

# 武汉市轨道交通 19 号线增设鼓架山站工程

## 环 境 影 响 报 告 书

### （征求意见稿）



**中铁第四勘察设计院集团有限公司**  
CHINA RAILWAY SIYUAN SURVEY AND DESIGN GROUP CO.,LTD.

2021 年 5 月 武 汉

# 概 述

## 1 建设项目的特点

19 号线为武汉市轨道交通线网中的市域快线，它与 20 号线一起构建空港复合枢纽，形成高新区、高铁武汉站和天河枢纽的快速直达联系。19 号线重点服务于杨春湖副中心、武东片区、鼓架山片区、花山新城、东湖高新光谷中心城轴线，强化与高铁武汉站、天河枢纽等对外交通枢纽衔接，支撑武东、鼓架、花山、东湖高新区发展。

本次工程是轨道交通 19 号线武东站—花山新城站区间线型进行调整，线路绕行鼓架山地区，并在该地区增设鼓架山站。

本段线路起于青山区武东片区，出武东站后，线路自武东路转向南穿越严西湖，进入东湖风景区鼓架山地区，穿越严西湖大桥，于规划区域中部设鼓架山站，出站后线路向东穿越严西湖，进入东湖高新区花山片区，转入花城大道走行，于双谷路路口接入花山新城站。武东站（不含）～花山新城站（不含）区段共一站两区间，线路长度约 7.69km，全为地下线，设地下站 1 座，为鼓架山站，区间风井 2 座。采用 A 型车，初、近、远期均为 6 辆编组，设计速度目标 120km/h，预留 140km/h。

## 2 环境影响评价的工作过程

### 2.2.1 规划环评

2017 年 4 月，原环境保护部以环审〔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。本工程为已批复的第四期建设规划中的项目之一。

### 2.2.2 环评过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》相关规定，2021 年 1 月 15 日，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本项目的环评工作。

武汉地铁集团有限公司于 2021 年 1 月 18 日在武汉地铁集团网站进行了本工程环境影响评价第一次公示。评价组人员在熟悉工程设计资料的基础上对现场进行了踏勘和调查、监测，在工程分析和环境影响筛选的基础上，于 2021 年 5 月编制完成了《武汉市轨道交通 19 号线增设鼓架山站工程环境影响报告书（征求意见稿）》。

### 3 分析判定相关情况

#### 3.1 工程与沿线主要生态敏感目标关系

本工程范围内不涉及自然保护区、饮用水源保护区和文物保护单位等特殊及重要环境敏感目标。

工程区间以隧道形式下穿严西湖三线，其中鼓架山站部分地面建筑和区间风井位于绿线范围内，鼓架山站部分地面建筑和区间风井位于生态底线区内。

本工程涉及的生态敏感目标见下表。

序号	类 型	名 称	级 别	位 置 关 系
1	重点湖泊	严西湖	市级	本工程以隧道形式穿越了严西湖三线，穿越长度约为 7.69km。其中隧道穿越蓝线约 2.5km，蓝线内无地面工程，2 处区间风井位于绿线范围内，鼓架山站（含相关地面建筑）部分位于绿线范围内。
2	生态底线		市级	隧道下穿 1.8km，其中鼓架山站车站地面建筑部分、2 处区间风井位于生态底线区内。

#### 3.2 工程与线网规划、建设规划环评审查意见符合性分析

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。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。

2020 年 6 月，武汉市生态环境局以武环管〔2020〕37 号《市生态环境局关于武汉市轨道交通 19 号线工程环境影响报告书的批复》批复了 19 号线工程环评报告。线路全长 21.2km，全部为地下线，设 6 座地下车站。目前已全线开工建设。

19 号线拟调整武东站-花山新城站区段路由，线路引入鼓架山片区并增设地下车站一座，新增的鼓架山站位于鼓架山片区中部，车站沿规划路呈南北向布设，为地下两层岛式站。19 号线调整路由后，线路走向发生改变，线路长度增加约 2.1km，根据鼓架山站具体工筹安排，该站土建工程需尽快开工建设，以免对全线工期造成影响。地铁集团启动了 19 号线增设鼓架山站工程可行性研究工作。

#### 3.3 工程建设与“三线一单”的符合性分析

与“生态保护红线”符合性分析：2018 年 7 月，湖北省人民政府办公厅以鄂政发〔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》，工程不涉

及湖北省生态保护红线。同时工程建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》等相关法律法规要求。

与“环境质量底线”符合性分析：本工程为电力驱动的城市快速交通系统，工程不设锅炉；工程新增废水为鼓架山站的污水，经预处理达标后定期清运至城市污水处理厂集中处理；工程建设不会对区域环境质量产生明显影响。

与“资源能源利用上线”符合性分析：工程运营后使用清洁的电力能源，不使用煤炭、石油等传统能源，符合国家推荐使用能源的要求。

与“环境准入清单”符合性分析：本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“二十二、城镇基础设施”中的第 6 条“城市及市域轨道交通新线建设”，项目建设符合国家产业政策，工程运营后可替代部分地面交通运输，不但有利于缓解地面交通的紧张状况，而且可减少公共运输汽车尾气污染物排放量，有利于改善武汉市环境空气质量。

#### 4 关注主要环境问题及环境影响

工程评价范围内的敏感目标包括沿线居民区和学校等声、振动及环境空气保护目标，以及线路涉及的严西湖等重要环境敏感目标。工程产生的噪声、振动影响为本次评价关注的主要环境问题。工程的环境影响主要分为施工期和运营期。

施工期存在的主要环境影响包括：工程施工对地面植被的破坏；建筑材料堆放和运输车辆进出工地产生的环境空气污染；施工机械作业噪声污染；建筑泥浆水等施工废水；施工机械产生的噪声和振动干扰；施工弃土（渣）和建筑垃圾等。本报告提出了施工期应采取的措施：优化施工方案、减少施工面积；严格按照文明施工等相关管理规定组织施工；施工现场设置硬质围挡或声屏障、定时洒水降尘；合理安排施工计划，严格控制高噪声设备的作业时间；合理安排施工车辆运输路线和时间；施工废水经处理后达标后回用或外排；施工渣土和建筑垃圾及时清运至市指定场地处置等。

运营期可能存在的主要环境影响包括：列车运行产生振动对周边敏感建筑产生影响；风亭、冷却塔产生的噪声对周边声环境产生影响；鼓架山站产生的污水和固体废物；地下车站风亭、出入口等建筑影响城市景观等。本报告提出以下措施：采用低噪声风机，风亭位置合理布局，加长风亭消声器、选用超低噪音冷却塔和导向消声等降噪措施；对振动超标区段采取特殊、高等或中等轨道减振措施；污水经处理达标后定期清运至城市污水处理厂；固体废物得到妥善处置；风亭和车站出入口等设置应与周边景观相协调。采取措施后运营期环境影响可控。

## 5 环境影响评价的主要结论

本工程为《武汉市城市轨道交通第四期建设规划（2019～2024）》中项目之一，本次增设鼓架山站工程其选线选址符合武汉市城市总体规划，是促进鼓架山片区发展的需要，是改善周边居民出行条件，提高轨道交通站点服务水平的需要，是招商引资，支撑鼓架山片区高品质改造，提升生态旅游功能的需要。工程采用电力驱动，有利于改善武汉市的环境空气质量，符合国家《产业结构调整指导名录（2019 年本）》要求，也符合国家、湖北省和武汉市的产业政策。在采取本报告提出的污染防治措施后，运营期沿线声环境敏感点噪声可达到相应标准要求或维持现状水平，振动敏感点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。从环境影响角度分析，武汉市轨道交通 19 号线增设鼓架山站工程是可行的。

# 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);
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日修订施行);
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2020 年 1 月 1 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);
- (10) 《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日修订);
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 2 月 29 日修订);
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》(2017 年 11 月 4 日修订);
- (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》(2019 年 4 月 23 日修订施行);
- (15) 《建设项目环境保护管理条例》(2017 年 7 月 16 日修订);
- (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) 《电磁辐射环境保护管理办法》(1997 年 3 月 25 日起施行);
- (21) 《城市生活垃圾管理办法》(2007 年 7 月 1 日起施行);
- (22) 《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);
- (23) 《风景名胜区管理条例》(2006 年 12 月 1 日起施行);
- (24) 生态环境部第 16 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)
- 2021 年 1 月 1 日施行;
- (25) 《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);
- (26) 《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);
- (27) 《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);

- （28）《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）；
- （29）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）；
- （30）《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）；
- （31）《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）；
- （32）《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）；
- （33）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）；
- （34）《产业结构调整指导目录（2019年本）》；
- （35）环境保护部令 第15号《国家危险废物名录（2021年版）》；
- （36）《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）；
- （37）生态环境部令 第4号《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起施行）；
- （38）《长江经济带发展负面清单指南（试行）》，2019年1月；
- （39）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019年1月1日起施行；
- （40）《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）。

### 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）；
- （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）《湖北省湖泊保护条例》（2012年10月1日实施）；
- （6）《关于加强高、中考期间环境管理的通知》（鄂环办〔2010〕86号）；
- （7）《武汉市湖泊保护条例》（2018年3月30日修正）；
- （8）《武汉市水土保持条例》（2018年3月修正）；
- （9）《武汉市城市绿化条例》（2014年7月1日施行）；
- （10）《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）；
- （11）《武汉市建筑垃圾管理办法》（2019年5月1日起施行）；

(12)《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);

(13)《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);

(14)《武汉市建设工程文明施工管理办法》(2011 年 1 月 1 日施行);

(15)《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》(武建〔2007〕200 号);

(16)《武汉市基本生态控制线管理条例》(2016 年 10 月 1 日起施行);

(17)《武汉市城乡规划条例》(2014 年 7 月 1 日起施行);

(18)《武汉市扬尘污染防治管理办法》(2018 年 7 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 964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》;

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

(10)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》;

(11)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）》；
- （4）《武汉市城市轨道交通第四期建设规划（2019-2024）》。
- （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）《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）《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 工程设计文件

- 《武汉市轨道交通 19 号线增设鼓架山工程可行性研究报告》（2021 年 1 月）；

### 1.2 评价技术路线

环境影响评价技术路线见图 1.2-1。

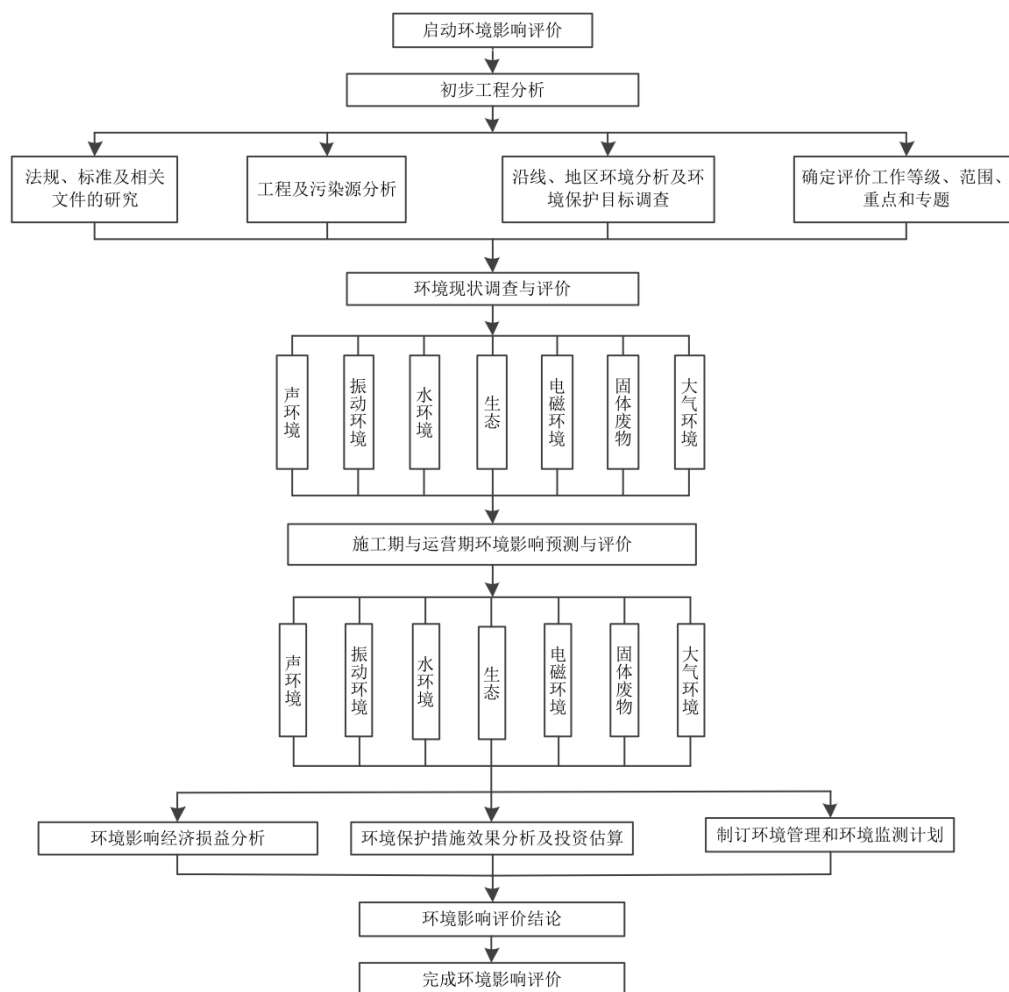


图 1.2-1 城市轨道交通项目环境影响评价技术路线

### 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，工程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，生活污水定期清运至城市污水处理厂；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本工程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、环境空气和水环境等。

②本工程运营期的主要环境影响为噪声和振动两方面，对城市生态、水环境和环境空气等影响相对较小。

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，确定本次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：线路下穿生态敏感区的路段；沿线车站出入口、风亭、冷却塔等地面建筑影响区域。

评价重点内容：车站出入口、风亭等地面建筑景观与城市景观协调性分析；工程对生态敏感目标的影响。

### b. 声环境

评价项目对评价范围内的居民区的影响。

### c. 振动环境

评价项目对评价范围内的居民区的影响。

### 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

评价沿线各车站生活垃圾影响及去向。

### g. 施工期环境影响评价重点：

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、噪声和振动影响的控制以及施工临时用地的恢复利用为重点。

## 1.3.3 评价因子的筛选

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 <sub>5</sub> 、石油类	mg/L (pH 除外)	pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、石油类	mg/L (pH 除外)
	大气环境	PM <sub>10</sub>	$\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $\text{mg}/\text{m}^3$	油烟排放浓度	$\text{mg}/\text{m}^3$
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 <sub>5</sub>	mg/L	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮	mg/L
	大气环境	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO-95per、O <sub>3</sub> -90per	$\text{mg}/\text{m}^3$	风亭异味	/

## 1.4 评价标准

根据武汉市噪声、大气和水环境功能区划，确定本次评价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 4a 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 类区内的学校、医院 (疗养院、敬老院) 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》	昼间 70dB (A) 夜间 55dB (A)	与敏感区域相应的建筑施工地边界处	/

### 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“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》	标准值：昼间 41dB (A)，夜间 38dB (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
		标准值：昼间 45dB (A)，夜间 42dB (A)	位于噪声功能区划“4类”区内的敏感点	

### 1.4.3 水环境影响评价标准

#### 1. 质量标准

根据《武汉市地表水环境功能区类别》（鄂政办发〔2000〕74号），严西湖水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

#### 2. 排放标准

施工期盾构泥浆水经泥水分离系统处理后全部回用；施工场地泥浆废水及施工降水经沉淀池预处理后用于场地冲洗及绿化，污水回用执行《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）建筑施工、道路清扫、城市绿化、车辆冲洗标准。施工人员粪便污水，经化粪池处理后定期清运至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。

运营期鼓架山站污水可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。具体标准值见表 1.4-3。

表 1.4-3 本工程污水排放执行标准

标准名称		水质指标（除 pH 外，mg/L）					
		pH 值	COD	BOD <sub>5</sub>	石油类	动植物油	氨氮
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）之三级标准		6-9	500	300	20	100	-
《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》GB/T18920-2002	道路清扫	6-9	-	15	-	-	10
	城市绿化	6-9	-	20	-	-	20
	车辆冲洗	6-9	-	10	-	-	10
	建筑施工	6-9	-	15	-	-	20

### 1.4.4 环境空气标准

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。

## 1.5 评价等级、评价范围、评价时段和评价原则

### 1.5.1 评价等级

#### (1) 城市生态环境

本工程范围内主要以城市区域生态系统为主, 工程线路长 7.69km, 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。

#### (2) 声环境

本工程所在地为武汉市声环境功能区划 2 类区和 4 类区, 工程建成前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A) 以上, 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 HT2.3-2018《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鼓架山车站排放的生活污水, 属于水污染影响型建设项目。本工程建成后设环保厕所, 产生的污水经化粪池预处理后定期清运至城市污水厂处理, 为间接排放, 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。本工程不含机务段, 符合 IV 类建设项目规定, 无需开展地下水环境影响评价。

#### (6) 大气环境评价

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》, 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）电磁环境评价

19 号线工程设置 2 座主变电所——新建落步嘴主变电所和光谷五路南主变电所为本工程供电，本次加站利用上述 2 座主变供电，不需要新建主变电所。工程为全地下线路，本次不再进行电磁评价。

#### （8）土壤环境

根据 HJ964-2018《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

各专题的具体评价范围如下所述：

#### （1）声环境评价范围

冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50m；风亭评价范围为风亭声源周围 30m。

#### （2）振动环境评价范围

本次振动环境影响评价范围为距线路中心线两侧 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 $\leq 500\text{m}$ 时振动环境影响以及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

工程设计范围内鼓架山站的污水排放口。

#### （4）大气环境评价范围

地下车站排风亭周围 30m 以内的区域。

#### （5）固体废物评价范围

工程沿线车站产生的固体废物。

#### （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。评价过程中，将城市交通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 2021 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 环境敏感目标

### 1.6.1 生态环境保护目标

本工程范围内不涉及自然保护区、饮用水源保护区和文物保护单位等特殊及重要环境敏感目标，不涉及湖北省生态保护红线，但涉及生态底线区和武汉市级重点湖泊严西湖。

#### （1）施工期生态环境保护目标

施工场地、施工单位驻地及相关设施会占用土地、破坏地表植被、影响城市生态及城市景观；施工期主要保护目标为城市绿地。

#### （2）运营期生态环境保护目标

工程投入运营后，主要保护目标为沿线城市绿地及城市景观，要保证工程新建的人工建筑与周围城市的自然景观和人工景观和谐统一，树立以人为本的服务观念，有利于城市生态系统良性循环，保证城市的可持续发展。本工程评价范围内涉及生态环境敏感点主要是严西湖。沿线生态环境保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 生态环境敏感点汇总表

序号	类 型	名 称	级 别	位 置 关 系
1	重点湖泊	严西湖	市级	本工程以隧道形式穿越了严西湖三线，穿越长度约为 7.69km。其中隧道穿越蓝线约 2.5km，蓝线内无地面工程，2 处区间风井位于绿线范围内，鼓架山站（含相关地面建筑）部分位于绿线范围内。
2	生态底线		市级	隧道下穿 1.8km，其中鼓架山站车站地面建筑部分和 2 处区间风井位于生态底线区内。

### 1.6.2 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严西湖。

### 1.6.3 声环境保护目标

工程评价范围内有李家咀 1 处噪声敏感点，均位于鼓架山站 1 号风亭组周边，具体情况见表 1.6-3。2 座区间风井评价范围内没有敏感点。鼓架山站 2 号风亭组周边分

布有 1 处商住用地。

表 1.6-3 声环境敏感点一览表

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
						层数	结构	建设年代	评价范围内规模	使用功能	
1	洪山区	李家咀	鼓架山站	活塞风亭	19.4	1~2 层	砖混	80、90 年代	不足 10 户	居住	2 类
				活塞风亭	23.9						
				排风亭	22.9						
				新风亭	27.0						
				冷却塔	15.3						

表 1.6-4 噪声规划敏感地块一览表

序号	所在行政区	规划地块属性	所在车站	声源	距声源距离（m）	声环境功能区
1	洪山区	商住用地 1	鼓架山站	活塞风亭	15.0	2 类
				活塞风亭	15.0	
				排风亭	15.0	
				新风亭	15.0	

1.6.4 振动环境保护目标

本工程沿线共有 8 处振动环境敏感点，其中，1 处为幼儿园、7 处居民住宅，具体表 1.6-5；1 处规划居住地块，具体见表 1.6-6。

表 1.6-5

振动环境敏感点一览表

敏感点 编号	所在 行政区	敏感点名称	所在区段	线路形式	线路里程及方位			相对线路位置（m）				建 筑 物 概 况						地质条件	环境功能区	备注
					起始里程	终止里程	方位	最近水平 距离		高差		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能			
								左线	右线	左线	右线									
1	青山区	武东二村	起点至鼓架 山站	地下	DK5+916	DK6+300	两侧	0.0	0.0	21.2	23.4	3～6 层	砖混	90 年代	III	230 余户	居住	中软土	4a、2	距武东路边界 13.8m
2	青山区	武东三村	起点至鼓架 山站	地下	DK6+300	DK6+460	两侧	0.0	0.0	22.4	25.8	4～6 层	砖混	90 年代	III	180 余户	居住	中软土	4a、2	距武东路边界 3.3m
3	洪山区	袁桂村	起点至鼓架 山站	地下	DK8+025	DK8+100	左侧	2.9	5.0	23.9	23.0	1～2 层	砖混	80、90 年代	IV	10 余户	居住	中软土	2	/
4	洪山区	鼓架育苗双语 幼儿园	起点至鼓架 山站	地下	DK8+950	DK9+000	左侧	4.3	29.6	18.0	18.4	1～2 层	砖混	2010 年后	IV	师生 100 人左 右	教学	中软土	2	/
5	洪山区	李家咀 1	起点至鼓架 山站	地下	DK9+000	DK9+120	左侧	0.0	0.0	16.6	16.3	1～2 层	砖混	80、90 年代	IV	不足 10 户	居住	中软土	2	/
6	洪山区	李家咀 2	鼓架山站至 终点	地下	DK9+850	DK10+250	两侧	0.0	0.0	24.6	25.3	1～2 层	砖混	80、90 年代	IV	20 余户	居住	中软土	2	/
7	洪山区	水蓝湾	鼓架山站至 终点	地下	DK12+250	DK12+370	右侧	29.6	14.7	27.3	26.0	3 层	砖混	2013 年	III	不足 10 户	居住	中软土	2	距花城大道边界 53m
8	洪山区	花山紫悦湾	鼓架山站至 终点	地下	DK12+590	DK12+920	左侧	14.8	29.3	27.4	28.8	3～5 层	砖混	2018 年	III	220 余户	居住	中软土	2	距花城大道边界 41m

注：相对距离栏中“垂直”系指测点地面相对轨面的高度差，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。

表 1.6-6

规划振动环境敏感点一览表

10	所在行政区	敏感点名称	所在区段	线路形式	线路里程及方位			相对线路位置（m）				环境功能区	备注
					起始里程	终止里程	方位	最近水平距离		高差			
								左线	右线	左线	右线		
G1	洪山区	商业混合用地 1	起点至鼓架山站至终点	地下	DK9+000	DK9+460	左侧	18.0	18.0	22.7	21.7	2	DK9+000~DK9+120 为李家咀 1

- 注：
1. 相对距离栏中“垂直”系指测点地面相对轨面的高度差，正值代表轨面低于地面，负值代表轨面高于地面。

2. 水平距离为外轨中心线距规划地块的水平最近距离，依据《武汉市轨道交通管理条例》第四十九条、第五十条、第五十一条，在建和运营的轨道交通按照下列标准设置安全保护区：地下车站与隧道外边线外侧 50m 内，地面和高架车站以及线路轨道外边线外侧 30 米内，在安全保护区内新建、扩建、改建或者拆除建（构）筑物，有关主管部门在实施行政许可时，应当就申请人的作业方案和安全防护方案书面征求轨道交通建设或者运营单位的意见，征得轨道交通建设单位和运营单位同意后，方可依法办理有关许可手续。

1.6.5 大气环境保护目标

沿线涉及大气环境保护目标 1 处，与声环境敏感点相同，具体情况见表 1.6-3。

1.7 19 号线环境影响报告书批复意见及落实情况

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。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）》进行了批复。本工程为已批复建设规划中的项目之一。

已批复的 19 号线全长 21.2km，全为地下线，设站 6 座，全为地下站，其中洪山区 1 座，青山区 1 座，东湖高新区 4 座。

本次增设鼓架山站工程是 19 号线武东站~花山新城站区间调整路由，线路走向发生改变，线路长度增加约 2.1km。本段线路起于青山区武东片区，出武东站后，线路自武东路转向南穿越严西湖，进入东湖风景区鼓架山地区，穿越严西湖大桥，于规划区域中部设鼓架山站，出站后线路向东穿越严西湖，进入东湖高新区花山片区，转入花城大道走行，于双谷路路口接入花山新城站。武东站（不含）~花山新城站（不含）区段共一站两区间，线路长度约 7.69km，全为地下线，设地下站 1 座，为鼓架山站，区间风井 2 座。

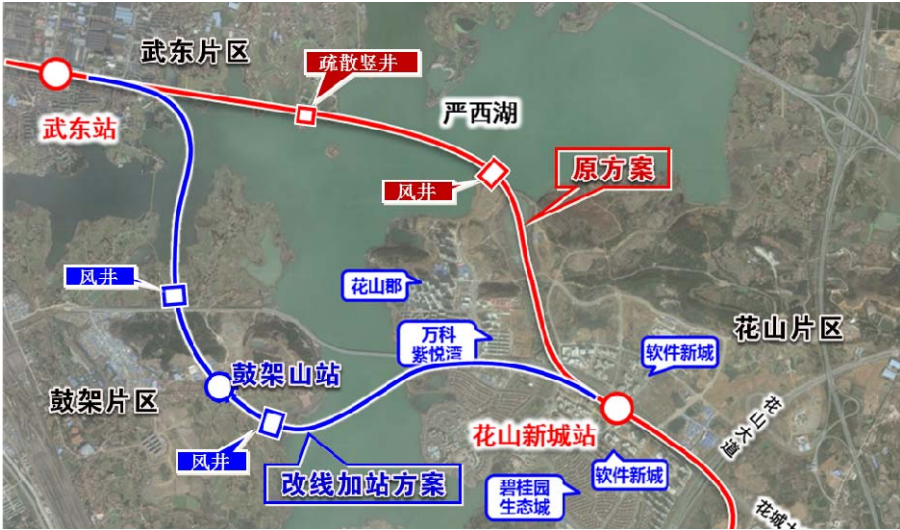


图 1.7-1 本次增设鼓架山站工程与原方案线路走向示意图

2020 年 6 月，武汉市生态环境局以武环管〔2020〕37 号文下达了《市生态环境局关于武汉市轨道交通 19 号线工程环境影响报告书的批复》。本次增设鼓架山站工程对原 19 号线环评报告批复意见的执行情况见表 1.7-1。

