目录

概　述 1
一、项目背景及建设意义 1
二、项目简况 2
三、项目特点 2
四、环境影响评价工作过程 3
五、分析判定相关情况 3
六、主要关注问题 10
七、报告书主要结论 11
1 总　则 13
1.1 编制依据 13
1.2 环境影响因素识别及评价因子筛选 17
1.3 评价工作等级 18
1.4 评价范围 21
1.5 环境功能区划与评价标准 21
1.6 评价时段 23
1.7 评价方法 24
1.8 环境保护目标 24
2 工程概况及工程分析 30
2.1 项目基本情况 30
2.2 项目组成 30
2.3 推荐线路方案介绍 33
2.4 主要技术指标和建设规模 39
2.5 建设方案 41
2.6 施工工艺 51
2.7 工程污染源分析 56
3 方案比选 67
3.1 概述 67
3.2 方案比选分析 67

3.3 方案比选结论 70
4 环境现状调查与评价 71
4.1 项目区自然地理条件 71
4.2 生态环境现状调查与评价 72
4.3 声环境质量现状调查与评价 95
4.4 环境空气质量现状调查与评价 96
4.5 地表水环境现状调查与评价 97
5 环境影响预测与评价 101
5.1 生态环境影响分析 101
5.2 噪声影响预测与评价 114
5.3 环境空气影响分析 135
5.4 地表水环境影响分析与评价 138
5.5 固体废物环境影响分析 141
5.6 环境风险评价 142
6 环境保护措施及技术经济论证 147
6.1 生态环境保护措施 147
6.2 噪声污染防治措施 152
6.3 环境空气保护措施 160
6.4 地表水环境保护措施 162
6.5 固体废物环境保护措施 164
6.6 风险事故防范措施 165
7 环境管理与监理计划 168
7.1 环境管理计划 168
7.2 环境监测计划 172
7.3 环境监理 174
7.4 项目环保验收清单 178
8 环境影响经济损益分析 179
8.1 环境经济损益分析 179
8.2 环境保护投入估算 180

8.3 环保措施投资效益分析 181
9 结论与建议 184
9.1 工程概况 184
9.2 环境质量现状评价 184
9.3 环境影响评价结论 186
9.4 公众参与意见采纳情况 189
9.5 主要环保对策措施 190
9.6 环境影响评价结论 196

概　述

一、项目背景及建设意义

西咸新区是国务院批准成立的第七个国家级新区，也是首个以“创新城市发展方式”为主题的国家级新区。《关中平原城市群发展规划》在“一圈一轴三带”空间格局中明确提出，将建设由西安、咸阳主城区及西咸新区为主组成的大西安都市圈。西咸新区位居“三轴三带三廊一通道多中心多组团”空间格局中多重功能交叠之地。西咸新区地处陕西省对外开放大通道核心区间，拥有国内第七、北方第二大区域性枢纽机场——西安咸阳国际机场，毗邻亚洲最大铁路客运站——西安北客站和咸阳铁路客运站，西成高铁阿房宫站、关中城际铁路机场站、咸铜铁路泾河站正在建设完善，基本形成由“两环六放射”快速交通廊道、“五纵五横”主干道路、轨道交通与快捷公交组成的公共交通网络，国家综合交通枢纽地位日益凸显，是发展“三个经济”的主战场。

《陕西省“一带一路”建设2020年行动计划》中首推的就是“推进交通商贸物流中心优化升级”，其中加快西安国际航空枢纽建设，持续完善优化路网格局已列入2020的行动计划。拟建项目位于国家级西咸新区境内，是《陕西省省级公路网规划（2018~2035）》中省级高速公路中四条连接线的其中之一，该项目作为机场专用高速的联络线，连接了机场专用高速公路与包茂复线（G65W)（延西高速），不仅承担公路沿线不同区域的短途出行，而且为进出机场以北、以东的旅客提供了便捷的交通方式，是西安咸阳国际机场对陕西省北部联系的重要通道。

该项目建成后，优化了西咸新区内的路网格局，同时也为西安国际航空枢纽建设提供了有利支持，为西咸新区产业发展提供更加便利的交通保障，也极大的方便了汉阳陵全国重点文物保护单位、西咸新区规划的乐华城、茯茶小镇等旅游景点与周边的联系，可以方便整个铜川地区、延安地区、渭南地区及阎良、高陵、三原、泾阳、临潼等地民众乘机方便，不但将泾阳和机场连接起来，还直接连接了西安城北。本项目的建设将极大地缓解由于机场吞吐量逐年增加而带来公路交通量大幅增长的矛盾和压力，为促进航空运输提质增量开辟了更为便捷的高速通道，对落实陕西省2020年“一带一路”建设计划，推进西（安）咸（阳）一体化、陕西省关中地区及陕西省北部地区的旅游、改善投资环境、

