

武汉市轨道交通 12 号线 (武昌段) 工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：武汉地铁集团有限公司

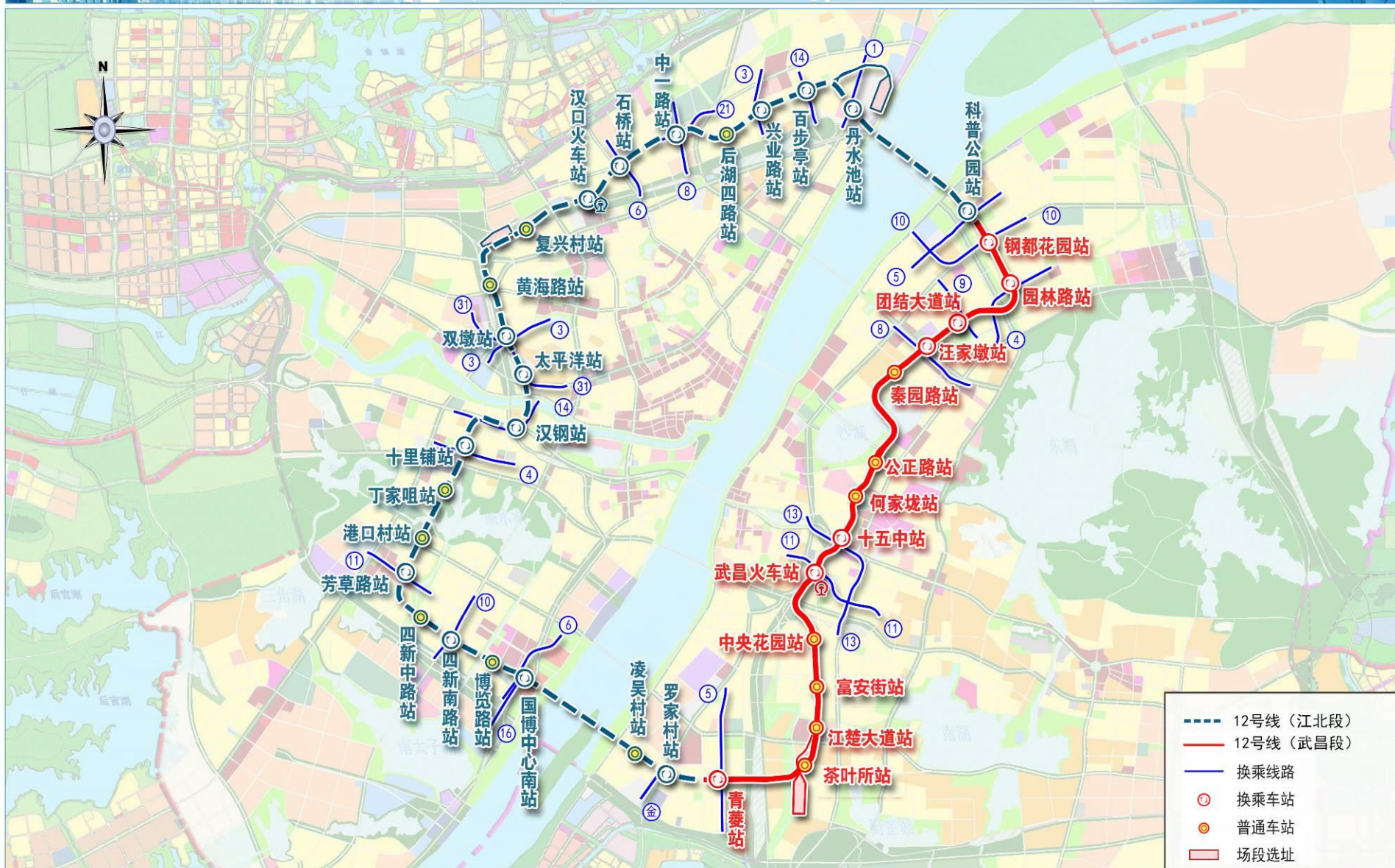
环评单位：中铁第四勘察设计院集团有限公司

2019 年 8 月

说 明

中铁第四勘察设计院集团有限公司受武汉地铁集团有限公司委托承担武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程环境影响评价工作，已编制完成征求意见稿。根据国家及省市有关规定，现将武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程环境影响报告书（征求意见稿）全本进行公示。本次公示文件仅供向沿线涉及的环境敏感目标及公众征求环境保护方面的意见使用。下一步将编制完成《武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程环境影响报告书（送审稿）》，报送生态环境主管部门审查，并根据审查意见对报告书内容进行修改。最终，以经生态环境主管部门批复的武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程环境影响评价文件为准。

武汉市轨道交通12号线（武昌段）线路走向示意图



1 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修订施行）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日修订施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国防洪法》（2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日修订，2017 年 11 月 5 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年 4 月 24 日修订施行）；
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》（2017 年 10 月 7 日修订施行）；
- (17) 《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订施行）；
- (18) 《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日起施行）；
- (19) 《土地复垦条例实施办法》（2013 年 3 月 1 日起施行）；
- (20) 《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日起施行）；
- (21) 《电磁辐射环境保护管理办法》（1997 年 3 月 25 日起施行）；
- (22) 中华人民共和国建设部令 第 157 号《城市生活垃圾管理办法》（2007 年 7 月 1 日起施行）；

- (23)《中华人民共和国文物保护法实施条例》(2017年10月7日修订施行);
- (24)中华人民共和国国务院令 第641号《城镇排水与污水处理条例》(2014年1月1日起施行);
- (25)生态环境部令 第1号《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》(2018年4月28日起施行);
- (26)《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017年10月7日修订施行);
- (27)《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016年1月13日修订,2016年2月6日起施行);
- (28)《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013年12月4日修订,2013年12月7日起施行);
- (29)《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);
- (30)关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》的通知(环办〔2013〕103号);
- (31)《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》(环发〔2010〕7号);
- (32)《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);
- (33)《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);
- (34)《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);
- (35)《产业结构调整指导目录(2019年本)》;
- (36)环境保护部令 第39号《国家危险废物名录》(2016)(2016年8月1日起施行);
- (37)《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》(2018年6月16日);
- (38)生态环境部令 第4号《环境影响评价公众参与办法》(2018年7月16日公布,2019年1月1日起施行);
- (39)《长江经济带发展负面清单指南(试行)》,2019年1月。

1.1.2 地方法规、政策

- (1)《湖北省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》(鄂政发〔2018〕30号)
- (2)《湖北省大气污染防治条例》,2018年11月19日修订,自2019年6月1日起施行;

- (3) 《湖北省水污染防治条例》，2018 年 11 月修正；
- (4) 《湖北省地表水环境功能类别》（鄂政办发〔2000〕10 号）；
- (5) 《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》鄂政办发〔2011〕130 号；
- (6) 《湖北省湖泊保护条例》，2012 年 10 月 1 日实施；
- (7) 鄂环办〔2010〕86 号《关于加强高、中考期间环境管理的通知》，2010 年 6 月 3 日；
- (8) 《武汉市湖泊保护条例》，2018 年 3 月 30 日修正；
- (9) 《武汉市水土保持条例》，2009 年 6 月 1 日实施，2018 年 3 月修正；
- (10) 《武汉市城市饮用水源污染防治管理办法》，2000 年 4 月 13 日施行；
- (11) 《武汉市城市公园管理条例》，2010 年 11 月 1 日施行；
- (12) 《武汉市市容环境卫生管理条例》，2005 年 3 月 1 日施行；
- (13) 《武汉市城市绿化条例》，2014 年 7 月 1 日施行；
- (14) 《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》，2003 年 5 月 25 日施行；
- (15) 《武汉市建筑垃圾管理暂行办法》，2011 年 6 月 20 日起施行。
- (16) 武汉市人民政府武政〔2008〕8 号《市人民政府关于禁止在建设工程施工现场搅拌砂浆的通告》，2008 年 7 月 1 日施行；
- (17) 武汉市人民政府第 138 号令《武汉市旧城风貌区和优秀历史建筑保护管理办法》，2003 年 4 月 1 日实施。
- (18) 《武汉市人民政府关于印发武汉市轨道交通规划管理办法的通知》武政规〔2011〕3 号。
- (19) 《武汉市建设工程文明施工管理办法》，2011 年 1 月 1 日施行；
- (20) 武汉市建设委员会文件武建〔2007〕200 号《市建委关于印发〈建设工程文明施工标准化管理暂行规定〉的通知》，2007 年 8 月 28 日；
- (21) 《武汉市城乡规划条例》，2014 年 7 月 1 日起施行。
- (22) 《武汉市基本生态控制线管理条例》，2016 年 10 月 1 日起施行。

1.1.3 环境影响评价技术文件

- (1) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》；
- (2) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 2.1-2016《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》；
- (3) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》；

(4) 中华人民共和国环境保护行业标准 HJ 2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》;

(5) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》;

(6) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 2.4 -2009《环境影响评价技术导则 声环境》;

(7) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 19- 2011《环境影响评价技术导则 生态影响》;

(8) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 24-2014《环境影响评价技术导则 输变电工程》;

(9) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》;

(10) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》;

(11) 中华人民共和国国家标准 GB/T15190-2014《声环境功能区划分技术规范》;

(12) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 2034-2013《环境噪声与振动控制工程技术导则》。

1.1.4 城市建设及环境保护规划文件

(1)《武汉市城市总体规划（2010-2020）》;

(2)《武汉市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整完善方案》;

(3)《武汉市轨道交通线网规划修编（2014-2049 年）》（2014 年 5 月）;

(4)《武汉市城市轨道交通第四期建设规划（2019-2024）》（发改基础〔2018〕1915 号）;

(5)《武汉市环境保护“十三五”规划》;

(6)《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划》（2012 年）;

(7)《武汉市基本生态控制线规划》（2013 年）;

(8)武汉市人民政府办公厅文件《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》（武政办〔2013〕129 号）;

(9)武汉市人民政府办公厅文件《市人民政府办公厅关于转发武汉市声环境质量功能区类别规定的通知》（武政办〔2019〕12 号）;

(10)《武汉市地表水环境功能区类别》（鄂政办发〔2000〕74 号）。

1.1.5 工程设计资料及相关批复

(1)《武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程可行性研究报告》

(2) 《武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程初步设计》

1.2 评价技术路线

环境影响评价技术路线见图 1.2-1。

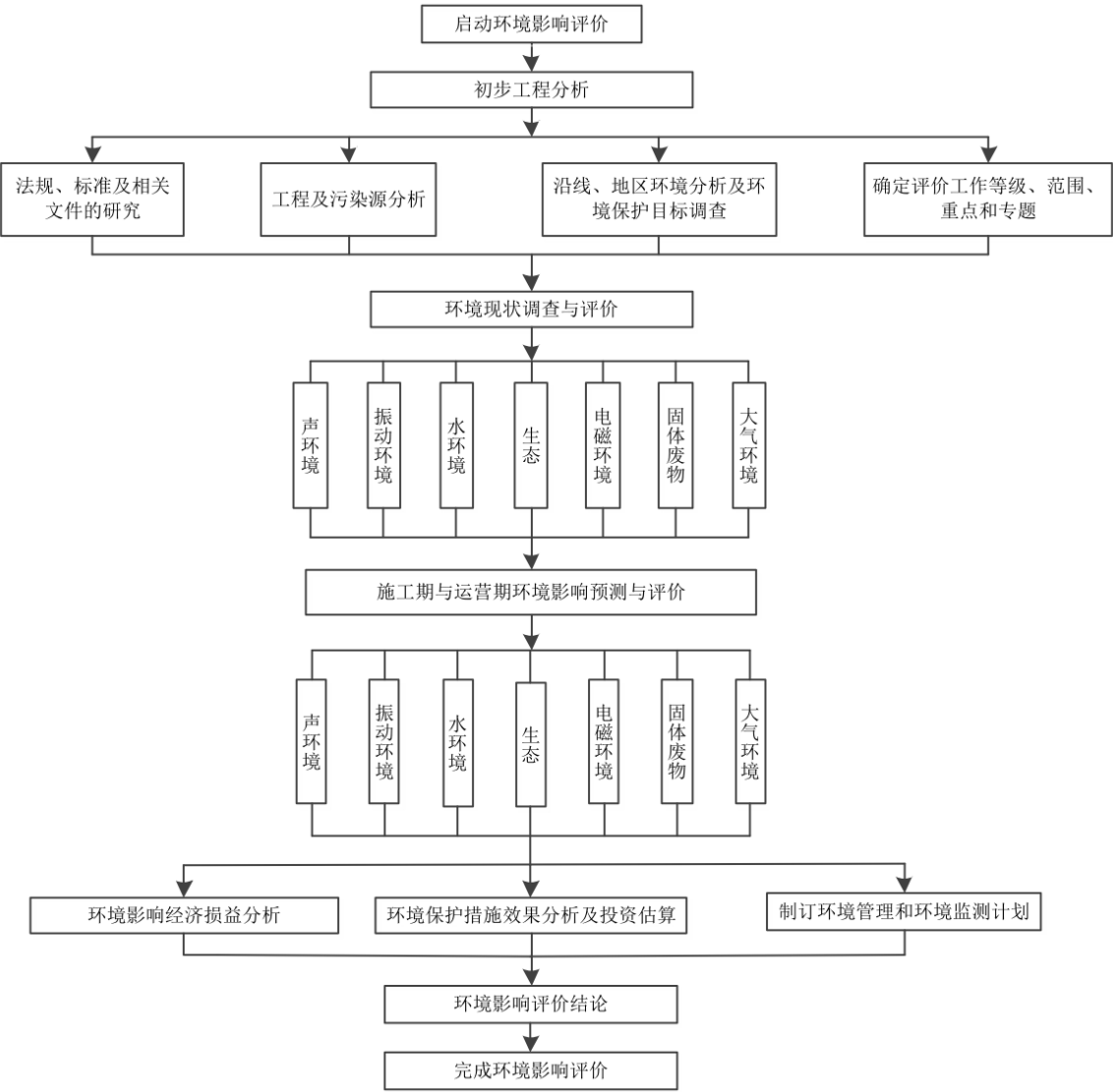


图 1.2-1 城市轨道交通项目环境影响评价技术路线

1.3 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.3.1 环境影响简要分析

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和成果，总体上讲，其产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动）为主，以物质损耗型（产生污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境的影响以对城市生态环境的影响为主（对城市景观等产生影响），以对自然生态环境影响为辅（对城市绿地等产生影响）。

本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：线路、车站等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

（1）施工期环境影响识别

工程占地将导致征地范围内道路绿化带的消失，施工临时占地和施工扬尘也将使沿线植被受到破坏或不良影响。施工中的挖掘机、重型装载机械及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动会影响周围居民区、学校等敏感目标。施工过程中的生产作业废水，尤其是雨季冲刷堆渣池和泥浆池产生的泥浆废水，以及施工人员驻地排放的生活污水都可能对周围区域水环境造成影响。施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染主要来源于隧道施工出渣、土石方工程、地表开挖和运输过程；燃油施工机械、施工人员炊事炉排烟等也将影响环境空气质量。

（2）运营期环境影响识别

列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声通过风井传播至地面环境敏感目标；列车运行产生振动通过地层传播至地面环境敏感目标。

车站清扫水、结构渗漏水、结水、消防废水及出入口雨水由废水泵抽升至地面市政雨水管道，生活污水通过污水泵抽升至地面市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、风井与地面空气进行交换，地铁运营初期，车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味通过空气处理箱由风井排入地面空气中，根据对已有地铁风亭排气的调查，发现有些风亭排气中夹带异味；车站产生的生活垃圾收集后运至地面，由环卫系统收运处置。

1.3.2 环境影响识别与筛选

（1）环境影响识别与筛选矩阵

根据武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”，见表 1.3-1。

表 1.3-1

工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境			物理-化学环境			
			城市景观	植被	地表水	噪声	振动	大气	电磁
影响程度识别			III	III	III	I	I	III	III
施工期	土石方工程	- II	-M		-S	-M	-S	-M	
	隧道工程	- II			-S		-M	-S	
	建筑工程	II	?			-M	-S	-S	
	绿化及恢复工程	+III	+M	+M		+S		+S	
	建筑弃渣	- II	-S	-S	-S			-M	
	施工人员活动	-III			-S	-S		-S	
运营期	列车运行	I				L	L	-S	-S
	车站设备运行	- II				-M	-S	-S	

注：（1）单一影响识别：反映某一种工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；S：轻微影响；M：一般影响；L：较大影响；空格：无影响和基本无影响。

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

（3）“？”：表明建筑工程若与周边环境协调，将对城市景观产生积极的影响；若不协调，将对城市景观产生消极影响。

（2）环境影响识别与筛选结论

①施工期的影响均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复，受施工活动影响的环境因子主要是城市生态及城市景观、声环境、环境空气、水环境。

②本工程运营期的主要环境影响是噪声、振动、城市生态三个方面，对水环境、环境空气、电磁环境的影响相对较小。

③通过对工程环境及其敏感性，以及它们之间相互影响关系的初步分析、判别和筛选，确定本工程环境影响评价的主要要素及其重点为：

a. 生态环境

评价重点区域：沿线车站出入口、风亭等地面建筑影响区域。

评价重点内容：工程与城市规划的相容性；车站出入口、风亭等地面建筑景观与城市景观协调性分析。

b. 声环境

评价项目对评价范围内的居民区、学校、医院等的影响。

c. 振动环境

评价项目对评价范围内的居民区、学校、医院等的影响。

d. 地表水环境

评价项目对工程周边水体的影响，以及车站、停车场污水排放的影响。

e. 环境空气

评价风亭异味对周围环境的影响。

f. 固体废物

评价车站生活垃圾影响及去向。

g. 施工期环境影响评价重点：

以明挖法、半盖挖法施工路段（车站）用地为评价重点区域，以施工方式、施工期“三废”、弃土、噪声和振动的控制的影响以及施工临时用地的恢复利用为重点。

1.3.3 评价因子

根据本次工程的污染特点，通过筛选和识别，各环境要素的环境影响评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子汇总表

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)
	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)	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	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_{z10} 、 VL_{zmax}	dB
				室内结构噪声	dB (A)
	水环境	pH、SS、COD、BOD ₅	mg/L (pH 除外)	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮	mg/L (pH 除外)
	大气环境	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	mg/m ³	风亭异味	/

1.4 评价标准

根据武汉市噪声、大气、水环境功能区划，本次环评拟执行的标准具体如下：

1.4.1 声环境影响评价标准

声环境影响评价标准具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 声环境影响评价标准

标准号	标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围	备 注
GB3096-2008	《声环境质量标准》	4a 类区标准值： 昼间 70dB (A)， 夜间 55dB (A)	(1) 临街建筑高于 3 层楼房以上（含 3 层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域； (2) 临街建筑以低于 3 层楼房建筑（含开阔地）为主：如相邻为 2 类声环境功能区，则距交通干线边界线 40m 以内区域；	武汉市人民政府办公厅文件《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》（武政办〔2019〕12 号）
		2 类区标准值： 昼间 60dB (A)， 夜间 50dB (A)	沿线除 4 类区以外的其他区域。	
环发〔2003〕94 号	“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”	昼间 60dB (A)， 夜间 50dB (A)	评价范围内位于 4 类区的学校、医院等特殊敏感建筑（无住校学生和住院部者不控制夜间噪声）	/
GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/	与敏感区域相应的建筑施工场地边界处	/
GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	2 类标准： 昼间 60dB 夜间 50dB	停车场东侧西侧南侧厂界外声环境功能区为 2 类区时	/

1.4.2 振动环境影响评价标准

振动环境影响评价执行标准见表 1.4-2。

表 1.4-2 振动环境影响评价执行标准

标准号	标准名称	标准值与等级	适用范围	标准选择依据
GB10070-88	《城市区域环境振动标准》	混合区、商业中心区： 昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“2 类”区内的敏感点	标准等级参照噪声功能区类型确定
		交通干线道路两侧： 昼间 75dB，夜间 72dB	位于噪声功能区划“4a 类”区内的敏感点	
		铁路干线两侧： 昼间 80dB，夜间 80dB	位于噪声功能区划“4 类”区内的敏感点	
JGJ/T 170- 2009	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》	昼间：41 dB (A) 夜间：38 dB (A)	位于噪声功能区划“2 类”区内的敏感点	标准等级参照噪声功能区类型确定
		昼间：45 dB (A) 夜间：42 dB (A)	位于噪声功能区划“4 类”区内的敏感点	

1.4.3 水环境评价标准

根据《武汉市地表水环境功能区类别》（鄂政办发〔2000〕74号），沙湖、巡司河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准。罗家港未划分环境功能，实际功能为排洪。

本工程板桥停车场及沿线14座车站污水均可纳入既有市政污水管网，进入城市污水处理厂集中处理，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）之三级标准。本次水环境影响评价标准值具体见表1.4-3。

表 1.4-3 评 价 标 准 值 （单位：除 pH 外，mg/L）

项 目	标准名称及类别	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS	适用范围
地表水环境	GB3838-2002 之IV类标准	6~9	30	6	0.5	-	1.5	0.3	沙湖、巡司河
污水排放	GB8978-1996 之三级标准	6~9	500	300	30	100	-	20	板桥停车场及 沿线14座车站

1.4.4 环境空气评价标准

根据《市人民政府办公厅关于转发武汉市环境空气质量功能区类别规定的通知》（武政办〔2013〕129号），沿线环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准。

停车场食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）。

1.5 评价等级、评价范围和评价时段、评价原则

1.5.1 评价等级

（1）城市生态环境

本工程位于武汉市青山区、武昌区、洪山区，工程范围内主要以城市区域生态系统为主，工程线路长度≤50km，面积≤20km²，不涉及特殊及重要生态敏感区，根据 HJ19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》，本次生态环境影响评价按三级开展。

（2）声环境

本工程为大型新建市政工程项目，工程所在地为武汉市声环境功能区划 2、4 类区，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围噪声影响区域内环境噪声明显增高（增量多大于 5dBA），根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》及 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》等级划分原则，本次声环境影响评价按一级评价开展工作，噪声现状监测及预测覆盖所有的声环境敏感点。

（3）振动环境

根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，本次振动环境评价不划分评价等级。

（4）地表水环境

根据 HT/J2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》，本工程水环境影响主要为设计范围内板桥停车场及沿线 14 座车站排放污水，属于水污染影响型。污水排放总量为 $226.26\text{m}^3/\text{d}$ ，排放的污染物主要为非持久性污染物，污水水质简单，可纳入城市污水处理厂集中处理，属于间接排放建设项目。根据第 5.2.2.2 条，确定本项目评价等级为三级 B。

（5）地下水环境

根据 HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，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，I、II、III 类建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。12 号线（武昌段）工程不含机务段，符合 IV 类建设项目规定，无需开展地下水环境影响评价。

（5）大气环境影响评价

本工程列车采用电力动车组，没有机车废气排放；不涉及锅炉，无正常工况下持续排放的污染源；车站排风亭排气中存在一定的异味，对周围居民生活和大气环境影响有限。根据 HJ 453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》及 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》，本项目大气环境影响评价不进行评价等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

（6）电磁评价

本工程不新建主变电所，利用 4 号线铁机村、5 号线张家湾等 2 座主变电所；工程为全地下线路，不涉及电视收看敏感点，故本次不进行电磁评价。

（7）土壤环境

根据 HJ 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》，本工程不含铁路维修厂所，属于 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.5.2 评价范围

本次评价涉及的工程范围为：武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程研究范围，即科普公园站（不含）~青菱站（含）区间线路、车站、停车场等。

各专题的具体评价范围如下所述：

（1）声环境影响评价范围

地下车站和区间风井的风亭声源周围 30m、冷却塔声源周围 50m 以内区域；板桥停车场厂界外 50m 以及出入段线地上段距线路中心线两侧 150m 以内区域。

（2）振动环境影响评价范围

距线路中心线两侧 50m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为距线路中心线两侧 50m 以内区域，地下线平面圆曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 时室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60m 以内区域。

(3) 地表水环境评价范围

工程设计范围内板桥停车场及沿线 14 座车站污水排放口。

(4) 大气环境评价范围

地铁排风亭周围 30m 范围。

(5) 固体废物评价范围

工程沿线车站及板桥停车场产生的固体废物。

(6) 城市生态环境评价范围

① 纵向范围：与工程设计范围相同；

② 横向范围：综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，评价范围取线路两侧 100m；

③ 停车场及其他临时用地界外 100m。

评价过程中，将城市交通、社会环境等因子的评价范围扩大至工程可能产生明显影响区域。

1.5.3 评价时段

施工期为 2019 年至 2023 年。

运营期预测年限同设计年限：初期 2027 年，近期 2034 年，远期 2049 年。

1.5.4 评价原则

本项目为轨道交通项目，根据项目的建设内容和施工、运行特点，结合项目所在地环境状况及环境保护的政策法规，评价原则如下：

(1) 依法评价：贯彻执行国家、湖北省及武汉市的环境保护相关法律、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价：规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点：根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.6 评价专题设置

根据环境影响筛选与识别和有关规定，确定本次评价设置如下专题：

(1) 总则

(2) 工程概况与工程分析

- (3) 工程沿线环境概况
- (4) 声环境影响评价
- (5) 振动环境影响评价
- (6) 地表水环境影响评价
- (7) 大气环境影响分析
- (8) 固体废物对环境的影响分析
- (9) 生态环境影响评价
- (10) 施工期环境影响分析
- (11) 环保措施及投资估算
- (12) 环境影响经济损益分析
- (13) 环境管理与环境监测计划
- (14) 环境风险评价
- (15) 环境影响评价总结论

1.7 环境敏感目标

1.7.1 生态环境保护目标

本工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物保护单位等特殊及重要环境敏感区，不涉及湖北省生态保护红线。

工程秦园路站~公正路站区间 DK21+600~DK24+200 以盾构隧道下穿沙湖“三线一路”规划中的蓝线、绿线、灰线及开敞空间，长度约 2600 米，在沙湖蓝线、绿线内无任何地面工程，公正路站位于灰线范围内。

工程 DK17+600~DK17+880、DK22+070~DK23+300、DK23+840~DK23+870、DK26+600~DK26+640、DK34+010~DK34+080 段分别以盾构隧道下穿武汉市基本生态控制线中二环线、沙湖、楚河、武珞路、巡司河防护绿地生态底线区，总长度约 1650 米，生态底线区内无其它工程。

1.7.2 地表水环境保护目标

本工程不涉及饮用水源保护区。地表水环境保护目标为工程沿线周边罗家港、沙湖、巡司河等水体。

1.7.3 声环境保护目标

工程评价范围内共有 17 处噪声敏感点，3 处规划地块，见表 4.2-1。

1.7.4 振动环境保护目标

本工程沿线共有 84 处振动环境敏感点，分别为其中住宅 71 处，行政办公 5 处，学校 6 处，医院 2 处；另外有 7 处规划居住地块，见表 5.2-2。

1.7.5 大气环境保护目标

大气环境保护目标 14 处，见表 7.3-1。

1.8 本次评价方案与规划环评、建设规划对比分析

规划环评中 12 号线起于武昌火车站，终于武昌火车站，为环线。线路全长约 60.4km，其中地下线长约 49.2km，过渡段长 0.7km，高架线长 10.5km。全线设车站 35 座，其中高架站 5 座，其余均为地下站。设复兴村停车场、板桥停车场和丹水池车辆段。不新建主变。2017 年 4 月 19 日，环境保护部以环审〔2017〕51 号文对《武汉市城市轨道交通建设规划（2017-2023 年）环境影响报告书》提出了审查意见。

建设规划中 12 号线起于武昌火车站，终于武昌火车站，为环线。线路全长约 59.9km，全部为地下线。全线设车站 37 座，均为地下站。设复兴村停车场、板桥停车场和丹水池车辆段。不新建主变。2018 年 12 月，国家发展改革委以发改基础〔2018〕1915 号文对《武汉市城市轨道交通第四期建设规划（2019~2024 年）》进行了批复。

本工程为已批复建设规划项目中的组成部分，根据初步设计文件，12 号线（武昌段）包括科普公园站（不含）~青菱站（含），含板桥停车场及其出入线，线路长度约 22.0km（全地下线路），共设车站 14 座。不新建主变。

1.8.1 各阶段方案对比情况汇总

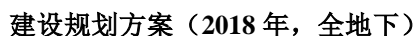
评价将规划环评方案（武昌段范围）、建设规划方案（武昌段范围）、本次评价方案的工程内容进行了对比，变化情况汇总于表 1.8-1。

表 1.8-1 本次评价方案与规划环评及建设规划方案变化表

序号	内容	规划环评方案	建设规划方案	本次评价方案	与规划环评变化情况
1	起讫点	武昌火车站~武昌火车站	武昌火车站~武昌火车站	科普公园站（不含）~青菱站（含）	武昌段不变
2	线路走向	线路经由后湖大道-兴业路-园林路-团结大道-沙湖大道-东安路-武昌火车站-平安路-南湖大道-四新南路-芳草路-赫山路-琴台大道-汉西路-江发路-后湖大道，最终闭合成环。	线路经由常青一路-后湖大道-兴业路-园林路-团结大道-沙湖大道-东安路-武昌火车站-平安路-白沙三路-四新南路-芳草路-赫山路-琴台大道-汉西路-常青一路，最终闭合成环。	线路起于科普公园站（不含），经由园林路-团结大道-沙湖大道-东安路-武昌火车站-平安路-白沙三路，终于青菱站（含）。	武昌段不变
3	敷设方式	地下线长 49.2km，过渡段长 0.7km，高架线长 10.5km	全地下敷设	全地下敷设	江楚大道站~青菱站高架线改地下线
4	线路长度	60.4km (武昌段 22km)	59.9km (武昌段 22km)	22km	武昌段不变
5	车站	35 座车站 (武昌段 11 座地下站，2 座高架车站)	37 座车站 (武昌段 14 座地下站)	14 座地下站	茶叶所站（原南湖大道站）、青菱站高架改地下，增加江楚大道站
6	车场设置	1 处板桥停车场	1 处板桥停车场	1 处板桥停车场	不变
7	主变电所	无	无	无	不变

本次评价方案与规划环评及建设规划方案对比图见图 1.8-1。

武汉市轨道交通12号线走向示意图





由表 1.8-1 及图 1.8-1 可以看出：12 号线（武昌段）工程线路走向、长度与规划环评、建设规划基本保持一致，局部方案根据规划环评及各阶段评审意见进行了优化调整：江楚大道站~青菱站区间线路敷设方式由规划环评阶段的高架线改为地下线，相应的茶叶所站、青菱站由高架站改为地下站，同时增设了江楚大道站；12 号线全线分为武昌段和江北段后，相应的建设时序略有调整。

1.8.2 规划环评意见落实情况

2017 年 4 月 19 日，环境保护部以环审〔2017〕51 号文对《武汉市城市轨道交通建设规划（2017-2023 年）环境影响报告书》提出了审查意见，其中，有关 12 号线的环评审查意见执行情况见下表。

表 1.8-2

规划环评主要审查意见及执行情况

序号	规划环评主要审查意见	审查意见执行情况
1	坚持绿色发展理念。结合武汉市的发展定位和方向、人口分布及生态环境保护要求，统筹考虑轨道交通对城市空间发展的引导作用，做好规划线路、车站与城市综合交通枢纽、大型商业中心等的有效衔接，切实做好《规划》与湖北省生态保护红线、武汉市基本生态控制线及城市总体规划、土地利用总体规划、综合交通规划、地下综合管廊规划等的协调，进一步优化《规划》方案，体现土地资源集约节约利用的原则。	12 号线（武昌段）工程环评线路方案与规划环评线路方案基本保持一致。本项目为环线一部分，全部位于市区，符合武汉市的发展定位和方向、人口分布及生态环境保护要求，统筹了考虑轨道交通对城市空间发展的引导作用，衔接了汉口火车站、武昌火车站等主要的综合交通枢纽以及沿线大型商业中心。项目与湖北省生态保护红线、武汉市基本生态控制线及城市总体规划、土地利用总体规划、综合交通规划等相协调。符合审查意见要求。
2	严守生态保护红线。《规划》线路应严格遵守饮用水水源保护区相关法律法规要求，避让饮用水水源一级保护区，二级保护区内不应布置车站和车辆基地，尽量减少穿越湖泊和重要湿地。 10 号线、12 号线和 20 号线线路方案应结合环境影响比选论证结论采取避让、减缓等措施，避免对饮用水水源保护区产生不良影响。...	12 号线（武昌段）工程不涉及堤角水厂饮用水水源保护区，通过将污水排入周边市政污水管网，禁止向水源保护区内排污，可避免对饮用水水源保护区产生不良影响。
3	强化噪声和振动影响控制。线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下敷设方式。对线路下穿居住、文教、办公、科研、文物保护单位等敏感路段，应结合环境影响评价结论，采取有效的减振降噪措施。 进一步优化 12 号线（南湖大道站～正平街站）和 11 号线（国博中心站～张家湾站）的线路走向、敷设方式和站场设置。...	12 号线（武昌段）江楚大道站～青菱站区段落实了规划环评意见，已调整为地下敷设方式。本工程全线采用地下线敷设。对于线路下穿居住、学校等敏感路段，结合环境影响评价结论，针对性采取了钢弹簧浮置道床、轨道减振扣件等振动防治措施，可确保沿线敏感目标振动环境达标。符合审查意见要求。
4	加强与相关规划衔接。做好车辆基地、主变电所等规划用地与武汉市城市总体规划和土地利用总体规划的协调，确保符合相关规划和环境保护要求。从土地集约节约利用角度，按照相关规范要求，严格控制车辆基地规模。	本工程不新建车辆基地、主变电所。工程与武汉市城市总体规划和土地利用总体规划总体相协调。符合审查意见要求。
5	加强沿线规划控制。在线路两侧的用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局和景观设计，确保与城市环境协调。	报告提出对于“混合区、商业中心”、“交通干线道路两侧”，未采取专项减振工程措施时，地下线路两侧距外轨中心线 49m 范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。本工程不设主变电所，报告书提出了优化车站出入口、风亭等配套设施的布局和景观设计建议，确保与城市环境协调。符合审查意见要求。
6	加强环境影响跟踪监测。建立噪声、振动、地下水等环境要素和饮用水水源保护区、文物保护单位等环境敏感目标的长期跟踪监测机制，加强环境保护措施的落实。	本工程不涉及饮用水水源保护区、文物保护单位等环境敏感目标。报告对噪声、振动等提出了长期跟踪监测的要求以及施工期运营期需采取的保护措施。符合审查意见要求。

2 工程概况与工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 项目基本情况

(1) 项目组成

武汉市轨道交通 12 号线全线长度为 59.9km（全地下线路），共设车站 37 座，其中与轨道交通其他线路换乘站 20 座，且可与国铁汉口站和武昌站实现换乘。新建一段两场，分别位于丹水池、板桥和复兴村。利用其他线路的 4 座变电所为其供电，并利用国博中心附近的国博控制中心。全线速度目标值为 80km/h。采用 A 型车，初、近、远期采用 6 辆编组。

本次评价范围为 12 号线（武昌段），包括科普公园站（不含）~青菱站（含），含板桥停车场及其出入线，线路长度约 22.0km（全地下线路），共设车站 14 座。线路起于科普公园站（不含），经由园林路-团结大道-沙湖大道-东安路-武昌火车站-平安路-白沙三路，终于青菱站（含）。本工程设计内容为 12 号线（武昌段）车站区间土建、机电设备系统、车辆段场、全线综合工程及各配套系统。

(2) 设计年度

运营期：初期 2027 年，近期 2034 年，远期 2049 年。

(3) 运营期车辆选型与列车编组

车型：采用 A 型车；

列车编组：初、近、远期采用 6 辆编组形式；

列车最高运行速度为 80km/h。

(4) 运营期客流规模预测

运营期客流规模预测见表 2.1-1。

表 2.1-1 12 号线客流总体指标表

客流指标		武昌段工程 开通（2023 年）	初期 （2027 年）		近期 （2034 年）		远期 （2049 年）	
		数据	数据	变化幅度	数据	变化幅度	数据	变化幅度
线路长度（公里）		20.5	59.9	192.20%	59.9	0.00%	59.9	0.00%
全日	客流量（万人次）	18.6	92.5	397.31%	125	35.14%	159.5	27.63%
	客流强度 （万人次/公里）	0.91	1.54	69.23%	2.09	35.14%	2.66	27.63%
	平均运距		12.9		12.1	-6.20%	11.9	-1.65%

早高峰	客流量（万人次）		2.6	14.5	457.69%	19.1	31.72%	22.7	18.85%
	高峰小时系数		0.14	0.16	14.29%	0.15	-2.53%	0.14	-6.88%
	顺时针	最大断面 （万人次/小时）	0.68	1.82	167.65%	2.53	39.01%	3.47	37.15%
		最大断面区间	武昌火车站- 中央花园站	琴台大道站— 太平洋站断面		琴台大道站— 太平洋站断面		琴台大道站— 太平洋站断面	
	逆时针	最大断面 （万人次/小时）	0.75	2.28	204.00%	3.05	33.77%	4.1	34.43%
		最大断面区间	十五中站- 何家垅站	太平洋站— 琴台大道站断面		太平洋站— 琴台大道站断面		太平洋站— 琴台大道站断面	
晚高峰	客流量（万人次）		2.3	12.5	443.48%	15.6	24.80%	18.8	20.51%
	高峰小时系数		0.12	0.14		0.12	-7.65%	0.12	-5.57%
	顺时针	最大断面 （万人次/小时）	0.62	1.82	193.55%	2.45	34.62%	3.27	33.47%
		最大断面区间	何家垅站- 十五中站	琴台大道站— 太平洋站断面		琴台大道站— 太平洋站断面		琴台大道站— 太平洋站断面	
	逆时针	最大断面 （万人次/小时）	0.61	1.48	142.62%	2.06	39.19%	2.66	29.13%
		最大断面区间	十五中站- 何家垅站	太平洋站— 琴台大道站断面		太平洋站— 琴台大道站断面		太平洋站— 琴台大道站断面	

（5）项目总投资：2146585.17 万元。

2.1.2 线 路

（1）线路标准

①正线数目：双线

②线路平面最小曲线半径

区间正线：350m，困难地段：300m

辅 助 线：250m，困难地段：150m

车 场 线：150m，困难地段：110m

③线路纵断面最大坡度

区间正线：最大 30%，困难时不大于 35%

辅 助 线：最大 40%

车 场 线：不大于 1.5‰

车 站：地下站 2‰

（2）线路总体走向

12 号线（武昌段）起于科普公园站（不含），出站后沿园林路走行，并于友谊大道路口及团结大道路口北侧分别设置钢都花园站（与规划 10 号线换乘）和园林路站（与既有 4 号线换乘），出站后线路折向西，绕避既有高层并依次由二环线高架桩间及既有 4 号线区间下方穿过后转入团结大道西行，分别于铁机路路口西侧、徐东大街（武汉

大道)路口东侧及秦园中路路口西侧设置团结大道站(与规划 9 号线换乘)、汪家墩站(与既有 8 号线换乘)和秦园路站;线路出站后沿团结大道走行,过福星西路路口后折向南,由湖大附小东侧下穿沙湖,过沙湖后绕避泵站转入沙湖大道走行,并于公正路路口设置公正路站;出站后线路继续沿沙湖大道走行,在体育馆路路口处穿越既有 2 号线区间后,于星海路路口南侧处设置何家垅站;出站后线路继续南行,过民主路路口后由既有高层建筑东侧转入武珞路六巷,并于武珞路路口(临近武汉市第十五中学以及付家坡客运站)设置十五中站(与规划 13 号线换乘);出站后线路由梅苑路向西斜穿地块后转入东安路南行,进入武昌火车站东广场,并设置武昌火车站(与在建 11 号线及国铁实现换乘),出站后线路由雄楚大道桩间穿过后,绕避高层小区并下穿国铁路基段及部分民房后转入平安路继续南行,并于瑞安街路口、富安街路口南侧分别设置中央花园站和富安街站。出站后线路一直沿平安路-珞梁路南行,于江楚大道北侧设江楚大道站,而后过南湖大道路口后折向西,并于南湖大道路口南侧(板桥停车场北端)设置茶叶所站,出站后线路下穿板桥停车场及湖北工业大学宿舍楼后西行,由湖北工业大学既有建筑之间及操场下方通过,并在下穿武昌南编组站后转入既有白沙三路走行,于烽胜路路口设 12 号线(武昌段)终点站青菱站(与在建 5 号线换乘)。

(3) 线路敷设形式

12 号线(武昌段)工程线路全长 22.0km,全部为地下线。

2.1.3 车 站

12 号线(武昌段)工程设车站 14 座,均为地下站。沿线车站分布见表 2.1-2。

表 2.1-2 车站形式一览表

序号	车站名称	中心里程	站间距(m)	车站型式	附 注
0	起点	DK14+407	833	——	——
1	钢都花园站	DK15+240		地下两层岛式	与 10 号线换乘,车站小里程方向设单渡线,并设与 10 号线的联络线
2	园林路站	DK16+627	1387	地下三层岛式	与 4 号线换乘
3	团结大道站	DK18+838	2211	地下两层岛式	与 9 号线换乘,车站大里程方向设单渡线
4	汪家墩站	DK19+942	1104	地下三层岛式	与 8 号线换乘
5	秦园路站	DK21+061	1119	地下两层岛式	车站大里程方向设停车线
6	公正路站	DK24+132	3071	地下两层岛式	车站大里程方向设单渡线
7	何家垅站	DK25+221	1089	地下两层岛式	
8	十五中站	DK26+510	1289	地下两层岛式	与 13 号线换乘
			1215		

序号	车站名称	中心里程	站间距（m）	车站型式	附 注
9	武昌火车站	DK27+725	2163	地下一层岛式	与 11 号线及武昌站换乘
10	中央花园站	DK29+888		地下两层岛式	车站大里程方向设单渡线
11	富安街站	DK31+303	1415	地下两层岛式	
12	江楚大道站	DK32+329	1026	地下两层侧岛式	中间设停车线，车站大里程方向设出入线
13	茶叶所站	DK33+434	1105	地下三层岛式	
14	青菱站	DK35+921	2487	地下三层岛式	与 5 号线换乘，车站大里程方向设停车线
15	终点	DK36+360	439	——	——

（1）钢都花园站

车站近期为 12 号线车站，远期为 12 号线与 10 号线换乘站。12 号线钢都花园站为地下二层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层。12 号线车站主体结构外包总长 382.68m，标准段宽 23.5m（站台中心处 32.8m），站台计算长度 140m，站台宽 14m。

（2）园林路站

园林路站为地下三层岛式车站，其中地下一层站厅层，地下二层为设备层，地下三层为站台层。车站主体结构外包总长 176.8m，总宽 23.5m（有效站台中心处），站台计算长度 140m，站台宽 14m。

（3）团结大道站

团结大道站为地下二层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层，局部三层为换乘通道。车站主体结构外包总长 307.3m，总宽 23.1m（有限站台中心处），站台计算长度 140m，站台宽 14m。

（4）汪家墩站

汪家墩站为地下三层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为设备层，地下三层为站台层。车站主体结构外包总长 170.4m，总宽 23.7m（有效站台中心处），站台计算长度 140m，站台宽 14m。

（5）秦园路站

秦园路站为地下二层岛式车站，地下一层为站厅层及配线上方的物业开发区域，地下二层为站台层。车站主体结构外包总长 523.70m，总宽 21.10m（有效站台中心处），

站台计算长度 140m，站台宽 12m。

(6) 公正路站

公正路站为地下二层双柱明挖岛式站台车站，其中地下一层为站厅层、地下二层为站台层，外包总长 311.19m，标准段外包总宽 22.2m，有效站台宽度（最小处）为 13m，站台最宽处为 20.265m，计算站台长度 140m。

(7) 何家垅站

何家垅站为地下二层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层，。车站主体结构外包总长 255m，直线段标准段外包总宽 21.80m，站台计算长度 140m，站台宽度 12.5m。

(8) 十五中站

十五中站为地下二层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层，。车站主体结构外包总长 268.13m，直线段标准段外包总宽 23.6m，站台计算长度 140m，设曲线站台，站台宽度由 14.00m 向 12.23m 渐变。车站与规划 13 号线车站节点换乘，近期预留换乘节点。

(9) 武昌火车站

武昌火车站为地下二层+局部地面三层岛式倒厅车站，大端包含外挂区。主体：地上三层为车站备品库，地上二层为车站设备层，地上一层为地面站厅，地下一层为站台层，地下二层为站厅层；外挂：地下一层为站厅层，地下二层为站厅层。车站主体结构外包总长 307.72m，总宽 24m（有效站台中心处），站台计算长度 140m，站台宽 14m。

(10) 中央花园站

中央花园站为地下两层岛式车站，站后设单渡线，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层。车站主体结构外包总长 320.706m，总宽 22.10m（有效站台中心里程处），有效站台长度 140m，站台宽 12.5m。

(11) 富安街站

富安街站为地下二层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层。车站主体结构外包总长 240.2m，总宽 20.1m（有效站台中心处），站台计算长度 140m，

站台宽 11m。

（12）江楚大道站

江楚大道站为地下二层岛+侧式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为站台层。车站外包总长 449.15m，右线总长 408.56m，左线总长 401.28m，总宽 30.5m（有效站台中心处），站台计算长度 140m，侧式站台宽度 6.6~8.58m，岛式站台宽度 9m。

（13）茶叶所站

茶叶所站为地下三层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层为设备层，地下三层为站台层。车站主体结构外包总长 167.1m，总宽 22.5m（有效站台中心处），站台计算长度 140m，站台宽 13m。

（14）青菱站

青菱站为地下三层岛式车站，其中地下一层为站厅层，地下二层设备层，地下三层为站厅层。车站主体结构外包总长 518.7m，总宽 22.5m（有效站台中心处），站台计算长度 140m，站台宽 13m。

2.1.4 轨 道

钢轨：正线及配线采用 60kg/m、U75V 热轧钢轨。正线全线设置温度应力式无缝线路。

扣件：正线及配线地下线一般地段采用单趾弹条扣件，单趾弹条扣件轨下和铁垫板下均采用 TPEE 聚酯高弹垫板。

道床：正线及配线地下线一般地段采用混凝土短枕式整体道床，并采用中心排水沟。

道岔：正线及配线采用 60kg/m 钢轨 9 号曲线尖轨道岔。车场线采用 50kg/m 钢轨 7 号曲线尖轨道岔，扣件一般采用 TPEE 聚酯高弹垫板弹性分开式扣件。

2.1.5 车 辆

（1）车辆选型

A 型车。

（2）车辆尺寸

列车长度 $\leq 140\text{m}$ 。

（3）列车最高行驶速度

最高运行速度：80km/h

（4）列车编组

初、近、远期均为 4 动 2 拖，6 辆编组。

(5) 轴重： $\leq 16\text{t}$ 。

2.1.6 供电

(1) 供电方式

交流供电部分采用集中供电方式，直流牵引供电系统采用 DC1500V 接触轨供电方式。

(2) 主变电所

不新建主变电所，利用 4 号线铁机村、5 号线张家湾等 2 座主变电所为其供电。

2.1.7 通风与空调

(1) 系统模式

本线地下车站通风空调制式采用全封闭站台门系统。

(2) 通风空调系统组成

通风空调系统包括隧道通风系统和车站通风空调系统两大部分：隧道通风系统分为区间隧道通风系统和车站隧道通风系统两部分；车站通风空调系统分为车站公共区通风空调系统（简称大系统）、车站设备管理用房通风空调系统（简称小系统）以及空调水系统（简称水系统）。

(3) 供冷系统

根据本线具体情况，室外均有条件布置冷却塔，故采用分站供冷。在每个地下车站的站厅层一端设置空调用制冷机房，超低噪音冷却塔布置在室外地面风亭顶上或绿化带内。

2.1.8 给排水

给水排水系统由生产、生活给水系统、排水系统组成；消防系统由消火栓给水系统、自动灭火系统和建筑灭火器装置组成。

(1) 给水：车站、区间以及沿线附属建筑的各项用水水源均采用城市自来水。

(2) 排水：地铁排水应根据污水的性质、污染程度，并结合室外的排水体系和城市排水规划对污水进行分类集中，就近排放。粪便污水经过化粪池处理后与一般生活污水一起就近排入城市污水系统。消防及冲洗废水抽升排入城市雨水系统。

(3) 消防：灭火系统由消火栓给水系统、自动灭火系统和手提灭火器装置组成；地下重要设备、电气房间设置自动灭火系统，设计采用 IG-541 惰性气体灭火系统；地下区间设置区间消火栓系统和区间排水泵房。

2.1.9 停车场

12 号线全线设置一段两场，其中武昌段设置板桥停车场 1 处。

(1) 板桥停车场选址及用地规划

板桥停车场西侧紧邻李纸路, 东侧为 13 号线停车场预留用地, 北侧紧邻南湖大道, 场址用地呈南北向布置。场地地势较为平坦, 东侧有少量民宅及部分厂棚, 中部有既有企业湖北有机生物肥料有限公司, 拆迁约 10 万方。用地南侧为规划野芷湖联通渠。停车场占地最长处约 1170m, 最宽处约 320m, 停车场用地约 37 公顷, 其中围墙内占地面积约 20.3 公顷。

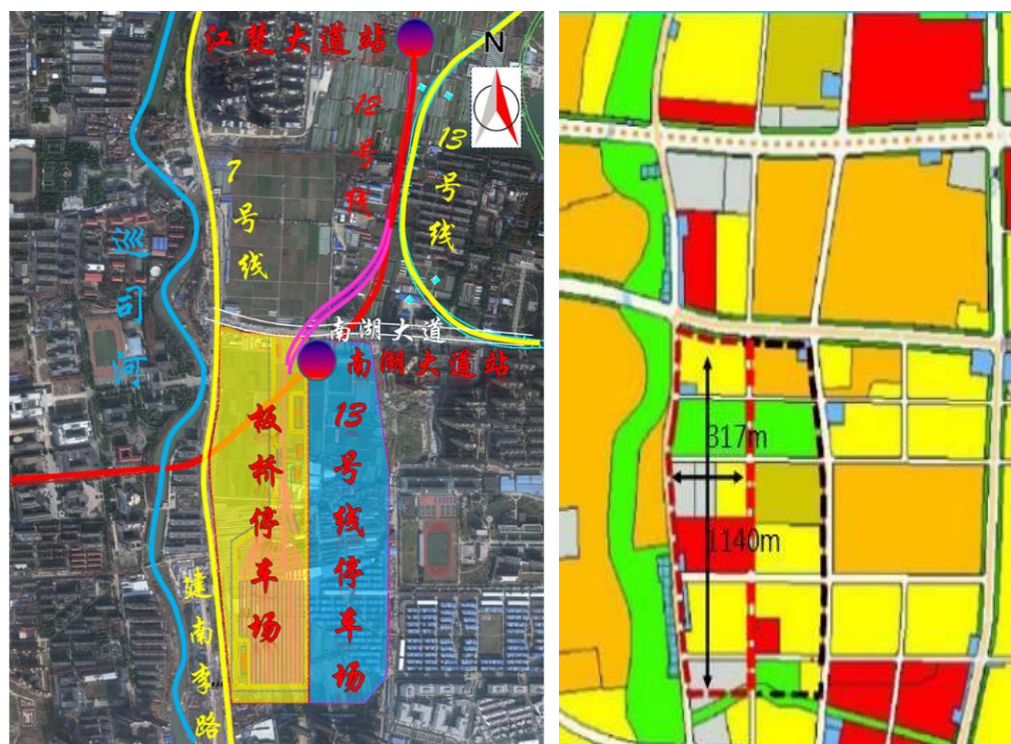


图 2.1-15 板桥停车场选址及用地规划图

地块内部现状以农田为主, 地块北侧分布有世纪宝通驾校和湖北省茶叶工程技术研究中心, 地块中部偏东位置分布有省农科院南湖试验站南湖站, 东侧分布有少量民宅和部分厂棚。板桥停车场地势较为平坦, 地面标高在 19.5m-21.6m 之间, 地块平均标高为 20m 左右。场址用地规划性质以居住用地、城市绿地和商业用地为主。

(2) 总平面布置

板桥停车场承担本线部分列车周月检、日常维护保养及运用任务, 共设 48 列位停车列检、4 列位双周三月检、1 列位临修线、洗车线、镟轮线。停车场按满足全自动驾驶的要求设置。板桥停车场总平面布置如下图。

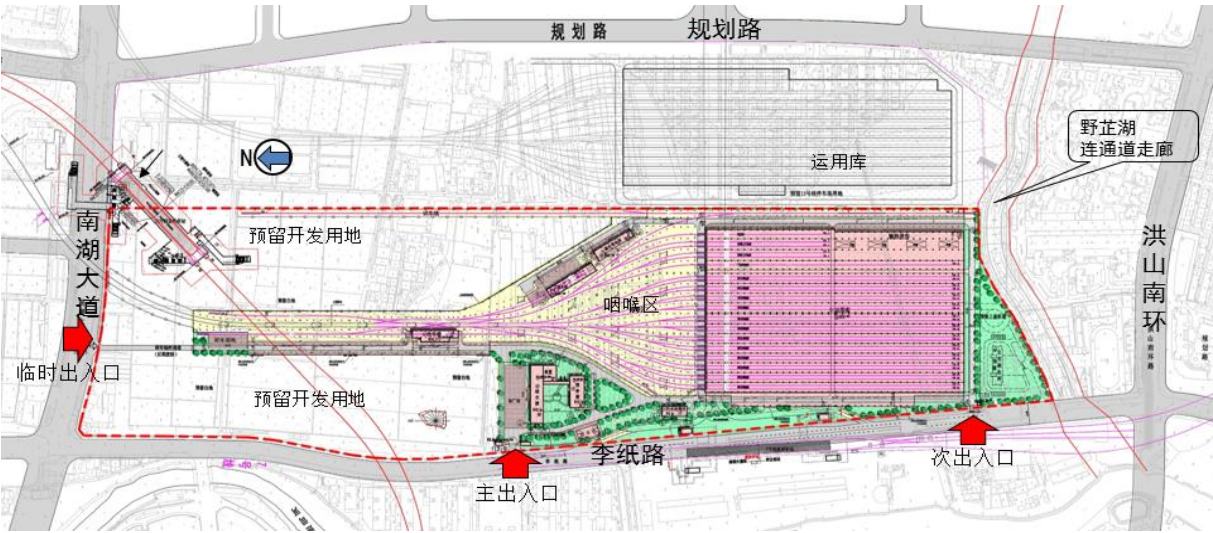


图 2.1-16 板桥停车场总平面布置图

(3) 出入线方案

板桥停车场用地位于 12 号线江楚大道站西南象限内，采用双线接轨于江楚大道站。出入线由江楚大道站站后接出后，先设置一段长 200m 的 2‰的下坡，满足下穿江楚大道综合管廊净距要求；然后设置一段长 570m，坡度为 13.7‰的上坡上跨正线，并满足盾构井埋深要求，随后设置一段长 415m，坡度 29.060‰的爬升至轨顶标高 23.100m，并满足下穿南湖大道要求。出入线线路全长 1240.413m，出入线共设置 4 处平曲线，曲线半径分别为 R-350、R-1200、R-350、R-310，平面最小曲线半径为 300m。

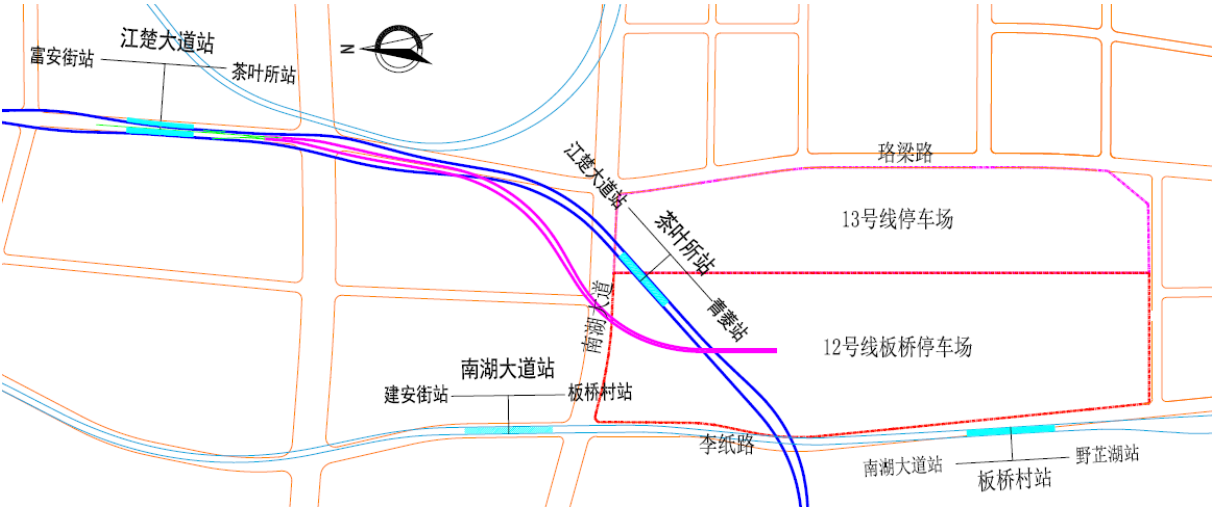


图 2.1-17 板桥停车场出入线接轨方案示意图

2.1.10 行车组织

(1) 列车编组

A 型车，初、近、远期采用 6 辆编组形式。

(2) 运营时间

本线运营时间由 5:00 至 23:00，共 18 小时。



(3) 全日行车计划

全日列车对数初期武昌段为 162 对、全线（内环/外环）199/199 列；

近期：226/228 列；

远期：280/280 列。

表 2.1-3 全日行车计划表

设计年度	初 期			近 期		远 期	
交 路	武昌段	内环	外环	内环	外环	内环	外环
5: 00~6: 00	6	6	6	8	8	8	8
6: 00~7: 00	8	8	8	16	16	16	18
7: 00~8: 00	15	18	18	20	22	26	28
8: 00~9: 00	15	18	18	20	22	26	28
9: 00~10: 00	10	15	15	16	16	18	20
10: 00~11: 00	10	10	10	10	10	14	16
11: 00~12: 00	8	8	8	8	8	10	10
12: 00~13: 00	6	6	6	8	8	10	10
13: 00~14: 00	6	6	6	8	8	10	10
14: 00~15: 00	8	8	8	10	10	12	12
15: 00~16: 00	10	15	15	15	15	18	18
16: 00~17: 00	15	18	18	20	19	26	22
17: 00~18: 00	15	18	18	20	19	26	22
18: 00~19: 00	10	15	15	15	15	20	18
19: 00~20: 00	8	10	10	12	12	16	16
20: 00~21: 00	8	8	8	8	8	10	10
21: 00~22: 00	6	6	6	6	6	8	8
22: 00~23: 00	6	6	6	6	6	6	6
合 计（列）	170	199	199	226	228	280	280

2.1.11 建设工期及工程筹划

(1) 工程筹划

12 号线（武昌段）工程计划于 2019 年陆续开始施工，2023 年 12 月底通车试运营，总工期 58 个月。

(2) 工程施工方法

① 车站

根据不同的工程建设条件，车站施工主要以明挖法为主，为满足交通疏解要求，钢都花园站、团结大道站、汪家墩站、公正路站、十五中站、中央花园站等 6 站采用局部临时路面系统（半盖挖法）施工。

本工程车站的施工方法如表 2.1-4 所列。

表 2.1-4 车站施工方法及结构型式一览表

序号	车站名称	车站型式	施工方法	车站结构型式	基坑深度 (m)	主体围护结构形式	备 注
1	钢都花园站	地下二层岛式	半盖挖法	双层三跨箱形框架	18.6	地下连续墙	设单渡线、联络线，与 10 号线换乘
2	园林路站	地下三层岛式	明挖法	三层三跨箱形框架	26.5	地下连续墙	与 4 号线通道换乘
3	团结大道站	地下二层岛式	半盖挖法	双层双跨箱形框架	19.6	地下连续墙	与 9 号线通道换乘，设单渡线
4	汪家墩站	地下三层岛式	半盖挖法	三层双跨箱形框架	28.6	地下连续墙	与 8 号线通道换乘
5	秦园路站	地下二层岛式	明挖法	双层双跨箱形框架	16.9	地下连续墙	设停车线
6	公正路站	地下二层岛式	半盖挖法	双层双跨箱形框架	17.4	钻孔灌注桩	设单渡线
7	何家垅站	地下二层岛式	明挖+局部盖挖顺做	双层双跨箱形框架	18~21	钻孔灌注桩	
8	十五中站	地下二层岛式	半盖挖法	双层三跨箱形框架	17.7	钻孔灌注桩	与 13 号线“L”型节点换乘
9	武昌火车站	地下一层岛式（倒厅）（局部地下两层）	明挖法	双层三跨箱形框架	9~13（单层段）、17.5（双层段）	钻孔灌注桩（单层段）、地下连续墙（双层段）	与 11 号线通道换乘
10	中央花园站	地下二层岛式	半盖挖法	双层双跨箱形框架	18.2	地下连续墙	设单渡线
11	富安街站	地下二层岛式	明挖法	双层双跨箱形框架	16.7	钻孔灌注桩	
12	江楚大道站	地下二层一岛一侧	明挖法	双层四跨箱形框架	17.9	钻孔灌注桩	设双交叉渡线+单渡线+停车线
13	茶叶所站	地下三层岛式	明挖法	三层三跨箱形框架	24.5	地下连续墙	
14	青菱站	地下三层岛式	明挖法	三层三跨箱形框架	22.3	地下连续墙	设停车线，与 5 号线通道换乘

② 区间

武昌段共设 14 个正线区间以及板桥停车场出入场线。根据工程地质条件和建设工程条件及车站设置情况，区间以盾构法施工为主，其中园林路站～团结大道站区间风井、秦园路站～公正路站区间风井、武昌火车站～十五中站区间风井、茶叶所站～青菱站区间风井采用明挖法施工，板桥停车场出入场线采用明挖法+盾构法施工，其它区间均采用盾构法施工。

各区间施工方法汇总于表 2.1-5 中。

表 2.1-5 区间隧道工法汇总表

区间册号	区间名称	双延米	断面类型	工法	盾构外径(m)	盾构机选型
1	科普公园站～钢都花园站	559.7	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
2	钢都花园站～园林路站	1097.3	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
3	园林路站～团结大道站	2055.8	圆形+矩形	盾构+明挖	6.8	泥水加压盾构
4	团结大道站～汪家墩站	802.0	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
5	汪家墩站～秦园路站	946.2	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
6	秦园路站～公正路站	2532.4	圆形+矩形	盾构+明挖	6.2	土压平衡盾构
7	公正路站～何家垅站	744.8	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
8	何家垅站～十五中站	1046.2	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
9	十五中站～武昌火车站	1026.4	圆形+矩形	盾构+明挖	6.2	土压平衡盾构
10	武昌火车站～中央花园站	1833.4	圆形+矩形	盾构+明挖	6.8	土压平衡盾构
11	中央花园站～富安街站	1132.8	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
12	富安街站～江楚大道站	790.3	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
13	江楚大道站～茶叶所站	721.5	圆形	盾构	6.2	土压平衡盾构
14	板桥停车场出入场线	1103.7	圆形+矩形	盾构+明挖	6.2	土压平衡盾构
15	茶叶所站～青菱站	2338.1	圆形+矩形	盾构+明挖	6.2	土压平衡盾构

