

深圳市城市轨道交通 5 号线二期工程
(5 号线南延线)
竣工环境保护验收调查报告

委托单位：深圳市地铁集团有限公司

编制单位：华测检测认证集团股份有限公司

二〇二一年五月

目录

前言	1
第一章 总论	3
1.1 编制依据	3
1.1.1 国家法律法规、部门规章	3
1.1.2 地方性法规和规范	3
1.1.3 验收技术规范 and 标准	4
1.1.4 工程相关技术资料及批复文件	4
1.2 调查目的及原则	5
1.2.1 调查目的	5
1.2.2 调查原则	5
1.3 调查方法	5
1.4 项目组成和调查范围	6
1.4.1 项目组成	6
1.4.2 调查范围	6
1.5 调查重点	7
1.6 区域环境功能区划和验收标准	8
1.6.1 区域环境功能区划	8
1.6.2 验收标准	11
1.7 环境保护目标	14
第二章 工程调查	16
2.1 工程设计和建设过程	16
2.2 工程建设基本情况	16
2.2.1 地理位置	16
2.2.2 线路走向	16
2.2.3 工程建设规模	19
2.3 主要工程内容及数量	20
2.3.1 线路工程	20
2.3.2 轨道	21

2.3.3 车辆	21
2.3.4 车站工程	21
2.3.5 区间结构	23
2.3.6 给排水	23
2.3.7 环控	23
2.3.8 供配电	26
2.4 运能及运行参数调查	26
2.5 环保设施的运行情况调查	26
2.6 工程总投资及环保投资	26
2.7 依托工程验收情况调查	28
2.8 工程变更情况	28
2.8.1 工程线位变更情况	28
2.8.2 车站环控设施变更情况	29
2.8.3 调整情况说明	34
2.9 工程调查小结	35
第三章 环境影响评价回顾	36
3.1 环评阶段环境质量现状	36
3.1.1 声环境	36
3.1.2 振动环境	36
3.1.3 地表水环境	36
3.1.4 地下水环境	37
3.1.5 环境空气	37
3.1.6 电磁环境	37
3.1.7 生态环境	38
3.2 施工期环境影响评价及主要措施	38
3.2.1 声环境	38
3.2.2 振动环境	38
3.2.3 环境空气	39
3.2.4 水环境	40

3.2.5 固体废物	41
3.2.6 生态环境	42
3.3 运营期环评主要结论	43
3.3.1 噪声影响	43
3.3.2 振动影响	43
3.3.3 水环境影响	43
3.3.4 电磁环境影响	44
3.3.5 固体废物影响	45
3.4 运营期主要环境保护措施	45
3.4.1 噪声防护措施	45
3.4.2 振动防治措施	45
3.4.3 大气污染防治措施	45
3.4.4 水污染防治措施	46
3.4.5 固体废物污染防治措施	46
3.5 环境管理和监控要求	46
3.5.1 环境管理措施	46
3.5.2 环境监控措施	46
3.6 环评批复	47
第四章 环保措施落实情况调查	49
4.1 环保措施落实情况	49
4.2 声环境保护措施落实情况	56
4.2.1 环评报告及其批复要求的噪声防治措施	56
4.2.2 工程实际采取的噪声防治措施落实情况	56
4.3 轨道减振措施落实情况	61
4.3.1 轨道减振措施实施情况	61
4.3.2 减振措施落实情况调查	61
4.4 大气污染防治措施落实情况	65
4.4.1 环评报告及其批复要求	65
4.4.2 防治措施落实情况	65

4.5 地表水环境保护措施落实情况	67
4.5.1 环评报告及其批复要求	67
4.5.2 水环境保护措施落实情况	68
4.6 固体废物措施落实情况	68
4.6.1 环评及批复要求	68
4.6.2 实际落实情况	68
4.7 生态保护措施调查落实情况	69
4.7.1 环评及批复要求	69
4.7.2 实际落实情况	70
第五章 验收监测结果与分析	72
5.1 声环境验收监测结果与分析	72
5.1.1 监测期间工况	72
5.1.2 监测方案	72
5.1.3 监测结果与分析	73
5.2 振动验收监测结果与分析	76
5.2.1 监测期间工况	76
5.2.2 沿线振动影响调查	76
5.2.2.1 监测方案	76
5.2.2.2 监测结果与分析	78
5.2.3 沿线室内二次辐射噪声影响调查	80
5.2.3.1 监测方案	80
5.2.3.2 监测结果与分析	82
5.2.3.3 类比分析	83
5.3 大气环境验收监测结果与分析	85
5.3.1 监测期间工况	85
5.3.2 风亭异味监测方案	85
5.3.3 监测结果与分析	85
第六章 验收调查结果与分析	87
6.1 声环境验收调查与分析	87

6.1.1	调查内容	87
6.1.2	工程沿线噪声污染源调查	87
6.1.3	噪声敏感点核查	87
6.1.4	降噪措施	92
6.1.5	声环境验收调查结论	92
6.2	振动影响验收调查与分析	93
6.2.1	调查内容	93
6.2.2	沿线振动敏感点调查结果	93
6.2.3	振动调查结论	98
6.3	水环境验收调查与分析	98
6.3.1	沿线车站污水排放情况调查	98
6.3.2	水环境验收调查结论	99
6.4	风亭废气验收调查与分析	99
6.4.1	风亭废气污染源调查	99
6.4.2	风亭废气调查结论	100
6.5	固体废物影响调查	100
6.5.1	固体废物来源	100
6.5.2	固体废物的产量	100
6.5.3	固体废物的处置	100
6.5.4	固体废物影响调查结论	100
6.6	城市生态环境影响调查	100
6.6.1	调查内容	100
6.6.2	沿线生态敏感点调查结果	100
6.6.3	施工临时占地调查	101
6.6.4	景观影响调查	102
6.7	施工期环境影响调查	103
6.7.1	施工期声环境影响调查	103
6.7.2	施工期水环境影响调查	104
6.7.3	施工期大气环境影响调查	105

6.7.4 施工期小结	109
6.8 公众意见调查	109
6.8.1 公众意见调查的主要内容	110
6.8.2 调查原则	110
6.8.3 调查对象和方法	110
6.8.4 沿线居民公众意见调查结果分析	111
6.8.5 公众投诉情况调查	113
6.8.6 小结	113
第七章 环境管理及监测计划落实情况调查	114
7.1 施工期环境管理状况和监测计划落实情况	114
7.2 运营期环境管理状况和监测计划落实情况	114
7.3 运营期环境管理工作建议	115
第八章 验收调查结论	116
8.1 项目基本情况	116
8.2 环境保护执行情况	116
8.3 验收调查结果	116
8.3.1 环境振动影响调查结果	116
8.3.2 声环境影响调查结果	117
8.3.3 水环境影响调查结果	118
8.3.4 环境空气影响调查结果	118
8.3.5 固体废物影响调查结果	118
8.3.6 生态保护设施调查	118
8.3.7 公众意见调查结论	118
8.4 建议	118
8.5 结论	119

前言

深圳轨道交通5号线(环中线)是深圳轨道交通线网中的一条干线,西起前海湾,经宝安中心、新安旧城区、西丽、大学城、龙华拓展区、坂田、布吉,东至黄贝岭。线路全长40.001km,其中高架线3.424km,地下线路35.801km,过渡段0.776km,共设车站27座,其中高架站2座,地下站25座,平均站间距约1.454km。设1座塘朗车辆段。地铁5号线(环中线)自2007年12月21日正式开工建设,至2011年6月22日正式开通试运营。

本项目工程为5号线(环中线)南延段工程,即5号线南延线工程,位于深圳市南山区,线路南起2号线赤湾站,北至5号线(环中线)前海湾站南端,线路大致走向为“S”字型,穿越南山片区、前海片区。5号线南延线正线全长7.65km(自赤湾站至桂湾站的车站和区间),全线采用地下敷设方式,全线共设置7座地下车站,其中换乘站4座。工程依托5号线既有线的塘朗车辆段,不单独设车辆段、停车场,工程不新建主变电所,外部电源由2号线后海主变电所引入。工程投资估算总额为70.8亿元,其中环保投资20287.19万元,占总投资2.87%。

5号线南延线作为深圳市近期轨道网络的重要组成部分,覆盖前海合作区主要交通拥挤地区,衔接宝安、南山,连接多条轨道交通线路,是加强与周边地区联系的重要线路,对于缓解线路沿线交通压力具有重要作用。

工程建设背景如下:

(1) 2015年11月,深圳市市政设计研究院有限公司编制完成了《深圳市城市轨道交通5号线二期工程(5号线南延线)工程环境影响报告书》,同年12月,深圳市人居环境委员会以深环批函[2015]058号批复了该环境影响报告书。

(2) 2015年12月,深圳市发展改革委以深发改[2015]1832号《深圳市发展改革委关于城市轨道交通5号线二期工程可行性研究报告的批复》对本工程的可研报告予以批复。

(3) 2016年4月深圳市交通运输委员会以深交复[2016]38号《市交通运输委关于深圳市城市轨道交通5号线二期工程初步设计的批复》对本工程的初步设计予以批复。

(4) 2019年8月,项目建成通车运行。

根据《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(国令第682

号)、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4号)的有关规定,本工程需开展竣工环保验收。2020年5月,建设单位委托华测检测认证集团股份有限公司(以下简称“我公司”)开展竣工环境保护验收调查工作。

我公司接受委托后,随即成立课题组对工程现场进行了详细踏勘,在深圳市地铁集团有限公司的大力配合下,收集了该项目的设计、施工、竣工及环评等有关资料及相关批复,分别就工程实际运行工况、环保措施建设情况,工程试运营期的声环境、环境振动、水环境、环境空气、生态环境等多个专题开展验收调查工作,同时开展相关的噪声、振动、废水、废气监测,并同步开展了公众意见调查工作。通过大量调查、监测和分析,在系统深入的研究基础上,编制完成《深圳市城市轨道交通5号线二期工程(5号线南延线)竣工环境保护验收调查报告》。

在验收调查过程中,得到了深圳市生态局、规资局、环评单位深圳市市政设计研究院有限公司、监理单位深圳市环境工程科学技术中心有限公司、沿线街道办事处等单位 and 群众的大力支持,在此一并表示感谢。

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规、部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1 施行)；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2019.1.1 施行)；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1 施行)；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法(修订)》(2018.1.1 施行)；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2019.1.1 施行)；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.1.1 施行)；
- (7) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》(国令第 682 号, 2017.10.1 施行)；
- (8) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》(国环规环评〔2017〕4 号, 2017.11.20 施行)；
- (9) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办[2015]52 号)；
- (10) 《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》(国家环境保护总局, 环发[2000]38 号, 2000.2.22 施行)。

1.1.2 地方性法规和规范

- (1) 《广东省环境保护条例》(2019 年 11 月)；
- (2) 《深圳经济特区环境保护条例》(2018 年 12 月)；
- (3) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》(2018 年 12 月)；
- (4) 《深圳经济特区水土保持条例》(2019 年 8 月)；
- (5) 《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》(2020 年 8 月)；
- (6) 《深圳经济特区市容和环境卫生管理条例》(2019 年 10 月)；
- (7) 《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, 2005 年 11 月)；
- (8) 《深圳市建筑施工噪声管理规定》(2008 年 11 月)；
- (9) 《深圳经济特区余泥渣土管理办法》(2004 年 8 月)；
- (10) 《深圳市扬尘污染防治管理办法》(2018 年 12 月)；

（11）《深圳市人民政府关于颁布深圳市地面水环境功能区划的通知》（深府〔1996〕352号）；

（12）《关于印发广东省地表水环境功能区划的通知》（粤环[2011]14号）；

（13）《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）；

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

（15）《深圳市人民政府关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》（深府〔2008〕99号）；

（16）《关于印发深圳市近岸海域环境功能区划的通知》（深府办[1999]39号）。

1.1.3 验收技术规范 and 标准

（1）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394-2007）；

（2）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》（HJ/T403-2007）；

（3）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（4）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（5）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（6）《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）；

（7）《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170-2009）；

（8）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（9）《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；

（10）《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）；

1.1.4 工程相关技术资料及批复文件

（1）《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》（深圳市市政设计研究院有限公司，2015年11月）；

（2）《关于〈深圳市城市轨道交通5号线南延线环境影响报告书〉（报批稿）的批复》（深环批函[2015]058号，深圳市人居环境委员会，2015年12月）；

（3）《深圳市发展改革委关于城市轨道交通5号线二期工程可行性研究报告的批复》（深发改[2015]1832号）；

（4）《市交通运输委关于深圳市城市轨道交通5号线二期工程初步设计的批复》（深交复[2016]38号）；

（5）深圳市城市轨道交通5号线南延线工程施工图；

（6）《深圳市城市轨道交通5号线南延线工程施工期工程环境监理月度报告》和《深圳市城市轨道交通5号线南延线工程施工期工程环境监理总报告》；

（7）深圳市地铁集团有限公司提供的其他相关图件资料。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

旨在调查本工程环境保护设施与建设项目主体工程是否同时投入使用，是否全面落实了施工期和营运期各项环境保护措施，各项环保措施和设施是否有效，是否起到了防治污染和保护生态的作用，是否符合竣工环境环保验收的各项要求，并根据调查结果提出环境保护补救措施。

1.2.2 调查原则

- （1）认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及相关规定；
- （2）坚持污染防治与生态保护并重的原则；
- （3）坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- （4）坚持充分利用已有资料与实地踏勘、现场调研、现状监测相结合的原则；
- （5）坚持对轨道交通建设前期、施工期、运营期环境影响进行全过程分析的原则。

1.3 调查方法

- （1）作为线路类项目，采用“以点为主、点段结合、反馈全线”的调查方法；
- （2）具体的调查方法包括：资料调研、现场踏勘、现状监测、资料分析、公众意见调查等。

1.4 项目组成和调查范围

1.4.1 项目组成

本工程由线路工程、车站工程等组成，介绍如下：

（1）线路：线路全长约 7.65km，全线采用地下敷设方式。

（2）车站：沿线共设车站 7 座，均为地下站，分别为赤湾站（与 2 号线换乘）、荔湾站、铁路公园站（与规划 15 号线换乘）、妈湾站（与规划深惠城际线换乘）、前湾公园站、前湾站（与 9 号线换乘）、桂湾站。

本工程不单独设车辆段、停车场，依托已建成的 5 号线塘朗车辆段，可满足南延后 5 号线全线停车和维保需求；远期依托上水径停车场以满足远期运营需求，该停车场后续建设将单独办理环保手续；工程不新建主变电所，电源由既有 2 号线后海主变电所引入。

1.4.2 调查范围

本次竣工环保验收包括线路工程及沿线车站。

2015 年 12 月 22 日，深圳市人居环境委员会以深环批函[2015]058 号《关于<深圳市城市轨道交通 5 号线南延线环境影响报告书>（报批稿）的批复》，对本工程的环评报告书予以批复；2018 年 10 月 09 日，国家发布了最新的《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）代替《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2008），新导则对部分环境要素的评价范围进行了调整，具体详见下表。

表 1.4-1 环境要素评价范围变化汇总表

环境要素	评价范围			本次验收调查范围	验收调查范围确定依据
	环评	《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2008）	《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）		
噪声	地下车站风亭、冷却塔周围 50m 以内区域	风亭、冷却塔周围 50m 以内区域	地下车站冷却塔声源周围 50m，风亭声源周围 30m	地下车站风亭、冷却塔周围 50m 以内区域	《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》（HJ/T403-2007）6.2.4 章节
振动	外轨中心线两侧 60m 以内区域	外轨中心线两侧 60m 以内区域	外轨中心线两侧 50m 以内区域，可根据建设项目工程和环境影响的实际	外轨中心线两侧 60m 以内区域	

			情况适当缩小或扩大		
二次辐射噪声	隧道垂直上方至外轨中心线两侧 20m 以内区域	隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内区域	隧道垂直上方至外轨中心线两侧 50m 以内区域，可根据建设项目工程和环境影响的实际情况适当缩小或扩大	隧道垂直上方至外轨中心线两侧 20m 以内区域	
大气	车站排风亭周围 50m 区域	/	地下车站排风亭周围 30m 以内区域	车站排风亭周围 50m 区域	

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》（HJ/T403-2007）6.2.4 章节，验收工作范围主要按照环境影响评价报告、批复文件等相关资料确定，因此本次验收调查范围主要依据项目组成和环境影响评价报告、批复文件中的评价范围，并根据最新的《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）以及建设项目工程和环境影响的实际情况适当扩大，各环境要素的调查范围确定如下：

环境噪声：地下车站风亭、冷却塔周围 50m 以内区域；

环境振动：外轨中心线两侧 60m 以内区域；

二次辐射噪声：重点调查隧道垂直上方至外轨中心线两侧 20m 以内区域，20m~50m 区域范围主要关注敏感点投诉情况；

水环境：车站的废水排放口；

环境空气：车站排风亭周围 50m 区域；

固体废物：工程沿线车站界内。

1.5 调查重点

根据本工程的主要环境影响评价结论和竣工环境保护验收调查的技术要点，确定本次调查的重点是：

（1）环境影响报告书及批复中提出的环保措施落实情况；

（2）以实测为主调查措施后线路运营产生的振动、二次辐射噪声对沿线敏感点的影响；车站环控设施如冷却塔、风亭等产生的噪声、废气对周边敏感点的影响。

1.6 区域环境功能区划和验收标准

1.6.1 区域环境功能区划

经调查，项目所经区域目前环境空气和水环境功能区划与环评阶段一致，声环境功能区划较环评阶段有局部调整，具体介绍如下。

（1）声环境

2008年5月25日，深圳市人民政府发布《深圳市人民政府关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》（深府[2008]99号）；

2020年8月24日，深圳市生态环境局发布《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环[2020]186号），对深圳市声功能区划进行了调整。

环评阶段依据深府[2008]99号文件《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》，项目沿线环境噪声分别属于2类、3类和4类标准适用区域，其中大南山片区和前海片区桂庙路以北属于2类声功能区，执行2类标准；赤湾、前海片区桂庙路以南属于3类声功能区，执行3类标准；线路沿线的交通干线（兴海大道、港前路、前海路、月亮湾大道、临海大道、振海路、听海大道、桂庙路等）、平南铁路两侧区域执行4类标准。

本次验收根据新颁发的《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环[2020]186号），实际工程沿线2类、3类功能区未变化，4类声功能区划范围进行调整，主要调整内容为：相邻区域为1类声环境功能区时，距离由50米调整为55米以内的区域（含55米处的建筑物）划为4类声环境功能区；相邻区域为2类声环境功能区时，距离由35米调整至40米以内的区域（含40米处的建筑物）划为4类声环境功能区。

环评阶段与实际工程沿线声环境功能区对比情况一览见表1.6-1，沿线现状声功能区划见表1.6-2。

表 1.6-1 环评阶段与实际工程沿线声环境功能区对比情况一览表

路段	声环境功能区划		涉及敏感目标	涉及敏感目标变化情况
	环评阶段	工程实际		
起点~兴海大道敷设线路两侧	交通干线两侧 20m 范围内为 4a 类区, 之外为 3 类区	交通干线两侧 20m 范围内为 4a 类区, 之外 为 3 类区	赤湾学校、赤湾工业园	声功能区不变
兴海大道~月亮湾大道敷设线路两侧	交通干线两侧 35m 范围内为 4a 类区, 之外为 2 类区	交通干线两侧 40m 范围内为 4a 类区, 之外 为 2 类区	紫园、南山花园、德尚世家、金紫荆拉菲幼儿园、观峰阁、汉京确悦	声功能区不变
月亮湾大道~桂庙渠敷设线路两侧	交通干线两侧 20m 范围内为 4a 类区, 之外为 3 类区	交通干线两侧 20m 范围内为 4a 类区, 之外 为 3 类区	前海湾花园、前海规划区	声功能区不变
桂庙渠~终点敷设线路两侧	交通干线两侧 35m 范围内为 4a 类区, 之外为 2 类区	交通干线两侧 40m 范围内为 4a 类区, 之外 为 2 类区	不涉及敏感目标	/
/	4a 类声功能区 距离: 相邻为 2 类区: 35m 相邻为 3 类区: 20m	4a 类声功能区 距离: 相邻为 2 类区: 40m 相邻为 3 类区: 20m	南山花园、德尚世家、观峰阁、汉京确悦	声功能区不变
/	4b 类声功能区 距离: 相邻为 2 类区: 35m 相邻为 3 类区: 20m	4b 类声功能区 距离: 相邻为 2 类区: 40m 相邻为 3 类区: 20m	不涉及敏感目标	/

表 1.6-2 验收阶段沿线声环境功能区划

依据	适用范围	标准值与类别
《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》（深环[2020]186号）、《声环境质量标准》GB3096-2008	2类区适用范围： a. 兴海大道~月亮湾大道敷设线路两侧； 桂庙渠~终点敷设线路两侧；	2类区： 昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)
	3类区适用范围： a. 起点~兴海大道敷设线路两侧； 月亮湾大道~桂庙渠敷设线路两侧；	3类区： 昼间 65dB(A) 夜间 55dB(A)
	道路交通干线（兴海大道、港前路、前海路、月亮湾大道、临海大道、振海路、听海大道、桂庙路）两侧 4a类区适用范围： a.若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，将临街建筑面向道路一侧至道路边界线的区域（含第一排建筑物）划为4a类声环境功能区。并排的两个建筑物临路一侧的相邻两点间距离小于或等于20米时，视同直线连接； b.当临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将交通干线边界线外一定距离以内的区域划分为4a类声环境功能区： 相邻区域为2类声环境功能区，距离为40m； 相邻区域为3类声环境功能区，距离为25m	4a类区： 昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)
	工程过月亮湾大道后，下穿平南铁路，铁路交通用地边界线外一定距离以内的区域划分为4b类声环境功能区	4b类区： 昼间 70dB(A) 夜间 60dB(A)

（2）环境空气功能区划

根据《深圳市环境空气质量功能区划分方案》，本项目所在区域属于环境空气二类功能区，空气质量执行中华人民共和国国家标准《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准，与环评阶段一致。

（3）地表水环境

本工程为地下线路，穿越桂庙渠、铲湾渠，所在区域地表水属于珠江口水系。根据《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环[2011]14号），桂庙渠和铲湾渠水质用途为一般景观用水区，水质目标为Ⅴ类，与环评阶段一致。

根据《关于印发深圳市近岸海域环境功能区划的通知》（深府办[1999]39号），项目近岸海域为东角头下一南头关界综合功能区，前海湾港池内为四类功能区（主要功能：港口、城市排污混合区），执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中的第四类标准；港池外为三类功能区（主要功能：海洋港口水域、海洋开发作业、排污、一般工业用水和滨海风景旅游），执行海水水质第三类标准，与环评阶段一致。

1.6.2 验收标准

本次验收标准原则采用已通过环境保护行政主管部门批复的《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》中所确认的环境质量标准 and 排放标准，对于修订新颁布的环境保护标准，采用新标准进行校核。

（1）声环境

本次验收声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的4a类、2类、3类标准，具体标准值见表1.6-3，根据调查，本项目声环境范围内不涉及学校、医院等特殊敏感建筑。

表 1.6-3 声环境质量标准（摘录）单位:dB(A)

标准名称		类别		标准值		适用范围
环评阶段	验收阶段			昼间	夜间	
《声环境质量标准》 GB3096-2008	《声环境质量标准》 GB3096-2008	2类		60	50	大南山片区和前海桂庙路以北区域
		3类		65	55	赤湾、前海片区桂庙路以南区域
		4类	4a	70	55	线路沿线的交通干线（兴海大道、港前路、前海路、月亮湾大道、临海大道、振海路、听海大道、桂庙路等）两侧区域4a类区 适用范围如下：

						（一）高于三层楼房以上（含三层）的临街建筑，第一排建筑面向道路一侧区域； （二）低于三层楼房的临街建筑（含开闾地），如相邻1、2、3类标准适用区域，则距离道路红线分别为55、40、25米以内区域。
			4b	70	60	平南铁路两侧路轨纵深两侧的区域4b区适用范围：低于三层楼房的临街建筑（含开闾地），如相邻1、2、3类标准适用区域，则距离道路红线分别为55、40、25米以内区域。

车站厂界噪声执行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、3类标准。具体见下表。

表 1.6-4 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘选）单位: dB(A)

标准名称		类别	标准值		适用范围
环评阶段	验收阶段		昼间	夜间	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2类	60	50	桂湾站、荔湾站
		3类	65	55	赤湾站、铁路公园站、妈湾站、前湾公园站、前湾站、

（2）环境振动

本次验收环境振动执行标准与环评报告书环评执行标准一致，本项目振动敏感点参照声环境功能区划分别执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的“混合区、商业中心区”、“工业集中区”和“交通干线道路两侧”标准，学校执行“居民、文教区”标准，即昼间70dB，夜间67dB。主要标准值参见表1.6-5。

针对地铁隧道垂直上方至外轨中心线两侧20m内的敏感建筑，其室内二次辐射噪声执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009），与环评报告书一致，详见表1.6-5。

表 1.6-5 城市区域环境振动标准（摘录）

环境要素	标准名称		标准值与等级	适用范围
	环评阶段	验收阶段		
振动	《城市区域环境振动标准》 GB10070-88	《城市区域环境振动标准》 GB10070-88	居民、文教区： 昼间70dB，夜间67dB	学校敏感点
			混合区、商业中心区： 昼间75dB，夜间72dB	位于噪声功能区划“2类”区内的敏感点

			工业集中区： 昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划 “3类”区内的敏感点
			交通干线两侧标准值： 昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划 “4类”区内的敏感点
二次辐射噪声	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》JGJ/T 170-2009	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》JGJ/T 170-2009	昼间 41dB (A)， 夜间 38dB (A)	位于噪声功能区划 “2类”区内的敏感点
			昼间 45dB (A)， 夜间 42dB (A)	位于噪声功能区划 “3类”区内的敏感点
			昼间 45dB (A)， 夜间 42dB (A)	位于噪声功能区划 “4类”区内的敏感点