吸引外资和实施西部大开发的经济战略具有重要意义。

二、项目简况

推荐方案 A 方案起于机场高速马家堡互通，并对该互通进行功能性改造，路线上跨机场公路（二级汽专）及陵园路后，与茶马大道平行布设至孙家村处折向东，以桥梁形式上跨马术场西北角规划地、规划的张良路（50m）、茶马大道（60m）后，在王家堡村南侧与规划的张良路平行布设，于费家崖村处折向北后，路线以桥梁形式上跨规划沣泾大道并沿乐华一路西侧泾河新城预留高速走廊布设，跨越泾河后与在建包茂高速泾河互通相接。

推荐方案 A 方案路线长度 8.296 km（含起点马家堡互通立交 825m，泾河互通立交 1272m），全线设特大桥 5426m/2 座（马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥全长 2543m），涵洞 1 道，天桥 1 座，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。按双向六车道标准建设，路基宽度 33.5m，设计速度为 100km/h，全线永久占用土地约 78.49hm^2，估算投资 18.9 亿元。

三、项目特点

本项目在工可阶段进行了 K 方案和 A 方案的方案比选，推荐方案为 A 方案。

（1）由于既有马家堡互通位于汉长陵陵邑区内，本项目 A 方案起点对马家堡互通的改造亦侵入汉长陵陵邑区边缘。推荐 A 方案侵入汉长陵陵邑区建设控制地带里程 1.18km，未涉及陪葬墓保护范围和建设控制地带，需要履行相关文物报批手续；

（2）本项目推荐 A 方案以高架桥形式跨越泾河新城乐华城规划区，上跨沣京大道后紧挨乐华一路平行布设，项目施工过程会对乐华城的发展和运营造成影响；

（3）拟建项目线路沿线有秦汉新城十四运马术和小轮车比赛场地，K 方案和 A 方案方案均侵入该规划区，但 A 方案于秦汉新城马术中心规划区西北角穿过，侵入其里程 360m，较 K 方案影响较小；

（4）项目在终点处以桥梁形式跨越泾河，涉及陕西泾阳泾河国家湿地公园，湿地范围内不得建设大临工程，永久占地依法办理土地审批手续，施工前应征求同级林业行政部门的意见。

四、环境影响评价工作过程

2020年8月底，陕西省交通建设集团公司委托我院开展该项目的环境影响评价工作。接受委托后我单位立即组织专业技术人员收集有关资料，对项目沿线进行调查，9月委托陕西泽希检测服务有限公司对线路沿线的噪声及地表水进行了监测，按照相关技术导则要求2020年11月我院完成了《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程环境影响报告书》。

五、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

（1）与国家产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中“鼓励类二十四条 公路及道路运输（含城市客运） 1国家高速公路网项目建设”。因此，建设项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》的要求。本项目已列入《陕西省省级公路网规划（2018~2035）》中省级高速公路规划。

（2）与国家土地供应政策的符合性分析

本项目属于高速公路建设项目，未被列入《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》，因此，本项目建设符合国家当前土地供应政策。

2、与《中华人民共和国文物保护法》和《陕西省文物保护条例》的符合性分析

根据《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程选址论证报告书》及《机场高速联络线马家堡至泾阳公路考古调查工作报告》，该项目公路规划方案起点对既有马家堡互通进行功能性改造，改造后进入长陵陵邑区建设控制地带约1.18km，未涉及陪葬墓区保护范围和建设控制地带。

根据《中华人民共和国文物保护法》，第十七条 文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，

必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。第十八条 根据保护文物的实际需要，经省、自治区、直辖市人民政府批准，可以在文物保护单位的周围划出一定的建设控制地带，并予以公布。在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。

本项目目前正在编制《机场高速联络线马家堡至泾阳公路文物调查报告》，同时根据陕西省西咸新区秦汉新城文物局，《关于机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址意见的函》（秦汉文物函[2020]246 号），见附件 3，陕西省西咸新区自然资源和规划局，《关于机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址意见的复函》（陕西咸资规函[2020]49 号），见附件 4，建设项目应在无法避让的情况下，应按照《中华人民共和国文物保护法》的要求严格履行文物报批程序，在文物保护方案取得国务院文物行政管理部门批准同意并在严格落实该文物保护方案后，方可进行施工建设。

3、与湿地保护相关法律法规及条例的符合性分析

本项目终点处泾河特大桥涉及泾河重要湿地及陕西泾阳泾河国家湿地公园，与湿地保护相关法律法规符合性分析见表1。

表1　本项目与湿地保护相关法律法规的符合性分析

相关法律法规	内容	本项目情况	相符性
《湿地保护管理规定》	第三十一条 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动： 开（围）垦、填埋或者排干湿地；永久性截断湿地水源；挖沙、采矿；倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；引进外来物种；擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；其他破坏湿地及其生态功能的活动。	工程不开（围）垦、填埋或者排干湿地，不截断湿地水源，不挖沙、采矿，不倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾等，不属于《湿地保护管理规定》、《陕西省湿地保护条例》中禁止建设内容。工程泾河大桥跨越陕西泾河湿地。本次评价要求禁止在重要湿地内设置取、弃土场、拌合站以及预制场等临时工程，制定湿地保护、修复和补偿措施。	符合
《陕西省湿地保护条例》	第二十三条　未经批准不得擅自改变天然湿地用途。 因重要建设项目确需改变天然湿地用途的，国土资源行政部门在依法办理土地审批手续时，应当征求同级林业行政部门的意见。 第二十四条　改变天然湿地用途，应当符合下列条件： （一）重要建设项目必须占用天然湿地； （二）重要建设项目已通过环境影响评价；		符合

