

概 述

一、项目背景

随着国家战略对陕西不断聚焦，陕西在继续承接西部大开发、关中—天水经济区发展规划、省市共建大西安的政策叠加效应的基础上，迎来了国家“一带一路”倡议和“系统推进全面改革创新试验”等重大历史机遇。近几年西安市轨道交通工程建设速度不断加快，目前西安市已经形成了基本的轨道交通网络。已实施的《西安市城市快速轨道交通建设规划（2006~2015）》及《西安市城市快速轨道交通建设规划调整（2006~2016年）》建设规划立足于西安市中心城区，致力于解决城市的交通需求和交通拥堵问题。面对城市不断扩张发展需求，西安加紧完善城市的基础设施，合理确定下一阶段轨道交通的建设方向、提升轨道交通的影响范围，尽可能多地覆盖城市近期重点建设区域，打造内外融合的综合交通体系。

为助力大西安建设国家中心城市，加快推进西咸一体化发展，进一步完善西安市城市轨道交通网络功能，2019年6月12日，《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024年）》正式获国家发改委批复，批复中包含1号线三期、2号线二期、8号线、10号线一期、14号线、15号线一期、16号线一期共7个项目，总规模为150km，规划期为2019~2024年。2017年3月，中华人民共和国环境保护部以环审[2017]36号下发了“关于《西安城市轨道交通建设规划环境影响报告书》的审查意见”；2019年6月，国家发展和改革委员会以发改基础〔2019〕1049号下发了关于《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024年）》的批复，原则同意建设10号线一期等7个项目。三期建设规划阶段，地铁10号线高架线穿越西安泾渭湿地自然保护区核心区、缓冲区与法规冲突，但由于10号线一期南北向经过东西狭长的自然保护区，线路无法避让该保护区，将线路经过渭河和泾河段调为地下线。

为加快工程整体进度，西安市轨道交通集团有限公司委托北京城建设计发展集团股份有限公司启动《西安市地铁10号线一期工程（杨家庄~水景公园）可行性研究报告》的编制工作，在工程可行性研究及初步设计阶段对线路敷设方式进行了详细的论证，依据黄委会对下穿渭河工程的相关要求及渭北自然地形北高南低地形特征，10号线经过渭河和泾河段线路坡度大、埋深深；线路运营条件极差，后期运营能耗高，且紧急救援工况下对列车动力性能要求高；受制于河堤保护距离要求，跨越渭河、泾河两岸区间长度较长，须设置区间风井，以满足消防疏散要求，区间风井埋深30余米，内设疏散楼梯，

紧急情况下乘客逃生不利；区间长距离下穿渭河、泾河的砂卵石层，工程施工风险大，且区间为长大区间，渭河和泾河两岸均要设置区间风井，临近渭河、泾河，降水困难，基坑实施难度极大；另外，西安市“十三五”规划重点建设项目西阎快速路公轨合建段需与泾渭半岛实现交通衔接功能；考虑各种因素将穿越自然保护区段地下线调整为高架线。

为了减少对渭河岸线资源的占用，降低对泾渭湿地的生态影响，重视生态环境保护，结合省市相关部门要求减少廊道宽度的意见，并根据市政府有关会议精神，地铁10号线一期工程跨越泾渭河段与西阎快速路采用公轨合建桥型式；为了减少地块切割及拆迁量，西阎快速路有部分线路位于西安泾渭湿地省级自然保护区实验区。

2020年5月19日，项目取得自然资源部办公室《关于西安地铁10号线一期工程（杨家庄~水景公园）建设用地预审意见的复函》（自然资办函〔2020〕893号），原则同意通过用地预审。

2020年6月4日，陕西省发展和改革委员会下发了《关于西安市地铁10号线一期工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础〔2020〕733号）；2020年9月18日，取得了陕西省发展和改革委员会《关于西安市地铁10号线一期工程初步设计的批复》（陕发改基础〔2020〕1319号）；2023年3月13日，取得陕西省发展和改革委员会《关于西安市地铁10号线一期工程初步设计调整的批复》（陕发改基础〔2023〕425号）。

西安市地铁10号线一期工程与西阎快速路泾渭河共轨合建渭河泾河大桥建设项目于2020年10月22日取得水利部黄河水利委员会行政许可文件（黄许可决〔2020〕82号），同意大桥建设。2021年5月24日，由于优化了穿越河段桥梁的结构和孔跨，水利部黄河水利委员会对变更方案下发了建设项目工程建设方案批准予行政许可决定书（黄许可决〔2021〕46号）。

2024年1月2日，陕西省林业局下发了《关于陕西西安泾渭湿地省级自然保护区功能区划调整的函》（陕林函〔2024〕1号），将陕西西安泾渭湿地省级自然保护区功能区划进行了调整，根据调整后的文件，本项目穿越自然保护区的实验区，符合法律法规要求。

西安市地铁10号线一期工程线路南起于杨家庄站，北至高陵水景公园站，环保投资为35995.14万元，项目总投资为2949880.55万元，环保投资占总投资比例为1.22%。本项目地理位置图见图1。本次评价不包含上盖物业部分。

二、建设项目特点

(1) 项目为新建，行业类别属于交通运输类。线路涉及未央区、灞桥区、高陵区，地铁主线全长34.418km（其中地下线11.908km，高架线22.510km）；西阎快速路全长7.303km（共轨合建段长度3.442km）；地铁设站17座（含换乘站6座），其中地下站7座，高架站10座；设高陵车辆段及环园中路停车场；新建高陵主变电所、泾河主变电所，依托学府路主变电所。地铁10号线一期项目于2020年9月底首批车站开工，土建工程于2023年3月完成洞通，2023年8月底全线长轨通，2023年9月底全线电通并完成单系统调试，目前全线车站已封顶，隧道已贯通，高架区间、轨道工程基本完成，泾渭河公轨合建桥整体合龙。

(2) 本工程列车设计行车速度为100km/h，速度略高于传统80km/h车速；地铁正线全线采用无缝线路；项目配套有西阎快速路项目，跨渭河及泾河段采用公轨合建；故本项目具有城市轨道交通及城市快速路的双重特征。其他建设内容含变电站，故兼具辐射类影响。

(3) 本项目地下线及停车场位于城市建成区，高架线及车辆段位于城市近郊区，项目沿线有一定规模的住宅区和村庄分布，线路以高架线的形式穿越西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园（生态保护红线）、陕西省西安市泾渭湿地省级自然保护区、长安灞河湿地、陕西渭河湿地及陕西泾河湿地，工程在施工期和运营期将会对沿线居民区、湿地环境等环境保护目标产生声环境、振动及生态环境影响，但通过采取适当的减振降噪及生态保护措施后，能满足有关要求。

(4) 本工程的建设将带来正面的环境效益，由于采用电力牵引，本工程将削减部分地面交通车辆排放的尾气，这对减轻西安市大气污染将起到积极作用。综合来看，本工程的建设具有明显的社会效益、经济效益和环境效益。

三、环境影响评价工作过程概述

2019年6月国家发改委批复西安市城市轨道交通第三期建设规划后，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）五十二、交通运输业、管道运输业；城市轨道交通（不新增占地的停车场改建除外），应编制环境影响报告书。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》等相关法律法规中有关规定，西安市轨道交通集团有限公司于2019年7月5日委托中圣环境科技发展有限公司承担该项目的环评工作；之后评价单位立即成立了评价工作组，于2019年7月8日进行了第一次环境影响评价信息公示，并在资料研究的基础上

实施现场调查；为了有效推进环评工作进展，评价单位先后多次与相关单位进行交流、沟通，并举行多次专家咨询会；2024 年 1 月 2 日，陕西西安泾渭湿地自然保护区功能区划调整完毕，根据调整后的成果项目穿越实验区，符合相关法律法规。

针对工程建设可能的环境影响，评价单位委托国家林业和草原局西北调查规划院通过多次现场考察及走访、样方调查、生物量测定、遥感解译、景观分析、资料收集与分析等方法，对工程涉及的自然保护区段影响区域生态环境进行调查；于 2023 年 11 月委托陕西正泽检测科技有限公司进行现状监测调查工作。在现状调查、工程分析、影响预测、措施论证等工作的基础上，项目组于 2024 年 1 月编制完成了《西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书》（征求意见稿）。

四、分析判定相关情况

1、本项目与《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》及审查意见符合性分析。

与西安市城市轨道交通第三期建设规划关系图见图 4。

表 1 本工程与规划及规划环评相关内容对比一览表

比较项目		《建设规划》	规划环评	本次建设内容	主要变化
建设规模	起终点	杨家庄~水景公园	康复路~水景公园	杨家庄~水景公园	一致
	主线总长	34.600km	40.0km	34.418km	与规划基本一致
	敷设方式	地下线 15.600km，高架线 19.00km。	高架线长 19.1km，地下线长 20.9km。	地下线长 11.908km，高架线长 22.510km。	地下线减少 3.692km，高架线增加 3.510 km。
车站	个数（座）	15	17	17	增加榆楚西站、泾环北路站；由于穿越渭河、泾河段从地下线改为高架线，故将泾渭站从地下站调整为高架站。
	车站形式	地下站 8 个，高架站 7 个	地下站 12 个，高架站 5 个。	地下站 7 座，高架站 10 座	
车辆编组		B 型车，6 辆编组	B 型车，6 辆编组	B 型车，初、近采用 4/6 编组混跑、远期均采用 6 编组	基本一致
行车组织与交路		初期采用一个行车交路（大交路），行车对数为 15 对/h；近期和远期均采用大、小两个行车交路，行车对数分别为 16+8 对/h 和 20+10 对/h	/	初期近期采用一个行车交路（大交路），行车对数为 16 对/h 和 21 对/h；远期均采用大、小两个行车交路，行车对数为 20+10 对/h。	运营近期取消小交路。
车辆段及停车场占地（ha）		56.0	56.0	41.7	占地减少 14.3ha
控制中心		与 13、14、16 号线共用一座控制中心，设置于 10 号线车辆段内。	/	取消	/

（1）水流路段~绳刘村站部分线路及泾渭站由地下线转为高架线的合理性

2020年6月4日，陕西省发展和改革委员会下发了《关于西安市地铁10号线一期工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础[2020]733号）；2020年9月18日，取得了陕西省发展和改革委员会《关于西安市地铁10号线一期工程初步设计的批复》（陕发改基础（2020）1319号）；2023年3月13日，取得陕西省发展和改革委员会《关于西安市地铁10号线一期工程初步设计调整的批复》（陕发改基础[2023]425号）。西安市地铁10号线一期工程与西阎快速路泾渭河共轨合建渭河泾河大桥建设项目于2020年10月22日取得水利部黄河水利委员会行政许可文件（黄许可决[2020]82号），同意大桥建设。2021年5月24日，由于优化了穿越河段桥梁的结构和孔跨，水利部黄河水利委员会对变更方案下发了建设项目工程建设方案审批准予行政许可决定书（黄许可决[2021]46号）。

本项目在可行性研究阶段设立了专章对线路的敷设方式进行了研究，根据《西安市地铁10号线一期工程（杨家庄~水景公园）可行性研究报告》，西安市的地势基本上渭河最低，向南北地势逐渐增高，渭河以南，主城区~渭河高程变化较为平缓，20km距离，由415m变化至360m（落差55m），基本是南高北低；渭河以北段北高南低，4km范围内标高由361m变化至397m（落差36m），平均自然坡度在9%。三期建设规划线路由未央湖站（地下站）出站转为高架线，跨越灞河过杏渭路站（高架站）、水流路站（高架站）后转为地下线，之后下穿渭河设置泾渭站（地下站），而后线路出站后以地下线的形式下穿泾河后又转为高架线。在具体实施阶段，有以下要求及控制因素：

1) 线路条件：

由于受地理条件限制，下穿方案线路有7处29%（根据规范）的长大坡度区间，线路纵坡起伏较大，敷设方式的转换过于频繁。

2) 规划条件：

10号线穿越泾渭河区段同一廊道规划有西安市“十三五”规划重点建设项目西阎快速路。若采用地下线，西阎快速路无法与泾渭半岛实现交通衔接功能。

3) 防洪评价相关要求：

①下穿泾渭河，隧道顶距河堤堤角要求不小于30m，隧道顶至河床底埋深应考虑河槽百年冲刷高程线控制。故经过渭河和泾河段线路坡度大、埋深深；线路运营条件极差，后期运营能耗高，且紧急救援工况下对列车动力性能要求高。

②受防洪评价要求，西阎快速路下穿方案埋深要求更深。

4) 风险因素：

①实施风险

下穿方案隧道及半岛上车站埋深极深，且根据消防疏散要求，区间须增设区间风井、联络通道等，富水砂层地质条件下深基坑及暗挖隧道实施风险极大。

②运营风险

地铁车站及区间、公路区间隧道埋深极深，运营时火灾、内涝等次生灾害风险极大，车辆故障时地铁长大坡度区间救援困难。

综合考虑线路条件、规划条件、防洪评价相关要求、风险因素，将穿越水流路段~绳刘村段3.692km地下线调整为高架线。

(2) 本工程与规划环评及审查意见的落实情况

表2 本工程对规划环评及审查意见的落实情况

序号	规划环评及审查意见	落实情况
规划环评	<p>①第 11 章</p> <p>11.2.4 穿越陕西西安泾渭湿地自然保护区段规划实施的环境准入负面清单： 规划内容十号线过泾渭湿地自然保护区方案的核心区、缓冲区，环境准入标准和要求为一级管控区：严禁线路高架跨越自然保护区核心区和缓冲区，区内严禁设置场站。二级管控区：自然保护区的实验区。在红线保护面积不减少的前提下，允许规划线路以高架线形式跨越，但必须严格执行环境影响评价制度，污染物排放达标。</p> <p>②第 12 章</p> <p>12.1.7 建设规划对自然保护区影响的不确定性依据黄委会对下穿渭河工程的相关要求及渭北自然地形北高南低地形特征，十号线经过渭河和泾河段线路坡度大、埋深深。区间长距离下穿渭河、泾河的砂卵石层，工程施工风险大。为此，规划方案通过渭河和泾河段的线路方案尚不确定。</p> <p>建设规划对自然保护区影响的不确定性及解决方案，在评价过程中，为缓解规划实施对泾渭湿地自然保护区环境影响的不确定性，一方面在项目可研阶段加强对规划线路过渭河和泾河段地质勘探和沿线的生态环境调查，遵循“工程可行、方案合法、环境影响可控”原则，在建设项目环评阶段进一步论证该段线路方案的环境合理性，满足生态环境保护要求。</p>	<p>①根据陕西省林业局《关于陕西西安泾渭湿地省级自然保护区功能区划调整的函》（陕林函〔2024〕1号），因西安地铁10号线一期等重大线性工程建设需要，将陕西西安泾渭湿地省级自然保护区功能区划进行了调整，根据调整后的文件，本项目穿越自然保护区的实验区。仅涉及二级管控区，故采取高架线穿越可行。</p> <p>②在工程可行性研究及初步设计阶段进行了详细的论证，综合考虑线路条件、规划条件、防洪评价相关要求、风险因素，将穿越水流路段~绳刘村段地下线调整为高架线。目前工程可研及初设已得到了相关部门的批复；西安市地铁10号线一期工程与西阎快速路泾渭河共轨合建渭河泾河大桥建设项目取得水利部黄河水利委员会行政许可文件。</p> <p>本项目工程在自然保护区仅线路穿行，无站场等排污工程；在湿地自然保护区内除施工便桥外，无其他临时工程，并采取各种措施，最大程度的减少对环境的影响。</p>
	<p>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。</p>	<p>已落实；对于规划区，地铁先建敏感建筑后建，建议居民、文教区、机关的敏感点，振动建议防护距离应不小于100m；商业与居民混合区、商业集中区的敏感点，振动防护距离应不小于25m。对于建成区，振动预测超标的环境敏感点，根据不同超标量选择技术可行的减振措施。</p>

序号	规划环评及审查意见	落实情况
	<p>噪声环境保护建议：本规划高架线在无声屏障的条件下，实施对周围声环境影响较大。根据高架段现状敏感点噪声达标预测结果，十号线一期、十号线支线及十五号线一期高架段在敏感点超标的路段，需采取降噪措施，本规划共设置声屏障 2.2km，预留声屏障 9.6km。</p>	<p>已落实；对沿线预测超标的敏感点选择设置不同类型声屏障等措施。对于规划区，地铁先建敏感建筑后建，目前建设已预留声屏障安装条件，根据沿线土地利用规划及声环境功能区划，对噪声敏感的建筑物确实不能退让的，则在后续的建设过程中应充分考虑地铁噪声的影响。</p>
	<p>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，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。</p>	<p>已落实；沿线有市政排水管网车站的生活水经化粪池处理后排入市政管网；对于车站周边无市政排水管网的车站污水经处理后拉运至附近污水处理厂。环园中路停车场和高陵车辆段生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。</p>
	<p>固体废弃物影响减缓措施。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的建设，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。</p>	<p>已落实；工程产生的弃土及建筑垃圾按《西安市建筑垃圾管理条例》规定，运至西安市建筑垃圾消纳场。运营期车辆段与停车场产生的废铅蓄电池、废矿物油等属于危险废物，妥善收集后集中处置。</p>
	<p>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。</p>	<p>本工程含主变电站 3 座（评价不含学府路主变电所），项目主变电站全部采用户内式。高陵主变电站 30m 范围内无敏感点。泾河主变为户内变电站，所有电气设备均布置在配电装置楼内，与周边民房的最小距离为 19m；根据《地铁设计规范》第 29.3.5 条“地面设置的 110kV 及以上电压等级的变电所宜远离居民区等敏感建筑，其边界与敏感建筑物的水平间距大于 30m，且不应小于 15m”，泾河主变与周边民房的退让距离是满足规范要求的。</p>
	<p>生态环境影响减缓措施：本规划十号线一期工程（未央湖~绳刘村站区间）在灞河、渭河和泾河段 3 次经过泾渭自然保护区，规划实施对自然保护区的影响较小。因此建议优化设计方案、施工期设立警示牌、不在保护区设置含有毒物质的建材并开展环境监理工作，尽可能减小施工对自然保护区的影响。</p>	<p>根据调整后的区划方案，本项目涉及陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区，保护区内不涉及车辆段、停车场及车站大宗用地。目前已优化施工方案，采取在施工期设计警示牌，禁止在自然保护区范围内设置大型临时工程，禁止在自然保护区内排放废水及固体废物等措施。</p>
	<p>坚持绿色发展理念。结合关中城市群都市区的发展定位和方向、人口分布及生态环境保护要求，统筹考虑轨道交通对关中城市群都市区布局的引导作用，做好《规划》线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心等的有序衔接，切实做好《规划》与城市总体规划、土地利用总体规划及城市地下综合管廊规划等地下空间利用规划的协调，适时优化《规划》方案，体现土地资源集约节约利用原则。</p>	<p>已落实；西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）线路总体呈南北走向；该线路与西安主城区基本线网密切衔接，便捷地沟通高陵装备工业组团、高陵区、泾河新城与西安中心城区的联系，并且与西安市国土空间规划及《西安市地下综合管廊规划》相协调。</p>

序号	规划环评及审查意见	落实情况
	<p>严守生态保护红线。10号线线路方案应严格遵守自然保护区相关法规要求，结合环境影响比选论证结论采取避让、减缓等措施，避免对陕西西安泾渭湿地省级自然保护区产生不良影响。</p> <p>《规划》线路应避让饮用水源一级保护区，二级保护区内不应布置车站和车辆段。</p>	<p>根据《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）第五条规定：建设项目选址（线）应尽可能避让自然保护区，确因重大基础设施建设和自然条件等因素限制无法避让的，要严格执行环境影响评价等制度。根据线路比选，本项目不可避免地占用陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区；项目在环评阶段采取了减缓、补偿等措施，项目符合要求。</p>
	<p>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，采取有效减振措施。</p>	<p>已落实；线路主要沿现有或规划道路敷设，地下线及停车场主要位于城市建成区，高架线及车辆段主要位于城市近郊区。对于振动预测超标的环境敏感点，根据不同超标量选择技术合理的减振措施。对高架线沿线超标的敏感点设置各类声屏障等。对于风亭、冷却塔周边超标敏感点，建议增加风亭风机消声器的长度，从源头降噪。</p>
	<p>加强相关规划衔接。做好车辆段，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。</p>	<p>已落实；项目线路主要沿现有或规划道路敷设。所涉及大宗用地（车辆段、停车场及车站）调整为交通场站用地，属于允许建设区。故选址与西安市土地利用总体规划及土地利用总体规划相符。</p>
	<p>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，避免对地下水源地产生不良影响。</p>	<p>已落实；若车站及车辆段、停车场所在区域的污水管网与各线路运营不同步，为避免运营期发生污水外排情况，要求现状无污水管网的车站在土建施工阶段预留污废水收集池的建设条件，如区域污水管网建设滞后则各车站，污水暂时收集定期外运至城市污水处理厂处理不外排。同时，工程在实施过程中，关注周围污水管网和污水处理厂建设情况，在条件成熟时，污水优先纳入市政排水系统。</p>
	<p>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。</p>	<p>已落实；对线路两侧及车站周围区域提出规划控制建议，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。</p>
	<p>加强环境影响跟踪监测。建立噪声、振动、地下水等环境要素和自然保护区、饮用水源保护区、文物保护单位等环境敏感目标的长期跟踪监测机制，加强环境保护措施的落实。</p>	<p>已落实；项目对噪声、振动、地下水等环境要素及陕西西安泾渭湿地省级自然保护区制定了跟踪监测计划，计划含监测点位、监测项目、监测频次等内容。</p>
	<p>《规划》中所包含的近期建设项目，应结合规划环评提出的指导意见做好环境影响评价工作，重点评价项目实施可能产生的噪声、振动、地下水等环境影响，对涉及自然保护区等的线路，应对其影响方式、范围和程度作出深入评价，充分论证方案的环境合理性，提出具体的环境保护措施。</p>	<p>已落实；①对于地下线根据不同超标量，选择技术可行、经济合理的减振措施。对高架线沿线预测超标的敏感点设置各类声屏障；②地下水采取源头控制、分区防控、跟踪监测及应急预案的措施。③对涉及自然保护区的线路进行了深入的环境影响分析，结合地质勘查工作，优化设计方案；施工期间施工废水严禁排入保护区范围内；保护区周围不设置含有害物质的</p>

序号	规划环评及审查意见	落实情况
		建材（如水泥等堆料场）；开展施工期环境监理工作，加强环境管理，将对自然保护区的生态、景观影响降到最低。

2、与其他相关政策、法规符合性分析

（1）与国家产业政策符合性分析

对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目属于“鼓励类”中“城镇基础设施”类的第1条 城市公共交通：城市轨道交通新线建设。所以，本项目符合国家当前产业政策。

（2）与《西安市人民政府关于印发西安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号）符合性分析

按照保护优先、衔接整合、有效管理的原则，将全市统筹划定优先保护和重点管控两类环境管控单元158个，实施生态环境分区管控。根据《西安市人民政府关于印发“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22号）及三线一单对照分析结果，本项目工程范围占用优先保护单元（3.751km）及重点管控单元（30.667km）。其中优先保护单元内涉及陕西泾渭湿地省级自然保护区（2.131km）和西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园（1.620km）。另外占用高陵区重点管控单元、灞桥区重点管控单元、未央区重点管控单元、西安未央工业园。

本项目与环境管控单元，各类保护地对照情况见图2。

表3 本项目涉及的生态环境分区管控准入清单分析对照情况 长度（km）

序号	管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目符合性分析	长度
1	陕西泾渭湿地省级自然保护区	优先保护单元	空间布局约束 1.执行本清单全市总体生态环境准入清单中“3 一般生态空间”准入要求。 2.执行本清单全市总体生态环境准入清单中“4.3 自然保护区”准入要求。	本项目涉及西安泾渭湿地省级自然保护区的实验区。根据《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）“严禁在自然保护区内开展不符合功能定位的开发建设活动。禁止在自然保护区核心区、缓冲区开展任何开发建设活动，建设任何生产经营设施；在实验区不得建设污染环境、破坏自然资源或自然景观的生产设施”。 本项目工程在自然保护区仅线路穿行，无站场等排污工程；在湿地自然保护区内大临工程除施工便桥外，无其他临时工程。根据分析，对于工程永久占用的湿地面积，建议按照占压的重要功能区实行“占一补一”的相关规定进行补偿，以补偿工程永久占压对湿地的生态影响；设置合理高度和科学材料的桥梁护栏，减轻交通噪声和夜间灯光对周围环境的干扰；对保护区路段桥墩进行警示性装饰，涂刷醒目的色彩，防止鸟类撞伤、致死；运营期由建设单位委托的专业机构对野生动物进行监测，从而保护鸟类栖息地。经论证，本项目建设对西安泾渭湿地省级自然保护区自然资源及景观影响可接受。符合要求。	符合 2.131
2	西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园	优先保护单元	空间布局约束 1.执行本清单全市总体生态环境准入清单中“2.1 生态保护红线总体要求”准入要求。 2.执行本清单全市总体生态环境准入清单中“4.8 湿地公园”准入要求。	据当地林业部门了解，纳入生态保护红线的西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园仍未完成自然保护地优化整合，根据《国家林业和草原局自然保护地管理司关于做好自然保护地整合优化期间管理工作的通知》，2025 年完成自然保护地整合优化工	符合 1.620

序号	管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目符合性分析	长度	
				<p>作，在《自然保护区条例》《风景名胜区条例》等法律法规和有关文件修改完成前，各类自然保护地仍然按照现有的法律法规和相关文件要求执行。</p> <p>本工程穿越西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园生态保护红线，主要为桥梁形式穿越，工程为国家重点线性基础设施建设项目，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、防洪和供水设施建设与运行维护的有限人为活动”，项目已取得自然资源部办公厅下发的用地预审和选址意见书。</p>		
3	西安未央工业园	重点管控单元	<p>1.合理调整布局，加快产业结构调整、严格市场准入，限制、淘汰粗加工和高耗水、高排放、高污染产业，延伸和完善能源工业产业链，大力发展高新技术产业，探索节约型、环保型可持续发展道路，严控工业用水量。</p> <p>2.执行本清单全市生态环境总体准入清单中“7.1 水环境城镇生活污染重点管控区”准入要求。</p> <p>3.执行本清单全市生态环境总体准入清单中“7.3 大气环境受体敏感重点管控区”准入要求。</p> <p>4.执行本清单全市生态环境总体准入清单中“7.9 地下水开采重点管控区”准入要求。</p> <p>5.执行本清单全市生态环境总体准入清单“7.8 建设用地污染风险重点管控区”准入要求。</p> <p>6.执行本清单全市生态环境总体准入清单中“7.10 高污染燃料禁燃区”准入要求。</p> <p>7.执行本清单全市生态环境总体准入清单中“7.13 土地资源重点管控区”准入要求。</p>	<p>1、本项目属于城市轨道交通项目，不属于高耗水、高排放及高污染行业，沿线站场用水来自市政供水。</p> <p>2、①本项目不属于新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。②项目施工废水经隔油、沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，施工人员生活污水依托周边公辅设施；运营期站场生活污水经管道收集后就近排入市政管网。符合要求。</p> <p>3、本项目不属于新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能；高陵车辆段及环园中路停车场采暖采用市政集中供暖。</p> <p>4、本项目车站、车辆段及停车场用水来自市政集中供水，无自备井。</p> <p>5、本项目不属于土壤污染重点监管企业。</p> <p>6、本项目不销售、燃用高污染燃料，不属</p>	符合	30.667

序号	管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目符合性分析	长度
				于新建、扩建燃用高污染燃料的设施，不属于新建、改建、扩建“两高”项目。符合要求。 7、本项目不涉及污染地块。	
3	大气环境高排放重点管控区、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区		<ol style="list-style-type: none"> 1.大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。 2.推动重污染企业搬迁入园或依法关闭。 3.禁止新建非清洁能源供热企业，集中供热面积逐步提高，提高清洁能源供热和远距离输送供热比重。 	本项目属于城市轨道交通建设，不属于新增钢铁、水泥熟料、平板玻璃、炼化产能。本项目高陵车辆段及环园中路停车场采暖采用市政集中供暖。	符合
4	地下水开采重点管控区		<ol style="list-style-type: none"> 1.根据地下水超采的不同程度，制定压缩地下水开采量计划，关闭城区自备井，积极开发利用地表水源，对严重超采区应当有计划地采取人工回灌等措施，增加地下水的有效补给。各地要严格取水许可审批，在地下水禁采区，禁止新建、改建、扩建建设项目取用地下水资源；已建成的地下取水工程要按照治理目标限期封闭和压缩开采量。在地下水限采区，要严格按照水利部《建设项目水资源论证管理办法》规定，进行水资源论证，对不符合我省水资源开发利用规划的取水项目，坚决不予审批。 2.落实行政责任，强化考核管理。各级政府要加强领导，落实责任，强化措施，进一步加强地下水资源的开发管理和保护工作，对划定的地下水超采区，要勘定四至界限，设立界标和标识牌，落实管理和保护措施。对开采地下水的取水户，要制订年度开采指标，严格实行总量和定额控制管理，确保禁采和限采目标任务完成。制定超采区地下水水量、水位双控指标，并将纳入各地经济社会发展综合评价与绩效考核指标体系。 3.拓展地下水补给途径，有效涵养地下水。各市区要 	本项目车站、车辆段及停车场用水来自市政集中供水，无自备井，故符合要求。	符合

序号	管控单元名称	管控单元分类	管控要求	本项目符合性分析	长度
			积极开展人工回灌等超采区治理研究，有效减缓、控制地面沉降，应结合当地条件，充分利用过境河流、再生水等资源，有效增加地下水补给，多途径涵养地下水水源。		
5	水环境城镇生活污染重点管控区		<p>1.严格控制新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。水污染排放企业严格执行排污许可制度，实施“持证排水”。</p> <p>2.全面推进工业园区污水管网排查整治和污水收集处理设施建设，推进化工园区雨污分流改造和初期雨水收集处理。实施重点行业企业达标排放限期改造，大力推进化学需氧量、氨氮、总磷重点行业污染减排。水环境超载汇水范围内的新建、改建、扩建工业项目，实行主要污染物排放等量或减量置换。</p>	<p>1、本项目属于城市轨道交通建设项目，不属于新建、扩建化学制浆造纸、化工、印染、果汁和淀粉加工等高耗水、高污染项目。符合要求。</p> <p>2、本项目为城市轨道交通建设项目，施工废水经隔油、沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘，施工人员生活污水依托周边公辅设施，运营期路面雨水径流经雨水管道收集后就近排入市政雨水管网，不外排。符合要求。</p>	符合
6	高污染燃料禁燃区		<p>1.禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。</p> <p>2.新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。</p>	<p>本项目不属于销售、燃用高污染燃料的行业，不涉及煤炭消费。故符合要求。</p>	符合

(3) 与《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》环办〔2014〕117号符合性分析

表4 项目与《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》分析对照情况

序号	相关要求	建设内容	判定结论
1	<p>一、强化城市轨道交通规划环评对项目环评的约束指导：城市轨道交通项目必须纳入城市轨道交通近期建设规划或线位规划，规划环评应由环境保护部召集审查，规划环评审查结论和意见作为相关项目环评受理审批的依据，规划及规划环评确定的原则和要求必须在项目环评中得到体现和落实。凡涉及线路长度、车站数量、线路基本走向、敷设方式、建设时序等重大变化调整，按规定需修编或调整规划的，应重新依法开展规划环评，并按上述程序完成审查。</p>	<p>①本项目属于西安市城市轨道交通第三期建设规划内容，规划环评目前已经取得《西安城市轨道交通建设规划环境影响报告书》的审查意见，并且国家发展和改革委员会以发改基础〔2019〕1049号下发了关于《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024年）》的批复，本项目已落实规划及规划环评的要求。</p> <p>②根据国家发展改革委关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知（发改基础〔2015〕49号）：“二、加强规划管理：（四）规范规划调整程序。国家批准的建设规划原则上不得变更，纳入建设规划的项目直接开展可行性研究工作。对于因城市规划、工程条件等因素影响，基本走向、敷设方式发生重大变化，线路长度、车站数量、直接工程投资（扣除物价上涨因素）超过建设规划批准规模的15%，或提前开工规划项目，以及投资模式发生重大变化，需将规划调整方案报我委审批。”本项目线路走向与规划阶段相同，均为南北走向；总体敷设方式与规划阶段相同，均为地下线+高架线敷设；线路长度减少0.182km，占规划长度34.6km的0.53%；车站数量新增2个，占规划车站总个数15个的13%；均小于建设规划批准规模的15%；投资模式未发生变化，均为地方政府自筹+申请银行贷款解决。</p> <p>根据《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》国办发〔2018〕52号：“（六）强化建设规划的导向和约束作用。已经国家批准的城市轨道交通建设规划应严格执行，原则上不得变更，规划实施期限不得随意压缩。在规划实施过程中，因城市规划、工程条件、交通枢纽布局变化等因素影响，城市轨道交通线路功能定位、基本走向、系统制式等发生重大变化的，或线路里程、地下线路长度、直接工程投资（扣除物价上涨因素）等较建设规划增幅超过20%的，应按相关规定履行建设规划调整程序。”本项目线路里程（减少0.53%）、地下线长度（减少10.73%）、直接工程投资（增加12.12%）均小于20%。</p> <p>故无需履行建设规划及规划环评调整程序。</p>	符合
2	二、充分发挥环评优化项目选址选线方案	本项目与《西安市城市总体规划	符合

序号	相关要求	建设内容	判定结论
	的作用：城市轨道交通项目选址选线应当符合城市总体规划，应当与规划环评审查结论和意见一致，尽量选择沿城市既有交通干线或规划交通干线敷设，与已有敏感建筑物之间设置足够的防护距离。线路穿越城市建成区和人口集中居住区域时，应当采用地下线敷设方式；穿越城市建成区以外非环境敏感区，可采用高架线或地面线的敷设方式。	（2008-2020）修改》《西安市城市轨道交通建设规划（2017—2023年）环境影响报告书》及其审查意见基本一致。线路主要沿现有或规划道路敷设，地下线及停车场主要位于城市建成区，高架线及车辆段主要位于城市近郊区。	
3	三、强化噪声污染防治措施：对已有的居民区、学校、医院等声环境敏感目标实施有效保护，重点路段还要考虑未来规划的噪声敏感建筑与线路的位置关系是否合理。采取综合措施降低噪声污染，包括噪声源强控制、传播途径阻隔及受声点防护等，涉及环保拆迁和建筑物使用功能置换措施时必须落实相应责任主体、资金来源和进度安排。对预测超标的敏感路段优先采取声屏障措施，以高架、地面形式穿越规划建成区以外路段应预留安装声屏障条件。	对于高架线周边预测超标的敏感点采取声屏障等环境保护措施，本项目高架段全线预留声屏障的布设条件；风亭、冷却塔周边预测超标敏感点采取消声器及低噪声设备等声环境保护措施。项目不涉及环保拆迁。	符合
4	四、严格控制环境振动及其他影响：尽量通过控制地下线与振动敏感点的距离、加大隧道埋深、提高运营维护水平等，降低振动源强，并根据减振量需要采取浮置板道床、减振扣件等轨道减振措施。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。主变电站应远离居民区等敏感目标，对电视信号受干扰的居民进行合理补偿。	针对地下线沿线振动预测超标的敏感点采取中等、高等及特殊减振。建议项目风亭、冷却塔离居民区设置15米防护距离；由于受到城区地理条件的限制，根据《地铁设计规范》等，对于无法满足15m防护距离的风亭及冷却塔，采取了加长消声器及采用超低噪声冷却塔的措施。 泾河主变为全户内变电站，所有电气设备均布置在配电装置楼内，与周边民房的最小距离为19m；根据《地铁设计规范》第29.3.5条“地面设置的110kV及以上电压等级的变电所宜远离居民区等敏感建筑不应小于15m”，泾河主变与周边民房的退让距离是满足规范要求的。	符合
5	五、做好施工期环境保护：在居民区等环境敏感区施工时，应做好基坑支护及基坑围护止水，控制地下线周边地下水位降落及地面沉降等次生环境影响。工程以地下线形式穿越大型居民集中区、文教区和文物保护单位等振动敏感建筑时，应尽量采用盾构法、悬臂掘进机法等非爆破施工法。工程以高架线桥梁形式跨越地表饮用水水源地或其他环境敏感水体时，应优化桥梁设计，不设水中墩或少设水中墩，减少施工期的水环境污染。	本项目施工期地下线主要采取盾构法施工，并做好基坑支护及围护。 本项目工程在自然保护区仅线路穿行，无站场等排污工程；在湿地自然保护区内大临工程除施工便桥外，无其他临时工程。根据分析，对于工程永久占用的湿地面积，建议按照占压的重要功能区实行“占一补一”的相关规定进行补偿，以补偿工程永久占压对湿地的生态影响；设置合理高度和科学材料的桥梁护栏，减轻交通噪声和夜间灯光对周围环境的干扰；对保护区路段桥墩进行警示性装饰，涂刷醒目的色彩，防止鸟类撞伤、致死；运营期由建设单位委托的专业机构对野生动物进行监测，从而保护鸟类栖息地。经	符合

序号	相关要求	建设内容	判定结论
		论证，本项目建设对西安泾渭湿地省级自然保护区功能、自然资源及景观影响可接受。符合要求。	
6	六、做好政府信息公开和公众参与工作：按照《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》（环办〔2013〕103号）的有关要求，主动公开城市轨道交通项目受理情况、拟作出的审批意见和审批情况，保障公众对环境保护的参与权、知情权和监督权。每年应定期向环境保护部报告城市轨道交通项目环评审批情况。环评文件应符合《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）和《关于切实加强风险防范 严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）的要求，确保公众参与的程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性。	项目已经按照要求做好政府信息公开和公众参与工作。	符合

(4) 与自然保护区及湿地保护相关法律法规符合性分析

表 5 与涉及敏感区相关法律法规符合性对照分析情况

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性
1	中华人民共和国自然保护区条例	第三十二条 在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。	本项目涉及西安泾渭湿地省级自然保护区的实验区。根据《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）“严禁在自然保护区内开展不符合功能定位的开发建设活动。禁止在自然保护区核心区、缓冲区开展任何开发建设活动，建设任何生产经营设施；在实验区不得建设污染环境、破坏自然资源或自然景观的生产设施”。 本项目工程在仅线路穿行自然保护区实验区，保护区内无站场等排污工程；在湿地自然保护区内大临工程除施工便桥外，无其他临时工程。根据分析，对于工程永久占用的湿地面积，建议按照占压的重要功能区实行“占一补一”的相关规定进行补偿，以补偿工程永久占压对湿地的生态影响；设置合理高度和科学材料的桥梁护栏，减轻交通噪声和夜间灯光对周围环境的干扰；对保护区路段桥墩进行警示性装饰，涂刷醒目的色彩，防止鸟类撞伤、致死；运营期由建设单位委托的专业机构对野生动物进行监	符合
2	陕西省实施《中华人民共和国自然保护区条例》办法	第二十条 在自然保护区的实验区和外围保护地带不得建设污染环境、破坏资源或者损害自然景观的生产设施或其他项目，已造成污染和损害的，应当限期治理。		
3	《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号）	二、严格执行有关法律法规 自然保护区属于禁止开发区域，严禁在自然保护区内开展不符合功能定位的开发建设活动。地方各有关部门要严格执行《自然保护区条例》等相关法律法规，禁止在自然保护区核心区、缓冲区开展任何开发建设活动，建设任何生产经营设施；在实验区不得建设污染环境、破坏自然资源或自然景观的生产设施。		符合

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性
			测，从而保护野生动物栖息地。经论证，本项目建设对西安泾渭湿地省级自然保护区功能、自然资源及景观影响可接受。符合要求。	
3	中华人民共和国湿地保护法	<p>第十九条：建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。</p> <p>第二十八条，禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>	<p>本项目以桥梁的形式穿越陕西泾河湿地、陕西渭河湿地，长安灞河湿地，工程在保护区仅线路穿行，无站场等排污工程；在湿地保护区内除施工便桥外，无其他临时工程。项目不属于条例禁止的活动。要求施工期加强管理，禁止将废水、废渣堆放及倾倒入湿地，施工结束后按照占补平衡的原则对占用的湿地进行恢复。</p>	符合
3	陕西省湿地保护条例	<p>第二十九条 禁止在湿地范围内从事下列活动：</p> <p>（一）开（围）垦、烧荒；（二）排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（三）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采石、采矿、取土、挖塘；（四）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，排放有毒有害气体，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；（五）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（六）放生外来物种；（七）其他破坏湿地及其生态功能的行为。</p>		符合

(5) 与生态保护红线相关法律法规符合性分析

表 6 与生态保护红线相关法律法规对照分析情况

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性分析
1	《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）自然资发〔2022〕142号》	生态保护红线原则上按禁止开发区的要求进行管理，但在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。	根据与西安市“三线一单”对照结果可知，项目穿越西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园，管控要求执行生态保护红线；穿越段主要为桥梁形	符合

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性分析
2	《陕西省自然资源厅、陕西省生态环境厅、陕西省林业局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规〔2023〕2号）	生态保护红线原则上按禁止开发区的要求进行管理，但在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。	式；根据自然资源部门的“三区三线”对照结果（附件 9），项目位于国土空间规划骨架路网，为国家重点线性基础设施建设项目，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》中“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、防洪和供水设施建设与运行维护的有限人为活动”，项目已取得自然资源部办公厅下发的用地预审和选址意见书。	符合
3	《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见〉的通知》（厅[2019]48号）	生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护。		

(6) 与其他相关法律法规符合性分析

项目与《中华人民共和国黄河保护法》《河道管理条例》《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》等符合性分析。见下表：

表 7 本项目与其他相关法律法规符合性分析

序号	名称	内容	本项目情况	规划符合性
1	中华人民共和国黄河保护法	第二十六条 禁止在黄河干支流岸线管控范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在黄河干流岸线和重要支流岸线的管控范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全水平、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于法律所禁止建设的范围。	符合
2	河道管理条例(2018修正版)	第三十五条 在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。	本项目以桥梁的形式穿越灞河、渭河及泾河；要求施工期，运营期禁止在河道内堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。	符合
3	陕西省河道管理条例	第二十一条 在河道管理范围内禁止下列行为：（一）修建违章丁坝、顺坝、围堤、生产堤、高路、高渠、房屋；（二）存放物料，倾倒垃圾、矿渣、煤灰、废弃土石料和其他废弃物；（三）围河造田、种植阻水林木和高秆作物。禁止垦种堤防或者在堤防和护堤地内挖坑、开口、爆破、打井、挖沙、取土、淘金、挖池、挖塘、放牧、葬坟。	本项目以桥梁的形式穿越灞河、渭河及泾河；本项目不属于条例中禁止的行为。	符合

序号	名称	内容	本项目情况	规划符合性
4	陕西渭河保护条例	第五十三条 在渭河流域河道管理范围内新建、改建、扩建跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、道路、渡口、管道、缆线、取水、排水等工程设施，应当符合防洪标准和水域岸线保护利用规划要求。	西安市地铁 10 号线一期工程与西阎快速路泾渭河共轨合建渭河泾河大桥建设项目于 2020 年 10 月 22 日取得水利部黄河水利委员会行政许可文件（黄许可决[2020]82 号），同意大桥建设。	符合
4	自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知	严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审；农用地转用和土地征收依法报批。	工程选线时尽量对基本农田保护区进行了避让。但项目区属于关中平原地区，大部分耕地划定为基本农田，因此不可避免地占用基本农田；项目已取得自然资源部办公厅关于西安地铁十号线一期工程（杨家庄~水景公园）建设用地预审意见的复函及选址意见，永久基本农田补划论证意见已呈交自然资源部进行审批。	符合
5	关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知	（八）从严管控非农建设占用永久基本农田。按有关要求，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证，报国土资源部进行用地预审；农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。		
6	大气污染防治行动计划	深化面源污染治理。综合整治城市扬尘。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，建设工程施工现场应全封闭设置围挡墙，严禁敞开式作业，施工现场道路应进行地面硬化。渣土运输车辆应采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。推行道路机械化清扫等低尘作业方式。加快清洁能源替代利用。	本项目施工期要求严格落实“六个百分百”“七个到位”要求，强化洒水抑尘，增加作业车辆和机械冲洗次数，防止带泥行驶。	符合
7	陕西省大气污染防治专项行动方案（2023—2027 年）》	扬尘治理工程。关中地区以降低 PM ₁₀ 指标为导向建立动态管控机制，施工场地严格执行“六个百分百”，施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值（DB61/1078-2017）》的立即停工整改，西安市、咸阳市、渭南市除沙尘天气影响外，PM ₁₀ 小时浓度连续 3 小时超过 150 微克/立方米时，暂停超过环境质量监测值 2.5 倍以上的施工工地作业。	本项目施工期要求施工场地严格执行“六个百分百”，要求除沙尘天气影响外，PM ₁₀ 小时浓度连续 3 小时超过 150 微克/立方米时，暂停超过环境质量监测值 2.5 倍以上的施工工地作业。	符合
8	《西安市大气污染防治专项行动方案（2023—2027 年）》	加强建筑垃圾清运作业项目和在建工地施工扬尘精细化管控。建立动态管理清单，全面落实“六个百分百”“七个到位”要求，强化洒水抑尘，增加作业车辆和机械冲洗次数，防止带泥行驶。	本项目施工期要求严格落实“六个百分百”“七个到位”要求，强化洒水抑尘，增加作业车辆和机械冲洗次数，防止带泥行驶。	符合
		严格易产生扬尘运输车辆监管，落实砂石运输和建筑垃圾运输车辆密闭运输要求，防止运输过程中抛洒滴漏及扬尘问题。	本项目施工期要求物料运输车辆不得超载，土石方运输车辆必须封闭或遮盖，严	符合

序号	名称	内容	本项目情况	规划符合性
			禁沿路遗落或抛撒。	
		以降低 PM ₁₀ 指标为导向建立动态管控机制，施工场地严格执行“六个百分百”“七个到位”，施工工地扬尘排放超过《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）的立即停工整改；除沙尘天气影响外，PM ₁₀ 小时浓度连续 3 小时超过 150 微克/立方米时，暂停超过环境质量监测值 2.5 倍以上的施工工地作业。	本项目施工期要求施工场地严格执行“六个百分百”，要求除沙尘天气影响外，PM ₁₀ 小时浓度连续 3 小时超过 150 微克/立方米时，暂停超过环境质量监测值 2.5 倍以上的施工工地作业。	符合
9	《“十四五”噪声污染防治行动计划》	（十三）推动轨道交通噪声污染防治 20，规范城市轨道交通噪声污染防治。城市轨道交通车辆等装备选型和轨道线路、路基结构等建设应符合相关要求。城市轨道交通运营单位加强对城市轨道交通线路和车辆的维护保养，依据规定开展噪声监测和故障诊断，保存原始监测记录，保持减振降噪设施正常运行。	本项目轨道采用无缝线路，对于高架线周边预测超标的敏感点采取声屏障等环境保护措施，高架段全线预留声屏障的布设条件；风亭、冷却塔周边预测超标敏感点采取消声器及低噪声设备等声环境保护措施。本次设置了跟踪监测计划，后期定期开展监测。	符合
10	《西安市国土空间总体规划（2021-2035）草案》	打造轨道上的都市圈：促进国家干线铁路、城际铁路、市域（郊）铁路和城市轨道交通融合发展。	本项目位于国土空间规划骨架路网，符合相关要求。	符合

2、与相关规划符合性分析

本项目涉及的主要规划包括《关中平原城市群发展规划》《关中城市群核心区总体规划》《关中城市群都市区城市轨道交通线网规划》《陕西省主体功能区划》《西安市城市总体规划（2008-2020）修改》《西安市土地利用总体规划（2008~2020年）》《西安市城市综合交通规划（2012-2020）》《西安市城市地下综合管廊规划》《西安市城市地下综合管廊规划》。

（1）与主体功能区划协调性分析

根据《陕西省主体功能区规划》，本工程经过的未央区、灞桥区及高陵区属于国家层面重点开发区域，工程建设符合区域功能定位和发展方向要求，符合性分析表见表 8。

表 8 与《陕西省主体功能区规划》符合性分析

规划类别	功能定位	符合性分析
国家重点开发区域 关中—天水经济区	西部地区重要的经济中心和科技创新基地。全国内陆型经济开发开放战略高地，重要的先进制造业基地、高新技术产业基地、现代农业产业基地、历史文化基地、科技教育与商贸中心和综合交通枢纽。	本项目的建设，对构建以西安—咸阳为核心，着力打造西安国际化大都市，严格实施节能减排措施等方针政策具有促进作用。

（2）与生态功能区划协调性分析

根据《陕西省生态功能区规划》，项目位于渭河谷地农业生态区的渭河两侧黄土台塬农业生态功能区及关中平原城乡一体化生态功能亚区，其三级生态功能区为关中平原城镇及农业区。该区域主要生态功能为农业区及人工生态系统。符合性分析见表9及图3。

表9 与《陕西省生态功能区规划》符合性分析

一级区划	二级区划	三级区划	主要生态敏感性特征及生态保护对策	符合性分析
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，加强河道整治，提高防洪标准。	本次评价在报告中提出了施工期和运营期相应的保护措施，做好环境保护和生态恢复措施，控制水土流失，减少对周围环境和生态的污染和破坏。在满足评价要求的情况下，本工程与《陕西省生态功能区规划》相符合。

(3) 与其他相关规划协调性分析

表10 项目与相关规划分析判定相关情况结果表

序号	相关规划	规划内容	建设内容	判定结论
1	《关中平原城市群发展规划》（2017-2035）	在综合交通系统建设重点工程中对轨道交通提出完善西安地铁线网，适时启动新一轮城市轨道交通建设规划研究。	西安市地铁10号线一期工程属于《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024年）》中规划实施的线路，有助于完善西安地铁线网。	符合
2	《关中城市群核心区总体规划》	规划提出：打造都市区一体化、多层次的轨道交通体系，加强都市区轨道线网统筹协调，客运枢纽建设，实现高铁、城际轨道、城市轨道和城市客运系统的衔接，优化都市区交通结构，引导绿色交通出行。建设分层次、多中心的轨道网络。外围距离较大的组团中心之间，采用轨道快线实现快速联系，包括10号线、15号线、16号线、17号线、19号线。通过3条轨道快线和7条轨道普线实现跨区域的快速轨道交通联系。	项目属于该规划中10号线的一期工程，与规划相符。对于优化都市区交通结构，引导绿色交通出行具有促进作用。	符合
3	《关中城市群都市区城市轨道交通线网规划》	该线网规划由23条线路组成，其主体网络形态呈“棋盘+环+放射型”结构。2030年前建成1号线三期、2号线二期、3号线二期、7号线、8号线、9号线二期工程和10号线~12号线、14号线~16号线和23号线。目前，该线网规划已纳入《西安市城市总体规划（2008—2020年）修改》。	10号线一期计划2024年建成，建设时序符合《关中城市群都市区城市轨道交通线网规划》。项目与关中城市群都市区城市轨道交通线网规划中的位置关系见图5。	符合
5	《西安市城市总体规划（2008-2020）修改》	加快交通基础设施建设，建立公路、铁路和民航相协调的对外交通运输体系。建立以公共交通为主体，各种交通方式相结合的多层次、多类型的城市综合交通系统。	线路总体呈南北走向，与西安主城区基本线网密切衔接，便捷地沟通高陵装备工业组团、高陵区与西安中心城区的联系，符合城市空间	符合

序号	相关规划	规划内容	建设内容	判定结论
			布局要求。	
6	《西安市土地利用总体规划（2008~2020年）》	规划范围为全市行政区划。含灞桥区、未央区、高陵等9区4县，土地总面积10108.02km ² 。允许建设区包括中心城区内主城区及泾渭、高陵、阎良等市政府确定的主要镇（街道）建设用地规模边界内。重点建设项目用地安排涵盖城际铁路和城市轨道交通系统建设。	项目线路主要沿现有或规划道路敷设。途经西安未央区、灞桥区、高陵区。所涉及大宗用地（车辆段、停车场及车站）调整为交通场站用地，属于允许建设区。故选址与西安市土地利用总体规划相符。	符合
7	《西安市城市综合交通规划（2012-2020）》	西安市轨道交通规划目标：优先发展社会化公共运输体系并实施有效的交通需求管理政策，在提高城市居民生活质量的同时，通过引入快速轨道交通方式，优化交通出行结构，合理控制个体机动化出行的出行规模，建立以公共交通运输网络为主体、城市快速轨道交通为骨干，地面和地下交通协调配合的高效、便捷、舒适、安全的现代化城市综合运输系统，促进城市空间结构布局的形成和社会经济发展。	本项目属于西安市城市综合交通规划中主交通枢纽，线路与西安主城区基本线网密切衔接，对促进地铁沿线城市空间结构布局及社会经济发展具有重要的作用，符合规划要求。	符合
8	《西安市城市地下综合管廊规划》	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。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。	本项目地下线与地下综合管廊没有相交处。	符合

3、审批原则符合性分析

对照《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，符合性分析见表 11。

表11 项目分析判定相关情况结果表

序号	相关要求	建设内容	判定结论
1	项目符合生态环境保护相关法律法规和政策，与环境功能区划、生态环境保护规划等规划相协调，符合城市总体规划、城市轨道交通线网及建设规划和规划环评要求	本项目与《陕西省主体功能区划》《西安市城市总体规划（2008-2020）修改》《关中城市群都市区城市轨道交通线网规划》《西安市城市综合交通规划（2012-2020）》相符，符合《中华人民共和国自然保护区条例》《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024年）》及规划环评要求。	基本符合
2	项目选址选线、施工布置未占用自然保护区、风景名胜、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。	根据调整后的区划方案，本项目涉及陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区，且保护区内不涉及大临工程、车辆段、停车场及车站大宗用地，故符合要求。	保护区调整后符合
3	①对于高架、地面区段、车辆基地等出入线段沿线声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了局部优化线位、功能置换和选用低噪声车辆、减	①对主线及高陵车辆段出入线附近预测超标的敏感点设置隔声屏障及减振措施，保障满足声环境功能区要	符合

序号	相关要求	建设内容	判定结论
	振轨道、声屏障、干涉器、阻尼降噪器等措施；仍不能满足声环境功能区要求的，采取了隔声窗等辅助措施。②车站风亭的设置满足相关规范要求，对于车站风亭周边声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了选用低噪声设备和优化风亭与冷却塔的位置、布局、结构形式、消声降噪及风井出口方向等措施；③对于车辆基地、停车场、变电站周围声环境保护目标环境质量预测超标的，提出了优化布局、选用低噪声设备、设置声屏障、进行功能置换等措施。④项目经过规划的居住、教育科研、医疗卫生、机关办公等噪声敏感建筑物集中区域的，提出了规划调整及控制、预留声屏障等降噪措施实施的技术条件等噪声防治建议。⑤对于邻近居民区、学校、医院等声环境保护目标的路段，提出了在施工期设置围挡、优化施工布置及工艺、合理安排施工时间等措施。	求。 ②对于风亭、冷却塔周边敏感点预测超标的，提出了选用低噪声设备及增加消声器的措施。 ③车辆段停车场均采用上盖物业方式，具有隔声降噪作用。 ④对于沿线采取预留声屏障布设条件的措施。 ⑤施工期对于沿线敏感点较近的路段，采取设置围挡等措施。	
4	①对于住宅等环境保护目标环境振动超标的，提出了优化线位、功能置换、轨道减振、选用无缝钢轨等措施。对于地下穿越环境振动保护目标的，提出了局部优化线位、增加埋深、采用特殊轨道减振措施或车辆限速等复合型减振措施、采用非爆破或静音爆破施工法等要求。②项目经过规划的居住、教育科研、医疗卫生、机关办公等环境振动敏感建筑物集中区域的，提出了规划调整及控制等防治建议。采取上述措施后，住宅等环境保护目标环境振动符合城市区域环境振动标准，城市轨道交通引起的敏感建筑二次结构噪声符合相应标准。	①针对地下线沿线振动预测超标的敏感点采取中等、高等及特殊减振。 ②地下线根据沿线的相关规划，采取了相应的减振措施。	符合
5	①项目涉及自然保护区、重要湿地、重要野生动物栖息环境等特殊和重要生态敏感区的，结合涉及保护目标的类型、保护对象及保护要求，提出了优化设计线位、工程形式、施工方案等措施。②项目施工组织方案具有环境合理性，对弃土（渣）场、施工场地等提出了水土流失防治和生态修复等措施。	①经过线路比选，线路不可避免地以高架线穿越西安泾渭湿地省级自然保护区，施工期在自然保护区内禁止设置取弃土场、梁场等大临工程，围堰采用钢围堰。 ②施工结束后对临时工程进行恢复。	符合
6	对于车辆基地、车辆段、停车场、车站的生活污水、车辆清洗及维修废水等污（废）水，提出了收集、处置和纳管措施。采取上述措施后，对水环境的不利影响能够得到缓解和控制，各项污染物达标排放	环园中路停车场和高陵车辆段生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。	符合
7	①风亭和锅炉邻近居民区等环境保护目标的，提出了优化选址与布局、保持合理距离、改变出风口朝向、安装大气污染治理设施等措施。②针对施工扬尘污染，提出了封闭堆存及运输、对出入车辆进行冲洗、洒水降尘等措施。对于施工期各类运输车辆和非道路移动机械产生的废气，提出了使用合格的燃油（料）和车用尿素、禁止使用高排放或超标排放的车辆和作业机械、优先采用	①本项目不设置锅炉。 ②要求渣土在装运过程封闭运输、禁止使用高排放车辆等	符合

序号	相关要求	建设内容	判定结论
	纯电动和清洁能源车辆等措施。		
8	主变电站选址合理，边界和周围环境保护目标的电磁环境满足相关标准要求。	本工程含主变电站3座（评价不含学府路主变电所），高陵主变电站30m范围内无敏感点。项目主变电站全部采用户内式。泾河主变为全户内变电站，所有电气设备均布置在配电装置楼内，由于受建设条件的限制，与周边民房的最小距离为19m；根据《地铁设计规范》第29.3.5条“地面设置的110kV及以上电压等级的变电所宜远离居民区等敏感建筑，其边界与敏感建筑物的水平间距宜大于30m，且不应小于15m”，泾河主变与周边民房的退让距离是满足规范要求的。	符合
9	对于施工期施工作业及运营期地铁车站、车辆基地产生的固体废物，提出了分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中，工程穿越土壤受污染区域，按照土壤环境管理的有关要求，提出了有效处置措施；危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。	工程产生的弃土及建筑垃圾按《西安市建筑垃圾管理条例》规定，运至西安市建筑垃圾消纳场填埋。运营期车辆段与停车场产生的废铅蓄电池、废矿物油等属于危险废物，妥善收集后集中处置。	符合
10	按相关导则及规定要求制定了噪声、振动、大气、地表水、地下水、生态和电磁等环境要素的监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需和相关规定，提出了开展生态环境保护设计、科学研究、环境管理、环境影响后评价等要求。	项目对噪声、振动、水环境、电磁等环境要素及陕西西安泾渭湿地省级自然保护区制定了跟踪监测计划，计划含监测点位、监测项目、监测频次等内容。	符合
11	按相关规定开展了信息公开和公众参与	项目已经按照要求做好政府信息公开和公众参与工作。	符合

五、关注的主要环境问题及环境影响

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）地铁行驶过程产生的振动及噪声对沿线居民区及自然保护区产生的影响。
- （2）工程施工期及运营期对陕西西安泾渭湿地省级自然保护区及长安灞河湿地、陕西渭河湿地、陕西泾河湿地生态环境尤其是野生鸟类生境产生的影响。

六、环境影响评价主要结论

随着西安市城区的发展以及重心北移，地铁项目的建设，对西安市城市总体规划布局，带动城市经济社会的平稳快速发展；推动西安市规划总体布局的实现，加强渭河北岸工业区以及高陵区与主城区之间的联系，同时引导人口向城市外围疏散具有重大的作用。本项目的建设能替代地面交通，有效缓解地面交通拥堵现象，减少大气污染和噪声污染，工程建设具有环境合理性，工程社会效益和环境效益显著。

项目属城市基础设施建设项目，符合国家产业政策；与城市总体规划及土地利用总

体规划基本相符。且本项目在设计阶段从地质条件、工程施工风险等方面对高架跨越自然保护区段进行了充分论证，在采取严格的生态保护措施和污染防治措施的前提下符合规划环评中“工程可行、方案合法、环境影响可控”原则。工程在施工和营运过程中会对生态环境造成一定影响，并产生噪声、振动等不利环境影响，在认真执行“三同时”、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，主要污染物可实现达标排放，从环保角度考虑，项目建设可行。

七、致谢

在报告书编制过程中，评价工作得到了陕西省林业局、西安市人民政府、西安市生态环境局、西安市自然资源和规划局、西安市轨道交通集团有限公司、北京城建设计发展集团股份有限公司、陕西正泽检测科技有限公司、国家林业和草原局西北调查规划院的支持和帮助，在此表示感谢！

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 委托书

西安市轨道交通集团有限公司《关于委托开展西安市地铁 10 号线一期（杨家庄~水景公园）工程环境影响评价的函》，2019.7.5，附件 1。

1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；
- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法（修订）》，2022.6.5；
- (7) 《中华人民共和国湿地保护法》，2022.6.1；
- (8) 《中华人民共和国森林法（修正）》，2020.7.1；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2020.1.1；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018.10.26；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法（修订）》，2018.10.26；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2018.10.26；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.4；
- (14) 《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2；
- (15) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》，2013.12.28；
- (17) 《中华人民共和国水土保持法（修订）》，2011.3.1；
- (18) 《中华人民共和国黄河保护法》，2022.10.30；
- (19) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.2.29；
- (20) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (21) 《中华人民共和国防洪法（修订）》，2016.7.2；
- (22) 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017.10.7；

(23) 《中华人民共和国公路法（修订）》，2017.11.4。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第 682 号），2017.10.1；
- (2) 国务院《中华人民共和国野生植物保护条例》（国令第 204 号），2017.10.7；
- (3) 国务院《土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号），2016.5.28；
- (4) 国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号），2015.4.2；
- (5) 国务院《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号），2013.9.10；
- (6) 国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3 号），2012.1.12；
- (7) 国务院《土地复垦条例》（国令第 592 号），2011.3.5；
- (8) 国务院《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号），2011.10.17；
- (9) 国务院《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46 号），2010.12.21；
- (10) 国务院《基本农田保护条例（2011 修订）》（国务院令 588 号），2011.1.8；
- (11) 国务院《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，2019.11.1；
- (12) 国务院《地下水管理条例》（第 748 号），2021.12.1；
- (13) 国务院《公路安全保护条例》（国务院令 2011 年第 593 号），2011.7.1；
- (14) 国务院《危险化学品安全管理条例》（国务院令 645 号），2013 年 12 月 7 日。
- (15) 国务院办公厅《关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国办发〔2018〕52 号），2018.7.13；
- (16) 国务院《公路安全保护条例》（国办发〔2003〕81 号），2003.9.27。

1.1.4 部门规章及规范性文件

- (1) 国家环境保护总局《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护总局 18 号令），1997.3.25；
- (2) 国家环境保护总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号），2003.5.27；
- (3) 环境保护部《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号），

2010.1.11;

- (4) 环境保护部《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），2014.12.31;
- (5) 环境保护部《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），2015.12.30;
- (6) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021.1.1;
- (7) 生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），2019.1.1;
- (8) 生态环境部等8个部门《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气[2023]1号），2023.1.3。
- (9) 环境保护部《关于进一步加强水生生物资源保护 严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号），2013.8.5;
- (10) 环境保护部 国家发展和改革委员会等10部门《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57号），2015.5.6;
- (11) 环境保护部《突发环境事件应急管理办法》（部令第34号），2015.4.16;
- (12) 环境保护部《关于切实加强风险防范严格环境影响评价环境管理的通知》（环发[2012]98号），2012.8.7;
- (13) 国家发展改革委《关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》（发改基础〔2015〕49号）
- (14) 国家林业局《湿地保护管理规定》（国家林业局令第48号），2017.12.5;
- (15) 国土资源部《关于补足耕地数量与提升耕地质量相结合落实占补平衡的指导意见》（国土资规[2016]8号），2016.8.4;
- (16) 自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号），2019年1月3日;
- (17) 自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），2022.8.16;
- (18) 国家林业和草原局关于印发《国家湿地公园管理办法》的通知（林湿规〔2022〕3号），2022.12.30;
- (19) 交通运输部《道路危险货物运输管理规定》（交通部[2013]第2号令），2013.1.23。

1.1.5 地方相关法规及政策

- (1) 陕西省人大《陕西省湿地保护条例》，2023.6.1；
- (2) 陕西省人大《陕西渭河保护条例》，2023.4.1；
- (3) 陕西省人大《陕西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》，2010.3.26；
- (4) 陕西省人大《陕西省河道管理条例（修正）》，2010.3.26；
- (5) 陕西省人大《陕西省水土保持条例》，2013.10.1；
- (6) 陕西省人大《陕西省地下水条例》，2016.4.1；
- (7) 陕西省人大《陕西省大气污染防治条例（2019 修正版）》，2018.3.22；
- (8) 陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例》，2021.9.29；
- (9) 陕西省人大《陕西省实施〈中华人民共和国环境影响评价法〉办法（2020 年修正）》，2020.6.24；
- (10) 陕西省人大《西安市建筑垃圾管理条例》，2012.9.1；
- (11) 陕西省人民政府《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100 号），2004.9.22；
- (12) 陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115 号），2004.11.17；
- (13) 陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15 号），2013.3.13；
- (14) 陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（陕政发〔2020〕11 号）；
- (15) 陕西省发展改革委、陕西省交通运输厅、西安市人民政府《大西安立体综合交通发展战略规划》（陕发改基础〔2017〕789 号），2017.6.2；
- (16) 陕西省自然资源厅 陕西省生态环境厅 陕西省林业局文件《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（陕自然资规〔2023〕2 号），2023.5.15；
- (17) 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），2013.2.1；
- (18) 西安市人民政府《关于印发声环境功能区划方案的通知》（市政办函〔2019〕107 号），2019.4.16；
- (19) 西安市人民政府《关于印发西安市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（市政发〔2021〕22 号）；
- (20) 《陕西省重点保护野生动物名录》；

- (21) 《陕西省地方重点保护植物名录》；
- (22) 《陕西省重要湿地名录（2013 版）》。

1.1.6 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (12) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~6-2008）；
- (13) 《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- (14) 《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）；
- (15) 《地铁设计规范》（GB50157-2013）；
- (16) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (17) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (18) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；
- (19) 《公路环境保护设计规范》（JTG 04-2010）；
- (20) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）。

1.1.7 项目有关资料

- (1) 中铁第一勘察设计院集团有限公司《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024 年）》，2016 年 9 月；
- (2) 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》，2016.10；

(3) 中华人民共和国环境保护部《关于西安市城市轨道交通建设规划（2019—2024 年）环境影响报告书的审查意见》，2017.3；

(4) 国家发展和改革委员会《关于西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024 年）的批复》（发改基础[2019]1049 号），2019.6；

(5) 北京城建设计发展集团股份有限公司《西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）可行性研究报告》，2019.6；

(6) 自然资源部办公室《关于西安地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）建设用地预审意见的复函》（自然资办函〔2020〕893 号），2020 年 5 月；

(7) 陕西省发展和改革委员会《关于西安市地铁 10 号线一期工程可行性研究报告的批复》（陕发改基础[2020]733 号），2020 年 6 月；

(8) 北京城建设计发展集团股份有限公司《西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）初步设计》，2020.7。

1.2 评价原则

(1) 依法评价

本次环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

(3) 突出重点

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

1.3 环境影响识别和评价因子选择

1.3.1 环境因素的影响性质识别

本项目施工期主要活动包括：土石方工程、基建工程、建构筑物工程、材料和设备运输、建筑物料堆存等；运营期主要活动为地铁行驶、配套设施的产生的噪声、振动、废渣、废水、废气及电磁影响等。

评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 工程环境影响识别

评价时段	生产建设活动		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			一般	一般	一般	一般		一般
运营期	列车运行	地下线		-3					
		出入段线	-3	-1					
		高架线	-3	-1					-2
	车站运营	乘客与职工活动			-1			-1	
	变电所	变压器	-1				-1	-1	
	地面设施设备	风亭、冷却塔（空调期）	-2			-1			
	车辆段、停车场	列车出入、检修	-2		-1				
		生产与生活			-1	-1		-1	
		绿化美化	+1			+1			+1
	综合影响程度判定			较大	较大	一般	一般	较小	一般

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。

1.3.2 评价因子筛选

根据本工程特点及工程分析，确定本次评价的主要评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境影响评价因子筛选结果汇总表

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
1	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ 、TSP、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃。	施工期：TSP。 运营期：风亭异味、车辆段涂装库产生有机废气、快速路车辆尾气。
2	地表水环境	/	污水预处理方案可行性和依托处理的可行性和可靠性。
3	地下水	水化学类型因子：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 基本水质因子：溶解性总固体、总硬度、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、六价铬。 特征水质因子：石油类。 地下水水位	石油类
4	声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级
5	振动	振动（VLZ ₁₀ ）	振动（VLz _{max} ）、二次结构噪声（dB（A））。
6	固体废物	/	施工期：建筑垃圾、挖方弃土、施工人员生活垃圾。

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
			运营期：生活垃圾，生产固废。
7	电磁环境	工频电场、工频磁场。	工频电场、工频磁场。
8	生态环境	城市绿地、城市景观、陕西西安泾渭湿地省级自然保护区及重要湿地内生态系统等。	城市绿地、城市景观、陕西西安泾渭湿地省级自然保护区及重要湿地内生态系统等。

1.4 评价执行标准

结合工程特点和所在区域的环境功能区划，确定本项目环境影响评价标准如下表。

1.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量

环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准，涉及自然保护区路段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一类区标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》相关规定；苯、甲苯、二甲苯执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

表1.4-1 环境空气质量标准

序号	因子	平均时间	浓度限值		单位	标准名称									
			一级	二级											
1	SO ₂	年平均	≤20	≤60	μg/ m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)									
		24 小时平均	≤50	≤150											
		1 小时平均	≤150	≤500											
2	NO ₂	年平均	≤40	≤40			μg/ m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)							
		24 小时平均	≤80	≤80											
		1 小时平均	≤200	≤200											
3	O ₃	日最大 8 小时平均	≤100	≤160					μg/ m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)					
		1 小时平均	≤160	≤200											
4	PM ₁₀	年平均	≤40	≤70							μg/ m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)			
		24 小时平均	≤50	≤150											
5	PM _{2.5}	年平均	≤15	≤35									μg/ m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	
		24 小时平均	≤35	≤75											
6	CO	24 小时平均	≤4000	≤4000	μg/ m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)									
		1 小时平均	≤10000	≤10000											
7	TSP	24 小时平均	≤120	≤300			μg/ m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)							
8	非甲烷总烃	一次值	≤2000												大气污染物排放标准详解 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018） 附录 D
9	苯	1 小时平均	≤110												
10	甲苯	1 小时平均	≤200												
11	二甲苯	1 小时平均	≤200												

(2) 地表水环境质量

评价区涉及泾河地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，灞河、渭河地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。

表1.4-2 地表水环境质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	化学需氧量	≤20	mg/L	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 1 (III 类)
2	氨氮	≤1.0		
3	溶解氧	≤5		
4	总磷	≤0.2		
1	化学需氧量	≤30		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) 表 1 (IV 类)
2	氨氮	≤1.5		
3	溶解氧	≤3		
4	总磷	≤0.3		

(3) 地下水质量

地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。

表1.4-3 地下水质量标准限值一览表

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	氨氮	≤0.5	mg/L	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类
2	硝酸盐	≤20.0		
3	亚硝酸盐	≤1.0		
4	溶解性总固体	≤1000		
5	总硬度	≤450		
6	硫酸盐	≤250		
7	氯化物	≤250		
8	六价铬	≤0.05		
9	石油类	≤0.05		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类

(4) 声环境质量

交通干线两侧执行 4a 类标准，其他区域执行 1、2、3 类标准，交通干线两侧学校、医院等重点保护区域提升至 2 类标准。

根据《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》（市政办函（2019）107 号）结合西安市的具体情况，将 4a 类交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区。

距离的确定方法如下：相邻区域为 1 类声环境功能区时，50m 以内执行 4a 类标准，50m 以外执行 1 类标准；相邻区域为 2 类声环境功能区时，规划道路红线 35m 以内执行 4a 类标准，35m 以外执行 2 类标准；相邻区域为 3 类声环境功能区时，规划道路红线 20m 以内执行 4a 类标准，20m 以外执行 3 类标准。

表1.4-4 声环境质量标准限值一览表

序号	标准类别	引用标准	执行等级与标准限值		适用范围
1	质量标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1 类	昼间：55dB(A) 夜间：45dB(A)	交干边界线外一定区域内 执行 4a 标准，其他区域执 行 1 类、2 类、3 类标准。 无声功能区划地区交干两
			2 类	昼间：60dB(A) 夜间：50dB(A)	

序号	标准类别	引用标准	执行等级与标准限值		适用范围
			3 类	昼间: 65dB(A) 夜间: 55dB(A)	侧学校、医院等重点保护区提升至 2 类标准。
			4a 类	昼间: 70dB(A) 夜间: 55dB(A)	

(5) 振动环境

工程地下线两侧执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准。

表 1.4-5 振动环境质量标准

序号	引用标准	执行等级与标准限值		适用范围
1	《城市区域环境振动标准》 (GB10070-88)	远离道路居民、文教区、医院	昼间: 70dB 夜间: 67dB	远离道路居住区、学校、医院等
		混合区、工业集中区、商业集中区	昼间: 75dB 夜间: 72dB	混合区、商业集中区敏感点
2		交通干线两侧	昼间: 75dB 夜间: 72dB	道路干线两侧居住区

(6) 电磁执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。

表 1.4-6 电磁环境控制限值一览表

序号	项目	标准名称	标准限值	适用范围
1	电磁环境	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	工频电场: 4kv/m 工频磁场: 0.1mT	110KV 主变

1.4.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中限值要求。运营期车辆段、停车场食堂油烟参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）；车辆段喷涂废气排放参照执行陕西省《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T 1061-2017）相应要求；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。

表 1.4-7 大气污染物排放标准限值一览表

序号	污染源	污染物		标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	施工扬尘	颗粒物	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8	mg/m ³	《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）
			基础、主体结构及装饰工程	≤0.7		
2	食堂	食堂油烟	小型	≤2.0	mg/m ³	《饮食业油烟排放标准（试行）》限值
			中型			
			大型			
3	车辆段（有组织）	苯		≤1	mg/m ³	《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T 1061-2017）
		甲苯		≤5		
		二甲苯		≤15		
		非甲烷总烃		≤50		
4	企业边界	苯		≤0.1	mg/m ³	

序号	污染源	污染物	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
		甲苯	≤0.3		
		二甲苯	≤0.3		
		非甲烷总烃	≤3		

(2) 废水排放标准

污水排入城市污水管道的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准，该标准中未作规定的执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）中 B 级标准限值。回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）相应标准。

表 1.4-8 污水排放标准限值一览表

序号	污染源	污染物	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	车站、车辆段、停车场污水	pH	6~9	无量纲	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级
		COD	≤500	mg/L	
		BOD ₅	≤300		
		SS	≤400		
		动植物油	≤100		
		石油类	≤20		
		氨氮	≤45		《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准
2	洗车废水	pH	6~9	无量纲	城市污水再生利用城市杂用水水质（GB/T 18920-2020）
		浊度	≤5	mg/L	
		BOD ₅	≤10		
		NH ₃ -N	≤10		
		LAS	≤0.5		
		总大肠菌群	≤3		

(3) 噪声排放标准

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准。

表 1.4-9 噪声污染排放标准限值一览表

序号	场界噪声	标准限值	单位	标准名称及级（类）别	
1	昼间	≤70	dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	
	夜间	≤55			
2	2 类	昼间		≤60	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的相应标准
		夜间		≤50	
3	4a 类	昼间		≤70	
		夜间		≤55	

(4) 固体废物

危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）；生活垃圾排放执行建设部《城市生活垃圾管理办法》（第 157 号令）的规定；一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。

表 1.4-10 固废污染排放控制标准一览表

序号	污染物	标准名称及级（类）别
1	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
2	生活垃圾	《城市生活垃圾管理办法》（建设部第 157 号令）
3	一般工业固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）

(5) 振动及二次结构噪声

工程地下线两侧执行振动环境《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准。见表 1.4-5，二次结构噪声执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）。

表 1.4-11 二次辐射噪声限值一览表

序号	标准名称	执行等级与标准限值		适用范围
1	《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）	1 类	昼间：38dB 夜间：35dB	居住、文教区
2		2 类	昼间：41dB 夜间：38dB	居住、商业混合区、商业中心区
3		3、4 类	昼间：45dB 夜间：42dB	工业集中区、交通干线两侧

(6) 电磁辐射

电磁执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），见表 1.4-6。

1.5 评价等级及评价范围

根据工程情况，结合沿线环境功能及沿线环境特征，依据评价技术导则的要求，确定各主要环境要素的评价等级如下：

1.5.1 评价等级

(1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.1 依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级；6.1.2 按以下原则确定评价等级：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、

湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合，上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目线路长 34.418km；工程总占地 239.42hm²，其中永久用地面积 119.32hm²，临时占地面积 120.10hm²。本项目为线性工程，可分段确定评价等级，线路涉及生态保护红线（西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园），陕西泾渭湿地省级自然保护区，重要湿地；上述区段生态环境影响评价等级为一级评价，其余路段为三级评价。

(2) 声环境

本工程属新建项目，线路为高架线及地下线的形式敷设。工程基本沿现有道路及规划路，沿线区域为 1、2、3、4 类声功能区。考虑到高架线环境敏感目标噪声级增量超过 5dB (A)，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中的相关规定，声环境影响评价工作等级确定为一类，具体判定情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 声环境影响评价工作等级判定

判定依据	声环境功能区	环境敏感目标噪声级增量	影响人口数量变化	等级
	0 类	>5dB (A)	显著增多	一级
	1 类、2 类	≥3dB (A)，≤5dB (A)	较多	二级
	3 类、4 类	<3dB (A)	不大	三级
本项目	1、2、3、4 类	>5dB (A)	较多	一级

(3) 振动

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018) 中 4.7 条有关规定，项目振动环境影响评价不划分评价等级。

(4) 环境空气

本工程在高陵车辆段及环园中路停车场内新增建构筑物均采用市政供热，不新建锅炉。车辆段拟建一座涂装库，本次大气评价主要针对涂装库废气进行评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，利用推荐的 (AERSCREEN) 大气估算工具确定大气环境影响评价等级。分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物) 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 确定。计算结果见表 1.5-2。

表 1.5-2 主要污染物 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 计算结果表

污染源	污染物	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)
-----	-----	--	---------------

污染源	污染物	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)
涂装库	苯	0.7965	0.72
	甲苯	7.9650	3.98
	二甲苯	16.9920	8.50
	非甲烷总烃	79.9686	4.00

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）判定，本项目大气环境影响评价工作等级为二级。具体判定情况见表 1.5-3。

表 1.5-3 环境空气评价等级判别依据表

评价工作分 级判据	一级	二级	三级
	$P_{max} \geq 10\%$	$1\% \leq P_{max} < 10\%$	$P_{max} < 1\%$
本项目情况	$1\% \leq P_{max} = 8.50\% < 10\%$		
评价等级	二级		

(5) 水环境

1) 地表水

本项目为水污染影响型项目，运营期各车站、车辆段及停车场污废水处理后经市政污水管道排入城市污水处理厂处理；若本项目建成运营时，规划接管污水处理厂管网不完善，则采取定期将污废水拉至最近的污水处理厂处理，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”。

2) 地下水

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，但车辆段有大架修库等工程，停车场设置停车列检库。本次评价以车辆段为 III 类项目，其余为 IV 类项目。车辆段周边地下水评价范围内分布村庄分散式饮用水井，地下水环境敏感程度为较敏感，评价等级为三级。其余段为 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。

表 1.5-4 地下水环境评价工作等级判定表

判定依据	环境敏感程度	项目类别		
		I 类	II 类	III 类
判定依据	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
本项目	车辆段为 III 类项目，较敏感 三级			

(6) 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目 110kV 主变电所为户内式，电磁环境评价等级为三级。

（7）风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），拟建项目公路段为快速路，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存等，评价路段运营期风险主要为运输一般毒性物质和可燃、易爆物质车辆发生泄漏对自然保护区地表水体造成一定影响，存在一定的风险。由于穿越自然保护区段在城乡结合地区，且拟建项目为城市快速路，通过危险化学品车辆的概率很小，因此，只进行简单分析。

（8）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），城市轨道交通类项目属于“其他”，为IV类项目，可不开展环境影响评价。

1.5.2 评价范围

本工程各环境要素的评价范围见表 1.5-5。

表 1.5-5 环境影响评价范围

环境要素	适用区域	评价范围
生态环境	车辆段、停车场、车站、变电站； 地铁高架线，西阎快速路。	用地界外 300m 以内区域。 穿越自然保护区段线路外扩 1000m。
声环境	车站风亭	声源周围 30m 以内区域
	冷却塔	声源周围 50m 以内区域
	主变电所	厂界外 30m 以内区域
	高架线、出入线、试车线	线路中心线两侧 200m 以内区域
	车辆段、停车场	厂界外 50m
	西阎快速路	公路中心线两侧 230m
振动	地下线、地面线	线路中心线两侧 50m 以内区域
	高架线	线路中心线两侧 10m 以内区域
二次结构噪声	地下线	线路中心线两侧 50m 以内区域
环境空气	车站风亭 车辆段	排风亭周围 30m 以内区域 车辆段外边长为 5km 的矩形区域，见图 1.5-1
地表水环境	排入城市污水管网	车站、停车场、车辆段排放口及依托污水处理厂可行性
地下水环境	车辆段	高陵车辆段南侧 2000m，北侧、东侧和西侧均为 1000m，见图 1.5-2。
电磁辐射	110KV 主变电所	站界外 30m 范围
风险	跨自然保护区段	简单分析，不设置评价范围。

1.6 评价内容与评价重点、评价时段

1.6.1 评价内容

本工程评价内容包括工程施工期对生态、声、大气、地下水等环境的影响；运营期噪声、振动对沿线学校、医院、集中居民区等敏感点的影响，工程主变电所电磁辐射影响，生活污水和生产废水的达标分析及依托污水处理厂可行性，地下车站的地面风亭对

城市环境空气的影响等。

1.6.2 评价重点

本工程评价重点为工程分析，振动、声环境、地下水、生态环境影响评价，环保措施及可行性论证等。

1.6.3 评价时段

施工期：2020 年~2024 年；

运营期：初期为 2027 年，近期为 2034 年，远期为 2049 年。

1.7 环境保护目标

本项目地下线、高架线及西阎快速路沿线敏感点位置关系见图 1.7-1~3；项目与西安泾渭湿地自然保护区位置关系图见图 1.7-4，线路与浐灞国家湿地公园位置关系图见图 1.7-3，线路与长安灞河湿地、陕西渭河湿地、陕西泾河湿地位置关系见图 1.7-3。与生态保护红线的位置关系见图 2（b）。

1.7.1 振动

评价范围内主线（地下线）两侧有振动敏感目标 29 处，规划区 17 处；环园中路停车场出入线两侧评价范围内振动环境保护目标 3 处，见附表 1~3。

1.7.2 声环境、环境空气

评价范围内主线两侧有噪声敏感目标 52 处，现状照片见附表 4；车辆段出入线评价范围内声环境保护目标 5 个，见附表 5；风亭、冷却塔评价范围内声及空气保护目标 7 个，见附表 6；高陵车辆段及试车线评价范围内声环境保护目标 2 个，见附表 7；泾河主变电周围声环境保护目标有 1 处，见附表 8；西阎快速路环境保护目标有 11 处，见附表 9；车辆段空气保护目标 40 个，见附表 10。

1.7.3 生态

本项目涉及的主要生态环境敏感区为陕西西安泾渭湿地省级自然保护区、重要湿地、浐灞国家湿地公园等，具体见表 1.7-1。

表 1.7-1（a） 生态环境保护目标表

序号	名称	主要保护对象	位置关系
1	生态敏感区	陕西西安泾渭湿地省级自然保护区、长安灞河湿地、陕西渭河湿地、陕西泾河湿地、生态保护红线（西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园）、浐灞国家湿地公园。	详见表 1.7-1（b）
2	野生植物	西安泾渭湿地自然保护区段主要陆生植物和水生植物等两类生态类型。调查发现国家二级保护植物野大豆，但不占用。	分布于评价区内

序号	名称	主要保护对象	位置关系
3	野生动物	陆生动物：自然保护区评价范围内有野生脊椎动物 129 种，隶属 26 目 77 科。其中，两栖、爬行动物 3 目 5 科 7 种、鸟类 19 目 47 科 116 种、哺乳动物 4 目 5 科 6 种。共有国家重点保护鸟类 12 种，其中国家一级重点保护鸟类 4 种，分别是大鸨、黑鹳、卷羽鹈鹕和草原雕。国家二级重点保护鸟类 8 种，分别是鸿雁、白琵鹭、短耳鸮、白尾鹞、雀鹰、普通鵟、红隼和游隼。陕西省重点保护鸟类 4 种：赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、白眼潜鸭。有 3 种鸟类为中国特有种，分别是黄腹山雀、银喉长尾山雀、乌鸫。 水生生物：《陕西省重点保护野生动物名录》（2022）的鱼类有 2 种，两栖类 1 种，分别为鲤、赤眼鲟和中华鳖。	分布于评价区内
4	土地资源及农业生产	占用永久基本农田涉及西安市灞桥区和高陵区，占用总面积为 19.6581 公顷（水浇地 19.1970 公顷、旱地 0.4611 公顷）。	分布于评价区内

表 1.7-1 (b) 本项目生态环境敏感目标表

序号	名称	级别	环境敏感区概况	工程行为	保护对象
1	陕西西安泾渭湿地省级自然保护区	省级	位于西安市区以北 20km 处，渭河、灞河、泾河在此地汇流，以水禽及其湿地生态系统为主要保护对象，范围包括灞桥、未央和高陵区的灞桥、泾河、渭河交汇区域，总面积 31.09km ² 。	本工程以桥梁形式穿越了陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区 3.751km。	湿地生态系统及其生物多样性；湿地生态环境。
2	浐灞国家湿地公园	国家级	地处浐灞生态区规划布局结构"一心三翼"的北翼，整个区域分布在灞河的东西两岸，总规划面积约 5.81km ² 。	不占用。	
3	长安灞河湿地	重要湿地	从蓝田县蓝关镇到灞桥区新合镇沿灞河至灞河与渭河交汇处，包括灞河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	线路以桥梁形式穿越长安灞河湿地，穿越长度 0.45km。	
4	陕西渭河湿地		从宝鸡市陈仓区凤阁岭到潼关县港口沿渭河至渭河与黄河交汇处，包括渭河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。含陕西西安泾渭湿地省级自然保护区。	线路以桥梁形式跨越陕西渭河湿地，穿越长度 1.285km。	
5	陕西泾河湿地		从长武县芋园乡至高陵区耿镇沿泾河至泾河与渭河交汇处，包括泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	线路以桥梁形式穿越陕西泾河湿地，穿越长度 0.505km。	
6	生态保护红线	西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园	据当地林业部门了解，纳入生态保护红线的西安泾渭灞三角洲国家级湿地自然公园仍未完成自然保护地优化整合，根据《国家林业和草原局自然保护地管理司关于做好自然保护地整合优化期间管理工作的通知》，2025 年完成自然保护地整合优化工作，在《自然保护区条例》《风景名胜区条例》等法律法规和有关文件修改完成前，各类自然保护地仍然按照现有的法律法规和相关文件要求执行。	以高架线形式穿越生态保护红线 1.62km。	

1.7.4 水环境

本项目以高架线形式跨过灞河、渭河、泾河，地表水环境保护目标具体见表 1.7-2。本项目与高陵区泾渭工业园水源地位置关系见图 1.7-7。

表 1.7-2 地表水环境保护目标

保护目标名称	项目与保护目标的关系	水功能类别
渭河	水流站和泾渭站之间以高架线的形式跨过渭河，跨越长度约 1300m	IV
灞河	未央湖站和杏渭路站之间以高架线的形式跨过灞河，跨越长度约 420m	IV
泾河	泾渭站和绳刘村站之间以高架线的形式跨过泾河，跨越长度约 62m	III

1.7.5 电磁环境

本工程含主变电站 3 座（评价不含学府路主变电所），泾河主变电所周围 30m 范围内有上徐吴村。泾河主变电站评价范围内保护目标见表 8。

1.7.6 风险

表 1.7-3 风险环境保护目标

保护目标名称	项目与保护目标的关系
陕西西安泾渭湿地省级自然保护区	本工程以桥梁形式穿越了陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区 3.751km。
高陵区泾渭工业园水源地	高陵泾渭工业园水源地位于泾渭工业园区内，该水源地共包含水源井 14 眼，最大开采量约 4.5 万 m ³ /d，实际开采量约 1 万 m ³ /d。水井分散于泾渭工业园的街道旁，周围用地以居民住宅用地或待开发建设用地为主。本项目不占用，水源地准保护区位于项目左侧边界 93m 处。

1.8 环境功能区划及相关规划

1.8.1 环境功能区划

评价区域环境功能区划见表 1.8-1。项目在声功能区划及生态功能区划中的关系见图 1.8-1、图 3。

表 1.8-1 所在区域环境功能区划分一览表

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
环境空气	居住区、商业交通居民混合区和农村地区	二类	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	涉及西安泾渭湿地自然保护区	一类	
地表水	灞河、渭河、泾河	泾河为III类，渭河、灞河为IV类	《陕西省水功能区划》
声环境	农村、集镇地区	4a 类区适用范围如下： 一、道路交通干线两侧区域	《西安市人民政府办公厅关于印发声环境

类别	本项目所在地情况	功能区类别	划分依据
		(1) 城市道路红线外第一排三层（含）以上建筑面向道路以内区域； (2) 城市道路红线外三层以下建筑：如相邻为 1、2 类标准适用区域，则距道路红线分别为 50、35 米以内区域。 二、轨道交通高架段（含停车场出入段线）两侧区域。 如相邻为 1、2 类标准适用区域，距铁路干线两侧分别为 50、35 米以内区域。 三、城市轨道交通（地面段）场站。	功能区划方案的通知》（市政办函〔2019〕107 号）
生态环境	关中平原城乡一体化生态功能区	关中平原城镇及农业区	《陕西省生态功能区划》

1.8.2 相关规划

本项目涉及的相关规划见表 1.8-2。

表 1.8-2 项目涉及相关规划一览表

序号	相关规划
1	《关中平原城市群发展规划》（2017-2035）
2	《关中城市群核心区总体规划》
3	《关中城市群核心区战略规划》（2016 年）
4	《关中城市群都市区城市轨道交通线网规划》（2016 年）
5	《大西安战略发展总体规划》
6	《大西安立体综合交通发展战略规划》
7	《西安市城市地下综合管廊规划》
8	《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024 年）》

2 工程概况与工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 基本情况

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）是《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024 年）》中南北走向的一条轨道交通市域线，线路南起于杨家庄站，北至高陵水景公园站。主线全长 34.418km，其中地下线长 11.908km，高架线长度 22.510km，设站 17 座（含换乘站 6 座），其中地下站 7 座，高架站 10 座；设 1 段 1 场，分别为高陵车辆段、环园中路停车场，车辆段停车场上盖物业开发不在本次评价范围；新建主变电所 2 座（高陵主变电所、泾河主变电所），并共享十四号线学府路主变电所。本次评价还包括西阎快速路项目，西阎快速路自国际港务区港务西路货运北环线铁路框架桥，向北上跨渭河泾河后衔接旅游大道，路线全长 7.303km，其中公轨合建大桥 3.442km。项目总投资为 2949880.55 万元。

设计年度：初期 2027 年，近期 2034 年，远期 2049 年。

目前全线车站已封顶，隧道已贯通，高架区间、轨道工程基本完成，泾渭河公轨合建桥整体合龙。

2.1.2 线路走向及敷设方式

十号线一期工程线路南起杨家庄，北至高陵，总体呈南北走向，为连接主城区与高陵的市域线。线路南起杨家庄站，与八号线杨家庄站换乘，之后经杨家村、帽珥冢村、团结村转至太华北路，沿线在凤城五路跨路口设置环园中路站，预留与远期线路通道换乘的条件（注：线网规划修编阶段性成果中规划线路，沿凤城五路敷设），在凤城八路跨路口设置团结村站，在团结村站设出入段线接环园中路停车场；线路出团换乘，之后下穿北三环路（绕城高速）及在建太华路立交，在学府路跨路口设置学府路站，与十四号线换乘并设置联络线，出站后线路沿太华北路下穿郑西客专，后向北沿阳光大道敷设，在东风路跨路口设置东风路站，后线路下穿未央湖公园转至启源三路向东敷设，在辛王公路路口西侧设置未央湖站，之后线路出洞，高架上跨广运潭大道、灞河后，在杏渭路路口东侧设置杏渭路站，后线路至港务西路西转向北，上跨货运北环线、沿港务西路西侧绿带内敷设，在规划路路口北侧设置水流路站，高架与地下三号线换乘，出站后线路与西阎快速路采用公轨合建桥梁方式上跨渭河，在泾渭半岛设置泾渭站，继续上跨泾河，

在泾河北岸西阎快速路沿泾环南路向东转至旅游大道后向北敷设，十号线继续向北沿既有桑军路西侧绿带内敷设，于陕汽路与桑军路交叉口西南象限设绳刘村站；出站后线路继续向北于泾高南路交叉口北设置桑家村站，接轨十号线支线，并与远期规划十七号线换乘，之后线路向东转至西高路路中高架敷设，在规划路路口西侧设泾环北路站，在西冯路路口东侧设榆楚西站，接轨车辆段出入线左线，在鹿苑大道路口西侧设榆楚站，接轨高陵车辆段出入线右线；在昭慧东路路口东侧设置杏王村站，之后线路转向北沿规划东外环路路东侧敷设，在维也纳森林公园东南侧设置一期终点站水景公园站。

10 号线一期工程线路途经西安未央区、浐灞生态区、国际港务区、高陵装备工业组团及高陵区，主要沿规划经九路、太华北路、环湖西路、启源三路、水流路、港务西路、桑军路、西高路（X305）、东外环路敷设。线站位走向示意图见图 2.1-1。

2.1.3 工程组成

10 号线一期工程项目工程组成见表 2.1-1。

表 2.1-1 西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）组成表

类别	专业工程	工程内容	工程指标及技术参数	目前工程已经建设情况及环保措施落实情况
主体工程	线路工程	正线	杨家庄~水景公园，主线全长 34.418km，其中，地下线长度 11.908km，高架线长度 22.510km。	隧道已贯通，高架区间、轨道工程基本完成。
		出入线	环园中路停车场出入线双线长度约为 1129.713m；高陵车辆段左线全长约 819.211m，右线全长约 850.712m。	土建桥梁及轨道工程已完成。
	隧道工程	地下区间正线隧道总长 11.13km，隧道埋深约为 0.6~22.8m。地下隧道断面结构形式主要为圆形。	地下隧道及轨道工程已完成，环网电缆、疏散平台及区间照明及弱电工程基本完成。	
	轨道工程	正线、配线均采用 60kg/m、9 号道岔、U75V 钢轨；车场线采用 50kg/m、7 号道岔、U71Mn 钢轨；正线、配线、车场库内线及停车场库外线采用整体道床，车辆段库外线采用碎石道床。正线、试车线、出入线采用温度应力式区间无缝线路，其他地段采用普通线路。	已基本实施完成。	
	车站	共设车站 17 座（含换乘站 6 座），地下站 7 座，高架站 10 座。工程最小站间距为 1.179km，最大站间距 3.189km，平均站间距 2.085km。	全线 17 座车站已封顶，附属工程已基本完成，正在开展站后安装装修工程施工。	
	西阎快速路	路线全长 7.303km，其中公轨合建桥大桥为西阎快速路与地铁十号线跨泾渭河合并建设，长度为 3.442km（其中跨渭河公轨共建段 1412m、跨泾河公轨共建段 400m，其余为一般公轨共建段）；桥梁断面采用上下叠落布置，上层为时速 80km/h 双向 6 车道的西阎快速路，桥面总宽 26.5m；下层中部为时速 100km/h 的轨道交通十号线，两侧敷设时速 40km/h 的双向 4 车道辅路，	泾渭河公轨合建工程南引桥及公轨合建段主体土建工程已完成。正在开展附属工程及安装工程施工，泾河北引桥完成前期勘察设计工作。	

类别	专业工程	工程内容	工程指标及技术参数	目前工程已经建设情况及环保措施落实情况
			桁架两侧设非机动车和行人慢行系统，下层主桥桥梁总宽40m。	
公用辅助工程	环园中路停车场	停车场为10号线、8号线共址，属于地下停车场。总用地面积约259100m ² 。		土建工程已基本完成，正在开展站后安装工程施工。
	高陵车辆段	车辆段用地面积约351800m ² ，由联合检修库、运用库、物资总库等组成，主要承担：10、13、14号线配属列车的大、架修任务。		土建工程已基本完成，正在开展站后安装工程施工。
	供电系统	供电系统采用 110/35kV 集中供电方式；设学府路主变电所（与 14 号线共享，由 14 号线建设，不在本次评价范围内，本工程建电源开闭所一座。）、泾河主变电所、高陵主变电所 3 座主变电站。		设备及材料已采购，环网电缆与接触网正在实施，已完成 70%，主变电站土建工程及站后安装装修工程已基本完成。
	通风空调系统	通风空调系统主要由地下线通风空调系统、高架线通风空调系统组成。		设备及材料已采购，正在实施站后安装工程。
	采暖系统	各车站采用空调采暖，环园中路停车场、高陵车辆段采暖热源采用市政供热，场内设置换热站。		设备及材料已采购，正在实施站后安装工程。
	给排水系统	地铁全线的生产、生活及消防给水水源采用城市自来水。对于车站周边无市政排水管网的车站污水经处理后拉运至附近污水处理厂，其他车站的生活水经处理后排入市政管网；停车场、车辆段生产与生活污水分别经处理后汇集一并排入市政污水管道系统。		设备及材料已采购，正在实施站后安装工程。
依托工程	污水处理厂	10 号线一期工程沿线涉及西安市第五污水处理厂、第十污水处理厂、第十一污水处理厂、第八污水处理厂和高陵区昭慧利众污水处理有限公司（曾用名：西安市高陵区污水处理厂）。		/
	供热	高陵车辆段采暖热源采用市政供热，场内设置换热站（依托西安渭北供热有限公司热力管网）		/
环保工程	振动防治	高等减振措施 1080 单延米；采取特殊减振措施 4208 单延米；中等减振 3323.115 单延米。		已实施
	噪声防治	（1）对地铁高架线沿线超标的标敏感点选择设置 3.0m 高直立式声屏障 4844 延米、半封闭声屏障 2655 延米，全封闭声屏障 2242m，共投资 18331.74 万元。中等减振措施 5304 延米，高等减振措施 3780 延米，阻尼钢轨 1320 延米。 （2）西阎快速路段超标敏感点处设置 3m 高声屏障 1446 延米，4m 高声屏障 2258 延米； （3）风亭、冷却塔：对于超标敏感点，本次环评建议采用超低噪声冷却塔，冷却塔排风口设导向消声器；增加风亭消声器长度，从源头降噪； （4）车辆段采用低噪声设备、试车等作业主安排在昼间，厂界处设置墙体。		相关环保措施已在施工图落实，现场正在实施。

类别	专业工程	工程内容	工程指标及技术参数	目前工程已经建设情况及环保措施落实情况
			(5) 主变采用户内变电站，所有设备均布置在建筑物内部，变压器选用低噪声变压器，变压器室墙体铺设吸音板	
	生态环境		工程临时占地生态恢复；对占用的基本农田按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划；对于工程永久占地占用的湿地面积，结合主管部门的意见在保护区外按照原规模进行补偿，并尽量与原有湿地进行联通，以补偿工程永久占压对湿地的生态影响。对野生动物尤其是重点保护鸟类进行跟踪监测。	已实施
	废水		对于车站周边无市政排水管网的车站污水经处理后拉运至附近污水处理厂，其他车站的生活水经化粪池处理后排入市政管网；停车场、车辆段生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。	施工图已出
	大气		车辆段与停车场均设有食堂油烟治理设施；车辆段涂装库有机废气设高效活性炭吸附装置+催化燃烧。焊接作业点产生的焊接烟尘通过移动式焊接烟尘净化机收集处理。合理布置风亭，风亭位置宜位于敏感点的主导风向的下风向。	/
	固废		设置垃圾分类收集装置，由环卫部门定期清运，高陵车辆段内设置危险废物暂存间，危险废物定期交由有资质单位处置。	/
	电磁		主变采用全户内变电站，所有电气设备均布置在配电装置楼内，室外空间未布置电气设备，配电装置楼外立面为外挂石材幕墙，变电站整体观感良好；主变电站进出线均采用电缆出线，无裸露在外的架空导线，利用地下暗埋电缆隧道作为电缆进出线廊道。	/
	风险		对穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区段对桥梁两侧设置加强型防撞护栏，并设桥面径流收集系统，由集水管道将跨越河径流全部引入设置的收集池（事故池）进行沉淀，通过自吸式罐车外运处理，严禁外排。泾河主变站和高陵主变站内各设置一座容量为 30m ³ 的钢筋混凝土事故贮油池。	/

