

广州市城市轨道交通八号线北延段工程

(滘心~江府)

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：广州地铁集团有限公司

编制单位：中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司

二〇二二年十月

目录

概述.....	1
1、 总则.....	10
1.1. 项目背景	10
1.1.1 项目概况.....	10
1.1.2 项目建设意义.....	10
1.1.3 前期研究过程.....	10
1.2. 编制依据	12
1.2.1. 国家法律法规及规范性文件.....	12
1.2.2. 地方性法规、规章及相关规范文件.....	14
1.2.3. 相关技术规范及行业相关标准.....	15
1.2.4. 其它有关依据.....	16
1.3. 评价目的、重点	16
1.3.1. 评价目的.....	16
1.3.2. 评价重点.....	17
1.4. 评价时段	17
1.5. 环境影响识别及评价因子筛选	17
1.5.1. 环境影响因素识别.....	17
1.5.2. 评价因子筛选.....	19
1.6. 环境功能区划和评价标准	20
1.6.1. 声环境.....	20
1.6.2. 环境振动.....	23
1.6.3. 大气环境.....	24
1.6.4. 地表水环境.....	25
1.6.5. 地下水环境.....	27
1.6.6. 生态环境.....	27
1.6.7. 环境功能属性汇总.....	28
1.7. 评价工作等级	40
1.7.1. 声环境评价工作等级.....	40
1.7.2. 振动环境评价工作等级.....	40
1.7.3. 生态环境评价工作等级.....	40
1.7.4. 地表水环境评价工作等级.....	40
1.7.5. 地下水环境评价工作等级.....	41
1.7.6. 环境空气评价工作等级.....	41
1.7.7. 土壤环境评价工作等级.....	41
1.7.8. 电磁环境评价工作等级.....	41
1.8. 评价范围	41
1.8.1. 声环境评价范围.....	41
1.8.2. 振动环境评价范围.....	41

1.8.3. 生态环境评价范围	42
1.8.4. 地表水环境评价范围	42
1.8.5. 环境空气评价范围	42
1.9. 环境保护目标	43
1.9.1. 声环境保护目标	43
1.9.2. 振动环境保护目标	43
1.9.3. 地表水环境保护目标	43
1.9.4. 生态环境保护目标	44
1.9.5. 环境空气保护目标	44
1.9.6. 规划环境保护目标	44
2、 工程概况与工程分析	49
2.1 建设项目概况	49
2.1.1 工程概述	49
2.1.2 线路走向	49
2.1.3 线路平面设计	51
2.1.4 线路纵断面设计	53
2.1.5 车站	54
2.1.6 轨道	58
2.1.7 车辆	58
2.1.8 供电	59
2.1.9 环控	59
2.1.10 给排水	60
2.1.11 行车组织及运营管理	62
2.1.12 施工计划与施工方式	63
2.1.13 征地拆迁	67
2.2 主要污染源分析	69
2.2.1 施工期污染源分析	69
2.2.2 运营期污染源分析	75
2.3 与相关规划符合性分析	85
2.3.1 产业政策和城市规划符合性分析	85
2.3.2 与《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》相符性分析	86
2.3.3 与《广州市白云区城市更新专项规划大纲(2020-2035年)》相符性分析	92
2.3.4 与《广州市轨道交通线网规划（2018-2035）》符合性分析	92
2.3.5 广州市城市轨道交通建设规划符合性分析	94
2.3.6 城市土地利用规划的协调性分析	97
2.3.7 相关环保政策相符性分析	99
3、 区域环境概况	117
3.1 地理位置	117
3.2 气候特征	117
3.3 地形地貌	119

3.4 工程地质	119
3.4.1 区域地址构造	119
3.4.2 岩土及特征	122
3.5 水文地质	124
3.5.1 地表水	124
3.5.2 地下水	125
3.6 地震安全性评价	127
3.7 文物分布情况	127
3.8 工业遗产分布情况	128
4、 环境现状调查与评价	130
4.1 声环境现状调查与评价	130
4.1.1 监测布点	130
4.1.2 监测项目	130
4.1.3 监测时间和频次	130
4.1.4 监测方法	130
4.1.5 监测仪器设备	130
4.1.6 监测结果与评价	130
4.2 振动环境现状调查与评价	133
4.2.1 监测布点	133
4.2.2 执行规范	133
4.2.3 监测仪器	133
4.2.4 振动测量方法	133
4.2.5 监测时间	133
4.2.6 监测结果	133
4.3 大气环境现状调查与评价	136
4.3.1 空气质量达标区判定	136
4.3.2 补充监测	136
4.4 地表水环境现状调查与评价	140
4.4.1 流溪河饮用水源状况	140
4.4.2 环境质量现状补充监测	141
4.5 生态环境现状调查与评价	147
4.5.1 工程对沿线土地资源的影响分析与评价	147
4.5.2 工程沿线生态现状调查	152
5、 施工期环境影响分析	154
5.1 声环境影响分析	154
5.1.1 噪声源强情况	154
5.1.2 施工期噪声影响预测	155
5.1.3 施工期声环境影响评价	157
5.2 环境振动影响分析	158

5.2.1	地下线及车站施工方式.....	158
5.2.2	施工期机械振动污染源强.....	159
5.2.3	施工期机械振动环境影响分析.....	160
5.3	生态环境影响分析.....	161
5.3.1	施工期水土流失.....	161
5.3.2	工程占地对土地利用的影响分析.....	165
5.3.3	工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析.....	165
5.3.4	工程建设对城市景观影响分析.....	166
5.3.5	土石方工程对生态环境的影响分析.....	168
5.4	环境空气影响分析.....	169
5.4.1	施工期环境空气影响分析.....	169
5.4.2	施工期扬尘影响分析.....	169
5.5	地表水环境影响分析.....	171
5.5.1	工程穿越流溪河二级水源保护区段线路唯一性论证.....	171
5.5.2	水源保护区路段施工对水源保护区影响分析.....	175
5.5.3	一般路段施工对水环境影响分析.....	177
5.5.4	施工期水污染应急预案.....	177
5.6	地下水环境影响分析.....	178
5.7	固体废物环境影响分析.....	179
5.8	小结.....	179
6、	运营期环境影响预测与评价.....	180
6.1	声环境影响预测与评价.....	180
6.1.1	预测评价方法及内容.....	180
6.1.2	风亭、冷却塔噪声预测方法.....	180
6.1.3	预测技术条件.....	181
6.1.4	预测结果与评价.....	182
6.2	环境振动影响预测与评价.....	187
6.2.1	环境振动预测与分析.....	187
6.2.2	预测技术条件.....	190
6.2.3	振动预测结果与评价.....	190
6.2.4	室内二次结构噪声影响预测.....	196
6.2.5	文物振动速度预测.....	203
6.3	生态环境影响评价.....	204
6.3.1	工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析.....	204
6.3.2	工程土石方对生态环境的影响分析.....	206
6.3.3	工程对沿线动物的影响分析.....	206
6.4	地表水环境影响评价.....	207
6.4.1	沿线设施排水情况.....	207
6.4.2	废水依托江高净水厂处理可行性分析.....	207
6.4.3	小结.....	209

6.5 大气环境影响评价	209
6.5.1 风亭异味影响分析	209
6.5.2 风亭排出粉尘对周围大气环境的影响分析	210
6.5.3 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量	211
6.6 固体废物环境影响	212
7、 环境保护措施及其可行性论证.....	213
7.1 施工期环境保护措施及可行性论证	213
7.1.1 施工期声环境影响保护措施	213
7.1.2 施工期振动环境影响防护措施	214
7.1.3 施工期水环境影响防护措施	215
7.1.4 施工期生态环境保护措施	217
7.1.5 施工期固废环境影响防护措施	221
7.1.6 施工期大气环境影响防护措施	222
7.2 运营期环境保护措施及可行性论证	223
7.2.1 运营期声环境影响防护措施	223
7.2.2 运营期振动环境影响防护措施	230
7.2.3 运营期地表水环境影响防护措施	239
7.2.4 运营期固废环境影响防护措施	239
7.2.5 运营期大气环境影响防护措施	240
7.3 环保投资估算	240
8、 环境影响经济损益分析.....	242
8.1 环境经济效益分析	242
8.1.1 环境直接经济效益	242
8.1.2 环境间接经济效益	244
8.1.3 环境经济效益合计	245
8.2 工程环境经济损失分析	245
8.2.1 施工期生态环境破坏经济损失	245
8.2.2 运营期生态环境破坏经济损失	246
8.2.3 经济效益损益合计	247
8.3 小结	247
9、 环境管理与环境监测计划.....	248
9.1 建设前期环境管理	248
9.2 施工期环境管理与监控	248
9.2.1 环境管理体系与职责	248
9.2.2 监督体系	249
9.2.3 环境保护行动计划	249
9.2.4 施工期环境监控	250
9.2.5 施工期环境监测	250

9.3 运营期环境管理与监控	250
9.3.1 运营期环境管理	250
9.3.2 运营期环境监测	252
9.4 工程竣工环保验收	253
10、 环境影响评价结论	255
10.1 项目概况	255
10.2 规划相符性评价	255
10.3 环境质量现状评价	255
10.3.1 声环境质量现状	255
10.3.2 振动环境现状	255
10.3.3 大气环境现状	256
10.3.4 地表水环境现状	256
10.3.5 生态环境现状	256
10.4 环境影响分析及环保措施	256
10.4.1 生态环境影响评价及环保措施	256
10.4.2 声环境影响评价及环保措施	257
10.4.3 振动环境影响评价及环保措施	258
10.4.4 大气环境影响评价及环保措施	259
10.4.5 水环境影响分析及环保措施	260
10.4.6 固废环境影响分析及环保措施	260
10.4.7 对文物及工业遗产影响评价及环保措施	260
10.5 环境影响经济损益分析结论	261
10.6 环境管理与监测计划结论	261
10.7 综合评价结论	261

概述

一、项目由来

广州市城市轨道交通已经历了三期四次建设规划的编制报批工作，2005 年，广州市向国家发改委上报了《广州市轨道交通建设规划》报告，并于 2005 年 7 月获得了批复，2008 年底向国家发改委报送了《广州市轨道交通近期建设规划调整》，该规划于 2009 年初获得了批复；2011 年初向国家发改委报送《广州市轨道交通近期建设规划（2012~2018）》，于 2012 年 7 月获得了批复。2016 年底向国家发改委报送《广州市轨道交通近期建设规划（2017~2023）》，并于 2017 年初获批。

根据上轮建设规划，广州市轨道交通的设计、建设、开通、运营均在井然有序的进行着。截至 2020 年底，广州市已经建成开通轨道交通一~九号线、十三号线、十四号线（含知识城线）、二十一条线、广佛线和 APM 线，共 14 条线路、531.1km，284 座车站。广州地铁已经开通的 14 条轨道交通线路对缓解交通压力、带动沿线开发，增强环境保护、促进经济和社会发展起到了明显的作用。

2018 年-2022 年，广州市开展了第三期建设规划调整的研究工作。其中，八号线北延段线路（滘心~江府），即本次可行性研究工程，长约 9.4km，设站 4 座，采用全地下敷设方式。

八号线北延段工程（滘心~江府）建设完成后，将与既有八号线工程贯通后，可以有效支持城市“南拓”、“北优”和“中调”的发展战略、将进一步增强广州市在粤港澳大湾区的辐射功能，是建设国家中心城市和全省“首善之区”的需要，本线的建设意义十分重大。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定，一切可能对环境造成影响的新建、扩建或改扩建项目必须实行环境影响评价制度。为此，广州地铁集团有限公司委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司（原中煤科工集团重庆设计研究院有限公司）承担广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心~江府）的环境影响评价工作。

二、项目主要建设内容

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心~江府）线路呈南北走向，线路建成后有利于提高白云区的线网覆盖，加强区内各组团间联系，带动沿线开发建设，支持空

港经济区发展，实现与广清城际轨道的无缝衔接。线路主要沿现状的凤翔路、环镇西路、夏花三路、广花路行进。

本工程线路全长约 9.4km，均为地下线敷设方式；共设置 4 座车站（凤翔路站、江高站、江村站、江府站），其中换乘站 2 座。供电依托已建的八号线北延段工程（文化公园～滘心（原白云湖））的已建成的白云湖主变，当白云湖主所解列时，由相邻的八号线既有段相邻的榕景主所向八号线北延段（滘心～江府）工程支援供电。工程拟采用 80km/h 的 6 节编组 A 型车。本工程拟于 2027 年底前建成。

三、环境影响评价的工作过程

环评单位在接到任务后即成立项目组，然后对本工程沿线进行现场踏勘、资料收集、现状调查等，对工程选址选线、规模、性质和工艺路线进行了分析，结合国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划、规划环境影响评价结论及审查意见，按照相关环境影响评价技术规范，编制了《广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）环境影响报告书》，呈送相关环境保护主管部门审批。

本工程环境影响评价工作程序见图 1。

四、相关规划相符性判定过程

（1）本工程与建设规划的相符性

根据已获环评批复的（环审[2016]134 号）和国家发改委批复（发改基础[2017]498 号）的《广州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2023 年）》（原规划名称为《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）》，以及已获环评批复（环审[2021]84）已上报的《广州市城市轨道交通第三期建设规划调整》，八号线北延段工程（滘心～江府）已纳入近期规划建设范畴，符合相关线网规划。

工程可行性研究阶段同建设规划阶段相比，经局部优化调整后，线路走向有所略微改变，线路长度、线路起止点、线路敷设方式、车站数量、车辆制式及编组方式等均未发生变化，本工程与近期建设规划总体相符，总体上落实了规划的要求。工可方案与建设规划情况对表分析见表 1。

表 1 工程工可研究总体方案与建设规划阶段对比分析表

对比内容	建设规划	工程可研报告	比较分析
线路起终点	滘心～江府	滘心～江府	相同
线路长度	9.4km	9.4km	相同
车站数量	4	4	相同

对比内容		建设规划	工程可研报告	比较分析
线路走向		凤翔路-青云路-环镇中路-夏花三路-广花公路	凤翔路-环镇中路-夏花三路-广花公路	凤翔路-江高-江村段路由局部调整
线路敷设方式		全部地下	全部地下	相同
车辆制式		A 型车, 80km/h	A 型车, 80km/h	相同
车辆编组		6 辆/列	6 辆/列	相同
最小行车间隔(秒)	初期	257	257	相同
	近期	225	225	相同
	远期	200	200	相同
初期配属车数(列/辆)		10/60	10/60	相同
授电方式		刚性接触网	刚性接触网	相同

(2) 规划环评及其审查意见相符性分析

根据《广州市城市轨道交通第三期建设规划调整环境影响报告书》及其审查意见(环审[2021]84号), 与本工程相关的主要环保措施要求相符性分析见表2。由表2可见, 本工程环评落实了规划环评报告中的相关环保要求。

表2 八号线北延段工程(滘心~江府)与规划环评主要环保措施相符性分析一览表

序号	规划环评报告主要环保措施要求	八号线北延段工程与规划环评相符情况
1	<p>振动环境减缓措施:</p> <p>减振措施基本原则如下:</p> <p>①线路下穿敏感点(距外轨中心线0~5m)或环境振动超标量(VLzmax) > 8dB 的敏感点或二次结构噪声超标量 > 5dB (A) 的敏感点, 选择特殊减振措施, 如钢弹簧浮置板整体道床或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。</p> <p>②6dB < 环境振动超标量(VLzmax) ≤ 8dB 的敏感点或 3dB (A) ≤ 二次结构噪声超标量 ≤ 5dB (A) 的敏感点, 选择高等减振措施, 如橡胶隔振垫减振道床或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。</p> <p>③环境振动超标且超标量(VLzmax) ≤ 6dB 的敏感点或二次结构噪声超标且超标量 < 3dB (A) 的敏感点, 选择中等减振措施, 如双层非线性减振扣件或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。</p> <p>鉴于技术的不断进步, 环境影响评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况, 调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。</p>	<p>相符。</p> <p>本次工程提出了3种减振措施, 主要原则如下:</p> <p>①文物保护单位预测振动速度超标, 振动线路下穿敏感点(距外轨中心线0~5m)或环境振动超标量(VLzmax) > 8dB 或二次结构噪声超标量 > 5dB (A) 的敏感点, 选择特殊减振措施, 如钢弹簧浮置板整体道床或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。</p> <p>②6dB < 环境振动超标量(VLzmax) ≤ 8dB 或敏感点 3dB (A) ≤ 二次结构噪声超标量 ≤ 5dB (A), 选择较高减振措施, 如橡胶隔振垫减振道床或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。</p> <p>③环境振动超标且超标量(VLzmax) ≤ 6dB 的敏感点或二次结构噪声超标且超标量 < 3dB (A) 的敏感点, 选择中等减振措施, 如双层非线性减振扣件或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。</p> <p>④减振措施两端各延长50m, 且总长度不小于1个车长(140m), 不同级别减振措施里程重叠或间距较小, 按措施段落内最高级别减振措施拉通。</p>
2	<p>声环境影响减缓措施:</p> <p>①通过对类似轨道交通项目进行类比监测, 监测结果表明, 风口背向敏感建筑物风亭噪声可减少5dB左右。</p>	<p>相符。</p> <p>采用与规划环评提出的噪声控制措施: 即风口背向敏感建筑物、加长消声器长度、冷却塔在选型上可选用超低噪声等措施。</p>

序号	规划环评报告主要环保措施要求	八号线北延段工程与规划环评相符情况
	<p>②距离敏感建筑物较近的风亭可通过加长消声器长度来增加降噪效果，类似轨道交通项目类比监测的结果表明，消声器每米降噪效果约 10dB 左右。</p> <p>③冷却塔在选型上可选用超低噪声（I 级）冷却塔来降低噪声影响，通过类似轨道交通项目冷却塔类比监测结果可知，超低噪声（I 级）冷却塔在源强上较普通冷却塔噪声低 10dB 左右。</p>	
3	<p>大气环境影响减缓措施：</p> <p>①结合噪声防护控制要求，风亭选址距离学校、医院、集中居民住宅等敏感点尽可能在 10m 以远，有条件的区域，不宜小于 15m。若由于条件限制不能满足控制距离要求，应将风亭位置设在敏感点的下风向，且排风口背向环境敏感点。</p> <p>②对于车站附近尤其是风亭附近已规划的居住用地、文教用地等尚未进行建设的用地，风亭附近 15m 内严格控制建设住宅、学校、医院等敏感目标。拟建建筑尽可能与风亭相结合建设，以最大程度减轻风亭异味影响。车站装修选用符合国家标准环保型材料。</p> <p>③为减少道路受污染空气对地铁内部环境空气的影响，理想的新风亭选址是距道路边 40m 以远，高于地面 20m 以上。但由于受到地面建筑和城市规划等诸多因素的制约，新风亭的选址和建筑高度难以达到上述要求。因此，建议设计有条件时，宜将新风亭排风口朝道路一侧，进风口背朝道路一侧，同时在新风亭四周或道路与风亭之间种植密集型绿化林带，屏蔽汽车尾气的侵入，改善新风亭的进风质量，减少汽车尾气对地铁内部环境空气质量的影响。</p>	<p>相符。</p> <p>本工程提出了建议地下车站排风亭应尽量远离居民住宅，排风亭风口距离敏感点尽可能在 15m 以外。若现状敏感点不能满足控制距离要求的排风亭，应将排风口不面向居民住宅区，对风亭进行绿化。对规划敏感目标控制在 15 米以外，以最大程度减轻风亭异味影响；并提出了风亭组用地规划距离控制要求。</p>
4	<p>水环境保护措施：</p> <p>①对于届时不能纳入城市污水处理系统的少量车站，评价建议其排放的粪便污水及厕所冲洗水等生活污水经地式生物处理一体化装置处理达标后，排入附近水体。</p> <p>②评价建议规划的停车场及车辆段可类比采用广州地铁车辆基地已采用的中水回用工艺，将车间废水进行混凝沉淀、隔油、气浮处理，再与其他废（污）水混合进行生化深度处理后予以回用。</p>	<p>相符。</p> <p>本工程沿线车站生活污水经过化粪池沉淀处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，通过沿线城市市政污水管网系统，进入污水处理厂进行集中处理。</p>
5	<p>固体废物污染防治措施：</p> <p>①为减少运营期车站生活垃圾的产生量，充分回收垃圾中可利再生利用资源，在轨道交通建设规划组织机构和管理体系中，建立在广东省市地铁运营公司领导下、各车站为主要责任人的车站生活垃圾收集、分拣、回收、转运处</p>	<p>相符。</p> <p>本工程固体废物分类收集分类处置。</p>

序号	规划环评报告主要环保措施要求	八号线北延段工程与规划环评相符情况
	<p>置的制度和生活垃圾资源回收利用率（%）考核评价制度，在规划项目运营期定员编制中强化车站环境卫生管、服人员编制。</p> <p>②规划中各条线路实施运营后，地铁公司应与环境卫生清运公司签订清运协议书，及时对生活垃圾进行清理外运。</p>	
6	<p>生态环境保护措施：</p> <p>（1）与城市绿地保护规划协调的对策</p> <p>①规划下阶段车站的设置，应充分关注车站用地范围内的城市绿地，出入口、风亭等地面构筑物的设置尽量避免占用绿地，同时车辆段、停车场的选址也应尽量少占用绿地，并加强车辆段、停车场周边及场内的绿化，弥补对绿地的占用。</p> <p>②下阶段设计时，应密切关注线路周边古树名木的分布情况，并相应地调整线路走向及车站的布局，同时加强施工期及运营期线路周边古树的监控，与园林部门及时沟通，做好防护及抢救措施。</p> <p>（2）与历史文化遗产保护规划协调的对策</p> <p>①下阶段设计时线路应尽量绕避文物保护单位的保护范围，并加大与其距离。</p> <p>②加强历史街区内车站出入口、风亭等地面构筑物颜色、造型、体量的设计，使其符合历史街区的历史景观风貌。</p>	<p>相符。</p> <p>本工程对生态的影响主要表现在占地、植物、动物及城市生态景观的影响。本工程线路基本上是沿城市道路地下而行，在设计中采取多项措施节约土地资源，土地占用均符合城市土地利用规划；车站出入口、风亭等车站建筑对周围地表植被环境造成一定影响，可通过站点的园林绿化建设进行生态补偿和生态恢复。本工程提出了相应的水土保持措施。根据周围环境特点对地下线车站出入口、风亭等的外观进行合理设计，对地面构筑物采取绿化景观设计，以最大程度减缓对城市景观产生的不利影响。</p>

根据本工程相关情况与《关于<广州市城市轨道交通第三期建设规划调整环境影响报告书>的审查意见》（环审[2021]84号）的对比（见表3），可知本工程符合规划环评审查意见的要求。

表3 八号线北延段工程（滘心~江府）与规划环评审查意见相符性分析一览表

序号	规划环评审查意见（环审[2021]84号）摘录	八号线北延段工程相符性情况
1	<p>（一）应结合广州市城市发展特点和方向、生态环境保护等要求，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好规划线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心、集中居住区等城市重点功能区的衔接。在统筹考虑现行城市总体规划和土地利用总体规划并主动对接在编的国土空间规划、“三旧”改造相关规划的基础上，加强与“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）、生态环境保护规划、文物保护相关规划、地下综合管廊规划、污水管网规划等的协调，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。</p>	<p>相符。本工程统筹考虑城市总体规划和土地利用总体规划，符合“三线一单”等相关规划要求。</p>
2	<p>（二）严守区域生态保护红线，加强空间管控。本着“避让 优先”的原则，尽量避让饮用水水源保护区、湿地公园等环境敏感区，以隧道形式地下通</p>	<p>相符。本工程需穿越二级饮用水源保护区滘心站至凤翔路站区间下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用</p>

	过饮用水水源保护区、湿地公园的线路，下阶段应深入论证其生态环境影响并采取严格的保护措施。	水源保护区二级水源保护区水域、陆域范围，保护范围内均为地下工程，工程施工期以采用盾构法施工，本工程不穿越饮用水水源一级保护区，也未在二级保护区内设站，在采取相应的环保措施后，可以满足饮用水水源保护区管理要求。
3	<p>(三) 严守环境质量底线，强化噪声、振动影响管控。强化 噪声防治措施设计，确保安全有效。涉及居住、文教、办公、科研、文物等敏感区域的路段，应进一步优化线路方案，尽量避免设置小半径曲线、正下穿敏感建筑物；对仍需正下穿敏感建筑物的路段，应采取加大埋深、选取不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的设施等措施，确保敏感建筑物环境振动和二次结构噪声满足相关标准要求。</p> <p>进一步优化雅瑶停车场设计方案，咽喉区和出入场线尽量远离镜湖村等环境敏感目标；进一步优化车辆段平面布局，试车线应远离仙岭村等环境敏感目标布设。</p>	相符。由于本工程选线位于老城区，敏感建筑较多，线路方案主要沿着既有道路敷设，尽量避免正下穿敏感建筑物，对仍正下穿的敏感建筑，拟采取加大埋深和不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果等措施，各敏感建筑真的和二次结构噪声均满足相关标准要求。
4	<p>(四) 切实遵守文物保护要求，尽可能避开不可移动文物，必要时优化规划方案。在《规划》实施过程中，应结合文物保护要求，采取有效措施加强对文物的保护。</p>	相符。离本工程最近的文物为康公古庙，距离约50m，采取相应保护措施工程不会对康公古庙造成不良影响。
5	<p>(五) 加强对线路两侧、车辆段、停车场等周边土地的集约节约利用。车辆段、停车场、车站、主变电所、风亭、冷却塔等地面构筑物的选址和布局应与周边环境敏感目标保持合理距离，严格落实各项环境保护措施，防止对周边环境敏感目标产生不良影响。车辆段、停车场的相关开发规划建设应符合生态环境保护要求。优化地面构筑物的布局和景观设计，加强规划与城市景观的融合，确保与城市环境和风貌协调。</p>	相符。车站风亭冷却塔选址布局与周边敏感目标距离合理，并采取相应的保护措施，对周边敏感目标影响较小。
6	<p>(六) 严格控制《规划》实施的水环境污染。根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力等，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处置各类污(废)水，避免对周边水环境造成不良影响。</p>	相符。各车站污水经过化粪池预处理，通过市政管网排入江高净水厂集中处理达标排放，不会对周边水体造成不良影响。
7	<p>(七) 《规划》实施过程中，针对沿线振动、噪声影响等开展长期跟踪监测，结合监测结果适时对《规划》进行优化调整，进一步完善和优化生态环境保护对策措施。</p>	相符。已提出本线路沿线噪声、振动环境、长期跟踪监测计划。

五、项目特点及关注的主要环境问题及环境影响

(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，沿线不会产生大气污染等环境问题，并由于能替代部分公交汽车而减少了汽车尾气排放，有利于改善城市的大气环境，轨道交通是一种绿色交通工具。

(2) 本工程全线为地下线敷设，相对于地面高架敷设的线路，声环境影响的范围

及程度明显要低；本工程不穿越饮用水水源一级保护区，且各站点未占用饮用水源保护区二级保护区，在采取相应措施后，项目的运营不会对饮用水源产生影响。

(3) 本工程施工时间较长，工程线路多穿越城市建成区，商业、居住区密集，本工程施工期带来的环境影响应得到重点关注。施工期主要关注振动、噪声、环境空气和生态方面的影响。

①受施工机械振动影响的主要是位于车站附近的环境敏感点。由于施工场地距周围环境敏感点一般比较近，部分敏感点将难以达到《城市区域环境振动标准》（GB10070—88）限值要求，施工机械振动不可避免的对施工场地周围敏感点造成影响。通过采取科学合理的施工现场布局、优化施工方案、合理安排作业时间、对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施等振动保护措施，可使工程施工振动环境影响降低到最低限度，达到《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求。

②从现场调查情况来看，本工程部分车站的施工场地距周围环境敏感点比较近，单以噪声几何衰减的形式，施工场界噪声难以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。因此施工期间，需接受城管部门的监督检查，并采取噪声较大的机械尽量远离环境敏感点、高噪声设备限制使用时间、运输车辆远离住宅、使用商品混凝土、优化施工方案合理安排工期、设置临时高隔声围墙、做好施工宣传工作等措施，可使工程施工期噪声环境影响降低到最低限度。

③工程开挖、渣土堆放和运输、建筑物拆迁等施工活动将产生扬尘。建设单位、设计单位和施工单位应根据广州市文明施工、工程渣土管理等规定要求，切实作好施工期大气污染防治工作。采取设置高围栏、施工场地内应定时洒水、临时堆土场定期喷湿加以覆盖、预防和控制运输车辆引起的二次扬尘、合理安排车辆的运行线路和时间等措施，可使工程施工期环境空气影响降低到最低程度。

④地下车站的开挖，以及施工场地和施工便道的开辟等各种工程行为造成的水土流失对沿途生态环境的影响以及施工对城市景观的影响。应加强施工期监控与管理，做好水土保持措施，加强绿化等。

(4) 运营期环境影响主要包括振动环境影响、声环境影响、生态环境影响、地表水环境影响和环境空气影响等，本工程重点关注振动环境、声环境影响和生态环境影响。

①本工程沿线振动环境敏感点较多，本工程多沿主干道行进，振动环境敏感点将受主干道及本工程列车运行等多方面的影响。在采取优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆，设计采用的 60kg/m 钢轨无缝线路，加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨

钢轨，对工程沿线居民、学校、医院等敏感点设置有效减振措施后，工程振动评价范围内所有敏感点振动 V_{Lzmax} 值均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）标准要求。

②本工程全线采用地下线路敷设，主要声环境敏感点为车站风亭 30m、冷却塔 50m 范围内的敏感点，主要受风亭、冷却塔的噪声影响。对于评价范围内有声环境保护目标的车站，经过合理布局、拆迁、调整风亭排风口朝向，再配合加长消声管道、采用超低噪声横流式冷却塔等措施，风亭+冷却塔噪声对沿线敏感点的影响基本得以消除。对其余车站的风亭组来说，由于评价范围内没有敏感点，故风亭、冷却塔组运营噪声不会造成实质性的负面影响。

③本工程对生态的影响主要表现在占地、植物、动物及城市生态景观的影响。本工程线路基本上是沿城市道路地下而行，在设计中采取多项措施节约土地资源，因此，工程占用土地的数量和位置是合理的，土地占用均符合城市土地利用规划；车站出入口、风亭等车站建筑对周围地表植被环境造成一定影响，可通过站点的园林绿化建设进行生态补偿和生态恢复，从而恢复所在区域的生态环境质量。本工程线路为全地下形式，不会对动物的通行造成阻隔。根据周围环境特点对地下线车站出入口、风亭等的外观进行合理设计，对地面构筑物采取绿化景观设计，以最大程度减缓对城市景观产生的不利影响。

六、环境影响评价主要结论

综合报告书分析，广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心~江府）的建设符合国家和地方的有关法律法规、符合广州市城市总体规划和轨道交通规划，与广州市的城市定位和城市发展目标相协调；在工程建设和运营期间所产生的各类污染物经过本报告书提出的各种措施处理后都能达到相应的排放标准。在认真落实环评报告书提出的环保措施，严格执行“三同时”制度的前提下，本工程所产生的各类环境影响都处于可接受范围内，从环境保护角度分析，广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心~江府）的建设是可行的。

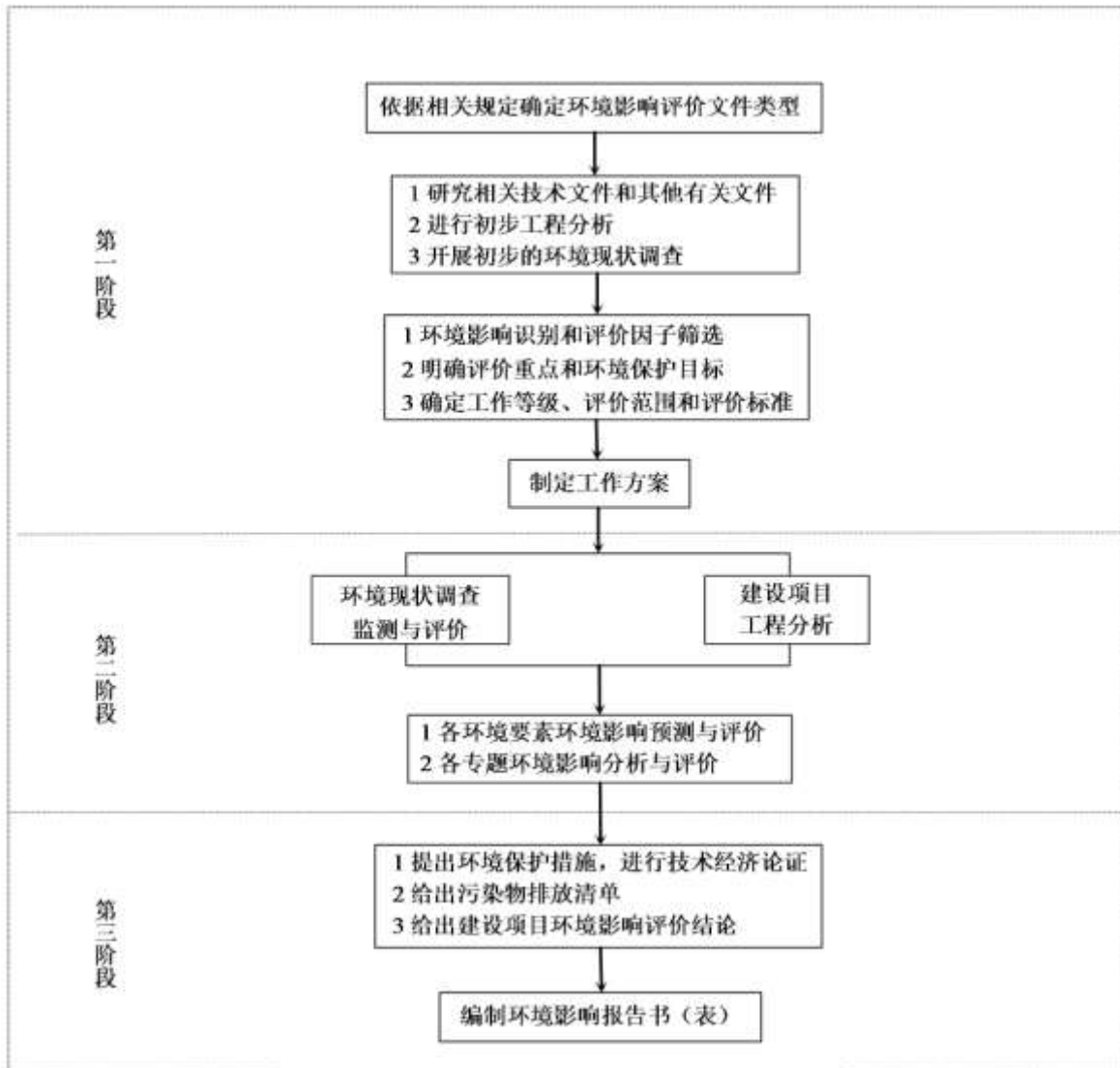


图 1 建设项目环境影响评价工作程序图

1、总则

1.1. 项目背景

1.1.1 项目概况

(1) 项目名称

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）。

(2) 建设单位

广州地铁集团有限公司。

(3) 项目建设内容

八号线北延段工程（滘心～江府）途经白云区，线路起于运营地铁八号线滘心站，后下穿流溪河转入凤翔路北行，后沿凤翔路、环镇西路、夏花三路、广花公路止于江府站，与地铁二十四号线换乘。

八号线北延段工程（滘心～江府）线路全长约 9.4km，为全地下敷设，设 4 座车站。换乘站 2 座，分别为江高站（广清城际线换乘）、江府站（与八号线北延段拆解线（二十四号线）换乘）。采用 6 辆编组 A 型车，最高设计时速 80km/h。

1.1.2 项目建设意义

八号线北延段工程（滘心～江府）的建设，将与既有八号线有机地结合，串联起广州市多个重要功能区，可以推动并完善城市功能布局结构的调整，能够为产生高强度客运需求的高端产业提供良好的交通服务，从而间接促进产业结构的调整、促进产业的集聚发展和产业结构的优化升级，提高空间资源的利用效率。另外，八号线北延段工程（滘心～江府）将与广州轨道交通与八号线北延段拆解线（二十四号线）等线路实现换乘，实现番禺、黄埔、白云等与中心城区快速联系，是进一步优化既有八线工程作为广州中心城区的重要交通线路的作用，进一步发挥中心城区的辐射及聚合作用，引导城市向城市外围发展，促进城市“南拓”、“北优”和“中调”发展战略。

同时，八号线北延段工程（滘心～江府）可衔接江高站等粤港澳大湾区城际枢纽，为强化粤港澳大湾区轨道交通网络衔接，加快建设国家中心城市和全省“首善之区”创造了条件。

1.1.3 前期研究过程

八号线线路呈东南、西北走向，目前八号线（万胜围～滘心）段已通车运营。

（1）八号线工程

八号线工程（凤凰新村~万胜围）全长 15.7km，均为地下线。全新建车站 13 座，其中换乘站 4 座。

（2）八号线北延段工程（文化公园~滘心）

八号线北延段工程（文化公园~滘心）全长 16.1km，均为地下线。全新建车站 13 座，其中换乘站 4 座。全线设车辆段一处，位于亭岗西侧。设主变电站一处，位于彩虹桥站附近。不设置停车场。八号线北延段工程（文化公园~滘心）已于 2020 年 11 月开通运营。

（3）建设规划情况

2016 年 2 月国务院正式批复的《广州市城市总体规划（2011—2020 年）》，根据该规划，广州未来要优化提升中心城区功能，重点建设南沙新区等城市发展新空间。《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016~2022 年）》结合城市总体规划确定的空间发展战略，以及市民交通出行需求及网络联通、结构优化等因素，提出 2016~2022 年广州在已批复线路的基础上拟再建设 10 条（段）轨道交通线路，建设规模为 255.5 公里，分别为三号线东延、五号线东延、七号线二期、八号线北延、十号线、十二号线、十三号线二期、十四号线二期、十八号线、二十二号线。八号线北延段工程（白云湖~广州北站）为《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）》中规划建设 10 条线路之一。

2016 年 10 月 21 日，环境保护部以《关于〈广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）环境影响报告书〉的审查意见》（环审[2016]134 号），对《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）环境影响报告书》出具了审查意见。

2017 年 3 月，第三期建设规划获得了国家发展改革委正式批复—《国家发展改革委关于广州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2023 年）的批复》（发改基础[2017]498 号）。第三期建设规划由 10 条线组成，线路总长 258.1km，共 114 座车站。其中八号线北延段工程（白云湖-广州北站）线路全长约 20km（地下 11.3km，高架 8.7km），设站 9 座（地下站 5 座，高架站 4 座）。

2021 年 1 月，广州市发展和改革委员会、广州地铁集团有限公司委托中铁第四勘察设计院集团有限公司编制的《广州市城市轨道交通第三期建设规划调整环境影响报告书》上报了生态环境部，并于 2021 年 9 月 17 日取得了生态环境部的审查意见（环审[2021]84 号），其中八号线北延段（滘心~江府）线路长约 9.4km，设站 4 座，采用全地下敷设方式。

（4）八号线北延段工程（滘心~江府）研究

广州地铁集团有限公司委托广州地铁设计研究院有限公司对广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）进行可行性研究工作。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的有关规定，一切可能对环境造成影响的新建、扩建或改扩建项目必须实行环境影响评价制度。为此，广州地铁集团有限公司委托中煤科工重庆设计研究院（集团）有限公司承担广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）的环境影响评价工作。

1.2. 编制依据

1.2.1. 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；
- (7) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修订；
- (8) 《集中式饮用水水源环境保护指南》（环办〔2012〕50号）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日修订；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订；
- (12) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年7月16日修订；
- (14) 《风景名胜区条例》，2006年12月1日施行；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订；
- (16) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日实施；
- (17) 《历史文化名城名镇名村保护条例》，2017年10月7日修订；
- (18) 《中华人民共和国文物保护法》，2017年11月4日修订；
- (19) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》，2017年3月1日修订；
- (20) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39号）；

- (21) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行；
- (22) 《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日起施行；
- (23) 《环境保护公众参与办法》（部令第35号），2015年9月1日起施行；
- (24) 《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）；
- (25) 《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知》（国办发〔2010〕33号）；
- (26) 《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》（环发〔2012〕11号）；
- (27) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号文，2016年1月4日实施）；
- (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），2012年7月3日；
- (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号文），2012年8月7日；
- (30) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2019年10月30日修订；
- (31) 《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）；
- (32) 《地面交通噪声污染治理防治技术政策》（环发〔2010〕7号，2010年1月11日施行）；
- (33) 《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），2003年5月27日；
- (34) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号），2017年10月1日起施行；
- (35) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010年12月22日修订；
- (36) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（环保部公告2013年第59号）；
- (37) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37号）；
- (38) 《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）；
- (39) 《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）；
- (40) 《国家危险废物名录（2021年版）》，2021年1月1日起施行；

- (41) 《关于发布〈建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法〉配套文件的公告》（生态环境部公告2019年第38号）。

1.2.2. 地方性法规、规章及相关规范文件

- (1) 《广东省环境保护条例》，2018年11月29日修订；
- (2) 《广东省水污染防治条例》，2021年1月1日起施行；
- (3) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2018年11月29日修订；
- (4) 《广东省林地保护管理条例》，2019年1月16日第三次修正；
- (5) 《广东省基本农田保护区管理条例》（2014年11月26日修订）；
- (6) 《广东省风景名胜区管理条例》（2012年7月26日修订）；
- (7) 《广东省城乡生活垃圾管理条例》，2020年11月27日修正；
- (8) 《广东省环境保护规划纲要（2006-2020年）》，2006年4月4日；
- (9) 《珠江三角洲环境保护规划纲要（2004-2020年）》（粤府[2005]16号），2005年2月18日）；
- (10) 《印发〈珠江三角洲环境保护一体化规划（2009-2020年）〉的通知》（粤府办[2010]42号），2010年7月30日；
- (11) 《广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录（2021年本）》（粤环办〔2021〕27号）；
- (12) 《关于同意实施广东省地表水环境功能区划的批复》（粤府函[2011]29号）；
- (13) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》（粤办函[2009]459号）；
- (14) 《用水定额 第3部分：生活》（DB44/T 1461.3-2021），2021年3月6日；
- (15) 《印发广东省主体功能区规划的通知》（粤府[2012]120号）；
- (16) 《关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环[2014]27号）；
- (17) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》（粤环[2014]7号）；
- (18) 《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》（粤办函〔2020〕44号），2020年3月25日；
- (19) 《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）；
- (20) 《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通

- 知》（穗府规〔2021〕4号）；
- (21) 《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号）；
- (22) 《水功能区监督管理办法》，2017年4月1日施行；
- (23) 《广州市水务管理条例》，2012年5月1日施行；
- (24) 《关于印发广州市环境空气功能区区划(修订)的通知》（穗府[2013]17号）；
- (25) 《广州市流溪河流域保护条例》（2021年修正）；
- (26) 《广州市水域市容环境卫生管理条例》，2014年5月1日起施行；
- (27) 《广州市声环境功能区区划》（穗环[2018]151号）；
- (28) 《广州市城市总体规划（2017-2035年）》草案；
- (29) 《广州市城市环境总体规划》（2014-2030年）；
- (30) 《广州市土地利用总体规划（2006-2020）》；
- (31) 《广州市湿地保护规定》（2018年7月1日起施行）；
- (32) 《广州市建筑废弃物管理条例》（2012年6月1日起实施）；
- (33) 《广州市建设工程文明施工管理规定》（广州市人民政府令2011年第62号）；
- (34) 《关于印发<广州市建筑工地扬尘污染控制实施方案>的通知》（穗建质〔2011〕773号）。

1.2.3. 相关技术规范及行业相关标准

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）；
- (11) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
- (12) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ2000-2010）；

- (13) 《水污染治理工程技术导则》（HJ2015-2012）；
- (14) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (15) 《建设工程施工噪声污染防治技术规范》（DB 4403/T 63-2020）；
- (16) 《城市轨道交通环境振动与噪声控制工程技术规范》（HJ 2055-2018）；
- (17) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (18) 《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；
- (19) 《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2013）；
- (20) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）及 2018 年修订（中华人民共和国住房和城乡建设部公告 2018 第 35 号）；
- (21) 《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）；
- (22) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》（HJ/T 20403-2007）。

1.2.4. 其它有关依据

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）》（2015 年 12 月-2016 年 4 月，广州市发展和改革委员会、广州地铁集团有限公司）；
- (3) 《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）环境影响报告书》（铁道第三勘察设计院集团有限公司，2016 年 9 月）及其审查意见（环审[2016]134 号）；
- (4) 《广州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2023 年）》及国家发改委批复（发改基础[2017]498 号）；
- (5) 《广州市城市轨道交通第三期建设规划调整环境影响报告书》（中铁第四勘察设计院集团有限公司，2021 年 8 月）及其审查意见（环审[2021]84 号）；
- (6) 《广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心-江府）工程可行性研究报告》（广州地铁设计研究院有限公司，2022 年 9 月）；
- (7) 其他相关工程设计资料。

1.3. 评价目的、重点

1.3.1. 评价目的

(1) 通过项目工程分析，掌握工程内容以及主要环境影响因素、污染物产生和排放情况，为环境影响预测和评价分析提供基础；

(2) 通过调查工程沿线、车站等周围地区的环境特征及环境质量现状，掌握评价区域目前的环境现状特征；预测分析施工期和运营期工程队沿线区域环境的影响程度和范围；

(3) 借鉴既有地铁工程建设和运营对环境造成的影响及治理的经验教训，同时根据国家及广东省、广州市的有关环境保护法律、法规及标准，结合城市总体规划和环保要求，对工程设计中拟采取的环保措施进行分析，并对未能满足环境要求的工程活动提出切实可行的减缓措施或替代方案，并进行技术经济论证；

(4) 从环境保护角度，从产业政策、相关规划、环境影响等方面，综合论证项目的环境可行性，为建设单位、设计部门和规划部门提供参考，并为环境保护行政主管部门的决策提供科学依据，最终实现环境保护与经济建设的可持续协调发展。

1.3.2. 评价重点

根据工程特点和线路所经区域特点，本项目环境影响评价的重点为：①施工期环境影响评价；②环境振动影响评价；③声环境影响评价。

1.4. 评价时段

评价时段同工程设计年限。

1.5. 环境影响识别及评价因子筛选

1.5.1. 环境影响因素识别

工程的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。本工程施工期、运营期环境影响分析示意图分别见图 1.5-1、图 1.5-2。

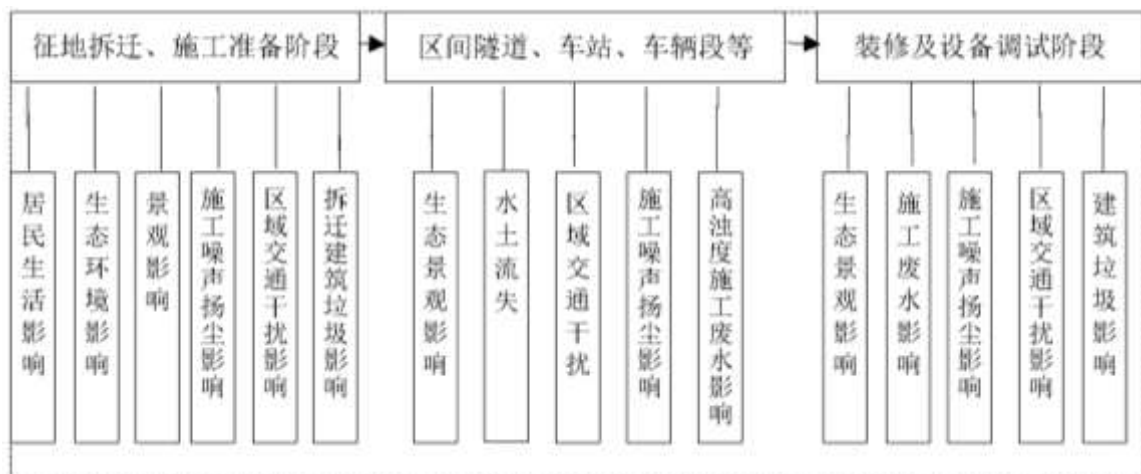


图1.5-1 本工程施工期环境影响分析示意图

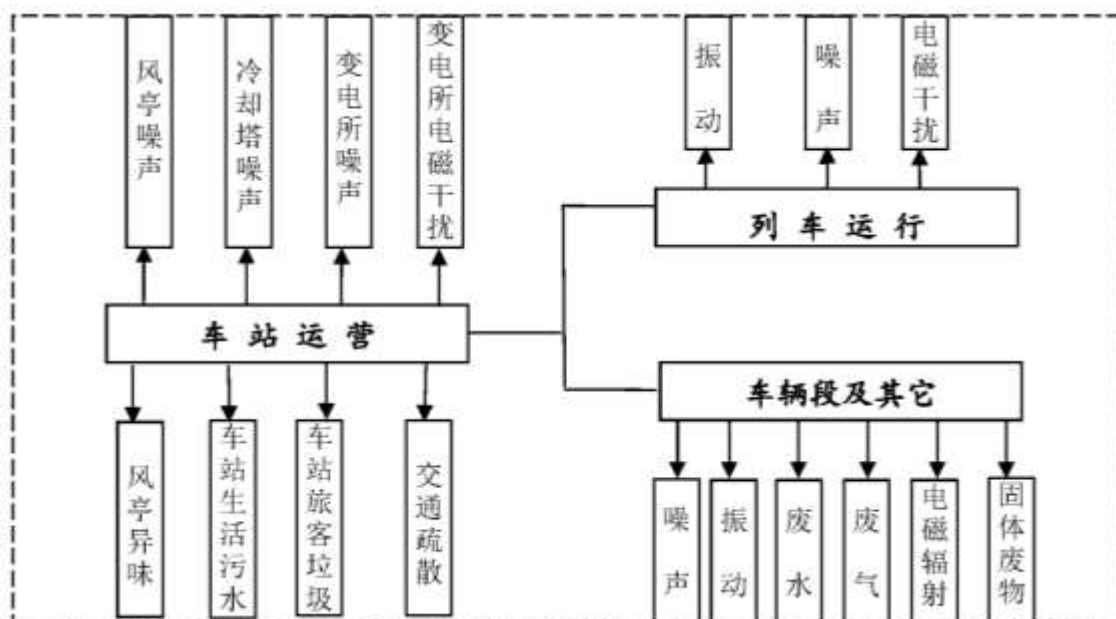


图1.5-2 本工程运营期环境影响分析示意图

施工期环境影响主要有工程占地、开挖建设对城市生态环境和景观造成不可逆的影响，工程施工产生的振动、噪声、废水、废气、固体废弃物的环境影响是暂时的，随工程施工结束而消失。本工程施工期的评价重点应注意施工期的扬尘、交通噪声以及空气污染等对居民区的影响。

工程影响分析结果见表 1.5-1。工程环境影响因素识别见表 1.5-2。

表1.5-1 工程环境影响分析结果

时段		工程项目	环境影响
施工期	施工准备期	地下管线拆迁	对城市交通和居民出行造成不便
			产生扬尘、造成道路泥泞，影响空气质量和城市景观
		居民搬迁	干扰了居民工作、生活
		单位搬迁	干扰单位正常生产，造成经济损失
	地下车站及地面敞开段开挖	基础开挖	同“地下管线拆迁”，影响范围以点为主
		连续墙维护结构	泥浆池产生 SS 含量较高的废水；施工降水对地下水的影响
		基础混凝土浇筑	混凝土搅拌、输送以及振动机械产生噪声
		施工材料运输、施工人员驻扎	施工机械、车辆燃油废气排放、施工材料运输产生扬尘 产生生产废水和生活废水
	车站	明挖法	产生噪声、扬尘、振动、弃渣
			明挖法影响交通和居民出行
占道施工影响城市交通			
弃渣及明挖路段基边坡防护不当，易造成水土流失			
运营期	通车运营	列车运行	产生噪声、振动污染
			车辆检修产生含油生产废水
			沿线风亭排放的废气可能对排放口附近居民有影响

时段	工程项目	环境影响
		车站、变电所、风亭等地面构筑将影响城市景观
		工程建设对社会经济、交通和居民生活质量的影响

表1.5.-2 环境影响因子识别

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目								
			噪声	振动	废水	大气	弃土固废	生态环境	城市景观	社会环境	
施工期	施工准备阶段	征地							-2		-2
		拆迁				-2	-2	-2			-2
		树木伐移、绿地占用							-2	-1	
		道路破碎	-2	-2						-1	
		交通运输	-2			-2					-1
	车站、地面、地下区间施工	基础开挖	-2	-2						-1	
		连续墙维护、混凝土浇筑			-2				-2		
		地下施工法施工			-2		-2				
		交通运输	-2			-2					-1
	综合影响程度判定			较大	较大	较大	较大	较大	较大	较大	一般
运营期	列车运营	地下线路		-2							+3
	车站运营	乘客和职工活动			-1		-1				+3
	基础设施、设备	风亭、冷却塔	-2						-1		
综合影响程度判定			较大	较大	一般	一般	一般	一般	一般	一般	较大

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

1.5.2. 评价因子筛选

在工程环境影响因素识别的基础上，根据本工程的污染源特点及其所处区域的环境状况，确定各环境要素的评价因子分别为：

- (1) 声环境：昼间、夜间等效连续 A 声级 (L_{Aeq})；
- (2) 环境振动：铅垂向 Z 振级 (VLZ_{max})；室内结构噪声、振动速度；
- (3) 生态环境：土地利用、地表植被、河道水面、水土流失、城市景观等；
- (4) 地表水环境：pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮、石油类；
- (5) 大气环境： SO_2 、 NO_x 、 PM_{10} ；

评价因子具体见表 1.5-3。

表1.5.-3 评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, (L_{Aeq})、A 声级	dB (A)

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL _{Z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL _{Z10}	dB
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L (pH 除外)	定性分析	mg/L (pH 除外)
	大气环境	PM ₁₀	mg/m ³	PM ₁₀	mg/m ³
运营期	声环境	昼间、夜间等效声级, L _{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, (L _{Aeq})、A 声级	dB (A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL _Z	dB	铅垂向 Z 振级, VL _{Zmax}	dB
				室内结构噪声	dB (A)
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类	mg/L	定性分析	mg/L
	大气环境	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	mg/m ³	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	mg/m ³
	固体废物	/		乘客和工作人员生活垃圾	
生态环境	土地利用、植被、水土流失、城市景观等				

1.6. 环境功能区划和评价标准

1.6.1. 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)、《广州市声环境功能区区划》(穗环[2018]151号)相关要求,线路经过广州市声环境功能区有 2 类区、3 类区和 4 类区。

(1) 2 类区

指以商业金融、集市贸易为主要功能,或者居住、商业、工业混杂,需要维护住宅安静的区域。主要指本工程线路及车站涉及的居住、商业、工业混杂的居住小区、村庄等属于 2 类声环境功能区,执行 2 类声环境质量标准;

(2) 3 类区

指以工业生产、仓储物流为主要功能,需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。主要指本工程线路及车站涉及的工业区,属于 3 类声功能区,执行 3 类声功能质量标准。

(3) 4 类区

①4a 类

高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、特定路段、城市轨道交通(地面段)、城际轨道交通(地面段)、内河航道两侧区域;城际轨道交通(地面段)和城市轨道交通(地面)停车场、车辆段和动车所、公交枢纽、公路客运站场、港口站场、高速公路服务区。

②4b 类

铁路干线两侧区域；铁路干线的站场、机务段和车辆段。

本次工程属于轨道交通项目，沿途敏感点榄山岗居民区和江村位于道路交通干线以及两侧区域，属于 4a 类。

当交通干线及特定路段两侧分别与 1 类区、2 类区、3 类区相邻时，4 类区范围是以道路边界线为起点，分别向道路两侧纵深 45 米、30 米、15 米的区域范围；城际轨道交通和城市轨道交通（地面）的停车场、车辆段和动车所、公路客运站场、公交枢纽、港口码头区、高速公路服务区直接以其用地红线作为划分边界，不考虑纵深范围。

当纵深范围内有高于 3 层楼房以上（含 3 层）的建筑时，第一排建筑面向道路一侧至交通干线及特定路段边界线的范围内受交通噪声直达声影响的区域划为 4a 类声环境功能区；第一排建筑背向道路一侧未受到交通噪声直达声影响的区域执行相邻声环境功能区要求。

对于第二排及以后的建筑，若其高于前排建筑或虽低于前排建筑但因楼座错落设置使部分楼体探出前排遮挡并受到道路交通噪声的直达声影响，则高出及探出部分的楼层面向道路一侧范围划为 4a 类声环境功能区。

交通干线及特定路段临街建筑以低于三层楼房（含开阔地）为主时，不考虑临街建筑隔声。

4b 类声环境功能区不考虑临街建筑隔声。

对铁路与其它道路并存的交通干线，划分为 4b 类声环境功能区。4a 类与 4b 类声环境功能区重叠部分划分为 4b 类声环境功能区。

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）各施工阶段的噪声限值。

本工程声环境不涉及 1 类区，本工程声环境执行的标准见表 1.6-2~表 1.6-3。

表1.6.-1 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

标准等级	标准限值		本工程适用范围
	昼间	夜间	
2类区	60dB	50dB	适用于居住、商业、工业混杂区。
3类区	65dB	55dB	适用于工业生产、仓储物流区。
4a类区	70dB	55dB	<p>道路交通干线（凤翔路、环镇西路、夏花三路、广花路等）以及两侧区域、城市轨道交通（地面）停车场：</p> <p>①当交通干线及特定路段两侧分别与1类区、2类区、3类区相邻时，4类区范围是以道路边界线为起点，分别向道路两侧纵深45米、30米、15米的区域范围；城际轨道交通和城市轨道交通（地面）的停车场、车辆段和动车所、公路客运站场、公交枢纽、港口码头区、高速公路服务区直接以其用地红线作为划分边界，不考虑纵深范围。</p> <p>②当纵深范围内有高于3层楼房以上（含3层）的建筑时，第一排建筑面向道路一侧至交通干线及特定路段边界线的范围内受交通噪声直达声影响的区域划为4a类声环境功能区；第一排建筑背向道路一侧未受到交通噪声直达声影响的区域执行相邻声环境功能区要求。</p> <p>对于第二排及以后的建筑，若其高于前排建筑或虽低于前排建筑但因楼座错落设置使部分楼体探出前排遮挡并受到道路交通噪声的直达声影响，则高出及探出部分的楼层面向道路一侧范围划为4a类声环境功能区。</p> <p>交通干线及特定路段临街建筑以低于三层楼房（含开阔地）为主时，不考虑临街建筑隔声。</p> <p>③4b类声环境功能区不考虑临街建筑隔声。</p> <p>④对铁路与其它道路并存的交通干线，划分为4b类声环境功能区。4a类与4b类声环境功能区重叠部分划分为4b类声环境功能区。</p>
4b类区	70dB	60dB	

表1.6.-2 本工程评价范围内的声环境保护目标执行标准

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间/ 车站	范围及功能区	环境质量标准 (dB)	
					昼间	夜间
1	白云区	榄山岗路居民区	江高站	临环镇西路第一排4a类	70	55
				环镇西路第二排起2类	60	50
江村		江村站	临夏花三路第一排4a类	70	55	
			环镇西路第二排起2类	60	50	
3		中铁诺德阅泷（在建）	江府站	2类区	60	50

表1.6.-3 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

范围	昼间	夜间
建筑施工场界	75	55

1.6.2. 环境振动

评价范围内各敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应的标准，见表 1.6-4 和表 1.6-5。

表1.6.-4 城市区域环境振动标准•铅垂向 Z 振级 VLz (dB)

适用地带范围	昼间	夜间	标准等级确定依据
居民、文教区	70	67	对位于声环境功能区划 1 类区内的敏感点；对位于声环境功能区划 2、4 类区内的学校和医院等敏感点
混合区、商业中心区	75	72	对位于声环境功能区划 2 类区内的敏感点
交通干线道路两侧	75	72	对位于声环境功能区划 4 类区内的敏感点

室内二次结构噪声影响评价范围内的敏感点执行《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/T 170-2009）中建筑物室内二次辐射噪声限值标准，详见表 1.6-6。

表1.6.-5 建筑物室内二次辐射噪声限值标准（摘录 JGJ/T 170-2009） dB (A)

区域分类	适用范围	昼间	夜间	标准等级确定依据
1 类	居民、文教区	38	35	对位于声环境功能区划 1 类区内的敏感点；对位于声环境功能区划 2、4 类区内的学校和医院等敏感点
2 类	居住商业混合区、商业中心区	41	38	对位于声环境功能区划 2 类区内的敏感点
4 类	交通干线道路两侧	45	42	对位于声环境功能区划 4 类区内的敏感点

表1.6.-6本工程评价范围内的环境振动及二次结构噪声保护目标执行标准

序号	保护目标名称	所在区间	适用地带范围/对应声环境功能区	振动标准 VLz (dB)		二次结构噪声标准 dB (A)		
				昼间	夜间	昼间	夜间	
1	南岗村	起点—凤翔路	混合区/2 类	75	72	41	38	
2	南岗三元新街居民区		混合区/2 类	75	72	41	38	
3	珠江村	凤翔路—江高	交通干线道路两侧/临凤翔路第一排 4a 类	75	72	45	42	
			其余/2 类	75	72	41	38	
4	广东白云学院（东校区）		文教区/2 类	70	67	38	35	
5	大田村		交通干线道路两侧/临江石西路、大田路第一排 4a 类	75	72	45	42	
			其余/2 类	75	72	41	38	
6	廪边村		交通干线道路两侧/临环镇西路第一排 4a 类	75	72	45	42	
			其余/2 类	75	72	41	38	
7	广东技术师范大学		文教区/2 类	75	72	38	35	
8	榄山岗路居民区		江高—江	交通干线道路两侧/临	75	72	45	42

序号	保护目标名称	所在区间	适用地带范围/对应声环境功能区	振动标准 VLz (dB)		二次结构噪声标准 dB (A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
9	江村江华社区	村	环镇西路第一排 4a 类				
			其余/2 类	75	72	41	38
			交通干线道路两侧/临夏花三路第一排 4a 类	75	72	45	42
			其余/2 类	75	72	41	38
10	广州市白云区税务局江高税务所	江村—江府	交通干线道路两侧	75	72	45	42
11	江村		交通干线道路两侧/临夏花三路第一排 4a 类	75	72	45	42
			其余/2 类	75	72	41	38
12	江村社岗		2 类区	75	72	41	38
13	广州市高级技工学校(江高校区)	文教区	70	67	38	35	
14	江村古楼岗	2 类区	75	72	41	38	
15	新福港鼎荟	2 类区	75	72	41	38	
16	中铁诺德阅泷(在建)	2 类区	75	72	41	38	
17	江府站旁规划住宅区	江府—终点	2 类区	75	72	41	38

评价范围内的文物保护单位有康公古庙,属于区级文物保护单位;振动速度执行《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)容许振动速度,另外工业遗产广摩集团五羊钢管厂旧址参照执行文物《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)容许振动速度,详见表 1.6-7。

表1.6-7 古建筑砖结构的容许振动速度[v] (单位: mm/s)

保护级别	控制点位置	控制点方向	砖砌体 Vp(mm/s)		
			<1600	1600-2000	>2000
市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.45	0.45-0.6	0.6

1.6.3. 大气环境

(1) 环境空气功能区划

根据《关于印发广州市环境空气功能区区划(修订)的通知》(穗府[2013]17号),八号线北延段工程(滘心~江府)评价范围均属于环境空气质量二类功能区,执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。广州市环境空气功能区划见图 1.6-4。

(2) 质量标准

根据环境空气功能区划分析结果,本工程执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,具体见表 1.6-8。

表1.6.-8 环境空气质量评价标准

序号	项目	取值时间	浓度限值
1	SO ₂	年平均	60μg/m ³
		24小时平均	150μg/m ³
		1小时平均	500μg/m ³
2	NO ₂	年平均	40μg/m ³
		24小时平均	80μg/m ³
		1小时平均	200μg/m ³
3	PM ₁₀	年平均	70μg/m ³
		24小时平均	150μg/m ³
4	TSP	24小时平均	300μg/m ³
		年平均	200μg/m ³
5	PM _{2.5}	24小时平均	75μg/m ³
		年平均	35μg/m ³
6	O ₃	1小时平均	200μg/m ³
		最大8小时平均	160μg/m ³
7	CO	24小时平均	4mg/m ³
		1小时平均	10mg/m ³

(3) 大气污染物排放标准

施工期颗粒物执行广东省地方标准《大气污染物排放限值》（DB44/27—2001）第二时段中二级标准，具体见表 1.6-9。

表1.6.-9 大气污染物排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	1mg/m ³

1.6.4. 地表水环境

(1) 功能区划

根据广州市中心城区既有和规划的污水收集及处理系统的建设情况，工程沿线车站产生的污水预处理后进入江高净水厂集中处理后达标排入簕枝河。根据已批复的《江高净水厂建设项目环境影响报告书》（批文号：云环保建〔2018〕号），簕枝河地表水环境功能为 IV 类。

线路穿越的主要水体为流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）和簕枝河，其中流溪河的水功能区划为二级饮用水源保护区，执行 II 类功能区划。

表1.6.-10 八号线北延段工程（浔心~江府）地表水敏感点情况一览表

序号	水体		水质目标	水质目标
1	穿越河涌	流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）（穿越段为二级饮用水源保护区）	II	饮用
2	穿越河涌 纳污水体	筷枝河	IV	工农景航

(2) 质量标准

珠三角河网流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，筷枝河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。

本工程沿线主要地表水环境质量标准见表 1.6-11。

表1.6.-11 地表水环境质量标准（单位：mg/L（pH 除外））

序号	项目	II类标准	III类标准	IV类标准
1	pH	6~9		
2	DO	≥6	≥5	≥3
3	COD _{Cr}	≤15	≤20	≤30
4	BOD ₅	≤3	≤4	≤6
5	NH ₃ -N	≤0.5	≤1	≤1.5
6	SS*	≤80	≤80	≤80
7	石油类	≤0.05	≤0.05	≤0.5
8	LAS	≤0.2	≤0.2	≤0.3
9	总磷	≤0.1	≤0.2	≤0.3

*备注：SS 参考选用《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中水作标准要求。

(3) 排放标准

本工程各车站产生的污水可以通过市政管网进入江高净水厂集中处理，依托城镇二级污水处理厂的污水接管执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

表1.6.-12 线路各车站污水接管标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	污染物名称	(DB44/26-2001) 第二时段三级标准
1	pH	6~9
2	BOD ₅	300
3	COD _{Cr}	500
4	SS	400
5	氨氮	/

序号	污染物名称	(DB44/26-2001) 第二时段三级标准
6	石油类	20
7	LAS	20

1.6.5. 地下水环境

(1) 功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函[2009]459号），本工程位于“珠江三角洲广州广花盆地应急水源区（H074401003W01）”和“珠江三角洲广州白云分散式开发利用区（H074401001Q04）”；“珠江三角洲广州广花盆地应急水源区”地下水类型为孔隙水、岩溶水，现状水质类别为III类，地下水保护目标为维持现状水位；“珠江三角洲广州白云分散式开发利用区”地下水类型为孔隙水，现状水质类别为III类。