	（三）具有可行的湿地占用方案。 第二十五条　临时占用湿地的，占用单位应当提出可行的湿地恢复方案，并经县级以上林业行政部门核准。 第二十七条 禁止在天然湿地范围内从 事下列活动：开垦、烧荒；擅自排放湿地蓄水；破坏鱼类等水生生物洄游通道或者野生动物栖息地；擅自采砂、采石、采矿、挖塘；擅自砍伐林木、采集野生植物，猎捕野生动物、捡拾鸟卵或者采用灭绝性方式捕捞鱼类及其他水生生物；向天然湿地内排放超标污水或者有毒有害气体，投放可能危害水体、水生生物的化学物品；向天然湿地及其周边一公里范围内倾倒固体废弃物；擅自向天然湿地引入外来物种；其他破坏天然湿地的行为。		
《国家林业局办公室关于进一步加强国家湿地公园建设管理的通知》（办湿字[2014]6号）	任何单位和个人不得非法改变国家湿地公园范围和随意侵占国家湿地公园土地等资源。对于确因国家建设需要征收占用国家湿地公园土地或改变土地用途的，国家湿地公园管理机构和各级林业主管部门要严格审核，依法从严控制，并由省级林业主管部门向国家林业局提出申请，国家林业局在组织论证审核后予以函复。申请时，应提交工程建设方案、生态影响评估报告等相关材料。	陕西省交通集团委托西安绿环林业技术服务公司进行机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园的生态影响评价工作。	符合
《国家湿地公园管理办法》林湿发〔2017〕150号	第十八条：禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地。确需征收、占用的，用地单位应当征求省级林业主管部门的意见后，方可依法办理相关手续。由省级林业主管部门报国家林业局备案。 第十九条 除国家另有规定外，国家湿地公园内禁止下列行为： （一）开（围）垦、填埋或者排干湿地。 （二）截断湿地水源。 （三）挖沙、采矿。 （四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。 （五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。 （六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。 （七）引入外来物种。 （八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。 （九）其他破坏湿地及其生态功能的活动。	陕西省交通集团委托西安绿环林业技术服务公司进行机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园的生态影响评价工作。 本项目不属于禁止类的开发建设活动，且项目施工过程中不会采取破坏湿地及其生态功能施工方式。	符合

4、规划符合性分析

（1）与《陕西省省级公路网规划（2018年-2035 年）》及规划环评符合性分析

2018年11月，陕西省交通运输厅编制了《陕西省省级公路网规划（2018年-2035 年）》，本项目为陕西省省级公路网规划（2018年-2035年）省级高速公路规划的中四条连接线的其中之一，详见附件2。

本项目落实《陕西省省级公路网规划（2018 年-2035 年）环境影响报告书》中提出的相关建议进行符合性分析见表2。

表 2　与《陕西省省级公路网规划（2018 年-2035 年）环境影响报告书》及规划环评审查意见符合性分析

	规划环评建议	本项目环评措施执行情况	符合性
陕西省省级公路网规划（2018年-2035年）环境影响报告书	遵循地形选线、地质选线与环保选线相结合的原则，尽量减少路网对保护地和生态环境的影响。在规划线路时，进行多方案比选，在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离保护地的方案，应尽量避让保护地，避免分割保护地，不得穿越自然保护区核心区和缓冲区；对于不得不经过自然保护区试验区的线路，应该充分减少路线对保护区的影响，合理选择路线走向。路线主要控制点和大走廊带选择，应综合考虑地形、地质、水文、生态等因素，合理确定不同路段的设计速度、路基宽度，处理好与保护地的关系，选择合理的桥隧建设方案，避免和减少对环境的不良影响。	遵循地形选线、地质选线与环保选线相结合的原则，自 2017 年至 2020 年，本项目进行了多次方案比选，在满足工程和交通要求的前提下，选择尽可能远离保护地的方案。线路在选线期间路线主线选址应尽量避开长陵陵邑和长陵陪葬墓区，项目不涉及自然保护区。	基本符合
	路网规划中应尽量对饮用水源地进行避绕，当线路无可避免地穿越饮用水源地或其附近时，既要严格保护自然水流形态，又要有完善的“封闭式”路基排水，使高速公路营运期间可能对水源造成污染的路基路面排水通过该系统排向饮用水源地以外的水域或水处理场所，保护饮用水源地不受污染和破坏。服务区、收费站等生活污水集中产生地应设有污水处理设施，不得将未经处理的污水直接排放。	本项目不涉及水源地，收费站等生活污水集中产生地设有污水处理设施，未经处理的污水不得直接排放。	符合
	路线布设应当尽可能远离人口密集的居住区，对隔声、降噪方案进行多方案比选，确保交通噪声不扰民。	项目沿线涉及的敏感点主要是沿线的居民、学校等，对超标的敏感点采取隔声窗、声屏障进行了比选，选择合适的降噪措施，确保交通噪声不扰民。	符合
	在规划实施期间，要密切关注自然保护区、森林公园、风景名胜区、地质遗迹、文物古迹等规划，注意新出现的环境敏感点，及时调整线路布设方案。	本项目不涉及森林公园、风景名胜区、地质遗迹等规划。本次路线最大可能远离保护区，但仍涉及到汉长陵陵邑区边缘地带，文物手续正在办理。	符合
陕西省	规划环评审查意见	项目情况	符合性

