离式减振垫实测结果降低振动级可达 10dB。

（3）钢弹簧浮置板道床

钢弹簧浮置板道床是将具有一定质量和刚度的混凝土道床板浮置于钢弹簧隔振器上，隔振器内放有螺旋钢弹簧和粘滞阻尼，使钢弹簧具有三维弹性，增加了系统的各向稳定性和安全性，且能抑制和吸收固体声。目前国内各城市轨道交通项目均广泛使用该工艺，主要应用于轨道交通下穿或临近建筑物区段的特殊减振。

由《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》，结合敏感点超标量和工程实施的可行性情况，可采用如下三类减振措施：

- ①中等减振措施：环境振动超标 8dB 以下且二次辐射噪声超标小于 1dBA 地段；
- ②较高减振措施：环境振动超标为 8~12dB，或二次辐射噪声超标为 1~3dBA 地段；
- ③特殊减振措施：环境振动超标为 12~20dB，或二次辐射噪声超标大于 3dBA；

另外，结合深圳地质较硬的现状，补充措施如下：

④距外轨中心线较近的振动敏感点，采取较高减振措施（环境振动未超标或超标判定采取中等减振措施的敏感点）。

结合本工程可研设计，评价拟选取的环境振动控制措施见表 7.4-2，减振要求为工程中考虑减振措施疲劳、老化等因素后的有效值。随着减振技术、材料的发展，设计可以采取其他具有同等减振效果或更优的减振措施。

表 7.4-2 评价选取环境振动控制措施

序号	减振级别	减振措施
1	中等减振	双层非线性弹性减振扣件及相同效果的其他措施
2	较高减振	橡胶隔振垫道床及相同效果的其他措施
3	特殊减振	钢弹簧及橡胶弹簧浮置板道床

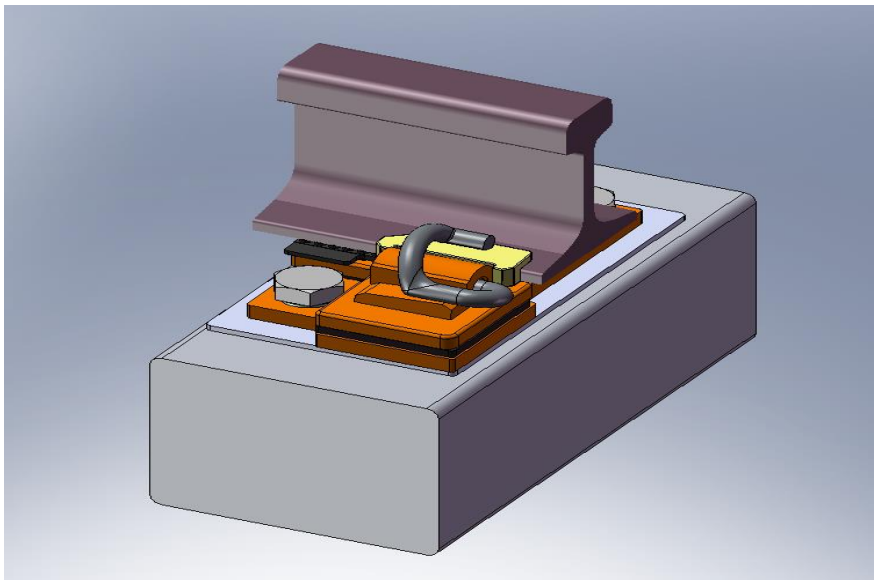


图 7.4-1 双层非线性弹性减振扣件

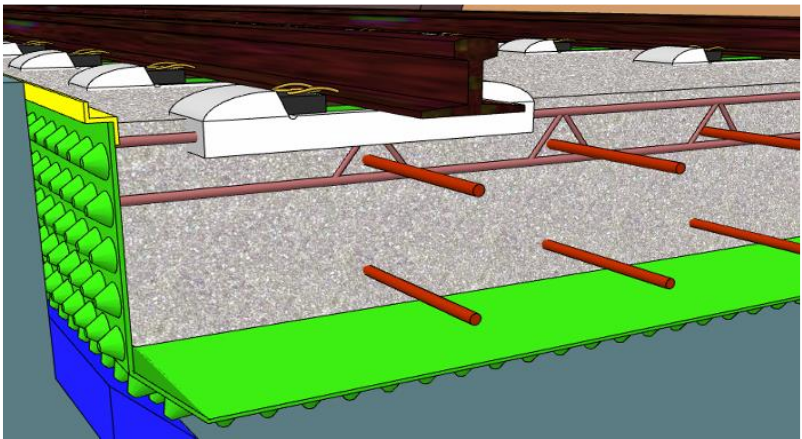


图 7.4-2 橡胶隔振垫道床

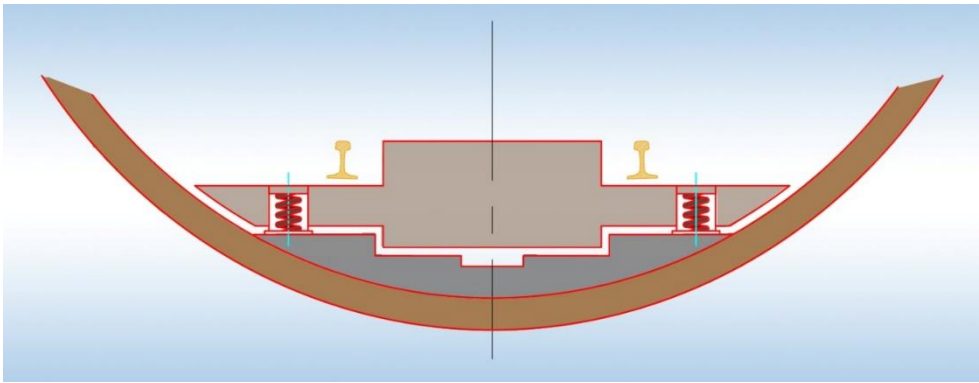


图 7.4-3 钢弹簧浮置板道床断面示意图

综合考虑各种影响因素后建议采取措施及其设置里程见表 7.4-3、7.4-4。

表 7.4-3 工程减振措施汇总表

序号	减振措施类型	减振长度 (m)	投资估算 (万元)
1	中等减振措施	390	234
2	较高减振措施	585	702
合 计		975	936

表 7.4-4 工程列车振动治理措施及投资表

编号	车站区间	行政区划	敏感点名称	工程类别	建筑类型	起始里程	终止里程	最近水平距离(m)	方位	高差(m)	预测值V _l zmax(dB)	左轨减振措施						右轨减振措施						投资估算(万元)			减振效果																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
												左轨最大值超标量（dB）		减振措施	设置地段		长度(m)	右轨最大值超标量（dB）		减振措施	设置地段		长度(m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
												昼间	夜间		起点	终点		昼间	夜间		起点	终点																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1	黄贝~东门路	罗湖区	华裕花园	地下	I	DK39+811	DK39+885	55	右	-15.7	60.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2		罗湖区	京鹏大厦宿舍	地下	I	DK40+185	DK40+250	56	右	-13.2	63.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
3		罗湖区	深南道 68 号	地下	I	DK40+195	DK40+295	46	左	-13.2	64.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
4		罗湖区	深圳市罗湖交通大队	地下	II	DK40+340	DK40+400	31	右	-14.9	71.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
5		罗湖区	协众公寓	地下	II	DK40+565	DK40+585	41	左	-16.8	67.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
6		罗湖区	外贸进出口大楼宿舍楼	地下	III	DK40+585	DK40+605	54	左	-17	68.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
7	东门路~建设路	罗湖区	湖润大厦	地下	I	DK40+660	DK40+725	35	右	-17.7	62.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
8		罗湖区	深圳远东妇儿医院	地下	I	DK40+750	DK40+815	35	左	-17.4	53.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
9		罗湖区	湖贝路住宅楼	地下	II	DK40+805	DK40+855	48	右	-17.3	55.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
10		罗湖区	金城大厦	地下	I	DK40+970	DK41+045	20	左	-16.8	68.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
11		罗湖区	南华街住宅楼	地下	II	DK41+392	DK41+430	19	左	-11.9	66.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
12	建设路~大剧院	罗湖区	深圳市人民医院第一门诊部	地下	II	DK41+535	DK41+595	18	右	-11.8	72.0	—	0.9	中等减振	DK41+485	DK41+875	390	2.0	5.0	较高减振	DK41+485	DK42+070	585	234	702	936	措施后达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
13		罗湖区	兆鑫广场二期还迁楼	地下	I	DK41+535	DK41+595	60	左	-11.8	57.9	—	—				—	—	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	预测达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
14		罗湖区	深圳市机关第一幼儿园	地下	III	DK41+760	DK41+825	46	右	-18.6	72.4	0.7	/				2.4	/	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	措施后达标																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
15		罗湖区	世界金融中心 B 座	地下	I	DK41+790	DK41+855	32	左	-19.5	66.8	—	—	—	—	—	—	—	—								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1、在设计中应结合实际工程情况及规划、拆迁实施情况、减振技术进步和新产品开发选具体减振措施，但应保证其减振效果满足标准限值；如线路有调整远离敏感目标的可能，可依据调整后线位重新预测确定减振措施；

2、对于由于技术条件限制，减振地段长度不足最短设置长度时就高级减振措施予以延长以满足技术条件要求；

3、对于施工阶段由于拆迁等原因取消的敏感目标，应根据其所在用地的规划、要求等对减振措施调整；

7.4.2 振动防护建议

7.4.2.1 规划、开发控制

结合深圳城市规划实施，建议新建轨道交通线路红线外规划建设为基础良好的中、高层建筑，可从建筑类型上减轻轨道交通对周围建筑物内人的影响；并尽量将沿线一定距离范围内规划为振动敏感度较低的商业建筑，增加对振动的耐受性。

在规划未开发用地进行规划及开发时，应参照《地铁设计规范》（GB50157-2013）相关规定进行地块用途优化，为使振动达标，建议两侧建筑控制距离按照表 7.4-5 执行。

表 7.4-5 工程振动控制距离表

控制区域	控制距离 (m)	执行标准 (VL _{Z10})	
		昼间	夜间
居住、商业混合区，商业中心区， 交通干线两侧	22	75	72
居民文教区	45	70	67

如开发能够与轨道交通施工同步进行，可参照本报告达标距离依据开发类型采取相应减振措施，提高轨道交通线路两侧土地利用效率。

7.4.2.2 车辆选型控制

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。根据国内外相关研究资料，采用弹性车轮可降低振动 4~10dB。此外，在车辆上采用特殊踏面车轮，在转向架上采取减振措施，减轻一、二系悬挂系统质量，采用盘式制动等措施也能起到一定的减振效果。

因此，在车辆选型招标中，建议中标车辆除车辆的动力和机械性能满足基本要求外，还应考虑其振动防护措施及车辆运行振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车型。

7.5 小结

7.5.1 现状质量和保护目标

全线评价范围内共有环境振动敏感点 19 处，其中学校、幼儿园、医院 3 处，居民住宅、办公机关 16 处。

全线共涉及 19 处现状敏感点，现状主要受深圳地铁 2 号线轨道交通振动和深南东路交通振动影响，本次现状监测选择全部 19 处进行监测，由现状监测结果可知：16 处一般居民住宅、机关单位敏感点昼、夜 VL_{Z10} 分别为 55.37~69.15dB、53.04~60.48dB，

昼、夜均满足“交通干线两侧”、“混合区”昼间 75dB、夜间 72dB 标准；3 处特殊敏感点昼、夜 VL_{Z10} 分别为 61.55~64.48dB、57.45dB，昼、夜均满足“居民区、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准。

7.5.2 主要环境影响

经预测，工程建成后，地铁列车运行对周围环境产生一定影响。

（1）一般敏感点

经预测， VL_{Z10} 为 50.6dB~69.1dB， VL_{ZMAX} 为 53.6~72.1dB，所有敏感点昼夜间 VL_{Z10} 均满足“交通干线两侧”、“混合区”昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求。1 处敏感点 VL_{ZMAX} 超标 0.1dB。

（2）特殊敏感点

经预测， VL_{Z10} 为 47.4~69.4dB， VL_{ZMAX} 为 50.4~72.4dB，对照“居民区、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准要求，所有预测点昼间 VL_{Z10} 均达标，1 处预测点夜间超标 2.0dB。2 处敏感点昼间 VL_{ZMAX} 超标 0.7~2.4dB，1 处敏感点夜间 VL_{ZMAX} 超标 0.9~5.0dB。

按照满足昼间 75dB、夜间 72dB 要求控制，不宜在距本工程线路外轨中心线 12m 范围内规划建设隔振等级 I、II 类及以下的居民住宅等敏感建筑，不宜在距本工程线路外轨中心线 22m 范围内规划建设隔振等级 III 类及以下的居民住宅等敏感建筑。

7.5.3 防护措施及建议

综合考虑环境振动影响，全线依据不同减振要求，共设置中等减振措施 390 延米，较高减振 585 延米，投资约 936 万元。

建议本工程投入运行后，对预测中振级较高、接近标准限值的敏感点进行跟踪监测，若发现存在振动超标情况，应及时采取补救措施进行防护。

运营期要加强轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

8 地表水环境影响评价

8.1 概况

本工程共设 3 座车站，全部为地下站，其中换乘站 1 座。本项目不涉及车辆基地。

工程产生的污水主要来自各车站产生的生活污水。详细情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 本线新增污水产生及排放情况

站名	车站、场段概况	排水量(m ³ /d)	设计处理措施	排放去向
东门路站	起点站	59.86	化粪池	引入深南东路、湖东路路侧既有城市污水管道，最终进入滨河污水处理厂
建设路站	普通站	61.81	化粪池	引入深南东路、建设路路侧既有城市污水管道，最终进入滨河污水处理厂
大剧院站	换乘站	113.86	化粪池	引入深南东路路侧既有城市污水管道，最终进入滨河污水处理厂

8.1.1 工作内容

(1) 根据设计资料和工程分析，选择作业性质、规模相近的车站进行污染源类比调查，预测本工程的污水水质情况。

(2) 根据预测结果，对照评价标准，对评价范围内主要污染源进行评价，并计算主要污染物排放量。

(3) 根据污染源预测及评价结论，综合评述工程设计中所采取的污水治理措施，必要时提出经济上合理、技术上可行的环保措施与建议。

8.1.2 评价方法

采用标准指数法进行评价。

单项水质标准指数表达式为：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $C_{i,j}$ ：i 污染物实测浓度 (mg/l)

C_{si} ：i 污染物的水环境质量标准或排放标准 (mg/l)

pH 值的标准指数为：

$$S_{pH_j} = (7.0 - pH_j) / (7.0 - pH_{sd}), \text{ pH 值 } j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = (pH_j - 7.0) / (pH_{su} - 7.0), \text{ pH 值 } j > 7.0$$

式中：

pH_j ——第 j 个污染源的 pH 值；

pH_{sd} ——标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——标准中规定的 pH 值上限；

S_{pH_j} ——第 j 个污染源的 pH 值标准指数。

8.1.3 评价标准

本工程各站点污水执行广东省地方标准 DB44/26-2001《水污染物排放限值》。详见表 8.1-2。

表 8.1-2 DB44/26-2001《水污染物排放限值》 单位：mg/l

项目	PH	COD	BOD5	石油类	SS	动植物油	LAS	氨氮
广东省地方标准 DB44/26-2001《水污染物排放限值》三级标准	6~9	500	300	20	400	100	20	—

8.2 沿线地表水环境质量现状评价

线路下穿或邻近的河流有布吉河（DK41+864~890m）、笔架山河（DK42+000）及罗雨干渠（DK39+800~DK41+300），根据《深圳市地面水环境功能区划》，以上河流划为 V 类水体，属一般景观用水。线路穿越区域河流均属雨源性河流，径流量随降水量的多少而变化，河流多已变成排污河。根据 2017 年度深圳市环境状况公报显示，布吉河通过环境综合整治，水质污染程度显著减轻。