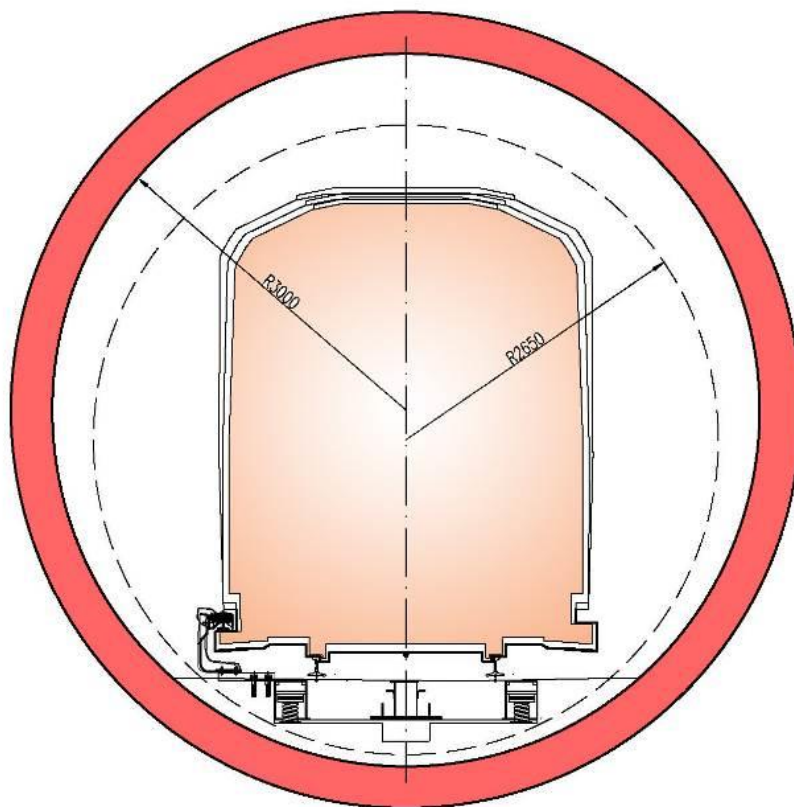


图 2.1-18 内径 6.0m 盾构断面示意图

2.1.12 工程占地及拆迁

本工程永久用地 560.8 亩，拆迁房屋约 32.6 万平方米。

2.1.13 工程土石方规模

本工程停车场、车站和区间的土石方数量共计 608.82 万 m^3 ，其中挖方 544.91 万 m^3 ，填方 63.91 万 m^3 ，弃方 481 万 m^3 。本工程弃渣由市建筑垃圾和工程渣土管理部门统一调度安排。

2.1.14 依托的主要市政道路情况

本工程线路主要依托沿线园林路、团结大道、沙湖大道、平安路、白沙三路等既有市政道路，情况如下：

(1) 园林路段横断面设计

园林路红线宽度为 50m，该段线路横断面图如下图所示：

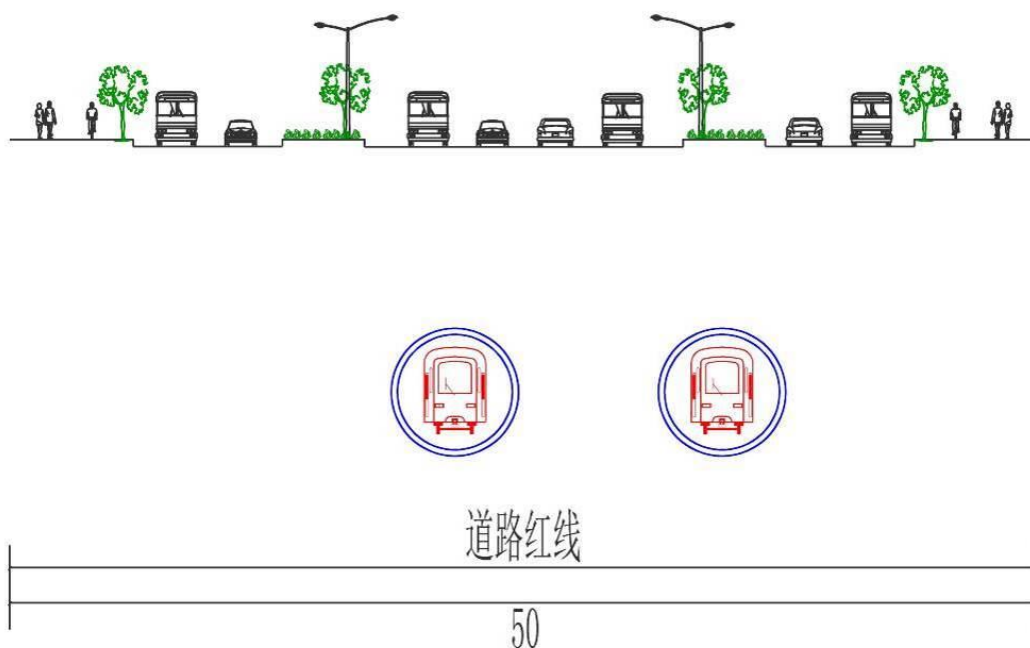


图 2.1-18 园林路（部分路段）横断面布设示意图

(2) 团结大道段横断面设计

团结大道红线宽度为 40m，该段线路横断面图如下图所示：

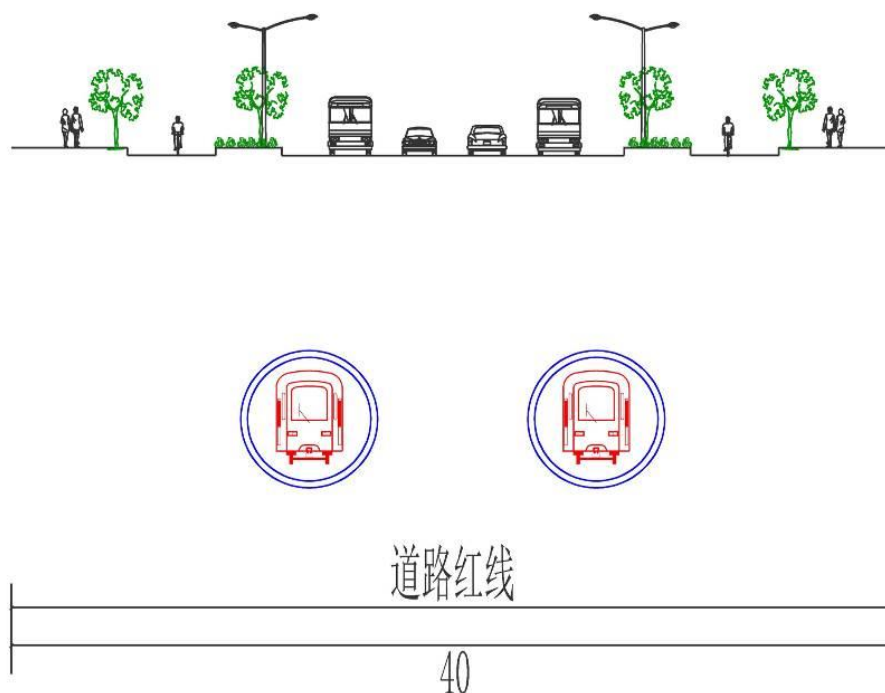


图 2.1-19 团结大道（部分路段）横断面布设示意图

(3) 沙湖大道段横断面设计

沙湖大道红线宽度为 30m，该段线路横断面图如下图所示：

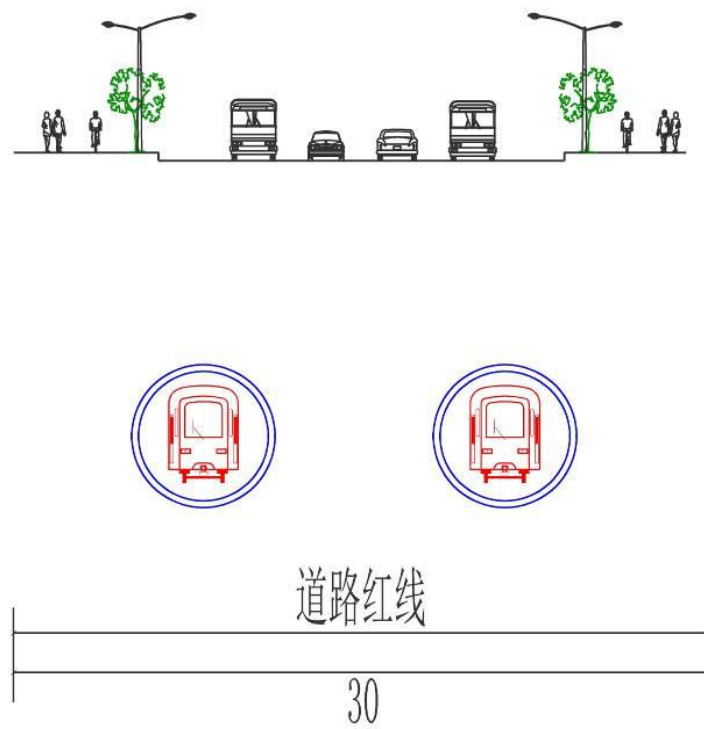


图 2.1-20 沙湖大道（部分路段）横断面布设示意图

（4）平安路段横断面设计

平安路红线宽度为 30m，该段线路横断面图如下图所示：

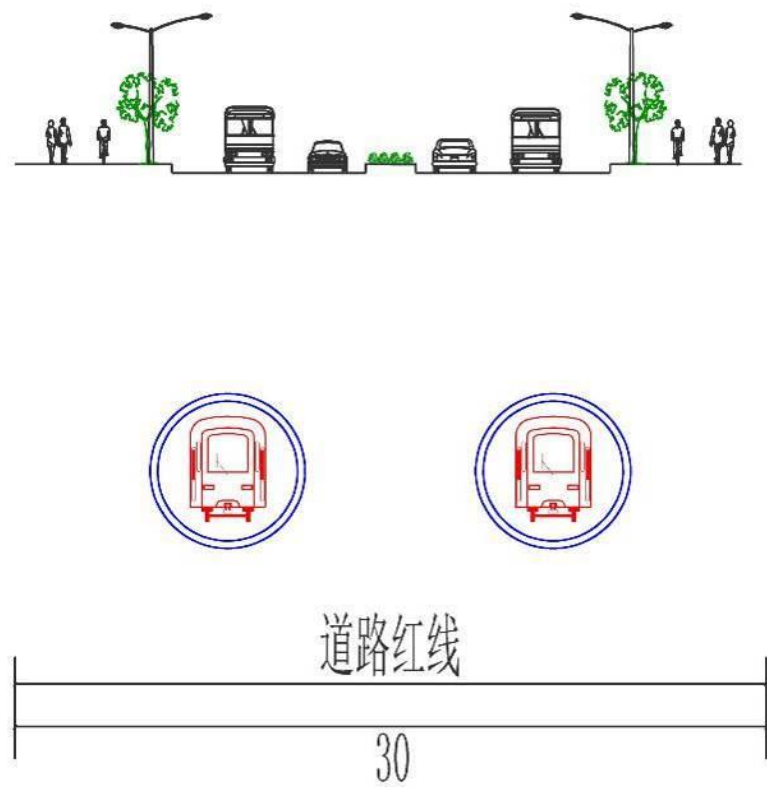


图 2.1-21 平安路（部分路段）横断面布设示意图

（5）白沙三路段横断面设计

白沙三路红线宽度为 30/40m，该段线路横断面图如下图所示：

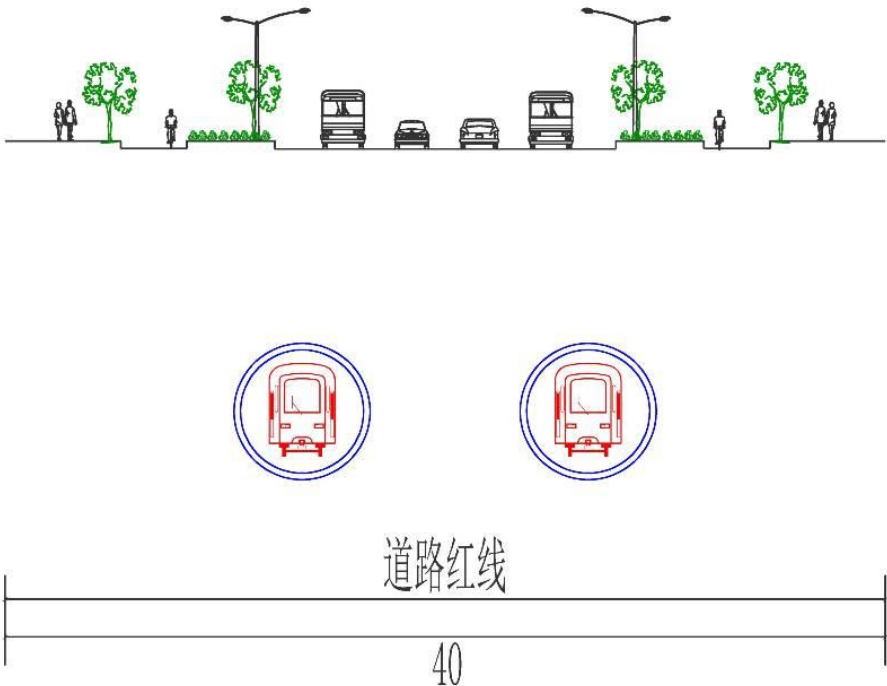


图 2.1-22 白沙三路（部分路段）横断面布设示意图

2.2 工程污染源源强核算

2.2.1 噪声源强核算

（1）施工期噪声源

施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），各类常见施工机械噪声测量值见表 2.2-1。

表 2.2-1 常见施工设备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
土方阶段	1	液压挖掘机	82~90
	2	电动挖掘机	80~86
	3	推土机	83~88
	4	轮式装载机	90~95
	5	重型运输车	82~90
基础阶段	6	静力压桩机	70~75
	7	空压机	88~92
	8	风镐	88~92

结构阶段	9	混凝土振捣器	80~88
	10	混凝土输送泵	88~95
	11	商砼搅拌车	85~90
	12	各类压路机	80~90

(2) 运营期噪声源

①地下线路风亭及冷却塔噪声源

本次评价在充分研究本工程设计资料的基础上，选择深圳地铁 1 号线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，现将主要噪声源类比调查与监测结果汇于表 2.2-2 中。

表 2.2-2 噪声源强类比调查与监测结果

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB (A))	测点相关条件	类比地点 (资料来源)	运行时间
排风亭	百叶窗外 2.5 m	68	风机型号：UPE/OTE-1， 风量：218000m³/h，全压： 960 Pa，2m 长片式消声器	深圳地铁 1 号线竹子 林站，站台门 系统	正常运行时段前 30min 至停运后 30min 结束
新风亭	百叶窗外 2.5m	58	风机型号：XF-1，风量： 9490m³/h，全压：171Pa， 2m 长片式消声器		机械风机为地铁运行 时段前后各运行 30min
活塞/ 机械风亭	百叶窗外 3m	65	风机型号：TVF- I -1，风量： 218000m³/h，全压：900Pa， 2m 长片式消声器		
冷却塔	距塔体 2.1m、 地面 1.5m 高处	66	菱电玻璃钢塔 RT-300L， 直径 2.1m，L=300m³/h，N=4 kW		正常运行时段前 30min 至停运后 30min 结束
	距排风口 1.5m、 45°角处	73.0			

注：1. 车站风机和空调期冷却塔运行时段为 4：30~23：30，计 19 个小时；

2. 冷却塔在空调期内开启，开启时间为 5~10 月（可根据气候作适当调整）。

地下车站各风亭设计起始条件为活塞风亭均在风机前后安装 2m 长消声器，排、新风亭均在风道内安装 2m 长消声器，本次预测风亭源强类比调查与监测点条件与设计起始条件一致。风亭、冷却塔采用的噪声源强值如下：

活塞风亭：声源距离 3m 处为 65dB (A)（在风机前后安装 2m 长的消声器）；

排风亭：声源距离 2.5m 处为 68.0dB (A)（在风道内安装 2m 长的消声器）；

新风亭：声源距离 2.5m 处为 58dB (A)（在风道内安装 2m 长的消声器）；

冷却塔：塔体声源距离 2.1m 处为 66.0dB (A)，风机声源距排风口 1.5m 处 73.0dB (A)。

②车场固定声源

车场噪声源有空压机等强噪声设备，车场出入段线产生列车运行噪声，固定声源设备的噪声源强见表 2.2-3，停车场出入段线列车运行噪声源强见表 2.2-4。



表 2.2-3 停车场内主要固定噪声源强表

声源名称	洗车棚	污水处理站	运用库	停车列检库	联合检修库
距声源距离（m）	5	5	3	3	3
声源源强（dB（A））	72	72	73	73	73
运转情况	一般在昼间	一般在昼间	一般在昼间	一般在昼间	一般在昼间

表 2.2-4 停车场出入库线列车运行噪声类比测试结果

噪声源类别	测点位置	A 声级（dB（A））	测点相关条件	类比地点（资料来源）
出入段线列车运行噪声	距轨道中心线 7.5m	87.0	运行速度 60km/h，碎石道床，测点距地面 1.2m	上海轨道交通 3 号线地面段

本次评价所采用出入段（场）线等地面线路的噪声源强值为：距轨道中心线 7.5m 处为 87.0dBA（速度为 60km/h，碎石道床）。

2.2.2 振动源强核算

（1）施工期振动源

本工程施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强见表 2.2-5。

表 2.2-5 施工机械振动源强参考振级（VLzmax：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
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
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）运营期振动源

地铁列车在轨道上运行时，由于轮轨间相互作用产生撞击振动、滑动振动和滚动振动，经轨枕、道床传递至隧道衬砌，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生影响。

本工程采用轨道交通 A 型车，现将主要振动源类比调查与监测结果汇于表 2.2-6 中。

表 2.2-6 地下线路振动源强类比调查与监测结果表

编号	线路	减振措施	设计速度 (km/h)	测试速度 (km/h)	车型	列车编组 (辆)	振动级 VLzmax (dB)	测点位置
1	某地铁	无	80	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁
2	某地铁	无	120	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁
3	某地铁	无	120	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁
4	某地铁	无	100	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁

2.2.3 大气污染源强核算

(1) 施工期大气污染源

施工期主要大气污染源为：一是施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘；另一类是以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加，其主要污染物为烟尘、二氧化硫、氮氧化物和碳氢化合物。

(2) 运营期大气污染源

地下车站风亭排气可能产生一定的异味影响，运营初期风亭排气异味较大，主要与地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完有关，随着时间推移，由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体已挥发，风亭排气异味影响有显著减少；风亭排气异味在下风向 10-20m 为嗅阈值或无异味，20m 以远已感觉不到风亭异味；需指出的是：调查表明设在道路边的风亭基本上感觉不到异味。

轨道交通运输客运量大，轨道交通建设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。

2.2.4 地表水污染源强核算

(1) 施工期水污染源

本工程施工期对周边水环境的影响主要来源于施工过程中产生的污废水。包括：施工人员的生活污水、施工场地机械车辆冲洗水及施工泥浆水等。

① 施工人员的生活污水虽然产生量不大（每个施工场地 $20\text{m}^3/\text{d}$ ），但影响周期较长。根据以往工程施工经验，施工人员的产生的生活污水中 COD 含量较高，达到 $200\sim 300\text{mg/L}$ ，动植物油： 50mg/L 、SS： $80\sim 100\text{mg/L}$ 。本工程施工期生活污水就近排入城市污水管网，对周边水环境影响甚微。

② 施工场地冲洗及泥浆水属于施工作业产生废水范畴，具有排放量较小（一般每个施工场地 $5\text{m}^3/\text{d}$ ）、影响周期较长的特点，施工场地冲洗水中 SS 含量相对较高，达



到 150~200mg/L。本工程施工场地冲洗水经临时沉淀池处理后，回用于场地冲洗或绿化，不外排，对周边水环境产生较小。

(2) 运营期水污染源

本工程运营期污水主要来自停车场及沿线车站。

车站所排污水主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，这部分污水水质单一，为生活污水。按照工程设计，车站在厕所下部设污水池，污水排入市政污水管道或周边沟渠，生活污水平均水质为 pH 值=7.5~8.0，COD=150~200 mg/L，BOD₅=50~90 mg/L，动植物油=5~10 mg/L，氨氮=10~25mg/L。

停车场生产污水主要来自检修含油污水及车辆洗刷污水，主要污染物为石油类、COD、BOD₅、LAS 等；生活污水主要来自职工办公、生活设施产生的生活性污水，主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮等。根据设计文件，生产废水部分回用后经格栅调节气浮过滤处理，与生活污水一起纳入市政污水系统。

2.2.5 固体废物源强核算

工程运营期固体废物主要有车站乘客和职工生活垃圾；停车场内职工生活办公垃圾及列车乘客丢弃在列车上的少量生活垃圾等。

各车站、停车场等生活垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置。地铁工程产生的固体废物对环境的影响很小。

2.3 工程环境影响分析

工程环境影响分析见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程环境影响分析

时段		工程内容	环境影响
施工期 施工期	施工准备期	工程征地	使征地范围内的土地利用功能发生改变，从而对居民生活、城市景观、城市绿化、城市交通及社会经济等造成影响。
		地下管线拆迁	1.对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2. 土层裸露，晴而多风天气造成扬尘，影响环境空气质量；雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道、污染地表水体。
		居民搬迁	干扰居民工作、生活，产生建筑垃圾。
		单位搬迁	干扰单位正常生产，产生建筑垃圾。
	弃土及其运输、材料运输、施工营地活动		1.形成空气污染源，施工机械排放废气，施工材料运输车辆排放尾气，施工人员炊事炉灶排油烟，施工弃土运输车辆撒落泥土及扬尘。 2. 施工材料、施工弃土运输干扰城市交通。 3. 生产、生活污水排放，形成水污染源。 4. 弃土处置不当易产生水土流失。
地下段施工		区间、车站、明挖、盖挖及地面设施施工	1.对两侧居民造成通行障碍。 2. 土层裸露，晴而多风天气造成扬尘，影响环境空气质量。 3. 施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 4. 基坑降水不当，易引起地下水位下降，地面沉降。

			5. 基础混凝土浇筑、振捣，形成噪声、振动源。 6. 可能引起地下水质污染。 7. 运输车辆特别是重载车辆运输产生噪声、振动、汽车尾气影响。
		区间盾构施工	1. 盾构推进时可能引起局部地面隆起，施工后可能引起局部地面下陷，造成地下管线和地面建筑物破坏。 2. 堆渣场雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道。 3. 施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 4. 施工弃土运输车辆撒落及扬尘。 5. 运输车辆特别是重载车辆运输产生噪声、振动、汽车尾气影响。
运营期		地下段列车运行（不利影响）	1. 形成噪声、振动源。 2. 地下段对地面建筑产生结构二次噪声。
		列车运行（有利影响）	1. 改变线路所在区域内的土地利用方式，提高地价，引导城市布局优化。 2. 促进沿线地区经济的发展。 3. 轨道交通的建设减少了地面行车数量，提高了车速，减少了汽车尾气造成的污染负荷，降低了路面噪声，从而改善了沿线城区的整体环境质量。 4. 方便居民出行，减少居民出行时间，提高劳动生产率。
		车站运营	1. 车站冲洗等废水，职工生活污水排放。 2. 地下车站风亭、冷却塔排放噪声。 3. 地下车站风亭排风产生异味。 4. 产生固体废物（生活垃圾）。 5. 如外观设计不协调，将破坏城市景观。
		停车场运营	1. 列车进出场、场内固定设备形成噪声、振动源。 2. 列车进出场时，受电弓瞬间离线形成电磁干扰源。 3. 职工生活、生产、办公产生生活污水和生产废水等。 4. 车辆、整备过程中、职工生活、进场列车等产生固体废物。

2.4 环保措施概述

工程设计中的环保治理措施详见表 2.4-1。

表 2.4-1 工程设计中的环保治理措施

环境要素	污染源及污染物	治 理 措 施	效果分析
生态	车站、停车场	1. 临时性占地在施工结束后尽快恢复原地表功能，以减少对生态环境的影响。 2. 场站周围进行合理的绿化设计，用以保护、美化环境。	绿地补偿和生态景观恢复。
噪声	列车运行、车站运营	1. 风亭风机安装 2m 长消声器，风道墙面作吸声处理； 2. 选用低噪声冷却塔，风口朝向不正对敏感建筑。	措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状。
振动	列车运行	1. 全线采用长钢轨无缝线路、整体道床和弹性扣件，对钢轨打磨、车轮镟圆，保持轨面平滑。 2. 产生振动的设备设置减振基座，采用软接头连接，在特殊减振地段采用减振扣件、弹性整体道床或浮置板整体道床。	措施后敏感点处环境振动和二次结构噪声均可达标。
污水	车站、停车场工程	生活污水经化粪池处理，生产废水部分回用后经格栅调节气浮过滤处理，排入城市排水系统进入城市污水处理厂。	污水可以达标排放。
施工期	扬尘	1. 施工现场洒水降尘。 2. 弃土运输车辆加装覆盖物，防止撒落和扬尘。	减缓施工期环境影响。

	污水	1.各类污水集中排放，避免无组织排放。	减缓施工期环境影响。
	噪声、振动	1.施工场地应遵照 GB12523-2011 的有关规定，严格控制夜间施工。 2. 合理安排施工车辆的通行路线和时间。 3. 在与居民相邻区域安置施工机械时，设置简易隔声屏障，尽可能采用低噪声、振动的施工方法和施工机械，并辅以必要的管理措施。	减缓施工期环境影响。

2.5 影响社会经济和城市生态环境的工程活动简述

本工程施工阶段的工程征地、开辟施工场地和便道、基础施工、材料设备及土石方运输等施工活动将占用和破坏城市道路，同时增加城市道路的负荷，使城市交通受到较大干扰，极易出现堵塞现象；施工噪声、扬尘、污水泥浆对周围居民生活造成影响。

本工程的运营将改善城市交通条件，带动商业及其他城市公共设施的发展，缓解城市道路交通压力，消除交通拥挤和堵塞现象。但在建成区或已经规划成型的道路之上修建风亭、出入口等地上建筑物，对现有的城市景观的影响不容忽视。如出入口、风亭等的造型、体量和色彩如果与周边环境不协调，则极大地影响城市特有的环境风貌；若风亭等地面设施设置合理，符合视觉景观美学要求，将能形成新的城市景观小品，起到美化城市的作用。

2.6 主要污染物排放量统计

（1）水污染物排放量

本工程运营期水污染物排放量见表 2.6-1。

表 2.6-1 全线污水及其主要污染物排放量统计表

车 站	废水排水量 (m ³ /d)	污染物排放量 (t/a)				
		COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨 氮
污染物产生量	261.26	20.16	8.02	0.428	0.716	1.79
污染物消减量	35	10.03	3.60	0.425	0.245	0.56
污染物排放量	226.26	10.13	4.42	0.003	0.471	1.23

（2）固体废物排放量

本工程运营期固体废物排放总量为 575.97t/a，各站垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境影响很小。

3 工程沿线环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

武汉市地形属残丘性冲积平原，地质结构以新华夏构造体系为主，几乎控制全市地质构造轮廓。地貌属鄂东南丘陵，中间低平、南北丘陵、岗垄环抱。长江由西南向东北流入市区，在天兴洲转向东，再转东南向流出，汉江自西向东在市区汇入长江，沿长江、汉江两岸湖泊棋布，低山丘陵分布不广，地势起伏不大。

城市总的地势是东高西低，南高北低，以丘陵与平原相间的波状起伏地形为主，总体属于丘陵——平原地貌类型。

武汉轨道交通 12 号线（武昌段）工程主要有三级阶地和一级阶地两种地貌。科普公园站（不含）~沙湖主要为长江一级阶地；沙湖~青菱（DK23+000~DK35+900）属长江三级阶地；一级阶地地势平缓，地面高程范围 18.70~23.80 米，三级阶地段线路通过区域地形较高，地面高程一般 22.70~29.70 米之间。全线大部分地段为道路、房屋建筑，交通便利，仅局部地段分布有农田、水塘、鱼塘。

3.1.2 地质构造

武汉市区位于淮阳山字型前弧西翼与新华夏构造体系的复合部位，属淮阳山字型前弧西翼葛店—汉阳褶皱带。区内大地构造跨及扬子准地台和秦岭褶皱系两个一级构造单元。以襄（樊）—广（济）深大断层为界，中南部隶属扬子准地台的四级构造单元武汉台褶束，北部为秦岭褶皱系之四级构造单元新洲凹陷之南缘。武汉台褶束由古生界及早三叠系组成的一系列北西西向或近东西向复式褶皱组成，并伴有与轴线平行或近于平行的走向断层及北西向、北东向、北北东或近南北向的断层。受多期构造运动控制，武汉地区岩层除白垩至下第三系基岩产状较平缓外，其它地质年代时期形成的岩石产状均陡峭，倾角 45~75 度不等。

区内地壳由于受燕山运动南北向水平挤压应力作用，致使古生代及中生代早中三迭世地层形成一系列近东西向紧密线状褶皱。褶皱形态总的来讲呈两条带状，即市区南部的构造剥蚀丘陵区及东北部的青山镇一带，两组褶皱带在市区东部有渐趋重合之势。褶皱形态以紧密线状为主，背斜较宽阔，一般隐伏于地下，构成谷地，向斜狭窄，构成丘陵主要骨架，轴面大多向南倒转。背斜核部由志留系地层组成，向斜轴部由二迭系或三迭系地层组成。其特点为轴线呈北西西或近东西向，并略向南凸出的弧形，西端有向北偏转之势。

区内断层较为发育，主要为北西西向或近东西向、北西向断层，为区内主干断层，

其次为北北东、北东向断层。

新构造运动主要表现为缓慢的振荡式升降和局部倾斜，河道变迁，阶地形成，新的断裂产生等。总体呈现北东强、南西弱的特点。这一特点可以从长江、汉水南北两岸阶地分布形状、发育程度、河流和湖泊的发育以及长江河道变迁等得到证明。

区内地貌形态表现为明显的阶梯状特点，分别可见一、三级阶地。阶梯状地貌的形成，虽然受多种因素控制，但它和新构造关系最为密切。由于倒置地形的出现与冲沟发育成坳地，表明区内长期处于相对稳定和经受剥蚀作用的结果，而多级地貌高差不很明显，又说明了振荡运动升降幅度不大，且各处不一。

由于河湖发育，第四系沉积层广布，本区的构造形迹基本上被第四系覆盖，区内新构造运动迹象不明显，属相对稳定地带。沿线无活动性断裂，主要地层分布连续稳定，未见全新世活动迹象，地壳稳定性好，从总体看，场地稳定，适宜建设轨道交通工程。

3.1.3 水文地质

（1）地表水

拟建场地范围内地表水主要分布于罗家港、沙湖、巡司河及沿线沟、塘中，接受大气降水、地表径流及人工补给，水位及水量受气候及人工影响明显。场地沿线沟、塘中地表水水量不大，水深约 1.0~2.0 米左右，其对拟建工程有一定影响，施工时建议抽排疏干处理。勘察期间沙湖实测水位 18.96m，水深 0.5~2.3m，上述河流、湖泊地表水对工程施工影响较大。

（2）地下水

沿线地下水类型按其赋存条件，主要有上层滞水、第四系孔隙潜水、第四系孔隙承压水、基岩裂隙水和石灰岩岩溶水等五种地下水类型。

①上层滞水

分布于沿线人工填土层中或浅部暗埋原沟塘处，主要接受地表排水与大气降水的补给，上层滞水因其含水层物质成份、密实度、透水性、厚度等不均一性而导致水量大小不一，水位不连续，无统一自由水面等特征，勘察期间测得上层滞水水位埋深 0.4~3.6m，相当于绝对标高（1985 高程）16.99~31.51m。

②潜水

主要分为两类：一类为巡司河、罗家港等两岸漫滩或一级阶地上浅部的粉土、砂土层中，主要接受地表排水与大气降水补给，其次接受地表水体的侧向补给；另一类为地表水系周边杂填土层中的潜水，当河流湖泊周围有较厚的杂填土时，而上述水系常年水位高于填土层底面时，填土层潜水有充足的补给源，其水位一般情况下随河湖涨落而变化。

③孔隙承压水

II 级阶地全新统粉质黏土夹粉土粉砂层、砂土层及中更新统砂土、黏土夹碎石层中承压水，含水层厚度一般 5~25m，承压水测压水位标高一般为 14~18m，一般与一级阶地中承压水有一定水力联系，地下水水位年变幅一般小于一级阶地中承压水，根据武汉地区工程经验，其承压水位标高为 14~15m。

④基岩裂隙水

沿线分布有古生界志留系至新生界白垩-下第三系多种基岩，基岩裂隙水多赋存于中风化基岩裂隙中，补给方式主要由上覆含水层下渗补给，其次为有裂隙连通性较好之基岩直接出露于周边地表水体接受地表水补给，总体而言砂岩、砂砾岩等硬质岩呈脆性，多具张性构造裂隙而含少量裂隙水。

⑤岩溶水

主要赋存于三叠系灰岩、二叠系灰岩、泥灰岩、石炭系灰岩裂隙或溶洞中，本次勘察中部分钻孔揭露的灰岩有一定的溶蚀痕迹，并有溶洞，溶洞内填充有黏性土，由此初步判定岩溶裂隙水水量较小。因岩溶发育受诸多因素控制，覆盖型岩溶裂隙水补、径、排条件很复杂，工可勘勘察工作量有限，难于详细查清，因此不排除部分地段有较好的储水构造和入渗补给条件，岩溶裂隙水水量大小及赋存运动特征有待下一步勘察或专项勘察时进一步分析研究。

3.1.4 气候与气象

武汉地处我国东部沿海向内陆过渡地带，地处中纬度，属亚热带湿润性东南季风气候区。具有冬寒夏暖、春湿秋旱、夏季多雨、冬季少雪、四季分明的特征。年平均气温为 16.7℃，7 月平均气温高达 28.9℃，1 月仅 3.5℃。夏季气温高，35℃ 以上气温天数为 40 天左右，极端最高气温 41.3℃，极端最低气温-18.1℃，武汉日均温≥10℃持续期达 235 天，年平均无霜期 240 天。一年四季分配也以夏季最长，达 135 天，冬季次之，为 110 天，具有冬夏漫长而春秋短暂的显著特点。武汉地区降水充沛，多年平均降水量 1284.0mm，降雨集中在 4~9 月，年平均蒸发量为 1391.7mm，绝对湿度年平均 16.4 毫巴，年平均相对湿度 75.7%，湿度系数 $\Psi_w=0.903$ ，本地区大气影响深度 $da=3.0$ 米，大气影响急剧深度为 1.35 米。

3.2 区域环境质量概况

根据《2018 年武汉市生态环境状况公报》及现场监测，工程沿线环境质量现状如下：

3.2.1 声环境概况

中心城区昼间道路交通噪声平均等效声级为 69.0 分贝，夜间道路交通噪声平均等

效声级为 64.1 分贝。城市建城区昼间、夜间平均等效声级分别是 56.4 分贝和 49.6 分贝，区域环境噪声总体水平等级均为“三级”，评价为“一般”。

工程评价范围内共有噪声敏感点 17 处，敏感点噪声等效连续 A 声级 L_{Aeq} 昼间为 53.5~69.1dB (A)，夜间为 48.6~61.6dB (A)。对照相应标准，8 处敏感点超标，其中，昼间 3 处敏感点超标 0.2~6.3dB (A)；夜间 7 处敏感点超标 1.0~11.1dB (A)。造成沿线噪声现状监测点超标的主要原因是城市道路交通噪声影响突出。

3.2.2 振动环境概况

工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，工程沿线敏感点环境振动 $VLz10$ 值昼间为 51.0~65.7dB，夜间为 47.9~62.5dB。所有敏感点现状监测值均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之相应标准限值要求。

3.2.3 大气环境概况

武汉市城区环境空气质量优 46 天、良 203 天、轻度污染 85 天、中度污染 17 天、重度污染 4 天。全年 106 个污染日中，首要污染物为细颗粒物 ($PM_{2.5}$) 的有 53 天，占 50.0%；首要污染物为臭氧 (O_3) 的有 40 天，占 37.8%；首要污染物为二氧化氮 (NO_2) 的有 10 天，占 9.4%；首要污染物为可吸入颗粒物 (PM_{10}) 有 3 天，占 2.8%。

3.2.4 水环境概况

(1) 河流（港）水质

2018 年，全市 11 条主要河流 30 个断面中，武丰河武钢明渠断面由于水体治理未开展监测，实际开展监测的 29 个监测断面中，9 个断面达到 II 类水质，13 个断面达到 III 类水质，6 个断面达到 IV 类水质，1 个断面劣于 V 类水质。24 个断面水质达到功能类别标准，占 82.8%。主要污染物为氨氮、化学需氧量和生化需氧量等。

(2) 湖泊水质

由于水污染治理工程施工，2018 年晒湖、杨四泾、泥达湖和李家教等 4 个湖泊未进行监测。实际监测的 162 个湖泊中，1 个湖泊达到 II 类水质，10 个湖泊达到 III 类水质，51 个湖泊达到 IV 类水质，53 个湖泊达到 V 类水质，47 个湖泊劣于 V 类水质。与 2017 年相比，水质类别为 III 类及以上的湖泊个数增加 3 个，水质类别为劣 V 类的湖泊个数减少 1 个。按综合营养状态指数评价，14 个湖泊为中营养状态，81 个湖泊为轻度富营养状态，53 个湖泊为中度富营养状态，14 个湖泊为重度富营养状态。62 个有功能区类别标准的湖泊中，达到水质功能区类别标准的有 18 个，占 29.0%。主要超标污染物为总磷、化学需氧量和氨氮。

4 声环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价工作等级

本工程为大型新建市政工程项目，工程所在地为武汉市声环境功能区划 2、4 类区，工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围噪声影响区域内环境噪声明显增高（增量多大于 5dBA），根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》及 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》等级划分原则，本次声环境影响评价按一级评价开展工作，噪声现状监测及预测覆盖所有的声环境敏感点。

4.1.2 评价范围

地下车站和区间风井的风亭声源周围 30m、冷却塔声源周围 50m 以内区域；板桥停车场厂界外 50m 以及出入段线地上段距线路中心线两侧 150m 以内区域。

4.1.3 主要工作内容

（1）根据现场调查，摸清地下车站风亭、冷却塔周围和停车场厂界外评价范围内的噪声敏感点分布，本次声环境现状监测以及现状与预测评价涵盖评价范围内全部敏感点。

（2）根据工程分析，对工程可能产生的噪声源强进行类比调查与监测。

（3）根据现状与类比监测和调查资料，进行工程噪声源分析，采用 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》中推荐的预测模式分运营时期对工程后敏感点处环境噪声进行预测，分析敏感点的超标原因及噪声影响程度、人数等。

（4）为配合沿线旧城改造及新区建设、开发，并给环境管理和城市规划提供依据，给出了风亭、冷却塔等典型声源的噪声防护距离。

（5）结合本次评价结果，针对超标敏感点提出噪声污染防治措施，经过技术、经济可行性比较之后，推荐出效果较佳、符合工程实际的措施与建议，说明降噪效果。

4.1.4 评价标准

根据武汉市人民政府办公厅文件《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》（武政办〔2019〕12 号），本工程沿线划定为 2 类声环境功能区。

本工程声环境影响评价执行标准如表 4.1-1

表 4.1-1

声环境影响评价执行标准

标准号	标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围	备 注
GB3096-2008	《声环境质量标准》	4a 类区标准值: 昼间 70dB (A), 夜间 55dB (A)	(1) 临街建筑高于 3 层楼房以上 (含 3 层) 时, 将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域; (2) 临街建筑以低于 3 层楼房建筑 (含开阔地) 为主: 如相邻为 2 类声环境功能区, 则距交通干线边界线 40m 以内区域;	武汉市人民政府办公厅文件《市人民政府办公厅关于印发武汉市声环境功能区类别规定的通知》(武政办〔2019〕12 号)
		2 类区标准值: 昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)	沿线除 4 类区以外的其他区域。	
环发〔2003〕94 号	“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”	昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)	评价范围内位于 4 类区的学校、医院等特殊敏感建筑 (无住校学生和住院部者不控制夜间噪声)	/
GB12523-2011	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	/	与敏感区域相应的建筑施工场地边界处	/
GB12348-2008	《工业企业厂界环境噪声排放标准》	2 类标准: 昼间 60dB 夜间 50dB	停车场东侧西侧南侧厂界外声环境功能区为 2 类区时	/

4.2 环境噪声现状调查与分析

4.2.1 敏感点现状调查

工程评价范围内共有 17 处噪声敏感点, 其中 15 处噪声敏感点位于钢都花园站等 8 座地下车站附近, 2 处位于板桥停车场周边, 3 处区间风亭评价范围内无敏感点。评价范围内敏感目标分布情况见表 4.2-1a 中。

地下段 15 处敏感点中 12 处为居民住宅, 2 处为学校, 1 处为医院, 均分布于风亭、冷却塔等周边。

板桥停车场周边 2 处敏感点中 1 处为居民住宅, 1 处为学校宿舍。

另外, 评价范围内规划地块 3 处, 分布情况见表 4.2-1b 中。

表 4.2-1a

现状声环境保护目标一览表

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)	保护目标概况					声环境功能区	备注
						层数	结构	建设年代	评价范围内规模	使用功能		
N1	青山区	钢都花园社区卫生服务中心	钢都花园站	3 号风亭	排风亭：15.1， 新风亭：15.0	3 层	砖混	2001 年	职工 69 人，床位 40 张	医疗	2 类	距园林路边界线 21m
N2	青山区	钢都花园 127 街坊		4 号风亭	活塞：29.3	7 层	砖混	2000 年	1 栋 56 户	居住	4a 类	距园林路边界线 11m
N3	青山区	钢都花园 124 街坊		5 号风亭	活塞：16.8，排 风亭：18.7，新 风亭：32.8	7 层	砖混	2002 年	1 栋 60 户	居住	4a 类	距园林路边界线 12m
N4	洪山区	徐东四期公寓	汪家墩站	1 号风亭+ 冷却塔	活塞：15.4、 16.8，排风亭： 24.4，新风亭： 37.3，冷却塔 17.9	7~8 层	砖混	1998 年	4 栋 240 余户	居住	4a 类、2 类	距团结大道边界 线 12m
N5	武昌区	油料所职工宿舍	秦园路站	2 号风亭	排风亭：19.6， 新风亭：45.2	11 层	框架	2001 年	1 栋 44 户	居住	4a 类	距团结大道边界 线 24m
N6	武昌区	民主二路 30 附 1 号	何家垅站	2 号风亭	活塞：27.8、 37.4，排风亭： 46.0，新风亭： 59.4	3~4 层	砖混	90 年代	1 栋住宅 楼	居住	2 类	/
N7	武昌区	武珞路 389-2#	十五中站	1 号风亭+ 冷却塔	活塞：15.2、 24.2，排风亭： 33.2，新风亭： 35.6，冷却塔 45.4	8 层	砖混	90 年代	1 栋 56 户	居住	4a 类	距武珞路六巷边 界线 10m

N8	武昌区	武珞路实验初级中学			活塞：36.3、30.2，排风亭：26.0，新风亭：39.2，冷却塔25.0	3~5 层	砖混	2013 年	4000 余师生	教育	2 类	距武珞路六巷边界线 62m
N9	武昌区	武汉市第十五中		2 号风亭	活塞：26.5，排风亭：18.8，新风亭：16.7	6 层	砖混	2002 年	3000 余师生	教育	2 类	距武珞路六巷边界线 10m
N10	武昌区	波光园	武昌火车站	1 号风亭	新风亭：20.8	7 层	砖混	2004 年	1 栋 24 户	居住	2 类	/
N11	武昌区	宁静苑	中央花园站	1 号风亭	活塞：22.5、32.8，排风亭：42.7，新风亭：56.2	6 层	砖混	1996 年	1 栋 48 户	居住	4a 类	距平安路边界线 3m
N12	武昌区	松涛苑		2 号风亭	活塞：15.8、15.8，排风亭：18.0，新风亭：22.7	6~7 层	砖混	1999 年	3 栋 108 户	居住	4a 类	距平安路边界线 33m
N13	洪山区	华锦花园	富安街站	1 号风亭	活塞：26.3、31.1，排风亭：24.9，新风亭：57.1	6 层	砖混	2000 年	1 栋 40 户	居住	4a 类	距平安路边界线 13m
N14	洪山区	南湖名都			活塞：34.1、35.3，排风亭：35.9，新风亭：21.8	29 层	框架	2009 年	1 栋 204 户	居住	4a 类	距平安路边界线 31m
N15	洪山区	招商雍华府		2 号风亭	活塞：17.6、23.0，排风亭：31.5，新风亭：44.7，冷却塔17.0	31~33 层	框架	2013 年	2 栋 432 户	居住	4a 类	距平安路边界线 25m

N16	洪山区	湖北工业大学草莓园学生公寓	板桥停车场	西侧厂界	距西侧厂界：40	7 层	砖混	2005 年	7 栋学生公寓	教育	2 类	距南李路边界线 12m
N17	洪山区	马湖新村		东侧厂界	距东侧厂界：10	3~4 层	砖混	2006 年	约 20 户	居住	2 类	/

表 4.2-ba 规划声环境保护目标一览表

站段名称	线路形式	所属行政区	敏 感 地 块			对应线路（声源）位置	声源对应道路边界线最远距离（m）	执行标准
			编号	名 称	规划地块与声源的位置关系（m）			
园林路站	地下	洪山区	G1	医疗卫生用地 1	风亭位于地块内	北端东侧风亭	活塞 1：11.7m、活塞 2：14.3m	2
公正路站	地下	武昌区	G2	居住用地 2	风亭位于地块内	北端西侧风亭（1 号风亭）	新风：7.0m 排风：11.3m 活塞 1：11.3m 活塞 2：14.6m	2
江楚大道站	地下	洪山区	G4	医疗卫生用地 3	风亭距离地块边缘 32.1m	南端东侧风亭（2 号风亭）	冷却塔：32.1m	2

4.2.2 环境噪声现状监测

（1）测量执行的标准和规范

工程沿线区域目前主要道路交通噪声和社会生活噪声影响，环境噪声现状测量按照 GB3096-2008《声环境质量标准》要求进行。

（2）测量实施方案

① 测量仪器

本次环境噪声现状监测采用 AWA6228 型积分式声级计，在每次测量前后用 AWA6221 声源校准器进行校准。所有测量仪器（包括声源校准器）使用前均在每年一度的计量检定中由具有资质的计量检定部门鉴定合格。

② 测量单位

中铁第四勘察设计院集团有限公司工程测试中心

③ 测量时间及方法

监测时间：2019 年 3 月 13 日～2019 年 3 月 14 日

根据敏感点情况，昼间选择在正常工作或正常活动时间内 6:00～22:00，夜间选在 4:30～6:00 及 22:00～23:30 的代表性时段内进行，受既有道路影响的敏感目标，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20min 监测。监测点周围无显着声源时，每次测量 10min。测量同时记录噪声主要来源，注意避开强施工噪声、虫鸣、狗吠等因素。

③ 测量及评价量

环境噪声现状测量量与评价量均为等效连续 A 声级。

（3）噪声监测点布置说明、布点原则及监测结果

本线为新建工程，环境噪声现状监测主要是为全面把握轨道交通沿线声环境现状以及为环境噪声预测提供基础资料。因此，本次环境噪声现状监测针对敏感点布点，监测点一般设置在工程拆迁后距声源最近的敏感点处，重要敏感点或工程后噪声影响范围较大的地段适当增加监测点，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为噪声预测提供可靠的数据。

针对本次评价范围内的 17 处敏感点，共设置监测点位 18 个，监测布点及监测结果见表 4.2-2。

表 4.2-2

本工程现状敏感点分布及环境噪声现状监测结果表

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)	测点 编号	测点位置	现状值 /dB(A)		标准值 /dB(A)		超标量 /dB(A)		现状 主要 声源	备注
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
N1	青山区	钢都花园社区 卫生服务中心	钢都花园站	3 号 风亭	排风亭： 15.1，新风 亭： 15.0	N1-1	医院 1 楼 外 1m	58.0	53.1	60	50	-	3.1	①②	测点距 园林路 边界线 21m
N2	青山区	钢都花园 127 街坊		4 号 风亭	活塞： 29.3	N2-1	居民住宅 1 楼外 1m	59.2	54.5	70	55	-	-	①②	测点距 园林路 边界线 21m
N3	青山区	钢都花园 124 街坊		5 号 风亭	活塞： 16.8， 排风亭： 18.7，新风 亭： 32.8	N3-1	居民住宅 1 楼外 1m	62.2	56.0	70	55	-	1.0	①②	测点距 园林路 边界线 12m
N4	洪山区	徐东四期公寓	汪家墩站	1 号 风亭 +冷 却塔	活塞： 15.4、 16.8，排风 亭： 24.4，新 风亭： 37.3， 冷却塔 17.9	N4-1	第一排居 民住宅 1 楼外 1m	68.0	61.6	70	55	-	6.6	①②	测点距 团结大 道边界 线 47m
					活塞： 19.2、 25.5，排风 亭： 30.4，新 风亭： 41.6， 冷却塔 15.9	N4-2	第二排居 民住宅 1 楼外 1m	60.2	53.5	60	50	0.2	3.5	①②	测点距 团结大 道边界 线 47m
N5	武昌区	油料所职工宿 舍	秦园路 站	2 号 风亭	排风亭： 19.6，新风 亭： 45.2	N5-1	居民住宅 1 楼外 1m	58.1	53.8	70	55	-	-	①②	测点距 团结大 道边界 线 24m
N6	武昌区	民主二路 30 附 1 号	何家垅 站	2 号 风亭	活塞： 27.8、 37.4，排风 亭： 46.0，新 风亭： 59.4	N6-1	居民住宅 1 楼外 1m	53.8	49.0	60	50	-	-	①	

N7	武昌区	武珞路 389-2#	十五中 站	1 号 风亭 +冷 却塔	活塞: 15.2、 24.2, 排风 亭: 33.2, 新 风亭: 35.6, 冷却塔 45.4	N7-1	居民住宅 1 楼外 1m	55.1	52.1	70	55	-	-	①②	距武珞 路六巷 边界线 10m
N8	武昌区	武珞路实验初 级中学			活塞: 36.3、 30.2, 排风 亭: 26.0, 新 风亭: 39.2, 冷却塔 25.0	N8-1	教学楼室 外 1m	54.6	/	60	/	-	/	①②	距武珞 路六巷 边界线 62m
N9	武昌区	武汉市第十五 中		2 号 风亭	活塞: 26.5, 排风亭: 18.8, 新风 亭: 16.7	N9-1	教学楼室 外 1m	61.5	/	60	/	1.5	/	①②	距武珞 路六巷 边界线 10m
N10	武昌区	波光园	武昌火 车站	1 号 风亭	新风亭: 20.8	N10-1	居民住宅 1 楼外 1m	55.2	51.3	60	50	-	1.3	①	
N11	武昌区	宁静苑	中央花 园站	1 号 风亭	活塞: 22.5、 32.8, 排风 亭: 42.7, 新 风亭: 56.2	N11-1	居民住宅 1 楼外 1m	56.1	52.6	70	55	-	-	①②	测点距 平安路 边界线 19m, 现 状距平 安路有 围墙遮 挡
N12	武昌区	松涛苑		2 号 风亭	活塞: 15.8、 15.8, 排风 亭: 18.0, 新 风亭: 22.7	N12-1	居民住宅 1 楼外 1m	56.3	52.1	70	55	-	-	①②	测点距 平安路 边界线 33m, 现 状距平 安路有 住宅楼 遮挡

N13	洪山区	华锦花园	富安街 站	1 号 风亭	活塞：26.3、 31.1，排风 亭：24.9，新 风亭：57.1	N13-1	居民住宅 1 楼外 1m	69.1	60.3	70	55	-	5.3	①②	测点距 平安路 边界线 13m
N14	洪山区	南湖名都		1 号 风亭	活塞：34.1、 35.3，排风 亭：35.9，新 风亭：21.8	N14-1	居民住宅 1 楼外 1m	62.4	58.1	70	55	-	3.1	①②	测点距 平安路 边界线 31m
N15	洪山区	招商雍华府		2 号 风亭	活塞：17.6、 23.0，排风 亭：31.5，新 风亭：44.7， 冷却塔 17.0	N15-1	居民住宅 1 楼外 1m	57.0	53.2	70	55	-	-	①②	测点距 平安路 边界线 25m
N16	洪山区	湖北工业大学 草莓园学生公 寓	板桥停 车场	西侧 厂界	距西侧厂 界：40	N16-1	学生公寓 1 楼外 1m	66.3	61.1	60	50	6.3	11.1	①②	测点距 南李路 边界线 12m，南 李路非 主干道
N17	洪山区	马湖新村		东侧 厂界	距东侧厂 界：10	N17-1	居民住宅 1 楼外 1m	53.5	48.6	60	50	-	-	①	

- 注：
- 表中距离栏中，地下线“水平距离”为敏感建筑距噪声源（风亭、冷却塔）的水平距离；
 - 主要噪声源：①——社会生活噪声，②交通噪声；
 - “-”代表不超标。

4.2.3 环境噪声现状评价

（1）噪声源概况

武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程长度约为 22.0km，共设车站 14 座，均为地下站。工程起于科普公园站（不含），经园林路，园林路-团结大道-沙湖大道-东安路-武昌火车站-平安路-白沙三路，终于青菱站（含），沿线两侧大部分为商业、居住混合区。工程沿线主要噪声源为交通噪声，其次为人群活动产生的社会生活噪声。

（2）环境噪声现状监测结果分析

现状监测可以看出，17 处敏感点共设 18 个监测点，全部监测敏感点环境噪声等效连续 A 声级 L_{Aeq} 昼间为 53.5~69.1dB（A），夜间为 48.6~61.6dB（A）。对照相应标准，8 处敏感点超标，其中，昼间 3 处敏感点超标 0.2~6.3dB（A）；夜间 7 处敏感点超标 1.0~11.1dB（A）。造成沿线噪声现状监测点超标的主要原因是城市道路交通噪声影响突出。

其中：

①地下段 15 个敏感点设 16 个测点，其中 4 类区内 13 个测点、2 类区内 27 个测点，昼夜间噪声分别为 53.8~69.1dB（A）、49.0~61.6dB（A），对照 GB3096-2008 相应标准，7 处敏感点超标，昼间 2 处敏感点超标 0.2~1.5dB（A），夜间 6 处敏感点超标 1.0~6.6dB（A）。

②板桥停车场周边分布的 2 处环境敏感点监测值昼间为 53.5~66.3dB（A）、夜间为 48.6~61.1dB（A），其中湖北工业大学草莓园学生公寓受周边既有道路噪声及社会生活噪声影响，昼夜间均超过 GB3096-2008 中 2 类区标准。

既有园林路、团结大道、平安路由于车流量大，部分敏感点处声环境存在超标现象。其余不受交通噪声影响的敏感点处声环境质量均可满足所在功能区要求。

4.3 噪声源类比调查与分析

4.3.1 主要噪声源分析

根据噪声源影响特点，本次地下区段对外环境产生影响的噪声源主要有风亭、冷却塔。本工程主要噪声源分析结果如表 4.3-1 所列。

表 4.3-1 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	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	地下车站采用站台门系统；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。

		部分	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。	车站风机运行时段为 4: 30～23: 30，计 19 个小时（列车运营时间为 5: 00～23: 00，计 18 小时，早间运营前/晚间运行后，开启隧道风机、射流风机进行半小时的纵向机械通风，冷却隧道），其中活塞/机械风亭的 TVF 风机和推力风机仅在列车发生阻塞或发生火灾时才开启。
		机械噪声		
		配用电机噪声		
地下车站环控系统	冷却塔噪声	轴流风机噪声		全线采用分散供冷方式，各站分设空调冷冻、冷却水系统。冷却塔一般布设于室外地面，与风亭区合建。冷却塔一般在 5～10 月（可根据气候作适当调整）空调期内运行，其运行时间为 4: 30～23: 30，计 19 个小时。
		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		

4.3.2 地下线路风亭及冷却塔噪声源类比调查与监测

本次评价在充分研究本工程设计资料的基础上，选择深圳地铁 1 号线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，现将主要噪声源类比调查与监测结果汇于表 4.3-2 中。

表 4.3-2 噪声源强类比调查与监测结果

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB (A))	测点相关条件	类比地点 (资料来源)	运行时间
排风亭	百叶窗外 2.5 m	68	风机型号：UPE/OTE-1，风量：218000m ³ /h，全压：960 Pa，2m 长片式消声器	深圳地铁 1 号线竹子林站，站台门系统	正常运行时段前 30min 至停运后 30min 结束
新风亭	百叶窗外 2.5m	58	风机型号：XF-1，风量：9490m ³ /h，全压：171Pa，2m 长片式消声器		
活塞/机械风亭	百叶窗外 3m	65	风机型号：TVF- I -1，风量：218000m ³ /h，全压：900Pa，2m 长片式消声器		机械风机为地铁运行时段前后各运行 30min
冷却塔	距塔体 2.1m、地面 1.5m 高处	66	菱电玻璃钢塔 RT-300L，直径 2.1m，L=300m ³ /h，N=4 kW		正常运行时段前 30min 至停运后 30min 结束
	距排风口 1.5m、45°角处	73			

注：1. 车站风机和空调期冷却塔运行时段为 4: 30~23: 30，计 19 个小时；
2. 冷却塔在空调期内开启，开启时间为 5~10 月（可根据气候作适当调整）。

地下车站各风亭设计起始条件为活塞风亭均在风机前后安装 2m 长消声器，排、新风亭均在风道内安装 2m 长消声器，本次预测风亭源强类比调查与监测点条件与设计起始条件一致。风亭、冷却塔采用的噪声源强值如下：

活塞风亭：声源距离 3m 处为 65dB (A)（在风机前后安装 2m 长的消声器）；

排风亭：声源距离 2.5m 处为 68dB (A)（在风道内安装 2m 长的消声器）；

新风亭：声源距离 2.5m 处为 58dB（A）（在风道内安装 2m 长的消声器）；

冷却塔：塔体声源距离 2.1m 处为 66dB（A），风机声源距排风口 1.5m 处 73dB（A）。

4.3.3 车场固定声源类比调查与监测

车场噪声源有空压机等强噪声设备，车场出入段线产生列车运行噪声，固定声源设备的噪声源强见表 4.3-3，停车场出入段线列车运行噪声源强见表 4.3-4。

表 4.3-3 停车场内主要固定噪声源强表

声源名称	洗车棚	污水处理站	运用库	停车列检库	联合检修库
距声源距离（m）	5	5	3	3	3
声源源强（dB（A））	72	72	73	73	73
运转情况	一般在昼间	一般在昼间	一般在昼间	一般在昼间	一般在昼间

表 4.3-4 停车场出入库线列车运行噪声类比测试结果

噪声源类别	测点位置	A 声级（dB（A））	测点相关条件	类比地点 （资料来源）
出入段线列车运行噪声	距轨道中心线 7.5m	87.0	运行速度 60km/h，碎石道床，测点距地面 1.2m	上海轨道交通 3 号线地面段

本次评价所采用出入段（场）线等地面线路的噪声源强值为：距轨道中心线 7.5m 处为 87.0dBA（速度为 60km/h，碎石道床）。

4.4 环境噪声影响预测与评价

4.4.1 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值和设计作业量，采用类比监测与模式计算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。

4.4.2 预测模式

4.4.2.1 地下段风亭、冷却塔噪声预测公式

（1）基本预测计算式

风亭、冷却塔噪声等效连续 A 声级按式（4-1）计算

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq,Tp})} \right) \right] \quad (4-1)$$

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=57600 秒，夜间 T=2 小时=7200 秒；

t ——风亭、冷却塔的运行时间, s; $L_{Aeq,TP}$ ——风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续 A 声级, 风亭按式 (4-2) 计算, 冷却塔按式 (4-3) 计算, dB (A)。

$$L_{Aeq,T_p} = L_{p0} + C_0 \quad (4-2)$$

$$L_{Aeq,T_p} = 10 \lg(10^{0.1(L_{p1}+C_1)} + 10^{0.1(L_{p2}+C_2)}) \quad (4-3)$$

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, 按 (4-4) 计算, dB (A)。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f \quad (4-4)$$

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, 按照公式 (4-6) 和 (4-7) 计算, 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) 预测点处的环境噪声预测方法

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg[10^{0.1(L_{Aeq,TR})} + 10^{0.1(L_{Aeq,b})}] \quad (4-5)$$

式中:

$L_{Aeq,TR}$ ——评价时间内预测点处设备运行等效连续 A 声级, dB (A);

$L_{Aeq,b}$ ——评价时间内预测点处背景噪声等效连续 A 声级, dB (A)。

(3) 预测参数及修正因子说明

① 当量距离 D_m

风亭当量距离: $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{S_e}$, 式中 a 、 b 为矩形风口的边长, S_e 为异形风口的面积。本次预测通过计算进、排风亭 D_m 取 2.5m, 活塞风亭 D_m 取 3m。

② 几何发散衰减 C_d

当预测点到风亭的距离大于 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸时, 风亭视为点声源, 几何发散衰减计算公式为:

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

式中:

D_m ——声源的当量距离, m;

d ——声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时，风亭噪声衰减不符合点声源衰减特性，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = -12 \lg\left(\frac{d}{D_m}\right) \quad (4-7)$$

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。

4.4.2.2 停车场固定声源设备噪声衰减公式

(1) 停车场强噪声设备如为空压机、水泵、风机等可视为点声源，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p固} = L_{p固0} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad (4-8)$$

式中：

$L_{p固}$ ——预测点的 A 声级，dB (A)；

$L_{p固0}$ ——声源参考位置 r_0 处的声级，dB (A)；

r ——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——参考点至声源的距离，m。

(2) 预测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式：

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{固i} \times 10^{0.1L_{p固i}} + 10^{0.1L_{Aeq列车}} + 10^{0.1L_{Aeq背景}} \right) \quad (4-9)$$

式中：

L_{Aeq} ——预测点处总等效连续 A 声级，dB (A)；

$L_{p固i}$ ——第 i 种固定设备在预测点的 A 声级，dB (A)；

$t_{固i}$ ——第 i 种固定设备在预测点的作用时间，s；

$L_{Aeq列车}$ ——列车通过等效声级，dB (A)；

$L_{Aeq背景}$ ——预测点处背景噪声，dB (A)。

4.4.3 预测技术条件

(1) 预测评价量

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

初期：2027 年，近期：2034 年，远期：2049 年。

(3) 列车对数

全日列车对数初期一期为 162 对、全线（内环/外环）199/199 列；

近期：226/228 列；

远期：280/280 列。

(4) 列车长度

正线初、近、远期均为 6 辆编组，A 型车，列车长度约为 140m。

(5) 列车速度

设计最高运行速度为 80km/h。

(6) 列车运营时间

地铁运营时间昼间为 6: 00~22: 00，共 16h，夜间分别为 5: 00~6: 00、22: 00~23: 00，共 2h。

4.4.4 环境噪声预测结果与评价

4.4.4.1 地下车站噪声预测结果及评价

(1) 敏感点处预测结果及评价

本次工程地下车站风亭、冷却塔噪声及中间风井噪声对周围敏感点产生噪声影响，根据不同季节的运行模式预测时段分为非空调期及空调期；沿线地下车站风亭、冷却塔及中间风井周围 15 处敏感点的环境噪声预测结果列于表 4.4-1 中。