省级公路网规划（2018年-2035年）环境影响报告书审查意见	进一步优化线路走向，结合规划环评空间管制要求，逐一梳理线路可能穿越的各类环境敏感区及可能导致的环境风险，尽量避让各类环境敏感区，避让饮用水水源地一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区，严格遵守国家和地方相关法律法规要求。	项目严格遵守国家和地方相关法律法规要求进行了优化选线，未穿越饮用水水源地一级保护区、自然保护区核心区和缓冲区。	符合
	规划中多条线路涉及秦岭区域，生态环境敏感。应绕避《陕西省秦岭生态环境保护条例》规定的禁止开发区（包括饮用水水源地二级保护区），尽量绕避限制开发区，做好环境保护工作，确保生态环境安全。	本项目不涉及秦岭区域及生态环境敏感区。	符合
	规划仅确定了路网控制节点、大致里程，而对于详细位置、方位、施工方式等均未涉及，实际实施过程中应密切关注“三线一单”的相关要求，避开生态红线。	项目符合“三线一单”的相关要求。	符合
	规划修编和实施过程中，应针对规划涉及的各类敏感区编制环境风险应急预案，规划必要的应急防范设施和措施，建立应急防范队伍，不仅要保护好水源，还要避免对人和野生动物造成影响和阻隔、对珍稀濒危动物栖息地造成破坏。	评价针对项目涉及的敏感区，提出相应的环境风险防范措施，并要求建设单位编制环境风险应急预案，尽量避免对环境的潜在破坏。	符合
	规划修编或实施单个公路建设项目，应另行履行环境影响评价手续。	本项目已按要求，单独履行环境影响评价手续。	符合
	规划所包含的项目，应结合报告书提出的指导意见做好环境影响评价工作，重点调查线路沿线环境敏感目标分布变化情况，评价项目实施可能产生的噪声、生态等环境影响，对涉及自然保护区、饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、文物保护单位、集中居住区和文教区等，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	项目已结合规划环评审查意见进行环境影响评价工作。	符合

（2）《陕西省“一带一路”建设2020年行动计划》

2020年3月27日，陕西省人民政府为深入贯彻落实党中央、国务院关于“一带一路”建设总体部署，推动共建“一带一路”高质量发展，持续推进“一带一路”五大中心建设，大力发展枢纽经济、门户经济、流动经济，积极发挥“一带一路”重要节点作用，加快形成对外开放新格局，特制订本行动计划。

计划中首推的就是“一、推进交通商贸物流中心优化升级”，其中加快西安国际航空枢纽建设，持续完善优化路网格局已列入2020的行动计划。“1．加快西安国际航空枢纽建设。确保西安咸阳国际机场三期扩建工程全面开工，同

步推进场外配套交通设施建设。优化国际航线网络布局，持续推进“中国最佳中转机场”建设，促进航空运输提质增量，力争客货运全国排名继续争先进位。争取“一带一路”国家航权自由化试点，探索建立第五航权协调和宣传推介机制。支持西安、咸阳共建临空经济示范区。3．持续完善优化路网格局。建成投运西银高铁，加快实施西安火车站改扩建、西延高铁等项目，全面开工建设西十高铁。确保新开工京昆线蒲城至涝峪改扩建等一批高速公路项目，全年建设规模达到 1400 公里以上，年底高速公路总里程突破 6000 公里。”

马家堡至泾阳机场高速联络线项目为高速公路项目，该项目为西安国际航空枢纽建设提供了有利支持，为西咸新区产业发展提供更加便利的交通保障，也极大的方便了西咸新区规划的乐华城、茯茶小镇等旅游景点与周边的联系，为促进航空运输提质增量开辟了更为便捷的高速通道，对落实陕西省2020年“一带一路”建设计划，推进西（安）咸（阳）一体化、引领大西北发展，建设丝绸之路经济带重要支点、打造向西开放重要枢纽等方面具有重要作用。因此与《陕西省“一带一路”建设2020年行动计划》相符。

（3）《西咸新区城市总体规划（2016~2030）》

根据《西咸新区城市总体规划（2016~2030）》中综合交通规划内容，航空港：积极拓展国际国内航线，打造西安咸阳国际机场为国际重要航空枢纽、我国中西部核心航空枢纽、关中天水经济区现代综合交通枢纽。公路：构建以8条高速、3 条国道和 2 条省道为交通主动脉的“832”对外公路网络，规划新增高速公路出入口 4 处。远期，随着对西咸快速干道和老包茂高速进行市政化改造，逐步撤销现有高速公路出入口 4 处。