表 1.7-1

原 19 号线环评审查意见及执行情况

对应条款	原 19 号线环评审查意见	审查意见执行情况
三 (一)	加强施工期环境管理和污染防治。结合工程沿线敏感点分布,进一步优化施工场地布设、施工方案及施工时段,严格落实施工期噪声、大气、水、固体废物等各项污染防治措施,强化施工期扬尘综合管控;施工废水经预处理达标后排入市政污水管网或回用,严禁施工废水未经处理直接排入周边湖泊等水体;妥善处理工程弃土、建筑垃圾等施工期固体废物,采取减振降噪等措施减轻施工噪声影响,防止施工扬尘、污水、噪声、振动、固体废物等污染周边环境。	19 号线增设鼓架山站环评报告中提出了减缓施工期环境管理和污染防治各项措施,防止施工期对周边环境的影响
三 (二)	加强沿线生态保护。工程以隧道形式穿越东湖风景名胜、九峰森林公园、严西湖,应进一步优化穿生态敏感区域的施工方案,加强施工过程中环境管理和监督,采取有效措施,避免施工废水、固体废物等对周边环境造成不利影响;减少对临时用地、作业区周围植被的损坏,施工结束后及时对施工场地、临时堆土场等施工影响区域生态环境予以恢复。	本次增设鼓架山站工程不涉及东湖风景名胜、九峰森林公园,线路以隧道形式穿越严西湖,在严西湖范围内不得设置临时施工场地及临时堆土场等
三 (四)	配合相关部门做好轨道交通沿线用地控制,根据《报告书》提出的达标控制距离要求,在地铁沿线、车站风亭、冷却塔等噪声和振动防护距离范围内,不宜规划建设住宅、学校、医院等噪声和振动敏感建筑物。	本次增设鼓架山站工程对车站风亭、冷却塔及地下区间提出了防护距离要求。
三 (五)	落实《报告书》提出的噪声和振动防治措施。合理选用低噪设备,优化风亭及排风口、冷却塔等选址和布局,涉及居民敏感点的风亭应采取加长消声器、超低噪声冷却塔、设置导向消声器排风口和消声百叶围栏等措施。工程应严格落实《报告书》提出的选用低振动设备、设置轨道减振措施 5790 延米、对部分敏感住宅实施拆迁等措施,确保沿线环境敏感点振动环境达到相关标准要求。	报告书根据本次工程实际情况提出了噪声和振动防治措施。
三 (六)	落实《报告书》提出的各项废水治理措施,运营期沿线各车站和花山车辆段生活污水经预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准要求后,接入市政污水管网,进入城镇污水处理厂处理。花山车辆段设污水处理站,站内生产废水经处理后回用。	报告中针对增设的鼓架山站污水提出了预留接管条件,近期采用环保厕所,确保车站污水能纳入市政污水管网,进入城镇污水处理厂处理。
三 (七)	优化花山车辆段设计布局,严格落实污染防治措施,避免噪声、振动、污水处理等对周边居民的影响。规范建设危险废物暂存间,检修作业产生的废油、含油污泥、铅酸蓄电池等危险废物集中分类存放,定期交由有危险废物处置资质的单位进行处置。	本次增设鼓架山站工程不涉及花山车辆段。
三 (八)	加强运营期沿线环境敏感目标环境噪声和振动的跟踪监测,如果出现超标情形,应及时完善相关污染防治措施。	报告书提出了对沿线噪声和振动的跟踪监测要求。
四	本工程 2 座区间风井和花山车辆段位于严西湖绿线范围内,你公司应按照规定办理湖泊绿线调整手续后方可开工建设。	本次增设鼓架山工程由于线路路由调整,区间风井位置发生了调整,已重新办理湖泊绿线相关手续。

## 2 建设项目工程分析

### 2.1 工程概况

#### 2.1.1 项目基本情况

##### （1）项目组成

武汉轨道交通 19 号线为武汉市轨道交通线网中的市域快线，它与 20 号线一起构建空港复合枢纽，形成高新区、高铁武汉站和天河枢纽的快速直达联系。19 号线重点服务于杨春湖副中心、武东片区、鼓架山地区、花山新城、东湖高新光谷中心城轴线，强化与高铁武汉站、天河枢纽等对外交通枢纽衔接，支撑武东、鼓架山、花山、东湖高新区发展。

19 号线工程起于武汉火车站，起点预留向北延伸条件，线路沿武东路、花城大道、花山大道、光谷五路走行，串联杨春湖副中心、武东片区、鼓架山地区、花山片区、光谷中心城，止于高新二路站，终点预留向南延伸条件。线路全长约 23.3km，全为地下线，设车站 7 座，其中换乘站 3 座。最大站间距 6.7km，为花山河站至光谷五路站，最小站间距为 1.0km，为光谷五路站至高新二路站，平均站间距约 3.8km。

19 号线工程在大长山路与花山大道路口西南象限地块设花山车辆段，新建主变电所两座，分别与新港线、13 号线共用，控制中心设于国博生产指挥中心。

本次线路方案研究的重点是武东站～鼓架山站～花山新城站三站两区间，两端的车站已经施工，不作调整；中间线位路由发生变化，出武东站后，线路转向南穿越严西湖，引入鼓架山片区，于规划地块中部设鼓架山站，之后线路转向东进入花城大道走行，于双谷路路口设花山新城站。本工程线路全长 7.69km，全为地下线，设地下站 1 座，为鼓架山站，区间风井 2 座。

武汉市轨道交通 19 号线增设鼓架山站工程是促进鼓架山片区发展的需要，是改善周边居民出行条件，提高轨道交通站点服务水平的需要，是招商引资，支撑鼓架山片区高品质改造，提升生态旅游功能的需要。

（2）设计年度：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：采用市域 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：速度目标值为 120km/h，预留提升至 140km/h 条件

（4）运营期客流规模预测

增设鼓架山站后运营期客流预测规模见表 2.1-1。

表 2.1-1

轨道 19 号线贯通全线客流总体指标表

客流指标			初期	近期		远期	
			数据	数据	变化幅度	数据	变化幅度
线路长度（公里）			22.2	63.5	186.04%	63.5	0.00%
全日	客流量（万人次）		17.9	56.5	214.81%	79.8	41.32%
	客流强度 （万人次/公里）		0.81	0.89	10.06%	1.26	41.32%
	平均运距（公里）		14.10	18.15	28.72%	18.53	2.09%
早高峰	客流量（万人次）		2.20	7.06	221.36%	9.24	30.92%
	下行	最大断面 （万人次/小时）	0.83	1.52	84.19%	1.94	27.30%
		最大断面区间	花山河站— 光谷五路站	花山河站- 光谷五路站		花山河站- 光谷五路站	
	上行	最大断面 （万人次/小时）	0.97	1.89	95.38%	2.40	26.78%
		最大断面区间	光谷五路— 花山河站	花山河站— 花山新城站		花山河站— 花山新城站	
晚高峰	客流量（万人次）		2.20	6.64	202.31%	8.92	34.25%
	下行	最大断面 （万人次/小时）	0.95	1.60	68.64%	2.17	35.50%
		最大断面区间	花山河站— 光谷五路站	花山新城站— 花山河站		花山新城站— 花山河站	
	上行	最大断面 （万人次/小时）	0.77	1.72	122.19%	2.02	17.50%
		最大断面区间	光谷五路— 花山河站	光谷五路- 花山河站		光谷五路- 花山河站	

（5）项目总投资：284371.04 万元。

## 2.1.2 线 路

### （1）线路标准

正线数目：双线

轨 距：1435mm

速度目标值：初期 120km/h，远期预留 140km/h 条件

列车编组：市域 A 型车 6 辆编组

最小曲线半径：

车 站：设站台门 1500m。

区间正线：一般 1100m，困难条件下 1000m。

限速地段：一般 700m，困难条件下 500m。

### （2）线路总体走向

本段线路起于青山区武东片区，出武东站后，线路自武东路转向南穿越严西湖，



进入东湖风景区鼓架山地区，穿越严西湖大桥，于规划区域中部设鼓架山站，出站后线路向东穿越严西湖，进入东湖高新区花山片区，转入花城大道走行，于双谷路路口接入花山新城站。

(3) 线路敷设方式

线路全长 7.69km，全部为地下线。

2.1.3 车 站

本工程设鼓架山站车站 1 座，为地下站。车站形式见表 2.1-2。

表 2.1-2 车 站 形 式 一 览 表

序号	站名	预测客流 (人/天)	有效站台 中心里程	站台型式	站台宽度 m	车站长度 m	建筑面积 m <sup>2</sup>	结构类型	轨面埋深 m
1	鼓架山站	42623	AK9+247.000	岛式	12m	326	22600	地下二层	14.63

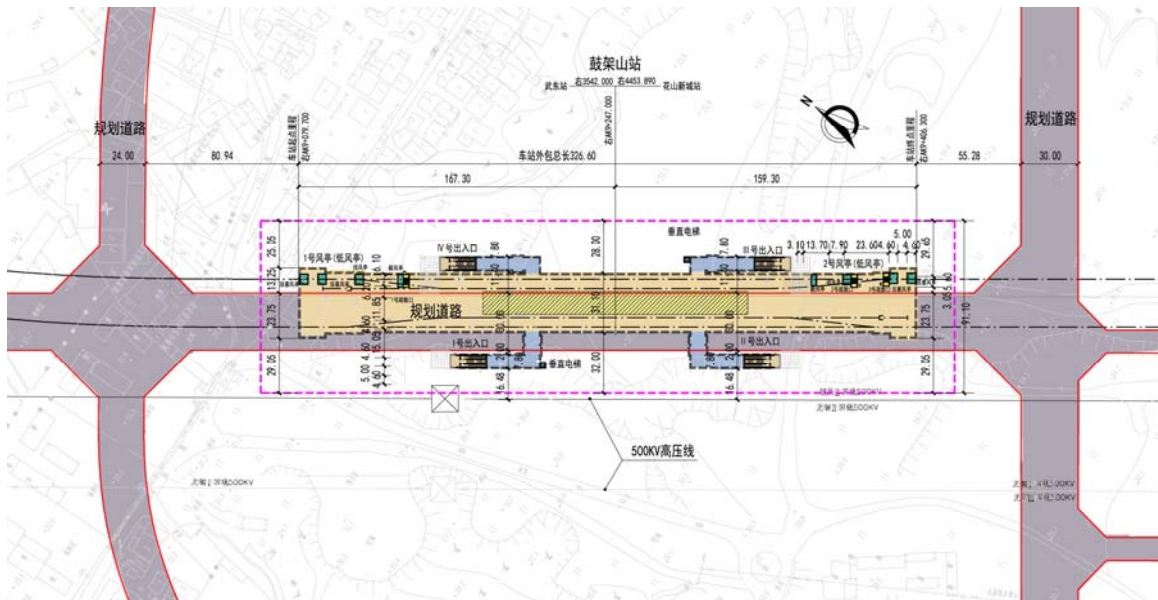


图 2.1-1 鼓架山站总平面图

2.1.4 轨 道

钢轨：正线及配线采用 60kg/m、U75V、25m 定尺长普通热轧钢轨；正线铺设跨区间无缝线路，配线铺设有缝线路。

扣件：整体道床地段采用 WJ-7B 型扣件，铺设标准为 1667 对/km。

轨枕及道床：正线及配线采用长枕式整体道床。

道岔及其道床：正线及配线上的道岔采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，采用 60AT 弹性可弯相离型曲线尖轨、高锰钢整铸式辙叉、槽型分开式护轨、弹性分开式扣件，导曲线半径 R=200m；道岔允许直向过岔速度 120km/h，侧向过岔速度 35km/h；正线道岔道床采用钢筋混凝土长枕式整体道床。

### 2.1.5 车 辆

鼓架山站为 19 号线地下段增设的一座车站，因此车辆选型与 19 号线工可及初步设计保持一致。车辆推荐市域 A 型车，初、近、远期采用 6 辆编组。额定立席标准采用每平方米 4 人，额定列车载客量为 1350 人/列（6 辆）。

### 2.1.6 供 电

（1）供电系统按一级负荷考虑，由城市电网提供 110kV 外部电源，供电系统采用 110/35kV 两级电压集中供电方式。

（2）中压环网电压等级为 35kV。

（3）牵引供电制式采用 DC1500V 刚性接触网供电、走行轨回流方式。

（4）降压变电所输出电压为 AC380V/220V，为动力照明系统供电。低压配电系统采用 TN-S 接地系统。

### 2.1.7 通风与空调

地下车站通风与空调制式采用站台门系统，区间和车站分别设置隧道通风系统、公共区通风空调系统（简称大系统）、设备管理用房通风空调系统（简称小系统）和冷源系统。

### 2.1.8 给排水

给排水系统由给水系统、排水系统及其他消防设置组成。给水系统由生产、生活给水系统和水消防系统组成，排水系统由污水系统、废水系统和雨水系统组成，其他消防系统包括气体灭火系统和灭火器。

### 2.1.9 行车组织

（1）列车编组

加站后远期客流变化不大，与原客流属于同一量级，因此本次研究主要技术标准与原设计方案保持一致，各设计年度采用市域 A 型车 6 辆编组，列车站立标准 4 人/m<sup>2</sup>。

（2）运行交路

初期仅建成 19 号线一期工程武汉火车站至高新二路站，采用单一交路方案，高峰时段开行站站停列车 12 对/h；近、远期采用大小交路，大交路天河机场至牛山湖，小交路刘店站至高新四路，高峰小时开行列车 16 对/h（3 对大站快车+13 对站站停）、20 对/h（4 对大站快车+16 对站站停）。交路示意图如下。

鼓架山站初、近、远期高峰小时开行列车对数分别为 12 对/h、16 对/h、20 对/h。

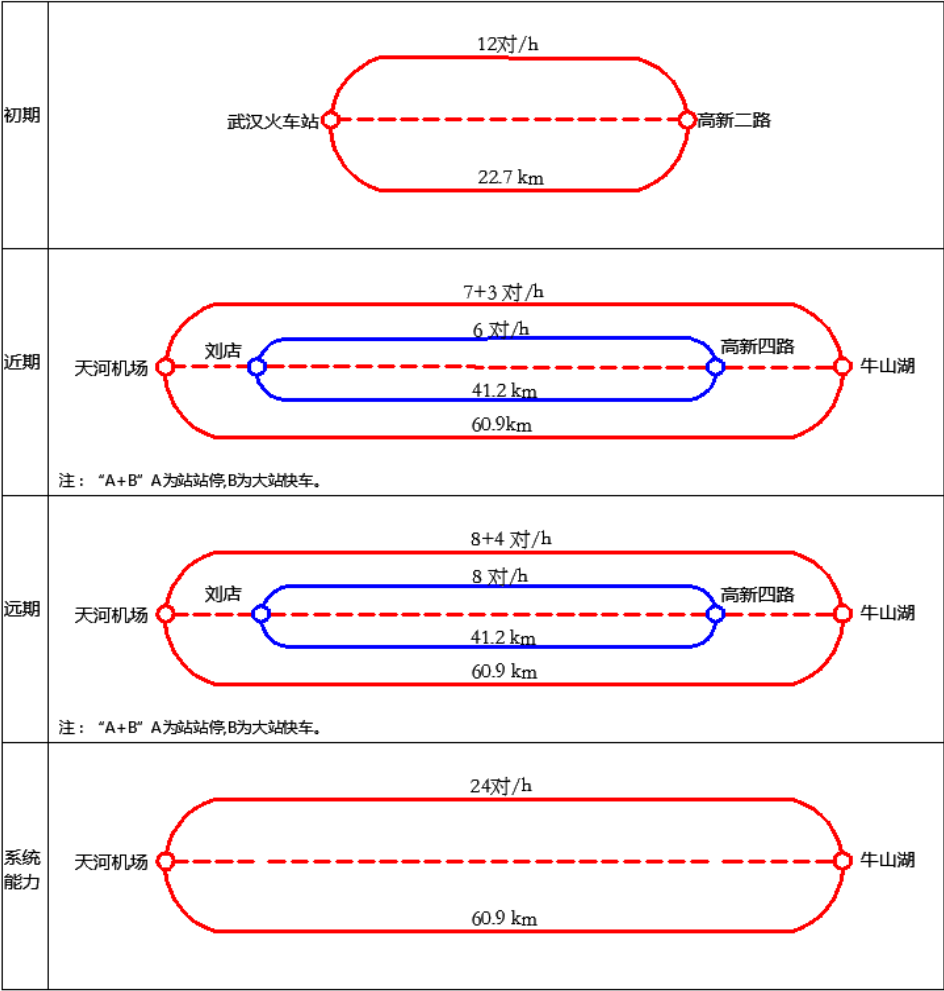


图 2.1-2 本工程列车运行交路图

（3）行车组织

本线运营时间由 5：00 至 23：00，共 18 小时。

表 2.1-3 全日行车计划表

时 段	初期	近 期					远 期				
	大交路	大交路			小交路	合计	大交路			小交路	合计
	站站停	大站快车	值机列车	站站停	站站停		大站快车	值机列车	站站停	站站停	
5：00～6：00	4			5		5			6		6
6：00～7：00	6			5	3	8			6	4	10
7：00～8：00	12	3	3	4	6	16	4	4	4	8	20
8：00～9：00	12	3	3	4	6	16	4	4	4	8	20
9：00～10：00	8	3	3	4	3	13	4	4	4	4	16
10：00～11：00	6	2	2	4		8	3	3	4		10



续上

时 段	初期	近 期					远 期				
	大交路	大交路			小交路	合计	大交路			小交路	合计
	站站停	大站 快车	值机 列车	站站停	站站停		大站 快车	值机 列车	站站停	站站停	
11: 00~12: 00	6	2	2	4		8	3	3	4		10
12: 00~13: 00	6	2	2	4		8	3	3	4		10
13: 00~14: 00	6	2	2	4		8	3	3	4		10
14: 00~15: 00	6	2	2	4		8	3	3	4		10
15: 00~16: 00	6	2	2	4		8	3	3	4		10
16: 00~17: 00	8	3	3	4	3	13	4	4	4	4	16
17: 00~18: 00	12	3	3	4	6	16	4	4	4	8	20
18: 00~19: 00	12	3	3	4	6	16	4	4	4	8	20
19: 00~20: 00	8	2	2	4	3	11	3	3	4	4	14
20: 00~21: 00	6	2		5		7	3		6		9
21: 00~22: 00	4			5		5			6		6
22: 00~23: 00	4			4		4			5		5
合 计	132	34	32	76	36	178	48	45	81	48	222

2.1.10 本工程施工方法

① 车 站

本工程鼓架山站的施工方法如表 2.1-4 所列。

表 2.1-4 鼓架山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
1	鼓架山站	地下二层岛式	明挖法	双层双跨 箱形框架	22.0	钻孔灌注桩

② 区 间

武汉市轨道交通 19 号线武东站～鼓架山站～花山新城站区段区间隧道采用盾构法施工，隧道基本穿越在交通主干道下方，穿越地貌单位为长江三级阶地，根据武汉已竣工和运营的地铁线路的施工经验，宜优先选用土压平衡式盾构。后续根据地质详细勘察资料，进一步研究区间盾构选型。

2.1.11 工程占地及拆迁

全线征地 4.80hm<sup>2</sup>，拆迁面积 20844m<sup>2</sup>。

2.2 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

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情况见表 2.2-2：



表 2.2-2 噪 声 源 分 析 表

区段	主要噪声源			本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成		
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分	旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性。	地下车站采用全封闭站台门系统（即屏蔽门系统）；车站通风空调系统的送、排风管上和区间隧道排热通风系统的通风机前后安装消声器。 车站风机运行时段为 4：30～23：30，计 19 个小时，早间运行前/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。
			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。	
		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		

本次源强选取参照《武汉市轨道交通 19 号线工程环境影响报告书（报批稿）》，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 2.2-3 中。

表 2.2-3 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		
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		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=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			

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）。

### 2.2.2 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 2.2-4。

表 2.2-4 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	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。

本工程在车型、车辆轴重、轨道类型、钢轨类型等参数与 19 号线一致，因此，本次源强选取参照《武汉市轨道交通 19 号线工程环境影响报告书（报批稿）》，本次评价地下段振动源强首选与本工程线路条件、车型、车速均相似的武汉轨道交通阳逻线，由于武汉阳逻线地下段限速要求（地下段限速 88km/h），不能满足本项目 120km/h 的

预测要求，即测试最高车速为设计车速的 75%，因此，源强同时类比上海地铁 16 号线，详见下表。

表 2.2-5 本项目采用的参数与其它类比项目比较情况表

振动源类别	本项目地下段采用的相关参数	上海地铁 16 号线参数	武汉轨道交通阳逻线相关参数
车辆类型	A 型车	A 型车	A 型车
车辆轴重	17 吨	17 吨	17 吨
列车速度	设计速度 120 km/h， 局部预留 140km/h 条件	设计速度 120 km/h 测试车速 105 km/h	设计速度 100 km/h (地下段限速 88km/h) 测试车速 70 km/h
有砟/ 无砟轨道	无砟轨道	无砟轨道	无砟轨道
有缝/ 无缝钢轨	无缝钢轨	无缝钢轨	无缝钢轨
钢轨类型	采用 60kg/m 钢轨	采用 60kg/m 钢轨	采用 60kg/m 钢轨
隧道形式	单洞单线	单洞双线	单洞单线
测点位置	高于轨面 1.25m 隧道壁	高于轨面 1.25m 隧道壁	高于轨面 1.25m 隧道壁
测试结果	上海地铁 16 号线：车速为 105km/h，列车通过时的 VLzmax 为 85.1dB； 武汉地铁 21 号线：车速为 70km/h，列车通过时的 VLzmax 为 81.7dB		
备注	上海地铁 16 号线为双线隧道，类比本项目预测时需添加隧道修正 3dB		

### 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，有利于改善环境空气质量。



#### 2.2.4 地表水污染源强核算

##### （1）施工期水污染源

工程施工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、施工注浆污水及施工降排水等。

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： $50\text{mg/L}$ 、SS： $80\sim 100\text{mg/L}$ 。施工人员生活污水经化粪池预处理后排入城市污水管网或交由环卫部门外运，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  $150\sim 200\text{mg/L}$ 。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沿线鼓架山站产生的生活污水。污水性质单一，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，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、动植物油等。按照相关工程类比分析，车站生活污水经化粪池处理后平均水质为 pH 值= $7.5\sim 8.0$ ，COD= $150\sim 200\text{mg/L}$ ，BOD<sub>5</sub>= $50\sim 90\text{mg/L}$ ，动植物油含量= $5\sim 10\text{mg/L}$ ，氨氮= $23\text{mg/L}$ 。

#### 2.2.5 固体废物源强核算

本项目运营期产生的固体废物主要为鼓架山站产生的生活垃圾，生活垃圾主要为车站候车旅客及工作人员产生，经分类收集后，统一交由当地环卫部门处置，对环境影响很小。

### 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,施工弃土运输车辆散落泥土及扬尘。 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、明挖及地面设施施工	1. 土层裸露,晴而多风天气造成扬尘,影响环境空气质量。 2. 施工泥浆水排放,影响市政雨水管道功能。 3. 基坑降水不当,易引起地下水位下降,地面沉降。 4. 基础混凝土浇筑、振捣,形成噪声、振动源。 5. 可能引起地下水水质污染。 6. 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。
施工期	地下段施工	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. 施工弃土运输车辆散落及扬尘。 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。
		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。

## 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
生 态	车 站	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
噪 声	列车运行、车站运营	风机安装消声器，风道墙面作吸声处理；选用低噪声风机，风口朝向不正对敏感建筑。
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，在敏感点振动预测值超标的地段采用减振扣件、橡胶浮置板道床、钢弹簧浮置板道床或者效果相当的减振措施。
污 水	车站	设环保厕所，产生的污水经化粪池预处理后定期清运至城市污水厂处理，同时车站预留接管条件。
固体废物	车站	生活垃圾交由地方环卫部门统一处置
施工期	扬 尘	施工现场洒水降尘，弃土运输车辆加装覆盖物，防止撒落和扬尘。
	污 水	各类污水集中排放，避免无组织排放。
	噪声、振动	1. 施工场地按照 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 3m 高临时施工围挡，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。

## 2.5 影响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 <sup>3</sup> /d)	污染物排放量 (t/a)			
		COD	BOD <sub>5</sub>	动植物油	氨 氮
污染物产生量	8	0.584	0.263	0.029	0.073
污染物消减量	-	/	/	/	/
污染物排放量	8	0.584	0.263	0.029	0.073

## (2) 固体废物产生量

## ①施工期固体废物

主要来自施工过程中的建筑垃圾、工程弃土以及施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要来自工程占地范围内硬化路面的拆除平整；工程弃土主要来自车站、区间施工开挖产生的土方、基坑开挖施工产生的泥浆沉淀。另外施工人员会产生少量的生活垃圾。

## ②运营期固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要包括为车站生活垃圾。主要来自旅客候车、乘车时丢弃的果皮果核、包装纸袋以及饮料瓶、罐等；车厢内则主要是纸屑、饮料瓶等。本项目共 1 个站，运营初期客运生活垃圾产生量为 22.192 吨/年。

本项目运营期固体废弃物利用处置方式如表 2.6-2 所示。

表 2.6-2

本工程运营期固废利用处置方式汇总

序号	固体废物名称	属 性	废物类别	废物代码	利用处置方案
1	生活垃圾	一般固废	/	/	环卫处置

### 3 工程沿线环境概况

#### 3.1 自然环境概况

##### 3.1.1 地形地貌

武汉轨道交通 19 线增设鼓架山站线路工程沿线地形略有起伏，地面标高 18.00～90.5m。地貌单元属于剥蚀堆积平原区（长江三级阶地）和剥蚀丘陵区。剥蚀丘陵区为鼓架山及其附近，其他地段为剥蚀堆积平原区。沿线大部分地段分布有严西湖及农田、鱼塘等。局部地段为道路、房屋建筑，交通较便利。