备注：根据环评报告，学校室内二次辐射噪声执行“位于噪声功能区划“2类”区”标准。

(3) 环境空气

① 质量标准

本次验收环境空气质量执行标准与环评报告书一致，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，具体标准值见表 1.6-6。

表 1.6-6 环境空气质量标准（单位 mg/m³）

评价标准		平均时段	SO ₂	NO ₂	CO	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
环评阶段	验收阶段							
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	年平均	0.06	0.04	——	0.20	0.07	0.035
		日平均	0.15	0.08	4.00	0.30	0.15	0.075
		1 小时平均	0.5	0.20	10.00	——	——	——

② 排放标准

风亭废气验收执行标准与环评报告书一致，风亭废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的“恶臭污染物厂界标准值”二级标准，详见表 1.6-7。

表 1.6-7 恶臭污染物厂界标准值

标准		控制项目	单位	标准值
环评阶段	验收阶段			
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	臭气浓度	无量纲	20

(4) 地表水

① 环境质量标准

本次验收地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 V 类标准，详见表 1.6-8；

表 1.6-8 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	pH	溶解氧	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	总磷(以 P 计)	石油类
标准限值	6~9	≥2	≤40	≤10	≤2.0	≤0.4	≤1.0
项目	铜	汞(ug/L)	镉	六价铬	铅	粪大肠菌群(个/L)	
标准限值	1.0	2.0	0.01	0.1	0.1	40000	

②排放标准

本工程各车站污水均纳入市政污水管网, 执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准, 具体标准值见表 1.6-9。

表 1.6-9 水污染物排放限值标准 单位: mg/L

标准		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	动植物油	石油类	氨氮
环评阶段	验收阶段							
DB44/26-2001 (第二时段) 三级标准	DB44/26-2001 (第二时段) 三级标准	6~9	500	300	400	100	20	/

1.7 环境保护目标

5 号线南延线沿线敏感点主要是噪声和振动敏感点。

(1) 声环境保护目标

根据环境影响报告书, 环评阶段车站风亭、冷却塔周边 50m 范围内共有 5 处声环境敏感目标, 包括 4 处居民住宅(南山花园、观峰阁、汉京确悦、前海湾花园(二期)) 和 1 处幼儿园(金紫荆拉菲幼儿园)。

目前验收调查阶段经实地踏勘, 工程建设中对荔湾站 1#风亭位置进行了优化, 金紫荆拉菲幼儿园距离风亭最近距离为 67.4m, 大于 50m, 超出调查范围, 其余敏感目标均在验收调查范围内。

由此目前调查范围内共有 4 处声环境敏感目标, 均为居民住宅(南山花园、观峰阁、汉京确悦、前海湾花园(二期))。

其中荔湾站周边分布有 3 处敏感点(南山花园、观峰阁、汉京确悦), 妈湾站周边分布有 1 处敏感点(前海湾花园二期), 其余车站周边无噪声敏感目标。噪声敏感点变化环和各车站风亭、冷却塔设置情况及周边环境概况见表 6.1-1~2。

(2) 环境振动敏感目标

根据环境影响报告书, 环评阶段线路外轨中心线两侧 60m 范围内共有 11 处振动敏感点, 包括居民住宅 6 处、学校 2 处、工业区宿舍 2 处、规划商住区 1

处。

目前验收调查阶段，经现场踏勘，南山公司宿舍楼已拆迁，其余敏感目标均在调查范围内。

调查范围内共有 10 处振动敏感点，包括居民住宅 6 处、学校 2 处、工业区宿舍 1 处、规划商住区 1 处（规划商住区目前未实施，仍为空地）。

敏感点分布情况见表 6.2-1~2。

（3）大气环境保护目标

根据环境影响报告书，车站排风亭周边 50m 范围内共有 5 处大气环境敏感目标，包括 4 处居民住宅（南山花园、观峰阁、汉京确悦、前海湾花园（二期））和 1 处幼儿园（金紫荆拉菲幼儿园）。

验收调查阶段荔湾站 1#风亭布局优化，与金紫荆拉菲幼儿园最近距离为 67.4m，大于 50m，超出调查范围，其余敏感目标均在调查范围内。

由此目前验收调查范围内共有 4 处大气环境敏感目标（南山花园、观峰阁、汉京确悦、前海湾花园（二期）），均为居民住宅，具体情况见表 6.4-1。

（4）生态保护目标

环评阶段工程下穿赤湾山（非旅游区）、大南山公园（市政公园），位于基本生态控制线范围内，单线里程总长度约为 1447m。占用生态控制线类型属于大型市政绿地。

目前验收阶段经核查，工程下穿赤湾山、大南山公园，单线里程总长度约为 1261m，下穿距离减少 186m，具体见 7.6 节。

（5）晚于本工程建设环境保护目标

本工程调查范围内新增新建 3 处敏感点，其中一处为小学（荔湾小学），2 处为在建居住区（半山港湾花园、赤湾科苑），该 3 处敏感目标批复建设时间均晚于本工程建设，故本次验收调查新建敏感点受本工程影响程度及所在线路区段环保措施设置情况，必要时对新建敏感点进行振动监测并提出防控措施。

第二章 工程调查

2.1 工程设计和建设过程

✧ 2015年8月，深圳市市政设计研究院有限公司完成本工程可行性研究报告及初步设计，并通过专家评审；

✧ 2015年11月，深圳市市政设计研究院有限公司编制完成了《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书（报批稿）》；

✧ 2015年12月22日，深圳市人居环境委员会以深环批函[2015]058号《关于<深圳市城市轨道交通5号线南延线环境影响报告书>（报批稿）的批复》，对本工程的环境影响报告书予以批复；

✧ 2015年12月25日，深圳市发展改革委以深发改[2015]1832号《深圳市发展改革委关于城市轨道交通5号线二期工程可行性研究报告的批复》，对本工程的工可予以批复；

✧ 2016年4月13日，深圳市交通运输委员会以深交复[2016]38号《市交通运输委关于深圳市城市轨道交通5号线二期工程初步设计的批复》对本工程的初步设计予以批复；

✧ 2019年8月，全线通车试运行。

2.2 工程建设基本情况

2.2.1 地理位置

5号线南延线线路南起现状2号线赤湾站，北至5号线前海湾站南端，经过南山片区、前海片区，线路全长约7.65km，全线采用地下敷设方式。

2.2.2 线路走向

5号线南延线起点设在2号线赤湾站西南侧，与2号线赤湾站平行换乘，线路出站后转向北行进，下穿赤湾学校、赤湾工业园、荔湾山体后转向西，在港前路与前海路交叉口侧设荔湾站；后线路继续向西，下穿月亮湾大道、平南铁路后进入前海片区沿博世路（规划港城六路）行进，在博世路与怡海路交叉口东侧设铁路公园站与规划15号线换乘；出站后线路继续向西北沿博世路行进，在振海路与博世路交界处设妈湾站，与规划深惠城际线换乘；出站后线路下穿博世路西侧部分建筑物后转向北沿听海大道行进，下穿前湾河后在听海大道与前湾三路交叉口东侧地块设前湾公园站；后线路继续沿听海大道向北行进，下穿广深沿江高

速路后在前湾一路南侧设前湾站，与9号线换乘；出站后线路下穿桂庙路隧道与桂湾河，后迅速升坡上跨11号线区间隧道，在桃园路与听海大道交叉口设桂湾站，线路终点位于5号线前海湾站配线南端，与已运营5号线接轨。线路走向图见下图。



图 2.2-1 线路走向图

2.2.3 工程建设规模

5号线南延线由线路工程和车站工程组成，本工程不新建车辆段、停车场，依托5号线已建成的塘朗车辆段；工程不新建主变电所，外部电源由2号线后海主变电所引入。工程线路全长7.65km，全线采用地下敷设方式，共设置7个车站，均为地下车站。

项目主辅工程建设情况参见表2.2-1。

表 2.2-1 主辅工程建设情况表

工程类别	名称	工程实际情况	环评情况	变化情况
		长度/数量	长度/数量	长度/数量
主体工程	线路	7.65km，全部为地下线	7.65km，全部为地下线	无变化
	车站	7座地下车站	7座地下车站	无变化
	车辆段、停车场	本工程不设车辆段、停车场，依托既有5号线塘朗车辆段能满足南延后5号线全线停车和维保需求	本工程不设车辆段、停车场，通过对既有5号线上水径停车场扩容满足南延后5号线全线停车需求	本工程依托既有5号线塘朗车辆段，后续建设上水径停车场以满足远期运营需求（单独立项，单独环评）
辅助工程	主变电站	工程不新建主变电所，外部电源由2号线后海主变电所引入	工程不新建主变电所，外部电源由2号线后海主变电所引入	无变化
	电源开闭所	无	无	无变化
	牵引降压混合变电所	3座	3座	无变化
	降压变电站	4座	4座	无变化
	跟随式降压变电所	8	8	无变化
技术指标	正线数目	双线，轨距:1435mm	双线，轨距:1435mm	无变化
	最高运行速度	80km/h	80km/h	无变化
	最小曲线半径	正线：一般地段：350m，困难地段：300m； 联络线：一般地段250m，困难地段150m	正线：一般地段：350m，困难地段：300m； 联络线：一般地段250m，困难地段150m	无变化
	坡度	最大坡度：正线30‰，困难地段可采用35‰，联络线宜采用40‰； 最小坡度：正线3‰，地下车站2‰。	最大坡度：正线30‰，困难地段可采用35‰，联络线宜采用40‰； 最小坡度：正线3‰，地下车站2‰。	无变化
	轨道	正线采用60kg/m，辅助线采用60kg/m	正线采用60kg/m，辅助线采用60kg/m	无变化

工程类别	名称	工程实际情况	环评情况	变化情况
		长度/数量	长度/数量	长度/数量
	车辆类型	6辆编组A型车	6辆编组A型车	无变化

2.3 主要工程内容及数量

2.3.1 线路工程

（1）正线数目：双线，右侧行车制，最高运行时速80km/h，线路自赤湾站至桂湾站方向右侧为右线，左侧为左线。

（2）本工程正线一般地段最小曲线半径为350m，困难地段为300m；正线最大坡度为30%，困难地段采用35%；正线地下线路区间最小坡度一般3%，地下车站一般2%。

本工程正线采用的曲线半径、曲线数量见表2.3-1，本工程最小曲线半径为350m，本工程线路曲线半径<800m的分布情况表见2.3-2，曲线特征表情况见表2.3-3。

表 2.3-1 本工程线路曲线半径分布表

序号	曲线半径（m）	曲线数量（个）	曲线长度（折合单线长度）（m）	占曲线总长度百分比（%）
1	200~400	4	1870.245	27.20
2	400~600	11	4429.748	64.43
3	600~800	3	509.517	7.41
4	>800	2	65.876	0.96
合计		20	6875.386	100.00

表 2.3-2 本工程线路曲线半径<800m 分布表

序号	区间段	曲线半径（左线/右线）	曲线半径位置	涉及敏感点
1	赤湾站~荔湾站	465m/450m	下穿赤湾学校、赤湾工业园路段	赤湾学校、赤湾工业园
2		535m/550m	下穿荔湾山体后转向西之前路段	不涉及
3	荔湾站~铁路公园站	400m/350m	月亮湾大道至通港街路段	不涉及
4		800m/500m		不涉及
5	铁路公园站~妈湾站	600m/600m	铁路公园站至怡海大道路段	不涉及
6	妈湾站~前湾公园站	400m/400m	振海路至前湾四路路段	前海湾花园、前海规划商住区
7		600m/600m		
8	前湾站~桂湾站	550m/550m	前湾站至桂庙渠路段	不涉及

表 2.3-3 本工程曲线特征表

项目	长度（折合单线长度）（km）	占全长比例（%）
曲线	6.875	44.93
直线	8.427	55.07
合计	15.302	100.00

2.3.2 轨道

- 轨道：无缝线路，正线、辅助线均采用 60kg/m 钢轨，轨距为 1435mm。
- 扣件：正线、辅助线均采用弹性分开式扣件。另根据实际情况及环评要求，在有特殊减振要求的地段采用双层非线性减振扣件。
- 道床：正线采用桁架钢筋双块式轨枕整体道床，辅助线（含出入线）地段采用钢筋混凝土短轨枕整体道床。另根据实际情况及环评要求，“中等减振”措施采用双层非线性减振扣件，“高等减振”措施采用隔离式减振垫整体道床，“特殊减振”措施采用钢弹簧浮置板整体道床。
- 道岔：正线及辅助线均为铁路用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，接驳停车线的 9 号道岔采用直尖轨，接驳折返线的 9 号道岔采用曲尖轨。

2.3.3 车辆

5 号线南延线作为 5 号线延长线，车辆选择与既有 5 号线保持一致：采用 6 辆编组 A 型车，列车最高运行速度为 80km/h。

2.3.4 车站工程

本工程共设 7 座车站，均为地下车站，分别是赤湾站（与 2 号线换乘）、荔湾站、铁路公园站（与规划 15 号线换乘）、妈湾站（与规划深惠城际线换乘）、前湾公园站、前湾站（与 9 号线换乘）和桂湾站。全线平均站间距 1179.73m，最大站间距 2497.1m（赤湾-荔湾），最小站间距 642m（荔湾-铁路公园）。车站均为岛式站台。车站主要结构型式有地下三层双柱三跨结构、地下两层单柱双跨结构、地下二层双柱三跨结构。其中桂湾站采用盖挖施工，其余均采用明挖施工。

与环评阶段相比，部分车站的名称有所改变，工程实际建设与环评基本一致。车站实际建设与环评阶段对比变化详见表 2.3-4。

表 2.3-4 本工程车站情况一览表

序号	环评阶段	实际建设阶段	车站属性		车站施工方式	备注
	车站名称	车站名称	类型	型式		
1	赤湾站	赤湾站	地下站，与 2 号线换乘	二层岛式	明挖施工	实际站名与环评一致，与下一站的距离实际增加 19.6m
2	大南山站	荔湾站	地下站	二层岛式	明挖施工	站名由大南山站更改为荔湾站，与下一站的距离实际减少 19m
3	怡海站	铁路公园站	地下站，与规划 15 号线换乘	二层岛式	明挖施工	站名由怡海站更改为铁路公园站，与下一站的实际距离与环评一致
4	梦海站	妈湾站	地下站，与规划深惠城际线	二层岛式	明挖施工	站名由梦海站更改为妈湾站，与下一站的距离实际减少 0.7m
5	前海公园站	前湾公园站	地下站	二层岛式	明挖施工	站名由前海公园站更改为前湾公园站，与下一站的实际距离与环评一致
6	航海路站	前湾站	地下站，与 9 号线换乘	二层岛式	明挖施工	站名由航海路站更改为前湾站，与下一站的实际距离与环评一致
7	桂湾站	桂湾站	地下站	三层岛式	盖挖施工	/

2.3.5 区间结构

本工程含6个地下区间，地下区间根据地层条件、地面建筑等因素分别采取盾构法、矿山法和明挖法。各区间长度、埋深、隧道型式及区间工法汇总见表2.3-5。

表 2.3-5 区间隧道工法汇总表

序号	区间	长度（m）	最大埋深（m）	隧道形式	施工方法
1	赤湾站~荔湾站	2155	108	马蹄形隧道	矿山法
2	荔湾站~铁路公园站	428	17	圆形隧道	盾构法
3	铁路公园站~妈湾站	484	17	矩形隧道	明挖法
4	妈湾站~前湾公园站	985	21	圆形隧道	盾构法
5	前湾公园站~前湾站	675	20	圆形隧道	盾构法
6	前湾站~桂湾站	894	17.5	圆形隧道	盾构法
7	赤湾站停车折返线	292	/	马蹄形隧道	矿山法

2.3.6 给排水

全线车站的生产、生活和消防给水及地下区间消防给水水源均采用城市自来水。

各车站排水均采用雨、污分流制。各车站产生的生活污水均排入市政污水管网，雨水排入市政雨水管道。

2.3.7 环控

5号线南延线全线共设7个车站，每个车站均设置多组风亭组和1座冷却塔。另外，赤湾~荔湾站区间设有一组区间风亭组。经过现场踏勘结合图纸资料分析，本工程各车站风亭、冷却塔实际建设情况参见表2.3-6。

表 2.3-6 风亭、冷却塔数量及周边环境概况

序号	车站名称	风亭数量	风亭、冷却塔布置概况	周边环境概况	50m 范围内敏感点	验收监测点	
						噪声	大气
1	赤湾站	4 组 8 个	● 车站设置 1#风亭组（2 个活塞风亭）、2#风亭组（1 个新风亭，1 个排风亭）、3#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭）、4#风亭组（2 个活塞风亭）、1 座冷却塔； ● 1#、2#风亭组（高风亭）位于在建的南山开发集团地块西北侧； ● 3#风亭组（高风亭）位于车站 B 出入口旁； ● 4#风亭组（低风亭）位于港航路东侧绿化带内，冷却塔位于 2 号线冷却塔西北侧。	用地现状为在建的南山开发集团商业地块，主要用途为商业办公	无	—	—
2	荔湾站	2 组 8 个	● 车站设置 1#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭）、2#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭），均为敞口低风亭，1 座冷却塔； ● 1#风亭组位于港前路与前海路交叉口东南侧绿化带中，临近南山花园； ● 2#风亭组位于港前路与月亮湾大道交叉口东侧； ● 冷却塔与 2#风亭组结合设置，位于 2#风亭组活塞风亭北侧。	周边居民点密集，规划为居住、商业配套用地	南山花园	√	√
					观峰阁	√	√
					汉京确悦	√	√
3	铁路公园站	2 组 6 个	● 车站设置 1#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭）、2#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、1 个活塞风亭），均为低风亭，1 座冷却塔； ● 1#风亭组位于车站 A 出入口旁（车站东南角）； ● 2#风亭组位于车站 B 出入口旁（车站东北角）； ● 冷却塔现临时置于 2#风亭组旁，目前冷却塔东北侧地块正在建设施工，待建设完成移至该建筑物屋顶。	现状周边地块均在建设中，主要用途为商业、办公	无	—	—
4	妈湾站	5 组风亭（地铁设置 2 组，地下物业设置 3 组）	● 车站设置 1#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭）、2#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭），均为低风亭，1 座冷却塔； ● 1#风亭组位于港城九街和自贸东街交叉口东南侧； ● 2#风亭组位于梦海大道和自贸东街交叉口东北侧； ● 冷却塔设置于 2#风亭组处的规划绿地内。	除东北侧为已建前海湾花园外，其余均为待开发地块	前海湾花园	√	√
5	前湾公园站	2 组 8 个	● 车站设置 1#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭）、2#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭），均为低风亭，1 座冷却塔； ● 1#风亭组位于车站北端听海大道西侧； ● 风亭组位于车站南端听海大道西侧与听海大道交汇的规划支路北侧绿地； ● 冷却塔设置于 1 号风亭组室外活塞风亭北侧。	用地现状为空地，周边规划以商业、办公为主	无	√	√
6	前湾站	2 组 8 个	● 车站设置 1#风亭组（1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭）、2#风亭组（1 个新风	用地现状为空地，	无	√	—

序号	车站名称	风亭数量	风亭、冷却塔布置概况	周边环境概况	50m 范围内敏感点	验收监测点	
						噪声	大气
			亭、1个排风亭、2个活塞风亭），均为低风亭，1座冷却塔； ● 1#风亭组位于车站北端听海大道西侧； ● 2#风亭组位于车站南端听海大道东侧绿地； ● 冷却塔设置于室外9号线2号风亭组东侧。	周边规划以商业、办公为主			
7	桂湾站	2组6个	● 车站设置1#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭）、2#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭）均为低风亭，1座冷却塔； ● 1#风亭组位于桂湾四路以南听海大道东侧，与华润地块建筑合建； ● 2#风亭组位于桂湾四路以北听海大道东侧； ● 冷却塔临时设置于桂湾四路以北听海大道西侧，东侧地块目前正在建筑施工中，待建设完成移至该建筑屋顶。	周边规划以商业、办公为主	无	—	—
8	赤湾站~荔湾站区间	1组4个	● 1个新风井、1个排风井、2个活塞风井，均为低矮敞口风井； ● 位于兴海大道南侧、小南山隧道东侧。	周边为兴海大道和小南山山体	无	—	—

2.3.8 供配电

本工程不新建主变电所，外部电源由2号线后海预留的35kV出线。供电系统采用110/35kV两级电压集中供电方式，牵引供电和动力照明配电共用35kV供电网络。

2.4 运能及运行参数调查

（1）设计运能

初期（2022年）、近期（2029年）、远期（2044年）均采用A型车6节编组。运营时间为6:00~24:00，全天共计18小时。初、近、远期全日列车运行对数详见下表。根据《深圳经济特区环境噪声污染防治条例》（2018年12月27日修正），深圳市昼间时间为7:00~23:00，夜间时间为23:00~次日7:00。

表 2.4-1 号线列车全日运行计划（单位：对/日）

时段	初期（2022年）			近期（2029年）			远期（2044年）		
	昼间	夜间	合计	昼间	夜间	合计	昼间	夜间	合计
赤湾站~ 桂湾站 (双向)	156	12	168	183	12	195	200	14	214

（2）实际运能调查

目前的试运营情况显示，本工程5号线南延线全天行车共174对，其中昼间157对，夜间17对。达到环评设计初期、近期、远期设计运能的103.6%、89.2%、81.3%，符合验收工况要求。

2.5 环保设施的运行情况调查

5号线南延线全线共设7个车站，每个车站均设地铁风亭（包括新风亭、排风亭和活塞风亭）和1座冷却塔。另外，赤湾~大南山区间设有一组区间风井（1个新风亭、1个排风亭、2个活塞风亭）。因深圳市全年为空调期，车站风亭、冷却塔常年开启，其运行时间一般是地铁运营前30min开始至地铁停运后30min结束，即05:30~00:30（次日），运行时间计19h。

2.6 工程总投资及环保投资

工程总投资约70.8亿元，其中环保投资20287.19万元，占总投资2.87%。环保投资明细见表2.6-1。

表 2.6-1 本工程环保投资明细表

环境要素	环评阶段		实际投资		环保投资变化情况 (万元)	备注
	措施内容	投资(万元)	措施内容	投资(万元)		
水土保持措施	工程措施	1059	工程措施	1322.99	+263.99	本工程水土保持工程实际总投资 1322.99 万元
声环境	风亭消声器	400	风亭消声器	721.2	+321.2	车站风亭风道内设置多组消声器，其中排风亭风道内设置了 3m 长的消声器，新风亭风道内设置了 2m 长的消声器；活塞风亭隧道内设置 2m 长消声器
振动环境 (折合单线长度)	中等减振 2.826km	2644	中等减振 1.43km	833	-1811	中等减振措施减少 1.396km，实际每公里投资 582.5 万元，总投资减少 1811 万元
	高等减振 2.13km	3508	高等减振 7.312km	8671	+5163	高等减振措施新增 5.182km，实际每公里投资 1185.9 万元，总投资增加 5163 万元
	特殊减振 1.28km	3201	特殊减振 3.456km	6748	+3547	特殊减振措施新增 2.176km，实际每公里投资 1952.5 万元，总投资增加 3547 万元
水环境	对粪便污水设置化粪池、污水处理设施	468	对粪便污水设置化粪池、污水处理设施	468	/	/
大气环境	排风亭、新风亭综合治理措施	17.5	排风亭、新风亭综合治理措施	113	+95.5	加强风亭、冷却塔周边绿化措施
固体废物	施工期固体废物处置费	1210	施工期固体废物处置费	1210	/	/
	运营期固体废物处置费	200	运营期固体废物处置费	200	/	/
合计	12707.5		20287.19		+7579.69	/

2.7 依托工程验收情况调查

本工程不单独设车辆段、停车场，依托既有5号线塘朗车辆段能满足南延后5号线全线停车和维保需求，后续建设上水径停车场以满足远期运营需求（单独立项，单独环评），5号线塘朗车辆段已在一期建设中完成环保竣工验收。

5号线塘朗车辆段洗车机自带水处理系统一套，可实现洗车废水回收循环利用，少量清水作为补充用水水源，尾水排入污水处理站。

经调查，5号线塘朗车辆段内有污水处理站1座，洗车废水尾水、检修含油污水等生产废水经管道系统汇集于污水处理站，经调节池隔油池沉淀、隔油处理，去除大量的浮油和渣滓，再经气浮、过滤处理去除余下的乳化油、COD、BOD，并脱色除臭，最后经消毒处理达到回用水标准后回用，用于洗车、道路清洗和绿化用水。污水处理站最终尾水排入市政污水管网。

塘朗车辆段内污水处理站的处理能力是5t/h，一周运行三次，每次运行时间不低于4h，一周可满足60t的废水处理。洗车机自带水处理系统一套，可实现洗车废水回收循环利用，少量清水作为补充用水水源，剩余尾水排入污水处理站，目前洗车机每天清洗车辆最多7辆，耗水量大约为2.8m³，尾水每天排入污水处理站最大量为0.56m³，一周可排放尾水量约3.92m³，远低于污水处理站处理能力，可满足5号线南延后全线生产废水处理需求。

2.8 工程变更情况

2.8.1 工程线位变更情况

对比分析《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》工程线位及初步设计、施工图线位资料，结合现场踏勘，工程实际施工阶段线路方案与环评阶段基本一致，工程实际建设过程中，在经过荔湾站~赤湾站区段时优化路线，对该段线路进行微调。工程主要的偏移发生在荔湾站~赤湾站区段，偏移长度1.85km，最大横向偏移35.5m，远小于200m，线位变更情况见表2.8-1。