工程以地下隧道形式依次经过罗雨干渠、布吉河、笔架山河，罗雨干渠现状为箱涵，笔架山河在线路下穿位置已改造为箱涵。



图 8.2-2 布吉河现状

本工程穿越区域河流均属雨源性河流，径流量随降水量的多少而变化，河流多已

变成排污河。这些河流流程短，汇流时间快，支流沟汊较多，加之流域内地表植被破坏严重，原有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。

本工程穿过布吉河地段以盾构法施工，下穿水系的难点是避开河流桥桩，且控制地下水的渗入，如果水系与地下水连通，施工过程易发生涌水、坍塌。为保证与布吉河桥桩净距要求，本段线路区间最大纵坡为 29%，本工程线路下穿布吉河桥桩，本工程对到顶板与桩底间距在 1m 以上，工程实施不会对河流桥桩造成影响，故不会影响布吉河及布吉河桥的正常通行。

布吉河下部地下水主要赋存与砂卵石层及块状强风化层中，布吉河与地下水之间有垂向补给。本工程以盾构法掘进隧道顶板高度距河床 10m 以上，隧道所在岩层以弱风化花岗岩为主，透水性较差，工程施工不会破坏地表水与地下水的水力联系。且盾构法施工排水量小，对地下水影响较小，不会改变地表河流与地下水之间的补给关系，施工过程中对经过的布吉河影响不大。

8.3 工程对水环境影响预测与评价

8.3.1 工程总给水、排水量

工程 3 座车站生产、生活用水均采用城市自来水，全线日最大用水量（不包含消防用水）892.26m³/d，日最大排水量 204.73m³/d，详见表 8.3-1、8.3-2。

表 8.3-1 日最大用水量表

单位：m³/d

地点 \ 用途	生活用水量			生产用水量	合计	备注
	工作人员用水	乘客用水	清扫冲洗	冷却用水		
东门路站	2.5	37.98	11.6	196.56	248.64	冷却用水为地下车站空调冷却循环补水
建设路站	2.5	41.4	10.3	194.32	248.52	
大剧院站	2.5	86.4	18.2	288	395.1	
合 计	7.5	165.78	40.1	678.88	892.26	/

表 8.3-2 日最大排水量表

单位：m³/d

地点 \ 污水性质	生活污水量			合计
	工作人员污水	乘客污水	清扫冲洗	
东门路站	2.38	36.08	11.6	50.06
建设路站	2.38	39.33	10.3	52.01
大剧院站	2.38	82.08	18.2	102.66
合 计	7.14	157.49	40.1	204.73

车站水均衡图如下所示。

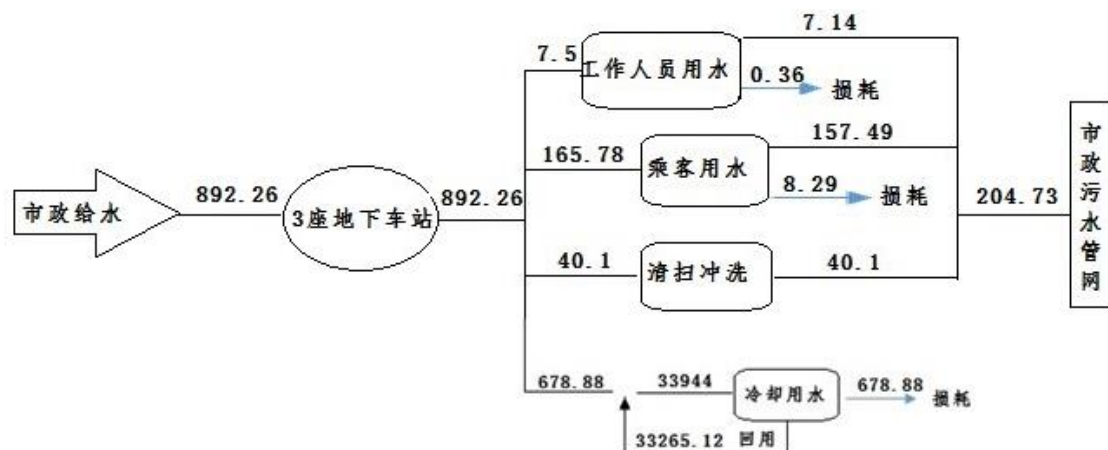


图 8.3-1 水平衡图

工程各车站产生的生活污水排入城市排水管网，最终进入滨河污水处理厂（图 8.3-2）。滨河污水处理厂日处理污水能力 30 万 m^3 ，本工程日排水量 204.73 m^3 ，滨河污水处理厂具备接纳本工程 3 座车站污水处理的能力。

8.3.2 污水种类

本工程各车站仅产生生活污水，全线生活污水排放量为 204.73 m^3/d 。车站生活污水主要包括车站内厕所产生的洗漱污水、粪便污水以及车站地面、设施擦洗污水，主要污染因子为 SS、COD、 BOD_5 。

8.3.3 生活污水水质预测分析

沿线 3 座车站生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网。车站产生的生活污水主要是车站内厕所粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，属轻污染型，各污染物浓度采用生活污水经验数据，即生活污水经化粪池处理后各污染因子平均出水浓度：PH：7.5~8.0，COD：150~200 mg/l ， BOD_5 ：50~90 mg/l ，SS：40~70 mg/l ，动植物油含量：5.0~10.0 mg/l ，氨氮：10~25 mg/l 。据此预测，本工程建成后各车站生活污水水质及污染物排放量，见表 8.3-3。

表 8.3-3 沿线车站生活污水水质及污染物排放量预测表

污染物 排放点	污水量 (m³/d)	项目	污染物质(c:mg/l,w:kg/d)					
			pH	SS	COD	BOD5	动植物油	氨氮
3 座地下 车站	204.73	C	7.5~8.0	70	200	90	10	25
		W	/	14.3	40.9	18.4	2.0	5.1
广东省地方标准 DB44/26-2001 《水污染物排放限值》三级			6~9	400	500	300	100	/

等标污染指数 S_i	/	0.18	0.4	0.3	0.10	/
--------------	---	------	-----	-----	------	---

注：C：污染物浓度；W：污染物重量。

表 8.3-3 预测结果表明，本工程建成后，沿线各车站生活污水能够满足广东省地方标准 DB44/26-2001《水污染物排放限值》三级标准。

8.4 污水处理方案

沿线车站生活污水主要包括厕所粪便污水、工作人员生活污水、车站、生产房屋擦洗污水；粪便污水经化粪池处理后，与其他生活污水一起排入既有城市排水管道，最终纳入既有滨河污水处理厂。根据预测结果，生活污水中污染物排放浓度均能够满足广东省地方标准 DB44/26-2001《水污染物排放限值》三级标准。

8.5 污水处理投资估算

本项目污水处理工程投资为 32 万元，详见表 8.5-1。

表 8.5-1 污水处理投资估算表

项目	设计方案			评价方案	
	处理设施	数量	投资估算 (万元)	处理 设施	投资估算 (万元)
东门路站	化粪池（16m ³ ）	1	8	维持设计方 案	8
	化粪池（4m ³ ）	1			
建设路站	化粪池（16m ³ ）	1	11	维持设计方 案	11
	化粪池（12m ³ ）	1			
大剧院站	化粪池（20m ³ ）	2	13	维持设计方 案	13
合计		6	32	/	32

8.6 小结

8.6.1 结论

(1)本工程污水类型为生活污水，来源于各车站，生活污水总排放量为 204.73m³/d。

(2)车站生活污水全部经化粪池处理后排入既有城市排水管道，最终纳入滨河污水处理厂。生活污水中污染物排放浓度均能够满足广东省地方标准 DB44/26-2001《水污染物排放限值》三级标准。

8.6.2 建议

污水处理设施要经常保持良好的工作状态，对处理后水质要定期检测，当出现不

合格现象，要认真分析研究，及时解决。

9 大气环境影响分析

9.1 概述

9.1.1 评价内容

根据调查收集到的沿线环境空气质量监测资料，对照 GB3095-2012《环境空气质量标准》，进行环境空气质量现状分析。

根据地下线路环控设计，结合地下车站风亭的设置情况，预测分析风亭出口排放气体对周围环境空气影响情况，并提出措施及风亭选址要求。

9.1.2 评价方法

根据深圳市环境监测资料，进行沿线环境空气质量分析；以条件相近的已经通车运营的深圳地铁 1 号线、7 号线、11 号线等工程做类比对象，预测风亭排放的异味气体对周围环境的影响。

9.2 大气污染源分析

根据本工程的特点，运营期的大气污染源主要是地铁地下车站风亭排放口，施工期大气污染源主要是施工材料、运输车辆造成的扬尘污染。

9.3 气象特征

深圳市的气候属亚热带湿润气候区。冬季无严寒，夏季湿热多雨，台风影响重，暴雨强度大，灾害性天气较多。

年平均气温 22.2℃，最冷月（1 月）平均气温 14.3℃，极端最高气温 38.7℃，极端最低气温 0.2℃。

年平均降水量为 1914.5mm，一日最大降水量为 303.1mm（1964 年 10 月 13 日）。年平均蒸发量 1755.4mm。

常年盛行南东风（频率为 16%）、北北东风（频率为 14%），其次为东风（频率为 13%）、北东风（频率为 11%），随季节和地形不同，风向频率也不同。年平均风速 2.7m/s，极端最大风速 40m/s。年平均相对湿度 77%，无霜期 355 天。

9.4 环境空气质量现状调查与分析

根据深圳市环境质量公报显示，2017 年全市环境空气质量达到国家环境空气质量

一级(空气质量优)和二级标准(空气质量良)的天数为 343 天,占全年总天数的 94.0%,空气中首要污染物为臭氧、二氧化氮、细颗粒物以及可吸入颗粒物。

部分大气污染物浓度出现反弹。例如,可吸入颗粒物(PM₁₀)平均浓度为 45 微克/立方米,比上年上升 3 微克/立方米;臭氧平均浓度为 61 微克/立方米,比上年上升 2 微克/立方米。截至 4 月 25 日,PM_{2.5} 累计平均浓度为 32.9 微克/立方米,比去年同期上升 1.1 微克/立方米,要完成既定的 26 微克/立方米的目标,形势严峻。

2018 年一季度全市降水平均 pH 值为 5.65,比上年同期上升 1.02,酸雨频率为 28.1%,比上年同期上升 3.8 个百分点。

本工程位于环境空气质量二类区(图 9.4-1),绝大部分地段沿深南东路敷设,因此影响沿线环境空气质量现状的主要污染源是交通干道大量运行的机动车,主要污染物为机动车排放的汽车尾气。



图 9.4-1 深圳市环境空气质量功能分区图

9.5 环境空气影响预测与分析

9.5.1 外环境空气质量对地铁环境的影响分析

(1) 工程环控系统概况

乘客在地铁站台候车、车厢内乘车,地铁是乘客短暂的休息场所,轨道交通除要保证列车正常运行时,排除余热和余湿,还要为上述乘客提供一个往返于地面与地下

列车内的过渡性舒适环境。空气的品质因素主要由温度、湿度、流速及清洁度四种因素决定，工程设置 3 个全封闭地下车站，采用屏蔽门系统，系统由车站空调通风系统和区间隧道通风系统组成，经过空气处理单元和冷水机组处理，对地铁内车站和区间隧道的温度、湿度、风速及洁净度进行调节，为乘客提供较舒适的乘车环境，并且保证地铁系统内各种设备正常运行所需的温、湿度环境。

乘客的舒适度主要取决于通风系统输送的新风质量，风亭的位置显然很重要，它所处的环境决定了采集新风的质量。通过对设计文件的统计分析，共有 3 个地下车站设排风亭、活塞风亭及新风亭分别为 6 个，无区间风亭。

（2）地面空气质量分析

工程设计新风处理工艺是：从地面风亭直接吸入空气后，经过空气处理单元处理，然后将清洁的空气进入空调箱，再对温度、湿度、风速进行调节，由此可见地铁输入的空气质量与风井处的环境空气质量有很大关系。本工程新风井设在城市道路边的绿化带或住宅区、商业设施、工厂企业单位附近，因此地面道路的空气质量对地铁内部的空气质量影响很大。

虽然深圳市的环境空气质量正在逐步改善，但是随着社会的发展，深圳市的汽车数量正以每年 14.3% 的速度增长，耗油量以 10% 速度在增加，汽车尾气依然是大气环境污染的主要问题。

9.5.2 风亭排放废气对环境的影响分析

9.5.2.1 风亭排放异味气体对环境的影响分析

（1）异味气体成因

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大同小异，一般排风口的 NO_2 、 CO_2 的含量均低于进风口，而气体的温度、湿度和灰尘的含量高于进风口，究其原因，进风经过空调系统的处理，以及地铁内大量乘客及地铁工作人员的呼吸作用，降低了 NO_2 、 CO_2 的含量，但是由于地铁内部运行的机车和乘客人员的活动，又增加了排出空气的温度、湿度和灰尘的含量。乘客进出地铁带入大量的灰土使灰尘含量增高，人群呼出的 CO_2 使空气中 CO_2 的浓度增高，人的汗液挥发，地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体，以及地铁内长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下滋生的霉菌散发的霉味气体等等，各种气态有机物质混合在一起，在相互作用下，使风亭的排风产生了异味。

(2) 分析方法

恶臭是指能刺激人的感觉器官引起不快或者有害感觉的气体，这种气味一般是从恶臭物质中挥发出来的，根据《恶臭污染物排放标准》和有关恶臭的定义，在地铁内部并不存在产生恶臭的物质和环境，地铁风亭的排风异味中的污染物应不属于恶臭物质。

鉴于目前国际、国内还没有在异味方面的评价标准，本次评价参考采用恶臭物质感觉评定标准中恶臭强度 6 级分类法进行评价。恶臭强度 6 级分了的分级标准见表 9.5-1。

表 9.5-1 恶臭强度 6 级分类表

强度级别	感觉指标	感知程
0	无臭	无气味
1	勉强感觉臭味存在	嗅阈
2	稍觉感觉出的臭味	轻微
3	极易感觉臭味存在	明显
4	强烈的气味	强烈
5	无法忍受的极强气味	极强烈

(3) 风亭排风对环境的影响

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

②运营初期风亭排风异味较大，主要因为地铁内部装修工程采用的各种化学复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完，随着时间推移这部分气体将逐渐减少。

③随着时间推移，由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料中的有害气体挥发殆尽，风亭排风异味影响显著减少，下风向 0~10m 范围，可感觉到异味；10~20m 范围异味已不明显；20m 以远基本感觉不到异味。

(4) 深圳地铁 5 号线、1 号线类比调查

鉴于上述分析，根据已建成的深圳地铁 5 号线竣工环保验收报告监测结果，排风亭百叶窗厂界处的臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准值，对周围环境空气影响很小。除此之外，评价单位曾对深圳 1 号线地下车站排风亭进行了详细的类比调查，在非空调期间，所有地下车站排风亭正常工作的情况下闻不到任何异味；同时对排风亭附近的商铺、居民进行了大量的调查，全部反应在夏季

的空调期间也闻不到异味产生，只是能感觉到风亭排出气体的温度较高，但距离大约 10m 之外就感觉不到了。

(5) 异味气体评价结论

根据深圳地铁 1 号线类比调查，运营期间，风亭排风下风向 0~5m 范围，可感觉到向外送风，5~10m，可感觉到气体温度较高，初期可觉出异味产生；10~20m 范围感觉不到异味，因此风亭异味的影响范围确定为 20m，20m 以远不会对区域空气环境质量产生影响。