##### 3.1.2 地层岩性、地质构造

###### （1）地层岩性

地层呈现典型二元结构，上部由填土层及第四系全新统冲积、湖积淤泥、淤泥质粉质粘土等；中部为第四系中上更新统粉质粘土、黏土、含碎石（砾）黏性土；底部局部存在残积土；下部基岩主要为志留系坟头组泥岩和泥盆系石英砂岩。

###### （2）地质构造

武汉位于淮阳山字型构造南孤西翼，主要受控于燕山期构造运动，表现为一系列走向近东西至北西西的线型褶皱，以及北西、北西西、北东和近东西的正断层、逆断层及逆掩断层。

市区分布地层有古生界砂岩、页岩、灰岩及泥岩；中生界的砂砾岩、砂岩、页岩及泥岩；新生界的粘性土、砂、砂砾岩等，志留系泥页岩常组成背斜轴部，背斜两翼依次为泥盆、石炭、二叠、三叠各岩层。三叠系地层常组成向斜的槽部。由于强烈的南北向压应力作用，形成了东西向的紧密褶皱，并伴随压扭性断裂。在南北向主应力支配下，还发育有其它次一级的构造，即北北东及北北西两组张扭性断裂。本区现代构造运动呈现缓慢下降的性质，新构造运动升降幅度不大，是一个相对稳定地带。

据武汉市区域地质资料，武汉地区地质构造均为古老地质构造、无全新世活动迹象，对场区稳定性无影响。

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

沿线最大的地表水体为严西湖，次为小潭湖及若干鱼塘等，地表水系发育。

## (2) 地下水

沿线地下水按赋存条件,可分为上部滞水、潜水和基岩裂隙水。

1) 上部滞水主要赋存于人工填土中,水位不连续,无统一的自由水面,水位埋深为 0.6~2.0m,平均为 1.0m,主要接受地表水与大气降水补给。

2) 潜水主要分布于临湖、塘一带浅部粉土、粉砂层中,局部具连续性 & 统一水位,水位埋深 1.5~2.5m,主要接受地表水及大气降水补给。

3) 基岩裂隙水主要分布在沿线志留系和泥盆系泥岩和石英砂岩中,含水层上覆填土、粉质粘土,主要通过局部裸露基岩等接受大气降水入渗补给及地表水体侧向补给,总体来说水量贫乏。

### 3.1.4 气候与气象

武汉市地处中低纬度区,属亚热带大陆性季风气候,具有四季分明、光照充足、气候温和、雨量充沛的气候特征。冬夏温差大,历年 7 月份气温最高,平均气温为 28.8℃~31.4℃,极端最高气温 41.3℃,历年最低气温为 1 月,平均为 2.6℃~4.6℃,极端最低气温-18.1℃。每年 7、8、9 月为高温期,12 月至翌年 2 月为低温期,并有霜冻和降雪发生,年平均气温 16.3℃。多年平均降雨量 1204.5mm,最大年降雨量 2107.1mm,最大月降雨量为 820.1mm,最大日降雨量 317.4mm,最小年降雨量 575.9mm,降雨一般集中在 6~8 月,约占全年降雨量的 40%,年平均蒸发量为 1447.9mm。最大风速 27.9m/s,多年平均雾日数 32.9 天。年平均绝对湿度为 16.4 毫巴,年平均相对湿度为 75.7%。

### 3.1.5 地震烈度

根据国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),武汉地区的地震基本烈度为 6 度。根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)确定,场地建筑抗震设防烈度为 6 度,设计基本地震加速度值为 0.05g,所属设计地震分组为第一组,设计特征周期为 0.35s。按《建筑工程抗震设防分类标准》(GB50223-2008)第 5.3.7 条,拟建项目抗震设防类别应划分为重点设防类,按照该标准第 3.0.3 条规定,拟建工程地震作用应按 6 度考虑,并按 7 度要求加强其抗震措施。

## 3.2 区域环境质量概况

根据《2019 年武汉市生态环境状况公报》及现状监测情况,工程沿线环境质量现状如下:

### 3.2.1 声环境质量概况

2019 年武汉市道路交通噪声评价等级和区域噪声评价等级均为“较好”水平,与历年相比基本保持稳定。

工程评价范围内有噪声敏感点 1 处，规划地块 1 处，环境噪声现状昼间为 47.1~49.5dB（A），夜间为 43.9~45.7dB（A）。对照相应标准，昼间、夜间均可达标。

### 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，沿线敏感点环境振动现状值昼间为 50.9~55.9dB，夜间为 47.2~52.5dB，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

2019 年武汉市全市环境空气质量优良天数为 245 天，其中：优 41 天、良 204 天、轻度污染 103 天、中度污染 15 天、重度污染 2 天，重度污染天数较 2018 年减少 3 天。

全年 120 个污染日中，首要污染物为臭氧 8 小时（O<sub>3</sub>-8h）的有 61 天，占 50.8%；首要污染物为细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）的有 38 天，占 31.7%；首要污染物为二氧化氮（NO<sub>2</sub>）的有 19 天，占 15.8%；首要污染物为可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）有 2 天，占 1.7%。

臭氧日最大 8 小时月均浓度夏季最高，春秋季节次之，冬季最低；二氧化硫月均浓度秋季最高，春季、冬季次之，夏季最低；其他 4 项污染物月均浓度均为冬季最高，春秋季节次之，夏季最低。夏季臭氧、冬季细颗粒物的季节性污染特征比较明显。

### 3.2.4 水环境概况

#### （1）河流（港）水质

2019 年开展监测的 30 个河流断面中，11 个断面为 II 类水质，13 个断面为 III 类水质，5 个断面为 IV 类水质，1 个断面为 V 类水质。

27 个河流断面水质达标，达标率为 90% 不达标断面水质主要超标污染物为化学需氧量、生化需氧量和氨氮等。

与 2018 年相比，水质优良（III 类及以上）的断面比例上升 4.1 个百分点，无劣 V 类水质断面。长江白浒山断面、倒水龙口断面、举水新洲城管断面、沙河四合庄断面、通顺河黄陵大桥断面和马影河船头山断面水质有多好转，举水郭玉断面和府河李家墩断面水质有所下降。

近五年，全市水质优良（III 类及以上）的断面比例持续增加，劣 V 类断面比例明显减少。长江武汉段干流和汉江武汉段干流各项污染物年均浓度均稳定达标。府河朱家河口断面和通顺河黄陵大桥断面总磷浓度逐年下降，水质明显改善。

全市共监测 49 个在用集中式饮用水源地水质，其中，城市集中式饮用水水源地 10 个，县级集中式饮用水水源地 10 个，乡镇集中式饮用水水源地 29 个。河流型 33 个，湖库型 16 个。监测的 49 个集中式饮用水源地水质全部达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中集中式饮用水源地水质标准。

(3) 本项目涉及湖泊水质情况

根据武汉市生态环境局网站公开的 2021 年 1 月武汉市地表水环境质量状况,严西湖目标水质为 III 类,现状水质超标,主要污染物为总磷,超标 0.6 倍,主要超标原因是严西湖周边个别区域有居民生活污水排入。



## 4 声环境影响评价

### 4.1 主要工作内容

（1）现场调查地下车站风亭、冷却塔周围评价范围内的噪声敏感点分布，声环境现状监测主要针对敏感点。

（2）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，采用 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》中推荐的预测模式敏感点处环境噪声进行预测，并进行工程噪声源分析，分析敏感点的超标原因及噪声影响程度、人数等。

（4）为配合沿线城市改造及新区建设、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。

### 4.2 环境噪声现状调查与分析

#### 4.2.1 敏感点现状调查

工程评价范围内有李家咀 1 处噪声敏感点，均位于鼓架山站 1 号风亭组周边，具体情况见表 1.5-3。2 座区间风井评价范围内没有敏感点。鼓架山站 2 号风亭组周边分布有 1 处商住用地。

#### 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 NL-42 型积分式声级计，在每次测量前后用 AWA6221 声源校正器进行校准。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检定合格。

##### ② 测量单位及监测日期

测量单位：铁四院武汉检测技术有限公司

监测日期：2021 年 2 月 18 日～2021 年 2 月 20 日

### ③ 测量时间及方法

现状测量时，昼间根据敏感点情况，选择在正常工作或正常活动时间内 6:00～22:00，夜间选在 22:00～次日 1:00 的代表性时段内。

受既有道路影响的敏感点，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20min 监测；周围无显著声源的敏感点，每次测量 10min。测量同时记录噪声主要来源。

### ③ 测量及评价量

环境噪声现状测量与评价量均为等效连续 A 声级。

#### （3）噪声监测点结果

现状监测点设置在工程拆迁后距声源最近的敏感点处，本次评价设置监测点位 2 个，监测布点及监测结果见表 4.2-1。

表 4.2-1

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
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	洪山区	李家咀	鼓架山站 1 号风亭	活塞风亭	19.4	N1-1	村内房屋 外 1m	49.5	45.7	60	50	-	-	社会生活噪声
				活塞风亭	23.9									
				排风亭	22.9									
				新风亭	27									
				冷却塔	15.3									
2	洪山区	商住用地 1	鼓架山站 2 号风亭	活塞风亭	15	N1-1	规划地块 内	47.1	43.9	60	50	-	-	/
				活塞风亭	15									
				排风亭	15									
				新风亭	15									

注：“-” 代表不超标

### 4.2.3 噪声现状评价

#### (1) 噪声源概况

工程沿线敏感点主要受社会生活噪声影响。

#### (2) 环境噪声现状监测结果分析

工程评价范围内有噪声敏感点 1 处，规划地块 1 处，环境噪声现状昼间为 47.1~49.5dB (A)，夜间为 43.9~45.7dB (A)。对照相应标准，昼间、夜间均可达标。

### 4.3 噪声源类比调查与分析

本项目噪声源的类比调查与分析在前文已述，具体见 2.2.1 章节。

### 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

##### (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=3 小时=10800 秒；

t ——风亭、冷却塔的运行时间，s；本次评价取值：昼间 t=16h=57600s，夜间 t 活=1h=3600s，t 新、排、冷=4h=14400s。

$L_{Aeq,Tp}$  ——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)。

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

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

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

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

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：

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

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：

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

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) 环境噪声预测方法

环境噪声预测在式 (4-2) 的基础上叠加背景噪声的影响, 按式 (4-8) 计算。

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[ 10^{0.1(L_{Aeq,TR})} + 10^{0.1(L_{Aeq,b})} \right] \quad (4-8)$$

式中:

$L_{Aeq,TR}$ ——评价时间内预测点处列车或设备运行等效连续 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)。

#### 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

见表 2.1-1 全日行车计划表。

##### (4) 列车长度

正线初、近、远期均为 6 辆编组, A 型车, 列车长度 140m。

##### (5) 列车速度

设计最高运行速度为 120km/h, 远期预留 140km/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, 风机运行时间考虑各延长半小时, 总计为 3h。

#### 4.4.4 环境噪声预测结果与评价

##### (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、冷却塔周边敏感点的环境噪声预测结果分别列于表 4.4-1 中。

表 4.4-1

敏感点处的声环境影响预测结果

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（LAeq,dB）		环境标准（LAeq,dB）		非空调期（LAeq，dB（A））								空调期（LAeq，dB（A））							
								昼间	夜间	昼间	夜间	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
1	洪山区	李家咀	鼓架山站1号风亭	活塞风亭	19.4	N1-1	村内房屋外 1m	49.5	45.7	60	50	51.4	52.8	53.5	53.6	4.0	7.9	-	3.6	59.9	60.1	60.3	60.3	10.8	14.6	0.3	10.3
				活塞风亭	23.9																						
				排风亭	22.9																						
				新风亭	27																						
				冷却塔	15.3																						
2	洪山区	商住用地1	鼓架山站2号风亭	活塞风亭	15.0	N1-1	规划地块内	47.1	43.9	60	50	54.7	56.0	55.4	56.3	8.3	12.4	-	6.3	54.7	56.0	55.4	56.3	8.3	12.4	-	6.3
				活塞风亭	15.0																						
				排风亭	15.0																						
				新风亭	15.0																						

注：表中“距声源水平距离”栏中为敏感点距噪声源（风亭、冷却塔）的水平距离；

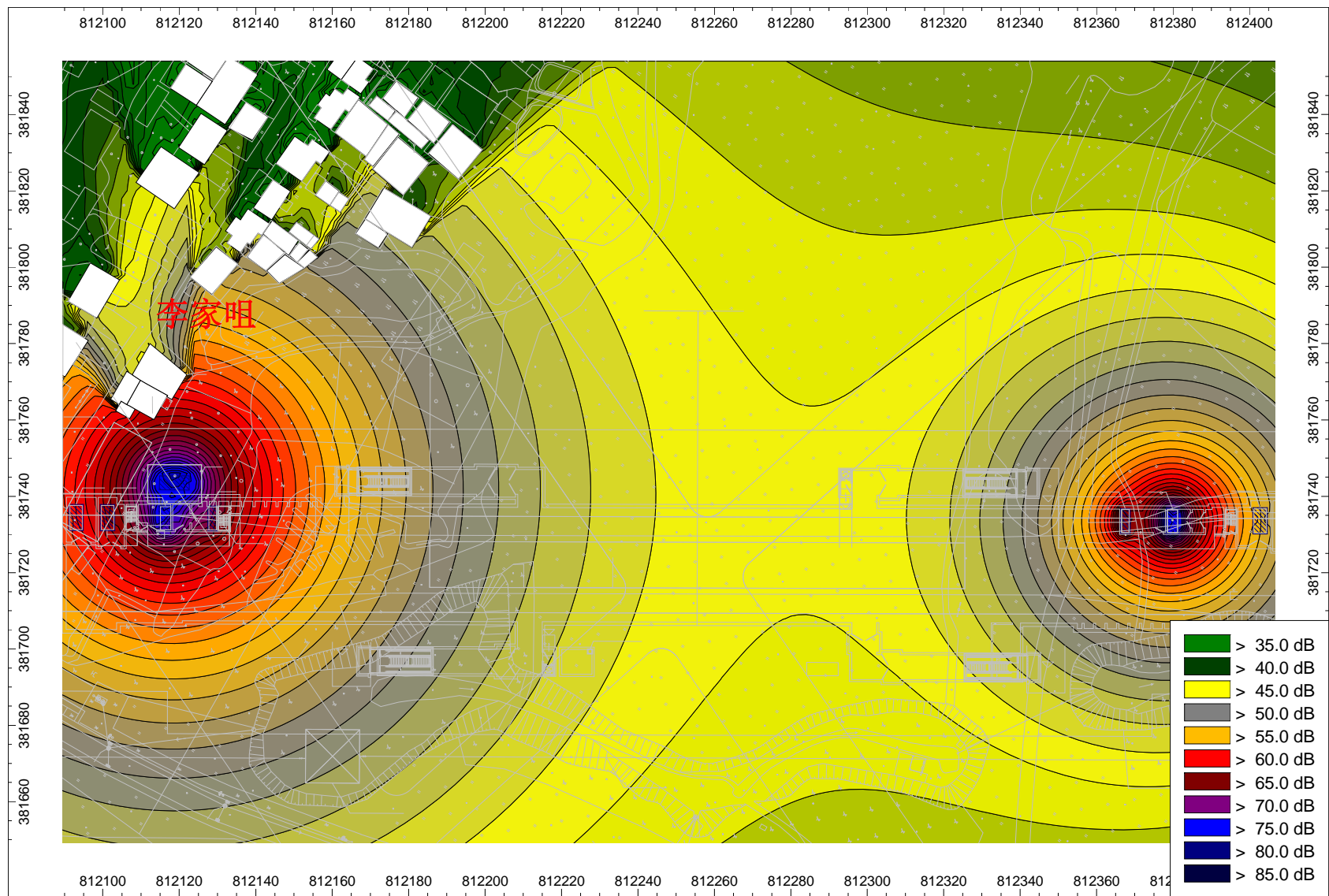


图 4.4-1 李家咀昼间噪声贡献值等值线图



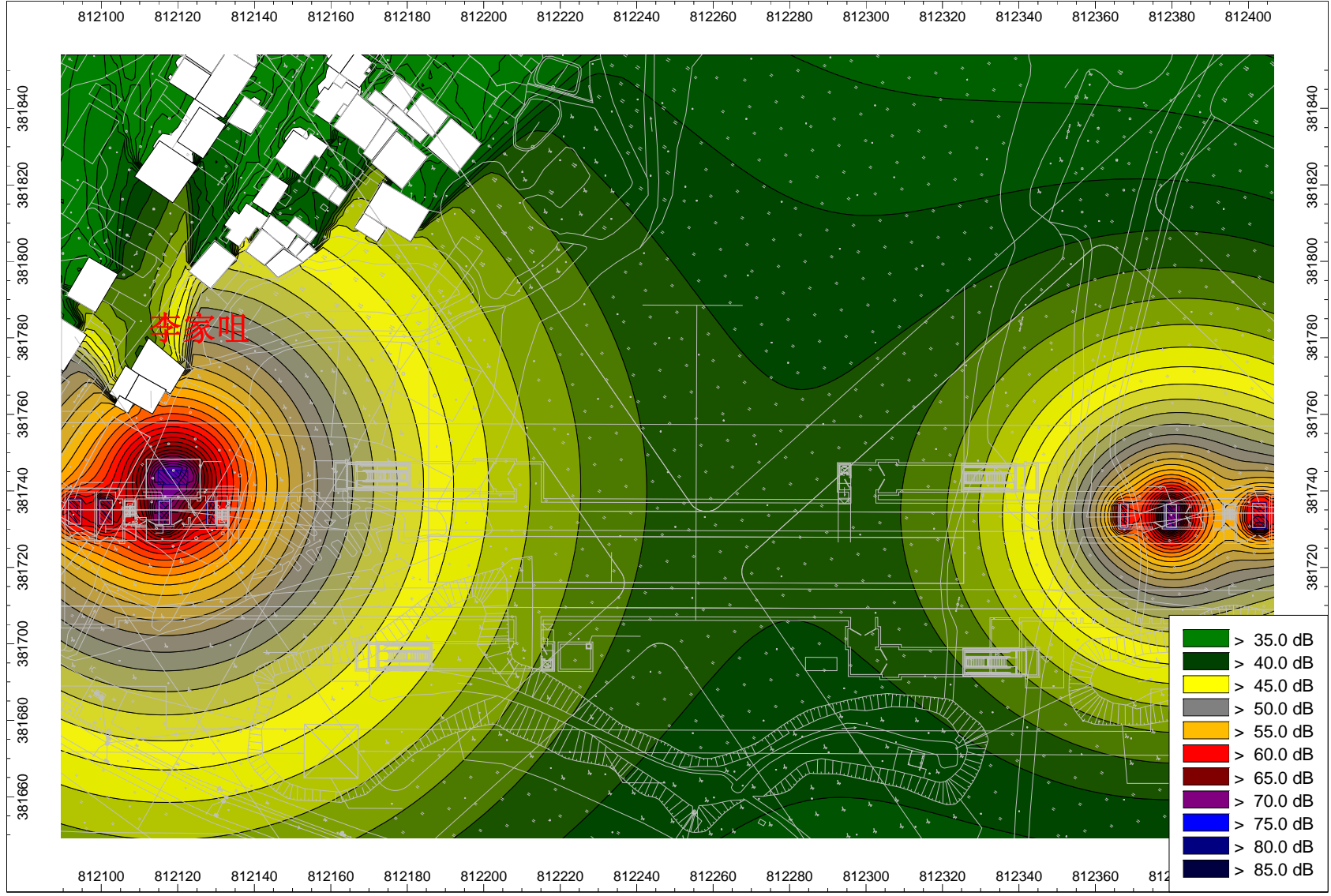


图 4.4-2 李家咀夜间噪声贡献值等值线图

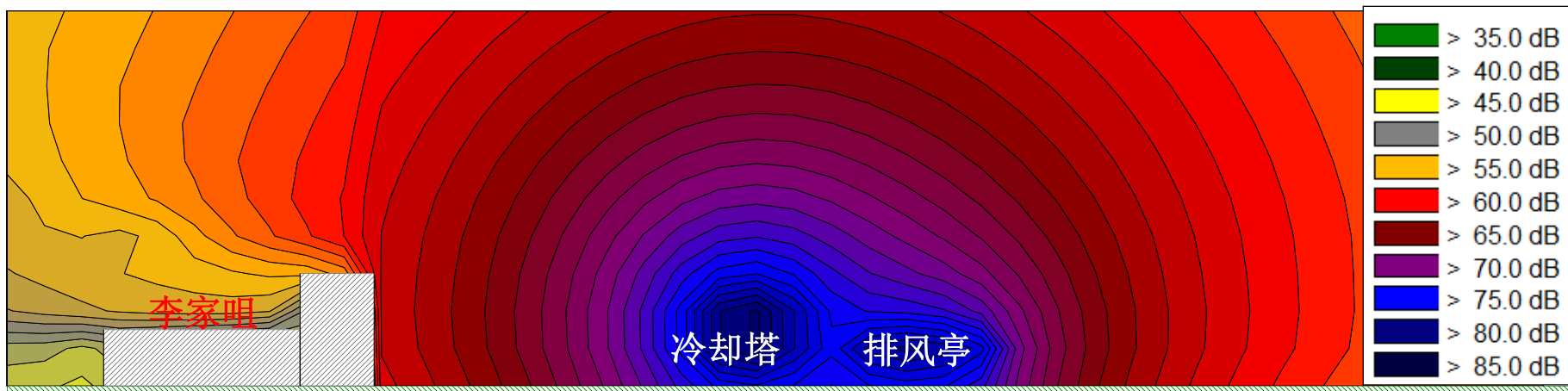


图 4.4-3 李家咀昼间垂直噪声贡献值等值线图

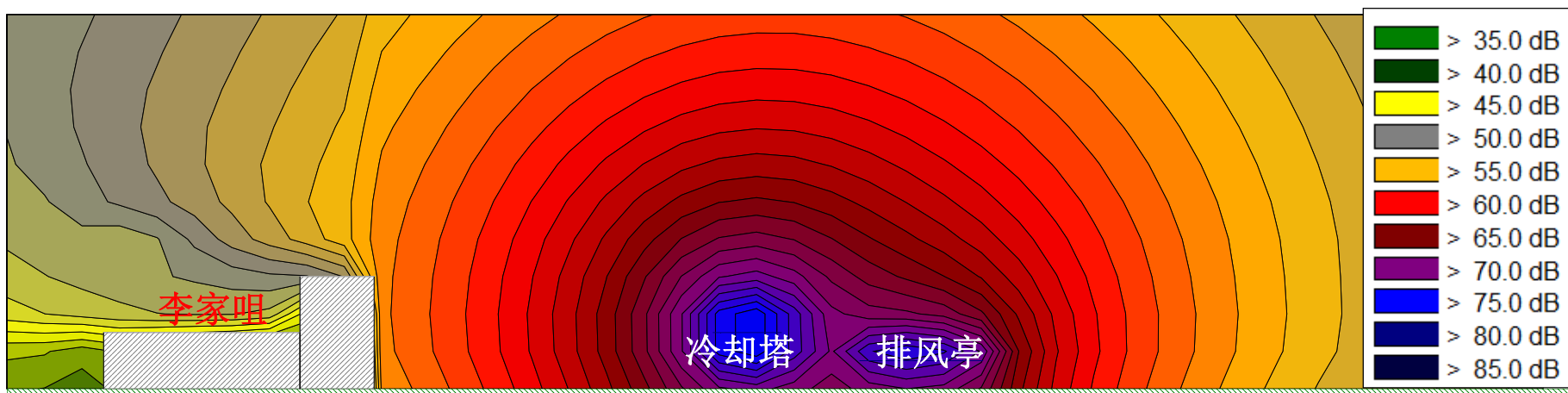


图 4.4-4 李家咀夜间垂直噪声贡献值等值线图

表 4.4-1 中预测结果可知：

① 非空调期

非空调期声环境敏感点单纯受地铁环控设备噪声的影响（不叠加背景），昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 51.4~54.7dB（A）和 52.8~56.0dB（A）。其环控设备噪声在叠加背景噪声之后，昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 53.5~55.4dB（A）和 53.6~56.3dB（A），分别较现状值增加 4.0~8.3dB（A）和 7.9~12.4dB（A），对照相应标准，敏感点处环境噪声昼间达标，夜间实际运行时段超标 3.6~6.3dB（A）。

② 空调期

空调期声环境敏感点单纯受地铁环控设备噪声的影响（不叠加背景），昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 54.7~59.9dB（A）和 56.0~60.1dB（A）。其环控设备噪声在叠加背景噪声之后，昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 55.4~60.3dB（A）和 56.3~60.3dB（A），分别较现状值增加 8.3~10.8dB（A）和 12.4~14.6dB（A），对照相应标准，敏感点环境噪声昼间超标 0.3dB（A），敏感点夜间实际运行时段超标 6.3~10.3dB（A）。

（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 4.4-2 中，可作为新建敏感建筑用地规划防护距离。

表 4.4-2 风亭、冷却塔噪声防护距离

噪声源类别	说 明	噪声防护距离（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))
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 4.4-2 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。

## 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：

(1) 现状噪声达标、预测超标的敏感点经治理后噪声达标；

(2) 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 4.4-2 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 <sub>3</sub> 型）		超低噪声型（CDB（A）NL <sub>3</sub> 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 GB/T7190.1-2008 规定的超低噪声型冷却塔噪声指标，该规定中各类冷却塔噪声指标如表 4.5-2 所列。

表 4.5-2

GB/T7190.1-2008 定的各类冷却塔噪声指标

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

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 4.4-2 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；开发商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

##### （1）调整风亭、冷却塔位置

根据地铁设计规范要求，风亭、冷却塔位置选址时，其与敏感点的距离应大于 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 1dB（A）以内，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

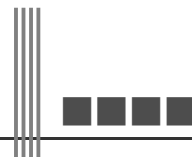
在冷却塔顶部设导向消声器可有效降低冷却塔顶部排风噪声的影响，降噪效果明显，实施实例见插图 4.5-1。



图 4.5-1 冷却塔导向消声器实施实例

##### （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。本工程设计已对各车站风亭设置了 2m 长消声器，相关费用纳入到工程投资。

#### （5）地下区段风亭、冷却塔噪声治理

针对敏感点的噪声预测结果，评价提出了相应的噪声治理措施，具体见表 4.5-3。

地下段噪声治理措施汇总如下：对于鼓架山站 1 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m，且排风口不正对敏感点，同时该车站冷却塔选用超低噪声冷却塔，在排风口设导向消声器，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；鼓架山站 2 号风亭位于规划商住地块内，建议对于鼓架山站 2 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m。噪声治理措施投资 128 万元。