表 4.4-1

地下车站风亭噪声对现状敏感点的影响预测结果表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源水平距离(m)	预测点编号	预测点位置说明	现状值 (L _{Aeq} ,dB)		环境标准 (L _{Aeq} ,dB)		非空调期 (L _{Aeq} , dB)								空调期 (L _{Aeq} , dB)							
												单纯环控设备噪声		环境噪声		环境噪声增加量		环境噪声超标量		单纯环控设备噪声		环境噪声		环境噪声增加量		环境噪声超标量	
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间实际运营	昼间	夜间运营时段
N1	青山区	钢都花园社区卫生服务中心	钢都花园站	3 号风亭	排风亭：15.1，新风亭：15.0	N1-1	医院 1 楼外 1m	58.0	53.1	60	50	54.4	54.4	59.6	56.8	1.6	3.7	-	6.8	54.4	54.4	59.6	56.8	1.6	3.7	-	6.8
N2	青山区	钢都花园 127 街坊		4 号风亭	活塞：29.3	N2-1	居民住宅 1 楼外 1m	59.2	54.5	70	55	35.3	42.8	59.2	54.8	0.0	0.3	-	-	35.4	42.8	59.2	54.8	0.0	0.3	-	-
N3	青山区	钢都花园 124 街坊		5 号风亭	活塞：16.8，排风亭：18.7，新风亭：32.8	N3-1	居民住宅 1 楼外 1m	62.2	56.0	70	55	52.6	53.5	62.7	58.0	0.5	2.0	-	3.0	52.7	53.5	62.7	58.0	0.5	2.0	-	3.0
N4	洪山区	徐东四期公寓	汪家墩站	1 号风亭+冷却塔	活塞：15.4、16.8，排风亭：24.4，新风亭：37.3，冷却塔 17.9	N4-1	第一排居民住宅 1 楼外 1m	68.0	61.6	70	55	51.1	53.5	68.1	62.2	0.1	0.6	-	7.2	58.8	59.3	68.5	63.6	0.5	2.0	-	8.6
					活塞：19.2、25.5，排风亭：30.4，新风亭：41.6，冷却塔 15.9	N4-2	第二排居民住宅 1 楼外 1m	60.2	53.5	60	50	49.3	51.4	60.5	55.6	0.3	2.1	0.5	5.6	59.4	59.6	62.8	60.6	2.6	7.1	2.8	10.6
N5	武昌区	油料所职工宿舍	秦园路站	2 号风亭	排风亭：19.6，新风亭：45.2	N5-1	居民住宅 1 楼外 1m	58.1	53.8	70	55	52.0	52.0	59.1	56.0	1.0	2.2	-	1.0	52.0	52.0	59.1	56.0	1.0	2.2	-	1.0
N6	武昌区	民主二路 30 附 1 号	何家垅站	2 号风亭	活塞：27.8、37.4，排风亭：46.0，新风亭：59.4	N6-1	居民住宅 1 楼外 1m	53.8	48.5	60	50	46.2	48.4	54.5	51.4	0.7	2.9	-	1.4	46.2	48.4	54.5	51.4	0.7	2.9	-	1.4
N7	武昌区	武路路 389-2#	十五中站	1 号风亭+冷却塔	活塞：15.2、24.2，排风亭：33.2，新风亭：35.6，冷却塔 45.4	N7-1	居民住宅 1 楼外 1m	55.1	52.1	70	55	49.1	51.9	56.1	55.0	1.0	2.9	-	-	53.0	54.3	57.2	56.4	2.1	4.3	-	1.4

N8	武昌区	武珞路实验初级中学			活塞：36.3、30.2，排风亭：26.0，新风亭：39.2，冷却塔 25.0	N8-1	教学楼室外 1m	54.6	/	60	/	50.1	51.1	55.9	/	1.3	/	-	/	56.5	/	58.7	/	4.1	/	-	/
N9	武昌区	武汉市第十五中		2 号风亭	活塞：26.5，排风亭：18.8，新风亭：16.7	N9-1	教学楼室外 1m	61.5	/	60	/	52.8	53.2	62.1	/	0.6	/	2.1	/	52.8	/	62.1	/	0.6	/	2.1	/
N10	武昌区	波光园	武昌火车站	1 号风亭	新风亭：20.8	N10-1	居民住宅 1 楼外 1m	55.2	51.3	60	50	41.4	41.4	55.4	51.7	0.2	0.4	-	1.7	41.4	41.4	55.4	51.7	0.2	0.4	-	1.7
N11	武昌区	宁静苑	中央花园站	1 号风亭	活塞：22.5、32.8，排风亭：42.7，新风亭：56.2	N11-1	居民住宅 1 楼外 1m	56.1	52.6	70	55	46.9	49.4	56.6	54.3	0.5	1.7	-	-	46.9	49.4	56.6	54.3	0.5	1.7	-	-
N12	武昌区	松涛苑		2 号风亭	活塞：15.8、15.8，排风亭：18.0，新风亭：22.7	N12-1	居民住宅 1 楼外 1m	56.3	52.1	70	55	53.3	54.9	58.1	56.7	1.8	4.6	-	1.7	53.3	54.9	58.1	56.7	1.8	4.6	-	1.7
N13	洪山区	华锦花园	富安街站	1 号风亭	活塞：26.3、31.1，排风亭：24.9，新风亭：57.1	N13-1	居民住宅 1 楼外 1m	69.1	60.3	70	55	50.4	51.6	69.2	60.8	0.1	0.5	-	5.8	50.4	51.6	69.2	60.8	0.1	0.5	-	5.8
N14	洪山区	南湖名都			活塞：34.1、35.3，排风亭：35.9，新风亭：21.8	N14-1	居民住宅 1 楼外 1m	62.4	58.1	70	55	48.4	49.7	62.6	58.7	0.2	0.6	-	3.7	48.5	49.7	62.6	58.7	0.2	0.6	-	3.7
N15	洪山区	招商雍华府		2 号风亭	活塞：17.6、23.0，排风亭：31.5，新风亭：44.7，冷却塔 17.0	N15-1	居民住宅 1 楼外 1m	57.0	53.2	70	55	49.2	51.7	57.7	55.5	0.7	2.3	-	0.5	58.9	59.2	61.1	60.2	4.1	7.0	-	5.2

注：1. 表中距离栏中，“水平距离”为敏感点距噪声源（风亭、冷却塔）的水平距离；
2. “/”代表学校夜间无住宿不开展评价，“-”代表不超标。



由表 4.4-1 中预测结果可知：

① 非空调期

敏感点昼间和夜间运营时段地铁环控设备噪声贡献值分别为 35.3~54.4dB（A）、41.4~54.9dB（A）。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间、夜间运营时段等效连续 A 声级分别为 54.5~69.2dB（A）、51.7~62.2dB（A），分别较现状值增加 0.0~1.8dB（A）、0.3~4.6dB（A），对照相应标准限值要求，11 处敏感点超标，其中，昼间 2 处敏感点超标 0.5~2.1dB(A)；夜间运营时段 10 处敏感点超标 0.5~7.2dB(A)。

非空调期不同功能区敏感点环境噪声超标状况统计结果如表 4.4-2 所列。

表 4.4-2 非空调期敏感点超标状况统计结果表

执行标准类别	敏感点数量 (处)	超标敏感点数量 (处)		超标量 (dB (A))		超标敏感点名称	
		昼间	夜间	昼间	夜间	现状达标、预测超标敏感点名称	现状超标、预测产生增量的敏感点名称
4 类	10	0	7	-	0.5~7.2	油料所职工宿舍、松涛苑、招商雍华府	钢都花园 124 街坊、徐东四期公寓、华锦花园、南湖名都
2 类	6	2	4	0.5~2.1	1.4~6.8	民主二路 30 附 1 号	钢都花园社区卫生服务中心、徐东四期公寓、武汉市第十五中、波光园

② 空调期

敏感点昼间和夜间运营时段地铁环控设备噪声贡献值分别为 35.4~59.4dB（A）、41.4~59.6dB（A）。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间、夜间运营时段等效连续 A 声级分别为 54.5~69.2dB（A）、51.4~63.6dB（A），分别较现状值增加 0.0~4.1dB（A）、0.3~7.1dB（A），对照相应标准限值要求，12 处敏感点超标，其中，昼间 2 处敏感点超标 2.1~2.8dB(A)；夜间运营时段 11 处敏感点超标 1.0~10.6dB(A)。

非空调期不同功能区敏感点环境噪声超标状况统计结果如表 4.4-3 所列。

表 4.4-3 空调期敏感点超标状况统计结果表

执行标准类别	敏感点数量 (处)	超标敏感点数量 (处)		超标量 (dB (A))		超标敏感点名称	
		昼间	夜间	昼间	夜间	现状达标、预测超标敏感点名称	现状超标、预测产生增量的敏感点名称
4 类	10	0	8	-	1.0~8.6	油料所职工宿舍、松涛苑、招商雍华府	钢都花园 124 街坊、徐东四期公寓、武珞路 389-2#、华锦花园、南湖名都
2 类	6	2	4	2.1~2.8	1.4~10.6	民主二路 30 附 1 号	钢都花园社区卫生服务中心、徐东四期公寓、武汉市第十五中、波光园

(2) 影响范围分析

根据风亭、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）

的防护距离汇于表 4.4-4 中，可作为新建敏感建筑用地规划防护距离。

表 4.4-4 风亭、冷却塔噪声防护距离

噪声源类别	说 明	防护距离 (m)			
		GB3096-2008 之 4a 类		GB3096-2008 之 2 类	
		昼间 (70dB (A))	夜间 (55dB (A))	昼间 (60dB (A))	夜间 (50dB (A))
2 台活塞风亭	设置 2m 长片式消声器	*	≥9	*	≥17
	设置 3m 长片式消声器	*	*	*	≥6
新风亭+排风亭+ 2 台活塞风亭	设置 2m 长片式消声器	*	≥17	≥8	≥33
	设置 3m 长片式消声器	*	≥6	*	≥9
风亭 (2 台活塞+ 新风亭+排风亭) +冷却塔	风亭设置 2m 长片式消声器; 采用低噪声冷却塔	≥5	≥33	≥17	≥62
	风亭设置 3m 长片式消声器; 采用超低噪声冷却塔	≥3	≥15	≥8	≥29
	风亭设置 3m 长片式消声器; 采用超低噪声冷却塔和导向消声器	*	≥10	≥5	≥18

表注：“*”号表示在风亭百页窗外即可达标；夜间达标距离系指实际运营时段内达标距离。

由表 4.4-4 可知，在风亭、冷却塔噪声中，冷却塔噪声占有主导地位，因此非空调期风亭区周围 4a、2 类区噪声达标防护距离分别为 17m、33m；设置 3m 长片式消声器后，风亭区周围 4a、2 类区噪声达标防护距离分别为 6m、9m；空调期如采用低噪声冷却塔，冷却塔周围 4a、2 类区的噪声防护距离分别为 33m、62m；采用超低噪声冷却塔、风亭区消声器加长至 3m 后，风亭区周围 4a、2 类区的噪声防护距离分别为 15m、29m；冷却塔采用超低噪声型、加设导向消声器，风亭区消声器加长至 3m 后，风亭区周围 4a、2 类区的噪声防护距离分别为 10m、18m。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区噪声影响。

(3) 规划控制要求

声环境功能能够达标或维持现状。

4.4.4.2 武汉已运营轨道交通线路的噪声类比分析验证

武汉轨道交通 4 号线一期工程于 2014 年 12 月 28 日开通运营。2018 年 12 月，武汉聚光检测科技有限公司对 4 号线一期工程梅苑小区站涉及的梅苑小区 205 栋进行了环境噪声监测。监测结果及监测点位如下。

将本工程环境噪声预测结果与 4 号线一期工程梅苑小区站涉及的梅苑小区 205 栋监测结果进行对照，对照结果见表 4.4-5。



表 4.4-5 武汉 4 号线一期梅苑小区 205 栋环境噪声监测结果表 单位: dB(A)

监测点位置	监 测 时 间	结 果	
		背景噪声	环境噪声
梅苑小区 212 栋 1 层地上 1.2m 处	2016 年 1 月 12 日昼间	57.9	58.2
	2016 年 1 月 13 日夜间	48.3	49.6

表 4.4-6 按本工程预测结果与 4 号线一期噪声类比监测结果对照表 单位: dB(A)

工程	敏感点名称	测点位置	敏感点与 声源位置关系	背景值	环境噪声监 测值	按本项目预测 方法预测值
武汉市 4 号线一期	梅苑小区 205 栋	1 层地上 1.2m 处	距排风亭、新风亭、 活塞风亭、冷却塔: 23.5、23.5、23.5、30m	昼间 57.9, 夜间 48.3	昼间 58.2, 夜间 49.6	昼间 58.0, 夜间 49.5

注: 该风亭组采取措施为排风亭设置 3m 长片式消声器, 活塞风亭前后各设置 2m 长的消声器; 预测按消声器平均每米降噪 10dB 计算。

通过对预测结果与验收监测结果的对比, 在预测条件和实际监测条件基本相符的条件下, 考虑消声器的降噪量, 本次评价预测结果较 4 号线一期结果大致相当, 由此可见, 本项目预测结果符合工程实际规律。

4.4.4.3 停车场厂界噪声影响

(1) 敏感点噪声预测结果

停车场噪声主要来自列车进出库、调车作业、车辆调试时牵引设备噪声以及检修车间的各种设备噪声。其中以试车线列车运行噪声和进出库鸣笛噪声对外环境影响较明显, 但配合大修架修使用的试车线平时使用较少, 因此以偶发噪声为主, 辐射的噪声声级高。出入段线速度均较低, 其轮轨噪声较小, 运行时间与地铁运行时间相同, 昼间为 6: 00~22: 00, 共 16h; 夜间分别为 5: 00~6: 00、22: 00~23: 00, 共 2h。列检库、运用库等的固定声源设备设在车间或厂房内, 并且具有衰减较快的特点, 以昼间运行为主, 因此对外环境影响不大。

根据现场调查, 停车场评价范围内分布 2 处敏感点——湖北工业大学草莓园学生公寓和马湖新村。这 2 处敏感点噪声预测结果见表 4.4-8。

由表 4.4-8 中预测结果看出: 工程实施后, 受停车场内固定噪声源及试车线等噪声影响, 2 处敏感点近期昼间环境噪声为 62.7~66.4dB(A)、较现状增加 0.1~9.2dB(A); 夜间环境噪声为 50.0~61.1dB(A), 较现状增加 0.0~1.4dB(A);

其中湖北工业大学草莓园学生公寓处昼间超标 6.4dB(A)、夜间超标 11.1dB(A) 超标原因为受既有道路交通噪声影响, 现状噪声超标, 导致预测值超标, 板桥停车场对其影响增量仅为 0.1dBA。马湖新村昼间超标 2.7dB(A), 夜间达标, 主要受试车线

和停车场内固定噪声源影响导致预测值超标。

表 4.4-8

停车场周边敏感点环境噪声预测结果表

敏感点名称	敏感点编号	位置	现状值 (LAeq,dB (A))		标准 (LAeq,dB (A))		预测时段	停车场噪声贡献值 (LAeq,dB (A))		叠加现状预测值 (LAeq,dB (A))		增加量 (LAeq,dB (A))		超标量 (LAeq,dB (A))	
			昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
湖北工业大学草莓园学生公寓	N16-1	距西侧厂界：40（距污水处理站 103m）	66.3	61.1	60	50	初期	45.3	37.1	66.3	61.1	0.0	0.0	6.3	11.1
							近期	47.4	38.1	66.4	61.1	0.1	0.0	6.4	11.1
							远期	48.5	38.9	66.4	61.1	0.1	0.0	6.4	11.1
马湖新村	N17-1	距东侧厂界：10（距试车线 16m，距运用库 38m）	53.5	48.6	60	50	初期	59.2	44.0	60.2	49.9	6.7	1.3	0.2	-
							近期	62.1	44.3	62.7	50.0	9.2	1.4	2.7	-
							远期	63.8	44.6	64.2	50.1	10.7	1.5	4.2	0.1

注：“-”代表不超标。

(2) 停车场影响范围预测

停车场及出入段线位于 2 类声功能区,本次噪声评价在停车场厂界设 3 个预测点,依次为东、西和南厂界外 1m,厂界噪声预测结果见表 4.4-10。

表 4.4-10 停车场厂界噪声预测结果

段场名称	敏感点编号	预测点编号	预测时段	厂界噪声值 (dB (A))		厂界标准值 (dB (A))		超标量 (dB (A))	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
板桥停车场	东侧厂界外 1m (距试车线 7m,临修库 29m)	N18-1	初期	63.1	43.3	60	50	3.1	-
			近期	66.1	43.3	60	50	6.1	-
			远期	67.8	43.3	60	50	7.8	-
	南侧厂界外 1m (距运用库 21m)	N18-2	初期	48.3	46.1	60	50	-	-
			近期	50.4	46.1	60	50	-	-
			远期	51.4	46.1	60	50	-	-
	西侧厂界外 1m (距污水处理站 38m,列检库 57m)	N18-3	初期	49.7	47.4	60	50	-	-
			近期	50.5	47.4	60	50	-	-
			远期	51.0	47.4	60	50	-	-

注: 1、厂界噪声不叠加现状;

2、“-”代表达标。

停车场各厂界噪声近期昼间 50.4~66.1dB (A)、夜间为 43.3~47.4dB (A),昼间东侧厂界受试车线噪声影响超标 6.1 dB (A),夜间均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》之 2 类区标准要求。

4.5 噪声污染防治措施方案

4.5.1 概述

根据我国环境保护的“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,同时结合本工程沿线人口稠密、土地资源宝贵的现实情况,本着“治污先治本”的指导思想,本工程噪声污染防治措施遵循以下先后顺序:

(1) 首先从声源上进行噪声控制,选用低噪声的设备及结构类型;

(2) 最后为体现“预防为主”的原则,结合旧城改造和新区建设,合理规划沿线土地功能区划,优化建筑物布局,避免产生新的环境问题。

(3) 其次为强化噪声污染治理工程设计,主要是从阻断噪声传播途径和受声点防护着手。

鉴于工程沿线环境噪声现状值大多已超过相应标准要求,因而本次噪声污染防治的原则为: a、现状噪声达标、预测超标的敏感点经治理后噪声达标; b、对于现状环境噪声已经超标,预测环境噪声又有增量的敏感点,采取有效的噪声治理措施,降低新增噪声源的贡献量,维持现状水平。

4.5.2 噪声污染防治措施

4.5.2.1 选择低噪声风机、冷却塔

风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因而风机和冷却塔合理选型对预防地下区段环境噪声影响至关重要。鉴于本工程设计的环控设备型号尚未最终确定，故评价对其选型提出以下要求：

（1）风机选型及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。并在风亭设计中注意以下问题：

①风亭在选址时，应根据表 4.4-4 中噪声防护距离尽量远离噪声敏感点，并使主排风口不正对敏感点。

②充分利用车站设备及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

③合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

（2）冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、房顶，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因而最佳途径是采用低噪声或超低噪声冷却塔，严格控制其声源噪声值。目前开发低噪声冷却塔的生产厂家及型号众多，生产技术水平也趋于成熟，例如某一玻璃钢厂生产的低噪声型（DB（A）NL3 型）和超低噪声型（CDB（A）NL3 型）冷却塔的声学测试数据如表 4.5-1 所列。

表 4.5-1 低噪声型和超低噪声型冷却塔噪声值

型 号	低噪声型 (DB (A) NL ₃ 型)		超低噪声型 (CDB (A) NL ₃ 型)	
	距离 (m)	噪声值 (dB (A))	距离 (m)	噪声值 (dB (A))
150	3.732	58.5	4.6	54.0
	10	52.0	10	47.5
175	3.732	59.5	4.6	55.0
	10	53.0	10	48.5
200	4.342	60.0	5.7	55.0
	10	54.0	10	49.6
250	4.342	61.0	5.7	56.0
	10	55.6	10	50.6
300	5.134	61.0	6.4	56.0
	10	56.8	10	51.8
350	5.134	61.5	6.4	56.5
	10	57.3	10	52.3

由表 4.5-1 中各型号冷却塔的噪声值看出,超低噪声冷却塔比低噪声冷却塔低 5dB (A) 左右。

评价建议建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时,严把产品质量关,其噪声指标必须达到或优于 GB7190.1-2008 规定的超低噪声型冷却塔噪声指标。GB7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标如表 4.5-2 所列。

表 4.5-2

GB7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标

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

注：P—普通型，D—低噪声型，C—超低噪声型，G—工业型。

4.5.2.2 城市规划及建筑物合理布局

结合本工程的建设，为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的噪声污染，建议①规划部门可根据表 4.4-4 中所列的噪声防护距离，结合地铁设计规范，地下车站风亭轮廓线外扩 15 米的规划用地控制范围内严格控制建设对噪声敏感的永久性建筑；如果开发商要自主建设以上敏感建筑物时，必须由开发商来承担建筑隔声的设计与施工，以使建筑物内部环境能满足使用功能的要求。②科学规划建筑物的布局，临近风亭、出入场线的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。③结合旧城区的改造，应优先拆除靠声源较近的居民房屋，结合绿化设计和建筑物布局的重新配置，为新开发的房屋留出噪声防护距离或利用非敏感建筑物的遮挡、隔声作用，使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

4.5.3 敏感点噪声治理工程

4.5.3.1 地下段环控设备噪声治理

（1）调整风亭、冷却塔位置

根据地铁设计规范要求，设置风亭、冷却塔位置时，使之与敏感点的距离大于 15m，

本工程风亭、冷却塔与敏感点距离均大于 15m。

(2) 阻隔声源传播途径

对于冷却塔等地面噪声源可采用设置隔声屏障或加高围墙、内侧面贴吸声材料的措施有效阻断噪声传播途径，起到一定的隔声降噪效果。声屏障具有与主体工程同步设计、同步实施，同时改善室内、室外声环境和不影响居民日常生活等优点。

乔灌结合密植的绿化带可在一定程度上阻隔噪声传播途径，起到一定降噪效果，但由于绿化带需达到一定宽度才能起到降噪效果，如 10m 宽可降噪 0~1dB (A)，20m 宽绿化林带可降噪 1~3dB (A)，如果增加征地和拆迁量修建绿化带极不经济，因此本次评价建议结合城市规划，在征地界范围内利用闲暇空地种植绿化带。

(3) 冷却塔设导向消声器

在冷却塔顶部设导向消声器可有效降低冷却塔顶部排风噪声的影响，降噪效果明显，实施实例见插图 4.5-1。



图 4.5-1 冷却塔导向消声器实施实例



图 4.5-2 冷却塔设置百叶围栏实施实例

（4）消声设计

对于排、进风亭可在风管上和通风机前后安装消声器来降低风亭噪声影响，片式消声器可安装于风道内，整体式消声器可安装于风管上，类比调查与测试结果表明，消声器平均每米降噪 10dB（A）左右。此外，尽量加大风道的表面积，并贴吸声材料；出口处设置消声百叶，优化消声百叶几何断面，降低气流噪声等措施可以在一定程度上降低风亭噪声影响。消声器建议采用环保、防菌、防霉材料，以改善站区内外的空气和卫生环境。

（5）地下区段风亭、冷却塔噪声治理

沿线地下车站风亭区周围噪声敏感点的噪声污染防治措施汇总于表 4.5-3 中。

表 4.5-3

地下区段敏感点环控噪声防治措施一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源	距声源水平距离(m)	预测点编号	预测点位置说明	现状值 (L _{Aeq} ,dB)		环境标准 (L _{Aeq} ,dB)		空调期 (L _{Aeq} , dB)								影响户 (人)数	噪声治理方案建议	治理效果分析	增加环保投资估算 (万元)	措施后空调期预测值							
												单纯环控设备噪声		环境噪声		环境噪声增加量		环境噪声超标量						单纯环控设备噪声		环境噪声总声级		环境噪声声增加量		环境噪声超标量	
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间运营时段	昼间	夜间实际运营	昼间	夜间运营时段					昼间	夜间实际运营	昼间	夜间实际运营	昼间	夜间实际运营		
N1	青山区	钢都花园社区卫生服务中心	钢都花园站	3号风亭	排风亭：15.1，新风亭：15.0	N1-1	医院1楼外1m	58.0	53.1	60	50	54.4	54.4	59.6	56.8	1.6	3.7	-	6.8	职工69人，床位40张	1个排风亭、1个新风亭消声器加长至3m，排风口不正对敏感点。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB _A ； ②措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：11	44.4	44.4	58.2	53.6	0.2	0.5	-	3.6
N2	青山区	钢都花园127街坊		4号风亭	活塞：29.3	N2-1	居民住宅1楼外1m	59.2	54.5	70	55	35.4	42.8	59.2	54.8	0.0	0.3	-	-	1栋56户	预测可达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
N3	青山区	钢都花园124街坊		5号风亭	活塞：16.8，排风亭：18.7，新风亭：32.8	N3-1	居民住宅1楼外1m	62.2	56.0	70	55	52.7	53.5	62.7	58.0	0.5	2.0	-	3.0	1栋60户	1个活塞风亭、1个排风亭消声器加长至3m，排风口不正对敏感点。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB _A ； ②措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：11	43.8	44.5	62.3	56.3	0.1	0.3	-	1.3
N4	洪山区	徐东四期公寓	汪家墩站	1号风亭+冷却塔	活塞：15.4、16.8，排风亭：24.4，新风亭：37.3，冷却塔17.9	N4-1	第一排居民住宅1楼外1m	68.0	61.6	70	55	58.8	59.3	68.5	63.6	0.5	2.0	-	8.6	4栋240余户	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器设置在3m以上； ②采用超低噪声冷却塔，主体机组外设置消声百叶围栏，高度不低于冷却塔组，并采用导向消声器； ③风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB； ②采用超低噪声冷却塔并采用主体机组外设置消声百叶围栏和导向消声器降低冷却塔塔体噪声 13dB、排风口噪声 15dB； ③措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：15.5；冷却塔：45.0；围栏：50.0	46.1	46.9	68.0	61.7	0.0	0.1	-	6.7
					活塞：19.2、25.5，排风亭：30.4，新风亭：41.6，冷却塔15.9	N4-2	第二排居民住宅1楼外1m	60.2	53.5	60	50	59.4	59.6	62.8	60.6	2.6	7.1	2.8	10.6			①加长消声器降低风亭噪声 10dB； ②采用超低噪声冷却塔并采用主体机组外设置消声百叶围栏和导向消声器降低冷却塔塔体噪声 13dB、排风口噪声 15dB； ③使得环境噪声维持原状。		46.1	46.6	60.4	54.3	0.2	0.8	0.4	4.3
N5	武昌区	油料所职工宿舍	秦园路站	2号风亭	排风亭：19.6，新风亭：45.2	N5-1	居民住宅1楼外1m	58.1	53.8	70	55	52.0	52.0	59.1	56.0	1.0	2.2	-	1.0	1栋44户	1个排风亭消声器加长至3m，排风口不正对敏感点。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB _A ； ②措施后环境噪声达标	风亭：5.5	42.8	42.8	58.2	54.1	0.1	0.3	-	-

N6	武昌区	民主二路 30 附 1 号	何家垅站	2 号风亭	活塞：27.8、37.4，排风亭：46.0，新风亭：59.4	N6-1	居民住宅 1 楼外 1m	53.8	48.5	60	50	46.2	48.4	54.5	51.4	0.7	2.9	-	1.4	1 栋住宅楼	2 个活塞风亭、1 个排风亭消声器加长至 3m，排风口不正对敏感点。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB；②措施后环境噪声达标	风亭：16.5	37.8	39.4	53.9	49.5	0.1	0.5	-	-
N7	武昌区	武珞路 389-2#	十五中站	1 号风亭+冷却塔	活塞：15.2、24.2，排风亭：33.2，新风亭：35.6，冷却塔 45.4	N7-1	居民住宅 1 楼外 1m	55.1	52.1	70	55	53.0	54.3	57.2	56.4	2.1	4.3	-	1.4	1 栋 56 户	①2 个活塞风亭、1 个排风亭消声器设置在 3m 以上；②采用超低噪声冷却塔，并采用导向消声器；③风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB；②采用超低噪声冷却塔并采用导向消声器降低冷却塔塔体噪声 5dB、排风口噪声 15dB；③使得环境噪声达标。	风亭：15.5；冷却塔：45.0；	44.1	45.2	55.4	52.9	0.3	0.8	-	-
N8	武昌区	武珞路实验初级中学			活塞：36.3、30.2，排风亭：26.0，新风亭：39.2，冷却塔 25.0	N8-1	教学楼室外 1m	54.6	/	60	/	56.5	/	58.7	/	4.1	/	-	/	4000 余师生	预测可达标	47.1		/	55.3	/	0.7	/	-	/	
N9	武昌区	武汉市第十五中		2 号风亭	活塞：26.5，排风亭：18.8，新风亭：16.7	N9-1	教学楼室外 1m	61.5	/	60	/	52.8	/	62.1	/	0.6	/	2.1	/	3000 余师生	①1 个排风亭消声器设置在 3m 以上；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB；②使得环境噪声维持现状。	风亭：5.5	46.2	/	61.6	/	0.1	/	1.6	/
N10	武昌区	波光园	武昌火车站	1 号风亭	新风亭：20.8	N10-1	居民住宅 1 楼外 1m	55.2	51.3	60	50	41.4	41.4	55.4	51.7	0.2	0.4	-	1.7	1 栋 24 户	预测昼间达标，夜间可维持现状	/									
N11	武昌区	宁静苑	中央花园站	1 号风亭	活塞：22.5、32.8，排风亭：42.7，新风亭：56.2	N11-1	居民住宅 1 楼外 1m	56.1	52.6	70	55	46.9	49.4	56.6	54.3	0.5	1.7	-	-	1 栋 48 户	预测可达标	/									
N12	武昌区	松涛苑		2 号风亭	活塞：15.8、15.8，排风亭：18.0，新风亭：22.7	N12-1	居民住宅 1 楼外 1m	56.3	52.1	70	55	53.3	54.9	58.1	56.7	1.8	4.6	-	1.7	3 栋 108 户	①2 个活塞风亭、1 个排风亭消声器设置在 3m 以上；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB；②使得环境噪声达标。	风亭：15.5；	45.1	46.2	56.6	53.1	0.3	1.0	-	-
N13	洪山区	华锦花园	富安街站	1 号风亭	活塞：26.3、31.1，排风亭：24.9，新风亭：57.1	N13-1	居民住宅 1 楼外 1m	69.1	60.3	70	55	50.4	51.6	69.2	60.8	0.1	0.5	-	5.8	1 栋 40 户	①1 个排风亭消声器设置在 3m 以上；②风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声 10dB；②使得环境噪声昼间达标，夜间可维持现状。	风亭：5.5	42.9	47.2	69.1	60.5	0.0	0.2	-	5.5

N14	洪山区	南湖名都			活塞：34.1、 35.3，排风亭：35.9，新风亭：21.8	N14-1	居民住宅1楼外1m	62.4	58.1	70	55	48.5	49.7	62.6	58.7	0.2	0.6	-	3.7	1栋 204户		①加长消声器降低风亭噪声10dB；②使得环境噪声昼间达标，夜间可维持现状。		43.6	46.6	62.5	58.4	0.1	0.3	-	3.4
N15	洪山区	招商雍华府		2号风亭	活塞：17.6、 23.0，排风亭：31.5，新风亭：44.7，冷却塔17.0	N15-1	居民住宅1楼外1m	57.0	53.2	70	55	58.9	59.2	61.1	60.2	4.1	7.0	-	5.2	2栋 432户	①2个活塞风亭、1个排风亭消声器设置在3m以上；②采用超低噪声冷却塔，主体机组外设置消声百叶围栏，高度不低于冷却塔组，并采用导向消声器；③风口不正对居民区。	①加长消声器降低风亭噪声10dB；②采用超低噪声冷却塔并采用主体机组外设置消声百叶围栏和导向消声器降低冷却塔塔体噪声13dB、排风口噪声15dB；③措施后昼间环境噪声达标、夜间环境噪声可维持现状	风亭：15.5；冷却塔：45.0；围栏：50.0	45.6	46.3	57.3	54.2	0.3	1.0	-	-

全线对钢都花园站、汪家墩站、秦园路站等 7 座地下车站 22 处风亭消声器加长至 3m，增加投资 121 万元；

对汪家墩站、十五中站、富安街站 3 座地下车站冷却塔采用超低噪声冷却塔，设导向消声器或同降噪效果消声措施，另外对汪家墩站、富安街站冷却塔外设置消声百叶围栏，增加投资 235 万元；

地下车站风亭区敏感点噪声治理环保投资合计 356 万元。

4.5.3.2 停车场噪声防治措施

停车场出入段线夜间运行时段列车出入集中，对两侧区域噪声影响较大；试车线由于使用较少，以偶发噪声为主，但辐射的噪声声级高；固定声源设备设在车间或厂房内，并且具有衰减较快的特点，对外环境影响不大。

工程实施后，湖北工业大学草莓园学生公寓处昼间超标 6.4dB（A）、夜间超标 11.1dB（A）超标原因为受既有道路交通噪声影响，现状噪声超标，导致预测值超标，板桥停车场对其影响增量仅为 0.1dBA。马湖新村昼间超标 2.7dB（A），夜间达标，主要受试车线和停车场内固定噪声源影响导致预测值超标。且昼间东侧厂界受试车线噪声影响超标 6.1 dB（A）。评价建议，因试车线紧邻东侧厂界，评价建议，东侧厂界设不低于 3m 高实体围墙。同时停车场设备选型时选用低噪音设备和使用电机变频调节技术；设备安装隔振机座或减振扣件，管道采用弹性连接，通风排气设备安装消音器等。

4.6 评价小结

4.6.1 现状评价

工程评价范围内共有 17 处噪声敏感点，其中 15 处噪声敏感点位于钢都花园站等 8 座地下车站附近，板桥停车场周边 2 处。地下段 15 处敏感点中 12 处为居民住宅、2 处为学校、1 处为医院，均分布于风亭、冷却塔等周边。板桥停车场周边 2 处敏感点中 1 处为居民住宅，1 处为学校宿舍。

现状监测可以看出，17 处敏感点噪声等效连续 A 声级 L_{Aeq} 昼间为 53.5~69.1dB（A），夜间为 48.6~61.6dB（A）。对照相应标准，8 处敏感点超标，其中，昼间 3 处敏感点超标 0.2~6.3dB（A）；夜间 7 处敏感点超标 1.0~11.1dB（A）。造成沿线噪声现状监测点超标的主要原因是城市道路交通噪声影响突出。

4.6.2 预测评价

(1) 地下车站噪声预测结果

空调期敏感点昼间和夜间运营时段地铁环控设备噪声贡献值分别为 35.4~59.4dB (A)、41.4~59.6dB (A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后,昼间、夜间运营时段等效连续 A 声级分别为 54.5~69.2dB(A)、51.7~63.6dB (A), 分别较现状值增加 0.0~4.1dB (A)、0.3~7.1dB (A), 对照相应标准限值要求,12 处敏感点超标,其中,昼间 2 处敏感点超标 2.1~2.8dB (A); 夜间运营时段 11 处敏感点超标 1.0~10.6dB (A)。

(2) 停车场厂界噪声影响

工程实施后,受停车场内固定噪声源及试车线等噪声影响,2 处敏感点近期昼间环境噪声为 62.7~66.4dB (A)、较现状增加 0.1~9.2dB (A); 夜间环境噪声为 50.0~61.1dB (A), 较现状增加 0.0~1.4dB (A);

其中湖北工业大学草莓园学生公寓处昼间超标 6.4dB (A)、夜间超标 11.1dB (A) 超标原因为受既有道路交通噪声影响,现状噪声超标,导致预测值超标,板桥停车场对其影响增量仅为 0.1dBA。马湖新村昼间超标 2.7dB (A), 夜间达标, 主要受试车线和停车场内固定噪声源影响导致预测值超标。

停车场各厂界噪声近期昼间 50.4~66.1dB (A)、夜间为 43.3~47.4dB (A), 昼间东侧厂界受试车线噪声影响超标 6.1 dB (A), 夜间均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》之 2 类区标准要求。

4.6.3 噪声污染防治措施方案

(1) 合理选择设备及类型

①在满足工程通风要求的前提下, 尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。

②风亭选址和布局: 风口不正对敏感建筑。

(2) 噪声防治措施总投资

全线对钢都花园站、汪家墩站、秦园路站等 7 座地下车站 22 处风亭消声器加长至 3m, 增加投资 121 万元; 对汪家墩站、十五中站、富安街站 3 座地下车站冷却塔采用超低噪声冷却塔, 设导向消声器或同降噪效果消声措施, 另外对汪家墩站、富安街站冷却塔外设置消声百叶围栏, 增加投资 235 万元;

地下车站风亭区敏感点噪声治理环保投资合计 356 万元。

同时, 停车场东侧厂界设不低于 3m 高实体围墙。设备选型时选用低噪音设备和使用电机变频调节技术; 设备安装隔振机座或减振扣件, 管道



采用弹性连接，通风排气设备安装消音器等。

5 振动环境影响评价

5.1 评价工作内容

本次振动环境影响评价以沿线居民住宅、学校医院、行政办公楼等为评价对象。主要工作内容包括：

(1) 在现场调查和监测的基础上，对项目建成前的环境振动现状进行监测与评价，环境振动现状监测覆盖评价范围内全部敏感点，各敏感点现状值均为实测值；

(2) 采用类比测量法确定振动源强，对隧道垂直上方至外轨中心线两侧 50m 以内的振动敏感建筑，预测并评价室内二次结构噪声的影响程度；

(3) 振动环境影响预测覆盖全部敏感点，给出敏感点运营期振动预测量及超标量；

(4) 针对环境保护目标的环境振动影响范围和程度，提出振动防护措施，并进行技术、经济可行性论证，给出减振效果及投资估算；

(5) 为给环境管理和城市规划部门决策提供依据，本次评价以表格形式给出沿线振动达标防护距离。

5.2 振动环境现状评价

武汉 12 号线（武昌段）沿线敏感点共 84 处，其中正线沿线振动敏感目标共计 83 处，其中住宅 71 处，行政办公 4 处，学校 6 处，医院 2 处，出入段线沿线振动敏感目标共计 1 处，为行政办公用房。武汉 12 号线（武昌段）工程沿线现状振动敏感建筑物见表 5.2-1。另外根据武汉市控制性详细规划图，沿线评价范围有 7 处规划敏感地块，规划敏感地块分布情况见表 5.2-2。



表 5.2-1 工程沿线现状振动敏感建筑物一览表

敏感点 编号	所在行 政区	敏感点名称	所在区段	线路里程位置和方位		线路形 式	相对拟建线路（m）			建 筑 物 概 况						地质条 件	相邻道 路名称	环境功 能区
				线路里程位置	方位		最近水平距 离（近轨）	最近水平距 离（远轨）	高差	层数	建筑类型	结构	建设年代	总规模	使用功 能			
1	青山区	才聚社区 602 街坊	科普公园站~钢都花园站	DK14+515~DK14+770	右侧	地下线	26.6	42.1	20.3	7 层	II	砖混	90 年代	4 栋约 168 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
2	青山区	柴林新村	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+865	左侧	地下线	10.9	25.8	20.2	7 层	II	砖混	80 年代	约 10 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
3	青山区	柴林新村 10 栋、青山区钢都花园派出所	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+955	右侧	地下线	36.7	51.9	19.3	7~32 层	I 、 II	砖混	80 年代	约 14 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
4	青山区	钢都花园 127 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+330~DK15+515	右侧	地下线	18.3	35.5	18.3	6~7 层	II 、 III	砖混	90 年代	7 栋约 147 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
5	青山区	钢都花园 124 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+325~DK15+510	左侧	地下线	19.1	36.3	19.3	4~8 层	II 、 III	砖混	90 年代	6 栋约 180 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
6	青山区	武钢老年大学	钢都花园站~园林路站	DK15+530~DK15+565	左侧	地下线	14.5	30.5	21.8	4 层	III	砖混	90 年代	约 50 人	学校	中软土	园林路	4 类区
7	青山区	绿景花园、绿景苑	钢都花园站~园林路站	DK15+580~DK15+975	左侧	地下线	14.1	28.4	21.4	6~8 层	II 、 III	砖混	90 年代	9 栋约 200 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
8	青山区	钢都花园 128 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+620~DK15+730	右侧	地下线	30.5	43.5	24.7	7~8 层	II	砖混	90 年代	4 栋约 160 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
9	青山区	钢花小学	钢都花园站~园林路站	DK15+760~DK15+835	右侧	地下线	38.1	51.3	25.6	4 层	III	砖混	2002 年	1600 余师生	学校	中软土	园林路	4 类区
10	青山区	美地家园	钢都花园站~园林路站	DK15+830~DK15+985	右侧	地下线	24.6	37.6	27.9	9 层	I	框架	2010 年后	5 栋约 96 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
11	洪山区	武丰佳园	钢都花园站~园林路站	DK16+180~DK16+380	左侧	地下线	29.9	46.9	26.3	28 层	I	框架	2016 年	3 栋约 278 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
12	青山区	港东名居	钢都花园站~园林路站	DK16+035~DK16+275	右侧	地下线	31.1	43.9	26.7	32 层	I	框架	2016 年后	3 栋约 100 户	住宅	中软土	园林路	4 类区
13	洪山区	园林路地铁还建房	园林路站~团结大道站	DK16+780~DK16+830	左侧	地下线	36.0	52	25.3	在建	I	框架	在建	1 栋	住宅	中软土	团结大道	4 类区
14	洪山区	铁机盛世家园 6#、8#、9#	园林路站~团结大道站	DK16+950~DK17+125	右侧	地下线	7.9	25.3	26.7	24~26 层	I	框架	2016 年	3 栋约 470 户	住宅	中软土		2 类区
15	洪山区	爱家国际	园林路站~团结大道站	DK18+155~DK18+650	左侧	地下线	17.0	30	25.6	28 层	I	框架	2010 年后	8 栋约 1000 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
16	洪山区	丽华苑	园林路站~团结大道站	DK18+400~DK18+550	右侧	地下线	15.3	28.3	21.3	17 层	I	框架	2003 年	2 栋约 320 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
17	洪山区	融海杰座、新绿美地社区	团结大道站~汪家墩站	DK18+930~DK19+350	右侧	地下线	16.5	33.7	17.3	11~12 层	I	框架	2005 年后	6 栋约 660 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
18	洪山区	团结大道 1017 号、新世纪花园 A、C 区、紫金苑	团结大道站~汪家墩站	DK19+370~DK19+635	右侧	地下线	15.4	28.2	24.4	4~12 层	I 、 II 、 III	砖混、框架	2010 年后	4 栋约 260 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
19	洪山区	新世纪花园 B 区、青电小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+500~DK19+720	左侧	地下线	13.7	26.7	23.0	7~10 层	I	框架	2010 年后	7 栋约 580 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
20	洪山区	团结名居枫园、王家墩小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+730~DK19+960	左侧	地下线	23.4	39.6	26.4	7~34 层	I	框架	2003 年后	3 栋约 710 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
21	洪山区	武汉消防徐东支队	团结大道站~汪家墩站	DK19+660~DK19+700	右侧	地下线	39.4	52.5	24.9	3 层	III	砖混	2000 年后	约 50 人	办公	中软土	团结大道	4 类区
22	洪山区	徐东四期公寓	团结大道站~汪家墩站	DK19+710~DK19+850	右侧	地下线	11.8	28.4	25.1	7 层	II	框架	2000 年后	4 栋约 200 户	住宅	中软土	团结大	4 类区

																	道	
23	武昌区	福星惠誉国际城、远洋宿舍楼	汪家墩站~秦园路站	DK20+100~DK20+410	左侧	地下线	21.9	34.9	24.6	7~28 层	I 、 II	框架	90 年代后	4 栋约 400 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
24	武昌区	长城佳苑	汪家墩站~秦园路站	DK20+350~DK20+570	右侧	地下线	22.8	35.8	24.2	12 层	I	框架	2011 年	2 栋约 150 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
25	武昌区	团结新村	汪家墩站~秦园路站	DK20+425~DK20+825	左侧	地下线	16.9	29.9	15.6	6 层	III	砖混	2000 年后	6 栋约 216 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
26	武昌区	秦园中路 116 号	汪家墩站~秦园路站	DK20+850~DK20+900	右侧	地下线	11.4	25.8	16.5	4 层	III	砖混	2000 年后	约 20 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
27	武昌区	油料所小区	秦园路站~公正路站	DK21+230~DK21+410	左侧	地下线	22.7	37.9	14.6	11 层	I	框架	2010 年后	3 栋约 264 户	住宅	中软土	团结大道	4 类区
28	武昌区	湖大宿舍 5 区	秦园路站~公正路站	DK21+950~DK22+000	右侧	地下线	41.1	56.8	24.5	6 层	III	砖混	90 年代	约 12 户	住宅	中软土		2 类区
29	武昌区	万达御湖壹号	秦园路站~公正路站	DK23+420~DK23+780	左侧	地下线	7.7	19.7	24.3	54 层	I	框架	在建	4 栋约 432 户	住宅	中软土	沙湖大道	4 类区
30	武昌区	万达御湖世家	秦园路站~公正路站	DK23+505~DK23+770	右侧	地下线	21.9	53.6	23.8	48~52 层	I	框架	2016 年后	2 栋约 200 户	住宅	中软土	沙湖大道	4 类区
31	武昌区	安顺家园	公正路站~何家垅站	DK24+305~DK24+505	左侧	地下线	10.8	22.7	23.1	18 层	I	框架	2008 年	5 栋约 540 户	住宅	中软土	沙湖大道	4 类区
32	武昌区	省税务学校	公正路站~何家垅站	DK24+610~DK24+670	左侧	地下线	8.0	19.9	20.6	3~15 层	I 、 II	框架	2010 年后	约 300 人	学校	中软土	沙湖大道	4 类区
33	武昌区	湖北省人力资源厅	公正路站~何家垅站	DK24+620~DK24+675	右侧	地下线	28.0	40	19.9	15 层	I	框架	2010 年后	约 150 人	办公	中软土	沙湖大道	4 类区
34	武昌区	湖北省体育局 18 层楼宿舍楼	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+800	右侧	地下线	7.2	20.1	18.9	18 层	I	框架	2000 年后	72 户	住宅	中软土	沙湖大道	4 类区
35	武昌区	湖北省国家税务局	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+780	左侧	地下线	24.2	36.8	17.2	23 层	I	框架	2000 年后	约 200 人	住宅	中软土	沙湖大道	4 类区
36	武昌区	民强街 7 号	公正路站~何家垅站	DK24+840~DK24+960	左侧	地下线	28.2	41.3	16.9	8 层	II	砖混	90 年代后	2 栋约 200 户	住宅	中软土	沙湖大道	4 类区
37	武昌区	何家垅干休所	何家垅站	DK25+260~DK25+300	右侧	地下线	14.4	30.1	17.2	7 层	II	砖混	90 年代	64 户	住宅	中软土		2 类区
38	武昌区	中南电力设计院家属院北区	何家垅站~十五中站	DK25+355~DK25+400	右侧	地下线	16.5	32	14.6	8 层	II	框架	90 年代	2 栋 88 户	住宅	中软土		2 类区
39	武昌区	何家垅干休所第二、三生活区、广州军区武昌房地产管理处	何家垅站~十五中站	DK25+375~DK25+415	两侧	地下线	0	0	22.0	4~7 层	II 、 III	砖混	80 年代后	5 栋约 110 户	住宅	中软土		2 类区
40	武昌区	中南电力设计院家属院南区	何家垅站~十五中站	DK25+415~DK25+470	右侧	地下线	33.3	56.9	17.0	7 层	II	砖混	90 年代后	72 户	住宅	中软土		2 类区
41	武昌区	知音花园	何家垅站~十五中站	DK25+535~DK25+555	右侧	地下线	54.7	67.6	13.8	9 层	I	框架	2000 年代后	72 户	住宅	中软土		2 类区
42	武昌区	保险公司大楼	何家垅站~十五中站	DK25+570~DK25+600	左侧	地下线	0	4.5	17.8	8 层	II	框架	90 年代	64 户	住宅	中软土	民主路	4 类区
43	武昌区	75310 部队	何家垅站~十五中站	DK25+630~DK25+845	右侧	地下线	14.2	26.2	14.6	6~7 层	III	砖混	90 年代	2 栋约 100 户	住宅	中软土		2 类区
44	武昌区	中南电力设计院家属院	何家垅站~十五中站	DK25+850~DK25+970	右侧	地下线	14.4	26.9	11.6	8~28 层	I 、 II	框架	2000 年后	4 栋约 300 户	住宅	中软土	民主二路	4 类区
45	武昌区	中南路派出所、武汉市第七医院	何家垅站~十五中站	DK25+880~DK25+945	左侧	地下线	10.6	22.7	15.4	5~10 层	I 、 II	框架	2000 年后	约 100 人	医院	中软土	民主二路	4 类区



46	武昌区	奥山创意街区	何家垅站~十五中站	DK26+015~DK26+185	左侧	地下线	14.3	26.3	12.1	28 层	I	框架	2010 年后	2 栋约 220 户	住宅	中软土	武珞路六巷	4 类区
47	武昌区	奥山星座	何家垅站~十五中站	DK26+010~DK26+060	右侧	地下线	7.2	19.2	13.1	17 层	I	框架	2010 年后	2 栋	住宅	中软土	武珞路六巷	4 类区
48	武昌区	省测绘局宿舍、省测绘局	何家垅站~十五中站	DK26+070~DK26+185	右侧	地下线	7.7	19.8	10.8	5~14 层	I、II	框架	90 年代后	约 100 户	住宅、办公	中软土	武珞路六巷	4 类区
49	武昌区	湖北省建材大院	何家垅站~十五中站	DK26+205~DK26+345	左侧	地下线	6.9	19.7	12.4	5~8 层	II、III	砖混	90 年代后	4 栋约 144 户	住宅	中软土	武珞路六巷	4 类区
50	武昌区	省规划设计院宿舍区、十五中家属区	何家垅站~十五中站	DK26+210~DK26+335	右侧	地下线	5.9	18.4	11.3	2~11 层	II、III	框架、砖混	90 年代后	约 115 户	住宅	中软土	武珞路六巷	4 类区
51	武昌区	中南路人民法院、马应龙肛肠医院	十五中站	DK26+415~DK26+500	左侧	地下线	10.1	26.3	16.0	6~10 层	II	框架、砖混	90 年代后	100 余人	医院、办公	中软土	武珞路六巷	4 类区
52	武昌区	十五中	十五中站	DK26+500~DK26+580	右侧	地下线	14.6	30.9	16.0	2~5 层	III	砖混	90 年代后	1000 余名师生	学校	中软土	武珞路六巷	4 类区
53	武昌区	丁字桥 7 巷老宿舍、梅苑路 10 号、12 号	十五中站~武昌火车站站	DK26+690~DK26+740	右侧	地下线	10	27.2	14.4	6~7 层	II、III	砖混	80 年代后	约 100 户	住宅	中软土	梅苑路	4 类区
54	武昌区	三环小区（梅园路 20 号）、武珞路 358 号、佳兆业广场天御	十五中站~武昌火车站站	DK26+780~DK26+830	两侧	地下线	0	3.9	14.2	6~8 层	II、III	砖混	90 年代后	约 110 户	住宅	中软土	梅苑路	4 类区
55	武昌区	湖北省水利水电勘测院，水院宿舍	十五中站~武昌火车站站	DK26+840~DK26+985	两侧	地下线	0	0	15.2	5~24 层	I、II、III	框架、砖混	90 年代后	约 340 户	住宅、办公	中软土		2 类区
56	武昌区	广州军区武汉房管处办公楼、武珞路 4 巷 182 号、武珞路 4 巷 180 号	十五中站~武昌火车站站	DK27+000~DK27+200	两侧	地下线	0	0	16.1	2~8 层	II、III、IV	砖混	80 年代后	约 120 户	住宅	中软土		2 类区
57	武昌区	广州军区设计院管理处	十五中站~武昌火车站站	DK27+290~DK27+325	左侧	地下线	20.2	32.2	15.2	4 层	III	砖混	90 年代后		办公	中软土		2 类区
58	武昌区	武汉铁路局武昌公寓	十五中站~武昌火车站站	DK27+440~DK27+520	左侧	地下线	7.5	22.2	9.4	13~20 层	I	框架	2000 年后	约 500 人	住宅	中软土	东安路	2 类区
59	武昌区	波光园小区	武昌火车站站	DK27+595~DK27+750	左侧	地下线	21.7	31.9	7.0	7 层	II	砖混	2000 年后	约 100 户	住宅	中软土	东安路	2 类区
60	武昌区	武南村 127 号、71 号、61 号	武昌火车站站~中央花园站	DK27+985~DK28+060	左侧	地下线	0	11.3	12.3	3~8 层	II、III	砖混	90 年代后	约 120 户	住宅	中软土	东安路	2 类区
61	武昌区	晒湖中学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+065~DK28+170	左侧	地下线	0	4.7	14.1	3 层	III	砖混	90 年代后	约 500 名师生	住宅	中软土	东安路	2 类区
62	武昌区	南安街 1 号~7 号、紫阳村社区 3 号楼	武昌火车站站~中央花园站	DK28+190~DK28+245	左侧	地下线	14.6	28.6	29.8	4~5 层	III	砖混	90 年代后	约 60 户	住宅	中软土	东安路	2 类区
63	武昌区	武南二村	武昌火车站站~中央花园站	DK28+330~DK28+430	左侧	地下线	18.6	35.5	18.6	1~5 层	III、IV	框架	80 年代后	约 40 户	住宅	中软土	东安路	2 类区
64	洪山区	相国花园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+600~DK28+860	左侧	地下线	5.6	27.4	19.7	18 层	I	框架	2010 年后	303 户	住宅	中软土		2 类区

65	洪山区	相国花园幼儿园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+700~DK28+730	两侧	地下线	0	0	19.8	6 层	II	砖混	2010 年后	100 余人	学校	中软土		2 类区
66	洪山区	江宏新村小区	武昌火车站站~中央花园站	DK28+850~DK28+930	右侧	地下线	18.3	34.1	18.1	3 层	III	砖混	2000 年后	约 30 户	住宅	中软土	距京广线 13.6m	4 类区
67	洪山区	江宏新村、虾湖院、铁路 100 户、井冈小学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+935~DK29+200	两侧	地下线	0	0	18.5	2~6 层	III、IV	砖混	80 年代后	约 200 户	住宅	中软土		2 类区
68	洪山区	江宏花园、楚都医院	武昌火车站站~中央花园站	DK29+200~DK29+450	两侧	地下线	0	0	18.7	7 层	II	砖混	2000 年后	约 470 户	住宅	中软土		2 类区
69	洪山区	金秋别墅小区	武昌火车站站~中央花园站	DK29+450~DK29+810	左侧	地下线	6.3	11.8	18.1	1~5 层	III、IV	砖混	2000 年后	约 26 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
70	洪山区	宁静苑、松涛苑	武昌火车站站~中央花园站	DK29+485~DK30+140	左侧	地下线	3.0	18.4	16.9	6~7 层	II	砖混	2000 年代后	约 628 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
71	洪山区	中央花园	中央花园站~富安街站	DK29+860~DK30+195	右侧	地下线	11.6	27.3	16.2	7~11 层	I	框架	2000 年代后	约 400 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
72	洪山区	新大地家园（子期苑、中建 3 局宿舍）、七星雪香花园、七星乐乐幼儿园、南湖都市桃园	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	右侧	地下线	12.7	25.4	20.8	6~12 层	I、II、III	框架	2000 年后	约 430 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
73	洪山区	风华天城南国soho、风华天城	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	左侧	地下线	10.7	23.7	25.7	5~25 层	I、II、III	框架	2000 年代后	约 640 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
74	洪山区	南湖华锦花园（四期）	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	右侧	地下线	11.3	24.3	16.0	6 层	I	砖混	2000 年后	约 340 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
75	洪山区	水域天际	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	左侧	地下线	14.0	27.4	16.2	11 层	I	框架	2010 年后	约 330 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
76	洪山区	南湖名都 B 区	富安街站	DK31+200~DK31+350	右侧	地下线	36.4	50.6	15.3	18~20 层	I	框架	2010 年后	约 200 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
77	洪山区	招商雍华府	富安街站~江楚大道站	DK31+400~DK31+600	左侧	地下线	33.1	47.3	15.9	31 层	I	框架	2015 年	约 450 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
78	洪山区	江南村	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK31+800	右侧	地下线	11.2	24.6	17.6	4~6 层	II	框架	2000 年后	约 40 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
79	洪山区	保利中央公馆	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK32+030	左侧	地下线	11.1	39.6	17.4	29~34 层	I	框架	2015 年	约 700 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
80	洪山区	保利中央公馆二期	富安街站~江楚大道站	DK31+800~DK32+100	右侧	地下线	11.5	39.3	16.3	34 层	I	框架	2015 年	约 400 户	住宅	中软土	平安路	4 类区
81	洪山区	杨加堰、南湖瑶苑	江楚大道站~茶叶所站	DK32+700~DK32+900	两侧	地下线	10.3	28.7	24.1	2~6 层	II	框架	90 年代后	约 100 户	住宅	中软土		2 类区
82	洪山区	省农科院粮食研究所	江楚大道站~茶叶所站	DK33+200~DK33+300	右侧	地下线	6.1	23.2	18.2	6 层	I	框架	2010 年后	约 100 余人	办公	中软土		2 类区
83	洪山区	湖北工业大学	茶叶所占~青菱站	DK33+900~DK34+600	两侧	地下线	0	0	31	7 层	I	框架	90 年代后	约 6000 余师生	学校	中软土		2 类区
84	洪山区	省农科院粮食研究所	出入线段	CR-1K0+650~CR-1K0+750	左侧	地下线	23.0	34.3	11.2	6 层	I	框架	2010 年后	约 100 余人	办公	中软土		2 类区

注：

- 1、相对拟建线路栏中：“高差”系指敏感点地面相对轨面的高度差，正值高于轨面，负值低于轨面。
- 3、沿线敏感点均位于线路的地下段。



表 5.2-2 沿线振动环境规划敏感地块分布一览表

敏感点编号	所在行政区	规划地块功能	所在区间	线路里程位置	线路形式				临近道路名称	地质条件	环境功能区
						最近水平距离（近轨）	最近水平距离（远轨）	高差			
1	洪山区	规划居住用地	钢都花园站～园林路站	DK16+265～DK16+555 右侧	地下线	16.6	33.8	24.6	园林路	中软土	4 类区
2	洪山区	规划居住用地	园林路站～团结大道站	DK17+300～DK17+415 右侧	地下线	0	0	21.7		中软土	2 类区
3	洪山区	规划居住用地	富安街站	DK31+200～DK31+380 左侧	地下线	11.4	25.4	16.0	平安路	中软土	4 类区
4	洪山区	规划居住用地	茶叶所站~青菱站	DK35+400～DK35+500 右侧	地下线	30	30.2	22.3	白沙三路	中软土	4 类区
5	洪山区	规划居住用地	茶叶所站~青菱站	DK35+500～DK35+800 左侧	地下线	43.0	35.2	22.8	白沙三路	中软土	4 类区
6	洪山区	规划居住用地	青菱站~设计终点	DK35+800~DK35+355 左侧	地下线	31.0	47.0	15.4	白沙三路	中软土	4 类区
7	洪山区	规划居住用地	青菱站~设计终点	DK35+800~DK36+050 右侧	地下线	42.0	58.5	19.3	白沙三路	中软土	4 类区

注：

- 1、相对拟建线路栏中：“高差”系指控规地块地面相对轨面的高度差，正值高于轨面，负值低于轨面；
- 2、水平距离为外轨中心线距地块内规划建筑的水平最近距离，规划地块内建筑退让用地红线距离参照《武汉市建设工程规划管理技术规定》，按照道路宽度以及低、多层建筑条件下的后退道路 5～25m，经开大道与国博大道路宽均≥30m，根据相关规定退让 10m 以上，本次取 10m。

5.2.2 振动环境现状监测

(1) 监测执行的标准和规范

环境振动监测执行 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》。

(2) 测量实施方案

①监测单位和时间

中铁第四勘察设计院集团有限公司工程测试中心，2019年6月22日~7月5日。

②测量仪器

环境振动测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪，仪器性能符合 ISO/DP8041-1984 条款的规定。所有参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格。

③测量时段

本工程的运营时间为 5:00~23:00，振动现状监测选择在昼间 6:00~22:00、夜间 22:00~23:00 有代表性的时段内进行。

环境振动在昼、夜间各测量一次，每次测量 1000s，测量值为测量数据的累积百分 Z 振级 VL_{Z10} 值。

④评价量及测量方法

④评价量及测量方法

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》中的“无规振动”测量方法进行。每个测点选择昼、夜时段分两次进行测量，连续测量 1000s，以测量数据的累计百分 Z 振级 VL_{Z10} 作为评价值。既有铁路振动则在昼、夜两个时段内测量列车通过时的铅垂向最大 Z 振级，以连续 20 趟列车最大示数 VL_{zmax} 的算数平均值作为评价量。测点布设于建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

⑤测点设置原则

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、行政机关等各类振动敏感建筑布设监测断面，室外测点置于敏感建筑物室外 0.5m 内。使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为振动及结构噪声预测提供可靠的数据。