9.5.2.2 风亭排放粉尘对环境空气影响分析

据类比深圳地铁 1 号线、7 号线、11 号线、北京、上海地铁一号线、二号线投入运营后，风亭排出气体对周围环境空气存在一定粉尘污染，影响范围约 10m。在地铁运营初期，粉尘量较大，经过一段时间运营后，尽管流量增大，而粉尘量却未见增加。由此推测，旅客所携带尘埃对地铁系统内部粉尘浓度影响不大，而施工后的积尘是主要粉尘污染源。

9.5.3 风亭排放废气的影响分析

地铁工程排风亭、活塞风亭废气排放可能对居民生活环境产生影响，本工程距敏感点最近的活塞风亭和排风亭位于东门路站，与湖润大厦住宅楼最近距离分别为 12.9m、15.3m（表 9.5-2）。根据外环境空气质量对地铁环境的影响分析和风亭排放废气对环境的影响分析结论，风亭异味的影响范围为 20m，粉尘影响为 10m，建设路站活塞排风口背向住宅楼，排风亭封口面向住宅，因此本工程风亭排风可能对居民的生活环境有影响。

表 9.5-2 工程风亭设置位置及环境状况表

序号	站段名称	风亭数量(个)	风井周围环境	可能的影响
1	东门路站	6	2 个排风亭、2 个新风亭、2 个活塞风亭，其中 1 号活塞风亭距湖润大厦 12.9m（1-5 层无住宅，到 6 层住宅最近直线距离 17m），出风口背向大厦，1 号排风亭距湖润大厦 15.3m，出风口面向大厦。其余风亭距离敏感目标在 20m 之外。	新风质量良好，1 号活塞风亭距离敏感目标较近，1 号排风亭面向湖润大厦，均在 20m 之内，风亭异味有可能对居民产生影响。建议排风口尽量远离住宅楼，背向敏感点，采取乔灌结合措施进行绿化设计。
2	建设路站	6	2 个排风亭、2 个新风亭、2 个活塞风亭，1 号排风亭距离南华街住宅楼 15.7m，排风口背向敏感目标。	新风质量良好，1 号排风亭背向南华街住宅楼，风亭异味产生影响相对较小。建议排风口尽量远离住宅楼，采取乔灌结合措施进行绿化设计。

3	大剧院站	6	2 个排风亭、2 个新风亭、2 个活塞风亭，风亭距离敏感目标均在 20m 以外。	新风质量良好，排风对居民生活基本无影响。
---	------	---	--	----------------------

9.5.4 大气环境污染趋势分析

本工程建成以后，将极大的缓解目前深圳市紧张的交通运输状况，改善居住在深南大道沿线居民的出行条件。同时轨道交通的建成，将减少地面交通车辆，相应的减少各类车辆排出的废气对深圳市大气环境的污染，有利于改善深圳市大气环境质量状况。

工程投入运营后，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 60 人次计算，运营时间为 16 小时（6：00～22：00），则每辆公共汽车的日运送旅客量达 960 人次，折算成公交车辆数，见表 9.5-3。

表 9.5-3 本工程地铁客流与公交客流的换算

流 量 \ 年 度	2026 年（初期）	2033 年（近期）	2048 年（远期）
日均客流量（万人次/日）	20.7	27.4	28.6
折合公交车辆数（辆/日）	216	286	298

公共汽车尾气排放的污染物，采用系数计算法，燃油汽车各污染物排放系数见表 9.5-4。

表 9.5-4 燃油汽车污染物排放系数

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

本工程建成运营后，由于分流地面交通而减少的大气污染物排放量见 9.5-5。

表 9.5-5 地铁分流地面交通减少大气污染物排放量

污 染 物 \ 时 期	减少的大气污染物排放量（t/a）		
	2026 年（初期）	2033 年（近期）	2048 年（远期）
SO ₂	1.2	1.5	1.6
NO ₂	79.2	108.8	114.8
CO	638.5	874.5	801.7
HC	125.3	171.7	181.2

从以上计算统计数据分析，本工程的建设能够改善深圳市的交通状况，同时改善城市的大气环境质量，本工程的建设，从改善大气环境的效果评价是比较好的。

9.6 大气污染源治理方案

（1）风亭异味处理措施建议

本工程东门路站活塞风亭、排风亭距离湖润大厦住宅楼分别为 12.9m、15.3m，建设路站排风亭距南华街住宅楼 15.7m，其余车站风亭排风口距离医院、居民楼等敏感建筑均在 20m 之外，风亭排出的异味气体对民众的生活环境基本无影响，评价考虑到异味主要是由于运营初期车站装修材料挥发气体、潮湿引起，随着时间推移，影响范围缩小到 10~20m，评价提出车站装修应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间。同时建议工程设计中东门路站、建设路站排风口尽量远离住宅楼，并背向敏感点、朝向道路一侧布置，并结合周边情况，尽量采取乔灌结合措施进行绿化设计，确保排风异味不影响居民的生活环境的影响。

（2）风亭排放粉尘控制措施

地铁内部粉尘浓度是由拟建地铁沿线地面空气中的粉尘含量及地铁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环境空气质量的影响。目前，地下站的环控设备系统能够保证地面空气在进入地铁系统内部之前，全部通过系统的过滤器过滤，资料表明，过滤器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 μ m 以上的颗粒，效率高达 99%。清灰 10 次后除尘效率仍达 88%。总体看来，地铁风亭排出的粉尘将主要是来自地铁内部隧道、站台及施工后积尘。因此，为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，地铁建设完工后，建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除，减少积尘量。

9.7 环保投资估算

由于工程设计中已考虑上述各项排风治理措施，并将投资纳入各环节设计，实际费用以保证治理效果的工程发生费用为准，本次评价不再估算。

9.8 小结

（1）根据深圳市环境质量公报显示，2017 年全市环境空气质量达到国家环境空气质量一级（空气质量优）和二级标准（空气质量良）的天数为 343 天，占全年总天数的 94.0%，空气中首要污染物为臭氧、二氧化氮、细颗粒物以及可吸入颗粒物。

工程地段沿深南东路敷设，因此影响沿线环境空气质量现状的主要污染源是上述交通干道大量运行的机动车，主要污染物为机动车排放的汽车尾气。

（2）根据对深圳地铁 1 号线、7 号线、11 号线的类比调查，地铁运营初期排风亭

的异味气体影响范围为 20m，20m 以远即感觉不到异味。本工程东门路站活塞风亭、排风亭距离湖润大厦住宅楼分别为 12.9m、15.3m，建设路站排风亭距南华街住宅楼 15.7m，其余车站排风口均在敏感目标 20m 以远，风亭排出的异味气体对民众的生活环境基本无影响，评价提出车站装修应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间。建议工程设计中东门路站、建设路站排风口尽量远离住宅楼，并背向敏感点、朝向道路一侧布置，结合周边情况，尽可能采取乔灌结合措施进行绿化设计，确保排风异味不影响居民的生活环境的影响。

（3）对于产生有害气体、灰尘的生产工艺设备优先选用采取防护措施，对环境影响较小的设备，并加强局部通风、排风系统设计。车站环控系统空调、风机全部采用具有过滤、除尘、消毒装置设备，保证地下车站排风的空气质量。

（4）为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，地铁建设完工后，建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除，减少积尘量。

10 固体废物对环境的影响分析

10.1 固体废物排放情况类比调查与分析

轨道交通工程建设不可避免的产生一些固体废物，按建设时期分为施工期和运营期两个阶段，施工期产生的固体废物影响详见施工期环境影响评价中相关章节的描述；地铁在运营期产生的固体废物主要是乘客在乘车过程中丢弃的各种食品包装袋等生活垃圾，由车站进行严格的环境卫生管理，使车站垃圾产生量较少，集中交给环卫部门统一处置后，对环境无影响。

固体废物来源、种类及排放量采用类比调查的方法，到既有地铁运营单位收集固体废物污染源资料，了解既有污染源处置过程中存在的问题及对环境的影响情况。

通过调查，本工程运营中将产生的固体废物主要为生活垃圾，来源于旅客候车及车站生活垃圾，其主要成分为包装纸、盒、饮料瓶、罐，残票、办公室碎纸、食堂垃圾及灰尘等。这些废物大部分具有一定的回收价值，是可以利用的再生资源。

10.2 固体废物排放量及处置措施

根据已经运营的深圳地铁 11 号线调查资料，车站旅客垃圾一般为 40~70kg/d 站，本次评价按 50kg/d 站计算；生产及办公人员生活垃圾产生量约为每人 0.5kg/d。

本工程共设 3 座车站，设计定员为 156 人，据此预测工程投入运营后固体废物排放量为车站旅客垃圾 150kg/d，生产及办公人员 78kg/d，总计 228kg/d，年垃圾产生量为 83.2t。

车站生活垃圾采用垃圾箱收集或员工清扫收集后，交由当地环卫部门统一收集后纳入城市垃圾处理系统统一处置，不会对周围环境产生大的影响。

由于车站产生的生活垃圾多为可回收的报纸、包装材料及塑料/金属罐等，建议在车站设置分类回收垃圾箱，由地铁运营部门组织或者委托专业公司进行分类回收分拣，不能回收利用的剩余垃圾送至车站内或车站附近的垃圾箱内，由当地环卫部门清运。

10.3 小结

本工程运营期固体废物产生量生活垃圾为 83.2t/a，生活垃圾收集进行部分分类回收后由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统，因此本工程运营后产生的固体废物对周围环境的影响很小。

11 施工期环境影响评价

11.1 5 号线已实施工程施工期环境保护回顾性分析

5 号线已实施工程在施工期采取了多项环境保护措施,显著降低了施工的环境影响。

(1) 施工期噪声防护

合理安排作业时间,在周边居民区的休息时段内禁止高噪声设备运行,并做好群众解释工作。

尽量使用低噪声设备,并定期保养、维护,严格按照操作规程,将机械噪声污染降到最低。

尽可能避免同时开启多台高噪声机械设备,合理布局施工场地,尽量减少对周围居民的噪声影响。

合理布局施工场地,各施工单位均在施工场界修建 2-4m 的围墙,降低施工噪声影响。

通过施工期的实际噪声监测,结果显示,昼间施工场界处噪声级基本满足《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)中的标准要求。

(2) 施工期振动防护

对固定振动源如料场等相对集中布置,以缩小振动干扰的范围。

施工运输车辆,特别是重型车辆在运行中尽量避开振动敏感区域。

在保证施工进度的前提下,合理安排作业时间,使用各种振动型施工机械时,如钻桩机、钻孔机、搅拌机、推土机、挖掘机等,其作业时间限制在 7:00-12:00、14:00-22:00 进行,不在夜间进行有强振动的施工作业。

工程不采用爆破方法。

(3) 施工期水环境防护

严格执行《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》的要求,根据深圳市的降雨特征和工地实际情况,设置排水设施,制定了雨季具体排水方案。

施工场地内构筑集水沉砂池,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。

施工人员临时驻地采用移动式厕所,设置化粪池,生活污水经化粪池处理后,排入城市污水管网。

生活区修建了简易冲水厕所和化粪池，生活污水经化粪池处理后，排入市政管网。

（4）施工期大气污染防治

各施工工点均在出入口设置洗车槽，车辆驶出施工场地前需进行清洗和除泥，减少二次扬尘。

通过使用高效、环保施工机械及清洁燃料等措施，有效控制了燃油施工机械和运输车辆排放的废气量。

施工场地设置临时食堂产生的油烟经过简易的油烟净化设施处理。

在开挖、钻孔时进行洒水，使作业面保持湿润。

施工场界处建设围墙，进行封闭式施工，有效防止场内粉尘向周围环境扩散；在施工场界内有专人定期清扫和洒水抑尘。

施工场地的弃土及时进行清运。

散装料运输过程中进行覆盖，减少运输过程的洒落。

科学规划施工车辆的运行线路和时间，高峰期不经过繁华区和居民住宅区。

施工过程中，监理单位督促施工单位对施工人员定期进行培训教育，严禁将废弃建筑材料作为燃料，禁止焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革等易产生有毒有害烟尘和恶臭气体的材料，严禁焚烧生活垃圾。

施工期大气环境质量监测数据说明，粉尘污染得到了有效控制。

（5）施工期生态环境防护

按照环评及其批复要求，施工期间场地尽量采用封闭围挡施工，使施工期产生的水土流失集中在场地范围内，减少对周边生态环境的影响。为减少水土流失量，施工单位及时跟踪气象预报，事先了解区域降雨时间和特点，以便在雨前对场地内堆置的土石方采取清运、压实、覆盖等措施。

本工程开挖的土石方除用作回填外，弃方全部按照深圳市相关规定处置，不专辟弃土（渣）场。

施工结束后施工单位对开挖地段及时进行了平整，对地面进行绿化恢复或硬化处理，以尽量恢复原有地貌环境。

（6）施工期固体废物处理

建设单位按照深圳市对于管理工程废弃土石方处置的相关要求，委托有资质公司对其定时收集清运，在深圳市余泥渣土排放管理办公室指定的龙华部九窝余泥渣土受

纳场进行处理处置。生活垃圾在生活区和施工区设置垃圾桶统一收集，并且对施工作业人员进行环境保护教育，杜绝随地乱扔的行为。

(7) 施工期环境保护效果回顾

施工期环境影响是地铁项目的主要环境问题之一，5 号线建设单位工程的施工过程中开展了专项环境监理和监测，对项目在施工期间应执行的环境污染防治措施以及在运营期应配套建设的环保设施建设情况进行监督落实。

通过施工期间对施工噪声和大气环境质量的多次监测，数据显示，5 号线工程施工期的环境污染得到了有效控制。

5 号线工程施工期间居民投诉情况较少，施工期的环境管理取得了较好的效果。

11.2 本工程施工方法简介

本工程 3 座车站（东门路站、建设路、大剧院站）采用盖挖法施工。

本工程区间基本使用盾构法施工，局部采用明挖法，见表 11.2-1，对周边环境产生的振动噪声影响较小。

表 11.2-1 工程区间施工方法汇总表

序号	区间名称	明挖 (m)		盾构法(m)	
		左线	右线	左线	右线
1	黄贝岭站后~东门路站区间	116.25	116.25	746.28	746.31
2	东门路站~建设路站区间			438.5	438.5
3	建设路站~大剧院站区间			645.65	637.61

本工程设置 1 处铺轨基地，位于黄贝岭站后明挖段，与结构普通盾构井一起做施工围挡，无需新加地块。工程全部采用商品混凝土，未设置大型混凝土拌合站。

11.3 施工期对城市景观的影响及控制对策

11.3.1 施工期对城市景观的影响

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

(2) 地下管线拆迁、基础开挖将造成道路破坏，影响城市景观。

(3) 本工程所需填方绝大部分可由土质合适的线路挖方提供，但由于施工时序的原因，线路挖方需临时堆存，在堆存期间可能产生景观影响和水土流失。地下段开挖出的大量弃土在堆放和运输过程中，尤其是现场堆置如防护不当，雨天泥泞道路，造

成水土流失，影响城市市容。土石方运输过程中若管理防护不当，可能造成渣土掉落，影响城市景观和交通通行。

（4）施工场地和施工机械设置于中心城区的主干道中心及两侧，如不加遮挡，将严重影响城市景观。

11.3.2 控制对策

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

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

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

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

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

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

（6）采用封闭式施工方法，建筑工地四周设置围挡，将施工对市容的影响降到最

低，同时也起到隔声作用。本工程共计估列施工围挡 2440m，投资估算约 73.2 万元。

表 11.3-1 施工围挡防护栏数量估算

序号	车站名称	施工方法	施工围挡长度 (m)	施工围挡高度 (m)	施工围挡费用 (万元)
1	东门路站	盖挖法	840	3	25.2
2	建设路站	盖挖法	850	3	25.5
3	大剧院站	盖挖法	750	3	22.5
合计		/	2440	/	73.2