表 4.5-3

噪声治理措施一览表

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（LAeq,dB）		环境标准（LAeq,dB）		空调期（LAeq, dB（A））								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（LAeq, 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		环境噪声总声级		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	夜间实际运营	昼间	夜间运营时段				昼间	夜间	昼间	夜间实际运营	昼间	夜间		
1	洪山区	李家咀	鼓架山站1号风亭	活塞风亭	19.4	N1-1	村内房屋外1m	49.5	45.7	60	50	59.9	60.1	60.3	60.3	10.8	14.6	0.3	10.3	①风口不正对居民区；②2个活塞风亭、1个排风亭消声器设置在3m以上；③采用超低噪声冷却塔，排风口设置导向消声器，主体机组外设置消声百叶围栏，高度不低于冷却塔组。	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、夜间环境噪声达标	111.5	47.2	47.6	51.5	49.8	2.0	4.1	-	-
				活塞风亭	23.9																									
				排风亭	22.9																									
				新风亭	27																									
				冷却塔	15.3																									
2	洪山区	商住用地1	鼓架山站2号风亭	活塞风亭	15.0	N1-1	规划地块内	47.1	43.9	60	50	54.7	56.0	55.4	56.3	8.3	12.4	-	6.3	2个活塞风亭、1个排风亭消声器设置在3m以上	加长消声器降低风亭噪声10dB	16.5	47.2	48.0	50.1	49.4	3.0	5.5	-	-
				活塞风亭	15.0																									
				排风亭	15.0																									
				新风亭	15.0																									

## 5 振动环境影响评价

### 5.1 主要工作内容

本次振动环境影响评价以沿线居民住宅、学校等为评价对象。

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，对评价范围内的振动敏感建筑进行振动类比监测，预测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，给出各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地表和各类建筑物的振动达标防护距离。

### 5.2 振动环境现状评价

#### 5.2.1 振动环境现状调查

本工程沿线共有 8 处振动环境敏感点，其中，1 处为幼儿园、7 处居民住宅，具体表 1.6-5；1 处规划居住地块，具体见表 1.6-6。

#### 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。

###### ②监测单位和监测日期

监测单位：铁四院武汉检测技术有限公司

监测日期：2021 年 2 月 18 日～2021 年 2 月 20 日

###### ③测量时间

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 5：00～6：00 及 22：00～23：00 有代表性的时段内进行。

#### 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测点位置说明及监测结果

本次环境振动现状监测共设置了 8 个监测断面，8 个室外监测点。

##### （3）现状监测结果

沿线敏感点环境振动监测结果见表 5.2-1。

表 5.2-1

环境振动监测点布置及现状监测结果表

序号	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程			相对距离 (m)		测点编号	测点位置	现状值 VLz10 (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		现状主要振源
				起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	武东二村	起点至鼓架山站	地下	DK5+916	DK6+300	两侧	0.0	21.2	V1-1	室外 0.5m 处	54.3	50.5	75	72	-	-	①②
2	武东三村	起点至鼓架山站	地下	DK6+300	DK6+460	两侧	0.0	22.4	V2-1	室外 0.5m 处	52.1	49.0	75	72	-	-	①
3	袁桂村	起点至鼓架山站	地下	DK8+025	DK8+100	左侧	2.9	23.0	V3-1	室外 0.5m 处	50.9	47.2	75	72	-	-	①
4	鼓架育苗双语幼儿园	起点至鼓架山站	地下	DK8+950	DK9+000	左侧	4.3	18.0	V4-1	室外 0.5m 处	55.6	52.1	75	72	-	-	①
5	李家咀 1	起点至鼓架山站	地下	DK9+000	DK9+120	左侧	0.0	16.3	V5-1	室外 0.5m 处	55.9	52.5	75	72	-	-	①
6	李家咀 2	鼓架山站至终点	地下	DK9+850	DK10+250	两侧	0.0	24.6	V6-1	室外 0.5m 处	54.3	50.7	75	72	-	-	①
7	水蓝湾	鼓架山站至终点	地下	DK12+250	DK12+370	右侧	14.7	26.0	V7-1	室外 0.5m 处	53.2	49.1	75	72	-	-	①
8	花山紫悦湾	鼓架山站至终点	地下	DK12+590	DK12+920	左侧	14.8	27.4	V8-1	室外 0.5m 处	52.9	48.7	75	72	-	-	①

注:

1. 主要振源中: ①-人群活动, ②-道路交通, ③-铁路交通;
2. 相对距离栏中“垂直”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. “/”代表不超标。

### 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，沿线敏感点环境振动现状值昼间为 50.9~55.9dB，夜间为 47.2~52.5dB，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 振动类比调查与分析

振动源强的类比调查与分析前文已述，具体见表 2.2-5，本次评价地下线路区段振动源强  $VL_{Zmax}$  采用 85.1dB（列车速度 105km/h，隧道壁高于轨顶面 1.25m 处）。

### 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、计算调查的方法进行预测。

列车运行振动  $VL_z$  基本预测计算式如下：

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

式中： $VL_{Zmax}$ ——预测点处的  $VL_{Zmax}$ ，dB；

$VL_{Z0max}$ ——列车运行振动源强，见 5.3 节，dB；

$C_{VB}$ ——振动修正，按式（5-2）计算，dB。

振动修正量  $C_{VB}$  按下式计算：

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

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、5-2 可知，建筑物室外（或室内）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、距离和介质吸收等因素密切相关，现分述如下：

(1) 线路区段振动源强

振动源强依据国内同类型项目的监测结果确定。

(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：

$v$ ——列车通过预测点的运行速度，km/h，列车参考速度应不低于预测点设计速度的 75%；本工程预测点列车运行速度按设计牵引曲线速度计算。

$v_0$ ——源强的列车参考速度，km/h，速度 105km/h。

(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。

在源强确定中已考虑轴重和簧下质量修正，故预测中不再予以考虑。

(4) 轮轨条件修正量 ( $C_R$ )

轮轨条件的振动修正值见表 5.4-1。

表 5.4-1 轮轨条件的振动修正值  $C_R$  (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 $\leq 2000$ m	+16 $\times$ 列车速度 (km/h) /曲线半径 (m)

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

### （5）隧道型式修正（ $C_T$ ）

隧道型式的振动修正值见表 5.4-2 中。

表 5.4-2

隧道型式的振动修正值  $C_T$

（单位：dB）

隧 道 型 式	振动修正值 $C_T$ /dB
单线隧道	0
双线隧道	-3
车 站	-5
中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

### （6）距离衰减修正（ $C_D$ ）

距离衰减修正  $C_D$  与工程条件、地质条件有关，地质条件接近时，可选择工程条件类似的既有城市轨道交通线路进行实测，采用类比方法确定修正值。如不具备测量条件，其距离衰减修正按式（5-5）～式（5-7）计算。

线路中心线正上方至两侧 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] \quad (5-5)$$

式中：

$H$ ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

$\beta$ ——土层的调整系数。

线路中心线正上方两侧大于 7.5 m 范围内：

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

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；

$\beta$ ——土层调整系数。

根据设计文件，沿线敏感点处轨道上方以粉质粘土为主，为中软土。考虑武汉市的地质特性， $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $\beta$ 分别取值为-3.28、-0.11、3.03、0.32。

### （7）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。将建筑物分为六种类型进行修正，见表 5.4-3。



表 5.4-3 建筑物类型的振动修正值  $C_B$  (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

(8) 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 5.4-4。

表 5.4-4 地下线和地面线行车密度的振动修正值  $C_{TD}$  单位: dB

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

注: 平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

5.4.3 预测评价量

沿线地铁影响的居民住宅、学校等敏感点的振动预测量为轨道交通列车通过时段的  $VL_{zmax}$  值, 评价量为列车通过时段的最大 Z 振级  $VL_{zmax}$  (dB); 评价范围以内敏感点的室内二次结构噪声预测量和评价量均为 A 计权声压级  $L_p$  (dB (A))。

5.4.4 预测技术条件

(1) 预测年度

初期 2026 年, 近期为 2033 年, 远期为 2048 年。

(2) 列车速度

设计最高运行速度为 120km/h, 预留远期提速到 140km/h 条件。考虑远期提速后减振措施等级无法提升, 本次环评预测速度采用远期设计速度 140km/h 速度牵引曲线。



（3）运营时间

昼间运营时段为 6：00～22：00，共 16h；夜间运营时段分别为 5：00～6：00、22：00～23：00，共 2h（行车时间分别为 5：00～6：00、22：00～23：00，共 2h）。

（4）车辆选型

19 号线工程采用 A 型车，初、近、远期均为 6 辆编组。

（5）线路技术条件

线路技术条件：

正线及辅助线采用 60kg/m 钢轨，车场线 50kg/m 钢轨。

扣件：弹性分开式扣件；

道床：正线全部采用整体道床，并根据环评预测振动情况，采用相应的减振轨道结构。

5.4.5 环境振动预测模型

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：

$$VL_{zmax} = VL_0 + 20lg \frac{r}{r_0} - 8lg[0.32(H - 1.25)] - 3.28r - 0.06r + 3.03 + C_R + C_B + C_{TD}$$

（式 5-7）

（2）线路中心线正上方两侧 7.5m 范围振动预测公式：

$$V_{zmax} = VL_0 + 20lg \frac{r}{r_0} - 8lg[0.32(H - 1.25)] + C_R + C_B - C_{TD}$$

（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 5.4-5，可作为新建振动敏感建筑规划控制要求。

表 5.4-5 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	30	45
		500<R≤2000	38	52
	20	R>2000	20	34
		500<R≤2000	28	42
	25	R>2000	14	26
		500<R≤2000	21	34

注：预测速度为 108km/h。

项目建成后，依据《武汉市轨道交通规划管理办法》（武政规〔2011〕3 号）第三章第十六条规定，在已建成和在建的轨道交通项目按照“地下车站与隧道结构外侧 50 米内”设立轨道交通规划控制保护地界，在轨道交通规划控制保护地界内进行建设的，建设项目需经工程实施方案研究论证，并征得轨道交通建设单位和运营单位同意后，方可依法办理有关许可手续。

本项目属于市域快线，部分特殊路段轨道交通规划控制保护地界控制距离应大于 50m，具体控制距离里为：隧道埋深为 15m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 45m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 52m 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”标准要求；隧道埋深为 20m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 34m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 42m 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”标准要求；隧道埋深为 25m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 26m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 34m 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”标准要求。

#### 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 5.4-6~8 所列。

表 5.4-6

环境振动 Z 振级预测结果—左线

序号	所在行政区	保护目标名称	线路形式	相对线路位置（m）		预测点 编号	预测点 位置	源强 VLZ0max	列车速度 （km/h）	轮轨条件	隧道型式	建筑物 类型	行车密度 （对/小时）		现状值 VLz10（dB）		预测值 VLzmax（dB）		标准值 （dB）		超标量 （dB）	
				水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	青山区	武东二村	地下	0.0	21.2	V1-1	室内	88.1	97	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	54.3	50.5	80.6	79.6	75	72	5.6	7.6
2	青山区	武东三村	地下	0.0	22.4	V2-1	室内	88.1	105	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	52.1	49.0	80.1	79.1	75	72	5.1	7.1
3	洪山区	袁桂村	地下	2.9	23.9	V3-1	室内	88.1	120	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	50.9	47.2	82.4	81.4	75	72	7.4	9.4
4	洪山区	鼓架育苗双语 幼儿园	地下	4.3	18.0	V4-1	室内	81.7	76	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	55.6	52.1	78.3	77.3	75	72	3.3	5.3
5	洪山区	李家咀 1	地下	0.0	16.6	V5-1	室内	81.7	74	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	55.9	52.5	78.3	77.3	75	72	3.3	5.3
6	洪山区	李家咀 2	地下	0.0	24.6	V6-1	室内	88.1	115	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	54.3	50.7	84.5	83.5	75	72	9.5	11.5
7	洪山区	水蓝湾	地下	29.6	27.3	V7-1	室内	88.1	140	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	53.2	49.1	79.3	77.8	75	72	4.3	5.8
8	洪山区	花山紫悦湾	地下	14.8	27.4	V8-1	室内	88.1	140	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	52.9	48.7	81.1	79.6	75	72	6.1	7.6

表 5.4-7

环境振动 Z 振级预测结果—右线

序号	所在行政区	保护目标名称	线路形式	相对线路位置（m）		预测点编号	预测点位置	源强 VLZ0max	列车速度 （km/h）	轮轨条件	隧道型式	建筑物类型	行车密度 （对/小时）		现状值 VLz10（dB）		预测值 VLzmax（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）	
				水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	青山区	武东二村	地下	0.0	23.4	V1-1	室内	88.1	97	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	54.3	50.5	80.2	79.2	75	72	5.2	7.2
2	青山区	武东三村	地下	0.0	25.8	V2-1	室内	88.1	105	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	52.1	49.0	79.5	78.5	75	72	4.5	6.5
3	洪山区	袁桂村	地下	5.0	23.0	V3-1	室内	88.1	120	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	50.9	47.2	82.5	81.5	75	72	7.5	9.5
4	洪山区	鼓架育苗双语 幼儿园	地下	29.6	18.4	V4-1	室内	81.7	76	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	55.6	52.1	74.7	73.7	75	72	-	1.7
5	洪山区	李家咀 1	地下	0.0	16.3	V5-1	室内	81.7	74	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	55.9	52.5	78.4	77.4	75	72	3.4	5.4
6	洪山区	李家咀 2	地下	0.0	25.3	V6-1	室内	88.1	115	无缝钢轨	单线隧道	IV	10.6	4.5	54.3	50.7	84.4	83.4	75	72	9.4	11.4
7	洪山区	水蓝湾	地下	14.7	26.0	V7-1	室内	88.1	140	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	53.2	49.1	81.4	79.9	75	72	6.4	7.9
8	洪山区	花山紫悦湾	地下	29.3	28.8	V8-1	室内	88.1	140	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	52.9	48.7	79.1	77.6	75	72	4.1	5.6

表 5.4-8

规划地块振动预测结果表

序号	保护目标名称	线路形式	相对线路位置（m）		预测点编号	预测点位置	源强 VLZ0max	列车速度 （km/h）	轮轨条件	隧道型式	建筑物 类型	行车密度 （对/小时）		预测值 VLzmax（dB）		标准值 （dB）		超标量 （dB）	
			水平	垂直								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
G1	商住用地 1	地下	50.0	14.2	G1-1	室内	81.7	74	无缝钢轨	单线隧道	III	10.6	4.5	70.8	69.8	75	72	-	-

## (2) 环境振动预测结果评价与分析

由表 5.4-6 预测结果可知：

工程后，对本工程左线，沿线 8 个现状环境敏感点各预测点振动值  $V_{Lzmax}$  昼间为 78.3~84.5dB、夜间为 77.3~83.5dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，8 处敏感点均超标，其中，昼间超标 3.3~9.5dB，夜间超标 5.3~11.5dB。

由表 5.4-7 预测结果可知：

工程后，对本工程右线，沿线 10 个现状环境敏感点各预测点振动值  $V_{Lzmax}$  昼间为 74.7~84.4dB、夜间为 73.7~83.4dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，8 处敏感点均超标，其中，昼间超标 3.4~9.4dB，夜间超标 1.7~11.4dB。

由表 5.4-8 预测结果可知：

沿线 1 处规划敏感地块各预测点振动值左线、右线  $V_{Lzmax}$  昼间为 70.8dB、夜间为 69.8dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准限值要求，昼间、夜间均可达标。

## (3) 室内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 20~200Hz，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，预测方法如下。

① 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预测模型如下：

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} - 22 \quad (5-9)$$

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

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最大等效连续 A 声级 (16~200Hz)，dB (A)；

$L_{v_{mid,i}}$ —— 单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16~200 Hz)，参考振动速度基准值为  $1 \times 10^{-9}$  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,  $i=1\sim12$ 。

$n$ ——1/3 倍频程带数。

## ②预测结果与分析

根据类比调查测量结果, 结合模式计算得出的沿线敏感建筑物室内二次结噪声预测结果见表 5.4-9。

表 5.4-9

地下线路敏感建筑物二次结构噪声预测结果表

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离				预测点编号	预测点位置	左线预测结果 dB（A）						右线预测结果 dB（A）					
			水平		垂直				预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量	
			左线	右线	左线	右线			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	武东二村	地下	0.0	0.0	21.2	23.4	V1-1	室内	46.1	45.1	45	42	1.1	3.1	45.7	44.7	45	42	0.7	2.7
			47.7	31.2	20.6	22.2	V1-2	室内	40.5	39.5	41	38	-	1.5	41.8	40.8	41	38	0.8	2.8
2	武东三村	地下	0.0	0.0	22.4	25.8	V2-1	室内	45.6	44.6	41	38	4.6	6.6	45.0	44.0	41	38	4.0	6.0
			22.7	40.2	21.8	24.6	V2-2	室内	42.4	41.4	45	42	-	-	40.1	39.1	45	42	-	-
3	袁桂村	地下	2.9	5.0	23.9	23.0	V3-1	室内	47.9	46.9	41	38	6.9	8.9	48.0	47.0	41	38	7.0	9.0
4	鼓架育苗双语幼儿园	地下	4.3	29.6	17.9	18.3	V4-1	室内	46.7	45.7	41	38	5.7	7.7	43.0	42.0	41	38	2.0	4.0
5	李家咀 1	地下	0.0	0.0	16.6	16.3	V5-1	室内	46.7	45.7	41	38	5.7	7.7	46.8	45.8	41	38	5.8	7.8
6	李家咀 2	地下	0.0	0.0	23.8	24.5	V6-1	室内	50.0	49.0	41	38	9.0	11.0	49.9	48.9	41	38	8.9	10.9
7	水蓝湾	地下	34.1	14.7	26.3	25.2	V7-1	室内	44.8	43.3	41	38	3.8	5.3	46.9	45.4	41	38	5.9	7.4
8	花山紫悦湾	地下	11.4	30.6	26.6	27.8	V8-1	室内	46.6	45.1	41	38	5.6	7.1	44.6	43.1	41	38	3.6	5.1

#### ④预测结果分析与评价

从表 5.4-9 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 8 处敏感建筑物室内二次结构噪声为昼间 40.1~50.0dB（A）、夜间 39.1~49.0dB（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，8 处敏感点超标，其中，昼间超标 0.7~9.0dB（A）夜间超标 1.5~11.0dB（A）。

### 5.5 振动污染防治措施建议

#### 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和建议：

##### ① 车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动 4~10dB。此外还可采用阻尼车轮或特殊踏面车轮；在转向架上采取减振措施；减轻一、二系悬挂系统质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此在本工程车辆选型中，建议除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

##### ② 轨道结构振动控制

轨道结构振动控制主要包括钢轨及线路形式、扣件类型和道床结构等三方面的内容，现分述如下：

##### a. 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，在车轮圆整的情况下其振动较短轨线路能降低 5~10dB。

##### b. 扣件类型

本工程减振要求较高地段可采用 Vanguard 减振扣件或双层非线性减振扣件。

##### c. 道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用弹性短轨枕整体道床，在需特殊减振的地段，可采用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，定期镟轮和打磨钢轨，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其他相关控制措施

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综合措施实现减振。

## 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

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	$\geq 63$	$\leq 3$
中等减振	弹性减振扣件、 梯形轨道、弹性支承块	轨下、枕下	$\geq 40$	4-7
较高减振	橡胶隔振垫减振道床	道床下	$\geq 31.5$	8-9
特殊减振	钢弹簧浮置板道床	道床下	$\geq 20$	$\geq 10$

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分析报告》。

根据《城市轨道交通轨道减振措施效果研究分析报告》，集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基本原则如下：

① 线路下穿敏感点（距外轨中心线 0~5m）或环境振动超标量（VLzmax） $\geq 8\text{dB}$ ，二次结构噪声超标敏感点选择特殊减振措施，如钢弹簧浮置板整体道床。

② 敏感建筑物  $6\text{dB} \leq \text{超标量 (VLzmax)} < 8\text{dB}$ ，距外轨中心线 5~10m 以内二次结构噪声超标敏感点选择较高减振措施，如橡胶隔振垫减振道床或经实际验证具有同等减振效果的减振措施。

③ 对于其它环境振动超标敏感点，当超标量  $< 6\text{dB}$  可选择中等减振措施，如双层非线性减振扣件。

④ 原则上敏感点减振措施向两端各延长 30~50m。

鉴于技术的不断进步，环境影响评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况，调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。地铁铺轨时，周边环境可能发生改变，老旧住宅存在拆迁的可能性，工程实施中可根据环境变化，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施；规划敏感点距拟建地铁线路的距离应符合本报告提出的振动达标防护距离要求。



## （2）减振措施及投资估算

评价要求的减振措施如下：

### ①左线

对武东二村、武东三村、袁桂村、鼓架育苗双语幼儿园、李家咀 1、李家咀 2 等 6 处敏感点设置特殊减振措施 1539 单线延米；对花山紫悦湾 1 处敏感点设置高等减振措施 430 单线延米；对水蓝湾 1 处敏感点设置中等减振措施 220 单线延米。

### ②右线

对武东二村、武东三村、袁桂村、李家咀 1、李家咀 2 等 5 处敏感点设置特殊减振措施 1489 单线延米；对水蓝湾 1 处敏感点设置高等减振措施 220 单线延米；对鼓架育苗双语幼儿园、花山紫悦湾 2 处敏感点设置中等减振措施 480 单线延米。

全线共设置中等减振措施 700 单线延米、高等减振措施 650 单线延米、特殊减振措施 3028 单线延米，估列投资共计 3641 万元。

详细的振动污染防治措施见表 5.5-2~3。

表 5.5-2

现状敏感点振动控制措施表

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		测点编号	测点位置	左线振动/dB				二次结构噪声				右线振动/dB				二次结构噪声				减振措施								采取措施后达标情况									
							预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		预测值		标准值		超标量		左线				右线				左线	右线
			昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	位置	数量 (m)	投资 (万元)	措施名称	位置	数量 (m)	投资 (万元)				
1	武东二村	地下	0.0	21.2	V1-1	室内	80.6	79.6	75	72	5.6	7.6	46.1	45.1	45	42	1.1	3.1	80.2	79.2	75	72	5.2	7.2	45.7	44.7	45	42	0.7	2.7	特殊减振	DK5+916~DK6+350	434	434.00	特殊减振	DK5+916~DK6+350	434	434.00	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。
2	武东三村	地下	0.0	22.4	V2-1	室内	80.1	79.1	75	72	5.1	7.1	45.6	44.6	41	38	4.6	6.6	79.5	78.5	75	72	4.5	6.5	45.0	44.0	41	38	4.0	6.0	特殊减振	DK6+350~DK6+510	160	160.00	特殊减振	DK6+350~DK6+510	160	160.00	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。
3	袁桂村	地下	2.9	23.0	V3-1	室内	82.4	81.4	75	72	7.4	9.4	47.9	46.9	41	38	6.9	8.9	82.5	81.5	75	72	7.5	9.5	48.0	47.0	41	38	7.0	9.0	特殊减振	DK7+975~DK8+150	175	175.00	特殊减振	DK7+975~DK8+150	175	175.00	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。
4	鼓架育苗 双语幼儿园	地下	4.3	18.0	V4-1	室内	78.3	77.3	75	72	3.3	5.3	46.7	45.7	41	38	5.7	7.7	74.7	73.7	75	72	-	1.7	43.0	42.0	41	38	2.0	4.0	特殊减振	DK8+900~DK8+950	50	50.00	中等减振	DK8+900~DK8+950	50	6.50	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。
5	李家咀 1	地下	0.0	16.3	V5-1	室内	78.3	77.3	75	72	3.3	5.3	46.7	45.7	41	38	5.7	7.7	78.4	77.4	75	72	3.4	5.4	46.8	45.8	41	38	5.8	7.8	特殊减振	DK8+950~DK9+170	220	220.00	特殊减振	DK8+950~DK9+170	220	220.00	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。
6	李家咀 2	地下	0.0	24.6	V6-1	室内	84.5	83.5	75	72	9.5	11.5	50.0	49.0	41	38	9.0	11.0	84.4	83.4	75	72	9.4	11.4	49.9	48.9	41	38	8.9	10.9	特殊减振	DK9+800~DK10+300	500	500.00	特殊减振	DK9+800~DK10+300	500	500.00	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。
7	水蓝湾	地下	14.7	26.0	V7-1	室内	79.3	77.8	75	72	4.3	5.8	44.8	43.3	41	38	3.8	5.3	81.4	79.9	75	72	6.4	7.9	46.9	45.4	41	38	5.9	7.4	中等减振	DK12+200~DK12+420	220	28.60	高等减振	DK12+200~DK12+420	220	132.00	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。
8	花山紫悦湾	地下	14.8	27.4	V8-1	室内	81.1	79.6	75	72	6.1	7.6	46.6	45.1	41	38	5.6	7.1	79.1	77.6	75	72	4.1	5.6	44.6	43.1	41	38	3.6	5.1	高等减振	DK12+540~DK12+970	430	258.00	中等减振	DK12+540~DK12+970	430	55.90	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。	措施后环境振动达标，二次结构噪声达标。

5.5.3 合理规划布局

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的振动污染，建议：

①依据《武汉市轨道交通管理条例》第四十九条、第五十条、第五十一条，在建和运营的轨道交通按照下列标准设置安全保护区：地下车站与隧道外边线外侧 50m 内，在安全保护区内新建、扩建、改建或者拆除建（构）筑物，有关主管部门在实施行政许可时，应当就申请人的作业方案和安全防护方案书面征求轨道交通建设或者运营单位的意见，征得轨道交通建设单位和运营单位同意后，方可依法办理有关许可手续。

②本项目属于市域快线，项目建成后，部分特殊路段轨道交通规划控制保护地界控制距离应大于 50m，具体控制距离里为：隧道埋深为 15m， $R>2000m$  地下线路区段地铁外轨中心线 45m 以外区域； $1000m<R\leq 2000m$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 52m 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”标准要求；隧道埋深为 20m， $R>2000m$  地下线路区段地铁外轨中心线 34m 以外区域； $1000m<R\leq 2000m$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 42m 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”标准要求；隧道埋深为 25m， $R>2000m$  地下线路区段地铁外轨中心线 26m 以外区域； $1000m<R\leq 2000m$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 34m 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”标准要求。