⑥ 测点位置说明

针对现状环境振动敏感点设现状监测断面 84 处，84 个测点。

(3) 现状监测结果

现状敏感点振动监测结果见表 5.2-3。



表 5.2-3 现状环境振动监测点布置及现状监测结果表

敏感点 编号	所在行政 区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置		线路形 式	测点编 号	测点位置说明	与线路位置关系			现状值 VLz10 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		相邻道路
				线路里程位置	方位				最近水平 距离 (近 轨)	最近水平 距离 (远 轨)	高差	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	青山区	才聚社区 602 街坊	科普公园站~钢都花园站	DK14+515~DK14+770	右侧	地下线	V1-1	室外 0.5m 内	26.6	42.1	20.3	62.5	57.7	75	72	-	-	园林路
2	青山区	柴林新村	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+865	左侧	地下线	V2-1	室外 0.5m 内	10.9	25.8	20.2	62.6	58.3	75	72	-	-	园林路
3	青山区	柴林新村 10 栋、青山区钢都花园派出所	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+955	右侧	地下线	V3-1	室外 0.5m 内	36.7	51.9	19.3	61.6	58.7	75	72	-	-	园林路
4	青山区	钢都花园 127 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+330~DK15+515	右侧	地下线	V4-1	室外 0.5m 内	18.3	35.5	18.3	62.7	57.9	75	72	-	-	园林路
5	青山区	钢都花园 124 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+325~DK15+510	左侧	地下线	V5-1	室外 0.5m 内	19.1	36.3	19.3	60	55.3	75	72	-	-	园林路
6	青山区	武钢老年大学	钢都花园站~园林路站	DK15+530~DK15+565	左侧	地下线	V6-1	室外 0.5m 内	14.5	30.5	21.8	62.8	60	75	72	-	-	园林路
7	青山区	绿景花园、绿景苑	钢都花园站~园林路站	DK15+580~DK15+975	左侧	地下线	V7-1	室外 0.5m 内	14.1	28.4	21.4	62.4	57.6	75	72	-	-	园林路
8	青山区	钢都花园 128 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+620~DK15+730	右侧	地下线	V8-1	室外 0.5m 内	30.5	43.5	24.7	59.5	55.5	75	72	-	-	园林路
9	青山区	钢花小学	钢都花园站~园林路站	DK15+760~DK15+835	右侧	地下线	V9-1	室外 0.5m 内	38.1	51.3	25.6	60	58.8	75	72	-	-	园林路
10	青山区	美地家园	钢都花园站~园林路站	DK15+830~DK15+985	右侧	地下线	V10-1	室外 0.5m 内	24.6	37.6	27.9	59.9	58.2	75	72	-	-	园林路
11	洪山区	武丰佳园	钢都花园站~园林路站	DK16+180~DK16+380	左侧	地下线	V11-1	室外 0.5m 内	29.9	46.9	26.3	58.5	53.7	75	72	-	-	园林路
12	青山区	港东名居	钢都花园站~园林路站	DK16+035~DK16+275	右侧	地下线	V12-1	室外 0.5m 内	31.1	43.9	26.7	62.8	62.2	75	72	-	-	园林路
13	洪山区	园林路地铁还建房	园林路站~团结大道站	DK16+780~DK16+830	左侧	地下线	V13-1	室外 0.5m 内	36.0	52	25.3	59.0	54.7	75	72	-	-	团结大道
14	洪山区	铁机盛世家园 6#、8#、9#	园林路站~团结大道站	DK16+950~DK17+125	右侧	地下线	V14-1	室外 0.5m 内	7.9	25.3	26.7	56.8	55.9	75	72	-	-	
15	洪山区	爱家国际	园林路站~团结大道站	DK18+155~DK18+650	左侧	地下线	V15-1	室外 0.5m 内	17.0	30	25.6	59.3	56.3	75	72	-	-	团结大道
16	洪山区	丽华苑	园林路站~团结大道站	DK18+400~DK18+550	右侧	地下线	V16-1	室外 0.5m 内	15.3	28.3	21.3	60	57.6	75	72	-	-	团结大道
17	洪山区	融海杰座、新绿美地社区	团结大道站~汪家墩站	DK18+930~DK19+350	右侧	地下线	V17-1	室外 0.5m 内	16.5	33.7	17.3	60.1	55.5	75	72	-	-	团结大道
18	洪山区	团结大道 1017 号、新世纪花园 A、C 区、紫金苑	团结大道站~汪家墩站	DK19+370~DK19+635	右侧	地下线	V18-1	室外 0.5m 内	15.4	28.2	24.4	60.7	58.8	75	72	-	-	团结大道
19	洪山区	新世纪花园 B 区、青电小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+500~DK19+720	左侧	地下线	V19-1	室外 0.5m 内	13.7	26.7	23.0	61.7	57.8	75	72	-	-	团结大道
20	洪山区	团结名居枫园、王家墩小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+730~DK19+960	左侧	地下线	V20-1	室外 0.5m 内	23.4	39.6	26.4	61.4	59	75	72	-	-	团结大道
21	洪山区	武汉消防徐东支队	团结大道站~汪家墩站	DK19+660~DK19+700	右侧	地下线	V21-1	室外 0.5m 内	39.4	52.5	24.9	58.2	56.9	75	72	-	-	团结大道
22	洪山区	徐东四期公寓	团结大道站~汪家墩站	DK19+710~DK19+850	右侧	地下线	V22-1	室外 0.5m 内	11.8	28.4	25.1	61.3	58.9	75	72	-	-	团结大道
23	武昌区	福星惠誉国际城、远洋宿舍楼	汪家墩站~秦园路站	DK20+100~DK20+410	左侧	地下线	V23-1	室外 0.5m 内	21.9	34.9	24.6	58.1	56.3	75	72	-	-	团结大道
24	武昌区	长城佳苑	汪家墩站~秦园路站	DK20+350~DK20+570	右侧	地下线	V24-1	室外 0.5m 内	22.8	35.8	24.2	58.9	55.6	75	72	-	-	团结大道
25	武昌区	团结新村	汪家墩站~秦园路站	DK20+425~DK20+825	左侧	地下线	V25-1	室外 0.5m 内	16.9	29.9	15.6	58.3	54.4	75	72	-	-	团结大道

26	武昌区	秦园中路 116 号	汪家墩站~秦园路站	DK20+850~DK20+900	右侧	地下线	V26-1	室外 0.5m 内	11.4	25.8	16.5	61.5	58.1	75	72	-	-	团结大道
27	武昌区	油料所小区	秦园路站~公正路站	DK21+230~DK21+410	左侧	地下线	V27-1	室外 0.5m 内	22.7	37.9	14.6	62.4	61.7	75	72	-	-	团结大道
28	武昌区	湖大宿舍 5 区	秦园路站~公正路站	DK21+950~DK22+000	右侧	地下线	V28-1	室外 0.5m 内	41.1	56.8	24.5	52.4	47.9	75	72	-	-	
29	武昌区	万达御湖壹号	秦园路站~公正路站	DK23+420~DK23+780	左侧	地下线	V29-1	室外 0.5m 内	7.7	19.7	24.3	61.7	59.3	75	72	-	-	沙湖大道
30	武昌区	万达御湖世家	秦园路站~公正路站	DK23+505~DK23+770	右侧	地下线	V30-1	室外 0.5m 内	21.9	53.6	23.8	60.4	59.5	75	72	-	-	沙湖大道
31	武昌区	安顺家园	公正路站~何家垅站	DK24+305~DK24+505	左侧	地下线	V31-1	室外 0.5m 内	10.8	22.7	23.1	58.5	55.8	75	72	-	-	沙湖大道
32	武昌区	省税务学校	公正路站~何家垅站	DK24+610~DK24+670	左侧	地下线	V32-1	室外 0.5m 内	8.0	19.9	20.6	59.1	55.6	75	72	-	-	沙湖大道
33	武昌区	湖北省人力资源厅	公正路站~何家垅站	DK24+620~DK24+675	右侧	地下线	V33-1	室外 0.5m 内	28.0	40	19.9	62.9	61	75	72	-	-	沙湖大道
34	武昌区	湖北省体育局 18 层楼宿舍楼	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+800	右侧	地下线	V34-1	室外 0.5m 内	7.2	20.1	18.9	62.7	62.5	75	72	-	-	沙湖大道
35	武昌区	湖北省国家税务局	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+780	左侧	地下线	V35-1	室外 0.5m 内	24.2	36.8	17.2	62.8	60.6	75	72	-	-	沙湖大道
36	武昌区	民强街 7 号	公正路站~何家垅站	DK24+840~DK24+960	左侧	地下线	V36-1	室外 0.5m 内	28.2	41.3	16.9	61.5	61.1	75	72	-	-	沙湖大道
37	武昌区	何家垅干休所	何家垅站	DK25+260~DK25+300	右侧	地下线	V37-1	室外 0.5m 内	14.4	30.1	17.2	56.8	54	75	72	-	-	
38	武昌区	中南电力设计院家属院北区	何家垅站~十五中站	DK25+355~DK25+400	右侧	地下线	V38-1	室外 0.5m 内	16.5	32	14.6	52.9	50	75	72	-	-	
39	武昌区	何家垅干休所第二、三生活区、广州军区武昌房地产管理处	何家垅站~十五中站	DK25+375~DK25+415	两侧	地下线	V39-1	室外 0.5m 内	0	0	22.0	55.3	51.9	75	72	-	-	
40	武昌区	中南电力设计院家属院南区	何家垅站~十五中站	DK25+415~DK25+470	右侧	地下线	V40-1	室外 0.5m 内	33.3	56.9	17.0	58.0	56.5	75	72	-	-	
41	武昌区	知音花园	何家垅站~十五中站	DK25+535~DK25+555	右侧	地下线	V41-1	室外 0.5m 内	54.7	67.6	13.8	56.4	53.5	75	72	-	-	
42	武昌区	保险公司大楼	何家垅站~十五中站	DK25+570~DK25+600	左侧	地下线	V42-1	室外 0.5m 内	0	4.5	17.8	59.8	55.2	75	72	-	-	民主路
43	武昌区	75310 部队	何家垅站~十五中站	DK25+630~DK25+845	右侧	地下线	V43-1	室外 0.5m 内	14.2	26.2	14.6	54.3	50.4	75	72	-	-	
44	武昌区	中南电力设计院家属院	何家垅站~十五中站	DK25+850~DK25+970	右侧	地下线	V44-1	室外 0.5m 内	14.4	26.9	11.6	60.3	59.3	75	72	-	-	民主二路
45	武昌区	中南路派出所、武汉市第七医院	何家垅站~十五中站	DK25+880~DK25+945	左侧	地下线	V45-1	室外 0.5m 内	10.6	22.7	15.4	60	56.6	75	72	-	-	民主二路
46	武昌区	奥山创意街区	何家垅站~十五中站	DK26+015~DK26+185	左侧	地下线	V46-1	室外 0.5m 内	14.3	26.3	12.1	62.0	61.4	75	72	-	-	武珞路六巷
47	武昌区	奥山星座	何家垅站~十五中站	DK26+010~DK26+060	右侧	地下线	V47-1	室外 0.5m 内	7.2	19.2	13.1	61.2	56.4	75	72	-	-	武珞路六巷
48	武昌区	省测绘局宿舍、省测绘局	何家垅站~十五中站	DK26+070~DK26+185	右侧	地下线	V48-1	室外 0.5m 内	7.7	19.8	10.8	62.2	60.4	75	72	-	-	武珞路六巷
49	武昌区	湖北省建材大院	何家垅站~十五中站	DK26+205~DK26+345	左侧	地下线	V49-1	室外 0.5m 内	6.9	19.7	12.4	61.9	60.9	75	72	-	-	武珞路六巷
50	武昌区	省规划设计院宿舍区、十五中家属区	何家垅站~十五中站	DK26+210~DK26+335	右侧	地下线	V50-1	室外 0.5m 内	5.9	18.4	11.3	62.2	60.8	75	72	-	-	武珞路六巷
51	武昌区	中南路人民法院、马应龙肛肠医院	十五中站	DK26+415~DK26+500	左侧	地下线	V51-1	室外 0.5m 内	10.1	26.3	16.0	62.5	59.6	75	72	-	-	武珞路六巷
52	武昌区	十五中	十五中站	DK26+500~DK26+580	右侧	地下线	V52-1	室外 0.5m 内	14.6	30.9	16.0	62.2	60.1	75	72	-	-	武珞路六巷
53	武昌区	丁字桥 7 巷老宿舍、梅苑路 10 号、12 号	十五中站~武昌火车站	DK26+690~DK26+740	右侧	地下线	V53-1	室外 0.5m 内	10	27.2	14.4	62.8	60.6	75	72	-	-	梅苑路



54	武昌区	三环小区（梅园路 20 号）、武珞路 358 号、佳兆业广场天御	十五中站~武昌火车站站	DK26+780~DK26+830	两侧	地下线	V54-1	室外 0.5m 内	0	3.9	14.2	61.6	59.6	75	72	-	-	梅苑路
55	武昌区	湖北省水利水电勘测院，水院宿舍	十五中站~武昌火车站站	DK26+840~DK26+985	两侧	地下线	V55-1	室外 0.5m 内	0	0	15.2	60.2	55.3	75	72	-	-	
56	武昌区	广州军区武汉房管处办公楼、武珞路 4 巷 182 号、武珞路 4 巷 180 号	十五中站~武昌火车站站	DK27+000~DK27+200	两侧	地下线	V56-1	室外 0.5m 内	0	0	16.1	62.1	57.7	75	72	-	-	
57	武昌区	广州军区设计院管理处	十五中站~武昌火车站站	DK27+290~DK27+325	左侧	地下线	V57-1	室外 0.5m 内	20.2	32.2	15.2	61.9	60.3	75	72	-	-	
58	武昌区	武汉铁路局武昌公寓	十五中站~武昌火车站站	DK27+440~DK27+520	左侧	地下线	V58-1	室外 0.5m 内	7.5	22.2	9.4	58.8	56.1	75	72	-	-	东安路
59	武昌区	波光园小区	武昌火车站站	DK27+595~DK27+750	左侧	地下线	V59-1	室外 0.5m 内	21.7	31.9	7.0	58.8	55.1	75	72	-	-	东安路
60	武昌区	武南村 127 号、71 号、61 号	武昌火车站站~中央花园站	DK27+985~DK28+060	左侧	地下线	V60-1	室外 0.5m 内	0	11.3	12.3	62.2	57.7	75	72	-	-	东安路
61	武昌区	晒湖中学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+065~DK28+170	左侧	地下线	V61-1	室外 0.5m 内	0	4.7	14.1	60.1	56	75	72	-	-	东安路
62	武昌区	南安街 1 号~7 号、紫阳村社区 3 号楼	武昌火车站站~中央花园站	DK28+190~DK28+245	左侧	地下线	V62-1	室外 0.5m 内	14.6	28.6	29.8	62.3	59	75	72	-	-	东安路
63	武昌区	武南二村	武昌火车站站~中央花园站	DK28+330~DK28+430	左侧	地下线	V63-1	室外 0.5m 内	18.6	35.5	18.6	58.8	57.6	75	72	-	-	东安路
64	洪山区	相国花园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+600~DK28+860	左侧	地下线	V64-1	室外 0.5m 内	5.6	27.4	19.7	58.5	53.5	75	72	-	-	
65	洪山区	相国花园幼儿园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+700~DK28+730	两侧	地下线	V65-1	室外 0.5m 内	0	0	19.8	60.9	59.8	75	72	-	-	
66	洪山区	江宏新村小区	武昌火车站站~中央花园站	DK28+850~DK28+930	右侧	地下线	V66-1	室外 0.5m 内	18.3	34.1	18.1	65.7	61.9	80	80	-	-	距京广线 13.6m
67	洪山区	江宏新村、虾湖院、铁路 100 户、井冈小学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+935~DK29+200	两侧	地下线	V67-1	室外 0.5m 内	0	0	18.5	62.9	59.8	75	72	-	-	
68	洪山区	江宏花园、楚都医院	武昌火车站站~中央花园站	DK29+200~DK29+450	两侧	地下线	V68-1	室外 0.5m 内	0	0	18.7	59.2	54.5	75	72	-	-	
69	洪山区	金秋别墅小区	武昌火车站站~中央花园站	DK29+450~DK29+810	左侧	地下线	V69-1	室外 0.5m 内	6.3	11.8	18.1	59.4	55.3	75	72	-	-	平安路
70	洪山区	宁静苑、松涛苑	武昌火车站站~中央花园站	DK29+485~DK30+140	左侧	地下线	V70-1	室外 0.5m 内	3.0	18.4	16.9	61.6	60	75	72	-	-	平安路
71	洪山区	中央花园	中央花园站~富安街站	DK29+860~DK30+195	右侧	地下线	V71-1	室外 0.5m 内	11.6	27.3	16.2	61.4	59.7	75	72	-	-	平安路
72	洪山区	新大地家园（子期苑、中建 3 局宿舍）、七星雪香花园、七星乐乐幼儿园、南湖都市桃园	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	右侧	地下线	V72-1	室外 0.5m 内	12.7	25.4	20.8	60.2	59.1	75	72	-	-	平安路
73	洪山区	风华天城南国 soho、风华天城	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	左侧	地下线	V73-1	室外 0.5m 内	10.7	23.7	25.7	63.0	61.4	75	72	-	-	平安路
74	洪山区	南湖华锦花园（四期）	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	右侧	地下线	V74-1	室外 0.5m 内	11.3	24.3	16.0	61.7	60.2	75	72	-	-	平安路
75	洪山区	水域天际	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	左侧	地下线	V75-1	室外 0.5m 内	14.0	27.4	16.2	58.4	54.8	75	72	-	-	平安路
76	洪山区	南湖名都 B 区	富安街站	DK31+200~DK31+350	右侧	地下线	V76-1	室外 0.5m 内	36.4	50.6	15.3	60.9	58	75	72	-	-	平安路
77	洪山区	招商雍华府	富安街站~江楚大道站	DK31+400~DK31+600	左侧	地下线	V77-1	室外 0.5m 内	33.1	47.3	15.9	58.0	55.1	75	72	-	-	平安路

78	洪山区	江南村	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK31+800	右侧	地下线	V78-1	室外 0.5m 内	11.2	24.6	17.6	58.5	54.6	75	72	-	-	平安路
79	洪山区	保利中央公馆	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK32+030	左侧	地下线	V79-1	室外 0.5m 内	11.1	39.6	17.4	60.5	60.1	75	72	-	-	平安路
80	洪山区	保利中央公馆二期	富安街站~江楚大道站	DK31+800~DK32+100	右侧	地下线	V80-1	室外 0.5m 内	11.5	39.3	16.3	60.5	59.6	75	72	-	-	平安路
81	洪山区	杨加堰、南湖瑶苑	江楚大道站~茶叶所站	DK32+700~DK32+900	两侧	地下线	V81-1	室外 0.5m 内	10.3	28.7	24.1	51.0	49.3	75	72	-	-	
82	洪山区	省农科院粮食研究所	江楚大道站~茶叶所站	DK33+200~DK33+300	右侧	地下线	V82-1	室外 0.5m 内	6.1	23.2	18.2	60	57.2	75	72	-	-	
83	洪山区	湖北工业大学	茶叶所占~青菱站	DK33+900~DK34+600	两侧	地下线	V83-1	室外 0.5m 内	0	0	31	55.8	54.8	75	72	-	-	
84	洪山区	省农科院粮食研究所	出入线段	CR-1K0+650~CR-1K0+750	左侧	地下线	V84-1	室外 0.5m 内	23.0	34.3	11.2	55.6	54.3	75	72	-	-	

注：

1. 主要振源中：①-道路交通，②-人群活动，③-铁路活动。
2. 高差栏中“高差”系指测点地面相对轨面的高度差，设定轨面高度为“0”，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。
3. 沿线敏感点均位于轨道地下线路区间。

5.2.3 振动现状监测结果评价与分析

工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，工程沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值昼间为 51.0~65.7dB，夜间为 47.9~62.5dB。所有敏感点现状监测值均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之相应标准限值要求。

5.3 振动类比监测

轨道交通列车在轨道上运行时，由于轮轨间相互作用产生撞击振动、滑动振动和滚动振动，经轨枕、道床传递至隧道衬砌，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生影响。

本工程采用轨道交通 A 型车，国内主要城市的地铁振动源强汇于表 5.3-1 中。

表 5.3-1 国内主要城市的地铁运行振动源强级

编号	线路	减振措施	设计速度 (km/h)	测试速度 (km/h)	车型	列车编组 (辆)	振动级 VL_{zmax} (dB)	测点位置
1	某地铁	无	80	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁
2	某地铁	无	120	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁
3	某地铁	无	120	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁
4	某地铁	无	100	/	/	/	/	高于轨面 1.25m 隧道壁

本工程采用 A 型车，类比某地铁所得。

5.4 振动环境影响预测与评价

5.4.1 预测方法

地铁振动的产生和传播是一个异常复杂的过程，它与地铁列车的构造、性能和行车速度、轨道、隧道结构、材料及沿线的地质条件等许多因素有关。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、计算的方法进行预测。振动预测模式如下：

$$VL_{Zmax} = VL_{Z0max} + C_{VB} \quad (\text{式 5-1})$$

式中： VL_{Zmax} ——预测点处的 VL_{Zmax} ，dB；

VL_{Z0max} ——参考列车运行振动源强, dB;

C_{VB} ——振动修正, 按式 (5-2) 计算, dB。

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5-2})$$

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。

5.4.2 预测参数

由式 5-1 和式 5-2 可知, 建筑物振级与标准线路振动源强、列车速度、轮轨条件、道床和扣件类型、隧道结构形式、距离和行车等因素密切相关, 现分述如下:

(1) 线路区段振动源强

类比某地铁所得。

(2) 速度修正 (C_V)

振动速度修正量 C_V 为:

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5-3})$$

式中:

v_0 ——源强的参考速度, 单位 km/h;

v ——列车通过预测点的运行速度, 单位 km/h, 本工程预测点

列

车运行速度按设计牵引曲线速度计算。

(3) 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 (5-4) 计算。

$$C_W = 20 \lg \frac{w}{w_0} + 20 \lg \frac{w_u}{w_{u0}} \quad (\text{式 5-4})$$

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。

源强已考虑轴重与簧下质量修正，本次预测轴重和簧下质量修正 $C_w=0\text{dB}$ 。

（4）轮轨条件修正量（ 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。表 5.4-1 中列出了不同轮轨条件的振动修正量。

表 5.4-1 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/dB
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径 $\leq 2000\text{ m}$	$+16 \times \text{列车速度}(\text{km/h})/\text{曲线半径}$
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，线路平面圆曲线半径 $>2000\text{m}$ ， $C_R=0$ ；线路平面圆曲线半径 $\leq 2000\text{m}$ ， C_R 由表 5.4-1 振动修正方法计算。

（5）隧道结构修正（ C_T ）

不同隧道结构振动修正量可按表 5.4-2 确定。

表 5.4-2 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/dB
1	单线隧道	0
2	双线隧道	-3
3	车站	-5
4	中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

（6）距离修正（ C_D ）

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，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，其距离衰减修正按式（5-5）～式（5-6）计算。

地下线：

线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta(H - 1.25)] \tag{5-5}$$

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 5.4-3 选取。

线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta(H - 1.25)] + a\lg r + br + c \tag{5-6}$$

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 5.4-3 选取。

式（5-5）、（5-6）中的 a 、 b 、 c 参考表 5.4-3 选取 a 、 b 、 c 。

表5.4-3 β 、 a 、 b 、 c 的参考值

土体 类比	土层剪 切波波 速 V_S / (m/s)	β	a	b	c
软弱	$V_S \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软	$150 < V_S$	0.32	-3.28	-0.13~-06	3.03
中硬	$250 < V_S$	0.25	-3.28	-04	3.09
坚硬 土、软 质岩 石、岩 石	$V_S > 500$	0.20	-3.28	-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速 V_S ：

$$V_S = d_0 / t$$

$$t = \sum_i^n (d_i / V_{Si})$$

式中： V_S ——土层等效剪切波速，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 。

武汉土体为中软土类型, 按最不利原则, Z 振级预测土层剪切波波速取 $V_S=250\text{m/s}$ 。

(8) 不同建筑物类型修正 (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, 见表 5.4-4。

表 5.4-4 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/dB
I	7 层及以上砌体 (砖混) 或混凝土结构 (扩展基础)	$-1.3 \times \text{层数}$ (最小取 -13)
II	7 层及以上砌体 (砖混) 或混凝土结构 (桩基础)	$-1 \times \text{层数}$ (最小取 -10)
III	3~6 层砌体 (砖混) 结构或混凝土结构	$-1.2 \times \text{层数}$ (最小取 -6)
IV	1~2 层砌体 (砖混)、砖木结构或混凝土结构	$-1 \times \text{层数}$
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

(9) 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, 振动修正值见表 5.4-5。

表 5.4-5 地下线和地面线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/	两线中心距 d_t/m	振动修正值
$6 < \text{TD} \leq 12$	$d \leq 7.5$	+2
$\text{TD} > 12$		+2.5
$6 < \text{TD} \leq 12$	$7.5 < d_t \leq 15$	+1.5
$\text{TD} > 12$		+2
$6 < \text{TD} \leq 12$	$15 < d_t \leq 40$	+1
$\text{TD} > 12$		+1.5
$\text{TD} \leq 6$	$7.5 < d_t \leq 40$	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。

根据设计, 12 号线工程运营近期平均行车密度昼间 $\text{TD}=13.6$ 对/小时, $C_{\text{TD}}=2\text{dB}$; 夜间行车密度=7 对/小时, $C_{\text{TD}}=0\text{dB}$ 。

5.4.3 预测评价量

沿线地铁影响的居民住宅、科研办公、学校、医院等敏感点的振动预测量与评价量均为为轨道交通列车通过时段的 VL_{zmax} 值；二次结构噪声预测量和评价量均为列车通过时 A 计权声压级 L_p (dBA)。

5.4.4 预测技术条件

(1) 列车速度

列车最高设计时速为 80km/h，预测采用牵引曲线图确定运行速度。

(2) 车辆选型

采用市域 A 型车，6 辆编组。

(3) 线路技术条件

钢轨：正线、配线及试车线采用 60kg/m、U75V 钢轨，全线铺设长钢轨无缝线路。

扣件：采用弹性扣件。

道床：地下正线及配线采用整体道床，车场地面库外线采用单层碎石道床，试车线、出入线地面段采用双层碎石道床。

5.4.5 环境振动预测公式

根据上述轨道交通振动源强、预测模式和预测参数，本工程环境振动预测公式为：

(1) 线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围振动预测公式：

$$VL_{zmax} = VL_0 + 20lg \frac{v}{v_0} - 8lg[0.32(H - 1.25)] - 3.28lr - 0.06r + 3.03 + C_R + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5-7})$$

(2) 线路中心线正上方两侧 7.5m 范围振动预测公式：

$$V_{zmax} = VL_0 + 20lg \frac{v}{v_0} - 8lg[0.32(H - 1.25)] + C_R + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 5-8})$$

5.4.6 振动预测结果与评价

5.4.6.1 轨道交通振动影响范围预测

根据上述预测方法和本次评价的振动标准，在未采取专项减振工程措施时，地下线路区段两侧地表振动的达标防护距离见表 5.4-6，可作为新建振动敏感建筑规划控制要求。

表 5.4-6 轨道沿线地表振动达标防护距离

线路形式	高差 (m)	曲线半径 (m)	防护距离 (m)
			“混合区、商业中心区”、“交通干线道路两侧”、“工业集中区”标准

			昼间（75dB）	夜间（72dB）
地下线	15	$R > 2000$	24	33
		$500 < R \leq 2000$	31	41
		$R \leq 500$	38	49
	20	$R > 2000$	18	26
		$500 < R \leq 2000$	24	33
		$R \leq 500$	31	41
	25	$R > 2000$	14	21
		$500 < R \leq 2000$	19	28
		$R \leq 500$	26	36

注：预测速度为 78km/h， $500 < R \leq 2000$ 按 1000 预测， $R \leq 500$ 按 500 预测。

由表 5.4-6 可知：在未采取专项减振工程措施时，曲线半径 $> 2000\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 33m 以外区域；曲线半径在 $500\text{m} < R \leq 2000\text{m}$ 范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 41m 以外区域；曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 49m 以外区域的地表振动可满足 GB10070—88《城市区域环境振动标准》之“交通干线两侧”、“混合区、商业中心区”及“工业集中区”标准要求。

同时根据《武汉市轨道交通规划管理办法》（武政规〔2011〕3 号），建设规划确定的近期建设轨道交通项目轨道交通线路两侧各 15 米划定为轨道交通规划控制区，规划控制区外两侧各 20 米划定为轨道交通规划影响区。在轨道交通规划控制区内进行建设的，规划行政主管部门在实施规划许可前应告知轨道交通建设单位，建设项目征得轨道交通建设单位同意后，依法办理有关规划许可手续。轨道交通规划控制区范围外新（改、扩）建建（构）筑物，其地上、地下结构（含围护结构）除满足建筑间距、后退规划用地范围线、后退规划道路红线距离要求外，还应当后退轨道交通规划控制区边界不少于 5 米，特殊困难条件下经论证不少于 3 米。

5.4.6.2 环境振动预测

（1）预测结果

根据沿线敏感点与轨道交通线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，采用前述预测公式预测出敏感点处的 Z 振级如表 5.4-7、5.4-8 所列。

表 5.4-7 环境振动 Z 振级预测结果-近轨

敏感点编号	所在行政区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置	线路形式	测点编号	测点位置说明	相对拟建线路（m）		现状值 VLz10（dB）		列车运行速度（km/h）	轮轨条件	隧道形式	行车对数		预测值 VLzmax（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）	
								近轨水平距离 L	高差 H	昼间	夜间				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	青山区	才聚社区 602 街坊	科普公园站~钢都花园站	DK14+515~DK14+770	地下线	V1-1	室外 0.5m 内	26.6	20.3	62.5	57.7	72	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.7	67.7	75	72	-	-
2	青山区	柴林新村	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+865	地下线	V2-1	室外 0.5m 内	10.9	20.2	62.6	58.3	72	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	72.9	70.9	75	72	-	-
3	青山区	柴林新村 10 栋、青山区钢都花园派出所	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+955	地下线	V3-1	室外 0.5m 内	36.7	19.3	61.6	58.7	72	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.4	66.4	75	72	-	-
4	青山区	钢都花园 127 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+330~DK15+515	地下线	V4-1	室外 0.5m 内	18.3	18.3	62.7	57.9	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.2	68.2	75	72	-	-
5	青山区	钢都花园 124 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+325~DK15+510	地下线	V5-1	室外 0.5m 内	19.1	19.3	60	55.3	71	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.3	71.3	75	72	-	-
6	青山区	武钢老年大学	钢都花园站~园林路站	DK15+530~DK15+565	地下线	V6-1	室外 0.5m 内	14.5	21.8	62.8	60	71	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.5	72.5	75	72	-	0.5
7	青山区	绿景花园、绿景苑	钢都花园站~园林路站	DK15+580~DK15+975	地下线	V7-1	室外 0.5m 内	14.1	21.4	62.4	57.6	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.3	71.3	75	72	-	-
8	青山区	钢都花园 128 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+620~DK15+730	地下线	V8-1	室外 0.5m 内	30.5	24.7	59.5	55.5	71	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.3	66.3	75	72	-	-
9	青山区	钢花小学	钢都花园站~园林路站	DK15+760~DK15+835	地下线	V9-1	室外 0.5m 内	38.1	25.6	60	58.8	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.8	67.8	75	72	-	-
10	青山区	美地家园	钢都花园站~园林路站	DK15+830~DK15+985	地下线	V10-1	室外 0.5m 内	24.6	27.9	59.9	58.2	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.6	64.6	75	72	-	-
11	青山区	武丰佳园	钢都花园站~园林路站	DK16+180~DK16+380	地下线	V11-1	室外 0.5m 内	29.9	26.3	58.5	53.7	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.0	63.0	75	72	-	-
12	青山区	港东名居	钢都花园站~园林路站	DK16+035~DK16+275	地下线	V12-1	室外 0.5m 内	31.1	26.7	62.8	62.2	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	64.7	62.7	75	72	-	-
13	青山区	园林路地铁还建房	园林路站~团结大道站	DK16+780~DK16+830	地下线	V13-1	室外 0.5m 内	36.0	25.3	59	54.7	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.1	65.1	75	72	-	-
14	青山区	铁机盛世家园 6#、8#、9#	园林路站~团结大道站	DK16+950~DK17+125	地下线	V14-1	室外 0.5m 内	7.9	26.7	56.8	55.9	74	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	72.0	70.0	75	72	-	-
15	青山区	爱家国际	园林路站~团结大道站	DK18+155~DK18+650	地下线	V15-1	室外 0.5m 内	17.0	25.6	59.3	56.3	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.9	67.9	75	72	-	-
16	青山区	丽华苑	园林路站~团结大道站	DK18+400~DK18+550	地下线	V16-1	室外 0.5m 内	15.3	21.3	60	57.6	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.4	66.4	75	72	-	-
17	洪山区	融海杰座、新绿美地社区	团结大道站~汪家墩站	DK18+930~DK19+350	地下线	V17-1	室外 0.5m 内	16.5	17.3	60.1	55.5	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.8	66.8	75	72	-	-
18	青山区	团结大道 1017 号、新世纪花园 A、C	团结大道站~汪家墩站	DK19+370~DK19+635	地下线	V18-1	室外 0.5m 内	15.4	24.4	60.7	58.8	74	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.5	71.5	75	72	-	-



		区、紫金苑																				
19	洪山区	新世纪花园 B 区、青电小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+500~DK19+720	地下线	V19-1	室外 0.5m 内	13.7	23.0	61.7	57.8	73	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	71.8	69.8	75	72	-	-
20	洪山区	团结名居枫园、王家墩小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+730~DK19+960	地下线	V20-1	室外 0.5m 内	23.4	26.4	61.4	59.0	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.4	65.4	75	72	-	-
21	洪山区	武汉消防徐东支队	团结大道站~汪家墩站	DK19+660~DK19+700	地下线	V21-1	室外 0.5m 内	39.4	24.9	58.2	56.9	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.2	67.2	75	72	-	-
22	洪山区	徐东四期公寓	团结大道站~汪家墩站	DK19+710~DK19+850	地下线	V22-1	室外 0.5m 内	11.8	25.1	61.3	58.9	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	72.1	70.1	75	72	-	-
23	武昌区	福星惠誉国际城、远洋宿舍楼	汪家墩站~秦园路站	DK20+100~DK20+410	地下线	V23-1	室外 0.5m 内	21.9	24.6	58.1	56.3	73	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.2	67.2	75	72	-	-
24	武昌区	长城佳苑	汪家墩站~秦园路站	DK20+350~DK20+570	地下线	V24-1	室外 0.5m 内	22.8	24.2	58.9	55.6	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.5	64.5	75	72	-	-
25	武昌区	团结新村	汪家墩站~秦园路站	DK20+425~DK20+825	地下线	V25-1	室外 0.5m 内	16.9	15.6	58.3	54.4	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.3	72.3	75	72	-	0.3
26	武昌区	秦园中路 116 号	汪家墩站~秦园路站	DK20+850~DK20+900	地下线	V26-1	室外 0.5m 内	11.4	16.5	61.5	58.1	34	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.1	67.1	75	72	-	-
27	武昌区	油料所小区	秦园路站~公正路站	DK21+230~DK21+410	地下线	V27-1	室外 0.5m 内	22.7	14.6	62.4	61.7	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.2	66.2	75	72	-	-
28	武昌区	湖大宿舍 5 区	秦园路站~公正路站	DK21+950~DK22+000	地下线	V28-1	室外 0.5m 内	41.1	24.5	52.4	47.9	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.1	67.1	75	72	-	-
29	武昌区	万达御湖壹号	秦园路站~公正路站	DK23+420~DK23+780	地下线	V29-1	室外 0.5m 内	5.0	24.3	61.7	59.3	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.6	68.6	75	72	-	-
30	武昌区	万达御湖世家	秦园路站~公正路站	DK23+505~DK23+770	地下线	V30-1	室外 0.5m 内	21.9	23.8	60.4	59.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.2	65.2	75	72	-	-
31	武昌区	安顺家园	公正路站~何家垅站	DK24+305~DK24+505	地下线	V31-1	室外 0.5m 内	10.8	23.1	58.5	55.8	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.1	66.1	75	72	-	-
32	武昌区	省税务学校	公正路站~何家垅站	DK24+610~DK24+670	地下线	V32-1	室外 0.5m 内	8.0	20.6	59.1	55.6	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.3	71.3	75	72	-	-
33	武昌区	湖北省人力资源厅	公正路站~何家垅站	DK24+620~DK24+675	地下线	V33-1	室外 0.5m 内	28.0	19.9	62.9	61.0	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.4	63.4	75	72	-	-
34	武昌区	湖北省体育局 18 层楼宿舍楼	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+800	地下线	V34-1	室外 0.5m 内	7.2	18.9	62.7	62.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.6	71.6	75	72	-	-
35	武昌区	湖北省国家税务局	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+780	地下线	V35-1	室外 0.5m 内	24.2	17.2	62.8	60.6	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.8	67.8	75	72	-	-
36	武昌区	民强街 7 号	公正路站~何家垅站	DK24+840~DK24+960	地下线	V36-1	室外 0.5m 内	28.2	16.9	61.5	61.1	65	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.5	68.5	75	72	-	-
37	武昌区	何家垅干休所	何家垅站	DK25+260~DK25+300	地下线	V37-1	室外 0.5m 内	30	17.2	56.8	54.0	46	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	60.2	58.2	75	72	-	-
38	武昌区	中南电力设计院家属院北区	何家垅站~十五中站	DK25+355~DK25+400	地下线	V38-1	室外 0.5m 内	16.5	14.6	52.9	50	63	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	72.1	70.1	75	72	-	-
39	武昌区	何家垅干休所第二、三生活区、广州军区武昌房地产管理处	何家垅站~十五中站	DK25+375~DK25+415	地下线	V39-1	室外 0.5m 内	0	22.0	55.3	51.9	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	78.3	76.3	75	72	3.3	4.3
40	武昌区	中南电力设计院家属院南区	何家垅站~十五中站	DK25+415~DK25+470	地下线	V40-1	室外 0.5m 内	33.3	17.0	58	56.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.7	68.7	75	72	-	-
41	武昌区	知音花园	何家垅站~十五中站	DK25+535~DK25+555	地下线	V41-2	室外 0.5m 内	54.7	13.8	56.4	53.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.4	64.4	75	72	-	-

42	武昌区	保险公司大楼	何家垅站~十五中站	DK25+570~DK25+600	地下线	V42-1	室外0.5m内	0	17.8	59.8	55.2	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	75.1	73.1	75	72	0.1	1.1
43	武昌区	75310 部队		DK25+630~DK25+845	地下线	V43-1	室外0.5m内	14.2	14.6	54.3	50.4	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	75.5	73.5	75	72	0.5	1.5
44	武昌区	中南电力设计院家属院	何家垅站~十五中站	DK25+850~DK25+970	地下线	V44-1	室外0.5m内	14.4	11.6	60.3	59.3	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	75.1	73.1	75	72	0.1	1.1
45	武昌区	中南路派出所、武汉市第七医院	何家垅站~十五中站	DK25+880~DK25+945	地下线	V45-1	室外0.5m内	10.6	15.4	60	56.6	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.9	75.9	75	72	2.9	3.9
46	武昌区	奥山创意街区	何家垅站~十五中站	DK26+015~DK26+185	地下线	V46-1	室外0.5m内	14.3	12.1	62	61.4	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.5	68.5	75	72	-	-
47	武昌区	奥山星座	何家垅站~十五中站	DK26+010~DK26+060	地下线	V47-1	室外0.5m内	7.2	13.1	61.2	56.4	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	72.6	70.6	75	72	-	-
48	武昌区	省测绘局宿舍、省测绘局	何家垅站~十五中站	DK26+070~DK26+185	地下线	V48-1	室外0.5m内	7.7	10.8	62.2	60.4	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.6	75.6	75	72	2.6	3.6
49	武昌区	湖北省建材大院	何家垅站~十五中站	DK26+205~DK26+345	地下线	V49-1	室外0.5m内	6.9	12.4	61.9	60.9	67	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.5	75.5	75	72	2.5	3.5
50	武昌区	省规划设计院宿舍区、十五中家属区	何家垅站~十五中站	DK26+210~DK26+335	地下线	V50-1	室外0.5m内	5.9	11.3	62.2	60.8	62	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.1	74.1	75	72	1.1	2.1
51	武昌区	中南路人民法院、马应龙肛肠医院	十五中站	DK26+415~DK26+500	地下线	V51-1	室外0.5m内	10.1	16.0	62.5	59.6	43	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.0	63.0	75	72	-	-
52	武昌区	十五中	十五中站	DK26+500~DK26+580	地下线	V52-1	室外0.5m内	14.6	16.0	62.2	60.1	45	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.4	66.4	75	72	-	-
53	武昌区	丁字桥7巷老宿舍、梅苑路10号、12号	十五中站~武昌火车站站	DK26+690~DK26+740	地下线	V53-1	室外0.5m内	10	14.4	62.8	60.6	65	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.5	74.5	75	72	1.5	2.5
54	武昌区	三环小区（梅园路20号）、武珞路358号、佳兆业广场天御	十五中站~武昌火车站站	DK26+780~DK26+830	地下线	V54-1	室外0.5m内	0	14.2	61.6	59.6	68	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	78.4	76.4	75	72	3.4	4.4
55	武昌区	湖北省水利水电勘测院，水院宿舍	十五中站~武昌火车站站	DK26+840~DK26+985	地下线	V55-1	室外0.5m内	0	15.2	60.2	55.3	68	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	79.2	77.2	75	72	4.2	5.2
56	武昌区	广州军区武汉房管处办公楼、武珞路4巷182号、武珞路4巷180号	十五中站~武昌火车站站	DK27+000~DK27+200	地下线	V56-2	室外0.5m内	0	16.1	62.1	57.7	68	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	82.0	80.0	75	72	7.0	8.0
57	武昌区	广州军区设计院管理处	十五中站~武昌火车站站	DK27+290~DK27+325	地下线	V57-1	室外0.5m内	20.2	15.2	61.9	60.3	68	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.7	74.7	75	72	1.7	2.7
58	武昌区	武汉铁路局武昌公寓	十五中站~武昌火车站站	DK27+440~DK27+520	地下线	V58-1	室外0.5m内	7.5	9.4	58.8	56.1	63	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.0	71.0	75	72	-	-
59	武昌区	波光园小区	武昌火车站站	DK27+595~DK27+750	地下线	V59-1	室外0.5m内	21.7	7.0	58.8	55.1	50	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.3	64.3	75	72	-	-
60	武昌区	武南村127号、71号、61号	武昌火车站站~中央花园站	DK27+985~DK28+060	地下线	V60-1	室外0.5m内	0	12.3	62.2	57.7	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	80.6	78.6	75	72	5.6	6.6
61	武昌区	晒湖中学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+065~DK28+170	地下线	V61-1	室外0.5m内	0	14.1	60.1	56.0	72	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	82.2	80.2	75	72	7.2	8.2
62	武昌区	南安街1号~7号、紫阳村社区3号楼	武昌火车站站~中央花园站	DK28+190~DK28+245	地下线	V62-1	室外0.5m内	14.6	29.8	62.3	59.0	72	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.0	74.0	75	72	1.0	2.0
63	武昌区	武南二村	武昌火车站站~中央花园站	DK28+330~DK28+430	地下线	V63-1	室外0.5m内	18.6	18.6	58.8	57.6	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	80.4	78.4	75	72	5.4	6.4



64	武昌区	相国花园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+600~DK28+860	地下线	V64-1	室外 0.5m 内	5.6	19.7	58.5	53.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.4	71.4	75	72	-	-
65	武昌区	相国花园幼儿园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+700~DK28+730	地下线	V65-1	室外 0.5m 内	0	19.8	60.9	59.8	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.3	75.3	75	72	2.3	3.3
66	武昌区	江宏新村小区	武昌火车站站~中央花园站	DK28+850~DK28+930	地下线	V66-1	室外 0.5m 内	18.3	18.1	65.7	61.9	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.5	75.5	80	80	-	-
67	武昌区	江宏新村、虾湖院、铁路 100 户、井冈山小学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+935~DK29+200	地下线	V67-1	室外 0.5m 内	0	18.5	62.9	59.8	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	81.3	79.3	75	72	6.3	7.3
68	武昌区	江宏花园、楚都医院	武昌火车站站~中央花园站	DK29+200~DK29+450	地下线	V68-1	室外 0.5m 内	0	18.7	59.2	54.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.2	74.2	75	72	1.2	2.2
69	武昌区	金秋别墅小区	武昌火车站站~中央花园站	DK29+450~DK29+810	地下线	V69-1	室外 0.5m 内	6.3	18.1	59.4	55.3	65	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	82.1	80.1	75	72	7.1	8.1
70	武昌区	宁静苑、松涛苑	武昌火车站站~中央花园站	DK29+485~DK30+140	地下线	V70-1	室外 0.5m 内	3.0	16.9	61.6	60	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.4	74.4	75	72	1.4	2.4
71	武昌区	中央花园	中央花园站~富安街站	DK29+860~DK30+195	地下线	V71-1	室外 0.5m 内	11.6	16.2	61.4	59.7	61	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	71.9	69.9	75	72	-	-
72	洪山区	新大地家园（子期苑、中建 3 局宿舍）、七星雪香花园、七星乐乐幼儿园、南湖都市桃园	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	地下线	V72-1	室外 0.5m 内	12.7	20.8	60.2	59.1	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.7	71.7	75	72	-	-
73	洪山区	风华天城南国soho、风华天城	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	地下线	V73-2	室外 0.5m 内	10.7	25.7	63	61.4	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.7	71.7	75	72	-	-
74	洪山区	南湖华锦花园（四期）	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	地下线	V74-1	室外 0.5m 内	11.3	16.0	61.7	60.2	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.3	72.3	75	72	-	0.3
75	洪山区	水域天际	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	地下线	V75-1	室外 0.5m 内	14.0	16.2	58.4	54.8	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.7	67.7	75	72	-	-
76	洪山区	南湖名都 B 区	富安街站	DK31+200~DK31+350	地下线	V76-1	室外 0.5m 内	36.4	15.3	60.9	58.0	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.3	63.3	75	72	-	-
77	洪山区	招商雍华府	富安街站~江楚大道站	DK31+400~DK31+600	地下线	V77-1	室外 0.5m 内	33.1	15.9	58	55.1	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.6	63.6	75	72	-	-
78	洪山区	江南村	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK31+800	地下线	V78-1	室外 0.5m 内	11.2	17.6	58.5	54.6	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.2	75.2	75	72	2.2	3.2
79	洪山区	保利中央公馆	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK32+030	地下线	V79-1	室外 0.5m 内	11.1	17.4	60.5	60.1	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	71.4	69.4	75	72	-	-
80	洪山区	保利中央公馆二期	富安街站~江楚大道站	DK31+800~DK32+100	地下线	V80-1	室外 0.5m 内	11.5	16.3	60.5	59.6	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.5	68.5	75	72	-	-
81	洪山区	杨加堰、南湖瑶苑	江楚大道站~茶叶所站	DK32+700~DK32+900	地下线	V81-1	室外 0.5m 内	10.3	24.1	51	49.3	73	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	78.1	76.1	75	72	3.1	4.1
82	洪山区	省农科院粮食研究所	江楚大道站~茶叶所站	DK33+200~DK33+300	地下线	V82-1	室外 0.5m 内	6.1	18.2	60	57.2	65	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.7	74.7	75	72	1.7	2.7
83	洪山区	湖北工业大学	茶叶所占~青菱站	DK33+900~DK34+600	地下线	V83-1	室外 0.5m 内	0	31.0	55.8	54.8	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.6	72.6	75	72	-	0.6
84	洪山区	省农科院粮食研究所	出入线段	CR-1K0+650~CR-1K0+750	地下线	V84-1	室外 0.5m 内	23.0	11.2	55.6	54.3	40	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.3	67.3	75	72	-	-

表 5.4-8 环境振动 Z 振级预测结果——远轨

敏感点 编号	所在行 政区	敏感点名称	所在区间	线路里程位置	线路形 式	测点编 号	测点位 置说明	相对拟建线路(m)		现状值 VLz10 (dB)		列车 运行 速度 (km/ h)	轮轨条件	隧道形 式	行车对数		预测值 VLzmax (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)	
								近轨水平 距离 L	高差 H	昼间	夜间				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	青山区	才聚社区 602 街坊	科普公园站~钢都 花园站	DK14+515~DK14+770	地下线	V1-1	室外 0.5m 内	42.1	20.3	62.5	57.7	72	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	67.4	65.4	75	72	-	-
2	青山区	柴林新村	科普公园站~钢都 花园站	DK14+780~DK14+865	地下线	V2-1	室外 0.5m 内	25.8	20.2	62.6	58.3	72	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	70.1	68.1	75	72	-	-
3	青山区	柴林新村 10 栋、青山区 钢都花园派出所	科普公园站~钢都 花园站	DK14+780~DK14+955	地下线	V3-1	室外 0.5m 内	51.9	19.3	61.6	58.7	72	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	66.2	64.2	75	72	-	-
4	青山区	钢都花园 127 街坊	钢都花园站~园林 路站	DK15+330~DK15+515	地下线	V4-1	室外 0.5m 内	35.5	18.3	62.7	57.9	60	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	67.4	65.4	75	72	-	-
5	青山区	钢都花园 124 街坊	钢都花园站~园林 路站	DK15+325~DK15+510	地下线	V5-1	室外 0.5m 内	36.3	19.3	60	55.3	71	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	70.5	68.5	75	72	-	-
6	青山区	武钢老年大学	钢都花园站~园林 路站	DK15+530~DK15+565	地下线	V6-1	室外 0.5m 内	30.5	21.8	62.8	60.0	71	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	71.7	69.7	75	72	-	-
7	青山区	绿景花园、绿景苑	钢都花园站~园林 路站	DK15+580~DK15+975	地下线	V7-1	室外 0.5m 内	28.4	21.4	62.4	57.6	76	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	70.8	68.8	75	72	-	-
8	青山区	钢都花园 128 街坊	钢都花园站~园林 路站	DK15+620~DK15+730	地下线	V8-1	室外 0.5m 内	43.5	24.7	59.5	55.5	71	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	66.3	64.3	75	72	-	-
9	青山区	钢花小学	钢都花园站~园林 路站	DK15+760~DK15+835	地下线	V9-1	室外 0.5m 内	51.3	25.6	60	58.8	76	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	67.9	65.9	75	72	-	-
10	青山区	美地家园	钢都花园站~园林 路站	DK15+830~DK15+985	地下线	V10-1	室外 0.5m 内	37.6	27.9	59.9	58.2	76	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	64.6	62.6	75	72	-	-
11	青山区	武丰佳园	钢都花园站~园林 路站	DK16+180~DK16+380	地下线	V11-1	室外 0.5m 内	46.9	26.3	58.5	53.7	76	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	62.5	60.5	75	72	-	-
12	青山区	港东名居	钢都花园站~园林 路站	DK16+035~DK16+275	地下线	V12-1	室外 0.5m 内	43.9	26.7	62.8	62.2	76	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	62.8	60.8	75	72	-	-

13	青山区	园林路地铁还建房	园林路站～团结大道站	DK16+780~DK16+830	地下线	V13-1	室外 0.5m 内	52.0	25.3	59	54.7	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	64.8	62.8	75	72	-	-
14	青山区	铁机盛世家园 6#、8#、9#	园林路站～团结大道站	DK16+950~DK17+125	地下线	V14-1	室外 0.5m 内	25.3	26.7	56.8	55.9	74	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.4	66.4	75	72	-	-
15	青山区	爱家国际	园林路站～团结大道站	DK18+155~DK18+650	地下线	V15-1	室外 0.5m 内	30.0	25.6	59.3	56.3	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.6	65.6	75	72	-	-
16	青山区	丽华苑	园林路站～团结大道站	DK18+400~DK18+550	地下线	V16-1	室外 0.5m 内	28.3	21.3	60	57.6	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.1	64.1	75	72	-	-
17	洪山区	融海杰座、新绿美地社区	团结大道站~汪家墩站	DK18+930~DK19+350	地下线	V17-1	室外 0.5m 内	33.7	17.3	60.1	55.5	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.9	63.9	75	72	-	-
18	青山区	团结大道 1017 号、新世纪花园 A、C 区、紫金苑	团结大道站~汪家墩站	DK19+370~DK19+635	地下线	V18-1	室外 0.5m 内	28.2	24.4	60.7	58.8	74	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	71.3	69.3	75	72	-	-
19	洪山区	新世纪花园 B 区、青电小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+500~DK19+720	地下线	V19-1	室外 0.5m 内	26.7	23.0	61.7	57.8	73	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.4	67.4	75	72	-	-
20	洪山区	团结名居枫园、王家墩小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+730~DK19+960	地下线	V20-1	室外 0.5m 内	39.6	26.4	61.4	59.0	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	64.9	62.9	75	72	-	-
21	洪山区	武汉消防徐东支队	团结大道站~汪家墩站	DK19+660~DK19+700	地下线	V21-1	室外 0.5m 内	52.5	24.9	58.2	56.9	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.3	65.3	75	72	-	-
22	洪山区	徐东四期公寓	团结大道站~汪家墩站	DK19+710~DK19+850	地下线	V22-1	室外 0.5m 内	28.4	25.1	61.3	58.9	76	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.0	67.0	75	72	-	-
23	武昌区	福星惠誉国际城、远洋宿舍楼	汪家墩站~秦园路站	DK20+100~DK20+410	地下线	V23-1	室外 0.5m 内	34.9	24.6	58.1	56.3	73	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.1	65.1	75	72	-	-
24	武昌区	长城佳苑	汪家墩站~秦园路站	DK20+350~DK20+570	地下线	V24-1	室外 0.5m 内	35.8	24.2	58.9	55.6	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	64.5	62.5	75	72	-	-
25	武昌区	团结新村	汪家墩站~秦园路站	DK20+425~DK20+825	地下线	V25-1	室外 0.5m 内	29.9	15.6	58.3	54.4	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	72.0	70.0	75	72	-	-
26	武昌区	秦园中路 116 号	汪家墩站~秦园路站	DK20+850~DK20+900	地下线	V26-1	室外 0.5m 内	25.8	16.5	61.5	58.1	34	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.4	64.4	75	72	-	-
27	武昌区	油料所小区	秦园路站～公正路站	DK21+230~DK21+410	地下线	V27-1	室外 0.5m 内	37.9	14.6	62.4	61.7	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.8	63.8	75	72	-	-

28	武昌区	湖大宿舍 5 区	秦园路站～公正路站	DK21+950~DK22+000	地下线	V28-1	室外 0.5m 内	56.8	24.5	52.4	47.9	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.9	64.9	75	72	-	-
29	武昌区	万达御湖壹号	秦园路站～公正路站	DK23+420~DK23+780	地下线	V29-1	室外 0.5m 内	19.7	24.3	61.7	59.3	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.2	65.2	75	72	-	-
30	武昌区	万达御湖世家	秦园路站～公正路站	DK23+505~DK23+770	地下线	V30-1	室外 0.5m 内	53.6	23.8	60.4	59.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	62.4	60.4	75	72	-	-
31	武昌区	安顺家园	公正路站～何家垅站	DK24+305~DK24+505	地下线	V31-1	室外 0.5m 内	22.7	23.1	58.5	55.8	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.8	63.8	75	72	-	-
32	武昌区	省税务学校	公正路站～何家垅站	DK24+610~DK24+670	地下线	V32-1	室外 0.5m 内	19.9	20.6	59.1	55.6	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.7	68.7	75	72	-	-
33	武昌区	湖北省人力资源厅	公正路站～何家垅站	DK24+620~DK24+675	地下线	V33-1	室外 0.5m 内	40.0	19.9	62.9	61.0	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	63.6	61.6	75	72	-	-
34	武昌区	湖北省体育局 18 层楼宿舍楼	公正路站～何家垅站	DK24+750~DK24+800	地下线	V34-1	室外 0.5m 内	20.1	18.9	62.7	62.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	70.1	68.1	75	72	-	-
35	武昌区	湖北省国家税务局	公正路站～何家垅站	DK24+750~DK24+780	地下线	V35-1	室外 0.5m 内	36.8	17.2	62.8	60.6	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.8	65.8	75	72	-	-
36	武昌区	民强街 7 号	公正路站～何家垅站	DK24+840~DK24+960	地下线	V36-1	室外 0.5m 内	41.3	16.9	61.5	61.1	65	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.5	66.5	75	72	-	-
37	武昌区	何家垅干休所	何家垅站	DK25+260~DK25+300	地下线	V37-1	室外 0.5m 内	30.1	17.2	56.8	54.0	46	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	60.1	58.1	75	72	-	-
38	武昌区	中南电力设计院家属院北区	何家垅站~十五中站	DK25+355~DK25+400	地下线	V38-1	室外 0.5m 内	32.0	14.6	52.9	50.0	63	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.4	67.4	75	72	-	-
39	武昌区	何家垅干休所第二、三生活区、广州军区武昌房地产管理处	何家垅站~十五中站	DK25+375~DK25+415	地下线	V39-1	室外 0.5m 内	0.0	22.0	55.3	51.9	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	78.3	76.3	75	72	3.3	4.3
40	武昌区	中南电力设计院家属院南区	何家垅站~十五中站	DK25+415~DK25+470	地下线	V40-1	室外 0.5m 内	56.9	17.0	58	56.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.3	65.3	75	72	-	-
41	武昌区	知音花园	何家垅站~十五中站	DK25+535~DK25+555	地下线	V41-2	室外 0.5m 内	67.6	13.8	56.4	53.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	64.7	62.7	75	72	-	-
42	武昌区	保险公司大楼	何家垅站~十五中站	DK25+570~DK25+600	地下线	V42-1	室外 0.5m 内	4.5	17.8	59.8	55.2	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	75.1	73.1	75	72	0.1	1.1



43	武昌区	75310 部队	0	DK25+630~DK25+845	地下线	V43-1	室外 0.5m 内	26.2	14.6	54.3	50.4	69	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	73.4	71.4	75	72	-	-
44	武昌区	中南电力设计院家属院	何家垅站~十五中 站	DK25+850~DK25+970	地下线	V44-1	室外 0.5m 内	26.9	11.6	60.3	59.3	69	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	72.8	70.8	75	72	-	-
45	武昌区	中南路派出所、武汉市第 七医院	何家垅站~十五中 站	DK25+880~DK25+945	地下线	V45-1	室外 0.5m 内	22.7	15.4	60	56.6	69	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	75.4	73.4	75	72	0.4	1.4
46	武昌区	奥山创意街区	何家垅站~十五中 站	DK26+015~DK26+185	地下线	V46-1	室外 0.5m 内	26.3	12.1	62	61.4	69	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	68.3	66.3	75	72	-	-
47	武昌区	奥山星座	何家垅站~十五中 站	DK26+010~DK26+060	地下线	V47-1	室外 0.5m 内	19.2	13.1	61.2	56.4	69	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	69.3	67.3	75	72	-	-
48	武昌区	省测绘局宿舍、省测绘局	何家垅站~十五中 站	DK26+070~DK26+185	地下线	V48-1	室外 0.5m 内	19.8	10.8	62.2	60.4	69	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	74.9	72.9	75	72	-	0.9
49	武昌区	湖北省建材大院	何家垅站~十五中 站	DK26+205~DK26+345	地下线	V49-1	室外 0.5m 内	19.7	12.4	61.9	60.9	67	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	74.1	72.1	75	72	-	0.1
50	武昌区	省规划设计院宿舍区、十 五中家属区	何家垅站~十五中 站	DK26+210~DK26+335	地下线	V50-1	室外 0.5m 内	18.4	11.3	62.2	60.8	62	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	73.0	71.0	75	72	-	-
51	武昌区	中南路人民法院、马应龙 肛肠医院	十五中站	DK26+415~DK26+500	地下线	V51-1	室外 0.5m 内	26.3	16.0	62.5	59.6	43	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	61.9	59.9	75	72	-	-
52	武昌区	十五中	十五中站	DK26+500~DK26+580	地下线	V52-1	室外 0.5m 内	30.9	16.0	62.2	60.1	45	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	65.6	63.6	75	72	-	-
53	武昌区	丁字桥 7 巷老宿舍、梅苑 路 10 号、12 号	十五中站~武昌火 车站站	DK26+690~DK26+740	地下线	V53-1	室外 0.5m 内	27.2	14.4	62.8	60.6	65	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	73.2	71.2	75	72	-	-
54	武昌区	三环小区（梅园路 20 号）、武珞路 358 号、佳 兆业广场天御	十五中站~武昌火 车站站	DK26+780~DK26+830	地下线	V54-1	室外 0.5m 内	3.9	14.2	61.6	59.6	68	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	78.4	76.4	75	72	3.4	4.4
55	武昌区	湖北省水利水电勘测院， 水院宿舍	十五中站~武昌火 车站站	DK26+840~DK26+985	地下线	V55-1	室外 0.5m 内	0.0	15.2	60.2	55.3	68	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	79.2	77.2	75	72	4.2	5.2
56	武昌区	广州军区武汉房管处办 公楼、武珞路 4 巷 182 号、武珞路 4 巷 180 号	十五中站~武昌火 车站站	DK27+000~DK27+200	地下线	V56-2	室外 0.5m 内	0.0	16.1	62.1	57.7	68	无缝钢轨	单线隧 道	13.6	7	82.0	80.0	75	72	7.0	8.0
57	武昌区	广州军区设计院管理处	十五中站~武昌火	DK27+290~DK27+325	地下线	V57-1	室外	32.2	15.2	61.9	60.3	68	无缝钢轨	单线隧	13.6	7	74.7	72.7	75	72	-	0.7

			车站站				0.5m 内							道								
58	武昌区	武汉铁路局武昌公寓	十五中站~武昌火车站站	DK27+440~DK27+520	地下线	V58-1	室外 0.5m 内	22.2	9.4	58.8	56.1	63	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	69.2	67.2	75	72	-	-
59	武昌区	波光园小区	武昌火车站站	DK27+595~DK27+750	地下线	V59-1	室外 0.5m 内	31.9	7.0	58.8	55.1	50	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	64.7	62.7	75	72	-	-
60	武昌区	武南村 127 号、71 号、61 号	武昌火车站站~中央花园站	DK27+985~DK28+060	地下线	V60-1	室外 0.5m 内	11.3	12.3	62.2	57.7	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	78.9	76.9	75	72	3.9	4.9
61	武昌区	晒湖中学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+065~DK28+170	地下线	V61-1	室外 0.5m 内	4.7	14.1	60.1	56.0	72	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	82.2	80.2	75	72	7.2	8.2
62	武昌区	南安街 1 号~7 号、紫阳村社区 3 号楼	武昌火车站站~中央花园站	DK28+190~DK28+245	地下线	V62-1	室外 0.5m 内	28.6	29.8	62.3	59.0	72	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.5	71.5	75	72	-	-
63	武昌区	武南二村	武昌火车站站~中央花园站	DK28+330~DK28+430	地下线	V63-1	室外 0.5m 内	35.5	18.6	58.8	57.6	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.6	75.6	75	72	2.6	3.6
64	武昌区	相国花园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+600~DK28+850	地下线	V64-1	室外 0.5m 内	27.4	19.7	58.5	53.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.7	66.7	75	72	-	-
65	武昌区	相国花园幼儿园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+700~DK28+730	地下线	V65-1	室外 0.5m 内	0.0	19.8	60.9	59.8	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	77.3	75.3	75	72	2.3	3.3
66	武昌区	江宏新村小区	武昌火车站站~中央花园站	DK28+850~DK28+930	地下线	V66-1	室外 0.5m 内	34.1	18.1	65.7	61.9	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.9	72.9	80	80	-	-
67	武昌区	江宏新村、虾湖院、铁路 100 户、井冈小学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+935~DK29+200	地下线	V67-1	室外 0.5m 内	0.0	18.5	62.9	59.8	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	81.3	79.3	75	72	6.3	7.3
68	武昌区	江宏花园、楚都医院	武昌火车站站~中央花园站	DK29+200~DK29+450	地下线	V68-1	室外 0.5m 内	0.0	18.7	59.2	54.5	69	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	76.2	74.2	75	72	1.2	2.2
69	武昌区	金秋别墅小区	武昌火车站站~中央花园站	DK29+450~DK29+810	地下线	V69-1	室外 0.5m 内	11.8	18.1	59.4	55.3	65	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	80.3	78.3	75	72	5.3	6.3
70	武昌区	宁静苑、松涛苑	武昌火车站站~中央花园站	DK29+485~DK30+140	地下线	V70-1	室外 0.5m 内	18.4	16.9	61.6	60.0	60	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	73.2	71.2	75	72	-	-
71	武昌区	中央花园	中央花园站~富安街站	DK29+860~DK30+195	地下线	V71-1	室外 0.5m 内	27.3	16.2	61.4	59.7	61	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	68.9	66.9	75	72	-	-
72	洪山区	新大地家园（子期苑、中	中央花园站~富安	DK30+240~DK30+800	地下线	V72-1	室外	25.4	20.8	60.2	59.1	77	无缝钢轨	单线隧	13.6	7	71.3	69.3	75	72	-	-