(2) 质量标准

根据上述分析，地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准。

表1.6.-13 地下水环境质量评价执行标准（单位：mg/L，pH 值除外）

序号	项目	III类
1	pH	6.5~8.5
2	氨氮（以N计）	≤0.5
3	硝酸盐（以N计）	≤20
4	亚硝酸盐（以N计）	≤1.0
5	挥发酚	≤0.002
6	六价铬	≤0.05
7	溶解性总固体（TDS）	≤1000
8	总硬度（以CaCO ₃ 计）	≤450
9	铅	≤0.01
10	镉	≤0.005
11	汞	≤0.001
12	砷	≤0.01
13	耗氧量（COD _{Mn} ）	≤3

1.6.6. 生态环境

根据《广州市城市总体规划（2011-2020年）》，广州市为构建区域生态安全格局，划定法定基本生态控制线，保护山、水、林、田等重要生态资源，严格控制线内建设。根据相关图件，本工程不处于基本生态控制区内，详见图 1.6-8。

《广州市城市环境总体规划》（2014-2030）中划定了生态保护红线，建立环境风险防线，为广州市健康、可持续发展提供先导依据和基础保障，为城市可持续发展提供战略指导目的。根据相关图件，本工程不处于生态保护红线范围内，详见图 1.6-9。

《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（穗府规〔2021〕4号）中划分了生态环境管控单元，根据相关图件，本工程涉及广州市生态环境管控单元中的重点管控单元和优先保护单元，详见图 1.6-10。

1.6.7. 环境功能属性汇总

本工程所在区域环境功能属性详见表 1.6-14。

表1.6.-14 本工程所在区域环境功能属性表

序号	项目	环境功能属性及执行标准
1	环境空气质量功能区	二类区，执行空气质量二级标准
2	水环境功能区	下穿水体流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；下穿及纳污水体箕枝河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准；
3	地下水功能区	“珠江三角洲广州广花盆地应急水源区（H074401003W01）”和“珠江三角洲广州白云分散式开发利用区（H074401001Q04）”，地下水III类标准
4	声环境功能区	2类、3类、4a类区
5	振动环境	振动环境保护目标涉及居民、文教区；混合区、商业中心区；交通干线道路两侧，执行相应标准值
6	生态环境功能区	不处于基本生态控制区，不处于生态保护红线范围内
7	是否饮用水源保护区	线路在浚心~凤翔路段区间地下方式穿越二级饮用水源保护区（流溪河），但不在二级饮用水源保护区内设置站点

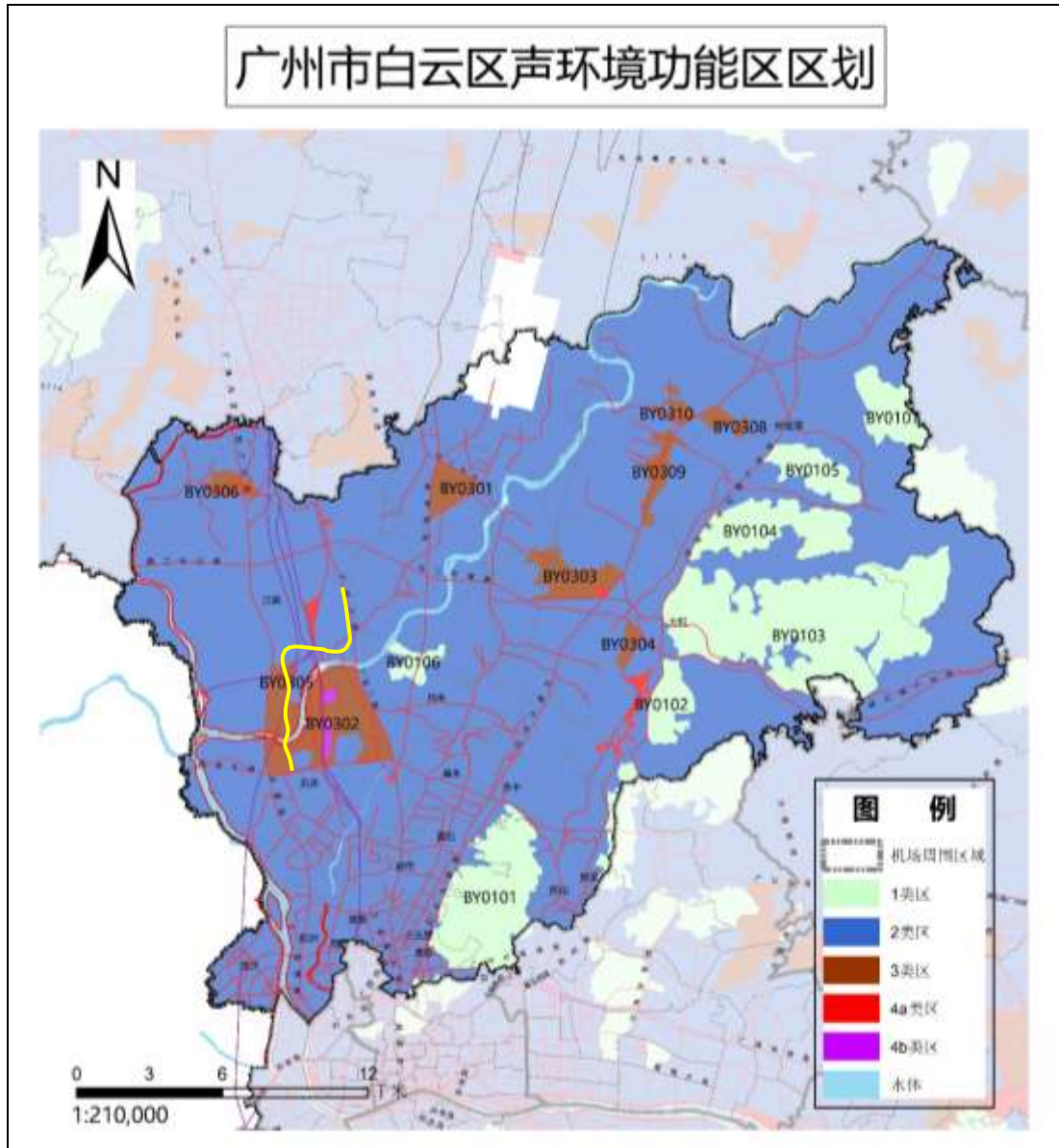


图1.6-1 线路与广州市声环境功能区关系示意图

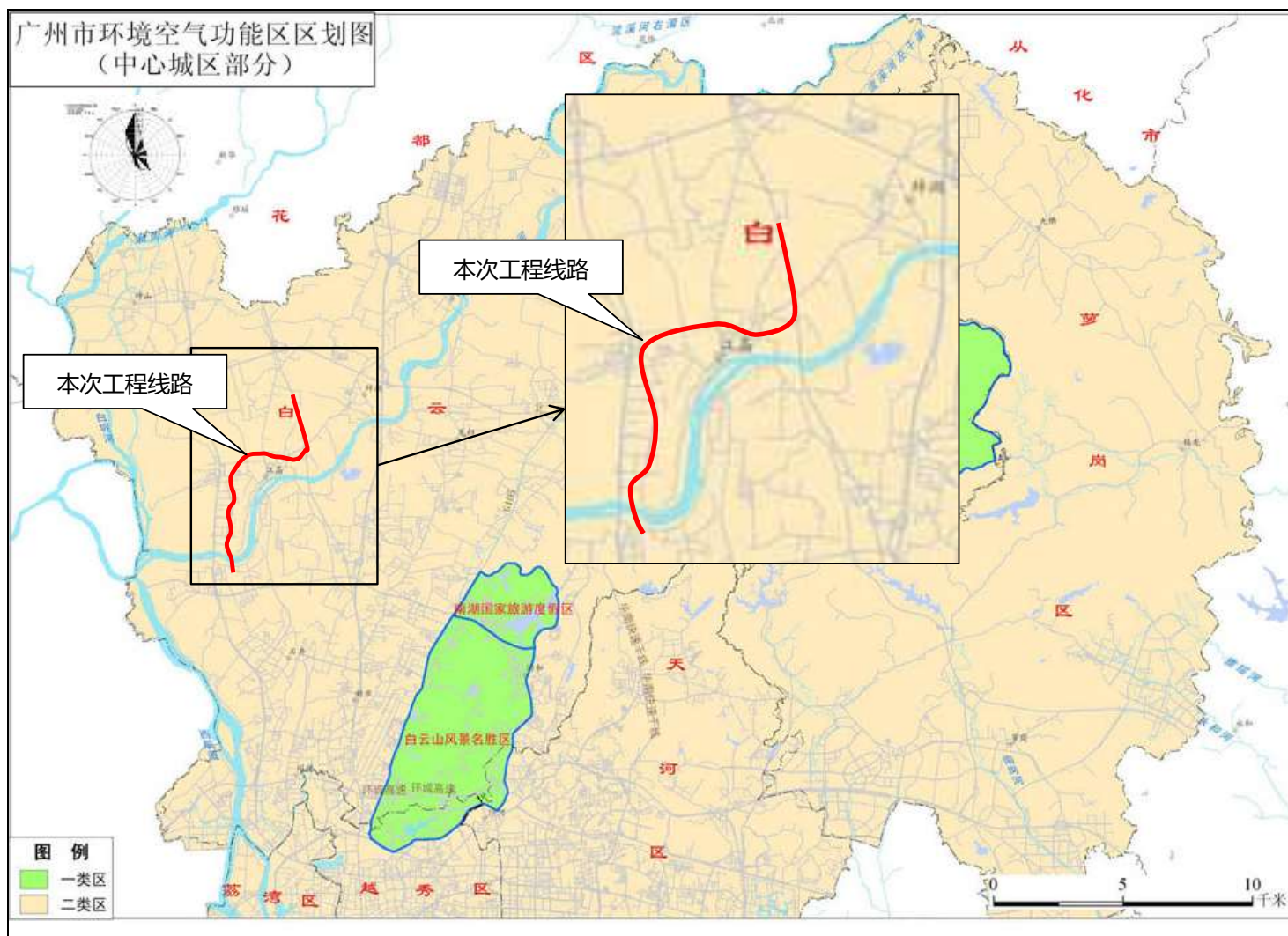


图1.6-2 线路与广州市环境空气功能区关系示意图



图1.6-3线路广州市地表水环境功能区划关系示意图

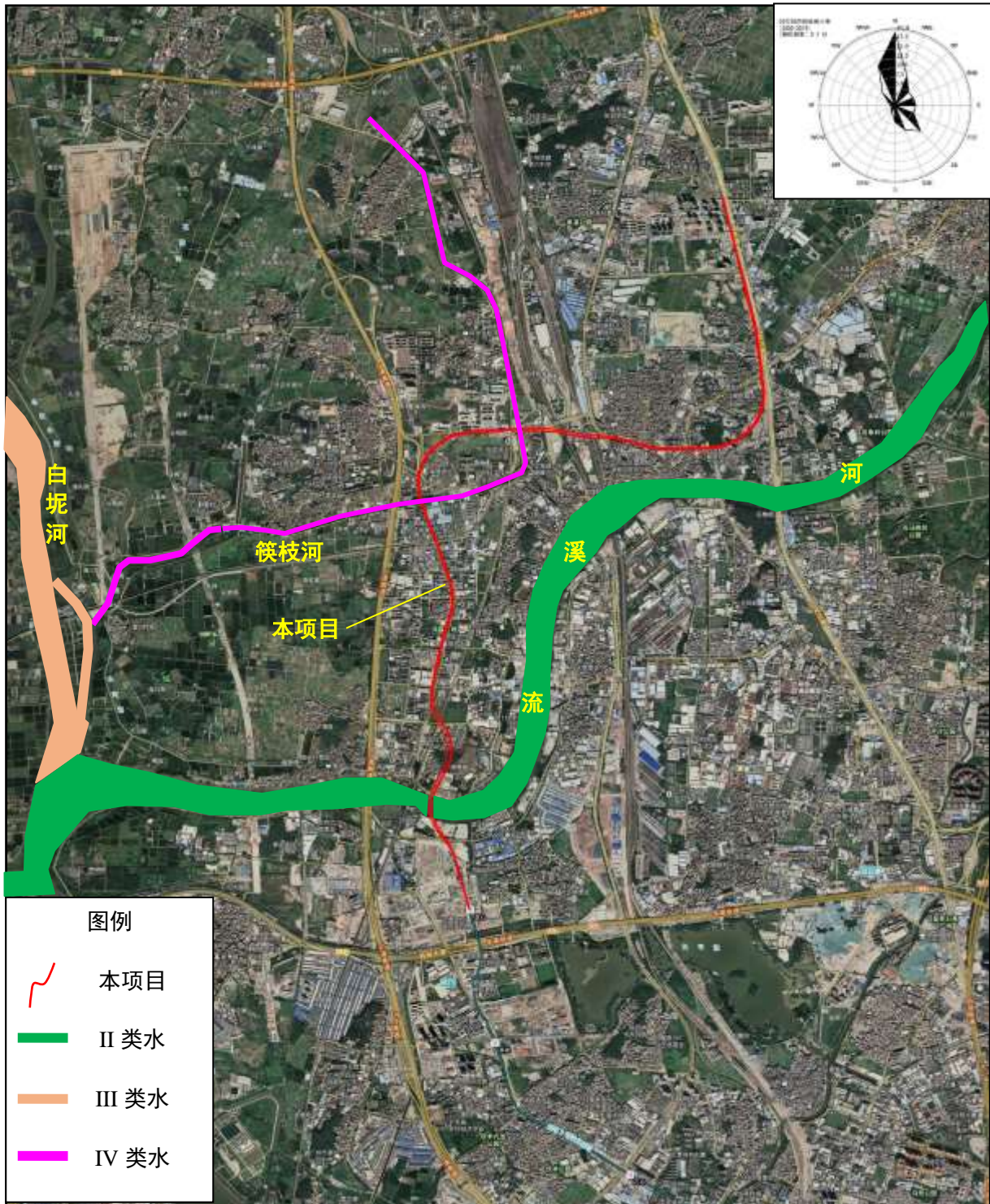


图1.6-4线路近距离地表水系图

广州市饮用水水源保护区区划规范优化图

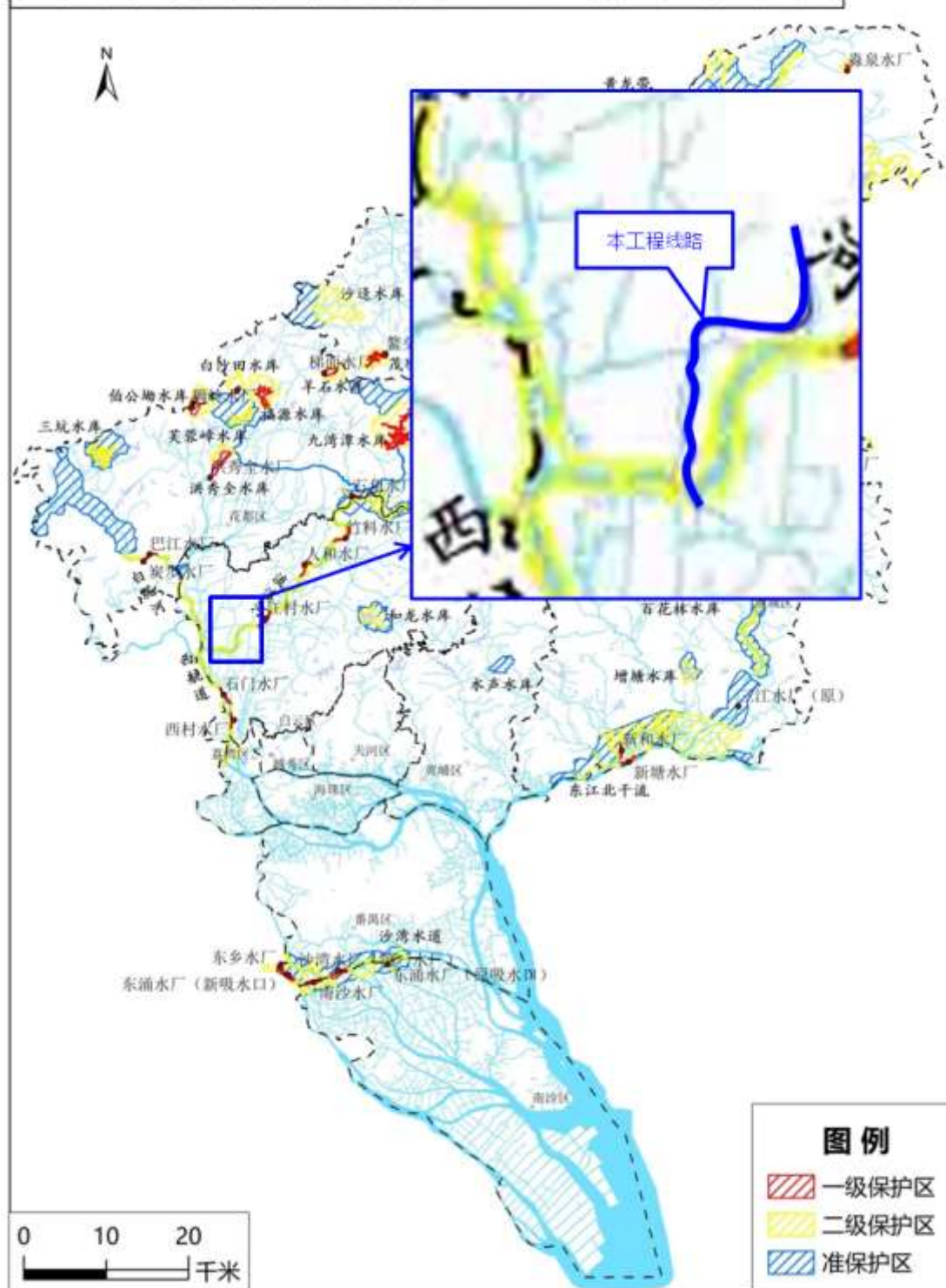


图1.6-5 线路与广州市饮用水水源保护区关系图

流溪河中下游、白坭河及西航道 饮用水水源保护区主要拐点分布图

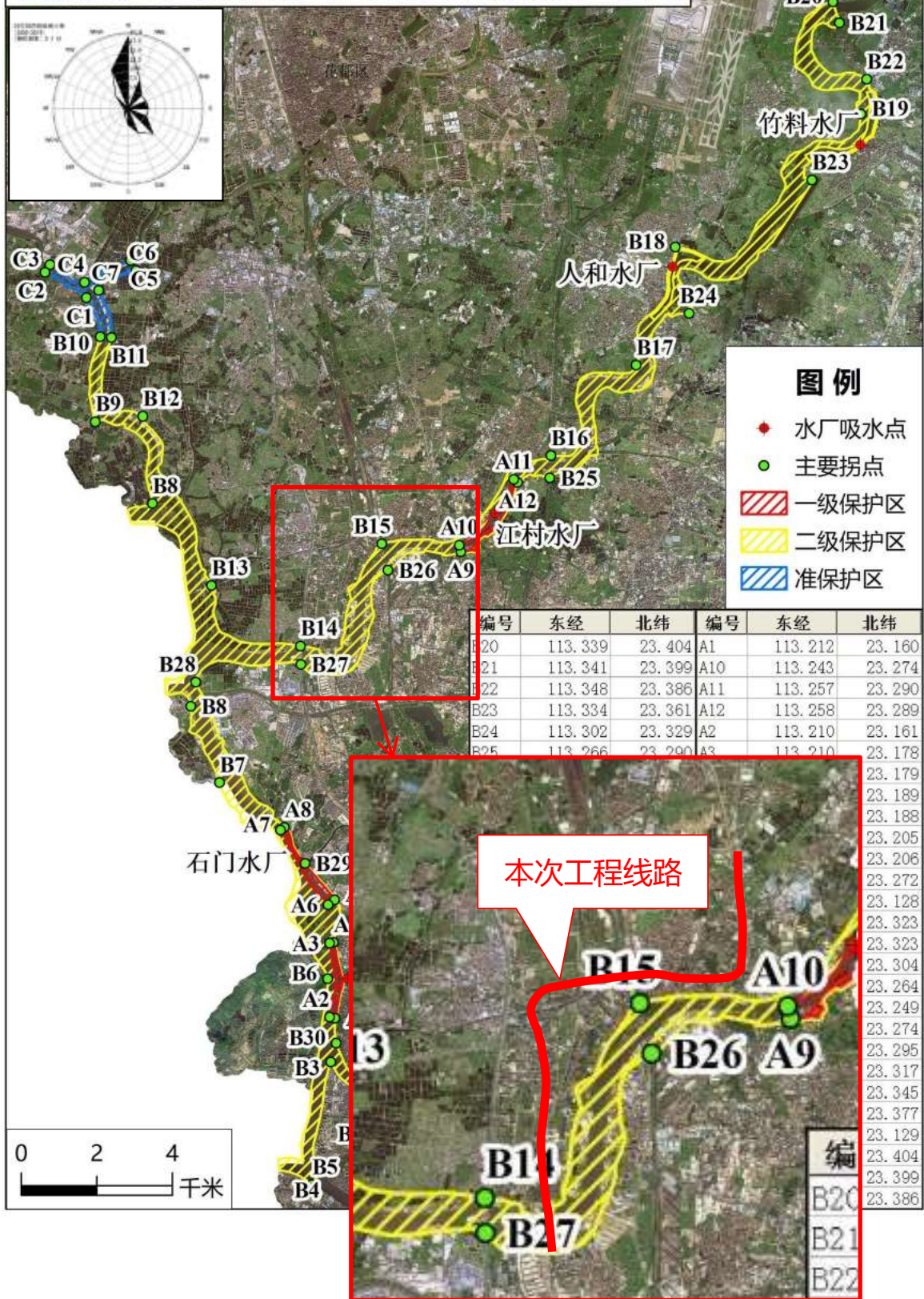


图1.6-6 线路与广州市饮用水源保护区关系图

图 3 广州市浅层地下水功能区划图

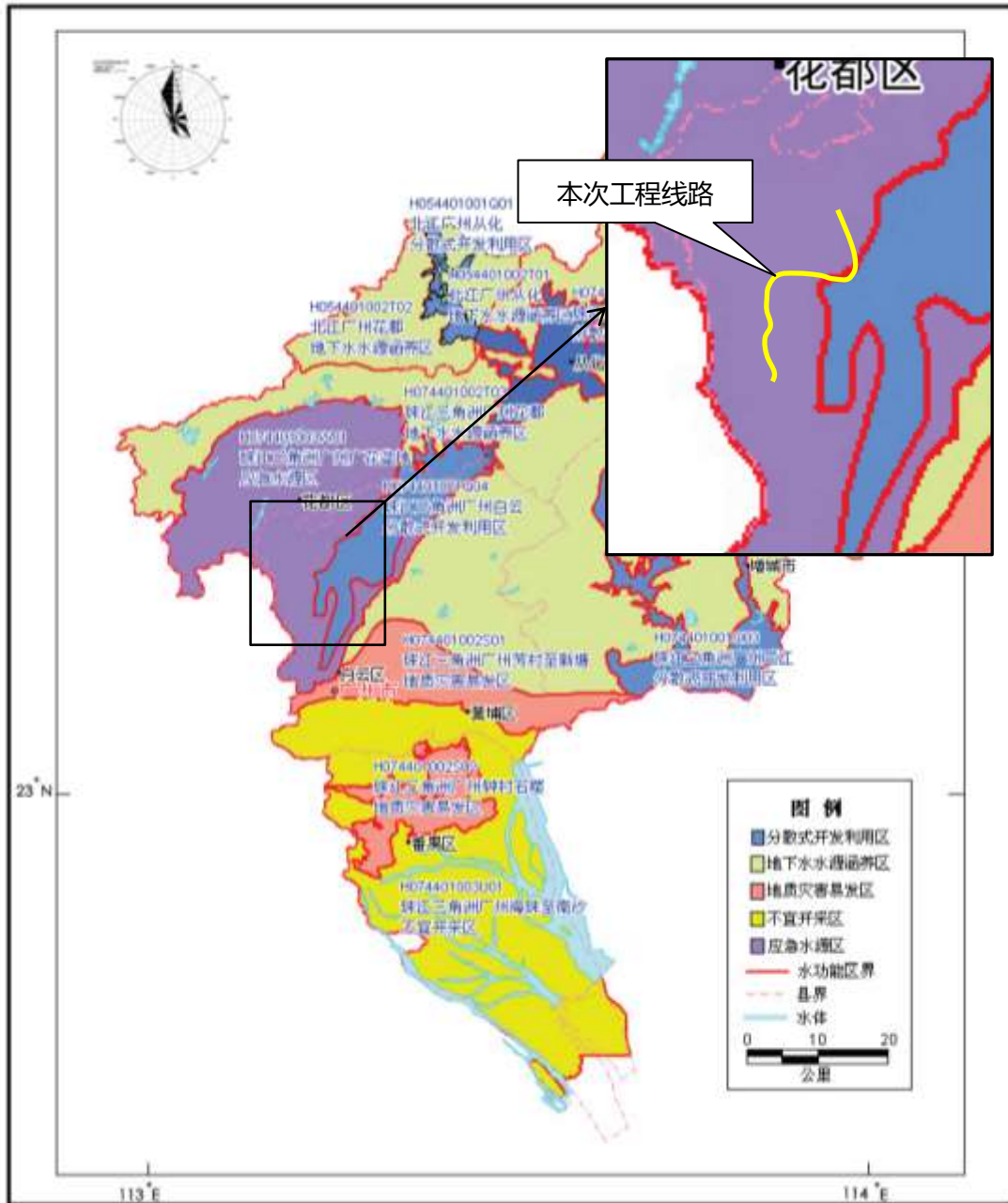


图1.6-7 线路与广州市地下水功能区划关系图

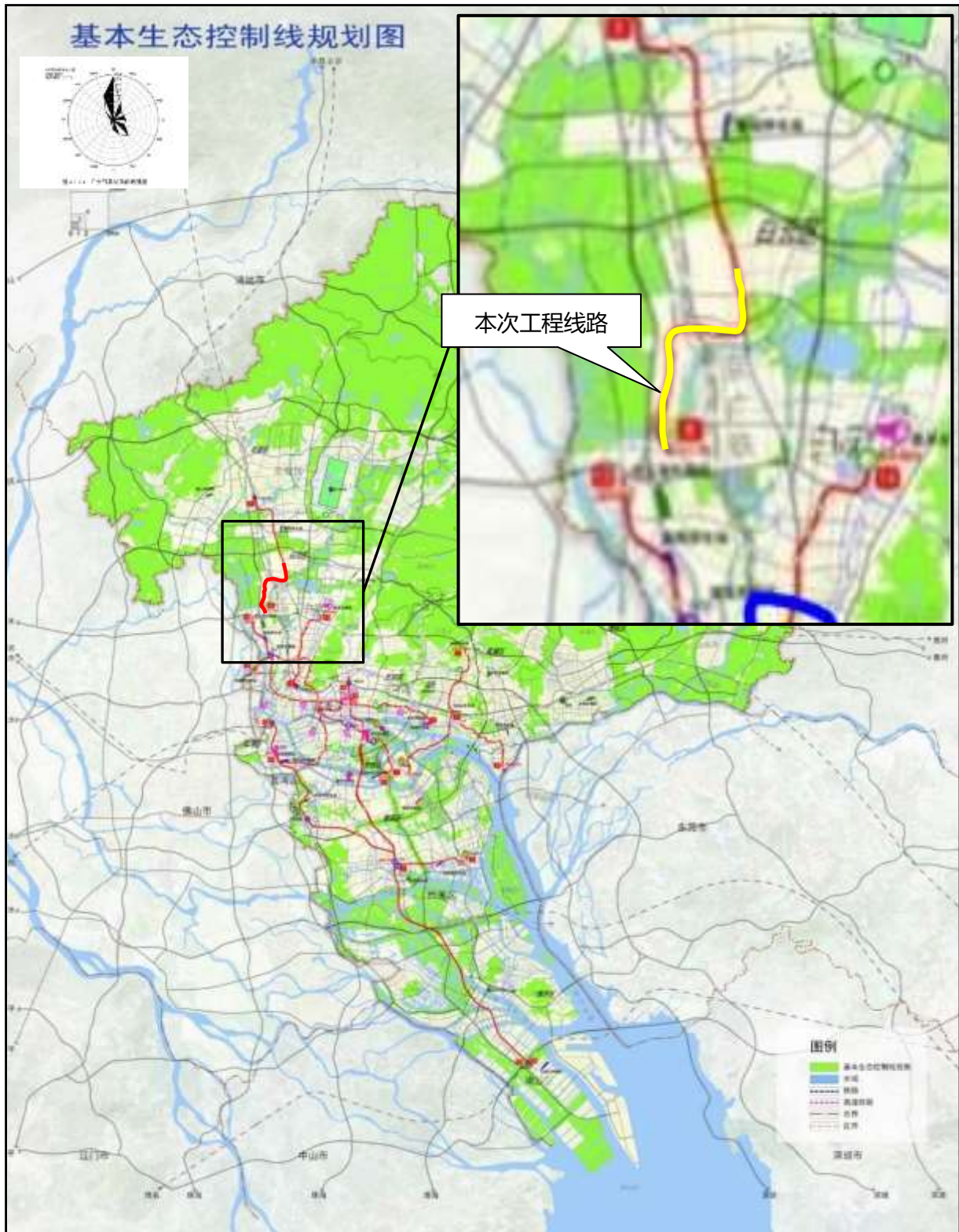


图1.6-8 线路与广州市基本生态控制规划关系图

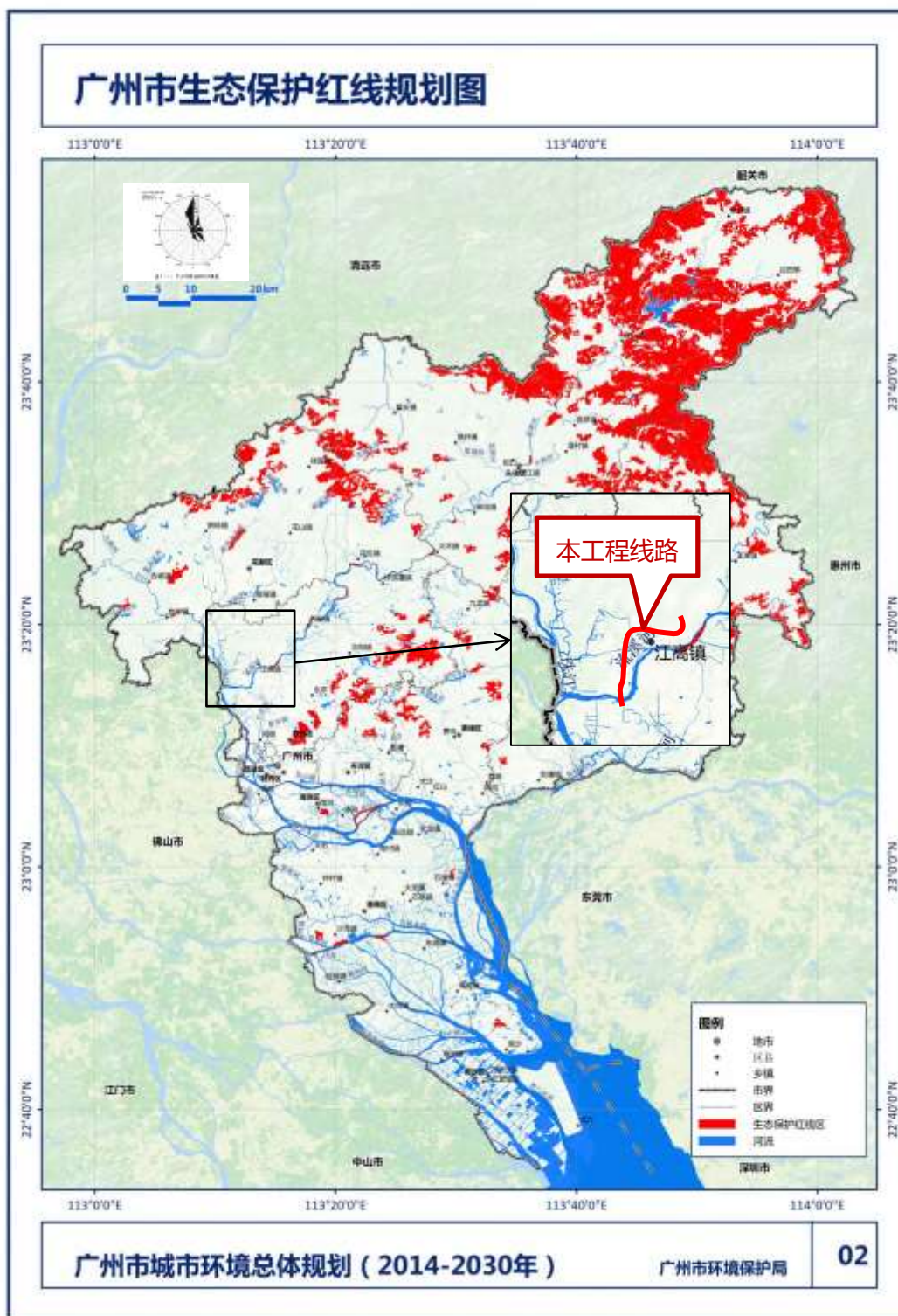


图1.6-9 线路与广州市生态保护红线位置关系图

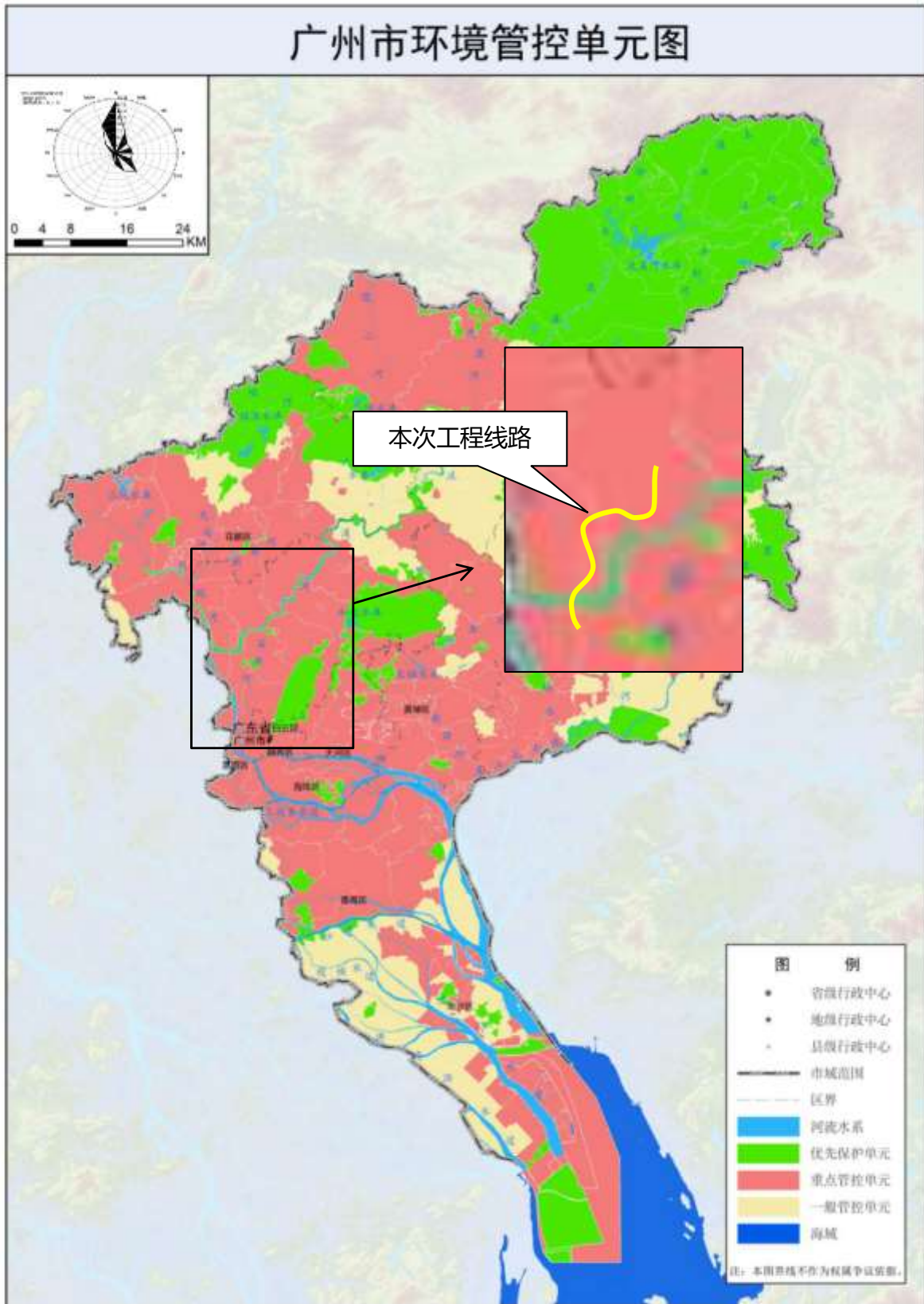


图1.6-10 线路与广州市生态环境管控单元位置关系图

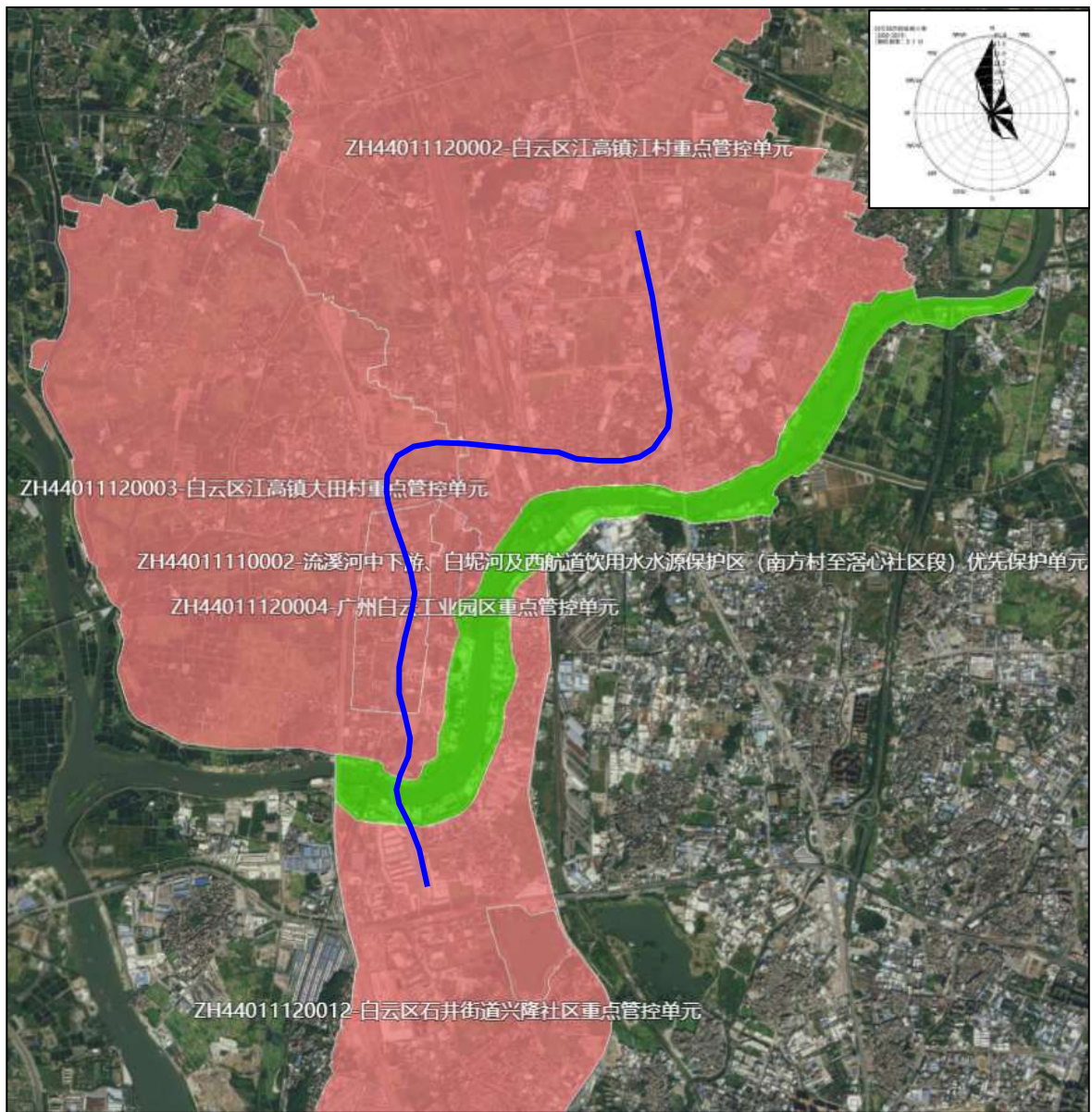


图1.6-11广东省“三线一单平台”查询结果截图

1.7. 评价工作等级

1.7.1. 声环境影响评价工作等级

本工程属新建大型工程，工程所经区域主要为广州市声环境功能区划 2 类、3 类和 4a 类区。本工程全线地下敷设，工程对周边环境的影响主要为车站风亭和冷却塔的影响，工程建设前后评价范围内敏感目标部分噪声增量在 5dB（A）以下，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），声环境影响评价等级确定为二级。

1.7.2. 振动环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），振动环境评价不划分评价等级。

1.7.3. 生态环境评价工作等级

本工程经过广州市白云区，工程范围内主要以城市区域生态系统为主，依据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的要求，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等；不属于根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目；当工程占地规模小于 20 km²（包括永久和临时占用陆域和水域）；故本项目生态环境影响评价等级为三级。

1.7.4. 地表水环境影响评价工作等级

本次工程的排污是由沿线各车站分散排放，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等，水质简单，根据广州市中心城区既有和规划的污水收集及处理系统的建设情况，工程沿线车站产生的污水进入江高净水厂集中处理后达标排入簇枝河。根据《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ 2.3-2018），确定本工程的水环境影响评价等级为三级 B。

表1.7.-1 地表水评价工作等级的判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

1.7.5. 地下水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，铁路及轨道交通地下水环境影响评价项目类别为报告书的，除机务段为III类外，其余均为IV类。根据导则 4.1 一般性原则规定，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。本工程不含机务段，地下构筑物不向地下排放水污染物，符合第IV类建设项目规定，无需开展地下水环境影响评价。

另根据《环境影响评价技术导则-城市轨道交通》（HJ 453-2018）要求，本次评价根据施工排水情况，明确施工排水去向和水质特征，分析施工排水对地下水水质影响，提出施工期地下水环保要求和措施。

1.7.6. 环境空气评价工作等级

由于本工程列车采用电力动车组，没有机车废气排放；其大气污染物主要为施工过程中的施工扬尘及地下车站风亭排放的通排风对周围居民生活环境产生一定的影响，但不设置锅炉。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），大气环境影响评价不进行评价工作等级的判定。

1.7.7. 土壤环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》（HJ 964-2018）附录 A 表 A.1 土壤环境影响评价项目类别，本工程属于交通运输仓储邮政业中的其它类项目，不含铁路的维修场所，属于 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.7.8. 电磁环境影响评价工作等级

本工程依托八号线既有段已建成白云湖主所供电，不新建主变电所和 110kV 及以上输电线路，对于供电系统和动力照明配电系统共用 33kV 环网供电，牵引供电系统采用 DC1500V 架空接触网供电，本工程不需对电磁环境进行影响评价。

1.8. 评价范围

1.8.1. 声环境影响评价范围

本次工程均为地下线，不涉及地面，无停车场及车辆段，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），声环境影响评价范围为车站风亭声源周围 30m，车站冷却塔声源周围 50m。

1.8.2. 振动环境影响评价范围

根据本工程轨道交通振动干扰特点和干扰强度，以及与沿线敏感点的相对位置等实际情况，确定本次振动环境影响评价范围为：线路中心线两侧 50m 以内区域；沿线有文物段的评价范围取外轨中心线两侧 60m 以内区域。室内二次结构噪声影响评价范围为：地下线线路中心线两侧 50m 以内区域，平面圆曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 或岩石和坚硬地质条件的室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60m。

1.8.3. 生态环境评价范围

(1) 纵向范围：与工程设计范围相同；

(2) 横向范围：横向范围，综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地利用规划，取线路两侧 300m 区域，临时用地界外 100m 以内区域。

1.8.4. 地表水环境评价范围

根据广州市中心城区既有和规划的污水收集及处理系统的建设情况，工程沿线车站产生的污水预处理后进入江高净水厂集中处理后达标排入箕枝河。线路穿越的水体为流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）和箕枝河。

地表水评价范围为：

①江高净水厂尾水排放口上游 500m 至排放口下游汇入白泥河处。

②线路穿越流溪河、箕枝河处上游 500m 至下游 500m。

1.8.5. 环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）和工程实际情况，确定大气评价范围为：施工期评价范围为施工场界 100m 范围内，运营期评价范围为地铁风亭 30m 范围内。

本工程环境影响评价工作等级与评价范围见表 1.8-1。

表1.8.-1 评价工作等级与评价范围汇总表

序号	内容	评价等级	评价范围	依据
1	声环境	一级	声环境评价范围为车站风亭周围 30m 以内区域；车站冷却塔周围 50m 以内区域	《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）
2	振动环境	一级	振动环境影响评价范围为：线路中心线两侧 50m 以内区域。沿线有文物段的评价范围取外轨中心线两侧 60m 以内区域。 室内二次结构噪声影响评价范围为：地下线线路中心线两侧 50m 以内区域，平面圆曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 或岩石和坚硬地质条件的室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60m	《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）

序号	内容	评价等级	评价范围	依据
3	生态环境	三级	(1) 纵向范围: 与工程设计范围相同; (2) 横向范围: 线路两侧 300m 区域, 临时用地界外 100m 以内区域	《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)
4	地表水环境	三级 B	①江高净水厂尾水排放口上游 500m 至排放口下游汇入白泥河处。 ②线路穿越流溪河、簇枝河处上游 500m 至下游 500m。	《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ 2.3-2018)
5	环境空气	/	施工期评价范围为施工场界 100m 范围内, 运营期评价范围为地铁风亭 30m 范围内	《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)

1.9. 环境保护目标

1.9.1. 声环境保护目标

工程沿线评价范围内涉及江高站风亭组、冷却塔及江村站风亭组周边共 3 处声环境保护目标。中间风井周边未涉及敏感点。

本线为地下线敷设, 结合广州市规划资料, 本工程线路两侧的规划地块, 浚心-江高段沿线规划主要为工业, 部分教育用地及绿地; 江高-江府段沿线规划主要为商业及居住, 部分工业及交通用地。江府站线路附近有规划居住地块, 沿线无规划学校、医院等敏感地块, 结合现有规划资料与现场踏勘表明, 目前沿线声评价范围内没有规划的声环境保护目标。

1.9.2. 振动环境保护目标

沿线评价范围内有现状振动环境保护目标 17 处, 工程沿线有 1 处文物保护单位和 1 处工业遗产保护单位, 均位于地下段。评价范围内有 1 处规划的振动环境敏感目标。

1.9.3. 地表水环境保护目标

本工程地表水环境保护目标主要为工程所穿越的主要水体和排污水体。隧道穿越水体为流溪河(花都李溪坝至广州鸦岗)和簇枝河, 穿越的流溪河水功能区划为二级饮用水源保护区; 穿越的簇枝河水功能区划主要为工农景航; 排污水体功能区划主要为综合。

表1.9-1 本工程水环境保护目标

序号	水体		水质目标
1	穿越河涌	流溪河(花都李溪坝至广州鸦岗)(穿越段为二级饮用水源保护区)	II
2	穿越河涌 排污水体	簇枝河	IV

1.9.4. 生态环境保护目标

(1) 生态敏感区

本工程沿线评价范围内无自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区域分布，但需要对沿线农田、林地植被以及野生动植物进行保护，评价范围内无古树名木分布。

(2) 文物保护单位及工业遗产

本工程沿线评价范围内的区级文物保护单位为康公古庙（白云区传统风貌建筑）及工业遗产广摩集团五羊钢管厂旧址。

1.9.5. 环境空气保护目标

本工程大气污染源主要是排风亭排放的异味气体，评价范围内空气环境保护目标主要有 1 处。

1.9.6. 规划环境保护目标

根据沿线土地利用规划和八号线北延段（滘心~江府）线路规划方案，有 1 处规划敏感点目标。

表1.9.-2 工程声环境保护目标一览表（运营期）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	保护目标概况						本次拟建车站声源	距拟建声源距离/m
				层数			评价范围规模	使用功能	声环境功能区及范围		
1	白云区	榄山岗路居民区	江高站	5~6	框架	/	1 栋	居住	临环镇西路第一排 4a 类	冷却塔	46.8
				6	框架	/	2 栋	居住	其余 2 类区		43.1
2	白云区	江村	江村站	1~10	砖混、框架	/	12 栋	居住	临夏花三路第一排 4a 类	活塞风亭	17.6
										活塞风亭	27.2
										排风亭	34.5
										新风亭	43.2
									其余 2 类区	活塞风亭	16.9
										活塞风亭	16.2
										排风亭	17.7
										新风亭	22.8
3	白云区	中铁诺德阅泷（在建）	江府站	高层小区	框架	2019（建设中）	1 栋	居住	2 类区（距广花路 65m）	冷却塔	42

表1.9.-3声环境、振动环境保护目标表（施工期）

序号	行政区划	敏感点名称	工点名称	施工噪声源
1	白云区	凤翔园	凤翔路站	半铺盖明挖/盾构
2		江村松岗社区		
3		榄山岗路居民区	江高站	半铺盖明挖
4		江村（夏花三路两侧）	江村站	半铺盖明挖
5		中铁诺德阅泷（在建）	江府站	明挖/盾构
		新福港鼎荟		
6		大田村	1#区间风井	明挖
7		廩边村		
8		江村松岗街 162、164、166、168号	2#区间风井	明挖
9	江村松岗社区			

表1.9-4 沿线振动环境保护目标一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位				相对距离/m			评价范围内保护目标概况					地质条件	振动环境功能区	备注	
					起始里程	终止里程	方位	曲线半径 (m)	水平 (左线)	水平 (右线)	垂直	层数	结构	建设年代	建筑类型	评价范围内规模				使用功能
1	白云区	南岗村	起点—凤翔路	地下	YAK31+650	YAK31+770	左侧	450	3	32.3	29.5	1~3	砖混	/	民用建筑	33栋	居住	中软土	2类	/
2	白云区	南岗三元新街居民区			YAK31+990	YAK32+100	下穿	450	0	0	18.9	4	砖混	/	民用建筑	70栋	居住、商用	中软土	2类	下穿
3	白云区	珠江村	凤翔路—江高		YAK33+280	YAK33+480	左侧	550	3.4	18.4	13.8	1~6	砖混框架	/	民用建筑	65栋	居住、商用	中硬土	临凤翔路第一排4类 其余2类	/
4	白云区	广东白云学院(东校区)			YAK34+470	YAK34+650	下穿	500	0	0	14.3	6	框架	/	教学楼	10栋	教育	软弱土	2类	下穿
5	白云区	大田村			YAK34+660	YAK34+710	下穿	500	0	0	14.9	1~5	砖混框架	/	居住	23栋	居住	软弱土	临江石西路、大田路第一排4类 其余2类	下穿
6	白云区	康边村			YAK34+820	YAK35+0	下穿	500	0	0	14.2	1~7	砖混框架	/	居住	65栋	居住	软弱土	临江环镇西路第一排4类 其余2类	下穿
7	白云区	广东技术师范大学			YAK35+400	YAK35+770	左侧	850	15.7	23.1	15.0	6	框架	/	教学楼	2栋	教育	软弱土	2类	
8	白云区	榄山岗路居民区			YAK35+860	YAK35+950	右侧	850	25	5.1	15.6	1~6	框架	/	民用建筑	19栋	居住、商用	软弱土	临环镇西路第一排4类 其余2类	
9	白云区	江村江华社区			YAK36+450	YAK36+600	下穿	600	0	0	14.5	8	框架	/	民用建筑	12栋	居住、商用	软弱土	临夏花三路第一排4类 其余2类	下穿
10	白云区	广州市白云区税务局江高税务所	YAK36+700		YAK36+720	右侧	500	45.5	28.4	14.6	2	框架	/	办公	1栋	办公	软弱土	4类		
11	白云区	江村	YAK36+630		YAK37+500	下穿	500	0	0	14.5	1~10	砖混框架	/	民用建筑	693户	居住、商用	软弱土	临夏花三路第一排4类 其余2类	下穿	
12	白云区	江村松岗街162/164/166/168号	YAK38+120		YAK38+170	下穿	515	0	0	24	3~6	砖混框架	/	民用建筑	4栋	居住	软弱土	2类	下穿	
13	白云区	江村社岗	YAK38+580		YAK38+710	左侧	1500	8.7	21.8	19.6	1~5	砖混框架	/	民用建筑	14栋	居住	中软土	2类		
14	白云区	广州市高级技工学校(江高校区)	YAK38+760		YAK38+780	左侧	1500	36.3	49.1	19.6	6	框架	/	教学楼	1栋	教育	软弱土	2类		
15	白云区	江村古楼岗	YAK39+120		YAK39+130	左侧	直线	43.7	57.4	18.5	1~6	砖混框架	/	民用建筑	4栋	居住、商用	软弱土	2类		
16	白云区	新福港鼎荟	YAK39+300		YAK39+350	左侧	直线	37.0	45.3	18.5	15	框架	2018	民用建筑	2栋	居住	软弱土	2类		
17	白云区	中铁诺德阅泷(在建)	YAK39+650		YAK39+750	左侧	直线	48.5	54.1	18.5	31	框架	在建	民用建筑	5栋	居住	软弱土	2类		

表1.9-5 沿线规划振动环境保护目标一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		车速 km/h	保护目标使用功能	地质条件	环境功能区	备注
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直					
1	白云区	江府站旁规划住宅区	江府—终点	地下	YAK39+350	YAK39+600	左侧	34.7	15.7	80	居住、商用	软弱土	振动	车速最高速算

表1.9.-6 沿线文物、工业遗产一览表

序号	文物名称	线路与沿线文物的位置关系	文物保护范围及建设控制地带	保护级别	文物现状照片	
1	康公古庙	位置：江人一路与广花三路交叉口西北角，线路侧穿，距离文物核心区约 50m；	保护范围：范围不详，一般区级文物保护单位为文物本体	区级		
2	广摩集团五羊钢管厂旧址	位置：白云区江高镇广花二路933、935、937、939号，结构距离分条 2#车间本体约 2m，距离分条 1#车间约 10m。	保护范围：不详 工业遗产类保护建筑	未定级		

表1.9.-7 沿线大气环境保护目标一览表

序号	所属行政区	保护目标名称	所在车站	对应风亭位置	距风亭/冷却塔的水平和最近距离	敏感点概况					
						层数	结构	建设年代	建筑类型	评价范围内规模	使用功能
1	白云区	江村	江村站	活塞风亭	22.1	1~10	砖混、框架	/	民用建筑	12 栋	居住、商用
				活塞风亭	28.1						
				排风亭	16.3						
				新风亭	17.5						

2、工程概况与工程分析

2.1 建设项目概况

2.1.1 工程概述

(1) 项目名称

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）。

(2) 建设单位

广州地铁集团有限公司。

(3) 工程概况

八号线北延段（滘心～江府）线路全长约 9.4km，为全地下敷设，设 4 座车站。换乘站 2 座，分别为江高站（与广清城际换乘）、江府站（与八号线北延段拆解线（二十四号线）换乘）。平均站间距 2.3km，最大站间距 3.04km，为凤翔路站至江高路站区间；最小站间距 1.38km，为江高站至江村站区间。采用 6 辆编组 A 型车，最高设计时速 80km/h。

八号线北延段（滘心～江府）工程由八号线既有段已建成白云湖主所供电，当白云湖主所解列时，由相邻的八号线既有段相邻的榕景主所向八号线北延段（滘心～江府）工程支援供电。

2.1.2 线路走向

八号线北延段工程（滘心-江府）途经白云区，线路起于运营地铁八号线滘心站，后下穿流溪河沿武广高铁东侧地块向北敷设，后折向西北斜穿武广高铁并转入凤翔路北行，在巴江东路路口设凤翔路站；后继续沿凤翔路北行，下穿广东白云学院后折向东转入沿环镇西路敷设，下穿武广高铁桥后设江高站，与广清城际换乘；出站后线路下穿京广铁路、广珠铁路等铁路线和部分建筑后转入夏花三路，在江人一路路口设江村站；出站后沿夏花三路向东敷设，折向北转入广花公路沿路北行，在江府与广花公路交叉路口北侧设江府站，与地铁二十四号线换乘。（本次各车站站名为工程暂用名，正式车站名以政府最终批准为准。）

线路平面示意图见图 2.1-1。



图2.1-1广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）线路走向示意图

2.1.3 线路平面设计

(1) 线路布设方案

八号线北延段工程（浔心-江府）途经白云区，线路起于运营地铁八号线浔心站，后下穿流溪河沿武广高铁东侧地块向北敷设，后折向西北斜穿武广高铁并转入凤翔路北行，在巴江东路路口设凤翔路站；后继续沿凤翔路北行，下穿广东白云学院后折向东转入沿环镇西路敷设，下穿武广高铁桥后设江高站，与广清城际换乘；出站后线路下穿京广铁路、广珠铁路等铁路线和部分建筑后转入夏花三路，在江人一路路口设江村站；出站后沿夏花三路向东敷设，折向北转入广花公路沿路北行，在江府路与广花公路交叉路口北侧设江府站，与地铁二十四号线换乘。

八号线北延段（浔心~江府）线路全长约 9.4km，为全地下敷设，设 4 座车站。换乘站 2 座，分别为江高站（与广清城际换乘）、江府站（与八号线北延段拆解线（二十四号线）换乘）。平均站间距 2.3km，最大站间距 3.04km，为凤翔路站至江高路站区间；最小站间距 1.38km，为江高站至江村站区间。采用 6 辆编组 A 型车，最高设计时速 80km/h。

(2) 线路所经区域情况

该段位于白云区的江高地区，沿线规划以居住、商业、工业和教育科研用地为主。现状有工业区、江高镇、江村、众多铁路及流溪河等。

(3) 沿线道路情况

该段线路主要沿凤翔路、环镇西路、夏花三路、广花路敷设。凤翔路现状为 38m，规划道路红线宽度为 38m；环镇西路现状为 26m，规划道路红线宽度为 40m；夏花三路现状为 30m，规划道路红线宽度为 30m；广花路现状为双向六车道，规划道路红线宽度 60m。

(4) 主要控制点

该段线路平面主要控制因素为：流溪河、高压线走廊、广珠铁路、武广高铁、京广铁路、广东白云学院、大田引河、规划城际线站位、在建跨流溪河桥、广花路在建综合管廊、广花路快捷化改造工程规划立交。



图2.1-2 八号线北延段工程（浔心~江府）段线路沿线部分现状情况图

2.1.4 线路纵断面设计

2.1.4.1 线路纵断面方案

八号线北延段（浔心站（不含）～江府站）段线路长约 9.4km，全为地下段，主要经过白云区，为城市待建区。线路主要沿凤翔路、环镇西路、夏花三路行进，道路规划宽度分别为 38m、40m、30m，现状分别为 38m、26m、30m，线路两侧多为村镇居民建筑，厂房较多，有部分多层建筑。

该段线路纵断面设计主要控制因素有：流溪河、高压电塔、广东白云学院、武广高铁、江新路房屋、威玛大酒店、地铁二十四号线和中间风井等。

由于线路沿线控制点较多，线路需下穿流溪河、南岗村山头及 A8 房屋，该段线路埋深较深。轨面埋深最深处约 44m。

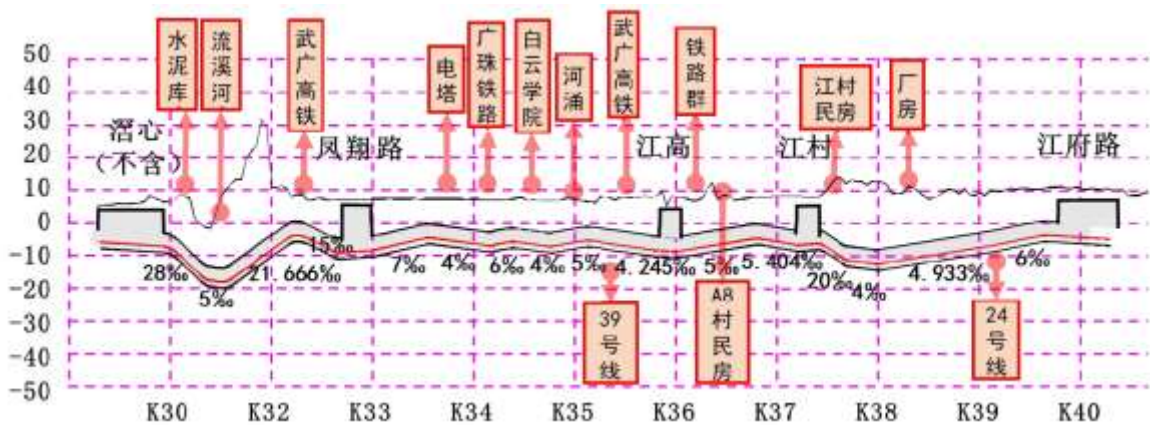


图2.1-3 八号线北延段工程（浔心～江府）段线路纵断面示意图

2.1.4.2 纵断面特征统计

八号线北延段工程（浔心-江府）线路纵断面设计中采用的最大纵坡为 28%，线路纵断面特征见下表 2.1-1。

表2.1-1 线路右线纵断面技术特征

项目	坡段数（个）	坡段长度（km）	占全长的百分比（%）	
坡段分布	$0 \leq i < 10$	17	7.95	84.57%
	$10 \leq i < 20$	1	0.40	4.26%
	$20 \leq i < 25$	1	0.7	7.45%
	$25 \leq i < 28$	0	0.00	0.00
	$28 \leq i < 30$	1	0.35	3.72%
合计	20	9.40	100.00%	

2.1.4.3 辅助线

八号线北延段配线设置情况如下：

- 1) 凤翔路：设置单渡线；
- 2) 江府：设置站前、站后折返线及与 24 号线联络线。

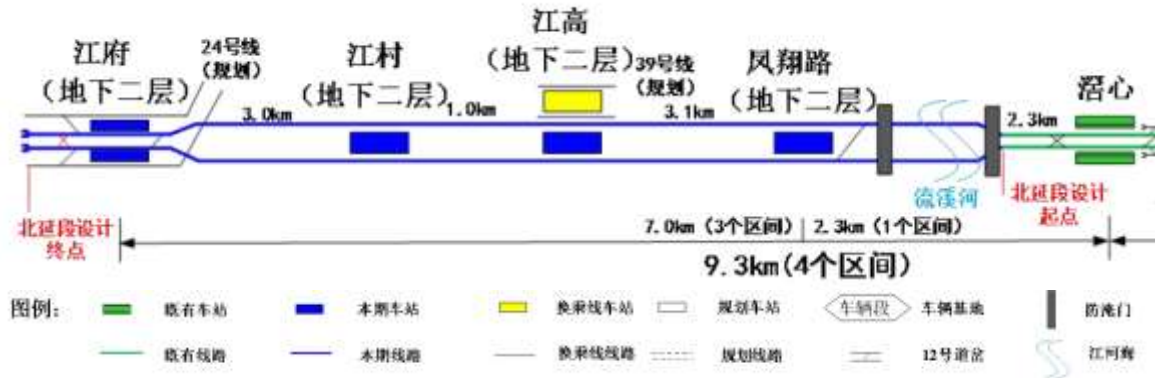


图2.1-4 八号线北延段工程（浔心～江府）段配线设置示意图

2.1.5 车站

八号线北延段工程（浔心～江府）全线共设置 4 座车站，其中换乘站 2 座。最大站间距 3.04km（凤翔路站至江高站区间），最小站间距 1.38km（江高站至江村站区间），平均站间距 2.3km。详见表 2.1-2。

表2.1-2 车站分布和站间距离一览表

序号	车站名称	中心里程	站间距	车站形式	附注
1	起点	AK30+936.000	1986.000		
2	凤翔路	AK32+922.000			地下岛式
3	江高	AK35+961.000	3039	地下岛式	与广清城际衔接
4	江村	AK37+337.000	1376	地下岛式	
5	江府	AK39+920.000	2556.577 (短链 26.423)	地下双岛	与八号线北延段拆解先(二十四号线)换乘
6	终点	AK40+356.491	436.491		

(1) 凤翔路站

车站位于凤翔路与巴江东路十字路口南侧，凤翔路路西设置，西北侧为商业广场，西南侧为工业用地（化妆品厂建设中），东北、东南侧均为厂房建筑，凤翔路道路绿化带有 110KV 架空线。



图2.1-5 凤翔路站车站平面布置图

(2) 江高站

江高站位于环镇东路与金沙北路交叉路口东侧，沿环镇东路敷设，与广清城际换乘。站点路北侧为江村榄山岗加油站、汽修厂、两层沿街商铺等，路南侧均为商铺及住宅楼，路西侧有河涌及武广高铁，路东侧为京珠铁路、京广铁路。

