

西安市地铁八号线工程

# 环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：西安市轨道交通集团有限公司

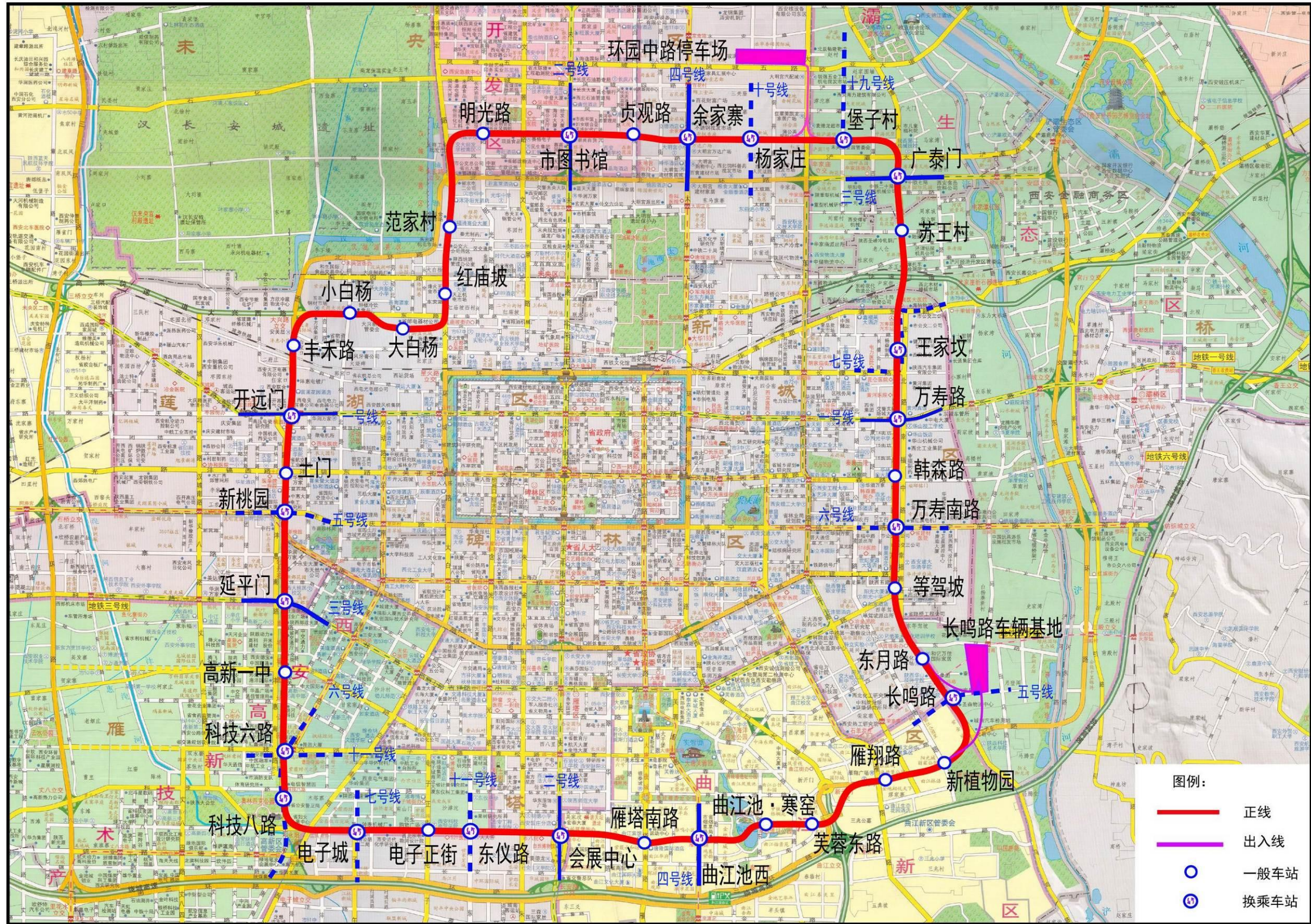
评价单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

2019年10月 西安





# 西安地铁八号线工程走向示意图





# 前言

## 1、项目由来及概况

2019年6月，国家发展改革委以发改基础〔2019〕1049号下发了《关于西安市城市轨道交通建设规划（2018-2024年）的批复》，根据西安市城市轨道交通第三期建设规划建设1号线三期、二号线二期、8号线、10号线一期、14号线、15号线一期、16号线一期等7个项目，线路全长约150km，其中八号线50km。

西安市地铁八号线工程〔以下简称八号线〕为西安市城市轨道交通线网的主骨架线路，线网中唯一的环线线路。线路贯穿雁塔区、新城区、灞桥区、未央区、莲湖区等5个行政区以及高新区、曲江新区、浐灞生态园区、经开区等4个开发新区。先后沿丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、浐灞一路、凤城二路、朱宏路、大兴路、西二环、沣惠路及唐延路布设。

八号线线路全长49.896km，均为地下线，共设车站37座，其中换乘站18座，平均站间距1.349km，在长鸣路东侧、东月路南侧设长鸣路车辆段，在凤城五路北侧、北辰大道西侧设置环园中路停车场。全线新建1座主变电所，共享一号线环城西苑、二号线会展中心、五号线荣家寨主变电所。控制中心设置于长鸣路八号线长鸣路车辆段地块内。

## 2、项目特点

拟建项目的特点主要体现在以下几个方面：

1、地铁项目是一项投资高、施工期长、规模大、影响区域范围广的工程，施工期各阶段的持续时间差异较大，工作内容不同，产生的环境影响范围、程度、方式、时间不同。其中，工程车站、区间、车辆段、停车场等的土建施工持续时间长，施工土方量大，投入的材料、人员、施工机械数量多，对交通干扰较大，是施工期环境影响较大的时段。

2、八号线工程位于城市建成区，沿线穿越城市中心城区以及居住区、文教区等环境敏感目标集中区域，全线采取地下线方案。运营期主要环境影响为地下段列车运营产生的振动影响，风亭和冷却塔产生的噪声影响。



3、拟建项目的建设将带来巨大的社会效益和环境效益，通过轨道交通的建设将改变西安市交通结构，提高客运能力，缓解地面交通拥堵问题。近期通过替代公共汽车运输将减少的汽车尾气CO、HC和NO<sub>x</sub>在营运近期的削减，可避免地面城市道路给西安市环境空气、声环境质量带来的污染，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

### 3、环境影响评价工作过程

为了落实《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第253号）及中华人民共和国环境保护部令第2号《建设项目环境影响评价分类管理名录》中的有关规定，建设单位委托中铁第一勘察设计院集团有限公司进行西安市地铁八号线工程的环境影响评价工作，环评单位接受委托后组织专业技术人员对工程沿线环境现状进行了详细踏勘，并先后与沿线环境保护、文物、林业、规划、国土等主管部门和社区、街道、企事业单位、建设单位和设计单位进行沟通，收集了大量相关资料，在深入调查项目环境敏感点分布和分析相关资料的基础上，对设计文件进行分析和研究，按照环境影响评价技术导则及有关环保法规要求，于2019年10月编制完成了本环境影响报告书。

在本报告书编制过程中，我们得到了陕西省环境保护厅、西安市环境保护局、西安市规划局、西安市文物局、西安市园林管理局、西安市林业局、西安市国土资源局、西安市轨道交通集团有限公司等单位及工程沿线民众、专家的大力支持与帮助，在此深表感谢。

### 4、项目与相关政策、规划等的符合性分析

#### （1）项目与产业政策符合性分析

项目属于《产业结构调整指导目录（2011年本）》（2013年修正）中第一类鼓励类第二十二条城市基础设施第6款城市及市域轨道交通新线建设，符合国家产业政策。

#### （2）项目与三线一单符合性分析

本项目线路、车站、主变电站和停车场均位于未来规划的允许建设区，项目涉及永久占地不涉及生态红线，故本项目满足生态保护红线要求；本项目的建设对周边环境影响较小，建成后不会突破当地环境质量底线；本项目运行过程中使用的资源主要

为电能，用电由项目区域供电系统接入，同时项目的建成可以减少现有交通方式对能源的消耗，符合资源利用上线相关要求；项目符合现行国家产业、行业政策，经查《陕西省重点生态功能区产业准入负面清单》，本项目不在其禁止准入类和限制准入类中，因此本项目符合环境准入负面清单相关要求。

### （3）与城市总体规划符合性分析

#### 1) 建设时序与城市总体规划符合性分析

根据《西安市城市总体规划（2008-2020年）修改》中规划的远期年限为2020年，故本项目建设时间与西安市城市总体规划年限符合。

#### 2) 大宗用地与城市总体规划符合性分析

项目沿线所涉及的大宗用地主要为车辆段、停车场，现状用地主要为绿地、仓储、工业用地。项目用地类型在新修改的土地利用总体规划中将调整为交通场站用地，故其选址与西安市土地利用专项规划相符合。

#### 3) 线路与城市总体规划符合性分析

本项目全线采用地下铺设方式，线路不占用土地资源，车站出入口、风亭等主要占用交用地、绿地，故本规划线路与土地利用总体规划相符合。

### （4）与《西安市城市地下综合管廊规划》符合性分析

西安市地下综合管廊规划范围为西安市中心城区及部分外围新城、产业区（常宁组团、沣东新城、为北工业区、国际港务区）。构建干支线及支线管廊空间结构体系：远期形成“一环、六放射、多组团”的干支线和支线地下综合管廊结构体系，总长约350.5km。

本项目的实施将以地铁的线形开发与地铁站点的节点开发为主体，同时修建地下道路等，缓解城市交通矛盾；将可能的公共服务设施和交通设施引入地下，腾出地面空间，符合西安市城市地下综合管廊的规划目标。

项目共计4处与地下综合管廊相交，分别在杨家庄-余家寨区间、贞观路-市图书馆区间、土门-新桃源区间、科技八路-电子城区间于综合管廊交叉。由于地铁埋深较深，在空间上与综合管廊互相错开，在项目规划与施工过程中加强协调的基础上，地铁工程的建设不会影响地下管廊工程的实施，以实现地铁工程与《西安市地下综合管廊规划》互相协调。



(5) 与《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019-2024年）》的符合性

西安市地铁八号线工程为《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019-2024年）》中规划建设项目，与建设规划在线路长度、走向及敷设方式，变电站、车辆段、停车场位置等方面一致，并在进一步细入调查分析了沿线环境敏感点、地质条件、工程施工条件、地方相关部门需求等因素，对车站设置进行了局部优化调整，建设方案符合《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019-2024年）》。

(6) 与《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》及其审查意见符合性分析

《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》已于2017年3月20日取得中华人民共和国环境保护部的审查意见（环审〔2017〕36号）。

相对于规划环评，本次项目在设计过程中对曲江池段方案进行了进一步细化研究，曲江池西~雁翔路区间线路走向由规划环评阶段的雁南五路改至寒窑路，其余段落无变化。项目对规划环评及批复提出的各项环境保护措施进行了落实，总体符合规划环评及批复要求。

综上所述，项目建设与产业政策、三线一单、城市总体规划、城市用地总体规划、《西安市城市地下综合管廊规划》、《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019-2024年）》、《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》环保措施及其审查意见均是符合的。

## 5、本次评价关注的主要环境问题

针对拟建项目特点和所在区域的环境特征，本次评价关注的重点为：

(1) 振动环境影响评价：沿线施工期及运营期振动对居民区、学校、医院等环境保护目标的影响；

(2) 声环境影响评价：沿线车站、车辆基地和停车场在施工期及运营期噪声对周边居民区、学校、医院等环境保护目标的影响；

(3) 环境保护措施及可行性论证。

## 6、报告书主要结论

西安市地铁八号线工程符合《西安市城市总体规划》、《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019-2024年）》规划等，落实了规划环评及批复相关环境保护要求。工

程线路基本沿城市主干道布线，选线合理。线路全线采用地下形式，减少了拆迁和占地数量，体现了环保原则。

工程在施工和营运过程中会对城市生态环境造成一定影响，并产生噪声、振动、废水等环境污染，但相对于地面交通，本工程产生的环境影响较小，且通过落实设计和本项目环境影响报告书提出的各项环保措施后，工程建设对环境的影响可得到有效控制，拟建项目实施的环境影响是可接受的。从环境保护角度，项目建设可行。



# 1 总则

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目名称

西安市地铁八号线工程，以下简称“八号线”。

### 1.1.1 项目建设单位

西安市轨道交通集团有限公司。

### 1.1.2 地理地点及走向

八号线为西安市城市轨道交通线网的主骨架线路，线网中唯一的环线线路。线路贯穿雁塔区、新城、灞桥区、未央区、莲湖区等5个行政区以及高新区、曲江新区、浐灞生态园区、经开区等4个开发新区。先后沿丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、浐灞一路、凤城二路、朱宏路、大兴路、西二环、沣惠路及唐延路布设。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 环境保护法律、法规、文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日修订）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日实施）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；
- (10) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月5日修订实施）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订实施）；
- (12) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订实施）；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日实施）；

- (14) 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月2日修订实施）
- (15) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修正）；
- (16) 《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》（国务院办公厅国办发[2003]81号）；
- (17) 《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）；
- (18) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号）；
- (19) 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护总局18号令，1997年3月25日实施）；
- (20) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）
- (21) 《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第157号，2007年7月1日实施）；
- (22) 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办〔2014〕117号）；
- (23) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发[2015]178号）；
- (24) 《国家危险废物名录》（环境保护部令第39号,2016年8月1日实施）；
- (25) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第33号,2015年6月1日实施）；
- (26) 陕西省人民代表大会《陕西省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2007年4月1日实施）；
- (27) 陕西省人民代表大会《陕西省城市饮用水水源保护区环境保护条例》，（2002年3月28日实施）；
- (28) 陕西省人民代表大会《陕西省文物保护管理条例》（2018年5月31日实施）；
- (29) 陕西省人民代表大会《陕西省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》（2010年3月26日实施）；
- (30) 陕西省环境保护厅《关于切实加强建设项目环境保护管理工作的通知》（陕环发〔2013〕12号，2013年2月1日实施）；
- (31) 《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）（修订版）》



(2018年9月22日实施)；

(32) 《西安市治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)(修订版)》  
(2018年12月28日实施)；

(33) 《西安市大气污染防治条例》(2018年3月1日起施行)；

(34) 《西安市建筑垃圾管理条例》(2012年9月1日施行)；

(35) 《西安市人民政府办公厅关于印发西安市建筑垃圾综合治理工作方案的通知》(2016年5月30日)。

### 1.2.2 环境影响评价技术导则、规范

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ/T2.3-2018)；

(5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；

(6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

(8) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2014)；

(9) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)；

(10) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；

(11) 《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》  
(JCJ/T170-2009)；

(12) 《地铁设计规范》(GB50157-2013)。

### 1.2.3 地方规划性文件

(1) 《关中-天水经济区发展规划(2009)》(国务院批复,2009.6)；

(2) 《关中城市群核心区发展战略规划》(陕西省住建厅,2014.5)；

(3) 《大西安立体综合交通发展战略规划(2014)》(陕西省交通运输厅)；

(4) 《西安市环境保护规划(2008-2020年)》(2008.5)；

(5) 《大西安战略发展总体规划》；

- (6) 《西安市城市总体规划（2008-2020）》（国务院批复）；
- (7) 《西安市土地利用总体规划（2008-2020）》；
- (8) 《西安市城市综合交通规划（2012-2020）》（西安市人民政府）；
- (9) 《西安市城市快速轨道交通线网规划》（2005.3）；
- (10) 《西安市城市轨道交通建设规划（2019-2024年）》；
- (11) 《西安市地表水环境功能区划》（2002）；
- (12) 《西安市大气环境功能区划》（2008）；
- (13) 《西安市人民政府办公厅关于印发声环境功能区划方案的通知》（市政发[2019]107号），2019年4月16日；
- (14) 《西安市人民政府关于公布西安市第三次全国文物普查不可移动文物名录的通知》（市政发〔2012〕63号），2012年6月13日起施行。

#### 1.2.4 其他有关资料

- (1) 国家发展改革委《关于西安市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2024年）的批复》，发改基础〔2019〕1049号，2019.6.12；
- (2) 陕西省发展和改革委员会《关于西安市地铁8号线工程可行性研究报告的批复》，陕发改基础[2019]1177号，2019.9.29；
- (3) 长安大学《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》，2017.2；
- (4) 环境保护部关于《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》的审查意见；
- (5) 陕西省文化遗产研究院《西安市城市轨道交通建设规划（2017~2023）文物影响评估报告》，2017.2；
- (6) 中铁第一勘察设计院集团有限公司《西安市地铁八号线工程初步设计》，2019.10；
- (7) 《西安市地铁八号线工程沿线土地利用规划》；

### 1.3 评价目的与原则

#### 1.3.1 评价目的

- 1、以可持续发展战略为指导思想，贯彻“保护优先、预防为主、综合治理、公众

参与、损害担责”及环境影响评价指导设计、施工、环境管理的原则，落实建设资源节约型、环境友好型社会的科学发展观，通过对工程沿线评价范围内的自然、社会环境质量的调查、监测与分析，评价沿线的环境质量现状。

2、对拟建工程在施工期和运营期对周围环境的影响进行预测评价，明确工程可能对环境产生的影响对象、范围及程度，从环境保护角度论证本项目建设的可行性。

3、根据拟建工程对环境的影响程度，对工程设计提出的治理措施进行必要的论证；提出相应的改善措施与建议，控制污染物排放，将工程对环境的不利影响降至最小，达到工程建设和环境保护协调发展的目的。

### **1.3.2 评价原则**

以国家有关环境保护法律、法规、文件为依据，以城市可持续发展战略和污染物源头控制为指导思想，充分利用已有资料，并补充必要的现状调查、监测、类比监测，从而充分了解和掌握工程设计和环境现状。在此基础上，根据工程特点和沿线环境特点，以沿线环境敏感点为主，采用点线结合的原则，对工程建设可能产生的环境影响进行分析和评价，依据评价结果提出技术上可行，经济上合理的环境保护措施及建议，尽可能减小工程施工、营运对区域环境的影响。

## **1.4 环境影响因子识别和筛选**

### **1、环境影响识别**

本工程环境影响识别见表 1.4-1。

工程环境影响识别

表 1.4-1

评价时段	工程内容		评价项目						
			噪声	振动	废水	大气	电磁辐射	弃土固废	生态环境
施工期	施工准备	征地							-1
		拆迁				-2		-2	-1
		道路破碎	-2	-2		-1		-1	
		运输	-2	-1		-2			
	施工过程	基础开挖	-2	-2		-1		-1	-1
		混凝土浇筑	-1		-1				
		地下施工		-1	-2			-3	-1
		钻孔、打桩	-2	-2					
		运输	-2	-1		-2			
	综合影响程度判定		较大	较大	较大	较大		较大	较大
运营期	列车运行	地下线		-3					
	车站运营	乘客与职工活动			-1		-1		
	变电所	变压器					-1		
	地面设施设备	风亭、冷却塔	-2			-1			
	车辆基地、停车场	列车出入、检修	-1						
		生产与生活			-1	-1		-1	
		绿化美化	+1			+1			+1
	综合影响程度判定		一般	较大	一般	轻微	轻微	一般	轻微

注：（1）“+”表示正面影响，“-”表示负面影响；

（2）“1”表示轻微影响，“2”表示一般影响，“3”表示较大影响。

## 2、环境影响识别结果与筛选

根据以上环境影响因子识别与筛选，施工期主要环境影响有征地、拆迁对征地、拆迁户生活的影响，基础开挖对地下水位水量的影响，工程施工产生的噪声、振动、水环境等影响以及对城市交通的干扰。其中，只有征地属永久性的影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防与缓解措施后，可使各环境要素的影响范围和程度得到缓解和降低。

工程运营期的主要环境影响是振动、噪声影响，对城市生态、水环境、环境空气、土壤环境和电磁环境的影响相对较小。

工程施工期和运营期污染物发生节点和污染因子分析详见表 1.4-2。



污染物发生节点和污染因子分析

表 1.4-2

时期	污染节点	主要污染因子
施工期	房屋拆迁、建材土方运输、基础开挖、施工机械使用等	噪声：施工机械噪声、基础开挖噪声等（L <sub>Aeq</sub> ）
		振动：基础开挖、施工机械振动（VLz）
		废水：施工废水含 COD、SS、石油类等
		废气：扬尘、PM <sub>10</sub> 、TSP
		固体废物：建筑垃圾、挖方弃土、施工人员生活垃圾
		生态景观：城市绿地、城市景观
运营期	列车运行、车辆基地、停车场、车站、主变电所、地下车站通风系统等	噪声：地下车站风亭噪声（L <sub>Aeq</sub> ）
		振动：车辆运行振动（VLz）、二次结构噪声、振动速度
		生活污水：COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、动植物油、NH <sub>3</sub> -N 等
		生产废水：COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、石油等
		废气：风亭异味、油烟、车辆段锅炉废气
		电磁辐射：工频电场、工频磁场
		固体废物：生活垃圾、生产垃圾
生态景观：城市绿地、城市景观		

### 1.5 评价等级

根据工程情况，结合西安市环境功能要求及沿线环境特征，按照评价技术导则的要求，确定以下各主要环境因素的评价等级。

#### 1、生态环境

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，工程线路长度 49.896km，小于 50km，工程占地范围主要为一般区域，工程占地面积小于 2km<sup>2</sup>，本次评价确定本工程生态环境影响评价等级为“三级”。

#### 2、声环境

本建设工程属大型新建项目，工程全部采用地下线路形式。但是考虑到工程建设期和营运后车站风亭、冷却塔周围和场段厂界噪声级会有所提高，部分敏感点噪声级增加量超过 5dB，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，确定声环境影响评价工作等级为“一级”。

#### 3、环境空气

本项目 P<sub>max</sub> 最大值出现为点源排放的 NO<sub>x</sub>，P<sub>max</sub> 值为 8.78%，C<sub>max</sub> 为 21.95ug/m<sup>3</sup>，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

#### 4、地表水环境

本项目为水污染影响型项目，运营期各车站、场段污废水处理后均经市政污水管道排入城市污水处理厂处理，为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）表1的规定，本工程水环境影响评价等级为“三级B”。

#### 5、地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A，轨道交通机务段III类，其余为IV类。根据工程概况与分析，本工程无机务段，但长鸣路车辆段预留承担八号线配属车辆架修任务，定、临修及以下修程任务及八号线全部配属列车的检修任务；环园中路停车场承担八号线部分配属车辆的双周/三月检、列检、外部清洗、内部清扫及消毒、停放和一般性故障处理任务。因此，本次评价以长鸣路车辆段为III类项目，其余为IV类项目。由于长鸣路车辆段位于地下水不敏感地区，确定本工程地下水环境影响评价工作等级为三级。

#### 6、电磁环境

本工程新建1座110kV地下式户内式主变，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014），评价等级为三级。

### 1.6 评价范围

#### 1.6.1 工程设计范围

本次研究范围为西安市地铁八号线工程，线路长49.896km。另外，工程在长鸣路东侧、东月路南侧设长鸣路车辆基地，在凤城五路北侧、北辰大道西侧附近设环园中路停车场，新建王家坟1座主变电站。

#### 1.6.2 评价范围

本次环境影响评价范围同设计范围，即西安市地铁八号线工程。本工程各环境要素的评价范围见表1.6-1。

环境影响评价范围

表 1.6-1

环境要素	评价范围	
生态环境	线路两侧	用地界 200m
	停车场、车辆基地等	用地界 150m
声环境	车站风亭	30m
	冷却塔	50m
	停车场、车辆基地等	厂界外 50m
		试车线、出入段线、出入库线距线路中心线两侧 150m
环境振动	环境振动	线路中心线两侧 50m 以内
	二次结构噪声	线路中心线两侧 50m 以内
	不可移动文物	线路中心线两侧 60m 以内
环境空气	车站排风亭	30m 以内
	车辆段	新建锅炉房周边 200m 以内区域
地表水水环境	排入城市污水管网	车站、停车场、车辆基地污水排放口及依托的污水处理厂
地下水环境	停车场、车辆基地	场地周围 6km <sup>2</sup> 范围
电磁辐射	110kv 变电所	站界外 30m

### 1.7 评价标准

本项目环境影响评价标准如表 1.7-1。

环境影响评价标准

表 1.7-1

项目	标准类别	引用标准	评价因子	单位	执行等级与标准限值		适用范围
声环境	质量标准	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	L <sub>Aeq</sub>	dB	1类	昼间/夜间: 55/45	1类功能区内敏感点(学校、医院除外)
					2类	昼间/夜间: 60/50	2类功能区内敏感点; 以及学校、医院等
					3类	昼间/夜间: 65/55	3类功能区内敏感点(学校、医院除外)
					4a类	昼间/夜间: 70/55	4类功能区内敏感点(学校、医院除外)
	排放标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	L <sub>Aeq</sub>	dB	1类	昼间/夜间: 55/45	长鸣路车辆段西厂界、北厂界、南厂界
					2类	昼间/夜间: 60/50	长鸣路车辆段东厂界; 环园中路停车场北、南、东厂界
					3类	昼间/夜间: 65/55	王家坟变电站各厂界
					4类	昼间/夜间: 70/55	环园中路停车场西厂界(临经九路)
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	L <sub>Aeq</sub>	dB		昼间/夜间: 70/55	施工场地	
环境振动	质量标准	《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)	VL <sub>Zmax</sub>	dB	居民、文教区	昼间/夜间: 70/67	远离道路居住区、学校、医院、敬老院等
					混合区、商业集中区	昼间/夜间: 75/72	混合区、商业集中区敏感点
					交通干线两侧	昼间/夜间: 75/72	道路干线两侧居住区等
	排放标准	《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》 (JGJ/T170-2009)	L <sub>Aeq, TP</sub>	dB	0、1类	昼间/夜间: 38/35	1类功能区内敏感点(学校、医院除外)
					2类	昼间/夜间: 41/38	2类功能区内敏感点; 以及学校、医院等
					3类	昼间/夜间: 45/42	3类功能区内敏感点(学校、医院除外)
					4类	昼间/夜间: 45/42	4类功能区内敏感点(学校、医院除外)
环境空气	质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	二级	年均/24小时/1小时: 60/150/500	评价区域空气质量
			NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>		年均/24小时/1小时: 40/80/200	
			CO	mg/m <sup>3</sup>		24小时/1小时: 4/10	
			O <sub>3</sub>	μg/m <sup>3</sup>		日最大8小时/1小时: 160/200	
			PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>		年均/24小时: 70/150	
			PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>		年均/24小时: 35/75	



项目	标准类别	引用标准	评价因子	单位	执行等级与标准限值		适用范围
排放标准		《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-2004)	TSP	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		年均/24小时: 200/300	
			SO <sub>2</sub>	mg/m <sup>3</sup>	无组织排放监控浓度限值	0.40	施工机械尾气(周界外浓度最高点)
						NO <sub>x</sub>	
		颗粒物	mg/m <sup>3</sup>		1.0	焊接烟尘(周界外浓度最高点)	
		《施工场界扬尘排放限值》 (DB61/1078-2017)	TSP	mg/m <sup>3</sup>	周界外浓度最高点	0.8	拆除、土方及地基处理工程
						0.7	基础、主体结构及装饰工程
		《锅炉大气污染物排放标准》 (DB61/1226-2018)	烟尘	mg/Nm <sup>3</sup>	烟囱排放口	10	车辆段燃气锅炉
			SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		20	
			NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>		50	
		《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)	油烟	mg/m <sup>3</sup>		小型/中型/大型: 2.0/2.0/2.0	车辆基地、停车场内食堂油烟
			去除效率	%		小型/中型/大型: 60/75/85	
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	臭气浓度	/	二级	20	排风亭		
地表水	排放标准	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	pH	/	三级	6-9	污水进入城市污水处理厂
			COD	mg/L		500	
			BOD <sub>5</sub>	mg/L		-	
			SS	mg/L		400	
			动植物油	mg/L		100	
			石油类	mg/L		20	
		《污水排入城市下水道水质标准》 (GB/T31962-2015)	pH	/	A级	6.5-9.5	
			NH <sub>3</sub> -N	mg/L		45	
			总氮	mg/L		70	
			总磷	mg/L		8	
		城市污水再生利用城市杂用水水质 (GB18920-2002)	pH	/	车辆冲洗	6-9	回用冲洗
			浊度	/		5	

项目	标准类别	引用标准	评价因子	单位	执行等级与标准限值	适用范围	
			BOD <sub>5</sub>	mg/L		10	
			SS	mg/L		-	
			动植物油	mg/L		-	
			NH <sub>3</sub> -N	mg/L		10	
			LAS	mg/L		0.5	
			总大肠菌群	个/L		3	
地下水	质量标准	《地下水质量标准》(GBT14848-2017)	pH	/	III类	6.5~8.5	地下水质量
			砷	mg/L		0.01	
			镉	mg/L		0.005	
			铬(六价)	mg/L		0.05	
			氯化物	mg/L		250	
			氟化物	mg/L		1	
			硝酸盐	mg/L		20	
			氨氮	mg/L		0.5	
			亚硝酸盐	mg/L		1	
			锰	mg/L		0.1	
			铜	mg/L		1	
			锌	mg/L		1	
			氯化物	mg/L		250	
			硫酸盐	mg/L		250	
			溶解性总固体	mg/L		1000	
			总硬度(以CaCO <sub>3</sub> 计)	mg/L		450	
铁	mg/L	0.3					

项目	标准类别	引用标准	评价因子	单位	执行等级与标准限值		适用范围
			挥发性酚类(以苯酚计)	mg/L		0.002	
			耗氧量(COD <sub>Mn</sub> 法,以O <sub>2</sub> 计)	mg/L		3	
电磁环境	排放标准	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	工频电场	kV/m	公众暴露控制限值	4	110KV 主变电站
			工频磁感应强度	mT		0.1	
固体废物	排放标准	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)	一般固体废物		-	-	一般固体废弃物
		《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)	危险废物		-	-	危险废物

## 1.8 评价内容、评价重点及评价因子

### 1.8.1 评价内容

本工程评价内容包括工程施工期对生态环境、城市景观、噪声、振动、大气环境、地表水环境、地下水环境的影响；营运期噪声、振动对沿线学校、医院、集中居民区等敏感点的影响；工程变电所电磁辐射对人体健康的影响；生活污水和生产废水的达标分析；生产废水泄漏对周围地下水环境的影响；地下车站的地面风亭排放的大气污染物对城市环境空气的影响；固体废弃物处置及对周围环境的影响等。

环境影响评价主要内容

表 1.8-1

时段	评价专题	评价内容
施工期	声环境	施工机械与运输车辆噪声
	环境振动	施工机械与运输车辆振动
	地表水环境	施工废水
	大气环境	扬尘、机械尾气
	生态环境	土地利用、文物、交通阻塞、水土流失等
	固体废物	建筑垃圾等
运营期	声环境	风亭、冷却塔运行噪声
		停车场、车辆基地、主变电站厂界噪声
	环境振动	列车运行振动
		二次结构噪声
	电磁环境	主变电所电磁影响
	地表水环境	车站、场段生活污水和生产废水
	地下水环境	车站生活污水对地下水的影响
	大气环境	地下车站的地面风亭排放的废气、场段锅炉废气、食堂油烟
城市生态环境	城市景观、文物影响	
固体废物	生活垃圾、车辆维修固废	

### 1.8.2 评价重点

本工程环评工作重点为振动环境影响评价、声环境影响评价、方案比选、环境保护措施等。

### 1.8.3 评价因子

根据本工程的环境影响特点，各评价要素的环境评价因子详见表 1.8-2。



环境影响评价因子汇总表

表 1.8-2

评价时段	评价项目	评价因子
施工期	声环境	等效连续 A 声级
	振动环境	铅垂向 Z 振级、速振动度
	地表水环境	SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、石油类
	环境空气	TSP
	生态	景观、水土流失量、占地、植被损失、文物影响等
	固体废物	建筑拆迁垃圾、生活垃圾
运营期	声环境	等效连续 A 声级, L <sub>Aeq</sub>
	振动环境	铅垂向 Z 振级, 二次结构噪声、振动速度
	地表水环境	pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、动植物油、石油类、SS 等
	地下水环境	地下水水质
	环境空气	风亭异味、车辆段锅炉废气
	城市生态	景观、土地利用、动植物资源、文物等
	固体废物	生活垃圾、废蓄电池等危废
	电磁环境	工频电场、工频磁场

### 1.10 污染控制目标

根据环境影响识别与筛选结果，本工程污染源及潜在的突出环境影响主要集中在施工期环境影响和运营期声环境、振动环境影响等方面。本次评价的污染控制目标是：按照西安市城市规划、环境功能区划及相关的环境标准，对沿线受本工程运营噪声、振动影响的敏感点采取各种预防和缓解措施，使其对环境的影响满足相关环境保护标准；同时加强施工期管理和监督，使工程施工对沿线交通、声环境、振动环境、环境空气、电磁环境及水环境的影响减少到最低水平。

### 1.11 环境保护目标

#### 1、生态环境

本工程不涉及特殊生态环境敏感区，本次评价以土地资源、城市景观为城市生态环境保护目标。

#### 2、声环境

本工程沿线居民点、学校、医院等振动环境保护目标 38 处，其中地下车站风亭附近环境保护目标 36 个，场段周围环境保护目标 2 个。

#### 3、环境振动

本工程推荐方案沿线居住、学校、医院等振动环境保护目标 156 处，其中文教敏感点 12 处，医疗敏感点 9 处，办公敏感点 7 处，居住敏感点 128 处。

#### 4、大气环境

工程地下车站排风亭附近环境保护目标 28 个。

#### 5、水环境

拟建项目生产废水和生活污水经处理后纳入市政污水管网，排入城市污水处理厂，不涉及地表水环境保护目标。

#### 6、电磁环境

本工程新建主变电站 1 处，30m 范围内无环境保护目标。

#### 7、文物古迹

本工程涉及汉长安城遗址(汉长安城地上遗址及堂辟雍遗址)、隋唐长安城遗址(延平门遗址及天坛遗址)、杜陵3处文物保护单位，见表1.11-1。

文物保护单位一览表

表1.11-1

序号	文物名称	年代	保护级别	线路区间	水平关系		埋深情况		备注
					功能分区	距离/m	文化层 <sup>[1]</sup>	地铁轨面埋深/m	
1	汉长安城遗址	汉	国家级	明光路站-土门站	遗址 (明堂辟雍)	25m	地面以下8m 内	17-26	开远门站位于一类建控地带  明光路站、范家村站、红庙坡站、沣禾路站位于景观协调区
					保护范围	0.2km			
					一类建控地带	下穿1.1km			
					二类建控地带	下穿0.9km			
					景观协调区	下穿5.2km			
2	隋大兴唐长安城遗址	隋唐	国家级	新桃园站-科技六路站 (延平门遗址)	保护范围	82m	地面以下 8m内	14-26	新桃园站、延平门站、高新一中站位于一类建控地带
					一类建控地带	下穿4.2km			
				会展中心站-雁塔南路站 (天坛遗址)	保护范围	50m	地面以下 8m内	18-22	
					一类建控地带	下穿0.7km			
3	杜陵	汉	国家级	芙蓉东路站-雁翔路站	重点保护范围	1.7km	地面以下 5-8m	21-33	
					一般保护范围	下穿50m			
					建控地带	下穿0.1km			
					环境协调区	下穿0.7km			

注[1]: 据《西安市城市轨道交通建设规划(2017-2023)文物影响评估报告》(陕西省文化遗产研究院, 2016.11)及专家咨询, 初步判定文化层埋深一般在地面以下8m范围以内, 具体以文物专题及文物勘探为准。

## 2 工程概况与工程分析

### 2.1 工程概况

#### 2.1.1 工程名称与类别

工程名称：西安市地铁八号线工程

工程类别：城市轨道交通

工程性质：新建

#### 2.1.2 线路走向及建设规模

##### 1、线路走向

西安市地铁八号线为西安市城市轨道交通线网的主骨架线路，线网中唯一的环线线路，贯穿雁塔区、新城区、灞桥区、未央区、莲湖区等 5 个行政区以及高新区、曲江新区、浐灞生态园区、经开区、大兴新区等 5 个开发新区，先后沿丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、浐灞一路、凤城二路、朱宏路、大兴路、西二环、沣惠路及唐延路布设。

##### 2、建设规模

八号线工程全长 49.896km，全部为地下线。共设车站 37 座，其中换乘站 18 座。在长鸣路东侧、东月路南侧设长鸣路车辆段，在凤城五路北侧、北辰大道西侧设置环园中路停车场。全线新建 1 座王家坟主变电所，共享一号线环城西苑、二号线会展中心、五号线荣家寨主变电所。控制中心设置于长鸣路八号线长鸣路车辆段地块内。

本工程主要建设指标见表 2.1-1。

八号线工程特性表

表 2.1-1

项目名称	西安市地铁八号线			建设地点	西安市雁塔区、新城区、灞桥区、未央区、莲湖区；高新区、曲江新区、浐灞生态园区、经开区		
建设单位	西安市轨道交通集团有限公司			设计单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司		
	项目	单位	数量		项目	单位	数量
主要技术标准	正线数目	/	2	线路	高架线	km	/
	最高行车速度	km/h	80		敞开段	km	/
	车辆种类	/	A 型车		地下线	km	49.896
	编组	辆	6		车辆基地、停车场出入线	km	7.682
	牵引类型	/	电力	车站	地下站	座	37
	正线最小平面曲线半径	m	400（困难地段 350）		高架站	座	/
	正线最大坡度	%	30（困难地段 35）		换乘站	座	18
	站台长度	m	140	车辆基地	座	1	
列车对数	初期	对/日	222	停车场	座	1	
	近期	对/日	270	控制中心	座	1（车辆段内）	
	远期	对/日	322	主变电所	座	新建 1 座，利用既有 3 座	
设计年限	初期	年	2027	运营时间	/	05：30-23：30	
	近期	年	2034				
	远期	年	2049				

本工程项目组成见表 2.1-2。

项目组成一览表

表 2.1-2

工程类别	专业工程	主要工程内容
土建工程	线路工程	正线全长约 49.896km，全部为地下线；辅助线全长约 7.682 单线 km，其中车辆基地出入线约 3.131km，停车场出入线约 4.551km。
	隧道工程	地下隧道区间长 49.896km，隧道埋深在 13~38m 之间，断面形式主要为圆型隧道（盾构区间）、个别路段为矩形隧道（明挖区间）和马蹄型隧道（暗挖区间）。
	轨道工程	正线轨距 1435mm，钢轨 60kg/m，跨区间无缝线路。
	车站	共设 37 座地下车站，其中换乘站 18 座
	车辆基地	新建车辆基地、停车场各 1 座，用于车辆停放及日常列检。长鸣路车辆段位于长鸣路东侧、东月路南侧、五号线雁鸣湖停车场西侧的地块内，占地面积 49.74hm <sup>2</sup> 。环园中路停车场位于凤城五路北侧、北辰大道西侧、规划十号线环园中路停车场南侧的地块内，占地面积 25.91hm <sup>2</sup> 。
	控制中心	控制中心设置于长鸣路八号线长鸣路车辆段地块内，是全线的管理枢纽，是对全线的列车运行、客运管理、电力供应、车站设备、防灾报警、票务管理等实现全面监控、管理、调度、指挥的场所。
设备系统	车辆系统	车辆选用国产 A 型车，6 辆编组。
	供电系统	新建王家坟 1 座 110kV 主变电所。
	通风空调、环控	车站等公共区域采用一次回风全空气系统，隧道区域根据长度采用单、双活塞风井方案，变电所采用空调通风系统，管理用房采用采用不同形式的空调+通风系统。

## 西安市地铁八号线工程环境影响报告书

		一般地下车站制冷系统一般采用传统冷水机组加冷却塔的形式，对于地面设置冷却塔困难的车站可采用蒸发冷凝冷水机组安装于风道内的形式。车辆基地内生产过程中产生有害气体、粉尘、油烟、余热等场所，根据有害物质性质及危害程度，设置全面或局部通风，工艺性通风与空调系统采用全空气空调系统，如对温湿度有特殊要求的个别机房，可采用恒温恒湿空气处理机。停车场采暖热源采用市政供热，场内设置换热站；车辆段设燃气锅炉采暖。
	给排水系统	全线各车站、车辆基地和沿线配套设施均采用城市自来水作为用水水源，污水经处理后排入市政污水管网。
	行车组织	本线运营时间为 5:30~23:30，全天运营 18 小时；近期全日开行列车 270 对/日。
依托工程	供电系统	共享利用既有一号线环城西苑、二号线会展中心、在建五号线荣家寨主变电所。
	污水处理厂	沿线涉及西安市第一、二、三、四、五污水处理厂。
环保工程	噪声	对沿线风亭设置消声器。冷却塔采用超低噪音冷却塔，部分站设置进口消声百叶、出口导向消声器，车辆段库外线西侧设置实体砖墙。
	振动	设计中采用无缝线路，对沿线振动和二次结构噪声超标的敏感建筑物地段设置减振设施。
	废水	全线各站和车辆基地新增污水经相应处理措施处理后排入市政污水管网。
	大气	施工期通过采取覆盖、洒水降尘等措施控制施工期扬尘的产生。车辆基地设置食堂油烟治理设施和焊烟净化器
	固废	设垃圾容器，并及时清除垃圾，运送到装卸点卸下，由环卫部门统一运往垃圾处理厂处理。危险废物交由有资质单位统一收集处理。

### 2.1.3 工程内容

#### 1、线路

工程正线全长约 49.896km，车辆基地出入线约 1.560km/1.571km，停车场出入线

2.028km/2.523km，此外设与其他线路联络线四条，见表 2.1-3。

**线路工程一览表**

**表 2.1-3**

工程内容		长度/km	敷设方式		备注
			地上线/km	地下线/km	
正线		49.896	/	49.896	全地下
车辆段出入线	新植物园接轨	1.560		1.560	全地下
	东月路接轨	1.571		1.571	全地下
停车场出入线	堡子村接轨	2.028		2.028	全地下
	杨家庄接轨	2.523		2.523	全地下
联络线	与十一号线联络线	/	/	/	东仪路站东南角
	与六号线联络线 (已随六号线实施)	/	/	/	万寿南路站东南角
	与十号线联络线	/	/	/	环园中路停车场
	与七号线联络线	/	/	/	王家坟站

#### 2、区间隧道

本工程地下区间隧道埋深在 13~38m 之间，隧道多为单线单洞隧道，断面形式主

要为圆形隧道（盾构区间），个别路段为马蹄型隧道（暗挖区间）和矩形隧道（明挖区间），隧道宽度 4.9~7.9m 之间，隧道高度 5.1~7.9m，见图 2.1-1~3。

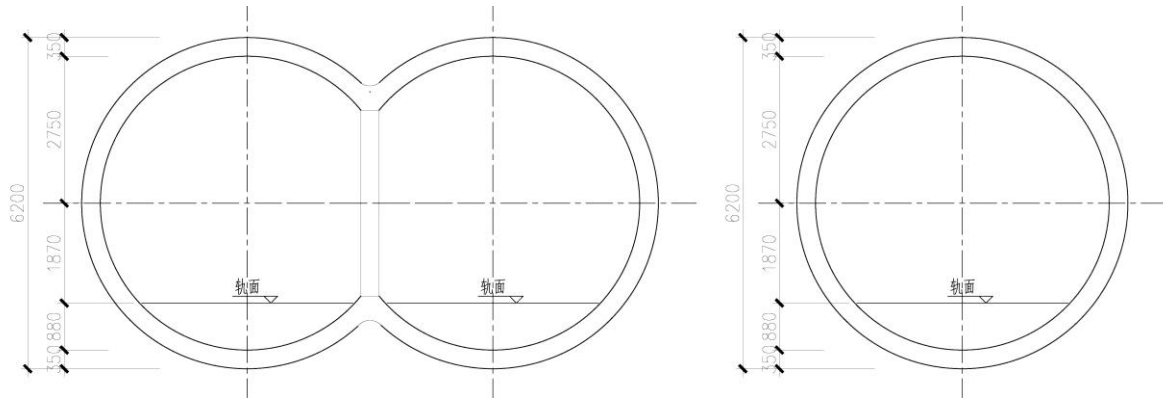


图 2.1-1 圆形横断面示意图（单位 mm）

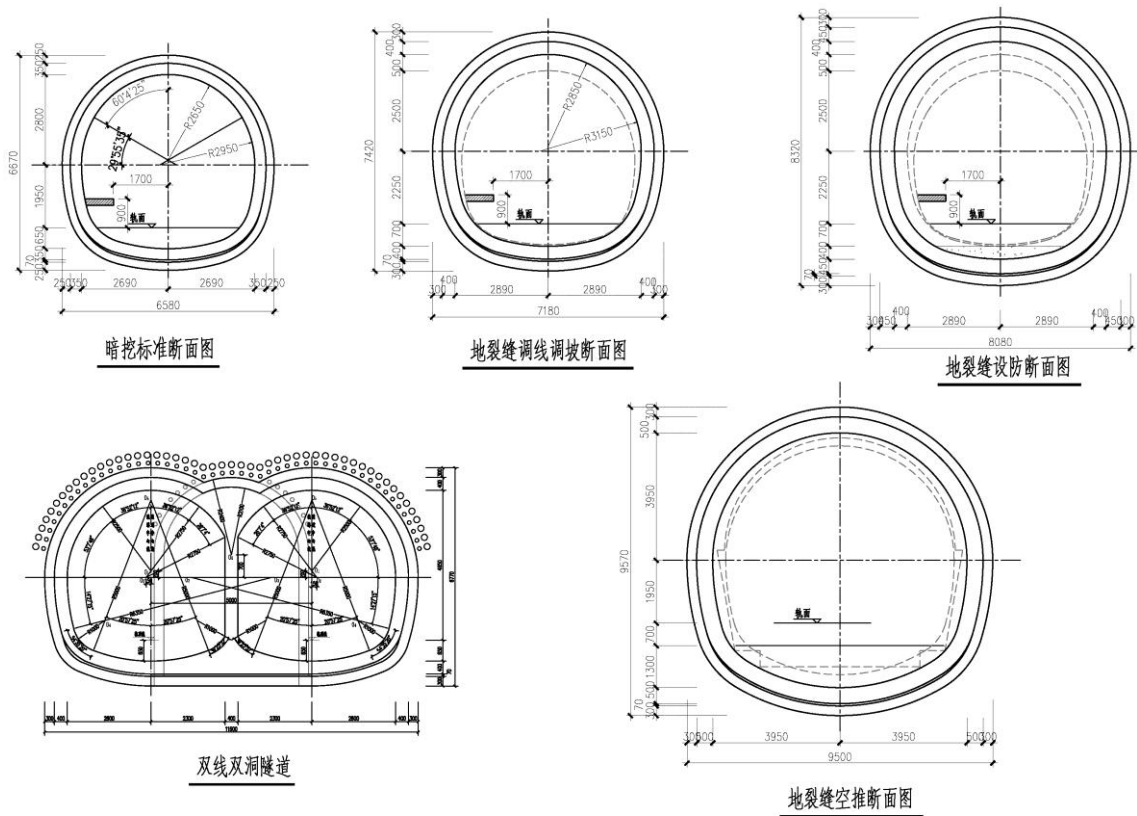


图 2.1-2 马蹄形横断面示意图（单位 mm）



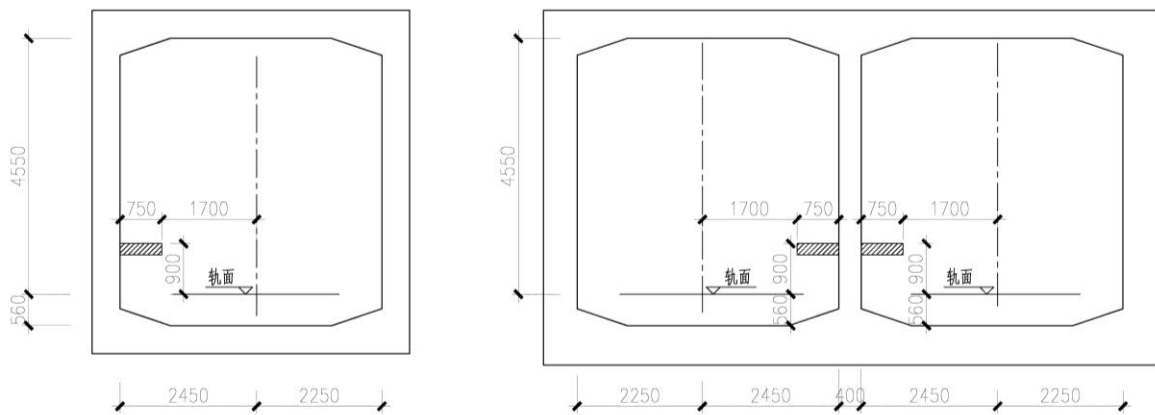


图 2.1-3 矩形横断面示意图（单位 mm）

本工程隧道区间断面形式及施工方法见表 2.1-3、图 2.1-4~9。

工程地下区间隧道型式及施工方法

表 2.1-3

序号	区间名称	区间长度(m)	隧道结构型式	施工方法
1	电子城~电子正街	1069.912	单线圆形隧道	盾构法
2	电子正街~东仪路	379.133	马蹄形断面	矿山法
3	东仪路~会展中心	1420.745	马蹄形断面+圆形断面	矿山法+盾构法
4	会展中心~雁塔南路	1510.803	马蹄形断面+圆形断面	矿山法+盾构法
5	雁塔南路~曲江池西	850.076	马蹄形断面	矿山法
6	曲江池西~曲江池·寒窑	977.243	马蹄形断面+圆形断面	矿山法+盾构法
7	曲江池·寒窑~芙蓉东路	648.690	圆形断面	盾构法
8	芙蓉东路~雁翔路	1556.142	圆形断面+马蹄形断面	盾构法+矿山法
9	雁翔路~新植物园	851.443	马蹄形断面	矿山法
10	新植物园~长鸣路	1008.065	马蹄形断面	矿山法
11	长鸣路~东月路	1023.975	马蹄形断面+圆形断面	矿山法+盾构法
12	东月路~等驾坡	1236.696	马蹄形断面+圆形断面	矿山法+盾构法
13	等驾坡~万寿南路	447.076	矩形框架断面	明挖法
14	万寿南路~韩森路	420.163	矩形框架断面	明挖法
15	韩森路~万寿路	756.568	矩形框架断面	明挖法
16	万寿路~王家坟	730.137	矩形框架断面	明挖法
17	王家坟~苏王村	2101.661	马蹄形断面+圆形断面+矩形框架断面	矿山法+盾构法+明挖法
18	苏王村~广泰门	795.233	单线圆形隧道	盾构法
19	广泰门~堡子村	1210.424	马蹄形断面+圆形断面	矿山法+盾构法
20	堡子村~杨家庄	1454.253	圆形断面+矩形框架断面	盾构法+明挖法
21	杨家庄~余家寨	663.928	圆形断面	盾构法
22	余家寨~贞观路	1006.799	马蹄形断面+圆形断面	矿山法+盾构法

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	区间名称	区间长度(m)	隧道结构型式	施工方法
23	贞观路~市图书馆	1067.623	单线圆形隧道	矿山法+盾构法
24	市图书馆~明光路	1175.710	单线圆形隧道	盾构法
25	明光路~范家村	2346.115	单线圆形隧道	盾构法
26	范家村~红庙坡	1105.595	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法+明挖法
27	红庙坡~大白杨	1071.608	复合衬砌结构	矿山法
28	大白杨~小白杨	858.644	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法
29	小白杨~丰禾路	1041.942	复合衬砌结构	矿山法
30	丰禾路~开远门	883.601	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法
31	开远门~土门	1104.419	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法
32	土门~新桃园	692.122	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法
33	新桃园~延平门	1171.044	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法
34	延平门~高新一中	961.052	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法
35	高新一中~科技六路	1123.708	圆形装配式钢筋混凝土结构+复合衬砌结构	盾构法+矿山法
36	科技六路~科技八路	810.491	马蹄形断面+矩形框架断面	矿山法+明挖法
37	科技八路~电子城	1649.546	马蹄形断面+圆形断面+矩形框架断面	矿山法+盾构法+明挖法
38	出入段线新植物园接轨	1014	马蹄形断面	矿山法+明挖法
	出入段线东月路站接轨	550	马蹄形断面	矿山法+明挖法
39	出入场线	3272	圆形断面+矩形框架断面+马蹄形断面	盾构法+明挖法+暗挖法

### 3、车站

#### (1) 车站设置

共设车站 37 座，其中换乘站 18 座，最大站间距 2529m，位于明光路-范家村区间，最小站间距 790m，位于电子正街-东仪路区间，平均站间距 1.349km。八号线与线网中线路形成多次换乘，是线网中重要的换乘线路，换乘功能突出。

本工程车站站名、站型、分布、站间距等见表 2.1-4。地下车站施工方法采用明挖法和盖挖法施工，施工方法见表 2.1-5，图 2.1-13~14。

项目拟设车站表

表 2.1-4

序号	车站名称	中心里程	站间距	车站性质	结构形式	车站位置
1	电子城	CK0+325.996	1371	与七号线换乘	地下二层岛式	丈八东路与子午大道路口
2	电子正街	CK1+697.416		中间站	地下三层岛式	丈八东路与电子正街路口
3	东仪路	CK2+487.549	790	与十一号线换乘	地下二层岛式	丈八东路与东仪路路口
4	会展中心	CK4+124.161	1637			
5	雁塔南路	CK5+833.993	1710	与二号线换乘	地下三层岛式	丈八东路与长安路路口西侧
6	曲江池西	CK6+917.559	1084	中间站	地下二层岛式	雁南四路与雁塔南路路口东侧
7	曲江池·寒窑	CK8+148.679	1231	与四号线换乘	地下三层岛式	芙蓉西路与雁南四路路口东侧
8	芙蓉东路	CK9+052.228	904	中间站	地下三层岛式	寒窑路与曲江池东路路口东
9	雁翔路	CK10+789.946	1738	中间站	地下三层岛式	寒窑路与芙蓉东路路口
10	新植物园	CK11+913.532	1124	中间站	地下三层岛式	南三环与雁翔路路口东侧
11	长鸣路	CK13+104.345	1191	接轨站	地下二层暗挖	南三环与公园南路路口西
12	东月路	CK14+453.914	1350	与五号线换乘	地下四层岛式	长鸣路与黄渠头路路口南侧
13	等驾坡	CK15+954.819	1501	接轨站	地下二层岛式	长鸣路与东月路口南侧
14	万寿南路	CK17+041.631	1087	中间站	地下二层岛式	西影路与万寿路路口北侧
15	韩森路	CK17+916.308	875	与六号线换乘	地下二层岛式	万寿南路与咸宁路路口
16	万寿路	CK19+130.219	1214	中间站	地下二层岛式	万寿南路与韩森路路口
17	王家坟	CK20+434.880	1305	换乘站	地下二层岛式	万寿南路与长乐东路路口
18	苏王村	CK22+806.740	2363	与七号线换乘	地下三层双岛	兴工东路与万寿北路南侧
19	广泰门	CK23+863.223	1066	中间站	地下二层岛式	矿山路与广运潭大道路口北侧
20	堡子村	CK25+264.917	1393	与三号线换乘	地下三层岛式	广安路与广运潭大道路口北侧
21	杨家庄	CK27+1119.776	1855	与十九号线换乘, 接轨站	地下二层岛式	凤城二路与北郊路路口西侧
22	余家寨	CK28+034.343	915	与十号线换乘, 接轨站	地下二层岛式	凤城二路与经九路路口
23	贞观路	CK29+215.042	1181	与四号线换乘	地下三层岛式	太华北路与凤城二路路口东侧
				中间站	地下二层岛式	贞观路与凤城二路路口

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	车站名称	中心里程	站间距	车站性质	结构形式	车站位置
			1309			
24	市图书馆	CK30+514.813		与二号线换乘	地下三层岛式	未央路与凤城二路路口西侧
			1494			
25	明光路	CK32+009.222		中间站	地下二层岛式	凤城二路与明光路路口
			2520			
26	范家村	CK34+538.637		中间站	地下二层岛式	朱宏路与纬二十九路路口
			1348			
27	红庙坡	CK35+887.031		中间站	地下三层岛式	朱宏路与梨园路路口南
			1270			
28	大白杨	CK37+156.769		中间站	地下三层岛式	劳动北路与永宜路地块
			1097			
29	小白杨	CK38+253.693		中间站	地下二层暗挖	大兴东路与桃园北路路口
			1336			
30	丰禾路	CK39+580.675		中间站	地下二层暗挖	丰禾路与西二环路口南侧
			1197			
31	开远门	CK40+778.030		与一号线换乘	地下三层岛式	大庆路与西二环路口北侧
			1293			
32	土门	CK42+080.795		中间站	地下三层岛式	丰镐西路与西二环路口
			902			
33	新桃园	CK42+973.527		与五号线换乘	地下二层岛式	西二环与昆明路路口南侧
			1742			
34	延平门	CK44+715.311		与三号线换乘	地下三层岛式	沣惠南路与科技路路口南侧
			1145			
35	高新一中	CK45+860.403		中间站	地下二层岛式	科技二路与唐延路路口
			1468			
36	科技六路	CK47+328.296		与六、十一号线换乘	地下三层岛式	科技六路与唐延路路口北侧
			1040			
37	科技八路	CK48+377.319		与六号线换乘	地下二层双岛	科技八路与唐延路路口南侧

地下车站施工方法

表 2.1-5

序号	车站名称	地质条件	结构型式	施工方法	基坑支护	地下水处理方式	备注
1	电子城站	地貌单元:皂河一级阶地,主要土层:黄土状土、中砂、古土壤、粉质黏土、砂层;地下水位埋深 18.1~19.5m。	二层双柱 三跨	明挖法(路口局部铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	与远期七号线换乘(预留节点)
2	电子正街站	地貌单元:皂河一级阶地,主要土层:黄土状土、中砂、粉质黏土; 17.5~19m。	二层双柱 三跨	明挖法(路口局部铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	
3	东仪路站	地貌单元:皂河 I 级阶地、III 级阶地两个地貌单元,主要土层:黄土状土、粉质黏土、砂层; 19.40~22.60m。	二层双柱 三跨	明挖法(路口局部铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	不需降水(节点坑外降水)	与远期十一号线换乘(预留节点)
4	会展中心站	地貌单元:黄土梁洼区,主要土层:新黄土、老黄土、古土壤;稳定水位埋深 15.9~16.9m。场地等级为 II 级(中等)自重湿陷性黄土场地,湿陷土层厚 0~14.5m。	三层双柱 三跨	明挖法(路口局部铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水(坑内局部加降水井)	与二号线 T 型换乘(预留 B 型车节点,正在运营)
5	雁塔南路站	地貌单元:黄土梁洼,主要土层:新黄土、老黄土、古土壤;稳定水位埋深 10.4~11.8m。	二层双柱 三跨	明挖法(路口局部铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	
6	曲江池西站	地貌单元:黄土梁洼,主要土层:杂填土、素填土、新黄土、古土壤、老黄土等;稳定水位埋深 12.3~17.50m;场地为 I 级(轻微)~II 级(中等)非自重湿陷性黄土场地、湿陷土层厚 10m。	三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水(坑内局部加降水井)	与四号线 T 型换乘(预留 A 型车节点,正在运营)
7	曲江池·寒窑站	地貌单元:黄土梁洼区,主要土层:新黄土、老黄土、古土壤;稳定水位埋深约 11.9~15.9m。	三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水(坑内局部加降水井)	
8	芙蓉东路站	地貌单元:少陵塬,主要土层:古土壤、老黄土、古土壤;稳定水位埋深 17.9~19.6m。	三层双柱 三跨	明挖法(路口局部铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	
9	雁翔路站	地貌单元:黄土梁洼。主要土层:新黄土、老黄土、古土壤;地下水位埋深大于 41.5~50.6m。	三层双柱 三跨	PBA		不需降水	
10	新植物园站	地貌单元:黄土梁洼区。主要土层:新黄土、老黄土、古土壤;场地勘探深度内未揭示地下水位。	二层三联 拱结构	PBA	-	不需降水	
11	长鸣路站	地貌单元为黄土梁洼。主要土层:素填土、新黄土、古土壤、老黄土等;稳定水位埋深 43.20~46.50m;场地为自重湿陷性 II 级(中等)~III 级(严重);湿陷土层厚度 25m;	四层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	不需降水	与五号线 L 型换乘(预留 A 型车节点,正在施工)
12	东月路站	地貌单元为黄土梁洼。主要土层:新黄土、老黄土、古土壤;地下水位埋深 33.5~37m。	二层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	不需降水	
13	等驾坡站	地貌单元:观音庙洼地,主要土层:新黄土、老黄土、古土壤;稳定水位埋深 18.0~20.2m;场地为自重湿陷性 II(中等)级~IV(很严重)级;湿陷土层厚度 10.5~17.20m;	二层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+锚杆(与幸福林带同期实施)	不需降水	
14	万寿南路站	与六号线换乘站并与其同期实施(正在施工)					

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	车站名称	地质条件	结构型式	施工方法	基坑支护	地下水处理方式	备注
15	韩森路站	地貌单元:黄土梁洼, 主要土层: 人工填土; 新黄土、古土壤、老黄土、粉质粘土、砂土; 稳定水位埋深19.1~22.0m; 场地为自重湿陷性II级(中等); 湿陷土层厚度16.6~18.6m;	两层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+锚杆 (与幸福林带同期实施)	不需降水	
16	万寿路站	地貌单元: 泾河三级阶地, 主要土层: 新黄土、老黄土、古土壤、粉质黏土、砂土; 稳定水位埋深25.3~26.9m; 场地为自重湿陷性III(严重); 湿陷土层厚度20.50~23.50m	两层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+锚杆 (与幸福林带同期实施)	不需降水	与一号线留通换乘, (已预留通道换乘条件, 正在运营)
17	王家坟站	地貌单元: 泾河三级阶地。主要土层: 人工填土、新黄土、古土壤、老黄土等; 地下水位埋深 25.3~26.3m。	三层三柱 四跨	明挖法	钻孔灌注桩+锚杆 (与幸福林带同期实施)	不需降水	与远期七号线换乘(同期实施)
18	苏王村站	地貌单元: 泾河三级阶地, 主要土层: 填土、新黄土、老黄土、古土壤、粉质黏土; 稳定水位埋深20.0~20.4m。	二层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	不需降水	
19	广泰门站	地貌单元: 渭河三级阶地。主要土层: 填土、新黄土、古土壤、老黄土、粉质粘土等; 稳定水位埋深 19.6m; 场地为自重湿陷性II(中等)~IV(很严重); 厚度 10~20m。	三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	与三号线留通换乘(已预留通道换乘条件, 正在运营)
20	堡子村站	地貌单元: 泾河三级阶, 主要土层: 填土、新黄土、老黄土、古土壤、粉质黏土、砂层; 稳定水位埋深27.0m。	二层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	不需降水	与远期十九号线换乘(预留通道换乘条件)
21	杨家庄站	地貌单元: 渭河三级阶地, 主要土层: 填土、新黄土、古土壤、粉质黏土、砂层; 稳定水位埋深 16.9~22.2m。	二层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	与十号线换乘(同期实施)
			三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	十号线
22	余家寨站	地貌单元: 渭河二级阶地。主要土层: 素填土、新黄土、古土壤、粉质粘土等; 稳定水位埋深 20.60~21.40m; 3-3-1 水上新黄土上部土样具轻微~中等湿陷性, 局部具自重湿陷性; 湿陷土层厚度 11.6m;	三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	与四号线T型换乘(预留A型车节点, 正在运营)
23	贞观路站	地貌单元: 渭河二级阶地, 主要土层: 填土, 新黄土、古土壤、粉质黏土、砂层; 稳定水位埋深 17.5~18m。	二层双柱 三跨	明挖法(路口局部铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑内集水明排	
24	市图书馆站	地貌单元: 渭河二级阶地。主要土层: 素填土、新黄土、古土壤、中沙等; 稳定水位埋深 18.00~18.20m; 场地为自重湿陷性II级(中等); 湿陷土层厚度 13.50~13.6m;	三层双柱 三跨	明挖法(半幅铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	与二号线通道换乘, (未预留接口, 正在运营)
25	明光路站	地貌单元: 渭河二级阶地, 主要土层: 新黄土、古土壤、粉质黏土、砂层; 地下水位埋深 18.8~19.0m。	二层双柱 三跨	明挖法(半幅铺盖)	钻孔灌注桩+钢管内支撑	坑外降水	
26	范家村站	地貌单元: 渭河二级阶地, 主要土层: 新黄土、古土壤、粉质黏土、	二层双柱	明挖法(路口局	钻孔灌注桩+钢管内	坑外降水	