2.1.3.1 轨道工程

轨距：采用 1435mm 标准轨距，曲线地段按规范规定要求进行加宽。

钢轨：正线、配线均采用 60kg/m、U75V 钢轨；车场线采用 50kg/m、U71Mn 钢轨，定长均为 25m。

道岔：本工程推荐采用与西安地铁既有线路一致的 60kg/m 钢轨 9 号相离型弹性可弯曲线尖轨道岔及其配套的 60kg/m 钢轨 9 号道岔 5m 间距交叉渡线，车场线推荐采用

50kg/m 钢轨 7 号单开道岔及其配套的 50kg 钢轨 7 号道岔 5m 间距交叉渡线。

扣件：本工程地下线推荐采用 DTVI2 型弹性分开式扣件，高架线推荐采用 DTVII2 型扣件，高架线断裂带地段推荐采用可调式框架板用专用扣件；出入线地面段、试车线采用弹条 II 型扣件，车辆段库外线推荐采用弹条 I 型扣件，试车线检查坑扣件地段推荐采用 II 型检查坑扣件，停车场及车辆段库内线推荐采用压缩型减振扣件，停车场库外线推荐采用 DTIV2 型扣件

道床：地下线推荐采用长枕式两侧水沟整体道床、高架线推荐采用短枕式带状整体道床、高架线断裂带地段采用框架板整体道床；车辆段库内线及停车场库内、外线均采用整体道床，车辆段库外线采用减振垫碎石道床。

无缝线路设计：采用无缝线路，配线采用普通线路，长轨条间采用冻结接头连接。

2.1.3.2 车站设置

(1) 车站设置

车站 17 座，其中换乘站 6 座，分别于八、十九、十四、三、十七、十号线支线及二十二号线换乘。最大站间距 3.189km，位于未央湖站与杏渭路站区间，最小站间距 1.179km，位于环园中路站与团结村站区间，平均站间距 2.085km。未央湖站之前均为地下站（含未央湖），未央湖站之后均为高架站。工程车站设置情况见表 2.1-2。

(2) 出入口、风亭、冷却塔

本工程车站一般设置 4 个出入口，每个车站一般设有 2 组风亭，换乘车站设有 2~5 组风亭，地下车站一般设有 1 组冷却塔（冷却塔在空调期内运行），采用超低噪音设备。本工程风亭、冷却塔数量位置情况见表 2.1-3。

表 2.1-2 西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）车站设置表

序号	站名	站中心里程	站间距 (m)	车站形式	车站位置	备注
	右线设计起点	K8+544.756				一期线路起点
1	杨家庄站	K9+224.774	680.018	地下二层岛式	经九路与凤城二路交叉口	与同期八号线换乘
			1378.921			
2	环园中路站	K10+603.695		地下二层岛式	经九路与凤城五路交叉口	预留与线网远期线路换乘条件
			1179.288			
3	团结村站	K11+782.983		地下二层岛式	经九路与凤城八路交叉口	停车场接轨站
			1577.819			
4	红旗站	K13+360.802		地下二层岛式	太华路与红旗路交叉口	与规划十九号线换乘
			2203.842			
5	学府路站	K15+564.644		地下二层岛式	太华路与学府南路交叉口	与同期十四号线换乘
			2077.085			
6	东风路站	K17+641.729		地下二层岛式	阳光大道与东风路交叉口	
			2341.305			
7	未央湖站	K19+983.034		地下二层岛式	辛王公路与启源三路交叉口	
			3189			
8	杏渭路站	K23+172.034		高架三层岛式	水流路与灞水公路交叉口	
			2754			
9	水流路站	K25+926.034		高架二层岛式	港务西路与规划路交叉口	与三号线换乘
			2619.188			
10	泾渭站	K28+545.222		高架三层岛式	泾渭半岛泾渭十一路	
			1934.042			
11	绳刘村站	K30+479.264		高架二层岛式	桑军路与陕汽路交叉口	
			2331.1			
12	桑家村站	K32+810.364		高架二层岛式	桑军路与泾高南路交叉口	与规划十七号线换乘，接轨十号线支线
			2002.6			
13	泾环北路站	K34+812.964		高架三层侧式	西高路与桑军路东侧规划路交叉口	
			2149.605			
14	榆楚西站	K36+962.569		高架三层岛式	西高路与西冯路交叉口	
			1848.505			
15	榆楚站	K38+811.074		高架三层岛式	西高路与鹿苑大道交叉口	
			1990.2			
16	杏王村站	K40+801.274		高架三层岛式	西高路与昭慧东路交叉口	
			1779.16			
17	水景公园站	K42+580.434		高架三层岛式	东外环路东侧、江毗路以南	与远期规划二十二号线换乘
			382.498			

序号	站名	站中心里程	站间距 (m)	车站形式	车站位置	备注
	右线设计终点	K42+962.258				一期线路终点

表 2.1-3 风亭、冷却塔数量位置情况

序号	车站、区间名称	风亭、冷却塔		风亭冷却塔位置
		风亭、冷却塔	风亭类型	
1	杨家庄站	2号风亭组	2个活塞风亭、1个新风井、1个排风井	经九路西、凤城二路北
		4号风亭组	2个活塞风亭、1个新风井、1个排风井	经九路西、凤城二路北
		5号风亭组	1个新风井、1个排风井	经九路西、凤城二路南
		6号风亭组	2个活塞风亭、1个新风井、1个排风井	经九路西、凤城二路南
		冷却塔	2个	经九路西车站南北侧各1个
2	环园中路	1号风亭组	2个活塞风井、1个新风井、1个排风井	经九路西、凤城五路北
		2号风亭组	1个活塞风井、1个新风井、1个排风井	经九路东、凤城五路南
		冷却塔	1个	经九路东、凤城五路南
3	团结村站	1号风亭组	2个活塞风井、1个排风亭、1个新风亭	经九路西、凤城八路南
		2号风亭组	1个排风亭、1个新风亭	经九路西、凤城八路南
		3号风亭组	2个活塞风亭、2个排风亭、2个新风亭	经九路西、凤城八路北
		冷却塔	1冷却塔	经九路西、凤城八路南
4	红旗站	1号风亭组	2个活塞风井、1个新风井、1个排风井	红旗路南、太华北路东
		2号风亭组	2个活塞风井、1个新风井、1个排风井	红旗路北、太华北路东
5	学府路站	1号风亭组	2个活塞风亭、1个排风亭、1个新风亭	元朔大道西、武德路南
		3号风亭组	2个活塞风井、1个新风井、1个排风井	元朔大道西、武德路南
		5号风亭组	2个活塞风亭、1个新风亭、1个排风亭	元朔大道东、武德路南
6	东风路站	1号风亭组	2个活塞风井、1个排风井、1个新风井	环湖西路与东风路交叉口东南
		2号风亭组	2个活塞风井、1个排风井、1个新风井	环湖西路与东风路交叉口东北
		冷却塔	1冷却塔	环湖西路与东风路交叉口东南
7	未央湖站	1号风亭组	2个活塞风井、1个排风井、1个新风井	启源三路北、辛王公路西
		2号风亭组	1个排风井、1个新风井	启源三路北、辛王公路西
		3号风亭组	1个活塞风井、1个排风井	启源三路北、辛王公路东
		冷却塔	半下沉式冷却塔1个	启源三路北、辛王公路西
8	杏渭路站	1号风亭组	1个排风井、1个新风井	车站东侧水泥小路西
9	水流路站	1号风亭组	2个活塞风亭	车站南侧、规划路北
		2号风亭组	2个活塞风亭	车站北侧、规划路北

2.1.3.3 停车场及其出入线

环园中路停车场为 8 号线停车场与 10 号线停车场共址，选址地块位于常青二路南侧、永城路北侧、铁路专用线东侧、北辰路西侧的区域内。场段选址地块规划性质为轨道交通用地。停车场东西长约 1248m，南北宽约 243m，用地面积约 25.91hm²，其中 10 号线停车场占地约 6.38hm²。

①任务

环园中路停车场主要承担本场配属列车的双周/三月检、停放、日常维修、运用、管理任务。

②功能划分及平面布置

环园中路停车场内包含 10 号线运用库（由洗车线、停车列检线、双周三月检线组成）、8 号线运用库（由洗车线、停车列检线、双周三月检线组成）、运管中心（含食堂、换热站、综合办公楼等）、8 号线洗车库等四个主要单体。除上述设施外，还有牵引降压变电所、污水处理站、垃圾站等。

主要厂房集中布置在场区的东北部，靠近规划路设出入口，方便汽车运输，同时便于管理；混合变电所设置在场区的南侧，靠近综合楼；污水处理站布置在场区的东南角，以减少能耗和管线敷设长度。环园中路停车场位置示意图及总平面布置分别见图 2.1-2 和图 2.1-3。环园中路停车场主要房屋面积见表 2.1-4。

表 2.1-4 环园中路停车场（十号线部分）主要房屋面积

序号	名称	建筑面积 (m ²)	层数	备注
1	十号线运用库（含停车列检库、周月检库、洗车库）	24567.66	1 层（局部 2 层）	盖下
2	运管中心（含 4#雨水泵站位于 -3 层）	25286.96	11 层/-3 层	盖外，停车位 136 个
3	十号线牵引降压混合变电所	1557.93	层（含夹层 1 层）	盖下
4	十号线轨旁综合检测棚	13.05	层	盖下
5	1#雨水泵站	245.87	1 层（地下 1 层）	盖下
6	2#雨水泵站	116.25	层（地下 1 层）	盖下
7	水处理站	221.82	1 层	盖下
8	十号线垃圾站	10.16	1 层	盖下
	合计	52019.7		

③出入线方案

环园中路停车场采用双线接轨，接轨于团结村站，接出后向南与正线并行约 550m，而后以 250m 半径向东接入停车场。出入线双线长度约为 1129.713m。环园中路停车场出入线平面示意图见图 2.1-4。

2.1.3.4 车辆段及其出入线

车辆段位于正线北侧地块内，位于榆楚西站与榆楚站之间。车辆段位于仁马路西侧，西高路北侧，规划道路以南，规划道路以东地块内，用地规划性质为轨道交通用地，现状主要为农田、村庄。选址用地呈南北向长方形，南北长约 1280m，东西宽约 590m，占地面积约 35.18 公顷。高陵车辆段的现状及总平面布置分别见图 2.1-5 和图 2.1-6。

①任务

高陵车辆段功能定位为大架修段，主要承担：10、13、14 号线配属列车的大、架修任务；承担本线部分配属列车的定修、临修、静调、镟轮等任务，本段配属列车的双周/三月检任务，本段配属列车的停车列检和洗刷清扫等日常维修和保养任务等，本线范围内列车运行中出现事故时的救援工作；车辆段的材料供应和段内设备机具的维修及调车机车的日常维修工作。

②功能划分及平面布置

高陵车辆段主要由联合检修库、运用库、物资总库、洗车库、试车线以及其他设施（牵引降压变电所、污水处理站、垃圾站等）。主要房屋面积见表 2.1-5。

联合检修库布置于厂区西侧，为减小试车线对地块切割，将试车线布置于厂区东侧，车辆段主要功能区布置在用地北侧，让出南侧土地利用价值较高地块用于物业开发。运用库与联合检修库并列布置，出入段线咽喉区直连运用库，试车线布置于用地最东侧、西侧为运用库及联检库。考虑到此车辆段为大架修基地及全自动场段，将试车线布置于场址东侧，利用联络线将试车线与咽喉区相连，以避免试车调车作业切割咽喉区，试车线长 1134m。

运用库、联合检修库、物资总库等主要生产办公房屋组成生产区，是车辆段的核心，其布置满足生产工艺的要求，主要厂房集中布置在场区的北部，北侧规划路上设置次要出入口，方便联合检修库、运用库、物资总库汽车运输。生产区具体包括运用库、联合检修库、调机车库、工程车库及材料棚、物资总库、不落轮镟库、轮对及受电弓检测棚等。其中运用库内设停车列检线 36 列位；生活区集中布置各建筑单体作为相对独立的体块，既满足使用功能的要求，又避免了相互干扰。生活区布置在用地西北侧，主要布置有综合楼、司机公寓等主要建筑单体；杂品库、蓄电池检修间、涂装库等甲类库（厂）房以及换热站布置在段区内角落，考虑消防及防爆等安全距离要求，避免对物业开发的影响。

表 2.1-5 高陵车辆段主要房屋面积

序号	名称	建筑面积 (m ²)	层数	备注
----	----	------------------------	----	----

序号	名称	建筑面积 (m ²)	层数	备注
1	运用库(含停车列检库、周月检库)	47381.47	1 层(局部 2 层)	盖下
2	联合检修库	57205.36	1 层(局部 2 层)	盖下
3	物资总库	6696.15	1 层(局部 2/3 层)	盖下
4	工程车库及材料棚	3010.02	1 层(局部 2 层)	盖下
5	调机车库	1249.68	1 层(局部 2 层)	盖外
6	洗车库(含试车线用房)	1398.13	1 层(局部 2 层)	盖下
7	不落轮镟库	852.84	1 层	盖下
8	轮对及受电弓检测棚	149.52	1 层	盖下
9	综合楼(含司机公寓、运管中心)	26195	6 层(-1 层)	盖外
10	综合维修检修车间	1759.28	1 层(局部 2 层)	盖下
11	杂品库(含危废暂存间)	321.07	1 层	盖外
12	涂装库	1234.24	1 层	盖外
13	转向架及轮对存放棚	2052.54	1 层	盖下
14	蓄电池检修间	442.26	1 层	盖外
15	牵引降压混合变电所	1571.31	1 层(-1 层)	盖下
16	练兵线用房	176.88	1 层	盖下
17	换热站	640	1 层	盖外
18	水处理站	256.2	1 层(-1 层)	盖下
19	垃圾站	121.66	1 层	盖外
20	门卫	80.37	1 层	盖外
合计		152995.98		

③出入线方案

高陵车辆段出入线采用“八字线”形式；出入线右线接轨于榆楚站站前，出入线左线接轨于榆楚西站站后。

出入线右线自榆楚站小里程端的道岔接出后，向西与正线并行在西高路路中高架敷设约 235m，后采用 310m 曲线半径转向北，跨过仁马路后接入车辆段内。出入线右线全长 850.712m。

出入线左线自榆楚西站大里程端的道岔接出后，向东与正线并行在西高路路中高架敷设约 273m，后采用 300m 曲线半径转向北，跨过道路后接入车辆段内。出入线左线全长 819.211m。

高陵车辆段出入线示意图见图 2.1-7。

2.1.3.5 供电系统

本工程用电负荷主要是电动列车、各车站及区间的动力、照明、通信、信号等用电设备负荷。

本工程采用集中式供电方式，全线共设置 2 座主变电所和 1 座电源开闭所，泾河主变电所和高陵主变电所独立建设在车站外部，分别位于桑家村站、水景公园站附近。学府路主变电所由同期建设的十四号线实施，本工程在学府路车站建设二级电源开闭所，

实现主所资源共享。主变电所位置见图 2.1-8~10。

主变电所两路 110kV 外部电源分别引自城市电网的两座高压变电站，泾河牵主变电站外部电源为奥体 330kV 变~泾河牵主变电站线路工程和榆楚 110kV 变~泾河牵主变电站线路工程，高陵牵主变电站外部电源为高工三 330kV 变~高陵牵主变电站线路工程和榆楚 110kV 变~泾河牵主变电站线路工程。

从主变电所馈出的中压 35kV 电源经中压供电网络传输分配到各车站的牵引变电所及降压变电所。本工程中压供电网络采用分区双环网供电方式，各供电分区之间设置应急联络开关，当主所/电源开闭所退出，通过合闸相应的联络开关，由相邻主所/电源开闭所支援供电。

牵引变电所将中压 35kV 电源降压整流后转变成供轨道交通列车使用的 DC1500V 电源；降压变电所将中压 35kV 电源降为低压 AC220/380V 后，供轨道交通车站及区间的动力、照明设备使用。本工程电力监控系统实施对变电所、牵引网、杂散电流腐蚀防护系统等供电设备的实时控制和数据采集，并上传给综合监控系统。

2.1.3.6 环控系统

(1) 地下线通风空调系统

① 车站公共区通风空调系统

地下车站公共区通风空调系统制式按全封闭站台门通风空调系统设计。当室外空气温度低于设定的空调送风温度时，采用通风方式，冷水机组停止运行；采用空调箱送风，出入口自然排风。

② 区间隧道通风系统

正常运行模式情况下，在气温较高的夏季，开启活塞风道自然通风。当隧道温度高于室外温度时，启动列车顶排风系统，并采用夜间通风来降低区间隧道的壁面温度。在气温较低的非空调季节，开启活塞风道自然通风。

③ 车站设备管理用房通风空调系统

当采用全空气空调系统时，空调系统运行模式通过焓值进行控制，分为空调小新风、空调全新风和全通风三种模式，并根据负荷采用变频运行。只设通风系统的设备管理用房全年按通风模式运行。

④ 空调冷源系统

冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵和冷却塔运行，为车站公共区和设备区空调系统提供冷量。蒸发冷凝式冷水机组运行，为车站公共区和设备区空调系统提供冷量。

（2）高架线通风空调系统

高架站通风空调系统由车站公共区通风空调及采暖系统和车站设备及管理用房通风空调及采暖系统组成。高架站公共区采用自然通风、自然排烟系统，排烟窗有效面积不小于公共区建筑面积的 2%；公共区的票务管理室、空调候车室等房间采用 VRV 系统，夏季供冷，冬季供热。车站控制室、站长室、值班休息室等设备管理用房空调系统采用冷、暖型多联机空调系统，满足管理用房空调和采暖需要。通信设备室、信号设备室等设备用房空调系统采用单冷型多联机空调系统，同时设置机械通风系统。空调季节开启多联机系统，过渡季节和冬季开启机械通风系统，以满足工艺要求。变电所单独设置机械排风系统，通过设置在墙上的自然引风口自然进风或机械送风。

（3）车辆段和停车场

空调系统：停车列检库附属跨用房、运管维修楼等单体冷负荷集中区域根据建设规模、使用性质及管理要求，较集中的设备用房及管理用房，设置变频多联机空调系统；较为分散的设备用房及管理用房根据专业需要分别设置分体空调设备。

有外窗的人员房间采用开启外窗自然通风，无外窗人员房间当分布较分散时设置新风换气机，当设置较集中时采用空调新风处理系统。新风负荷分别由多联机空调和新风处理机承担。

通风系统：有通风要求的生产房屋根据工艺需要分别设置自然通风、机械通风。厨房设平时通风及事故通风系统，同时设置排油烟系统及油烟净化装置。

环园中路停车场、高陵车辆段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。

2.1.3.7 给排水系统

①给水系统

地铁全线的生产、生活及消防给水水源采用城市自来水。生产给水系统主要供给空调系统循环冷却补充水、冲洗用水及检修车辆、设备用水；生活给水系统主要供给车站及附属建筑卫生间、盥洗间、茶水间及洗涤池用水。如果车站附近有完善的城市再生水系统，可引入再生水管用于冲厕；若车站附近暂无市政中水时，预留市政中水接入条件，冲厕用水临时由车站给水管网供给，待市政中水管网完善后引接市政中水管网。

给水系统引入管起端应设置倒流防止器或其他有效的防止倒流污染的装置。车站生产、生活给水管道与消防给水管道在市政引入管后分开设置，单独计量。

②排水系统

排水系统包括污水系统、雨水系统和废水系统，采用分流制，各类污、废水分类集中后，就近排入市政排水系统，对于车站周边无市政排水管网的车站污水经处理后拉运至附近污水处理厂。

地下车站和区间内的粪便污水、结构渗漏水、凝结水、各种生产、冲洗及消防废水和隧道洞口的雨水，可分类集中，由排水泵提升，就近排入雨、污水管网系统（粪便污水需经化粪池处理后排放）。

高架车站的污（废）水、雨水按重力流就近排入雨、污水管网系统（粪便污水需经化粪池处理后排入市政污水管网），对于车站周边无市政排水管网的车站污水经处理后拉运至附近污水处理厂。

环园中路停车场和高陵车辆段生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。

2.1.3.8 西阎快速路

西阎快速路自国际港务区港务西路货运北环线铁路框架桥，向北上跨规划水流路至渭南岸与地铁十号线合建渭河大桥，跨越至泾渭半岛后继续与地铁十号线区间及泾渭站合建后继续向北跨越泾河，至泾河北岸公轨分离，地铁十号线向北沿桑军路高架敷设，西阎快速路转向东沿泾环南路北高架至旅游大道转向北后落地，衔接旅游大道。

该项目路线全长7.303km，其中桥梁总长6.936km，设预留水流路全互通式立交1座；渭河特大桥一座，主桥采用曲线上加劲连续钢桁梁；泾河大桥一座，主桥采用变高度连续钢桁梁；泾渭半岛设地铁泾渭站一座，与西阎快速路高架站桥合建；并于渭南岸设两环形匝道、渭河北岸及泾河南北岸设平行匝道衔接二层辅路与地面道路，通过泾渭河南北岸分别设置的天桥，实现慢行系统的连接。

公轨合建桥项目为西阎快速路与地铁十号线跨泾渭河合并建设，长度3.442km（其中跨渭河公轨共建段1412m、跨泾河公轨共建段400m，其余为一般公轨共建段）；桥梁断面采用上下叠落布置，上层为时速80km/h双向6车道的西阎快速路，桥面总宽26.5m；下层中部为时速100km/h的轨道交通十号线，两侧敷设时速40km/h的双向4车道辅路，单向双车道设计，车道宽度3.5m。桁架两侧设非机动车和行人慢行系统，下层主桥桥梁总宽40m。西阎快速路主要工程数量表见表2.1-6，主要技术经济指标表见表2.1-7，各路段特征年交通量预测结果见表2.1-8。

表 2.1-6 西阎快速路主要工程数量表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	路线总长	km	7.303	
1.1	渭河南岸引线段	km	1.352	桥梁
1.2	公轨合建段	km	3.442	桥梁
1.3	泾河北岸引线段	km	2.509	桥梁+道路
2	主线桥梁	座	2	渭河特大桥 1 座、泾河大桥 1 座
3	匝道桥	座	8	
4	交叉工程	处	1	
5	永久占地	hm ²	-	已计入地铁十号线主线占地
6	工程拆迁量	m ²	-	已计入地铁十号线主线拆迁

表 2.1-7 西阎快速路主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	公路等级	级	快速路
2	路宽	m	26.5
3	车道	车道数	6
4	设计速度	km/h	80
5	路线总长	km	7.303
6	路线增长系数		1.143
7	平均每公里交点数	个	0.553
8	平曲线最小半径	米/处	300/1
9	回头曲线最小半径	米/处	-
10	平曲线长	m	2611.645
11	平曲线长占路线总长	%	36.135
12	直线最大长度	m	3483
13	最大纵坡	%	3.5
14	最短坡长	m	280
15	竖曲线长	m	2765
16	竖曲线长占路线总长	%	38.25%
17	平均每公里纵坡变坡次数	次	2
18	竖曲线最小半径	米/处	3000/1

表 2.1-8 各路段特征年交通量预测结果

路段	主要交叉口	2023 年	2025 年	2030 年	2035 年	2042 年
快速路	起点-水流路互通	16663	19212	26040	33470	43126
	水流路互通-泾渭互通	17821	20590	28148	36250	46986
	泾渭互通-渭阳一路互通	18403	21281	29151	37527	48715
	渭阳一路互通-终点	18588	21524	29578	38044	49492
辅道	起点-水流路互通	8019	9189	12340	15713	20120
	水流路互通-泾渭互通	9174	10537	14278	18224	23481
	泾渭互通-渭阳一路互通	9600	11036	14985	19121	24675
	渭阳一路互通-终点	11503	13250	18065	23052	29830

2.1.4 客流预测与行车组织运营与管理

(1) 客流量预测

10 号线全线客流量预测结果见表 2.1-9。

表 2.1-9 西安市地铁 10 号线特征年客流主要指标

设计年度 项目		西安市地铁 10 号线		
		2027 年	2034 年	2049 年
全日	客运量（万人次）	24.98	30.28	74.46
	客运周转量（万人公里）	339.67	425.94	1133.16
	客流强度（万人次/km）	0.72	0.88	1.31
	平均运距（km）	13.60	14.07	15.22
	高峰断面单向客流量（万人次）	7.29	9.33	18.76
早高峰	客运量（万人次）	3.11	4.47	9.57
	客运周转量（万人公里）	37.96	56.84	134.95
	客流强度（万人次/km）	0.09	0.13	0.17
	平均运距（km）	12.22	12.72	14.10
	高峰断面单向客流量（万人次）	1.15	2.12	3.07

(2) 运输设计

本工程的设计客运能力详见表 2.1-10。

表 2.1-10 西安市地铁 10 号线系统设计运输能力表

设计年限	初期	近期	远期	系统规模
高峰小时客流（人次）	11534	21237	30655	——
列车编组方案	B4/6（1:1）	B4/6（1:2）	B6	B6
设计载客量（人次/列）	1042	1114	1258	1258
高峰小时行车对数	16	21	30	30
行车间隔（min）	3.75	2.86	2	2
系统运输能力（人次）	16672	23394	37740	37740
能力裕量（%）	30.82%	9.22%	18.77%	——

(3) 行车组织

西安市地铁 10 号线一期工程初期近期采用一个行车交路（大交路），行车对数为 16 对/h 和 21 对/h；远期均采用大、小两个行车交路，行车对数为 20+10 对/h。西安市地铁 10 号线一期工程的行车组织见图 2.1-11。

(4) 运营计划与管理

1) 本工程列车运营时间为本次设计运营时间为 5:00~23:00，全日运营 18h，其余时间进行线路设备检修。

2) 全日行车计划

本工程全日行车计划见表 2.1-11。

表 2.1-11 西安市地铁 10 号线一期工程全日行车计划（对/时）

时段	初期	近期	远期	
	杨家庄—水景公园	杨家庄—水景公园	雁翔路北口—文景公园	雁翔路北口—高泾中路
5:00-6:00	6	6	6	6
6:00-7:00	6	6	8	8

时段	初期	近期	远期	
	杨家庄—水景公园	杨家庄—水景公园	雁翔路北口—文景公园	雁翔路北口—高泾中路
7:00-8:00	16	21	20	10
8:00-9:00	16	21	20	10
9:00-10:00	6	8	6	6
10:00-11:00	6	8	6	6
11:00-12:00	6	8	6	6
12:00-13:00	6	8	6	6
13:00-14:00	6	8	6	6
14:00-15:00	6	8	6	6
15:00-16:00	6	8	6	6
16:00-17:00	6	8	6	6
17:00-18:00	16	21	20	10
18:00-19:00	16	21	20	10
19:00-20:00	6	6	6	6
20:00-21:00	6	6	6	6
21:00-22:00	6	6	6	6
22:00-23:00	6	6	6	6
合计（对）	148	184	166	126

2.1.5 车辆选型

西安市地铁十号线一期工程采用 DC1500V、接触网供电的地铁 B2 型车，初、近采用 4/6 编组混跑、远期均采用 6 编组，4 编组为 3 动 1 拖，6 编组为 4 动 2 拖。车辆最高运行速度 100km/h。车辆主要技术指标见表 2.1-12。

表 2.1-12 车辆主要技术指标

序号	指标名称	单位	指标参数值
1	型号及编组	/	B 型车、初、近期采用 3 动 1 拖 4 辆编组与 4 动 2 拖 6 辆编组混跑型式、远期采用 4 动 2 拖 6 辆编组型式
2	列车长度（包括两端车钩长度）	m	4 辆编组：80.24m（包括两端车钩长度）；6 辆编组：119.28m（包括两端车钩长度）
3	供电方式	/	DC1500V 接触网供电
4	车体长度（包括车钩长度）	mm	Tc 车：20600mm，Mp、M 车：19520mm
5	车体基本宽度	mm	2800
6	车体最大高度	空调高度	≤3855
		受电弓落弓高度	≤3810
		受电弓工作高度	3980~5800
7	最高运行速度	km/h	100
8	平均加速度（0~100km/h）	m/s ²	≥0.6
9	常用制动平均减速度（100~0km/h）	m/s ²	≥1.0
10	紧急制动平均减速度（100~0km/h）	m/s ²	≥1.2
11	列车自重	t	Tc 车≤35t，Mp、M 车≤36t
12	列车轴重	t	≤14.5

2.1.6 施工方案

（1）施工组织计划

2020 年 6 月开展前期工程，2020 年 9 月底首批车站开工，土建工程于 2023 年 3 月

完成洞通。2022 年 12 月底开始正线铺轨，2023 年 8 月底全线长轨通，9 月底全线电通并完成单系统调试，开始进行系统设备联通。

西安市地铁十号线一期工程计划于 2020 年 6 月开始进行前期工程施工，2020 年 9 月底土建开工，预计 2024 年 9 月通车试运营，总工期 48 个月。

（2）临时工程

①施工场地

全线车站基本在站址周围布设施工场地，采取永临结合，以减少临时占地，场地采取封闭围挡。车辆段及停车场施工生产区布设在永久占地内。

②铺轨基地

根据本工程的工程筹划全线共设置铺轨基地三个，分别为团结村站、未央湖站及高陵车辆段，三个铺轨基地可满足轨道铺轨的工期要求，如果因工期需要可以利用路基段做临时铺轨基地。

③梁场基地全线共设置 2 处梁场，1 处设置在杏渭路站~水流路站区间；另一处设置在高陵车辆段内，具体占地情况见表 2.1-13。

表 2.1-13 梁场基地占地一览表

序号	梁场	位置	场地面积 (m ²)	占地类型
1	1 号梁场	杏渭路站~水流路站区间	40000	建设用地
2	2 号梁场	高陵车辆段	140000	建设用地

④临时堆土场

全线场站临时堆土场均布设在车站周围施工场地内。用于回填的土方在临时堆土场中分层堆放，采取密目网苫盖、临时拦挡，临时排水沟等措施进行防护。

⑤ 施工便道（便桥）

本项目施工便道（含施工便桥）共计 14152m，道路宽度约 7m。经估算，施工便道（含施工便桥）临时占地面积约 100694m²，占地类型主要以耕地、林地为主。拟定的施工便道见表 2.1-14。

表 2.1-14 新增施工便道（含施工便桥）情况一览表

项目	区间	长度 (m)	新增临时占地 (m ²)
施工便道	未央湖站~杏渭路站	1293	9594
	杏渭路站~水流路站	2754	19278
	水流路站~泾渭站	3381	23192
	泾渭站~绳刘村站	2661	18297
	杏王村~水景公园站	2027	14189
	水景公园站~一期终点	134	938
施工便桥	长安灞河湿地	340	2720

项目	区间	长度 (m)	新增临时占地 (m ²)
	陕西渭河湿地	1242	9926
	陕西泾河湿地	320	2560
小计		14152	100694

(3) 车站施工工法

地下车站结构型式和施工方法的选择，受沿线工程地质、水文地质条件以及所处环境、地面建筑物、地下构筑物、河道交通、道路交通等因素的影响和制约，方案的选择不仅要满足地铁工程本身的使用功能，同时也要满足市政交通及管线迁改的要求，并考虑尽量减少由于施工给周围环境带来的不良影响。

①明挖法

明挖法是地下车站诸多施工方法中较为经济，且技术安全可靠的一种施工方法。在条件允许的情况下，应优先选用明挖法施工。明挖法即所谓明挖顺作法，其主要施工工序为：施作基坑围护结构由上向下开挖基坑，边挖边支撑，待开挖至基坑底设计标高后，再由下向上浇筑主体与内部结构，然后回填土方，恢复路面。

②盖挖法

盖挖法一般用于场地有限，不允许长期中断或长期影响交通的地段。盖挖法又分盖挖顺作法和盖挖逆作法两种。

③满堂支架模筑法

是一种长期被采用的方法，施工时需要大量的模板支架，在桥位处搭设支架，在支架上浇筑桥体混凝土，待混凝土达到强度后拆除模板及支架。该施工工法最大的优点是不需要大型吊装设备。

本工程环园中路站、红旗站采用明挖+局部盖挖施工；团结村站、东风路站采用明挖+局部顶板逆做；未央湖站采用明挖顺做；高架站主要采用满堂支架模筑法。

(3) 地下区间隧道结构型式与施工方法

①区间结构工程

地下区间正线隧道区间出未央湖站后，由隧道过渡至 U 型槽出地面进入高架段。断面型式主要为圆型隧道（盾构区间）。明挖法区间隧道出地面后采用钢筋混凝土 U 槽型结构，见图 2.1-12。

②区间施工方式

地下车站至高架过渡段和地下一层站两侧区间采用明挖法施工，起点配线段及出入线并线段采用浅埋暗挖法施工，其他段均采用盾构法施工。盾构法是指在盾构机钢壳体

的保护下，依靠其前部的刀盘或挖掘机开挖地层，并在盾构机壳体内完成出碴、管片拼装、衬砌背后注浆，再向前推进等作业。

工程区间隧道的施工方法及结构形式详见表 2.1-15 及图 2.1-13。

表 2.1-15 各段区间隧道施工方法及结构形式

序号	区间名称	施工方法	隧道埋深 (m)	结构型式	区间长度 (m)
1	起点~杨家庄站	矿山法	11.7~13.9	马蹄形断面	496
2	杨家庄站~环园中路站	盾构法	15.8~18.4	圆形衬砌	1080
3	环园中路站~团结村站	盾构法	11~14.6	圆形衬砌	578
4	团结村站~红旗路站	盾构法	9.3~16.8	圆形衬砌	1368
5	红旗站~学府路站	盾构法	9.6~17.4	圆形衬砌	2042
6	学府路站~东风路站	盾构法	10.2~22.8	圆形衬砌	1697
7	东风路站~未央湖站	盾构法	10.2~20.1	圆形衬砌	2055
8	未央湖站~杏渭路站（地下部分）	明挖法	0.6~11.5	箱型断面	579
9	3~10 号线连接线区间	明挖法+盾构法	2.5~22	箱型断面/ 马蹄形断面	2994
10	出入场线区间	矿山法	11.1~18.2	马蹄形断面	423

(4) 高架线结构型式与施工方法

十号线区间桥梁结构主要分为标准桥梁结构和节点桥梁结构。标准梁采用预制场预制，现场整体运架方案施工，梁体运输采用地面和桥面相结合的形式，梁体架设采用架桥机或汽车吊架设。桥梁基础采用钻孔灌注桩基础，旋挖钻成孔，化学泥浆护壁。承台和桥墩采用模筑法现浇施工。

10 号线一期工程高架线长约 22.510km，10 座高架车站。

① 区间结构工程

标准梁上部结构型式：本工程区间高架标准结构体系推荐采用 30m 跨径简支梁；标准段梁推荐采用组合箱梁，组合箱梁效果见图 2.1-14。

标准桥墩形式：推荐采用花瓶墩型，墩型与上部结构匹配最为协调，景观效果最好，墩柱效果见图 2.1-15。

标准梁跨基础形式：本工程所经地段地层多以黄土和粉质黏土为主，同时，地震烈度高，为保证基础的承载能力，控制基础沉降，全线桥梁均采用钻孔桩基础，桩长根据计算确定。

② 区间施工方式

本工程高架线路主要沿道路路中或路侧行进，跨越较多规划路和平交道口；除此之

外，线路上跨北环铁路、灞河、渭河以及泾河，跨货运北环线铁路转体墩基础采用钢筋混凝土围护桩，水中下部结构施工采用钢围堰/钢板桩围护。跨路口节点桥主要采用连续梁结构，上部结构主要采用满堂支架/钢管立柱+贝雷梁支架体系现浇施工；跨货运北环线桥本桥采用 2×70m 连续梁结构，上部结构采用满堂支架现浇；灞河桥采用 55+4×85+55m 连续梁结构，采用悬臂浇筑工法；渭河、泾河特大桥采用公轨叠落合建型式，渭河桥采用曲线上加劲连续钢桁架梁桥，泾河桥采用连续钢桁架梁，施工主要采用工厂预制杆件，现场台架拼装，然后顶推至设计桥位的工法。

(5) 保护区段水中墩施工方法

主桥水中基础采用栈桥、支栈桥和水上平台方案进行施工。水中墩钻孔桩施工时采用栈桥+钻孔平台方案，配备泥浆分离器配合清孔施工，钻渣和废浆采用车运运输到指定地点处理；水中承台采用锁口钢管桩围堰进行施工，墩身采用翻模法施工。主桥混凝土采用商品混凝土工厂拌制，搅拌车运至墩位处采用混凝土泵车进行灌注。

2.1.7 工程占地及土石方工程

(1) 工程占地

工程总占地 239.42hm²，其中永久占地 119.32hm²，临时占地 120.1hm²，从占地类型来看，主要占用城市建设用地、农用地及少量水域，其中耕地 57.54hm²（含永久基本农田 16.89hm²），陕西省自然资源厅已经出具本项目占用永久基本农田补划论证意见。具体工程用地数量见表 2.1-16。

表 2.1-16 西安市地铁 10 号线一期工程用地表（单位：hm²）

行政区划 用地类型		西安市				小计
		未央区	浐灞生态区	国际港务区	高陵区	
永久 占地	农用地	/	/	18.13	38.18	56.31
	建设用地	1.82	1.05	/	50.04	52.91
	水域	/	0.45	0.45	9.2	10.1
	小计	1.82	1.5	18.58	97.42	119.32
临时 占地	铺轨基地	0.4	0.4	/	0.4	1.2
	预制梁场	/	/	4	14	18
	施工便道(便桥)	/	/	2.5	5.2	7.7
	其他临时占地	15.8	2.1	9.7	65.6	93.2
	小计	16.2	2.5	16.2	85.2	120.1
合计		18.02	4	34.78	182.62	239.42

(2) 拆迁

轨道交通车站及区间在施工过程中，需临时占地组织各项施工作业，在临时占地范围内的房屋和构筑物都需进行拆迁。施工临时占地范围需根据施工工法、施工作业要求及周边环境特点等进行确定。车辆基地及停车场的用地、车站及区间进入建设用地的部

分都需进行征地，作为轨道交通的永久用地。

全线拆迁范围涉及未央区、国际港务区及高陵区，拆迁总面积约 32.8 万 m²，主要集中于车站出入口、风亭、停车场及车辆段。工程拆迁面积数量详见表 2.1-17。

表 2.1-17 西安市地铁 10 号线一期工程拆迁面积统计表 (m²)

序号	辖区	车站、区间	拆迁面积	辖区拆迁量合计
1	未央区	起点~杨家庄站区间风井	0	84728.9
2		环园中路停车场（10 号线部分）	66884.9	
3		环园中路站	0	
5		团结村站	15693	
6		红旗站	723	
7		东风路站	690	
8		未央湖站	738	
	灞灞生态区		106	106
9	港务区	未央湖站—杏渭路站区间	4281	24716
10		杏渭路站	3695	
11		杏渭路站—水流路站区间	10476	
12		水流路站	120	
13		水流路站—泾渭路站区间	6144	
14	高陵区	泾渭路站	35	218465.6
15		泾渭路站—绳刘村站区间	7341	
16		绳刘村站	3734	
17		绳刘村站-桑家村站区间	50937	
18		桑家村站	0	
19		桑家村站—泾环北路站区间	33789.6	
20		泾环北路站	10819	
21		榆楚西站	7790	
22		榆楚站	0	
23		榆楚站—杏王村站区间	13816	
24		杏王村站	9413	
25		杏王村站-水景公园站区间	15486	
26		水景公园站	0	
27		高陵车辆段	60518	
28		泾河主变	4787	
29	高陵主变	0		
合计			328016.5	

(3) 土石方

根据初步设计，工程挖方为 4030251m³，填方 1514743m³，借方 1235205m³ 弃方 3750713m³。根据《西安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。工程土石方平衡见表 2.1-18。

表 2.1-18 工程土石方平衡表 (m³)

序号	工程内容	挖方	填方	借方	弃方
1	地下区间	711243	24506	22787	709524
2	地下车站	870839	175803	175803	870839
3	高架区间	556759	149957	149957	556759

4	高架车站	207920	105833	105833	207920
5	高陵车辆段（含出入线段）	542627	857224	680824	366227
6	环园中路停车场（含出入线段）	1140865	201419	100000	1039446
合计		4030251	1514743	1235205	3750713

2.2 选线选址方案环境比选

2.2.1 环保选线原则及环保选线概况

(1) 环保选线原则

本工程在进行环保选线时秉持的总原则为：最大可能地绕避所有环境敏感区；禁止工程进入自然保护区的核心区和缓冲区、水源保护区的一级保护区、风景名胜区核心景区、文物保护单位的保护范围；尽量避免工程进入国家级自然保护区、水源保护区、风景名胜区、地质公园、森林公园、文物保护单位的其他区域。绕避环境敏感区方案无巨大工程制约因素的情况下，优先选用绕避方案。

(2) 工程选线重要制约因素分析

环保选线是现阶段从根本上解决线路对环境敏感目标影响的最有效手段。本次研究将线路经过的自然保护区作为重要的控制因素，经过方案比选，对可能通过环境敏感目标的线路在各方面因素协调统一的情况下，均采取了避让减缓措施，推荐采用对敏感保护目标环境影响最小的线路方案作为贯通方案。工程上无法完全绕避的线路区段，均要求进行了多方案比选。线路以高架线形式跨越灞河、渭河、泾河及陕西西安泾渭湿地省级自然保护区。

2.2.2 经九路~太华北路段方案比选

根据区域内规划、道路及轨道交通线情况，共有 2 个路由方案比选，即在凤城九路南侧转至太华北路方案和在绕城高速转至太华北路方案。本次环评围绕工程实施条件，着重从声环境、振动环境、生态环境及社会环境等环境因素方面对此线路走向进行了方案比选。

2.2.2.1 经九路~太华北路段方案简介

(1) 方案一：红线方案（在凤城九路南侧转至太华北路方案）

该方案线路由经九路出团结村站后向西北下穿规划商业地块后，转至太华北路敷设。

(2) 方案二：蓝线方案（在绕城高速转至太华北路方案）

该方案线路沿规划经九路敷设至绕城高速附近转至太华北路敷设。

两种方案的平面走向见图 2.2-1。

2.2.2.2 经九路~太华北路段工程比选

经九路~太华北路段方案工程比选情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 经九路~太华北路段方案比选表

比较项目	方案一（红线方案）	方案二（蓝线方案）
线路长度	/	较方案一长 100 m
车站数量	1	1
道路情况	太华北路为现状路，道路条件较好	该段经九路为规划路
对地块影响	长约400m 范围下穿规划商业地块，下穿地块中心，对地块影响略大，但据悉该处规划为体育中心，倘若与地铁结合设计施工，则可降低地铁对地块的影响	长约200m 范围下穿规划住宅地块；长约300m 范围下穿规划教育科研用地
车站周边客流情况	周边现状客流较好	周边现状客流较方案一少
对 19 号线影响	10 号线与 19 号线换乘站位于太华北路与红旗路交叉口，太华北路东侧红旗段受深埋污水管影响，19 号线站位于太华北路西侧设置较为合理	10 号线与 19 号线换乘站位于规划经九路与红旗路交叉口，19 号线站位于太华北路东侧
拆迁量	拆迁量较小，下穿地块部分现状为大明宫建材市场1~2 层建筑	道路未实施规划，拆迁量较大，除大量建材市场建筑外，有 3 栋七八层新建建筑，需拆迁
工程条件	线路下穿绕城高速高架桥部分，为绕避其桩基，线路增加一组 S 型曲线	线路下穿绕城高速路基部分
工程投资	/	增加约 2 亿元

综上所述，本次工程推荐为方案一。

2.3.2.3 经九路~太华北路段设计方案环境影响比选

对以上两个方案，从环境保护方面进行比较分析，见表 2.2-2。

表 2.2-2 经九路~太华北路段线路走向环境影响比选表

比较项目	方案一（红线方案）	方案二（蓝线方案）	分项比选意见
声环境	地下线	地下线	相当
振动影响	4处振动敏感点，下穿团结村居民楼、村内小厂房等低矮建筑物。同时，下穿规划商业地块（据悉该处规划为体育中心），通过与地铁结合设计施工，则可降低地铁对地块的影响。	4 处振动敏感点，下穿规划住宅地块及规划教育科研用地，振动影响较大。	方案一优
生态环境	与规划的协调性	线路穿越市政设施用地、商业金融用地，对现状及规划干扰较小	方案一优
社会环境	拆迁影响	下穿地块部分现状为大明宫建材市场1~2层建筑，拆迁量较小	方案一优
		该段经九路未实现规划，除大量建材市场建筑外，还有3栋七八层新建建筑需拆迁，拆迁量较大	

比较项目		方案一（红线方案）	方案二（蓝线方案）	分项比选意见
	施工期交通干扰	对交通环境有一定影响	对交通环境有一定影响	相当
比选结论：方案一（红线方案）优				

可见，从环境影响的角度看，方案二下穿敏感点振动影响较大，对现状及规划干扰大；方案一线路下穿建筑物相对较少，与周围环境协调性较好，对现状及规划干扰较小。故综合考虑，方案一为推荐方案，与工程推荐方案吻合。

2.2.3 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区段敷设方式的比选

根据区域内规划、道路及轨道交通线情况，线路穿越渭河、泾河区段共有 2 个敷设方式的比选：方案一轨道泾渭河桥公轨合建方案；方案二桥梁与轨道交通完全分离方案。

本次环评围绕工程实施条件，着重从声环境、振动环境、生态环境及社会环境等环境因素方面对此线路走向进行了方案比选。

2.2.3.1 灞、渭、泾河段敷设方式的工程比选方案简介

（1）方案一：泾渭河桥公轨合建方案

公轨合建桥项目为西阎快速路与地铁十号线跨泾渭河合并建设，西阎快速路自国际港务区港务西路货运北环线铁路框架桥，向北上跨规划水流路至渭河南岸与地铁十号线合建渭河大桥，跨越至泾渭半岛后继续与地铁十号线区间及泾渭站合建后继续向北跨越泾河，至泾河北岸公轨分离，地铁十号线向北沿桑军路高架敷设，西阎快速路转向东沿泾环南路北高架至旅游大道转向北后落地，衔接旅游大道。公轨合建大桥 3.442km（其中跨渭河公轨共建段 1412m、跨泾河公轨共建段 400m，其余为一般公轨共建段）；桥梁断面采用上下叠落布置，上层为时速 80km/h 双向 6 车道的西阎快速路，桥面总宽 26.5m；下层中部为时速 100km/h 的轨道交通十号线，两侧敷设时速 40km/h 的双向 4 车道辅路，桁架两侧设非机动车和行人慢行系统，下层主桥桥梁总宽 40m。

公轨合建桥平纵断面示意图见图 2.2-2。

（2）方案二：两河桥梁与轨道交通完全分离方案

该方案路由和站位设置于方案一项目。

地铁十号线桥梁与市政桥梁完全分离，桥位位于市政桥梁上游，两桥位净距满足后期桥梁施工不影响先期桥梁基础受力性能为前提，桩间距按 4 倍桩径控制；主河槽采用预应力混凝土筒支梁，引桥采用筒支箱梁。

两河桥梁与轨道交通完全分离方案纵断面示意图见图 2.2-3。

2.2.3.2 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区敷设方式的工程比选

过陕西西安泾渭湿地省级自然保护区段敷设方式的工程比选情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 过陕西西安泾渭河区段敷设方式的工程比选

比较项目	方案一		方案二		
	路段	泾渭河	路段	渭河	泾河
位置关系	路侧绿带	主桥路中	路侧绿带	主桥西侧	
层次关系	高架	主桥下方共构	高架	高架分离	
桥梁全长 (m)	公轨合建大桥 3.442km（其中跨渭河公轨共建段 1412m、跨泾河公轨共建段 400m，其余为一般公轨共建段）		2370	1280	450
标准断面 (m)	上层为时速 80km/h 双向 6 车道的西阎快速路，桥面总宽 26.5m；下层主桥桥梁总宽 40m。		100	50	
道路交叉方式	水流路互通立交	苜蓿叶立交	水流路互通立交	分离立交	
桥梁与河堤相对高程 (m)	/	21-29	/	11	8
跨河廊道需求宽度 (m)	/	32.5	/	大于 63	
工程实施难度	同期建设协调难度大		协调难度相对较小		

跨越渭河、泾河桥梁建设方案主要受港务西路至桑军路沿线规划道路规划红线断面、水流路互通立交、跨河堤路立交方式等因素控制，本次工程推荐为方案一。

2.2.3.3 过陕西西安泾渭湿地省级自然保护区敷设方式环境影响比选

对以上两个方案，从环境保护方面进行比较分析，见表 2.2-4。

表 2.2-4 过陕西西安泾渭河区段敷设方式环境影响比选表

比较项目	方案一	方案二	分项比选意见	
声环境、振动、生态环境	施工周期相对短，对周围噪声、振动、生态干扰相对较低	施工周期相对较长，对周围噪声、振动、生态干扰相对较高	方案一优	
生态环境	占地	泾渭河段廊道宽度较小，施工桥墩占地面积较小，节约河道桥位资源，减少植被占用。	高架分离占用河道面积较大。	方案一优
	动物影响	桥梁与河堤相对高程较高，便于鸟类的迁飞。	桥梁与河堤相对高程较低	方案一优
社会	施工期交通干扰	对交通环境有一定影响	对交通环境有一定影响	相当

比较项目		方案一	方案二	分项比选意见
环境				
比选结论：方案一优				

可见，从环境影响的角度看，方案一施工周期相对短、桥梁与河堤相对高程较高及占地面积较小，故综合考虑，方案一为推荐方案，与工程推荐方案吻合。

2.2.4 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区段敷设方式的环境影响比选

(1) 经过陕西西安泾渭湿地省级自然保护区段唯一性

陕西西安泾渭湿地省级自然保护区东西狭长约长 13.2km，目前的线路方案是在保护区东西向中部河道最窄位置布设线路，若线路向东偏移避让保护区，则需东移约 6.6km，而该区域为城市未规划区，线路路由大部分为基本农田及村庄，不符合轨道交通布线的的基本原则，未经过人流密集的泾渭半岛及高陵装备工业组团，其路由对于沿线及渭河以北的带动作用有限；若路线向西偏移避让保护区，需西移约 6.6km，偏移后的路线则又不可避免地侵入汉阳陵国家文物保护单位的保护范围，线路西侧还有泾渭工业园地下水源地保护区等环境敏感区。另外本工程是串联中心城区与泾河工业园、高陵装备工业组团、高陵区、泾河新城的重要线路，在轨道交通线网布局中具有重要作用。受工程拟定功能、吸引客流、沿线环境敏感区布局等因素限制，10 号线一期路线无法避让该自然保护区。综上，本项目经过优化选线后不可避免地经过陕西西安泾渭湿地省级自然保护区。

(2) 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区段敷设方式的环境合理性

依据渭北自然地形北高南低地形特征和防洪评价要求，隧道顶至河床底埋深应考虑河槽百年冲刷高程线控制，下穿泾渭河隧道顶距河堤堤角不小于 30m，故 10 号线经过渭河和泾河段线路坡度大、埋深深。区间长距离下穿渭河、泾河的砂卵石层，工程施工风险大，且区间为长大区间，渭河和泾河两岸均要设置区间风井，临近渭河、泾河，降水困难，富水砂层地质条件下深基坑及暗挖隧道实施风险极大；线路运营条件极差，后期运营能耗高，且紧急救援工况下对列车动力性能要求高。受制于河堤保护距离要求，跨越渭河、泾河两岸区间长度较长，须设置区间风井，以满足消防疏散要求，区间风井埋深 30 余米，内设疏散楼梯，运营时火灾、内涝等次生灾害风险极大，车辆故障时地铁长大坡度区间救援困难。地下区间隧道对保护区地下水产生扰动与阻隔，对水文生态系统影响较大。且从规划条件上，10 号线穿越泾渭河区段同一廊道规划有西安市“十三五”规划重点建设项目西阎快速路，受防洪评价要求，西阎快速路下穿方案埋深较深，

与渭河南岸及泾河北岸区域交通衔接条件困难，与泾渭半岛无法实现交通衔接功能。

2024 年 1 月 2 日，陕西省林业局发布《关于陕西西安泾渭湿地省级自然保护区功能区划调整的函》原则同意对该自然保护区进行功能调整，根据调整后的区划方案，经优化选线后线路不可避免地以高架线路穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区，保护区内不涉及车辆段、停车场及车站大宗用地，符合相关法律法规要求。高架跨越河流，线路纵向条件较好，比较好地规避了高陵区与渭河南岸之间较大高差的问题，相对于地下方案工程风险较小；从水文地质影响方面分析，高架线路对地下水文地质条件影响较小，对周边地下扰动相对较小，对周边水文系统影响小；且地铁两侧挡板具有一定隔声作用，施工期和运营期在严格落实环评报告提出的各项生态环境保护、恢复措施后，对保护区影响较小；并且设计考虑与周围景观协调性，线路在线位、梁型、墩型等选择中充分纳入桥梁美学景观设计，本段高架敷设与西阎快速路采用公轨合建方式跨越渭河、泾河，对周围景观影响较小。综上，线路以高架穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区作为本段线路的贯通方案在相关政策及环境角度基本合理。

（3）西阎快速路泾河~旅游大道段线位方案论证

线路自泾河公铁合建桥向东转至渭阳一路路北高架敷设，之后向北转至旅游大道敷设，之后落地顺接旅游大道。该段线路长 3400m，桥梁长度 2200m，桥梁面积 57200m²，地面道路长度 1200m，其中有近 750m 长的段落位于陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区。

沿桑军大道~渭阳三路绕避湿地保护区方案由于渭阳三路道路红线宽度仅 30m，且线形较差，不满足快速路规划建设条件；且本项目采取路由方案沿现有交通廊道（渭阳一路）远离保护区一侧敷设，受城市规划条件制约穿越了陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区。评价要求施工期加强管理，禁止在保护区范围设置施工营地、拌合站等站场，禁止将废水、废渣堆放及倾倒入湿地，施工结束后按照占补平衡的原则对占地进行生态恢复。

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、水量平衡等计算。
- （2）类比分析法：选择西安市已运行的地铁进行类比调查，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）。
- （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 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 2.3-1。

表 2.3-1 工程主要污染源特征分析表

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	处理后用于施工机械的冲洗、绿化或排入市政排水管网
	气	施工场地、运输线路沿线	直接排放
	固体废物	隧道、高架、车站等开挖土方 拆迁、车站装修等建筑垃圾	集中堆放
运营期	噪声	车辆检修、整备、车站风亭、冷却塔、高架线车辆运行噪声、西阎快速路车辆运行噪声	点源及线源，空间辐射传播
	振动、二次结构噪声	列车运行、二次结构噪声	移动线源，土层传播
	电磁	110kv 主变电站	空间辐射
	水	车站生活污水	有市政排水管网车站的生活水经化粪池处理后排入市政管网；对于车站周边无市政排水管网的车站污水经处理后拉运至附近污水处理厂。
		停车场与车辆段生产废水、生活污水	环园中路停车场和高陵车辆段生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。
		西阎快速路（桥）面径流	设置桥（路）面径流收集系统和收集池对初期雨水收集。
气	地下车站风亭异味、车辆段与停车场食堂油烟、涂装库有机废气	风亭、食堂油烟及涂装库有机废气	
固体废物	车站、停车场、车辆段	集中收集、填埋、回收	

2.3.3 施工期环境影响特征分析

2.3.3.1 环境影响概况

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、主变电站等土建施工，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图 2.3-1。

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、区间及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。

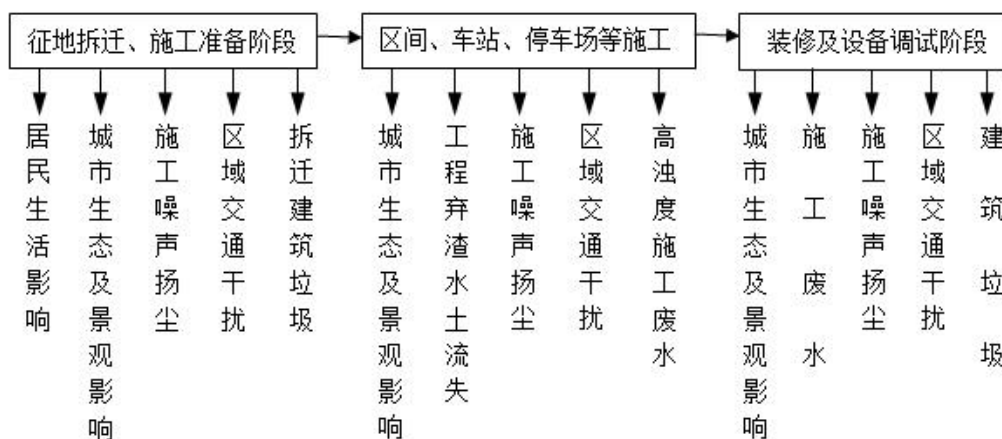


图 2.3-1 施工期环境影响示意图

2.3.3.2 主要噪声污染源

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械，并结合本工程的特性。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工机械噪声源强见表 2.3-2。

表 2.3-2 主要施工机械及运输车辆噪声源强表

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级 dB (A)	选取值
土石方	推土机	10	80~85	85
	挖掘机	10	76~84	84
	装载机	10	85~91	88
	凿岩机	10	82~85	85
	载重汽车	10	75~95	95
打桩	打桩机	10	90~109	98
结构	平地机	10	86~92	92
	压路机	10	76~86	86
	铆钉机	10	82~95	95
	空压机	10	83~88	88
	振捣器	10	70~82	82

2.3.3.3 振动污染源

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、装载机重型运输车等。主要施工机械振动源强见表 2.3-3。

表 2.3-3 施工机械振动源源强表 单位：VLzmax/dB

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级 dB (A)	选取值
土石方	推土机	10	80~85	85
	挖掘机	10	76~84	84
	装载机	10	85~91	88
	凿岩机	10	82~85	85
	载重汽车	10	75~95	95
打桩	打桩机	10	90~109	98
结构	平地机	10	86~92	92

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级 dB (A)	选取值
	压路机	10	76~86	86
	铆钉机	10	82~95	95
	空压机	10	83~88	88
	振捣器	10	70~82	82

2.3.3.4 污废水污染源

(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。根据调查，每个车站的施工人员在 150 人左右，运输车辆 3~5 台。施工人员生活污水排放量按每人每天 0.04m^3 计算，则每个施工工点生活污水排放为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、SS 等。施工人员生活污水水质为 COD: $200\sim 300\text{mg/L}$ ，SS: $20\sim 80\text{mg/L}$ 。

(2) 施工场地废水及施工机械车辆冲洗废水

施工场地、运输车辆的泥沙冲洗等过程也产生一些废水排放，这些废水浊度较高、泥沙含量较大。根据地铁工程对施工污水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD: $50\sim 80\text{mg/L}$ ，石油类: $1.0\sim 2.0\text{mg/L}$ ，SS: $150\sim 200\text{mg/L}$ 。

施工期生产废水及生活污水量虽然不大，但工程施工期较长，若不采取措施，施工期产生的污水对其周围区域的水环境将产生负面影响。在各个施工场地设置多级沉淀池（对含油污水排放量较大的施工点增设隔油池），处理后用于施工机械的冲洗、绿化，或排入市政排水管网。沉淀的悬浮物要定期清挖并做填埋等妥善处置。

(3) 基坑排水

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、环境条件设计合理施工方案并进行安全性评估，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。环评要求施工期基坑水实现清污分流，严禁与污水混合，基坑排水经沉淀处理后尽量回用于工地施工、喷淋降尘、车辆冲洗、施工区域绿化、市政洒水用水等，不能回用的就近排入邻近的市政雨水管网，严禁排入污水管道。

(4) 桥梁施工废水

地铁 10 号线一期工程高架工程集中在未央湖站~水景公园站。桥梁施工的挖方，进行围堰和拆堰，桥梁桩基经钻孔后采用灌注施工及桥面施工作业时产生的泥浆、悬浮物、钻机及其它施工机械的跑、冒、滴、漏油等污染物，若排入河流中将对河流产生一定的污染，使水中悬浮物、油类浓度增大。

2.3.3.5 大气污染源

施工期影响环境空气质量的工程活动主要有：以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，导致废气排放量的相应增加；施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙、石、灰料等装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘等。随着施工的结束，污染也会随之消失。通过采取篷布覆盖、洒水降尘等一系列环保措施，对大气环境的不良影响也将会降到最低程度。

2.3.3.6 固体废物

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。根据工程可行性研究报告，本工程开挖需要弃土方 3750713m³。本工程共拆迁建筑物 328016.5m²，按建筑垃圾 0.65m³/m² 估算，产生的建筑垃圾约 213210.7m³。工程产生的弃土及建筑垃圾按《西安市建筑垃圾管理条例》规定，申请办理《西安市建筑垃圾处置（排放证）》，运至西安市建筑垃圾消纳场填埋。环评要求在施工场地设置临时垃圾桶，对生活垃圾采取分类收集管理，定期外运至市政垃圾填埋场处置。

2.3.3.7 生态环境影响因素

（1）对土地资源的影响

工程总占地 239.42hm²，其中永久占地 119.32hm²，临时占地 120.1hm²，从占地类型来看，主要占用城市建设用地、农用地。工程永久占地改变了土地原有使用功能，但工程整体呈线性分布，且车辆段、停车场、地下线车站出入口、风亭，高架线桥墩等均属点状分布，线路横向影响范围很小，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微。

临时用地主要为各站场及区间施工生产生活区施工临时用地、预制梁场、临时堆土场等占地，在工程施工完毕后归还地方使用，其使用功能的改变主要集中于施工期。临时用地应优先考虑永临结合，尽量利用站区范围内的永久征地，施工结束后大部分土地可采取平整、绿化等适当的措施，逐步恢复至原有功能。

（2）对植被的影响

本工程对评价区植被的影响主要是工程施工过程中造成的植被破坏而导致的生物量减少以及植被覆盖率降低等方面。从沿线建设的条带状特点看，由于植被损失面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小，故工程占地对沿线植被资源数量影响不大，仅是造成沿线植被的生物量略有减少，对区域生态完整性的破坏影响很小。通过植被恢复

与补偿措施，可有效改善本次工程对生态环境的影响，减轻对沿线植被的影响。

(4) 对野生动物的影响

工程永久和临时占地缩小了野生动物的活动空间，对部分动物的活动区域、栖息区域、觅食范围产生一定的影响。由于沿线常见野生动物的适应性较强，且区域内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。此外，通过施工期加强对施工人员的教育管理、严格控制施工影响范围，可减少沿线动物的影响。

(5) 水土流失影响因素分析

施工过程中的开挖、填筑堆积形成裸露边坡和施工期的施工场地、临时堆土场等大临工程，如果不及时采取有效的水土流失防治措施，易造成水土流失。

2.3.3.8 沿线生态环境敏感区环境影响因素

本工程在方案研究阶段本着环保选线的原则，尽可能的对沿线各级生态敏感区进行了绕避，但由于线路走向、地质条件限制，仍不可避免穿越了陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区及长安灞河湿地、陕西渭河湿地、陕西泾河湿地3处重要湿地。通过在施工期、运营期采取相应的生态保护措施，可使本项目建设对敏感区的影响降至最低。

2.3.4 运营期环境影响因素及污染源分析

2.3.4.1 环境影响概况

运营期主要环境影响为地下段列车运营产生的振动影响、高架段运行产生的噪声影响、风亭和冷却塔产生的噪声影响、西阎快速路噪声、汽车尾气等，而车站、停车场等在运营期对环境的影响相对较小。项目运营期环境影响示意图 2.3-2。

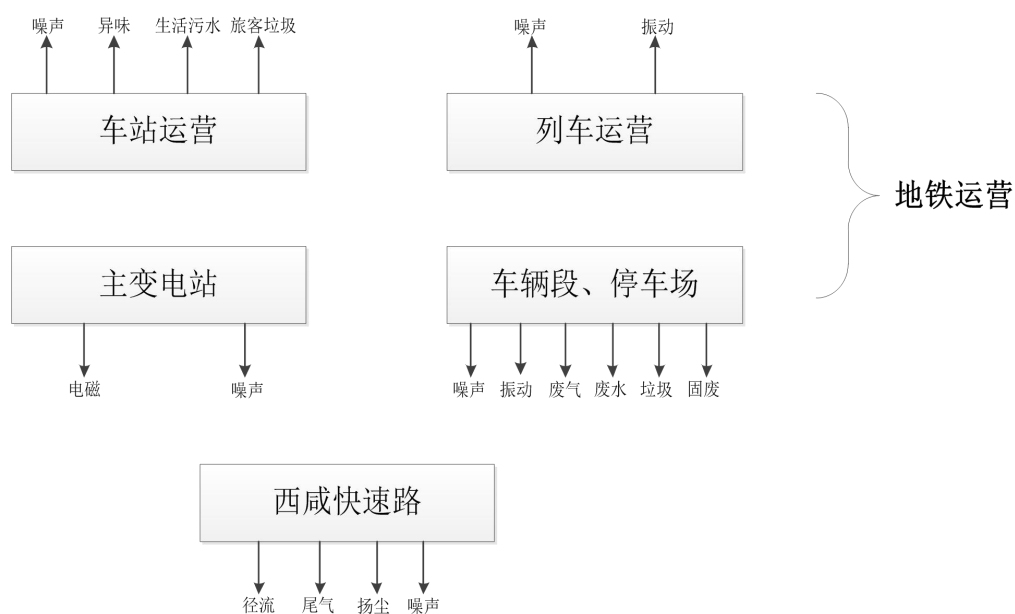


图 2.3-2 运营期环境影响示意图

2.3.4.2 噪声污染源

工程建成后对环境产生的噪声影响主要是高架段列车运行噪声，地下车站环控系统的风亭、冷却塔噪声，以及车辆段、停车场出入线、停车列检及检修作业噪声，主变电所噪声、公轨合建段道路交通噪声等。

(1) 高架段列车噪声源强

高架线列车噪声源强类比测量西安市地铁 3 号线高架段，见表 2.3-4。

表 2.3-4 高架段列车噪声源强

A 声级 (dB (A))	测点位置	测点相关条件	备注
89.8	距轨道中心线 7.5m	V=75km/h, 普通板式轨道	近轨
88.3	距轨面以上 5m, 两侧有挡板结构的桥梁。		远轨

(2) 地下线路风亭、冷却塔噪声源强

本工程地下线对外环境产生影响的噪声源主要有风亭、冷却塔噪声。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 号线万寿路站冷却塔的源强监测值。风亭、冷却塔主要噪声源强见表 2.3-5。

表 2.3-5 运营期主要噪声源强

排放位置	测点位置	相关条件	源强/dB (A)	类比源
风亭	新风亭当量距离 3.2m 处	XXF-A 型风机, 2.5m 消声器, (有屏蔽门)	56.1	西安市地铁 1 号线皂河站
	排风亭当量距离 4.0m 处	PY-A 型风机, 3.0m 消声器, (有屏蔽门)	56.2	
	活塞风亭当量距离 4.6m 处	HPF-A 型风机, 设有 2m 长消声器 (有屏蔽门)	65 (运行时)	
冷却塔	距冷却塔进风口当量距离 3.7m 处	YHAJ-200,	63.7	西安市地铁 1 号线万寿路
	冷却塔顶部排风扇边缘斜上方 45°		67.6	

注：运行时间为正常运营时段前 30min 至停运后 30min 结束。

(3) 车辆段噪声源强

本工程新建高陵车辆段一处、环园中路停车场一处。车辆段、停车场主要由运用库、洗车库、污水处理站、停车列检库、换热站、变电所等，其中洗车机库仅昼间运行，停车、列检运用库，车辆在车辆段内行车速度极低 (<5km/h)，噪声级较小；车辆段试车线存在试车作业噪声，试车过程为“启动—加速—保持试车所需速度—减速—停车”，“加速—保持试车所需速度—减速”段为噪声影响最大时段。车辆在试车线上试车时，在试车线两端，车辆启动、加速或减速主要为动力装置噪声和制动噪声。见表 2.3-6 及表 2.3-7。

表 2.3-6 高陵车辆段主要固定噪声源强表

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	换热站	变电所
距声源距离(m)	3	5	5	3	3	1	1
声源源强(dBA)	73	72	72	73	73	75	71
运转情况	昼夜	昼间	昼间	昼夜	昼夜	昼夜(仅在供暖季运行)	昼夜
备注	地上	地上	地上/地下	地上	地上	地上	地上/地下

表 2.3-7 环园中路停车场主要固定噪声源强表

声源名称	运用库	洗车库	污水处理站	停车列检库	换热站	变电所
距声源距离(m)	3	5	5	3	1	1
声源源强(dB(A))	73	72	72	73	75	71
运转情况	昼夜	昼间	昼间	昼夜	昼夜(仅在供暖季运行)	昼夜
备注	地下	地下	地下	地下	地下	地下

(3) 主变电所噪声源强

本工程新建泾河主变电所、高陵主变电所。主变电所运行期间的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、运行情况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) 道路交通噪声

本项目公轨合建大桥桥梁断面采用上下叠落布置，上层为时速 80km/h 双向 6 车道的西阎快速路，下层中部为时速 100km/h 的轨道交通十号线，两侧敷设时速 40km/h 的双向 4 车道辅路，本次快速路大、中、小分别采用经验车速 60km/h、70km/h 和 80km/h，辅道、立交及连接线设计速度为 40km/h 路段，大、中、小分均采用经验车速 40km/h。车辆辐射噪声级（源强）与车速、车辆类型有关，呈现一定的函数关系，车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级见表 2.3-8。

表 2.3-8 公轨合建项目道路各特征年份车型交通噪声源强

路段	预测车速 (km/h)	车型	噪声级
			dB(A)
主线	80	小型车	78.7
	70	中型车	83.5
	60	大型车	86.6
辅道、立交及 连接线	40	小型车	68.2
	40	中型车	73.7
	40	大型车	80.2

2.3.4.3 振动污染源

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

根据《郑州轨道交通城郊线一期工程（综合保税区至新郑机场站）上行线钢弹簧浮置板道床减振效果》的实测结果：对郑州轨道交通城郊线一期综合保税区至新郑机场上行线列车运行轨道减振措施效果进行分析，在无措施情况下，监测时列车速度为

78.5km/h，测量列车通过无减振措施时段的 VL_{Z0max} ，监测时间为 6:30~14:10，取测量值的算术平均值为 80.0dB。确定本次地下线路区段振动源强为单线隧道壁处的 VL_{Z0max} 为 80.0dB（B 型车 6 辆编组，轴重 14t，列车速度 78.5km/h）。

2.3.4.4 电磁污染源

本工程对电磁环境的影响主要是主变电站因高电压或大电流而形成感应，会产生电磁辐射。本工程车辆采用 1500v 直流电牵引，在泾河主变电所和高陵主变电所分别新建 1 座 110kv 的主变电站；同时依托学府路主变电所（由 14 号线进行建设，不在本次评价范围内）。根据类比西安市地铁 1 号线金花地上主变电磁环境监测结果，110kV 主变电所围墙外 1m 处工频电场小于 4.51v/m；工频磁场小于 $0.258 \times 10^{-3} \text{mT}$ ，远低于相关标准要求，电磁环境影响较小。

2.3.4.5 污废水污染源

（1）西阎快速路路（桥）面径流

路（桥）面径流主要来源于汽车尾气中的有害物质（主要为悬浮物、油及有机物）及大气颗粒物沉降于公路的表面，降雨时随着雨水的冲刷被带入附近的沟渠，造成公路两侧附近的区域土壤及地下水污染负荷增加，主要污染因子有 SS（浓度范围 126~813mg/L）、COD（浓度范围 58~412mg/L）等，由于污染物浓度受降雨强度、车流量、灰尘沉降量等因素影响，因此具有一定程度的不确定性。为避免对陕西西安泾渭湿地自然保护区的不利影响，评价建议设置桥（路）面径流收集系统和收集池对初期雨水收集。

（2）车站、主变电站水污染源

车站排水分两部分，一是结构渗漏水、凝结水、车站径流及隧道洞口雨水等，这部分废水量较大，但水污染物含量极低，可经雨水管道集中排至市政雨水管网；二是车站乘客及员工产生的生活污水，水量较小，经化粪池处理后排至市政污水管网，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等。

本变电站为无人值班、有人值守变电站，生活污水的日排放量较少，生活污水经下水管网排入化粪池，后排入市政污水管网。

（3）车辆段、停车场水污染源

车辆段、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、SS 以及石油类等；二是职工办公、生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅ 以及少量的动植物油等。生产废水量按用水量的 100%计，生活排水量按用水量的 95%

计算。

根据工程的污水排放量和水质类比资料，运营期主要污染物源强见表 2.3-9。污水产排具体情况详见表 2.3-10。各车站、停车场及车辆段排水去向详见表 2.3-11。

表 2.3-9 工程运营期主要污染物源强估算表 单位：mg/L

项目	(污) 废水产生量 (m ³ /d)	pH	BOD ₅	COD	SS	氨氮	石油类	动植物油	LAS	总氮	总磷	
车站	生活污水	255	7.5~8.0	200	400	200	25	/	/	/	60	5
车辆段	生产废水	105	7.5~8.0	100	300	350	7.9	25	/	15	/	/
	生活污水	115	7.5~8.0	200	400	200	25	/	15	/	60	5
停车场	生产废水	110	7.5~8.0	100	300	350	7.9	25	/	15	/	/
	生活污水	27.5	7.5~8.0	200	400	200	25	/	15	/	60	5
合计		612.5	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/

表 2.3-10 工程运营期污（废）水产排情况一览表 单位：mg/L

项目	污水类别	产生量 (m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	处理方式及排放去向
沿线车站	生活污水	93075	COD	400	37.23	340	31.65	对于车站周边无市政排水管网的车站污水经化粪池处理后拉运至附近污水处理厂，其他车站的生活水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准排入市政管网
			BOD	200	18.62	182	16.94	
			SS	200	18.62	140	13.03	
			氨氮	25	2.33	24.25	2.26	
			总氮	60	5.58	60	5.58	
			总磷	5	0.47	5	0.47	
车辆段	生产废水	38325	COD	300	11.50	165	6.32	洗车废水经洗车机自带废水回用处理设施处理后部分回用，剩余废水与检修含油废水经调节池、斜管隔油沉淀池、气浮设备后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准排入市政污水管网
			BOD	100	3.83	60	2.30	
			SS	350	13.41	140	5.37	
			氨氮	7.9	0.30	7.66	0.29	
			石油类	25	0.96	7.5	0.29	
	生活污水	41975	COD	400	16.79	340	14.27	车辆段内生活污水经管道收集后进入化粪池进行预处理，经处理后的生活污水接西高路市政污水管道。
			BOD	200	8.40	182	7.64	
			SS	200	8.40	140	5.88	
			氨氮	25	1.05	24.25	1.02	
			动植物油	15	0.63	6	0.25	
停车场	生产废水	40150	COD	300	12.05	165	6.62	洗车废水经洗车机自带废水回用处理设施处理后部分回用，剩余废水与检修含油废水经隔油沉淀、气浮后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下
			BOD	100	4.02	60	2.41	
			SS	350	14.05	140	5.62	
			氨氮	7.9	0.32	7.66	0.31	
			石油类	25	1.00	7.5	0.30	
			LAS	15	0.60	15	0.60	

项目	污水类别	产生量 (m ³ /a)	污染物	产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	排放量 (t/a)	处理方式及排放去向
								水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准排入市政污水管网
	生活污水	10037.5	COD	400	4.02	340	3.41	经隔油池、化粪池处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015) B 级标准排入市政污水管网
			BOD	200	2.01	182	1.83	
			SS	200	2.01	140	1.41	
			氨氮	25	0.25	24.25	0.24	
			动植物油	15	0.15	6	0.06	
			总氮	60	0.60	60	0.60	
			总磷	5	0.05	5	0.05	

表 2.3-11 各车站、停车场及车辆段排水去向

序号	车站名称	污水类型	排水去向
1	杨家庄站	生活污水	第五污水处理厂
2	环园中路站	生活污水	第五污水处理厂
3	团结村站	生活污水	第五污水处理厂
4	红旗站	生活污水	第五污水处理厂
5	学府路站	生活污水	第十污水处理厂
6	东风路站	生活污水	第十污水处理厂
7	未央湖站	生活污水	第十污水处理厂
8	杏渭路站	生活污水	由于本站附近市政污水管网距离较远，在市政污水管网未实施前，生活污水过渡方案为经化粪池处理后定期抽排送入西安市第八污水处理厂。
9	水流路站	生活污水	
10	泾渭站	生活污水	化粪池临时储存污水，定期抽排至西安市第八污水处理厂
11	绳刘村站	生活污水	西安市第八污水处理厂
12	桑家村站	生活污水	西安市第八污水处理厂
13	泾环北路站	生活污水	附近市政污水管网距离较远，在市政污水管网未实施前，生活污水过渡方案为经化粪池处理后定期抽排；待市政排水管网完善后生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网。
14	榆楚西站	生活污水	
15	榆楚站	生活污水	高陵区昭慧利众污水处理有限公司
16	杏王村站	生活污水	本站为高架站，由于本站附近市政污水管网距离较远，在市政污水管网未实施前，生活污水过渡方案为经化粪池处理后定期抽排；待市政排水管网完善后生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网。
17	水景公园站	生活污水	高陵区昭慧利众污水处理有限公司
18	高陵车辆段	生活污水、生产废水	高陵区昭慧利众污水处理有限公司
19	环园中路停车场	生活污水、生产废水	第五污水处理厂

2.3.4.6 大气污染源

列车采用电力牵引，各车站采用空调采暖，环园中路停车场、高陵车辆段采暖热源采用市政供热，场内设置换热站，不排放大气污染物；项目建成后，将替代大量机动车交通，减缓地面道路道路的拥挤程度，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。车辆段预留涂装库用地，拟在远期建设，故项目运营期主要大气污染

来自车辆段涂装库有机废气、地下车站风亭、车辆段停车场食堂油烟以及车辆段大架修库焊接工序少量焊接烟尘。

西阎快速路运营期间大气污染物主要为汽车尾气、路面扬尘。

（1）车辆段内涂装库产生的有机废气

列车采用电力牵引，各车站采用空调采暖，环园中路停车场、高陵车辆段采暖热源采用市政供热，场内设置换热站（依托西安渭北供热有限公司），不排放大气污染物；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。车辆段设置涂装库用地，故项目运营期主要大气污染来自车辆段涂装库有机废气、地下车站风亭、车辆段停车场食堂油烟以及车辆段大架修库焊接工序少量焊接烟尘。

西阎快速路运营期间大气污染物主要为汽车尾气、路面扬尘。

（1）车辆段内涂装库产生的有机废气

根据地铁运营需要及设计资料，高陵车辆段设置涂装库，承担大修车辆司机室表面处理 and 喷漆作业、转向架构架的喷漆作业。涂装库按照甲类库房设置，考虑车辆段上盖开发设置，将涂装库设置在盖外，位于检修库的北侧，设置轨道联络线，便于车体、构架运输，表面处理间、涂装间各设置 1 股道，均居中布置。库内配置手持式静电喷漆设备、构架喷漆烘干设备。

本次评价通过类比调查西安地铁二号线渭河车辆段，分析涂装库有机废气环境影响；涂装库产生的有机废气分别经过高效活性炭吸附装置+催化燃烧处理后由 15m 高排气筒排放，有机废气量为 80000m³/h，年作业时间按照 365*8h 计算，经处理后有机废气中的苯（浓度 0.094mg/m³）、甲苯（浓度 0.941mg/m³）、二甲苯（浓度 2mg/m³）、非甲烷总烃（浓度 9.413mg/m³）均可满足《挥发性有机物排放控制标准（DB61/T1061-2017）》要求。

（2）风亭异味影响分析

地下车站在运营初期风亭排气可能会对近距离范围产生异味影响，根据对西安地铁二号线风亭异味的类比调查，分析得到风亭下风向 15m 外已基本感觉不到异味，风亭异味对环境空气质量影响程度较小。

（3）车辆段、停车场职工餐厅油烟环境影响分析

项目在环园中路停车场及高陵车辆段各设置一座职工食堂，就餐人数参考定员，故停车场就餐人数以 323 人计，车辆段就餐人数以 1364 人计，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，据类比调查，不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%。车辆段、停车场职工食堂分别设 5 个基准灶头，其规模为中型，根据《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求，其油烟最高允许排放浓度均不得超过 2.0mg/m³，中型餐饮规模油烟净化设施最低去除效率不得低于 75%。车辆段、停车场的食堂油烟经处理后通过专用管道油烟竖井排放，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）、《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中的相关要求，不会对周围环境产生较大的影响。经估算，车辆段、停车场职工餐厅油烟产生情况见表 2.3-12。

表 2.3-12 车辆段、停车场职工餐厅油烟产生情况

序号	位置	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	处理方式及排放去向
1	环园中路 停车场	6.77	0.07	1.69	0.02	经油烟净化器处理达标后通过管道油烟竖井排放
2	高陵车辆 段	7.46	0.28	1.86	0.07	

(4) 焊接烟尘

高陵车辆段大架修库含焊接工序。焊接烟尘本身排放量不大，通过移动式焊烟净化器收集后，对外环境影响极小。

(5) 汽车尾气

项目营运期大气污染源主要为公路交通排放的汽车尾气，采用下列模式计算其排放源强。

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 (A_i E_{ij} / 3600)$$

式中：Q_j = j 类气态污染排放源强度（mg/s·m）；

A_i = i 型车预测年的 h 交通量（辆/h）；

E_{ij} = 汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类气态污染物在预测年的单车排放因子（mg/辆·m）。

我国汽车行业正逐渐跟国际接轨，根据时间部署，全国机动车排放标准 2018 年 1 月 1 日起实施国 V 标准，“国六”标准的实施时间分为两个阶段，自 2020 年 7 月 1 日起，所有销售和注册登记的轻型汽车应符合“国六”标准 6a 限制要求；自 2023 年 7 月 1 日起，所有销售和注册登记的轻型汽车应符合“国六”标准 6b 限值要求。考虑现有机动车行业技术标准及原有旧的车型还有一段时间的服役期，近期（2025 年）按国 V 的 50%和国

VI的 50%叠加取平均，中期（2031 年）和远期（2039 年）按国VI标准作为各特征年单车排放因子进行计算。本环评各特征年采用的单车排放因子见表 2.3-13 和污染物排放源强表 2.3-14。

表 2.3-13 各阶段单车排放因子 (mg/m.辆)

车型	V阶段标准（平均）		VI阶段标准（平均）	
	CO	NO _x	CO	NO _x
小型车	1.00	0.18	0.50	0.035
中型车	1.81	0.235	0.63	0.045
大型车	2.27	0.280	0.74	0.05

表 2.3-14 营运期气态污染物排放源强 mg/ (s·m)

路段	CO			NO _x		
	近期	中期	远期	近期	中期	远期
起点—水流路互通	0.208	0.164	0.235	0.025	0.011	0.016
水流路互通—泾渭互通	0.228	0.181	0.262	0.027	0.012	0.018
泾渭互通—渭阳一路互通	0.237	0.188	0.272	0.028	0.013	0.019
渭阳一路互通—终点	0.255	0.204	0.294	0.030	0.014	0.020

(2) 路面扬尘

公路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面扬尘产生的二次污染。另外，在运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因使物料产生扬尘污染。

2.3.4.7 固体废物

运营期固体废物比较少，有各车站管理人员、旅客的生活垃圾，其中旅客在车站的停留时间很短，产生的垃圾量较少，主要为饮料瓶、水果皮等；主变电站人员产生的少量生活垃圾；车辆段和停车场垃圾主要来自管理人员生活垃圾、污水处理站的污泥，以及车辆段维修等产生的少量危废。

(1) 生活垃圾

根据对已运营地铁车站的调查，车站旅客垃圾为 40~80kg/d（本次按每个车站最大 80kg/d 估算），本工程共设车站 17 处；生产及办公人员产生的生活垃圾按每人 0.5kg/d 计，本工程近期定员数量 2405 人（包括各车站、停车场及车辆段及控制客运中心），本项目运营期生活垃圾排放量估算见表 2.3-15。

表 2.3-15 运营期生活垃圾排放量

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	1360	496.4
2	生产、办公人员产生生活垃圾	1202.5	438.9
	合计	2562.5	935.3

由于本工程运营期产生的生活垃圾均为无毒的日常垃圾，经沿线各车站、车辆段、停车场等设置的垃圾分类收集系统收集后，统一交由地方环卫部门集中处理，对环境影

响不大。

（2）一般工业固体废物

车辆段检修车间产生的少量金属切屑、废旧零部件等属于一般工业废物，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020 要求进行收集、存放与处置。严禁随意倾倒、排放。

（3）危险废物

项目产生的危险废物主要为：废铅蓄电池、废矿物油、污水处理站含油污泥、废油桶、废含油抹布、废旧荧光灯管、喷涂过程中产生废油漆渣、废过滤棉及废活性炭等。各危废产生情况见表 2.3-16。

a.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，运用列车数初、近、远期分别为 26 列、34 列、58 列，初、近、远期每年更换电池组数分别为 35 组、46 组、78 组。所有更换下来的废蓄电池交由资质单位处置。

b.主变电站采用油浸式变压器，要求分别设置事故油池，事故油池应具有防渗功能，废矿物油应由有资质单位统一收集处理。

c.其他危险废物应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，在车辆段内应设置危险废物暂存间对危险废物进行储存，并根据不同危险废物特性，进行储存。定期交由有危险废物处理资质的单位处置。

评价要求危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，做到防风、防雨、防晒、防渗漏“四防”要求，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，并建立危险废物贮存的台账制度等。

表 2.3-16 本工程危险废物产生情况表

序号	废物名称	产生工序	主要成分	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置措施
1	废铅蓄电池	列车蓄电池更换	碱性含铅、镉镍、汞离子等溶液	HW49	900-044-49	46 组	交由资质单位处置
2	废矿物油	车辆维修、拆解	发动机、制动器、变压器等产生的废润滑油	HW08	900-214-08	4.5	
3	废油桶	更换机油	沾染的废润滑油等	HW49	900-041-49	1.7	
4	污水处理站含油污泥	废水处理设施	油/水分离设施产生的废油、油泥及废水处理产生的浮渣	HW08	900-210-08	2.5	

序号	废物名称	产生工序	主要成分	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	处置措施
			和污泥				
5	废含油抹布	机加工	沾染的机油	HW49	900-041-49	0.2	
6	废旧荧光灯管	车辆设备检修等	废含汞荧光灯管及其他废含汞电光源	HW29	900-023-29	1.5	
7	废油漆等	喷涂等	废油漆渣	HW12	900-252-12	1.3	
8	废油漆桶		废油漆桶	HW49	900-041-49	0.4	
9	废活性炭、废过滤棉、	喷涂废气处理时	含有机溶剂的废活性炭	HW49	900-041-49	0.5	

2.3.4.8 生态环境影响因素

本节仅对评价范围内湿地自然保护区和重要湿地以外区域的生态影响进行论述。

(1) 对植被的影响

运营期对植被的影响主要从两个方面分析：一方面本线为电力牵引，不新增流动污染源，主要大气污染来自车辆段、快速路汽车尾气和地下车站风亭。另一方面项目沿线为城市生态系统，主要为人工栽植的行道树及常用绿化植物，生态系统相对稳定，对小尺度干扰抵抗能力较强。因此，运营期对植物影响甚微。

(2) 对动物的影响

地铁沿线常见野生动物适应性较强，且区域内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。工程运营对野生动物影响的范围不大，随着地铁的运营，野生动物亦有可能逐渐适应新的环境或到附近原来的栖息地，因此本项目对野生动物影响较小。

(3) 对城市生态和景观影响分析

①城市生态学景观影响分析

本工程主要以高架线及地下线的形式敷设，在一定程度上增加了城市景观的破碎性。但本工程投入运营后，作为人工廊道，其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区、商业区、交通枢纽等城市基本功能块结构合为一个完整的结构体系，提高了沿线地区各功能块的通达性，使沿线功能块之间各种生态流输入、输出运行通畅，从而保证了城市的高效运转，提高城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

②高架线景观协调性分析

本工程高架线长约 22.510km，占线路总长的 65.40%，高架段基本走行于城市规划道路的中央分隔带或路旁绿化带上，高架土建结构与城市待改造区之间景观异质度高，容易产生视觉冲击，但对于列车内的乘客而言，不但不会感到景观突兀，相反会因移步换景而感到视觉享受。从景观格局角度看，高架线将原本统一的景观格局一分为二，但对人不会产生不良的视觉影响。

③地下车站景观协调性分析

根据现阶段设计，车站站址多设在道路交汇处，出入口一般分列道路两侧或十字路口的 4 个象限内，风亭和冷却塔多紧邻道路红线设置，也有与地面建筑物合建。沿线各车站的地面建筑物与周边景观异质度低，不会产生大的影响。

2.3.4.9 风险

地铁运行本身不会对外环境产生任何影响，风险主要体现在西阎快速路道路上行驶的车辆发生事故后可能对周围环境产生的影响，重点是危险品运输车辆发生事故后，危险品泄漏污染环境空气，流入河流污染地表水、地下水，对河流、陕西西安泾渭湿地省级自然保护区和高陵泾渭工业园水源地造成环境影响。

2.3.4.10 沿线生态环境敏感区环境影响因素

运营期对自然保护区及 3 处重要湿地的水环境、大气环境、植被基本无影响，运营期主要为地铁行驶中列车与铁轨的摩擦、振动等噪声影响，对野生动物生境的影响，环境风险影响。

（1）对动物多样性的影响分析

①对水生生物的影响

本工程桥墩占地面积较小，不会影响上下游水域之间的连通性，不会影响鱼类在上下游水域之间的正常活动造成影响。水文条件的变化将会改变水生生物的栖息环境，进而改变在桥梁周围水生生物群落的种类组成，但这种影响只是局部的，不会对评价区内水生生物整体种群情况、生态系统完整性、生物多样性及生境产生显著影响。

②对鸟类的影响

灯光影响：各种人工光源都会干扰鸟类的生物钟系统并影响其对生物节律的调节。可通过在保护区路段设置反光条、限制列车使用远光灯等措施减缓灯光对保护区动物的影响。

桥体影响：本工程建成后，在保护区内增加了桥梁，改变了局部环境现状。桥体对鸟类飞行产生一定影响，但不会阻断鸟类的活动、迁徙通道。此外，桥梁桥墩的设置初期缩小了鸟类活动范围，而鸟类对桥梁的存在有一个适应的过程，随着时间的增长鸟类将会适应新的环境。

③对哺乳类动物的影响

运营初期，桥体对动物的迁徙、觅食等可能会产生一定的影响。列车运行产生的噪声和灯光会对线路两侧野生动物的正常活动产生干扰，压缩了野生动物的活动空间。同

时列车的夜间灯光也会影响野生动物的正常活动，干扰昼伏夜出的野生动物觅食、迁徙等活动。随着地铁的运营，野生动物亦有可能逐渐适应新的环境或到附近的栖息地，

(2) 对自然景观影响分析

本项目周边景观类型有河流湿地景观、灌丛景观等，但项目在敏感区段内主要以桥梁形式穿越，对其自然景观完整性和美学价值影响不大。另外，在工程建设过程中注意生态系统的保护，使受到影响的生态系统的自然生产力尽快得到恢复。

(3) 风险影响分析

工程投入使用后，在正常运营的情况下，不会对环境造成不良影响，但是桥梁处于非正常运行状态下（即事故状态下），将对外环境产生一定影响。但在采取一定的环境风险防范措施后，使环境风险可防控。

2.3.4.11 运营期主要污染物产生及排放情况

本工程运营期污染物以污废水、固体废弃物为主，主要污染物产生及排放情况详见表 2.3-17。

表 2.3-17 主要污染物产生、排放情况

类别	污染物种类	产生量 (t/a)	环保措施削减量	排放量 (t/a)	
废气	涂装库废气量	苯	0.220	0.198	0.022
		甲苯	2.198	1.978	0.220
		二甲苯	4.672	4.205	0.467
		非甲烷总烃	21.989	19.790	2.199
	食堂油烟	0.35	0.26	0.09	
废水	排水量 22.36万m ³ /a	COD	81.58	19.30	62.28
		BOD ₅	36.87	5.75	31.11
		SS	56.48	25.19	31.30
		氨氮	4.25	0.13	4.12
		动植物油	0.78	0.47	0.31
		石油类	1.96	1.37	0.59
		LAS	1.48	0.00	1.18
		总氮	8.71	0.00	8.71
固体废物	总磷	0.73	0.00	0.73	
	生活垃圾	935.3	935.3	0	
	一般固废	若干	若干	0	
	危险废物	12.6	12.6	0	

备注：危险废物产生量不包括废铅蓄电池。

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地质构造与地震

根据《西安市轨道交通 10 号线一期工程场地地震安全性评价报告》（长安大学，2018 年 11 月），本工程与泾阳—渭南断裂及渭河断裂东段杨关寨—咀头断层相交。

根据《中国地震烈度区划图》，西安市位于高地震烈度区，地震基本烈度为八度，设计地震动峰值加速度为 0.20g。

3.1.2 地形地貌

西安市位于渭河冲积平原—关中平原的中部，拟建线路自南向北穿越渭河三、二、一级阶地、灞河、渭河、泾河河漫滩、一级、二级冲洪积平原地貌，具体见图 3.1-1。沿线地形地貌单元划分如下：

（1）在里程 K8+571.100（起点）~K8+840，地貌单元为渭河三级阶地，区间场地地形呈中间高，南北低的趋势，地面高程介于 395m~408m。

（2）在里程 K8+840~K13+700，地貌单元主要为黄土覆盖的渭河右岸二级阶地，地形南高北低、东高西低，整体向阶地前缘（北西向）微倾，地形整体平坦开阔，地面高程在 385~395m 之间。

（3）在里程 K13+700~K30+200，地貌单元主要为渭河一级阶地、泾河、渭河河道漫滩区，地形南高北低、东高西低，整体向阶地前缘（北西向）微倾，经过泾河、渭河河道漫滩区由两河向岸边扩散区域为一级阶地。泾河具平原型河流特征，滩槽明显，河床宽浅开阔，漫滩及河心滩发育，汉道、串沟较多，主流游荡多变。目前的泾河河床为 2001 年泾河整治新改移的河道，河床宽 300~350m。

（4）在里程 K30+200~K33+30，为泾河一级阶地，地势由南向北降低，地面高程在 397~382m 之间。

（5）在里程 K33+040~K42+972.055（终点），地貌单元属渭河一、二级冲洪积平原地貌，地势由南向北降低，地面高程在 373~382m 之间。

3.1.3 气候与气象

西安市属暖温带半干旱、半湿润大陆性季风气候。气候的基本特征是四季冷

暖干湿分明，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨，春季干旱风多大沙，秋季凉爽常有阴雨连绵。

据西安市气象站观测资料，西安市主要气象指标见表 3.1-1。

表 3.1-1 西安市主要气象资料汇总表

项目	指标	项目	指标	风玫瑰图
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	土壤最大冻结深度采用值 (cm)	42	

3.1.4 河流水系

西安城区及高陵区境内河流基本属于黄河流域的渭河水系，本工程沿线附近发育的地表水主要有灞河、渭河和泾河，见图 3.1-2。

灞河：黄河支流渭河的支流，全长 109 公里，流域面积 2581 平方公里，最终汇入渭河。发源于秦岭北坡蓝田县灞源镇麻家坡以北。流经灞桥区、未央区，在高陵区汇入渭河。主要支流有辋峪河、浐河等。灞河上游河床比降大，洪水期水流湍急，河床左右摆动，河道弯曲甚多，建国后建有较完善的堤防系统。

渭河：发源于甘肃省的渭源县鸟鼠山，自陕西宝鸡东沟入陕，由西而东，横贯关中至潼关注进黄河，全长 935 公里，是流经关中地区的最大河流。渭河流经西安之北，从春秋时期到秦汉、隋唐，渭河都是重要航道。

泾河：发源于宁夏回族自治区泾源县六盘山脉南部的老龙潭从西北流向东南，经宁夏、甘肃，自长武县入陕，至高陵区泾渭堡汇入渭河，全长 530 公里，是绕西安北面的河流。泾河是关中平原上开发利用最早的河流之一，是渭河的最大支流。

3.1.5 水文地质

(1) 沿线水文地质

根据已有研究成果《西安市地铁十号线一期工程抗浮设防水位专题研究报告》地铁十号线一期工程沿线地下水按储存条件及水力特征主要划分为两大含水岩组，冲积层孔隙潜水、风积黄土层孔隙-裂隙潜水。

①线路里程 K8+571.100~K11+960，地下水主要赋存于第四系上更新统粉土、砂层中，场地内地下水水位埋深 12.0~30.0m。

②线路里程 K11+9460~K32+950，地下水位埋深约 7.2~17.1m，地下水主要赋存于第四系全新统粉细砂、中粗砂层、砾砂、卵石土层。

③线路里程 K32+950~K37+300，地下水位埋深约 13.5~17.1m，地下水主要赋存于第四系上更新统新黄土、粉土和粉质黏土层。

④线路里程 K37+300~K42+972.055，地下水位埋深 8.2~14.5m，地下水主要赋存于第四系上更新统新黄土、粉土、粉质黏土和中砂层。

(2) 车辆段所在区域水文地质特征

①地形地貌

高陵区全境属黄土残塬地貌。塬面微向河谷倾斜，高出河面 20~30m，上部为更向东南倾斜，海拔 357.5~414m，相对高差 56.5m；北部平川，偏南部为塬、滩。平川地总势由西北向东南以 1.8%~2.7%的比例倾斜，中间有少量槽、洼地分布；塬地总体窄平，抬升较低，略有起伏，由西向东以 1.3%~3%比降倾斜；塬面上有条形沟，各向塬的南、北向敞开；滩地地势低平，海拔 357.5~360m，由西向东比降为 0.7%~2%。

高陵区大部分区域属泾渭河冲积平原区（一级阶地），其余区域为黄土残塬（二级阶地）及泾渭河道与河漫滩，面积较小。

泾渭河一级阶地：在县境大面积分布，属关中平原的一部分，属冲积平原地貌；地形平坦，高出河面 5~20m；由全新统早期冲积层和底部粘质砂土、砂及砾石层组成，约占总面积的 76.7%。

泾渭河二级阶地：分布于张卜、马家湾一带的奉正塬（白莽塬）与鹿苑塬（梁村塬）区，属黄土残塬地貌。塬面微向河谷倾斜，高出河面 20~30m，上部为更新统晚期风积黄土层，下部为晚更新统早期冲积砂、粉砂质粘土层，约占总面积的 14%。

泾渭河漫滩：分布于泾、渭河两侧，地面平坦，高出河面 0.7~7m，常被水淹没。由全新统晚期冲积层和下部粘质砂土、砂、砂卵石组成，占总面积的 3.7%左右。泾渭河水域：泾河、渭河自西向东，在泾渭堡村东北交会，流经县境南部，水域约占总面积的 5.6%。

项目所在区域位于泾渭河二级阶地。

a、一级阶地

渭河一级阶地前缘与河床或漫滩呈陡坎相接，高出河床 7~10m，高于漫滩 4~5m。阶面平坦，标高 372~378m，向河及下游倾斜。堆积物为全新世早期砂、砂砾石及粉质粘土，厚 46~57m。

泾河一级阶地在泾河两岸均有分布。南岸阶面较狭窄，宽 500~1000m，标高 375~381m，阶地前缘断续与河床或漫滩接触；北岸阶面开阔平坦，微向泾河倾斜，坡降 2.5~4.3‰，地面高程 372~391m，南北宽大于 4000m，阶地中部有北东向宽浅洼地，地形略显起伏，前缘高出漫滩 1.5~11.0m，阶地东侧与二级阶地和二级冲洪积平原毗连。

阶地组成物质，北岸为粉土、粉质粘土与砂砾石互层，厚 30~35m，南岸则为中粗砂与粉质粘土，厚 46m。

b、二级阶地

渭河二级阶地仅分布在马北一带。阶面标高 392~396m，除钓鱼寨阶面较窄（800m）外，其余在 1700m 之内。前缘以陡崖高于河床 36m，并发育有较多的短小冲沟，部分穿过阶面，造成阶面破碎，起伏不平。组成物质，上覆 15~17m 厚的风积黄土及一层古土壤层，下为冲积的中细砂、粉土，厚 35m。

c、三级阶地

分布于渭河北岸的梁村塬。阶地前缘因人工开挖而后移，阶面平坦，高程 407~409m，宽 600~1800m，前缘以陡坎高于河床 38m，高于一级阶地 20 余 m。下部组成物为冲积含砾中粗砂，厚 44m，上为含四层古土壤之黄土，厚 39m。