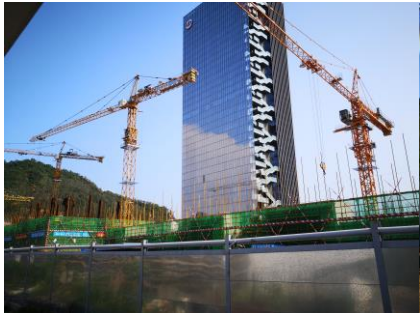
表 2.8-1 线位变更情况一览表

调整情况	敏感点变化情况	备注
线路向东最大偏移35.5m， 调整长度约1.85km	南山公司宿舍已拆迁，线路仍下穿赤湾工业园和赤湾学校	根据验收监测结果，敏感点能满足相应功能区标准要求，线路调整后影响可控

2.8.2 车站环控设施变更情况

根据《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》工程介绍及初步设计、施工图资料，结合现场踏勘情况，工程实际施工阶段车站位置、环控设备位置与环评阶段相比，赤湾站、荔湾站、铁路公园站、桂湾站等4座车站的风亭/冷却塔的位置或数量略有调整或优化。根据噪声监测结果表明，本工程沿线地下车站风亭、冷却塔周边环境敏感点的声环境质量昼夜均能满足相应功能区划标准要求或维持环境现状。工程车站变更情况详见表2.8-2。

表 2.8-2 工程车站环控设备变更情况

序号	车站		风亭数量	风亭类型及位置	供冷类型及冷却塔位置	变化情况	环评阶段敏感点	敏感点变化
1	赤湾站	环评阶段	4组8个： ● 1#风亭组（2个活塞风亭）； ● 2#风亭组（1个新风亭，1个排风亭）； ● 3#风亭组（1个新风亭、1个排风亭）； ● 4#风亭组（2个活塞风亭）	● 均为敞口低风亭； ● 1#、2#风亭组位于车站西端南侧南山开发公司的临时停车场内； ● 3#风亭组位于现状2号线车站站前广场绿化带内； ● 4#风亭组与位于港航路东侧绿化带内。	● 独立供冷车站； ● 冷水机房设置于车站站厅层大里程端； ● 冷却塔位于1#风亭东侧、2#风亭西侧，并排布置。	1#、2#、3#风亭组由敞口低矮风亭调整为有盖式高风亭，设置位置不变；	无	无
		实际建设	4组8个： ● 1#风亭组（2个活塞风亭）； ● 2#风亭组（1个新风亭，1个排风亭）； ● 3#风亭组（1个新风亭、1个排风亭）； ● 4#风亭组（2个活塞风亭）	● 1#、2#、3#风亭组为高风亭，4#风亭组为敞口低风亭； ● 1#、2#风亭组位于在建的南山开发集团地块西北侧； ● 3#风亭组位于车站B出入口旁； ● 4#风亭组位于港航路东侧绿化带内。	● 独立供冷车站。 ● 冷水机房设置于车站站厅层大里程端； ● 冷却塔位于2号线冷却塔西北侧。	冷却塔位置调整至2号线冷却塔西北侧		
	环控设施照片	 1#、2#风亭组3#风亭组4#风亭组冷却塔						

序号	车站		风亭数量	风亭类型及位置	供冷类型及冷却塔位置	变化情况	环评阶段敏感点	敏感点变化
2	荔湾站	环评阶段	2组8个： 1#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、2个活塞风亭）； 2#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、2个活塞风亭）	- 均为敞口低风亭； 1#风亭组位于港前路与前海路交叉口东南侧绿化带中，临近南山花园； 2#风亭组位于港前路以北东侧空地，有与规划地块的新建建筑结合的可能性。	- 独立供冷车站； - 冷水机房设置于车站站厅层大里程端； - 冷却塔与2#风亭组结合设置，位于2#风亭组活塞风亭北侧	1#风亭组布局由环评阶段“一”字排列调整为“L”型排列，整体向北方向偏移约20m。	南山花园、观峰阁、金紫荆拉菲幼儿园、汉京确悦	金紫荆拉菲幼儿园距风亭的距离由环评时的45m调整为67.4m，已不在调查范围。
		实际建设	2组8个： 1#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、2个活塞风亭）； 2#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、2个活塞风亭）	- 均为敞口低风亭； 1#风亭组位于港前路与前海路交叉口东南侧绿化带中，临近南山花园； 2#风亭组位于港前路与月亮湾大道交叉口东侧。	- 独立供冷车站； - 冷水机房设置于车站站厅层大里程端； - 冷却塔与2#风亭组结合设置，位于2#风亭组活塞风亭北侧			
		环控设施照片				1#风亭组	2#风亭组	冷却塔
3	铁路公	环评阶	3组8个： 1#风亭组（2个活塞风亭）； 2#风亭组（1个新风亭，1个	- 均为低风亭； 1#风亭组位于车站的东北角； 2#风亭组位于车站的中部；	- 独立供冷车站； - 冷水机房设置于车站站厅层大里程端；	风亭数量优化，由2组8个减少为2组	无	无

序号	车站		风亭数量	风亭类型及位置	供冷类型及冷却塔位置	变化情况	环评阶段敏感点	敏感点变化
	园站	段	排风亭）； ● 3#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、2个活塞风亭）	● 3#风亭位于车站的东南角。	● 冷却塔位于 1#风亭组活塞风亭北侧	6个,原设计的风亭组的活塞风亭由2个合并为1个。冷却塔目前置于临时位置		
		实际建设	2组6个： ● 1#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭）； ● 2#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭）	● 均为低风亭； ● 1#风亭组位于车站 A 出入口旁（车站东南角）； ● 2#风亭组位于车站 B 出入口旁（车站东北角）。	● 独立供冷车站； ● 冷水机房设置于车站站厅层大里程端； ● 冷却塔现临时置于 2#风亭组旁（B 出入口外），目前冷却塔东北侧地块正在建设施工，待建设完成移至该建筑物屋顶。			
	环控设施照片	 1#风亭组  2#风亭组  冷却塔						
4	桂湾站	环评阶段	2组8个： ● 1#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、2个活塞风亭）； ● 2#风亭组（1个新风亭、1个	● 均为低风亭。 ● 1#风亭组位于桂湾四路以南听海大道东侧，与华润地块建筑合建；	● 本站为独立供冷车站； ● 冷水机房设置于车站站厅层大里程端；	风亭数量优化，由2组8个减少为2组6个,原设计的	无	无

序号	车站	风亭数量	风亭类型及位置	供冷类型及冷却塔位置	变化情况	环评阶段敏感点	敏感点变化
		排风亭、2个活塞风亭)	● 2#风亭组位于桂湾四路以北听海大道东侧。	● 冷却塔设置于室外活塞风亭东侧	风亭组的活塞风亭由2个合并为1个。冷却塔目前置于临时位置		
	实际建设	2组6个： ● 1#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭）； ● 2#风亭组（1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭）	● 均为低风亭。 ● 1#风亭组位于桂湾四路以南听海大道东侧，与华润地块建筑合建； ● 2#风亭组位于桂湾四路以北听海大道东侧。	● 本站为独立供冷车站； ● 冷水机房设置于车站站厅层大里程端； ● 冷却塔临时设置于桂湾四路以北听海大道西侧，东侧地块目前正在建筑施工中，待建设完成移至该建筑屋顶			
	环控设施照片	 1#风亭组  2#风亭组  冷却塔					

2.8.3 调整情况说明

参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中的相关要求，结合本工程项目变化情况，本项目变动不属于重大变动。变动判定见表2.8-3。

表 2.8-3 本工程重大变动界定分析表

	重大变动界定原则	工程变动情况	重大变动判定
规模	正线数目增加（如单线改双线）	无	-
	车站数量增加 30%以上；城市建成区内新增车站	本工程实际实施阶段，车站数量与原环评方案一致，均为 7 座，无新增车站	不属于重大变动
	正线或单双线长度增加累计达到原线路长度的 30%及以上	本工程实际实施阶段，线路长度与原环评方案一致，为 7.65km	-
地点	线路横向位移超过 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%	本工程实际与原环评方案相比，工程 1850 米线路有偏移，最大偏移量为 35.5m，小于 200m。	不属于重大变动
	工程线路、车站等发生变化，导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜區、饮用水源保护区等生态敏感区，或导致出现新的城市规划区和建成区	本工程线路变化后调查范围内没有出现新的生态敏感区及新的城市规划区和建成区	不属于重大变动
	项目变动导致新增声环境敏感点数量累计达到原敏感点数量的 30%及以上	本项目车站风亭布局位置调整变动取消 1 处声敏感点（金紫荆拉菲幼儿园），无新增声环境敏感点	不属于重大变动
生产工艺	有砟轨道改无砟轨道或无砟轨道改有砟轨道，涉及环境敏感点数量累计达到全线环境敏感点数量的 30%以上	/	/
	项目在自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等生态敏感区内的线位走向和长度，车站等主要工程内容，施工方案等发生变化；经过噪声敏感建筑物集中区域的路段，其线路敷设方式由地下线改为地上线	1、工程不涉及自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等生态敏感区。局部路段下穿大南山公园（市政公园）和赤湾山（非旅游区），占用生态控制线类型属于大型市政绿地，不属于风景名胜區等生态敏感区。此外，工程局部线路优化，下穿大南山公园（市政公园）和赤湾山（非旅游区）路段减少 186m。； 2、本项目经过噪声敏感建筑物集中区域的路段，线路敷设方式与原环评方案一致，均为地下线。	不属于重大变动
环境保护措施	噪声污染防治措施等主要环境保护措施弱化或降低	本工程噪声污染防治措施等主要环境保护措施等级提高，车站部分风亭消声器长度加长	不属于重大变动

综上,5号线南延线功能定位、技术指标、环境敏感区基本与环评阶段一致。部分线位、车站站位或风亭、冷却塔沿线方位局部微调,根据监测结果,调整后环境影响可控,未构成重大变动。

2.9 工程调查小结

综合上述各项工程核查结果,5号线南延线工程实际建设、运行情况和环评阶段工程设计情况总体一致,本项目环评、工可、初步设计均已取得批复,各项环保前期审批手续齐全。

本项目已于2019年8月通车运营,运行情况稳定,工况达到达到环评设计初期、近期、远期设计运能的103.6%、89.2%、81.3%,满足竣工环境保护验收要求。

第三章 环境影响评价回顾

2015年11月，深圳市市政设计研究院有限公司编制完成了《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）工程环境影响报告书》，同年12月，深圳市人居环境委员会以深环批函[2015]058号批复了该环境影响报告书。

本章节将对《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）工程环境影响报告书》及其批复内容进行回顾。以下内容均来自该项目环境影响报告书及批复。

3.1 环评阶段环境质量现状

3.1.1 声环境

5号线南延线全线采用地下线路敷设。线路沿线区域的主要噪声源为既有地铁风亭噪声、华润地块的施工噪声和现有道路交通噪声，其次为人群活动产生的社会生活噪声。

根据环境噪声现状监测，本工程沿线5个声环境敏感点的环境噪声监测值昼间为52.8~59.2dB(A)，夜间为45.5~49.7dB(A)，全部能够达到相应声环境功能区划的《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准。项目起始站赤湾站和项目终点桂湾站属于3类声环境功能区，赤湾站监测点的昼间噪声值为66.6dB(A)，超标量为1.6dB(A)，夜间达标，现状噪声源主要为既有地铁风亭噪声和赤湾六路的交通噪声；项目终点桂湾站的昼间噪声值为73.2dB(A)，超标量8.15dB(A)，夜间达标，现状噪声源主要为地铁11号线和华润地块的施工噪声，夜间不施工。

3.1.2 振动环境

沿线经过的道路主要有少帝路、港前路、五号路、航海路，工程沿线振动监测点振源主要为道路交通、施工和人群活动，没有其它强振源的影响

根据振动环境现状监测，工程沿线昼间振动监测值为58.2~64.9dB，夜间振动范围为54.4~60.4dB，能够达到《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中对应的振动标准。工程沿线振动监测点振源主要为道路交通、施工和人群活动，没有其它振源的影响。

3.1.3 地表水环境

线路穿越桂庙渠和铲湾渠，所在区域地表水属于珠江口水系，桂庙渠和铲湾渠最终汇入大铲湾。

(1) 桂庙渠、铲湾渠水质现状评价

引用《深圳市环境质量报告书(2014年度)》中对深圳市33条中小河流水质监测结果,现状铲湾渠、桂庙渠水质均为劣V类,水质较差,超标项目均为氨氮、总磷、粪大肠菌群。河道整体水质较差,结合现状调查分析,主要原因是截污不彻底,有漂浮污染物及受污水体随水流排入河道,河道水量少,受污染较严重。

(2) 近岸海域海水水质现状评价

引用《深圳市环境质量报告书(2014年度)》中西部海域的监测结果,2014年西部海域深圳湾出口监测点的水质超标,水质劣于国家海水水质第四类标准,超标项目为活性磷酸盐和无机氮。

3.1.4 地下水环境

根据《深圳市城市轨道交通5号线南延线工程地质详勘报告》(深圳市市政设计研究院有限公司,2015年5月)该地区属于湿润区强透水层,场地环境类型为I类,环境类型水对混凝土结构具弱腐蚀性。勘察期间测得稳定地下水位埋深1.10~6.50m。工程沿线场地内地下水现状满足《地下水质量标准》(GB/T14848-93)III类标准的要求。

3.1.5 环境空气

(1) 评价区域空气环境质量良好,能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求。可吸入颗粒物是影响空气质量的主要污染物。

(2) 根据已运行的地铁车站风亭外大气环境质量类比监测,各监测点位TSP、PM₁₀、NO_x、CO的日均值浓度符合《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准要求,臭气浓度也能够达到《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)中的恶臭污染物厂界标准值的二级标准。

3.1.6 电磁环境

5号线南延线工程不建主变电所,利用2号线既有后海主变电所为本工程供电,根据对既有后海主变电所工频电场、磁场的现状监测,现状已运营的主变电所产生的工频电、磁场强度均未超《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的工频电场4kV/m、工频磁场0.1mT的标准限值,符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)要求。

3.1.7 生态环境

本工程用地主要位于城市已建成区域和规划待发展区域，不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等重要生态保护目标，主要生态保护目标为荔湾公园（市政公园）和赤湾山（非旅游区），以及工程征地、城市绿地及道路绿化带植被等。项目沿线经过区域不涉及重要生态敏感地区，生态敏感性属于一般区域。

3.2 施工期环境影响评价及主要措施

3.2.1 声环境

（1）施工期声环境的影响

施工噪声主要来自现场施工机械和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。施工过程中动用的挖掘机、空压机、钻孔机、打桩机、风镐、打夯机等机械，成为对临近敏感点有较大影响的噪声源。此外，一些施工作业如明挖段及车站开挖施工、区间矿山法施工爆破、区间盾构施工等也产生噪声。在施工工期紧、有些工艺必须连续施工时，夜间的施工噪声也可能产生扰民问题。

（2）施工期噪声污染防治措施

环评报告书提出的施工期声环境保护措施主要有：工程在各施工作业区合理布置各种施工器械，尽量将空压机、切割机等高噪声机械布置在远离周边敏感点的一侧，并在器械周边设置隔声围挡。科学安排运输和施工车辆的行车路线，尽量避开学校等特殊敏感点；合理选择施工机械设备，加强维修保养；科学管理、文明施工，合理安排昼夜施工作业时间，夜间施工不进行打桩等高噪声作业。在学校周边作业时尽量避开上课时间；施工爆破作业严格按照《爆破安全规程》（GB 6722-2014）要求，对本项目爆破设计施工聘请具备相应资质和从业范围的爆破作业单位承担，合理安排爆破时间，禁止夜间爆破作业，在学校附近的地下爆破作业应尽量安排在非上课时间进行，以减小对学生学习的影响；做好沿线受影响的居民和单位的宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受能力；加强环境管理，接受环保部门监督。

3.2.2 振动环境

（1）施工期振动环境的影响

环评报告书分析，本工程地下车站施工采用明挖法或盖挖法，基坑维护结构

采用连续墙及钻孔灌注柱等形式；隧道采用盾构法、矿山法或明挖法施工。根据本工程施工方法，产生作业振动的机械主要有：挖掘机、推土机、压路机、钻孔灌浆机、空压机、风镐及重型运输车等。由于线路穿越市中心城区，施工作业过程中产生的振动污染不可避免的给市民的生活带来影响。此外赤湾~荔湾区间隧道钻爆法施工对地面敏感建筑物也有一定振动影响。

(2) 施工期振动环境影响防护措施

环评报告书提出的施工期环境振动保护措施主要有：尽量选用低振动设备；合理布局施工场地，振动源尽量远离敏感建筑物。加强控制打桩机类强振动施工机械的使用；合理安排作业时间，限制夜间进行强振动施工作业；施工前爆破作业应严格按《爆破安全规程》(GB6722-2014)要求，对本项目爆破设计施工聘请具备相应资质和从业范围的爆破作业单位承担。

3.2.3 环境空气

(1) 施工期环境空气影响

环评报告书分析，施工场地多以燃油为动力的施工机械和运输车辆排放一定量的废气，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；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；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；工程在对车站构筑物的室内外进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），使用装修材料有可能含有多种挥发性有机物，主要污染物有：氡、甲醛、苯、氨以及酯、三氯乙烯等，以上污染物对人体健康造成轻重不同的损害，不容忽视。

(2) 施工期大气环境影响防治措施

环评报告书提出施工期空气环境保护措施有：施工现场砂石料统一堆放，水泥应设专门库房堆放，尽量减少搬运环节，搬运时做到轻举轻放，防止包装袋破裂；所有施工工地出入口要设置清洗车轮措施；建筑工程及拆迁工程施工现场必须建立洒水清扫制度；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,运输建筑材料的卡车要求完好无泄漏,装载时不宜过满,必要时配备安装有专用密闭装置或者其它防尘设置;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;实施封闭施工,施工场地周边设置2.5~3m高的围挡;优先使用商品混凝土;加强施工机械设备及车辆的养护,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,保证不排放未完全燃烧的黑烟,加强机械维修保养,使动力燃料充分燃烧,降低废气排放量;使用符合“室内装饰装修材料有害物质限量”10项强制性国家标准的建材和室内装饰材料;车站装饰材料的选择必须满足国家有关标准。

3.2.4 水环境

(1) 施工期水环境的影响

施工过程中可能对沿线水环境造成污染的污水主要有3类,

- 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;

- 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;

- 深圳地区降雨量较大,下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

施工期若不采取有效的水保措施,雨季时将使市政排水管中的泥沙含量增加,甚至堵塞城市排水管网系统,导致周围环境受到污染。

(2) 施工期水环境影响防治措施

环评报告书提出的地表水环境保护措施主要有: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、乱流污染道路及周围环境;施工场地设置临时沉砂池,将含泥沙的雨水、泥浆经沉砂池沉淀达标后纳入市政污水管道;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市政污水管道;施工现场设置专用油漆油料库,库房地面墙面做防渗

漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体；线路穿越桂庙渠、铲湾渠段的地层为人工填海的软土地层，施工方式均为盾构法施工。隧道下穿上述地段时若施工处理不当、洞顶坍塌，极易发生地表水倒灌入隧道，引发严重事故。盾构法施工是一种安全、有效、可靠的施工方法，施工时不用降水，可带水作业，保护了地下水资源；穿越河底或江底，航道不受施工影响，适用于各类软土地层及硬岩地层的隧道施工。设计、施工时应充分考虑并高度重视存在有富水性地层地段的工程地质问题，调整好泥浆性能，并对施工过程中出现的问题采用适当的处理措施，必要时可对隧道洞身浅埋段上方的松散砂层实施地表预注浆处理，以减少或尽量避免对工程及周围地表水及地下水环境的影响。

3.2.5 固体废物

（1）施工期固体废物对环境的影响

本工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理，将会阻碍交通、污染环境。垃圾渣土运输过程中，车辆如不注意保洁，沿途撒漏泥土，将污染街道和道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，造成交通堵塞。如渣土无组织堆放、倒弃，暴雨期间可能使大量泥沙夹带施工场地的水泥等冲刷进入工地附近的雨水管道中，使管道淤塞造成排水不畅，高浊度污水经雨水管道流入受纳河道，将造成水土流失；同时也会造成施工工地附近暴雨季节地面积水。

（2）固体废弃物防护措施

- 本工程弃土（石）方和建筑垃圾统一运至深圳市龙华部九窝（二期）余泥渣土受纳场处理，其防护责任由市城管局负责；
- 建筑垃圾、工程渣土的运输按规定弃土运输车辆运输时间应安排在夜间，避开交通高峰；
- 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；
- 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；

- 施工人员生活垃圾统一交由环卫部门处置。

3.2.6 生态环境

(1) 施工期生态环境影响

● 本工程拆迁不涉及居民住宅、商业办公等，所产生的征地拆迁量相对较小，轨道交通建设所引起的征地拆迁问题可得到妥善解决，对城市社会环境影响较小；

● 在采取地下水防漏措施、生态保护措施、水土保持措施后，工程建设和运营不会对生态控制区功能产生明显影响；

● 本项目建设挖填土（石）方量较大，为减轻对城市环境的干扰和破坏，主体设计在下阶段设计中应做好土石方平衡，充分考虑弃土、石的综合利用和调配，尽量做到挖、填平衡，减少弃、借量，并做好取、弃土（石）场的水土流失防治措施。此外，在弃土石方、建筑垃圾运输过程中会产生噪声、扬尘和尾气污染等影响，应做好土石方运输的污染防治措施；

● 工程在建设过程中可能造成水土流失危害主要有影响主体工程及周边建筑物的安全；影响城市人居环境；影响沿线生态环境；对河流行洪、水利工程的影响。

(2) 生态影响的防护措施

- 工程设计应尽量优化平面布置，减少征地面积；

- 严格控制施工行为在工程用地红线范围之内进行；

● 合理规划布置施工营地，禁止在生态控制线范围内设置施工营地、堆料场、取弃土场、施工便道等临时用地；

● 落实赤湾~大南山区间风井口的植被防护措施，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植，施工前连同其土壤层即先移除，移除土壤厚度为 20~30 公分，工程完毕后对临时场地进行平整和绿化恢复；

● 工程建成以后，对有条件的地面建筑物（主要是车站进出口、地铁风亭和冷却塔）附近的地面进行绿化、美化；

- 施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化；

- 绿化采取草、灌、乔木相结合的方式。

3.3 运营期环评主要结论

3.3.1 噪声影响

环境影响报告书中,根据风亭、冷却塔噪声预测结果表明:各预测点昼间噪声预测值为 53.1~59.4dB(A),较现状增加 0.2~2.2dB(A),夜间噪声预测值为 47.0~53.3dB(A),较现状增加 1.3~7.4dB(A),其中噪声最大增值出现在汉京确悦,主要噪声影响源为冷却塔噪声。叠加背景值后,各敏感点噪声预测值均达到相应声环境功能区标准要求。

3.3.2 振动影响

环境影响报告书中,根据环境振动影响预测结果:地下段敏感点室内地面环境振动预测值 VL_{Z10} 为 62.7~71.4dB; VL_{Zmax} 振动预测值为 65.5~74.4dB,超出标准值 0.2~5.7dB;超标敏感点主要分布在线路两侧 20m 以内并且轨道与建筑物高差较小的区域。二次辐射噪声预测结果表明:赤湾学校、南山公司、赤湾工业园、观峰阁小区内二次辐射噪声值达标,其余 7 处(德尚世家、金紫荆拉菲幼儿园、南山花园、汉京确悦、前海湾花园(一期、二期)、前海规划区)预测点出现不同程度超标,超标量 0.4~6.5dB(A)。

3.3.3 水环境影响

(1) 地表水环境影响

5 号线南延线全线共设 7 座车站,不设车辆段,停车场利用现有 5 号线(一期工程)的上水径停车场。原 5 号线环评已包含上水径停车场。地铁运营期间产生的污水主要来自各车站工作人员产生的生活污水、车站冲洗废水、车辆洗刷废水等。

工程各车站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) 280m³/d,日最大排水量 231m³/d。

本工程沿线各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: 150~200mg/L, BOD₅: 50~90mg/L, SS: 40~70mg/L, 动植物油含量: 5.0~10.0mg/L, 氨氮: 10~25mg/L。本次评价对工程建成后新增污水主要污染物排放量进行统计,污染物排放浓度取

上述经验数据的最大值,则工程建成后各车站生活污水水质可满足《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中的第二时段三级标准。

本工程沿线城区内均设有城市污水管网,地下车站产生的地面冲洗水直接排入城市污水管网,车站卫生间生活污水经化粪池预处理后也排入城市污水管网,出水水质能够满足《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中的第二时段三级标准,最终进入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂进行深度处理。根据现场走访部门了解的情况,南山污水处理厂和蛇口污水处理厂尚有富余处理能力且沿线车站污水排放量较小。因此本工程建成后车站污水纳入城市污水处理厂处理是可行的。采取上述措施后,本项目不会对水环境产生不良影响。

(2) 地下水环境影响

运营期车站废水排入污水厂进一步处理,不会对地下水水质造成污染。地铁隧道结构的防水按《地下工程防水技术规范》(GB501088—2008)和《地下铁道设计规范》(GBJ50157—92)标准执行。通常隧道投入运营后,地下车站和区间、折返线都设有废水池和废水泵房,隧道结构渗漏水、事故水、冲洗及消防水等可通过潜污泵提升经压力井后,排至城市污水系统。地铁建成运营以后,车站以及区间隧道永久埋藏于地下水位以下并与地下水直接接触的主要是钢筋水泥,无重金属、剧毒化学品等污染因子,不会对地下水水质造成影响;地铁隧道和车站本身的防水性能都较好,因此外部的污染源不会通过地铁隧道和车站进入到地下水中。工程建成运营后对地下水水质影响轻微。据前文所述,全线地下线段落酸性侵蚀环境及二氧化碳侵蚀环境作用等级均为 H1,水中 Cl⁻对混凝土具侵蚀性,环境作用等级为 H1。根据工程可行性研究设计,处于一般环境和腐蚀性环境作用下的地下工程,应结合《混凝土结构耐久性设计规范》(GB/T 50476-2008)和《铁路混凝土结构耐久性设计规范》(TB10005-2010 J1167-2011)进行混凝土结构耐久性设计。因此,地下段地下水对混凝土结构虽具有腐蚀性,但当采取抗腐蚀措施后,工程运营期对地下水水质将不产生影响。