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	车站名称	地质条件	结构型式	施工方法	基坑支护	地下水处理方式	备注
		中砂；地下水位埋深 16.5~17.2m。	三跨	部铺盖)	支撑		
27	红庙坡站	地貌单元:皂河二级阶地,主要土层:杂填土、素填土、新黄土、古土壤、粉质黏土、中砂、粉质粘土、中砂;地下水位埋深 17.4~18m。	三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	坑外降水	
28	大白杨站	地貌单元:皂河一级阶地,主要土层:杂填土、素填土、新黄土、古土壤、粉质黏土、中砂、粉质粘土、中砂;地下水位埋深 10~11m。	三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	坑外降水	
29	小白杨站	地貌单元:皂河一级阶地,主要土层:黄土状土、粉质黏土、砂层;地下水位埋深 6~12m。	二层双联 拱结构	PBA(三导洞洞 桩)	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	地表管井降水	
30	丰禾路站	地貌单元:皂河一级阶地,主要土层:黄土状土、粉质黏土、砂层;地下水位埋深 11.2~13.3m。	二层双联 拱结构	PBA(三导洞洞 桩)	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	地表管井降水	
31	开远门站	地貌单元:皂河一级阶地。地层由上至下分别:人工填土、黄土状土(水上)、粉细砂、粗砂、中砂粉质粘土、粗砂等;稳定水位埋深约 10.5~11.4m;	三层双柱 三跨	明挖法(路口局 部铺盖	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	坑外降水(坑内局 部加降水井)	与一号线通道换乘 (未预留条件,正 在运营)
32	土门站	地貌单元:皂河一级阶地,主要土层:新黄土、古土壤、粉质黏土、薄层砂;稳定水位埋深 4.5~15.5m。	三层双柱 三跨	明挖(半幅铺 盖)	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	坑外降水(坑内局 部加降水井)	
33	新桃园站	地貌单元:皂河二级阶地。主要土层:杂填土、素填土、新黄土、古土壤、粉质粘土、中砂等;稳定水位埋深 11.6~12.8m;场地为非自重湿陷性 I 级(轻微)~II 级(中等);湿陷土层厚度约 9.0m。	二层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	坑外降水	与五号线 L 型换乘 (预留 A 型车节 点,正在施工,尚 未运营)
34	延平门站	地貌单元:皂河一级阶地。主要土层:素填土、黄土状土、中砂、粉质粘土等;稳定水位埋深 15.0~15.5m;场地为非自重湿陷性 I 级(轻微);湿陷土层厚度 3.5m~10.6m。	三层双柱 三跨	明挖法	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	坑外降水(坑内局 部加降水井)	与三号线通道换乘 (未预留接口,条 件,正在运营)
35	高新一中 站	地貌单元:皂河一级阶地,主要土层:黄土状土、新黄土、古土壤、粉质黏土、砂层;地下水位埋深 20~22m。	两层双柱 三跨	明挖法(路口局 部铺盖	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	不需降水	
36	科技六路 站	地貌单元:皂河一级阶地。主要土层:杂填土、黄土状土、黄土、中砂、古土壤、粉质粘土等;稳定水位埋深 15~23 m;场地为非自重湿陷性 I 级(轻微);湿陷土层最大厚度 7.5m。	三层双柱 三跨	明挖法(路口局 部铺盖	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	坑外降水(坑内局 部加降水井)	与远期十一号线换 乘(同期实施)
			两层双柱 三跨	明挖(半幅铺盖	钻孔灌注桩+钢管内 支撑	不需降水	十一号线
37	科技八路 站	与六号线换乘站并与其同期实施(正在施工)					



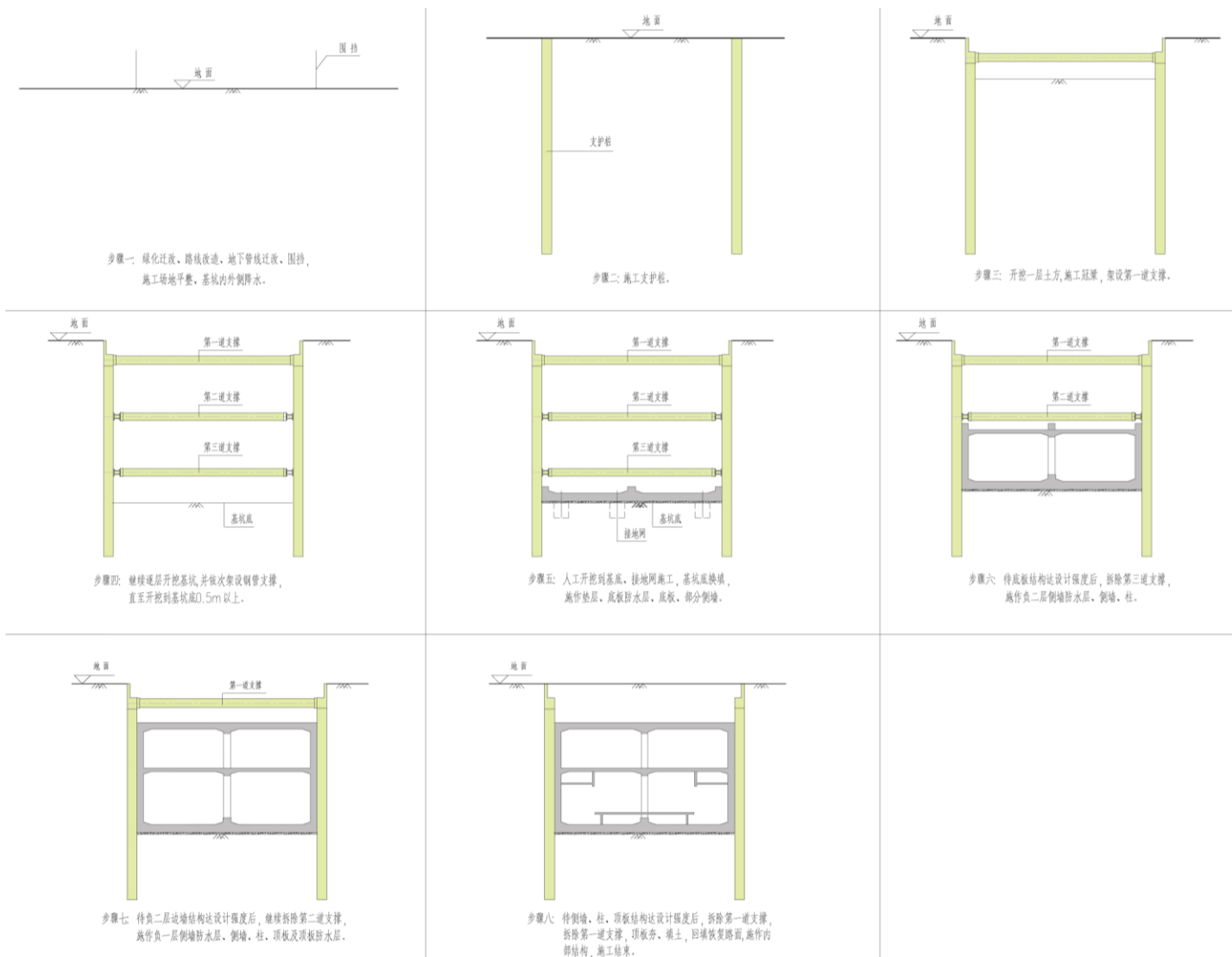


图 2.1-4 明挖车站施工工序图

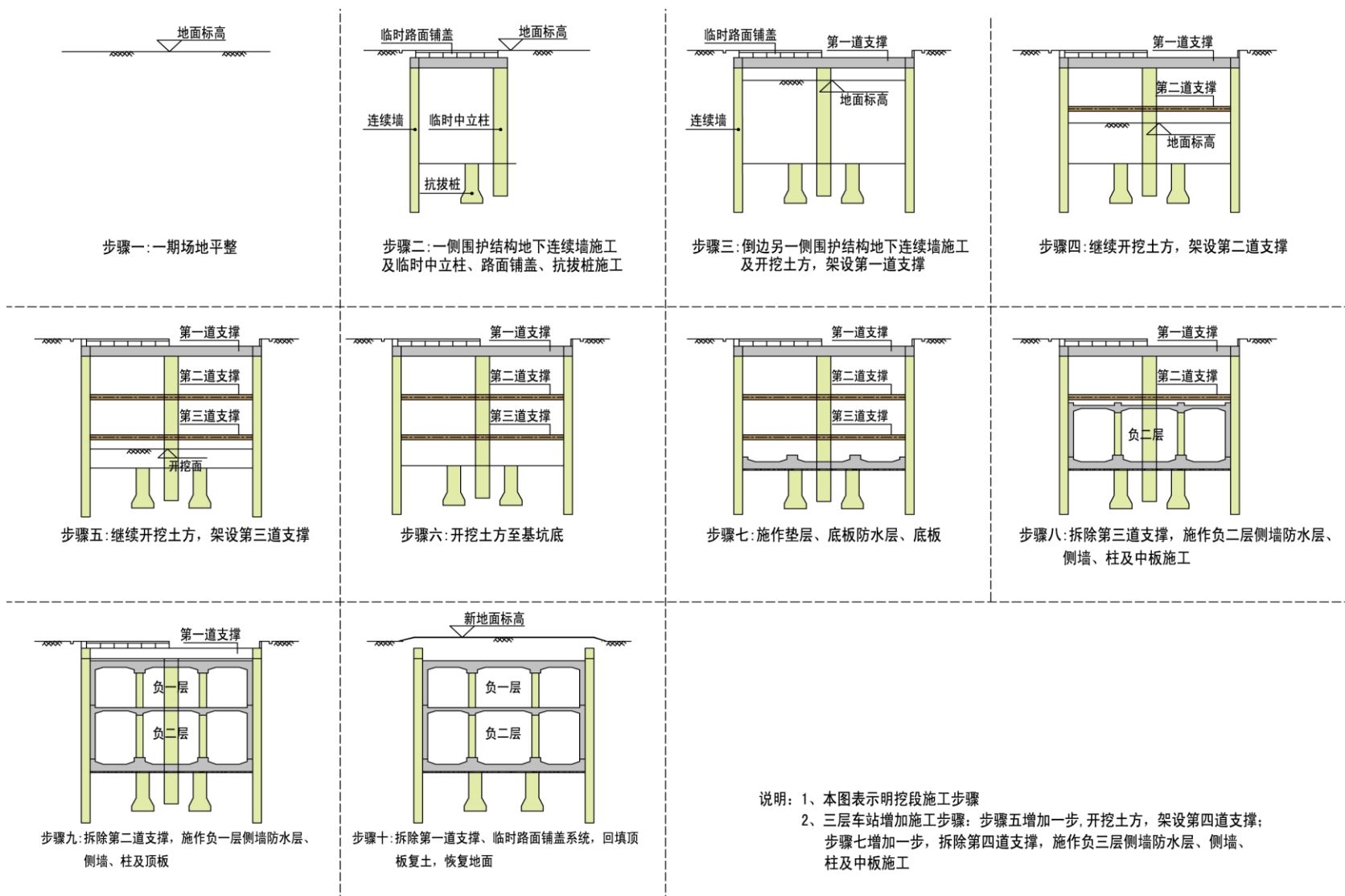


图 2.1-5 盖挖施工工序图

## (2) 出入口、风亭、冷却塔

本工程地下车站一般设置 4 个出入口，风亭 2-3 组，冷却塔 1 组。风亭、冷却塔评价范围内敏感点分布及环境现状情况见表 2.1-6。

风亭、冷却塔位置及周围环境情况

表 2.1-6

序号	站名	风亭组	风亭（冷却塔）位置	冷却塔 50m 内敏感点	风亭 30m 内敏感点	敏感点与风亭/冷却塔距离（m）	无敏感点声源周围环境
1	电子城站	1号风亭组	丈八东路路南、子午大道路西	/	无敏感点		在建中铁立丰国际商业及办公
		2号风亭组	丈八东路路南、子午大道路东	高新领域	高新领域	新风亭 15m、排风亭 15m、活塞风亭 15m、18m、冷却塔 21 m	
		区间风亭组	丈八东路路北、子午大道路西	/	金泰假日花城	区间活塞风亭 15.3 m、23 m	
2	电子正街站	1号风亭组	丈八东路路南、电子正街路西	/	无敏感点		中国电建西北勘测设计院
		2号风亭组	丈八东路路北、电子正街路东	无敏感点	无敏感点		在建商务写字楼
3	东仪路站	1号风亭组	丈八东路路北、东仪路路西	唐园假日新城（2#楼）	唐园假日新城（2#楼）	新风亭 19m、排风亭 20m、活塞风亭 19m、21m、冷却塔 37 m	
				唐园假日新城（1#楼）	/	冷却塔 19 m	
				西安雁塔仁济医院	/	冷却塔 15 m	
		2号风亭组	丈八东路路北、东仪路路东	/	西安石油大学	新风亭 15m、排风亭 15m、活塞风亭 15m、15m	
4	会展中心站	1号风亭组	丈八东路路北、西电视塔盘道西	/	曲江八水	新风亭 13.4m、排风亭 14.3m、活塞风亭 14.7m、15.6m	
		2号风亭组	东西电视塔盘道之间	无敏感点	无敏感点		绿地
5	雁塔南路站	1号风亭组	雁展路路北、雁塔南路路西	/	无敏感点		曲江宾馆广场
		2号风亭组	雁南四路路北、雁塔南路路东	无敏感点	无敏感点		射击场
6	曲江池西站	1号风亭组	雁南四路路南、芙蓉西路路东	鸿基紫韵（西）	鸿基紫韵（西）	新风亭 15m、排风亭 15.3m、活塞风亭 25m、36m、冷却塔 30m	
				/	鸿基紫韵（中）	新风亭 19m、排风亭 20m、活塞风亭 20m、25m	
		2号风亭组	雁南四路路南、芙蓉西路路东	/	鸿基紫韵（东）	新风亭 40m、排风亭 26m、活塞风亭 18m、15m	
7	曲江池·寒	1号风亭组	曲江池东路路东、寒	/	中海·百贤府（西）	新风亭 15m、排风亭 15m、活塞风亭	

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	站名	风亭组	风亭（冷却塔）位置	冷却塔 50m 内敏感点	风亭 30m 内敏感点	敏感点与风亭/冷却塔距离（m）	无敏感点声源周围环境
	窑站		窑路路南			15.4m、15.4m	
		2号风亭组	曲江池东路路东、寒窑路路南	/	中海·百贤府（东）	新风亭 15m、排风亭 15m、活塞风亭 15m、15m	
8	芙蓉东路站	1号风亭组	新开门南路路西、寒窑路路南	/	荣禾·曲池东岸（西）	新风亭 15.7m、排风亭 15.8m、活塞风亭 21m、34m	
				/	荣禾·曲池东岸（东）	新风亭 45m、排风亭 32m、活塞风亭 20m、15.7m	
		2号风亭组	新开门南路路东、寒窑路路南	/	万科·金城曲江	新风亭 30m、排风亭 25m、活塞风亭 22m、20m	
9	雁翔路站	1号风亭组	南三环辅道路北、雁翔路路东	/	无敏感点		旺座曲江商务区
		2号风亭组	南三环辅道路南、雁翔路路东	金地·翔悦天下	金地·翔悦天下	新风亭 18m、排风亭 17m、活塞风亭 18m、19m、冷却塔 31m	
10	新植物园站	1号风亭组	南三环辅道路南、公园南路路西	/	无敏感点		在建商务项目
		2号风亭组	南三环辅道路南、公园南路路西	无敏感点	无敏感点		在建商务项目
		3号风亭组	南三环辅道路南、公园南路路东	/	无敏感点		植物园
11	长鸣路站	1号风亭组	长鸣路路西	/	曲江紫金城（6号楼）	活塞风亭 26m、23m、物业排风亭 23m、排风亭 23m、	
		物业1号风亭组	长鸣路路西	曲江紫金城（7号楼）	曲江紫金城（7号楼）	新风亭 28m、物业新风亭 31m、物业冷却塔 25m	
		物业1号风亭组物业冷却塔	长鸣路路西	曲江紫金城（11号楼）	/	物业冷却塔 33m	
		2号风亭组	长鸣路路西	曲江紫金城（12号楼）（规划建设）	曲江紫金城（12号楼）	新风亭 25m、物业新风亭 28m、物业排风亭 16m、排风亭 13.8m、冷却塔 15.1m	
		区间活塞风亭	长鸣路路西	/	无敏感点		企业
12	东月路站	1号风亭组	长鸣路路西	/	无敏感点		建材市场
		2号风亭组	长鸣路路西	无敏感点	无敏感点		建材市场

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	站名	风亭组	风亭（冷却塔）位置	冷却塔 50m 内敏感点	风亭 30m 内敏感点	敏感点与风亭/冷却塔距离（m）	无敏感点声源周围环境
13	等驾坡站	1号风亭组	万寿南路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		2号风亭组	万寿南路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		3号风亭组	万寿南路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		冷却塔	万寿南路东在建幸福林带内	无敏感点	/		在建商业区
14	万寿南路	1号风亭组	万寿中路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		2号风亭组	万寿南路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		3号风亭组	万寿南路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		4号风亭组	万寿南路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		5号风亭组	万寿南路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		冷却塔	万寿南路东在建幸福林带内	无敏感点	/		在建商业区
15	韩森路站	1号风亭组	万寿中路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		2号风亭组	万寿中路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		3号风亭组	万寿中路东在建幸福林带内	无敏感点	无敏感点		在建商业区
		4号风亭组	万寿中路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		5号风亭组	万寿中路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
16	万寿路站	1号风亭组	万寿北路东在建幸福林带内	无敏感点	无敏感点		在建商业区
		2号风亭组	万寿中路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	站名	风亭组	风亭（冷却塔）位置	冷却塔 50m 内敏感点	风亭 30m 内敏感点	敏感点与风亭/冷却塔距离（m）	无敏感点声源周围环境
			林带内				
17	王家坟站	1号风亭组	万寿北路东在建幸福林带内	/	无敏感点		在建商业区
		2号风亭组	万寿北路东在建幸福林带内	无敏感点	无敏感点		在建商业区
18	苏王村站	1号风亭组	广运潭大道路西、矿山路路北	/	无敏感点		停车场
		2号风亭组	广运潭大道路西、矿山路路北	无敏感点	无敏感点		停车场
19	广泰门站	1号风亭组	广运潭大道路西、广安路路北	/	无敏感点		停车场
		2号风亭组	广运潭大道路西、广安路路北	无敏感点	无敏感点		停车场
20	堡子村站	1号风亭组	灞灞一路路北、北辰东路路西	无敏感点	无敏感点		空地（规划为居住用地）
		2号风亭组	灞灞一路路北、北辰东路路东	/	无敏感点		荣德棕榈阳光独立商铺
21	杨家庄站	8号线1号风亭组	凤城二路路南、规划经九路路西	/	无敏感点		空地（规划为居住用地）
		8号线2号风亭组	凤城二路路南、规划经九路路西	无敏感点	无敏感点		空地（规划为居住用地）
		8号线3号风亭组	凤城二路路南、规划经九路路东	/	珠江新城摩卡小镇	活塞风亭 34m、23m	
		10号线1号风亭组	凤城二路路南、规划经九路路西	/	无敏感点		空地（规划为居住用地）
		10号线2号风亭组	凤城二路路南、规划经九路路西	无敏感点	无敏感点		正在拆迁的井上村，规划为居住用地
		10号线3号风亭组	凤城二路路北、规划经九路路西	/	无敏感点		空地（规划为教育用地）
22	余家寨站	区间风亭组	凤城二路路北、太华北路路西	/	恒大悦龙台 1#楼（在建）	区间新风亭 17m、区间排风亭 16m、区间活塞风亭 17m、21m	
		1号风亭组	凤城二路路北、太华北路路东	/	无敏感点		龙湖枫香庭独立商铺



西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	站名	风亭组	风亭（冷却塔）位置	冷却塔 50m 内敏感点	风亭 30m 内敏感点	敏感点与风亭/冷却塔距离（m）	无敏感点声源周围环境
		2 号风亭组	凤城二路路北、太华北路路东	龙湖枫香庭	无敏感点	冷却塔 46m	龙湖枫香庭独立商铺
				金域名城	无敏感点	冷却塔 37m	
23	贞观路站	1 号风亭组	凤城二路路南、贞观路路西	六一五四二部队综合公寓楼	六一五四二部队综合公寓楼	新风亭 28m、排风亭 28m、活塞风亭 29m、28m、冷却塔 20m	
		2 号风亭组	凤城二路路北、贞观路路东	/	凤鸣华府	新风亭 15m、排风亭 15m、活塞风亭 15m、15m	
24	市图书馆站	1 号风亭组	凤城二路路南、未央路路西	/	怡宝花园（西 1）	新风亭 40m、排风亭 36m、活塞风亭 15.2m、20m	
					怡宝花园（西 2）	新风亭 45m、排风亭 42m、活塞风亭 26m、29m	
					怡宝花园（东）	新风亭 15.9m、排风亭 18m、活塞风亭 32m、37m	
		2 号风亭组	凤城二路路北、未央路路西	无敏感点	无敏感点		经发大厦
		区间活塞风亭组	凤城二路路北、未央路路东	/	天地时代广场 C 座（住宅）	活塞风亭 27m、21m	
25	明光路站	1 号风亭组	凤城二路路北、明光路路西	/	无敏感点		西部超导公司
		2 号风亭组	凤城二路路北、明光路路东	/	无敏感点		秦川机械公司
		3 号风亭组	凤城二路路南、明光路路东	无敏感点	无敏感点		秉信纸业公司
26	范家村站	1 号风亭组	朱宏路路西、纬二十九街路南	/	无敏感点		废弃市场、绿地
		2 号风亭组	朱宏路路西、纬二十九街路南	无敏感点	优活城（在建）	新风亭 52m、排风亭 43m、活塞风亭 34m、27m	
27	红庙坡站	1 号风亭组	星火路路东、龙首北路西段路南	无敏感点	无敏感点		朱宏路机电市场
		2 号风亭组	星火路路东、龙首北路西段路南	/	无敏感点		朱宏路机电市场、市政一公司
28	大白杨站	1 号风亭组	铁路专用线北，大丰路（永谊路）东	大兴公园府邸（规划住宅）	大兴公园府邸（规划住宅）	新风亭 17m、排风亭 44m、活塞风亭 18m、32m、冷却塔 31m	

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	站名	风亭组	风亭（冷却塔）位置	冷却塔 50m 内敏感点	风亭 30m 内敏感点	敏感点与风亭/冷却塔距离（m）	无敏感点声源周围环境
		2号风亭组	铁路专用线北，大丰路（永道路）西	/	无敏感点		铁路专用线、中捷科贸分公司
29	小白杨站	1号风亭组	大兴东路路北、桃园北路西	无敏感点	无敏感点		空地
		2号风亭组	大兴东路路北、桃园北路东	/	无敏感点		梨园剧院
		区间风亭组	大兴东路路南、桃园北路东	/	无敏感点		大兴新区文体中心
30	丰禾路站	1号风亭组	沣惠北路路西	/	省建构公司家属楼	新风亭 20m、排风亭 20m、活塞风亭 35m、36m	
		2号风亭组	沣惠北路路东、龙海铁路北	百欣花园	百欣花园	新风亭 20m、22m、排风亭 22m、活塞风亭 30m、38m、冷却塔 15m	
		3号风亭组					
31	开远门站	1号风亭组	沣惠路北段路东，大庆路北	/	无敏感点		西电变压器公司
		2号风亭组	沣惠路北段路东，大庆路北	无敏感点	无敏感点		西电变压器公司
		3号风亭组	沣惠路北段路东，大庆路中间绿化带	/	无敏感点		绿化
32	土门站	1号风亭组	沣惠路北段路西、沣镐西路路北	/	庆陆小区	新风亭 24m、排风亭 22m、活塞风亭 22m、22m	
		2号风亭组	沣惠路北段路西、沣镐西路路南	无敏感点	无敏感点		商铺
33	新桃园站	3号风亭组	沣惠路南段路西、昆明路路南	无敏感点	无敏感点		唐城墙遗址公园
		4号风亭组	沣惠路南段路西、昆明路路南	/	无敏感点		唐城墙遗址公园
		5号风亭组	沣惠路南段路西、昆明路路北	/	无敏感点		西安电子市场（已拆除）
34	延平门站	1号风亭组	沣惠南路路东、科技路路南	/	无敏感点		唐城墙遗址公园
		2号风亭组	沣惠南路路东、科技路路南	无敏感点	无敏感点		唐城墙遗址公园

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

序号	站名	风亭组	风亭（冷却塔）位置	冷却塔 50m 内敏感点	风亭 30m 内敏感点	敏感点与风亭/冷却塔距离（m）	无敏感点声源周围环境
		3号风亭组	沣惠南路路西、科技路路南	/	无敏感点		天地源杰座前的广场
35	高新一中站	1号风亭组	唐延路路西、科技二路路北	/	无敏感点		唐城墙遗址公园
		2号风亭组	唐延路路西、科技二路路南	无敏感点	无敏感点		唐城墙遗址公园
		3号风亭组	唐延路路西、科技二路路南	/	无敏感点		唐城墙遗址公园
36	科技六路站	1号风亭组（8号线）	唐延路路西、科技六路路北	/	无敏感点		唐城墙遗址公园
		2号风亭组（11号线活塞风井）	唐延路路西、科技六路路北	无敏感点	无敏感点		唐城墙遗址公园
		3号风亭（8号线活塞风井）	唐延路路西、科技六路路南	/	无敏感点		唐城墙遗址公园
		4号风亭（11号线新、排风井）	唐延路路东、科技六路路北	/	无敏感点		陕西投资大厦商业
		5号风亭（11号线活塞风井）	高新路路东、科技六路路北	/	枫林绿洲	活塞风亭 29m、38m	
37	科技八路站	1号风亭组	唐延路路东、科技八路路南	/	无敏感点		在建体育大厦项目
		2号风亭组	唐延路路东、科技八路路南	/	无敏感点		在建体育大厦项目
		3号风亭组	唐延路路西、科技八路路南	无敏感点	无敏感点		
		4号风亭组	唐延路路西、科技八路路南	/	无敏感点		省体育训练中心

#### 4、车辆基地、停车场、控制中心

本工程设车辆基地 1 处，停车场 1 处，控制中心设于新建长鸣路车辆段内。

##### (1) 长鸣路车辆基地

长鸣路车辆段位于长鸣路东侧、东月路南侧、五号线雁鸣湖停车场西侧的地块内，地块现状基本为苗圃、仓库以及工业厂房等，占地面积 49.74hm<sup>2</sup>。

为城市发展节约土地资源，改善城市绿地景观，协调场段与周边用地关系，车辆段按上盖物业开发设计。

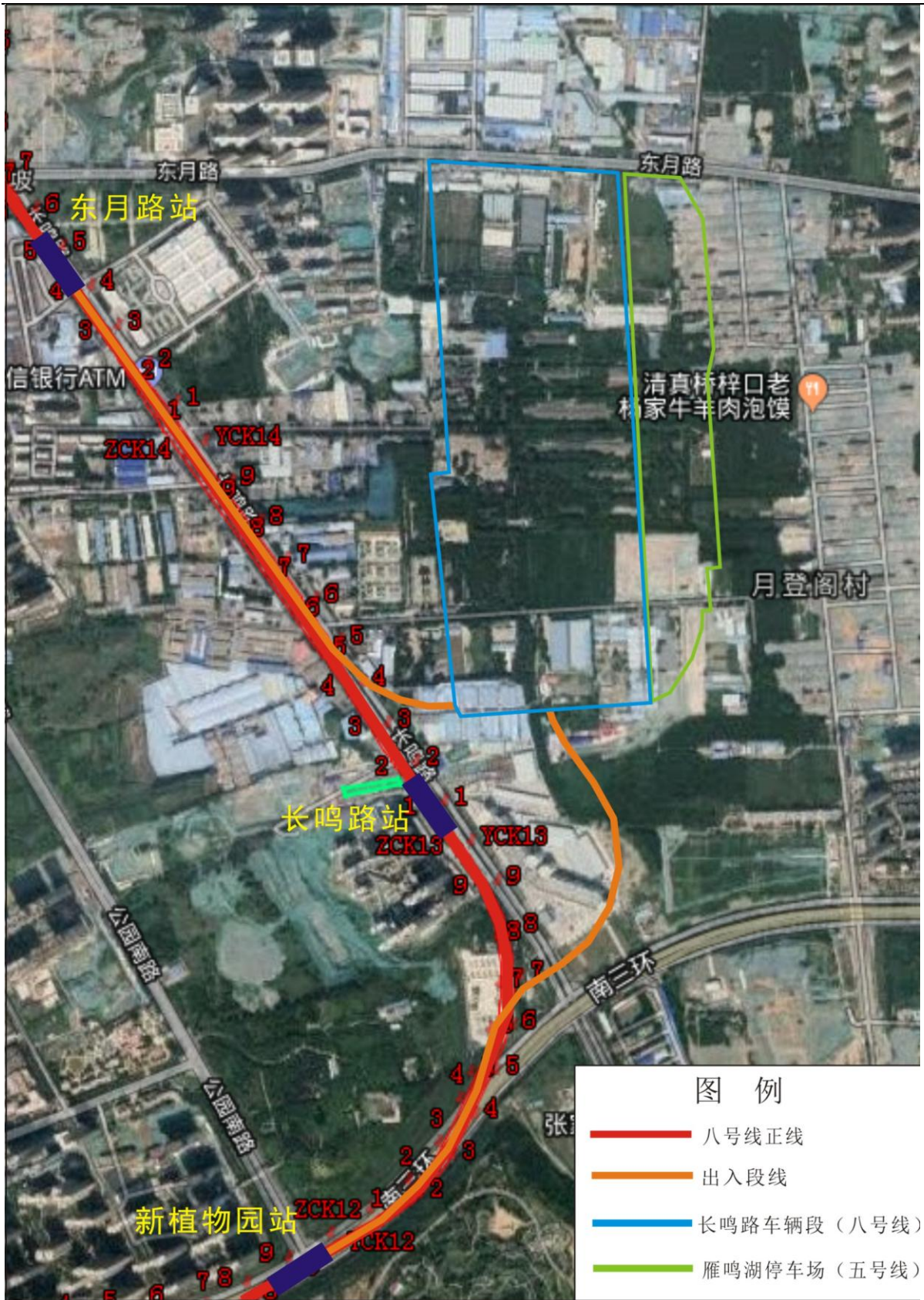


图 2.1-5 长鸣路车辆段选址环境现状

1) 功能定位及任务

线网规划中八号线长鸣路车辆段功能定位为定修段，本线配属车辆的大架修工作由十一号线红光大道大架修车辆段负责完成。

车辆基地的任务如下：

- 预留承担八号线配属车辆架修任务；
- 承担八号线的定、临修及以下修程任务及八号线全部配属列车的检修任务；
- 承担八号线部分配属列车的双周/三月检任务；
- 承担八号线部分配属列车的乘务、停放、列车技术检查、洗刷清扫和定期消毒等日常维护保养及运用任务；
- 承担八号线列车运行中出现事故的救援工作；
- 承担八号线车辆基地设备机具的维修和调车机车、工程车、特种车等车辆的整备和维修工作；
- 承担八号线的行政、技术管理、材料供应和后勤管理等工作；
- 承担八号线轨道、桥梁、隧道、路基、车站建筑等建筑物、构筑物检查、维修、保养工作；
- 承担八号线各种机电系统及设备，包括给排水系统、环控系统、电梯及自动扶梯等设备运营管理、巡检维修保养工作；
- 承担八号线各种自动化系统（包括自动售检票系统、环境与设备监控系统、防灾报警系统）及通用办公计算机系统的测试、维修保养工作；
- 物资总库承担八号线范围内运营所需的各种机电设备、器具、备品备件、配件、钢轨、其他材料和劳保用品的存放和发放管理的工作。

## 2) 功能划分及平面布置

长鸣路车辆段包括车辆段、综合维修中心、物资总库三个部分，车辆段负责车辆的运用、检修工作，综合维修中心负责八号线各机机电、建筑设施等的维修，物资总库负责八号线的材料供应。

车辆段采用南北向横列尽端式布置，地块北侧设定修 2 列位；临修、静调、清扫各 1 列位；周月检 7 列位；停车列检线 32 条，1 线 2 列位共 64 列位。地块南侧设 2

列位架修。所有建筑避开地裂缝。

车辆段总建筑面积 15.88 万平方米，长鸣路车辆段进行物业开发，其中车辆段除运管中心及门卫外，其余建筑均布置于盖下。

车辆段平面布置见图 3.1-6。

车辆段主要房屋面积表

表 2.1-7

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	计容建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	地上建筑面积 (m <sup>2</sup> )	地下建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑层数
1	运用检修库 (含停车列检库、周月检库、洗车库、定修库、临修库、静调库、吹扫库、维修车间)	100566	202198	105818	105818	0	1层 (局部2层)
2	物资总库	3453.75	8145	5310	4691.25	618.75	1层 (局部地下1层、地上3层)
3	调机车/工程车库及材料棚	3754	1480	3097	3097	0	1层 (局部2层)
4	不落轮镟库	927	1854	927	927	0	1层
5	运管中心 (含司机公寓、食堂、汽车库)	8084.89	32116.44	40201.33	32116.44	8084.89	9层 (-1层)
6	牵引降压混合变电所	860.64	860.64	1721.28	860.64	860.64	1层 (-1层)
7	杂品库	316.8	316.8	316.8	316.8	0	1层
8	水处理站	331.5	331.5	359.04	331.5	63.54	1层 (-1层)
9	垃圾站	121.66	121.66	121.66	121.66	0	1层
10	练兵线用房	117.76	117.76	117.76	117.76	0	1层
11	锅炉房	800	800	800	800	0	1层
12	门卫	112.8	112.8	112.8	112.8	0	1层
	合计	119334	248341.8	158789.9	149198.1	9627.82	



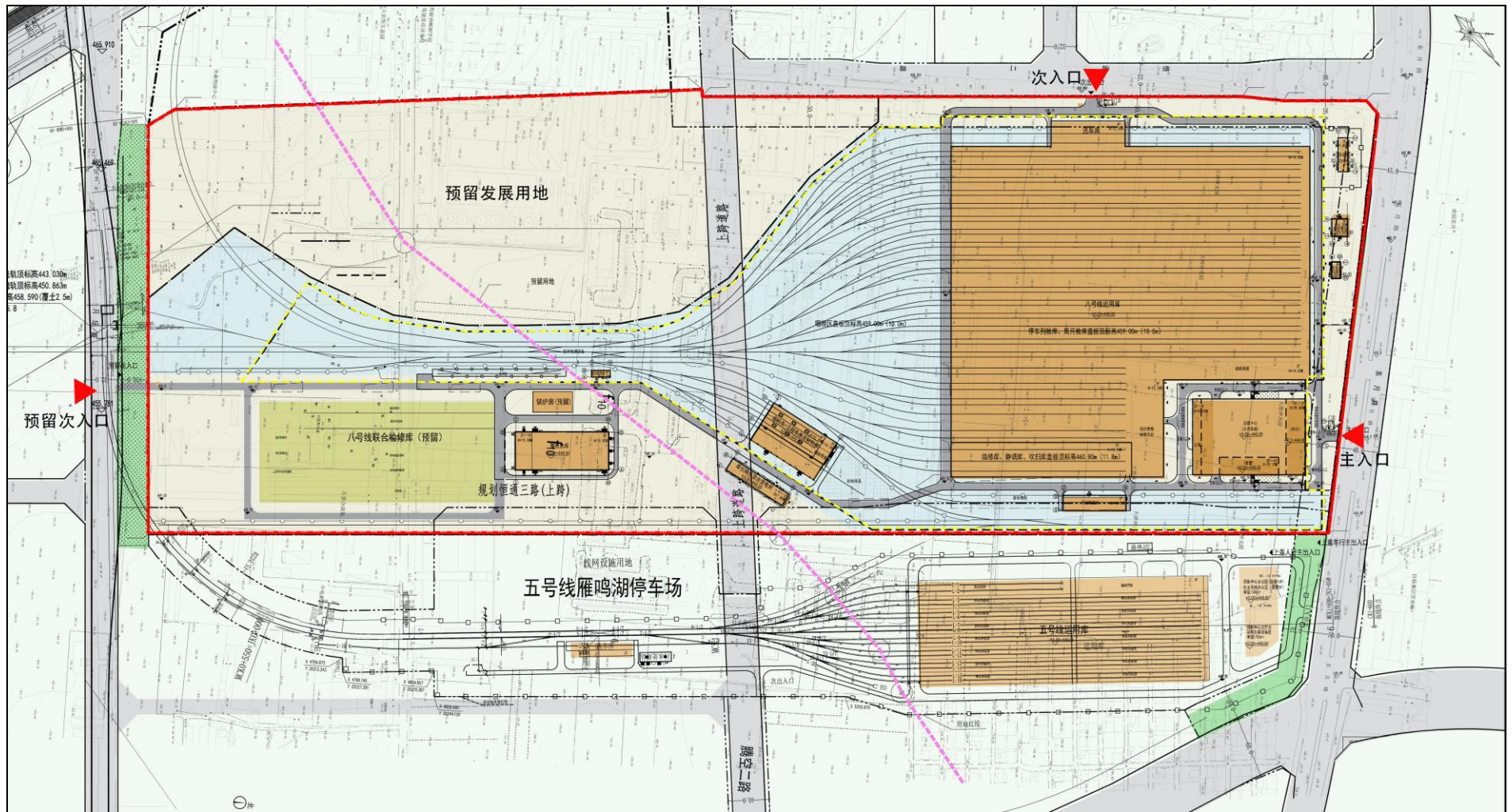


图 2.1-6 车辆段总平面布置图



车辆段盖上物业开发方案见图 3.1-7 示意。



图 3.1-7 车辆段盖上物业开发示意图

## (2) 环园中路停车场

环园中路停车场位于凤城五路北侧、北辰大道西侧、规划十号线环园中路停车场南侧的地块内，地块现状为建材等商品批发市场。环园中路停车场为八号线、是号线共址、共建，占地面积 25.91hm<sup>2</sup>。

为了减低停车场巨大体量对城市路网的割裂，将停车场北侧和西侧落地区域预留物业开发，结合停车场整体厂区下沉化处理，将地铁停车场完全隐匿于城市，使大规模大体量的轨道交通停车场真正与城市融为一体。





图 2.1-8 环园中路停车场选址环境现状

1) 任务

环园中路停车场的任务如下：

----承担八号线部分配属车辆的双周/三月检、列检、外部清洗、内部清扫及消毒、停放和一般性故障处理任务。

----承担八号线列车的乘务运转工作。

2) 功能划分及平面布置

环园中路停车场为八号线及十号线共址下沉停车场，场区内包含八号线运用库（含水泵房、污水处理站）、十号线运用库（含水泵房）、运管中心（含司机休息室、食堂、牵引降压混合变电所、换热站）、八号线洗车库等四个主要单体。场区利用南侧既有永城路设置主要出入口，利用北侧规划常青二路设置次要出入口，均利用 $\leq 5\%$ 的坡道连接下沉场区内环路。共建运管中心位于场区东南侧，主要利用地面层独立出入口及南侧独立围合楼前广场与市政道路相连。八、十号线停车场综合一体化进行上盖开发。

停车场总建筑面积 7.16 万平方米，其中除运管中心及门卫外，其余建筑均布置于盖下。

停车场主要房屋面积表

表 2.1-8

序号	名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	地上建筑面积 (m <sup>2</sup> )	地下建筑面积 (m <sup>2</sup> )	建筑高度 (m)	建筑层数	备注
1	八号线运用库	35756.87	38316.03	0	38316.03	10.8	1层(局部2层)	盖下
2	八号线洗车库	980.63	1136.87	0	1136.87	10.6	1层(局部2层)	盖下
3	八号线运管中心 (含牵引降压混合变电所)	2945.92	31227.94	17858.92	13369.02	30.6	7层	盖外
4	八号线区间风井	680.7	859.2	0	859.2	12.2	2层	盖下
5	门卫	40	40	40	0	4.2	1层	盖外
6	轮对及受电弓检测嗅翰	149.52	149.52	0	0	10,3	1层	盖下
	合计	40404.12	71580.04	17898.92	53681.12			

停车场平面布置见图 3.1-9。

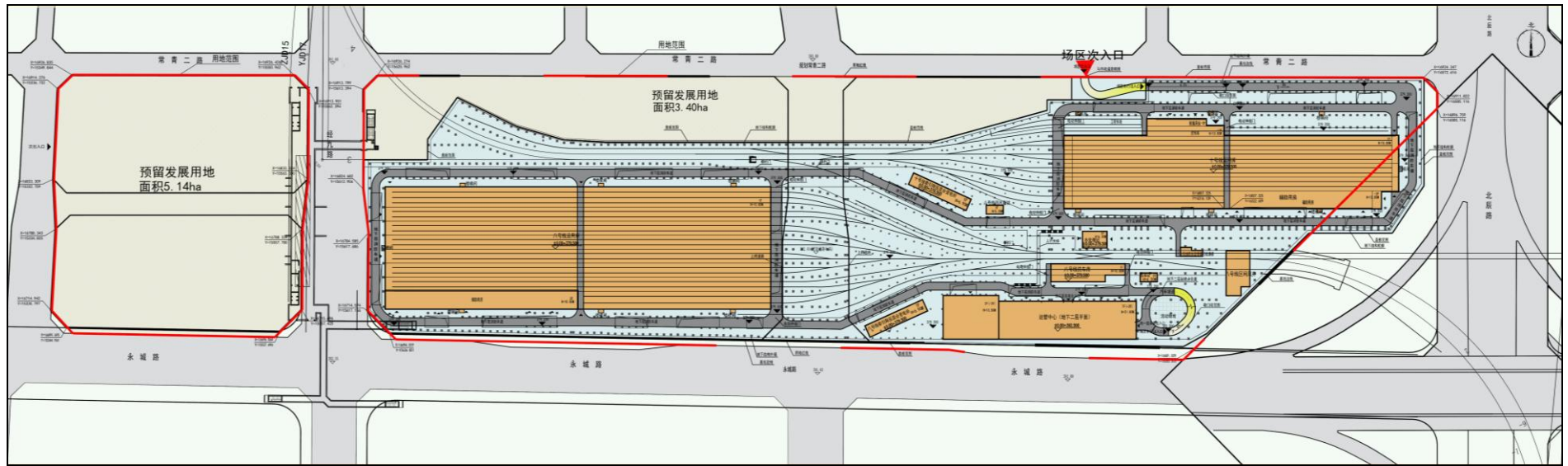


图 2.1-9 停车场总平面布置图



停车场盖上物业开发方案见图 2.1-10 示意。



图 2.1-10 停车场盖上物业开发示意图

## 5、轨道

正线全线铺设无缝线路。

钢轨：正线、辅助线、出入线及试车线采用 25m 长 60kg/m U75V 无孔钢轨。车场线采用 25m 长 50kg/m U71Mn 钢轨。

扣件：正线整体道床地段采用单趾 III 型弹条扣件。

道床：正线推荐采用长枕式整体道床，设双侧排水沟。

道岔：正线、辅助线及试车线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，车场线采用 50kg/m 钢轨 7 号道岔。

地裂缝设防结构：穿越地裂缝区段轨道结构一般采用可调式框架板轨道配用大调量扣件设计方案。

## 6、车辆

本项目选用国产 A 型车，列车最高运行速度 80km/h。车辆长度 22.8m，车辆宽度 3.0m，高度 3.8m，列车总长度 140m。

车辆主要技术指标

表 2.1-9

序号	指标名称		单位	指标参数值
1	型号		/	A
2	受电方式		/	接触网
3	车体长度		mm	Tc: $\leq 24400\text{mm}$ ; M、Mp: $\leq 22800\text{mm}$
4	车体宽度			$\leq 3000$
5	车体高度			$\leq 3800$
6	最高运行速度		Km/h	80
7	平均技术速度			$\geq 50$
8	旅行速度			$\geq 35$
9	0-70Km/h 的平均加速度		$\text{m/s}^2$	$\geq 0.6$
10	列车重量	动车	t	$\leq 38$
		拖车		$\leq 35$
11	列车轴重			

## 7、供电系统

本工程用电负荷主要是电动列车、各车站及区间的环控、动力、照明、通信、信号等用电。工程供电系统主要由主变电所、各牵引变电所、降压变电所、牵引网、配电照明系统等构成、布设。

通过新建王家坟主变电所（同时利用既有 1 号线环城西苑主变电站所、二号线会展中心主变电所、在建 5 号线荣家寨主变电所）将由 110kV 交流电源降压成轨道交通供电系统使用的 35kV 交流电，再通过地铁供电系统网络将电能分配到每一个车站和停车场、车辆基地内的牵引变电所和降压变电所；通过牵引变电所对主变电站引来的 35kV 交流电进行降压整流，使之变成 1500V 直流电，再将 1500V 直流电通过沿线架设的牵引网不间断地供给运行中的电动列车，以保证电动列车的安全、可靠、快速运行，准时地输送旅客；通过降压变电所将 35kV 交流电降压成 380/220V 交流电，向车站和区间隧道的各种动力、照明设备供电，保证各种车站设备的正常运行，给乘客提供一个安全舒适的乘车环境。

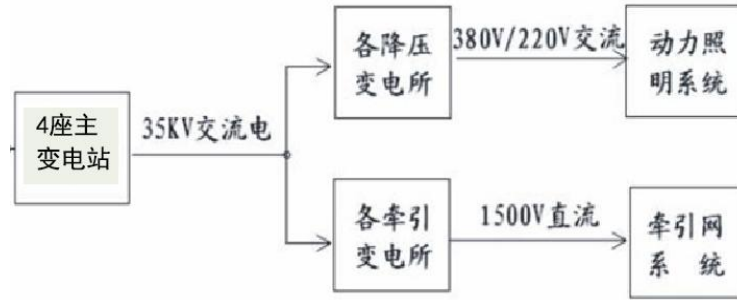


图 2.1-11 工程供电系统示意图

供电分区

表 2.1-10

会展中心主变电所	第一分区	会展中心	雁塔南路	曲江池西	曲江池寒窑			
	第八分区	东仪路	电子正街	电子城	科技八路	科技六路	高新一中	
荣家寨主变电所	第二分区	芙蓉东路	雁翔路	新植物园	长鸣路			
	第三分区	车辆段	东月路	等驾坡				
王家坟主变电所	第四分区	万寿南路	韩森路	万寿路	王家坟			
	第五分区	苏王村	广泰门	堡子村	停车场	杨家庄	余家寨	贞观路
环城西苑主变电所	第六分区	市图书馆	明光路	范家村	红庙坡	大白杨	小白杨	丰禾路
	第七分区	开远门	土门	新桃园	延平门			

年用电量

表 2.1-11

项 目	年 限		
	初期	近期	远期
牵引用电(亿度)	1.83	2.23	2.64
动力照明(亿度)	1.20	1.41	1.48
总计(亿度)	3.03	3.64	4.12

### (1) 主变电所

本工程采用集中供电方式，环网电压等级为 35kV。本线拟新建 1 座主变电站——王家坟主变电所（在王家坟站附近）。王家坟主变电所选址于王家坟站附近幸福林带内，主变压器安装容量为 2×40MVA，面积约 4000 平方米。

初步拟定新建王家坟主变电所外部电源方案暂按一路从长乐 330kV 变电站的 110kV 侧接引，另一路从浐灞科技园 110kV 变电站接引。根据调查，主变电站所在地远离居民区，站界外 30m 评价范围内无敏感建筑分布。

### (2) 牵引供电系统

本工程牵引供电采用接触网供电，供电电压为 DC1500V。

## 8、环控系统



### (1) 地下车站及区间

拟建项目地下车站按站台设置全封闭站台门配置通风空调系统，通风空调系统由隧道通风系统和车站通风系统组成。车站等公共区域采用一次回风全空气系统，隧道区域根据长度采用单、双活塞风风井方案，变电所采用空调通风系统，管理用房采用采用不同形式的空调+通风系统。一般地下车站制冷系统一般采用传统冷水机组加冷却塔的形式，对于地面设置冷却塔困难的车站可采用蒸发冷凝冷水机组安装于风道内的形式。

### (2) 车辆基地和停车场

工艺性通风与空调系统：采用全空气空调系统，如对温湿度有特殊要求的个别机房，可采用恒温恒湿空气处理机。

舒适性通风与空调系统：根据实际情况可采用中央空调系统（如全空气系统、风机盘管加新风系统或多联空调加新风系统）或分散式空调形式。

通风系统（采用机械通风时）：对有通风换气要求或产生余热余湿的房间，根据实际情况可采用集中通风系统或局部通风形式。所有卫生间均采用自带止回阀的卫生间专用通风器对生产过程中产生的废气经过局部通风净化系统处理，达到环境排放要求后排放。高大厂房通风系统（采用机械通风时）根据实际情况设集中通风系统或局部通风系统保证通风需要。生产过程中产生有害气体、粉尘、油烟、余热等场所，根据有害物质性质及危害程度，设置全面或局部通风。

环园中路停车场附近道路有市政供热管道与天然气管道，场段内采暖热源采用市政供热，场内设置换热站，为场内建筑提供冬季供暖。长鸣路车辆段无法接入市政集中供热，需新建燃气锅炉供热。

## 9、给排水

给水采用生产、生活与消防分开的给水系统，水源来自城市自来水管网供水。

排水方式采用分流制，由雨水、废水、污水排水系统组成。各类污水分类集中后，就近排入市政排水管道系统。

工程污水排放量估算表

表 2.1-12

地 点	污水性质		
	生活污水量 (m <sup>3</sup> /d)	生产污水量 (m <sup>3</sup> /d)	合计 (m <sup>3</sup> /d)
地下车站	1043	0	1043
车辆基地	206	110	316
停车场	100.3	73	173.3
合 计	1349.3	183	1532.3

## 10、定员

本工程全线新增定员 2997 人。

### 2.1.4 客流预测与行车组织

#### 1、客流量预测

根据可研设计，本项目主要客流指标预测见表 2.1-13。

八号线主要客流指标

表 2.1-13

指标	单位	研究年度				
		初期	近期	远期		
全日	线路长度	km	49.896	49.896	49.896	
	客运量	万人	106.55	142.28	176.39	
	平均乘距	km	7.78	7.35	6.88	
	负荷强度	万人/km	2.14	2.85	3.53	
	换乘量	万人	72.44	144.66	166.10	
	换乘比例	%	34.00	50.84	47.08	
早高峰	客运量	万人	17.21	22.78	29.95	
	外环 (上行)	最高断面单向客流量	万人/h	2.54	3.11	3.62
		最大断面位置	--	杨家庄~余家寨	电子正街~东仪路	电子正街~东仪路
	内环 (下行)	最高断面单向客流量	万人/h	2.36	3.23	3.90
		最大断面位置	--	苏王村~王家坟	电子正街~电子城	苏王村~王家坟
	平均乘距	km	7.86	7.64	7.02	
	负荷强度	万人/km	0.34	0.45	0.56	
	换乘量	万人	12.7	23.3	28.8	
换乘比例	%	36.90	51.14	51.52		
晚高峰	客运量	万人	15.05	19.71	23.87	
	外环 (上行)	最高断面单向客流量	万人/h	2.15	3.14	3.37
		最大断面位置	--	苏王村~广泰门	电子城~电子正街	广泰门~堡子村
	内环 (下行)	最高断面单向客流量	万人/h	2.29	2.75	3.02
		最大断面位置	--	余家寨~杨家庄	东仪路~电子正街	东仪路~电子正街
	平均乘距	km	7.87	7.81	6.9	
负荷强度	万人/km	0.30	0.39	0.48		

## 2、行车组织

### (1) 编组方案

初、近、远期均采用 6 辆编组方案，4 动 2 拖，车长 140m。

### (2) 运行交路

根据八号线预可客流及线网服务水平匹配的分析，八号线初、近、远期推荐均采用全线一个大交路，各设计年度高峰小时开行对数分别为 20、24、28 对/h。

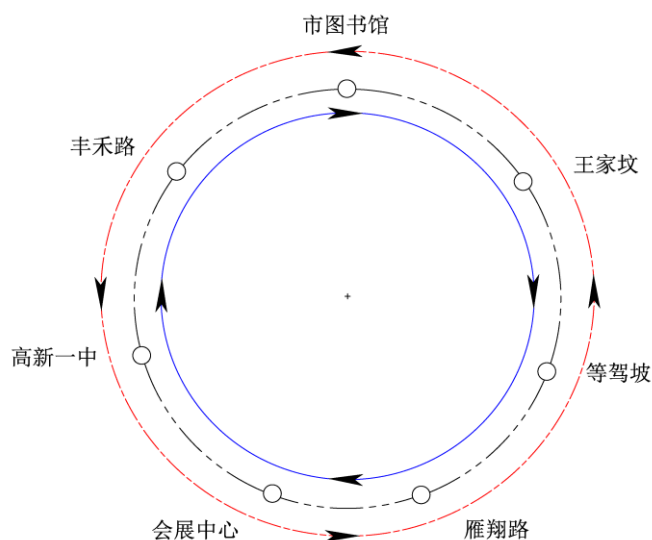


图 3.1-12 列车运行交路图

### (3) 运营时间

项目拟早 5:30 开始运营，23:30 结束运营，全天共计运营 18 小时，其余时间用于线路和设备维修。

### (4) 行车计划

全日行车计划是根据全日各时段客流分布比例确定的，高峰时段行车量必须满足高峰小时预测客流，平峰时段应考虑满足客流量外，还应保证一定的服务水平。

根据设计，初期开行列车 222 对，行车间隔 3.0mins；近期开行列车 270 对，行车间隔 2.5mins；远期开行列车 322 对，行车间隔 2.14mins。

全日行车计划表

表 2.1-14

时段	初期	近期	远期
5: 30~6: 30	6	8	10
6: 30~7: 30	12	15	18
7: 30~8: 30	20	24	28
8: 30~9: 30	15	18	22
9: 30~10: 30	15	18	22
10: 30~11: 30	12	15	18
11: 30~12: 30	12	15	18
12: 30~13: 30	12	15	18
13: 30~14: 30	12	15	18
14: 30~15: 30	12	15	18
15: 30~16: 30	12	15	18
16: 30~17: 30	15	18	22
17: 30~18: 30	20	24	28
18: 30~19: 30	15	18	22
19: 30~20: 30	12	15	18
20: 30~21: 30	8	8	10
21: 30~22: 30	6	8	8
22: 30~23: 30	6	6	6
合计	222	270	322

## 2.2 工程设计采取的环境保护措施

### 2.2.1 噪声、振动环境防护措施

工程采取的环境振动保护措施：为保护线路附近的学校、医院、居民区等敏感目标，工程采取了减振降噪措施。减振措施分中等减振、高等减振、特殊减振三种措施。

工程采取的声环境保护措施：设计对风亭、冷却塔噪声采取距离防护措施。

### 2.2.2 水环境保护措施

根据设计，工程采取的水环境保护措施有：车站生活污水经化粪池处理后就近排入市政污水管道系统；车辆基地、停车场设置污水处理站，含油污水经隔油池处理后与其它生产污水集中排入污水处理站进行沉淀、隔油、油水分离处理，生活污水经化粪池处理，然后一道就近排入市政污水管道系统。

### 2.2.3 固体废物措施

设计提出：固体废物采取集中存放，交由城市环卫部门统一处理；车辆基地、停车场内车辆维修产生的维修废物回收利用，污水处理站的污泥干化后回收利用。

### 2.2.4 生态环境保护措施

根据可研设计，工程对车辆基地、停车场等采取了绿化美化等措施。绿化将采取乔、灌、草相结合的方式，对可绿化空地绿化美化。设计同时提出，工程车站及风亭等地面构筑物设置，其结构形式及外观应与周围环境协调，避免对城市景观产生影响。

## 2.3 工程分析

### 2.3.1 工程分析方法

1、**物料平衡法**：主要用于土方平衡、污水量平衡、大气污染量平衡计算。

2、**类比分析法**：选择西安市、上海市等已运营城市轨道交通工程进行类比调查，确定本工程主要污染源，主要污染物及排放源强（主要是运营期列车运行产生的振动、噪声及电磁辐射）；选择与本工程类似的施工场地进行类比调查，确定本工程施工阶段各种施工机械产生的噪声、振动、扬尘、废水等排放方式及排放源强。

3、**查阅参考资料分析法**：在无法采用类比分析法的情况下作为补充。

### 2.3.2 环境影响概况

本工程实施的环境影响可分为两个阶段，即施工期环境影响及运营期环境影响。

#### 1、施工期

施工期环境影响主要包括征地拆迁等施工准备工作，区间、车站、停车场、车辆基地、变电所等土建施工，以及土建完成后的装修及设备调试阶段。以上各阶段活动产生的环境影响见示意图 3.3-1。

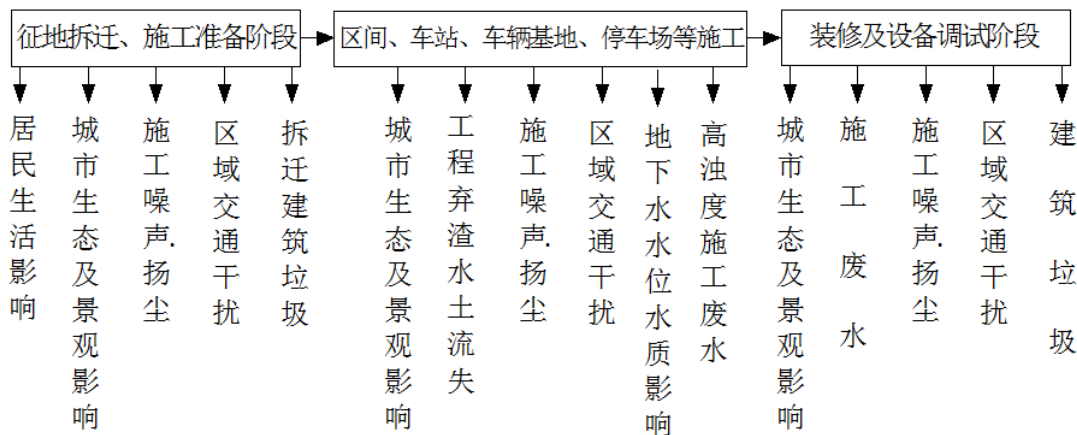


图 2.3-1 施工期环境影响示意图

施工期各阶段的持续时间差异较大，工作内容不同，产生的环境影响范围、程度、影响方式、影响时间不同。根据工程施工筹划，本工程施工期主要施工进度指标见表 2.3-1 所示。

工程施工进度计划指标

表 2.3-1

序号	工程名称		进度指标	备注
1	车站	明挖法地下车站施工	20~22 个月	土建
		盖挖法地下车站施工	25~28 个月	土建
2	区间	明挖法地下隧道施工	16~20m/月	
		盾构法地下隧道施工	180~220m/月	
		矿山法地下隧道施工	16~20 个月	
3	车站装修及设备安装调试		5~7 个月/站	
4	轨道		4~6 个月	
5	机电设备工程及系统调试		5~8 个月	全段
6	车辆基地、停车场		32~34 个月	
7	系统联调		4~6 个月	全段
8	试运行		3~6 个月	

可见，工程车站、区间、车辆基地、停车场等的土建施工持续时间长，施工土方量大，投入的材料、人员、施工机械数量多，对交通干扰较大，是施工期环境影响较大的时段。

## 2、运营期

项目运营期环境影响示意图 2.3-2。运营期主要环境影响为地面段列车运营产生的噪声影响，地下段列车运营产生的振动影响，而车站、车辆基地、停车场等在运营期对环境的影响相对较小。

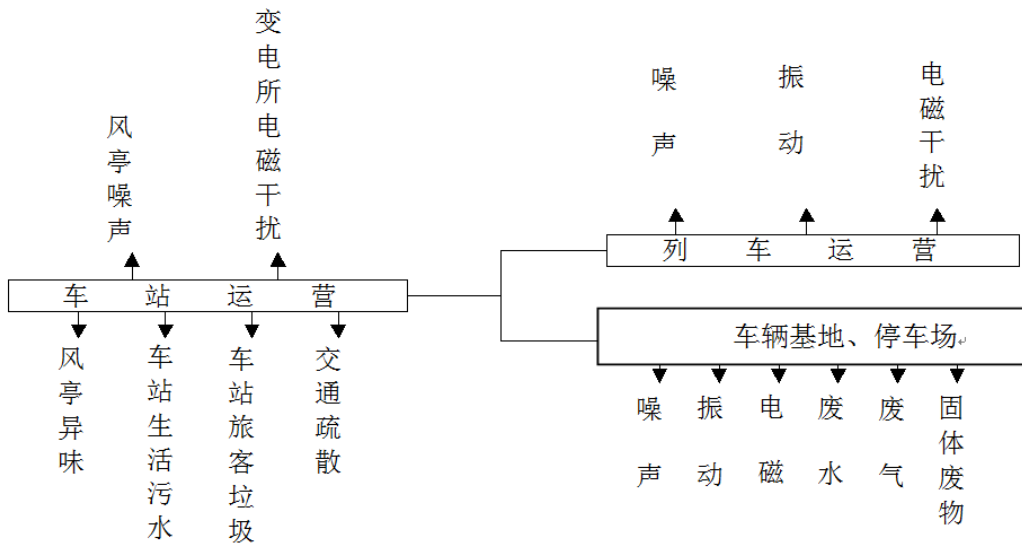


图 2.3-2 运营期环境影响示意图

### 2.3.3 主要污染源分析

#### 1、污染源特征分析

本工程施工期、运营期环境影响主要污染源特征分析详见表 2.3-2。

工程主要污染源特征分析表

表 2.3-2

时段	污染类型	排放位置	排放方式
施工期	噪声	施工机械、运输车辆	点源排放，通过空间传播
	振动	施工机械、运输车辆	点源排放，通过土层传播
	水	施工场地、施工营地	市政排水管道
	气	施工场地、运输线路沿线	直接排放
	固体废物	隧道、车站、车辆基地、停车场等开挖土方	集中堆放
拆迁、车站、车辆基地、停车场装修等建筑垃圾		集中堆放	
运营期	噪声	车辆检修、整备、车站风亭、冷却塔	点源，空间辐射传播
	振动	列车运行	移动线源，土层传播
	电磁	列车运行、变电所	空间辐射
	水	车站生活污水	化粪池处理后排入市政污水管网
		车辆基地、停车场生产废水、生活污水	预处理后排入市政污水管网
	气	地下车站风亭异味	风亭点源排放、食堂烟卤点源排放
固体废物	车站、车辆基地、停车场	集中收集、填埋、回收	

#### 2、污染物源强分析

##### (1) 噪声

##### 1) 施工期

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声。根据工程建设常用施工

机具，并结合本工程特性，工程土方施工阶段产生施工噪声的主要施工机械有道路切割机、翻斗车、装载机、推土机和挖掘机，基础施工阶段主要施工机械有平地机、空压机和风镐，结构施工阶段主要施工机械包括振捣棒、电锯等。

各类施工机械噪声源强见表 1.3-3。在距离声源 5m 处，常用施工机械噪声源强在 79-97dBA 之间，其中影响范围最大的重型运输车，其 5m 处噪声源强约 86dBA。考虑到本次工程实际，沿线主要为城市建成区，敏感建筑密集，施工期噪声影响不容忽视。

单位：dBA 各种施工机械设备的噪声声级 表 2.3-3

施工阶段	施工设备	距声源 5m 噪声源强 dB (A)
土方施工	翻斗车	84~89
	重型运输车	86
	推土机	89~92
	挖掘机	84~86
基础施工	平地机	90
	空压机	92
	风镐	95
结构施工	振捣棒	79
	电锯	97

## 2) 运营期

### ①地下线路风亭、冷却塔噪声源强

本工程全线为地下线，工程对外环境产生影响的噪声源主要有风亭、冷却塔噪声。本项目设计拟对涉及敏感点的新风亭设置 3m 长消声器，排风亭设置 3m 长消声器，活塞风亭设置 2m 长消声器，车站设置屏蔽门，除寒窑站和芙蓉东路站在地下设置蒸发冷凝机组制冷外，其余各站均采用超低噪音冷却塔制冷。由于本项目各种机电设备尚未完成招标，因此，本次评价风亭噪声源强引用与本工程条件相似的西安市地铁 1 号线皂河站风亭的源强监测值，冷却塔源强引用与本工程条件相似的西安市地铁 1 号线五路口站冷却塔的源强监测值。

### ②车辆段、停车场内噪声源强

#### a. 固定声源

本工程设长鸣路车辆段一处、环园中停车场一处，承担本线部分车辆的乘务、停放、列车技术检查和洗刷清扫等日常维修、保养任务和本线部分车辆的月检、周检任务。

车辆段、停车场高噪声设施有出入线、洗车机库、污水处理站、运用库、检修厂房、



牵引降压混合变电所等。其中，洗车机库、污水处理站等设施仅昼间运行，停车、列检运用库，车辆在停车场内行车速度极低 (<5km/h)，噪声级较小；车辆进出停车场的时间一般集中在 5:30~7:30 和 22:50~00:30 期间内进行。主要固定噪声源强见表 2.3-4。