11.4 施工期声环境影响分析与防护措施

11.4.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工机械

施工过程中产生的噪声污染主要来自于各种施工机械作业噪声，如各种大型挖土机、推土机、空压机、钻孔机、打桩机等；各种施工运输车辆噪声，以及建筑物拆除、已有道路破碎作业等施工噪声。根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强见表 11.4-1。

表 11.4-1 施工机械及车辆噪声源强

施工阶段	施工设备	噪声源强 (dB(A))	
		测点与声源距离 (m)	Lmax (dB (A))
土方阶段	卡车	5	98
	装载车	5	90
	推土机	5	84
	挖掘机	5	84
基础阶段	压路机	5	76~86
	钻井机	5	87
	空压机	5	92
	风镐	5	98
结构阶段	振捣机	5	84
	发电机	5	98
	混凝土泵	5	85

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

根据对深圳地铁项目施工期场地的调查，一般车站施工场地内布设高噪声设备包括钻孔机 1~2 台、空压机 1~2 台、挖掘机、推土机 3~4 台、移动发电机 1 台。各施

工机械昼间工作 3~4 小时不等，夜间按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》要求，除抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外，夜间不得进行施工，考虑地铁施工工艺的特殊性，夜间特殊作业按 0.5~1h 施工时间考虑。

11.4.2 结合沿线敏感点影响简析

(1) 车站施工

本工程 3 座车站均采用盖挖法施工，产生的噪声以机械噪声为主，运输车辆噪声为辅。其中东门路站（北侧港澳 8 号、湖贝路住宅楼、湖润大厦，南侧深圳远东妇儿医院）、建设路站（深圳市人民医院第一门诊部、南华街住宅楼）、大剧院（地王公寓）等附近存在敏感目标。施工期间，噪声影响较为明显。

(2) 区间施工

全线区间施工基本采用盾构法，对周边环境产生的振动噪声影响较小。沿线约 116m 地下区间采用明挖法，位于黄贝岭站后~东门路站区间，线路两侧 200m 范围内有 3 处居民小区敏感目标。施工期间会受到施工噪声影响。

11.4.3 施工机械距施工场界的控制距离

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

$$L_A = L_O - 20 \lg (r_A / r_O) \quad [11-1]$$

式中： L_A ——距声源为 r_A 处的声级，dB(A)；

L_O ——距声源为 r_O 处的声级，dB(A)。

预测点的等效连续 A 声级模式为：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1 L_A} dt \right) \quad [11-2]$$

式中： L_A —— t 时段的瞬时 A 声级；

T ——规定的测量时间段 (s)；

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。评价按施工机械 1 台和 2 台分别通过公式[11-1]计算给出施工机械控制距离。得出施工机械噪声对环境的影响范围，见表 11.4-2。

表 11.4-2 典型施工机械控制距离估算表

单位：m

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

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

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

本工程车站施工采取封闭施工，设置 3m 高施工围挡，沿线可能受施工噪声影响的敏感点分布情况见表 11.4-3。

表 11.4-3 受施工机械噪声影响的主要敏感点表

序号	行政区划	敏感点名称	施工噪声源
1	罗湖区	湖润大厦、港澳 8 号、湖贝路住宅楼、深圳远东妇儿医院	东门路站
2	罗湖区	深圳市人民医院第一门诊部、南华街住宅楼	建设路站
3	罗湖区	地王公寓	大剧院站
4	罗湖区	华裕花园、深港花园、文锦花园	明挖段

11.4.4 施工期声环境影响防护措施

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

除此之外，结合本工程实际情况，对施工期噪声环境影响提出以下防治措施与建议：

(1) 施工现场合理布局

①将固定噪声源如加工车间、料场相对集中，以缩小噪声干扰范围。如施工期较

长，可采取一些应急降噪措施，并充分利用地形、地物等自然条件，使之形成天然屏障，减少噪声传播对周围环境的影响。

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

③施工车辆，特别是重型运输车辆的走行路线应尽量避免噪声敏感建筑。

（2）合理选择施工机械设备，加强维修保养

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

（3）科学管理、文明施工

①根据《深圳市建筑施工噪声管理规定》第十条及《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》第十五条“在城市建成区内，施工单位必须遵照法定的施工时间，禁止中午（12：00-14：00）和夜间（23：00-次日 7：00）进行有噪声污染的建筑施工作业（抢修、抢险作业除外），符合条件确需连续施工作业的，经建设部门预审后向环保部门申请，经批准取得《施工噪声许可证》后，才可施工。在住宅区、居民集中区、文教区、疗养区、旅游区或其他特殊区域进行产生噪声污染的建筑施工作业，应向环保部门申请取得《施工噪声许可证》。”

施工单位将夜间作业证明提前三日向附近居民公告，并按照夜间作业证明载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰附近居民正常生活的防范措施等要求进行施工；在学校附近施工，应尽量避免上课时间；同时做到文明施工。根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高、中考期间和高、中考前半个月，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

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

③在施工正式开始前，对施工人员开展文明施工集中教育，建立施工人员文明施工考核管理机制，对人为的施工噪声建立管理制度，让施工人员在施工过程中有意识

地避免高噪声污染，对设备和器材轻拿轻放，禁止随意丢放和强烈碰撞。

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

（4）做好工程防护

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

（5）做好宣传工作

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

（6）加强环境管理，接受环保部门监督

为有效的控制施工噪声影响，除落实有关控制措施外，还须加强环境管理，根据国家 and 地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工噪声控制措施的实施。

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

11.5 施工期环境振动影响分析与防护措施

11.5.1 施工期环境振动影响分析

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

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

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

(3) 主要施工机械设备的振动源强见表 11.5-1。

表 11.5-1 施工机械设备振动源强参考振级

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

根据表 11.5-1，结合不同区段采用的机械设备，地面段 27m 外，车站及明挖段 27m 外铅垂向 Z 振级均小于 72dB，满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“混合区”标准；盾构段施工过程中仅在盾构机顶进过程中有轻微的振动，顶进过后振动影响即随之消失，对地面环境影响较小。

由于施工振动影响范围较小，环境振动影响目标集中在隧道区间和车站施工段，基本为临近施工现场第一排建筑。

11.5.2 施工期环境振动影响防护措施

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

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

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

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

11.6 施工期大气环境的影响分析

11.6.1 施工期大气污染源分析

(1)以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加,必然导致废气排放量的相应增加。

(2)施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染,车辆运输中引起的二次扬尘。

(3)施工过程中使用的挥发性恶臭、有毒气味的化工材料如油漆、粘合剂、沥青等都会污染周围环境空气。

11.6.2 施工期环境空气影响分析

(1)因施工场地多在交通道路附近,以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气,虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加,但只要加强设备及车辆的养护,保证不排放未完全燃烧的黑烟,严格执行深圳市关于机动车辆的规定,其对周围环境空气不会有明显的影响。

(2)施工期间由于地表植被遭破坏,土层裸露,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。一部分粉尘浮于空气中,另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。施工过程中粉尘污染的危害性较大,浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入,不但会引起各种呼吸道疾病,而且粉尘夹带大量的病原菌还会传染各种疾病,严重影响施工人员及周围居民的身体健康;并且粉尘飘扬,降低能见度,易引发交通事故;粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上也影响景观。

(3)施工运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长,其影响程度也因施工场地内路面破坏和泥土裸露而明显加重。当车速、车重不变的情况下,扬尘量完全取决于道路表面积尘量,积尘量越大,二次扬尘越严重。

11.6.3 施工期大气环境影响防护措施

本工程的施工场地大多位于城市建成区,环境空气质量良好,对扬尘较敏感,应予以足够的重视,并采取切实可行的措施。

- (1) 施工方案中必须有防止泄露遗撒污染环境的措施。
- (2) 施工现场地坪必须硬化处理，有条件的采取砼地坪。
- (3) 建筑工程及拆迁工程施工现场必须建立洒水清扫制度，指定专人负责洒水和清扫工作。
- (4) 运载渣土、泥土、沙石、混凝土等易飞扬物和液体的机动车辆应当设置密封式加盖装置，防止沿途泄漏、散落或者飞扬。
- (5) 运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定。运输单位应当按规定的运输路线运输。
- (6) 施工场地一旦干燥、起尘，应及时喷水，保持湿度，并组织力量或委托环卫部门及时清理重点路段散落的泥土。
- (7) 所有工地出入口要设置清洗车轮措施，设有专人清洗车轮及清扫出入口卫生，确保出入工地的车轮不带泥土。
- (8) 施工现场必须设立垃圾暂存点，对临时堆土场、散装建筑材料堆放场要采取压实、覆盖等预防措施，并及时回收清运工程垃圾与弃土。
- (9) 施工现场四周设置有效、整洁的防尘土隔离围挡，对于不便全部封闭的道路工程施工现场，应在作业场所四周设置隔离围挡。
- (10) 严格执行深圳市文件要求，使用商品混凝土，不得在施工现场设立混凝土搅拌机现场搅拌混凝土，以减少粉尘污染。
- (11) 应定期对施工机械和施工运输车辆排放的废气进行检查监测；严禁使用劣质油料，加强机械维修保养，使动力燃料充分燃烧，降低废气排放量。

11.7 施工期水环境影响分析与防治措施

11.7.1 施工期水环境污染源分析

施工过程中可能对沿线水环境造成污染的废水有以下几种：

- (1) 地下段施工过程中排放的工程废水，主要是指地下段施工过程中，开挖断面由于少量地下潜水的渗入，部分地段可能进行工程排水；地下车站开挖作业、支护和盾构施工产生的泥浆水；施工机械设备运转中的冷却水及机械洗涤水，这是含有一定油污的生产污水。
- (2) 施工人员宿营地排放的生活污水，这主要是指施工人员住宿生活的大本营排

放的各种生活污水，如食堂污水、洗涤污水、厕所冲洗水、洗浴水等，含有大量的细菌和病原体，是具有一定危害性的污染源。

(3) 降雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

11.7.2 施工期水环境影响分析

轨道交通施工过程由于地面开挖、车辆运输等作业将产生大量的泥沙及粉尘，如果清扫不彻底，其遗留部分会随施工现场的排水或雨水冲入地表水体，当施工工地无城市下水管道时，污水自流至附近地表水体，使受纳水体中悬浮物含量增高，对水体水质产生不良影响。

本工程施工营地集中设在各标段施工车站征地范围附近，施工期对水环境的影响为施工生产废水及施工人员生活污水对环境的影响。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，一般单位路段有施工人员 120 人左右，每人每天按 0.05m^3 用水量计，每个路段施工人员生活污水排放量约为 $6.0\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS、氨氮等；道路施工还排放道路养护排水、施工场地冲洗排水和设备冷却排水。

施工营地废水均可接入城市污水管网，纳入深圳市城市污水处理厂。施工点废水排放情况见表 11.7-1，水质满足广东省《水污染物排放标准》DB44/26-2001 之三级标准。

表 11.7-1 施工期单位路段废水排放预测

废水类型	排水量(m^3/d)	COD (mg/l)	石油类 (mg/l)	SS (mg/l)
生活污水	4.8	200~300	<5.0	20~80
道路养护排水	2	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却排水	4	10~20	0.5~1.0	10~15

11.7.3 工程施工对水环境的影响

本工程区间地下隧道施工，将产生高浊度施工废水和施工含油废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定影响。下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

由于施工期往往缺乏完善的污水处理设施，废水将使市政排水管中的泥沙含量增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统。

地下工程施工对地下水水质的影响主要表现在施工使用的辅助材料如油脂以及机械等发生泄漏、遗漏，进入地下水中，从而导致地下水污染。这类影响主要是由于操作不当、管理不规范情况下发生的偶然事件，只要施工单位科学、规范、有序地进行全过程的施工管理，严格控制油脂、油污的跑冒滴漏，工程施工不会对地下水水质产生明显影响。

工程实施对地下水水量、水位的影响主要表现为基坑开挖中施工降水和暗挖法施工隧道降水大量抽排地下水，导致地下水位下降和水量损失。

11.7.4 施工期水环境影响防治措施

由分析可知，本项目沿线周围有现状或规划的城市污水管网，施工废水经沉淀后可排入城市污水管道，施工营地的生活污水也可排入市政污水管网，施工营地对地表水影响较小，但在施工中应要加强管理，采取必要的保护措施，保护施工周边地面水环境，保证进入污水管网的废水水质达标。

根据《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》第十一条 污水的处理和排放。场地内应设沉淀池和冲洗池并做到：

- ①所有生活或其他污水必须分别处理后方能经排水渠排入市政排水管网或河流；
- ②采用钻孔、冲孔或其他施工产生的泥浆，未经沉淀不得排入市政排水管网或河流。废浆和淤泥应使用封闭的专用车辆进行运输。

本工程采取相应具体措施如下：

（1）建设单位和施工单位应根据地形，对地面水的排放进行组织设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境。

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

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

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

（5）在施工过程中，加强施工机械、设备的养护维修管理，台车下铺垫棉纱等吸

油材料，用以吸收滴漏油污，其他施工机械、运输车辆等产生的含油污水，采用绵纱吸收后将其打包外运至垃圾场集中处理，以最大限度地减少产污量。

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

（7）在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。

（8）在开挖基坑四周设置必要的拦挡措施，避免地面降水汇集后流入基坑，导致地面降水直接进入地下水系统。

（9）避免过量抽排地下水。基坑施工降水一般将地下水位降至最低施工面以下 1m 左右即可满足施工要求，施工降水过程中应随时观察量测地下水位，避免过多过深排降地下水。

（10）做好基坑支护和基坑围护止水，可以较好减弱基坑内外地下水的水力联系，有效减少抽排地下水量和控制基坑外的水位降。

（11）做好地质勘察工作，确保地质勘测的准确性。根据河道段地层渗漏情况，可选择对渗透性大的河道进行河底防渗处理（包括河底铺砌防渗材料、河底地层加固等），减少盾构施工期河水下渗量。

（12）同步注浆量控制：随时根据监测情况来调整同步注浆量和注浆压力，同步注浆量及注浆压力要控制适中，既不能因过少、过小而造成河底沉降，也不能因过多、过大而造成盖板隆起损坏，使河水涌入隧道。

（13）应有防止盾尾漏泥、漏水及隧道上浮的措施。

（14）施工前要制定周密的应急预案，施工期间，要派专人对河流进行巡视，密切监视有无跑气、涌水等现象，一旦发现异常情况，立即启动应急预案措施。

11.8 施工期固体废物影响分析与处置措施

11.8.1 固体废物性质

本工程产生的固体废物主要为工程弃土、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

工程弃土主要为施工过程中地下车站、隧道区间开挖、掘进产生的弃土等。

本工程产生的弃土大部分为深层土，呈半固态状，含水率一般较高，有机质含量

少，且粘性一般较差，经堆渣场、泥浆池沉淀处理后处置。

地铁工程具有工期长、场点多而分散、分布面广等特点，所有工程弃土、建筑垃圾、生活垃圾等都应及时处置，否则会腐败变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和施工人员的健康带来不利影响。

11.8.2 固体废物处置方式

(1) 由于本工程所产生的弃土有机质含量低，不能用作肥料；而且土质粘性一般较差，对不能用于路堤填筑、铺路、烧砖等再利用途径的，按《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》，施工单位应当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处置。

(2) 建筑垃圾也与弃土一道外运处置。

(3) 施工人员生活垃圾集中统一交由环卫部门处置。

11.8.3 固体废物处置对环境的影响

本工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处置，将会阻碍交通、污染环境。

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

如弃土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工现场的水泥等冲刷进入工地附近的雨水管道中，使管道淤塞造成排水不畅，高浊度污水经雨水管道流入受纳河道，造成因水土流失引起河流泥砂含量、浊度增加；同时也会造成施工工地附近暴雨季节地面积水。