3.3.4 电磁环境影响

5号线南延线建成开通后,全部为地下线路,不会影响周边居民对有线电视的收看。5号线南延线工程不建主变电所,利用2号线既有后海主变电所为本工程供电。

3.3.5 固体废物影响

本工程运营期固体废物主要为生活垃圾，年产生量约为 120.3t/a。生活垃圾由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统，得到有效处置，不会对周围环境产生影响。

3.4 运营期主要环境保护措施

3.4.1 噪声防护措施

按照设计要求，选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于 2m 长的片式消声器。根据《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办[2014]117 号）的要求，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。本工程今后可能与地面建筑物合建的风亭、冷却塔，应尤其注意合理布局，排风口避免朝向敏感建筑物，噪声源与敏感建筑物或敏感楼层保持足够的防护距离。加强运营期管理措施。

采取上述措施后，本项目地铁车站风亭、冷却塔噪声对周边敏感点影响不大。

3.4.2 振动防治措施

轨道减振措施总长度应不小于最大列车 6 辆编组的长度，即不小于 140m。对沿线各超标敏感点两端各延长 80m，采取双线减振措施。

（1）对于一般换乘站采用减振扣件，对于周边有振动敏感点时，结合敏感点减振采取相应措施。本工程有换乘站 4 座，分别为赤湾站、铁路公园站、妈湾站、前湾站，建议采用中等减振措施。

（2）赤湾学校、南山公司和赤湾工业园属于线路直接下穿地段，建议采取特殊减振措施。

（3）金紫荆拉菲幼儿园、观峰阁、南山花园、前海湾花园、前海规划商住区建议采取高等减振措施。

（4）德尚世家、汉京确悦建议采取中等减振措施。

3.4.3 大气污染防治措施

（1）建议规划新建敏感建筑物应与风亭的距离保持在 15m 以上。

（2）建议在风亭周围采取乔灌结合措施进行绿化设、并将进风口（新风）朝向敏感点一侧、背向道路布置，排风口背向敏感点、朝向道路一侧布置。

3.4.4 水污染防治措施

(1) 建设单位加强环境管理, 定期接受环保部门的监督检查, 确保环保措施处于良好稳定的运行状态。

(2) 做好结构的防水设计, 处理好施工缝、变形缝的防水。采取有效措施增强混凝土的抗渗抗裂性, 减小地下水与混凝土的相互作用。

(3) 运营期车站污水经处理后排入城市下水管网。对车站内的厕所、化粪池、污水处理设施采取防渗漏措施, 确保工程运营期间不污染地下水源。

3.4.5 固体废物污染防治措施

车站生活垃圾经废物箱或员工清扫后, 送至车站或车站附近的垃圾箱内, 集中交给城市环卫部门统一处置, 最终纳入城市垃圾处理系统, 对环境基本上没影响。

3.5 环境管理和监控要求

3.5.1 环境管理措施

施工期: 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。建设单位主管环保工作的人员在施工中要把握全局, 及时掌握工程施工动态, 定期检查和总结工程环保措施实施情况, 确保环保工程进度要求。施工单位在施工过程中对各项环境污染控制措施进行自我监督管理, 组织进行环境保护知识培训, 提高施工人员的环保意识。监理单位对环保工程质量严格把关, 监督施工单位落实各项环保措施。

运营期: 为加强工程运营期环境管理, 确保各项环保设施的正常运转, 评价建议运营公司需配专职环保管理人员 1~2 名。专职环保人员的职责是: 负责全公司及对外的环境管理; 做好教育和宣传工作, 提高各级管理人员和工作人员的环保意识和技术水平; 制定轨道交通运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程, 定期维护、保养和检修污水处理设备等, 保证其正常运行; 配合环保主管部门进行环境管理、监督和检查工作; 配合环保主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

3.5.2 环境监控措施

根据工程特征, 环评报告按照建设期和运营期制定了分期的环境监测方案, 并要求开展施工期环境监理工作。

3.6 环评批复

2015年12月22日，深圳市人居环境委员会以深环批函〔2015〕058号文批复了《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》（报批稿），主要批复意见如下：

一、深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）建设项目位于南山区和前海片区，南起现状2号线赤湾站，北至5号线前海湾站南端，线路全长约7.65km，全线采用地下敷设方式。本工程不设车辆段、停车场、主变电所，通过对既有5号线上水径停车场扩容满足南延后5号线全线停车需求，电源由既有2号线后海主变电所引入。上水径停车场属于已经批复的既有5号线一期工程内容，原来工程包含二期工程停车容量。工程采用A型车，6辆编组，设计最高运行速度80km/h。设计轨距1435mm，正线、辅助线均采用60kg/m钢轨，无缝线路。工程共设7座地下车站，永久占地26905m²，施工临时占地282820m²，占地类型主要为市政道路用地，以及少量其他用地（现状为空地），不占用耕地。总投资70.8亿元，其中环保投资20287.19万元，占总投资2.87%。具体建设内容主要包含车站工程、区间工程、轨道、供电、通信及乘客资讯系统、信号、综合监控系统、安防及门禁、区间给排水、气体灭火系统、自动售检票系统、自动扶梯及电梯、屏蔽门、人防等。

二、该项目符合《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011-2016年）》，在落实报告书提出的各项生态保护及污染防治措施的前提下，环境不利影响能够得到缓解和控制，其建设从环保角度可行。如有扩大规模、改变用地性质或改变用地位置须另行申报。

三、要求该项目建设运营过程中必须严格落实环境影响评价报告书提出的各项环保措施，并重点做好以下工作：

1、施工期排放废水执行DB44/26-2001第二时段三级标准，接入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂，排水系统必须按照雨、污分流进行建设。排放废气执行DB44/27-2001第二时段二级标准，并采取洒水湿法抑尘、及时清运土方等措施，降低施工扬尘的影响。施工噪声执行GB12523-2011标准。中午（12:00-14:00）和夜间（23:00-7:00）未经环保部门批准，禁止施工作业，对临近敏感点的施工段设置临时性隔声围墙或吸声屏障。爆

破施工应严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）的要求进行，尽可能减轻对周边敏感点的影响。建设施工中须采取有效措施，防止自然环境的破坏和污染，建设施工结束后，须采取恢复植被及其他措施，恢复或重建良性自然生态系统。

2、运营期生活污水经化粪池处理达到 DB44/26-2001 的第二时段三级标准后接入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂。

3、运营期须对敏感点采取有效的针对性减振和降噪措施，确保各环境敏感点环境振动和室内二次辐射噪声分别满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）和《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）相应限值要求。各地下车站优先采用低噪声冷却塔，风亭采取消声器措施，确保沿线各环境敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

加强对沿线环境敏感目标噪声和振动的跟踪监测，根据监测结果及时增补和完善防治措施，防止对沿线居民生产、生活造成不良影响。

4、危险废物须委托有危险废物处理资质的单位统一进行处理处置。其他固体废物须分类收集，运至指定地点和按规定进行处理。

5、在工程施工和运营过程中，加强与沿线公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

6、该项目施工期应执行环境监理制度，委托有资质的单位开展施工期的工程环境监理工作，有关委托合同须报我委备案，环境监理报告作为我委验收的必备文件之一。

7、该项目竣工后，投入使用前须向我委申请竣工验收，验收合格后方可正式投入使用。验收前须委托环评机构编制环境保护验收调查报告。承担该项目的环评机构不得同时承担该建设项目环境保护验收调查报告的编制工作。

8、该项目建设过程或投入使用后，须遵守有关环保法律法规的规定和要求。

第四章 环保措施落实情况调查

为全面贯彻落实环保“三同时”制度，项目公司在设计阶段委托深圳市市政设计研究院有限公司等单位按照环评要求对轨道减振措施及消声器等环控系统降噪措施进行了专项设计。

施工阶段，建设单位委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展了环境监理工作，并编制完成环境监理报告；施工期间，监理单位定期开展了施工期噪声及大气环境监测，除前海湾花园二期 2017 年 8 月 30 日施工现场正进行混凝土破除作业，噪音较大，监测结果超标，其他噪声、大气监测结果均能满足相关标准要求。运营阶段，由管理单位组织日常检查及各项环保设施维护、管理工作。

本次调查对环评及其批复中提出的主要措施逐一调查核实，具体情况如下：

4.1 环保措施落实情况

本工程在施工期及营运初期已采取的环境保护措施与环境影响报告书及批复要求的对照情况详见表 4.1-1~4.1-2。

表 4.1-1 环保措施落实情况调查

类别	环评报告要求	实际建设情况	落实情况
声环境	(1) 选用低噪声冷却塔；在满足工程设计要求的通风量的前提下，应尽量选用低噪声风机。 (2) 各站风亭风道内设置不少于 2m 长的片式消声器。 (3) 合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。	(1) 本工程所有车站冷却塔均选用方形横流式超低噪音型冷却塔；本工程在设备选型时已充分考虑声环境保护要求，尽可能采用声学性能优良的低噪声风机，均设置于风井内； (2) 工程全线地下车站的新、排风亭均设置了 2-3m 长的矩阵式消声器,活塞风亭隧道内设置 2m 长消声器； (3) 工程在设计和施工阶段均考虑了合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口与现有敏感点距离均大于 15m。本工程除荔湾站、妈湾站外，其他车站评价范围内目前均不涉及敏感建筑； (4) 工程穿越的前海片区目前大部分区域仍在建设期，周边规划主要为商业、办公区，，工程设计已对此进行合理布局，并已采取合理措施减少噪声的影响。	落实
轨道振动	(1) 换乘站减振措施 本工程有换乘站 4 座，分别为赤湾站、怡海站、梦海站、航海路站，建议采用中等减振措施（双层非线性减振扣件）； (2) 沿线敏感点减振措施 赤湾学校、南山公司和赤湾工业园建议采取特殊减振措施（钢弹簧浮置板整体道床）；金紫荆拉菲幼儿园及前海规划区建议采取高等减振措施（隔离式减振垫整体道床）；南山花园、汉京确悦、德尚世家、前海湾花园建议采取中等减振措施（双层非线性减振扣件）； (3) 对沿线敏感点减振里程延长 80m，采取双线减振措施。	工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨，同时为减轻振动对沿线敏感目标的影响，根据沿线敏感点与线路的位置关系，对各敏感点两端外延 80m，工程采取了双层非线性减振扣件、隔离式减振垫整体道床、钢弹簧浮置板整体道床等双线减振措施。 ①对于环评阶段要求采取双线中等减振措施的 4 处换乘站： ✓ 赤湾站采取双线中等减振（双层非线性减振扣件措施）140m，采取双线特殊减振（钢弹簧浮置板整体道床）1038m； ✓ 铁路公园站（原怡海站）采取双线中等减振（双层非线性减振扣件措施）140m，取了双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）1030m； ✓ 妈湾站（原梦海站）和前湾站（原航海路站）均采取双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）。 ②对于环评要求采取双线特殊减振措施的 3 处敏感点： ✓ 2 处敏感点（赤湾学校、赤湾工业园）落实环评阶段及批复要求，采取双线特殊减振（钢弹簧浮置板整体道床）； ✓ 1 处敏感点（南山公司）已拆迁。 ③对于环评要求采取双线高等减振措施的 5 处敏感点： ✓ 4 处敏感点（金紫荆拉菲幼儿园、观峰阁、南山花园、前海湾花园）落实环评阶段及批复要求，采取双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）；	落实，且部分措施等级提升

类别	环评报告要求	实际建设情况	落实情况
		✓ 1处敏感点（前海规划区）措施等级提高，采取双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）2700m，双线特殊减振（钢弹簧浮置板整体道床）400m； ④对于环评要求采取双线中等减振措施的2处敏感点： ✓ 2处敏感点（德尚世家、汉京确悦）落实环评阶段及批复要求，采取双线中等减振（双层非线性减振扣件）。	
水环境	工程沿线各车站产生的生活污水全部经化粪池处理后排入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂。	工程沿线各车站产生的生活污水全部经化粪池处理后排入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂，其中赤湾站污水排入蛇口污水处理厂，其他车站（荔湾站、铁路公园站、妈湾站、前湾公园站、前湾站、桂湾站）污水均排入南山污水处理厂。	落实
大气环境	（1）建议风亭建筑布局设计时，应将进风口（新风）朝向敏感点一侧、背向道路布置，排风口背向敏感点、朝向道路一侧布置，同时结合周边情况，采取乔灌结合措施进行绿化设计； （2）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。	①本工程涉及敏感点的风亭均为低风亭，风亭排风口均不面向敏感建筑，目前本项目土建工程已完成，其中荔湾站和前湾站的风亭周围已进行密集绿化，桂湾站、前湾公园站、妈湾站、赤湾站车站周边正在开发施工中，待车站周边施工完成后将尽快结合周边生态环境并根据市政用地的实际情况，可以绿化的风亭周围尽量进行密集绿化，并种植吸附性能强的植物，减少排风亭异味影响； ②车站装修已选用符合国家标准环保型材料，并在运营期适当加大通风量和通风时间，经监测，风亭下风口异味能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准限值。	基本落实
固体废物	本工程车站生活垃圾经废物箱或员工清扫后，送至车站内或车站附近的垃圾箱内，集中交给城市环卫部门统一处置，最终纳入城市垃圾处理系统。	本工程各车站均设有垃圾桶，安排人及时清扫，在分类后委托绿晶环境服务集团有限公司统一处理。	落实

表 4.1-2 《关于深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书的批复》落实情况

序号	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
(一)	施工期排放废水执行 DB44/26-2001 第二时段三级标准，接入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂，排水系统必须按照雨、污分流进行建设。排放废气执行 DB44/27-2001 第二时段二级标准，并采取洒水湿法抑尘、及时清运土方等措施，降低施工扬尘的影响。施工噪声执行 GB12523-2011 标准。中午（12:00-14:00）和夜间（23:00-7:00）未经环保部门批准，禁止施工作业，对临近敏感点的施工段设置临时性隔声围墙或吸声屏障。爆破施工应严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）的要求进行，尽可能减轻对周边敏感点的影响。建设施工中须采取有效措施，防止自然环境的破坏和污染，建设施工结束后，须采取恢复植被及其他措施，恢复或重建良性自然生态系统。	工程严格落实了施工期废水、噪声和振动污染防治措施： ①施工期工程施工场地内构筑集水排水沟、沉砂池和边坡防护墙，收集施工期废水，经过沉砂、除渣等处理后排入市政管网；施工人员临时驻地修建了简易冲水厕所和化粪池，粪便污水经化粪池预处理后排入市政污水管道，纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂集中处理； ②施工期，根据监理单位针对荔湾站和妈湾站周边敏感点开展了施工期大气监测工作，监测结果均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。车站主体施工及土方开挖清运阶段各标段均在施工场界处修建了围墙进行全封闭式施工，有效防止场内粉尘向周围环境扩散；安排人员对场区定期清扫，干燥路面采用洒水抑尘的措施；场界出口均设置了洗车平台，对物料运输车辆进行了冲洗；对裸露土方进行遮盖，并设置扬尘在线监测系统和雾炮机降尘。 ③工程在各施工作业区合理布置各种施工器械，尽量将高噪声机械布置在远离周边敏感点的一侧，并在器械周边设置隔声围挡。科学安排了运输和施工车辆的行车路线，尽量避开学校等特殊敏感点；工程的各个施工作业区周边均设置了围挡；工程在施工作业时，合理安排昼夜施工作业时间，夜间施工不进行打桩等高噪声作业。在学校周边作业时尽量避开上课时间；施工爆破作业严格按照《爆破安全规程》（GB 6722-2014）要求，本项目爆破设计施工均聘请具备相应资质和从业范围的爆破作业单位承担。根据施工期噪声监测结果，除前海湾花园二期监测点 2017 年 8 月 30 日因施工现场进行混凝土破除作业有一定超标外，其余施工场地的点位施工噪声均能达标。 ④工程施工期间，未设置取土场、弃土场、弃渣场等，弃方全部按照深圳市渣土办的要求排放至指定的受纳场。施工结束后施工单位对地面进行硬化或绿化处理，对于临时占地进行生态恢复，尽量恢复到原有地貌。	落实

序号	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
(二)	运营期生活污水经化粪池处理达到 DB44/26-2001 的第二时段三级标准后接入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂。	工程沿线各车站产生的生活污水全部经化粪池处理后排入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂，其中赤湾站污水排入蛇口污水处理厂，其他车站（荔湾站、铁路公园站、妈湾站、前湾公园站、前湾站、桂湾站）污水均排入南山污水处理厂。	落实
(三)	运营期须对敏感点采取有效的针对性减振和降噪措施，确保各环境敏感点环境振动和室内二次辐射噪声分别满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）和《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）相应限值要求。各地下车站优先采用低噪声冷却塔，风亭采取消声器措施，确保沿线各环境敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。加强对沿线环境敏感目标噪声和振动的跟踪监测，根据监测结果及时增补和完善防治措施，防止对沿线居民生产、生活造成不良影响。	（1）振动措施 工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨，同时为减轻振动对沿线敏感目标的影响，根据沿线敏感点与线路的位置关系，采取双层非线性减振扣件、隔离式减振垫整体道床、钢弹簧浮置板整体道床等措施。 ①对于环评阶段要求采取双线中等减振措施的 4 处换乘站： ✓ 赤湾站采取双线中等减振（双层非线性减振扣件措施）140m，采取双线特殊减振（钢弹簧浮置板整体道床）1038m； ✓ 铁路公园站（原怡海站）采取双线中等减振（双层非线性减振扣件措施）140m，取了双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）1030m； ✓ 妈湾站（原梦海站）和前湾站（原航海路站）均采用双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）。 ②对于环评要求采取双线特殊减振措施的 3 处敏感点： ✓ 2 处敏感点（赤湾学校、赤湾工业园）落实环评阶段及批复要求，采取双线特殊减振（钢弹簧浮置板整体道床）； ✓ 1 处敏感点（南山公司）已拆迁。 ③对于环评要求采取双线高等减振措施的 5 处敏感点： ✓ 4 处敏感点（金紫荆拉菲幼儿园、观峰阁、南山花园、前海湾花园）落实环评阶段及批复要求，采取双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）； ✓ 1 处敏感点（前海规划区）措施等级提高，采取双线高等减振（隔离式减振垫整体道床）2700m，双线特殊减振（钢弹簧浮置板整体道床）400m； ④对于环评要求采取双线中等减振措施的 2 处敏感点：	落实

序号	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
		✓ 2处敏感点（德尚世家、汉京确悦）落实环评阶段及批复要求，采取双线中等减振（双层非线性减振扣件）。 （2）噪声措施 ①本工程所有车站冷却塔均选用方形横流式超低噪音型冷却塔；本工程在设备选型时已充分考虑声环境保护要求，尽可能采用声学性能优良的低噪声风机，均设置于风井内； ②工程全线地下车站的新、排风亭均设置了2-3m长的矩阵式消声器，活塞风亭隧道内设置2m长消声器； ③工程在设计和施工阶段均考虑了合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口与现有敏感建筑距离均大于15m。本工程除荔湾站、妈湾站外其他车站附近目前均没有敏感点建筑，距排风亭最近敏感点（南山花园）为24.8m； ④工程穿越的前海片区目前大部分区域仍在建设期，周边规划主要为商业、办公区，部分冷却塔、风亭将来可能与地面建筑物合并，工程设计已对此进行合理布局，并已采取合理措施减少噪声的影响。 （3）达标情况 根据噪声和振动监测结果，各敏感点环境噪声和振动均能满足相应标准要求或维持现状。	
（四）	危险废物须委托有危险废物处理资质的单位统一进行处理处置。其他固体废物须分类收集，运至指定地点和按规定进行处理。	（1）工程沿线各车站的生活垃圾，建设单位均设置了垃圾箱，安排人及时清扫，在分类后委托绿晶环境服务集团有限公司统一处理； （2）本工程依托已建成的5号线塘朗车辆段满足南延后5号线全线停车和维保需求，5号线南延线目前未产生危废，后续运营产生废蓄电池等危废依托5号线既有塘朗车辆段统一收集、处置，5号线既有塘朗车辆段已在一期工程中完成环保竣工验收。 （3）远期将建设上水径停车场，满足5号线南延线停车和维保需求，该停车场单独办理环保手续。	落实
（五）	在工程施工和运营过程中，加强与沿线公众的沟通，及时	（1）工程在施工及试运营过程中，施工过程中，针对公众提出的环境问题，轨道交	落实

序号	环评批复要求	实际建设情况	落实情况
	解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。	通集团各个部门委托实测、现场整改及解释等方法进行了妥善处理；运营期对周边敏感点公众进行了问卷调查，广泛咨询广大公众的意见和建议； (2) 验收调查阶段开展了公众参与调查工作，对全线各小区及单位发放调查问卷共计 205 份，回收 205 份，有效 204 份，绝大部分沿线居民及单位对本工程的环保工作均表示满意。	
(六)	该项目施工期应执行环境监理制度，委托有资质的单位开展施工期的工程环境监理工作，有关委托合同须报我委备案，环境监理报告作为我委验收的必备文件之一。	(1) 工程施工期委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展了本项目西段工程的环境监理工作，并编制完成了项目的环境监理报告（《深圳市城市轨道交通 5 号线南延线工程施工期工程环境监理总结报告》）。	落实
(七)	该项目竣工后，投入使用前须向我委申请竣工验收，验收合格后方可正式投入使用。验收前须委托环评机构编制环境保护验收调查报告。承担该项目的环评机构不得同时承担该建设项目环境保护验收调查报告的编制工作。	(1) 本项目竣工后，已咨询深圳市生态环境局，建设项目为自主验收，无需向市生态环境局进行竣工验收申请； (2) 本项目已于 2019 年 8 月通车运营，运行情况稳定，目前正在开展环保验收准备工作，竣工验收前编制本报告《深圳市城市轨道交通 5 号线二期工程（5 号线南延线）竣工环境保护验收调查报告》。	落实
(八)	该项目建设过程或投入使用后，须遵守有关环保法律法规的规定和要求。	本项目建设过程和投入使用后，严格遵守有关环保法律法规的规定和要求。	落实

4.2 声环境保护措施落实情况

本工程全为地下线，营运期噪声影响主要来源于车站周边风亭、冷却塔的设备运行噪声。

4.2.1 环评报告及其批复要求的噪声防治措施

《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》及其批复要求的噪声防治措施如下：

①选用低噪声冷却塔；在满足工程设计要求的通风量的前提下，应尽量选用低噪声风机。

②各站风亭风道内设置不少于2m长的片式消声器。

③合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米。

4.2.2 工程实际采取的噪声防治措施落实情况

工程沿线共设置7座地下车站，其中配置风亭17组（包含1组区间风亭），冷却塔7座。本工程在选型时已充分考虑声环境保护要求，尽可能采用声学性能优良的低噪声风机，均设置于风井内；风亭风道内均设置了不小于2m长的消声器。工程均采用方形超低噪音横流式冷却塔。

总体而言，工程基本落实了环评报告及其批复对地下车站风亭、冷却塔提出的噪声防治措施，具体见表4.2-1，车站风亭消声器落实情况详见表4.2-2。

表 4.2-1 地下车站风亭、冷却塔噪声防治措施落实情况一览表

序号	车站名称	声环境敏感点	环控设备	环评报告及其批复的降噪措施	实际采取的降噪措施	落实情况
1	赤湾站	无	风亭、冷却塔	1、选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于2m长的片式消声器； 2、合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米	✓ 采用方形超低噪音横流式冷却塔； ✓ 车站风亭风道内设置多组消声器，其中排风亭风道内设置了3m长的消声器，新风亭风道内设置了2m长的消声器；活塞风亭隧道内设置2m长消声器； ✓ 风亭排风口15米范围内无敏感点。	落实
2	荔	南山花园	1#风亭	1、选用低噪声冷却	✓ 采用方形超低噪音横流式冷却	落

序号	车站名称	声环境敏感点	环控设备	环评报告及其批复的降噪措施	实际采取的降噪措施	落实情况
	湾站	观峰阁	组	塔，各站风亭风道内设置不少于2m长的片式消声器； 2、合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米	塔； ✓ 车站风亭风道内设置多组消声器，其中排风亭风道内设置了3m长的消声器，新风亭风道内设置了2m长的消声器；活塞风亭隧道内设置2m长消声器； ✓ 风亭排风口15米范围内无敏感点。	实
3	铁路公园站	无	风亭、冷却塔	1、选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于2m长的片式消声器； 2、合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米	✓ 车站风亭风道内设置多组消声器，其中排风亭风道内设置了3m长的消声器，新风亭风道内设置了2m长的消声器；活塞风亭隧道内设置2m长消声器； ✓ 风亭排风口15米范围内无敏感点。	落实
4	妈湾站	前海湾花园二期	1#风亭组 2#风亭组和冷却塔	1、选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于2m长的片式消声器； 2、合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米	✓ 采用方形超低噪音横流式冷却塔； ✓ 车站风亭风道内设置多组消声器，其中排风亭风道内设置了3m长的消声器，新风亭风道内设置了2m长的消声器；活塞风亭隧道内设置2m长消声器； ✓ 风亭排风口15米范围内无敏感点。	落实
5	前湾公园站	无	风亭、冷却塔	1、选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于2m长的片式消声器； 2、合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米	✓ 采用方形超低噪音横流式冷却塔； ✓ 车站风亭风道内设置多组消声器，其中排风亭风道内设置了3m长的消声器，新风亭风道内设置了2m长的消声器；活塞风亭隧道内设置2m长消声器； ✓ 风亭排风口15米范围内无敏感点。	落实
6	前湾站	无	风亭、冷却塔	1、选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于2m长的片式消声器； 2、合理布局风亭和	✓ 采用方形超低噪音横流式冷却塔； ✓ 车站风亭风道内设置多组消声器，其中排风亭风道内设置了3m长的消声器，新风亭风道内设置了2m	落实