		建 3 局宿舍)、七星雪香花园、七星乐乐幼儿园、南湖都市桃园	街站				0.5m 内							道								
73	洪山区	风华天城南国 soho、风华天城	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	地下线	V73-2	室外 0.5m 内	23.7	25.7	63	61.4	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	71.2	69.2	75	72	-	-
74	洪山区	南湖华锦花园（四期）	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	地下线	V74-1	室外 0.5m 内	24.3	16.0	61.7	60.2	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	71.8	69.8	75	72	-	-
75	洪山区	水域天际	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	地下线	V75-1	室外 0.5m 内	27.4	16.2	58.4	54.8	77	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.3	65.3	75	72	-	-
76	洪山区	南湖名都 B 区	富安街站	DK31+200~DK31+350	地下线	V76-1	室外 0.5m 内	50.6	15.3	60.9	58.0	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	63.2	61.2	75	72	-	-
77	洪山区	招商雍华府	富安街站~江楚大道站	DK31+400~DK31+600	地下线	V77-1	室外 0.5m 内	47.3	15.9	58	55.1	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	63.5	61.5	75	72	-	-
78	洪山区	江南村	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK31+800	地下线	V78-1	室外 0.5m 内	24.6	17.6	58.5	54.6	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.6	72.6	75	72	-	0.6
79	洪山区	保利中央公馆	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK32+030	地下线	V79-1	室外 0.5m 内	39.6	17.4	60.5	60.1	75	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	66.4	64.4	75	72	-	-
80	洪山区	保利中央公馆二期	富安街站~江楚大道站	DK31+800~DK32+100	地下线	V80-1	室外 0.5m 内	39.3	16.3	60.5	59.6	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	65.7	63.7	75	72	-	-
81	洪山区	杨加堰、南湖瑶苑	江楚大道站~茶叶所站	DK32+700~DK32+900	地下线	V81-1	室外 0.5m 内	28.7	24.1	51	49.3	73	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.6	72.6	75	72	-	0.6
82	洪山区	省农科院粮食研究所	江楚大道站~茶叶所站	DK33+200~DK33+300	地下线	V82-1	室外 0.5m 内	23.2	18.2	60	57.2	65	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	72.7	70.7	75	72	-	-
83	洪山区	湖北工业大学	茶叶所占~青菱站	DK33+900~DK34+600	地下线	V83-1	室外 0.5m 内	0.0	31.0	55.8	54.8	70	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	74.6	72.6	75	72	-	0.6
84	洪山区	省农科院粮食研究所	出入线段	CR-1K0+650~CR-1K0+750	地下线	V84-1	室外 0.5m 内	34.3	11.2	55.6	54.3	40	无缝钢轨	单线隧道	13.6	7	67.5	65.5	75	72	-	-

表 5.4-9 规划地块环境振动 Z 振级预测结果——近轨

敏感点编号	所在行政区	规划地块功能	所在区间	线路里程位置	线路形式	相对拟建线路（m）		列车运行速度（km/h）	平均行车密度(对/小时)		轮轨条件	隧道形式	预测值 VLmax（dB）		标准值（dB）		VLmax 超标量（dB）	
						近轨水平距离 L	高差 H		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	洪山区	规划居住用地	钢都花园站～园林路站	DK16+265～DK16+555 右侧	地下线	16.6	24.6	77	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	71.6	69.6	75	72	-	-
2	洪山区	规划居住用地	园林路站～团结大道站	DK17+300～DK17+415 右侧	地下线	0	21.7	74	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	77.5	75.5	75	72	2.5	3.5
3	洪山区	规划居住用地	武昌火车站~中央花园站	DK28+560～DK28+700 两侧	地下线	0	19.7	70	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	77.6	75.6	75	72	2.6	3.6
4	洪山区	规划居住用地	富安街站	DK31+200～DK31+380 左侧	地下线	11.4	16.0	40	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	63.6	61.6	75	72	-	-
5	洪山区	规划居住用地	茶叶所站~青菱站	DK35+400～DK35+500 右侧	地下线	30	22.3	75	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	69.4	67.4	75	72	-	-
6	洪山区	规划居住用地	茶叶所站~青菱站	DK35+500～DK35+800 左侧	地下线	43.0	22.8	75	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	67.4	65.4	75	72	-	-
7	洪山区	规划居住用地	青菱站~设计终点	DK35+800~DK35+355 左侧	地下线	31.0	15.4	77	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	70.9	68.9	75	72	-	-
8	洪山区	规划居住用地	青菱站~设计终点	DK35+800~DK36+050 右侧	地下线	42.0	19.3	77	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	68.4	66.4	75	72	-	-

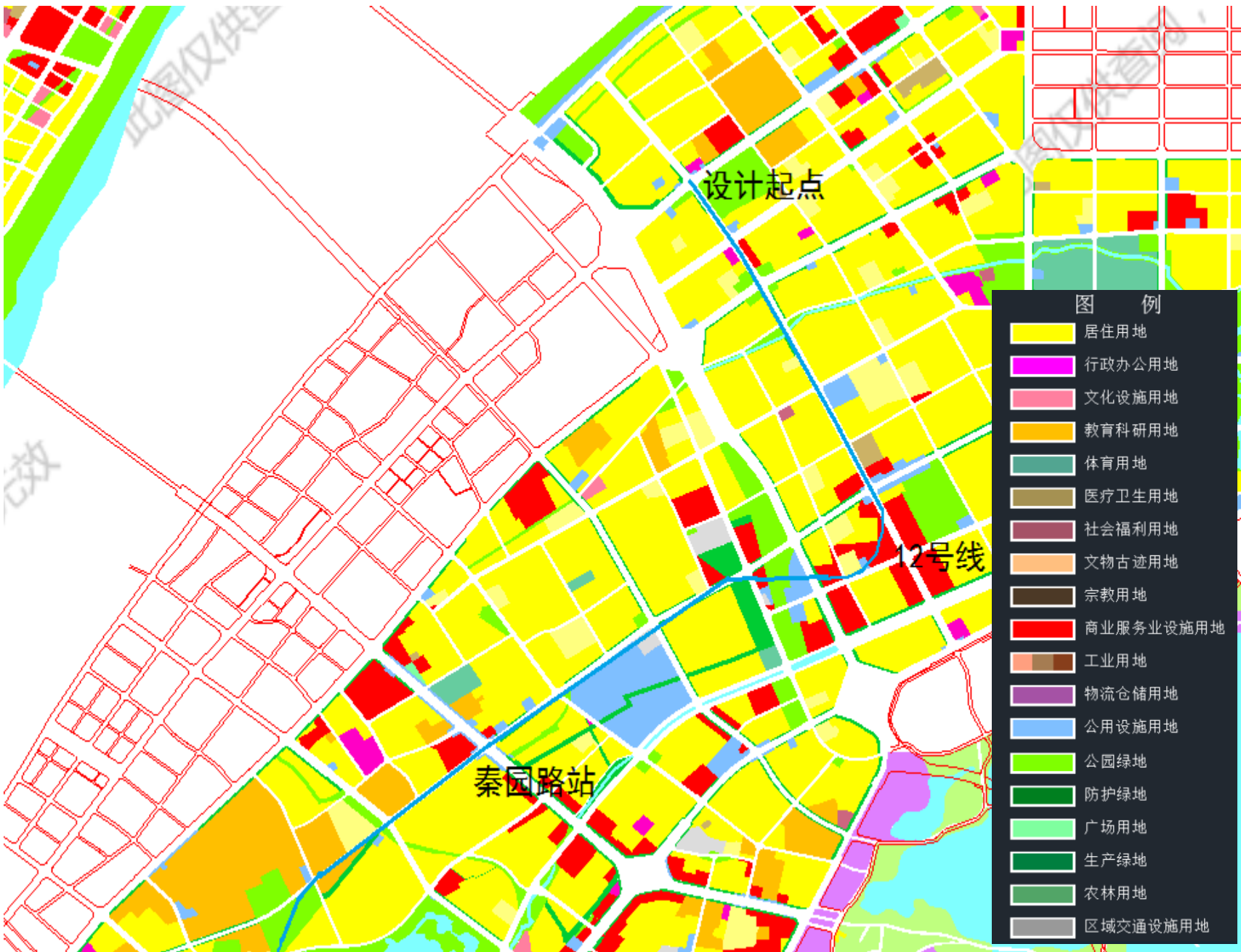
注：控规地块建筑物室内修正按照不利因素 III 建筑物类型考虑。



表 5.4-10 规划地块环境振动 Z 振级预测结果——远轨

敏感点 编号	所在行 政区	规划地块功能	所在区间	线路里程位置	线路形 式	相对拟建线路（m）		列车运行速度 （km/h）	平均行车密度(对 /小时)		轮轨条件	隧道形式	预测值 VLmax（dB）		标准值（dB）		VLmax 超标量 （dB）	
						近轨水平 距离 L	高差 H		昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	洪山区	规划居住用地	钢都花园站～园林路站	DK16+265～DK16+555 右侧	地下线	33.8	24.6	77.0	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	68.7	66.7	75	72	-	-
2	洪山区	规划居住用地	园林路站～团结大道站	DK17+300～DK17+415 右侧	地下线	0	21.7	74.0	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	77.5	75.5	75	72	2.5	3.5
3	洪山区	规划居住用地	武昌火车站~中央花园站	DK28+560～DK28+700 两侧	地下线	0	19.7	70	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	77.6	75.6	75	72	2.6	3.6
4	洪山区	规划居住用地	富安街站	DK31+200～DK31+380 左侧	地下线	25.4	16.0	40	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	61.0	59.0	75	72	-	-
5	洪山区	规划居住用地	茶叶所站~青菱站	DK35+400～DK35+500 右侧	地下线	30.2	22.3	75.0	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	69.4	67.4	75	72	-	-
6	洪山区	规划居住用地	茶叶所站~青菱站	DK35+500～DK35+800 左侧	地下线	35.2	22.8	75.0	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	68.6	66.6	75	72	-	-
7	洪山区	规划居住用地	青菱站~设计终点	DK35+800~DK35+355 左侧	地下线	47.0	15.4	77.0	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	68.5	66.5	75	72	-	-
8	洪山区	规划居住用地	青菱站~设计终点	DK35+800~DK36+050 右侧	地下线	58.5	19.3	77.0	13.6	7	无缝钢轨	单线隧道	66.1	64.1	75	72	-	-

注：控规地块建筑物室内修正按照不利因素 III 建筑物类型考虑。



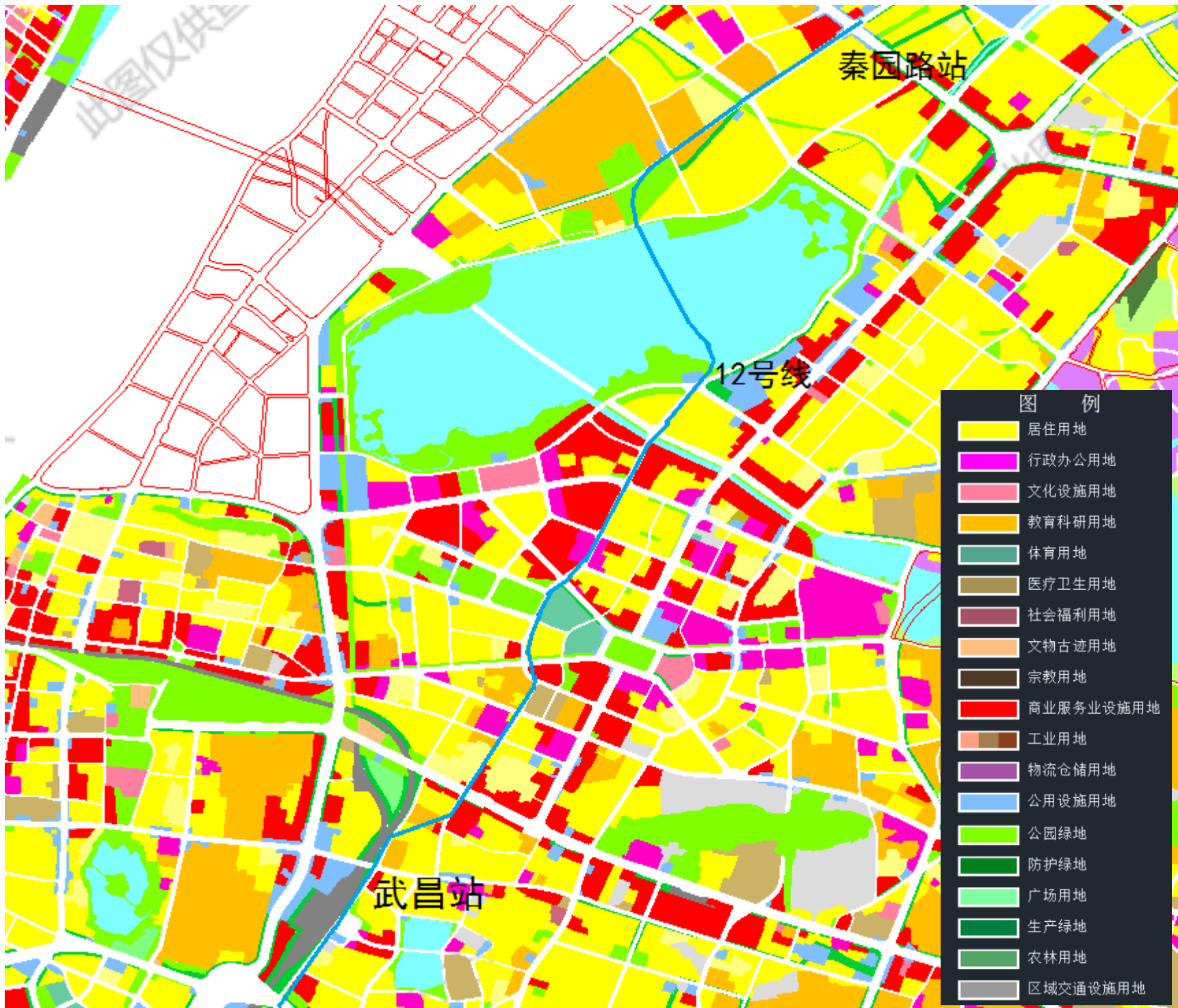


图 5.4-2 12 号线规划示意图（秦园路站~武昌站）

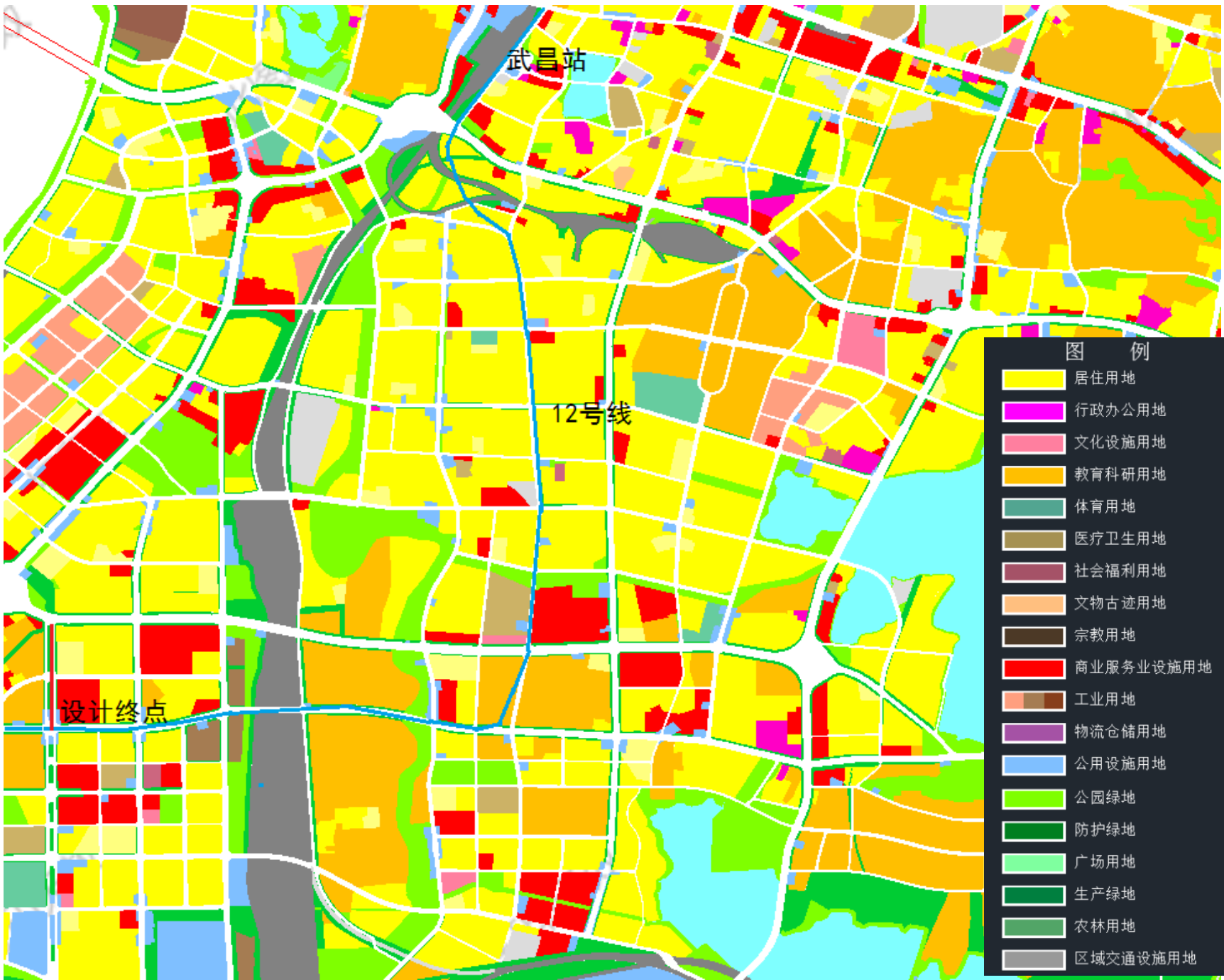


图 5.4-2 12 号线规划示意图（武昌站~设计终点）

（2）现状敏感点环境振动预测结果评价与分析

由表 5.4-7 可知：工程后，对本工程环境敏感点近轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 60.2~82.2dB、夜间均为 58.2~80.2dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 25 处超标，超标量为 0.1~7.2 dB，夜间 29 处敏感点超标，超标量为 0.3~8.2dB。

由表 5.4-8 可知：工程后，对本工程环境敏感点远轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 60.1~82.2dB、夜间为 58.1~80.2dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 13 处超标，超标量为 0.1~7.2 dB，夜间 19 处敏感点超标，超标量为 0.1~8.2 dB。

（3）规划敏感地块环境振动预测结果评价与分析

由表 5.4-9 可知：工程后，对本工程规划地块环境敏感点近轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 63.6~77.6dB、夜间为 61.6~75.6 dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 2 处敏感点分别超标 2.5 dB、2.6dB，夜间有 2 处敏感点超标 3.5dB、3.6 dB。

由表 5.4-10 可知：工程后，对本工程右线规划地块环境敏感点振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 61.0~77.6dB、夜间均为 59.0~75.6dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，，昼间有 2 处敏感点分别超标 2.5 dB、2.6dB，夜间有 2 处敏感点超标 3.5dB、3.6 dB。

（4）二次结构噪声影响预测

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 16~200Hz，峰值一般出现在 50~80Hz，声级为 35~45dB（A）。二次结构噪声预测结合类比监测以及经验公式计算。

依据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，本次评价采用的列车通过时段二次结构噪声，结合试验检测与理论计算，预测模型如下：

$$L_{p,i} = L_{vmid,i} - 22 \quad (5-11)$$

$$L_{Aeq,T_p} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \quad (5-12)$$

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_{Aeq,T_p} —— 单列车通过时段的建筑物室内空间等效连续 A 声级 (16~200Hz), dB(A);

$L_{Vmid,i}$ —— 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 (16~200 Hz), 参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s, dB;

$C_{f,i}$ ——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。

二次结构噪声预测结果如表 5.4-11:

表 5.4-11 二次结构噪声预测表

敏感点 编号	所在行 政区	敏感点名称	所在区段	线路里程位置和方位		线路形 式	相对距离（m）			室内二次结构噪声（dBA）											
				线路里程位置	方位		最近水 平距离 （近 轨）	最近水 平距离 （远 轨）	高差	近轨						远轨					
										预测值		标准值		超标值		预测值		标准值		超标值	
										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	青山区	才聚社区 602 街坊	科普公园站~钢都花园站	DK14+515~DK14+770	右侧	地下线	26.6	42.1	20.3	33.1	31.1	45	42	-	-	30.8	28.8	45	42	-	-
2	青山区	柴林新村	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+865	左侧	地下线	10.9	25.8	20.2	38.4	36.4	45	42	-	-	35.6	33.6	45	42	-	-
3	青山区	柴林新村 10 栋、青山区钢都花园派出所	科普公园站~钢都花园站	DK14+780~DK14+955	右侧	地下线	36.7	51.9	19.3	33.9	31.9	45	42	-	-	31.7	29.7	45	42	-	-
4	青山区	钢都花园 127 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+330~DK15+515	右侧	地下线	18.3	35.5	18.3	35.7	33.7	45	42	-	-	32.9	30.9	45	42	-	-
5	青山区	钢都花园 124 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+325~DK15+510	左侧	地下线	19.1	36.3	19.3	38	36	45	42	-	-	35.2	33.2	45	42	-	-
6	青山区	武钢老年大学	钢都花园站~园林路站	DK15+530~DK15+565	左侧	地下线	14.5	30.5	21.8	39.2	37.2	45	42	-	-	36.4	34.4	45	42	-	-
7	青山区	绿景花园、绿景苑	钢都花园站~园林路站	DK15+580~DK15+975	左侧	地下线	14.1	28.4	21.4	38.8	36.8	45	42	-	-	36.3	34.3	45	42	-	-
8	青山区	钢都花园 128 街坊	钢都花园站~园林路站	DK15+620~DK15+730	右侧	地下线	30.5	43.5	24.7	31.7	29.7	45	42	-	-	29.7	27.7	45	42	-	-
9	青山区	钢花小学	钢都花园站~园林路站	DK15+760~DK15+835	右侧	地下线	38.1	51.3	25.6	34.5	32.5	41	38	-	-	32.6	30.6	41	38	-	-
10	青山区	美地家园	钢都花园站~园林路站	DK15+830~DK15+985	右侧	地下线	24.6	37.6	27.9	29.4	27.4	45	42	-	-	27.4	25.4	45	42	-	-
11	洪山区	武丰佳园	钢都花园站~园林路站	DK16+180~DK16+380	左侧	地下线	29.9	46.9	26.3	27.5	25.5	45	42	-	-	25	23	45	42	-	-
12	青山区	港东名居	钢都花园站~园林路站	DK16+035~DK16+275	右侧	地下线	31.1	43.9	26.7	27.2	25.2	45	42	-	-	25.3	23.3	45	42	-	-
13	洪山区	园林路地铁还建房	园林路站~团结大道站	DK16+780~DK16+830	左侧	地下线	36	52	25.3	29.6	27.6	45	42	-	-	27.3	25.3	45	42	-	-
14	洪山区	铁机盛世家园 6#、8#、9#	园林路站~团结大道站	DK16+950~DK17+125	右侧	地下线	7.9	25.3	26.7	34.5	32.5	41	38	-	-	30.9	28.9	41	38	-	-
15	洪山区	爱家国际	园林路站~团结大道站	DK18+155~DK18+650	左侧	地下线	17	30	25.6	32.4	30.4	45	42	-	-	30.1	28.1	45	42	-	-
16	洪山区	丽华苑	园林路站~团结大道站	DK18+400~DK18+550	右侧	地下线	15.3	28.3	21.3	30.9	28.9	45	42	-	-	28.6	26.6	45	42	-	-
17	洪山区	融海杰座、新绿美地社区	团结大道站~汪家墩站	DK18+930~DK19+350	右侧	地下线	16.5	33.7	17.3	31.3	29.3	45	42	-	-	28.4	26.4	45	42	-	-
18	洪山区	团结大道 1017 号、新世纪花园 A、C 区、紫金苑	团结大道站~汪家墩站	DK19+370~DK19+635	右侧	地下线	15.4	28.2	24.4	36.6	34.6	45	42	-	-	34.4	32.4	45	42	-	-
19	洪山区	新世纪花园 B 区、青电小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+500~DK19+720	左侧	地下线	13.7	26.7	23	35.2	33.2	45	42	-	-	32.8	30.8	45	42	-	-
20	洪山区	团结名居枫园、王家墩小区	团结大道站~汪家墩站	DK19+730~DK19+960	左侧	地下线	23.4	39.6	26.4	30.8	28.8	45	42	-	-	28.3	26.3	45	42	-	-
21	洪山区	武汉消防徐东支队	团结大道站~汪家墩站	DK19+660~DK19+700	右侧	地下线	39.4	52.5	24.9	34	32	45	42	-	-	32.2	30.2	45	42	-	-
22	洪山区	徐东四期公寓	团结大道站~汪家墩站	DK19+710~DK19+850	右侧	地下线	11.8	28.4	25.1	35.5	33.5	45	42	-	-	32.4	30.4	45	42	-	-
23	武昌区	福星惠誉国际城、远洋宿舍楼	汪家墩站~秦园路站	DK20+100~DK20+410	左侧	地下线	21.9	34.9	24.6	32.6	30.6	45	42	-	-	30.5	28.5	45	42	-	-
24	武昌区	长城佳苑	汪家墩站~秦园路站	DK20+350~DK20+570	右侧	地下线	22.8	35.8	24.2	29	27	45	42	-	-	27	25	45	42	-	-
25	武昌区	团结新村	汪家墩站~秦园路站	DK20+425~DK20+825	左侧	地下线	16.9	29.9	15.6	38.6	36.6	45	42	-	-	36.3	34.3	45	42	-	-
26	武昌区	秦园中路 116 号	汪家墩站~秦园路站	DK20+850~DK20+900	右侧	地下线	11.4	25.8	16.5	33.8	31.8	45	42	-	-	31.1	29.1	45	42	-	-
27	武昌区	油料所小区	秦园路站~公正路站	DK21+230~DK21+410	左侧	地下线	22.7	37.9	14.6	30.7	28.7	45	42	-	-	28.3	26.3	45	42	-	-
28	武昌区	湖大宿舍 5 区	秦园路站~公正路站	DK21+950~DK22+000	右侧	地下线	41.1	56.8	24.5	33.4	31.4	41	38	-	-	31.2	29.2	41	38	-	-
29	武昌区	万达御湖壹号	秦园路站~公正路站	DK23+420~DK23+780	左侧	地下线	7.7	19.7	24.3	33.1	31.1	45	42	-	-	29.7	27.7	45	42	-	-
30	武昌区	万达御湖世家	秦园路站~公正路站	DK23+505~DK23+770	右侧	地下线	21.9	53.6	23.8	29.7	27.7	45	42	-	-	24.9	22.9	45	42	-	-
31	武昌区	安顺家园	公正路站~何家垅站	DK24+305~DK24+505	左侧	地下线	10.8	22.7	23.1	30.6	28.6	45	42	-	-	28.3	26.3	45	42	-	-

32	武昌区	省税务学校	公正路站~何家垅站	DK24+610~DK24+670	左侧	地下线	8	19.9	20.6	31.8	29.8	45	42	-	-	29.2	27.2	45	42	-	-
33	武昌区	湖北省人力资源厅	公正路站~何家垅站	DK24+620~DK24+675	右侧	地下线	28	40	19.9	27.9	25.9	45	42	-	-	26.1	24.1	45	42	-	-
34	武昌区	湖北省体育局 18 层楼宿舍楼	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+800	右侧	地下线	7.2	20.1	18.9	36.1	34.1	45	42	-	-	32.6	30.6	45	42	-	-
35	武昌区	湖北省国家税务局	公正路站~何家垅站	DK24+750~DK24+780	左侧	地下线	24.2	36.8	17.2	32.3	30.3	45	42	-	-	30.3	28.3	45	42	-	-
36	武昌区	民强街 7 号	公正路站~何家垅站	DK24+840~DK24+960	左侧	地下线	28.2	41.3	16.9	33.6	31.6	45	42	-	-	31.6	29.6	45	42	-	-
37	武昌区	何家垅干休所	何家垅站	DK25+260~DK25+300	右侧	地下线	14.4	30.1	17.2	30.7	28.7	41	38	-	-	30.6	28.6	41	38	-	-
38	武昌区	中南电力设计院家属院北区	何家垅站~十五中站	DK25+355~DK25+400	右侧	地下线	16.5	32	14.6	37.6	35.6	41	38	-	-	34.9	32.9	41	38	-	-
39	武昌区	何家垅干休所第二、三生活区、广州军区武昌房地产管理处	何家垅站~十五中站	DK25+375~DK25+415	两侧	地下线	0	0	22	41.8	39.8	41	38	0.8	1.8	41.8	39.8	41	38	0.8	1.8
40	武昌区	中南电力设计院家属院南区	何家垅站~十五中站	DK25+415~DK25+470	右侧	地下线	33.3	56.9	17	34.1	32.1	41	38	-	-	30.7	28.7	41	38	-	-
41	武昌区	知音花园	何家垅站~十五中站	DK25+535~DK25+555	右侧	地下线	54.7	67.6	13.8	29.2	27.2	41	38	-	-	27.5	25.5	41	38	-	-
42	武昌区	保险公司大楼	何家垅站~十五中站	DK25+570~DK25+600	左侧	地下线	0	4.5	17.8	40.6	38.6	45	42	-	-	40.6	38.6	45	42	-	-
43	武昌区	75310 部队	何家垅站~十五中站	DK25+630~DK25+845	右侧	地下线	14.2	26.2	14.6	37.9	35.9	41	38	-	-	35.8	33.8	41	38	-	-
44	武昌区	中南电力设计院家属院	何家垅站~十五中站	DK25+850~DK25+970	右侧	地下线	14.4	26.9	11.6	38.2	36.2	41	38	-	-	35.9	33.9	41	38	-	-
45	武昌区	中南路派出所、武汉市第七医院	何家垅站~十五中站	DK25+880~DK25+945	左侧	地下线	10.6	22.7	15.4	42.4	40.4	41	38	1.4	2.4	39.9	37.9	41	38	-	-
46	武昌区	奥山创意街区	何家垅站~十五中站	DK26+015~DK26+185	左侧	地下线	14.3	26.3	12.1	33	31	45	42	-	-	30.8	28.8	45	42	-	-
47	武昌区	奥山星座	何家垅站~十五中站	DK26+010~DK26+060	右侧	地下线	7.2	19.2	13.1	35.1	33.1	45	42	-	-	31.8	29.8	45	42	-	-
48	武昌区	省测绘局宿舍、省测绘局	何家垅站~十五中站	DK26+070~DK26+185	右侧	地下线	7.7	19.8	10.8	42.1	40.1	45	42	-	-	39.4	37.4	45	42	-	-
49	武昌区	湖北省建材大院	何家垅站~十五中站	DK26+205~DK26+345	左侧	地下线	6.9	19.7	12.4	42	40	45	42	-	-	38.6	36.6	45	42	-	-
50	武昌区	省规划设计院宿舍区、十五中家属区	何家垅站~十五中站	DK26+210~DK26+335	右侧	地下线	5.9	18.4	11.3	41.6	39.6	45	42	-	-	38.5	36.5	45	42	-	-
51	武昌区	中南路人民法院、马应龙肛肠医院	十五中站	DK26+415~DK26+500	左侧	地下线	10.1	26.3	16	34.3	32.3	41	38	-	-	31.2	29.2	41	38	-	-
52	武昌区	十五中	十五中站	DK26+500~DK26+580	右侧	地下线	14.6	30.9	16	34.9	32.9	41	38	-	-	32.1	30.1	41	38	-	-
53	武昌区	丁字桥 7 巷老宿舍、梅苑路 10 号、12 号	十五中站~武昌火车站站	DK26+690~DK26+740	右侧	地下线	10	27.2	14.4	40.8	38.8	45	42	-	-	37.5	35.5	45	42	-	-
54	武昌区	三环小区（梅园路 20 号）、武珞路 358 号、佳兆业广场天御	十五中站~武昌火车站站	DK26+780~DK26+830	两侧	地下线	0	3.9	14.2	43.9	41.9	45	42	-	-	43.9	41.9	45	42	-	-
55	武昌区	湖北省水利水电勘测院，水院宿舍	十五中站~武昌火车站站	DK26+840~DK26+985	两侧	地下线	0	0	15.2	43.7	41.7	41	38	2.7	3.7	43.7	41.7	41	38	2.7	3.7
56	武昌区	广州军区武汉房管处办公楼、武珞路 4 巷 182 号、武珞路 4 巷 180 号	十五中站~武昌火车站站	DK27+000~DK27+200	两侧	地下线	0	0	16.1	47.1	45.1	41	38	6.1	7.1	47.1	45.1	41	38	6.1	7.1
57	武昌区	广州军区设计院管理处	十五中站~武昌火车站站	DK27+290~DK27+325	左侧	地下线	20.2	32.2	15.2	41.4	39.4	41	38	0.4	1.4	39.4	37.4	41	38	-	-
58	武昌区	武汉铁路局武昌公寓	十五中站~武昌火车站站	DK27+440~DK27+520	左侧	地下线	7.5	22.2	9.4	35.5	33.5	41	38	-	-	31.7	29.7	41	38	-	-
59	武昌区	波光园小区	武昌火车站站	DK27+595~DK27+750	左侧	地下线	21.7	31.9	7	34.7	32.7	41	38	-	-	33.1	31.1	41	38	-	-



60	武昌区	武南村 127 号、71 号、61 号	武昌火车站站~中央花园站	DK27+985~DK28+060	左侧	地下线	0	11.3	12.3	45.5	43.5	41	38	4.5	5.5	43.8	41.8	41	38	2.8	3.8
61	武昌区	晒湖中学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+065~DK28+170	左侧	地下线	0	4.7	14.1	47.1	45.1	41	38	6.1	7.1	47.1	45.1	41	38	6.1	7.1
62	武昌区	南安街 1 号~7 号、紫阳村社区 3 号楼	武昌火车站站~中央花园站	DK28+190~DK28+245	左侧	地下线	14.6	28.6	29.8	40.7	38.7	41	38	-	0.7	38.2	36.2	41	38	-	-
63	武昌区	武南二村	武昌火车站站~中央花园站	DK28+330~DK28+430	左侧	地下线	18.6	35.5	18.6	39.9	37.9	41	38	-	-	37.1	35.1	41	38	-	-
64	洪山区	相国花园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+600~DK28+860	左侧	地下线	5.6	27.4	19.7	45.3	43.3	41	38	4.3	5.3	40.6	38.6	41	38	-	0.6
65	洪山区	相国花园幼儿园	武昌火车站站~中央花园站	DK28+700~DK28+730	两侧	地下线	0	0	19.8	42.8	40.8	41	38	1.8	2.8	42.8	40.8	41	38	1.8	2.8
66	洪山区	江宏新村小区	武昌火车站站~中央花园站	DK28+850~DK28+930	右侧	地下线	18.3	34.1	18.1	42.4	40.4	45	42	-	-	39.8	37.8	45	42	-	-
67	洪山区	江宏新村、虾湖院、铁路 100 户、井冈山小学	武昌火车站站~中央花园站	DK28+935~DK29+200	两侧	地下线	0	0	18.5	46.4	44.4	41	38	5.4	6.4	46.4	44.4	41	38	5.4	6.4
68	洪山区	江宏花园、楚都医院	武昌火车站站~中央花园站	DK29+200~DK29+450	两侧	地下线	0	0	18.7	39.6	37.6	41	38	-	-	39.6	37.6	41	38	-	-
69	洪山区	金秋别墅小区	武昌火车站站~中央花园站	DK29+450~DK29+810	左侧	地下线	6.3	11.8	18.1	46.6	44.6	45	42	1.6	2.6	44.8	42.8	45	42	-	0.8
70	洪山区	宁静苑、松涛苑	武昌火车站站~中央花园站	DK29+485~DK30+140	左侧	地下线	3	18.4	16.9	41.9	39.9	45	42	-	-	38.7	36.7	45	42	-	-
71	洪山区	中央花园	中央花园站~富安街站	DK29+860~DK30+195	右侧	地下线	11.6	27.3	16.2	35.3	33.3	45	42	-	-	32.3	30.3	45	42	-	-
72	洪山区	新大地家园（子期苑、中建 3 局宿舍）、七星雪香花园、七星乐乐幼儿园、南湖都市桃园	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	右侧	地下线	12.7	25.4	20.8	38	36	45	42	-	-	35.6	33.6	45	42	-	-
73	洪山区	风华天城南国soho、风华天城	中央花园站~富安街站	DK30+240~DK30+800	左侧	地下线	10.7	23.7	25.7	38.2	36.2	45	42	-	-	35.7	33.7	45	42	-	-
74	洪山区	南湖华锦花园（四期）	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	右侧	地下线	11.3	24.3	16	39.8	37.8	45	42	-	-	37.3	35.3	45	42	-	-
75	洪山区	水域天际	中央花园站~富安街站	DK30+800~DK31+200	左侧	地下线	14	27.4	16.2	32.2	30.2	45	42	-	-	29.8	27.8	45	42	-	-
76	洪山区	南湖名都 B 区	富安街站	DK31+200~DK31+350	右侧	地下线	36.4	50.6	15.3	27.8	25.8	45	42	-	-	25.7	23.7	45	42	-	-
77	洪山区	招商雍华府	富安街站~江楚大道站	DK31+400~DK31+600	左侧	地下线	33.1	47.3	15.9	28.1	26.1	45	42	-	-	26.1	24.1	45	42	-	-
78	洪山区	江南村	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK31+800	右侧	地下线	11.2	24.6	17.6	41.9	39.9	45	42	-	-	39.3	37.3	45	42	-	-
79	洪山区	保利中央公馆	富安街站~江楚大道站	DK31+600~DK32+030	左侧	地下线	11.1	39.6	17.4	33.9	31.9	45	42	-	-	28.9	26.9	45	42	-	-
80	洪山区	保利中央公馆二期	富安街站~江楚大道站	DK31+800~DK32+100	右侧	地下线	11.5	39.3	16.3	33	31	45	42	-	-	28.2	26.2	45	42	-	-
81	洪山区	杨加堰、南湖瑶苑	江楚大道站~茶叶所站	DK32+700~DK32+900	两侧	地下线	10.3	28.7	24.1	42.6	40.6	45	42	-	-	39.1	37.1	45	42	-	-
82	洪山区	省农科院粮食研究所	江楚大道站~茶叶所站	DK33+200~DK33+300	右侧	地下线	6.1	23.2	18.2	42.2	40.2	45	42	-	-	38.2	36.2	45	42	-	-
83	洪山区	湖北工业大学	茶叶所占~青菱站	DK33+900~DK34+600	两侧	地下线	0	0	31	40.1	38.1	45	42	-	-	40.1	38.1	45	42	-	-
84	洪山区	省农科院粮食研究所	出入线段	CR-1K0+650~CR-1K0+750	左侧	地下线	23	34.3	11.2	34.8	32.8	45	42	-	-	33	31	45	42	-	-

⑤ 预测结果分析与评价

从表 5.4-11 预测结果可知,工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声近轨预测值昼间为 27.2~47.1dB (A),夜间为 25.2~45.1dB (A),参照 JGJ/T 170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准,昼间 11 处超标,超标量为 0.4~6.1 dB (A),夜间 12 处超标,超标量为 0.7~7.1 dB (A)。

工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声远轨预测值昼间为 24.9~47.1dB (A),夜间为 22.9~45.1dB (A),参照 JGJ/T 170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准,昼间 7 处超标,超标量为 0.8~6.1 dB (A),夜间 9 处超标,超标量为 0.6~7.1 dB (A)。

5.4.5.3 武汉已运营轨道交通线路的振动类比分析验证

武汉轨道交通 2 号线一期工程于 2012 年 12 月 28 日开通运营。2013 年 12 月,武汉市环境监测中心对 2 号线一期工程省人民广播电台宿舍进行了环境振动监测。监测结果及监测点位如下。

表 5.4-9 武汉 2 号线一期循礼社区环境振动监测结果表 单位: dB

监测点位置	监 测 时 间	结 果
		VL _{Z10} (dB)
省人民广播电台宿舍 (已设置弹性短轨枕)	2013 年 12 月 01 日 12: 27~12: 47	63.95
	2013 年 12 月 01 日 14: 25~14: 45	63.75
	2013 年 12 月 01 日 22: 45~23: 05	62.25

将本工程环境振动预测结果与 2 号线一期工程省人民广播电台宿舍监测结果进行对照,对照结果见表 5.4-10。

表 5.4-10 本工程预测结果与 2 号线一期振动监测结果对照表 单位: dB

工程	敏感点名称	敏感点结构	测点位置	监(预)测点与线路位置关系	环境振动预测/监测结果
武汉市 12 号线江南段	奥山星座	框架结构	室外 0.5m	距线路 7.2m, 埋深 13.1m	昼间 72.6dB, 夜间 70.6dB (均为 VL _{Z10} 预测值)
武汉市 2 号线一期	省人民广播电台宿舍 (已设置弹性短轨枕)	砖混	室外 0.5m	距线路 7.5m, 埋深 13.5m	昼间 63.9dB, 夜间 62.3dB (按弹性短轨枕减振量 8 dB 考虑, 设置减振措施前环境振动昼间 71.9dB, 夜间 70.3dB)

通过对预测结果与验收监测结果的对比,在预测条件和实际监测条件

基本相符的条件下，考虑弹性短轨枕的减振量，本次评价预测结果较 2 号线一期结果昼间高 0.7dB，夜间高 0.3dB，由此可见，预测结果略高于 2 号线一期实际监测结果，预测结果考虑最不利情况留有一定的偏差裕量。

5.5 振动污染防治措施及可行性分析

5.5.1 振动污染防治的一般性原则

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防护措施：

（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；减小簧下质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此优先选择噪声、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

60kg/m 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 钢轨无缝线路。

② 扣件类型

减振要求较高地段可采用各类轨道减振扣件。

③ 道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用橡胶垫浮置板道床，在需特殊减振的地段，可采用重型钢弹簧浮置板道床等。

（3）线路和车辆的维护保养

地铁线路和车轮的光滑、圆整度直接影响地铁振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5~10dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，

以减少附加振动。

(4) 其它相关控制措施

通过远离环境敏感点、优化线路曲线半径、加大隧道埋深等工程措施实现减振。

5.5.2 超标敏感点振动污染治理

(1) 减振措施比选及减振措施原则

结合国内外城市轨道交通振动控制应用实例，本次评价采用减振措施原则如下：

轨道减振措施等级划分见表 5.5-1。

表 5.5-1 轨道减振措施等级划分及适用条件

减振等级	轨道减振措施	结构类型	频率范围 (Hz)	减振效果 (Z 计权, dB)
一般减振	DT 扣件、Lord 扣件	轨下	≥ 63	≤ 3
中等减振	弹性减振扣件、梯形轨道、弹性支承块	轨下、枕下	≥ 40	4-7
较高减振	橡胶隔振垫减振道床	道床下	≥ 31.5	8-9
特殊减振	钢弹簧浮置板道床	道床下	≥ 20	≥ 10

注：引用自环保部环境工程评估中心等单位编写的《城市轨道交通轨道减振措施效果研究报告》。

- ① 振动预测值 (VL_{zmax}) 采取减振措施。
- ② 敏感建筑物距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 (VL_{zmax}) $\geq 8dB$ ，如钢弹簧浮置板道床。
- ③ 敏感建筑物距外轨中心线 5~10m 或 $6dB < \text{超标量}(VL_{zmax}) < 8dB$ ，选择较高减振措施，如橡胶隔振垫减振道床。
- ④ 对于其它环境振动超标敏感点，超标量 (VL_{zmax}) $\leq 6dB$ 可选择中等减振措施或一般减振措施，中等和一般减振措施均可选择压缩型减振扣件或经实际验证具有同等减振效果的其他措施。
- ⑤ 二次结构噪声超标敏感点采用减振措施原则与振动相同。

对既有保护目标，按运营预测结果实施减振措施；对规划确定的未来保护目标，应首先通过规划进行控制。轨道减振措施防护的保护目标两端加长量一般为 20m 以上，本次减振措施加长量两端各取 50m；每种轨道有效减振长度不低于列车长度，12 号线 A 型列车长度 140m，本次按有效减振长度 $\geq 140m$ 考虑；过渡段长度不小于车辆定距，本次按过渡段按照 $\geq 50m$ 考虑。

环评提出的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术进步情况，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，并按规定程序报批。轨道交通铺轨时，周边环境可能发生改变，工程实施中可根据环境变化和实施工程线位，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施范围；规划敏感地块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。

（2）减振措施及投资估算

①现状敏感点减振措施

根据现状敏感点超标情况，右线设置特殊减振措施 2530 单延米，高等减振 1300 单延米，中等减振 1265 单延米；左线线设置特殊减振措施 2810m，高等减振 1545 单延米，中等减振措施 1285 单延米。预计投资 7378.5 万元。具体设置里程见表 5.5-2 措施后评价范围内敏感点环境振动、室内二次结构噪声均可达标。

②规划敏感地块减振措施

对沿线规划敏感点地块，采取特殊减振 810 单延米。预计投资 810 万元，具体设置里程见表 5.5-3。措施后评价范围内敏感点环境振动可达标。

表 5.5-2 振动及室内二次结构噪声治理措施及减振效果分析表

敏感点编号	所在行政区	敏感点名称	线路里程位置		测点编号	测点位置说明	相对拟建线路（m）			近轨超标量				远轨超标量				减振措施								减振措施效果
							最近水平距离（近轨）	最近水平距离（远轨）	高差	VLzmax超标量（dB）		二次结构声超标量（dB(A)）		VLzmax超标量（dB）		二次结构声超标量（dB(A)）		右线				左线				
			里程	方位						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	减振措施	对应里程	长度（m）	投资（万元）	减振措施	对应里程	长度（m）	投资（万元）	
1	青山区	才聚社区 602 街坊	DK14+515~DK14+770	右侧	V1-1	室外 0.5m 内	26.6	42.1	20.3	-	-	-	-	-	-	-	-									
2	青山区	柴林新村	DK14+515~DK14+770	左侧	V2-1	室外 0.5m 内	10.9	25.8	20.2	-	-	-	-	-	-	-	-									
3	青山区	柴林新村 10 栋、青山区钢都花园派出所	DK14+515~DK14+770	右侧	V3-1	室外 0.5m 内	36.7	51.9	19.3	-	-	-	-	-	-	-	-									
4	青山区	钢都花园 127 街坊	DK14+515~DK14+770	右侧	V4-1	室外 0.5m 内	18.3	35.5	18.3	-	-	-	-	-	-	-	-									
5	青山区	钢都花园 124 街坊	DK14+515~DK14+770	左侧	V5-1	室外 0.5m 内	19.1	36.3	19.3	-	-	-	-	-	-	-	-									
6	青山区	武钢老年大学	DK14+515~DK14+770	左侧	V6-1	室外 0.5m 内	14.5	30.5	21.8	-	0.5	-	-	-	-	-	-				中等减振	DK15+480~DK15+620	140	18.2		
7	青山区	绿景花园、绿景苑	DK14+515~DK14+770	左侧	V7-1	室外 0.5m 内	14.1	28.4	21.4	-	-	-	-	-	-	-	-									
8	青山区	钢都花园 128 街坊	DK14+515~DK14+770	右侧	V8-1	室外 0.5m 内	30.5	43.5	24.7	-	-	-	-	-	-	-	-									
9	青山区	钢花小学	DK14+515~DK14+770	右侧	V9-1	室外 0.5m 内	38.1	51.3	25.6	-	-	-	-	-	-	-	-									
10	青山区	美地家园	DK14+515~DK14+770	右侧	V10-1	室外 0.5m 内	24.6	37.6	27.9	-	-	-	-	-	-	-	-									
11	洪山区	武丰佳园	DK14+515~DK14+770	左侧	V11-1	室外 0.5m 内	29.9	46.9	26.3	-	-	-	-	-	-	-	-									
12	青山区	港东名居	DK14+515~DK14+770	右侧	V12-1	室外 0.5m 内	31.1	43.9	26.7	-	-	-	-	-	-	-	-									



13	洪山区	园林路地铁还建房	DK14+515~DK14+770	左侧	V13-1	室外0.5m内	36.0	52.0	25.3	-	-	-	-	-	-	-								
14	洪山区	铁机盛世家园6#、8#、9#	DK14+515~DK14+770	右侧	V14-1	室外0.5m内	7.9	25.3	26.7	-	-	-	-	-	-	-	高等减振	DK16+900~DK17+175	275	165				达标
15	洪山区	爱家国际	DK14+515~DK14+770	左侧	V15-1	室外0.5m内	17.0	30.0	25.6	-	-	-	-	-	-	-								
16	洪山区	丽华苑	DK14+515~DK14+770	右侧	V16-1	室外0.5m内	15.3	28.3	21.3	-	-	-	-	-	-	-								
17	洪山区	融海杰座、新绿美地社区	DK14+515~DK14+770	右侧	V17-1	室外0.5m内	16.5	33.7	17.3	-	-	-	-	-	-	-								
18	洪山区	团结大道1017号、新世纪花园A、C区、紫金苑	DK14+515~DK14+770	右侧	V18-1	室外0.5m内	15.4	28.2	24.4	-	-	-	-	-	-	-								
19	洪山区	新世纪花园B区、青电小区	DK14+515~DK14+770	左侧	V19-1	室外0.5m内	13.7	26.7	23.0	-	-	-	-	-	-	-								
20	洪山区	团结名居枫园、王家墩小区	DK14+515~DK14+770	左侧	V20-1	室外0.5m内	23.4	39.6	26.4	-	-	-	-	-	-	-								
21	洪山区	武汉消防徐东支队	DK14+515~DK14+770	右侧	V21-1	室外0.5m内	39.4	52.5	24.9	-	-	-	-	-	-	-								
22	洪山区	徐东四期公寓	DK14+515~DK14+770	右侧	V22-1	室外0.5m内	11.8	28.4	25.1	-	-	-	-	-	-	-								
23	武昌区	福星惠誉国际城、远洋宿舍楼	DK14+515~DK14+770	左侧	V23-1	室外0.5m内	21.9	34.9	24.6	-	-	-	-	-	-	-								
24	武昌区	长城佳苑	DK14+515~DK14+770	右侧	V24-1	室外0.5m内	22.8	35.8	24.2	-	-	-	-	-	-	-								
25	武昌区	团结新村	DK14+515~DK14+770	左侧	V25-1	室外0.5m内	16.9	29.9	15.6	-	0.3	-	-	-	-	-				中等减振	DK20+375~DK20+875	500	65	
26	武昌区	秦园中路116号	DK14+515~DK14+770	右侧	V26-1	室外0.5m内	11.4	25.8	16.5	-	-	-	-	-	-	-								

27	武昌区	油料所小区	DK14+515~DK14+770	左侧	V27-1	室外0.5m内	22.7	37.9	14.6	-	-	-	-	-	-	-										
28	武昌区	湖大宿舍5区	DK14+515~DK14+770	右侧	V28-1	室外0.5m内	41.1	56.8	24.5	-	-	-	-	-	-	-										
29	武昌区	万达御湖壹号	DK14+515~DK14+770	左侧	V29-1	室外0.5m内	7.7	19.7	24.3	-	-	-	-	-	-	-				高等减振	DK23+370~DK23+830	460	276	达标		
30	武昌区	万达御湖世家	DK14+515~DK14+770	右侧	V30-1	室外0.5m内	21.9	53.6	23.8	-	-	-	-	-	-	-										
31	武昌区	安顺家园	DK14+515~DK14+770	左侧	V31-1	室外0.5m内	10.8	22.7	23.1	-	-	-	-	-	-	-										
32	武昌区	省税务学校	DK14+515~DK14+770	左侧	V32-1	室外0.5m内	8.0	19.9	20.6	-	-	-	-	-	-	-				高等减振	DK24+560~DK24+720	160	96	达标		
33	武昌区	湖北省人力资源厅	DK14+515~DK14+770	右侧	V33-1	室外0.5m内	28.0	40.0	19.9	-	-	-	-	-	-	-										
34	武昌区	湖北省体育局18层楼宿舍楼	DK14+515~DK14+770	右侧	V34-1	室外0.5m内	7.2	20.1	18.9	-	-	-	-	-	-	-	高等减振	DK24+700~DK24+850	150	90					达标	
35	武昌区	湖北省国家税务局	DK14+515~DK14+770	左侧	V35-1	室外0.5m内	24.2	36.8	17.2	-	-	-	-	-	-	-										
36	武昌区	民强街7号	DK14+515~DK14+770	左侧	V36-1	室外0.5m内	28.2	41.3	16.9	-	-	-	-	-	-	-										
37	武昌区	何家垅干休所	DK14+515~DK14+770	右侧	V37-1	室外0.5m内	14.4	30.1	17.2	-	-	-	-	-	-	-										
38	武昌区	中南电力设计院家属院北区	DK14+515~DK14+770	右侧	V38-1	室外0.5m内	16.5	32.0	14.6	-	-	-	-	-	-	-										
39	武昌区	何家垅干休所第二、三生活区、广州军区武昌房地产管理处	DK14+515~DK14+770	两侧	V39-1	室外0.5m内	0.0	0.0	22.0	3.3	4.3	0.8	1.8	3.3	4.3	0.8	1.8	特殊减振	DK25+325~DK25+465	140	140	特殊减振	DK25+325~DK25+465	140	140	达标
40	武昌区	中南电力设计院家属院南区	DK14+515~DK14+770	右侧	V40-1	室外0.5m内	33.3	56.9	17.0	-	-	-	-	-	-	-										



41	武昌区	知音花园	DK14+515~DK14+770	右侧	V41-2	室外0.5m内	54.7	67.6	13.8	-	-	-	-	-	-	-										
42	武昌区	保险公司大楼	DK14+515~DK14+770	左侧	V42-1	室外0.5m内	0.0	4.5	17.8	0.1	1.1	-	-	0.1	1.1	-	-	特殊减振	DK25+465~DK25+605	140	140	特殊减振	DK25+465~DK25+605	140	140	达标
43	武昌区	75310 部队	DK14+515~DK14+770	右侧	V43-1	室外0.5m内	14.2	26.2	14.6	0.5	1.5	-	-	-	-	-	-									
44	武昌区	中南电力设计院家属院	DK14+515~DK14+770	右侧	V44-1	室外0.5m内	14.4	26.9	11.6	0.1	1.1	-	-	-	-	-	-									
45	武昌区	中南路派出所、武汉市第七医院	DK14+515~DK14+770	左侧	V45-1	室外0.5m内	10.6	22.7	15.4	2.9	3.9	1.4	2.4	0.4	1.4	-	-	中等减振	DK25+830~DK25+995	165	21.45	中等减振	DK25+830~DK25+995	165	21.45	达标
46	武昌区	奥山创意街区	DK14+515~DK14+770	左侧	V46-1	室外0.5m内	14.3	26.3	12.1	-	-	-	-	-	-	-	-									
47	武昌区	奥山星座	DK14+515~DK14+770	右侧	V47-1	室外0.5m内	7.2	19.2	13.1	-	-	-	-	-	-	-	-	高等减振	DK25+960~DK26+110	150	90				达标	
48	武昌区	省测绘局宿舍、省测绘局	DK14+515~DK14+770	右侧	V48-1	室外0.5m内	7.7	19.8	10.8	2.6	3.6	-	-	-	0.9	-	-	高等减振	DK26+110~DK26+235	125	75				达标	
49	武昌区	湖北省建材大院	DK14+515~DK14+770	左侧	V49-1	室外0.5m内	6.9	19.7	12.4	2.5	3.5	-	-	-	0.1	-	-				高等减振	DK26+155~DK26+395	240	144	达标	
50	武昌区	省规划设计院宿舍区、十五中家属区	DK14+515~DK14+770	右侧	V50-1	室外0.5m内	5.9	18.4	11.3	1.1	2.1	-	-	-	-	-	-	高等减振	DK26+235~DK26+385	150	90				达标	
51	武昌区	中南路人民法院、马应龙肛肠医院	DK14+515~DK14+770	左侧	V51-1	室外0.5m内	10.1	26.3	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-									
52	武昌区	十五中	DK14+515~DK14+770	右侧	V52-1	室外0.5m内	14.6	30.9	16.0	-	-	-	-	-	-	-	-									
53	武昌区	丁字桥 7 巷老宿舍、梅苑路 10 号、12 号	DK14+515~DK14+770	右侧	V53-1	室外0.5m内	10.0	27.2	14.4	1.5	2.5	-	-	-	-	-	-	高等减振	DK24+640~DK26+730	90	54				达标	

54	武昌区	三环小区（梅园路20号）、武珞路358号、佳兆业广场天御	DK14+515~DK14+770	两侧	V54-1	室外0.5m内	0.0	3.9	14.2	3.4	4.4	-	-	3.4	4.4	-	-	特殊减振	DK26+730~DK27+250	520	520	特殊减振	DK26+730~DK27+250	520	520	达标
55	武昌区	湖北省水利水电勘测院，水院宿舍	DK14+515~DK14+770	两侧	V55-1	室外0.5m内	0.0	0.0	15.2	4.2	5.2	2.7	3.7	4.2	5.2	2.7	3.7									
56	武昌区	广州军区武汉房管处办公楼、武珞路4巷182号、武珞路4巷180号	DK14+515~DK14+770	两侧	V56-2	室外0.5m内	0.0	0.0	16.1	7.0	8.0	6.1	7.1	7.0	8.0	6.1	7.1									
57	武昌区	广州军区设计院管理处	DK14+515~DK14+770	左侧	V57-1	室外0.5m内	20.2	32.2	15.2	1.7	2.7	0.4	1.4	-	0.7	-	-				中等减振	DK27+250~DK27+390	140	18.2	达标	
58	武昌区	武汉铁路局武昌公寓	DK14+515~DK14+770	左侧	V58-1	室外0.5m内	7.5	22.2	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-				高等减振	DK27+390~DK27+570	180	108	达标	
59	武昌区	波光园小区	DK14+515~DK14+770	左侧	V59-1	室外0.5m内	21.7	31.9	7.0	-	-	-	-	-	-	-	-									
60	武昌区	武南村127号、71号、61号	DK14+515~DK14+770	左侧	V60-1	室外0.5m内	0.0	11.3	12.3	5.6	6.6	4.5	5.5	3.9	4.9	2.8	3.8	特殊减振	DK27+935~DK28+015	80	80	中等减振	DK27+935~DK28+015	80	10.4	达标
61	武昌区	晒湖中学	DK14+515~DK14+770	左侧	V61-1	室外0.5m内	0.0	4.7	14.1	7.2	8.2	6.1	7.1	7.2	8.2	6.1	7.1	特殊减振	DK28+015~DK28+220	205	205	特殊减振	DK28+015~DK28+220	205	205	达标
62	武昌区	南安街1号~7号、紫阳村社区3号楼	DK14+515~DK14+770	左侧	V62-1	室外0.5m内	14.6	28.6	29.8	1.0	2.0	-	0.7	-	-	-	-				中等减振	DK28+220~DK28+295	75	9.75	达标	
63	武昌区	武南二村	DK14+515~DK14+770	左侧	V63-1	室外0.5m内	18.6	35.5	18.6	5.4	6.4	-	-	2.6	3.6	-	-				高等减振	DK28+295~DK28+480	185	111		
64	洪山区	相国花园	DK14+515~DK14+770	左侧	V64-1	室外0.5m内	5.6	27.4	19.7	-	-	4.3	5.3	-	-	-	0.6				高等减振	DK28+780~DK28+900	120	72	达标	



65	洪山区	相国花园幼儿园	DK14+515~DK14+770	两侧	V65-1	室外0.5m内	0.0	0.0	19.8	2.3	3.3	1.8	2.8	2.3	3.3	1.8	2.8	特殊减振	DK28+700~DK28+780	80	80	特殊减振	DK28+700~DK28+780	80	80	达标
66	洪山区	江宏新村小区	DK14+515~DK14+770	右侧	V66-1	室外0.5m内	18.3	34.1	18.1	-	-	-	-	-	-	-	-									
67	洪山区	江宏新村、虾湖院、铁路100户、井冈小学	DK14+515~DK14+770	两侧	V67-1	室外0.5m内	0.0	0.0	18.5	6.3	7.3	5.4	6.4	6.3	7.3	5.4	6.4	特殊减振	DK28+885~DK29+500	565	565	特殊减振	DK28+885~DK29+500	565	565	达标
68	洪山区	江宏花园、楚都医院	DK14+515~DK14+770	两侧	V68-1	室外0.5m内	0.0	0.0	18.7	1.2	2.2	-	-	1.2	2.2	-	-									
69	洪山区	金秋别墅小区	DK14+515~DK14+770	左侧	V69-1	室外0.5m内	6.3	11.8	18.1	7.1	8.1	1.6	2.6	5.3	6.3	-	0.8	高等减振	DK29+500~DK29+860	360						达标
70	洪山区	宁静苑、松涛苑	DK14+515~DK14+770	左侧	V70-1	室外0.5m内	3.0	18.4	16.9	1.4	2.4	-	-	-	-	-	-				特殊减振	DK29+500~DK29+860	360	360	达标	
71	洪山区	中央花园	DK14+515~DK14+770	右侧	V71-1	室外0.5m内	11.6	27.3	16.2	-	-	-	-	-	-	-	-									
72	洪山区	新大地家园（子期苑、中建3局宿舍）、七星雪香花园、七星乐乐幼儿园、南湖都市桃园	DK14+515~DK14+770	右侧	V72-1	室外0.5m内	12.7	25.4	20.8	-	-	-	-	-	-	-	-									
73	洪山区	风华天城南国soho、风华天城	DK14+515~DK14+770	左侧	V73-2	室外0.5m内	10.7	23.7	25.7	-	-	-	-	-	-	-	-									
74	洪山区	南湖华锦花园（四期）	DK14+515~DK14+770	右侧	V74-1	室外0.5m内	11.3	24.3	16.0	-	0.3	-	-	-	-	-	-	中等减振	DK30+750~DK31+250	500	65				达标	
75	洪山区	水域天际	DK14+515~DK14+770	左侧	V75-1	室外0.5m内	14.0	27.4	16.2	-	-	-	-	-	-	-	-									
76	洪山区	南湖名都B区	DK14+515~DK14+770	右侧	V76-1	室外0.5m内	36.4	50.6	15.3	-	-	-	-	-	-	-	-									
77	洪山区	招商雍华府	DK14+515~DK14+770	左侧	V77-1	室外0.5m内	33.1	47.3	15.9	-	-	-	-	-	-	-	-									

	区					内																				
78	洪山区	江南村	DK14+515~DK14+770	右侧	V78-1	室外0.5m内	11.2	24.6	17.6	2.2	3.2	-	-	-	0.6	-	-	中等减振	DK31+550~DK31+850	300	39					达标
79	洪山区	保利中央公馆	DK14+515~DK14+770	左侧	V79-1	室外0.5m内	11.1	39.6	17.4	-	-	-	-	-	-	-	-									
80	洪山区	保利中央公馆二期	DK14+515~DK14+770	右侧	V80-1	室外0.5m内	11.5	39.3	16.3	-	-	-	-	-	-	-	-									
81	洪山区	杨加堰、南湖瑶苑	DK14+515~DK14+770	两侧	V81-1	室外0.5m内	10.3	28.7	24.1	3.1	4.1	-	-	-	0.6	-	-	中等减振	DK32+650~DK32+950	300	39					达标
82	洪山区	省农科院粮食研究所	DK14+515~DK14+770	右侧	V82-1	室外0.5m内	6.1	23.2	18.2	1.7	2.7	-	-	-	-	-	-				高等减振	DK33+150~DK33+350	200	120		达标
83	洪山区	湖北工业大学	DK14+515~DK14+770	两侧	V83-1	室外0.5m内	0.0	0.0	31.0	-	0.6	-	-	-	0.6	-	-	特殊减振	DK33+850~DK34+650	800	800	特殊减振	DK33+850~DK34+650	800	800	达标
84	洪山区	省农科院粮食研究所	CR-1K0+650~CR-1K0+750	左侧	V84-1	室外0.5m内	23.0	34.3	11.2	-	-	-	-	-	-	-	-									