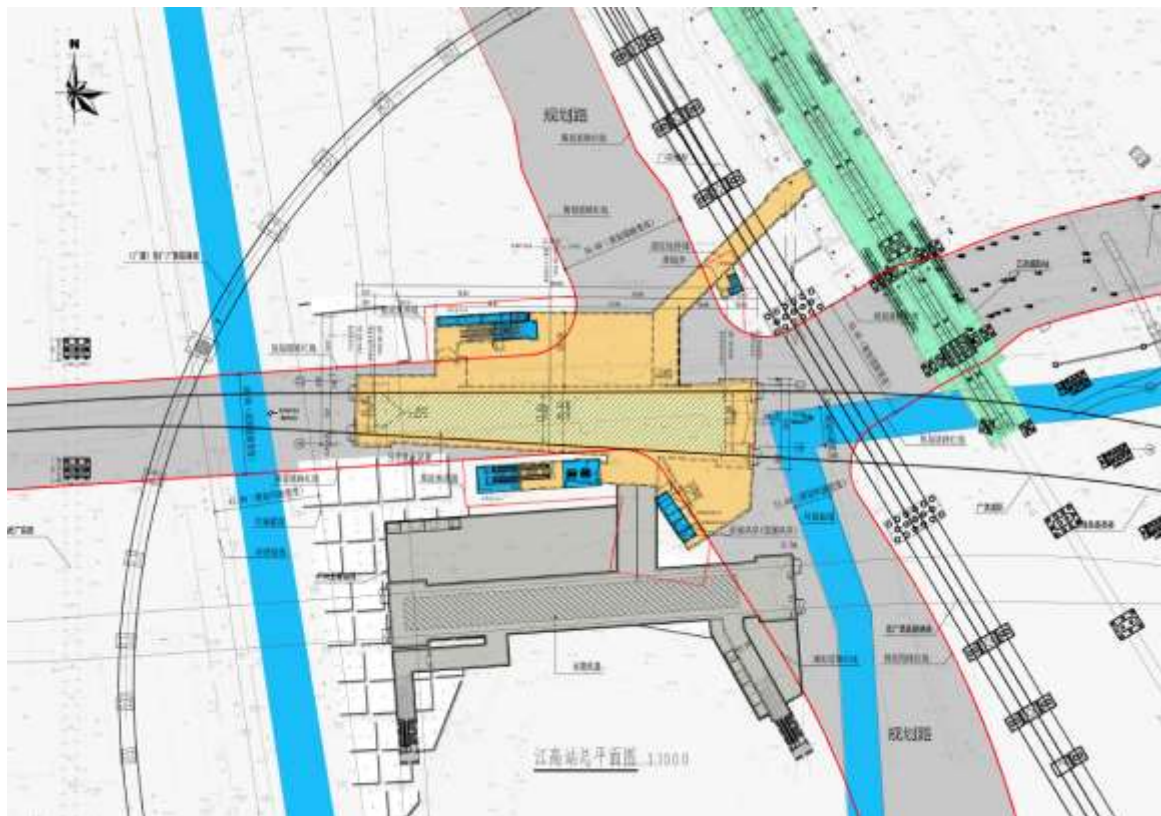


图2.1-6 江高站车站平面布置图

(3) 江村站

江村站位于夏花三路，沿道路东西向布置。

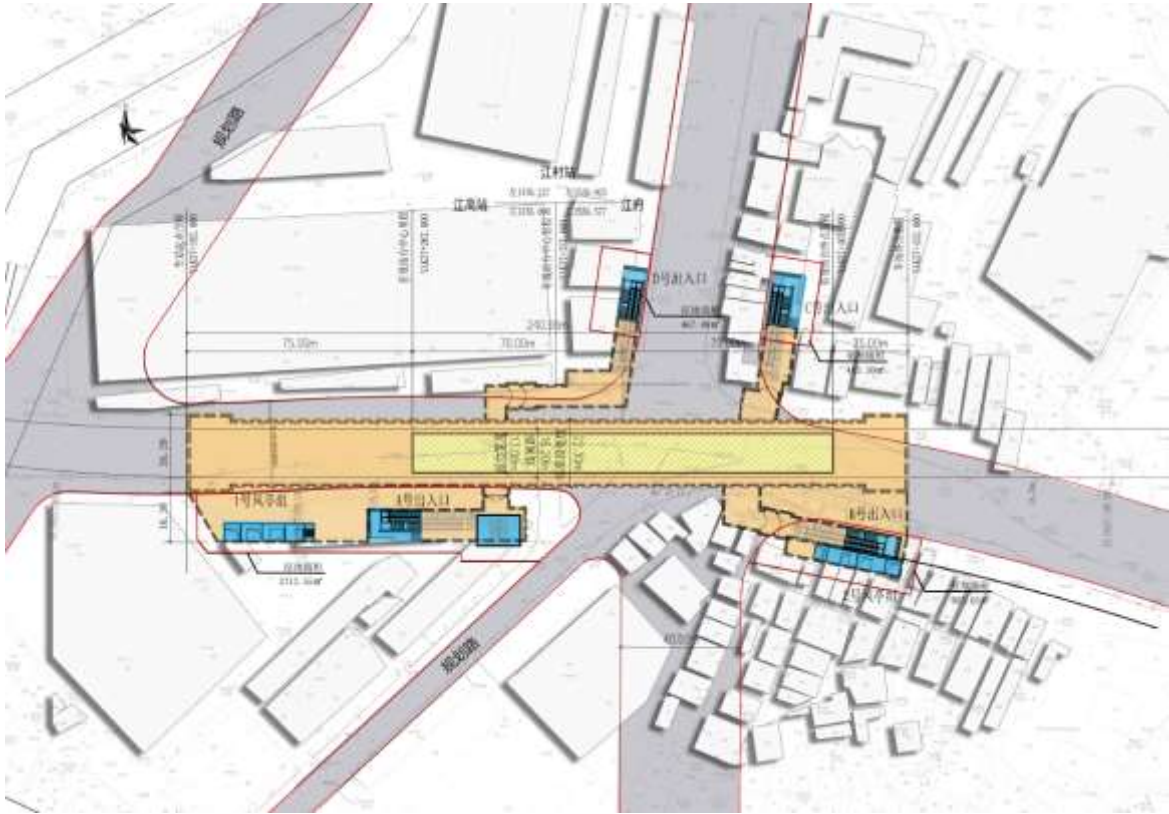


图2.1-7 江村站车站平面布置图

(4) 江府站

本站为换乘站，与八号线北延段拆解线（二十四号线）双岛四线平行换乘，八号线北延段江府站位于广花三路与江府路交叉口北侧，沿广花三路南北向敷设，为地下两层双岛车站，两线共用站厅层，付费区内换乘。

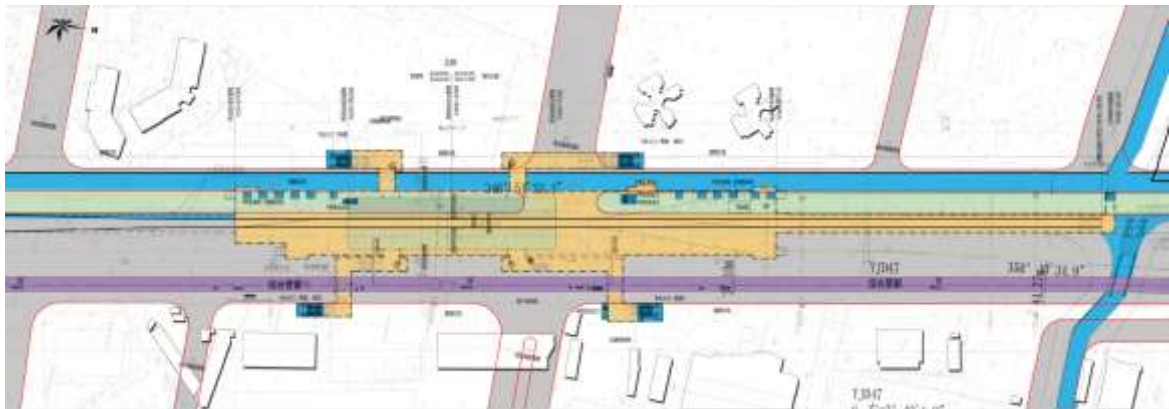


图2.1-8 江府站车站平面布置图

2.1.6 轨道

轨道主要几何技术参数主要包括轨距、轨底坡、曲线超高、轨道结构高度等，需根据车辆类型、设计速度以及上述原则综合研究确定。本线最高设计速度 80km/h，轨道主要几何尺寸参数确定如下：

(1) 钢轨

正线及配线采用 60N 钢轨。

(2) 轨距

标准轨距 1435mm，小半径曲线按《地铁设计规范》7.2.2 节 A 型车标准加宽。

(3) 轨底坡

设置 1:40 轨底坡；无轨底坡的道岔及道岔间不足 50m 地段不设轨底坡。

(4) 轨枕密度

正线及配线铺设密度 1667 对/km。

(5) 最大超高

车站有效长度范围 15mm，曲线地段 120mm。

(6) 无缝线路

正线按铺设跨区间无缝线路设计。

(7) 扣件

正线及配线整体道床地段采用弹性分开式扣件。

(8) 道岔

正线、配线根据行车能力要求及道岔技术条件采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔或 12 号道岔。

(9) 道床

地下正线采用预制板式整体道床。

(10) 轨道结构高度

矩形隧道 820mm、马蹄形 820+ f mm (f 为仰拱回填厚度)、圆形隧道（设计轨顶面～限界最低点的高差）920mm。

2.1.7 车辆

根据本线行车组织及系统选型设计要求，八号线北延段（浔心～江府）工程从时空目标实现情况、系统运能、线网资源共享、工程投资、客流量级以及客流特征等方面综合分析，初、近、远期推荐采用 80km/h 速度等级，4 动 2 拖的 A 型车，DC1500V

接触网供电，列车长度（6 辆编组，含两端车钩） $\leq 140\text{m}$ 。

2.1.8 供电

八号线北延段（滘心~江府）工程供电系统采用集中供电，110kV/33kV 两级电压制供电，中压网络的电压等级采用 AC33kV，全线采用 DC1500V 刚性架空接触网供电。八号线北延段（滘心~江府）工程由已建成白云湖主变电所供电；八号线北延段（滘心~江府）工程共设置 3 座牵引变电所，每座变电所内设两台 33/0.4kV 电力变压器（根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），100kv 以下变电工程豁免环评）。

2.1.9 环控

本系统由通风空调系统与节能控制系统组成。通风空调系统包括隧道通风系统（含防排烟系统）、地下车站公共区通风空调系统（含防排烟系统）、设备管理用房通风空调系统（含防排烟系统）及空调水系统；节能控制系统对通风空调系统中的相关设备进行监控，与通风空调系统共同实现室内环境监控、系统能耗管理及智能运维功能。

2.1.9.1 隧道通风系统（含防排烟系统）

八号线北延段（滘心~江府）工程分为区间隧道通风系统和车站隧道通风系统两部分。列车正常运营时应能排除隧道内的余热余湿和满足隧道内换气次数和温度要求；列车阻塞时应能向阻塞区间提供一定的通风量，控制隧道温度以满足列车空调器仍能正常运行的要求；列车火灾时应能及时排除烟气和控制烟气流向，诱导乘客安全撤离火灾区域。

2.1.9.2 车站公共区通风空调系统（含防排烟系统）

车站公共区通风空调系统（简称车站大系统）在正常运营时为乘客提供过渡性舒适环境。当车站公共区发生火灾时，车站大系统（可与其它系统协调动作，例如隧道通风系统）应能迅速排除烟气，同时为乘客提供一定的迎面风速，诱导乘客安全疏散。

2.1.9.3 设备管理用房通风空调系统（含防排烟系统）

设备管理用房通风空调系统（简称车站小系统）正常运营时，应能为地铁工作人员提供舒适的工作环境及满足设备良好的运行环境条件。车站重要设备管理用房应设置备用系统，满足空调季节 24 小时不间断运行要求。当车站管理、设备用房区

发生火灾时，应能排除烟气或隔断火源、烟气，并保持车控室、防烟楼梯间的相对正压。

2.1.10 给排水

2.1.10.1 给水系统

(1) 沿线市政给水管网现状及规划情况

八号线北延段工程（滘心～江府）线路主要位于广州市自来水公司江村水厂的供水范围内，线路所经白云区区域，市政给水管网建设较完善，水源接管条件较好。各车站及相关地铁设施附近的市政管网可提供的最低服务水压不低于 0.14MPa。

(2) 地下车站和区间生产、生活及消防给水系统

车站生产、生活及消防给水系统方案应根据市政水源数量、供水压力及车站埋深及区间长度等综合因素经计算确定。

生产、生活给水系统符合市政给水直供要求，充分利用市政压力供给车站生产、生活用水。当城市供水管网可提供两路水源，并且管网的供水流量和压力满足站内及区间相应的要求时，车站消防给水采用高压消防给水系统；当城市供水管网呈枝状或市政管网的供水压力不能满足车站及相邻区间的消防要求时，消防给水系统采用临时高压给水方案。鉴于自来水主管单位对在管网直接抽水实施严格限制，为确保消防供水的可靠稳定，推荐采用储存全部室内消防用水量的临时高压消防给水系统。

各车站尽量从城市供水管网的不同管网或环状管网上引入两根进水管，保持常开。生产、生活给水系统和消防系统在站内自成独立的系统设置，其中生产、生活给水系统在车站内布置成枝状。

各地下区间设置消火栓系统，区间消火栓系统在每侧隧道分别从相邻车站环状消火栓管网上接出水源，区间消防管道纵向连通，形成区间及车站的环状供水管网。八号线北延段工程（滘心～江府）在凤翔路站-江高站，江村站-江府站分别设置中间风井。区间消防管道在风井轨行区上一层设置横向连通管，改善水力条件并且降低区间水管维修的影响面。当供水单位不相同，区间消防管应隔断。

车站设有便民设施等零星商业网点，考虑设置与消火栓系统合用的局部应用系统。车站配线上方的物业开发区域考虑单独设置生产、生活和消防给水系统，车站预留物业消防泵房、消防水池及给水接口。

2.1.10.2 排水系统

（1）沿线市政排水管网现状及规划情况

八号线北延段工程（滘心～江府）线路所经的区域位于江高净水厂服务范围。线路沿线以市政雨污分流制管网为主。部分市政排水管网属于雨污合流制管网，合流制截污管网尚未完善，其管网建设是否能与地铁工程建设同步暂需持续跟踪。

（2）排水体制

室内采用分质分流制排水方式，室外则根据室外市政排水体制进行接驳。其中室内渗漏水、消防废水与雨水水质接近，满足直排室外雨水系统要求。

（3）排水种类

污水主要是卫生间、盥洗室产生的生活污水；地下站结构渗漏水、生产废水、车站冲洗及消防废水；车站敞口出入口及风亭雨水等。

（4）地下车站及区间排水系统方案

①车站排水系统

车站在增加了乘客卫生间后，保洁工作量大为增加，应保障卫生条件长期可控，设备运行可靠，经综合考虑并结合以往运营线路的实际运行情况，收集管道仍为重力系统，但通过集水池及污水泵集成一体的密闭提升装置外排。

②车站废水系统

地下站结构渗漏水、生产废水、车站冲洗及消防废水通过有组织重力排水，集中至车站废水泵房、地下人行通道自动扶梯底部、车站局部低洼处等部位的废水池，经潜污泵外排。

③车站雨水系统

车站敞口出入口及风亭雨水泵站设两台排水泵，平时互为备用，依次轮换工作，必要时两台同时工作。

④局部排水泵站

不设自动扶梯的地下站出入口和非敞口风亭的雨水、废水、结构渗漏水应尽可能设排水沟自流至站厅层横截沟。

在自动扶梯机坑附近、车站局部低洼处、电梯井及折返线车辆检修坑端部等不能自流排水而又可能积水的部位应设局部排水泵站。

⑤室外污水处理设施

地铁车站及沿线附属建筑的外排污水应满足现行广东省《水污染物排放限值》的要求。室外市政排水为雨污分流体制或设有截污工程的合流体制时，车站外排污

水仅需设置化粪池处理即可排入相应市政管网。

⑥车站物业开发排水系统

物业开发区域结构渗漏水排至车站废水系统，消防废水及生活污水应单独设置排水系统进行收集处理，独立排放。

(5) 区间排水系统

①区间废水系统

在地下区间线路实际坡度最低点设主废水泵站，当区间排水沟的排水能力不能满足区间排水的要求时，应设辅助排水泵站。

区间废水泵房设潜水排污泵 2 台，平时互为备用，依次轮换工作，消防或必要时，两台水泵同时工作，扬水管通过区间隧道由中间风井或相邻车站排入市政雨水系统。

②洞口雨水系统

在隧道出洞口处设截排水沟和雨水泵站。截水构筑物及泵站的排水能力按当地 50 年一遇暴雨强度、5~10min 集流时间的标准计算。泵站内设置不少于 3 台潜水泵，扬水管就近排入市政雨水系统。

2.1.11 行车组织及运营管理

现有八号线工程采用 6 辆编组 A 型的车，列车最高运行速度 80km/h。八号线北延段为既有八号线的延长线，延伸后与八号线既有段贯通运营，且既有段系统选型可满足八号线北延后远期高峰小时客流需求，推荐八号线系统选型与既有段保持一致，采用 6 辆编组的 A 型车，列车最高运行速度 80km/h。

八号线远期沿线市民平日出行主要集中在两个时段，早上 7:00-9:00，晚上 17:00-19:00。在早高峰和晚高峰之后，客流量开始下降。从全日不同时间段客流规模来看，客流最小段面出现在早上 7:00 前和晚上 9:00 以后。

根据全日的预测客流特征编制全日行车计划，系统提供运能的大小应根据客流规模的要求在全日各个时段进行调整。八号线每天早晨 6:00 开始投入运营，开行列车对数逐渐增加，至上午 7:00 高峰小时开始，开行列车数和系统提供的运能达到 100%；在从 9:00 至下午 5:00 这段时间内，客流量较小，列车运营对数根据客流量适当较低并保持一定的服务水平；下午 5:00 以后开始进入晚高峰时段，在平峰时段退出运营的运用车重新投入运营；在晚高峰以后，线路运营又处于平峰时段，系统采用早高峰时段约 50%的运能，并在不同的时段，运能逐渐减小，直至最后停运。

2.1.12 施工计划与施工方式

2.1.12.1 施工方法

(1) 车站

车站施工方法对结构型式的确定和地铁土建工程造价有决定性影响。地下车站施工方法的选定，一方面受沿线工程地质和水文地质条件、环境条件（地面建筑物和地下构筑物的现状、道路宽度、市政管线、交通状况、环境保护等）、地铁的功能要求、线路平面布置、车站埋置深度及开挖宽度等多种因素的制约，同时也会对施工期间的地面交通和城市居民的正常生活、工期、工程的难易程度、城市规划的实施、地下空间的开发利用和运营效果等产生直接影响。常用地铁车站施工方法如下：

① 明挖法

明挖施工的特点是可以适用于各种不同的地质情况，减少线路埋深，施工工艺简单，技术成熟，特别是北京地铁、上海地铁、广州地铁的成功建设，积累了非常丰富的工程经验。在有条件进行交通疏解、有施工场地并不受地下管线影响的条件下，尽可能采用明挖法施工，有利于节约投资和减少施工难度。

② 盖挖法

在交通繁忙的城市中心区，在路面交通不能长期中断的道路下修建地铁车站时，为减少施工期间对地面交通和商业的影响，车站结构可采用盖挖法施工。盖挖法依施工的步骤不同，可分为盖挖逆筑法及盖挖顺筑法。

1) 盖挖逆筑法

围护结构与中间支承桩施工完成后，在围护结构与中间支承桩上浇筑顶板混凝土，由上而下顺序施作各层板及边墙，各层结构板作为基坑围护结构内支撑。施工工序为：施作围护结构及中桩——基坑开挖至顶板底——施工地模浇筑顶板结构——顶板防水层施工及覆土恢复路面——开挖地下一层土体、施工地模浇筑地下一层楼板——施工底板垫层及底板混凝土——从下往上依次施工各层侧墙--内部结构施工。

2) 盖挖顺筑法

盖挖顺筑法的盖板形式可分为两种，一种为临时铺盖系统，即利用围护结构、中间支承桩及第一道支撑作为支撑体系，采用军用梁+预制砼盖板作为路面体系直接

承受路面荷载。待主体结构施工完毕后，需重新封闭道路，拆除临时铺盖系统，最后恢复道路；在临时铺盖系统保护下边开挖基坑边架设基坑，主要工序同明挖顺筑法。该工法的主要缺点是工期较长，造价较高，对地面交通影响大。另一种盖板形式即直接利用车站主体结构顶板、围护结构及中间支承桩作为受力体系，覆土后即恢复部分交通；然后在顶板下暗挖，边挖边架设内支撑，直到车站基坑底，再由下而上顺序施作各层板及内衬；施工工序为：施作围护结构及中桩——基坑开挖至顶板底下——施工地模、浇筑顶板结构——顶板防水施工及覆土恢复路面——基坑开挖——架设内支撑——施工底板垫层及底板混凝土——由下至上施作各层板及内衬墙——内部结构施工。该工法虽然改善了临时铺盖系统存在的几大缺点，但同时出现了一个技术难点，就是顶板与内衬墙交接处砼浇筑质量难以保证，防水效果相对较差。

与盖挖逆筑法相比，盖挖顺筑法最主要缺点是支撑架设不方便。

3) 明、暗挖结合法

当车站位于城市主干道的交通要道上，城市交通不允许封路；或地下管线较多，迁移困难；或道路狭窄，地面房屋拆迁困难时；即在地面无条件全明挖或盖挖的情况下，采用明挖站厅与暗挖站台相结合的方法。暗挖法施工全部作业均在地下进行，因此对地面交通和人员出行影响较小、房屋和管线拆迁量也比较小，但在浅埋条件下，特别是在高水位的软土地层施工难度较大，工期较长，造价较高。

本工程各车站施工方法为：凤翔路站、江高站、江村站采用半铺盖明挖顺作，江府站采用明挖顺作。详见表 2.1-7。

表2.1-3 各车站工法汇总表

序号	站名	基坑深度内主要土岩层	基底土岩层	工法选择	结构形式	基坑支护方案建议	备注
1	凤翔路站	素填土、粉细砂、中粗砂、砾砂、粉质黏土、淤泥、淤泥质土，中等风化灰岩、微风化灰岩、溶洞	粉质粘土、微风化炭质灰岩	半铺盖明挖顺作	双层单柱结构	地下连续墙+内支撑	
2	江高站	素填土、粉质粘土、粉质粘土、粉质粘土、中粗砂、砾砂、粉细砂、残积土、残积土、微风化灰岩、中风化灰岩、强风化砂岩	残积土、粉质粘土、强风化砂岩	半铺盖明挖顺作	双层单柱结构（局部双柱）	地下连续墙+内支撑	与广清城际铁路换乘
3	江村站	填土、粉质粘性土、砂层、粉质粘性土、强风化灰岩及砂岩、微风化灰岩	强风化灰岩及砂岩	半铺盖明挖顺作	三层单柱结构	地下连续墙+内支撑	
4	江府站	素填土〈1〉、中粗砂〈3-2〉、砾砂〈3-3〉、淤泥质土〈4-2B〉、可塑粉质粘土〈4N-2〉、硬塑粉质粘土〈4N-3〉、硬塑残积土〈5C-2〉。	基底主要位于中粗砂〈3-2〉中	明挖顺作。站后配线采用顶管法施工圆型顶管内径 103，外径 11.3m	两层双柱（两端头四柱）	地下连续墙+内支撑	与八号线北延段拆解线（二十四号线）换乘

(2) 区间

区间施工方法的确定，必须因地制宜、统筹兼顾，选择技术可靠、水平先进、经济合理的断面型式和施工方法。考虑众多因素的影响，有如下几种基本选择：

①明挖法

明挖法主要有敞口明挖和盖挖两大类。明挖施工的特点是可以适用于各种不同的地质情况，减少线路埋深，施工工艺简单，技术成熟，由于轨道交通线路一般都在城市的主干道上或居民密集区地带，如何减少对地面交通的干扰、对城市居民生活的影响，以及处理密集的地下管线，这已成为明挖施工能否成功的关键。

②矿山法

地铁施工采用的矿山法，是为适应城市浅埋暗挖隧道的需要而发展起来的一种施工方法，也称浅埋暗挖法。其断面根据地铁限界要求一般设计为马蹄形断面，采用复合式衬砌。浅埋暗挖法施工，工艺简单、灵活，可以根据不同地层条件及时修正、变更。它充分利用围岩的自稳能力，而在软弱地层中则用超前支护加强围岩的自稳能力。在围岩失稳之前及时施做初期支护。其施工方案及施工步骤一般根据地层围岩分类及上部建筑物条件来确定。

初期支护一般采用网喷+锚杆+钢格栅的联合支护型式，当地层条件较差时，可增加预注浆或旋喷加固地层，管棚超前支护等工程措施。尽可能限制围岩的松弛变形，以保证洞壁稳定，从而达到控制地表沉降的目的。二次衬砌采用现浇模注混凝土，根据隧道所穿越的不同地层及埋设深度，分别采用不同的支护型式。

矿山法施工的隧道，在饱和松散的VI级围岩中通过时，需采用小导管超前注浆法对隧道周围及掌子面前方的地层进行预加固，在特殊地段，还需采用管棚或洞外加固等辅助措施，切实做到紧跟掌子面的刚性支护。

隧道通过V级围岩时，围岩全风化层等组成，岩性较均一，呈可塑至硬塑状，含水不透水，有一定的自稳能力。一般只要在其拱顶以上有一定的覆盖厚度，就能形成一个隔水层，并使拱顶以上有足够厚度的不透水层，这将使隧道的开挖较为经济和安全。

当隧道进入III、IV级围岩时，可取消注浆加固及管棚等措施，初期支护也可相应减弱。则可以大大降低工程造价。

隧道通过断层时，需采取切实有效的措施，如加强围岩支护，围岩注浆及锚喷，或采用管棚超前支护，采取地层加固，减小格栅拱间距及开挖进尺等措施。

矿山法施工的主要缺点是地表沉降较大且不易控制，对周边的建筑物的安全影响较大，防水效果相对较差。

③盾构法

根据已有的施工经验，通常采用单层钢筋混凝土管片衬砌。盾构法施工对周围建筑及地面变形控制较好、施工速度快，施工环境好，且随着盾构机制造技术成熟，盾构法隧道的造价已接近甚至已低于矿山法隧道或明挖法隧道。但是由于盾构始发、过站、终到要求车站提供相应的条件，会对车站规模及车站的工期会造成影响。

盾构法隧道断面固定，不能适应配线段多线相交或线间距较近的情况；在硬岩地层中采用普通盾构机施工进度慢，工期难以保证，常采用其他工法或改进盾构机(如选用硬岩掘进机)，以适应硬岩地层。

纵观全线，区间局部小间距并行段采用明挖法或矿山法施工或局部硬岩段采用矿山法外，其余区间均选择采用盾构法施工。

本工程区间均为地下区间，采用盾构施工工法。本工程区间施工方法见下表。

表2.1-4 八号线北延段（滘心~江府）工程区间施工方法一览表

序号	项目	长度(m)	施工方法	备注
1	滘心站~凤翔路站	1768	盾构	
2	凤翔路站~江高站	2836	盾构	设中间风井
3	江高站~江村站	1144	盾构	
4	江村站~江府站	2290	盾构	设中间风井

④区间风井及联络隧道

区间风井：根据通风要求，长大区间隧道需设置中间风井。风井结构除应满足运营通风要求外，还应满足施工期间的各种要求。

联络隧道：为便于区间隧道列车发生火灾等意外事故时，乘客能就地下车，通过通道安全疏散至另一条平行隧道内，同时也可供消防人员使用，间距不大于 600m。一般位于各区间隧道的中部。

工程设置 2 个区间风井，为凤翔路站~江高站和江村站~江府站中间风井，2 个中间风井均采用明挖法施工，联络通道采用矿山法施工。

2.1.12.2 施工土石方量

根据设计方案的土石方平衡核算，本工程土石方量为 126.41 万 m³，按广州市城市管理规定统一处置，工程不设置临时弃土场。

2.1.13 征地拆迁

征地拆迁是工程建设的前提和制约工期的关键环节。一般影响工程施工的建、构筑物均需要拆除。具体原则如下：

2.1.13.1工程征地范围原则

(1) 位于市政工程、道路红线内的工程用地（含地下车站、区间等）不纳入永久性征地范围。

(2) 车站的出入口、风井（含区间中间风井）、冷却塔、地面空调机组等永久性用地范围一般为结构外轮廓边线外扩 5m。

(3) 位于道路红线外的敞开段区间用地边线以投影面加检修通道（或消防通道）宽控制，如敞开段区间一侧有现状道路，用地边线为投影面加单侧外扩 2m。

(4) 停车场、主变电所用地以实际面积为准。

2.1.13.2工程临时借地范围（工程用地）原则

临时借地范围为位于道路下方的地下车站主体以及工程施工中交通疏解、管线迁改、施工用地。本工程的车站及区间大部分分布在现状的道路下方，施工时给道路交通影响相对较大，因此应尽量减少施工用地，以降低造价。临时借地边线控制原则如下：

(1) 交通疏解用地

交通疏解用地应首先保证车站施工必需的施工场地要求，然后考虑非机动车的交通，其次为公交车辆的交通要求，最后再考虑社会机动车辆交通需求。非机动车道一般宽度为 3~5m，单条机动车道一般宽度为 3~3.5m。根据现状道路情况，若可以采取封路施工或周边无社会交通，则施工用地中无需考虑道路用地；若周边居民需要进出，可考虑设置非机动车道；如需满足“借一还一”的交通疏解要求，则必须根据现状道路情况，在施工围场外留出满足道路宽度的交通疏解用地。

(2) 车站施工用地

施工用地包括施工便道布置、施工设施用地以及盾构施工场地，其中盾构施工场地可结合车站施工用地布置。基坑采用明挖法施工，基坑围护结构外尽量布置双侧施工便道，每侧施工便道宽 7~10m，若布置 7m 宽车道，应布置有车辆交会点，以满足吊车通行；如无条件布置双侧施工便道，则一侧应保证车站围护结构边线外至少 2m 宽，另一侧施工便道宽度 10m，同时应满足有两个出口，否则需布置大型机械调头场地。

若现场条件无法满足明挖法基坑施工场地的要求，则车站必须采用局部盖挖或

半盖挖法施工，盖板宽度根据现场条件定，应避免采用全盖挖法施工。车站端头井端部（盾构区间处）应保证 20~25m 宽的施工用地以满足盾构施工要求。

（3）盾构施工用地

盾构始发施工用地：约 5000m²~8000 m²；盾构接收场地用地：约 3000m²；盾构施工用地可结合车站施工用地布置。

2.1.13.3 拆迁范围原则

工程征地范围和临时借地范围内的建、构筑物均需要进行拆迁，位于市政工程、道路红线内的工程用地（含地下车站、区间等）虽然不纳入永久性征地范围，但若施工需要临时借地，则该范围内也需要拆迁。

八号线北延段工程（滘心~江府）为岩溶发育区，区间下穿的建构筑物，按照工可暂按照拆迁考虑，非岩溶区区间穿越的房子暂时按照保护考虑。下阶段则根据建构筑物基础资料、地质情况等综合考虑，优化区间线路布置。

广州地铁八号线工程线路主要敷设于道路下，绝大多数路段道路狭窄，车站主体施工或附属设置需要对周边建筑进行拆迁。

2.2 主要污染源分析

2.2.1 施工期污染源分析

2.2.1.1 振动

施工期的振动主要来源于盾构法机械施工作业和明挖法中动力式施工机械作业，根据既有轨道交通施工机械的测试和调研结果，将本工程施工机械的参考振级见下表。

表2.2-1 施工机械振动源强参考振级值（dB）

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

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

2.2.1.2噪声

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声和车辆运输产生的噪声。施工过程将动用挖掘机、空压机、钻孔机、风锤、打桩机等施工机械，这些施工机械在施工作业时产生噪声，成为对附近敏感点有较大影响的噪声源。此外，一些施工作业如搬迁、安装、拆除等也产生噪声。有些工艺要求必须连续施工，在噪声敏感区进行夜间施工导致的扰民问题会比较突出。据《环境噪声控制工程技术导则》和类比调查，各类施工机械及运输车辆产生的噪声源强详见下表。

表2.2-2 施工机械及运输车辆噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	声压级 dB(A)
土方阶段	1	液压挖掘机	5	82~90
	2	电动挖掘机	5	80~86
	3	推土机	5	83~88
	4	轮式装载机	5	90~95
	5	重型运输车	5	82~90
基础阶段	6	静力压桩机	5	70~75
	7	空压机	5	83~88
	8	风镐	5	83~87
结构阶段	9	混凝土振捣器	5	75~84
	10	混凝土输送泵	5	88~95
	11	商砼搅拌车	5	85~90
	12	各类压路机	5	80~90
各施工阶段	13	移动式发电机	5	95~102

2.2.1.3大气污染

本工程施工期的空气污染物主要是施工开挖回填、运输车辆以及施工机械运输时产生的扬尘，以及建筑材料装卸及弃土运输、建筑物拆迁作业等产生的扬尘以及各类施工车辆及施工机械排放的烟尘废气。施工期间将开挖现场，同时施工场地范围内的树木、草皮等植被将被砍伐清理，会形成大片裸露面，使局部空气质量变差。

根据《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》（广州市环境保护局，2015年4月23日发布），扬尘排放量核定按物料衡算方法进行。

建筑工程、市政工程：

$$W = W_b - W_p$$

$$W_b = A \times T \times Q_b$$

$$W_p = A \times T \times (P_{11}C_{11} + P_{12}C_{12} + P_{13}C_{13} + P_{14}C_{14} + P_{21}C_{21} + P_{22}C_{22})$$

$$C_{ij} = \sum_{k=1}^n C_{ij,k} \times S_{ij,k}$$

式中：W——扬尘排放量，吨；

W_b ——扬尘产生量，吨；

W_p ——扬尘削减量，吨；

A——测算面积（房屋建筑工地中有基坑开挖工序的，施工面积按基坑外侧边线围成面积计；没有基坑开挖工序的工地，施工面积则按建筑物占地面积计。房屋建筑工地的主体结构工程阶段、装修与机电安装工程阶段，按本核算期内完成及正在进行施工的建筑面积计），万平方米；

T——施工期（月），本次工程土建施工时长预计为4年，约48个月（按照地基与基础工程阶段为20个月，主体结构工程阶段为20个月，装修与机电安装工程阶段为8个月进行分配）；

Q_b ——扬尘产生系数，吨/万平方米·月，本次施工包含地基与基础工程阶段（ $Q_b=7.212$ 吨/万平方米·月）、主体结构工程阶段（ $Q_b=4.832$ 吨/万平方米·月）以及装修与机电安装工程阶段（ $Q_b=6.274$ 吨/万平方米·月）；

P_{11} 、 P_{12} 、 P_{13} 、 P_{14} ——一次扬尘各项控制扬尘措施所对应的达标削减系数，吨/万平方米·月；达标削减系数指各项扬尘控制措施达到规定要求（达标）最大可以削减的扬尘量；

P_{21} 、 P_{22} ——二次扬尘控制措施所对应的达标削减系数，吨/万平方米·月；

C_{11} 、 C_{12} 、 C_{13} 、 C_{14} 、 C_{21} 、 C_{22} ——扬尘各项控制措施达标要求对应得分，为各项分措施达标要求得分与权重之积的总和；

C_{ij} ——扬尘各项控制措施达标要求对应得分；

$S_{ij,k}$ ——扬尘各项分控制措施权重系数；

$C_{ij,k}$ ——各项控制措施达标要求得分，由现场记录得出。

表2.2-3 建筑施工扬尘控制措施分项达标削减系数一览表 单位：吨/万平方米·月

工地类型	阶段	扬尘类型	控制措施	代码	措施达标
房屋建筑 工地	地基与基础工程	一次扬尘	道路硬化管理	P ₁₁	0.57
			边界围挡	P ₁₂	0.28
			裸露地面管理	P ₁₃	0.35
			建筑材料及废料管理	P ₁₄	0.21
		二次扬尘	运输车辆管理	P ₂₁	1.49
			运输车辆简易冲洗	P ₂₂	1.11
			运输车辆机械冲洗	P ₂₂	2.23
	主体结构工程	一次扬尘	道路硬化管理	P ₁₁	0.38
			边界围挡	P ₁₂	0.19
			裸露地面管理	P ₁₃	0.24
			建筑材料及废料管理	P ₁₄	0.14
		二次扬尘	运输车辆管理	P ₂₁	1
			运输车辆简易冲洗	P ₂₂	0.75
			运输车辆机械冲洗	P ₂₂	1.49
	装修与机电安 装工程	一次扬尘	道路硬化管理	P ₁₁	0.49
			边界围挡	P ₁₂	0.25
			裸露地面管理	P ₁₃	0.31
			建筑材料及废料管理	P ₁₄	0.18
二次扬尘		运输车辆管理	P ₂₁	1.3	
		运输车辆简易冲洗	P ₂₂	0.97	
		运输车辆机械冲洗	P ₂₂	1.94	

表2.2-4 建筑施工扬尘分项控制措施、达标要求及权重一览表

控制措施	达标要求	权重	代码
道路硬化与 管理	施工场所内车行道路必须采取铺设钢板、水泥或沥青混凝土、礁渣、细石或其他功能相当的材料进行硬化	0.5	S _{11,1}
	施工车行道路应定期洒水湿法抑尘；道路清扫时必须采取吸尘或洒水措施；车行道路上不能有明显的尘土	0.4	S _{11,2}
	施工场所车辆入口和出口 30 米以内(属于工地管理范围时)部分的路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘物料)	0.1	S _{11,3}
边界围挡	应当设置连续、密闭的围挡，在本市主要路段和市容景观道路及机场、码头、车站广场设置的围挡，其高度不得低于 2.5 米。在其他路段设置围挡不得低于 1.8 米，围挡下方设置不低于 20 厘米高的防溢座(或围蔽脚线)以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座拼接处都不能有大于 0.5 厘米的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞；围挡必须是由金属、混凝土、塑料等硬质材料制作	0.9	S _{12,1}
	应定期清洗外侧围挡(属于工地管理范围时)；保持外侧围挡(属于工地管理范围时)无明显尘土	0.1	S _{12,2}

控制措施	达标要求	权重	代码
裸露地面(含土方)管理	每一块独立裸露地面都应采取覆盖措施；覆盖措施必须完好；覆盖措施必须采取钢板、礁渣、细石、防尘网(布) (不低于 2000 目/100 平方厘米)或植被绿化；没有覆盖钢板、防尘网或防尘布的裸露地面应视情况每天定时洒水，情况不利时加大洒水频率；定时喷洒抑尘剂、清扫等措施。	1	S _{13,1}
建筑材料与废料管理	水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、防尘网(不低于 2000 目/100 平方厘米)或防尘布苫盖；防尘布或遮蔽装置必须保持完好；未密闭存储的物料堆应定时洒水或喷洒抑尘剂	0.5	S _{14,1}
	及时清运弃土、弃料及其他建筑垃圾，在 48 小时内未能清运的，应当堆放在有围挡、遮盖等防尘措施的临时堆放场；小批量且 8 小时之内在场内重复使用的物料除外，但应定时洒水或喷洒抑尘剂。	0.2	S _{14,2}
	施工期间需使用混凝土时，应使用预拌商品混凝土；需使用砂浆的，应使用预拌砂浆；需使用水泥的，应使用散装水泥；未经许可不得使用袋装水泥，不得现场搅拌混凝土、现场配料搅拌砂浆。	0.1	S _{14,3}
	应尽量采用石材、木材等成品与半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。	0.05	S _{14,4}
	易产生尘的施工作业应采取遮挡、抑尘等措施	0.1	S _{14,5}
	在建筑物上进行物料、渣土、垃圾等纵向输送作业，可采用从专用物料升降机、电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装筐搬运，禁止凌空抛撒	0.05	S _{14,6}
运输车辆管理	应当采用密闭化车辆运输物料、渣土、垃圾，并确保车辆机械密闭装置设备正常使用，保证物料不遗撒外漏	0.8	S _{21,1}
	运输车辆在工地内道路行驶，速度不超过 8 公里/小时。	0.2	S _{21,2}
运输车辆冲洗装置	运输车辆驶出工地前，应对车轮、车身、车槽帮等部位进行冲洗除泥，不得使用空气压缩机来清理车辆、设备和物料尘埃	0.7	S _{22,1}
	工地内车辆出入口应当设置用混凝土浇捣的由宽 30 厘米、深 40 厘米沟槽围成宽 3 米、长 5 米的矩形洗车平台；洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉淀池及其它防治措施，上盖钢篦，设置两级沉淀池，排水沟与沉淀池相连，沉淀池大小应满足冲洗要求	0.2	S _{22,2}
	无法达到相关排放标准的洗车污水不得直接排入环境或市政下水系统，洗车污水应经处理后重复使用；应定期清理或规范处置污水处理产生的污泥，接纳洗车污水的水体和市政下水系统不得有任何因洗车污水排放造成淤塞现象	0.1	S _{22,3}

备注：标记灰色的措施为施工单位拟采取的措施。

削减系数 C 均以 70% 计算；对照表 2.2-4，施工单位拟采取的措施的权重为 S₁₁=0.9、S₁₂=1、S₁₃=1、S₁₄=1、S₂₁=1、S₂₂=1；地基与基础工程、主体结构工程和装修与机电安装工程均会在已硬化的道路行驶运输车辆，施工范围会设置挡板阻隔，裸露的地面会覆盖防尘网(布)或绿化，建筑材料及废料会放置指定的区域，不会

乱堆乱放，对于材料运输车辆加强管理，并在施工场地出入口设施简易冲洗设备，防止车辆将施工区域泥土带出施工区域。建筑工地施工面积按永久征地面积和施工临时用地面积计算， $A=125428.8\text{m}^2$ ；建筑工地的主体结构工程阶段、装修与机电安装工程阶段按照永久征地面积计，则可以计算得 $A=21909.8\text{m}^2$ 。综上可以计算得到：

(1) 地基与基础工程阶段：

$$\text{扬尘排放量 } W = (125428.8/10000) \times 20 \times 7.212 - (125428.8/10000) \times 20 \times (0.57 \times 0.7 \times 0.9 + 0.28 \times 0.7 \times 0.9 + 0.35 \times 0.7 \times 0.9 + 0.21 \times 0.7 \times 0.9 + 1.49 \times 0.7 \times 0.9 + 1.11 \times 0.7 \times 0.9) = 1115\text{t}$$

(2) 主体结构工程阶段：

$$\text{扬尘排放量 } W = (21909.8/10000) \times 20 \times 4.832 - (21909.8/10000) \times 20 \times (0.38 \times 0.7 \times 0.9 + 0.19 \times 0.7 \times 0.9 + 0.24 \times 0.7 \times 0.9 + 0.14 \times 0.7 \times 0.9 + 1 \times 0.7 \times 0.9 + 0.75 \times 0.7 \times 0.9) = 130.1\text{t}$$

(3) 装修与机电安装工程阶段：

$$\text{扬尘排放量 } W = (21909.8/10000) \times 8 \times 6.274 - (21909.8/10000) \times 8 \times (0.49 \times 0.7 \times 0.9 + 0.25 \times 0.7 \times 0.9 + 0.31 \times 0.7 \times 0.9 + 0.18 \times 0.7 \times 0.9 + 1.3 \times 0.7 \times 0.9 + 0.97 \times 0.7 \times 0.9) = 67.6\text{t}$$

即施工期总扬尘排放量为 1312.7t。

2.2.1.4 水污染

本工程施工期的污水主要来源于：建筑施工废水、施工人员产生的生活污水和地表径流污水等。

建筑施工废水包括施工作业开挖、钻孔、连续墙维护结构和盾构施工等过程中产生的泥浆水（呈线性分布），施工机械及运输车辆的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的日常生活用水、食堂下水和厕所冲洗水；下雨时地表径流冲刷浮土、建筑泥沙、垃圾、弃土等，不但会夹带水泥沙，还会携带水泥、油类、化学品等各种污染物，雨水径流将施工现场的各类地面污染物带入水体。

项目施工过程中直接产生施工废水（主要是泥浆水）的工法有钻孔桩、地下连续墙等，间接影响水环境的工法有基坑开挖等，采用地下连续墙施工时，制浆处理系统占地较大，管理不善易造成现场泥泞和污染。

根据相似工程类比调查，施工期各施工点的废水排放量较小，且一般不含有毒有害物质。

施工废水所含污染物主要是悬浮物，特别是地下连续墙和钻孔灌注桩施工产生泥浆水，含沙量高，需经沉淀后排放。施工人员的生活污水，污染因子主要有 COD_{Cr}、BOD₅、悬浮物和氨氮。

2.2.1.5 固体废物

施工期间的固体废弃物主要是工程弃土、建筑垃圾、施工人员的生活垃圾以及少量危险废弃物等。其中，明挖区段的工程弃土可以用于回填和其它建筑工地的填土。

施工期在物料使用过程中可能产生的危险废物主要有废矿物油、有机溶剂废物、废油漆涂料、有机树脂类废物等。此外，在拆除废旧厂房时，应考虑在用作保温、隔热材料的石棉以及工厂遗弃在现场的原料、产品、反应中间产物、废弃物中是否有属于危险废物的物质。

2.2.1.6 生态环境影响

本工程沿线区域由于人类长期的开发活动已经不存在自然生态系统，整个生态系统均属于人工干扰生态系统。没有处于野生自然状态的、受国家保护的野生动植物。因此项目的生态影响主要是施工期明挖、车站施工现场的影响，包括水土流失、工程弃土、破坏绿化、占用道路以及少量房屋拆迁对居民生活的影响等。

2.2.2 运营期污染源分析

2.2.2.1 振动

本工程采用 A 型车 6 编组，采用 60kg/m 钢轨，铺设跨区间无缝线路，最高运营速度 80km/h，与广州市城市轨道交通 13 号线一期车型、轨道和道床结构等参数相似。本次评价振动源强类比广州市城市轨道交通 13 号线一期实测源强，隧道壁处振动源强 VL_{Zmax} 值取 79.8dB（列车运行速度 81km/h，无缝线路，普通整体道床，单线隧道）。广州市城市轨道交通 13 号线一期与本工程主要技术标准对照见下表。

表2.2-5 本工程隧道段与广州地铁 13 号线一期隧道段参数对比

序号	项目	13 号线一期	本工程情况	对比说明
1	工程类型	城市轨道交通	城市轨道交通	与本工程一致
2	车型	A 型车 8 编组，铝合金车体，185.6m	A 型车 6 编组，铝合金车体，140m	与本工程基本一致
3	轴重	16t	16t	与本工程一致
4	设计速度	100km/h	80km/h	本工程设计速度较低
5	轮轨条件	无缝线路，60kg/m、整体道床（无砟）	无缝线路，60kg/m、板式无砟道床	与本工程基本一致

序号	项目	13 号线一期	本工程情况	对比说明
6	隧道形式	盾构双洞单线隧道	盾构双洞单线隧道	与本工程一致
7	扣件措施	弹性分开式扣件	弹III型分开式扣件	与本工程一致

可见，本次评价选取的振动源强 $V_{Lzmax}=79.8dB$ （列车运行速度 81km/h，无缝线路，普通整体道床，单线隧道）。

2.2.2.2 噪声

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心~江府）全部为地下线路。

根据噪声源影响特点，地铁对外环境产生影响的噪声源主要有车站风亭、冷却塔噪声、区间风井噪声；隧道噪声源主要包括敞开段道路交通噪声和风塔风口噪声。本工程主要噪声源分析结果如下表所示。

表2.2-6 运营期主要噪声源分析表

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分 旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性 涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰动，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性	地下车站采用屏蔽门系统；车站通风空调系统的送、排风管上和区间隧道排热通风系统的通风机前后安装消声器（消声器：片式，安装于风道内；整体式，安装于风管上）；活塞风亭为地铁运营期间运行（6:00~23:00），共 17 个小时，车站风机（新风亭、排风亭）为全天共 24 个小时，其中排风亭 TEF、大系统风机只在运营时间运行，新风亭组合式空调器、小新风风机只在运营时间运行
		机械噪声	
		配用电机噪声	
	冷却塔噪声	轴流风机噪声 淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性 水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等	
区间风井	风井噪声	同地下车站环控系统风亭噪声	活塞风亭为地铁运营期间运行（6:00~23:00），共 17 个小时，车站风机（新风亭、排风亭）为全天共 24 个小时，其中排风亭 TEF、大系统风机只在运营时间运行，新风亭组合式空调器、小新风风机只在运营时间运行

(1) 地下车站风亭及冷却塔噪声源强

对外界产生噪声影响的环控系统主要有风亭、冷却塔。单纯风亭噪声中，排风亭和活塞风亭影响相对较大，新风亭噪声影响较小。根据广州、深圳等多地的地铁

线路实测结果，活塞风亭主要声源是隧道风机（隧道风机运行时，活塞风亭出口处的声压级约 64~66dB(A)），远高于列车进出站噪声（列车进站时，活塞风亭出口处声压级约 59~62dB(A)）。冷却塔一般在每年的空调期内开启，考虑到广州市终年气候炎热，地铁空调期设置为 3-11 月，非空调期内冷却塔噪声对外环境影响相对较小。

为给噪声环境影响预测提供依据，本次评价在充分研究本工程设计资料的基础上，收集了广州地铁 3 号线的大塘站和广州地铁 7 号线板桥站作为本次评价的主要类比工点，同时收集了国内既有的有关地铁（城市轨道交通）工程的噪声源监测资料及研究成果，地下车站主要噪声源类比调查与监测结果具体见下表。

表2.2-7 噪声源强类比调查与监测结果

序号	监测条件	监测条件	监测位置	监测结果 (dB (A))	类比地点(资料来源)
1	新风亭	风机型号: TBC2531CHW, 风量: 17.5m ³ /s, 风压: 650Pa, 不锈钢片式消声器, 2m, 低风亭	出风口正上方 1.2m	62.7	广州地铁 7 号线板桥站
		风机型号: FSMZK15190, 风量: 14.56m ³ /s, 风压: 450Pa, 结构片式消声器, 2m, 高风亭	水平距离 2.7m, 高 1.5m	55.8	广州地铁 3 号线大塘站
2	排风亭	风机型号: AXA-F1800, 风量: 40m ³ /s, 风压: 600Pa, 不锈钢片式消声器, 2.7m, 低风亭	出风口正上方 1.2m	61.1	广州地铁 7 号线板桥站
		风机型号: NXT-17N011.2A, 风量: 11.05m ³ /s, 风压: 580Pa, 结构片式消声器, 2.1m, 高风亭	水平距离 3.5m, 高 1.5m	70	广州地铁 3 号线大塘站
3	活塞风亭	风机型号: AXA-2000R, 风量: 60m ³ /s, 风压: 900Pa, 不锈钢片式消声器, 2m, 低风亭, 列车进出站期间	出风口正上方 1.2m	65.5	广州地铁 7 号线板桥站
		风机型号: NXT-17N014A, 风量: 70m ³ /s, 风压: 440Pa, 金属外壳消声器, 2m, 高风亭, 列车进出站期间	水平距离 2.9m, 高 1.5m	64.3	广州地铁 3 号线大塘站
4	冷却塔	型号: 马利 NC8405HLN, 循环水量 220m ³ /h, 风口直径: 2.8m, 超低噪声横流式冷却塔	斜上方 45 度, 1.8m 处	64.7	广州地铁 7 号线板桥站
			水平距离 3m, 高 1.5m	59.7	

根据上表确定车站风亭、冷却塔噪声源强值如下:

新风亭: 62.7dB (A) (出风口正上方 1.2m 处, 安装 2m 长消声器, 矮风亭); 55.8dB (A) (距离声源 2.7m 处, 安装 2m 长消声器, 高风亭)。

排风亭: 68.1dB (A) (出风口正上方 1.2m 处, 安装 2m 长消声器, 按 2.7m 长消声器 61.1dB (A), 消声器消声器单位长度的降噪效果按 10dB/m 折算, 矮风亭); 71dB (A) (距离声源 3.5m 处, 安装 2m 长消声器, 按 2.1m 长消声器 70dB (A), 消声器消声器单位长度的降噪效果按 10dB/m 折算, 高风亭)。

活塞风亭：65.5dB（A）（出风口正上方 1.2m 处，列车通过时的噪声，安装 2m 长消声器，矮风亭）；64.3dB（A）（距离声源 2.9m 处，安装 2m 长消声器，高风亭）。

冷却塔：59.7dB（A）（水平距离 3m，高 1.5m），64.7dB（A）（斜上方 45 度，1.8m 处）。

本工程风亭、冷却塔参数与类比广州地铁风亭冷却塔参数对照见表 2.2-7。

表2.2-8 本工程与类比广州地铁风亭、冷却塔参数对照表

声源类别	类比广州地铁相关条件	本工程相关条件	差异性说明
新风亭	风量：17.5m ³ /s 风压：650Pa	空调器风量：15000~45000m ³ /h（4.2~12.5m ³ /s） 风压：400~500Pa 小新风机风量：12000m ³ /h（3.3m ³ /s） 风压：250Pa 小系统风量：12000~18000m ³ /h（3.3~5m ³ /s） 风压：300~400Pa	各风机同时运行后，本工程风量基本一致，风压略小
排风亭	风量 40m ³ /s 风压：600Pa	大系统风量：60000m ³ /h（16.7m ³ /s） 风压：500Pa 小系统风量：8000~45000m ³ /h（2.2~12.5m ³ /s） 风压：300~500Pa TEF 风量：30m ³ /s 风压：550Pa	各风机同时运行后，本工程风量基本一致，风压略小
活塞风亭	风量 60m ³ /s 风压：900Pa	TVF 风量：70m ³ /s 风压：900Pa	本工程风量略大，风压一致
冷却塔	超低静音型 冷却水量：220m ³ /s	《机械通风冷却塔 第 1 部分：中小型开式冷却塔》（GB/T 7190.1-2018） 冷却水量 250m ³ /h~350m ³ /h	本工程冷却水量略大，类型一致

由表 2.2-7 可知，本工程风亭、冷却塔参数与类比广州地铁 3 号线、广州地铁 7 号线基本一致，具有可类比性。

（2）源强确定

根据设计资料，本工程风亭设置有高、矮风亭，排风亭采取 3m 长片式消声器，新风亭和活塞风亭采取 2m 长片式消声器，从噪声影响最大的角度考虑，确定本次评价风亭、冷却塔噪声源强值如下：

①矮风亭组

新风亭：62.7dB（A）（出风口正上方 1.2m 处，安装 2m 长消声器）；

排风亭：58.1dB（A）（出风口正上方 1.2m 处，安装 3m 长消声器）；

活塞风亭：由于上述类比数据在监测时，活塞风亭运行时间与现在计划运行的时间方式不同，故参考排风亭的风机运行时噪声为 68.1dBA（出风口正上方 1.2m 处，前后各安装 2m 长消声器）。

②高风亭组

新风亭：55.8dB（A）（距离声源 2.7m 处，安装 2m 长消声器）。

排风亭：60dB（A）（距离声源 3.5m 处，安装 3m 长消声器）。

活塞风亭：由于上述类比数据在监测时，活塞风亭运行时间与现在计划运行的时间方式不同，故参考排风亭的风机运行时噪声为 70dBA（距离声源 3.5m 处，安装 2m 长消声器）。

③冷却塔

冷却塔：59.7dB（A）（水平距离 3m，高 1.5m），64.7dB（A）（斜上方 45 度，1.8m 处）。

2.2.2.3水污染

本工程运营期产生的污水来自沿线各个车站，主要是结构渗漏水、车站清洁水、办公生活污水、空调系统（冷却塔）排水等。各车站产生的污水主要含 COD，氨氮等污染物。

根据设计方案，本工程线路各个车站工作人员办公用水按 40L/班·人计算；各个车站均设置有厕所，车站乘客用水按照卫生器具小时耗水量及每天使用小时数计算确定（洗涤池：60L/h；洗脸盆：50L/h；坐便器：30L/h；蹲便器：60 L/h；小便器：60L/h）；车站公共区及出入口通道冲洗用水按照 1L/m²·次计算；绿化用水按照 2L/m²·次计算；空调冷却水按照循环冷却水量的 1.5% 计算；结构渗漏水按 1L/m²·d 计算。

经过计算可得，本工程运营期各个车站用水量为 1168.75m³/d，污水排放总量约 237.86m³/d。本工程运营期各个车站给排水情况见表 2.2-12，水量平衡图详见图 2.2-1。

表2.2-9 本工程运营期各个车站给排水情况

用水参数					凤翔路站			江高站			江村站			江府站		
序号	用水项目名称	小时变化系数	使用时间 (h)	用水量标准 (L)	使用人数或单位数	最高日用水量 (m ³ /d)	最高日排水量 (m ³ /d)	使用人数或单位数	最高日用水量 (m ³ /d)	最高日排水量 (m ³ /d)	使用人数或单位数	最高日用水量 (m ³ /d)	最高日排水量 (m ³ /d)	使用人数或单位数	最高日用水量 (m ³ /d)	最高日排水量 (m ³ /d)
1	工作人员办公	2.5	18	40L/班·人	50 人	3.6	3.42	50 人	2.5	2.38	50 人	2	1.9	50 人	2.5	2.38
2	车站乘客	2.5	18	按照卫生器具小时耗水量及每天使用小时数计算确定 (洗涤池: 60 L/h; 洗脸盆: 50 L/h; 坐便器: 30 L/h; 蹲便器: 60 L/h; 小便器: 60 L/h)	/	24.48	23.26	/	22.5	21.38	/	39.1	37.1	/	72.9	69.26
3	车站公共区及出入口通道冲洗	1	1	1L/m ² ·次	4000m ²	4	4	5210 m ²	10.42	10.42	3100 m ²	3.1	3.1	8950 m ²	8.95	8.95
4	绿化用水	1	1	2L/m ² ·次	800m ²	1.6	0	1442 m ²	2.88	0	500 m ²	0.5	0	2760 m ²	5.52	0
5	空调冷却水	按循环冷却水量的 1.5%			/	201.6	0	/	138.6	0	/	396	0	/	226	0
6	结构渗漏水	/	/	1L/m ² ·d	/	0	8	/	0	10.55	/	0	3.2	/	0	28.56
总计					/	235.28	38.68	/	176.9	44.73	/	440.7	45.3	/	315.87	109.15



图2.2-1 本工程水平衡图 (单位: m³/d)

2.2.2.4 大气污染

本工程列车采用电力动车组，沿线没有机车废气排放；地下车站排风亭所排气体，因地下车站内长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发出霉味；车辆运行时的动力系统会使地下空间环境空气温度升高；车辆运行和乘客的进入会给地下车站带进大量的灰土使其含尘量增高；人群呼出的二氧化碳气体会使空气中二氧化碳的浓度增高；车辆受电与接触装置间的高压电火花会在空气中激发产生臭氧；人的汗液挥发、地下车站内部装修工程采用的各种复合材料也会散发多种有害气体等等。

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

本次评价对风亭排放异味气体的影响，采取类比广州市既有地铁车站及上海市、深圳市轨道交通地铁风亭排放异味气体影响调查的方法。

(1) 广州地铁风亭排放异味气体影响

2003年9月24日对既有广州地铁8号线（原广州地铁2号线）的中大站、鹭江站等站所进行的风亭排气异味影响调查，其影响结果见下表。

表2.2-10 广州既有地铁车站排风亭异味气体调查情况分析

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

由于广州地铁8号线（原广州地铁2号线）于2003年6月28日开通运行，调查期间处于运营初期，其风亭排气异味在下风向15m范围内影响较大，15~30m范围内可感觉到异味影响，30—50m范围影响很小，50m以远处已无影响。

(2) 上海地铁风亭排放异味气体影响

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

表2.2-11 上海世纪公园站地铁风亭排气异味调查结果表

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

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

表2.2-12 上海既有地铁车站排风亭异味气体调查情况分析

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

注: 设在道路边的风亭因汽车尾气异味气体所掩盖基本上感觉不到异味气味。

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

(3) 深圳地铁风亭排放气体的影响

① 常规污染物类比监测

本次评价选择深圳地铁一期工程作为类比对象, 类比对象为深圳地铁一期工程中的会展中心站、福民站。根据《深圳地铁一期工程项目竣工环境保护验收监测报告》(中国环境监测总站 2008 年 4 月), 调查结果见下表。

表2.2-13 类比的深圳地铁一期工程项目车站风亭进出风口空气浓度监测结果

(单位: mg/m³)

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

根据上述监测结果显示, 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》(GB3095-2012) 二级标准要求。

②臭气浓度类比监测

根据《深圳市城市轨道交通 5 号线二期工程环境影响评价报告书》(报批稿), 深圳市市政设计研究院有限公司于 2015 年 7 月 15 日在深圳市既有地铁 2 号线赤湾站设置了一个大气监测点, 监测排风亭外 5m 处的臭气浓度。臭气浓度的评价标准参考《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, 臭气浓度的二级标准为 20 (无量纲)。

表2.2-14 类比的深圳市既有地铁 2 号线赤湾站臭气浓度监测结果

采样地点	监测结果 (无量纲) (时间: 2015.07.15)			
	2:00	8:00	14:00	20:00
既有 2 号线赤湾站排风亭外 5 米处	10 (L)	10 (L)	11	10 (L)
备注: “(L)” 代表未检出				

根据上述监测结果可见, 现状 2 号线赤湾站排风亭外 5m 处的臭气浓度在下午

14:00 的监测值为 11，其它时段均未检出，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。

（4）小结

工程沿线主要为地下车站环控系统地面设置的风亭排放的废气，污染物主要为余热、余湿、粉尘和 CO₂ 等。

根据对广州地铁、上海地铁、深圳地铁等既有运营的地下车站排风亭常规污染物及异味调查，霉味正是地下车站风亭排气异味中的主要成分。车站运营初期的 15m 内臭味较为强烈，运营经过一段时间后，一般风亭排气异味下风向 10~15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭异味。因此，本工程的实施对沿线空气环境质量的影响很小。

另外，地铁线路运输客运量大，在工程建设完成后，可以替代大量的汽车客运量，从而可相应地大大减少汽车尾气污染物排放量，有利于改善地面空气环境质量。

2.2.2.5 固体废物

本工程运营期的固体废弃物主要是乘客和车站工作人员的生活垃圾。本次工程线路的运营管理人员初期为 450 人、近期为 459 人、远期为 495 人，生活垃圾产生系数取 0.5kg/人·日计，则每天产生的生活垃圾分别约为 0.23t/d(84t/a)、0.23t/d(84t/a) 和 0.25t/d(91.3t/a)；由于地铁的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量较小。车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸、杂志等。类比广州已运行地铁车站的调查资料，各车站可按 25kg/站·日计算，本工程排放量约为 0.075t/d(27.4t/a)。生活垃圾由城市环卫部门统一收集后进行处理。

2.3 与相关规划符合性分析

2.3.1 产业政策和城市规划符合性分析

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 29 号）中第一类鼓励类第二十二城市基础设施第 4 款城市道路及智能交通体系建设及第 6 款城市及市域轨道交通新线建设（含轻轨、有轨电车），不属于《市场准入负面清单（2020 年本）》中项目。因此，项目建设符合国家、广东省的产业政策。

根据新一轮《广州市国土空间总体规划（2018-2035）》（草案），广州城市定

位是广东省省会，国家历史文化名城，国家重要中心城市，国际综合交通枢纽、商贸中心、交往中心和科技产业创新中心，粤港澳大湾区核心城市。最终全面建成中国特色社会主义引领型城市，实现高水平社会主义现代化，成为向世界展示中国特色社会主义制度巨大优越性，富裕文明、安定和谐、令人向往的美丽宜居花城、活力全球城市。根据城市总体发展规划，近期规划重点发展的广州空港经济区、大田铁路经济产业园等均为八号线北延段工程途径区域。

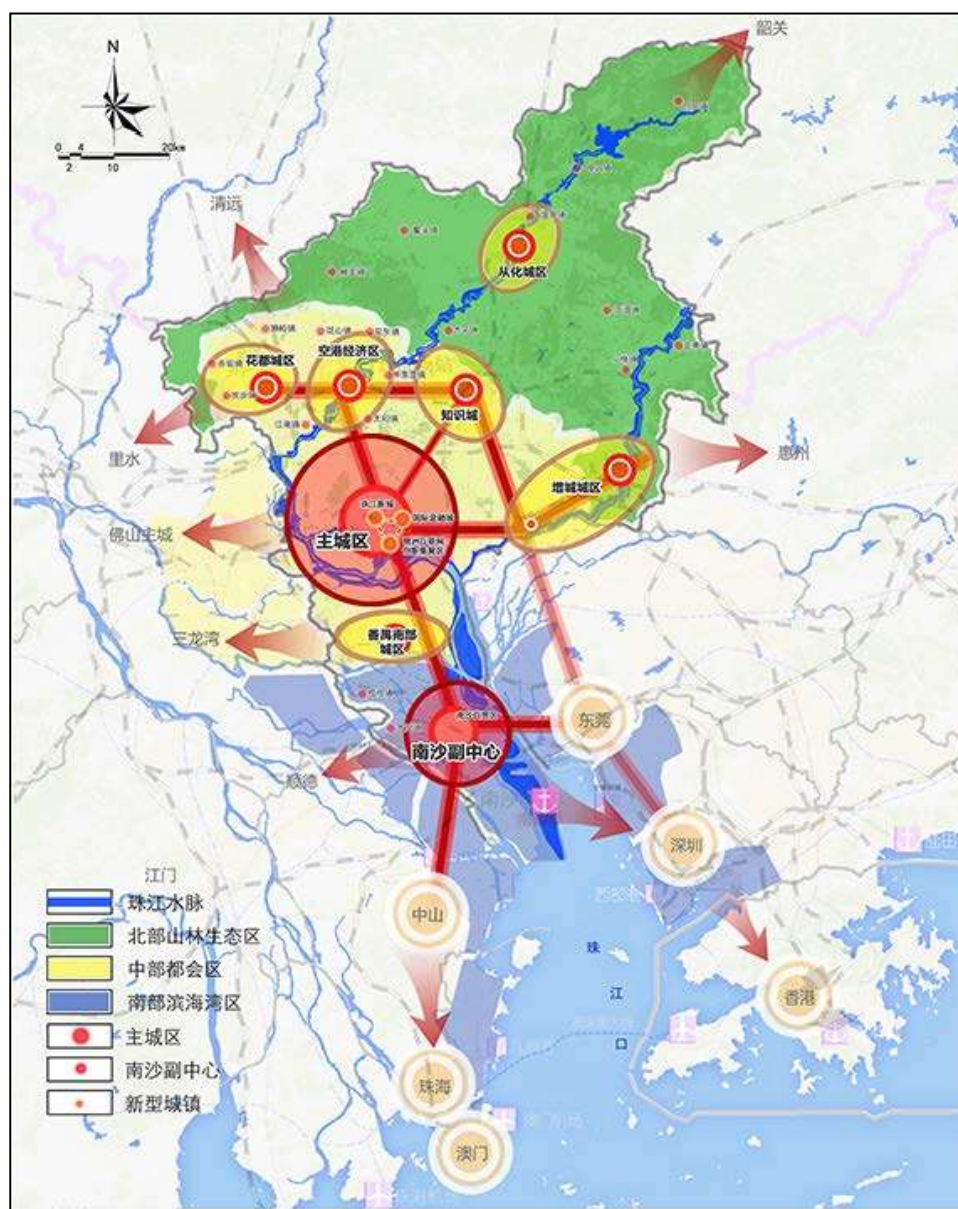


图2.3-1 广州市城市总体布局结构规划图

2.3.2 与《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》相符性分析

根据《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》：

1、大气环境空间管控区

第二十条：环境空气质量功能区一类区（不含与生态红线重叠的区域），总面积 890.0 平方公里，占全市域国土面积的 12.0%。禁止设立各类开发区及新建排放大气污染物的项目，禁止建设与资源环境保护无关的项目。现有不符合要求的企业、设施须限期搬离。

大气污染物存量重点减排区，即广州市现状 PM_{2.5} 和 O₃（臭氧）高值区中的 20 个工业园区，总面积 70.9 平方公里，占全市域国土面积的 1.0%，主要分布于中心城区西部、白云区中东部、花都区南部、增城区南部、番禺区西北部和南沙区北部，根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。

大气污染物增量严控区，即评价出的对区域空气质量影响大气源头敏感区和聚集脆弱区。区内禁止新建除热电联产以外的煤电项目，禁止新（改、扩）建钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等高污染行业项目；禁止新建 20 蒸吨/小时以下的燃煤、重油锅炉及直接燃用生物质锅炉；禁止新建涉及有毒有害气体排放的项目；优先淘汰区域内现存的上述禁止项目。

本次工程线路不涉及环境空气质量功能区一类区，不涉及大气污染物存量重点减排区，不涉及大气污染物增量严控区。

2、水环境空间管控区

第二十一条：对一级饮用水保护区，禁止新（改、扩）建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已经建成的，依法责令限期拆除或者关闭。禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除。不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶。禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物，禁止设置油库。禁止从事种植、放养禽畜和网箱养殖活动。禁止从事旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。限期拆除或关闭区内已建成的污染物排放项目。严格划定畜禽养殖禁养区，控制面源污染。

对二级保护区，禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源涵养林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。对准保护区及其以外的区域，禁止破坏水源涵养林、护岸林以及与水源保护有关的植被。禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得增加排污量。

涉重要水源涵养管控区，主要包括从化区吕田河、牛兰河，增城派潭河等上游河段两侧区域，以及白洞水库、增塘水库等区域，主要承担水源涵养功能。

涉水生生物保护管控区，主要包括花都天马河、流溪河鹅公头—李溪坝、从化

小海河、增江龙门城下一增城磨刀坑等河段两侧区域，具体包括增城兰溪河珍稀水生动物自然保护区，从化温泉自然保护区、从化唐鱼自然保护区等。切实保护野生动植物及其栖息环境，严格限制新设排污口，加强温排水总量控制，关闭直接影响珍稀水生生物保护的排污口，严格控制网箱养殖活动。温泉地热资源丰富的地区要进行合理开发，禁止污染水体的旅游开发项目。