序号	车站名称	声环境敏感点	环控设备	环评报告及其批复的降噪措施	实际采取的降噪措施	落实情况
				冷却塔, 风亭排风口的设置尽量远离敏感点, 一般不应小于 15 米	长的消声器; 活塞风亭隧道内设置 2 m 长消声器; ✓ 风亭排风口 15 米范围内无敏感点。	
7	桂湾站	无	风亭、冷却塔	1、选用低噪声冷却塔, 各站风亭风道内设置不少于 2m 长的片式消声器; 2、合理布局风亭和冷却塔, 风亭排风口的设置尽量远离敏感点, 一般不应小于 15 米	✓ 采用方形超低噪音横流式冷却塔; ✓ 车站风亭风道内设置多组消声器, 其中排风亭风道内设置了 3m 长的消声器, 新风亭风道内设置了 2m 长的消声器; 活塞风亭隧道内设置 2 m 长消声器; ✓ 风亭排风口 15 米范围内无敏感点。	落实

表 4.2-2 工程采用的矩阵式消声器措施一览表

序号	站名	声源类别	风亭数量	消声器数目	风机型号	消声器参数		
						长 (m)	宽 (m)	高 (m)
1	赤湾站	排风亭	2	2	PDTF-18-a、PDTF-11.2	3.0	4.5	3.7
						3.0	3.0	3.9
		新风亭	2	2	FSMZK2330-600; SWF-I-5	2.0	3.3	3.7
						2.0	3.0	3.9
		活塞风亭	4	5	DTF(R)-II-20-a	2.0	3.7	5.52
						2.0	5.6	5.52
						2.0	3.6	6.4
						2.0	5.1	6.4
2	荔湾站	排风亭	2	2	PDTF-18-a、PDTF-10	3.0	5.2	2.7
						3.0	5.6	3.8
		新风亭	2	2	FSMZK2328-530、DTF-7.1	2.0	4.15	4.6
						2.0	4.05	2.5
		活塞风亭	4	4	DTF(R)-II-20-a	2.0	6.0	2.7
						2.0	6.0	2.7
						2.0	5.4	3.0
						2.0	5.4	4.6
3	铁路公园站	排风亭	2	2	PDTF-18-a、PDTF-11.2	3.0	4.8	4.9
						3.0	5.1	5.3
		新风亭	2	2	FSMZK2530-650、DTF-7.1	3.0	5.1	2.4
						2.0	2.8	4.9
		活塞风亭	2	3	DTF(R)-II-20-a	2.0	5.5	4.9
						2.0	5.5	4.9

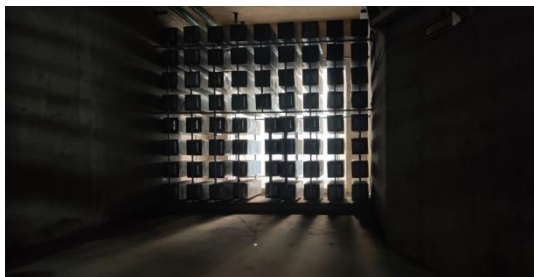
						2.0	5.25	4.9
						2.0	13.1	4.9
4	妈湾站	排风亭	2	2	PDTF-18-a、 PDTF-11.2	3.0	4.0	4.0
						3.0	8.3	1.9
		新风亭	2	2	FSMZK2330-610、 DTF-6.3	2.0	4.0	4.7
						2.0	3.3	5.3
		活塞风亭	4	4	DTF(R)-II-20-a	2.0	5.5	4.7
						2.0	5.1	5.3
						2.0	5.1	5.3
						2.0	7.73	5.3
5	前湾公园站	排风亭	2	2	PDTF-18-a、 PDTF-11.2	3.0	5.6	5.1
						3.0	6.2	5.1
		新风亭	2	2	FSMZK2328-570、 DTF-7.1	2.0	2.1	5.1
						2.0	2.3	5.1
		活塞风亭	4	4	DTF(R)-II-20-a	2.0	5.0	4.0
						2.0	7.2	5.1
						2.0	9.5	5.1
						2.0	8.6	5.1
6	前湾站	排风亭	2	2	PDTF-18-a、 PDTF-11.2	3.0	5.6	4.75
						3.0	3.85	4.75
		新风亭	2	2	FSMZK2830-680、 DTF-8	2.0	4.1	4.75
						2.0	2.9	4.75
		活塞风亭	4	4	DTF(R)-II-20-a	2.0	7.1	4.75
						2.0	8.5	4.75
						2.0	8.1	4.75
						2.0	8.2	4.75
7	桂湾站	排风亭	2	2	PDTF-18-a、 PDTF-11.2	3.0	5.0	4.8
						3.0	6.41	2.35
		新风亭	2	2	FSMZK2831-730、 DTF-8	2.0	2.6	4.8
						2.0	7.5	2.2
		活塞风亭	2	3	DTF(R)-II-20-a	2.0	11.74	4.8
						2.0	11.1	1.66
						2.0	9.16	2.75



赤湾站矩阵式消声器(部分)



赤湾站冷却塔



荔湾站矩阵式消声器（部分）



荔湾站冷却塔



铁路公园站矩阵式消声器（部分）



铁路公园站冷却塔



妈湾站矩阵式消声器（部分）



妈湾站冷却塔



前湾公园站矩阵式消声器（部分）



前湾公园站冷却塔



前湾站矩阵式消声器（部分）



前湾站冷却塔



桂湾站矩阵式消声器（部分）



桂湾站站冷却塔

4.3 轨道减振措施落实情况

4.3.1 轨道减振措施实施情况

工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨；同时，为减轻振动对沿线敏感目标的影响，对沿线敏感点根据其距离和埋深的不同，采取了中等减振、高等减振、特殊减振等双线减振措施，其中“中等减振”措施采用双层非线性减振扣件，“高等减振”措施采用隔离式减振垫整体道床，“特殊减振”措施采用钢弹簧浮置板整体道床，根据轨道减振形式竣工设计图纸，本工程减振措施均**双线、左右对称设置**，实施总长度达到 12.198km；其中特殊减振 3.456km，高等减振 7.312km，中等减振 715m。

4.3.2 减振措施落实情况调查

环评报告及批复要求：（1）本工程有换乘站 4 座，分别为赤湾站、怡海站、梦海站、航海路站，建议采用中等减振措施。（2）赤湾学校、南山公司和赤湾工业园建议采取特殊减振措施。（3）金紫荆拉菲幼儿园、观峰阁、南山花园、前海湾花园和前海湾规划区建议采取高等减振措施。（4）德尚世家、汉京确悦、建议采取中等减振措施。

经调查，本工程针对环评阶段提出需要采取减振措施的 10 处敏感目标（含 1 处规划居住用地），8 处敏感目标已完全落实环评报告及批复要求，1 处敏感目标减振措施等级有所提升，1 处敏感点已拆迁，因初步设计及施工阶段线路优化，敏感点桩号范围与环评阶段略有不同，措施实施位置相应调整，落实情况详见表 4.3-1。

工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨，同时为减轻振动对沿线敏感目标的影响，根据沿线敏感点与线路的位置关系，采取了双层非线性减振扣件、隔离式减振垫整体道床、钢弹簧浮置板整体道床等措施。本项目实际减振措施落实如下：

（1）对于环评阶段要求采取双线中等减振措施的 4 处换乘站：

✓ 赤湾站采取了双线中等减振(双层非线性减振扣件措施)140m,采取双线特殊减振(钢弹簧浮置板整体道床)1038m;

✓ 铁路公园站(原怡海站)采取双线中等减振(双层非线性减振扣件措施)140m,采取双线高等减振(隔离式减振垫整体道床)1030m;

✓ 妈湾站(原梦海站)和前湾站(原航海路站)均采取高等减振(隔离式减振垫整体道床)。

(2) 对于环评要求采取双线特殊减振措施的3处敏感点:

✓ 2处敏感点(赤湾学校、赤湾工业园)落实环评阶段及批复要求,采取了双线特殊减振(钢弹簧浮置板整体道床);

✓ 1处敏感点(南山公司)已拆迁。

(3) 对于环评要求采取双线高等减振措施的5处敏感点:

✓ 4处敏感点(金紫荆拉菲幼儿园、观峰阁、南山花园、前海湾花园)落实环评阶段及批复要求,采取双线高等减振(隔离式减振垫整体道床);

✓ 1处敏感点(前海规划区)措施等级提高,采取双线高等减振(隔离式减振垫整体道床)2700m,双线特殊减振(钢弹簧浮置板整体道床)400m;

(4) 对于环评要求采取双线中等减振措施的2处敏感点:

✓ 2处敏感点(德尚世家、汉京确悦)落实环评阶段及批复要求,采取双线中等减振(双层非线性减振扣件);

✓ 此外,有1处敏感点(紫园)在环评阶段未要求设置减振措施,实际建设中紫园增设了双线中等和特殊减振措施。

综上所述,工程落实了环评报告及其批复要求提出的减振措施,工程实际设置的减振措施落实情况与环评阶段对比见表4.3-1。

经监测,上述敏感点振动影响均能满足相应振动标准要求。



中等减振（双层非线性减振扣件）

高等减振（隔离式减振垫整体道床）

特殊减振（钢弹簧浮置板整体道床）

表 4.3-1 项目敏感点减振措施落实情况一览表

编号	区间	敏感点	环评阶段				实际情况						落实情况
			与线路位置关系(m)		措施长度 (折合单线)/m	措施	减振措施延长里程 (m)		与线路位置关系(m)		措施长度 (折合单线)/m	措施	
			位置	距离			前	后	位置	距离			
1	赤湾站～荔湾站	赤湾学校	下穿	0	1280	特殊减振	488	80	下穿	0	2076	特殊减振	落实
2		赤湾工业园	下穿	0					下穿	0			落实
3		紫园	右侧	40	/	/	300	80	右侧	44.8	280	特殊减振	提高措施等级
4		德尚世家	左侧	16	260	中等减振			左侧	12.7		中等减振	落实
5		金紫荆拉菲幼儿园	左侧	16	410	高等减振			左侧	16.2	410	高等减振	落实
6		观峰阁	左侧	12					左侧	11.9			
7		南山花园	右侧	14					右侧	14.9	280 410		落实
8	荔湾站～铁路公园站	汉京确悦	左侧	18	590	中等减振				左侧	18.7	590	中等减振
9	妈湾站～前海公园站	前海湾花园二期	右侧	10	1720	高等减振	810	1720	右侧	12.7	2060	高等减振	落实
		前海湾花园一期	右侧	14					右侧	12.7			落实
10		前海规划区	下穿	0					下穿	0	2060 800 3340	高等减振 特殊减振 高等减振	提高措施等级

注：1、“距离”是指敏感点至外轨中心线的最近水平距离；2、表中“中等减振”措施采用双层非线性减振扣件，“高等减振”措施采用隔离式减振垫整体道床，“特殊减振”措施采用钢弹簧浮置板整体道床。

4.4 大气污染防治措施落实情况

4.4.1 环评报告及其批复要求

《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》及其批复要求的大气防治措施如下：

（1）建议风亭建筑布局设计时，应将进风口（新风）朝向敏感点一侧、背向道路布置，排风口背向敏感点、朝向道路一侧布置，同时结合周边情况，采取乔灌结合措施进行绿化设计；

（2）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。

4.4.2 防治措施落实情况

经调查，本工程大气污染防治措施落实情况如下：

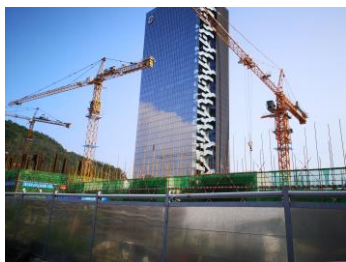
（1）本工程通过优化地下车站平面布置，使地下车站排风亭出风口距离周边敏感目标的距离在15米及以上；

（2）风亭排风口均未直朝向敏感点建筑物，排风口周边尽可能的采取了绿化等措施。目前本项目土建工程已完成，其中荔湾站和前湾站的风亭周围已进行密集绿化，桂湾站、前湾公园站、妈湾站、赤湾站周边正在开发施工中，待车站周边施工完成后将尽快结合周边生态环境并根据市政用地的实际情况，可以绿化的风亭周围尽量进行密集绿化，并种植吸附性能强的植物，减少排风亭异味影响。

根据排风亭臭气监测数据，风亭下风口异味均能满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中二级标准限值，满足环评及批复要求，符合验收条件。

总体而言，环境影响报告书中提出的大气污染防治措施基本予以落实，桂湾站、前湾公园站、妈湾站、赤湾站周边施工完成后将尽快结合周边生态环境并根据市政用地的实际情况，可以绿化的风亭周围尽量进行密集绿化，并种植吸附性能强的植物，减少排风亭异味影响。

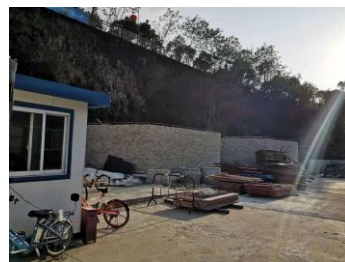
各车站风亭周边绿化现状详见下图。



1、2号风亭组



3号风亭组



4号风亭组

赤湾站(周边地块开发中,施工完成后一并恢复绿化)



1号风亭组



2号风亭组

荔湾站(绿化已完善)



1号风亭组

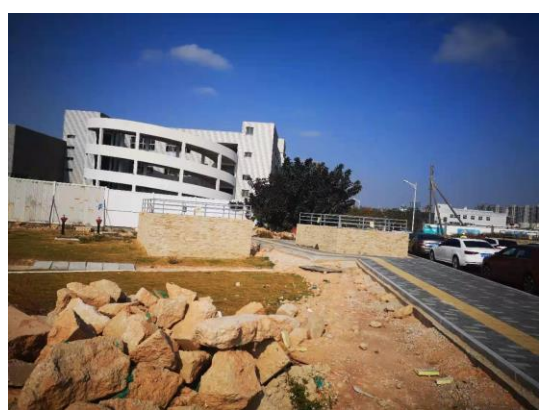


2号风亭组

铁路公园站(周边地块开发中,施工完成后一并恢复绿化)



1号风亭组



2号风亭组

妈湾站(周边地块开发中,施工完成后一并恢复绿化)



1号风亭组



2号风亭组

前湾公园站（周边地块开发中，施工完成后一并恢复绿化）

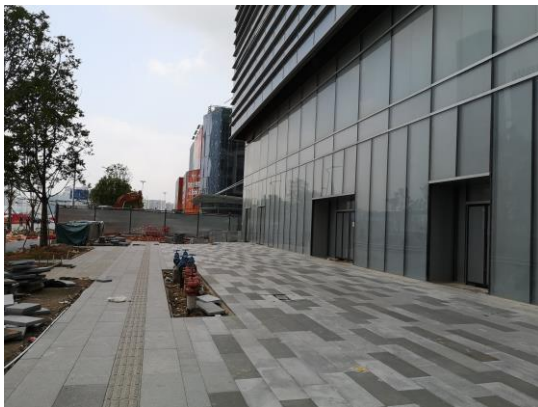


1号风亭组



2号风亭组

前湾站（绿化已完善）



1号风亭组（华润地块建筑合建）



2号风亭组

桂湾站（周边地块开发中，施工完成后一并恢复绿化）

4.5 地表水环境保护措施落实情况

4.5.1 环评报告及其批复要求

《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》及其批复要求的地表水防治措施如下：

工程沿线各车站产生的生活污水全部经化粪池处理后排入既有城市排水管道，最终纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂。

4.5.2 水环境保护措施落实情况

调查发现，本工程沿线城区内均设有城市污水管网，雨污分流。地下车站产生的地面冲洗水直接排入城市污水管网，车站卫生间生活污水经化粪池预处理后排入城市污水管网，最终进入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂进行深度处理，其中赤湾站污水排入蛇口污水处理厂，其他车站污水均排入南山污水处理厂。

综上，环境影响报告书及其批复中提出的污水等治理措施予以了落实。



车站雨、污窰井图

4.6 固体废物措施落实情况

4.6.1 环评及批复要求

（1）对沿线各车站的生活垃圾定点收集、存储，交由当地环卫部门统一处理。

（2）施工弃渣和建筑垃圾应按照深圳市渣土管理的有关要求运输和处置，生活垃圾收集后交由环卫部门处理。

4.6.2 实际落实情况

（1）工程沿线各车站的生活垃圾，建设单位均设置了垃圾箱，安排人及时清扫，在分类后委托绿晶环境服务集团有限公司统一处理；

（2）工程未设置取土场、弃土场、弃渣场等，弃方全部按照深圳市对于管理工程废弃土石方处置的相关要求放至指定的受纳场。



工程弃土排放至指定的受纳场凭证

4.7 生态保护措施调查落实情况

4.7.1 环评及批复要求

(1) 严格控制施工行为在工程用地红线范围之内进行，合理规划布置施工营地，禁止在生态控制线范围内设置施工营地、堆料场、取弃土场、施工便道等临时用地；在赤湾~大南山区间段施工中，应科学管理，优化施工方案，抓紧施工进度。

(2) 落实赤湾~大南山区间风井口的植被防护措施，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植，施工前连同其土壤层先移除，移除土壤厚度为 20~30 公分，工程完毕后对临时场地进行平整和绿化恢复。工程设计占用生态控制线范围内的植被恢复率可达 100%。

(3) 工程建成以后，对有条件的地面建筑物（主要是车站进出口、地铁风亭和冷却塔）附近的地面进行绿化、美化，不但能改善风亭进、出口的空气环境质量，而且对美化周围环境和城市景观也有重要作用。

(4) 工程施工期间，施工场地的布设以及施工营地的搭建需要临时占用一

定面积的土地，其中包括道路中间及两侧绿化带用地，对原有的植被尽量进行迁移，待施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化。工程对于道路绿化乔木采取移栽方式，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单位进行。绿化采取草、灌、乔木相结合的方式。

4.7.2 实际落实情况

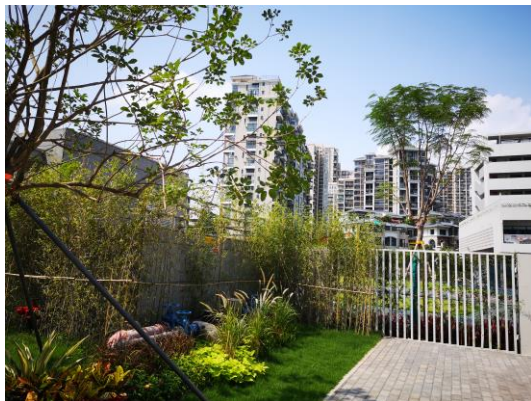
（1）工程施工期间，场地尽量采用封闭围挡施工。施工单位及时跟踪气象预报，以便在雨前对场地内堆置的土石方采取清运、压实、覆盖等措施。

（2）赤湾~大南山区间风井口施工期间，不在生态控制线范围内设置施工营地、堆料场、取弃土场、施工便道等临时用地，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植，工程完毕后对临时场地进行平整和绿化恢复。工程占用生态控制线范围内的植被恢复率达 100%。

（3）合理安排施工进度，并采取妥善的弃土弃渣转运与堆置措施。

（4）本工程未设置取（弃）土场、弃渣场等，开挖的土石方除用作回填外，弃方全部按照深圳市对于管理工程废弃土石方处置的相关要求放至指定受纳场。

（5）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。



生态绿化



地面硬化

第五章 验收监测结果与分析

5.1 声环境验收监测结果与分析

5.1.1 监测期间工况

5号线南延线工程验收噪声监测期间工况见下表。

表 5.1-1 本工程验收监测期间工况表

线路	监测日期	设计列车对数(对)			验收期间运行 列车对数(对)	列车运行工况(%)			环控设备 工况
		初期	近期	远期		初期	近期	远期	
5号线南延线工程	2020年10月~2021年4月	168	195	214	174	103.6	89.2	81.3	风亭、冷却塔均开启

验收监测期间,轨道交通运行时沿线噪声监测均在昼、夜间各选代表列车车辆运行平均密度的某一小时监测。验收监测期间的列车运行对数为174对,达到环评设计初期、近期、远期设计运能的103.6%、89.2%、81.3%,符合验收工况要求。验收监测期间,噪声的监测均在冷却塔、风亭等设备全部开启,且工况稳定、环保设施运行正常、运行负荷达到设计的75%以上,符合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》(HJ/T403-2007)的验收要求。

根据前述分析,本工程噪声源主要为风亭、冷却塔等固定噪声。本次验收进行噪声影响调查分析,采用监测方式进行。

5.1.2 监测方案

监测因子:等效连续A声级。

监测点布置:经调查,沿线地下车站风亭、冷却塔周边共4处敏感点列入本次验收调查范围,本次验收对所有噪声敏感点进行监测。监测点设置在敏感点受地铁排风亭和冷却塔噪声影响最大处,共设11个监测点。具体监测点位见表6.1-2~3。

监测时段、频率和工况:监测2天,每天昼夜各监测2次,每次监测20分钟。监测时,要求冷却塔、风亭等设备全部开启。

监测要求:监测敏感点处背景噪声(背景噪声测量点须选择远离风亭、冷却塔等设备噪声,其余声环境相似的平行位置),各监测点距离建筑物反射面1.2m以上。监测时记录主要噪声源,监测时段。其他要求按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)执行。

表 5.1-2 沿线车站风亭、冷却塔周边噪声监测点布置一览

序号	站名及风亭编号	敏感点名称	监测点								备注	
			编号	距风亭、冷却塔水平距离（m）					标准值 （昼/夜）	监测点位置		测点坐标
				新风亭	排风亭	活塞风亭1	活塞风亭2	冷却塔				
1	荔湾站1#风亭组	南山花园	N1-1	21.1	24.8	16.5	16.5	-	70/55	临风亭一侧住宅楼一层外1m	E113° 53′ 40.16″ ； N22° 29′ 50.83″	/
			N1-2							临风亭一侧住宅楼三层外1m	E113° 53′ 40.16″ ； N22° 29′ 50.83″	
观峰阁		N2-1	48	34.7	32.5	32.5	-	70/55	临风亭一侧住宅楼二层外1m	E113° 53′ 38.73″ ； N22° 29′ 49.34″	敏感建筑1层为商铺	
		N2-2							临风亭一侧住宅楼五层外1m	E113° 53′ 38.73″ ； N22° 29′ 49.34″		
3		荔湾小学	N3-1	40.5	46.5	58.5	69.0	--	60/--	临风亭一侧教学楼二层外1m	E113° 53′ 35.88″ ； N22° 29′ 54.16″	/
			N3-2							临风亭一侧教学楼五层外1m		
		N4	21.0	39.0	47.3	53.3	69.0	临风亭一侧体育馆一层外1m		E113° 53′ 38.42″ ； N22° 29′ 52.02″		
4		荔湾站2#风亭组	汉京确悦	N5-1	42.0	54.0	46.5	55.5	41.3	70/55	临风亭一侧住宅楼三层外1m	E113° 53′ 33.49″ ； N22° 29′ 53.81″
	N5-2			临风亭一侧住宅楼五层外1m							E113° 53′ 33.49″ ； N22° 29′ 53.81″	
5	妈湾站1#风亭组	前海湾花园二期	N6-1	43.7	43.7	49.7	57.6	-	65/55	临风亭一侧住宅楼三层外1m	E113° 53′ 6.80″ ； N22° 30′ 34.63″	敏感建筑1~2层为商铺
			N6-2							临风亭一侧住宅楼五层外1m	E113° 53′ 6.80″ ； N22° 30′ 34.63″	