本项目位于西咸新区范围内，是《陕西省省级公路网规划（2018~2035）》中省级高速公路中四条连接线的其中之一，该项目作为机场专用高速的联络线，连接了机场专用高速公路与包茂复线（G65W)（延西高速），不仅承担公路沿线不同区域的短途出行，而且为进出机场以北、以东的旅客提供了便捷的交通方式，是西安咸阳国际机场对陕西省北部联系的重要通道。因此本项目与规划相符。

（4）《陕西省主体功能区划》

根据《陕西省主体功能区规划》，本工程位于西咸新区，属于国家层面的重点开发区域中的中—天水重点开发区域的关中地区，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3。

表 3　拟建项目与陕西省主体功能区划的符合性分析表

<table>
<tr><th>地区</th><th>功能定位</th><th>发展方向</th><th>符合性分析</th></tr>
<tr><td>西安</td><td rowspan="2">功能定位：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。</td><td rowspan="2">着力打造西安国际化大都市，高水平建设西咸新区，推进西咸一体化，强化科技、教育、商贸、金融、文化和交通枢纽功能，建设全国重要的教育和科技研发中心、区域性商贸物流会展中心，区域性金融中心、国际一流旅游目的地，以及全国重要的高新技术产业和先进制造业基地，提升国际化水平。</td><td rowspan="2">本项目属于基础设施建设目，项目建设符合区域功能定位和发展方向要求。</td></tr>
<tr><td>咸阳</td></tr>
</table>

（5）《陕西省生态功能区划》

根据《陕西省生态功能区划》，陕西省划分了4个生态区、10个生态功能区、35个小区，机场高联络线马家堡至泾阳公路项目位于陕西省生态环境功能区划中渭河谷地农业生态区一级区，关中平原城乡一体化生态亚区二级区，关中平原城镇及农业区生态区划三级区。

关中平原城乡一体化生态功能区亚区主要环境问题是城市地区人口密集，土地紧缺，水资源问题突出；渭河及其主要支流水体污染严重；渭河下游泥沙淤积，河床抬高，导致土壤盐渍化问题突出，同时也使防洪防汛的工作更为艰巨。

本次评价在报告中提出了公路建设和营运相应的保护措施，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，本规划与《陕西省生态功能区规划》相符合。

4、“三线一单”的符合性分析判定

本项目与“三线一单”的符合性分析见表4。

表4　本项目与“三线一单”的符合性分析表

“三线一单”	本项目情况	相符性
生态保护红线	本项目位于西咸新区，根据《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程选址论证报告书》及《机场高速联络线马家堡至泾阳公路文物调查报告》初稿，由于本项目选线涉及泾河国家湿地公园的湿地保育区，项目建设涉及生态红线。 根据《中共中央办公厅、国务院办公厅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》（厅字〔2019〕48号），生态保	符合

	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**：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；**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；重要生态修复工程。** 本项目为线性基础设施项目，是陕西省省级公路网规划（2018年-2035年）省级高速公路规划的中四条连接线的其中之一，是在已有高速路网基础上，连接机场高速和包茂复线高速，起点、终点确定的情况下进行线路比选，因此项目涉及泾河国家湿地公园的湿地保育区，实属避无可避，且项目仅176m涉及生态红线，永久占用红线面积为99m^2，且项目施工过程中不会采取破坏湿地及其生态功能施工方式。因此本项目属于生态红线范围内允许的人为活动。	
环境质量底线	本项目属于生态类项目，本项目建设里程较短，不设服务区，不增加收费站。项目起点处收费站依托现有机场高速马家堡收费站，车道数由 5 个增加 8 个；终点处收费站完全依托包茂高速泾河新城收费站。不新增劳动定员，因此不新增生活污水。随着清洁燃料的大规模使用、车辆排放执行标准的提高以及烟气净化技术的提高，项目沿线的 NO_x、CO 等因子能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求；项目还对沿线受交通噪声影响的敏感点采取了声屏障、隔声窗的降噪措施，可确保沿线声环境满足相应环保要求。综上，项目在采取各项环境保护和生态恢复措施后，不会突破区域环境质量底线。	符合
自然资源利用上线	本项目建设里程较短，不设服务区，不增加收费站。项目起点处收费站依托现有机场高速马家堡收费站，车道数由 5 个增加 8 个；终点处收费站完全依托包茂高速泾河新城收费站。不新增劳动定员，因此不新增生活污水；本项目的建设将占用部分耕地，永久性改变土地利用性质，在对占用的耕地采取“占一补一”方式进行补偿，并对临时占用的耕地进行恢复后，可保证区域耕地数量和质量不降低，项目的建设实施不会对区域耕地面积和结构产生明显影响；项目涉及泾河国家湿地公园，线路以桥梁形式跨越湿地，最大限度的减少在湿地范围内的临时占地，因此对区域土地利用格局、湿地资源等不会产生明显影响。	符合
环境准入负面清单	本项目为高速公路建设项目，符合相关的产生政策及相关规划，属于生态类项目，未列入环境保护准入负面清单。	符合