涉环境容量超载相对严重的管控单位（现状污染物排放量超出环境容量 30%以上），主要包括西福河、西航道前航道、市桥水道、花地水道、榄核水道。

本次工程线路在滘心~凤翔路区间下穿二级水源保护区，但施工期采用盾构施工方式进行施工，不在水源保护区范围内设置地面工程（车站、风井等）或施工营地；在水源保护区不涉及排放废水问题，不会对水体造成污染。本次工程线路不涉及重要水源涵养管控区和水生生物保护管控区。项目建设完毕将带动大量客流，具有较大的社会效益和经济效益，符合《广州市城市环境总体规划（2014-2030）》的相关要求。

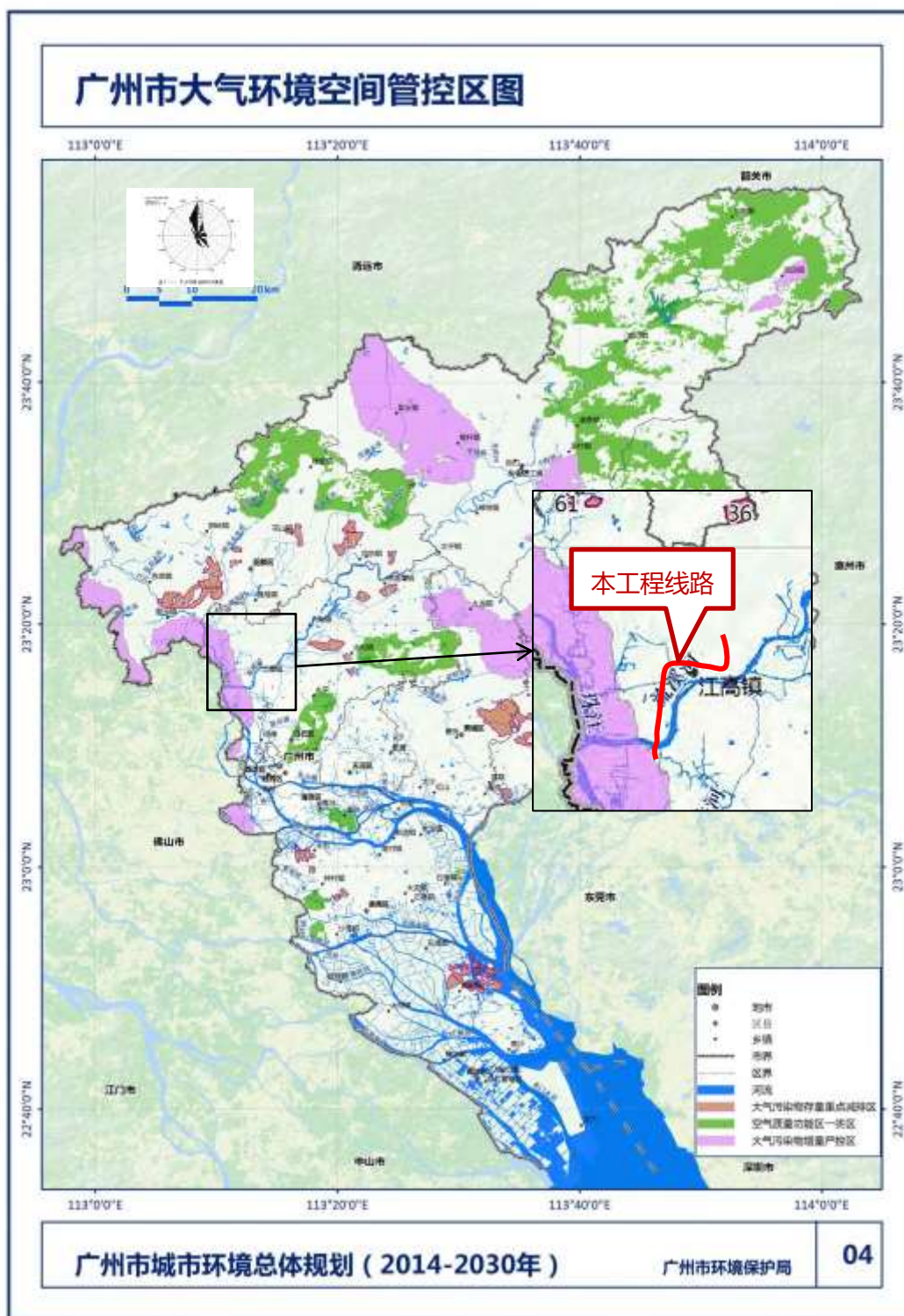


图2.3-2 项目与广州市大气环境空间管控区关系图

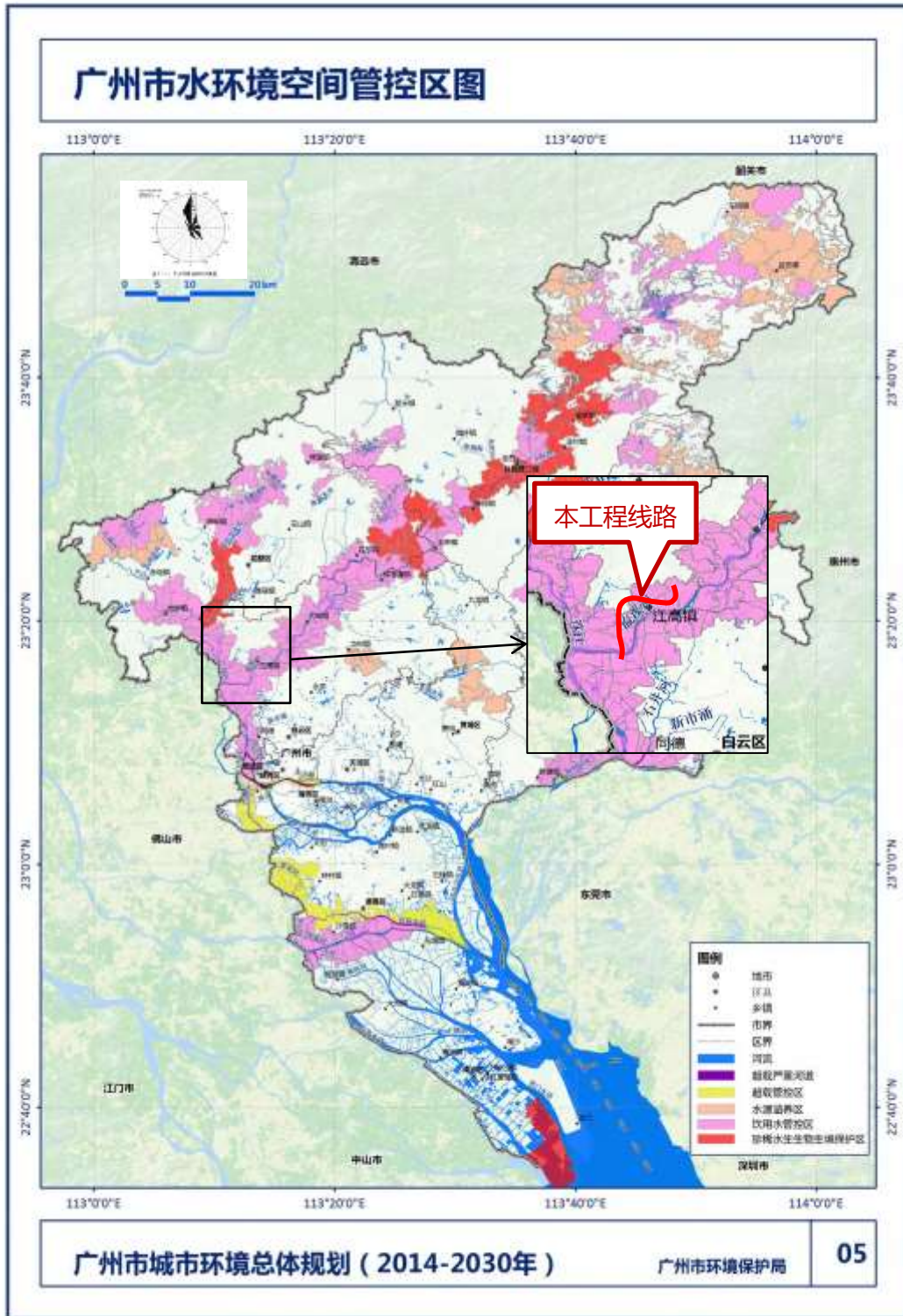


图2.3-3 项目与广州市水环境空间管控区关系图

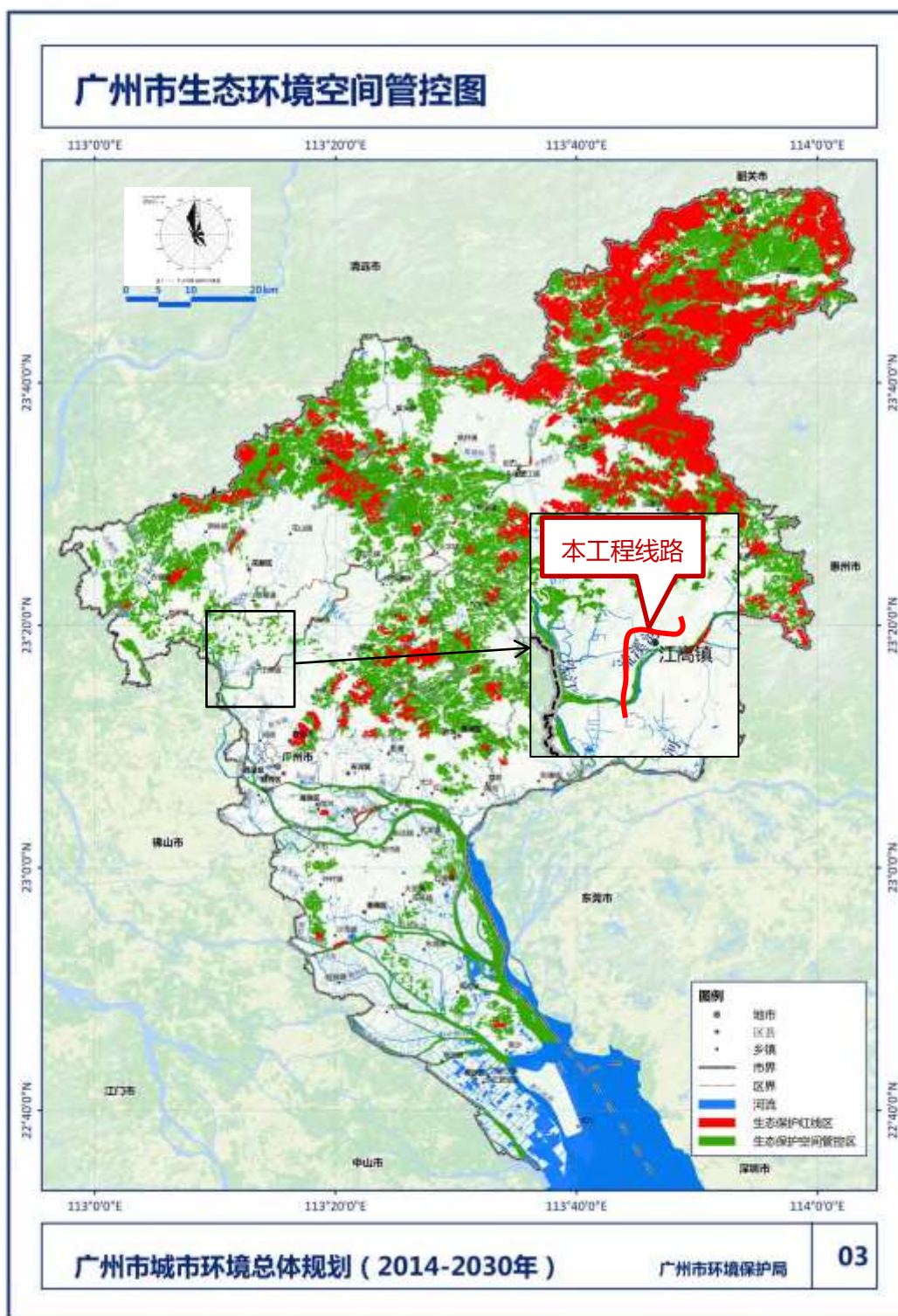


图2.3-4 项目与广州市生态环境空间管控区关系图

2.3.3 与《广州市白云区城市更新专项规划大纲(2020-2035 年)》相符性分析

《广州市白云区城市更新专项规划大纲(2020-2035 年)》是作为全区城市更新规划、更新方案编制的重要依据，是作为城市更新相关政策制定的重要基础和依据，本项目不属于《广州市白云区城市更新专项规划大纲(2020-2035 年)》中更新负面清单，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，不涉及世界文化和自然遗产地、历史文化街区，本项目地铁建设将会可以推动并完善城市功能布局结构的调整，从而更有利于云区城市更新发展。因此本项目与《广州市白云区城市更新专项规划大纲(2020-2035 年)》相符。

2.3.4 与《广州市轨道交通线网规划（2018-2035）》符合性分析

根据《广州市轨道交通线网规划（2018-2035 年）》，广州市轨道交通线网由高速地铁、快速地铁、普速地铁三个层次构成，共规划线路 53 条，规划总里程 2029 公里，其中高速地铁 5 条、452 公里，快速地铁 11 条、607 公里，普速地铁 37 条、970 公里。

其中八号线为普速地铁，本工程为八号线北延段（滘心~江府），属于整个八号线的一部分，详见下图。

2.3.5 广州市城市轨道交通建设规划符合性分析

(1) 第一期建设规划及实施情况

《广州市轨道交通建设规划》于 2005 年 7 月获得批复（发改投资 [2005] 1308 号），2010 年前后建设线路 7 条，线路长 237.6 公里，共 150 座车站，包括一号线、二号线、三号线、四号线、五号线、六号线、八号线；随着城市的不断发展以及“退二进三”的策略，广州市在对城市规划方案“中调”中，将新的城市空间发展战略定位为“一主六副”格局。地区产业人口的集聚和与中心城区的客流交换压力，迫切需要轨道交通的支持，而上一轮轨道交通建设规划已不适应发展的要求，需要进行调整。符合广州实际的《广州市轨道交通近期建设规划调整》于 2008 年底正式报送国家发展改革委，并于 2009 年初获得了批复（发改投资 [2009] 345 号），批复原则同意提前实施六号线二期工程、七号线一期工程、九号线一期工程，总长 53.4 公里。调整后，广州市近期建设的轨道交通线网由 9 条线组成，线路总长 290.5km，共 182 座车站，目前，第一期建设规划线路已全部建成开通运营。

(2) 第二期建设规划及实施情况

《广州市第二轮轨道交通建设规划》于 2012 年 7 月获得了国家发改委的批复（发改基础〔2012〕1999 号），共建设 7 条（段）线路，合计 228.9 公里。分别为八号线北延段、十三号线首期工程、十四号线一期（从化线）、十四号线支线（知识城线）、二十一条线、四号线南延线和十一号线（环线）。建设规模为 228.9 公里，92 座车站。目前第二期建设规划线路除十一号线外，其余线路已建成开通运营。

(3) 第三期建设规划及实施情况

为支持广州 2020 年城市总体规划和发展战略，2016 年 10 月，广东省发展改革委向国家发展改革委上报了《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）》（粤发改交通 [2016] 686 号）（后国家批复为《广州市城市轨道交通近期建设规划（2017-2023 年）》）及其附件，并于 2017 年 3 月获得了批复（发改基础〔2017〕498 号）。第三期规划再建 10 条（段）轨道交通（含既有线路的延长线），总长 258.1 公里，站点 114 座，估算总投资约 2195.72 亿元，除八号线北延段外，其余线路均已开工建设。

由于八号线北延方案发生了调整，广州市发展和改革委员会、广州地铁集团有限公司委托中铁第四勘察设计院集团有限公司编制了《广州市城市轨道交通第三期建设规划调整环境影响报告书》，并于 2021 年 9 月 17 日取得了生态环境部的审查

意见（环审[2021]84号）。

工程可行性研究阶段同建设规划阶段相比，经局部优化调整后，线路走向有局部调整，线路长度、线路起止点、线路敷设方式、车站数量、车辆制式及编组方式等均未发生变化，本工程与近期建设规划总体相符，总体上落实了规划的要求。工可方案与建设规划情况对表分析见下表。

表2.3-1 工程工可研究总体方案与建设规划阶段对比分析表

对比内容		建设规划	工程可研报告	比较分析
线路起终点		滘心~江府	滘心~江府	相同
线路长度		9.4km	9.4km	相同
车站数量		4	4	相同
线路走向		凤翔路-青云路-环镇中路-夏花三路-广花公路	凤翔路-环镇中路-夏花三路-广花公路	凤翔路-江高-江村段路由局部调整
线路敷设方式		全部地下	全部地下	相同
远期高峰最大断面客流量（人次/小时）		5474	6471	相近
车辆制式		A型车，80km/h	A型车，80km/h	相同
车辆编组		6辆/列	6辆/列	相同
最小行车间隔（秒）	初期	257	257	相同
	近期	225	225	相同
	远期	200	200	相同
初期配属车数（列/辆）		10/60	10/60	相同

工可与建设规划不同之处为：结合工程风险大小及工程协调难易程度，线路走向在滘心~凤翔路段和凤翔路~江高区间有局部调整，从环境保护的角度而言，在采取有效的减振措施的前提下，该变化环境影响可接受，本环评建议尽量优化方案，绕避并减少正下穿敏感保护目标，减少对居民的影响。

(2) 与规划环评审查意见相符性分析

根据本工程相关情况与《关于<广州市城市轨道交通第三期建设规划调整环境影响报告书>的审查意见》（环审[2021]84号）的对比（见下），可知本工程符合规划环评审查意见的要求。

表2.3-2八号线北延段工程（滘心~江府）与规划环评审查意见相符性分析一览表

序号	规划环评审查意见（环审[2021]84号）摘录	八号线北延段工程相符性情况
1	优化调整和实施 （一）应结合广州市城市发展特点和方向、生态环境保护等要求，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好规划线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心、集中居住区等城市重点功能区的衔接。在统筹考虑现行城市总体规划和土地利用总体规划并主动对接在编的国土空间	相符。本工程统筹考虑城市总体规划和土地利用总体规划，符合“三线一单”等相关规划要求。

	施 过 程 中 的 意 见	规划、“三旧”改造相关规划的基础上,加强与“三线一单”(生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单)、生态环境保护规划、文物保护相关规划、地下综合管廊规划、污水管网规划等的协调,确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。	
2		(二)严守区域生态保护红线,加强空间管控。本着“避让 优先”的原则,尽量避让饮用水水源保护区、湿地公园等环境敏感区,以隧道形式地下通过饮用水水源保护区、湿地公园的线路,下阶段应深入论证其生态环境影响并采取严格的保护措施。	相符。本工程需穿越二级饮用水源保护区浚心站至凤翔路站区间下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区二级水源保护区水域、陆域范围,保护范围内均为地下工程,工程施工期以采用盾构法施工,本工程不穿越饮用水源一级保护区,也未在二级保护区内设站,在采取相应的环保措施后,可以满足饮用水水源保护区管理要求。
3		(三)严守环境质量底线,强化噪声、振动影响管控。强化 噪声防治措施设计,确保安全有效。涉及居住、文教、办公、科研、文物等敏感区域的路段,应进一步优化线路方案,尽量避免设置小半径曲线、正下穿敏感建筑物;对仍需正下穿敏感建筑物的路段,应采取加大埋深、选取不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的设施等措施,确保敏感建筑物环境振动和二次结构噪声满足相关标准要求。 进一步优化雅瑶停车场设计方案,咽喉区和入场线尽量远离镜湖村等环境敏感目标;进一步优化车辆段平面布局,试车线应远离仙岭村等环境敏感目标布设。	相符。由于本工程选线位于老城区,敏感建筑较多,线路方案主要沿着既有道路敷设,尽量避免正下穿敏感建筑物,对仍正下穿的敏感建筑,拟采取加大埋深和不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果等措施,各敏感建筑真的和二次结构噪声均满足相关标准要求。
4		(四)切实遵守文物保护要求,尽可能避开不可移动文物,必要时优化规划方案。在《规划》实施过程中,应结合文物保护要求,采取有效措施加强对文物的保护。	相符。离本工程最近的文物为康公古庙,距离约57m,采取相应保护措施工程不会对康公古庙造成不良影响。
5		(五)加强对线路两侧、车辆段、停车场等周边土地的集约节约利用。车辆段、停车场、车站、主变电所、风亭、冷却塔等地面构筑物的选址和布局应与周边环境敏感目标保持合理距离,严格落实各项环境保护措施,防止对周边环境敏感目标产生不良影响。车辆段、停车场的相关开发规划建设应符合生态环境保护要求。优化地面构筑物的布局和景观设计,加强规划与城市景观的融合,确保与城市环境和风貌协调。	相符。车站风亭冷却塔选址布局与周边敏感目标距离合理,并采取相应的保护措施,对周边敏感目标影响较小。
6		(六)严格控制《规划》实施的水环境污染。根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力等,采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处置各类污(废)水,避免对周边水环境造成不良影响。	相符。各车站污水经过化粪池预处理,通过市政管网排入江高净水厂集中处理达标排放,不会对周边水体造成不良影响。
7		(七)《规划》实施过程中,针对沿线振动、噪声影响等开展长期跟踪监测,结合监测结果适时对《规划》进行优化调整,进一步完善和优化生态环境保护对策措施。	相符。已提出本线路沿线噪声、振动环境、长期跟踪监测计划。

2.3.6 城市土地利用规划的协调性分析

2.3.6.1 工程沿线土地利用现状

本工程线路的浔心~江高段，其现状主要以村庄、厂房、学校为主，线路附近还有众多铁路；江高~江府段的现状主要以村庄、厂房为主，沿线有江村、铁路群、广花公路在建综合管廊、广花公路快捷化改造工程规划立交等。工程自南向北穿越流溪河、簇枝河等河流。

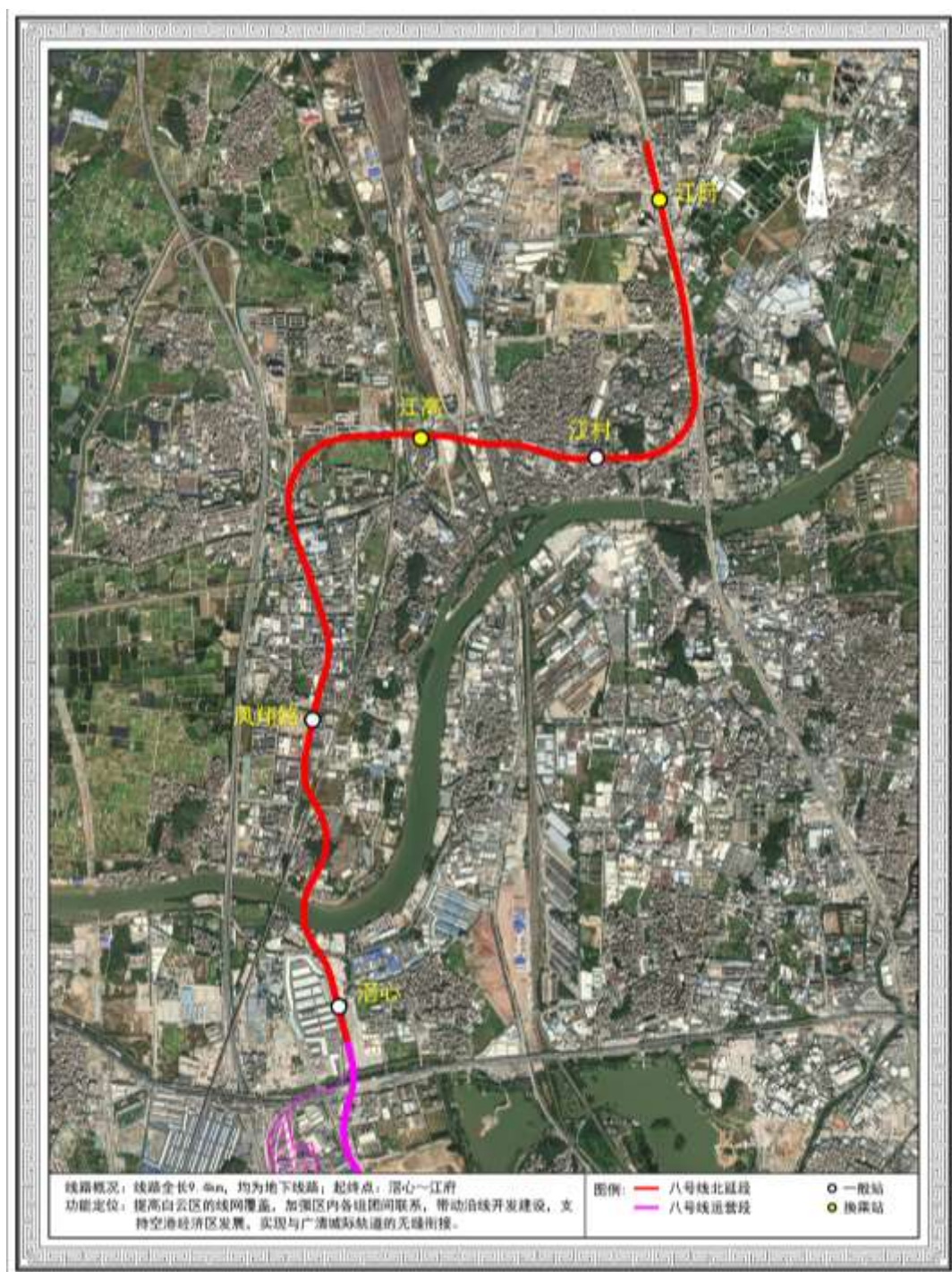


图2.3-6 八号线北延段工程（浔心~江府）沿线现状示意图

2.3.6.2工程沿线土地规划情况

本工程线路位于白云区，滘心~江高段的沿线规划主要为工业，剩余部分为教育用地及绿地；江高~江府段的沿线规划主要为商业及居住，剩余部分为工业及交通用地。沿线经过的重点规划区域有：空港经济区、大田铁路经济产业园。

根据沿线土地利用规划，工程主要依托交通走廊红线范围布设，少部分线路穿越居民区、商业金融用地和仓储用地。现状道路沿线两侧临街建筑主要为居民住宅、商业金融和工业厂房，其间局部地区有少量配套教育用地、交通设施用地等，与土地利用现状总体相协调；工程沿线土地主要规划为工业用地、居住用地，兼有公共绿地、仓储用地和商业金融用地，从规划用地角度来看，基本不存在制约轨道交通建设的因素，轨道交通线路的土地引导作用有利于城市建设发展区域规划居住区的实现，实现市区人口的转移。

广州市未来城市空间结构为：以山、水、城、田、海的自然格局为基础，主要沿珠江水系发展的多中心组团式网络型城市结构。广州市将继续贯彻实施“南拓、北优、东进、西联、中调”的城市空间发展战略，按照立足长远、整体规划、有效控制、分步实施及新区先行、带动老区的思路，积极调整城市空间布局。

本工程串接广州空港经济区、大田铁路经济产业园等重点发展区域，且与广清城际轨道无缝衔接。另外，还与八号线东延段工程一同，将与既有八号线有机地结合，串联起广州市多个重要功能区，可以推动并完善城市功能布局结构的调整，能够为产生高强度客运需求的高端产业提供良好的交通服务，从而间接促进产业结构的调整、促进产业的集聚发展和产业结构的优化升级，提高空间资源的利用效率；实现与多条线路换乘，将番禺、黄埔、白云等区域与中心城区快速联系，是进一步优化既有八线工程作为广州中心城区的重要交通线路的作用，进一步发挥中心城区的辐射及聚合作用，引导城市向城市外围发展，促进城市“南拓”、“北优”和“中调”发展战略。

综上，本工程的建设是符合《广州市城市总体规划（2011-2020年）》、“南拓、北优、东进、西联、中调”城市空间发展战略；同时有利于提高城市地位、带动城市经济发展；可以进一步优化城市交通结构、实现综合交通一体化和网络化；有利于促进区域交通一体化衔接，实现轨道交通网络效益；也可以改善沿线环境、实现环境保护目标、可持续发展的需要。

2.3.7 相关环保政策相符性分析

2.3.7.1与《广东省环境保护条例（2019年修正）》的符合性分析

《广东省环境保护条例（2019年修正）》第四十七条提出，在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域。浔心~凤翔路站涉及二级饮用水源保护区，但工程线路为地下线，地面建筑仅有车站出入口、风亭和冷却塔，工程建设不在二级饮用水源保护区范围内建设地面建筑，不会改变区域主体功能。因此，本工程建设总体符合《广东省环境保护条例（2019年修正）》的要求。

2.3.7.2与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）的符合性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）要求，项目相符性分析如下：

表2.3-3 与广东省“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

类别	要求	本项目情况	相符性
区域布局管控要求	筑牢珠三角绿色生态屏障，加强区域生态绿核、珠江流域水生态系统、入海河口等生态保护，大力保护生物多样性。积极推动深圳前海、广州南沙、珠海横琴等区域重大战略平台发展；引导电子信息、汽车制造、先进材料等战略性新兴产业绿色转型升级发展，已有石化工业区控制规模，实现绿色化、智能化、集约化发展；加快发展半导体与集成电路、高端装备制造、前沿新材料、区块链与量子信息等战略性新兴产业。禁止新建、扩建燃煤燃油火电机组和企业自备电站，推进现有服役期满及落后老旧的燃煤火电机组有序退出；原则上不再新建燃煤锅炉，逐步淘汰生物质锅炉、集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉，逐步推动高污染燃料禁燃区全覆盖；禁止新建、扩建水泥、平板玻璃、化学制浆、生皮制革以及国家规划外的钢铁、原油加工等项目。推广应用低挥发性有机物原辅材料，严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料的项目，鼓励建设挥发性有机物共性工厂。	本项目为轨道交通工程，使用电力牵引列车运行，不需要使用锅炉，无需供热，不会产生高污染的污染物；本项目不属于禁止新建的项目类别；本项目不属于生产类型的项目，无需使用挥发性有机物原辅材料	相符
能	推进工业节水减排，重点在高耗水行业开展节水改造，提	本项目主要用水为车站洗	相符

类别	要求	本项目情况	相符性
源资源利用要求	高工业用水效率。加强江河湖库水量调度，保障生态流量。盘活存量建设用地，控制新增建设用地规模。	手间或员工日常办公、生活用水，无工业用水	
污染物排放管控要求	在可核查、可监管的基础上，新建项目原则上实施氮氧化物等量替代，挥发性有机物两倍削减量替代。以臭氧生成潜势较大的行业企业为重点，推进挥发性有机物源头替代，全面加强无组织排放控制，深入实施精细化治理。实行水污染物排放的行业标杆管理，严格执行茅洲河、淡水河、石马河、汾江河等重点流域水污染物排放标准。重点水污染物未达到环境质量改善目标的区域内，新建、改建、扩建项目实施减量替代。大力推进固体废物源头减量化、资源化利用和无害化处置，稳步推进“无废城市”试点建设。加强珠江口、大亚湾、广海湾、镇海湾等重点河口海湾陆源污染控制。	本项目产生的大气污染物主要是排风亭、活塞风亭运行时，排出的车站内气体，不产生氮氧化物、挥发性有机物等；项目产生的水污染物为生活污水，经过车站内的化粪池处理后，经过市政管网进入城市污水处理厂统一处理	相符
环境风险防控要求	逐步构建城市多水源联网供水格局，建立完善突发环境事件应急管理体系。加强惠州大亚湾石化区、广州石化、珠海高栏港、珠西新材料集聚区等石化、化工重点园区环境风险防控，建立完善污染源在线监控系统，开展有毒有害气体监测，落实环境风险应急预案。提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推进全过程跟踪管理；健全危险废物收集体系，推进危险废物利用处置能力结构优化。	本次线路主要沿城市建成区敷设，车站用水由城市供水管网进行供水；车站产生的固体废物主要为生活垃圾，不产生危险废物	相符

由上述分析可得，本项目的建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71号）的保护要求。

2.3.7.3与《广州市“三线一单”生态环境分区管控方案》（穗府规〔2021〕4号）的符合性分析

对照《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（穗府规〔2021〕4号）的附图——广州市环境管控单元图及查阅广东省“三线一单”平台，本工程涉及的管控单元有本次工程线路途径重点管控单元和优先管控单元，包括：ZH44011110002(流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水水源保护区（南方村至滘心社区段）优先保护单元)、ZH44011120002(白云区江高镇江村重点管控单元)、ZH44011120003(白云区江高镇大田村重点管控单元)、ZH44011120004(广州白云工业园区重点管控单元)、ZH44011120012(白云区石井街道兴隆社区重点管控单元)。

各单元管控要求分析如下：

表2.3-4 与 ZH44011110002(流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水水源保护区（南方村至滘心社区段）优先保护单元)管控要求相符性分析

类别	要求	本项目情况	相符性
区域布局管控要求	<p>【水/禁止类】流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水水源一级保护区（江村水厂段）内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；二级保护区（南方村至滘社区段）内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。</p> <p>【水/限制类】白象岭产业区块、广东国际铁路产业经济区块、大朗站区块、江高南岗产业区块应严格执行饮用水水源保护区相关法律法规要求。</p> <p>【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区内，应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。</p> <p>【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控。</p> <p>【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。</p>	<p>线路工程以隧道形式下穿流溪河饮用水水源保护区二级保护区，施工方式为盾构，不在范围内设置地面工程或施工营地；线路工程主要是车站设置风亭换气、排气，优先保护单元内不设置地面工程，不会有大气污染物排放；本线路工程不是生产类项目，不使用挥发性有机物原辅材料</p>	相符
能源资源利用要求	<p>【岸线/综合类】严格水域岸线用途管制，土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求，留足河道、湖泊的管理和保护范围，非法挤占的应限期退出。</p>	<p>线路施工期间和运营期间，均不会占用优先管控单元范围设置地面工程或施工营地</p>	相符

表2.3-5 与 ZH44011120002 白云区江高镇江村重点管控单元管控要求相符性分析

类别	要求	本项目情况	相符性
区域布局管控要求	<p>【产业/鼓励引导类】家居用品园区块重点发展家具制造业、化学制品制造业。</p> <p>【产业/鼓励引导类】新楼村、水沥村、双岗村等区域鼓励发展设施蔬菜现代农业产业。</p> <p>【产业/禁止类】单元内处于流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内，支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内，应严格按照《广州市流溪河流域保护条例》进行项目准入。</p> <p>【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。</p> <p>【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区内，应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。</p> <p>【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。</p>	<p>线路工程以隧道形式下穿流溪河饮用水源保护区二级保护区，施工方式为盾构，不在范围内设置地面工程或施工营地；线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生高污染大气污染物</p>	相符
能源资源利用要求	<p>【其他/综合类】单元内规模以上工业企业应采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品能耗、水耗和污染物排放等清洁生产指标应达到清洁生产先进水平。</p>	<p>线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生工业废水</p>	相符
污染物排放管控要求	<p>【水/综合类】工业企业应按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标，企业废水排入城市污水处理设施的，必须对废水进行预处理达到城市污水处理设施接管要求。</p> <p>【水/限制类】水环境工业污染重点管控区内，新建、改建、扩建项目重点水污染物实施区域减量替代。</p> <p>【水/综合类】深入推进农业面源污染治理，控制农药化肥使用量。</p> <p>【大气/综合类】排放油烟的餐饮场所应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放。严格控制恶臭气体排放，减少恶臭污染影响。</p> <p>【大气/限制类】严格控制家具制造业、化学制品制造业等产业使用高挥发性有机溶剂；产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。</p>	<p>项目产生的水污染物为生活污水，经过车站内的化粪池处理后，经过市政管网进入城市污水处理厂统一处理；车站内不设置食堂，不产生食堂油烟</p>	相符
环境风险防控要求	<p>【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。</p>	<p>车站及隧道将严格做好硬底化工作，不会污染周边的土壤环境和地下水环境</p>	相符

表2.3-6与 ZH44011120003(白云区江高镇大田村重点管控单元)管控要求相符性分析

类别	要求	本项目情况	相符性
区域布局管控要求	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】江高南岗产业区块主导产业为家具制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】单元内处于流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内，支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内，应严格按照《广州市流溪河流域保护条例》进行项目准入。</p> <p>1-3.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。</p> <p>1-4.【大气/限制类】大气环境弱扩散重点管控区内，应加大大气污染物减排力度，限制引入大气污染物排放较大的建设项目。</p> <p>1-5.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。</p> <p>1-6.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p>	<p>线路工程以隧道形式下穿流溪河饮用水源保护区二级保护区，施工方式为盾构，不在范围内设置地面工程或施工营地；线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生高污染大气污染物，不属于《广州市流溪河流域保护条例》中禁止的项目和行为。</p>	相符
能源资源利用要求	<p>2-1.【其他/综合类】单元内规模以上工业企业应采用先进适用的技术、工艺和装备，单位产品能耗、水耗和污染物排放等清洁生产指标应达到清洁生产先进水平。</p>	<p>线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生工业废水</p>	相符
污染物排放管控要求	<p>3-1.【水/综合类】工业企业应按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标，企业废水排入城市污水处理设施的，必须对废水进行预处理达到城市污水处理设施接管要求。</p> <p>3-2.【水/限制类】水环境工业污染重点管控区内，新建、改建、扩建项目重点水污染物实施区域减量替代。</p> <p>3-3.【水/综合类】完善江高污水处理系统污水管网建设，加强江高净水厂运营监管，保证污水厂出水稳定达标排放，加强污水处理设施和管线维护检修，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造建设均实行雨污分流。</p> <p>3-4.【大气/综合类】排放油烟的餐饮场所应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放。严格控制恶臭气体排放，减少恶臭污染影响。</p> <p>3-5.【大气/限制类】严格控制家具制造业、计算机、通信和其他电子设备制造业等产业使用高挥发性有机溶剂；产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放</p>	<p>项目产生的水污染物为生活污水，经过车站内的化粪池处理后，经过市政管网进入城市污水处理厂统一处理；车站内不设置食堂，不产生食堂油烟</p>	相符
环境风险防控要求	<p>4-1.【风险/综合类】建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。</p> <p>4-2.【土壤/综合类】建设用地污染风险管控区内企业应加强用地土壤和地下水环境保护监督管理，防治用地土壤和地下水污染。</p>	<p>车站及隧道将严格做好硬底化工作，不会污染周边的土壤环境和地下水环境</p>	相符

表2.3-7与 ZH44011120004(广州白云工业园区重点管控单元)管控要求相符性分析

类别	要求	本项目情况	相符性
区域布局管控要求	<p>1-1.【产业/鼓励引导类】单元内鼓励主导产业为先进高分子精细化制造业、智能文体装备产业、环保装备与新材料。</p> <p>1-2.【产业/禁止类】单元内处于流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内，支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内，应严格按照《广州市流溪河流域保护条例》进行项目准入。</p> <p>1-3.【产业/综合类】重点发展符合产业定位的清洁生产水平高的产业，园区新建、扩建项目应符合《产业结构调整指导目录》《市场准入负面清单》等国家和地方产业政策及园区布局规划等要求。</p> <p>1-4.【产业/禁止类】现有不符合产业规划、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。</p>	<p>线路工程以隧道形式下穿流溪河饮用水源保护区二级保护区，施工方式为盾构，不在范围内设置地面工程或施工营地；线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生高污染大气污染物。不属于《广州市流溪河流域保护条例》中禁止的项目和行为。</p>	相符
能源资源利用要求	<p>2-1.【水资源/综合类】提高园区水资源利用效率，提高企业工业用水重复利用率和园区再生水（中水）回用率。</p> <p>2-2.【土地资源/综合类】提高园区土地资源利用效益，积极推动单元内工业用地提质增效，推动工业用地向高集聚、高层次、高强度发展，加强产城融合。</p> <p>2-3.【其他/综合类】有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业先进水平。</p>	<p>线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生工业废水</p>	相符
污染物排放管控要求	<p>3-1.【大气/综合类】园区大气环境敏感点周边企业加强管控工业无组织废气排放管控，防止废气扰民。</p> <p>3-2.【水/综合类】园区工业企业应按照国家有关规定对工业污水进行预处理，相关标准规定的第一类污染物及其他有毒有害污染物，应在车间或车间处理设施排放口处理达标；其他污染物达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p> <p>3-3.【其他/综合类】园区主要污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求，当园区环境目标、产业结构和生产布局以及水文、气象条件等发生重大变化时，应动态调整污染物总量管控要求，结合规划和规划环评的修编或者跟踪评价对区域能够承载的污染物排放总量重新进行估算，不断完善相关总量管控要求。</p>	<p>项目产生的水污染物为生活污水，经过车站内的化粪池处理后，经过市政管网进入城市污水处理厂统一处理；车站内不设置食堂，不产生食堂油烟</p>	相符
环境风险防控要求	<p>4-1.【风险/综合类】园区应建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。</p> <p>4-2.【风险/综合类】生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的入园项目应配套有效的风险防范措施，并根据国家环境应急预案管理的要求编制环境风险应急预案，防止事故废水、危险化学品等直接排入周边水体。</p>	<p>车站及隧道将严格做好硬底化工作，不会污染周边的土壤环境和地下水环境</p>	相符

表2.3-8与 ZH44011120012 白云区石井街道兴隆社区重点管控单元管控要求相符性分析

类别	要求	本项目情况	相符性
区域布局管控要求	<p>1-1.【产业/禁止类】单元内处于流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内，支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内，应严格按照《广州市流溪河流域保护条例》进行项目准入。</p> <p>1-2.【产业/限制类】现有不符合产业规划、主导产业、效益低、能耗高、产业附加值较低的产业和落后生产能力逐步退出或关停。</p> <p>1-3.【产业/鼓励引导类】石井凰岗村产业区块重点发展家具制造业；南亚橡胶厂区块重点发展皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业、橡胶和塑料制品业。</p> <p>1-4.【产业/综合类】落实《白云湖数字科技城建设总体方案》中产业空间布局等要求。</p> <p>1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。</p> <p>1-6.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，应严格限制新建储油库项目、产生和排放有毒有害大气污染物的工业建设项目以及使用溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等高挥发性有机物原辅材料项目。</p> <p>1-7.【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区内，应严格限制新建使用高挥发性有机物原辅材料项目，大力推进低VOCs含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施VOCs重点企业分级管控。</p>	<p>线路工程以隧道形式下穿流溪河饮用水源保护区二级保护区，施工方式为盾构，不在范围内设置地面工程或施工营地；线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生高污染大气污染物。不属于《广州市流溪河流域保护条例》中禁止的项目和行为。</p>	相符
能源资源利用要求	<p>2-1.【水资源/综合类】全面开展节水型社会建设。推进节水产品推广普及；限制高耗水服务业用水；加快节水技术改进；推广建筑中水应用。</p>	<p>线路工程为轨道交通项目，非生产类项目，不会产生工业废水</p>	相符
污染物排放管控要求	<p>3-1.【水/综合类】完善石井污水处理系统管网建设，加强污水处理设施和管线维护检修，提高城镇生活污水集中收集处理率，城镇新区和旧村旧城改造建设均实行雨污分流。</p> <p>3-2.【水/禁止类】水环境城镇生活污染重点管控区内，严禁居民小区、公共建筑和企事业单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。</p> <p>3-3.【大气/综合类】排放油烟的餐饮场所应当安装油烟净化设施并保持正常使用，或者采取其他油烟净化措施，使油烟达标排放。严格控制恶臭气体排放，减少恶臭污染影响。</p> <p>3-4.【大气/限制类】严格控制家具制造业等产业使用高挥发性有机溶剂；产生含挥发性有机物废气的生产和服务活动，应当在密闭空间或者设备中进行，并按照规定安装、使用污染防治设施；无法密闭的，应当采取措施减少废气排放。</p>	<p>项目产生的水污染物为生活污水，经过车站内的化粪池处理后，经过市政管网进入城市污水处理厂统一处理；车站内不设置食堂，不产生食堂油烟</p>	相符
环境风险防控要求	<p>4-1.【风险/综合类】建立健全事故应急体系，落实有效的事故风险防范和应急措施，有效防范污染事故发生。</p>	<p>车站及隧道将严格做好硬底化工作，不会污染周边的土壤环境和地下水环境</p>	相符

综上所述，项目与《广州市人民政府关于印发广州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(穗府规(2021)4号)相符。

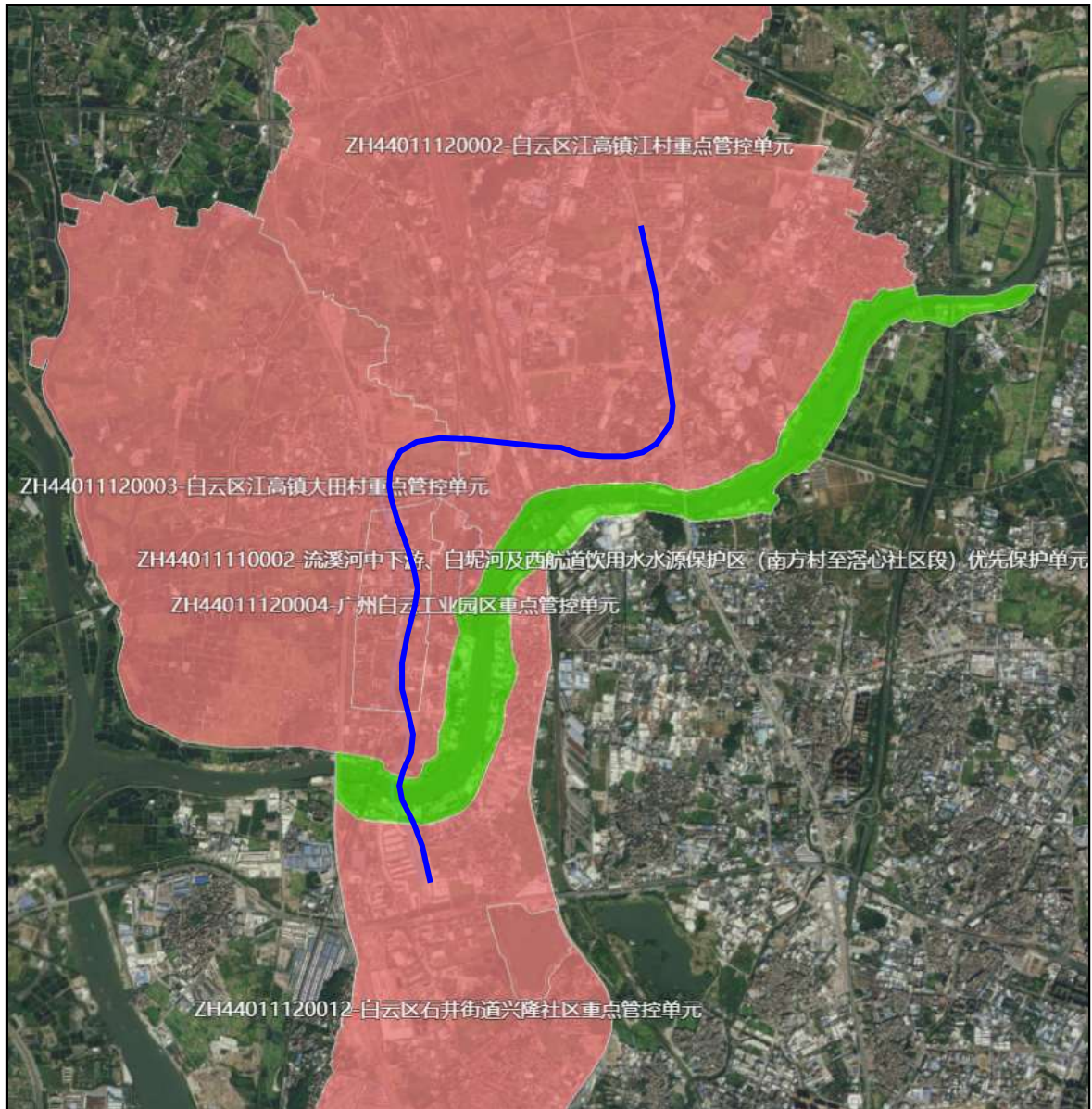


图2.3-7广东省“三线一单平台”查询结果截图

2.3.7.4与《广州市流溪河流域保护条例》相符性分析

本工程与《广州市流溪河流域保护条例》（2021年修正）有关的要求有：

第三十一条 禁止在流溪河流域饮用水水源保护区设置排污口。流溪河流域饮用水水源保护区的边界按照《广州市饮用水水源保护区区划》确定。

任何单位和个人未经许可不得在流溪河流域非饮用水水源保护区的河道、河涌、湖泊、水塘、水库、灌溉渠等水体设置排污口，不得排放超过国家或者地方规定的污染物排放标准和不符合所在水功能区划和水环境功能区划水质要求的水污染物。

第三十五条 排污单位输送、贮存污水或者其他废弃物应当采取防渗漏等措施，防止污染地下水，禁止利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞等向地下排污。

在流溪河流域河道岸线功能分区、饮用水水源保护区从事建设活动的，应当符合河道岸线、饮用水水源保护、水污染防治等有关法律、法规和规划的要求。

流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内、支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内非饮用水水源保护区的区域,禁止新建、扩建下列设施、项目：

（一）危险化学品的贮存、输送设施和垃圾填埋、焚烧项目，但经法定程序批准的国家与省重点基础设施除外；

（二）畜禽养殖项目；

（三）高尔夫球场、人工滑雪场等严重污染水环境的旅游项目；

（四）造纸、制革、印染、染料、含磷洗涤用品、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼铅锌、炼油、电镀、酿造、农药、石棉、水泥、玻璃、火电以及其他严重污染水环境的工业项目；

（五）市人民政府确定的严重污染水环境的其他设施、项目。

改建前款规定的设施、项目的，不得增加排污量。

本条例实施前已合法建成的本条第二款规定的设施、项目，不符合功能区规划的，由所在区人民政府在本条例实施之日起三年内组织搬迁，并依法给予补偿；未按要求搬迁的，依法予以关闭。

第三十六条 在流溪河流域饮用水水源保护区内，任何单位和个人不得实施《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等有关法律、法规禁止的行为。

流溪河流域饮用水水源保护区内已建成的建构筑物依照《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》的相关规定处理。

第五十五条 在流溪河流域河道管理范围内，不得实施下列行为：

- (一) 弃置或者倾倒余泥、余渣、泥浆、垃圾等废弃物；
- (二) 种植除堤防防护林之外的高秆农作物和树木；
- (三) 利用船舶、船坞等水上设施侵占河道水域从事餐饮、娱乐等经营活动；
- (四) 擅自采砂等破坏河床的行为；
- (五) 擅自占用、填埋、圈围、遮掩、围垦河滩或者水域等妨碍河道行洪的行为；
- (六) 法律、法规禁止的其他行为。

本工程为城市轨道交通项目，且为地下线，不属于三十五条、三十六条、五十五条流溪河流域所禁止的项目或行为。本项目施工期要产生生活污水及施工废水，运营期主要产生生活污水，施工废水经过收集后回用至场地，各车站生活污水通过市政管网进入污水处理厂，不会放至水源保护区内。本工程以隧道形式下穿流溪河水域，流溪河饮用水源保护区内地表无永久和临时工程，不会在饮用水源保护区范围内设置排污口和排放污染物。在工程施工及运营过程中均将采取严格的环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣，确保工程建设不会对饮用水源保护区水质造成影响。在严格落实各项环保措施的前提下，本工程建设符合《广州市流溪河流域保护条例（2021年修订）》的相关要求。

2.3.7.5与《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）相符性分析

本工程与《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）相符，见下表：

表2.3-9 与环办〔2014〕117号文相符性分析一览表

序号	要求	本项目情况	相符性
1	一、强化城市轨道交通规划环评对项目环评的约束指导城市轨道交通项目必须纳入城市轨道交通近期建设规划或线位规划，规划环评应由环境保护部召集审查，规划环评审查结论和意见作为相关项目环评受理审批的依据，规划及规划环评确定的原则和要求必须在项目环评中得到体现和落实……	本工程已纳入《广州市城市轨道交通第三期建设规划》，《广州市城市轨道交通第三期建设规划调整环境影响报告书》，并于2021年9月17日取得了生态环境部的审查意见（环审[2021]84号），根据前文分析，本项目环评已落实规划及规划环评确定的原则和要求。	相符
2	二、充分发挥环评优化项目选址选线方案的作用 城市轨道交通项目选址选线应当符合城市总体规划，应当与规划环评审查结	本项目选线符合城市总体规划，与规划环评审查结论和意见一致，主要沿既有道路凤翔路、环镇西路、夏花三路、广花路敷设，全线采用地下线敷设方式。	相符

序号	要求	本项目情况	相符性
	论和意见一致，尽量选择沿城市既有交通干线或规划交通干线敷设，与已有敏感建筑物之间设置足够的防护距离。线路穿越城市建成区和人口集中居住区域时，应当采用地下线敷设方式；穿越城市建成区以外非环境敏感区，可采用高架线或地面线的敷设方式。		
3	<p>三、强化噪声污染防治措施</p> <p>对已有的居民区、学校、医院等声环境敏感目标实施有效保护，重点路段还要考虑未来规划建议的噪声敏感建筑与线路的位置关系是否合理。采取综合措施降低噪声污染，包括噪声源强控制、传播途径阻隔及受声点防护等，涉及环保拆迁和建筑物使用功能置换措施时必须落实相应责任主体、资金来源和进度安排。对预测超标的敏感路段优先采取声屏障措施，以高架、地面形式穿越规划建成区以外路段应预留安装声屏障条件。</p>	<p>本项目对声环境造成的影响源主要为车站的风亭冷却塔，采取①优化布局建议；②风亭加长消声器；③采用超低噪声冷却塔，建议通过采用超静音风机、或减小冷却塔电机功率、或进风口设置消声百叶等相关措施降低冷却塔噪声，距离敏感点过近的冷却塔加设导向消声器；④排风口不正对居民区等措施，对环境敏感目标影响较小。</p>	相符
4	<p>四、严格控制环境振动及其他影响</p> <p>尽量通过控制地下线与振动敏感点的距离、加大隧道埋深、提高运营维护水平等，降低振动源强，并根据减振量需要采取浮置板道床、减振扣件等轨道减振措施。</p> <p>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……</p>	<p>本项目根据相关减振措施原则，采取了不同等级的减振措施，对振动敏感点的影响较小。本工程风亭和冷却塔距离均小于15米（部分15米内的敏感建筑将拆迁）。</p>	相符
5	<p>五、做好施工期环境保护</p> <p>在居民区等环境敏感区施工时，应做好基坑支护及基坑围护止水，控制地下线周边地下水位降落及地面沉降等次生环境影响。工程以地下线形式穿越大型居民集中区、文教区和文物保护单位等振动敏感建筑时，应尽量采用盾构法、悬臂掘进机法等非爆破施工法。工程以高架线桥梁形式跨越地表饮用水水源地或其他环境敏感水体时，应优化桥梁设计，不设水中墩或少设水中墩，减少施工期的水环境污染。</p>	<p>本项目施工期地下线全线采用盾构法，环境影响较小。</p>	相符
6	<p>六、做好政府信息公开和公众参与工作</p> <p>……环评文件应符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）和《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）的要求，确保公众参与的程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性。</p>	<p>本项目环评按照最新有效的《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求进行了公示、登报、现场张贴等征求意见方式，公众参与的程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性。</p>	相符

2.3.7.6与《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

本项目与《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符，分析见下表：

表2.3-10与《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

序号	要求	本项目情况	相符性
1	第一条 本原则适用于地铁、轻轨等城市轨道交通建设项目环境影响评价文件的审批。有轨电车、单轨交通、中低速磁浮等其他类型的城市轨道交通建设项目可参照执行。	/	/
2	第二条 项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调，符合城市总体规划、城市轨道交通线网及建设规划和规划环评要求。	根据前文分析，本工程符合生态环境保护相关法律法规和政策，与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调，符合城市总体规划、城市轨道交通线网及建设规划和规划环评要求。	相符
3	第三条 项目选址选线、施工布置未占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，与世界文化和自然遗产地、历史文化街区、文物保护单位的环境保护要求相协调。	本工程选址选线、施工布置不涉及自然保护区、风景名胜区、以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域，不涉及世界文化和自然遗产地、历史文化街区。 本工程下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区二级水源保护区水域、陆域范围，工程施工期采用盾构法施工，盾构出入口均位于保护范围之外，无任何地面工程，在采取相应保护措施后不会对二级水源保护区造成不利影响。工程地下线离工业遗产广摩集团五羊钢管厂旧址建筑最近距离约2m，在采取相应保护措施后，不会对工业遗产本体建筑造成不利影响。	相符
4	第四条 对于高架、地面区段、车辆基地等出入线段沿线声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了局部优化线位、功能置换和选用低噪声车辆、减振轨道、声屏障、干涉器、阻尼降噪器等措施；仍不能满足声环境功能区要求的，采取了隔声窗等辅助措施。车站风亭的设置满足相关规范要求，对于车站风亭周边声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了选用低噪声设备和优化风亭与冷却塔的位置、布局、结构形式、消声降噪及风井出口方向等措施；对于车辆基地、车辆段、停车场、变电站周围声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了优化布局、选用低噪声设备、设置声屏障、进行功能置换等措施。 项目经过规划的居住、教育科研、医疗卫生、机关办公等噪声敏感建筑物集中	本工程声环境影响防治措施如下： 本工程全线地下线，不设车辆基地，车站风亭的设置满足相关规范要求，对于车站风亭周边声环境保护目标环境质量预测超标的，选用低噪声设备和优化风亭与冷却塔的位置、布局、结构形式、消声降噪及风井出口方向等措施。本工程环评建议了对于临近工程风亭、冷却塔的建筑应优先规划为商业用房，新建的敏感建筑距风亭、冷却塔应有一定的控制距离，结合《地铁设计规范》（GB50157-2013）的要求，建议4a类声功能区和2类声功能区，距风亭、冷却塔15m范围内不宜扩建或新建噪声敏感建筑物。对于邻近居民区、学校、医院等声环境保护目标的路段，施工期设置围挡、优化施工布置及工艺、合理安排施工时间等措施。	相符

序号	要求	本项目情况	相符性
	<p>区域的，提出了规划调整及控制、预留声屏障等降噪措施实施的技术条件等噪声防治建议。</p> <p>对于邻近居民区、学校、医院等声环境保护目标的路段，提出了在施工期设置围挡、优化施工布置及工艺、合理安排施工时间等措施。</p> <p>采取上述措施后，声环境保护目标环境质量现状达标的，项目实施后仍符合声环境质量标准；声环境质量现状不满足功能区要求的，项目实施后声环境质量达标或不恶化。车辆基地、车辆段、停车场、变电站等区域厂界环境噪声符合相应标准。施工期场界噪声符合相应标准。</p>	<p>取上述措施后，声环境保护目标环境质量现状达标的，项目实施后仍符合声环境质量标准；声环境质量现状不满足功能区要求的，项目实施后声环境质量达标或不恶化。</p>	相符性
5	<p>第五条 对于住宅等环境保护目标环境振动超标的，提出了优化线位、功能置换、轨道减振、选用无缝钢轨等措施。对于地下穿越环境振动保护目标的，提出了局部优化线位、增加埋深、采用特殊轨道减振措施或车辆限速等复合型减振措施、采用非爆破或静音爆破施工法等要求。</p> <p>对不可移动文物造成振动影响超标的，提出了局部优化线位、增加埋深、减振防护等措施。</p> <p>项目经过规划的居住、教育科研、医疗卫生、机关办公等环境振动敏感建筑物集中区域的，提出了规划调整及控制等防治建议。</p> <p>采取上述措施后，住宅等环境保护目标环境振动符合城市区域环境振动标准，城市轨道交通引起的敏感建筑二次结构噪声符合相应标准，不可移动文物的振动影响符合古建筑防工业振动技术规范或建筑工程容许振动标准。</p>	<p>本工程振动环境影响防治措施如下：</p> <p>根据住宅等环境保护目标环境振动超标量，采用不同减振措施，对于地下穿越环境振动保护目标的采用特殊减振措施。规划控制的建议：当速度为80km/h，新建建筑为5层及以上III类建筑时，需要对“交通干线两侧、混合区、商业中心区、工业集中区”地段线路两侧10m范围内进行规划控制，对“居民、文教区”地段线路两侧50m范围内进行规划控制等。</p> <p>采取措施后，环境振动、二次结构噪声、古建筑防容许振动均达到相应标准要求。</p>	相符
6	<p>第六条 项目涉及自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、重要湿地、重要野生动物栖息环境等特殊和重要生态敏感区的，结合涉及保护目标的类型、保护对象及保护要求，提出了优化设计线位、工程形式、施工方案等措施。对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，提出了避让、工程防护、异地移栽等保护措施和工程结束后的恢复措施。</p> <p>直接涉及与地下水有联系的生态敏感区的，根据地质条件，提出了合理选择隧道穿越的地质层位、加大或控制埋深、采用对水环境扰动小的施工工艺、加强地表生态保护目标观测等措施。</p> <p>项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场、施工场地等提出了水土</p>	<p>本工程不涉及自然保护区、风景名胜、世界文化和自然遗产地、重要湿地、重要野生动物栖息环境等特殊和重要生态敏感区，主要沿现有道路敷设，全线采取地下线敷设，生态环境影响较小。</p>	相符

序号	要求	本项目情况	相符性
	<p>流失防治和生态修复等措施。</p> <p>采取上述措施后，生态影响得到了缓解和控制。</p>		
7	<p>第七条 项目涉及地表水饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体的，提出了优化工程设计和施工方案、禁止施工期废水废渣排入、收集路（桥）面径流等措施。涉及地下水饮用水水源保护区等环境保护目标的，提出了阻隔污染物扩散、控制水位下降等措施。</p> <p>对于车辆基地、车辆段、停车场、车站的生活污水、车辆清洗及维修废水等污（废）水，提出了收集、处置和纳管措施。</p> <p>采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，各项污染物达标排放。</p>	<p>本项目涉及Ⅱ类敏感水体，即下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水水源保护区二级水源保护区水域、陆域范围，工程施工期采用盾构法施工，盾构出入口均位于保护范围之外，无任何地面工程，在采取相应保护措施后不会对二级水源保护区造成不利影响。</p>	相符
8	<p>第八条 风亭和锅炉邻近居民区等环境保护目标的，提出了优化选址与布局、保持合理距离、改变出风口朝向、安装大气污染治理设施等措施。</p> <p>针对施工扬尘污染，提出了封闭堆存及运输、对出入车辆进行冲洗、洒水降尘等措施。对于施工期各类运输车辆和非道路移动机械产生的废气，提出了使用合格的燃油（料）和车用尿素、禁止使用高排放或超标排放的车辆和作业机械、优先采用纯电动和清洁能源车辆等措施。</p> <p>采取上述措施后，对环境空气的不利影响能够得到缓解和控制，各项污染物达标排放。</p>	<p>针对风亭影响范围近距离环境保护目标，提出了优化选址与布局、保持合理距离（15米）、改变出风口朝向（背向居民一侧）等措施。</p> <p>施工扬尘污染，提出了封闭堆存及运输、对出入车辆进行冲洗、洒水降尘等措施。对于施工期各类运输车辆和非道路移动机械产生的废气，提出了使用合格的燃油（料）和车用尿素、禁止使用高排放或超标排放的车辆和作业机械、优先采用纯电动和清洁能源车辆等措施。</p>	相符
9	<p>第九条 主变电站选址合理，边界和周围环境保护目标的电磁环境满足相关标准要求。</p>	<p>本项目不设主变电站</p>	/
10	<p>第十条 对于施工期施工作业及运营期地铁车站、车辆基地产生的固体废物，提出了分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中，工程穿越土壤受污染区域，按照土壤环境管理的有关要求，提出了有效处置措施；危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。</p>	<p>施工期施工作业及运营期地铁车站产生的固体废物分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。</p>	相符
11	<p>第十一条 对可能存在环境风险的项目，提出了采取环境风险防范措施、编制环境应急预案、与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。</p>	/	/
12	<p>第十二条 改、扩建项目在全面梳理与项目有关的现有工程环境问题的基础上，提出了“以新带老”措施。</p>	<p>本项目为新建线路</p>	/
13	<p>第十三条 按相关导则及规定要求制定了噪声、振动、大气、地表水、地下水、生态和电磁等环境要素的监测计划，明确</p>	<p>按相关导则及规定要求制定了噪声、振动、大气、地表水等要素的监测计划要求。</p>	相符

序号	要求	本项目情况	相符性
	了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需求和相关规定，提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。		
14	第十四条 对生态环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	对生态环境保护措施进行了深入论证，明确了建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果。	相符
15	第十五条 按相关规定开展了信息公开和公众参与。	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	相符

2.3.7.7与水源保护区相关法律法规、政策的相符性分析

1、与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》：

第五十六条 国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。

第五十七条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

本工程为城市轨道交通项目，工程以隧道形式下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区二级保护区，地表无任何施工工程，且不在饮用水源保护区范围内设置排污口。评价要求施工期要对施工人员加强管理、采取措施，禁止在饮用水源保护区内排污、弃渣。在严格落实各项环保措施、确保工程建设不污染饮用水源保护区的前提下，本工程建设与《中华人民共和国水污染防治法》的要求是相符合的。

2、《中华人民共和国水法》相符性分析

根据《中华人民共和国水法》：

第三十四条 禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。

在江河、湖泊新建、改建或者扩大排污口，应当经过有管辖权的水行政主管部门或者流域管理机构同意，由环境保护行政主管部门负责对该建设项目的环境影响报告书进行审批。

本工程施工期及运营期均不会在饮用水水源保护区内设置排污口，且在工程建

设过程中，施工单位将严格落实各项环保措施，确保工程建设不污染饮用水源保护区，故本工程建设与《中华人民共和国水法》的要求是相符合的。

3、《集中式饮用水水源环境保护指南》（环办〔2012〕50号）相符性分析

根据《集中式饮用水水源环境保护指南》（环办〔2012〕50号）：

保护区环境准入：准保护区（地表水型饮用水水源）：禁止准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目不得新增排污量；直接或间接向水域排放废水，必须符合国家及地方规定的废水排放标准，当排放总量不能保证保护区水质满足规定的标准时，必须削减排污负荷。

本工程为城市轨道交通项目，本工程施工期及运营期将通过加强管理、采取有效环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣等，工程建设不会对饮用水源保护区造成影响。因此，在严格落实各项环保措施、确保工程建设不污染饮用水源保护区的前提下，本工程建设与《集中式饮用水水源环境保护指南》的要求是相符合的。

4、《广东省水污染防治条例》相符性分析

根据《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）：

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

本工程为城市轨道交通项目，施工期要产生生活污水及施工废水，运营期主要产生生活污水，施工废水经过收集后回用至场地，生活污水通过市政管网进入污水处理厂，不会直接排放至水源保护区内。本工程以隧道形式下穿水域，地表无任何工程，不会在饮用水源保护区范围内设置排污口和排放污染物。在工程施工及运营过程中均将采取严格的环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣，确保工程建设不会对饮用水源保护区水质造成影响。在严格落实各项环保措施的前提下，本工

程建设符合《广东省水污染防治条例》的相关要求。

5、《广州市流溪河流域保护条例》相符性分析

本工程与《广州市流溪河流域保护条例》（2021年修正）有关的要求有：

第三十一条 禁止在流溪河流域饮用水水源保护区设置排污口。流溪河流域饮用水水源保护区的边界按照《广州市饮用水水源保护区区划》确定。

任何单位和个人未经许可不得在流溪河流域非饮用水水源保护区的河道、河涌、湖泊、水塘、水库、灌溉渠等水体设置排污口，不得排放超过国家或者地方规定的污染物排放标准和不符合所在水功能区划和水环境功能区划水质要求的水污染物。