5.1.3 监测结果与分析

本次噪声监测由华测检测认证集团股份有限公司承担，于 2020 年 10 月~2021 年 4 月完成，监测结果详见表 5.1-3。

表 5.1-3 沿线车站风亭、冷却塔周边敏感点噪声监测结果统计

序号	站名及风亭编号	敏感点名称	监测点								监测时段	监测值		达标分析	主要交通噪声源								
			编号	距风亭、冷却塔水平距离（m）					标准值（昼/夜）	监测点位置		测点坐标	背景值 dB（A）			监测值 dB（A）							
				新风亭	排风亭	活塞风亭 1	活塞风亭 2	冷却塔															
1	荔湾站 1#风亭组	南山花园	N1-1	21.1	24.8	16.5	16.5	-	70/55	临风亭一侧住宅楼一层外 1m	E113° 53′ 40.16″ ； N22° 29′ 50.83″	昼间	58.3	58.5	达标	距离前海路 27.5m；距离港前路 21.4m							
			N1-2							临风亭一侧住宅楼三层外 1m	E113° 53′ 40.16″ ； N22° 29′ 50.83″	夜间	56.3	56.5	维持现状								
			N1-2							临风亭一侧住宅楼三层外 1m	E113° 53′ 40.16″ ； N22° 29′ 50.83″	昼间	61.5	61.8	达标		维持现状						
N2-1		48.0	34.7	32.5	32.5	-	70/55	临风亭一侧住宅楼二层外 1m	E113° 53′ 38.73″ ； N22° 29′ 49.34″	昼间	61.0	61.4	达标	距离前海路 12.5m；距离港前路 18.6m									
N2-2								临风亭一侧住宅楼五层外 1m	E113° 53′ 38.73″ ； N22° 29′ 49.34″	夜间	57.7	58.0	维持现状										
N2-2								临风亭一侧住宅楼五层外 1m	E113° 53′ 38.73″ ； N22° 29′ 49.34″	昼间	63.4	63.6	达标		维持现状								
3	荔湾小学	荔湾小学	N3-1	40.5	46.5	58.5	69.0	--	60/--	临风亭一侧教学楼二层外 1m	E113° 53′ 35.88″ ； N22° 29′ 54.16″	昼间	55.7	56.3	达标	距离前海路 5.0m；距离港前路 9.6m							
			N3-2							临风亭一侧教学楼五层外 1m		夜间	/	/	/								
			N3-2							临风亭一侧教学楼五层外 1m		昼间	58.0	58.2	达标								
			N3-2							临风亭一侧教学楼五层外 1m		夜间	/	/	/								
4	荔湾站 2#风亭组	汉京确悦	N4	21.0	39.0	47.3	53.3	69.0	70/55	临风亭一侧体育馆一层外 1m	E113° 53′ 38.42″ ； N22° 29′ 52.02″	昼间	56.8	57.2	达标	距离距离港前路 18.6m							
			N4	21.0	39.0	47.3	53.3	69.0		临风亭一侧体育馆一层外 1m	E113° 53′ 38.42″ ； N22° 29′ 52.02″	夜间	/	/	/								
			N5-1	42.0	54.0	46.5	55.5	41.3		临风亭一侧住宅楼三层外 1m	E113° 53′ 33.49″ ； N22° 29′ 53.81″	昼间	56.5	56.6	达标		距离港前路 20.1m						
			N5-2							临风亭一侧住宅楼五层外 1m	E113° 53′ 33.49″ ； N22° 29′ 53.81″	夜间	57.0	57.0	维持现状								
5	妈湾站 1#风亭组	前海湾花园二期	N5-1	43.7	43.7	49.7	57.6	-	65/55	临风亭一侧住宅楼三层外 1m	E113° 53′ 6.80″ ； N22° 30′ 34.63″	昼间	58.6	58.9	达标	/							
			N5-2							临风亭一侧住宅楼五层外 1m	E113° 53′ 6.80″ ； N22° 30′ 34.63″	夜间	58.6	58.8	维持现状								
			N6-1							43.7	43.7	49.7	57.6	-	65/55		临风亭一侧住宅楼三层外 1m	E113° 53′ 6.80″ ； N22° 30′ 34.63″	昼间	53.4	53.8	达标	/
			N6-2														临风亭一侧住宅楼五层外 1m	E1113° 53′ 6.80″ ； N22° 30′ 34.63″	夜间	51.1	51.4	达标	
												昼间	55.0	55.3	达标								
												夜间	52.9	53.1	达标								

根据监测结果:

①南山花园:与排风亭最近距离 24.8m,新风亭 21.1m。该车站采用声学性能优良的低噪声风机,均设于风井内,风亭风道内设置不少于 2m 长的矩阵式消声器,新风亭设置在绿化带内。监测结果表明:敏感点昼间满足 GB3096-2008 中的 4a 类功能区划标准;夜间超标 1.5~3.4dB(A)。

夜间超标分析:南山花园位于前海路南侧,港前路东侧,距离前海路最近距离为 27.5m,港前路最近距离为 21.4m,两条相交道路车流量大,周边商业繁华,噪声源较复杂。根据监测数据,夜间背景值数据已超标,在垂向上各不同楼房、不同楼层之间的数据差异很小,这说明该处的声环境组成比较一致,主要以交通噪声、社会生活噪声为主,本工程的噪声影响可忽略,夜间敏感点处的噪声可维持原有水平。

②观峰阁:距离排风亭 34.7m,新风亭 48.0m。该车站排风亭、新风亭均设置在绿化带中,同时采用了声学性能优良的低噪声风机,均设于风井内,风亭风道内设置不少于 2m 长的矩阵式消声器。监测结果显示:敏感点昼间满足 GB3096-2008 中的 4a 类功能区划标准;夜间超标 2.7~4.1dB(A)。

夜间超标分析:观峰阁位于前海路南侧,港前路西侧,距离前海路最近距离为 12.5m,港前路最近距离为 18.6m,两条相交道路车流量大,周边商业繁华,噪声结构较复杂。根据监测数据,夜间背景值数据已超标,在垂向上各不同楼房、不同楼层之间的数据差异很小,这说明该处的声环境组成比较一致,主要以交通噪声、社会生活噪声为主,本工程的噪声影响可忽略,夜间敏感点处的噪声可维持原有水平。

③荔湾小学:荔湾站风亭采用了声学性能优良的低噪声风机,均设于风井内,风亭风道内设置不少于 2m 长的矩阵式消声器。监测结果显示:敏感点昼间满足 GB3096-2008 中的 2 类功能区划标准。

④汉京确悦:位于港前路西南侧,隔港前路正对风亭组,主要受交通噪声影响;距离排风亭 54.0m,新风亭 42.0m,冷却塔 41.3m。该车站低噪声冷却塔,排风亭、新风亭均设置在绿化带中,同时采用了声学性能优良的低噪声风机,均设于风井内,风亭风道内设置不少于 2m 长的矩阵式消声器。监测结果显示:敏感点昼间满足 GB3096-2008 中的 4a 类功能区划标准;夜间超标 2~3.9dB(A)。

夜间超标分析:汉京确悦位于港前路西南侧,最近距离为 20.1m,车流量大,

周边商业繁华，噪声结构较复杂。根据监测数据，夜间背景值数据已超标，在垂向上各不同楼房、不同楼层之间的数据差异很小，这说明该处的声环境组成比较一致，主要以交通噪声、社会生活噪声为主，本工程的噪声影响可忽略，夜间敏感点处的噪声可维持原有水平。

⑤前海湾花园二期：敏感点距离排风亭 43.7m，新风亭 43.7m。妈湾站风亭采用了声学性能优良的低噪声风机，均设于风井内，风亭风道内设置不少于 2m 长的矩阵式消声器。监测结果显示：敏感点昼间、夜间均满足 GB3096-2008 中的 3 类功能区划标准。

5.2 振动验收监测结果与分析

5.2.1 监测期间工况

5 号线南延线工程验收振动和室内二次辐射噪声监测期间工况见下表。

表 5.2-1 本工程验收监测期间工况表

线路	监测日期	设计列车对数（对）			验收期间运行列车对数（对）	列车运行工况（%）			环控设备工况
		初期	近期	远期		初期	近期	远期	
5 号线南延线工程	2020 年 9 月~2021 年 4 月	168	195	214	174	103.6	89.2	81.3	风亭、冷却塔均开启

验收监测期间，轨道交通运行时沿线振动和二次辐射噪声监测均在昼、夜间各选代表列车车辆运行平均密度的某一小时监测。验收监测期间的列车运行对数为 174 对，达到环评设计初期、近期、远期设计运能的 103.6%、89.2%、81.3%，符合验收工况要求。验收监测期间，振动和二次辐射噪声的每次监测不少于 5 对列车，符合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》（HJ/T403-2007）的验收要求。

5.2.2 沿线振动影响调查

本次评价对沿线振动保护目标采用监测方式进行工程环境影响调查。

5.2.2.1 监测方案

监测点布置原则：

A.考虑轨道振动影响范围，选择距离外轨中心线 60m 以内的建筑，重点监测距外轨中心线 20m 内的敏感建筑；

B.结合轨道埋深、与敏感建筑水平距离和采取的具体减振措施等因素，分别

在线路各区间选点监测。

监测点位设置：依据上述监测点设置原则，对沿线全部现有敏感点（包含前海规划区）以及新建敏感点（荔湾小学）进行振动监测。监测点设在敏感点建筑前 0.5m 坚实平整地面处，详见表 5.2-2。

监测因子：铅垂向 Z 振级，有车时的 VL_{Z10} 、 VL_{Zmax} ；无车时的 VL_{Z10} 。

监测时间和频率：监测 1 天，昼、夜各监测一次，每次连续监测 5 对列车，监测每列车通过时的 VL_{Zmax} ，评价量取测点 10 次 VL_{Zmax} 的算术平均值；夜间如不能满足 5 对列车要求，则按实际运营监测 1 小时。

监测时间为工作日，不包括节假日。

监测要求：

（1）按照《城市区域环境振动测量方法》（GB/T10071-88）及国家颁布的有关标准和技术规范要求执行；

（2）其他按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范—城市轨道交通》（HJ/T403-2007）的监测要求执行，并按附录 C 表 C12 的要求，给出敏感点振动监测结果。监测同时记录主要振动来源。

执行标准：评价范围内赤湾学校、金紫荆拉菲幼儿园、荔湾小学执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）“居民、文教区”标准限值，其余 8 个监测点均执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）“混合区、商业中心区”标准、“工业集中区”和“交通干线道路两侧”标准限值。

监测同时记录主要振动来源。

表 5.2-2 环境振动监测点布置一览

编号	区间	监测点位	测点编号	点位经纬度	距外轨中心线位置(m)		振动测点位置
					水平	垂直	
1	赤湾站~荔湾站	赤湾学校	V1	E113° 53' 40.24" ; N22° 28' 54.54"	0	58.8	室外 0.5m
2		赤湾工业园	V2	E113° 53' 37.18" ; N22° 29' 1.69"	0	60.2	室外 0.5m
3		紫园	V3	E113° 53' 48.21" ; N22° 29' 44.29"	44.8	22.0	室外 0.5m
4		德尚世家	V4	E113° 53' 44.32" ; N22° 29' 44.58"	12.7	16.2	室外 0.5m
5		金紫荆拉菲幼儿园	V5	E113° 53' 40.39" ; N22° 29' 48.03"	16.2	15.3	室外 0.5m
6		观峰阁	V6	E113° 53' 39.24" ;	11.9	15.4	室外

编号	区间	监测点位	测点编号	点位经纬度	距外轨中心线位置(m)		振动测点位置
					水平	垂直	
				N22° 29' 49.11"			0.5m
7		南山花园	V7	E113° 53' 44.84" ; N22° 29' 45.96"	14.9	16.5	室外 0.5m
8		汉京确悦	V9	E113° 53' 33.44" ; N22° 29' 54.14"	18.7	15.2	室外 0.5m
9	妈湾~ 前湾 公园	前海湾花园 (一、二期)	V10	E113° 53' 6.39" ; N22° 30' 35.07"	12.7	15.4	室外 0.5m
10		前海规划商 住区	V11	E113° 53' 4.21" ; N22° 30' 39.53"	0	15.5	坚实平整 地面处
11	赤湾 站~荔 湾站	荔湾小学	V12	E113° 53' 36.92" ; N22° 29' 53.39"	13.2	15.2	室外 0.5m

5.2.2.2 监测结果与分析

本次振动由华测检测认证集团股份有限公司承担,于2020年9月~2021年4月完成监测,监测结果见表5.2-3。

表 5.2-3 振动监测结果统计表

编号	区间	监测点位	测点编号	点位经纬度	距离外轨中心线距离(m)	减振措施	监测时段	监测值 (dB)			评价标准 (dB)	评价结果	主要振源
								VL _{z10}	VL _{zmax} 平均值	背景值 VL _{z10}			
1	赤湾站~荔湾站	赤湾学校	V1	E113° 53' 40.24" ; N22° 28' 54.54"	0	特殊减振	昼间	60.8	61.8	59.4	70	达标	轨道交通
							夜间	/	/	/	/	/	
2		赤湾工业园	V2	E113° 53' 37.18" ; N22° 29' 1.69"	0	特殊减振	昼间	61.4	62.3	60.4	75	达标	轨道交通
							夜间	59.9	62.0	58.6	72	达标	
3		紫园	V3	E113° 53' 48.21" ; N22° 29' 44.29"	44.8	中等减振	昼间	58.1	59.2	56.4	75	达标	轨道交通
							夜间	56.7	57.9	55.1	72	达标	
4		德尚世家	V4	E113° 53' 44.32" ; N22° 29' 44.58"	12.7	中等减振	昼间	60.2	61.4	59.4	75	达标	港前路、轨道交通
							夜间	59.3	60.1	58.4	72	达标	
5	妈湾~前湾公园	金紫荆拉菲幼儿园	V5	E113° 53' 40.39" ; N22° 29' 48.03"	16.2	高等减振	昼间	60.7	61.5	59.3	70	达标	港前路、轨道交通
							夜间	/	/	/	/	/	
6		观峰阁	V6	E113° 53' 39.24" ; N22° 29' 49.11"	11.9	高等减振	昼间	60.3	61.2	58.8	75	达标	港前路、前海路、轨道交通
							夜间	59.2	59.9	58.3	72	达标	
7		南山花园	V7	E113° 53' 44.84" ; N22° 29' 45.96"	14.9	高等减振	昼间	59.8	61.0	58.6	75	达标	港前路、轨道交通
							夜间	58.2	59.0	56.6	72	达标	
8		汉京确悦	V9	E113° 53' 33.44" ; N22° 29' 54.14"	18.7	中等减振	昼间	60.4	61.8	59.3	75	达标	港前路、轨道交通
							夜间	57.7	58.6	56.8	72	达标	
9	妈湾~前湾公园	前海湾花园	V10	E113° 53' 6.39" ; N22° 30' 35.07"	12.7	高等减振	昼间	60.2	61.2	59.2	75	达标	轨道交通
							夜间	56.9	57.7	56.0	72	达标	
10		前海规划商住区	V11	E113° 53' 4.21" ; N22° 30' 39.53"	0	高等和特殊减振	昼间	62.3	63.2	60.6	75	达标	轨道交通
							夜间	61.4	62.7	60.4	72	达标	
11	赤湾站~荔湾站	荔湾小学	V12	E113° 53' 36.92" ; N22° 29' 53.39"	13.2	中等减振	昼间	62.5	63.3	61.1	70	达标	港前路、轨道交通
							夜间	/	/	/	/	/	

注：“/”表示无住宿的学校夜间不对标；减振措施均为双线减振。

本次监测覆盖沿线全部振动环境敏感目标，由监测结果可以看出：

➤ 11处监测点的振动监测值 VL_{z10} 和 VL_{zmax} 均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区划标准限值，表明工程沿线总体环境振动状况良好。

➤ 前海规划区规划暂未落实，现状为空地，根据监测数据，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区划标准限值；该敏感点减振措施等级提升，由环评要求的双线高等减振提升为双线高等和特殊减振，后续新建噪声敏感建筑物应当与本工程保持合理的距离，后续加强跟踪监测，确保该敏感点满足相应功能区划标准限值。

5.2.3 沿线室内二次辐射噪声影响调查

5.2.3.1 监测方案

监测点布置原则：

- 按照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）规定，选取监测的敏感点布设1个测点，敏感区的测点布设选择邻近线路的建筑物或受轨道交通影响较大的建筑物的住宅层室内；

- 根据《深圳市城市轨道交通5号线二期工程（5号线南延线）环境影响报告书》，本项目振动引起的室内二次辐射噪声影响评价范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧20m以内区域，因此，本次室内二次辐射噪声影响验收调查范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧20m以内区域；

- 综合轨道埋深、与敏感建筑水平距离以及线路减振措施情况等因素考量，在线路各区间选点监测；

- 针对同一处敏感点采取多种措施情况，原则上选取受振动影响最大处进行布点监测；

- 由于疫情管控，沿线居民小区入户监测困难，经多次沟通后，共监测4处室内二次辐射噪声，对于未监测的5处敏感点，根据水平距离、埋深、建筑类型、措施情况等，综合考虑后进行类比分析。

监测因子：昼间、夜间时段的等效声级 L_{Aeq} 。

监测点布置：依据上述监测点设置原则，在沿线选择有代表性的4处敏感点进行监测，共布设4个室内二次辐射噪声监测点：

- (1) 监测线路两侧 20m 范围内敏感建筑物的住宅层室内二次辐射噪声;
- (2) 敏感点如果建筑物 1、2 层是商铺, 则在第 3 层住宅层室内布设拾振器;
- (3) 如果从建筑物的底层开始就是居民住宅, 则在建筑物 1 层室内布设拾振器。

具体监测点位详见表 5.2-4。

监测时间、频率: 根据列车运行时刻表, 本项目列车运行时段为 6:20~24:00。
昼间监测时段: 7:00~10:00 或 17:00~21:00, 夜间监测时段: 6:20~7:00 或 23:00~24:00, 监测 1 天, 昼夜各监测一次, 每次测量时间不小于 1 小时, 昼间测量时应选择行车高峰时段, 夜间测量时间内通过的列车不应少于 5 列; 同步监测背景噪声, 并记录同时段的轨道交通流量。

监测要求: (1) 在背景噪声和二次辐射噪声的测量过程中, 测点所在房间的门窗需密闭, 在测点受到外界其他噪声源的偶然干扰时, 需在测量记录中说明干扰的声级、类型和持续时间;

(2) 各测点的传声器安装在距地面 1.2m 的高度, 距墙壁的水平距离在 1.0m 以上, 测点周围 1.0m 之内不能有反射物, 且传声器朝向房间中央。

表 5.2-4 二次辐射噪声监测点布置一览表

编号	敏感点名称	所在区间	减振措施	建筑结构	近轨水平距离 L	点位经纬度	标准值		监测点位
							昼间	夜间	
Z2	赤湾工业园	赤湾站~荔湾站	特殊减振	I 类	0	E113° 53' 37.41" ; N22° 29' 5.18"	45	42	室内
Z4	金紫荆拉菲幼儿园	荔湾站	高等减振	II 类	16.2	E113° 53' 40.24" ; N22° 29' 47.92"	41	/	室内
Z5	观峰阁		高等减振	I 类	11.9	E113° 53' 38.95" ; N22° 29' 49.16"	45	42	室内
Z7	荔湾小学		中等减振	I 类	13.2	E113° 53' 37.54" ; N22° 29' 52.79"	41	/	室内

5.2.3.2 监测结果与分析

沿线 4 处监测点室内二次辐射噪声监测结果见表 5.2-5。监测结果显示，4 处监测点室内二次辐射噪声监测值均满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170- 2009）相应昼夜标准要求。

表 5.2-5 室内二次辐射噪声监测结果统计表

序号	区间	敏感点名称	测点编号	点位经纬度	距外轨中心线水平/m	建筑结构	减振措施	监测值	监测时段		评价标准 /dB(A)	评价结果	主要振源
									昼间	夜间			
1	赤湾站~荔湾站	赤湾工业园	Z2	E113° 53′ 37.41″ ； N22° 29′ 5.18″	0	I 类	特殊减振	L _{Aeq}	38.3	36.6	45/42	达标	轨道交通
								背景值	35.2	33.3			
2	荔湾站	金紫荆拉菲幼儿园	Z4	E113° 53′ 40.24″ ； N22° 29′ 47.92″	16.2	II 类	高等减振	L _{Aeq}	38.8	/	41/-	教学楼夜间无住宿，昼间达标	港前路、轨道交通
								背景值	35.4	/			
3		观峰阁	Z5	E113° 53′ 38.95″ ； N22° 29′ 49.16″	11.9	I 类	高等减振	L _{Aeq}	37.4	36.2	45/42	达标	港前路、前海路、轨道交通
								背景值	34.2	33.1			
4		荔湾小学	Z7	E113° 53′ 37.54″ ； N22° 29′ 52.79″	13.2	I 类	中等减振	L _{Aeq}	38.1	/	41/-	达标	港前路、轨道交通
								背景值	34.9	/			

5.2.3.3 类比分析

沿线未监测的环境敏感目标室内二次辐射噪声类比沿线相似监测点位，类比时注意敏感点与类比点在距离轨道、车速、埋深等参数方面的可类比性，敏感点减振措施应与类比点为同等级或高于类比点位，参照监测数据作达标分析，各敏感点的室内二次辐射噪声均能满足标准要求，参照结果见表 5.2-6。

表 5.2-6 室内振动及二次辐射噪声监测结果统计表

序号	区间	敏感点名称	距外轨中心线/m		建筑物结构	减振措施	类比监测点*	类比条件说明	标准值		达标分析
			水平	垂直					昼间	夜间	
1	赤湾站~荔湾站	赤湾学校	0	58.8	I类	特殊减振	Z2	①敏感点与类比点位于相邻区段，且主要振源相同；②建筑物结构相同；③敏感点与类比点均为下穿点位，埋深与类比点相近；④列车运行速度基本相同；⑤敏感点减振措施等级与类比点位相同；	41	/	达标
2		德尚世家	12.7	16.2	I类	中等减振	Z7	①敏感点与类比点位于相邻区段；②建筑物结构相同；③敏感点与轨道的距离与类比点相近，埋深与类比点相近；④列车运行速度基本相同；⑤敏感点减振措施与类比点位相同	45	42	达标
3	荔湾站	南山花园	14.9	16.5	I类	中等和高等减振	Z7	①敏感点与类比点位于相邻区段；②建筑物结构相同；③敏感点与轨道的距离与类比点相近，埋深与类比点相近；④列车运行速度基本相同；⑤敏感点减振措施高于类比点位	45	42	达标
4		汉京确悦	18.7	15.2	I类	中等减振	Z7	①敏感点与类比点位于同一区段；②建筑物结构相同；③敏感点与轨道的距离与类比点相近，埋深与类比点相近；④列车运行速度基本相同；⑤敏感点减振措施与类比点位相同	45	42	达标
5	妈湾~前湾公园	前海湾花园	12.7	15.4	I类	高等减振	Z4	①敏感点与轨道的距离与类比点相近，埋深与类比点相近；②建筑结构等级高于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点减振措施与类比点位相同	45	42	达标

备注：类比点位情况详见表 5.2-4 二次辐射噪声监测点布置一览表

5.3 大气环境验收监测结果与分析

5.3.1 监测期间工况

验收监测期间，废气的监测均在设备工况稳定、环保设施运行正常、运行负荷达到设计的75%以上的情况下进行的，符合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》（HJ/T403-2007）的验收要求。

5.3.2 风亭异味监测方案

监测因子：臭气浓度

监测点选取：根据调查结果，选取荔湾站1#风亭组的排风亭下风向厂界处（G1）及其影响的敏感点（G2 南山花园、G3 观峰阁）、荔湾站2#风亭组的排风亭下风向厂界处（G4）及其影响的敏感点（G6 汉京确悦）、妈湾站1#风亭组的排风亭下风向厂界处（G7）及其影响的敏感点（G8 前海湾花园二期）、前湾公园站1#风亭组的排风亭下风向厂界处（G9）进行臭气浓度监测，监测时要求敏感点处于风亭下风向。监测布点见表5.3-1。

采样频率：监测1天，每2小时1次，每天采样4次。

监测要求：监测时记录风向、风速、气温、气压计天气状况等因素；其他要求按照GB/T14675-93《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》相关要求执行。

表 5.3-1 车站排风亭臭气浓度监测点一览表

序号	车站名称	排放源	敏感点名称	距排风亭距离 (m)	测点编号	点位经纬度
1	荔湾站	1#风亭组	排风亭下风向设备边界	1	G1	E113° 53' 39.09" ; N22° 29' 50.76"
2			南山花园	24.8	G2	E113° 53' 39.93" ; N22° 29' 50.62"
3			观峰阁	34.7	G3	E113° 53' 38.92" ; N22° 29' 49.41"
4		2#风亭组	排风亭下风向设备边界	1	G4	E113° 53' 34.18" ; N22° 29' 55.26"
5			汉京确悦	50.8	G6	E113° 53' 33.65" ; N22° 29' 53.80"
6	妈湾站	1#风亭组	排风亭下风向设备边界	1	G7	E113° 53' 7.67" ; N22° 30' 30.14"
7			前海湾花园二期	43.7	G8	E113° 53' 9.01" ; N22° 30' 30.76"
8	前湾公园站	1#风亭组	排风亭下风向设备边界	1	G9	E113° 53' 18.25" ; N22° 30' 55.52"

5.3.3 监测结果与分析

(1) 风亭异味

评价标准采用《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中二级标准值。

表 5.3-2 车站排风亭臭气浓度监测结果

序号	监测点位	点位经纬度	监测时间	臭气浓度				单位
1	荔湾站 1#排风亭 下风向厂界处 G1	E113°53'39.09"; N22°29'50.76"	2020.1 0.25	08:56	11:11	13:17	15:25	无量纲
				<10	<10	<10	<10	
2	南山花园 G2	E113°53'39.93"; N22°29'50.62"		09:01	11:17	13:22	15:30	无量纲
				<10	<10	<10	<10	
3	观峰阁 G3	E113°53'38.92"; N22°29'49.41"		09:03	11:20	13:25	15:34	无量纲
				13	<10	<10	<10	
4	荔湾站 2#排风亭 下风向厂家外 G4	E113°53'34.18"; N22°29'55.26"		08:54	11:09	13:16	15:21	无量纲
				<10	<10	<10	<10	
5	汉京确悦 G6	E113°53'33.65"; N22°29'53.80"		08:51	11:05	13:12	15:17	无量纲
				<10	<10	<10	<10	
6	妈湾站 1#排风亭 下风向厂界 G7	E113°53'7.67"; N22°30'30.14"	2020.11 .12	10:20	12:23	14:25	16:29	无量纲
				<10	<10	<10	<10	
7	前海湾花园二期 G8	E113°53'9.01"; N22°30'30.76"		10:18	12:19	14:22	16:25	无量纲
				<10	<10	<10	<10	
8	前湾公园站 1#排 风亭下风向厂界 处 G9	E113°53'18.25"; N22°30'55.52"	2020.1 0.24	11:01	13:02	15:03	17:07	无量纲
				<10	<10	<10	<10	

监测结果分析表明,除观峰阁臭气浓度在上午 9:03 的监测值为 13,其它时段均低于检出限,地铁车站排风亭臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的恶臭污染物厂界标准值的二级标准,大气环境影响轻微。