11.8.4 固体废物处置环境影响控制措施

目前深圳余泥排放地点由深圳市环境卫生管理处下设的余泥渣土排放管理办公室统一协调，按规划规定的排放场地排放。

根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》规定：“……第二十一条 新建工程项目的建设和既有建筑物、构筑物、市政道路的拆除，建设单位应当编制建筑废弃物减排及处理方案，在工程项目开工前报主管部门备案。新建工程项目的建筑废弃物减排及处理方案应当包括以下内容：工程名称、建筑面积、地点；建设单位、施工单位、监理单位、运输单位的名称及其法定代表人姓名；建筑废弃物的种类、数量；建筑废弃物减量措施、现场分类以及回收利用方案、污染防治措施；建筑废弃物的运输路线、

受纳场所。拆除工程项目的建筑废弃物减排及处理方案除前款内容外，还应当包括拆除步骤和方法。

第三十条 实行建筑废弃物联单管理制度。联单由市主管部门统一制作，一式多联。

施工单位应当在建筑废弃物运出工地前如实填写联单内容，经现场工程监理人员签字确认后交运输单位随车携带。建筑废弃物运输车辆进入建筑废弃物受纳场所后，受纳场所管理单位应当核实联单记载事项，并将第一联交回施工单位，将第二联于每月月底前送主管部门。

主管部门应当按照联单记载的分类情况、数量核收排放费。未按规定填写联单或者联单上记载的数量与可能排放量明显不一致的，按其应缴未缴部分加倍收取排放费。

第三十一条 禁止将建筑废弃物混入生活垃圾。”

同时，施工产生的泥浆必须经过沉淀池沉淀干涸后方可远弃。弃土运输车辆应做到不超载，施工现场采取封闭式管理，场内设置洗车槽，保证车辆外皮、轮胎冲洗干净。施工过程中遇到有毒有害废弃物时，应暂停施工并及时与环保、卫生部门联系，经采取措施后再继续施工。

根据《深圳市土石方工程管理办法》第十二条 土石方工程所产生的余泥渣土、建筑垃圾（不含各种有毒有害废弃物）必须排放至余泥渣土固定受纳场。余泥渣土受纳场由市场规划国土资源行政主管部门负责统一规划，市余泥渣土管理机构负责统一建设和管理。余泥渣土受纳场应进行排放场地设计，应保持场地设施完即，环境整洁，不得受纳工业垃圾和生活垃圾。

第十三条 建设单位在工程红线范围外排放和清运余泥渣土。

运输余泥渣土、建筑垃圾的车辆的车型、挡板高度要符合规定的要求，并配备覆盖篷布或具备其他有效防止泥土洒落和飞扬的措施。运输余泥渣土、建筑垃圾的车辆在离开建设工地或余泥渣土受纳场时，必须冲洗车体，严禁车辆带泥污染道路。

（3）施工后的场地清理

工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处置完毕，建设单位负责督促。

11.9 小结

本工程施工对环境的影响较大，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、及国家、广东省、深圳市其它有关建筑施工环境管理的法规，并将评价中所提的

各项措施、建议落实到施工各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降至最低。

施工期仅征地拆迁等工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，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至最低程度。

本工程施工范围广、时间长、不可避免的造成附近居民生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，最大限度使问题能够得以顺利解决。为此，施工单位应专门设立“信访办”，接待群众投诉并派专人限时协调解决，宣传、解释工作到位，尽量争取居民谅解，取得市民的支持。

12 工程选线合理性分析及替代方案

12.1 工程选线合理性分析

12.1.1 线路与城市布局结构相容性分析

(1) 深圳市城市总体规划

《深圳城市总体规划 2010-2020》确立了深圳是我国的经济特区，全国性经济中心城市和国际化城市的城市发展新定位；并制定了城市发展总目标：

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；

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；

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。

深圳市城市空间布局以中心城区为核心，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，发展福田-罗湖和前海 2 个城市主中心，龙岗、龙华、光明新城、坪山新城和盐田 5 个城市副中心，以及航空城、沙井、松岗、观澜、平湖、布吉、横岗、葵涌 8 个城市组团中心。

本项目建成后，使 5 号线横穿深圳市城市总体规划中两条横向的主要发展带，连接西、中、东三条发展轴。本工程建设有利于优化深圳市的城市布局和交通结构，与规划相一致。



图 12.1-1 深圳市城市布局结构规划图

（2）罗湖区发展规划

根据深圳市城市总体规划，罗湖区与福田、南山区共同构成全市的城市中心，重点发展商贸、房地产、旅游服务、金融和信息咨询等第三产业，成为全市的金融商贸中心区、文化娱乐旺区、网络服务基地；推进商业区及旧工业区的更新，发展文化创意等新兴产业。

罗湖区发展目标在于建设成为环境优美的现代化国际性城区。根据可持续发展要求，罗湖区城市建设用地总的发展规模将控制在 40 平方公里以内，人口控制为 80 万人。

罗湖区未来城市建设主要有以下 5 个方面目标：

① 控制规模：在土地资源有限的前提下，人口规模及土地开发强度的控制是影响城市规模的关键因素。本区未来的发展应遵循“总量控制，结构调整”的原则，提高常住人口的比例和人口素质，严格控制土地开发强度，抑制高层楼宇的新建；

② 完善功能：根据《深圳市城市总体规划》的要求，对区内的产业结构和用地布局进行调整，改造与城市发展不相适应的工业区、仓储区和新、旧村，完善城市功能；

③ 改善交通：本区交通环境的治理应充分挖掘现有路网的潜力，结合旧城改造完善次干道和支路系统，明确道路功能，提高运行效率，形成多元化的路网结构和捷运系统，改善整体交通环境；

④ 完善配套：公共、市政的配套水平是衡量一个城市生活质量的重要标准。要实现现代化国际性城市的战略目标，必须从新的高度审视本区现有的配套设施，在城市改造过程中加以重视，在政策上加以优惠，在管理中加以严格控制，完善和落实本区的配套设施系统；

⑤ 美化环境：城市的更新改造是城市自我完善的过程，也是本区未来城市建设重点。本区今后的发展不是靠“外延式”的扩张，而是要走“内涵式”的集约化发展道路，以“调整、改造、提高、完善”为基本方针，把建设的重点放到公益性设施的完善和城市面貌的更新上，改善城市环境。

本工程建设有利于实现罗湖区改善交通和完善配套的建设目标，有利于提高居民出行效率、改善交通环境，与规划相符合。

12.1.2 线路与城市公共交通规划的相容性分析

2005 年深圳市政府组织编制完成了《深圳市整体交通规划（2005~2030）》，2010

年 9 月编制完成了《深圳市城市总体规划（2011-2020）》，同年 10 月编制完成了《深圳市综合交通十二五发展规划》，2012 年 4 月又编制完成了《深圳市城市交通白皮书》。

规划中明确：以轨道交通作为城市公交系统的骨干，构筑由组团快线、干线和局域线构成的城市轨道交通网络，覆盖城市主要客运交通走廊，以快速公交（BRT）等中运量交通方式作为轨道交通的补充，覆盖城市次级客运交通走廊。在加强轨道交通以及快速公交（BRT）等中运量交通建设的同时，进一步扩大公交专用道范围，在常规公交需求的主要走廊布置公交专用道，逐步形成公交专用道网络。

深圳市轨道交通 5 号线工程属于深圳市轨道交通二期工程，本工程为 5 号线的未实施工程。本工程的建设将有利于轨道交通网络的优化，构建城市公交骨干系统，与城市交通规划相协调。

12.1.3 线路与深圳市土地利用规划的相容性分析

罗湖商贸居住区：罗湖区作为老城区也是深圳市四个特区之一，人口居住、商业贸易已成规模，城区内道路纵横交错、建筑密集。未来发展目标在于建设成为环境优美的现代化国际性城区；重点发展商贸、房地产、旅游服务、金融和信息咨询等第三产业，成为全市的金融商贸中心区、文化娱乐旺区、网络服务基地；与上步、福田一起共同构成全市的城市中心。本工程的建设将进一步优化该区域交通，为构建城市中心的区域定位奠定了良好基础。

本工程采用地下线形式，工程永久占地主要为少量地下车站风亭、出入口等地面建筑，相对城市道路、轻轨等公共交通方式，有效的节约了城市里宝贵的土地资源。

线路沿城市主干道敷设，除车站出入口和风亭外，基本不占用城市土地，对周边地块规划的影响较小，符合土地利用规划要求。



图 12.1-2 工程沿线规划图

12.2 方案比选及环境合理性分析

本次方案研究针对不同路段共提出方案比选。依次针对东门路站站台形式、建设路至大剧院站段等方面提出方案比选。详细研究如下：

12.2.1 黄贝岭至东门路段方案比选

方案一：东门路岛式站方案（线路长度 1.37km）

线路东接黄贝岭站，于文锦南路路口东侧加宽线间距，上跨地铁 2 号线，在东门中路路口东侧设东门路站，东门路站为岛式车站。黄贝岭站后至文锦南路区间采用明挖法，文锦南路至东门路站采用盾构法。

黄贝岭站后线间距拉开，采用暗挖法施工至满足盾构分离条件后，采用明挖法施做盾构始发井，后采用盾构法一路推进至大剧院站，其中在东门路站做盾构过站处理，无需吊出，节省施工场地，便于交通疏散。



图 12.2-1 东门路岛式站方案平面示意图

方案二：东门路侧式站方案（线路长度 1.37km）

线路东接黄贝岭站，一路保持 5 米线间距上跨地铁 2 号线，在东门中路路口东侧设东门路站，东门路站为侧式车站。区间采用两种结构工法，黄贝岭站后至文锦南路区间采用明挖法，文锦南路至东门路站采用矩形盾构法。

黄贝岭站后保持 5m 线间距，明挖法施工矩形盾构始发井，黄贝岭至东门路区间采用矩形盾构施工，矩形盾构东门路站吊出，之后用暗挖法下穿东门中路人行地道后，明挖施工普通盾构始发井，采用普通盾构掘进至大剧院站，本方案明挖施工场地较大，交通疏解难度大。



图 12.2-2 东门路侧式站方案平面示意图

方案一（东门路岛式站方案）虽线形条件稍差于方案二，但工程难度及风险较小，

对罗雨干渠影响段较短，施工场地小，便于交通疏散，工程风险较小，可实施性强，造价低。经综合比选推荐方案一。该推荐方案与比选方案的环境比选情况见下表。

表 12.2-1 黄贝岭至东门路段各方案环境比选一览表

方案名称	方案一（东门路岛式站方案）	方案二（东门路侧式站方案）
交通疏散难度	小	大
罗雨干渠影响	影响 4*1.7m 段，影响较小	影响 4*1.7m 及 8*1.7m 段，影响较小
工程实施难度	较小	较大
环境影响	明挖施工较少，施工场地小，环境影响较小	明挖施工较多，施工场地大，环境影响较大

由此可见，工程推荐方案是环境影响较小的方案，具备环境合理性。

12.2.2 建设路至大剧院段方案比选

方案一：大剧院曲线站方案（线路长度 1.2km）

线路于建设路路口东侧 150m 处设建设路站，出站后侧穿公路桥及广深铁路桥向西沿深南大道地下敷设，线路下穿布吉河桥、人行地道于解放路与深南大道三叉路口东侧，1、2 号线大剧院之间设 5 号线大剧院站，站后设交叉渡线。

该方案建设路站距路口 150m，区间隧道下穿布吉河桥桩，净距约 2m。为了在大剧院车站范围内进行盾构接收，避免在 2 号线上方施作维护结构，将大剧院站设成曲线车站，车站东端线间距拉开至 8.5m，使得车站明挖结构均位于 Y 型通道的西侧。

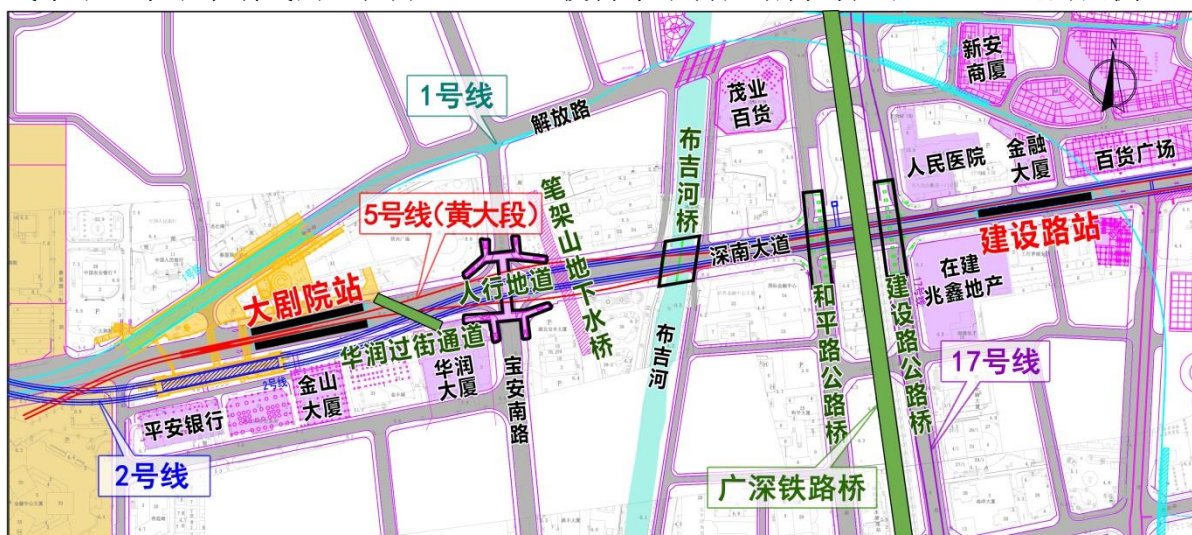


图 12.2-3 大剧院曲线站方案平面示意图

方案二：大剧院站前加单渡线方案（线路长度 1.37km）

线路于建设路路口东侧 100m 处设建设路站，车站为岛式车站，出站后以盾构法侧

穿公路桥及广深铁路桥向西沿深南大道敷设；线路下穿布吉河桥桩（净距约2m），之后线间距收缩，区间隧道以矩形断面的方式下穿人行地道，于解放路与深南大道三叉路口东侧设大剧院站，该站为侧式车站，站后设交叉渡线，并在站前设单渡线。

区间隧道由矩形盾构和两台普通盾构进行开挖。矩形盾构由折返线终点晶都地块前始发，对折返线隧道进行开挖；随后在过大剧院站做过站处理，继续向东开挖建设路站至大剧院站区间；当掘进至线路间距8m处，矩形盾构做解体弃壳处理。线间距大于8m以东的范围采用两台普通盾构开挖。普通盾构机在建设路站过站后，向西掘进，先后侧穿广深铁路桥桩基、下穿布吉河桥等风险点后，在已完成的矩形盾构内接收。