区域地质地貌结构图详见图 3.1-3。

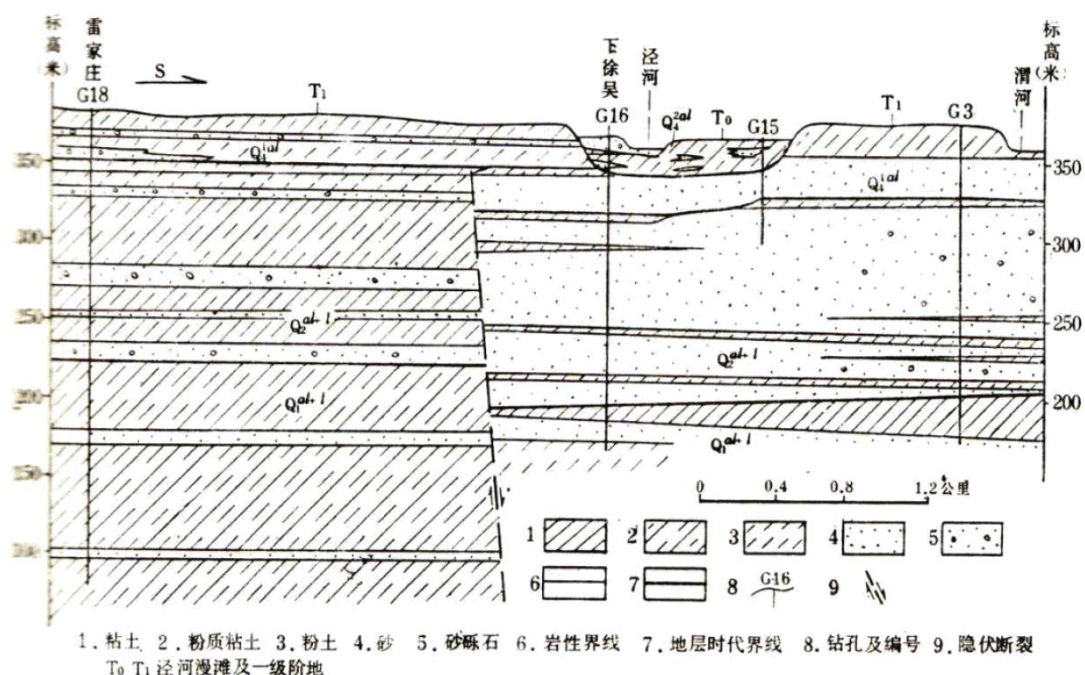


图 3.1-3 区域地质地貌结构图

②地层岩性

区域地层按时代由老至新的次序分别表述如下：

a、下更新统冲湖积层（ Q_1^{al+1} ）

埋藏于各地貌单元之下，被新地层所覆盖。顶板埋深因断裂影响，北浅南深。岩性为一套厚层状灰黄、棕褐、兰灰、深灰色粉质粘土、粘土夹 2~10 层薄层或透镜体浅黄、灰黄、灰色粉细砂、细砂、中细砂、中粗砂。东西方向上，从渭河、泾河上游到下游，砂层粒度由细变粗，厚度由薄增厚，占地层总厚度的比例增高，甚至在泾、渭河交汇处，以砂层为主。

b、中更新统冲湖积层（ Q_2^{al+1} ）

广泛分布于各地貌单元之下部。岩性以厚、巨厚层浅黄、浅灰、灰白、兰灰色含砾中细砂、中粗砂、粗砂为主，间夹灰黄、兰灰、灰黑、灰绿色的薄层或透镜状粉质粘土及粘土，厚 105~206m。渭河阶地区砂、砂砾石层占地层总厚度的 52%~88%，漫滩、二级阶地比例最大，一、三级阶地较小，且下部多为粉土、粉质粘土及粘土层。泾河陈家滩以东漫滩区砂层所占的比例尤为显著，高达 91%~93%。泾河北岸断裂以北，岩性变化大，雷家庄一带为含砾中粗砂、中细砂与粉质粘土不等厚土层，色调多为浅黄、灰黄、灰褐色，砂层累计厚度 71.3m，占地层总

厚度的 53%。向西砂层层数急剧减少，相变以厚层粉质粘土为主。本套地层构成区内浅层承压水含水层，它与下更新统地层最大的区别在于以粗粒相为主体。

c、中更新统上部冲积层（ Q_2^{2al} ）

仅埋藏于渭河三级阶地黄土层之下。埋深 38.8m，顶面标高 368.49m。岩性为厚层浅黄、灰色含砾粗砂、中砂，厚 44m。

d、中更新统上部风积层（ Q_2^{2eol} ）

本层分布于三级阶地，包括第一层古土壤之下至冲积层以上的黄土层段。岩性为灰褐、黄褐色黄土，较疏松，孔隙较发育，黄土中夹 3~4 层古土壤，团粒结构明显，底部断续分布有钙质结核。

e、上更新统下部冲积层（ Q_3^{1al} ）

分布于马北渭河二级阶地黄土层之下。埋深 17m，顶面标高 375.44m。岩性为浅黄、浅灰色粉细砂、中细砂，中间夹浅灰色粉土；砂层上部有近 10m 厚的浅黄色粉质粘土，总厚 34.81m。

f、上更新统下部冲洪积层（ Q_3^{1al+pl} ）

分布于崇皇乡以北地区。岩性为灰黄、棕黄色粉砂、中细砂与棕黄色粉质粘土不等厚土层，砂层垂向上，下粗上细。埋深近 17m，厚约 33m。

g、上更新统上部风积层（ Q_3^{2eol} ）

披覆于二、三级阶地及二级冲洪积平原顶部。岩性为淡黄、灰黄色黄土，疏松，具孔洞及大孔隙，垂直节理发育，底部为棕红色古土壤。该层厚 15~17m，二级冲洪积平原区较薄。

h、全新统下部冲积层（ Q_4^{1al} ）

分布于一级阶地。岩性上、下明显不同，上部为浅黄、灰黄色粉质粘土，局部地段间夹砂砾，厚 17~23m；下部为灰黄、灰白、兰灰色含砾中细砂、中粗砂，并延伸到漫滩区之下，厚 21~40m。泾河北一级阶地地区岩性主要为浅黄色粉质粘土、粉土夹不稳定薄层砂砾卵石，厚 30m 左右。

i、全新统下部冲洪积层（ Q_4^{1al+pl} ）

为一级冲洪积平原堆积物，岩性为棕黄、灰黄色粉质粘土、粉土夹 2~3 层中砂，厚 32m 左右。

j、全新统上部冲积层（ Q_4^{2al} ）

为漫滩堆积，岩性以浅黄、浅灰、灰白色砂、砂砾石为主，局部地段含卵石；陈家滩以西泾河两岸为粉质粘土夹粉细砂透镜体及砂砾卵石与粉质粘土互层。厚 15~20m。

区域典型地层剖面图见图 3.1-4。

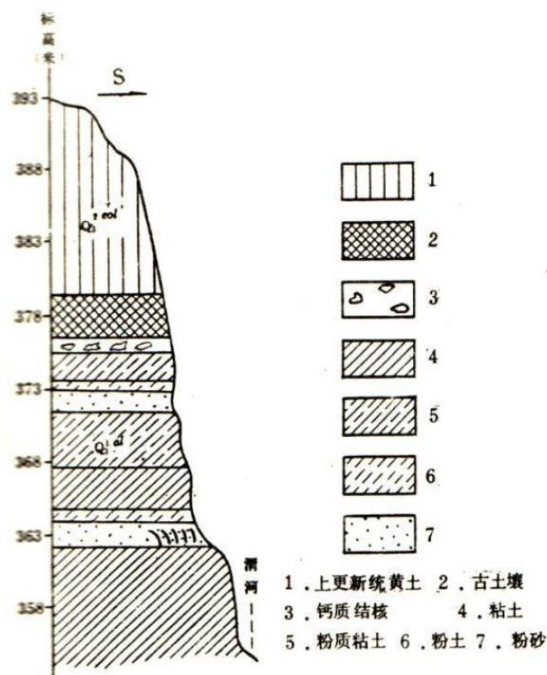


图 3.1-4 区域典型地层剖面图

③水文地质特征

a、含水岩组

区域 300m 以内皆为第四系松散堆积物，含水层岩性为砂、砂砾卵石和部分黄土，为地下水赋存提供了有利的地质环境。但在不同地貌部位，含水层所属地层时代、岩性、厚度、结构关系以及水文地质特征等变化较大。区域水文地质图见图 3.1-5。

根据含水介质特征及储水条件的差异，区内地下水主要为松散层孔隙水；其次为松散层孔隙—裂隙水。区域 300m 深度内的含水层自上而下划分为潜水、浅层承压水和深层承压水三个含水岩组。潜水含水岩组底板埋深为 31~83m，浅层承压水含水岩组底板埋深 125~163m。

b、含水岩组特征

b-1、潜水含水岩组特征

潜水含水岩组广泛分布于第四系冲积层中。潜水水位随地势升高而增大，潜水面形状与区域地形起伏基本一致。渗透性随含水层岩性、厚度及弱透水夹层的增减而变化。漫滩区含水层粒度粗、分选性好、厚度大、渗透快、迳流畅通，故富水性强，水化学类型尤以渭河漫滩区比较简单，水质好。泾河以北的阶地区区和冲洪积平原区含水层厚度薄，粘性土夹层增多，富水性较差、水质亦差。所有这些特征均与岩性、地貌等条件密切相关。

冲积层孔隙潜水含水岩组由全新统、上更新统下部、中更新统上部冲积层组成。含水层岩性为砂、砂卵石。各地段含水层厚度及一般水文地质特征随地貌部位有较大的变化。

渭河、泾河漫滩区，含水层颗粒粗，主要为含砾中粗砂、中细砂及砂砾卵石，单层厚 2.32~30.3m，累计厚 24~53m，占地层总厚度的 85%~95%，单位涌水量、渗透系数亦大。渭河一、二、三级阶地，含水层粒径略比漫滩区细，含水层在地层总厚度中所占的比例也在 85%~95%范围之内，但终因含水层之上有覆盖层，接受补给不利，因此单位涌水量、渗透系数相对较小。

b-2、浅层承压水含水岩组特征

浅层承压水含水层由中更新统冲湖积层组成。由于受泾河北岸渭河断裂的影响，断裂两侧岩性有明显差异。断裂以北，含水层以层状或透镜体与隔水层互层，岩性主要为含砾中粗砂及中细砂、细砂，单层厚 1.70~9.83m，累计厚 52.4m，占地层总厚度的一半。向西砂层减少，粘性土增厚。顶、底板埋深分别为 31.3~38、135.3~146.0m。水位埋深 22.42m，比潜水位低 10.52m，高出深层承压水水位 1.31m。断裂以南，顶板埋深随地貌部位而变化：漫滩 40.0~54.7m，一级阶地 46.5~57.0m，二级阶地 74.69m，三级阶地 83.0m。含水层岩性主要为厚层状含砾中细砂、中粗砂、粗砂以及中细砂，中间夹 1~3 层薄层或透镜体粉土或粉质粘土，粒径上游比下游粗。渭河漫滩、一、二级阶地区含水层厚 67~81m，占地层总厚度的 81%~92%；三级阶地区厚 51m，占地层总厚度的 63%；泾河漫滩区一般厚 61~67m，占地层总厚度比例上游为 70%，下游可达 90%左右。水位埋深各地变化大在渭河一级阶地区比潜水位高 0.34~0.36m，在渭河一、二级阶地及泾河一级阶地区比深层承压水位高 0.24~5.48m。

b-3、深层承压水含水岩组特征及富水性

区域含水层顶板埋深：泾河北为 135.3~146.0m；渭河阶地区由西向东，三级阶地区 163m，漫滩及一级阶地区 132~135.1m，二级阶地区 157.61m。含水层由下更新统冲湖积层组成，岩性泾河北为中细砂，渭河阶地区为含砾中粗砂、中细砂及细砂，粒度变化西细东粗。含水层厚度：泾河北 63.4m，占地层总厚度的 38%；一、三级阶地区 18.5~30.4m，仅占地层总厚度的 13%~18%，尤以后者最薄，且层次少，只有 3 层；漫滩区单层厚 1.5~11.0m，至少有 14 层之多，累计厚 80.1m，占地层总厚度的 47%；二级阶地区最厚，可达 113.89m，占地层总厚度的 81%。

④地下水的补给、径流及排泄条件

a、潜水的补给、径流及排泄条件

a-1、潜水的补给来源

区内潜水的补给来源主要有大气降水入渗、河流渗漏、井灌回归及渠灌入渗、上游地下径流补给，其次有渠道渗漏。

大气降水入渗补给是全区性的，是影响潜水动态的重要因素。地貌条件对降水补给强度起控制作用。在此前提下，降水渗入值的大小还取决于饱气带岩性、渗透性、潜水位埋深、地形坡度、微地貌分布、降水强度及持续时间等，一般从河漫滩、一级阶地到冲洪积平原、二、三级阶地，随地下水埋深增大、岩性变细而减弱。漫滩区，地形平坦，水位埋深浅，饱气带岩性为砂层，透水性好，接受降水补给最有利。一级阶地及一、二级冲洪积平原，地形平坦，水位埋深多在 5~10m 间，饱气带岩性为粉质粘土、粉土，降水入渗条件较好，尤其是在洼地区。二、三级阶地地形平坦，水位埋深前者 20~30m，后者 40m 左右，饱气带岩为黄土，降水入渗条件较差。

河水是潜水的重要补给源，且常年补给潜水。该区域渭河为砂质河床，透水性好、河床宽、纵向坡降小、流速慢，有利河水侧渗。

地下径流补给：区内潜水可得到西部和北部区外地下径流的补给，但在潜水补给中不占主要地位。

a-2、潜水径流状况

项目所在区域潜水面高低与地势基本一致。潜水流网表明以渭河为界，全区形成南北两大迳流域。

南部潜水迳流域：分布于泾河以南。总的潜水径流沿地形坡降由南向北径流。

潜水向北、北北东方向迳流。渭河漫滩地段，等水位线稀疏与此地地形平坦、岩性均一、粒粗、层厚、透水性好相吻合。

北部潜水迳流域：分布于渭河北岸广大地区，潜水面与地形起伏一致，潜水径流大致为南或南南东方向，排泄于泾河。

a-3、本区潜水的排泄方式主要为人工开采，向浅层承压水越流排泄，其次为径流排泄及蒸发垂直排泄。

人工开采：包括农业井灌和乡村城镇饮用水抽吸，以前者为主。开采井主要分布在漫滩以外的各级阶地及冲洪积平原区。开采期多集中在冬、春、夏、秋灌季节。水源地投产后，开采便是渭河漫滩区潜水最主要的排泄方式。

向浅层承压水越流排泄：潜水位高于浅层承压水位，潜水将透过弱透水层向浅层承压水越流排泄以及在有“天窗”地段直接向浅层承压水排泄。

径流排泄：渭河北岸地区，潜水向渭河排泄。

蒸发垂直排泄：漫滩区，潜水埋藏浅，绝大部分地带埋深小于 4m。据西安地区均衡场试验资料，潜水蒸发仅在水位埋深小于 4.05~4.45m 以内产生，因此，该地段潜水以蒸发作用垂直向上排泄。

b、承压水的补给、径流及排泄条件

b-1、浅层承压水的补给、径流及排泄条件

浅层承压水的补给：本层水主要补给来源为上覆潜水越流补给。

浅层承压水径流状况：浅层承压水以近南方向自北向南径流，水力坡度 0.6~1.3‰。

c、深层承压水的补给、径流及排泄条件

c-1、深层承压水的补给

深层承压水主要补给来源，是上覆浅层承压水（渭河一、二级阶地、泾河一级阶地）越流下渗补给。浅、深层承压水普遍存在水位差，小者不足 1m，大者 5.48m。

c-2、深层承压水的径流状况

其等水压面形态与浅层承压水相似，径流方向近南，由北向南径流运动。

c-3、深层承压水排泄途径

深层承压水以径流排出区外为排泄的主要途径。

④地质构造

本项目所处大地构造位置为汾渭断陷渭河断陷区域,地表覆盖层深厚,基底隐状断层很多,主要有宝鸡~咸阳~渭南断层及泾阳~高陵~渭南断层组成一地垒式结构的构造形式。

宝鸡~咸阳~渭南断层为秦岭地槽褶皱带与陕甘宁台坳的分界,呈北东东向由宝鸡~咸阳经县境至渭南。是一早期为压性,后期为张性的长期活动的深层断裂,倾向南,倾角 $70^{\circ}\sim 75^{\circ}$,断距大于 1000 米。泾阳~高陵~渭南断层北侧低重力,南侧高重力,属浅~深层断裂,断面北倾,倾角 68° ,断距大于 1000 米。

泾河~灞河断层为北西~南东走向,倾向北东,断层通过处黄土塬区有清楚陡坎,属晚近时期活动断裂。三原断层走向北西~南东,中层深度断裂,倾向北东,倾角 80° 。

3.2 生态现状调查

评价按照《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)要求,以可持续发展为指导思想,贯彻“保护优先、预防为主”的原则,从保护生态环境的要求出发,以线路穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区路段为重点,注重保护野生动植物和土地资源,防治水土流失,维护生态系统的健康、完整及丰富的生物多样性。

3.2.1 区域生态环境现状

本工程主要通过城市建成区及近郊区,线路沿途经过未央区、浐灞生态区、国际港务区、高陵区等多个组团。未央区段工程主要为地下线,沿线两侧的土地利用现状情况主要以城市居民点建设用地为主;国际港务区段该区段包括未央湖站和水流路站,周边现状以绿地、河道、农田为主;高陵区段周边现状多为厂房,其规划北段多为工业用地,东段多为居住用地,现状为绿地。

本次采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取,以地铁 10 号线高架线外扩 300m 遥感影像为信息源,结合项目区的相关资料,建立基于土地利用现状的分类分级系统的遥感解译标志,对遥感数据进行解译,编制项目区现状生态环境专题图件。

3.2.1.1 生态功能区划

根据《陕西生态功能区划》,本项目所在地一级区划属渭河谷地农业生态区;

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。

3.2.1.2 生态系统类型

采用 HJ1166《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》中生态系统分类体系，根据实地样点的覆盖度/郁闭度、植被高度、针叶树与阔叶树的比例、湿润指数情况，依据全国生态系统分类体系表进行分类。结果表明，评价区生态系统主要有农田生态系统—耕地、城镇生态系统、森林生态系统—稀疏林。具体分布情况见下表 3.1-7，架线路两侧 300m 范围生态系统分布图见图 3.2-1。

表 3.2-1 高架线路两侧 300m 范围生态系统类型情况

生态系统分类		评价区	
I 级分类	II 级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)
2—灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	942.97	16.71%
3—草地生态系统	33 草丛	149.20	2.64%
4—湿地生态系统	43 河流	474.20	8.40%
5—农田生态系统	51 耕地	1376.28	24.39%
	52 园地	242.48	4.30%
6—城镇生态系统	61 居住地	1382.02	24.49%
	63 工矿交通	1075.83	19.06%
7—其他	82 裸地	0.07	0.001%
总计		5643.06	

3.2.1.3 土地利用类型

高架线两侧 300m 范围内的土地利用类型情况见表 3.2-2 和图 3.2-2。

表 3.2-2 架线路两侧 300m 范围土地利用类型面积及所占比例

高架线路两侧 300m 范围内			
一级分类	二级分类地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
01 耕地	0102 水浇地	1339.20	23.73%
	0103 旱地	10.71	0.19%
02 园地	0201 果园	226.79	4.02%
	0204 其他园地	15.69	0.28%
03 林地	0307 其他林地	942.97	16.71%
04 草地	0404 其他草地	149.17	2.64%
05 商服用地	0507 其他商服用地	67.84	1.20%
	0508 物流仓储用地	85.80	1.52%
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	541.06	9.59%
	0602 采矿用地	8.22	0.15%
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	454.52	8.05%
	0702 农村宅基地	663.55	11.76%
08 公共管理	0801 机关团体用地	19.13	0.34%

高架线路两侧 300m 范围内			
一级分类	二级分类地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
与公共服务用地	0803 教育用地	104.31	1.85%
	0809 公用设施用地	35.79	0.63%
	0810 公园与绿地	36.88	0.65%
10 交通运输用地	1001 铁路用地	12.11	0.21%
	1002 轨道交通用地	2.87	0.05%
	1003 公路用地	212.76	3.77%
	1004 城镇村道路用地	148.57	2.63%
	1005 交通服务场站用地	22.29	0.39%
	1006 农村道路	42.14	0.75%
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	234.49	4.16%
	1104 坑塘水面	29.45	0.52%
	1106 内陆滩涂	102.03	1.81%
	1107 沟渠	18.63	0.33%
	1109 水工建筑用地	89.60	1.59%
12 其他土地	1201 空闲地	0.03	0.00%
	1202 设施农用地	26.38	0.47%
	1206 裸土地	0.07	0.001%
合计		5643.06	100.00%

由表可知：高架线路两侧 300m 范围内的土地利用类型以耕地为主，占调查范围的 23.9%，其次为林草地、农村宅基地和城镇住宅用地，分别占调查范围的 19.35% 和 19.81%；其余土地利用类型所占面积和比例较小。

3.2.1.4 土壤侵蚀强度

本次采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取，以地铁 10 号线高架线外扩 300m 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土壤侵蚀强度的分类分级系统的遥感解译标志，对遥感数据进行解译，编制项目区土壤侵蚀强度生态环境专题图件。

高架线路两侧 300m 范围内的土壤侵蚀强度类型情况见表 3.2-3 和图 3.2-3。

表 3.2-3 土壤侵蚀强度面积及所占比例

高架线路两侧 300m 范围内		
类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
极强度水力侵蚀	17.86	0.32%
剧烈水力侵蚀	11.06	0.20%
强度水力侵蚀	93.90	1.66%
轻度水力侵蚀	1346.11	23.85%
微度水力侵蚀	3063.12	54.28%
中度水力侵蚀	1111.01	19.69%
合计	5643.06	100.00%

由表可知：高架线路两侧 300m 范围内土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，占调查

范围的 54.28%；其次为轻度侵蚀，占调查范围的 23.85%；中度侵蚀占调查范围的 19.69%。

3.2.1.5 植物资源

本项目地下线区域主要为城市建成区，沿线植被主要为道路两侧人工种植的乔木、灌木及花草，主要有梧桐、国槐、女贞及柏树等。工程高架线、车辆段均位于城市近郊区，大部分以农业生态为主，种植的农作物和经济作物主要有小麦、玉米、蔬菜等；除此之外，村落周围及道路两侧还分布有防护林和经济林，树种主要为杨树、柳树等。

本次采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取，以地铁 10 号线高架线外扩 300m 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于植被类型、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，对遥感数据进行解译，编制项目区植被类型、植被覆盖度生态环境专题图件。

(1) 植被类型

高架线路两侧 300m 范围内的植被类型情况见表 3.2-4 和图 3.2-4。

表 3.2-4 植被类型面积及所占比例

高架线路两侧 300m 范围内		
类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
草地	149.20	2.64%
建设用地	2457.85	43.56%
落叶阔叶灌木林	942.97	16.71%
农作物	1618.76	28.69%
水面	474.20	8.40%
植被稀少区	0.07	0.001%
合计	5643.06	100.00%

由表可知：高架线路两侧 300m 范围内除去水面建设用地外，主要为农作物用地，占调查范围的 28.69%，林地占调查范围的 16.71%，其他植被类型所占面积和比例较小。

(2) 植被覆盖度

高架线路两侧 300m 范围内的植被覆盖度情况见表 3.2-5 和图 3.2-5。

表 3.2-5 植被覆盖度面积及所占比例

高架线路两侧 300m 范围内		
类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
低植被覆盖度	1701.88	30.16%
中低植被覆盖度	918.01	16.27%

中植被覆盖度	969.96	17.19%
中高植被覆盖度	768.03	13.61%
高植被覆盖度	1285.18	22.77%
合计	4357.87	77.23%

由表可知：高架线路两侧 300m 范围内植被覆盖度中高及高覆盖度占调查范围的 36.38%；中植被覆盖度占调查范围的 17.19%。

3.2.1.6 动物资源

项目位于城市建成区及郊区地带，大部分区域人为活动较为频繁，因此，评价范围内野生动物主要为常见鸟类及啮齿类动物。

3.2.2 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区

自然保护区调整后，本工程以桥梁形式跨越了陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区 3.751km，桥墩永久占用湿地 0.4919hm²，钢栈桥、便道等临时占地面积 2.3795hm²。

3.2.2.1 保护区概况

3.2.2.1.1 基本概况

①地理位置

陕西西安泾渭湿地省级自然保护区位于西安市城北渭河、泾河、灞河交汇区域，地跨西安市未央区、灞桥区和高陵区。西起西铜路渭河大桥，东至西韩路渭河大桥，北至渭河和泾河北岸台塬以上 200m，南以草临路灞河大桥为界，总面积 3029.83hm²，其中湿地面积 2380.87hm²，占保护区总面积的 78.6%。

②历史沿革

2001 年 8 月 6 日经陕西省人民政府常务会议讨论决定，原则同意设立西安泾渭湿地省级自然保护区，2001 年 1 月 20 日，陕西省环境保护厅发布陕环函（2001）209 号文，批准设立陕西西安泾渭湿地省级自然保护区。2002 年 10 月 17 日，西安市人民政府以市政发〔2002〕154 号文批准设立西安泾渭湿地省级自然保护区，并列省、市政府环境保护目标责任书和市重点生态建设项目。2006 年 8 月 15 日，西安市人民政府批复同意《西安泾渭湿地省级自然保护区总体规划》。2024 年 1 月 2 日，陕西省林业局发布《关于陕西西安泾渭湿地省级自然保护区功能区划调整的函》原则同意对该自然保护区进行功能调整。

③保护区性质

陕西西安泾渭湿地省级自然保护区是以保护与恢复河流湿地为主，集湿地保护、科研、监测、宣教、示范、生态旅游等多种功能于一体的河流湿地类型自然保护区。

3.2.2.1.2 功能区划

陕西省林业局发布《关于陕西西安泾渭湿地省级自然保护区功能区划调整的函》，保护区总面积为 3029.83hm²，其中核心区 938.81hm²，缓冲区 799.42hm²，实验区 1291.6hm²，分别占保护区总面积的 30.99%、26.38%和 42.63%。

1) 核心区

核心区是保护区天然湿地生态系统保存相对较好以及湿地野生植物、珍稀鸟类的集中分布地。核心区包括渭河常水位河道及沿河北岸 50~100m、南岸 200~500m 的河滩地，泾渭三角洲、灞渭三角洲河堤内侧滩地，泾河、灞河入渭段河道等；东、西分别止于西韩路渭河大桥以西和铁路北线渭河大桥以东 200m 处。

2) 缓冲区

缓冲区沿河流呈带状区划在核心区外围，也是保护区自然湿地的主要分布区域和候鸟重要的活动区域，对核心区起保护和缓冲人类干扰的作用。根据地理条件和周边人类活动强弱在核心区外围区划 100~1000m 的缓冲带。缓冲区全部区划在河堤内侧，渭河以北缓冲区界至人工河堤或自然堤岸，渭河以南至大堤内侧 200~500m 位置，东、西至保护区边界。

3) 实验区

核心区及缓冲区之外区域为实验区。在国家法律法规允许的范围内，在不破坏湿地自然生态环境的前提下，可以在实验区开展科学实验、教学实习、参观考察、生态休闲旅游、生态示范等活动。

3.2.2.1.3 植物资源

保护区内有维管植物 541 种，分别隶属于 111 科 366 属，其中，蕨类植物计 3 科 3 属 4 种，裸子植物计 4 科 6 属 9 种，被子植物计 104 科 357 属 528 种。保护区内有国家 II 级重点保护野生植物物种 1 种（野大豆）和陕西省地方重点保护植物物种 2 种（穗状狐尾藻、绶草）。

西安泾渭湿地自然保护区境内以陆生和水生维管植物为主，包括乔木、灌木、藤本、陆生草本、水生草本、寄生草本等 6 种生活型，保护区境内植被可以划分

为灌丛植被型、草丛植被型、沼泽植被型和水生植被型等 4 种植被型，除自然植被外，还存在着人工林、观赏植被（包括人工草坪、行道树、景观林等）、荷塘等人工植被。

3.2.2.1.4 动物资源

西安泾渭湿地自然保护区有野生脊椎动物 30 目 69 科 161 属 231 种，其中鱼类 4 目 7 科 19 属 20 种，两栖、爬行动物共 4 目 8 科 11 属 12 种，鸟类 17 目 46 科 115 属 181 种（亚种），哺乳动物 5 目 8 科 16 属 18 种（亚种）。脊椎动物中有国家重点保护鸟类 23 种，其中国家 I 级重点保护动物物种 4 种，II 级重点保护动物物种 19 种，另有陕西省省级重点保护鸟类 12 种，哺乳动物 1 种。

3.2.2.2 生态调查技术方法

采用实地调查为主、资料收集为辅，并咨询相关部门和访问当地居民等几种方式。国家林业和草原局西北调查规划院承担了本项目的植物多样性调查、动物多样性及水生生态现状调查，并形成了《西安市地铁十号线一期工程（杨家庄~水景公园）植物资源与植被调查报告》、《西安市地铁十号线一期工程（杨家庄~水景公园）水生生态影响评价专题报告》以及《西安市地铁十号线一期工程（杨家庄~水景公园）动物多样性调查报告》。经本次实地调查，评价区内未发现古树名木，发现 1 种保护植物野大豆；调查区共有国家重点保护鸟类 12 种，其中国家一级重点保护鸟类 4 种，国家二级重点保护鸟类 8 种，陕西省重点保护鸟类 6 种；陕西省重点保护鱼类有 2 种，两栖类 1 种。本项目周边重点保护植物分布图见图 3.2-6，本项目周边重点保护动物分布图见图 3.2-7a~b。

（1）资料收集

在调查期间收集了《西安泾渭湿地自然保护区总体规划》《西安泾渭湿地自然保护区综合科学考察报告》《西安泾渭湿地省级自然保护区资源本底调查报告》等。

（2）遥感调查

借助遥感手段调查植被类型及植被覆盖、土地利用类型、土壤侵蚀、生态系统类型等生态因子。卫星遥感影像数据选取线路所经区域 GF-2 影像数据（2023 年 9 月），以遥感（RS）与地理信息系统（GIS）技术为基础，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，解译出评价范围内生态环境研究所需的植被、土地

等相关数据，最后应用图像处理软件最终完成生态图件的制作。

（2）植物多样性调查

项目建设区域及其周边区域主要为湿地、农田和村落等。植被调查采取野外调查与卫星遥感、资料收集相结合的方法进行。野外调查以现场踏勘为主，采用样方方法进行调查，在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，线路重点评价范围布设样方并进行调查记录，调查内容包括野生植物种类、分布、种群数量和生境条件。

（3）动物多样性及水生生态现状调查

本次调查范围：重点在地铁高架段（涉及自然保护区、红线路段）两侧外延 2km 范围内重点调查，实际调查时根据陆生动物、鸟类迁徙及栖息情况适当外延。动物为了解地铁 10 号线穿越自然保护区路段动物资源分布情况，根据跨越路段生境类型（主要为河流湿地），现场调查采用样线法。评价委托国家林业和草原局西北调查规划院于 2023 年 2 月至 10 月分别进行了 4 次野外调查。具体时间为：2023 年 2 月 18 日至 2 月 19 日完成了第一次调查，样线数量 7 条，长度 39.58km；2023 年 4 月 25 至 4 月 26 日完成了第二次调查，样线数量 7 条，长度 54.59km；2023 年 7 月 8 至 7 月 9 日完成了第三次调查，样线数量 8 条，长度 39.93km；2023 年 10 月 23 至 10 月 24 日完成了第四次调查，样线数量 5 条，长度 44.26km。

评价委托国家林业和草原局西北调查规划院于 2023 年 3 月和 2023 年 8 月对工程跨河河段开展了 2 期水生生态现场调查，根据控制性、代表性和整体性的原则，共设采样断面 9 个见表 3.2-21。

3.2.2.3 涉及保护区路段生态系统类型

采用 HJ1166《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》中生态系统分类体系，根据实地样点的覆盖度/郁闭度、植被高度、针叶树与阔叶树的比例、湿润指数情况，依据全国生态系统分类体系表进行分类。结果表明，涉及保护区线路两侧 1km 范围生态系统主要有湿地生态系统、森林生态系统—稀疏林。具体分布情况见下表 3.2-7，评价区生态系统分布图见图 3.2-8。

表 3.2-7 涉及保护区线路两侧 1km 范围内生态系统类型情况

生态系统分类		评价区	
I 级分类	II 级分类	面积 (hm ²)	比例 (%)

2—灌丛生态系统	21 阔叶灌丛	169.731	21.11%
3—草地生态系统	33 草丛	23.539	2.93%
4—湿地生态系统	43 河流	429.313	53.40%
5—农田生态系统	51 耕地	108.050	13.44%
	52 园地	3.817	0.47%
6—城镇生态系统	61 居住地	34.957	4.35%
	63 工矿交通	34.484	4.29%
总计		803.892	100.00%

3.2.2.4 涉及保护区段土地利用类型及分布

本次采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取，以地铁 10 号线及快速路 1km 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状的分类分级系统的遥感解译标志，对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状生态环境专题图件。

涉及保护区线路两侧 1km 范围内的土地利用类型情况见表 3.2-8 和图 3.2-9。

表 3.2-8 涉及保护区线路两侧 1km 范围内土地利用类型

一级分类	二级分类地类名称	面积 (hm ²)	比例 (%)
01 耕地	0102 水浇地	105.665	13.14%
	0103 旱地	1.990	0.25%
02 园地	0201 果园	3.181	0.40%
	0204 其他园地	0.637	0.08%
03 林地	0307 其他林地	169.731	21.11%
04 草地	0404 其他草地	23.539	2.93%
05 商服用地	0508 物流仓储用地	0.734	0.09%
06 工矿仓储用地	0601 工业用地	7.820	0.97%
	0602 采矿用地	0.387	0.05%
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	9.767	1.21%
	0702 农村宅基地	8.432	1.05%
08 公共管理与公共服务用地	0801 机关团体用地	3.111	0.39%
	0803 教育用地	11.371	1.41%
	0809 公用设施用地	2.276	0.28%
10 交通运输用地	1003 公路用地	13.660	1.70%
	1004 城镇村道路用地	7.135	0.89%
	1005 交通服务场站用地	0.308	0.04%
	1006 农村道路	4.440	0.55%
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	233.899	29.10%
	1104 坑塘水面	12.037	1.50%
	1106 内陆滩涂	100.582	12.51%
	1107 沟渠	1.045	0.13%
12 其他土地	1109 水工建筑用地	81.751	10.17%
	1202 设施农用地	0.395	0.05%
合计		803.892	100.00%

由表可知：涉及保护区路段两侧 1km 范围内的土地利用类型以河流水面、内陆滩涂为主，占调查范围的 43.23%；其次为林地占调查范围的 21.11%，其余土地利用类型所占面积和比例较小。

3.2.2.5 涉及保护区段土壤侵蚀强度

本次采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取，以地铁 10 号线及快速路 1km 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土壤侵蚀强度的分类分级系统的遥感解译标志，对遥感数据进行解译，涉及保护区线路两侧 1km 范围的土壤侵蚀强度类型情况见表 3.2-9 和图 3.2-10。

表 3.2-9 涉及保护区线路两侧 1km 范围内土壤侵蚀强度情况

类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
极强度水力侵蚀	11.561	1.44%
剧烈水力侵蚀	10.241	1.27%
强度水力侵蚀	25.422	3.16%
轻度水力侵蚀	151.426	18.84%
微度水力侵蚀	465.528	57.91%
中度水力侵蚀	139.714	17.38%
合计	803.892	100.00%

由表可知：评价范围内土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主，占调查范围的 57.91%；其次为轻度侵蚀占调查范围的 18.84%。

3.2.2.6 植物现状调查

3.2.2.6.1 评价区域植被资源

评价区主要包括西安地铁 10 号线一期工程沿线左右 1km 范围。评价区内地貌类型主要有滩地、沼泽、丘陵等。在前期进行大量资料收集和遥感解译的基础上，考察小组于 2023 年 8 月对评价区进行了实地考察。考察采用样线和样方相结合的方式，在评价区内不同功能区域进行了线路和群落样方调查，基本涵盖了整个评价区所有的地貌类型和群落类型。参考《中国植物志》《中国植被》《秦岭植物志》《黄土高原植物志》《陕西维管植物名录》《陕西省维管植物名录 2021 版》等相关资料进行了认真鉴定，对评价区的维管植物进行编目。

1、物种组成特征

野外调查及资料整理的结果表明，评价区有维管植物 411 种，分别隶属于 93 科 284 属：其中，蕨类植物计 3 科 3 属 4 种，蕨类植物构成简单均为野生；裸子植物计 2 科 4 属 5 种，分别为隶属于松科雪松属的雪松 (*Cedrus deodara*)，松属

的白皮松 (*Pinus bungeana*) 和油松 (*Pinus tabulaeformis*)，柏科侧柏属的侧柏 (*Platycladus orientalis*) 刺柏属的圆柏 (*Juniperus chinensis*)；被子植物 88 科 277 属 403 种，在数量上均占绝对优势，被子植物最多的 4 个科（菊科、禾本科、豆科、蔷薇科）共有 87 个种，占评价区内被子植物总属数的 21.64%、总种数的 21.16%，构成了评价区植物物种组成的主体。评价区维管植物名录见附表 11。

2、种子植物区系分析

评价区内有种子植物（包括裸子植物与被子植物）406 种，分别隶属于 90 科 281 属，其中有野生植物 313 种，栽培植物 93 种。鉴于栽培植物多为外来物种，对研究该区种子植物区系性质的意义不大，所以本文仅对 313 种野生种子植物所隶属的 61 科 216 属进行区系分析。

(1) 科的区系分析

根据李锡文（1996）对中国种子植物区系科的分布区类型的划分方法，评价区野生种子植物区系有 6 个科的分布区类型（表 3.2-10）。其中，世界分布科有 31 个科，共计 217 种，占总种数（313）的 69.1%，说明该区的野生种子植物区系是以世界广布成分为主的植物区系。而温带分布科有 11 科，共计 54 种，泛热带分布科有 15 科，共计 36 种。这 2 种类型的植物共计 90 种，占总种数（313）的 28.6%，说明温带成分和泛热带成分是该区种子植物区系的次要组成成分。

表 3.2-10 评价区种子植物科的区系分析

分布区类型	科名	种数合计
世界广布科	苋科、马齿苋科、石竹科、金鱼藻科、景天科、蔷薇科、豆科、酢浆草科、牻牛儿苗科、远志科、鼠李科、堇菜科、瑞香科、千屈菜科、小二仙草科、睡菜科、旋花科、唇形科、车前科、通泉草科、狸藻科、菊科、香蒲科、眼子菜科、水鳖科、泽泻科、禾本科、莎草科、天南星科、雨久花科、灯芯草科	217
泛热带分布科	桑科、大麻科、荨麻科、大戟科、卫矛科、葡萄科、锦葵科、夹竹桃科、马鞭草科、茄科、茜草科、忍冬科、葫芦科、鸭跖草科、薯蓣科	36
热带亚洲、非洲和中南美洲间断分布科	商陆科	1
旧世界热带科	紫葳科	1
温带分布科	杨柳科、蓼科、毛茛科、罂粟科、十字花科、胡颓子科、伞形科、报春花科、白花丹科、紫草科、列当科	54
北温带和南温带间断分布科	扯根菜科、绣球科、柳叶菜科	5

（2）属的区系分析

根据吴征镒的中国种子植物属的分布区类型划分标准，可将评价区种子植物区系的 217 属可划分为 15 个分布区类型（表 3.2-11）。在评价区内的种子植物区系中，世界分布类型占 24.54%，热带亚热带分布类型占 20.37%，温带分布成分共占 55.09%，中国特有分布类型仅占 0.46%，表明评价区种子植物区系具有典型的温带性、广布物种较多、特有水平很低等特点。

表 3.2-11 评价区种子植物属的区系分析

分布区类型	属数	占总属数比例 (%)	种数
1、世界分布	53	24.54	102
2、泛热带分布	30	13.89	38
3、热带亚洲和热带美洲分布	1	0.46	1
4、旧世界热带分布	2	0.93	2
5、热带亚洲至热带大洋洲分布	3	1.39	3
6、热带亚洲至热带非洲分布	5	2.31	6
7、热带亚洲（印度—马来西亚）分布	3	1.39	4
热带亚热带分布（2—7 型）小计	44	20.37	54
8、北温带分布	61	28.24	89
9、东亚和北美洲间断分布	7	3.24	11
10、旧世界温带分布	26	12.04	32
11、温带亚洲分布	5	2.31	5
12、地中海区、西亚至中亚分布	8	3.70	8
13、中亚分布	2	0.93	2
14、东亚分布	10	4.63	10
温带分布（8—14 型）小计	119	55.09	157
15、中国特有分布	1	0.46	1
合 计	217	100%	313

3、植物的生活型与生态型

（1）植物生活型组成

根据《中国植被》的生活型分类系统，结合湿生生态系统的实际情况，可将评价区的维管植物划分为乔木、灌木、藤本、陆生草本、水生草本、寄生草本等 6 种生活型。不同生活型的维管植物物种数量及其占总种数（411）的比例分别为：

乔木（45 种、10.95%）、灌木（42 种、10.22%）、藤本（9 种、2.19%）、陆生草本（274 种、66.67%）、水生草本（38 种、9.25%）、寄生草本（3 种、0.73%）。

（2）植物生态型组成

评价区内的生态系统包括了陆生环境和水生环境，因此，可将种子植物划分为陆生植物和水生植物等两类生态类型。按照植物对水分的适应情况，陆生植物可进一步划分为湿生植物、中生植物、旱中生植物、中旱生植物、旱生植物等类型，水生植物可进一步划分为挺水植物、浮水植物、沉水植物等类型。其中，陆生植物共有 370 种，在评价区的维管植物种类中占据绝对优势；水生植物共有 38 种，种类较少。从主要物种水分生态类型来看，在评价区的建群植物和优势植物中，湿生、中生种类占较大比重，如芦苇、香蒲、莎草等；水生类型相对较少，常为伴生种出现，在低洼池沼或河流平缓处会构成水生植物群落。评价区植物生态型组分类分布情况见下表。

表 3.2-12 评价区植物生态型组分类分布情况

序号	分类	分布	常见种类
1	陆生植物	陆生植物共有 370 种，在评价区的维管植物种类中占据绝对优势	
1.1	湿生植物	大多数为阳地湿生植物。它们主要分布于水深 0.5 米以下或地下水水位较浅的河滩、沟边、堤岸、沼泽等	芦苇（ <i>Phragmites australis</i> ）、假苇拂子茅（ <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> ）等
1.2	中生与旱中生植物	主要分布于山坡、路旁、农田、荒地等陆生环境中，也见于河边地势较高的堤岸、沙地、旱坡、草地等处。	常见的中生植物有狗尾草（ <i>Setaria viridis</i> ）、虎尾草（ <i>Chloris virgata</i> ）、曼陀罗（ <i>Datura stramonium</i> ）、龙葵（ <i>Solanum nigrum</i> ）等，常见的旱中生植物有角蒿（ <i>Incarvillea sinensis</i> ）、刺儿菜（ <i>Cirsium setosum</i> ）、纤毛鹅观草（ <i>Roegneria ciliaris</i> ）、鹅绒藤（ <i>Cynanchum chinense</i> ）等。
1.3	中旱生与旱生植物	评价区的渭河北岸及泾河北岸等局部地段具有数处干旱陡坡、沙质黄土及河滩沙质荒地，生长着数种旱生植物与中旱生植物。	常见的种类主要有地稍瓜（ <i>Cynanchum thesioides</i> ）、二色补血草（ <i>Limonium bicolor</i> ）、猪毛菜（ <i>Salsola collina</i> ）、黄花蒿（ <i>Artemisia annua</i> ）等。
2	水生植物	有 38 种，包括挺水植物 23 种，浮水植物 9 种，沉水植物 6 种。	
2.1	挺水植物	挺水植物常分布在周期性淹水的河漫滩、池塘、堤岸等浅水区域。	评价区内共有挺水植物 23 种，连片分布的常见种类有莲（ <i>Nelumbo nucifera</i> ）、小香蒲（ <i>T. minima</i> ）、香蒲（ <i>T. orientalis</i> ）等 3 种。此外，小块分布或零星分布的挺水植物还有泽泻（ <i>Alisma plantago-aquatica</i> ）、野慈姑（ <i>Sagittaria trifolia</i> ）、蔗草（ <i>Scirpus triquetar</i> ）、小花灯心

序号	分类	分布	常见种类
			草（ <i>Juncus articulatus</i> ）、小碎米莎草（ <i>Cyperus microiria</i> ）、红鳞扁莎（ <i>Pycurus sanguinolentus</i> ）、黑三棱（ <i>Sparganium stoloniferum</i> ）等。
2.2	浮水植物	在静水区、水沟、水洼等水流平缓处常见，在富含氮、磷等营养物的浅水池泽中生长迅速。	漂浮植物有浮萍（ <i>Lemna aequinoctialis</i> ）、紫萍（ <i>Spirodela polyrrhiza</i> ）、苹（ <i>Marsilea quadrifolia</i> ）、满江红（ <i>Azolla pinnata</i> subsp. <i>asiatica</i> ）等 4 种；浮叶植物有眼子菜（ <i>Potamogeton distinctus</i> ）、篦齿眼子菜（ <i>P. pectinatus</i> ）、荇菜（ <i>Nymphoides peltatum</i> ）、睡莲（ <i>Nymphaea tetragona</i> ）等。
2.3	沉水植物	评价区的沉水植物通常分布于渭河南岸的水深 1~2 米的、高透光率的静水水体中	角果藻（ <i>Zannichellia palustris</i> ）、狸藻（ <i>Utricularia vulgaris</i> ）、大茨藻（ <i>Najas marina</i> ）、金鱼藻（ <i>Ceratophyllum demersum</i> ）、黑藻（ <i>Hydrilla verticillata</i> ）等 8 种。

4、重点保护植物

经本次实地调查，评价区内未发现古树名木，发现 1 种保护植物野大豆，为国家重点保护野生植物（II 级），公轨合建桥距离野大豆样方点最近距离 1.07km，西咸快速路距离野大豆样方点最近距离 65m；工程用地范围内未发现野大豆。

野大豆在评价区内分布较广，多以伴生种出现，常缠绕于高大的草本植物（如芦苇、香蒲）或小灌木上，有时会在群落中形成具有明显优势。野大豆在我国分布很普遍，适应能力强，有较强的抗逆性和繁殖能力。

表 3.2-13 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	极小种群野生植物（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	野大豆（ <i>Glycine soja</i> ）	II 级	LC	否	否	泾河北岸（泾河入渭口附近）	现场调查	否

野大豆（*Glycine soja*）为豆科大豆属的一年生缠绕草本植物。主根细长，长可达 20 厘米以上。茎蔓生且纤细，长 1—4 米，全株疏被褐色长硬毛。叶为三出羽状复叶，长可达 14 厘米；托叶卵状披针形，急尖；顶生小叶卵圆形或卵状披针形，长 3.5—6 厘米，宽 1.5—2.5 厘米，先端锐尖至钝圆，基部近圆形，全缘，两面均被绢状的糙伏毛，侧生小叶斜卵状披针形。总状花序通常短，长 1—3 厘米；

花小，长约 5 毫米，7—8 月开放；花梗密生黄色长硬毛；苞片披针形；花萼钟状，密生长毛，裂片 5，三角状披针形，先端锐尖；花冠淡红紫色或白色，旗瓣近圆形，先端微凹，基部具短瓣柄，翼瓣斜倒卵形，有明显的耳，龙骨瓣比旗瓣及翼瓣短小，密被长毛；花柱短而向一侧弯曲。荚果于 8—10 月逐渐成熟，长圆形，稍弯，两侧稍扁，长 17—23 毫米，宽 4—5 毫米，密被长硬毛，种子间稍缢缩，干时易裂；种子 2—3 颗，椭圆形，稍扁，长 2.5—4 毫米，宽 1.8—2.5 毫米，褐色至黑色。

3.2.2.6.2 植被类型及覆盖度分布特征

本次采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取，以地铁 10 号线及快速路外扩 300m 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于植被类型、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，对遥感数据进行解译，编制项目区植被类型、植被覆盖度生态环境专题图件。

① 植被类型

涉及保护区线路两侧 1km 范围内的植被类型情况见表 3.2-14 和图 3.2-11。

表 3.2-14 涉及保护区线路两侧 1km 范围内植被类型面积及所占比例

类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
草地	23.539	2.93%
建设用地	69.441	8.64%
落叶阔叶灌木林	169.731	21.11%
农作物	111.868	13.92%
水面	429.313	53.40%
合计	803.892	100.00%

由表可知范围内除去水面，植被类型主要以林草地为主，占调查范围的 24.04%。

② 植被覆盖度

涉及保护区线路两侧 1km 范围内的植被覆盖度情况见表 3.2-15 和图 3.2-12。

表 3.2-15 涉及保护区线路两侧 1km 范围内植被覆盖度面积及所占比例

类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
低植被覆盖度	308.799	38.41%
中低植被覆盖度	108.278	13.47%
中植被覆盖度	148.093	18.42%
中高植被覆盖度	133.871	16.65%
高植被覆盖度	104.851	13.04%
合计	803.892	100.00%

由表可知范围内植被覆盖度中高及高覆盖度占调查范围的 29.69%；中植被覆

盖度占调查范围的 18.42%。

3.2.2.6.3 植被类型调查

根据对评价区卫星影像的解译结果和现场踏查，国家林业和草原局西北调查规划院于 2023 年 8 月在拟建地铁穿越保护区路段周围选取代表性群落进行植物调查，植物样方基本涵盖了评价区所有的地貌类型和群落类型。根据各区段植被类型的不同设置不同的样方大小，主要调查指标包括密度、盖度、频度、多度、重要值、物候期、片层等。评价区内植被样方调查基本情况表见附表 12。样方点位布设情况详见图 3.2-13。

按照植被分类原则，评价区内的植被划分为自然植被和人工（栽培）植被。人工植被主要为农田植被和人工栽培的经济林、城市绿地等。评价区内的部分森林和灌丛虽然为人工种植但由于分布在各湿地公园或评价区内河流两岸，很多已经接近自然状态，因此本报告中统一划分至自然植被类型中进行描述。

1、农田植被

农田生态系统是人类依靠土地资源利用农田生物与非生物环境之间以及农田生物种群之间的关系，进行人类所需食物和其他农产品生产的半自然人工生态系统。评价区内农田生态系统类型多样，主要分布于河流两岸滩地上。区内主要农作物有玉米、向日葵、马铃薯、大豆、荞麦、水稻和西瓜等，常见有稻田、玉米地及菜地、瓜田等。

2、自然植被（包括部分人工植被）

评价区内除农田生态系统外，绝大部分地段分布的是草甸植被，部分低湿积水地段被小面积的盐生植被、沼泽植被等隐域性植被所占据。其中，河漫滩草甸植被生态系统构成本区自然生态系统的主体。在评价区内，小地形的变化起伏和地下水位的高低是决定植被分异的主导因子，同时，群落干扰强度及其持续时间也对该区植被的分布产生重要影响。

3.2.2.6.4 植被群落特征

本次区域植被调查根据群落特征，兼顾沿线区域植被分布特征，选择不同的人工林、灌丛、草地等进行了样方调查，评价区内主要植物群落类型 24 种，每个群落类型设置 5 个样方，样方布设符合《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，基本涵盖工程沿线的植物群落类型，以点线调查反馈全线。

主要有荻群落、芒群落、芦苇群落、香附子群落、孔雀稗群落等，有时会形成有柽柳伴生的灌草丛，属典型的河漫滩草甸植被。在评价区各湿地公园和河水静水区，尚有以香蒲或芦苇为优势的沼泽群落和眼子菜为优势的水生植物群落。同时，在河流两岸干扰较大的丘陵缓坡地上常见以一、二年生旱生先锋植物构成的植物群落，主要植物种类有狗尾草群落、小蓬草群落、苘麻群落等。在较为干旱的地方分布有猪毛蒿、隐子草和牛尾蒿等多年生禾草和蒿类群落。由于气候地带性的关系，评价区鲜有天然的乔木群落，然而在各湿地公园和河流两岸常可见成片的杨树、刺槐、侧柏、油松、槭树、梧桐等人工林。对不同群落多样性指数及物种重要值分析结果显示，芦苇群落、荻群落、香蒲群落虽然在评价区内大面积分布，但群落的多样性指数一般较低，建群种优势度明显，物种丰富度低于其余多年生草本和蒿类群落等群落。植物群落调查结果统计表见表 3.2-16。

刺槐林 (CBS-D-S-01, CBS-D-S-09, JWS-D-S-09, CBS-D-S-13, CBS-D-S-15) : 评价区内刺槐林均为人工林, 主要分布在浐灞湿地公园内, 在灞河西路两侧低缓丘陵地带也有零星分布。整体上刺槐林结构简单, 通常为单层纯林, 目前尚为幼林, 间或种植有元宝槭。平均郁闭度为 0.8, 成林高 13m 左右。地表腐殖质层不甚明显, 无明显的灌木层。草本层物种丰富度与干扰程度有关, 在干扰少的地方种类丰富, 干扰强度高的地方种类减少且一年生草本植物增多。草本层平均高度 0.25m, 盖度 10%左右, 主要优势种为狗尾草或马唐, 其余伴生种类有茜草、酢浆草、麦冬、蒲公英、蕨麻委陵菜、飞蓬、龙葵、栾树、灰绿藜、羊草、拉拉藤、女贞、洽草、鸡屎藤、毛莲菜、大丁草、五叶地锦、铁苋菜、反枝苋等。

侧柏林 (CBS-D-S-02, CBS-D-S-12, JWS-D-S-06, JWS-D-S-08, JWS-D-S-10) : 评价区内侧柏林一般为人工林, 主要分布在浐灞湿地公园内, 垂直结构简单, 通常为单层纯林, 目前尚为幼林, 林下幼苗更新一般。群落总盖度 85%左右, 乔木层高 7m 左右。地表腐殖质层发育良好, 受周围物种种子库的影响, 灌木层有大小相当的女贞幼苗分布, 一般高度 0.7m, 暗示了群落林下动态特征。草本层物种丰富度与干扰程度有关, 在干扰少的地方种类丰富, 干扰强度高的地方种类减少且一年生草本植物增多。草本层平均高度 0.4m, 盖度 10%左右, 主要优势种为狗尾草或蛇莓, 其余伴生种类有酢浆草、大车前、阿尔泰狗娃花、鸡屎藤、反枝苋、五叶地锦、苦苣菜、地锦、欧亚旋覆花、苜蓿、异叶败酱等。

三角槭林 (CBS-D-S-03, CBS-D-S-14, CBS-D-S-16, JWS-D-S-11, JWS-D-S-12) : 评价区内三角槭林均为人工林, 主要分布在浐灞湿地公园内, 垂直结构简单, 通常为单层纯林, 目前尚为幼林, 林下幼苗更新一般。群落总盖度 75%左右, 乔木层高 14m 左右。地表腐殖质层较薄, 受周围物种种子库的影响, 林下常见栾树和刺槐幼苗, 一般高度 0.4m, 暗示了群落林下动态特征。草本层物种丰富度不高, 平均高度 0.2m, 盖度 20%左右, 主要优势种为酢浆草, 其余伴生种类有蒲公英、大车前、酸模、狗尾草、构树、羊草等。

梧桐林 (CBS-D-S-04, CBS-D-S-17, CBS-D-S-18, JWS-D-S-14, JWS-D-S-17) : 评价区内梧桐林均为人工林, 主要分布在浐灞湿地公园内, 垂直结构简单, 通常为单层纯林, 偶见伴生种刺槐的出现。梧桐林目前尚为幼林, 林下幼苗更新一般。群落总盖度 75%左右, 乔木层高 13m 左右。地表腐殖质层较薄。草本层物种丰富

度不高，平均高度 0.25m，盖度 35%左右，主要优势种为狗尾草和酢浆草，其余伴生种类有蛇莓、麦冬、酸模叶蓼等。

元宝槭林（CBSD-S-05, CBSD-S-23, CBSD-S-24, JWSD-S-20, JWSD-S-21）：评价区内元宝槭林均为人工林，主要分布在浐灞湿地公园内，垂直结构简单，通常为单层纯林，目前尚为幼林，林下幼苗更新一般。群落总盖度 80%左右，乔木层高 7m 左右。地表腐殖质层浅薄。草本层物种丰富度不高，平均高度 0.25m，盖度极低，主要物种为狗尾草。

油松林（CBSD-S-06, CBSD-S-20, CBSD-S-21, JWSD-S-19, CBSD-S-22）：评价区内油松林多为人工林，主要分布在浐灞湿地公园内，垂直结构简单，通常为单层纯林，乔木层偶见梧桐伴生，林下幼苗更新一般，偶见女贞幼苗的出现。群落总盖度 70%左右，乔木层高 8m 左右。地表腐殖质层浅薄。草本层物种丰富度不高，平均高度 0.25m，盖度 5%，主要物种为狗尾草，其余伴生物种有鸡腿堇菜、酢浆草、毛茛菜、拉拉藤、紫花地丁、鸡屎藤、蛇莓、铁苋菜。

白蜡林（CBSD-S-07, CBSD-S-10, CBSD-S-11, JWSD-S-05, JWSD-S-07）：评价区内白蜡林多为人工林，主要分布在浐灞湿地公园内，垂直结构简单，通常为单层纯林，林下幼苗更新一般，偶见女贞幼苗的出现。群落总盖度 85%左右，乔木层高 11m 左右。地表腐殖质层浅薄。草本层物种丰富度不高，平均高度 0.3m，盖度 5%，主要物种为狗尾草，其余伴生物种有酢浆草、紫花地丁。

银白杨林（CBSD-S-08, CBSD-S-19, JWSD-S-16, JWSD-S-15, JWSD-S-18）：评价区内银白杨均为人工林，主要分布在浐灞湿地公园，分布面积不大。群落垂直结构简单，通常为单层纯林，林下幼苗更新一般，偶见女贞幼苗的出现。群落总盖度 60%左右，乔木层高 11m，盖度 55%，银白杨为主要建群种。地表腐殖质层浅薄。草本层物种丰富度不高，平均高度 0.15m，盖度 8%，主要物种为酢浆草，其余伴生物种有酢浆草、蛇莓、紫花地丁、狗尾草、蒲公英、阿拉伯婆婆纳、隐子草、欧亚旋覆花、苦苣菜、车前草。

毛白杨林（JWSD-S-01, JWSD-S-02, JWSD-S-03, JWSD-S-04, JWSD-S-13）：评价区内毛白杨林一般为人工林，主要分布在泾河、渭河河边低地、低缓滩地上。群落垂直结构明显，通常为单层纯林，间或有刺槐出现。平均郁闭度为 0.7，成林高 13m 左右。地表腐殖质层不甚明显，无明显的灌木层。草本层物种丰富度与干

扰程度有关，在干扰少的地方种类丰富，干扰强度高的地方种类渐少且一年生草本植物增多。草本层平均高度 0.35m，盖度 3%—20%。优势物种受土壤水分条件的影响，距离河岸近的群落和距离河岸远的群落物种组成差异较大。土壤水分条件尚可时，无芒稗为草本层优势种，其余常见种类有小藜、狗尾草、朝天委陵菜、飞蓬、酸模叶蓼、茴茴蒜、栾树、灰绿藜、艾蒿、构树、野胡萝卜、反枝苋、鹅绒藤、酸模叶蓼、苦苣菜、天蓝苜蓿、刺儿菜、纤毛鹅观草、黄鹌菜、水杨梅、南蛇藤、龙葵、黄花蒿、猪毛蒿、鹅肠菜、野大豆等。

连翘灌丛(CBSD-G-01, CBSD-G-05, CBSD-G-07, CBSD-G-08, CBSD-G-10): 评价区内连翘灌丛均为人工种植，主要分布在浐灞湿地公园内低缓台塬或丘陵地带，分布面积不大。部分地方由于干扰较少已接近半自然状态。群落总盖度 75% 左右，连翘为主要建群种，高度 1.7m。地表腐殖质层浅薄。草本层物种平均高度 0.6m，丰富度不高但盖度较大，可达 50%，主要物种为披碱草，其余伴生物种早熟禾和荻。

火棘灌丛(CBSD-G-02, CBSD-G-03, CBSD-G-04, CBSD-G-06, CBSD-G-09): 评价区内火棘灌丛均为人工种植，分布面积不大主要分布在浐灞湿地公园内，部分地方由于干扰较少已接近半自然状态。群落总盖度 70%左右，火棘为主要建群种，高度 1.5m。草本层物种平均高度 0.4m，丰富度不高盖度 8%，主要物种为大花野豌豆，其余伴生物种鸡屎藤、牛尾蒿、野菊、栾树、大花野豌豆、蕨类一种、狗尾草、地锦。草本层常见女贞幼苗的出现。

狗尾草群落 (CBSD-C-01 , CYSD-C-07 , CYSD-C-01 , CYSD-C-14 , CBSD-C-04) : 评价区内较为常见，一般分布在干扰较为频繁的河滩低地和弃耕农田上。群落盖度和生境有关，变异范围在 20%—80%，主要伴生物种有香附子、欧亚旋覆花、田旋花、车前、蒲公英、酢浆草等。由于建群种狗尾草为一年生速生草本，所以该群落较不稳定，随之会被其他多年生草本类群所替代。

马唐群落(CBSD-C-02, CBSD-C-05, JWSD-C-09, CYSD-C-16, CYSD-C-16): 主要分布于河边低地、低缓滩地上，分布面积不大，部分为人工种植。群落盖度 81%左右，高度 0.35m，伴生物种常见有狗尾草、荻、老鹳草、香附子。

无芒稗群落 (JWSD-C-01 , CBSD-C-09 , CBSD-C-10 , CYSD-C-18 , CYSD-C-19) : 该群落主要分布于评价区河岸两侧浅滩地和撂荒农田中，也常常

出现于荒废的稻田等处。群落盖度约为 60%—75%，高度 1.6m，土壤水分良好时建群种长势更佳。常见伴生种有芦苇、褐穗莎草、小藜、鹅绒藤、扁秆荆三棱等植物。部分地方群落内常见垂柳、黄花柳等幼苗。

芦苇群落 (JWSD-C-02, JWSD-C-06, CYSD-C-03, CYSD-C-15, JWSD-C-13): 在本区大面积分布，主要分布于河边低地、低缓滩地上，水深 0.3—1.5 米，河底沙质较平缓。芦苇群落常呈单优群落出现，伴生物种组成复杂。在河边沼泽地中的伴生种常有香蒲、浮叶眼子菜、西伯利亚蓼等物种，有时会有浮萍出现。在岸边湿地上的伴生种常有酸模叶蓼、小藜、直立委陵菜、扁秆荆三棱、野大豆、无芒稗等出现。在离河岸较远的低缓滩地上会有一些旱生草本伴生。部分地区芦苇有死亡现象。芦苇具有较强的无性繁殖能力，不仅能从地下茎节上分化出根系，而且还能从地上茎的茎节上分化出根系。然而，盐碱程度的增加会严重影响植物根茎的生长，阻碍根茎的有氧呼吸，可能导致其生理性缺水。这可能是导致芦苇死亡的一个重要原因。

隐子草群落 (JWSD-C-3, JWSD-C-4, CYSD-C-26, CBSD-C-15, CBSD-C-16): 隐子草为多年生禾草，该群落主要分布于评价区河岸两侧浅滩地和撂荒农田中，一般生境较为干旱。群落盖度约为 70%，高度 0.25m。常见伴生种有达乌里胡枝子、无芒稗、飞蓬、南牡蒿、老鹳草等植物。部分地方群落内有白刺花等旱中生灌木幼苗初见。

苘麻群落 (JWSD-C-05, CBSD-C-07, CYSD-C-17, CBSD-C-08, JWSD-C-10): 该群落主要分布于评价区河岸两侧浅滩地和撂荒农田中，一般生境较为干旱。群落盖度约为 20%，高度 0.5m。常见伴生种有无芒稗、狗尾草、马齿苋、蒺藜、穿龙薯蓣、马唐、灰绿藜、香附子、画眉草等植物。

香附子群落 (JWSD-C-07, CYSD-C-20, CBSD-C-11, CBSD-C-12, CYSD-C-21): 该群落主要分布于评价区河岸两侧土壤水分含量较高的浅滩地中。群落盖度约为 45%，高度 0.45m。香附子为群落建群种，常见伴生种有无芒稗、飞蓬、狗尾草、鹅绒藤、稗、马唐等植物。

荻群落 (CYSD-C-02, CBSD-G-03, CBSD-G-04, CBSD-G-06, CBSD-G-09): 评价区内较为典型的多年生禾草群落，群落较为温蒂，在河岸两侧浅滩地中大面积分布，尤在车游湿地公园处分布较为集中。群落盖度在 90%以上，高度 1.8m。

常见伴生种有芦苇、小蓬草、苦苣菜、天蓝苜蓿、鹅绒藤、牛尾蒿等植物。

香蒲群落(CYSD-C-04, CYSD-C-22, CYSD-C-23, CBSD-C-13, JWSD-C-11): 香蒲群落也是评价区内的主要群落之一, 通常出现在积水的低地及地形低陷部分, 有时可延伸至河岸低缓滩地上。在评价区内, 分布有宽叶香蒲(*Typha latifolia*)、香蒲(*T. orientalis*)、小香蒲(*T. minima*)等 3 种香蒲属植物。它们既可相互混杂生长, 也可各自形成单建群种群落, 共同构成了该区内的香蒲群落。在评价区内, 香蒲群落常常与芦苇群落相接或成犬牙交错状, 是一种沼泽性群落。在香蒲群落中, 水深 0.3—0.8 米, 湖床有较厚的淤泥沉积群落外貌草绿色, 总盖度 30%—50%, 优势种香蒲的叶丛高出水面 0.2—0.5 米, 靠近河岸浅水地段常有西伯利亚蓼、水葱、蔗草等湿生植物生长。并且, 在其内部, 水流平缓、水体较深的地方, 也有浮叶眼子菜、杉叶藻等水生植物出现, 丛间还有浮萍等浮叶植物。

牛尾蒿群落(CYSD-C-08, CYSD-C-05, JWSD-C-16, CBSD-C-20, CBSD-C-21): 是菊科、蒿属半灌木状草本植物。主根木质, 垂直, 侧根多, 根状茎粗短, 有营养枝。牛尾蒿具有一定的耐旱性, 在半湿润的干旱环境中, 常作为优势植物形成大面积的单优群落。在评价区内主要分布于干燥的缓坡坡脚、河流附近的薄层土地里, 也见于河漫滩低地和灌溉农区的渠沟边、撂荒地或路边低洼处。牛尾蒿根状茎粗短, 侧根发达, 对人工渠道护堤、河流固岸、稳定河床等具有良好的生态作用。

猪毛蒿群落(CYSD-C-9, CBSD-C-17, CBSD-C-18, CYSD-C-27, JWSD-C-14): 是菊科蒿属的多年生草本植物。在半干旱或半湿润地区的山坡、林缘、路旁、草原、黄土高原、荒漠边缘地区都有, 局部地区构成植物群落的优势种。在评价区内主要分布于各河道两旁的河漫滩地, 也见于沟谷低地和灌溉农区的渠沟边、田埂、撂荒地。群落结构简单, 盖度一般达 80%, 物种组成单一, 常和其余多年生蒿类和禾草共存。

小蓬草群落(CYSD-C-10, JWSD-C-12, CBSD-C-14, CYSD-C-24, CYSD-C-25): 是菊科飞蓬属一年生草本植物。小蓬草原产北美洲, 现在各地广泛分布, 在中国南北各地区均有分布。该植物为外来入侵植物, 可产生大量瘦果, 蔓延极快, 对秋收作物、果园和茶园危害严重, 为一种常见杂草, 通过分泌化感物质抑制邻近其它植物的生长。在评价区内主要分布于各河道两旁的河漫滩地,

也见于沟谷低地和灌溉农区的渠沟边、田埂、撂荒地。群落结构简单，盖度 85%，高度一般达 1.8m，物种组成单一，在干扰后的生境种能迅速成为建群种形成群落。

孔雀稗群落（CYSD-C-11，JWSD-C-15，CBSD-C-19，CYSD-C-28，CYSD-C-06）：孔雀稗是禾本科稗属一年生植物，营养繁殖力较强，是低湿地草甸或沼泽化草甸的优势种或主要伴生种，经常形成较大面积的单优群落。在评价区内该群落主要分布于灞河两岸的河漫滩地，常见伴生种有香附子、酸模叶蓼、大花野豌豆、莎草、蒿蓄、柳叶菜等。

3.2.2.7 动物现状调查

在全面资源调查和数据采集的基础上，经过分析、鉴定和资料整理，结果表明评价范围内有野生脊椎动物 129 种，隶属 26 目 77 科。其中，两栖、爬行动物 3 目 5 科 7 种、鸟类 19 目 47 科 116 种、哺乳动物 4 目 5 科 6 种。野生动物样线布置图见图 3.2-13。影响评价区陆栖脊椎动物调查记录表见附表 13。

3.2.2.7.1 两栖、爬行动物

评价范围内 3 种两栖动物中，2 种均为广布种，只有花背蟾蜍 1 种为古北种；4 种爬行动物中区系组成主要以古北界的华北型及季风型成分为主，也有一定数量的广布种分布。爬行类主要分布于保护区的草地、疏林和裸露的地面，游蛇科是这里的优势类群，但由于人为干扰较强，爬行动物物种丰富度不高，个体数量相对均较少。详见表 3.2-17。

3.2.2.7.2 鸟类

通过调查，环评范围内共有鸟类 116 种，隶属于 19 目 47 科。在 116 种鸟类中，有留鸟 43 种，夏候鸟 41 种，冬候鸟 24 种，旅鸟 8 种，由此可以看出，保护区鸟类主要以留鸟为主体，其次分别为夏候鸟、冬候和旅鸟。

生活在水域、河滩的鸟类种类和数量最多，其次是湿地内的荒草地。渭河、泾河、泾灞河干流及其周围的水域为游禽的重要分布区域，调查发现，干流的浅水区，滩涂主要以白鹭、白骨顶、夜鹭为优势种；河道中以普通燕鸥为优势种，深水区常有小鸕鶿、凤头鸕鶿、斑嘴鸭等成对活动。各河流中成片分布的沙岛生长茂密的芦苇，夏季则以东方大苇莺为优势种；河岸的草地里以当地留鸟为优势种，如环颈雉、珠颈斑鸠、树麻雀、白头鹎等。评价范围有 3 种鸟类为中国特有种，分别是雀形目山雀科的黄腹山雀、雀形目长尾山雀科的银喉长尾山雀、雀形

目鸕科的乌鸕，上述特有种均为 LC。

根据国家林业和草原局西北调查规划院《西安市地铁 10 号线一期工程对西安泾渭湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，调查区共有国家重点保护鸟类 12 种，其中国家一级重点保护鸟类 4 种，分别是大鸕、黑鸕、卷羽鸕鹚和草原雕；国家二级重点保护鸟类 8 种，分别是鸿雁、白琵鹭、短耳鸕、白尾鸕、雀鹰、普通鸕、红隼和游隼。陕西省重点保护鸟类 6 种：黄喉鸕、翘鼻麻鸭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、白眼潜鸭。调查未发现国家保护动物大种群与栖息地。

3.2.2.7.3 哺乳动物

通过调查及查阅相关文献资料，评价范围内共有哺乳动物 4 目 5 科 6 种。哺乳动物区系成分中，古北界种 3 种，广布种 3 种。总体上看，常见种类以危害农田作物的啮齿类为主，动物类群的组成方式多为温带森林—森林草原、农田动物群。在人类居住较为稠密区分布有小型兽类，如黄鼬、鼠类和草兔等，在林地和草地中常见的鼠类有中华姬鼠等。

3.2.2.8 水生生态现状调查

地铁 10 号线一期工程以桥梁形式跨越了陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区，评价委托国家林业和草原局西北调查规划院于 2023 年 3 月和 2023 年 8 月对工程跨河河段开展了 2 期水生生态现场调查。调查范围为地铁 10 号线跨河段上下游水域，包括灞河入渭河口河段（约 4km）、泾河入渭河口河段（约 4.8km）、灞河入河口至泾河入河口的渭河河段（约 6.0km）。根据控制性、代表性和整体性的原则，共设采样断面 9 个，在泾河河段设 4 个采样断面，灞河河段设 3 个采样断面，渭河河段设 2 个采样断面。采样点布设情况见表 3.2-21 和图 3.2-14。评价区水生生物名录见附表 14。

3.2.2.8.1 浮游植物

1、种类组成

通过对各采样断面的浮游植物进行定性分析，共检出浮游植物 8 门 195 种属，其中硅藻门最多，有 94 种属，为主要优势门类，占总种类数量的 48.21%；绿藻门次之，有 61 种属，占总种类数量的 31.28%；蓝藻门 21 种属，占总种类数量的 10.77%；裸藻门 10 种属，占总种类数量的 5.13%；甲藻门 5 种属，占总种类数量的 2.56%；黄藻门 2 种属，占总种类数量的 1.03%；金藻门 1 种属，占总种类数量的 0.51%；隐藻门 1 种属，占总种类数量的 0.51%。

2、密度及生物量

通过对浮游植物进行定量分析，枯水期各采样断面浮游植物生物量在 $2.2914\sim 11.2382\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ，平均生物量为 $6.0867\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ；密度为 $200.50\sim 1162.50\times 10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1}$ ，平均密度为 $609.13\times 10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1}$ 。丰水期各采样断面浮游植物生物量在 $0.7512\sim 315.2016\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ，平均生物量为 $63.2283\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ；密度为 $63.60\sim 1706.75\times 10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1}$ ，平均密度为 $434.31\times 10^4\text{cells}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

3、多样性指数

一般采用香农—威纳 (Shannon—Wiener index 1949) 物种多样性指数和 Pielou 均匀度指数进行评价。根据计算, 枯水期各调查断面浮游植物 Shannon—Wiener 指数 (H) 在 1.5981~4.8417 之间; Pielou 指数 (J) 在 0.2831~0.7560 之间。丰水期各采样断面浮游植物 Shannon—Wiener 指数 (H) 在 2.0305~4.1845 之间; Pielou 指数 (J) 在 0.3927~0.8225 之间。

3.2.2.8.2 浮游动物

1、种类组成

通过对各采样断面的浮游动物进行定性分析, 共检出浮游动物 4 大类 65 种属, 其中轮虫为主要优势群体, 共 38 种, 占总种类数的 58.46%, 原生动物次之, 共有 24 种, 占总种类数的 36.92%。

2、密度及生物量

通过对浮游动物进行定量分析, 枯水期调查到的浮游动物的密度区间为 45.00~2405.00ind.L⁻¹, 生物量区间为 0.1855~4.4253mg.L⁻¹, 平均密度为 887.78ind.L⁻¹, 平均生物量为 1.2799mg.L⁻¹。丰水期调查到的浮游动物的密度区间为 35~295ind.L⁻¹, 生物量区间为 0.0025~0.6018mg.L⁻¹, 平均密度为 158.89ind.L⁻¹, 平均生物量为 0.22mg.L⁻¹。

3、多样性指数

根据调查结果, 枯水期各断面的多样性指数在 1.7928~3.5503 之间, 均匀度指数值在 0.4845~0.9410 之间, 丰水期各断面的多样性指数在 1.664~3.736 之间, 均匀度指数值在 0.529~0.860 之间, 各断面多样性指数值均在 1~3 之间; 同时九个断面均匀度指数值均在 0.5 以上, 表明水体的种群结构稳定性强, 物种分布均匀, 抗外界干扰能力强。

3.2.2.8.3 底栖动物

1、种类组成

调查共采集到底栖动物 15 种属, 隶属于 3 门 5 纲 8 目 13 科, 其中昆虫纲共 6 种属, 占总种类数的 40%, 腹足纲共 4 种属, 占总种类数的 26.67%, 寡毛纲 3 种属, 占总种类数的 20%, 软甲纲和蛭纲各 1 种属, 各占比 6.67%。

2、密度及生物量

枯水期各断面底栖动物密度在 1.0~29.00ind./m² 之间, 平均密度为 12.67 ind./m², 生物量在 0.0080~10.8719g/m² 之间, 平均生物量为 1.8141g/m²。丰水期各断面底栖动物密度在 2.00~97.00ind./m² 之间, 平均密度为 22.94ind./m²; 底栖动物生物量在 0.0190~94.6155g/m² 之间, 平均生物量为 22.4854g/m²。

调查区域底栖动物密度组成中水生昆虫占优势，生物量组成中软甲纲占优势，总体来看，调查河段底栖动物总体物种丰度偏低，资源量也一般。

3.2.2.8.4 鱼类资源

1、鱼类种类组成

徐宗学、殷旭旺等于 2011~2013 年在渭河下游干流及泾河、灞河下游共调查到鱼类 23 种；侯成喜等于 2013~2014 年在泾河下游泾河大桥河段调查到鱼类 5 种；沈红保等于 2016~2017 年在渭河陕西段干支流共调查到土著鱼类 47 种。综合上述调查结果，在渭河陕西段干支流共调查记录到鱼类 6 目 11 科 54 种，其中鲤科鱼类 30 种，鳅科鱼类 10 种，鲮科鱼类 5 种，虾虎鱼科 2 种，鲇科、青鲂科、鳊科、塘鳢科、银鱼科、鲑科、合鳃鱼科各 1 种。

本次在调查河段两期现场调查共捕获到鱼类 22 种，隶属于 4 目 7 科，其中鲤科鱼类 12 种，鳅科鱼类 2 种，鲮科鱼类 4 种，青鲂科、鲇科、虾虎鱼科、塘鳢科各 1 种。

2、鱼类区系和分布特征

依据《中国淡水鱼类的分布区划》（李思忠 1981）、《陕西鱼类志》（陕西省水产研究所等 1982）以及《黄河鱼类志》等对鱼类起源进行划分，评价河段鱼类区系共 3 个区系，分别为中国江河平原区系复合体、上第三纪早期区系复合体和南方平原区系复合体，以中国江河平原区系复合体、上第三纪早期区系复合体为主。

(1) 中国江河平原复合体：为起源于我国东部江河平原的鱼类，始于上新世或中新世的后期，鱼类喜栖息于水面宽阔且有一定流速的水域。如马口鱼、鲮、棒花鱼、花鲮、黄黝鱼、银色颌须鲃。

(2) 上第三纪早期复合体：分布较广，多为常见种类，对环境的适应能力强，该区系鱼类喜栖息于静水及缓流水体中，多为产粘性卵鱼类，如鲤、鲫、鲇、棒花鲃、麦穗鱼、高体鳊、泥鳅、赤眼鳟等。

(3) 南方平原区系复合体：包括黄颡鱼、青鲂、虾虎鱼、乌苏拟鲮等。

调查河段内渭河干流共调查到鱼类 18 种，灞河调查到 9 种，泾河调查到 8 种，渭河干流鱼类多样性明显高于灞河和泾河。渭河干流渔获物优势种为鲮、麦穗鱼和鲫，灞河渔获物优势种为高体鳊和鲫，泾河渔获物优势种为鲮和麦穗鱼。

表 3.2-23 渔获物分布特征表

科	种	渭河干流	灞河	泾河
鲤科	鲮	+	+	+
	贝氏鲮			+

科	种	渭河干流	灞河	泾河
	麦穗鱼	+	+	+
	鲫	+	+	+
	棒花鱼	+		
	马口鱼	+		
	高体鳊鱼	+	+	+
	花鲢		+	
	棒花鲃	+		
	赤眼鳟	+		
	银色颌须鲃	+		
	鲤	+		
鳅科	泥鳅	+	+	+
	大鳞副泥鳅	+		+
青鲂科	青鲂	+		
鲮科	黄颡鱼	+		
	光泽黄颡鱼	+		
	瓦氏黄颡鱼			+
	乌苏拟鲮		+	
鲃科	鲃	+	+	
虾虎鱼科	子陵吻虾虎鱼	+	+	
塘鳢科	黄黝鱼	+		

3、鱼类生态习性

(1) 按洄游习性：

调查到的鱼类均为淡水定居性鱼类，无长距离洄游性鱼类。

(2) 按食性主要分为 2 个类型：

a、杂食性鱼类：食无脊椎动物、藻类、高等植物碎屑及种子等，包括高体鳊鱼、鲫、鲤、鳊、麦穗鱼、棒花鱼、棒花鲃、泥鳅、黄黝鱼、青鲂、颌须鲃、虾虎鱼、花鲢、赤眼鳟等；

b、肉食性鱼类：捕食小型鱼类和一些水生昆虫类、甲壳类等，如鲃、马口鱼、黄颡鱼、乌苏拟鲮等。

(3) 按产卵方式可分为 5 个类型：

a、产沉性卵，具或不具粘性，包括虾虎鱼、黄颡鱼、瓦氏黄颡鱼、鳊、黄黝鱼、麦穗鱼、鲫、泥鳅、乌苏拟鲮、鲃、棒花鱼、大鳞副泥鳅；

b、产粘性卵的鱼类：马口鱼、花鲢、鲤；

c、贝类体内产卵的鱼类：高体鳊鱼；

d、产漂流性卵的鱼类：银色颌须鲃、棒花鲃、赤眼鳟；此类群鱼类的卵比重稍大于水，卵产出后即吸水膨胀，有较大的卵间隙，在水流作用下可漂浮于水面，需在流水中完成孵化过程。

e、产携带性卵的鱼类：在湖塘等静水环境中繁殖，产出的卵有细丝连在母体的卵巢膜上，由母体携带孵化出苗。此仅青鳉一种。

3.2.2.8.5 重要鱼类及水生生物

根据调查结果显示，本次调查河段内无《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）及《中国生物多样性红色名录》（2021 年）收录的保护物种。

调查河段被列入《陕西省重点保护野生动物名录》（2022）的鱼类有 2 种，两栖类 1 种，分别为鲤（*Cyprinus carpio*）（仅限黄河流域种群）、赤眼鳟（*Squaliobarbus curriculus*）和中华鳖（*Pelodiscus sinensis*）。在调查区域内，鲤、赤眼鳟和中华鳖主要分布在渭河干流，灞河和泾河暂未见其分布，3 种重要物种资源量均一般，调查范围内未发现其产卵场、索饵场等。

1、鲤



此处鲤，仅限黄河流域种群。属硬骨鱼纲-鲤形目-鲤科-鲤亚科-鲤属，地方名：鲤拐子、鲤子。形态特征：体侧扁，背部隆起，腹部圆，无腹棱；头较小，口下位或亚下位，呈马蹄形，吻略钝；背鳍和臀鳍都有 1 根锯齿鳍棘；上颌包着下颌，下颚骨长度小于眼间距。须 2 对，前须长约为后须长的 1/2，眼中等大，眼后头长大于吻长。尾柄高度大于或至稍等于眼后头长。体色随生活的水体不同而有较大变异，有时呈青灰色或青绿色（如乌梁素海的鲤），通常体色金黄，背部略带黑灰色，腹部为白色或淡黄色。背鳍和尾鳍基部稍显黑色，尾鳍下叶呈桔红色，色泽鲜艳，有的色泽较淡；侧线完全且平直，鳞较大为圆鳞，各鳞片的后部有多数小黑点组成的新月形斑。鳃耙短，呈三角形；下咽骨短，长度为宽度的 3 倍左右，下咽齿发达，有 3 行，齿式为 1.1.3—3.1.1，主行第一枚粗壮，为光滑的圆锥形，第二枚齿的齿冠上有 2~3 条沟纹；脊椎骨数为 3 + 34~36；鳔 2 室，前室大于后室且较长，后室圆锥形，末端稍尖，但幼体的前、后室几乎等长，成熟的雄鱼精巢边缘有浅的叶状分裂，腹膜为银白色或灰白色。

生活在湖泊、河流或静水塘中，对水体环境的适应力强，是一种底层性鱼类。常以底栖动物为食，也食水草、有机物碎屑等，幼鱼时期也摄食浮游动物、植物。一般雌鱼

3年、雄鱼2年可达到性成熟，繁殖产卵期一般在每年的4月下旬至5月上旬，水温达到18℃以上时，即进入繁殖期，卵带粘性。

2、赤眼鳟



赤眼鳟体略呈圆筒形，后部较侧扁。腹部浑圆，无皮棱。头小，呈圆锥形而前部略平扁。吻钝。口端位，弧形，口角直达眼前缘。唇略厚，上颌有细小短须2对。眼大，位于头侧；距吻端较距鳃盖后缘为近，虹彩具红色斑。背鳍短，起点距吻端较距尾鳍基近；胸鳍小而低，末端不达腹鳍；腹鳍腹位，其起点稍后于背鳍起点，末端不达臀鳍；臀鳍起点位于腹鳍基与尾鳍基部之间；尾鳍叉形，上下叶等长，肛门位于臀鳍前。鳞较大圆形，侧线平直而前部略向下弯斜，至尾柄渐为侧中位。腹膜黑色。为中上层鱼类，在流水和静水中都能生活。杂食性，主要摄食水草，也食水生昆虫和小鱼。

繁殖季节一般为6月中旬-8月，产卵繁盛期为7月，属中下层鱼类，一般栖息于流速较慢的水中

3、中华鳖



龟鳖目鳖科山瑞鳖属爬行动物。身体扁平，呈椭圆形；背和腹有龟甲，四肢为柔软的革质皮肤，没有角质鳞片；头部粗大，前端略呈三角形；吻端延长呈管状，有较长的肉质吻突，大约和眼睛大小一样；口中无齿，脖颈细长，伸缩自如，视觉敏锐；腹甲灰白色或黄白色，平坦光滑；尾部较短，四肢扁平，后肢比前肢发达，四肢均可缩入甲壳内；背甲暗绿色或黄褐色，周边为肥厚的结缔组织，俗称“裙边”。

生活于江河、湖沼、池塘、水库等水流平缓、鱼虾繁生的淡水水域，也常出没于大山溪流中。生性怯懦怕声响，白天潜伏在水中或淤泥中，夜间出来觅食，比较能耐受饥

饿。喜欢吃鱼虾、昆虫等，也食水草、谷类等植物性饵料，特别喜欢吃臭鱼、烂虾等腐败变质饵料。

雌性在繁殖季节一般可产卵 3~4 次，1 次产卵 10 枚左右，经过 40~70 天地温孵化。

3.2.2.8.6 鱼类产卵、索饵生境

(1) 产卵场

通过实地调查、并结合资料和鱼类生态习性分析，调查范围内鱼类产卵类型包括沉性卵、粘性卵、漂流性卵、贝类体内产卵以及产携带性卵五个类型，以产沉粘性卵鱼类为主，其产卵场多位于河湖岸边具流水或微流水区域，底质砾石或沙砾石，有水生、湿生植被分布。

在实地调查范围内发现相对较为集中的鱼类产卵场 2 处，分别为灞河入渭河口河段和泾河入渭河口河段。灞河入渭河口河段水面较宽阔，河床底质主要为泥沙、细沙和浮泥，部分水面漂浮有大量植物枯落物，两岸分布有芦苇、菖蒲等水生植物，盖度较大，沙洲和河岸边还有柳树分布，是鲇、鳊、麦穗鱼等鱼类产卵、索饵生境。

泾河入渭河口河段水体流速较快，水体透明度较高，底质为基石、漂石、砾石、泥沙和细沙，岸边分布有一定量的水生植物，整体生境状况良好，是鲫、鲇、大鳞副泥鳅、泥鳅、棒花鱼等鱼类产卵、索饵生境。

此外还有一些点状的鱼类产卵生境。

(2) 索饵场

调查范围内较大的鱼类索饵场为灞河入渭河口河段和泾河入渭河口河段，此外还有一些点状的索饵生境，较为分散。鱼类产卵、索饵生境实景照片见图 3.2-15，工程与评价河段鱼类产卵、索饵生境位置关系见图 3.2-16。

3.2.2.9 保护区内工程布置情况

本工程以桥梁形式跨越了陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区，永久占地主要为桥梁桥墩占地，不同区段占地情况见表 3.2-23，陕西西安泾渭湿地省级自然保护区实验区内工程布置图见图 3.2-17。国家林业和草原局西北调查规划院编制完成《西安市地铁 10 号线一期工程对西安泾渭湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》并报送陕西省林业局，2024 年 1 月 12 日陕西省林业局组织专家现场踏勘。

表 3.2-23 地铁 10 号线一期工程跨越重要湿地工程概况表

区段	占地类型	桥墩号	面积
灞河段	主线桥墩	QD5~18	167.0
渭河段	主线桥墩	QD1~48	775.2

区段	占地类型	桥墩号	面积
	天桥附属	TD1~4、DT1、2	199.4
	天桥桥墩	QD1~28	19.0
	闸道落地		262.6
	地面非机动辅道		2870.9
泾河段	主线桥墩	QD1~24	357.8
	天桥附属	TD5~7	114.6
	天桥桥墩	QD29~38	7.8
泾河北西阎快速路段	主线桥墩	QD1~30	144.7
合计			4918.9

3.2.3 灞灞国家湿地公园

本项目未央湖站~杏渭路站区间以高架线方式穿越灞河段，线路避让灞灞国家湿地公园。线路与灞灞国家湿地公园位置关系图见图 1.7-3。

灞灞国家湿地公园，国家 AAAA 级旅游景区，位于灞河与渭河交汇口区域，毗邻泾渭湿地省级自然保护区。地处灞灞生态区规划布局结构“一心三翼”的北翼，整个区域分布在灞河的东西两岸，总规划面积约 5.81km²，具备典型的河口湿地特征，是灞灞生态区湿地系统的重要组成部分。灞灞国家湿地公园以“感悟生命 品味生活---西安·灞灞国家湿地”为主题，分为“野趣、精致、时尚”三个板块，根据“三大板块”布局原则，结合各区域景观和资源特色，在充分考虑生态保护和科学管理的前提下，灞灞国家湿地公园划分为生态保育恢复区、湿地展示游赏区、生态农渔体验区、管理服务区四个功能区：

（1）生态保育恢复区：210hm²

生态保育恢复区是整个湿地公园最重要的保护区域，用于开展各项湿地科学研究、保护与观察工作，所有人工设施以确保原有生态系统的完整性和最小干扰为前提。针对珍稀物种的产地和繁殖地设置禁入区，针对候鸟及繁殖期的鸟类活动区设立临时性禁入区，在生态保育恢复区外围划定适当的非人工干扰圈，用以保障生物的栖息空间及活动地域。

（2）湿地展示游赏区：175hm²

湿地展示游赏区具有整个湿地公园内最为优势的湿地景观资源，各类池塘沿灞河大堤西侧成串分布，灞河与渭河大堤围和形成大面积水域，区域内视野豁然、水域辽阔、美景丛生，充分展现湿地独有魅力。湿地展示游赏区将湿地特色生态景观资源与灞河流域历史文化内涵一体规划，在全面展示自然景观的同时，注重生态体验、人文传承与科普宣教，充分演绎人与自然和谐共生的永恒命题。

（3）生态农渔体验区：240hm²

农田、村庄、小路、水渠、果园为此区的主要景观。区域内大面积的种植农田和果园，以生态农渔体验为主打项目。综合考量现有景观构成要素及今后发展方向，充分利用农田、水塘等资源基础，设置种植、养殖等农渔项目，向游客提供观光、休闲、采摘、垂钓等一体式生态农渔体验。

（4）管理服务区：3.2hm²

管理服务区均具备最基本的管理和服务功能，以提供旅游接待等相关服务为主要功能。

湿地公园水域面积 2000 多亩，目前已查明区域内动物有 27 目 50 科 150 种，有娃娃鱼、锦鲤、孔雀、鸿雁，斑头雁等，其中国家一、二级保护动物 13 种，具有较高的生物多样性保护价值。随着季节更迭，白琵鹭、大天鹅等鸟类相继栖住。区域内有植物种类 48 科 180 种，其中蕨类植物有 1 科 2 种，被子植物有 48 科 178 种。

3.2.4 重要湿地

（1）重要湿地分布

经省政府 2008 年第 18 次常务会议审定，陕西省人民政府于 2008 年 8 月 6 日公布《陕西省重要湿地名录》（陕政发〔2008〕34 号），名录包括长安灞河湿地、陕西渭河湿地、陕西泾河湿地在内的共计 55 个重要湿地。本工程以桥梁形式分别跨越长安灞河湿地、陕西渭河湿地、陕西泾河湿地各 1 次。

（2）重要湿地内主要工程概况

对照《陕西省重要湿地名录》，地铁 10 号线一期工程自南向北依次跨越长安灞河湿地、陕西渭河湿地、陕西泾河湿地。其主要工程内容详见表 3.2-23。

表 3.2-23 地铁 10 号线一期工程跨越重要湿地工程概况表

序号	湿地名称	四至界限范围	隶属	跨越长度(km)	涉水桥墩数量(处)
1	长安灞河湿地	从蓝田县蓝关镇到灞桥区新合镇沿灞河至灞河与渭河交汇处，包括灞河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	西安市灞桥区、蓝田县	0.45	5
2	陕西渭河湿地	从宝鸡市陈仓区凤阁岭到潼关县港口沿渭河至渭河与黄河交汇处，包括渭河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	宝鸡、咸阳、渭南等市	1.285	8
3	陕西泾河湿地	从长武县芋园乡至高陵区耿镇沿泾河至泾河与渭河交汇处，包括泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地。	西安、咸阳市	0.505	4

线路以灞河特大桥形式跨越长安灞河湿地，以渭河特大桥形式跨越陕西渭河湿地，

以泾河特大桥形式跨越陕西泾河湿地。桥梁施工临时栈桥、电力便线均利用主体工程用地，重要湿地内不设置制梁场、桥梁弃土场、混凝土搅拌站等施工生产区和施工营地。

3.3 环境质量现状调查与评价

3.3.1 环境振动现状监测与评价

3.3.1.1 环境振动现状调查

西安地铁 10 号线一期工程主要沿城市规划的主、次干道行进。根据调查，线路两侧的振动敏感建筑主要是居民住宅，现状主要振动源为城市道路交通和社会生活等无规振动。

3.3.1.2 振动环境现状监测

(1) 监测单位

本评价环境振动现状监测委托陕西正泽检测科技有限公司（见附件 4），监测时间为 2023 年 12 月 17 日~18 日。

(2) 布点原则

本项目评价范围内居民住宅、学校等共 29 处振动敏感保护目标，本次对 29 处敏感目标均进行了环境振动监测，监测点位于建筑物室外 0.5m，拾振器平稳安放在平坦、坚实的地面上。使振器灵敏度主轴方向与测量方向一致。

(3) 监测方法

环境振动测量执行《城市区域环境振动测量方法》（GB/T 10071-1988）。昼间 06:00~22:00、夜间 22:00~06:00；对每个监测点昼间、夜间各监测一次，采样间隔 1 秒，监测时间不小于 1000s。以测量数据的累计百分 Z 振级 VLz10 作为评价值。

3.3.1.3 监测结果评价分析

工程沿线环境振动现状监测结果汇总见表 3.3-1。

工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。振动现状监测结果表明，沿线振动敏感目标处室外环境振动 VLz10 值昼间为 56~61dB，夜间为 54~58dB，均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之相应标准限值要求。

总的来看，西安地铁 10 号线一期工程沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距离道路的距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 VLz10 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

表 3.3-1 振动环境现状监测结果表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	现状值/dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	未央区	西派城	起点~杨家庄站	地下	K8+571	K8+860	右	40	19	V1	室外0.5m	58	55	75	72	/	/	经九路
2		井上华府		地下	K8+880	K8+980	右	40	18	V2	室外0.5m	57	54	75	72	/	/	经九路
3		珠江新城	杨家庄~环园中路	地下	K9+300	K9+710	右	44	18	V3	室外0.5m	57	55	75	72	/	/	经九路
4		万科幸福臻园		地下	K10+100	K10+260	左	10	22	V4	室外0.5m	56	54	75	72	/	/	经九路
5		万科幸福里		地下	K10+300	K10+580	左	10	15	V5	室外0.5m	58	56	75	72	/	/	经九路
6		恒大帝景		地下	K10+100	K10+580	右	34	15	V6	室外0.5m	57	54	75	72	/	/	经九路
7		恒大帝景幼儿园		地下	K10+100	K10+150	右	34	22	V7	室外0.5m	58	56	70	67	/	/	经九路
8		帽耳冢花园小区		地下	K11+060	K11+180	左	16	15	V8	室外0.5m	58	56	75	72	/	/	经九路
9		香颂国际城	环园中路站~团结村	地下	K11+060	K11+180	右	33	15	V9	室外0.5m	57	54	75	72	/	/	经九路
10		源利国际城小区		地下	K11+205	K11+665	右	35	19	V10	室外0.5m	56	54	75	72	/	/	经九路
11		未央金	团结	地下	K11+800	K12+000	左	23	14	V11	室外	61	58	75	72	/	/	经九

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	现状值/dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		融中心项目	村~红旗站								0.5m							路
12		奇星御园		地下	K13+130	K13+320	左	45	15	V12	室外0.5m	58	56	75	72	/	/	太华路
13		汇景北郡	红旗站~学府路站	地下	K13+210	K13+805	右	47	15	V13	室外0.5m	59	57	75	72	/	/	太华路
14		联合新村		地下	K13+400	K13+585	左	48	16	V14	室外0.5m	58	56	75	72	/	/	太华路
15		陕西科技大学教学楼4C		地下	K16+105	K16+200	左	41	17	V15	室外0.5m	57	55	70	67	/	/	武德路
16		新概念大学城幼儿园		地下	K16+205	K16+225	左	41	18	V16	室外0.5m	57	55	70	67	/	/	武德路
17		西工新苑	学府路站~东风路站	地下	K16+555	K16+605	右	26	20	V17	室外0.5m	58	56	75	72	/	/	武德路、学府环路
18		长庆未央湖花园		地下	K17+325	K17+605	左	10	15	V18	室外0.5m	58	55	75	72	/	/	武德路
19		香槟国际城		地下	K17+305	K17+455	右	41	15	V19	室外0.5m	59	56	75	72	/	/	武德路
20		碧云天花园小区	东风路站~未央湖站	地下	K17+675	K18+025	左	19	15	V20	室外0.5m	56	54	75	72	/	/	阳光大道
21		未央德		地下	K17+930	K17+960	左	19	19	V21	室外	57	54	70	67	/	/	阳光

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	现状值/dB (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
		信门诊部									0.5m							大道
22		阳光假日小区		地下	K17+705	K17+855	右	23	15	V22	室外0.5m	59	56	75	72	/	/	阳光大道
23		留园森村别墅		地下	K17+855	K18+025	右	24	17	V23	室外0.5m	56	54	75	72	/	/	阳光大道
24		草滩派出所		地下	K18+055	K18+115	左	10	21	V24	室外0.5m	57	54	75	72	/	/	环湖西路
25		未央湖街道便民服务中心		地下	K18+120	K18+180	左	20	23	V25	室外0.5m	58	56	75	72	/	/	环湖西路
26		东原印未央		地下	K18+590	K18+710	左	23	20	V26	室外0.5m	57	55	75	72	/	/	环湖西路
27		长庆湖滨花园(二区)		地下	K19+335	K19+605	左	33	19	V27	室外0.5m	58	55	75	72	/	/	环湖北路
28		西安未央安秦医院		地下	K19+605	K19+625	右	33	19	V28	室外0.5m	59	57	70	67	/	/	环湖北路、东路
29		王家鹏改造小区		地下	K19+700	K19+900	左	45	19	V29	室外0.5m	58	56	75	72	/	/	规划路

3.3.2 声环境现状监测与评价

本次评价委托陕西正泽检测科技有限公司对工程沿线声环境质量现状进行了监测，监测报告见附件 4。地铁高架线声敏感点现状监测时间为 2023 年 12 月 8 日~9 日、2023 年 12 月 11 日~12 日、2023 年 12 月 15 日~20 日；厂界及周边敏感点声环境现状监测时间为 2023 年 12 月 19 日~20 日；风亭、冷却塔声环境敏感点现状监测时间为 2023 年 12 月 8 日~9 日；既有铁路附近敏感点声环境监测时间为 2023 年 12 月 19 日~20 日；西阎快速路沿线敏感点声环境监测时间为 2023 年 12 月 11 日~12 日。

3.3.2.1 声环境现状监测

(1) 布点原则

监测点设置原则：车站风亭 30m 及冷却塔 50m 以内区域敏感点；高架段、出入段线外轨中心线两侧 200m 区域敏感点；西阎快速路中心线两侧 230m 区域敏感点；车辆段、停车场厂界外 50m；主变电站厂界外 30m；西阎快速路达标距离内的敏感点。