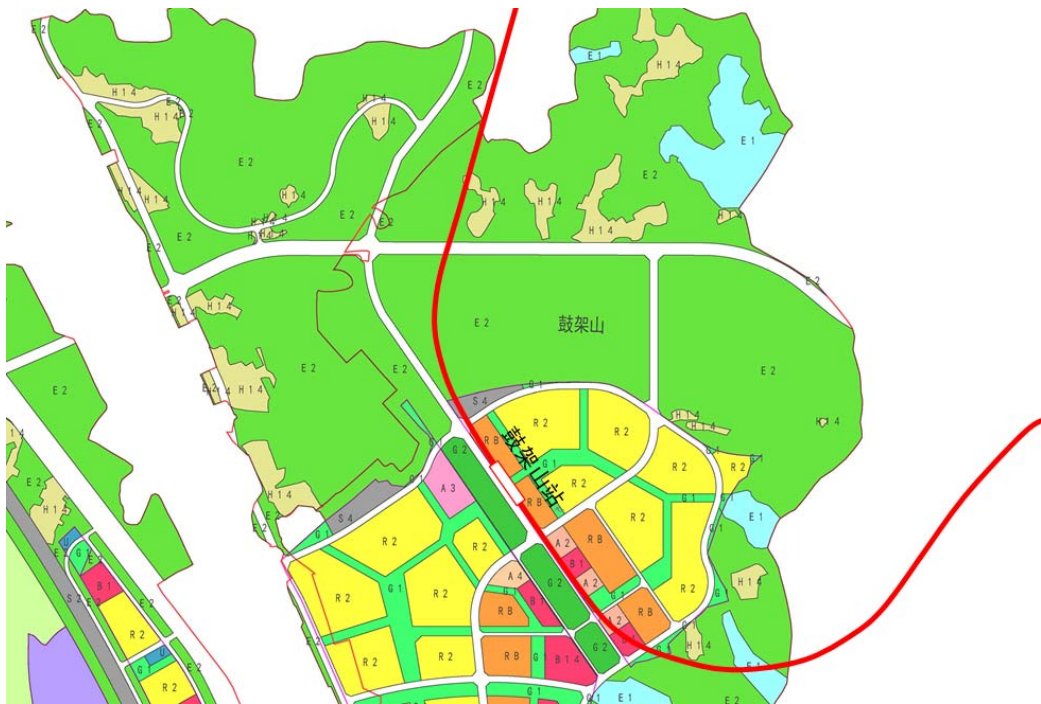


图 5.5-1 工程沿线用地规划图

③结合旧城区的改造，应优先拆除靠振源较近的居民房屋，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振动防护距离（按前文①②点控制），使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

## 5.6 评价小结

### 5.6.1 现状评价

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，沿线敏感点环境振动现状值昼间为 50.9~55.9dB，夜间为 47.2~52.5dB，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。

### 5.6.2 预测评价

#### （1）现状敏感点环境振动预测结果

工程后，对本工程左线，沿线 8 个现状环境敏感点各预测点振动值  $VL_{zmax}$  昼间为 78.3~84.5dB、夜间为 77.3~83.5dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，8 处敏感点均超标，其中，昼间超标 3.3~9.5dB，夜间超标 5.3~11.5dB。

工程后，对本工程右线，沿线 10 个现状环境敏感点各预测点振动值  $VL_{zmax}$  昼间为 74.7~84.4dB、夜间为 73.7~83.4dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，8 处敏感点均超标，其中，昼间超标 3.4~9.4dB，夜间超标 1.7~11.4dB。

#### （2）规划敏感地块环境振动预测结果

沿线 1 处规划敏感地块各预测点振动值左线、右线  $VL_{zmax}$  昼间为 70.8dB、夜间为 69.8dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准限值要求，昼间、夜间均可达标。

#### （3）二次结构噪声预测

工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的 8 处敏感建筑物室内二次结构噪声为昼间 40.1~50.0dB (A)、夜间 39.1~49.0dB (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，8 处敏感点均超标，其中，昼间超标 0.7~9.0dB (A) 夜间超标 1.5~11.0dB (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）项目建成后，依据《武汉市轨道交通规划管理办法》（武政规〔2011〕3 号）

第三章第十六条规定，在已建成和在建的轨道交通项目按照“地下车站与隧道结构外侧 50 米内”设立轨道交通规划控制保护地界，在轨道交通规划控制保护地界内进行建设的，建设项目需经工程实施方案研究论证，并征得轨道交通建设单位和运营单位同意后，方可依法办理有关许可手续。

（5）本项目属于市域快线，部分特殊路段轨道交通规划控制保护地界控制距离大于 50m，具体控制距离为：

隧道埋深为 15m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 45m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 52m 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”标准要求；隧道埋深为 20m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 34m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 42m 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”标准要求；隧道埋深为 25m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 26m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 34m 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”标准要求。

（6）全线共设置中等减振措施 700 单线延米、高等减振措施 650 单线延米、特殊减振措施 3028 单线延米，估列投资共计 3641 万元。

#### 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鼓架山车站，性质为生活污水，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的规划建设情况，鼓架山站周边现状不具备污水市政管网，污水管网尚处于规划待建状态，无明确的实施年限。本工程设环保厕所，产生的污水经化粪池预处理后定期清运至城市污水厂处理，同时车站预留接管条件。待规划配套污水管网建成后，污水接入市政管网，纳入相应污水处理厂统一处理。

(3) 工程评价范围内涉及的地表水体主要为严西湖，根据《武汉市地表水环境功能区类别》(鄂政办发[2000]74号)，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

#### 6.1.1 评价范围及评价重点

工程设计范围内鼓架山车站污水。

#### 6.1.2 评价因子

根据本工程污染源特性，选择 pH、COD、BOD<sub>5</sub>、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：

$$S_{i,j} = (C_{i,j}/C_{0,i})$$

式中：C<sub>i,j</sub>——第 j 个污染源第 i 种污染物排放浓度 (mg/L)；

C<sub>0,i</sub>——第 i 种污染物评价标准 (mg/L)；

S<sub>i,j</sub>——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<sub>j</sub>——第 j 个污染源的 pH 值；

pH<sub>sd</sub>——标准中规定的 pH 值下限；

pH<sub>su</sub>——标准中规定的 pH 值上限；

S<sub>pH,j</sub>——第 j 个污染源的 pH 值标准指数。

6.1.4 评价工作内容

根据 HT2.3-2018《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鼓架山车站排放的生活污水，属于水污染影响型建设项目。本工程建成后设环保厕所，产生的污水经化粪池预处理后定期清运至城市污水厂处理，为间接排放，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车站污水根据设计确定的污水量，类比同类型车站生活污水的平均水质，对照评价标准进行评价；
- ②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；
- ③计算主要污染物排放量；
- ④工程建设对周边地表水体的影响分析，并提出减缓措施。

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），严西湖执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本工程鼓架山车站污水通过定期清运可进入城市污水处理厂集中处理，生活污水排放执行《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下表。

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 <sub>5</sub>	动植物油	氨氮	石油类	LAS
污水排放	GB8978-1996 之三级标准	6~9	500	300	100	-	20	20

6.2 工程涉及主要地表水体概况

本工程评价范围内涉及的地表水体主要为严西湖（区间隧道下穿）。



图 6.2-1 严西湖（隧道下穿）



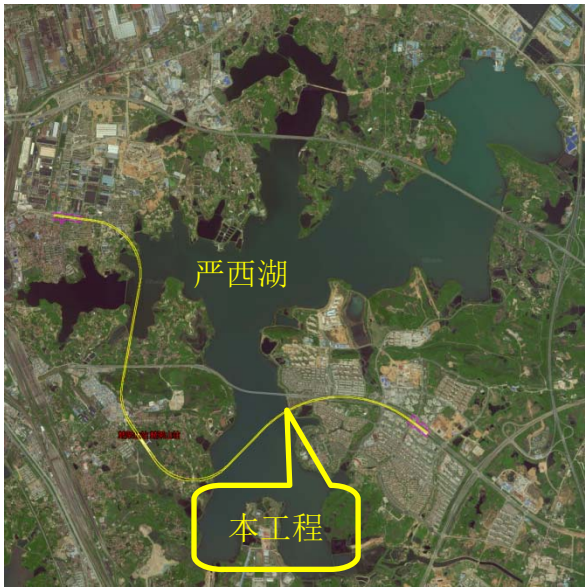


图 6.2-2 工程与严西湖位置关系

根据武汉市生态环境局网站公开的 2021 年 1 月武汉市地表水环境质量状况, 严西湖主要水质状况及达标情况见下表 6.2-1。严西湖目标水质为 III 类, 现状水质超标, 主要污染物为总磷, 超标 0.6 倍。

表 6.2-1 工程沿线涉及主要地表水体环境质量状况一览表

水 体	穿越长度及形式	穿越里程	目标水质	现状水质	现状达标情况	主要污染物及超标倍数
严西湖	隧道下穿 (约 2.3km)	DK6+880~DK7+820、DK10+550~DK11+890	III 类	IV 类	不达标	总磷 (0.60)

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

本工程所排污水主要为厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及设施擦洗污水, 这部分污水水质单一, 为生活污水。本工程共设 1 座车站, 污水排放量约 8m<sup>3</sup>/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, 生活污水平均水质为 pH=7.5~8.0, COD=150~200 mg/L, BOD<sub>5</sub>=50~90 mg/L, 动植物油=5~10 mg/L, 氨氮=10~25mg/L。

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。本工程车站污水水质满足 GB8978-1996 之三级标准的要求。

表 6.3-1 车站污水预测评价结果

车 站	项 目	pH 值	BOD <sub>5</sub>	COD	氨 氮	动植物油
鼓架山站	水质预测值 (pH 值外, mg/L)	7.5~8.0	90	200	25	10
	GB8978-1996 之三级标准	6~9	300	500	-	100
	标准指数	0.38	0.3	0.4	-	0.1



6.4 依托污水处理设施的环境可行性分析

6.4.1 沿线市政污水设施现状

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，本工程车站周边无既有市政污水管网。工程设环保厕所，污水经化粪池预处理后定期清运至落步咀污水处理厂处理。

具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 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 <sup>3</sup> /d)	排水去向	执行标准
1	鼓架山站	生活污水	8	采用环保厕所后定期清运至落步咀污水处理厂处理，预留接管条件	GB8978-1996 之三级标准

6.4.2 本工程依托的污水处理厂状况

本工程鼓架山站污水排放量很小，选址临近落步咀污水处理厂的收集系统范围。落步咀污水处理厂位于洪山区团结大道 1899 号，面积 239 亩，服务范围西北到长江，南到罗家港、东湖和落雁景区，东到工业港、21 号公路和王青公路，服务面积 30.1 平方公里，服务人口 39 万。该厂目前设计规模 12 万吨/日，于 2009 年底投入运行，采用前置厌氧卡鲁塞尔氧化沟处理工艺，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标准。



图 6.4-1 车站与落步咀污水处理厂位置关系



根据《武汉东湖生态旅游风景区污水收集处理专项规划（2019～2035 年）规划说明书》，至 2025 年，形成“一厂、三区、多站”的污水系统空间布局。规划在严西湖东岸，九峰明渠北侧新建鼓架山污水处理厂，服务范围包括青王路沿线的鼓架社区、滨湖社区、建强社区和马鞍山森林公园东部区域，远期考虑接纳磨山南部地区污水。根据区域水量测算结果，鼓架山污水处理厂规划规模为 5000 立方米/日，用地规模按 1 万立方米/日进行控制。目前该规划具体实施时间未定。



图 6.4-2 车站与鼓架山污水处理厂位置关系

6.4.3 环境可行性

由于鼓架山站无现状污水管网，本工程近期设置环保厕所，车站所排生活污水经处理后均可达到 GB8978-1996 之三级标准的要求，污水排放量约 8m<sup>3</sup>，定期清运至落步咀污水处理厂处理。

过渡期采用的环保厕所技术成熟，在武汉地区已应用多年。环保厕所款式多样，结构简单合理，方便实用，便于清理和管理，对环境不产生污染，利于生态环境的保护。环保厕所投资少，占地小，运行稳定，在当地污水管网建成后能迅速撤出，既经济实用，也不对车站整体建设产生影响。且过渡期间处于地铁运行初期，各站场排污水水量较小，远达不到设计排水量，通过有组织的外运处置，能保证环保厕所对生活污水的充分收集能力。

鼓架山地区已有排水规划，本工程的建设和地区排水规划的建设是相辅相成的关

系，可促进规划的实施。工程车站预留接管条件，待相应的配套污水管网和污水厂建设完成后，本工程所产生的污水完全有条件纳入市政污水管网，由鼓架山污水处理厂统一处理。

本次评价建议后续设计及施工阶段，设计单位、建设单位和施工单位应加强与市政排水管网建设的主管及有关部门的沟通协调，随时掌握车站周边市政道路及其配套污水管网的实施进展，及时调整本工程排水设计和施工方案，做好车站排水接入配套污水管网的衔接工作。

### 6.5 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 6.5-1。

表 6.5-1 全线污水处理措施汇总表

序号	污染源	污水排放量 m <sup>3</sup> /d	处理措施	排放去向	执行标准
1	鼓架山站	8	化粪池	经化粪池预处理后定期清运至落步咀污水处理厂处理，预留接管条件，待配套污水管网建设完成后，进市政污水管网，纳入相应城市污水处理厂处理	GB8978-1996 之三级标准

### 6.6 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 6.6-1。

表 6.6-1 全线污水及其主要污染物排放量统计表

鼓架山站	污水排放量	主要污染物排放量统计（t/a）			
	（×10 <sup>4</sup> t/a）	COD	BOD <sub>5</sub>	动植物油	氨氮
污染物排放量	0.292	0.584	0.263	0.029	0.073

### 6.7 结 论

本工程污水污染源主要为鼓架山车站，所排污水主要为生活污水，水质简单，污水排放总量约 8m<sup>3</sup>/d。鼓架山车站周边无既有市政污水管网，工程设置环保厕所，建成后污水经化粪池处理后定期清运至城市污水处理厂统一处理，水质满足 GB8978-1996 之三级标准要求，预留接管条件，待配套污水管网建设完成后，本工程所产生的污水完全有条件排入市政污水管网纳入相应城市污水处理厂处理，因此，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

简要分析车站风亭排放的异味气体对周围环境的影响。

### 7.2 环境空气质量现状

2019 年武汉市全市环境空气质量优良天数为 245 天，其中：优 41 天、良 204 天、轻度污染 103 天、中度污染 15 天、重度污染 2 天，重度污染天数较 2018 年减少 3 天。

全年 120 个污染日中，首要污染物为臭氧 8 小时（O<sub>3</sub>-8h）的有 61 天，占 50.8%；首要污染物为细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）的有 38 天，占 31.7%；首要污染物为二氧化氮（NO<sub>2</sub>）的有 19 天，占 15.8%；首要污染物为可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）有 2 天，占 1.7%。

臭氧日最大 8 小时月均浓度夏季最高，春秋季节次之，冬季最低；二氧化硫月均浓度秋季最高，春季、冬季次之，夏季最低；其他 4 项污染物月均浓度均为冬季最高，春秋季节次之，夏季最低。夏季臭氧、冬季细颗粒物的季节性污染特征比较明显。

### 7.3 风亭异味对环境的影响分析

#### 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 地铁风亭异味类比调查结果

我公司曾于 2000~2006 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处地铁车站进行了风亭排气异味影响调查，结合近期武汉地铁已运营线路的环保验收调查情况，得出如下结论：

（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，车站风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的二级（新改扩建）标准。

### 7.3.3 运营期风亭异味影响分析

本工程鼓架山站风亭周边 30 米范围内有 1 处环境敏感目标。根据类比调查，预测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 受风亭影响的敏感目标及影响分析

所属车站	敏感目标	对应风亭	采取的措施
鼓架山站	李家咀	距离风亭最近距离 19.4m	排风口不正对住宅布设， 风亭建设完毕后，在有条件的 情况下种植植物进行绿化。

由上表可知，本工程敏感点距离风亭均大于 15m，运营期不会对周边大气环境敏感点产生明显影响。为进一步降低风亭异味对周围环境的影响，应合理布置风口位置及朝向，要求排风口不正对住宅布设，风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖。

## 7.4 小结与建议

### 7.4.1 小 结

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。本工程距离活塞风亭、排风亭 30m 内有 1 处大气环境敏感点，工程运营期不会对周边大气环境敏感点产生明显影响。

### 7.4.2 建 议

(1) 严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 15 m 范围内禁止建设居民区等敏感区域。

(2) 为有效减轻风亭异味影响，应在风亭周围种植树木、并将高风亭排风口不正对敏感点设置。

(3) 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。

## 8 固体废物对环境的影响分析

### 8.1 概 述

本工程运营期固体废物主要为鼓架山站车站乘客、工作人员等产生的生活垃圾，主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮及灰土等。

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 固体废物排放量及处置情况

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，单个车站旅客垃圾约为50-100kg/d（本次取60kg/d），生产及办公人员产生生活垃圾按每人0.4kg/d计，预测轨道交通运营后近期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

项 目		生活垃圾排放量（t/a）
沿线生产及办公人员		0.292
旅客垃圾	车 站	21.9
合 计		22.192

由表8.2-1可知：地铁运营后产生的固体废物均为无毒的生活垃圾，其总量为22.192t/a，排放量小，且分布于车站内，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。

### 8.3 小 结

根据类比调查资料，预测本工程固体废物排放总量为22.192t/a，车站垃圾由环卫工人收集后，统一交由市政环卫部门统一处置，对环境影响很小。



## 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, 对轨道交通建设产生重大影响的生态因子如土地利用、绿地、景观等进行重点分析;

(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, 分析说明工程建设可能导致的生态变化。

### 9.2 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) 其他临时用地界外 100m。

### 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、风亭等建筑对城市景观影响分析。

#### 9.3.2 评价重点

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。



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 工程沿线土地利用及景观现状

9.5.1.1 工程沿线主要生态系统现状

本工程起于青山区武东片区武东站（不含），向南穿越严西湖后进入鼓架山地区，设鼓架山站，出站后线路向东穿越严西湖，进入东湖新技术开发区花山片区，接入花山新城站（不含）。本工程沿线的生态现状可以分为陆生生态和水生生态两大类型。陆域范围生态系统主要为沿线的城市生态系统及农田生态系统，水域范围生态系统为受人为干扰较大的湖泊生态系统。

工程沿线生态系统类型详见表 9.5-1。

表 9.5-1 工程沿线主要生态系统类型

序号	线路经过区域	生态系统类型	典型照片
1	武东片区	城市生态系统	
2	鼓架山片区	农田生态系统	



续上

序号	线路经过区域	生态系统类型	典型照片
3	花山片区	城市生态系统	
4	严西湖	湖泊生态系统	

9.5.1.2 工程地面建筑用地及景观现状

(1) 工程沿线车站所在地用地及景观现状

工程沿线车站所在地用地及景观现状详见表 9.5-2。沿线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。为典型的以人类活动为中心，以城市结构为基础的人工生态系统。

表 9.5-2 沿线车站所在地用地

车站名	车站位置	环境现状	工程概况	景观现状
鼓架山站	位于鼓架山规划道路的东侧地块内，沿规划道路呈南北走向	站址现状为荒地，西侧现状为鼓架山还建小区	地下二层岛式	

### 9.5.2 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。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、天然捕捞鱼类有 50 余种、主要经济鱼类 20 余种、主要养殖鱼类 10 余种。从国外引进的优良鱼种有：罗非鱼和草胡子鲶鱼等，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。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长期的开发活动，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。

### 9.5.3 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。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。

工程沿线为城市建成区及待建区，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、法桐等树种为主，分布在道路两侧和绿化用地内。

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。通过武汉市园林局和林业局的大力协助和现场调查确认，本工程沿线评价范围内不涉及古树名木。

### 9.5.4 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 10.54m<sup>2</sup>/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。

本工程线路全部为地下线，经过现场勘察，工程没有地面建筑占用现有大型公共绿地，车站地面建筑及施工占用绿地数量较小，并且通过后期的绿化可以恢复。

### 9.5.5 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、森林公园等特殊及重要环境敏感目标，不涉及湖北省生态保护红线，涉及武汉市生态底线区和三线一路湖泊。

### 9.5.6 工程沿线文物保护单位、优秀历史建筑、历史文化保护区等历史文化遗产保护目标分布情况

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 城市相关规划的符合性分析

### 9.6.1 工程建设与城市总体规划符合性分析概述

#### (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 年）》，总体规划范围为武汉市行政辖区，总面积 8494 平方公里。

《武汉市城市总体规划（2010-2020 年）》指出，武汉是湖北省会，国家历史文化名城，我国是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区外围布局新城，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）协调性分析

### ①与城市性质及城市布局相容性分析

轨道交通 19 号线为武汉市轨道交通线网中的市域快线，它与 20 号线一起构建空港复合枢纽，形成高新区、高铁武汉站和天河枢纽的快速直达联系。19 号线重点服务于杨春湖副中心、武东片区、花山新城、东湖高新光谷中心城轴线，强化与高铁武汉站、天河枢纽等对外交通枢纽衔接，支撑武东、花山、东湖高新区发展。

鼓架村土地面积 371 公顷，现有居住人口 3906 人。整个鼓架村现有建筑面积 36.07 万平方米，其中新建还建面积仅有 3.45 万平方米，其余大多为农村自建住宅。该区域虽然紧靠三环线，但被铁路、三环线、高压走廊、工厂和湖泊分隔，位于城市边缘，交通极为不便，仅依靠花城大道、东彭路与城区联系，直接进入鼓架村仅有一条公交线路，出行环境较差，道路拥堵严重，导致城市建设和管理长期远远落后于整个城市发展，是城市管理和建设中的死角地区。因此 19 号线增设鼓架山站，是非常必要也是非常迫切的。轨道交通与其他交通形式相比较，具有占地量少的特点，本工程建设对将鼓架山地区建设成具有活跃的创新经济、和谐的社会人文和绿色的生态环境具有一定的积极意义。

基于与武汉市城市空间布局规划相关性分析，轨道交通建设规划在武汉市市域空间布局规划的实施过程中，通过加强主城和规划新城的联系、进一步加密和完善主城区和都市发展区的轨道交通布局，有利于通过城市轨道交通引导主城区人口向外围疏散的功能，有效发挥其大运量、快捷、舒适的运输优势以促进武汉市城市空间布局的优化、调整。因此，本工程建设符合武汉市总体规划的要求。

### ②与城市用地规划的协调性分析

根据本工程沿线土地利用规划，工程沿线土地主要规划为生态控制用地。其中增设车站的鼓架村地区居于长江新城-杨春湖-光谷东北翼科技驱动轴带之上，位于东湖与严西湖两湖之间，临近大东湖生态绿楔等生态区域，具备良好的产业创新潜力。鉴于该地区良好的地理位置和生态环境，武汉市在此规划建设鼓架山文旅项目。19 号线增设鼓架山站，对于弥补大能力交通方式无法直达鼓架山文旅项目的欠缺，提高文旅项目的通达性和便捷性具有十分重要的意义。

本项目全线地下敷设，作为一种低能耗、污染少的交通方式，可使鼓架村保持良





好的自然和游览环境，充分协调解决旅游发展与生态环保的矛盾，更好的保护沿线自然风光和生态环境。同时，项目的建设不仅能满足居民出行和游客游览需要，进一步开发旅游资源，也能缓解沿线道路的交通拥挤状况，提高能源利用率，体现建设清洁能源型社会，实现可持续发展的理念。因此，本工程建设符合城市用地规划。

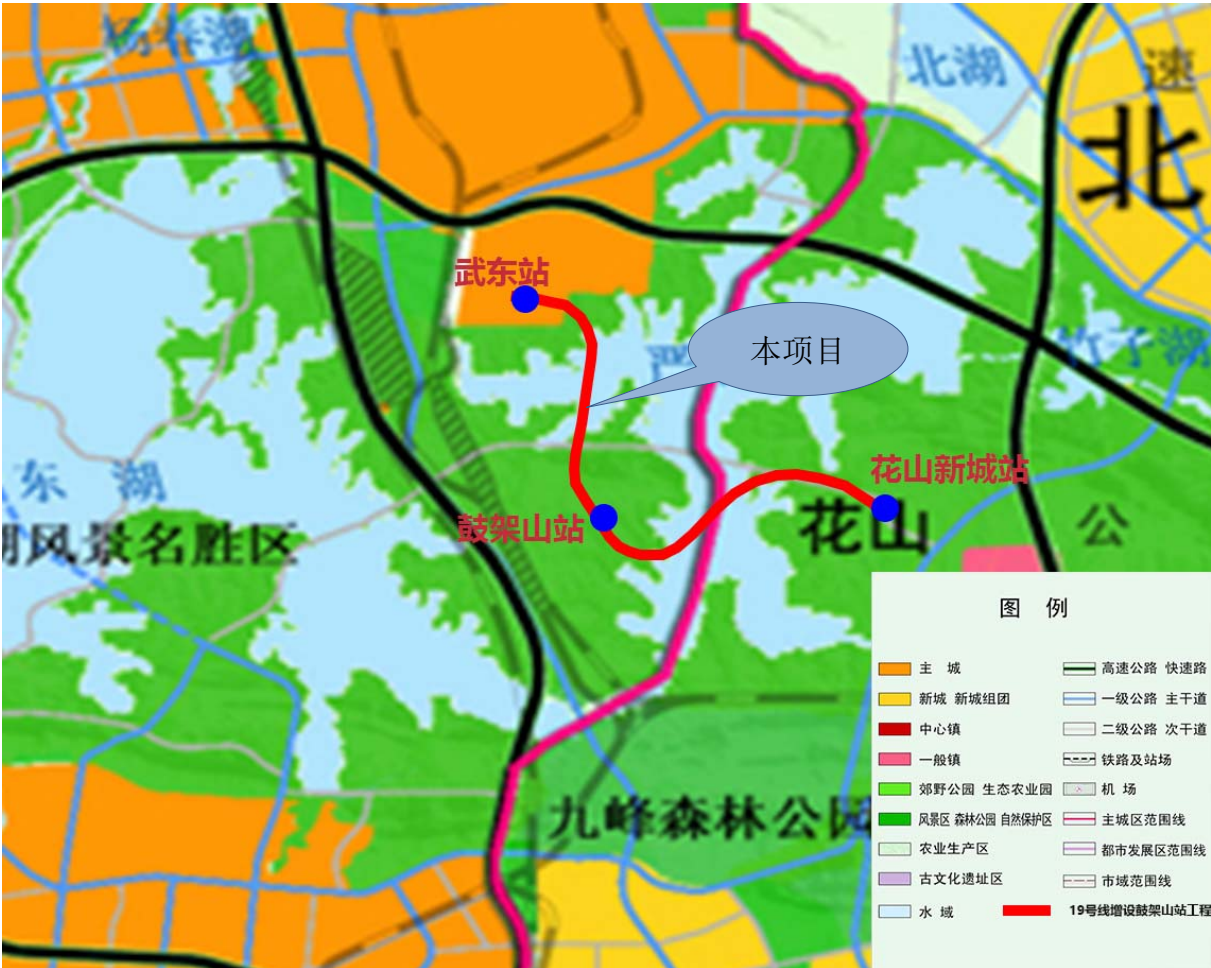


图 9.6-1 本工程与《武汉市城市总体规划》叠图分析

9.6.2 与《武汉市土地利用总体规划（2010～2020 年）调整完善成果》的协调性分析

(1) 武汉市土地利用总体规划概述

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。

### ③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，占用的土地资源仅为道路交通的 1/8 左右，其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。本工程均采用地下敷设方式，武东段及花山段均位于允许建设区，鼓架山段不涉及规划景区范围，车站占地不涉及基本农田。总体上，工程建设与武汉市土地利用总体规划是相符合的。