第六章 验收调查结果与分析

6.1 声环境验收调查与分析

6.1.1 调查内容

- (1) 调查噪声的主要来源、敏感点变化情况以及降噪措施;
- (2) 调查工程产生的噪声对沿线敏感点的影响情况。

6.1.2 工程沿线噪声污染源调查

(1) 工程沿线环境噪声影响概况

本工程线路沿线区域的主要噪声源为既有地铁风亭、冷却塔噪声、华润地块的施工噪声和现有道路交通噪声,其中道路交通噪声是最主要的噪声源,但沿线不同区域噪声影响差别较大。

(2) 工程噪声源调查

本工程由地下线、车站等设施组成。工程产生的噪声主要包括风亭/冷却塔噪声等。

沿线各区段噪声影响情况,具体如下:

本工程全部为地下线路,部分线路沿港前路、博世路、听海大道,该段沿线主要受道路交通噪声影响,地铁车站风亭、冷却塔附近区域同时受设备噪声影响。

环控系统设备噪声源主要为由风井传播至地面的列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声和冷却塔噪声,这部分噪声源强和风机设备型号、功率、消声措施等因素有关。

本线路各车站排风亭、新风亭设有风机通风,活塞风亭采用自然通风,各类风亭风道内均设置消声器。新、排风亭噪声主要来自地下通风风机噪声,活塞风亭噪声主要为列车经过时段的间歇噪声。

由于工程车站基本布设于城市交通干道侧,工程车站设备噪声影响范围、程度较地面交通噪声轻微。

6.1.3 噪声敏感点核查

(1) 敏感点统计

①根据调查,本次验收范围内原有噪声敏感目标4处,均为居民区。3处噪声敏感点(南山花园、观峰阁、汉京确悦)分布于荔湾站周边,1处敏感点(前海湾花园二期)分布于妈湾站周边;

②本次验收调查范围内新增1处新建敏感点(荔湾小学)。分布于荔湾站周边,考虑到荔湾小学已建成,具备监测条件,且距离线路较近,纳入本次验收调查。

各车站风亭、冷却塔设置情况及周边环境概况见表6.1-2。

(2) 敏感点变化情况统计

环评阶段沿线车站周边共有噪声敏感点5处,因车站风亭位置调整等因素,1处敏感点(金紫荆拉菲幼儿园)已超出调查范围,不再作为本次验收调查的噪声敏感点;新增1处新建敏感点(荔湾小学),晚于本工程建设,详见表6.1-1。

表 6.1-1 车站周边调查范围内噪声敏感点变化情况一览

序号	工程性质	场站名称	污染源名称	敏感点名称	环评阶段距离（m）					实际工程距离（m）					变化情况	备注
					新风亭	排风亭	活塞风亭1	活塞风亭2	冷却塔	新风亭	排风亭	活塞风亭1	活塞风亭2	冷却塔		
1	地下车站	荔湾站（原大南山站）	1#风亭组	南山花园	16	15	21	29	--	21.1	24.8	16.5	16.5	--	风亭位置调整，距离微调	4a类，住宅
2			1#风亭组	观峰阁	32	32	32	32	--	48.8	34.7	32.5	32.5	--	风亭位置调整，距离微调	4a类，住宅
3			1#风亭组	金紫荆拉菲幼儿园	77	62	55	45	--	100.6	89.3	78.5	67.4	--	风亭位置调整，距离超出调查范围	/
4			1#风亭组	荔湾小学	--	--	--	--	--	25.3	36.5	46.5	57.6	--	新建，晚于本工程建设	2类，学校
5			2#风亭组、冷却塔							21.0	39.0	47.3	53.3	69.0		
6			2#风亭组、冷却塔	汉京确悦	41	49	48	48	39	36.9	50.8	41.7	51.7	41.3	风亭、冷却塔位置调整，距离微调	4a类，住宅
7		妈湾站（原梦海站）	1#风亭组	前海湾花园二期	42	57	58	62	--	43.7	43.7	49.7	57.6	--	风亭位置调整，距离微调	3类，住宅

表 6.1-2 工程地下车站环控系统噪声敏感目标核查结果一览

序号	场站名称	声环境保护目标	声源类别	数目	敏感点距声源(m)	固定声源概况	外部声源概况	声环境保护目标概况	验收执行标准	照片
1		南山花园	新风亭	1	21.1	低风亭，上排风	敏感点位于港前路东侧，前海路南侧，受交通噪声影响显著	1栋5层住宅楼，侧对风亭	70/55	
			排风亭	1	24.8	低风亭，上排风				
			活塞风亭	2	16.5/16.5	低风亭，上排风				
2	荔湾站	观峰阁小区	新风亭	1	48.8	低风亭，上排风	敏感点位于港前路西侧，前海路南侧，受交通噪声影响显著	1栋8层住宅楼，隔港前路面对风亭	70/55	
			排风亭	1	34.7	低风亭，上排风				
			活塞风亭	2	32.5/32.5	低风亭，上排风				
3		荔湾小学	新风亭	2	40.5/21.0	低风亭，上排风	敏感点位于港前路东侧，前海路北侧，受交通噪声影响显著	1栋5层教学楼楼，1栋多功能厅，侧对风亭、冷却塔	60/50	
			排风亭	2	46.5/39.0	低风亭，上排风				
			活塞风亭	4	58.5/69.0/47.3/53.3	低风亭，上排风				
			冷却塔	1	69.0	低噪声横流式冷却塔				

序号	场站名称	声环境保护目标	声源类别	数目	敏感点距声源(m)	固定声源概况	外部声源概况	声环境保护目标概况	验收执行标准	照片
4		汉京确悦	新风亭	1	36.9	低风亭，上排风	敏感点位于港前路西侧，受交通噪声影响显著	1栋24层住宅楼，其中，1~2为商铺，正对风亭、冷却塔	70/55	
			排风亭	1	50.8	低风亭，上排风				
			活塞风亭	2	41.7/51.7	低风亭，上排风				
			冷却塔	1	41.3	低噪声横流式冷却塔				
5	妈湾站	前海湾花园二期	新风亭	1	43.7	低风亭，上排风	敏感点位于港前路五号路东侧，振海路北侧，受交通噪声影响显著	1栋11F住宅楼，其中1~2层为商铺，正对风亭。	65/55	
			排风亭	1	43.7	低风亭，上排风				
			活塞风亭	2	49.7/57.6	低风亭，上排风				

6.1.4 降噪措施

工程建设中对风亭风道内设置了2m~3m长的矩阵型消声器,根据本次验收的监测结果,调查范围内各敏感目标的声环境质量可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相应功能区划标准要求或无噪声增量。

6.1.5 声环境验收调查结论

根据验收调查及监测结果调查分析,得出声环境验收调查结论如下:

- (1) 5号线南延线均为地下线,主要噪声源为车站风亭/冷却塔噪声;
- (2) 本次验收范围内共有噪声敏感目标4处,均为居民区。3处噪声敏感点(南山花园、观峰阁、汉京悦)分布于荔湾站周边,1处敏感点(前海湾花园二期)分布于妈湾站周边;
- (3) 本次验收调查范围内新增1处新建敏感点(荔湾小学),分布于荔湾站周边,考虑到荔湾小学已建成,具备监测条件,且距离线路较近,纳入本次验收调查;
- (4) 在采取相应的降噪措施后,本工程车站风亭、冷却塔对周边敏感点的噪声影响较小,敏感点的声环境质量均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的相应功能区划标准要求或无噪声增量。

6.2 振动影响验收调查与分析

6.2.1 调查内容

- (1) 调查振动污染治理措施的落实情况；
- (2) 调查本工程产生的振动对沿线敏感点的影响情况。

6.2.2 沿线振动敏感点调查结果

(1) 振动敏感点统计

经现场调查确认，本次验收范围内原有振动敏感目标 10 处，包括 6 处住宅区、2 处学校、1 处工业园区、1 处规划区；新建和在建敏感目标 3 处，分别为荔湾小学（新建），半山港湾花园（在建）、赤湾科苑（在建），具体统计结果见表 6.2-2。

工程沿线的振动敏感目标中，依据其与工程线路外轨中心线的水平距离，11 处敏感点位于外轨中心线 20m 范围内，其二次辐射噪声适用《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）；振动适用《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）。

(2) 敏感点变化情况统计

根据现场调查，1 处敏感点（南山公司宿舍楼）已拆迁，不再作为本次验收调查的振动敏感点；1 处新建敏感点（荔湾小学）和 2 处在建敏感点（半山港湾花园、赤湾科苑），均晚于本工程建设。

工程沿线振动敏感点变化情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目沿线环境振动敏感点变化情况一览

环评序号	验收编号	敏感点名称	方位		环评阶段	实际工程	变化情况	备注
			左	右	水平距离（m）	水平距离（m）		
1	1	赤湾学校	√	√	0	0	距离不变，埋深变浅	/
2	/	南山公司	√	√	0	-	不纳入验收调查范围	已拆迁
3	2	赤湾工业园	√	√	0	0	距离不变，埋深变深	/
4	3	紫园		√	45	44.8	微调	/
5	4	德尚世家	√		16	12.7	微调	/
6	5	金紫荆拉菲幼儿园	√		16	16.2	微调	
7	6	观峰阁	√		12	11.9	微调	/
8	7	南山花园		√	14	14.9	微调	/
9	8	汉京确悦	√		18	18.7	微调	/
10	9	前海湾花园（一、二期）		√	10	12.7	微调	/
11	10	前海规划区	√	√	0	0	微调	规划暂未落实，现状为空地

表 6.2-2 项目沿线新建环境振动敏感点变化情况一览

验收编号	敏感点名称	减振措施	方位		实际工程	备注
			左	右	距离（m）	
1	半山港湾花园	特殊减振	√	√	0	在建，施工中，不具备监测条件

验收编号	敏感点名称	减振措施	方位		实际工程	备注
			左	右	距离（m）	
2	赤湾科苑	特殊减振		√	43.2	在建，施工中，不具备监测条件
3	荔湾小学	中等减振		√	13.2	已建成

表 6.2-3 工程沿线环境振动敏感目标核查结果一览

序号	振动环境保护目标	敏感点坐标	方位		距离外轨中心线水平距离(m)	敏感点简介	建筑结构	实际采取的轨道减振措施	振动执行标准	照片
			左	右						
1	赤湾学校	E113° 53' 40.24" ; N22° 28' 54.54"	√	√	0	1栋5层教学楼、1栋多功能厅，九年制公办学校，师生约1800人	I类	特殊减振	居民、文教区	
2	赤湾工业园	E113° 53' 37.18" ; N22° 29' 1.69"	√	√	0	7栋6-11层厂房，1栋12层宿舍楼	I类	特殊减振	工业集中区	
3	紫园	E113° 53' 48.21" ; N22° 29' 44.29"		√	44.8	一共21栋别墅，受影响的主要为临路的2栋，约8户20人	II类	中等减振	混合区、商业中心区	

序号	振动环境保护目标	敏感点坐标	方位		距离外轨中心线水平距离(m)	敏感点简介	建筑结构	实际采取的轨道减振措施	振动执行标准	照片
			左	右						
4	德尚世家	E113° 53' 44.32" ; N22° 29' 44.58"	√		12.7	一共1栋联排别墅和3栋16层住宅，受影响为临路第一排建筑，约20户70人	I类	中等减振	交通干线道路两侧	
5	金紫荆拉菲幼儿园	E113° 53' 40.39" ; N22° 29' 48.03"	√		16.2	区一级幼儿园，受影响为临路1栋3层教学楼，园内师生人数约200人	II类	高等减振	居民、文教区	
6	观峰阁	E113° 53' 39.24" ; N22° 29' 49.11"	√		11.9	1栋8层居民楼，约200户600人	I类	高等减振	交通干线道路两侧	
7	南山花园	E113° 53' 44.84" ; N22° 29' 45.96"		√	14.9	受影响的包括7栋5层住宅楼，约42户150人	I类	高等减振	交通干线道路两侧	

序号	振动环境保护目标	敏感点坐标	方位		距离外轨中心线水平距离(m)	敏感点简介	建筑结构	实际采取的轨道减振措施	振动执行标准	照片
			左	右						
8	汉京确悦	E113° 53' 33.44" ; N22° 29' 54.14"	√		18.7	1栋24层的住宅楼，1~2层为商铺，3层及以上住户约308户 1000人	I类	中等减振	交通干线道路两侧	
9	前海湾花园（一、二期）	E113° 53' 6.39" ; N22° 30' 35.07"		√	12.7	4栋9~11层的住宅楼，1~2层商铺，约800户 1600人	I类	高等减振	工业集中区	
10	前海规划区	E113° 53' 5.48" ; N22° 30' 38.75"	√	√	0	现状为空地	/	高等和特殊减振	工业集中区	

6.2.3 振动调查结论

根据验收调查及监测结果调查分析，得出振动环境验收调查结论如下：

（1）工程沿线原有振动敏感点 10 个，包括 6 处居民区、2 处学校、1 处工业园、1 处规划区；1 处新建敏感点，2 处在建敏感点。

（2）工程落实了环评报告及其批复要求提出的减振措施，沿线共有 9 处原有现状敏感点，1 处规划敏感点，根据建设过程中的实际情况，部分敏感点较环评要求对减振措施进行等级提高，赤湾学校和赤湾工业园采取双线特殊减振措施，金紫荆拉菲幼儿园、南山花园采取双线高等减振措施，紫园、德尚世家和汉京确悦采取双线中等措施，观峰阁和前海湾花园一、二期采取高等减振措施，前海规划区采取双线高等和特殊减振措施。

（3）1 处新建敏感点（荔湾小学）采取双线中等减振措施，2 处在建敏感点（半山港湾花园、赤湾科苑）均采取特殊减振。

（4）环境振动的监测结果显示：除 2 处在建敏感点周边正在施工，不具备监测条件，其他工程沿线的居民住宅、学校等敏感建筑，环境振动 V_{Lzmax} 均符合《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区划的环境振动标准限值，工程沿线总体环境振动状况良好。

（5）前海规划区规划暂未落实，现状为空地，该敏感点减振措施等级提升，由环评要求的双线高等减振提升为双线高等和特殊减振，后续规划建设完成后加强跟踪监测，确保该敏感点满足相应功能区划相应标准限值。

（6）室内二次辐射噪声监测结果和类比分析显示表明：各敏感点的室内二次辐射噪声均满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）相应标准要求。

综上所述，工程运行没有对沿线敏感点带来明显的振动影响，满足验收要求。

6.3 水环境验收调查与分析

6.3.1 沿线车站污水排放情况调查

经调查，沿线各场站均在污水处理厂接纳范围内，产生的生活污水均排入市政污水管网，最终纳入污水处理厂。

沿线各车站具体排放去向见表 6.3-1。

表 6.3-1 各车站污水的最终去向一览表

序号	车站	污水最终去向
----	----	--------

序号	车站	污水最终去向
1	赤湾站	经化粪池处理后，排入市政生活污水管网，最终汇入蛇口污水处理厂
2	荔湾站	经化粪池处理后，排入市政生活污水管网，最终汇入南山污水处理厂
3	铁路公园站	经化粪池处理后，排入市政生活污水管网，最终汇入南山污水处理厂
4	妈湾站	经化粪池处理后，排入市政生活污水管网，最终汇入南山污水处理厂
5	前湾公园站	经化粪池处理后，排入市政生活污水管网，最终汇入南山污水处理厂
6	前湾站	经化粪池处理后，排入市政生活污水管网，最终汇入南山污水处理厂
7	桂湾站	经化粪池处理后，排入市政生活污水管网，最终汇入南山污水处理厂

6.3.2 水环境验收调查结论

沿线各车站均在污水处理厂接纳范围内，产生的生活污水均排入市政污水管网，最终纳入污水处理厂得到妥善地处理，不会对外部水环境产生不利影响。

6.4 风亭废气验收调查与分析

6.4.1 风亭废气污染源调查

根据环境影响报告及现场调查，本工程的废气主要来源于车站排风亭排放的臭气。

工程运行期的环境空气污染源主要为地下车站排风亭排放的异味。5号线南延线工程全部为地下线路，全线共设7座车站，大气环境保护的重点目标是各车站风亭附近的城市居民以及地铁乘客，根据现状调查可见，现状环境空气敏感目标主要分布在荔湾站和妈湾站的风亭附近，环评阶段7个地下车站周边共计存在4个敏感点，经调查，因布局调整等因素，金紫荆拉菲幼儿园已不在调查范围，不再作为本次验收调查的噪声敏感点，其它车站周边大部分现状用地均为待开发空地或正在开发的商业建筑群，规划为商业、办公为主。

敏感保护目标统计见表6.4-1。

表 6.4-1 车站排风亭大气敏感目标情况一览表

序号	车站名称	排放源	敏感点名称	排风亭距敏感点距离（m）
1	荔湾站	1#风亭组	南山花园	24.8
2			观峰阁	34.7
3	妈湾站	2#风亭组	汉京确悦	508
4		1#风亭组	前海湾花园二期	43.7

调查发现，本工程根据环评及批复中的精神要求，对地下车站的风亭进行优化设计选址，尽量远离周边敏感点，风亭排风口均未直朝向敏感点建筑物；风机两端安装滤网，确保环境空气质量。目前土建工程已完成，其中荔湾站和前湾站的风亭周围已进行密集绿化，桂湾站、前湾公园站、妈湾站、赤湾站周边正在开发施工中，待车站周边施工完成后将尽快结合周边生态环境并根据市政用地的实

际情况,可以绿化的风亭周围尽量进行密集绿化,并种植吸附性能强的植物,减少排风亭异味影响。

6.4.2 风亭废气调查结论

根据调查及监测结果分析,本工程车站风亭臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准,工程运行产生的环境影响较小。

6.5 固体废物影响调查

6.5.1 固体废物来源

沿线各车站不产生工业固体废物,固体废物主要来源于:列车乘客、车站工作人员丢弃的生活垃圾。

6.5.2 固体废物的产量

(1)地铁列车运行中乘客丢弃废物很少。该线每日双向运行174列次左右,经实际计量,每趟列车每日产生垃圾2kg作业,每日约产生垃圾348kg;

(2)沿线7座车站,按每站每日平均产生垃圾约10kg计,全线车站每日产生垃圾约70kg;

6.5.3 固体废物的处置

工程沿线各车站的生活垃圾,建设单位均设置了垃圾箱,安排人及时清扫,在分类后委托绿晶环境服务集团有限公司统一处理。

6.5.4 固体废物影响调查结论

本工程产生的固体废物均能得到妥善处置,不会对当地环境产生影响。

6.6 城市生态环境影响调查

6.6.1 调查内容

- (1)调查工程建设对生态敏感点的影响;
- (2)调查工程建设施工临时占地影响;
- (3)调查工程建设对沿线景观影响。

6.6.2 沿线生态敏感点调查结果

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等重要生态保护目标,沿线经过区域不涉及重要生态敏感地区,生态敏感性属于一般区域。本工程占用生态控制线范围的区域分别为赤湾山和大南山,占用生态控制线类型属于大型市政绿地,区域内多为人工林,主要为马尾松、相思林、桉林、荔枝林等,乡土树种

已基本破坏殆尽。植被主要有野牡丹、桃金娘、蕨类、芒草等。评价范围内未涉及古树名木，也没有发现珍稀动、植物种。生态控制线范围内有1处赤湾~大南山区间风井，区间风井口施工期间，不在生态控制线范围内设置施工营地、堆料场、取弃土场、施工便道等临时用地，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植，工程完毕后对临时场地进行平整和绿化恢复。工程占用生态控制线范围内的植被恢复率达100%。工程线路全部采用地下穿越方式，生态控制线范围内不设置地面车站，对基本生态控制范围不会产生切割和阻隔作用，不会导致基本生态控制区域的生态破碎和岛屿化。

(1) 赤湾山（非旅游区）

环评阶段，工程部分区域以地下线形式穿越赤湾山（非旅游区）基本生态控制线范围内244m，不涉及任何地面工程。

实际施工阶段，工程部分区域以地下线形式穿越下穿赤湾山244m，主要绿植被为桉树、香樟等本土常见乔木，不涉及任何地面工程。

(2) 大南山公园（市政公园）

环评阶段，工程部分区域以地下线形式穿越大南山公园（市政公园）基本生态控制线范围内1203m，主要植被为人工栽培的荔枝，生态控制线范围内不设置地面车站，生态控制线范围内有1处赤湾~大南山区间风井。

实际施工阶段，工程部分区域以地下线形式穿越大南山公园（市政公园）基本生态控制线范围内1017m，下穿距离减少186m，生态控制线范围内不设置地面车站，生态控制线范围内有1处赤湾~大南山区间风井。



赤湾山



大南山公园

6.6.3 施工临时占地调查

本工程临时用地约282920m²（包括企业或小区用地125440m²、市政道路用地157480m²）。工程占地不涉及基本农田，不需进行土地复垦等补偿措施。临时性占地在施工结束后将进行生态恢复，尽量使其恢复原有地貌。

6.6.4 景观影响调查

本工程作为交通运输系统，成为城市结构的重要组成部分，也是城市公共生活的主要空间，形成城市的面貌及风格、市民生存及交往环境，成为居民审美观和生活体验的日常性视觉形态客体，成为城市文化的组成部分之一。工程设计和建设考虑了城市区域地块性质及土地利用格局，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。

本工程涉及的生态景观主要有绿地、交通廊道等城市基本功能拼块构成，各拼块所反映出的多样化的景观形象符合城市生态景观的总体要求，确保了城市生态景观的完整性、连续性并与周围景观协调统一。

6.7 施工期环境影响调查

6.7.1 施工期声环境影响调查

本工程施工期噪声影响主要集中在地下车站和区间段开挖施工噪声、区间矿山法施工爆破噪声、区间盾构施工噪声、车辆运输噪声等。在噪声敏感点密集地区施工时,施工单位根据实际情况采取了相应的降噪措施,对所有地表施工区域设置了不低于 2.5m 的围挡;施工期间根据环评及其批复的要求,施工场地合理布局,噪声源尽量远离环境敏感点;对施工机械作业时间进行了尽量合理安排,因工艺要求必须连续施工作业时也按照相关规定办理了夜间施工许可证;合理安排车辆运输时间,尽量避开夜间运输。

施工期间,建设单位委托了委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展了本项目的环境监理工作,施工期间,监理单位定期开展了施工期噪声环境监测,噪声共设置 3 个监测点位,分别设在荔湾站和妈湾站施工场界外敏感点(观峰阁、汉京确悦、前海湾花园二期)处。监测值详见下表

表 6.7-1 噪声监测数值 单位: dB(A)

监测时间 监测点位	观峰阁	汉京确悦	前海湾花园二期	执行标准
2017 年 07 月 21 日	67.8	68.5	66.9	(GB12523-2011) 昼间≤70
2017 年 08 月 30 日	66.7	68.2	82.3	
2017 年 09 月 22 日	64.5	65.8	65.9	
2017 年 10 月 26 日	65.1	66.0	67.8	
2017 年 11 月 24 日	65.7	68.3	64.9	
2017 年 12 月 18 日	68.8	66.7	65.5	
2018 年 01 月 03 日	68.3	66.0	64.9	
2018 年 03 月 16 日	67.0	63.7	63.5	
2018 年 04 月 25 日	68.3	67.0	64.2	
2018 年 05 月 25 日	67.4	66.9	66.6	
2018 年 06 月 28 日	68.0	67.8	66.1	
2018 年 07 月 12 日	66.2	65.6	67.0	
2018 年 08 月 27 日	66.9	66.2	65.8	
2018 年 09 月 30 日	65.9	66.4	65.3	

2018年10月26日	66.0	65.5	64.8	
2018年11月23日	65.2	64.8	64.4	
2018年12月05日	64.9	64.3	65.0	
2019年01月15日	68.6	58.8	63.4	(GB12523-2011) 昼间≤70
2019年03月27日	67.0	65.9	66.3	
2019年04月30日	65.3	68.9	65.5	
2019年05月31日	65.1	65.9	63.7	
2019年06月28日	65.8	66.3	64.0	
2019年07月26日	67.8	67.0	65.6	
2019年08月23日	68.1	65.7	64.5	
2019年09月29日	66.2	64.9	65.1	
2019年10月31日	66.0	65.5	64.3	
2019年11月22日	66.8	64.3	66.5	
2019年12月27日	65.6	63.3	63.1	

根据监测数据，施工噪声监测数值基本符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中排放限值要求，前海湾花园二期监测点2017年8月30日超标原因为施工现场正进行混凝土破除作业，噪音较大，产生时间短暂，影响是暂时的，对周边环境噪声影响可在短时间内消失。

6.7.2 施工期水环境影响调查

本项目施工过程中可能对沿线水环境造成污染的污水主要有地下段施工过程中排放的工程废水、泥浆水以及施工机械设备运转中的冷却水及机械洗涤水，另外，施工人员宿营地排放的生活污水，及地表径流污水等。施工期间，各标段均按照环评报告书的要求修建了排水沟、沉砂池和边坡防护墙等，水土保持措施基本到位。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。

施工期水环境保护措施见下图。



施工期水环境保护措施

6.7.3 施工期大气环境影响调查

本项目施工期大气污染影响主要为施工机械和运输车辆废气排放以及施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染和车辆运输中引起的二次扬尘。另外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、沥青等也会污染周围环境空气。施工期间，车站主体施工及土方开挖清运阶段各标段均在施工场界处修建了围墙进行全封闭式施工，有效防止场内粉尘向周围环境扩散；安排人员对场区定期清扫，干燥路面采用洒水抑尘的措施；场界出口均设置了洗车平台，对物料运输车辆进行了冲洗；对裸露土方进行遮盖，并设置扬尘在线监测系统和雾炮机降尘。

施工期间，建设单位委托了委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展了本项目的环境监理工作，施工期间，监理单位定期开展了施工期大气环境监测，共设置3个监测点位，分别设在荔湾站靠观峰阁小区、荔湾站靠汉京确悦小区、妈湾站靠前海湾花园二期场界下风向处。