表 3.3-2 声环境监测布点原则一览表

序号	名称	布点位置	监测项目	监测方法	监测频次
1	高架线	沿线代表性敏感点+自然保护区	等效连续 A 声级	按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定执行	连续监测 2 天，昼夜各 1 次。测量时间为 20min。
2	车辆段	厂界+敏感点			
3	停车场	厂界+敏感点			
4	主变电站	厂界+敏感点			
5	地下站风亭、冷却塔	评价范围内敏感点			
6	西阎快速路	达标距离内敏感点			
7	既有铁路附近	面向铁路最近的敏感点	背景噪声+噪声现状	见监测方法	

监测点位见图 3.3-1~图 3.3-3。

(2) 监测方法

环境噪声测量：声环境现状测量按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。测量在无雨小风条件下进行，传声器加风罩，测量时测点距地面为 1.5m，建筑物等反射面的距离大于 1m，测量仪器的时间计权特性为快响应。昼间测量选在 06:00~22:00 之间，夜间测量选在 22:00~06:00 之间进行。

既有铁路噪声测量：对受既有铁路影响的敏感点需要同时测量背景值和火车通过时的现状值；既有铁路噪声测量：分别在昼间（6:00—22:00）和夜间（22:00—6:00）两时段内各选择接近该路段平均车流密度的某一小时，测量其等效连续 A 声级，分别代表昼、夜间噪声水平，注明监测期间列车通过次数。

3.3.2.2 监测结果评价分析

(1) 地铁高架线声敏感目标声环境现状

地铁高架线声敏感目标声环境现状监测结果见表 3.3-3。

在地铁高架线 52 处敏感点中对 49 处敏感点进行了现状监测，监测结果表明：

4a 类区，昼间等效声级为 49~64dB(A)，均满足 70dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 42~55dB(A)，均满足 55dB(A) 标准要求。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类区标准要求。

2 类区，昼间等效声级为 46~60dB(A)，均满足 60dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 40~49dB(A)，均满足 50dB(A) 标准要求。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准要求。

1 类区，昼间等效声级为 46~55dB(A)，均满足 55dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 39~45dB(A)，均满足 45dB(A) 标准要求。满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准要求。

(2) 厂界及周边敏感点声环境现状

车辆段厂界及周边敏感点声环境现状监测结果见表 3.3-4；停车场厂界及周边敏感点声环境现状监测结果见表 3.3-5；主变电所厂界及周边敏感点声环境现状监测结果见表 3.3-6。

根据监测，车辆段厂界及周边敏感点（都府王、高陵中医院）昼间等效声级为 44~56dB(A)，夜间等效声级为 37~47dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准要求；停车场厂界及周边敏感点（香颂国际城）昼间等效声级为 49~59dB(A)，夜间等效声级为 42~48dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类区标准要求；泾河主变电所厂界及周边敏感点（上徐吴村）昼间等效声级为 45~49dB(A)，夜间等效声级为 40~42dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准要求；高陵主变电所厂界昼间等效声级为 47~50dB(A)，夜间等效声级为 40~42dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准要求。

(3) 风亭、冷却塔声环境敏感点现状

地下线声环境敏感点现状监测结果见表 3.3-7。地下线风亭、冷却塔的声环境评价范围内有敏感点，根据监测结果，昼间等效声级为 47~58dB(A)，夜间等效声级为 40~48dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类区标准要求。

(4) 西阎快速路沿线敏感点声环境现状

根据监测结果，西阎快速路沿线敏感点 4a 类区，昼间等效声级为 54~59dB(A)，均满足 70dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 47~48dB(A)，均满足 55dB(A) 标准要求，昼间夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区标准要求。2 类区，昼间等效声级为 50~58dB(A)，均满足 60dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 38~48dB(A)，均满足 50dB(A) 标准要求，昼间夜间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

另，既有铁路旁的兴南村，在面向铁路侧的昼间等效声级为 56~58dB(A)，夜间等效声级为 47~49dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

表 3.3-3 地铁工程高架线声环境现状监测结果一览表

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	距现有道路边界线/m	现状值/dB (A)				标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源	
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直				2023.12.11/12.8/12.15/12.17		2023.12.12/12.9/12.16/12.18		昼间	夜间	昼间	夜间		
													昼间	夜间	昼间	夜间						
1	未央区	上河云璟(第一排)		U型槽	K20+122	K20+610	右	128.6	2.8	P1-1	1层	95	51	40	48	39	55	45	/	/	启源三路、上春北路	
								128.6	14.8	P1-2	5层		52	41	50	40			/	/		
								128.6	26.8	P1-3	9层		53	42	53	41			/	/		
								128.6	53.8	P1-4	18层		54	44	54	44			/	/		
								128.6	59.8	P1-5	20层		52	43	51	43			/	/		
								128.6	80.8	P1-6	27层		51	42	50	42			/	/		
								128.6	98.8	P1-7	33层		50	41	49	40			/	/		
2	未央区	蔷薇公馆(第一排)		高架	K20+680	K20+750	右	118.6	1.6	P2-1	1层	24	52	44	53	45	70	55	/	/		
								118.6	7.6	P2-2	3层		54	45	55	46			/	/		
								118.6	25.6	P2-3	9层		57	47	58	48			/	/		
3	未央区	冯家滩安置楼(第一排)		高架	K20+760	K20+820	右	105.0	-6.5	P3-1	1层	95	46	41	47	40	55	45	/	/	启源三路、上春东路	
								105.0	5.5	P3-2	5层		49	42	48	41			/	/		
								105.0	17.5	P3-3	9层		51	43	50	42			/	/		
								105.0	44.5	P3-4	18层		52	44	52	43			/	/		
								105.0	50.5	P3-5	20层		53	44	53	43			/	/		
								105.0	77.5	P3-6	29层		54	45	55	44			/	/		
4	未央区	警官学院(第一排)		高架	K21+155	K21+315	右	108.9	-11.4	P4-1	1层	83	48	40	47	39	55	45	/	/	启源三路	
								108.9	-5.4	P4-2	3层		49	40	49	41			/	/		
								108.9	3.6	P4-3	6层		51	41	51	43			/	/		
5	灞桥区	颐馨·湿地壹号(第一排)	未央湖~杏渭路站	高架	K22+120	K22+455	右	44.6	-10.4	P5-1	1层	14.4	57	45	59	46	70	55	/	/	水流路、鹤翔路	
								44.6	1.6	P5-2	5层		61	46	62	47			/	/		
								44.6	13.6	P5-3	9层		64	49	63	49			/	/		
								44.6	40.6	P5-4	18层		62	48	61	48			/	/		
								44.6	46.6	P5-5	20层		60	47	59	47			/	/		
								44.6	67.6	P5-6	27层		59	46	58	46			/	/		
								44.6	76.6	P5-7	30层		58	45	57	45			/	/		
	灞桥区	颐馨·湿地壹号(第二排)			高架	K22+120	K22+455	左	89.3	-10.4	P5-8	1层	61.3	53	40	52	40	60	50	/	/	
									89.3	1.6	P5-9	5层		53	40	53	41			/	/	
									89.3	13.6	P5-10	9层		54	41	54	41			/	/	
									89.3	40.6	P5-11	18层		55	42	55	42			/	/	
									89.3	46.6	P5-12	20层		56	43	55	42			/	/	
									89.3	67.6	P5-13	27层		57	44	56	43			/	/	
									89.3	76.6	P5-14	30层		57	44	56	44			/	/	
6	灞桥区	西港碧水湾(第一排)		高架	K22+120	K22+455	左	49.0	-9.5	P6-1	1层	18	60	48	59	49	70	55	/	/	水流路、鹤翔路	
								49.0	2.5	P6-2	5层		61	49	60	50			/	/		
								49.0	14.5	P6-3	9层		63	51	64	52			/	/		
								49.0	41.5	P6-4	18层		62	50	61	51			/	/		
								49.0	47.5	P6-5	20层		60	49	59	48			/	/		
	灞桥区	西港碧水湾(第二排)			高架	K22+120	K22+455	左	49.0	65.5	P6-6	26层	75	59	48	58	47	60	50	/	/	
									106.0	-9.5	P6-7	1层		52	40	50	40			/	/	
									106.0	2.5	P6-8	5层		53	42	51	41			/	/	
									106.0	14.5	P6-9	9层		54	43	53	42			/	/	
									106.0	41.5	P6-10	18层		56	44	54	43			/	/	

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	距现有道路边界线/m	现状值/dB(A)				标准值/dB(A)		超标量/dB(A)		现状主要声源								
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直				2023.12.11/12.8/12.15/12.17		2023.12.12/12.9/12.16/12.18		昼间	夜间	昼间	夜间									
													昼间	夜间	昼间	夜间													
												106.0	47.5	P6-11	20层		56	44	54	43			/	/					
												106.0	68.5	P6-12	27层		57	45	55	44			/	/					
												106.0	83.5	P6-13	32层		58	46	56	45			/	/					
7		西港碧水湾幼儿园		高架	K22+400	K22+455	左				18	46.4	-9.5	P7-1	1层		55	47	54	46	60	50	/	/					
												46.4	-5.0	P7-2	3层		57	48	56	48			/	/					
8	灞桥区	陆港七小		高架	K22+700	K22+800	右				126	164.5	-11.9	P8-1	1层		47	40	46	41	60	50	/	/					
												164.5	-5.9	P8-2	3层		49	41	49	42			/	/					
												164.5	0.1	P8-3	5层		51	43	52	42			/	/					
9	灞桥区	老堡子村(第一排)		高架	K23+230	K23+300	右	45.1	-12.8	P9-1	1层	/	48	42	47	41	60	50	/	/									
10	灞桥区	下乾村		高架	K23+355	K23+550	右	118.8	-12.6	P10-1	1层	/	48	41	48	40	60	50	/	/									
11	灞桥区	西阳村(第一排)	杏渭路站~水流站	高架	K23+355	K23+505	左	59.4	-13.0	P11-1	1层	/	49	43	52	41	60	50	/	/	乡村道路								
12		田马村		高架	K24+200	K24+500	左	93.6	-18.0	P12-1	1层	/	46	40	47	42	60	50	/	/									
13	灞桥区	兴南村		高架	K24+865	K25+095	右	113.3	-23.0	P13-1	1层	/	49	42	47	41	60	50	/	/									
14		兴南3组		高架	K25+256	K25+520	左	115.8	-22.0	P14-1	1层	/	48	40	49	41	60	50	/	/									
15		兴东村		高架	K25+410	K25+950	右	131.9	-7.2	P15-1	1层	/	49	43	51	42	60	50	/	/									
16	高陵区	泾渭堡	水流站~泾渭站	高架	K28+550	K28+816	左	115.6	-23.0	P16-1	1层	15	54	44	53	45	70	55	/	/	泾渭十一路								
17	高陵区	泾欣园1区(第一排)		高架	K29+805	K30+025	左				16	32.2	-11.0	P17-1	1层		55	45	54	44	70	55	/	/					
												32.2	-5.0	P17-2	3层		57	46	56	45			/	/					
												32.2	4.0	P17-3	6层		59	48	58	46			/	/					
		泾欣园1区(第二排)		高架								82.2	-11.0	P17-4	1层	99	82.2	-5.0	P17-5	3层		50	41	50	42	60	50	/	/
																	82.2	4.0	P17-6	6层		52	44	51	44			/	/
																	82.2	4.0	P17-6	6层		54	46	53	45			/	/
18	高陵区	泾渭·馨佳苑(第一排)	泾渭站~绳刘村	高架	K30+085	K30+295	右				12	60.8	-11.3	P18-1	1层		56	45	55	46	70	55	/	/					
												60.8	-5.3	P18-2	3层		58	47	58	48			/	/					
												60.8	3.7	P18-3	6层		59	49	60	49			/	/					
												60.8	12.7	P18-4	9层		61	51	62	52			/	/					
												60.8	24.7	P18-5	13层		60	50	60	51			/	/					
												60.8	54.7	P18-6	23层		58	49	59	50			/	/					
												60.8	69.7	P18-7	28层		57	48	58	49			/	/					
		泾渭·馨佳苑(第二排)		高架							120.0	-11.3	P18-8	1层	79	120.0	-5.3	P18-9	3层		46	40	47	40	60	50	/	/	
																120.0	3.7	P18-10	6层		48	41	48	42			/	/	
																120.0	12.7	P18-11	9层		50	42	49	43			/	/	
																120.0	24.7	P18-12	13层		51	42	50	44			/	/	
																120.0	54.7	P18-13	23层		52	43	51	45			/	/	
																120.0	69.7	P18-14	28层		54	45	52	46			/	/	
																120.0	69.7	P18-14	28层		55	47	55	47			/	/	
19	高陵区	龙记铂樾		高架	K30+100	K30+450	左				55	35.4	-12.3	P19-1	1层		52	43	51	43	60	50	/	/					
												35.4	-6.3	P19-2	3层		53	44	53	45			/	/					
												35.4	2.7	P19-3	6层		55	46	54	47			/	/					
												35.4	11.7	P19-4	9层		56	48	58	48			/	/					
												35.4	11.7	P19-4	9层		56	48	58	48			/	/					

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	距现有道路边界线/m	现状值/dB (A)				标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源			
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直				2023.12.11/12.8/12.15/12.17		2023.12.12/12.9/12.16/12.18		昼间	夜间	昼间	夜间				
													昼间	夜间	昼间	夜间								
												58	49	59	49			/	/					
												57	47	57	46			/	/					
												56	45	55	44			/	/					
20	高陵区	泾欣园东府		高架	K30+150	K30+320	左				110	47	42	46	41	60	50	/	/	桑军大道				
												49	44	51	44			/	/					
												50	45	54	46			/	/					
21	高陵区	下徐吴村(第一排)		高架	K30+305	K30+395	左				57	52	44	50	43	60	50	/	/	桑军大道				
		下徐吴村(第二排)										60.0	-7.7	P21-2	1层			89	50		43	48	42	60
22	高陵区	宝管同馨苑		高架	K30+605	K30+805	右				31	89.2	-7.1	P22-1	1层	70	55	/	/	桑军大道				
												89.2	4.9	P22-2	5层			52	44		54	44	/	/
												89.2	19.9	P22-3	10层			56	44		56	45	/	/
												89.2	34.9	P22-4	15层			59	47		58	48	/	/
												89.2	40.9	P22-5	17层			58	45		57	47	/	/
23	高陵区	合创桂悦府		高架	K30+605	K30+850	左				100	48.1	-5.2	P23-1	1层	60	50	/	/	桑军大道				
												48.1	6.8	P23-2	5层			53	45		53	44	/	/
												48.1	21.8	P23-3	10层			54	45		55	46	/	/
												48.1	36.8	P23-4	15层			56	46		57	47	/	/
												48.1	42.8	P23-5	17层			58	48		58	49	/	/
												48.1	84.8	P23-6	31层			57	46		56	47	/	/
24	高陵区	上徐吴村(第一排)		高架	K30+900	K31+325	左				51	49	42	48	42	60	50	/	/	桑军大道				
25	高陵区	吕家村(第一排)	绳刘村~桑家村站	高架	K31+795	K32+015	左				50	54	46	53	45	60	50	/	/	桑军大道				
		吕家村(第三排)										31.7	-7.0	P25-2	1层			148	49		43	51	44	60
26	高陵区	安居乐筑		高架	K32+094	K32+114	左				14	72.9	-5.7	P26-1	2层	70	55	/	/	桑军大道				
												72.9	0.3	P26-2	4层			49	41		48	40	/	/
												72.9	15.3	P26-3	9层			50	42		50	43	/	/
												72.9	27.3	P26-4	13层			52	44		53	45	/	/
27	高陵区	悦熙府		高架	K32+220	K32+350	右				39	110.8	-7.2	P27-1	1层	60	50	/	/	桑军大道				
												110.8	16.8	P27-2	9层			54	46		53	45	/	/
												110.8	28.8	P27-3	13层			56	47		55	47	/	/
												110.8	43.8	P27-4	18层			57	48		56	48	/	/
												110.8	64.8	P27-5	25层			59	49		59	49	/	/
												110.8	70.8	P27-6	27层			58	48		57	48	/	/
												110.8	79.8	P27-7	30层			57	48		57	47	/	/
												110.8	85.8	P27-8	32层			56	47		56	47	/	/
28	高陵区	军庄村(第一排)		高架	K32+354	K32+654	右				8	54	45	53	43	70	55	/	/	桑军大道				
		军庄村(第二排)										97.6	-6.5	P28-2	1层			79	52		43	51	42	60
29	高陵区	桑家村1组(第一排)	桑家村站~泾环北路站	高架	K33+454	K33+654	右				15	57	46	58	49	70	55	/	/	桑军大道				
		桑家村1组(第二排)										78.7	-16.7	P29-2	1层			83	51		43	53	45	60
30	高陵区	新天地(第一排)		高架	K34+153	K34+320	左				6	41.9	-8.3	P30-1	1层	70	55	/	/	桑军大道				
												41.9	3.7	P30-2	5层			57	48		55	47	/	/
												41.9	18.7	P30-3	10层			58	49		57	49	/	/

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	距现有道路边界线/m	现状值/dB (A)				标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源	
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直				2023.12.11/12.8/12.15/12.17		2023.12.12/12.9/12.16/12.18		昼间	夜间	昼间	夜间		
													昼间	夜间	昼间	夜间						
31	高陵区	新天地（第二排）	泾环北路站~榆楚西站（预留）	高架	K35+810	K36+110	左	41.9	33.7	P30-4	15层	129	60	52	61	52	60	50	/	/	渭阳九路/X305	
								41.9	42.7	P30-5	18层		61	53	62	54			/	/		
								41.9	48.7	P30-6	20层		60	52	61	53			/	/		
								117.0	-8.3	P30-7	1层		50	40	49	40			/	/		
								117.0	15.7	P30-8	9层		52	41	51	42			/	/		
								117.0	42.7	P30-9	18层		54	44	54	44			/	/		
		117.0		63.7				P30-10	25层	56	46		56	46	/	/						
		117.0		69.7				P30-11	27层	56	47		57	46	/	/						
		117.0		78.7				P30-12	30层	57	48		58	47	/	/						
		117.0		90.7				P30-13	34层	58	49		59	48	/	/						
		52.8		-15.1				P31-1	1层	30	59		50	60	51	70			55	/		/
		52.8		8.9				P31-2	9层		63		52	62	54					/		/
		52.8		11.9				P31-3	10层		64		53	63	55					/		/
52.8	26.9	P31-4	15层	63	52	61	54	/	/													
52.8	35.9	P31-5	18层	62	51	60	53	/	/													
52.8	47.9	P31-6	22层	61	50	59	52	/	/													
52.8	59.9	P31-7	26层	59	49	58	50	/	/													
108.0	-15.1	P31-8	1层	66	50	41	48	41	60		50	/	/									
108.0	8.9	P31-9	9层		53	43	50	44				/	/									
108.0	11.9	P31-10	10层		53	44	51	44				/	/									
108.0	26.9	P31-11	15层		54	45	53	45				/	/									
108.0	35.9	P31-12	18层		55	46	54	45				/	/									
108.0	47.9	P31-13	22层		56	46	55	46				/	/									
108.0	59.9	P31-14	26层	57	47	57	47	/	/													
40.2	-13.2	P32-1	1层	14	56	48	55	47	60	50	/	/										
40.2	-7.2	P32-2	3层		57	49	57	48			/	/										
33	高陵区	榆楚村	榆楚西站~榆楚站	高架	K36+700	K36+900	左	36.5	-14.1	P33-1	1层	22	58	46	57	45	70	55	/	/	渭阳九路/X305	
34		榆楚中学		高架	K37+850	K38+000	右	15.9	-13.5	P34-1	1层	20	55	47	56	48	60	50	/	/		
35		榆楚卫生院		高架	K37+760	K37+780	右	19.6	-9.3	P35-1	1层	17	57	46	57	49	60	50	/	/		
36	高陵区	高陵区人民法院	榆楚西站~榆楚站	高架	K38+072	K38+152	左	82.3	-13.0	P36-1	1层	65	50	42	51	43	60	50	/	/	渭阳九路/X305	
37	高陵区	高陵区公安局		82.3	-7.0	P36-2	3层	52	44	51	44											
				82.3	2.0	P36-3	6层	53	44	52	44											
37	高陵区	高陵区公安局	88.9	-11.2	P37-1	1层	65	49	41	48	40	60	50	/	/							
			88.9	-5.2	P37-2	3层		52	44	50	42			/	/							
88.9	0.8	P37-3	5层	54	46	53		44	/	/												
38	高陵区	九境城小区（第一排）	榆楚西站~榆楚站	高架	K38+490	K38+749	左	36.2	-12.6	P38-1	1层	16	55	47	53	46	70	55	/	/	渭阳九路/X305	
								36.2	-0.6	P38-2	5层		57	48	55	47			/	/		
								36.2	8.4	P38-3	8层		59	48	60	49			/	/		
								36.2	20.4	P38-4	12层		60	49	61	51			/	/		
								36.2	29.4	P38-5	15层		62	50	63	53			/	/		
								36.2	38.4	P38-6	18层		61	49	62	51			/	/		
		86.2		-12.6				P38-7	1层	79	53	40	52	40	60	50	/	/				
		86.2		-0.6				P38-8	5层		55	42	54	43			/	/				

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	距现有道路边界线/m	现状值/dB (A)				标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源	
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直				2023.12.11/12.8/12.15/12.17		2023.12.12/12.9/12.16/12.18		昼间	夜间	昼间	夜间		
													昼间	夜间	昼间	夜间						
39	高陵区	麓栖玫瑰园（第一排）		高架	K38+520	K38+800	右	86.2	8.4	P38-9	8层	50	56	43	55	44	60	50	/	/	渭阳九路/X305	
								86.2	20.4	P38-10	12层		57	45	57	46			/	/		
								86.2	29.4	P38-11	15层		58	46	59	47			/	/		
								86.2	38.4	P38-12	18层		59	48	60	48			/	/		
								69.0	-14.4	P39-1	1层		52	43	51	42			/	/		
								69.0	-2.4	P39-2	5层		53	44	52	43			/	/		
								69.0	9.6	P39-3	9层		55	45	55	45			/	/		
40	高陵区	安家社区（第一排）	榆楚站~杏王村站	高架	K39+270	K39+590	右	64.8	-1.6	P40-1	3层	34	54	44	52	43	70	55	/	/	渭阳九路/X305	
								64.8	7.4	P40-2	6层		55	45	53	45			/	/		
								64.8	25.4	P40-3	12层		59	48	57	48			/	/		
								64.8	43.4	P40-4	18层		57	47	55	46			/	/		
		安家社区（第二排）		高架			116.0	-7.6	P40-5	1层	100.2	48	40	47	40	60	50	/	/	/		/
							116.0	7.4	P40-6	6层		51	41	50	41			/	/			
							116.0	25.4	P40-7	12层		54	43	52	43			/	/			
安家社区卫生服务站	高架	58.3	-4.3	P41-1	1层	34	52	45	51	43	60	50	/	/	/	/						
		58.3	-1.3	P41-2	3层		57	47	56	44			/	/								
42	高陵区	花果村（第一排）	榆楚站~杏王村站	高架	K39+000	K39+450	左	69.2	-6.8	P42-1	1层	23	53	43	52	44	70	55	/	/	渭阳九路/X305	
		花果村（第二排）						100.0	-6.8	P42-2	1层	60	50	42	50	43	55	45	/	/		
43	高陵区	九璟台	榆楚站~杏王村站	高架	K38+990	K39+230	右	166.2	-8.7	P43-1	1层	90	50	41	51	42	60	50	/	/	渭阳九路/X305	
								166.2	3.3	P43-2	5层		52	42	53	43			/	/		
								166.2	15.3	P43-3	9层		54	43	54	44			/	/		
								166.2	42.3	P43-4	18层		55	44	56	45			/	/		
								166.2	48.3	P43-5	20层		55	45	57	46			/	/		
								166.2	69.3	P43-6	27层		57	45	58	46			/	/		
								166.2	87.3	P43-7	33层		58	46	59	48			/	/		
44	高陵区	曹家社区（第一排）	榆楚站~杏王村站	高架	K39+940	K40+180	右	37.7	-6.4	P44-1	1层	15	55	47	53	46	70	55	/	/	渭阳九路/X305	
								37.7	2.6	P44-2	4层		57	47	56	47			/	/		
								37.7	14.6	P44-3	8层		58	48	57	49			/	/		
								37.7	26.6	P44-4	12层		57	46	55	46			/	/		
		曹家社区（第二排）		高架			37.7	44.6	P44-5	18层	58.4	56	45	54	45	60	50	/	/	/		/
							87.0	-6.4	P44-6	1层		52	40	51	40			/	/			
							87.0	2.6	P44-7	4层		53	41	52	41			/	/			
							87.0	14.6	P44-8	8层		55	42	53	43			/	/			
							87.0	23.6	P44-9	11层		56	44	54	44			/	/			
45	高陵区	曹家社区幼儿园	榆楚站~杏王村站	高架	K40+090	K40+120	右	134.2	-5.4	P45-1	1层	83	48	43	47	42	60	50	/	/		
								134.2	0.6	P45-2	3层		50	45	50	44			/	/		
46	高陵区	保障性住房（第一排）	榆楚站~杏王村站	高架	K40+270	K40+500	右	68.5	-9.9	P46-1	1层	22	49	40	48	41	70	55	/	/	渭阳九路/X305	
								68.5	-0.9	P46-2	4层		50	41	50	43			/	/		
								68.5	11.1	P46-3	8层		53	43	53	45			/	/		

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		测点编号	测点位置	距现有道路边界线/m	现状值/dB (A)				标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源				
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直				2023.12.11/12.8/12.15/12.17		2023.12.12/12.9/12.16/12.18		昼间	夜间	昼间	夜间					
													昼间	夜间	昼间	夜间									
								68.5	23.1	P46-4	12 层		51	42	52	44			/	/					
								68.5	41.1	P46-5	18 层		50	41	51	42			/	/					
47	高陵区	特殊教育学校		高架	K40+950	K41+100	左	31.6	-13.4	P47-1	1 层	10	49	42	51	44	60	50	/	/	渭阳九路/X305				
								31.6	-7.4	P47-2	3 层		49	42	51	43			/	/					
48	高陵区	侯家村（第一排）		高架	K42+200	K42+300	左	61.5	-12.4	P48-1	1 层	/	51	44	53	45	60	50	/	/	乡村道路				
		侯家村（第二排）		高架						81.5	-12.4	P48-2	1 层	/	48	42	47	41	60	50	/	/			
49	高陵区	维也纳森林小区（第一排）	杏王村站~一期工程终点	高架	K42+750	K42+962	左	91.6	-12.4	P49-1	1 层	10	51	46	50	44	70	55	/	/	昭慧大道				
								91.6	8.6	P49-2	8 层		52	47	51	44			/	/					
								91.6	32.6	P49-3	16 层		56	48	56	47			/	/					
								91.6	80.6	P49-4	32 层		53	46	53	45			/	/					
																60	45	42	46	40		60	50	/	/
																	46	43	47	41				/	/
																	49	44	48	42				/	/
																	51	45	50	43				/	/

表 3.3-4 车辆段厂界及周边敏感点声环境现状监测结果一览表（单位：dB(A)）

序号	监测点位	相对车辆段位置	使用功能	噪声功能区	2023.12.16		2023.12.20		标准值		达标情况
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界	东侧	厂界	2 类区	55	45	54	46	60	50	达标
2	南厂界	南侧	厂界	2 类区	54	46	56	45	60	50	达标
3	西厂界	西侧	厂界	2 类区	44	38	45	37	60	50	达标
4	北厂界	北侧	厂界	2 类区	45	38	44	37	60	50	达标
5	都府王	东侧	住宅	2 类区	53	47	55	46	60	50	达标
6	高陵中医院	东侧	医院	2 类区	50	43	52	44	60	50	达标

表 3.3-5 停车场厂界及周边敏感点声环境现状监测结果一览表（单位：dB(A)）

序号	监测点位	相对车辆段位置	使用功能	噪声功能区	2023.12.19		2023.12.20		标准值		达标情况
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	东厂界	东侧	厂界	4a 类区	59	47	58	48	70	55	达标
2	南厂界	南侧	厂界	4a 类区	59	48	57	47	70	55	达标
3	西厂界	西侧	厂界	4a 类区	52	44	53	45	70	55	达标
4	北厂界	北侧	厂界	4a 类区	50	43	49	43	70	55	达标
5	香颂国际城	东侧	住宅	4a 类区	51	44	50	42	70	55	达标

表 3.3-6 主变电所厂界及周边敏感点声环境现状监测结果一览表（单位：dB(A)）

序号	变电所名称	监测点位	使用功能	噪声功能区	2023.12.19		2023.12.20		标准值		达标情况
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	泾河主变电所	上徐吴村	住宅	2 类区	46	40	48	41	60	50	达标
2		东厂界	厂界	2 类区	47	41	47	40	60	50	达标
3		南厂界	厂界	2 类区	48	41	49	42	60	50	达标
5		西厂界	厂界	2 类区	46	40	45	40	60	50	达标
7		北厂界	厂界	2 类区	45	41	46	41	60	50	达标
9	高陵主变电所	东厂界	厂界	2 类区	48	40	49	41	60	50	达标
10		南厂界	厂界	2 类区	48	41	47	42	60	50	达标
11		西厂界	厂界	2 类区	47	40	48	40	60	50	达标
12		北厂界	厂界	2 类区	49	40	50	42	60	50	达标

表 3.3-7 地下线声环境现状监测结果一览表

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	声源		距声源距离/m	现状值/dB (A)				标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状主要声源
							2023.12.8		2023.12.9		昼间	夜间	昼间	夜间	
							昼间	夜间	昼间	夜间					
1	未央区	恒大帝景 1 号楼	环园中路站	1 号风亭	新风亭	14	50	43	51	44	70	55	/	/	经九路、永城路
					排风亭	12									
					活塞风亭 1	16									
					活塞风亭 2	25									
2	未央区	未央中心金融项目	团结村站	1 号风亭	新风亭	10.8	58	47	57	48	70	55	/	/	景云路、永淳路
					排风亭	10.8									
					活塞风亭 1	10.8									
					活塞风亭 2	10.8									
3	未央区	汇景北郡 15 号楼	红旗站	1 号风亭	新风亭	/	49	40	49	42	70	55	/	/	红旗东路、太华路
					排风亭	21.2									
					活塞风亭 1	17.1									
					活塞风亭 2	16.7									
4	未央区	香槟国际城 11 号楼	东风路站	1 号风亭	新风亭	/	58	48	57	47	70	55	/	/	武德路
					排风亭	/									
					活塞风亭 1	/									
					活塞风亭 2	/									
					冷却塔	45									
5	未央区	香槟国际城 8 号楼	东风路站	1 号风亭	新风亭	/	47	40	49	42	70	55	/	/	武德路
					排风亭	/									
					活塞风亭 1	/									
					活塞风亭 2	/									
					冷却塔	37									
6	未央区	阳光假日小区 B3	东风路站	2 号风亭	新风亭	16	49	41	52	43	70	55	/	/	阳光大道
					排风亭	24									
					活塞风亭 1	/									
					活塞风亭 2	/									
					冷却塔	/									

表 3.3-8 既有铁路附近敏感点噪声监测

序号	监测点位	备注	2023.12.19		2023.12.20		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	兴南村	面向铁路最近一排房屋窗外	58	49	56	47	60	50	/	/
列车通过次数			4	1	3	1	/	/	/	/
背景噪声			49	42	47	41	/	/	/	/

表 3.3-9 西阎快速路沿线声环境现状监测结果一览表（单位：dB(A)）

序号	敏感点名称	监测位置	相对线路位置	监测层数	2023.12.11/12.19		2023.12.12/12.20		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	观澜社区	第一排（2类区）	左	1	53	43	52	42	60	50	/	/
				3	55	45	56	44			/	/
				6	55	44	56	44			/	/
				9	57	47	58	46			/	/
				13	58	48	58	48			/	/
				18	57	46	56	47			/	/
				23	56	46	56	46	/	/		
2	井王村	第一排（4a类区）	左	1	54	48	56	47	70	55	/	/
		第二排（2类区）		1	51	45	52	44	60	50	/	/
3	酱王村	第一排（2类区）	左	1	52	41	50	38	60	50	/	/
4	船张村	第一排（4a类区）	右	1	59	47	58	48	70	55	/	/
		第二排（2类区）		1	56	43	53	42	60	50	/	/

3.3.3 地表水环境质量现状评价

渭河、泾河和灞河地表水环境质量引用西安市生态环境局《西安市 2022 年度环境质量状况》《西安市 2023 年第三季度生态环境质量状况》，渭河、泾河和灞河设有多个省控及以上监测断面，经调查，距离本项目最近的渭河、灞河和泾河监测断面分别为耿镇桥、三郎村和马东村，各水质监测结果见表 3.3-10。

表 3.3-10 项目区涉及河流监测断面水质现状（单位：mg/L）

河流	断面	规定类别	2021 年	2022 年	2023 年三季度
渭河	耿镇桥	IV	II	II	II
灞河	三郎村	IV	III	III	III
泾河	马东村	III	II	II	II

由表 3.3-7 可知，渭河的耿镇桥断面和灞河的三郎村断面水质在 2021 年、2022 年和 2023 年三季度均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类标准要求，泾河的马东村断面水质在 2021 年、2022 年和 2023 年三季度均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准要求。

3.3.4 地下水环境质量现状

3.3.4.1 项目区地下水水井点位的选取

根据西安市地铁 10 号线一期工程车辆段的位置，我们选取附近的 6 口监测井（编号：1 号~6 号井）作为样井，分别为 1#都府王、2#枣园村、3#榆楚村、4#皂南村、5#耿家村和 6#邹家村，对其分析水位状况。监测单位为陕西正泽检测科技有限公司，监测时间为 2023 年 12 月 9 日，地下水水位参数见表 3.3-11，具体监测点位见图 3.3-2。

表 3.3-11 项目区地下水水位参数

编号	监测点位	水位埋深（m）
1	1#都府王	60.04
2	2#枣园村	42.12
3	3#榆楚村	38.25
4	4#皂南村	24.11
5	5#耿家村	20.20
6	6#邹家村	35.10

3.3.4.2 项目区地下水环境质量监测结果

本项目评价范围为高陵车辆段南侧 2000m，北侧、东侧和西侧均为 1000m。本次收集了车辆段周边的 4 口供水井 2023 年的水质监测报告，监测结果见表 3.3-13；并对在项目评价范围内的 2 口监测井进行了水质监测，监测单位为陕西正泽检测科技有限公司，监测时间为 2023 年 12 月 9 日，监测结果见表 3.3-14。

表 3.3-12 评价范围内水质监测结果来源一览表

序号	水井位置	水井类型	与车辆段关系		水质来源
			方位	距离/m	
1	古城村	水源井	N	1100	引用 2023 年西安市高陵区农村供水管理中心检验报告
2	皂南村	水源井	W	440	
3	钓北村 12 组	水源井	SW	1400	
4	榆楚村	水源井	S	483	
5	枣园村	灌溉井	W	1000	本次监测
6	都府王	灌溉井	E	150	本次监测

表 3.3-13 引用地下水水质监测结果

监测项目	编号	单位	古城村	皂南村	钓北村 12 组	榆楚村	评价标准 (Ⅲ类)
色度		度	<5	<5	<5	<5	15
浑浊度		NTU	0.54	<1	0.98	<1	3
臭和味		/	无异臭异味	无异臭异味	无异臭异味	无异臭异味	无
肉眼可见物		/	无	有少量漂浮物	无	无	无
pH		/	7.90	8.11	7.91	8.07	6.5~8.5
电导率		μ S/cm	51.2	/	48.8	/	/
总硬度		mg/L	470	334	396	254	450
溶解性总固体		mg/L	862	1176	988	902	1000
挥发酚		mg/L	<2×10 ⁻³	/	<2×10 ⁻³	/	0.002
阴离子合成洗涤剂		mg/L	<5×10 ⁻²	<5×10 ⁻²	<5×10 ⁻²	0.11	0.3
硫酸盐		mg/L	105	343	157	254	250
氯化物		mg/L	164	104	171	87	250
氟化物		mg/L	1.1	1.3	1.23	1.2	1.0
氰化物		mg/L	<2×10 ⁻³	0.0081	<2×10 ⁻³	0.0063	0.05
硝酸盐氮		mg/L	0.26	1.4	<1.5×10 ⁻¹	<0.15	20
氨氮		mg/L	<0.02	0.21	<0.02	0.16	0.5
铝		mg/L	<8×10 ⁻³	0.013	<8×10 ⁻³	<0.008	0.20
铁		mg/L	1.4×10 ⁻¹	<0.05	0.8×10 ⁻¹	0.06	0.3
锰		mg/L	<2×10 ⁻²	<0.05	<2×10 ⁻²	<0.05	0.10
铜		mg/L	<2×10 ⁻²	<0.005	<2×10 ⁻²	<0.005	1.00
锌		mg/L	<2×10 ⁻²	<0.20	<2×10 ⁻²	<0.20	1.00
砷		mg/L	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	0.01
硒		mg/L	<4×10 ⁻³	<4×10 ⁻³	<4×10 ⁻³	<4×10 ⁻³	0.01
镉		mg/L	<5×10 ⁻³	<5×10 ⁻³	<5×10 ⁻⁴	<0.0005	0.005
铬 (六价)		mg/L	<4×10 ⁻³	0.011	<4×10 ⁻³	0.005	0.05
铅		mg/L	7.6×10 ⁻³	<0.0025	9.6×10 ⁻³	<0.0025	0.01
银		mg/L	<2.5×10 ⁻³	/	<2.5×10 ⁻³	/	0.05
镍		mg/L	13×10 ⁻³	/	17.5×10 ⁻³	/	0.02
锑		mg/L	<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	<5×10 ⁻⁴	0.005
钠		mg/L	5.61	/	5.34	/	200
耗氧量		mg/L	1.26	0.37	1.74	0.60	3.0
四氯化碳		mg/L	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	<1×10 ⁻⁴	2×10 ⁻³
三氯甲烷		mg/L	1.4×10 ⁻³	<2×10 ⁻⁴	4.3×10 ⁻³	<2×10 ⁻⁴	0.06
氯化氰		mg/L	<1×10 ⁻²	/	<1×10 ⁻²	/	/
亚氯酸盐		mg/L	<2.4×10 ⁻³	<2.4×10 ⁻³	<2.4×10 ⁻³	<2.4×10 ⁻³	/
溴酸盐		mg/L	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	<2.5×10 ⁻³	/
氯酸盐		mg/L	0.29	<5.0×10 ⁻³	0.32	<5.0×10 ⁻³	/
菌落总数		CFU/mL	/	84	/	112	100
总大肠菌群		MPN/100mL	/	12	/	1	3.0
大肠埃希氏菌		MPN/100mL	/	未检出	/	未检出	/

表 3.3-14 项目区地下水水质监测结果

监测项目	编号	1#都府王	2#枣园村	评价标准 (Ⅲ类)

监测项目	编号	1#都府王	2#枣园村	评价标准（Ⅲ类）
钾（mg/L）		1.47	1.17	/
钠（mg/L）		143	124	200
钙（mg/L）		68.5	76.1	/
镁（mg/L）		37.0	48.0	/
碳酸根（mg/L）		5ND	5ND	/
重碳酸根（mg/L）		291	322	/
硫酸盐（mg/L）		198	212	250
氯化物（mg/L）		178	163	250
氨氮（mg/L）		0.288	0.172	0.5
硝酸盐氮 （以 N 计，mg/L）		0.64	0.50	20
亚硝酸盐氮（mg/L）		0.014	0.032	1.0
六价铬（mg/L）		0.004ND	0.004ND	0.05
总硬度（mg/L）		322	397	450
溶解性总固体（mg/L）		765	786	1000
石油类（mg/L）		0.01ND	0.01ND	0.05
耗氧量		2.35	2.61	3.0

根据表 3.3-13，引用西安市高陵区农村供水管理中心检验报告的监测数据，除古城村水源井的总硬度、氟化物，皂南村水源井的溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、总大肠菌群，钓北村 12 组水源井的氟化物，榆楚村水源井的硫酸盐、氟化物、菌落总数外，其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准要求。

根据阴阳离子平衡关系，核算相对误差 E，本次监测的 2 口灌溉井的 E 分别为 4.3%、3.9%，均小于 5%。根据表 3.3-14，项目评价范围内 2 口灌溉井水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）Ⅲ类标准要求。

3.3.5 环境空气质量现状

（1）基本污染物环境质量现状

环境空气质量基本污染物现状评价引用陕西省生态环境厅办公室发布的《环保快报 2022 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》。根据未央区、灞桥区和高陵区环境空气常规六项污染物统计结果，对区域环境空气质量现状进行分析。

表 3.3-15 2022 年 1~12 月未央区、灞桥区和高陵区环境空气质量状况统计表

区县	污染物	评价指标	单位	现状浓度	二类区		达标情况
					标准值	占标率%	
未央区	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	77	70	110	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	42	35	120	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	8	60	13.33	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	39	40	97.5	达标
	CO	日平均 95 百分位浓度	mg/m ³	1.6	4	40	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	μg/m ³	166	160	103.75	不达标
灞桥区	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	75	70	107.14	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	45	35	128.57	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	9	60	15	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	36	40	90	达标

区县	污染物	评价指标	单位	现状浓度	二类区		达标情况
					标准值	超标率%	
	CO	日平均 95 百分位浓度	mg/m ³	1.5	4	37.5	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	μg/m ³	168	160	105	不达标
高陵区	PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	88	70	125.71	不达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	52	35	148.57	不达标
	SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	10	60	16.67	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	34	40	85	达标
	CO	日平均 95 百分位浓度	mg/m ³	1.6	4	40	达标
	O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度	μg/m ³	168	160	105	不达标

根据以上结果可知，未央区、灞桥区和高陵区 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 的年均浓度值均超过国家环境空气质量二级标准，其他常规污染物的浓度均达到国家环境空气质量二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标，因此本项目所在区域属于不达标区域。

（2）特征污染物环境质量现状

本项目车辆段会产生特征污染物，分别为非甲烷总烃、苯、甲苯、二甲苯、颗粒物，车辆段位于空气二类区。

本次委托陕西正泽检测科技有限公司对大气特征污染物进行了监测，监测时间为 2023.12.8~9 日、2023.12.11~12 日、2023.12.15~17 日，共监测 7 天。

具体监测结果见表 3.3-16。

表 3.3-16 环境空气质量监测结果一览表单位：mg/m³

监测点位	监测因子	浓度范围	标准	超标率	最大超标倍数
车辆段厂址内	非甲烷总烃	0.61~0.80	2.0	0	0
	苯	1.5×10 ⁻³ ND	0.11	0	0
	甲苯	1.5×10 ⁻³ ND	0.2	0	0
	二甲苯	1.5×10 ⁻³ ND	0.2	0	0
	颗粒物（μg/m ³ ）	102~118	300	0	0

根据监测数据，评价区非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》详解中规定的 2mg/m³；苯、甲苯、二甲苯一次值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；颗粒物满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

3.3.6 电磁环境现状

本次评价委托由陕西正泽检测科技有限公司对电磁辐射监测进行了监测，监测时间为 2023 年 12 月 16 日。

3.3.6.1 监测因子及监测内容

具体的监测因子和监测内容见表 3.3-17。

表 3.3-17 监测因子及监测内容

监测因子	监测地点		监测频次
工频电场强度、工频磁感应强度	泾河主变电所厂界四周及居民点、高陵主变电所厂界四周	远离进出线的位置，在变电站厂界四周设置测点，点位在厂界外 5m，探头距地面 1.5m 高处。	工频电场强度、工频磁感应强度连续监测 5 次，取平均值

3.3.6.2 监测结果

监测结果见表 3.3-18。根据监测结果可知，泾河主变电所厂界及周边居民点、高陵主变电所厂界的工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求。

表 3.3-18 电磁辐射监测结果一览表

监测点位	泾河主变电所		高陵主变电所		达标情况
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	
厂界东	0.52	0.0180	0.95	0.0069	达标
厂界南	0.11	0.0187	1.08	0.0069	达标
厂界西	0.72	0.0135	1.92	0.0052	达标
厂界北	0.62	0.0216	1.58	0.0056	达标
厂界外东侧居民点	0.39	0.0216	/	/	达标
厂界外南侧居民点	0.26	0.0617	/	/	达标
厂界外西侧居民点	1.12	0.0694	/	/	达标
厂界外北侧居民点	0.40	0.0164	/	/	达标
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	4000	100	4000	100	/

3.4 文物古迹现状调查与评价

依据《西安市城市轨道交通建设规划（2017-2023）文物影响评估报告》，西安市地铁 10 号线一期工程距离阳陵建设控制地带 180m，不在本次评价范围内，仅作简单介绍，见表 3.4-1。

表 3.4-1 地铁 10 号线一期工程文物现状统计表

序号	文物名称	年代	文物保护级别	文物类型	线路与文物的关系	地址
1	阳陵	汉	国家级	合葬陵园	线路距阳陵建设控制地带 180m，距文物一般保护区 951m	咸阳市渭城区正阳镇张家湾、后沟村北的咸阳原上

(1) 阳陵遗址简介

阳陵，又称汉阳陵，是汉景帝刘启及其皇后王氏同茔异穴的合葬陵园，位于今陕西省咸阳市渭城区正阳镇张家湾、后沟村北的咸阳原上，地跨咸阳市渭城区、泾阳县、西安市高陵区三县区。阳陵始建于汉景帝前元四年（前 153 年），至汉武帝元朔三年（前

126 年）竣工，修建时间长达 28 年，陵园占地面积 20km²。2001 年 6 月 25 日，阳陵被国务院公布为全国重点文物保护单位。

（2）保护区划

阳陵的保护范围为：北至泾河二级台地北沿，南至渭河二级台南沿，西到二三级台地分界线和任家沟村一带，东到阳陵邑东界。

（3）地铁 10 号线一期工程与阳陵的相对关系

10 号线一期工程以高架线的形式从泾渭路站~绳刘村站在阳陵建设控制地带外 180m 处通过。文物保护区划内无场站设置。相对位置关系图见图 3.4-1。

4 施工期环境影响预测与评价

4.1 声环境影响

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源。

鉴于同一施工地点不同施工机械的作业安排及施工机械与声环境保护目标的距离等不确定性，目前无法准确预测各种施工机械对噪声敏感目标的实际影响，本次评价给出不同施工机械单独作业时的控制距离要求，施工期应根据不同施工地点施工机械的作业情况、施工机械距噪声敏感目标的距离，合理布置施工机械，根据敏感点受噪声影响程度精心组织施工。

噪声衰减公式如下：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0)$$

式中： L_A —距声源为 r_A 处的声级，dBA

L_0 —距声源为 r_0 处的声级，dBA

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。通过公式计算给出施工机械控制距离和施工机械噪声对环境的影响范围，见表 4.1-1。

表4.1-1 典型施工机械控制距离估算表 单位：m

施工机械	场界限值 dB (A)		达标距离估算	
	昼	夜	昼	夜
推土机	70	55	56	316
挖掘机	70	55	50	282
装载机	70	55	79	447
凿岩机	70	55	56	316
载重汽车	70	55	178	1000
打桩机	70	55	251	1413
平地机	70	55	126	708
压路机	70	55	63	355
铆钉机	70	55	178	1000
空压机	70	55	79	447
振捣器	70	55	40	224

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

项目在施工期控制夜间施工时间，并对距离近的敏感点采取移动式声屏障，可将影响降低。施工期声环境影响会随着施工期结束而消失。

4.2 振动环境影响

施工期振动主要来自大型机械运转、载重车辆行驶、钻孔、打桩、锤击、回填夯实等施工作业。常用施工机械作业时产生的振动源强值见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要施工机械设备的振动值 单位：dB (VLz)

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级 dB (A)	选取值
土石方	推土机	10	80~85	85
	挖掘机	10	76~84	84
	装载机	10	85~91	91
	凿岩机	10	82~85	85
	载重汽车	10	75~95	95
打桩	打桩机	10	90~109	98
结构	平地机	10	86~92	92
	压路机	10	76~86	86
	铆钉机	10	82~95	95
	空压机	10	83~88	88
	振捣器	10	70~82	82

本工程区间隧道主要采用盾构法施工，盾构法对线路两侧 20m 之外产生的振动影响基本可以忽略，但在线路正上方会有一定的振动影响。本工程地上线桥梁基础施工主要采用钻孔桩施工，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。故受本工程施工振动影响的敏感点主要位于地下及高架段和车站附近，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。

本项目地下线路两侧 20m 以内及高架线 50m 以内的施工振动重点影响敏感点见表 4.2-2。

表 4.2-2 (a) 施工振动重点影响敏感点一览表 (地下线)

序号	保护目标	距现有红线/m	线路里程及方位			相对距离/m		结构	使用功能
			起始里程	终止里程	方位	水平	垂直		
1	西派城	30	K9+081	K9+200	左	15	15	框架	住宅
2	万科幸福臻园	12	K10+100	K10+260	左	10	22	框架	住宅
3	万科幸福里	12	K10+300	K10+580	左	10	15	框架	住宅
4	帽耳冢花园小区	25	K11+060	K11+180	左	16	15	框架	住宅
5	未央金融中心项目	10	K11+800	K12+000	左	23	14	框架	办公
6	西工新苑	15	K16+555	K16+605	右	26	20	框架	住宅

序号	保护目标	距现有红线/m	线路里程及方位			相对距离/m		结构	使用功能
			起始里程	终止里程	方位	水平	垂直		
7	长庆未央湖花园	7	K17+325	K17+605	左	10	15	砖混	住宅
8	碧云天花园小区	8	K17+675	K18+025	左	19	15	框架	住宅
9	未央德信门诊部	8	K17+930	K17+960	左	19	19	砖混	医院
10	草滩派出所	2	K18+055	K18+115	左	10	21	砖混	办公
11	未央湖街道便民服务中心	8	K18+120	K18+180	左	20	23	砖混	办公

表 4.2-2 (b) 施工振动重点影响敏感点一览表（高架线）

序号	保护目标	距现有道路边界/m	线路里程及方位			相对距离/m		保护目标概况	
			起始里程	终止里程	方位	水平	垂直	结构	功能
1	颐馨·湿地壹号	14.4	K22+120	K22+455	右	44.6	11.1	框架	住宅
2	西港碧水湾	18	K22+120	K22+455	左	48.9	10.2	框架	住宅
3	西港碧水湾幼儿园	18	K22+400	K22+455	左	46.4	11.6	/	学校
4	老堡子村	/	K23+072	K23+110	右	54	13.5	砖混	住宅
			K23+230	K23+300	右	45.13	13.5		
5	泾欣园 1 区	16	K29+805	K30+025	左	32.2	11.7	砖混	住宅
6	龙记铂樾	55	K30+100	K30+450	左	35.4	13	框架	住宅
7	下徐吴村	57	K30+505	K30+570	左	23.2	8.44	砖混	住宅
8	合创桂悦府	100	K30+605	K30+850	左	48.1	5.9	框架	住宅
9	上徐吴村	51	K30+900	K31+325	左	10.6	6.6	砖混	住宅
10	吕家村	50	K31+795	K32+015	左	11.7	7.7	砖混	住宅
11	桑家村 8 组	45	K33+424	K33+954	左	16.9	12	砖混	住宅
12	新天地	6	K34+153	K34+320	左	41.9	9	框架	住宅
13	中南春风里幼儿园	14	K36+000	K36+110	左	40.2	13.9	砖混	学校
14	榆楚村	22	K36+900	K37-000	左	36.5	14.1	砖混	住宅
15	榆楚中学	20	K37+850	K38+000	右	15.9	14.2	砖混	学校
16	榆楚卫生院	17	K37+760	K37+780	右	19.6	12.9	砖混	医院
17	九境城小区	16	K38+490	K38+749	左	36.2	13.3	框架	住宅
18	曹家社区	15	K39+940	K40+180	右	37.7	7.1	框架	住宅
19	西安市高陵区特殊教育学校	10	K40+950	K41+100	左	31.6	14.1	砖混	学校

以上敏感点，由于距离线路近，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。同时，环评建议对距线路水平距离在 50m 内的振动敏感建筑物，在施工阶段采取注浆等加固措施。

4.3 生态环境影响

4.3.1 一般区域生态环境影响

4.3.1.1 工程占地对土地资源的影响分析

本项目沿线经过城市建成区及近郊区，城市建成区基础设施较为完备，城市近郊区

基础配套设施尚不健全，沿线用地主要以城市建设用地为主，高架线区段主要是农林用地和村庄建设用地为主。

对于城市近郊区，生态影响主要为工程占地对土地资源的影响；工程建设期对植被、动物的影响；施工期的水土流失影响。对于城市建成区，生态影响则主要表现在对建成区的城市生态和景观的影响；另外考虑工程建设与城市土地规划的相容性分析。

（1）工程占地

本工程总占地面积 239.42 hm²，分为永久占地和临时占地。永久占地包括停车场、车辆段、地下线车站出入口及风亭、高架线桥梁区间及出入口天桥、主变电站等占地，工程永久占地 119.32 hm²。

工程临时占地包括各站场及区间施工生产生活区施工临时用地、预制梁场、铺轨基地等，临时占地 120.1hm²。

（2）土地利用影响分析

本项目永久占地 119.32 hm²，占总用地的 49.84%，工程占地类型现状主要为农林用地和建设用地。工程永久占地主要为停车场、车辆段、地下线车站出入口及风亭、高架线桥梁区间及出入口天桥、主变电站等占地，一经征用，其原有的土地功能将会发生改变；工程永久占地将使评价区域的建设用地面积增加，但工程整体呈线性分布，且车辆段、停车场、地下线车站出入口、风亭，高架线桥墩等均属点状分布，线路横向影响范围很小，因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微。依据《西安市城市总体规划（2008~2020 年）》和《西安市城市快速轨道交通近期建设规划调整（2013—2021 年）》，本工程占用的永久占地均在总体规划及快速轨道交通建设调整规划设定的建设用地范围之内；工程目前占用的土地属西安市，作为城市快速轨道交通建设规划的一部分，已纳入西安市城市总体规划。并且由于项目占地数量较少，沿线均有分布，对地铁沿线两侧 300m 范围内土地利用现状影响较小。

本项目临时用地为 120.1hm²，占总用地面积的 50.16%。临时占地主要是各站场及区间施工生产生活区施工临时用地、预制梁场、临时堆土场等占地，工程结束后将对其采取绿化恢复、工程治理措施或进行复垦，预计施工结束后 3—5 年左右，可基本恢复土地的原有使用功能。综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响轻微。针对临时占地，应避免占用城市绿地，施工过程中应尽量缩小对植被的破坏范围，加强道路两

侧及绿化林木的保护，对于有成活能力的树木、苗木尽可能采取移栽措施，以减少对既有植被的破坏。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。工程排水需经沉砂池沉降后方可排放，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。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，施工结束临时设施及时拆除后，改造其被占压、破坏的地表，恢复原使用功能。

（3）对沿线农业生产的影响分析

工程主体设计虽然大量采用以永临结合、土石方合理调配等一系列措施，从源头上减少了对土地资源的占用，但工程仍将占用少部分农用地，这部分农用地主要为一般农田、林地，部分农用地转变为交通用地，失去农业生产能力。工程沿线永久性占用农田导则评价区域粮食产量将有所减少。

综上所述，本工程建设虽然占用了一定的土地资源，但相对于沿线的各类土地利用类型而言，占地数量较小，对地铁沿线两侧 300m 范围内土地利用现状影响较小。且施工结束后，临时用地可恢复原有的使用功能，对原有土地功能不会造成较大改变。

（4）对基本农田的影响分析

城市轨道交通线路具有区域连续性和不可分割性，根据西安市城市轨道交通线网规划，西安市地铁 10 号线一期工程与规划线网中 5 条线换乘，综合考虑线路沿线主城区及外围组团道路条件、规划要求、基本农田保护、轨道交通建设技术指标、现状发展程度，线路选址相对固定。高架沿线的新合街道集中了灞桥区 59.42% 的永久基本农田，永久基本农田保护率高，且分布广泛，线路选址确实难以避让永久基本农田。项目严格遵循节约集约用地的设计思路及严格保护永久基本农田的原则，充分合理利用地形，在满足地铁建设相关技术标准和运营安全的基础上，通过充分利用既有道路、优化设计方案等措施，节约集约用地，切实保护耕地和永久基本农田。

本项目主要占用城市建设用地及少量农用地，其中包括部分基本农田，目前基本农田已调整完毕。

基本农田被占用将直接导致农作物减产，人均耕地面积减少，加剧对剩余耕地的压力。建设单位应按照陕西省人民政府土地管理相关规定对占用的基本农田采取占一补一的方式进行补偿，保证整体数量和质量不会减少，满足当地粮食的稳产增收。建设单位

在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作。施工结束后注意做好临时用地的复垦工作，可部分补偿因项目建设而占用的耕地，剩余耕地占用量可采取由建设单位向当地国土部门交纳耕地补偿费，由国土部门在本区开荒造田或异地造田等方式，对占用耕地进行补偿。通过以上措施，本项目对基本农田的影响将大大降低。

4.3.1.2 工程建设对植被的影响分析

本工程对评价区植被的影响主要是工程施工过程中造成的植被破坏而导致的生物量减少以及植被覆盖率降低等方面。施工期，本工程高架线桥墩施工、施工临时占地等，将破坏施工区域内的植被，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。

从沿线建设的条带状特点看，由于植被损失面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小，故工程占地对沿线植被资源数量影响不大，仅是造成沿线植被的生物量略有减少，对区域生态完整性的破坏影响很小。

工程施工将造成车辆段、停车场、地下线车站出入口、风亭，高架线桥墩等永久占地内植被的永久性消失和施工营地、施工场地等临时用地内植被的暂时性消失。由于这些植物种类均为区域内常见种，分布范围广，因此本工程建设不会造成评价区域内植物种类的减少，也不会造成区域植物区系发生改变。

4.3.1.3 工程建设对动物的影响分析

工程永久和临时占地缩小了野生动物的活动空间，对部分动物的活动区域、栖息区域、觅食范围产生一定的影响；施工人员进驻及施工机械、车辆的噪声将迫使动物离开施工附近区域；农田及林木植被的破坏将使有些动物的栖息地和活动范围遭到破坏和缩小。对于一些生活在近郊的鸟类而言，多数种类在道路两侧、居住区内高大密集的乔木或郊区林木、农田中营巢繁殖，由于植被的破坏，将会导致部分鸟类向邻近地区迁移。

由于沿线常见野生动物的适应性较强，且区域内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。并且地铁施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大，因此工程对动物不会造成大的影响。

4.3.1.4 土石方平衡分析

工程挖方为 4030251m³，填方 1514743m³，借方 1235205m³ 弃方 3750713m³。项目不设取、弃土场，借方来自土方施工单位确定的取土场，弃方全部运至市政部门指定的

土方消纳场处理。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，如回用于车辆基地场地平整等。开挖出的渣土应及时清运，如需在施工场地临时堆放，对临时堆土场采取密目网苫盖、临时袋装土拦挡、临时排水沟、沉砂池等措施。

渣土应按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。施工场地应实行封闭施工，出入口道路硬化并配备相应的冲洗设施，并应有专人负责现场管理，对不符合市容环境要求的车辆不准驶出现场。

工程施工准备期对项目区内耕地进行表土剥离工作，表土的剥离厚度根据工程绿化用土量进行核算，采用机械剥离为主，人工剥离为辅的方式进行表土的剥离工作。表土堆放期间，为防水土流失，采取临时种草，临时拦挡，临时排水沟等措施进行表土防护。

4.3.1.5 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。自然因素包括降雨、地形、地貌、地质构造、土壤、植被等影响因子；人为因素包括土石方开挖、填筑、土石料和弃渣运输等影响因子。就本工程而言，造成水土流失的主要时段在施工期，主要影响因子为降雨及土石方开挖，因此暴雨季节的施工较易形成水土流失。

本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；临时占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，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。根据计算统计，确定本项目扰动原生地表面积共为 239.42 hm²，其中主体工程永久占用的原生地面积为 119.32 hm²，工程施工场地等临时占用的原生地面积为 120.1hm²。

西安地铁 10 号线一期沿线属平原区，地势平坦开阔，水土流失强度较小，水土流失类型主要为水力侵蚀。工程施工期在不采取任何措施的情况下，工程活动将会使沿线区域水蚀模数上升，但工程活动结束后，松散裸露面大部分将被硬化，逐步趋于稳定。由于区域自然条件较好、降雨充沛，植物生长和自然恢复的能力较强，使得土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值。根据项目水土保持方案，工程建设产生的水土流失总量为

1569t，其中，新增水土流失量 1354t；可能引发的水土流失面积 39.07hm²；因此，若不采取有效的防护措施，不但对周边生态环境造成破坏，甚至威胁主体工程安全运行。

随着工程措施和植被措施逐渐发挥作用，项目区的生态环境将逐渐得到改善，水土流失量和土壤侵蚀模数逐渐恢复到正常水平。本工程的同时需按照水保专题要求采取一系列有效措施，将水土流失控制在最小范围。

4.3.2 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区环境影响分析

4.3.2.1 对保护区土地的影响

本工程以高架形式通过泾渭湿地省级自然保护区，桥墩永久占用湿地 0.4919hm²，保护区内无取土场、弃渣场、施工生产生活区，仅设钢栈桥、便道等临时占地面积 2.3795hm²。泾渭湿地省级自然保护区调规后本项目穿越保护区实验区 3.721km，其中西阎快速路泾河~旅游大道段线位在实验区长度为 0.75km，根据上述分析，工程占实验区总面积的比例较小，对土地利用的影响较小。

4.3.2.2 对保护区植物资源的影响

(1) 工程施工对植被的影响

工程建设导致保护区内毛白杨、牛尾蒿群落面积减少，但考虑影响毛白杨、牛尾蒿广布于保护区内及陕西各地，不会对保护区植被与植物多样性产生明显的影响，不会造成整个群落结构和植被景观的根本改变。

施工扬尘在风力作用下，将会洒落在施工场地周围的植物上，将影响它们的光合作用，进而影响其正常生存和发育。但通过洒水抑尘、施工围挡和遮盖可有效降低施工扬尘影响范围和影响程度。

(2) 对珍稀保护植物的影响分析

经現地初步调查，工程占地区域无重点保护植物，工程建设不会对沿线重点保护植物产生影响。

4.3.2.3 对保护区动物资源的影响

根据调查结果，评价范围内有野生脊椎动物 129 种，隶属 26 目 77 科。其中，两栖、爬行动物 3 目 5 科 7 种、鸟类 19 目 47 科 116 种、哺乳动物 4 目 5 科 6 种。

本工程对周边野生动物的影响主要表现在施工期，如施工便桥和便道、桥墩、墩身施工噪声、人为活动、施工扬尘废气、河流水质变化对动物正常活动的干扰等，都会在不同程度上对周边动物的生活造成影响。

（1）施工噪声对动物的影响

施工噪声将对周围声环境质量产生一定的影响，项目周边分布的水鸟和哺乳类动物移动能力较强，活动环境范围较大，施工产生的惊扰会造成施工区域分布的鸟类和鼠兔等动物趋避，且动物本身对噪声具有一定的耐受，且工程穿越段周边分布有大量的可以替代的生境类型，会及早避开施工区域，因此本工程的施工噪声对其影响有限。

（2）人为干扰对动物的影响

施工期人为干扰可能增加了动物被捕杀的风险，因此需加强施工人员环保教育，严禁捕猎垂钓，并且施工人员生活生产污水、生活垃圾、施工弃渣等要严格管理，不排入环境。

（3）废气对动物的影响

施工期对动物有影响的废气主要为机械废气和扬尘的影响。本项目施工对环境空气的影响主要施工扬尘及施工机械和车辆产生的废气影响。根据其他项目施工的类比分析，此类影响一般不超过施工周围 200m 范围。施工期保护区内鸟类栖息、活动受扬尘影响的范围限于施工场地周边，采取洒水抑尘遮挡等措施后可有效减轻废气的产生量。

（4）施工灯光对动物的影响

若本工程夜间施工，施工期间的污染会对保护区内部分动物的正常作息和生活产生一定的影响，当施工场地的夜间照明范围大、亮度高时，易给动物造成仍是白天的错觉，从而干扰一些昼伏夜出性动物的正常觅食和夜伏昼出型动物的正常栖息。夜间运输车辆的车前大灯由于具有间断性和偶发性的特点，容易使正在栖息的动物受到惊吓，影响它们的正常休息。建议本项目限制夜间施工，降低夜间施工灯光对动物的影响。

（5）河流水质变化对水禽的影响

大桥基础施工过程中将修筑围堰等将压缩过水断面，可能造成桥前局部雍水，水流减缓，而桥下水流速度加快，使得桥址处水禽等难以觅食停留。此外，施工油污、桥梁钻渣、废弃泥浆处置不当会影响河流水质，在落实严格的保护措施下，对水质的影响较小，对水禽生活环境不会造成明显的影响。

因此，工程施工不会对动物的生存环境造成明显的不利影响，也不会引起区域动物物种和数量的减少。

（6）对重点保护鸟类的影响

根据国家林业和草原局西北调查规划院《西安市地铁 10 号线一期工程对西安泾渭

湿地省级自然保护区生物多样性影响评价报告》，调查区共有国家重点保护鸟类 12 种，其中国家一级重点保护鸟类 4 种，分别是大鸨、黑鹳、卷羽鹈鹕和草原雕。国家二级重点保护鸟类 8 种，分别是鸿雁、白琵鹭、短耳鸮、白尾鹳、雀鹰、普通鵟、红隼和游隼。陕西省重点保护鸟类 6 种：黄喉鹀、翘鼻麻鸭、赤麻鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、白眼潜鸭。但影响评价区人为活动频繁，对周边野生动物的扰动较多，多为鸟类扩散和觅食的临时活动场所，非居留性的繁衍和栖息地；本次调查未发现国家保护动物大种群栖息地、繁殖地。

保护区内仅涉及桥梁工程，项目施工阶段产生的噪声污染、人为活动可能会对鸟类活动形成一定干扰，但是工程穿越段周边分布有大量的可以替代的生境类型，鸟类迁移性强，因此工程对保护鸟列的影响是相对的、局部的。

4.3.2.4 对保护区水生生态的影响分析

（1）对水质的影响

①桥墩基础、墩身等水下工程的施工对渭河、灞河、泾河水体水质产生暂时的影响，影响随着施工期的结束而结束。

桩基础采用钢板桩围堰法施工，采用钢板桩围堰法施工使得桩基施工过程由水下直接施工转为陆地施工，避免了施工作业区域与周围水体的直接接触，可有效防止施工过程中引起的水质污染。但钢板桩围堰修筑和拆除过程中仍将对作业场地周围水域造成扰动，使底泥浮起导致局部水体中悬浮物浓度增大。根据类比资料分析，在围堰修筑和拆除阶段，施工处下游 100m 范围内悬浮物浓度增量将超过 50mg/L，而对 100m 以外的水质不产生影响，并且这种影响将随着施工结束而不复存在。

桥梁桩基础形式采用钻孔灌注桩，在其施工过程中产生的主要污染物为钻渣和用于护壁的钻孔泥浆。施工过程中，环评建议在保护区外设泥浆处理设备。在桩基钻进过程中，钻渣与护壁泥浆的混合物从孔内被砂石泵吸出，通过管道运至保护区外的泥浆处理设备中进行处理。首先经过过滤除去颗粒较大的钻渣或中、细砂颗粒，然后流入沉淀池中对泥浆进行自然沉淀，上清液送入泥浆旋流器，滤掉特细的粉细砂颗粒后利用泥浆泵返回钻孔内循环使用；过滤和沉淀下来的钻渣运至保护区外的弃渣场处置。

只要加强施工过程中的日常管理工作，避免钻渣随意堆弃，对灞河、泾河和渭河水体及周围环境不会产生大的影响。

②桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在泾河和渭河河漫滩等保护区

范围内，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体。因此，要求大桥施工物料不得堆放于泾河和渭河两岸河漫滩和一级阶地上，应堆放于保护区外。

③桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油等，可能进入灞河、泾河和渭河水体造成油污染。在施工过程中需定期进行设备检修和清洗，严格控制矿物油类的跑、冒、滴、漏，加之采用围堰施工措施，不会与河水直接接触，可能进入水体的类、量有限，水体中石油类物质不会明显增加。

（2）对水生植物的影响

施工期对水生植物的影响主要体现在便桥搭建、围堰搭建、桥梁基础施工中对占地区域内水生植物的扰动和破坏，同时下游局部区域悬浮物的增大影响部分植物的光合作用，进而影响其正常生长。根据现场调查，评价区域内水生、湿生植物丰度和资源量均为一般水平，物种均为常见种类，工程影响区域内无大范围水生、湿生植被，因此工程建成后，水中浮游植物的分布、种群及组成不会有大的变化。

（3）对浮游生物及底栖动物的影响

施工期对浮游生物及底栖动物的直接影响主要为涉水桥梁基础施工。影响主要来自两个方面，一是施工占用一定水域，降低区域内浮游植物生产力，另一方面是桥梁涉水桥墩基础施工会破坏河流地质、造成水体的扰动，增加水体中悬浮物浓度。有研究表明，当泥沙混浊度达到 100~500mg/L 时，就能引起部分浮游生物生长率、繁殖率、幼体成活率及成活时间大幅度下降；悬浮物浓度增加会降低水体的透光率进而阻碍部分浮游植物的光合作用，降低了浮游植物等初级生产者的生产力，使得浮游植物等初级生产者生物总量出现下降，进而使单位水体中以浮游植物为食的浮游动物以及该条食物链上的鱼类及其他动物的个体数量减少。

虽然工程施工会使桥址所在河段浮游植物的生物量减少，但由于浮游动植物个体小、繁殖速度快，随着施工作业停止、水质恢复后，浮游植物的数量将会逐步恢复。同时评价范围的浮游植物均为区域内常见物种，且适应环境能力强。

因此工程施工对评价范围内浮游生物的影响只是局部的、暂时性的，经过一段时间后可以逐渐自然恢复。因此，工程施工不会导致评价区内浮游生物及底栖动物的种群发生较大的改变。

（4）对鱼类的影响

保护区范围内共鉴定出鱼类 22 种，隶属于 4 目 7 科 19 属。鲤科是保护区鱼类群落结构的主要组成。

①对鱼类区系组成的影响

鱼类区系是指在历史发展过程中形成而在现代生态条件下存在的许多鱼类类型的总体，是在历史因素和生态因素共同作用下形成的。严格的鱼类区系，指在一定历史条件下形成的适应某种自然环境的鱼类群体，由分布范围大体一致的许多鱼类种组成。

本工程桥梁作业附近的水体可能因生产废水、机械漏油等受到一定程度的污染，从而影响鱼类的繁殖。施工会搅动水体及河床底泥，将造成局部水质的变差，局部范围内破坏了鱼类的生存环境。桥梁基础施工过程中，机械振动、噪声及施工活动会对施工区域附近水域内鱼类产生惊扰，影响其摄食、生长等生理活动，施工期结束后影响因素随之消失，不会对鱼类区系造成改变。

②对鱼类种群结构的影响

实地调查显示，评价区域内鱼类共 22 种，隶属于 4 目 7 科，以鲤科鱼类 12 种为主。渭河干流共调查到鱼类 18 种，灞河调查到 9 种，泾河调查到 8 种，渭河干流鱼类多样性明显高于灞河和泾河。渭河干流渔获物优势种为鲮、麦穗鱼和鲫，灞河渔获物优势种为高体鳊和鲫，泾河渔获物优势种为鲮和麦穗鱼。

对鱼类种群结构的影响主要表现在饵料减少和施工噪声、振动影响。施工过程中造成一定区域的浮游生物和底栖动物减少，鱼类饵料资源减少，导致施工区域及附近鱼类索饵难度加大。施工作业机械类型较多，包括钻孔机、打桩机等，这些机械运行时产生的突发性非稳态噪声和振动将惊扰鱼类，在施工结束后，随着饵料资源的恢复和影响的消失，鱼类的生长速度会不断恢复，因此，施工期对于鱼类生长的影响是可逆的，对鱼类种群结构的影响较小。

③对鱼类资源的影响

结合相关研究，施工期对鱼类资源的影响主要来自两个方面，首先是工程施工期产生的噪音、振动及施工泥浆水等对高架桥上下游区域内鱼类产生了一定程度的干扰，对区域内鱼类进行驱赶，同时干扰鱼类栖息、产卵、繁殖，或者造成区域内仔幼鱼死亡，降低区域内鱼类资源量；其次是施工期占用水域生境，造成工程涉及范围内鱼类资源量的下降。

④对鱼类繁殖的影响

施工期间，施工机械噪声和振动将对鱼类造成惊扰，如鱼类在繁殖期因工程发生繁殖回避，则会影响到鱼类的产卵及受精率，导致鱼卵乳化率降低。但施工影响区域距离区域内两处较为集中的产卵场均较远，因此，对鱼类繁殖的影响有限。在施工期的挡水围堰期间，导致水体透明度降低、溶解氧下降，如果地铁高架桥施工期处于鱼类仔幼鱼的育幼期，此时仔幼鱼游泳能力很差，对环境变化敏感，将造成高架桥段及下游河道内仔幼鱼死亡。

⑤对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响

洄游是鱼类运动的一种特殊形式，其中水流是对洄游的定向起决定性作用的因子，在具有一定流速的条件下，鱼类通常都逆流而游。通过洄游，更换各生活时期的生活水域，以满足不同生活时期对生活条件的需要，顺利完成生活史中各重要生命活动。实地调查显示，调查区域内无长距离洄游性鱼类，均为定居性鱼类，但鱼类在定居区域内有一定的索饵洄游、生殖洄游以及越冬洄游需求。围堰、涉水桩基的施工会在一定程度上导致鱼类洄游阻隔，施工期噪音、振动等也会对鱼类洄游产生干扰，但该工程不会对河流形成阻隔，对鱼类洄游不产生阻隔影响。

⑥对鱼类产卵、索饵生境的影响

国家林业和草原局西北调查规划院《西安市地铁十号线一期工程（杨家庄~水景公园）水生生态影响评价专题报告》，在评价区域内相对较为集中的鱼类产卵场和索饵场有 2 处，分别为灞河入渭河口河段（鲇、鳡、麦穗鱼等鱼类产卵、索饵生境）和泾河入渭河口河段（鲫、鲇、大鳞副泥鳅、泥鳅、棒花鱼等鱼类产卵、索饵生境）。灞河高架施工区域距离灞河入渭河口约 2.7km，泾河高架施工区域距离泾河入渭河口约 3.8km，渭河高架施工区域距离泾河入渭河口约 4.0km。因此，工程施工区域距离两处较为集中的鱼类产卵场较远，影响十分有限，但会对高架跨河段小范围内一些点状的鱼类产卵和索饵场生境产生不利影响，造成其相应功能下降。

⑦对重要鱼类及水生生物的影响

在调查区域内，鲤、赤眼鳟和中华鳖主要分布在渭河干流，灞河和泾河暂未见其分布，调查期间内未发现其产卵场、索饵场。鲤是一种底层性鱼类，常以底栖动物为食；赤眼鳟属中下层鱼类一般栖息于流速较慢的水中；中华鳖在水岸边活动较频繁。工程影响区域集中在跨越灞河、泾河和渭河范围内，拟建公轨合建桥距离鲤、赤眼鳟分布位置 3.5km，距离中华鳖分布位置 1.6km，施工活动距离上述鱼类相对较远，且工程桥梁基

础施工采用合理的围堰方案可有效控制悬浮物扩散，施工泥浆和废水不外排，对水生生物的影响在施工期结束后可恢复。

4.3.3 重要湿地环境影响评价

对重要湿地土地、植物资源、动物资源及水生生态的影响分析：因工程穿越段涉及的长安灞河重要湿地、陕西渭河重要湿地、陕西泾河重要湿地均位于泾渭湿地自然保护区，因此工程穿越段对重要湿地土地、植物资源、动物资源及水生态的影响与对自然保护区的影响相同。

4.4 地表水环境影响

工程施工期废水主要有施工作业开挖、钻孔、连续墙维护和盾构施工产生的泥浆水，施工人员产生的生活污水，施工机械及运输车辆冲洗和修理产生的含油废水，桥梁施工废水，及下雨冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。这些废水进入水体，增加水体的 SS、COD、氨氮、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^3 用水量计，每个工点施工人员生活污水排放量约为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工人员生活污水水质为 COD：200~300mg/L，动植物油：5~10mg/L，SS：20~80mg/L。

根据地铁二号线环境监理报告中体育场站施工工地的生活污水监测的结果，结果未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级排放标准，监测结果见表 4.4-1。

目前地铁施工分为 3 个标段，其中 2 标段施工营地为铁路专用线以南 200 米处港务区建设用地、梁场为渭河河堤路以北 250 米处泾渭半岛临时用地；2 标段 2 工区梁场地渭阳一路南侧、西安泾渭水净化有限公司以东 250 处；3 标段梁场位于渭阳九路以北地铁车辆段用地。3 个标段的施工营地均没有污水管网，由于在西安市第八污水处理厂的收水范围内，生活污水经化粪池后的用车辆运到西安市第八污水处理厂，基本不会对市政污水处理系统和当地地表水产生影响。

表 4.4-1 施工工地生活污水监测结果

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
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, 环评建议在各个施工场地设置多级沉淀池（对含油污水排放量较大的施工点增设隔油池），处理后用于施工机械的冲洗、绿化，或排入市政排水管网。沉淀的悬浮物要定期清挖并做填埋等妥善处置。

(3) 基坑排水

环评要求施工期基坑水实现清污分流，严禁与污水混合，基坑排水经沉淀处理后尽量回用于工地施工、喷淋降尘、车辆冲洗、施工区域绿化、市政洒水用水等，不能回用的就近排入邻近的市政雨水管网，严禁排入污水管道。对于市政管网未铺设到位的区域，建议设置临排工程，最终汇入地表径流。

(4) 桥梁施工废水

地铁 10 号线一期工程高架工程集中在未央湖站~水景公园站。工程沿线跨越的主要水体为灞河、渭河和泾河，且在灞河、渭河和泾河里均设置有桥墩。工程对河流影响主要为桥梁工程的施工影响，建成运营后影响甚微。

桥梁施工工序一般为施工准备、下部结构施工、梁片安装、桥上线路施工、附属结构施工五个步骤，对河流水质影响的主要集中在下部结构施工。桥梁施工过程中废水产生的环节及性质见图 4.4-1。

桥梁施工应选在枯水期，由于工期原因不能在枯水期施工时，桥基施工采用草袋围堰或钢围堰防护。桥梁基础均为桩基础，基础施工对水环境的影响主要表现在桥墩基础开挖和钻孔产生的泥沙、泥浆、钻机及其他机械施工的跑、冒、滴油，对地表局部水域造成的影响。在施工前期及后期，进行围堰和拆堰时，将有一些泥沙落入河中，河水瞬

时悬浮物含量将有所增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动、泥沙沉降，不会对河水水质产生大的影响。在钻孔桩在施工过程中，将产生泥浆，若直接排入水体将造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体悬浮物和混浊度的大幅增加，这种影响仅限于施工点 200m 范围内。这种影响是暂时的，随着工程施工的结束，该影响将自行消失。

(5) 对灞河、渭河和泾河的影响

西安地铁 10 号线一期工程以高架线的形式跨过灞河、渭河和泾河，未央湖站和杏渭路站之间以高架线的形式跨过灞河，跨越长度约 420m，区间桥高 22m；水流站和泾渭站之间以高架线的形式跨过渭河，跨越长度约 1300m，区间桥高 25m；泾渭站和绳刘村站之间以高架线的形式跨过泾河，跨越长度约 62m，区间桥高 20m。未央湖站距离灞河 1592m，杏渭路站距离灞河 1122m，水流站距离渭河 555m，泾渭站距离渭河 1019m，泾渭站距离泾河 434m，绳刘村站距离泾河 736m。地铁车站施工区间距水体较远，地铁区间施工对灞河、渭河和泾河的水质基本无影响。

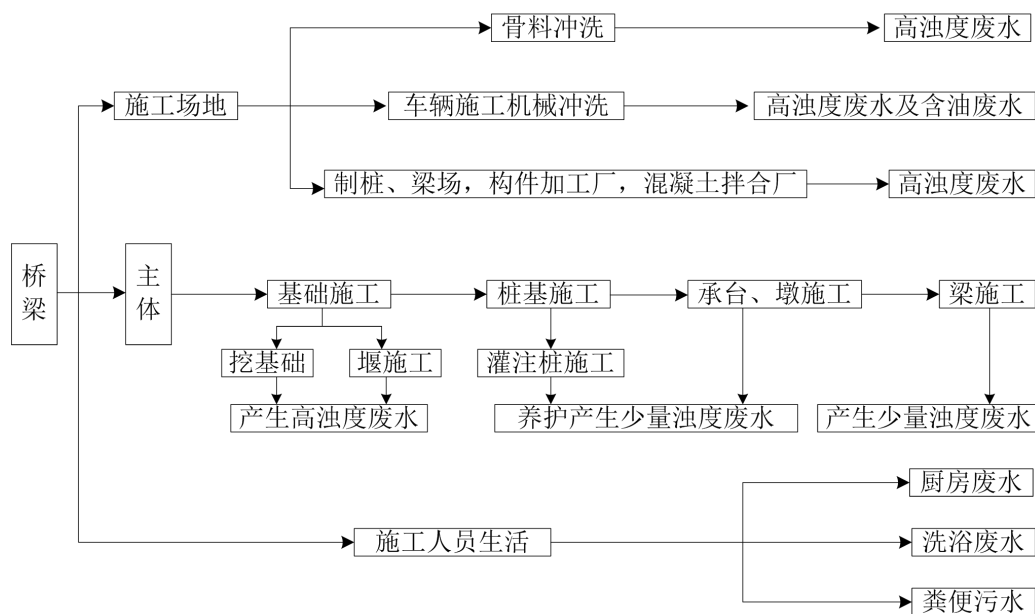


图4.4-1 桥梁施工废水产污环节图

4.5 地下水环境影响

4.5.1 施工期地下水影响源

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) 施工人员生活污水

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，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。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 100m² 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 0.2m²。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，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）施工注浆和施工泥浆

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。注浆剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，无毒无害。

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。纯碱（碳酸钠）是重要的化工原料之一。

4.5.2 施工期地下水影响分析

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。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。

在车站、线路施工营地附近，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。

地下部分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。

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 and 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，可排入站址周边市政污水管网，对工程周围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。

4.6 空气环境影响

工程在施工期间对周围环境空气的影响主要有：施工过程挖掘、回填、渣土堆放、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；施工机械和运输车辆排放的汽车尾气；施工过程中恢复地面道路时使用沥青所带来的大气影响；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。

（1）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。

北京市环境科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 4.6-1。

表4.6-1 施工扬尘对环境的污染状况

工程名称	围挡情况	TPS浓度 (mg/m ³)						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，施工场地地下风向 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）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，可以通过施工场界外设施围挡、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、施工道路行驶时产生扬尘；②渣土在装运过程中，渣土遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘；③运输车辆驶出施工场地时，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。

根据西安市同类工程施工作业扬尘污染类比监测结果，工程施工作业时，在天气晴朗、施工现场未定时洒水，施工运输扬尘在路边为 $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ ，20m 处为 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ ；定时洒水后路边为 $2.11\text{mg}/\text{m}^3$ ，20m 处为 $1.40\text{mg}/\text{m}^3$ 。路边洒水除尘率为 81%，20m 处洒水除尘率为 52%。表明西安地区施工期运输扬尘对评价范围内的环境空气影响较为明显，定期洒水可有效的降低扬尘影响。

（2）施工机械尾气影响

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。

（3）车站装修环境影响

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》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。

4.7 固体废物环境影响

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。

（1）建筑垃圾环境影响分析

在本工程的施工过程中，对风亭、车站进出口附近和高架线两侧的房屋进行拆迁，会产生一定的建筑垃圾。工程弃土及建筑垃圾若不采取合理的处置措施，会对城市景观造成视觉影响，若大风天气被风吹起还会造成环境空气影响。

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第 139 号）》《西安市城市市容和环境卫生管理条例》《西安市建筑垃圾管理办法》和《西安市建筑垃圾管理办法实施细则》，建筑垃圾管理，实行谁产生谁清理的原则，不具备清理条件的，可委托有经营建筑垃圾运输资质的单位清运。造成抛洒等污染的单位或个人必须承担清除责

任和费用。产生建筑垃圾的建设、施工单位或个人，必须在工程开工前携带证照、施工图纸等有关资料，到所在区市容环境卫生管理部门申报建筑垃圾处置计划，并签订市容环境卫生责任书。承运建筑垃圾的运输单位，应在运输前持运输合同、建筑垃圾运输资质和车辆基本资料到市市容园林局申领《建筑垃圾准运证》车辆在运输土石方的过程中，必须密闭、包扎、覆盖、不得超载、不得沿途撒漏；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。

根据上述规定做好本工程弃土和建筑垃圾的管理与处置，则工程施工期间弃土和建筑垃圾对环境的影响较小。

（2）施工人员生活垃圾环境影响分析

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。在各营地内设分类垃圾桶，对生活垃圾分类集中收集，再由环卫部门定期外运，施工人员生活垃圾对环境的影响较小。

5 运营期环境影响预测与评价

5.1 声环境影响预测与评价

5.1 声环境影响预测与评价

5.1.1 主要噪声源

本次评价内容分为：

(1) 地铁高架线主线及高陵车辆段出入线噪声预测；

(2) 西阎快速路段噪声预测与评价；

(3) 公轨合建段噪声预测与评价；

(4) 地下线地面风亭、冷却塔噪声预测；

(5) 停车场及车辆段噪声预测；

(6) 主变电所噪声预测与评价。根据工程的性质和工程所在区域的环境噪声现状，确定本次评价采用模式法进行预测，分别预测昼间，夜间时段的等效连续 A 声级。

本工程投入运营后可能对外界环境造成噪声污染的主要污染源，见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要噪声源类型

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
地铁高架线	轮轨噪声	列车行驶时钢轨和车轮表面粗糙不平产生滚动噪声，主要受列车运行速度和轮轨表面粗糙度影响。	正线最小平面曲线半径 400m； 正线、配线均采用 60kg/m、9 号道岔、U75V 钢轨；车场线采用 50kg/m、7 号道岔、U71Mn 钢轨； 正线、配线、停车场库外线采用整体道床，车辆段库外线采用碎石道床；正线、试车线、出入线采用温度应力式区间无缝线路，其他地段采用普通线路。
		车轮经过钢轨接缝处或钢轨其他不连续部位及表面呈波纹状钢轨时产生的“撞击声”，车轮通过钢轨接头和道岔产生典型冲击噪声。	
		轮轨轴向相互作用产生高频的“尖啸声”，通常是列车在小半径上运行或车轮过道岔时产生的	
	桥梁结构噪声	因车轮和轨道产生振动，并向桥梁各构件传递振动能，激发梁部、墩台等振动，形成二次辐射噪声。桥梁结构噪声主要与桥梁结构型式、道床结构类型、线路曲线半径等诸多因素有关	高架标准结构体系推荐采用 30m 跨径简支梁；标准段梁推荐采用组合箱梁，标准桥墩采用花瓶墩型，采用钻孔桩基础。
地下车站环控	风亭噪声	空气动力噪声	地下车站采用全封闭屏蔽门系统； 地下车站通风空调系统的送、排风管上
		机械噪声	

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
系统		配用电机噪声	和区间隧道排热通风系统的通风机前后安装消声器。消声器：片式，安装于风道内；整体式，安装于风管上；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。
	冷却塔噪声	轴流风机噪声、淋水噪声、水泵、减速机和电机噪声。	冷却塔在空调期内运行，运行时间为正常运行时段前 30min 至停运后 30min。
车辆段噪声	车辆段出入线	列车进出场时运行噪声	车辆段出入线采用与主线结构形式相同的 60kg/m 钢轨
	车辆段	空压机、风机等产噪设备试车线产生的噪声	/
西阎快速路		车辆运行噪声	/

5.1.2 地铁高架段

5.1.2.1 预测技术条件

设计年度：设计年度初期为 2027 年，近期为 2034 年，远期为 2049 年。

钢 轨：主线、配线均采用 60kg/m 钢轨，车场线为 50kg/m 钢轨。

道 床：主线、配线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，车场线采用 7 号道岔。

列车长度：B 型车，车长 118.32m。

编组方案：初、近采用 4/6 混跑运营，远期采用 6 辆编组方案。

运行速度：设计目标值为 100km/h，预测点运行速度按牵引计算结果确定。

运营时间：拟采用早上 05:00 开始运营，晚上 23:00 结束运营，全天共计运营时间 18h，其余时间用于线路和设备的养护维修。昼间为 06:00~22:00，共 16 小时；夜间分别为 05:00~06:00，22:00~23:00，共 2 小时。

行车计划：见表 5.1-2。

表 5.1-2 西安地铁 10 号线一期工程全日行车计划（对/d）

运行时间段	列车对数			
	初期	近期	远期	
	大交路	大交路	大交路	小交路
6:00-7:00	6	6	6	6
7:00-8:00	16	21	8	8
8:00-9:00	16	21	20	10
9:00-10:00	6	8	20	10
10:00-11:00	6	8	6	6
11:00-12:00	6	8	6	6

运行时间段	列车对数			
	初期	近期	远期	
	大交路	大交路	大交路	小交路
12:00-13:00	6	8	6	6
13:00-14:00	6	8	6	6
14:00-15:00	6	8	6	6
15:00-16:00	6	8	6	6
16:00-17:00	6	8	6	6
17:00-18:00	16	21	6	6
18:00-19:00	16	21	20	10
19:00-20:00	6	6	20	10
20:00-21:00	6	6	6	6
21:00-22:00	6	6	6	6
22:00-23:00	6	6	6	6
5:00-6:00	6	6	6	6
合计	148	184	166	126

5.1.2.2 源强确定

高架线列车噪声源强类比测量西安市地铁 3 号线高架段，见表 5.1-3。

表 5.1-3 高架段列车噪声源强

A 声级 (dB (A))	测点位置	测点相关条件	备注
89.8	距轨道中心线 7.5m	V=75km/h, 普通板式轨道	近轨
88.3	距轨面以上 5m, 两侧有挡板结构的桥梁。		远轨

5.1.2.3 预测公式

等效连续声级 $L_{Aeq,P}$ 的基本预测计算式为：

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

式中：

$L_{Aeq,TR}$ —评价时间内预测点处列车运行等效连续 A 声级，单位 dB(A)；

T —规定的评价时间，单位 s；

n — 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；

$L_{Aeq,TP}$ —单列车通过时段内预测点处等效连续 A 声级，按照式 (1) 计算，单位 dB(A)。

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 t_{eq} ，其近似值可按下式计算：

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (2)$$

式中：

l —列车长度，单位 m；

v —列车通过预测点的运行速度，单位 m/s；

d —预测点到线路中心线的水平距离，单位 m。

$$L_{Aeq,Tp} = L_{p0} + C_n \quad (3)$$

式中： L_{p0} —列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强，确定方法参见附录B，dB（A）或dB；

C_n —列车运行噪声修正，可为A计权声压级修正或频带声压级修正，按式（5）计算，dB（A）或dB。

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_a + C_g + C_b + C_h + C_f \quad (5)$$

式中： C_v —列车运行噪声速度修正，dB；

C_t —线路和轨道结构修正，dB；

C_d —列车运行辐射噪声几何发散衰减，dB；

C_θ —列车运行噪声垂向指向性修正，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_b —声屏障插入损失，dB；

C_h —建筑群衰减，dB；

C_f —频率 A 计权修正，dB。

a) 列车运行噪声速度修正， C_v

①当列车运行速度 $v < 35\text{km/h}$ 时，速度修正 C_v 按式（6）计算。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (6.1)$$

②当列车运行速度 $35\text{km/h} \leq v \leq 160\text{km/h}$ 时，速度修正 C_v 按式计算。

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (6.2)$$

高架线：

式中： v —列车通过预测点的运行速度，km/h；

V_0 ——噪声源强的参考速度，km/h。

b) 地铁、轻轨线路和轨道结构修正， C_t

线路和轨道结构修正如表 5.1-4 所示。

表 5.1-4 不同线路和轨道条件噪声修正值

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

c) 列车运行噪声几何发散衰减， C_d

地铁（旋转电机）：列车运行辐射噪声几何发散衰减 C_d 按式（7）计算。

$$C_d = -10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)} \quad (7)$$

式中： d_0 ——源点至声源的直线距离，m；

l ——列车长度，m；

d ——预测点至声源的直线距离，m。

d) 垂向指向性修正， C_θ

高架线轨面以上有挡板结构或 U 型梁腹板等遮挡时：当 $-10^\circ \leq \theta \leq 31^\circ$ 时，垂向指向性修正按式（8）计算。

$$C_\theta = -0.035(31^\circ - \theta)^{1.5} \quad (8)$$

当 $31^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时，垂向指向性修正按式（4-8）计算。

$$C_\theta = -0.0165(\theta - 31^\circ)^{1.5} \quad (9)$$

式中： θ ——声源和预测点之间的连线与水平面的夹角，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为正，预测点低于声源位置角度为负，（ $^\circ$ ）。

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

e) 空气吸收引起的衰减， C_a

空气吸收引起的衰减量 C_a 按式（10）计算。

$$C_a = -\alpha d \quad (10)$$

式中： α ——空气吸收引起的纯音衰减系数，由GB/T 17247.1 查表获得，dB/m；

d ——预测点至线路中心线的水平距离，m。

f) 地面效应引起的衰减， C_g

当声波掠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 参照GB/T17247.2，按式（11）计算。

$$C_g = - \left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right) \right] \leq 0 \quad (11)$$

式中： h_m ——传播路程的平均离地高度，m；

d ——预测点至线路中心线的水平距离，m。

当声波掠过反射面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面时，地面效应引起的衰减 $C_g=0$ dB。

g) 声屏障插入损失， C_b

列车运行噪声按线声源处理，根据HJ/T 90 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，声屏障顶端绕射衰减按式（12）计算，当声屏障为有限长时，应根据HJ/T90中规定的计算方法进行修正。

$$C'_b = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (12)$$

式中： C'_b ——声屏障顶端绕射衰减，dB；

f ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c ——声波在空气中的传播速度，m/s。

当声源与受声点之间存在遮挡时（如高架线路桥面的遮挡等），受声点位于声影区，此时应参考屏障插入损失方法进行计算。

h) 建筑群衰减， C_h

建筑群衰减应参照GB/T 17247.2 计算，建筑群的衰减 C_h 不超过10dB时，近似等效连续A声级按式（13）估算。当从受声点可直接观察到城市轨道交通线路时，不考虑此项衰减。

$$C_h = C_{h,1} + C_{h,2} \quad (13)$$

式中 C_h ，按式（13）计算，单位为dB。

$$C_{h,1} = -0.1Bd_b \quad (14)$$

式中： B ——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声路线长度，按式（15）计算， d_1 和 d_2 如图5.1-1所示。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (15)$$

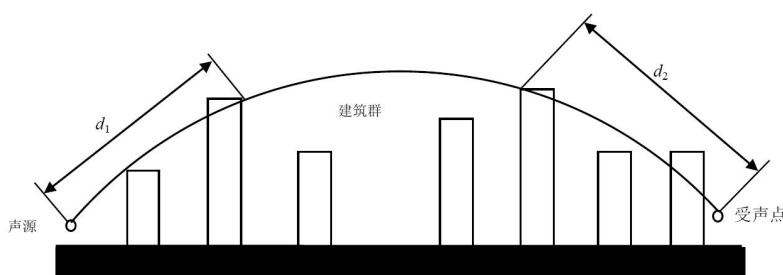


图5.1-1 建筑群中声传播途径

在城市轨道交通沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，可将附加项 $C_{h,2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失） $C_{h,2}$ 按式（16）计算。

$$C_{h,2} = 10 \lg \left[1 - \left(\frac{p}{100} \right) \right] \quad (16)$$

式中： p ——沿城市轨道交通线路纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的城市轨道交通线路长度，其值小于或等于90%。在进行预测计算时，建筑群衰减 C_h 与地面效应引起的衰减 C_g 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般应不考虑地面效应引起的衰减 C_g ；但地面效应引起的衰减 C_g （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 C_h 时，则不考虑建筑群插入损失 C_h 。

5.1.2.4 既有敏感点声环境影响预测结果与评价

根据本工程各区段线路条件、车流密度、列车运行速度等，按地面段分析计算方法，计算得出主线、出入线各敏感点初期、近期和远期噪声预测值，结果见表 5.1-5、5.1-6。由于地铁运行模式的特殊性，本次夜间预测值对列车夜间运行时段及夜间时段分别进行预测。主要对夜间运行时段进行分析。