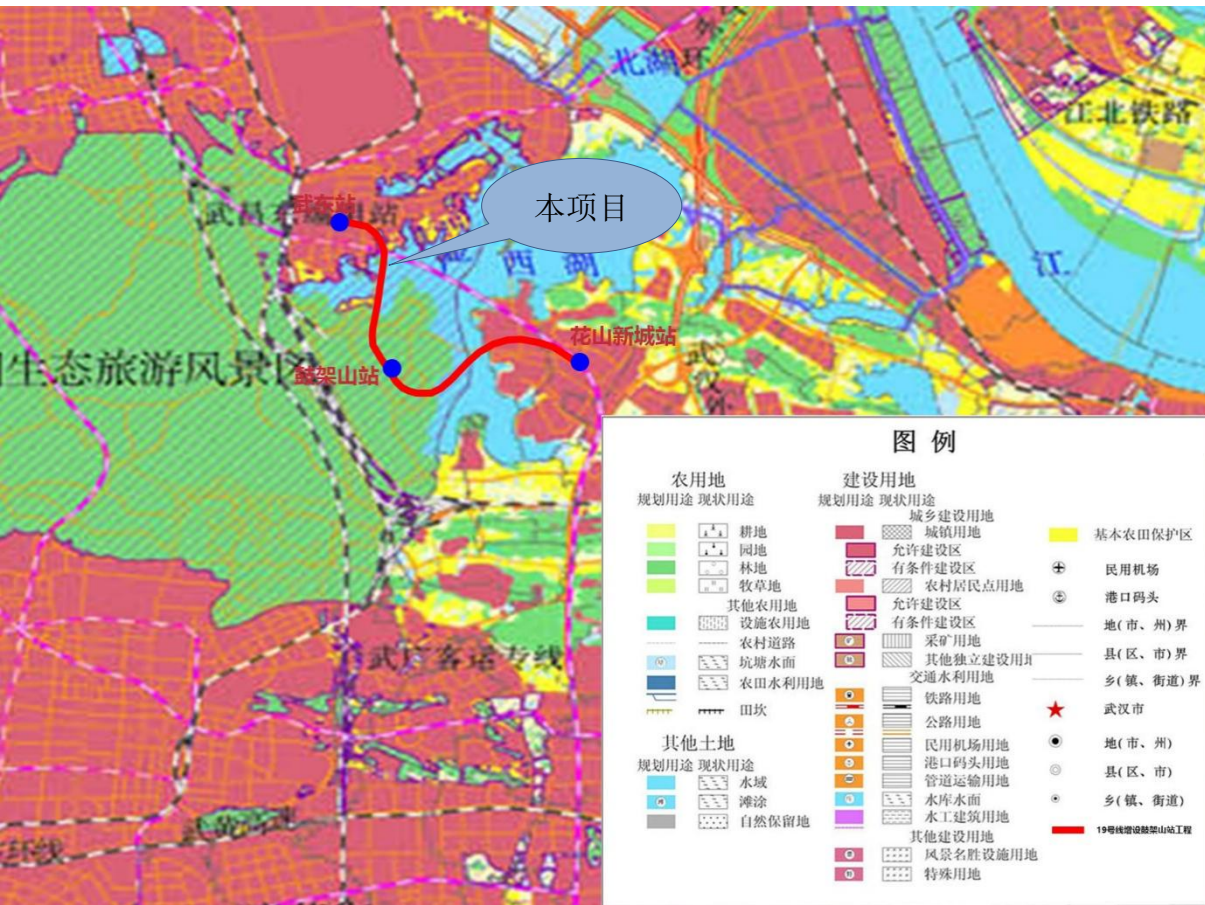


图 9.6-2 本工程与《武汉市土地利用总体规划》的叠图分析



### 9.6.3 与历史文化名城保护规划的符合性分析

#### （1）历史文化名城保护规划概述

##### ①历史文化名城保护原则

抢救珍贵文物古迹及历史建筑，保护历史文化遗存，继承优秀历史传统，发扬城市文化特色。注重系统保护与重点保护相结合，协调历史文化名城保护与城市建设发展、自然景观的保护利用以及城市景观特色创造的关系。重点保护有重要影响和地位的革命史迹、文物古迹、传统风貌区及自然景观特色区。

##### ②城市总体格局保护

从城市整体层次上保护历史文化名城。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，延续平行及垂直长江、汉江的网络状道路形态，维护历史文化名城的整体风貌。强化“龟蛇锁大江”的意象中心，保护沿长江、汉江和东西向山系的“十字型”景观格局，充分体现江河交汇、湖泊密布的城市景观特色。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；三是旧城风貌区的保护。深入挖掘非物质形态历史文化的内涵，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，建设一批供市民开展传统文化活动的场所。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，整合历史文化资源，发展名城旅游，有效促进历史文化的保护和发展。

##### ③文物保护单位及其它历史遗存保护

文物保护单位、优秀历史建筑必须按照划定的紫线保护范围和建设控制地带依法妥善保护、合理利用。文物保护单位的保护应遵照《湖北省实施〈中华人民共和国文物保护法〉办法》和《武汉市文物保护实施办法》的有关规定，保护范围原则上在文物保护单位的边界线 10 米以外的地带划定，建设控制地带原则上在距保护范围的边界线 20 米以外的地带划定。

##### ④历史地段的保护

将历史遗存较为丰富、近现代史迹和历史建筑密集、文物古迹较多、具有一定规模且能完整、真实地反映武汉传统历史风貌和地方特色的地区划定为历史地段，分别为江汉路及中山大道片、青岛路片、“八七”会址片、一元路片、首义片、农讲所片、昙华林片、洪山片、珞珈山片、青山“红房子”片等 10 片。将其中江汉路及中山大道片、青岛路片、“八七”会址片、一元路片、昙华林片等 5 片申报历史文化街区予以重点保护。保护历史地段的传统风貌和空间形态，新建建筑在高度、形式、体量、色彩、功能等方面要严格控制，保持新旧建筑之间的协调关系，体现历史文化名城特色的精华。

## （2）协调性分析

根据资料核查及现场踏勘，本工程沿线不涉及文物保护单位、优秀历史建筑、古树名木、历史街区、地下文物埋藏区等历史文化遗产保护目标。总体而言，本工程与武汉市历史文化名城保护规划是相协调的。

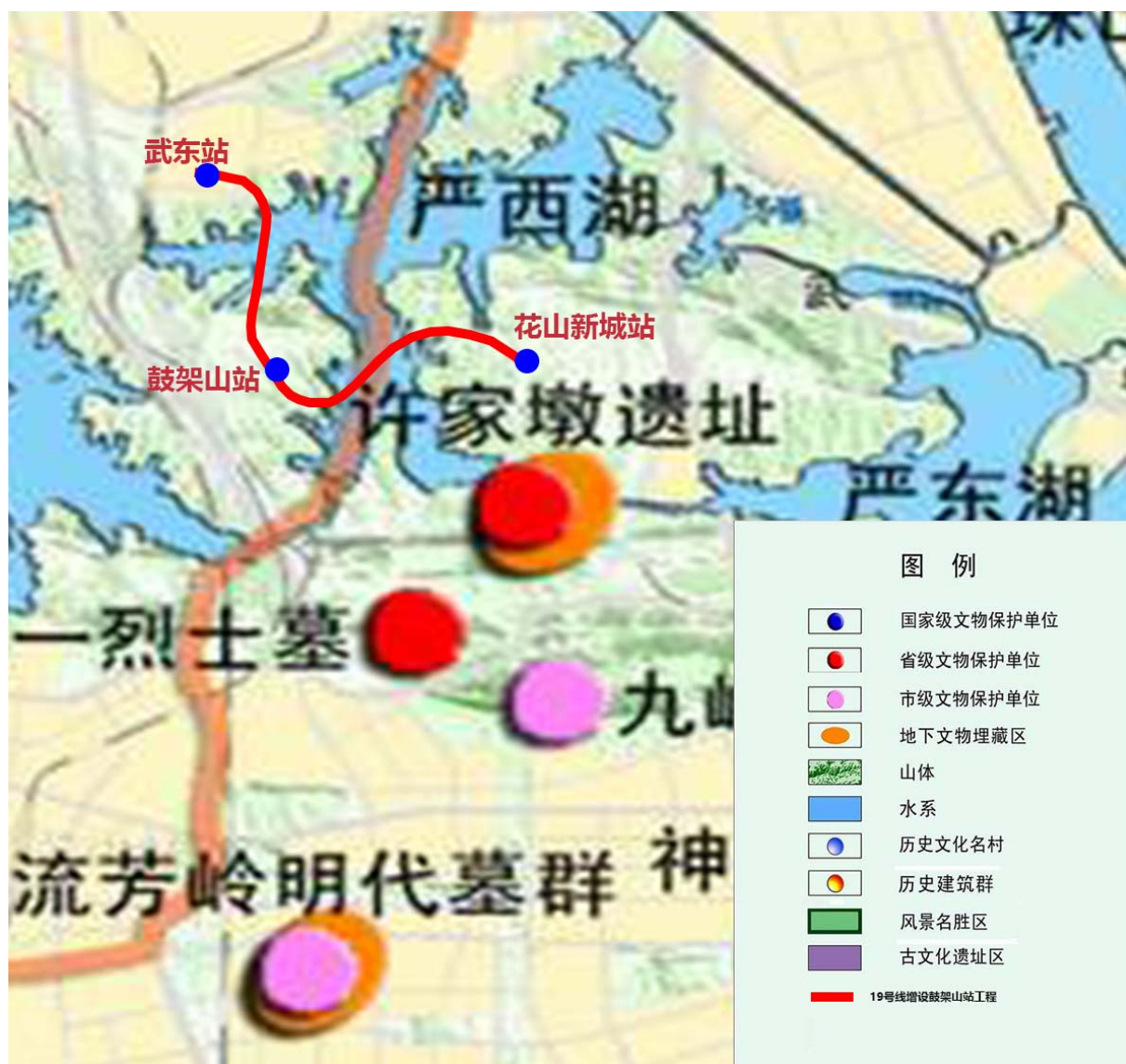


图 9.6-3 本工程与武汉市历史文化名城保护规划叠图分析

### 9.6.4 与《武汉市基本生态控制线管理规定》的符合性分析

#### （1）武汉市基本生态控制线管理规定概述

##### ①基本生态控制线的概念

2012 年，武汉市政府正式颁布《武汉市基本生态控制线管理规定》（市人民政府第 224 号令），完成都市发展区基本生态控制线规划，首次实现生态框架的制度化管理。基本生态控制线是指依据《武汉市基本生态控制线管理规定》所划定的生态保护范围界线。其中生态保护范围是指位于城市增长边界之外，具有保护城市生态要素、维护

城市总体生态框架完整、确保城市生态安全等功能，需要进行保护的区域，包括生态底线区和生态发展区。

### ②生态底线区和生态发展区范围

下列区域应当划为生态底线区，其他区域划为生态发展区：

- 饮用水水源一级、二级保护区，风景名胜区、森林公园及郊野公园的核心区，自然保护区；
- 河流、湖泊、水库、湿地、重要的城市明渠及其保护范围；
- 坡度大于 16 度的山体及其保护范围；
- 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基本农田、林地、生态绿楔核心区、生态廊道等区域。

### ③管理规定

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。

2016 年 5 月 26 日武汉市第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2016 年 7 月 28 日湖北省第十二届人民代表大会常务委员会第二十三次会议批准《武汉市基本生态控制线管理条例》。第二十七条 基本生态控制线范围内确需建设的项目，区城乡规划主管部门在核发选址意见书、提出规划条件前，应当报经市城乡规划主管部门审查同意。

## 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，根据 2019 年 6 月 21 日武汉市第十四届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过 2019 年 7 月 26 日湖北省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议批准的《武汉市人民代表大会常务委员会关于集中修改、废止部分地方性法规的决定》修正）第十三条：

基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，必须事先提请市人民代表大会常务委员会审议。

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

表 9.6-1 工程涉及武汉市基本生态控制线范围内工程内容

功能区	工程内容	工程规模
生态底线区	武东站～鼓架山站	隧道下穿约 0.8km
生态底线区	鼓架山站	车站地面建筑部分占用
生态底线区	区间风井	区间风井地面建筑
生态底线区	鼓架山站～花山新城站	隧道下穿约 1.0km

本工程穿越基本生态控制线线路为地下形式，鼓架山站选址位于规划的生态发展区和生态底线区范围内、区间风井选址位于生态底线区范围内。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，已开展了环境影响评价工作，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，符合《武汉市基本生态控制线管理条例》对基本生态控制线的管理规定。



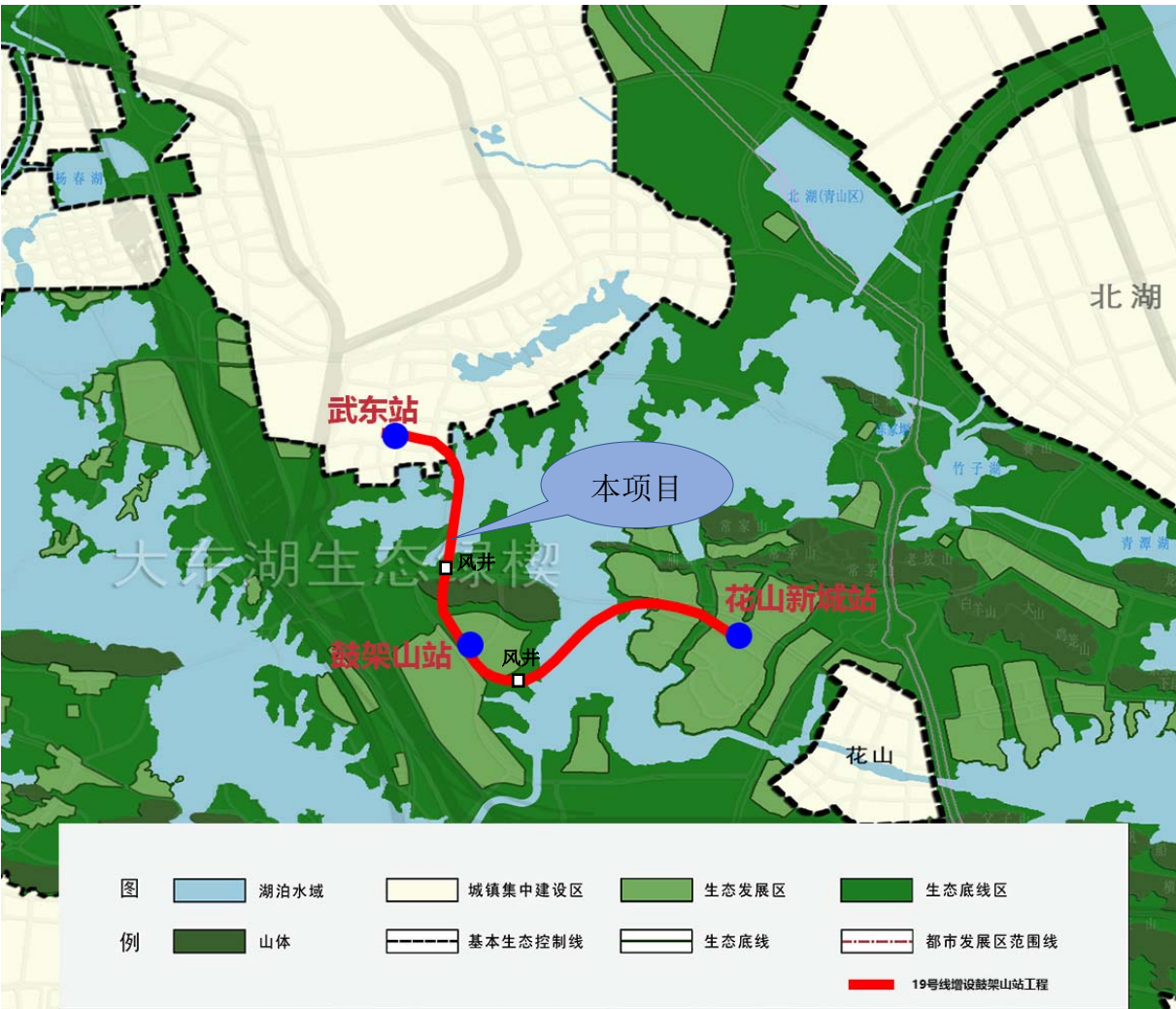


图 9.6-4 工程与武汉市基本生态控制线位置关系图

9.6.5 与《武汉市中心城区、新城区湖泊“三线一路”保护规划》相符性

(1) 武汉市中心城区、新城区湖泊“三线一路”保护规划概述

①规划期限

中心城区：2012 至 2020 年；新城区：2014 至 2030 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、青菱湖、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”。

#### 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。包括青菱湖、野湖、严西湖、严东湖、车墩湖、竹子湖、青潭湖。

#### ⑤新城区湖泊

针对湖泊区位、规模和周边建设情况的不同，采取“功能控制、分类划定”的方式，将江夏区、汉南区、黄陂区、新洲区、东西湖区、蔡甸区、武汉经济技术开发区湖泊按照一类景观建设型湖泊（主要位于集中建设区）、二类生态控制型湖泊（主要位于都市发展区的生态保护区）和三类生态保育型湖泊（主要位于农业生态区）来确定湖泊功能，进行“三线一路”划定。

### （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。

第十二条 在湖泊水域范围内建设防洪、改善修复水环境、生态保护、道路交通等公共设施的，应当进行环境影响评价；建设单位在申请建设用地规划许可证之前应当向市水行政主管部门提出申请，经市水行政主管部门审查后，报市人民政府批准；涉及生态底线区调整的，应当事先报市人大常委会审议。

市水行政主管部门在对占用湖泊水域申请进行审查时，应当组织听证，听取湖泊周边居（村）民和有关专家的意见。在报市人民政府批准前，应当将有关事项向社会公示。市人民政府作出占用湖泊水域的行政许可决定，应当向社会公布。

经批准占用湖泊的，在等量等效还补占用的面积之后，方可按照批准中设定的范围和要求占用湖泊。

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。

依据《武汉市湖泊保护条例实施细则》，有关规定如下：

第十四条 根据《条例》第九条规定需要占用湖泊的，应当向市水行政主管部门提出书面申请，申请时应当提交下列资料：

- （一）有关部门批准的立项文件和规划；
- （二）工程建设方案（含拟占用湖泊水域、绿化用地、外围控制范围的土地等情况）；
- （三）环境影响评价报告及环保部门的批复文件。

第十八条 建设单位经依法批准在湖泊规划控制范围内从事建设的，应当做到工完场清；对影响湖泊保护的施工便道、施工围堰、建筑垃圾应当及时清除；未及时清除的，水行政主管部门应当责令其限期清除，逾期不清除的由水行政主管部门代为清除，所需费用由建设单位承担。

第十九条 水行政主管部门应当采取措施，在市人民政府规定的期限内逐步关闭湖泊周边现有的排污口；对在污水处理厂服务范围内的排污口，应当将其排放的污水接入污水处理厂处理；不在污水处理厂服务范围内的排污口，排放污水的单位应当将其排放的污水进行处理，经检验达标后方可排放。严禁将未经处理或者处理未达标的污水排入湖泊。

### （3）工程与湖泊“三线一路”保护规划协调性分析

本工程以隧道形式穿越了严西湖三线，穿越长度约为 7.69km。其中隧道穿越蓝线约 2.5km，蓝线内无地面工程，2 处区间风井位于绿线范围内，鼓架山站（含相关地面建筑）部分位于绿线范围内。工程与严西湖“三线一路”位置关系见图 9.6-5。

针对本项目涉及绿线方案，建设单位征求了武汉市园林局的意见，《武汉市城市绿线管理办法》“第十二条 鼓励对城市绿线范围内的土地进行地下空间复合利用和地

面防灾避险设施建设，其建设项目方案应当依法报规划主管部门和园林主管部门审查批准”的要求。

因轨道交通项目建设需要，如经规划部门论证后确需占用湖泊绿地的，应按照《市园林和林业局关于印发湖泊绿线规划管理操作意见（暂行）的通知》（武园林发〔2017〕50 号）相关规定办理手续，建议建设单位在开工前办理相应的征占用绿地手续。

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。线路地下穿越严西湖蓝线、绿线及灰线，盾构法施工，不占用严西湖水域，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。车站生活污水经化粪池预处理达标后定期清运至污水处理厂集中处理，不会对严西湖水体造成污染，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，工程建设不会对严西湖产生负面影响。严西湖功能定位为生态公园型湖泊，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严西湖生态公园的使用功能，与严西湖的社会公共使用相协调。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》、《武汉市城市绿线管理办法》《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。



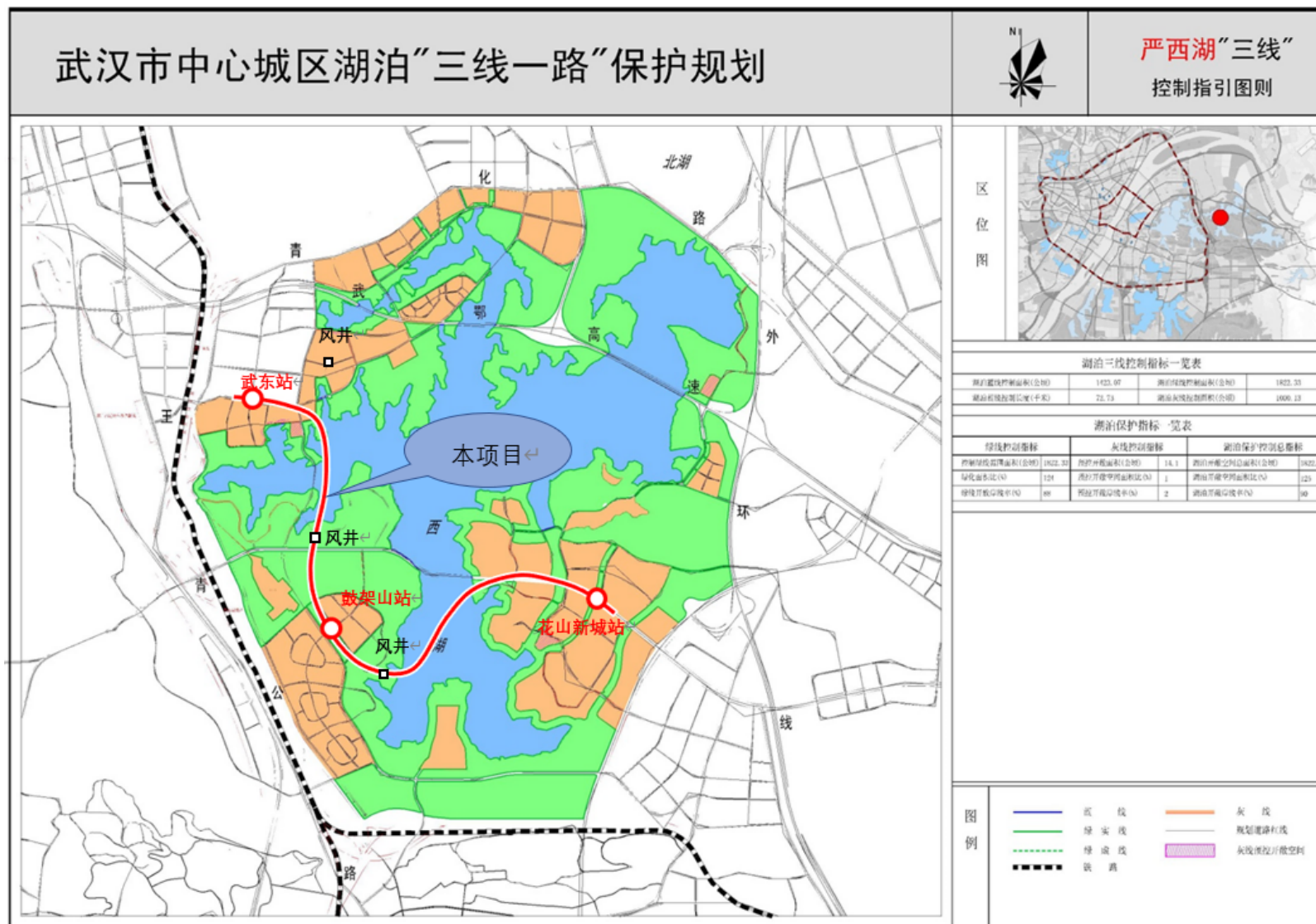


图 9.6-5 工程与严西湖“三线”规划位置关系图

### 9.6.6 与《湖北省生态保护红线》的符合性分析

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家族自治县、长阳土家族自治县等地，主要包含忠建河大鲵国家级自然保护区、柴埠溪国家级森林公园、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、神农架国家级森林公园、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、崇阳国家级森林公园、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、淦水国家级森林公园、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。

## （2）符合性分析

本工程不涉及湖北省生态保护红线。因此，本工程建设与湖北省生态红线保护管理办法是相协调的。

### 9.6.7 与《长江经济带发展负面清单指南（试行）》的协调性分析

#### （1）长江经济带发展负面清单指南概述

根据 2019 年 1 月推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号《关于发布长江经济带发展负面清单指南（试行）的通知》，负面清单指南如下：

1. 禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。
2. 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。
3. 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。
4. 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。
5. 禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳

定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。

6. 禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。

7. 禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。

8. 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。

9. 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。

10. 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。

## (2) 符合性分析

本工程不属于长江经济带发展负面清单指南（试行）中禁止建设的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目类型，属于允许建设的重大基础设施项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类“二十二、城市基础设施”中的第 6 条“城市及市域轨道交通新线建设”。因此，工程建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行）》等相关法律法规要求。