车辆段、停车场主要固定噪声源强表

表 2.3-4

声源名称	运用库	洗车库	污水处理站	停车列检库	联合检修库	变电所	换热站
距声源距离 (m)	3	5	5	3	3	1	1
声源源强 (dBA)	73	72	72	70	73	71	75
运转情况	昼夜	昼间	昼间	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜

b. 出入线列车运行噪声源强

本工程出入线采用混凝土枕碎石道床，60kg/m 的焊接长钢轨。停车场、车辆段出入线的列车噪声源强类比西安市地铁 1 号线灞河停车场出入线源强。

c. 试车线运行噪声源强

本工程出入线采用混凝土枕碎石道床，60kg/m 的焊接长钢轨。车辆段试车线的列车噪声源强类比上海轨道交通 3 号线地面段源强。

③主变电站类比源强

变电站运行期间的可听噪声主要来自主变压器产生的噪声。根据国内外类似电气设备的制造水平和运行情况和类比同等电压等级及规模主变噪声监测资料，110kV 主变噪声源强为 65dB (A)。

(2) 振动

① 施工期

施工期振动污染源主要来自施工机械作业产生的振动。预计施工时产生振动影响的主要施工机械有：盾构机、空压机、压路机、装载机、挖掘机、推土机、钻孔灌浆机等。此外，运输物料的重型车辆也是主要振动源之一。主要施工机械和运输车辆的振动源强见表 2.3-5。

单位：dB (VLz)

施工机械振动源的强度

表 2.3-5

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

机械名称	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
风镐	88~92	83~85	78	73~75
挖掘机	82~84	78~80	74~76	69~71
推土机	83	79	74	69
压路机	86	82	77	71
空压机	84~85	81	74~78	70~76
振动打桩锤	100	93	86	83
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
钻孔-灌浆机		63		
盾构机		80~85		

可见，施工期打桩机的振动源强最大，影响范围广。另外重型运输车辆振动源强虽然较小，但由于其活动范围大，是工程建设期主要振动影响源之一。

## ② 运营期

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，引起地面建筑的振动。

地铁运营期的振动强度与列车运行速度、轨道、线路条件等参数有关。根据长安大学对西安地铁一号线汉城路至开远门区间隧道的实测数据。

## (3) 电磁辐射

根据本工程供电系统构成，主要电磁影响来自新建 110KV 王家坟主变电所，其余供电系统电压等级均不大于 35KV，电磁辐射强度低，属于豁免水平。

本项目新建王家坟主变电站（110KV）与西安地铁一号线金花主变电所（110KV）条件类似，都是引入城市电网的两路相互独立的 110kV 电源，经二台主变压器降为 35kV 送牵引变电所。因此，可采用西安地铁一号线地金花主变电所电磁辐射测量值作为类比源强。

## (4) 水环境

### ① 施工期

工程施工过程中产生的废水主要来源于施工场地施工作业产生的泥浆水、施工机械和运输车辆的冲洗水、施工人员生活污水，下雨时冲刷浮土及建筑泥沙产生的高浊度雨水等。若管理或防护不当，将使附近水体或市政排水管中的泥沙含量有所增加，

污染周围水体或者影响市政排水管道排水畅通。

工程施工污水排放量受施工人员、机械使用、地下含水情况等条件控制。根据对在建城市轨道交通项目施工废水排放情况的调查，每个车站的施工人员在 220 人左右，运输车辆 在 3~5 台。施工人员生活污水排放量按 40L/（人·d）计算，则每个施工工点生活污水排放为 8.8m<sup>3</sup>/d，生活污水中主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、SS 等。另外，施工场地、运输车辆的泥砂冲洗等过程也产生一些废水排放，主要污染物为 SS。

根据类比调查，本工程施工工点污水排放估算见表 2.3-6。

施工工点废水污染物排放源强分析

表 2.3-6

废水类型	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	污染物浓度 (mg/l)		
		COD <sub>Cr</sub>	石油类	SS
生活污水	8.8	200~300	/	20~80
道路养护排水	2	20~30	/	50~80
场地、机械冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却排水	4	10~20	0.5~1.0	10~15

施工期产生的高浊度废水，将采取三级串联沉淀池处理，澄清水用于施工机械的冲洗，或排入市政排水管网。根据对西安地铁二号线钟楼站施工场地排水情况的类比调查，施工废水经处理后，排水水质较好，见图 3.3-3。



图 3.3-3 施工场地排水类比调查（西安地铁二号线钟楼站）

② 运营期

运营期污水主要来自各车站的生活污水、车辆基地、停车场的车辆检修、洗刷的生产废水和员工产生的生活污水。

车站排水分两个部分，一是清扫、消防用水，这部分水量较大，但是污染物含量极少；二是工作人员、旅客生活污水，水量较小，主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub> 等。车辆基地、停车场污水也可分为两部分，一是列车冲洗、检修作业等废水，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、石油类等；

二是职工生活污水，主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>，以及少量的动植物油等。全线污水产生总量为 1532.3m<sup>3</sup>/d。

#### (5) 地下水环境

##### ① 施工期

地下工程施工对地下水水质的影响主要表现在施工使用的辅助材料如油脂以及机械油污等发生泄漏、遗漏，进入地下水中，从而导致地下水污染。

这类影响主要是由于操作不当、管理不规范情况下发生的偶然事件，只要施工单位科学、规范、有序地进行全过程的施工管理，严格控制油脂、油污的跑冒滴漏，地下工程施工不会对地下水水质产生明显影响。

另外在钻孔和地下连续墙施工中，广泛使用泥浆护壁，泥浆成分中除膨润土和水外，一般添加有两种添加剂，包括 CMC 和纯碱。其中 CMC 是一种纤维素醚，由天然纤维经化学改性后获得，属于一种水溶性好的聚阴离子纤维化合物，无色、无味、无毒，广泛应用于食品、医药、牙膏等行业，起到增稠、保水、助悬浮的作用。泥浆成分按重量的配比大约为：水：膨润土：CMC：纯碱=100：（8~10）：（0.1~0.3）：（0.3~0.4）。

可以看出，泥浆中没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量较低，泥浆使用的时段较短（钻孔过程中），一般对地下水水质影响很小。

##### ② 运营期

轨道交通建成运营以后，车站及区间隧道永久埋藏于地下水位以下并与地下水直接接触的主要是钢筋水泥，无重金属、剧毒化学品等污染因子，不会对地下水水质造成影响；隧道和车站本身的防水性能都较好，因此外部的污染源亦不会通过隧道和车站进入到地下水中。车辆基地、停车场产生的列车冲洗、检修作业等生产废水，主要污染物为 COD<sub>Cr</sub>、石油类等，在预处理过程中若发生泄漏，会对周围地下水水质产生一定的影响。

#### (6) 大气

##### ① 施工期

工程施工期主要大气污染物有：土方开挖、堆放、运输过程产生的扬尘，水泥、黄沙等建筑材料在风力作用下的扬尘；施工机械和运输车辆排放的燃油废气（主要污染物为烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等）。

施工期大气污染受天气条件影响很大，风力越大扬尘影响越大，但是对于燃油废

气的扩散则有利。施工期大气环境影响是短期的，通过洒水、覆盖等措施可以有效防治扬尘污染。

## ② 运营期

列车采用电力牵引，不排放大气污染物，项目运营期主要大气污染来自车辆基地、停车场和地下车站风亭。

车辆基地和停车场调车机车、内燃轨道车作业将排放少量废气，主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 、烟尘，**车辆基地燃气锅炉运行产生少量废气，主要污染物为烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$** 。地下车站在运营初期的风亭排气可能会对近距离范围产生异味影响，随着时间推移异味逐渐减少。根据对北京地铁风亭异味的类比调查，分析得到西安市轨道交通工程排风亭下风向 15m 外已基本感觉不到异味。

本工程的建成，将替代部分地面公共交通数量，相应减少了汽车尾气排放量，对改善西安市城市中心地带环境空气质量将起到积极的作用。

## (6) 固体废物

### ① 施工期

工程施工期产生的固体废物主要来自地下区间和车站开挖土方、施工人员的生活垃圾、拆迁建筑产生的建筑垃圾等。

根据设计，工程开挖产生弃土 1150.3 万  $\text{m}^3$ ，拆迁建筑物产生建筑垃圾 28.32 万  $\text{m}^3$ 。工程产生的弃土和建筑垃圾按《西安市城市建筑垃圾管理办法》，运至弃渣受纳场处理。

### ② 运营期

本工程固体废物主要有乘客候车、运营管理人员产生的生活垃圾。其中乘客在车站停留时间较短，产生生活垃圾量也较少，以饮料瓶罐、纸张、果皮等为主。车辆基地、停车场有少量的固体废物，主要有客车清扫垃圾、生产人员产生的日常生活垃圾、少量金属切削碎屑及废旧蓄电池。根据计算，本工程运营阶段年产生生活垃圾 1627.5t。

## 2.3.4 城市生态环境影响分析

### 1、征地

本工程占地共 139.57 $\text{hm}^2$ ，其中永久占地 103.90 $\text{hm}^2$ ，临时用地 35.67 $\text{hm}^2$ 。从占地类型来看，主要占用城市建设用地。

单位： $\text{hm}^2$

工程永久占地汇总表

表 2.3-13

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

占地性质	工程名称	建设用地	交通用地	园地	小计
永久占地	区间工程	0.3			0.3
	车站工程	27.55			27.55
	长鸣路车辆段	49.74			49.74
	环园中路停车场	25.91			25.91
	主变电站	0.40			0.40
	小计	103.90			103.90
临时占地	区间工程（含施工区）	8.01			8.01
	车站工程（含施工区）	27.66			27.66
	小计	35.67			35.67
合计		139.57			139.57

## 2、拆迁

本工程的实施将会引起部分拆迁，主要集中于停车场、车辆基地、车站风亭和出入口及部分施工场地等位置。

本工程无环保拆迁，全部为工程拆迁。

八号线工程拆迁面积共计 43.57 万 m<sup>2</sup>，其中车站拆迁面积 14.34 万 m<sup>2</sup>，区间拆迁面积 8.30 万 m<sup>2</sup>，场段拆迁面积 20.93 万 m<sup>2</sup>。

单位：m<sup>2</sup>

八号线工程拆迁统计表

表 2.3-14

行政区 \ 类型	区间	车站	场段	合计
雁塔区	67028	16874.3	114507.89	198410.19
曲江新区	500	13947.97	0	14447.97
高新区	0	46	0	46
浐灞区	0	1318.63	0	1318.63
新城区	0	29481.84	0	29481.84
未央区	0	45046.78	94800.01	139846.79
经开区	0	240.9	0	240.9
莲湖区	15512	36431.64	0	51943.64
总计	83040	143388.06	209307.9	435735.96

工程拆迁将对拆迁户的生活造成较大影响，特别是拆迁居民住宅，将使其失去原来的居住房屋，对生活环境影响很大，必须进行妥善安置。本工程处于城市及城市近郊，安置基本是采用货币补偿的形式，因此，不存在移民安置。

## 3、土石方

本工程土石方总量为 1601.9 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1376.1 万 m<sup>3</sup>，填方 225.8 万方，挖方远大于填方量。工程开挖产生的土石方将尽量用于车站、车辆基地、停车场的填土。

工程利用挖方 225.8 万 m<sup>3</sup>，弃方 1150.3 万 m<sup>3</sup>。

工程土石方平衡见表 2.3-15。

单位：万 m<sup>3</sup>

工程土石方平衡表

表 2.3-15

工程名称	挖方	填方	本段利用	调入	调出	借方	弃方
区间工程	300.1	9.1	2.4	6.7	64.7		233
地下车站	637.5	112.3	47.6	64.7	39.9		550
长鸣路车辆段（场段）	80	67.7	35	32.7			45
长鸣路车辆段（出入线）	16.7	0.5		0.5			16.7
环园中路停车场	298	34.8	34.8				263.2
环园中路停车场（出入线）	14.4	1.1	1.1				13.3
主变电站	1.1	0.3	0.3				0.8
建筑垃圾	28.3						28.3
合计	1376.1	225.8	121.2	104.6	104.6		1150.3

根据《西安市城市建筑垃圾管理办法》，工程开挖产生的土方在优先用于工程填方外，其余弃土运输到指定的弃渣受纳场集中弃置。本工程弃渣全部为永久弃渣，拟有偿拉运至王寺镇消纳场、冯党村弃渣消纳场、备战路消纳场。

### 3、城市绿地与植被

工程建设将占用部分城市绿地，损失少量树木。根据统计，工程占用城市绿地主要来自车辆基地等。

由于工程占用的绿地和树木多为工人种植的景观绿地和行道树、果树，属于常见品种，移植和恢复较容易，因此不会对城市绿地和植被造成长期影响。

## 2.4 与规划环评的衔接情况

### 2.4.1 规划环评及审查意见执行情况

2017年3月，环境保护部下达环审〔2017〕36号文“关于《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》的审查意见”。其中报告书和审查意见涉及8号线的内容及执行情况见表2.4-1。

规划环评及审查意见执行情况

表 2.4-1

	规划环评及审查意见	执行情况
规划环评相关要求	历史文化名城及文物保护建议：开远门-土门站段距汉长安城明堂辟雍遗址 25m，建议采取减振措施保证文物安全。	执行。经过汉长安城明堂辟雍遗址段采取特殊减振措施
	振动环境保护建议：在振动防护距离范围内不宜规划建设居住、文教、医疗等敏感建筑；对于建成区，敏感建筑先建地铁后建，线路尽可能远离环境保护目标，若不能满足防护距离要求时，应根据《城市轨道交通建设项目环境影响技术评估指导原则》建议的城市轨道减振措施等级划分对线路采取轨道减振措施。	执行。本工程线路全部采取地下敷设方式，对于下穿居住区等敏感段落根据振动超标情况采取减振措施。
	噪声环境保护建议：地下线控制车站风亭和冷却塔距离声环境敏感建筑物至少在 15m 之外。建议根据本规划及周边土地利用规划实施情况，对长鸣路车辆段、红光大道车辆段 2 处涉及规划居住用地的试车线进行合理布局或设置实体围墙。	执行。风亭、冷却塔距离声环境敏感点保持 15m 以上；长鸣路车辆段试车线外设置实体围墙。
	水环境保护建议：能纳入城市污水管网的车站生活污水经化粪池处理后排入市政管网，不能纳入城市污水管网的车站生活污水经一体化污水处理设备处理后排出，车辆段、停车场的粪便污水及卫生间冲洗水等生活污水经化粪池及一体化处理设备预处理、食堂污水经隔油池、公共浴室经毛发聚集井初步处理，维修作业产生的含油污水、洗车污水经沉淀、隔油、气浮等措施处理后，与预处理后的生活污水一道就近排入城市污水管网进入城市污水处理厂处理。建议规划实施阶段对各车站施工降水进行合理运用，将施工降水用于城市绿化、道路冲洗等各城市用水项目，节约水资源。	执行。本工程污水均纳入城市管网，车站施工降水优先用于城市绿化、道路冲洗等，节约水资源。
	环境空气污染控制原则。风亭选址距离已建或规划的学校、医院和集中居民住宅区等敏感点尽可能在 15m 以外，且应将风亭排风口设置在居民区的下风向，排放口背向环境敏感点。若条件许可，可在风亭四周种植密集型绿化林带。	执行。风亭、冷却塔距离声环境敏感点保持 15m 以上，排风口设置在居民区下风向，背向敏感点。
	固体废物影响减缓措施。弃土运送到渣土管理部门指定的储运场消纳处置，可配合用于市政工程建设，如道路路基用土、房地产基础用土等。运营期车辆段、停车场产生的废蓄电池、油砂以及主变电站油浸式变压器产生的事故油属于危险固废，应单独收集后由持有《西安市危险废物经营许可证》的专业厂家回收利用或集中处置。	执行。弃土运送到渣土管理部门指定的储运场消纳处置。运营期车辆段、停车场产生的废蓄电池、油砂以及主变电站油浸式变压器产生的事故油单独收集后由专业厂家回收利用或集中处置。
	电磁环境影响减缓措施。主变电站产生的工频电场、工频磁场不会对周围环境造成影响，但考虑到公众对电磁环境非常敏感，评价建议在 110KV/35KV 主变电站周围预留 30m 的防护距离，并在用地允许时，对主变电站周围进行绿化。根据地铁设计规范，建议主变电站尽量采用户内或地下建筑形式。	执行。王家坟主变周边 30m 无敏感建筑，并采用地下户内式。



西安市地铁八号线工程环境影响报告书

规划环评及审查意见		执行情况
审查意见相关要求	严守生态红线。...《规划》线路应避让饮用水水源一级保护区，二级保护区内不应布置车站和车辆基地。	执行。本工程不涉及自然保护区、饮用水源保护区等生态红线。
	强化噪声和振动影响控制。线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下敷设方式。线路下穿居住、文教、办公、科研、文物保护单位等敏感路段，应结合环境影响评价结论，采取有效的减振措施。	执行。本工程线路全部采取地下敷设方式，对于下穿居住区等敏感段落根据振动超标情况采取减振措施。
	加强相关规划衔接。做好车辆基地，主变电所等规划用地与西安市、咸阳市城市总体规划和土地利用总体规划的协调，确保符合相关规划和环境保护要求。	执行。本工程车辆基地、停车场、主变电站选址均与西安市城市总体规划和土地利用总体规划相协调。
	强化水污染防治措施。做好《规划》实施与相关污水处理厂建设时序的衔接，未纳入城市管网的场站污水应严格处理，避免对河流、地下水造成不良影响。临近饮用水水源保护区的场站及设施应采取严格的防渗措施，避免对地下水水源地产生不良影响。	执行。本工程污水均纳入城市管网。
	加强沿线规划控制。线路两侧用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。加强对车辆段等周边土地的规划控制和集约利用。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电站等配套设施的布局和景观设计，确保与城市环境协调。	执行。

## 2.4.2 工程内容与建设规划及规划环评的符合性

### 1、工程方案符合性

2017年3月，环境保护部下达环审〔2017〕36号文“关于《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》的审查意见”。2019年6月，国家发改委以发改基础〔2019〕1049号下发了《国家发展改革委关于西安市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2024年）的批复》。

在环境保护部、国家发展改革委员会分别下达规划环评及建设规划审查意见、批复之后，工程设计阶段八号线在线路长度、走向、车站、车辆基地、停车场及变电站位置等方面与规划方案基本一致，并进一步细入调查分析了沿线环境敏感点、地质条件、工程施工条件、地方相关部门需求等因素，对局部线路、车站设置进行了进一步研究和优化调整。

本次评价八号线工程建设内容与规划环评、批复的建设规划的相关对照详见表2.4-2及图2.4-1。

#### （1）增加大白杨站

为带动周边地块发展，便利周边客流，支撑周边商业发展，并结合莲湖区政府需求，本次设计在全线最大站间距段（红庙坡-小白杨区间）增设1座车站一大白杨站。

大白杨站站位东北象限为陕西通信服务有限公司（中捷科贸分公司）办公楼、停车场；东南象限为蔚蓝花城小区；西南象限为沿铁路民房、铁路工班房；西北象限为公园府邸小区。

#### （2）曲江池西至雁翔路段走向调整

曲江池西至雁翔路段沿线居住人口密集，是集商贸、旅游、居住、文化教育等为一体的繁华地带，高层建筑鳞次栉比。本次设计从合理布设线站位，有效串联众多客流集散点，确保工程安全可行，同时对周边建筑物干扰小等因素出发，对该段局部线站位控制点进行了重点研究，线路走向由规划环评阶段的雁南五路改至寒窑路，调整后线路顺直，不下穿既有振动建筑，工程实施性较强，运营条件较优。

工程规划符合性对照分析一览表

表 2.4-2

项目	规划环评（2017年审批）	建设规划（2019年审批）	本次评价设计方案	备注
线路长度（km）	50.1	50	49.896	方案细化后，区间长度略有缩短
线站位方案	线路起终点位于电子城站，沿丈八东路、雁展路、雁南四路、雁南五路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、凤城二路、朱宏路、大兴东路、西二环、唐延路敷设。	线路起终点位于电子城站，沿丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、凤城二路、朱宏路、大兴东路、西二环、唐延路敷设。	线路起终点位于电子城站，沿丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、凤城二路、朱宏路、大兴东路、西二环、唐延路敷设。	本次评价方案与批复的建设规划方案一致。 相对于规划环评，曲江池西~雁翔路区间由雁南五路改至寒窑路，其余段落无变化。
敷设方式	全地下线	全地下线	全地下线	一致
车站数量	36	35	37	相对规划环评，增加1座车站，线路变更段调整2座车站； 相对建设规划，增加3座车站，取消1座车站；
地下车站数量/高架车站数量（座）	36/0	35/0	37/0	
主变电站	新建2座（电子城主变、王家坟主变）	新建1座（王家坟主变）	新建1座（王家坟主变）	同建设规划。相比于规划环评，本次取消电子城主变，利用二号线会展中心主变
车辆基地	长鸣路车辆段	长鸣路车辆段	长鸣路车辆基地	选址无变化
停车场	环园中路停车场	环园中路停车场	环园中路停车场	选址无变化

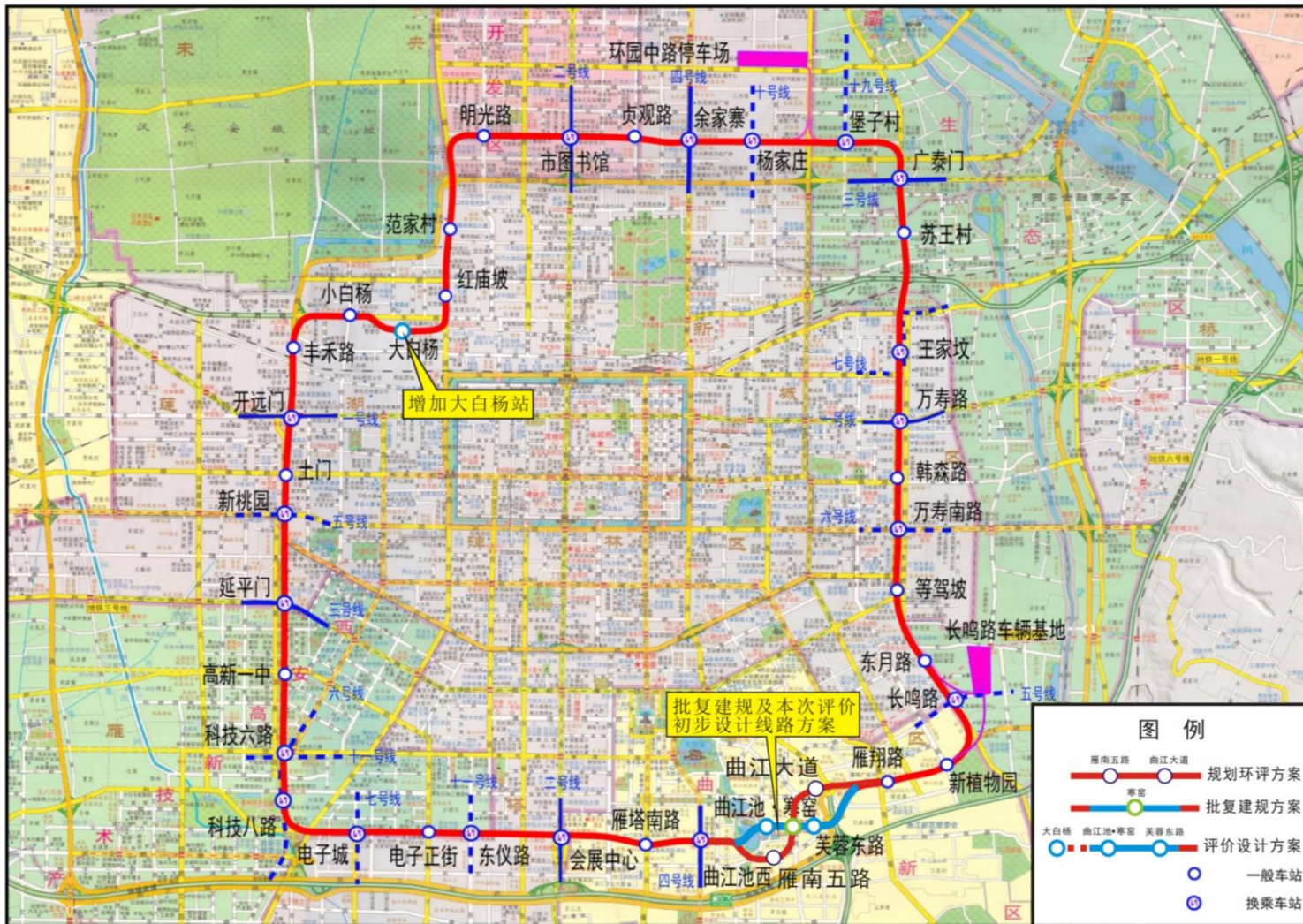


图 2.4-1 规划方案符合性对照示意图

## 2、环境合理性分析

曲江池西-雁翔路段环境比选一览表

表 2.4-3

项目	规划环评方案 (雁南五路方案)	本次评价方案 (寒窑路方案)	备注
线路长度	4.42km	3.90km	本次评价方案优
车站数量	4座	4座	相当
最小曲线半径	400	450m	本次评价方案优
振动敏感点	14处	11处	本次评价方案优
下穿建筑	金水湾小区(19层)、曲江国际幼儿园	无	本次评价方案优
工程风险	大	小	本次评价方案优
文物保护单位	秦二世胡亥墓 (省级文物保护单位,工程以隧道方式经过建控地带)	杜陵 (国家级文物保护单位,工程以隧道方式经过一般保护区、建控地带、环境协调区)	规划环评方案优

本次评价方案设计线路较顺直,运营后可以缩短旅行时间,提高旅客出行效率,节约能源;采用较大的曲线半径,沿线的振动敏感点较少,且避免了下穿2处振动敏感点(金水湾小区、曲江国际幼儿园),振动环境影响较小,工程建设风险小;另一方面,本次方案以隧道方式下穿杜陵一般保护区、建控地带、环境协调区,对杜陵地下文物存在潜在影响。

从环境保护角度来看,在做好文物保护措施、确保文物安全的前提下,本次评价设计方案优于规划环评方案。





图 2.4-2 方案调整段环境敏感点分布示意图

## 3 项目区环境概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 地形地貌

西安市位于渭河冲积平原—关中平原的中部，地铁八号线为环线线路，起自主城区西南部的电子城，先后沿丈八东路、雁南四路、长鸣路、幸福路林带、广运潭大道、浐灞一路、凤城二路、朱宏路、大兴路、西二环、沣惠路布设，终止于电子城站。

自起点电子城，线路依次主要通过：线路南侧为皂河一级阶地、皂河二级阶地、皂河三级阶地、黄土梁洼区；东侧为黄土梁洼区和浐河三级阶地；北侧为渭河二级阶地和三级阶地；西侧为皂河一级阶地、二级阶地、三级阶地。

沿线地势总体平坦开阔，局部梁洼区有起伏，地形最高点位于线路南侧公园南路站附近，黄土梁区，高程约 520m，最低点位于线路北侧渭河二级阶地区，高程约 390m。

#### 3.1.2 动植物

##### 1、植物

工程经过城市中心区和城市近郊区，随着经济的发展和人口的增长，城市规划区已由农业生态转变为城市生态。城市中心区植被主要是人工种植的绿化灌木、花草及行道树木。位于城郊的少数路段沿线区域目前以农业生态为主，主要种植的有片状的经济林、苗圃等。无天然珍稀植被分布。

##### 2、动物

工程沿线建筑密集，人口密度高，人类活动强度大。根据调查，本工程评价范围内野生动物主要是在城市绿地系统生栖的鸟类及啮齿类小型动物，工程评价范围内无重点保护植物及国家珍稀濒危物种。

#### 3.1.3 地质

##### 1、地层岩性

西安市位于关中平原中部，其内沉积了巨厚的第四系地层，地铁八号线涉及的主要有第四系全新统、上更新统和中更新统地层，现分述如下：

##### (1) 第四系全新统

1) 人工填筑土 ( $Q_4^{ml}$ ): 广泛覆盖于城区及其附近地表、道路表面等, 为人类活动所致, 由杂填土和素填土组成, 厚 0.5~9m, 局部可达十余米。

杂填土: 分布于城内的弃土坑, 在城外的垃圾填埋场、垃圾堆土场或河流阶地的取砂坑也有分布, 含有大量的建筑垃圾、工业废料或生活垃圾等, 由一种或多种成分组成, 大小混杂、大孔隙、色杂、极不均匀、潮湿, II 级普通土。不均匀, 部分段落含素填等包裹体。

素填土: 沿线地表普遍分布, 主要由粘性土、碎石、砂质、粉土质等组成, 一般由一种或多种成分组成, 含少量砖瓦碎屑, 具大孔结构和轻微湿陷性, 硬塑—可塑, II 级普通土。不均匀, 部分段落含砖瓦等杂填包裹体。

2) 第四系全新统冲积黄土状土 ( $Q_4^{al}$ ): 分布于皂河一级阶地, 厚度 1~10m; 皂河一级阶地上分布厚度 6~10m。土体一般为褐色、褐黄色, 粉土质, 土质相对均匀, 部分段落含砂层透镜体, 坚硬—可塑, II 级普通土。土体一般具 I~II 级非自重湿陷性。

3) 第四系全新统冲积粉质黏土 ( $Q_4^{al}$ ): 主要分布于皂河一级阶地, 褐黄~黄褐色, 厚度 2~6m。土质均匀, 可见云母片、蜗牛壳、氧化铁及零星砂颗粒等。可塑, 局部为硬塑。属中等压缩性土, II 级普通土。

4) 第四系全新统冲积砂类土 ( $Q_4^{al}$ ): 分布于皂河一级阶地, 厚度 1~10m, 部分段落为透镜状。成分主要由粉细砂、中砂、粗砂、砾砂等组成, 潮湿—饱和, 稍密—中密为主, 部分密实, I 级松土。

## (2) 第四系上更新统

1) 第四系上更新统风积新黄土 ( $Q_3^{eol}$ ): 广泛覆盖于皂河、渭河、泾河二级阶地、三级阶地、黄土梁洼区, 地层主要为风积新黄土, 厚度 5~20m。黄褐色, 粉土质、大孔发育, 土质疏松, 均匀, 含少量的蜗牛碎片及钙质菌丝, 水位以上具湿陷性, 二、三级阶地区水位上为坚硬—硬塑, 部分为可塑, II 级普通土。黄土梁洼区低洼部分、河流阶地地下水位附近分布有厚 1~6m 的饱和黄土或饱和软黄土, 一般呈层状或透镜状, 软塑为主, 部分为流塑状, I 级松土, 具中高压缩性。沿线饱和软黄土主要分布在



凤城二路、朱宏路、星火路及大兴路，线路的市图书馆站至丰禾路站段落。

2) 第四系上更新统残积古土壤层( $Q_3^{e1}$ ): 广泛覆盖于皂河、渭河、泾河二级阶地、三级阶地风积新黄土层下部及黄土梁洼区, 每层厚度 1~3m, 红褐色, 黏土颗粒为主, 含大量钙质菌丝、结核, 大孔发育, 土质疏松, 多具湿陷性, 硬塑—可塑, II 级普通土。

3) 第四系上更新统冲积粉质黏土( $Q_3^{a1}$ ): 主要分布于皂河、渭河一级阶地、二级阶地下部。黄褐色, 厚度 5~20m, 土质均匀, 含少量钙质结核(局部较多), 可见少量氧化铁、黑色锰质斑点及砂颗粒。可塑, 局部为硬塑。属中等压缩性土, II 级普通土。

4) 第四系上更新统冲积砂类土( $Q_3^{al}$ ): 主要分布在皂河皂河、渭河一级阶地、二级阶地下部。褐黄色—黄褐色, 多以透镜体或夹层形式分布在粉质粘土层中, 层厚 1~10.0m。成分以石英、长石为主, 云母片及暗色矿物次之。级配良好。中密~密实, 饱和。为 I 级松土。

(3) 第四系中更新统风积层、残积层、湖积层( $Q_2^{eol}$ 、 $Q_2^{e1}$ 、 $Q_2^{al+1}$ 、 $Q_2^{pl+1}$ ):

1) 第四系中更新统风积老黄土层( $Q_2^{eol}$ ): 分布于黄土梁洼区中下部。一般厚度 3~10m, 灰黄色、褐黄, 粉土颗粒为主, 有少量的孔隙, 含蜗牛碎片, 钙质菌丝等, 坚硬—可塑, III 级硬土; 局部段落因受地下水位变动浸润软化影响, 土体的含水量增大, 强度降低, 为饱和软黄土或饱和黄土, 可塑—软塑, II 级普通土。

2) 第四系中更新统残积古土壤层( $Q_2^{e1}$ ): 分布于风积老黄土层下, 一般厚度 1~3m, 部分段落厚度可达 5m, 棕红色, 黏土颗粒为主, 含钙质菌丝、钙质结核, 部分段落钙质富积形成钙板, 厚度一般小于 20cm, 硬塑—可塑, III 级硬土。

3) 第四系中更新统冲、湖积粉质黏土( $Q_2^{al+1}$ ): 广泛分布在河流阶地的下部、黄土梁洼区的底部, 厚度一般大于 10m, 含较多的薄层或透镜体状粉土、砂层透镜体, 褐—黄褐色, 黏土颗粒为主, 部分为粉土, 含钙质结核, 铁猛质斑点等, 硬塑—可塑, III 级硬土。

4) 第四系中更新统冲、湖积砂类土( $Q_2^{al+1}$ ): 主要分布于中更新统湖积粉质黏土间, 褐灰色, 杂色, 锈黄色, 层状、薄层、透镜状, 一般厚度 1~5m, 以中砂、粗砂、

砾砂为主，密实，饱和，I级松土。

5) 第四系中更新统洪积、湖积圆砾土、卵石土 ( $Q_2^{pl+1}$ ): 主要分布于河流阶地附近的中更新统粉质黏土间，层状、薄层、透镜状，厚度一般1~6m，褐色、褐黄色，卵石、砾石成分主要为石英、花岗岩、片岩、片麻岩等，浑圆—圆棱状，卵砾石含量一般可达50~65%，其余为砂及土颗粒充填，饱和，密实，III级硬土。

## 2、地质构造

西安市位于渭河断陷盆地中段南部，西安凹陷的东南隅。西安凹陷是渭河断陷盆地中的沉积中心之一，周边为四条深大断裂带所切围，其东边界为长安—临潼断裂，西为哑柏断裂，南为秦岭山前断裂，北为渭河断裂，凹陷内新生代地层厚逾7000m，其中第四系地层厚达500~1000m。区内构造形迹主要表现为隐伏断裂构造，按其走向可分为EW向、NE向和NW向三组，现将与地铁八号线较近的断裂构造分述如下：

### (1) 长安—临潼断裂 (NE向)

长安—临潼断裂是渭河盆地内次级断块骊山断凸和西安凹陷的分界断裂，西南起自沔峪口，经子午、长安、纺织城、灞桥、临潼西北，总体走向北东 $35^{\circ}$ ~ $45^{\circ}$ ，断裂束全长约60km。“西安市活断层探测与地震危险性评价”项目的航片、卫片判读、野外地质考察、浅层地震勘探及钻孔剖面和探槽的揭示，长安—临潼断裂带主要由两条较大的断层组成。一条是麻街—牛角尖—大鲍陂—碾湾断层 ( $F_S$ )，另一条是胡家沟—肖家寨—月登阁—首帕张断层 ( $F_N$ )。麻街—牛角尖—大鲍陂—碾湾断层在灞河右岸的高桥又分出一条分支断层，即王家碛—侯家湾断层 ( $F_M$ )。胡家沟—肖家寨—月登阁—首帕张断层在白鹿塬也分出一条分支断层，即冢底村—唐家寨断层 ( $F_M$ )。

地铁八号线主要穿越胡家沟—肖家寨—月登阁—首帕张断层 ( $F_N$ )。在雁翔路站至长鸣路站段与其并行。

### (2) 泾河断裂 (NW)

位于西安市的东侧，南起蓝田焦岱附近，经小寨乡向北西延伸，倾向南西，倾角 $65^{\circ}$ ~ $75^{\circ}$ ，长约54km。南段在基岩区可见到断裂基岩破碎带，宽度300~500m。在南端岱峪河百神洞断层露头，可以看出，断层北盘为灰色泥岩，南盘为红色砂岩，均为

第三系地层，断层走向 305°，倾角 70°。其上覆全新世砾石层没被断开，说明断裂全新世不活动。

该断裂向西北进入黄土台塬区及其渭河阶地区（西安市区）变为隐伏状态。西安市地震小区划项目布设两条浅层地震测线，鸣犊镇咀头村浅层地震勘探和钻探结果表明，泾河断裂由数条次级断面组成，在咀头村泾河西岸边通过。泾河断裂错断早更新世地层，但未影响到上覆的全新世堆积地层。

地铁八号线在公园南路站至长鸣路站段与其相交。

### （3）皂河断裂（NW 向）

皂河断裂也称为长安-咸阳断裂，其北段延伸到咸阳也称马家堡-赵家断裂，该断裂大致沿皂河河谷方向延伸，断裂走向北西，倾向南西，长约 52km。地震反射资料揭示等深线（深度 700-2000 m）在该断裂两侧差异明显，其西部地层明显向西南倾斜，沉积厚度加大，其东部地层较平缓而微向北倾。地面调查在长安新街（少陵塬边）长安酒厂见到该断裂将晚更新世地层明显错断，反映该断裂南段晚更新世有活动。再向北西到渭河阶地的西安市区呈隐伏状态，活动不明显，隐伏深度较深。

线路附近皂河断裂的最新研究表明其上断点埋深在 50-70m 之间，最新活动时代在晚更新世早期至中更新世晚期，全新世没有活动。

地铁八号线在科技八路站至电子称站站段与其相交。

以上几条断裂均为第四系活动断裂，但全新世以来不活动。

## 3、不良地质、特殊岩土

### （1）不良地质

地铁八号线沿线主要的不良地质有人为坑洞、砂土液化、地裂缝、地面沉降、崩塌等。

1) 人为坑洞：主要分布在黄土梁洼区及河流三级阶地的上部，在河流一级阶地、二级阶地的部分段落也有少量分布，主要为湿陷性黄土层中形成的陷穴，部分为人类活动留下的渗井、古墓、地窖等，局部可能分布有土洞等，大小一般为 0.5~2m，形状不规则，埋深一般为 1~8m，部分段落可达 10m，一般不超过 15m，市内的台地区可能

达 15m，空洞及洞穴一般无充填或充填一般，稳定性差。

### 2) 砂土液化:

在皂河一级阶地上分布有第四系全新统冲积饱和粉细砂层，根据区域资料，饱和砂土为星点状液化，液化等级轻微，分布深度一般 3~8m。

### 3) 地裂缝

根据既有研究资料，西安市自 50 年代以来，发现地裂缝 15 条。

西安地裂缝是在西安正断层组的基础上发育起来的，主要分布在长安—临潼断裂以北，由北向南在黄土梁洼间（部分在阶地上也有断续分布）有规律排列，地裂缝出露段和活动最强烈的地裂缝，多发育在黄土梁洼区，东西两侧的阶地区出露相对少，多为隐伏地裂缝。在黄土梁洼区中，一般分布在梁部的南坡，呈带状分布，梁与洼的相对高差大，地裂缝也最发育，其活动量最大，每个地裂缝之间间距 600~2000m，部分地裂缝也存在分支裂缝。产状为  $NE60^{\circ} \sim 80^{\circ} / 70^{\circ} \sim 80^{\circ} S$ 。西安地裂缝具有南盘下降，水平引张和左旋扭动的三维活动特征，其中以垂直错动为主，与主裂缝较近的分支裂缝倾向北，较远的分支裂缝与主裂缝倾向相同，年活动速率垂直为 5~30mm，最大活动量可达 50mm/a，引张速率为 2~10mm/a，扭动量最小，为 1~3mm/a。影响带宽 15~35m，每条地裂缝带上的活动速率也有差异，主要取决于抽取深层地下水的强度。

地裂缝的活动有明显的差异性、准周期性、间歇性，时强时弱，时缓时急，有时还有往复运动。1996 年，西安市把城市供水主要转向从秦岭山区的各个峪口调水，启动了很多的供水工程，如引乾济石、黑河引水等，西安市开始关闭城内的深层井，关闭深井的地段地裂缝活动减弱或消失，虽然在部分没有关闭的地段或偷采深层地下水地段的地裂缝继续活动，但活动速率明显降低。在城乡结合部的部分农村，因城市供水管网没有完全覆盖、供水的价格超出农民的承受能力，部分乡村集资打深井，抽取大量的深层承压水，使部分地裂缝重新活动或活动速率加大，如：纺织城北侧堡子村 f6 地裂缝、电视塔南的 f10 地裂缝、长安南路的 f11、f12 地裂缝、长安地裂缝、清凉山地裂缝等有明显的重新活动及活动加强的迹象。

地铁八号线通过的 15 条地裂缝的主要特征详见表 3.1-1。

八号线通过的地裂缝特征一览表

表 3.1-1

地裂缝 编号	分布工点	与线路交点坐标			备注	
		左(右)线	X	Y		
f <sub>1</sub>	广泰门-堡子村区间	左线	14968.226	18322.791	隐伏	
		右线	14963.787	18345.315		
f <sub>2</sub>	王家坟-苏王村	左线	13225.626	18461.352	隐伏	
		右线	13230.378	18476.722		
	红庙坡-小白杨区间	左线	11882.37	9905.84	隐伏	
		右线	11882.67	9884.04		
f <sub>3</sub>	王家坟-苏王村区间	左线	12188.666	18486.020	隐伏	
		右线	12176.114	18530.542		
	土门-新桃园区间	左线	8243.80	6879.90	出露	
		右线	8233.30	6862.70		
f <sub>4</sub>	土门新桃园-延平门	左线	6516.85	6759.11	出露	
		右线	6521.30	6742.01		
	王家坟-华清东路区间	左线	11611.14	18382.01	隐伏	
		右线	11614.07	18386.99		
f <sub>5</sub>	北	韩森路-万寿路区间	左线	9802.42	18369.19	出露
			右线	9815.35	18387.73	
	南	韩森路-万寿路区间	左线	9796.00	18369.19	出露
			右线	9803.96	18387.48	
		延平门-高新一中区间	左线	5655.99	6886.01	隐伏
			右线	5653.22	6871.42	
f <sub>6</sub>	高新一中-科技六路	左线	4387.98	6895.00	隐伏	
		右线	4392.63	6879.30		
	万寿南路-韩森寨	左线	8384.65	18392.04	出露	
		右线	8384.53	18392.06		
f <sub>6'</sub>	高新一中-科技六路	左线	4181.18	6898.51	隐伏	
		右线	4184.59	6882.58		
f <sub>7</sub>	科技八路-电子城	左线	2534.79	6932.68	隐伏	
		右线	2549.10	6896.48		
	等驾坡-万寿南路	左线	7177.97	18378.69	隐伏	
		右线	7182.39	18397.87		
f <sub>8</sub>	科技八路-电子正街	左线	2244.76	7020.74	隐伏	
		右线	2244.42	6926.60		
	东月路-等驾坡	左线	6404.0151	18443.604	隐伏	
		右线	6410.8434	18468.255		
f <sub>9</sub>	东仪路-会展中心	左线	2139.229	11308.491	隐伏	
		右线	2124.240	11294.786		

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

地裂缝 编号	分布工点	与线路交点坐标			备注	
		左(右)线	X	Y		
f <sub>9</sub>	东仪路-会展中心	左线	2133.638	11371.581	隐伏	
		右线	2119.131	11360.933		
f <sub>10</sub>	会展中心-雁塔南路	左线	2104.106	12633.003	隐伏	
		右线	2092.146	12610.709		
	长鸣路-东月路	左线	5697.803	18709.884		
		右线	5720.657	18727.1926		
	东月路出入段线	左线	4593.524	19537.525		
		右线	4589.496	19532.255		
f <sub>12</sub>	雁塔南路-曲江池西	左线	2027.532	14137.707	隐伏	
		右线	2006.539	14134.525		
f <sub>13</sub>	雁塔南路-曲江池西	左线	2036.140	14340.615	隐伏	
		右线	2023.635	14331.351		
	新植物园-长鸣路	左线	4058.491	19768.449		
		右线	4074.978	19792.646		
	新植物园-出入段线			4295.676		20033.650

4) 地面沉降

西安市自 1959 年起发现地面沉降开始，以平均约 3mm/a 沉降速率发展，到 1978 年，沉降加速，最大沉降速率达 20~90mm/a，到 1995 年止，地面沉降大于 100mm 的面积已经大于 200km<sup>2</sup>。其中以南郊、东南郊、东郊最为严重，出现了小寨、观音庙、西北大学、李家村、金花南路、胡家庙、辛家庙等七个较大的沉降槽，最大沉降量 905~2322mm 不等，1993~1995 年的地面沉降速率为 55~149mm/a，并有上升的趋势，沉降槽均分布在地裂缝的下降盘上，呈椭圆形，长轴北东向，与地裂缝的走向相近。

地面沉降与地裂缝活动的原因都是由于过量开采深层地下水，使松散的第四系含水层失水压密所致，地面沉降表现为沉降槽与深层承压水位降落漏斗范围一致，地面沉降中心与降落漏斗中心吻合，地面沉降与深层承压水水位下降幅度，与深层承压水开采量呈正相关关系，相关系数：0.87~0.98。深层地下水的过量开采，导致了地面沉降，地面沉降导致和促使了地裂缝的发展。

地面沉降的危害主要表现在引发了地裂缝的活动与发展，地面沉降的差异沉降，造成地面倾斜与变形，引起建筑物的沉降与倾斜，使城市供排水设施和基准点发生变化，影响使用，部分受到破坏，地面沉降形成的槽形低洼地，加剧了城市暴雨积水灾害。

地铁八号线通过了小寨、观音庙、金花南路、胡家庙、辛家庙等 5 个沉降槽。

小寨沉降槽：影响范围主要为翠华路东至唐延路，南至丈八路一带，沉降中心位于电子一路一医科大学一纬二街，呈近东西向，与观音庙沉降槽几乎连在一起，最低点位于长安路的小寨，沉降值为 2246mm，线路从沉降槽西侧、南侧通过，西侧唐延路的沉降值为 270mm，沉降差异小，形成缓坡，南侧丈八路一带，沉降差异大，漏斗相对陡，沉降值从 200mm~1350mm。

观音庙沉降槽：沉降槽影响线路主要为曲江一带。沉降中心为北池头，沉降槽中心线沿西影路展布，地铁线路位于沉降槽南边缘，雁塔南路至曲江大道一带沉降为 100~200mm。

金花南路沉降槽：沉降槽影响范围为长鸣路至韩森路，沉降中心东南二环转盘，沉降槽中心走向为 N70E，走向与南二环东侧延伸方向基本垂直或大角度，沉降值大，漏斗较陡。地铁线路在沉降槽东侧通过，沉降最深处为建工路至韩森路一带，沉降值为 1400m 左右，两侧逐渐降低，东月路沉降值约为 750mm。

胡家庙沉降槽：沉降槽影响范围为韩森路至高架快速干道一带，较金花南路沉降槽略小，沉降槽中心位于东二环与长缨路十字西侧约 700m，沉降槽呈 N25W，地铁线路在沉降槽内的沉降中心东侧边缘通过，长缨路沉降值最大，为 1291mm，长乐路沉降值为 1048mm，东边一带沉降值缩减为 700m 左右。

辛家庙沉降槽：沉降槽影响范围为高架快速干道至曹家庙，沉降槽中心在东北二环辛家庙转盘南侧的西安起重机厂门口，沉降中心呈 N20° E，东部边缘到浐河西岸的西安酒厂，线路从沉降槽东侧、北侧通过。沉降值一般为 500mm~600mm，杨家庄向西沉降值逐渐缩小。

## (2) 特殊岩土：

地铁八号线沿线分布的特殊岩土有人工填土、湿陷性黄土、饱和软黄土、古土壤的膨胀性等，分述如下：

### 1) 人工填土：

主要由素填土、杂填土组成，成分杂乱，厚薄不均，极不均匀、大孔隙，高压缩性

是其主要特点，一般不能做为工程基础的持力层。在部分城市或农村拆迁区有建筑垃圾分布，在浐河、皂河阶地漫滩上断续分布有淘砂后遗留的坑，厚度一般 3~10m，少部分大于 12m。杂填土以砖瓦、碎块等组成，可能含少量的素填土包裹体，素填土中也可能含杂填土的包裹体等，在填土底部一般有薄层的软化层。

2) 湿陷性黄土：在一级阶地上部的黄土状土，二级、三级阶地及黄土梁洼区上部的新黄土及古土壤大部分均不同程度存在湿陷性，部分地下水位较深的段落老黄土及古土壤也存在湿陷性，一、二级阶地多为 I~II 级非自重湿陷性场地，湿陷土层厚度一般为 2~8m，局部达 10m；浐河、渭河三级阶地具 II~III 级自重湿陷性，局部为 IV 级，湿陷厚度 15~20m。黄土梁洼区以 II~IV 级自重湿陷性场地为主，湿陷土层厚度一般为 5~15m；其中雁翔路至等驾坡的黄土梁区、三级阶地区为 II 级（中等）~IV 级（很严重）自重湿陷性场地为主，湿陷土层的厚度 15~20m，局部在公园南路、长鸣路一带可达 25m，等驾坡-韩森寨为 II 级（中等）~III 级（严重），湿陷土层厚度 12-16m，韩森寨至华清路为 III 级~IV 级（很严重）自重湿陷性场地，湿陷土层厚度可达 18-25m。

3) 饱和软黄土：主要分布于城区内的黄土梁洼区的洼部，地下水位变动带内的新黄土，部分为老黄土，受地下水位变化影响，土体含水量明显升高，饱和度大于 95%，压缩性偏高，强度较低， $a_{1-2} \geq 0.40 \text{Mpa}^{-1}$ ，承载力标准值  $f_k < 130 \text{kPa}$ 。分布深度一般为 3~8m，厚度 1~6m。沿线饱和软黄土主要分布在凤城二路、朱宏路、星火路及大兴路。

4) 古土壤的膨胀性：分布在高阶地及黄土梁洼区的古土壤层，局部段落，古土壤层的自由膨胀率 10~26%，蒙脱石含量 7~9%，阳离子交换量约 17%，综合判定为弱膨胀土，膨胀力 5~10kpa。

### 3.1.4 地震

根据国家地震局 1999 年 1:400 万《中国地震烈度区划图》（50 年超越概率 10%）西安市地铁三号线沿线地震动峰值加速度为 0.20g，地震基本烈度为八度，动反应谱特征周期 0.35S。

根据陕西省抗震办公室发布的《陕西省工程抗震设防烈度图》，西安市区地震基本烈度和抗震设防烈度为八度。



从历史地震影响程度看，西安及其邻近地区历史上曾发生过多中、强地震，有记载的 5 级以上地震达 68 次，其中 1556 年的华县 8 级地震和 1568 年的西安草滩 6.75 级地震造成的影响最大，西安市区地震烈度达八度。

从未来地震危险区划计算分析看，汾渭地震带和贺兰—六盘山地震带对于西安地区影响较大，将可能分别造成八度、七度左右的影响烈度。

### 3.1.5 气候气象

西安属于暖温带半湿润大陆性季风气候，春季干旱，夏季炎热，秋季潮湿多雨，冬季寒冷干燥。山区与平原气候差异显著，年平均气温由南向北递减。据西安市气象资料，西安城区的主要气象指标详见表 3.1-2。

主要气象指标表

表 3.1-2

多年平均气温(°C)	13.7	多年平均相对湿度(%)	70
极端最高气温(°C)	42.9	主导风向	NE
极端最低气温(°C)	-20.6	多年平均风速(m/s)	1.8
多年平均降水量(mm)	574.0	最大风速(m/s)	15.2
最大日降水量(mm)	110.7	瞬时最大风速(m/s)	23.3
多年平均蒸发量(mm)	1473.3	最大土壤冻结深度采用值(cm)	50

### 3.1.6 水环境

#### 1、地表水

地铁八号线经过的地表水体主要为曲江池。

曲江池，既为曲江南湖，修建在唐代曲江池遗址上，南北纵长 1088m，东西宽窄不等，最宽处达 552m。湖体总的趋势是南高北低，南部最高点约 460m，北部最低点约 440m，高差约 20m，水深 0.5m~3m。曲江池没有天然河流经过，水源来自黑河水库水源地，直接引入湖内，是集历史、休闲度假、旅游观光为一体的功能性区域。

#### 2、地下水

地铁八号线沿线地下水按储存条件及水力特征分为第四系松散堆积层孔隙潜水和承压水两类。对地铁八号线工程影响较大的地下水主要为第四系孔隙潜水。

##### (1) 地下水埋深

第四系孔隙潜水含水层：主要由  $Q_4^{al}$ 、 $Q_3^{al+p}$ 、 $Q_2^{al+pl+1}$  砂、卵、砾石层及  $Q_2^{eol}$ 、 $Q_2^{al+1}$

黄土、粉质粘土组成，潜水含水层的底板埋深一般在 30~60m，个别地段达 80m 左右，由于长期开采地下水，原浅层承压含水层中的地下水的承压性减弱或丧失，承压水对地铁工程的影响甚微。

地下水分布情况一览表

表 3.1-3

里程范围	工点名称	水位深度 (m)	水位高程 (m)
YCK 1+622.776~1+944.334	电子正街	17.50~19.00	396.84~398.45
YCK 1+944.334~2+281.622	电子正街~东仪路	18.50~19.60	396.95~398.53
YCK 2+281.622~2+612.622	东仪路	19.40~22.60	398.16~402.99
YCK 2+612.622~4+033.322	东仪路~会展中心	15.50~22.00	402.06~410.69
YCK 4+033.322~4+213.125	会展中心	16.20~16.40m	412.28~412.78
YCK 4+213.125~5+742.783	会展中心~雁塔南路	7.10~17.00	412.43~427.51
YCK 5+742.783~5+975.017	雁塔南路	10.40~10.80	427.89~430.99
YCK 5+975.017~6+806.718	雁塔南路~曲江池西	9.70~13.50	427.98~431.80
YCK 6+806.718~7+134.912	曲江池西	12.30~17.00	426.77~436.66
YCK 7+134.912~8+059.915	曲江池西~曲江池·寒窑	2.90~13.30	436.66~440.50
YCK 8+059.915~8+243.915	曲江池·寒窑	10~15	440~444
YCK 8+243.915~8+959.915	曲江池·寒窑~芙蓉东路	15~21	444~452
YCK 8+959.915~9+143.915	芙蓉东路	21~23	452
YCK 9+143.915~10+740.918	芙蓉东路~雁翔路	17.10~41.60	450.57~456.74
YCK 10+740.918~10+981.990	雁翔路	41.50~50.60	447.46~450.64
YCK 10+981.990~11+753.220	雁翔路~新植物园	23.80~36.80	462.05~473.07
YCK 11+753.220~12+001.974	新植物园	未揭示	未揭示
YCK 12+001.974~13+011.850	新植物园~长鸣路	44.00~61.80	412.03~422.77
YCK 13+011.850~13+217.829	长鸣路	43.60~44.70	421.60~422.70
YCK 13+217.829~14+222.638	长鸣路~东月路	37.00~45.50	418.49~422.89
YCK 14+222.638~14+527.604	东月路	33.50~37.00	416.84~419.15
YCK 14+527.604~15+777.770	东月路~等驾坡	20.50~33.70	412.05~417.21
YCML1-CK0+000~1+652.382	出入段线	37.00~53.00	413.19~422.89
YCML2-CK0+000~1+546.308			
YCK 15+777.770~16+204.719	等驾坡车站	17.60~20.20	411.25~414.88
YCK 16+204.719~16+651.790	等驾坡~万寿南路	16.00~18.60~	412.33~414.11
YCK 16+651.790~17+161.835	万寿南路车站	14.00~18.00	409.61~413.89
YCK 17+161.835~17+581.998	万寿南路~韩森寨	15.00~19.00m	409.80~411.11
YCK17+581.998~18+250.271	韩森路车站	19.50~20.70	406.44~410.68
YCK18+250.271~19+006.839	韩森路~万寿路区间	19.60~25.50	399.85~404.16
YCK19+006.839~19+584.739	万寿路车站	25.30~26.90	395.70~398.27
YCK19+584.739~20+314.877	万寿路~王家坟区间	24.40~28.10	390.30~395.70
YCK20+314.877~20+602.340	王家坟车站	25.30~26.30	389.38~389.15
YCK20+602.340~21+113.000	王家坟~华清东路区间	22.8~25.5	387.43~388.80
YCK21+113.000~22+705.858	幸福林带起点~苏王村区间	20.20~25.00	386.75~389.84

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

里程范围	工点名称	水位深度 (m)	水位高程 (m)
YCK22+705.858~22+970.238	苏王村车站	20.00~21.30	385.12~387.22
YCK22+970.238~23+766.861	苏王村~广泰门区间	19.60~21.00	385.09~386.02
YCK23+766.861~24+103.810	广泰门车站	19.60~20.00	384.51~385.49
YCK24+034.249~25+175.878	广泰门~堡子村区间	19.60~30.60	374.10~385.15
YCK25+175.878~25+428.878	堡子村车站	27.10~27.90	373.80~374.87
YCK25+428.878~26+886.142	堡子村~杨家庄区间	21.50~28.20	372.61~376.50
YCK26+886.142~27+277.161	杨家庄车站	16.90~23.20	372.59~376.52
YCK27+277.161~27+941.095	杨家庄~余家寨区间	17.50~21.80	373.77~376.28
YCK27+941.095~28+121.094	余家寨车站	20.80~21.80	373.30~374.59
YCK28+121.094~29+126.666	余家寨~贞观路区间	18.00~21.00	372.18~374.52
YCK29+126.666~29+433.496	贞观路车站	18.00~19.50	371.94~372.73
YCK29+433.496~30+436.787	贞观路~市图书馆区间	16.70~19.20	371.94~373.14
YCK30+436.787~30+611.788	市图书馆车站	18.00~18.20	372.96~373.30
YCK30+611.788~31+938.540	市图书馆~明光路区间	18.30~19.50	371.72~372.71
YCK31+938.540~32+187.542	明光路车站	18.80~19.00	370.61~371.37
YCK32+187.542~34+452.489	明光路~范家村区间	17.20~23.50	370.20~377.37
YCK34+452.489~34+695.868	范家村车站	16.50~17.20	377.80~379.32
YCK34+695.868~35+448.357	范家村~红庙坡区间	17.00~17.59	379.88~382.43
YCK35+448.357~35+695.357	红庙坡站	15.70~17.64	382.6284.34
YCK35+695.357~38+177.392	红庙坡~小白杨区间	11.40~12.80	382.09~386.65
YCK38+177.392~38+457.586	小白杨站	11.60~11.70	382.56~382.86
YCK38+457.586~39+499.334	小白杨~丰禾路区间	11.00~11.30	382.45~386.98
YCK39+499.334~39+717.935	丰禾路站	11.3011.30	383.66~384.43
YCK39+717.935~40+620.490	丰禾路~开远门区间	10.80~13.00	383.24~386.98
YCK40+620.490~40+933.490	开远门站	10.70~11.40	386.19~387.22
YCK40+933.490~41+992.457	开远门~土门区间	10.90~15.1	385.10~388.16
YCK41+992.457~42+181.457	土门站	15.00~15.20	385.17~385.21
YCK42+181.457~42+809.893	土门~新桃园区间	11.30~15.00	385.79~390.32
YCK42+809.893~43+451.633	新桃园站	11.70~3.10	389.70~390.79
YCK43+451.633~44+616.677	新桃园~延平门区间	15.30~15.50	389.25~391.03
YCK44+616.677~44+801.677	延平门站	15.00~16.60	388.22~390.06
YCK44+801.677~45+780.729	延平门~高新一中区间	19.00~19.10	386.68~389.02
YCK45+780.729~46+093.729	高新一中站	21.00~21.50	388.04~389.03
YCK46+093.729~47+229.080	高新一中~科技六路区间	18.90~22.00	388.49~391.12
YCK47+229.080~47+447.693	科技六路站	21.40~22.00	389.57~389.66
YCK47+447.693~48+258.178	科技六路~科技八路区间	15.20~22.60	390.12~397.50
YCK48+258.178~8+470.678	科技八路站	16.30~17.00	397.63~397.68
YCK48+470.678~0+223.491	科技八路~电子城区间	16.10~21.00	395.09~397.82
YCK0+223.491~0+548.036	电子城站	20.00~20.20	395.68~395.71
YCK0+548.036~1+622.766	电子城~电子正街区间	18.30~18.70	397.15~397.54

地下水位受季节的影响而变化，依据西安市区域水文地质资料，八号线地下水位

的年变化幅度 1~3m。

## 2) 地下水补、径、排

大气降水为地下水的主要补给来源，但在市区地段由于受人为因素的影响，大气降水不再成为主要补给来源，地下水侧向迳流、管网渗漏为城区段的主要补给来源。

地下水的迳流方向在泾河漫滩、阶地区段地下水由两侧向河流的方向径流；黄土梁洼区地下水总体流向为自东南流向北西向，局部受地形的影响地下水的流向呈自北南流动。

地下水的排泄主要为人工开采、蒸发等。

## 3.2 环境质量概况及环境功能区划

### 3.2.1 地表水环境

#### (1) 水环境质量概况

八号线经过的地表水体主要为曲江池，曲江池没有天然河流经过，水系引用曲江水厂的退水，水源地为黑河水库，未经任何处理，直接引入曲江池，是集历史、休闲度假、旅游观光为一体的功能性区域。由于经济发展、人为污染加剧，近年来曲江池水质不断下降，污染源主要来自降雨和地表径流两个方面。

#### (2) 水体环境功能区划

曲江池景观娱乐水体，属IV类功能区。

### 3.2.2 声环境

#### (1) 声环境质量概况

##### 1) 功能区环境噪声

根据《2018年西安市环境质量状况年报》，2018年全市功能区噪声监测为陕西宾馆、建筑科技大学、东六路、省气象局、钟楼、汉庭连锁酒店丝绸群雕店（原高压电瓷厂）、四医大贵宾楼（原搪瓷厂）、西五路8个点位，分别代表5个类型区域，其中陕西宾馆代表特殊住宅区；建筑科技大学代表居民文教区；东六路、省气象局、钟楼代表居住、商业、工业混杂区；汉庭连锁酒店丝绸群雕店代表工业集中区；四医大贵宾楼和西五路代表交通干线道路两侧区。

全市功能区噪声监测5个区域中，昼间噪声除特殊住宅区、居民文教区超标外，

其余 3 个功能区均达标；夜间噪声除工业集中区达标外其余 4 功能区均超标，即特殊住宅区、居民文教区、混杂区和交通干线道路两侧区的夜间噪声分别超过标准 6 分贝、4 分贝、2 分贝和 9 分贝。5 个功能区中噪声最低的是特殊住宅区夜间噪声，最高的是交通干线道路两侧区的昼间噪声。

## 2) 道路交通噪声

2018 年道路交通噪声网格布点为 155 个，实测点位为 155 个，监测道路总长 202.10 公里，平均路宽 36.5 米，平均车流量为 2548（辆/小时），道路交通噪声等效声级为 69.8 分贝。2018 年平均车流量比 2017 年减少了 257（辆/小时），道路交通噪声低与上年 0.8 分贝，按照道路交通噪声环境质量等级划分强度等级属于二级，总体水平评价为较好，变化趋势为污染程度稳定。

按照《声环境质量常规监测暂行技术规定》夜间监测每五年 1 次，在每个五年计划的第三年监测，2018 年进行了夜间交通噪声监测。

2018 年夜间道路交通噪声监测路段与昼间相同，等效声级为 66.9 分贝，按照质量等级划分强度等级属于五级，评价为差。

## 3) 区域环境噪声

2018 年全市区域环境噪声网格布点 200 个，实测 200 个，昼间平均等效声级为 56.1 分贝，低与上年 0.4 分贝，按照城市区域环境质量等级划分强度等级属于三级，总体水平评价为一般，变化趋势为污染程度稳定。

按照《声环境质量常规监测暂行技术规定》夜间监测每五年 1 次，在每个五年计划的第三年监测，2018 年进行了夜间区域环境噪声监测。2018 年夜间监测布点不变，平均等效声级为 48.8 分贝，按照质量等级划分强度等级属于三级，评价为一般。