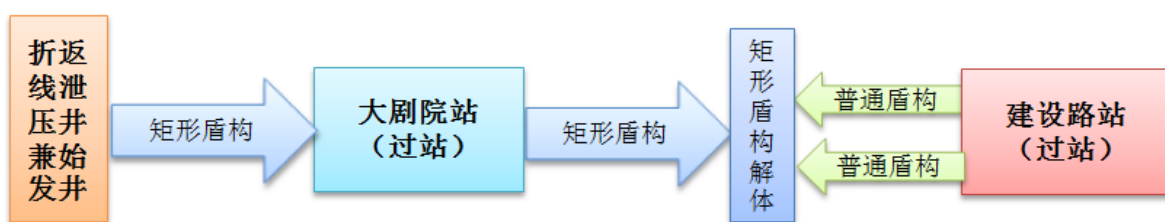


图 12.2-4 建设路至大剧院段区间施工工法示意图

该方案建设路站靠近路口（距路口100m），利于吸引铁路两侧客流，老街核心区轨道覆盖更均衡。大剧院站为直线车站且站前设单渡线，运营条件好。



图 12.2-5 大剧院站前加单渡线方案平面示意图

综上所述，方案一（大剧院曲线站方案）工程难度小，投资节省，工程风险较小，对既有道路影响较小，推荐采用方案一。该推荐方案与比选方案的环境比选情况见下表。

表 12.2-2 建设路至大剧院段各方案环境比选分析表

方案名称	方案一 (大剧院曲线站方案)	方案二 (大剧院站前加单渡线方案)
区间工法	建设路~大剧院区间为普通盾构法施工, 盾构可在大剧院站内接收, 可操作性强。	建设路~大剧院区间为暗挖法+普通盾构法施工。下穿华润过街通道处, 需设置矩形暗挖结构, 距离通道底部约 1.575m。
施工风险	普通盾构下穿地下建构筑物风险可控。	工作井基坑上跨既有 2 号线, 距离约 2.3m; 施工风险较大。
交通疏散	仅大剧院站范围疏散, 对交通影响小	路中设置盾构井, 需临时封闭宝安南路出入口, 交通影响大。

由此可见, 工程推荐方案采用盾构法施工, 是环境影响较小的方案, 具备环境合理性。

12.3 小结

(1) 本工程的设计选线符合《深圳市城市总体规划(2011-2020)》, 线路均采用地下线, 且基本沿已建成及规划的城市道路走行, 符合城市用地规划。

(2) 通过东门路站站台形式、建设路至大剧院站段等区段的方案比选, 优先选择了环境影响较小的建设方案, 工程选址选线方案不涉及重大环境敏感区, 并选择了环境影响较小的施工方式, 对环境的影响并不显著, 工程建设具备环境合理性。

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。本次环境经济效益分析计算以设计远期 2048 年为计算年份。

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。

$$E_{\text{时间}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{客流}} \times P \times 365 \quad [13-1]$$

式中：E_{时间}——节约时间效益，万元/年；

N_{乘客}——预测客运量，万人次/日；

t——人次节约时间，小时；

K_{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。

$$E_{\text{劳动}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{劳动}} \times K_{\text{客流}} \times P \times 365 \quad [13-2]$$

式中：E_{劳动}——提高劳动生产率效益，万元/年；

N_{乘客}——预测年客运量，万人次/日；

K_{劳动}——提高劳动生产率系数；

K_{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。

$$\text{减少交通事故效益} = \text{年客运量} \times \text{每人次减少交通事故损失收效益} \quad [13-3]$$

(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 13-4。

$$R_{L\text{ 噪声}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{ 旅客}} \times R_{D\text{ 旅客}}) \times R_{L\text{ 噪声 } 0} \times 365 \quad [13-4]$$

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 5 万人计；

R_V ——道路平均时速，本次取 30 公里/时；

R_H ——道路交通每日运行时间，本次取 18 小时/日；

$R_{N\text{ 旅客}}$ ——预测道路交通旅客量，万人/日；

$R_{D\text{ 旅客}}$ ——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。

(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、NO₂、TSP、C_nH_m 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。工程建成后，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 15-5。

$$R_{L\text{ 废气}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N\text{ 旅客}} \times R_{D\text{ 旅客}}) \times R_{L\text{ 废气 } 0} \times 365 \quad [13-5]$$

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。

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

本工程为社会公益性项目，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表 13.1-1。

表 13.1-1 本工程建设环境经济效益

项 目	数量（亿元）
节约旅客在途时间的效益	6.6
提高劳动生产率的效益	0.37
减少交通事故的效益	0.26
减少环境噪声污染经济效益	30.2
减少环境空气污染经济效益	8.8
效益合计	46.23

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

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad [13-6]$$

式中：E_{氧气}——年释放氧气量减少损失，万元/年；

W_{氧气}——年释放氧气量，t/hm²·a；

P_{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/公顷·年；常绿林等为 200~300 吨/公顷·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）

$$L = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g \quad [13-7]$$

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/m² 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车站占用土地，占用面积很小，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（即 2017~2022 年），采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad [13-8]$$

式中：E_{土地}——占用土地生产力下降损失，万元/年；

S_{土地}——占用土地面积，亩；

X_{土地}——占用土地净产值，元/亩。

(4) 生态环境破坏经济损失合计

本工程均位于城市建成区，对生态的破坏中，区间及车站占压的植被已经考虑迁移绿化，拟建工程生态环境破坏经济损失估算值可忽略不计。

13.2.2 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。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：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad [13-9]$$

式中：E_{噪声}——噪声污染经济损失，万元/年；

N_{乘客}——预测乘客量，万人次/日；

L_{运距}——平均运距，公里；

K_{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。

工程噪声污染产生的环境经济损失为 6263 万元。

13.2.3 水污染经济损失

本工程废水排放主要来自车站的生活污水。

本项目产生废水为 204.73m³/d。根据一般情况，污水的处理成本按 1.5 元/吨计，则本工程水污染直接损失可达 307.10 万元。

13.2.4 环境经济损失合计

根据估算，工程造成的主要环境影响因素的环境经济损失来自噪声污染和水污染产生的环境经济损失，约 6570.10 万元，实际上该项目造成的环境影响经济损失略高于此计算值。

13.3 工程环境经济效益分析

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：

$$B_{\text{总}} = \sum_{i=1}^m L_i + \sum_{i=1}^n B_{\text{经济}} + \sum_{i=1}^j B_{\text{工程}} \quad [13-10]$$

式中：B_总——工程环境经济损益；

L_i——工程环境经济损失；

B_{经济}——工程环境经济效益；

B_{工程}——工程投资（含环保投资）。

表 13.3-1 本工程环保投资

项目	投资（万元）
生态治理	1958.3
噪声防护	253.2
振动治理	936
污水处理	32
环境监理费	25
合计	3204.5

表 13.3-2 本工程环境经济损益分析表

项 目	数量（亿元）
工程环境经济效益	46.23
工程环境影响损失	-0.66
工程投资	-40.52
环境经济综合损益	5.05

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 环境管理与环境监测计划

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控。

14.1 环境管理

14.1.1 建设前期环境管理

(1) 建设单位深圳市地铁集团有限公司委托有甲级环境评价证书的中国铁路设计集团有限公司负责编写环境影响报告书，作为指导工程设计和建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

(2) 工程设计中编制“环境保护”专册文件，接受建设部门和有关环保部门的审查。

(3) 在工程招投标过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要的地位；并对照环境影响报告书中提出的要求，对施工单位的施工组织方案提出环保要求，在签定合同时，将实施措施写入双方签定的合同条款中，明确施工单位在环境管理方面的职责，为文明施工和环保工程能够高质量的“同时施工”奠定基础。

14.1.2 施工期环境管理

工程施工期对环境的影响在时间上相对较短，随着施工工程的结束，这种影响也就消失了，但其影响程度却大于运营期，并且污染难以定量控制。因此，施工期环境保护工作的关键是环境管理。

施工期环境管理是由建设单位、施工单位及监理单位组成的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先应强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备专职或兼职环保监管人员，这些人员应是经过培训、并具有一定能力和资质的工程技术人员，赋予其相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。环保监管人员应根据环境影响报告书中提出的施工期环境问题和措施、建议制定具体的管理办法，以便实施和管理。监理人员应对施工期环保措施及环保工程严格监督。

14.1.3 运营期环境管理

运营期环境管理与施工期不同，应纳入正规化和规范化的管理体制，建立和健全环境管理机构，完善各项环境监督和管理制度。

本线运营期政府部门的环境管理及监督体系见图 14.1-1。

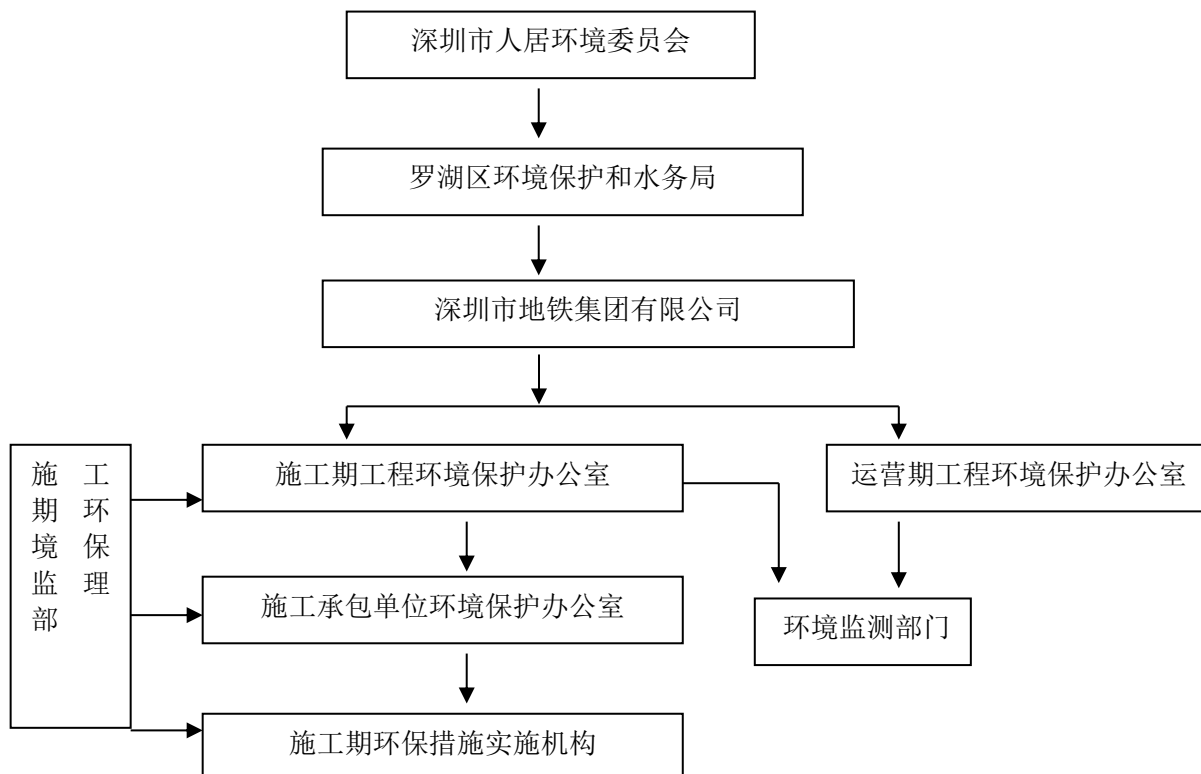


图 14.1-1 政府行政部门环境监督管理框图

本工程建成后将由深圳市地铁集团有限公司轨道交通 5 号线建设管理分公司统一运营管理，根据相关规定，轨道交通 5 号线建设管理分公司设专职环保人员 1~2 名；各站设立兼职环保人员负责车站环境管理。

专兼职环保人员工作职责：负责全公司及对外环境管理；做好教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环保意识和技术水平；制定轨道交通运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程；配合环保主管部门进行环境管理、监督和检查工作；配合环保主管部门解决各种环境污染事故的处理。

14.1.4 环境管理计划

本工程环境管理计划见表 14.1-1。

表 14.1-1 环境管理计划

管理阶段	环保措施	实施机构	负责机构	监督单位
建设前期	1、环境影响评价。	中国铁路设计集团有限公司环境影响评价所	建设单位	深圳市人居环境委员会
	2、合理选址，减少用地、保护植被等。 3、合理调配土方、利用工程弃方。施工组织方案设计合理，施工运输方便，减少对当地交通的影响。 4、做好地下站风亭、出入口等地面建筑周围的绿化设计及施工期间占用土地恢复。 5、设计中采取各种工程措施，降低轨道交通振动、噪声。	各阶段项目设计单位	深圳市轨道交通办公室	深圳市发改委
施工期	1、控制施工时间，严禁施工噪声扰民。 2、水体附近施工，防止油类、化学品等污染物落入水体，污染水质。 3、施工营地生活污水设化粪池；生活垃圾集中堆放清运。 4、运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水。 5、施工临时用地施工结束及时清理、复耕、复植。	施工承包单位	深圳地铁集团有限公司 5 号线建设分公司	施工监理单位、深圳市人居环境委员会、罗湖区环境保护和水务局
运营期	1、环保设施的维护。 2、日常环保管理工作。 3、环境监测计划实施。	深圳市地铁集团有限公司 5 号线运营公司环保办，深圳市环境监测站、罗湖区监测站	深圳市地铁集团有限公司 5 号线运营公司环保办	深圳市人居环境委员会、罗湖区环境保护和水务局

14.2 环境监测计划

14.2.1 监测内容及组织机构

（1）施工期

施工单位应加强对施工人员的教育，提高环保意识，设置专职或兼职人员监督施工营地产生的生活垃圾和生活污水，使其能按当地有关法规处理排放；监督施工场地执行建筑施工场界限值标准；督促施工队伍在干旱季节对施工便道洒水，防止扬尘。专职环保人员督促施工队伍落实好各项环保措施、环保设施的施工监理和竣工验收。

（2）运营期

运营期环境监测主要内容是轨道交通振动对沿线振动敏感点的影响，地下车站风亭、冷却塔对周围噪声敏感点的影响。

运营期的环境监测由深圳市地铁集团有限公司轨道交通 5 号线建设管理分公司环保监测部门进行，深圳市环境监测站以及罗湖区环境监测站对辖区内污染发生单位进

行定期抽查。运营公司环保部门负责定期监测和日常监测，以确保各项污染物达标排放。

14.2.2 监测方案

根据该项目的工程特征，按照施工期和运营期制定分期的环境监测方案、采样与监测分析方法见表 14.2-1。

表 14.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类型	项目		分期监测方案	
			施工期	运营期
环境空气	污染物来源		施工扬尘	/
	监测因子		PM ₁₀	/
	执行标准	质量标准	/	/
		排放标准	/	/
		测量标准	/	/
	监测点位		施工场界周围环境敏感点	/
	监测频次		施工紧张期 2 天 / 月，每天上午、下午各一次	/
	实施机构		受深圳市地铁集团有限公司委托的监测单位	/
	负责机构		深圳市地铁集团有限公司	/
	监督机构		深圳市人居委、各区环境保护和水务局	/
环境噪声	污染物来源		施工机械噪声	轨道交通噪声
	监测因子		LAeq(dB)	LAeq(dB)
	执行标准		《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	铁路两侧区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 4b 类区标准；交通干线两侧区域执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中的 4a 类区标准；其它区域按噪声功能区划执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类区域标准。
环境噪声	监测点位		施工场界（各明挖车站厂界）及周围噪声敏感点（如深圳远东妇儿医院、深圳市人民医院第一门诊部等）	沿线受轨道交通噪声影响较大的敏感点（如深圳市人民医院第一门诊部等）
	监测频次		1 天/月，1 天 2 次（昼间、夜间）	每年 2 次
	监测设备		噪声监测仪	噪声监测仪
	实施机构		受深圳市地铁集团有限公司委托的监测单位	受深圳市地铁集团有限公司委托的监测单位
	负责机构		深圳市地铁集团有限公司	深圳市地铁集团有限公司
	监督机构		深圳市人居委、罗湖区环境保护和水务局	深圳市人居委、罗湖区环境保护和水务局
地表水环境	污染物来源		施工营地生活污水、施工泥浆水	/
	监测因子		PH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类	/
	排放标准		执行广东省《水污染物排放标准》DB44/26-2001	/