第三十五条 排污单位输送、贮存污水或者其他废弃物应当采取防渗漏等措施，防止污染地下水，禁止利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞等向地下排污。

在流溪河流域河道岸线功能分区、饮用水水源保护区从事建设活动的，应当符合河道岸线、饮用水水源保护、水污染防治等有关法律、法规和规划的要求。

流溪河干流河道岸线和岸线两侧各五千米范围内、支流河道岸线和岸线两侧各一千米范围内非饮用水水源保护区的区域,禁止新建、扩建下列设施、项目：

（一）危险化学品的贮存、输送设施和垃圾填埋、焚烧项目，但经法定程序批准的国家与省重点基础设施除外；

（二）畜禽养殖项目；

（三）高尔夫球场、人工滑雪场等严重污染水环境的旅游项目；

（四）造纸、制革、印染、染料、含磷洗涤用品、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼铅锌、炼油、电镀、酿造、农药、石棉、水泥、玻璃、火电以及其他严重污染水环境的工业项目；

（五）市人民政府确定的严重污染水环境的其他设施、项目。

改建前款规定的设施、项目的，不得增加排污量。

本条例实施前已合法建成的本条第二款规定的设施、项目，不符合功能区规划的，由所在区人民政府在本条例实施之日起三年内组织搬迁，并依法给予补偿；未按要求搬迁的，依法予以关闭。

第三十六条 在流溪河流域饮用水水源保护区内，任何单位和个人不得实施《中华人民共和国水污染防治法》《广东省水污染防治条例》等有关法律、法规禁止的行为。

流溪河流域饮用水水源保护区内已建成的建构筑物依照《中华人民共和国水污

染防治法》《广东省水污染防治条例》的相关规定处理。

第五十五条 在流溪河流域河道管理范围内，不得实施下列行为：

- （一）弃置或者倾倒余泥、余渣、泥浆、垃圾等废弃物；
- （二）种植除堤防防护林之外的高秆农作物和树木；
- （三）利用船舶、船坞等水上设施侵占河道水域从事餐饮、娱乐等经营活动；
- （四）擅自采砂等破坏河床的行为；
- （五）擅自占用、填埋、圈围、遮掩、围垦河滩或者水域等妨碍河道行洪的行为；
- （六）法律、法规禁止的其他行为。

本工程为城市轨道交通项目，且为地下线，不属于三十五条、三十六条、五十五条流溪河流域所禁止的项目或行为。本项目施工期要产生生活污水及施工废水，运营期主要产生生活污水，施工废水经过收集后回用至场地，各车站生活污水通过市政管网进入污水处理厂，不会放至水源保护区内。本工程以隧道形式下穿流溪河水域，流溪河饮用水源保护区内地表无永久和临时工程，不会在饮用水源保护区范围内设置排污口和排放污染物。在工程施工及运营过程中均将采取严格的环保措施，禁止饮用水源保护区内排污、弃渣，确保工程建设不会对饮用水源保护区水质造成影响。在严格落实各项环保措施的前提下，本工程建设符合《广州市流溪河流域保护条例（2021年修订）》的相关要求。

3、区域环境概况

3.1 地理位置

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心~江府）起于八号线滘心站，后向北延伸，经凤翔路、江高、江村，止于江府，线路全线位于广州市白云区内。

广州市位于中国大陆南方、广东省中部偏南，北接南岭余脉，南临南海，西江、北江、东江在此汇流入海。地处珠江三角洲北部，跨度为北纬 $22^{\circ} 26'$ ~ $23^{\circ} 56'$ 、东经 $112^{\circ} 57'$ ~ $114^{\circ} 03'$ ，北回归线在市境中部偏北穿过，全市约三分之二的地区在北回归线以南。全市面积为 7434.4 平方公里，约占全省总面积的 4.2%。

3.2 气候特征

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

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

(1) 气象气候

本工程引用的气象气候资料主要为广州国家基本气象站的气象资料。广州国家基本气象站位于广州市黄埔区长岭街水西村长平坳山头（山顶， $113^{\circ}29'E$ ， $23^{\circ}13'N$ ），距离项目所在位置约 25.56km，

本次评价收集了广州国家基本气象站 2001~2020 年连续 20 年的主要气候统计资料，广州市多年平均气温 $22.4^{\circ}C$ ，最低月平均气温（1 月） $13.7^{\circ}C$ ，最高月平均气温（7 月） $29.0^{\circ}C$ ；极端最高气温 $39.1^{\circ}C$ ，历年极端最低气温 $1.2^{\circ}C$ 。年平均日照 1586.3 小时，年平均降雨量 2034.9mm，最大年降雨量达 2939.7mm，最小年降雨量达 1338.7mm。易受台风侵袭及暴雨影响，台风在 5~11 月影响该地区，多发生在 7~9 月，每年平均 2.5 次。冷空气以及带来的低温阴雨过程，最早在 1 月，结束在 3 月，全年无霜期达到 350 天，在较为优越的气候条件下，各种作物生长旺盛。灾害性天气主要有寒潮、低温、霜冻、

低温阴雨、暴雨、龙舟水、高温多雨、台风、寒露风、干旱等。

表3.2-1 广州气象站近 20 年（2001-2020 年）的主要气候资料统计表

项目	数值	极值出现时间
年平均气温（℃）	22.4	/
极端最高气温（℃）	39.1	2004.07.01
极端最低气温（℃）	1.2	2016.01.24
年平均相对湿度（%）	76	/
年均降水量（mm）	2034.9	/
年均降水量日数（d）（≥0.1mm）	144.9	/
年最大降水量（mm）及出现时间	2939.7	2016 年
年最小降水量（mm）及出现时间	1338.7	2003 年
最大风速（m/s）、相应风向	15.7	相应风向：N 出现时间：2012.12.30
年平均风速（m/s）	1.9	/
年平均日照时数（h）	1586.3	/

（2）灾害天气

影响广州的灾害性天气主要有台风和暴雨，分述如下：

①台风

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

影响广州市的热带气旋数量各年之间差别很大，少的全年只有 1 个，多的达 7 个，平均每年 3.2 个。7~9 月热带气旋盛行，热带气旋影响和袭击广州的可能性较大。据 1949~1993 年资料统计，有 23 个台风对广州影响较大，造成广州 8 级以上大风（或极大风速≥24.5m/s）、日雨量在 100mm 以上的大暴雨。

②暴雨

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

从季节分配来看，广州市一年中的暴雨主要集中在夏季风盛行时期，每年 4~9 月夏季风盛行，暴雨显著增加；10 月至翌年 3 月，主要受冬季风控制，暴雨显著减少。所以，广州市暴雨季节长，暴雨日数多。从广州市各地平均状况看，除 12 月份没有暴雨外，其余各月都有，最多出现在春夏之交的 5、6 月，是防汛的紧张阶段；其次是 8 月、4 月和 7 月；再次是 9 月，其它月份均极少出现暴雨。

据 1908~1988 年 80 年（缺 1945、1946、1947 年资料）统计结果，1908~1988 年共出现暴雨 152 次，平均每年 1.9 次，最多年份达 7 次。

综上所述，勘察范围内气候温暖湿润，降雨丰富。由于八号线东延段、八号线北延段工程沿线局部地形起伏大、复杂，暴雨条件下可能引发崩塌、滑坡等地质灾害，因此，地铁沿线设计及施工时，应对此予以考虑。地面排水不畅时，强降雨将会造成内涝，对地铁工程的车站出入口、地面风亭、区间风井等造成影响，因此，地铁车站出入口、地面风亭、区间风井等设施需考虑防涝问题。

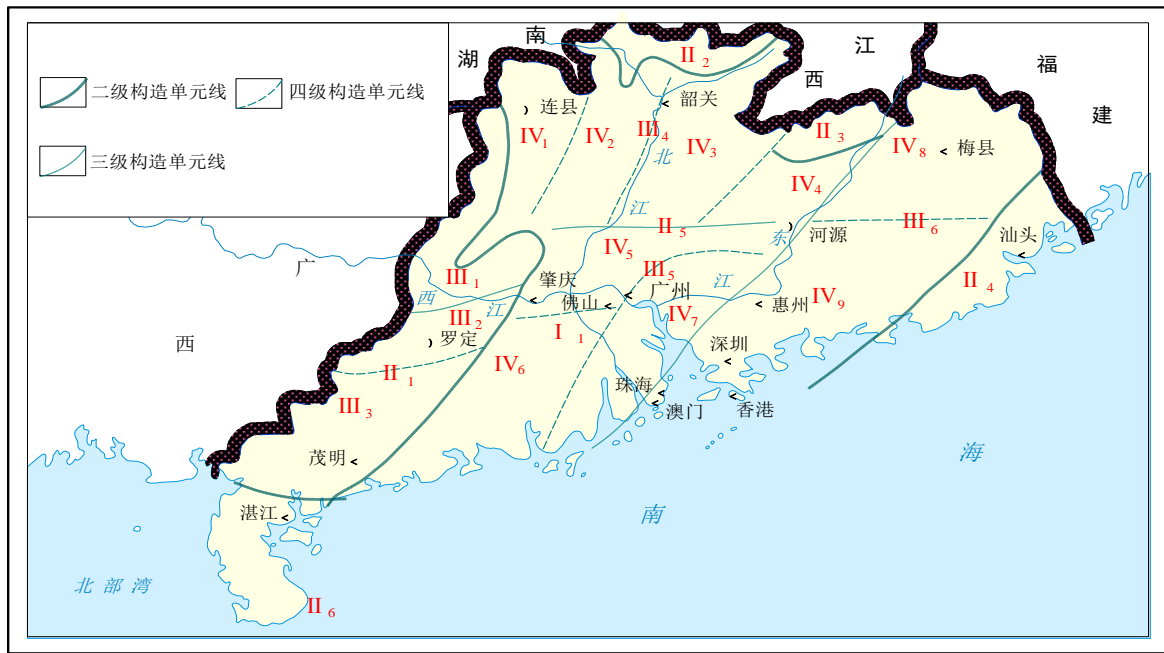
3.3 地形地貌

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心~江府）沿线主要为流溪河冲积平原地貌，仅江村~江府区间局部为剥蚀残丘形成的台地，剥蚀残丘地段地形略有起伏，但总体高差不大。沿线主要为流溪河、城市交通干道、居民商住楼、铁路、农田、鱼塘等，现状地面标高约为 8~15m。

3.4 工程地质

3.4.1 区域地址构造

广州市位于华南褶皱系（一级单元），粤北、粤东北-粤中拗陷带（二级单元），粤中拗陷（三级单元）的中部，为晚古生代至中三迭世的拗陷，沉积了厚约 7000 米的单陆屑式碎屑岩建造、碳酸盐建造、含煤建造，沉积中心在花都一带。印支运动使晚古生代地层发生过渡型褶皱，并发育了走向断裂。构造线方向以北东向为主，还有东西向，两者常常联合在一起，形成“S”形弯曲。中、新生代以断陷盆地发育为特征，并追循深、大断裂带分布。中生代的岩浆活动频繁，以多次侵入和喷溢为特征，新生代则表现为基性偏碱性岩浆的喷溢。以广从断裂和瘦狗岭断裂为界线分成四个构造区：增城凸起、广花凹陷、三水断陷盆地、东莞盆地。



构造单元级别及名称

I ₁ 华南褶皱系	II ₂ 诸广山隆起区	III ₄ 粤北拗陷	III ₅ 粤中拗陷	III ₆ 永梅-惠阳拗陷
II ₁ 粤西隆起区	II ₃ 九连山隆起区	IV ₁ 连县凹褶断束	IV ₅ 花县凹褶断束	IV ₈ 永梅凹褶断束
III ₁ 大瑶山隆起	II ₄ 粤东隆起区	IV ₂ 乳源凹褶断束	IV ₆ 阳春-开平凹褶断束	IV ₉ 紫金-惠阳凹褶断束
III ₂ 罗定拗陷	II ₅ 粤北、粤东北-粤中拗陷带	IV ₃ 翁源凹褶断束	IV ₇ 增城-台山隆断束	II ₆ 雷琼拗陷
III ₃ 云开大山隆起区		IV ₄ 和平凹褶断束		

(据广东省区域地质志资料编)

图3.4-1 广东省构造单元示意图

八号线北延段工程（浚心~江府）位于广花凹陷。广从断裂以西构造区，位于北东向的广花凹陷的南西部，主体构造是北东向，由上古生界及其褶皱和伴生的走向断裂以及三迭系和第三系向斜盆地构成，是叠加在基底构造上的晚古生代至中新世代的北东向构造区。

影响八号线北延段工程（浚心~江府）线路的断裂主要有横湖正断层 F1（自编号）、东西向 F2 断裂（自编号）、北东向断裂 F3（自编号）、北西向 F4 断裂（自编号）、F5 江夏断裂（自编号）。具体如下：

(1) F1 横湖正断层：为正断层，走向北西向，倾向南西向。该断裂位于线路南端，未与断裂相交。

(2) F2 断裂：东西向，切割了石井断裂组，由于该断裂作用，三叠系小坪组地层被错开。从构造图上看，该断裂未与线路相交。

(3) F3 断裂：为一北北东向断裂，为物探/钻探推测的隐伏断裂。该断裂在江村~江府区间位置与线路相交。

(4) F4 白坭-沙湾断裂带：白坭-沙湾断裂带北起花都白坭，往南经南海松岗、官窑、南沙沙湾、灵山至南沙的万顷沙没入南海，倾向 NE 或 SW，为正断层，倾角 40-60

度。

根据《广州市主要断裂活动性研究及区域稳定性评价研究报告》（中山大学地球科学系，2009.8）：白坭-沙湾断裂清楚地切割了第四系，而且断距较大。白坭-沙湾断裂带晚中生代以来至少经历过三次较强烈的活动：第一期的活动表现为张性或扭性，此期活动产生的构造岩大都受到强烈的硅化或其他类型的热液蚀变；第二期活动发生于古近纪红层沉积之后，为扭性或压扭性；第三期活动表现为高角度正断层，以断块重力调整为主。断裂最新一次较强烈活动的时间有可能发生于距今 10-20ka 之间。至今，该断裂仍有一定程度的活动性，历史上的多次破坏性地震，包括 1683 年 10 月 10 日的南海 5 级地震、1824 年 8 月 14 日的番禺 5 级地震，以及 1997 年 6 月 26 日三水市南边镇 ML=4.4 级地震的发生，均有可能是该断裂的活动所引起。该断裂为物探/钻探推测的隐伏断裂，推测在江高站附近与线路相交。

5、F5 江夏断裂：本断裂为广从断裂的分支断裂，总体产状为 NE20~50°，倾向 NW，倾角 40~70°，早期多表现为逆断层性质，晚期则为正断层性质。断裂在设计起点~凤翔路区间与线路相交。

本场地内广泛分布填土层，填土成分各处不同，主要由黏性土组成，部分由砂组成，局部混碎石、砖块、砼等建筑垃圾，该层总体为松散~稍密状态。位于道路路面范围内填土多在修路过程中经过压实处理，多为中密状。受填筑时间和填筑厚度的影响，平面上不同位置、不同深度处的填土受到的压实程度均不一样（道路上普遍存在 0.30~0.50m 厚砼，下部存在一层厚约 0.5m 碎石垫层），填土多为近期堆积而成。本层在水平方向上分布广泛，场地内基本所有钻孔均有揭露；在垂直方向上分布不均匀。基坑开挖时需注意填土中的地下水和填土的强度低给支护带来的影响。填土层为中等偏高压缩性，工程性质较不稳定，未经处理加固，不宜作为天然地基持力层，基底开挖后可能产生失稳、坍塌，碎石可造成沉桩困难。设计、施工应予以注意。

（2）软土

沿线软土层主要为第四系冲洪积淤泥、淤泥质土层，主要分布在凤翔路站一带，其它工点局部分布，软土具有含水量高，压缩性高，孔隙比大，压缩性高，抗剪强度低，灵敏度高的特点。当原状土受震动后，会很快变成稀释状态，易产生侧向滑动，导致沉降及基底变形等现象。软土除排水固结引起变形外，在剪应力作用下还会发生缓慢而长久的剪切变形，对建筑地基沉降及地基稳定性均有不利影响。软土属高压缩性土，极易因其体积的压缩而导致地面和建筑物沉降。因软土属于微透水性，对地基排水固结不利，不仅影响地基强度，同时延长了地基趋于稳定的沉降时间。由于平面位置及厚度分布不均，极易产生不均匀沉降。基坑设计时应考虑其不利影响，适当支护。

在灌注桩或地连墙成孔成槽过程中容易缩孔和坍塌，施工过程中应做好护壁工作，施工过程中若地下水位下降过多则会引起较大的固结沉降。如软土层分布于基坑开挖侧壁上，对基坑侧壁稳定性影响较大。沿线隧道局部地段发育有软土，在盾构施工时隧道存在软硬不均，影响盾构掘进的姿态，运营期间影响隧道结构的稳定性。

（3）风化岩和残积土

1) 碎屑岩风化岩和残积土

三叠系小坪组和石炭系测水组砂岩、泥质粉砂岩、泥岩、炭质页岩等碎屑岩风化残积而成，以粉质黏土为主。其残积土和风化岩中，黏土矿物含量高，具有遇水软化，失水干裂的特点。受结构面发育程度的影响，风化不均匀，在垂直方向不同风化程度的岩石往往交错出现，使岩体的力学强度变化和差异较大。全风化岩多呈坚硬土柱状，局部夹风化岩碎屑，强风岩多呈半岩半土状或碎块状、块状，轻敲即碎，遇水易软化，强度迅速降低。在沿线石炭系测水组局部地段因地下水作用全、强风带中夹可塑状粉质黏土

层，在基坑施工过程中需要注意其软硬夹层给施工带来的不利影响，做好防水和止水措施。碎屑岩的残积土及风化带对盾构施工和桩基施工均不利。

2) 可溶岩风化岩和残积土

可溶岩主要为石炭系灰岩，残积土为粉质黏土，含较多原岩风化岩碎屑和角砾，其中可塑~硬塑状残积土工程性质较好，软塑~流塑状残积土强度低，压缩系数大，变形模量低，工程性质差。残积土在垂直方向往往分布于冲洪积砂层之下和基岩中、微风化岩面以上，地下水活动较强，极易在本层中形成土洞。因基岩为可溶岩，全、强风化岩不发育，仅局部地段揭露有强风化岩，多呈半岩半土状或块状岩石，为极软岩，强风化带裂隙发育，岩体破碎，岩体基本质量等级为V级。由于基岩风化岩裂隙发育，易溶蚀在本层形成溶洞、溶蚀沟槽等。可溶岩风化岩和残积土对基坑开挖、桩基会产生不利影响，设计和施工需要注意其影响。

根据岩土勘察报告，场地主要位于石灰岩区，岩溶发育，溶洞、土洞的分布在纵向上变化很大，规律性差，呈无序状，局部揭露呈串珠状，特别是车站结构或隧道通过溶洞、土洞地段地基稳定性差，应对溶洞、土洞进行地基处理。根据工程经验，对溶洞进行分类，确定需要处理的溶、土洞，可采取注浆处理，当溶洞、土洞较大时可注水泥砂浆，对注浆结果进行抽芯及压水试验检验，然后再进行开挖或掘进。根据本次勘察揭露情况，重点对隧道外扩3m范围溶洞、土洞进行处理。

3) 风化深槽及软硬夹层

风化深槽的产生与地质构造有关，往往在断层附近或褶皱构造的槽部附近，形成深窄的风化岩带或残积土层，使隧道地基的强度和变形模量出现突变，可能产生不均匀沉降，应采取适当的措施进行处理。软硬夹层也是本工程常会遇到的问题，主要分布在三叠系小坪组以及石炭系测水组地层中，常有<7>、<8>、<9>各种风化带互层的情况，石灰岩中常夹页岩或泥岩，此时，应对软硬夹层的岩石强度进行分析，选择合适的刀具，并应控制掘进速度，掘进速度过快易引起盾构机偏位。

3.5 水文地质

3.5.1 地表水

广州市地处珠江三角洲，境内河流纵横，属南方丰水地区。自然水体包括地表水和地下水，大气降水是地表水和地下水的总补给来源。

八号线北延段（滘心~江府）线路在滘心~凤翔路区间下穿流溪河，穿越段宽度约

120m；在凤翔路~江高区间下穿簇枝河，穿越段宽度约 25m；在凤翔路~江高区间附近下穿榄山岗支流，穿越段宽度约 10m。河涌均属珠江水系，汇入珠江。

流溪河，珠江水系北江支流。主源头地广东省广州市从化区东北部，吕田县与龙门县交界的桂峰山至大岭头一带。该河全长 157 公里，流域总面积 2300 平方公里，其中从化辖区内河长 113 公里，流域面积 1612 平方公里。流溪河从北到南流贯全市，至太平场出从化市境，再流过广州郊区的钟落潭、竹料、人和，出江村的南江口，汇入花都市的白坭河，经珠江三角洲河网注入南海。白云区境内干流长 50 公里，集水面积 529 平方公里。流溪河在白云区的主要支流有：鹿颈坑、凤尾坑、良田坑、兔岗坑、沙坑、磨刀坑、白坭河等，其中白坭河发源于花都市天堂顶，于洲咀口汇合新街河流入白云区，经神山、江高两镇至石井镇鸦岗附近三江口汇合流溪河，流入珠江西航道。

3.5.2 地下水

本章节内容主要引用工程初步岩土勘察报告，八号线北延段工程（滘心~江府）线路范围地下水按赋存方式分为第四系土层孔隙水、层状基岩裂隙水、构造裂隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

（1）第四系土层孔隙水

松散层孔隙水主要赋存于第四系海陆交互相沉积砂层、冲积-洪积砂层砂层中，其含水性能与砂粒含量、形状、大小、颗粒级配及黏（粉）粒含量等有密切关系，一般透水性中等，富水性较强。第四系其余土层中的人工填土透水性较好，而淤泥质土及冲洪积黏土土层透水性最弱。一般而言，砂层中地下水具统一的地下水面，属潜水，但若出现多层砂层且上部有相对不透水层时，亦可表现为承压水性质。

人工填土层中主要为上层滞水。整个场地地表广泛分布人工填土层，部分为填砂，含少量碎石块、砖块等，该层在垂直方向上分布不均匀。填砂地段富含潜水、透水性强，黏性土地段富水量较小、透水性较差。

（2）层状基岩裂隙水

层状基岩裂隙水主要赋存于碎屑岩强、中风化带岩层的风化裂隙中，基岩裂隙水径流条件受基岩的裂隙发育程度、填充状态及连通性制约，补给较为稳定，具微承压性质。微风化带岩层节理裂隙稍发育且多密闭，可视为不透水层。碎屑岩基岩裂隙以风化节理裂隙为主，多呈闭合-微张状，且裂隙多被泥质填充，一般而言，地下水在基岩中的赋存量较小，径流条件差，透水性弱。但基岩的裂隙发育程度不一，其富水性和透水性存在明显的差异性。受上覆地层影响，层状基岩裂隙水一般具有承压性。

层状基岩裂隙水还赋存在灰岩、炭质灰岩中，具承压性。裂隙、溶蚀及溶洞不太发育的部位，岩层透水性一般较弱；溶蚀及裂隙发育的部位，透水性一般中等，溶洞发育的部位透水性一般较强，有较大涌水量的可能。

（3）构造裂隙水

构造的含水性主要取决于构造的性质、形态、大小和构造部位等。断层破碎带厚度不均，其内部填充泥质不均，透水性呈现不均匀状态，赋水性较好，整体而言透水性中等，赋水性较好。由于岩层及构造破碎带的涌水量和透水性主要与其裂隙发育程度所控制，存在不均匀性，存在局部有较大涌水量的可能。

（4）碳酸盐岩类裂隙岩溶水

碳酸盐类裂隙溶洞水的含水性主要取决于溶洞发育位置、大小、连通情况等。碳酸盐岩类裂隙岩溶水主要分布于石炭系的灰岩、炭质灰岩地层。本场地溶蚀裂隙和溶洞发育，水量一般较大。

（5）地下水补给与排泄

线路沿线第四系孔隙潜水主要赋存在第四系砂层中，其补给主要靠大气降水和流溪河水，砂层水排泄主要表现为大气蒸发及流溪河退潮时向江河排泄，地下水水位受季节和江河潮汐的影响明显。基岩裂隙水发育于强风化~中等风化带中，主要由远处侧向补给以及在基岩裂隙水水位下降时由第四系砂层越流补给，石灰岩岩溶裂隙水主要靠第四系孔隙水的越流补给和大气降水补给，排泄主要是以地下径流的方式排入临近的沟谷、河流和湖泊。地下水位主要受气候及地表水系控制，每年4~9月份为雨季，大气降水丰沛，含水层接受补给，地下水位明显上升，每年10月~次年3月以地下水排泄为主，地下水位下降。地表河涌附近地下水亦会随潮汐水位涨落而升降。线路下穿流溪河及其它地表水系，地下水位受流溪河水位制约，地下水位同时受季节影响。本次初步勘察阶段揭露的地下水水位埋深变化较大，初见水位埋深为0.30~6.20m，标高为2.92~13.51m，稳定水位埋深为0.80~6.90m，标高为4.01~12.11m。勘察期间对地下水位进行了分层测量。沿线砂层稳定水位埋深为1.64~5.93m，平均埋深3.09m；由于与地表水大气降水联系密切，地下水位年变化变化幅度约2m。沿线基岩稳定水位埋深为3.10~5.80m，平均埋深3.88m；由于基岩含水层埋深较大，为承压水地下水位年变化幅度约1m。下穿流溪河段水位埋深受涨退潮影响而导致纵断面图上水位线标示代表性不好，根据勘察期间实测江面水位高程为5.40m。

场地中地下水主要为第四系松散岩类孔隙水、层状基岩裂隙水、碳酸盐类裂隙岩溶

水，场地地下水丰富，砂层孔隙水多为潜水、少部分为承压水，为中等~强透水层，基岩裂隙水为承压水，为弱透水层，岩溶水为承压水，为强透水层，地下水位埋深浅，砂层水与流溪河和小河涌有水力联系。<3-1>层在渗流作用下有流砂可能，<3-2>、<3-3>层在渗流作用下有管涌可能。场地全线揭露有厚层砂层，基坑开挖时揭露砂层，设计应考虑流砂与地下水突涌的影响，基底位于岩溶地段，设计时应考虑基底突涌，采取基坑降水、止水帷幕、加大围护结构深度等措施。

3.6 地震安全性评价

根据区域地质资料及勘察成果，八号线北延段（滘心~江府）各线路沿线均贯穿多条断裂发育，各线路沿线地层均有淤泥、淤泥质土、可液化砂土，地层多呈交替、互层出现，分布不均匀，根据国家标准《城市轨道交通结构抗震设计规范》（GB50909-2014）4.2.1条有关规定，八号线北延段（滘心~江府）各线路沿线场地均属建筑抗震不利地段。工程场地抗震地段的选择宜规避抗震不利和危险地段；当不能规避时，应对抗震不利和危险地段的工程结构采取适宜的安全措施。

八号线北延段（滘心~江府）沿线穿越行政区域主要为广州市白云区，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），白云区大部分II类场地基本地震动峰值加速度值为0.10g，其中白云区江高镇为0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.35s。对应《建筑抗震设计规范》的抗震设防烈度分别为：滘心~流溪河段为VII度，流溪河~江府段（江高镇）为VI度。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）规定，各抗震设防类别建筑的抗震设防标准，均应符合现行国家标准《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）的要求。根据该标准有关规定，城市轨道交通的地下隧道抗震设防类别应划为重点设防类。重点设防类，应按高于本地区抗震设防烈度一度的要求加强其抗震措施，地基及基础的抗震措施应符合有关规定，同时应按本地区抗震设防烈度确定其地震作用。

3.7 文物分布情况

八号线北延段（滘心~江府）沿线60m范围内分布的不可移动文物有康公古庙。

康公古庙位于江村社北街6号，坐西北向东南，砖木结构，2020年12月10号白云区政府确定其为广州市传统风貌建筑。康公古庙位于本工程江村站~江府站区间线路西侧，线路中心与文物建筑本体的距离约为50m，现场照片如图3.7-1所示。



图3.7-1 康公古庙现场拍摄图

3.8 工业遗产分布情况

除了不可移动文物外，八号线北延段（滘心~江府）工程线路在江村~江府站左侧近距离有工业遗产广摩集团五羊钢管厂。

根据《广州市白云区人民政府关于白云区工业遗产类保护建筑预先保护的通告》（云府〔2020〕17号），广摩集团五羊钢管厂旧址（4#车间、分条1#车间、分条2#车间）已列入白云区工业遗产类保护建筑预先保护名单。

广摩集团五羊钢管厂位于白云区江高镇广花二路933、935、937、939号，结构距离分条2#车间本体约2m，距离分条1#车间约10m。根据现场踏勘，广摩集团五羊钢管厂目前为废弃状态，无工业活动进行。广摩集团五羊钢管厂现场照片如图3.8-1所示。



图3.8-1 广摩集团五羊钢管厂现场拍摄图

4、环境现状调查与评价

4.1 声环境现状调查与评价

4.1.1 监测布点

本工程为新建工程，建成后主要噪声源来自各车站的风亭、冷却塔噪声，噪声环境现状监测是为了全面把握工程沿线声环境现状，为噪声环境预测提供基础资料，主要针对评价范围内的敏感点进行布点。声环境现状监测布点情况详见表 4.1-1。

4.1.2 监测项目

同时记录每个监测点的 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 、 L_{min} 值，并记录主要噪声源。同步监测临近道路的 20min 交通流量（分大、中、小车分别进行统计）。

4.1.3 监测时间和频次

监测单位为广东省中鼎检测技术有限公司，监测时间为 2021 年 6 月，连续监测 2 天，每天 2 次：8:00~17:00（昼间）、22:00~次日 0:00（夜间）。

由于设计方案车站选址的局部调整，于 2022 年 9 月委托同创伟业（广东）检测技术股份有限公司进行补充监测，监测时间为 2022 年 9 月，连续监测 2 天，每天 2 次：8:00~17:00（昼间）、22:00~次日 0:00（夜间）。

4.1.4 监测方法

按《声环境质量标准（GB3096-2008）》中的有关规定，监测期间天气良好，无雨、风速小于 5.5m/s，传声器设置户外 1m 处，高度为 1.2~1.5m。

4.1.5 监测仪器设备

本次环境噪声现状监测采用多功能声级计，在每次测量前后用声级校准器进行校准。

4.1.6 监测结果与评价

拟建风亭、冷却塔、风井周边声环境保护目标监测结果分析见表 4.1-1，噪声监测期间临近道路车流量数据见表 4.1-2。根据监测结果可知，各环境保护目标室外声环境监测值除少部分不能达标，大部分可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

表4.1-1 本项目周边声环境保护目标监测结果

序号	所在行政区	保护目标名称	测点编号	所在车站	监测日期	现状值/ (dB)		标准值/ (dB)		超标量/ (dB)		现状主要声源
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	白云区	N1 凤翔路站冷却塔附近空地 N23°15'32.76", E113°12'34.38"	N1-1	凤翔路站	2021.06.03	62.8	52.1	65	55	达标	达标	凤翔路交通噪声
					2021.06.04	64.9	54.7	65	55	达标	达标	
2		N2-1 榄山岗路居民区东侧临环镇东路 A6 楼(4a 类区)外 1m(一楼)	N2.1-1	江高站	2022.09.09	66.7	53.7	70	55	达标	达标	环镇东路交通噪声和高架铁路噪声
					2022.09.10	67.4	53.4	70	55	达标	达标	
3		N2-2 榄山岗路居民区东侧临环镇东路 A6 楼(4a 类区)外 1m(三楼)"	N2.1-2		2022.09.09	67.9	54.5	70	55	达标	达标	
					2022.09.10	69.2	54.3	70	55	达标	达标	
4		N2-1 榄山岗路居民区(2类区)东侧 A5 楼外 1m(一楼)	N2.2-1	2022.09.09	56.4	51.3	60	50	达标	超标		
				2022.09.10	57.5	50.9	60	50	达标	超标		
5		N2-2 榄山岗路居民区(2类区)东侧 A5 楼外 1m(三楼)	N2.2-2	2022.09.09	57.1	50.4	60	50	达标	超标		
				2022.09.10	58.1	51.7	60	50	达标	超标		
6	N3 江高站风亭组附近空地 N23°16'44.71", E113°13'7.76"	N2.3	江高站	2021.06.03	66.3	54.0	70	55	达标	达标		
				2021.06.04	66.5	53.6	70	55	达标	达标		
7	江村临夏花三路 A5 楼(4a 类区)外 1m(一楼)	N3.1-1	江村站	2022.09.09	61.2	52.4	70	55	达标	达标	夏花三路交通和社会生活噪声	
				2022.09.10	59.1	51.2	70	55	达标	达标		
8	江村临夏花三路 A5 楼(4a 类区)外 1m(三楼)	N3.1-2		2022.09.09	62.5	52.8	70	55	达标	达标		
				2022.09.10	59.8	52.9	70	55	达标	达标		
9	江村临夏花三路 A5 楼(4a 类区)外 1m(五楼)	N3.1-3		2022.09.09	63.3	53.6	70	55	达标	达标		
				2022.09.10	60.4	54.7	70	55	达标	达标		

序号	所在行政区	保护目标名称	测点编号	所在车站	监测日期	现状值/ (dB)		标准值/ (dB)		超标量/ (dB)		现状主要声源	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
10		江村 A5 楼 (2 类区) 外 1m (一楼)	N3.2-1	江村站	2022.09.09	56.8	47.7	60	50	达标	达标		
					2022.09.10	55.5	45.8	60	50	达标	达标		
11		江村 A5 楼 (2 类区) 外 1m (三楼)	N3.2-2		2022.09.09	57.1	48.9	60	50	达标	达标		
					2022.09.10	56.3	46.2	60	50	达标	达标		
12		N5 中间风井附近空地 N23°14'53.69", E113°12'35.04"	N4	浔心站~凤翔路站	2021.06.03	56.1	48.0	65	55	达标	达标		附近的居民生活噪声
					2021.06.04	57.9	46.3	65	55	达标	达标		
13		N6 中间风井附近空地 N23°16'46.35", E113°14'13.12"	N5	江村站~江府站	2021.06.03	55.7	49.4	60	50	达标	达标		附近厂房的生产噪声
					2021.06.04	57.1	48.4	60	50	达标	达标		
14		N7 江府站冷却塔附近中铁诺德阅泷 (在建) 一楼	N6-1	江府站	2022.09.09	54.2	43.1	60	50	达标	达标	广花路噪声	
15		N7 江府站冷却塔附近中铁诺德阅泷 (在建) 三楼	N6-2		2022.09.10	53.2	43.7	60	50	达标	达标		
					2022.09.09	54.7	44.4	60	50	达标	达标		
16		N7 江府站冷却塔附近中铁诺德阅泷 (在建) 五楼	N6-3		2022.09.10	54.8	44.9	60	50	达标	达标		
					2022.09.09	56.1	46.5	60	50	达标	达标		
17		N7 江府站冷却塔附近中铁诺德阅泷 (在建) 七楼	N6-4		2022.09.10	55.1	45.7	60	50	达标	达标		
					2022.09.09	57.3	46.7	60	50	达标	达标		
						2022.09.10	55.9	46.9	60	50	达标		达标

4.2 振动环境现状调查与评价

为了解工程沿线振动环境现状，本评价根据城市轨道交通导则要求，选取评价范围内具有代表性的振动环境环境目标进行振动现状监测。

4.2.1 监测布点

4.2.1.1 监测布点原则

振动现状监测范围涵盖所有现状和在建振动敏感目标。振动现状监测布点采用“敏感点”布点法。即根据现场踏勘和调查结果，分别对居民住宅、学校等各类振动敏感建筑布设监测断面，测点置于沿线敏感建筑最近的建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上；对于在建敏感点，测点置于在建地块。

4.2.1.2 监测布点

环境振动现状监测点位置位于各敏感点室内、外 0.5m 处。振动监测结果见表 4.2-1。

4.2.2 执行规范

振动执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）。

4.2.3 监测仪器

环境振动分析仪。

4.2.4 振动测量方法

根据《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）进行，按“无规振动”测量。各测点在昼、夜间各测量一次，时间计权常数 1 秒，每次测量时间不少于 1000 秒，以累计百分 Z 振级 V_{LZ10} 作为评价量。

4.2.5 监测时间

2021 年 08 月和 2021 年 09 月。

4.2.6 监测结果

监测结果具体见下表。

由监测结果可知，拟建工程沿线昼夜间振动现状值均能够达到《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和人群活动，个别还受到已有铁路振动源的影响。

表4.2-1 环境振动监测点布置及现状监测结果一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	现状值/(dB)		标准值/(dB)		超标量/(dB)		现状主要振源	备注			
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
1	白云区	南岗村	起点至凤翔路	地下	YAK31+650	YAK31+770	左侧	3	29.5	V1-1	室外 0.5m	55.0	52.2	75	72	达标	达标	道路交通、人群活动				
2		南岗三元路居民区 1			YAK31+990	YAK32+100	下穿	0	18.9	V1-1	室外 0.5m	55.0	52.2	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动		
3		南岗三元路居民区 2								V1-2	室内	54.2	51.7	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动		
										V2-1	室外 0.5m	53.5	50.5	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动		
										V2-2	室内	52.7	49.3	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动		
4			珠江村	凤翔路至江高	地下	YAK33+280	YAK33+480	左侧	3.4	13.8	V3-1	室外 0.5m	62.8	61.0	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
					地下	YAK33+280	YAK33+480	左侧	3.4	13.8	V3-2	室内	62.6	60.4	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
5			广东白云学院		地下	YAK34+470	YAK34+650	左侧	31	15.8	V4-1	室外 0.5m	53.6	51.2	70	67	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
					地下	YAK34+470	YAK34+650	左侧	31	15.8	V4-2	室内	53.0	50.0	70	67	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
6			大田村		地下	YAK34+820	YAK35+0	下穿	0	14.9	V5-1	室外 0.5m	56.9	52.3	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
7			廩边村		地下	YAK34+820	YAK35+0	下穿	0	14.2	V5-1	室外 0.5m	56.9	52.3	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
					地下	YAK34+820	YAK35+0	下穿	0	14.2	V5-2	室内	55.5	51.4	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
8			广东省国防科技高级技工学校(江高校区)		地下	AK34+750	AK34+930	右侧	17.1	16.7	V6-1	室外 0.5m	56.1	50.3	70	67	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
					地下	AK34+750	AK34+930	右侧	17.1	16.7	V6-2	室内	55.4	49.3	70	67	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动	
9			榄山岗路居民区	地下	YAK35+860	YAK35+950	右侧	5.1	15.6	V7-1	室外 0.5m	64.4	61.3	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动		
				地下	YAK35+860	YAK35+950	右侧	5.1	15.6	V7-1	室内	64.3	60.7	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动		
10			江村江华社区 1	江高至江村	地下	YAK36+450	YAK36+600	下穿	0	14.5	V8-1	室外 0.5m	62.7	61.6	75	72	达标	达标	道路交通、铁路、人群活动			
			V8-2								室内	62.4	60.9	75	72	达标	达标					
11			江村江华社区 2								V9-1	室外 0.5m	63.5	59.7	75	72	达标	达标				
			V9-2								室内	63.0	59.4	75	72	达标	达标					
12		广州市白云区税务局江高税务所	地下	YAK36+700	YAK36+720	右侧	28.4	14.6	V10-1	室外 0.5m	62.8	60.3	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动			
			地下	YAK36+700	YAK36+720	右侧	28.4	14.6	V10-2	室内	61.4	59.3	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动			
13		江村 1	江村至江府	地下	YAK36+630	YAK37+500	下穿	0	14.5	V11-1	室外 0.5m	57.4	51.1	75	72	达标	达标	达标	达标	道路交通、人群活动		
										V11-2	室内	56.6	50.9	75	72	达标	达标					
14		江村 2								V12-1	室外 0.5m	62.1	61.3	75	72	达标	达标					
										V12-2	室内	61.7	60.2	75	72	达标	达标					
15		江村 3								V13-1	室外 0.5m	62.5	60.0	75	72	达标	达标					
										V13-2	室内	62.3	59.6	75	72	达标	达标					
16		江村 4								V14-1	室外 0.5m	64.4	59.6	75	72	达标	达标					
										V14-2	室内	63.4	59.0	75	72	达标	达标					
17		江村 5								V15-1	室外 0.5m	63.9	60.7	75	72	达标	达标					
										V15-2	室内	62.8	60.3	75	72	达标	达标					
18		江村 6								V16-1	室外 0.5m	63.0	60.9	75	72	达标	达标					
										V16-2	室内	61.7	60.6	75	72	达标	达标					
19		江村 7								V17-1	室外 0.5m	64.6	61.5	75	72	达标	达标					
			V17-2	室内	63.4	61.2	75	72	达标	达标												

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	现状值/(dB)		标准值/(dB)		超标量/(dB)		现状主要振源	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
20		江村社岗		地下	YAK38+580	YAK38+710	左侧	8.7	19.6	V18-1	室外 0.5m	64.1	59.6	75	72	达标	达标	道路交通、人群活动		
										V18-2	室内	63.8	59.4	75	72	达标	达标	道路交通、人群活动		
21		广州市高级技工学校（江高校区）		地下	YAK38+760	YAK38+780	左侧	36.3	19.6	V19-1	室外 0.5m	57.9	50.8	70	67	达标	达标	道路交通、人群活动		
										V19-2	室内	57.0	50.1	70	67	达标	达标	道路交通、人群活动		
22		江村古楼岗		地下	YAK39+120	YAK39+130	左侧	43.7	18.5	V20-1	室外 0.5m	56.4	52.9	75	72	达标	达标	道路交通、人群活动		
										V20-2	室内	55.9	52.6	75	72	达标	达标	道路交通、人群活动		
23		江府站旁规划住宅区		江府至终点	地下	AK40+050	AK40+359	左侧	34.7	15.7	V21-1	室外 0.5m	62.8	61.4	75	72	达标	达标	道路交通、人群活动	
											V21-2	室内	62.4	60.0	75	72	达标	达标	道路交通、人群活动	

表4.2-2文物振动环境现状监测结果

编号	车站区间	行政区划	名称	线路形式	保护级别	建筑类型	起始里程	终止里程	方位	水平距离(m)		轨顶与地面高差(m)		测点编号	测点位置	结构最大速度响应(mm/s)	标准值(mm/s)	超标量(mm/s)
										左线	右线	左线	右线					
1	江村站-江府站	白云区	康公古庙	地下	区登记	砖木结构	YAK38+250	YAK38+300	右	50	59	20	20	W1	承重结构底部	0.0244	0.45	--
2		白云区	广摩集团五羊钢管厂旧址	地下	白云区工业遗产	砖结构	YAK38+170	YAK38+250	左	2	14	22.3	22.3	W2	窗台	0.0584	0.45	--

4.3 大气环境现状调查与评价

4.3.1 空气质量达标区判定

4.3.1.1 白云区环境空气质量

八号线北延段工程（滘心~江府）线路位于广州市白云区，为了解项目所在区域的空气质量达标情况（广州市白云区），根据广州市生态环境局发布的《2020年广州市环境空气质量状况》，白云区2020年环境空气现状监测结果见下表。

表4.3-1 2020年白云区环境空气质量主要指标

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	34	40	107.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	49	70	81.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	25	35	91.4	达标
CO	95百分位数日平均质量浓度	1000	4000	32.5	达标
O ₃	90百分位数日最大8小时平均质量	154	160	103.8	达标

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。根据监测结果，白云区2020年的评价指标均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准。因此，项目所在区域为达标区域。

4.3.2 补充监测

本项目于2021年06月05日06月11日连续7天委托广东省中鼎检测技术有限公司对线路沿线的广东技术师范学院白云校区现状环境空气质量（TSP、臭气浓度）开展补充监测。

(1) 具体监测点位、监测项目及监测时段频次

具体监测点位、监测项目及监测时段频次见下表：

表4.3-2 环境空气质量现状监测点布置情况

编号	监测点位置	方位及距离	监测项目	监测时段与频率日均值
A1	广东技术师范学院白云校区	（沿线敏感点）	臭气浓度	连续采样7天，相隔2h采一个瞬时样，共采集4次，取其最大值；
			TSP	连续采样7天，每天监测1次，每天连续取样24小时；

备注：采样时对气象条件进行同步观测，包括气温、气压、风向、风速等。

(2) 监测分析方法

环境空气质量各监测项目分析及检出限详见下表。

表4.3-3 环境空气监测采样及分析方法

序号	检测项目	检测标准（方法）名称	方法编号（含年号）
1	臭气浓度	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675-1993
2	总悬浮颗粒物	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法	GB/T 15432-1995

(3) 监测结果

本次环境空气质量现状监测同步气象观测资料见表 4.3-4。环境空气质量现状监测结果见表 4.3-5~4.3-6。

表4.3-4 大气环境监测期间气象参数记录表

日期	时段	气象参数				
		气温（℃）	气压（kPa）	湿度（RH%）	风速(m/s)	风向
2021.06.05	09:31	27.8	100.6	53.1	1.3	N
	11:32	30.0	100.6	52.8	1.4	N
	13:35	32.1	100.6	53.0	1.4	N
	15:36	29.6	100.6	52.8	1.3	N
	09:32-次日 09:32	27.8	100.6	53.1	1.3	N
2021.06.06	10:01	29.7	100.7	53.6	1.3	N
	12:02	30.9	100.7	52.9	1.2	N
	14:04	32.2	100.7	53.6	1.2	N
	16:07	30.2	100.7	53.7	1.3	N
	10:02-次日 10:02	29.7	100.7	53.6	1.3	N
2021.06.07	10:31	28.9	100.4	52.9	1.7	ES
	12:32	30.6	100.4	52.8	1.6	ES
	14:34	31.8	100.4	52.6	1.5	ES
	16:36	30.2	100.4	52.6	1.6	ES
	10:32-次日 10:32	28.9	100.4	52.9	1.7	ES
2021.06.08	11:01	29.8	100.6	53.6	1.7	ES
	13:02	32.1	100.6	53.8	1.6	ES
	15:08	30.6	100.6	53.4	1.5	ES
	17:09	30.2	100.6	53.5	1.6	ES
	11:02-次日 11:02	29.8	100.6	53.6	1.7	ES
2021.06.09	11:31	30.1	100.3	52.9	1.2	ES
	13:31	34.2	100.3	53.4	1.3	ES
	15:32	33.8	100.3	53.7	1.3	ES
	17:34	30.0	100.3	52.8	1.2	ES

日期	时段	气象参数				
		气温 (°C)	气压 (kPa)	湿度 (RH%)	风速(m/s)	风向
	11:32-次日 11:32	30.1	100.3	52.9	1.2	ES
2021.06.10	12:01	32.4	100.7	54.1	1.3	ES
	14:03	31.0	100.7	53.6	1.2	ES
	16:04	29.6	100.7	53.3	1.2	ES
	18:07	29.1	100.7	52.8	1.2	ES
	12:02-次日 12:02	32.4	100.7	54.1	1.3	ES
2021.06.11	12:31	31.5	100.5	53.6	1.4	E
	14:33	30.2	100.5	54.4	1.4	E
	16:33	29.6	100.5	54.0	1.3	E
	18:35	28.9	100.5	53.8	1.4	E
	12:32-次日 12:32	31.5	100.5	53.6	1.4	E

表4.3-5 臭气浓度现状监测结果

采样点位	A1 广东技术师范学院白云校区 (N23°16'49.86", E113°12'54.56")	
日期	时段	臭气浓度 (无量纲)
检出限		10
2021.06.05	09:31	ND
	11:32	ND
	13:35	ND
	15:36	ND
2021.06.06	10:01	ND
	12:02	ND
	14:04	ND
	16:07	ND
2021.06.07	10:31	ND
	12:32	ND
	14:34	ND
	16:36	ND
2021.06.08	11:01	ND
	13:02	ND
	15:08	ND
	17:09	ND
2021.06.09	11:31	ND
	13:31	ND
	15:32	ND
	17:34	ND
2021.06.10	12:01	ND

采样点位	A1 广东技术师范学院白云校区 (N23°16'49.86", E113°12'54.56")	
日期	时段	臭气浓度 (无量纲)
检出限		10
	14:03	ND
	16:04	ND
	18:07	ND
2021.06.11	12:31	ND
	14:33	ND
	16:33	ND
	18:35	ND
备注: ND 为检测结果低于检出限。		

表4.3-6 TSP 现状监测结果

采样点位	A1 广东技术师范学院白云校区 (N23°16'49.86", E113°12'54.56")				
检测项目	检出限	日期	时段	检测结果 (日均值)	单位
TSP	0.001	2021.06.05	09:32-次日 09:32	0.200	mg/m ³
		2021.06.06	10:02-次日 10:02	0.185	
		2021.06.07	10:32-次日 10:32	0.193	
		2021.06.08	11:02-次日 11:02	0.201	
		2021.06.09	11:32-次日 11:32	0.188	
		2021.06.10	12:02-次日 12:02	0.214	
		2021.06.11	12:32-次日 12:32	0.184	

(4) 补充监测结果评价

①评价标准

TSP 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(生态环境部 2018 年第 29 号)的二级标准,臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准。

表4.3-7 评价标准值一览表

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	标准单位: mg/m ³
1	TSP	24 小时平均	0.3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单(生态环境部 2018 年第 29 号)的二级标准
2	臭气浓度	厂界标准	20 (无量纲)	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)的厂界二级标准

②评价方法

采用单因子指数法进行评价,分析评价因子小时浓度和日均浓度值变化范围、超标

率及变化规律。其表达式为：

$$P_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：Pi,j—i 类污染物单因子指数，无量纲；

Ci,j—i 类污染物实测浓度，mg/Nm³；

Csi—i 类污染物的评价标准值，mg/Nm³。

当 Pi,j ≤ 1 时说明环境质量达标，Pi,j > 1 小，环境质量超标。

根据污染物单因子指数计算结果，分析环境空气现状质量是否满足所在区域功能区划的要求，为项目实施对环境空气的影响分析提供依据。

③评价结果

本次现状补充监测评价结果见下表。

表4.3-8 污染物补充监测现状评价结果分析表

污染物	监测点	浓度范围 (mg /m ³ 臭气浓度无量纲)	最大值占标率 (%)	超标率 (%)
臭气浓度 (一次值)	A1 广东技术师范学院白云校区	ND~10	50	0
TSP (24h 平均值)		0.184~0.214	71.3	0

④结果分析

根据补充监测结果可知：本项目沿线敏感点广东技术师范学院白云校区处的 TSP、臭气浓度的浓度值均满足标准限值的要求，但 TSP 占标率较高，可能是监测期间受道路交通施工运输车辆等扬尘影响。本项目所在区域符合环境空气功能区划要求。

4.4 地表水环境现状调查与评价

八号线北延段工程（滘心~江府）线路穿越的主要河流有流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）和箕枝河，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环[2011]14 号），流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）地表水环境功能为Ⅲ类，箕枝河地表水环境功能为Ⅳ类。

4.4.1 流溪河饮用水源状况

根据广州市生态环境局公开每个月的《广州市城市集中式生活饮用水水源水质状况报告》（<http://sthjj.gz.gov.cn/zwgk/yysysz/>），2022 年以来，流溪河石角段、街口段饮用水源水质分别能达到Ⅲ类、Ⅱ类水标准要求，表明流溪河段饮用水源水质良好。

2022年7月广州市城市集中式生活饮用水

水源水质状况

广东省地级以上城市集中式饮用水水源水质状况							
序号	城市名称	监测月份	水源名称	水源类型	水质类别	达标情况	超标指标及超标倍数
1	广州	202207	广州西江引水水源	河流型	Ⅱ类	达标	—
2	广州	202207	顺德水道南洲水厂水源	河流型	Ⅱ类	达标	—
3	广州	202207	东江北干流水源	河流型	Ⅲ类	达标	—
4	广州	202207	沙湾水道南沙侧水源	河流型	Ⅱ类	达标	—
5	广州	202207	沙湾水道番禺侧水源 (东涌水厂)	河流型	Ⅱ类	达标	—
6	广州	202207	沙湾水道番禺侧水源 (沙湾水厂)	河流型	Ⅲ类	达标	—
7	广州	202207	洪秀全水库	湖库型	Ⅲ类	达标	—
8	广州	202207	流溪河石角段水源	河流型	Ⅲ类	达标	—
9	广州	202207	流溪河街口段水源	河流型	Ⅱ类	达标	—
10	广州	202207	增江荔城段水源	河流型	Ⅱ类	达标	—

图4.4-1广州市城市集中式生活饮用水水源水质状况报告网络截图

4.4.2 环境质量现状补充监测

4.4.2.1 监测断面布设

为了解穿越的主要水体流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）和簇枝河水质现状，本项目委托广东省中鼎检测技术有限公司于2021年06月09日至2021年06月11日对流溪河（花都李溪坝至广州鸦岗）和簇枝河水质进行监测，本次评价共设共设5个监测断面，监测断面见表4.4-1，图4.4-1。

表4.4-1 地表水环境质量现状监测断面布置情况

编号	监测断面	所属水体	断面类型
W1	线路下穿流溪河上游 100m	流溪河	对照断面
W2	线路下穿流溪河下游 500m	流溪河	控制断面
W3	线路下穿簇枝河下游 100m	簇枝河	控制断面



图4.4-2地表水环境质量现状补充监测断面图

4.4.2.2监测因子

水温、pH、化学需氧量、溶解氧、石油类、生化需氧量、氨氮、SS、阴离子表面活性剂、总磷和粪大肠菌群。

4.4.2.3监测时间及频次

连续监测3天，W1、W2、W3各个断面每天高潮和低潮各采样1次。

4.4.2.4 监测和分析方法

地表水环境监测项目分析方法见表 4.4-2。

表4.4-2 水质监测分析方法

序号	检测项目	检测标准（方法）名称	方法编号（含年号）	检出限
1	pH 值	水和废水监测分析方法（第四版 增补版）	—	—
2	水温	水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法	GB/T 13195-1991	—
3	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	HJ 828-2017	4mg/L
4	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	HJ 506-2009	—
5	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法	HJ 970-2018	0.01mg/L
6	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 BOD ₅ 的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009	0.5mg/L
7	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T 11901-1989	4mg/L
8	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法	GB/T 7494-1987	0.05mg/L
9	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T 11893-1989	0.01mg/L
10	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025mg/L
11	粪大肠菌群	水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法	HJ 347.2-2018	20MPN/L

4.4.2.5 监测结果

地表水环境监测结果见表 4.4-3。

表4.4-3 地表水水质现状监测结果（单位：mg/L，特别标注除外）

监测断面	W1			W2			W3		
	2021.6.9	2021.6.10	2021.6.11	2021.6.9	2021.6.10	2021.6.11	2021.6.9	2021.6.10	2021.6.11
监测项目	高潮监测结果								
pH 值（无纳量）	7.08	7.09	7.42	6.76	7.18	6.89	7.09	6.77	6.87
水温/℃	24.8	26.1	24.8	25.8	24.6	24.6	23.9	24.9	24.4
化学需氧量	13	13	12	11	14	10	14	11	13
溶解氧	6.48	5.87	6.08	5.87	6.29	5.99	5.96	5.78	5.81
石油类	0.02	0.01	ND	0.02	0.01	ND	0.03	0.01	0.02
五日生化需氧量	2.7	2.6	2.3	2.2	2.8	2.0	2.7	2.1	2.6
悬浮物	15	21	21	46	40	34	26	21	17
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总磷（以 P 计）	0.10	0.08	0.14	0.10	0.10	0.13	0.19	0.17	0.13
氨氮（以 N 计）	0.419	0.400	0.421	0.389	0.416	0.419	0.428	0.414	0.392
粪大肠菌群（MPN/L）	≥2.4×10 ⁴	9.2×10 ³	3.5×10 ⁴	1.6×10 ⁴	5.4×10 ³	1.3×10 ⁴	≥2.4×10 ⁴	2.2×10 ⁴	1.7×10 ⁴

监测项目	低潮监测结果								
pH 值(无纲量)	6.87	6.88	6.81	7.18	6.76	7.11	7.18	6.92	7.18
水温/°C	26.2	25.4	25.6	24.6	25.2	25.8	25.2	25.1	26.2
化学需氧量	12	14	14	10	9	13	13	12	11
溶解氧	5.82	6.02	6.98	5.96	5.81	6.07	6.02	5.68	6.12
石油类	0.02	0.01	0.02	0.03	ND	0.02	0.02	0.02	0.02
五日生化需氧量	2.5	2.8	2.8	2.6	1.8	2.9	2.6	2.4	2.1
悬浮物	13	15	17	38	37	32	21	17	20
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总磷(以P计)	0.12	0.08	0.10	0.10	0.11	0.13	0.19	0.15	0.12
氨氮(以N计)	0.456	0.442	0.463	0.438	0.459	0.422	ND	0.025	ND
粪大肠菌群(MPN/L)	$\geq 2.4 \times 10^4$	5.4×10^3	2.4×10^4	1.6×10^4	3.5×10^3	4.9×10^3	$\geq 2.4 \times 10^4$	7.0×10^3	1.6×10^5
备注：ND 为检测结果低于检出限。									

4.4.2.6 评价标准与方法

① 评价标准

根据环境功能区划分析结果，本工程地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II、IV类标准，相关评价因子标准限值详见下表。

表4.4-4 地表水环境质量标准（单位：mg/L（pH 除外））

序号	项目	II类标准	IV类标准
1	pH	6~9	
2	DO	≥ 6	≥ 3
3	CODCr	≤ 15	≤ 30
4	BOD5	≤ 3	≤ 6
5	NH3-N	≤ 0.5	≤ 1.5
6	SS	≤ 80	≤ 80
7	石油类	≤ 0.05	≤ 0.5
8	LAS	≤ 0.2	≤ 0.3
9	总磷	≤ 0.1	≤ 0.3

注：SS 参考选用《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中水作标准要求。

② 评价方法

地表水水质现状评价采用《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）中推荐的单因子污染指数法。

一般项目单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数： $S_{i,j} = C_{i,j} / C_{s,i}$ ，

式中： $S_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的污染指数；

$C_{i,j}$ — i 污染物在 j 点的实测浓度，mg/L；

$C_{s,i}$ — i 污染物的评价标准，mg/L；

① pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$
$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

上述式子中： $S_{pH,j}$ —单项水质参数 pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j — j 点的 pH 值；

pH_{sd} —地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

② DO 的标准指数为

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{|DO_f - DO_s|} \quad \text{当 } DO_j \geq DO_s$$
$$S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad \text{当 } DO_j < DO_s$$

式中： $DO_f = 468 / (31.6 + T)$ ，mg/L， T 为水温（℃）

$S_{DO,j}$ —溶解氧在第 j 取样点的标准指数；

DO_f —饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s —溶解氧的地面水水质标准，mg/L；

DO_j —河流在 j 取样点的溶解氧浓度。

水质参数的标准指数 > 1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已不能满足水环境功能要求。水质参数的标准指数越大，则水质超标越严重。

各监测断面的水质因子的标准指数计算结果见下表。

表4.4-5 地表水水质现状评价结果统计表

监测断面	W1 线路下穿流溪河上游 100m			W2 线路下穿流溪河下游 500m			W3 线路下穿筷枝河下游 100m		
	2021.6.9	2021.6.10	2021.6.11	2021.6.9	2021.6.10	2021.6.11	2021.6.9	2021.6.10	2021.6.11
监测项目	高潮监测结果								
pH 值(无纲量)	0.04	0.045	0.21	0.24	0.09	0.11	0.045	0.23	0.13
水温/℃	/	/	/	/	/	/	/	/	/
化学需氧量	0.867	0.867	0.8	0.733	0.933	0.667	0.467	0.367	0.433
溶解氧	0.79	1.195	0.965	1.195	0.875	1.015	0.455	0.474	0.475
石油类	0.4	0.2	0	0.4	0.2	0	0.06	0.02	0.04
五日生化需氧量	0.9	0.867	0.767	0.733	0.933	0.667	0.45	0.35	0.433
悬浮物	0.187	0.262	0.262	0.575	0.5	0.425	0.325	0.262	0.212
阴离子表面活性剂	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
总磷(以P计)	1	0.8	1.4	1	1	1.3	0.633	0.567	0.433
氨氮(以N计)	0.838	0.8	0.842	0.778	0.832	0.838	0.285	0.276	0.261
粪大肠菌群(MPN/L)	12	4.6	17.5	8	2.7	6.5	1.2	1.1	0.85
监测项目	低潮监测结果								
pH 值(无纲量)	0.13	0.12	0.19	0.09	0.24	0.055	0.09	0.08	0.09
水温/℃	/	/	/	/	/	/	/	/	/
化学需氧量	0.8	0.933	0.933	0.667	0.533	0.867	0.433	0.4	0.367
溶解氧	1.27	0.99	0.55	1.06	1.285	0.967	0.423	0.49	0.388
石油类	0.4	0.2	0.4	0.6	0	0.4	0.04	0.04	0.04
五日生化需氧量	0.833	0.933	0.933	0.8667	0.6	0.967	0.433	0.4	0.35
悬浮物	0.162	0.187	0.212	0.475	0.462	0.4	0.262	0.212	0.25
阴离子表面活性剂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
总磷(以P计)	1.2	0.8	1	1	1.1	1.3	0.633	0.5	0.4
氨氮(以N计)	0.912	0.884	0.926	0.876	0.918	0.844	0	0.0167	0
粪大肠菌群(MPN/L)	12	2.7	12	8	1.75	2.45	1.2	0.35	8
备注：ND 为检测结果低于检出限。									

4.4.2.7评价结果及小结

由监测结果可知，在监测期间，W1、W2 流溪河断面的溶解氧、总磷（以 P 计）和粪大肠菌群等监测项目均出现不同程度超标；W3 簇枝河断面的粪大肠菌群出现超标情况。

导致水体污染的主要原因是河流沿线部分居民生活污水直接汇入河流、沿线工业企业在发展迅速的同时，配套环保处理设施未完善。

根据《广州市人民政府关于开展珠江和流溪河堆场综合整治行动的通知》（穗府规【2016】8号），要求单位和个人在河道管理范围内建设堆场及港口、码头的，应当符合区域、流域规划，并依法办理相关审批手续。同时，2016年广州市人民政府正式发布《广州市人民政府关于印发广州市水污染防治行动计划的通知（穗府（2016）9号）》在2015~2017年主要河流（涌）综合整治工程建设计划中，将对污水处理厂进行扩建；根据2017年9月《广州市人民政府关于清理整顿重点河涌流域“散乱污”场所的通告》穗府规（2017）12号，广州市在行政区域范围内重点河涌流域、流溪河流域，以及东江北干流和珠江广州河段河道管理范围开展“散乱污”场所清理整顿工作。随着区内市政污水管网铺设的完善，居民的生活污水将通过污水管网得到有效收集，可减轻河流的污染程度，同时对河流附近的工厂企业严格要求和管理，加强执法力度，禁止其直接排放污染物。采取以上措施后，流溪河水质将会得到一定的改善。

4.5 生态环境现状调查与评价

4.5.1 工程对沿线土地资源的影响分析与评价

（1）线路沿线用地及景观现状

八号线北延段工程（滘心~江府）位于白云区线路呈南北走向，主要沿现状的风翔路、环镇西路、夏花三路、广花路等，沿线经过的重点规划区域有：空港经济区、大田铁路经济产业园。白云区范围内（滘心-江高）段沿线规划主要为工业，部分教育用地及绿地；（江高-江府）段沿线规划主要为商业及居住，部分工业及交通用地。本工程沿线土地利用及景观现状详见表 4.5-1。

表4.5-1 工程沿线土地利用及景观现状

序号	线路里程	土地利用现状	景观现状
1	AK30+300.000 (起点) ~AK34+400.000	线路起于运营地铁八号线滘心站,后下穿流溪河转入凤翔路北行,在巴江东路路口设凤翔路站后继续沿凤翔路北行,下穿厂房后折向东转入沿环镇西路敷设。该段线路主要以村庄、厂房为主。沿线有南岗三元路居民区、珠江村等。	城市景观
2	AK34+400.000~ AK35+500.000	线路向东转入沿环镇西路敷设,下穿武广高铁桥后设江高站,与广清城际线江高站衔接。该段线路主要以村庄、学校为主。沿线有广东技术师范学院白云校区、大田村、廪边村等。	城市景观
3	AK35+500.000~ AK40+359.491 (终点)	线路沿路东行,下穿京广铁路及部分建筑后转入夏花三路并设江村站;出站后沿路向东敷设,向北转入广花公路沿路中敷设,在江府与广花三路交叉路口北侧设江府站与地铁二十四号线换乘。该段线路主要以村庄、厂房为主。沿线有江村村、铁路群、广花公路在建综合管廊、广花公路快捷化改造工程规划立交等。	城市景观



下穿流溪河现状



珠江村现状



下穿江华社区居民楼 1 现状



下穿江华社区居民楼 2 现状



图4.5-1 工程沿线现场部分照片

表4.5-2 工程车站用地及景观现状

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	周边用地规划	景观现状	
1	凤翔路站	<p>车站位于凤翔路与巴江东路路口。车站现状周边工厂、村镇居住区为主，西北侧为沙西村、西南侧为空地、东侧为工业区厂房。</p>	<p>站点周边规划以工业用地为主，存在部分居住用地和绿地。</p>		
2	江高站	<p>车站位于环镇东路，沿环镇东路东西向敷设。站点路北侧为江村榄山岗加油站、汽修厂、两层商业建筑等，路南侧均为商铺及住宅楼，路西侧有河涌、武广高铁，路东侧为京珠铁路、京广铁路。</p>	<p>站点周边规划以科研用地和工业用地为主。</p>		

序号	车站名	环境现状及用地性质概况	周边用地规划	景观现状	
3	江村站	江村站为八号线北延段工程的第3个车站，车站位于夏花三路，沿道路东西向敷设。站点路北侧为七层江村广场，路南侧为亿达广场、商业及居民楼等。	站点周边规划以商业和居住用地为主。		
4	江府站	江府站位于广花三路与江府路交叉口北侧，沿广花三路南北向敷设。站点东侧为广州好迪集团、加油站、广州高士实业公司、升平机动车检测站等，西侧为中铁诺德阅泷、新福港鼎荟。	站点周边规划主要为商业用地、居住用地、工业用地。		

4.5.2 工程沿线生态现状调查

本工程线路位于城区范围内，为城市生态系统。根据现场调查，工程影响范围内乔木、灌木和草本植物均为当地常见的路边绿化物种，没有发现具有特殊保护价值的珍稀植物，未发现古树名木。总的来说现状植被类型结构简单，种类单一，生态稳定性较差，对外界的干扰和变化比较敏感，在外部环境变化胁迫下，易遭受某种程度的损失或损害，并且难以复原。

(1) 工程沿线野生动物资源现状

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

由于本工程位主要位于城市核心区，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物为主。沿线野生动物类型以鸟类为主，树麻雀为其优势种，另有白头鹎、黑领椋鸟、鹊鸚、乌鸦、画眉、啄木鸟等野生鸟类，无珍稀濒危保护动物。