六、主要关注问题

结合本工程的建设特点和环境特征，应关注的主要环境问题有：

（1）环境空气：项目施工期主要是施工扬尘的污染，要求混凝土拌合站及沥青拌合站配套建设收集、净化环保措施，建设围墙、喷淋、覆盖等防风抑尘措施，可保证沿线居民的生活环境。

（2）水环境影响主要关注：项目推荐线路跨越的泾河为 III 类水水域，项目施工可能对地表水环境产生影响，营运期存在水污染风险。

（3）生态环境影响主要关注：本项目新增永久占地 78.49hm²，项目推荐线以桥梁形式跨越泾河及泾河湿地，泾河湿地为陕西省重要湿地，同时也是泾河国家湿地公园，路线 K5+047.5 处以特大桥形式跨越泾河两侧河滩、河道及泛洪区等湿地范围；K5+960、K6+140 两个桥墩位于陕西泾阳泾河国家湿地公园内。因此重点关注项目泾河特大桥在施工及运营期对泾河国家湿地公园产生的影响。

（4）声环境影响主要关注：本项目沿线评价范围内的主要声环境敏感点共 8 处，重点关注项目施工噪声、营运期交通噪声对沿线居民生活和学校教学活动的影响。

（5）对文物保护方面：推荐 A 方案侵入汉长陵陵邑区建设控制地带 1.18km，未涉及陪葬墓保护范围和建设控制地带，需要履行相关文物报批手续。

七、报告书主要结论

本项目位于西咸新区范围内，涉及秦汉、泾河两个新城，是《陕西省省级公路网规划（2018~2035）》中省级高速公路中四条连接线的其中之一。该项目作为机场专用高速的联络线，连接了机场专用高速公路与包茂复线（G65W)（延西高速），是西安咸阳国际机场对陕西省北部联系的重要通道。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目；本项目涉及全国文物保护单位长陵陵邑区的建设控制地带，正在编制《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程选址论证报告书》及《机场高速联络线马家堡至泾阳公路考古调查工作报告》，该项目按照《中华人民共和国文物保护法》的要求严格履行文物报批程序，在文物保护方案取得国务院文物行政管理部门批准同意并在严格落实该文物保护方案后，方可进行施工建设；该项目以大桥形式跨越泾河国家湿地公园的湿地保育区，涉及生态红线，正在编制《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》，由于项目涉及泾河国家湿地公园的湿地保育区，实属避无可避，根据《中共中央办公厅、国务院办公厅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》（厅字〔2019〕48号），本项目属于生态红线范围内允许的人为

活动。本项目符合《陕西省“一带一路”建设2020年行动计划》、《西咸新区城市总体规划（2016~2030）》等相关规划要求。严格执行“三同时”制度，认真落实工程设计和本报告提出的各项污染防治，风险防范措施，生态保护、恢复和补偿措施，确保落实文物保护方案，耕地占补平衡，强化环境管理，项目对生态环境的影响可降低到当地环境能够容许的程度，可以达到经济效益、社会效益和环境效益的协调统一。因此，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

1 总　则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日施行；

（3）《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日施行；

（4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018修正），2018年10月26日施行；

（5）《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日施行；

（6）《中华人民共和国水法》，2016年7月2日起施行；

（7）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日修订；

（8）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；

（9）《中华人民共和国公路法》（2017修正），2017年11月5日施行；

（10）《中华人民共和国文物保护法》（2017修正），2017年11月5日施行；

（11）《中华人民共和国防洪法》，2015年4月24日起施行；

（12）《中华人民共和国农业法》，2013年1月1日起施行；

（13）《中华人民共和国城乡规划法》，2015年4月24日起施行；

（14）《中华人民共和国土地管理法》，2020年1月1日施行；

（15）《中华人民共和国河道管理条例》，2018年3月19日施行；

（16）《土地复垦条例》，2011年2月22起施行；

（17）《突发公共卫生事件应急条例》，2011年1月8日起施行；

（18）《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日起施行；

（19）《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月1日施行。

1.1.2 部门规章及规范性文件

（1）《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日施行；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（修正），2018年4月28日；

（3）《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），2007年12月1日；

（4）《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》，环发[2007]37号；

（5）《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》，环发[2015]92号；

（6）《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交公路发[2004]164 号），2004年4月6日；