表 14.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类型	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
地表水环境	监测点位	施工营地	/
	监测频次	施工紧张期 2 天 / 月	/
	监测设备	PH 测试仪、油分析仪、721 分光光度计、光电分析天平	/
	实施机构	受深圳市地铁集团有限公司委托的监测单位	/
	负责机构	深圳市地铁集团有限公司	/
	监督机构	深圳市人居委、罗湖区环境保护和水务局	/
环境振动	污染物来源	施工机械作业和运载车辆	列车运行
	监测因子	铅垂向 Z 振级 VL_{Z10}	铅垂向 Z 振级 VL_{Z10}
	执行标准	《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)	《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)
	监测点位	沿线受施工振动影响较大的敏感点 (如深圳市人民医院第一门诊部等)	沿线受轨道交通振动影响较大的敏感点 (如深圳市人民医院第一门诊部等)
	监测频次	不定期监测	不定期监测
	实施机构	受深圳市地铁集团有限公司委托的监测单位	受深圳市地铁集团有限公司委托的监测单位
	负责机构	深圳市地铁集团有限公司	深圳市地铁集团有限公司
	监督管理机构	深圳市人居委、罗湖区环境保护和水务局	深圳市人居委、罗湖区环境保护和水务局

14.2.3 环保人员培训

为了本项目顺利、有效地实施，必须对全体员工（包括施工人员等）进行环境保护知识、技能的培训，除了向全体员工讲解工程的重要性和实施的意义外，还应有针对性地针对不同岗位的员工进行侧重点不同的培训，具体培训计划见表 14.2-2。

表 14.2-2 培训计划表

受训人员	培训内容	人数	培训时间（天）
环保监理工程师、建设方环境管理人员	环保法规、施工规划、环境监控准则及规范	10	2
	环境空气监测及控制技术、噪声监测及控制技术	10	5
合 计		10	7

14.3 诱发环境影响的监控与管理

本工程将改善沿线交通状况，刺激沿线区域经济发展，带动工商业及房地产的迅速发展。由工程引起的这些发展和变化必然诱发一系列的环境问题，如沿线人口增加、环境负

荷加大、环境污染加重、综合环境质量下降，针对这些诱发的环境问题，地方环保和规划部门应进行全面监控。诱发环境影响的监控重点应放在以下三个方面：

（1）科学、合理的规划：结合本工程尽早制定沿线土地利用规划，限制某些对环境不利的产业发展，限制居民区、学校、医院等敏感点向噪声源靠近。

（2）严格执法：按已制定的城市规划和土地利用规划严格执法，绝不因眼前利益而牺牲长远效益，确保可持续发展的基本条件。

（3）部门协作：地方环保部门应与轨道公司、城建、规划等相关部门合作，密切配合，共同保护沿线的环境质量。

14.4 施工期环境监理

根据公平、公开、公正的原则，建设单位深圳市地铁集团有限公司应在本工程开工建设前通过招标等方式委托有资质的环境监理单位开展环境监理。

环境监理单位应当依据环境监理合同，公正、客观地开展环境监理工作，按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门及相关技术规范的要求编制环境监理方案，切实监督建设项目各项环境保护措施得到落实。

14.4.1 施工期环境监理目标

环保监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本项目环境影响报告书在施工建设期贯彻实施的重要保证。

环保监理与工程建设监理既有联系，监理侧重也有区别。环保监理目标主要是：

（1）根据深圳市审查批复的项目环境影响报告书中规定的各项环境保护工程是否在工程建设中得到全面贯彻落实；

（2）通过监理，确保各项环境保护工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理达到规定标准，满足国家环境保护法律法规的要求；

（3）按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向施工、建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更；

（4）协助地方环保行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、翔实的依据；

（5）审查验收环保工程数量、质量，参与工程竣工验收。

14.4.2 施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实情况。

本项目环境监理重点为施工期环境污染监理。结合工程特点，确定本线重点监理项目为车站开挖施工及隧道掘进区段施工。

重点监理内容包括：施工产生的噪声、扬尘、振动、废水、固体废物等环境污染影响。

14.4.3 环境监理机构设置方式

本段工程施工期环境监理由建设单位委托具备环境监理资质的单位实施，监理单位设置专职环境监理工程师，对施工期的环保措施执行情况进行环境保护监理。

14.4.4 环境监理内容、方法及措施效果

(1) 工程施工期环境监理内容

施工期环境监理内容见下表。

表 14.4-1 施工期环境监理内容一览表

环境要素	控制对象	监理内容
水环境	生产废水、生活污水	1、施工前成立施工期管理小组，施工现场配备 1-2 名监理人员
		2、环境监理常驻工地，定期或不定期到工地进行巡查，对各生产废水及生活污水处理设施的运行情况进行动态监督管理。
		3、对经过处理的生产废水、生活污水出水指标进行监测。
噪声、振动环境	施工机械噪声、振动	1、施工机械选用高效减振、降噪设备，并加强维护管理。对噪声较大设备可采取隔声罩。
		2、合理安排作业时间，高噪声、振动设备夜间禁止施工。
环境空气	施工及交通扬尘	1、车站作业区设置施工围挡。
		2、当大于五级风时，禁止土方开挖，弃土装卸等易扬尘作业，对料场、临时堆场进行覆盖。
		3、施工场地及时清扫，定期河水降尘，保持工地整洁，临时设施拆除时应安排专职员工对施工场地进行洒水，抑制扬尘。
		4、施工弃土临时堆放区应加盖蓬布、建筑垃圾及时清运。
		5、运输车辆按指定时间、指定路线行驶，运土、石料等易扬尘车辆时行覆盖。
固体废物	施工生产、生活垃圾	1、建筑垃圾与生活垃圾分类清运。
		2、生活垃圾交由市政统一处理。

(2) 施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测，在操作过程中应注意与施工期环境监测的结合。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。

①建立环保监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感目标、重点控制工程集中，且交通方便地段。

②根据本项目环境影响报告书中保护生态以及治理声、振动、水、气、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准，确保减振措施、水气治理措施等的落实。

③组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容。

④了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；对重点控制和隐蔽工程进行监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

（3）环保监理工作手段

①环保监理采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令。建议工程款结算应与环境监理结果挂钩。

②对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

③因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理。

④定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见。

⑤经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

（4）应达到的效果

①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。

②负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。

③与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和深圳市的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

14.4.5 环保监理程序、实施方案及投资

(1) 环保监理工程师，按月、季、年向业主报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表及监理报告，竣工、检验报告、监理总结报告。报告中应明确环境监理的工作内容，监理过程中发现的问题、采取的措施和实施效果等内容。

(2) 不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况。

(3) 与土建工程相关的环境问题及时与工程建设监理单位协商处理。

(4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位。

(5) 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

(6) 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 5 万元，施工期 60 个月，共计 25 万元。

14.5 环境保护“三同时”验收一览表

根据建设项目管理办法，环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用，环保设施“三同时”验收一览表见表 14.5-1、14.5-2。

表 14.5-1 工程“三同时”验收一览表-环境管理部分

	单 位	职责与工作内容	验收内容
管理部门 职责和机 构文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保局和地方其它主管部门通报工程情况	招标文件；委托书，汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环保监理工作例会。编制监理月报。	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报、监理年报、最终报告。
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	环境监测报告

表14.5-2 工程“三同时”验收一览表-环保措施部分

环境要素	工程内容	工程措施	执行标准	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、车站绿化）	1、绿化移栽；2、水土保持工程（包括排水设施、植物措施、表土剥离、临时堆土防护等）；3、古树名木施工期防护	——	1、移栽树木得到妥善处理；2、防止区域水土流失程度加重；3、古树名木得到保护	1、检查树木的移栽情况；2、施工期临时堆土的防护；地下车站风亭附近的绿化；3、古树是否存活、保护得当
环境噪声	车站风亭、冷却塔	3 座地铁车站风亭距离敏感建筑 15m 及以上、设置消声器	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	敏感点处车站风亭、冷却塔对环境噪声贡献量较小	1、检查车站风亭、冷却塔距离敏感点是否满足控制距离要求；2、实测敏感点处车站风亭、冷却塔对环境噪声贡献量小于 0.5dB(A)
振动环境	减振措施	——	《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）	敏感点振动值达标	1、实测敏感点振级能否达标
空气环境	车站风亭	3 座地铁车站风亭距离敏感建筑 15m 及以上、排风口背向敏感建筑；	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	风亭异味对敏感建筑无影响	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
地表水	沿线车站	1、沿线车站污水排放量，化粪池的设置	《水污染物排放限值》DB44/26-2001	站点排放污水满足相应标准	1、检查车站污水处置措施是否落实；2、污水是否排入城市下水管网

15 污染物总量控制

15.1 主要污染物排放总量

本工程为新建城市轨道交通工程，主要污染物为废水污染物。废水主要是沿线各车站生活污水，其主要污染物为 COD_{cr}、氨氮，主要污染物见表 15.1-1。

表 15.1-1 水污染物排放量

单位：t/a

污染源	废水量 (万 m ³ /a)		污染物	既有 排放量	新增 产生量	排放 总量
	既有	新增				
沿线 3 座车站	0	7.47	COD	0	14.94	14.94
			氨氮	0	1.87	1.87
总计	0	7.47	COD	0	14.94	14.94
			氨氮	0	1.87	1.87

15.2 受控污染物排放总量及控制措施

(1) 总量控制指标

根据环境保护部总量控制文件规定，确定本项目列入总量控制指标的因子为水污染物 COD_{cr}、氨氮。

由于本工程为新建工程，因此污染物达标排放后的受控污染物排放总量即为工程建成后的总量控制指标。本工程总量控制指标见表 15.2-1。

表 15.2-1 受控污染物总量控制指标

区域	水污染物	COD _{cr} (t/a)	氨氮 (t/a)
深圳市	指标	14.94	1.87

因此，本次工程总量控制建议指标 COD_{cr}、氨氮分别为 14.94t/a、1.87t/a。

(2) 总量控制措施

为做好本工程范围内污染物排放总量的控制工作，措施如下：

①切实做好轨道交通排污申报及核定工作，与深圳市及罗湖区主管环保部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

②运营单位应建立、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，确保受控污染物排放总量控制在指标范围内。未分解控制指标的单位，应做到污染物达标排放。

③严格排污管理，保证治理设施正常运行，确保污染源达标排放并加强管理监督。

16 环保措施及其经济技术论证

16.1 环境保护措施

16.1.1 施工期环境保护措施

(1) 轨道交通工程作为带状工程，施工期将对线路两侧一定范围以内均产生不同程度的影响，如生态、噪声、扬尘、污水等，建设单位在工程招标时，将有关环境保护、文明施工及本次评价提出的环保措施内容纳入标书，明确施工单位在施工期间的环境保护责任与义务，同时加强施工期环境保护的监督与约束。

(2) 施工期间城市道路交通车辆走行线路应进行统一分流规划，以防造成交通堵塞；同时对施工机械和施工运输车辆走行路线也进行统一安排，颁布有关限制规定，以确保城市交通的畅通和正常运行，并应提前利用广播、电视、报刊出安民告示，以期最大限度的减轻施工给居民出行带来的不便。

(3) 施工期加强对隧道上方建筑物的监测，确保建筑物结构安全，地表沉降控制在规定的限值范围内。

(4) 按照国家标准及深圳市规定，通过施工现场合理布局，施工场地、施工机械远离敏感点布置，场地四周设围挡设施；合理选择施工机械设备，加强维修保养；科学管理、文明施工；并做好宣传工作，妥善处理市民投诉，在敏感地段设置施工围挡等措施，确保施工噪声不影响居民正常的生活环境。

(5) 做好施工期排水工程，重要工点施工场地设置临时沉砂池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉砂池沉淀后方可排放；施工人员临时驻地厕所设临时化粪池，将粪便污水经化粪池预处理后排入城市污水管道。

(6) 施工现场必须建立洒水清扫制度，对临时堆土场、散装建筑材料堆放场要采取压实、覆盖等预防措施，并及时回收清运工程垃圾与弃土，运土卡车要求完好无泄漏，装载时不宜过满，所有工地出入口要设置清洗车轮措施。

(7) 根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》规定要求，处置建筑垃圾、工程渣土；工程竣工后，施工单位应在一个月内将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处置干净，建设单位负责督促。

16.1.2 运营期环境保护措施

16.1.2.1 生态环境保护措施及建议

(1) 本工程均为地下线路，有效减少了工程永久占地挤占城区土地和道路；工程拟采用商品混凝土，不设混凝土拌合站，有效减少临时占地的数量，临时占地考虑永临结合，充分利用既有城市道路，以减少对城市交通的影响。

(2) 工程挖方大于填方，土石方合理调配后不能利用的弃方，根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》严格管理挖方弃土，可使对生态环境造成的影响减小到最低程度。

(3) 做好施工期的交通组织，将施工场地尽可能远离居民区等敏感区域布置，尽可能减少施工对居民生活的影响；并对工程所涉及的道路、供电、通信、给排水、天然气等地面及地下各种不同的管道和管线进行详细的调查了解，并应提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工时切断各种管线和管道不至于影响城市水、电、气、通信等各项设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常状态。

(4) 本工程沿线地下车站出入口、风亭、冷却塔等构筑物设置时，充分考虑城市区域地块性质及土地利用格局，结合城市规划做到与城市风格协调统一、平面布局清晰、空间展开序列完整，以及形体、色彩、质感处理协调，从而构建与环境协调，激发美感的人工景观。

16.1.2.2 噪声污染防治措施及其经济技术论证

(1) 合理选择设备及类型

各类风机均置于风井内，设计应在满足工程通风要求的前提下，尽量采用小风量、低风压、声学性能优良、噪声级低的风机，其噪声值应满足以下要求：排风亭的排热风机噪声值应小于 100dB；新风亭的空调风机噪声值应小于 85dB。

(2) 强化风亭消声器设计，设计对排风亭、新风亭均采用 3m 长消声器，活塞风亭采用 4m 长消声器，评价认为可基本维持沿线声环境敏感目标环境噪声现状不变。

(3) 优化风亭风口的位罝设计

各站风亭平面布局应优先保证风亭距居民住宅等敏感建筑 15m 以外，风亭主风口应背向敏感建筑，排风口面向道路方向。

(4) 轨道交通的运营管理

加强车站的运营管理，提高司乘人员的环保意识。

(5) 城市规划及建筑物合理布局

规划部门规划车辆基地、车站风亭、冷却塔周边用地时尽量安排工业、商业等非敏感性用地类型，不宜在风亭、冷却塔周围 15m 内规划建设居民住宅等敏感建筑，与居住、文教、卫生等敏感用地尽量保留一定的缓冲距离。

16.1.2.3 环境振动污染防治措施及其经济技术论证

全线依据不同减振要求，共设置中等减振措施 390 延米，设置较高减振措施 585 延米，投资共约 936 万元。

建议本工程投入运行后，对预测中振级较高、接近标准限值的敏感点进行跟踪监测，若发现存在振动超标情况，应及时采取补救措施进行防护。

运营期要加强轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，设计考虑对地面敏感点的小曲线半径地段设置钢轨涂油设施，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

16.1.2.4 地表水环境污染防治措施及其经济技术论证

车站生活污水主要包括车站内厕所产生的洗漱污水、粪便污水以及车站地面、设施擦洗污水；粪便污水经化粪池处理后，与其他生活污水一起排入既有城市排水管道，最终纳入既有城市污水处理厂。生活污水中污染物排放浓度均能够满足广东省地方标准 DB44/26-2001《水污染物排放限值》三级标准。