表 5.1-5 (a) 敏感点环境噪声预测结果表（运行时段）（单位：dB(A)）

序号	敏感点名称	线路形式	运行速度 (km/h)	预测点编号	与本项目相对距离/m		预测楼层	距离现有道路边界线距离(m)	预测点位置	源强 Lp0	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值		标准		初期超标量		近期超标量		远期超标量		近期增量		超标原因				
					水平	垂直					昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*		昼间	夜间*	昼间	夜间*
1	上河云璟	高架	88	N1-1	128.633	2.787	1	95	第一排	近轨 89.8; 远轨 88.3	51	40	50.9	49.4	51.9	49.4	53.8	52.4	54.0	49.8	55.7	52.6	54.5	49.8	55.0	45.0	/	4.8	/	4.8	0.7	7.6	3.5	9.8	列车贡献				
			88	N1-2	128.633	14.787	5	95	第一排		52	41	54.8	53.3	55.8	53.3	57.7	56.3	56.6	53.5	58.7	56.4	57.3	53.5	55.0	45.0	1.6	8.5	2.3	8.5	3.7	11.4	5.3	12.5					
			88	N1-3	128.633	26.787	9	95	第一排		53	42	60.7	59.2	61.8	59.2	63.7	62.2	61.4	59.3	64.0	62.3	62.3	59.3	55.0	45.0	6.4	14.3	7.3	14.3	9.0	17.3	9.3	17.3					
			88	N1-4	128.633	53.787	18	95	第一排		54	44	63.7	62.2	64.7	62.2	66.6	65.2	64.1	62.2	66.9	65.2	65.1	62.2	55.0	45.0	9.1	17.2	10.1	17.2	11.9	20.2	11.1	18.2					
			88	N1-5	128.633	59.787	20	95	第一排		52	43	63.9	62.4	64.9	62.4	66.8	65.4	64.2	62.4	67.0	65.4	65.1	62.4	55.0	45.0	9.2	17.4	10.1	17.4	12.0	20.4	13.1	19.4					
			88	N1-6	128.633	80.787	27	95	第一排		51	42	63.9	62.4	64.9	62.4	66.9	65.4	64.1	62.4	67.0	65.4	65.1	62.4	55.0	45.0	9.1	17.4	10.1	17.4	12.0	20.4	14.1	20.4					
			88	N1-7	128.633	98.787	33	95	第一排		50	41	63.2	61.7	64.2	61.7	66.1	64.7	63.4	61.7	66.2	64.7	64.3	61.7	55.0	45.0	8.4	16.7	9.3	16.7	11.2	19.7	14.3	20.7					
2	蔷薇公馆	高架	92	N2-1	118.601	1.629	1	24	第一排	53	45	51.5	50.0	52.5	50.0	54.4	53.0	55.3	51.2	56.8	53.6	55.8	51.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	2.8	6.2	列车贡献					
			92	N2-2	118.601	7.629	3	24	第一排	55	46	53.8	52.4	54.9	52.4	56.8	55.4	57.5	53.3	59.0	55.9	58.0	53.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.9	3.0	7.3						
			92	N2-3	118.601	25.629	9	24	第一排	58	48	61.9	60.5	63.0	60.5	64.9	63.5	63.4	60.7	65.7	63.6	64.2	60.7	70.0	55.0	/	5.7	/	5.7	/	8.6	6.2	12.7						
3	冯家滩安置楼	高架	96.5	N3-1	104.983	-6.515	1	95	第一排	47	41	51.1	49.6	52.2	49.6	54.1	52.7	52.5	50.2	54.9	52.9	53.3	50.2	55.0	45.0	/	5.2	/	5.2	/	7.9	6.3	9.2	列车贡献					
			96.5	N3-2	104.983	5.485	5	95	第一排	49	42	57.2	55.7	58.3	55.7	60.2	58.8	57.8	55.9	60.5	58.8	58.8	55.9	55.0	45.0	2.8	10.9	3.8	10.9	5.5	13.8	9.8	13.9						
			96.5	N3-3	104.983	17.485	9	95	第一排	51	43	59.8	58.3	60.9	58.3	62.8	61.3	60.3	58.5	63.1	61.4	61.3	58.5	55.0	45.0	5.3	13.5	6.3	13.5	8.1	16.4	10.3	15.5						
			96.5	N3-4	104.983	44.485	18	95	第一排	52	44	65.2	63.8	66.3	63.8	68.2	66.8	65.4	63.8	68.3	66.8	66.5	63.8	55.0	45.0	10.4	18.8	11.5	18.8	13.3	21.8	14.5	19.8						
			96.5	N3-5	104.983	50.485	20	95	第一排	53	44	65.5	64.0	66.5	64.0	68.5	67.0	65.7	64.0	68.6	67.0	66.7	64.0	55.0	45.0	10.7	19.0	11.7	19.0	13.6	22.0	13.7	20.0						
			96.5	N3-6	104.983	77.485	29	95	第一排	55	45	64.9	63.5	66.0	63.5	67.9	66.5	65.3	63.5	68.1	66.5	66.3	63.5	55.0	45.0	10.3	18.5	11.3	18.5	13.1	21.5	11.3	18.5						
4	警官学院	高架	99.54	N4-1	108.916	-11.409	1	83	第一排	48	40	48.3	46.8	49.3	46.8	51.3	49.8	51.2	47.6	52.9	50.2	51.7	47.6	55.0	45.0	/	2.6	/	2.6	/	5.2	3.7	7.6	列车贡献					
			99.54	N4-2	108.916	-5.409	3	83	第一排	49	41	51.4	49.9	52.4	49.9	54.4	52.9	53.4	50.4	55.5	53.2	54.1	50.4	55.0	45.0	/	5.4	/	5.4	0.5	8.2	5.1	9.4						
			99.54	N4-3	108.916	3.591	6	83	第一排	51	43	55.6	54.0	56.6	54.0	58.5	57.1	56.9	54.4	59.2	57.2	57.6	54.4	55.0	45.0	1.9	9.4	2.6	9.4	4.2	12.2	6.6	11.4						
5	颐馨湿地一号	高架	99.46	N5-1	44.605	-10.378	1	14	第一排	59	46	51.3	49.8	52.3	49.8	54.3	52.8	59.7	51.3	60.3	53.6	59.8	51.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.8	5.3	列车贡献					
			99.46	N5-2	44.605	1.622	5	14	第一排	62	47	59.8	58.3	60.8	58.3	62.8	61.3	64.1	58.6	65.4	61.5	64.5	58.6	70.0	55.0	/	3.6	/	3.6	/	6.5	2.5	11.6						
			99.46	N5-3	44.605	13.622	9	14	第一排	64	49	66.7	65.2	67.7	65.2	69.7	68.2	68.6	65.3	70.7	68.3	69.3	65.3	70.0	55.0	/	10.3	/	10.3	0.7	13.3	5.3	16.3						
			99.46	N5-4	44.605	40.622	18	14	第一排	62	48	66.8	65.3	67.8	65.3	69.7	68.3	68.0	65.4	70.4	68.3	68.8	65.4	70.0	55.0	/	10.4	/	10.4	0.4	13.3	6.8	17.4						
			99.46	N5-5	44.605	46.622	20	14	第一排	60	47	66.1	64.6	67.1	64.6	69.0	67.6	67.0	64.7	69.5	67.6	67.9	64.7	70.0	55.0	/	9.7	/	9.7	/	12.6	7.9	17.7						
			99.46	N5-6	44.605	67.622	27	14	第一排	59	46	64.2	62.7	65.3	62.7	67.2	65.7	65.4	62.8	67.8	65.8	66.2	62.8	70.0	55.0	/	7.8	/	7.8	/	10.8	7.2	16.8						
			99.46	N5-7	44.605	76.622	30	14	第一排	58	45	63.7	62.2	64.7	62.2	66.6	65.2	64.7	62.2	67.2	65.2	65.5	62.2	70.0	55.0	/	7.2	/	7.2	/	10.2	7.5	17.2						
			99.46	N5-8	89.300	-10.378	1	61	第二排	53	40	40.5	39.0	41.5	39.0	43.5	42.0	53.2	42.5	53.5	44.1	53.3	42.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.3	2.5						
			99.46	N5-9	89.300	1.622	5	61	第二排	53	41	45.2	43.7	46.2	43.7	48.2	46.7	53.7	45.6	54.2	47.7	53.8	45.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	4.6						
			99.46	N5-10	89.300	13.622	9	61	第二排	54	41	48.3	46.8	49.3	46.8	51.2	49.8	55.0	47.8	55.8	50.3	55.3	47.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.3	1.3	6.8						
			99.46	N5-11	89.300	40.622	18	61	第二排	55	42	55.1	53.6	56.1	53.6	58.0	56.6	58.0	53.9	59.8	56.7	58.6	53.9	60.0	50.0	/	3.9	/	3.9	/	6.7	3.6	11.9						
			99.46	N5-12	89.300	46.622	20	61	第二排	56	43	55.5	54.0	56.5	54.0	58.4	57.0	58.8	54.3	60.4	57.1	59.3	54.3	60.0	50.0	/	4.3	/	4.3	0.4	7.1	3.3	11.3						
			99.46	N5-13	89.300	67.622	27	61	第二排	57	44	55.4	53.8	56.4	53.8	58.3	56.8	59.3	54.3	60.7	57.1	59.7	54.3	60.0	50.0	/	4.3	/	4.3	0.7	7.1	2.7	10.3						
			99.46	N5-14	89.300	76.622	30	61	第二排	57	44	54.9	53.4	55.9	53.4	57.9	56.4	59.1	53.9	60.5	56.6	59.5	53.9	60.0	50.0	/	3.9	/	3.9	0.5	6.6	2.5	9.9						
99.46	N6-1	48.963	-9.515	1	18	第一排	60	49	51.6	50.0	52.6	50.0	54.5	53.0	60.6	52.6	61.1	54.5	60.7	52.6	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.7	3.6									
99.46	N6-2	48.963	2.485	5	18	第一排	61	50	59.9	58.4	60.9	58.4	62.8	61.4	63.5	58.9	65.0	61.7	64.0	58.9	70.0	55.0	/	3.9	/	3.9	/	6.7	3.0	8.9									
99.46	N6-3	48.963	14.485	9	18	第一排	63	52	66.3	64.7	67.3	64.7	69.2	67.8	67.9	65.0	70.1	67.9	68.7	65.0	70.0	55.0	/	10.0	/	10.0	0.1	12.9	5.7	13.0									
99.46	N6-4	48.963	41.485	18	18	第一排	62	51	66.7	65.2	67.7	65.2	69.6	68.2	68.0	65.3	70.3	68.3	68.7	65.3	70.0	55.0	/	10.3	/	10.3	0.3	13.3	6.7	14.3									
99.46	N6-5	48.963	47.485	20	18	第一排	60	49	66.0	64.5	67.1	64.5	69.0	67.5	67.0	64.6	69.5	67.6	67.8	64.6	70.0	55.0	/	9.6	/	9.6	/	12.6	7.8	15.6									
99.46	N6-6	48.963	56.48																																				

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	敏感点名称	线路形式	运行速度 (km/h)	预测点编号	与本项目相对距离/m		预测楼层	距离现有道路边界线距离(m)	预测点位置	源强 Lp0	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值		标准		初期超标量		近期超标量		远期超标量		近期增量		超标原因				
					昼间	夜间*					昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*		昼间	夜间*	昼间	夜间*
13	兴南村		97.39	N13-1	113.314	-20.551	2	/	第一排		49	42	47.6	46.1	48.7	46.1	50.6	49.1	51.4	47.5	52.9	49.9	51.8	47.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.8	5.5	/				
14	兴南三组		90.54	N14-1	115.823	-18.584	2	/	第一排		49	41	47.6	46.1	48.6	46.1	50.5	49.1	51.4	47.2	52.8	49.7	51.8	47.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.8	6.2	/				
15	兴东村		75	N15-1	131.990	-7.175	1	/	第一排		51	43	50.1	48.6	51.5	48.9	53.4	52.0	53.6	49.6	55.4	52.5	54.3	49.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	2.5	3.3	6.9	/				
16	泾渭堡		78.21	N16-1	115.609	-20.148	2	15	第一排		54	45	46.3	44.7	47.3	44.7	49.2	47.8	54.7	47.9	55.2	49.6	54.8	47.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.8	2.9	/				
17	泾欣园 1 区		89.61	N17-1	32.166	-11.031	1	16	第一排		55	45	52.5	51.0	53.6	51.0	55.5	54.0	57.0	52.0	58.3	54.6	57.4	52.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	2.4	7.0	列车贡献				
			89.61	N17-2	32.166	-2.031	4	16	第一排		57	46	59.1	57.5	60.1	57.5	62.0	60.5	61.2	57.8	63.2	60.7	61.8	57.8	70.0	55.0	/	2.8	/	2.8	/	5.7	4.8	11.8					
			89.61	N17-3	32.166	3.969	6	16	第一排		59	48	64.4	62.9	65.4	62.9	67.3	65.9	65.5	63.0	67.9	65.9	66.3	63.0	70.0	55.0	/	8.0	/	8.0	/	10.9	7.3	15.0					
			89.61	N17-4	82.166	-11.031	1	89	第二排		50	42	44.5	43.0	45.5	43.0	47.4	46.0	51.1	45.5	51.9	47.4	51.3	45.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.3	3.5					
			89.61	N17-5	82.166	-5.031	3	89	第二排		52	44	47.2	45.7	48.3	45.7	50.2	48.7	53.3	48.0	54.2	50.0	53.5	48.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.5	4.0					
			89.61	N17-6	82.166	3.969	6	89	第二排		54	46	51.0	49.5	52.1	49.5	54.0	52.5	55.8	51.1	57.0	53.4	56.1	51.1	60.0	50.0	/	1.1	/	1.1	/	3.4	2.1	5.1					
			69.73	N18-1	60.773	-11.324	1	12	第一排		56	46	51.2	49.7	52.2	49.7	54.1	52.7	57.2	51.2	58.2	53.5	57.5	51.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	1.5	5.2					
			69.73	N18-2	60.733	-5.324	3	12	第一排		58	48	54.7	53.1	55.7	53.1	57.6	56.2	59.7	54.3	60.8	56.8	60.0	54.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	1.8	2.0		6.3			
18	泾渭 馨佳苑		69.73	N18-3	60.733	3.676	6	12	第一排		60	49	59.7	58.2	60.7	58.2	62.6	61.2	62.9	58.7	64.5	61.4	63.4	58.7	70.0	55.0	/	3.7	/	3.7	/	6.4	3.4	9.7	列车贡献				
			69.73	N18-4	60.773	12.676	9	12	第一排		62	52	64.9	63.4	65.9	63.4	67.9	66.4	66.7	63.7	68.9	66.6	67.4	63.7	70.0	55.0	/	8.7	/	8.7	/	11.6	5.4	11.7					
			69.73	N18-5	60.773	24.676	13	12	第一排		60	51	66.6	65.1	67.6	65.1	69.5	68.1	67.5	65.3	70.0	68.2	68.3	65.3	70.0	55.0	/	10.3	/	10.3	0.0	13.2	8.3	14.3					
			69.73	N18-6	60.773	54.676	23	12	第一排		59	50	65.8	64.2	66.8	64.2	68.7	67.3	66.6	64.4	69.1	67.3	67.4	64.4	70.0	55.0	/	9.4	/	9.4	/	12.3	8.4	14.4					
			69.73	N18-7	60.773	69.676	28	12	第一排		58	49	64.3	62.8	65.3	62.8	67.3	65.8	65.2	63.0	67.8	65.9	66.1	63.0	70.0	55.0	/	8.0	/	8.0	/	10.9	8.1	14.0					
			69.73	N18-8	120.0	-11.324	1	80	第二排		47	40	39.1	37.6	40.2	37.6	42.1	40.6	47.7	42.0	48.2	43.3	47.8	42.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	2.0					
			69.73	N18-9	120.0	-5.324	3	80	第二排		48	42	41.2	39.7	42.2	39.7	44.2	42.7	48.8	44.0	49.5	45.4	49.0	44.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.0	2.0					
			69.73	N18-10	120.0	3.676	6	80	第二排		50	43	44.2	42.7	45.2	42.7	47.1	45.7	51.0	45.8	51.8	47.5	51.2	45.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.2	2.8					
			69.73	N18-11	120.0	12.676	9	80	第二排		51	44	46.2	44.7	47.2	44.7	49.1	47.7	52.2	47.4	53.2	49.2	52.5	47.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.5	3.4					
			69.73	N18-12	120.0	24.676	13	80	第二排		52	45	50.8	49.3	51.9	49.3	53.8	52.3	54.5	50.7	56.0	53.1	54.9	50.7	60.0	50.0	/	0.7	/	0.7	/	3.1	2.9	5.7					
			69.73	N18-13	120.0	54.676	23	80	第二排		54	46	53.4	51.9	54.4	51.9	56.3	54.9	56.7	52.9	58.3	55.4	57.2	52.9	60.0	50.0	/	2.9	/	2.9	/	5.4	3.2	6.9					
			69.73	N18-14	120.0	69.676	28	80	第二排		55	47	53.7	52.2	54.7	52.2	56.6	55.2	57.4	53.3	58.9	55.8	57.9	53.3	60.0	50.0	/	3.3	/	3.3	/	5.8	2.9	6.3					
		19	龙记铂樾		68.39	N19-1	35.356	-12.326	1	55	第一排		52	43	50.4	48.8	51.4	48.8	53.3	51.9	54.3	49.8	55.7	52.4	54.7	49.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/		2.7	6.8	列车贡献	
					68.39	N19-2	35.356	-6.326	3	55	第一排		53	45	53.1	51.6	54.1	51.6	56.0	54.6	56.0	52.4	57.8	55.0	56.6	52.4	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.0		3.6	7.4		
	68.39			N19-3	35.356	2.674	6	55	第一排		55	47	61.5	60.0	62.5	60.0	64.4	63.0	62.4	60.2	64.9	63.1	63.2	60.2	70.0	55.0	/	5.2	/	5.2	/	8.1	8.2	13.2					
	68.39			N19-4	35.356	11.674	9	55	第一排		58	48	67.7	66.1	68.7	66.1	70.6	69.2	68.1	66.2	70.8	69.2	69.0	66.2	70.0	55.0	/	11.2	/	11.2	0.8	14.2	11.0	18.2					
	68.39			N19-5	35.356	23.674	13	55	第一排		59	49	68.8	67.3	69.9	67.3	71.8	70.3	69.3	67.4	72.0	70.4	70.2	67.4	70.0	55.0	/	12.4	0.2	12.4	2.0	15.4	11.2	18.4					
	68.39			N19-6	35.356	53.674	23	55	第一排		57	47	65.8	64.3	66.8	64.3	68.8	67.3	66.3	64.4	69.0	67.3	67.3	64.4	70.0	55.0	/	9.4	/	9.4	/	12.3	10.3	17.4					
	68.39			N19-7	35.356	62.674	26	55	第一排		56	45	65.1	63.6	66.1	63.6	68.0	66.6	65.6	63.6	68.3	66.6	66.5	63.6	70.0	55.0	/	8.6	/	8.6	/	11.6	10.5	18.6					
	68.39			N19-8	85.356	-12.326	1	80	第二排		47	40	39.2	37.7	40.2	37.7	42.2	40.7	47.7	42.0	48.2	43.4	47.8	42.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	2.0					
	68.39			N19-9	85.356	-6.326	3	80	第二排		48	42	42.3	40.7	43.3	40.7	45.2	43.7	49.0	44.4	49.8	46.0	49.3	44.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.3	2.4						
	68.39			N19-10	85.356	2.674	6	80	第二排		50	43	46.6	45.1	47.6	45.1	49.5	48.1	51.6	47.2	52.8	49.2	52.0	47.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	2.0	4.2						
	68.39			N19-11	85.356	11.674	9	80	第二排		51	44	48.1	46.6	49.2	46.6	51.1	49.6	52.8	48.5	54.1	50.7	53.2	48.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.7	2.2	4.5					
	68.39			N19-12	85.356	23.674	13	80	第二排		52	45	53.9	52.3	54.9	52.3	56.8	55.3	56.0	53.1	58.0	55.7	56.7	53.1	60.0	50.0	/	3.1	/	3.1	/	5.7	4.7	8.1					
	68.39			N19-13	85.356	53.674	23	80	第二排		54	46	56.0	54.5	57.0	54.5	59.0	57.5	58.1	55.1	60.2	57.8	58.8	55.1	60.0	50.0	/	5.1	/	5.1	0.2	7.8	4.8	9.1					
	68.39			N19-14	85.356	62.674	26	80	第二排		55	47	55.7	54.2	56.7	54.2	58.7	57.2	58.4	55.0	60.2	57.6	59.0	55.0	60.0	50.0	/	5.0	/	5.0	0.2	7.6	4.0	8.0					
20																																							

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	敏感点名称	线路形式	运行速度 (km/h)	预测点编号	与本项目相对距离/m		预测楼层	距离现有道路边界线距离(m)	预测点位置	源强 Lp0	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值		标准		初期超标量		近期超标量		远期超标量		近期增量		超标原因				
					昼间	夜间*					昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*		昼间	夜间*	昼间	夜间*
	筑		93	N27-2	72.991	0.279	4	14	第一排		50	43	56.4	54.9	57.4	54.9	59.3	57.9	57.3	55.1	59.8	58.0	58.1	55.1	70.0	55.0	/	0.1	/	0.1	/	3.0	8.1	12.1					
			93	N27-3	72.991	15.279	9	14	第一排		53	45	63.3	61.8	64.3	61.8	66.3	64.8	63.7	61.9	66.5	64.9	64.6	61.9	70.0	55.0	/	6.9	/	6.9	/	9.9	11.6	16.9					
			93	N27-4	72.991	27.279	13	14	第一排		52	43	64.8	63.3	65.8	63.3	67.7	66.3	65.0	63.3	67.8	66.3	66.0	63.3	70.0	55.0	/	8.3	/	8.3	/	11.3	14.0	20.3					
28	悦熙府		76	N28-1	110.819	-7.159	1	39	第一排		54	46	47.5	45.9	48.5	45.9	50.4	49.0	54.9	49.0	55.6	50.7	55.1	49.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.7	1.1	3.0	列车贡献				
			76	N28-2	110.819	16.841	9	39	第一排		56	47	55.6	54.1	56.6	54.1	58.6	57.1	58.8	54.9	60.5	57.5	59.3	54.9	60.0	50.0	/	4.9	/	4.9	0.5	7.5	3.3	7.9					
			76	N28-3	110.819	43.841	18	39	第一排		59	49	61.6	60.0	62.6	60.0	64.5	63.0	63.5	60.4	65.6	63.2	64.2	60.4	60.0	50.0	3.5	10.4	4.2	10.4	5.6	13.2	5.2	11.4					
			76	N28-4	110.819	64.841	25	39	第一排		58	48	62.1	60.6	63.1	60.6	65.0	63.6	63.5	60.8	65.8	63.7	64.3	60.8	60.0	50.0	3.5	10.8	4.3	10.8	5.8	13.7	6.3	12.8					
			76	N28-5	110.819	70.841	27	39	第一排		57	48	62.0	60.5	63.0	60.5	64.9	63.5	63.2	60.7	65.6	63.6	64.0	60.7	60.0	50.0	3.2	10.7	4.0	10.7	5.6	13.6	7.0	12.7					
			76	N28-6	110.819	79.841	30	39	第一排		56	47	61.6	60.1	62.6	60.1	64.6	63.1	62.7	60.3	65.1	63.2	63.5	60.3	60.0	50.0	2.7	10.3	3.5	10.3	5.1	13.2	7.5	13.3					
			76	N28-7	110.819	85.841	32	39	第一排		56	47	61.3	59.8	62.4	59.8	64.3	62.8	62.4	60.0	64.9	62.9	63.3	60.0	60.0	50.0	2.4	10.0	3.3	10.0	4.9	12.9	7.3	13.0					
			76.27	N29-1	77.642	-3.487	2	8	第一排		54	45	54.9	53.4	55.9	53.4	57.8	56.4	57.5	54.0	59.3	56.7	58.1	54.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1.7	4.1	9.0		列车贡献			
76.27	N29-2	97.642	-3.487	2	42	第二排	52	43	53.5	52.0	54.5	52.0	56.4	55.0	55.8	52.5	57.8	55.2	56.4	52.5	60.0	50.0	/	2.5	/	2.5	/	5.2	4.4	9.5									
30	桑家村一组		94.93	N30-1	58.735	-13.652	2	15	第一排		58	49	55.5	54.0	56.6	54.0	57.4	55.3	60.0	55.2	60.7	56.2	60.4	55.2	70.0	55.0	/	0.2	/	0.2	/	1.2	2.4	6.2	列车贡献				
			94.93	N30-2	78.735	-13.652	2	35	第二排		53	45	52.8	51.3	53.9	51.3	54.8	52.8	55.9	52.2	57.0	53.4	56.5	52.2	60.0	50.0	/	2.2	/	2.2	/	3.4	3.5	7.2					
			94.93	N30-3	98.735	-13.652	2	70	第三排		53	45	49.9	48.4	50.9	48.4	52.0	49.9	50.0	55.5	51.1	55.1	50.0	60.0	50.0	/	0.0	/	0.0	/	1.1	2.1	5.0						
			94.93	N30-4	118.735	-13.652	2	90	第四排		53	45	46.4	44.9	47.4	44.9	48.5	46.5	53.9	47.9	54.3	48.8	54.1	47.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.1	2.9						
31	桑家村八组		94.93	N31-1	16.890	-8.334	2	45	第一排		58	49	56.4	54.9	57.4	54.9	58.0	56.0	60.3	55.9	61.0	56.8	60.7	55.9	70.0	55.0	/	0.9	/	0.9	/	1.8	2.7	6.9	列车贡献				
			94.93	N31-2	60.000	-8.334	2	65	第二排		53	45	50.4	48.9	51.4	48.9	52.3	50.2	54.9	50.4	55.7	51.4	55.3	50.4	60.0	50.0	/	0.4	/	0.4	/	1.4	2.3	5.4					
32	新天地		69.00	N32-1	41.953	-8.312	1	6	第一排		57	48	55.5	54.0	56.5	54.0	57.2	55.1	59.3	55.0	60.1	55.9	59.8	55.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.9	2.8	7.0	列车贡献				
			69.00	N32-2	41.953	3.688	5	6	第一排		58	49	64.7	63.2	65.8	63.2	66.4	64.4	65.6	63.4	67.0	64.5	66.4	63.4	70.0	55.0	/	8.4	/	8.4	/	9.5	8.4	14.4					
			69.00	N32-3	41.953	18.688	10	6	第一排		59	51	71.3	69.8	72.4	69.8	73.1	71.0	71.6	69.9	73.2	71.0	72.5	69.9	70.0	55.0	1.6	14.9	2.5	14.9	3.2	16.0	13.5	18.9					
			69.00	N32-4	41.953	24.688	12	6	第一排		61	52	71.7	70.2	72.8	70.2	73.5	71.4	72.1	70.3	73.7	71.5	73.0	70.3	70.0	55.0	2.1	15.3	3.0	15.3	3.7	16.5	12.0	18.3					
			69.00	N32-5	41.953	33.688	15	6	第一排		61	52	71.0	69.5	72.0	69.5	72.8	70.8	71.4	69.6	73.1	70.8	72.4	69.6	70.0	55.0	1.4	14.6	2.4	14.6	3.1	15.8	11.4	17.6					
			69.00	N32-6	41.953	42.688	18	6	第一排		62	54	69.9	68.4	71.0	68.4	71.8	69.8	70.6	68.6	72.3	69.9	71.5	68.6	70.0	55.0	0.6	13.6	1.5	13.6	2.3	14.9	9.5	14.6					
			69.00	N32-7	41.953	48.688	20	6	第一排		61	53	69.2	67.7	70.2	67.7	71.1	69.1	69.8	67.8	71.5	69.2	70.7	67.8	70.0	55.0	/	12.8	0.7	12.8	1.5	14.2	9.7	14.8					
	69.00	N32-8	117.000	-8.312	1	50	第二排	50	40		37.5	36.0	38.5	36.0	39.6	37.6	50.2	41.4	50.4	42.0	50.3	41.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.3	1.4	列车贡献						
	69.00	N32-9	117.000	15.688	9	50	第二排	52	41		44.2	42.7	45.2	42.7	46.4	44.3	52.7	45.0	53.1	46.0	52.8	45.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	4.0							
	69.00	N32-10	117.000	42.688	18	50	第二排	54	44		50.7	49.2	51.7	49.2	52.9	50.8	55.7	50.3	56.5	51.6	56.0	50.3	60.0	50.0	/	0.3	/	0.3	/	1.6	2.0	6.3							
	69.00	N32-11	117.000	63.688	25	50	第二排	56	46		51.9	50.4	53.0	50.4	54.2	52.1	57.4	51.8	58.2	53.1	57.8	51.8	60.0	50.0	/	1.8	/	1.8	/	3.1	1.8	5.8							
	69.00	N32-12	117.000	69.688	27	50	第二排	57	46		52.1	50.5	53.1	50.5	54.3	52.2	58.2	51.8	58.9	53.2	58.5	51.8	60.0	50.0	/	1.8	/	1.8	/	3.2	1.5	5.8							
	69.00	N32-13	117.000	78.688	30	50	第二排	58	48		51.9	50.4	52.9	50.4	54.1	52.1	58.9	52.4	59.5	53.5	59.2	52.4	60.0	50.0	/	2.4	/	2.4	/	3.5	1.2	4.4							
	69.00	N32-14	117.000	90.688	34	50	第二排	59	49		51.4	49.9	52.4	49.9	53.7	51.6	59.7	52.5	60.1	53.5	59.9	52.5	60.0	50.0	/	2.5	/	2.5	0.1	3.5	0.9	3.5							
33	中南春风里		89.00	N33-1	52.813	-15.12	1	30	第一排		60	51	49.4	47.9	50.4	47.9	51.2	49.1	60.4	52.7	60.5	53.2	60.5	52.7	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.5	1.7	列车贡献					
			89.00	N33-2	52.813	8.88	9	30	第一排		63	54	62.9	61.4	63.9	61.4	64.7	62.6	66.0	62.1	66.9	63.2	66.5	62.1	70.0	55.0	/	7.1	/	7.1	/	8.2	3.5		8.1				
			89.00	N33-3	52.813	11.88	10	30	第一排		64	55	64.8	63.2	65.8	63.2	66.5	64.5	67.4	63.8	68.5	64.9	68.0	63.8	70.0	55.0	/	8.8	/	8.8	/	9.9	4.0		8.8				
			89.00	N33-4	52.813	26.88	15	30	第一排		63	54	66.7	65.2	67.8	65.2	68.6	66.5	68.3	65.5	69.6	66.8	69.0	65.5	70.0	55.0	/	10.5	/	10.5	/	11.8	6.0		11.5				
			89.00	N33-5	52.813	35.88	18	30	第一排		62	53	66.6	65.1	67.6	65.1	68.5	66.5	67.9	65.4	69.4	66.7	68.7	65.4	70.0	55.0	/	10.4	/	10.4	/	11.7	6.7		12.4				
			89.00	N33-6	52.813	47.88	22	30	第一排		61	52	65.5	64.0	66.5	64.0	67.5	65.4	66.8	64.3	68.4	65.6	67.6	64.3	70.0	55.0	/	9.3	/	9.3	/	10.6	6.6		12.3				
			89.00	N33-7	52.813	59.88	26	30	第一排		59	50	64.2	62.7</																									

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	敏感点名称	线路形式	运行速度 (km/h)	预测点编号	与本项目相对距离/m		预测楼层	距离现有道路边界线距离(m)	预测点位置	源强 Lp0	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值		标准		初期超标量		近期超标量		远期超标量		近期增量		超标原因				
					昼间	夜间*					昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*		昼间	夜间*	昼间	夜间*
40	九境城小区	95.00	N39-3	88.926	3.803	6	65	第一排	54	46	60.3	58.8	61.4	58.8	62.4	60.3	61.3	59.1	63.0	60.5	62.1	59.1	60.0	50.0	1.3	/	2.1	/	3.0	/	8.1	/	列车贡献						
		65.00	N40-1	36.168	-12.593	1	16	第一排	55	47	54.2	52.7	55.2	52.7	55.9	53.8	57.6	53.7	58.5	54.7	58.1	53.7	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	3.1	6.7	列车贡献						
		65.00	N40-2	36.168	-0.593	5	16	第一排	57	48	62.8	61.3	63.9	61.3	64.5	62.4	63.8	61.5	65.2	62.6	64.7	61.5	70.0	55.0	/	6.5	/	6.5	/	7.6	7.7	13.5	列车贡献						
		65.00	N40-3	36.168	8.407	8	16	第一排	60	49	70.6	69.1	71.6	69.1	72.2	70.2	71.0	69.1	72.5	70.2	71.9	69.1	70.0	55.0	1.0	14.1	1.9	14.1	2.5	15.2	11.9	20.1	列车贡献						
		65.00	N40-4	36.168	20.407	12	16	第一排	61	51	72.7	71.2	73.7	71.2	74.4	72.4	73.0	71.3	74.6	72.4	74.0	71.3	70.0	55.0	3.0	16.3	4.0	16.3	4.6	17.4	13.0	20.3	列车贡献						
		65.00	N40-5	36.168	23.407	13	16	第一排	61	51	72.7	71.2	73.7	71.2	74.4	72.4	73.0	71.2	74.6	72.4	74.0	71.2	70.0	55.0	3.0	16.2	4.0	16.2	4.6	17.4	13.0	20.2	列车贡献						
		65.00	N40-6	36.168	29.407	15	16	第一排	63	53	72.3	70.8	73.3	70.8	74.0	72.0	72.8	70.8	74.4	72.0	73.7	70.8	70.0	55.0	2.8	15.8	3.7	15.8	4.4	17.0	10.7	17.8	列车贡献						
		65.00	N40-7	36.168	38.407	18	16	第一排	62	51	71.2	69.6	72.2	69.6	73.0	70.9	71.7	69.7	73.3	71.0	72.6	69.7	70.0	55.0	1.7	14.7	2.6	14.7	3.3	16.0	10.6	18.7	列车贡献						
		65.00	N40-8	86.168	-12.593	1	66	第二排	53	40	41.3	39.7	42.3	39.7	43.3	41.2	53.3	42.9	53.4	43.7	53.4	42.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.4	2.9	列车贡献						
		65.00	N40-9	86.168	-0.593	5	66	第二排	55	43	47.3	45.8	48.3	45.8	49.3	47.3	55.7	47.6	56.0	48.7	55.8	47.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	4.6	列车贡献						
		65.00	N40-10	86.168	8.407	8	66	第二排	56	44	50.0	48.5	51.0	48.5	52.0	50.0	57.0	49.8	57.5	51.0	57.2	49.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.0	1.2	5.8	列车贡献						
		65.00	N40-11	86.168	20.407	12	66	第二排	57	46	55.6	54.1	56.6	54.1	57.6	55.6	59.4	54.7	60.3	56.0	59.8	54.7	60.0	50.0	/	4.7	/	4.7	0.3	6.0	2.8	8.7	列车贡献						
		65.00	N40-12	86.168	23.407	13	66	第二排	57	46	56.1	54.5	57.1	54.5	58.1	56.1	59.6	55.1	60.6	56.5	60.0	55.1	60.0	50.0	/	5.1	0.0	5.1	0.6	6.5	3.0	9.1	列车贡献						
		65.00	N40-13	86.168	29.407	15	66	第二排	59	47	56.9	55.4	57.9	55.4	59.0	56.9	61.1	56.0	62.0	57.3	61.5	56.0	60.0	50.0	1.1	6.0	1.5	6.0	2.0	7.3	2.5	9.0	列车贡献						
65.00	N40-14	86.168	38.407	18	66	第二排	60	48	57.9	56.4	58.9	56.4	60.0	57.9	62.1	56.9	63.0	58.3	62.5	56.9	60.0	50.0	2.1	6.9	2.5	6.9	3.0	8.3	2.5	8.9	列车贡献								
41	麓栖玫瑰园	61.00	N41-1	69.044	-14.445	1	50	第一排	52	43	53.0	51.5	54.0	51.5	54.9	52.8	55.5	52.0	56.7	53.3	56.1	52.0	60.0	50.0	/	2.0	/	2.0	/	3.3	4.1	9.0	列车贡献						
		61.00	N41-2	69.044	-2.445	5	50	第一排	53	44	59.2	57.7	60.3	57.7	61.2	59.1	60.2	57.9	61.8	59.2	61.0	57.9	60.0	50.0	0.2	7.9	1.0	7.9	1.8	9.2	8.0	13.9	列车贡献						
		61.00	N41-3	69.044	9.555	9	50	第一排	55	45	63.0	61.5	64.0	61.5	64.9	62.9	63.6	61.6	65.3	62.9	64.5	61.6	60.0	50.0	3.6	11.6	4.5	11.6	5.3	12.9	9.5	16.6	列车贡献						
		61.00	N41-4	69.044	36.555	18	50	第一排	57	46	69.6	68.1	70.6	68.1	71.6	69.5	69.8	68.1	71.7	69.5	70.8	68.1	60.0	50.0	9.8	18.1	10.8	18.1	11.7	19.5	13.8	22.1	列车贡献						
		61.00	N41-5	69.044	42.555	20	50	第一排	59	49	69.6	68.1	70.6	68.1	71.6	69.6	70.0	68.1	71.9	69.6	70.9	68.1	60.0	50.0	10.0	18.1	10.9	18.1	11.9	19.6	11.9	19.1	列车贡献						
		61.00	N41-6	69.044	63.555	27	50	第一排	57	44	68.3	66.8	69.3	66.8	70.4	68.4	68.6	66.8	70.6	68.4	69.6	66.8	60.0	50.0	8.6	16.8	9.6	16.8	10.6	18.4	12.6	22.8	列车贡献						
		61.00	N41-7	69.044	81.555	33	50	第一排	56	44	66.8	65.3	67.8	65.3	69.1	67.0	67.2	65.3	69.3	67.0	68.1	65.3	60.0	50.0	7.2	15.3	8.1	15.3	9.3	17.0	12.1	21.3	列车贡献						
		61.00	N41-8	116.000	-14.445	1	75	第二排	51	42	43.1	41.6	44.2	41.6	45.3	43.2	51.7	44.8	52.0	45.7	51.8	44.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	2.8	列车贡献						
		61.00	N41-9	116.000	-2.445	5	75	第二排	53	43	47.8	46.2	48.8	46.2	49.9	47.9	54.1	47.9	54.7	49.1	54.4	47.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.4	4.9	列车贡献						
		61.00	N41-10	116.000	9.555	9	75	第二排	54	44	50.7	49.2	51.7	49.2	52.8	50.8	50.3	56.5	51.6	56.0	50.3	60.0	50.0	/	0.3	/	0.3	/	1.6	2.0	6.3	列车贡献							
		61.00	N41-11	116.000	36.555	18	75	第二排	56	45	57.5	56.0	58.5	56.0	59.7	57.6	59.8	56.3	61.2	57.9	60.5	56.3	60.0	50.0	/	6.3	0.5	6.3	1.2	7.9	4.5	11.3	列车贡献						
		61.00	N41-12	116.000	42.555	20	75	第二排	57	46	58.0	56.5	59.1	56.5	60.2	58.2	60.6	56.9	61.9	58.4	61.2	56.9	60.0	50.0	0.6	6.9	1.2	6.9	1.9	8.4	4.2	10.9	列车贡献						
		61.00	N41-13	116.000	63.555	27	75	第二排	58	46	62.3	60.8	63.3	60.8	64.5	62.5	63.7	60.9	65.4	62.6	64.5	60.9	60.0	50.0	3.7	10.9	4.5	10.9	5.4	12.6	6.5	14.9	列车贡献						
		61.00	N41-14	116.000	81.555	33	75	第二排	59	48	62.1	60.6	63.1	60.6	64.4	62.3	63.8	60.8	65.5	62.5	64.5	60.8	60.0	50.0	3.8	10.8	4.5	10.8	5.5	12.5	5.5	12.8	列车贡献						
42	安家社区	99.00	N42-1	64.810	-1.604	3	34	第一排	54	44	56.2	54.7	57.2	54.7	58.1	56.0	58.2	55.0	59.5	56.3	58.9	55.0	70.0	55.0	/	0.0	/	0.0	/	1.3	4.9	11.0	列车贡献						
		99	N42-2	64.810	7.396	6	34	第一排	55	45	59.9	58.4	61.0	58.4	61.8	59.7	61.1	58.6	62.6	59.9	61.9	58.6	70.0	55.0	/	3.6	/	3.6	/	4.9	6.9	13.6	列车贡献						
		99	N42-3	64.810	25.396	12	34	第一排	59	48	65.7	64.2	66.8	64.2	67.6	65.6	66.6	64.3	68.2	65.7	67.4	64.3	70.0	55.0	/	9.3	/	9.3	/	10.7	8.4	16.3	列车贡献						
		99	N42-4	64.810	43.396	18	34	第一排	57	47	66.1	64.6	67.1	64.6	68.1	66.1	66.6	64.7	68.4	66.1	67.5	64.7	70.0	55.0	/	9.7	/	9.7	/	11.1	10.5	17.7	列车贡献						
		99	N42-5	116.000	-7.604	1	100	第二排	48	40	43.1	41.5	44.1	41.5	45.2	43.1	49.2	43.8	49.8	44.9	49.5	43.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.5	3.8	列车贡献							
		99	N42-6	116.000	7.396	6	100	第二排	51	41	47.8	46.3	48.8	46.3	49.9	47.9	52.7	47.4	53.5	48.7	53.0	47.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	2.0	6.4	列车贡献							
		99	N42-7	116.000	25.396	12	100	第二排	54	43	53.4	51.9	54.4	51.9	55.5	53.5	56.7	52.4	57.8	53.9	57.2	52.4	60.0	50.0	/	2.4	/	2.4	/	3.9	3.2	9.4	列车贡献						
		99	N42-8	116.000	43.396	18	100	第二排	56	46	54.9	53.3	55.9	53.3	57.0	55.0	58.5	54.1	59.6	55.5	58.9	54.1	60.0	50.0	/	4.1	/	4.1	/	5.5	2.9	8.1	列车贡献						
43	安家社区卫生服务站	99	N43-1	58.331	-1.325	3	41	第二排	57	47	56.8	55.2	57.8	55.3	58.8	56.8	59.9	55.8	61.0	57.2	60.4	55.9	60.0	50.0	/	5.8	0.4												

序号	敏感点名称	线路形式	运行速度 (km/h)	预测点编号	与本项目相对距离/m		预测楼层	距离现有道路边界线距离(m)	预测点位置	噪声源强 Lp0	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值		标准		初期超标量		近期超标量		远期超标量		近期增量		超标原因				
					昼间	夜间*					昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*		昼间	夜间*	昼间	夜间*
47	曹家社区幼儿园		92	N47-1	134.163	-2.432	2	83	第二排	89.8	50	45	49.1	47.6	50.1	47.6	51.5	49.5	52.6	49.5	53.8	50.8	53.1	49.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	3.1	4.5	/			
48	保障性住房		82	N48-1	68.499	-9.944	1	22	第一排	89.8	49	40	49.7	48.2	50.7	48.2	51.6	49.5	52.4	48.8	53.5	50.0	52.9	48.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	3.9	8.8	列车贡献				
		82	N48-2	68.499	-0.944	4	22	第一排	50		43	55.5	54.0	56.5	54.0	57.4	55.4	56.6	54.3	58.1	55.6	57.4	54.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.6	7.4	11.3					
		82	N48-3	68.499	11.056	8	22	第一排	53		45	59.3	57.8	60.3	57.8	61.2	59.1	60.2	58.0	61.8	59.3	61.1	58.0	70.0	55.0	/	3.0	/	3.0	/	4.3	8.1	13.0						
		82	N48-4	68.499	23.056	12	22	第一排	52		44	64.3	62.8	65.3	62.8	66.2	64.2	64.5	62.8	66.4	64.2	65.5	62.8	70.0	55.0	/	7.8	/	7.8	/	9.2	13.5	18.8						
		82	N48-5	68.499	41.056	18	22	第一排	51		42	65.2	63.7	66.3	63.7	67.2	65.2	65.4	63.8	67.4	65.2	66.4	63.8	70.0	55.0	/	8.8	/	8.8	/	10.2	15.4	21.8						
		82	N48-6	118.499	-9.944	1	58	第二排	52		40	41.8	40.3	42.8	40.3	43.9	41.9	52.4	43.1	52.6	44.1	52.5	43.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.5	3.1						
		82	N48-7	118.499	-0.944	4	58	第二排	53		41	44.8	43.3	45.9	43.3	47.0	44.9	53.6	45.3	54.0	46.4	53.8	45.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	4.3						
		82	N48-8	118.499	11.056	8	58	第二排	55		43	47.9	46.4	48.9	46.4	50.1	48.0	55.8	48.0	56.2	49.2	56.0	48.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.0	5.0						
		82	N48-9	118.499	23.056	12	58	第二排	55		43	52.5	51.0	53.5	51.0	54.7	52.6	56.9	51.6	57.8	53.1	57.3	51.6	60.0	50.0	/	1.6	/	1.6	/	3.1	2.3	8.6						
		82	N48-10	118.499	41.056	18	58	第二排	56		44	54.1	52.5	55.1	52.5	56.2	54.2	58.1	53.1	59.1	54.6	58.6	53.1	60.0	50.0	/	3.1	/	3.1	/	4.6	2.6	9.1						
49	西安市高陵特殊教育学校		72	N49-1	31.655	-13.411	1	10	第一排	89.8	51	44	53.3	51.8	54.3	51.8	54.9	52.9	55.3	52.4	56.4	53.4	56.0	52.4	60.0	50.0	/	2.4	/	2.4	/	3.4	5.0	8.4	列车贡献				
		72	N49-2	31.655	-7.411	3	10	第一排	51		43	55.7	54.2	56.7	54.2	57.3	55.3	57.0	54.5	58.2	55.5	57.7	54.5	60.0	50.0	/	4.5	/	4.5	/	5.5	6.7	11.5						
50	惠尔-麓语时光		10.0	N50-1	98.093	-12.465	1	4.2	第二排	89.8	51	46	32.9	31.4	33.9	31.4	35.0	32.9	51.1	46.1	51.1	46.2	51.1	46.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.1	0.1	列车贡献				
		10.0	N50-2	98.093	8.535	8	4.2	第二排	52		47	41.0	39.5	42.0	39.5	43.0	41.0	52.3	47.7	52.5	48.0	52.4	47.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.4	0.7						
		10.0	N50-3	98.093	32.535	16	4.2	第二排	56		48	42.3	40.8	43.3	40.8	44.4	42.3	56.2	48.8	56.3	49.0	56.2	48.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.2	0.8						
		10.0	N50-4	98.093	62.535	26	4.2	第二排	53		46	48.9	47.4	49.9	47.4	51.1	49.0	54.4	49.7	55.1	50.8	54.7	49.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.8	1.7	3.7						
51	侯家村		70	N51-1	61.530	-9.372	2	/	第一排	89.8	53	45	53.9	52.3	54.9	52.3	55.7	53.7	56.5	53.1	57.6	54.2	57.0	53.1	60.0	50.0	/	3.1	/	3.1	/	4.2	4.0	8.1	列车贡献				
		70	N51-2	81.530	-9.372	2	/	第二排	48		42	51.4	49.9	52.4	49.9	53.4	51.4	53.1	50.6	54.5	51.8	53.8	50.6	60.0	50.0	/	0.6	/	0.6	/	1.8	5.8	8.6						
52	维也纳森林		10	N52-1	91.597	-12.424	1	10	第一排	88.3	51	46	40.8	39.3	41.9	39.3	42.9	40.8	51.4	46.8	51.6	47.2	51.5	46.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.5	0.8	列车贡献				
		10	N52-2	91.597	8.576	8	10	第一排	52		47	49.8	48.2	50.8	48.2	51.8	49.8	54.0	50.7	54.9	51.6	54.4	50.7	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	2.4	3.7						
		10	N52-3	91.597	32.576	16	10	第一排	56		48	56.0	54.4	57.0	54.4	58.1	56.0	59.0	55.3	60.2	56.6	59.5	55.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.6	3.5	7.3						
		10	N52-4	91.597	80.576	32	10	第一排	53		46	55.5	54.0	56.5	54.0	57.8	55.7	57.4	54.6	59.0	56.1	58.1	54.6	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1.1	5.1	8.6						

注：1、区段既无声功能区划，也无土地利用规划的敏感点，按 2 类区评价。
2、以上表格夜间*表示夜间运行时段。

表 5.1-5 (b) 敏感点环境噪声预测结果表 (单位: dB(A))

序号	区间	敏感点名称	运行速度 v(km/h)	预测点编号	相对距离/m		预测楼层	轨间距	预测点位置	噪声源强 Lp0 (dB)	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		初期超标量 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		远期超标量		近期增量					
					昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	上河云璟		88.0	N1-1	128.633	2.787	1	4.2	第一排	89.8	51	40	50.9	43.4	51.9	43.4	53.8	46.4	54.0	45.0	55.7	47.3	54.5	45.0	55.0	45.0	/	0.0	/	0.0	0.7	2.3	3.5	5.0				
		88.0	N1-2	128.633	14.787	5	4.2	第一排	52		41	54.8	47.2	55.8	47.2	57.7	50.2	56.6	48.2	58.7	50.7	57.3	48.2	55.0	45.0	1.6	3.2	2.3	3.2	3.7	5.7	5.3	7.2					
		88.0	N1-3	128.633	26.787	9	4.2	第一排	53		42	60.7	53.2	61.8	53.2	63.7	56.2	61.4	53.5	64.0	56.4	62.3	53.5	55.0	45.0	6.4	8.5	7.3	8.5	9.0	11.4	9.3	11.5					
		88.0	N1-4	128.633	53.787	18	4.2	第一排	54		44	63.7	56.2	64.7	56.2	66.6	59.2	64.1	56.4	66.9	59.3	65.1	56.4	55.0	45.0	9.1	11.4	10.1	11.4	11.9	14.3	11.1	12.4					
		88.0	N1-5	128.633	59.787	20	4.2	第一排	52		43	63.9	56.4	64.9	56.4	66.8	59.4	64.2	56.5	67.0	59.5	65.1	56.5	55.0	45.0	9.2	11.5	10.1	11.5	12.0	14.5	13.1	13.5					
		88.0	N1-6	128.633	80.787	27	4.2	第一排	51		42	63.9	56.4	64.9	56.4	66.9	59.4	64.1	56.5	67.0	59.5	65.1	56.5	55.0	45.0	9.1	11.5	10.1	11.5	12.0	14.5	14.1	14.5					
		88.0	N1-7	128.633	98.787	33	4.2	第一排	50		41	63.2	55.6	64.2	55.6	66.1	58.6	63.4	55.8	66.2	58.7	64.3	55.8	55.0	45.0	8.4	10.8	9.3	10.8	11.2	13.7	14.3	14.8					
2	蔷薇公馆		92.0	N2-1	118.601	1.629	1	4.2	第一排	89.8	53	45	51.5	43.9	52.5	43.9	54.4	46.9	55.3	47.5	56.8	49.1	55.8	47.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	2.8	2.5				
		92.0	N2-2	118.601	7.629	3	4.2	第一排	55		46	53.8	46.4	54.9	46.4	56.8	49.4	57.5	49.2	59.0	51.0	58.0	49.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	3.0	3.2					
		92.0	N2-3	118.601	25.629	9	4.2	第一排	58		48	61.9	54.5	63.0	54.5	64.9	57.5	63.4	55.3	65.7	57.9	64.2	55.3	70.0	55.0	/	0.3	/	0.3	/	2.9	6.2	7.3					
3	未央湖~杏渭路站	冯家滩安置楼	96.5	N3-1	104.983	-6.515	1	4.2	第一排	89.8	47	41	51.1	43.6	52.2	43.6	54.1	46.6	52.5	45.5	54.9	47.7	53.3	45.5	55.0	45.0	/	0.5	/	0.5	/	2.7	6.3	4.5				
			96.5	N3-2	104.983	5.485	5	4.2	第一排		49	42	57.2	49.7	58.3	49.7	60.2	52.7	57.8	50.4	60.5	53.1	58.8	50.4	55.0	45.0	2.8	5.4	3.8	5.4	5.5	8.1	9.8	8.4				
			96.5	N3-3	104.983	17.485	9	4.2	第一排		51	43	59.8	52.3	60.9	52.3	62.8	55.3	60.3	52.8	63.1	5																

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	区间	敏感点名称	运行速度 v(km/h)	预测点编号	相对距离/m		预测楼层	轨间距	预测点位置	噪声源强 Lp0 (dB)	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		初期超标量 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		远期超标量		近期增量					
					昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					水平	垂直																																
6	西港碧水湾	99.5	N5-8	89.300	-10.378	1	4.2	第二排	53	40	40.5	33.0	41.5	33.0	43.5	36.0	53.2	40.8	53.5	41.5	53.3	40.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.3	0.8						
		99.5	N5-9	89.300	1.622	5	4.2	第二排	53	41	45.2	37.7	46.2	37.7	48.2	40.7	53.7	42.7	54.2	43.9	53.8	42.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	1.7						
		99.5	N5-10	89.300	13.622	9	4.2	第二排	54	41	48.3	40.8	49.3	40.8	51.2	43.8	55.0	43.9	55.8	45.6	55.3	43.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.3	2.9						
		99.5	N5-11	89.300	40.622	18	4.2	第二排	55	42	55.1	47.5	56.1	47.5	58.0	50.5	58.0	48.6	59.8	51.1	58.6	48.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.1	3.6	6.6						
		99.5	N5-12	89.300	46.622	20	4.2	第二排	56	43	55.5	47.9	56.5	47.9	58.4	50.9	58.8	49.1	60.4	51.6	59.3	49.1	60.0	50.0	/	/	/	/	0.4	1.6	3.3	6.1						
		99.5	N5-13	89.300	67.622	27	4.2	第二排	57	44	55.4	47.8	56.4	47.8	58.3	50.8	59.3	49.3	60.7	51.6	59.7	49.3	60.0	50.0	/	/	/	/	0.7	1.6	2.7	5.3						
		99.5	N5-14	89.300	76.622	30	4.2	第二排	57	44	54.9	47.4	55.9	47.4	57.9	50.4	59.1	49.0	60.5	51.3	59.5	49.0	60.0	50.0	/	/	/	/	0.5	1.3	2.5	5.0						
		99.5	N6-1	48.963	-9.515	1	4.2	第一排	60	49	51.6	44.0	52.6	44.0	54.5	47.0	60.6	50.2	61.1	51.1	60.7	50.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.7	1.2						
		99.5	N6-2	48.963	2.485	5	4.2	第一排	61	50	59.9	52.3	60.9	52.3	62.8	55.3	63.5	54.3	65.0	56.5	64.0	54.3	70.0	55.0	/	/	/	/	1.5	3.0	4.3							
		99.5	N6-3	48.963	14.485	9	4.2	第一排	63	52	66.3	58.7	67.3	58.7	69.2	61.7	67.9	59.6	70.1	62.2	68.7	59.6	70.0	55.0	/	4.6	/	4.6	0.1	7.2	5.7	7.6						
		99.5	N6-4	48.963	41.485	18	4.2	第一排	62	51	66.7	59.1	67.7	59.1	69.6	62.2	68.0	59.8	70.3	62.5	68.7	59.8	70.0	55.0	/	4.8	/	4.8	0.3	7.5	6.7	8.8						
		99.5	N6-5	48.963	47.485	20	4.2	第一排	60	49	66.0	58.5	67.1	58.5	69.0	61.5	67.0	59.0	69.5	61.7	67.8	59.0	70.0	55.0	/	4.0	/	4.0	/	6.7	7.8	10.0						
		99.5	N6-6	48.963	56.485	23	4.2	第一排	60	49	65.0	57.5	66.0	57.5	68.0	60.5	66.2	58.1	68.6	60.8	67.0	58.1	70.0	55.0	/	3.1	/	3.1	/	5.8	7.0	9.1						
		99.5	N6-7	48.963	65.485	26	4.2	第一排	59	48	64.3	56.7	65.3	56.7	67.2	59.7	65.4	57.3	67.8	60.0	66.2	57.3	70.0	55.0	/	2.3	/	2.3	/	5.0	7.2	9.3						
99.5	N6-8	106.000	-9.515	1	4.2	第二排	52	40	38.0	30.5	39.0	30.5	40.9	33.5	52.2	40.5	52.3	40.9	52.2	40.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.2	0.5								
99.5	N6-9	106.000	2.485	5	4.2	第二排	53	42	42.6	35.1	43.6	35.1	45.5	38.1	53.4	42.8	53.7	43.5	53.5	42.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.5	0.8								
99.5	N6-10	106.000	14.485	9	4.2	第二排	54	43	45.4	37.8	46.4	37.8	48.3	40.9	54.6	44.2	55.0	45.1	54.7	44.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.7	1.2								
99.5	N6-11	106.000	41.485	18	4.2	第二排	56	44	51.9	44.4	52.9	44.4	54.9	47.4	57.4	47.2	58.5	49.0	57.7	47.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.7	3.2								
99.5	N6-12	106.000	50.485	21	4.2	第二排	56	44	52.6	45.0	53.6	45.0	55.5	48.1	57.6	47.6	58.8	49.5	58.0	47.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	2.0	3.6									
99.5	N6-13	106.000	68.485	27	4.2	第二排	57	45	52.9	45.4	54.0	45.4	55.9	48.4	58.4	48.2	59.5	50.1	58.8	48.2	60.0	50.0	/	/	/	/	0.1	1.8	3.2									
99.5	N6-14	106.000	86.485	33	4.2	第二排	58	46	52.2	44.7	53.2	44.7	55.1	47.7	59.0	48.4	59.8	49.9	59.2	48.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.2	2.4									
7	西港碧水湾幼儿园	99.5	N7-1	46.422	-4.959	3	4.2	第二排	57	48	54.6	47.1	55.6	47.0	57.6	50.1	59.0	50.6	60.3	52.2	59.4	50.6	60.0	50.0	/	0.6	/	0.6	0.3	2.2	2.4	2.6						
8	老堡子村(1~2层)分段	53.8	N8-1	45.127	-9.786	2	10.5	第一排	48	42	52.4	44.9	53.4	44.9	55.4	47.9	53.8	46.7	56.1	48.9	54.5	46.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	6.5	4.7						
		53.8	N8-2	54.000	-9.786	2	10.5	第二排	48	42	52.5	44.9	53.5	44.9	55.4	47.9	53.8	46.7	56.1	48.9	54.6	46.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	6.6	4.7						
9	下乾村	64.5	N9-3	118.845	-9.553	2	10	第一排	48	41	50.2	42.7	52.0	43.5	54.0	46.5	52.3	44.9	55.0	47.6	53.5	45.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	5.5	4.4						
		64.5	N9-4	165.000	-9.553	2	10	第一排	48	41	48.6	41.1	50.1	41.6	52.0	44.6	51.3	44.0	53.5	46.1	52.2	44.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	4.2	3.3						
10	西阳村	82.7	N10-1	59.376	-9.979	2	13.8	第一排	52	43	54.2	46.6	55.2	46.6	57.1	49.7	56.2	48.2	58.3	50.5	56.9	48.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.5	4.9	5.2						
		82.7	N10-2	94.000	-9.979	2	13.8	第二排	52	43	49.6	42.0	50.6	42.0	52.5	45.0	54.0	45.5	55.3	47.1	54.4	45.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	2.4	2.5							
		82.7	N10-3	114.000	-9.979	2	13.8	第二排	52	43	45.9	38.4	47.0	38.4	48.9	41.4	53.0	44.3	53.7	45.3	53.2	44.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.2	1.3							
11	陆港七小	77.6	N11-1	164.495	-5.914	3	4.2	第一排	49	42	51.2	43.7	52.3	43.7	54.2	46.7	53.3	46.0	55.3	48.0	53.9	46.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	4.9	4.0							
		77.6	N11-2	164.495	0.086	5	4.2	第一排	52	43	53.2	45.7	54.3	45.7	56.2	48.7	55.7	47.6	57.6	49.7	56.3	47.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	4.3	4.6							
12	田马村	88.7	N12-1	93.627	-15.403	2	4.2	第一排	47	42	51.8	44.3	52.8	44.3	54.8	47.3	53.1	46.3	55.4	48.4	53.8	46.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	6.8	4.3							
13	兴南村	97.4	N13-1	113.314	-20.551	2	4.2	第一排	49	42	47.6	40.1	48.7	40.1	50.6	43.1	51.4	44.2	52.9	45.6	51.8	44.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	2.8	2.2							
14	兴南三组	90.5	N14-1	115.823	-18.584	2	4.2	第一排	49	41	47.6	40.0	48.6	40.0	50.5	43.1	51.4	43.6	52.8	45.2	51.8	43.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	2.8	2.6							
15	兴东村	75.0	N15-1	131.990	-7.35	1	15	第一排	51	43	50.1	42.5	51.5	42.9	53.4	45.9	53.6	45.8	55.4	47.7	54.3	46.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	3.3	3.0							
16	泾渭堡	78.2	N16-1	115.609	-20.148	2	11.5	第一排	54	45	46.3	38.7	47.3	38.7	49.2	41.7	54.7	45.9	55.2	46.7	54.8	45.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.8	0.9							
17	泾欣园1区	89.6	N17-1	32.166	-11.031	1	4.2	第一排	55	45	52.5	45.0	53.6	45.0	55.5	48.0	57.0	48.0	58.3	49.8	57.4	48.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	2.4	3.0							
		89.6	N17-2	32.166	-2.031	4	4.2	第一排	57	46	59.1	51.5	60.1	51.5	62.0	54.5	61.2	52.6	63.2	55.1	61.8	52.6	70.0	55.0	/	/	/	/	0.1	4.8	6.6							
		89.6	N17-3	32.166	3.969	6	4.2	第一排	59	48	64.4	56.8	65.4	56.8	67.3	59.9	65.5	57.4	67.9	60.1	66.3	57.4	70.0	55.0	/	2.4	/	2.4	/	5.1	7.3	9.4						
		89.6	N17-4	82.166	-11.031	1	4.2	第二排	50	42	44.5	36.9	45.5	36.9	47.4	39.9	51.1	43.2	51.9	44.1	51.3	43.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/									

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	区间	敏感点名称	运行速度 v(km/h)	预测点编号	相对距离/m		预测楼层	轨间距	预测点位置	噪声源强 Lp0 (dB)	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		初期超标量 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		远期超标量		近期增量					
					昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					水平	垂直																																
19	龙记铂樾	69.7	N18-12	120.000	24.676	13	4.2	第二排	52	45	50.8	43.3	51.9	43.3	53.8	46.3	54.5	47.2	56.0	48.7	54.9	47.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.9	2.2						
		69.7	N18-13	120.000	54.676	23	4.2	第二排	54	46	53.4	45.8	54.4	45.8	56.3	48.9	56.7	48.9	58.3	50.7	57.2	48.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.7	3.2	2.9					
		69.7	N18-14	120.000	69.676	28	4.2	第二排	55	47	53.7	46.2	54.7	46.2	56.6	49.2	57.4	49.6	58.9	51.2	57.9	49.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.2	2.9	2.6					
		68.4	N19-1	35.356	-12.326	1	14	第一排	52	43	50.4	42.8	51.4	42.8	53.3	45.8	54.3	45.9	55.7	47.7	54.7	45.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	2.7	2.9				
		68.4	N19-2	35.356	-6.326	3	14	第一排	53	45	53.1	45.5	54.1	45.5	56.0	48.6	56.0	48.3	57.8	50.1	56.6	48.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	/	/	3.6	3.3				
		68.4	N19-3	35.356	2.674	6	14	第一排	55	47	61.5	54.0	62.5	54.0	64.4	57.0	62.4	54.8	64.9	57.4	63.2	54.8	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	2.4	8.2	7.8					
		68.4	N19-4	35.356	11.674	9	14	第一排	58	48	67.7	60.1	68.7	60.1	70.6	63.1	68.1	60.4	70.8	63.3	69.0	60.4	70.0	55.0	/	5.4	/	5.4	0.8	8.3	11.0	12.4						
		68.4	N19-5	35.356	23.674	13	14	第一排	59	49	68.8	61.3	69.9	61.3	71.8	64.3	69.3	61.5	72.0	64.4	70.2	61.5	70.0	55.0	/	6.5	0.2	6.5	2.0	9.4	11.2	12.5						
		68.4	N19-6	35.356	53.674	23	14	第一排	57	47	65.8	58.3	66.8	58.3	68.8	61.3	66.3	58.6	69.0	61.4	67.3	58.6	70.0	55.0	/	3.6	/	3.6	/	6.4	10.3	11.6						
		68.4	N19-7	35.356	62.674	26	14	第一排	56	45	65.1	57.5	66.1	57.5	68.0	60.5	65.6	57.8	68.3	60.7	66.5	57.8	70.0	55.0	/	2.8	/	2.8	/	5.7	10.5	12.8						
		68.4	N19-8	85.356	-12.326	1	14	第二排	47	40	39.2	31.7	40.2	31.7	42.2	34.7	47.7	40.6	48.2	41.1	47.8	40.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	/	0.8	0.6				
		68.4	N19-9	85.356	-6.326	3	14	第二排	48	42	42.3	34.7	43.3	34.7	45.2	37.7	49.0	42.7	49.8	43.4	49.3	42.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	1.3	0.7					
		68.4	N19-10	85.356	2.674	6	14	第二排	50	43	46.6	39.0	47.6	39.0	49.5	42.0	51.6	44.5	52.8	45.6	52.0	44.5	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	2.0	1.5					
		68.4	N19-11	85.356	11.674	9	14	第二排	51	44	48.1	40.6	49.2	40.6	51.1	43.6	52.8	45.6	54.1	46.8	53.2	45.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.2	1.6						
68.4	N19-12	85.356	23.674	13	14	第二排	52	45	53.9	46.3	54.9	46.3	56.8	49.3	56.0	48.7	58.0	50.7	56.7	48.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.7	4.7	3.7								
68.4	N19-13	85.356	53.674	23	14	第二排	54	46	56.0	48.5	57.0	48.5	59.0	51.5	58.1	50.4	60.2	52.6	58.8	50.4	60.0	50.0	/	0.4	/	0.4	0.2	2.6	4.8	4.4								
68.4	N19-14	85.356	62.674	26	14	第二排	55	47	55.7	48.2	56.7	48.2	58.7	51.2	58.4	50.6	60.2	52.6	59.0	50.6	60.0	50.0	/	0.6	/	0.6	0.2	2.6	4.0	3.6								
20	泾欣园东府	63.4	N20-1	108.393	-11.642	1	6.7	第一排	47	42	48.2	40.7	49.3	40.7	51.2	43.7	50.7	44.4	52.6	45.9	51.3	44.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	4.3	2.4						
		63.4	N20-2	108.393	-5.642	3	6.7	第一排	51	44	51.4	43.9	52.4	43.9	54.3	46.9	54.2	46.9	56.0	48.7	54.8	46.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	3.8	2.9						
		63.4	N20-3	108.393	3.358	6	6.7	第一排	54	46	55.6	48.1	56.6	48.1	58.5	51.1	57.9	50.2	59.8	52.2	58.5	50.2	60.0	50.0	/	0.2	/	0.2	/	2.2	4.5	4.2						
21	井王村	52.3	N21-1	72.052	-4.429	2	14	第一排	56	48	56.0	48.5	57.1	48.5	59.0	51.5	59.0	51.3	60.8	53.1	59.6	51.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	3.6	3.3						
		52.3	N21-2	92.052	-4.429	2	14	第二排	52	45	53.8	46.3	55.3	46.7	57.2	49.7	56.0	48.7	58.3	51.0	56.9	49.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	1.0	4.9	4.0						
22	下徐吴村	44.4	N22-1	23.240	-4.741	2	14	第一排	52	44	56.1	48.6	57.1	48.6	59.0	51.6	57.5	49.9	59.8	52.3	58.3	49.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	6.3	5.9						
		62.0	N22-2	60.000	-4.741	2	14	第二排	50	43	52.4	44.9	53.5	44.9	55.4	47.9	54.4	47.1	56.5	49.1	55.1	47.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	5.1	4.1						
23	宝管同馨院	83.2	N23-1	89.255	-7.131	1	4.2	第一排	52	43	53.2	45.7	54.2	45.7	56.1	48.7	55.6	47.5	57.6	49.7	56.3	47.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	4.3	4.5						
		83.2	N23-2	89.255	4.869	5	4.2	第一排	54	44	60.4	52.9	61.4	52.9	63.3	55.9	61.3	53.4	63.8	56.1	62.1	53.4	70.0	55.0	/	/	/	/	/	1.1	8.1	9.4						
		83.2	N23-3	89.255	19.869	10	4.2	第一排	56	45	66.0	58.4	67.0	58.4	68.9	61.4	66.4	58.6	69.1	61.5	67.3	58.6	70.0	55.0	/	3.6	/	3.6	/	6.5	11.3	13.6						
		83.2	N23-4	89.255	34.869	15	4.2	第一排	59	48	67.4	59.8	68.4	59.8	70.3	62.8	68.0	60.1	70.6	63.0	68.9	60.1	70.0	55.0	/	5.1	/	5.1	0.6	8.0	9.9	12.1						
		83.2	N23-5	89.255	40.869	17	4.2	第一排	58	47	67.7	60.2	68.7	60.2	70.6	63.2	68.1	60.4	70.9	63.3	69.1	60.4	70.0	55.0	/	5.4	/	5.4	0.9	8.3	11.1	13.4						
24	合创桂悦府	86.9	N24-1	48.086	-5.223	1	4.2	第一排	53	44	56.6	49.0	57.6	49.0	59.5	52.0	58.1	50.2	60.4	52.7	58.9	50.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	5.9	6.2						
		86.9	N24-2	48.086	6.777	5	4.2	第一排	53	45	64.9	57.4	66.0	57.4	67.9	60.4	65.2	57.7	68.0	60.5	66.2	57.7	70.0	55.0	/	2.7	/	2.7	/	5.5	13.2	12.7						
		86.9	N24-3	48.086	21.777	10	4.2	第一排	55	46	70.8	63.3	71.8	63.3	73.8	66.3	70.9	63.4	73.8	66.3	71.9	63.4	70.0	55.0	0.9	8.4	1.9	8.4	3.8	11.3	16.9	17.4						
		86.9	N24-4	48.086	42.777	17	4.2	第一排	58	49	70.0	62.4	71.0	62.4	72.9	65.4	70.2	62.6	73.0	65.5	71.2	62.6	70.0	55.0	0.2	7.6	1.2	7.6	3.0	10.5	13.2	13.6						
		86.9	N24-5	48.086	84.777	31	4.2	第一排	57	57	66.5	59.0	67.5	59.0	69.5	62.0	67.0	61.1	69.7	63.2	67.9	61.1	70.0	55.0	/	6.1	/	6.1	/	8.2	10.9	4.1						
25	上徐吴村	98.8	N25-1	10.600	-2.874	2	4.2	第一排	49	42	57.1	49.6	58.1	49.6	60.0	52.6	57.7	50.3	60.4	52.9	58.6	50.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	9.6	8.3						
		98.8	N25-2	60.000	-2.874	2	4.2	第二排	48	42	48.8	41.3	49.8	41.3	51.7	44.3	51.4	44.7	53.3	46.3	52.0	44.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	4.0	2.7						
26	吕家村	99.0	N26-1	11.700	-7.018	1	4.2	第一排	53	45	53.5	46.0	54.6	46.0	56.5	49.0	56.3	48.5	58.1	50.5	56.9	48.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	3.9	3.5						
		99.0	N26-2	11.700	-1.018	3	4.2	第二排	51	44	61.6	54.1	62.6	54.1	64.5	57.1	62.0	54.5	64.7	57.3	62.9	54.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	2.3	11.9	10.5						
		99.0	N26-3	31.700	-7.018	1	4.2	第三排	51	44	51.4	43.8	52.4	43.8	54.3	46.8	54.2	46.9	56.0	48.7	54.8	46.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	3.8	2.9						
27	龙江国际城	93.0	N27-1	72.991																																		

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	区间	敏感点名称	运行速度 v(km/h)	预测点编号	相对距离/m		预测楼层	轨间距	预测点位置	噪声源强 Lp0 (dB)	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		初期超标量 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		远期超标量		近期增量					
					昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					水平	垂直																																
32	新天地	69.0	N32-1	41.953	-8.312	1	4.2	第一排	57	48	55.5	48.0	56.5	48.0	57.2	49.1	59.3	51.0	60.1	51.6	59.8	51.0	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	2.8	3.0						
		69.0	N32-2	41.953	3.688	5	4.2	第一排	58	49	64.7	57.2	65.8	57.2	66.4	58.3	65.6	57.8	67.0	58.8	66.4	57.8	70.0	55.0	/	2.8	/	2.8	/	3.8	8.4	8.8						
		69.0	N32-3	41.953	18.688	10	4.2	第一排	59	51	71.3	63.8	72.4	63.8	73.1	65.0	71.6	64.0	73.2	65.1	72.5	64.0	70.0	55.0	1.6	9.0	2.5	9.0	3.2	10.1	13.5	13.0						
		69.0	N32-4	41.953	24.688	12	4.2	第一排	61	52	71.7	64.2	72.8	64.2	73.5	65.4	72.1	64.5	73.7	65.6	73.0	64.5	70.0	55.0	2.1	9.5	3.0	9.5	3.7	10.6	12.0	12.5						
		69.0	N32-5	41.953	33.688	15	4.2	第一排	61	52	71.0	63.5	72.0	63.5	72.8	64.8	71.4	63.8	73.1	65.0	72.4	63.8	70.0	55.0	1.4	8.8	2.4	8.8	3.1	10.0	11.4	11.8						
		69.0	N32-6	41.953	42.688	18	4.2	第一排	62	54	69.9	62.4	71.0	62.4	71.8	63.8	70.6	63.0	72.3	64.2	71.5	63.0	70.0	55.0	0.6	8.0	1.5	8.0	2.3	9.2	9.5	9.0						
		69.0	N32-7	41.953	48.688	20	4.2	第一排	61	53	69.2	61.7	70.2	61.7	71.1	63.1	69.8	62.2	71.5	63.5	70.7	62.2	70.0	55.0	/	7.2	0.7	7.2	1.5	8.5	9.7	9.2						
	新天地	69.0	N32-8	117.000	-8.312	1	4.2	第一排	50	40	37.5	29.9	38.5	29.9	39.6	31.5	50.2	40.4	50.4	40.6	50.3	40.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.3	0.4						
		69.0	N32-9	117.000	15.688	9	4.2	第一排	52	41	44.2	36.7	45.2	36.7	46.4	38.3	52.7	42.4	53.1	42.9	52.8	42.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	1.4						
		69.0	N32-10	117.000	42.688	18	4.2	第一排	54	44	50.7	43.1	51.7	43.1	52.9	44.8	55.7	46.6	56.5	47.4	56.0	46.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.0	2.6						
		69.0	N32-11	117.000	63.688	25	4.2	第一排	56	46	51.9	44.4	53.0	44.4	54.2	46.1	57.4	48.3	58.2	49.1	57.8	48.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.8	2.3						
		69.0	N32-12	117.000	69.688	27	4.2	第一排	57	46	52.1	44.5	53.1	44.5	54.3	46.2	58.2	48.3	58.9	49.1	58.5	48.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.5	2.3						
		69.0	N32-13	117.000	78.688	30	4.2	第一排	58	48	51.9	44.3	52.9	44.3	54.1	46.1	58.9	49.6	59.5	50.1	59.2	49.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.1	1.2	1.6						
		69.0	N32-14	117.000	90.688	34	4.2	第一排	59	49	51.4	43.9	52.4	43.9	53.7	45.6	59.7	50.2	60.1	50.6	59.9	50.2	60.0	50.0	/	0.2	/	0.2	0.1	0.6	0.9	1.2						
33	中南春风里	89.0	N33-1	52.813	-15.12	1	4.2	第一排	60	51	49.4	41.9	50.4	41.9	51.2	43.1	60.4	51.5	60.5	51.7	60.5	51.5	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.5	0.5						
		89.0	N33-2	52.813	8.88	9	4.2	第一排	63	54	62.9	55.4	63.9	55.4	64.7	56.6	66.0	57.8	66.9	58.5	66.5	57.8	70.0	55.0	/	2.8	/	2.8	/	3.5	3.5	3.8						
		89.0	N33-3	52.813	11.88	10	4.2	第一排	64	55	64.8	57.2	65.8	57.2	66.5	58.5	67.4	59.3	68.5	60.1	68.0	59.3	70.0	55.0	/	4.3	/	4.3	/	5.1	4.0	4.3						
		89.0	N33-4	52.813	26.88	15	4.2	第一排	63	54	66.7	59.2	67.8	59.2	68.6	60.5	68.3	60.4	69.6	61.4	69.0	60.4	70.0	55.0	/	5.4	/	5.4	/	6.4	6.0	6.4						
		89.0	N33-5	52.813	35.88	18	4.2	第一排	62	53	66.6	59.1	67.6	59.1	68.5	60.4	67.9	60.1	69.4	61.2	68.7	60.1	70.0	55.0	/	5.1	/	5.1	/	6.2	6.7	7.1						
		89.0	N33-6	52.813	47.88	22	4.2	第一排	61	52	65.5	58.0	66.5	58.0	67.5	59.4	66.8	59.0	68.4	60.1	67.6	59.0	70.0	55.0	/	4.0	/	4.0	/	5.1	6.6	7.0						
		89.0	N33-7	52.813	59.88	26	4.2	第一排	59	50	64.2	56.7	65.3	56.7	66.3	58.2	65.4	57.5	67.0	58.8	66.2	57.5	70.0	55.0	/	2.5	/	2.5	/	3.8	7.2	7.5						
	中南春风里	89.0	N33-8	108.000	-15.12	1	4.2	第一排	50	41	37.8	30.3	38.9	30.3	40.0	31.9	50.3	41.4	50.4	41.5	50.3	41.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.3	0.4						
		89.0	N33-9	108.000	8.88	9	4.2	第一排	53	44	46.2	38.7	47.2	38.7	48.3	40.2	53.8	45.1	54.3	45.5	54.0	45.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.0	1.1						
		89.0	N33-10	108.000	11.88	10	4.2	第一排	53	44	46.7	39.2	47.8	39.2	48.9	40.8	53.9	45.2	54.4	45.7	54.1	45.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.1	1.2						
		89.0	N33-11	108.000	26.88	15	4.2	第一排	54	45	51.9	44.3	52.9	44.3	54.0	45.9	56.1	47.7	57.0	48.5	56.5	47.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.5	2.7						
		89.0	N33-12	108.000	35.88	18	4.2	第一排	55	45	52.8	45.3	53.8	45.3	55.0	46.9	57.1	48.2	58.0	49.1	57.5	48.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.5	3.2						
		89.0	N33-13	108.000	47.88	22	4.2	第一排	56	46	53.7	46.1	54.7	46.1	55.8	47.8	58.0	49.1	58.9	50.0	58.4	49.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.4	3.1						
		89.0	N33-14	108.000	59.88	26	4.2	第一排	57	47	54.0	46.5	55.0	46.5	56.2	48.1	58.8	49.8	59.6	50.6	59.1	49.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.6	2.1	2.8						
34	中南春风里幼儿园	89.0	N34-1	40.251	-13.226	1	4.2	第一排	56	48	49.9	42.4	50.9	42.4	51.6	43.5	57.0	49.1	57.3	49.3	57.2	49.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.2	1.1						
		89.0	N34-2	40.251	-7.226	3	4.2	第一排	57	49	52.1	44.6	53.2	44.6	53.8	45.7	58.2	50.3	58.7	50.7	58.5	50.3	60.0	50.0	/	0.3	/	0.3	/	0.7	1.5	1.3						
35	榆楚村	58.4	N35-1	36.544	-7.415	3	4.2	第一排	58	46	54.2	46.6	55.2	46.6	55.8	47.8	59.5	49.3	60.1	50.0	59.8	49.3	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	1.8	3.3						
		58.4	N35-2	61.544	-7.415	3	4.2	第二排	50	42	51.1	43.6	52.2	43.6	53.0	44.9	53.6	45.9	54.7	46.7	54.2	45.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	4.2	3.9						
		58.4	N35-3	81.544	-7.415	3	12	第一排	58	46	51.6	44.1	52.7	44.1	53.6	45.6	58.9	48.2	59.4	48.8	59.1	48.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.1	2.2						
		58.4	N35-4	101.544	-7.415	3	12	第二排	50	42	51.3	43.8	52.3	43.8	53.4	45.3	53.7	46.0	55.0	47.0	54.3	46.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	4.3	4.0						
36	榆楚中学	99.6	N36-1	15.891	-13.473	1	4.2	第一排	56	48	53.0	45.5	54.0	45.5	54.7	46.6	57.8	49.9	58.4	50.4	58.1	49.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.4	2.1	1.9						
		99.6	N36-2	15.891	-7.473	3	4.2	第一排	58	48	55.8	48.3	56.8	48.3	57.4	49.4	60.1	51.1	60.7	51.7	60.5	51.1	60.0	50.0	0.1	1.1	0.5	1.1	0.7	1.7	2.5	3.1						
37	榆楚卫生院	99.7	N37-1	19.632	-9.282	2	4.2	第一排	57	49	55.2	47.6	56.2	47.6	56.8	48.7	59.2	51.4	59.9	51.9	59.6	51.4	60.0	50.0	/	1.4	/	1.4	/	1.9	2.6	2.4						
38	高陵区人民法院	95.0	N38-1	82.275	-12.984	1	4.2	第一排	51	43	53.0	45.5	54.0	45.5	55.0	46.9	55.1	47.4	56.5	48.4	55.8	47.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	4.8	/						
		95.0	N38-2	82.275	-6.984	3	4.2	第一排	52	44	56.7	49.1	57.7	49.1	58.7	50.6	57.9	50.3	59.5	51.4	58.7	50.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	6.7	/						
		95.0	N38-3	82.275	2.016	6	4.2	第一排	53	44	60.6	53.0	61.6	53.0	62.6	54.5	61.3	53.6	63.0	54.9	62.2	53.6	60.0	50.0														

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

序号	区间	敏感点名称	运行速度 v(km/h)	预测点 编号	相对距离/m		预测 楼层	轨间距	预测点位 置	噪声 源强 Lp0 (dB)	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		初期超标量 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		远期超标量		近期增量					
					水平	垂直					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
					昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
41		麓栖玫瑰园	61.0	N41-1	69.044	-14.44 5	1	14	第一排		52	43	53.0	45.4	54.0	45.4	54.9	46.8	55.5	47.4	56.7	48.3	56.1	47.4	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	4.1	4.4				
			61.0	N41-2	69.044	-2.445	5	14	第一排		53	44	59.2	51.7	60.3	51.7	61.2	53.1	60.2	52.4	61.8	53.6	61.0	52.4	60.0	50.0	0.2	2.4	1.0	2.4	1.8	3.6	8.0	8.4				
			61.0	N41-3	69.044	9.555	9	14	第一排		55	45	63.0	55.5	64.0	55.5	64.9	56.8	63.6	55.8	65.3	57.1	64.5	55.8	60.0	50.0	3.6	5.8	4.5	5.8	5.3	7.1	9.5	10.8				
			61.0	N41-4	69.044	36.555	18	14	第一排		57	46	69.6	62.0	70.6	62.0	71.6	63.5	69.8	62.1	71.7	63.6	70.8	62.1	60.0	50.0	9.8	12.1	10.8	12.1	11.7	13.6	13.8	16.1				
			61.0	N41-5	69.044	42.555	20	14	第一排		59	49	69.6	62.1	70.6	62.1	71.6	63.6	70.0	62.3	71.9	63.7	70.9	62.3	60.0	50.0	10.0	12.3	10.9	12.3	11.9	13.7	11.9	13.3				
			61.0	N41-6	69.044	63.555	27	14	第一排		57	44	68.3	60.8	69.3	60.8	70.4	62.4	68.6	60.9	70.6	62.4	69.6	60.9	60.0	50.0	8.6	10.9	9.6	10.9	10.6	12.4	12.6	16.9				
			61.0	N41-7	69.044	81.555	33	14	第一排		56	44	66.8	59.3	67.8	59.3	69.1	61.0	67.2	59.4	69.3	61.1	68.1	59.4	60.0	50.0	7.2	9.4	8.1	9.4	9.3	11.1	12.1	15.4				
			61.0	N41-8	116.000	-14.44 5	1	14	第二排		51	42	43.1	35.6	44.2	35.6	45.3	37.2	51.7	42.9	52.0	43.2	51.8	42.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.8	0.9				
			61.0	N41-9	116.000	-2.445	5	14	第二排		53	43	47.8	40.2	48.8	40.2	49.9	41.8	54.1	44.8	54.7	45.5	54.4	44.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.4	1.8				
			61.0	N41-10	116.000	9.555	9	14	第二排		54	44	50.7	43.1	51.7	43.1	52.8	44.7	55.7	46.6	56.5	47.4	56.0	46.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.0	2.6				
			61.0	N41-11	116.000	36.555	18	14	第二排		56	45	57.5	50.0	58.5	50.0	59.7	51.6	59.8	51.2	61.2	52.5	60.5	51.2	60.0	50.0	/	1.2	0.5	1.2	1.2	2.5	4.5	6.2				
			61.0	N41-12	116.000	42.555	20	14	第二排		57	46	58.0	50.5	59.1	50.5	60.2	52.2	60.6	51.8	61.9	53.1	61.2	51.8	60.0	50.0	0.6	1.8	1.2	1.8	1.9	3.1	4.2	5.8				
			61.0	N41-13	116.000	63.555	27	14	第二排		58	46	62.3	54.8	63.3	54.8	64.5	56.5	63.7	55.3	65.4	56.8	64.5	55.3	60.0	50.0	3.7	5.3	4.5	5.3	5.4	6.8	6.5	9.3				
			61.0	N41-14	116.000	81.555	33	14	第二排		59	48	62.1	54.6	63.1	54.6	64.4	56.3	63.8	55.4	65.5	56.9	64.5	55.4	60.0	50.0	3.8	5.4	4.5	5.4	5.5	6.9	5.5	7.4				
42		安家社区	99.0	N42-1	64.810	-1.604	3	4.2	第一排		54	44	56.2	48.7	57.2	48.7	58.1	50.0	58.2	49.9	59.5	51.0	58.9	49.9	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	4.9	5.9				
			99.0	N42-2	64.810	7.396	6	4.2	第一排		55	45	59.9	52.4	61.0	52.4	61.8	53.7	61.1	53.1	62.6	54.3	61.9	53.1	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	6.9	8.1				
			99.0	N42-3	64.810	25.396	12	4.2	第一排		59	48	65.7	58.2	66.8	58.2	67.6	59.6	66.6	58.6	68.2	59.9	67.4	58.6	70.0	55.0	/	3.6	/	3.6	/	4.9	8.4	10.6				
			99.0	N42-4	64.810	43.396	18	4.2	第一排		57	47	66.1	58.6	67.1	58.6	68.1	60.0	66.6	58.9	68.4	60.3	67.5	58.9	70.0	55.0	/	3.9	/	3.9	/	5.3	10.5	11.9				
			99.0	N42-5	116.000	-7.604	1	4.2	第二排		48	40	43.1	35.5	44.1	35.5	45.2	37.1	49.2	41.3	49.8	41.8	49.5	41.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.5	1.3				
			99.0	N42-6	116.000	7.396	6	4.2	第二排		51	41	47.8	40.2	48.8	40.2	49.9	41.8	52.7	43.6	53.5	44.5	53.0	43.6	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.0	2.6				
			99.0	N42-7	116.000	25.396	12	4.2	第二排		54	43	53.4	45.8	54.4	45.8	55.5	47.5	56.7	47.7	57.8	48.8	57.2	47.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	3.2	4.7				
			99.0	N42-8	116.000	43.396	18	4.2	第二排		56	46	54.9	47.3	55.9	47.3	57.0	49.0	58.5	49.7	59.6	50.7	58.9	49.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.7	2.9	3.7				
			43		安家社区卫生服务站	99.0	N43-1	58.331	-1.325	3	4.2	第二排		57	47	56.8	49.2	57.8	49.2	58.8	50.7	59.9	51.3	61.0	52.3	60.4	51.3	60.0	50.0	/	1.3	0.4	1.3	1.0	2.3	3.4	4.3	
			44		花果村	98.0	N44-1	69.219	-0.786	3	4.2	第一排		53	43	56.1	48.5	57.1	48.5	58.0	49.9	57.8	49.6	59.2	50.7	58.5	49.6	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	5.5	6.6	
98.0	N44-2	100.000				-0.786	3	4.2	第二排		50	43	50.6	43.1	51.6	43.1	52.7	44.6	53.3	46.0	54.6	46.9	53.9	46.0	55.0	45.0	/	1.0	/	1.0	/	1.9	3.9	3.0				
98.0	N44-3	120.000				-0.786	3	4.2	第三排		50	43	46.5	38.9	47.5	38.9	48.6	40.5	51.6	44.4	52.4	45.0	51.9	44.4	55.0	45.0	/	/	/	/	/	/	1.9	1.4				
98.0	N44-4	140.000				-0.786	3	4.2	第四排		50	43	42.2	34.7	43.2	34.7	44.4	36.3	50.7	43.6	51.1	43.8	50.8	43.6	55.0	45.0	/	/	/	/	/	/	0.8	0.6				
98.0	N44-5	155.000				-0.786	3	4.2	第五排		50	43	39.0	31.4	40.0	31.4	41.2	33.1	50.3	43.3	50.5	43.4	50.4	43.3	55.0	45.0	/	/	/	/	/	/	0.4	0.3				
45		九璟台小区	92.0	N45-1	166.232	-8.684	1	4.2	第一排		51	42	46.3	38.7	47.3	38.7	48.5	40.4	52.3	43.7	52.9	44.3	52.5	43.7	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	1.5	1.7				
			92.0	N45-2	166.232	3.316	5	4.2	第一排		53	43	50.2	42.6	51.2	42.6	52.4	44.3	54.8	45.8	55.7	46.7	55.2	45.8	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.2	2.8				
			92.0	N45-3	166.232	15.316	9	4.2	第一排		54	44	53.3	45.8	54.3	45.8	55.6	47.5	56.7	48.0	57.9	49.1	57.2	48.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	3.2	4.0				
			92.0	N45-4	166.232	42.316	18	4.2	第一排		56	45	59.2	51.7	60.2	51.7	61.4	53.4	60.9	52.5	62.5	54.0	61.6	52.5	60.0	50.0	0.9	2.5	1.6	2.5	2.5	4.0	5.6	7.5				
			92.0	N45-5	166.232	48.316	20	4.2	第一排		57	46	59.5	52.0	60.5	52.0	61.8	53.7	61.5	53.0	63.0	54.4	62.1	53.0	60.0	50.0	1.5	3.0	2.1	3.0	3.0	4.4	5.1	7.0				
			92.0	N45-6	166.232	69.316	27	4.2	第一排		58	46	60.4	52.8	61.4	52.8	62.6	54.5	62.3	53.6	63.9	55.1	63.0	53.6	60.0	50.0	2.3	3.6	3.0	3.6	3.9	5.1	5.0	7.6				
			92.0	N45-7	166.232	87.316	33	4.2	第一排		59	48	60.7	53.1	61.7	53.1	63.0	54.9	62.9	54.3	64.4	55.7	63.6	54.3	60.0	50.0	2.9	4.3	3.6	4.3	4.4	5.7	4.6	6.3				
			99.0	N46-1	37.700	-0.385	3	4.2	第一排		55	47	58.9	51.3	59.9	51.3	60.5	52.4	60.4	52.7	61.6	53.5	61.1	52.7	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	6.1	5.7				
			99.0	N46-2	37.700	2.615	4	4.2	第一排		57	47	61.3	53.8	62.3	53.8	62.9	54.9	62.7	54.6	63.9	55.5	63.4	54.6	70.0	55.0	/	/	/	/	/	0.5	6.4	7.6				
			99.0	N46-3	37.700	14.615	8	4.2	第一排		58	49	68.0	60.4	69.0	60.4	69.6	61.6	68.4	60.7	69.9	61.8	69.3	60.7	70.0	55.0	/	5.7	/	5.7	/	6.8	11.3	1				

序号	区间	敏感点名称	运行速度 v(km/h)	预测点编号	相对距离/m		预测楼层	轨间距	预测点位置	噪声源强 Lp0 (dB)	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		远期预测值		近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		初期超标量 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		远期超标量		近期增量		
					昼间	夜间					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间
		高陵特殊教育学校	72.0	N49-2	31.655	-7.411	3	10	第一排		51	43	55.7	48.2	56.7	48.2	57.3	49.3	57.0	49.3	58.2	50.2	57.7	49.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	0.2	6.7	6.3	
50	杏王村站~一期工程终点	惠尔-麓语时光	10.0	N50-1	98.093	-12.465	1	4.2	第二排		51	46	32.9	25.4	33.9	25.4	35.0	26.9	51.1	46.0	51.1	46.1	51.1	46.0	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	0.1	0.0	
			10.0	N50-2	98.093	8.535	8	4.2	第二排		52	47	41.0	33.4	42.0	33.4	43.0	35.0	52.3	47.2	52.5	47.3	52.4	47.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	0.4	0.2
			10.0	N50-3	98.093	32.535	16	4.2	第二排		56	48	42.3	34.7	43.3	34.7	44.4	36.3	56.2	48.2	56.3	48.3	56.2	48.2	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	0.2	0.2
			10.0	N50-4	98.093	62.535	26	4.2	第二排		53	46	48.9	41.3	49.9	41.3	51.1	43.0	54.4	47.3	55.1	47.8	54.7	47.3	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	/	1.7	1.3
51	侯家村	70.0	N51-1	61.530	-9.372	2	14	第二排		53	45	49.9	42.3	50.9	42.3	51.7	43.6	54.7	46.9	55.4	47.4	55.1	46.9	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	2.1	1.9		
		70.0	N51-2	81.530	-9.372	2	14	第二排		48	42	47.4	39.9	48.4	39.9	49.4	41.4	50.7	44.1	51.8	44.7	51.2	44.1	60.0	50.0	/	/	/	/	/	/	3.2	2.1		
52	维也纳森林	7.0	N52-1	91.597	-12.424	1	14	第二排		51	46	40.8	33.3	41.9	33.3	42.9	34.8	51.4	46.2	51.6	46.3	51.5	46.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	0.5	0.2		
		7.0	N52-2	91.597	8.576	8	14	第二排		52	47	49.8	42.2	50.8	42.2	51.8	43.7	54.0	48.2	54.9	48.7	54.4	48.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	2.4	1.2		
		7.0	N52-3	91.597	32.576	16	14	第二排		56	48	56.0	48.4	57.0	48.4	58.1	50.0	59.0	51.2	60.2	52.1	59.5	51.2	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	3.5	3.2		
		7.0	N52-4	91.597	80.576	32	14	第二排		53	46	55.5	48.0	56.5	48.0	57.8	49.7	57.4	50.1	59.0	51.2	58.1	50.1	70.0	55.0	/	/	/	/	/	/	5.1	4.1		

注：1、区段既无声功能区划，也无土地利用规划的敏感点，按 2 类区评价。
2、以上表格夜间实际夜间时段。

表 5.1-6 (a) 高陵车辆段出入线敏感点环境噪声预测结果表（运行时段）（单位：dB(A)）

序号	敏感点名称	线路形式	位置关系	编号	列车时速 (km/h)	相对距离 /m		预测楼层	预测点位置	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		近期预测值		远期预测值		标准		初期超标量		近期超标量		远期超标量		近期增量		超标原因
						水平	垂直			昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	昼间	夜间*	
1	高陵区人民法院	高架	右侧	N2-1	58	75	-14	1	第一排	51	43	54.5	44.0	60.4	48.9	62.4	51.9	56.1	46.5	60.9	49.9	62.7	52.4	60	50	/	/	0.9	/	2.7	2.4	9.9	6.9	列车贡献
				N2-2	58	75	-11	2	第一排	52	44	55.6	45.1	61.2	49.6	63.1	52.6	57.2	47.6	61.7	50.7	63.4	53.2	60	50	/	/	1.7	0.7	3.4	3.2	9.7	6.7	
				N2-3	58	75	-8	3	第一排	53	44	56.9	46.4	62.0	50.4	63.9	53.4	58.4	48.3	62.5	51.3	64.2	53.9	60	50	/	/	2.5	1.3	4.2	3.9	9.5	7.3	
2	高陵区公安局	高架	右侧	N3-1	58	174	-12	1	第二排	49	41	46.8	36.3	56.2	44.6	58.1	47.6	51.1	42.3	57.0	46.2	58.6	48.5	60	50	/	/	/	/	/	/	8.0	5.2	/
				N3-2	58	175	-9	2	第二排	52	44	47.4	36.9	56.5	45.0	58.5	48.0	53.3	44.8	57.8	47.5	59.3	49.4	60	50	/	/	/	/	/	/	5.8	3.5	
				N3-3	58	176	-6	3	第二排	54	46	48.0	37.5	56.9	45.3	58.8	48.3	55.0	46.6	58.7	48.7	60.0	50.3	60	50	/	/	/	/	0.0	0.3	4.7	2.7	
3	高陵中医院	高架	右侧	N4-1	58	200	-9	1	第一排	49	41	53.2	42.7	55.5	43.9	57.4	46.9	54.6	44.9	56.3	45.7	58.0	47.9	60	50	/	/	/	/	/	/	7.3	4.7	/
				N4-2	58	200	-6	2	第一排	52	44	53.7	43.2	55.8	44.2	57.7	47.2	55.9	46.6	57.3	47.1	58.7	48.9	60	50	/	/	/	/	/	/	5.3	3.1	
4	榆楚中学	高架	右侧	N6-1	58	134	-10	1	第一排	56	48	54.6	44.0	57.7	46.2	59.7	49.2	58.4	49.5	60.0	50.2	61.2	51.6	60	50	/	/	/	0.2	1.2	1.6	4.0	2.2	列车贡献
				N6-2	58	134	-4	3	第一排	58	48	56.0	45.4	58.7	47.1	60.6	50.1	60.1	49.9	61.4	50.6	62.5	52.2	60	50	0.1	/	1.4	0.6	2.5	2.2	3.4	2.6	
5	榆楚卫生院	高架	右侧	N7-1	58	68	-13	1	第一排	57	49	43.5	33.0	60.9	49.4	62.8	52.4	57.2	49.1	62.4	52.2	63.9	54.0	60	50	/	/	2.4	2.2	3.9	4.0	5.4	3.2	
				N7-2	58	68	-10	2	第一排	57	49	44.9	34.3	61.7	50.2	63.7	53.2	57.3	49.1	63.0	52.6	64.5	54.6	60	50	/	/	3.0	2.6	4.5	4.6	6.0	3.6	

注：1、区段既无声功能区划，也无土地利用规划的敏感点，按 2 类区评价。
2、以上表格夜间*表示夜间运行时段。

表 5.1-6 (b) 高陵车辆段出入线敏感点环境噪声预测结果表（单位：dB(A)）

序号	敏感点名称	线路形式	相对位置关系	编号	列车时速 (km/h)	相对距离 /m		预测楼层	预测点位置	现状本底		初期贡献值		近期贡献值		远期贡献值		初期预测值		近期预测值		远期预测值		标准		初期超标量		近期超标量		远期超标量		近期增量	
						水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	高陵区人民法院	高架	右侧	N2-1	58	75	-14	1	第一排	51	43	45.5	38.0	51.4	42.9	53.3	45.9	52.1	44.2	54.2	45.9	55.3	47.7	60	50	/	/	/	/	/	/	3.2	2.9
				N2-2	58	75	-11	2	第一排	52	44	46.6	39.1	52.2	43.6	54.1	46.6	53.1	45.2	55.1	46.8	56.2	48.5	60	50	/	/	/	/	/	/	3.1	2.8
				N2-3	58	75	-8	3	第一排	53	44	47.9	40.3	52.9	44.4	54.8	47.4	54.2	45.6	56.0	47.2	57.0	49.0	60	50	/	/	/	/	/	/	3.0	3.2
2	高陵区公安局	高架	右侧	N3-1	58	174	-12	1	第二排	49	41	37.8	30.3	47.2	38.6	49.1	41.6	49.3	41.4	51.2	43.0	52.1	44.3	60	50	/	/	/	/	/	/	2.2	2.0
				N3-2	58	175	-9	2	第二排	52	44	38.4	30.9	47.5	38.9	49.4	42.0	52.2	44.2	53.3	45.2	53.9	46.1	60	50	/	/	/	/	/	/	1.3	1.2
				N3-3	58	176	-6	3	第二排	54	46	39.0	31.4	47.8	39.3	49.7	42.3	54.1	46.1	54.9	46.8	55.4	47.5	60	50	/	/	/	/	/	/	0.9	0.8
3	高陵中医院	高架	右侧	N4-1	58	200	-9	1	第一排	49	41	44.2	36.7	46.4	37.9	48.4	40.9	50.2	42.4	50.9	42.7	51.7	44.0	60	50	/	/	/	/	/	/	1.9	1.7
				N4-2	58	200	-6	2	第一排	52	44	44.7	37.1	46.7	38.2	48.7	41.2	52.7	44.8	53.1	45.0	53.7	45.8	60	50	/	/	/	/	/	/	1.1	1.0
4	榆楚中学	高架	右侧	N6-1	58	134	-10	1	第一排	56	48	45.6	38.0	48.7	40.1	50.6	43.2	56.4	48.4	56.7	48.7	57.1	49.2	60	50	/	/	/	/	/	/	0.7	0.7
				N6-2	58	134	-4	3	第一排	58	48	47.0	39.4	49.6	41.1	51.6	44.1	58.3	48.6	58.6	48.8	58.9	49.5	60	50	/	/	/	/	/	/	0.6	0.8
5	榆楚卫生院	高架	右侧	N7-1	58	68	-13	1	第一排	57	49	34.5	27.0	51.9	43.3	53.8	46.3	57.0	49.0	58.2	50.0	58.7	50.9	60	50	/	/	/	/	/	0.9	1.2	1.0
				N7-2	58	68	-10	2	第一排	57	49	35.9	28.3	52.7	44.2	54.6	47.2	57.0	49.0	58.4	50.2	59.0	51.2	60	50	/	/	/	0.2	/	1.2	1.4	1.2

注：1、区段既无声功能区划，也无土地利用规划的敏感点，按 2 类区评价。

由于初期车流量较小，远期又存在较多不确定因素，因此，噪声影响评价及防治措施以近期为主。近期噪声预测与评价情况见表 5.1-7。

表 5.1-7 近期噪声预测统计分析

地面段（高架线）	预测点数量 （点）	昼间超标数量 （点）	昼间超标率 （%）	夜间超标数量 （点）	夜间超标率 （%）
4a 类区	26	3	11.54	24	92.31
2 类区	23	7	30.43	19	82.6
1 类区	3	3	100.0	3	100.0

由近期运行时段预测值可知：

近期声环境功能为 4a 类区的评价范围内的 26 敏感点其中 3 个敏感点昼间噪声值超标，24 个敏感点夜间超过标准要求。噪声值为昼间 54.7~74.0dB(A)，夜间 47.2~71.3dB(A)；超标量为昼间 0.2~4.0dB(A)，夜间 0.4~16.3dB(A)。

近期声环境功能 2 类区的评价范围内的 23 敏感点中，其中 7 个敏感点昼间噪声值超标，19 个敏感点夜间超过标准要求。噪声值为昼间 51.3~70.9dB(A)，夜间 46.5~68.1dB(A)，超标量为昼间 0.4~10.9dB(A)，夜间 0.2~18.1dB(A)。

近期声环境功能 1 类区的评价范围内的 3 敏感点中，3 个敏感点昼间夜间均超标。噪声值为昼间 51.7~66.7dB(A)，夜间 47.6~64.0dB(A)，超标量为昼间 2.3~11.7dB(A)，夜间 2.6~19.0dB(A)。

出入线两侧共 5 个敏感点，近期榆楚中学、榆楚卫生院、高陵区人民法院均有超，噪声值为昼间 57.0~64.2dB(A)，夜间 48.5~54.6dB(A)，超标量为昼间 0.9~3.0dB(A)，夜间 0.2~2.6dB(A)。

5.1.2.5 规划地块噪声影响分析

根据预测结果和《地铁设计规范》（GB50157-2013）中的相关规定，本项目所涉及高架线在运行近期（列车运行速度为 100km/h）的噪声规划控制距离见表 5.1-8。

表 5.1-8 高架线噪声防护距离

位置	区域类别	区域功能	地铁设计防护距离 (m)
高架线	1 类区	居住、文教区	≦50
	2 类区	居住，商业、工业混合区	≦40
	3 类区	工业区	≦30
	4a 类区	交干道路两侧	≦30

注：1.预测时段为近期。

5.1.3 西阎快速路段

5.1.3.1 基本情况

西阎快速路项目路线全长 7.303km(其中公轨合建大桥 3.442km)：桥梁总长 7.1km，设计时速 80km/h，双向 6 车道，桥面总宽 26.5m。

5.1.3.2 公路源强

(1) 小时车流量 (Ni)