## 9.6.8 与《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》的协调性分析

### (1) 湖北省“三线一单”生态环境分区管控概况

湖北省人民政府 2020 年 12 月 1 日出台《省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（鄂政发〔2020〕1 号）。

全省共划定环境管控单元 1076 个。其中，优先保护单元 322 个，占全省国土面积的 35.79%（武汉市 29 个），主要包含生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源地等生态功能重要区和生态环境敏感区；重点管控单元 343 个（武汉市 52 个），占全省国土面积的 25.13%，主要包含人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（工业集聚区）；一般管控单元 411 个（武汉市 23 个），占全省国土面积的 39.08%，主要指除优先保护单元和重点管控单元以外的其他区域，衔接乡镇边界形成的管控单元。

优先保护单元严格按照国家生态保护红线和自然保护地等管理规定进行管控，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，优先开展生态功能受损区域生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元应优化空间布局，加强污染物排放管控和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决突出生态环境问题。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，建设项目严格执行产业政策、环保政策及相关负面清单要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域环境质量持续改善。

## （2）符合性分析

本工程线路位于重点管控单元，不涉及优先保护单元。本工程为线性基础设施建设工程，主要以隧道方式敷设，可最大限度的减少占地和避免对沿线植被的破坏；车站产生的污水均可通过预处理达标后定期清运至城市污水处理厂处理，不会对周边水体造成污染。因此，工程建设与湖北省“三线一单”生态环境分区管控意见相符合。

## 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

根据工程建设需要，征用建设用地范围内的土地，具体以武汉市国土资源和规划局批准红线图为准。根据初步估算，本工程征地 71.96 亩，主要包括车站 22800m<sup>2</sup>，地下区间 25200m<sup>2</sup>

为满足工程建设需要，需对轨道交通沿线部分房屋进行拆迁，拆迁房屋面积总计约 20844 m<sup>2</sup>，其中包括城市房屋 6360 m<sup>2</sup>，商铺 653 m<sup>2</sup>，农村房屋 13831 m<sup>2</sup>。

本工程地面工程仅为车站出入口及风亭，占用少量绿地，工程建设完成后进行绿化时，如引入非本地土著种，将增加外来植物入侵的风险。但是总体来说工程占地相对于整个区域比重很小，远远不会使本区域植被自然生产力下降一个等级。因此，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。工程建成后，通过绿化恢复重建，基本不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施（如在出入口上方设置花坛）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；本工程全线为地下敷设，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后可增加城市公共绿地的数量（如在出入口上方设置花坛），提高城市绿化覆盖率。

工程施工前应根据武汉市的相关规定：现有城市绿地一律不得占用；规划确定的城市绿地，不得移作他用。已被擅自占用的绿地，园林绿化管理部门有权责令占用单位及个人限期退回。逾期不退者，园林绿化管理部门可根据本条例规定给予重罚。重

大建设项目需占用绿地而又确实无法避让时，须经园林绿化管理部门同意，并就近安排相应的绿化用地，占用单位应向园林绿化管理部门缴纳绿地补偿费。如因建设需要临时借用绿地，须经园林绿化管理部门同意，并按有关规定缴纳绿地占用费。

### （3）城市绿化设计及树种选择

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。

### （4）对水生生物、渔业资源的影响

工程建设对水域水生生物和渔业资源的影响主要集中在施工期。本工程采用盾构方式以隧道线形式穿越严西湖，穿越长度为 2.5km，隧道埋深约 17m~23.5m，远大于严西湖最大水深，因此，本工程施工对水生生物、渔业资源的影响较小。

## 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

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，必然会引起水土流失。

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，工程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，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

工程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）》、《武汉市城市生活垃圾管理办法（武汉市人民政府令第103号）》等相关法律法规的规定，结合在建武汉市轨道交通工程弃渣处置的情况，大型重点建设工程，应由施工单位持施工许可证、图纸、概算和与施工渣土清运者签订的合同，到市环境卫生管理部门登记，签订卫生责任书，共同核定清运渣土数量，领取施工渣土清运许可证。清运路线由环境卫生管理部门会同公安交通管理部门确定。清运单位和个人清运施工渣土，应严格按照确定的路线驶行。消纳施工渣土的地点，由环境卫生管理部门指定。清运施工渣土的单位和个人必须将施工渣土运到指定的消纳地点。工程弃渣须严格按照相关规定进行管理，降低对周围环境产生的影响。

具体措施如下：

①现阶段设计临时弃渣场的最终位置尚不能确定，评价要求后续设计及施工中，临时弃渣场不得设置于基本生态控制线底线区、“三线一路”规划区等环境敏感区范围内；临时弃渣场应设置排水沟、挡渣墙等防护措施，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；弃渣应堆置整齐、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。

②严格实行施工渣土清运资质管理。凡从事施工渣土运输业务的单位和个人，必



须具备市城市管理部门认定的施工渣土清运资质。严禁无施工渣土清运资质的单位和个人从事施工渣土运输业务。各建设、施工单位不得雇请无施工渣土清运资质的单位和个人承运施工渣土。

③严格实行施工渣土排放统筹管理制度。任何单位和个人在排放施工渣土前，必须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。

④严格施工工地和消纳场地保洁措施。需要排放施工渣土的工地出入口和消纳场地出入口，必须采取硬化措施并配置冲洗设施。进出施工现场和消纳场地的车辆应保持整洁，禁止车轮带泥上路。

⑤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。

⑥凡从事施工渣土运输的车辆必须设置密闭式加盖装置，否则，不得从事施工渣土运输业务。施工渣土运输单位和个人应对运输车辆安装密闭式加盖装置。安装工作由市城市管理部门会同有关部门组织实施。

### (3) 临时工程占地合理性分析

全线施工场地临时占用包含 1 座车站，2 个区间风井，1 处铺轨基地等。施工用地主要为临时借地，包括市政用地、临时封闭部分城市道路、利用建筑拆迁改建的用地、临时借用单位的空地等。

全线临时占地 3.588 万平方米。本工程尽量减少施工用地，减少拆迁，以降低造价。各工点的施工用地原则及用地指标如下。

①地下车站的施工用地分为两种：一种是车站基坑及施工作业通道范围，一种是布置施工临设、材料存放及加工、施工机具停放、土方存放场地等用途的场地，第一种施工场地在车站上方及车站周边，第二种施工场地尽量利用车站周围的拆迁空地和公共绿地，面积一般为 2000~3000 m<sup>2</sup>（不含车站面积）。

施工生产生活区：

施工生产生活区位于车站施工作业区占地范围内。其中，施工生活办公区位于车站施工作业区一侧，布置办公用房、停车场、职工食堂、会议室、浴室、职工宿舍、实验室、配电房等设施。材料堆放场一般与施工生活区相邻，主要包括砂石堆放场、模板脚手架堆放场、钢支撑堆放场、钢筋原材料堆放场以及机械设备停放场等。

施工作业区：

车站施工作业区为车站施工时的临时围挡用地（包括基坑、施工临时场地和施工道路等），占地类型主要为其他土地和公共管理与公共服务用地。

②盾构施工场地分为两种类型：一种是盾构始发井设在车站端头的情况，这种情况下盾构施工场地设在车站的端头，利用车站施工的部分场地；另一种情况盾构始发井设在区间上每块场地需要 2500 m<sup>3</sup>，盾构接受井需要 700~1000 m<sup>3</sup>；根据既有地铁



施工经验，在盾构井旁设置临时堆土场，存放隧道区间施工产生的弃渣，再由车辆运送到城市管理部门统一规定的渣土堆放场，可大大减缓隧道施工弃渣对环境的影响。本次评价建议临时堆土场应尽量设置于施工场地中部，远离敏感点，施工过程中对裸露土方和易产生扬尘建筑材料实施覆盖遮挡措施，及时清运开挖的土方，从源头控制施工扬尘。同时，还应按城市管理主管部门的要求，做好渣土消纳工作。



施工现场土方覆盖

③铺轨基地的设置：工程在鼓架山站设置 1 处铺轨基地，负责正线及配线的铺轨工作。铺轨基地的面积需要大约 3000 m<sup>2</sup>，最狭长形状。

④临时仓储库房：本工程利用既有花山车辆段的已建成的库房作为设备的临时存放仓库。

## 2) 临时工程占地合理性分析及环保要求

本工程铺轨基地设置按照永临结合的原则，在鼓架山站设置 1 处铺轨基地，尽量减少了新增临时用地，方便就近施工，减少扰动。临时仓储库房利用既有花山车辆段的已建成的库房作为设备的临时存放仓库。

车站的施工场地尽量利用车站周围的拆迁空地，施工期对强噪声施工机械采取临时性的隔挡措施（消音器、挡音板、隔音罩等），对车站施工场地进行拦挡，施工场地内四周应布置为施工便道，中间布置为钢筋加工区、材料堆放区。

建议在后续设计中，施工生产生活区、施工作业区、铺轨基地和盾构施工场地选址应加强永临结合、综合利用，生活区尽量就近设置于施工现场的永久用地或租用当地邻近民房，尽量减少临时用地的占用，减少损坏水土保持设施面积，从源头控制水土流失面积，减轻环境不利影响和水土流失危害。涉及武汉市中心城区和新城区湖泊绿线和灰线范围，设计应尽量控制车站的用地面积，避免进入蓝线范围，减少占用绿线和灰线范围；本工程区间穿越武汉市生态底线区，盾构施工场地应尽量避让生态底线区范围，避免对生态绿带造成破坏。

#### (4) 水土流失防治和生态恢复措施

根据项目临时占地类型及情况，具体的水土流失防治和生态恢复措施有：

- ①通过制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏；
- ②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；
- ③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；
- ④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；
- ⑤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；
- ⑥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；
- ⑦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；
- ⑧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；
- ⑨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。

#### 9.7.4 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。

### 9.7.5 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、车站出入口等地面建筑与城市视觉景观的协调性。

#### （1）车站及出入口和风亭景观影响分析

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。车站出入口及风亭由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于敏感区段的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与古城景观相一致；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。（具体下图）







本工程车地铁出入口设计尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，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。

城市轨道交通系统是城市结构的重要组成部分，也是城市公共生活的主要空间，它直接参与形成城市的面貌及风格和市民的生存交往环境，成为为居民提供审美观照和生活体验的长期日常性视觉形态审美客体，乃至城市文化的组成部分。武汉既是历史文化名城，又是具有巨大发展潜力的现代城市，在现代化建设中把握好历史风貌保护是关系到武汉可持续发展的关键问题。作为介入到环境中的新建筑，地铁风亭及出入口设置时，应充分考虑城市性质及土地利用格局，符合城市总体规划，注重历史的连续性和文脉的完整性，注重历史遗存与风貌的保护，新与旧的交替衔接和融合，做到与城市风格协调统一、平面布局清晰、空间展开序列完整以及形体、色彩、质感处理协调，从而构建与环境相协调，激发美感的人工景观，创建具有丰富文化内涵和时代特征的现代都市形象，使车站建筑成为周围环境有机整体的一个组成部分。

## 9.8 结论与建议

### 9.8.1 生态环境影响评价结论

(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、文物保护单位等特殊环境敏感目标，不涉及湖北省生态保护红线，涉及武汉市生态底线区及武汉市“三线一路”保护规划范围。

(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。

### 9.8.2 生态环境影响评价建议

（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）本工程车站出入口、风亭等地面工程设置时，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，使车站出入口、风亭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；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 施工期环境影响评价

### 10.1 施工组织及场地布置

#### 10.1.1 施工概况

施工组织计划是从工程施工全局出发, 根据工程的特点和设计图, 按照工程项目的客观规律及项目所在地的具体施工条件和工期要求, 统筹考虑施工活动中人工、材料、机械、资金和施工方法等五大因素, 对全部工程的施工工艺、施工进度和相应的资源消耗等做出科学合理的安排, 为施工生产活动的连续性、协调性、均衡性和经济性提供最优方案。它起着指导施工准备工作, 全面布置施工活动、控制施工进度、进行劳动力和机械调配的作用, 同时对施工活动内容各环节的相互关系与外部联系, 确保正常施工秩序起着有效地协调作用。

#### 10.1.2 施工场地布置

为了保证工地集中管理, 将施工的各个工班集中布置在一排二层活动房内, 同时在施工围挡内布置项目经理部和工班办公用地, 项目部内设业主及监理工程师住房。在施工区内利用原有地面道路及绿地处理作为施工便道, 同时在施工区设车辆临时存放场地, 钢筋、模板以及大小堆料临时存放场地。生活污水通过生活区范围内设的污水管道引入附近的排污水管网中, 厕所污水经由化粪池处理后排入附近的污水井中。在基坑四周设置一圈截水沟, 以防雨水或地表水流入基坑中, 施工用水用电根据产权单位提供的供水点和供电点接引管道或电力线路保证工程所需。大门口处设置洗车槽以防止施工车辆污染城市道路。

本工程采用商品混凝土, 不设置拌合站; 隧道开挖产生的弃土随运随走, 所有土方交由渣土管理办理部门统一调配, 不设置取、弃土场。

#### 10.1.3 施工方法主要环境影响及合理性分析

##### (1) 车站施工方法及其环境影响

车站采用明挖法施工。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。施工安全, 降、排水容易, 但对周围环境或道路交通影响大, 易受到气象条件的影响。明挖法对外环境均产生一定影响, 主要体现为施工产生的弃渣及泥水雨天造成泥泞, 破路机、挖土机、推土机、空压机、振捣棒等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。但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。总体而言, 明挖法作为地下车站较成熟的施工方法, 从技术、经济、环保效益统一角度考虑是合理的。

## （2）区间段施工方法及其环境影响

本工程地下段区间采用盾构法施工，盾构法施工即在盾构机钢壳体的保护下，依靠其前部的刀盘或挖掘机开挖地层，并在盾构机壳体内完成出碴、管片拼装、衬砌背后注浆，再向前推进等作业；由于盾构管片安装精度高、衬砌质量可靠、防水性能好、地表沉降小、占用场地少，因此盾构法施工具有振动小、噪音低、施工速度快、作业安全可靠，对沿线居民生活、地下地面构筑物或建筑物影响小等优点。

## 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。根据本工程环境影响特点，回顾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、振动、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

本工程施工阶段会影响沿线城市景观、干扰居民生活、阻碍交通，具体表现为：

#### （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、生态景观影响的防护措施

（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《武汉市城市绿化条例》要求,施工需占用绿地以及砍伐、移植树木,必须报请相应园林主管部门同意。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) 建设单位和施工单位应重视沿线的文物保护工作,并严格执行湖北省、武汉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、公安相关部门,由其派员到场处理。

(7) 施工期根据武汉市的降雨特点,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。

## 10.4 施工期声环境影响评价与防护措施

### 10.4.1 施工期声环境影响评价

#### (1) 噪声源及施工噪声影响分析

施工过程中重型运输车、工作井开挖时使用的挖掘机和空压机及其它大型机械是施工期主要噪声源。

将常见的施工设备噪声源强见表 2.2-1。

#### (2) 施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照点声源计算,计算公式如下:

$$L_{Ap} = L_{P0} - 20 \cdot \lg \frac{r}{r_0} - L_c$$

式中:

$L_{Ap}$ ——声源在预测点(距声源  $r$  米)处的 A 声级, dB (A);



$L_{p0}$ ——声源在参考点（距声源  $r_0$  米）处的 A 声级，dB（A）；

$L_c$ ——修正声级，根据 HJ2.4-2008《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	20	30	40	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400
1	液压挖掘机	80.0	73.9	70.4	67.9	64.3	61.8	59.8	58.2	56.2	53.6				
2	电动挖掘机	77.0	70.9	67.4	64.9	61.3	58.8	56.8	55.2						
3	推土机	79.5	73.4	69.9	67.4	63.8	61.3	59.3	57.7	55.7					
4	轮式装载机	86.5	80.4	76.9	74.4	70.8	68.3	66.3	64.7	62.7	60.1	58.1	56.4	55.0	53.8
5	重型运输车	80.0	73.9	70.4	67.9	64.3	61.8	59.8	58.2	56.2	53.6				
6	静力压桩机	66.5	60.4	56.9	54.4										
7	空压机	84.0	77.9	74.4	71.9	68.3	65.8	63.8	62.2	60.2	57.6	55.6	53.9		
8	风锤	84.0	77.9	74.4	71.9	68.3	65.8	63.8	62.2	60.2	57.6	55.6	53.9		
9	混凝土振捣器	78.0	71.9	68.4	65.9	62.3	59.8	57.8	56.2	54.2					
10	混凝土输送泵	85.5	79.4	75.9	73.4	69.8	67.3	65.3	63.7	61.7	59.1	57.1	55.4	54.0	
11	混凝土搅拌车	81.5	75.4	71.9	69.4	65.8	63.3	61.3	59.7	57.7	55.1	53.1			
12	各类压路机	79.0	72.9	69.4	66.9	63.3	60.8	58.8	57.2	55.2	52.6				

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

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

式中：

$L_{\text{总}}$ ——叠加后的总声级，dB（A）；

$L_i$ ——第  $i$  个声源的声级，dB（A）。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响见表 10.4-2。

表 10.4-2 不同施工阶段的施工噪声的影响 单位：dB（A）

序号	距离（m） 施工阶段	10	20	30	40	60	80	100	120	150	200	250	300	350	400	500
1	土方阶段	88.9	82.9	79.3	76.8	73.3	70.7	68.8	67.2	65.2	62.6	60.6	58.9	57.5	56.2	54.1
2	基础阶段	87.0	81.0	77.4	74.9	71.4	68.8	66.9	65.3	63.3	60.7	58.7	57.0	55.6	54.3	52.2
3	结构阶段	88.0	82.0	78.4	75.9	72.4	69.8	67.9	66.3	64.3	61.7	59.7	58.0	56.6	55.3	53.2

### (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》中昼间 70 分贝、夜间 55 分贝的标准。

#### ② 施工期噪声影响评价

由表 10.4-1 可知,各施工机械单独连续作业时,昼间距声源 80m 外噪声可满足施工场界昼间 70dB(A)标准要求;夜间施工机械在 350m 以外基本满足夜间 55 dB(A)标准要求。

由表 10.4-2 可知,各施工阶段中,所有该阶段使用的机械同时施工时,在土方阶段,昼间应使所有施工机械距施工场界距离大于 100m,夜间应使所有施工机械距施工场界距离大于 500m,方可使施工场界噪声达标;在基础阶段,昼间应使所有施工机械距施工场界距离大于 80m,夜间应使所有施工机械距施工场界距离大于 400m,方可使施工场界噪声达标;在结构阶段,昼间应使所有施工机械距施工场界距离大于 80m,夜间应使所有施工机械距施工场界距离大于 500m,方可使施工场界噪声达标。

受施工噪声影响的敏感点,昼间施工噪声会给沿线敏感目标带来较大影响,而夜间影响范围则更大,施工场界噪声往往难以满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准要求。可见,施工噪声不可避免会对周边环境造成不利影响,但影响是暂时的,为整个施工周期,随着项目工程竣工,施工噪声的影响将不再存在。

由于施工期噪声对周围声环境的影响较大,建设单位、施工单位必须对施工噪声产生的危害性引起足够的重视,并采取相关减振降噪措施,最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响,争取项目沿线敏感点居民的谅解。

#### 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、木材等。

根据类比测试,距载重汽车 10m 处的声级为 79~85dB(A),30m 处为 72~78dB(A);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,其影响不大。

### 10.4.2 施工期噪声影响防护措施

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,必须接受生态环境主管部门的监督检查,执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的规定采取有效减振降噪措施,不得扰民;需要夜间施工的需办理《夜间施工许可证》。

(2) 噪声较大的机械如发电机、空压机等尽量布置在偏僻处或隧道内,应远离

居民区、学校、医院等声环境敏感点，并采取定期保养，严格操作规程。尽可能不采用移动式柴油发电车，必须采用时应选用带噪声控制措施的低噪声发电车；或对柴油发电机和空压机一并采取可靠的通风隔声处理。

（3）在敏感区段高噪声工程机械设备的使用限制在 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，必须事前经所在区生态环境局批准。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敏感区的一侧。

（5）使用商品混凝土，不在施工场地内设置混凝土搅拌机。

（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）根据原国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高、中考期间和高、中考前半个月内，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）针对高噪声的机具，必要时加高临时隔声屏障，建议对受车站施工噪声影响较严重的敏感点，采取设置临时的隔声围墙或吸声屏障，减轻噪声影响。施工期噪声治理及补偿费 80 万元。

## 10.5 施工期振动影响评价及防护措施

本工程地下线路区段主要施工方式为盾构法；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周边一般分布有居民区，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做出分析。

### 10.5.1 施工机械振动环境影响评价

根据地铁工程的施工特点，该工程施工时所采用的机械设备和振动源强见表 2.2-6。

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括破碎、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动，因此施工作业过程不可避免地给沿线建筑物及居

民的生活带来影响。

由表 2.2-4 知,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 以外方基本满足“混合区、商业中心区”、“工业集中区”或“交通干线两侧”昼间 75dB 的限值要求,40m 以外基本满足其夜间 72dB 的限值要求。

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。

### 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,应尽量避免避开振动敏感区域。

(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) 事先对离车站、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) 施工单位和生态环境主管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生态环境主管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 施工期大气污染源

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。

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

施工期对大气环境影响最主要的污染物是粉尘。

#### 10.6.2 施工期大气环境影响分析

##### （1）扬尘产生机理

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

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

在房屋拆迁活动中，各种细小颗粒在拆迁外力作用的同时形成扬尘，其次在施工场地清理和建筑垃圾堆放、运输过程中亦会造成扬尘污染。房屋拆迁产生的扬尘量与拆迁方式、有无防护措施、当时的气象条件等因素有关。

本工程地下车站的明挖施工，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，本工程施工产生的渣土在其表面干燥后，会形成粒径很小的粉土层，在装卸、移动、汽车行驶等人为活动或自然风速达到相应的启动风速时，这些细小尘土就会扬起漂移到空气中、形成扬尘。

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利，渣土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘。根据对城市渣土运输车辆的类比调查，每辆车的平均渣土遗撒量在 500g 以上。

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，从而形成扬尘。

根据调查，车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。进入道路的泥土主要遗撒在距工地 1200m、宽 1.2m 的路面上，其地面尘土量平均为 190.2g/m<sup>2</sup>，是未受施工影响路面的 39 倍。若施工渣土堆放在仍然行车的道路边，则路面的尘土量平均为

319.3g/m<sup>2</sup>，是未受施工影响路面的 67 倍。

## （2）影响分析

因施工场地多沿道路设置，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，保证不排放未完全燃烧的黑烟，严格执行武汉市于机动车辆的规定，其对周围空气环境将不会有明显的影响。

干燥地表的开挖、钻孔会产生粉尘；此外，施工期原植被遭破坏后，地表裸露，水分蒸发，形成干松颗粒，使地表松散，在风力较大时或回填土方时均会产生粉尘扬起。一部分粉尘浮于空气中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。施工过程中粉尘污染的危害性较大，浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌还会传染各种疾病，严重影响施工人员及周围居民的身体健康；并且粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故；粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上也影响景观。

运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏、泥土裸露而明显加重。预测在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。由于本工程施工运输的主要是地下深层弃土，有一定的湿度，所以本工程施工运输车辆产生的扬尘仅会污染施工场地附近的居民，特别是第一排房屋的居民。

### 10.6.3 施工期大气环境影响防护措施

施工期应特别注意扬尘的防治问题，制定必要的防治措施，以减少施工扬尘对周围环境的影响。建设单位、设计单位和施工单位应切实作好施工期大气污染防治工作，严格按照《武汉市施工渣土清运管理暂行规定》、《武汉市建筑工程文明施工管理办法》中的要求执行。本工程施工场地位于武汉市的主城区，周边商业及居民比较密集，因此应针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。

根据《湖北省打赢蓝天保卫战行动计划（2018-2020 年）》、《湖北省发展改革委（湖北省能源局）污染防治攻坚战工作实施方案》及《湖北省柴油货车污染治理攻坚战行动计划》，应开展施工工地扬尘综合整治，实现工地封闭围挡、易扬尘物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、路面硬化、拆迁工地湿法作业、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。

需加强扬尘综合管控。完善施工工地监管体系。建立施工工地管理清单。加强重点施工单位信息化管理，逐步实施规模以上土石方建筑工地安装在线监测和视频监控，并与当地主管部门联网。将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制。

结合《武汉市 2019 年拥抱蓝天行动方案》及《市人民政府关于划定武汉市高排放非道路移动机械禁止使用区的通告》（武政规〔2019〕26 号），提出具体防治措施：

（1）严格落实工地规范设置围挡和扬尘防治责任牌、非施工区域裸露土地和物料全覆盖、工地进出口和内部道路硬化、配套喷淋降尘设施、进出口配套车辆冲洗设施等措施，推广智能化喷淋降尘设施。

（2）加强建筑垃圾运输车、混凝土搅拌车和砂石料运输管理，落实车辆保洁制度。

（3）加强外部管理，选择现代化水平较高、技术装备较好的工程承包单位进行文明施工，尽快完成施工任务。制定扬尘污染防治方案，建立相应的责任制度和作业记录台账，落实现场保洁人员，定时清扫施工现场。

（4）施工过程中必须科学施工，严格管理，选用新型环保施工工艺和材料，减轻对环境的污染影响。

（5）施工现场出入口、主要道路必须采用硬化处理措施，尽量做到“永临结合”，施工现场辅助临时道路、加工区、施工材料堆场、临时停车场地等应采取铺砌块（砖）、焦渣、碎石铺装等固化措施。生活区、办公区地面应进行硬化或绿化，优先使用能重复利用的预制砖、铺砌块等材料。

（6）施工过程中产生的虚土应及时合理处置，如回填、压实、清运，同时洒水抑尘以达到防风起尘和减轻施工扬尘外逸对周围环境的影响。遇干旱季节、连续晴天天气，对弃土表面、道路和露天地表洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。据资料介绍，每天洒水 1-2 次，扬尘排放量可减少 50-70%。

（7）施工现场围挡设置不低于 2.5 米高度的硬质密闭围挡。砂石等散体材料应设置围挡，集中、分类堆放，并采取棚储、仓储或设置围栏加盖篷布，避免物料露天堆放而产生扬尘。