16.1.2.5 大气环境污染防治措施及其经济技术论证

(1) 风亭排风处理措施建议

①风亭异味处理措施建议

本工程东门路站活塞风亭、排风亭距离湖润大厦住宅楼分别为 12.9m、15.3m，建设路站排风亭距南华街住宅楼 15.7m，其余车站风亭排风口距离医院、居民楼等敏感建筑均在 20m 之外，风亭排出的异味气体对民众的生活环境基本无影响，评价考虑到异味主要是由于运营初期车站装修材料挥发气体、潮湿引起，随着时间推移，影响范围缩小到 10~20m，评价提出车站装修应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间。同时建议工程设计中东门路站、建设路站排风口尽量远离住宅楼，并背向敏感点、朝向道路一侧布置，并结合周边情况，尽量采取乔灌结合措施进行绿化设计，确保排风异味不影响居民的生活环境的影响。

②风亭排放粉尘控制措施

地铁内部粉尘浓度是由拟建地铁沿线地面空气中的粉尘含量及地铁内部积尘量所

决定的，从而最终决定了风亭排出粉尘对周围环境空气质量的影响。目前，地下站的环控设备系统能够保证地面空气在进入地铁系统内部之前，全部通过系统的过滤器过滤，资料表明，过滤器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 $1\mu\text{m}$ 以上的颗粒，效率高达 99%。清灰 10 次后除尘效率仍达 88%。总体看来，地铁风亭排出的粉尘将主要是来自地铁内部隧道、站台及施工后积尘。因此，为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，地铁建设完工后，建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除，减少积尘量。

16.1.2.6 固体废物污染防治措施及其经济技术论证

本工程运营期固体废物产生量生活垃圾为 83.2t/a，生活垃圾收集进行部分分类回收后由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统。

16.2 环保投资估算

本工程环境保护措施汇总及投资估算见表 16.2-1。

表 16.2-1 本工程环保工程投资估算表

项目			单位	数量	投资（万元）
生态	绿化迁移、临时用地绿化恢复		/	/	1156.3
	水土保持工程（包括排水设施、植物措施、表土剥离、临时堆土防护等）		/	/	800
	古树名木保护（保护坛、防护栏、密目网等）		/	/	2
	投资小计（万元）		1958.3		
噪声	各站风亭消声器		m	60	120
	采用超低噪声冷却塔		台	6	60
	施工临时围挡（3m 高）		m	2440	73.2
	投资小计（万元）		253.2		
振动	中等减振措施		单延米	390	234
	较高减振措施		单延米	585	702
	投资小计（万元）		936		
地表水	车站生活污水	化粪池	座	6	32
	投资小计（万元）		32		
环境监理费			25		
合 计			3204.5		

17 结论

17.1 工程概况

深圳市城市轨道交通 5 号线工程（黄贝岭站后至大剧院段），设计范围为 5 号线现有黄贝岭站（不含）后至大剧院（含站后折返线约 300m）。项目全部敷设在罗湖区内，线路全长 2.88km，全线采用地下敷设；共设车站 3 座，其中换乘站 1 座，平均站间距为 0.968km。本项目不涉及车辆基地和主变电所。

17.2 规划与选线合理性

5 号线工程是深圳市轨道交通二期规划中的线路之一，本工程为深圳市轨道交通 5 号线工程的未实施区段。线路均采用地下线，且基本沿已建成及规划的城市道路走行，符合城市总体规划和城市用地规划。

本工程选线避让了生态敏感区，不涉及饮用水源保护区，不涉及车辆基地和主变电所，地下敷设形式降低了工程的生态环境影响，沿深南东路下方敷设线路，与周边敏感建筑保持有一定距离。从环境保护的角度看，设计中的线路走行及线路敷设方式方案总体可行，具备环境合理性。

17.3 生态环境影响评价结论

（1）本工程项目评价范围内为建成区，属于城市生态系统，生态系统结构简单，动植物多为常见物种，地表植被多为人工种植，生物多样性相对并不丰富，由于人工的有效管理及能量补给，系统可以得到较稳定的维持。

（2）工程全线采用地下形式，永久占地包括车站出入口等占地。采用地下形式对路面的占用相对较少，更为节约占地，充分利用了城市立体空间。工程土方在土质合适的前提下尽可能移挖作填，土石方合理调配后不能利用的弃方应根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》和《深圳经济特区余泥渣土排放管理办法》的规定运送至市政指定受纳场统一处理，可使对生态环境造成的影响减小到最低程度。

（3）本工程未穿越基本生态控制线，未穿越自然保护区等特殊生态敏感区，线位在深圳市生态功能区划中位于优化开发区，是适于开发利用的区域。工程应合理控制临时占地，减少对绿地植被的侵占，做好生态恢复工作。

（4）工程沿线涉及部分古树名木，大剧院站址临近 1 处古树，拟对该处古树进行

施工期保护，建设路站~大剧院站 3 处古树距离工程较远，施工期对其影响不大。

(5) 车站出入口地面建筑经过景观美学设计，可与周围景观相融合，减少突兀感。车站周围实行绿化措施，可提升局部生态环境质量及景观效果。

(6) 本工程规模、选址基本合理，不会引起生态系统组成和功能的明显变化，生态环境影响总体可控。

17.4 声环境影响评价结论

(1) 现状评价

本工程全线评价范围内共分布声环境保护目标 5 处。

特殊敏感点共布设测点 2 处（涉及 1 处敏感点），昼间噪声等效声级为 70.6~71.3dB(A)，超过昼间 60dB(A)标准要求 10.6~11.3dB(A)。

2 类区共布设测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 60.4~67.8dB(A)、57.8~64.5 dB(A)，其中 4 处测点（涉及 2 处敏感点）昼间超过昼间 60dB(A)标准要求 0.4~7.8dB(A)，4 处测点（涉及 2 处敏感点）超过夜间 50dB(A)标准要求 7.8~14.5dB(A)。

4a 类区共布设测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 64.3~72.2dB(A)、61.6~70.0 dB(A)，其中 1 处测点（涉及 1 处敏感点）昼间超过昼间 70dB(A)标准要求 2.2dB(A)，4 处测点（涉及 2 处敏感点）超过夜间 55dB(A)标准要求 6.6~15.0dB(A)。

4b 类区测点 4 处（涉及 1 处敏感点），昼、夜噪声等效声级分别为 68.0dB(A)、65.0dB(A)，夜间超过 60dB(A)标准要求 5dB(A)，昼间均能达标。

(2) 预测评价

本工程风亭、冷却塔评价范围内涉及 5 处敏感点，共布设预测点 14 处。

特殊敏感点预测点 2 处（涉及 1 处敏感点），昼间噪声等效声级为 70.6~71.3dB(A)，超过昼间 60dB(A)标准要求 10.6~11.3dB(A)，维持现状噪声值。

2 类区预测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼间、夜间运营时段噪声等效声级分别为 60.4~67.8dB(A)、57.8~64.6 dB(A)，4 处预测点昼间超过 60dB(A)标准要求 0.4~7.8dB(A)，较现状增加 0-0.1dB，4 处预测点夜间运营时段超过 50dB(A)标准要求 7.8~14.6dB(A)，较现状增加 0-0.1dB。

4a 类区预测点 4 处（涉及 2 处敏感点），昼间、夜间运营时段的噪声等效声级分别为 64.3~72.2dB(A)、61.7~70.1 dB(A)，昼间噪声值增加 0~0.1dB，夜间运营时段噪声值增加 0.1~0.3dB，其中 1 处预测点昼间超过 70dB(A)标准要求 2.2dB(A)，4 处预测点（涉及 2 处敏感点）夜间运营时段超过 55dB(A)标准要求 6.7~15.1dB(A)。

4b类区预测点4处（涉及1处敏感点），昼间、夜间运营时段的噪声等效声级分别为 68.1dB(A)、65.2~65.3dB(A)，昼间较现状增加0.1dB，夜间运营时段较现状增加0.2~0.3dB，昼间噪声达标，昼间、夜间运营时段超过60dB(A)标准要求5.2~5.3dB(A)。

造成预测值超标的主要原因是受现状深南东路交通噪声的影响，本工程风亭、冷却塔设备运行噪声对敏感点的贡献值较低，对敏感点的影响较小。

（3）噪声污染防治措施及建议

根据本工程的噪声预测结果，本工程实施后运营期间环境噪声较现状增量不大于 0.3dB(A)，本工程对环境噪声的影响很小，可维持环境噪声现状不变，以此为依据确定本次评价无需采取噪声治理措施。

各站风亭、冷却塔设置位置需至距居民住宅等敏感建筑 15m 以外；城市规划部门在规划中亦不宜在风亭、冷却塔周围 15m 内规划建设居民住宅等敏感建筑。

根据设计方案新风亭、排风亭预设 3m 长的消声器，活塞风亭预设 4m 长的消声器，增加投资约 120 万。6 台冷却塔采用超低噪音冷却塔，比普通型冷却塔约增加投资 60 万。本工程降噪措施合计约增加投资 180 万元。

建设、设计部门应选用声学性能优良的低噪声车辆、设备及轨道结构类型，采取相应的基础减振措施，并在工程实施中认真落实各项噪声污染防治措施及建议。

17.5 环境振动影响评价结论

（1）现状质量和保护目标

全线评价范围内共有环境振动敏感点 19 处，其中学校、幼儿园、医院 3 处，居民住宅、办公机关 16 处。

全线共涉及 19 处现状敏感点，现状主要受深圳地铁 2 号线轨道交通振动和深南东路交通振动影响，本次现状监测选择全部 19 处进行监测，由现状监测结果可知：16 处一般居民住宅、机关单位敏感点昼、夜 VL_{z10} 分别为 55.37~69.15dB、53.04~60.48dB，

昼、夜均满足“交通干线两侧”、“混合区”昼间 75dB、夜间 72dB 标准；3 处特殊敏感点昼、夜 VL_{Z10} 分别为 61.55~64.48dB、57.45dB，昼、夜均满足“居民区、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准。

（2）主要环境影响

经预测，工程建成后，地铁列车运行对周围环境产生一定影响。

①一般敏感点

经预测， VL_{Z10} 为 50.6dB~69.1dB， VL_{ZMAX} 为 53.6~72.1dB，所有敏感点昼夜间 VL_{Z10} 均满足“交通干线两侧”、“混合区”昼间 75dB、夜间 72dB 标准要求。1 处敏感点 VL_{ZMAX} 超标 0.1dB。

②特殊敏感点

经预测， VL_{Z10} 为 47.4~69.4dB， VL_{ZMAX} 为 50.4~72.4dB，对照“居民区、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准要求，所有预测点昼间 VL_{Z10} 均达标，1 处预测点夜间超标 2.0dB。2 处敏感点昼间 VL_{ZMAX} 超标 0.7~2.4dB，1 处敏感点夜间 VL_{ZMAX} 超标 0.9~5.0dB。

按照满足昼间 75dB、夜间 72dB 要求控制，不宜在距本工程线路外轨中心线 12m 范围内规划建设隔振等级 I、II 类及以下的居民住宅等敏感建筑，不宜在距本工程线路外轨中心线 22m 范围内规划建设隔振等级 III 类及以下的居民住宅等敏感建筑。

（3）防护措施及建议

综合考虑环境振动影响，全线依据不同减振要求，共设置中等减振措施 390 延米，较高减振 585 延米，投资约 936 万元。

建议本工程投入运行后，对预测中振级较高、接近标准限值的敏感点进行跟踪监测，若发现存在振动超标情况，应及时采取补救措施进行防护。

运营期要加强轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

17.6 地表水环境影响评价结论

本工程污水类型为生活污水，来源于各车站，生活污水总排放量为 204.73m³/d。

车站生活污水全部经化粪池处理后排入既有城市排水管道，最终纳入滨河污水处理厂。生活污水中污染物排放浓度均能够满足广东省地方标准 DB44/26-2001《水污染物排放限值》三级标准。

17.7 大气环境影响评价结论

(1) 根据深圳市环境质量公报显示, 2017 年全市环境空气质量达到国家环境空气质量一级(空气质量优)和二级标准(空气质量良)的天数为 343 天, 占全年总天数的 94.0%, 空气中首要污染物为臭氧、二氧化氮、细颗粒物以及可吸入颗粒物。

工程地段沿深南东路敷设, 因此影响沿线环境空气质量现状的主要污染源是上述交通干道大量运行的机动车, 主要污染物为机动车排放的汽车尾气。

(2) 根据对深圳地铁 1 号线、7 号线、11 号线的类比调查, 地铁运营初期排风亭的异味气体影响范围为 20m, 20m 以远即感觉不到异味。本工程东门路站活塞风亭、排风亭距离湖润大厦住宅楼分别为 12.9m、15.3m, 建设路站排风亭距南华街住宅楼 15.7m, 其余车站排风口均在敏感目标 20m 以远, 风亭排出的异味气体对民众的生活环境基本无影响, 评价提出车站装修应选用符合国家标准环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间。建议工程设计中东门路站、建设路站排风口尽量远离住宅楼, 并背向敏感点、朝向道路一侧布置, 结合周边情况, 尽可能采取乔灌结合措施进行绿化设计, 确保排风异味不影响居民的生活环境的影响。

(3) 对于产生有害气体、灰尘的生产工艺设备优先选用采取防护措施, 对环境影响较小的设备, 并加强局部通风、排风系统设计。车站环控系统空调、风机全部采用具有过滤、除尘、消毒装置设备, 保证地下车站排风的空气质量。

(4) 为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响, 地铁建设完工后, 建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除, 减少积尘量。

17.8 固体废物环境影响评价结论

本工程运营期固体废物产生量生活垃圾为 83.2t/a, 生活垃圾收集进行部分分类回收后由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统, 因此本工程运营后产生的固体废物对周围环境的影响很小。

17.9 施工期环境影响评价结论

(1) 本工程施工对环境的影响较大, 应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、及国家、广东省、深圳市其它有关建筑施工环境管理的法规, 并将评价中所提的各项措施、建议落实到施工各个环节, 做到文明施工, 使施工期环境影响降至最低。

(2) 施工期仅征地拆迁等工程活动对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，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至最低程度。

(3) 本工程施工时间长、不可避免的造成附近居民生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，最大限度使问题能够得以顺利解决。为此，施工单位应专门设立“信访办”，接待群众投诉并派专人限时协调解决，宣传、解释工作到位，尽量争取居民谅解，取得市民的支持。

(4) 如在施工中发现文物，应立即停工并报文物部门进行处理。

17.10 环境影响经济损益分析结论

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。

17.11 环境管理与环境监测

为了保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程的全过程进行严格、科学的跟踪，并进行规范的环境管理与环境监控。

环境管理包括建设前期、施工期、运营期环境管理，环境管理应按计划落实。

本工程按照施工期和运营期制定了分期的环境监测方案、采样与监测分析方法。

17.12 环境影响评价结论

深圳市轨道交通 5 号线工程属于深圳市轨道交通二期规划中的线路之一，本工程是深圳市轨道交通 5 号线工程的未实施区段。工程线路均采用地下线，且基本沿已建成及规划的城市道路走行，符合城市用地规划。

工程建成后，使 5 号线横穿深圳市城市总体规划中第一、第二圈层，连接西、中、东三条发展轴，成为深圳市物流中心、高新技术区、大学城和沿线各组团之间的快速联系通道，同时也是地铁主干线路 1、2、3、4、7、9、10、11 号线的集散线和联络线，对于沿线居民生活将带来极大的便利。

本工程选线避让了生态敏感区，地下敷设形式降低了工程的生态环境影响，对沿

线的噪声、振动影响总体可控，在采取相应环保措施的前提下，从环境保护的角度看，设计中的线路走行及线路敷设方式方案总体可行。

本工程应严格落实环评报告及批复意见，工程建设引发的污染均可实现达标排放；工程建成运营后，有效的替代了部分公交出行方式，对减少大气污染物总量排放起到了积极作用。

综合以上分析，本工程是一项经济效益、社会效益、环境效益相协调统一的项目，项目建设可行。