## (2) 声环境功能区划

根据《西安市声环境功能区划方案》（2019.4），八号线线路经过的声环境功能区见表 3.2-1 及图 3.2-1。

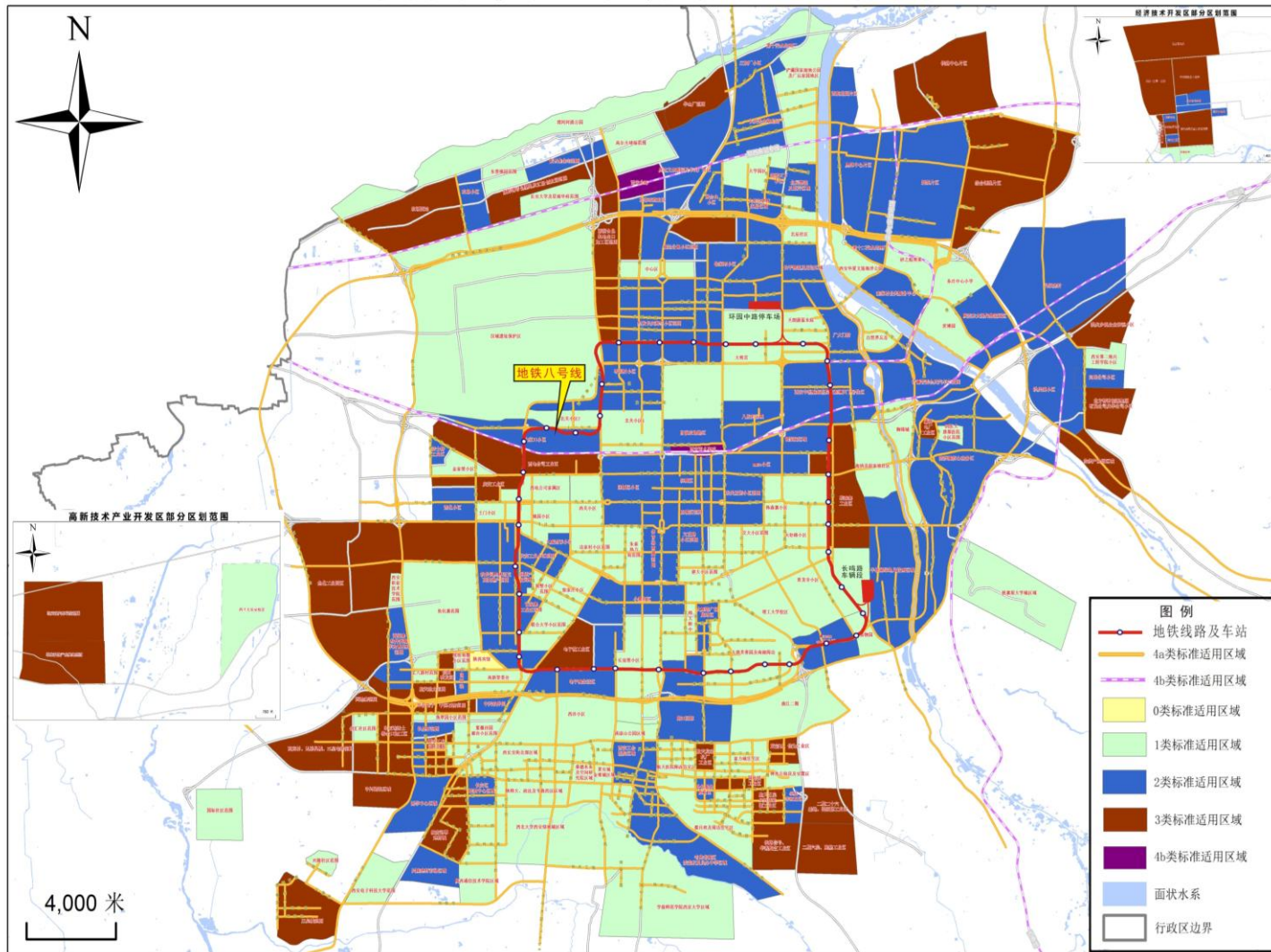


图 3.2-1 工程沿线声环境功能区划

沿线声环境功能区划

表 3.2-1

经过路段	敷设方式	声环境功能区		备注
		左侧	右侧	
电子城—电子正街	地下线	3类	2类	交通干道 两侧执行 4a类
电子正街—东仪路	地下线	2类	2类	
东仪路—会展中心	地下线	1类	1类	
会展中心—雁塔南路	地下线	2类	2类	
雁塔南路—曲江池西	地下线	1类	1类	
曲江池西—芙蓉东路	地下线	1类	1类	
芙蓉东路—新植物园	地下线	2类	2类	
新植物园—等驾坡	地下线	1类	1类	
等驾坡—万寿路	地下线	1类	3类	
万寿路—王家坟	地下线	3类	3类	
王家坟—广泰门	地下线	2类	2、3类	
广泰门—堡子村	地下线	1类	1、2类	
堡子村—余家寨	地下线	1类	1类	
余家寨—明光路	地下线	2类	2类	
明光路—红庙坡	地下线	2类	1、2、3类	
红庙坡—小白杨	地下线	1、2类	1、2类	
小白杨—丰禾路	地下线	2类	2类	
丰禾路—开远门	地下线	3类	3类	
开远门—新桃源	地下线	1类	1、2、3类	
新桃源—科技六路	地下线	2类	2类	
科技六路—科技八路	地下线	1类	2类	
科技八路~电子城	地下线	2、3类	1、2类	

### 3.2.3 环境振动

西安市现状环境振动主要来自城市道路交通振动，以及城市工业、商业等活动产生的振动，局部地区还受到施工场地施工机械振动的影响。从功能区看，道路交通干线两侧区域的振动现状值较大。

根据对工程沿线振动现状的监测分析，工程沿线昼间的振动监测值为 52.8~68.6dB，夜间监测值为 50.5~65.7dB，符合《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中相应环境振动功能区限值的要求。

### 3.2.4 环境空气

#### (1) 环境空气质量概况

西安地处内陆、位于关中平原、北有黄土高原，年降雨量普遍偏少，全年静风天



数较多、年平均风速较低，从而导致环境空气中的污染物不能有效的扩散；近年来建筑工地及道路的二次扬尘、冬季采暖锅炉的煤烟污染、生物质燃烧及机动车数量的迅猛增长、餐饮业的油烟排放等都是影响城市大气环境质量的主要污染源。

根据《2018年西安市环境质量状况年报》，2018年监测365天，西安市环境空气质量达到二级以上的天数为188天，达标率为51.5%。环境空气质量情况如下：优21天、良167天、轻度污染115天、中度污染33天、重度污染24天、严重污染5天，分别占监测总天数的5.8%、45.8%、31.5%、9.0%、6.6%和1.4%。西安市环境空气质量国控城市点共有13个，分别为高压开关厂、兴庆小区、纺织城、小寨、市人民体育场、高新西区、经开区、长安区、阎良区、临潼区、曲江文化产业集团、广运潭和草滩（清洁对照点）。2018年西安市环境空气中的二氧化硫和一氧化碳达到国家环境空气质量二级标准，二氧化氮、臭氧、颗粒物（ $PM_{10}$ ）和颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）均超过国家环境空气质量二级标准。

#### 1) 二氧化硫

本年度全市二氧化硫年平均值为15微克/立方米，低于国家环境空气质量二级标准0.75倍，与上年度相比年均值下降了21.1%。24小时平均第98百分位数的浓度为38微克/立方米，低于国家环境空气质量日平均值二级标准0.75倍，比2017年下降20.8%。日达标率为100%。监测点位日平均值范围为5-51微克/立方米，无超标样本。

#### 2) 二氧化氮

本年度全市二氧化氮年平均浓度值为55微克/立方米，超过国家环境空气质量二级标准0.38倍，与上年相比年均值下降了6.8%。24小时平均第98百分位数的浓度为107微克/立方米，超过国家环境空气质量日平均值二级标准0.34倍，比2017年下降0.9%。日达标率为85.8%。监测点位日平均值范围为15-121微克/立方米，最大超标倍数为0.51倍。

#### 3) 颗粒物（ $PM_{10}$ ）

本本年度全市颗粒物（ $PM_{10}$ ）年平均浓度值为122微克/立方米，超过国家环境空气质量二级标准0.74倍，与上年相比年均值下降了6.2%。24小时平均第95百分位数的浓度为282微克/立方米，超过国家环境空气质量日平均值二级标准0.88倍，比2017年下降11.6%。日达标率为74.5%。监测点位日平均值范围为21-601微克/立方米，最

大超标倍数为 3.01 倍。

4) 颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>)

本年度全市颗粒物 (PM<sub>2.5</sub>) 年平均浓度值为 63 微克/立方米, 超过国家环境空气质量二级标准 0.80 倍, 与上年相比年均值下降了 13.7%。24 小时平均第 95 百分位数的浓度为 179 微克/立方米, 超过国家环境空气质量日平均值二级标准 1.39 倍, 比 2017 年下降 16.7%。日达标率为 71.5%。监测点位日平均值范围为 10-291 微克/立方米, 最大超标倍数为 2.88 倍。

(2) 大气环境功能区划

西安市主城区的大气环境功能区划均为二类区, 八号线工程全线位于环境空气质量二类区。



图 3.2-2 八号线沿线大气环境功能区划示意图

3.2.5 城市生态环境现状及生态功能区划

1、城市生态环境现状

西安市城市区域, 人类活动历史悠久、开发强度大, 因此工程沿线的植被多为人工种植, 无天然珍稀植被分布。

## 2、生态功能区划

根据《陕西生态功能区划》，工程一级区划属渭南谷地农业生态区；二级区划属关中平原城乡一体化生态功能区，三级区划属关中平原城镇及农业区。

工程沿线经过生态功能区划及主要生态环境问题 **表 3.2-3**

生态功能分区单			目前主要的生态环境问题
生态区	生态亚区	生态功能区	
渭河谷地农业生态区	关中平原城乡一体化生态功能区	关中平原城镇及农业区	人工生态系统，对周边依赖强烈，水环境敏感。合理利用水资源，保证生态用水，城市加强污水处理和回用，实施大地园林化工程，提高绿色覆盖率。保护耕地，发展现代农业和城郊型农业。

### 3.2.6 生态敏感区

八号线主要位于城市建成区内，不涉及自然保护区、水源地保护区及森林公园等生态敏感区。

## 4 声环境影响评价

### 4.1 概述

#### 4.1.1 评价范围

本项目正线均为地下线，环园停车场为地下停车场，长鸣路车辆段为地面车辆段，王家坟主变电为地下主变电站。因此，声环境评价范围：冷却塔声源周围 50m 以内区域，风亭声源周围 30m 以内区域；车辆段、停车场厂界外 50m 以内区域，车辆段试车线、出入段线、出入库线线路中心线两侧 150m；主变电站厂界外 30m 以内区域。

#### 4.1.2 执行标准

##### 1) 质量标准

声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类、2 类、4a 类标准；具体执行标准详见表 4.1-1。

声环境影响评价标准表

表 4.1-1

标准号及名称	标准等级及限值	适用范围
《声环境质量标准》 GB3096-2008	4a 类: 昼间 70dB、夜间 55dB	相邻区域为 1 类区时, 道路红线外 50 米以内的区域; 相邻区域为 2 类区时, 道路红线外 35 米以内的区域。
	2 类: 昼间 60dB、夜间 50dB	(1) 学校、医院建筑 (2) 2 类功能区内敏感点
	1 类: 昼间 55dB、夜间 45dB	1 类功能区内敏感点

##### 2) 排放标准

(1) 施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 表 4.1-2

昼间 (dB (A))	夜间 (dB (A))
70	55

(2) 运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)。

《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 表 4.1-3

执行标准	标准等级及限值	适用范围
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB12348-2008	1 类: 昼间 55dB、夜间 45dB	长鸣路车辆段西厂界、北厂界、南厂界
	2 类: 昼间 60dB、夜间 50dB	长鸣路车辆段东厂界; 环园中路停车场北、南、东厂界
	3 类: 昼间 65dB、夜间 55dB	王家坟变电站各厂界
	4 类: 昼间 70dB、夜间 55dB	环园中路停车场西厂界 (临经九路)

#### 4.1.3 环境保护目标

根据调查，本次评价范围内声环境保护目标 38 处，其中风亭、冷却塔周边 1 处，停车场厂界 50m 以内区域有 1 处敏感点，车辆段库外线 150m 以内区域有 1 处敏感点。

## 4.2 声环境现状监测与评价

### 4.2.1 声环境现状监测

#### 1) 监测内容

测量工程沿线评价范围内声环境保护目标、停车场及车辆段厂界的环境噪声现状值。

#### 2) 测量方法

对评价范围内的各环境敏感目标、停车场及车辆段厂界设置现状监测点。

测量噪声敏感目标建筑户外噪声时，测量点选在敏感建筑外距墙壁 1m 处，距地面高度 1.2m 以上，测量厂界噪声时，测量点选在各厂界外 1m 处，距地面高度 1.2m 以上。具体方法执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的相应规定。

昼间测量选在 6:00~22:00 之间，夜间测量选在 22:00~6:00 之间进行。工程沿线区域主要受道路交通噪声影响的监测点，现状测量记录 20min 等效连续 A 声级；交通噪声影响小的监测点测量 10min 等效连续 A 声级。测量同时记录主要噪声源。

#### 3) 测量仪器

声环境现状监测仪器采用性能满足 GB3785-83 《声级计的电、声性能及测试方法》要求的噪声监测仪器进行，所有参加测量的仪器（包括声源校准器）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，并处于有效鉴定使用期限内。在每次测量前后，用检定过的声源校正器进行校准。本次环境噪声监测选用的监测仪器为：采用爱华 AWA6228 型多功能声级计。

#### 4) 测点布置原则

本工程车辆段厂界外 50m 以内区域、主变电站厂界外 30m 以内区域无噪声敏感点；地下车站风亭、冷却塔评价范围内有 34 处敏感点；停车场厂界外 50m 以内区域有 1 处敏感点，车辆段库外线 150m 以内区域有 1 处敏感点。

本次敏感点环境噪声现状监测主要针对分布在车站风亭、冷却塔评价范围内的敏感点以及停车场、车辆段评价范围内的敏感点进行布点，共有 38 处噪声敏感目标，分别为 35 处居民住宅、1 处高校办公楼、1 处部队宿舍楼及 1 处医院。共设置噪声监测断面

38 个，计 38 个测点。风亭、冷却塔周围的监测点一般布设在距声源最近的第一排敏感点处，高层建筑时对受风亭、冷却塔影响较大的楼层进行布点，有裙楼的高层布点选取在不受裙楼遮挡影响的楼层布点。

此外，分别在停车场、车辆段四个厂界外 1m 各设置 1 个监测点位。

#### 4.2.2 声环境现状评价

##### (1) 风亭、冷却塔周边敏感点声环境现状评价

从表 3.2-1 可以看出，本工程风亭、冷却塔周边 4a 类区监测点 28 处，昼、夜噪声等效声级分别为 52.3-65.5dB(A) 和 49.7-60.5dB(A)，28 处均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类区昼间 70 dB(A) 标准要求，14 处满足 4a 类区夜间 55 dB(A) 标准要求，14 处不满足 4a 类区夜间 55 dB(A) 标准要求，超标量为 0.8-5.5dB(A)，超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔周边 2 类区监测点 3 处，昼、夜噪声等效声级分别为 49.1-62.7dB(A) 和 41.0-59.8dB(A)，2 处昼间满足 2 类区 60dB(A) 标准要求，1 处昼间不满足 2 类区 60dB(A) 标准要求，超标 2.7 dB(A)；1 处夜间满足 2 类区 50dB(A) 标准要求，2 处夜间不满足 2 类区 50dB(A) 标准要求，超标量 4.9-9.8 dB(A)，超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔周边 1 类区监测点 5 处，昼、夜噪声等效声级分别为 54.3-58.1dB(A) 和 51.6-53.5dB(A)，1 处昼间满足 1 类区 55dB(A) 标准要求，4 处昼间不满足 1 类区 55dB(A) 标准要求，超标 1.3-3.1dB(A)；5 处夜间均不满足 1 类区 45dB(A) 标准要求，超标量 6.6-8.5dB(A)，超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

风亭、冷却塔周边监测点超标状况统计结果如表 4.2-3。

风亭、冷却塔监测点超标状况统计结果表 表 4.2-3

执行标准	敏感点数量/个		超标敏感点数量/个		超标量/dBA		超标率/%	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
4a 类	28	28	0	14	达标	0.8~5.5	0	50
2 类	3	3	1	2	2.7	4.9~9.8	33.3	66.7
1 类	5	5	4	5	1.3~3.1	6.6~8.5	75	100

##### (2) 停车场、车辆段周边敏感点声环境现状评价

从表 4.2-2 可以看出，本工程停车场周边 2 类区的 1 处监测点，昼、夜噪声现状值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区昼间 60 dB(A)、夜间 50 dB(A)

标准要求。车辆段周边 1 类区的 1 处监测点昼、夜噪声现状值均满足 1 类区昼间 55dB (A)、夜间 45 dB (A) 标准要求。

### (3) 车辆段、停车场厂界声环境现状评价

从表 4.2-3 可以看出,本工程停车场北厂界现状噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准;东厂界昼间噪声值满足 2 类标准,夜间超过 2 类标准 4.5 dB (A),超标原因是受周边北辰路、永城路交通噪声、附近工地施工噪声影响;南厂界昼间噪声值超过 2 类标准 1.4 dB (A),夜间噪声值超过 2 类标准 8.6dB (A),超标原因是受永城路交通噪声、附近工地施工噪声影响;西厂界昼间噪声值满足 4a 类标准,夜间超过 4a 类标准 5.4 dB (A),超标原因是受经九路交通噪声影响。

从表 3.2-4 可以看出,本工程车辆段南、西厂界现状噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准;东厂界现状噪声可以满足 2 类标准;北厂界昼间噪声值超过 1 类标准 11.9dB (A),夜间噪声值超过 1 类标准 13.5dB (A),超标原因是受东月路交通噪声影响。

## 4.3 噪声源分析与源强的确定

本项目正线均为地下线,环园停车场为地下停车场,长鸣路车辆段为地面车辆段,王家坟主变电为地下主变电站。因此工程对外环境产生影响的噪声源主要有车站风亭、冷却塔噪声,车辆段车辆出入、试车噪声。

### 4.3.1 主要噪声源分析

本工程投入运营后可能对外界环境造成噪声污染的主要噪声源,见表 4.3-1。

主要噪声源类型

表 4.3-1

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力噪声	地下车站采用全封闭屏蔽门系统； 区间隧道通风风机：风量：60m <sup>3</sup> /s，风压：1000Pa； 车站轨道排热风机：风量：40m <sup>3</sup> /s，风压：700Pa； 新、排、活塞风亭的设计消声器长度分别为3m、3m、2m； 新、排风亭风机运行时间为正常运行时段前30min至停运后30min，活塞风亭机械风机为地铁运行时段前后各运行30min。	
		机械噪声		
		配用电机噪声		
	冷却塔噪声	轴流风机噪声		冷却塔在空调期内运行，全天运行。 车站冷却塔采用一套（2台）低噪音型冷却塔，寒窑站、芙蓉东路站不设冷却塔，在地下设置蒸发冷凝机组。
		淋水噪声		
		水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声		
车辆段、停车场噪声	车辆段、停车场出入线	列车进出段轮轨噪声	车场出入线采用与正线结构形式相同的60kg/m钢轨，其余车场线采用50kg/m钢轨； 运行时段为5:30~次日1:00，间断运行 试车线采用与正线结构形式相同的60kg/m钢轨，昼间运行，每日2-3次 洗车库运行时段：昼间8小时 运用库运行时段：5:00~次日2:00，间断运行	
	车辆段试车线	列车试车时轮轨噪声		
	车辆段、停车场的设备噪声	空压机、锻造设备、风机等强噪声设备噪声		

#### 4.3.2 噪声源源强

##### 1、地下线路风亭、冷却塔噪声源强

本工程全线为地下线，工程对外环境产生影响的噪声源主要有风亭、冷却塔噪声。本项目设计拟对涉及敏感点的新风亭设置3m长消声器，排风亭设置3m长消声器，活塞风亭设置2m长消声器，车站设置屏蔽门，除寒窑站和芙蓉东路站在地下设置蒸发冷凝机组制冷外，其余各站均采用超低噪音冷却塔制冷。由于本项目各种机电设备尚未完成招标，因此，本次评价风亭噪声源强引用与本工程条件相似的西安市地铁1号线皂河站风亭的源强监测值，冷却塔源强引用与本工程条件相似的西安市地铁1号线五路口站冷却塔的源强监测值。

##### 2、车辆段、停车场内噪声源强

###### (1) 固定源强

本工程设长鸣路车辆段一处、环园中停车场一处，承担本线部分车辆的乘务、停放、列车技术检查和洗刷清扫等日常维修、保养任务和本线部分车辆的月检、周检任务。

车辆段、停车场高噪声设施有出入线、洗车机库、污水处理站、运用库、检修厂房、牵引降压混合变电所等。其中，洗车机库、污水处理站等设施仅昼间运行，停车、列检运用库，车辆在停车场内行车速度极低（<5km/h），噪声级较小；车辆进出停车场的时间一般集中在5:30~7:30和22:50~00:30期间内进行。主要固定噪声源强见表4.3-4。



车辆段、停车场主要固定噪声源强表

表 4.3-4

声源名称	运用库	洗车库	污水处理站	停车列检库	联合检修库	变电所	换热站
距声源距离 (m)	3	5	5	3	3	1	1
声源源强 (dBA)	73	72	72	70	73	71	75
运转情况	昼夜	昼间	昼间	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜

(2) 出入线列车运行噪声源强

本工程出入线采用混凝土枕碎石道床, 60kg/m 的焊接长钢轨。停车场、车辆段出入线的列车噪声源强类比西安市地铁 1 号线灞河停车场出入线源强。

(3) 试车线运行噪声源强

本工程出入线采用混凝土枕碎石道床, 60kg/m 的焊接长钢轨。车辆段试车线的列车噪声源强类比上海轨道交通 3 号线地面段源强。

(4) 主变电站类比源强

变电站运行期间的可听噪声主要来自自主变压器产生的噪声。根据国内外类似电气设备的制造水平和运行情况 and 类比同等电压等级及规模主变噪声监测资料, 110kV 主变噪声源强为 65dB (A)。

4.4 噪声影响预测与评价

4.4.1 预测方法

1、风亭、冷却塔预测模式

风亭、冷却塔噪声等效声级基本预测计算式如下式所示:

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

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, 单位 dB (A);

T —— 规定的评价时间, 单位 s;

t ——风亭、冷却塔的运行时间, 单位 s。

$L_{Aeq, TP}$ ——风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续 A 声级, 风亭按式 5-2 计算, 冷却塔按式 4-3 计算, dB (A)。

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

$$L_{Aeq,TP} = 10\lg(10^{0.1(L_{P1}+C_1)} + 10^{0.1(L_{P2}+C_2)}) \quad (4-3)$$

式中:

$L_{P0}$  ——风亭的噪声源强, 单位 dBA;

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

$C_0$ 、 $C_1$ 、 $C_2$  ——风亭及冷却塔噪声修正量, 按式 5-4 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,  $i=0, 1, 2$ , 单位 dB(A);

$C_d$  ——几何发散衰减, 单位 dB;

$C_a$  ——空气吸收引起的衰减, dB;

$C_g$  ——地面效应引起的衰减, dB;

$C_h$  ——建筑群衰减, dB;

$C_f$  ——频率 A 计权修正, dB。

(1) 几何发散衰减,  $C_d$

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

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

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

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

$$C_d = -18\lg \frac{d}{D_m} \quad (4-5)$$

式中:

$D_m$  ——源强的当量距离, 单位 m;

d ——声源至预测点的距离, 单位 m。

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

$$C_d = -12 \lg \frac{d}{D_m} \quad (4-6)$$

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

## 2、车辆段、停车场固定声源设备噪声衰减公式

车辆段、停车场强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为声源点，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p\text{固}} = L_{p\text{固}0} - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right) \quad (4-7)$$

式中： $L_{p\text{固}}$ ——预测点的 A 声级，dB；

$L_{p\text{固}0}$ ——声源参考位置  $r_0$  处的声级，dB；

$r$ ——预测点至声源的位置，m；

$r_0$ ——预测点至声源的位置，m。

## 3、车辆段、停车场出入线、试车线预测方法

### (1) 基本预测计算式

列车运行噪声等效声级基本预测计算式如式 (5-8) 所示。

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \left( \sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{p,A})} \right) \right] \quad (4-8)$$

式中：

$L_{Aeq,p}$ ——评价时间内预测点的等效计权 A 声级，单位 dB (A)；

$T$ ——规定的评价时间，单位 s；

$n_i$ —— $T$  时间内列车通过列数；

$t_{eq}$ ——列车通过时段的等效时间，单位 s；

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间  $t_{eq}$ ，其近似值按式 (4-9) 计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left( 1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (4-9)$$

式中:

$l$  ——列车长度, 单位 m;

$v$  ——列车运行速度, m/s;

$d$  ——预测点到外轨中心线的水平距离, 单位 m。

$L_{P,A}$  ——单一列车通过预测点的等效声级, 按式 (5-10) 计算, 为 A 计权声压级, 单位 dB (A)。

$$L_{P,A} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m L_{P0,i} \pm C \quad (4-10)$$

式中:

$L_{P0,i}$  ——列车最大垂直指向性方向辐射的噪声源强, 单位 dB (A);

$m$  ——列车通过列数,  $\leq 5$ ;

$C$  ——噪声修正项, 单位 dB (A), 按式 (4-11) 计算。

$$C = C_V + C_t + C_d + C_a + C_g + C_b + C_\theta + C_{f,i} \quad (4-11)$$

式中:

$C_V$  ——速度修正;

$C_t$  ——线路和轨道结构修正;

$C_d$  ——几何发散衰减;

$C_a$  ——空气吸收衰减;

$C_g$  ——地面效应引起的衰减;

$C_b$  ——声屏障插入损失;

$C_\theta$  ——垂向指向性修正;

$C_{f,i}$  ——频率计权修正。

(2) 速度修正,  $C_V$

当列车运行速度  $v < 35\text{km/h}$  时, 速度修正项  $C_V$  按式 (4-12) 计算。

$$C_V = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (4-12)$$

式中:

$v_0$ ——源强参考速度, 单位 km/h。

$v$ ——列车通过预测点的运行速度, 单位 km/h;

当列车运行速度  $35\text{km/h} \leq v \leq 160\text{km/h}$  时, 地面线速度修正项  $C_v$  按式 (4-13) 计算。

$$C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (4-13)$$

(3) 线路、轨道结构和轮轨条件的修正  $C_t$  下表。

不同线路和轨道条件的噪声修正值

表 4.4-1

线路类型		噪声修正值/dB
线路平面圆曲线半径 (R)	$R < 300\text{m}$	+8
	$300\text{m} \leq R \leq 500\text{m}$	+3
	$R > 500\text{m}$	+0
有缝线路		+3
道岔和交叉		+4
坡道 (上坡, 坡度 > 6%)		+2

(4) 几何发散衰减,  $C_d$

几何发散衰减按式 (4-14) 计算。

$$C_d = -10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)} \quad (4-14)$$

式中:

$d_0$  —— 源强点至声源的直线距离, 单位 m;

$d$  —— 预测点至外轨中心线的水平距离, 单位 m;

$l$  —— 列车长度, 单位 m。

(5) 垂向指向性修正,  $C_\theta$

垂向指向性修正量  $C_\theta$  可按式 (4-15) 和式 (4-16) 计算。

当  $-10^\circ \leq \theta < 21.5^\circ$  时,

$$C_\theta = -0.02 (21.5 - \theta)^{1.5} \quad (4-15)$$

当  $21.5^\circ \leq \theta < 50^\circ$  时,

$$C_\theta = -0.0165 (\theta - 21.5)^{1.5} \quad (4-16)$$

当  $\theta < -10^\circ$  时, 按照  $-10^\circ$  进行修正; 当  $\theta > 50^\circ$  时, 按照  $50^\circ$  进行修正。

式中:

$\theta$  ——声源到预测点方向与水平面的夹角, 单位度。声源位置为高于轨顶面以上 0.5m, 预测点高于声源位置角度修正, 预测点低于声源位置角度为负。

(6) 空气吸收衰减,  $C_a$

空气吸收衰减  $C_a$  按式 (4-17) 计算。

$$C_a = -\alpha d \quad (4-17)$$

式中:

$\alpha$  ——大气吸收引起的纯音衰减系数, 单位 dB/m;

$d$  ——预测点至外轨中心线的水平距离, 单位 m。

(7) 地面效应引起的衰减,  $C_g$

当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时, 地面效应引起的衰减量  $C_g$  按式 (4-18) 计算。

$$C_g = -\left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d}\right)\right] \leq 0 \quad (4-18)$$

式中:

$d$  ——预测点至外轨中心线的水平距离, 单位 m;

$h_m$  ——传播路程的平均离地高度, 单位 m。

(8) 声屏障插入损失,  $C_b$

声屏障插入损失  $C_b$  按式 (4-19) 计算。

$$C_b = \begin{cases} 10 \log \frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctan \frac{\sqrt{1-t}}{\sqrt{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \log \frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (4-19)$$

式中:

$f$  ——声波频率, 单位 Hz;

$\delta$  ——声程差, 单位 m;

$c$ ——声速，单位 m/s。

#### 4) 环境噪声预测方法

环境噪声预测按式 (4-20) 计算。

$$L_{Aeq,T} = 10\lg[10^{0.1(L_{Aeq,TR})} + 10^{0.1(L_{Aeq,b})}] \quad (4-20)$$

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，单位 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，单位 dB (A)。

#### 4.4.2 风亭、冷却塔噪声影响预测与评价

(1) 本工程风亭、冷却塔周边 4a 类区共 28 处敏感点，在非空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 37.8~52.3dB (A)，夜间 37.8~53.9dB (A)；环境噪声预测值昼间 52.5~65.6dB (A)，夜间 52.5~61.1dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 4 类区昼间 70dB (A) 标准要求，夜间有 17 处敏感点超过 GB3096-2008 中 4 类区夜间 55dB (A) 标准要求，超标量为 0.1~6.1dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响；在空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 44.7~60.4dB (A)，夜间 46.8~60.5dB (A)；环境噪声预测值昼间 55.7~66.0dB (A)，夜间 52.5~61.8dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 4 类区昼间 70dB (A) 标准要求，夜间 24 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 4 类区夜间 55dB (A) 标准要求，超标量为 0.1~6.8dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

(2) 本工程风亭、冷却塔周边 2 类区共 3 处敏感点，在非空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 46.8~48.6dB (A)，夜间 48.7~50.4dB (A)；环境噪声预测值昼间 51.9~58.9dB (A)，夜间 50.8~55.8dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 2 类区昼间 60dB (A) 标准要求，夜间有 2 处敏感点超过 GB3096-2008 中 2 类区夜间 50dB (A) 标准要求，超标量为 0.8~5.8dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响；在空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 46.8~60.2dB (A)，夜间 48.7~60.2dB (A)；环境噪声预测值昼间 56.4~64.6dB (A)，夜间 55.8~63.0dB (A)，昼间有 1 处敏感点超过 GB3096-2008 中 2 类区昼间 60dB (A) 标准要求，超标 4.6 dB (A)，夜间 3 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 2 类区夜间 50dB (A) 标准要求，超标量为 5.8~13.0dB (A)，

超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

(3) 本工程风亭、冷却塔周边 1 类区共 5 处敏感点, 在非空调期, 风亭组噪声贡献值为昼间 46.2~52.3dB (A), 夜间 48.3~53.9dB (A); 环境噪声预测值昼间 57.7~58.7dB (A), 夜间 54.0~56.0dB (A), 昼间 4 处敏感点超过 GB3096-2008 中 1 类区昼间 55dB (A) 标准要求, 超标量为 2.7~3.7dB (A), 夜间 4 处敏感点超过 GB3096-2008 中 1 类区夜间 45dB (A) 标准要求, 超标量为 9~11.0dB (A), 超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响; 在空调期, 风亭组噪声贡献值为昼间 46.2~52.3dB (A), 夜间 48.3~53.9dB (A); 环境噪声预测值昼间 56.1~58.7dB (A), 夜间 54.0~56.0dB (A), 昼间 5 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 1 类区昼间 55dB (A) 标准要求, 超标量为 1.1~3.7dB (A), 夜间 5 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 1 类区夜间 45dB (A) 标准要求, 超标量为 9~11.0dB (A), 超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

(4) 与现状相比, 在非空调期, 工程运营后各预测点昼间噪声值较现状增加 0.1~2.8dB (A), 夜间噪声值较现状增加 0.1~9.8dB (A); 在空调期, 各预测点昼间噪声值较现状增加 0.1~7.3dB (A), 夜间噪声值较现状增加 0.5~15.0dB (A)。因空调期部分风亭组有冷却塔运行, 因此, 空调期噪声影响相对非空调期大。

#### 4.4.3 环园中路停车场声环境影响预测与评价

环园中路停车场地块位于规划常青二路南侧、铁路专用线东侧, 现状永城路北侧、现状北辰路西侧, 用地范围西部有现状经九路呈南北向穿过。其中现状经九路以西地块全部为预留发展用地, 无停车场工程内容, 本次厂界噪声预测仅考虑现状经九路以东地块。

环园中路停车场为八号线及十号线共址下沉式停车场, 场区内包含八号线运用库、十号线运用库、运管中心(含司机休息室、食堂、牵引降压混合变电所、换热站)等四个主要单体。其中除运管中心为地上 7 层建筑、门卫室为 1 层建筑外, 其余均位于地下。地下停车场设置多个盖板开洞保证地下室内空气的流通。停车场考虑为上盖物业开发预留条件。

八号线停车场的设施主要位于靠近永城路的南部区域。主要噪声源来自列车进出



库、洗车库、污水处理站、变电所、换热站、运用库等，此外，靠近东厂界处设有2个区间风井，设计拟设置2m长消声器。经预测，停车场厂界噪声预测结果见表4.4-4。

环园中路停车场厂界噪声预测结果

表4.4-4

序号	测点名称	预测点位置	厂界噪声贡献值/dB(A)		标准值/dB(A)		超标量/dB(A)		超标原因
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界	东厂界外1m	48.9	48.8	60	50	-	-	
2	南厂界	南厂界外1m	42.3	41.9	60	50	-	-	
3	西厂界	西厂界外1m	41.3	39.4	70	55	-	-	
4	北厂界	北厂界外1m	35.1	33.9	60	50	-	-	

由表4.4-4可见，工程建成后，环园中路停车场各厂界昼间噪声贡献值为35.1~48.9dB(A)，夜间噪声贡献值为33.9~48.8dB(A)，东厂界、南厂界、北厂界昼、夜间噪声贡献值满足GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准要求，西厂界昼、夜间噪声贡献值满足4类标准要求。

#### 4.4.4 长鸣路车辆段声环境影响预测与评价

长鸣路车辆段地块位于五号线雁鸣湖停车场以西，规划恒通二路以东，东月路以南，规划月坛路以北。

长鸣路车辆段为地面车辆段，场区内包含运用库（含停车列检库、周月检库、洗车库、定修库、临修库、静调库、清扫库、综合维修检修车间）、联合检修库（预留）、物资总库、调机车/工程车库及材料棚、不落轮镟库、轨旁检测设备、运管中心（含汽车库、司机公寓、食堂）、牵引降压混合变电所、水处理站、杂品库、练兵线用房、垃圾站、门卫等建筑单体，试车线位于厂址最东侧，临近雁鸣湖停车场。车辆段考虑为上盖开发预留条件。

长鸣路车辆段主要噪声源来自列车进出库、洗车库、污水处理站、变电所、换热站、运用库、维修车间、试车线等。经预测，车辆段厂界噪声预测结果见表4.4-6。

车辆段厂界噪声预测结果

表 4.4-6

序号	测点名称	预测点位置	厂界噪声贡献值 /dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	*试车时东厂界	东厂界外 1m	54.8	47.2	60	50	-	-
	无试车时东厂界	东厂界外 1m	48.5	47.2	60	50	-	-
2	南厂界	南厂界外 1m	42.1	40.7	55	45	-	-
3	西厂界	西厂界外 1m	50.8	48.9	55	45	-	3.9
4	北厂界	北厂界外 1m	54.2	44.6	55	45	-	-

注：试车线作业时间为昼间（夜间不试车），试车作业频次约为 2-3 次/天，试车最高速度 60km/h，预测按等效连续 A 声级进行评价。

由表 4.4-5 可见，工程建成后，长鸣路车辆段各厂界噪声贡献值昼间预测值为 42.1~54.8dB (A)，夜间预测值为 40.7~48.9dB (A)，其中，南厂界、北厂界昼、夜间噪声贡献值满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求，东厂界昼间、夜间噪声贡献值满足 2 类标准要求，西厂界昼间满足 1 类标准，夜间超过 1 类标准 3.9 dB (A)，超标原因主要是受库外线咽喉区噪声影响。

#### 4.4.5 主变电站声环境影响评价

本工程新建王家坟主变电站处于 3 类区，且为地下变电站，根据类比分析，项目厂界噪声贡献值小于 30 dB (A)，可以满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求。周边敏感建筑距离变电站在 120m 之外，距离较远，因此，变电站噪声对周围敏感点基本不会产生噪声影响。

#### 4.4.6 停车场、车辆段预留上盖物业及预留用地开发项目的噪声影响分析

在土地资源稀缺和能源紧张的当前形势下，地铁停车场、车辆段上盖物业与周边土地实现一体化开发这一模式，很好地将城市轨道交通与城市整体规划结合起来，在改善城市交通的基础上，优化了城市布局、集约利用了土地资源、改变了城市近郊环境、创造了经济效益，这也是轨道交通发展的优势体现。但同时，地铁停车场、车辆段噪声对上盖物业、预留用地开发会带来噪声影响。

环园中路停车场为下沉式停车场，其噪声经地下四周墙体及上盖的隔声效果后，对上盖物业及周边的开发项目影响较小，但轨道振动产生的二次结构噪声可能对盖上物业产生影响。其对上盖物业的二次结构噪声可结合减振措施得以减轻。

长鸣路车辆段为地面车辆段，运用库、洗车库、污水处理站、变电所、换热站、维

修车间等均有建筑墙体隔声，但出入线、库外咽喉区、试车线位于室外，其上盖对咽喉区、试车线噪声可起到一定的隔声作用，但噪声仍能通过盖下四周传播至周围、绕射至盖上，试车线在昼间运行，且频次较低，影响相对较小，而咽喉区车辆出库集中于早晨 5:50-7:30，入库集中于夜间 10:50-12:30，运行时间比较敏感，对上盖物业和周边开发项目均有影响。

停车场、车辆段轨道噪声振动影响一般是联合产生，为了避免停车场、车辆段地铁列车运行产生的振动、噪声影响所开发物业的商业价值，需采取综合治理的措施，轨道系统需配合采取减振降噪的措施，以满足上盖物业开发的条件。

#### (1) 车辆段、停车场线路特点及振动噪声特性

车辆段、停车场线路主要分 4 大部分：出入线（地面段）、试车线、库外线（包括咽喉区）、各种库内线等。车辆段除试车线以外，其余地段均为空车低速运行。列车运行产生的振动及噪声干扰主要来源于列车经过咽喉区道岔群“有害空间”及钢轨接头时产生的振动和“咣当”声、列车经过小半径曲线时产生的曲线摩擦啸叫声。由于车辆段早发车的时间比正线早，而晚收车的时间比正线晚，故振动及噪声的影响时段比正线更长。所以，轨道减振降噪措施需要从以上振动源及其传播途径上来进行减振、隔振、降噪设计。

#### (2) 车辆段轨道减振降噪建议措施

##### 1) 无缝线路设计

在条件允许的地段，车辆段、停车场线路应尽量铺设成无缝线路，减少钢轨接头数量，以便减少钢轨接头冲击引起的振动和噪声影响。一般试车线有条件铺设成无缝线路。

##### 2) 轨道减振

车辆段、停车场库外线采取减振垫道床+阻尼钢轨，库内线中等减振措施。

##### 3) 减振接头夹板

减振接头夹板是国铁有关部门研制的，目前已成为国铁“专线 3419”标准图。

减振接头夹板在中部一定长度范围内加高至钢轨轨顶以上，用在钢轨接头非工作边侧。车轮碾过钢轨接头时，同时与减振接头夹板顶部和底部接触，使轨顶面由中断变为连续，缓解了轨缝和相邻轨端错牙台阶的影响，从而减轻了轮轨冲击，也减少了钢轨端

部的冲击掉块和塑性变形等病害，改善了轮轨关系。



图 4.4-1 减振接头夹板

根据国铁在石太线小半径曲线地段的铺设实测，铺设减振接头夹板的钢轨接头比一般的钢轨接头振动加速度降低 50%以上，钢轨轨底下沉减少 20%，列车通过时轮轨噪声可降低 5dB。由于有效降低了接头冲击，减振接头夹板能减少接头病害，可节省维修成本。目前，天津地铁 1 号线高架桥普通线路地段，深圳蛇口车辆段、成都地铁 1 号线、长沙 3 号线等需上盖物业开发的车辆段均采用了减振接头夹板，效果良好。

本工程出入段线地面线、试车线、库内线、库外线，在无法取消钢轨接头地段均推荐采用减振接头夹板。

#### 4) 钢轨涂油器

钢轨涂油器是一种减缓曲线钢轨磨耗的涂油润滑装置。推荐在半径  $R \leq 450\text{m}$  的曲线地段外股钢轨安装自动涂油器，减少钢轨侧面磨耗及减少由摩擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。



图 4.4-3 钢轨涂油器

#### 5) 其他措施

①对钢轨顶面不平度进行打磨,使轨面平顺,保证轮轨接触良好,减少振动和噪音。

②严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差,为铺设高质量的轨道系统打下基础。

③严格控制轨道施工质量,特别是咽喉区道岔群的施工质量,并对轨道进行经常性的养护维修,使轨道结构保持在良好工作状态。

### 4.5 噪声污染防治措施及建议

#### 4.5.1 噪声污染防治目标及原则

##### 1、防治目标

由于工程沿线部分区域受城市道路交通噪声影响,环境噪声已接近或超过相应区域的声环境标准,本次噪声污染防治根据各敏感点具体情况,分别以达到相应功能区标准、环境噪声基本维持现状水平和室内满足使用功能为控制目标。

##### 2、防治原则

根据环发【2010】7号“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”要求,优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施,实施噪声主动控制;对不宜对交通噪声实施主动控制的,对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施,保证室内合理的声环境质量。

#### 4.5.2 风亭、冷却塔噪声防护措施

##### 1、措施原则

(1)对于不满足《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》(环办[2014]117号)和规划环评对车站风亭组控制距离要求的风亭组,通过调整风亭组位置的措施,使风亭组与敏感建筑距离满足控制距离的要求。

(2)现状达标、运营期超标的敏感目标和现状超标、运营期噪声预测值较现状增量超过1dB的敏感目标所对应的风亭组,通过采取延长消声器、对冷却塔采用超低噪声冷却塔及排风口设置导向消声器等措施,保证敏感目标的声环境质量达标或基本维持现状。

##### 2、风亭组噪声防治措施

(1)优化设计风亭的位置,保持一定防护距离。

结合环办[2014]117号和规划环评要求,地下车站风亭、冷却塔的位置在选择时,

应尽量远离敏感点，与敏感点距离不应小于 15m。本次评价要求各车站风亭、冷却塔与敏感建筑的距离不小于 15 米。目前项目设计中长鸣路站曲江紫金城（12 号楼）附近的排风亭不满足 15 米距离要求，建议调整至不小于 15m。

部分风亭、冷却塔调整建议

表 4.5-1

保护目标名称	所在车站	声源	目前设计声源与敏感建筑距离 (m)	距离调整建议 (m)
曲江紫金城 (12 号楼) (规划建设)	长鸣路站	排风亭	13.8	15

### (2) 敏感点噪声强化措施

因空调期部分风亭组有冷却塔运行，因此，空调期噪声影响相对非空调期大。本次评价以空调期噪声预测结果作为依据采取噪声防治措施。

对于超标敏感点，本次环评根据每个敏感点超标的程度建议采取以下强化噪声防治措施：①增加风亭消声器的长度至 2.5m-4m，从源头降噪。消声器每加长 1m 可降噪约 10dB (A)。②冷却塔均采用超低噪音冷却塔，可降低源强约 5 dB (A)；同时视冷却塔噪声影响程度，对部分距离敏感点较近的冷却塔采取排风口设置导向消声器措施，排放口采取消声器措施可降低排风口噪声约 10dB (A)。

在采用上述综合噪声防治措施后，风亭、冷却塔周围的敏感点声环境质量将达到相应标准要求或维持现状水平，具体详见表 4.4-2。各超标敏感点噪声防治对策措施方案汇于表 4.5-3。工程采取追加的风亭、冷却塔强化降噪措施后增加投资合计 363 万（此费用不含采用超低噪音冷却塔增加费用，之后单独计列）。

### (3) 其他降噪措施

1) 排风亭为高风亭型式的，其排风口要背对敏感建筑物，并保持风亭适当高度。

2) 选择低噪声风机和冷却塔

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。评价对风机、冷却塔选型提出以下要求：

#### ①风机选型要求

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。

#### ②冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面，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超低噪声冷却塔，严格控制其声源噪声值。评价建议全线冷却塔均采用超低噪声冷却塔，则全线增加噪声治理投资 560 万元。

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

GB7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标

表 4.5-2

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

4) 如选用的冷却塔排风口有朝向，则冷却塔安装时排风口应背对敏感建筑。

#### 4.5.3 停车场、车辆段噪声防护措施

(1) 车辆段、停车场设备采用低噪声设备。设备采取减振措施、风机采取消声措施。

(2) 为了使西厂界噪声达标，同时为了减缓车辆段噪声对海亮·御宸的声环境影响，建议场段功能用地范围库外线咽喉区临近的西侧采取 3m 高实体砖墙，经实体砖墙的隔声作用后，可使该敏感点声环境质量达标。

(3) 停车场、车辆段轨道噪声振动影响一般是联合产生，为了避免停车场、车辆段地铁列车运行产生的振动、噪声影响所开发物业的商业价值，轨道系统需配合采取减振降噪的措施，以满足上盖物业开发的条件。主要建议措施如下：

##### 1) 无缝线路设计



在条件允许的地段，车辆段、停车场线路应尽量铺设成无缝线路，减少钢轨接头数量，以便减少钢轨接头冲击引起的振动和噪声影响。一般试车线有条件铺设成无缝线路。

2) 轨道减振

车辆段、停车场库外线采取减振垫道床+阻尼钢轨，库内线中等减振措施。

3) 减振接头夹板

出入段线地面线、试车线、库内线、库外线，在无法取消钢轨接头地段均推荐采用减振接头夹板。

4) 钢轨涂油器

推荐在半径  $R \leq 450m$  的曲线地段外股钢轨安装自动涂油器，减少钢轨侧面磨耗及减少由摩擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。

5) 其他措施

①对钢轨顶面不平度进行打磨，使轨面平顺，保证轮轨接触良好，减少振动和噪音。

②严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差，为铺设高质量的轨道系统打下基础。

③严格控制轨道施工质量，特别是咽喉区道岔群的施工质量，并对轨道进行经常性的养护维修，使轨道结构保持在良好工作状态。

4.5.4 风亭、冷却塔规划控制建议

(1) 达标距离预测

本项目车站风亭、冷却塔一般设计组合有“活塞风亭+新风亭+排风亭”、“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”、“冷却塔”、“区间活塞风亭”，本次评价按不同声功能区的要求，预测相应的达标距离（不考虑声环境现状值），见表 4.5-3。

不同风亭组组合的噪声达标距离预测结果

表 4.5-4

声源类型	达标距离 (m)		
	4a 类、3 类区	2 类区	1 类区
活塞风亭+新风亭+排风亭	10	19	35
冷却塔	15	28	52
活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔	18	34	66
区间活塞风亭	10	15	28

注：1、预测条件：冷却塔为超低噪音冷却塔，风亭消声措施：活塞风亭设置 2m 长消声器，新、排风亭设置 3m 长消声器。

2、预测的风亭为独立风亭，不包括与建筑联合建设的情况。

(2) 《地铁设计规范》(GB50157-2013) 的相关规定



参照《地铁设计规范》(GB50157-2013)的相关规定,噪声防护距离内不宜规划建设居民区、学校、医院等噪声敏感建筑。风亭、冷却塔的噪声防护距离应按照《地铁设计规范》(GB 50157-2013)“29.3.4”进行控制,地上风亭、冷却塔与敏感建筑之间的噪声防护距离应符合规范中表 29.3.4 的规定,详见表 4.5-4。当防护距离不能满足要求时,应在常规消声、降噪设计的基础上强化噪声防护措施。

**《地铁设计规范》风亭、冷却塔距敏感建筑物的噪声防护距离 表 4.5-4**

声环境功能区类别	风亭、冷却塔边界与敏感建筑物的水平间距 (m)	噪声限值 dB (A)	
		昼间	夜间
1类	≥30	55	45
2类	≥20	60	50
3类	≥10	65	55
4a类	≥10*	70	55

注: \*在有条件的新区,不宜小于15m。

(3) 其他相关规定

根据《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知(环办[2014]117号)》,应合理布局风亭和冷却塔,风亭排风口的设置尽量远离敏感点,一般不应小于15米。

根据《西安市城市轨道交通建设规划(2017~2023年)环境影响报告书》,对于城市中心等敏感建筑密集区,建议参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013)中的相关防护距离要求,风亭、冷却塔距敏感建筑距离不得小于15m。

(4) 风亭、冷却塔噪声影响控制距离

综合考虑表 4.5-3 的噪声达标距离预测结果、《地铁设计规范》(GB50157-2013)以及环办[2014]117号文件、规划环评中的相关规定,本次环评建议的噪声影响控制距离见表 4.5-5。

**风亭、冷却塔噪声影响控制距离 表 4.5-5**

位置	区域类别	区域功能	环评预测达标距离 (m)	地铁设计防护距离 (m)	建议防护距离 (m)
活塞风亭+新风亭+排风亭	1类区	居住区、医疗、文教、科研区	35	≥30	35
	2类区	居住,商业、工业混合区	19	≥20	19
	3类区	工业区	10	≥10	15**
	4a类区	交干道路两侧	10	≥10*	15**
冷却塔	1类区	居住区、医疗、文教、科研区	52	≥30	52
	2类区	居住,商业、工业混合区	28	≥20	28

	3类区	工业区	15	$\geq 10$	15**
	4a类区	交干道路两侧	15	$\geq 10^*$	15**
活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔	1类区	居住区、医疗、文教、科研区	66	$\geq 30$	66
	2类区	居住, 商业、工业混合区	34	$\geq 20$	34
	3类区	工业区	18	$\geq 10$	18
	4a类区	交干道路两侧	18	$\geq 10^*$	18
区间活塞风亭	1类区	居住区、医疗、文教、科研区	28	$\geq 30$	28
	2类区	居住, 商业、工业混合区	15	$\geq 20$	15
	3类区	工业区	10	$\geq 10$	15**
	4a类区	交干道路两侧	10	$\geq 10^*$	15**

注: 1、\*在有条件的新区, 宜不小于 15m。

2、\*\*根据环办[2014]117 号文件及《西安市城市轨道交通建设规划(2017~2023 年)环境影响报告书》的相关规定, 取 15m。

本项目车站风亭、冷却塔一般设置在道路两侧 4a 类区域内, 因此, 本项目“活塞风亭+新风亭+排风亭”、“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”、“冷却塔”、“区间活塞风亭”的建议防护距离分别为 15m、18m、15m、15m。该噪声防护距离内(4 类区)不宜规划建设居民区、学校、医院等敏感建筑。

根据现场调查, 堡子村站 1 号风亭组周围为空地, 规划为居住用地, 1 号风亭组为“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”组合, 位于 4a 类区, 建议后期规划的敏感建筑执行 18m 的噪声防护距离。杨家庄站各风亭组附近均为空地或是正在拆迁的城中村, 规划为居住用地或教育用地, 区域均为 1 类区, 因此, 杨家庄站“活塞风亭+新风亭+排风亭”、“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”、“冷却塔”、“区间活塞风亭”的建议防护距离分别为 35m、66m、52m、28m, 后期规划的敏感建筑距风亭组距离如不满足防护距离要求, 则应自行对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施。

#### 4.5.5 其他噪声防治措施建议

(1) 车辆选型时严格按照有关要求选择低噪声车辆。

(2) 轨道交通的运营管理

运营期通过加强运营管理, 可有效地降低轨道交通噪声对外环境的影响, 主要有以下几点:

1) 定期修整车轮踏面

车轮在运行一段时间后, 踏面就会出现程度不等的粗糙面, 当车轮上有长度为 18mm 以上一系列的粗糙点时, 应立即进行修整。试验证明车轮有磨平、表面粗糙、不圆时噪

声级要提高 3~5dB (A)。

## 2) 保持钢轨表面光滑

由于钢轨表面的光滑度直接影响到轮轨噪声的大小,因此在运营一段时间后就需用打磨机将焊接头的毛刺、钢轨出现的波纹以及粗糙面磨平。采用该措施后,可使轮轨噪声较打磨前降低 5~6dB (A)。

## 4.6 施工期声环境影响分析

### 4.6.1 施工场地噪声源分析

施工噪声是城市轨道交通工程施工中遇到的主要环境问题之一,当施工在人口稠密的市区进行时,使施工场地周围居民受到噪声的影响,工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。施工场地噪声主要来自于各种施工机械作业和车辆运输,如大型挖土机、空压机、钻孔机、打桩机。

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范围见表 4.6-1。

单位: dB (A)      不同施工阶段的施工噪声的影响范围      表 4.6-1

序号	施工阶段	距离 (m)											
		10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	土石阶段	92	85	81	77	73	70	67	63	60	58	56	54
2	基础阶段	96	88	85	81	77	74	71	69	64	62	60	58
3	结构阶段	94	87	83	79	75	72	69	65	62	60	58	56

### 4.6.2 施工期声环境影响分析

施工期间,在明挖地下车站、明挖区间以及停车场、车辆段施工时的不同阶段,将对施工场地周边的敏感目标产生噪声影响。

#### (1) 各种施工方法施工噪声分析

不同的施工方法在各施工阶段产生的施工噪声的影响程度、影响范围、影响周期也不同,结合对既有轨道交通施工场地施工噪声的调查,各种施工方法产生的施工噪声影响情况见表 4.6-2。

车站及区间各阶段施工噪声影响分析 表 4.6-2

施工阶段 施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
明挖法 (地下车站)	主要的施工工序有基坑开挖、施作维护结构、弃碴运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至5~6m深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序有打桩基础、底板平整、浇注等，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声，此阶段施工在坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。	主要的施工工艺有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注，产生振捣棒、电锯等机械作业噪声，此阶段施工由坑底由下而上进行，只有在施工后期才会对周围声环境影响，影响时间短。
明挖法 (区间隧道)	主要的施工工序有基坑开挖、施作维护结构、弃碴运输等，产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声，此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期，随着挖坑的加深，施工机械作业噪声影响逐步减弱，当施工至5~6m深度以下后，施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序为底板平整，产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声。此阶段施工坑底进行，施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。	/
盾构法 (区间隧道)	盾构法为地下施工，对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		

由上表可知，各种施工方法中，明挖法虽然影响时间贯穿整个施工过程，但是属于坑内半开放式施工，影响范围比地面现浇施工法小。区间隧道施工方法中，盾构法为地下施工，对地面声环境不产生施工噪声影响；明挖法施工噪声影响主要集中在基坑土石方阶段及底板平整阶段。

(2) 施工阶段运输车辆声环境影响

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

根据类比测试资料，距载重汽车 10m 处的声级为 79~85dB (A)，30m 处为 72~78dB (A)。由于本工程施工将使沿线城市道路车流量增加，加重了交通噪声的影响。

(4) 施工机械噪声影响

施工机械距施工厂界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次评价昼间分别按 8、10、12h，夜间分别按 1、2、3h，施工机械分别为 1、2、3 台，通过公式计算出施工机械噪声控制距离，见表 4.6-4。

典型施工机械控制距离估算表

表 4.6-4

施工机械	作业时间 (h)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
推土机	8	1	32	158	45	223	55	274
	10	2	35	223	50	316	61	387
	12	3	39	274	55	387	67	474
装载机	8	1	18	89	25	126	31	154
	10	2	20	126	28	178	34	218
	12	3	22	154	31	218	38	266
平地机、压路机、发电机、 混凝土搅拌机	8	1	28	79	40	112	49	137
	10	2	31	112	45	158	55	194
	12	3	34	137	49	194	60	237

施工过程中，往往是多种机械同时工作，各种噪声源相互叠加，噪声级将更高，辐射范围将更大。根据对地铁项目施工期场地的调查，一般车站施工场地内布设高噪声设备包括钻孔机 1-2 台、空压机 1-2 台、挖掘机、推土机 3-4 台、移动发电机 1 台。各施工机械昼间工作 3-4 小时不等，夜间按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》要求，除抢修、抢险作业和因生产工艺要求或者特殊需要必须连续作业的除外，夜间不得进行施工，考虑地铁施工的特殊性，夜间特殊作业持续时间一般为 0.5~1h。

#### 4.6.3 施工期噪声污染防治措施

由于施工现场场地狭小，机械设备集中，受施工噪声的影响，距离施工场地较近的敏感目标的声环境超过国家规定的限值标准，因此工程施工中，必须采取有效措施，严格执行《中华人民共和国噪声污染防治法》等相关规定，使工程施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 要求。

##### (1) 合理安排施工机械作业时间

施工机械作业时间限制在 6:00~12:00 和 14:00~22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业须办理夜间施工许可证。

##### (2) 尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。尽量采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

##### (3) 合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，地下段可将发电机、

空压机等高噪声设备尽量放在隧道内。

(4) 采用合理的施工方法

在靠近居民区、学校附近车站结构尽量采用盖挖法施工，降低施工噪声对居民日常生活的影响。

(5) 采取工程技术降噪措施

在车站施工场界设置具有较好隔声效果的围挡，降低施工噪声影响。对噪声敏感区段实行围挡、围墙等措施进行有效隔档；同时施工机械安置时尽量远离敏感点。施工场地设置车辆专用的进出道路，并设置交通指示标志。高噪声设备采用相应的隔声措施，且避免同时作业。

(6) 突出施工噪声控制重点场区

对受施工噪声影响较大的敏感目标，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地建议采用临时高隔声围墙或靠敏感目标一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。

(7) 明确施工噪声控制责任

在施工招投标时，将施工噪声控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。在噪声敏感目标密集地区施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。

(8) 加强环境管理

根据国内既有地铁施工过程中积累的经验，完善的环境管理措施是环境保护恢复补偿措施得到有效落实的有力保障：

1) 建设单位、施工单位等自觉接受当地居民、街道办以及居委会等监督，在居民中设立义务监督员，并公布联系电话和人员，及时听取居民反映的意见和要求。

2) 地方的行政主管部门如各区的环保局等部门加强协作，监督和检查本工程的各项降噪、减振措施的落实情况。

## 4.7 小结

### 4.7.1 现状评价

(1) 风亭、冷却塔周边敏感点噪声现状监测结果

本工程风亭、冷却塔周边 4a 类区监测点 28 处，昼、夜噪声等效声级分别为 52.3-65.5dB (A) 和 49.7-60.5dB (A)，28 处均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)

中4a类区昼间70 dB(A)标准要求, 14处满足4a类区夜间55 dB(A)标准要求, 14处不满足4a类区夜间55 dB(A)标准要求, 超标量为0.8~5.5dB(A), 超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔周边2类区监测点3处, 昼、夜噪声等效声级分别为49.1~62.7dB(A)和41.0~59.8dB(A), 2处昼间满足2类区60dB(A)标准要求, 1处昼间不满足2类区60dB(A)标准要求, 超标2.7 dB(A); 1处夜间满足2类区50dB(A)标准要求, 2处夜间不满足2类区50dB(A)标准要求, 超标量4.9~9.8 dB(A), 超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔周边1类区监测点5处, 昼、夜噪声等效声级分别为54.3~58.1dB(A)和51.6~53.5dB(A), 1处昼间满足1类区55dB(A)标准要求, 4处昼间不满足1类区55dB(A)标准要求, 超标1.3~3.1dB(A); 5处夜间均不满足1类区45dB(A)标准要求, 超标量6.6~8.5dB(A), 超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

#### (2) 停车场、车辆段周边敏感点噪声现状监测结果

本工程停车场周边2类区的1处监测点, 昼、夜噪声现状值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区昼间60 dB(A)、夜间50 dB(A)标准要求。车辆段周边1类区的1处监测点昼、夜噪声现状值均满足1类区昼间55dB(A)、夜间45 dB(A)标准要求。

#### (3) 停车场、车辆段厂界噪声监测结果

本工程停车场北厂界现状噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准; 东厂界昼间噪声值满足2类标准, 夜间超过2类标准4.5 dB(A), 超标原因是受周边北辰路、永城路交通噪声、附近工地施工噪声影响; 南厂界昼间噪声值超过2类标准1.4 dB(A), 夜间噪声值超过2类标准8.6dB(A), 超标原因是受永城路交通噪声、附近工地施工噪声影响; 西厂界昼间噪声值满足4a类标准, 夜间超过4a类标准5.4 dB(A), 超标原因是受经九路交通噪声影响。

本工程车辆段南、西厂界现状噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准; 东厂界现状噪声可以满足2类标准; 北厂界昼间噪声值超过1类标准11.9dB(A), 夜间噪声值超过1类标准13.5dB(A), 超标原因是受东月路交通噪声影响。

### 4.7.2 预测评价

## (1) 风亭、冷却塔噪声预测结果

在初始设计条件下（活塞风亭设置 2m 长消声器，新、排风亭设置 3m 长消声器，冷却塔采用低噪音冷却塔），车站风亭、冷却塔周边敏感目标噪声预测结果为：

1) 本工程风亭、冷却塔周边 4a 类区共 28 处敏感点，在非空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 37.8~52.3dB (A)，夜间 37.8~53.9dB (A)；环境噪声预测值昼间 52.5~65.6dB (A)，夜间 52.5~61.1dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 4 类区昼间 70dB (A) 标准要求，夜间有 17 处敏感点超过 GB3096-2008 中 4 类区夜间 55dB (A) 标准要求，超标量为 0.1~6.1dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响；在空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 44.7~60.4dB (A)，夜间 46.8~60.5dB (A)；环境噪声预测值昼间 55.7~66.0dB (A)，夜间 52.5~61.8dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 4 类区昼间 70dB (A) 标准要求，夜间 24 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 4 类区夜间 55dB (A) 标准要求，超标量为 0.1~6.8dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

2) 本工程风亭、冷却塔周边 2 类区共 3 处敏感点，在非空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 46.8~48.6dB(A)，夜间 48.7~50.4dB(A)；环境噪声预测值昼间 51.9~58.9dB (A)，夜间 50.8~55.8dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 2 类区昼间 60dB (A) 标准要求，夜间有 2 处敏感点超过 GB3096-2008 中 2 类区夜间 50dB (A) 标准要求，超标量为 0.8~5.8dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响；在空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 46.8~60.2dB (A)，夜间 48.7~60.2dB (A)；环境噪声预测值昼间 56.4~64.6dB (A)，夜间 55.8~63.0dB (A)，昼间有 1 处敏感点超过 GB3096-2008 中 2 类区昼间 60dB (A) 标准要求，超标 4.6 dB (A)，夜间 3 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 2 类区夜间 50dB (A) 标准要求，超标量为 5.8~13.0dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

3) 本工程风亭、冷却塔周边 1 类区共 5 处敏感点，在非空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 46.2~52.3dB(A)，夜间 48.3~53.9dB(A)；环境噪声预测值昼间 57.7~58.7dB (A)，夜间 54.0~56.0dB (A)，昼间 4 处敏感点超过 GB3096-2008 中 1 类区昼间 55dB (A) 标准要求，超标量为 2.7~3.7dB (A)，夜间 4 处敏感点超过 GB3096-2008 中 1 类区夜间 45dB (A) 标准要求，超标量为 9~11.0dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪



声和既有交通道路噪声影响；在空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 46.2~52.3dB (A)，夜间 48.3~53.9dB (A)；环境噪声预测值昼间 56.1~58.7dB (A)，夜间 54.0~56.0dB (A)，昼间 5 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 1 类区昼间 55dB (A) 标准要求，超标量为 1.1~3.7dB (A)，夜间 5 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 1 类区夜间 45dB (A) 标准要求，超标量为 9~11.0dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

4) 与现状相比，在非空调期，工程运营后各预测点昼间噪声值较现状增加 0.1~2.8dB (A)，夜间噪声值较现状增加 0.1~9.8dB (A)；在空调期，各预测点昼间噪声值较现状增加 0.1~7.3dB (A)，夜间噪声值较现状增加 0.5~15.0dB (A)。因空调期部分风亭组有冷却塔运行，因此，空调期噪声影响相对非空调期大。