表 5.5-3 规划敏感地块减振控制措施表

敏感点编号	所在行政区	规划地块功能	线路形式				振动（dB）												减振措施						减振措施效果	
							近轨						远轨						左线			右线				
							预测值 VLmax（dB）		标准值（dB）		VLmax 超标量（dB）		预测值 VLmax（dB）		标准值（dB）		VLmax 超标量（dB）		减振措施	对应里程	长度（m）	减振措施	对应里程	长度（m）		
				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	洪山区	规划居住用地	地下线	16.6	33.8	24.6	71.6	69.6	75	72	-	-	68.7	66.7	75	72	-	-								
2	洪山区	规划居住用地	地下线	0	0	21.7	77.5	75.5	75	72	2.5	3.5	77.5	75.5	75	72	2.5	3.5	特殊减振	DK17+250DK17+465	215	特殊减振	DK17+250DK4+465	215	预计达标	
3	洪山区	规划居住用地	地下线	0	0	19.7	77.6	75.6	75	72	2.6	3.6	77.6	75.6	75	72	2.6	3.6	特殊减振	DK28+510DK28+700	190	特殊减振	DK28+510DK28+700	190	预计达标	
4	洪山区	规划居住用地	地下线	11.4	25.4	16.0	63.6	61.6	75	72	-	-	61	59	75	72	-	-								
5	洪山区	规划居住用地	地下线	30	30.2	22.3	69.4	67.4	75	72	-	-	69.4	67.4	75	72	-	-								
6	洪山区	规划居住用地	地下线	43.0	35.2	22.8	67.4	65.4	75	72	-	-	68.6	66.6	75	72	-	-								
7	洪山区	规划居住用地	地下线	31.0	47.0	15.4	70.9	68.9	75	72	-	-	68.5	66.5	75	72	-	-								
8	洪山区	规划居住用地	地下线	42.0	58.5	19.3	68.4	66.4	75	72	-	-	66.1	64.1	75	72	-	-								

5.5.3 合理规划布局

①曲线半径 $>2000\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 36m 以内区域；曲线半径在 $500\text{m}<R\leq 2000\text{m}$ 范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 41m 以内区域；曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 49m 以内区域不宜规划建设振动敏感建筑。若本工程采取加强措施，根据具体项目环评确定。

②科学规划建筑物的布局，临近线路振动源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非振动敏感建筑。

③根据《武汉市轨道交通规划管理办法》（武政规〔2011〕3 号），建设规划确定的近期建设轨道交通项目轨道交通线路两侧各 15 米划定为轨道交通规划控制区，规划控制区外两侧各 20 米划定为轨道交通规划影响区。在轨道交通规划控制区内进行建设的，规划行政主管部门在实施规划许可前应告知轨道交通建设单位，建设项目征得轨道交通建设单位同意后，依法办理有关规划许可手续。轨道交通规划控制区范围外新（改、扩）建建（构）筑物，其地上、地下结构（含围护结构）除满足建筑间距、后退规划用地范围线、后退规划道路红线距离要求外，还应当后退轨道交通规划控制区边界不少于 5 米，特殊困难条件下经论证不少于 3 米。

5.6 评价小结

5.6.1 现状评价

沿线敏感点共 84 处，其中正线沿线振动敏感目标共计 83 处，其中住宅 71 处，行政办公 4 处，学校 6 处，医院 2 处，出入段线沿线振动敏感目标共计 1 处，为行政办公用房。8 处规划地块敏感点。工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。

5.6.2 预测评价

5.6.2.1 环境振动预测

（1）现状敏感点环境振动预测

工程后，对本工程环境敏感点近轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 60.2~82.2dB、夜间均为 58.2~80.2dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 25 处超标，超标量为 0.1~7.2 dB，夜间 29 处敏感点超标，超标量为 0.3~8.2dB。

由表 5.4-8 可知：工程后，对本工程环境敏感点远轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 60.1~82.2dB、夜间为 58.1~80.2dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 13

处超标，超标量为 0.1~7.2 dB，夜间 19 处敏感点超标，超标量为 0.1~8.2 dB。

（2）规划敏感地块环境振动预测结果评价与分析

由表 5.4-9 可知：工程后，对本工程规划地块环境敏感点近轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 63.6~77.6dB、夜间为 61.6~75.6 dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 2 处敏感点分别超标 2.5 dB、2.6dB，夜间有 2 处敏感点超标 3.5dB、3.6 dB。

由表 5.4-10 可知：工程后，对本工程右线规划地块环境敏感点振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 61.0~77.6dB、夜间均为 59.0~75.6dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，，昼间有 2 处敏感点分别超标 2.5 dB、2.6dB，夜间有 2 处敏感点超标 3.5dB、3.6 dB。

5.6.2.2 二次结构噪声

工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声近轨预测值昼间为 27.2~47.1dB (A)，夜间为 25.2~45.1dB (A)，参照 JGJ/T 170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准，昼间 11 处超标，超标量为 0.4~6.1 dB (A)，夜间 12 处超标，超标量为 0.7~7.1 dB (A)。

工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声远轨预测值昼间为 24.9~47.1dB (A)，夜间为 22.9~45.1dB (A)，参照 JGJ/T 170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准，昼间 7 处超标，超标量为 0.8~6.1 dB (A)，夜间 9 处超标，超标量为 0.6~7.1 dB (A)。

5.6.3 污染防治措施建议

（1）在本工程车辆选型中，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）工程设计采用 60kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作用。

（3）运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

（4）曲线半径 > 2000m 地下线路区段地铁外轨中心线 36m 以内区域；曲线半径在 500m < R ≤ 2000m 范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 41m 以内区域；曲线半径 ≤ 500m 地下线路区段地铁外轨中心线 49m 以内区域不宜规划建设振动敏感建筑。

（5）根据现状敏感点超标情况，右线设置特殊减振措施 2530 单延米，高等减振 1300 单延米，中等减振 1265 单延米；左线设置特殊减振措施 2810m，高等减振 1545 单延米，中等减振措施 1285 单延米。

5.6.4 振动环境影响评价小结

设计单位在工程设计时已考虑振动污染防治问题，本报告又结合工程特点和环境质量现状，从车辆选型、城市规划和管理、工程运营维护、线路和轨道结构减振等方面提出了有针对性的防治措施和建议；只要这些措施和建议在工程建设中得到全面、认真地落实，本工程对沿线振动环境的影响就能控制在国家和武汉市的有关规范、标准之内。

6 水环境影响评价

6.1 概 述

(1) 本工程水污染源主要分布在板桥停车场及沿线 14 座车站，性质为生活污水和少量检修废水、洗车废水，工程本身水污染物性质简单，排放量少。

(2) 根据武汉市污水收集及处理系统建设情况，工程沿线具备完善的城市污水接纳设施，本工程产生的污水有条件纳入既有和规划市政污水管网，由城市污水处理厂集中处理。

(3) 工程评价范围内涉及的地表水体主要为罗家港、沙湖、巡司河，根据《武汉市地表水环境功能区类别》（鄂政办发【2000】74 号），沙湖、巡司河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准，罗家港未划分环境功能。根据《省人民政府办公厅关于印发湖北省县级以上集中式饮用水水源保护区划分方案的通知》（鄂政办发【2011】130 号），本工程不涉及饮用水源保护区。

6.1.1 评价范围及评价重点

工程设计范围内板桥停车场及沿线 14 座车站污水排放口。

6.1.2 评价因子

根据本工程污染源特性，生产污水选择 pH 值、COD、BOD₅、石油类、LAS，生活污水选择 pH 值、COD、BOD₅、动植物油、氨氮，作为工程水污染源评价因子。

6.1.3 评价方法

评价以工程设计为基础，参照现有研究成果和类比资料，对各污染源进行水质、水量预测，采用标准指数法分析其水质达标情况。表达式为：

$$S_{i,j} = (C_{i,j}/C_{o,i})$$

式中：C_{i,j}——第 j 个污染源第 i 种污染物排放浓度（mg/L）；

C_{o,i}——第 i 种污染物评价标准（mg/L）；

S_{i,j}——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数。

pH 的标准指数为：

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

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

式中：pH_j——第 j 个污染源的 pH 值；

pH_{sd}——标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——标准中规定的 pH 值上限；

S_{pH,j}——第 j 个污染源的 pH 值标准指数。

6.1.4 评价工作等级及工作内容

根据 HT/J2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》，本工程水环境影响主要为设计范围内板桥停车场及沿线 14 座车站排放污水，属于水污染影响型。污水排放总量为 226.26m³/d，排放的污染物主要为非持久性污染物，污水水质简单，可纳入城市污水处理厂集中处理，属于间接排放建设项目。根据第 5.2.2.2 条，确定本项目评价等级为三级 B。

根据评价工作等级，确定地表水评价工作内容为：

- ①根据设计资料和工程分析确定污水量；
- ②选择与本工程作业性质相同、规模相近的同类型停车场进行调查和类比监测，预测污水水质情况，对照评价标准进行评价；
- ③根据污染源预测结果，对设计的水污染控制和水环境影响减缓措施进行评述，对依托污水处理设施的环境可行性进行评价，给出评价结论和建议；
- ④ 计算主要污染物排放量。

6.1.5 评价标准

根据《武汉市地表水环境功能区类别》（鄂政办发〔2000〕74 号），沙湖、巡司河水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。罗家港未划分环境功能，实际功能为排洪。

本工程板桥停车场及沿线 14 座车站污水均可纳入既有市政污水管网，进入城市污水处理厂集中处理，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）之三级标准。

本次水环境影响评价标准值具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 评 价 标 准 值 （单位：除 pH 外，mg/L）

项 目	标准名称及类别	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS	适用范围
地表水环境	GB3838-2002 之Ⅳ类标准	6~9	30	6	0.5	-	1.5	0.3	沙湖、巡司河
污水排放	GB8978-1996 之三级标准	6~9	500	300	30	100	-	20	板桥停车场及 沿线 14 座车站

6.2 水环境质量现状调查

6.2.1 地表水及环境功能划分

本工程评价范围内涉及的地表水体主要为罗家港、沙湖、巡司河，全部为区间隧道下穿。



罗家港



巡司河



沙湖

根据《武汉市地表水环境功能区类别》（鄂政办发〔2000〕74 号），沙湖、巡司河水水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。罗家港未划分环境功能，实际功能为排洪。

6.2.2 水环境质量现状

根据《2018 年武汉市水资源公报》，沙湖水水质现状为劣 V 类，中度富营养，影响水质类别的主要项目是总磷、氨氮、高锰酸盐指数；巡司河水水质现状为劣 V 类，影响水质类别的主要项目是氨氮、总磷和溶解氧。罗家港未划定地表水功能，全长约 3860 米，兴建于上世纪 70 年代中期，原属郊区农田排水明渠，现为武昌地区排水主干明渠。它南起沙湖港，北接长江，横跨临江大道、和平大道、友谊大道、团结大道和沙湖大道，东湖、沙湖由此入江。目前罗家港水质较差，属于武汉市在整治的黑臭水体，相关部门在对罗家港进行清淤清渣工程。

本工程与罗家港、沙湖、巡司河的位置关系以及地表水体的环境质量现状见表 6.2-1。

表 6.2-1 工程沿线主要地表水体环境质量状况一览表

水 体	工程范围	中心里程	工程形式	水体宽度	位置关系	环境标准	环境现状
罗家港	园林路站~团结大道站	DK17+828~DK17+865	地下隧道区间	37m	下穿	/	劣 V 类
沙湖	秦园路站~公正路	DK22+067~	地下隧道区间	1088m	下穿	IV 类	劣 V 类

	站	DK23+155					
巡司河	茶叶所站~青菱站	DK34+010~ DK34+062	地下隧道区间	52m	下穿	IV类	劣V类

6.3 车站污水排放环境影响及处理措施评价

6.3.1 污水性质及水量预测

本工程车站所排污水均主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，这部分污水水质单一，为生活污水。本工程共设 14 座车站，污水排放总量约 128m³/d。

6.3.2 水质类比预测及处理措施评价

按照一般工程设计，车站在厕所下部设污水池，污水经化粪池处理后排入市政污水管道，生活污水平均水质为 pH=7.5~8.0，COD=150~200 mg/L，BOD₅=50~90 mg/L，动植物油=5~10 mg/L，氨氮=10~25mg/L。根据区域污水处理现状及规划情况，本工程沿线 14 座车站污水均可经既有污水管网进入相应城市污水处理厂统一处理，执行 GB8978-1996 之三级标准。

根据污水水质预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对车站污水达标情况进行评价，评价结果见表 6.3-1。

表 6.3-1 车站污水预测评价结果

车 站	项 目	pH 值	COD	BOD ₅	氨氮	动植物油
14 座车站	水质预测值 (pH 值外, mg/L)	7.5~8.0	200	90	25	10
	GB8978-1996 之三级标准	6~9	500	300	-	100
	标准指数	0.38	0.4	0.3	-	0.1
	达标情况	达标	达标	达标	-	达标

评价分析：本工程车站污水经收集处理后水质均满足 GB8978-1996 之三级标准的要求，设计的水污染控制和水环境影响减缓措施可行。

6.4 板桥停车场污水排放环境影响及处理措施评价

6.4.1 概 述

(1) 场址及主要作业内容

根据设计文件，板桥停车场承担本线部分列车周月检、日常维护保养及运用任务。板桥停车场共设 48 列位停车列检、4 列位双周三月检、1 列位临修线、洗车线、镟轮线。

(2) 主要设施

板桥停车场主要运用检修设施有运用库、洗车库、工程车库、试车线等，其中运用库由停车列检库、不落轮镟库、周月检库、临修库及辅助用房组成。

（3）周边环境及执行的标准

根据走访调查和相关资料，板桥停车场位于黄家湖污水处理厂厂服务范围内，目前停车场所在地块周边道路配套市政污水管网已建成，排水可纳入黄家湖污水处理厂处理，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）之三级标准。

6.4.2 水量、水质预测

（1）水量预测

根据工程设计资料，板桥停车场最大设计用水量 $194.5\text{m}^3/\text{d}$ ，最大污水排放量为 $98.26\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产废水 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水 $68.26\text{m}^3/\text{d}$ 。停车场水平衡详见图 7.4-1。

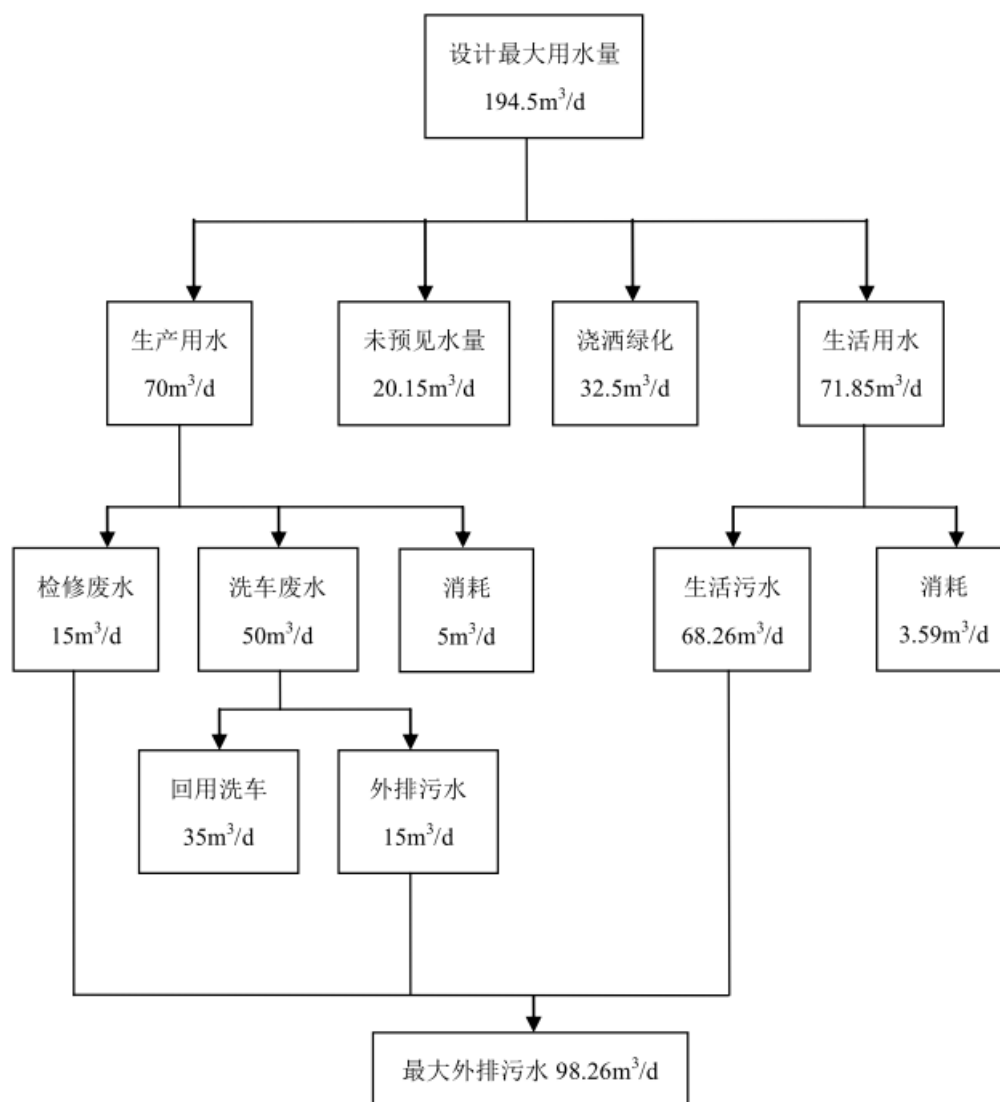


图 6.4-1 板桥停车场用排水量示意图

（2）水质预测

①检修废水

根据对广州、上海地铁停车场地现场调查发现，地铁停车场地面干净、整洁，废水主要来源于检修车间及停车列检库、定、临修库，未经处理的检修含油废水中 pH 值在 7.6~7.8 之间（取 7.7）、COD 在 15~66mg/L 之间（取 66mg/L）、石油类在 1.0~1.2 mg/L 之间（取 1.2mg/L）。



图 6.4-2 武汉地铁停车列检

②洗刷污水

车辆洗刷污水主要来自洗车库车辆外皮洗刷污水、吹扫库车辆内部冲洗污水，其工艺与类比点上海龙阳车辆段地相同，类比预测洗车废水水质具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 板桥停车场车辆洗刷废水水质类比及预测（未经处理）

单 位	车辆洗刷废水水质（除 pH 值外，mg/L）				
	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	LAS
上海龙阳车辆段	8.1	300	86.3	23.1	16.8
板桥停车场预测平均值	8.1	300	86.3	23.1	16.8



图 6.4-3 武汉地铁自动洗车

③生活污水

生活污水平均水质 pH 值在 7.5~8.0 之间, COD 在 150~200mg/L 之间、BOD₅ 在 50~90mg/L 之间、动植物油在 5~10mg/L 之间、氨氮在 10~25mg/L 之间、LAS 在 4~10mg/L 之间。

6.4.3 污染源评价

根据污水水质预测结果, 对照评价标准, 采用标准指数法对板桥停车场各种未经处理污水的达标情况进行评价, 评价结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 板桥停车场污染源（未经深度处理）对标预测分析情况

污染源	项 目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	LAS (mg/L)
检修 废水	GB8978-1996 之 三级标准	6~9	500	300	30	100	-	20
	水质预测值	7.6~7.8	66	—	1.2	—	—	—
	标准指数	0.3~0.4	0.13	—	0.06	—	—	—
	达标情况	达标	达标	—	—	—	—	—
洗刷 废水	GB8978-1996 之 三级标准	6~9	500	300	30	100	-	20
	水质预测值	8.1	300	86.3	23.1	—	—	16.8
	标准指数	0.55	0.6	0.29	1.15	—	—	0.84
	达标情况	达标	达标	达标	超标	—	—	达标
生活 污水	GB8978-1996 之 三级标准	6~9	500	300	30	100	-	20
	水质预测值	7.5~8	200	90	—	10	25	—
	标准指数	0.25-0.5	0.4	0.3	—	0.1	—	—
	达标情况	达标	达标	达标	—	达标	—	—

评价分析：板桥停车场未经深度处理的检修含油污水及生活污水水质均满足 GB8978-1996 之三级标准要求, 洗刷废水中石油类略超标。

6.4.4 污水处理措施可行性评述

根据工程设计文件, 板桥停车场洗车库自动洗车机自带水处理系统一套, 洗车废水经处理后回收循环利用, 少量清水作为补充用水水源, 尾水入污水处理站, 与检修废水一同经格栅、调节、气浮、过滤等工艺设备处理, 生活污水经化粪池处理后, 所有污水通过总排口排入城市污水管网, 进入城市污水处理厂。污废水处理措施分述如下:

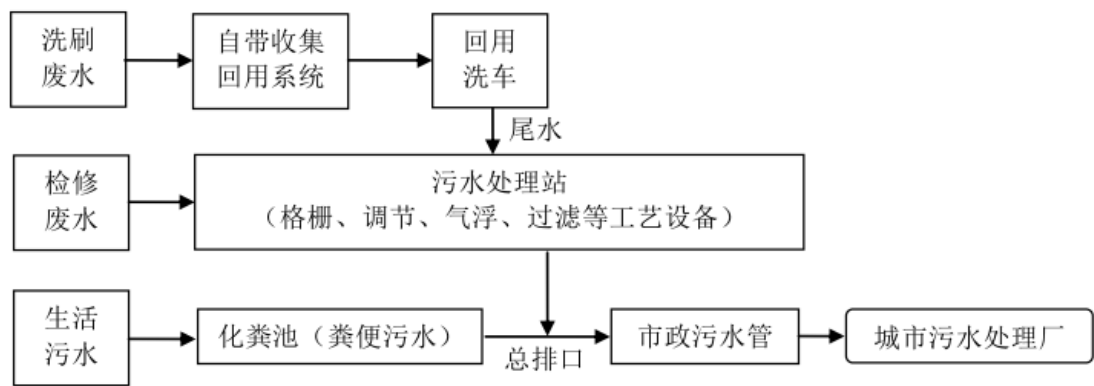


图 6.4-4 停车场污水处理措施示意图

板桥停车场经处理后的污水水质可类比武汉市轨道交通 4 号线二期黄金口停车场，经相同的工艺处理后污水总排口水质如下表。

表 6.4-3 板桥停车场污染源（经处理后）对标预测分析情况

污染源	项 目	pH 值	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	LAS (mg/L)
武汉 4 号线二期黄金口停车场总排口	水质检测值	7.32-7.68	22-22.3	6-6.1	0.06-0.07	0.1	0.67-1.62	0.19
板桥停车场总排口	水质预测值	7.5	22	6	0.07	0.1	1.62	0.19
GB8978-1996 之三级标准		6-9	500	300	30	100	—	20
标准指数		0.5	0.44	0.02	0.0035	0.01	—	0.0095
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	—	达标

评价分析：板桥停车场经处理后污水水质满足 GB8978-1996 之三级标准的要求，设计的水污染控制和水环境影响减缓措施可行。

6.5 依托污水处理设施的环境可行性分析

6.5.1 依托的市政污水管网情况

根据本次评价现场踏勘及武汉市规划局、水务局相关资料表明，工程沿线 14 座车站污水均可就近接入周边既有和规划市政排水管网中，纳入城市污水处理厂集中处理。具体见表 6.5-1 及图 6.5-1、图 6.5-2。

表 6.5-1 沿线污染源排水去向及城市污水处理厂情况一览表

序号	车站	污水性质	排水量 (m ³ /d)	排水去向	执行标准	所属污水处理厂
1	钢都花园站	生活污水	10	就近接入园林路市政污水管网	GB8978-1996 之三级标准	落步咀污水处理厂
2	园林路站	生活污水	10	就近接入团结大道市政污水管网	GB8978-1996 之三级标准	

3	团结大道站	生活污水	10	就近接入团结大道市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	二郎庙污水处理厂
4	汪家墩站	生活污水	10	就近接入团结大道市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
5	秦园路站	生活污水	8	就近接入团结大道市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
6	公正路站	生活污水	8	就近接入沙湖大道市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	沙湖污水处理厂
7	何家垅站	生活污水	8	就近接入体育馆路市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
8	十五中站	生活污水	10	就近接入武珞路市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
9	武昌火车站	生活污水	12	就近接入站前广场市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	黄家湖污水处理厂
10	中央花园站	生活污水	8	就近接入平安路市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
11	富安街站	生活污水	8	就近接入平安路市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
12	江楚大道站	生活污水	8	就近接入规划市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
13	茶叶所站	生活污水	8	就近接入南湖大道市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	
14	青菱站	生活污水	10	就近接入烽胜路市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	黄家湖污水处理厂
15	板桥停车场	生活污水生产废水	98.26	就近接入李纸路市政污水管网	GB8978-1996之三级标准	

江楚大道站目前周边暂无市政排水管网，根据调查，规划有一根污水干管 d1200、一根污水支管 d500；此外，计划 2019 年通车的杨泗港快速通道在此处也规划配套有综合市政管廊，本站计划通车时间为 2021 年，届时污水可纳入配套市政污水管网排放。

图 6.5-1 本工程沿线污水管网建设及规划图（钢都花园~十五中）

图 6.5-2 本工程沿线污水管网建设及规划图（武昌火车站~青菱站）

6.5.2 依托的城市污水处理厂状况

（1）落步咀污水处理厂

落步咀污水处理厂位于白洋桥路与杨春湖西侧之间落步咀处，近期（2010 年）占地面积 127 亩，远期（2020 年）占地面积 215 亩。污水处理厂近期建设规模 12 万立方米/日，远期建设规模 18 万立方米/日。服务范围：北起长江，南至沙湖港，东临工业港，武汉钢铁公司，西抵罗家港，面积为 30.1 平方公里。近期服务人口 37.9 万人，远期服务人口 39.1 万人。

（2）二郎庙污水处理厂

二郎庙污水处理厂于 2002 年底正式投产运行，2012 年由 18 万立方米/日一级处理扩建为 24 万立方米/日二级处理。该厂占地 186 亩，服务面积 30 平方公里，服务人口 43 万人。处理工艺采用改良型 A2/O 工艺，主要负责收集和处理余家头、徐家棚以及杨园和梨园等地区的污水。

（3）沙湖污水处理厂

沙湖污水处理厂占地面积 125 亩，下辖东湖路泵站、水果湖泵站、八一路泵站，服务面积 16.9 平方公里，服务人口近 30 万，服务范围包括水果湖、珞珈山、卓刀泉、中南等区域。沙湖污水处理厂是武汉市第一座城市污水处理厂（原名为武汉市水质净化厂），1990 年 10 月投入一级处理运行，1993 年 12 月实现二级处理运行，处理规模为 15 万立方米/日。

（4）黄家湖污水处理厂

黄家湖污水处理厂座落于洪山区青菱乡，占地 192 亩，2004 年 3 月开工建设，一期污水处理规模为 10 万立方米/日，污水采用“前置厌氧+改良型氧化沟”工艺处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准后尾水入青菱河出长江。2017 年 6 月进行了二期改扩建，由现状的 10 万吨/日处理规模升至 20 万吨/日，污水处理工艺采用前置厌氧加改良型氧化沟工艺，水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准。服务范围东起南湖、石牌岭、西至长江堤，北临武珞路，南含青菱湖和黄家湖组团，面积 130 平方公里，服务人口 85 万人。2018 年 12 月，黄家湖污水处理厂三期扩建工程开工建设，此次扩建工程将为该厂新增污水处理规模 20 万吨/天。扩建工程的污水处理工艺采用“多级 AAO 生物池+二沉池+超滤膜池+消毒”工艺，污水处理厂尾水水质按一级 A 标准排放。工程完工后，黄家湖污水处理厂污水处理能力将达到 40 万吨/天。

6.5.3 依托的环境可行性

本工程板桥停车场及沿线 14 座车站污水性质简单，排放量少，选址分别位于落步咀污水处理厂、二郎庙污水处理厂、沙湖污水处理厂、黄家湖污水处理厂的收集系统范围内，各污水处理厂运转正常且仍在不断扩容升级，接纳本工程产生污水具备环境可行性。

6.6 全线污水处理措施汇总

本工程全线污水处理措施汇总见表 6.6-1。

表 6.6-1

全线污水处理措施汇总表

序号	站场	污染源	污水排放量 m ³ /d	主要污染物排放量统计 t/a					处理方式	排放去向	执行标准	污水处理厂概况
				COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮				
1	钢都花园站	生活污水	10	0.73	0.33	/	0.037	0.09	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	落步咀污水处理 厂
2	园林路站	生活污水	10	0.73	0.33	/	0.037	0.09	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	落步咀污水处 理厂
3	团结大道站	生活污水	10	0.73	0.33	/	0.037	0.09	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	二郎庙污水处 理厂
4	汪家墩站	生活污水	10	0.73	0.33	/	0.037	0.09	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	二郎庙污水处 理厂
5	秦园路站	生活污水	8	0.58	0.26	/	0.029	0.07	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	二郎庙污水处 理厂
6	公正路站	生活污水	8	0.58	0.26	/	0.029	0.07	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	沙湖污水处 理厂
7	何家垅站	生活污水	8	0.58	0.26	/	0.029	0.07	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	沙湖污水处 理厂
8	十五中站	生活污水	10	0.73	0.33	/	0.037	0.09	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	沙湖污水处 理厂
9	武昌火车站	生活污水	12	0.88	0.39	/	0.044	0.11	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	黄家湖污水 处理厂
10	中央花园站	生活污水	8	0.58	0.26	/	0.029	0.07	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	黄家湖污水 处理厂
11	富安街站	生活污水	8	0.58	0.26	/	0.029	0.07	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	黄家湖污水 处理厂
12	江楚大道站	生活污水	8	0.58	0.26	/	0.029	0.07	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	黄家湖污水 处理厂
13	茶叶所站	生活污水	8	0.58	0.26	/	0.029	0.07	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	黄家湖污水 处理厂
14	青菱站	生活污水	10	0.73	0.33	/	0.037	0.09	化粪池	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	黄家湖污水 处理厂
15	板桥停车场	生活污水 生产废水	98.26	0.79	0.22	0.003	0.004	0.06	化粪池， 格栅调 节气浮 过滤等	纳管排放	GB8978-1996 之三级标准	黄家湖污水 处理厂

6.7 全线主要污染物排放量统计

本工程全线污水排放量统计见表 6.7-1。

表 6.7-1 全线污水及其主要污染物排放量统计表

污 染 源		污水量	主要污染物排放量统计 (t/a)				
		m ³ /d	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮
污染物 产生量	停车场	133.26	10.82	3.82	0.428	0.249	0.62
	沿线车站	128	9.34	4.20	/	0.467	1.17
	小计	261.26	20.16	8.02	0.428	0.716	1.79
污染物 削减量	停车场	35	10.03	3.60	0.425	0.245	0.56
	沿线车站	/	/	/	/	/	/
	小计	35	10.03	3.60	0.425	0.245	0.56
污染物 排放量	停车场	98.26	0.79	0.22	0.003	0.004	0.06
	沿线车站	128	9.34	4.20	/	0.467	1.17
	小计	226.26	10.13	4.42	0.003	0.471	1.23

6.8 评价结论

本工程设板桥停车场及 14 座车站，所排污水主要为生活污水及生产废水，水质简单，污水排放总量约 226.26m³/d。沿线市政排水系统较完善，工程建成后板桥停车场及 14 座车站污水经设计的污水处理工艺后可就近接入周边既有和规划市政污水管网，纳入城市污水处理厂统一处理，水质满足 GB8978-1996 之三级标准要求，工程对地表水环境的影响可接受。

7 大气环境影响评价

7.1 概 述

从沿线地区功能分区情况，结合本工程特点，地铁列车采用电力牵引动力无燃料废气排放，大气污染源主要是排（活塞）风亭排放的异味气体对环境有一定的影响。另一方面，本项目投入运营后，将显著减缓地面公交压力，有效减少机动车尾气污染物的排放量，总体而言，对周围大气环境质量有改善作用。

7.1.1 评价范围

根据地铁风亭异味气体影响范围，确定本专题评价范围为地铁排风亭、活塞风亭周围 30m 范围。

7.1.2 评价等级

本工程列车采用电力动车组，没有机车废气排放；不涉及锅炉，无正常工况下持续排放的污染源；车站排风亭排气中存在一定的异味，对周围居民生活和大气环境影响有限。根据 HJ 453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》及 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》，本项目大气环境影响评价不进行评价等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

7.1.3 工作内容

环境空气影响评价主要工作内容有：

- （1）简要分析地下车站风亭排放的异味气体对周围环境的影响；
- （2）简要分析板桥停车场食堂油烟的环境影响。

7.2 环境空气现状概况

7.2.1 武汉市环境空气现状概况

根据《2018 年武汉市生态环境状况公报》，武汉市城区环境空气质量优 46 天、良 203 天、轻度污染 85 天、中度污染 17 天、重度污染 4 天。全年 106 个污染日中，首要污染物为细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）的有 53 天，占 50.0%；首要污染物为臭氧（ O_3 ）的有 40 天，占 37.8%；首要污染物为二氧化氮（ NO_2 ）的有 10 天，占 9.4%；首要污染物为可吸入颗粒物（ PM_{10} ）有 3 天，占 2.8%

7.2.2 工程所在区域大气环境现状

距离本工程最近的大气环境监控点为武昌紫阳站，属国控点。根据《2019 年 6 月武汉市武昌区环境空气质量月报》，2019 年 01 月 01 日-2019 年 6 月 31 日，武昌紫阳站大气环境 6 项污染物平均浓度如下表。

表 7.2-1

2019 年上半年武昌紫阳站监测数据表

序号	监测点位	监测指标($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM2.5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (mg/m^3)	O3_8h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	武昌紫阳	80	47	9	50	1.1	87
	环境空气质量标准 (GB 3095—2012) 二级浓度限值	70	35	60	40	4	160
	标准指数	1.14	1.34	0.15	1.25	0.28	0.54

PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 等指标超标原因主要是受武汉地区气象扩散条件和总体空气质量特征影响，以大气颗粒物污染为主，污染源来源较广，还有城市机动车尾气排放、城市建筑施工扬尘等影响。

7.3 风亭排放异味气体对环境的影响分析

7.3.1 类比调查方法

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物质，其嗅阈值在 ppb 级，一般在 ppm 级，这样低的浓度和复杂的成份，采用测定各种组分的方法，既不现实，也难以收到预期的效果，现在国内外推荐的方法均是利用人的嗅觉，进行恶臭物质的官能实验法定性的测出气体恶臭的强度。因此，对风亭排放异味气体的测定，采用官能实验的方法。

7.3.2 地铁风亭排气异味类比调查结果

我公司曾于 2000 年-2006 年之间，对既有上海地铁的南京东路站、人民广场站、世纪公园站以及广州地铁等多个车站进行了风亭排气异味影响调查。综合类比调查结果可知：

(1) 风亭排放的异味气体，在冬天并没有引起人们的注意，究其原因，冬季温度低，空气干燥，这种低温低湿的环境条件，使得分子的活化能降低，不利于细菌的生长，有些细菌还会死亡，直接导致了地铁隧道空气中的细菌种群数量大量减少，使得风亭排出的气体在冬季异味明显变小。温度越低，污染气体的浓度越低，排出气流扩散的范围也越小，人们就不易察觉。

(2) 类比调查表明，随着时间推移，由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体已挥发，风亭排气异味影响有显著减少。风亭排气异味在下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭异味。需指出的是：调查表明设在道路边的风亭基本上感觉不到异味。

7.3.3 运营期风亭排气异味影响分析

根据类比调查，预测各敏感点受地铁排风亭排气异味的影响程度，其影响结果见



表 7.3-1。

表 7.3-1 各敏感点受风亭排气异味的影响程度表

序号	敏感点名称	所在车站	对应风亭	最近距离（m）	受影响程度
1	钢都花园社区卫生服务中心	钢都花园站	3 号风亭	排风亭：15.1	距离 15m 以外，无影响
2	钢都花园 127 街坊		4 号风亭	活塞：29.3	距离 15m 以外，无影响
3	钢都花园 124 街坊		5 号风亭	活塞：16.8，排风亭：18.7	距离 15m 以外，无影响
4	徐东四期公寓	汪家墩站	1 号风亭	活塞：15.4、16.8，排风亭：24.4	距离 15m 以外，无影响
5	油料所职工宿舍	秦园路站	2 号风亭	排风亭：19.6	距离 15m 以外，无影响
6	民主二路 30 附 1 号	何家垅站	2 号风亭	活塞：27.8、37.4，排风亭：46.0	距离 15m 以外，无影响
7	武珞路 389-2#	十五中站	1 号风亭	活塞：15.2、24.2，排风亭：33.2	距离 15m 以外，无影响
8	武珞路实验初级中学			活塞：36.3、30.2，排风亭：26.0	距离 15m 以外，无影响
9	武汉市第十五中		2 号风亭	活塞：26.5，排风亭：18.8	距离 15m 以外，无影响
10	宁静苑	中央花园站	1 号风亭	活塞：22.5、32.8	距离 15m 以外，无影响
11	松涛苑		2 号风亭	活塞：15.8、15.8，排风亭：18.0	距离 15m 以外，无影响
12	华锦花园	富安街站	1 号风亭	活塞：26.3、31.1，排风亭：24.9	距离 15m 以外，无影响
13	南湖名都			活塞：34.1、35.3，排风亭：35.9	距离 15m 以外，无影响
14	招商雍华府		2 号风亭	活塞：17.6、23.0，排风亭：31.5	距离 15m 以外，无影响

由上表可知，本工程 14 处敏感点全部距离活塞风亭、排风亭 15m 以远，工程运营期不会对周边大气环境敏感点产生明显影响。

7.3.4 风亭异味影响防治措施建议

- （1）地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。
- （2）结合本项目噪声治理措施要求，各敏感点周边风亭排风口不正对敏感点。

7.4 板桥停车场食堂油烟排放量预测及分析

本工程停车场职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，按厨房设 2 个灶眼计算，其烟气产生量约为 4000 m³/h，油烟浓度为 5-8mg/m³，油烟量约为 0.020-0.032kg/h；如不处理，其油烟排放浓度不能满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度（2.0mg/ m³）的要求，对周围地区环境空气质量产生一定影响。

评价建议在产生油烟的厨房设置专用烟道，将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化

器处理，处理效率要求达到 75 % 以上，经此处理后厨房油烟排放浓度可达到 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 限值内，油烟废气排放对周围环境空气影响较小。

7.5 小结及建议

7.5.1 小 结

(1)运营初期风亭排气异味主要与地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种气体尚未挥发完有关，随着时间推移这部分气体将逐渐减少。风亭排气异味在下风向 10-15m 为嗅阈值或无异味，15m 以远已感觉不到风亭异味，设在道路边的风亭基本上感觉不到异味。本工程 14 处敏感点全部距离活塞风亭、排风亭 15m 以远，工程运营期不会对周边大气环境敏感点产生明显影响。

(2)板桥停车场职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，如不处理，其油烟排放浓度不能满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)规定的排放浓度($2.0\text{mg}/\text{m}^3$)的要求，对周围地区环境空气质量产生一定影响。

7.4.2 建 议

(1)地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

(2)结合本项目噪声治理措施要求，各敏感点周边风亭排风口不正对敏感点。

(3)评价建议在板桥停车场的职工食堂厨房设置专用烟道，将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化器处理，处理效率要求达到 75 % 以上，经此处理后厨房油烟排放浓度可达到 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 限值内。

8 固体废物对环境的影响分析

8.1 概 述

本地铁运营后产生的固体废物主要有车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮及灰土等；停车场固体废物主要有客车清扫垃圾、机关办公人员和生产人员产生的日常生活垃圾、少量电力动车用蓄电池、以及检修作业产生的少量废机油以及污水处理厂产生的干化污泥等。

根据住建部、发改委、生态环境部等九部门联合印发《住房和城乡建设部等部门关于在全国地级及以上城市全面开展生活垃圾分类工作的通知》（2019 年 6 月），武汉市是全国 46 个生活垃圾分类重点城市之一，2020 年底前将基本建成垃圾分类处理系统。

8.2 固体废物排放量及其处置情况

8.2.1 生活垃圾产生量及影响分析

旅客在车站停留时间及较短，产生的垃圾量较小，根据对上海、北京地铁的类比调查，车站旅客垃圾约为 50-100kg/d（取 75 kg/d）；生产及办公人员产生生活垃圾按每人 0.4kg/d 计，设计定员指标为 60 人/km（定员 1320 人），预测轨道交通运营后固体废物排放量如表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 运营期生活垃圾排放量

	生活垃圾排放量（t/a）
旅客垃圾	383.25
生产及办公人员	192.72
合 计	575.97

由表 8.2-1 可知：地铁运营后产生的固体废物主要为无毒的生活垃圾，其总量为 575.97t/a，排放量小，且分布于沿线车站、停车场等地，所有垃圾定点收集、存储，交由当地环卫部门统一处理。由此可知地铁运营后产生的固体废物对周围环境影响不大。

8.2.2 生产废物影响分析

生产垃圾主要来自车辆段、停车场的检修、保养、清洗等作业。项目产生的生产垃圾主要包括废弃零部件、废油棉纱、废蓄电池、废水处理产生的废油和污水处理的含油污泥等。其中废水预处理产生的废油、废水污泥属于“其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物”（HW08 废矿物油与含矿物油废物），预计车辆

段、停车场每年产生量合计约 2t；项目产生的蓄电池属于“废弃的铅蓄电池、镉镍电池、氧化汞电池、汞开关、荧光粉和阴极射线管”（HW49 其他废物），预计车辆段、停车场每年产生量一般合计不超过 2t，通常先暂存于车辆段、停车场内，定期交由厂家回收、处理；项目产生的废弃零部件和废油棉纱不属于危险废物。

场段架修、保养产生的废弃零部件应分类集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

本项目污水预处理产生的含油污泥、废油等属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物）以及废蓄电池（HW49 其他废物），建设单位将委托有资质的单位进行处置。

因此，本工程运营期产生的生产垃圾在采取分类收集、集中存放、综合利用或委托有资质的单位进行处置等环保措施后，不会对周围环境造成影响。

8.3 小 结

（1）根据类比调查资料，预测本工程固体废物排放总量为 575.97t/a，各站垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境的影响很小。

（2）本项目产生的一般工业固体废物主要为废弃零部件等，集中收集后回收利用。

（3）停车场检修作业产生的少量废油、生产废水处理后的含油污泥以及废蓄电池等危险废物，应加强管理，设置专用的固定场所，对危险废物进行集中分类存放，并交由有危险废物处置资质的单位进行处置。

（4）本项目污水预处理产生的含油污泥、废油等危险废物，应采用符合标准的容器盛装。应在污水处理站内或其它区域划定为危废暂存场，并设置标志牌。危废暂存场地面与裙角均采用坚固、防渗材料建造，必须有耐腐蚀的硬化地面，确保地面无裂缝，应设计堵截泄漏的裙脚及泄漏液体收集设施，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。整个危险废物暂存场做到“防风、防雨、防晒”，并由专人管理和维护，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的要求。

（5）本项目严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），危险废物和一般工业固废收集后分类、分区暂存，杜绝混合存放。

（6）拟建项目应严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》，危险废物转移前向环保主管部门报批危险废物转移计划，经批准后，向生态环境主管部门请领取联单，并在转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时于预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。同时，危险废物装卸、运输应委托有资质单位进行，编制《危险废物运输车辆事故应急

预案》，杜绝包装、运输过程中危险废物散落、泄漏的环境影响。

（7）本项目危废暂存场由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

（8）本项目板桥停车场应设置危废暂存间。

9 生态环境影响评价

9.1 评价原则

(1) 以区域生态功能影响为出发点,围绕城市相关规划和生态区划的生态功能进行评价;

(2) 根据城市生态环境的特点,对重大影响因子如土地利用、绿地、景观等生态因子进行重点分析;

(3) 针对城市生态敏感区域预测分析拟建工程的主要环境影响,分析说明工程产生的影响可能导致的生态变化。

9.2 评价等级及范围

9.2.1 评价等级

本工程位于武汉市青山区、武昌区、洪山区,工程范围内主要以城市区域生态系统为主,工程线路长度 $\leq 50\text{km}$,面积 $\leq 20\text{km}^2$,不涉及特殊及重要生态敏感区,根据HJ19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》,本次生态环境影响评价按三级开展。

9.2.2 评价范围

(1) 纵向范围:与工程设计范围相同;

(2) 横向范围:综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划,评价范围取线路两侧 100m;

(3) 停车场及其他临时用地界外 100m。

评价过程中,将城市交通、社会环境等因子的评价范围扩大至工程可能产生明显影响区域。

9.3 评价内容、重点及保护目标

9.3.1 评价内容

(1) 根据城市发展规划及沿线各区域功能定位,从城市规划布局、交通规划及其他相关规划等方面评述本工程与城市规划和城市组团的关系,对工程线路进行相关规划符合性及生态适宜性分析;

(2) 评价区域土地利用功能的变化情况,绿地、植被等的损失情况;

(3) 工程弃渣及其处置方式对城市生态环境的影响,预测分析可能产生的水土流失的影响;

(4) 预测分析评价范围内的生态结构稳定性、物种多样性的变化趋势,说明工程



对评价范围内生态结构、功能及其干扰恢复能力的影响；

（5）工程地下车站出入口、风亭等地面建筑对城市景观影响分析。

9.3.2 评价重点

评价重点区域：线路下穿生态敏感区的区间；沿线车站出入口、风亭、停车场等地面建筑影响区域。

评价重点内容：工程与城市规划的相容性；车站出入口、风亭等地面建筑景观与城市景观协调性分析；工程对生态敏感区的影响。

9.3.3 保护目标

本工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物保护单位等特殊及重要环境敏感区，不涉及湖北省生态保护红线。

工程涉及的生态环境保护目标主要为沙湖“三线一路”、武汉市基本生态控制线。

表 9.3-1 主要生态环境保护目标一览表

序号	名称	级别	涉及的区域	工程与生态环境保护目标位置关系
1	武汉市中心城区湖泊“三线一路”	市级	开敞空间、蓝线、绿线及灰线	秦园路站~公正路站区间 DK21+600~DK24+200 以盾构隧道下穿沙湖“三线一路”规划中的开敞空间、蓝线、绿线及灰线，长度约 2600 米，在沙湖蓝线、绿线内无任何地面工程，公正路位于灰线范围内。
2	武汉市基本生态控制线	市级	生态底线区	工程 DK17+600~DK17+880、DK22+070~DK23+300、DK23+840~DK23+870 、 DK26+600~DK26+640 、 DK34+010~DK34+080 段分别以盾构隧道下穿武汉市基本生态控制线中二环线、沙湖、楚河、武珞路、巡司河防护绿地生态底线区，总长度约 1650 米，生态底线区内无其它工程。

9.4 评价方法

生态环境现状评价采用定性和定量分析相结合的方法，分析区域环境的生态完整性，评价区域土地利用特征及抗干扰能力；预测评价拟采用景观生态学及建筑美学等的有关原则分析沿线车站出入口、风亭、停车场等地面建筑对周围景观的影响，分析工程地面建筑物与城市景观的协调性。

9.5 城市生态环境现状评价

9.5.1 工程沿线土地利用现状及规划

12 号线（武昌段）起于科普公园站（不含），经由园林路-团结大道-沙湖大道-东安路-武昌火车站-平安路-白沙三路至青菱站，所经区域主要以城市建成区为主，沿线地区以人类活动为中心，写字楼、商铺、住宅、党政机关鳞次栉比，是典型以城市结构为基础的人工生态系统。

下面分段对沿线现状及规划进行叙述，具体如下：

（1）科普公园站（不含）～汪家墩站段

本段线路主要位于青山区及洪山区，线路在下穿长江后沿园林路走行，过团结大道后折向西，下穿二环线后接至团结大道，沿团结大道走行至汪家墩。沿线设钢都花园站（与规划 10 号线换乘）、园林路站（与既有 4 号线换乘）、团结大道站、汪家墩站（与既有 8 号线换乘）。

线路所经园林路红线宽度为 50m，团结大道红线宽度为 40m，其道路现状均已经形成，道路条件较好。该段线路周边含多条其它轨道交通线路，包括规划 10 号线（沿友谊大道走行）、既有 4 号线（沿欢乐大道走行）、既有 8 号线（沿徐东大街走行）。

线路沿线现状多为建成区，沿途经过科普公园、钢都花园、爱家国际华城、保利城、美林青城、群星城等。沿线用地规划以居住、商业及绿化用地为主。

图 9.5-1 普公园站（不含）～汪家墩站段沿线用地规划图

（2）汪家墩站～武昌火车站段

本段线路主要位于武昌区，线路在过汪家墩站后继续沿团结大道走行，而后折向南下穿沙湖后接至沙湖大道，沿沙湖大道往南走行，过武珞路后由梅苑路向西斜穿地块后转入东安路至武昌火车站东广场。沿线设秦园路站、公正路站、何家垅站、十五中站（与规划 13 号线换乘）、武昌火车站（与规划 11 号线换乘）。

线路所经沙湖大道红线宽度为 30m，其道路较为狭窄，部分路段尚未形成，两侧建筑物较为密集。该段线路周边含多条其它轨道交通线路，包括既有 2 号线（沿星海路走行）、规划 13 号线（沿武珞路走行）、既有 7 号线（沿友谊大道走行）、既有 4 号线（沿紫阳东路走行）、在建 11 号线（沿洪达巷走行）。

线路沿线现状均为建成区，人流密集，沿途经过团结新村、水岸星城、沙湖公园、楚河汉街、傅家坡客运站、武昌火车站等。沿线用地规划以居住、商业及行政办公用地为主。



图 9.5-2 汪家墩站～武昌火车站段沿线用地规划图

(3) 武昌火车站～青菱站段

本段线路主要位于洪山区，线路在过武昌火车站后下穿雄楚大道高架及国铁路基段后接至平安路，而后沿平安路往南走行，过南湖大道后折向西，下穿武昌南编组站后接至白沙三路，沿白沙三路往西走行至青菱站。沿线设中央花园站、平安路站、江楚大道站、南湖大道站、青菱站（与在建 5 号线换乘）。

线路所经平安路红线宽度为 30m，其道路较为狭窄，两侧建筑物较为密集，部分路段尚未形成；白沙三路红线宽度为 30/40m，其道路条件较好，部分路段尚未形成。该段线路周边含多条其它轨道交通线路，包括规划 13 号线（沿丁字桥南路走行）、既有 7 号线（沿李纸路走行）、在建 5 号线（沿烽胜路走行）。



线路沿线现状多为建成区，沿途经过中央花园、风华天城、水域天际、南湖名都、保利中央公馆、湖北工业大学、喜瑞都等。沿线用地规划以居住、商业及教育用地为主。

图 9.5-3 武昌火车站～青菱站段沿线用地规划图

9.5.2 工程地面建筑用地及景观现状

本工程线路基本沿城市既有道路敷设，明挖车站的路段位于城市繁华区域，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物和鸟类为主，生物多样性差，为典型的城市生态系统，具体见表 9.5-1。

表 9.5-1 沿线车站所在地用地及景观现状

序号	站点名称	生态系统类型	区间线路用地现状	沿线景观现状
1	钢都花园站	城市生态系统	钢都花园站位于友谊大道与园林路交叉口，为 12 号线与 10 号线换乘站。12 号线车站沿园林路布置，10 号线车站沿友谊大道布置。路口四个象限内为武钢职工生活区，建设有钢都花园 123 街坊、124 街坊、127 街坊，钢都社区卫生服务中心，武钢职工钢都活动中心等。	
2	园林路站	城市生态系统	园林路站位于武昌园林路与团结大道交叉口，为 12 号线与 4 号线换乘站。12 号线车站沿园林路布置，4 号线车站沿团结大道布置。车站周边有江南新天地小区、福星惠誉东湖城小区、武丰佳苑小区等。	

3	团结大道站	城市生态系统	12 号线团结大道站位于团结大道与铁机路交叉口，沿团结大道东西向布置。车站东侧为军事用地、武汉城投办公大楼，北侧为保利城住宅小区。	
4	汪家墩站	城市生态系统	汪家墩站位于团结大道与徐东大街交叉口，规划为 12 号线与 8 号线换乘车站。12 号线沿团结大道东西向布置，8 号线沿徐东大街南北向布置。8 号线为在建线路。车站周边为群星城商业中心、光泽大厦、龙潭大厦、公交始发站、汽车 4S 店等。	
5	秦园路站	城市生态系统	12 号线秦园路站位于秦园中路与团结大道交叉口，沿团结大道布置。车站周边为水岸新城小区、团结新村小区、中国农业科学院油料作物研究所、汽车 4S 店等。	
6	公正路站	城市生态系统	12 号线公正路站位于沙湖大道与公正路交叉口，沿沙湖大道南北向布置。周边建设有万达百货、楚河汉街、金贵源洲际大酒店、安顺花园、平安国际金融大厦等。	
7	何家垅站	城市生态系统	12 号线何家垅站位于沙湖大道与星海路交叉口，沿沙湖大道布置。车站周边为洪山体育馆跳水馆、湖北省军区武昌小龟山干休所、驻武铁军营代处营区、中南电力设计院社区等。	
8	十五中站	城市生态系统	十五中站位于武珞路与武珞路六巷、梅苑路的交叉口。为 12 号线与 13 号线换乘车站。12 号线车站沿武珞路六项南北向布置，13 号线车站沿武珞路东西向布置。车站周边为十五中、五月花大酒店、马应龙肛肠医院、付家坡长途客运汽车站等。	
9	武昌火车站	城市生态系统	武昌火车站位于国铁武昌火车站东广场东安路与北安路交叉口，为 12 号线与 11 号线“L”形换乘站。车站周边建设有国铁武昌火车站东站房、东广场（包含出租车场、小汽车停车场、公交首末站），波光园小区，武汉供电段工区，武昌教育局教学设备管理站等。	

10	中央花园站	城市生态系统	12 号线中央花园站位于武昌区南湖花园平安路与瑞安街交叉口，沿平安路南北向布置。车站周边为已建成的成熟住宅小区及别墅区。有金秋千秋别墅花园、宁静苑、中央花园、松涛苑等。	
11	富安街站	城市生态系统	12 号线富安街站位于武昌区南湖花园平安路与富安街交叉口，沿平安路布置。车站周边有水域天际、华锦花园、南湖名都等已建成的多层、高层住宅区，和正在建设的招商雍华府。	
12	江楚大道站	城市生态系统	12 号线江楚大道站位于规划江楚大道，站址用地现状属于湖北省农业科学院，为农田。	
13	茶叶所站	城市生态系统	12 号线茶叶所站位于南湖大道南侧，南北向布置，车站周边为湖北省农业科学院粮食作物研究所、湖北省葡萄工程技术研究中心、果树茶叶研究所，以及过街猕猴桃种质资源圃等。	
14	青菱站	城市生态系统	青菱站位于烽胜路与白沙三路交叉口，为 12 号线与 5 号线换乘站。12 号线沿白沙三路东西向布置，5 号线沿烽胜路南北向布置。白沙三路与烽盛路交汇路口以南，烽盛路西侧为现状空地（后期规划为清江锦城二期）及清江锦城售楼处，东侧为现状空地（后期规划为商业区）。路口以北，烽胜路西侧为在建武汉市洪山区社会福利院，东侧为现状空地，后期规划为医疗卫生用地。	

9.5.3 工程沿线野生动物资源现状

武汉市地形多样，气候温和，雨量充沛，动物资源种类繁多，有畜禽、水生、药用、毛皮羽用、害虫天敌、国家保护动物等动物资源。全市有野生动物共 22 目 210 余种，其中兽类 6 目 26 种；鸟类 15 目 168 种；两栖类及爬行类 3 目 32 种。兽类野生动物主要分布在江夏、蔡甸、新洲、黄陂的各大林场及嵩阳山、青龙山等国家森林公园，鸟类野生动物分布在沉湖珍稀湿地水禽自然保护区和东湖磨山等地。

武汉市水域辽阔，江河纵横、湖塘密布，水生动物资源丰富、种类繁多。鱼类资源有 11 目 22 科 88 种，占全省鱼类 168 种的 52.38%。其中鲤鱼科有 50 余种，占全市鱼类的 56.8%。天然捕捞鱼类有 50 余种。主要经济鱼类有草、青、鲢、鳙、鳊、鲫、

鲢、鳙、鳊、乌鳢和黄鳝等 20 余种。主要养殖鱼类有 10 余种，青、草、鲢、鳙是武汉市四大家鱼，其中白鲢占鲜鱼上市量的 80%。鳊、乌鳢、鳊鱼是全市优良的经济鱼类。银鱼、长江鲟、白鲟和鳡等经济名贵鱼类已为数很少。从国外引进的优良鱼种有：罗非鱼和草胡子鲶等，已有零星养殖。水禽有雁、鸕、鸕、鸕、鸕、鸕等 8 目 14 科 45 种。以雁形目为最多，共有 20 种。白鸕是中国一类保护的珍贵稀有水禽，在武汉市分布于汉阳县洪南泛区。特种经济水生动物及其他水生动物有白鳍豚、江豚、鳖、龟、蟹、虾、鳝、蚌和螺类等。其他水生动物主要有浮游动物和底栖动物。

由于本工程沿线经过城市建成区域，经过长期的人类活动开发，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，麻雀为其优势种，另有伯劳、斑鸠、乌鸦、画眉、啄木鸟、灰喜鹊、八哥等野生鸟类；爬行类优势种为壁虎；兽类优势种为伏翼及小家鼠。

9.5.4 工程沿线植被资源现状及古树名木分布情况

武汉市植被区划属于中亚热带常绿、落叶阔叶混交林到北亚热带落叶常绿阔叶混交林带的过渡地带。由于开荒、农垦指数较高，原生的地带性植被已属罕见，人工植被迅速发展。全市植物资源，按用途可分为食用植物、绿肥植物、工业用植物、环境保护植物和园景花卉等，原生的地带性植被已罕见存在，只有人工次生林和局部的天然湖沼草甸植被群落。常绿阔叶林、落叶阔叶林与针叶组成的混交林，是武汉市典型的植被类型。

工程沿线基本为市区地段，现有植被主要为城市绿化植被，以樟树、楠竹、杉木、油茶、女贞、柑桔、马尾松、水杉、法桐、落羽松、栎、柿、栗等树种为主，分布在工程沿线城市区域。

武汉市各级古树名木共计 1031 株，主要分布在市郊各县区和市区内各公园内。通过走访武汉市园林和林业局和现场调查确认，本工程沿线评价范围内不涉及古树名木。

9.5.5 工程沿线绿地分布情况

武汉市建成区绿化覆盖率为 38.5%，人均公园绿地面积为 10.54m²/人，市域的绿地资源主要以有林地为基础。此外，各类风景区与森林公园也是市域绿地的重要组成部分。

武汉市以自然人文资源和现有绿化条件为基础，结合农田林网建设和退耕还林工程的实施，以建立风景区、森林公园和湿地农业生态区等市域大型生态绿地为重点，通过滨湖绿化、山林绿化、交通干线绿化、农田林网绿化，与深入城区的楔形绿地相联系，形成“两轴一环、六片六楔、网络化”的绿地空间布局框架，构筑武汉市绿地系统“环状放射式的网络结构”体系。

本工程线路主要沿城市既有道路地下敷设，经过现场勘察，本工程地下车站出入

口、风亭地面建筑占用现有公共绿地，施工占用的城市绿地均为道路两侧的绿化带。

9.5.6 工程沿线生态环境敏感区概况

本工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物保护单位等特殊及重要环境敏感区，不涉及湖北省生态保护红线。工程涉及的生态环境保护目标主要为沙湖“三线一路”、武汉市基本生态控制线，详见表 9.3-1。

9.5.7 工程沿线历史风貌区、历史地段、文物保护单位和优秀历史建筑的分布情况

经与武汉市文物局核实，本工程沿线未涉及历史风貌区、历史地段、文物保护单位和优秀历史建筑。

9.6 城市相关规划及环境敏感区的符合性分析

9.6.1 工程建设与相关规划的符合性分析概述

武汉市发展快速轨道交通有利于支持城市总体规划和城市发展目标的实现；有利于缓解日益严重的城市交通压力，改善城市交通环境，支持城市交通发展战略的实现；有利于节约资源、保护环境，进一步改善武汉城市生态环境。从总体上看，本工程与武汉市城市总体规划、土地利用总体规划、历史文化名城保护规划、中心城区湖泊“三线一路”保护规划、武汉市基本生态控制线、湖北省生态保护红线等相关规划是相容的。

9.6.2 与《武汉市城市总体规划》的协调性分析

（1）武汉市城市总体规划概况

①城市性质

根据《武汉市城市总体规划（2010-2020）》，武汉市城市规划区范围为武汉市行政辖区，面积 8494 平方公里。

《武汉市城市总体规划（2010-2020）》指出，武汉是湖北省省会，国家历史文化名城，我国中部地区的中心城市，全国重要的工业基地、科教基地和综合交通枢纽。

②城市总体发展目标

坚持可持续发展战略，完善城市功能，发挥中心城市作用，将武汉建设成为经济实力雄厚、科研教育发达、产业结构优化、服务体系先进、社会就业充分、空间布局合理、基础设施完善、生态环境良好的现代化城市，成为促进中部地区崛起的重要战略支点和龙头城市、全国“两型”社会建设典型示范区，为建设国际性城市奠定基础。

③城市空间布局

规划构建“以主城区为核、多轴多心”的都市发展区结构。主城区主要职能为培育和提升城市服务功能，集中布局金融商贸、管理控制、文化旅游、科教信息、创意咨询等重大服务设施和绿化、居住功能；新城组群以产业集群发展为主导，以一系列功能完善、人口在 20 万人左右、规模适中的新城组团为基本单元，形成功能相对完善、

各项体系和建设标准均与主城区一体化安排的综合功能区。

“多轴”是指以顺江发展为主，多轴兼顾的城市发展方向。以“双快一轨”构成的复合型交通走廊为骨架，沿常福、汉江、盘龙、阳逻、豹澥、纸坊等 6 个方向构建 6 大城市空间拓展轴，并依据城市拓展轴在主城外围布局新城，形成 6 大新城组群，每个新城组群包括 4—5 个城市组团，新城组群之间控制六大水系生态绿楔，总体形成有机生长的轴向组群结构。

“多心”是指多个重大区域性城市职能中心，以大集中、小分散的布局模式，形成一个多元化的城市中心区和三个城市副中心，构成城市一级公共中心。结合新城组群的规划，布局若干新城组群中心和新城组团中心，总体形成三级公共中心体系。

（2）与武汉市城市总体规划协调性分析

目前武汉正处于城市结构调整和城市交通发展的关键时期，大力发展轨道交通是解决城市交通发展和土地资源短缺的必然之路。轨道交通的建设，在缓解武汉市中心城区交通拥堵状况、引导城市空间布局优化调整的同时，可大大提高城市土地的利用效率和基于城市基础设施建设的资源承载能力。通过轨道交通建设，将推进武汉市向以公共交通为主体的土地开发模式和交通模式转变，从而促进土地资源的集约利用和优化配置。同时，地铁开拓了对地下空间的利用，分流了大量的商业活动与人流，轨道交通沿线对人口和经济的集聚，将优化武汉城市结构。