表 6.7-2 大气环境（TSP/PM₁₀）监测数值

监测时间	观峰阁	汉京确悦	前海湾花园二期	执行标准
------	-----	------	---------	------

监测点位				
2017年07月24日	71	20	294	GB3095-2012) TSP≤300 单位: (μg/m ³)
2017年08月24日	173	23	295	
2017年09月30日	113	232	217	
2017年10月30日	124	224	311	
2017年11月26日	276	221	177	
2017年12月10日	188	218	297	
2018年01月26日	143	152	160	
2018年02月26日	132	140	157	
2018年03月19日	181	188	196	
2018年04月09日	184	192	196	
2018年05月22日	178	189	193	
2018年06月20日	183	187	195	
2018年07月20日	177	191	197	
2018年08月09日	182	193	194	
2018年09月11日	189	181	185	
2018年10月12日	183	192	188	
2018年11月06日	164	168	159	
2018年12月10日	142	153	148	
2019年01月04日	131	/	128	
2019年02月25日	146	/	152	
2019年03月30日	137	/	159	
2019年04月19日	61	/	65	GB3095-2012) PM ₁₀ ≤150 单位: (μg/m ³)
2019年05月19日	74	/	72	
2019年06月02日	70	/	68	
2019年07月12日	66	/	72	
2019年08月15日	71	/	75	
2019年09月19日	75	/	80	
2019年10月06日	69	/	73	
2019年11月02日	67	/	71	

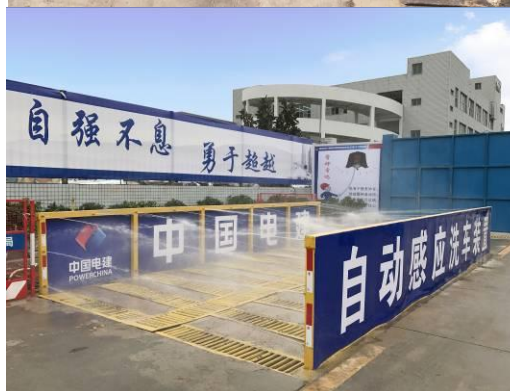
2019年12月07日	61	/	58	
-------------	----	---	----	--

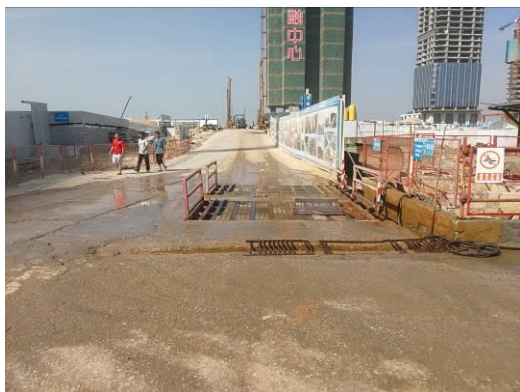
根据监测数据，大气监测（TSP/PM₁₀）项目监测数值均符合国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。由此可见本项目在施工过程中采取了积极有效的扬尘防治措施，未给施工场地周边造成较大程度的扬尘污染。

施工期大气环境保护措施见下图。

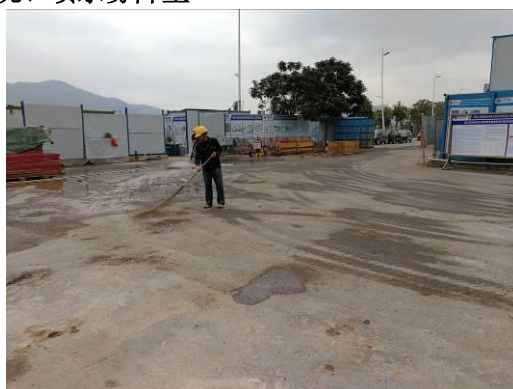


封闭式施工

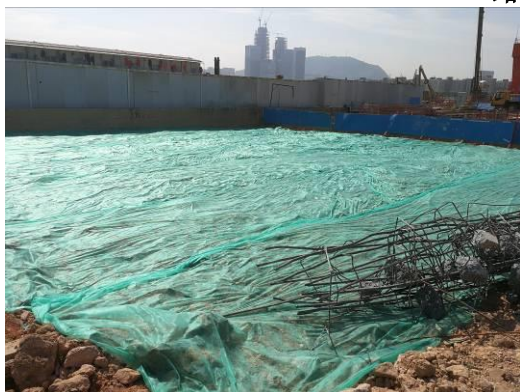


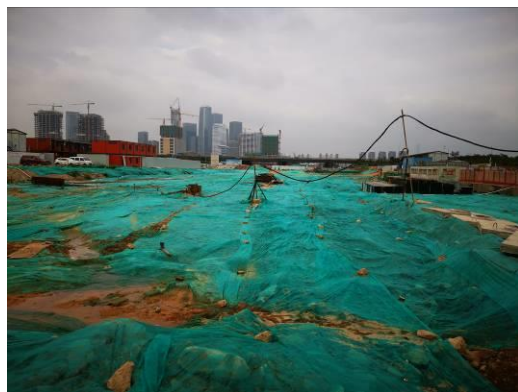


洗车平台及车辆冲洗、喷水雾降尘



路面清扫





裸露土方、散装物料遮盖



雾炮机降尘及扬尘在线监测

6.7.4 施工期小结

施工期，本工程委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展了项目的环境监理工作，并编制完成了本工程的环境监理报告。环境监理小组在日常不定期巡查过程中，没有发现明显的环境污染问题，各项环保措施落实情况较好，同时施工单位对环境监理小组在现场巡查过程中发现的问题能及时、有效加以解决，从而有效的减轻或纾缓了因项目建设对周围环境的不利影响和生态破坏。在环境监理工作中，本项目没有发生重大的环境污染事故。

6.8 公众意见调查

通过公众意见调查，了解公众对项目建设期、建设前后环保工作、环境影响的看法和建议，了解项目对社会各方面的影响。通过了解公众的意见和建议切实

保护受影响公众的环境权益。同时，根据沿线公众关心的重点问题，有针对性的提出补救措施。

6.8.1 公众意见调查的主要内容

5号线南延线竣工环保验收公众意见主要调查内容有：

- (1)建设前后环境影响程度的变化；
- (2)施工期环境影响情况；
- (3)运营期环境影响情况及已采取措施满意度；
- (4)沿线居民对本工程工程的环境保护工作综合影响评价。

6.8.2 调查原则

本项目全线采用地下线敷设方式，结合本项目特点，本次公众参与重点调查下穿点位，距离风亭、冷却塔距离较近的敏感点。

6.8.3 调查对象和方法

主要调查对象确定为沿线所有环境敏感目标。本次公众参与调查于2020年9月开展。采用现场访谈和问卷调查相结合的方式，覆盖沿线7个居民点，共计发放调查问卷205份，回收205份，回收率100%，其中有效样本数204份。对沿线3家单位（赤湾学校、金紫荆拉菲幼儿园、荔湾小学）发放团体调查问卷，由于疫情管控，无法进入现场发放公参调查问卷，本次问卷通过门卫室传达和邮寄挂号信等方式进行团体问卷调查，均未收回。

具体发放方案见表6.8-1。

表 6.8-1 沿线敏感点公众参与问卷发放方案

编号	涉及敏感点	与本工程 相对位置 关系	最近距离 (m)	性质	公众噪声、 振动投诉		发放分 数	回收份数
					施工 期	运营 期		
1	赤湾学校	下穿	0	团体	无	无	1	未收回
2	赤湾工业园	下穿	0	住宅（宿舍）	无	无	57	57
3	紫园	右侧	44.8	住宅	无	无	5	5
4	德尚世家	左侧	12.7	住宅	无	无	3	3
5	金紫荆拉菲幼儿园	左侧	16.2	团体	无	无	1	未收回
6	南山花园	右侧	14.9	住宅	无	无	21	21
7	荔湾小学	右侧	13.2	团体	无	无	1	未收回
8	观峰阁	左侧	11.9	住宅	无	无	29	29
9	汉京确悦	左侧	18.7	住宅	无	无	37	37

编号	涉及敏感点	与本工程 相对位置 关系	最近距离 (m)	性质	公众噪声、 振动投诉		发放分 数	回收份数
					施工 期	运营 期		
10	前海湾花园	右侧	12.7	住宅	无	无	53	53

6.8.4 沿线居民公众意见调查结果分析

(1) 沿线居民调查问卷统计结果

根据收回的 204 份居民公众意见调查问卷，统计结果见表 6.8-2。

表 6.8-2 调查问卷统计结果

问卷设计问题		答案及比例			
施工 期间	施工期间的机械噪声对您的影响	严重	一般	轻微	无影响
		9.76%	32.20%	26.34%	31.71%
	夜间有无施工现象	经常	偶尔	没有	—
		6.34%	30.24%	63.41%	
	施工扬尘对您的影响	严重	一般	轻微	无影响
		6.34%	29.27%	35.12%	28.78%
	施工期间废水排放对您的影响	严重	一般	轻微	无影响
		3.41%	21.46%	31.22%	43.90%
施工生活和生产垃圾的堆放对您的影响	严重	一般	轻微	无影响	
	3.90%	19.51%	34.63%	41.95%	
运行 期间	本工程建成后，您认为对您的出行有无影响	更加方便	造成不便	无影响	—
		58.54%	3.41%	38.05%	/
	工程建设前、后当地的环境状况有无变化	有所改善	基本不变	变差	—
		64.39%	30.73%	4.88%	/
	目前工程已经采取了减振等措施，来降低噪声和振动影响，您对这些措施的效果是否满意	很满意	比较满意	基本满意	不满意
		30.73%	37.56%	29.76%	1.95%
	试运营过程中对您日常生活、工作造成影响的环境问题是	噪声	振动	电磁辐射	其他（可填写）
		25.85%	20.00%	4.88%	0.00%
综合评价	您对该工程的环境保护工作是否满意（如不填写本项则问卷无效）	满意	基本满意	不满意	—
		49.27%	49.76%	0.98%	/

根据现场调查和问卷调查结果可知：

施工期间：

①31.86%公众认为施工期间的机械噪声无影响，26.47%的居民有轻微影响，32.35%的居民认为影响一般，仅有 9.31%的居民认为影响严重。

②大部分被调查者（63.73%）未发现夜间有施工现象，29.90%的居民偶尔发现夜间有施工，仅有 6.37%居民发现夜间经常施工。

③对于施工扬尘产生的影响，28.92%的被调查者认为无影响，35.29%被调查者认为有轻微影响，29.41%的被调查者认为影响一般，仅有 5.88%的被调查者认为影响严重。

④对于施工期间废水排放产生的影响，44.12%的被调查者认为无影响，31.37%被调查者认为有轻微影响，21.57%的被调查者认为影响一般，仅有2.94%的被调查者认为影响严重。

⑤对于施工生活和生产垃圾的堆放产生的影响，41.67%的被调查者认为无影响，34.80%被调查者认为有轻微影响，19.61%的被调查者认为影响一般，仅有3.92%的被调查者认为影响严重。

运行期间：

①大部分被调查者(58.33%)认为本工程建设对出行更加方便，3.43%被调查者认为本工程建设对出行造成不便，38.24%被调查者本工程建设对出行无影响。

②大部分被调查者(64.71%)认为本工程建设前后当地的环境状况有所改善，30.39%被调查者认为本工程建设前后当地的环境状况基本不变，4.90%被调查者本工程建设前后当地的环境状况变差。

③对于工程已经采取的减振等措施来降低噪声和振动影响，30.88%的被调查者对减振降噪效果很满意，37.75%的被调查者对减振降噪效果比较满意，29.90%的被调查者对减振降噪效果基本满意，仅有1.47%的被调查者对减振降噪效果不满意。

④25.98%的被调查者认为试运营过程中对日常生活、工作造成影响的环境问题是噪声，20.01%的被调查者认为试运营过程中对日常生活、工作造成影响的环境问题是振动，4.90%的被调查者认为试运营过程中对日常生活、工作造成影响的环境问题是电磁辐射。

综合评价：大部分被调查者(49.51%)对工程的环保工作表示满意，50.00%被调查者对工程的环保工作表示基本满意，有1位被调查者(占0.49%)对本工程的环保工作不满意，该居民为前海花园的1位受访者，在填写问卷时表示：地铁振动及噪声影响明显。该敏感点距离本工程水平距离为12.7m，埋深15.4m，采取双线高等减振措施，根据噪声和振动监测结果分析表明，该敏感点噪声昼间55.3dB(A)，夜间53.1dB(A)，满足GB3096-2008中的3类功能区划标准；室外振动监测值为昼间61.21dB，夜间57.69dB，满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)相应功能区划相应标准限值；室内二次辐射噪声经过类比分析昼夜满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标

准》（JGJ/T170-2009）相应标准要求。经过电话回访，该受访者表示地铁稳定运行后，振感已明显减弱，对本工程的环境保护工作整体表示满意。

6.8.5 公众投诉情况调查

（1）施工期投诉调查

施工期间由于工程施工期废水等问题，沿线有部分居民投诉，建设单位通过委托实测、现场整改及解释等方法进行了妥善处理。

（2）运行期投诉调查

验收阶段征询了深圳市地铁集团有限公司、深圳市市长热线（12345）、深圳市生态环境局南山管理局投诉部门（0755-26560940）相关意见，5号线南延线运行至今均未收到周边敏感点投诉。

6.8.6 小结

总体而言，沿线受影响居民对轨道交通在社会、经济、环境方面的综合效益基本持肯定态度。建设单位按照环评的要求采取了减缓噪声、振动影响的一系列措施，如减振器、减振垫、钢弹簧浮置板道床等，环评及批复要求的措施基本给予了落实，根据本次验收监测及调查的情况，在落实相应的降噪措施后，本工程基本满足环保验收的要求。工程产生的污水、废气、固体废物等均得到妥善处理。

第七章 环境管理及监测计划落实情况调查

7.1 施工期环境管理状况和监测计划落实情况

工程施工期间，为规范施工期环境管理，监督落实施工期环境保护措施，建设单位委托深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展5号线南延线工程的施工期环境监理工作。

环境监理单位在施工期间开展了针对大气环境、声环境、生态环境等的现场巡查和定点监测，监控施工活动对周围环境的影响，督促施工单位落实环评报告提出的各项环保措施，根据不同工程内容、路段标段施工，各标段环境监理环保措施实施情况进行了定期检查，以确保环保工程进度要求；及时协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决。

7.2 运营期环境管理状况和监测计划落实情况

（1）运营期环境管理状况

工程运营期的日常环境管理工作由运营事业总部负责。运营事业总部成立了安全生产（环境）委员会，负责综合检查总部的环境、职业健康安全工作。由总经理担任安委会主任，总部党委书记、主管安全副总经理担任安委会副主任，总部其他领导及各中心、事业总部、职能部第一责任人担任委员，确定了以总部总经理为最高负责人，副总经理为职业健康安全、环境管理者代表，安全技术部为主管部门，各中心、事业总部、职能部按各自职责具体推进工作的管理体制，保证了总部环保工作的顺畅推进。

（2）运营期环境监测计划

运营环境监测计划的目的是检验各项减缓措施的有效性，以及对运营过程中未预测到的环境问题及早做出反应，根据监测数据制定政策，改进或补充环保措施。

根据本次竣工验收调查情况，建议适当调整环评报告书中提出的运营期监测计划，调整后的运营期监测计划见表7.2-1。

表 7.2-1 调整运营期环境监测计划表

类型	项目	监测方案
环境噪声	污染物来源	风亭、冷却塔噪声
	监测因子	L _{Aeq} (dB)

	执行标准	按照《市生态环境局关于印发<深圳市声环境功能区划>的通知》(深环[2020]186号)执行
	监测点位	妈湾站、荔湾站风亭、冷却塔周边敏感点
	监测频次	每年1次
	实施机构	深圳市地铁集团有限公司环保监测部门
	负责机构	深圳市地铁集团有限公司环保部门
环境振动	监测因子	VL _{Z10} 、VL _{Zmax}
	执行标准	GB10070-88《城市区域环境振动标准》GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》
	监测点位	位于外轨中心线60m范围内的敏感点
	监测频次	每年1次
	实施机构	深圳市地铁集团有限公司环保监测部门
	负责机构	深圳市地铁集团有限公司环保部门

7.3 运营期环境管理工作建议

由于本工程部分路段与既有城市交通干线并行,沿线敏感点除了线路风亭、冷却塔噪声外,同时受道路交通噪声、相邻企业噪声、社会生活噪声等的多种噪声影响,建议本工程运营单位在加强运营期对部分敏感点的定期监测外,要协同地方政府相关部门重点做好沿线环境保护目标的噪声、振动治理工作,如出现与本工程相关的环境纠纷,及时解决。

第八章 验收调查结论

8.1 项目基本情况

一、建设内容

5号线南延线工程线路南起2号线赤湾站，北至5号线前海湾站南端，经过南山片区、前海片区，线路全长约7.65km，全线采用地下敷设方式。沿线设赤湾站、荔湾站、铁路公园站、妈湾站、前湾公园站、前湾站、桂湾站共7座地下站。本工程不新建车辆段、停车场，已建成的5号线塘朗车辆段能满足南延后5号线全线停车和维保需求，后续建设上水径停车场以满足远期运营需求（单独立项，单独环评）；工程不新建主变电所，外部电源由2号线后海主变电所引入。

本次验收范围包括：5号线南延线全线，包括线路工程和车站工程。

工程总投资约70.8亿元，其中环保投资20287.19万元，占总投资2.87%。

二、建设单位：深圳市地铁集团有限公司

三、建设地点：广东省深圳市南山片区、前海片区

四、工程建设情况：2019年6月，完成单位工程验收和项目工程验收；2019年8月，项目开始列车试通车。

五、环评编制单位：深圳市市政设计研究院有限公司

六、验收调查和监测单位：华测检测认证集团股份有限公司。

8.2 环境保护执行情况

施工期间，落实了环评提出的各项环保措施，并委深圳市环境工程科学技术中心有限公司开展了环境监理工作，施工场地设有围挡、施工废水沉淀处理后就近排入市政污水管网、对产生的扬尘污染采用洒水的方法加以控制、工程弃土均按规定外运至指定地点、地面施工场地均予以了恢复。

运营期间，对环评及批复提出的各项主要措施均予以落实。污水纳管排放，噪声、振动采取安装消声器、钢弹簧浮置板道床、减振器扣件、减振垫等措施。运营阶段，由管理单位组织日常检查及各项环保设施维护、管理工作。

8.3 验收调查结果

8.3.1 环境振动影响调查结果

(1) 工程沿线原有振动敏感点10个，包括6处居民区、2处学校、1处工业园、1处规划区；3处新增敏感点，其中1处为新建敏感点，2处为在建敏感

点。

(2) 工程落实了环评报告及其批复要求提出的减振措施, 沿线共有 9 处原有现状敏感点, 1 处规划敏感点, 根据建设过程中的实际情况, 部分敏感点较环评要求对减振措施进行等级提高, 赤湾学校和赤湾工业园采取双线特殊减振措施, 金紫荆拉菲幼儿园、南山花园采取双线高等减振措施, 紫园、德尚世家和汉京确悦采取双线中等措施, 观峰阁和前海湾花园一、二期采取高等减振措施, 前海规划区采取双线高等和特殊减振措施。

(3) 1 处新建敏感点(荔湾小学)采取双线中等减振措施, 2 处在建敏感点(半山港湾花园、赤湾科苑)均采用特殊减振。

(4) 环境振动的监测结果显示: 除 2 处在建敏感点周边正在施工, 不具备监测条件, 其他工程沿线的居民住宅、学校等敏感建筑, 环境振动 VL_{Zmax} 均符合《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应功能区划的环境振动标准限值, 工程沿线总体环境振动状况良好。

(5) 前海规划区规划暂未落实, 现状为空地, 该敏感点减振措施等级提升, 由环评要求的双线高等减振提升为双线高等和特殊减振, 后续规划建设完成后加强跟踪监测, 确保该敏感点满足相应功能区划相应标准限值。

(6) 室内二次辐射噪声监测结果和类比分析显示表明: 各敏感点的室内二次辐射噪声均满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 相应标准要求。

8.3.2 声环境影响调查结果

(1) 5 号线南延线均为地下线, 主要噪声源为车站风亭/冷却塔噪声;

(2) 本次验收范围内原有噪声敏感目标 4 处, 均为居民区。3 处噪声敏感点(南山花园、观峰阁、汉京确悦)分布于荔湾站周边, 1 处敏感点(前海湾花园二期)分布于妈湾站周边;

(3) 本次验收调查范围内新增 1 处晚于本工程的新建敏感点(荔湾小学)。分布于荔湾站周边, 考虑到荔湾小学已建成, 具备监测条件, 且距离线路较近, 纳入本次验收范围;

(4) 在采取相应的降噪措施后, 本工程车站风亭、冷却塔对周边敏感点的噪声影响较小, 敏感点的声环境质量均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的相应功能区划标准要求或无噪声增量。

8.3.3 水环境影响调查结果

沿线各车站均在污水处理厂接纳范围内，产生的生活污水均排入市政污水管网，最终纳入污水处理厂得到妥善地处理，不会对外部水环境产生不利影响。

8.3.4 环境空气影响调查结果

本工程车站风亭臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准，项目运行未对沿线环境空气质量造成污染影响。

8.3.5 固体废物影响调查结果

工程运营期产生的固体废物主要是车站工作人员与乘客产生的生活垃圾，建设单位统一委托绿晶环境服务集团有限公司收集处理，本工程产生的固体废物均能得到妥善处置，不会对当地环境产生影响。

8.3.6 生态保护设施调查

工程沿线区域生态类型主要为城市已建成区和规划待发展区域，线路沿线200m调查范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹、名木古树等生态敏感目标。建设单位对工程施工临时占地在工程竣工后进行了生态恢复；对工程永久占地，不但进行了绿化，而且尽量使得工程建筑和周边的绿化能够符合自然景观或者城市景观的观赏需求。

8.3.7 公众意见调查结论

总体而言，沿线受影响居民对轨道交通在社会、经济、环境方面的综合效益基本持肯定态度。建设单位按照环评的要求采取了减缓噪声、振动影响的一系列措施，如消声器、减振扣件、钢弹簧浮置板道床、绿化等，环评及批复要求的措施基本给予了落实，根据本次验收监测及调查的情况，沿线环境敏感目标的噪声、振动等均能满足相应功能区划标准要求或维持现状。

由于工程夜间施工及废水排放等问题，沿线有部分居民投诉，建设单位通过现场整改及解释等方法进行了处理。

8.4 建议

（1）按照建设项目环境影响报告书及其批复要求，进一步加强运营期敏感目标声环境 and 环境振动的跟踪监测，如出现超标现象及时增补和完善防治措施，其中，前海商住规划区目前为空地，本工程下穿该规划区，后续该规划区的建设启动时，要充分沟通和协商，避免对该规划区产生影响。

(2) 铁路公园站和桂湾站的冷却塔目前均置于临时位置，需待周边建筑建设完成后移至建筑物屋顶放置。冷却塔移至建筑物屋顶时，建议在设备与屋面之间采取一定的减振降噪措施，尽量减少对内部人员的影响。

(3) 对于晚于本项目在建敏感点进一步加强声环境 and 环境振动的跟踪监测，如出现超标现象，要充分沟通和协商增补和完善防治措施。

(4) 做好各项环保设施的日常维护和管理，确保污染物长期稳定达标排放。

8.5 结论

基于环境影响报告书及批复以及国家、广东省和深圳市相关环保要求，结合现场检查、监测、公众参与等调查工作可知：

环境影响报告书及其批复中提出的各项要求及环保措施基本予以了落实。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》第八条，本项目环境保护设施不存在验收不合格情形，具体详见表 8.5-1。

表 8.5-1 本工程验收合格条件界定分析表

依据	验收不合格情形	实际建设	验收是否合格
《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环环评[2017]4号）	未按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，或者环境保护设施不能与主体工程同时投产或者使用的	本项目已按环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定要求建成环境保护设施，且环境保护设施与主体工程同时投产使用	合格
	污染物排放不符合国家和地方相关标准、环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定或者重点污染物排放总量控制指标要求的	本项目为非生产类项目，运营期不产生废气，各地铁车站产生的生活污水可纳入南山污水处理厂和蛇口污水处理厂集中处理，不设置总量控制指标	合格
	环境影响报告书（表）经批准后，该建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动，建设单位未重新报批环境影响报告书（表）或者环境影响报告书（表）未经批准的	参照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52号）中的相关要求，结合本工程项目变化情况，本项目变动不属于重大变动，详见章节 2.7.3	合格
	建设过程中造成重大环境污染未治理完成，或者造成重大生态破坏未恢复的	建设过程中未造成重大环境污染，也未造成重大生态破坏	合格
	纳入排污许可管理的建设项目，无证排污或者不按证排污的	本项目为城市轨道交通项目，未纳入排污许可管理的建设项目	合格
	分期建设、分期投入生产或者使用依法应当分期验收的建设项目，其分期建设、分期投入生产或者使用的环境保护设施防治环境污染和	根据监测和现场调查，本项目环境保护设施防治环境污染和生态破坏的能力可满足其相应主体工程需要的	合格

	生态破坏的能力不能满足其相应主体工程需要的		
	建设单位因该建设项目违反国家和地方环境保护法律法规受到处罚，被责令改正尚未改正完成的	无	/
	验收报告的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺项、遗漏，或者验收结论不明确、不合理的	验收报告的基础资料数据属实，验收结论明确、合理	合格
	其他环境保护法律法规规章等规定不得通过环境保护验收的	无	/

因此，本项目符合竣工环境保护验收要求。

综上所述，深圳市城市轨道交通 5 号线南延线工程在设计、施工和试通车期采取了许多有效的污染防治和生态保护措施，项目的环境影响报告书和环境保护行政主管部门批复中要求的各阶段生态保护和污染控制措施基本得到落实，工程满足运营前的环境保护验收要求。