#### (2) 环园中路停车场噪声预测结果

工程建成后，环园中路停车场各厂界昼间噪声贡献值为 35.1~48.9dB (A)，夜间噪声贡献值为 33.9~48.8 dB (A)，东厂界、南厂界、北厂界昼、夜间噪声贡献值满足 GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准要求，西厂界昼、夜间噪声贡献值满足 4 类标准要求。

经预测，环园中路停车场厂界外 50m 以内的敏感点香颂国际城叠加停车场噪声后，环境噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，停车场噪声对香颂国际城的声环境影响很小。

#### (3) 长鸣路车辆段噪声预测结果

工程建成后，长鸣路车辆段各厂界噪声贡献值昼间预测值为 42.1~54.8dB (A)，夜间预测值为 40.7~48.9dB (A)，其中，南厂界、北厂界昼、夜间噪声贡献值满足 GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求，东厂界昼间、夜间噪声贡献值满足 2 类标准要求，西厂界昼间满足 1 类标准，夜间超过 1 类标准 3.9 dB (A)，超标原因主要是受库外线咽喉区噪声影响。

经预测，长鸣路车辆段库外线 150m 以内区域的敏感点海亮·御宸叠加车辆段噪声后，昼间噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，夜间超过 1 类标准 2.6 dB (A)，超标原因主要是受库外线咽喉区噪声影响。

#### (4) 主变电站噪声影响分析

本工程新建王家坟主变电站处于3类区，且为地下变电站，根据类比分析，项目厂界噪声贡献值小于30 dB(A)，可以满足GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求。周边敏感建筑距离变电站在120m之外，距离较远，因此，变电站噪声对周围敏感点基本不会产生噪声影响。

#### 4.7.3 噪声污染防治措施方案

##### 1、施工噪声污染防治措施

工程施工期噪声在短期内对环境有一定影响。通过合理安排施工机械作业时间、尽量选用低噪声的机械设备和工法、合理布局施工设备、采用合理的施工方法、采取工程技术降噪措施、突出施工噪声控制重点场区、明确施工噪声控制责任、加强环境管理等措施加以缓解。

##### 2、风亭、冷却塔噪声污染防治措施

###### 1) 优化设计风亭的位置，保持一定防护距离

目前项目设计中长鸣路站曲江紫金城(12号楼)附近的排风亭不满足15米距离要求，建议调整至不小于15m。

###### 2) 噪声防治措施

对于超标敏感点，本次环评根据每个敏感点超标的程度建议采取以下强化噪声防治措施：①增加风亭消声器的长度至2.5m-4m，从源头降噪。消声器每加长1m可降噪约10dB(A)。②冷却塔均采用超低噪音冷却塔，可降低源强约5dB(A)；同时视冷却塔噪声影响程度，对部分距离敏感点较近的冷却塔采取排风口设置导向消声器措施，排放口采取消声器措施可降低排风口噪声约10dB(A)。在采用上述综合噪声防治措施后，风亭、冷却塔周围的敏感点声环境质量将达到相应标准要求或维持现状水平。

###### 3) 其他降噪措施

①除表4.5-1中提出需增加消声器长度的风亭外，其余风亭均按照设计要求设置消声器：新风亭设置3m长消声器，排风亭设置3m长消声器，活塞风亭设置2m长消声器。

②排风亭为高风亭型式的，其排风口要背对敏感建筑物，并保持风亭适当高度。

③选择低噪声风机和冷却塔：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。建议全线冷却塔均采用超低噪音冷却塔。

④如选用的冷却塔排风口有朝向，则冷却塔安装时排风口应背对敏感建筑。

### 3、车辆段、停车场噪声污染防治措施

(1) 车辆段、停车场设备采用低噪声设备。设备采取减振措施、风机采取消声措施。

(2) 为了使西厂界噪声达标，同时为了减缓车辆段噪声对海亮·御宸的声环境影响，建议场段功能用地范围库外线咽喉区临近的西侧采取 3m 高实体砖墙，经实体砖墙的隔声作用后，可使该敏感点声环境质量达标。

(3) 停车场、车辆段轨道噪声振动影响一般是联合产生，为了避免停车场、车辆段地铁列车运行产生的振动、噪声影响所开发物业的商业价值，轨道系统需配合采取减振降噪的措施，以满足上盖物业开发的条件。主要建议措施如下：

#### 1) 无缝线路设计

在条件允许的地段，车辆段、停车场线路应尽量铺设成无缝线路，减少钢轨接头数量，以便减少钢轨接头冲击引起的振动和噪声影响。一般试车线有条件铺设成无缝线路。

#### 2) 轨道减振

车辆段、停车场库外线采取减振垫道床+阻尼钢轨，库内线中等减振措施。

#### 3) 减振接头夹板

出入段线地面线、试车线、库内线、库外线，在无法取消钢轨接头地段均推荐采用减振接头夹板。

#### 4) 钢轨涂油器

推荐在半径  $R \leq 450\text{m}$  的曲线地段外股钢轨安装自动涂油器，减少钢轨侧面磨耗及减少由摩擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。

#### 5) 其他措施

①对钢轨顶面不平度进行打磨，使轨面平顺，保证轮轨接触良好，减少振动和噪音。

②严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差，为铺设高质量的轨道系统打下基础。

③严格控制轨道施工质量，特别是咽喉区道岔群的施工质量，并对轨道进行经常性的养护维修，使轨道结构保持在良好工作状态。

### 4、风亭、冷却塔规划控制建议

本项目车站风亭、冷却塔一般设置在道路两侧 4a 类区域内，因此，本项目“活塞风亭+新风亭+排风亭”、“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”、“冷却塔”、“区间

“活塞风亭”的建议防护距离分别为15m、18m、15m、15m。该噪声防护距离内（4类区）不宜规划建设居民区、学校、医院等敏感建筑。

堡子村站1号风亭组周围为空地，规划为居住用地，1号风亭组为“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”组合，位于4a类区，建议后期规划的敏感建筑执行18m的噪声防护距离。杨家庄站各风亭组附近均为空地或是正在拆迁的城中村，规划为居住用地或教育用地，区域均为1类区，因此，杨家庄站“活塞风亭+新风亭+排风亭”、“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”、“冷却塔”、“区间活塞风亭”的建议防护距离分别为35m、66m、52m、28m，后期规划的敏感建筑距风亭组距离如不满足防护距离要求，则应自行对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施。

## 5 振动环境影响评价

### 5.1 概述

#### 5.1.1 评价范围

环境振动评价范围为距线路中心线两侧 50m 以内区域；二次结构噪声评价范围为距线路中心线两侧 50m 以内区域。

#### 5.1.2 评价内容

本次振动环境影响评价以沿线居民住宅、学校、医院等为评价对象。

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采用现场实测类比法确定振动源强，对隧道垂直上方至外轨中心线两侧 50m 以内的振动敏感建筑，预测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、较现状变化量及超标量；

④根据敏感目标室外超标量及工程实施的可行性，确定采取减振治理措施的原则，并考虑轨道交通减振设备的通用性，提出技术可行、经济合理的减振措施，为环境管理、城市规划、设计单位、运营单位提供参考依据。

#### 5.1.3 评价量

##### (1) 现状评价

按照《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)的规定，各敏感目标环境振动现状属于“无规振动”，以监测数据的累计百分 Z 振级  $V_{L_{z10}}$  值为评价量。

##### (2) 预测评价

振动环境预测量为列车通过时段的最大 Z 振级  $V_{L_{zmax}}$  值，评价量为  $V_{L_{zmax}}$  值。室内二次结构噪声预测量为列车通过时段内等效连续 A 声级  $L_{Aeq,TP}$  (16~200Hz)。

### 5.2 振动环境现状评价

#### 5.2.1 振动环境现状调查

##### 1、沿线环境特点

西安地铁八号线工程为西安市城市轨道交通线网的主骨架线路，线网中唯一的环线线路。工程全线采用地下线路，先后沿丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、浐灞一路、凤城二路、朱宏路、大兴路、西二环、沣惠路及唐延路布设，沿线多为城市建成区，建筑密集，振动敏感点众多，除局部下穿地块外，线路主要沿既有城市干道布设，现状主要振动源强来自道路的交通振动。

## 2、沿线振动环境现状

根据调查，线路两侧的振动敏感建筑主要是居民住宅小区、学校、医院等，现状主要振动源为市政道路振动。

沿线振动敏感保护目标 156 处，文教敏感点 12 处，医疗敏感点 9 处，办公敏感点 7 处，居住敏感点 128 处。建筑类型以 I、II、III 为主。

### 5.2.2 振动环境现状监测

#### (1) 监测技术规范

执行规范：振动执行《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)。

监测仪器：本次监测所使用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，性能符合 ISO/DP8041-1984 条款规定。

环境振动测量采用 AWA6256B+型噪声振动分析仪。

振动测量方法采用《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)中的“无规振动”测量方法进行。测点选择在昼、夜具有代表性的时段分别进行测量，采样间隔 1 秒，每次采样时间 1000s，采样结果由仪器自动统计，记录测量数据的累计百分 Z 振级  $V_{L_{Z10}}$  值。

#### (2) 监测布点

本次环境振动现状监测共布设 156 个监测点。结合工程沿线交通环境现状，目前主要为公路交通振动，测点位置布置在建筑物外 0.5m 处。

#### (3) 监测结果

本工程沿线环境振动现状监测布点及监测结果详见表 5.2-2。

### 5.2.3 振动环境现状评价

根据调查，工程建设前主要环境振动源来自城市道路交通和社会生活源。

根据监测结果，位于“交通干线道路两侧”共 98 处监测点昼、夜间的振动监测值分别为 52.8~68.6、50.9~65.7dB，满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中

“交通干线道路两侧”标准要求；位于“居民、文教区”共 58 处监测点昼、夜间的振动监测值分别为 53.3~66.5dB、50.5~64.4dB 之间，均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“居民、文教区”标准要求，现状未出现超标情况。

### 5.3 振动环境影响预测评价

#### 5.3.1 预测工作范围

大量的国内外研究资料和实验结果表明：地铁环境振动的主要影响因素包括车辆条件、运行速度、轮轨条件、轨道结构、隧道结构、隧道埋深、地质条件、地面建筑物类型、敏感建筑距线路的距离等。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），本次评价对地下线路外轨中心线两侧 50m 评价范围的敏感目标振动环境影响进行预测分析。

#### 5.3.2 预测技术条件

##### （1）设计年度

初期 2027 年，近期 2034 年，远期 2049 年。

##### （2）列车长度

本工程采用 A 型车。

初期、近期、远期均采用 6 辆编组，列车长度按 140m 计算。

列车轴重：≤16t。

##### （3）列车速度

列车最高运行速度 80km/h，各预测点的运行速度按工程牵引计算结果确定。

##### （4）昼夜运营时间

每日运营时间为早 5:30~晚 23:30，共 18 小时。其中昼间运营 16 小时（6:00~22:00）；夜间运营 2 小时（22:00~23:30、5:30~6:00）。

##### （5）线路条件

正线全线铺设无缝线路。

钢轨：正线、辅助线、出入线及试车线采用 25m 长 60kg/m U75V 无孔钢轨。车场线采用 25m 长 50kg/m U71Mn 钢轨。

扣件：正线整体道床地段采用单趾 III 型弹条扣件。

道床：正线推荐采用长枕式整体道床，设双侧排水沟。

道岔：正线、辅助线及试车线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，车场线采用 50kg/m 钢轨 7 号道岔。

### 5.3.3 环境振动预测公式

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

根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则城市轨道交通》确定列车运行振动  $VL_z$  预测及修正项，其基本预测公式如下：

$$VL_{zmax} = VL_{z0max} + C_{VB} \dots \dots \dots (1)$$

式中：

$VL_{zmax}$ ——预测点处的  $VL_{zmax}$ ，单位 dB；

$VL_{z0max}$ ——列车运行振动源强，单位 dB；

$C_{VB}$  ——振动修正项，单位 dB。

振动修正项  $C_{VB}$ ，按式 (2) 计算。

$$C_{VB} = C_v + C_w + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$C_v$  ——列车速度修正，单位 dB；

$C_w$  ——轴重和簧下质量修正，单位 dB；

$C_R$  ——轮轨条件修正，单位 dB；

$C_T$  ——隧道形式修正，单位 dB；

$C_D$  ——距离衰减修正，单位 dB；

$C_B$  ——建筑物类型修正，单位 dB；

$C_{TD}$  ——行车密度修正，单位 dB。

(1) 各项预测参数的确定：

#### 1) 振动源强

地下线类比条件相似的西安地铁 1 号线地下段测试结果，数据来源于《西安市地铁



振动源强测试研究报告》。

2) 预测参数

影响地铁列车振动的参数主要为列车运行速度、轮轨条件、道床结构、隧道结构、地质条件、不同建筑物类型等方面，其对振级的影响有不同的修正值。

① 车辆轴重和簧下质量的影响

$$C_w = 20 \lg (W/W_0) + 20 \lg (W_u/W_{u0}) \quad (3)$$

式中：W——预测车辆轴重，t；

$W_0$ ——参考车辆轴重，t。

$W_u$ ——预测车辆的簧下质量，t；

$W_{u0}$ ——源强车辆的参考簧下质量，t。

② 列车运行速度的影响

当列车运行速度  $v \leq 100 \text{ km/h}$  时，速度修正量  $C_v$  为：

$$C_v = 20 \lg (v/v_0) \quad (4)$$

式中：v——列车通过预测点的运行速度，km/h；

$v_0$ ——源强的列车参考速度，km/h。

③ 轮轨条件影响

表 4.3-2 中列出不同轨道结构的振动修正值  $C_R$ 。

不同轨道结构的振动修正值  $C_R$

表 5.3-2

轮轨条件	振动修正值 $C_R$ /dB
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性轮轨	0
线路平面曲线半径 $\leq 2000\text{m}$	$+16 \times \text{列车速度} / \text{曲线半径}$

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

④ 隧道形式修正

表 4.3-3 中列出不同轨道结构的振动修正值  $C_T$ 。

不同轨道结构的振动修正值  $C_T$

表 5.3-3

隧道形式	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

⑤ 距离衰减修正

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

a、线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内（当  $L \leq 7.5m$  时）

$$C_D = -81g[\beta (H-1.25)] \dots\dots\dots (5)$$

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，由表 4.3.4 选取。

b、隧道两侧预测点（当  $L > 7.5m$  时）

$$C_D = -81g[\beta (H-1.25)] + aL + br + c \dots\dots\dots (6)$$

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。

$\beta$ ——土层的调整系数，由表 5.3-4 选取。

$\beta$ 、a、b、c 的参考值

表 5.3-4

土体类别	土层剪切波波速 $V_s^*$ / (m/s)	$\beta$	a	$b^b$	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13~0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土、软质岩石、岩石	$V_s > 500$	0.20	-3.28	-0.02	3.09

⑥ 不同建筑物类型的影响  $C_B$

不同类型建筑物修正如表 5.3-5 所示。

单位：dB

不同建筑物类型的振动修正值

表 5.3-5

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



			昼间 (75dB)	夜间 (72dB)	昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
地下线	80	15	15	30	49	50
		20	10	23	41	50
		25	8	18	34	50
		30	5	14	30	49
		35	5	12	26	44

注：预测技术条件为直线段、无缝线路、单洞隧道，轨间距 15m，地质条件为中软土。

#### 5.4 建筑物内二次辐射噪声影响分析

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)，对于距线路中心线两侧 50m 范围内的环境保护目标进行室内二次结构噪声影响评价。

##### 5.4.1 二次结构噪声源分析

二次辐射噪声传播机理为：当地铁列车运行在地下区段时，因轮轨接触产生的振动通过轨道、隧道、土壤等介质传至地面建筑物内，引起建筑物墙壁、地面结构基础振动，进而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动，从而使建筑物内产生二次辐射噪声。不同的地质条件、不同地面建筑物结构类型、基础所产生的振动是不相同的，因此由其产生的二次结构噪声也不相同。

##### 5.4.3 二次结构噪声预测方法

对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境保护目标，其列车通过时段建筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级  $L_{p,i}$  (16~200Hz) 预测计算见下式。

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} - 22 \dots\dots\dots (7)$$

式中：

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

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

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ 。

式 (7) 中适用于高度 2.8m 左右、混响时间 0.8s 左右的一般装修的房间 (面积约 10~12m<sup>2</sup> 左右)。如果偏离此条件，需按式 (8) 进行计算，

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60} \dots\dots\dots (8)$$

式中:

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

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程,  $i=1 \sim 12$ ;

$\sigma$ ——声辐射效率, 在通常建筑物楼板振动卓越频率时声辐射效率  $\sigma$  可近似取 1;

$H$ ——房间平均高度, m;

$T_{60}$ ——室内混响时间, s。

单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级  $L_{Aeq,TP}$  (16~200Hz) 按式 (8) 计算。

$$L_{Aeq,TP} = 10 \lg \sum 10^{0.1(L_{P,i} + C_{f,i})} \dots \dots \dots (9)$$

式中:

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

$L_{P,i}$ ——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 (A);

$C_{f,i}$ ——第  $i$  个频带的 A 计权修正值, dB;

$i$ ——第  $i$  个 1/3 倍频程,  $i=1 \sim 12$ ;

$n$ ——1/3 倍频程带数。

### 5.4.3 二次结构噪声影响预测结果及分析

沿线评价范围内敏感建筑物内二次结构噪声预测情况见表 5.4-4。

沿线敏感目标二次结构噪声预测值为 29.6~54.5dB (A)。其中 43 处敏感目标昼间二次结构噪声超标, 超标量 0.1~16.5dB, 59 处敏感目标夜间二次结构噪声超标, 超标量 0.2~19.5dB。对于二次结构噪声超标的敏感建筑需结合振动预测结果采取必要的减振措施, 确保二次结构噪声满足标准。

#### 5.4.4 二次结构噪声影响范围

类比西安市已建成运营的地铁 4 号线的实测结果, 计算距轨道中心线不同距离处二次结构噪声预测值, 并根据结果提出本线地下区段二次结构噪声影响控制距离, 见表

4.4-5。

距轨道中心线不同距离处二次结构噪声预测值

表 5.4-5

线路形式	行车速度 (km/h)	建筑类型	控制距离 (m)			
			《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 之 4 类		《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 之 2 类	
			昼间 (45dB)	夜间 (42dB)	昼间 (41dB)	夜间 (38dB)
地下线	80	II类	5	8	9	21
		III类	11	24	26	35

### 5.5 场段上盖物业振动影响分析

为加强土地集约利用，本工程拟对车辆段、停车场进行上盖物业开发。车辆段、停车场车辆进出可能对上盖物业造成一定的振动及二次结构噪声影响。

由于目前设计阶段仅对上盖物业开发方案进行了概念设计，无法准确确定开发物业基础与轨道的准确距离，因此无法准确计算场段轨道振动对上盖物业的影响，本次评价依据相关资料和研究成果进行类比分析。

参考华南理工大学曾泽民《地铁车辆段列车运行引发振动与噪声效应的现场试验研究》，根据对深圳地铁塘朗车辆段列车（A型车、6辆编组）试车线运行对上盖物业振动实测结果，上盖建筑楼内振动见表 5.5-1。

塘朗车辆段上盖物业振动（室内）加速度级实测结果

表 5.5-1

楼层	1层	2层	4层	7层	14层
$V_{L_{2ms}}$ /dB	44.5	45.0	64.9	66.1	62.8

注：实测试车线列车速度 40-45km/h。

可见，塘朗车辆段上盖物业室内振动值在 44.5~66.1dB 之间，满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 中“居民、文教区”标准要求。

在上盖物业各楼层振动实测数据的基础上，该文根据著名铁路噪声与振动研究专家南普敦大学教授 David Thompsom 在其专著《Railway Noise and Vibration: Mechanisms, Modelling and Means of Control》针对铁路引起的建筑结构二次辐射噪声经验公式，计算不同楼层的二次结构噪声，见表 5.5-2。

塘朗车辆段上盖物业二次结构噪声计算结果

表 5.5-2

楼层	1层	2层	4层	7层	14层
二次结构噪声/dB	31.4	28.4	52.0	52.0	49.2

根据研究可见，上盖物业 4 层以上的室内二次结构预测值超过《城市轨道交通引起

建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)中 2 类区标准(学校: 昼间 41 dB、昼间 38dB) 及 4 类区标准(居住: 昼间 41 dB、昼间 38dB)。

考虑到以上研究成果是在试车速度为 40-45km/h 的基础上取得的, 本次西安地铁八号线车辆段、停车场物业开发主要位于咽喉区和运用库上方, 列车行驶速度相对较低, 因此对上盖物业的振动及二次结构噪声影响不会超过以上研究成果。

## 5.6 振动防治措施及建议

### 5.6.1 正线减振措施

#### (1) 减振效果原则

根据国内其它城市轨道交通的有关减振措施情况, 目前技术成熟的减振措施可见表 5.6-1, 结合本工程敏感点超标量和工程实施的可行性情况, 本次评价将选择技术可行、经济合理的减振措施。

减振措施技术经济比较表

表 5.6-1

减振措施	预计减振效果/dB	应用实例	经济技术比较
中等减振措施 (如Ⅲ型减振扣件等)	5	广州地铁、上海地铁	增加投资约 200 万元/km (单线), 投资较低, 效果较好
高等减振措施 (如减振垫浮置板道床)	5~10	深圳地铁	增加投资约 700 万元/km (单线), 技术成熟, 投资相对较大, 效果好
特殊减振措施 (如钢弹簧浮置板道床)	>10	广州地铁、深圳地铁、北京地铁	增加投资约 1500 万元/km (单线), 投资很大, 效果很好; 一次投资, 使用寿命长, 维护方便

依据西安市城市轨道交通建设规划(2017~2023)环境影响报告书, 及《地铁设计规范》(GB50157-2013)中减振级别规定, 结合本项目沿线敏感目标具体情况, 本项目对于地铁运营引起环境振动  $V_{L_{zmax}}$  和二次结构噪声超标的敏感点, 采用以下减振轨道设置原则:

- 1) 按振动预测最大值来设置措施。
- 2) 针对振动预测值超标情况, 建议采取以下减振措施原则:
  - ①环境振动  $V_{L_{zmax}}$  超标不大于 5dB, 采取中等减振措施;
  - ②环境振动  $V_{L_{zmax}}$  超标 5~10dB (含 10dB), 采取高等减振措施;
  - ③环境振动  $V_{L_{zmax}}$  超标大于 10dB, 采取特殊减振措施。
- 3) 针对二次结构噪声预测值超标情况, 建议采取以下减振措施原则:
  - ①二次结构噪声超标不大于 5dB (A) 地段, 采取高等减振措施;
  - ②二次结构噪声超标大于 5dB (A) 地段, 采取特殊减振措施。

3) 减振措施两端考虑一定长度的延长, 措施长度不小于一列车长度 (即 140m)。当两段减振措施间距较近的地段考虑采取过渡减振措施。

4) 鉴于技术的不断进步, 工程实施时可根据国内外技术情况, 调整为与环境影响评价要求的减振措施效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟的减振措施。

#### (2) 减振措施及投资估算

综上, 对全线环境振动  $V_{L_{max}}$  以及二次结构噪声超标的敏感目标所在区段轨道采取相应的减振措施, 详见表 5.6-2。

本次评价建议采取特殊减振措施 9960 单延米、高等减振措施 12630 单延米、中等减振措施 6060 单延米, 减振措施投资估算合计 24993 万元。

工程实施过程中, 应结合线位摆动、敏感目标拆迁及变化等情况, 结合沿线用地规划, 依据本项目环评提出的减振原则, 对敏感目标所在区段的轨道实施相应的减振措施, 减振投资以工程概算为准。

### 5.6.2 场段减振建议

根据类比分析, 地铁运营期车辆段、停车场上盖物业因列车振动引起的建筑室内二次结构噪声可能存在超标, 因此建议对停车场、车辆段采取以下减振措施:

#### 1、无缝线路设计

车辆段、停车场线路应尽量铺设成无缝线路, 减少钢轨接头数量, 以便减少钢轨接头冲击引起的振动和噪声影响。一般试车线有条件铺设成无缝线路。

#### 2、轨道减振

车辆端、停车场库外线减振垫道床+阻尼钢轨, 库内线中等减振措施。

#### 3、减振接头夹板

出入段线地面线、试车线、库内线、库外线, 在无法取消钢轨接头地段均推荐采用减振接头夹板。

#### 4、钢轨涂油器

推荐在半径  $R \leq 450m$  的曲线地段钢轨安装自动涂油器, 可减少钢轨侧面磨耗及减少由摩擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。

#### 5、其他措施

(1) 对钢轨顶面不平度进行打磨, 使轨面平顺, 保证轮轨接触良好, 减少振动和



噪音。

(2) 严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差，为铺设高质量的轨道系统打下基础。

(3) 严格控制轨道施工质量，特别是咽喉区道岔群的施工质量，并对轨道进行经常性的养护维修，使轨道结构保持在良好工作状态。

### 5.6.3 其他振动防治建议

#### (1) 源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。

#### (2) 科学管理

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

#### (3) 优化工程设计

隧道的主体结构及其他基础结构（如进出通道、给排水管道、通风管道等），应远离地面建筑物及其基础，不能与这些结构有刚性连接或搭接的部分，否则应采取隔离措施，避免隧道振动传播到地面建筑物中，使建筑物内振动加剧，形成二次辐射噪声污染。

#### (4) 合理规划布局

做好轨道交通沿线用地控制，根据本工程车辆选型及振动预测结果，参照《地铁设计规范》(GB50157-2013)的相关规定，在振动防护距离范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。明确规划建设其他功能建筑时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计。规划部门在对土地审批时应对沿线地块进行审核，并要求相关建筑考虑减振设计。

## 5.7 施工期振动环境影响分析

### 5.7.1 施工期振动源

施工振动包括重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。施工作业产生振动的影响通常在距振源 30m 以内。

根据类比调查与分析，轨道交通工程各类施工机械产生的振动随距离的变化情况详

见下表。

(VLzmax: dB)

施工机械振动源强参考振级

表 5.7-1

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
基础阶段	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63				
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

### 5.7.2 施工期振动环境影响分析

由表 5.7-1 可知，除打桩作业外，距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74-85dB、30m 处振动水平为 64-76dB、40m 处振动水平为 62-74dB，所以 30m 以外方可达到“混合区、商业中心区”及“交通干线道路两侧”昼间 75dB 的要求。

本工程站场施工主要采用明挖法，其振动影响主要发生在路面破碎和主体结构施工阶段，各高频振动机械对周围的建筑影响较大，其影响半径约 50m。工程开工建设后，将增加大量的载重车辆运输废弃渣土，且多于夜间进行，持续时间占据整个土建工程，因此，运输车辆引起的地面振动也将对施工场界周围的敏感点产生较大影响。

受本工程施工振动影响的敏感点主要位于车站附近，由于这些敏感点距离施工场地较近，施工振动不可避免地会对其造成影响。此外，隧道下穿的振动敏感点在施工期也受到一定的影响，在施工期地下施工应根据地质情况和施工现场情况采取相应加固措施，以防止振动和地面沉降的影响。

### 5.7.3 施工期振动环境影响防护措施

#### (1) 科学文明施工，合理布设场地

在保证施工进度的前提下，合理安排施工时间；对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民，文明施工。同时通过施工场地的合理布局，强度大的振动源尽量地远离敏感点，达到从源头上延长振动传播距离，使其尽可能发生衰减的目的。对于一些固定振动源，

如料场、加工场地等应集中布置；运输车辆的走行线路应合理规划，尽量避开振动敏感点。

(2) 在建筑结构较差、基础等级较低的旧房、老房周围施工时，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业。

(3) 做好地面变形、建筑安全的监测工作

对受施工振动影响较大的敏感点，应事先做好调查和记录，对可能造成房屋开裂、地面沉降等影响应积极采取加固等措施。

## 5.8 评价小结

### 5.8.1 现状评价

工程沿线振动敏感保护目标共计 156 处，其中文教敏感点 12 处，医疗敏感点 9 处，办公敏感点 7 处，居住敏感点 128 处。

根据监测结果，位于“交通干线道路两侧”共 98 处监测点昼、夜间的振动监测值分别为 52.8~68.6、50.9~65.7dB，满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“交通干线道路两侧”标准要求；位于“居民、文教区”共 58 处监测点昼、夜间的振动监测值分别为 53.3~66.5dB、50.5~64.4dB 之间，均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“居民、文教区”标准要求，现状未出现超标情况。

### 5.8.2 预测评价

1、根据预测，沿线敏感目标室外环境振动  $V_{L_{zmax}}$  昼间预测值为 62.2~79.4dB，夜间预测值为 61.7~78.9dB，对照相应的振动环境标准，昼间 51 处敏感目标振动超标，超标量 0.2~9.4dB；夜间 78 处敏感目标振动超标，超标量 0.2~11.9dB。

2、沿线敏感目标二次结构噪声预测值为 29.6~54.5dB (A)。其中 43 处敏感目标昼间二次结构噪声超标，超标量 0.1~16.5dB，59 处敏感目标夜间二次结构噪声超标，超标量 0.2~19.5dB。

3、根据类比分析，场段上盖物业室内振动满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“居民、文教区”标准要求；室内二次结构预测值超过《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)中 2 类区(昼间 41 dB、昼间 38dB)及 4 类区标准(昼间 45 dB、昼间 42dB)。

### 5.8.3 减振措施及建议

### 1、正线轨道减振措施

本次评价建议采取特殊减振措施 9960 单延米、高等减振措施 12630 单延米、中等减振措施 6060 单延米，减振措施投资估算合计 24993 万元。

工程实施过程中，应结合线位摆动、敏感目标拆迁及变化等情况，结合沿线用地规划，依据本项目环评提出的减振原则，对敏感目标所在区段的轨道实施相应的减振措施，减振投资以工程概算为准。

### 2、场段减振建议

(1) 无缝线路设计。车辆段、停车场线路应尽量铺设成无缝线路，减少钢轨接头数量，以便减少钢轨接头冲击引起的振动和噪声影响。一般试车线有条件铺设成无缝线路。

(2) 轨道减振。建议车辆端、停车场库外线减振垫道床+阻尼钢轨，库内线中等减振措施。

(3) 减振接头夹板。出入段线地面线、试车线、库内线、库外线，在无法取消钢轨接头地段均推荐采用减振接头夹板。

(4) 钢轨涂油器。推荐在半径  $R \leq 450\text{m}$  的曲线地段钢轨安装自动涂油器，可减少钢轨侧面磨耗及减少由摩擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。

#### (5) 其他措施

1) 对钢轨顶面不平度进行打磨，使轨面平顺，保证轮轨接触良好，减少振动和噪声。

2) 严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差，为铺设高质量的轨道系统打下基础。

3) 严格控制轨道施工质量，特别是咽喉区道岔群的施工质量，并对轨道进行经常性的养护维修，使轨道结构保持在良好工作状态。

### 3、其他振动防治建议

#### (1) 源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。

#### (2) 科学管理

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

### (3) 优化工程设计

隧道的主体结构及其他基础结构（如进出通道、给排水管道、通风管道等），应远离地面建筑物及其基础，不能与这些结构有刚性连接或搭接的部分，否则应采取隔离措施，避免隧道振动传播到地面建筑物中，使建筑物内振动加剧，形成二次辐射噪声污染。

### (4) 合理规划布局

做好轨道交通沿线用地控制，根据本工程车辆选型及振动预测结果，参照《地铁设计规范》（GB50157-2013）的相关规定，在振动防护距离范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。明确规划建设其他功能建筑时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计。规划部门在对土地审批时应对沿线地块进行审核，并要求相关建筑考虑减振设计。

## 6 电磁环境影响评价

### 6.1 概述

本工程新建主变电所1座（王家坟主变），牵引变电所输入电压110KV，输出电压35KV。本次评价重点分析新建110KV牵引变电所工频电磁场对人体健康的影响。

#### 6.1.1 评价工作等级

根据设计，本工程新建王家坟主变为全户内地下变电站，根据HJ/T24-2014《环境影响评价技术导则 输变电工程》要求，本次新建牵引变电所评价等级为三级。

#### 6.1.2 评价范围

新建110KV主变电所评价范围为变电所站界外30m范围内。

#### 6.1.3 评价标准

依据GB 8702-2014《电磁环境控制限值》，本次评价标准为工频电场强度不超过4kV/m，工频磁感应强度不超过0.1mT。

#### 6.1.4 敏感目标概况

根据调查，主变电所选址处站界外30m内无环境敏感目标。

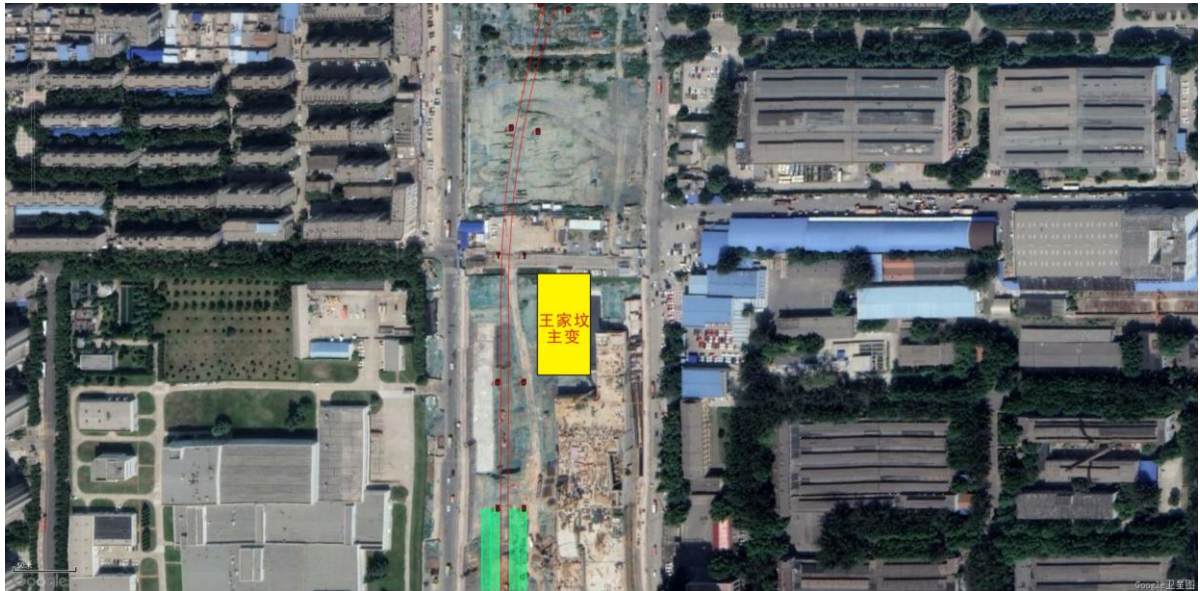


图 6.1-1 王家坟主变选址外环境示意图

### 6.2 电磁环境现状

根据陕西宝隆检测技术服务有限公司对王家坟主变站界四周电磁环境现状监测，拟建主变站界工频电场强度为1.05-1.31V/m，工频磁感应强度为0.05μT，满足《电磁环境控制限制限值》（GB8702-2014）限值要求。

监测布点见图 6.2-1，监测结果见表 6.2-1。

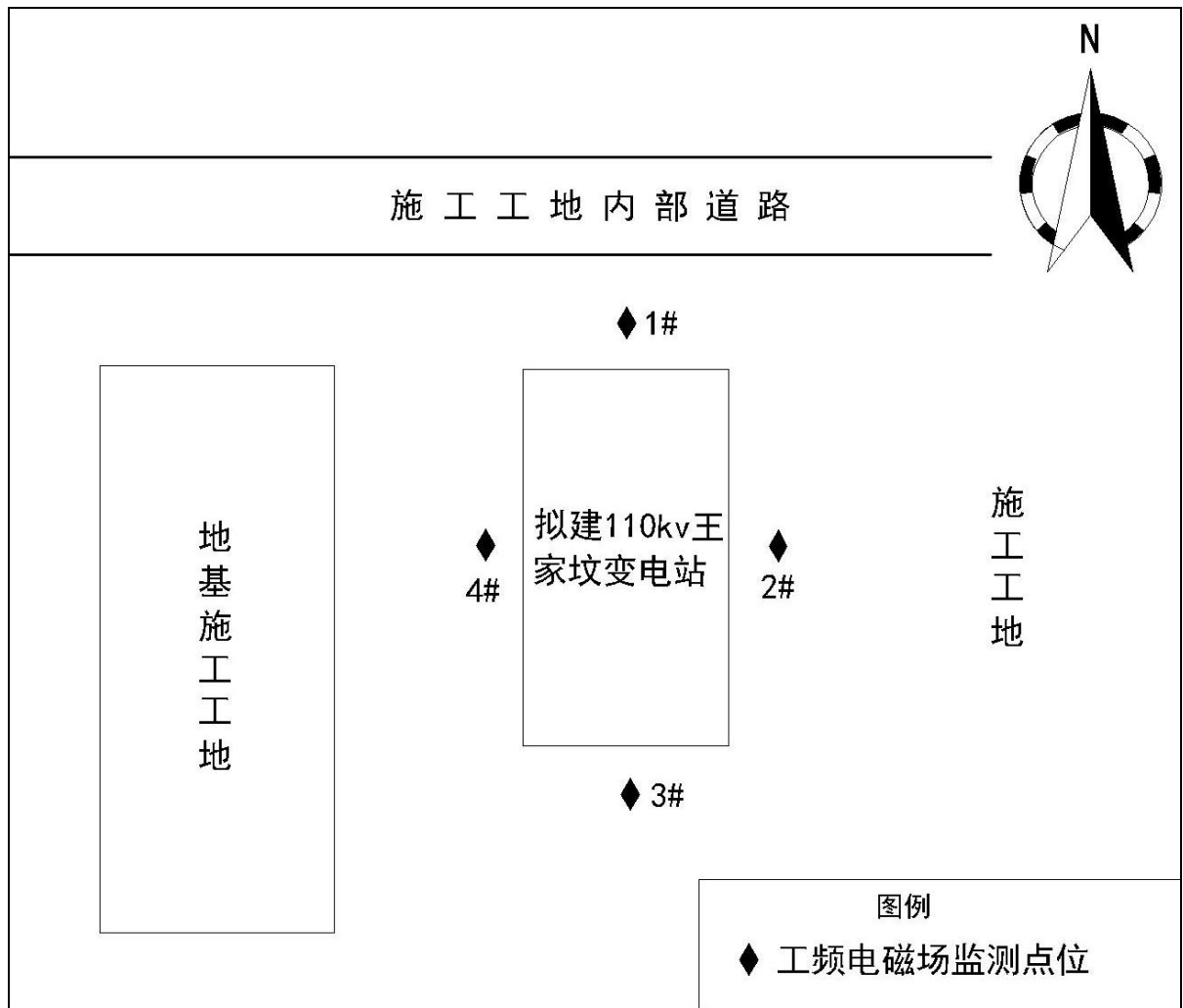


图 6.2-1 电磁环境现状监测布点示意图

拟建主变电站厂界工频电场强度、工频磁感应强度监测结果 表 6.2-1

测点编号	点位描述	监测项目	测值 1	测值 2	测值 3	测值 4	测值 5	平均值
测点 1	拟建变电站 北侧	工频电场强度 (V/m)	1.39	1.40	1.27	1.24	1.26	1.31
		工频磁感应强度 ( $\mu T$ )	0.051	0.052	0.052	0.052	0.050	0.0513
测点 2	拟建变电站 西侧	工频电场强度 (V/m)	1.06	1.06	1.06	1.05	1.03	1.05
		工频磁感应强度 ( $\mu T$ )	0.0507	0.0519	0.0532	0.0514	0.0516	0.0518
测点 3	拟建变电站 南侧	工频电场强度 (V/m)	1.34	1.27	1.27	1.29	1.28	1.29
		工频磁感应强度 ( $\mu T$ )	0.0508	0.0510	0.0514	0.0521	0.0522	0.0515
测点 4	拟建变电站 东侧	工频电场强度 (V/m)	1.14	1.08	1.11	1.13	1.08	1.11
		工频磁感应强度 ( $\mu T$ )	0.051	0.051	0.051	0.054	0.052	0.0519

### 6.3 电磁环境影响分析

本工程新建 1 座 110kV/35kV 主变电所，位于幸福林带内，评价范围内无敏感点。

为了解本项目 110kV/35kV 主变电所建成以后其工频场强对周围环境的影响，本次评价根据陕西省辐射环境监督管理站（陕辐环监字〔2014〕第 220 号）（2014 年 10 月 11 日）的西安市地铁一号线金花地上变电站电磁环境的测量结果作类比分析，监测点位布置见图 6.3-1，类比表见 6.3-1，监测结果见表 6.3-2。

变电站的测量选择以围墙为起点，测点间距为 5m，依次测至 500m 处或达到本底水平。受场地条件限制，110kV 地铁金花变电站电磁环境监测距离最远至厂界 30m 处。

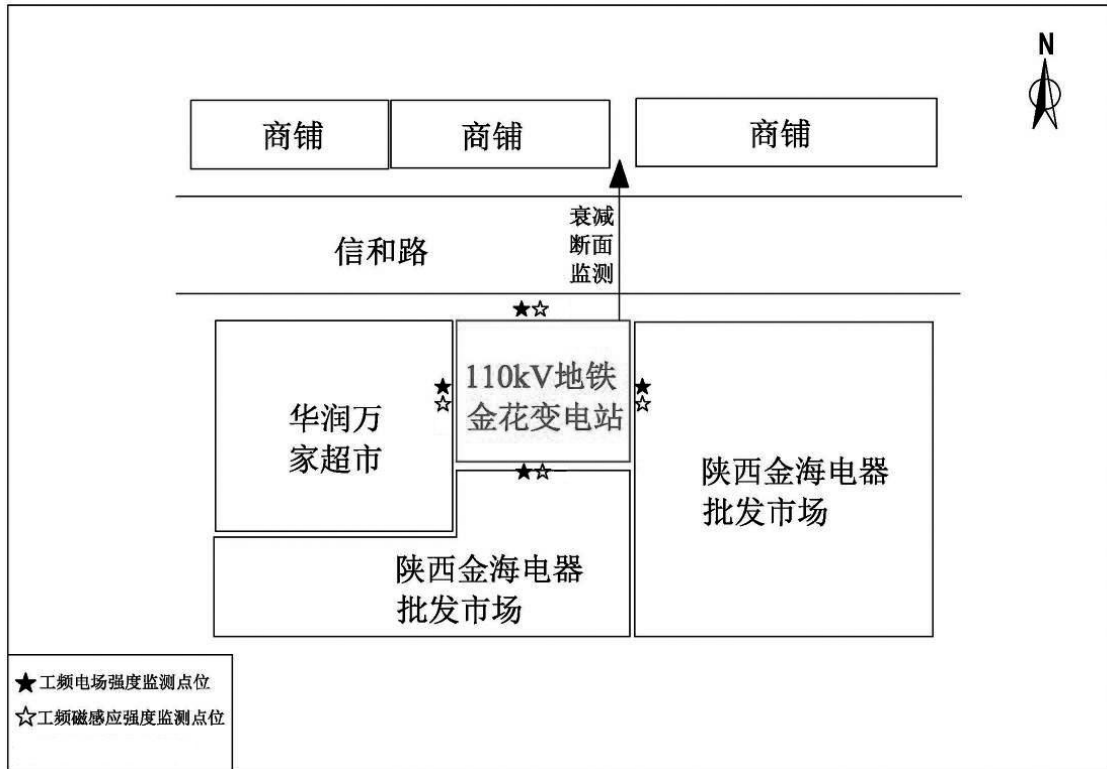


图 6.3-1 110kV 地铁金花地上变电站位置示意图

主变电站电磁辐射类比条件对照表

表 6.3-1

类比条件	本工程主变	金花主变
进线电压	110KV	110KV
输出电压	35KV	35KV
类型	油浸式变压器	油浸式变压器
形式	地下户内式	地上户内式

金花地上变电站电磁监测结果表明：

(1) 工频电场强度：110kV 地铁金花地上变电站附近及变电站北侧外 30m 民房处工频电场强度最大值为 4.237V/m，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4kV/m 的标准要求。



(2) 工频磁感应强度: 110kV地铁金花地上变电站附近及变电站北侧外30m工频磁场强度最大值为 $0.013 \mu\text{T}$ , 满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 $0.1\text{mT}$ 限值的要求。

根据以上类比监测结果类比, 本工程新建主变电所投入运营后, 其产生的工频电场、工频磁场均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中的工频电场强度不大于 $4\text{kV/m}$ , 工频磁场强度不大于 $0.1\text{mT}$ 的限值。

#### 6.4 电磁辐射防护措施

- 1、本工程拟建主变电所产生的工频电、磁场远未超过标准, 但考虑居民的心理承受能力, 在最终选址确定施工位置时应尽可能远离周边敏感建筑, 减轻人们的担忧。
- 2、在主变电站变压器周围设置事故池, 防止漏油造成环境风险。
- 3、为避免出现新的电磁敏感点, 建议加强主变点所周边用地规划, 新建居民区、学校、医院等敏感点离主变电所的距离控制在 $30\text{m}$ 以上。

#### 6.5 小结

根据类比资料, 本工程新建主变电所站界外  $30\text{m}$  评价范围内无电磁环境敏感点分布, 投入运行后, 其工频电场、磁场较低, 接近环境背景值, 远低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场  $4\text{kV/m}$ , 工频磁场  $0.1\text{mT}$  的限值。

依据《地铁设计规范》(GB50157-2013), 在变电所布局时, 主变电器等尽量布置在远离居民区的一侧, 新建居民区、学校、医院等敏感点离主变电所的距离控制在  $30\text{m}$  以上。

## 7 地表水环境影响评价

### 7.1 概述

本次工程建设对沿线水环境的影响主要包括施工期地下区间隧道及车站施工排水，各施工场地、营地排放的生产、生活污水；运营期各站点、车辆段、停车场排放的生活污水、生产废水等。本章将对轨道交通运营期和施工期污水排放对地表水环境的影响进行评价。

#### 7.1.1 评价等级

本项目为水污染影响型项目，运营期各车站、场段污废水处理均经市政污水管道排入城市污水处理厂处理，为间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)表1的规定，本工程水环境影响评价等级为“三级B”。

#### 7.1.2 评价范围

1、本工程电子城站~科技八路站37个车站及王家坟主变电站新增生活污水经化粪池处理达标后就近排入市政污水管道系统，评价范围至污水排放口处。

2、长鸣路车辆段、环园中路停车场生活污水、生产废水经处理后，排至市政污水管道进入城市污水处理厂处理。评价范围至污废水排放口处。

#### 7.1.3 评价标准及评价方法

##### 1、评价标准

本工程所有车站、车辆段、停车场等产生的生活污水和生产废水均可排入市政污水管网，最终排入城市污水处理厂统一处理。因此本工程的车站、车辆段、停车场污废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015)A级标准，见表7.1-1；车辆段、停车场内洗车机回用洗车废水水质执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB18920-2002)中相应标准限值，见表7.1-2。

单位: mg/L 主要污染物的浓度标准限值表 表 7.1-1

项 目	pH	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	动植物油	石油类	NH <sub>3</sub> -N	总氮	总磷
《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级	6~9	500	300	400	100	20	/	/	/
《污水排入城市下水道水质 标准》(GB/T31962-2015) A 级标准	6.5~9.5	500	350	400	100	20	45	70	8
评价标准	6.5~9	500	300	400	100	20	45	70	8

单位: mg/L 洗车废水回用标准 表 7.1-2

项 目	pH	浊度 (NTU)	COD	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	LAS	总大肠菌 群 (个/L)
《城市污水再生利用城市杂 用水水质》(GB18920-2002) 车辆冲洗	6~9	5	/	10	/	10	0.5	3

## 2、评价因子

根据轨道交通沿线各站排放生活污水及车辆段、停车场生产运营的特点,确定运营后车站生活污水的评价因子为 pH、BOD<sub>5</sub>、COD、氨氮、SS、总氮、总磷。车辆段、停车场污废水的评价因子为 pH、BOD<sub>5</sub>、COD、氨氮、SS、石油类、动植物油、总氮、总磷。

## 3、评价方法

采用类比调查资料,预测站场排放污水水质,用标准指数法对水环境影响进行分析。单项水质标准指数法的表达式为:

$$S_i = \frac{C_i}{C_s} \quad (7-1)$$

式中: S<sub>i</sub>——i 污染物的标准指数;

C<sub>i</sub>——i 污染物的预测浓度 (mg/L);

C<sub>s</sub>——i 污染物的排放标准 (mg/L)。

污染物排放量统计采用以下公式计算:

$$W_i = C_i \times Q_i \times 365 \times 10^{-6} \quad (7-2)$$

式中: W<sub>i</sub>——污染物排放量 (t/a);

C<sub>i</sub>——污染物浓度 (mg/L);

Q<sub>i</sub>——污水排放量 (m<sup>3</sup>/d)。

## 7.2 运营期地表水环境影响评价

### 7.2.1 水污染源分布及污水量估算

本项目水污染源主要为各车站生活污水，车辆段、停车场生活污水和生产废水。根据设计资料，项目各车站生活污水，车辆段、停车场总用水量 1743 m<sup>3</sup>/d，排水量 1532.3 m<sup>3</sup>/d，详见表 7.2-1。

项目车站、车辆段及停车场用、排水量

表 7.2-1

序号	车站	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	污水类型	处理措施	排放标准
1	电子城	36	31	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
2	电子正街	43	37	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
3	东仪路	33	28	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
4	会展中心	36	31	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
5	雁塔南路	32	27	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
6	曲江池西	32	27	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
7	曲江池·寒窑	29	25	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
8	芙蓉东路	27	23	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
9	雁翔路	36	31	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
10	新植物园	35	30	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
11	长鸣路	34	29	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
12	东月路	29	25	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
13	等驾坡	27	23	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
14	万寿南路	30	25	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
15	韩森路	32	27	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
16	万寿路	30	25	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
17	王家坟	30	25	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
18	苏王村	34	29	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
19	广泰门	35	30	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
20	堡子村	38	33	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
21	杨家庄	37	31	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
22	余家寨	39	33	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
23	贞观路	32	27	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准

序号	车站	用水量 (m <sup>3</sup> /d)	排水量 (m <sup>3</sup> /d)	污水类型	处理措施	排放标准
24	市图书馆	37	32	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
25	明光路	37	32	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
26	范家村	31	26	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
27	红庙坡	33	28	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
28	大白杨	32	27	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
29	小白杨	24	20	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
30	丰禾路	37	31	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
31	开远门	37	30	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
32	土门	30	26	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
33	新桃园	35	30	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
34	延平门	31	26	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
35	高新一中	34	29	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
36	科技六路	33	28	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
37	科技八路	32	26	生活污水	化粪池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
车站小计		1229	1043			
38	长鸣路车辆基地	332	206	生活污水	生活污水经化粪池、隔油池处理,生产废水经隔油沉淀、气浮工艺处理,之后混合排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
			110	生产废水		
	小计	332	316			
39	环园中路停车场	182	100.3	生活污水	生活污水经化粪池、隔油池处理后排入城市污水处理厂	GB8978-1996 三级标准和 GB/T31962-2015 A 级标准
			73	生产废水		
	小计	182	173.3			
总计		1743	1532.3			

### 7.2.2 车站污水排放环境影响评价

本工程拟建 37 座车站,所排污水主要为车站工作人员的办公生活污水、车站设施卫生擦洗污水和站内厕所的粪便污水。沿线车站污水排放总量为 1043m<sup>3</sup>/d,污水性质单一,主要污染因子为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总氮、总磷等。根据设计,项目地下车站的各项生活污水均通过排水管道集中到污水泵房中,再由污水泵提升至地面的泄压井,经化粪池处理后就近排入城市污水管网。

类比北京、上海、武汉已建轨道交通工程各污水设施的排污情况,车站生活污水经

化粪池处理后的主要污染物源强见表 7.1-1。同时根据《第一次全国污染源普查——城镇生活源产排污系数手册》，本项目位于陕西省，属于五区，西安市属于其中的 1 类，对应的生活污水产生量 125L/人.d，总氮 11.8g/人.d（直排）/10.0 g/人.d（化粪池），总磷 1.05g/人.d（直排）/0.89g/人.d（化粪池），核算可知生活污水中总氮、总磷的产生浓度约为：总氮 94.4mg/L，总磷为 8.4mg/L，经过处理后的浓度约为总氮 65mg/L，总磷为 7mg/L。根据污水水质类比预测结果，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 7.2-2。

单位 mg/L                      车站生活污水水质及污染物排放量预测表                      表 7.2-2

项目		pH	BOD <sub>5</sub>	COD	SS	氨氮	石油类	动植物油	总氮	总磷
车站	生活污水	7.5~8.0	200	400	75	30	1.0	0.5	65	7
评价标准		6.5~9	300	500	400	45	20	100	70	8
标准指数		/	0.67	0.80	0.19	0.67	0.05	0.01	0.93	0.88

表 7.2-2 类比预测结果表明，本工程建成后，沿线 37 个车站生活污水经化粪池处理后排水水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准的要求，进入城镇污水处理厂进行处理后达标排放。

### 7.2.3 车辆基地污水排放环境影响评价

长鸣路车辆段排水分两部分，一是列车冲洗、检修作业排放的生产废水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、石油类等；二是职工办公、生活污水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、动植物油等。

车辆基地、停车场排水系统按雨水、生活污水、生产废水分流设计，采用各自独立的收集系统，分质处理。食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水经化粪池处理；洗车库洗车机自带废水回用处理设施对洗车废水处理后进行回用，回用率约 70-80%，剩余洗车废水与维修作业产生的生产废水进入自建的废水处理站经隔油沉淀、气浮工艺处理。经处理后的生活污水和生产废水混合后排入附近市政污水管网。

车辆段生活污水、生产废水处理设备出水水质类比北京、上海、武汉等已建轨道交通工程车辆段、停车场污水设施的排污情况，生活污水、生产废水经处理后主要污染物源强见表 8.2-3。车辆段生活污水和生产废水混合后总排口水质见表 7.2-3，根据污水

水质类比预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对车辆段污水达标情况进行评价，评价结果见表 7.2-3。

项目	pH	BOD <sub>5</sub>	COD	SS	氨氮	石油类	动植物油	总氮	总磷
生活污水 (206m <sup>3</sup> /d)	7.5~8.0	200	400	75	30	1.0	15	65	7
生产废水 (110m <sup>3</sup> /d)	7.5~8.0	100	300	350	7.9	8	/	/	/
总排口 (316m <sup>3</sup> /d)	7.5~8.0	165	365	171	22	3	10	42	5
评价标准	6.5~9	300	500	400	45	20	100	70	8
总排口标准指数	/	0.55	0.73	0.43	0.49	0.15	0.10	0.6	0.63

表 8.2-3 类比预测结果表明，本工程建成后，车辆段总排口水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准的要求，之后进入城镇污水处理厂进行处理后达标排放。

#### 7.2.4 停车场污水排放环境影响评价

环园中路停车场排水分两部分，一是列车冲洗、检修作业排放的生产废水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、石油类等；二是职工办公、生活污水，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、动植物油等。

停车场排水系统按雨水、生活污水、生产废水分流设计，采用各自独立的收集系统，分质处理。食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水经化粪池处理，之后就近排入附近市政污水管网；洗车库洗车机自带废水回用处理设施对洗车废水处理后进行回用，回用率约 70-80%，剩余洗车废水与维修作业产生的生产废水进入自建的废水处理站经隔油沉淀、气浮工艺处理，之后与部分处理后的生活污水混合就近排入附近市政污水管网。

停车场生活污水、生产废水处理设备出水水质类比北京、上海、武汉等已建轨道交通工程车辆段、停车场污水设施的排污情况，生活污水、生产废水经处理后主要污染源强见表 7.2-4。停车场设有 3 个排口，2 个为生活污水排放口，1 个为生活污水和生产废水混合排放口，根据污水水质类比预测结果，对照评价标准，采用标准指数法对停车场污水达标情况进行评价，评价结果见表 7.2-4。

单位 mg/L 停车场排口排放水质 表 7.2-4

排放口	类别	pH	BOD <sub>5</sub>	COD	SS	氨氮	石油类	动植物油	总氮	总磷
/	生活污水	7.5~8.0	200	400	75	30	1.0	15	65	7
/	生产废水	7.5~8.0	100	300	350	7.9	8	/	/	/
生活污水 排放口 (25.3m <sup>3</sup> /d)	排放水质	7.5~8.0	200	400	75	30	1.0	15	65	7
	评价标准	6.5~9	300	500	400	45	20	100	70	8
	标准指数	/	0.67	0.80	0.19	0.67	0.05	0.15	0.93	0.88
*生活污水与 生产废水混 合排放口 (148m <sup>3</sup> /d)	排放水质	7.5~8.0	149	349	214	19	5	7	32	3
	评价标准	6.5~9	300	500	400	45	20	100	70	8
	标准指数	/	0.50	0.70	0.54	0.42	0.25	0.07	0.46	0.38

注：\*生活污水量 75m<sup>3</sup>/d，生产废水量 73m<sup>3</sup>/d。

表 7.2-4 类比预测结果表明，本工程建成后，停车场生活污水、生产废水经处理后各排口水质能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准和《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准的要求，之后进入城镇污水处理厂进行处理后达标排放。

### 7.2.5 项目水污染物排放量

经预测，项目各车站、车辆段、停车场水污染物排放量见表 7.2-5。

项目废水污染物排放信息表 表 7.2-5

序号	排放口编号	所在站、场	污染物种类	排放浓度 (mg/L)	日排放量 (t/d)	年排放量 (t/a)
1	DW001	电子城	COD	400	0.0124	4.53
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0062	2.26
			氨氮	30	0.0009	0.34
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.74
2	DW002	电子正街	COD	400	0.0148	5.40
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0074	2.70
			氨氮	30	0.0011	0.41
			总磷	7	0.0003	0.09
			总氮	65	0.0024	0.88
3	DW003	东仪路	COD	400	0.0112	4.09
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0056	2.04
			氨氮	30	0.0008	0.31
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.66
4	DW004	会展中心	COD	400	0.0124	4.53
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0062	2.26
			氨氮	30	0.0009	0.34



西安市地铁八号线工程环境影响报告书

			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.74
5	DW005	雁塔南路	COD	400	0.0108	3.94
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0054	1.97
			氨氮	30	0.0008	0.30
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.64
6	DW006	曲江池西	COD	400	0.0108	3.94
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0054	1.97
			氨氮	30	0.0008	0.30
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.64
7	DW007	曲江池·寒窑	COD	400	0.0100	3.65
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0050	1.83
			氨氮	30	0.0008	0.27
			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0016	0.59
8	DW008	芙蓉东路	COD	400	0.0092	3.36
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0046	1.68
			氨氮	30	0.0007	0.25
			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0015	0.55
9	DW009	雁翔路	COD	400	0.0124	4.53
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0062	2.26
			氨氮	30	0.0009	0.34
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.74
10	DW010	新植物园	COD	400	0.0120	4.38
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0060	2.19
			氨氮	30	0.0009	0.33
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.71
11	DW011	长鸣路	COD	400	0.0116	4.23
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0058	2.12
			氨氮	30	0.0009	0.32
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0019	0.69
12	DW012	东月路	COD	400	0.0100	3.65
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0050	1.83
			氨氮	30	0.0008	0.27
			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0016	0.59
13	DW013	等驾坡	COD	400	0.0092	3.36
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0046	1.68
			氨氮	30	0.0007	0.25

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0015	0.55
14	DW014	万寿南路	COD	400	0.0100	3.65
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0050	1.83
			氨氮	30	0.0008	0.27
			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0016	0.59
15	DW015	韩森路	COD	400	0.0108	3.94
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0054	1.97
			氨氮	30	0.0008	0.30
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.64
16	DW016	万寿路	COD	400	0.0100	3.65
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0050	1.83
			氨氮	30	0.0008	0.27
			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0016	0.59
17	DW017	王家坟	COD	400	0.0100	3.65
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0050	1.83
			氨氮	30	0.0008	0.27
			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0016	0.59
18	DW018	苏王村	COD	400	0.0116	4.23
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0058	2.12
			氨氮	30	0.0009	0.32
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0019	0.69
19	DW019	广泰门	COD	400	0.0120	4.38
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0060	2.19
			氨氮	30	0.0009	0.33
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.71
20	DW020	堡子村	COD	400	0.0132	4.82
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0066	2.41
			氨氮	30	0.0010	0.36
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0021	0.78
21	DW021	杨家庄	COD	400	0.0124	4.53
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0062	2.26
			氨氮	30	0.0009	0.34
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.74
22	DW022	余家寨	COD	400	0.0132	4.82
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0066	2.41
			氨氮	30	0.0010	0.36

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0021	0.78
23	DW023	贞观路	COD	400	0.0108	3.94
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0054	1.97
			氨氮	30	0.0008	0.30
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.64
24	DW024	市图书馆	COD	400	0.0128	4.67
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0064	2.34
			氨氮	30	0.0010	0.35
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0021	0.76
25	DW025	明光路	COD	400	0.0128	4.67
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0064	2.34
			氨氮	30	0.0010	0.35
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0021	0.76
26	DW026	范家村	COD	400	0.0104	3.80
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0052	1.90
			氨氮	30	0.0008	0.28
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0017	0.62
27	DW027	红庙坡	COD	400	0.0112	4.09
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0056	2.04
			氨氮	30	0.0008	0.31
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.66
28	DW028	大白杨	COD	400	0.0108	3.94
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0054	1.97
			氨氮	30	0.0008	0.30
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.64
29	DW029	小白杨	COD	400	0.0080	2.92
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0040	1.46
			氨氮	30	0.0006	0.22
			总磷	7	0.0001	0.05
			总氮	65	0.0013	0.47
30	DW030	丰禾路	COD	400	0.0124	4.53
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0062	2.26
			氨氮	30	0.0009	0.34
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.74
31	DW031	开远门	COD	400	0.0120	4.38
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0060	2.19
			氨氮	30	0.0009	0.33

			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.71
32	DW032	土门	COD	400	0.0104	3.80
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0052	1.90
			氨氮	30	0.0008	0.28
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0017	0.62
33	DW033	新桃园	COD	400	0.0120	4.38
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0060	2.19
			氨氮	30	0.0009	0.33
			总磷	7	0.0002	0.08
			总氮	65	0.0020	0.71
34	DW034	延平门	COD	400	0.0104	3.80
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0052	1.90
			氨氮	30	0.0008	0.28
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0017	0.62
35	DW035	高新一中	COD	400	0.0116	4.23
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0058	2.12
			氨氮	30	0.0009	0.32
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0019	0.69
36	DW036	科技六路	COD	400	0.0112	4.09
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0056	2.04
			氨氮	30	0.0008	0.31
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0018	0.66
37	DW037	科技八路	COD	400	0.0104	3.80
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0052	1.90
			氨氮	30	0.0008	0.28
			总磷	7	0.0002	0.07
			总氮	65	0.0017	0.62
38	DW038	长鸣路 车辆基地	COD	365	0.1153	42.10
			BOD <sub>5</sub>	165	0.0521	19.03
			氨氮	22	0.0070	2.54
			总磷	5	0.0016	0.58
			总氮	42	0.0133	4.84
39	DW039 (生活污水)	环园中路 停车场	COD	400	0.0100	3.65
			BOD <sub>5</sub>	200	0.0050	1.83
			氨氮	30	0.0008	0.27
			总磷	7	0.0002	0.06
			总氮	65	0.0016	0.59
40	DW040 (混合排放口)	环园中路 停车场	COD	349	0.0517	18.85
			BOD <sub>5</sub>	149	0.0221	8.05
			氨氮	19	0.0028	1.03

			总磷	3	0.0004	0.16
			总氮	32	0.0047	1.73
41	DW041 (生活污水)	环园中路 停车场	COD	400	0.000120	0.044
			BOD <sub>5</sub>	200	0.000060	0.022
			氨氮	30	0.000009	0.003
			总磷	7	0.000002	0.001
			总氮	65	0.000020	0.007

地表水环境影响评价自查表

表 7.2-6

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜景区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级		水污染影响型 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		水文要素影响型 一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>			
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		( )	监测断面或点位个数 ( ) 个	
现状评价	评价范围	河流: 长度 ( ) km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 ( ) km <sup>2</sup>			
	评价因子	( )			
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ( )			
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 水资源与开发利用程度 及其水情势评价 水环境质量回顾评价 流域 (区域) 水资源 (包括水能资源) 与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状			达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>

		满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况				
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>				
	预测因子	（ ）				
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/>				
		春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算	污染物名称 （ ）	排放量（t/a） （ ）	排放浓度（mg/L） （ ）		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		
		监测点位	（ ）	（车站和车辆段、停车场的排放口）		
		监测因子	（ ）	（COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮）		
污染物排放清单	化学需氧量 216.924t/a，氨氮 15.262t/a。					
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