（7）《公路建设项目水土保持工作规定》（水利部、交通部水保[2001]12号），2001年1月16日；

（8）《大气污染防治行动计划》（国发[2013] 37 号），2013年9月10日；

（9）《水污染防治行动计划》（国发[2015] 17 号），2015年4月2日；

（10）《土壤污染防治行动计划》，国发〔2016〕31 号，2016年5月28日；

（11）《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），2010年1月11日；

（12）《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144 号），2010年12月15日；

（13）《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；

（14）《国务院办公厅关于印发<国家突发环境事件应急预案>的通知》（国办函[2014] 119 号），2014年12月29日；

（15）《关于印发<公路交通突发事件应急预案>的通知》（交公路发[2009]226号）2009年5月12日；

（16）《道路危险货物运输管理规定》（交通运输部令2013 年第2 号），2013年1月23日；

（17）《突发环境事件应急管理办法》，2015年6月5日起施行；

（18）《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，环办[2013]103号；

（19）《环境影响评价公众参与办法》，2019年1月1日起施行；

（20）《湿地保护管理规定》，2013年5月1日起施行；

（21） 《国家林业局办公室关于进一步加强国家湿地公园建设管理的通知》（办湿字[2014]6号），2014年1月22日；

（22） 《国家湿地公园管理办法》林湿发〔2017〕150号，2018年1月1日起实施。

1.1.3 地方法规、规章

（1）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）；

（2）《陕西省实施<中华人民共和国防洪法>办法》，2010年3月26日修订；

（3）《陕西省实施<中华人民共和国土地管理法>办法》，2000年1月起施行；

（4）《陕西省水功能区划》及其调整公告（陕政办发〔2004〕100号）；

（5）《陕西省河道管理条例》，2010年3月26日起施行；

（6）《陕西省渭河流域生态环境保护办法》，陕西省人民政府令 第139号，2009年3月19日；

（7）《陕西省渭河流域管理条例》，2012年11月29日；

（8）《陕西省大气污染防治条例》（2019修订），2014年1月1日起施行；

（9）《陕西省湿地保护条例》，2006年6月1日起施行；

（10）《陕西省文物保护管理条例》，2006年10月1日起施行；

（11）《陕西省道路运输管理条例》，2006年12月3日起施行；

（12）《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2019年修正），2019年7月31日起施行；

（13）《西安市湿地保护条例》，2017年1月1日起施行；

（14）《关于印发陕西省扬尘污染专项整治行动方案的通知》（陕建发〔2017〕77号）；

（15） 《陕西省人民政府办公厅关于印发<四大保卫战2020年工作方案>的通知》，陕政办发〔2020〕9号，2020年5月11日；

（16）《西咸新区铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动实施方案（2018-2020年）（修订版）》；

（17）《陕西省环境保护厅关于印发<陕西省建设项目环境监理管理暂行规定>的通知》（陕环办发〔2017〕8 号）；

（18）《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），陕西省环境保护厅，2013年2月1日。

1.1.4 技术导则及标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《建设项目环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《建设项目环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《建设项目环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；

（5）《建设项目环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；

（6）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

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

（8）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2014）；

（9）《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（10）《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2006）；

（11）《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；

（12）《公路环境保护设计规范》（JTJ B04-2010）；

（13）《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124号）。

1.1.5 相关规划及文件

（1）《陕西省主体功能区划》，陕西省人民政府，2013年3月；

（2）《陕西省水环境功能区划》，陕西省环境保护局，2004年4月；

（3）《陕西省生态功能区划》，陕西省人民政府办公厅，2004年11月；

（4）《陕西省省级公路网规划（2018年-2035年）》，陕西省发展和改革委员会，陕西省交通运输厅，2018 年11 月；

（5）《陕西省“一带一路”建设2020年行动计划》；

（6）《西咸新区城市总体规划（2016~2030）》；

（7）《陕西泾阳泾河国家湿地公园总体规划》。

1.1.6 参考资料

（1）陕西省交通建设集团公司关于本项目环境影响评价的委托函，2020年8月31日，见附件1；

（2）《机场高联络线马家堡至泾阳公路工程可行性研究报告》，西安公路研究院，2020年11月；

（3）《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程选址论证报告书》，陕西省城乡规划设计研究院；

（4） 《机场高速联络线马家堡至泾阳考古调查工作报告》，陕古调报[2020]03号，陕西省考古研究院；

（5）《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》，西安绿环林业技术服务公司，2020年11月;

（6）《关于机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址意见的函》（秦汉文物函[2020]246号），陕西省西咸新区秦汉新城文物局，见附件3；

（7）《关于机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址意见的复函》（陕西咸资规函[2020]49号），陕西省西咸新区自然资源和规划局，见附件4；

（8）《关于陕西省交通建设集团公司申请办理机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址初审意见的回复》，陕西省西咸新区泾河新城自然资源和规划局。

1.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

项目施工期主要活动包括土石方工程、路基施工、桥梁施工、材料和设备运输、建筑物料堆存等；营运期主要活动为公路交通噪声、服务设施废水排放、固废排放以及生态环境的影响等。

环境影响评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对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1.2-1。

表 1.2-1 建设项目的环境影响因素

评价时段	施工活动	可能受到环境影响的领域（环境受体）													
		环境质量				生态环境						其它			
		环境空气	地表水	声环境	土壤环境	生态系统	植被类型	野生植物	水土流失	野生动物	水生生物	生活环境	供水用水	人车出行	文物保护
施工期	土石方工程	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-2	-1	-1	-1
	路基施工	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1			-1	-1	-1	
	桥梁施工		-3	-1							-1	-1	-1		-1
	材料和设备运输	-2	-2	-1								-1	-1	-1	
	建筑物料堆存	-2										-1	-1		
运行	废水排放		-1												
	固废排放				-1										

期	噪声排放			-3								-2			
	生态影响					-1				-1					
注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响； “+”——表示有利影响；“-”——表示不利影响															