（8）合理设置施工点和选择运输路线，尽量远离环境敏感目标，可有效减轻扬尘对于人群的污染影响。规范材料运输，物料运输时运输车辆必须装载量适当，规定对进出拌合站运输砂、石子、水泥、土方等易产生扬尘污染的车辆，要求车上必须覆盖苫布，严禁撒漏。搅拌车装料后或卸料后均应对车辆进行冲洗，保持外观清洁，严禁带泥上路，杜绝“跑、冒、滴、漏”现象发生。

（9）建筑垃圾和土方运输车辆运输中必须采取密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求。运输车辆车况良好，车容整洁，罐车筒体外观、进料口、出料槽等部位均不得有砼结块和积垢，轮胎干净，无粘结物，罐车要安装防止水泥浆撒漏的接料装置，保持车体整洁，净车上路。运输车辆在运输途中，搅拌筒转速控制在标准要求范围，在途经坡度较大或者不平整的路面时，谨慎驾驶，砼浆不得洒

落路面。

(10) 根据《武汉市 2019 年拥抱蓝天行动方案》，当可吸入颗粒物 ( $PM_{10}$ ) 每小时浓度达到  $150 \mu g/m^3$  以上，预测未来气象条件不利于大气污染物扩散时，暂停工地土方施工、建筑垃圾运输作业，增加道路洒水降尘频次 1 倍。按照《武汉市重污染天气应急预案》，I 级响应时，禁（限）行货车；II 级响应时，暂停施工作业，禁止渣土运输车辆、搅拌车上路行驶；III 级响应时，暂停基础工程施工作业，停止渣土、建筑垃圾和砂石料运输作业。

(11) 严格落实《市人民政府关于划定武汉市高排放非道路移动机械禁止使用区的通告》要求，选用符合国家有关机械、机动车标准的施工机械和运输工具，使用符合国六标准的车用汽柴油。禁止使用国三及以下排放营运柴油货车；合理布置非道路移动机械设备，不在禁止使用高排放非道路移动机械的区域内使用高排放非道路移动机械，使用的非道路移动机械在 2020 年底前达到第四阶段排放标准；加强燃油机械设备的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态。

## 10.7 施工期地表水环境影响与采取的防护措施

### 10.7.1 施工期地表水环境影响

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。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，建设中一般每个区间或站点有施工人员 100 人左右，每人每天按  $0.04m^3$  排水量计，每个区间或站点施工人员生活污水排放量约为  $4m^3/d$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工还排放道路养护水、施工场地冲洗水、设备冷却水等施工废水，主要污染物为 COD、石油类、SS 等。

施工人员生活污水经化粪池预处理后排入城市污水管网或交由环卫部门外运；施工场地污水排放量较小，经沉淀池处理后回用于场地冲洗或绿化；钻孔施工产生的泥浆水经泥水分离系统处理后全部回用；污泥经干化后与工程弃渣一并外运至指定地点由渣土管理部门统一处置。因此，通过加强施工期环境管理，采用有效环保措施后，工程建设不会对周边水环境产生明显影响。



### 10.7.2 施工期地表水环境采取的防护措施

根据武汉地铁施工情况调查结果，地铁施工期各施工工点废水排放量很小，也无特殊有毒物质，因此，只要从以下几方面加强管理，其对环境的影响将是微小的。

（1）施工期做好施工场地排水体系设计。施工人员生活污水经化粪池预处理后排入城市污水管网或交由环卫部门外运。在施工场地设沉淀池，施工污水经沉淀处理后回用于场地冲洗、绿化、洒水防尘；盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水全部回用，污泥经干化后与工程弃渣一并外运至指定地点由市渣土管理部门统一处置。

（2）设计及施工单位应根据沿线地形，对地面水的排放进行组织设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境或淹没市政设施。

（3）制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线附近水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

（4）施工期严格执行国家、湖北省、武汉市有关建筑施工环境管理的法规，高度重视施工期对水环境的保护工作，强化施工组织和施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，落实施工期环保措施，有效预防施工对周边水环境的影响。一旦施工产生对周边水环境不利的影响，必须积极落实整改措施后方可继续施工，同时在工程运行管理中采取有效措施，切实保障项目施工期和运营期周边水环境不受到影响。

（5）施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下，进入附近水体，对水体造成污染。

（6）在施工阶段成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实。

（7）加强环境管理与环保意识宣传，提高施工人员环保意识，尽量减少施工中的跑、冒、滴、漏现象发生。

## 10.8 施工期固体废物对环境影响与采取的防护措施

### 10.8.1 固体废物处置产生的环境影响回顾

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、隧道区间产生的弃土，以及拆除旧建筑物的渣土等。工程产生的多为粉质粘土、粘土、粉细砂、中砂、粗砂等。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 固体废物处置环境影响采取的控制措施

本项目位于武汉市，属于轨道交通建设类项目。通过对已建成的武汉地铁 2 号线、4 号线、6 号线等建设项目的资料收集和现场考察，地铁工程产生的弃渣主要为车站基坑开挖方、淤泥和拆迁建筑废渣等。余方用于武汉市其他项目综合利用或运往指定消纳场，工程各标施工单位签署了相关综合利用协议，要求渣土运输单位严格遵守相关法律法规处理渣土，并承担运输、处理过程中的水土流失防治责任。

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）》等相关法律法规的规定：大型重点建设工程，应由施工单位持施工许可证、图纸、概算和与施工渣土清运者签订的合同，到市环境卫生管理部门登记，签订卫生责任书，共同核定清运渣土数量，领取施工渣土清运许可证。清运路线由环境卫生管理部门会同公安交通管理部门确定。清运单位和个人清运施工渣土，应严格按确定的路线行驶。消纳施工渣土的地点，由环境卫生管理部门指定。清运施工渣土的单位和个人必须将施工渣土运到指定的消纳地点。工程弃渣须严格按照相关规定进行管理，降低对周围环境产生的影响。

具体措施如下：

（1）本工程产生的渣土根据《武汉市建筑垃圾管理办法》、《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》及时到武汉市政管理行政部门办理建筑垃圾核准处置许可证，并签订环境卫生责任书。

（2）建设单位、施工单位根据《武汉市人民政府关于加强施工渣土管理的通告》、发包给经核准从事渣土运输的单位。工程弃土交渣土管理部门统一协调处置，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，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，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”。

（3）施工单位及渣土运输部门对产生的建筑垃圾、渣土及时清运，保持工地和周边环境整洁；按照有关规定设置围挡，做到施工出入口硬化铺装；将车厢外侧的残留垃圾打扫干净，避免沿途洒落；配备相应的冲洗设施，将运输车辆轮胎冲洗干净后，方可驶离工地。

（4）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，临时堆渣场应堆置整齐、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。

（5）施工期各类有毒、有害、易燃、易爆危险品收集、处置影响分析与管理要求：存放应当分类、分堆，易燃可燃物品、有毒有害危险品应标明名称、性质；设专人管理，设置防火器材，定期检查，及时维修更换，保持完整、有效、严禁挪用；存储场所内禁止吸烟和使用明火并设置防火标志；存放场所应防雨、防潮、保持干燥、通风良好，地面要做防渗处理，远离明火作业场所；施工场地内禁止焚烧有毒有害物质。

（6）弃土外运车辆采用全封闭的运输方式，严禁超高、超重运输，车辆上路前，必须对车轮的泥沙进行清洗，防止车轮携带泥沙出项目区。

## 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 施工期环境保护措施

(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 运营期环境治理措施

#### 11.3.1 噪声污染治理措施

对于鼓架山站 1 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m，且排风口不正对敏感点，同时该车站冷却塔选用超低噪声冷却塔，在排风口设导向消声器，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；鼓架山站 2 号风亭位于规划商住地块内，建议对于鼓架山站 2 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m。噪声治理措施投资 128 万元。

#### 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）项目建成后，依据《武汉市轨道交通规划管理办法》（武政规〔2011〕3 号）第三章第十六条规定，在已建成和在建的轨道交通项目按照“地下车站与隧道结构外侧 50 米内”设立轨道交通规划控制保护地界，在轨道交通规划控制保护地界内进行建设的，建设项目需经工程实施方案研究论证，并征得轨道交通建设单位和运营单位同意后，方可依法办理有关许可手续。

（5）本项目属于市域快线，部分特殊路段轨道交通规划控制保护地界控制距离大于 50m，具体控制距离为：

隧道埋深为 15m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 45m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 52m 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”标准要求；隧道埋深为 20m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 34m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 42m 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”标准要求；隧道埋深为 25m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 26m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 34m 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”标准要求。

(6) 全线共设置中等减振措施 700 单线延米、高等减振措施 650 单线延米、特殊减振措施 3028 单线延米，估列投资共计 3641 万元。

### 11.3.3 污水处理措施

(1) 本工程鼓架山站建成后设环保厕所，产生的生活污水经化粪池预处理后定期清运至城市污水处理厂统一处理，水质满足 GB8978-1996 之三级标准的要求。预留接管条件，待配套污水管网建设完成后，本工程所产生的污水排入市政污水管网纳入相应城市污水处理厂处理。预留过渡期环保厕所投资约 30 万元。

(2) 工程建设对周边湖泊水环境的影响主要集中在施工期。鼓架山地区无既有市政排水系统，施工场地污废水经预处理达标后定期清运至城市污水处理厂处理或回用，通过加强施工期环境管理，不会对周边水环境造成影响。

### 11.3.4 大气环境保护建议

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。

## 11.4 环保工程投资

工程投资估算 284371.04 万元，其中环保投资 4179.5 万元，约占工程总投资 1.47%。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	对于鼓架山站 1 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m，且排风口不正对敏感点，同时该车站冷却塔选用超低噪声冷却塔，在排风口设导向消声器，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；鼓架山站 2 号风亭位于规划商住地块内，建议对于鼓架山站 2 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m。	128
振 动	全线共设置中等减振措施 700 单线延米、高等减振措施 650 单线延米、特殊减振措施 3028 单线延米	3641
水环境	鼓架山站生活污水经化粪池处理	预留过渡期环保厕所投资 30 万元
	施工期污水处理费	30
大气环境	施工期场地洒水、运输车辆冲洗槽	50
	风亭口不正对敏感目标	/
施工期	施工期监测、监控费用，包括：地面沉降监控、施工期地下水水质监测、施工期噪声监测、施工期振动监测、施工期扬尘监测	300
投资总计		4184.5

## 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 100km/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 40km/h 的速度旅行 18 小时受到影响的程度。

## (3) 环境保护投资费用 $K$

## (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、采用超低噪声冷却塔等措施后, 预计沿线敏感点均能满足标准要求。则  $L_{后声}=0$  万元/年。

## (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 80km/h, 每日运行 18 小时, 而且旅客量相同; 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 10000 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 80km/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。

### 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。

## (6) 环境影响经济损益计算分析

① 环保投资净效益  $B_{总} = (B_{措} - K) + B_{工} - L_{前} = 6762.23$  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  $E_{\text{总}} = (B_{\text{措}} + B_{\text{工}} - L_{\text{前}}) / K = 3.8$

$E_{\text{总}} > 1$ ，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 284371.04 万元，其中环保投资 4179.5 万元，约占工程总投资 1.47%。，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 环境管理与监测计划

### 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，并使地方生态环境主管部门具有监督和管理依据。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；
	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
		排放标准	GB12523-2011
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；设置临时声屏障或围挡；控制夜间时段施工等	采用低噪声设备；加长消声器长度至 3 米；选用超低噪音冷却塔、设置导向消声器等
	环境监测要求	施工期间不定期抽查	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 $VL_{Zmax}$ ）
	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
地表水环境	污染物来源	施工营地生活污水、施工泥浆水	车站生活污水
	污染种类	pH、SS、COD、氨氮等	BOD <sub>5</sub> 、动植物油、COD、氨氮
	执行标准	GB8978-1996	GB8978-1996
	环保措施	设置沉淀池、隔油池等	车站有条件纳入既有规划污水管网，最终进入城市污水处理厂。
	监测点位	施工场地污水排放口	鼓架山站污水排放口
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。

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生态环境主管部门、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，并接受武汉市生态环境主管部门的监督管理。

### (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	生态环境 主管部门
	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	施工现场的扬尘、噪声和振动等	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	生态环境 主管部门
	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、 生态环境主管部门
	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	生态环境 主管部门
	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			

## 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和工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

### 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、振动和根据各项目的工程特征，本工程按照建设期和运营期制定分期的环境监测方案。

#### (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、BOD<sub>5</sub>、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：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）。

根据各项目的工程特征，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 $VL_{Zmax}$ ，二次结构噪声
	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
地表水环境	污染物来源		施工营地生活污水、施工泥浆水	生活污水
	监测因子		pH、SS、COD、氨氮、石油类	pH、SS、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	鼓架山站污水排放口
	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		施工密集地带、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和处置；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 and 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

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；

#### （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暂行办法》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	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
		施工场地临近敏感建筑物时， 设置临时的不低于 2.5m 高隔声围挡或吸声屏障		
	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、加强风亭消声器等措施。	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	敏感点设置特殊减振、高级减振和中等减振措施	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
	运营期地表水 污染防治	鼓架山站生活污水经化粪池处理后排入 周边市政污水管网	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	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。

### 14.1 风险源分析

根据本项目地质灾害危险性评估报告，本工程车站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，以及周边居民、住房构成安全隐患。

### 14.2 风险防范措施

为了保障工程建设的顺利进行，避免地质灾害的发生，根据本工程地质灾害危险性评估报告的评估结果，提出以下防治措施：

（1）针对可能遭受崩塌地质灾害的深基坑工程，应按相关规范标准进行设计施工，及时进行支护。

（2）针对盾构法施工引发的地面变形地质灾害，应尽可能采用技术上先进的盾构机；掘进过程中，信息化动态施工管理，加强沉降观测频率，并根据监测数据及时优化调整盾构掘进参数，如土压力、掘进速度、出土量等；在软土及饱和砂土等不利地层中宜采取灵活合理的方辅助工法等措施；加强衬砌工作等。

（3）施工中应注意降排水方案的确定，需充分考虑因降、排水产生的附加地面沉降以及由此可能对周围环境造成的不利影响，部分工点根据建议优先采用帷幕止水，可最大限度防止附加沉降。

（4）如隧道下穿既有建筑物时，应详细收集建筑物的地基基础资料，施工中以确保采取有效的措施避免造成既有建（构）筑物的损坏。

（5）膨胀土路基及设在膨胀土中的浅埋基础需对膨胀土作改性处理，选择膨胀土作路堤填料时，应在膨胀土中掺石灰等措施进行改性处理，并加强截排水设计。

（6）将深基坑开挖及盾构法施工产生的土石方合理利用、堆放，对其中的膨胀土应按有关规范要求进行土性改良，分层铺筑、均匀压实，以避免产生不均匀沉降灾

害，同时应采用合适的路堤边坡坡度、留设排水沟。

(7) 项目施工和运营后，均须加强对地面沉降的监测，尤其是基坑附近的地面、地下建筑物的变形和沉降监测，一旦发现问题，应立即采取必要的防治措施。

(8) 加强工程建设区内的地质环境保护，将工程修建对周围环境的影响降低到最低，以确保工程建设的顺利进行及工程建成后的良好运行。

### 14.3 应急预案

临近敏感建筑的区间及车站为地面沉降监控路段，一旦地面沉降量临近容许沉降量时，应立即启动制定好的应急预案，减小施工对地面建筑的影响，做到防患于未然。建议采取以下应急措施：

#### ① 人员疏散

当预案启动后，应立即与建设单位、设计单位、主管部门进行沟通，说明相关情况；在取得各方的同意后，进行有组织地疏散人群，同时做好维稳工作；应急预案启动后不得继续开挖作业，人员疏散时不得慌张，以免造成民心恐慌；人员撤离后，应安排专人返回进行复查，以免遗漏下个别的人员。

#### ② 危房的防护

人员疏散后，应将危险区隔离，设专人看守，非特定专业工作人员不进入；危区隔离前应张贴通知，并贴上封条，有关权威部门重新评定安全性能前不得开封；将通往该区域的所有路径进行封闭，且设专人专职巡查，发现松动立即加固。

#### ③ 应对措施

回灌井的设置：针对基坑开挖造成沉降影响较大的西面建筑物，现时采取在坑外建筑物附近位置设置回灌井进行回灌补水的措施，以达到地下水位平衡的目的，全力确保平均下沉幅度处于受控状态。坑内加强堵漏施工，依据堵漏施工专项方案要求，合理组织人员及储备堵漏材料，加快对明显的漏点进行止水。

基坑堵漏：工程土方开挖阶段可采用两套堵漏方案。第一套是采用坑内注双液浆，主要是针对较小的渗漏点。第二套是坑外增设旋喷桩止水帷幕，主要是针对大的渗漏点。第一套方案的实施：当发现漏点时（小漏点），第一时间对准漏点打进注浆预埋管，然后用稻草堵孔并用砂包反压，将涌砂堵住且将水流减小，最后向预埋管内注双液浆。第二套方案的实施：当发现较大渗漏点时，立即采用方管将棉被顶进漏洞内，然后用砂包反压，在两侧桩壁上打膨胀螺栓固定钢筋网将砂包堵住，防止水压力冲垮砂包，最后采用坑外补设旋喷桩止水。土方开挖过程中，每降挖一层都要组织人员提前进行漏点探查，尽量将漏点控于具备良好的堵漏条件下。小漏点确保在 2h 内封堵完毕，大漏点控制在 5h 内完成堵漏。

桩间喷砼：在基础土方开挖过程中，桩间喷射混凝土是一道关键工序，在进入砂层后可起到防漏功能。故土方开挖过程中应及时组织喷锚施工，喷砼的进度及工序必须紧凑，且随土方工程之后，不得延缓，以免增加喷砼的施工难度。

建筑物修复：事故稳定后，组织专家组研讨论证房屋修复或加固方案，施工方按方案要求及时进行组织施工。施工完毕，邀请房屋安全鉴定公司进场鉴定，经鉴定符合使用要求后方可进行人员回迁工作。

## 15 环境影响评价结论

### 15.1 工程概况

武汉轨道交通 19 号线为武汉市轨道交通线网中的市域快线，它与 20 号线一起构建空港复合枢纽，形成高新区、高铁武汉站和天河枢纽的快速直达联系。19 号线重点服务于杨春湖副中心、武东片区、鼓架山地区、花山新城、东湖高新光谷中心城轴线，强化与高铁武汉站、天河枢纽等对外交通枢纽衔接，支撑武东、鼓架山、花山、东湖高新区发展。

19 号线工程起于武汉火车站，起点预留向北延伸条件，线路沿武东路、花城大道、花山大道、光谷五路走行，串联杨春湖副中心、武东片区、鼓架山地区、花山片区、光谷中心城，止于高新二路站，终点预留向南延伸条件。线路全长约 23.3km，全为地下线，设车站 7 座，其中换乘站 3 座。最大站间距 6.7km，为花山河站至光谷五路站，最小站间距为 1.0km，为光谷五路站至高新二路站，平均站间距约 3.8km。

19 号线工程在大长山路与花山大道路口西南象限地块设花山车辆段，新建主变电所两座，分别与新港线、13 号线共用，控制中心设于国博生产指挥中心。

本次线路方案研究的重点是武东站～鼓架山站～花山新城站三站两区间，两端的车站已经施工，不作调整；中间线位路由发生变化，出武东站后，线路转向南穿越严西湖，引入鼓架山片区，于规划地块中部设鼓架山站，之后线路转向东进入花城大道走行，于双谷路路口设花山新城站。本工程线路全长 7.69km，全为地下线，设地下站 1 座，为鼓架山站，区间风井 2 座。

### 15.2 工程环境影响评价结论

#### 15.2.1 声环境影响评价结论

##### (1) 现状质量和保护目标

工程评价范围内有噪声敏感点 1 处，规划地块 1 处，环境噪声现状昼间为 47.1～49.5dB(A)，夜间为 43.9～45.7dB(A)。对照相应标准，昼间、夜间均可达标。

##### (2) 预测评价

###### ① 非空调期

非空调期声环境敏感点单纯受地铁环控设备噪声的影响（不叠加背景），昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 51.4～54.7dB(A) 和 52.8～56.0dB(A)。其环控设备噪声在叠加背景噪声之后，昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 53.5～55.4dB(A) 和 53.6～56.3dB(A)，分别较现状值增加 4.0～8.3dB(A) 和



7.9~12.4dB (A)，对照相应标准，敏感点处环境噪声昼间达标，夜间实际运行时段超标 3.6~6.3dB (A)。

## ② 空调期

空调期声环境敏感点单纯受地铁环控设备噪声的影响（不叠加背景），昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 54.7~59.9dB (A) 和 56.0~60.1dB (A)。其环控设备噪声在叠加背景噪声之后，昼间和夜间实际运行时段内等效连续 A 声级分别为 55.4~60.3dB (A) 和 56.3~60.3dB (A)，分别较现状值增加 8.3~10.8dB (A) 和 12.4~14.6dB (A)，对照相应标准，敏感点环境噪声昼间超标 0.3dB (A)，敏感点夜间实际运行时段超标 6.3~10.3dB (A)。

## (3) 噪声污染防治措施

对于鼓架山站 1 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m，且排风口不正对敏感点，同时该车站冷却塔选用超低噪声冷却塔，在排风口设导向消声器，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；鼓架山站 2 号风亭位于规划商住地块内，建议对于鼓架山站 2 号风亭的排风和活塞风亭消声器加长至 3m。噪声治理措施投资 128 万元。

## 15.2.2 振动环境影响评价结论

### (1) 现状评价

工程沿线共有 8 处振动环境敏感点，其中，1 处为幼儿园、7 处居民住宅，1 处规划居住地块。经调查，本工程评价范围内不涉及文物和历史优秀建筑。

工程沿线的振动主要是由城市道路交通、既有铁路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线敏感点环境振动现状值昼间为 46.3~62.3dB，夜间为 44.2~61.0dB，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) 环境振动预测结果评价与分析

#### ① 现状敏感点环境振动预测结果

工程后，对本工程左线，沿线 8 个现状环境敏感点各预测点振动值 VLzmax 昼间为 78.3~84.5dB、夜间为 77.3~83.5dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，8 处敏感点均超标，其中，昼间超标 3.3~9.5dB，夜间超标 5.3~11.5dB。

工程后，对本工程右线，沿线 10 个现状环境敏感点各预测点振动值 VLzmax 昼间为 74.7~84.4dB、夜间为 73.7~83.4dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准，8 处敏感点均超标，其中，昼间超标 3.4~9.4dB，夜间超标 1.7~11.4dB。

#### ② 规划敏感地块环境振动预测结果

沿线 1 处规划敏感地块各预测点振动值左线、右线 VLzmax 昼间为 70.8dB、夜间为 69.8dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》相应标准限值要求，昼间、

夜间均可达标。

### ③二次结构噪声预测

工程地下线正上方至外轨中心线 50m 范围内的 8 处敏感建筑物室内二次结构噪声为昼间 40.1~50.0dB (A)、夜间 39.1~49.0dB (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，7 处敏感点超标，其中，昼间超标 0.7~9.0dB (A) 夜间超标 1.5~11.0dB (A)。

### (3) 振动污染防治措施及建议

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项目建成后，依据《武汉市轨道交通规划管理办法》(武政规〔2011〕3 号)第三章第十六条规定，在已建成和在建的轨道交通项目按照“地下车站与隧道结构外侧 50 米内”设立轨道交通规划控制保护地界，在轨道交通规划控制保护地界内进行建设的，建设项目需经工程实施方案研究论证，并征得轨道交通建设单位和运营单位同意后，方可依法办理有关许可手续。

⑤本项目属于市域快线，部分特殊路段轨道交通规划控制保护地界控制距离大于 50m，具体控制距离为：

隧道埋深为 15m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 45m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 52m 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”标准要求；隧道埋深为 20m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 34m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 42m 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”标准要求；隧道埋深为 25m， $R > 2000\text{m}$  地下线路区段地铁外轨中心线 26m 以外区域； $1000\text{m} < R \leq 2000\text{m}$  范围内的地下线路区段，地铁外轨中心线 34m 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”标准要求。

⑥全线共设置中等减振措施 700 单线延米、高等减振措施 650 单线延米、特殊减振措施 3028 单线延米，估列投资共计 3641 万元。

## 15.2.3 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。严西湖水质超过 III 类水体标准。

## （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；施工人员生活废水经化粪池预处理后排入城市污水管网或交由环卫部门外运。

### ②运营期

鼓架山车站周边无既有市政污水管网，工程设置环保厕所，建成后污水经化粪池处理后定期清运至城市污水处理厂统一处理，水质满足 GB8978-1996 之三级标准要求，预留接管条件，待配套污水管网建设完成后，本工程所产生的污水完全有条件排入市政污水管网纳入相应城市污水处理厂处理。

## （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。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回用，不会对周边水环境造成影响。

## 15.2.4 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鼓架山站风亭周围的 1 处敏感目标。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，对环境的影响较小；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 1 处敏感点距离排风亭 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。

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

①严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 15 m 范围内禁止建设居民区等敏感区域。

②为有效减轻风亭异味影响，应在风亭周围种植树木，风亭排风口不正对敏感点。

③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。

### 15.2.5 固体废物影响评价结论

根据类比调查资料,预测本工程固体废物排放总量为 22.192t/a,车站垃圾由环卫工人收集后,统一交由市政环卫部门统一处置,对环境影响很小。

### 15.2.6 生态影响评价结论

(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、文物保护单位等特殊环境敏感目标,不涉及湖北省生态保护红线,涉及武汉市生态底线区及武汉市“三线一路”保护规划范围。

(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。

### 15.2.7 环境影响经济损益分析结论

本工程对环境的影响是以有利的方面为主,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 284371.04 万元,其中环保投资 4179.5 万元,约占工程总投资 1.47%。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。

### 15.2.8 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。

## 15.3 总结论

本工程为《武汉市城市轨道交通第四期建设规划(2019~2024)》中项目之一,本次增设鼓架山站工程其选线选址符合武汉市城市总体规划,是促进鼓架山片区发展

的需要，是改善周边居民出行条件，提高轨道交通站点服务水平的需要，是招商引资，支撑鼓架山片区高品质改造，提升生态旅游功能的需要。工程采用电力驱动，有利于改善武汉市的环境空气质量，符合国家《产业结构调整指导名录（2019 年本）》要求，也符合国家、湖北省和武汉市的产业政策。在采取本报告提出的污染防治措施后，运营期沿线声环境敏感点噪声可达到相应标准要求或维持现状水平，振动敏感点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。从环境影响角度分析，武汉市轨道交通 19 号线增设鼓架山站工程是可行的。