### 7.2.6 市政污水管网及污水厂依托可行性

根据现场调查及相关部门反馈意见，本工程运营期各车站、车辆段、停车场的污水均有条件纳入既有或规划中的市政污水管网，进入相应城市污水处理厂集中处理。根据设计资料，本工程各车站、车辆段、停车场污水经处理后拟接入的市政污水管网见表 8.2-7。根据沿线污水处理厂收水范围，各车站、车辆段、停车场污水最终接入的城市污水处理厂见表 8.2-7 及图 8.2-1。

项目各车站、车辆段、停车场污废水排放去向

表 7.2-7

序号	车站名称	排水量 m <sup>3</sup> /d	污水类型	拟接入市政污水管网名称	排放去向
1	电子城	31	生活污水	丈八东路 DN1000 污水管	西安市第二污水处理厂
2	电子正街	37	生活污水	丈八东路 DN600 污水管	西安市第二污水处理厂
3	东仪路	28	生活污水	丈八东路 DN600 污水管	西安市第二污水处理厂
4	会展中心	31	生活污水	丈八东路上 DN300 污水管	西安市第二污水处理厂
5	雁塔南路	27	生活污水	雁南四路 DN600 污水管	西安市第二污水处理厂
6	曲江池西	27	生活污水	雁南四路 DN600 污水管道	西安市第二污水处理厂
7	曲江池·寒窑	25	生活污水	寒窑路 DN400 污水管	西安市第二污水处理厂
8	芙蓉东路	23	生活污水	寒窑路 DN400 污水管	西安市第二污水处理厂
9	雁翔路	31	生活污水	南三环 DN400 污水管	西安市第五污水处理厂
10	新植物园	30	生活污水	市政规划污水管道	西安市第五污水处理厂
11	长鸣路	29	生活污水	长鸣公路 DN1000 污水管	西安市第五污水处理厂
12	东月路	25	生活污水	长鸣公路 DN1000 污水管	西安市第五污水处理厂
13	等驾坡	23	生活污水	万寿路 DN500 污水管	西安市第五污水处理厂
14	万寿南路	25	生活污水	万寿路 DN500 污水管	西安市第五污水处理
15	韩森路	27	生活污水	万寿中路 DN1200 污水管	西安市第五污水处理
16	万寿路	25	生活污水	万寿路 DN500 污水管	西安市第三污水处理
17	王家坟	25	生活污水	万寿路 DN800 污水管	西安市第三污水处理
18	苏王村	29	生活污水	广运潭大道 DN1000 市政污水管网	西安市第五污水处理
19	广泰门	30	生活污水	广运潭大道 DN500 的市政污水管道	西安市第五污水处理
20	堡子村	33	生活污水	凤城二路路上 DN800 污水管网。	西安市第五污水处理
21	杨家庄	31	生活污水	凤城二路规划市政污水管道	西安市第五污水处理
22	余家寨	33	生活污水	广运潭大道 DN500 的市政污水管道	西安市第五污水处理
23	贞观路	27	生活污水	贞观路 DN600 的市政污水管道	西安市第五污水处理厂
24	市图书馆	32	生活污水	未央路南北向 DN500 的市政污水管道	西安市第四污水处理厂
25	明光路	32	生活污水	城二路 DN1000 污水管网	西安市第四污水处理厂
26	范家村	26	生活污水	朱宏路 DN2000 污水管	西安市第四污水处理
27	红庙坡	28	生活污水	朱宏路 DN600 污水管	西安市第四污水处理
28	大白杨	27	生活污水	劳动北路（规划路）上Φ1000 污水管网 （规划管线）	西安市第一污水处理厂
29	小白杨	20	生活污水	大兴东路 DN500 污水管道	西安市第一污水处理厂
30	丰禾路	31	生活污水	沣惠北路东侧 DN1600 市政污水管道	西安市第一污水处理厂
31	开远门	30	生活污水	西二环 DN1600 污水管网	西安市第一污水处理厂
32	土门	26	生活污水	沣惠北路 DN300 污水管	西安市第一污水处理厂
33	新桃园	30	生活污水	西二环路 DN1500 污水管	西安市第一污水处理厂
34	延平门	26	生活污水	沣惠南路 DN600 污水管道	西安市第二污水处理厂
35	高新一中	29	生活污水	唐延路 DN800 污水管	西安市第二污水处理厂
36	科技六路	28	生活污水	唐延路 DN300 污水管	西安市第二污水处理厂
37	科技八路	26	生活污水	唐延路 DN300 污水管	西安市第二污水处理厂
38	长鸣路车辆基地	206	生活污水	东月路 DN400 市政污水管	西安市第五污水处理厂
		110	生产废水		
39	环园中路停车场	25	生活污水	永城路上的 DN400 市政污水管	西安市第五污水处理厂
		0.3	生活污水	北辰路 DN300 市政污水管	
		148	生活污水、生 产废水	北辰路 DN300 市政污水管	

接纳本项目污废水的污水处理厂分别为西安市第一、第二、第三、第四、第五污水处理厂，上述污水处理厂均已建成投运，本项目各站点位于上述五个污水处理收水范围内，且附近有既有或规划市政污水管网，本项目产生的污废水可以排入城市污水处理厂进行处理。各接纳污水处理厂概况见表 7.2-8。

**接纳污水处理厂概况** **表 7.2-8**

序号	污水处理厂名称	污水处理厂概况
1	西安市第一污水处理厂	位于莲湖区大兴西路19号，已投运，主体工艺为A <sup>2</sup> /O，服务范围为西安市环城西路以西、三桥皂河以东、南至大环河，目前设计处理规模22万m <sup>3</sup> /d，出水达到一级A标准。污水经处理后排入皂河。
2	西安市第二污水处理厂	位于西安市雁塔区北石桥村村东，已投运，目前设计处理规模为35万m <sup>3</sup> /d，主体工艺为多段多级AO工艺+DE氧化沟，服务范围为西安南郊和西南郊地区，出水达到一级A标准。污水经处理后排入皂河。
3	西安市第三污水处理厂	位于浐河东岸南牛寺村，已投运，目前设计处理能力为20万m <sup>3</sup> /d，主体工艺为DE氧化沟，服务范围为浐河东西两岸和纺织城地区，出水达到一级A标准，污水经处理后排入浐河。
4	西安市第四污水处理厂	位于西安市北郊朱宏路汉城收费站西侧，已投运，主体工艺为A <sup>2</sup> /O，服务范围为老城区及东郊太华路以西至漕运明渠，北三环以南区域，部分草滩生态园区域与漕运明渠以东北三环沿线区域，目前设计处理能力为37.5万m <sup>3</sup> /d，出水达到一级A标准，污水经处理后排入渭河。
5	西安市第五污水处理厂	位于灞河河堤以西袁乐村，已投运，目前设计规模为25万m <sup>3</sup> /d，主体工艺为A <sup>2</sup> /O，服务范围为市东北郊、北郊和南郊部分地区，出水达到一级A标准，污水经处理后排入灞河。



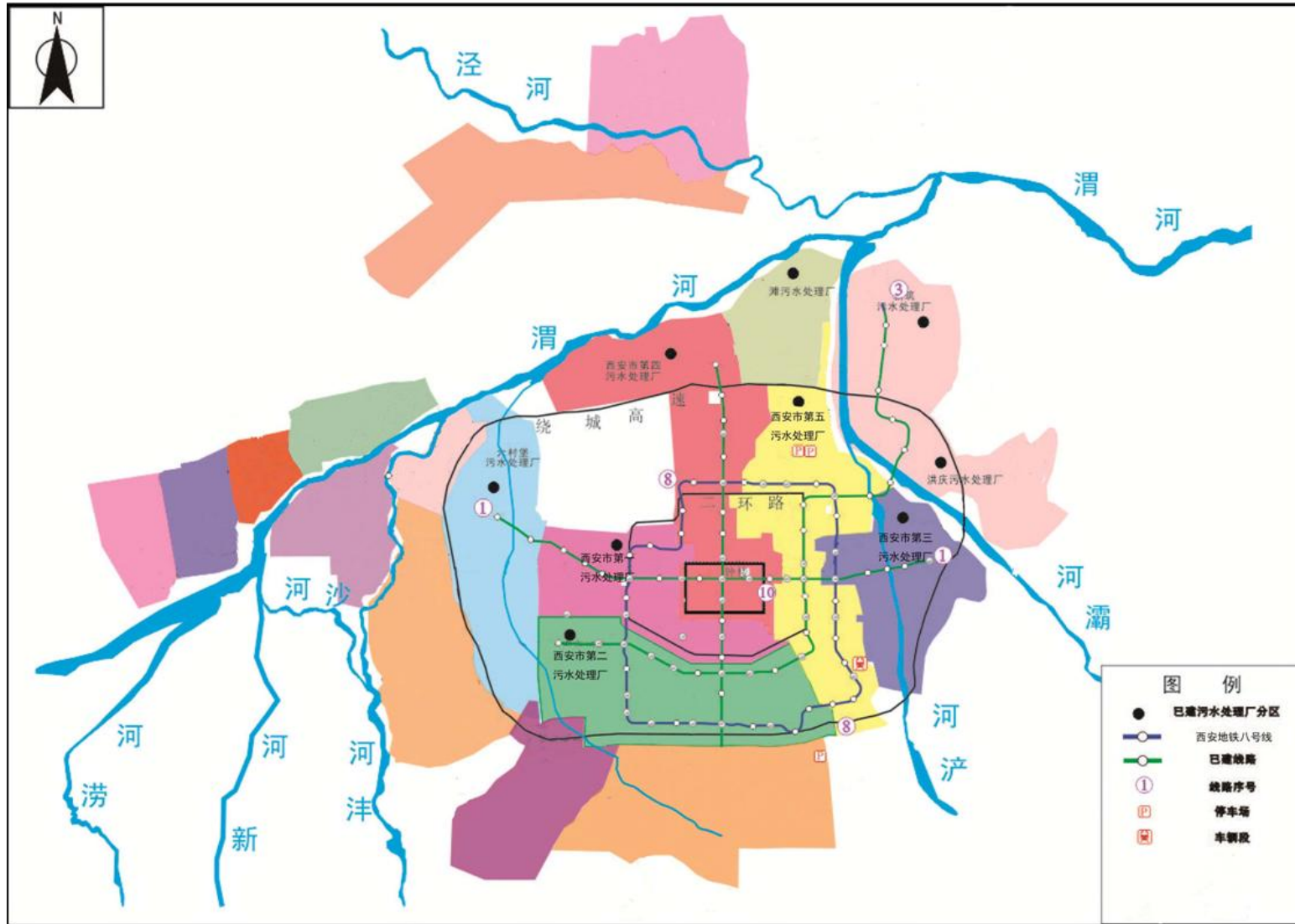


图 7.2-1 西安市地铁八号线与污水处理厂示意图

### 7.2.7 污水治理投资估算

各站污水治理投资估算见表 7.2-9。

工程污水处理投资估算表

表 7.2-9

站名	处理措施	数量（座）	环保投资（万元）
37 座车站	化粪池	38	95.5
长鸣路车辆基地	化粪池	12	27.6
	隔油池	1	2.2
	废水处理站	1	150.0
环园中路停车场	化粪池	12	16.9
	隔油池	1	2.6
	废水处理站	1	150.0
总计	/	66	444.8

### 7.3 施工期地表水环境影响分析

工程施工期产生的污水主要有施工单位临时驻地排放的生活污水、各类施工机械车辆冲洗和修理产生的含油废水、混凝土搅合场、预制板场和构件加工厂生产废水及施工过程中产生的高浊度废水等。这些废水进入水体，增加水体的 SS、COD、NH<sub>3</sub>-N、石油类等污染物含量，对水环境将产生一定影响。但随着工程施工的结束，这些污染将随之消失。

#### （1）施工人员生活污水

按照施工组织设计，线路施工驻地由施工单位自行租借或自行建造解决。由于施工人员居住条件简陋、生活简单，生活污水排放量较少，主要是以施工人员洗涤污水和食堂洗涤污水为主，根据对地铁二号线施工废水排放情况的调查，工程建设中一般每个工点有施工人员 150 人左右，每人每天按 0.04m<sup>3</sup> 用水量计，每个工点施工人员生活污水排放量约为 6m<sup>3</sup>/d，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工生活污水水质为 COD：150~200mg/L，动植物油：5~10mg/L，SS：50~80mg/L。

根据西安市市政管理处城市排水监测站对地铁二号线体育场站施工工地沉淀后的生活污水进行的监测，结果未超过《污水综合排放标准》（GB8798-1996）三级排放标准，监测结果见表 7.3-1。

各施工工地、项目部、生活营地所产生的废、污水情况相似，且均可纳入市政污水管网最终进入污水处理厂处理，基本不会对市政污水处理系统和当地地表水产生影响。

施工工地生活污水监测结果

表 7.3-1

序号	污染物浓度 (mg/L)				
	COD	PH	SS	氨氮	动植物油
1	97.28	6.44	108.11	2.541	3.53
2	95.36	6.75	106.29	2.632	3.48
3	99.21	6.76	101.31	2.491	3.92
4	98.31	6.55	112.59	2.537	4.01
5	98.05	6.08	110.61	2.725	4.12
6	96.29	6.22	109.77	2.677	3.97
7	94.91	6.49	108.75	2.817	3.64
8	99.01	6.73	110.44	3.091	3.61
9	98.81	6.25	121.03	3.027	3.53
《污水综合排放标准》 三级标准	150	6~9	200	25	20

注：以上数据来自地铁二号线环境监理报告。

## (2) 施工场地生产废水及施工机械车辆污水

施工场地废水主要由砂、石料杂质清洗和混凝土制作产生，沉淀后循环使用。机械设备和运输车辆在维修养护时产生冲洗污水，排放水水质为 COD：50~80mg/L，石油类：1.0~2.0mg/L，SS：150~200mg/L，沉淀后水质满足《污水综合排放标准》（GB8798-1996）三级排放标准就近排入市政污水管网。

## 7.4 地表水环境保护措施

### 7.4.1 施工期水环境保护措施

本项目沿线有较为完善的城市污水管网，施工废水经沉淀后可排入城市排水管道，施工营地产生的生活污水经化粪池处理后也可就近排入市政污水管网。

(1) 严格执行国家和地方相关要求，建设单位和施工单位应妥善对施工废水的排放进行组织设计，严禁施工废水乱排、乱流污染道路及周围环境。

(2) 由于施工营地分散，各处生活污水排放量较少，对施工人员生活污水做到集

中处理有很大难度，因此要求施工营地尽量租借当地的民房，生活污水尽量纳入城市既有的排水系统，避免生活污水直接排入水体。施工营地厕所设临时化粪池，将粪便污水经化粪池预处理后排入城市污水管道中。

(3) 施工期产生的高浊度废水，采取三级串联沉淀池处理，澄清水用于施工机械的冲洗，剩余部分排入市政排水管网。

(4) 预制构件加工点应尽量远离水体，并建沉淀池对污水进行悬浮物分离，尽量做到清水回用。沉淀的悬浮物要定期清挖并作填埋等妥善处置。

(5) 对含油污水排放量较大的施工点应设小型隔油池、集油池，含油污水经过处理后排放。

(6) 施工机械维修点应设在硬化地面或干化场，防止机械维修、清洗污水对地下水、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格进行施工维修管理，在维修台车下铺垫绵纱等吸油材料，用以吸收滴漏油污，避免施工机械的跑、冒、漏、滴油，其他施工机械、运输车辆等产生的含油污水，采用绵纱吸收后将其打包外运至垃圾场集中处理，最大限度的减少施工机械废水对环境的污染。

(7) 工程施工时，根据勘察资料通过计算确定合理的围护结构形式，针对沿线地质、环境条件设计科学施工方案并进行安全性评估，并制定专项的降水设计方案，保证基坑开挖时无水作业。同时，基坑周围地面应进行防水、排水处理，严防施工期降水侵入基坑周边土体，确保工程安全。由于工程线路穿行于城市建成区，市政管网比较完善，基坑排水经沉淀后可利用市政雨水排水系统满足坑基降水排水需要，但本评价建议工程基坑排水优先利用用于道路清扫、车辆冲洗、绿化等。

#### 7.4.2 运营期水环境保护措施

运营期各站、段应加强运营管理，保证污水处理设施的正常运行。车站生活污水经化粪池处理后达标排放；车辆段食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水一起经化粪池处理，生产废水通过隔油沉淀、气浮等工艺处理，之后混合达标排放；停车场食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水一起经化粪池处理后达标排放，

生产废水通过隔油沉淀、气浮等工艺处理后与部分处理后的生活污水混合达标排放。运营单位对处理后水质要定期检查，当出现不合格现象时，要认真分析，及时解决，当地环保部门要加强监督检查，保证设备正常运行，使污水经处理后达标排放。

## 7.5 地表水环境影响评价结论

(1) 本项目沿线有较为完善的城市污水管网，施工废水经沉淀后可排入城市污水管道，施工营地产生的生活污水经化粪池处理后也可就近排入市政污水管网。

(2) 本工程 37 座车站生活污水经化粪池处理后主要污染物排放浓度为 COD400 m<sup>3</sup>/d、BOD<sub>5</sub>200m<sup>3</sup>/d、氨氮 30m<sup>3</sup>/d、总氮 65m<sup>3</sup>/d、总磷 7m<sup>3</sup>/d，能够达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准，之后经市政污水管网进入城市污水处理厂集中处理。因此，各车站采取的污水处理措施可行。

车辆段食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水一起经化粪池处理，生产废水通过隔油沉淀、气浮等工艺处理，之后混合排入附近市政污水管网，总排口水质为 COD365m<sup>3</sup>/d、BOD<sub>5</sub>165m<sup>3</sup>/d、氨氮 22m<sup>3</sup>/d、总氮 42m<sup>3</sup>/d、总磷 5m<sup>3</sup>/d、石油类 3m<sup>3</sup>/d，可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准。因此，车辆段污废水可实现达标排放，采取的污水处理措施可行。

停车场食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水经化粪池处理后，就近排入城市污水管网，排口水质为 COD400 m<sup>3</sup>/d、BOD<sub>5</sub>200m<sup>3</sup>/d、氨氮 30m<sup>3</sup>/d、总氮 65m<sup>3</sup>/d、总磷 7m<sup>3</sup>/d，可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》（GB/T31962-2015）A 级标准；停车场生产废水经隔油、气浮工艺处理后与部分处理后的生活污水混合就近排入附近市政污水管网，排口水质为 COD349 m<sup>3</sup>/d，BOD<sub>5</sub>149m<sup>3</sup>/d、氨氮 19m<sup>3</sup>/d、总氮 32m<sup>3</sup>/d、总磷 3m<sup>3</sup>/d，石油类 5m<sup>3</sup>/d，可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。因此，停车场污废水可实现达标排放，采取的污水处理措施可行。

## 8 地下水环境影响评价

### 8.1 概述

#### 8.1.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A, 轨道交通机务段 III 类, 其余为 IV 类。根据工程概况与分析, 本工程无机务段, 但长鸣路车辆段预留承担八号线配属车辆架修任务, 定、临修及以下修程任务及八号线全部配属列车的检修任务; 环园中路停车场承担八号线部分配属车辆的双周/三月检、列检、外部清洗、内部清扫及消毒、停放和一般性故障处理任务。因此, 本次评价以长鸣路车辆段为 III 类项目, 其余为 IV 类项目。由于长鸣路车辆段位于地下水不敏感地区, 确定本工程地下水环境影响评价工作等级为三级。

#### 8.1.2 调查评价范围及评价重点

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本次地下水环境影响调查评价范围为长鸣路车辆段工程周围  $6\text{km}^2$  范围内以及线路地下区间隧道两侧 200m 范围。结合长鸣路车辆段地形地貌, 调查评价范围北侧以新兴南路为界, 南侧以南三环为界, 西侧以公园南路为界, 东侧以浐河为界, 长鸣路车辆段调查评价范围详见图 8.1-1。

本项目评价的重点是运营期长鸣路车辆段检修废水对地下水环境的影响。





图 8.1-1 长鸣路车辆段调查评价范围示意图

### 8.1.3 地下水环境影响识别

车辆段等工程污水处理设施泄漏的污水对地下水水质的影响。

### 8.1.4 评价工作内容

根据地下水环境影响识别的内容，本次地下水环境影响评价工作内容有以下几个方面：

- ① 分析工程建设及运营期对地下水水质的影响；
- ② 提出地下水环境影响的防护措施及跟踪监测计划。

## 8.2 水文地质条件

### 8.2.1 区域水文地质条件

#### 1、含水层结构特征

西安市平原区松散岩类空隙水分布广泛。有冲洪积相浅水含水岩组和冲湖积相承压水含水岩组，面积。渭河漫滩及一级阶地前缘，含水层岩性为厚层砂、砂砾石及零星卵石，含水层厚度支流濡河一级阶地，岩性较粗为中粗砂及砂砾石、砂卵石等。灞河以

东、灞河以西含水层厚度分别为一和, 该地为极强富水区, 单井出水量以上。渭河沿岸及洋渭、灞渭交汇处的漫滩、一级阶地也分布存有巨厚承压水含水组, 西安城市供水水源地, 即西北郊水源地、洋、皂和水源地均座落在这一区域内。

根据地下水埋藏条件、水动力性质, 并结合地下水开发利用的实际情况, 将全市300m深度以内含水岩组划分为潜水与承压水两大类型。

#### 1) 潜水含水岩组的水文地质特征

潜水的形成与含水岩组的分布, 密切受地貌及岩相带控制, 不同的地貌部位, 含水组的岩性、结构、厚度及潜水位埋深、富水性等均有较大差异。渭河冲积平原为冲积相含水岩组, 含水层厚度分布较稳定, 岩性较均一, 富水性一般较强。洪积平原, 为洪积相含水岩组, 厚度、岩性及富水性, 在纵横方向上变化极为明显。黄土台源, 赋存黄土层中的潜水, 因孔隙一裂缝在垂直和水平方向发育不均, 富水性差异很大。

#### 2) 承压含水岩组的水文地质特征

承压水埋藏在各地貌单元潜水含水岩组之下, 由第四系中、下更新统沉积物组成。山前地带下部为洪积相含水层, 冲积平原区下部为冲湖积相含水层, 黄土台源区下部为冲湖积相与洪积相交错、沉积含水层。蓝田县及濡桥以东地区为第三系砂砾岩。

### 2、含水层的补给、径流及排泄条件

#### (1) 潜水的补给、径流及排泄条件

##### 1) 潜水的补给条件

潜水的主要补给来源有大气降水、河流侧渗、地下径流以及地表水灌溉下渗回归补给等。大气降水是本区潜水的主要补给来源, 其补给强度与地貌单元部位、岩性、潜水位埋深、降水量大小及降水持续时间长短等有密切关系。渭河冲积平原区以河漫滩、一级阶地入渗系数最大, 达0.3-0.5; 二、三级阶地入渗系数为左右。洪积平原前缘地带水位浅, 地势低平, 为降水入渗有利地段, 但岩性较细, 入渗系数较冲积平原低。黄土台源区入渗系数与源面完整程度及潜水位埋深关系密切。河流渗漏补给, 与区内地表水与地下水关系密切, 尤其与潜水有直接补排关系, 河流由山区进入山前平原地带, 流速骤减, 产生大量渗漏, 有的渗漏殆尽, 全部补给潜水。河水渗漏系数为0.2-0.4, 个别达到0.8-1。在河流中游地带, 河水季节性补给潜水。各支流汇入渭河前, 有的形成地上河, 河水常年补给地下水。渭河是区内最大河流, 丰水期河水大量补给潜水。



地表水灌溉入渗与井灌回归,是人类利用水资源所产生的补给量。入渗系数视为与降水系数相当。渠道与水库渗漏,全区从南到北渠系纵横,水库、池塘较多,由于防渗措施较差,各渠系、水库均产生不同程度的渗漏。

除上述主要补给源外,还存在下部承压水的顶托越流补给。当承压水水头高于潜水水位时,承压水对潜水的补给,一是通过隔水层不稳定地段形成的“天窗”直接补给,二是在大面积上通过弱透水层垂直缓慢顶托补给。

## 2) 潜水的径流状况

潜水流向与地形坡降一致,由秦岭山前流向渭河。渭河北岸的高陵一带由北向南流向渭河,近渭河岸边地带,由于受河水补给影响,流向偏东。以溺河为界,东西两部潜径流条件迥然不同,西部地区径流通畅,水循环交替积极,以水平排泄为主,东部地区包括径河以东地下水径流滞缓,水循环交替缓慢,以垂直排泄为主,从山前至渭河径流条件,还表现有分带规律,即潜水水力坡度由大到小,流速由快到慢,水循环交替作用由强到弱。在集中开采区,水流方向发生变化,一般向开采漏斗中心汇集。

## 3) 潜水排泄方式

主要是农业灌溉开采、城市供水开采及向承压水越流补给为主,其次为向下游径流排泄及蒸发消耗。垂直蒸发排泄。在潜水位埋深小于 5m 的地区,此种排泄方式占主要位置,潜水强烈蒸发地段常形成不同程度盐渍化。

向河流水平排泄。渭河及支流中下游地段,在枯水期潜水补给河水而排泄。黄土台源区,切割深的河流常年接受阶地中潜水的补给。

以泉的形式排泄。在洪积扇的前缘、黄土台源边坡及沟谷边坡等地段,潜水以下降泉的形式出露而排泄。

人工开采。农业开采多以潜水为主,广大农村生活用水也主要开采潜水,城市集中供水水源地,也开采一部分潜水。随着工农业的发展潜水开采量还将逐渐增大。

## (2) 承压水的径流补给排泄条件

承压水为潜水越流和地下水径流补给,承压水与潜水在形成过程中关系密切。山前地带降水及峪口河水大量渗漏补给潜水。随着厚度大潜水含水层逐渐分异为多层含水层而转化为承压水。河流两侧潜水地板分布不稳定,多存“天窗”,造成潜水越流补给承压水的有利条件。区内承压水主要分布于河谷平原、黄土台源、山前洪积扇的下部,主

要由中、下更新世洪积、冲积砂和砾石组成含水层。可分为三种类型第一是山前洪积和河谷阶地平原下部的承压含水岩组,一般埋深在 30-50m 之间,含水层厚 5-80m,用水量存在较大差异,一般为 150-3000t/d。第二是黄土台源区第四纪承压水含水岩组,顶板埋深 100-400m,单井出水量可达 20-50t/h。第三纪承压水含水岩组,分布在临潼区至蓝田县的横岭地区,含水层埋深 80-140m,涌水量很小,一般为 0.12-3.12t/h。

承压水的天然流向基本与潜水流向大致相同,径流速度从山前到渭河岸边随地形坡度减缓而逐渐减慢,但西安市城郊因长期大量开采地下水,已形成较大的开采漏斗,天然流场已经改变。在城区北郊尤家庄一带出现了承压水分水岭,局部地段承压水径流方向向漏斗中心汇集。

承压水排泄主要是人工开采利用和地下径流流出,其次是局部地段越流补给潜水。

### 8.2.2 项目区水文地质条件

#### 1、地下水位、地下水类型、含水层

地铁八号线沿线地下水按储存条件及水力特征分为第四系松散堆积层孔隙潜水和承压水两类。对地铁八号线工程影响较大的地下水主要为第四系孔隙潜水。

第四系孔隙潜水含水层:主要由 Q4a1、Q3a1+p、Q2a1+p1+l 砂、卵、砾石层及 Q2e01、Q2a1+l 黄土、粉质粘土组成,潜水含水层的底板埋深一般在 30~60m,个别地段达 80m 左右,由于长期开采地下水,原浅层承压含水层中的地下水的承压性减弱或丧失,承压水对地铁工程的影响甚微。

线路起点—YAK0+500(电子城站西侧)为皂河二级阶地,地下水位埋深 10-12m; YAK0+500—YAK2+900(东仪路站东侧)为皂河一级阶地,地下水位埋深 8-10m; YAK2+900—YAK3+700(朱雀大街)为皂河二、三级阶地,地下水位埋深 9-13m; YAK3+700—YAK19+600(长乐路南侧)为黄土梁洼区,地面波状起伏,其中 YAK3+700—YAK6+000 段地下水位埋深 12-17m, YAK6+000—YAK8+000 段受曲江池影响,地下水位埋深 3-8m、YAK8+000—YAK16+000 段地下水埋深大于 20m,其中在雁翔路-东月路段地下水位埋深大于 30m, YAK16+000—YAK19+600 段地下水埋深 16-20m; YAK19+600—YAK24+000(广安路南侧)为浐河三级阶地,地下水埋深 20-26m; YAK24+000—YAK27+000(杨家庄站东侧)为渭河三级阶地,地下水高程 385.91m,埋深 5-19m; YAK27+000—YAK34+700(范家村站南侧)为渭河二级阶地,地下水高程 373-376m,埋深 14-21m; YAK34+700—

YAK38+400（铁路西侧）为皂河二级阶地区，地下水 9-12m；YAK38+400—YAK41+800（土门站北侧）为皂河一级阶地区，地下水位埋深 7-10m；YAK41+800—YAK43+200（西二环东二环交界）为皂河三级阶地区，地下水位埋深 9-11m；YAK43+200—YAK44+200（延兴门北侧）为皂河二级阶地区，地下水位埋深 10-12m；YAK44+200—YAK47+050 为皂河一级阶地区，地下水位埋深 8-11m，地形平坦；YAK47+050—终点为皂河二级阶地区，地下水位埋深 8-15m。

地下水位受季节的影响而变化，依据西安市区域水文地质资料，八号线地下水位的年变化幅度 1~2m。

## 2、地下水补、径、排

大气降水为地下水的主要补给来源，但在市区地段由于受人为因素的影响，大气降水不再成为主要补给来源，地下水侧向迳流、管网渗漏为城区段的主要补给来源。

地下水的迳流方向在泾河漫滩、阶地区段地下水由两侧向河流的方向径流；黄土梁洼区地下水总体流向为自南东南流向北西向，局部受地形的影响地下水的流向呈自北向南流动。

地下水的排泄主要为人工开采、蒸发等。

## 8.3 地下水环境现状调查与评价

### 8.3.1 地下水开发利用现状

根据《西安市水资源开发利用规划》中利用水均衡原理计算出的结果，可知全市多年平均地表水资源总量 26.32 亿 m<sup>3</sup>，人均占有量仅为 310m<sup>3</sup>，远低于全省 1496m<sup>3</sup>/人的平均水平。本研究区（以城六区计）多年平均地表水资源量 0.39 亿 m<sup>3</sup>，地下水资源量 2.22 亿 m<sup>3</sup>，扣除重复量后总水资源量为 2.29 亿 m<sup>3</sup>，总的水资源可利用量 2.42 亿 m<sup>3</sup>，其中地下水可利用量为 2.21 亿 m<sup>3</sup>。

西安市曾是我国严重缺水的大城市之一。近年来，随着城市规模的不断扩展与基础设施的不断完善，城市供水能力有了明显的改善，供水结构也发生了很大的变化，逐步改变了过去以地下水为主的供水模式，地表水供水量的逐年增加，使西安城市供水成为以地表水为主，地下水为辅的联合供水模式。

### 8.3.2 地下水水质现状监测

1、区域地下水水质

根据西安市环境质量报告书，分别选取工程区域调查范围内的供水总公司 1 号井、2 号井、3 号井、4 号井水质监测结果进行统计，并依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准对水质监测结果进行了评价。水质分析评价结果见表 8.3-1 及表 8.3-2。

单位 mg/L (pH 除外) 地下水水质分析表 表 8.3-1

指标	监测数据				标准指数				GB/T14848-2017 (Ⅲ)
	1 号井	2 号井	3 号井	4 号井	1 号井	2 号井	3 号井	4 号井	
pH	7.81	7.74	7.92	7.82	0.46	0.51	0.39	0.55	6.5-8.5
氯化物	60.25	24.4	33.0	49.84	0.24	0.10	0.13	0.20	250
总硬度	364.1	264	278	210.3	0.81	0.59	0.62	0.47	450
硫酸盐	65.2	34	50	66.2	0.26	0.14	0.20	0.26	250
氟化物	0.708	0.89	0.905	0.804	0.71	0.89	0.91	0.80	1.0
高锰酸盐指数	0.5L	0.5L	0.5L	0.5L	0.17	0.17	0.17	0.17	3.0
硝酸盐	16.26L	6.09	6.13	9.61	0.81	0.30	0.31	0.48	20
汞 (ug/L)	0.06L	0.06L	0.06L	0.06L	0.06	0.06	0.06	0.06	1.0
砷 (ug/L)	0.27	0.13	0.165	0.32	0.01	0.00	0.00	0.01	50
氨氮	0.025L	0.024	0.02	0.025L	0.13	0.12	0.10	0.13	0.2
总大肠杆菌 (个/L)	<3	<3	<3	<3	/	/	/	/	3
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.15	0.15	0.15	0.15	0.002
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05
亚硝酸盐	0.005	0.003	0.002	0.004	0.25	0.15	0.10	0.20	0.02
六价铬	0.004L	0.004L	0.005	0.011	0.08	0.08	0.10	0.22	0.05
铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.10	0.10	0.10	0.10	0.3
锰	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.10	0.10	0.10	0.10	0.1
镉	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.01	0.01	0.01	0.01	10
铅	1L	1L	1L	1L	0.02	0.02	0.02	0.02	50
铜	0.002	0.001L	0.002	0.001	0.00	0.00	0.00	0.00	1.0
锌	0.020L	0.020L	0.020L	0.020L	0.02	0.02	0.02	0.02	1.0
阴离子洗涤剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.17	0.17	0.17	0.17	0.3
硒	0.197	0.14	0.07	0.197	0.02	0.01	0.01	0.02	10
细菌总数	0	0	0	0	/	/	/	0.00	100

由上表可以看出，调查区域范围内地下水水质良好，主要指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

## 2、项目场区地下水水质

本项目地质勘察单位在工程可研阶段开展了外业地质调绘与勘探，并在长鸣路车辆段附近车站取水样进行水样分析试验并汇总结果。同时，依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准对水质检测结果进行了评价。评价区水质分析评价结果见表 8.3-2。

单位 mg/L (pH 除外)                      地下水水质分析表                      表 8.3-1

序号	取样位置	取样点编号 或钻孔编号	水源类别	PH	标准 指数	氯化物 (mg/L)	标准 指数	硫酸盐 (mg/L)	标准指 数	总硬度	标准 指数
1	等驾坡站	D8CZ-21	地下水	7.25	0.17	48	0.19	178	0.71	179	0.40
		D8CZ-33	地下水	7.30	0.20	43	0.17	219	0.88	165	0.37
		D8CZ-41	地下水	7.18	0.12	63	0.25	149	0.60	105	0.23
		D8CZ-9	地下水	7.38	0.25	44	0.18	144	0.58	119	0.26
		DJZ-005	地下水	7.44	0.29	53	0.21	134	0.54	142	0.32
2	东月路站	DYZ-101	地下水	7.13	0.09	92	0.37	134	0.54	105	0.23
		DYZ-106	地下水	7.33	0.22	43	0.17	80	0.32	60	0.13
3	雁翔路站	YXZ-001	地下水	7.77	0.51	18	0.07	77	0.31	60	0.13
		YXZ-008	地下水	7.84	0.56	16	0.06	91	0.36	72	0.16
4	公园南路站	D6XZ9-45	地下水	7.64	0.43	71	0.28	115	0.46	138	0.31
		D6XZ9-30	地下水	7.60	0.40	64	0.26	127	0.51	147	0.33

由上表可以看出，车辆段周边地下水水质状况良好，主要指标均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质标准。

## 8.4 地下水环境影响预测与评价

### 8.4.1 施工期对地下水水质的影响分析

#### (1) 污染源

根据类比调查，地铁工程施工时产生的废水主要有以下几类：

#### ① 工人员生活污水

施工人员居住、生活条件简单，生活污水量较少，并且主要以洗涤污水和食堂清洗污水为主。根据对地铁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  $0.10\text{m}^3$  排水量计，每个区间或站点施工人员生活污水排放量约为  $10\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。随意排放

易造成对沿线包气带以及地下水体污染。

#### ② 施工场地污水及施工机械车辆冲洗污水

施工场地废水浑浊、泥沙含量较大。本工程需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，冲洗污水含泥沙量高，并伴有少量石油类。根据地铁工程对施工废水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD: 50~80mg/L，石油类: 1.0~2.0mg/L、SS: 150~200mg/L。这部分污水若直接排放容易引起受纳沟渠的淤积，对下部土壤包气带及浅层地下水体产生污染。

#### ③ 散体建筑材料的运输与堆放

在车站、隧道施工营地附近，建筑材料和弃土往往直接长久堆放在地表。露天堆放的建筑材料和弃土（渣）在降水渗滤、浸泡后，发生一系列的物理、化学、微生物变化，形成的渗滤液携带少量污染物质在水动力的作用下，进入地表水和浅层地下水，进而补给深层地下水，造成周围地区的土壤和地下水污染。

#### ④ 施工排水

隧道区间施工时，防水等级均按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），区间隧道及连接通道等附属的隧道结构防水等级为二级，不允许漏水，结构表面可有少量湿渍。总湿渍面积不大于总防水面积的 2/1000，任意 100m<sup>2</sup> 防水面积上的湿渍不超过 3 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.2m<sup>2</sup>。地下车站按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008），防水等级为一级，不允许渗水，结构表面无湿渍。区间隧道及地下车站开挖疏干地下水，主要以常规的金属盐类为主（K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、Ca<sup>2+</sup>、Mg<sup>2+</sup>、SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、Cl<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>等），无其他特殊有毒有害污染物。而且其水质与现状周边的地下水水质相同，不属于污水。可排入附近市政管网，不会对周边地下水环境造成污染。

#### ⑤ 施工注浆

施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响，注浆材料多为单液水泥浆、水泥浆+水玻璃或改水性玻璃。以水泥为主包括添加一定量的附加剂，用水配制成浆液，采用单液方式注入，这样的浆液称为单液水泥浆。水泥水玻璃浆又称 CS 浆液，是以水泥

和水玻璃（硅酸钠的溶液）为主剂，两者按一定的比例采用双液方式注入，必要时加入附加剂所形成的注浆材料。水泥采用普通硅酸盐水泥，水玻璃（硅酸钠）俗称泡花碱，是一种水溶性硅酸盐，其水溶液俗称水玻璃，是一种矿黏合剂，广泛应用于普通铸造、精密铸造、造纸、陶瓷、粘土、选矿、高岭土、洗涤等众多领域。注浆剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，无毒无害。

#### ⑥ 施工泥浆

施工泥浆水主要来自施工设备如盾构钻机等产生的泥浆，钻孔等施工中广泛使用的泥浆护壁。泥浆成分中除膨润土和水外，一般添加有两种添加剂：包括 CMC 和纯碱。其中 CMC 是一种纤维素醚，由天然纤维经化学改性获得，属于一种水溶性好的聚阴离子纤维化合物，无色无味无毒，广泛应用于食品、医药、牙膏等行业，起到增稠、保水、助悬浮等作用。纯碱（碳酸钠）是重要的化工原料之一，广泛应用于轻工日化、建材、化学工业、食品工业、冶金、纺织、石油、国防、医药等领域，食用级纯碱用于生产味精、面食等。

### (2) 影响分析

① 一般施工单位通过租用施工场地附近单位或旅馆房屋作为办公、生活用房，生活污水通过市政污水管道进入城市污水处理厂集中处理。

② 按照一般工程设计，在施工场地内设置了截水沟、沉淀池和排水管道，截留收集施工场地内的冲洗废水及施工泥浆污水等，经过沉淀处理后排入市政管网，泥浆经干化后交渣土管理部门处置。

③ 在车站、隧道施工营地附近，尽量减少长久堆放小颗粒、易飘散的建筑材料和弃土（渣），从源头上避免或减少扬尘污染发生的频次。在施工过程中，应加强对散体建筑材料的保管，必要时可覆盖防水油布，避免因降雨径流冲刷、车辆漏洒、扬尘等环节造成建筑材料颗粒物淋滤入渗进入地下水体。

④ 隧道和地下车站施工采取了严密的防排水措施，正常施工条件下不会产生涌水。开挖时产生的渗水，水质与现状地下水水质相同，不会对周边地下水环境造成污染。

⑤ 施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响。通过以上分析，可以看出注浆中主要成分是水和水泥，泥浆中主要成分是水，作为添加的水玻璃、膨润土、CMC、纯碱等物质含量极小。其次，以上添加剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量低，对水环境的影响较小。再次，施工过程中，注浆、泥浆使用时段较短，水泥注浆固化快，成型后具备较强的防腐防渗性能，而一般泥浆自带收集系统，循环利用。这些施工泥浆水中主要污染物为SS，具有良好的可沉性，一般经沉淀池处理后，可排入站址边市政污水管网，对工程周地下水环境的影响不大。

严格采取以上措施后，则施工期无排入地下的污染物，只需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，就能有效阻隔污染物进入地下含水层。因此，工程施工基本不会对地下水水质产生影响，能够维持地下水水质现状。

#### 8.4.2 运营期地下水环境影响预测与评价

按《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016)相关要求，本次地下水环境影响评价级别为三级，根据建设项目自身性质及其对地下水环境影响的特点，预测和评价建设项目运营后对地下水环境可能造成的影响和危害。

由前章分析可知，第四系潜水是项目主要影响对象与保护目标。本项目运营过程中污染物主要为车辆段检修废水，新增检修废水主要污染物为pH、COD<sub>cr</sub>、SS、石油类。在此选取石油类作为代表性指标进行预测。

##### 1、地下水渗流模型建立

根据前面水文地质条件分析，车辆段周边地下水以水平方向径流为主，将车辆段周边地下水渗流模型刻画为一维稳定流动一维水动力弥散，其水动力弥散方程如下：

$$C(x, t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi Dt}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4Dt}} \quad (8-1)$$

式中：

x-距污染泄漏点距离，m；

t-时间，d；



$C(x, t)$  -t时刻 x 处污染物浓度, mg/L;

m-污染物质量, kg;

w-横截面面积,  $m^2$ ;

u-水流速度, m/d;

n-有效孔隙度, 无量纲;

$D_L$ -弥散系数,  $m^2/d$ ;

$$u = K \frac{I}{n} \quad (8-2)$$

K-渗透系数, m/d;

I-水力坡度;

## 2、地下水环境影响预测

本次预测考虑在长鸣路车辆段污水防渗措施有无发挥作用, 以及车辆段检修废水是否直接进入地下水的工况条件下的地下水环境变化, 因此, 本次预测以车辆段检修废水对地下水环境的影响为重点。由于污染物在地下水中的迁移转化过程十分复杂, 存在包括吸附、沉淀、生物吸收、化学与生物降解等作用。本次预测评价本着风险最大原则, 在模拟污染物扩散时并不考虑吸附、化学反应等降解作用, 仅考虑典型污染物在对流、弥散作用下的扩散过程及其规律。

以车辆段检修废水及污水管道是否泄漏直接进入地下水为例, 分以下两种情景:

情景一, 正常工况, 车辆段检修废水经隔油沉淀处理后汇集排入市政排水管道。对车辆段周边区域地下水无影响。

情景二: 非正常工况, 车辆段检修废水及污水管道受人为等因素影响, 污染物泄露直接进入地下水, 以石油类作为污染因子为例。

- 泄漏点: 车辆段污水管道。
- 泄漏面积:  $9m^2$ 。
- 泄漏时间: 假设检修废水及污水管道受人为等因素影响渗入地下, 从发生泄

漏到泄漏污染物处理完毕不再发生污染的时间长为 10 天。

- 泄漏量：污染物渗入地下体积  $3\text{m}^3$ 。
- 泄漏浓度：石油类： $1.15\text{mg/L}$ 。

各参数取值见下表：

水动力弥散方程参数取值表

8.4-1

参数	m	w	u	n	$D_1$	K	I
取值	0.00345kg	$9\text{m}^2$	0.28m/d	0.3	$10\text{ m}^2/\text{d}$	12	0.007

根据选用的预测模式，污染因子石油类随时间和位置变化的浓度预测结果见表 8.4-4。

单位：mg/L

石油类随时间和位置变化的迁移结果

表 8.4-2

$x$ (m) $t$ (d)	5	20	60	100	200	350	500
30	0.02061	0.01860	0.00226	0.00002	0.00000	0.00000	0.00000
60	0.01389	0.01465	0.00676	0.00082	0.00000	0.00000	0.00000
90	0.01073	0.01193	0.00858	0.00254	0.00000	0.00000	0.00000
150	0.00741	0.00859	0.00882	0.00531	0.00015	0.00000	0.00000
180	0.00638	0.00747	0.00839	0.00604	0.00038	0.00000	0.00000
240	0.00492	0.00583	0.00732	0.00658	0.00117	0.00000	0.00000
300	0.00391	0.00468	0.00627	0.00644	0.00214	0.00002	0.00000
360	0.00318	0.00382	0.00535	0.00601	0.00303	0.00008	0.00000
450	0.00238	0.00288	0.00422	0.00518	0.00396	0.00033	0.00000
540	0.00182	0.00221	0.00334	0.00434	0.00439	0.00079	0.00002
630	0.00142	0.00172	0.00265	0.00360	0.00444	0.00137	0.00007
720	0.00111	0.00135	0.00212	0.00297	0.00425	0.00198	0.00019

由本次计算的结果可以看出：随着隔油池防渗层破裂发生时间延续，同一距离点处地层中石油类的含量先增大后减小，其污染物浓度扩散范围在增加。

在  $x=5\text{m}$  处， $t=30\text{d}$  时石油类的浓度约为  $0.02061\text{ mg/L}$  左右，低于标准中的  $0.05\text{mg/L}$ 。从上表可见，在  $30\text{d}$  时间内，会使隔油池下游约  $5\text{m}$  距离内，地下水石油类含量小于其标准值  $0.05\text{ mg/L}$ ，随着时间的推移和距离的增大，其浓度在其它地方也不可能超过标准值。可见，在标准值。可见，在  $30\text{d}$  的时间内，不会使车辆段下游  $5\text{m}$  距离以外的地下水中石油类含量超标。

### 3、地下水环境影响评价

根据上节情景模拟预测结果可知，在正常工况条件下，车辆段检修废水分别经化粪池、隔油沉淀处理后汇集排入市政排水管道。对车辆段区域地下水环境无影响。

在污水处理设施及污水管道中的生活污水与生产废水发生泄漏条件下，不考虑吸附、化学反应等降解作用，污染物泄漏后随地下水运移消散。车辆段检修废水泄漏后， $t=30d$ 时，泄漏污染物在距离泄漏点 5m 处均低于标准值，污染不会扩散到下游 5m 以外。

可见，在风险最大化条件下，车辆段检修废水发生泄漏，其污染对区域地下水环境影响都较为有限，如果考虑吸附、化学反应等降解作用，预测结果中污染物对地下水质的影响将更小。

### 8.5 地下水环境保护措施及建议

针对西安市轨道交通建设对区内地下水环境的影响，特提出以下保护措施和建议。

(1) 在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水冲刷而进入地下水环境。

(2) 施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。车辆段的污水处理设施采取防渗漏措施，确保不污染地下水。

(3) 分区防渗处理。本项目建设运营过程中会产生检修废水，针对生产工序以及不同污染物进行分区，从而采取相应的防渗措施，防止污水污染地下水环境。

### 8.6 小结

(1) 根据西安市环境质量报告，调查区域范围内监测点地下水水质良好，主要指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准。

(2) 严格采取相关措施后，施工期无排入地下的污染物，只需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，就能有效阻隔污染物进入地下含水层。

(3) 经预测，在风险最大化条件下，长鸣路车辆段检修废水发生泄漏，其污染对区域地下水环境影响较为有限，如果考虑吸附、化学反应等降解作用，预测结果中污

染物对地下水质的影响将更小。

## 9 环境空气影响评价

### 9.1 概述

本项目列车采用电力牵引，运营期无机车废气排放。主要大气污染物排放来源为车辆段新建燃气锅炉排放废气，主要污染物有 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、烟尘，其他污染物排放来源有场段食堂产生的油烟、生产车间焊接工作台产生的少量烟尘、地下车站风亭排放的异味，由于污染物排放量较小，主要污染物达标后排放，所以对环境空气影响很小。

项目建成营运后，将分流地面客流，相当于替代了部分地面交通车辆，并减少汽车怠速时间，从而减少了汽车尾气排放量，对改善西安市的环境空气质量将起到积极作用。

### 9.2 本工程环境空气影响评价

#### 9.2.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2—2018)中大气评价工作等级划分方法，本次环评对车辆段新建锅炉房计算烟尘、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 最大地面浓度，确定最大地面浓度占标率 Pi，详见表 9.2-1 和表 9.2-2。

长鸣路车辆段锅炉房点源参数表

表 9.2-1

污染源名称	排气筒底部中心坐标(°)		海拔高度	排气筒参数				污染物名称	排放速率 g/s
	经度	经度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)		
点源	109.026868	34.225261	454.0	8.0	0.5	150.0	0.8	PM10	0.003
								SO <sub>2</sub>	0.014
								NO <sub>x</sub>	0.021

长鸣路车辆段锅炉估算模型参数表

表 9.2-2

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	1000 万
最高环境温度		42.9° C
最低环境温度		-20.6 ° C
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐的估算模式 AERSCREEN 计算模型预测本项目长鸣路车辆段锅炉评级工作等级, 计算结果见表 9.2-3。

长鸣路车辆段  $P_{max}$  和  $D_{10\%}$  预测和计算结果一览表 表 9.2-3

评价因子	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{max}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{max}$ (%)
PM10	450	3.14	0.7
S02	500	14.63	2.93
NOx	250	21.95	8.78

本项目  $P_{max}$  最大值出现为点源排放的 NOx,  $P_{max}$  值为 8.78%,  $C_{max}$  为  $21.95\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

### 9.2.2 评价范围

- (1) 车辆段燃气锅炉周边 200 米以内区域。
- (2) 地铁排风亭周围 30 米以内区域。

### 9.2.3 评价内容

根据 HJ453-2018, 本项目大气环境影响评价内容如下:

- 1、工程燃气锅炉对周边大气环境影响分析。
- 2、采用类比调查的方式, 分析风亭异味的影晌。
- 3、针对施工期产生大气污染物的环节, 有针对性的提出污染防治措施。
- 4、简要分析车辆段及停车场职工食堂油烟以及生产车间焊接工作台产生的烟尘等对周围环境的影响。
- 5、采用污染物排放系数法计算轨道交通建成后可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量。
- 5、针对大气环境影响分析结果, 有针对性的提出大气环境保护措施。

### 9.2.4 评价标准

本次评价环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准,本工程新建锅炉执行《陕西省锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018),施工期施工场地扬尘排放执行陕西省《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017),施工期机械尾气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值。运营期车辆段、停车场食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)相应标准;焊接烟尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值;风亭排气执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)二级标准,本次大气环境影响评价执行的排放标准详见表 9.2-4~表 9.2-8。

环境空气质量标准 (GB3095-2012) 表 9.2-4

污染物	取样时间	二级标准浓度限值	单位
SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	150	μg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	500	μg/m <sup>3</sup>
NO <sub>2</sub>	年平均	40	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	80	μg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>
CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>
	1 小时平均	10	mg/m <sup>3</sup>
PM <sub>10</sub>	年平均	70	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	150	μg/m <sup>3</sup>
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	75	μg/m <sup>3</sup>
TSP	年平均	200	μg/m <sup>3</sup>
	24 小时平均	300	μg/m <sup>3</sup>

施工场界扬尘排放限值 (DB61/1078-2017) 表 9.2-5

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m <sup>3</sup> )
1	施工扬尘 (即总悬浮颗粒物 TSP)	周界外浓度最高点 <sup>a</sup>	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

a 周界外浓度最高点一般应设置在不组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内,若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围,可将监控点移至该预计浓度最高点附近。

单位: mg/m<sup>3</sup> 《陕西省锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 表 9.2-6

污染物项目	限值
	燃气锅炉
颗粒物	10
SO <sub>2</sub>	20
NO <sub>x</sub>	50

饮食业油烟排放标准 (GB18483-2001) 表 9.2-7

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

恶臭污染物排放标准 (GB14554-93) 表 9.2-8

控制项目	单位	厂界标准值 (二级新改扩建)
臭气浓度	无量纲	20

### 9.3 施工期环境空气影响分析

#### 9.3.1 施工期空气污染源分析

本工程在施工期间主要环境空气污染源有:

- (1) 施工过程拆迁、挖掘、回填、渣土和粉状物料堆放、装卸过程中产生的扬尘污染、车辆运输过程中引起的二次扬尘。
- (2) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆排放的尾气。
- (3) 施工过程中恢复地面道路时使用的沥青所带来的大气污染。
- (4) 车站构筑物装修使用的装修材料会有少量的挥发性有机物排放。

其中, 施工期对环境空气产生影响的最主要的污染物是扬尘。

#### 9.3.2 施工期扬尘影响评价

##### (1) 施工面开挖

本项目车站、风亭、区间隧道工作井等的修筑, 车辆段和停车场的修建, 无论采用明挖、暗挖或盖挖方式, 均会产生很多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下, 易产生扬尘。

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



成扬尘。

北京市环境学研究院对四个市政工程（两个有围挡，两个无围挡）的施工现场扬尘进行了调查测定，测定时风速为 2.4m/s，结果见表 9.3-1。

施工扬尘对环境的污染状况

表 9.3-1

工程名称	围挡情况	TPS 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )						上风向对照点
		工地下风向						
		20m	50m	100m	150m	200m	250m	
南二环天坛工程	无	1.54	0.981	0.635	0.611	0.504	0.420	0.404
南二环陶然亭	无	1.467	0.863	0.568	0.570	0.519	0.417	
平均		1.503	0.922	0.602	0.591	0.512	0.419	
平西二环改造工程	围金属板	0.943	0.577	0.416	0.421	0.417	0.401	0.419
车公庄西路热力工程	围彩布条	1.105	0.674	0.453	0.420	0.421	0.411	
平均		1.042	0.626	0.435	0.421	0.419	0.406	

由类比的施工场地扬尘监测结果可知，无围挡的施工扬尘较大，有围挡情况下施工扬尘有明显改善。随着与施工场地距离的增加，工地下风向 TSP 浓度逐渐减小，在有围挡的情况下，距离施工场界下风向 50m 时，施工场界扬尘排放即可满足《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 表 9.3-1 的要求。

西安市属于典型的中温带干旱、半干旱大陆性季风气候，其特点：春季干旱多风，夏季短暂炎热，秋季日光充足，冬季漫长严寒，春秋两季气候变化剧烈，四季气候变化明显，差异较大，降雨量少而集中，蒸发强烈，干燥多风，温差大。结合西安市的气候特点，本工程施工时会对厂界外有一定的施工扬尘污染影响，但影响是局部的和暂时性的，可以通过施工厂界外设施围挡、施工场地定期降尘洒水、裸露施工面及时覆盖、避免在干燥大风情况下施工作业及加强管理、文明施工等加以减缓。

## (2) 车辆运输

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：①车辆在施工区、施工道路行驶时，搅动地面积尘，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；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。

对于施工场地，有条件时地坪应硬化处理，并采取设置围挡、定期洒水、定期清扫、场地出入口设置车轮清洗区等措施；对于运输车辆，应严格控制，严禁超载和超速行驶，并要求装载土方的车辆加盖篷布；对于运输道路，可采取道路硬化、定期洒水、定期清扫等措施。采取上述措施后，可有效控制运输扬尘污染。

### 9.3.3 施工机械尾气影响分析

本工程施工时会使用载重汽车、推土机、挖掘机等各类施工机械和车辆，以燃油为动力的施工机械和运输车辆会在施工场地附近排放一定量的废气，使得所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行西安市关于机动车辆的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。本工程区间隧道主要采用盾构法施工，对城市道路的破坏较少，恢复路面用热沥青较少，对周围环境的影响不大。

### 9.3.4 车站装修环境影响分析

本工程在对车站构筑物进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），使用的装修材料可能含有多种挥发性有机物质，主要污染物有：甲醛、苯、甲苯等，以上污染物会对施工人员身体健康造成一定的损害。建议本项目使用符合《室内装饰装修材料有害物质限量》（GB1858x-2001, GB6566-2001）要求的环保型建筑涂料、木器涂料、胶粘剂、防水材料等产品。在加强通风、选用环保型建筑材料、加强个人防护等条件下，车站装修产生的废气对人员健康和外环境空气的影响十分有限。

## 9.4 运营期环境空气影响分析

### 9.4.1 车辆段锅炉废气对环境的影响分析

#### （1）锅炉源强计算

本项目车辆段内设 12 台天然气热水锅炉，额定热功率为 1.4MW，共配置 5 根烟囱，高度出锅炉房 2m，烟囱内径 0.5m。天然气是一种相对清洁的燃料，根据天然气的组成，在完全燃烧条件下，几乎不产生烟尘，烟气中的主要污染物为  $\text{NO}_x$ 、CO 和少量  $\text{SO}_2$ 。

根据设计方案可知，车辆段锅炉房冬季供暖运行 120 天，每天 24h。根据设计资料可知，1 台锅炉的天然气每小时消耗量为 136.2Nm<sup>3</sup>/h，则车辆段 12 台锅炉的天然气年用量为 4707072Nm<sup>3</sup>/a。

(2) 烟气量

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，当没有元素分析时，干烟气排放量的经验公式计算参照《排放许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018) 推荐公式计算：

$$V_{gy} = 0.285 \times Q_{net} + 0.343$$

式中：V<sub>gy</sub>——基准干烟气量；

Q<sub>net</sub>——气体燃料低位发热量，本次评价取 35.28MJ/m<sup>3</sup>。

经计算得，本项目基准烟气量为 10.40Nm<sup>3</sup> 烟气/m<sup>3</sup> 天然气。

(3) 颗粒物源强

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，燃气锅炉颗粒物排放按照类比法或产污系数法进行核算，本项目 1.4MW 燃气锅炉排放大气污染物浓度类比 2018 年 12 月 6 日陕西华邦检测服务有限公司对西安诺博尔稀贵金属材料有限公司 1.4MW 燃气锅炉的监测报告，锅炉容量与本项目中西安维修工区燃气锅炉容量相同。

类比监测数据显示：1.4MW 天然气锅炉污染物排放浓度及排放速率见表 9.4-1。

天然气锅炉颗粒物排放浓度类比表 表 9.4-1

项目	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
颗粒物	4.2

(4) 氮氧化物源强

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，氮氧化物排放量采用锅炉生产商提供的氮氧化物控制保证浓度计算，根据厂商提供的低氮冷凝燃气热水锅炉的参数，氮氧化物的排放量小于 30 mg/m<sup>3</sup>，这里取氮氧化物的最大排放浓度 30mg/m<sup>3</sup>。

天然气锅炉氮氧化物排放浓度限值 表 9.4-2

项目	最大排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
氮氧化物	30

(5) 二氧化硫源强

根据《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ991-2018)，本项目燃气锅炉二氧化硫排放量按照下式计算：

$$E_j = R \times \beta_j \times (1 - \frac{\eta}{100}) \times 10^{-3}$$

式中： $E_j$ ——核算时段内第  $j$  种污染物排放量，t；

$R$ ——核算时段内燃料耗量，t 或万  $m^3$ ；

$\beta_j$ ——产污系数，kg/t 或 kg/万  $m^3$ ，参见全国污染源普查工业污染源普查数据（2011 年 9 月）和 HJ953。

(6) 新增大气污染源分析

本次工程车辆段设 1 座锅炉房共新增锅炉 1.4M 燃气锅炉 12 台，主要用于冬季职工生活采暖，各站新增锅炉设置概况及污染物排放浓度详见表 9.4-3。

新建锅炉污染物排放表

表 9.4-3

地点	采暖期 (d/a)	锅炉容量	耗气量 万 $Nm^3/a$	烟气量 万 $Nm^3/a$	排污系数 $kg/10^4 m^3$		污染物排放浓度 ( $mg/m^3$ )			污染物排放量 (t/a)		
					SO <sub>2</sub>	颗粒物	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	颗粒物	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>
长鸣路 车辆段	120	2×1.4MW	470.71	4895.38	0.025 <sup>①</sup>	/	4.2	3.85	30	0.21	0.19	1.47
标准要求 ( $mg/m^3$ )							10	20	50	/		

备注：①SO<sub>2</sub>排污系数是以含硫量的形式表示的，其中含硫量是指燃气收到基硫分含量，单位为  $mg/m^3$ 。  
西安市天然气含硫量 < 20  $mg/m^3$

(7) 大气环境影响评价结论：

本项目的大气污染物主要为锅炉天然气燃烧产生的颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>。在采取相应措施后，污染物排放符合《锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 表 9.4-3 中燃气锅炉标准。各污染物均满足能够达标排放。

9.4.2 车站风亭异味气体环境影响分析

1、风亭异味气体成因分析

地下车站长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发出霉味；车辆运行时的动力系统会使地下空间环境空气温度升高；车辆运行和乘客的进入会给地下车站带进大量的灰土使其含尘量增高；人群呼出的二氧化碳气体会使空气中二氧化

碳的浓度增高；车辆受电与接触装置间的高压电火花会在空气中激发产生臭氧；人的汗液挥发、地下车站内部装修工程采用的各种复合材料也有可能散发多种有害气体等等，各种气态物质混合在一起，在相互作用下，使风亭的排风产生了一定的异味。

## 2、风亭异味气体评价标准

根据《恶臭污染物排放标准》(14554-93)和有关恶臭的定义，恶臭污染物是指能刺激人的感觉器官引起不快或者有害感觉的气体，这种气味一般是从恶臭物质中挥发出来的，常见的有氨、三甲胺、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲二硫、二硫化碳、苯乙烯和臭气。根据风亭排气异味成因分析，本次采用臭气浓度作为风亭异味的评价指标，评价标准见表 9.2-5。

## 3、风亭排气异味类比调查

2012年5月14日~2012年5月22日，陕西省环境监测总站对西安市城市快速轨道交通二号线（铁路北客站~会展中心段）安远门站1号风亭（排风亭）进行了臭气浓度的监测，监测结果见表 9.4-1。

风亭臭气浓度及其他相关指标检测结果

表 9.4-1

车站	监测点位置	监测项目	1天				评价标准
			8:00	10:00	12:00	14:00	
安远门站	排风口外 1m	臭气浓度	≤10	≤10	20	25	20(无量纲, GB14554-1993 新改扩建二级)
	排风口外 3m		≤10	≤10	≤10	19	
	排风口外 6m		≤10	≤10	≤10	≤10	
	排风口外 9m		≤10	≤10	≤10	≤10	
	排风口外 1m/3m/6m/9m	风向	ES	ES	ES	ES	/
		风速 (m/s)	0.5	0.3	0.3	0.4	/
		气温 (°C)	18	23	23	27	/
		湿度 (%)	35	35	36	30	/

监测结果表明：安远门站风亭排风口除 1m 处在 14:00 时段监测值略有超标之外，其他时段臭气浓度监测结果均达标。此外，安远门站处风亭在其他监测点处（排风口外 3m、6m、9m）处的臭气浓度监测结果全部达标。

## 4、本项目风亭异味气体影响评价

本工程全线共计 15 处地下车站的 28 处排风亭 30m 评价范围内有敏感点分布，具体情况见表 9.4-2。通过类比调查可知，本工程排风亭异味对周边环境空气影响甚微。