(2) 植被类型

本工程地处东南亚热带地域，代表性的植物为东南亚热带雨林。以山茶科、壳斗科、番荔枝科、梧桐科、棕榈科、樟科、大戟科、无患子科、桃金娘科、楝科、桑科、豆科、芭蕉科、木兰科等热带常绿物种组成的群落。由于长期以来，人类活动不断的反复破坏，原生植被早已被破坏。本工程沿途 100~150m 宽的植被主要为人工的城市园林绿化植被和城郊的农业植被。

(3) 生物多样性和常见的主要植物

经过野外点、线、面的实地调查和查阅有关资料，测定本工程沿线 100m 范围内有维管植物，其中包含蕨类植物门、种子植物、裸子植物亚门、种子植物门、被子植物门双子叶植物、单子叶植物纲等。生物习性有乔木、灌木、草本、藤本，沿线并无国家重

点保护野生植物和国家重点保护的珍稀濒危植物。

本工程所在的地段常见的主要植物种类有：

①乔木常见植物种类

马占相思、马尾松、大叶榕、垂叶榕、海南蒲桃、美丽红千层、细叶桉、尾叶桉、隆缘桉、大叶相思、台湾相思、潺槁樟、朴树、南洋楹、红花羊蹄甲、高山榕、大沙叶、柠檬桉、细叶桉、白玉兰、红花夹竹桃、鸡蛋花、木棉、麻楝、王棕、尖叶杜英、扁桃、落羽杉、南洋杉、鱼尾葵、非洲桃花心木、芒果、龙眼、荔枝、番石榴、黄皮、杨桃、人心果、木瓜等。

人工林主要树种有相思、桉、松、黎蒴等树种；天然次生林主要是壳斗科和樟科，树种有樟树、米椎、红椎、荷木、鸭脚木、黄牛木等；果树主要树种有荔枝、龙眼、橄榄、杨桃等。

②灌木常见植物种类

簕杜鹃、五指毛桃、桃金娘、假连翘、大红花、九里香、黑面神、黄金榕、逼迫子、野牡丹、桂花、肖梵天花、梵天花、豺皮樟、细叶齿柃、山黄麻、九节、春花、美蕊花、红花山丹、算盘子、海桐花、了哥黄、簕子树、破布叶、癞仙人掌、黄牛木、白背叶、茄、棕竹、琴叶榕、红背桂、山指甲、茉莉、大青、鸦胆子、乌桕、变叶榕等。

③草本层植物种类

大叶油草、台湾草、芒萁、象草、蚌花、红苋、美人蕉、纤毛鸭嘴草、散穗弓果黍、野古草、山菅兰、双唇蕨、乌毛蕨、半边旗、马唐、海芋、铁线蕨、白茅、鬼针草、黄花醉浆草、火炭母、加拿大飞蓬、鸭拓草、两耳草、狗尾草、胜红蓟、蟛蜞菊、华南毛蕨、鹧鸪草和母草等。

④藤本植物

鸡眼藤、无根藤、雀梅藤、海金沙、菝葜、毛茛菪藤、鸡屎藤、白牛藤、蛇莓、酸藤子、蔓九节、火炭母、粪箕笃、玉叶金花等。

⑤农作物

菜心、生菜、芥蓝头、焯菜（塘葛菜）、油菜、白菜、黄豆、椰菜、辣椒、苦瓜、南瓜、节瓜、丝瓜、豆角、茨菇、马蹄、芋、萝卜和葫芦等。

5、施工期环境影响分析

施工期的环境影响主要是工程占地、拆迁、开挖建设对城市生态和景观造成的影响，如施工过程中造成的水土流失，施工机械产生的噪声、振动对沿线环境敏感点的影响，施工废水对水环境的影响，施工拆迁、开挖及运输等造成的尘土飞扬对大气的影 响，施工期产生的固体废弃物等的影响。

本工程主要沿凤翔路、环镇西路、夏花三路、广花路行进，线路位于白云区，沿线分布有多个村庄和居住区，本工程的施工建设不可避免地会对附近社区和市民造成影响。

本章将根据本工程的施工方案，结合沿线环境状况的特点，分析本工程施工过程对环境的影响，评价该种影响的范围与程度，并提出不利影响的减缓措施，结合广州市施工期环境管理要求及沿线环境保护目标，提出不利影响的减缓措施。

5.1 声环境影响分析

本工程施工场地集中在各个地下车站和区间，施工期噪声主要来自各种施工机械作业噪声，如破路机、挖土机、推土机、空压机以及各种施工运输车辆噪声、建筑物拆除等噪声。区间盾构施工、全线机电设备安装、装饰装修工程对地面噪声敏感目标影响轻微。

5.1.1 噪声源强情况

地下明挖车站处各施工阶段使用的主要施工机械分别为液压成槽机 50t 及 100t 吊车、履带式挖掘机、装载机、混凝土泵车、推土机、平地机、空压机、振捣棒等。

地下盾构法施工区间使用的主要施工机械为盾构机，隧道内施工，噪声对地面敏感点没有影响。

根据《环境噪声及振动控制工程技术导则》及类比调查，施工阶段常见施工设备中，施工机械和车辆的噪声源强均较高，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

表5.1-1 常见施工设备噪声噪声源不同距离声压级（单位：dB（A））

施工阶段	序号	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
土方阶段	1	液压挖掘机	82~90	78~86
	2	电动挖掘机	80~86	75~83
	3	推土机	83~88	80~85

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

5.1.2 施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

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

式中： L_2 —一点声源在预测点产生的声压级；

L_1 —一点声源在参考点产生的声压级；

r_2 —预测点距声源的距离；

r_1 —参考点距声源的距离；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量）。

根据上式计算的单台施工机械或车辆随距离衰减的预测结果详见表 5.1-2。

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{\text{总}} = 10 \log \sum_{i=1}^N 10^{L_i/10}$$

式中： $L_{\text{总}}$ ——叠加后的总声级，dB；

L_i ——第 i 个声源的声级，dB。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响见表 5.1-3。

表5.1-2 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值（单位：dB(A)）

序号	施工设备	距离 (m)											
		10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	液压挖掘机	78~86	72~80	68.5~76.5	66~74	62~70	58.9~66.9	56.5~64.5	52.1~60.1	49~57	46.5~54.5	44.6~52.6	42.9~50.9
2	电动挖掘机	75~83	69~77	65.5~73.5	63~71	59~67	55.9~63.9	53.5~64.5	49.1~57.1	46~54	43.5~51.5	41.6~49.6	39.9~47.9
3	推土机	80~85	74~79	70.5~75.5	68.0~73.0	64~69	60.9~65.9	58.5~63.5	54.1~59.1	51.0~53.5	48.5~53.5	46.6~51.6	44.9~49.9
4	轮式装载机	85~91	79~85	75.5~81.5	73.0~79.0	69.0~75.0	65.9~71.9	63.5~69.5	59.1~65.1	56.0~62.0	53.5~59.5	51.6~57.6	49.9~55.9
5	重型运输车	78~86	72~80	68.5~76.5	66~74	62~70	58.9~66.9	56.5~64.5	52.1~60.1	49~57	46.5~54.5	44.6~52.6	42.9~50.9
6	静力压桩机	68~73	62~67	58.5~63.5	56~61	52~57	48.9~53.9	46.5~51.5	42.1~47.1	39~44	36.5~41.5	34.6~39.6	32.9~37.9
7	空压机	83~88	77~82	73.5~78.5	71~76	67.0~72	63.9~68.9	61.5~66.5	57.1~62.1	54~59	51.5~56.5	49.6~54.6	47.9~52.9
8	风锤	83~87	77~81	73.5~77.5	71~75	67.0~71	63.9~67.9	61.5~65.5	57.1~61.1	54~58	51.5~55.5	49.6~53.6	47.9~51.9
9	混凝土振捣器	75~84	69~78	65.5~74.5	63~72	59~68	55.9~64.9	53.5~62.5	49.1~58.1	46~55	43.5~52.5	41.6~50.6	39.9~48.9
10	混凝土输送泵	84~90	78~84	74.5~80.5	72~78	68.0~74.0	64.9~70.9	62.5~68.5	58.1~64.1	55~61	52.5~58.5	50.6~56.6	48.9~54.9
11	混凝土搅拌车	82~84	76~78	72.5~74.5	70~72	66.0~68.0	62.9~64.9	60.5~62.5	56.1~58.1	53~55	50.5~52.5	48.6~50.6	46.9~48.9
12	移动式吊车	90	82	78.5	76	72	68.9	66.5	62.1	59	56.5	54.6	52.9
13	各类压路机	76~86	70~80	66.5~76.5	64~74	60~70	56.9~66.9	54.5~64.5	50.1~60.1	47	44.5	42.6	40.9
14	移动式发电机	90~98	84~92	80.5~88.5	78~86	74.0~82	70.9~78.9	68.5~76.5	64.1~72.1	61~69	58.5~66.5	56.6~64.6	54.9~62.9

表5.1-3 不同施工阶段的施工噪声影响（单位：dB(A)）

序号	施工阶段	距离 (m)																		
		10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350	400	500	600	700	1000	1500	1800
1	土石阶段	94.1	88.1	84.6	82.1	78.1	76.0	74.1	70.6	68.1	66.1	64.6	63.2	62.1	60.1	58.5	57.2	54.6	51.1	49.5
2	基础阶段	90.6	84.6	81.1	78.6	75.0	72.5	70.6	67.1	64.6	62.6	61.1	59.7	58.6	56.6	55.0	53.7	50.6	47.1	45.5
3	结构阶段	99.6	93.6	90.1	87.6	84.0	81.5	79.6	76.1	73.6	71.6	70.1	68.7	67.6	65.6	64.0	62.7	59.6	56.1	54.5

备注：取表 5.1-2 中设备最大值。

5.1.3 施工期声环境影响评价

5.1.3.1 评价标准

施工期间的噪声评价标准执行《建筑施工场界噪声标准》（GB12523-2011），详见表 5.1-4。

表5.1-4 建筑施工场界环境噪声排放限值 （单位：dB（A））

昼间	夜间
70	55

5.1.3.2 声环境影响评价

（1）施工场界达标分析

由表 5.1-2 可知，各施工机械单独连续作业时，昼间除轮式装载机、混凝土输送泵、移动式发电机外，其余机械距声源 80m 外噪声可满足施工场界昼间 70dB（A）标准要求；除移动式发电机外，夜间施工机械在 350m 以外满足夜间 55 dB（A）标准要求。

由表 5.1-3 可知，各施工阶段中，所有该阶段使用的机械同时施工时，在土方阶段，昼间应使所有施工机械距施工场界 200m，夜间应使所有施工机械距施工场界 1000m 外，方可使施工场界噪声达标；在基础阶段，昼间应使所有施工机械距施工场界 150m，夜间应使所有施工机械距施工场界 600m 外，方可使施工场界噪声达标；在结构阶段，昼间应使所有施工机械距施工场界 350m，夜间应使所有施工机械距施工场界 1800m 外，方可使施工场界噪声达标。但实际上，施工机械难以按照上述距离要求进行布局，因此要采取相应的降噪隔声措施。

（2）周边敏感点达标分析

从现场调查情况以及施工方法来看，本工程车站均涉及明挖法或半铺盖明挖法，施工期对环境的影响较大；由于本工程线路长度较短，穿越的区域大多数为工业区，故区间涉及环境敏感点不多，但部分车站、区间与敏感点距离较近，车站施工期环境敏感点主要分布在凤翔路站、江高站、江村站等附近，具体见下表。

表5.1-5 受施工机械噪声影响主要环境敏感点

序号	敏感点名称	所在区间或车站	线路与敏感点关系（m）				施工方式
			起始里程	终止里程	与线路距离	与车站或线路距离	
1	榄山岗路居民区	江高	YAK35+824	YAK36+000	12.1	/	半铺盖明挖
2	灵灵幼儿园		YAK35+950	YAK36+050	49.6	/	半铺盖明

序号	敏感点名称	所在区间或车站	线路与敏感点关系 (m)					
			起始里程	终止里程	与线路距离	与车站或线路距离	施工方式	
								挖
3	江村	江村	YAK36+600	YAK37+650	6.9	/		半铺盖明挖
4	广东技术师范学院白云校区	1#中间风井	YAK35+200	YAK35+500	36.2	/		明挖
5	江村松岗街 162、164、166、168 号	2#中间风井	YAK38+120	YAK38+170	下穿	/		明挖

根据表 5.1-2 各种施工机械在不同距离处的噪声预测结果，工程施工昼间除轮式装载机、混凝土输送泵、移动式发电机外，其余机械距声源 80m 外噪声可满足施工场界昼间 70dB (A) 标准要求，本工程 4 处敏感点在工程施工时，明挖车站及区间风井附近的 4 处敏感点在不采取防治措施的情况下，昼间基本达不到 70dB (A) 标准要求，应采取必要的降噪隔音措施，以尽量减少施工噪声的环境影响。

5.2 环境振动影响分析

5.2.1 地下线及车站施工方式

本工程地下线路区段主要施工方式为盾构法施工，车站采用明挖法施工，区间中间风井采用明挖法施工，这些施工方式经实践表明，只要严格控制、规范施工，振动对外环境的影响可控。但由于在部分区域的施工地段处于人口较为稠密的环境敏感区中，施工期使用的机械设备、车辆在使用时产生的振动将可能对周围环境产生振动影响，因此需对施工期施工机械振动对环境的影响作出分析。

本工程地下车站和地下线路区段主要施工方式分别见表 5.2-1 和表 5.2-2。

表5.2-1 地下车站施工工法和结构型式汇总表

序号	站名	地质条件	车站型式	轨面埋深 (m)	工法选择	标准段结构型式	基坑支护方案建议	备注
1	凤翔路站	车站范围地层自上而下杂填土、粉质粘土、中粗砂、粉质粘土、炭质灰岩、溶洞基底位于粉质粘土、微风化炭质灰岩	地下两层岛式车站	16.196	明挖顺作	双层单柱结构	地下连续墙+内支撑	
2	江高站	车站范围地层自上而下砂层、粉质粘性土、强风化泥灰岩、中风化泥灰岩以及微风化泥灰岩基底位于残积土、粉质粘土、强风化砂岩	地下两层岛式车站	15.23	半铺盖明挖顺作	双层单柱结构(局部双柱)	地下连续墙+内支撑	
3	江村	车站范围地层自上而下填	地下三	23.126	半铺盖明	三层单柱两	地下连续墙	广清城

序号	站名	地质条件	车站型式	轨面埋深 (m)	工法选择	标准段结构型式	基坑支护方案建议	备注
	站	土、砂层、粉质粘性土及微风化泥灰岩基底位于中、微风化泥灰岩	层岛式车站		挖顺作	跨结构	+内支撑	际换乘
4	江府站	车站范围地层自上而下层、粉质粘性土、强风化泥灰岩、中风化泥灰岩以及微风化泥灰岩基底位于中风化泥灰岩以及微风化泥灰岩	地下双层双岛式车站	15.5	半铺盖明挖顺作	双层双跨	地下连续墙+内支撑	与 24 号线换乘

表5.2-2 区间工法汇总表

序号	区间	区间地质	区间长度 (m)	结构型式及施工方法	备注
1	涪心站~凤翔路站	隧道洞身主要位于<4N-2>粉质黏土、<5C-2>灰岩残积土、<9C-1>微风化炭质灰岩	1763.9	圆形, 盾构	设一处中间风井, 下穿流溪河, 侧穿武广高铁桥桩
2	凤翔路站~江高站	隧道洞身主要位于<4N-2>粉质黏土、<3-2>中粗砂	2844.4	圆形, 盾构	设一处中间风井, 下穿 110KV 高压电塔、广铝集团厂房, 下穿广珠铁路、武广高铁
3	江高站~江村站	隧道洞身主要位于<3-3>砾砂、<4N-3>粉质黏土、<5C-1B>灰岩残积土、<5C-2>灰岩残积土、<8C-2>中风化灰岩、<3-1>粉细砂	901.4	圆形, 盾构	下穿铁路群 (共 12 条铁路), 下穿 3 栋 A8 居民楼
4	江村站~江府站	隧道洞身主要位于<4N-2>粉质黏土、<5C-2>灰岩残积土、<9C-1>微风化炭质灰岩	2525.5	圆形, 盾构	设一处中间风井, 下穿江村村民房, 侧穿广花路综合管廊及部分广花路改造工程市政附属设施

5.2.2 施工期机械振动污染源强

本工程施工期的振动主要来自振动型作业。根据本工程的施工特点, 类比同类项目, 本工程施工时所采用的施工机械和振动源强见下表。

表5.2-3 施工机械振动源强参考振级 (单位: dB)

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

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

5.2.3 施工期机械振动环境影响分析

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动，因此施工作业过程不可避免地给沿线交通、建筑物及居民的生活带来影响。

由表 5.2-3 知，除基础阶段作业外，距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74-84dB，30m 处振动水平为 64-71dB，40m 处振动水平为 62-69dB，所以 30m 以外方可达到混合区、商业中心区或交通干线两侧昼间 75dB 的要求，40m 以外方可以达到居民文教区昼间 70dB 的要求。

从现场调查的情况来看，受施工机械振动影响的主要是位于明挖车站附近的环境敏感点，主要分布在江高站、江村站等处。受施工机械振动影响的主要环境敏感点见表 5.2-4。

由于施工场地距周围环境敏感点一般比较近，部分敏感点将难以达到《城市区域环境振动标准》（GB10070—88）限值要求，施工机械振动不可避免的对施工场地周围敏感点造成影响。区间隧道采用盾构法施工对线路两侧地面产生的振动影响较小，对线路正上方振动有一定影响，主要表现为地面沉降。施工过程中应加强对隧道正上方及离线路较近的敏感点的振动跟踪监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

表5.2-4 受施工机械振动影响主要环境敏感点

序号	敏感点名称	所在区间或车站	受影响敏感点概况	线路与敏感点关系 (m)					
				起始里程	终止里程	方位	与线路距离	与车站距离	施工方式
1	榄山岗居民区	江高站	23 栋	YAK35+824	YAK36+000	右侧	12.1	/	明挖
2	灵灵幼儿园		1 栋	YAK35+950	YAK36+050	左侧	49.6	/	明挖
3	江村	江村站	22 栋	YAK36+600	YAK37+650	两侧	/	/	明挖
4	广东技术师范学院白云校区	1#中间风井	1 栋	YAK35+200	YAK35+500	左侧	36.2	/	明挖
5	江村松岗街 162、164、166、168 号	2#中间风井	4 栋	YAK38+120	YAK38+170	下穿	下穿	/	明挖

5.3 生态环境影响分析

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

5.3.1 施工期水土流失

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

根据 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》，南方红壤丘陵区土壤侵蚀强度分级标准见表 5.3-1。

表5.3-1 土壤侵蚀强度分级标准表

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

注：本表流失厚度按土壤容重 1.42g/cm³ 折算。

5.3.1.2 土壤侵蚀因素分析

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

(1) 降雨因素

广州市位于亚热带湿润气候区，土壤侵蚀营力主要为降水，区内的降雨量和降雨强度是影响施工期土壤侵蚀的重要因素。常年高温多雨，年内降雨分配不均，其中 4-9 月占全年总量 80% 以上。降雨的面上分布一般是西南多东北少，年降水量较大，雨量多集中在 3-9 月份，偶有台风和暴雨影响，气候因素将大大加重施工期的水土流失。

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

(2) 工程因素

工程因素是本工程建设引起水土流失的人为因素，包括植被、土壤、地形地貌等因

素。

①植被因素

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

本次工程的各个车站中，凤翔路站选址设置在规划工业区（现状为空地），江高站和江村站均设置在村落建成区域，故本工程可能造成地表植被破坏的地段主要在凤翔路站。

②土壤因素

土壤有机质和土壤质地是土壤抵抗侵蚀能力的两个最重要的性质。一般来讲，土壤有机质和土壤质地决定着土壤结构、渗透性等其他的土壤物理性质。土壤有机质含量大，抵抗土壤侵蚀的能力则强。

本工程土石方施工过程中会出现大量挖土、弃土，地下车站会存在填土，填挖过程中的工程土壤结构松散，有机质含量很小，抵抗侵蚀的能力大为减弱。

③地形因素

本工程属线型项目，对宏观地貌格局的影响不大。但在工程区域内，填挖所造成的人工微地形对区域内的水土流失却有一定的影响。

本工程地下段部分，挖方量较大，车站基坑开挖，线路轨面埋深最深处约 50m。另外，取弃土区内地形不大平整，这些人工微地形均具有一定的坡度，为水土流失的发生提供了潜在的势能。

④地质及地貌

本工程沿线多沿市政道路下行、下穿流溪河、簇枝河等河流水系，拟建场地受城市开发建设影响较大。工程沿线主要为流溪河冲积平原地貌，仅江村站~江府站区间局部为剥蚀残丘形成的台地，剥蚀残丘地段地形略有起伏，现状地形较为平坦，现状地面标高大多为 8~15m 之间，总体高差不大，但局部起伏较大。

5.3.1.3施工中的侵蚀分析

(1) 地下车站及区间隧道施工

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

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

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

（2）填方施工

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

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

（3）弃土（石）场

本工程将产生大量的弃土（石），弃土（石）质地松散，抗侵蚀能力弱，若不采取适当措施，在雨季时水土流失会十分严重，侵蚀类型是以沟蚀和面蚀为主。根据广州市的有关规定，广州市的所有建设项目施工时产生的弃土（碴）均必须申报、登记，集中使用或堆放至指定场地，严格执行广州市有关规定，因此，弃土场的水土流失会得到较好的控制。本工程不发生取土作业，借方统一商业外购。

5.3.1.4 典型路段水土流失状况分析

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

（1）区间隧道土壤流失影响分析

本工程区间隧道施工以盾构法为主，几乎不存在水土流失，只在出土口泥土临时堆

放外运前存在水土流失的可能，应采取措施尽可能做到随挖随外运，避免或减缓水土流失的发生。

（2）车站土壤流失影响分析

本工程4个车站全部为地下车站，均采用明挖法施工。

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

（3）过河土壤流失影响分析

本工程线路自西向东穿越的较大河流是流溪河，另外还穿越簇枝河等小型河涌。

区间过河隧道施工采用盾构法施工。盾构法在施工过程中产生的潜在水土流失程度较小，只在出土口泥土临时堆放外运前存在水土流失的可能，应采取措施尽可能做到随挖随外运，避免或减缓水土流失的发生。

（4）临时用地水土流失分析

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

（5）临时堆渣、运渣和弃渣场地的环境影响分析

根据设计方案的土石方平衡核算，本工程土石方量为126.41万 m^3 ，按广州市城市管理规定统一处置，工程不设置临时弃土场。

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

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

加强施工期监控与管理，严格按设计要求施工，采取妥善的弃土、转运与堆置措施。在本工程中由于沙石来源和余泥渣土的弃置均受到城市管理相关法规的约束，所以对于

这个环节来说问题不大，严格按照法规执行就可以了。但是，对于施工过程中的临时材料堆放场须注意水土流失的防治。必须按设计所选定的指定地点（或更适合地区）临时堆放弃土弃渣，并做到及时清运。不得向附近沟渠、果园、苗圃等直接倾倒弃土；临时堆放弃土后，要及时对采取防止暴雨冲刷的措施。例如：挖掘排雨边沟、采用围栏等；施工用地、临时堆渣场等在工程结束后，需及时对地面平整复土，并尽快恢复地表绿化或原有的路面结构，防止遭受常年的降雨侵蚀。

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

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

5.3.2 工程占地对土地利用的影响分析

本工程地面永久用地主要为车站出入口、风亭、冷却塔、中间风井等地面工程占地，本工程临时占地主要为车站明挖施工临时占地。

工程永久占地不可避免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。本工程可通过绿化搬迁和异地补植对生物量进行补偿。由于车站出入口、风亭、冷却塔基本位于城市道路两侧，车站永久用地主要为道路用地，永久占地对土地利用格局影响轻微。

临时性占地在施工结束后尽快清理平整场地、恢复原有地貌及功能，以减少对城市交通、城市绿化植被的影响。施工结束后临时用地经过植被恢复，生物量将逐渐恢复，不会对地区生态环境及土地利用产生明显不利影响。

5.3.3 工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析

本工程全线采用地下敷设方式，占用植被及城市绿地主要来自于地下车站出入口、风亭、冷却塔和中间风井等地面构筑物，造成一定面积绿地植被破坏或树木移植。本工程主要沿城市既有道路敷设，可最大限度的减少占用城市绿地，在施工期占用部分道路

绿化，在工程完工后均将予以恢复。另外，地铁车站风亭、冷却塔周边将进行绿化设计，增加绿地面积，有利于城市生态基础设施建设。

根据现场调查，工程占用的植物树种主要为近年城市道路改造常见的道路绿化树种。工程设计对于占用城市道路绿化乔木采取搬迁移栽方式，灌木及草坪一般施工前连同其土壤层一起移除，移除土壤厚度为 20~30cm，工程完毕后对占用绿化带及城市绿地进行绿化恢复，本工程建设对道路绿化及城市绿地影响甚微。

5.3.4 工程建设对城市景观影响分析

本工程全线采用地下敷设方式，地下车站出入口、风亭、冷却塔和中间风井为工程出露地面的主要构筑物，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与周边建筑风格一致，才容易实现与周围景观环境的协调统一。

对于车站出入口及风亭设计，尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象，给人们提供一种视觉享受，另一方面，既方便本地区居民进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。

本次评价主要从视觉景观和生态景观进行分析。

1、视觉景观分析

(1) 视觉景观分析说明

工程沿线地下车站出入口、风亭、冷却塔等构筑物设置时，应充分考虑城市区域地块性质及土地利用格局，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，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。

风亭、冷却塔可与出入口相结合，这样不但可以节约占地面积，而且可以使不良影响相对集中，减小影响范围。侧向的建筑之间要有一定距离，以保证通风、日照、采光等人类生活所必须的基本要求。

车站进出口、风亭的建筑造型应美观、独特，在设计时应根据周围环境概况，及所属区域的性质，结合周边地区建筑物的建筑结构和形式，采用不同的造型，且与周围建筑物相协调，点缀城市景观，美化城市生活环境，评价建议车站出入口尽量采用下沉式，并在周围采用绿化植物进行装饰。风亭建筑应与周围绿化相结合，避开人行道，同时风亭要有一定的高度，风亭的风口朝向根据周围建筑物的分布进行调整。风亭周围的绿化应增加景观美感设计，夜间可配些彩灯，以增加美感。同时，可考虑街心花园、绿色花坛和建筑小品，形成城市一景。

（2）视觉景观建议

景观设计考虑的因素在地面建筑物设计时，应从以下因素考虑其绿化美化效果：

①亮化工程（光彩工程）

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

②植物工程

在构成城市景观的各个要素中，真正起美化作用的要素是植物。城市景观系统是一个有机的整体，而许多构成要素的特殊组合又使城市景观系统本身具有了一定的规律性、韵律性和统一感。因此通过合理运用各种植物，根据它们自身的特点和功能来进一步表现城市景观系统特点和创造更美丽的植物景观，优化整个城市景观系统。地铁车站出入口附近绿化小品花灌木搭配组合的模纹图案色带在图案造型上简单大方，讲究一定的趣味性，色彩上以绿色为主，红黄色相配，有一定关联性，符合设计上统一中求变化，变化中有规律的设计原则，图案简单大气，变化具有一定规律性，也便于施工和种植成型。风亭覆盖植物可采用林叶茂密的当地常见的品种，一来容易种植和成活，二来可以达到覆盖的效果。

③结构比例的选用

选用和谐的比例与尺度是建筑形态美的必要条件，合乎比例或优美的比例是建筑美的根本法则，适宜的数比关系是建筑形式美的理性表达，是建筑外观合乎逻辑的显现。工程建筑和谐美，体现在量上就是寻求比例与尺度的协调，对风亭、冷却塔等建筑这种单维突出的结构，协调比例尤为重要。

④其它要求

车站地面设施在建筑造型上应体现鲜明的时代特征和时代精神，具有强烈的个性、整体性和艺术性，建筑风格反映广州市建筑风貌和建筑特点，以新颖、庄重、典雅的造型给人们留下深刻的印象。

2、生态景观影响分析

城市生态景观是自然景观、建筑景观和文化景观的综合体，从工程沿线来看，市域主要生态景观主要由城市商业区、居住区、绿地、公园、城市交通廊道等城市基本功能拼块构成，各拼块所反映出的多样化的景观形象，应符合城市生态景观总体要求。因此所有出露地面的轨道交通建筑物（地下车站出入口、风亭、冷却塔等），从线路平纵面布置、建筑结构和造型设计来说，应确保城市生态景观的完整性、连续性，并与周

围景观协调统一，融合广州市景观特色，使人们乘坐地铁出行时，看到的城市新景观，在现代繁华的都市中得到的是一种视觉新颖、移步换景开拓超越的审美快感。

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

（1）综合性原则：以附近城市景观为基本范围，同时考虑视线所及景观，相关城市文化景观，城市社会经济发展与交通之间的关系，确保交通景观环境建设处于良性循环状态；通过绿化网络体现自然与城市的共生；通过产业与生活的分离体现经济与文化的共生；通过生态回廊体现人与其它生物的共生；因此，景观设计中绿化景观设计着重考虑安全性、生态性、可识别性、便利性。

（2）生态优化原则：通过景观建设，改善生态环境，提升城市森林的生态概念，将城市的绿色之肺扩延至绿化所能及的每一部分，使通过空间的生态效应得到具体体现，使居民有一个良好的生活、生产环境。

（3）景观美学原则：按美学理念规划设计沿线地面建筑环境景观，提高城市建筑的环境景观艺术水平。

（4）突出特色原则：结合广州特有的植物生长特点，选用本土植物，使其在和市内主要道路景观相协调的基础上，形成本段道路的独特景观特色。在小品设计上结合广州市的文化特点处理成具有广州特色的小品设计。

5.3.5 土石方工程对生态环境的影响分析

（1）土石方量

根据设计方案的土石方平衡核算，本工程土石方量为 126.41 万 m^3 ，按广州市城市管理规定统一处置，工程不设置临时弃土场。

（2）影响分析

本工程建设挖填土方量较大，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方平衡，充分考虑弃土的综合利用和调配，尽量做到挖、填平衡，减少弃、借量。此外，在弃土方、建筑垃圾运输过程中会产生噪声、扬尘和尾气污染等影响，应做好土方运输的污染防治措施。

5.4 环境空气影响分析

5.4.1 施工期环境空气影响分析

本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有：

①施工期间主要的大气污染源是施工过程中开挖、回填、拆迁、砂石灰料装卸过程中产生的粉尘，以及施工运输车辆运输过程中引起的二次扬尘污染。

②以燃油为动力的施工机械和运输车辆增加，导致废气排放量相应增加。机动车污染源主要为NO_x的排放。机动车正常行使时的NO_x排放因子取1.128mg/m³·车次，按日进出施工范围车辆200辆计，每辆车在施工范围行驶距离按2000米(含怠速期)，NO_x排放量为0.46kg/d，折合NO_x排放量为0.06kg/h（高峰期）。施工车辆排放的废气不会对环境造成明显污染。另外，因本工程的施工场地多在交通道路进行，特别是当施工过程中占用了机动车辆时，将引起交通道路的堵塞和汽车减数行驶，造成施工场地周围局部地区废气总量增加。

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

本工程车站明挖区间等施工场地基本都沿现有交通道路分布，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行广州市关于机动车辆的管理规定，其对周围大气环境将不会产生明显不良影响。

5.4.2 施工期扬尘影响分析

施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

(1) 扬尘产生机理

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

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

(2) 影响分析

施工期最主要的大气污染是扬尘，其产生情况与地面尘土量、运输车辆的流量、行驶速度、载重量、风速、土壤湿度、防护措施、挖土方式或土堆的堆放方式等因素相关。工程房屋拆迁、施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘。

①房屋拆迁：工程拆迁过程中伴随大量扬尘产生，影响时间可持续 30 分钟之久，而其中 PM_{10} 影响时间更长，是造成城市环境空气污染的主要因子。

②施工面开挖

本工程车站施工面的开挖、盾构法区间施工竖井的修筑等，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。

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

③车辆运输

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：

a、车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；

b、渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。根据对渣土运输车辆的类比调查，每辆车平均渣土遗撒量在 500g 以上；

c、运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与渣土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。进入道路的泥土主要遗撒在距工地 1200m、宽 1.2m 的路面上，其地面尘土量平均为 $190.2g/m^2$ ，是未受施工影响路面的 39 倍。若施工渣土堆放在仍然行车的道路边，则路面的尘土量平均为 $319.3g/m^2$ ，是未受施工影响路面的 67 倍。

一般而言，在不采取扬尘防治措施的情况下，在扬尘点下风向 0~50m 为重污染带，50~100m 为较重污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。由此可见，在一般气象条件下，建筑施工扬尘的影响范围一般在围墙外 200m 以内。而在不利的扩散条件下（比如大风条件），影响范围、影响程度会更大。若不采取扬尘控制措施，本次工程周边近距离的环境敏感目标受到施工扬尘的影响较为明显。

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

表5.4-1 距施工场地不同距离处空气中 TSP 的浓度值

序号	1	2	3	4	5	6
距离 (m)	10	20	30	40	50	100
浓度(mg/m ³)	1.75	1.3	0.78	0.37	0.35	0.33

5.5 地表水环境影响分析

5.5.1 工程穿越流溪河二级水源保护区段线路唯一性论证

5.5.1.1 工程与水源保护区位置关系

根据《广州市饮用水源保护区区划》（粤府函[2011]162号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17号）、《关于同意调整广州市饮用水源保护区区划的批复》（粤府函[2016]358号）、《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号），本工程在浔心站至凤翔路站区间（YAK31+280~YAK31+490）下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区二级水源保护区水域、陆域范围，保护范围内均为地下工程，工程施工期以采用盾构法施工。

八号线出浔心站后需下穿流溪河到达凤翔路站，浔心~凤翔路站区间长约580m的范围进入流溪河流域（饮用水源保护区二级保护区）内，穿越区间全程为地下线型式敷设。

本工程保护范围内均为区间隧道工程，不设车站、车辆基地等建筑构筑物，区间隧道采用盾构法施工，盾构出入口均位于保护范围之外，无任何地面工程，对地面不产生影响。

本工程与流溪河二级饮用水源保护区水域、陆域范围的位置关系见下表。

表5.5-1 本工程与流溪河二级饮用水源保护区的位置关系

保护区名称	保护区级别	区划范围		与水源保护区位置关系
		水域保护范围	陆域保护范围	
流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区	二级保护区	流溪河李溪坝至鸦岗，西航道鸦岗至大坦沙岛的珠江大桥（不含大桥）的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的广州市境内的水域（一级保护区除外）。 白坭河五和至鸦岗的河段，两岸防洪堤迎水坡坡顶之间的广州市境内的水域。	流溪河李溪坝至鸦岗，西航道鸦岗至大坦沙岛的珠江大桥（不含大桥）的河段的一、二级保护区水域边界线至两岸防洪堤背水坡脚外延约 30 米的广州市境内的陆域（一级保护区除外）。 白坭河五和至鸦岗的河段的二级保护区水域边界线至两岸防洪堤背水坡脚外延约 30 米的广州市境内的陆域。	工程以盾构隧道形式在浚心~凤翔路区间进入流溪河流域二级饮用水源保护区，下穿总长度 580m，其中陆域约 350m，水域约 230m。

流溪河中下游、白坭河及西航道
饮用水水源保护区主要拐点分布图



图5.5-1 本工程线路与流溪河二级饮用水水源保护区位置关系图

5.5.1.2工程下穿二级水源保护区段站位唯一性分析

流溪河呈东北-西南流向贯穿全市，本工程线路起自浔心站，沿凤翔路至凤翔路站，浔心~凤翔路区间的线路基本为南北向布置，与流溪河呈十字相交。浔心站位于流溪河南岸，凤翔路站位于流溪河北岸，后续站点江高站、江村站和江府站也均位于流溪河北岸，站点选址基本稳定，因此本工程该段线路无避让流溪河条件。

5.5.1.3工程穿越二级水源保护区段线路比选方案分析

针对本工程穿越流溪河二级水源保护区，综合分析保护区环境影响、规划符合性、施工难度、施工条件等因素，研究了浔心站至凤翔路站段的线路方案，并对两种线路方案进行比选分析。

(1) 建设规划方案

线路自运营浔心站站后接出，向西北下穿流溪河、武广高铁后进入对岸的凤翔路，后沿凤翔路向北敷设至凤翔路站。

(2) 北侧路由方案（推荐方案）

线路自运营浔心站站后接出，向北下穿流溪河后进入北岸，沿南岗村东侧穿行，在南岗村北侧折向西北下穿武广高铁后进入凤翔路，沿凤翔路向北敷设至凤翔路站。

(3) 方案比选综合分析

表5.5-2 穿越流溪河二级饮用水源保护区方案比选综合分析对照表

项目	建设规划方案	北侧路由方案（推荐方案）
线路长度（km）	1.99km	1.98km
车站个数	2座	2座
线路与流溪河关系	下穿	下穿
穿流溪河长度	右线315m，左线156m	右线237m，左线232m
规划符合性	沿规划、现状道路敷设	须下穿地块，对地块有切割
与武广高铁关系	斜交角度较小，约30°，与高架桥桥桩最小距离约3.2m	斜交角度稍大，约42°，与高架桥桥桩最小距离约3.5m
沿线拆迁情况及工程可实施性	线路同时下穿武广高铁和流溪河，风险大	线路分开下穿武广高铁和流溪河，风险较小
环境影响评价	以下穿形式通过保护区，无设置地面工程，在埋深足够的情况下，列车运行时对环境的影响较小	以下穿形式通过保护区，无设置地面工程，在埋深足够的情况下，列车运行时对环境的影响较小
推荐结论	综合工程 and 环境影响方面考虑，将北侧路由方案作为推荐方案	

5.5.2 水源保护区路段施工对水源保护区影响分析

5.5.2.1 地表水影响分析

根据《广东省人民政府关于广州市饮用水水源保护区区划规范优化方案的批复》（粤府函〔2020〕83号），与本工程较近的饮用水源保护区为流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区。本工程于滘心站至凤翔路站区间穿越流溪河二级水源保护区，但不穿越饮用水水源一级保护区，也未在二级保护区内设站。

（1）施工工艺影响分析

根据工程施工布置设计，项目不在水源保护区范围内地面设置永久工程、临时工程及施工营地，项目盾构始发井位于凤翔路站，离水源保护区距离 500m 以上，见下表及上图 5.5-3。

表5.5-3各大型临时工程与水源保护区位置关系

工程内容	与水源保护区位置关系	位置	施工工法
凤翔路站盾构施工营地	位于二级保护区外，距离二级保护区边界最近距离约为 570m	流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水水源保护区二级区西北侧	明挖顺作法盾构
江府站明挖及盾构施工营地	位于二级保护区外，距离二级保护区边界最近距离约为 2270m	流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水水源保护区二级区西北侧	明挖顺作法盾构
江村站~江府站 2#区间风井明挖施工营地	位于二级保护区外，距离二级保护区边界最近距离约为 500m	流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水水源保护区二级区北侧	明挖

本工程施工期水源影响较大的工程类型包括水源保护区内的盾构施工以及保护区外的车站的明挖施工。

盾构施工法地下区间施工期间，可能产生的污染物主要为施工降水和淤泥。根据工程地质断面图可知，本次工程穿越流溪河断面处地层岩性自上而下分别为强风化泥质粉砂岩、中等风化泥质粉砂岩、微风化泥质粉砂岩，具备一定的隔水性，因此工程施工导致的降水量有限。区间施工降水均导排至区间两侧车站或明挖段基坑中，通过基坑集水井排入附近道路的雨水管网或河涌。地下施工产生的淤泥渣土按广州市城市管理规定统一处置。

（2）水污染影响分析

本工程施工期对流溪河二级饮用水源保护区的影响主要来自于水源保护区周围工程施工过程中产生的污废水。主要包括：周边施工场地施工人员生活污水、施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水、盾构施工排水、基坑施工疏干降水等。

①施工人员生活污水

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

②施工场地生产废水及施工机械车辆冲洗废水

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

③盾构施工排水

本工程于浔心站至凤翔路站区间下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区水域、陆域。工程施工期采用盾构法施工，盾构机出入土点均位于保护区外（凤翔路盾构始发站，距离穿越的水源保护区处约 1230 米）。

根据对同类型工程施工现场施工污水排放情况的调查，施工场地一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天 0.04m^3 计算，每个工点施工人员生活污水排放量约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工场地污水排放情况见表 5.5-1。

表5.5-4 施工场地施工污水排放类比预测

污水类型	排水量 (m^3/d)	污染物浓度 (mg/L)		
		COD	石油类	SS
生活污水	4	200~300	<5.0	20~80
道路养护排水	2	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200
盾构施工泥浆水	100	/	/	含弃土泥浆

(4) 车站基坑施工疏干降水对水环境

隧道和地下车站施工采取了严密的防水措施，正常施工条件下不会产生涌水。开挖时产生的基坑渗水水质较好，可优先回用于施工场地绿化浇洒、道路冲洗等，或排入附近市政雨水管网，不会对周边地下水及地表水环境造成污染。

此外，施工机械跑、冒、滴、漏及露天机械被雨水冲刷后产生的油污将对附近地表水体造成污染，主要污染物有 COD、石油类、SS 等。施工期施工营地生活垃圾、施工弃渣若不收集，排入水源保护区水体，也将会影响水体水质。

5.5.3 一般路段施工对水环境影响分析

本次工程全部（4个）地下车站均采用明挖法。一般路段地下区间采用盾构、明挖工法施工等施工法。施工过程中直接产生施工废水（主要是泥浆水）的工法有盾构法、钻孔桩、地下连续墙等，间接影响水环境的工法有过江段盾构法施工以及基坑开挖等，采用地下连续墙施工时，制浆处理系统占地较大，管理不善易造成现场泥泞和污染。

本工程车站、区间在建设过程中的废水主要来自：

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

②暴雨产生的地表径流：广州地区地处南亚热带，夏天暴雨多，强度大，会引起地表径流冲刷浮土、建筑沙石、垃圾、弃土等。此时地表径流不但夹带水泥沙，而且还会携带水泥、油类、化学品等各种污染物。

③生活污水：每个工点施工人员排放的生活污水，生活污水中主要污染物为COD、动植物油、SS等。

本工程建设施工过程的废水处理、排放不当，会对周围环境造成影响，引起市政排水管堵塞或是排水口附近水体的污染物浓度升高，在含水层施工会污染地下水水质等。根据广州市地铁已实施线路施工期水环境类比调查表明，施工期各施工点的废水排放量小、分散，基本无有毒有害物质，只要施工单位根据设计在施工现场设置沉沙池，并采取适当的废水导排系统，使废水流向市政管网。本工程施工废水对穿越的水体产生的影响较小，可以得到有效控制。

5.5.4 施工期水污染应急预案

本工程滘心站至凤翔路站区间下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区二级饮用水源保护区水域、陆域范围。二级饮用水源保护区约300m，其中陆域90m，水域210m，均为地下线，须特别关注，在施工期为了防范施工污水进入水体造成污染，影响流溪河供水安全，按照以下要求编制应急预案：

（1）广州地铁集团有限公司应设立事故处理应急办公室，以便出现风险事故时与主管部门和其它相关部门沟通、联络、协同组织，进行事故现场处理。

（2）广州地铁集团有限公司应根据施工期有关安全管理，编制防范施工期水源保护区水质污染的应急预案和相应管理办法，主要内容应该包括但不限于如下方面内容：

①领导小组、职责和要求；

②应急联络电话；

③市区公安、交通、安全、环保主管部门等外部相关部门联络方式、联络电话；

④应急车辆、设备配置的数量、管理、养护要求；

⑤风险事故水质监测计划，要求分别在风险事故处、上游水厂取水口和下游水厂取水口保证有事故监测断面；监测指标根据含风险事故类别确定，应包括 COD、石油类、SS 等；监测时间为连续性监测直至相应污染物浓度达到水质功能要求。

5.6 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，本工程不含机务段，地下构筑物不向地下排放水污染物，符合第IV类建设项目规定，无需开展地下水环境影响评价。本次评价根据施工排水情况，简要分析施工排水对地下水水质影响，提出施工期地下水环保要求和措施。

根据设计文件，本工程隧道区间主要采用盾构法施工，地铁工程建设经验表明，由于采用高精度管片及复合防水封垫，单层钢筋混凝土管片组成的隧道衬砌可取得良好的防水效果，不需要修筑内衬结构，由于机械严密性高，防水性能好，在作业过程中不需要排水，故盾构区间一般不存在施工期疏干降水，其施工对沿线地下水环境的影响均较小，而采用明挖法施工的局部区间以及地下车站基坑在开挖初期则需疏干降水。

在车站基坑施工时，若不采取止水措施，基坑出水量较大，但实际施工时，会采取相应止水措施并满足防水设计标准，故工程建设阶段将不会再产生涌水，转而以结构渗水为主。采取措施后的理论实际渗漏量不大于 0.05L/m²d，任何 100m² 的渗漏量不大于 0.15L/m²d。影响范围根据国内既有地铁车站基坑施工监测经验，一般在基坑外围 20m 以内。

结合施工废水产生情况，类比同类型地铁轨道交通项目的产生情况，施工期排水情况见下表。

表5.6-1 施工期排水去向及水质情况一览表

污水类型	排水去向	排水水质
生活污水	排入市政管网污水系统	COD、BOD ₅ 、SS、石油类
道路养护排水	优先回用于施工场地绿化浇洒、道路冲洗等	COD、SS、石油类
施工场地冲洗排水		COD、SS、石油类
盾构施工泥浆水		主要以金属盐类为主（K+Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、CO ₃ ²⁻ 等）

区间隧道及地下车站开挖疏干地下水无其他特殊有毒有害污染物，可排入市政雨水

管网，通过加强环境管理，不会对周边地表水及地下水环境造成污染。

另外要注意，施工现场如需要设置专用油漆油料库，库房地面墙面应做防渗漏处理，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。

5.7 固体废物环境影响分析

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等。工程弃土主要为施工过程中车站、隧道区间盾构产生的弃土，以及拆除旧建筑物的渣土等，产生的多为粘质粉土，含水量高时粘性较大，有机质含量很少；建筑垃圾为砖石等弃料；施工人员生活垃圾为普通生活垃圾，数量较少。

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，车辆如疏于保洁，超载沿途撒漏泥土，将污染街道和道路，影响市容；弃土清运车辆行走市区道路，增加沿线地区车流量，可能造成交通堵塞。

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泥沙等冲刷进入工地附近的雨水管道中，将造成水土流失，使管道淤塞造成排水不畅，受纳河道局部淤积。

施工期间固体废物按照广州市城市管理规定统一处置后，施工期固体废物不会对环境造成不利影响。

5.8 小结

本工程施工期的环境影响主要表现在生态环境、城市景观、噪声、振动、水、大气和固体废物等方面，施工期要严格执行《广州市环境噪声污染防治规定》、《广州市建设工程文明施工管理规定》、《广州市实施扬尘污染控制管理工作方案的通知》及其他有关建筑施工环境管理的规定，并将本报告提出的各项环境保护措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，类比广州市同类轨道交通项目的施工经验，施工期环境污染能够得到有效控制。

目前，临时施工场地等尚不明确，下阶段对临时施工场地进行选址时，需避开环境敏感区，且渣土运输等需明确运输路线，并严格按照《广州市建筑废弃物管理条例》和环境监理要求落实相关环保措施要求，确保将施工期对环境的影响降到最低。

6、运营期环境影响预测与评价

6.1 声环境影响预测与评价

6.1.1 预测评价方法及内容

考虑到本线为新建工程，噪声影响预测主要根据工程的性质、规模，选择边界条件近似的既有噪声源进行类比监测和调查；并在此基础上，结合工程所在区域的环境噪声现状背景值和设计作业量，采用类比监测与《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）中的模式法相结合的方法预测各敏感点处的环境噪声等效连续 A 声级。

本次评价分别预测风亭组、冷却塔昼间（6：00～22：00）、夜间（22：00～06：00）的等效连续 A 声级。

6.1.2 风亭、冷却塔噪声预测方法

（1）基本预测计算式

根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018）附录 C.2，风亭、冷却塔噪声等效连续 A 声级计算公式：

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right]$$

式中：

$L_{Aeq,TR}$ ——评价时间内预测点处风亭、冷却塔运行等效连续 A 声级，dB（A）；

T——规定的评价时间，昼间 T=16 小时=57600s，夜间 T=6 小时=21600s；

t——风亭、冷却塔的运行时间，s；本次评价取值：昼间 t=16h=57600s，夜间 t_风=1h=3600s，t_{新、排、冷}=6h=21600s。

$L_{Aeq,TP}$ ——风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续 A 声级，dB（A）。

$$L_{Aeq,TP} = 10 \log \left(10^{0.1(L_{P0} + C_0)} + 10^{0.1(L_{P1} + C_1)} + 10^{0.1(L_{P2} + C_2)} \right)$$

式中：

L_{P0} ——风亭的噪声源强，dB（A）；

L_{P1} 、 L_{P2} ——冷却塔进风侧和顶部排风扇处的噪声源强，dB（A）；

C_0 、 C_1 、 C_2 ——风亭及冷却塔噪声修正量，dB（A）。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f$$

式中： C_i ——风亭及冷却塔噪声修正量， $i=0, 1, 2$ ，dB（A）；

C_d ——几何发散衰减，dB；

C_a ——空气吸收引起的衰减，参照 GB/T 17247.1 计算，dB；

C_g ——地面效应引起的衰减，参照 GB/T 17247.2 计算，dB；

C_h ——建筑群衰减，dB；

C_f ——频率 A 计权修正，dB。

(2) 几何发散衰减 (C_d)

① 风亭当量距离 D_m

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

式中：a、b——矩形风口边长， S_e 为异形风口面积。

② 冷却塔当量距离 D_m

圆形冷却塔当量距离： D_m 为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径；

矩形冷却塔当量距离： $Dm = 1.13\sqrt{ab}$

式中：a、b——塔体边长。

③ 几何发散衰减 C_d

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于 2 倍当量距离 D_m 时，风亭、冷却塔噪声辐射的几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = -18 \log \frac{d}{D_m}$$

式中： D_m ——声源的当量距离，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，其噪声辐射的几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = -12 \log \frac{d}{D_m}$$

当预测点到风亭的距离小于当量直径 D_m 时，风亭、冷却塔噪声接近面源特性，不考虑几何扩散衰减。

6.1.3 预测技术条件

(1) 预测评价量

现状、预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

(2) 预测年度

预测时段按照设计年限。

(3) 列车对数

初期：全日开行列车 232 对。

近期：全日开行列车 259 对。

远期：全日开行列车 284 对。

(4) 列车长度

6 辆编组 A 型车，编组长度约 140m。

(5) 列车速度

列车设计最高运行速度为 80km/h。

(6) 运营时间

运营时间及行车计划：参考现行 8 号线运行时间，早上从 6:00 开始运营，晚上 23:00 结束运营，全天共计运营 17 小时，其余时间用于线路和设备维修。

据设计文件，活塞风亭运行时间为地铁列车运行时间（6:00~23:00），共 17 个小时（昼间运行 16 小时，夜间运行 1 小时），其余车站风机（新风亭、排风亭、）为全天共 24 个小时（昼间运行 16 小时，夜间运行 8 小时），其中排风亭 TEF、大系统风机只在运营时间运行，新风亭组合式空调器、小新风机只在运营时间运行；空调期冷却塔运行时间为全天共 24 个小时（昼间运行 16 小时，夜间运行 8 小时），其中列车停运后只开一台塔，变频运行。

6.1.4 预测结果与评价

本次工程主要是车站风亭产生的噪声对周围敏感点的影响，车站风亭周围声环境敏感点的噪声影响预测见表 6.1-1~表 6.1-2（采取工程设计阶段采取风亭组：新风亭 2m 消声器、排风亭 3m 消声器、活塞风亭 2m 消声器，冷却塔采用 GB/T 7190.1-2018 标准测点噪声指标为 II 级的冷却塔）。

空调期评价范围内风亭组和冷却塔声环境敏感点共 3 处（共 11 个预测点），各敏感点受风亭组和冷却塔影响的噪声贡献值为昼间 50.2~62.3dB（A）、夜间 50.2~54.5dB（A），叠加现状值后的评价昼间和夜间分别为 55.9~69.3dB（A）、51.7~55.9dB（A），较昼间和夜间现状值分别增加 1~6.5dB（A），1~8.6dB（A）；叠加现状值昼间 1 出敏感点超标，超标量为 3.2-3.2 dB（A）；叠加现状值夜间有 3 处敏感点（共 11 个预测点）均超标，超标量为 0.2~5.3dB（A）。

非空调期评价范围内风亭组声环境敏感点 1 处（共 4 个预测点），敏感点受风亭组影响的噪声贡献值为昼间 60~62.3dB（A）、夜间 51.7~54.5dB（A），叠加现状值后的评价昼间和夜间分别为 63.2~64.5dB（A）、55.2~55.3dB（A），较昼间和夜间现状值

增加分别为 2~6.51dB (A) 和 2.4~7.6 dB (A)；叠加现状值昼间超标 3.2~3.3 dB (A)；夜间超标 0.2~5.3dB (A)。

表6.1-1 车站风亭、冷却塔噪声影响预测结果一览表（空调期）（单位 dB（A））

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离/m	楼层数	贡献值/dB（A）		背景值/dB（A）		预测值/dB（A）		标准值/dB（A）		超标量/dB（A）		增量/dB（A）		超标原因													
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间														
1	白云区	榄山岗路居民区临环镇西路第一排（4a类区）	江高站	冷却塔	46.8	一层	50.2	50.2	67.4	53.7	67.5	55.3	70	55	—	0.3	0.1	1.6	昼间噪声达4a类区标准，夜间超4a类区标准；受本工程冷却塔影响，夜间噪声增量昼间噪声增量0.1dB，夜间噪声增量1.4-1.6dB													
				冷却塔	47.1	三层	50.2	50.2	69.2	54.5	69.3	55.9	70	55	—	0.9	0.1	1.4														
		榄山岗路居民区（2类区）	江高站	冷却塔	43.1	一层	50.9	50.9	57.5	51.3	58.2	54.1	60	50	—	4.1	0.9	2.8														
				冷却塔	43.4	三层	50.8	50.8	58.1	51.7	58.8	54.3	60	50	—	4.3	0.7	2.6														
2	白云区	江村临夏花三路第一排（4a类区）	江村站	活塞风亭	17.6	一层	60.3	51.9	61.2	52.4	63.8	55.2	70	55	—	0.2	2.6	2.8	受已有道路影响和本工程影响夜间超4a类区标准；昼间噪声增量2-2.6dB，夜间噪声增量2.4-2.8dB													
				活塞风亭	27.2																											
				排风亭	34.5																											
				新风亭	43.2																											
			江村站	活塞风亭	18.3	三层														60.0	51.7	62.5	52.9	64.5	55.3	70	55	—	0.3	2.0	2.4	
				活塞风亭	27.7																											
				排风亭	34.9																											
				新风亭	43.5																											
		江村（2类区）	江村站	活塞风亭	16.9	一层	62.3	54.5	56.8	47.7	63.3	55.3	60	50	3.3	5.3	6.5	7.6														
				活塞风亭	16.2																											
				排风亭	17.7																											
				新风亭	22.8																											
				江村站	活塞风亭	17.6														三层	61.9	54.2	57.1	48.9	63.2	55.3	60	50	3.2	5.3	6.1	6.4
					活塞风亭	17.0																										
排风亭	18.4																															
新风亭	23.3																															
3	白云区	中铁诺德阅泷	江府站	冷却塔	42	一层	51.1	51.1	54.2	43.1	55.9	51.7	60	50	—	1.7	1.7	8.6	受已有道路和本工程影响夜间超2类区标准；昼间噪声增量1.1-1.7dB，夜间噪声增量5.6-8.6dB													
				冷却塔	42.6	三层	51.7	51.7	54.8	44.9	56.3	51.9	60	50	—	1.9	1.5	7.0														
				冷却塔	44	五层	50.7	50.7	56.1	46.5	57.2	52.1	60	50	—	2.1	1.1	5.6														

备注：“—”表示噪声预测值不高于标准值。

表6.1-2 车站风亭、冷却塔噪声影响预测结果一览表（非空调期）（单位 dB（A））

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源距离/m	楼层数	贡献值/dB（A）		背景值/dB（A）		预测值/dB（A）		标准值/dB（A）		超标量/dB（A）		增量/dB（A）		超标原因	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	白云区	江村 临夏花三路 第一排（4a 类区）	江村站	活塞风亭	17.6	一层	60.3	51.9	61.2	52.4	63.8	55.2	70	55	—	0.2	2.6	2.8	受已有道路影响和本工程影响夜间超 4a 类区标准；昼间噪声增量 2-2.6 dB，夜间噪声增量 2.4-2.8dB	
				活塞风亭	27.2															
				排风亭	34.5															
				新风亭	43.2															
			江村站	活塞风亭	18.3	三层	60.0	51.7	62.5	52.9	64.5	55.3	70	55	—	0.3	2.0	2.4		
			活塞风亭	27.7																
			排风亭	34.9																
			新风亭	43.5																
		江村 (2类区)	江村站	活塞风亭	16.9	一层	62.3	54.5	56.8	47.7	63.3	55.3	60	50	3.3	5.3	6.5	7.6		受已有道路和本工程影响昼夜间超 2 类区标准；昼间噪声增量 6.1~6.5 dB，夜间噪声增量 6.4~7.6dB
				活塞风亭	16.2															
				排风亭	17.7															
				新风亭	22.8															
江村站	活塞风亭		17.6	三层	61.9	54.2	57.1	48.9	63.2	55.3	60	50	3.2	5.3	6.1	6.4				
活塞风亭	17.0																			
排风亭	18.4																			
新风亭	23.3																			

备注：“—”表示噪声预测值不高于标准值，非空调期不开启冷却塔，只有江村站风亭评价范围有敏感点。

(2) 噪声影响范围分析

根据风亭组及冷却塔的噪声源强，将各声源（不考虑环境噪声现状值，开阔无遮挡）的防护距离汇于下表中。

表6.1-3 风亭及冷却塔噪声防护距离情况表

噪声源类别	说明	达标距离 (m)			
		4a 类		2 类	
		昼间	夜间	昼间	夜间
风亭（活塞+排+新）+冷却塔	活塞风亭、新风亭均设置 2m 长片式消声器；排风亭设置 3m 长片式消声器；采用 II 级冷却塔	/	≥30	≥23	≥60
两台活塞+排风亭+新风亭	活塞风亭、新风亭均设置 2m 长片式消声器；排风亭设置 3m 长片式消声器	/	/	≥18	≥28
冷却塔	采用 II 级冷却塔	/	≥26	≥15	≥50

备注：1、“/”表示达标距离在 15m 范围内；
2、风亭组均以矮风亭计算。

由上表可知，在风亭组、冷却塔噪声中，冷却塔噪声占有主导地位，结合相关规范要求及建议，15m 范围内建筑均拆除。因此在非空调期（不开启冷却塔），2 类区的风亭周围噪声达标防护距离为 28m，4a 类区的风亭周围 15m 范围外建筑噪声均可达标；在空调期（开启冷却塔时），2 类区的风亭、冷却塔周围噪声达标防护距离为昼间 23m、夜间 60m，4a 类区的风亭、冷却塔周围 15m 范围外建筑昼间噪声均可达标、夜间噪声达标防护距离为 30m；在空调期（开启冷却塔时），2 类区的冷却塔周围噪声达标防护距离为昼间 15m、夜间 50m，4a 类区的冷却塔周围 15m 范围外建筑昼间噪声均可达标、夜间噪声达标防护距离为 26m。由此可见，为减少工程拆迁量，节约城区土地资源，选用低噪声环控设备或“防治结合”提出针对性的噪声治理方案，可有效控制地下车站风亭、冷却塔噪声影响。

(3) 规划控制要求

根据工程沿线的用地规划，对于临近工程风亭、冷却塔的建筑物应优先规划为商业用房，新建的敏感建筑距风亭、冷却塔应有一定的控制距离，结合《地铁设计规范》（GB50157-2013）的要求，建议 4a 类声功能区和 2 类声功能区，距风亭、冷却塔 15m 范围内不宜扩建或新建噪声敏感建筑物。

6.2 环境振动影响预测与评价

6.2.1 环境振动预测与分析

本次振动预测在现状监测的基础上，采用 HJ453-2018《环境影响评价技术导则城市轨道交通》中的振动预测模型，同时采用类比调查与测试相结合的方法，结合本线的工程实际和环境特征，用分析、类比、计算调查的方法进行预测。振动预测模式如下：

$$V_{LZmax} = V_{LZ0max} + C_{VB}$$

式中： V_{LZmax} ——预测点处的 V_{LZmax} ，dB；

V_{LZ0max} ——参考列车运行振动源强，dB；

C_{VB} ——振动修正，dB。

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD}$$

式中： C_V ——列车速度修正，dB；

C_W ——轴重和簧下质量修正，dB；

C_R ——轮轨条件修正，dB；

C_T ——隧道型式修正，dB；

C_D ——距离衰减修正，dB；

C_B ——建筑物类型修正，dB；

C_{TD} ——行车密度修正，dB。

(1) 列车速度修正 C_V

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0}$$

式中： V_0 ——源强的参考速度，km/h；

V ——列车通过预测点的运行速度，km/h。

本工程预测点列车运行速度按设计牵引曲线速度计算。

(2) 轴重和簧下质量修正 C_W

当车辆轴重和簧下质量与源强车辆给出的轴重和簧下质量不同时，其轴重和簧下质量修正 C_W 按式计算：

$$C_W = 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{W_u}{W_{u0}}$$

式中： W_0 ——源强车辆的参考轴重，t；

W ——预测车辆的轴重，t；

W_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量，t；

W_u ——预测车辆的簧下质量，t。

本工程轴重和类比源强车辆轴重一致，由于目前处于设计阶段，尚无法确认预测车辆（本次工程）簧下质量，本次评价在预测中，轴重和簧下质量修正 C_w 按 0 计算。

(3) 轮轨条件修正 C_R

若轮轨表面不规则，可引起轮轨接触振动；若列车通过不连续钢轨处，可引起冲击振动，这都将使轨下振动水平提高。不同轮轨条件的振动修正量见下表。

表6.2-1 不同轮轨条件的振动修正量 C_R （单位：dB）

轮轨条件	振动修正值 C_R
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径 $\leq 2000m$	+16×列车速度（km/h）/曲线半径（m）

注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0~10dB。

本工程为无缝线路，当线路平面圆曲线半径 $> 2000m$ ， $C_R=0$ ；当线路平面圆曲线半径 $\leq 2000m$ ， C_R 由表 4.2-2 振动修正方法计算。

(4) 隧道型式修正 C_T

不同隧道结构振动修正量见下表。

表6.2-2 不同隧道结构振动修正量 C_T （单位：dB）

序号	隧道结构类型	振动修正值 C_T
1	单线隧道	0
2	双线隧道	-3
3	车站	-5
4	坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

根据设计方案，本次工程为单线隧道，且地质条件为粉质黏土、灰岩残积土等，不属于坚硬土、岩石隧道。

(5) 距离衰减修正 C_D

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，地质条件接近时，可选择工程条件类似的既有城市轨道交通线路进行实测，采用类比方法确定修正值。如不具备测量条件，其距离衰减修正按下式计算。

地下线：

线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内：

$$C_D = -81\lg[\beta(H - 1.25)]$$

式中： H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层的调整系数，由表 6.2-3 选取。

线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] + \alpha \lg r + br + c$$

式中： r ——预测点至线路中心线的水平距离，m；

H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层调整系数，由表 6.2-3 选取。

式中的 a 、 b 、 c 参考表 6.2-3 选取 a 、 b 、 c 。

表6.2-3 β 、 a 、 b 、 c 的参考值一览表

土体类比	土层剪切波波速 V_s / (m/s)	β	a	b	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13~-0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土	$500 < V_s \leq 800$	0.22	-3.28	-0.03	3.09
岩石	$V_s > 800$	0.2	-3.28	-0.02	3.09

^a 剪切波波速 V_s 依据 GB/T 50269、GB 50011 进行测试和计算。多层土层应按下列公式计算等效剪切波波速 V_s ：

$$V_s = d_0 / t$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / V_{si})$$

式中： V_s ——土层等效剪切波波速，m/s；
 d_0 ——计算深度，取隧道轨顶面至预测点地面高度，m；
 t ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间，s；
 d_i ——计算深度范围内第 i 土层的厚度，m；
 V_{si} ——计算深度范围内第 i 土层的剪切波波速，m/s；
 n ——计算深度范围内土层的分层数。
^b 剪切波波速 V_s 越快， b 取值越大，按照剪切波波速 V_s 线性内插计算 b 。

根据设计方案，工程沿线敏感点所在区域多为中软土。

(6) 建筑物类型修正 C_B

建筑物越重，大地与建筑物基础的耦合损失越大，建议尽量采用类比测量法，如不具备测量条件，可将建筑物分为六种类型进行修正。

表6.2-4 不同建筑物类型的振动修正量 C_B (单位：dB)

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B
I	7层及以上砌体(砖混)或混凝土结构(扩展基础)	-1.3×层数(最小取-13)
II	7层及以上砌体(砖混)或混凝土结构(桩基础)	-1×层数(最小取-10)
III	3~6层砌体(砖混)结构或混凝土结构	-1.2×层数(最小取-6)
IV	1~2层砌体(砖混)、砖木结构或混凝土结构	-1×层数
V	1~2层木结构	0

VI	建筑物基础坐落在隧道同一岩石上	0
----	-----------------	---

(7) 行车密度修正 C_{TD}

行车密度越大，在同一断面会车的概率越高，因此宜考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加，振动修正值见下表。

表6.2-5 地下线和地面线行车密度的振动修正值 C_{TD} (单位: dB)

平均行车密度 TD/ (对/h)	两线中心距 dt/m	振动修正值 C_{TD}
$6 < TD \leq 12$	$d \leq 7.5$	+2
$TD > 12$		+2.5
$6 < TD \leq 12$	$7.5 < dt \leq 15$	+1.5
$TD > 12$		+2
$6 < TD \leq 12$	$15 < dt \leq 40$	+1
$TD > 12$		+1.5
$TD \leq 6$	$7.5 < dt \leq 40$	0

注：平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

按照工程地下段设计资料，远期运营平均行车密度为昼间（6:00~22:00） $TD=14.5$ 对/小时，夜间（22:00~23:00） $TD=8$ 对/小时。 C_{TD} 修正值参照对应敏感点线路中心距离。

6.2.2 预测技术条件

(1) 车型及车流

本工程采用 A 型车 6 辆编组。全日行车计划具体见表 2.1-6。

②列车运行速度

本段工程速度目标值 80km/h。各敏感点处列车速度根据速度牵引曲线确定。

③牵引类型 采用电力牵引。

④运营时间

运营时段为 6: 00~23: 00，共 17h。

⑤评价量

振动评价量为 V_{Lzmax} 值。

6.2.3 振动预测结果与评价

6.2.3.1 振动影响范围预测

本工程的线路埋深基本在 10-20m 之间，根据上述预测方法，在未采取专项减振工程措施时，以埋深 10-20m、区间运行最高速度为 80km/h、曲线半径 500~2000m 进行预

测，曲线半径越小、影响越大，速度越高、影响也越大。地下段地表振动的达标距离见下表。

表6.2-6 轨道沿线地表振动达标距离（III类5层建筑）

埋深 (m)	曲线半径 (m)	VLzmax 值达标距离 (m)			
		交通干线道路两侧、工业区、混合区、商业中心区		居民、文教区	
		昼间	夜间	昼间	夜间
10	R=500	3	10	26	50
	R=1500	/	4	14	34
	R=2000	/	4	13	32
15	R=500	/	4	15	35
	R=1500	/	2	6	20
	R=2000	/	2	6	19
20	R=500	/	2	9	25
	R=1500	/	/	5	13
	R=2000	/	/	5	12