12 号线贯穿武昌、汉口、汉阳主城及汉口火车站、武昌火车站地区，对于优化主城用地功能布局、推进现代服务业的发展战略具有重要支撑作用。武昌段沿线串联了城市近期重点建设的华中金融中心等片区，引导城市近期建设“垂江轴线”发展，有利于优化中心区城市土地利用，缓解中心区交通拥堵，强化武昌火车站客运枢纽与主城各大片区的衔接，支撑城市重点发展区建设。武昌段衔接武昌滨江商务区、华中金融城、武昌站、白沙新城等多个城市功能中心，服务杨园、南湖等多个居住组团，其建设将促进武昌中心城区城市功能提升。总体上，工程建设与武汉市城市总体规划是相符合的。

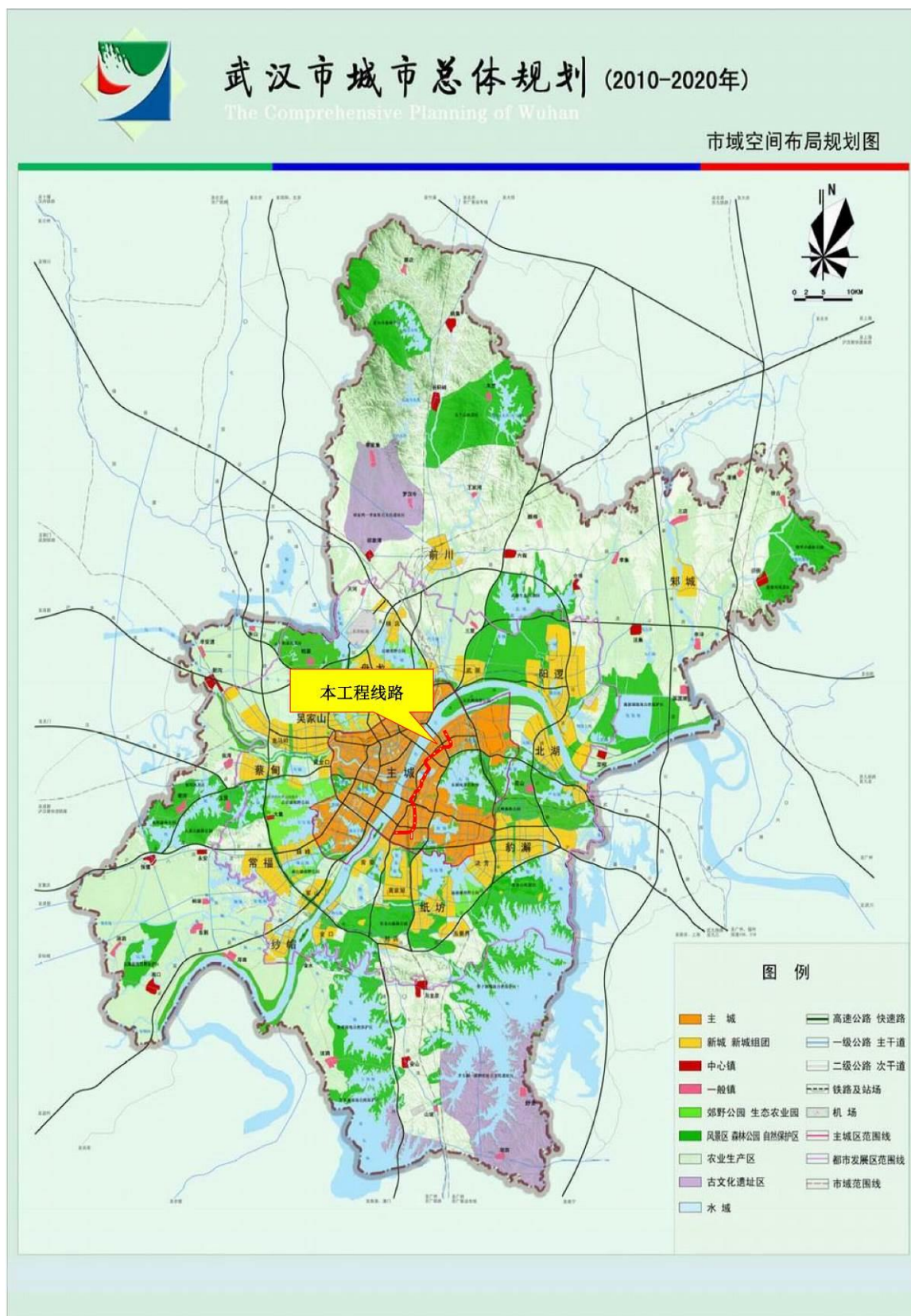


图 9.6-1 本工程与武汉市空间布局规划关系图

9.6.3 与《武汉市土地利用总体规划》的协调性分析

(1) 武汉市土地利用总体规划概述

根据《武汉市土地利用总体规划（2006-2020）调整完善方案》，规划范围为全市行政管辖范围，包括江岸区、江汉区、硚口区、汉阳区、武昌区、洪山区、青山区等 7 个城区（以下简称“七城区”）和东西湖区、汉南区、蔡甸区、江夏区、黄陂区、新洲区等 6 个远城区，土地面积 854909 公顷。

①土地利用总体战略

武汉市是湖北省省会城市。围绕建立“集约高效、城乡协调、宜居和谐”的城市，全面贯彻落实科学发展观，统筹区域土地利用，优化土地利用结构和布局，提高土地集约利用水平，强化土地用途管制，促进经济结构的战略性调整、经济增长方式和土地利用方式的转变，建设资源节约型城市；严格保护耕地特别是基本农田，控制非农建设占用农用地，落实耕地占补平衡，加强生态建设和环境保护，协调经济社会发展与土地资源、生态环境的关系，提高土地资源对经济社会可持续发展的保障能力；协调城乡发展，优化城乡用地结构和布局，推进迁村并点和农村居民点整理，加快社会主义新农村建设，构建和谐武汉。

②土地利用目标

保护耕地：到 2010 年和 2020 年，确保全市耕地保有量分别不低于 338300 公顷（507.45 万亩）和 338000 公顷（507 万亩）。规划期内，确保全市 264500 公顷（396.75 万亩）基本农田数量不减少、用途不改变、质量有提高；建设高产农田 100000 公顷（150 万亩），其中，规划近期建设高产农田 27000 公顷（40.5 万亩）。到 2010 年和 2020 年，全市非农建设占用耕地规模分别控制在 12300 公顷（18.45 万亩）和 36800 公顷（55.20 万亩）以内。

控制建设用地：到 2010 年和 2020 年，全市新增建设用地控制在 18300 公顷和 58600 公顷以内，建设用地净增量分别控制在 16901 公顷和 45301 公顷以内。到 2010 年和 2020 年，全市建设用地总量分别为 156600 公顷和 185000 公顷，其中，城乡建设用地总规模分别控制在 116400 公顷和 135300 公顷以内。城乡建设用地中，城镇工矿用地总量分别为 68800 公顷和 91000 公顷，人均城镇工矿用地分别不超过 95 平方米和 92 平方米。

促进土地节约集约利用：控制人均城乡建设用地。到 2010 年和 2020 年，全市人均城乡建设用地分别由 2005 年的 124 平方米降低至 120 平方米和 115 平方米。适当降低人均城镇工矿用地。到 2010 年和 2020 年，全市人均城镇工矿用地分别控制在 95 平方米和 92 平方米以内。逐步提高建设用地投资强度和产出水平。规划期内，全市单位建设用地二、三产业产值预期年均提高 9.5% 以上，新增建设用地地均固定资产投资

预期年均提高 9% 以上。

保护基础性生态用地：坚持建设与保护并重，促进人与自然和谐发展，创建富有滨江滨湖特色的宜居城市。到 2020 年，具有重要生态功能的耕地、园地、林地、水域以及部分未利用地等占全市土地总面积的比例保持在 75% 以上。

实施土地整治：严格落实耕地占补平衡制度，积极整理、加强复垦、适度开发。

③建设用地空间管制

按照有利发展、保护资源、保护环境的要求，在建设用地适宜性评价以及与其他相关规划充分协调的基础上，根据各类建设用地规模控制指标划定城镇用地规模边界和扩展边界，在此基础上形成允许建设区和有条件建设区。

允许建设区

允许建设区是规划期内新增城镇、工矿用地规划选址的区域，也是规划确定的城镇工矿用地指标落实到空间上的预期用地区，面积 49740 公顷，其中现状建设用地 41112 公顷，新增建设用地 8628 公顷。

1. 区内土地主导用途为城镇、工矿建设发展空间，具体土地利用安排应与依法批准的相关规划相协调。

2. 区内新增城乡建设用地受规划指标和年度计划约束，应统筹增量与存量用地，促进土地节约集约利用。

3. 规划实施过程中，在允许建设区面积不改变的前提下，其空间布局形态可依程序进行调整，但不得突破城镇用地扩展边界。

4. 允许建设区边界的调整，须报规划审批机关同级国土资源管理部门审查批准。

有条件建设区

有条件建设区是为适应城乡建设发展的不确定性，在城镇建设用地规模边界之外划定的城镇、工矿建设规划期内可选择布局的区域，面积 3940 公顷。

1. 区内土地符合规定的，可依程序办理建设用地审批手续，同时相应核减允许建设区用地规模。

2. 规划期内建设用地扩展边界原则上不得调整。如需调整按规划修改处理，严格论证，报规划审批机关批准。

④基本农田保护

全市依据规划实际划定基本农田 322566 公顷，涉及 106 个乡镇，10884 个保护地块，建立了 1730 个标志牌，逐级签订了保护责任书，有效落实了基本农田保护目标。现行规划实施以来全市非农建设共占用耕地 10487 公顷，其中，2000~2005 年间，经批准的建设项目占用耕地 8049 公顷，同期补充耕地 8779 公顷，实现了耕地占补平衡目标。

管制要求：

1. 区内土地主要用作基本农田和直接为基本农田服务的农村道路、农田水利、农田防护林等农业基础设施建设。
2. 区内优先安排土地整理专项资金，大力支持开展高产农田建设，改善农业基础设施条件，增加有效耕地面积，稳步提高耕地产出水平和产出效益。
3. 区内零星的非农建设用地和其他农用地应优先整理、复垦或调整为基本农田，规划期间确实不能复垦或调整的，可保留现状用途，但不得扩大规模。
4. 禁止占用区内的基本农田进行非农建设，禁止在基本农田上建房、建窑、建坟、挖砂、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动；禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。
5. 区级土地利用总体规划可根据农业产业规划和耕地分布特点，进一步细分二级土地用途区。二级土地利用分区中应包括基本农田保护区。

（2）符合性分析

轨道交通作为大能力、便捷、快速的交通方式，具有占用土地资源少的强大优势，与地面道路交通方式相比，轨道交通占用的土地资源仅为道路交通的 1/8 左右，轨道交通占地给武汉市土地资源带来的负荷较其它交通方式小得多。同时本工程的实施有利于强化武汉市中心城区的集聚和辐射周边功能，有利于推进中小城镇和中心村建设，轨道交通的建设，轨道交通网络的形成有利于提升基础设施服务于经济社会发展全局的能力。

12 号线（武昌段）全部位于允许建设区，不涉及基本农田。沿线何家垅地区、武昌南地区均为交通不便区域：何家垅位于武昌中心地区，仅有支路进入，交通极为不便；武昌南地区因铁路分隔且位于城市边缘，长期发展缓慢。因此本工程在改善居民出行条件的同时，可在上述区域实施旧城改造和相应的市政建设，改善区域交通条件和环境面貌，优化沿线土地利用布局。总体上，工程建设与武汉市土地利用总体规划是相符合的。

中心城区土地利用规划图

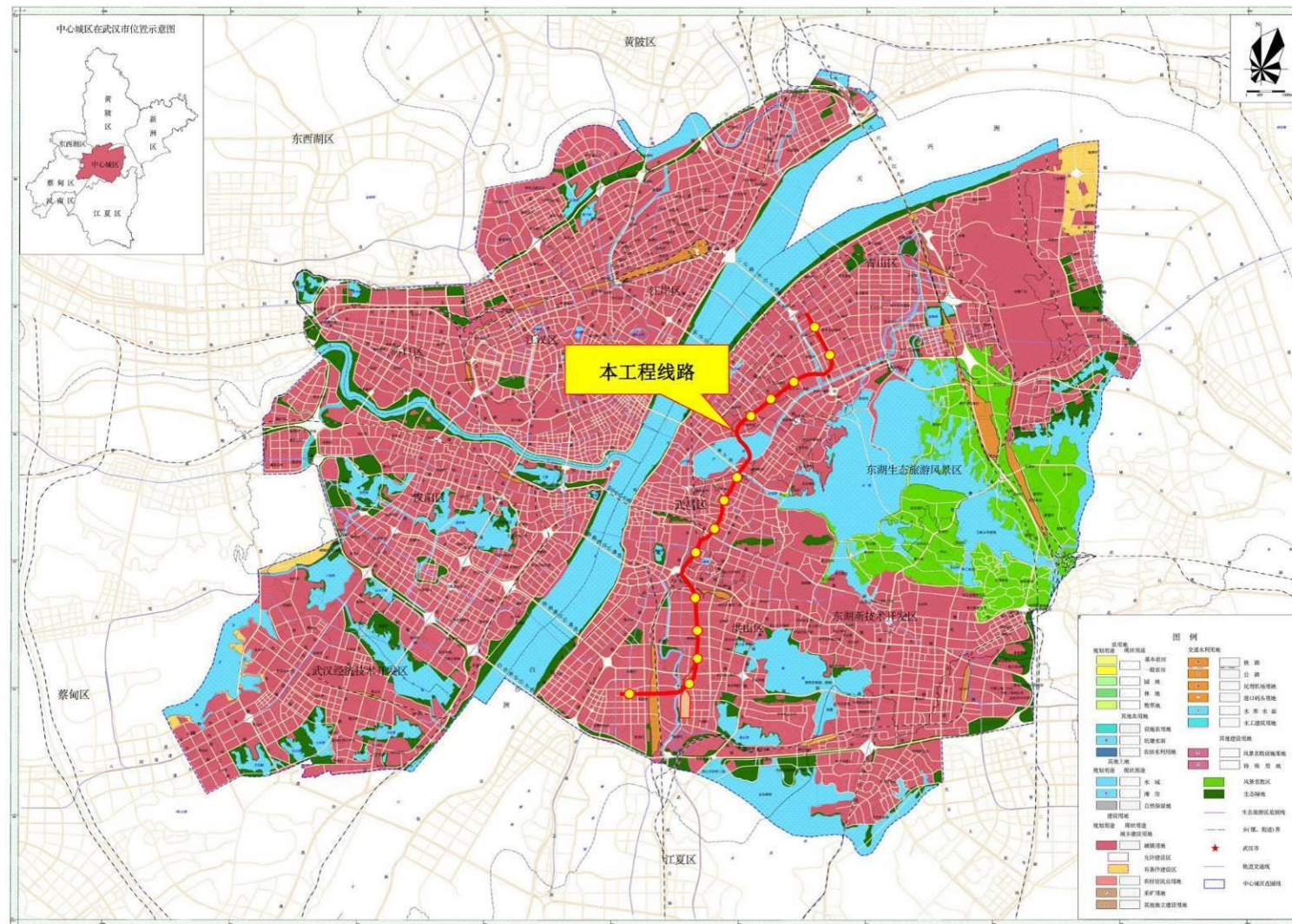


图 9.6-2 本工程与武汉市土地利用总体规划关系图

9.6.4 与《历史文化名城保护规划》的协调性分析

(1) 武汉市历史文化名城保护规划概述

武汉市作为我国历史文化名城之一，集中凸现了近代中国殖民地、半殖民地、半封建社会城市发展的轨迹，具有独特的文化内涵和深厚的底蕴，对中国近代历史和社会发展产生过重要影响和作用。武汉市历史文化名城保护规划包括以下几个方面：

① 保持“两江交汇、三镇鼎立”的城市空间格局；尊重“江、湖、山、田”相融的自然生态格局；延续沿江平行及垂直的网络状道路结构；以保持历史文化名城的整体风貌。

② 强化“龟蛇锁大江”的意象中心，保护沿长江和沿东西山系的“十字型”景观格局，充分体现山河文汇、湖泊密布的城市景观特色。

③ 建立主城区和市域两个层面、三个层次的保护内容体系：一是文物古迹及其他历史遗存保护；二是历史地段及历史文化街区的保护；三是城市风貌保护区的保护。

④ 深入挖掘非物质形态历史文化内涵，加强保护、宣传和利用，采用实物收集保存、记录保存等多种方式延续独特的地域历史文化，建设一批供市民进行传统文化活动的场所。

⑤ 加强历史文化资源在城市建设中的开发和利用，充分发挥其价值特色，整合文化资源，发展名城旅游，有效促进历史文化的保护和发展。

(2) 规划协调性

本工程评价范围不涉及武汉市历史文化名城保护目标，工程较好地协调了工程建设与历史名城保护之间的关系，本工程与武汉市历史文化名城保护规划相协调。

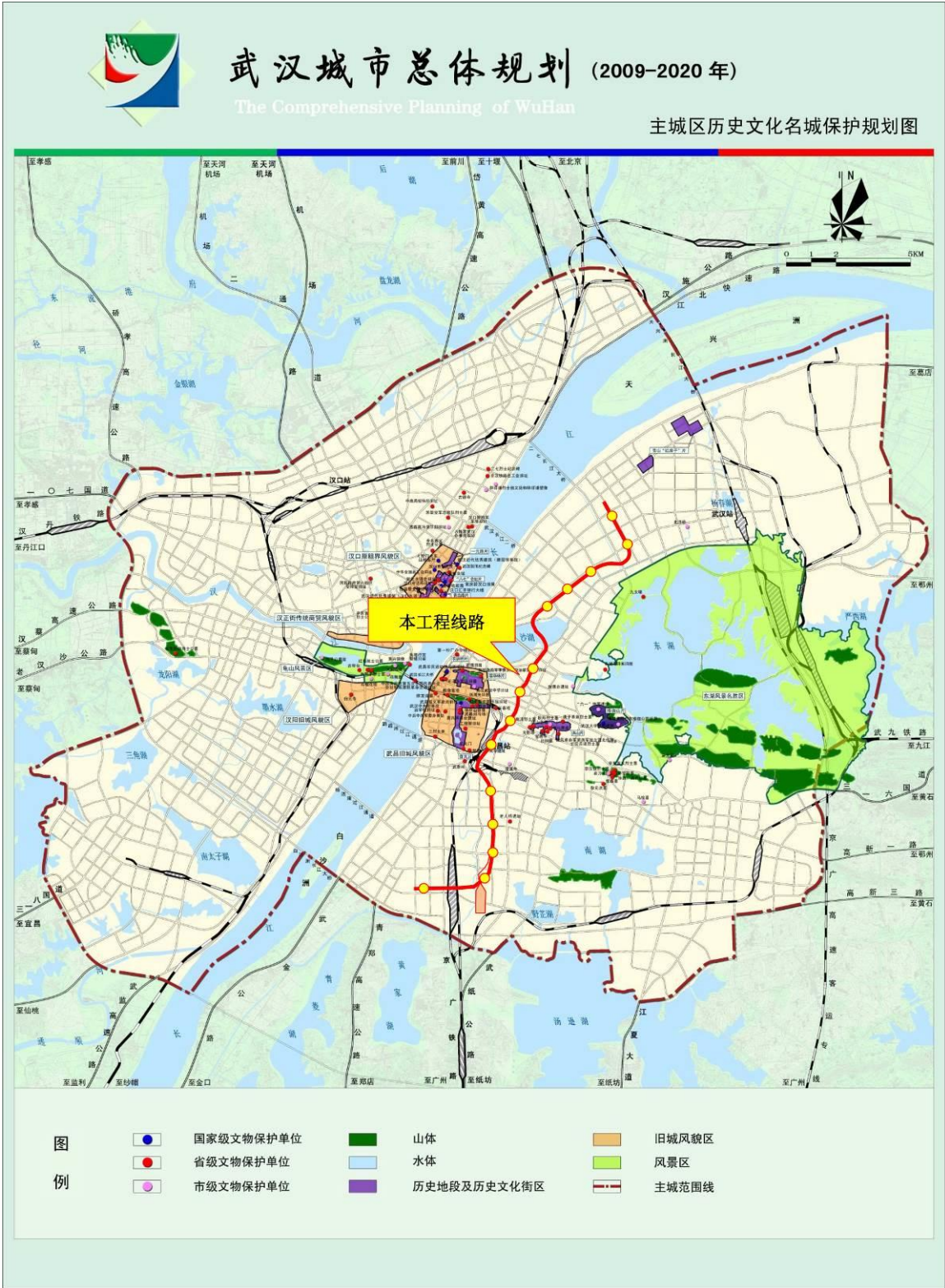


图 9.6-3 本工程与武汉市历史文化名城保护规划关系图

9.6.5 与《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划》的协调性分析

(1) 武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划概述

① 规划期限

为 2012 至 2020 年

② 规划范围

为武汉市中心城区 37 个湖泊（东湖除外）和金湖、银湖及其周边陆域范围，规划研究范围约 377.04 平方公里。具体湖泊包括：后襄河、西湖、北湖、鲢子湖、菱角湖、小南湖、机器荡子、金湖、银湖、塔子湖、张毕湖、竹叶海、莲花湖、月湖、墨水湖、三角湖、南太子湖、北太子湖、龙阳湖、紫阳湖、水果湖、内沙湖、沙湖、晒湖、四美塘、杨春湖、汤逊湖、野芷湖、南湖、黄家湖、青菱河、严西湖、严东湖、五加湖、青山北湖、车墩湖、竹子湖、青潭湖、野湖。

③ 规划基本涵义

湖泊水域保护线：即湖泊蓝线，指界定湖泊水域范围，实施湖泊水体生态保护的边界线。

环湖绿化控制线：即湖泊绿线，指水生态系统与城市陆地生态系统之间的过渡空间，对保护水生态系统的稳定和保证滨水空间的公共性具有重要作用。

环湖滨水建设控制线：即湖泊灰线，指为减少人为活动对水体的影响，保护水体环境景观的共享性与异质性而设置的建设控制区的边界线。

环湖道路：包括“环湖车行路”与“环湖步行路”。

环湖开敞空间：指湖泊周边除建筑实体以外存在的开敞空间体，主要包括公共绿地、城市广场、单位附属绿地、室外体育场地等，是保护湖泊生态和景观的重要屏障，也是人与社会、自然交流的重要场所。

④ 中心城区湖泊功能与分类

已建区范围湖泊（共 16 个）：功能定位为景观公园型湖泊，主要以环境优化、景观完善为主。包括后襄河、西湖、北湖、鲢子湖、菱角湖、塔子湖、小南湖、机器荡子、竹叶海、莲花湖、紫阳湖、水果湖、内沙湖、晒湖、五加湖、四美塘。

发展区范围湖泊（共 16 个）：功能定位为城市公园型湖泊，主要以强化控制、景区建设为主。包括金湖、银湖、张毕湖、月湖、墨水湖、三角湖、北太子湖、南太子湖、龙阳湖、沙湖、杨春湖、南湖、黄家湖、野芷湖、青山北湖、汤逊湖。

生态控制区范围湖泊（共 7 个）：功能定位为生态公园型湖泊，主要以生态防护、生态隔离为主。包括青菱河、野湖、严西湖、严东湖、车墩湖、竹子湖、青潭湖。

(2) 湖泊保护有关规定

依据《武汉市湖泊保护条例（2018 年修正）》，有关规定如下：



第八条 湖泊规划控制范围分为水域、绿化用地、外围控制范围。水行政主管部门负责对湖泊水域进行勘界，划定湖泊水域线，设立保护标志，标明保护范围和责任单位。湖泊绿化用地线和湖泊外围控制范围线由水行政主管部门会同园林、城乡规划等部门划定。

第十一条 严禁任何单位和个人填湖。在湖泊水域范围内，禁止建设除防洪、改善修复水环境、生态保护、道路交通等公共设施之外的建筑物、构筑物。

第十三条 建设单位经依法批准在湖泊规划控制范围内从事建设活动的，工程完工后，应当及时清除施工便道、施工围堰以及施工产生的废弃物。

第十七条 湖泊规划控制范围内的污水应当排入城镇排水设施，纳入城镇污水处理设施处理后达标排放。湖泊规划控制范围内城镇排水设施未覆盖的区域不得进行开发建设。在湖泊水域范围内开展游乐、运动等水上活动以及在中心城区湖泊行驶的船舶禁止使用汽油、柴油等污染水体的燃料。

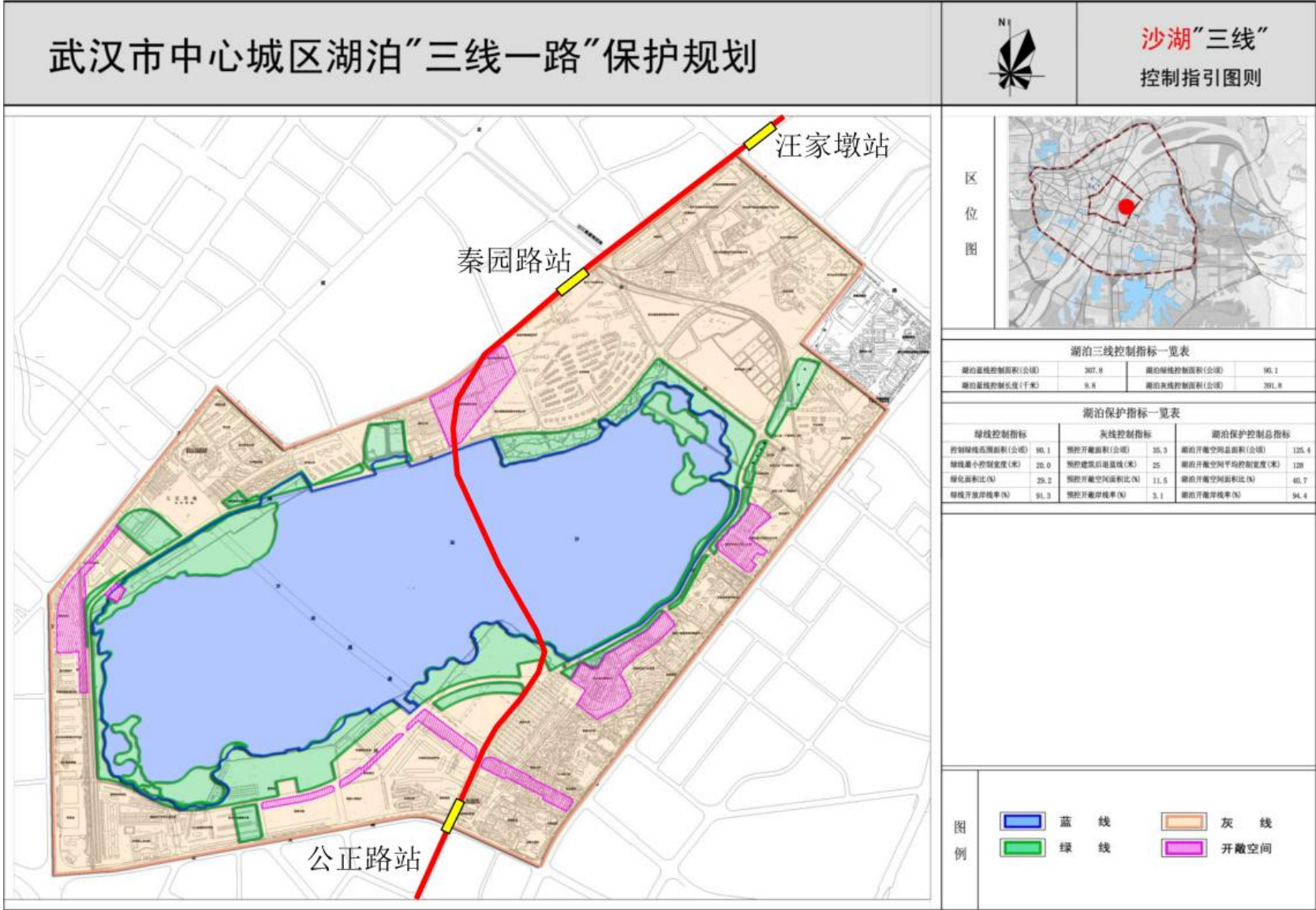
(3) 工程与湖泊“三线一路”保护规划协调性分析

工程秦园路站~公正路站区间 DK21+600~DK24+200 以盾构隧道下穿沙湖“三线一路”规划中的开敞空间、蓝线、绿线及灰线，长度约 2600 米，在沙湖蓝线、绿线内无任何地面工程，公正路车站位于灰线范围内。

表 9.6-1 工程与汤逊湖“三线一路”位置关系表

湖泊	涉及的区域	工程范围	长度	工程形式	施工方法	工程内容
沙湖	开敞空间、蓝线、绿线及灰线	秦园路站~公正路站区间 DK21+600~DK24+200	2600 米	地下区间地下车站	区间盾构法 车站明挖法	蓝线、绿线内无任何地面工程，公正路车站位于灰线范围内

工程与沙湖“三线一路”位置关系分别见图 9.6-4。



本工程不属于《武汉市湖泊保护条例》中第十七条至第二十一条中禁止的项目和行为，属于第十一条中允许建设的公共设施，项目穿越沙湖蓝线、绿线及灰线符合管控要求。线路区间采取地下敷设，盾构法施工，不占用沙湖水域，符合《武汉市湖泊保护条例》第十一条“严禁任何单位和个人填湖……”等有关要求。公正路站位于灰线范围内，属于沙湖污水处理厂污水收集范围内，车站生活污水经化粪池预处理达标后排入市政污水管网进入沙湖污水处理厂集中处理，不会对沙湖水体造成污染，符合《武汉市湖泊保护条例》第十七条“湖泊规划控制范围内的污水应当排入城镇排水设施，纳入城镇污水处理设施处理后达标排放。湖泊规划控制范围内城镇排水设施未覆盖的区域不得进行开发建设”等有关要求。

通过加强施工期环境管理，采用有效环保措施及工程防护措施，工程建设不会对沙湖产生负面影响。沙湖功能定位为城市公园型湖泊，本工程属于城市交通基础设施，工程建设不仅可以支持城市总体规划和城市发展目标的实现、缓解日益严重的城市交通压力、改善城市交通环境，同时也将进一步发挥沙湖城市公园的使用功能，与沙湖的社会公共使用功能相协调。综上所述，本工程建设与《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划》、《武汉市湖泊保护条例（2018 年修正）》等湖泊保护规章制度相协调。

9.6.6 与《武汉市基本生态控制线管理条例》的协调性分析

（1）武汉市基本生态控制线管理条例概述

① 基本生态控制线的概念

本条例所称基本生态控制线，是指为维护本市生态框架完整，确保生态安全，依照法定程序划定的生态保护范围界线。

② 划定和调整

基本生态控制线范围内区域分为生态底线区和生态发展区，实行分区管控。

下列区域划为生态底线区：

- 饮用水水源一级、二级保护区，风景名胜区核心景区，自然保护区，森林公园，郊野公园；
- 河流、湖泊、水库、湿地、重要的城市明渠及其保护范围；
- 山体及其保护范围；
- 永久性绿地、生态绿楔核心区；
- 高速公路、快速路、铁路以及重大市政公用设施的防护绿地；
- 其他为维护生态系统完整性，需要进行严格保护的农田、林地、绿地、生态廊道、城市公园等区域。

其他需要进行基本生态保护的区域划为生态发展区。

③控制和保护

生态底线区内除下列确需建设的项目外，不得建设其他项目：

- 以生态保护、景观绿化为主的公园及其必要的配套设施，自然保护区、风景名胜区内必要的配套设施；

- 符合规划要求的农业生产和农村生活、服务设施，乡村旅游设施；

- 对区域具有系统性影响的道路交通设施和市政公用设施；

- 生态修复、应急抢险救灾设施；

- 国家标准对项目选址有特殊要求的建设项目。

生态发展区内除下列确需建设的项目外，不得建设其他项目：

- 本条例第十八条所列项目；

- 生态型休闲度假项目；

- 必要的公益性服务设施；

- 其他与生态保护不相抵触的项目。

按照前款第四项的规定确需在生态发展区内进行建设的项目，应当由市城乡规划主管部门会同环境保护、水务、园林和林业等相关部门进行规划论证，报市人民政府批准。

④ 武汉市城乡规划条例有关规定

《武汉市城乡规划条例》（2013 年 11 月 27 日武汉市第十三届人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2014 年 1 月 9 日湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第七次会议批准）第十三条：

本生态控制线内实行项目准入制度，禁止不符合准入条件的建设项目进入基本生态控制线范围。

生态底线区应当建立最严格的生态保护制度，任何单位和个人不得擅自调整生态底线区。确因国家、省、市重大项目建设需要或者上位规划调整，对生态底线区进行调整的，必须事先提请市人大常委会常务委员会审议。

生态发展区在确保生态资源不受破坏的前提下，严格按照项目准入条件及相关建设要求，有限制地进行农村居民点还建、生态型休闲度假项目等低密度、低强度建设。

（2）协调性分析

工程 DK17+600~DK17+880、DK22+070~DK23+300、DK23+840~DK23+870、DK26+600~DK26+640、DK34+010~DK34+080 段分别以盾构隧道下穿武汉市基本生态控制线中二环线、沙湖、楚河、武珞路、巡司河防护绿地生态底线区，总长度约 1650 米，生态底线区内无其它工程。

表 9.6-2

工程与基本生态控制线位置关系表



类型	涉及的区域	工程范围	长度	工程形式	施工方法	工程内容
武汉市基本生态控制线	生态底线区	DK17+600~DK17+880 DK22+070~DK23+300 DK23+840~DK23+870 DK26+600~DK26+640 DK34+010~DK34+080	1650 米	地下区间	盾构法	生态底线区内无其它工程

本工程与武汉市基本生态控制线规划叠图见图 9.6-5。



图 9.6-5 本工程与武汉市基本生态控制线关系图

依据《武汉市城乡规划条例》第十三条及《武汉市基本生态控制线管理条例》第十八条，本工程属于“对区域具有系统性影响的道路交通设施和市政公用设施”，符

合基本生态控制线生态底线区内项目准入条件；依据第二十八条，本工程属于基本生态控制线范围内确需建设的项目，已进行了环境影响评价，并办理了规划选址意见，本工程建设与《武汉市基本生态控制线管理条例》的有关要求相协调。

9.6.7 与《湖北省生态保护红线》的协调性分析

湖北省人民政府办公厅于 2018 年 7 月以鄂政发〔2018〕30 号印发了《省人民政府关于发布湖北省生态保护红线的通知》。

(1) 生态保护红线概况

①保护面积

湖北省生态保护红线总面积 4.15 万平方公里，占全省国土面积的 22.30%。

②生态保护红线格局

湖北省生态保护红线总体呈现“四屏三江一区”基本格局。“四屏”指鄂西南武陵山区、鄂西北秦巴山区、鄂东南幕阜山区、鄂东北大别山区四个生态屏障，主要生态功能为水源涵养、生物多样性维护和水土保持；“三江”指长江、汉江和清江干流的重要水域及岸线；“一区”指江汉平原为主的重要湖泊湿地，主要生态功能为生物多样性维护和洪水调蓄。

③主要类型和分布范围

I、鄂西南武陵山区生物多样性维护、水土保持生态保护红线。红线面积占该区国土面积的 41.14%，主要分布在恩施土家族苗族自治州全境和宜昌市五峰土族自治县、长阳土族自治县等地，主要包含忠建河大鲵国家级自然保护区、柴埠溪国家森林公园、宣恩贡水河国家湿地公园、恩施腾龙洞大峡谷国家地质公园、长江三峡国家级风景名胜区、清江白甲鱼国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区。

II、鄂西北秦巴山区生物多样性维护生态保护红线。红线面积占该区国土面积的 32.48%，主要分布在十堰市、神农架林区全境和襄阳市南漳县、保康县、谷城县、老河口市等地，主要包含神农架国家级自然保护区、神农架国家森林公园、竹山圣水湖国家湿地公园、神农架国家地质公园、武当山国家级风景名胜区、丹江鲟类国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区。

III、鄂东南幕阜山区水源涵养生态保护红线。红线面积占该区国土面积的 36.94%，主要分布在咸宁市通城县、崇阳县、通山县和黄石市阳新县等地，主要包含九宫山国家级自然保护区、崇阳国家森林公园、通山富水湖国家湿地公园、咸宁九宫山—温泉国家地质公园、九宫山国家级风景名胜区、猪婆湖花鱼骨国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区。

IV、鄂东北大别山区水土保持生态保护红线。红线面积占该区国土面积的 13.57%，

主要分布在黄冈市全境和孝感市孝昌县等地，主要包含大别山国家级自然保护区、大别山国家级森林公园、麻城浮桥河国家湿地公园、黄冈大别山国家地质公园、红安县天台山—七里坪省级风景名胜区、观音湖鳊鱼国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区。

V、江汉平原湖泊湿地生态保护红线。红线面积占该区国土面积的 9.19%，主要分布在荆州市、武汉市、鄂州市全境和荆门市、孝感市、黄石市、咸宁市的局部地方，主要包含石首麋鹿国家级自然保护区、浠水国家级森林公园、武汉东湖国家湿地公园、木兰山国家地质公园、陆水国家级风景名胜区、保安湖鳊鱼国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区。

VI、鄂北岗地水土保持生态保护红线。红线面积占该区国土面积的 5.74%，主要分布在随州市全境和襄阳市、荆门市、孝感市的局部地方，主要包含京山对节白蜡省级自然保护区、中华山国家级森林公园、钟祥莫愁湖国家湿地公园、随州大洪山省级地质公园、大洪山国家级风景名胜区、惠亭水库中华鳖国家级水产种质资源保护区等保护地及生态功能极重要区与生态环境极敏感区。

（5）符合性分析

经武汉市生态环境局查询核实，工程不涉及湖北省生态保护红线，本工程建设与湖北省生态红线保护有关规定是相协调的。

9.7 城市生态环境影响分析

9.7.1 工程建设征地、拆迁对生态环境的影响分析

（1）工程征地拆迁类型及数量

武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程需征地 560.8 亩，主要为停车场用地及沿线两侧道路绿化用地。

为了满足地铁功能和施工需要，在地铁施工地段需拆除部分房屋作为地铁临时施工用地和永久用地，拆迁的房屋包括：居民住宅楼、临街商铺等。武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程拆迁房屋面积总计 32.6 万平方米。

（2）征地、拆迁及安置政策法规和组织机构

国家、湖北省、武汉市关于拆迁和安置的法规及办法主要有：

- ① 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日施行；
- ② 中华人民共和国国务院（2011）第 590 号《国有土地上房屋征收与补偿条例》，2011 年 1 月 21 日起实施；
- ③ 《湖北省城市房屋拆迁管理实施办法》，2004 年 9 月；
- ④ 《武汉市城市房屋拆迁管理实施办法》，2002 年 2 月。

⑤《武汉市城市房屋拆迁估价实施意见》，2004年3月。

征地拆迁是一项涉及面广、工作繁琐复杂的系统工程，其工作的顺利与否直接影响到工程的进展，根据以往类似工程的经验，可由建设单位组成专门的机构或委托其它单位具体负责本工程的征地拆迁工作。

根据《武汉市城市房屋拆迁管理实施办法》有关规定，市城市规划管理部门是全市城市房屋拆迁工作的主管部门，并具体负责各区城市房屋拆迁管理工作。

（3）拆迁安置环境影响分析

从总体情况看，本工程由于主要采用地下敷设，所产生的征地拆迁量相对较小，且武汉市政府将按照相关征地拆迁补偿及安置政策，使轨道交通建设征地拆迁影响的群众得到妥善安置、合理补偿，保障他们的合法权益不受损失。只要根据武汉市实际情况，依法赔偿，并做好公众参与工作，可有效避免或解决纠纷。对被拆迁房屋的使用人，根据城市规划对建设地区的要求和建设工程性质，按有利于实施城市规划和城市旧区改建的原则统筹安排。如居民在市区已另有住房，或已计划另购房，拆迁房屋货币补偿将有助于改善他们的经济状况，提高其生活质量。另外，城市规划部门也将根据本规划对建设项目用地予以控制，尽量避免工程实施时增加新的征地拆迁量。上述情况说明，采取措施妥善安置后，拆迁带来的负面影响是有限的，轨道交通建设所引起的征地拆迁问题可得到妥善解决，对城市社会环境产生影响较小。

（4）征地的环境影响分析

本工程主要集中在人口较密集的、交通较发达的城市建成区域，占用部分绿化带，通过绿化恢复重建，本工程建设不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

9.7.2 工程建设对沿线植被及城市绿地的影响分析

（1）对沿线植被的影响

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线城市建设用地规模；本工程主要沿城市既有道路地下敷设，在缓解地面交通的同时，可最大限度的避免对沿线植被的破坏，同时有利于绿地等城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

（2）对城市绿地的影响

工程对城市绿地占用主要集中在车站出入口、风亭等地面建筑对道路绿化带的占用，通过绿化恢复重建，本工程建设不仅不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施（如在出入上方设置花坛）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

工程施工前应根据《武汉市城市绿化条例》的相关规定：因建设或者其他特殊需

要，临时占用城市绿化用地，须经城市绿化行政主管部门同意后，按照有关规定办理临时用地手续，并按规定期限归还；因临时占用城市绿化用地造成树木花草损失的，由占用单位负责赔偿。严禁擅自砍伐、移栽城市树木。因城市建设需要改变用地范围内绿化现状的，须按照规定申请办理砍伐、移栽审批手续。

（3）城市绿化及树种选择

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。绿化树种要以乡土树种为骨干树种，适当引进一些外来树种，充分展现城市绿化个性。

9.7.3 水土流失及工程弃渣生态影响分析

（1）水土流失环境影响分析

据测算本工程停车场、车站和区间的土石方数量共计 608.82 万 m^3 ，其中挖方 544.91 万 m^3 ，填方 63.91 万 m^3 ，弃方 481 万 m^3 。线路施工范围广，动土面积大，会引起严重的水土流失。此外，武汉市降雨多集中于 6~8 月份，约占全年降雨量 70%，这期间大量降雨为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

线路地下车站主要采用明挖法施工。明挖法施工不仅破坏路面、移动地下管线，而且施工作业面宽，动土面积大，开挖土方量多，并要回填，水土流失比盖挖法严重。

施工过程的水土流失，不仅影响施工进度，还会产生其他的不利环境影响。道路上的泥泞、泥浆会给行人、交通带来不便。雨水夹带泥沙进入市政雨水管渠，由于泥沙沉积会阻塞管渠，影响排水能力，使市区雨季积水问题更加严重。据上分析，规划实施过程中必须采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。

具体的水土保持措施有：通过制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏；合理确定施工期，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；填方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；在工程施工期间，

为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，弃渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，防止扬尘污染城市空气环境；实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作；在施工过程中，需要外购砂、土、石料时，在购买合同时应当明确由此而产生的水土流失防治责任或者明确在外购砂、土、石料的单价中已含有相关的水土流失防治费用等。

（2）工程弃渣及处置环境影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，主要为固态状泥土。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。

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第139号）》、《武汉市施工渣土清运管理暂行规定》、《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》和《湖北省武汉市关于对施工渣土运输车辆安装密闭式加盖装置的通知》等相关法律法规的规定，工程弃土交渣土管理部门统一处理，工程正式开工后，车站主体结构及区间段开挖出来的土石方先堆置于临时弃渣场，待晚上由专门的弃渣运输车辆运出。运输车辆须持武汉市城市管理局颁发的渣土运输核准证，弃渣堆置场地及运输路线应由渣土管理部门确定。弃渣运输过程中，弃渣运输单位应严格按照武汉市渣土运输的相关规定，按照指定路线，运输到相应的弃渣堆置场地。

9.8 城市景观环境影响分析

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

9.8.1 工程沿线城市景观现状概述

本工程线路区间所经地区由城市人工建筑、道路等组成，呈现典型的城市生

态景观。根据现场调查，工程沿线采用地下敷设方式，影响景观的工程因素主要为车站出入口和风亭，其景观因子有外形、结构，以及与整个建筑带的协调性。

9.8.2 工程建设对城市生态景观的影响分析

城市景观是由若干个以人与环境的相互作用关系为核心的生态系统组成。城市的景观生态结构脆弱，自我调节能力低，需高度依赖外界的物流、能流等生态流的输入、输出，以维持自身的稳定。

交通廊道是城市生态系统能流、物流、信息流、人口流等的必经之路，交通廊道的通畅才能保证城市功能的完善与通畅。

本工程投产运营后，作为人工交通廊道，其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区、商业区、交通枢纽、大型公建、科教单位等城市基本功能拼块结合为一个完整的结构体系，提高了沿线地区各功能拼块景观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，从而保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

地铁廊道由于在城区中从地下穿行，最大程度减少了对沿线各功能拼块的分割，不会因此增加城市景观的破碎性；而且与地面交通廊道无交叉干扰，加之大运量、快捷、舒适、准点的特点，在自身廊道通畅的同时，还可吸引大量地面人流，缓解地面道路廊道的堵塞现象。

人工廊道建设中，不仅要考虑廊道的经济效益，也要重视廊道的环境效益，这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势，因此，工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时，也最大限度降低了对环境的破坏。

9.8.3 工程建设对城市视觉景观的影响分析

城市景观生态要求协调自然景观、城市建筑、城市资源开发、经济发展与保护生态环境的关系，使城市有序地发展，解决城市生态病，形成城市生态系统的良性循环。本次景观影响评价将着重讨论工程地下线的风亭、车站出入口等建筑与城市视觉景观的协调性。

根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情结安定。车站出入口、由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于敏感区段的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与古城景观相一致；在市郊城区，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调统一。

风亭的设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不

同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都成为城市的一件艺术品。



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

9.9 结论与建议

9.9.1 结 论

(1) 本工程建设符合武汉市城市总体规划、土地利用规划、轨道交通建设规划的要求，与武汉市城市其他各相关规划总体协调。

(2) 本工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物保护单位等特殊及重要环境敏感区，不涉及湖北省生态保护红线。工程涉及的生态环境保护目标主要为沙湖“三线一路”、武汉市基本生态控制线。经分析可知，工程建设与《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划》、《武汉市湖泊保护条例（2018年修正）》等湖泊保护规章制度相协调，符合《武汉市基本生态控制线管理条例》的有关要求。

(3) 本工程建成运营后, 将提高沿线地区各功能斑块景观的通达性, 使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅, 保证了城市的高效运转, 提高了城市景观生态体系的稳定性, 确保了城市的健康发展。

(4) 根据景观美学分析及类比调查分析, 在设计中如能充分考虑武汉市独特的历史文化名城性质及土地利用格局, 并充分运用融合法、隐蔽法设计, 可以使本工程的车站进出口、风亭等地面建筑物与周边环境保持协调。

(5) 轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显, 且有利于武汉市土地资源的整合与改造, 缓解区域土地利用紧张状况, 提高土地利用效率; 轨道交通采用电力能源, 实现大气污染物的零排放, 由于替代了部分地面汽车交通, 减少了汽车尾气的排放, 因而有利于降低空气污染负荷, 符合生态建设要求。

9.9.2 建 议

(1) 在施工过程中, 如发现文物、遗迹, 应立即停止施工并采取保护措施、封锁现场、报告武汉市文物行政主管部门, 由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘, 之后工程方可继续施工。

(2) 本工程的风亭、车站出入口设置时, 应从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发, 注重武汉历史传统和现代风貌的和谐统一。在满足工程进出口、通风需求的前提下, 地面建筑的形式、体量、高度和色彩等的设计应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。可设计低矮型风亭, 在风亭周边密植灌、草等复层植被, 利用植被的调和作用, 将建筑的硬质空间围合成柔性空间, 使风亭、车站出入口的建筑空间与周边环境融为一体, 并增加景观的生态功能, 创造人与自然和谐相处的生态环境。

(3) 在工程设计阶段应作好对永久占地和临时占地的合理规划, 尽量少占绿地, 尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响。对工程占用的绿地, 建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上, 严格按批准的用地范围进行施工组织, 对占用的绿地进行必要的恢复补偿, 尽快恢复其生态功能。

(4) 本工程在建设过程中应注意加强场区内的绿化和生态建设, 注重对该地区生态环境的保护。对各用地范围内加强绿化设计, 预留绿化用地。工程施工期间应尽量保护征地及沿线范围内的植被, 尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏; 运营期停车场以及变电所等场地全面实行绿化, 绿化树种满足与周边景观相协调、改善生态平衡、美化、优化沿线环境的要求。绿化选择树种应以本地乡土植物为主, 与周围植被形成稳定的群落结构, 避免出现生物入侵, 影响地区生态系统的稳定性及生物多样性。

(5) 优化施工工艺和组织设计、严格控制施工场界、加强施工监理, 将轨道交通

建设对周边的影响降至最低；此外，还应严格控制车站施工期污水和弃渣的排放去向，严禁乱排乱弃，车站运营期污水应尽量纳入城市污水管网。

(6) 施工单位应结合武汉市气候特征，根据区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

10 施工期环境影响分析

10.1 施工方案合理性分析

10.1.1 施工工程概况

12 号线(武昌段)工程计划于 2019 年陆续开始施工，2023 年 12 月底通车试运营，总工期 58 个月。其中与园林路改造配套的园林路站工程已于 2017 年 12 月开工建设。

10.1.2 施工方法主要环境影响及合理性分析

(1) 区间段施工方法主要环境影响及合理性分析

地铁地下区间施工比较成熟的主要施工方法有明挖法、矿山法和盾构法。三种施工方法存在以下特点：

①明挖法一般用于场地较开阔的地段，要求该地段地面建筑和地下管线少，道路交通量小，或有条件进行交通疏解，或结合市政工程的建设进行明挖施工。但施工对周边环境、地下管线和交通的影响较大。施工风险小，需要降水。

②矿山法适用于隧道埋深较深，地质情况较好，地下水含量小或地下水位较低，无明挖施工条件的地段。施工对周边环境、地下管线和交通的影响较小，施工风险大，需要降水。

③盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。占地少，对地面环境影响小，施工风险小，不需降水。

上述三种地下区间施工方法的分析比较见表 10.1-1。

表 10.1-1

地下区间施工方法分析比较表

项 目	明 挖 法	矿 山 法	盾 构 法
应用情况	多应用于埋深较浅、场地开阔、交通量少、管线改移少、房屋拆迁少，可与市政工程建设相结合的工程。	适用于地质情况较好，地下水位低，房屋、管线多，交通疏解难，结构断面复杂多边的工程。	多适用于地层单一，房屋、管线多，交通疏解难，对沉降控制要求严格的工程。
结构型式	单跨或多跨矩形结构	单跨或多跨马蹄形结构	单一的圆形结构
对交通影响	干扰较大	除竖井外，其余均无影响	其余均无影响
对管线影响	一般须改移或悬吊	一般无影响	一般无影响
对环境影响	干扰大	干扰小	干扰小
对邻近建筑物影响	影响大	影响较大	影响最小
施工难度	技术成熟，难度小	技术成熟，难度小	技术成熟，难度较小
施工风险	小	较大	小
作业环境	好	恶劣	好
施工降水	需降水	需降水	不需要降水
结构防水	品质好	质量不易保证	品质好
沉降控制	好	较好	好
施工速度	分段施工，综合速度快	速度较慢	机械化施工，速度快
对车站影响	车站需浅埋	车站需深埋	车站深埋，对车站结构和施工影响大
受车站影响	无影响	无影响	影响大
投资可控性	好	差	好
工程造价	随隧道埋深加大，投资增加	高	较高

本工程地下线路区间处于繁忙的城市主干道之下，由于地面道路交通繁忙，管线众多，道路两侧建筑物密集，隧道施工对地面沉降控制要求高，线路埋深大，结合工程沿线的地质条件，本工程地下线路区间施工多选择对环境影响小的盾构法施工，局部采用矿山法施工，从环境角度出发地下线路区间施工方法是合理的。

（2）地下车站施工方法主要环境影响及合理性分析

施工方法的选择，受沿线工程地质及水文地质条件、工程环境（地面建筑物、地下管线及构筑物等环境）、道路交通以及环境保护等因素的影响和制约，不仅要满足轨道交通工程本身的使用功能，合理开发利用地上、地下有效空间的要求，而且要考虑

由于施工给周围环境带来的不良影响。地下车站工程常用的施工方法有明挖法、盖挖法和暗挖法。

①明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况。结合地面拆迁及道路拓宽，站位设在现状道路范围外，或站位设在现状道路下，但施工允许暂时中断交通或有条件临时改道，使地面交通客流得以疏散时，就有可能封闭现状街道，考虑采用明挖顺作法施工。在浅埋土体中，明挖法是首选施工方法，应用最广泛。

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轨道交通车站时，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。

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。

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。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。该工法虽然改善了临时铺盖系统存在的几大缺点，但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。

与其它施工方法比较，盖挖法具有以下特点：对地面交通及周围环境的干扰时间较短。对防止地面沉降及对周围建筑物和地下管线的保护比较有利；挖土是在顶部封闭状态下进行，大型机械应用受到限制，在一定程度上影响了工效。

③暗挖法

在地下管网密集、交通不能中断不宜采用明挖或盖挖的情况下，可采用暗挖法。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，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。

上述三种地下车站施工方法的分析比较见表 10.1-2。



表 10.1-2 地下车站施工方法比较表

项目		明挖法	盖挖法	暗挖法
投资	土建费	低	较低	高
	拆迁费	高	高	低
	自动扶梯费	低	低	高
	运营费用	低	低	高
	综合造价	低	较低	高
施工	施工难度	施工简便	技术成熟，难度小	技术复杂，难度大
	防水质量	容易保证	较容易保证	较难保证
	地面沉降	小	小	较大
	工期	短	较长	长
	安全性	好	较好	较差
对环境 影响	商业经济活动	大	较大	小
	城市居民生活	大	较大	小
	地面交通	时间长	时间较短	没影响
	房屋拆迁量	大	大	极少
	管线拆迁量	影响大	影响大	极少

明挖法无论从施工难度、施工工期、结构防水质量及土建工程造价等方面均较暗挖法具有明显的优势；与盖挖法相比，明挖法施工较简便，工期较短，综合造价相对较低。

本工程在吸取武汉市已建成的地铁线路车站施工丰富经验的基础上，推荐以明挖法施工为主，为满足交通疏散或减少管线搬迁，局部节点可铺设临时路面。

从环境角度出发，明挖法对外环境产生的影响主要体现为施工产生的弃渣及泥水雨天造成泥泞，施工器械形成噪声源，严重影响施工场地附近的居民区、学校的生活、教学环境；对地面交通产生影响等。因施工期影响时间是短暂的，主要影响是在施工初期地面开挖，地面施工机械作业等，进入结构施工阶段或路面封闭后，影响较小。因此总体而言地下车站选择较成熟的施工方法，从技术、经济、环保效益统一角度考虑是合理的。

10.1.3 施工方法及工艺的新技术应用建议

针对敏感点距线路较近的路段，采用静力爆破法施工，减少对周围敏感点的环境影响。施工期加强对敏感点进行振动监测，发现振动超标或者房屋开裂等情况，及时

采用有效措施进行处理。

本工程施工场地分为：地下车站和区间等。施工噪声源主要是各种施工机械作业噪声。如破路机、液压成槽机、挖掘机、钻孔机、空压机等，由于振动、噪音等影响附近居民的生活。

因此施工中选择对周边环境影响小的施工机械、施工技术是很有必要的。如位于硬岩段连续墙的施工，可采用成槽施工效率高、孔形规则、安全环保、适应地层地质范围广等特点的液压双轮铣槽机。

围护结构尽量避免使用（冲）钻孔桩施工，推荐采用旋挖钻机施工，该工艺环保特点突出，施工现场干净，具有废浆少、低噪音、污染小的特点。有效降低排污费用，并提高文明施工的水平。从目前看该工艺有着相当可观的经济效益和社会效益。

10.2 施工期环境影响分析内容及重点

施工期对环境的影响主要取决于施工路段、施工方法、施工季节、施工项目的昼夜安排，以及采用的施工机械类型、施工材料的运输工具和运输路线、沿线居民的密集程度及敏感点的分布情况等。本工程投资大、施工期长，根据工程环境影响识别与筛选矩阵图，由此确定施工期的环境评价要素为：临时施工用地对沿线城区交通的干扰，以及施工噪声、污水、扬尘、振动、弃土和垃圾所产生的污染；此外施工活动对景观也将造成一定程度的破坏。其中以城市生态、噪声、大气污染为施工期评价重点。

10.3 施工期对城市社会、生态景观影响分析与防护措施

10.3.1 施工期对城市社会、生态景观影响分析

本工程将会影响城市景观、干扰居民生活、阻碍城市交通，具体影响为：

（1）施工活动对城市景观的影响

地下管线拆迁、基础开挖将造成道路破坏，影响城市景观；

现场土方堆置如防护不当，雨天将泥泞道路，影响城市市容；

施工机械设置于城市中心道路中，如不加以遮挡，将严重影响城市景观。

（2）施工活动对居民生活的影响

在道路上和居民区施工时将会给市民的出行带来不便；

施工期施工机械作业产生的噪声、振动干扰，施工扬尘、污水、泥水，建筑垃圾的堆放及运输，夜间施工临时强照明等均会给居民的生活带来影响；

（3）施工活动对交通的影响

本工程沿城市主干道行进，沿线经过较多交通咽喉口，交通组织比较困难，施工时道路变窄使本已拥挤的道路交通状况更加恶化，如施工弃土和建筑垃圾的运输车辆

作业时间安排不当，将增加沿线车流量，造成道路交通拥挤。

（4）施工活动对城市绿化的影响

绿地是城市宝贵的资源，是城市生态系统的重要组成部分；对于抑制扬尘、清洁空气、美化环境和愉悦人们心态的功效显得尤为突出。工程施工中将临时占用、破坏部分城市绿地，由于施工期较长，因而将对附近区域的环境和人们生活产生较大影响。

10.3.2 施工期对城市社会、生态景观影响防护措施

（1）在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线所涉及的道路和各种地下管线，如供电、通信、给排水管线等进行详细调查，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工时切断各种管线时，不致影响沿线地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常状态。

（2）为确保有序施工，并使沿线地区居民生活和交通影响减少到最低程度，应与交通管理部门协商，施工期除在交叉路口采用“就近便道法”分流外，城市道路交通车辆走行应进行分流规划，对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排，施工道路上应减少交通流量，以防止交通堵塞。

（3）施工期间用电负荷和用水量均较大，施工单位应提前与有关部门联系，确定管线接引方案，并提前做好临时管线的接引，对局部容量不足区段，应事先进行管线的改造，防止临时停电、停水或影响附近地区的正常供水供电。

（4）建设单位应委托有资质的单位，加强工程沿线区域的地表沉降观测，当出现异常沉降情况时，应立即停止施工，并采取有效的补救措施，确保工程沿线地表建筑物的安全。

（5）施工单位应根据城市绿化有关管理条例要求，对占用绿地以及砍伐、移植树木，需报请园林管理部门同意、办理临时用地手续和树木砍伐证、移植证后，方可实施。施工场地应尽可能采用临时绿化措施，施工完毕后应尽快清理场地、为绿化创造条件。

（6）建设单位和设计单位应重视沿线的文物保护工作，并严格执行省市有关文物保护的规定和要求。施工过程中如发现地下文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安、工商等相关部门，由其派员到场处理。

10.4 施工期噪声对环境的影响分析

10.4.1 施工期声环境影响分析

（1）施工场地内噪声源分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自各种施工机械作业噪声、施工运输车辆噪声、建筑物拆除及道路破碎作业噪声等。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 2-6。

(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：

$$L_{Ap} = L_{p0} - 20 \cdot \lg \frac{r}{r_0} - L_c$$

式中：

L_{Ap} ——声源在预测点（距声源 r 米）处的 A 声级，dB；

L_{p0} ——声源在参考点（距声源 r_0 米）处的 A 声级，dB；

L_c ---修正声级，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》及 HJ/T17247.2-1998《声学 户外声传播；第 2 部分：一般计算方法》确定。

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 10.4-1。

表 10.4-1 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减 单位:[dB(A)]

序号	距离 (m) 施工设备	10	30	60	100	200	300
1	液压挖掘机	76.0~84.0	66.4~74.4	60.4~68.4	56~64.0	50~58.0	46.4~54.4
2	推土机	77~82.0	67.4~72.4	61.4~66.4	57~62.0	51~56.0	
3	轮式装载机	84~89.0	74.4~79.4	68.4~73.4	64~69.0	58~63.0	54.4~59.4
4	各类压路机	74~84.0	64.4~74.4	58.4~68.4	54~64.0	48~58.0	44.4~54.4
5	重型运输车	76~84.0	66.4~74.4	60.4~68.4	56~64.0	50~58.0	46.4~54.4
6	打桩机	94~104.0	84.4~94.4	78.4~88.4	74~84.0	68~78.0	64.4~74.4
7	风镐	82~86.0	72.4~76.4	66.4~70.4	62~66.0	56~60.0	52.4~56.4
8	混凝土输送泵	82~89.0	72.4~79.4	66.4~73.4	62~69.0	56~63.0	52.4~59.4
9	商砼搅拌车	79~84.0	69.4~74.4	63.4~68.4	59~64.0	53~58.0	49.4~54.4
10	混凝土振捣器	74~82.0	64.4~72.4	58.4~66.4	54~62.0	48~56.0	
11	移动式发电机	89~96.0	79.4~86.4	73.4~80.4	69~76.0	63~70.0	59.4~66.4
12	空压机	82~86.0	72.4~76.4	66.4~70.4	62~66.0	56~60.0	52.4~56.4

(3) 施工期噪声影响评价

①评价标准

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》，其标准限值如下：

表 10.4-2

建筑施工现场界环境噪声排放限值

(单位: dB (A))

昼 间	夜 间
70	55

②各地铁车站的影响评价

由表 12.4-2 可知, 各施工机械单独连续作业时, 距声源 60m 处噪声除个别如打桩机及发电机外等多数可满足施工场界昼间 70dB (A) 标准要求; 夜间除打桩机、风镐、混凝土输送泵、和发电机外, 其余施工机械在 200m 以外满足夜间 55dB (A) 标准要求。

从现场调查情况来看, 本工程在车站的施工场地距周围环境敏感点一般比较近, 施工场界噪声难以满足 GB12523-2011《建筑施工现场界环境噪声排放标准》要求。

③运输车辆噪声源分析

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中, 运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材等。

本工程每天运输车辆数较少, 相对于川流不息的城市道路车流量来说, 其影响几乎可以忽略不计。

10.4.2 施工期声环境影响防护措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定, 本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工现场界环境噪声排放标准; 在工程开工十五日前向工程所在区级环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况; 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内, 禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业, 因特殊需要必须连续作业的, 必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明, 并将批准的夜间作业公告附近居民。

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《建筑施工现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) 根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高考、中考期间和高考、中考前半个月内，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

(8) 施工期，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，加强与沿线居民的沟通，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) 建议对受地面施工噪声影响较严重的敏感点，尤其是各车站及停车场（含出入段线）明挖路段，采取设置临时隔声围挡，或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。