参照西安至阎良快速路项目交通分析与预测，昼间 16h 交通量占比日总交通量取值为 85%，夜间 8h 取值为 15%，结合项目交通量车型构成、昼夜间交通量比。推算本项目运营期各评价年度昼夜间各车型小时平均车流量预测值见下表。

表 5.1-9 本项目交通车型构成及交通量昼夜分配

路段	年份	2025 年	2031 年	2039 年
中小客车		38.63%	40.59%	42.86%
大客车		3.69%	4.01%	4.29%
小货车		4.30%	4.10%	3.85%
中货车		6.08%	5.82%	5.56%
大货车		9.55%	9.42%	9.28%
特大货车集装箱		37.74%	36.07%	34.17%

表 5.1-10 拟建公路主线各评价年度昼夜小时平均车流量预测值 单位：Veh/h

路段名称	年度	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点—水流路互通		小型车	189	67	288	101	437	154
		中型车	43	15	63	22	92	33
		大型车	208	73	293	103	407	143
水流路互通-泾渭互通		小型车	202	71	311	110	475	168
		中型车	46	16	68	24	100	35
		大型车	223	79	317	112	442	156
泾渭互通-渭阳一路互通		小型车	209	74	322	114	492	174
		中型车	48	17	71	25	104	37
		大型车	230	81	328	116	458	162
渭阳一路互通-终点		小型车	211	75	327	115	500	176
		中型车	48	17	72	25	105	37
		大型车	233	82	333	117	465	164

表 5.1-11 拟建辅道各评价年度昼夜小时平均车流量预测值单位：Veh/h

路段	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点—水流路互通	小型车	90	32	136	48	204	72
	中型车	21	7	30	11	43	15
	大型车	99	35	138	49	190	67
水流路互通—泾渭互通	小型车	103	36	157	56	238	84
	中型车	24	8	35	12	50	18
	大型车	114	40	160	57	221	78
泾渭互通—渭阳	小型车	108	38	165	58	250	88

路段	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
一路互通	中型车	25	9	36	13	53	19
	大型车	119	42	168	59	232	82
渭阳一路互通— 终点	小型车	130	46	199	70	302	107
	中型车	30	10	44	15	64	22
	大型车	143	51	203	72	281	99

注：根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及本项目可行性研究，小型车折算系数为 1.0，中型车折算系数为 1.5，大型车折算系数为 2.5，拖挂车折算系数为 4.0。

(2) 车速 (Vi)

运营期噪声污染源为机动车辆，根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）附录 C，各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = N_{\text{单车道}h} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： v_i — i 型车预测车速； k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 —回归系数，按表 3.4-6 取值； u_i —该车型当量车数； $N_{\text{单车道}h}$ —单车道 h 车流量； η_i —该车型的车型比； m —其它车型的加权系数； V —设计车速。

表 5.1-12 预测车速常用系数取值表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

本项目主线采用设计速度 80km/h，辅道采用设计速度 40km/h，本次预测采用经验车速：主线设计速度为 80km/h 路段，大、中、小分别采用经验车速 60km/h、70km/h 和 80km/h，辅道设计速度为 40km/h 路段，大、中、小分均采用经验车速 40km/h。

表 5.1-13 拟建公路项目运营期各路段采用的车速单位：km/h

路段名称	设计车速 km/h	车型	时段	
			昼间	夜间
主线	80	小车	80	80
		中车	70	70
		大车	60	60
连接线	40	小车	40	40
		中车	40	40
		大车	40	40

(3) 单车辐射声级 (L_{oi})

车辆辐射噪声级（源强）与车速、车辆类型有关，呈现一定的函数关系，车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） L_{oi} 按下式计算：

表 5.1-14 各类型车的平均辐射声级

车型	平均辐射声级 L_0 , dB(A)	备注
小型	$L_{0小}=12.6+34.73\lg V_s+\Delta L_{纵坡}$	V_s 小型车平均行驶速度
中型	$L_{0中}=8.8+40.48\lg V_M+\Delta L_{纵坡}$	V_m 中型车平均行驶速度
大型	$L_{0大}=22.0+36.32\lg V_L+\Delta L_{路面}$	V_L 大型车平均行驶速度

根据以上公式，计算得到本项目各路段营运期小、中、大车型单车平均辐射声级。主线各特征年份车型单车交通噪声源强计算见表 5.1-15，辅道各特征年份车型单车交通噪声源强计算见表 5.1-16

表 5.1-15 项目主线各特征年份车型交通噪声源强 单位：dB(A)

路段	预测车速	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	80	小型车	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7	78.7
	70	中型车	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5	83.5
	60	大型车	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6	86.6

表 5.1-16 项目立交及连接线各特征年份车型交通噪声源强 单位：dB(A)

路段	预测车速	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
辅道	40	小型车	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2	68.2
	40	中型车	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7	73.7
	40	大型车	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2	80.2

5.1.3.2 已建敏感点声环境影响预测与评价

拟建公路进入营运期后，对声环境的影响主要来自公路上运行车辆辐射的交通噪声。根据拟建公路特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4—2021）的公路噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

(1) 公路交通噪声预测模式

1) 第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车车速为 V_i km/h，水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测。

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，随线声源距敏感点的距离不同

而不同，见图 5.1-4；

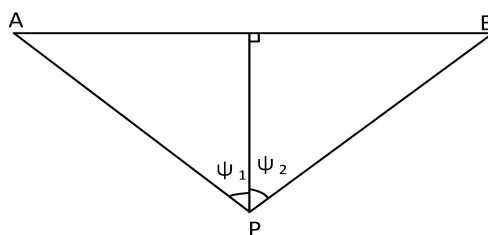


图 5.1-4 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)；可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

2) 总车流等效声级

观测点处接收到的各车型总车流量的交通噪声等效声级预测模式：

$$L_{eq\text{交}} = 10 \lg \left[10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{大}}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{中}}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{小}}} \right]$$

式中： $L_{eq}(h)_{\text{大}}$ 、 $L_{eq}(h)_{\text{中}}$ 、 $L_{eq}(h)_{\text{小}}$ ——分别为大、中、小型车辆对预测点的交通噪声贡

献值，dB(A)；

$L_{eq\text{交}}$ ——总车流等效声级，dB(A)。

3) 环境噪声预测模式

$$(L_{eq})_{\text{环}} = 10 \lg (10^{0.1(L_{eq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{背}}})$$

式中： $(L_{eq})_{\text{环}}$ ——预测点的环境噪声值，dB(A)；

$(L_{eq})_{\text{交}}$ ——预测点的交通噪声值，dB(A)；

$(L_{eq})_{\text{背}}$ ——预测点的背景噪声值，dB(A)。

(2) 预测模式中参数确定

1) 小时车流量 (Ni)

本项目主线评价年小时车流量预测值见表 5.1-10(a)，辅道评价年小时车流量预测值见表 5.4-11。

表 5.1-17 本项目交通车型构成及交通量昼夜分配

路段	特征年	2025 年	2031 年	2039 年
	中小客车	38.63%	40.59%	42.86%
	大客车	3.69%	4.01%	4.29%
	小货车	4.30%	4.10%	3.85%
	中货车	6.08%	5.82%	5.56%
	大货车	9.55%	9.42%	9.28%
	特大货车集装箱	37.74%	36.07%	34.17%

2) 车速 (Vi)

主线设计速度为 80km/h 路段，大、中、小分别采用经验车速 60km/h、70km/h 和 80km/h，辅道设计速度为 40km/h 路段，大、中、小均采用经验车速 40km/h。

3) 单车辐射声级 (L_{0Ei})

本项目主线各车型单车行驶辐射声级见表 5.1-14，辅道各车型单车行驶辐射声级见表 5.1-15。

4) 线路因素引起的修正量 (ΔL₁)

①公路纵坡修正量 ΔL_{坡度} 可按下式计算：

$$\text{大型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

式中：β——公路纵坡坡度，%。

②不同路面的噪声修正量见表 5.1-18。

表 5.1-18 常见路面噪声修正量单位：dB (A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注：表中修正量为 (L_{0E})_i 在沥青混凝土路面测的结果的修正。

5) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL₂)

A) 障碍物衰减量 (A_{bar})

①声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{bar} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctg \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \quad dB \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \quad dB \end{cases}$$

式中：f——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c——声速，m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的声屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障的衰减量 (A'_{bar}) 可按公式近似计算：

$$A'_{bar} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{bar}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中： A'_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减，dB；

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，(°)；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，(°)；

A_{bar} ——无限长声屏障的衰减量，dB，可按式无限长声屏障衰减计算公式计算。

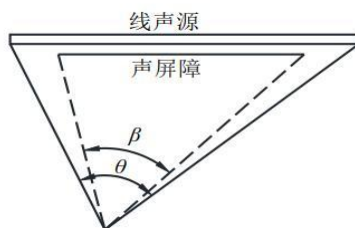


图 5.1-5 有限长度的声屏障及线声源修正图

B) A_{atm} 、 A_{gr} 衰减量

①空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中： A_{atm} ——大气吸收引起的衰减，dB；

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

空气吸收系数见表 5.1-19，本次评价以 500Hz 频率、温度 10℃ 声波的吸收系数进行计算。

表 5.1-19 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

②地面效应衰减 (A_{gr})

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中： r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 5.1-6 进行计算， $h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

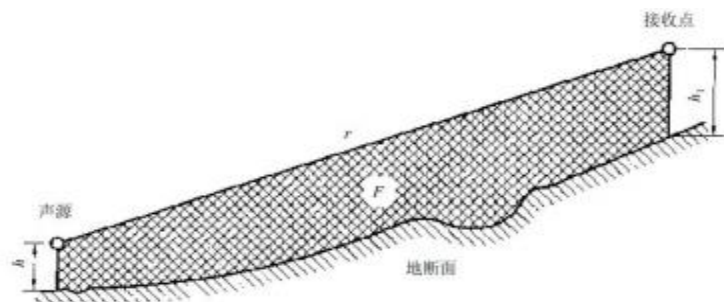


图 5.1-6 估计平均高度 h_m 方法

6) 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

公路（道路）两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时： $\Delta L_3 = 4Hb/w \leq 3.2\text{dB}$

两侧建筑物是一般吸收性表面时： $\Delta L_3 = 2Hb/w \leq 1.6\text{dB}$

两侧建筑物为全吸收性表面时： $\Delta L_3 \approx 0$

式中： ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

Hb——建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

（3）路段交通噪声预测及评价

1) 交通噪声预测

根据预测模式，结合公路工程确定的各种参数，计算出沿线典型路段评价特征年度的交通噪声预测值。本评价对公路两侧 230m 内范围作出预测，由于公路纵面线型不断变化，与地面的高差不断变化，预测各特征年在平路基、有限长、软地面的交通噪声，具体到敏感点噪声预测时，再考虑不同路基形式、路基高度、房屋结构等因素。公路各路段交通噪声预测结果见表 5.1-19、表 5.1-20，由表可见，公路的改建对沿线区域的声环境造成了一定程度的影响，且随着交通量的逐渐增加，营运期交通噪声的影响逐年严重。

2) 交通噪声评价

快速路主线设计车速为 80km/h，辅道设计车速为 40km/h。由于各路段设计车流量和设计车速的不同，各段对沿线区域交通噪声的影响范围也不尽相同。公路主线沿线交通噪声的达标距离见表 5.1-21。连接线、互通式立交匝道沿线交通噪声的达标距离见表 5.1-22。

表 5.1-20 (a) 主线各评价年份交通噪声预测值

路段	时间	时段	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	180	220	230
起点—水流路互通	近期	昼间	71.5	68.1	66.2	64.8	63.8	63.0	62.3	61.7	61.2	58.7	58.0	55.2	52.7	52.1
		夜间	67.0	63.6	61.6	60.3	59.3	58.5	57.8	57.2	56.7	55.0	55.2	50.7	48.2	47.6
	中期	昼间	73.1	69.6	67.7	66.4	65.3	64.5	63.8	63.2	62.7	61.0	52.7	56.7	54.2	53.6
		夜间	68.6	65.1	63.2	61.8	60.8	60.0	59.3	58.7	58.2	56.5	52.1	52.2	49.7	49.1
	远期	昼间	74.6	71.1	69.2	67.8	66.8	66.0	65.3	64.7	64.2	62.5	67.0	58.2	55.7	55.1
		夜间	70.0	66.6	64.7	63.3	62.3	61.5	60.8	60.2	59.7	58.0	63.6	53.7	51.2	50.6
水流路互通-泾渭互通	近期	昼间	71.8	68.4	66.4	65.1	64.1	63.3	62.6	62.0	61.5	59.0	58.2	55.5	52.9	52.3
		夜间	67.3	63.9	61.9	60.6	59.6	58.7	58.1	57.5	56.9	55.3	55.5	50.9	48.4	47.8
	中期	昼间	73.4	70.0	68.0	66.7	65.7	64.8	64.2	63.6	63.0	61.4	52.9	57.0	54.5	53.9
		夜间	68.9	65.4	63.5	62.2	61.1	60.3	59.6	59.0	58.5	56.8	52.3	52.5	50.0	49.4
	远期	昼间	74.9	71.5	69.5	68.2	67.2	66.4	65.7	65.1	64.5	62.9	67.3	58.5	56.0	55.4
		夜间	70.4	66.9	65.0	63.7	62.6	61.8	61.1	60.5	60.0	58.3	63.9	54.0	51.5	50.9
泾渭互通-渭阳一路互通	近期	昼间	72.0	68.5	66.6	65.3	64.2	63.4	62.7	62.1	61.6	59.1	58.4	55.6	53.1	52.5
		夜间	67.5	64.0	62.1	60.7	59.7	58.9	58.2	57.6	57.1	55.4	55.6	51.1	48.6	47.9
	中期	昼间	73.6	70.1	68.2	66.8	65.8	65.0	64.3	63.7	63.2	61.5	53.1	57.2	54.7	54.1
		夜间	69.0	65.6	63.7	62.3	61.3	60.5	59.8	59.2	58.7	57.0	52.5	52.7	50.1	49.5
	远期	昼间	75.1	71.6	69.7	68.3	67.3	66.5	65.8	65.2	64.7	63.0	67.5	58.7	56.2	55.6
		夜间	70.5	67.1	65.2	63.8	62.8	62.0	61.3	60.7	60.2	58.5	64.0	54.2	51.6	51.0
渭阳一路互通-终点	近期	昼间	72.0	68.6	66.6	65.3	64.3	63.5	62.8	62.2	61.7	59.2	58.4	55.7	53.1	52.5
		夜间	67.5	64.1	62.1	60.8	59.8	58.9	58.3	57.7	57.1	55.4	55.7	51.1	48.6	48.0
	中期	昼间	73.6	70.2	68.2	66.9	65.9	65.1	64.4	63.8	63.3	61.6	53.1	57.2	54.7	54.1
		夜间	69.1	65.7	63.7	62.4	61.4	60.5	59.8	59.3	58.7	57.0	52.5	52.7	50.2	49.6
	远期	昼间	75.1	71.7	69.7	68.4	67.4	66.6	65.9	65.3	64.8	63.1	67.5	58.8	56.2	55.6
		夜间	70.6	67.2	65.2	63.9	62.9	62.0	61.4	60.8	60.2	58.6	64.1	54.2	51.7	51.1

表 5.1-20 (b) 辅道各评价年份交通噪声预测值

路段	时间	时段	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	180	220	230
起点—水流路互通	近期	昼间	61.2	56.9	54.3	52.5	51.1	49.9	49.0	48.1	47.4	45.3	45.0	43.3	42.0	41.7
		夜间	56.7	52.4	49.8	48.0	46.6	45.4	44.4	43.6	42.8	41.6	43.3	38.8	37.4	37.1

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）环境影响报告书

路段	时间	时段	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	180	220	230
	中期	昼间	62.7	58.4	55.8	54.0	52.6	51.4	50.4	49.6	48.8	47.6	42.0	44.8	43.4	43.1
		夜间	58.2	53.8	51.3	49.5	48.0	46.9	45.9	45.1	44.3	43.0	41.7	40.3	38.9	38.6
	远期	昼间	64.1	59.8	57.2	55.4	54.0	52.8	51.8	51.0	50.3	49.0	56.7	46.2	44.8	44.5
		夜间	59.6	55.3	52.7	50.9	49.5	48.3	47.3	46.5	45.7	44.4	52.4	41.7	40.3	40.0
水流路互通—泾渭互通	近期	昼间	61.8	57.5	54.9	53.1	51.7	50.5	49.6	48.7	48.0	45.9	45.6	43.9	42.6	42.3
		夜间	57.3	53.0	50.4	48.6	47.2	46.0	45.0	44.2	43.4	42.2	43.9	39.4	38.0	37.7
	中期	昼间	63.3	59.0	56.4	54.6	53.2	52.0	51.1	50.2	49.5	48.2	42.6	45.4	44.1	43.8
		夜间	58.8	54.5	51.9	50.1	48.7	47.5	46.5	45.7	45.0	43.7	42.3	40.9	39.5	39.2
	远期	昼间	64.8	60.4	57.9	56.1	54.6	53.5	52.5	51.7	50.9	49.6	57.3	46.9	45.5	45.2
		夜间	60.2	55.9	53.3	51.5	50.1	49.0	48.0	47.1	46.4	45.1	53.0	42.3	41.0	40.7
泾渭互通—渭阳一路互通	近期	昼间	62.0	57.7	55.1	53.3	51.9	50.7	49.8	48.9	48.2	46.1	45.8	44.1	42.8	42.5
		夜间	57.5	53.2	50.6	48.8	47.4	46.2	45.2	44.4	43.6	42.4	44.1	39.6	38.2	37.9
	中期	昼间	63.5	59.2	56.6	54.8	53.4	52.3	51.3	50.4	49.7	48.4	42.8	45.6	44.3	44.0
		夜间	59.0	54.7	52.1	50.3	48.9	47.7	46.8	45.9	45.2	43.9	42.5	41.1	39.7	39.4
	远期	昼间	65.0	60.6	58.1	56.3	54.9	53.7	52.7	51.9	51.1	49.8	57.5	47.1	45.7	45.4
		夜间	60.4	56.1	53.6	51.7	50.3	49.2	48.2	47.3	46.6	45.3	53.2	42.5	41.2	40.9
渭阳一路互通—终点	近期	昼间	62.8	58.5	55.9	54.1	52.7	51.5	50.6	49.7	49.0	46.9	46.6	44.9	43.5	43.2
		夜间	58.3	54.0	51.4	49.6	48.2	47.0	46.0	45.2	44.4	43.2	44.9	40.4	39.0	38.7
	中期	昼间	64.3	60.0	57.5	55.6	54.2	53.1	52.1	51.2	50.5	49.2	43.5	46.4	45.1	44.8
		夜间	59.8	55.5	52.9	51.1	49.7	48.5	47.6	46.7	46.0	44.7	43.2	41.9	40.6	40.3
	远期	昼间	65.8	61.5	58.9	57.1	55.7	54.5	53.5	52.7	51.9	50.7	58.3	47.9	46.5	46.2
		夜间	61.3	56.9	54.4	52.6	51.1	50.0	49.0	48.2	47.4	46.1	54.0	43.4	42.0	41.7

表 5.1-21 公路主线交通噪 4a 类、2 类达标距离表

路段名称	年份	时间	标准类别	标准值 dB (A)	达标距离 (m)	标准类别	标准值 dB(A)	达标距离 (m)
起点—水流路互通	近期	昼间	4a	70	24	2	60	115
		夜间		55	120		50	190
	中期	昼间		70	30		60	135
		夜间		55	140		50	220
	远期	昼间		70	36		60	155
		夜间		55	160		50	240
水流路互通—泾渭互通	近期	昼间	4a	70	25	2	60	120
		夜间		55	125		50	200
	中期	昼间		70	30		60	140
		夜间		55	145		50	230
	远期	昼间		70	37		60	160
		夜间		55	165		50	245
泾渭互通—渭阳一路互通	近期	昼间	4a	70	25	2	60	120
		夜间		55	125		50	200
	中期	昼间		70	31		60	147
		夜间		55	146		50	220
	远期	昼间		70	38		60	160
		夜间		55	170		50	245
渭阳一路互通—终点	近期	昼间	4a	70	25	2	60	120
		夜间		55	126		50	205
	中期	昼间		70	31		60	140
		夜间		55	147		50	225
	远期	昼间		70	39		60	160
		夜间		55	168		50	248

表 5.1-22 公路连接线交通噪 4a 类、2 类达标距离表

路段名称	年份	时间	标准类别	标准值 dB (A)	达标距离 (m)	标准类别	标准值 dB(A)	达标距离 (m)
起点—水流路互通	近期	昼间	4a	70	/	2	60	23
		夜间		55	23		50	40
	中期	昼间		70	/		60	26
		夜间		55	27		50	50
	远期	昼间		70	/		60	30
		夜间		55	31		50	56
水流路互通—泾渭互通	近期	昼间	4a	70	/	2	60	24
		夜间		55	25		50	42
	中期	昼间		70	/		60	27
		夜间		55	29		50	54
	远期	昼间		70	/		60	32
		夜间		55	34		50	61
泾渭互通—渭阳一路互通	近期	昼间	4a	70	/	2	60	24
		夜间		55	25		50	43
	中期	昼间		70	/		60	28
		夜间		55	29		50	53
	远期	昼间		70	/		60	32
		夜间		55	34		50	63

路段名称	年份	时间	标准类别	标准值 dB (A)	达标距离 (m)	标准类别	标准值 dB(A)	达标距离 (m)
渭阳一路互通一终点	近期	昼间	4a	70	/	2	60	26
		夜间		55	27		50	48
	中期	昼间		70	/		60	30
		夜间		55	32		50	58
	远期	昼间		70	/		60	36
		夜间		55	37		50	70

由表可见：本次西阎快速路段声环境评价范围确定为公路中心线两侧 230m。

(4) 敏感点噪声预测与评价

1) 评价标准确定

本次评价对公路两侧评价范围内的居民住宅，距离道路红线 35m 之内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，在距离道路红线 35m 之外，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；沿线特殊敏感建筑，如学校、医院等，室外昼间按 60dB(A)，夜间接 50 dB (A) 执行。本项目沿线敏感点适用的评价标准具体见表 5.1-23。井王村、酱王村、船张村、观澜社区、观澜社区卫生服务站为仅受西阎快速路影响的敏感点。

表 5.1-23 项目沿线敏感点适用地评价标准

项目	采用的评价标准		
	村庄居住区		学校、卫生院
	4a 类、2 类标准	2 类标准	昼间 60dB(A), 夜间 50dB(A)
主线	井王村、船张村	酱王村、观澜社区	观澜社区卫生服务站

2) 背景噪声值选取

根据本次现状监测数据。

3) 敏感点噪声预测

本项目营运期评价范围内敏感点环境噪声预测值由路段交通噪声预测值经考虑敏感点处声环境影响因素进行适当修正后再与噪声本底值叠加而成，修正交通噪声值时综合考虑敏感点与快速路位置相对关系、房屋结构形式、路线形式、实际运行车速等因素，具体修正如下：

①根据相关研究，本次预测距路线中心线 100m 范围之外噪声预测值增加距离修正衰减“-0.04×(L-100)”；

②根据现场调查，对部分农村房屋，有围墙遮挡并且侧对或背对拟建快速路时，对该类型敏感点噪声预测衰减量额外增加 1.5dB(A)；

根据以上分析：西阎快速路段敏感点环境噪声预测值见表 5.1-24。

表 5.1-24 营运期评价范围内敏感点环境噪声预测值及超标量（西阎快速路）

序号	敏感点	距公路中心线距离(m)	距现有红线距离(m)	执行标准	预测层数	高差(m)	时段	现状监测值(dB(A))	近期					中期					远期					执行标准	预测结果简要分析
									西阎快速路贡献值	公轨合建引桥贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量	西阎快速路贡献值	公轨合建引桥贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量	西阎快速路贡献值	公轨合建引桥贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量		
1	井王村	26	50	4a类	1层	18	昼间	55.0	66.0	--	--	66.3	--	67.5	--	--	67.7	--	69.0	--	--	69.2	--	70	线路以桥梁的形式经过村庄，线路正面对线路，村庄位于2类区，运营中期最大超标10.3dB(A)，超标约50户。
							夜间	47.5	61.4	--	--	61.6	6.6	63.0	--	--	63.1	8.1	64.5	--	--	64.6	9.6	55	
		56	80	2类	1层		昼间	51.5	63.2	--	--	63.5	3.5	64.7	--	--	64.9	4.9	66.2	--	--	66.4	6.4	60	
							夜间	44.5	58.7	--	--	58.8	8.8	60.2	--	--	60.3	10.3	61.7	--	--	61.8	11.8	50	
		86	110	2类	1层		昼间	51.5	61.3	--	--	61.8	1.8	62.9	--	--	63.2	3.2	64.4	--	--	64.6	4.6	60	
							夜间	44.5	56.8	--	--	57.1	7.1	58.4	--	--	58.5	8.5	59.9	--	--	60.0	10.0	50	
		116	140	2类	1层		昼间	51.5	58.0	--	--	58.9	--	59.5	--	--	60.2	0.2	61.0	--	--	61.5	1.5	60	
							夜间	44.5	53.5	--	--	54.0	4.0	55.0	--	--	55.4	5.4	56.5	--	--	56.8	6.8	50	
146	170	2类	1层	昼间	51.5	54.9	--	--	56.6	--	56.5	--	--	57.7	--	58.0	--	--	58.9	--	60				
				夜间	44.5	50.4	--	--	51.4	1.4	52.0	--	--	52.7	2.7	53.4	--	--	54.0	4.0	50				
2	酱王村	180	153	2类	1层	14	昼间	51.0	52.0	--	--	54.5	--	53.5	--	--	55.4	--	55.0	--	--	56.4	--	60	线路以桥梁的形式经过村庄，运营中期达标。
							夜间	39.5	47.5	--	--	48.1	--	49.0	--	--	49.5	--	50.5	--	--	50.8	0.8	50	
		210	183	2类	1层		昼间	51.0	49.8	--	--	53.4	--	51.3	--	--	54.2	--	52.8	--	--	55.0	--	60	
							夜间	39.5	45.3	--	--	46.3	--	46.8	--	--	47.5	--	48.3	--	--	48.8	--	50	
		240	213	2类	1层		昼间	51.0	47.7	--	--	52.7	--	49.3	--	--	53.2	--	50.7	--	--	53.9	--	60	
							夜间	39.5	43.2	--	--	44.7	--	44.7	--	--	45.9	--	46.2	--	--	47.0	--	50	
		270	243	2类	1层		昼间	51.0	45.8	--	--	52.1	--	47.3	--	--	52.5	--	48.8	--	--	53.0	--	60	
							夜间	39.5	41.3	--	--	43.5	--	42.8	--	--	44.5	--	44.3	--	--	45.5	--	50	
3	船张村	53	34	4a类	1层	14	昼间	58.5	63.8	--	--	65.0	--	65.4	--	--	66.2	--	66.8	--	--	67.4	--	70	线路以桥梁的形式经过村庄，线路侧面对线路，村庄位于4a、2类区，运营中期最大超标8.2B(A)，超标约50户。
							夜间	47.5	59.3	--	--	59.6	4.6	60.8	--	--	61.0	6.0	62.3	--	--	62.5	7.5	55	
		83	64	2类	1层		昼间	54.5	61.1	--	--	62.0	2.0	62.6	--	--	63.3	3.3	64.1	--	--	64.6	4.6	60	
							夜间	42.5	56.6	--	--	56.8	6.8	58.1	--	--	58.2	8.2	59.6	--	--	59.7	9.7	50	
		113	94	2类	1层		昼间	54.5	58.0	--	--	59.6	--	59.5	--	--	60.7	0.7	61.0	--	--	61.9	1.9	60	
							夜间	42.5	53.5	--	--	53.8	3.8	55.0	--	--	55.2	5.2	56.5	--	--	56.6	6.6	50	
		143	124	2类	1层		昼间	54.5	55.0	--	--	57.8	--	56.6	--	--	58.7	--	58.0	--	--	59.6	--	60	
							夜间	42.5	50.5	--	--	51.2	1.2	52.1	--	--	52.5	2.5	53.5	--	--	53.9	3.9	50	
4	观澜社区	105	90	2类	1层	6.8	昼间	51.5	58.4	--	--	59.2	--	59.9	--	--	60.5	0.5	61.4	--	--	61.9	1.9	60	敏感点全部位于2类区，2类区运营中期最大超标5.7dB(A)。
							夜间	43.0	53.9	--	--	54.2	4.2	55.4	--	--	55.7	5.7	56.9	--	--	57.1	7.1	50	
		105	90	2类	3层	0.8	昼间	53.0	55.8	--	--	57.6	--	57.3	--	--	58.7	--	58.8	--	--	59.8	--	60	
							夜间	44.5	51.3	--	--	52.1	2.1	52.8	--	--	53.4	3.4	54.3	--	--	54.7	4.7	50	
		105	90	2类	6层	-8.2	昼间	54.5	53.8	--	--	57.2	--	55.4	--	--	58.0	--	56.9	--	--	58.9	--	60	
							夜间	46.5	49.3	--	--	51.1	1.1	50.8	--	--	52.2	2.2	52.3	--	--	53.4	3.4	50	
		105	90	2类	13层	-29.2	昼间	57.0	52.1	--	--	58.2	--	53.6	--	--	58.6	--	55.1	--	--	59.2	--	60	
							夜间	48.0	47.5	--	--	50.8	0.8	49.1	--	--	51.6	1.6	50.6	--	--	52.5	2.5	50	
105	90	2类	28层	-74.2	昼间	58.5	50.1	--	--	59.1	--	51.6	--	--	59.3	--	53.1	--	--	59.6	--	60			
					夜间	49.0	45.6	--	--	50.6	0.6	47.1	--	--	51.2	1.2	48.6	--	--	51.8	1.8	50			
5	卫生服务站	206	185	2类	2	1	昼间	52.5	47.2	--	--	53.6	--	48.8	--	--	54.0	--	50.3	--	--	54.5	--	60	达标
							夜间	42.5	42.7	--	--	45.6	--	44.3	--	--	46.5	--	45.7	--	--	47.4	--	50	

4) 预测结果

由于近期车流量较小，远期又存在较多不确定因素，因此，噪声影响评价及防治措施以中期为主。中期噪声预测与评价情况见表 5.1-25。

表 5.1-25 中期噪声预测统计分析

功能区	预测点数量 (点)	昼间超标数量 (点)	昼间超标率 (%)	夜间超标数量 (点)	夜间超标率 (%)
4a 类区	2	0	0%	2	100%
2 类区	3	1	33.3%	1	33.3%

预测可知：

中期声环境功能为 4a 类区的评价范围内的 2 敏感点 2 个敏感点夜间环境噪声值均超标。环境噪声值为昼间 66.2~67.1dB(A)，夜间 61.0~63.1dB(A)；超标量为夜间 6.0~8.1dB(A)。

中期声环境功能 2 类区的评价范围内的 3 敏感点中，其中 1 个敏感点昼间环境噪声值超标，1 个敏感点夜间超过标准要求。环境噪声值为昼间 60.2~64.9dB(A)，夜间 44.5~60.3dB(A)，超标量为昼间 4.9dB(A)，夜间 1.2~10.3dB(A)。

5.1.4 公轨合建段

公轨合建桥桥梁断面采用上下叠落布置，上层为时速 80km/h 双向 6 车道的西阎快速路，桥面总宽 26.5m；下层中部为时速 100km/h 的轨道交通十号线，两侧敷设时速 40km/h 的双向 4 车道辅路，桁架两侧设非机动和行人慢行系统，下层主桥桥梁总宽 40m。

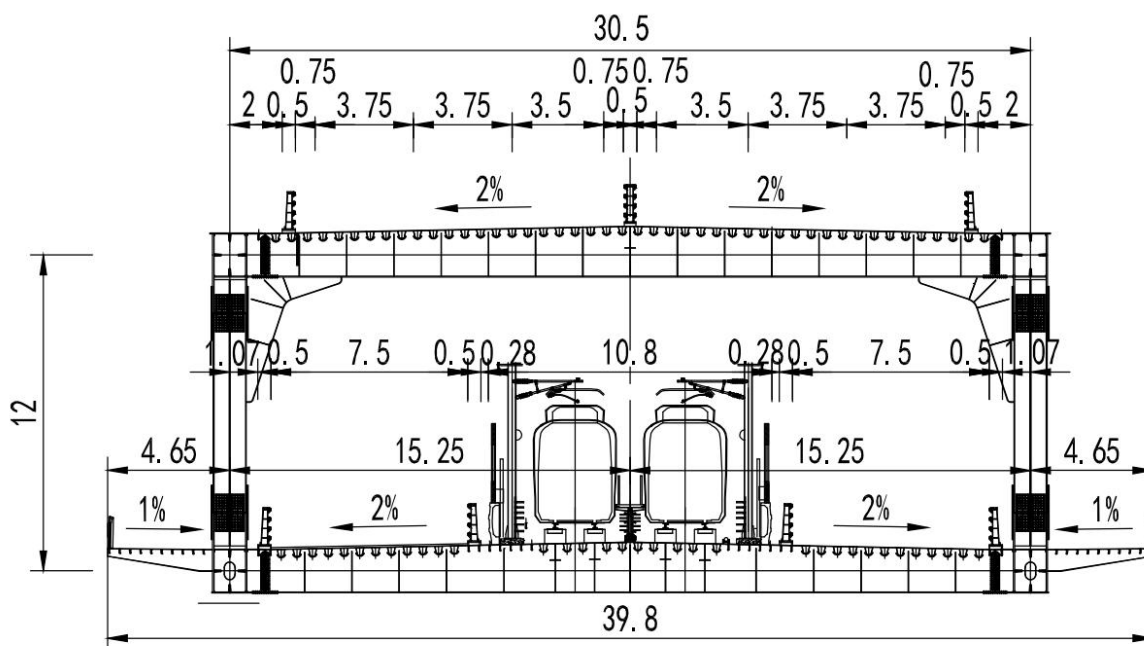


图 5.1-3 公轨合建桥横断面布设图

(1) 敏感点噪声预测与评价

1) 评价标准确定

本次评价对公路两侧评价范围内的居民住宅，距离道路红线 35m 之内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，在距离道路红线 35m 之外，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；沿线特殊敏感建筑，如学校、医院等，室外昼间按 60dB(A)，夜间接 50 dB (A) 执行。本项目沿线敏感点适用的评价标准具体见表 5.1-26。涉及的 6 个敏感点中，泾渭堡、泾欣园 1 区、泾渭·馨佳苑、兴南村、兴南三组、龙记铂樾为公轨合建段敏感点，即同时受地铁及西阎快速路影响。

表 5.1-26 项目沿线敏感点适用地评价标准

项目	采用的评价标准	
	村庄居住区	
	4a 类、2 类标准	2 类标准
主线	泾渭堡、泾欣园 1 区、泾渭·馨佳苑、	兴南村、兴南三组
辅道	泾欣园 1 区	

2) 背景噪声值选取

根据本次现状监测数据。

3) 敏感点噪声预测

本项目营运期评价范围内敏感点环境噪声预测值由路段交通噪声预测值经考虑敏感点处声环境影响因素进行适当修正后再与噪声本底值叠加而成，修正交通噪声值时综合考虑敏感点与快速路位置相对关系、房屋结构形式、路线形式、实际运行车速等因素，具体修正如下：

①根据相关研究，本次预测距路线中心线 100m 范围之外噪声预测值增加距离修正衰减“-0.04×(L-100)”；

②根据现场调查，对部分农村房屋，有围墙遮挡并且侧对或背对拟建快速路时，对该类型敏感点噪声预测衰减量额外增加 1.5dB(A)；

③公轨合建段敏感点噪声预测模式为：

地铁噪声贡献值+西阎快速路噪声贡献值+噪声背景值=公轨合建段敏感点噪声预测值。

根据以上分析，公轨合建段敏感点环境噪声预测值见表 5.1-27。

表 5.1-27 营运期评价范围内敏感点环境噪声预测值及超标量(公轨合建段)

序号	敏感点	距公路中心线距离(m)	距地铁距离(m)	距现有红线距离(m)	执行标准	预测层数	公路相对敏感点高差(m)	时段	现状监测值(dB(A))	近期					中期					远期					执行标准	预测结果简要分析
										西阎快速路贡献值	西阎快速路辅道贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量	西阎快速路贡献值	西阎快速路辅道贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量	西阎快速路贡献值	西阎快速路辅道贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量		
1	兴南村(K1+256.874~K1+430)右侧	73	113.3	/	2类	1层	20	昼间	48.0	63.1	--	47.6	63.3	3.3	64.6	--	48.7	64.8	4.8	66.1	--	50.6	66.3	6.3	线路以桥梁的形式经过村庄,房屋正对公路,村庄位于2类区,运营中期最大超标10.3dB(A),超标约60户。	
		103		/	2类	1层		夜间	41.5	58.6	--	46.1	58.9	8.9	60.1	--	46.1	60.3	10.3	61.6	--	49.1	61.9	11.9		50
		133		/	2类	1层		昼间	48.0	60.9	--	47.6	61.3	1.3	62.5	--	48.7	62.8	2.8	64.0	--	50.6	64.3	4.3		60
								夜间	41.5	56.4	--	46.1	56.9	6.9	58.0	--	46.1	58.3	8.3	59.4	--	49.1	59.9	9.9		50
		163		/	2类	1层		昼间	48.0	57.5	--	47.6	58.3	--	59.0	--	48.7	59.7	--	60.5	--	50.6	61.2	1.2		60
								夜间	41.5	53.0	--	46.1	54.0	4.0	54.5	--	46.1	55.3	5.3	56.0	--	49.1	56.9	6.9		50
	兴南村(K1+690~K2+235)右侧	80	113.3	/	2类	1层	20	昼间	48.0	62.7	--	47.6	63.0	3.0	64.2	--	48.7	64.4	4.4	65.7	--	50.6	65.9	5.9	线路以桥梁的形式经过村庄,房屋正对公路,村庄位于2类区,运营中期最大超标10.0dB(A),超标约60户。	
		110		/	2类	1层		夜间	41.5	58.2	--	46.1	58.5	8.5	59.7	--	46.1	60.0	10.0	61.2	--	49.1	61.5	11.5		50
		140		/	2类	1层		昼间	48.0	60.1	--	47.6	60.5	0.5	61.6	--	48.7	62.0	2.0	63.1	--	50.6	63.5	3.5		60
								夜间	41.5	55.5	--	46.1	56.2	6.2	57.1	--	46.1	57.5	7.5	58.6	--	49.1	59.1	9.1		50
		160		/	2类	1层		昼间	48.0	56.8	--	47.6	57.8	--	58.4	--	48.7	59.1	--	59.8	--	50.6	60.6	0.6		60
								夜间	41.5	52.3	--	46.1	53.5	3.5	53.8	--	46.1	54.7	4.7	55.3	--	49.1	56.4	6.4		50
				/	2类	1层		昼间	48.0	54.1	--	47.6	55.8	--	55.7	--	48.7	57.0	--	57.1	--	50.6	58.4	--		60
								夜间	41.5	49.6	--	46.1	51.6	1.6	51.1	--	46.1	52.7	2.7	52.6	--	49.1	54.4	4.4		50
2	兴南村3组(K1+520~K2+366)左侧	155	115.8	/	2类	1层	20	昼间	48.5	55.4	--	47.6	56.8	--	57.0	--	48.6	58.1	--	58.4	--	50.5	59.4	--	线路以桥梁的形式经过村庄,房屋正对公路,村庄位于2类区,运营中期最大超标3.6dB(A),超标约30户。	
		185		/	2类	1层		夜间	40.5	50.9	--	46.1	52.4	2.4	52.4	--	46.1	53.6	3.6	53.9	--	49.1	55.3	5.3		50
		215		/	2类	1层		昼间	48.5	52.9	--	47.6	55.1	-	54.4	--	48.6	56.2	--	55.9	--	50.5	57.6	--		60
								夜间	40.5	48.4	--	46.1	50.8	0.8	49.9	--	46.1	51.8	1.8	51.4	--	49.1	53.6	3.6		50
								昼间	48.5	50.6	--	47.6	53.9	--	52.2	--	48.6	54.9	--	53.7	--	50.5	56.2	--		60
夜间	40.5	46.1	--	46.1	49.7	--	47.6	--	46.1	50.4	0.4	49.1	--	49.1	52.4	2.4	50									
3	泾渭堡(K4+250~K5+100)左侧	121	115.6	15	4a类	1层	20	昼间	53.5	57.0	--	46.3	58.9	--	58.6	--	47.3	60.0	--	60.1	--	49.2	61.2	--	线路以桥梁的形式经过村庄,房屋背对公路,村庄位于4a类和2类区,4a类区、2类区全部达标。	
		223		45	2类	1层		夜间	44.5	49.5	--	44.7	51.7	--	54.1	--	44.7	55.0	--	55.6	--	47.8	56.5	1.5		55
		253		75	2类	1层		昼间	50.0	50.8	--	46.3	54.2	--	52.4	--	47.3	55.1	--	53.9	--	49.2	56.3	--		60
								夜间	42.5	46.3	--	44.7	49.5	--	47.9	--	44.7	50.0	--	49.4	--	47.8	52.2	2.2		50
		283		105	2类	1层		昼间	50.0	48.1	--	46.3	53.2	--	49.7	--	47.3	53.9	--	51.2	--	49.2	55.0	--		60
								夜间	42.5	43.6	--	44.7	48.5	--	45.2	--	44.7	49.0	--	46.7	--	47.8	51.0	1.0		50
		313		135	2类	1层		昼间	50.0	45.7	--	46.3	52.6	--	47.3	--	47.3	53.2	--	48.8	--	49.2	54.1	--		60
								夜间	42.5	41.2	--	44.7	47.8	--	42.8	--	44.7	48.2	--	44.3	--	47.8	50.2	0.2		50
昼间	50.0	43.5	--	46.3	52.2	--	45.1	--	47.3	52.7	--	46.6	--	49.2	53.6	--	60									
夜间	42.5	39.0	--	44.7	47.4	--	40.6	--	44.7	47.7	--	42.1	--	47.8	49.7	--	50									
4	泾欣园1区(第一排)	58	32.2	16	4a类	1层	22.8	昼间	54.5	63.9	56.9	52.5	64.7	--	65.5	58.4	53.6	66.1	--	67.0	59.8	55.5	67.5	--	线路以桥梁的形式经过,侧向对路,小区首排位于4a类,运营中期最大超标9.0dB(A),运营期首排超标。	
		58		16	4a类	3层	16.8	夜间	44.5	59.4	52.4	51.0	60.1	5.1	60.9	53.9	51.0	61.5	6.5	62.4	55.3	54.0	63.1	8.1		55
								昼间	56.5	62.5	55.0	59.1	64.8	--	63.8	56.5	60.1	65.9	--	65.3	57.9	62.0	67.3	--		70
		58		16	4a类	6层	7.8	夜间	45.5	57.8	50.5	57.5	60.8	5.8	59.3	52.0	57.5	61.6	6.6	60.8	53.4	60.5	63.7	8.7		55
								昼间	58.5	60.6	53.6	64.4	66.6	--	61.8	55.1	65.4	67.6	--	63.3	56.5	67.3	69.1	--		70
		夜间		47.0	55.7	49.1	62.9	63.8	8.8	57.3	50.6	62.9	64.0	9.0	58.8	52.0	65.9	66.7	11.7	55						
昼间	52.5	51.1	--	50.4	56.2	--	52.7	--	51.4	57.0	--	54.2	--	53.3	58.1	--	70									
5	龙记铂樾	210	35.4	197	4a类	1层	21.8	夜间	42.5	46.6	--	48.8	51.4	--	48.2	--	48.8	52.0	--	49.6	--	51.9	54.2	--	55	
								昼间	55.5	49.5	--	53.1	58.1	--	51.0	--	54.1	58.7	--	52.5	--	56.0	59.7	--	70	
						3层	15.8	夜间	44.5	44.9	--	51.6	53.1	--	46.5	--	51.6	53.4	--	48.0	--	54.6	55.8	0.8	55	
								昼间	55.5	48.0	--	61.5	62.6	--	49.5	--	62.5	63.5	--	51.0	--	64.4	65.1	--	70	
						6层	6.8	昼间	55.5	48.0	--	61.5	62.6	--	49.5	--	62.5	63.5	--	51.0	--	64.4	65.1	--	70	
								夜间	44.5	44.9	--	51.6	53.1	--	46.5	--	51.6	53.4	--	48.0	--	54.6	55.8	0.8	55	

序号	敏感点	距公路中心线距离(m)	距地铁距离(m)	距现有红线距离(m)	执行标准	预测层数	公路相对敏感点高差(m)	时段	现状监测值(dB(A))	近期					中期					远期					执行标准	预测结果简要分析			
										西阎快速路贡献值	西阎快速路辅道贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量	西阎快速路贡献值	西阎快速路辅道贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量	西阎快速路贡献值	西阎快速路辅道贡献值	地铁贡献值	预测值	超标量					
6	泾渭馨家苑（第一排）	124	60.8	12	4a类	1层	21.8	夜间	44.0	43.5	--	60.0	60.2	5.2	45.0	--	60.0	60.2	5.2	46.5	--	63.0	63.1	8.1	55	于超标楼层主要在高层，并且地铁贡献值较大。			
								昼间	57.5	47.2	--	68.8	69.1	--	48.8	--	69.9	70.2	0.2	50.3	--	71.8	72.0	2.0	70				
						夜间	46.5	42.7	--	67.3	67.4	12.4	44.3	--	67.3	67.4	12.4	45.7	--	70.3	70.3	15.3	55						
						26层	-53.2	昼间	58.0	46.7	--	65.8	66.5	--	48.2	--	66.8	67.4	--	49.7	--	68.8	69.2	--	70				
								夜间	48.0	42.2	--	64.3	64.4	9.4	43.7	--	64.3	64.4	9.4	45.2	--	67.3	67.4	12.4	55				
						12	4a类	3层	15.8	昼间	55.5	58.8	--	51.2	61.0	--	60.3	--	52.2	62.0	--	61.8	--	54.1	63.3		--	70	
					夜间					45.5	54.3	--	49.7	56.0	1.0	55.8	--	49.7	57.1	2.1	57.3	--	52.7	58.8	3.8		55		
					昼间					58.0	56.5	--	54.7	61.4	---	58.1	--	55.7	62.2	--	59.6	--	57.6	63.2	--		70		
					夜间					47.5	52.0	--	53.1	56.2	1.2	53.6	--	53.1	56.9	1.9	55.0	--	56.2	59.0	4.0		55		
					6层					6.8	昼间	59.5	54.7	--	59.7	63.3	--	56.3	--	60.7	64.0	--	57.8	--	62.6		65.2	--	70
											夜间	49.0	50.2	--	58.2	59.3	4.3	51.8	--	58.2	59.5	4.5	53.2	--	61.2		62.1	7.1	55
					9层	-2.2	昼间	61.5	53.6	--	64.9	66.7	--	55.1	--	65.9	67.5	---	56.6	--	67.9	69.1	--	70					
夜间	51.5	49.1	--	63.4			63.8	8.8	50.6	--	63.4	63.9	8.9	52.1	--	66.4	66.7	11.7	55										
13层	-14.2	昼间	60.0	51.7	--	66.6	67.6	-2.4	53.2	--	67.6	68.4	--	54.7	--	69.5	70.1	0.1	70										
		夜间	50.5	47.1	--	65.1	65.3	10.3	48.7	--	65.1	65.3	10.3	50.2	--	68.1	68.2	13.2	55										
28层	-59.2	昼间	58.5	49.8	--	65.8	66.6	-3.4	51.4	--	66.8	67.5	--	52.9	--	68.7	69.2	--	70										
		夜间	49.5	45.3	--	64.2	64.4	9.4	46.8	--	64.2	64.4	9.4	48.3	--	67.3	67.4	12.4	55										

5) 预测结果

由于近期车流量较小，远期又存在较多不确定因素，因此，噪声影响评价及防治措施以中期为主。中期噪声预测与评价情况见表 5.1-28。

表 5.1-28 中期噪声预测统计分析

功能区	预测点数量 (点)	昼间超标数量 (点)	昼间超标率 (%)	夜间超标数量 (点)	夜间超标率 (%)
4a 类区	4	1	25%	3	75%
2 类区	2	1	50%	2	100%

预测可知：

中期声环境功能为 4a 类区的评价范围内的 4 敏感点其中 1 个敏感点昼间环境噪声值超标，3 个敏感点夜间超过标准要求。环境噪声值为昼间 57~70.2dB(A)，夜间 52.0~67.4dB(A)；超标量为昼间 0.2dB(A)，夜间 1.9~12.4dB(A)。

中期声环境功能 2 类区的评价范围内的 5 敏感点中，其中 3 个敏感点昼间环境噪声值超标，4 个敏感点夜间超过标准要求。环境噪声值为昼间 52.7~64.8B(A)，夜间 57.7~60.3dB(A)，超标量为昼间 0.2~4.8dB(A)，夜间 0.4~10.3dB(A)。

5.1.4 风亭冷却塔噪声预测与评价

(1) 源强

本工程地下线对外环境产生影响的噪声源主要有风亭、冷却塔噪声。本次源强数据参考具体数值见表 5.1-29。本次评价环控系统设备噪声源强类比西安地铁 1 号线风亭、冷却塔等监测结果。

表 5.1-29 运营期主要噪声源强

排放位置	测点位置	相关条件	源强/dB (A)	类比源
风亭	新风亭当量距离 4.5m 处	新风机，风道内装有 2.5m 长片式消声器。	56.6	西安市地铁 1 号线噪声源强测试
	排风亭当量距离 5.0m 处	排风亭，风道内装有 2m 长片式消声器。	68.8	
	活塞风亭当量距离 4.6m 处	活塞风亭，风道内装有 2m 长片式消声器	57.2	
冷却塔	距冷却塔进风口当量距离 3.7m 处	低噪声冷却塔	62.1	
	冷却塔顶部排风扇边缘斜上方 45°		71.5	

注：运行时间为正常运营时段前 30min 至停运后 30min 结束。

(2) 风亭、冷却塔噪声预测模式

风亭、冷却塔噪声等效声级基本预测计算式如下式所示：

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq,Tp})} \right) \right] \quad (17)$$

式中：

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

T ——规定的评价时间，s；

t ——风亭、冷却塔的运行时间，s；

$L_{Aeq,Tp}$ ——风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续A声级，风亭按式（17）计算，冷却塔按式（4-18）计算，dB(A)。

$$L_{Aeq,Tp} = L_{p0} + C_0 \quad (18)$$

$$L_{Aeq,Tp} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{p1}+C_1)} + 10^{0.1(L_{p2}+C_2)} \right) \quad (19)$$

式中： L_{p0} ——风亭的噪声源强，dB(A)；

L_{p1} 、 L_{p2} ——冷却塔进风侧和顶部排风扇处的噪声源强，dB(A)；

C_0 、 C_1 、 C_2 ——风亭及冷却塔噪声修正量，按（20）计算，dB(A)。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f \quad (20)$$

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

C_d ——几何发散衰减，dB；

C_a ——空气吸收引起的衰减，参照GB/T 17247.1计算，dB；

C_g ——地面效应引起的衰减，参照GB/T 17247.2计算，dB；

C_h ——建筑群衰减，参照GB/T 17247.2计算，dB；

C_f ——频率A计权修正，dB。

b) 几何发散衰减， C_d

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

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、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、冷却塔噪声辐射的几何发散衰减按式（21）

计算。

$$C_d = -18 \lg \frac{d}{D_m} \quad (21)$$

式中： D_m ——声源的当量距离，m；

d ——声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至2倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时，其噪声辐射的几何发散衰减按（4-21）计算。

$$C_d = -12 \lg \frac{d}{D_m} \quad (22)$$

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。

（3）风亭、冷却塔噪声预测与评价

根据风亭、冷却塔噪声预测方法、模式、参数和各测点的声环境现状值，本工程风亭、冷却塔预测结果见表 5.1-30。

表 5.1-30 车站风亭、冷却塔环境噪声影响预测结果表 (单位: dB(A))

断面号	预测时段	敏感点	敏感点位置	车站名称	测点编号	预测点位置	现状值/dB		贡献值(风亭+冷却塔噪声)/dB		预测值(风亭+冷却塔+背景)		标准值/dB		超标量/dB		环境噪声增量/dB	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	空调期	恒大帝景1号楼	距离新风亭 15.04m, 距排风亭 15.8m, 距活塞风亭 1号 16m, 距离活塞风亭 2号 25m	环园中路站	N1-1	第一排楼前	51	44	59.5	58.7	60.1	58.8	70	55	-	3.8	9.1	14.8
	51						44	59.5	58.7	60.1	58.8	70	55	-	3.8	9.1	14.8	
2	空调期	未央中心金融项目	距离新风亭 10.8m, 距排风亭 10.8m, 距活塞风亭 1号 10.8m, 距离活塞风亭 2号 10.8m	团结村站	N2-1	第一排楼前	58	47	62.5	61.7	63.8	61.8	70	55	-	6.8	5.8	14.8
	58						47	62.5	61.7	63.8	61.8	70	55	-	6.8	5.8	14.8	
3	空调期	汇景北郡1号楼	距排风亭 21.2m、距活塞风亭 1号 17.1m, 距离活塞风亭 2号 16.7m	红旗站	N3-1	第一排楼前	55	44	57.6	56.5	59.5	56.7	70	55	-	1.7	4.5	12.7
	55						44	57.6	56.5	59.5	56.7	70	55	-	1.7	4.5	12.7	
4	空调期	香槟国际城1号楼	距离冷却塔进口 45m	东风路站	N4-1	第一排楼前	58	48	43.8	46.8	58.3	50.5	60	50	-	0.5	0.3	2.5
	/						/	/	/	58.0	48.0	60	50	-	-	0.0	0.0	
5	空调期	香槟国际城2号楼	距离冷却塔进口 37m	东风路站	N5-1	第一排楼前	49	42	45.4	48.4	51.7	49.3	60	50	-	-	2.7	7.3
	49						42	/	/	49.0	42.0	60	50	-	-	0.0	0.0	
6	空调期	香槟国际城3号楼	距离冷却塔进口 45m	东风路站	N6-1	第一排楼前	52	43	43.8	46.8	53.2	48.3	70	55	-	-	1.2	5.3
	52						43	/	/	52.0	43.0	70	55	-	-	0.0	0.0	
7	空调期	阳光假日小区1号楼	距离新风亭 16m, 距排风亭 24m	东风路站	N7-1	第一排楼前	52	43	55.2	55.2	56.9	55.4	70	55	-	0.4	4.9	12.4
	52						43	55.2	55.2	56.9	55.4	70	55	-	0.4	4.9	12.4	

注: 1、预测工况为新风亭 2.5m、排风亭 2m、活塞风亭 2m 消声器时工况。
2、贡献值为环控设备运行时的贡献值; 预测值为贡献值叠加现状值; 噪声增量为预测值一现状值。
3、“-”表示达标。

风亭、冷却塔噪声预测与评价情况见表 5.1-31。

表 5.1-31 噪声预测统计分析

项目	预测点数量 (点)	昼间超标数量 (点)	昼间超标率 (%)	夜间超标数量 (点)	夜间超标率 (%)
空调期	7	0	-	5	71.4%
非空调期	7	0	-	4	57.1%

可以看出，评价范围内敏感点 7 处，在空调期内，风亭、冷却塔附近环境噪声敏感点现状监测值叠加后得到的预测结果为昼间 51.7~63.8dB(A)，夜间 49.3~61.8dB(A)，夜间超标量为 0.4~6.8dB(A)；其中 5 处敏感点夜间噪声超标外，其余各敏感点的昼间、夜间的预测值均达标。

在非空调期内，风亭、冷却塔附近环境噪声敏感点现状监测值叠加后得到的预测结果为昼间 49.0~63.8dB(A)，夜间 42.0~61.8dB(A)，其中 4 处敏感点夜间噪声超标外（夜间噪声超标 0.4~6.8dB(A)），其余各敏感点的昼间、夜间的预测值均达标。

5.1.5 停车场、车辆段噪声预测与评价

(1) 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。根据设计内容，环园中路停车场产噪设备均为地下，对周边声环境无影响。故不进行评价。

(2) 车辆段声环境影响预测与评价

①噪声源强

车辆段接轨于高架线路榆楚站，呈八字形接轨，与主线平交。车辆段位于五号公路西侧，西高路北侧，江毗路以南，规划道路以东地块内。车辆段主要由联合检修库、停车列检库、车库、工程不落轮镟库、洗车库、试车线以及其他设施（物资总库、牵引降压变电所、污水处理站、垃圾站等）。其中，洗车机库仅昼间运行，停车、列检运用库，车辆在车辆段内行车速度极低（<5km/h），噪声较小。

表 5.1-33 车辆段主要固定噪声源强表

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	换热站	变电所
距声源距离 (m)	3	5	5	3	3	1	1
声源源强 dB (A)	73	72	72	73	73	75	71
运转情况	昼夜	昼间	昼间	昼夜	昼夜	昼夜（仅在供暖季运行）	昼夜
备注	地上	地上	地上/地下	地上	地上	地上	地上/地下

②噪声影响预测与评价

I 车辆段

根据西安市声环境功能区划方案（2019），1.5 声环境功能区划的其他规定（2）

铁路干线和城市轨道交通（地面段）场站、公交枢纽、港口站场、高速公路服务区等具有一定规模的交通服务区域，划为 4a 类或 4b 类声环境功能区，本次高陵车辆段按照 4a 类执行。本次评价对车辆段厂界噪声和评价范围的都府王环境噪声进行了预测，见 5.1-34。

表 5.1-34 车辆段厂界及环境噪声预测结果表

序号	测点名称	预测点位置	距厂界 水平距离 /m	现状值/dB (A)		本工程厂界/敏感 点噪声预测值 /dB (A)		厂界噪声排 放标准值/dB (A)		超标量 /dB (A)	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	北厂界	厂界外 1m	1	45	38	47.07	44.08	70	55	-	-
2	南厂界	厂界外 1m	1	54	46	56.10	46.94	70	55	-	-
3	东厂界	厂界外 1m	1	55	45	55.15	47.28	70	55	-	-
4	西厂界	厂界外 1m	1	45	37	48.97	47.06	70	55	-	-
5	都府王	房屋前	15	55	46	55.05	46.40	70	55	-	-

根据预测结果，车辆段厂界噪声预测值昼间为 48.97~56.10dB(A)，夜间为 44.08~47.28dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)标准要求，北、南、东、西厂界噪声排放值昼、夜间均达标，且最近的敏感点达标。

II 试车线

车辆段试车线存在试车作业噪声，试车过程为“启动—加速—保持试车所需速度—减速—停车”，“加速—保持试车所需速度—减速”段为噪声影响最大时段。车辆在试车线上试车时，在试车线两端，车辆启动、加速或减速主要为动力装置噪声和制动噪声，噪声起伏的幅度较大，距试车中心 7.5m 位置，车辆制动噪声为 75~89dB(A)，主要表现为点声源特性，影响范围局限，影响程度不大；在试车线中段，车辆运行速度较快，主要为轮轨噪声，视试车工况，声级值发生变化，测量的距试车线 7.5m 位置的声级值为 76~82dB(A)，主要表现为线声源特性。

类比沈阳市城市轨道交通试车线运行时段噪声结果（见表 5.1-33）可知，在试车线运行时段，由于厂界具有实体混凝土围墙遮挡，当列车以平均速度 60km/h 运行时，在距离厂界 150m 以外，噪声满足 2 类功能区标准；当列车以 80km/h 速度高速运行时，在距离厂界 200m 以外，噪声满足 2 类功能区标准。本项目试车线速度不超过 60km/h，高陵车辆段试车线东侧 150m 内无现有敏感点，但东侧 154m 有高陵区中医院，类比可知高陵区中医医院满足 2 类功能区标准。

表 5.1-35 沈阳市试车线运行时段噪声结果 单位：dB (A)

距离 (m) 运行速度	10	20	30	40	50	60	80	100	120	150	200

60km/h	62.1	59.4	60.0	58.2	56.8	55.6	53.7	52.1	50.9	49.4	47.5
80km/h	65.6	62.9	63.5	61.6	60.3	59.1	57.1	55.6	54.3	52.9	51.0

5.1.6 主变电站噪声预测与评价

本工程新建泾河主变电所、高陵主变电所。学府路主变电所与十四号共建。主变电所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以及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）。本项目变压器位于室内，根据类比分析，项目厂界噪声贡献值小于 30dB（A），可以满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准要求。周边敏感建筑距离变电站在 15m 之外，距离较远，因此，主变电所噪声对周围敏感点基本不会产生噪声影响。

5.1.7 自查表

表 5.1-36 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级√ 二级□ 三级□
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200m <input checked="" type="checkbox"/> 小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级√ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准√ 地方标准□ 国外标准□
现状评价	环境功能区	0 类区□ 1 类区 <input checked="" type="checkbox"/> 2 类区√ 3 类区 <input checked="" type="checkbox"/> 4a 类区√ 4b 类区□
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/> 近期 <input checked="" type="checkbox"/> 中期 <input checked="" type="checkbox"/> 远期 <input checked="" type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测√ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□
	现状评价	达标百分比 100%
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型√ 其他□
	预测范围	200m√ 大于 200m <input checked="" type="checkbox"/> 小于 200m□
	预测因子	等效连续 A 声级√ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉噪声级□
	厂界噪声贡献值	达标√ 不达标□
	声环境保护目标处噪声值	达标√ 不达标□
环境监测计划	排放监测	厂界监测√ 固定位置监测□ 自动监测□ 手动监测√ 无监测□
	声环境保护目标处噪声值	监测因子：（等效连续 A 声级）监测点位数（/） 无监测□
评价结论	环境影响	可行√；不可行□

注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。

5.2 振动环境影响预测与评价

5.2.1 运营期振动环境影响预测与评价

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。通过对国内北京、上海、广州、深圳等城市既有轨道线路振动影响统计分析，地铁地下线振动影响范围较大，而高架线路振动影响范围较小。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道

交通》（HJ453-2018），本次评价主要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。

（一）预测技术条件

（1）设计年度

初期 2027 年，近期 2034 年，远期 2049 年。

（2）运营时间

运营时间：拟采用早上 05:00 开始运营，晚上 23:00 结束运营，全天共计运营时间 18h，其余时间用于线路和设备的养护维修。昼间为 06:00~22:00，共 16 小时；夜间分别为 05:00~06:00，22:00~23:00，共 2 小时。

（3）车辆条件

列车长度：B 型车，车长 118.32m。

编组方案：初、近采用 4/6 混跑运营，远期采用 6 辆编组方案。

列车轴重：14t。

（4）运行速度

各预测点的运行速度按工程牵引计算结果曲线图确定。

（5）轨道工程

钢轨：主线、配线及试车线采用 60kg/m 钢轨；车场线采用 50kg/m 钢轨。

扣件：无砟轨道采用弹性分开式扣件。

道岔：主线、配线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，停车场线采用 50kg/m 钢轨 7 号道岔。

道床：地下线、高架线一般地段采用预应力混凝土长枕；出入线地面段以及试车线采用碎石道床，停车场库内线按检修工艺要求采用整体道床。

（二）预测模式

本次预测按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）进行。预测模式如下：

$$VL_{Zmax} = VL_{Z0max} + C_{VB} \quad (23)$$

式中：

VL_{Zmax} ——预测点处的 VL_{Zmax} ，dB；

VL_{Z0max} ——列车运行振动源强，确定方法详见附录 B，dB；

C_{VB} ——振动修正，按式（24）计算，dB。

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (24)$$

式中：C_V——列车速度修正，dB；

C_W——轴重和簧下质量修正，dB；

C_R——轮轨条件修正，dB；

C_T——隧道型式修正，dB；

C_D——距离衰减修正，dB；

C_B——建筑物类型修正，dB；

C_{TD}——行车密度修正，dB。

a) 列车速度修正，C_V

1) 当列车运行速度 v≤100km/h 时，速度修正 C_V 按式 (25) 计算。

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (25)$$

式中：v——列车通过预测点的运行速度，km/h，列车参考速度应不低于预测点设计速度的75%；

v₀——源强的列车参考速度，km/h。

b) 轴重和簧下质量修正，C_W

当车辆轴重和簧下质量与源强车辆给出的轴重和簧下质量不同时，其轴重和簧下质量修正C_W按式 (26) 计算。

$$C_W = 20 \lg \frac{W}{W_0} + 20 \lg \frac{W_u}{W_{u0}} \quad (26)$$

式中：W₀——源强车辆的参考轴重，t；

W——预测车辆的轴重，t；

W_{u0}——源强车辆的参考簧下质量，t；

W_u——预测车辆的簧下质量，t。

c) 轮轨条件修正，C_R

轮轨条件的振动修正值见表 5.2-1。

表 5.2-1 轮轨条件的振动修正值

轮轨条件	振动修正值 CR/dB
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性车轮	0

轮轨条件	振动修正值 CR/dB
线路平面圆曲线半径≤2000 m	+16×列车速度 (km/h) /曲线半径 (m)
注：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、固定式辙叉的道岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为0~10dB。	

d) 隧道型式修正, C_T

隧道型式的振动修正值见表 5.2-2。

表 5.2-2 隧道型式的振动修正值

隧道型式	振动修正值 C_T /dB
单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

e) 距离衰减修正, C_D

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，地质条件接近时，可选择工程条件类似的既有城市轨道交通线路进行实测，采用类比方法确定修正值。如不具备测量条件，其距离衰减修正按式（27）～式（28）计算。

1) 地下线

线路中心线正上方至两侧7.5 m范围内：

$$C_D = -81\lg[\beta(H - 1.25)] \quad (27)$$

式中：H——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层的调整系数，由表4.2-3选取。

线路中心线正上方两侧大于7.5m范围内：

$$C_D = -81\lg[\beta(H - 1.25)] + a\lg r + br + c \quad (28)$$

式中：r——预测点至线路中心线的水平距离，m；

H——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层调整系数，由表5.2-3选取。

式（4-26）、（4-27）中的可参考表5.2-3选取a、b、c。

表 5.2-3 β 、a、b、c 的参考值

土体类别	土层剪切波波速 V_s^a (m/s)	β	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

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

土体类别	土层剪切波速 V_s^a (m/s)	β	a	b ^b	c
$V_s = d_0 / t$ $t = \sum_{i=1}^n (d_i / V_{si})$					
式中： V_s ——土层等效剪切波速，m/s； d_0 ——计算深度，取隧道轨顶面至预测点地面高度，m； t ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间，s； d_i ——计算深度范围内第 <i>i</i> 土层的厚度，m； V_{si} ——计算深度范围内第 <i>i</i> 土层的剪切波速，m/s； n ——计算深度范围内土层的分层数。 ^b 剪切波波速 V_s 越快，b 取值越大，按照剪切波波速 V_s 线性内插计算 b。					

f) 建筑物类型修正， C_B

建筑物越重，大地与建筑物基础的耦合损失越大，建议尽量采用类比测量法，如不具备测量条件，可将建筑物分为六种类型进行修正，见表5.2-4。

表 5.2-4 建筑物类型的振动修正值

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B /dB
I	7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（扩展基础）	-1.3×层数（最小取-13）
II	7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（桩基础）	-1×层数（最小取-10）
III	3~6 层砌体（砖混）结构或混凝土结构	-1.2×层数（最小取-6）
IV	1~2 层砌体（砖混）、砖木结构或混凝土结构	-1×层数
V	1~2 层木结构	0
VI	建筑物基础坐落在隧道同一岩石上	0

g) 行车密度修正， C_{TD}

行车密度越大，在同一断面会车的概率越高，因此宜考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加，振动修正值见表5.2-5。

表 5.2-5 地下线和地面线行车密度的振动修正值

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

注：平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

(三) 振动源强

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），导则要求的源强类比监测方法与 08 版导则不同，类比已批复的西安市轨道交通工程环评或规划环评采用的源强数据不具备适用性。西安市目前无符合导则的源强测试，故本次主要类比周边城市轨道交通实例运行数据，确定本次振动的源强。根据《郑州轨道交通城郊线一期工程（综合保税区至新郑机场站）上行线钢弹簧浮置板道床减振效果》的实测结果：对郑

州轨道交通城郊线一期综合保税区至新郑机场上行线列车运行轨道减振措施效果进行分析，在无措施情况下，监测时列车速度为 78.5km/h，测量列车通过无减振措施时段的 VL_{z0max} ，监测时间为 6:30~14:10，取测量值的算术平均值为 80.0dB。确定本次地下线路区段振动源强为单线隧道壁处的 VL_{z0max} 为 80.0dB（B 型车 6 辆编组，轴重 14t，列车速度 78.5km/h）。由于振动源强采用列车通过时段内的最大 Z 振级，故郑州轨道交通城郊线一期工程（综合保税区至新郑机场站）段源强测试具有可类比性。

表 5.2-6 本工程与郑州轨道交通城郊线振动可类比性分析

类比项目	本工程	郑州轨道交通城郊线一期工程 (综合保税区至新郑机场站)	可类比性分析
道床	整体道床	整体道床	相同
线路条件	无缝线路，弹性分开式 DTVI2 型扣件、无砟轨道	无缝线路直线路段，弹性分开式 DTVI2 型扣件、无砟轨道	相同
施工方式	盾构	盾构	相同
车辆	B 型车，14t 轴重，	B 型车，14t 轴重，	相同
车速	100km/h	78.5 km/h	类比工程的列车参考速度（78.5km/h）不低于拟建工程设计速度的 75%，预测时可通过列车速度（CV）进行修正

出入线源强类比长沙市轨道交通 1 号线北沿一期，车型为 B 型车，6 编组，测试速度为 60km/h，测试源强为 78.7dB。

（四）环境振动预测结果及分析

①现状振动敏感点预测

根据以上预测模式和方法，结合工程情况，预测的工程沿线已建环境振动敏感点及规划区运营期环境振动值，见表 5.2-7。根据预测结果可知，全线 29 处（已建）敏感点，近轨 VL_{zmax} 预测值在 63.5~73.2dB 之间，昼间共有 3 处敏感点超标，超标量为 0.7~1.0dB，夜间共有 9 处敏感点超标，超标量为 0.2~3.5dB；远轨 VL_{zmax} 预测值在 62.4~70.9dB 之间，夜间共有 3 处敏感点超标，超标量为 1.9~2.3dB。

全线 17 处（规划区）敏感点，近轨 VL_{zmax} 预测值在 65.5~74.5dB 之间，昼间共有 2 处敏感点超标，超标量为 4.2~4.4dB，夜间共有 10 处敏感点超标，超标量为 0.4~6.9dB；远轨 VL_{zmax} 预测值在 63.8~73.0dB 之间，昼间共有 2 处敏感点超标，超标量为 2.3~3.0dB，夜间共有 2 处敏感点超标，超标量为 4.8~5.5dB。

根据预测结果，如下表。

表 5.2-7 (a) 正线运营期振动预测结果表（已建）（单位：dB）

序号	保护目标	位置	线路	相对距离/m			预测点编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度 /km/h	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	行车密度/		近轨预测值 /dB		远轨预测值 /dB		标准值/dB		超标量 VLzmax/dB				超标原因
				近轨水平距离	远轨水平距离	垂直距离								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近轨超标量		远轨超标量		
																						昼间	夜间	昼间	夜间	
1	西派城	右	地下线	40	/	19	V-1	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	I	11	6	69.6	69.1	/	/	75.0	72.0	/	/	/	/	
	西派城	左	地下线	15	33	15	V-1-2	室外 0.5m 处	80	87	无缝线路	单线	I	11	6	72.7	72.2	/	/	75.0	72.0	/	0.2	/	/	受地铁交通影响
2	井上华府	右	地下线	40	58	18	V-2	室外 0.5m 处	80	87	无缝线路	单线	I	11	6	68.6	68.1	67.3	66.8	75.0	72.0	/	/	/	/	
3	珠江新城	右	地下线	44	57	18	V-3	室外 0.5m 处	80	96	无缝线路	单线	I	11	6	69.7	69.2	68.8	68.3	75.0	72.0	/	/	/	/	
4	万科幸福 臻园	左	地下线	10	26	22	V-4	室外 0.5m 处	80	79	无缝线路	单线	I	11	6	73.1	72.2	69.1	68.6	75.0	72.0	/	0.2	/	/	受地铁交通影响
5	万科幸福里	左	地下线	10	26	15	V-5	室外 0.5m 处	80	63	无缝线路	单线	I	11	6	73.1	72.2	68.1	67.6	75.0	72.0	/	0.2	/	/	受地铁交通影响
6	恒大帝景	右	地下线	34	47	15	V-6	室外 0.5m 处	80	79	无缝线路	单线	I	11	6	69.5	69.0	68.5	68.0	75.0	72.0	/	/	/	/	
7	恒大帝景幼儿园	右	地下线	34	47	22	V-7	室外 0.5m 处	80	79	无缝线路	单线	III	11	6	68.1	67.6	67.1	66.6	70.0	67.0	/	0.6	/	/	受地铁交通影响
8	帽耳冢花园小区	左	地下线	16	52	15	V-8	室外 0.5m 处	80	92	无缝线路	单线	I	11	6	73.2	72.7	70.1	69.6	75.0	72.0	/	0.7	/	/	受地铁交通影响
9	香颂国际城	右	地下线	33	69	15	V-9	室外 0.5m 处	80	93	无缝线路	单线	I	11	6	71.6	71.1	69.1	68.6	75.0	72.0	/	/	/	/	
10	公安局家属院	右	地下线	35	60	19	V-10	室外 0.5m 处	80	85	无缝线路	单线	I	11	6	68.3	67.8	66.6	66.1	75.0	72.0	/	/	/	/	
11	未央金融中心	左	地下线	23	48	14	V-11	室外 0.5m 处	80	71	无缝线路	单线	I	11	6	68.8	68.3	66.7	66.2	75.0	72.0	/	/	/	/	
12	奇星御园	左	地下线	45	62	15	V-12	室外 0.5m 处	80	55	无缝线路	单线	I	11	6	64.0	63.5	62.9	62.4	75.0	72.0	/	/	/	/	
13	汇景北郡	右	地下线	47	64	15	V-13	室外 0.5m 处	80	92	无缝线路	单线	I	11	6	69.3	68.8	68.2	67.7	75.0	72.0	/	/	/	/	
14	联合新村	左	地下线	48	65	16	V-14	室外 0.5m 处	80	71	无缝线路	单线	I	11	6	66.5	66.0	65.4	64.9	75.0	72.0	/	/	/	/	
15	陕西科技大学教学楼 4C	左	地下线	41	58	17	V-16	室外 0.5m 处	80	97	无缝线路	单线	III	11	6	71.0	70.5	69.8	69.3	70.0	67.0	1.0	3.5	/	2.3	受地铁交通影响
16	新概念大学城幼儿园	左	地下线	41	58	18	V-17	室外 0.5m 处	80	98	无缝线路	单线	III	11	6	70.9	70.4	69.7	69.2	70.0	67.0	0.9	3.4	/	2.2	受地铁交通影响
17	西工新苑	右	地下线	26	43	20	V-18	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	I	11	6	73.0	72.3	70.6	70.1	75.0	72.0	/	0.3	/	/	受地铁交通影响
18	长庆未央湖花园	左	地下线	10	22	15	V-19	室外 0.5m 处	80	64	无缝线路	单线	III	11	6	71.9	71.4	70.3	69.8	75.0	72.0	/	/	/	/	
19	香槟国际城	右	地下线	41	53	15	V-20	室外 0.5m 处	80	66	无缝线路	单线	I	11	6	67.3	66.8	66.4	65.9	75.0	72.0	/	/	/	/	
20	碧云天花园小区	左	地下线	19	33	15	V-21	室外 0.5m 处	80	90	无缝线路	单线	III	11	6	72.2	71.7	70.9	70.4	75.0	72.0	/	/	/	/	
21	未央德信门诊部	左	地下线	19	33	19	V-22	室外 0.5m 处	80	85	无缝线路	单线	III	11	6	70.7	70.2	69.4	68.9	70.0	67.0	0.7	3.2	/	1.9	受地铁交通影响
22	阳光假日小区	右	地下线	23	37	15	V-23	室外 0.5m 处	80	71	无缝线路	单线	III	11	6	72.5	72.3	68.3	67.8	75.0	72.0	/	0.3	/	/	受地铁交通影响
23	留园森村别墅	右	地下线	24	38	17	V-24	室外 0.5m 处	80	91	无缝线路	单线	III	11	6	71.3	70.8	70.1	69.6	75.0	72.0	/	/	/	/	
24	草滩派出所	左	地下线	10	24	21	V-25	室外 0.5m 处	80	96	无缝线路	单线	III	11	6	72.9	72.4	71.1	70.6	75.0	72.0	/	0.4	/	/	受地铁交通影响
25	未央湖街道便民服务中心	左	地下线	20	34	23	V-26	室外 0.5m 处	80	98	无缝线路	单线	III	11	6	70.1	69.6	68.8	68.3	75.0	72.0	/	/	/	/	
26	东原印未央	左	地下线	23	37	20	V-27	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	I	11	6	72.7	72.2	71.5	71.0	75.0	72.0	/	0.2	/	/	受地铁交通影响
27	长庆湖滨花园（二期）	左	地下线	33	47	19	V-28	室外 0.5m 处	80	88	无缝线路	单线	I	11	6	70.7	70.2	69.6	69.1	75.0	72.0	/	/	/	/	
28	未央区王家鹏改造小区	左	地下线	26	40	19	V-29	室外 0.5m 处	80	61	无缝线路	单线	IV	11	6	67.5	67.0	66.3	65.8	70.0	67.0	/	/	/	/	
29	西安未央安秦医院	左	地下线	33	47	19	V-30	室外 0.5m 处	80	70	无缝线路	单线	IV	11	6	68.3	67.8	67.2	66.7	70.0	67.0	/	0.8	/	/	受地铁交通影响

表 5.2-7 (b) 正线运营期振动预测结果表（规划）（单位：dB）

序号	保护目标	位置	线路	相对距离/m			预测点编号	预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度/km/h	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	行车密度/		近轨预测值/dB		远轨预测值/dB		标准值/dB		超标量 VLzmax/dB				超标原因
				近轨水平距离	远轨水平距离	垂直距离								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近轨超标量		远轨超标量		
																						昼间	夜间	昼间	夜间	
1	居住用地	左	地下线	7.5	/	22	V-1	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	I	11	6	74.0	73.5	/	/	75.0	72.0	/	1.5	/	/	受地铁交通影响
2	居住用地	左	地下线	7.5	/	20	V-2	室外 0.5m 处	80	93	无缝线路	单线	I	11	6	73.7	73.2	/	/	75.0	72.0	/	1.2	/	/	受地铁交通影响
3	居住用地	左	地下线	7.5	/	18	V-3	室外 0.5m 处	80	87	无缝线路	单线	I	11	6	73.3	72.8	/	/	75.0	72.0	/	0.8	/	/	受地铁交通影响
4	居住用地	右	地下线	35	/	18	V-4	室外 0.5m 处	80	70	无缝线路	单线	I	11	6	67.0	66.5	/	/	75.0	72.0	/	/	/	/	
5	规划小学	左	地下线	50	70	20	V-5	室外 0.5m 处	80	71	无缝线路	单线	III	11	6	65.5	65.0	64.3	63.8	70.0	67.0	/	/	/	/	
6	居住用地	左	地下线	8	28	18	V-6	室外 0.5m 处	80	97	无缝线路	单线	I	11	6	74.5	74.0	71.8	71.3	75.0	72.0	/	2.0	/	/	受地铁交通影响
7	居住用地	右	地下线	19	32	15	V-7	室外 0.5m 处	80	98	无缝线路	单线	I	11	6	72.9	72.4	71.6	71.1	75.0	72.0	/	0.4	/	/	受地铁交通影响
8	居住用地	左	地下线	9	34	19	V-8	室外 0.5m 处	80	91	无缝线路	单线	I	11	6	73.3	72.8	70.4	69.9	75.0	72.0	/	0.8	/	/	受地铁交通影响
9	居住用地	左	地下线	10	25	16	V-9	室外 0.5m 处	80	87	无缝线路	单线	I	11	6	73.8	73.3	71.9	71.4	75.0	72.0	/	1.3	/	/	受地铁交通影响
10	居住用地	右	地下线	42	57	16	V-10	室外 0.5m 处	80	87	无缝线路	单线	I	11	6	70.4	69.9	69.4	68.9	75.0	72.0	/	/	/	/	
11	居住用地	左	地下线	20	35	23	V-11	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	I	11	6	72.4	71.9	71.0	70.5	75.0	72.0	/	/	/	/	
12	医疗用地	下穿	地下线	0	15	23	V-12	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	I	11	6	74.4	73.9	73.0	72.5	70.0	67.0	4.4	6.9	3.0	5.5	受地铁交通影响
13	居住用地	右	地下线	40	57	15	V-13	室外 0.5m 处	80	77	无缝线路	单线	I	11	6	69.0	68.5	67.9	67.4	75.0	72.0	/	/	/	/	
14	居住用地	左	地下线	35	52	19	V-14	室外 0.5m 处	80	85	无缝线路	单线	III	11	6	68.6	68.1	67.4	66.9	75.0	72.0	/	/	/	/	
15	居住用地	右	地下线	23	40	17	V-15	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	I	11	6	72.7	72.2	71.3	70.8	75.0	72.0	/	0.2	/	/	
16	教育用地	下穿	地下线	0	20	21	V-16	室外 0.5m 处	80	99	无缝线路	单线	III	11	6	74.2	73.7	72.3	71.8	70.0	67.0	4.2	6.7	2.3	4.8	受地铁交通影响
17	居住用地	右	地下线	18	32	19	V-17	室外 0.5m 处	80	66	无缝线路	单线	I	11	6	69.1	68.6	67.8	67.3	75.0	72.0	/	/	/	/	

表 5.2-7 (c) 出入线运营期振动预测结果表（单位：dB）

序号	保护目标	线路	相对距离/m			预测点位置	源强 VLz0max/dB	列车速度/km/h	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	行车密度/		近轨预测值/dB		远轨预测值/dB		标准值/dB		超标量 VLzmax/dB				
			近轨水平距离	远轨水平距离	垂直距离							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近轨超标量		远轨超标量		
																				昼间	夜间	昼间	夜间	
1	香颂国际城	地下线	40	52	23	室外 0.5m 处	78.7	55	无缝线路	单线	I	11	6	68.4	67.9	68.7	68.2	75.0	72.0	/	/	/	/	
2	公安局家属院	地下线	48	60	22	室外 0.5m 处	78.7	55	无缝线路	单线	I	11	6	65.6	65.1	64.7	64.2	75.0	72.0	/	/	/	/	
3	帽儿冢花园小区	地下线	20	32	23	室外 0.5m 处	78.7	55	无缝线路	单线	I	11	6	65.1	64.6	64.3	63.8	75.0	72.0	/	/	/	/	

②地下区段振动影响达标距离

本工程设计速度目标值为 100km/h，埋深为 15~35m。据此，计算得到本线地下区段振动影响达标距离，结果详见表 5.2-8。

表 5.2-8 振动影响达标距离表

线路形式	行车速度 (km/h)	线路平面圆曲线半径 (m)	埋深 (m)	达标距离 (m)			
				“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”标准		“居民、文教区”标准	
				昼间 (75dB)	夜间 (72dB)	昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
地下线	100	>2000	15	7	25	57	100
			20	0	15	41	80
			25	0	10	31	68
			30	0	0	25	56
			35	0	0	19	48

由上表可以看出，本工程地下线平面圆曲线半径大于 2000m 的区段，外轨中心线 25m 以外的振动可以满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“交通干线两侧、混合区、商业中心区、工业集中区”标准要求，外轨中心线 100m 以外的振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“居民、文教区”标准要求。

5.2.2 二次结构噪声预测与分析

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），对于隧道上方或距外轨中心线 50m 范围的振动环境保护目标应进行室内二次结构噪声影响评价。

（一）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。

$$L_{P,i} = L_{Vmid,i} - 22 \quad 29$$

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；

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

i ——第 i 个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ 。

式（29）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 10~12m² 左右）。如果偏离此条件，需按式（30）进行计算，

$$L_{P,i} = L_{Vmid,i} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60} \dots \dots \dots (30)$$

式中： $L_{vmid,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向1/3倍频程振动速度级（16~200Hz），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， $i=1 \sim 12$ ；

σ ——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 σ 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。

$$L_{Aeq,TP} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \dots\dots\dots (31)$$

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

（二）二次结构噪声源强分析

本次评价针对西安市已建成运营的地铁 2 号线进行了实测，测试情况如下：

线路选址：西安地铁 2 号线

运行速度：设计速度为 80km/h

测试点位：陕西省高速公路电子收费站

监测点位情况见表 5.2-9。

表 5.2-9 监测点位情况

序号	点位	线路概况	位置关系			建筑类型	房屋层数	轨道减振措施
			水平	垂直	与线路关系			
1	陕西省高速公路电子收费站	2 号线	0	15	上方	IV类	1 层	无
2			5	15	西侧			无
3			10	15	西侧			无
4			15	15	西侧			无
5			20	15	西侧			无
6			30	15	西侧			无
7			40	15	西侧			无

单列车通过时段的 1/3 倍频程振动速度级见表 5.2-10。

表 5.2-10 单列车通过时段 1/3 倍频程振动速度级

频率	1/3 倍频程振动速度级 (Lv _{mid,i})							
	0	5	10	15	20	30	40	5m 室内
16	73.7	74.0	68.1	75.3	65.1	62.0	60.2	64.5
20	74.2	73.9	68.2	75.4	66.2	63.3	61.8	64.8
25	75.8	74.8	69.5	76.4	71.0	66.0	67.6	66.6
31.5	84.9	81.7	76.8	80.5	77.8	71.2	71.7	75.2
40	101.3	90.0	82.7	90.1	84.9	82.1	78.6	87.1
50	103.3	96.1	89.9	95.8	93.0	83.6	82.0	90.0
63	102.2	100.6	92.8	105.6	93.5	83.9	82.5	96.2
80	100.0	99.6	90.8	100.6	90.4	81.2	81.5	93.5
100	92.9	88.6	82.2	88.4	80.2	72.7	68.0	83.4
125	83.7	83.4	71.8	81.7	75.8	64.3	60.1	74.9
160	79.5	79.3	68.5	77.8	69.6	57.9	54.3	69.4
200	73.9	75.9	64.4	71.3	65.2	56.0	53.2	64.2

(三) 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 5.2-11。

由表可见，沿线二次结构噪声评价范围内有敏感目标 29 处（已建），二次结构噪声近轨预测值为 30.7~44.3dB(A)，其中昼间超标 7 处，超标量为 2.1~6.1dB(A)，夜间超标 11 处，超标量为 0.9~8.6dB(A)；远轨预测值为 30.2~45.3dB(A)，其中昼间超标 7 处，超标量为 0.3~5.0dB(A)；夜间超标 10 处，超标量为 0.2~7.5dB(A)。

沿线二次结构噪声评价范围内有敏感目标 17 处（规划），二次结构噪声近轨预测值为 34.3~48.6dB(A)，其中昼间超标 3 处，超标量为 1.7~10.6dB(A)，夜间超标 4 处，超标量为 0.3~13.1dB(A)；远轨预测值为 35.2~42.9dB(A)，其中昼间超标 3 处，超标量为 0.5~9.2dB(A)；夜间超标 3 处，超标量为 3.0~11.7dB(A)。

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。

表 5.2-11 (a) 正线沿线各敏感目标二次结构噪声预测结果表（已建）

编号	敏感点名称	位置	工程形式	建筑物类型	近轨 L 距离/m	远轨 L 距离/m	敏感点与 轨顶高差 H (m)	近轨二次结构噪声预测值/dB		远轨二次结构噪声预测值/dB		标准值		近轨超标量 (L _p)		远轨超标量 (L _p)		超标原因
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								1	西派城	右	地下	I	40	/	19	37.4	36.9	
	西派城	左	地下	I	15	33	15	40.5	40.0			45.0	42.0					
2	井上华府	右	地下	I	40	58	18	36.4	35.9	35.1	34.6	45.0	42.0					
3	珠江新城	右	地下	I	44	57	18	37.5	37.0	36.6	36.1	45.0	42.0					
4	万科幸福 臻园	左	地下	I	10	26	22	38.9	38.4	36.9	36.4	45.0	42.0					
5	万科幸福里	左	地下	I	10	26	15	37.9	37.4	35.9	35.4	45.0	42.0					
6	恒大帝景	右	地下	I	34	47	15	37.3	36.8	36.3	35.8	45.0	42.0					
7	恒大帝景幼儿园	右	地下	III	34	47	22	42.3	41.8	41.3	40.8	38.0	35.0	4.3	6.8	3.3	5.8	受地铁交通影响
8	帽耳冢花园小区	左	地下	I	16	52	15	41.0	40.5	37.9	37.4	45.0	42.0					
9	香颂国际城	右	地下	I	33	69	15	39.4	38.9	36.9	36.4	45.0	42.0					
10	公安局家属院	右	地下	I	35	60	19	36.1	35.6	34.4	33.9	45.0	42.0					
11	未央金融中心	左	地下	I	23	48	14	36.6	36.1	34.5	34.0	45.0	42.0					
12	奇星御园	左	地下	I	45	62	15	31.8	31.3	30.7	30.2	45.0	42.0					
13	汇景北郡	右	地下	I	47	64	15	37.1	36.6	36.0	35.5	45.0	42.0					
14	联合新村	左	地下	I	48	65	16	34.3	33.8	33.2	32.7	45.0	42.0					
15	陕西科技大学教学楼 4C	左	地下	III	41	58	17	41.6	41.1	40.4	39.9	38.0	35.0	3.6	6.1	2.4	4.9	受地铁交通影响
16	新概念大学城幼儿园	左	地下	III	41	58	18	41.5	41.0	40.3	39.8	38.0	35.0	3.5	6.0	2.3	4.8	受地铁交通影响
17	西工新苑	右	地下	I	26	43	20	39.8	39.3	38.4	37.9	45.0	42.0					
18	长庆未央湖花园	左	地下	III	10	22	15	42.5	42.0	40.9	40.4	45.0	42.0					
19	香槟国际城	右	地下	I	41	53	15	35.1	34.6	34.2	33.7	45.0	42.0					
20	碧云天花园小区	左	地下	III	19	33	15	44.0	43.5	42.7	42.2	45.0	42.0		1.5		0.2	受地铁交通影响
21	未央德信门诊部	左	地下	III	19	33	19	42.5	42.0	41.2	40.7	38.0	35.0	4.5	7.0	3.2	5.7	受地铁交通影响
22	阳光假日小区	右	地下	III	23	37	15	41.3	40.8	40.1	39.6	45.0	42.0					
23	留园森村别墅	右	地下	III	24	38	17	44.3	43.8	43.1	42.6	45.0	42.0		1.8		0.6	受地铁交通影响
24	草滩派出所	左	地下	III	10	24	21	47.1	46.6	45.3	44.8	45.0	42.0	2.1	4.6	0.3	2.8	受地铁交通影响
25	未央湖街道便民服务中心	左	地下	III	20	34	23	44.3	43.8	43.0	42.5	45.0	42.0		1.8		0.5	受地铁交通影响
26	东原印未央	左	地下	I	23	37	20	40.5	40.0	39.3	38.8	45.0	42.0					
27	长庆湖滨花园（二期）	左	地下	I	33	47	19	38.5	38.0	37.4	36.9	45.0	42.0					
28	王家鹏改造小区	左	地下	IV	26	40	19	43.3	42.8	42.1	41.6	38.0	35.0	5.3	7.8	4.1	6.6	受地铁交通影响
29	西安未央安秦医院	左	地下	IV	33	47	19	44.1	43.6	43.0	42.5	38.0	35.0	6.1	8.6	5.0	7.5	受地铁交通影响

表 5.5-11 (b) 正线沿线各敏感目标二次结构噪声预测结果表（规划区）

编号	敏感点名称	位置	工程形式	建筑物类型	近轨 L 距离/m	远轨 L 距离/m	敏感点与轨顶 高差 H (m)	近轨二次结构噪声预测值/dB(A)		远轨二次结构噪声预测值/dB(A)		标准值		近轨超标量 (L _p)		远轨超标量 (L _p)		超标原因
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								1	居住用地	左	地下	I	7.5	/	22	41.8	41.3	
2	居住用地	左	地下	I	7.5	/	20	41.5	41.0	/	/	45.0	42.0					
3	居住用地	左	地下	I	7.5	/	18	41.1	40.6	/	/	45.0	42.0					
4	居住用地	右	地下	I	35	/	18	34.8	34.3	/	/	45.0	42.0					
5	规划小学	左	地下	III	50	70	20	39.7	39.2	38.5	38.0	38.0	35.0	1.7	4.2	0.5	3.0	受地铁交通影响
6	居住用地	左	地下	I	8	28	18	42.3	41.8	39.6	39.1	45.0	42.0					
7	居住用地	右	地下	I	19	32	15	40.7	40.2	39.4	38.9	45.0	42.0					
8	居住用地	左	地下	I	9	34	19	41.1	40.6	38.2	37.7	45.0	42.0					
9	居住用地	左	地下	I	10	25	16	41.6	41.1	39.7	39.2	45.0	42.0					
10	居住用地	右	地下	I	42	57	16	38.2	37.7	37.2	36.7	45.0	42.0					
11	居住用地	左	地下	I	20	35	23	40.2	39.7	38.8	38.3	45.0	42.0					
12	医疗用地	下穿	地下	I	0	15	23	48.6	48.1	47.2	46.7	38.0	35.0	10.6	13.1	9.2	11.7	受地铁交通影响
13	居住用地	右	地下	I	40	57	15	36.8	36.3	35.7	35.2	45.0	42.0					
14	居住用地	左	地下	III	35	52	19	42.8	42.3	41.6	41.1	45.0	42.0		0.3			受地铁交通影响
15	居住用地	右	地下	I	23	40	17	40.5	40.0	39.1	38.6	45.0	42.0					
16	教育用地	下穿	地下	III	0	20	21	44.8	44.3	42.9	42.4	38.0	35.0	6.8	9.3	4.9	7.4	受地铁交通影响
17	居住用地	右	地下	I	18	32	19	36.9	36.4	35.6	35.1	45.0	42.0					

表 5.5-11 (c) 工程沿线各敏感目标二次结构噪声预测结果表（出入线）

编号	敏感点名称	里程	位置	工程形式	建筑物类型	近轨 L 距离 /m	远轨 L 距离/m	敏感点与轨顶高差 H (m)	近轨二次结构噪声预测值/dB(A)		远二次结构噪声预测值/dB(A)		标准值		近轨超标量 (L _p)		远轨超标量 (L _p)	
									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
									1	香颂国际城	YH+450~YH+580	右	地下	I	39.5	52	23	33.4
2	公安局家属院	YH+360~YH+380	右	地下	I	48.2	60	22	32.9	32.4	32.1	31.6	45.0	42.0				
3	帽儿冢花园小区	YH+450~YH+560	左	地下	I	19.8	32	23	35.2	34.7	34.0	33.5	45.0	42.0				

5.2.3 地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。列车通过对车辆段内轨道的不同功能进行划分，可以分为以下三种不同类型，其中，①咽喉区是列车进出车辆段的必经之路，包括许多小半径曲线、道岔以及轨道接头，最小的轨道半径可达 150m。②停车列检线承担列车停放及检修任务，通常列车运行较为缓慢。③试车线的主要作用是对列车进行调试，是车辆段内列车运行速度最快的线路，通常可高达 80km/h。因此，地铁车辆段内最主要的振动源可以确定为速度较快的试车线以及具有小半径曲线、道岔、轨道接头的咽喉区。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《地铁车辆段及上盖建筑物振动传播规律及减振技术研究》（邹超）。实验地点广州和深圳地区两个典型地铁车辆段，分别对列车运行引起的上盖高层建筑物进行振动测试，获得振动在地铁车辆段及其上盖建筑内的传播规律。测试相关参数见表 5.2-12。

表 5.2-12 测试相关参数

轨道类型	列车速度 km/h	轨道特征
咽喉区	5~20	直线轨道和弯曲轨道
停车列检线	5	直线轨道
试车线	10~80	直线轨道或弯曲轨道

(1) 试车线、咽喉区上盖物业振动影响分析

试车线与咽喉区上盖物业振动测试结果见表 5.2-13。

表 5.2-13 试车线与咽喉区上盖物业振动测试结果 单位：dB

楼层 位置	1 层	4 层	7 层	10 层	12 层	14 层
试车线	62.1	65.2	59.1	60.5	60.7	61.1
咽喉区	65.5	68.5	65.5	52.5	58.5	63.5

地铁运行引起建筑振动以竖向为主，临近低层建筑物的振动随楼层的升高逐渐减小；对于地铁上盖高层建筑，振动随楼层的升高首先略微增加，随后出现衰减，在靠近顶层楼层有一定的放大。可见，咽喉区与试车线列车运行引起上盖平台的振动均未超过《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中混合区、商业集中区敏感点昼间 75dB、夜间 72dB 的限值。然而，咽喉区平均振动速度级超过居民文教区、医院夜间 67dB 的要求。

(2) 试车线、咽喉区上盖物业二次结构噪声影响分析

试车线与咽喉区上盖物业二次结构噪声结果见表 5.2-14。

表 5.2-14 试车线与咽喉区上盖物业振动测试结果

楼层 位置	1 层	4 层	7 层	10 层	12 层	14 层
试车线	34.0	34.5	32.4	30.5	28.5	24.4
咽喉区	20.1	21.5	24.0	25.7	30.1	31.5

对比《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)，试车线与咽喉区上盖物业二次结构噪声未超过标准。

本项目停车场与车辆段咽喉区、列检区与停车列检线列车设计行驶速度与测试速度相似。对于新建的咽喉区上盖建筑物，由于室内振动的放大特性，易导致建筑物振动和结构二次噪声超过标准限值，影响建筑物舒适度。基于此，在没有考虑减振措施的前提下，咽喉区附近谨慎规划和新建上盖敏感建筑物。

5.3 生态环境影响分析

5.3.1 区域生态环境影响分析

5.3.1.1 植被影响分析

项目运营期主要大气污染来自车辆段、快速路和地下车站风亭。本项目沿线为城市生态系统，主要为人工栽植的行道树及常用绿化植物，生态系统相对稳定，对小尺度干扰抵抗能力较强。因此，运营期对植物影响甚微。

5.3.1.2 动物影响分析

运营期对水生态的影响主要为地铁高架线路经过河流时，车辆运行产生的噪声和振动通过声波传入水体，对水生生物特别是鱼类产生一定的不利影响。

地铁沿线常见野生动物为鸟类及啮齿类动物，主要以鸟类为多，适应性较强，且区域内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。工程运营对野生动物影响的范围不大，随着地铁的运营，野生动物亦有可能逐渐适应新的环境或到附近原来的栖息地，因此本项目对野生动物影响较小。

5.3.1.3 对城市生态和景观影响分析

由于城市生态系统属于典型的人工生态系统，因此本工程的建设和运营对于城市生态环境影响是有限的，主要体现在地铁地面构筑物对城市景观的影响。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。为了比较全面的反映景观受影响的敏感情况，本环评从城市生态学景观和城市视觉景观分别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影响分析。

（1）沿线城市景观现状概述

地铁 10 号线一期线路所经地区大部分由城市人工建筑、道路等共同组成，呈现典型的生态景观。沿线分布有大量的居住区、商业中心、大型公共设施、企业、科教单位与城郊农田等功能斑块。

（2）城市生态学景观影响分析

城市的景观生态结构脆弱，自我调节能力低，需高度依赖外界的物流、能流等生态流的输入、输出，以维持自身的稳定。交通廊道是城市生态系统能流、物流、信息流、人口流等的必经之路，交通廊道的通畅才能保证城市功能的完善。

本工程主要以高架线及地下线的形式敷设，在一定程度上增加了城市景观的破碎性。但本工程投入运营后，作为人工廊道，其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区、商业区、交通枢纽、大型公共设施、科教及企业单位等城市基本功能块结构合为一个完整的结构体系，提高了沿线地区各功能块的通达性，使沿线功能块之间各种生态流输入、输出运行通畅，从而保证了城市的高效运转，提高城市景观生态体系的稳定性，确保了城市的健康发展。

（3）高架线景观协调性分析

本工程高架段线路与周围景观的协调性主要体现在视觉空间和景观异质两个方面。本工程高架段基本沿规划道路走向，通常来说，高架地铁线性景观由绿地、高架桥、沿线景观、道路等组成。各景观要素之间，相互影响，相互制约，共同构成了高架地铁线性景观。地铁高架桥下土地利用形式应以绿化为主，绿地能够成为高架桥及其他景观要素的基底和背景，削弱高架桥的钢筋混凝土感，提升景观的整体效果。高架桥下绿地作为媒介，将地铁沿线的景观组织起来，将破碎的街头绿地联系起来，可增进城市中各物质、能量、信息的交流，形成良好的景观廊道。工程建设期桥墩基础开挖会造成地表自然景观破坏，影响景观美学价值；工程建成后，公铁两用高架将嵌入到现有的景观类型中，影响评价区内自然景观面积减少建设用地为主的人文景观面积增多；考虑自然景观观赏性，工程建设会对其产生负面影响，导致自然景观美学价值降低；但叠落的公铁两用桥，将成为渭河、灞河、泾河上的地标性景观工程，增加人文景观美学价值。