本工程风亭排放异味的环境影响分析

表 9.4-2

序号	站名	风亭	风亭位置	30m 内敏感点	距离/m		影响分析
1	电子城站	2 号风亭组	丈八东道路南、子午大道路东	高新领域	排风亭	15	无异味
2	东仪路站	1 号风亭组	丈八东道路北、东仪路路西	唐园假日新城（2#楼）	排风亭	20	无异味
		2 号风亭组	丈八东道路北、东仪路路东	西安石油大学	排风亭	15	无异味
3	会展中心站	1 号风亭组	丈八东道路北、西电视塔盘道西	曲江八水	排风亭	16	无异味
4	曲江池西站	1 号风亭组	雁南四路路南、芙蓉西路路东	鸿基紫韵（西）	排风亭	15.3	无异味
				鸿基紫韵（中）	排风亭	20	无异味
				鸿基紫韵（东）	排风亭	26	无异味
5	曲江池·寒窑站	1 号风亭组	曲江池东路路东、寒窑路路南	中海·百贤府（西）	排风亭	15	无异味
		2 号风亭组	曲江池东路路东、寒窑路路南	中海·百贤府（东）	排风亭	15	无异味
6	芙蓉东路站	1 号风亭组	新开门南路路西、寒窑路路南	荣禾·曲池东岸（西）	排风亭	15.8	无异味
				荣禾·曲池东岸（东）	排风亭	32	无异味
		2 号风亭组	新开门南路路东、寒窑路路南	万科·金域曲江	排风亭	25	无异味
7	雁翔路站	2 号风亭组	南三环辅道路南、雁翔路路东	金地·翔悦天下	排风亭	17	无异味
8	长鸣路站	1 号风亭组	长鸣路路西	曲江紫金城（6 号楼）	物业排风亭	23	无异味
					排风亭	23	无异味
		2 号风亭组	长鸣路路西	曲江紫金城（12 号楼）	物业排风亭	16	无异味
				（规划建设）	排风亭	13.8	无异味
9	余家寨站	区间风亭组	凤城二路路北、太华北路路西	恒大悦龙台 1#楼（在建）	区间排风亭	16	无异味
10	贞观路站	2 号风亭组	凤城二路路北、贞观路路东	凤鸣华府	排风亭	15	无异味
		1 号风亭组	凤城二路路南、贞观路路西	六一五四二部队综合公寓楼	排风亭	28	无异味
11	市图书馆站	1 号风亭组	凤城二路路南、未央路路西	怡宝花园（西 1）	排风亭	36	无异味
				怡宝花园（西 2）	排风亭	42	无异味
				怡宝花园（东）	排风亭	18	无异味
12	范家村站	2 号风亭组	朱宏路路西、纬二十九街路南	优活城（在建）	排风亭	43	无异味
13	大白杨站	1 号风亭组	铁路专用线北，大丰路（永谊路）东	公园府邸（规划住宅）	排风亭	44	无异味
14	丰禾路站	2 号风亭组	沣惠北路路东、龙海铁路北	百欣花园	排风亭	22	无异味
		1 号风亭组	沣惠北路路西	省建构公司家属楼	排风亭	20	无异味
15	土门站	1 号风亭组	沣惠路北段路西、沣镐西路路北	庆陆小区	排风亭	22	无异味

《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023年）环境影响报告书》及其批复（环审[2017]36号）明确要求：“加强沿线规划控制。线路两侧用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。加强对车辆段等周边土地的规划控制和集约利用。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电站等配套设施的布局和景观设计，确保与城市环境协调。”规划环评建议地铁排风亭与周边敏感建筑应有不低于15m的控制距离。由既有地铁风亭排气异味类比调查结果可知，本项目风亭异味对外环境的影响甚微。

总的来说，本项目营运初期可能存在风亭的异味影响，但随着地铁营运时间的延长以及地铁车站环保型装修材料的普及使用，车站风亭异味影响范围会越来越小，车站风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的二级（新改扩建）标准。

#### 9.4.3 车辆段、停车场职工餐厅油烟环境影响分析

本项目在长鸣路车辆段和环园中路停车场内各设置职工食堂一座，由于地铁设计中食堂等房屋建筑在二次设计中详细考虑，目前设计深度无具体设计资料。根据类比其他城市轨道交通车辆段职工食堂规模，食堂建筑面积约1500m<sup>2</sup>，设置5个基准灶头，就餐人数以1400人计，排风量以30000m<sup>3</sup>/h计，灶头日煎炒时间约4.5h，年运营365天。食堂食用油用量按20g/人·d计，则项目食堂消耗食用油共10.22t/a，油烟产生量约为289kg/a，产生浓度为5.90mg/m<sup>3</sup>。

项目车辆段、停车场职工食堂设5个基准灶头，其规模划为中型，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求，饮食业单位油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率见表9.4.3-1。其油烟最高允许排放浓度均不得超过2.0mg/m<sup>3</sup>，中型餐饮规模油烟净化设施最低去除效率不得低于75%。项目食堂油烟废气经油烟净化器处理后其排放浓度与排放量分别为1.48mg/m<sup>3</sup>、72.25kg/a，经处理后的油烟废气通过专用管道油烟竖井引至所在建筑物最高层屋顶排放，符合《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中的相关要求，不会对周围环境产生较大的影响。

饮食业油烟排放标准

表 9.4-3

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	2.0		
净化设施最低去除率 (%)	60	75	85

本环评要求建设单位安装符合要求的油烟净化器，油烟废气处理达标后方可通过管道油烟竖井引至所在建筑物最高层屋顶排放，不得侧排。

#### 9.4.4 工程替代公汽交通减少的污染物排放量

由于拟建项目沿线客流量大，地面机动车数量多，大多数路段汽车行驶速度较小，且部分路段经常发生严重堵车。项目建成后，将替代大量机动车交通，缓减地面道路交通的拥挤程度，相应减少了机动车尾气对城市空气的污染，有利于改善空气质量。

工程建成后，八号线营运初期客运周转量为 828.96 万人.km/日；近期周转量为 1044.89 万人.km/日；远期周转量为 1212.76 万人.km/日。若轨道交通客运量均由公交车承担，每辆公交车按 6000 人·km/日（即 200km/日×30 人）载客量计算，则折算结果见表 9.4-4。

八号线客运周转量折算表

表 9.4-4

运输方案	项目	初期	近期	远期
地铁八号线	客运周转量 (万人/日)	828.96	1044.89	1212.76
公交车	折算成公交车 (辆次/日)	1382	1742	2022

根据《西安市人民政府关于执行国家第五阶段机动车污染物排放标准的通告》（市政告字[2016]6号），西安市自 2017 年 1 月 1 日起全面执行国家第五阶段机动车污染物排放标准。根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013），NG 公交车单车污染物排放因子见表 9.4-5，据此计算得项目建成后替代公共交通减少汽车尾气排放量见表 9.4-6。

单位: g/km

染物单车排放因子

表 9.4-5

污染物	CO	THC	NMHC	NO <sub>x</sub>	PM
限值	2.27	0.160	0.108	0.082	0.0045

注：THC—碳氢化合物，NMHC—非甲烷总烃，PM—颗粒物。



项目替代公交汽车所减少的污染物排放量

表 9.4-6

污染物	单位	替代公汽运输减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期	近期	远期
CO	t/a	229.01	288.67	335.07
THC	t/a	16.14	20.35	23.62
NMHC	t/a	10.90	13.73	15.94
NO <sub>x</sub>	t/a	8.27	10.43	12.10
PM	t/a	0.45	0.57	0.66

可见，工程建成后，可使沿线汽车污染物排放量得到很大程度的削减，CO、THC、NMHC、NO<sub>x</sub>和PM在营运初期的削减量分别为229.01t/a、16.14t/a、10.90t/a、8.27t/a和0.45t/a，近期、远期由于替代客运量增加，污染物排放量减少更多。由此表明轨道交通建设不但改变了交通结构，大大提高客运量，有利于缓解地面交通紧张状况，较公共汽车舒适快捷，同时也可减少公共汽车运输汽车尾气污染物排放量，对改善环境空气质量是有利的。

## 9.5 环境空气保护措施

### 9.5.1 施工期

为了减轻施工期对大气环境的影响，建议落实以下措施和要求：

- (1) 施工场地地坪、便道路面应尽量硬化处理，有条件的应采用砼地坪。
- (2) 施工期间加强管理，施工现场周边应设置高度不低于2m的围挡，避免施工场地暴露在可视范围内。因特殊情况不能进行围挡的，应当设置安全警示标志。运输车辆不得超重装载，渣土装载不得超过槽帮上缘，并覆盖密实，确保出入车辆不带泥，沿途不得泄露遗撒、尘土飞扬。保护好施工现场的路面，应定期洒水。主要道路应采取硬化覆盖并保持清洁。
- (3) 在拆迁和开挖时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度，以减少扬尘量。垃圾、渣料要及时清运，集中堆放的要采取覆盖或固化措施。运输道路在晴天应定期洒水。
- (4) 混凝土构件应在施工现场前预制好，避免在施工中带来大量粉尘污染。如在施工现场搅拌使用砂浆、混凝土应尽量做到不洒、不漏。

(5) 施工现场出入口及主要施工通道必须配设清洗设施，运输垃圾、渣土的车辆不能装得过满，并应实行密闭式运输，不得沿途泄漏、遗撒。车辆离开施工场地和弃土场时，必须进行冲洗，不允许夹带泥沙，对坠落浮着物要及时清理，不能将泥土带到路上污染路面。

(6) 运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用含硫量低的汽油或柴油，机动车辆排放的尾气应满足标准要求。加强机械维修保养，使燃料充分燃烧。

(7) 施工现场须设立垃圾暂存点，对临时堆土场、散装建筑材料堆场应采取压实、洒水、覆盖和定期清运等措施，及时回收与清运工程垃圾与弃土。

(8) 建议施工场地设置颗粒物在线监测仪，对施工场地扬尘排放情况进行实时监测。同时，采用环保除尘炮雾机等设备，降低施工现场扬尘排放。



环保除尘炮雾机



扬尘在线监测仪

(9) 严格执行《西安市扬尘污染防治条例》(2015年7月30日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第二十一次会议批准)等相关文件对于扬尘污染防治的要求。

### 9.5.2 运营期

#### 1、风亭异味控制措施

本工程风亭口位置设置基本合理，建议在风亭设计中采取以下措施：

1) 严格落实《西安市城市轨道交通建设规划(2017-2023年)环境影响报告书》(长安大学, 2016年12月)及其批复(环审[2017]36号)中风亭周边规划控制的要求，特别是规划环评关于地铁排风亭与周边敏感建筑应有不低于15m的控制距离的要求。

2)风亭建筑设计时应遵循“进风口朝向敏感点一侧、背向道路，排风口背向敏感点、朝向道路一侧”的原理进行布置。考虑到风对异味影响的输送作用，风亭位置宜位于敏感点的主导风向的下风向，出风口背向居民区或设置挡风墙，并对风亭进行绿化覆盖等措施。

3)由于风亭异味主要是由于运营初期车站装修材料挥发气体、潮湿引起，随着时间的推移，该异味也会逐渐消退。评价要求对所有车站装修应选用符合国家标准环保型材料，运营期适当加大通风量和通风时间。

4)地铁环控、通风系统空调采用自带吸附、过滤、除尘作用的设备。

5)加强环境管理，对隧道、车站内各种可能积尘的表面采取有效的、经常性的清除措施。

## 2、车辆段生产车间废气治理措施

工程建成后生产车间主要污染源为焊接工作台，由于焊接烟尘本身排放量不大，通过移动式焊烟净化器收集及车间厂房隔离后，对外环境影响极小。

## 3、食堂油烟治理方案

本工程长鸣路车辆段内、环园中路停车场内的食堂规模属中型，食堂炉灶油烟经油烟净化设施处理，安装的油烟净化设施油烟净化率需达到75%以上，经处理后的油烟废气通过专用管道油烟竖井引至所在建筑物最高层屋顶排放，不会对周围环境产生较大的影响。

## 9.6 大气污染治理措施投资估算

工程主要大气污染治理设施为车辆段及停车场食堂油烟治理设施，及施工期施工场地围挡措施，共计316万元，见表9.6-1。

大气污染治理措施投资估算

表 9.6-1

阶段	序号	污染源	污染物	治理措施	数量	治理费用 (万元)	备注
运营期	1	排风亭	风亭异味和粉尘	落实规划控制要求、出风口背向居民区或设置挡风墙、绿化覆盖等	28	/	工程设计计列
	2	车辆段	焊接烟尘	焊接烟尘净化装置	10 台	100	
			食堂油烟	食堂油烟净化装置	1 套	8	
3	停车场	食堂油烟	食堂油烟净化装置	1 套	8		
施工期	4	施工期	施工扬尘	洒水车、设备/车辆清洗设施等	/	200	
合计						316	

### 9.7 本章小结

1、工程施工期会对厂界外有一定的施工扬尘污染影响，可通过应落实“六个百分百”标准及“七个到位”标准加以减缓，即：“施工工地周边 100%围挡、物料堆场 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”，“出土工地及拆迁工地应做到施工围挡到位、出入口道路混凝土路面硬化到位、基坑坡道硬化处理到位、全自动冲洗设备安装和使用到位、建筑垃圾运输车辆密闭到位、建筑垃圾运输车辆密闭到位、拆迁工地拆除过程中使用专业降尘设施湿法作业到位、拆迁工地暂不开挖的裸露地面和 2 日内不清运的垃圾覆盖到位”。运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用含硫量低的汽油或柴油并加强车辆和机械的日常维护和保养。

2、车辆段锅炉燃料采用清洁能源天然气，在采用低氮冷凝措施后，污染物排放符合《陕西省锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 燃气锅炉标准。

3、本工程 15 处地下车站的 28 处排风亭 30m 范围内有敏感点分布。由既有地铁风亭排气异味类比调查结果可知，本项目风亭异味影响较小。风亭设计时应落实规划控制要求，同时在风亭周围绿化、并将排风口背向敏感点一侧，此外，地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，从而可减轻运营初期风亭排气异味对周围大气敏感目标的影响。

4、本工程建成后，将替代大量的地面道路机动车交通，缓减交通拥挤程度，减少

汽车尾气排放。经预测，CO、THC、NMHC、NO<sub>x</sub>和PM在营运初期的削减量分别为229.01t/a、16.14t/a、10.90t/a、8.27t/a和0.45t/a，近期、远期由于替代客运量增加，污染物排放量减少更多。项目建设具有明显的环境效益。

5、工程建成后生产车间主要污染源为焊接工作台，由于焊接烟尘本身排放量不大，通过移动式焊烟净化器收集及车间厂房隔离后，对外环境影响极小。

6、车辆段及停车场食堂油烟应经过油烟净化设施处理，经处理后的油烟废气通过专用管道油烟竖井引至所在建筑物最高层屋顶排放，不会对周围环境产生较大的影响。

## 10 固体废物环境影响分析

### 10.1 概述

轨道交通工程建成后，运营期固体废物主要有车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，综合基地生产管理人员生活垃圾、废旧电池等。从固体废物的成分来看，旅客和管理人员的生活垃圾将占主要部分，其主要成分为饮料瓶罐、包装废弃物、纸巾、水果皮等。施工期产生的固体废弃物主要为建筑垃圾及施工人员生活垃圾，施工期和运营期产生的固体废弃物如若不妥善处置，将会对周围环境和施人员的健康带来损害。

### 10.2 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要包括施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾。在本工程的施工过程中，对风亭和车站进出口附近的房屋进行拆迁，会产生大量的建筑垃圾，本工程拆迁面积共计 435735.96m<sup>2</sup>，按拆迁建筑垃圾 0.65m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 计算，本工程共产生建筑垃圾 28.32 万 m<sup>3</sup>。工程产生的建筑垃圾外运至市政部门指定的弃土场堆放。

施工期施工人员产生的生活垃圾中有机质丰富，如不妥善处理，及时清除，容易滋生各种病虫害，影响市容、环境卫生以及危及人群（市民和施工人员）的身体健康，同时，施工人员聚集地多为地下车站、隧道出口，生活垃圾极易进入地下含水层而污染地下水水质。施工人员生活垃圾由垃圾桶、垃圾车等收集后由环卫部门定期清运。

### 10.3 运营期固体废物环境影响分析

#### 10.3.1 生活垃圾

根据对西安已运营地铁车站的调查，车站旅客垃圾为 40~80kg/d，本工程车站 37 处，车站旅客垃圾 2960kg/d（按每个车站最大 80kg/d 估算）；生产及办公人员产生的生活垃圾按每人 0.5kg/d 计，根据测算，西安市地铁八号线工程初期运营管理人员数量 2997 人，每天产生的生活垃圾约为 1499kg。

项目运营期生活垃圾排放量

表 10.3-1

序号	垃圾来源	日排放量 (kg/d)	年排放量 (t/a)
1	车站旅客产生垃圾	2960	1080.4
2	生产、办公人员产生生活垃圾	1499	547.1
3	合计	4459	1627.5

由于本工程运营期产生的生活垃圾均为无毒的日常垃圾，且排放量很小，经沿线各车站、车辆段等设置的垃圾收集系统收集后，统一交由地方环卫部门集中处理，不会对环境造成大的影响。

### 10.3.2 生产垃圾

本工程生产垃圾主要来自长鸣路车辆段检修、清洗和少量的机械加工作业。根据对既有 2 号线一期工程车辆段的调查，本项目投运后可能产生的生产垃圾主要分为以下几类：①普通废旧零部件，主要是废电磁铁、电磁阀、轴承、蝶阀、整流器、闸阀、同轴电缆等；②普通废耗材，如废铜、废铁、废铝、金属切屑、焊渣等；③废铅蓄电池、废油桶、废矿物油、废油抹布等。根据《固体废物鉴别导则（试行）》（公告 2006 年第 11 号）及《固体废物鉴别标准通则》（GB 34330-2017），上述生产垃圾均属于固废。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，车辆段内应设置危险废物储存间对危险废物进行储存，废蓄电池定期由生产厂家回收，废油渣（泥）定期交有《危险废物经营许可证》的单位进行运输、利用、处理、处置。根据《国家危险废物名录（2016 年）》，本项目固废危险性判定见下表：

#### 1、危险废物

本工程产生的危险废物种类

表 10.3-2

序号	废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于危废	废物类别	危废代码
S1	废旧零部件	备品备件更换、清库等	固体	/	否	/	/
S2	普通废弃耗材	设备维修时切割、焊接等	固体	废金属、焊剂	否	/	/
S3	废铅蓄电池	列车蓄电池更换	固体	碱性含铅、镉镍、汞离子等溶液	是	HW49 其他废物	900-044-49
S4	废矿物油	车辆维修、拆解	液体	废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油等	是	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08
S5	废油桶	更换机油	固体	沾染的废润滑油等	是	HW49 其他废物	900-041-49

序号	废物名称	产生工序	形态	主要成分	是否属于危废	废物类别	危废代码
S6	污水处理站污泥	废水处理设施	固体	油/水分离设施产生的废油、油泥及废水处理产生的浮渣和污泥	是	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08
S7	废含油抹布*	机加工	固体	沾染的机油	是	HW49 其他废物	900-041-49

### (1) 废矿物油、废油桶

本工程车辆段维修和拆解过程中会产生废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，以及换油过程产生废油桶，属于危废，具体见表 10.3-2。如处置不当进入环境，会对大气、水体、土壤、生态和人体健康会产生危害。建设单位应严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的要求在车辆段内设置合规的危险废物贮存间，在委托处置前应送至贮存间暂存；处置时必须将其交给持有《危险废物经营许可证》的单位进行运输、利用、处理、处置，严禁擅自倾倒、排放或交未经认证的取得经营资格的单位进行处理、处置。

### (2) 废蓄电池

本工程运营期废蓄电池来源于车辆定期更换的电动车组用蓄电池。每列动车组蓄电池 2 组，电池使用寿命约 36 个月。工程车辆编组方案为 4 动 2 拖 6 辆编组。由于废蓄电池属于危险性固体废物，其暂存、运输、处置应满足危险废物管理、处置的要求。本项目运营期所有更换下来的蓄电池由厂家定期回收，妥善处置，不外排。

## 2、一般工业废物

车辆段、停车场检修车间产生的少量金属切屑属于一般工业废物，应按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》的要求进行收集、存放与处置。严禁随意倾倒、排放。

## 10.4 固体废物污染防治措施

### 10.4.1 施工期固体废物污染防治措施

1、严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。



2、施工期间加强出渣管理，施工现场的建筑垃圾应按《西安市建筑垃圾管理条例》（2012年9月1日施行）执行，不得在建筑工地外擅自堆放建筑垃圾，做到工完场清。

3、车辆在运输建筑垃圾的过程中，必须密闭、包扎、覆盖、不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

4、施工场地产生的生活垃圾，应定点放置，最后由城市环卫部门集中清理。

5、加强各类有毒、有害、易燃、易爆危险品的检查、管理，使用完后应做好容器（包括）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

6、施工产生的泥浆必须经过沉淀池沉淀干涸后方可远弃。弃土运输车辆应做到不超载，运输过程要加遮盖防止弃土飘落。施工现场采取封闭式管理，场内设置洗车槽，保证车辆外皮、轮胎冲洗干净。

#### 10.4.2 运营期固体废物污染防治措施

本项目运营期固体废弃物主要为乘客及车站管理人员等排放的生活垃圾，车辆段生产、管理人员生活垃圾，以及动车组废蓄电池等，若不进行妥善处理将对环境造成一定影响，为此，提出以下固体废物防治措施：

1、沿线各车站垃圾可采用不锈钢垃圾桶（保洁箱）进行收集，由城市环卫部门用垃圾专用汽车运至指定垃圾填埋场进行无害化处理；

2、车辆段、停车场生活垃圾统一收集后，经市环卫部门运至指定垃圾填埋场进行无害化处理。

3、车辆段的产生一般工业固体废物委托专业单位回收利用，场内暂存时贮存场所应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单的相关要求。

4、车辆段、停车场食堂严格《西安市餐厨废弃物管理办法》的相关要求，餐厨垃圾委托有资质的单位处理。

5、在车辆段内设置符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）、

《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求的危险废物暂存场所,主要技术要求如下:

(1) 根据危险废物的危险特性对危险废物进行分类收集、包装并设置相应的标志及标签。

(2) 在常温常压下不水解、不挥发的固体危废可在贮存设施中分别堆放,除此之外的危废应装入容器内,危险废物贮存容器需满足 GB18597-2001 第 5 节的相关要求,贮存容器上应粘贴合规的标签。

(3) 禁止将不相容的危险废物在同一容器内混装。

(4) 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足空间,容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。

(5) 危险废物贮存场所应满足“四防”(防风、防雨、防晒、防渗漏)要求,其中,危废贮存设施的设计应符合 GB18597-2001 第 6.2 节的相关要求,危废堆放应符合 GB18597-2001 第 6.3 节的相关要求。

(6) 贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存,每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔,并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

(7) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方,必须有耐腐蚀的硬化地面,且表面无裂隙。不相容的危险废物必须分开存放,并设有隔离间隔断。

(8) 危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度。

(9) 危废贮存设施应设置警示标志。

6、运营期各类危险废物的收集、贮存、转移和处置应严格执行 HJ 2025-2012、GB18597-2001 及其修改单的相关要求,转移运输必须严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

7、危险废物委托处置时,从事危险废物收集、贮存、运输经营活动的单位应具有危险废物经营许可证。

8、危险废物的运输应严格执行 HJ2025-2012 中的相关规定,危废运输应由持有危

危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

### 10.5 小结

本项目运营期产生的固体废弃物主要为沿线车站、车辆段及停车场生活、生产垃圾、动车组废蓄电池等。根据预测，生活垃圾排放量不大，约 1627.5t/a。生活垃圾通过集中收集，由环卫系统运往指定地点进行无公害处理；动车组更换的废蓄电池由厂家回收，妥善处理。少量废油及油泥危险废物按照国家相关标准集中收集，交由有资质单位处理。本工程拆迁建筑物产生的建筑垃圾约 28.32 万 m<sup>3</sup>，全部运至市政指定的建筑垃圾消纳场填埋。因此，本项目在施工及运营期产生的固体废物对周围环境影响甚小。

## 11 城市生态环境影响评价

### 11.1 概述

西安市地铁 8 号线未涉及自然保护区、水源地、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，本工程经过雁塔区、新城区、灞桥区、未央区、莲湖区等 5 个行政区以及高新区、曲江新区、浐灞生态园区、经开区等 4 个开发新区，工程全线为高度城市化的城市生态系统，多为人工生态环境，道路两侧绿化率较高，基础设施较为完善。区域内无大型野生动物，现存动物主要是在人工饲养物种。工程线路两侧人口密度较大，城市基础设施较完备，卫生，教育、文化等配套系统齐全，各生态组团间形成有机的依存关系，城市化水平较高，城市生态系统趋于现代化，具有相对的稳定性和功能完整性，由于人工管理和能量补给，系统得到稳定的维持和发展，抗干扰能力较强。

#### 11.1.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，工程线路长度 49.896km，小于 50km，工程占地范围主要为一般区域，工程占地面积小于 2km<sup>2</sup>，本次评价确定本工程生态环境影响评价等级为“三级”。

#### 11.1.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)及工程特点，本工程生态环境评价范围如下：

- (1) 纵向范围与工程设计范围相同，全长 49.896km；
- (2) 横向范围线路两侧 200m 以内区域；
- (3) 综合维修基地用地界外 150m 区域；
- (4) 工程涉及文物保护单位，根据其保护范围适当扩大。

#### 11.1.3 评价原则

以可持续发展为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”、“开发与保护并重”的原则，从保护生态环境的要求出发，以地下线路穿越的敏感保护目标为重点，注重保护生态敏感

区域及土地资源、文物古迹、城市绿地和景观、野生动植物及古树名木、旅游资源等，防止水土流失，避免人为灾害。

#### 11.1.4 评价内容

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)结合本项目工程特点，本次生态环境影响评价主要内容如下：

- 1、工程对植被、动物影响分析；
- 2、工程对主要生态敏感区影响分析；
- 3、工程对土地资源影响分析；
- 4、工程对城市景观的影响分析；
- 5、工程建设对水土保持的影响分析；
- 6、工程建设对文物保护的影响分析。

#### 11.1.5 评价方法

(1) 本次评价以现场调查、收集地方相关现状、规划资料为主，结合 3S 技术对新建铁路沿线两侧的土地利用现状、植被及景观等进行分析；

(2) 在现状评价基础上，采用分析、类比等定性分析与定量计算相结合的方法，评价八号线建设对区域植被、动物的影响，并根据评价结果，借鉴西安市城市绿化保护上的一些成功经验并吸纳西安市城市特征，提出切实可行的生态环境防护和恢复措施。

(3) 对重点地面工程（车站出入口、风亭等）景观影响进行综合分析。

(4) 综合分析西安市城市交通现状，从多角度评述地铁八号线对沿线地区交通的影响分析。

(5) 根据地铁八号线设计方案，结合工程用地性质，统计分析工程建设拆迁等工程行为对社会环境的影响。

### 11.2 工程对植被、动物影响评价

#### 11.2.1 区域植物资源现状

工程经过城市中心区和城市近郊区，随着经济的发展和人口的增长，城市规划区已由农业生态转变为城市生态。城市中心区植被主要是人工种植的绿化灌木、花草及行道树木。乔木树种主要为国槐、法桐、银杏、垂柳、大叶女贞、红叶李、樱花、紫薇、木槿、桂花等，灌木树种主要有小叶女贞、金叶女贞、紫叶小檗、红叶石楠等，草中主要有麦冬、白三叶、红花酢浆草等。位于城郊的少数路段沿线区域目前以农业生态为主，主要种植的有片状的经济林、苗圃等。无天然珍稀植被分布。

截至目前，西安市城市绿地与广场用地 2341.82 公顷，其中：公园绿地 1693.22 公顷，城市防护绿地 639.27 公顷，广场用地 9.33 公顷，人均公园绿地 8.31 平方米。建成市级、区级公园 24 个，大型绿化广场 36 个，街头绿地 103 个，绿化、美化道路 156 条。

#### 11.2.2 评价范围内植被资源评价

本工程评价范围内以人工植被为主，主要为人工栽种的路旁林及绿地林带等观赏林木。

本次工程影响沿线植被的主要方式为工程扰动区域因工程建设需要对植被的占压、砍伐等造成的直接破坏，其主要分布于车站进出口、风亭、车辆基地、停车场、主变变电所等直接扰动区域。

为更好的分析工程对沿线植被的影响，本次评价对主要道路绿化植物的组成结构、绿地广场、车辆段、停车场范围植被状况进行了调查。工程沿线道路绿化树种主要有法桐、国槐、雪松、杨树、榉树、栾树、紫叶李、紫丁香、海棠、铺地柏、洒金柏、红枫、紫叶小檗、大叶女贞、小叶女贞、小叶黄杨等，多数分布在中央分隔带、分车道及人行道一侧或者两侧。长鸣路车辆段位于长鸣路东侧、东月路南侧、五号线雁鸣湖停车场西侧的地块内，地块现状基本为苗圃、仓库以及工业厂房等，苗圃为油松、银杏等，周边道路两侧栽植有杨树、梧桐、国槐等。环园中路停车场位于凤城五路北侧、北辰大道西侧、规划十号线环园中路停车场南侧的地块内，地块现状为建材、水产等商品批发市场，基本无植被。王家坟主变电所位于在建幸福林带内，无植被。

总体来说，车站进出口、风亭等建设区域植被均为人工种植的乔灌木，绿化林带较为茂盛，拟建长鸣路车辆段周边有苗圃，既有道路行道树和四旁植物。拟建环园中路停车场、王家坟主变电所，无植被。

### 11.2.3 工程对植被影响分析

经现场踏勘，工程建设区域植物生长良好，覆盖度很高，景观错落有致，美化城市空间和道路两侧。部分车站进出口、风亭（冷却塔）占用城市绿地或者道路绿化带，造成植被、景观破坏，覆盖度降低，植物死亡或者影响植物正常生长等。环园中路停车场和王家坟主变电所拟占地范围内无既有植被或者存在建筑物周围零星的植物，工程建设对植被无影响或者影响很小；长鸣路车辆段拟占地范围内以苗圃、道路两侧行道树和庭院绿化植物为主，工程建设造成植被覆盖率降低，植物正常生长等，鉴于此，本次评价要求，对中央分隔带、绿地、苗圃等区域的生长良好、树龄较轻的植物应先进行异地移植保护，工程建设部门应与西安市园林管理部门进行衔接，将移植植物作为下一阶段工程绿化或其他区域绿化树种，以节约资金，促进工程节能环保。



开远门站Ⅱ号风亭现状



八东路绿化带现状



环园中路停车场现状



长鸣路车辆段周边道路现状



长鸣路车辆段现状



王家坟主变电站现状

图 11.2-1 工程沿线植被现状

#### 11.2.4 植被保护措施

根据《西安市城市园林绿化管理条例》，对本工程车辆基地、停车场及主变电站等可绿化面积进行绿化，对因工程施工而破坏、占用已建成和规划城市绿地应当补偿相应的绿地面积。

##### 11.2.4.1 植被恢复原则

(1) 为降低工程对区域绿地的破坏程度，以更好的实现绿化效果，本次评价工作在充分调查及吸取西安城市园林管理部门意见后，提出本项目地上工程园林树种选择框架，主要包括常绿针叶乔木（雪松、云杉、白皮松、油松、侧柏）；落叶阔叶乔木（法桐、国槐、新疆杨、旱柳、红花刺槐）；灌木（紫丁香、紫叶李、桂花、玉兰、榆叶梅、木槿、红叶小蘗、水蜡、金叶女贞、大叶黄杨、紫薇等）；草本（白花三叶草、黑麦草、高羊茅）等。同时对于城市绿地的保护，应该在施工期加强管理，禁止施工期产生的



固体废弃物、废水等压占或者排入绿地。

(2) 绿化过程尽量采用既有城市道路优势种, 如法桐、国槐、刺槐、紫叶李、紫丁香、榆叶梅、紫叶小蘗、大叶黄杨等物种。

(3) 为增强植被群落稳定性, 应丰富绿化树种的多样性, 采取乡土种与外来种相结合的原则, 并以本地绿化树种为主。

(4) 加强花灌木的种植, 尤以同种或观花与观叶等的丛植为好, 以增强植被群落层次感及艺术性。

#### 11.2.4.2 植被恢复工程数量

本方案经过分析, 区间工程、车站工程等施工扰动区域, 扣除建筑物占压地表、硬化地表, 车辆段、停车场、主变电站空地适宜绿化的区域都进行绿化美化。经统计, 植被恢复数量 23.89hm<sup>2</sup>。

#### 11.2.4.3 绿化补偿措施

工程建设将占用部分城市绿地或者四旁栽植的植物, 破坏城市绿地和损失少量树木。工程全线涉及绿化迁移面积约 179610m<sup>2</sup>, 乔木约 8113 株。主要来自区间工程、车站工程等施工扰动区域, 地下车站出入口、风亭、车辆段占用等。车辆段及停车场场段绿化合计约 59305 m<sup>2</sup>。

由于工程占用的绿地和树木多为人工种植的景观绿地和行道树, 属于常见品种, 移植和恢复比较容易, 因此本次评价要求, 对中央分隔带、绿地植物应先进行异地移植保护, 工程建设部门应与西安市园林管理部门进行衔接, 将移植植物作为下一阶段工程绿化或其他区域绿化树种, 同时根据相关规定对工程占用破坏的绿地采取货币补偿措施。

#### 11.2.5 工程对动物资源影响评价

西安市境内有兽类 55 种, 鸟类 177 种, 包括有大熊猫、金丝猴、扭角羚秦岭亚种、鬃羚、大鲵、黑鹳、白冠长尾雉、血雉、金鸡等珍稀动物。。

本工程评价范围内以人工饲养动物为主, 主要为人工饲养的满足人类需求的观赏

动物及其他常见动物。工程评价范围内无重点保护植物及国家珍稀濒危物种。

### 11.3 工程对主要生态敏感区影响分析

本工程主要位于城市建成区内，远离西安市各自然保护区、水源地保护区及森林公园等生态敏感区。

### 11.4 工程对土地利用影响分析

#### 11.4.1 土地利用现状

根据西安市城区用地现状及用地规划，工程沿线土地利用类型主要为居住用地、绿地、商业用地、工业用地、文化设施用地等。根据线路走向及沿线地形地貌城市功能区划可将工程沿线土地利用现状分为5个部分。

工程分段土地利用表

表 11.4-1

序号	区段	所经道路	敷设方式	用地现状
1	电子城-东月路	丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环辅路、长鸣路	地下线	本段长约 12km，属雁塔区。线路经过曲江新区、浐灞生态园区，用地类型主要为居住用地、商业用地和绿地。
2	东月路-等驾坡	长鸣路	地下线	本段长约 2.8km，属雁塔区。用地类型主要为居住用地、商业用地。
3	等驾坡-王家坟	万寿南路与幸福南路中间	地下线	本段长约 5.4km，属新城区。该段线路经过在建幸福林带。
4	王家坟-明光路	广运潭大道、矿山路、广安路、凤城二路	地下线	本段长约 11.6km，属灞桥区、未央区范围，经过浐灞生态园区，用地类型主要为居住用地、商业用地。
5	明光路-小白杨	明光路、朱宏路	地下线	本段长约 6.11km，属莲湖区、未央区范围。线路经过经开区和大兴新区，用地类型主要为工业用地、商业用地、绿地。
6	小白杨-新桃园	沣惠路北段	地下线	本段长约 4.7km，属莲湖区范围，线路经过大兴新区，用地类型主要为居住用地、工业用地。
7	新桃园-电子城	唐延路、沣惠路	地下线	本段长约 7.3km，属莲湖区、雁塔区范围。线路经过高新区，用地类型主要为居住用地、商业用地、绿地。
8	长鸣路车辆段		地面建筑	占地约 49.2hm <sup>2</sup> ，现状为工厂企业，属工业用地
9	环园中路停车场		地面建筑	占地约 26.5hm <sup>2</sup> ，现状为建材市场，属商业用地
10	王家坟主变电站		地面建筑	占地约 0.07hm <sup>2</sup> ，规划为幸福林带，属生态绿地

#### 11.4.2 工程对控制诱导土地开发影响

地铁八号线建成后，随着交通出行变得便利，带动沿线，特别是中心城区外围未建成区的土地开发，使土地利用性质转化为居住用地、工业建设用地和其他市政设施建设用地，诱导用地功能转变。

根据八号线线路走向分析表明，线路走向连接了西安市 5 个辖区和 4 个开发区、新区，是西安市地铁建设规划中唯一一条环线，发挥中心城区优势及主要功能区带动

作用，符合西安市城市土地利用规划。在站位的设置上基本上在大型居住、商业及工业、休闲娱乐区，土地利用格局未发生大的改变；此外，轨道交通建设对城市用地的带动和诱导作用，对组团的发展具有积极的促进作用，不仅是解决交通拥挤问题，更重要的是引导城市空间布局由分散向集约、内聚转变。

## 11.5 工程对景观的影响分析

### 11.5.1 工程建设对城市景观的影响评价

景观分为视觉景观和生态学景观两个层次，视觉景观是人们观察周围环境的视觉总体。城市视觉景观是城市自然景观、建筑景观及文化景观的综合体。生态学景观是不同生态系统的聚合，由模地、拼块和廊道组成。城市生态学景观是指城市所有空间范围或城市布局的空间结构和外观形态。城市景观主要受城市性质、城市发展规划、周边环境特征等因素制约。景观阈值是景观对外界干扰的忍受能力、同化能力和遭到破坏后的自我恢复能力的量度。它包括生态学和视知觉等两个方面的含义。为了比较全面的反映景观受影响的敏感情况，可以对整个景观的特性和视觉景象是否容易受到影响以及在面对环境改变时的适应能力进行研究。对景观的敏感度和阈值的评价是景观保护、规划和管理的基本依据。

### 11.5.2 车场景观影响分析

轨道交通线路的车场主要分成车辆段、停车场，地铁八号线设置 1 段 1 场，其中长鸣路车辆段与五号线雁鸣湖停车场共址，为城市发展节约土地资源，改善城市绿地景观，协调场段与周边用地关系，八号线车辆段采用上盖物业开发设计。环园中路停车场是地铁八号线和十号线共址建设，为了减低停车场巨大体量对城市路网的割裂，将停车场北侧和西侧落地区域预留物业开发，结合停车场整体厂区下沉化处理，利用在运用库、咽喉区上盖顶板开发和停车场周围白地落地开发，将地铁停车场完全隐匿于城市，使大规模大体量的轨道交通停车场真正与城市融为一体，因此八号线车辆段及停车场建成后与周边景观协调性好。车场的建设破坏了原有的城市景观，为了改善车场生产生活环境，在车场周边可绿化范围内其景观设计、绿化美化上，应优先考虑

当地乡土植物（具体树种详见本章植被恢复原则一节），以道路为骨架，建筑物空地为辅，采取行道树、景观建造的手段，植乔、灌、草坪，形成错落有致、景观别致的绿化景观。

### 11.5.3 地下车站、风亭景观环境影响分析

地铁八号线工程全线共设地下车站37座。根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言，美的城市应具有清晰易辨的特点，即：对地区、道路、目标等能一目了然，容易掌握城市的全貌和特征，使人的行动轻松，不受困惑，情结安定。车站出入口、风亭由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于主城区的车站及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与周边风景区及文物保护单位的景观相一致，并要充分考虑到不同区域功能定位及绿化特色；在主城区外围，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上也有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调。

风亭建筑物设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭都成为城市一件艺术品。对于地下车站出入口，设计时尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外埠游客、商务出差人员等乘坐轨道交通。



图 11.5-2 车站出入口地面效果图





图 11.5-3 车站风亭地面效果图

#### 11.5.4 景观影响减缓措施

(1) 车辆段、停车场等地面工程的主要建筑应进行景观设计，从建筑风格、功能、色彩、周边景观环境特点等综合考虑，使工程与周边景观融为一体。地面工程用地范围内进行全部绿化美化，创造良好视觉景观。

(2) 地下车站出入口处采用人工光过渡，出入口地面段以洞口外引道两侧为重点种植多行乔木、灌木林及花卉、草本植物，种植的树种以常用园林植物为主，出入口

建筑结合周边的自然环境适当考虑绿化及出入口美观装饰，与周边环境保持和谐一致。

(3) 车站等建筑的装修风格应体现地区的特色，使车站等空间成为宣扬、保护民族文化的一个重要场所。

## 11.6 工程建设对水土流失的影响

### 11.6.1 土石方平衡分析

本工程土石方主要来源于区间工程区、地下车站区、长鸣路车辆段、环园中路停车场、主变电站及建筑垃圾。总体上，由于主体设计、施工方法的区别，工程土石方大部分集中在区间工程、车站工程、长鸣路车辆段和建筑垃圾，主变电站和环园中路停车场土石方相对较少。

本工程土石方总量为1601.9万 $m^3$ ，其中挖方1376.1万 $m^3$ ，填方225.8万 $m^3$ ，挖方远大于填方量。工程开挖产生的土石方尽量用于车站、车辆段和停车场填土。工程利用挖方225.8万 $m^3$ ，弃方1150.3万 $m^3$ 。

### 11.6.2 弃渣场分析

经土石方调配、利用后，工程弃土渣1150.3万 $m^3$ ，工程弃土、调土将主要通过汽车运输来实现。

工程产生的弃方和建筑垃圾，若任意堆放或弃置，将占用土地，破坏地表植被，影响动物栖息，同时，如若未采取水土保持措施，极易诱发水土流失，导致城市下水道堵塞、河流淤积及周边生态环境的恶化。

本项目产生的土石方应首先着眼于自身消纳，尽量减少外弃量，如回用于车辆段及停车场场地平整等。开挖出的渣土应及时清运，如需在施工场地临时堆放，应采取覆盖、围挡及临时排水等措施。渣土外运弃置前建设单位应与西安市市容局协调工程弃土及建筑垃圾处置问题。根据《西安市建筑垃圾管理条例》，渣土应按西安市城市管理行政主管部门规定的时间、速度和路线运输，运输车辆具备全密闭运输机械装置或密闭苫盖装置、安装行驶及装卸记录仪和相应的建筑垃圾分类运输设备，不得沿途泄漏、抛撒，且运输至经批准的消纳、综合利用场地。

综上所述，本工程施工产生的弃土弃渣采取源头减量和临时防护措施，并按照城市

管理行政管理部门相关规定有偿堆弃至指定的建筑垃圾消纳场处置后，工程弃渣对周围环境的影响较小。

### 11.6.3 水土流失影响分析

工程造成的水土流失主要是自然因素和人为因素综合作用形成。自然因素包括大风、降雨、地形、地貌、地质构造、土壤、植被等影响因子；人为因素主要是破坏地表植被、破坏表层结皮以及临时弃渣、弃土的堆放，在大风和暴雨季节产生水土流失。就本工程而言，造成水土流失的主要时段在施工期，主要影响因子为大风，降雨及土石方开挖，因此大风期和雨日的施工较易形成水土流失。

地铁八号线工程线路长，施工扰动范围广，时间长。项目建设区用地总面积139.17hm<sup>2</sup>，其中永久占地103.50hm<sup>2</sup>，临时用地35.67hm<sup>2</sup>。占地类型为城市道路用地、城镇住宅用地和服务设施用地。由于地表开挖、回填、弃土和运土，如果管理不善，会引起严重的水土流失。工程永久占地将使原地貌的水土保持功能降低，加剧土壤侵蚀和水土流失；临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束后原土地功能和植被的恢复，临时用地和部分采取植物措施的永久用地，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。

本项目建设过程中扰动地表面积共计139.17hm<sup>2</sup>，开挖总量为1376.1万m<sup>3</sup>，弃渣总量为1150.3万m<sup>3</sup>。如不采取有效措施，本工程建设可能造成水土流失的总量约为7120t，其中新增的水土流失量为6101t。根据本项目水土流失的预测，确定施工期为本工程水土流失重点防治时段。建设产生的水土流失量最大的工程区为车站工程和车辆段。因此，施工期这二个区域应为本工程水土流失防治和监测的重点区段。

本工程地下车站推荐采用明挖法和盖挖法施工，隧道施工采用明挖法、盾构法和矿山法。明挖法施工不仅破坏路面、移动地下管线，而且施工作业面宽，动土面积大，开挖土方量多，并要回填，水土流失比盖挖法严重。盖挖法在施工地下连续墙时，因排除钻孔及地下水渗漏而产生的泥浆水，也会引起水土流失。盾构法和矿山法对地表影响较小，产生水土流失的区域主要是出渣口。停车场、车辆基地是面积最大的施工场地，施工过程中既要开挖，又要回填，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，本工程施工的同时需采取一系列有效措施将水土流失控制在最小范围。

#### 11.6.4 水土保持措施

(1) 本工程位于城市建设区，西安属于暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，土壤侵蚀以水力侵蚀为主，春季和秋季兼有风力侵蚀，加上地面组成物质遭到破坏后结构较松散，因此采取的措施应以防水蚀、风蚀的临时措施为主，并严格限制施工扰动范围。

(2) 对于施工期间的施工场地、临时生活区、机械停放场等临时施工设施周边设排水沟，施工结束及临时设施拆除后，改造其被占压、破坏的地表，恢复原有土地使用功能。

(3) 在施工期间施工区域两侧采用挡板与外界隔离，对临时堆渣采用防雨布遮盖。工程排水需经沉淀池沉淀后方可排放，防止泥沙直接进入城市下水道或水体；对施工过程中产生的弃土、弃渣要及时清运，避免随意排放，造成水土流失；施工中注意原料的合理利用，避免原料沿途洒落而产生新的水土流失。

(4) 对停车场、车辆段场地周围及场内开挖形成的开挖面，根据实际情况采取相应的防护措施，并在场地内设相应的排水系统。在车辆段可绿化地带采取乔、灌、花、草相结合种植植物进行绿化和美化。对于区间工程、车站工程施工时破坏的绿化用地，项目结束后需要进行植被恢复，绿化和恢复植被面积为6.26hm<sup>2</sup>。

(5) 工程弃土应根据设计文件的要求，工程弃渣、建筑垃圾及时清运至指定弃渣场，并进行平整。

(6) 严禁施工机械和施工车辆违规行驶，减小车辆运输中扬尘及抛洒对环境的影响。

(7) 鉴于八号线工程产生的土方量很大，首先应尽量考虑对弃土综合利用，考虑到本工程车辆段及停车场需要进行填方，本次评价建议，工程应进行合理的施工组织和土石方综合调配，车辆段及停车场的填方尽量利用地下隧道施工产生的土方，减少弃方数量。确需堆弃的土石方应该严格按照相关部门要求运至指定的建筑垃圾消纳场，

不能随意弃置。

## 11.7 文物影响分析

### 11.7.1 沿线文物的分布概况

西安市地铁八号线工程涉及汉长安城遗址、隋大兴唐长安城遗址、杜陵3处全国文物保护单位，其中工程以隧道形式穿越汉长安城遗址一类建设控制地带和景观协调区，隋大兴唐长安城遗址一类建设控制地带，杜陵一般保护范围、建设控制地带和环境协调区，工程与沿线涉及文物保护单位的情况详见表1.11-4。

### 11.7.2 工程实施对文物的影响分析

#### 1、汉长安城遗址

##### (1) 遗址概况

汉长安城遗址是西汉时期的都城遗址，位于现在西安城西北10公里处。汉长安城的城墙均为板筑土墙，墙高8米，墙基宽16米。东城墙长5940米，南墙长6250米，西墙长4550米，北墙长5950米，共有12个城门。城内分为9个市区，街道宽阔平整，规划整齐。长乐宫、未央宫、建章宫是汉长安城最著名的三大宫殿群。长乐宫位于城的东南部，周长约10公里。未央宫位于城的西南部，周长约11公里。仅长乐、未央两宫就占去汉长安城内一半面积。建章宫在城外的上林苑，占地也十分广阔。汉长安城遗址是我国迄今规模最大、保存最为完整、遗迹最为丰富、文化含量最高的都城遗址，是1961年被国务院列为第一批重点文物保护单位的“国家级”大遗址。其城垣内面积36平方公里，加上建章宫等遗址，遗址保护总面积达到65平方公里。



图 11.7-1 汉长安城遗址现状

(2) 地铁八号线与汉长安城遗址的关系

工程未涉及文物保护范围，线路以区间隧道形式穿越汉长安城遗址景观协调区4685m，穿越一类建设控制地带1109m，穿越二类建设控制地带919m；线路距地下和地上遗址最近距离分别为：25m和232m，轨面埋深17-26m。开远门站距地下遗址44m。具体位置关系见图11.7-2。

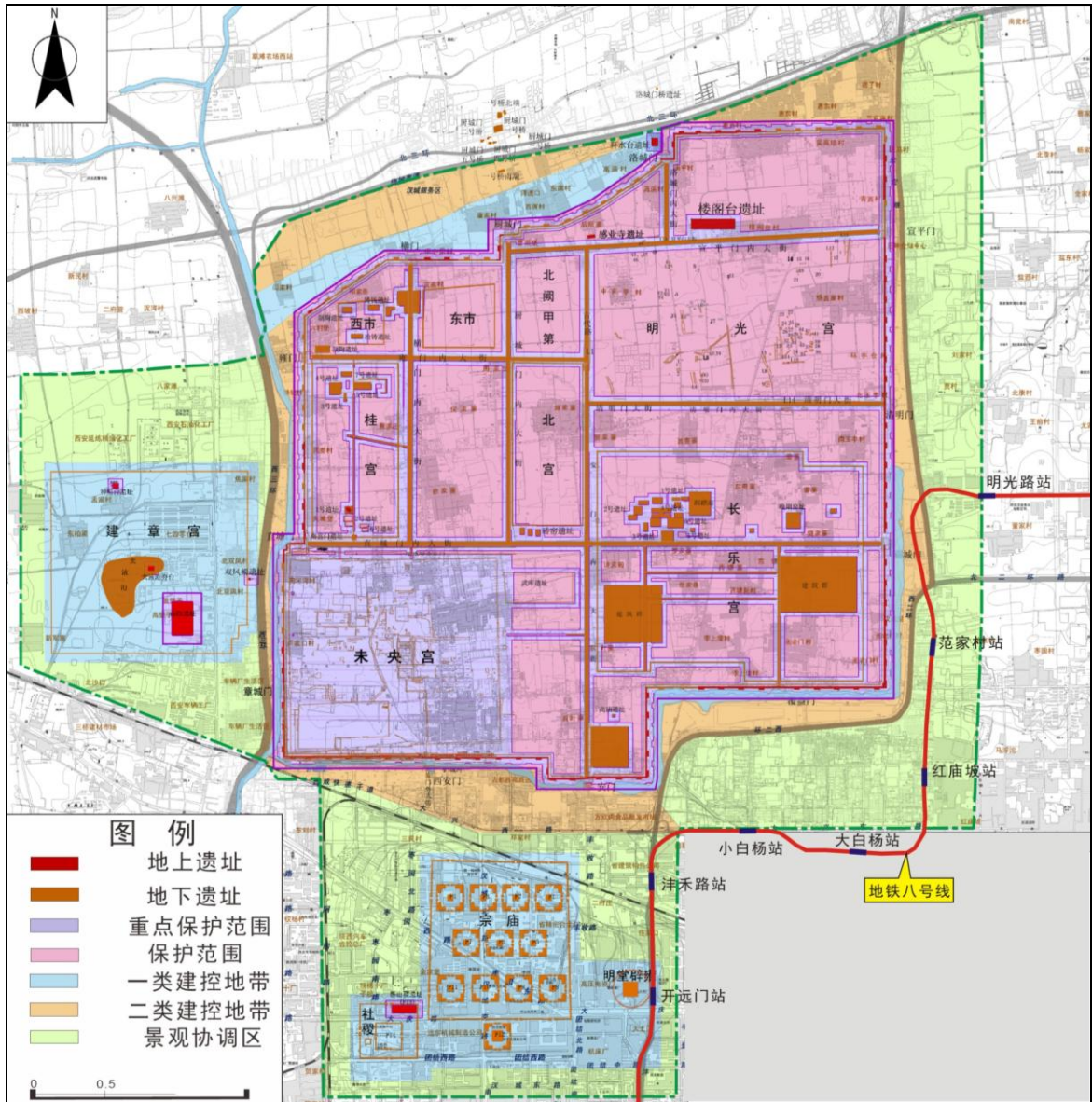


图 11.7-2 汉长安城遗址与八号线工程关系示意图

(3) 工程实施对汉长安城遗址的影响分析

由于开远门站位于一类建设控制地带内；洋禾路站、红庙坡站、范家村站位于景观协调区内，故车站的实施将会对汉长安城遗址景观产生一定影响。

地铁八号线工程采用区间隧道形式下穿汉长安城遗址，区间隧道施工采用对环境影  
响最小、沉降控制最有效的盾构法施工，尽量降低对遗址的影响，同时尽量加大埋深  
以降低振动对文物的影响。参考西安市地下文化层一般位于地面以下8米范围内，在至  
少覆土10米的地下进行地铁施工作业，才不会对汉长安城遗址（含明堂辟雍遗址）造  
成直接破坏，工程在此区间轨道埋深为17-26m，对文化层不会有较大影响。工程实施  
对汉长安城遗址的影响，在可控范围内。

#### （4）保护措施

1) 穿越汉长安城遗址缓冲区，其建设规划应符合世界文化遗产缓冲区各项管理规  
定，进行新建项目的环境干扰程度评估，并按照《中华人民共和国文物保护法》、《保  
护世界文化和自然遗产公约》的要求办理相关报批程序，地铁运营期间应加强振动监  
测，确保文物安全。

2) 按照《中华人民共和国文物保护法》的规定，施工建设前应由文物考古部门配  
合，在敷设区域开展详细的考古勘探和调查工作，摸清站位范围内地下文化遗存的内  
涵、文化层存厚等现状，做好相关信息的收集工作，如遇重大考古发现应及时根据情  
况动态调整建设规划方案。

3) 尽量加大埋深以降低振动对文物的影响。穿绕汉长安遗址的隧道施工法，应选  
择对环境影  
响最小、沉降控制最有效的盾构法施工。盾构机穿绕文物时，注意控制土  
压力及掘进速度，保持平稳推进。加强同步和二次注浆，做好注浆量和注浆压力双控  
制。

4) 考虑对地铁通过汉长安城遗址区域的运行速度进行必要控制，减少地铁运营期  
间对文物的影响，以保护文物建筑的安全稳定。

5) 进行工程实时监测，制定完善的监测方案和相应的保护预案，做到信息化施工。

## 2、隋唐长安城遗址

### （1）遗址概况

隋唐长安城，隋朝称之为大兴城，其兴建于隋朝，唐朝易名为长安城，为隋唐两朝  
的首都，是我国历史上规模最为宏伟壮观的都城，一度也是当时世界上规模最大的城  
市。隋唐长安城遗址位于西安市中心及近郊区域，占地84km<sup>2</sup>，覆压在现代西安城市之



下。隋唐长安城遗址由外郭城、宫城和皇城三部分组成。最外为郭城，皇城位于城内中轴线上，偏于城北。宫城位于皇城之北，北接北郭城。由于历史原因，隋唐时期的遗迹绝大部分已被废毁。目前只有城墙遗存、明德门等门址、大明宫、兴庆宫、青龙寺等遗址以及城外的天坛遗址等划定了保护范围，除此之外地面仅存的遗迹还有西五台唐宫城南墙遗址（位于莲湖区香米园，是宫城仅存的遗址）和唐长安城北墙的两处遗址（其一位于自强西路以北的西铁二中校园；另一处位于自强西路51号）。1996年被国务院公布为第四批全国重点文物保护单位。



图 11.7-3 隋唐长安城遗址现状

### (2) 地铁八号线与隋唐长安城遗址的关系

工程未涉及文物保护单位，共2次穿越隋唐长安城遗址一类建控地带共3549m；其中从会展中心站-雁塔南路站穿越一类建控地带676m，距天坛遗址保护区划50m，区间轨面埋深18-22m。从新桃园站-科技六路站穿越隋唐长安城遗址一类建控地带4200m，线路距延平门遗址保护范围82m，区间埋深14-26m。具体位置关系见图11.7-4。



图11.7-4 隋唐长安城遗址与八号线工程关系示意图

### (3) 工程实施对隋唐长安城遗址的影响分析

新桃园站、延平门站、高新一中站和科技六路站处于隋唐长安城遗址一类建设控制地带内，车站的实施将会对隋唐长安城遗址景观产生一定影响。

唐长安城外郭城西城墙宽度为6—8米，距地表不足1米，存厚不到两米，其下即为生土。西安市地下文化层一般位于地面以下8米范围内，因此在至少覆土10米的地下进行地铁施工作业，才不会造成对城墙遗址及其他时代古代遗物的直接破坏。

地铁八号线工程采用区间隧道形式下穿汉长安城遗址，区间隧道施工采用对环境影响最小、沉降控制最有效的盾构法施工，尽量降低对遗址的影响，同时尽量加大埋深以降低振动对文物的影响，区间轨道埋深为14-26m，对文化层不会有较大影响。工程实施对隋唐长安城遗址的影响，在可控范围内。

### (4) 保护措施

1) 进一步摸清其范围内地下文化遗存的内涵、文化层存厚等现状，按照《中华人民共和国文物保护法》要求办理相关报批程序，待批准后方可实施建设。

2) 尽量加大埋深以降低振动对文物的影响。穿绕西城墙和延平门遗址的隧道施工法，选择对环境的影响最小、沉降控制最有效的盾构法施工。盾构机穿绕文物时，注意

控制土压力及掘进速度，保持平稳推进。加强同步和二次注浆，做好注浆量和注浆压力双控制。

3) 加强超前支护方案施工过程中加强监控量测，根据反馈信息，及时调整支护方案。

### 3、杜陵

#### (1) 遗址概况

杜陵位于西安市三兆村南，北以南三环为界，西以西康高速公路为界，东以泾河西岸，南以韦鸣路为界。南北长约 8.5km，东西宽约 4.05km，规划范围总面积为 2309.82ha。

杜陵是 1988 年国务院公布的古墓葬类第三批全国重点文物保护单位，保护对象主要为陵园、陵园遗址、陪葬坑、陪葬墓、杜陵邑及可能埋葬区域的其他文物等。其保护范围如下：

**重点保护范围：**东以原畔为界，北以绕城高速公路为界，西以司马道北轴线道路、现有道路和经过现管理所东墙南北延伸段为界。其余陪葬墓和今后发掘的遗址外延 50m 以内的范围。

**一般保护范围：**重点保护范围以外，东以原畔为界，北以绕城高速和杜陵邑遗址北界为界，西以西康高速、陵园北轴线道路外延 150 米、规划雁翔路为界，南以连接东伍村与甘寨村的规划道路外延 200m 为界。明王墓文物遗址分布范围外延 50m 范围内。保护范围总面积 890.56ha。

**建设控制地带：**保护范围以外，东以马鸣路为界、北以规划范围和杜陵邑遗址保护范围外延 50 米为界，西以规划的雁翔路外延 150m 为界，南以保护范围外延 150m 为界。

**环境协调区：**规划范围以内，保护范围和建设控制地带以外区域。面积共 1129.31ha。

#### (2) 地铁八号线与杜陵的关系

八号线芙蓉东路站~雁翔路站区间，由寒窑路转至南三环敷设，线路以区间隧道形



式穿越杜陵一般保护区50m，穿越建设控制地带100m，穿越环境协调区700m；区间线路距离重点保护范围1700米。具体位置关系见图11.7-5。



图11.7-5 杜陵与八号线工程关系示意图

### (3) 工程实施对杜陵的影响分析

地铁八号线工程采用区间隧道形式下穿杜陵，区间隧道施工采用对环境影响最小、沉降控制最有效的盾构法施工，尽量降低对遗址的影响，同时尽量加大埋深以降低振动对文物的影响，区间轨道埋深为21-33m，大大超过遗存埋藏深度，不会对遗存造成不利的影响。工程实施对杜陵的影响，在可控范围内。

### (4) 保护措施

1) 八号线穿越杜陵一般保护区、建设控制地带和环境协调区，需向上级文物行政管理部门进行报批，获准后方可实施城市轨道交通建设。

2) 同步加强杜陵的前期文物勘探工作，摸清地铁建设影响范围内地下文化遗存、遗留的现状，而后采取针对性措施。

3) 加强超前支护方案施工过程中加强监控量测，根据反馈信息，及时调整支护方案。

## 11.8 本章小结



(1) 本工程评价范围形成了以人类活动为中心的城市生态系统，多为人工生态环境，城市化水平较高，具有相对稳定性及功能完整性，基础设施较为完善。道路两侧绿化较高，区域内现存动植物主要是人类控制下为满足人类的需要而被保留和发展的物种。

(2) 本工程位于城市建成区内，不涉及自然保护区、水源地保护区及森林公园等生态敏感区。

(3) 本工程涉及汉长安城遗址、隋大兴唐长安城遗址、杜陵 3 处全国文物保护单位，其中工程以隧道形式穿越汉长安城遗址一类建设控制地带和景观协调区，隋大兴唐长安城遗址一类建设控制地带，杜陵一般保护范围、建设控制地带和环境协调区。建议施工前应对受影响的文物进行调查和评估，建设单位应委托有资质单位编制文物保护专题报告。线路施工时通过文物影响区可采用区间隧道施工法，选择对环境影响最小、沉降控制最有效的盾构法施工。运营期应采取减振措施以减少地铁运营期间对文物的影响，保证文物建筑安全。制定完善的监测方案和相应的保护预案，做到信息化施工，以降低工程实施对文物遗址的不良影响。

(4) 本工程以地下线形式通过城市中心区域，最大程度减少了对沿线各功能缀块的分隔，不会因此增加城市景观的破碎性。车站进出口、隧道区间风亭等地面建筑可能对文物保护单位和历史文化建筑视觉景观造成一定影响，但是通过对车站进出口、隧道区间风亭的景观美化处理能减小这种不良影响。

(5) 工程共计征用土地 139.17hm<sup>2</sup>，其中永久征收用地 103.50hm<sup>2</sup>，临时用地 35.67hm<sup>2</sup>，占地类型为城市道路用地、城镇住宅用地和服务设施用地。由于项目充分地利用了城市空间和地域，占用土地资源相对较少，对城市建设用地现状影响轻微。由于工程建设能够适宜城市宝贵的土地，并引导新的土地利用方式，不仅缓解城区用地紧张状况，同时还开拓了地下空间，有利于城市建设的可持续发展。

(6) 本工程的建设，将带动了周边经济的发展，有效改善沿线的文化教育、医疗卫生、居住环境等，对提高沿线人民的生活水平及生活质量具有积极的促进作用。

## 12 环境管理与环境监测计划

为了保护项目沿线的环境，确保工程建设引起的各种不良影响得到有控制和缓解，本次评价针对性地提出环境管理与环境监测计划，对本工程全过程进行科学、规范的环境管理和监控。

### 12.1 环境管理

通过环境管理，使西安市地铁八号线工程的建设符合国家经济建设和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的“三同步”方针，环保措施得以具体落实，使地方环保部门具有监督的依据；将轨道交通建设期和运营期给环境带来的不利影响，通过环保防治措施的实施管理减轻到最低程度，使本工程建设的经济效益、社会效益和环境效益得以同步协调、持续的发展。

本工程的环境管理按建设前期、施工期、运营期三段叙述如下：

#### 12.1.1 建设前期环境管理

根据环境保护部的有关规定，本项目建设前期各阶段环境保护工作采用如下方式：

(1) 在可行性研究的同时由建设单位委托有环境评价甲级证书的单位编制《环境影响报告书》，作为指导初步设计、工程建设，执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

(2) 在初步设计阶段编制环境保护篇章，具体落实《环境影响评价报告书》及批复意见的各项环保措施，并将环保投资纳入工程概算。

(3) 在工程招投标过程中，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；并对照《环境影响报告书》及批复意见提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，明确施工单位在环境管理方面的职责；通过这些措施为“三同时”制度的落实奠定基础。

#### 12.1.2 施工期环境管理

施工期环境管理由建设单位、监理单位、施工单位组成管理体系，主要责任单位

为施工单位，监理单位对环境工程实行日常管理，同时，设计单位应做好配合和服务工作。工程指挥部及西安市生态环境局定期及不定期对环境工程进行检查。工程完工和正式运营前，应按环境保护部规定的建设项目环境保护工程竣工验收办法进行环境工程验收。

### 12.1.3 运营期环境管理

(1) 本工程的运营管理工作由建设单位负责，建设单位成立的环保办具体负责管理范围内环保工作的业务指导和监督，协助计划部门审核、安排环保设施新建和改扩建投资计划，负责公司各部门之间及与地方政府各级环保主管部门间的协调工作。沿线各站段具体负责环保设施的运转和维护，配合地方环保监测部门进行日常监测工作。

(2) 陕西省生态环境厅、西安市生态环境局、各区环保部门及其授权监测部门将监管沿线污染源的排污情况，并对超标排放及污染事故、纠纷进行处理、处罚。

### 12.1.4 环境管理、执行、监督机构的落实

工程整体环境管理、监督机构的执行流程详见图 12.1-1。

轨道交通营运单位应成立专门的环境管理机构，环境管理机构及人员配置整体建议见表 13.1-1。管理机构管理职责为：

(1) 制定轨道交通运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程，定期维护、保养和检修污水处理设施、职工食堂废气处理设施和各站风亭噪声治理设施等，以保证这些设施的正常运行。