备注：按照地质为中软土，附近建筑物类型为III五层建筑，两线中心距 $\leq 7.5\text{m}$ 进行预测。

表6.2-7 轨道沿线地表振动达标距离（II类10层建筑）

埋深 (m)	曲线半径 (m)	VLzmax 值达标距离 (m)			
		交通干线道路两侧、工业区、混合区、商业中心区		居民、文教区	
		昼间	夜间	昼间	夜间
10	R=500	/	/	4	15
	R=1500	/	/	2	7
	R=2000	/	/	2	6
15	R=500	/	/	2	7
	R=1500	/	/	/	3
	R=2000	/	/	/	3
20	R=500	/	/	/	4
	R=1500	/	/	/	2
	R=2000	/	/	/	2

备注：按照地质为中软土，附近建筑物类型为II十层建筑，两线中心距 $\leq 7.5\text{m}$ 进行预测。

根据上述预测结果，考虑到新建建筑基本为II类和III类建筑，根据《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中功能区类别，当速度为80km/h，新建建筑为5层及以上III类建筑时，需要对“交通干线两侧、混合区、商业中心区、工业集中区”地段线路两侧10m范围内进行规划控制，对“居民、文教区”地段线路两侧50m范围内进行规划控制；新建建筑为10层及以上II类建筑时，需要对“居民、文教区”地段线路两侧15m范围内进行规划控制。对于具体的控制距离，应根据新建建筑临近的轨道埋深、曲

线半径及减振情况等确定。在规划区内建设环境敏感建筑物需考虑轨道交通振动影响，加强相应减振设计。

6.2.3.2 振动敏感目标预测结果

(1) 敏感点预测结果

根据沿线敏感点与线路之间的相对位置关系以及设计工程条件、车辆运行状况等，采用前述预测方法进行预测，沿线振动敏感点预测结果具体见表 6.2-8~表 6.2-9，规划敏感点预测结果具体见表 6.2-10~表 6.2-11。

(2) 环境振动预测结果评价及分析

由表 6.2-8~表 6.2-9 可知，工程建成后，线路周边已建和在建环境敏感目标共 17 处，规划敏感目标 1 处，在未采取减振措施时，振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 54.3~73.1dB，夜间为 53.8~72.6dB，对照《城市区域环境振动标准》，其中 5 处振动 V_{Lzmax} 超过标准限值的要求，其余均可达到振动 V_{Lzmax} 可以达到标准限值要求；昼间超标量为 0.5~1.4dB，夜间为 0.3~3.9dB。

表6.2-8 沿线敏感点环境振动 Z 振级预测结果（左线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度 (km/h)	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	行车密度		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
			水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	南岗村	地下	3	29.5	V1	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	55.2	52.2	70.7	70.2	75	72	--	--	预测达标
2	南岗三元路居民区	地下	0	18.9	V2	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	55.2	52.2	73.1	72.6	75	72	--	0.6	受轨道交通影响超标
3	珠江村	地下	3.4	13.8	V3	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	62.8	61.0	73.1	72.6	75	72	--	0.6	受轨道交通影响超标
4	广东白云学院	地下	0	14.3	V4	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	II	14.5	8	53.6	51.2	72.2	71.7	70	67	2.2	4.7	受轨道交通影响超标
5	大田村	地下	0	14.9	V5	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	II	14.5	8	56.9	52.3	72	71.5	75	72	--	--	预测达标
6	廪边村	地下	47.2	14.2	V6	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.9	52.3	71.2	70.7	75	72	--	--	预测达标
7	广东技术师范大学	地下	15.7	15.0	V7	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.9	52.3	69	68.5	70	67	--	1.5	受轨道交通影响超标
8	榄山岗路居民区	地下	31.2	15.6	V8	1层室外 0.5m	79.8	42	无缝线路	车站	III	14.5	8	64.4	61.3	54.3	53.8	75	72	--	--	预测达标
9	江村江华社区	地下	0.0	14.5	V9	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	II	14.5	8	63.5	61.6	69.7	69.2	75	72	--	--	预测达标
10	广州市白云区税务局江高税务所	地下	32.5	14.6	V10	1层室外 0.5m	79.8	66	无缝线路	车站	IV	14.5	8	62.8	60.3	60.8	60.3	75	72	--	--	预测达标
11	江村	地下	0.0	14.5	V11	1层室外 0.5m	79.8	57	无缝线路	车站	II	14.5	8	64.6	61.5	62.6	62.1	75	72	--	--	预测达标
12	江村松岗街 162/164/166/168 号	地下	0.0	24.0	V12	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	59.4	57.9	72.6	72.1	75	72	--	0.1	受轨道交通影响超标
13	江村社岗*	地下	11.0	19.6	V13	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	64.1	59.6	70.6	70.1	75	72	--	--	预测达标
14	广州市高级技工学校* (江高校区)	地下	35.9	19.6	V14	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	57.9	50.8	65	64.5	70	67	--	--	预测达标
15	江村古楼岗*	地下	40.2	18.5	V15	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.4	52.9	64.1	63.6	75	72	--	--	预测达标
16	新福港鼎荟*	地下	37.0	18.5	V16	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	57.9	50.8	65.3	64.8	75	72	--	--	预测达标
17	中铁诺德阅泷 (在建)*	地下	48.5	18.5	V17	1层室外 0.5m	79.8	65	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.4	52.9	63.4	62.9	75	72	--	--	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。*表示该敏感点处本项目同 24 号线处于并线情况，根据涂勤明等人的《交叠线路地铁列车引起的环境振动分析》文章中表明：两线同时运行引起的振动仅比隧道埋深较浅的线路单独运行时大 2~3dB，由此对处于并线情况的敏感点振动预测修正值为+2.5dB。

表6.2-9 沿线敏感点环境振动 Z 振级预测结果（右线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度 (km/h)	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	行车密度		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
			水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	南岗村	地下	32.3	29.5	V1	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	55.2	52.2	70.7	70.2	75	72	--	--	预测达标
2	南岗三元路居民区	地下	0	18.9	V2	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	55.2	52.2	73.1	72.6	75	72	--	0.6	受轨道交通影响超标
3	珠江村	地下	18.4	13.8	V3	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	II	14.5	8	62.8	61.0	72.1	71.6	75	72	--	--	预测达标
4	广东白云学院	地下	0	14.3	V4	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	53.6	51.2	72.2	71.7	70	67	2.5	4.7	受轨道交通影响超标
5	大田村	地下	0	14.9	V5	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	II	14.5	8	56.9	52.3	72	71.5	75	72	--	--	预测达标
6	康边村	地下	0	14.2	V6	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.9	52.3	71.2	70.7	75	72	--	--	预测达标
7	广东技术师范大学	地下	23.1	15.0	V7	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.9	52.3	67.5	67	70	67	--	--	预测达标
8	榄山岗路居民区	地下	5.1	15.6	V7	1层室外 0.5m	79.8	42	无缝线路	车站	III	14.5	8	64.4	61.3	59.2	58.7	70	72	--	--	预测达标
9	江村江华社区	地下	0	14.5	V8	1层室外 0.5m	79.8	47	无缝线路	车站	IV	14.5	8	63.5	61.6	69.7	69.2	75	72	--	--	预测达标
10	广州市白云区税务局江高税务所	地下	28.4	14.6	V9	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	II	14.5	8	62.8	60.3	63.7	63.2	70	67	--	--	预测达标
11	江村	地下	0	14.5	V10	1层室外 0.5m	79.8	66	无缝线路	车站	IV	14.5	8	64.6	61.5	62.6	62.1	75	72	--	--	预测达标
12	江村松岗街 162/164/166/168 号	地下	0.0	24.0	V12	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	59.4	57.9	72.6	72.1	75	72	--	0.1	受轨道交通影响超标
13	江村社岗*	地下	21.8	19.6	V11	1层室外 0.5m	79.8	57	无缝线路	车站	II	14.5	8	64.1	59.6	69.2	68.7	75	72	--	--	预测达标
14	广州市高级技工学校（江高校区）*	地下	49.1	19.6	V12	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	57.9	50.8	62.9	62.4	70	67	--	--	预测达标
15	江村古楼岗*	地下	57.4	18.5	V13	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.4	52.9	61.9	61.4	75	72	--	--	预测达标
16	新福港鼎荟*	地下	45.3	18.5	V15	1层室外 0.5m	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	57.9	50.8	67.8	67.3	75	72	--	--	预测达标
17	中铁诺德阅泷（在建）*	地下	54.1	18.5	V16	1层室外 0.5m	79.8	65	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	56.4	52.9	63.9	63.4	75	72	--	--	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。*表示该敏感点处本项目同 24 号线处于并线情况，根据涂勤明等人的《交叠线路地铁列车引起的环境振动分析》文章中表明：两线同时运行引起的振动仅比隧道埋深较浅的线路单独运行时大 2~3dB，由此对处于并线情况的敏感点振动预测修正值为+2.5dB。

表6.2-10 沿线规划敏感点环境振动 Z 振级预测结果（左线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度 (km/h)	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	行车密度		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
			水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	江府站旁规划住宅区	地下	34.7	14.9	V15	规划地块处地面	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	67.4	59.7	69.5	69	75	72	—	—	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。

表6.2-11 沿线规划敏感点环境振动 Z 振级预测结果（右线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度 (km/h)	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	行车密度		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
			水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	江府可以站旁规划住宅区	地下	40.4	14.9	V15	规划地块处地面	79.8	79	无缝线路	单线隧道	III	14.5	8	67.4	59.7	68.7	68.2	75	72	—	—	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。

6.2.4 室内二次结构噪声影响预测

列车在运行过程中产生振动，通过轨道、隧道和土壤传递到上方建筑物基础，由建筑物基础振动而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动使建筑物内产生可听声，振动二次结构噪声频率范围一般在 16~200Hz，峰值一般出现在 50~80Hz。二次结构噪声预测结合类比监测以及经验公式计算。

本工程二次结构噪声评价范围内共涉及已建成敏感点 14 处，其中 5 处敏感点为特殊敏感点，9 处敏感点位于 4a 类功能区内；规划地块位于 4a 类区内。

6.2.4.1 评价标准

地铁列车在运行过程中产生振动，通过轨道、隧道和土壤传递到上方建筑物基础，由建筑物基础振动而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动使建筑物内产生可听声，地铁振动二次结构噪声频率范围一般在 20~200Hz。本次评价二次结构噪声限值执行《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/T 170-2009）的相应标准。具体见下表。

表6.2-12 建筑物室内二次辐射噪声限值标准 dB（A）

区域分类	适用范围	昼间	夜间	标准等级确定依据
1 类	居民、文教区	38	35	对位于声环境功能区划 1 类区内的敏感点；对位于声环境功能区划 2、4 类区内的学校和医院等敏感点
2 类	居住商业混合区、商业中心区	41	38	对位于声环境功能区划 2 区内的敏感点
4a 类	交通干线道路两侧	45	42	对位于声环境功能区划 4a 类区内的敏感点

6.2.4.2 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），本次评价范围内的敏感点基本均为高度 2.8m，房间面积约为 10~12m²。采用的列车通过时段二次结构噪声预测计算式如下：

$$L_{p,i}=L_{v\text{mid},i}-22 \text{（混凝土楼板）}$$

式中： $L_{p,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内空间最大 1/3 倍频程声压级（16~200Hz），dB；

$L_{v\text{mid},i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级（16~200Hz），参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s，dB；

i ——第 i 个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ 。

单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级 $L_{Aeq, Tp}$ (16~200Hz) 计算式为:

$$L_{Aeq, Tp} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{P,i} + C_{f,i})}$$

式中: $L_{Aeq, Tp}$ ——单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级 (16~200Hz), dB (A);

$C_{f,i}$ ——第 i 个频带的 A 计权修正值, dB;

i——第 i 个 1/3 倍频程, $i=1 \sim 12$;

n——1/3 倍频程带数。

$C_{f,i}$ 取值见表 6.2-13。

表6.2-13 A 计权 1/3 倍频带修正值 $C_{f,i}$

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

通过类比深圳市城市轨道交通 11 号线 K5+300 处隧道壁测试数据获得, 隧道壁振动速度频谱见图 6.2-1。按照公式, 考虑速度、距离、轮轨条件、建筑物、行车密度等修正, 对本工程各敏感点室内二次结构噪声进行预测。

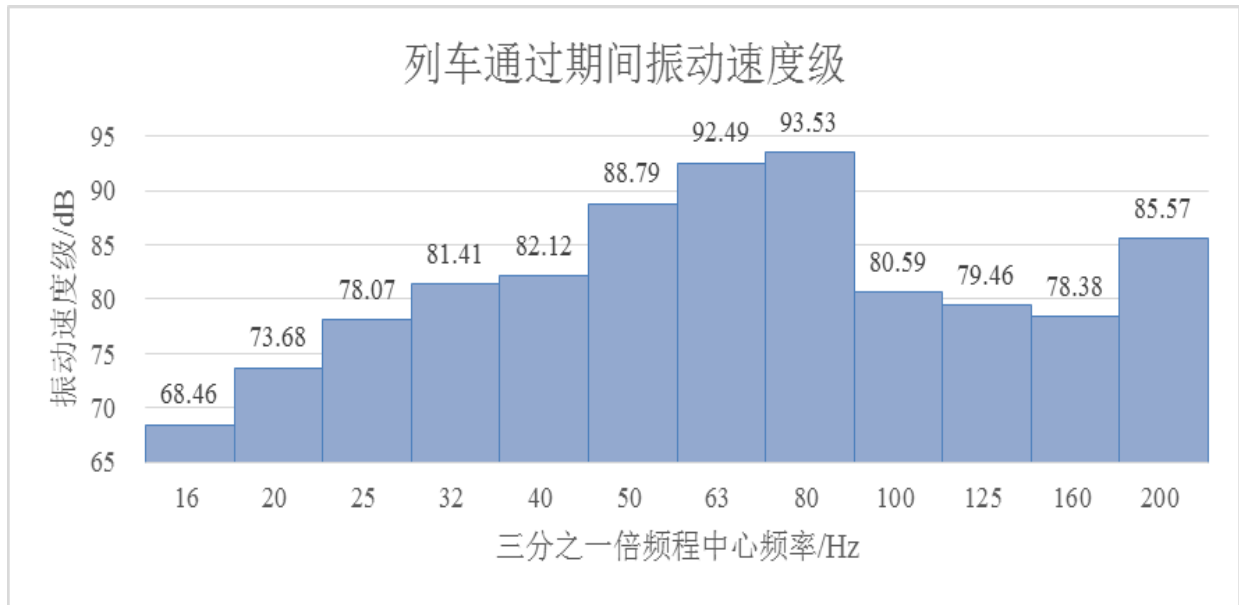


图6.2-1 深圳地铁 11 号线 K5+300 处振动速度级频谱

(3) 修正项

表6.2-14 振动预测修正值

修正项	距离修正/dB	轴重和簧下质量修正/dB	速度修正/dB	轮轨修正/dB	隧道型式修正/dB	建筑物类型修正/dB	行车密度修正/dB	
							昼间	夜间
修正值/dB	-5.15	0	1.34	10	0	-2	1.5	1

6.2.4.3 预测结果与分析

根据类比调查测量结果，结合模式计算可得出沿线敏感建筑物室内二次结构噪声瞬时值与室内噪声等效声级预测结果，已建及在建敏感点预测结果详见表 6.2-15~表 6.2-16，规划敏感点预测结果详见表 6.2-17~表 6.2-18。

工程建成后，对 17 处敏感点进行室内二次结构噪声预测，从预测结果可知，在未采取减振措施时，昼间范围为 37.2~44.9dB，其中超标 6 处，超标范围为 0.3~6.9dB；夜间范围为 36.1~44.4dB，其中超标 11 处，超标范围为 0.6~9.4dB；工程地下段正上方至外轨中心线 60m 范围内的规划敏感建筑物共 1 处，对该处敏感点进行室内二次结构噪声预测，昼间为 42dB，夜间为 41dB，不超标。

表6.2-15 地下线路敏感建筑物二次结构噪声预测结果一览表（左线）

序号	保护目标名称		线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值 LAeq,Tp/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
				水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	南岗村		地下	3	29.5	V1	1层室内	42.6	42.1	41	38	1.6	4.1	受轨道交通列车运行振动影响超标
2	南岗三元路居民区		地下	0	18.9	V2	1层室内	43.9	43.4	41	38	2.9	5.4	受轨道交通列车运行振动影响超标
3	珠江村	临凤翔路第一排4类	地下	3.4	13.8	V3-1	1层室内	43.9	43.4	45	42	—	1.4	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余2类	地下	8.4	13.8	V3-2	1层室内	42.6	42.1	41	38	1.6	4.1	受轨道交通列车运行振动影响超标
4	广东白云学院		地下	0	14.3	V4	1层室内	44.9	44.4	38	35	6.9	9.4	受轨道交通列车运行振动影响超标
5	大田村	临江石西路、大田路第一排4a类	地下	0	14.9	V5-1	1层室内	43.7	43.2	45	42	—	1.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余/2类	地下	0	14.9	V5-2	1层室内	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
6	廪边村	临环镇西路第一排4a类	地下	0	14.2	V6-1	1层室内	43.7	43.2	45	42	—	1.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余/2类	地下	0	14.2	V6-2	1层室内	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
7	广东技术师范大学		地下	15.7	15.0	V7	1层室内	41.4	40.9	38	35	3.4	5.9	受轨道交通列车运行振动影响超标
8	榄山岗路居民区	临环镇西路第一排4a类	地下	31.2	15.6	V8-1	1层室内	37.5	36.4	45	42	—	—	预测达标
		其余/2类	地下	36.2	15.6	V8-2	1层室内	37.2	36.1	41	38	—	—	预测达标
9	江村江华社区	临夏花三路第一排4a类	地下	0.0	14.5	V9-1	1层室内	44.8	44.3	45	42	—	1.3	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余/2类	地下	5.0	14.5	V9-2	1层室内	44.8	44.3	41	38	3.2	6.3	受轨道交通列车运行振动影响超标

序号	保护目标名称		线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值 LAeq,Tp/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
				水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
10	广州市白云区税务局江高税务所		地下	32.5	14.6	V10	1层室内	37.5	36.4	45	42	—	—	预测达标
11	江村	临夏花三路第一排 4a类	地下	0.0	14.5	V11-1	1层室内	43.8	42.6	45	42	—	0.6	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余/2类	地下	5.0	14.5	V11-2	1层室内	43.5	42.2	41	38	2.5	4.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
12	江村松岗街162/164/166/168号		地下	0	24.0	V12	1层室内	43.1	41.8	41	38	2.1	3.8	受轨道交通列车运行振动影响超标
13	江村社岗*		地下	11.0	19.6	V13	1层室内	42.7	42.2	41	38	1.7	4.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
14	广州市高级技工学校(江高校区)*		地下	35.9	19.6	V14	1层室内	38.5	37.3	38	35	0.5	2.3	受轨道交通列车运行振动影响超标
15	江村古楼岗*		地下	40.2	18.5	V15	1层室内	38.7	37.5	41	38	—	—	预测达标
16	新福港鼎荟*		地下	37.0	18.5	V16	1层室内	38.6	37.4	41	38	—	—	预测达标
17	中铁诺德阅泷(在建)*		地下	48.5	18.5	V17	1层室内	37.9	37.1	41	38	—	—	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。*表示该敏感点处本项目同24号线处于并线情况，根据涂勤明等人的《交叠线路地铁列车引起的环境振动分析》文章中表明：两线同时运行引起的振动仅比隧道埋深较浅的线路单独运行时大2~3dB，由此对处于并线情况的敏感点振动预测修正值为+2.5dB。

表6.2-16 地下线路敏感建筑物二次结构噪声预测结果一览表（右线）

序号	保护目标名称		线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值 LAeq,Tp/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
				水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	南岗村		地下	32.3	29.5	V1	1层室内	37.2	36.1	41	38	--	--	预测达标
2	南岗三元路居民区		地下	0	18.9	V2	1层室内	43.9	43.4	41	38	2.9	5.4	受轨道交通列车运行振动影响超标
3	珠江村	临凤翔路第一排 4类	地下	18.4	13.8	V3-1	1层室内	41.4	40.9	45	42	--	--	预测达标
		其余 2类	地下	23.4	13.8	V3-2	1层室内	40.8	39.5	41	38	--	1.5	受轨道交通列车运行振动影响超标

序号	保护目标名称		线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值 LAeq,Tp/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
				水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
4	广东白云学院		地下	0	14.3	V4	1层室内	44.9	44.4	38	35	6.9	9.4	受轨道交通列车运行振动影响超标
5	大田村	临江石西路、大田路第一排 4a类	地下	0	14.9	V5-1	1层室内	43.7	43.2	45	42	—	1.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余/2类	地下	0	14.9	V5-2	1层室内	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
6	廪边村	临环镇西路第一排 4a类	地下	0	14.2	V6-1	1层室内	43.7	43.2	45	42	—	1.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余/2类	地下	0	14.2	V6-2	1层室内	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
7	广东技术师范大学		地下	23.1	15.0	V7	1层室内	40.4	39.5	38	35	2.4	4.9	受轨道交通列车运行振动影响超标
8	榄山岗路居民区	临环镇西路第一排 4a类	地下	5.1	15.6	V8-1	1层室内	41.0	39.8	45	42	—	—	预测达标
		其余/2类	地下	10.1	15.6	V8-2	1层室内	40.2	39.3	41	38	—	1.3	受轨道交通列车运行振动影响超标
9	江村江华社区	临夏花三路第一排 4a类	地下	0.0	14.5	V9-1	1层室内	44.8	44.3	45	42	—	1.3	预测达标
		其余/2类	地下	5.0	14.5	V9-2	1层室内	44.8	44.3	41	38	3.2	6.3	受轨道交通列车运行振动影响超标
10	广州市白云区税务局江高税务所		地下	28.4	14.6	V10	1层室内	38.5	37.4	45	42	—	—	预测达标
11	江村	临夏花三路第一排 4a类	地下	0.0	14.5	V11-1	1层室内	43.8	42.6	45	42	—	0.6	受轨道交通列车运行振动影响超标
		其余/2类	地下	5.0	14.5	V11-2	1层室内	43.5	42.2	41	38	2.5	4.2	受轨道交通列车运行振动影响超标
12	江村松岗街162/164/166/168号		地下	0	24.0	V12	1层室内	43.1	41.8	41	38	2.1	3.8	受轨道交通列车运行振动影响超标

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值 LAeq,Tp/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
			水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
13	江村社岗*	地下	21.8	19.6	V13	1层室内	41.4	40.9	41	38	0.4	2.9	受轨道交通列车运行振动影响超标
14	广州市高级技工学校(江高校区)*	地下	49.1	19.6	V14	1层室内	38.3	37.1	38	35	0.3	2.1	受轨道交通列车运行振动影响超标
15	江村古楼岗*	地下	57.4	18.5	V15	1层室内	38.2	37.6	41	38	—	—	预测达标
16	新福港鼎荟*	地下	45.3	18.5	V16	1层室内	39.1	37.9	41	38	—	—	预测达标
17	中铁诺德阅泷(在建)*	地下	54.1	18.5	V17	1层室内	38.4	37.6	41	38	—	—	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。*表示该敏感点处本项目同24号线处于并线情况，根据涂勤明等人的《交叠线路地铁列车引起的环境振动分析》文章中表明：两线同时运行引起的振动仅比隧道埋深较浅的线路单独运行时大2~3dB，由此对处于并线情况的敏感点振动预测修正值为+2.5dB。

表6.2-17 规划敏感点二次结构噪声预测结果一览表（左线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值 LAeq,Tp/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
			水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	江府站旁规划住宅区	地下	34.7	14.9	V15	1层室内	36.5	35.3	41	38	—	—	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。

表6.2-18 规划敏感点二次结构噪声预测结果一览表（右线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	预测值 LAeq,Tp/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
			水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	江府站旁规划住宅区	地下	40.4	14.9	V15	1层室内	35.8	34.9	41	38	—	—	预测达标

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值。

6.2.5 文物振动速度预测

6.2.5.1 振动速度预测模式

根据《环境影响评价技术导则—措施轨道交通》（HJ453-2018）要求，文物保护目标的评价指标为振动速度。本评价采用《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008），预测分析地铁运营期间列车振动对文物保护目标的影响。

地铁列车振动传播的计算公式如下：

$$V_r = V_0 \sqrt{\frac{r_0}{r}} \left[1 - \xi_0 \left(1 - \frac{r_0}{r} \right) \right] \exp[-a_0 f_0 (r - r_0)]$$

式中： V_r —距振源中心水平距离 r 处的建筑物基础地面水平向振动速度，mm/s；

V_0 —距振源中心水平距离 r_0 处的地面水平向振动速度，mm/s；

r_0 —振源半径，m；

r —文物建筑物距振源距振源中心的距离，m；

ξ_0 —与振源半径有关的几何衰减系数，地铁沿线土类为粉质粘土时，当 $r > H$ (地铁埋深)时， ξ_0 取 0.4，当 $r \leq H$ (地铁埋深)时， ξ_0 取 0.8；

a_0 —土的能量吸收系数，s/m，按地铁沿线粉质粘土的土质条件，取值为 2.175×10^{-4} s/m；

f_0 —地面振动频率，Hz。

参照相关文献《地铁列车引起的振动对郑州二七塔的影响》（徐洪磊等，城市轨道交通研究，2012）等， V_0 和 f_0 可通过建模插值来获取，具体过程为：在《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）中，对地铁这种振动源给出了 10m、50m、100m、200m 和 400m 等 5 个水平距离下的地面水平向振动速度和地面振动频率，通过拟合发现， V_0 、 f_0 与 r_0 呈明显的负指数关系。 V_0 与 r_0 之间的负指数曲线模型为 $Y=0.0476+3.7689/x$ (决定系数 $R_2=0.9761$ ，概率值 $p<0.01$)； f_0 与 r_0 之间的负指数曲线模型为 $Y=12.238.1+11.703.7/x$ ($R_2=0.9921$ ， $p<0.001$)。先计算出 r_0 后，代入上述负指数曲线方程即可获得不同 r_0 处的 V_0 和 f_0 。

对 r_0 的规定如下：

当 $r \leq H$ 时， $r_0=r_m$

当 $r > H$ 时， $r_0=\delta_r r_m$

$$r_m = 0.7 \sqrt{\frac{BL}{\pi}}$$

式中：B—地铁单线隧道内壁宽度，传统盾构取 5.4m；

L—头车长度，取 24.4m；

δ_r —隧道埋深影响系数，当 $H/r_m \geq 3.0$ 时， $\delta_r=1.50$ ，当 $H/r_m=2.7$ 时 $\delta_r=1.40$ ，当 $H/r_m \leq 2.5$ 时， $\delta_r=1.30$ 。

6.2.5.2 振动速度预测结果与分析

根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008），地铁振动对文物结构速度响应的确定及评估采用计算法，地铁振源引起的不同距离处的地面振动速度见下表。

表6.2-19 地面振动速度 V_r (mm/s)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)			
			10	20	30	40
地铁	粉质粘土	140~220	0.49	0.31	0.24	0.2

根据上述预测模式计算得出本工程沿线评价范围内康公古庙和工业遗产广摩集团五羊钢管厂预测值为可满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》中文物的标准限值 0.45mm/s 要求。

表6.2-20 文物振动速度预测结果

序号	保护目标名称	保护级别	线路形式	相对距离/m			现状值/mm/s	预测值/mm/s	标准值/mm/s	增量/mm/s	超标量/mm/s
				位置	水平	垂直					
1	康公古庙	区登记传统风貌建筑	地下	左侧	50	22.3	0.0244	0.14	0.45	0.06	0
2	广摩集团五羊钢管厂	区级工业遗产	地下	左侧	2	22.3	0.0584	0.256	0.45	0.198	0

6.3 生态环境影响评价

运营期采取生态恢复措施，工程建设时评价区损失的生物量会得以补偿。本次工程建成后，不占用基本生态控制线内区域，相反随着城市道路绿化带植被恢复、施工场地植被恢复及绿化的实施，对植被及植物多样性的影响将逐渐降低。

6.3.1 工程建设对沿线植被、城市绿地的影响分析

(1) 生物损失量影响分析

本工程占用植被及城市绿地主要来为线路工程在施工期时的临时占地，另外各地下车站出入口、风亭、冷却塔等地面构筑物的设置不可避免会占用部分绿化用地。但本工程主要沿城市既有道路地下敷设，可最大限度的减少占用城市绿地，即使在施工期占用

部分道路绿化，在工程完工后均将予以恢复，影响程度较小。

另外，工程建设将带动两侧土地规划实施，地铁车站风亭、冷却塔周边均将进行绿化设计，增加绿地面积，有利于城市生态基础设施建设。施工期对植被的影响主要表现为施工使原有土壤结构发生改变，破坏原有植被，使植被生物量和植被生产力发生改变。本工程凤翔路站、江高站、江村站等车站通过明挖法或半铺盖明挖施工，可能会对施工场地附近的绿化造成破坏。参考《我国森林植被的生物量和净生产量》，在现场实地调查和资料分析的基础上，结合生态评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况，估算出本工程占地区域生物量损失。整个工程建设生物量损失见下表。

表6.3-1 生物量损失情况计算一览表

植被类型	生物量 (t/hm ²)	占地面积 (hm ²)		损失生物量 (t)	
		永久占地	临时占地	永久占地	临时占地
经济林*	52.28	2.19	10.35	114.5	541.1
合计		655.6t			

*备注：生物量参考广东省经济林的生物量取值。

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

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

(2) 对生物多样性影响分析

本工程建设期间，必然会对所在区域的生态环境带来一定的破坏，使现有的土地利用类型发生变化，许多地表植被会消失，同时各种机具车辆碾压和施工人员的践踏及土石堆放，也会对植被造成破坏和影响。本工程占用的永久用地以及临时用地征地范围内的一些植物种类将会消失，植物种类数量将会减少，区域生物多样性受到一定影响。

但由于受破坏的植被类型均为华南地区的常见类型，且所破坏的植物种类亦为华南地区的常见种类或广布种，无国家重点保护的珍稀濒危植物。故本工程建设施工对植物区系、植被类型的影响不大，不致于引起任何种类和植物类型的消失灭绝，且随着施工期的结束，经过绿化建设，植被会得到逐步恢复，将可弥补植物种属多样性的损失。

6.3.2 工程土石方对生态环境的影响分析

工程弃渣如果在运输、堆放过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

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

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

6.3.3 工程对沿线动物的影响分析

根据建设单位调查资料，本工程评价范围主要为城市建成区，境内大型野生动物已经消失，评价范围内无珍稀动物栖息地、繁殖地等特殊敏感点。目前该地区常见的野生动物主要有昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类，未发现国家级保护动物。本工程以全地下形式敷设，基本上不会对动物的通行造成阻隔。

6.4 地表水环境影响评价

6.4.1 沿线设施排水情况

本工程运营期主要水污染物来自沿线车站的生活污水。运营期用、排水情况及排放方案具体见下表。

表6.4-1 运营期用、排水情况及排放方案一览表

污染源名称	性质	用水量(m ³ /d)	排放量(m ³ /d)	排放去向
线路沿线车站	生活污水	60	54	污水经过化粪池预处理，通过市政管网排入江高净水厂集中处理后，排入簇枝河
	其他污水	9	8.1	
	合计	69	62.1	

6.4.2 废水依托江高净水厂处理可行性分析

6.4.2.1 江高净水厂概况

江高净水厂即广州市净水有限公司江高分公司，位于广州市白云区江高镇南岗村，广清高速东侧、江高3#泵站西侧、新贝路南侧、南贤路北侧，《江高净水厂建设项目环境影响报告书》于2018年11月28日通过广州市白云区环境保护局的批复（云环保建〔2018〕号），项目采用主要构筑物埋式设计，一次性建设完成，设备分期安装，不设初雨处理设施，不含厂外管网部分。污水处理工艺采用“MBR膜处理工艺”，再生水、尾水采用次氯酸钠消毒工艺。污水处理总规模为24万m³/d，近期（2020年）江高净水厂污水处理规模16万m³/d，远期（2030年）增加8万m³/d处理规模。

江高净水厂属于广州市白云区6个污水处理系统之一的江高~石井污水系统，是江高~石井污水系统远期规划的2座污水处理厂之一，收集江高~石井污水处理系统中的江高西边片区（纳污面积34.4平方公里）和江高东南片区（纳污面积40.3平方公里）、龙归污水处理系统中的人和1#泵站片区（纳污面积28.3平方公里）和人人和2#泵站片区（纳污面积29.74平方公里）区域内总计为137.24平方公里范围内的污水，纳污范围及管网见图6.4-5。

6.4.2.2 时间空间衔接

在本工程建成运营时，车站周边管网已实施完毕，各车站污水可接入市政管网，沿线各车站均位于江高净水厂配套的市政污水管网内，污水经过预处理达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，可纳入江高净水厂进行处理。

6.4.2.3水质分析

沿线车站污水主要来自车站内厕所粪便污水，工作人员的生活污水及车站地面冲洗水等，主要污染因子为SS、COD_{Cr}和BOD₅，属轻污染型。类比《深圳市城市轨道交通二期3号线工程竣工环境保护验收调查报告》翠竹车站水质资料，该站经化粪池污水预处理后进入市政管网，翠竹站生活污水排放口水质情况见下表。

表6.4-2 翠竹站水污染物水质监测情况

序号	采样地点	频次	污染物						
			pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油	磷酸盐
1	生活污水总 排口	1-1	7.14	320	353	116	45.9	4.77	7.39
		1-2	7.14	250	301	106	35.8	3.69	5.74
		1-3	7.14	320	315	103	40.2	5.17	6.53
		1-4	7.19	290	268	102	33.3	4.05	5.19
		平均值	7.15	295	309	107	38.8	4.42	6.21
2		2-1	7.87	90	170	70.3	19.4	3.33	3.47
		2-2	7.74	75	170	73.3	17.4	3.61	2.72
		2-3	7.88	110	209	80.9	20.3	3.36	3.5
		2-4	7.74	90	196	78.9	20	3.28	3.08
		平均值	7.8	91	186	75.9	19.3	3.4	3.19
(DB44/26-2001)第二时段三级标准			6-9	400	500	300	/	100	/
达标情况			达标	达标	达标	达标	/	达标	/

从上表可以看出，翠竹站的污水经过预处理后，可以满足广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

目前已运行近期规模16万吨/天，根据广州市国家重点监控企业废水污染源自动监测结果，2022年8月24日~8月28日江高净水厂尾水水质能够满足执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）地表V类水标准的较严值，能够稳定达标排放且处理水量能够接纳本次工程新增生活污水排水量。

表6.4-3江高净水厂自动监测结果

污水处理厂名称	日期	流量(m ³)	氨氮(mg/L)		化学需氧量(mg/L)		稳定达标情况
			浓度	限值	浓度	限值	
江高净水厂	8月24日	125532.8906	0.0146	2	8.7063	40	是
	8月25日	128187.625	0.0158	2	10.0859	40	是
	8月26日	144161.6875	0.0204	2	10.4737	40	是
	8月27日	153654.4375	0.0173	2	7.7033	40	是
	8月28日	128226.875	0.0176	2	7.1596	40	是

6.4.3 小结

沿线车站生活污水主要包括厕所粪便污水、工作人员生活污水等；生活污水经化粪池预处理后排入市政污水管网，最终进入江高厂进行处理。根据类比预测结果，沿线车站排放的生活污水达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，进入江高水处理厂进行处理，不会对周边水环境造成明显影响。

6.5 大气环境影响评价

6.5.1 风亭异味影响分析

由于地铁内部运行的列车和工作人员、乘客等人员的活动，增加了排出空气的温度、湿度和灰尘的含量，乘客进出带来的灰尘、人群呼吸的 CO₂、人的汗液挥发、地铁内部装修工程采用的各种复合材料及霉菌散发的霉味气体是风亭异味的主要来源。

6.5.1.1 风亭进出口空气质量类比分析

根据《深圳市城市轨道交通二期 1 号线续建工程环境保护设施验收》（环境保护部环境工程评估中心 2017 年 4 月），对深圳地铁一期工程中的大新站、坪洲站共计 2 站进行了抽样监测调查。监测结果表明，2 处车站的排风亭厂界（排风亭百叶处）臭气浓度最大值满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级标准，对周边环境空气的影响很小。监测结果详见下表。

表6.5-1 排风亭臭气类比监测数据

编号	采样地点	监测项目	测试次序及结果（无量纲）					风向	执行标准
			1	2	3	4	最大值		
1	大新站排风亭厂界处	臭气浓度	12	14	10	15	15	NE	20
2	坪洲站排风亭厂界处	臭气浓度	11	10	13	10	13	E	20

气象：天气晴；气温 26~26.6℃；风速 0.8~1.5m/s，气压 100.4~100.8kPa

6.5.1.2 风亭异味影响分析

根据上述类比监测分析可见，地铁车站风亭异味气体排放能够满足相应的环境标准要求。根据调查，对于过了运营初期的车站风亭在运行期间无明显异味，即使在距离风亭 1m 的地方也闻不到异味；同时对排风亭附近的商铺、居民进行了走访，均反映闻不到异味产生，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。这主要是因为广州市的气象条件较好，日照时间长，地铁运行期间地铁站空气流通

快，不易产生霉菌异味。

对于车站风亭运营初期的异味影响，根据相关调查，在距离排风亭 1m 处能闻到较明显的装修异味，但在 5m 外已基本无异味感觉。这主要是因为在地铁运营初期，地铁内部装修材料散发的气味尚未挥发完毕，随排风亭排出，随着时间的推移，将逐渐减少。

由此可见，地铁运营初期，排风亭排出的装修异味对风亭周边范围将造成一定影响，但随着时间的推移，装修异味的挥发，风亭异味对周边环境几乎无影响。

6.5.1.3对具体敏感点影响

根据可研设计车站平面图，对地铁车站所有风亭周围环境进行了现场调查，最后确定排风亭、活塞风亭评价范围内共有环境敏感点 1 处，见表 6.5-2。

表6.5-2 排风亭周边敏感点表

序号	保护目标名称	所在车站	污染源	与风亭距离 (m)
1	榄山岗路居民区	江高站	活塞风亭	22.1
			活塞风亭	28.1
			排风亭	16.3
			新风亭	17.5

上述敏感点可能会受到风亭排气异味的一定影响，需要采取必要的措施。建议将排风亭的排风口背向居民住宅，在风亭通风道内壁贴瓷砖，粉刷抗菌涂料，防止细菌滋长，对风亭进行绿化覆盖，进一步消除风亭异味的影响。

6.5.2 风亭排出粉尘对周围大气环境的影响分析

6.5.2.1风亭进出口空气质量类比分析

根据《深圳地铁一期工程项目竣工环境保护验收监测报告》(中国环境监测总站 2008 年 4 月)，对深圳地铁一期工程中的会展中心站、福民站共计 2 站进行了抽样监测调查，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》(GB3095-2012) 二级标准要求及 2018 年修改单要求，具体见下表。

表6.5-3 车站风亭进出风口空气浓度监测结果

站台名称	监测点位	监测日期	监测项目日平均浓度 (CO 为小时平均浓度) mg/m ³			
			TSP	PM ₁₀	NO ₂	CO
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级			0.3 (日均值)	0.15 (日均值)	0.20 (日均值)	10 (小时均值)
会展中心	进风口	4月19日	0.185	0.074	0.079	1.2, 1.5, 1.8, 1.5
		4月20日	0.254	0.14	0.055	1.1, 1.1, 1.0, 1.0

站台名称	监测点位	监测日期	监测项目日平均浓度（CO 为小时平均浓度）mg/m ³				
			TSP	PM ₁₀	NO ₂	CO	
站		4月21日	0.148	0.086	0.041	2.1, 1.6, 1.2, 1.2	
		范围	0.148~0.254	0.074~0.14	0.041~0.079	1.0~2.1	
	排风口	4月19日	0.14	0.081	0.127	1.1, 1.1, 2.0, 1.5	
		4月20日	0.235	0.143	0.064	1.0, 1.0, 0.5, 0.6	
		4月21日	0.172	0.116	0.093	1.9, 2.1, 1.5, 1.2	
		范围	0.14~0.235	0.081~0.143	0.064~0.127	0.5~2.1	
	福民站	进风口	4月19日	0.178	0.08	0.142	2.4, 2.2, 2.0, 2.0
			4月20日	0.19	0.106	0.108	1.0, 1.9, 0.8, 1.0
4月21日			0.143	0.109	0.105	1.0, 1.1, 1.1, 1.0	
范围			0.143~0.19	0.08~0.109	0.105~0.142	0.8~2.4	
排风口		4月19日	0.195	0.099	0.111	3.5, 2.8., 2.2, 2.4	
		4月20日	0.223	0.123	0.098	1.6, 1.6, 1.6, 1.2	
		4月21日	0.134	0.11	0.098	1.1, 1.0, 1.1, 0.9	
		范围	0.134~0.223	0.099~0.123	0.098~0.111	0.9~3.5	

6.5.2.2 风亭排出粉尘影响分析

由类比监测结果表可知，风亭进风口、出风口的空气质量可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，风亭的排气不会影响到周边大气环境质量。

地铁运营的初期，风亭排风中的粉尘量会相对较大，主要的粉尘污染源是施工后的积尘。经过一段时间运营后，尽管客流量增大，而粉尘量却未见增加。由此可推测，旅客所携带尘埃对地铁系统内部粉尘浓度影响不大。

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，地面空气在进入地铁系统内部之前，需经过滤器过滤，资料表明，过滤器的滤料初次使用时，最低除尘效率为 22%，积尘后正常工作时对各种粒径的颗粒物除尘效率均在 95% 以上，对于 1 μ m 以上的颗粒，效率更高达 99.6%，清灰（不破坏粉层初层）10 次后除尘效率仍达 88%。总体来看，地铁风亭排出的粉尘主要是来自地铁内部隧道、站台施工后积尘。因此，为了有效减小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。

6.5.3 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

轨道交通建设能够缓解广州市道路交通运输拥挤程度，轨道交通运输减少了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆排放出的废气对市区环境空气的污染，有利于改善城市环境空气质量状况。

轨道交通投入运营以后，客流量情况见下表。

表6.5-4 本次工程预测客流量

年限	客运量（万人次/日）	平均运距（km）	客运强度（人次/km）
初期（2030年）	10.6	4.22	11277
近期（2037年）	14.5	3.71	15455
远期（2052年）	19.4	3.23	20603

以公共汽车为例，公共汽车每百公里耗油量为 21 升，按轨道交通运量折算成公交车辆数，可根据日周转量（客运强度）计算出轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量见下表。

表6.5-5 轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

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

表6.5-6 轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	代替公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
	初期	近期	远期
耗油量（L/a）	93937.2	112969.5	131590.2
SO ₂ （t/a）	0.03	0.03	0.04
NO _x （t/a）	1.98	2.38	2.78
CO（t/a）	15.95	19.18	22.34
CHX（t/a）	3.13	3.76	4.38

由上表可知，轨道交通运营后，初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 SO₂、NO_x、CO、CHX 污染物排放量分别为 0.03t/a、1.98t/a、15.95t/a、3.13t/a，近期、远期减少更多。由此表明轨道交通建设不但改变了交通结构，大大提高客运量，有利缓解地面交通紧张状况，较公汽舒适快捷，同时也可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，对改善城市环境空气质量是有利的，可以说明轨道交通是解决城市汽车交通污染的有效途径之一。

6.6 固体废物环境影响

本工程运营期的固体废弃物主要是乘客和车站工作人员的生活垃圾。根据工程分析可知，每天产生的生活垃圾分别约为初期 0.23t/d（84t/a）、近期 0.23t/d（84t/a）和远期 0.25t/d（91.3t/a）；乘客产生的生活垃圾约为 0.075t/d（27.4t/a）。沿线车站的生活垃圾在各站点收集整理后，交由城市环卫部门统一进行处理，不会对周边环境造成影响。

7、环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及可行性论证

7.1.1 施工期声环境影响保护措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》和《广州市环境噪声污染防治规定》第三章的相关规定，施工单位应当在工程开工十五日前按照环境保护行政主管部门规定的内容、程序办理排污申报登记；在市区行政街和城镇噪声控制范围内禁止使用蒸气桩机和锤击桩机；在市区行政街和城镇噪声控制范围内的建筑、装饰、市政工程、清拆施工场地，使用各种钻桩机、钻孔机、搅拌机、推土机、挖掘机、卷扬机、振荡器、电锯、电刨、锯木机、风动机具和其他施工机械造成环境噪声污染的，除抢修和抢险工程外，其作业时间限制在六时至二十二时；因混凝土浇灌不宜留施工缝的作业和为保证工程质量、技术需要的桩基冲孔、钻孔桩成型等作业或者市政工程，需要延长作业时间、在夜间连续施工的，应当经建设行政管理部门出具证明，由环境保护行政主管部门批准，并公告附近居民。

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对策措施和建议：

(1) 施工期间，必须接受城管部门的监督检查，执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民；需要夜间施工的需办理《夜间施工许可证》。

(2) 噪声较大的机械如发电机、空压机等尽量布置在偏僻处或隧道内，应远离居民区、学校等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。

(3) 高噪声工程机械设备的使用也要限制在 7：00~12：00、14：00~22：00 时间范围内，若因特殊原因需连续施工的，必须事前经环保部门批准。夜间尽量安排盾构、吊装等低噪声施工作业。

(4) 运输车辆进出施工场地应安排在远离住宅区的一侧。

(5) 使用商品混凝土，不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

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

(7) 在高考、中考期间和高考、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。

(8) 建议建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组，设立 24 小时值守热线，并设置专门的联络员，做好施工宣传工作，在施工现场大门出入口、围挡和围墙等醒目位置，应设置环保公示牌。公示内容包括：工程名称、使用机具、作业时间、现场项目负责人姓名、联系方式、主管部门等重要信息，加强与沿线居民的沟通，提高人们对不利影响的心理承受能力。根据居民意见及时改进管理措施，以保证沿线居民的生活质量。

(9) 建议对可能受地面施工噪声影响较大的敏感点，尤其是各车站的明挖施工（江高站、江村站等）造成影响的敏感点（具体见表 5.1-5），建议采取设置临时的 3~4m 高隔声围墙或吸声屏障，也可考虑在靠近敏感点一侧建临时工房以起到隔声墙作用，减轻噪声影响。

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

(10) 施工期在基础和基坑施工期对受地面施工噪声影响较严重的敏感点进行跟踪监测。

(11) 施工单位应加强对现场人员的文明施工宣传教育。现场施工人员在施工材料装卸过程中应轻拿轻放，严禁高空掷抛、重摔重放；应提升吊装操作水平，严格控制吊装过程中的碰撞噪声。出入施工工地的所有车辆，无特殊情况禁止鸣号，工地出入口限速 5km/h，工地内其它区域限速 20km/h，应避免急刹车、大马力启动加速等操作。

7.1.2 施工期振动环境影响防护措施

工程采用地下敷设方式，区间隧道主要采用盾构法施工，对线路两侧地面产生的振动影响较小。因此，从现场调查的情况来看，受施工机械振动影响的主要是车站施工场地附近的环境敏感点。为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度，需从以下几方面采取有效的控制对策：

(1) 施工振动对环境和居民的影响按《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求。施工前对距离线路 15m 以内和车站周围的敏感点，应详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

(2) 科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源

相对集中，以缩小振动干扰的范围。部分区域如施工期较长，可采用一些应急的减振措施，并充分利用地形、地物等自然条件，减少振动的传播对周围敏感点的影响；施工车辆，特别是重型运输车辆的运行途径，应尽量避免振动敏感区域。

(3) 在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，环境振动背景值较高的时段内（7:00~12:00，14:00~22:00）进行高振动作业，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业以减小对居民夜间休息的影响，如施工期间临近施工场地居民入住，则夜间禁止施工。

(4) 为防止工程施工对地层产生扰动，引起建筑变形或沉陷。对临近建筑物应事先进行详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

(5) 尽量使用低振动设备，在不可移动文物、建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应避免振动性作业，施工前应评估房屋质量，必要时应采取加固措施。

(6) 根据振动敏感点的位置和保护要求选择施工方法和施工机械。同时对沿线敏感点进行环境振动监测。

7.1.3 施工期水环境影响防护措施

根据本工程施工期水环境影响分析，虽然施工期间会产生一定量的废水，但本工程施工时若严格按以下几方面加强管理，施工期间产生的水环境污染可以得到有效控制。

7.1.3.1 穿越饮用水源保护区水质保护措施

线路穿越饮用水源保护区段位于滘心~凤翔路段，应采取以下措施：

① 凤翔路站施工期污废水严禁向水源保护区排放。饮用水源保护区范围水域及陆域范围内禁止弃渣排污，不得设置化粪池、集中施工营地等临时设施。

② 施工期做好施工场地排水体系设计，加强施工污水的收集和处理。建议凤翔路站、滘心~凤翔路区间的中间风井的施工人员就近租用民房，粪便污水就近排入市政排水系统；在施工场地设沉淀池，施工污水经沉淀处理后回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘；盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水全部回用，污泥经干化后与工程弃渣一并外运至指定地点按广州市城市管理规定统一处置。为减少对饮用水源水质的影响，应尽量采用污染小的建筑材料、化学浆液等不能直接随意排放，建筑垃圾应及时处理。

③ 施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。施工材料堆放场地上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或

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

④施工中产生的固体废弃物，应集中交环卫部门等单位处理，不得在水源保护区范围内设置临时垃圾、废弃物堆放场。

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

⑥建议施工期间，除日常监测计划外，针对下穿水源保护区段增加水质监测点，并增加监测频次，确保做好施工期水源保护区的保护工作，避免污染水质。

7.1.3.2 穿过其它地表水体施工的水环境保护措施

除了流溪河涉及饮用水源保护区的水体，本工程沿线还穿越小河涌簇枝河。施工过程中产生的废水抽至岸边设置的沉沙池经沉淀后才能排放。工程废渣应妥善处理，及时清运，不能长时间在岸边堆放，以免产生水土流失，造成大量泥沙进入地表水。

7.1.3.3 车站、区间隧道施工水污染防治措施

①施工单位应根据地形，对施工废水的排放进行设计，严禁施工污水污染道路和周围环境。

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

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

④由于线路总体位于广州建成区，沿线居住方便，施工队伍可以就近居住，尽量减少新建施工营地；若是有临时住地，则应采用移动式厕所或设置化粪池，生活污水经化粪池处理后排入城市污水管网。

⑤采用合理有效的施工方法，尽量缩短工期，减少对水环境的影响。

7.1.3.4 地下水污染防治措施

①施工单位应根据施工实际，搞好排水设施，并考虑广州降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急工作方案，以便在需要时实施，避免雨季排水不畅造成废水无组

织排放、外溢，引发地下水污染事故的发生。

②施工现场应设置专用油漆油料库，库房地面和墙面都要做好防渗漏处理；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要有专人妥善保管、储存和使用，防止污染土壤和地下水。

③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，并对施工中出现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。

④在施工阶段成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。加强施工人员的环保意识，发现异常及时反馈当地环保、水务等部门。

7.1.4 施工期生态环境保护措施

施工期生态保护措施应重点关注临时堆土的防护、后期绿化恢复。严格执行《中华人民共和国水土保持法》，结合本工程实际和沿线水土保持现状，全面规划、总体设计，落实水土保持措施。做好工程施工剥离表土的利用、临时堆土的临时防护措施。

7.1.4.1 工程建设过程的防护措施

① 施工场地，特别是临时堆土场、出土口设置沉砂池，施工废水须经沉砂后排放。

② 以植物措施为主，辅以必要的工程措施，进行车站等设施用地的园林绿化生态恢复建设。

③ 材料堆放场地等施工临时用地，工程后应及时进行场地平整，予以恢复；

④ 按管理部门指定地点弃土，采取妥善的利用、转运、堆置措施，不得向江河、湖泊、水库及专门存放地以外的沟渠直接倾倒弃土；

⑤ 严格控制施工临时用地，以减少对地表植被的破坏；

⑥ 减少施工场地暴露面，缩短施工时间。土石方工程中应做到分段施工、分段及时防护，随挖、随运、随填、随夯，不留松土，减少施工期土壤流失量。施工完毕后及时清理和恢复施工场地，做到工程竣工一处，恢复一处。

⑦ 运载弃土、施工材料等施工车辆应严禁超载，并用覆盖措施避免沿路抛洒。施工单位应选择适当地点设置洗车场以保证运输车辆车体清洁，并定期清扫施工车辆通过道路区段。运输工程渣土的车辆驶离建设工地前，应在建设工地围护内冲洗干净，保

持车辆整洁后方可上路行驶。

⑧ 施工期尽量避开易产生水蚀、风蚀的雨季及大风季节；施工作业中表土开挖，对表土等临时堆积物采取盖网、苫布或草帘等遮挡防护措施；在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾。

⑨ 工程产生的弃土及建筑垃圾，严格按照广州市城管部门要求，集中收集统一运至指定的弃渣堆放场，避免工程弃渣二次环境污染。

7.1.4.2水土流失防治措施

根据施工期生态评价分析，针对工程中存在的水土流失危害问题提出经济合理、技术可行的水土保持措施，以降低和控制施工期水土流失程度，并为工程投入运营后水土保持设施的管理提供科学的依据。

（1）总体原则

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

（2）设计中的水土保持措施

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

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

③对材料堆放场地等施工临时用地，工程后应及时进行场地平整，予以恢复。

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

（3）施工期的防护措施

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

②根据轨道交通施工经验，施工期应及时防护、缩短施工场地暴露面对减少工程造

成的水土流失尤为重要。因此，土石方工程中应做到分段施工、分段及时防护，随挖、随运、随填、随夯，不留松土。路基工程采用机械化作业，并合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。施工完毕后及时清理和恢复施工场地，施工临时便道，做到工程竣工一处，恢复一处。

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

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

(4) 水土保持措施体系

水土流失防治措施体系总体上按“分片集中治理、分单元控制”的方式进行布局。主要施工单元水土保持措施分析如下：

① 填方路段

填方区主要发生在车站的覆土建设，施工期土壤侵蚀强度大，是水土流失治理重点，应对施工期进行合理安排，并采取一定临时防护措施，包括在施工地段建设截水沟、沉砂池，施工泥砂废水经收集沉砂后再排放，以减少施工期水土流失。

施工期间，土体松散时在地表径流作用下容易造成严重水土流失，因此填方过程尤其是汛期，施工单位应及时对填方路段填方进行平整、碾压及夯实。

② 挖方路段

车站挖方及盾构井出土口地段应建设边沟、截水沟和沉砂池，以及平台拦水堰、跌水井或急流槽、盲沟，并根据边坡土质特性采取不同的工程护坡措施，保护挖方的水土保持。挖方段开挖的土方应及时运往弃土场或作为填方段土料，避免随处弃土，排水护坡等防护措施也要及时施工。

③ 临时堆土场

车站出土有部分需回填，需设置临时堆土场，待车站建好后再在车站表面回填土方。应在临时弃土场四周设置 1m 宽、1.2m 高的砂包挡渣墙，墙外挖的排水土沟和沉砂池。

④ 弃土场

本工程施工产生大量的弃土，按广州市城市管理规定统一处置，工程不设置临时弃土场。

弃土场应就近布置在附近的丘陵山地。弃土前在弃土场上边坡布置土质截水沟，拦

截上边坡来水。除坡顶设置截水沟外，弃土场其余边界位置设置矩形断面的浆砌石排水沟。堆渣坡脚处修筑浆砌石挡渣墙拦渣，设计时必须满足抗滑、抗剪、抗倾覆等要求，防止挡渣面浆砌石体产生拉应力。

为便于植被恢复，堆渣坡度应不大于 1:1.5。堆渣结束后弃土场种植速生树种，并撒播草籽。

⑤ 施工营地

车站、盾构井等施工营地对地表扰动大，应落实水土保持措施。施工营地包括临时施工机构、预制场等用地，地势平坦，经简单平整后便可使用。施工准备期场地平整后，应先在场内周围布置排水沟和沉砂池，拦截附近来水及收集施工布置区内降雨或生产、生活排水。

施工结束后施工营地进行机械整地，并进行植被恢复。

7.1.4.3 城市景观影响防护措施

施工期对城市景观影响的防护措施如下：

(1) 施工场地边界设置围蔽，一般高度不小于 1.8m，特别是临近居民区的车站施工场地围栏高度应不小于 2.5m；并设置安全警示灯及指示标牌；

(2) 制定施工期交通疏解方案，通过媒体发布通告；按交通部门的要求，合理安排施工机械及运输车辆行走路线，确保城市交通畅通，维护城市良好的交通秩序和城市面貌；

(3) 调查沿线所涉及的道路和各种地下管线，如供电、通信、给排水管线等，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时，不至影响沿线地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会活动的正常状态；

(4) 加强工地环境管理，避免工程弃土的随意堆置，施工废水、泥浆统一沉砂处理，避免施工废水、泥浆漫流影响城市景观；

(5) 施工引起的管线、道路地面和建筑物的破坏应随时维修恢复；

(6) 充分利用空旷地带设置施工现场，施工完毕后应尽快清理场地，恢复绿化，保护城市景观；

(7) 严格按广州市城市绿化相关管理条例要求，对占用绿化以及砍伐、移植树木，需报请园林部门的同意。

重要工点：地铁车站、区间施工与市政高架、地面交通、管线的相互干扰等。

7.1.4.4 绿地防护与植被恢复措施

(1) 施工期间，施工场地和营地搭建占用绿地的，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植；待施工完毕后及时对临时场地进行平整和绿化恢复。对于占用城市绿地和城市道路绿化乔木采取搬迁移栽方式，灌木及草坪一般施工前连同其土壤层即先移除，移除土壤厚度为 20~30 公分，工程完毕后对占用绿化带及城市绿地进行绿化恢复。对于城市绿地及城市道路的土壤层采取分层剥离、分层堆放、分层保护与利用措施。工程设计占用绿地及植被恢复率可达 100%。

复绿种植的植物经过对造林种草地类进行立地条件分析，充分分析布置合适的林草种类，在考虑具有良好的景观效果，与周围的植被和景观协调的同时，应选择繁殖容易，根系发达、保水固土能力强的树(草)种，尤其是抗有害气体和有较强滞尘能力的树(草)种。

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

7.1.5 施工期固废环境影响防护措施

(1) 工程弃土的处置

加强施工期间出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场对工程弃土进行临时堆放和处理，但应及时清运，不宜长时间堆积；工程弃土应按广州市城市管理规定统一处置，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土。施工完成后应及时清理场地，恢复施工场地的清洁。

(2) 固体废物运输管理

工程垃圾的运输必须由有资质的专业运输公司运输，车辆运输时必须密闭、覆盖，不得超载、沿途洒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地段的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(3) 施工人员生活垃圾的处置

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

(4) 其它固体废物的处置

严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物，对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。加强对各种化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。加强各类有毒、有害、易燃、易爆危险品的检查、管理，使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

7.1.6 施工期大气环境影响防护措施

7.1.6.1 大气环境影响防护措施

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

（1）建筑工地扬尘污染控制要实现六个“100%”要求，即施工现场 100%围蔽，工地沙土不用时 100%覆盖，工地路面 100%硬化，拆除工程 100%洒水压尘，出工地车辆 100%冲净车轮车身，施工现场长期裸土 100%覆盖或绿化；

（2）在施工场地边界应设置围栏，一般高度不小于 1.8m，对临近敏感点的江高站、江村站等施工场地围栏高度应不小于 2.5m，确保施工期对各敏感点的影响降至最低；

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

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

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

（6）对施工车辆的运行线路和时间应合理安排，尽量避免在繁华地区、居民住宅

区及交通拥挤时段行驶，对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择夜间运输，减少扬尘对人群的影响。

(7) 建筑物拆除过程中，应用符合要求的纱网将施工现场与外界隔离。

(8) 施工场地应尽量绿化，工程竣工后及时清理场地，恢复绿化和道路。

(9) 在施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料，严禁焚烧垃圾。

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

7.1.6.2 施工扬尘排污费

根据《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》，本工程在制订施工方案和施工阶段，需要按管理水平和施工方式计算扬尘量和排污收费。本次评价提出以下要求：

(1) 按要求，工程建设单位（施工单位）负责交纳施工工地扬尘排污费。

(2) 施工投标单位应当根据施工周期、施工面积、扬尘排放系数，向施工单位提供施工工地扬尘控制措施费用，并将其作为不可竞争费用列入工程概（预）算。

(3) 施工投标单位不得将该项费用让利作为投标竞争的条件参与工程投标。

(4) 施工工地扬尘排污费征收实行属地管理原则，其征收主体为受理施工工地扬尘申报的区级环保部门。施工单位应定期（不低于每月1次）向环保部门提供行政区域内施工工地信息，并协助环保部门督促行政区域内的施工工地及时、准确地申报排污情况。

7.2 运营期环境保护措施及可行性论证

7.2.1 运营期声环境影响防护措施

7.2.1.1 噪声污染防治原则及目标

(1) 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，从源头降噪）；
- 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（采取必要的隔声窗或其它措施）。

(2) 控制目标

鉴于工程沿线多数区域现状受城市道路交通噪声影响，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：噪声预测值达标的敏感点，采取一般的声环境保护措施；噪声预测值超标的敏感点，确保不因本工程的建设恶化其声环境质量现状。

7.2.1.2常用的噪声防治措施

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。本次工程采取的噪声污染防治措施包括：

(1) 通过合理布置风亭、冷却塔位置，使噪声源远离敏感点，有效降低工程噪声对敏感点声环境的影响。

(2) 风亭风机均设于风井内，新风亭、排风亭、活塞风亭对外安装消声器；设备选型中尽可能选用低噪声风机，根据不同厂家技术资料的对比，在风量、风压等其他技术参数相同的情况下，低噪声风机的运行噪声可比普通风机低 5~10dB (A)。

冷却塔的噪声将成为车站噪声的最主要来源，合理布置冷却塔的位置并优先采用声学性能优良的低噪声冷却塔也将从声源上有效降低噪声。建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时，应严把产品质量关，其噪声指标必须达到或优于 GB/T7190.1-2018 规定的标准工况 I 中噪声指标为 II 级的冷却塔。GB7190.1-2018 规定的各类冷却塔噪声指标如下表所列。

表7.2-1 GB7190.1-2018 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（标准工况 I）			
	I 级	II 级	III 级	IV 级
100	55	58	63	68
150	56	59	64	69
200	57	60	65	70
300	58	61	66	71
400	59	62	67	72
500	60	63	68	73
600	61	64	69	73.5

经过对不同冷却塔生产厂家提供的超低噪声冷却塔声学指标进行分析，国内部分厂家生产的相同冷却流量的超低噪声冷却塔的声学指标均满足或优于 GB7190.1-2018 中的

II级规定限值。由上表可知，I级冷却塔的运行噪声比II级冷却塔的噪声低3dB(A)左右，故在不采取其他工程措施的情况下，若敏感点距离较近，可采用I级冷却塔，减小冷却塔噪声对周边敏感点的影响。

(3) 从改变传播途径上可以考虑设置声屏障和绿化林带，为冷却塔设置导向消声器、隔声罩。

(4) 受声点防护措施：主要包括拆迁、改变敏感点的使用功能、设置隔声窗等。

7.2.1.3防治措施技术、经济论证

通过经济技术比选，针对各超标敏感点的特征并结合地区规划，确定本次评价采取的噪声治理措施如下：

(1) 优化布局

风亭、冷却塔选址结合风亭、冷却塔的实际噪声影响情况，评价要求：

①各车站风亭和冷却塔与声环境敏感目标的距离均应不小于15m；

②高风亭主排风口应背向居民区，面向道路方向。

③本评价要求，下一阶段的工程设计中，继续优化车站风亭和冷却塔的布局，尽量增大风亭和冷却塔与敏感建筑的距离，进一步减缓噪声对敏感目标的不利影响。

拆迁敏感建筑物可从根本上解决地铁噪声对其造成的环境影响问题，但投资相对较大，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)的“9.2.2 规划防治对策：风亭、冷却塔的噪声防护距离不宜小于10m，在有条件的区域，不宜小于15m。”从技术、经济、环境效益出发，评价建议距风亭、冷却塔距离15m以内的低、中层建筑优先考虑拆迁措施。根据设计方案，由于车站建设的需要，江高站和江村站的风亭、冷却塔距离15m以内的建筑物均将拆除。

(2) 声源降噪

A、风亭源头降噪

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。设计阶段应合理控制排风亭风速，防止气流再生噪声影响。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。

B、冷却塔源头降噪

冷却塔一般置于地面或房顶，其辐射噪声直接影响外环境，且治理难度较大，必须严格控制其噪声值。冷却塔可选用低噪声和超低噪声冷却塔，并严把产品质量关，对噪

声值达不到规范规定要求的产品，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。

本工程各个车站的冷却塔距离敏感点均较近，噪声预测值较现状值增加较大，根据设计，各车站将选用 GB/T 7190.1-2018 规定的标准工况下噪声指标在 II 级及以上的冷却塔。

C、轨道交通的运营管理

运营期应保持车轮圆整、轨道平顺，可有效降低停车场轨道交通噪声对外环境的影响，主要有以下几点：

定期修整车轮踏面：车轮在运行一段时间后，踏面就会出现程度不等的粗糙面，当车轮上有长度为 18mm 以上的一系列粗糙点后，应立即进行修整。试验表明经打磨后的车轮可使尖叫声降低 2~5dB (A)，轰鸣声降低 2~6dB (A)。

保持钢轨表面光滑：由于钢轨表面的光滑度直接影响到轮轨噪声的大小，因此在运营一段时间后就需用打磨机将焊接头的毛刺、钢轨出现的波纹以及粗糙面磨平，并对钢轨表面涂油。采取该措施后，可使轮轨噪声较打磨前降低 5~6dB (A)。设计考虑对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。

(3) 传播途径降噪

根据风亭周边声环境敏感目标分布及噪声预测结果，本评价要求增加江高站 1#风亭组的消声器长度，活塞风亭的消声器长度增加到 4m，排风亭的消声器长度增加到 5m，新风亭的消声器长度增加到 4m，或采用经实际验证具有同等降噪效果的其他降噪措施。在冷却塔顶部设置导向消声器可有效降低冷却塔顶部排风噪声和塔体淋水噪声，降噪效果十分明显，为冷却塔设置导向消声器可以降低噪声 10dB(A)左右，本评价要求为江高站、江府站的冷却塔设置导向消声器。

对主要受道路交通噪声影响的敏感点，路侧加强绿化可适当降低道路交通噪声以及车站风亭、冷却塔噪声的影响。

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，受影响较大敏感点噪声污染防治对策措施方案及降噪效果见表 7.2-2~表 7.2-3，对采用 GB/T 7190.1-2018 规定的标准工况下噪声指标为 II 级的冷却塔，设置导向消声器，冷却塔噪声源强降噪量按 10dB (A) 计算；风亭增加 1m 消声器的降噪量按 10dB (A) 计算。

(4) 采取措施及预测分析

根据噪声预测结果，采取相应措施后，敏感点声环境预测值可以达标或者环境噪声

维持现状，车站风亭冷却塔噪声防护措施见下表 7.2-2~表 7.2-3。

(5) 对车站周边规划的建议

城市规划部门在规划中亦不宜在风亭、冷却塔周围 15m 范围内规划建设居民住宅、学校、医院等声环境敏感建筑。风亭、冷却塔周围 15m 范围外规划敏感建筑时应考虑风亭、冷却塔的噪声影响，采取建筑功能合理布局及建筑隔声等措施。