（4）地下车站景观协调性分析

在规划、设计地面建筑物时，车站出入口和风亭等尽量与周围建筑物结合设置，且在满足使用功能的前提下建筑物的体量尽可能减小，需充分考虑车站所在区域的地块性质及土地利用格局，因地制宜灵活布置，做到车站建筑形式多样化，与区域景观风格协

调统一。

根据现阶段设计，车站站址多设在道路交汇处，出入口一般分列道路两侧或十字路口的 4 个象限内，风亭和冷却塔多紧邻道路红线设置，也有与地面建筑物合建。沿线各车站的地面建筑物与周边景观异质度低，不会产生大的影响。

（5）停车场车辆段景观协调性分析

由于停车场、车辆段分别设置在线路南段及北段，车辆段占地面积较大且未在主城区范围，其布置主要考虑内部的景观设计。停车场、车辆段的布设，在充分分析其功能需求和利用所选段址的地形地貌和周围环境的基础上，以确保功能需求、满足工艺要求、保证生产安全为前提，综合考虑防火、道路、管道敷设及环保等有关要求，力求布置齐整、紧凑、合理，并结合整体布置，采取种植乔、灌、花、草进行场地绿化。

（6）保护区景观类型变化分析

工程建设前，保护区影响评价区内景观类型主要有林地、草地、湿地、农用地、建设用地、其他土地 6 类，其中湿地景观面积最大（面积 342.6253hm²），林地景观其次（159.3964hm²）。由下表可知，工程建成后，因桥墩及附属设施占用，林地景观面积减少 0.2427 hm²，减幅 0.15%；草地景观面积减少 0.0002hm²，减幅 0.001%；湿地景观面积减少 0.0498hm²，减幅 0.01%；农用地景观面积减少 0.0366hm²，减幅 0.03%；建设用地景观增加 0.3293hm²，增幅 0.22%。对比影响评价区内湿地、林地和建设用地面积，工程建设造成的湿地、林地景观面积减幅影响较小，建设用地增幅影响较小，两者对评价区景观类型面积变化的影响程度较低。

5.3.1.4 工程与城市土地规划的相容性分析

从城市布局总体来看，西安市是一个单中心结构，人口密度较大，人均用地面积较少的城市，地铁 10 号线一期工程高架线长约 22.510km，其余 11.908km 采用地下线，在节约用地方面具有一定优势。10 号线一期的建设，将促进土地资源的集约利用和优化配置，所以本工程的建设不仅没有与土地利用规划产生矛盾，而且由于项目占地省、运量大、速度快、污染少、交通条件舒适等特点，为在城区工作、生活、学习的市民提供了快速、舒适的出行条件。10 号线一期建成后，能够有效连接西安市市域未来发展的各个功能区，即满足了交通增长的要求，同时又能有效引导城市未来土地利用，促进城市新骨架的形成，加快城市功能结构的调整。随着城市功能结构的优化，又会促进轨道交通线周围用地的整合，促使轨道建设的良性发展。

5.3.2 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区环境影响分析

运营期对野生动物的影响主要是噪声振动、灯光对地铁两侧野生动物影响、对湿地生态影响以及风险影响。

5.3.2.1 对生物多样性的影响分析

（1）对水生生物的影响分析

本工程桥墩占地面积较小，不会影响上下游水域之间的连通性，对鱼类、游禽在上下游水域之间的正常活动影响较小。桥墩引起水文条件的变化对水生生物的栖息环境有一定影响，但这种影响只是局部的，不会对评价区内水生生物整体种群情况、生态系统完整性、生物多样性及生境产生显著影响。

（2）对鸟类的影响分析

调查期间虽然发现 I 级保护动物 4 种、II 级保护动物 8 种，陕西省重点保护鸟类 6 种，中国特有种 3 种，但影响评价区人为活动频繁，对周边野生动物的扰动较多，多为鸟类扩散和觅食的临时活动场所，非居留性的繁衍和栖息地；本次调查未发现国家保护动物大种群栖息地、繁殖地，工程建设不会导致特有及保护动物种群数量减少，对特有及保护动物影响较小。

①灯光影响

各种人工光源都会干扰鸟类的生物钟系统并影响其对生物节律的调节，主要表现在夜间人工光源的开启会改变室外环境的自然光水平，打乱鸟类判断晨昏更迭的依据，导致鸟类晨鸣提前和捕食行为的变化；另外，因人为光照延长的白昼和缩短的黑夜，促使鸟类的激素水平发生变化，进而导致鸟类的繁殖期提前。（参考文献：①The effects of light pollution on biological rhythms of birds:an integrated, mechanistic perspective. (Davide M. Dominoni, 2015)；②Artificial Night Lighting Affects Dawn Song, Extra-Pair Siring Success, and Lay Date in Songbirds. (Bart Kempenaers, 2010)；③Apparent Effects of Light Pollution on Singing Behavior of American Robins. (Mark W Miller, 2006)）。

在鸟类迁徙季节，光源对鸟类有较大的吸引力，鸟类的趋光性比较明显，受光源的影响极易与光源附近的障碍物相撞，特别是红色光源对鸟类夜间迁徙的影响更大，容易扰乱鸟类的夜间迁徙活动。

据研究表明，除极少数在夜间活动的动物外，大多数动物在晚上喜欢安静，不喜欢强光照射。

②桥体影响

本工程建成后，在保护区内增加了 3 座桥梁，改变了局部环境现状。但不会阻断鸟类的活动、迁徙通道。桥梁桥墩的设置初期缩小了鸟类活动范围，而鸟类对桥梁的存在有一个适应的过程，随着时间的增长鸟类将会适应新的环境。工程穿越段的渭河大桥、泾河大桥和灞河大桥对主要保护鸟类活动、迁徙的阻隔影响较小。

（3）对爬行、哺乳动物的影响分析

项目以桥梁的形式通过自然保护区，评价范围内动物主要为：游蛇、蜥蜴以及鼠兔等啮齿类，桥梁下方无水地段也可作为野生动物的通道，列车运行产生的噪声和灯光会对线路两侧野生动物的正常活动产生干扰，迫使一些动物短期内对地铁产生回避，并远离地铁或向别处迁徙，压缩了野生动物的活动空间。同时列车的夜间灯光也会影响野生动物的正常活动，干扰昼伏夜出的野生动物觅食、迁徙等活动。但是随着地铁的运营，野生动物亦有可能逐渐适应新的环境或到附近原来的栖息地，因此本项目桥梁形式穿越自然保护区内野生动物影响基本可以接受。

（4）对植物的影响分析

评价范围内调查发现国家 II 级重点保护野生植物野大豆一种（不在工程占地范围内），未发现受国际贸易公约保护的珍稀濒危保护植物。工程建设导致保护区各种群落内植物减少，但考虑影响评价区内植物广布于保护区内及陕西各地，工程建设对特有植物影响极低，不会造成特有植物丧失。本项目以桥梁方式跨越自然保护区实验区，大桥桥墩镶嵌于其他群落中，工程建设对影响评价区内生物群落垂直结构、水平结构造成影响较小。

5.3.2.2 对湿地生态影响分析

本项目周边景观类型有河流湿地景观、灌丛景观等，涉及群落类型是陕西常见的生物群落类型，非特有生物群落，群落稳定性高，工程建设对生物群落面积影响极小。本项目在自然保护区内以桥梁形式穿越，会对野生动物栖息地连通性造成影响；且影响评价区内多为鸟类，鸟类迁徙范围广，工程建设对其栖息地连通性影响极低。工程建设造成局部土地利用格局发生变化，将对线路自然体系产生影响，通过工程涉及自然生态系统体系的自我调节以及运营期绿化工程的实施，在地铁运营一段时间后，工程影响区自然体系的性质和功能将得到恢复。

5.3.2.3 风险影响分析

本线运营期的事故风险是客观存在的，不论是何种原因和类型，事故发生所造成

的直接经济损失和间接经济损失都是非常大的事故风险损失除地铁主体工程损失外，将会产生环境污染的影响。环境污染程度和范围主要看列车运输货物的类型和事故地点的环境敏感度，以及事故的大小等因素。

地铁项目有一定生态、社会经济环境风险，因此必须严格遵守有关法律、规程、科学设计、文明施工、安全运营，保证环保、水保措施的“三同时”。在此同时，必须建立环境事故应急机构和制度，通过日常监测，安全保卫，防止人为与自然的环境事故，做到预防为主，完善应急通信联络、设施、器材的配置，通过合理组织，统筹规划，加强对人员的教育培训，将风险降至最低。

5.3.3 重要湿地环境影响分析

因工程穿越段涉及的长安灞河重要湿地、陕西渭河重要湿地、陕西泾河重要湿地均位于泾渭湿地自然保护区内，因此工程穿越段运营期对 3 处重要湿地影响与对自然保护区的影响相同，具体影响参照陕西西安泾渭湿地省级自然保护区。

5.4 地表水环境影响预测与评价

5.4.1 水污染源分布及污水量估算

(1) 水污染源分布

本工程共建 17 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。沿线车站污水性质单一，主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮等。

车辆段和停车场水污染源包括生活污水和生产废水，生活污水主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮等，生产废水主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮、石油类、LAS 等。变电站运行期间的水污染源主要为生活污水。生活污水主要来自粪便污水和洗涤污水，污染因子为 BOD₅、COD、SS、总磷、总氮、大肠菌群等。本变电站为无人值班、有人值守变电站，生活污水的日排放量较少。

(2) 污水量估算

根据设计资料估算车站、车辆段、停车场污水量如下：车站污水量为 255m³/d；车辆段污水量为 220m³/d；停车场污水量为 137.5m³/d。每天的污水排放量合计 612.5m³/d，详见表 5.4-1。

表 5.4-1 西安市地铁 10 号线一期工程污水排放量估算表

项目		污水量 (m ³ /d)	小计 (m ³ /d)
车站生活污水		255	255
车辆段	生产废水	105	220
	生活污水	115	
停车场	生产废水	110	137.5
	生活污水	27.5	
变电站	生活污水	少量	少量
合计			612.5

5.4.2 车站污水排放环境影响评价

本工程共建 17 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 255m³/d，污水性质单一，主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮等。根据收集资料和污水处理厂收纳范围调查，本工程 11 座车站污水有条件纳入既有的市政污水管网中，进入相应的城市污水处理厂集中处理，另外 6 座车站在运营前若无法排入市政管网，则由汽车拉运至附近的污水处理厂处理。

类比已建轨道交通工程各污水设施的排污情况，车站污水源强见表 2.3-13。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，评价结果见下表。

表 5.4-2 车站生活污水水质及污染物排放量预测表 单位：mg/L

项目		pH	BOD ₅	COD	SS	氨氮	总氮	总磷
车站	生活污水	7.5~8.0	182	340	140	24.25	60	5
GB8978-1996		6~9	300	500	400	/	/	/
标准指数		/	0.61	0.68	0.35	/	/	/
GB/T31962-2015		6.5~9.5	/	/	/	45	70	8
标准指数		/	/	/	/	0.54	0.86	0.63

根据分析结果，本工程建成后，沿线 17 座车站生活污水经化粪池处理后排水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准的要求，污水处理设施可行。

5.4.3 车辆段、停车场污水排放环境影响评价

车辆段、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、SS 以及石油类等；二是职工办公、生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅ 以及少量的动植物油等。

洗车废水经洗车机自带废水回用处理设施处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质（GB/T 18920-2020）》部分回用，剩余废水与检修含油废水经隔油沉淀、气浮处理；生活污水经小型隔油池、化粪池预处理后，与生产废水一起经提升后就近排入市政污水管网。根据污水水质分析结果，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 5.6-3 和表 5.4-4。

表 5.4-3 车辆段总排口排放水质 单位：mg/L

项目	COD	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	LAS	动植物油	总氮	总磷
生产废水（105 m ³ /d）	165	60	140	7.66	7.5	15	/	/	/
生活污水（115 m ³ /d）	340	182	140	24.25	/	/	6	60	5
总排口（220m ³ /d）	256.48	123.77	140	16.33	3.58	7.16	3.14	31.36	2.61
GB8978-1996	500	300	400	/	20	20	100	/	/
标准指数	0.51	0.41	0.35	/	0.18	0.36	0.03	/	/
GB/T31962-2015	/	/	/	45	/	/	/	70	8
标准指数	/	/	/	0.36	/	/	/	0.45	0.33

表 5.4-4 停车场总排口排放水质 单位：mg/L

项目	COD	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	LAS	动植物油	总氮	总磷
生产废水（110 m ³ /d）	165	60	140	7.66	7.5	15	/	/	/
生活污水（27.5 m ³ /d）	340	182	140	24.25	/	/	6	60	5
总排口（137.5 m ³ /d）	200	84.4	140	10.98	6	12	1.2	12	1
GB8978-1996	500	300	400	/	20	20	100	/	/

项目	COD	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	LAS	动植物油	总氮	总磷
标准指数	0.4	0.28	0.35	/	0.3	0.6	0.012	/	/
GB/T31962-2015	/	/	/	45	/	/	/	70	8
标准指数	/	/	/	0.24	/	/	/	0.17	0.16

根据分析结果，本工程建成后，车辆段和停车场总排口水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准和《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准的要求，污水处理设施可行。

5.4.4 变电站污水排放环境影响评价

变电站运行期间的水污染源主要为生活污水。生活污水主要来自粪便污水和洗涤污水，污染因子为 BOD₅、COD、SS、总磷、总氮、大肠菌群等。本变电站为无人值班、有人值守变电站，生活污水的日排放量较少，生活污水经下水管网排入化粪池，后排入市政污水管网，不会对变电站周围水环境造成污染。

5.4.5 市政污水管网及污水处理厂依托可行性分析

本工程沿线部分段落有较完善的市政污水管网系统，可提供纳管条件。有六个车站（杏渭路站、水流路站、泾渭站、泾环北路站、榆楚西站和杏王村站）附近无污水管网，但在西安市第八污水处理厂、第十一污水处理厂和高陵区昭慧利众污水处理有限公司（高陵污水处理厂）收水范围内，在市政污水管网未实施前，由汽车将废水拉运至所在收水范围的污水处理厂处理。环评要求建设单位持续关注市政管网铺设情况，待市政管网铺设后并有纳管条件后，污水接入市政管网。

本工程沿线涉及西安市第五污水处理厂、西安市第八污水处理厂（经开区污水处理厂）、西安市第十污水处理厂（草滩污水处理厂）、西安市第十一污水处理厂（新筑污水处理厂）和高陵区昭慧利众污水处理有限公司。

本工程污废水最终的排放去向见表 5.4-5，依托的污水处理厂服务面积和处理规模分别见表 5.4-6，图 5.4-1。

表 5.4-5 本工程主要设施污水排放去向

序号	车站名称	污水类型	接入既有的排水管道	排水去向
1	杨家庄站	生活污水	DN300、DN1000	第五污水处理厂
2	环园中路站	生活污水	DN1800	第五污水处理厂
3	团结村站	生活污水	DN400、DN800	第五污水处理厂
4	红旗站	生活污水	DN1000、DN500	第五污水处理厂
5	学府路站	生活污水	DN500	第十污水处理厂
6	东风路站	生活污水	DN1000	第十污水处理厂
7	未央湖站	生活污水	DN2000	第十污水处理厂

序号	车站名称	污水类型	接入既有的排水管道	排水去向
8	杏渭路站	生活污水	无	由于本站附近市政污水管网距离较远，在市政污水管网未实施前，生活污水过渡方案为经化粪池处理后定期抽排送入西安市第十一污水处理厂。
9	水流路站	生活污水	无	
10	泾渭站	生活污水	无	
11	绳刘村站	生活污水	DN1200	西安市第八污水处理厂
12	桑家村站	生活污水	DN1200	西安市第八污水处理厂
13	泾环北路站	生活污水	无	在市政污水管网未实施前，污水经化粪池处理后拉运至西安市第八污水处理厂
14	榆楚西站	生活污水	无	在市政污水管网未实施前，污水经化粪池处理后拉运至高陵区昭慧利众污水处理有限公司
15	榆楚站	生活污水	DN1000	高陵区昭慧利众污水处理有限公司
16	杏王村站	生活污水	无	在市政污水管网未实施前，污水经化粪池处理后拉运至高陵区昭慧利众污水处理有限公司
17	水景公园站	生活污水	DN600	高陵区昭慧利众污水处理有限公司
18	高陵车辆段	生活污水、生产废水	DN1000	在高陵区昭慧利众污水处理有限公司
19	环园中路停车场	生活污水、生产废水	DN300、DN400	第五污水处理厂

表 5.4-6 污水处理厂概况

序号	污水处理厂名称	服务区面积 (ha)	处理规模 (万 m ³ /日)	主体工艺	备注
1	西安市第五污水处理厂	27	25	A ² /O	已建
2	西安市第十污水处理厂	8	20	A ² /O	已建
3	西安市第八污水处理厂	7	10	A ² /O	已建
4	西安市第十一污水处理厂	/	2.5	A ² /O	已建
5	高陵区昭慧利众污水处理有限公司	县城	1	A ² /O	已建

5.5 地下水环境影响预测与评价

5.5.1 车辆段地下水水文地质特征、补径排条件

①地层

根据车辆段初步勘察阶段岩土工程勘察报告，在车辆段在勘探深度 70.0m 范围内的地层主要为第四系堆积物，即由全新统人工填土（ Q_4^{ml} ），冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）黄土状土，上更新统风积（ Q_3^{eol} ）新黄土、残积（ Q_3^{el} ）古土壤、冲积（ Q_3^{al} ）粉土、粉质黏土夹中砂组成。从上到下各层综合描述见表 3.1-2。

表 3.1-2 地层综合描述表

土层编号	土层名称	范围值 (m)			岩性描述			
		层厚	层底深度	层底高程	颜色	状态	密实度	包含物及其他特征
1-2	素填土 Q_4^{ml}	0.50~ 4.30	0.5~ 4.30	379.39 ~ 382.60	黄褐色	/	稍密	黏性土为主，含灰渣、碳渣等组成，结构杂乱，多为回填碾压土。岩性不均。部分地段为耕植土。
2-1	黄土状土 Q_4^{al+pl}	0.90~ 3.80	2.50~ 4.30	378.45 ~ 380.67	黄褐色	坚硬	/	土质均匀，大孔隙发育。含少量蜗牛碎壳、云母碎片、白色钙质网膜、砂粒等。 $I_L < 0$ 。具湿陷性。属中压缩性土。局部岩性为粉土，可见黑垆土。
3-1	新黄土 Q_3^{eol}	7.60~ 9.40	11.70~ 13.30	370.16 ~ 371.55	褐黄色	硬塑	/	大孔隙发育，含少量白色钙质条纹，见蜗牛壳碎片。具湿陷性。 $I_L = 0.15$ ，属中压缩性土。
3-2	古土壤 Q_3^{el}	2.60~ 4.00	15.00~ 16.30	366.85 ~ 368.27	褐红色	可塑	/	孔隙发育，具团粒结构，含钙质网膜、钙质结核，粒径 0.5~2.0cm。底部为 30cm 厚的钙质结核淀积层。 $I_L = 0.34$ ，属中压缩性土。具湿陷性。
3-3	粉土 Q_3^{al}	8.70~ 12.80	36.70~ 39.10	344.46 ~ 347.27	灰黄色	/	密实	湿。含铁锰质斑点、云母片等。无光泽反应，易散、静压取土有困难。属中压缩性土。 $e = 0.580$ 、 $w = 20.6\%$ 。局部为粉质黏土。
3-4	粉质黏土 Q_3al	揭露最厚 10.30	揭露最深 45.00	最深高程 337.99	灰黄色	硬塑	/	针状孔隙发育，含铁锰质斑点、蜗牛碎壳、云母片等。 $I_L = 0.18$ ，属中压缩性土。局部为粉土。
3-7	中砂 Q_3al	揭露最厚 2.60	揭露最深 45.00	最深高程 337.79	灰黄色	/	密实	饱和，级配不良。成分为石英、长石及暗色矿物等，含约 10% 砾石，局部颗粒较细。标准贯入试验实测锤击数 $N = 61$ 击。

②地下水

该地区地下水水位埋深 12.20~13.80m，水位高程 369.99~371.19m。局部可能存在上层滞水。根据车辆段初步勘察阶段岩土工程勘察报告，覆盖层为第四系松散层，含水层主要为弱透水的 3-2 古土壤、3-3 粉土、3-4 粉质黏土及强透水的 3-7 砂层，潜水含水

层厚度大于 50m。

本地区区域地下水的总体流向与区域地形基本一致。根据勘察结果，本区间地下水流向自北向南。

本地区潜水补给来源主要来自大气降水及绿化带、农田灌溉水的入渗补给。潜水的排泄方式为人工开采、向下游径流等。

5.5.2 车辆段运行对地下水水质的影响

(1) 正常状况下车辆段排水对地下水水质影响分析

车辆段排水分两部分，一是列车冲洗、检修作业排放的生产污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、石油类等；二是职工办公、生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮等。

车辆段运营后，正常状况下生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。由此可见，正常情况下车辆段废水对周围地下水无影响。

(2) 非正常状况下对地下水水质影响分析

本次预测以生产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。车辆段的隔油池进行防渗处理，非正常状况下，防渗层破裂，废水下渗到地下水，从而致使地下水受到污染。评价以石油类作为污染因子为例，按生产废水隔油池（3m³）水量下降 1/3 后得以发现处理。石油类在《地下水质量标准》GB/T14848-2017 中无标准，地表水质量标准（GB3838-2002）中Ⅲ类水的标准也是以人体健康基准值为依据，因此石油类参考（GB3838-2002）Ⅲ类水的标准对其进行地下水水质预测评价。

① 评价范围确定

采用公式法 $L=\alpha \times K \times I \times T / ne$ 确定评价范围，经计算，L 为 2000m，车辆段附近地下水流向基本呈自北向南，因此，评价调查范围确定为车辆段南侧 2000m，北侧、东侧和西侧均为 1000m。

② 计算方法的选择

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），此时的地下水水质预测评价采用一维稳定流动一维水动力弥散问题中的一维无限长多孔介质柱体，示踪剂瞬

时注入模型计算，参数根据区内实际水文地质情况选取。

③ 计算公式的选择

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

式中：

x-距注入点的距离，m；

t-时间，d；

C (x,t) -t 时刻 x 处的示踪剂浓度，g/L；

m—注入的示踪剂质量，kg；按车辆段生产废水的隔油池泄露 1m³ 时被发现，根据工程分析，生产废水石油类浓度为 25mg/L，则注入石油类的量为 0.025kg。

w—横截面面积，m²；根据车辆段初步勘察阶段岩土工程勘察报告，潜水含水层厚度大于 50m，隔油池破损长度按 2m 计算，则横截面积为 100m²。

u—水流速度，m/d；车辆段初步勘察阶段岩土工程勘察报告，含水层主要为弱透水的 3-2 古土壤、3-3 粉土、3-4 粉质黏土及强透水的 3-7 砂层。按最不利考虑，本次 k 值参考取值比较大的砂层，本次 k 取值为 30m/d。n 取值为 0.3，计算得到 u 为 0.2m/d。

n—有效孔隙度，无量纲；本次取值为 0.3。

D_L-纵向弥散系数，m²/d；

π-圆周率。

$$u = K \frac{I}{n}$$

各参数选取见下表 5.5-1：

表 5.5-1 参数选取一览表

参数 数值	m _{石油类} (kg)	W (m ²)	K(m/d)	n	I	U(m/d)	D _L (m ² /d)
生产废水	0.025	100	30	0.3	0.002	0.2	2

④ 计算结果

根据选用的预测模式，对生产废水隔油池底部防渗层破裂情况下，主要污染因子石油类随时间和位置变化的浓度进行分别预测，结果见表 5.5-2 和图 5.5-1。

表 5.5-2 石油类随时间和位置变化的迁移结果 单位：mg/L

t (d) \ x (m)	5	20	40	80	150	350	550
30	0.0302	0.0134	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

t (d)	x (m)						
	5	20	40	80	150	350	550
90	0.0139	0.0174	0.0089	0.0001	0.0000	0.0000	0.0000
120	0.0104	0.0149	0.0116	0.0006	0.0000	0.0000	0.0000
180	0.0064	0.0104	0.0123	0.0032	0.0000	0.0000	0.0000
240	0.0041	0.0071	0.0104	0.0063	0.0000	0.0000	0.0000
360	0.0018	0.0034	0.0061	0.0086	0.0011	0.0000	0.0000
420	0.0013	0.0024	0.0046	0.0081	0.0022	0.0000	0.0000
600	0.0004	0.0008	0.0018	0.0049	0.0056	0.0000	0.0000
720	0.0002	0.0004	0.0009	0.0030	0.0062	0.0000	0.0000
840	0.0001	0.0002	0.0005	0.0018	0.0055	0.0000	0.0000
960	0.0001	0.0001	0.0003	0.0010	0.0043	0.0002	0.0000
1080	0.0000	0.0001	0.0001	0.0006	0.0031	0.0006	0.0000
1500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0001	0.0007	0.0035	0.0000
2100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0027	0.0013

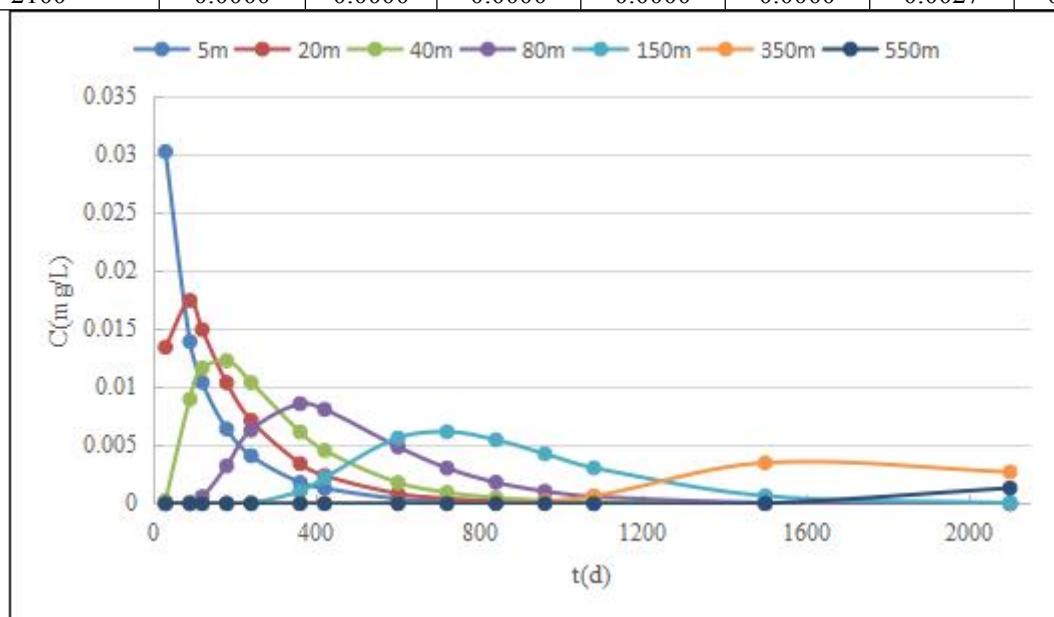


图 5.5-1 石油类随时间和位置变化的迁移图

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的延续，同一距离点处地层中石油类的含量先增大后减小，其污染物浓度的扩散范围在增加。

在 $x=5\text{m}$ 处，约在 $t=30\text{d}$ 时石油类的浓度达到其峰值，约为 0.0302mg/L 左右，仍小于标准中的 0.05mg/L ；随着距离的增大，其浓度在其他地方也不可能超过其标准值。

由以上影响预测结果可见，在 30d 时不会使车辆段下游 5m 距离以外的地下水中石油类含量超标。车辆段下游最近的水源井位于榆楚村，距离约 483m 。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。

定期对环保措施进行检查，在发生污水处理工艺设备因系统老化或腐蚀而发生的污水泄漏、下渗时，采取相应的措施，减少对地下水的影响。

5.6 文物影响分析

本项目以高架线的形式从泾渭路站~绳刘村站在阳陵建设控制地带外 180m 处通过，距文物一般保护区 951m，区间桥高 8~10m。文物保护区划内无场站设置，对阳陵的环境污染影响较小。

地铁线路占地面积小，对阳陵的景观影响较小；同时通过吸引地面交通，改善交通环境，从而进一步保护了历史文化景观风貌。

5.7 电磁环境影响评价

本工程新建 2 座 110kV/35kV 主变电所，为全户内变电站，所有电气设备均布置在配电装置楼内。泾河主变电站位于泾惠十四路（桑军大道）和规划泾信路交叉口西北，与周边民房的最小距离为 19m，高陵主变电站，位于泾惠四路与环高东路交叉口东北，周边无居民点。

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，本次评价根据陕西电力科学研究院电网环境保护实验室（2013 年 6 月 19 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 5.7-1，类比表见 5.9-4，气候条件见表 5.9-5，监测结果见表 5.9-6。

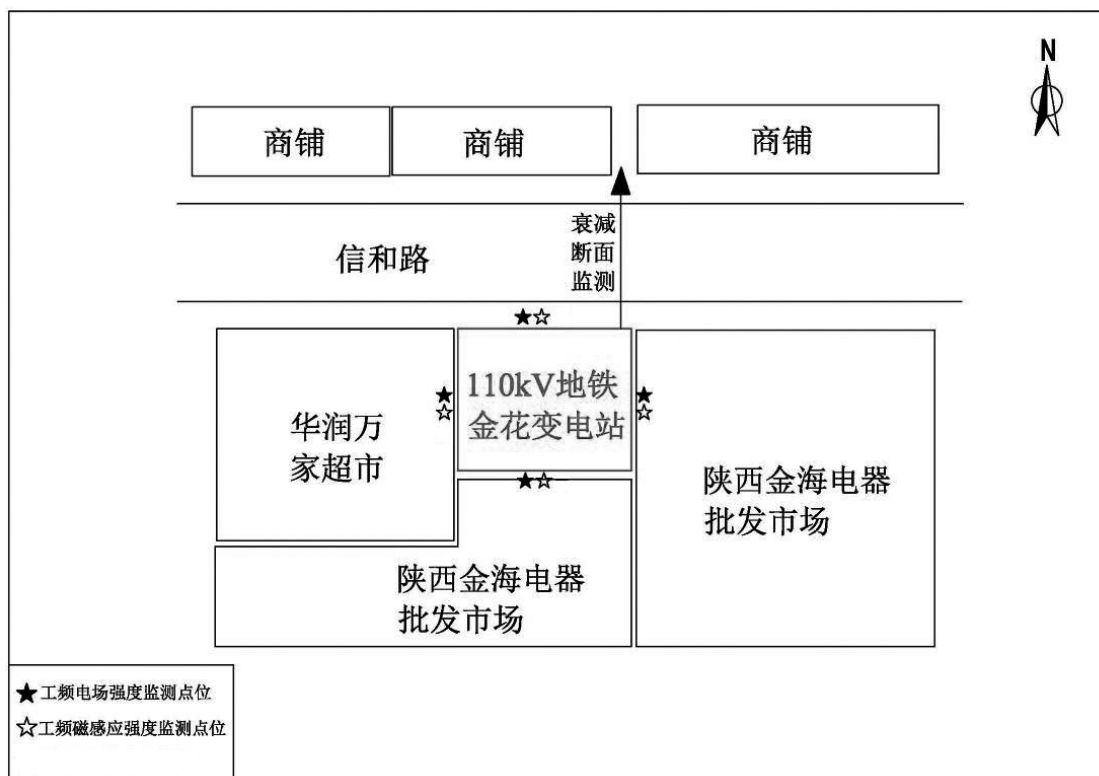


图 5.7-1 110kV 地铁金花地上变电站位置示意图

表 5.7-1 主变电站电磁辐射类比条件对照表

项 目	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	地上	地上

表 5.7-2 监测点地理位置和气候条件一览表

序号	名称	测点位置	气象条件
1	110kV 地铁金花变电站	天气：晴 海拔：546m 北纬（N）：34 度 16 分 26.3 秒 东经（E）：108 度 59 分 33.4 秒 时间：2013-06-19 14:00	大气压：965hPa 温度：36.1℃ 湿度：20% 风速：0 m/s

表 5.7-3 西安市地铁一号线金花地上变电站周围电磁环境监测结果

测点序号	监测位置	测试高度 m	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	金花变北侧靠西	1.5	4.50	0.165
2	金花变北侧靠东	1.5	4.51	0.167
3	金花变西侧靠北	1.5	4.12	0.132
4	金花变西侧靠南	1.5	4.30	0.151
5	金花变南侧靠西	1.5	4.31	0.145
6	金花变南侧靠东	1.5	4.20	0.153
7	金花变东侧靠南	1.5	4.43	0.285
8	金花变东侧靠北	1.5	4.38	0.266
9	金花变北侧 10 米	1.5	4.06	0.058
10	金花变北侧 20 米	1.5	4.26	0.025
11	金花变北侧 30 米	1.5	4.33	0.013
12	金花变北侧 35 米 民房中间	1.5	4.15	0.152

类比金花地上变电站电磁监测结果表明：泾河主变电站与周边民房的最小距离为 19m, 参照 10m 处工频电场强度最大值为 4.06V/m, 工频磁感应强度 0.058 μ T 均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场强度不大于 4kv/m, 工频磁场强度不大于 100μT 的限值。

5.8 大气环境影响评价

本工程列车采用电力牵引，工程运行区域无机车废气排放；车辆段不设置锅炉，采用换热站进行供热，换热站在运营过程中不产生废气。主要大气污染物排放来源为高陵车辆段涂装库产生的有机废气、风亭排放的异味、车辆段和停车场职工餐厅油烟、西阎快速路的汽车尾气，由于污染物排放量较小且均达标排放，对周围空气环境质量影响较小。

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起到积极作用。

车辆段不设置锅炉，依托西安渭北供热有限公司进行供热。西安渭北供热有限公司位于车辆段东北侧约 1.6km，距离较近，供热管网铺设较易，依托可行。

5.8.1 风亭排气异味环境影响分析

(1) 风亭排气异味成因

轨道交通车辆运行时的动力系统会使空气的温度升高，乘客进入地铁带进了灰尘，人群呼出的 CO₂ 气体使空气中 CO₂ 浓度增高，乘客的汗液挥发，地铁内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体，以及地铁内长期不见阳光（阳光对细菌和病毒具有杀灭作用），在阴暗潮湿的环境下滋生的霉菌散发的霉味气体等，各种气态有机物质混合在一起，在相互作用下，使风亭的排风产生了一定的异味。

城市轨道交通中的地下车站和区间隧道是一个大型、狭长、封闭式的地下空间，主要通过通风系统、风亭进出口与外界进行大气交换。根据《地铁设计规范》（GB50157-2013），要求地下车站公共区内的 CO₂ 日平均浓度应小于 1.5‰。

(2) 风亭排气异味类比调查

本次地铁运营期间风亭排放的异味气体对周围环境的影响，主要通过类比调查方法进行分析。

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）异味进行了的监测，监测结果见 5.8-1。

表 5.8-1 风亭臭气浓度及其他相关指标检测结果

车站	监测点位置	监测项目	1 天			
			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
	排风口外 3m	臭气浓度	≤10	≤10	≤10	19
	排风口外 6m	臭气浓度	≤10	≤10	≤10	≤10
	排风口外 9m	臭气浓度	≤10	≤10	≤10	≤10
	排风口外 1m、3m、 6m、9m	风向	东南	东南	东南	东南
		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 3m 处在 8 点、10 点、12 点的所有监测点处（排风口外 1m、3m、6m、9m）处的异味均较小。

本工程沿线环境保护目标与风亭距离均大于 10m，风亭异味对环境空气质量影响程度较小。本项目风亭冷却塔均位于环境空气二类区，类比可知本项目风亭异味对外环境的影响甚微。

5.8.2 车辆段、停车场职工餐厅油烟环境影响分析

根据工程分析，项目车辆段、停车场职工食堂油烟经油烟净化设施后其排放浓度为 $1.86\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，经处理后的油烟废气通过专用管道油烟竖井排放，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的最高允许排放浓度要求，因此食堂油烟的达标排放不会对周围环境产生较大的影响。

5.8.3 车辆段内喷涂工序废气环境影响分析

本次拟建涂装库，承担大修车辆司机室表面处理和喷漆作业、转向架构架的喷漆作业。根据生态环境部生态环境执法局 生态环境部环境工程评估中心《重点行业企业挥发性有机物现场检查指南（试行）》，工业涂装使用范围为汽车制造、船舶制造等运输设备制造、家具制造、卷材制造、金属制品、通用设备制造、专用设备制造、塑料制品、电气机械及器材制造、计算机、通信和其他电子设备制造等行业的工业涂装工序，因此车辆段大修期间的喷涂不属于工业涂装。

本次评价参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求进行评价，即车辆段含 VOCs 的物料在密封空间内操作，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；无法密闭的，应采取局部气体收集措施，废气应排至 VOCs 废气收集处理系统，后经 15m 高排气筒排放。

本项目有组织废气主要为涂装库大修期间产生的废气，其排放情况类比渭河车辆段的涂装废气，具体见表 5.8-2。废气参照执行陕西省《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）。根据表 5.8-2，废气经处理后，苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃满足《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T1061-2017）要求；由于车辆段涂装库产生的废气量少，浓度较低，通过估算模式计算（见表 5.8-3），下风向 2500m 范围内污染因子的预测浓度均达标，故对周边环境影响较小。

表 5.8-2 废气污染物排放情况一览表

序号	污染源	风量 (m^3/h)	污染物	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)	排放量 (kg/a)	浓度限值 (mg/m^3)	速率限值 (kg/h)	达标情况
1	涂装库	80000	苯	0.094	0.0075	21.9584	1	/	达标
2			甲苯	0.941	0.0753	219.8176	5	/	达标
3			二甲苯	2	0.1600	467.2000	15	/	达标
4			非甲烷总烃	9.413	0.7530	2198.8768	50	/	达标

表 5.8-3 涂装库废气估算模式计算结果表

下风向 距离	苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃
-----------	---	----	-----	-------

	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	预测质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)
50	0.7732	0.7	7.732	3.87	16.4949	8.25	77.6293	3.88
75	0.7515	0.68	7.515	3.76	16.032	8.02	75.4506	3.77
100	0.6506	0.59	6.5061	3.25	13.8797	6.94	65.3213	3.27
125	0.6171	0.56	6.1707	3.09	13.1642	6.58	61.9539	3.1
150	0.6227	0.57	6.2269	3.11	13.2841	6.64	62.5181	3.13
175	0.6755	0.61	6.7548	3.38	14.4102	7.21	67.8182	3.39
200	0.6906	0.63	6.9055	3.45	14.7317	7.37	69.3313	3.47
300	0.5963	0.54	5.9628	2.98	12.7206	6.36	59.8665	2.99
400	0.4853	0.44	4.8527	2.43	10.3524	5.18	48.7211	2.44
500	0.4329	0.39	4.3294	2.16	9.2361	4.62	43.4672	2.17
600	0.3809	0.35	3.809	1.9	8.1259	4.06	38.2424	1.91
700	0.3511	0.32	3.5113	1.76	7.4908	3.75	35.2535	1.76
800	0.3288	0.3	3.288	1.64	7.0144	3.51	33.0115	1.65
900	0.3058	0.28	3.0579	1.53	6.5235	3.26	30.7013	1.54
1000	0.2837	0.26	2.8374	1.42	6.0531	3.03	28.4875	1.42
1500	0.244	0.22	2.4404	1.22	5.2062	2.6	24.5016	1.23
2000	0.397	0.36	3.9695	1.98	8.4683	4.23	39.8538	1.99
2500	0.5441	0.49	5.4406	2.72	11.6066	5.8	54.6237	2.73
最大值	0.7965	0.72	7.9650	3.98	16.9920	8.50	79.9686	4.00
D10% 最远距离	0		0		0		0	

5.8.4 地铁替代公汽交通减少的污染物排放量

大气中的 NO_x 浓度与机动车保有量呈明显的正相关，而轨道交通采用电力动车组，无废气排放，且由于轨道交通方便、快捷、舒适的乘车环境，有利于吸引大量地面公交客流，从而减少地面公汽、出租车、摩托车尾气排放，可有效降低规划区机动车尾气污染物的排放量。项目建成后，将替代大量机动车交通，缓减地面道路道路的拥挤程度，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，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 5.8-3。

表 5.8-3 轨道交通线位客运周转量表

运输方案	项目	初期	近期	远期
轨道交通	客运周转量（万人·km/日）	339.67	425.94	1133.16
公交车	折算成公交车（辆次/日）	566	710	1889

根据《关于实施国家第六阶段机动车排放标准的通知》（陕环发[2019]29 号），自 2019 年 7 月 1 日起，西安地区销售和注册登记的公交、邮政、环卫等城市用途重型汽车应符合《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）6a 阶段标准要求。根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018），公交车单车污染物排放因子见表 5.8-4，据此计算得到项目建成后

替代公共交通减少汽车尾气排放量见表 5.8-5。

表 5.8-4 污染物单车排放因子

污染物	CO	THC	NO _x	PM
限值 (g/kWh)	1.5	0.13	0.4	0.01
备注	THC-碳氢化合物, PM-颗粒物			

表 5.8-5 项目替代公交汽车所减少的污染物排放量

污染物	单位	初期	近期	远期
CO	t/a	743.87	932.81	2481.62
THC	t/a	64.46	80.84	215.07
NO _x	t/a	198.37	248.75	661.77
PM	t/a	4.96	6.22	16.55

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、NO_x和PM在运营初期的削减量分别为743.87t/a、64.46t/a、198.37t/a、4.96t/a,近期、远期由于替代客运量增加,污染物排放量减少更多。由此表明本项目建设具有明显的环境效益。

5.8.5 车辆段焊接烟尘环境影响分析

根据工程分析,车辆段年焊条消耗量不足40kg,为无铅焊条,作业时间不足500h,即焊接烟尘产生量很小。通过移动式焊烟净化器收集及车间厂房隔离后,焊接烟尘排放量将更小,不会对外环境产生较大影响。

5.8.6 西阎快速路沿线环境空气影响分析

敏感点受汽车尾气中的NO₂污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关,同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系,即交通量越大,污染物排放量越大;相对距离路越近,污染物浓度越高;风速越小,越不利于扩散,污染物浓度越高;敏感建筑处在道路下风向时,其影响程度越大。

快速路为开放式的广域扩散空间,且单辆汽车为移动式污染源,整个快速路可看作很长路段的线状污染源,汽车尾气相对于长路段来说,扩散至快速路两侧一定距离的敏感点处的NO₂浓度较低,一般在快速路两侧20m处均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准的浓度限值,汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。本项目评价范围内各敏感点一般位于路侧20m以外,因此本项目运营期汽车尾气NO₂可能会对沿线敏感点的环境空气质量影响较小。

5.8.7 车辆段污染物排放量核算

根据《排污许可证申请与核发技术规范 总则》,本项目涂装库废气排放口为有机废气排放口,不属于工业窑炉、化工类排污单位的主要反应设备、出力10t/h及以上燃

料锅炉和燃气轮机组等级与其排放污染物相当的污染源，属于一般排放口。有组织核算详见下表。

表 5.8-9 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 mg/m ³	核算排放速率 /kg/h	核算年排放量 /t/a
一般排放口					
1	涂装库 DA001	苯	0.094	0.0075	0.022
		甲苯	0.941	0.0753	0.220
		二甲苯	2	0.1600	0.467
		非甲烷总烃	9.413	0.7530	2.199
一般排放口合计	苯				0.022
	甲苯				0.220
	二甲苯				0.467
	非甲烷总烃				2.199
有组织排放总计					
有组织排放总计	苯				0.022
	甲苯				0.220
	二甲苯				0.467
	非甲烷总烃				2.199

5.9 固体废物环境影响分析

运营期固体废物比较少，有各车站管理人员、旅客的生活垃圾，其中旅客在车站的停留时间很短，产生的垃圾量较少，主要为饮料瓶、水果皮等。车辆段和停车场垃圾主要来自管理人员生活垃圾、污水处理站的污泥，以及车辆段维修等产生的少量危废。

5.9.1 生活垃圾

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（具体见表 2.3-10），经沿线各车站、车辆段、停车场、变电站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。

5.9.2 一般工业废物

车辆段检修车间产生的少量金属切屑、废旧零件等属于一般工业废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求进行收集、存放与处置，严禁随意倾倒、排放。严格执行上述措施后，一般工业废物对外环境的影响较小。

5.9.3 危险废物

本项目产生的危险废物主要有废铅蓄电池、废矿物油、废油桶、污水处理站含油污泥、废含油抹布、废旧荧光灯管、废油漆、废油漆桶、废活性炭、废过滤棉等。

（1）废蓄电池

本项目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。本项目初、近、远期每年更换电池组数分别为 35 组、46 组、78 组。废蓄电池的暂存、运输、处置应满足危险废物管理、处置的要求，建造专用的危险废物贮存设施（防渗处理），交由资质单位处置，不外排。不会对环境造成影响。

（2）废矿物油

主变电站采用油浸式变压器，要求分别设置事故油池，事故油池应具有防渗功能，废矿物油应由有资质单位统一收集处理，不会对环境造成影响。

（3）其他危险废物

建设单位应根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，在车辆段内设置合规的危险废物贮存间，在委托处置其他废物前送至危险废物贮存间暂存，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，并建立危险废物贮存的台账制度等；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、排放或交由未经认证的取得经营资格的单位进行处理处置。

5.10 环境风险分析

5.10.1 环境风险识别

（1）风险识别

项目运营期本身不会对外环境产生任何影响，风险主要体现在道路上行驶的车辆发生事故后可能对周围环境产生的影响，重点是危险品运输车辆发生事故后，危险品泄漏污染环境空气，流入河流污染地表水、地下水，对河流、陕西西安泾渭湿地省级自然保护区和高陵泾渭工业园水源地造成环境影响。另外，车辆段周边有水源井，若生产废水发生渗漏，会对水源井水质造成污染；变电站的事故漏油，会对地下水造成污染。

就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易爆、易燃品的交通事故，主要是引起爆炸而可能导致部分有毒气体污染空气，或者损坏桥梁等建筑物，致使出现交通堵塞。最大的危害应该是当危险品运输车辆通过桥梁时出现翻车，导致事故车辆掉入河中，从而使运送的固态或液态危险品如农药、汽油、化工品等泄漏而污染河流水质，进而对陕西西安泾渭湿地省级自然保护区和高陵泾渭工业园水源地造成较大的污染风险。因此确定本项目运营期的环境风险因素主要为危险化学品运输事故、车辆段生产废水渗漏和变电站事故漏油。

（2）环境风险源识别

可能运输的危险化学品主要为油品、液化气及运输的化学危险品、农药等；车辆段环境风险源为生产废水，变电站环境风险源为事故废油。

5.10.2 保护目标识别

西阎快速路沿线桥梁跨越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区，距离高陵泾渭工业园水源地的监控区 93m。运输危险化学品的车辆如果在以上路段发生事故，将有可能造成危险化学品的泄露，泄露的危险化学品对环境造成较大的污染风险。车辆段周边有水源井，若生产废水发生渗漏，会对水源井水质造成较大的污染风险。变电站的事故漏油，会对地下水造成污染。

因此，本项目经过的陕西西安泾渭湿地省级自然保护区、高陵泾渭工业园水源地、车辆段周边水源井及变电站周边地下水应作为重点防范的目标。

项目环境风险敏感段落情况如表 5.10-1 所示。

表 5.10-1 项目环境风险敏感段落一览表

序号	保护目标		敏感段落	桥梁/路基长度 (m)
1	陕西西安泾渭湿地	渭河段	路线在 K2+700~K4+300 跨越。	1600
2	省级自然保护区	泾河段	路线在 K5+500~K6+000 跨越。	500
3	高陵泾渭工业园水源地		路线在 K4+300~K5+170 伴行, 距离高陵泾渭工业园水源地的监控区 93m。	870
4	水源井	古城村	车辆段北侧 1100m	/
5		皂南村	车辆段西侧 900m	/
6		钓北村 12 组	车辆段西南侧 1400m	/
7		榆楚村	车辆段南侧 483m	/

5.10.3 环境风险分析

(1) 运输风险

一般来说, 交通事故中以一般事故为主, 而运输危险品交通事故的几率较小。由于公路运输的危险品一般为易燃、易爆、腐蚀性和有毒物品, 若出现交通事故, 将会造成较大的危害。因此, 评价分析发生危险品运输交通事故的可能性和事故出现的概率是极其必要的。

危险品运输交通事故风险对沿线河流水环境质量的潜在危害采用风险度进行评价, 化学危险品运输的风险度计算模型如下:

$$P = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6$$

式中:

P—预测年水域路段发生化学品风险事故的频率, 即风险度, (次/年);

Q₁—该地区目前车辆相撞、翻车等重大交通事故的概率, (次/百万辆·km);

Q₂—预测年交通量, (百万辆/年);

Q₃—公路对交通事故的降低率, (%);

Q₄—货车占总交通量的比例, (%);

Q₅—运输化学危险品车辆占货车比例, (%);

Q₆—水域路段长度, (km)。

式中各参数取值如下:

Q₁—参考陕西省交通事故频率, 取 Q₁=0.2 次/百万辆·km;

Q₂—根据拟建公路预测交通量 (绝对值), 见表 5.10-2。

Q₃—本项目为快速路, 取 1;

Q₄—根据表 5.1-10 (a), 2025 年取值 57.67%; 2031 年取值 55.41%; 2039 年取值 52.86%;

Q₅—取值 0.15%；

Q₆—根据路线全线伴行路段和跨越河流的桥梁长度而定。

表 5.10-2 参数取值及风险度一览表

参数		2025 年	2031 年	2039 年
水流路互通-泾渭互通 Q ₂ （百万辆/年）		2.79	4.13	6.03
泾渭互通-渭阳一路互通 Q ₂ （百万辆/年）		2.99	4.27	6.25
Q ₄ （%）		57.67	55.41	52.86
Q ₆ (km)	陕西西安泾渭湿地省级自然保护区-渭河段	1.6		
	高陵泾渭工业园水源地	0.87		
	陕西西安泾渭湿地省级自然保护区-泾河段	0.5		
P	陕西西安泾渭湿地省级自然保护区-渭河段	0.00077	0.00110	0.00153
	高陵泾渭工业园水源地	0.00045	0.00061	0.00086
	陕西西安泾渭湿地省级自然保护区-泾河段	0.00026	0.00035	0.0005

根据表 5.10-2 结果表明，西阎快速路在营运期间，运输危险品车辆在所经过水体路段发生可能引起水体污染的重大交通事故的概率很低。因此，危险品运输车辆在本段快速路上出现交通事故给水体造成污染的可能性较小，进而对泾渭湿地自然保护区和水源地的污染可能性较小。而且公路两边的护栏可拦挡车辆掉进河中，又因危险品运输时要求很严格，均系密封桶装或罐车运输，故出现泄漏而影响水质的可能性甚小。

尽管如此，这种小概率事件是可能发生的。一旦此类事故发生，后果不堪设想。所以，为防止危险品运输的污染风险，必须采取有效的预防和应急措施，并要求公路管理部门做好应急计划，通过加强管理，使发生事故时污染影响降到最低。

（2）车辆段生产废水渗漏风险

车辆段生产废水在非正常工况下对地下水水质影响分析具体见 5.5.2 章节，根据地下水预测结果，车辆段生产废水发生渗漏后，在 30d 时不会使车辆段下游 5m 距离以外的地下水中石油类含量超标。车辆段下游最近的水源井位于榆楚村，距离约 483m。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。

（3）变电站事故漏油风险

110kV 变电站在正常情况下，主变压器无漏油现象，当发生突发事故时，可能会出现漏油，产生事故废油，依据《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油属废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-220-08。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）规定：事故油池的贮油池容积按变电站内油量最大

一台变压器的全部油量设计。根据设计报告，泾河主变站和高陵主变站内各设置一座容量为 30m³的钢筋混凝土事故贮油池。主变油坑采用 DN150 的球墨铸铁管与事故排油检查井连接并排入事故油池，事故油池容积按可容纳单台主变压器全部油量考虑，最终由有相关资质单位对废油回收处理。

5.10.4 风险事故防范措施

5.10.4.1 施工期环境风险防范措施

一、针对运输危险化学品的风险防范措施

（1）已采取的防范措施

根据建设单位提供资料，现阶段已配置有一定的设备或器材，以备不时之需。

根据设计单位提供资料，西阎快速路在跨越渭河及泾河处均设计并实施有桥面径流收集系统和事故处理池。共有 5 座事故处理池，其中渭河南两座，渭河北一座，泾河南一座，泾河北一座，除渭河北为一座 600m³事故处理池，其余均为 300m³事故处理池，用以收集桥面发生危化品泄露时的事故水。

（2）施工期漏油事故防范措施

施工期主要为漏油事故对水环境风险的影响，对于施工期可能出现的突发性漏油事故，应采取的措施有：遵守安全作业规则，落实相关应急计划培训职责，对事故性或操作性溢油事故，最快做出反应（报告、控制、清除及要求救援措施）；配备一定围油、吸油、除油或消油的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以备不时之需；对于施工期的残油、废油，应分别收集于不同的盛油容器存放，油质好、杂质少的存放在一起，可以出卖；杂质较多的残油、废油，仍有燃烧价值可作为焚烧垃圾的助燃剂或其他价值利用。

施工单位要充分了解地方有关气象、水文、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构造物及开挖面进行防护，以便降低某些不可预见因素造成的环境风险损失。

（3）其他环境风险防范措施

由于施工中将涉及漆料、燃料等，一旦发生意外，造成的后果相当严重。易燃、易爆、有毒物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、用途等，负责领导定期检查，并应对保管人员进行专业培训。施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，一旦发现事故预兆或事故，应当迅速采取缓解和应急措施，控制事故危害范围和程度。在施

工结束后，施工单位必须做好地表植被、施工临时用地的恢复工作，以防进一步水土流失和生态损害事故的进一步发生。

二、针对车辆段生产废水渗漏的风险防范措施

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防控措施的具体要求，车辆段划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区三类污染防治区。重点污染防治区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB18598 执行；一般污染防治区：等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB16889 执行；简单防渗区：一般地面硬化，具体划分见表 6.2-11，施工阶段对车辆段进行分区防渗。

5.10.4.2 营运期环境风险防范措施

一、针对运输危险化学品的风险防范措施

根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184号），为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统和事故收集池，并对桥梁两侧设置加强型防撞护栏。

西阎快速路穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区，伴行高陵泾渭工业园水源地。项目建成通车后危险品运输车辆会对沿线陕西西安泾渭湿地省级自然保护区和高陵泾渭工业园水源地造成一定的风险。现已设计有 5 座事故池，并正在实施，本次环评要求采取以下措施：

1、环境风险防范工程措施

（1）事故池的位置应设在陕西西安泾渭湿地省级自然保护区外。

（2）对穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区和伴行高陵泾渭工业园水源地路段两侧均设置防撞护栏，防止车辆翻下，共设置防撞护栏长 2970m（陕西西安泾渭湿地省级自然保护区渭河段 1600m，陕西西安泾渭湿地省级自然保护区泾河段 500m，高陵泾渭工业园水源地伴行段 870）。

2、环境风险防范管理措施

结合本项目的实际情况，具体事故防范措施如下：

（1）建议桥梁施工期安排在枯水期，施工中文明施工，强化施工人员环保意识。

（2）项目应配备应急槽车一辆，用于发生事故时收集、运出泄漏的液体；配备一定数量的围油栏、吸附材料等应急处理器材，用于环境风险事故的应急处理。

（3）跨越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区和伴行高陵泾渭工业园水源地段实施

限速行驶，设置减速带、警示牌等对通行危险品车辆进行流量和时间通行限制。

(4) 在桥上设立监控系统，并设置紧急报警电话一览表，注明相应公路管理部门、公安消防、环保部门的电话号码，一旦发生事故，驾驶员及工作人员等可汇报公路管理部门、公安、环保等有关部门。

(5) 在公路入口处设置化学危险品运输申报点，对申报危险品运输的车辆的准运输证、驾驶证和押运证及危险品行车单实施检查，必要时对车辆进行安全检查，手续不全的车辆禁止上路，并在车上安装危险品运输标准。

(6) 在发生交通事故（或者由于某些环节的疏忽，导致危险品运输车辆进入该公路发生事故）后，为了防止由于管理体系不完善，而导致污染事件的发生，建设单位应制定环境风险事故应急预案。建设单位应建立与地方政府及有关部门的事故通报机制和事故处理中的配合机制，应急预案制定后要与上述有关部门和单位进行接触，把本项目的预案纳入各级政府的应急援助体系之中。

二、针对车辆段生产废水渗漏的风险防范措施

(1) 定期对环保措施进行检查，在发生污水处理工艺设备因系统老化或腐蚀而发生的污水泄漏、下渗时，采取相应的措施，减少对地下水的影响。

(2) 在车辆段下游设 1 个地下水监控井。定期对地下水水质进行跟踪监测，因子包括 COD、石油类、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮等。并及时回馈数据，若监测发现超过允许值或出现异常情况，应马上采取措施，及时处理。

三、针对变电站漏油的风险防范措施

泾河主变站和高陵主变站内各设置一座容量为 30m³ 的钢筋混凝土事故贮油池。主变油坑采用 DN150 的球墨铸铁管与事故排油检查井连接并排入事故油池，事故油池容积按可容纳单台主变压器全部油量考虑，最终由有相关资质单位对废油回收处理。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 噪声影响防护措施

6.1.1.1 已采取的环保措施

(1) 对于施工场地，目前已设置了降噪棚，封闭施工。



图 6.1-1 降噪棚封闭施工现场照片

(2) 尽量避免敏感时间段施工，因施工要求必须夜间施工的均办理了夜间施工许可证。

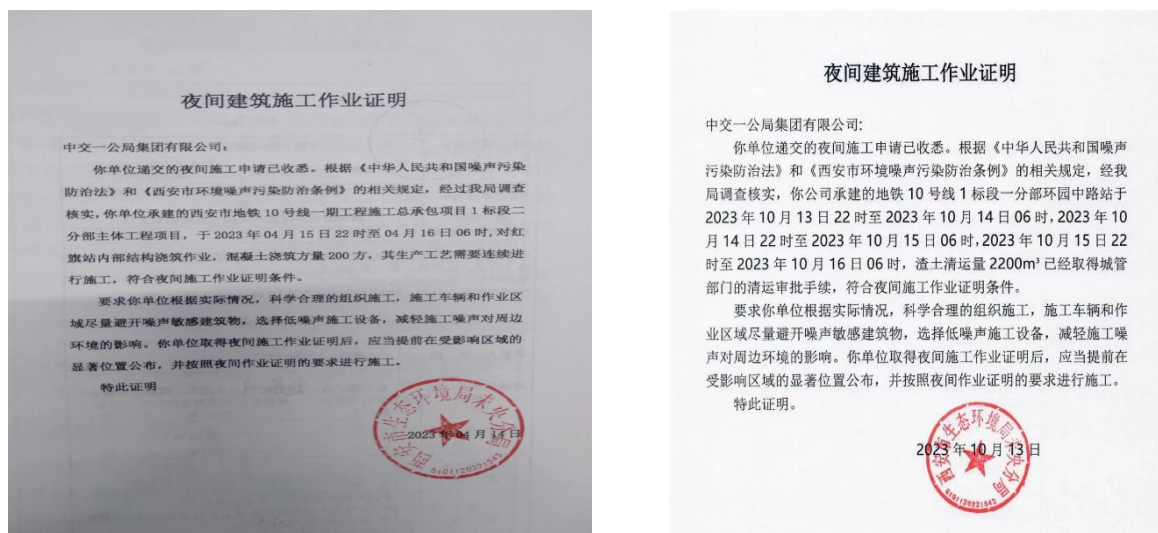


图 6.1-2 夜间施工建筑作业证明

(3) 对于噪声及振动产生较大的设备（打桩机等），选用新型低噪音打桩设备。

6.1.1.2 后续应采取的环保措施

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》《建筑施工场界环境噪声排放标准》和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。现阶段，项目已基本贯通，建议下一步：

(1) 进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

(2) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

(3) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前应取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

6.1.2 振动环境影响防护措施

目前，对于噪声及振动产生较大的设备（打桩机等），选用新型打桩设备。建议下一步：

(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。施工场地要合理布局，将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。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。

6.1.3 生态环境

6.1.3.1 已采取的环保措施

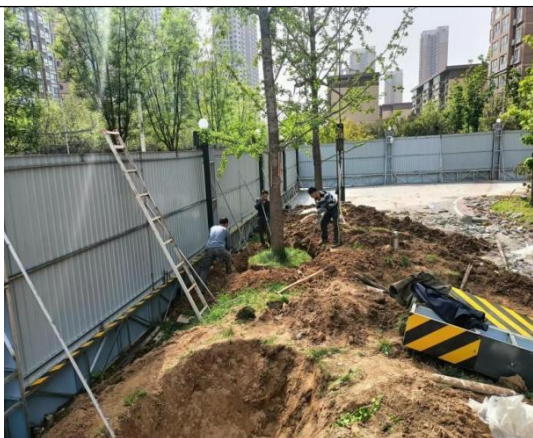
(1) 地铁十号线沿线主要利用市政道路用地，沿途占用绿化由市政绿化单位负责

将地表植物迁移异地栽植。

(2) 施工期表土层进行分层开挖、分层堆放的方式，表土在堆存期间全部采用篷布、编织袋等进行防护，防治水土流失；确保土方堆积区域 100%覆盖、各建筑材料进行覆盖；施工期间采用围挡等方式严格控制施工范围，未进行越界施工。

(3) 施工期间严格控制工程临时用地规模，节约用地，临时占地及时进行植被恢复。

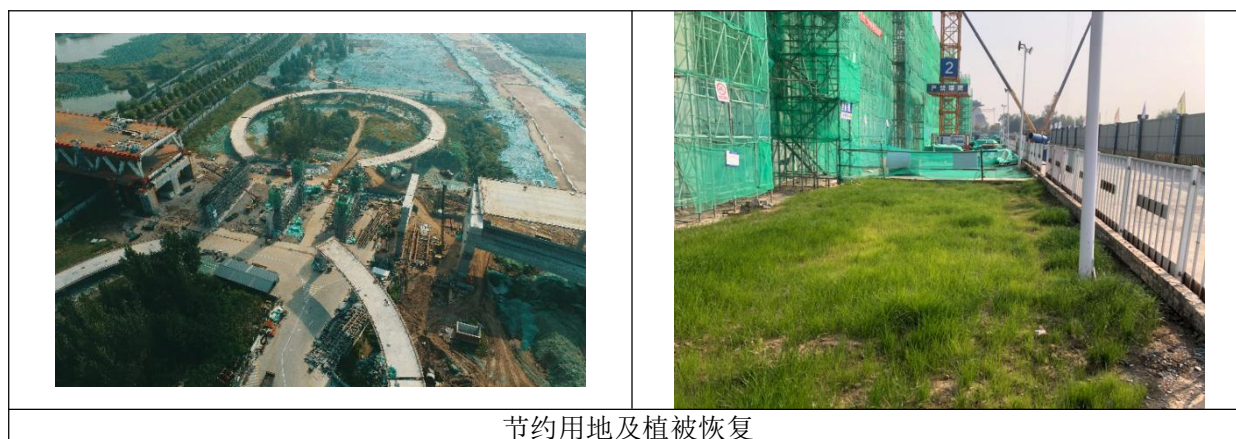
(4) 保护区段水中墩钻孔桩施工时采用栈桥+钻孔平台方案，配备泥浆分离器配合清孔施工，钻渣和废浆采用车运运输到指定地点处理；水中承台采用锁口钢管桩围堰进行施工，墩身采用翻模法施工。主桥混凝土采用商品混凝土工厂拌制，搅拌车运至墩位处采用混凝土泵车进行灌注。



植被异地栽植



土方覆盖及桥墩施工



节约用地及植被恢复

图 6.1-2 已采取的生态保护措施

6.1.3.1 生态环境影响的防护与恢复措施

(1) 土地资源保护措施

依据国家法律法规及地方政府有关规定，本工程用地需办理相关审批手续。为尽量减小工程占地对西安市用地规划的影响，建议通过政府对土地利用方式进行规划和调整，加大对后备土地资源的开发，提高土地的利用率和产出，尽量减少工程占地造成的损失，以保证城区用地的可持续发展。

(2) 动植物保护措施

①工程占地应尽量缩小对植被的破坏范围，临时施工场地应避免占用城市绿地，尽量选择在硬化地面设置；加强道路两侧及绿化林木的保护，对于有成活能力的树木、苗木尽可能采取移栽措施，以减少对既有植被的破坏。

②项目用地范围内植物防护措施除考虑主体工程防护和水土保持功能外，还应考虑具有景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

③绿化措施的实施，其树种和草种的选择以当地优良树种为主，适当引进新的优良树种和草种，以保障植物绿化的效果及栽植的成活率。

(3) 水土保持措施

工程水土保持方案以防治新增水土流失为目的，以保护生态环境、促进经济与环境的协调发展为出发点，遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准和环境保护总体要求的原則。根据水土流失预测和防治分区结果，结合主体工程已有水土保持功能的工程布局，按照与主体工程相衔接的原则，对不同防治分区可能产生新增水土流失的部位进行对位治理，建立起工程措施、植物措施与临时性防护措施相结合的综合防治措施体系，以达到有效遏制工程建设的新增水土流失，恢复和改善工程建设区生态环境的目的。

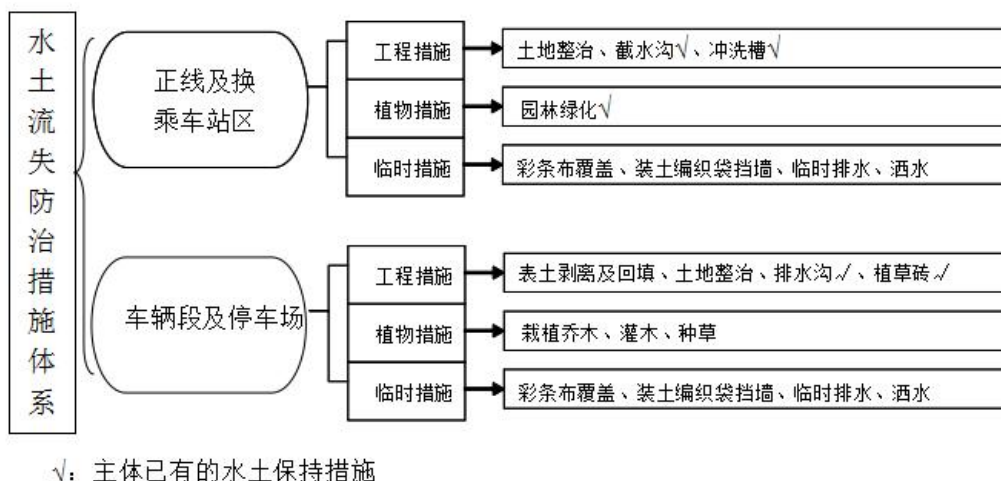


图 6.1-1 水土流失防治措施体系框图

①土地整治工程主要针对车站围挡面积内的临时性占地，占地类型包括道路两旁绿化用地、公园绿化用地等。在车站区工程完工后，立即采取整地措施；项目在建设过程中将不可避免的占用城市绿化用地，主要包括道路两旁绿化用地、公园绿化用地和文体娱乐用地中的绿化用地，项目结束后需要对建设期临时占用的绿化用地进行植被恢复，植被恢复必须达到原来设计标准，并与周边环境协调一致。

②施工期间，为防尘降尘，采取路面和施工面临时洒水措施；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。施工场地和生活区内设排水沟，施工场内排水沟布置在施工临时道路单侧或两侧，生活区排水沟布置在房屋周边，排水沟顶加设型钢盖板，场内排水系统终端设置沉淀池，工程排水需经沉砂池沉降后回用，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。

③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。在场地主体建筑物周围、道路及可绿化地带采取乔、灌、花、草相结合种植植物进行绿化和美化。

④站场周围可栽植少量本土乔木，如国槐、栾树等进行绿化美化。

⑤工程弃土应根据设计文件的要求，工程弃渣及建筑垃圾及时清运至定点的弃渣场地，并进行平整。

(4) 基本农田保护的措施

项目设计阶段严格遵循节约集约用地的设计思路及严格保护永久基本农田的原则，

充分考虑现有的骨架路网布局，合理选择线路。线路敷设沿经九路、太华北路、环湖西路、启源三路等现状道路和水流路、港务西路等规划道路红线敷设，节约集约土地资源，避免分割农田，少占永久基本农田。选择高架敷设而非地面敷设，避免地面敷设压占更大面积永久基本农田。在保障车辆运营安全的前提下，合理设计轨道线间距，减少占用永久基本农田。高架区间主体尽可能利用道路上方空间；区间车站建筑在满足交通功能的前提下，整合房间布置方案，尽可能减小车站建筑体量；尽量减少地面附属设施设置或优化调整附属设施位置减少占用永久基本农田。

施工期间严格控制轨道工程临时用地规模，节约用地，避免临时用地占用永久基本农田。

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）文件要求，重大建设项目占用永久基本农田的，按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划。项目补划永久基本农田 19.7548 公顷，全部为水浇地，平均耕地质量等别为 7.1 等，通过占用及补划情况对比，灞桥区和高陵区补划地块符合永久基本农田补划数量不减、质量不降的要求，补划地块周边分布大量永久基本农田，符合永久基本农田补划中布局稳定的要求。

6.1.3.2 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区的防护与恢复措施

（1）避让措施

①禁止在自然保护区内设置材料场、弃渣场、取弃土场、采石场、混凝土拌合站和施工场地、施工营地等大型临时工程，减少开挖面环境及景观影响。

②严格控制施工范围，运输车辆均行驶在施工作业带内，严禁扰动施工活动以外的区域，以减少对保护区湿地植被的破坏。保护区内土石方工程尽量做到挖填平衡。

③采用先进施工工艺，提高施工效率，缩短施工工期。严格限制高噪声、强振动设备和大功率远光灯具的使用。合理选择施工时间，选择枯水期施工，同时避开鸟类繁殖季节施工。

④施工过程中，要保护野生动物、特别是重点保护动物的食源、水源、繁殖地、庇护所、栖息地、保障其迁徙路线的畅通。对偶尔出现在施工区的野生动物不得猎杀，而应保护，对受伤的野生动物要积极救护或相关部门。

④开工前设立宣传、警示牌。在施工人员进入保护区路段施工前，应在工地设立宣传、警示牌，简要写明保护区主要保护的内容、重点保护野生动物类别及习性、施工注意事项、偷捕盗猎处罚规定、野生动物救护和举报电话等。

⑤评价区域内鱼类产卵繁殖期集中在 4 月~7 月，专题建议在该时间段内优化施工期安排，避免夜间施工和高噪声施工，避开鱼类产卵时段，减少工程对鱼类繁殖的影响。应进行施工工艺优化，采用科学的施工工艺，合理布置施工场地，做好工程防护和围挡，尽可能减少对涉水河段的影响。

项目建设单位要按照自然保护区管护中心的要求和指导，加强对施工单位和人员保护生物多样性重要性的宣传教育，加强监督管理，坚决杜绝保护区内的盗伐、偷猎等非法活动，加强森林火灾的防控。同时建设方应加强对施工人员的生物多样性保护的法律法规及知识的宣传和培训，以提高施工人员对保护区生物多样性保护重要性的认识，杜绝施工区任何破坏保护区生态环境的行为。

（2）修复措施

对于工程建设过程中占用的湿地面积，建议根据《全国生态环境保护纲要》中对于占压的重要功能区实行“占一补一的”相关规定，在保护区内按照原规模进行修复，以修复工程占压对湿地的生态影响。

由于工程施工期直接临时占用水域或河滩地生境，造成被占用生境功能临时或永久性消失，造成两岸湿生植物及河床底质生境发生变化。工程施工期结束后需对所有临时占用的生境进行恢复，主要恢复内容为水生生物底质生境、岸边湿生生境、水生植物等，为鱼类的栖息生存提供尽可能多的适宜生境，同时对施工期占用的临时性河道底质及周边生境进行平整恢复，尽可能恢复至开工建设前的原有河道的生境状态。

根据工程对涉及河段影响分析评价，西安市地铁十号线一期工程的建设和运行会对涉及河段水生生态产生不利影响，造成一定的鱼类资源损失。为了保持鱼类资源量及种类、基因多样性，评价建议补偿受影响的鱼类资源，实施增殖放流，用于增殖现阶段受到影响的重要鱼类资源。

（3）污染防治措施

①水污染防治措施

为减轻施工期对水体的影响，涉水桥墩基础施工采用钢板桩围堰施工工艺，桩基钻孔及承台施工均在围堰内进行，桩基、承台和桥墩等下部结构施工完毕后将围堰拆除；施工废水要尽量循环利用，以有效控制施工废水超标排放造成区域地表水的污染影响。尽量选用先进的设备、机械，加强施工机械的检修，严格施工管理，有效减少跑、冒、滴、漏的数量，减少污水对地表水体的影响。桥梁基础施工结束后及时清理施工痕迹，恢复地表原貌，防止水土流失等。施工营地、预制厂应设置沉淀池，加强生产废水的循

循环利用，施工废水经沉淀处理后循环利用；周围应设置截排水沟，避免施工营地、预制厂范围内的地表径流进入水体。

②噪声防治措施

施工必须选用符合国家卫生防护标准的低噪声的机械设备，必要时加防振垫、包覆和隔声罩等，并加强机械的维护与管理，使其处于良好运行状态，避免产生噪音。施工部门应合理安排好施工时间，尤其是高噪音施工尽量避免在鸟类特别是重点保护动物的繁殖期，同时噪声大的作业尽量安排在白天，避免夜间作业，施工噪音控制在环境噪音允许范围。

承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛。施工监理单位应强化施工期的噪声管理，配备噪声测量仪器，对施工现场附近的敏感点进行定点、定时的监测，以保证施工中主要设备噪声源对外环境的影响符合国家标准要求，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

③大气环境防治措施

施工期间，必须加强车辆运输的密闭管理，防止土石砂料的撒漏：运输时采用密封车体，尽量减少扬尘，以免对道路两侧的植物产生影响：必要时采用湿法运输，减少沿途抛洒及扬尘产生量。

严禁运输车辆在施工便道内高速行驶，以减少扬尘量。同时，加强施工便道维修和管理，保证路面的平整度，以减少汽车行驶过程中产生的扬尘对环境的影响。

施工单位应设专人负责保洁工作，及时清除运输过程中洒落于地面的洒落物，保持路面的清洁，减少扬尘的产生。

加强施工机械设备及车辆养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶：严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

④施工垃圾污染防治措施

施工单位要加强施工现场管理，不得在材料运输过程中沿途丢弃、遗洒固体废物。施工机械维修过程中油污集中处理，揩擦有油污的固体废弃物等，不得随地乱丢，应运至保护区外集中处理。对采用钻孔桩基础施工的跨河桥梁，严禁将桩基钻孔出渣及施工废弃物堆放在河道内，施工产生的渗出水应进行沉淀处理。跨河桥梁上部结构施工过程中应在水上作业平台设置垃圾箱，并进行定期收集处理，不得弃入河流。桥梁基础工程施工中的废泥沙、废渣等运至陆地处理，不得弃于河道及河滩地。

（4）植被保护措施

自然保护区占地主要为主体工程占地，主体工程属于永久占地，施工期保护措施主要是优化工程布局，减少自然保护区占地。植被恢复保护措施主要有：

①施工前进行植被状况调查，严格记录施工前植被状况，施工完成后进行绿化，尽可能使生物量损失降到最低；

②严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域；通过采集保护区内植物种子或移植保护区内植物幼株的方式对植被进行恢复。

③根据该工程占用林地地类，进行植被恢复时，建议植被恢复时以草本为主，灌木为辅的原则进行配置，并优先选用当地乡土种苗。草本建议选取当地常见的草种，灌木建议依据周围群落环境特点选取常见灌木。项目建设过程中若发现野大豆及珍稀濒危野生植物应立即上报地方相关主管部门，采取移植等保护措施。

④加强施工人员科普宣传，让其认识陕西省内常见的外来物种或有害生物，施工期间禁止携带；保护区管理部门做好区内病虫害的监测和防治工作，可将外来物种入侵的隐患降至最低。

（5）野生动物保护措施

①设置重点保护动物保护宣传牌：在保护区工程线路重点保护动物有可能活动路段施工区域设置保护宣传牌，最大程度保护沿线野生动物资源。宣传野生动物保护法律法规，增强施工人员的保护意识，施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间水禽等野生动物活动的惊扰。

②施工尽量避开野生动物特别是鸟类繁殖活动季节；文明施工，减少植被占压、严禁狩猎捕捉野生动物；加强施工期的废水、垃圾处理和清运。控制施工作业范围，减小地表扰动，保水保土；施工尽量采用低噪声机械设备，以免惊扰野生动物。做好安全用火，防止发生火灾。设置警示牌；施工期对生态环境进行必要的监测。

③对工程对保护鸟类正常活动的影响，除应落实各项保护措施外，还应从栖息地环境角度出发，对于保护区重点保护鸟类栖息地管理、建设等方面给予生态补偿，根据保护区制定的具体生态补偿方案，设计中计列生态补偿费。

④施工单位应在施工前与陕西西安泾渭湿地省级自然保护区管理部门协商，制定科学可行的施工时间和施工方案，积极配合当地环保部门和林业部门的管理人员对施工进行监督。

（6）管理措施

依据自然保护区相关法规及地方要求，施工人员必须认真贯彻《中华人民共和国自然保护区管理条例》，接受相关管理机构的监督管理，并自觉遵守以下行为规范：

①施工人员进驻施工场地之前，在自然保护区管理人员的配合下，接受自然保护区相关法律法规方面的教育；

②施工人员一律佩戴出入证，并自觉接受建设单位、自然保护区管理人员的检查、监督；

③严禁利用施工之便在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动；

④施工人员不得在自然保护区内四处走动，严禁进入自然保护区核心区；

⑤施工人员必须严格执行自然保护区相关法规规定和建设单位的施工要求，按照指定的路线、区域行走、活动、施工；

⑥施工人员严禁携带与施工无关的物品进入自然保护区；

⑦在施工过程中，施工人员应自觉维护周围的生态环境，不得擅自破坏植被，干扰野生动物，污染环境。

⑧车辆进入保护区时，应限速行驶，禁止鸣笛；

（7）环境风险防范措施

①工期安排要合理有序，先设置拦挡措施，后进行工程建设，施工区外不得以任何理由铲除或碾压植被，尽量减少对地表和植被的破坏。

②严格管理。人为因素往往是事故发生的主要原因，因此严格管理，要加强对工作人员的思想教育，提高他们的责任心和工作主动性，确保施工质量。要落实生态环境监理制度，施工单位应主动接受保护区主管部门的监管。

③加强防火宣传，设置防火宣传标志，要管理好火源，并要做好应急预案，一旦发生火险必须及时扑救。

（8）生态恢复与补偿措施

①加大工程环保设施建设，尽量减少环境污染。

②恢复和重建保护区植被，以保证动物栖息地的安全性和生态系统的完整性。一是对建设中永久性占地和临时性占地的表层土予以收集保存，施工结束后作为植被恢复的覆土来源；二是为了维护原有生态系统的稳定性和协调性，选用当地原生植物进行植被恢复；三是做好临时占地区域的覆土绿化。

③对保护区进行生态补偿，降低保护区主要保护对象影响。地铁工程在保护区中以桥梁的形式穿越，占用保护区内分布的野生动植物，大桥施工时会对野生动物活动有一定影响，按照保护区主管部门要求对保护区进行生态补偿，以减少对保护区动植物的影响。

6.1.3.3 重要湿地生态保护措施

项目建设单位和施工单位要切实加强对湿地生态保护措施的落实，特别是桥墩开挖处的保护措施，并且接受和配合湿地主管部门、环保部门的检查和监督。从工程施工工艺设计、生态环境保护等方面，积极探讨应对措施，制定工程临时占用湿地的清退、恢复方案及减缓影响的措施，尽力将工程施工对湿地的影响降至最低。

根据临时占用的实际情况及修复目标，需要及时清理临时施工的场地建筑物，修复临时占用湿地，后期通过封育进行自然恢复，逐渐演替为近自然湿地，如果没有条件恢复、重建的，应当按照国家有关规定缴纳湿地恢复费。

6.1.4 水环境保护措施

6.1.4.1 已采取的环保措施

根据建设单位提供资料，现阶段已采取了以下水环境保护措施：

①基坑排水经沉淀处理后回用，回用途径有工地施工利用，安装喷淋系统、降温除尘，为车辆提供冲洗用水，提供苗木灌溉用水，为洒水车提供用水等。

②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，剩余部分排入城市污水管网。

③2020 年 10 月开始跨河桥梁基础施工，2023 年 8 月底跨河主体施工结束。跨河桥梁段无施工营地，桥墩施工均采用钢板桩维护，有效的防止河水渗漏。

④施工时建筑材料均进行了覆盖和围挡，防止被雨水冲刷流入水体。

⑤目前地铁施工分为 3 个标段，其中 2 标段施工营地为铁路专用线以南 200 米处港务区建设用地、梁场为渭河河堤路以北 250 米处泾渭半岛临时用地；2 标段 2 工区梁场地渭阳一路南侧、西安泾渭水净化有限公司以东 250 处；3 标段梁场位于渭阳九路以北地铁车辆段用地。其余标段均租用当地民房，生活废水由原有民房管道排入市政管网，避免生活污水直接排入水体。

表 6.1.4-1 现阶段已采取的环保措施



6.1.4.2 后续应采取的环保措施

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。

3) 两岸跨堤临水坡桥墩应进行防渗处理，其防渗措施应与水面工程防渗措施相一致。跨河桥梁对岸坡开挖、道路修建等毁坏的河道内的生物防护和地表植被要及时进行恢复，并对路肩进行绿化和美化。

4) 做好桥面排水措施，桥面排水应引至大堤坡脚之外。

5) 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。加强施工机械的临检，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、漏、滴油，

可有效地减少施工机械废水对环境的污染。

6.1.5 大气环境影响防治措施

6.1.5.1 已采取的环保措施

根据建设单位提供资料，现阶段已采取了以下大气环境保护措施：

①开展了《西安市地铁 10 号线一期工程扬尘污染防治、城市治理专题会议》，对各管理人员进行了培训。

②严格落实 6 个百分百要求，对现场所有道路均进行了硬化，发现损坏及时进行了修复，确保现场道路干净整洁。施工区域百分百落实标准围挡。

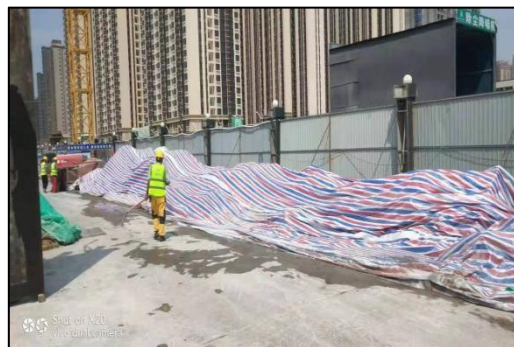
③确保土方堆积区域 100%覆盖、各建筑材料进行覆盖，运送土方、渣土的车辆进行遮盖；

④工地采取湿法作业；定时洒水降尘。

⑤工地出入口设有环境保护监督牌，配置有抑尘洗车棚。

表 6.1.5-1 现阶段已采取的环保措施

	
<p>围挡</p>	
	
<p>抑尘洗车棚</p>	



物料遮盖



湿法作业



环境保护监督牌



车辆遮盖



环保教育会议

6.1.5.2 后续应采取的环保措施

施工单位在后续施工作业过程中应严格执行《陕西省大气污染防治条例》《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》《陕西省大气污染防治专项行动方案（2023—2027 年）》等相关规定。

6.1.6 固体废弃物影响防护措施

6.1.6.1 已采取的环保措施

根据建设单位提供资料，现阶段已采取了以下大气环境保护措施：

①施工产生的泥浆，因桩基础采用注浆施工法，大部分回用，少部分经晾干后和渣土由陕西炬丰土石方工程有限公司（具有西安市建筑垃圾处置（运输）证）通过指定车辆运往指定弃渣场。

②生活垃圾分类收集，定期清运。

表 6.1-6-1 现阶段已采取的环保措施

	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">陕西炬丰土石方工程有限公司清运车辆明细</th> </tr> <tr> <th>序号</th> <th>车号</th> <th>建运号</th> <th>序号</th> <th>车号</th> <th>建运号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>陕ABF023</td><td>新城C15-001</td><td>26</td><td>陕ABW091</td><td>新城C15-026</td></tr> <tr><td>2</td><td>陕ABF029</td><td>新城C15-002</td><td>27</td><td>陕ABW100</td><td>新城C15-027</td></tr> <tr><td>3</td><td>陕ABF068</td><td>新城C15-003</td><td>28</td><td>陕ABW180</td><td>新城C15-028</td></tr> <tr><td>4</td><td>陕ABF130</td><td>新城C15-004</td><td>29</td><td>陕ABW259</td><td>新城C15-029</td></tr> <tr><td>5</td><td>陕ABF132</td><td>新城C15-005</td><td>30</td><td>陕ABW273</td><td>新城C15-030</td></tr> <tr><td>6</td><td>陕ABF180</td><td>新城C15-006</td><td>31</td><td>陕ABW362</td><td>新城C15-031</td></tr> <tr><td>7</td><td>陕ABF272</td><td>新城C15-007</td><td>32</td><td>陕ABW381</td><td>新城C15-032</td></tr> <tr><td>8</td><td>陕ABF579</td><td>新城C15-008</td><td>33</td><td>陕ABW568</td><td>新城C15-033</td></tr> <tr><td>9</td><td>陕ABF628</td><td>新城C15-009</td><td>34</td><td>陕ABW573</td><td>新城C15-034</td></tr> <tr><td>10</td><td>陕ABF675</td><td>新城C15-010</td><td>35</td><td>陕ABW603</td><td>新城C15-035</td></tr> <tr><td>11</td><td>陕ABF815</td><td>新城C15-011</td><td>36</td><td>陕ABW701</td><td>新城C15-036</td></tr> <tr><td>12</td><td>陕ABF820</td><td>新城C15-012</td><td>37</td><td>陕ABW705</td><td>新城C15-037</td></tr> <tr><td>13</td><td>陕ABF902</td><td>新城C15-013</td><td>38</td><td>陕ABW706</td><td>新城C15-038</td></tr> <tr><td>14</td><td>陕ABF975</td><td>新城C15-014</td><td>39</td><td>陕ABW763</td><td>新城C15-039</td></tr> <tr><td>15</td><td>陕ABF986</td><td>新城C15-015</td><td>40</td><td>陕ABZ111</td><td>新城C15-040</td></tr> <tr><td>16</td><td>陕ABK025</td><td>新城C15-016</td><td>41</td><td>陕ABZ196</td><td>新城C15-041</td></tr> <tr><td>17</td><td>陕ABK035</td><td>新城C15-017</td><td>42</td><td>陕ABZ283</td><td>新城C15-042</td></tr> <tr><td>18</td><td>陕ABK105</td><td>新城C15-018</td><td>43</td><td>陕ABZ289</td><td>新城C15-043</td></tr> <tr><td>19</td><td>陕ABK200</td><td>新城C15-019</td><td>44</td><td>陕ABZ302</td><td>新城C15-044</td></tr> <tr><td>20</td><td>陕ABK365</td><td>新城C15-020</td><td>45</td><td>陕ABZ306</td><td>新城C15-045</td></tr> <tr><td>21</td><td>陕ABK366</td><td>新城C15-021</td><td>46</td><td>陕ABZ307</td><td>新城C15-046</td></tr> <tr><td>22</td><td>陕ABK621</td><td>新城C15-022</td><td>47</td><td>陕ABZ508</td><td>新城C15-047</td></tr> <tr><td>23</td><td>陕ABK712</td><td>新城C15-023</td><td>48</td><td>陕ABZ591</td><td>新城C15-048</td></tr> <tr><td>24</td><td>陕ABK823</td><td>新城C15-024</td><td>49</td><td>陕ABZ825</td><td>新城C15-049</td></tr> <tr><td>25</td><td>陕ABW052</td><td>新城C15-025</td><td>50</td><td>陕ABZ901</td><td>新城C15-050</td></tr> </tbody> </table>	陕西炬丰土石方工程有限公司清运车辆明细					序号	车号	建运号	序号	车号	建运号	1	陕ABF023	新城C15-001	26	陕ABW091	新城C15-026	2	陕ABF029	新城C15-002	27	陕ABW100	新城C15-027	3	陕ABF068	新城C15-003	28	陕ABW180	新城C15-028	4	陕ABF130	新城C15-004	29	陕ABW259	新城C15-029	5	陕ABF132	新城C15-005	30	陕ABW273	新城C15-030	6	陕ABF180	新城C15-006	31	陕ABW362	新城C15-031	7	陕ABF272	新城C15-007	32	陕ABW381	新城C15-032	8	陕ABF579	新城C15-008	33	陕ABW568	新城C15-033	9	陕ABF628	新城C15-009	34	陕ABW573	新城C15-034	10	陕ABF675	新城C15-010	35	陕ABW603	新城C15-035	11	陕ABF815	新城C15-011	36	陕ABW701	新城C15-036	12	陕ABF820	新城C15-012	37	陕ABW705	新城C15-037	13	陕ABF902	新城C15-013	38	陕ABW706	新城C15-038	14	陕ABF975	新城C15-014	39	陕ABW763	新城C15-039	15	陕ABF986	新城C15-015	40	陕ABZ111	新城C15-040	16	陕ABK025	新城C15-016	41	陕ABZ196	新城C15-041	17	陕ABK035	新城C15-017	42	陕ABZ283	新城C15-042	18	陕ABK105	新城C15-018	43	陕ABZ289	新城C15-043	19	陕ABK200	新城C15-019	44	陕ABZ302	新城C15-044	20	陕ABK365	新城C15-020	45	陕ABZ306	新城C15-045	21	陕ABK366	新城C15-021	46	陕ABZ307	新城C15-046	22	陕ABK621	新城C15-022	47	陕ABZ508	新城C15-047	23	陕ABK712	新城C15-023	48	陕ABZ591	新城C15-048	24	陕ABK823	新城C15-024	49	陕ABZ825	新城C15-049	25	陕ABW052	新城C15-025	50	陕ABZ901	新城C15-050
陕西炬丰土石方工程有限公司清运车辆明细																																																																																																																																																																		
序号	车号	建运号	序号	车号	建运号																																																																																																																																																													
1	陕ABF023	新城C15-001	26	陕ABW091	新城C15-026																																																																																																																																																													
2	陕ABF029	新城C15-002	27	陕ABW100	新城C15-027																																																																																																																																																													
3	陕ABF068	新城C15-003	28	陕ABW180	新城C15-028																																																																																																																																																													
4	陕ABF130	新城C15-004	29	陕ABW259	新城C15-029																																																																																																																																																													
5	陕ABF132	新城C15-005	30	陕ABW273	新城C15-030																																																																																																																																																													
6	陕ABF180	新城C15-006	31	陕ABW362	新城C15-031																																																																																																																																																													
7	陕ABF272	新城C15-007	32	陕ABW381	新城C15-032																																																																																																																																																													
8	陕ABF579	新城C15-008	33	陕ABW568	新城C15-033																																																																																																																																																													
9	陕ABF628	新城C15-009	34	陕ABW573	新城C15-034																																																																																																																																																													
10	陕ABF675	新城C15-010	35	陕ABW603	新城C15-035																																																																																																																																																													
11	陕ABF815	新城C15-011	36	陕ABW701	新城C15-036																																																																																																																																																													
12	陕ABF820	新城C15-012	37	陕ABW705	新城C15-037																																																																																																																																																													
13	陕ABF902	新城C15-013	38	陕ABW706	新城C15-038																																																																																																																																																													
14	陕ABF975	新城C15-014	39	陕ABW763	新城C15-039																																																																																																																																																													
15	陕ABF986	新城C15-015	40	陕ABZ111	新城C15-040																																																																																																																																																													
16	陕ABK025	新城C15-016	41	陕ABZ196	新城C15-041																																																																																																																																																													
17	陕ABK035	新城C15-017	42	陕ABZ283	新城C15-042																																																																																																																																																													
18	陕ABK105	新城C15-018	43	陕ABZ289	新城C15-043																																																																																																																																																													
19	陕ABK200	新城C15-019	44	陕ABZ302	新城C15-044																																																																																																																																																													
20	陕ABK365	新城C15-020	45	陕ABZ306	新城C15-045																																																																																																																																																													
21	陕ABK366	新城C15-021	46	陕ABZ307	新城C15-046																																																																																																																																																													
22	陕ABK621	新城C15-022	47	陕ABZ508	新城C15-047																																																																																																																																																													
23	陕ABK712	新城C15-023	48	陕ABZ591	新城C15-048																																																																																																																																																													
24	陕ABK823	新城C15-024	49	陕ABZ825	新城C15-049																																																																																																																																																													
25	陕ABW052	新城C15-025	50	陕ABZ901	新城C15-050																																																																																																																																																													
<p>西安市建筑垃圾处置（运输）证</p>	<p>指定车辆</p>																																																																																																																																																																	



生活垃圾分类收集、定期清运

6.1.6.2 后续应采取的环保措施

(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》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) 施工机械产生的废机油、润滑油等危险废物统一收集交有资质单位处理。

(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。

6.2 运营期环境保护措施

6.2.1 噪声防治措施

6.2.1.1 噪声防治措施实施原则

(1) 防治目标

评价本着“防治结合、综合治理”和“以人为本，技术合理，经济可行，环境协调”的原则提出噪声治理方案。结合预测评价结果，本次噪声治理主要从设备选型、强化工程设计、运营管理等方面提出，力求将工程产生的噪声污染降低到最低水平。

(2) 噪声污染防治目标

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。现状噪声达标、预测点超标的敏感点经治理后噪声达标。

（3）噪声污染治理管理措施

结合本次环境影响评价结果，本次评价建议采取如下噪声防护管理措施：

- 1) 车辆选型时严格按照有关要求选择低噪声车辆。
- 2) 选用超低噪声冷却塔及低噪声风机，确保噪声值达到规范规定要求。
- 3) 车轮在运行一段时间后，踏面就会出现程度不等的粗糙面，应进行修整。
- 4) 合理选择风亭位置及风口朝向，控制排风亭风速，防止气流再生噪声影响。

5) 规划部门参照噪声防护距离，合理规划轨道交通沿线的城市用地，禁止在线路两侧控制距离内新建、扩建新的居民住宅、学校、医院、疗养院等，避免出现新的噪声敏感点。

6) 针对项目沿线噪声预测结果存在超标的情况，运营期管理单位必须制定相应的噪声跟踪监测计划，进行跟踪监测。

6.2.1.2 噪声防治措施

（1）高架线路噪声治理措施

I 现状敏感点防护措施

根据预测结果，工程范围内敏感点超标，对沿线超标的敏感点选择设置 3.0m 高直立式声屏障 4844 延米（2179.67 万元）、半封闭声屏 2655 延米（6358.59 万元），全封闭声屏障 2242m（9793.47 万元），共投资 18331.74 万元。中等减振措施 5304 延米（1060.8 万），高等减振措施 3780 延米（2646 万），阻尼钢轨 1320 延米（264 万）。

噪声治理措施汇总情况见表 6.2-2。

II 规划区噪声防护措施

根据《地铁设计规范》GB 50157-2013 中 29.3.4 的相关规定，高架线路段规划控制距离见表 6.2-2。

表 6.2-2 五号线一期工程高架线路段噪声防护控制距离

声环境功能区	各环境功能区敏感点	外轨中心线与敏感建筑物的水平间距（m）	噪声限值（dB（A））	
			昼间	夜间
1 类	居住、医疗、文教、科研区	≤50	55	45
2 类	居住、商业、工业混合区的敏感点	≤40	60	50
3 类	工业区的敏感点	≤30	65	55
4a 类	城市轨道交通两侧区域（地上线）的敏感点	≤30	70	55

1) 对于规划区，地铁先建敏感建筑后建，应按照《地铁设计规范》GB 50157-2013 的要求，见表 6.2-2。规划部门应按照噪声防护控制距离合理规划沿线土地利用功能，要求在噪声防护距离范围内不宜规划建设居住、文教、医疗等敏感建筑。

2) 对于建成区，敏感建筑先建地铁后建，当不能满足噪声防护距离要求时，应对高架桥段采取降噪措施，以使环境影响符合噪声限值标准的规定。

表 6.2-2 (a) 地上段噪声污染治理措施汇总表（直立声屏障）

序号	保护目标名称	线路形式	相对位置关系	相对距离/m		房屋层数	预测点位置	近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		降噪措施				
				水平	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	里程范围	规模	投资 (万元)	控制效果
1	老堡子村	高架	右侧	45.13	-9.786	2	第一排	54.5	51.4	60.0	50.0	/	1.4	右侧安装直立声屏障	K23+238~K23+358	120.0	54.0	达标
				54.00	-9.786	2	第二排	54.6	51.5	60.0	50.0	/	1.5					
2	西阳村（1~2层）	高架	左侧	59.38	-9.979	2	第一排	56.9	53.1	60.0	50.0	/	3.1	左侧安装直立声屏障	K23+305~K23+555	250.0	112.5	达标
				94.00	-9.979	2	第二排	54.4	49.2	60.0	50.0	/	/					
				114.00	-9.979	2	第二排	53.2	46.8	60.0	50.0	/	/					
3	陆港七小	高架	右侧	164.50	-5.914	3	第一排	53.9	50.4	60.0	50.0	/	0.4	右侧安装直立声屏障	K22+650~K22+850	200.0	90.0	达标
				164.50	0.086	5	第一排	56.3	52.3	60.0	50.0	/	2.3					
4	田马村（1~2层）	高架	左侧	93.63	-15.403	2	第一排	53.8	50.9	60.0	50.0	/	0.9	左侧安装直立声屏障	K24+150~K24+550	400.0	180.0	达标
5	井王村（1~2层）	高架	右侧	72.05	-4.429	2	第一排	59.6	55.4	70.0	55.0	/	0.4	右侧安装直立声屏障	K30+370~K30+387; K30+521~K30+555	102.0	45.9	达标
				92.05	-4.429	2	第二排	56.9	53.4	60.0	50.0	/	3.4					
6	下徐吴村（1~2层）	高架	左侧	23.24	-4.741	2	第一排	58.3	54.9	70.0	55.0	/	/	左侧安装直立声屏障	K30+850~K31+375	525.0	236.3	达标
				60.00	-4.741	2	第二排	55.1	51.6	60.0	50.0	/	1.6					
7	上徐吴村（1~2层）	高架	左侧	10.60	-2.874	2	第一排	58.6	55.8	70.0	55.0	/	0.8	左侧安装直立声屏障	K30+850~K31+375	525.0	236.3	达标
				60.00	-2.874	2	第二排	52.0	48.4	60.0	50.0	/	/					
8	吕家村（1~3层）	高架	左侧	11.70	-7.018	1	第一排	56.9	52.8	70.0	55.0	/	/	左侧安装直立声屏障	K31+745~K32+044	299.0	134.6	达标
				11.70	-1.018	3	第二排	62.9	60.2	70.0	55.0	/	5.2					
				31.70	-7.018	1	第三排	54.8	50.9	60.0	50.0	/	0.9					
9	军庄村（1~2层）	高架	右侧	77.64	-3.487	2	第一排	58.1	54.0	70.0	55.0	/	/	右侧安装直立声屏障	K32+400~K32+704	304.0	136.8	达标
				97.64	-3.487	2	第二排	56.4	52.5	60.0	50.0	/	2.5					
10	桑家村一组（1~2层）	高架	右侧	58.74	-13.652	2	第一排	60.4	55.2	70.0	55.0	/	0.2	右侧安装直立声屏障	K33+404~K33+704	300.0	135.0	达标
				78.74	-13.652	2	第二排	56.5	52.2	60.0	50.0	/	2.2					
11	桑家村八组（1~2层）	高架	左侧	16.89	-8.334	2	第一排	60.7	55.9	70.0	55.0	/	0.9	左侧安装直立声屏障	K33+374~K34+004	630.0	283.5	达标
				60.00	-8.334	2	第二排	55.3	50.4	60.0	50.0	/	0.4					
12	榆楚村（1~3层）	高架	左侧	36.54	-7.415	3	第一排	59.8	53.5	70.0	55.0	/	/	左侧安装直立声屏障	K36+650~K36+895	245.0	110.3	达标
				61.54	-7.415	3	第二排	54.2	50.3	60.0	50.0	/	0.3					
				81.54	-7.415	3	第一排	59.1	51.6	60.0	50.0	/	1.6					
				101.54	-7.415	3	第二排	54.3	50.5	60.0	50.0	/	0.5					
13	榆楚中学	高架	右侧	15.89	-13.473	1	第一排	58.1	53.1	60.0	50.0	/	3.1	右侧安装直立声屏障	K37+830~K38+050	220.0	99.0	达标
				15.89	-7.473	3	第一排	60.5	55.2	60.0	50.0	0.5	5.2					
14	榆楚卫生院	高架	右侧	19.63	-9.282	2	第一排	59.6	54.9	60.0	50.0	/	4.9	右侧安装直立声屏障	K37+710~K37+830	120.0	54.0	达标
15	高陵区人民法院（6层）	出入线	左侧	82.28	-12.984	1	第一排	55.8	52.1	60.0	50.0	/	/	左侧安装直立声屏障	K0+254~K0+315.717	61.7	27.8	达标
				82.28	-6.984	3	第一排	58.7	55.5	60.0	50.0	/	/					
				82.28	2.016	6	第一排	62.2	59.2	60.0	50.0	2.2	/					
16	高陵区公安局（6层）	高架	左侧	88.93	-11.197	1	第一排	54.9	51.5	60.0	50.0	/	/	左侧安装直立声屏障	K38+202~K38+440	238.0	107.1	达标
				88.93	-5.197	3	第一排	58.6	55.3	60.0	50.0	/	/					
				88.93	3.803	6	第一排	62.1	59.1	60.0	50.0	2.1	/					
17	花果村（1~3层）	高架	左侧	69.22	-0.786	3	第一排	58.5	54.9	70.0	55.0	/	/	与安家社区、九景台小区并线	/			达标
				100.00	-0.786	3	第二排	53.9	50.0	55.0	45.0	/	5.0					
				120.00	-0.786	3	第三排	51.9	47.1	55.0	45.0	/	2.1					
18	西安市高陵特殊教育学校	高架	左侧	31.66	-13.411	1	第一排	56.0	52.4	60.0	50.0	/	2.4	左侧安装直立声屏障	K40+900~K41+150	250.0	112.5	达标
				31.66	-7.411	3	第一排	57.7	54.5	60.0	50.0	/	4.5					
19	侯家村（1~2层）	高架	左侧	61.53	-9.372	2	第二排	57.0	53.1	60.0	50.0	/	3.1	左侧安装直立声屏障	K42+150~K42+350	200.0	90.0	达标
				81.53	-9.372	2	第二排	53.8	50.6	60.0	50.0	/	0.6					
20	高陵区中医院	出入线	左侧	58.00	-8	3	第一排	59.3	52.8	60.0	50.0	/	2.8	左侧安装直立声屏障	K0+315.717~K0+694.7	379	170.6	达标