(2) 配合环境保护主管部门进行环境管理、监督和检查工作。

(3) 做好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平。

(4) 配合环境保护主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

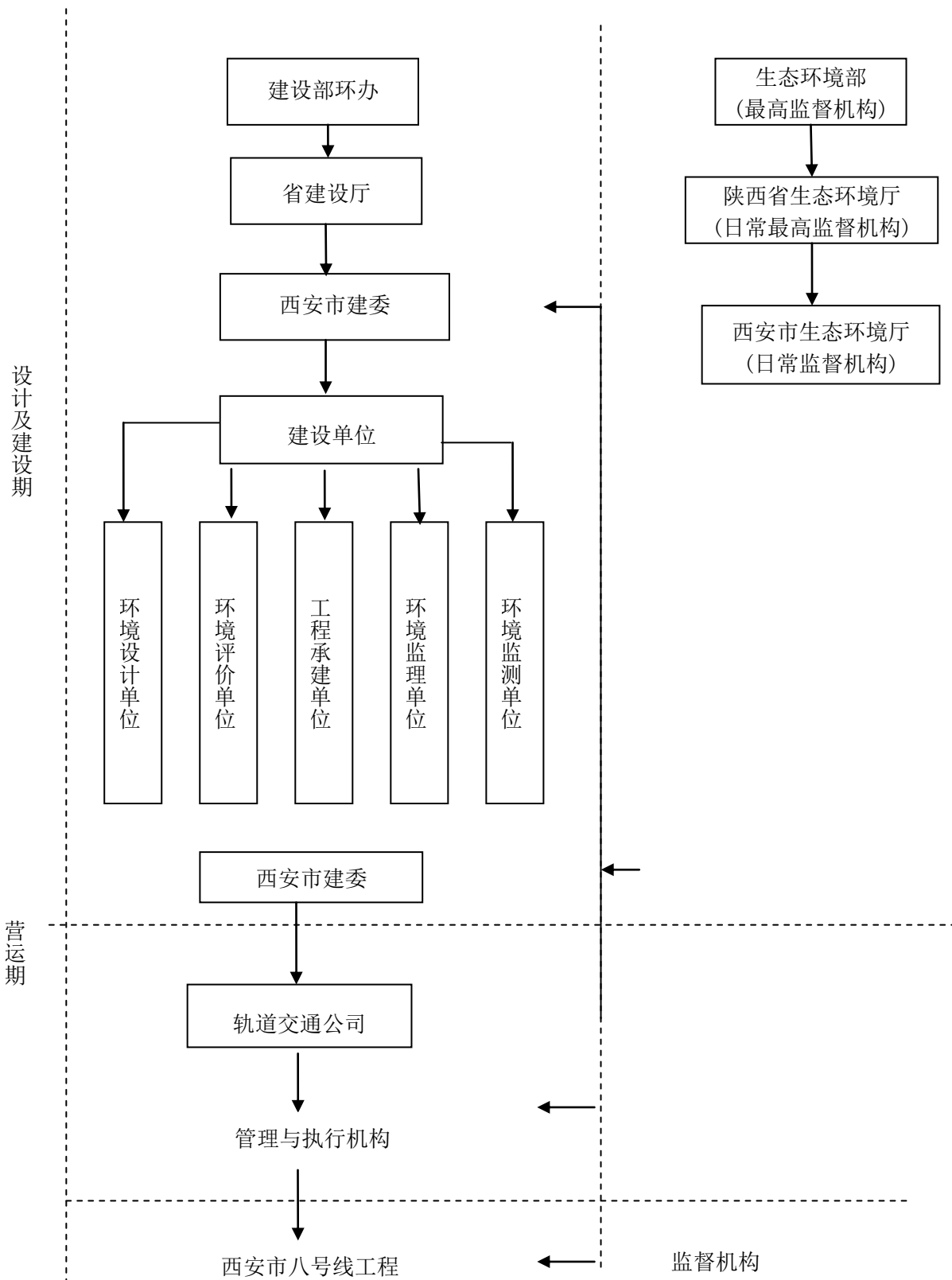


图 12.1-1 环境管理机构示意图

环境管理机构及人员设置表

表 12.1-1

部门	人员设置	职 责
建设单位	专职管理干部 1~2 名	负责全公司环境管理
各车站	每站台兼职环境管理人员 1 名	负责站台噪声、通风、除尘等环境管理
车辆段、停车场污水处理站	专职环境管理人员和操作人员 2~3 名	污水处理进出口水质控制、检验； 污水处理设备的保养、维修。

12.1.5 环境管理计划

本工程环境管理计划详见表 12.1-2。

环境管理计划表

表 12.1-2

管理阶段	环保措施	实施机构	管理机构	监督单位
建设前期	1、环境影响评价； 2、优化设计、减少用地、保护植被等； 3、合理选择取弃渣场位置，做好防护工程设计； 4、做好绿化设计和施工临时用地的恢复； 5、优化污水处理设计，保证污水达标排放； 6、设计中采取各种工程措施降低噪声、振动影响；	中铁第一勘察设计院集团有限公司	建设单位	各级生态环境主管部门
施工期	1、合理调配作业的地点、时间，禁止施工噪声扰民； 2、运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水降尘； 3、施工废水经隔油沉淀处理后达标排放，生产、生活垃圾集中堆放清运，不得随意丢弃； 4、路基边坡防护与加固工程按时实施； 5、施工临时用地施工结束后及时清理、恢复； 6、弃渣集中堆弃，减小破坏面积，弃渣及时清运至有关部门指定地点。 7、加强施工排水及泥浆废水处理措施的维护，确保排水经处理后达标排放。 8、优化隧道施工方法及施工组织，保证污水达标排放，减小隧道施工对既有建筑物的影响。	施工单位	轨道交通建设指挥部	施工监理单位、 各级生态环境主管部门
运营期	1、环保设施的日常维护； 2、日常环保管理工作； 3、环境监测计划的实施； 4、固体废物清运。	各站段环保室	运营单位	各级生态环境主管部门

12.1.6 污染源排放清单

本工程污染源排放清单见表 12.1-3。

本工程污染源排放清单

表 12.1-3

环境要素	项目	运营期	工况	
声环境	污染源	地下车站风亭、冷却塔噪声； 车辆段固定设备噪声； 出入线噪声	设计最高速度 80km/h	
	污染物种类	噪声（等效 A 声级）		
	执行标准	质量标准		GB3096-2008
		排放标准		GB12348-2008
	环保措施	合理布局、采用低噪声设备、风亭组加消声器； 冷却塔进风口设消声百叶、排风口设置导向消声器		
	环境监测要求	竣工验收监测、例行监测		

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

环境要素	项目	运营期	工况	
振动环境	监测点位	车辆段、停车场厂界及声环境敏感目标	设计最高速度80km/h	
	污染源	列车运行		
	污染物种类	铅垂向 Z 振级 VL <sub>Z10</sub> 和 VL <sub>Zmax</sub>		
	执行标准	GB10070-1988		
	环保措施	轨道采取特殊、高等、中等减振措施		
地表水环境	监测点位	工程沿线振动环境敏感目标	车站、车辆段、停车场污水处理设施正常运行	
	污染源	车辆段、停车场生活污水、生产废水，车站生活污水		
	污染物种类	pH、SS、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类		
	执行标准	GB8978-1996		
	环保措施	车站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网进入市政污水处理厂处理；车辆段、停车场新增生活污水经化粪池、隔油池处理，生产废水经隔油沉淀、气浮工艺处理，之后混合排入城市污水处理厂		
环境空气	监测点位	车辆段、停车场、车站污水总排口	风亭、食堂、机修车间正常运行	
	污染源	风亭异味，车辆段、停车场食堂油烟，车辆段焊接烟尘、锅炉废气		
	污染物种类	臭气浓度，油烟，颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>		
	执行标准	质量标准		GB3095-2012
		排放标准		风亭异味执行 GB14554-93，油烟执行 GB18483-2001，焊接烟尘执行 GB16297-1996，锅炉废气执行 (DB61/1226-2018)
	环保措施	风亭：规划控制，排风口背向敏感点一侧，绿化；油烟：集气罩、油烟净化器；焊接烟尘：焊接烟尘净化机		
监测点位	风亭厂界、食堂排气筒、车辆段厂内及厂界、锅炉烟囱排放口			
固体废物	污染源	车站旅客及工作人员生活垃圾，车辆段、停车场人员生活垃圾、生产垃圾及餐厨废物	/	
	污染物种类	生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物		
	执行标准	危险贮存执行 GB18597-2001 及其修改单，一般工业固废贮存执行 GB18599-2001 及其修改单		
	环保措施	生活垃圾委托环卫部门定期清运，一般工业固废委托委托专业单位回收利用，危险废物委托有资质的单位处理，餐厨垃圾委托有资质的单位处理		

## 12.2 环境监测

### 12.2.1 环境监测计划

根据本项目的工程特征，本工程按施工期和运营期分期制定环境监测方案，运营期参照《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)的要求开展污染源监测和环境质量监测。施工期环境监测一般在施工高峰期进行，各类机械设备、污染控制设施运转正常；运营期环境监测一般在地铁、车站、车辆段和停车场正常运转，其内各类机械设备、污染控制设施正常运行时进行。具体见表 12.2-1。

环境监测计划内容要求一览表

表 12.2-1

实施阶段	监测项目	监测因子	监测频率	执行标准	监测点位	执行机构	负责机构	监督机构
施工期	空气	扬尘 (TSP)	施工高峰期连续监测 5 天	《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)	各车站、车辆段及停车场施工场界周界外浓度最高点; 临时堆土场	由施工单位委托	建设单位	各级生态环境主管部门
	噪声	L <sub>Aeq</sub>	施工高峰期连续监测两昼夜	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	车站、地面工程施工场地界外 1m, 高度 1.2m 以上的位置			
	振动	VL <sub>z10</sub> 、VL <sub>zmax</sub>	基础施工阶段昼夜进行监测	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	邻近各车站、车辆段及停车场施工场界的振动敏感建筑物			
	地表水环境	pH、SS、石油类、COD、氨氮	每季度一次, 每次监测两天	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	基坑排水排放口; 洗车水、泥浆水等处理设施排放口			
	地下水环境	水质	定期跟踪监测	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	区间隧道、地下车站、车辆段及停车场周边			
营运期	环境空气	臭气浓度、油烟、VOCs、颗粒物、烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	臭气: 1 次/年, 油烟: 1 次/年, VOCs: 1 次/半年, 颗粒物: 1 次/年, 烟尘: 1 次/年, SO <sub>2</sub> : 1 次/年, NO <sub>x</sub> : 1 次/年	《环境空气质量标准二级标准》(GB3095-2012); 风亭异味执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93), 油烟执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001), 焊接烟尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996); 锅炉烟尘、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 执行《陕西省锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)	车站风亭厂界, 油烟排气口, 距机修车间最近厂界, <b>锅炉烟囱排放口</b>	由运营单位委托	建设单位	各级生态环境主管部门
	振动	VL <sub>z10</sub> 、VL <sub>zmax</sub>	4 次/年	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	振动评价范围内的振动敏感建筑物处			
	噪声	等效 A 声级	4 次/年	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	车辆段、停车场厂界外 1m, 车辆段、停车场外敏感点处			
	地表水环境	COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、石油类、pH、SS	4 次/年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	车辆段、停车场及车站污水排放口			
	地下水环境	水质	跟踪监测	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)	车辆段周边			

### 12.2.2 环境监测费用

按照以上监测工作, 估算监测费用如下:

施工期: 60 万元/年 × 5 年 = 300 万元;

营运期: 30 万元/年 × 25 年 = 750 万元 (由项目营运公司支付)。

### 12.3 施工期环境监理计划

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式, 它能和工程建设紧密结合, 使环境管理工作融入整个工程施工过程中, 变被动的环境管理为主动的环境管理, 变事后管

理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

### 12.3.1 环境监理范围

工程施工期环境监理范围包括时间和空间。时间范围为监理合同规定的时间范畴，包括施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段和缺陷责任期。空间范围为工程施工区与施工影响区。包括主体工程沿线，出入段线沿线，综合基地施工场区，施工驻地以及承担大量工程运输的当地既有道路。

工程施工全过程中，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并及时检查落实情况。

### 12.3.2 环境监理机构设置方式

施工期环境监理由建设单位委托具备资质的监理单位，对施工期的环保措施执行情况进核查，对未按有关环境保护要求施工的，应责令建设单位限期改正。

### 12.3.3 环境监理工作划分及工作内容

环境监理分为工程环保监理和环保工程监理。工程环保监理主要由工程土建监理工程师承担，在完成监理工作的同时，同步进行环境监理工作。本项目环境监理工作要点见表 12.3-1。

工程环保监理重点工作内容

表 12.3 -1

监理项目	分 项	监 理 内 容
生态环境	绿化工程	工程进度是否严格符合时令；施工是否严格按设计要求；绿化数量和成活率是否符合要求。
	施工料场	是否做了挡风 and 防暴雨浸蚀措施；工程废料是否处理得当。
	施工驻地	生活和生产垃圾是否集中收集、及时清运。
	工程临时用地	施工结束后是否得到及时恢复。
	弃土	工程废取弃土方是否按设计地点进行，是否进行了及时平整。
声环境	施工场地	大型施工场地是否远离学校、医院、居住区等敏感建筑；重噪音施工场区是否采取临时隔声措施；施工噪声是否符合相应的环境噪声标准。
	施工作业	是否在未经有主管部门的批准下，在市区噪声敏感建筑物集中区域内进行夜间连续施工作业，因特殊需要并在批准的条件下进行连续夜间作业时是否采取了有效的隔声措施。
	施工机械	是否采用低噪声设备，设备性能是否达标。
	人员防护	施工机械操作工人及现场施工人员是否按劳动卫生标准控制工作时间；是否在高噪声作业中采取戴耳塞、头盔等个人防护措施。



## 西安市地铁八号线工程环境影响报告书

监理项目	分 项	监理内容
振动环境	文物区段施工	施工过程是否在划定范围内施工；针对文物区段施工过程中振动是否危及文物安全。
	施工场地	暗挖施工时，地面出入口周围是否采取了安全的防护措施； 是否未经有关部门批准进行夜间连续作业； 敏感点附近施工是否采取了有效的减振措施。
水环境	施工场地	施工场地是否设置临时沉淀池将含泥沙的雨水、泥浆经沉淀池进行沉淀处理，地下水涌水防护措施及敏感建筑的地面沉降防护措施。
环境空气	施工场地	施工现场是否设置高度不低于 2m 的围挡； 运输道路是否定期洒水； 车辆离开施工场地是否进行冲洗； 运输垃圾、渣土的车辆是否装得过满，是否实行密闭式运输； 在拆迁和开挖时，是否及时喷水，使作业面保持一定的湿度； 垃圾、渣料在未及时清运的情况下，是否集中堆放并采取覆盖或固化措施。
固体废物	施工垃圾	施工期建筑垃圾是否按设计文件及时清运至指定地点； 施工场地产生的生活垃圾，是否定点放置，是否由城市环卫部门集中清理，做到了日产日清。
社会环境	交通安全	施工路段是否进行有效的施工组织，保障车流畅通；
	拆迁安置	是否对被拆迁居民进行合理的安置。
	文物保护	经相关部门批准后的施工期文物保护措施是否落实； 施工过程中若发现文物是否按法律程序进行保护，并报请相关部门。

环保工程监理还需对保护营运和施工期的环境而设置的各种环保单项工程进行监理，本环保工程包括：

- ① 生态保护：沿线城市景观、绿地系统保护、场区水土保持。
- ② 噪声振动防护：根据环境影响评价报告，对噪声、振动超标的敏感点采取相应的降噪减振措施。
- ③ 水污染防治：根据环境影响评价报告，对施工场区和车站、车辆段、停车场采取的水处理措施。

环境监理在环保工程监理中工作包括工程实施监督、设计方案监督、施工质量和进度监督、资金落实监督等。

### 12.3.4 环境监理程序及实施方案

#### 1、环境监理程序

环境监理实施程序见图 12.3-1。

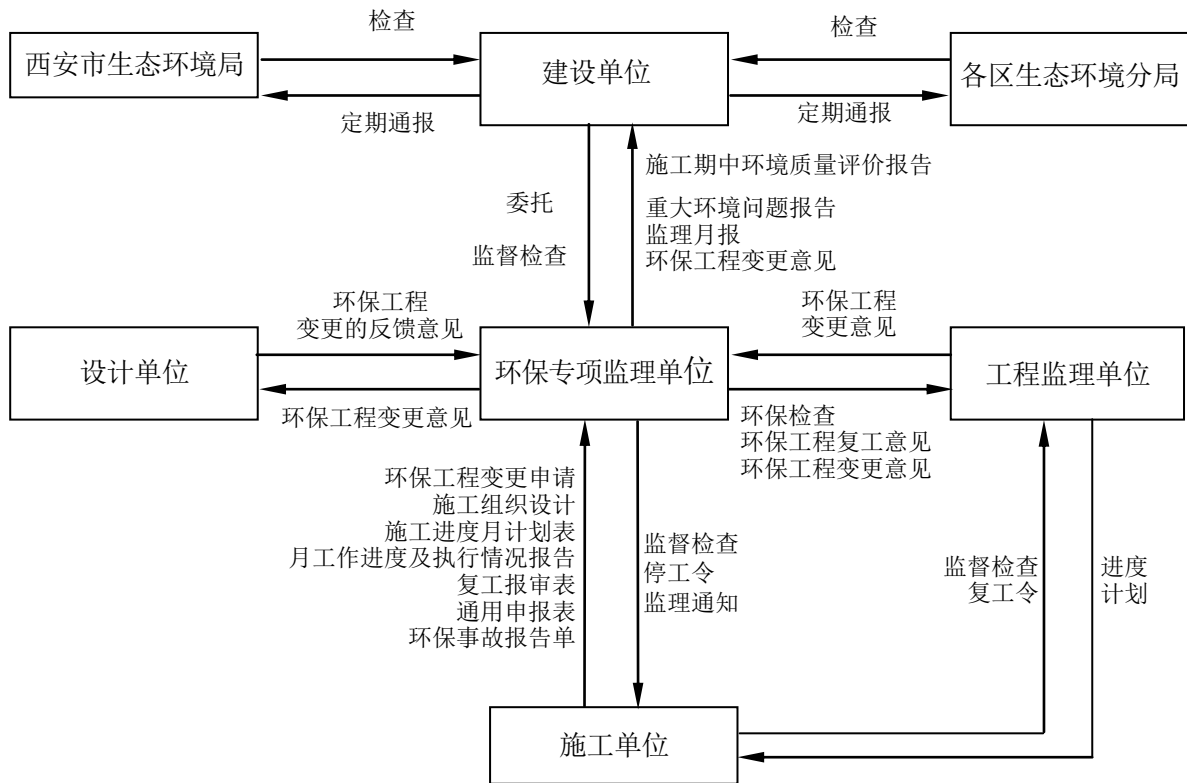


图 12.3-1 环境监理程序

## 2、实施方案

- (1) 环保专项监理工程师，按月、季向建设单位送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；
- (2) 不定期及时向业主报送施工中各种突发环境问题及其处理情况；
- (3) 发现环境问题及时与工程建设监理单位协商处理；
- (4) 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位；
- (5) 及时处理业主和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

### 12.3.5 环境监理费用

施工期环境监理费用：75 万元/年×5 年=375 万元。

## 12.4 施工期环境保护措施的实施计划

详见表 12.4-1。

施工期间环境保护措施的实施计划

表 12.4-1

活动	潜在影响/问题	缓解措施	实施日程	实施职责	监理职责	监测指标	监测频率
土石挖掘、弃渣、便道修建	植被破坏 水土流失问题	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 将使用确定的弃渣场，新的弃渣场将通过环境监理工程师的审查/批准。</li> <li>● 在渣土作业进行以前/进行过程中修建挡土墙和排水系统。</li> <li>● 将通过工程法或种植绿化带的方法适时保护削坡/填坡。</li> <li>● 对施工人员进行环保教育，并教其识别主要的保护植物。在施工过程中发现任何其它受保护的植物，应向环境监理工程师汇报。</li> <li>● 便道将尽量使用现有的既有道路。</li> <li>● 新便道的开放应接受环境监理工程师的审查/批准。施工现场将严格控制火源。</li> <li>● 竣工后，将对削坡/填坡、弃渣场、车站、场段和沿线绿化带进行集中的植被恢复。</li> </ul>	施工期间	承包商	建设单位、环境监理工程师	充分实施“水土流失治理计划”	每天由环境监理工程师监督
区间及车站建设	适当弃渣 废水排放 工人的安全隐患	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 尽量对废弃的物料进行再利用，用作车辆段的建设；</li> <li>● 对于重新利用废渣进行城市建设或社区基础设施建设的问题，将与当地政府和社区进行密切的商讨；</li> <li>● 剩余的弃渣可在确定的弃渣场进行适当的处理。新的弃渣场需要获得环境监理工程师的批准；</li> <li>● 将采用先进的地理钻探和预测技术。将采用灌浆的方式对渗漏处进行密封并限制排水。适时安装隧道衬里。</li> <li>● 在隧道施工现场将采用沉降过滤池来处理废水，然后再排入附近的排水设施；</li> <li>● 严格执行施工安全规范。</li> <li>● 严格执行施工安全规范。</li> </ul>	施工期间	承包商	建设单位、环境监理工程师	正确实施缓解措施	每天由环境监理工程师监督
施工现场、材料运输	噪声、振动对附近社区的影响	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 临近学校、医院和居民区时，施工车辆缓行。</li> <li>● 使用低噪声施工机械。</li> <li>● 施工期间对敏感点实行噪声监控。</li> <li>● 在施工道路两侧 30m 内的居民集中点，避免夜间（24：00～ 8：00）运输。</li> <li>● 如果需要夜间施工：</li> </ul>	施工期间	承包商	建设单位、环境监理工程师	正确实施缓解措施	每天由环境监理工程师监督 定期由环境监测站监督

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

活动	潜在影响/问题	缓解措施	实施日程	实施职责	监理职责	监测指标	监测频率
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 应事先与附近社区协商。</li> <li>- 应取得当地政府当局的批准。</li> <li>- 应张贴公告通知附近社区。</li> <li>- 应进行噪声监控。</li> </ul>					
施工现场、材料运输	对当地道路交通和安全的影	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 承包商将制定合理的施工方案,包括合理的运输路线和货物运输变更计划。</li> <li>● 与交通管理局密切协作。</li> <li>● 委派专门的人员在与当地公路的主要交叉口指挥交通。</li> <li>● 在所有学校附近设置清晰的安全信号(限速20km/h、禁止鸣喇叭、注意孩子)。</li> </ul>	施工期间	承包商	建设单位、环境监理工程师	正确实施缓解措施	每天由环境监理工程师监督
施工现场、材料运输	扬尘对附近社区的影响	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 将在施工现场和便道上喷水,将产生的大气灰尘降至最低水平。</li> <li>● 在运输过程中,遮盖散装物料运输车,并在车辆离开施工现场前进行清洗。</li> <li>● 为了保持最佳性能,对施工车辆和机械进行适当的维护。</li> <li>● 正确组织散装物料的存储和加工现场,在干燥的天气应进行遮盖。</li> <li>● 及时对削坡和填坡、弃渣区域进行植被恢复。</li> </ul>	施工期间	承包商	建设单位、环境监理工程师	正确实施缓解措施	每天由环境监理工程师监督 定期由环境监测站监督
营地和工人		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 承包商与当地政府和公众协调,设置工棚。</li> <li>● 在营地提供充足的卫生设施。</li> <li>● 在主要施工现场设置公告板,将投诉和建议通知公共联系人。</li> <li>● 便道规划应充分考虑当地社区的道路发展。</li> <li>● 将根据《移民安置行动计划》进行征地和安置补偿。</li> <li>● 正确维护或及时恢复公用工程。</li> <li>● 提前对附近居民进行安全教育,包括:传染病的预防和控制。</li> <li>● 雇佣当地工人以增加当地居民的收入。</li> </ul>	施工期间	承包商	建设单位、环境监理工程师	正确实施缓解措施	每天由环境监理工程师监督

## 12.5 人员培训计划

环保培训以国内培训为主，包括施工期各个标段环境管理人员和运营期运营公司的环保专职人员到主管部门设立的机构中进行集中培训。

## 12.6 竣工环境保护验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实《中华人民共和国环境影响评价法》，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，建设单位需及时开展项目竣工环境保护验收工作。根据《陕西省生态环境厅关于印发〈陕西省生态环境厅建设项目环境管理规程〉的通知》（陕环发[2019]16号），本项目建设单位需编制《固体废物污染防治设施竣工环境保护验收调查报告》，并向西安市生态环境局申请验收。本项目未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。本项目竣工环境保护“三同时”验收内容见表 12.6-1。

## 12.7 环境管理与监督资金保证

为了保证工程环境管理和环境监测计划的实施，建设单位应当在工程总经费中列出一定比例的环保资金，用于环境管理和环境治理。只有这样，才能保证项目运营在创造经济效益和发展的同时，保护环境，减小对环境的影响，保证轨道交通运营活动顺利进行。

项目竣工验收一览表

表 12.6-1

环境要素	污染源	主要污染物	防治设施	验收标准	验收要求
声环境	风亭/冷却塔噪声	等效连续 A 声级 (L <sub>eq</sub> )	选用低噪声冷却塔及低噪声风机, 风亭设置消声器。优化风亭、冷却塔位置, 使其距离敏感点不小于 15m。对于超标敏感点, 采取增加风亭消声器长度, 冷却塔进风口设消声百叶、排风口设置导向消声器等防治措施。	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	4 类区标准: 昼间 70dB, 夜间 55dB 3 类区标准: 昼间 65dB, 夜间 55dB 2 类区标准: 昼间 60dB, 夜间 50dB 1 类区标准: 昼间 55dB, 夜间 45dB
	车辆段、停车场噪声		车设备采用低噪声设备, 设备采取减振措施、风机采取消声措施。		
振动环境	列车运营	铅垂向 Z 振级、振动速度	环境振动 VLZ <sub>max</sub> 超标不大于 5dB, 采取中等减振措施; 环境振动 VLZ <sub>max</sub> 超标 5~10dB (含 10dB), 采取高等减振措施; 环境振动 VLZ <sub>max</sub> 超标大于 10dB, 采取特殊减振措施。	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	交通干线两侧标准: 昼间 75dB、夜间 72dB。 居民、文教区两侧标准: 昼间 70dB、夜间 67dB。
水环境	车站	生活污水	经化粪池处理后排入市政污水管道系统, 最终纳入城市污水处理厂进一步处理	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	达到标准要求排入市政管网
	车辆段、停车场	生活污水、生产废水	车辆段、停车场新增生活污水经化粪池、隔油池处理, 生产废水经隔油沉淀、气浮工艺处理, 之后混合排入城市污水处理厂	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	达到标准要求排入市政管网
空气环境	车辆段	食堂油烟	食堂油烟净化装置	《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)	油烟排放浓度 < 2.0 mg/m <sup>3</sup>
		锅炉废气	清洁能源	《陕西省锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018)	烟尘: 10 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> : 20 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> : 50 mg/m <sup>3</sup>
		焊烟烟尘	焊接烟尘净化装置	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	
	停车场	食堂油烟	食堂油烟净化装置	《饮食业油烟排放标准》(试行)(GB18483-2001)	油烟排放浓度 < 2.0 mg/m <sup>3</sup>
	车站	风亭异味	排风亭排风口背向居民住宅, 风亭与敏感点距离满足规划控制要求	满足规划环评、项目环评要求	/
固体废物	车站、车辆段、停车场	生活垃圾	车站设置垃圾筒集中收集, 后由环卫部门清运; 车辆段、停车场生活垃圾经垃圾桶收集后由垃圾车送至指定垃圾堆放点, 并委托环卫部门定期清运	/	/
		餐厨垃圾	收集后交由有资质单位统一收集处理	/	委托处置协议
		一般工业固废	合规的暂存场所; 委托专业单位回收利用	贮存场所设置符合 GB18599-2001 及其修改单要求	合规的贮存场所及委托处理协议
		危险废物	合规的危废贮存间、交由有资质单位统一收集处理	贮存场所设置符合	合规的贮存场所及委托处理协议

西安市地铁八号线工程环境影响报告书

环境要素	污染源	主要污染物	防治设施	验收标准	验收要求
				GB18597-2001 及其修改单要求	
生态	/	/	临时用地的生态恢复、绿化、景观设计	/	检查有无落实
环境监测	车站、车辆段及停车场		包括振动、噪声、废水、废气等	/	工程运营后污染物排放情况及周边环境质量状况满足相关要求
环保监理	全线		监理成果及报告		/
采样口、监测平台、环境标志	/	/	采样口、监测平台、各排放口环境标志	/	检查是否按规定设置

## 13 环保投资估算及环境经济损益分析

### 13.1 环保投资估算

西安市地铁八号线工程环保措施包括生态防护、噪声振动治理、污水处理、危废处理、生态防护、施工期扬尘污染防治措施等，投资总计为 30948.53 万元，见表 13.1-1。

环保措施及投资估算一览表

表 13.1-1

环境要素		环保措施	单位	数量	环保投资 (万元)
生态		停车场绿化	m <sup>2</sup>	1103	49.64
		车辆段绿化	m <sup>2</sup>	58202	2619.09
噪声	活塞风亭	消声器加长至 2.5m	处	12	36
		消声器加长至 3m	处	4	24
	排风亭	消声器加长至 4m	处	11	55
	新风亭	消声器加长至 4m	处	1	8
	冷却塔	排风口设导向消声器	处	9	370
		超低噪声冷却塔	套	35	560
	车辆段	库外线西侧设 3m 实体砖墙	m	500	45
振动		中等减振	单延米	6060	1212
		高等减振	单延米	12630	8841
		特殊减振	单延米	9960	14940
水	车站	化粪池	座	38	95.5
	车辆段	化粪池	座	12	27.6
		隔油池	套	1	2.2
		废水处理站	座	1	150
	停车场	化粪池	座	12	16.9
		隔油池	套	1	2.6
		废水处理站	座	1	150
废气	车辆段	焊接烟尘净化装置	台	10	100
		食堂油烟净化装置	套	1	8
	停车场	食堂油烟净化装置	套	1	8
固废		主变电站事故油池	个	1	3
施工期扬尘污染防治措施		洒水车、设备/车辆清洗设施等			200
施工期环境监理		对周围沿线生态景观、噪声、振动治理等进行环境监理			375
环境管理		环境监测 (施工期+运营期)			1050
合计					30948.53

### 13.2 环境经济损益分析

#### 13.2.1 环境经济损失分析



本工程的环境经济损失可分为施工期和运营期，主要由两部分组成，第一部分为因本项目建设排放各类环境污染物排放并造成一定的生态破坏，相对无本项目状态，会造成一定的环境经济损失，这部分环境经济损失以排污费或环境保护税来衡量。根据《中华人民共和国环境保护税法》，征收环境保护税的，不再征收排污费。第二部分为为控制本项目环境污染和生态破坏，以使各类污染物能够达标排放，需要采取相应的环境保护措施，从而须有一定的环保措施投入，这部分环境经济损失可以环保措施费来衡量。

### 1、环境污染环境经济损失

采用“有”“无”对比法，即考虑本项目实施和不实施本项目的情况下，因新增污染物排放所增加的可货币化的排污费用。根据目前执行的有关收费标准及规定，本项目新增的废水纳管排放时，建设单位应交纳的废水排污费=废水年排放量×排水单价（1.42元/m<sup>3</sup>），本项目污水年排放量约55.93万t/a，则排污费约79.42万元/a；建筑垃圾处理费=建筑垃圾量×处理单价（根据市物发[2016]105号，按70元/立方米），本项目外运土方量（含拆迁垃圾）约1150.3万方，则处理费约80521万元；运营期生活垃圾处置费=生活垃圾年产生量×处置单价=1627.5t/a×16.5元/t=2.69万元/a；运营期固体废物处理费=固体废物年产生量×对应的处置单价（由处置协议约定），约为20万元/a；本项目主要大气污染物不属于《中华人民共和国环境保护税法》中的应税污染物，不考虑缴纳环境护税；应税噪声的应纳税额为超过国家规定标准的分贝数对应的具体适用税额，本项目运营期噪声不超标，不考虑缴纳环境护税。

综上所述，因本项目实施排放各类环境污染物造成的环境经济损失=79.42×30+80521+2.69×30+20×30=83584.3万元。

### 2、生态破坏环境经济损失

本项目永久占地103.5hm<sup>2</sup>，临时用地35.67hm<sup>2</sup>。会造成一定的植被生物量损失。根据统计，八号线涉及绿化迁移面积约179610m<sup>2</sup>，乔木约8113株。按200元每株计，经济损失为162.26万元；工程占用草地（含绿地）约269亩，草地的生态价值按3万元/亩计，经济损失为807万元。因此，本项目生态破坏合计环境经济损失约969.26万元。

### 3、环境保护措施费用

本项目采取了一系列环境污染控制措施和生态恢复措施，以使各类污染物能够达标排放并减轻工程的生态破坏，具体见环保措施及投资估算一览表，措施费用合计为30418.53万元。

### 13.2.2 环境经济效益分析

本工程的环境经济效益可从直接效益、间接效益两块分析计算，其中，直接经济效益包括节约旅客在途时间的效益、提高劳动生产率的效益、减少交通事故的效益、减少噪声污染经济效益、减少环境空气污染经济效益。

#### 1、社会经济效益

##### (1) 节约旅客在途时间的效益

城市轨道交通系统具有准时、节时的特点，快捷的运输优势产生了节约出行时间的效益。运输时间节约效益通过乘客在途时间价值计算，该效益实际上有两部分组成。一部分指乘客乘本线比不乘本线，而乘地面交通车辆时所节省下来的时间；另一部分从全市的角度出发，由于公交客运速度的提高，节约了地面公交客流的在途时间。人均时间价值以乘客旅行时间缩短可以创造的价值来考虑（时间价值）。

时间价值按城市居民人均可支配收入来测算，根据西安市经济发展和人口规划，测算近、远期单位时间价值为50.85元和73.24元。乘坐轨道交通比常规公交更快捷，2025-2048年可节约时间效益合计506.54亿元。

##### (2) 提高运输质量效益（减少乘客疲劳，提高劳动生产率效益）

由于轨道交通与普通公交运输相比，舒适度高，加上减少了塞车带来的烦躁和疲劳，使乘坐轨道交通的旅客较乘坐公交的乘客有较高的劳动生产率，且该项目为环线工程，预计提高5.0%的效率。2025-2048年可产生效益合计979.67亿元。

##### (3) 减少交通事故效益

轨道交通是一种全封闭的运输系统，具有快捷、准时、安全等特点。其安全性将给社会带来一定的效益，大幅度降低了乘客的交通事故损失。据有关资料统计，轨道交通替代道路交通减少交通事故损失费为0.0015万元/万人次。乘坐轨道交通安全，2025-2048年可减少交通事故效益合计1827万元。

##### (4) 其他效益

西安市地铁八号线工程运行后，可提高公交服务水平，替代公交车运输部分乘客，节约运营成本产生效益，包括公交车购置费、公交车配套设施费、道路拓宽及维修、公交运营成本四项，合计约 **19.46** 亿元。

## 2、环境直接经济效益

(1) 西安市地铁八号线工程均为地下线，相对于地面交通运输方式，有利于降低城市交通噪声污染。

(2) 城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO、NO<sub>x</sub>、HC 等污染物的有害气体，导致城市区域环境空气质量下降，而城市轨道交通的能源采用电力可大大减少空气污染负荷。

本项目因采用电力机车替代了部分地面交通，营运初期可削减 CO、THC、NMHC、NO<sub>x</sub> 和 PM 量分别为 229.01t/a、16.14t/a、10.90t/a、8.27t/a 和 0.45t/a；营运近期可对应削减 288.67t/a、20.35t/a、13.73t/a、10.43t/a 和 0.57t/a；营运远期可对应削减 335.07t/a、23.62t/a、15.94t/a、12.10t/a 和 0.66t/a。根据《中华人民共和国环境保护税法》表 5，上述应税大气污染物中 CO 的污染当量值最大（16.7kg），为简便计，应纳税额统一以 CO 计，这样得出的应纳税额是最少的，也即用本项目替换地面交通废气排放的环境收益是最保守的。根据《陕西环境保护税适用税额和应税污染物项目数方案》，陕西省应税大气污染物适用税额为 1.2 元/污染当量，应税水污染物适用税额为 1.4 元/污染当量。从而可得出本项目营运初期、营运近期、营运远期可量化的大气环境效益分别为：1.9 万元/a、2.4 万元/a、2.8 万元/a，考虑到本项目营运期长达 30 年，因此，本项目建设还是具有一定大气环境效益的。

## 3、间接经济效益

除上述可以定量计算的效益以外，本项目还有许多其他目前尚无法或不易用货币来计量的效益，主要包括改善交通结构，促使城市布局更合理，进一步加快城市的经济发展，促进本工程沿线的综合开发，土地增值等社会效益。城市轨道交通建设项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的，属于无形效益的外部效益，故本次采用定性评价方法描述。具体包括以下方面：

(1) 改善交通布局和结构，缓解交通系统拥挤状况，提高路网运行速度和道路通行能力，减少机动车油耗，减少环境污染。

(2) 促进地区旅游的发展, 改善城镇合理布局, 加快城镇建设。

(3) 尤其是带动线路沿线片区等正在开发建设的区域的发展, 2号线的建设将有力地改善这些区域的投资环境, 提高沿线土地价值, 同时带动相关产业发展。

(4) 增加就业机会, 减缓就业压力, 促进社会稳定。

### 13.3.3 环境经济损益分析

本项目可量化的经济损益分析见表 13.3-1。

项目可量化环境经济损失收益表

表 13.3-1

项目		计算期合计 (万元)
损 失	环境污染环境经济损失	-83584.3
	生态破坏环境经济损失	-969.26
	环保工程成本	-30948.53
	损失合计	-115502.09
收 益	运输时间节约效益	+5065369
	提高运输质量效益	+9796684
	减少交通事故效益	+1827
	其他效益	+194600
	替代城市地面交通削减废气排放效益	+7.1
	效益合计	+15058487.1
净 效 益		14942985.01

可见, 工程建设后, 计算期内的环境经济效益为 14942985.01 万元, 项目具有明显的环境效益。

### 13.3.4 小结

综上所述, 西安市地铁八号线工程的实施虽然会对沿线区域环境产生一定破坏和污染而带来环境经济损失, 但工程采取环保措施后, 可将工程环境损失控制在最小范围内。本线的建设将带来巨大的社会效益和环境效益, 避免了地面城市道路建设给西安市空气环境、声环境质量带来的污染影响, 符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

## 14 环境影响评价结论

### 14.1 工程概况

西安市地铁八号线工程为西安市城市轨道交通线网的主骨架线路，线网中唯一的环线线路。线路贯穿雁塔区、新城区、灞桥区、未央区、莲湖区等5个行政区以及高新区、曲江新区、浐灞生态园区、经开区等4个开发新区。先后沿丈八东路、雁展路、雁南四路、寒窑路、南三环、长鸣路、幸福林带、广运潭大道、浐灞一路、凤城二路、朱宏路、大兴路、西二环、沣惠路及唐延路布设。

八号线线路全长 49.896km，均为地下线，共设车站 37 座，其中换乘站 18 座。在长鸣路东侧、东月路南侧设长鸣路车辆段，在凤城五路北侧、北辰大道西侧设置环园中路停车场。全线设王家坟（新建）1 座主变电所，共享一号线环城西苑、二号线会展中心、五号线荣家寨主变电所。控制中心设置于长鸣路八号线长鸣路车辆段地块内。

本工程占地共 139.57hm<sup>2</sup>，其中永久占地 103.90hm<sup>2</sup>，临时用地 35.67hm<sup>2</sup>，主要为建设用地。工程土石方总量为 1601.9 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 1376.1 万 m<sup>3</sup>，填方 225.8 万方，挖方远大于填方量。工程开挖产生的土石方将尽量用于车站、车辆基地、停车场的填土。工程利用挖方 225.8 万 m<sup>3</sup>，弃方 1150.3 万 m<sup>3</sup>。

### 14.2 工程可行性及与规划相容性

#### 14.2.1 工程可行性及与规划相容性

八号线工程的建设，将成为西安重要轨道交通骨干线和公交骨架线，有利于促进西安市城市总体规划、城市综合交通规划、城市布局发展战略和环境保护规划等的实施，从而引导城市向规划的发展轴方向拓展，加速城市外围区域和组团的建设发展和城市化进程，促进西安市的社会经济快速发展。工程建设符合上述规划，有利于缓解城市交通压力和减少地面交通污染，工程建设具有环境合理性。

#### 14.2.2 规划环评意见的落实情况

西安市地铁八号线工程为《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023 年）》中规划建设八号线，本次工程设计方案与建设规划在线路走向、车站数量、车辆基地、停车场位置及变电站位置等方面基本一致，并在进一步细入调查分析了沿线环境敏感点、地质条件、工程施工条件、地方相关部门需求等因素，对局部线路、车站设

置进行了进一步研究和优化调整。总体来看，在工程设计过程中，落实了规划环评审查意见。

### 14.3 城市生态

八号线评价范围形成了以人类活动为中心的城市生态系统，多为人工生态环境，城市化水平较高，具有相对稳定性及功能完整性，基础设施较为完善。道路两侧绿化较高，区域内没有大型野生动物，现存动植物主要是人类控制下为满足人类的需要而被保留和发展的物种。

轨道交通作为城市景观的重要廊道，是展现城市景观风貌的窗口，部分路段是园林绿化的载体。轨道交通的修建可完善城市景观廊道网，连通不通的景观区域，包括住宅区、工业区、商业区、文教区，以人为纽带促进城市生态系统中物质、人口、物品、高新技术、知识的相互流通。

### 14.4 声环境

#### 14.4.1 现状评价

##### (1) 风亭、冷却塔周边敏感点噪声现状监测结果

本工程风亭、冷却塔周边 4a 类区监测点 28 处，昼、夜噪声等效声级分别为 52.3-65.5dB(A) 和 49.7-60.5dB(A)，28 处均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类区昼间 70 dB(A) 标准要求，14 处满足 4a 类区夜间 55 dB(A) 标准要求，14 处不满足 4a 类区夜间 55 dB(A) 标准要求，超标量为 0.8~5.5dB(A)，超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔周边 2 类区监测点 3 处，昼、夜噪声等效声级分别为 49.1-62.7dB(A) 和 41.0-59.8dB(A)，2 处昼间满足 2 类区 60dB(A) 标准要求，1 处昼间不满足 2 类区 60dB(A) 标准要求，超标 2.7 dB(A)；1 处夜间满足 2 类区 50dB(A) 标准要求，2 处夜间不满足 2 类区 50dB(A) 标准要求，超标量 4.9-9.8 dB(A)，超标原因主要是受既有道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔周边 1 类区监测点 5 处，昼、夜噪声等效声级分别为 54.3-58.1dB(A) 和 51.6-53.5dB(A)，1 处昼间满足 1 类区 55dB(A) 标准要求，4 处昼间不满足 1 类区 55dB(A) 标准要求，超标 1.3-3.1dB(A)；5 处夜间均不满足 1 类区 45dB(A) 标准要求，超标量 6.6-8.5dB(A)，超标原因主要是受既有道路交通噪

声影响。

#### (2) 停车场、车辆段周边敏感点噪声现状监测结果

本工程停车场周边 2 类区的 1 处监测点，昼、夜噪声现状值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区昼间 60 dB (A)、夜间 50 dB (A) 标准要求。车辆段周边 1 类区的 1 处监测点昼、夜噪声现状值均满足 1 类区昼间 55dB (A)、夜间 45 dB (A) 标准要求。

#### (3) 停车场、车辆段厂界噪声监测结果

本工程停车场北厂界现状噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准；东厂界昼间噪声值满足 2 类标准，夜间超过 2 类标准 4.5 dB (A)，超标原因是受周边北辰路、永城路交通噪声、附近工地施工噪声影响；南厂界昼间噪声值超过 2 类标准 1.4 dB (A)，夜间噪声值超过 2 类标准 8.6dB (A)，超标原因是受永城路交通噪声、附近工地施工噪声影响；西厂界昼间噪声值满足 4a 类标准，夜间超过 4a 类标准 5.4 dB (A)，超标原因是受经九路交通噪声影响。

本工程车辆段南、西厂界现状噪声可以满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准；东厂界现状噪声可以满足 2 类标准；北厂界昼间噪声值超过 1 类标准 11.9dB (A)，夜间噪声值超过 1 类标准 13.5dB (A)，超标原因是受东月路交通噪声影响。

### 14.4.2 预测评价

#### (1) 风亭、冷却塔噪声预测结果

在初始设计条件下（活塞风亭设置 2m 长消声器，新、排风亭设置 3m 长消声器，冷却塔采用低噪音冷却塔），车站风亭、冷却塔周边敏感目标噪声预测结果为：

1) 本工程风亭、冷却塔周边 4a 类区共 28 处敏感点，在非空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 37.8~52.3dB (A)，夜间 37.8~53.9dB (A)；环境噪声预测值昼间 52.5~65.6dB (A)，夜间 52.5~61.1dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 4 类区昼间 70dB (A) 标准要求，夜间有 17 处敏感点超过 GB3096-2008 中 4 类区夜间 55dB (A) 标准要求，超标量为 0.1~6.1dB (A)，超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响；在空调期，风亭组噪声贡献值为昼间 44.7~60.4dB(A)，夜间 46.8~60.5dB (A)；环境噪声预测值昼间 55.7~66.0dB (A)，夜间 52.5~61.8dB (A)，昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 4 类区昼间 70dB (A) 标准要求，夜间 24 处敏感点均超过

GB3096-2008 中 4 类区夜间 55dB (A) 标准要求, 超标量为 0.1~6.8dB (A), 超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

2) 本工程风亭、冷却塔周边 2 类区共 3 处敏感点, 在非空调期, 风亭组噪声贡献值为昼间 46.8~48.6dB (A), 夜间 48.7~50.4dB (A); 环境噪声预测值昼间 51.9~58.9dB (A), 夜间 50.8~55.8dB (A), 昼间各预测点均满足 GB3096-2008 中 2 类区昼间 60dB (A) 标准要求, 夜间有 2 处敏感点超过 GB3096-2008 中 2 类区夜间 50dB (A) 标准要求, 超标量为 0.8~5.8dB (A), 超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响; 在空调期, 风亭组噪声贡献值为昼间 46.8~60.2dB(A), 夜间 48.7~60.2dB (A); 环境噪声预测值昼间 56.4~64.6dB (A), 夜间 55.8~63.0dB (A), 昼间有 1 处敏感点超过 GB3096-2008 中 2 类区昼间 60dB (A) 标准要求, 超标 4.6 dB (A), 夜间 3 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 2 类区夜间 50dB(A) 标准要求, 超标量为 5.8~13.0dB (A), 超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

3) 本工程风亭、冷却塔周边 1 类区共 5 处敏感点, 在非空调期, 风亭组噪声贡献值为昼间 46.2~52.3dB (A), 夜间 48.3~53.9dB (A); 环境噪声预测值昼间 57.7~58.7dB (A), 夜间 54.0~56.0dB (A), 昼间 4 处敏感点超过 GB3096-2008 中 1 类区昼间 55dB (A) 标准要求, 超标量为 2.7~3.7dB (A), 夜间 4 处敏感点超过 GB3096-2008 中 1 类区夜间 45dB (A) 标准要求, 超标量为 9~11.0dB (A), 超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响; 在空调期, 风亭组噪声贡献值为昼间 46.2~52.3dB (A), 夜间 48.3~53.9dB (A); 环境噪声预测值昼间 56.1~58.7dB (A), 夜间 54.0~56.0dB (A), 昼间 5 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 1 类区昼间 55dB (A) 标准要求, 超标量为 1.1~3.7dB(A), 夜间 5 处敏感点均超过 GB3096-2008 中 1 类区夜间 45dB(A) 标准要求, 超标量为 9~11.0dB (A), 超标原因是受风亭、冷却塔噪声和既有交通道路噪声影响。

4) 与现状相比, 在非空调期, 工程运营后各预测点昼间噪声值较现状增加 0.1~2.8dB (A), 夜间噪声值较现状增加 0.1~9.8dB (A); 在空调期, 各预测点昼间噪声值较现状增加 0.1~7.3dB (A), 夜间噪声值较现状增加 0.5~15.0dB (A)。因空调期部分风亭组有冷却塔运行, 因此, 空调期噪声影响相对非空调期大。

## (2) 环园中路停车场噪声预测结果



工程建成后，环园中路停车场各厂界昼间噪声贡献值为 35.1~48.9dB (A)，夜间噪声贡献值为 33.9~48.8 dB (A)，东厂界、南厂界、北厂界昼、夜间噪声贡献值满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准要求，西厂界昼、夜间噪声贡献值满足 4 类标准要求。

经预测，环园中路停车场厂界外 50m 以内的敏感点香颂国际城叠加停车场噪声后，环境噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准，停车场噪声对香颂国际城的声环境影响很小。

### (3) 长鸣路车辆段噪声预测结果

工程建成后，长鸣路车辆段各厂界噪声贡献值昼间预测值为 42.1~54.8dB (A)，夜间预测值为 40.7~48.9dB (A)，其中，南厂界、北厂界昼、夜间噪声贡献值满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》1 类标准要求，东厂界昼间、夜间噪声贡献值满足 2 类标准要求，西厂界昼间满足 1 类标准，夜间超过 1 类标准 3.9 dB(A)，超标原因主要是受库外线咽喉区噪声影响。

经预测，长鸣路车辆段库外线 150m 以内区域的敏感点海亮·御宸叠加车辆段噪声后，昼间噪声值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准，夜间超过 1 类标准 2.6 dB (A)，超标原因主要是受库外线咽喉区噪声影响。

### (4) 主变电站噪声影响分析

本工程新建王家坟主变电站处于 3 类区，且为地下变电站，根据类比分析，项目厂界噪声贡献值小于 30 dB (A)，可以满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3 类标准要求。周边敏感建筑距离变电站在 120m 之外，距离较远，因此，变电站噪声对周围敏感点基本不会产生噪声影响。

## 14.4.3 噪声污染防治措施方案

### 1、施工噪声污染防治措施

工程施工期噪声在短期内对环境有一定影响。通过合理安排施工机械作业时间、尽量选用低噪声的机械设备和工法、合理布局施工设备、采用合理的施工方法、采取工程技术降噪措施、突出施工噪声控制重点场区、明确施工噪声控制责任、加强环境管理等措施加以缓解。

### 2、风亭、冷却塔噪声污染防治措施

1) 优化设计风亭的位置，保持一定防护距离

目前项目设计中长鸣路站曲江紫金城（12 号楼）附近的排风亭不满足 15 米距离要求，建议调整至不小于 15m。

2) 噪声防治措施

对于超标敏感点，本次环评根据每个敏感点超标的程度建议采取以下强化噪声防治措施：①增加风亭消声器的长度至 2.5m-4m，从源头降噪。消声器每加长 1m 可降噪约 10dB（A）。②冷却塔均采用超低噪音冷却塔，可降低源强约 5 dB（A）；同时视冷却塔噪声影响程度，对部分距离敏感点较近的冷却塔采取排风口设置导向消声器措施，排放口采取消声器措施可降低排风口噪声约 10dB（A）。在采用上述综合噪声防治措施后，风亭、冷却塔周围的敏感点声环境质量将达到相应标准要求或维持现状水平。

3) 其他降噪措施

①除表 4.5-1 中提出需增加消声器长度的风亭外，其余风亭均按照设计要求设置消声器：新风亭设置 3m 长消声器，排风亭设置 3m 长消声器，活塞风亭设置 2m 长消声器。

②排风亭为高风亭型式的，其排风口要背对敏感建筑物，并保持风亭适当高度。

③选择低噪声风机和冷却塔：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。建议全线冷却塔均采用超低噪音冷却塔。

④如选用的冷却塔排风口有朝向，则冷却塔安装时排风口应背对敏感建筑。

### 3、车辆段、停车场噪声污染防治措施

(1) 车辆段、停车场设备采用低噪声设备。设备采取减振措施、风机采取消声措施。

(2) 为了使西厂界噪声达标，同时为了减缓车辆段噪声对海亮·御宸的声环境影响，建议场段功能用地范围库外线咽喉区临近的西侧采取 3m 高实体砖墙，经实体砖墙的隔声作用后，可使该敏感点声环境质量达标。

(3) 停车场、车辆段轨道噪声振动影响一般是联合产生，为了避免停车场、车辆段地铁列车运行产生的振动、噪声影响所开发物业的商业价值，轨道系统需配合采取减振降噪的措施，以满足上盖物业开发的条件。主要建议措施如下：

1) 无缝线路设计

在条件允许的地段，车辆段、停车场线路应尽量铺设成无缝线路，减少钢轨接头数量，以便减少钢轨接头冲击引起的振动和噪声影响。一般试车线有条件铺设成无缝线路。

#### 2) 轨道减振

车辆段、停车场库外线采取减振垫道床+阻尼钢轨，库内线中等减振措施。

#### 3) 减振接头夹板

出入段线地面线、试车线、库内线、库外线，在无法取消钢轨接头地段均推荐采用减振接头夹板。

#### 4) 钢轨涂油器

推荐在半径  $R \leq 450\text{m}$  的曲线地段外股钢轨安装自动涂油器，减少钢轨侧面磨耗及减少由摩擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。

#### 5) 其他措施

①对钢轨顶面不平度进行打磨，使轨面平顺，保证轮轨接触良好，减少振动和噪声。

②严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差，为铺设高质量的轨道系统打下基础。

③严格控制轨道施工质量，特别是咽喉区道岔群的施工质量，并对轨道进行经常性的养护维修，使轨道结构保持在良好工作状态。

### 4、风亭、冷却塔规划控制建议

本项目车站风亭、冷却塔一般设置在道路两侧 4a 类区域内，因此，本项目“活塞风亭+新风亭+排风亭”、“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”、“冷却塔”、“区间活塞风亭”的建议防护距离分别为 15m、18m、15m、15m。该噪声防护距离内（4 类区）不宜规划建设居民区、学校、医院等敏感建筑。

堡子村站 1 号风亭组周围为空地，规划为居住用地，1 号风亭组为“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”组合，位于 4a 类区，建议后期规划的敏感建筑执行 18m 的噪声防护距离。杨家庄站各风亭组附近均为空地或是正在拆迁的城中村，规划为居住用地或教育用地，区域均为 1 类区，因此，杨家庄站“活塞风亭+新风亭+排风亭”、“活塞风亭+新风亭+排风亭+冷却塔”、“冷却塔”、“区间活塞风亭”的建议防护距离分别为 35m、

66m、52m、28m，后期规划的敏感建筑距风亭组距离如不满足防护距离要求，则应自行对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施。

## 14.5 环境振动

### 14.5.1 现状评价

工程沿线振动敏感保护目标共计 156 处，其中文教敏感点 12 处，医疗敏感点 9 处，办公敏感点 7 处，居住敏感点 128 处。

根据监测结果，位于“交通干线道路两侧”共 98 处监测点昼、夜间的振动监测值分别为 52.8~68.6、50.9~65.7dB，满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“交通干线道路两侧”标准要求；位于“居民、文教区”共 58 处监测点昼、夜间的振动监测值分别为 53.3~66.5dB、50.5~64.4dB 之间，均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“居民、文教区”标准要求，现状未出现超标情况。

### 14.5.2 预测评价

1、根据预测，沿线敏感目标室外环境振动  $V_{L_{Zmax}}$  昼间预测值为 62.2~79.4dB，夜间预测值为 61.7~78.9dB，对照相应的振动环境标准，昼间 51 处敏感目标振动超标，超标量 0.2~9.4dB；夜间 78 处敏感目标振动超标，超标量 0.2~11.9dB。

2、沿线敏感目标二次结构噪声预测值为 29.6~54.5dB (A)。其中 43 处敏感目标昼间二次结构噪声超标，超标量 0.1~16.5dB，59 处敏感目标夜间二次结构噪声超标，超标量 0.2~19.5dB。

3、根据类比分析，场段上盖物业室内振动满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“居民、文教区”标准要求；室内二次结构预测值超过《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009)中 2 类区(昼间 41 dB、昼间 38dB)及 4 类区标准(昼间 45 dB、昼间 42dB)。

### 14.5.3 减振措施及建议

#### 1、正线轨道减振措施

本次评价建议采取特殊减振措施 9960 单延米、高等减振措施 12560 单延米、中等减振措施 6030 单延米，减振措施投资估算合计 24938 万元。

工程实施过程中，应结合线位摆动、敏感目标拆迁及变化等情况，结合沿线用地规划，依据本项目环评提出的减振原则，对敏感目标所在区段的轨道实施相应的减振

措施，减振投资以工程概算为准。

## 2、场段减振建议

(1) 无缝线路设计。车辆段、停车场线路应尽量铺设成无缝线路，减少钢轨接头数量，以便减少钢轨接头冲击引起的振动和噪声影响。一般试车线有条件铺设成无缝线路。

(2) 轨道减振。建议车辆端、停车场库外线减振垫道床+阻尼钢轨，库内线中等减振措施。

(3) 减振接头夹板。出入段线地面线、试车线、库内线、库外线，在无法取消钢轨接头地段均推荐采用减振接头夹板。

(4) 钢轨涂油器。推荐在半径  $R \leq 450\text{m}$  的曲线地段钢轨安装自动涂油器，可减少钢轨侧面磨耗及减少由摩擦和不均匀磨耗引起的轮轨振动与噪声。

### (5) 其他措施

1) 对钢轨顶面不平度进行打磨，使轨面平顺，保证轮轨接触良好，减少振动和噪音。

2) 严格控制轨道设备如扣件、道岔等制造公差，为铺设高质量的轨道系统打下基础。

3) 严格控制轨道施工质量，特别是咽喉区道岔群的施工质量，并对轨道进行经常性的养护维修，使轨道结构保持在良好工作状态。

## 3、其他振动防治建议

### (1) 源头控制

车辆性能的优劣直接影响振级的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。建议在车辆选型时，优先选择重量轻、低噪声、低振动的新型车辆。

### (2) 科学管理

在运营期要加强轮轨的养护、维修，以保持车轮的圆整，使列车在良好的轮轨条件下运行，保持轨道的平直，以减少附加振动。

### (3) 优化工程设计

隧道的主体结构及其他基础结构（如进出通道、给排水管道、通风管道等），应远离地面建筑物及其基础，不能与这些结构有刚性连接或搭接的部分，否则应采取隔离措施，避免隧道振动传播到地面建筑物中，使建筑物内振动加剧，形成二次辐射噪声污染。

### (4) 合理规划布局

做好轨道交通沿线用地控制，根据本工程车辆选型及振动预测结果，参照《地铁设计规范》(GB50157-2013)的相关规定，在振动防护距离范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。明确规划建设其他功能建筑时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计。规划部门在对土地审批时应对沿线地块进行审核，并要求相关建筑考虑减振设计。

## 14.6 水环境

### 14.6.1 地表水

1、本项目沿线有较为完善的城市污水管网，施工废水经沉淀后可排入城市污水管道，施工营地产生的生活污水经化粪池处理后也可就近排入市政污水管网。

2、本工程 37 座车站生活污水经化粪池处理后主要污染物排放浓度为 COD400 m<sup>3</sup>/d、BOD<sub>5</sub>200m<sup>3</sup>/d、氨氮 30m<sup>3</sup>/d、总氮 65m<sup>3</sup>/d、总磷 7m<sup>3</sup>/d，能够达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准，之后经市政污水管网进入城市污水处理厂集中处理。因此，各车站采取的污水处理措施可行。

3、车辆段食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水一起经化粪池处理，生产废水通过隔油沉淀、气浮等工艺处理，之后混合排入附近市政污水管网，总排口水质为 COD365m<sup>3</sup>/d、BOD<sub>5</sub>165m<sup>3</sup>/d、氨氮 22m<sup>3</sup>/d、总氮 42m<sup>3</sup>/d、总磷 5m<sup>3</sup>/d、石油类 3m<sup>3</sup>/d，可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准。因此，车辆段污废水可实现达标排放，采取的污水处理措施可行。

4、停车场食堂含油废水经隔油池预处理后与其它生活污水经化粪池处理后，就近排入城市污水管网，排口水质为 COD400 m<sup>3</sup>/d、BOD<sub>5</sub>200m<sup>3</sup>/d、氨氮 30m<sup>3</sup>/d、总氮 65m<sup>3</sup>/d、总磷 7m<sup>3</sup>/d，可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准及《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015) A 级标准；停车场生产废水经隔油、气浮工艺处理后与部分处理后的生活污水混合就近排入附近市政污水管网，排口水质为 COD349 m<sup>3</sup>/d，BOD<sub>5</sub>149m<sup>3</sup>/d、氨氮 19m<sup>3</sup>/d、总氮 32m<sup>3</sup>/d、总磷 3m<sup>3</sup>/d，石油类 5m<sup>3</sup>/d，可以满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。因此，停车场污废水可实现达标排放，采取的污水处理措施可行。

### 14.6.2 地下水

(1) 根据西安市环境质量报告，调查区域范围内监测点地下水水质良好，主要指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准。

(2) 严格采取相关措施后，施工期无排入地下的污染物，只需做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，就能有效阻隔污染物进入地下含水层。

(3) 经预测，在风险最大化条件下，长鸣路车辆段检修废水发生泄漏，其污染对区域地下水环境影响较为有限，如果考虑吸附、化学反应等降解作用，预测结果中污染物对地下水质的影响将更小。

#### 14.7 环境空气

1、工程施工期会对厂界外有一定的施工扬尘污染影响，可通过应落实“六个百分百”标准及“七个到位”标准加以减缓，即：“施工工地周边 100%围挡、物料堆场 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输”，“出土工地及拆迁工地应做到施工围挡到位、出入口道路混凝土路面硬化到位、基坑坡道硬化处理到位、全自动冲洗设备安装和使用到位、建筑垃圾运输车辆密闭到位、建筑垃圾运输车辆密闭到位、拆迁工地拆除过程中使用专业降尘设施湿法作业到位、拆迁工地暂不开挖的裸露地面和 2 日内不清运的垃圾覆盖到位”。运输车辆和各类燃油施工机械应优先使用含硫量低的汽油或柴油并加强车辆和机械的日常维护和保养。

2、车辆段锅炉燃料采用清洁能源天然气，在采用低氮冷凝措施后，污染物排放符合《陕西省锅炉大气污染物排放标准》(DB61/1226-2018) 燃气锅炉标准。

3、本工程 15 处地下车站的 28 处排风亭 30m 范围内有敏感点分布。由既有地铁风亭排气异味类比调查结果可知，本项目风亭异味影响较小。风亭设计时应落实规划控制要求，同时在风亭周围绿化、并将排风口背向敏感点一侧，此外，地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，从而可减轻运营初期风亭排气异味对周围大气敏感目标的影响。

4、本工程建成后，将替代大量的地面道路机动车交通，缓减交通拥挤程度，减少汽车尾气排放。经预测，CO、THC、NMHC、NO<sub>x</sub> 和 PM 在营运初期的削减量分别为 229.01t/a、16.14t/a、10.90t/a、8.27t/a 和 0.45t/a，近期、远期由于替代客运量增加，污染物排放量减少更多。项目建设具有明显的环境效益。

5、工程建成后生产车间主要污染源为焊接工作台，由于焊接烟尘本身排放量不大，通过移动式焊烟净化器收集及车间厂房隔离后，对外环境影响极小。

6、车辆段及停车场食堂油烟应经过油烟净化设施处理，经处理后的油烟废气通过专用管道油烟竖井引至所在建筑物最高层屋顶排放，不会对周围环境产生较大的影响。

#### 14.8 电磁环境

根据类比资料，本工程新建主变电所站界外 30m 评价范围内无电磁环境敏感点分布，投入运行后，其工频电场、磁场较低，接近环境背景值，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值。

依据《地铁设计规范》（GB50157-2013），在变电所布局时，主变电器等尽量布置在远离居民区的一侧，新建居民区、学校、医院等敏感点离主变电所的距离控制在 30m 以上。

#### 14.9 固体废物

本项目运营期产生的固体废弃物主要为沿线车站、车辆段及停车场生活、生产垃圾、动车组废蓄电池等。根据预测，生活垃圾排放量不大，约 1627.5t/a。生活垃圾通过集中收集，由环卫系统运往指定地点进行无公害处理；动车组更换的废蓄电池由厂家回收，妥善处理。少量废油及油泥危险废物按照国家相关标准集中收集，交由有资质单位处理。本工程拆迁建筑物产生的建筑垃圾约 28.32 万 m<sup>3</sup>，全部运至市政指定的建筑垃圾消纳场填埋。因此，本项目在施工及运营期产生的固体废物对周围环境影响甚小。

#### 14.10 环境影响评价总结论

西安市地铁八号线工程符合《西安市城市总体规划》、《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019-2024 年）》规划等，落实了规划环评及批复相关环境保护要求。工程线路基本沿城市主干道布线，选线合理。线路全线采用地下形式，减少了拆迁和占地数量，体现了环保原则。

工程在施工和营运过程中会对城市生态环境造成一定影响，并产生噪声、振动、废水等环境污染，但相对于地面交通，本工程产生的环境影响较小，且通过落实设计和本项目环境影响报告书提出的各项环保措施后，工程建设对环境的影响可得到有效控制，拟建项目实施的环境影响是可接受的。从环境保护角度，项目建设可行。