表7.2-2 各车站风亭、冷却塔周围敏感点噪声治理措施及影响预测表（空调期）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源		距声源距离/m	现状值/dB (A)		预测值/dB (A)		标准值/dB (A)		预测超标量/dB (A)		降噪措施				采取措施后情况/dB (A)								采取措施后达标情况																
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					贡献值/dB (A)		预测值/dB (A)		超标量/dB (A)		增量/dB (A)																		
							措施名称	位置	数量	投资	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间																					
1	白云区	榄山岗路居民区临环镇西路第一排(4a类区)	江高站	一层	冷却塔	46.8	67.4	53.7	67.5	55.3	70	55	—	0.3	冷却塔设置导向消声器(或采取经实际验证具有同等降噪效果的其他降噪措施)	/	/	10	40.2	40.2	67.4	53.9	—	—	—	0.2	措施后环境噪声维持现状																
				三层	冷却塔	47.1	69.2	54.5	69.3	55.9	70	55	—	0.9					40.2	40.2	69.2	54.7	—	—	—	0.2																	
		榄山岗路居民区(2类区)	江高站	一层	冷却塔	43.1	57.5	51.3	58.2	54.1	60	50	—	4.1					40.9	40.9	57.6	51.7	—	1.7	—	0.4																	
				三层	冷却塔	43.4	58.1	51.7	58.8	54.3	60	50	—	4.3					40.8	40.8	58.2	52.0	—	2.0	—	0.3																	
2	白云区	江村临夏花三路第一排(4a类区)	江村站	一层	活塞风亭	17.6	61.2	52.4	63.8	55.2	70	55	—	0.2	延长消声器长度(或采取经实际验证具有同等降噪效果的其他降噪措施)	2号风亭组	延长消声器长度	16	50.3	41.9	61.5	52.8	—	—	0.3	0.4	措施后环境噪声维持现状(达标)																
					活塞风亭	27.2																																					
					排风亭	34.5																																					
				新风亭	43.2																																						
				三层	活塞风亭	18.3																						62.5	52.9	64.5	55.3	70	55	—	0.3	50.0	41.7	62.7	53.2	—	—	0.2	0.3
					活塞风亭	27.7																																					
		排风亭	34.9																																								
		新风亭	43.5																																								
		江村(2类区)	江村站	一层	活塞风亭	16.9	56.8	47.7	63.3	55.3	60	50	3.3	5.3					52.3	44.5	58.1	49.4	—	—	1.3	1.7																	
					活塞风亭	16.2																																					
					排风亭	17.7																																					
				新风亭	22.8																																						
三层	活塞风亭			17.6	57.1	48.9									63.2	55.3	60	50									3.2	5.3	51.9	44.0	58.3	50.0	—	—	1.2	1.3							
	活塞风亭			17.0																																							
	排风亭	18.4																																									
新风亭	23.3																																										
3	白云区	中铁诺德阅泷	江府站	一层			冷却塔	42	54.2	43.1	55.9	51.7	60	50					—	1.7	冷却塔设置导向消声器(或采取经实际验证具有同等降噪效果的其他降噪措施)	/	/	10	41.1	41.1											54.4	45.2	—	—	0.2	2.1	措施后环境噪声维持现状(达标)
				三层			冷却塔	42.6	54.8	44.9	56.3	51.9	60	50					—	1.9					41.0	41.0											55.0	46.4	—	—	0.2	1.5	
				五层	冷却塔	44	56.1	46.5	57.2	52.1	60	50	—	2.1	40.7	40.7	56.2	47.5	—	—					0.1	1.0																	

备注：“—”表示噪声预测值不高于标准值。

表7.2-3 各车站风亭周围敏感点噪声治理措施及影响预测表（非空调期）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源		距声源距离/m	现状值/dB (A)		预测值/dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		降噪措施				采取措施后情况/dB (A)								采取措施后达标情况
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	位置	数量	投资	贡献值/dB (A)		预测值/dB (A)		超标量/dB (A)		增量/dB (A)		
																			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	白云区	江村临夏花三路第一排(4a类区)	江村站	一层	活塞风亭	17.6	61.2	52.4	63.8	55.2	70	55	—	0.2	延长消声器长度	2号风亭组	延长消声器长度	16	50.3	41.9	61.5	52.8	—	—	0.3	0.4	
					活塞风亭	27.2																					
					排风亭	34.5																					
					新风亭	43.2																					
		江村(2类区)	江村站	三层	活塞风亭	18.3	62.5	52.9	64.5	55.3	70	55	—	0.3					50.0	41.7	62.7	53.2	—	—	0.2	0.3	
					活塞风亭	27.7																					
					排风亭	34.9																					
					新风亭	43.5																					
	江村(2类区)	江村站	一层	活塞风亭	16.9	56.8	47.7	63.3	55.3	60	50	3.3	5.3	52.3	44.5	58.1	49.4	—	—	1.3	1.7						
				活塞风亭	16.2																						
				排风亭	17.7																						
				新风亭	22.8																						
	江村(2类区)	江村站	三层	活塞风亭	17.6	57.1	48.9	63.2	55.3	60	50	3.2	5.3	51.9	44.2	58.3	50.2	—	—	1.2	1.3						
				活塞风亭	17.0																						
				排风亭	18.4																						
				新风亭	23.3																						

备注：“—”表示噪声预测值不高于标准值。

(5) 综合措施建议

根据噪声敏感点预测结果，评价建议采取的噪声防治措施如下表，在采取措施后，各车站风亭冷却塔评价范围声环境敏感目标均能够达到相应标准要求。

本工程共设置 4 个车站，共有风亭组 7 个（每组 1 个新风亭、1 个排风亭、2 个活塞风亭，设计分别采取用 2m、3m、2m 长片式消声器），单个风亭组投资 20 万；为了保证周边敏感点噪声达标，需加长江村站 2 号风亭组的消声器，每个风亭消声片延长 1m 按 10 万元计；各车站均采用 GB/T 7190.1-2018 规定的标准工况下噪声指标在 II 级的冷却塔，费用按 30 万元/套计算，4 个车站合计 120 万元；江高站、江府的冷却塔要求设置导向消声器，且在冷却塔的周围地面铺草皮等，费用按 10 万元/套计算，合计 20 万元；合计噪声环保投资约 290 万元。

此费用是类比同类工程实际投资估算出来，在合理的投资范畴，因此，地下站车站风亭冷却塔消声措施在经济上是可行的。

7.2.1.4 小结

采取上述措施后，本工程运营期噪声对周边声环境影响较小，本评价要求采取的噪声污染防治措施在技术角度可行，噪声治理费用约为 290 万元。

7.2.2 运营期振动环境影响防护措施

7.2.2.1 振动控制措施的一般性原则

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

(1) 车辆振动控制

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

(2) 轨道结构振动控制

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

①钢轨及线路形式

为减少轮轨磨耗及钢轨接头冲击引起的振动和噪声，保证乘客舒适，降低养护维修量，延长轨道、车辆部件、主体结构的使用寿命，本线地下正线及配线整体道床在直线及曲线 $R \geq 300\text{m}$ 的地段均铺设温度应力式跨区间无缝线路。60kg/m 重型钢轨无缝线路不仅能增强轨道的稳定性，减少养护维修工作量和降低车辆运行能耗，而且能减少列车的冲击荷载；因而已在城市轨道交通中得到广泛应用。本工程正线采用 60kg/m 重型钢轨无缝线路，在车轮圆整的情况下其振动较短轨线路能降低 5~10dB。

②扣件类型

本工程减振要求一般地段采用弹性分开式扣件，有效减振 2~3dB；中等减振地段采用 Lord 减振扣件、轨道减振器扣件、双层非线性减振扣件等，有效减振 3~6dB；高等减振地段可采用浮轨扣件等，减振效果为 7~8dB。

③道床结构

1) 道床垫无砟道床

道床垫无砟道床的减振原理与金属弹簧浮置板相似，固有频率在 17Hz 左右，比浮置板略高。但对 20Hz 以上的振动可以提供较好的隔振效果。道床底部采用全断面铺设的减振橡胶垫，将道床整体包覆，不存在局部损坏的情况。

道床垫无砟道床可减少轨道部件的应力和磨耗；使用寿命长，施工方便、快速；不影响过轨管线，在道岔区使用方便。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。

根据相关监测数据及经验，隔离式减振垫实测结果降低振动级可达 10dB。

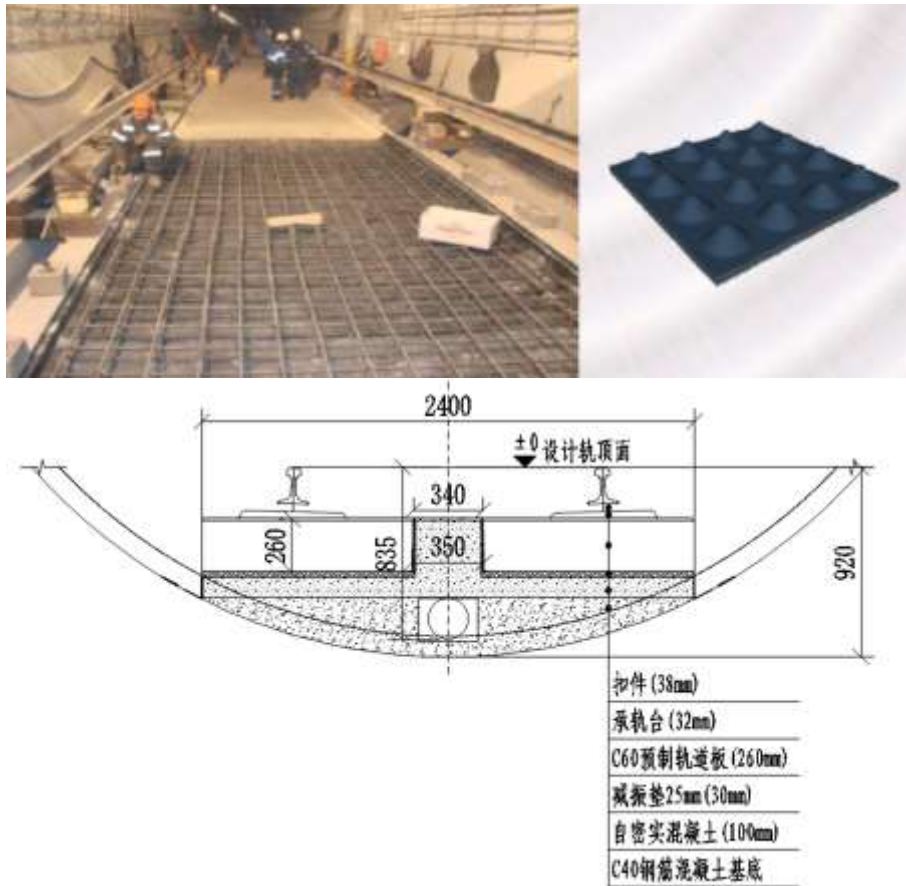


图7.2-1道床垫无砟道床

2) 钢弹簧浮置板道床

钢弹簧浮置板减振轨道结构又称质量—弹簧系统。其基本原理是在轨道上部建筑与基础间插入一固有振动频率远低于激振频率的线性谐振器，即将具有一定质量和刚度的混凝土道床板浮置在橡胶或者弹簧隔振器上，利用浮置板质量惯性来平衡列车运行引起的动荷载，仅有没有被平衡的动荷载和静荷载才通过钢弹簧元件传到路基或者隧道结构上，达到减振的目的。采用钢弹簧支撑时，隔振器内放有螺旋钢弹簧和粘滞阻尼。

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。

③环境振动超标且超标量（ $V_{l,zmax}$ ） $\leq 6\text{dB}$ 的敏感点或二次结构噪声超标且超标量 $< 3\text{dB}$ （A）的敏感点，选择中等减振措施，如双层非线性减振扣件或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。

④减振措施两端各延长 50m，且总长度不小于 1 个车长（140m），不同级别减振措施里程重叠或间距较小，按措施段落内最高级别减振措施拉通。

鉴于技术的不断进步，环境影响评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况，调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。在下一步设计和施工过程中，如果城市建设发生变化（如旧城改造、城市规划等），应参照振动防护距离及采取减振措施的原则，及时调整减振措施。地铁铺轨时，周边环境可能发生改变，老旧住宅存在拆迁的可能性，工程实施中可根据环境变化，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施；规划敏感点距拟建地铁线路的距离应符合本报告提出的振动达标防护距离要求。下一步城市建设过程中，规划地块处于地铁运营安全保护区和地铁建设规划控制区内的建设项目，应按照《地铁运营安全保护区和建设规划控制区工程管理办法》办理相关手续，并不宜将居民住宅等敏感建筑规划于轨道交通正上方。

表7.2-4 减振措施等级划分及适用条件

减振类型	GJ-III型轨道减振器扣件、Lord（洛德）扣件	科隆蛋轨道振器、Vanguard（先锋）扣件、弹性支撑块（弹性轨枕）、梯形轨枕	橡胶浮置板	钢弹簧浮置板轨道
减振等级	中等减振	中等减振	高等减振	特殊减振
结构特点	依靠钢轨侧边及钢轨下橡胶支承进行减振	由减振垫、两根预应力混凝土纵梁及其联结杆件、横纵向限位件组成。	利用弹性体将轨道上部结构与基础完全隔离	将道床板置于钢弹簧
预测减振效果平均值（dB）	5~8	5~8	12~15	≥ 15
造价估算（增加，万元/单线公里）	100~130	150~920	800	1100
使用寿命	50年内至少要全部更换1~2次	50年内个别更换1~2次	50年内个别更换1~2次	50年内个别更换1~2次
更换对运营影响	不影响	影响很小	影响较大	影响较大
可施工性	精度易控制、进度快	精度易控制、进度较快	施工精度要求高，进度较慢	施工精度要求高，进度较慢
可维修性	维修方便	可维修，维修量少	可维修，维修量少	可维修，维修量少
实际铺设线路	北京5号、10号线	北京4号线、广州地铁	北京、上海、广州、深圳	北京13号线、4号、5号、10号线

备注：预测减振效果平均值为结合现有技术与《城市轨道交通轨道减振措施效果研究分析报告》（环保部环境工程评估中心、中国铁道科学研究院、北京市地铁运营有限公司等单位编，2010.12）进行估算。

7.2.2.3减振措施投资估算

本报告所提减振措施应由专业单位进行设计，本次评价地下线总计实施中等减振、高等减振、特殊减振措施合计投资总计约 5904 万元，各个已建及在建敏感点具体措施见表 7.2-5~表 7.2-6，规划敏感点具体措施见表 7.2-7~表 7.2-8。

采取措施前全线 17 处环境敏感点中，12 处敏感点环境振动 V_{Lzmax} 或室内二次结构噪声超标；本工程规划敏感点 1 处环境敏感点中，无超标值。采取上述振动防治措施后，各个敏感点地铁运营振动 V_{Lzmax} 值均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）的有关标准要求，二次结构噪声限值可以满足《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）的相应标准。

表7.2-5 敏感点振动控制措施一览表（左线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	振动/dB						室内二次结构噪声/dB (A)						减振措施				措施后的振动/dB				措施后的二次结构噪声 dB(A)				采取措施后达标情况	
			水平	垂直		预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	位置		数量/m	投资/万元	预测值		超标量		预测值		超标量		
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间
1	南岗村	地下	3	29.5	V1	70.7	70.2	75	72	--	--	42.6	42.1	41	38	1.6	4.1	特殊减振	ZAK31+600	ZAK31+820	220	242	55.7	55.2	--	--	32.6	32.1	--	--	措施后达标
2	南岗三元路居民区	地下	0	18.9	V2	73.1	72.6	75	72	--	0.6	43.9	43.4	41	38	2.9	5.4	特殊减振	ZAK31+940	ZAK32+150	210	231	58.1	57.6	--	--	33.9	33.4	--	--	措施后达标
3	珠江村	地下	3.4	13.8	V3-2	73.1	72.6	75	72	--	0.6	42.6	42.1	41	38	1.6	4.1	特殊减振	ZAK33+230	ZAK33+530	300	330	58.1	57.6	--	--	32.6	32.1	--	--	措施后达标
4	广东白云学院	地下	0	14.3	V4	72.2	71.7	70	67	2.2	4.7	44.9	44.4	38	35	6.9	9.4	特殊减振	ZAK34+420	ZAK35+50	630	693	57.2	56.7	--	--	34.9	34.4	--	--	措施后达标
5	大田村	地下	0	14.9	V5-2	72	71.5	75	72	--	--	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2						57	56.5	--	--	33.7	33.2	--	--	措施后达标
6	廪边村	地下	0	14.2	V6-2	71.2	70.7	75	72	--	--	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2						56.2	55.7	--	--	33.7	33.2	--	--	措施后达标
7	广东技术师范大学	地下	15.7	15.0	V7	69	68.5	70	67	--	1.5	41.4	40.9	38	35	3.4	5.9	特殊减振	ZAK35+350	ZAK35+580	230	253	54	53.5	--	--	31.4	30.9	--	--	措施后达标
8	榄山岗路居民区	地下	31.2	15.6	V8-2	54.3	53.8	75	72	--	--	37.2	36.1	41	38	--	--	--	--	--	--	54.3	53.8	--	--	37.2	36.1	--	--	预测达标	
9	江村江华社区	地下	0.0	14.5	V9-2	69.7	69.2	75	72	--	--	44.8	44.3	41	38	3.2	6.3	特殊减振	ZAK36+450	ZAK36+600	150	165	54.7	54.2	--	--	34.8	34.3	--	--	措施后达标
10	广州市白云区税务局江高税务所	地下	32.5	14.6	V10	60.8	60.3	75	72	--	--	37.5	36.4	45	42	--	--	--	--	--	--	60.8	60.3	--	--	37.5	36.4	--	--	预测达标	
11	江村	地下	0.0	14.5	V11-2	62.6	62.1	75	72	--	--	43.5	42.2	41	38	2.5	4.2	特殊减振	ZAK36+600	ZAK37+550	950	1045	47.6	47.1	--	--	33.5	32.2	--	--	措施后达标
12	江村松岗街162/164/166/168号	地下	0.0	24.0	V12	72.6	72.1	75	72	--	0.1	43.1	41.8	41	38	2.1	3.8	特殊减振	ZAK38+70	ZAK38+300	230	253	57.6	57.1	--	--	33.1	31.8	--	--	措施后达标
13	江村社岗	地下	11.0	19.6	V13	68.1	67.6	75	72	--	--	42.7	42.2	41	38	1.7	4.2	高等减振	ZAK38+550	ZAK38+760	210	168	58.1	57.6	--	--	32.4	31.9	--	--	措施后达标
14	广州市高级技工学校（江高校区）	地下	35.9	19.6	V14	62.5	62	70	67	--	--	38.5	37.3	38	35	0.5	2.3	中等减振	ZAK38+760	ZAK38+830	70	35	47.5	47	--	--	32.2	31.1	--	--	措施后达标
15	江村古楼岗	地下	40.2	18.5	V15	61.6	61.1	75	72	--	--	38.7	37.5	41	38	--	--	--	--	--	--	61.6	61.1	--	--	36.2	35.6	--	--	预测达标	
16	新福港鼎荟	地下	37.0	18.5	V16	62.8	62.3	75	72	--	--	38.6	37.4	41	38	--	--	--	--	--	--	62.8	62.3	--	--	37.1	35.9	--	--	预测达标	
17	中铁诺德阅泷（在建）	地下	48.5	18.5	V17	60.9	60.4	75	72	--	--	37.9	37.1	41	38	--	--	--	--	--	--	60.9	60.4	--	--	36.4	35.6	--	--	预测达标	

备注：“—”表示振动预测值不高于标准值，*表示该敏感点处本项目同24号线处于并线情况，根据涂勤明等人的《交叠线路地铁列车引起的环境振动分析》文章中表明：两线同时运行引起的振动仅比隧道埋深较浅的线路单独运行时大2~3dB，由此对处于并线情况的敏感点振动预测修正值为+2.5dB，下同。

表7.2-6 敏感点振动控制措施一览表（右线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	振动/dB						室内二次结构噪声/dB (A)						减振措施				措施后的振动/dB				措施后的二次结构噪声 dB(A)				采取措施后达标情况	
			水平	垂直		预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	位置		数量/m	投资/万元	预测值		超标量		预测值		超标量		
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间
1	南岗村	地下	32.3	29.5	V1	70.7	70.2	75	72	--	--	37.2	36.1	41	38	--	--	--	--	--	--	70.7	70.2	--	--	37.2	36.1	--	--	预测达标	
2	南岗三元路居民区	地下	0	18.9	V2	73.1	72.6	75	72	--	0.6	43.9	43.4	41	38	2.9	5.4	特殊减振	ZAK31+940	ZAK32+150	210	231	58.1	57.6	--	--	33.9	33.4	--	--	措施后达标
3	珠江村	地下	18.4	13.8	V3-2	72.1	71.6	75	72	--	--	40.8	39.5	41	38	--	1.5	中等减振	ZAK33+230	ZAK33+530	300	150	62.1	61.6	--	--	35.8	34.5	--	--	措施后达标
4	广东白云学院	地下	0	14.3	V4	72.2	71.7	70	67	2.5	4.7	44.9	44.4	38	35	6.9	9.4	特殊减振	ZAK34+420	ZAK34+760	340	374	57.2	56.7	--	--	34.9	34.4	--	--	措施后达标
5	大田村	地下	0	14.9	V5-2	72	71.5	75	72	--	--	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2						57	56.5	--	--	33.7	33.2	--	--	措施后达标
6	廪边村	地下	0	14.2	V6-2	71.2	70.7	75	72	--	--	43.7	43.2	41	38	2.7	5.2	特殊减振	ZAK34+770	ZAK34+50	280	308	56.2	55.7	--	--	33.7	33.2	--	--	措施后达标
7	广东技术师范大学	地下	23.1	15.0	V7	67.5	67	70	67	--	--	40.4	39.5	38	35	2.4	4.9	高等减振	ZAK35+350	ZAK35+580	330	376	52.5	52	--	--	30.4	29.5	--	--	措施后达标
8	榄山岗路居民区	地下	5.1	15.6	V8-2	59.2	58.7	70	72	--	--	40.2	39.3	41	38	--	1.3	中等减振	ZAK35+820	ZAK36+0	180	90	44.2	43.7	--	--	30.2	29.3	--	--	措施后达标

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	振动/dB						室内二次结构噪声/dB (A)						减振措施				措施后的振动/dB				措施后的二次结构噪声 dB(A)				采取措施后达标情况	
			水平	垂直		预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		措施名称	位置		数量/m	投资/万元	预测值		超标量		预测值		超标量		
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间
9	江村江华社区	地下	0	14.5	V9-2	69.7	69.2	75	72	--	--	44.8	44.3	41	38	3.2	6.3	特殊减振	ZAK36+450	ZAK36+600	250	275	54.7	54.2	--	--	34.8	34.3	--	--	措施后达标
10	广州市白云区税务局江高税务所	地下	28.4	14.6	V10	63.7	63.2	70	67	--	--	38.5	37.4	45	42	--	--	--	--	--	--	60.8	60.3	--	--	38.5	37.4	--	--	预测达标	
11	江村	地下	0	14.5	V11-2	62.6	62.1	75	72	--	--	43.5	42.2	41	38	2.5	4.2	高等减振	ZAK37+300	ZAK37+550	250	200	47.6	47.1	--	--	33.5	32.2	--	--	措施后达标
12	江村松岗街162/164/166/168号	地下	0.0	24.0	V12	72.6	72.1	75	72	--	0.1	43.1	41.8	41	38	2.1	3.8	特殊减振	ZAK38+70	ZAK38+300	230	253	57.6	57.1	--	--	33.1	31.8	--	--	措施后达标
13	江村社岗*	地下	21.8	19.6	V12	66.7	66.2	75	72	--	--	41.4	40.9	41	38	0.4	2.9	中等减振	ZAK38+530	ZAK38+830	300	135	51.7	51.2	--	--	36.4	35.9	--	--	措施后达标
14	广州市高级技工学校(江高校区)*	地下	49.1	19.6	V13	60.4	59.9	70	67	--	--	38.3	37.1	38	35	0.3	2.1						45.4	44.9	--	--	31.5	30.7	--	--	措施后达标
15	江村古楼岗*	地下	57.4	18.5	V14	59.4	58.9	75	72	--	--	38.2	37.6	41	38	--	--	--	--	--	--	61.6	61.1	--	--	36.2	35.6	--	--	预测达标	
16	新福港鼎荟*	地下	45.3	18.5	V15	65.3	64.8	75	72	--	--	39.1	37.9	41	38	--	--	--	--	--	--	62.8	62.3	--	--	37.1	35.9	--	--	预测达标	
17	中铁诺德阅泷(在建)*	地下	54.1	18.5	V16	61.4	60.9	75	72	--	--	38.4	37.6	41	38	--	--	--	--	--	--	60.9	60.4	--	--	36.4	35.6	--	--	预测达标	

表7.2-7 规划敏感点振动控制措施一览表(左线)

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	振动/dB						室内二次结构噪声/dB (A)						减振措施				采取措施后的振动/dB				采取措施后的室内二次结构噪声/dB (A)				采取措施后达标情况		
			水平	垂直			预测值		超标量		标准值		预测值		超标量		标准值		措施名称	位置		数量/m	投资/万元	预测值		超标量		预测值		超标量			
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	
1	江府站旁规划住宅区	地下	34.7	14.9	V15	规划区地面	69.5	69	0	0	75	72	40	37	0	0	41	38	/	/	/	/	/	/	69.5	69	--	--	40	37	--	--	预测达标

表7.2-8 规划敏感点振动控制措施一览表(右线)

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	振动/dB						室内二次结构噪声/dB (A)						减振措施				采取措施后的振动/dB				采取措施后的室内二次结构噪声/dB (A)				采取措施后达标情况		
			水平	垂直			预测值		超标量		标准值		预测值		超标量		标准值		措施名称	位置		数量/m	投资/万元	预测值		超标量		预测值		超标量			
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
1	江府站旁规划住宅区	地下	40.4	14.9	V15	规划区地面	68.7	68.2	0	0	75	72	39	36.5	0	0	41	38	/	/	/	/	/	/	68.7	68.2	--	--	39	36.5	--	--	预测达标

表7.2-9 文物振动控制措施及减振效果分析

序号	名称	线路形式	保护级别	建筑类型	起始里程	终止里程	方位	水平距离(m)		轨顶与地面高差(m)		预测点编号	超标量(mm/s)		左线减振措施				右线减振措施				措施后效果	备注
								左线	右线	左线	右线		左线	右线	左线	右线	左线	右线	左线	右线	左线	右线		
1	广摩集团五羊钢管厂旧址	地下	白云区工业遗产	砖结构	YAK38+170	YAK38+250	左	2	14	22.3	22.3	W2	0	0	特殊减振	ZAK38+70	ZAK38+300	230	特殊减振	ZAK38+70	ZAK38+230	230	措施后达标	

注：下穿敏感点采取特殊减振措施。

7.2.2.4 振动防治建议

(1) 振动源头控制

车辆性能的优劣直接影响列车行车产生的振动加速度级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

(2) 优化工程设计

本工程沿线地面建筑多为居民住宅，隧道的主体结构及其他基础结构（如进出通道、给排水管道、通风管道等），应远离地面建筑物及其基础，不能与这些结构有刚性连接或搭接的部分，否则应采取隔离措施，避免隧道振动传播到地面建筑物中，形成二次结构噪声污染。

(3) 合理规划布局

城市规划部门做好线路两侧土地利用控制规划，对于本工程正线沿线新建振动敏感建筑，城市规划部门应要求建筑物在设计和建设阶段充分考虑地铁振动和二次结构噪声影响，结合本工程在规划地块临近线路采取的减振措施，对建筑物功能合理布局，加强建筑物抗振设计。

(4) 跟踪监测

运营期建议对线路周边敏感点进行跟踪监测，根据监测实际情况对所采取措施进行实时调整。

7.2.2.5 小结

采取上述措施后，本工程运营期振动对周边环境影响较小，本评价要求采取的振动污染防治措施在技术角度可行，需要增加振动治理费用约 5904 万元。

7.2.3 运营期地表水环境影响防护措施

7.2.3.1 污水源强分析

根据本工程的污染物产排分析，沿线各车站产生的污水直接排入市政污水管网，故本次分析仅作废水量和污染物的估算。

生活污水主要来自车站工作人员日常工作、生活，所产生的生活污水经化粪池预处理，出水达到《广东省地方标准 水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，排入市政污水管网。根据工程分析，本工程主要水污染源强及排放方案见下表。

表7.2-10 本工程运营期主要水污染源强及排放方案

污染物	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	排放去向
废水量	62.1m ³ /d (22666.5m ³ /a)		污水经化粪池预处理后通过市政污水管网，进入江高净水厂进行统一处理，处理达标后，排入簕枝河
pH	7.15~7.8		
COD _{Cr}	309	7	
BOD ₅	107	2.43	
SS	295	6.69	
氨氮	38.8	0.88	

各个车站工作人员日常工作、生活产生的生活污水排放量共计为 62.1m³/d (22666.5m³/a)，排水水质均符合《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准，各车站的生活污水可以直接排入相应的市政污水管网，不会对沿线水环境产生影响。

7.2.3.2 车站生活污水排入江高净水厂可行性分析

本工程所产生的生活污水来源于各车站工作人员日常工作、生活，水污染物较为简单，不会对江高净水厂产生水质冲击；本工程各车站产生的生活污水总水量约占江高污水处理厂处理规模的 0.4%，不会对江高净水厂产生水量冲击，也不会对江高净水厂的纳污水体簕枝河的水质起到明显的不利影响。

7.2.3.3 小结

综上，不管从时间衔接上，还是从纳污范围和水量、水质上，各车站产生的生活污水经预处理后，纳入江高净水厂集中处理是可行的。

7.2.4 运营期固废环境影响防护措施

各个车站生活垃圾经废物箱或员工清扫后送至车站内的垃圾箱内，交给城市环卫部门统一处置，最终纳入城市垃圾处理系统。

7.2.5 运营期大气环境影响防护措施

在线路运营期间，地下车站和列车内部的空气均通过风亭换风，运营期的大气环境影响主要是各个车站的风亭排出的异味。

(1) 新风质量处理措施建议

汽车尾气污染是影响新风质量的主要原因，从地铁本身吸引客流，创造舒适的候车空气环境考虑，建议风亭建筑布局设计时，应将进风口（新风）朝向敏感建筑一侧、背向道路布置，同时结合周边情况，采取乔灌木结合措施进行绿化设计，在风亭四周、风亭与道路之间种植常绿阔叶小乔木及灌木，减少汽车尾气侵入、改善风亭进风质量，减少汽车尾气对地下车站内环境空气影响。

(2) 风亭排风处理措施建议

①地铁车站排风亭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，影响范围逐渐缩小，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。

②建议工程设计中将排风口背向敏感点、朝向道路一侧布置，尽量远离敏感点，有条件的布置在公用绿地内。结合周边情况采取乔灌木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。

③为了有效减少地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境的影响，在工程竣工后，应对隧道及站台进行彻底的清扫，降低运营初期地铁内的粉尘及异味。

7.3 环保投资估算

本工程环境保护工程投资总估算见表 7.3-1，环保投资约为 6802 万元。

表7.3-1 工程环保措施及投资估算一览表

污染类型	项目内容	总价（万元）
噪声	地下站车站通风系统消声过滤处理费	408
	风亭组消声片延长、冷却塔采用 I 级低噪声冷却塔等	290
	江高站、江村站冷却塔设置导向消声器，周围地面采用铺草皮	
振动	特殊减振措施	4862
	高等减振措施	632
	中等减振措施	410
	小计	5904
大气	施工围挡、清洗车轮装置、洒水抑尘	50
水	生活污水设置化粪池处理设施	纳入工程投资
固废	施工期固体废物收集系统	纳入工程投资

污染类型	项目内容	总价（万元）
生态	加强绿化及绿化恢复	纳入工程投资
	施工期环境管理和竣工环保验收	100
	运营期环境管理和监测	50
	合计	6802

8、环境影响经济损益分析

8.1 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。

8.1.1 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。

$$E_{\text{时间}}=1/2 \times N_{\text{乘客}} \times T \times K_{\text{客流}} \times P$$

式中： $E_{\text{时间}}$ —节约时间效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ —预测年客运量，万人次/日，初期为 10.6 万人次/日、近期为 14.5 万人次/日、远期为 19.4 万人次/日；

T —人次节约时间，小时（按照每次节约约 1min 计算）；

$K_{\text{客流}}$ —工作客流系数，60% 计算；

P —人均国内生产总值。统一参照目前的标准计算 30 元/小时。

计算得节约旅客在途时间的效益初期、近期、远期分别为 580.35 万元、793.87 万元、1062.15 万元。

(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，使乘坐城市轨道交通工具上班的乘客较乘坐地面公共交通工具具有较高的劳动生产率。

$$E_{\text{劳动}}=1/2 \times N_{\text{乘客}} \times t \times K_{\text{劳动}} \times K_{\text{客流}} \times P$$

式中： $E_{\text{劳动}}$ —提高劳动生产率效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ —预测年客运量，万人次/日；

$K_{\text{劳动}}$ —提高劳动生产率系数，本工程建成运营可提高劳动生产率按 5.6%

考虑：

$K_{\text{客流}}$ ——工作客流系数；

t ——人次节约时间，小时；

P ——人均小时国内生产总值，统一参照目前的标准计算 30 元/小时。

计算得提高劳动生产率的效益初期、近期、远期分别为 32.50 万元、44.46 万元、59.48 万元。

(3) 减少交通事故的效益

由于轨道交通安全性，大大降低了乘客的交通事故损失，据有关统计资料，考虑每人次的减少交通事故损失率收益为 0.01 元/人次。

减少交通事故效益=年客运量×每人次减少交通事故损失率效益

计算得每年减少交通事故的效益初期、近期、远期分别为 38.69 万元、52.93 万元、70.81 万元。

(4) 减少噪声污染经济效益

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）全线地下区段为 9.4km，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。

$$R_{L_{\text{噪声}}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N_{\text{旅客}}} \times R_{D_{\text{旅客}}}) \times R_{L_{\text{噪声}0}} \times 365$$

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；

R_V ——道路平均时速，本次取 40 公里/时；

R_H ——道路交通每日运行时间，本次取 18 小时/日；

$R_{N_{\text{旅客}}}$ ——预测年道路交通旅客量，万人/天；

$R_{D_{\text{旅客}}}$ ——道路交通旅客旅行距离，公里；

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

表8.1-1 减少噪声污染经济效益

项目类别	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行距离 (km)	道路两侧受影响人数 (万人)	与轨道交通环境损失差值 (万元/年)
初期	10.6	4.22	1	3349.53
近期	14.5	3.71	1	3389.22
远期	19.4	3.23	1	3428.06

(5) 减少环境空气污染经济效益

本工程采用电力作为动力，不排放尾气污染物，在完成相同客运周转量的情况下，

用地铁来替代地面公交系统会大大的减少汽车尾气污染物的排放，对改善城市道路的环境空气质量起到非常积极的作用。

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下：

$$R_{L\text{ 废气}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_N \text{ 旅客} \times R_D \text{ 旅客}) \times R_{L\text{ 废气}0} \times 365$$

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。

表8.1-2 减少环境空气污染经济效益

项目类别	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行距离 (km)	道路两侧受影响人数 (万人)	与轨道交通环境损失差值 (万元/年)
初期	10.6	4.22	1	976.95
近期	14.5	3.71	1	988.52
远期	19.4	3.23	1	999.85

8.1.2 环境间接经济效益

本工程带来较为明显的间接社会、经济效益，主要包括促进周边企业发展、带动沿线房地产的开发和升值、提高人们劳动生产率等等。

(1) 提高人们的生活质量，方便出行。地铁由于运量大、便捷、迅速，能够分流部分客流，从而减轻城市道路交通的压力，舒缓道路堵塞的情况。地铁是清洁的运输方式，相比道路交通，地铁的污染较轻，有利于改善城市环境质量。

(2) 改善沿线的城市环境功能。地铁沿线物业开发应按现代城市设计理论，根据广州市的城市总体规划，将地铁沿线的地下、地面和空中作为一个完整的城市实体进行统筹规划和建设，立足于改善城市环境，更新城市空间，可有效改善调整沿线的城市功能。

(3) 地铁能够改善区域发展条件。地铁通过促进人口流动来带动经济和社会发展。以城市总体规划为基础，通过发展地铁，能够促进整个城市在空间上的迅速拓展，城市布局的合理化，从而带动整个城市的社会经济和文化发展。

(4) 带动商业发展，借助地铁建设的契机，在商业环境好的站点，拓展地下空间或车站内部的商业开发，实现商业开发的目标。地铁缩短了顾客与沿线商家的距离，使城市的购物人流互为穿梭，在巩固旧城区商业重心地位的同时，带动新城区的快速发展，形成“地铁经济带”，带动周边经济迅猛发展，带来无限商机，促进沿线的商贸旅游业

的发展。

(5) 促进商业片区的形成，站点周边建立综合发展区，统一规划便于实现各实体间的无缝接驳；站点 100m 的核心范围内应尽量布置商业设施和高密度的商住综合楼。

8.1.3 环境经济效益合计

本地铁工程为社会公益性项目，本工程实施后，在获得一定经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益见下表。

表8.1-3 本工程带来的社会环境效益一览表（单位：万元）

项目	初期	近期	远期
节约旅客在途时间的效益	580.35	793.87	1062.15
提高劳动生产率的效益	32.5	44.46	59.48
减少交通事故的效益	38.69	52.93	70.81
减少环境噪声污染经济效益	3349.53	3389.22	3428.06
减少环境空气污染经济效益	976.95	988.52	999.85
合计	4978.02	5269	5620.35

8.2 工程环境经济损失分析

本工程在建设和运营期都将对环境产生一定的不利的影响。以下分别根据本工程在施工建设期和运营期的环境影响进行经济损失评估。

8.2.1 施工期生态环境破坏经济损失

施工期环境影响分两方面，①环境污染（包括大气污染、水污染、固废污染、噪声污染和振动）所造成的损失；②生态破坏（如植被破坏、水土流失等）造成的损失。

本工程建设过程中，常会采取措施来削减环境污染的影响，考虑到要避免重复计算的问题，这里的“环境影响”指采取防治措施后的环境影响。

(1) 环境污染经济损失分析

施工期环境影响要素主要包括噪声、振动、废水、扬尘、建筑垃圾等方面。

本工程施工期噪声、振动源主要为动力式施工机械产生的噪声、振动，施工过程将采取减振降噪措施使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的要求。施工期间产生的高浊度废水，经沉淀处理后排放。施工场地及土石方运输中保持一定水分，减少工程施工扬尘对环境的影响。施工产生的弃土倾倒在指定场所。

施工单位采取了相应的环保措施之后，仍然有一定的环境影响，包括噪声、废水排

放。由于这些环境影响的受体确定有很大的难度，这里以该项目在施工期内缴纳的相关费用作为这一部分的环境影响损失。施工期的环境污染损失主要是施工各环节采取环境保护措施的支出以及固体废物处置费和污水排放补贴。施工期环境污染损失约为 1500 万元。

(2) 生态破坏经济损失分析

从本工程的线路行进可知，本工程全线位于白云区内，施工期内的生态破坏主要包括道路绿化带、公园绿地、办公区的绿地。按照生态系统的公益价值来评价生态破坏经济损失。

根据国外文献，生态系统包括调节大气、水分调节、营养循环、生物控制、原材料、基因资源等，可以根据各类型生态系统的特征及功能，各类型的生态系统有相应的公益价值。例如，森林具有营养循环、原材料、气候调节等功能，其公益价值为 $969/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ （其功能包括干扰调节、水资源供给、废物处理、食物生产、娱乐等 5 项），城镇的公益价值为 0，等等。本工程可以利用这些参数估算出施工过程中生态破坏导致的经济损失。

根据项目的具体情况，将树林和果林看作是森林，其公益价值为 $6191.91 \times 10^{-4}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ （汇率为 $\$1 = \text{¥}6.39$ ）；草地、菜园等归为耕地，其公益价值为 $1609.89 \times 10^{-4}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ ；厂房、住宅等归为建成区，其公益价值为 0。据此可以算出施工期生态破坏经济损失见表 8.2-1。

表8.2-1 施工期内影响内各用地生态经济损失分析

占地类型	绿地	耕地	建成区	合计
占地面积	13913	3478	86128	103519
生态公益价值单价	6191.91×10^{-4}	1609.89×10^{-4}	0	-
计算（万元）	0.86	0.06	0	0.92

8.2.2 运营期生态环境破坏经济损失

运营期内本工程对环境的影响包括环境污染和生态破坏两个方面。环境污染主要包括噪声、振动、水污染和固体废物污染。由于采用了各种环保措施，例如减振降噪、废水处理后排入城市污水系统等等，基本上都能达到标准。运营期环境污染损失主要体现在环境保护措施的支出，即环保设施的建设和维护费用，以及运营期间向环保部门缴纳的排污费，如表 8.2-2 所示。

表8.2-2 运营期内环境污染损失（单位：万元）

类别项目	环保设施建设费用	环保设施运行费用	排污费	合计
金额	10000.1	5765	/	15765.1

本工程采用地下线方式，施工期间占用的绿地、道路在施工结束后将恢复其原有功能。因此，主要生态损失是车站出入口、风亭冷却塔占用的道路绿地，按照全部为绿地计算损失见表 8.2-3。

表8.2-3 运营期内影响内各用地生态经济损失分析

占地类型	绿地	耕地	建成区	合计
占地面积	4878.84	813.14	16217.82	21909.8
生态公益价值单价	6191.91×10^{-4}	1609.89×10^{-4}	0	-
计算（万元）	0.3	0.01	0	0.31

8.2.3 经济效益损益合计

由以上分析可知，本工程施工和运营期环境经济损失合计为 15766.33 万元。

8.3 小结

本工程具有显著的环境正效益，是有利于环境保护的项目。本工程的建设带来巨大的社会和环境效益，避免了路面道路建设给广州市的空气环境质量和声环境质量带来的影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

本工程属社会公益性项目，虽然企业内部受益不突出，但有很好的外部经济效益和社会效益、环境效益，且环保投入所占比例不高，在保护环境的同时不会给企业造成大的负担。从环境经济的角度看，广州市城市轨道交通八号线北延段工程（浔心~江府）的建设是可行的。

9、环境管理与环境监测计划

9.1 建设前期环境管理

建设前期的环境管理是指工程设计及施工工作中的环境管理。

设计阶段，建设单位、设计单位将环境影响报告书中提出并经正式批复的各项环保措施落实到工程设计中，并将环保工程投资纳入工程概（预）算中，以实现环保工程“三同时”中的“同时设计”的要求。各级建设部门和生态环境主管部门等有关主管部门实施监督管理职能。

工程施工招标阶段，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要地位在工程施工招标文件中予以明确，按环境影响报告书的有关要求对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求，优先选用环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍，为文明施工、各环保要求能高质量地“同时施工”奠定基础。

9.2 施工期环境管理与监控

9.2.1 环境管理体系与职责

根据建设单位提供的资料，本工程施工期将开展环境监理工作，施工期的环境管理实行包括施工单位、环境监理单位 and 建设单位在内的三级管理体制，并接受广州市有关管理部门的监督检查。其中施工单位是本阶段各项环保措施的实施单位，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，对施工场地的污水排放、扬尘、施工噪声等环境污染控制措施进行自我监督管理。这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权力，使其充分发挥一线环保监管职责。实行环境管理责任制和环境保护考核制，组织主要领导进行环境保护知识培训，提高环保意识。

环境监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为环境监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。施工结束，应提交环境监理报告。

建设单位施工期环境管理的主要职能是督促施工单位建立、健全施工管理制度和管理体系，鼓励施工单位按 ISO14001 环境管理体系（EMS）进行施工环境管理、按 18000

职业安全健康管理体系（OSHMS）进行施工人员的安全健康管理；及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环保问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助各施工单位处理好与环保部门、公众及利益相关各方的关系。

9.2.2 监督体系

从工程施工的全过程而言，环保、交通、环卫等政府部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

环境监理是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

9.2.3 环境保护行动计划

（1）施工准备期环境保护行动计划

在施工前期，建设单位应组织有关部门对全体员工进行环境保护意识培训；组织重要岗位人员，包括建设单位、环境监理单位、施工单位施工现场管理人员和施工单位项目经理、现场环保负责人员等参加环境管理知识培训；组织直接参与管理的施工单位有关人员参加环境管理技能培训。

（2）施工期环境保护行动计划

①施工期噪声控制

应合理安排施工时间，避免运输车辆噪声对学校、集中居民住宅区等保护目标的干扰。根据预测，本工程施工期间，施工机械对场地周边声环境影响较大，因此根据有关规定要求，施工单位应在工程开工前十五日向生态环境主管部门提出申报。

②施工期振动控制

在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到安全文明施工。

③施工期水环境保护

施工驻地生活污水、运输车辆冲洗废水应实现有组织回用和排放。生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗集中在施工驻地进行，并与其他机械冲洗水进行沉淀处理。同时根据有关规定要求，施工单位应向主管部门申领施工工地临时排水许可证。

④施工扬尘

施工场地应根据气候变化进行定期洒水，并保证施工场地的整洁，减少二次污染源的聚集。

⑤运输车辆

由于本工程规模较大，尤其是盾构施工期间，大量的弃土外运和施工材料的运输，大量施工车辆的进出将给周边地区城市道路形成压力。因此，为减少交通压力，施工单位应合理进行车流组织，在繁忙干道，施工单位应将常规车流量、行驶路线、时段通报交通管理部门，时段选择宜避开交通高峰期；突击运输或长大构件运输应提前通报交通管理部门，以便组织力量进行交通疏导。

⑥生活垃圾

施工驻地生活垃圾应袋装、定点、分类堆置，交由城市环卫部门处置。

⑦工程竣工验收

工程完工和正式运营前，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》进行竣工环保验收。

9.2.4 施工期环境监控

施工期，施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监控项目进行检查。定期向上级主管部门报告监控项目执行情况。

9.2.5 施工期环境监测

施工期环境监测对掌握工程施工对周围环境产生的影响、并及时采取有效的污染防治对策和措施等具有积极的作用，根据本工程施工特点，将本工程施工期环境监测的主要内容汇于表 9.2-1 中。

表9.2-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测参数	监测点	采样频率	检测时间	监测单位
废水	pH、SS、COD、石油类	施工场地废水、盾构施工场地泥浆废水	每季一次	连续监测 3 天	有监测资质的单位
大气	TSP	各车站施工繁忙地段场界外的学校、医院和居民点	每季一次	连续监测 3 天	有监测资质的单位
噪声	A 声级或等效连续 A 声级	各施工场界	不定期抽样监测	分昼夜 2 个时段进行，检测时间为连续 2 天	有监测资质的单位
振动	振级	各车站施工场界、线路正穿的振动环境保护目标	不定期抽样监测	分昼夜 2 个时段进行，检测时间为连续 2 天	有监测资质的单位

9.3 运营期环境管理与监控

9.3.1 运营期环境管理

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。

(1) 设立环境保护管理机构

为了做好生产全过程的环境保护工作，减轻本工程外排污染物对环境的影响程度，建设单位应高度重视环境保护工作。建议设立内部环境保护管理机构，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各生产环节的环境保护管理，保证环保设施的正常运行。

环境保护管理机构应明确如下责任：

①保持与环境保护主管部门的密切联系，及时了解国家、地方对本工程的有关环境保护的法律、法规和其它要求，及时向环境保护主管部门反映与项目有关污染因素、存在的问题、采取的污染控制对策等环境保护方面的内容，听取环境保护主管部门的批示意见。

②及时将国家、地方与本工程环境保护有关的法律、法规和其它要求向单位负责人汇报，及时向本单位有关机构、人员进行通报，组织职工进行环境保护方面的教育、培训，提高环保意识。

③及时向单位负责人汇报与本工程有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

④负责制定、监督实施本单位的有关环境保护管理规章制度，负责实施污染控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

⑤按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细的环境保护措施落实计划，明确各污染源位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境保护计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

(2) 健全环境管理制度

建设单位应按照 ISO14000 的要求，建立完善的环境管理体系，健全内部环境管理制度，加强日常环境管理工作，对整个运营过程实施行全程环境管理，杜绝运营过程中环境污染事故的发生，保护环境。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施；做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和操作人员的环保意识，加强员工对环境污染防治的责任心，自觉遵守和执行各项环境保护的规章制度；定期对环境保护设施进行维护和保养，确保环境保护设施的正常运行，防

止污染事故的发生；加强与环境保护管理部门的沟通和联系，主动接受环境保护主管部门的管理、监督和指导。

加强宣传教育，采取切实可行的科学安全防范措施，建立火灾爆炸预警系统及应急预案，以降低环境风险发生概率，减轻环境风险事故后带来的环境风险影响。

9.3.2 运营期环境监测

运营期环境监测因子：噪声（等效连续 A 声级）、振动（铅垂向 Z 振级）、废水（pH、SS、COD、BOD₅、石油类）等；根据本项目的工程特征，本工程运营期环境监测方案见表 9.3-1。

表9.3-1 本工程运营期环境监测方案

类别	项目		监测方案
环境空气	污染物来源		风亭（排风亭）
	监测因子		异味
	执行标准	质量标准	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
		排放标准	GB14554-93《恶臭污染物排放标准》
	监测点位		各站的排风亭外 0.5m 处
	监测频次		每年监测 2 次
	实施机构		受委托的监测单位
	负责机构		广州地铁集团有限公司
监督机构		广州市生态环境局	
环境振动和室内二次结构噪声	污染物来源		铅垂向 Z 振级、二次结构噪声
	监测因子		铅垂向 Z 振级 VL ₁₀
	执行标准	质量标准	GB10070-88《城市区域环境振动标准》及 JGJ/T170-2009《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准》
		监测点位	线路下穿的居民楼、距地铁线路 30m 以内有代表性的敏感点
	监测频次		每年监测 1 次
	实施机构		受委托的监测单位
	负责机构		广州地铁集团有限公司
	监督机构		广州市生态环境局
声环境	污染物来源		风亭及冷却塔运行
	监测因子		等效 A 声级
	执行标准	质量标准	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
		监测点位	距离风亭 30m 范围内、冷却塔 50m 范围内的敏感点
	监测频次		每年监测 1 次
	实施机构		受委托的监测单位
	负责机构		广州地铁集团有限公司
	监督机构		广州市生态环境局
地表	污染物来源		结构渗漏水、车站清洁水、办公生活污水、空调系统（冷却塔）

类别	项目	监测方案
水环境		排水等
	监测因子	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类
	执行标准	排放标准
		DB44/26-2001 第二时段三级标准
	监测点位	各车站污水总排放口
	监测频次	每年监测 1 次
	实施机构	受委托的监测单位
	负责机构	广州地铁集团有限公司
地下水环境	监督机构	广州市生态环境局
	监测因子	/
	监测点位	/
	监测频次	/
	实施机构	/
	负责机构	/
	监督机构	/

9.4 工程竣工环保验收

建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，开展工程竣工环保验收工作，为给工程竣工环保验收提供方便，将“三同时”验收清单汇于表 9.4-1 和表 9.4-2。

表9.4-1 工程环保措施“三同时”验收清单—环境管理部分

	单位	职责与工作内容	验收内容
管理部门 职责 和机构 文件	建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保局和地方其它主管部门通报工程情况	招标文件；委托书，汇报记录
	监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环保监理工作例会。编制监理月报	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报
	施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况通报；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
	监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	环境监测报告

表9.4-2 工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

治理项目	保护目标(站段名称)	治理措施	验收内容
生态环境	沿线车站、	绿化、景观、临时防护等	工程实物，重点验收工程地面建筑物与周边环境和景观是否协调，占用绿地是否进行了恢复补偿
噪声治理	车站风亭、冷却塔周边敏感点	风亭区各类风亭对外安装了消声器；采用超低噪声冷却塔	工程实物，重点验收工程环保措施是否投入使用，敏感点是否达标或

治理项目	保护目标(站段名称)	治理措施	验收内容
			维持现状
减振措施	沿线振动敏感点	钢弹簧浮置板道床、梯形轨枕、GJ-III型减振扣件。(可以根据工程实施时的国内外技术情况,调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施)	工程实物,重点验收工程环保措施是否投入使用,敏感点是否达标或维持现状
	线路正穿敏感点	地面沉降监控	监控报告
运营期污水处理	沿线各车站	化粪池处理,达标排入市政污水管网	工程实物
施工期污水处理	施工污废水	施工场地设置化粪池及沉淀池	工程记录及调查
地下水措施	地下水位、水质和地面沉降	基坑降水水质、水位及地面沉降监测	监测和监理报告

10、环境影响评价结论

10.1 项目概况

八号线北延段（滘心～江府）线路全长约 9.4km，为全地下敷设，设 4 座车站。换乘站 2 座，分别为江高站（与广清城际换乘）、江府站（与八号线北延段拆解线（二十四号线）换乘）。平均站间距 2.3km，最大站间距 3.04km，为凤翔路站至江高路站区间；最小站间距 1.38km，为江高站至江村站区间。采用 6 辆编组 A 型车，最高设计时速 80km/h。

八号线北延段（滘心～江府）工程由八号线既有段已建成白云湖主所供电，当白云湖主所解列时，由相邻的八号线既有段相邻的榕景主所向八号线北延段（滘心～江府）工程支援供电。

10.2 规划相符性评价

根据已获环评批复的（环审[2016]134 号）和国家发改委批复（发改基础[2017]498 号）的《广州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2023 年）》（原规划名称为《广州市城市轨道交通近期建设规划（2016-2022 年）》，以及已上报的《广州市城市轨道交通第三期建设规划调整》，广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）已纳入近期规划建设范畴，符合相关规划。

工程可行性研究阶段同建设规划阶段相比，经局部调整后，线路走向局部路由有所优化，线路起止点、线路敷设方式、线路长度、车站数量、车辆制式及编组方式等均未发生变化，本工程与近期建设规划总体相符，落实了规划环评审查意见的要求。

10.3 环境质量现状评价

10.3.1 声环境质量现状

根据监测结果可知，各环境保护目标室外声环境监测值少部分不能达标，大部分可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

10.3.2 振动环境现状

由监测结果可知，拟建工程沿线昼夜间振动现状值均能够达到《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和人群活动，个别还受到已有铁路振动源的影响。

10.3.3 大气环境现状

本工程位于广州市白云区，根据广州市生态环境局发布的《2020年广州市环境空气质量状况》对项目所在区域空气质量进行达标区判定，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃均可以达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，故项目所在区域2020基准年空气质量属于达标区。

根据补充监测结果可知，本项目沿线敏感点广东技术师范学院白云校区处的TSP、臭气浓度的浓度值均满足标准限值的要求。本项目所在区域符合环境空气功能区划要求。

10.3.4 地表水环境现状

由监测结果可知，在监测期间，W1、W2流溪河断面的溶解氧、总磷（以P计）和粪大肠菌群等监测项目均出现不同程度超标，其中粪大肠菌群的超标较严重；W3 簇枝河断面的粪大肠菌群出现超标情况。

导致水体污染的主要原因是河流沿线部分居民生活污水直接汇入河流、沿线工业企业在发展迅速的同时，配套环保处理设施未完善。随着区内市政污水管网铺设的完善，居民的生活污水将通过污水管网得到有效收集，可减轻河流的污染程度，同时对河流附近的工厂企业严格要求和管理，加强执法力度，禁止其直接排放污染物。采取以上措施后，项目纳污水体将腾出容量，水质将会得到一定的改善。

另外，根据根据广州市生态环境局公开每个月的《广州市城市集中式生活饮用水水源水质状况报告》（<http://sthjj.gz.gov.cn/zwgk/yysysz/>），2022年以来，流溪河石角段、街口段饮用水源水质分别能达到III类、II类水标准要求，表明流溪河段饮用水源水质良好。

10.3.5 生态环境现状

本工程线路位于城区范围内，为城市生态系统。根据现场调查，工程影响范围内乔木、灌木和草本植物均为当地常见的路边绿化物种，没有发现具有特殊保护价值的珍稀植物，未发现古树名木。工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等保护范围，不占用基本生态控制线内区域。

10.4 环境影响分析及环保措施

10.4.1 生态环境影响评价及环保措施

本工程位于城市建成区，本工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园

等特殊环境敏感目标。生态环境影响主要是在施工期产生，地表开挖造成的水土流失对沿途生态环境的影响以及施工对城市景观的影响。

为了减少施工及运营时，对周边环境的生态影响，评价要求：

(1) 临时堆土场、出土口设置沉砂池，施工废水须经沉砂后排放；修建临时排水设施，便于及时排水，防止淤积；材料堆放场地等，在工程后应及时进行场地平整，予以恢复；严格控制施工临时用地，以减少对地表植被的破坏；

(2) 施工结束后，要进行车站等设施用地的园林绿化生态恢复建设；

(3) 按管理部门指定地点弃土，采取妥善的利用、转运、堆置措施，不得向江河、湖泊、水库及专门存放地以外的沟渠直接倾倒弃土；

(4) 减少施工场地暴露面，缩短施工时间；在土石方工程中应做到分段施工、分段及时防护，减少施工期土壤流失量；

(5) 制定施工期交通疏解方案，通过媒体发布通告，合理安排施工机械及运输车辆行走路线，确保城市交通畅通；

(6) 严格按广州市城市绿化相关管理条例要求，对占用绿化以及砍伐、移植树木，需报请园林部门的同意；施工场地和营地搭建占用绿地的，对原有绿地植被尽量不进行铲除，而进行移植；待施工完毕后及时对临时场地进行平整和绿化恢复；

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

采取以上措施后，本工程对生态环境的影响较小。

10.4.2 声环境影响评价及环保措施

10.4.2.1 施工期声环境影响评价及环保措施

在各施工阶段中，所有该阶段使用的机械同时施工时，产生的噪声较大，对周边环境及敏感点会产生明显影响。评价要求采取有效减振降噪措施：如噪声较大的机械远离居民区、学校等敏感点布设，并采取定期保养；限制高噪声施工时间；防护棚墙面采用隔音材料；加强对现场人员的文明施工宣传教育等。

10.4.2.2 运营期声环境影响评价及环保措施

根据对设计阶段车站风亭冷却塔的预测结果表明，空调期评价范围内风亭组和冷却塔声环境敏感点共 3 处（共 11 个预测点），各敏感点受风亭组和冷却塔影响的噪声贡献值为昼间 50.2~62.3dB（A）、夜间 50.2~54.5dB（A），叠加现状值后的评价值昼间

和夜间分别为 55.9~69.3dB (A)、51.7~55.9dB (A)，较昼间和夜间现状值分别增加 1~6.5dB (A)，1~8.6dB (A)；叠加现状值昼间 1 处敏感点超标，超标量为 3.2-3.2 dB (A)；叠加现状值夜间有 3 处敏感点（共 11 个预测点）均超标，超标量为 0.2~5.3dB (A)。

非空调期评价范围内风亭组声环境敏感点 1 处（共 4 个预测点），敏感点受风亭组影响的噪声贡献值为昼间 60~62.3dB (A)、夜间 51.7~54.5dB (A)，叠加现状值后的评价昼间和夜间分别为 63.2~64.5dB (A)、55.2~55.3dB (A)，较昼间和夜间现状值增加分别为 2~6.51dB (A) 和 2.4~7.6 dB (A)；叠加现状值昼间超标 3.2~3.3 dB (A)；夜间超标 0.2~5.3dB (A)。

通过采取下列措施，可以有效减少本工程运营期产生的噪声对周边环境及敏感点带来的不良影响：

- (1) 合理布置风亭、冷却塔位置，使噪声源远离敏感点；
- (2) 新风亭、排风亭、活塞风亭对外安装消声器、隔声罩等；设备选型中尽可能选用低噪声风机；冷却塔尽量采用超低噪声冷却塔；
- (3) 风亭、冷却塔周边设置声屏障和绿化林带；
- (4) 对于最近敏感点建议拆迁或设置隔声窗等隔声措施。

10.4.3 振动环境影响评价及环保措施

10.4.3.1 施工期振动环境影响评价及环保措施

工程线路采用地下敷设方式，区间隧道主要采用盾构法施工，对线路两侧地面产生的振动影响较小。因此，受施工机械振动影响的主要是车站施工场地附近的环境敏感点。评价要求设计单位和施工单位：尽量使用低振动设备；科学合理的施工现场布局；优化施工方案和施工方法，合理安排作业时间；对近距离敏感点、建筑结构较差的建筑物做好加固措施。

10.4.3.2 运营期振动环境影响评价及环保措施

工程建成后，线路周边已建和在建环境敏感目标共 17 处，规划敏感目标 1 处，振动预测值 V_{Lzmax} 昼间为 54.3~73.1dB，夜间为 53.8~72.6dB，对照《城市区域环境振动标准》，其中 5 处振动 V_{Lzmax} 超过标准限值的要求，其余均可达到振动 V_{Lzmax} 可以达到标准限值要求；昼间超标量为 0.5~1.4dB，夜间为 0.3~3.9dB。参照执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170-2009）的相应

标准。对 17 处敏感点进行室内二次结构噪声预测，从预测结果可知，昼间范围为 37.2~44.9dB，其中超标 6 处，超标范围为 0.3~6.9dB；夜间范围为 36.1~44.4dB，其中超标 11 处，超标范围为 0.6~9.4dB；工程地下段正上方至外轨中心线 60m 范围内的规划敏感建筑物共 1 处，对该处敏感点进行室内二次结构噪声预测，昼间为 42dB，夜间为 41dB，不超标。

为减轻运营期工程对周边环境及敏感点的振动影响，本次评价提出以下振动控制措施和建议：

- (1) 优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆；
- (2) 采用减振效果较好的钢轨及线路形式、扣件类型和道床结构；
- (3) 加强线路和车辆的维护、保养，保证车辆运行状态良好；
- (4) 做好轨道交通沿线用地控制，不在振动防护距离范围内建设振动敏感建筑。

10.4.4 大气环境影响评价及环保措施

10.4.4.1 施工期大气环境影响评价及环保措施

施工期间对周围环境空气的影响主要为施工扬尘、运输车辆扬尘及燃油废气和装修产生的恶臭异味。施工期主要通过采取在施工场地边界应设置围栏；施工时定时洒水，对易起尘土堆进行覆盖；及时清理场内弃土和垃圾；保持运输车的整洁；合理安排施工时间及施工物料运输时间；运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用低硫柴油等措施，减少施工对周边大气环境产生的不利影响。

10.4.4.2 运营期大气环境影响评价及环保措施

本工程在运营期间产生的大气环境影响主要是风亭异味和风亭排出的粉尘。对于车站风亭运营初期的异味影响，根据相关调查，在距离排风亭 1m 处能闻到较明显的装修异味，但在 5m 外已基本无异味感觉。本工程风亭与周边敏感建筑的最近距离超过 10m，风亭异味对周边环境影响较小。本评价要求采取以下大气污染防治措施：

(1) 在风亭建筑布局设计时，应将进风口（新风）朝向敏感建筑一侧、背向道路布置；排风口背向敏感点、朝向道路一侧布置，尽量远离敏感点，有条件的布置在公用绿地内；

- (2) 车站装修应选用符合国家标准环保型材料；
- (3) 运营期初期应适当加大通风量和通风时间；
- (4) 在工程竣工后，对隧道及站台进行彻底的清扫，降低运营初期地铁内的粉尘

及异味；

10.4.5 水环境影响分析及环保措施

10.4.5.1 施工期水环境影响分析及环保措施

本工程在滘心站至凤翔路站区间下穿流溪河中下游、白坭河及西航道饮用水源保护区二级水源保护区水域、陆域范围，保护范围内均为地下工程，工程施工期以采用盾构法施工。施工期污水主要来自建筑施工废水、暴雨产生的地表径流和生活污水。本次评价要求施工单位根据设计在施工现场设置沉沙池，设置废水导排系统，使废水流向市政管网。本工程施工废水对水体产生的影响较小，可以得到有效控制。

10.4.5.2 运营期水环境影响分析及环保措施

本工程运营期主要水污染物来自沿线车站的生活污水。生活污水通过化粪池预处理，达到广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后，经过市政污水管网进入江高净水厂进行处理。采取以上措施，本工程运营期对周边水环境影响较小。

10.4.6 固废环境影响分析及环保措施

10.4.6.1 施工期固废环境影响分析及环保措施

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等。评价要求加强施工期间固废管理，工程弃土应及时清运，按广州市城市管理规定统一处置；工程垃圾运输需由专业运输公司运输，且运输时必须密闭；运载土方的车辆按时、按规定路线形式；加强对各种化学物质及有毒有害、易燃易爆危险品的检查和管理，使用后做好回收及清理工作，不得随意丢弃。

10.4.6.2 运营期固废环境影响分析及环保措施

本工程运营期的固体废弃物主要是乘客和车站工作人员的生活垃圾。各个车站生活垃圾经废物箱或员工清扫后送至车站内的垃圾箱内，交给城市环卫部门统一处置，最终纳入城市垃圾处理系统。

10.4.7 对文物及工业遗产影响评价及环保措施

本工程评价范围内涉及的不可移动文物保护单位有 1 处区级文物及为康公古庙，文物的水平振动速度预测值可满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》中文物的标准限值 0.45mm/s 要求；1 处区级工业遗产为广摩集团五羊钢管厂，文物的水平振

动速度预测值可满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》中文物的标准限值 0.45mm/s 要求。本评价要求工程施工前应征得文物及工业遗产主管部门的同意，施工前应委托有关部门进行详勘。施工过程中应注意文物及工业遗产的保护，不得在文物及工业遗产保护范围内设置施工营地，临时弃土、弃渣不得堆砌于文物保护范围内。施工便道划定时注意对文物进行避让。临时施工场地应布设在文物保护范围及建设控制地带以外。施工过程中若发现地下文物埋藏应及时停工并保护现场，报告文物及工业遗产保护部门。采取以上措施，本工程施工期和运营期对文物的影响可降至最低。

10.5 环境影响经济损益分析结论

本工程的环境经济效益远远大于环境经济损失，因此具有显著的环境正效益，是有利于环境保护的项目。该项目的建设带来巨大的社会和环境效益，避免了路面道路建设给广州市的空气环境质量和声环境质量带来的影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）属社会公益性项目，虽然企业内部受益不突出，但有很好的外部经济效益和社会效益、环境效益，且环保投入所占比例不高，在保护环境的同时不会给企业造成大的负担。从环境经济的角度看本项目建设是可行的、可接受的。

10.6 环境管理与监测计划结论

在施工与运营期通过制定环境管理与监测计划，加强环境监控，并予以充分的资金保障，使工程在实施与运营期间产生的噪声、振动、污水等方面的控制措施得以监督实施、并根据监测结果调整相关环保措施，使工程的建设与运营对环境产生的影响得以最大限度的控制。

10.7 综合评价结论

综合报告书分析，广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）的建设符合国家和地方的有关法律法规、符合广州市城市总体规划和轨道交通规划，与广州市的城市定位和城市发展目标相协调；在工程建设和运营期间所产生的各类污染物经过本报告书提出的各种措施处理后都能达到相应的排放标准。在认真落实环评报告书提出的环保措施，严格执行“三同时”制度的前提下，本工程所产生的各类环境影响都处于可接受范围内，从环境保护角度分析，广州市城市轨道交通八号线北延段工程（滘心～江府）的建设是可行的。