(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。

10.4.3 施工期声环境影响评价结论

受施工噪声影响的主要是地铁车站附近的环境敏感点，在采取了本次环境影响评价提出的施工期噪声防治措施后，施工噪声的环境影响有所缓解。

10.5 施工机械振动环境影响评价

本工程地下线路区段主要施工方式为盾构法及矿山法，车站采用明挖法施工，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。但由于在城区范围内施工地段处于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。

10.5.1 施工机械振动环境影响评价

（1）施工机械振动污染源强度

根据该工程的施工特点，施工时所采用的机械设备和振动源强见表 2-8。

（2）施工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 2-8 知，除打桩作业外，距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74-85dB、30m 处振动水平为 64-76dB、40m 处振动水平为 62-74dB，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 GB10070—88《城市区域环境振动标准》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。

10.5.2 施工期振动污染的环境保护措施和建议

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）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，如加工车间、料场等相对集中，以缩小振动干扰的范围。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。

（2）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，在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，并做到文明施工。

（3）优化施工方式，尽量避免采用爆破施工。施工期采用矿山法施工的区段，为确保地表建筑物的安全和满足环境振动的要求，在施工阶段应设立监测机构加强监视和测试，并根据测得之结果调整用药量。采用毫秒延期雷管微差爆破减振技术，选取合理的段间隔时差，严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保地面设

施安全。距敏感点距离较近的路段则采用静力爆破法进行施工，减少施工对敏感点的影响。

区间段采用盾构法施工的，应事先对离隧道较近的敏感点详细调查、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。

(4) 施工单位和环保部门应做好宣传工作，以减轻或消除人们的“恐惧”感，使人们在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

10.6 施工期环境空气影响分析与防护措施

10.6.1 概述

本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有：

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

(2) 施工过程中的拆迁、开挖、回填、渣土和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

(3) 施工过程中使用具有挥发性有毒、有害气体材料，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环境空气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

10.6.2 施工期扬尘影响分析

10.6.2.1 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，可能起沙扬尘，漂移距离受尘粒粒径及大气湍流程度的控制。当风速为 4~5m/s 时，粒径 100 μ m 左右的尘粒，漂移距离为 7~9m，30~100 μ m 的尘粒，漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围，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。

10.6.2.2 影响分析

本工程的房屋拆迁、施工面开挖、渣土堆放和运输等施工活动都将引发扬尘，现分述如下。

(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 PM₁₀

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

本工程明挖车站和区间施工面的开挖，停车场施工，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，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：①车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；②渣土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不力，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。③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，为扬尘形成提供物质来源，根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。

10.6.3 施工期废气影响分析

因施工场地多在交通道路附近，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行城市关于机动车辆使用的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

本工程绝大部分地段均采用盾构法施工，对城市道路的破坏较少，恢复路面用热沥青较少，对周围环境的影响不大。

10.6.4 施工期大气污染防治措施

建设单位和施工单位应根据武汉市对建筑垃圾和工程渣土处置管理相关要求，切实作好施工期大气污染防治工作。工程位于城市区域，对扬尘较敏感，因此，应对本项目施工期产生的粉尘采取切实可行的措施，使施工场地及运输线沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

（1）建筑工地周围必须设置施工围挡。围挡应用砼预制板或砖砌筑，封闭严密，并粉刷涂白，保持整洁完整。

（2）施工现场应设专人负责保洁工作，必须保持现场周边环境整洁，所产生的废弃物必须日产日清，工程竣工后必须做到工完场净。

（3）建筑工地运输车辆的车厢应确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。工地出入口 5m 内应用砼硬化，并设置车辆冲洗设施，运输车辆必须冲洗后出场。

(4) 在拆迁和开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度。

(5) 施工现场的办公区有条件时应当进行绿化和美化，热水锅炉、炊事炉灶等应采用清洁燃料。

(6) 工程位于城市中心区或近郊区，对混凝土浇注量超过 10m^3 的工程，就应当使用商品混凝土。若因商品混凝土生产企业的生产能力不足或运输困难等其它原因，需在现场搅拌混凝土的，应由建设单位提出书面申请，报请市商品混凝土管理办公室审核批准。

(7) 运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用含硫量低于 0.02% 的低硫汽油或含硫量低于 0.035% 的低硫柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。

10.7 施工期水环境影响分析与防护措施

10.7.1 污染源分析

本次工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。如管理不善，污水将使施工路段周围地表水体或市政管中泥沙含量有所增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统，虽然水量不大，但影响时间较长。

10.7.2 施工期地表水环境保护措施

①生活污水主要由办公生活区盥洗、食堂、厕所等场所产生，排放量依季节和施工强度变化较大，主要污染因子为 BOD、COD 和 SS，建议在不具备城市排水沟系统的施工场地内设置厕所应配套建设临时化粪池，对粪便污水进行初步处理。

②在施工场地排水口设置临时格栅，经格栅阻隔后方可排放。

③施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏，因此为减少污水污染物的影响，应从石油类的源头抓起，加强施工机械设备的养护维修及废油的收集，最大限度地减小排污量。

④基坑出渣不得入附近水体，临时工场设置沉淀池和干化堆积场，使护壁泥浆与出渣分离，晰出的护壁泥浆循环使用，浮土和沉淀池出渣在干化堆积场脱水，渗出水排入水体。

⑤施工单位应根据地形，对地面水的排放进行设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境或淹没市政设施。

10.8 施工期固体废物对环境的影响分析与防护措施

10.8.1 固体废物性质及弃土量

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。

工程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。

10.8.2 固体废物处置产生的环境影响

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。

10.8.3 固体废物处置环境影响控制措施

(1) 施工单位应配备管理人员对渣土垃圾的处置实施现场管理，渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置，并按规定的时间、地点和路线进行。

(2) 建设单位和施工单位应积极与武汉市渣土管理部门联系，渣土消纳应尽可能与城市建设相结合。

10.9 施工期地面沉降影响控制

结合武汉已施工地铁情况和本工程的地质条件，建议对可能沉降区段采取工程防护措施，其中包括：提前进行地基加固处理，具体处理措施可采用搅拌桩、旋喷桩等措施，形成复合地基，增加其基础承载能力，改变其工程特性，避免出现地基液化等地质灾害。对于没有条件进行地面注浆的盾构或暗挖区段，可采用在管片或洞内二衬预留注浆孔的方式。对于硬岩段采用矿山法施工，临近建构筑物，采用静态爆破等措施，减少施工对周边环境的影响。对于折返线暗挖隧道采用冻结法施工。

施工期可能造成房屋开裂、地面沉降等影响的敏感建筑主要分布在线路两侧 15m 范围内，评价建议对 15m 以内的敏感点进行振动监测，一经发现振动超标或者房屋开裂等情况，及时停止施工，对敏感建筑进行加固等处理，确保安全后，方能继续施工。

10.10 施工期交通影响分析

10.10.1 施工期交通影响

对施工区域的交通影响主要表现在两方面：一是临时封闭部分城市道路，使交通通道缩小造成的影响，二是施工的运输机械占用繁忙的城市道路交通，上述两方面都对施工区域周围的交通造成一定影响。

本工程地下车站多位于城市道路旁，施工中将临时封闭部分道路，封闭道路将会增加施工区域道路的交通压力，对周围的交通产生干扰和影响，使施工区域易发生交通阻塞，影响市民出行。

施工过程中，弃土、物料和设备的运输，不可避免的要增加城市交通流量，增加交通压力，使原已繁忙的道路交通更加拥挤，影响正常的交通秩序，导致局部交通阻塞，给市民的出行带来不便。

10.10.2 施工期交通疏解措施

(1) 通过选择合适工法，合理组织工序来解决路中或十字交叉口拥堵问题，尽可能不封闭交通。保证东湖路、白鹭街、洪山路、珞狮路等的通过能力，在施工期间通过在车站上方设置临时路面系统、地面道路拓宽、合理组织车流及调整施工工序来保证路面的现有交通能力。其它道路根据周边情况采取临时道路拓宽、限制车流、临时封闭等措施处理施工期间的交通问题。

(2) 施工时工程材料运输需占用现状道路的，事先应与交管部门协商，确定大宗构件、大型设备的运输路线及时间，以减轻对现状道路造成的交通压力，把施工期间对城市交通的干扰减小到最低程度。施工所涉及的交通设施拆除、道路交通导改方案均应征得交管部门同意后方可进行。

(3) 为进一步缓解施工对城市交通的影响，由建设单位委托编制交通疏解方案或专章，经交通管理部门审批后，各工点施工单位据此编制交通疏解实施方案提交建设单位，由建设单位报交通管理部门批准后实施。

10.11 已建地铁施工期的环境保护回顾评价

10.11.1 已建地铁施工期的主要环境影响

截至 2019 年，武汉轨道交通运营线路共有 9 条，包括 1 号线、2 号线（含机场线、2 号线南延线）、3 号线、4 号线、6 号线、7 号线（含纸坊线）、8 号线、11 号线、阳逻线，共 216 座车站，总运营里程达 318 公里；武汉轨道交通在建线路有蔡甸线、5 号线、8 号线二期、8 号线三期、11 号线东段二期等线路。根据现场调查，已建及在建地铁施工期施工期对周边环境的影响归纳为以下几个方面：

- (1) 施工机械作业的噪声影响；
- (2) 钻孔灌注桩及旋喷桩施工时将产生泥浆污水影响；
- (3) 基坑开挖、施工降水对周边建筑物安全的影响；
- (4) 土石方挖掘、运输产生扬尘污染；
- (5) 施工降水对地下水的影响；
- (6) 施工征地砍伐树木和占用城市绿地；
- (7) 施工垃圾的对周围环境影响；
- (8) 施工废水和施工生活污水的排放等等。

通过 4 号线一期工程现场调查发现，地铁施工中施工围挡阻隔，开挖后裸露地面，渣土临时堆放，施工机械和材料存放等等，对城市景观造成一定影响。4 线一期工程沿线车站多为明挖施工，每个车站占地约 4500m²，在进行车站施工的 1 年时间内需要占用既有道路行车道，使得道路变窄，在交通高峰时期造成了交通拥堵。沿线的渣土运输是委托渣土运输队伍进行清运的，运输时间主要安排在夜晚，对运输路线周围环境产生一定影响。4 号线一期工程严格实行生产区和生活区分开设置的管理措施，施工人员生活驻地租借当地房屋，不另设施工营地，施工营地的污水、固废等纳入城市环境管理范畴。车站基坑降水水质较好，一般排入市政雨水管网。

10.11.2 已建地铁工程施工期的环境管理

(1) 合同管理

在工程招投标文件，以及建设单位与承包方（施工单位）签署的承包合同中均有环境保护及文明施工的内容，内容中对安全生产、文明施工及环境保护提出了明确的要求：“如工程造价中应包含环境保护费用；规定对基坑变形进行监测；生产废水要经沉淀处理后排放，泥浆进行干化后作为渣土清运，渣土采用封闭车辆运输至制定弃土场，建筑垃圾弃置于指定地点，生活垃圾集中后交环卫部门处理；土体注浆一般不采用化学浆液，严禁掺注有毒的物质，以防污染地下水体；运输车辆加盖封闭，采用封闭式运输，载土车辆进出施工场地时，在车辆进出大门口设洗车槽等设施，运土车辆出门必须对车辆进行冲洗，方可上路，施工场地地面全部进行硬化处理，将扬尘的影响减少到最低水平；施工场地尽量少占绿地和避免砍伐树木，围挡内的树木不能随便砍伐，如确实影响施工，事先必须征得有关部门同意；选用符合环保标准的施工机械，减少深夜作业时间，必要时对噪音大的机械加盖防噪棚等措施，必要时设高围挡或声屏障等”。

(2) 施工组织

施工单位在编制施工组织设计方案中也有文明施工和环境保护的相关内容：门前屋后种植花草树木；落实门前“三包”责任制；生产及生活废水经处理后达标排入

市政管网；运输车辆清洗废水经沉淀池处理；施工地面硬化并定期洒水，减少扬尘污染；建立严格的隧道沉降监测网；严格遵守“武汉市余泥渣土管理办法”，大门口设运输车辆清洗槽，运输车辆不带泥上路；距居民区较近时，主要噪声、振动源相对集中，必要时增设隔、挡噪音板；合理安排作业时间，重型运输车辆运行避开敏感时间、地段，高噪声、振动作业时间安排在背景噪声较高时段内进行；夜间施工应经过批准，并办理“夜间施工许可证”；施工光源不直接对居民住房，采取一定的遮挡措施等等。

（3）施工监测

根据《建筑基坑工程技术规范》对基坑变形进行安全监测，监测由施工单位自行监测，业主委托第三方监测，建立远程预警平台等管理模式，施工单位以及第三监测数据均传送到远程预警平台，预警平台有报警装置，并内部联网，使得公司管理层在第一时间掌控事故风险发生可能性。制定风险应急预案，在风险发生时按此进行救援工作。

（4）交通疏导

由建设单位委托编制交通疏解方案或专章，经交通管理部门审查批准后，各工点施工单位据此编制交通疏解实施方案提交建设单位，由建设单位报交通管理部门审查批准后实施。

10.11.3 轨道交通 4 线一期工程施工期环境保护措施落实执行情况

本次选择武汉市轨道交通 4 号线一期工程岳家嘴站施工期类比资料，见图 10.11-1 和图 10.11-2。



图 10.11-1 4 号线一期工程岳家嘴工点



图 10.11-2 4 号线一期工程岳家嘴工点运输车辆清洗槽

根据现场了解情况，施工单位按照承包合同和施工组织设计方案的要求已配置洒水车，在干燥、风大的天气每天洒水 2~3 次，平常至少保证洒水 1 次。设置运输车辆清洗槽，所有运输车辆在清洗后方能出施工场地，使得运输车辆不带泥上路；配保洁人员对施工场地和场地门前进行清扫，保持场地整洁；施工中的渣土运输委托有资质的运输队伍进行清运，并签订安全协议和承包合同，由有资质的承包单位到市城市管理部门办理施工渣土排放手续，按市城市管理部门指定地点进行排放，按照《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》，凡从事施工渣土运输的车辆必须按市城市管理部门指定路线和规定时间运输，凡从事施工渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置；施工场地设置 3m 高的施工围挡，并由保洁人员进行清洗；施工场地内生活污水接入市政污水管网，施工废水经沉淀池处理后排入市政管网；采用地下连续墙或桩的形式进行围护，并止水；待基坑成型后进行安全监测。

10.11.4 轨道交通 1 号线宗关站施工污废水环境保护措施回顾

（1）污水管理措施

- 排水设施实行雨水、污水分流。
- 施工现场设明沟、沉淀池为主的排水系统，并定期由专人负责清除，以减少施工期间的生活污水及施工废水对环境的污染。
- 生活污水、泥浆须经三级沉淀后抽排到市政雨水管网内。
- 施工期间如发现排水不畅或污水冒溢的情况时，及时向施工所在地的排水公司通报，由排水公司及时维修、疏通或者采取有效措施，以确保排水设施的畅通无堵。
- 施工过程中禁止损害排水设施的行为。
- 临时食堂设置简易有效的隔油池，加强管理，定期掏油，防止污染。

（2）弃渣管理措施

在工程开工前五日按规定向区环境卫生管理部门申报建筑垃圾、工程渣土的种类、

数量、运输路线及处置场地等事项，并与渣土管理部门签订环境卫生责任书。

——施工单位持渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理建筑垃圾、工程渣土托运手续。

——运输建筑垃圾、工程渣土时，随车携带处置证，接受渣土管理部门的检查。

——运输车辆按渣土管理部门会同公安交通管理部门规定的运输路线进行运输。配备专用车辆对运输沿线进行巡视，发现问题能够及时处理。

——承运单位应将建筑垃圾、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，交托运单位送渣土管理部门查验。各类运输车辆进入建筑垃圾、工程渣土储运场地，服从场地管理人员的指挥，按要求倾卸。

——车容车貌整洁，制动系统完好；车辆后栏板的保险装置完好，并另再增设一付保险装置，做到双保险，预防后板崩板；车辆配置灭火器，以防发生火灾时应急；运输车辆应进行定期检修，以保持车况的良好。

——土方装卸时，场地必须保持清洁，预防车轮粘带；车轮出门时，必须对车轮进行冲洗；车轮装载土方不准超高超载，并有覆盖物以防止土方在运输中沿途扬撒。

由于轨道交通 1 号线宗关站周边排水管网设施完善，渣土运输规范，工程施工过程中通过采取以上措施，未对宗关水厂取水口产生任何不良影响。

10.12 小结及建议

(1) 隧道盾构施工方式是当前较为先进和成熟的方法，其对环境的影响最小，因而在本工程线路施工中得到了大量的采用。本工程采用明挖法施工的站区亦是根据站区环境条件和城市规划而采用的，并为相邻区间盾构施工提供条件，而且工程设计中已充分考虑地面交通的疏解和施工环境保护问题。因而，本工程采用的施工方法是可行的。但由于本工程位于城市区域，施工点多，工程施工将不可避免对沿线环境产生影响。

(2) 建设单位、设计单位和施工单位应严格按照《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》、《武汉市建筑垃圾管理暂行办法》、《武汉市建设工程文明施工管理办法》、《武汉市城市绿化条例》等有关建筑施工环境管理的法规要求；并将本次评价所提的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降到最低。

(3) 施工期仅征地拆迁等工程活动对环境的影响属永久性的影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复或降到最低程度。

(4) 妥善处理市民投诉。本工程施工范围广、时间长，不可避免会造成附近居民

生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，很大程度上使得问题能够得以顺利解决。为此，施工单位应安排专人专职处理信访工作，争取居民谅解，取得市民的支持和理解。

（5）施工过程中如发现地下文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安、工商等相关部门，由其派员到场处理。

（6）建设单位应重视施工期渣土运输产生的噪声、扬尘等环境影响，明确制定合理的运输方案和采取相应的环保措施要求。

（7）加强施工期环境监理，尽量避免施工期扰民。

11 环保措施及投资估算

11.1 施工准备阶段环保措施

在施工前，应充分做好各种准备工作，对沿线涉及的道路、供电、通信、给排水及其它有关地下管线进行详细调查，并协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保社会生活的正常状态。征地拆迁时，必须及时足额发放各类补偿费和补助费，并按《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》及《武汉市建筑垃圾管理暂行办法》要求，及时运走建筑垃圾，并做好堆放时的覆盖工作，严防扬尘、污水等对造成周围环境影响。

11.2 施工期环保措施

(1) 施工期的环境影响是多方面的，如城市生态、噪声、扬尘、污水等，评价建议建设单位在工程招标时，将有关环境保护、文明施工及本报告书所提出的环保措施的内容列入标书，明确施工单位在施工期的环境保护责任与义务，同时加强施工期环境保护的监督与约束。

(2) 施工期除采用“就近便道法”分流车辆外，还应与交通管理部门协商，合理安排施工车辆的路线和时间，减少对城市交通的影响。

(3) 扬尘是施工期最突出的污染源，施工中应切实做好施工开挖面、施工场地、施工办公生活区、渣土堆放和运输等施工活动中的扬尘防治工作。

(4) 建设单位和施工单位应根据《武汉市城市排水条例》的规定，积极征求水行政主管部门的意见和要求，并取得临时排水许可证；主要工点应设置临时性的沉砂池和化粪池，并修建排污管线至规定的排放点。

(5) 施工期应按国家标准及武汉市的法规，安排施工方式和时间，防止施工噪声对沿线环境造成严重影响，必要时采取工程措施减低施工噪声。

(6) 对施工临时占用的城市绿地，工程后原则上应全部采取植物措施予以恢复；对永久占用的城市绿地，应尽可能采取植物措施对建筑硬质空间进行软覆盖。

(7) 妥善处理市民投拆，建议施工单位成立“信访办”，及时解决居民投诉，尽量争取市民的支持和谅解。

(8) 加强施工期地下水位和地表建筑物的观测、预报工作，实时监控，对可能发生涌水的地带应及时采取有效措施治理，以防涌水和地表塌陷等突发性事件发生。

(9) 根据《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》及《武汉市建筑垃圾管理暂行办法》，建设单位和施工单位应按渣土办指定的消纳场地消纳渣土，渣土运输

车辆应满足有关规定要求。

（10）施工过程中如发现地下文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安、工商等相关部门，由其派员到场处理。

11.3 敏感目标环境污染治理工程措施

11.3.1 噪声污染治理措施

全线对钢都花园站、汪家墩站、秦园路站等 7 座地下车站 22 处风亭消声器加长至 3m，增加投资 121 万元；对汪家墩站、十五中站、富安街站 3 座地下车站冷却塔采用超低噪声冷却塔，设导向消声器或同降噪效果消声措施，另外对汪家墩站、富安街站冷却塔外设置消声百叶围栏，增加投资 235 万元；地下车站风亭区敏感点噪声治理环保投资合计 356 万元。

同时，停车场东侧厂界设不低于 3m 高实体围墙。设备选型时选用低噪音设备和使用电机变频调节技术；设备安装隔振机座或减振扣件，管道采用弹性连接，通风排气设备安装消音器等。

11.3.2 振动污染治理措施

（1）在本工程车辆选型中，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）工程设计采用 60kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作用。

（3）运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

（4）曲线半径 $>2000\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 36m 以内区域；曲线半径在 $500\text{m} < R \leq 2000\text{m}$ 范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 41m 以内区域；曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 49m 以内区域不宜规划建设振动敏感建筑。

（5）根据现状敏感点超标情况，右线设置特殊减振措施 2510 单延米，高等减振 1310 单延米，中等减振 600 单延米；左线设置特殊减振措施 2430m，高等减振 1725 单延米，中等减振措施 445 单延米。预计投资 6996.85 万元。

对沿线规划敏感点地块，采取特殊减振 810 单延米。预计投资 810 万元。

11.3.3 污水处理措施

沿线板桥停车场及 14 座车站污水经设计的污水处理工艺后就近接入周边配套既有或规划市政污水管网，纳入相应的城市污水处理厂统一处理。

11.3.4 大气环境保护建议

(1) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料,这样既有利于保护人群身体健康,又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

(2) 结合本项目噪声治理措施要求,各敏感点周边风亭排风口不正对敏感点。

(3) 评价建议在板桥停车场的职工食堂厨房设置专用烟道,将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化器处理,处理效率要求达到 75% 以上,经此处理后厨房油烟排放浓度可达到 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 限值内。

11.4 环保工程投资

工程投资估算 2146585.17 万元,其中环保投资 10704.5 万元,约占工程总投资 0.5%。工程环保措施及投资汇总见表 11.4-1。

表 11.4-1 工程环保措施及投资一览表

环境要素	措施内容	投资估算 (万元)
噪 声	1、对钢都花园站、汪家墩站、秦园路站等 7 座地下车站 22 处风亭消声器加长至 3m 2、对汪家墩站、十五中站、富安街站 3 座地下车站冷却塔采用超低噪声冷却塔,设导向消声器或同降噪效果消声措施,另外对汪家墩站、富安街站冷却塔外设置消声百叶围栏 3、停车场东侧厂界设不低于 3m 高实体围墙	356
振 动	1、右线设置特殊减振措施 2510 单延米,高等减振 1310 单延米,中等减振 600 单延米;左线设置特殊减振措施 2430m,高等减振 1725 单延米,中等减振措施 445 单延米 2、对沿线规划敏感点地块,采取特殊减振 810 单延米	8188.5
水环境	施工期污水处理费	200
	14 座车站生活污水经化粪池处理	280
	板桥停车场污水处理设备	300
	小计	780
大气环境	施工期场地洒水、运输车辆冲洗槽	100
	风亭口不正对敏感目标	/
	板桥停车场的职工食堂厨房设置专用烟道,将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化器处理	50
	小计	150
固体废物	施工弃土及建筑垃圾交有资质单位处理,运营期生活垃圾由专门的人员进行打扫和收集后,交由当地环卫部门统一处理	计入工程费
生态环境	在满足工程进出、通风需求的前提下,地面建筑的形式、体量、高度和色彩等的设计应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调	计入工程费
	场地全面实行绿化,绿化树种满足与周边景观相协调、改善生态平衡、美化、优化沿线环境的要求	计入工程费



施工期	施工期监测、监控费用，包括：施工期噪声监测、施工期振动监测、施工期扬尘监测、地面沉降监控	300
投资总计		10704.5

12 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益，对环境影响做出总体经济评价。因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外，还要核算可能收到的环境与经济实效。

12.1 评价分析方法

采用静态分析法综合评价本项目环境影响经济的损失和效益，从环境经济角度得出结论。

(1) 环保投资净效益

计算环保投资净效益，其目的是评价工程对环境的影响是以有利的方面为主，还是以不利方面为主。计算公式为：

$$B_{\text{总}} = (B_{\text{措}} - K) + B_{\text{工}} - L_{\text{前}}$$

式中： $B_{\text{总}}$ ：环保投资净效益；

$B_{\text{措}}$ ：环保投资产生的环境经济效益；

K ：环境保护投资费用；

$B_{\text{工}}$ ：工程环境影响环境经济效益；

$L_{\text{前}}$ ：未投入环保资金时的环境经济损失。

(2) 环保投资效益比

为了评价环境保护投资的合理性及环境保护的可行性，还必须计算环境保护投资的效费比，计算公式为：

$$E_{\text{总}} = (B_{\text{措}} + B_{\text{工}} - L_{\text{前}}) / K$$

如果 $E_{\text{总}} \geq 1$ ，说明本项目的环境经济效益大于环境保护费用，项目是可以接受的；如果 $E_{\text{总}} < 1$ ，则说明本项目的环境保护费用大于所得的效益，项目应放弃。而且 $E_{\text{总}}$ 越大，说明环境保护投资效果越好。

(3) 环保投资与基建投资比

通过该项指标与国内同类工程对比，以确认其合理性。

12.2 环境影响经济损益分析

(1) 主要环境影响因子

根据本工程的特点和当地具体环境状况，确定参与环境影响经济损益分析的主要环境影响因子为：噪声、生态景观和水污染等。

(2) 投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{前}$

噪声产生的环境经济损失 $L_{前声}$

根据本工程特点，风亭、冷却塔周围人群将受到噪声不同程度影响，因此，本报告主要估价地铁、公路隧道敞开段噪声对其周围人群产生的环境经济损失。为了能估价本工程产生噪声造成的环境经济损失，本报告类比选用 1992 年 Planco 对德国轨道交通噪声给乘客产生影响造成环境经济损失的估价系数，即 1.2 元人民币/100 人·公里。

根据设计文件，列车平均旅行速度为 35km/h，每日运营 18 小时，由于轨道交通是比较快捷的交通方式，如果忽略各列车之间短暂的间隙，则可以把线路上运行的列车看作是连续的，噪声源周围社会人群受到连续的噪声影响，而这些人群每天受到的影响程度相当于这些人乘坐地铁按 35km/h 的速度旅行 18 小时受到影响的程度。估计受本工程噪声影响的人群为 5086 人，则 $L_{前声}=1403.4$ 万元/年。

(3) 环境保护投资费用 K

本工程环境保护投资费用 10704.5 万元，以 58 个月平均，则 $K=2150.6$ 万元/年。

(4) 环境保护投资产生环境经济效益 $B_{措}$

噪声治理后受噪声影响人数减少产生的环境经济效益 $B_{措声}$

根据声环境影响预测结果，针对超标敏感建筑采用加长消声器、采用超低噪声横流式冷却塔、设置消声百叶围栏等措施后，预计沿线敏感点均能满足标准要求。则 $L_{后声}=0$ 万元/年。

$B_{措声}=L_{前声}-L_{后声}=1403.4$ 万元/年。

(5) 工程环境影响环境经济效益 $B_{工}$

如不采取轨道交通方式，而采用道路交通方式来满足本工程沿线经济社会发展对交通日益增长的需求，则对环境的污染影响程度有所不同。

① 噪声污染环境经济损失比较

为了能比较两种交通方式产生的噪声造成的环境经济损失，道路交通方式的功能应与本工程交通方式的功能相同，交通时速为 35km/h，每日运行 18 小时，而且旅客人量相同；此外，因道路交通全部在地面，交通路线两侧受噪声影响的人数会比地铁多，预计为 40000 人。道路交通沿线人群每天受到的影响程度相当于这些人群采取道路交通方式按 35km/h 的速度旅行 18 小时受到的影响程度。

根据德国资料，道路交通噪声、振动给乘客产生影响而造成环境经济损失的估价系数为 1.7 元人民币/100 人·公里。

经计算，道路交通噪声产生的环境经济损失 $L_{路声}=20104.2$ 万元/年。

两种方式噪声污染环境经济效益 $B_{工声}=L_{路声}-L_{前声}=18700.8$ 万元/年。

② 大气污染环境经济损失比较

由于轨道交通是利用电力作为能源，其产生的大气污染非常小，近似认为其对大气污染造成的环境经济损失为 0。

根据大气环境影响评价结论，因本工程的建设而减少汽车尾气排放。道路大气污染造成的环境经济损失按德国道路交通废气给乘客产生影响造成的环境经济损失指标估价，为 0.2 元人民币/100 人·公里。则 $B_{工气}=233.7$ 万元/年

③ 工程环境影响环境经济效益 $B_{工}$ 总计

$B_{工}=B_{工声}+B_{工气}=18934.5$ 万元/年。

(6) 环境影响经济损益计算分析

① 环保投资净效益 $B_{总}=(B_{措}-K)+B_{工}-L_{前}=16783.9$ 万元/年。

$B_{总}>0$ ，说明工程对环境的影响是以有利的方面为主。

② 环保投资效益比 $E_{总}=(B_{措}+B_{工}-L_{前})/K=8.8$

$E_{总}>1$ ，说明本项目的环境经济效益大于环境保护费用，环境保护投资效果较好。

(3) 环保投资与基建投资比：

工程投资估算 2146585.17 万元，其中环保投资 10704.5 万元，约占工程总投资 0.5%。与国内同类工程环保投资比相近，所以其环保投资是合理的。

12.3 评价结论

从环境经济角度出发，本工程对环境的影响是以有利的方面为主，环境保护投资效果较好，环保投资是合理的。

13 环境管理与环境监控计划

13.1 环境管理计划

13.1.1 环境管理计划目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本项目主体工程建设和环境保护设施建设符合国家同步设计、同步施工和同步投入运营的“三同时”制度要求，使环保措施和设施得以具体落实，并使地方环保部门具有监督和管理的依据。通过环保防治措施的实施和管理，使本工程的建设和运营对周边的声环境、振动环境、地表水环境、生态环境等的负面影响减缓到相应法规和标准限值之内；使项目建设的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

13.1.2 环境管理、监督和执行机构

（1）环境管理体系

工程建成后由武汉地铁集团有限公司统一运营。评价建议从项目筹备期间就尽快明确负责拟建工程建设期间的环保人员。

（2）环境保护监督机构

本项目的环境影响报告书由武汉市生态环境局负责审批及日常环境管理监督。

（3）环境保护执行机构

武汉地铁集团有限公司为本项目环境保护执行机构，需具体落实各项环境保护措施。

13.1.3 污染物排放清单

表 13.1-1

本工程污染物排放清单

环境要素	项 目		施工期	运营期
声环境	污染物来源		施工机械、设备及车辆	地下车站风亭、冷却塔噪声； 停车场固定设备噪声； 地面线及车辆段试车线等 地面线路列车运行噪声
	污染种类		噪声（等效 A 声级）	噪声（等效 A 声级）
	执行标准	质量标准	GB3096-2008	GB3096-2008
		排放标准	GB12523-2011	GB12348-2008
声环境	环保措施		优化施工方案；加强施工管理，合理安排施工时间及工期；设置临时声屏障；控制夜间时段施工等	加长消声器长度；采用低噪声设备；
	环境监测要求		施工高峰期抽查	竣工验收监测

续上

环境要素	项 目	施工期	运营期
振动环境	污染物来源	施工机械作业及运载车辆运行	列车运行
	污染种类	振动（铅垂向 Z 振级 VL_{Z10} ，振速）	振动（铅垂向 Z 振级 VL_{Z10} 和 VL_{Zmax} ，振速）
	执行标准	GB10070-88、GB/T50452—2008	GB10070-88、GB/T50452—2008
	监测点位	施工场界周边敏感目标	工程沿线振动环境敏感目标（重点关注沿线距轨道中心线 10m 内振动敏感目标）
地表水环境	污染物来源	施工人员生活污水、施工场地泥浆水	车站生活污水 停车场生活污水、生产废水
	污染种类	pH、SS、COD、氨氮、	pH、COD、氨氮、石油类等
	执行标准	GB8978-1996	GB8978-1996
	环保措施	设置沉淀池、隔油池等	沿线车站、停车场均有条件纳入既有城市污水管网，经化粪池处理满足 GB8978-1996 之三级标准后排入周边管网，最终进入城市污水处理厂。
	监测点位	施工场地污水排放口	车站、停车场污水排污口
环境空气	污染物来源	施工扬尘	/
	污染种类	TSP	/
	执行标准	质量标准	GB3095-2012
		排放标准	GB16297-1996
	监测点位	施工繁忙地带、大型施工机械作业场附近居民区	/
	监测频次	2 次/年或随机抽样监测，每次 3 天，每天连续监测	/

13.1.4 环境管理措施

（1）建设前期

建设前期的环境管理是指工程设计及施工发包工作中的环境管理。

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环保主管部门正式批复核准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。建设部和环保部、省、市、区环保局等有关主管部门实施监督管理职能。

工程发包过程中，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。

（2）施工期

施工期的环境管理实行包括施工单位、监理单位和建设单位在内的三级管理体制，并接受武汉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。

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使公众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；在于把握全局，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。

（3）运营期

运营期的环保工作由运营管理部门承担，环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好工程沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受武汉市环保部门的监督管理。

（4）监督体系

从工程的全过程而言，环保、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感缓解，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

13.1.5 环境管理计划

环境管理计划详见表 13.1-2。

表 13.1-2

环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
建设前期	污水排放对周边水环境影响	科学设计排水方案,加强与市政管理部门联系,及时将车站接入管网处理。	设计单位	建设单位	环保部门
	防止噪声、振动等环境污染	按照环评报告要求,加强车站风亭、冷却塔降噪设计,对振动预测超标敏感点落实轨道减振措施。			
施工期	施工现场的粉尘、噪声	加强文明施工监理工作,定期洒水,居民点避免深夜施工	建设单位、施工单位	建设单位	环保部门
	施工现场、施工营地产生的生活污水、生产废水和生活垃圾对水体污染	加强环境管理和监督,安装污水处理设施并保持正常运行			
	影响景观	严格按设计实施景观工程,及时进行绿化工作			城市管理部门、环保部门
	泥浆、建筑和生活垃圾处置	指定统一存放地点,统一处理			
运营期	生态环境恢复	落实地表复绿等生态恢复措施,加强车站地面构筑物景观设计	工程运营管理机构	工程运营管理机构	环保部门
	噪声、振动污染	落实环评及设计中的轨道减振及车站风亭、冷却塔等降噪措施			
	车站废水污染	预处理达标纳入市政污水管网			
	固体废物	车站产生的生活垃圾委托环卫部门统一处理,生产垃圾分类安全处置。			

13.2 环境监测

13.2.1 环境监测目的

(1) 跟踪监测本项目在施工阶段的环境影响程度和范围,及时提出有针对性的污染防治的措施,随时解决出现的环境纠纷和投诉。

(2) 在运营阶段,了解环境保护措施实施后的运行效果及排污去向,并监测污染物排放浓度,防止污染事故的发生,为项目的环境管理提供科学的依据。

13.2.2 环境监测机构

考虑到工程施工期和运营期的环境影响特征,建议建设单位委托具有资质的环境监测站承担。

13.2.3 环境监测职责

- (1) 制定环境监测年度计划,建立和健全各种规章制度。
- (2) 完成环境监测计划规定的各项监测任务。
- (3) 做好仪器的调试、维修、保养和送检工作,确保监测工作的正常进行。
- (4) 加强业务学习,掌握各项环境监测技术要求和最新监测工作动态。

13.2.4 监测时段

施工期：在工程施工过程中及在工程投入运营前，进行一次全面的环境监测，其监测结果与工程环境影响评价的现状监测进行比较，并作为投入运营前的环境背景资料 and 工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

13.2.5 监测项目、监测因子

（1）监测项目

施工期环境监测项目包括施工扬尘、噪声、振动、施工营地生活污水；

运营期环境监测项目包括噪声、振动和生产废水根据各项工程的工程特征，本工程按照建设期和运营期制定分期的环境监测方案。

（2）监测因子

施工期：施工扬尘（TSP）、施工营地生活污水、施工涌水（pH、SS、COD、BOD₅、动植物油）、施工机械噪声（等效 A 声级）、施工期机械振动（铅垂向 Z 振级）。

运营期：停车场生产废水和生活污水（pH、SS、COD、BOD₅、石油类）、出入段线、试车线段列车运行及地下段风亭、冷却塔噪声（等效 A 声级）、地铁列车运行振动（铅垂向 Z 振级）。

根据各项工程的工程特征，本工程按照施工期和运营期制定环境监测方案，见表 13.2-1。运营期环境管理人员于年初编制环境监测计划，将环境监测费用列入运营公司的年度预算中。

表 13.2-1

环 境 监 测 方 案

环境要素	项 目		分期监测方案	
			施工期	运营期
声环境	污染物来源		施工机械、设备及车辆	地下车站风亭、冷却塔噪声
	监测因子		等效 A 声级	等效 A 声级
	执行标准	质量标准	GB3096-2008	GB3096-2008
		排放标准	GB12523-2011	GB12348-2008
	监测点位		施工场界处及周围敏感点	工程沿线声环境敏感目标
	监测频次		不定期监测	不定期监测
振动环境	污染物来源		施工机械作业及运载车辆运行	列车运行
	监测因子		铅垂向 Z 振级 VL _{Z10}	铅垂向 Z 振级 VL _{Z10}
	执行标准		GB10070-88	GB10070-88
	监测点位		施工场界周边敏感点	工程沿线振动环境敏感目标
	监测频次		不定期监测	不定期监测

续上

环境要素	项 目		分期监测方案	
			施工期	运营期
地表水环境	污染物来源		施工人员生活污水、施工场地泥浆水	生活污水、生产废水
	监测因子		pH、SS、COD、氨氮、石油类	pH、COD、石油类、氨氮
	执行标准		GB8978-1996	GB8978-1996
	监测点位		施工场地污水排放口：	各车站、停车场污水排放口
	监测频次		不定期监测	1次/年
环境空气	污染物来源		施工扬尘	/
	监测因子		TSP	
	执行标准	质量标准	GB3095-2012	/
		排放标准	GB16297-1996	/
	监测点位		施工繁忙地带、大型施工机械作业场附近居民区	/
	监测频次		1次/月	/

注：表中所列出的监测点位、监测时间和频次，可根据具体情况适当调整。

13.3 环境监理

13.3.1 概 述

工程建设的环境监理是工程监理的重要组成部分，环境监理工程师受业主委托，对本报告书提出的工程施工期和运营期的环境保护措施的落实、实施进行环境监理，对所有实施环保项目的专业部分和工程承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理，切实保护好工程影响区的环境。

施工期环境监理师是依照国家和地方的环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，对工程承包商进行环境监理。根据工程特点和施工区环境状况，环境监理可采取检查、旁站和指令文件等监理方式。其主要工作任务是：

(1) 在施工现场和生活营地对所有承包商的环境保护工作进行监督检查，防止或减缓施工作业引起的环境污染和生态破坏。

(2) 派出监理人员对承包商施工区和生活区进行现场检查和监测，全面监督和检查环保措施的落实，对不符合标准的地方提出限期整改要求，并编写工程建设环境监理日志。

(3) 根据环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同，协组环境管理机构 and 有关部门处理因本工程引发的环境污染与环境纠纷。

（4）编写环境监理工作周报、月报和年报，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议。

（5）参加工程阶段验收和竣工验收。

13.3.2 环境监理的确定和工程监理方案

在实施监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据、环境监理范围、阶段、期限、工作目标、工作制度、人员设备进出现场计划、监理质量控制等。

13.3.3 环境监理工程内容和方法

（1）环境监理工作内容

① 施工前期环境监理

污染防治方案的审核：根据施工工艺，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理措施的可行性；污染物的最终处置方式和去向应在工程前期案有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染，同时对施工单位的文明施工管理水平和素质进行审核。

② 施工期环境监理

监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；监督检查施工工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行了妥善处理 and 处置；监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否有积水；施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境的意识；做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作；参与调查处理施工期的环境污染事故和环境纠纷。

（2）监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式，提示施工单位定期对施工现场污水、废气、噪声进行现场监测。当环境监理人员检查发现环境污染问题时，应立即通知承包商现场负责人进行纠正，并将通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师的通知后，应对存在的问题进行整改。

13.3.4 施工期环境监理要求

（1）污水

a) 根据环境监理范围内的水环境功能，核实建设项目施工过程中污水的种类和排放量，巡视检查施工污水处理设施的建设、污水排放是否符合建设项目环境影响评价

文件及其批复文件要求；

b) 监理污水集排管网、污水处理设施的隐蔽工程的建设和排污口设置。

(2) 废气

a) 核实施工过程产生的大气污染源；

b) 巡视施工扬尘等大气污染防治措施的落实情况。

(3) 噪声振动

a) 核实受施工噪声振动影响的噪声敏感建筑物的方位、数量；

b) 对施工过程产生强烈噪声或振动的污染源，巡视施工噪声防治措施落实和设施建设。

(4) 固体废物

a) 核实施工过程固体废物综合利用途径和处置措施，巡视检查固体废物的贮存、处置过程；

b) 监理危险废物临时贮存设施建设，核实危险废物的去向。

(5) 生态环境

a) 核实临时占地的土地类型、位置、面积，采取环境监理工作措施严格控制施工活动范围；

b) 巡视检查环境监理范围内的生态环境保护 and 修复措施的落实情况，关注表层土保护；核实临时堆（土）渣场的位置和建设。

13.3.5 建设项目配套环境保护设施环境监理

(1) 污水

a) 核实污水处理及再生设施的规模与处理工艺、结构等，以及“清污分流”和“雨污分流”措施、污水（分质）处理及综合利用设施的落实情况；

b) 监理污水处理设施防渗工程、污水集排管网、污水排污口设置、在线自动连续监测装置，并采集、留存影像资料；

c) 巡视检查污水处理设施、仪器设备的建设和安装。

(2) 废气

巡视检查车站装修，采用符合环保标准的材料。

(3) 噪声振动

a) 核实受建设项目运行影响的噪声振动敏感建筑物的方位、数量。

b) 巡视检查建设项目配套的消声、隔声、减振等噪声防治设施数量、位置与技术参数的落实情况；

c) 减振基础等隐蔽工程施工。巡视检查噪声防治仪器设备的建设和安装。



- (4) 固体废物
 - a) 核实建设项目固体废物综合利用和处置措施及设施的落实情况；
 - b) 监理临时堆土场、危险废物临时储存和有毒有害物料储存场所等的防渗工程，并采集、留存影像资料。
- (5) 生态环境保护
 - a) 巡视检查环境保护警示标志等设施 and 临时用地整治、植被恢复等措施的落实情况；
 - b) 巡视检查古树名木和绿地的保护措施。

13.4 建 议

建议建设单位配备专职的环境管理人员，负责处理工程施工期和运营期产生的环境影响以及设计中环保措施的落实。建议建设单位将环境监测委托有资质的单位承担，管理单位每年为环境监测提供一定的经费，并将环境监测经费列入年度计划，以保证经费的落实。

13.5 工程竣工环保验收

建设单位在工程试运营阶段应根据《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的要求，委托有资质的单位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 13.5-1 和表 13.5-2。

表 13.5-1 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 13.5-2

工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

类别	名 称	治 理 措 施	验 收 效 果	备 注
噪声	施工期 噪声防治	合理安排施工时间和布置施工场地 施工场地临近敏感建筑物时, 设置临时的不低于 2.5m 高隔声围墙或吸声屏障, 或直接采用有效设计的隔声工棚 (或隔声软帘)	现场巡查, 满足《建筑施工厂界噪声限值》(GB12523-2011) 要求	施工期 监测报告
	运营期 噪声防治	风亭区各类风亭设超低噪声冷却塔、导向消声器、风亭措施。	现场核查实物, 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 标准	验收监测 报告
振动	施工期 振动防治	合理安排强振动施工机械的作业时间	满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 要求	施工期 监测报告
	运营期 振动防治	敏感点设置钢弹簧浮置板道床、橡胶隔振垫减振道床、双层非线性减振扣件	满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 及《城市轨道交通引起建筑物振动与二次结构辐射噪声限值及其测量方法》(JGJ/T170-2009) 的要求	验收 监测报告
地表水	施工期地 表水污染 防治	施工场地设置化粪池、沉淀池和格栅	施工污水达标排放	施工期 监测报告
	运营期表 水污染 防治	停车场、沿线 14 座车站污水经处理后排入城市污水管道。	满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 要求	环保验收 监测报告
大气	施工期 大气 污染防治	施工现场要设置高度不低于 2.5m 的硬质围挡; 主要道路硬化; 施工现场保洁	减少扬尘	施工期环境 监理报告
		施工场地设施渣土车辆清洗槽; 渣土车辆表面覆盖	不得带泥上路, 不得沿途泄漏、遗撒	
	运营期 大气 污染防治	各车站风亭异味监测	风亭周边敏感点无明显异味影响	验收 监测报告
生态	施工期 生态保护	进行文物勘探调查	文物调查报告	验收 监测报告
		尽量减少临时用地对作业区周围的植被的损坏, 必要时进行恢复、补偿	相关协议及方案	
	运营期 生态保护	风亭、车站出入口设置时, 在满足工程进出、通风需求的前提下, 力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。	与风亭、车站出入口周围景观相协调	验收 监测报告
固体 废物	施工期	施工弃土及建筑垃圾交有资质单位处理。	处置率 100%	验收调查
	运营期	生活垃圾集中收集后委托环卫部门定期清运。	处理率 100%	验收调查

14 环境风险评价

本工程属于典型的非污染类建设项目，项目不属于化学原料及化学品制造、石油和天然气开采与炼制、信息化学品制造、化学纤维制造、有色金属冶炼加工、采掘业、建材等风险导则界定的项目类型；工程建设不设置炸药库、油库等设施。项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险，不会导致大气污染环境风险、水环境污染风险以及对以生态系统损害为特征的事故风险。因此，本项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险。

本项目新建车站 14 座，基坑开挖在多种诱发因素或施工不当的综合工况下，若工程建设中开挖支护不采取严密防范措施，有可能出现整个基坑滑坡、承压水突涌、地面沉降等地质灾害，对坑内施工人员及设备及周边居民、住房构成安全隐患，因此工程施工及运营期的环境风险主要体现在地质灾害影响风险。建设单位应组织地质灾害专题评价，并根据其要求，采取风险防范措施，避免项目风险的产生。

15 环境影响评价总结论

15.1 轨道交通建设规划环评概况

2017 年 4 月，环境保护部以环审〔2017〕51 号文对《武汉市城市轨道交通建设规划（2017-2023 年）环境影响报告书》提出了审查意见。2018 年 12 月，国家发展改革委以发改基础〔2018〕1915 号文对《武汉市城市轨道交通第四期建设规划（2018-2024 年）》进行了批复。本工程为已批复建设规划项目中的组成部分。

12 号线（武昌段）工程环评线路方案与规划环评线路方案基本保持一致。本项目为环线一部分，全部位于市区，符合武汉市的发展定位和方向、人口分布及生态环境保护要求，统筹了考虑轨道交通对城市空间发展的引导作用，衔接了汉口火车站、武昌火车站等主要的综合交通枢纽以及沿线大型商业中心。项目与武汉市城市总体规划、土地利用总体规划、历史文化名城保护规划、中心城区湖泊“三线一路”保护规划、湖北省生态保护红线、武汉市基本生态控制线等相协调。工程不涉及堤角水厂饮用水源保护区，通过将污水排入周边市政污水管网，禁止向水源保护区内排污，可避免对饮用水源保护区产生不良影响。12 号线（武昌段）江楚大道站～青菱站区段落实了规划环评意见，已调整为地下敷设方式。对于线路下穿居住、学校等敏感路段，结合环境影响评价结论，针对性采取了钢弹簧浮置道床、轨道减振扣件等振动防治措施，可确保沿线敏感目标振动环境达标。报告提出对于“混合区、商业中心”、“交通干线道路两侧”，未采取专项减振工程措施时，地下线路两侧距外轨中心线 49m 范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。提出了优化车站出入口、风亭等配套设施的布局和景观设计建议，确保与城市环境协调。对噪声、振动等环境敏感目标提出了长期跟踪监测的要求以及施工期运营期需采取的保护措施。因此，本工程总体符合规划环评审查意见的要求。

15.2 工程概况

武汉市轨道交通 12 号线全线长度为 59.9km（全地下线路），共设车站 37 座，其中与轨道交通其他线路换乘站 20 座，且可与国铁汉口站和武昌站实现换乘。新建一段两场，分别位于丹水池、板桥和复兴村。利用其他线路的 4 座变电所为其供电，并利用国博中心附近的国博控制中心。全线速度目标值为 80km/h。采用 A 型车，初、近、远期采用 6 辆编组。本次评价范围为 12 号线（武昌段），包括科普公园站（不含）～青菱站（含），含板桥停车场及其出入线，线路长度约 22.0km（全地下线路），共设车站 14 座。线路起于科普公园站（不含），经由园林路-团结大道-沙湖大道-东安路-武昌火车站-平安路-白沙三路，终于青菱站（含）。项目总投资 2146585.17 万元。计划于

2019 年陆续开始施工，2023 年 12 月底通车试运营，总工期 58 个月。

15.3 工程环境影响评价结论

15.3.1 声环境影响评价结论

（1）现状质量和保护目标

工程评价范围内共有 17 处噪声敏感点，噪声等效连续 A 声级 L_{Aeq} 昼间为 53.5~69.1dB (A)，夜间为 48.6~61.6dB (A)。对照相应标准，8 处敏感点超标，其中，昼间 3 处敏感点超标 0.2~6.3dB (A)；夜间 7 处敏感点超标 1.0~11.1dB (A)。造成沿线噪声现状监测点超标的主要原因是城市道路交通噪声影响突出。

（2）预测评价

空调期敏感点昼间和夜间运营时段地铁环控设备噪声贡献值分别为 35.4~59.4dB (A)、41.4~59.6dB (A)。敏感点处环控设备噪声在叠加了背景噪声之后，昼间、夜间运营时段等效连续 A 声级分别为 54.5~69.2dB (A)、51.7~63.6dB (A)，分别较现状值增加 0.0~4.1dB (A)、0.3~7.1dB (A)，对照相应标准限值要求，12 处敏感点超标，其中，昼间 2 处敏感点超标 2.1~2.8dB (A)；夜间运营时段 11 处敏感点超标 1.0~10.6dB (A)。

工程实施后，受停车场内固定噪声源及试车线等噪声影响，2 处敏感点近期昼间环境噪声为 62.7~66.4dB (A)、较现状增加 0.1~9.2dB (A)；夜间环境噪声为 50.0~61.1dB (A)，较现状增加 0.0~1.4dB (A)；

其中湖北工业大学草莓园学生公寓处昼间超标 6.4dB (A)、夜间超标 11.1dB (A) 超标原因为受既有道路交通噪声影响，现状噪声超标，导致预测值超标，板桥停车场对其影响增量仅为 0.1dBA。马湖新村昼间超标 2.7dB (A)，夜间达标，主要受试车线和停车场内固定噪声源影响导致预测值超标。

停车场各厂界噪声近期昼间 50.4~66.1dB (A)、夜间为 43.3~47.4dB (A)，昼间东侧厂界受试车线噪声影响超标 6.1 dB (A)，夜间均满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》之 2 类区标准要求。

（3）噪声污染防治措施

全线对钢都花园站、汪家墩站、秦园路站等 7 座地下车站 22 处风亭消声器加长至 3m，增加投资 121 万元；对汪家墩站、十五中站、富安街站 3 座地下车站冷却塔采用超低噪声冷却塔，设导向消声器或同降噪效果消声措施，另外对汪家墩站、富安街站冷却塔外设置消声百叶围栏，增加投资 235 万元；地下车站风亭区敏感点噪声治理环保投资合计 356 万元。

同时，停车场东侧厂界设不低于 3m 高实体围墙。设备选型时选用低噪音设备和

使用电机变频调节技术；设备安装隔振机座或减振扣件，管道采用弹性连接，通风排气设备安装消音器等。

15.3.2 振动环境影响评价结论

（1）现状质量和保护目标

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程沿线共有 84 处振动环境敏感点，涉及规划地块 8 处。工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，工程沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值昼间为 51.0~65.7dB，夜间为 47.9~62.5dB。所有敏感点现状监测值均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之相应标准限值要求。

（2）预测评价

①现状敏感点振动预测结果评价与分析

工程后，对本工程环境敏感点近轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 60.2~81.6dB、夜间均为 58.2~79.6dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 22 处超标，超标量为 0.1~6.6 dB，夜间 26 处敏感点超标，超标量为 0.1~7.6 dB。

工程后，对本工程环境敏感点远轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 59.4~81.6dB、夜间为 57.4~79.6dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 11 处超标，超标量为 0.1~6.6 dB，夜间 14 处敏感点超标，超标量为 0.1~7.6 dB。

②规划敏感地块环境振动预测结果评价与分析

工程后，对本工程规划地块环境敏感点近轨振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 63.6~77.6dB、夜间为 61.6~75.6 dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，昼间有 2 处敏感点分别超标 2.5 dB、2.6dB，夜间有 2 处敏感点超标 3.5dB、3.6 dB。

工程后，对本工程右线规划地块环境敏感点振动预测值 VL_{zmax} ，昼间为 61.0~77.6dB、夜间均为 59.0~75.6dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，，昼间有 2 处敏感点分别超标 2.5 dB、2.6dB，夜间有 2 处敏感点超标 3.5dB、3.6 dB。

③二次结构声预测结果与分析

工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声近轨预测值昼间为 27.2~47.1dB (A)，夜间为 25.2~45.1dB (A)，参照 JGJ/T 170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准，

昼间 11 处超标，超标量为 0.4~6.1 dB (A)，夜间 12 处超标，超标量为 0.7~7.1 dB (A)。

工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的敏感建筑物室内二次结构噪声远轨预测值昼间为 24.9~47.1dB (A)，夜间为 22.9~45.1dB (A)，参照 JGJ/T 170-2009 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》的相应标准，昼间 7 处超标，超标量为 0.8~6.1 dB (A)，夜间 9 处超标，超标量为 0.6~7.1 dB (A)。

(3) 污染防治措施建议

①在本工程车辆选型中，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工程设计采用 60kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作用。

③运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

④曲线半径 $>2000\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 36m 以内区域；曲线半径在 $500\text{m} < R \leq 2000\text{m}$ 范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 41m 以内区域；曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 地下线路区段地铁外轨中心线 49m 以内区域不宜规划建设振动敏感建筑。

⑤根据现状敏感点超标情况，右线设置特殊减振措施 2530 单延米，高等减振 1300 单延米，中等减振 1265 单延米；左线设置特殊减振措施 2810m，高等减振 1545 单延米，中等减振措施 1285 单延米。预计投资 7378.5 万元。

对沿线规划敏感点地块，采取特殊减振 810 单延米。预计投资 810 万元。

15.3.3 地表水环境影响评价结论

(1) 现状质量和保护目标

本工程不涉及饮用水源保护区。项目所在区域的罗家港、沙湖、巡司河水环境质量现状较差。

(2) 主要环境影响

①施工期

施工期各类污废水水质简单，每个施工场地的生产废水经沉淀回用后，外排废水量很少，而且能够纳入附近的市政污水管网；施工人员生活污水也具备纳入附近市政污水管网的条件。

②运营期

工程建成后板桥停车场及 14 座车站污水经设计的污水处理工艺后可就近接入周边既有和规划市政污水管网，纳入城市污水处理厂统一处理，水质满足 GB8978-1996 之三级标准要求，工程对地表水环境的影响可接受。

(3) 采取的保护措施

工程建设对周边水环境的影响主要集中在施工期。沿线市政排水系统较完善，通

过加强施工期环境管理，施工场地污废水经预处理达标后排入市政排水系统或回用，不会对周边水环境造成影响。

15.3.4 环境空气影响评价结论

(1) 现状质量和保护目标

环境空气保护目标为排风亭、活塞风亭周围的 14 处居民住宅。项目所在区域的环境空气质量现状一般。

(2) 主要环境影响

施工期的废气主要是施工机械排放的尾气和施工场地作业和运输过程产生的扬尘。施工期产生的机械尾气排放量很小，对环境影响较小；施工期扬尘会对施工场地周围及运输道路两侧的居民构成一定的影响，扬尘量与施工方式、施工现场的自然条件以及施工管理密切相关。

车站风亭排气中的异味主要来自地铁隧道，主要成分是霉味，根据类比调查，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。本工程 14 处敏感点全部距离排风亭 15m 以远，工程运营期不会对周边大气环境敏感点产生明显影响。

本工程停车场职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，如不处理，对周围地区环境空气质量产生一定影响。

轨道交通运营后，可替代公汽运输所减少的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。

(3) 采取的环保措施

地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

结合本项目噪声治理措施要求，各敏感点周边风亭排风口不正对敏感点。

评价建议在板桥停车场的职工食堂厨房设置专用烟道，将收集集中的油烟采用餐饮油烟净化器处理，处理效率要求达到 75% 以上，经此处理后厨房油烟排放浓度可达到 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 限值内。

15.3.5 固体废物影响评价结论

(1) 主要环境影响

本工程固体废物排放总量为 575.97t/a，各站垃圾由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境的影响很小。

(2) 采取的环保措施

生活垃圾由专门的人员进行打扫和收集后，交由当地的环卫部门统一处理。

停车场定期更换的蓄电池交由厂家定期回收，废机油以及停车场污水处理站污泥

属于危险废物，按危险废物管理有关规定妥善保管，及时交由有危险废物处理资质的单位处置。

15.3.6 生态影响评价结论

（1）现状质量和保护目标

本工程范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物保护单位等特殊及重要环境敏感区，不涉及湖北省生态保护红线。工程涉及的生态环境保护目标主要为沙湖“三线一路”、武汉市基本生态控制线。

（2）主要环境影响

①本工程建设符合武汉市城市总体规划、土地利用规划、轨道交通建设规划的要求，与武汉市城市其他各相关规划总体协调。

②工程 DK17+600~DK17+880、DK22+070~DK23+300、DK23+840~DK23+870、DK26+600~DK26+640、DK34+010~DK34+080 段分别以盾构隧道下穿武汉市基本生态控制线中二环线、沙湖、楚河、武珞路、巡司河防护绿地生态底线区，总长度约 1650 米，生态底线区内无其它工程。本工程属于基本生态控制线生态底线区内准许建设的项目，符合《武汉市基本生态控制线管理条例》的有关要求。

③工程秦园路站~公正路站区间 DK21+600~DK24+200 以盾构隧道下穿沙湖“三线一路”规划中的开敞空间、蓝线、绿线及灰线，长度约 2600 米，在沙湖蓝线、绿线内无任何地面工程，公正路车站位于灰线范围内。本工程属于《武汉市湖泊保护条例（2018 年修正）》中允许建设的公共设施，工程建设与《武汉市中心城区湖泊“三线一路”保护规划》、《武汉市湖泊保护条例》等湖泊保护规章制度相协调。

④本工程建成运营后，将提高沿线地区各功能斑块景观的通达性，使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅，保证了城市的高效运转，提高了城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

⑤根据景观美学分析及类比调查分析，在设计中如能充分考虑武汉市独特的历史文化名城性质及土地利用格局，并充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口、风亭等地面建筑物与周边环境保持协调。

⑥轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显，且有利于武汉市土地资源的整合与改造，缓解区域土地利用紧张状况，提高土地利用效率；轨道交通采用电力能源，实现大气污染物的零排放，由于替代了部分地面汽车交通，减少了汽车尾气的排放，因而有利于降低空气污染负荷，符合生态建设要求。

（3）建议

①在施工过程中，如发现文物、遗迹，应立即停止施工并采取保护措施、封锁现场、报告武汉市文物行政主管部门，由其组织采取合理措施对文物、遗迹进行挖掘，

之后工程方可继续施工。

②本工程的风亭、车站出入口设置时，应从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，注重武汉历史传统和现代风貌的和谐统一。在满足工程进出口、通风需求的前提下，地面建筑的形式、体量、高度和色彩等的设计应力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。可设计低矮型风亭，在风亭周边密植灌、草等复层植被，利用植被的调和作用，将建筑的硬质空间围合成柔性空间，使风亭、车站出入口的建筑空间与周边环境融为一体，并增加景观的生态功能，创造人与自然和谐相处的生态环境。

③在工程设计阶段应作好对永久占地和临时占地的合理规划，尽量少占绿地，尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响。对工程占用的绿地，建设单位应在认真履行各项报批手续的基础上，严格按批准的用地范围进行施工组织，对占用的绿地进行必要的恢复补偿，尽快恢复其生态功能。

④本工程在建设过程中应注意加强场区内的绿化和生态建设，注重对该地区生态环境的保护。对各用地范围内加强绿化设计，预留绿化用地。工程施工期间应尽量保护征地及沿线范围内的植被，尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏；运营期停车场以及变电所等场地全面实行绿化，绿化树种满足与周边景观相协调、改善生态平衡、美化、优化沿线环境的要求。绿化选择树种应以本地乡土植物为主，与周围植被形成稳定的群落结构，避免出现生物入侵，影响地区生态系统的稳定性及生物多样性。

⑤优化施工工艺和组织设计、严格控制施工场界、加强施工监理，将轨道交通建设对周边的影响降至最低；此外，还应严格控制车站施工期污水和弃渣的排放去向，严禁乱排乱弃，车站运营期污水应尽量纳入城市污水管网。

⑥施工单位应结合武汉市气候特征，根据区内降雨特点，制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。

15.3.7 公众参与情况说明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》的有关规定，2017年6月6日，受武汉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承担武汉市轨道交通12号线工程环境影响评价工作。

武汉地铁集团有限公司于2017年6月7日在湖北省环境保护厅（现更名湖北省生态环境厅）网站（<http://sthjt.hubei.gov.cn/xwzx/>）进行了本工程环境影响评价第一次公

示。

15.3.8 环境影响经济损益分析结论

经比较分析，本工程对环境的影响是以有利的方面为主，本项目的环境经济效益大于环境保护费用，环境保护投资效果较好。工程投资估算 2146585.17 万元，其中环保投资 10704.5 万元，约占工程总投资 0.5%，与国内同类工程环保投资比相近，所以其环保投资是合理的。

15.3.9 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。

15.4 总结论

武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程起于科普公园站（不含），终于青菱站（含），线路全长 22km，全部为地下线，设站 14 座，新建板桥停车场，不新建主变电所。本工程为《武汉市城市轨道交通建设规划（2019-2024 年）》中一个子项目，工程线路走向、长度与规划环评及建设规划基本保持一致，选线选址符合武汉市城市总体规划。本工程属于轨道交通建设项目，是一种先进的以电力驱动的城市快速交通系统，有利于改善城市的大气环境，工程符合国家《产业结构调整指导名录》（2013 年修正）要求，符合国家和地方的产业政策要求。

采取报告书提出的污染防治措施后，本工程各声环境敏感点运营期噪声均可达到相应标准要求或维持现状水平，振动环境敏感点运营期环境振动均可达到相应标准要求，其他污染物排放均符合国家、地方规定的污染物排放标准。项目建设符合建设项目环保审批原则与要求。因此从环境影响角度分析，武汉市轨道交通 12 号线（武昌段）工程项目是可行的。