序号	保护目标名称	线路形式	相对位置关系	相对距离/m		房屋层数	预测点位置	近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		降噪措施						
				水平	高差			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	里程范围	规模	投资(万元)	控制效果		
																		4844	2179.7	

表 6.2-2 (b) 地上段噪声污染治理措施汇总表 (半封闭式声屏障)

序号	区间	保护目标名称	线路形式	相对位置关系	相对距离/m		房屋层数	预测点位置	近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		近期增量		降噪措施				控制效果
					水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	环境保护措施位置	数量	投资(万元)	
1	未央湖~杏渭路站	蔷薇公馆(9层)	高架	右侧	118.60	1.629	1	第一排	55.8	51.2	70.0	55.0	/	/	2.8	6.2	右侧半封闭声屏障	K20+667~K21+105	438.0	896.8	达标
					118.60	7.629	3	第一排	58.0	53.3	70.0	55.0	/	/	3.0	7.3					
					118.60	25.629	9	第一排	64.2	60.7	70.0	55.0	/	5.7	6.2	12.7					
		104.98	-6.515	1	第一排	53.3	50.2	55.0	45.0	/	5.2	6.3	9.2								
		104.98	5.485	5	第一排	58.8	55.9	55.0	45.0	3.8	10.9	9.8	13.9								
		104.98	17.485	9	第一排	61.3	58.5	55.0	45.0	6.3	13.5	10.3	15.5								
		104.98	44.485	18	第一排	66.5	63.8	55.0	45.0	11.5	18.8	14.5	19.8								
		104.98	50.485	20	第一排	66.7	64.0	55.0	45.0	11.7	19.0	13.7	20.0								
2	警官学院(6层)	高架	右侧	108.92	-11.409	1	第一排	51.7	47.6	55.0	45.0	/	2.6	3.7	7.6	右侧半封闭声屏障	K21+105~K21+365	260	532.35	达标	
				108.92	-5.409	3	第一排	54.1	50.4	55.0	45.0	/	5.4	5.1	9.4						
				108.92	3.591	6	第一排	57.6	54.4	55.0	45.0	2.6	9.4	6.6	11.4						
3	泾渭站~绳刘村	泾欣园 1 区 (6层)	高架	左侧	32.17	-11.031	1	第一排	57.4	52.0	70.0	55.0	/	/	2.4	7.0	左侧半封闭声屏障	K29+755~K30+035	280	864.5	达标
					32.17	-2.031	4	第一排	61.8	57.8	70.0	55.0	/	2.8	4.8	11.8					
					32.17	3.969	6	第一排	66.3	63.0	70.0	55.0	/	8.0	7.3	15.0					
					82.17	-11.031	1	第二排	51.3	45.5	60.0	50.0	/	/	1.3	3.5					
					82.17	-5.031	3	第二排	53.5	48.0	60.0	50.0	/	/	1.5	4.0					
4	龙江国际城(13层)	高架	左侧	72.99	-5.721	2	第一排	54.9	51.5	70.0	55.0	/	/	5.9	10.5	左侧半封闭声屏障	K32+044~K32+164	120	245.7	达标	
				72.99	0.279	4	第一排	58.1	55.1	70.0	55.0	/	0.1	8.1	12.1						
				72.99	15.279	9	第一排	64.6	61.9	70.0	55.0	/	6.9	11.6	16.9						
				72.99	27.279	13	第一排	66.0	63.3	70.0	55.0	/	8.3	14.0	20.3						
5	绳刘村~桑家村站	悦熙府(32层)	高架	右侧	110.82	-7.159	1	第一排	55.1	49.0	60.0	50.0	/	/	1.1	3.0	右侧半封闭声屏障	K32+170~K32+400	230	470.925	达标
					110.82	16.841	9	第一排	59.3	54.9	60.0	50.0	/	4.9	3.3	7.9					
					110.82	43.841	18	第一排	64.2	60.4	60.0	50.0	4.2	10.4	5.2	11.4					
					110.82	64.841	25	第一排	64.3	60.8	60.0	50.0	4.3	10.8	6.3	12.8					
					110.82	70.841	27	第一排	64.0	60.7	60.0	50.0	4.0	10.7	7.0	12.7					
					110.82	79.841	30	第一排	63.5	60.3	60.0	50.0	3.5	10.3	7.5	13.3					
					110.82	85.841	32	第一排	63.3	60.0	60.0	50.0	3.3	10.0	7.3	13.0					
6	桑家村站~榆楚站	新天地(34层)	高架	左侧	41.95	-8.31	1	第一排	59.8	55.0	70.0	55.0	/	/	2.8	7.0	左侧半封闭声屏障	K34+103~K34+370	267	824.3625	达标
					41.95	3.69	5	第一排	66.4	63.4	70.0	55.0	/	8.4	8.4	14.4					
					41.95	18.69	10	第一排	72.5	69.9	70.0	55.0	2.5	14.9	13.5	18.9					
					41.95	24.69	12	第一排	73.0	70.3	70.0	55.0	3.0	15.3	12.0	18.3					
					41.95	33.69	15	第一排	72.4	69.6	70.0	55.0	2.4	14.6	11.4	17.6					
					41.95	42.69	18	第一排	71.5	68.6	70.0	55.0	1.5	13.6	9.5	14.6					
					41.95	48.69	20	第一排	70.7	67.8	70.0	55.0	0.7	12.8	9.7	14.8					
		117.00	-8.31	1	第一排	50.3	41.4	60.0	50.0	/	/	0.3	1.4								
		117.00	15.69	9	第一排	52.8	45.0	60.0	50.0	/	/	0.8	4.0								

序号	区间	保护目标名称	线路形式	相对位置关系	相对距离/m		房屋层数	预测点位置	近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		近期增量		降噪措施				控制效果						
					水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	环境保护措施位置	数量	投资(万元)							
7					117.00	42.69	18	第一排	56.0	50.3	60.0	50.0	/	0.3	2.0	6.3	左侧半封闭声屏障	K35+760~K36+160	400	819	达标						
					117.00	63.69	25	第一排	57.8	51.8	60.0	50.0	/	1.8	1.8	5.8											
					117.00	69.69	27	第一排	58.5	51.8	60.0	50.0	/	1.8	1.5	5.8											
					117.00	78.69	30	第一排	59.2	52.4	60.0	50.0	/	2.4	1.2	4.4											
					117.00	90.69	34	第一排	59.9	52.5	60.0	50.0	/	2.5	0.9	3.5											
			中南春风里(26层)	高架	左侧	52.81	-15.12	1	第一排	60.5	52.7	70.0	55.0	/	/	0.5						1.7					
		52.81				8.88	9	第一排	66.5	62.1	70.0	55.0	/	7.1	3.5	8.1											
		52.81				11.88	10	第一排	68.0	63.8	70.0	55.0	/	8.8	4.0	8.8											
		52.81				26.88	15	第一排	69.0	65.5	70.0	55.0	/	10.5	6.0	11.5											
		52.81				35.88	18	第一排	68.7	65.4	70.0	55.0	/	10.4	6.7	12.4											
		中南春风里(26层)	高架	左侧	108.00	-15.12	1	第一排	50.3	42.3	60.0	50.0	/	/	0.3	1.3											
	108.00				8.88	9	第一排	54.0	47.4	60.0	50.0	/	/	1.0	3.4												
	108.00				11.88	10	第一排	54.1	47.7	60.0	50.0	/	/	1.1	3.7												
	108.00				26.88	15	第一排	56.5	51.5	60.0	50.0	/	1.5	2.5	6.5												
	108.00				35.88	18	第一排	57.5	52.2	60.0	50.0	/	2.2	2.5	7.2												
		中南春风里幼儿园	高架	右侧	108.00	47.88	22	第一排	58.4	53.1	60.0	50.0	/	3.1	2.4	7.1											
	108.00				59.88	26	第一排	59.1	53.6	60.0	50.0	/	3.6	2.1	6.6												
	40.25				-13.23	1	第一排	57.2	51.2	60.0	50.0	/	1.2	1.2	3.2												
	40.25				-7.23	3	第一排	58.5	52.9	60.0	50.0	/	2.9	1.5	3.9												
					曹家社区(18层)	高架	右侧	37.70	-0.39	3	第一排	61.1	57.7	70.0	55.0	/	2.7	6.1	10.7	右侧半封闭声屏障	K39+890~K40+230	340	1049.75	达标			
37.70	2.62	4	第一排	63.4				60.0	70.0	55.0	/	5.0	6.4	13.0													
37.70	14.62	8	第一排	69.3				66.5	70.0	55.0	/	11.5	11.3	17.5													
37.70	26.62	12	第一排	69.7				67.0	70.0	55.0	/	12.0	12.7	21.0													
37.70	44.62	18	第一排	67.5				64.7	70.0	55.0	/	9.7	11.5	19.7													
87.70	-6.39	1	第二排	52.7				44.0	60.0	50.0	/	/	0.7	4.0													
87.70	2.62	4	第二排	54.3				47.0	60.0	50.0	/	/	1.3	6.0													
87.70	8.62	6	第二排	56.2				48.9	60.0	50.0	/	/	1.2	5.9													
87.70	14.62	8	第二排	56.4				49.5	60.0	50.0	/	/	1.4	6.5													
87.70	23.62	11	第二排	58.8				53.6	60.0	50.0	/	3.6	2.8	9.6													
	榆楚站~杏王村站	曹家社区幼儿园	高架	右侧	134.16	-2.43	2	第二排	53.1	49.5	60.0	50.0	/	/	3.1	4.5											
					保障性住房(18层)	高架	右侧	55.00	-9.944	1	第一排	52.9	48.8	70.0	55.0	/	/	3.9	8.8	右侧半封闭声屏障	K40+230~K40+550	320	655.2	达标			
	55.00	-0.944	4	第一排				57.4	54.3	70.0	55.0	/	/	7.4	11.3												
	55.00	11.056	8	第一排				61.1	58.0	70.0	55.0	/	3.0	8.1	13.0												
	55.00	23.056	12	第一排				65.5	62.8	70.0	55.0	/	7.8	13.5	18.8												
	55.00	41.056	18	第一排				66.4	63.8	70.0	55.0	/	8.8	15.4	21.8												
	118.50	-9.944	1	第二排				52.5	43.1	60.0	50.0	/	/	0.5	3.1												
	118.50	-0.944	4	第二排				53.8	45.3	60.0	50.0	/	/	0.8	4.3												
	118.50	11.056	8	第二排				56.0	48.0	60.0	50.0	/	/	1.0	5.0												
	118.50	23.056	12	第二排				57.3	51.6	60.0	50.0	/	1.6	2.3	8.6												
	118.50	41.056	18	第二排				58.6	53.1	60.0	50.0	/	3.1	2.6	9.1												
																2655	6358.59										

表 6.2-2 (c) 地上段噪声污染治理措施汇总表（全封闭式声屏障）

序号	区间	保护目标名称	线路形式	相对位置关系	相对距离/m		房屋层数	预测点位置	近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		降噪措施				控制效果
					水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	环境保护措施位置	数量	投资（万元）	
1		上河云璟（33层）	高架	右侧	128.633	2.787	1	第一排	54.5	49.8	55.0	45.0	/	4.8	U型槽全封闭声屏障	K20+430~K20+667	237	885.195	达标
					128.633	14.787	5	第一排	57.3	53.5	55.0	45.0	2.3	8.5					
					128.633	26.787	9	第一排	62.3	59.3	55.0	45.0	7.3	14.3					
					128.633	53.787	18	第一排	65.1	62.2	55.0	45.0	10.1	17.2					
					128.633	59.787	20	第一排	65.1	62.4	55.0	45.0	10.1	17.4					
					128.633	80.787	27	第一排	65.1	62.4	55.0	45.0	10.1	17.4					
2	未央湖~杏渭路站	颐馨湿地一号（33层）	高架	右侧	44.605	-10.378	1	第一排	59.8	51.3	70.0	55.0	/	/	全封闭声屏障	K22+070~K22+505	435	2077.125	达标
					44.605	1.622	5	第一排	64.5	58.6	70.0	55.0	/	3.6					
					44.605	13.622	9	第一排	69.3	65.3	70.0	55.0	/	10.3					
					44.605	40.622	18	第一排	68.8	65.4	70.0	55.0	/	10.4					
					44.605	46.622	20	第一排	67.9	64.7	70.0	55.0	/	9.7					
					44.605	67.622	27	第一排	66.2	62.8	70.0	55.0	/	7.8					
					44.605	76.622	30	第一排	65.5	62.2	70.0	55.0	/	7.2					
					89.300	-10.378	1	第二排	53.3	42.5	60.0	50.0	/	/					
					89.300	1.622	5	第二排	53.8	45.6	60.0	50.0	/	/					
					89.300	13.622	9	第二排	55.3	47.8	60.0	50.0	/	/					
					89.300	40.622	18	第二排	58.6	53.9	60.0	50.0	/	3.9					
					89.300	46.622	20	第二排	59.3	54.3	60.0	50.0	/	4.3					
					89.300	67.622	27	第二排	59.7	54.3	60.0	50.0	/	4.3					
3		西港碧水湾(33层)	高架	左侧	48.963	-9.515	1	第一排	60.7	52.6	70.0	55.0	/	/	全封闭声屏障	K22+070~K22+505	435	2077.125	达标
					48.963	2.485	5	第一排	64.0	58.9	70.0	55.0	/	3.9					
					48.963	14.485	9	第一排	68.7	65.0	70.0	55.0	/	10.0					
					48.963	41.485	18	第一排	68.7	65.3	70.0	55.0	/	10.3					
					48.963	47.485	20	第一排	67.8	64.6	70.0	55.0	/	9.6					
					48.963	56.485	23	第一排	67.0	63.7	70.0	55.0	/	8.7					
					48.963	65.485	26	第一排	66.2	62.9	70.0	55.0	/	7.9					
					106.000	-9.515	1	第二排	52.2	41.6	60.0	50.0	/	/					
					106.000	2.485	5	第二排	53.5	44.6	60.0	50.0	/	/					
					106.000	14.485	9	第二排	54.7	46.5	60.0	50.0	/	/					
					106.000	41.485	18	第二排	57.7	51.3	60.0	50.0	/	1.3					
					106.000	50.485	21	第二排	58.0	51.8	60.0	50.0	/	1.8					
106.000	68.485	27	第二排	58.8	52.3	60.0	50.0	/	2.3										
106.000	86.485	33	第二排	59.2	52.0	60.0	50.0	/	2.0										
4		西港碧水湾幼儿园	高架线	左侧	46.422	-4.959	3	第二排	59.4	54.2	60.0	50.0	/	4.2					
5	泾渭站~绳刘村	泾渭馨佳苑（28层）	高架	右侧	60.773	-11.324	1	第一排	57.5	51.2	70.0	55.0	/	/	全封闭声屏障	K30+035~K30+370	335	1599.625	达标
					60.733	-5.324	3	第一排	60.0	54.3	70.0	55.0	/	/					
					60.733	3.676	6	第一排	63.4	58.7	70.0	55.0	/	3.7					
					60.773	12.676	9	第一排	67.4	63.7	70.0	55.0	/	8.7					
					60.773	24.676	13	第一排	68.3	65.3	70.0	55.0	/	10.3					
					60.773	54.676	23	第一排	67.4	64.4	70.0	55.0	/	9.4					
					60.773	69.676	28	第一排	66.1	63.0	70.0	55.0	/	8.0					
					120.000	-11.324	1	第二排	47.8	42.0	60.0	50.0	/	/					
					120.000	-5.324	3	第二排	49.0	44.0	60.0	50.0	/	/					

序号	区间	保护目标名称	线路形式	相对位置关系	相对距离/m		房屋层数	预测点位置	近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		降噪措施				控制效果															
					水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	环境保护措施位置	数量	投资（万元）																
6					120.000	3.676	6	第二排	51.2	45.8	60.0	50.0	/	/																				
					120.000	12.676	9	第二排	52.5	47.4	60.0	50.0	/	/																				
					120.000	24.676	13	第二排	54.9	50.7	60.0	50.0	/	0.7																				
					120.000	54.676	23	第二排	57.2	52.9	60.0	50.0	/	2.9																				
					120.000	69.676	28	第二排	57.9	53.3	60.0	50.0	/	3.3																				
		龙记铂樾（26层）	高架	左侧	35.356	-12.326	1	第一排	54.7	49.8	70.0	55.0	/	/																				
					35.356	-6.326	3	第一排	56.6	52.4	70.0	55.0	/	/																				
					35.356	2.674	6	第一排	63.2	60.2	70.0	55.0	/	5.2																				
					35.356	11.674	9	第一排	69.0	66.2	70.0	55.0	/	11.2																				
					35.356	23.674	13	第一排	70.2	67.4	70.0	55.0	0.2	12.4																				
					35.356	53.674	23	第一排	67.3	64.4	70.0	55.0	/	9.4																				
					35.356	62.674	26	第一排	66.5	63.6	70.0	55.0	/	8.6																				
					85.356	-12.326	1	第二排	47.8	42.0	60.0	50.0	/	/																				
					85.356	-6.326	3	第二排	49.3	44.4	60.0	50.0	/	/																				
					85.356	2.674	6	第二排	52.0	47.2	60.0	50.0	/	/																				
7		泾欣园东府（6层）	高架	左侧	108.393	-11.642	1	第一排	51.3	48.0	60.0	50.0	/	/																				
					108.393	-5.642	3	第一排	54.8	50.9	60.0	50.0	/	0.9																				
					108.393	3.358	6	第一排	58.5	54.7	60.0	50.0	/	4.7																				
8	绳刘村~桑家村站	宝管同馨院（17层）	高架	右侧	89.255	-7.131	1	第一排	56.3	52.2	70.0	55.0	/	/						全封闭声屏障	K30+555~K30+850	295	1408.625	达标										
					89.255	4.869	5	第一排	62.1	59.0	70.0	55.0	/	4.0																				
					89.255	19.869	10	第一排	67.3	64.5	70.0	55.0	/	9.5																				
					89.255	34.869	15	第一排	68.9	65.9	70.0	55.0	/	10.9																				
					89.255	40.869	17	第一排	69.1	66.2	70.0	55.0	/	11.2																				
9		合创桂悦府（32层）	高架	左侧	48.086	-5.223	1	第一排	58.9	55.4	70.0	55.0	/	0.4																				
					48.086	6.777	5	第一排	66.2	63.5	70.0	55.0	/	8.5																				
					48.086	21.777	10	第一排	71.9	69.3	70.0	55.0	1.9	14.3																				
					48.086	42.777	17	第一排	71.2	68.5	70.0	55.0	1.2	13.5																				
					48.086	84.777	31	第一排	67.9	65.6	70.0	55.0	/	10.6																				
10	桑家村站~榆楚站	九境城小区（33）	高架	左侧	36.168	-12.593	1	第一排	58.1	53.7	70.0	55.0	/	/																全封闭声屏障	K38+440~K38+740	300	1432.5	达标
					36.168	-0.593	5	第一排	64.7	61.5	70.0	55.0	/	6.5																				
					36.168	8.407	8	第一排	71.9	69.1	70.0	55.0	1.9	14.1																				
					36.168	20.407	12	第一排	74.0	71.3	70.0	55.0	4.0	16.3																				
					36.168	23.407	13	第一排	74.0	71.2	70.0	55.0	4.0	16.2																				
					36.168	29.407	15	第一排	73.7	70.8	70.0	55.0	3.7	15.8																				
					36.168	38.407	18	第一排	72.6	69.7	70.0	55.0	2.6	14.7																				
					86.168	-12.593	1	第二排	53.4	42.9	60.0	50.0	/	/																				
					86.168	-0.593	5	第二排	55.8	47.6	60.0	50.0	/	/																				
					86.168	8.407	8	第二排	57.2	49.8	60.0	50.0	/	/																				
					86.168	20.407	12	第二排	59.8	54.7	60.0	50.0	/	4.7																				
					86.168	23.407	13	第二排	60.0	55.1	60.0	50.0	0.0	5.1																				
					86.168	29.407	15	第二排	61.5	56.0	60.0	50.0	1.5	6.0																				
86.168	38.407	18	第二排	62.5	56.9	60.0	50.0	2.5	6.9																									

序号	区间	保护目标名称	线路形式	相对位置关系	相对距离/m		房屋层数	预测点位置	近预测值 Leq(dB)		标准 Leq(dB)		近期超标量 Leq(dB)		降噪措施				控制效果
					水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	环境保护措施位置	数量	投资（万元）	
11		麓栖玫瑰园 33 层	高架	左侧	69.044	-14.445	1	第一排	56.1	52.0	60.0	50.0	/	2.0					
					69.044	-2.445	5	第一排	61.0	57.9	60.0	50.0	1.0	7.9					
					69.044	9.555	9	第一排	64.5	61.6	60.0	50.0	4.5	11.6					
					69.044	36.555	18	第一排	70.8	68.1	60.0	50.0	10.8	18.1					
					69.044	42.555	20	第一排	70.9	68.1	60.0	50.0	10.9	18.1					
					69.044	63.555	27	第一排	69.6	66.8	60.0	50.0	9.6	16.8					
					69.044	81.555	33	第一排	68.1	65.3	60.0	50.0	8.1	15.3					
					116.000	-14.445	1	第二排	51.8	44.8	60.0	50.0	/	/					
					116.000	-2.445	5	第二排	54.4	47.9	60.0	50.0	/	/					
					116.000	9.555	9	第二排	56.0	50.3	60.0	50.0	/	0.3					
					116.000	36.555	18	第二排	60.5	56.3	60.0	50.0	0.5	6.3					
					116.000	42.555	20	第二排	61.2	56.9	60.0	50.0	1.2	6.9					
					116.000	63.555	27	第二排	64.5	60.9	60.0	50.0	4.5	10.9					
116.000	81.555	33	第二排	64.5	60.8	60.0	50.0	4.5	10.8										
12		安家社区（18）	高架	右侧	64.810	-1.604	3	第一排	58.9	55.0	70.0	55.0	/	0.0	全封闭声屏障	K39+220~K39+640	420	1568.7	达标
					64.810	7.396	6	第一排	61.9	58.6	70.0	55.0	/	3.6					
					64.810	25.396	12	第一排	67.4	64.3	70.0	55.0	/	9.3					
					64.810	43.396	18	第一排	67.5	64.7	70.0	55.0	/	9.7					
					116.000	-7.604	1	第二排	49.5	43.8	60.0	50.0	/	/					
					116.000	7.396	6	第二排	53.0	47.4	60.0	50.0	/	/					
					116.000	25.396	12	第二排	57.2	52.4	60.0	50.0	/	2.4					
116.000	43.396	18	第二排	58.9	54.1	60.0	50.0	/	4.1										
13	榆楚站~杏王村站	安家社区卫生服务站	高架	右侧	58.331	-1.325	3	第二排	60.4	55.9	60.0	50.0	0.4	5.9	与安家社区、九景台小区并线				
14		花果村（1~3层）	高架	左侧	69.219	-0.786	3	第一排	58.5	54.9	70.0	55.0	/	/					
					100.000	-0.786	3	第二排	53.9	50.0	55.0	45.0	/	5.0					
					120.000	-0.786	3	第三排	51.9	47.1	55.0	45.0	/	2.1					
					140.000	-0.786	3	第四排	50.8	45.0	55.0	45.0	/	0.0					
155.000	-0.786	3	第五排	50.4	44.1	55.0	45.0	/	/										
15		九景台小区(33层)	高架	右侧	166.232	-8.684	1	第一排	52.5	46.6	60.0	50.0	/	/	全封闭声屏障	K39+000~K39+220	220	821.7	达标
					166.232	3.316	5	第一排	55.2	49.7	60.0	50.0	/	/					
					166.232	15.316	9	第一排	57.2	52.5	60.0	50.0	/	2.5					
					166.232	42.316	18	第一排	61.6	57.9	60.0	50.0	1.6	7.9					
					166.232	48.316	20	第一排	62.1	58.3	60.0	50.0	2.1	8.3					
					166.232	69.316	27	第一排	63.0	59.1	60.0	50.0	3.0	9.1					
					166.232	87.316	33	第一排	63.6	59.5	60.0	50.0	3.6	9.5					
															2242	9793.47			

表 6.2-2 (d) 地上段结构噪声污染治理措施汇总表

序号	区间	保护目标名称	减振等级	措施范围	长度 (m)	投资 (万)
1	未央湖~杏渭路站	上河云璟	高等减振	K20+430~K20+630	400	
2		蔷薇公馆、冯家滩安置楼	中等减振	K20+670~K20+870	400	
3		警官学院	两侧阻尼钢轨	K21+105~K21+365	520	
4		颐馨湿地一号、西港碧水湾、西港碧水湾幼儿园	高等减振	K22+070~K22+505	870	
5	泾渭站~绳刘村	泾欣园 1 区	两侧阻尼钢轨+高等减振	K29+755~K30+035	560	
6		泾渭·馨佳苑、龙记铂樾、泾欣园东府	高等减振	K30+035~K30+370	670	
7	绳刘村~桑家村站	宝管同馨院、合创桂悦府	中等减振	K30+555~K30+850	590	
8		龙江国际城	两侧阻尼钢轨	K32+044~K32+164	240	
9		悦熙府 (32 层)	中等减振	K32+170~K32+400	460	
10	桑家村站~泾环北路站	新天地	中等减振	K34+103~K34+370	534	
11	泾环北路站~榆楚西站	吉利配套住宅、吉利配套住宅幼儿园	中等减振	K35+760~K36+160	800	
12	榆楚西站~榆楚站	榆楚中学	中等减振	K37+780~K37+830	100	
13		榆楚卫生院	中等减振	K37+830~K38+020	380	
14		九境城小区	高等减振	K38+440~K38+740	600	
15	榆楚站~杏王村站	九璟台小区	中等减振	K38+940~K39+220	560	
16		安家社区、安家社区卫生服务站	中等减振	K39+220~K39+640	840	
17		曹家社区	高等减振	K39+890~K40+230	680	
18		保障性住房	中等减振	K40+230~K40+550	640	
合 计			中等减振		5304m	1060.8

序号	区间	保护目标名称	减振等级	措施范围	长度 (m)	投资 (万)
			高等减振		3780m	2646
			钢轨阻尼		1320m	264
						3970.8

（2）公轨合建段及西阎快速路段环境保护措施

项目主要位于城市、城市规划区和乡村区域，项目沿线敏感点居民分布集中。项目建成后对区域声环境影响较大，针对项目的具体建设情况和环境特点，各措施设置原则如下：

①本报告中对路侧超标敏感点提出建议的防护措施。建议在施工图设计阶段，委托有资质的单位进行专门的防噪设计。

②声屏障的长度，以敏感点在拟建公路上的投影长度向两侧各外延50m。

③依据现场调查，沿线高层建筑已安装有双层隔声窗，降噪效果在20~25dB（A），在实施声屏障和已有双层隔声窗措施后，可满足室内声环境达标，因此本次评价不再设置隔声窗措施。

④对于部分超标的小区，以评价范围内的楼栋、户数进行统计。

对于西阎快速路及公轨合建段，共有11个敏感点，共设置声屏障6处，设置3m高声屏障1446延米，4m高声屏障2258延米，合计3704延米；合计1562.8万。

表 6.2-4 营运期评价范围内环境噪声预测值及超标量（公轨合建段）

序号	敏感点	距公路中心线距离(m)	距地铁距离(m)	距现有红线距离(m)	执行标准	预测层数	公路相对敏感点高差(m)	时段	中期		执行标准	措施	效果	实施时间
									预测值	超标量				
1	兴南村 (K1+256.874~K1+430) 右侧	73	113.3	/	2类	1层	20	昼间	64.8	4.8	60	由于受地铁和西阎快速路共同影响；由于敏感点距离公路较近；建议在公路K1+206.874~K1+480 右侧设置 4m 高吸声声屏障，降噪量约 10.3dB (A)。共计 273 延米，136.6 万元。	达标	营运前
		103		/	2类	1层		夜间	60.3	10.3	50			
		133		/	2类	1层		昼间	62.8	2.8	60			
		163		/	2类	1层		夜间	58.3	8.3	50			
				/	2类	1层		昼间	59.7	--	60			
				/	2类	1层		夜间	55.3	5.3	50			
	/		2类	1层	昼间	57.5	--	60						
	兴南村 (K1+690~K2+235) 右侧	80	113.3	/	2类	1层	20	昼间	64.4	4.4	60	由于受地铁和西阎快速路共同影响；由于敏感点距离公路较近；建议在公路K1+640~K2+285 右侧设置 4m 高吸声声屏障，降噪量为 9.9dB (A)，共计 645 延米，合计 322.5 万元	达标	营运前
		110		/	2类	1层		夜间	60.0	10.0	50			
		140		/	2类	1层		昼间	62.0	2.0	60			
/				2类	1层	夜间		57.5	7.5	50				
/				2类	1层	昼间		59.1	--	60				
/				2类	1层	夜间		54.7	4.7	50				
兴南村 3 组 (K1+520~K2+366) 左侧	155	115.8	/	2类	1层	20	昼间	58.1	--	60	K1+470~K2+416 左侧声屏障 3m 高声屏障；合计 946 延米，283.8 万元。	达标	营运前	
	185		/	2类	1层		夜间	53.6	3.6	60				
			/	2类	1层		昼间	56.2	--	60				
			/	2类	1层		夜间	51.8	1.8	50				
			/	2类	1层		昼间	54.9	--	60				
	215		/	2类	1层		夜间	50.4	0.4	50				
3	泾渭堡 (K4+250~K5+100)左侧	115.6	115.6	15	4a类	1层	20	昼间	56.2	--	70	/	/	营运前
		223		45	4a类	1层		夜间	50.3	--	55			
				45	4a类	1层		昼间	53.7	--	60			
				45	4a类	1层		夜间	48.8	--	50			

序号	敏感点	距公路中心线距离 (m)	距地铁距离 (m)	距现有红线距离 (m)	执行标准	预测层数	公路相对敏感点高差 (m)	时段	中期		执行标准	措施	效果	实施时间
									预测值	超标量				
		253		75	2 类	1 层		昼间	53.1	--	60			
		283		105	2 类	1 层		夜间	48.1	--	50			
								昼间	52.7	--	60			
		313		135	2 类	1 层		昼间	52.4	--	60			
								夜间	47.4	--	50			
		4		泾欣园 1 区（第一排）	58	32.2		16	4a 类	1 层	22.8			
58	16		4a 类		3 层		16.8	夜间	61.5	6.5	55			
								昼间	65.9	--	70			
58	16		4a 类		6 层		7.8	昼间	67.6	--	70			
								夜间	64.0	9.0	55			
5	龙记铂樾		210		35.4		197	4a 类	1 层	21.8	昼间	57.0	--	70
		3 层		15.8		夜间			52.0	--	55			
						昼间			58.7	--	70			
		6 层		6.8		昼间			63.5	--	70			
						夜间			60.2	5.2	55			
		13 层		-14.2		昼间			70.2	0.2	70			
夜间	67.4		12.4		55									
26 层	-53.2	昼间	67.4	--	70									
		夜间	64.4	9.4	55									
6	泾渭馨家苑（第一排）	124	60.8	12	4a 类	1 层	21.8	昼间	62.0	--	70			
		124		12	4a 类	3 层	15.8	夜间	57.1	2.1	55			
								昼间	62.2	--	70			
		124		12	4a 类	6 层	6.8	昼间	64.0	--	70			
								夜间	56.9	1.9	55			
		124		12	4a 类	6 层	6.8	昼间	64.0	--	70			

序号	敏感点	距公路中心线距离 (m)	距地铁距离 (m)	距现有红线距离 (m)	执行标准	预测层数	公路相对敏感点高差 (m)	时段	中期		执行标准	措施	效果	实施时间
									预测值	超标量				
								夜间	59.5	4.5	55			
		124		12	4a 类	9 层	-2.2	昼间	67.5	--	70			
								夜间	63.9	8.9	55			
		124		12	4a 类	13 层	-14.2	昼间	68.4	-1.6	70			
								夜间	65.3	10.3	55			
		124		12	4a 类	28 层	-59.2	昼间	67.5	-2.5	70			
								夜间	64.4	9.4	55			

表 6.2-4 营运期评价范围内环境噪声预测值及超标量（西阎快速路）

序号	敏感点	距公路中心线距离 (m)	距现有红线距离 (m)	执行标准	预测层数	高差 (m)	时段	现状监测值 (dB(A))	中期		执行标准	措施	效果	实施时间
									预测值	超标量				
7	井王村	26	50	4a 类	1 层	18	昼间	55.0	67.7	--	70	K6+020~K6+910 处声屏障已覆盖	/	营运前
							夜间	47.5	63.1	8.1	55			
		56	80	2 类	1 层		昼间	51.5	64.9	4.9	60			
							夜间	44.5	60.3	10.3	50			
		86	110	2 类	1 层		昼间	51.5	63.2	3.2	60			
							夜间	44.5	58.5	8.5	50			
		116	140	2 类	1 层		昼间	51.5	60.2	0.2	60			
							夜间	44.5	55.4	5.4	50			
146	170	2 类	1 层	昼间	51.5	57.7	-2.3	60						
				夜间	44.5	52.7	2.7	50						
8	酱王村	180	153	2 类	1 层	14	昼间	51.0	55.4	--	60	/	/	营运前
							夜间	39.5	49.5	--	50			
		210	183	2 类	1 层		昼间	51.0	54.2	--	60			
							夜间	39.5	47.5	--	50			
		240	213	2 类	1 层		昼间	51.0	53.2	--	60			
							夜间	39.5	45.9	--	50			
270	243	2 类	1 层	昼间	51.0	52.5	--	60						
				夜间	39.5	44.5	--	50						
9	船张村	53	34	4a 类	1 层	14	昼间	58.5	66.2	--	70	右侧 K7+750~K8+250 设置 3m 高声屏障, 共计 500 延米, 150 万元。	达标	营运前
							夜间	47.5	61.0	6.0	55			
		83	64	2 类	1 层		昼间	54.5	63.3	3.3	60			
							夜间	42.5	58.2	8.2	50			
		113	94	2 类	1 层		昼间	54.5	60.7	0.7	60			
							夜间	42.5	55.2	5.2	50			
143	124	2 类	1 层	昼间	54.5	58.7	--	60						
				夜间	42.5	52.5	2.5	50						

序号	敏感点	距公路中心线距离 (m)	距现有红线距离 (m)	执行标准	预测层数	高差 (m)	时段	现状监测值 (dB(A))	中期		执行标准	措施	效果	实施时间
									预测值	超标量				
10	观澜社区	105	90	2 类	1 层	6.8	昼间	58.5	60.5	0.5	60	左侧 K8+090~K8+540 设置 4m 高声屏障，共计 450 延米， 225 万元。	达标	
							夜间	47.5	55.7	5.7	50			
		105	90	2 类	3 层	0.8	昼间	54.5	58.7	--	60			
							夜间	42.5	53.4	3.4	50			
		105	90	2 类	6 层	-8.2	昼间	42.5	58.0	--	50			
							夜间	54.5	52.2	2.2	60			
		105	90	2 类	13 层	-29.2	昼间	42.5	58.6	--	50			
							夜间	54.5	51.6	1.6	60			
105	90	2 类	28 层	-74.2	昼间	42.5	59.3	-0.7	50					
					夜间	54.5	51.2	1.2	60					
11	卫生服务站	206	185	2 类	2	1	昼间	52.5	54.0	--	60	/	/	/
							夜间	42.5	46.5	--	50			

(3) 风亭、冷却塔噪声污染防治措施

I 既有敏感点防护措施

由于本工程设计中车站的风亭与冷却塔大多设置居民集中区域，其带来的噪声影响值与环境噪声现状值相比要大很多。预测结果有较多声环境保护目标噪声值超标，其超标原因是工程实施后噪声贡献值大。在声环境现状超标的情况下，本工程的噪声治理原则尽可能做到工程实施后的噪声贡献值最小。因此，基于以上实际情况，对于超标敏感点，本次环评建议增加风亭风机消声器的长度，从源头降噪。①增加风亭消声器的长度至 2.5m—3m，从源头降噪。消声器每加长 1m 可降噪约 10dB (A) ②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)。在采用上述综合污染防治措施后，风亭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。

西安地铁 10 号线一期工程车站风亭周围有声环境保护目标的需要设计增加风亭消声器的数量见表 6.2-5，本次建议共增设 10m 长矩形消声器，总共投资 260 万元（不包括新、排、活塞风亭工程既有的消声器造价）。

表 6.2-5 (a) 西安地铁 10 号线一期工程风亭消声器数量统计表

车站	环境保护目标	噪声源类别	增加消声器长度
环园中路站	恒大帝景 1 号楼	新风亭、排风亭	各 1.0m
		新风亭、排风亭	各 1.0m
团结村站	未央中心金融项目	新风亭、排风亭	各 1.0m
		新风亭、排风亭	各 1.0m
红旗站	汇景北郡 1 号楼	排风亭	1.0m
东风路站	香槟国际城 1 号楼	采用超低噪音冷却塔，冷却塔排风口设导向消声器	
东风路站	阳光假日小区	排风亭	1.0m
合计	-		6.0m

II 规划敏感点旁风亭、冷却塔噪声达标防护措施

根据《地铁设计规范》GB 50157-2013 中 29.3.4 以及环办〔2014〕117 号文件的相关规定，风亭、冷却塔规划控制距离见表 6.2-6。

表 6.2-6 规划敏感点风亭、冷却塔距敏感建筑物的噪声防护距离

声环境功能区	各环境功能区敏感点	风亭、冷却塔边界与敏感建筑物的水平间距 (m)	噪声限值 (dBA)	
			昼间	夜间
1 类	居住、医疗、文教、科研区的敏感点	≥30	55	45
2 类	居住、商业、工业混合区的敏感点	≥20	60	50
3 类	工业区的敏感点	≥10	65	55

声环境功能区	各环境功能区敏感点	风亭、冷却塔边界与敏感建筑物的水平间距（m）	噪声限值（dBA）	
			昼间	夜间
4a 类	城市轨道交通两侧区域的敏感点	≥10	70	55

①对于规划区，地铁先建敏感建筑后建，应按照《地铁设计规范》GB 50157-2013 以及环办〔2014〕117 号文件的要求，1 类区噪声防护距离：风亭边界与敏感建筑物的水平间距不小于 30m；2 类区噪声防护距离：风亭边界与敏感建筑物的水平间距不小于 20m；3 类区和 4a 类区噪声防护距离：风亭边界与敏感建筑物的水平间距不小于 10m，并要求在噪声防护距离范围内不宜规划建设居住、文教、医疗等敏感建筑。

②对于风亭和冷却塔合建时，以及进风亭、排风亭和隧道风亭合建时，应符合表 6.2-6 的规定。

（4）车辆段噪声污染防治措施

设计在车辆段采用上盖物业结构。噪声辐射受到厂界处墙体的阻隔衰减后，厂界外 1m 处的噪声为 50~55dB(A)，考虑到车辆段试车等作业主要是在昼间进行，因此，车辆段噪声经墙体的阻隔衰减后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中厂界外声环境功能区相应标准要求。

以上措施既满足了建筑安全要求，且进一步降低车辆段内噪声源对厂界外居民住宅的环境影响。

6.2.3 振动防治措施及建议

（1）措施采取原则

1) 减振措施等级简介

根据国内其他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 6.2-7，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。

表 6.2-7 减振措施技术经济比较表

减振措施	预计减振效果/dB	应用实例	可维修性	经济技术比较
中等减振措施	5	广州地铁、上海地铁	维修方便	增加投资约 180 万元/km（单线），投资较低，效果较好
高等减振措施	5~10	深圳	维修方便	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	>10	广州地铁、深圳地铁、北京地铁	可维修，维修量少	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

2) 根据振动预测结果，结合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，对于地铁运营引起环境振动超标的敏感点，采用以下减振原则：

①按振动预测最大值来设置措施。

②中等减振措施

环境振动 V_{Lzmax} 超标不大于 5dB。

③高等减振措施

环境振动 V_{Lzmax} 超标为 5~10dB（含 10dB）；二次结构噪声超标不大于 5dB 地段。

③特殊减振措施

环境振动 V_{Lzmax} 超标大于 10dB 地段；二次结构噪声超标大于 5dB 地段；当地下线路穿越敏感建筑物时或隧道外轨中心线两侧敏感建筑 5m 地段，采取特殊轨道减振措施。

④减振措施两端考虑一定长度的延长，对沿线各超标敏感点两端各延长 20m，措施长度不小于一列车长度（即 120m）。当两段减振措施间距较近的地段考虑采取过渡减振措施。

（2）现状振动敏感点减振措施

本次评价建议主线采取高等减振措施 1080 单延米，共计 756 万元；采取特殊减振措施 4208 单延米，共计 6312 万元；中等减振 3323.115 单延米，共计 696.4 万元。投资估算合计 7764.4 万元。鉴于技术的不断进步，本次评价建议采用的减振措施，可以根据工程实施时的国内外技术情况，调整为经过实践检验减振效果相当或更佳、维修方便及造价便宜的其他成熟的减振措施。

采取措施后，各敏感点的环境振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）及《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170-2009）的要求。综上，对全线环境振动 V_{Lzmax} 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 6.2-8。

（3）规划区

对于规划区，地铁先建敏感建筑后建，应按照《地铁设计规范》（GB50157-2013）29.3.1~29.3.4 第（四）条第（2）条的要求，居民、文教区、机关的敏感点，振动防护距离应不小于 30m；商业与居民混合区、商业集中区的敏感点，振动防护距离应不小于 25m。

（4）段场减振

1) 无缝线路设计。车辆段、停车场线路应铺设成无缝线路，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。一般试车线铺设成无缝线路。

2) 轨道减振。根据设计文件, 车辆段库内线(上盖地段)采用无缝线路+距车挡末端 120m 地段采用中等压缩型减振措施+库内其余地段采用高等浮轨式减振扣件。库外线(上盖地段)采用减振垫碎石道床+小半径曲线地段采用钢轨阻尼、轨顶涂覆装置+减振接头。停车场库内线(上盖地段)采用无缝线路+距车挡末端 120m 地段采用中等压缩型减振措施+库内其余地段采用高等浮轨式减振扣件、库外线(上盖地段)采用减振垫整体道床+小半径曲线地段采用钢轨阻尼、轨顶涂覆装置+减振接头。道岔区增加道砟垫。

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。

④避免夜间试车线作业

(5) 其他减振防治建议:

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。

本工程车辆段、停车场计划进行上盖物业开发，建议对上盖建筑进行减振设计，优化上盖建筑的基础，尽量远离轨道的道岔、小曲线半径位置，减少振动影响。

表 6.2-8 运营期振动现状保护目标建议减振表（已建）（单位：dB）

序号	保护目标	线路形式	敏感点位置	相对距离/m			振动/dB						室内二次结构噪声/dB(A)				减振措施					减振效果/dB			
							标准值		近轨超标量		远轨超标量		标准值		近轨超标量		远轨超标量		减振措施里程	位置	措施名称		单侧长度/m	投资/万元	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间										
1	西派城	地下	右	40	/	19	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
	西派城	地下	左	15	33	15	75.0	72.0	/	0.2	/	/	45.0	42.0					K9+081.785~K9+230	左线	中等减振	148.2	31.8	达标	
2	井上华府	地下	右	40	58	18	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
3	珠江新城	地下	右	44	57	18	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
4	万科幸福 臻园	地下	左	10	26	22	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0					K10+180~K10+300	左侧	中等减振	120	24	达标	
5	万科幸福里	地下	左	10	26	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0					K10+300~K10+600	左侧	中等减振	300	60	达标	
6	恒大帝景	地下	右	34	47	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
7	恒大帝景幼儿园	地下	右	34	47	22	70.0	67.0	/	0.6	/	/	38.0	35.0	4.3	6.8	3.3	5.8	K10+060~K10+180	两侧	特殊减振措施	120	360	达标	
8	帽耳冢花园小区	地下	左	16	52	15	75.0	72.0	/	0.7	/	/	45.0	42.0					K11+040~K11+200	左侧	中等减振	160	32	达标	
9	香颂国际城	地下	右	33	69	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
10	公安局家属院	地下	右	35	60	19	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
11	未央金融中心	地下	左	23	48	14	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
12	奇星御园	地下	左	45	62	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0					/						
13	汇景北郡	地下	右	47	64	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0					/						
14	联合新村	地下	左	48	65	16	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
15	陕西科技大学教学 楼 4C	地下	左	41	58	17	70.0	67.0	1.0	3.5	/	2.3	38.0	35.0	3.6	6.1	2.4	4.9	K16+085~K16+245	两侧	左侧特殊减振 右侧高等减振	160	352	达标	
16	新概念大学幼儿园	地下	左	41	58	18	70.0	67.0	0.9	3.4	/	2.2	38.0	35.0	3.5	6.0	2.3	4.8			与陕西科技大学 大学并线		0	达标	
17	西工新苑	地下	右	26	43	20	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0					K16+460~K16+580	右侧	中等减振	120	24	达标	
18	长庆未央湖花园	地下	左	10	22	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0		-			K17+305~K17+625	左侧	高等减振措施	320	224	达标	
19	香槟国际城	地下	右	41	53	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
20	碧云天花园小区	地下	左	19	33	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0		1.5		0.2	K17+655~K17+880	左侧	中等减振	225	45	达标	
21	未央德信门诊部	地下	左	19	33	19	70.0	67.0	0.7	3.2	/	1.9	38.0	35.0	4.5	7.0	3.2	5.7	K17+880~K18+000	两侧	特殊减振措施	120	360	达标	
22	阳光假日小区	地下	右	23	37	15	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0					K17+685~K17+880	右侧	中等减振	195	39	达标	
23	留园森村别墅	地下	右	24	38	17	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0		1.8		0.6		右侧	与阳光假日小 区并线				
24	草滩派出所	地下	左	10	24	21	75.0	72.0	/	0.4	/	/	45.0	42.0	2.1	4.6	0.3	2.8	K18+000~K18+120	两侧	高等减振措施	120	168	达标	
25	未央湖街道便民服 务中心	地下	左	20	34	23	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0		1.8		0.5	K18+120~K18+240	左侧	高等减振措施	120	84	达标	
26	东原印未央	地下	左	23	37	20	75.0	72.0	/	0.2	/	/	45.0	42.0					K18+570~K18+730	左侧	中等减振	160	32	达标	
27	长庆湖滨花园（二 期）	地下	左	33	47	19	75.0	72.0	/	/	/	/	45.0	42.0											
28	未央区王家鹏改造 小区	地下	左	26	40	19	70.0	67.0	/	/	/	/	38.0	35.0	5.3	7.8	4.1	6.6	K19+780~K19+910	两侧	特殊减振措施	130	390	达标	
29	西安未央安秦医院	地下	左	33	47	19	70.0	67.0	/	0.8	/	/	38.0	35.0	6.1	8.6	5.0	7.5	K19+555~K19+675	两侧	特殊减振措施	120	360	达标	
																					中等减振合计	1439	287.8		
																						高等减震合计	1080	756	
																						特殊减震合计	1140	1710	
																						总计	3659	2753.8	

注：截止 2024 年 1 月，西安市未央区北城医院已拆迁，但相关减振措施（合计 240 延米高等减振）已落实，故本次未删减。

表 6.2-8 运营期振动现状保护目标建议减振表（规划区）（单位：dB）

序号	保护目标	线路形式	敏感点位置	相对距离/m			振动/dB				室内二次结构噪声/dB(A)				减振措施					减振效果/dB	备注
							近轨超标量		远轨超标量		近轨超标量		远轨超标量		减振措施里程	位置	措施名称	单侧长度/m	投资/万元		
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间										
1	居住用地	地下	左	7.5	/	22	/	1.5	/	/					K8+571.1~K8+720	右线	中等减振	148.9	33.8	达标	
2	居住用地	地下	左	7.5	/	20	/	1.2	/	/					K8+720~K8+850	右线	中等减振	130	26	达标	
3	居住用地	地下	左	7.5	/	18	/	0.8	/	/					K8+850~K8+980	右线	中等减振	261	52.2	达标	
4	居住用地	地下	右	35	/	18	/	/	/	/											
5	规划小学	地下	左	50	70	20	/	/	/	/	1.7	4.2	0.5	3.0	K9+230~K9+470	两侧	中等减振	240	96	达标	
6	居住用地	地下	左	7.5	28	18	/	2.0	/	/					K9+470~K9+770	左侧	中等减振	300	60	达标	
7	居住用地	地下	右	19	32	15	/	0.4	/	/					K9+780~K10+010	右侧	中等减振	230	46	达标	
8	居住用地	地下	左	9	34	19	/	0.8	/	/					K10+870~K11+040	左侧	中等减振	170	34	达标	
9	二类居住用地	地下	左	10	25	16	/	1.3	/	/					K11+980~K12+140	两侧	特殊减振	160	480	达标	
10	二类居住用地	地下	右	42	57	16	/	/	/	/											措施会签要求
11	二类居住用地	地下	左	20	35	23	/	/	/	/					K12+140~K12+470	两侧	特殊减振	330	990	达标	
12	医疗用地	地下	下穿	0	15	23	4.4	6.9	3.0	5.5	10.6	13.1	9.2	11.7	K12+470~K12+790	两侧	特殊减振	320	960	达标	
13	二类居住用地	地下	右	40	57	15	/	/	/	/					K12+880~K13+220	两侧	特殊减振	340	1020	达标	
14	居住用地	地下	左	35	52	19	/	/	/	/											
15	居住用地	地下	右	23	40	17	/	0.2	/	/					K14+570~K14+701	右侧	中等减振	131	26.2		
16	教育用地	地下	下穿	0	20	21	4.2	6.7	2.3	4.8	6.8	9.3	4.9	7.4	K16+580~K16+964	两侧	特殊减振	384	1152	达标	
17	居住用地	地下	右	18	32	19	/	/	/	/					K19+915~K20+090	右侧	中等减振	172	34.4		
																	中等减振合计	2043	408.6		
																	高等减震合计	0	0		
																	特殊减震合计	3068	4602		
																	总计	5111	5010.6		

6.2.3 生态环境

6.2.3.1 生态环境保护措施

(1) 运营期不会对地铁沿线植物产生不良影响，故无需采取保护措施。可对环园中路停车场、高陵车辆段楼宇之间的空地适当的进行绿化，可简单乔灌结合，绿化位置为围墙及路边，房屋入口两边等位置，可选用本土优势树种。高架桥绿化中要包含高架桥面的绿化、立柱的绿化和桥荫绿化；城市高架桥自身形象突兀而影响视觉质量的方面可以通过绿化得到修改，桥体绿化可以吸附有害气体、滞尘降尘、减弱噪声，借助攀爬植物构成的绿色轮廓线，可形成奇特的城市景观，且能缓解视觉疲劳，提高行车安全性。

(2) 运营期加强地铁管理及轨面养护，保持良好的运营状态，减少地铁在行驶过程中产生的振动和噪声。

(3) 城市生态和景观保护措施

①对于地铁露出地面工程，如风亭及车站出入口等，充分结合周边环境，选择合适的结构型式、样式，使其建筑融于城市建筑风格中，并成为现代化城市的动态景观。

②建议对主要敏感地段的车站出入口及风亭进行景观设计，设计时应考虑与周围建筑、广场公共设施及历史文化景观相协调。综合西安地域文化以及周边环境，兼顾经济合理性、可行性、造型美观等原则，对此条高架线做出了“一线一景”的高架站方案设计，同时利用造型的微调、材质的更换等处理手法来更加贴合地铁站周围环境。

③城市高架桥对城市景观的负面影响在于过度重视工程的功效性，而对其生态、美学、社会价值方面的考量缺失。因此，在高架桥梁的景观优化设计中通过高架桥自身形体的美化、桥体绿化、桥下空间的景观构建、高架桥夜景亮化来实现高架桥与城市环境的协调美观。

6.2.3.2 陕西西安泾渭湿地省级自然保护区的防护与恢复措施

(1) 湿地补偿

对于工程永久占地占用的湿地面积，建议根据《全国生态环境保护纲要》中对于占压的重要功能区实行“占一补一”的相关规定，结合主管部门的意见在保护区外按照原规模进行补偿，并尽量与原有湿地进行联通，以补偿工程永久占压对湿地的生态影响。

(2) 野生动物保护措施

①运营期在野生动物分布区和活动多发区域，设置合理高度和科学材料的桥梁护栏，减轻交通噪声和夜间灯光对周围环境的干扰。

②对野生动物尤其是重点保护鸟类进行跟踪监测，对评价区范围野生动物种类和数

量变化以及生态系统整体性变化。通过监测加强对生态的管理，使陆生和水生生态系统向良性或有利方向发展，可为野生动物提供更好的生存环境，更好地保护野生动物。

（3）湿地生态保护措施

①恢复植物群落结构多样性，尽量保持和创建植物群落结构上的多样性，形成具有原生植被的群落类型，同时也为其他生物提供良好的栖息场地。

②保持桥梁与周边景观相协调，使桥梁与环境互相补充、自然协调，从而恰当体现桥梁的存在，使风景更为美丽生动。

（4）环境风险防范措施

工程在运营期应严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生行车事故的可能性。定期检查，发现问题及时补修。一旦发生事故，及时向有关部门反映，采取有效处理措施，最大限度降低对周围环境和人民生命财产造成的危害。

6.2.3.3 重要湿地的防护与恢复措施

重要湿地保护措施同项目穿越西安泾渭湿地保护措施。典型生态保护措施平面布置示意图见图 6.2-1。

6.2.4 水污染防治措施

（1）本工程车站生活污水经化粪池处理出水水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准，处理后的废水就近排入市政排水管网。

部分车站所在区域的污水管网与线路运营不同步，为避免运营期发生污水外排情况，如区域污水管网建设滞后，则各车站污水暂时收集在化粪池定期外运至城市污水处理厂处理不外排。同时，工程在实施过程中，关注周围污水管网和污水处理厂建设情况，在条件成熟时，污水优先纳入市政排水系统。

（2）本工程车辆段和停车场洗车废水经洗车机自带废水回用处理设施处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质（GB/T 18920-2020）》部分回用，剩余废水与检修含油废水经隔油沉淀、气浮处理；生活污水经隔油池、化粪池预处理后，与生产废水一起经提升后就近排入市政污水管网。

（3）本工程变电站的生活污水经化粪池后排入市政污水管网。

6.2.5 地下水污染防治措施

本项目地下水污染防治措施应按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，具体要求如下：

（1）源头控制措施

源头控制主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

对车辆段和停车场产生的废水进行合理的处理和综合利用，以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物的产生；严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，检修废水、列车洗刷废水、生活污水等在厂区内收集及预处理后通过管线送厂内污水处理站处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，厂区内的污水管道、排水管道采取防渗措施，各种管道连接处要严格符合要求，以阻断各类废水下渗的通道。

（2）分区防渗措施

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）分区防控措施的具体要求，提出防渗技术要求。根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物类型确定防渗级别。

将停车场划分为一般防渗区、简单防渗区两类污染防治区，车辆段划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区三类污染防治区。重点污染防治区：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB18598 执行；一般污染防治区：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$ ，或参照 GB16889 执行；简单防渗区：一般地面硬化。分区防渗具体见表 6.2-10~表 6.2-11 和图 6.2-2~图 6.2-3。

表 6.2-10 环园中路停车场分区防渗布置表

序号	场地名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区
1	运用库、运管中心、变电所、综合检测棚、雨水泵站	中	易	其他类型	简单防渗区
2	水处理站	中	难	其他类型	一般防渗区
3	垃圾站	中	难	其他类型	一般防渗区

表 6.2-11 车辆段分区防渗布置表

序	场地名称	天然包气带	污染控制	污染物类型	防渗分
---	------	-------	------	-------	-----

号		防污性能	难易程度		区
1	运用库、联合检修库、物资总库、工程车库及材料棚、调机车库、洗车库（含试车线用房）、不落轮镟库、轨旁检测设备、综合楼、转向架及轮对存放棚、牵引降压混合变电所、练兵线用房、换热站、门卫、消防站、派出所	中	易	其他类型	简单防渗区
2	综合维修车间	中	易	重金属、持久性有机污染物	一般防渗区
3	杂品库*	中	易	重金属、持久性有机污染物	
4	水处理站、垃圾站	中	难	其他污染物	
5	蓄电池检修间	中	易	重金属、持久性有机污染物	
6	涂装库	中	易	重金属、持久性有机污染物	
7	危废暂存库	中	难	重金属、持久性有机污染物	重点防渗区

备注：*杂品库含危废暂存库，危废暂存库（具体位置以实际建设为准）为重点防渗，除危废暂存库外的杂品库为一般防渗。

（3）地下水污染监控

为保护地下水环境，本次评价要求在车辆段下游设 1 个地下水监控井。定期对地下水水质进行跟踪监测，因子包括 COD、石油类、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮等。并及时回馈数据，若监测发现超过允许值或出现异常情况，应马上采取措施，及时处理。

采取以上措施后，可有效防止污染物泄露污染地下水，地下水污染防治措施可行。

6.2.6 电磁环境保护措施

（1）变电所设备的选择和订货应符合国家现行电力电器产品标准的规定，做到安全可靠、技术先进、经济合理和运行检修方便，同时要满足环境保护要求。应将环境保护要求写进合同条款、在安装和维护高压设备时，要保证带电设备具有良好的接地和工作接地；对电力线路的绝缘子要求表面保持清洁和不污积；金属构件间保持良好的连接，防止和避免间歇性火花放电，以降低无线电噪声。

（2）高陵主变电站位于泾惠四路与环高东路交叉口东北，周边无居民点。为避免出现新的电磁敏感点，建议加强主变电所周边用地规划，新建居民区、学校、医院等敏感点离主变电所的距离控制在 30m 以上。

（3）主变采用全户内变电站，所有电气设备均布置在配电装置楼内，室外空间未布置电气设备，配电装置楼外立面为外挂石材幕墙，变电站整体观感良好；主变电站进出线均采用电缆出线，无裸露在外的架空导线，利用地下暗埋电缆隧道作为电缆进出线廊道。

(4) 泾河主变电站位于泾惠十四路（桑军大道）和规划泾信路交叉口西北，与周边民房的最小距离为 19m，符合《地铁设计规范》（GB50157-2013）第 29.3.5 条“地面设置的 110kV 及以上电压等级的变电所宜远离居民区等敏感建筑，其边界与敏感建筑物的水平间距宜大于 30m，且不应小于 15m”，且本工程产生的工频电场、磁场低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），建设单位应在建设前与主变电所附近民众、相关单位进行充分沟通，消除、解决民众的疑虑和提出的问题，体现工程建设与社会的和谐。

(5) 本项目 110 千伏采用 GIS 成套设备，GIS 设备内部采用六氟化硫气体绝缘，相间距离很小，同时设备外部由金属包围，有效地减少了电磁场强度。10 千伏采用气体绝缘开关柜，柜体外壳为金属，也可以起到减少电磁场强度的作用。

6.2.7 大气污染防治措施

(1) 风亭优化调整建议

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：

为减轻周围居民忧虑，建议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。地面进风风亭应设在空气洁净的位置，并设在排风亭的上风侧，排风亭口部的设置宜避开当地年最多的风向。

(2) 食堂油烟治理措施

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排放，符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）、《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中的相关要求。

(3) 高陵车辆段生产废气治理措施

1) 涂装废气

本项目涂装废气污染防治参照遵循《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822—2019）、《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T 1061-2017）、《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告 2013 年第 31 号）、《重点行业挥发性有机物综合治理方案》（环大气[2019]53 号）等法规标准中关于控制 VOCs 排放的要求，具体如下：

①建议使用水性、高固体分、无溶剂等低 VOCs 含量的涂料，以及低 VOCs 含量、低反应活性的清洗剂等，替代原溶剂型涂料、清洗剂等。

②涂装作业点应设立局部或整体气体收集系统，否则应在专用密闭的房间内进行，

避免 VOCs 无组织排放。

③涂装库房设高效活性炭吸附装置+催化燃烧，定期更换活性炭及催化剂。

④委托相关单位定期开展涂装废气排放监测。

⑤环境管理、环境监测等相关措施：

i.生产过程中未用完的油漆、固化剂、稀释剂、脱漆剂、清洗剂等及时密封保存；产生的废弃溶剂应及时收集并密闭保存，定期处理，并记录处理量及去向。

II、建立含有 VOCs 原辅材料、产品和废弃物的使用、销售和处置的记录及统计年报。

iii、污染控制设施应及时维护，填写运行、维护记录并存档。

iv、排气筒高度应不低于 15m。

v.企业应按照环境监测管理规定和技术规范的要求，设计、建设、维护永久性采样口、采样测试平台和排污口标志。污染控制设施的进、出口应设置采样口。

2) 焊接烟尘

①优化焊接工艺：探索工程是否具备不使用焊接材料的条件，如采用基本不产生焊接烟尘的电阻焊、高频焊、电子束焊、激光焊、摩擦焊等替代既有焊接烟尘起尘量大的手工电弧焊。

②建议采用环保型焊条降低焊接烟尘起尘量。

③焊接作业点产生的焊接烟尘通过移动式焊接烟尘净化机收集处理。

④车间设置通风除尘系统，焊接作业时加强车间通风。

(4) 西阎快速路汽车尾气、扬尘防治措施

①建议在靠近快速路两侧，特别是环境敏感点附近，要结合快速路绿化设计，多种植乔、灌木。这样既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中 TSP，又可以美化环境和改善快速路沿线景观。

②加强快速路管理及路面养护，保持快速路良好运营状态，减少塞车现象。

③加强运输散装物资如煤、水泥、砂石材料及简易包装的化肥、农药等车辆的管理，运送上述物品需加盖篷布。

6.2.8 固体废物污染防治措施

本项目营运期固体废弃物主要为乘客及管理人员等排放的生活垃圾，车辆段、停车场产生的一般工业固体废物和废铅蓄电池、废矿物油等危险废物。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、车辆段、停车场生活垃圾可采用垃圾桶（保洁箱）进行收集，由城市环卫部门统一处理。

(2) 车辆段、停车场检修车间产生的一般工业废物，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求进行收集、存放与处置。严禁随意倾倒、排放。

(3) 食堂严格按照《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。

(4) 化粪池污泥由相关单位负责清掏并运送至指定的化粪池污泥干化场进行处置。

(5) 车辆段内设置符合《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求的危险废物暂存间。危险废物委托处置时，从事危险废物收集、贮存、运输经营单位应具有危险废物经营许可证。

7 环境影响经济损益分析

城市轨道交通工程的建设,对于带动和引导城市空间结构调整,缓解城市交通压力,加快沿线土地综合开发均具有重要意义,但在工程建设和运营中,也会给沿线环境带来一些不利的影响。本次对工程实施后的环境经济损益分析,除对环保工程的效益和成本进行论述分析外,亦对工程社会效益进行分析。

7.1 经济损益分析

城市轨道交通工程的建设,对于带动和引导城市空间结构调整,缓解城市交通压力,加快沿线土地综合开发均具有重要意义,但在工程建设和运营中,也会给沿线环境带来一些不利的影响。本次对工程实施后的环境经济损益分析,除对环保工程的效益和成本进行论述分析外,亦对工程社会效益进行分析。

7.1 环保投入及环境经济损失分析

7.1.1 环境保护工程投资

地铁 10 号线一期工程环保措施及环保投资费用总计为 35995.14 万元,包括生态防护、噪声振动治理、污水处理、危废处理等措施等,见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保措施及投资估算一览表

分类	内容	数量	单位	单价 (万元)	环保投资 汇总(万元)	
振动污染防治措施	中等减振	3323	延米	0.2	7764.4	
	高等减振	1080	延米	0.7		
	特殊减振	4208	延米	1.5		
高架噪声污染防治措施	设置 3.0m 高立式声屏障	4844	延米	/	18331.74	
	半封闭声屏障	2655	延米			
	全封闭声屏障	2242	延米			
	中等减振	5304	延米	/	3970.8	
	高等减振	3780	延米			
	阻尼钢轨	1320	延米			
西阎快速路声环境保护措施	3m 高声屏障	1446	延米	0.3	1562.8	
	4m 高声屏障	2258	延米	0.5		
地下车站风亭、冷却塔噪声	采用超低噪音冷却塔,冷却塔排风口设导向消声器,风亭增加消声器长度	10	处	/	260	
废污水处理	车站污水处理	化粪池	21	座	/	50
	高陵车辆段	化粪池、隔油池、废水处理站	1	套	160	160
	环园中路停车场	化粪池、隔油池、废水处理站	1	套	160	160
	主变电站	化粪池	2	座	/	1
地下	高陵车辆段、停车场各	车辆段、停车场分区防	/	/	/	260

分类		内容	数量	单位	单价 (万元)	环保投资 汇总(万元)
水	车站相应防渗		渗, 详见表 6.2-10~11			
废气 污染 防治	高陵 车辆 段	食堂油烟	1	套	8	8
		焊接烟尘	/	台	10	50
		涂装库有机废气	/	套	/	100.4
	环园中路停车场		1	套	8	8
固废		主变电站事故油池	2	个	2	4
		危废暂存间	1	座	40	40
		垃圾桶	若干	/	/	3
生态防护		高陵车辆段绿化、环园中路停车场绿化、车站绿化		m ²	/	2250
		临时占地湿地生态补偿费用	827	m ²	/	
		永久占地湿地生态补偿费用	1036	m ²	/	
		重点保护鸟类影响监测	/	/	/	105
		增殖放流、水生生态监测、生态保护宣贯				76
		围网、警示标志及宣传牌	/	/	/	130
风险		穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区路段两侧设置防撞护栏	2970	m	0.02	59.4
		收集池(事故池)及收集系统	5	个	/	150
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				140.6
环境管理		环境监测(施工期+运营期)				350
合计						35995.14

7.1.2 工程施工破坏城市生态环境的损失

施工期间施工机械、运输车辆产生的噪声、振动,影响沿线居民生活;土方工程在弃土和运输过程中产生的扬尘,对沿线环境空气造成一定的污染和影响;由于施工占用部分道路,沿线地面交通将受一定影响,部分路段需改道绕行,不仅耗能而且增加出行时间;施工期间工程排水、施工人员生活污水、施工垃圾会对沿线生态环境造成一定的破坏和损失,这些损失都是难以量化的。

7.1.3 占地及征地拆迁造成的损失

工程高架段、地下段施工,停车场、车辆段等设施将临时占用或永久征用土地,同时对用地界内或影响施工的房屋建筑进行拆迁,并对拆迁居民重新安置,在拆迁安置过程中还可能对环境造成二次污染和损失。本工程永久征用土地 119.32hm²,临时用地 120.1hm²,工程拆迁量 328016.5m²。

7.2 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。

7.2.1 环境直接经济效益

(1) 减少交通事故的效益

随着经济的发展，我国机动车辆高速增长，交通事故频繁发生。所造成的死亡和伤残不仅给社会造成负担，而且对个人的身心都将造成无法估价的损失，同时在经济上也将造成直接和间接的损失。快速轨道交通是一种全封闭的运输系统，可大幅度降低乘客的交通事故损失，据有关资料统计，考虑减少交通事故损失收益为 0.01 元/人次。依据本项目客流预测指标进行测算，本工程计算期减少交通事故的效益初期、近期、远期分别为 91.18 万元、110.52 万元、271.78 万元。

(2) 减少环境噪声污染经济效益

本工程地下线长度为 11.908km，相比地面公共交通，有利于降低城市交通噪声污染。据有关资料统计，道路交通噪声环境经济损失计算系数按 1.2 元/100 人·km 计算。经测算，本工程计算期减少环境噪声污染经济效益初期、近期、远期分别为 1487.75 万元、1865.62 万元、4963.24 万元。

(3) 减少环境空气污染经济效益

本工程采用电力作为动力，不排放空气污染物，在完成相同客运周转量的情况下，用地铁来替代地面公交系统会大大地减少汽车尾气污染物的排放，对改善城市道路的环境空气质量起到非常积极的作用。

根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次取 0.35 元/100 人·km 作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数。本工程计算期减少环境空气污染经济效益初期、近期、远期分别为 433.93 万元、544.14 万元、1447.61 万元。10 号线一期工程可量化经济收益见表 7.2-1。

表 7.2-1 西安市地铁 10 号线一期工程可量化经济收益表

序号	收益项目	收益（万元/年）		
		初期	近期	远期
1	减少交通事故的效益	91.18	110.52	271.78
2	减少环境噪声污染经济效益	1487.75	1865.62	4963.24

3	减少环境空气污染经济效益	433.93	544.14	1447.61
	合计	2012.86	2520.28	6682.63

7.2.2 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宜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等，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。轨道交通分流地面交通可减少汽车废气污染物 CO、NO_x、HC 等的排放量。

(2) 促进地区旅游业的发展，改善城镇合理布局，促进城镇建设。改善沿线投资环境，带动相关产业发展。

(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，地铁 10 号线一期工程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。

(5) 旅客节约时间效益。随着社会经济的发展，人们的时间观念越来越强，对交通工具的现代化程度要求越来越高。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，该效益实际上由两部分组成。一部分指乘客乘本线比不乘本线，而乘其他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。

(6) 提高劳动生产率的效益。由于轨道交通与普通公交运输相比，舒适度高，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，根据相关资料，预计提高 5.6% 的效率。

7.3 环境影响经济损益分析

7.3.1 环保投资与基建投资比较分析

本工程环保投资为 35995.14 万元，项目总投资为 2949880.55 万元，环保投资占总投资比例为 1.22%。根据分析，工程建设为了保护环境，达到环境目标要求，工程中采用了相应的环保措施，付出了一定的环保费用，但其费用相对于总投资占比而言，建设单位完全能够承受。所以从环境经济角度来看，本项目建设是合理的。

7.3.2 环境损失与总效益分析

轨道交通工程对沿线环境造成的损失一般分为施工期和运营期两部分，大部分属于不易量化的损失，见表 7.3-1。

表 7.3-1 西安市地铁 10 号线一期工程环境损失分析表

项目阶段	工程行为	环境损失内容与程度	环境损失分析
施工期	占用土地和城市道路	车辆改道绕行，增加出行里程、时间及能源消耗，破坏沿线生态环境、景观	基本上属于暂时性的影响，在施工期内采取应急补救措施，可将影响控制在最低程度。部分因施工影响造成的损失，竣工后须整修，以恢复原状。
	工程取弃土	取弃土作业与运输过程中产生的大量扬尘	
	施工降水	影响地下水资源、引发地面沉降	
	占压、破坏各种市政管线	引起市政管线拆迁重铺，影响当地居民正常使用	
	施工废水和生活污水	影响沿线环境卫生，污染受纳水体	
	施工机械和运输车辆产生的噪声、振动、尾气	影响沿线声环境、环境振动和环境空气质量	
	拆迁沿线居民、单位	改变沿线生态环境现状，造成二次污染	
运营期	风亭、冷却塔、高架线运行噪声	影响周围居民	环保治理工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，把环境影响损失降至最低。
	列车运行振动	影响沿线敏感点居民正常的学习、生活、休息环境	
	停车场、车辆段及车站废水排放	不当处理会影响受纳水体水质	

项目的环保投资将产生的环境效益和社会效益，见表 7.3-2。

表 7.3-2 西安市地铁 10 号线一期工程环保措施产生的效益表

环保措施	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	防止噪声影响周围群众等；防止地表水受到污染；防止环境空气受到污染；防止振动影响周围群众	保护项目沿线群众正常的生活和工作环境；保护沿线正常的交通秩序	使施工期对环境的影响降到最低；使项目建设得到群众的支持；利用施工期改善一些现有设施，提高部分土地的利用价值
绿化和临时用地整治	美化沿线景观；改善城市生态环境；促进城市生态绿地系统规划实施	改善城市整体环境；改善城市景观；提高沿线土地价值	改善区域的景观；保护、改善地区的生态环境
噪声振动防治工程	防止交通噪声对沿线噪声敏感点的长期干扰	保护沿线群众的生活和工作环境；提高了沿线群众的生产效率	保护并改善人们工作、生活环境质量，保障人群健康
水环境保护措施	保护沿线地表水及地下水，维护其原有水体功能	保护地表水及地下水资源	
环境管理和监控	掌握项目沿线地区环境质量状况及变化趋势；保护沿线地区环境	长期维护沿线环境质量	

7.4 小结

综上所述，地铁 10 号线一期工程建设，对沿线影响区的社会环境有积极的促进作用，工程实施虽然会对沿线区域环境产生一定影响从而造成环境经济损失，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。本项目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振动环境、声学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。

8 环境监测与监测计划

为了保护工程沿线的环境，确保工程建设引起的各种不良影响得到有效控制和缓解，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。

8.1 环境管理

通过环境管理，使 10 号线一期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；将地铁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、持续地发展。

8.1.1 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、西安市生态环境局及各分区分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，应按国家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竣工验收。

8.1.2 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部门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之间的协调工作。沿线各站段具体负责环保设施的运转和维护，配合环保监测部门进行日常监测工作。

(2) 西安市生态环境局、各分区分局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。

8.1.3 环境管理、执行、监督机构的落实

地铁营运单位应成立专门的环境管理机构，管理机构管理职责为：

(1) 制定地铁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、车辆段涂装库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) 配合生态环境主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

表 8.1-1 环境管理机构及人员设置表

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、污水设备等环境管理
车辆段、停车场污水处理站	专职环境管理人员和操作人员各 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。

8.1.4 环境管理计划

本工程环境管理计划详见表 8.1-2。

表 8.1-2 环境管理计划表

管理阶段	环保措施	实施机构	管理机构	监督单位
建设前	(1) 环境影响评价； (2) 优化设计、减少用地、保护植被等； (3) 做好绿化设计和施工临时用地的恢复设计； (4) 优化污水处理设计，保证污水达标排放； (5) 设计中采取各种工程措施降低噪声、振动环境影响； (6) 优化设计线路及站点位置；	评价单位、设计单位	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回用或排入市政管网，生产、生活垃圾集中堆放清运，不得随意丢弃； (4) 施工临时用地施工结束后及时清理、恢复； (5) 弃渣及建筑垃圾及时清运至有关部门指定地点； (6) 加强施工期环境监测； (7) 优化地下线施工方法及施工组织，保证污水回用或排入市政管网，减小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、沿线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

8.1.5 污染源排放清单

本工程污染源排放清单见表 8.1-3。

表 8.1-3 本工程污染源排放清单

项目	污染源名称		污染物	排污口位置	处理措施
声环境	主线、出入线车辆噪声		等效连续A声级	/	对地铁高架线沿线超标的标敏感点选择设置3.0m高直立声屏障4844延米、半封闭声屏2655延米，全封闭声屏障2242m，共投资18331.74万元。中等减振措施5304延米，高等减振措施3780延米，阻尼钢轨1320延米。
	西阎快速路段			/	设置3m高声屏障1446延米，4m高声屏障2258延米
	风亭、冷却塔噪声			/	采用超低噪音冷却塔，冷却塔排风口设导向消声器；增加风亭消声器长度
	车辆段设备噪声			车辆段设备及试车作业	采用低噪声设备、试车等作业主安排在昼间，厂界处设置墙体
振动环境	列车运行		二次结构噪声和 VLZ _{max}	/	高等减振措施1080单延米；采取特殊减振措施4208单延米；中等减振3323.115单延米。
废水	车辆段、停车场	生产废水	BOD ₅ 、COD、SS、氨氮等	隔油、气浮设施出口	停车场、车辆段生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。
		生活污水	BOD ₅ 、COD、氨氮	化粪池出口	
	车站、主变电站生活污水		BOD ₅ 、COD、氨氮等	化粪池出口	
废气	风亭异味		臭气	/	规划控制风亭位置，排风口背向敏感点一侧
	车辆段、停车场食堂油烟		油烟	食堂油烟排气筒	食堂安装油烟净化装置，满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）相关要求，专用管道油烟竖井引至所在建筑物最高层屋顶排放
	车辆段内涂装库		有机废气	排气筒	有机废气通过高效活性炭吸附装置+催化燃烧处理后，经排气筒（不低于15m）排放
	焊接工序		颗粒物	/	经焊接烟尘净化器处理
固废	站场、车辆段及停车场生活区		生活垃圾	生活办公区	生活垃圾委托环卫部门定期清运
	金属切屑、废旧零部件等		一般工业固体废物	车辆段检修车间	一般工业固废委托专业单位回收利用
	车辆段		危险废物	车辆段检修车间	设置危废暂存间应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，并委托有资质的单位处理。

8.2 环境监测

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 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划内容要求一览表

实施阶段	监测内容	监测时间及频率	监测点位	监测项目	实施机构
施工期	环境空气	施工高峰期连续监测 5 天	施工场界外	TSP	委托具有相关能力的地方监测单位或自行监测
	噪声	施工高峰期连续监测 2 昼夜	车站、地面工程施工场地界外 1m，高度 1.2m；施工场地附近学校、医院、居民敏感点	等效连续 A 声级	
	振动	基础施工阶段昼夜进行监测	邻近各车站、车辆段及停车场施工场界的振动敏感建筑物	VL _{z10} 、VL _{zmax}	
	废水	每季度 1 次，每次监测 2d	施工场地废水	pH、SS、石油类、COD	
	地下水	定期跟踪监测	车辆段附近地下水源井	水质水位	
	地面沉降	施工中跟踪监测	距离外轨中心线 10m 以内的敏感点	地基沉降	
运营期	振动	1 次/季度，分昼夜 2 个时段	振动评价范围内的所有振动环境敏感点	VL _{z10} 、VL _{zmax}	建设单位委托具有相关能力的监测单位或自行监测
	噪声	1 次/季度，分昼夜 2 个时段	声环境评价范围内所有声环境敏感点	等效连续 A 声级	
		1 次/季度	车辆段、停车场、主变电站厂界四周	等效连续 A 声级	
	污废水	1 次/季度，每期监测 2d	车辆段、停车场排放口	COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、pH、SS	
	地下水	每年至少 1 次	车辆段附近跟踪监测井	COD、石油类、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮	
	环境空气	1 次/年	油烟排气口	臭气浓度、油烟、颗粒物	
		1 次/年	废气净化设施排放口、距喷涂房最近厂界	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	
	电磁环境	验收监测	变电站厂界、站界外 30m 区域内环境敏感目标处	工频电场、工频磁场	
	生态	长期跟踪生态监测，运营后 5~10 年	项目经过的陕西西安泾渭湿地省级自然保护区自然保护区段	监测线路的实际影响、生态保护措施的有效性和生态修复效果，并开展生物多样性监测	委托专业单位
	固废	记录监测期间各类固体废物和危险废物的产生量、综合利用量、处置量、贮存量，危险废物还应详细记录其具体去向。			

8.3 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。

8.3.1 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，车辆段、停车场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。

8.3.2 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行环境保护监理。

8.3.3 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达标监理。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。工作要点见表 8.3-1。

表 8.3-1 工程环保监理重点工作内容

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	是否做了挡风和防暴雨侵蚀措施；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。
	弃渣	工程取弃土方是否按设计地点进行。
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；重噪声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。
振动环境	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

监理项目	分 项	监 理 内 容
		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。

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、车站、车辆段及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。

8.4 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，建设单位需及时开展项目竣工环境保护验收工作。本项目竣工环境保护“三同时”验收内容见表 8.4-1。

8.5 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。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，保证地铁运营活动顺利进行。

表 8.4-1 本工程环保竣工验收清单一览表

环境要素	污染源	主要污染物	环保措施	数量	验收标准
声环境	主线、出入线车辆噪声	等效连续 A 声级	对地铁高架线沿线超标的标敏感点选择设置3.0m高直立式声屏障4844延米、半封闭声屏2655延米，全封闭声屏障2242m，共投资18331.74万元。中等减振措施5304延米，高等减振措施3780延米，阻尼钢轨1320延米。	详见表 6.2-2。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	西阎快速路段		设置3m高声屏障1446延米，4m高声屏障2258延米	详见表 6.2-4。	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	风亭、冷却塔噪声		采用超低噪音冷却塔，冷却塔排风口设导向消声器；增加风亭消声器长度	详见表 6.2-5	《声环境质量标准》（GB3096-2008）
	车辆段设备噪声		采用低噪声设备、试车等作业主安排在昼间，厂界处设置墙体	厂界周围	《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008
振动环境	列车运营	二次结构噪声和 VLZ _{max}	高等减振措施 1080 单延米；采取特殊减振措施 4208 单延米；中等减振 3323.115 单延米。	详见表 6.2-8	振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-1988），二次结构噪声执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）
水环境	车站、主变电站	生活污水	化粪池	23	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准
	停车场、车辆段	生活污水、生产废水	生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。	化粪池、隔油池、污水处理设施各 1 套	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准及《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准
环境空气	车辆段	油烟	食堂油烟净化装置	1 套	《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）
		涂装库有机废气	废气收集系统、高效活性炭吸附装置+催化燃烧、排气筒	/	《挥发性有机物排放控制标准》（DB61/T 1061-2017）

环境要素	污染源	主要污染物	环保措施	数量	验收标准
	停车场	油烟	食堂油烟净化装置	1 套	《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）
	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范及规划控制要求	/	满足《地铁设计规范 GB 50157-2013》
固体废物	车站、车辆段、停车场	生活垃圾	车站设置垃圾桶集中收集，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	垃圾桶若干	/
	车辆段	一般工业固废	委托专业单位回收利用	/	/
		危险废物	设置危废暂存间，定期交给有资质单位处置	1 座危废暂存间	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
生态	/	/	临时用地的生态恢复、绿化、景观设计 生态补偿落实情况 围网、警示标志及宣传牌安装情况	/	检查落实情况
风险	快速路危险品运输车辆	桥面径流及危险品泄漏	穿越陕西西安泾渭湿地省级自然保护区路段两侧设置防撞护栏	2970m	要求在涉保护区路段桥梁设置能够有效接收径流，并保证事故水池的标高高于河流的最高水位。当发生意外事故时，可利用该径流收集系统集中收集危险品。
			收集池（事故池）及收集系统	5 个	要求在涉保护区路段桥梁设置能够有效接收径流，并保证事故水池的标高高于河流的最高水位。当发生意外事故时，可利用该径流收集系统集中收集危险品。
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
环境监理	全线		监理成果及报告	/	检查有无落实

9 环境影响评价结论

9.1 工程概况

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）是《西安市城市轨道交通第三期建设规划（2019—2024 年）》中南北走向的一条轨道交通市域线。设计年度初期为 2027 年，近期为 2034 年，远期为 2049 年。建设单位为西安市轨道交通集团有限公司，本工程环保投资为 35995.14 万元，项目总投资为 2949880.55 万元，环保投资占总投资比例为 1.22%。

西安市地铁 10 号线一期工程（杨家庄~水景公园）线路全长 34.418km，其中，地下线长度 11.908km，高架线长度 22.510km，设站 17 座（含换乘站 6 座），平均站间距 2.100km；设 1 段 1 场，分别为高陵车辆段、环园中路停车场；共设主变电所 3 座，分别为高陵主变电所、泾河主变电所、学府路主变电所（与 14 号线共享）。

该项目路线全长 7.303km，其中桥梁总长 6.936km，公轨合建桥项目为西阎快速路与地铁十号线跨泾渭河合并建设，长度 3.442km。

9.2 工程与规划相容性

本工程是连接西安主城区与渭河北岸各组团的市域轨道交通快线，是呈东北走向引导城市向东北方向拓展的 TOD 线路，为线网中的市域快线其中之一，是连接渭北组团的轨道交通快线。地铁 10 号线主线线路基本为东北走向，连接老城区中心边缘，贯穿渭北组团核心区。

项目符合《关中平原城市群发展规划》（2017-2035）、《关中城市群核心区总体规划》《陕西省主体功能区划》《西安市城市总体规划（2008-2020）修改》《西安市土地利用总体规划（2008~2020 年）》，经过线路比选，项目不可避免地穿越了西安泾渭湿地自然保护区，目前功能区划及范围正在按程序报批，调整后的方案符合《西安市城市轨道交通建设规划（2017—2023 年）环境影响报告书》及审查意见要求“严守生态保护红线”等要求。

9.3 环境振动

9.3.1 环境振动现状

根据监测，各敏感点 VL_{z10} 昼间的振动监测值满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应功能区标准要求。

9.3.2 环境振动预测

全线 29 处（已建）敏感点，近轨 VL_{zmax} 预测值在 63.5~73.2dB 之间，昼间共有 3 处敏感点超标，超标量为 0.7~1.0dB，夜间共有 9 处敏感点超标，超标量为 0.2~3.5dB；远轨 VL_{zmax} 预测值在 62.4~70.9dB 之间，夜间共有 3 处敏感点超标，超标量为 1.9~2.3dB。

全线 17 处（规划区）敏感点，近轨 VL_{zmax} 预测值在 65.5~74.5dB 之间，昼间共有 2 处敏感点超标，超标量为 4.2~4.4dB，夜间共有 10 处敏感点超标，超标量为 0.4~6.9dB；远轨 VL_{zmax} 预测值在 63.8~73.0dB 之间，昼间共有 2 处敏感点超标，超标量为 2.3~3.0dB，夜间共有 2 处敏感点超标，超标量为 4.8~5.5dB。

沿线二次结构噪声评价范围内有敏感目标 29 处（已建），二次结构噪声近轨预测值为 30.7~44.3dB（A），其中昼间超标 7 处，超标量为 2.1~6.1dB（A），夜间超标 11 处，超标量为 0.9~8.6dB（A）；远轨预测值为 30.2~45.3dB（A），其中昼间超标 7 处，超标量为 0.3~5.0dB（A）；夜间超标 10 处，超标量为 0.2~7.5dB（A）。

沿线二次结构噪声评价范围内有敏感目标 17 处（规划），二次结构噪声近轨预测值为 34.3~48.6dB（A），其中昼间超标 3 处，超标量为 1.7~10.6dB（A），夜间超标 4 处，超标量为 0.3~13.1dB（A）；远轨预测值为 35.2~42.9dB（A），其中昼间超标 3 处，超标量为 0.5~9.2dB（A）；夜间超标 3 处，超标量为 3.0~11.7dB（A）。

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。

9.3.3 防治措施

本次评价建议主线采取高等减振措施 1080 单延米；采取特殊减振措施 4208 单延米；中等减振 3323.115 单延米。

9.4 声环境

9.4.1 现状评价

根据监测，地铁高架线沿线 4a 类区，昼间等效声级为 49~64dB(A)，均满足 70dB（A）标准要求；夜间等效声级为 42~55dB(A)，均满足 55dB（A）标准要求。2 类区，昼间等效声级为 46~60dB(A)，均满足 60dB(A)标准要求；夜间等效声级为 40~49dB(A)，均满足 50dB（A）标准要求。1 类区，昼间等效声级为 46~55dB(A)，均满足 55dB（A）标准要求；夜间等效声级为 39~45dB(A)，均满足 45dB（A）标准要求。

西阎快速路沿线敏感点 4a 类区，昼间等效声级为 54~59dB(A)，均满足 70dB（A）

标准要求；夜间等效声级为 47~48dB(A)，均满足 55dB(A) 标准要求。2 类区，昼间等效声级为 50~58dB(A)，均满足 60dB(A) 标准要求；夜间等效声级为 38~48dB(A)，均满足 50dB(A) 标准要求。

车辆段及风亭、冷却塔处敏感点昼间和夜间噪声监测值也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应功能区标准要求。

9.4.2 预测评价

（1）高架段

近期声环境功能为 4a 类区的评价范围内的 26 敏感点其中 3 个敏感点昼间噪声值超标，24 个敏感点夜间超过标准要求。噪声值为昼间 54.7~74.0dB(A)，夜间 47.2~71.3dB(A)；超标量为昼间 0.2~4.0dB(A)，夜间 0.4~16.3dB(A)。

近期声环境功能 2 类区的评价范围内的 23 敏感点中，其中 7 个敏感点昼间噪声值超标，19 个敏感点夜间超过标准要求。噪声值为昼间 51.3~70.9dB(A)，夜间 46.5~68.1dB(A)，超标量为昼间 0.4~10.9dB(A)，夜间 0.2~18.1dB(A)。

近期声环境功能 1 类区的评价范围内的 3 敏感点中，3 个敏感点昼间夜间均超标。噪声值为昼间 51.7~66.7dB(A)，夜间 47.6~64.0dB(A)，超标量为昼间 2.3~11.7dB(A)，夜间 2.6~19.0dB(A)。

出入线两侧共 5 个敏感点，近期榆楚中学、榆楚卫生院、高陵区人民法院均有超，噪声值为昼间 57.0~64.2dB(A)，夜间 48.5~54.6dB(A)，超标量为昼间 0.9~3.0dB(A)，夜间 0.2~2.6dB(A)。

（2）风亭、冷却塔

可以看出，评价范围内敏感点 7 处，在空调期内，风亭、冷却塔附近环境噪声敏感点现状监测值叠加后得到的预测结果为昼间 51.7~63.8dB(A)，夜间 49.3~61.8dB(A)，夜间超标量为 0.4~6.8dB(A)；其中 5 处敏感点夜间噪声超标外，其余各敏感点的昼间、夜间的预测值均达标。

在非空调期内，风亭、冷却塔附近环境噪声敏感点现状监测值叠加后得到的预测结果为昼间 49.0~63.8dB(A)，夜间 42.0~61.8dB(A)，其中 4 处敏感点夜间噪声超标外（夜间噪声超标 0.4~6.8dB(A)），其余各敏感点的昼间、夜间的预测值均达标。

（3）车辆段

车辆段厂界噪声预测值昼间为 48.97~56.10dB(A)，夜间为 44.08~47.28dB(A)，对照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）标准要求，北、南、东、西

厂界噪声排放值昼、夜间均达标，且最近的敏感点达标。

（4）西阎快速路

中期声环境功能为 4a 类区的评价范围内的 2 敏感点 2 个敏感点夜间环境噪声值均超标。环境噪声值为昼间 66.2~67.1dB(A)，夜间 61.0~63.1dB(A)；超标量为夜间 6.0~8.1dB(A)。

中期声环境功能 2 类区的评价范围内的 3 敏感点中，其中 1 个敏感点昼间环境噪声值超标，1 个敏感点夜间超过标准要求。环境噪声值为昼间 60.2~64.9dB(A)，夜间 44.5~60.3dB(A)，超标量为昼间 4.9dB(A)，夜间 1.2~10.3dB(A)。

（5）公轨合建段

中期声环境功能为 4a 类区的评价范围内的 4 敏感点其中 1 个敏感点昼间环境噪声值超标，3 个敏感点夜间超过标准要求。环境噪声值为昼间 57~70.2dB(A)，夜间 52.0~67.4dB(A)；超标量为昼间 0.2dB(A)，夜间 1.9~12.4dB(A)。

中期声环境功能 2 类区的评价范围内的 5 敏感点中，其中 3 个敏感点昼间环境噪声值超标，4 个敏感点夜间超过标准要求。环境噪声值为昼间 52.7~64.8B(A)，夜间 57.7~60.3dB(A)，超标量为昼间 0.2~4.8dB(A)，夜间 0.4~10.3dB(A)。

（6）主变电站

本项目变压器位于室内，根据类比分析，项目厂界噪声贡献值小于 30dB(A)，可以满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准要求。周边敏感建筑距离变电站在 15m 之外，距离较远，因此，主变电所噪声对周围敏感点基本不会产生噪声影响。

9.4.3 噪声污染防治措施方案

（1）地面及高架段

对沿线超标的标敏感点选择设置 3.0m 高直立式声屏障 4844 延米、半封闭声屏 2655 延米，全封闭声屏障 2242m，共投资 18331.74 万元。中等减振措施 5304 延米，高等减振措施 3780 延米，阻尼钢轨 1320 延米。随着工程建设过程中沿线土地利用规划的不断更新调整，将对项目实施过程中的环境保护提出新的要求，要求跟踪工程变化、土地利用规划、敏感保护目标变化，及时变更环保措施，以使周围的环境保护目标达到相应声环境质量标准限值的要求。

（2）西阎快速路

对于西阎快速路段，共有 11 个敏感点，共设置声屏障 6 处，设置 3m 高声屏障 1446

延米，4m 高声屏障 2258 延米，合计 3704 延米；合计 1562.8 万。

（3）风亭、冷却塔

本次建议共增设 10m 长矩形消声器（不包括新、排、活塞风亭工程既有的消声器造价）。

（4）车辆段

设计在车辆段采用上盖物业结构。噪声辐射受到厂界处墙体的阻隔衰减后，厂界外 1m 处的噪声为 50~55dB(A)，考虑到车辆段试车等作业主要是在昼间进行，因此，车辆段噪声经墙体的阻隔衰减后满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中厂界外声环境功能区相应标准要求。

9.5 地表水环境

（1）渭河的耿镇桥断面和灞河的三郎村断面水质在 2021 年、2022 年和 2023 年三季度均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）IV 类标准要求，泾河的马东村断面水质在 2021 年、2022 年和 2023 年三季度均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III 类标准要求。

（2）对于车站周边无市政排水管网的车站污水经化粪池处理后拉运至附近污水处理厂，其他车站的生活水经化粪池处理后排入市政管网；停车场、车辆段生产废水经隔油、沉淀和气浮等工艺处理，生活污水经隔油池、化粪池后与预处理后的生产废水汇集一并排入市政污水管道系统。

9.6 地下水环境

（1）引用的监测数据中，除古城村水源井的总硬度、氟化物，皂南村水源井的溶解性总固体、硫酸盐、氟化物、总大肠菌群，钓北村 12 组水源井的氟化物，榆楚村水源井的硫酸盐、氟化物、菌落总数外，其他指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求。本次监测的 2 口灌溉井水质指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III 类标准要求。

（2）施工期间所产生的各种废水所含的污染物可能会伴随施工作业渗入地下水系统，造成区域内局部地下水水质发生暂时性变化，由于施工结束后影响即可技术，一般对地下水水质影响很小。

（3）由影响预测结果可见，在 30d 时不会使车辆段下游 5m 距离以外的地下水中石油类含量超标。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。

9.7 生态环境

(1) 本工程总占地面积 239.42ha，分为永久占地和临时占地。永久占地包括停车场、车辆段、地下线车站出入口及风亭、高架线桥梁区间及出入口天桥、主变电站等占地，工程永久占地 119.32ha。工程临时占地包括各站场及区间施工生产生活区施工临时用地、预制梁场、铺轨基地等，临时占地类型主要为农林用地，本工程临时占地 120.1ha。

本工程建设虽然占用了西安市一定的土地资源，但相对于沿线的各类土地利用类型而言，占地数量较小，对地铁沿线两侧 300m 范围内土地利用现状影响较小。且施工结束后，临时用地可恢复原有的使用功能，对原有土地功能不会造成较大改变。

(2) 施工期，本工程高架线桥墩施工、施工临时占地等，将破坏施工区域内的植被，各种机械和车辆排放的废气、油污以及运输车辆行驶扬尘等也将对周围植物的正常生长产生一定的影响。由于植被损失面积占沿线地区同一植被类型面积的比例极小，故工程占地对沿线植被资源数量影响不大，仅是造成沿线植被的生物量略有减少，对区域生态完整性的破坏影响很小。

(3) 工程永久和临时占地缩小了野生动物的活动空间，对部分动物的活动区域、栖息区域、觅食范围产生一定的影响；由于地铁沿线常见野生动物的适应性较强，且区域内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。并且地铁施工范围小，工程建设和运营对野生动物影响的范围不大，且车辆通过影响时间较短，因此工程对动物不会造成大的影响。

(4) 根据可研设计，弃方 3750713m³，土方利用率较低，主要是隧道出渣不能满足工程填方土质的要求，根据《西安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收纳场集中弃置。

9.8 电磁环境

(1) 泾河主变电站、高陵主变电站的进出电缆应布设在远离敏感点的一侧，埋设深度尽量加深，并对电缆进行良好的屏蔽和滤波；泾河主变电站应将主变室布设在远离村庄的一侧，对主要设备采取有效的接地和电磁屏蔽。

(2) 本工程地上产生的工频电场、磁场远低于国家推荐的标准，但为消除附近居民的心理顾虑，建设单位应在建设前与主变电所附近民众、相关单位进行充分沟通，消

除、解决民众的疑虑和提出的问题，体现工程建设与社会的和谐。

9.9 环境空气

(1) 未央区、灞桥区和高陵区 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 和 O_3 的年均浓度值均超过国家环境空气质量二级标准，其他常规污染物的浓度均达到国家环境空气质量二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 六项污染物年评价指标全部达标即为城市环境空气质量达标，因此本项目所在区域属于不达标区域。评价区非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》详解中规定的 $2mg/m^3$ ；苯、甲苯、二甲苯一次值满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

(2) 类比西安市地铁二号线排风亭排放的异味可知，本工程车站风亭排放异味对环境空气质量影响程度较小。

(3) 项目停车场和高陵车辆段食堂油烟废气经油烟净化器处理后其排放浓度与排放量符合《饮食业油烟排放标准（试行）》(GB18483-2001) 中的相关要求，不会对周围环境产生较大的影响。高陵车辆段涂装废气排放浓度满足《挥发性有机物排放控制标准》(DB61/T1061-2017) 的排放限值。

(4) 为了减轻施工期扬尘对周围环境影响，施工单位在施工作业过程中应严格执行《陕西省大气污染防治条例》等相关规定，文明施工，严格控制施工扬尘污染。

9.10 固体废物

(1) 本工程运营期产生的生活垃圾，经沿线各车站、车辆段、停车场、变电站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。

(2) 车辆段检修车间产生的少量金属切屑、废旧零部件等属于一般工业废物，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB 18599-2020 要求进行收集、存放与处置。严禁随意倾倒、排放。

(2) 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。

9.11 总结论

随着西安市城区的发展以及重心北移，地铁项目的建设，对西安市城市总体规划布局，带动城市经济社会的平稳快速发展；推动西安市规划总体布局的实现，加强渭河北

岸工业区以及高陵区与主城区之间的联系，同时引导人口向城市外围疏散具有重大的作用。本项目的建设能替代地面交通，有效缓解地面交通拥堵现象，减少大气污染和噪声污染，工程建设具有环境合理性，工程社会效益和环境效益显著。

工程在施工和营运过程中会对生态环境造成一定影响，并产生噪声、振动等不利环境影响，在认真执行“三同时”、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，主要污染物可实现达标排放，从环保角度考虑，项目建设可行。