1.2.2 评价因子筛选

根据环境影响识别结果和以上分析，本项目各环境要素的污染因子筛选结果列于表 1.2-2。

表 1.2-2　环境影响评价因子筛选结果表

序号	环境要素	专题	评价因子
1	环境空气	现状评价	SO_2、NO_x、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$
		预测评价	施工期：颗粒物、SO_2 、NO_x、沥青烟等 营运期：NO_2
2	地表水环境	现状评价	pH、SS、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类
		分析评价	COD、石油类
3	声环境	现状评价	昼夜等效连续 A 声级
		预测评价	昼夜等效连续 A 声级
4	固体废物的影响	预测评价	固体废物处理或处置方式
5	生态环境影响	现状评价	泾河国家湿地公园生态现状、土地利用现状调查、植物资源、动物资源、土壤现状、敏感目标调查、
		分析评价	植被、植物、野生动物、土地利用、水生生态影响、沿线农业生产影响、泾河国家湿地公园影响分析、区域生态系统影响分析、汉长陵陵邑区影响

1.3 评价工作等级

根据该项目的建设规模以及沿线地区的环境特征，同时依据《环境影响评价技术导则》的要求，本项目各单项的环境影响评价等级确定如下。

1.3.1 生态环境

本项目路线里程 8.296 km＜50 km 且占地面积（永久＋临时）约 0.8939km^2＜2 km^2，线路跨泾河，涉及到陕西省泾阳泾河国家湿地公园的湿地保育区，涉及生态红线。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）规定，并按照现行国家湿地公园及生态红线的管控要求，本工程生态影响评价工作等级判定为一级，判别分析见表 1.3-1。

表 1.3-1　生态环境影响评价工作等级判定表

项目		占地范围		
		面积≥20km^2 或长度≥100km	面积 2-20km^2 或 长度 50-100 km	面积≤2km^2 或长度≤50km
特殊生态敏感区		一级	一级	一级
重要生态敏感区		一级	二级	三级
一般区域		二级	三级	三级
本工程	生态红线	/	/	面积 0.8939km^2，长度 8.296km
	评价等级	一级评价		

1.3.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中定级原则，确定本项目的声环境评价工作等级为一级，具体见表 1.3-2。

表 1.3-2　声环境评价工作等级判定依据表

判别依据		声环境功能区类别	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口数量变化情况
一级评价判据		0 类、有特别限制的保护区等敏感目标	增高量 5dB（A）以上	受影响人数数量显著增多
二级评价判据		1 类、2 类	增高量 3dB（A）- 5dB（A）	受影响人数数量增加较多
三级评价判据		3 类、4a 类	增高量 3dB（A）以下	受影响人数数量变化不大
本项目	指标	2 类、4a 类	增高量 5dB（A）以上	受影响人数数量增加较多
	评价等级	一级评价		

1.3.3 环境空气

本项目属于高速公路建设项目，大气评价工作等级按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中5.3.3.3“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。本项目无服务区，无隧道工程，依托现有两处收费站，不新增集中式排放源。因此，确定环境空气评价工作等级为三级。

1.3.4 地表水

本项目的污水来源主要是桥梁施工生产污水、施工场地污水和营运期路面径流污水。施工期污水产生量小，污水经处理达标后全部回用，无外排。本项目建设里程较短，不设服务区，不增加收费站。项目起点处收费站依托现有机场高速马家堡收费站，车道数由 5 个增加 8 个；终点处收费站完全依托包茂高

速泾河新城收费站，不新增劳动定员，因此不新增生活污水。 按照《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），确定地表水环境评价等级为三级 B。

1.3.5 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于导则附录 A 中的 IV 类项目，IV 类建设项目可不开展地下水环境影响评价。

1.3.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于导则附录 A 中的 IV 类项目，IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

1.3.7 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建项目为高速公路，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货车运输一般毒性物质和可燃、易爆物质车辆发生泄漏对可能区域地表水体造成一定影响，存在一定的风险。因此，只进行简单分析。

1.3.8 评价工作等级小结

拟建项目评价工作等级统计见表 1.3-3。

表 1.3-3 拟建项目评价工作等级统计表

评价内容	判定项目	指标	评价等级
生态环境评价	面积/长度	0. 8939km^2/8.296 km	一级
	生态敏感性	生态红线	
声环境评价	所在区域声环境功能	2 类	一级
	噪声级增高量	大于 5dB（A）	
	受影响人口	增加较多	
大气环境评价	本项目为公路建设，收费站采用空调制冷取暖，无燃煤锅炉等集中式大气污染物排放源。主要大气污染源为道路交通产生的汽车尾气（NO_2），系无组织排放源，污染源强较小，周边主要为村庄。		三级
地表水环境评价	本项目营运期不排放污水		三级 B
地下水环境评价	IV 类项目		不做
土壤环境评价	IV 类项目		不做
环境风险评价			简单分析

1.4 评价范围

本项目各环境要素评价范围见表1.4-1。

表 1.4-1　各环境要素评价范围表

评价内容	评 价 范 围
生态环境	线路用地边界外两侧 500m 内地区，涉及湿地公园的路段重点调查线路两侧 1km 范围。
环境噪声	本项目噪声评价范围为公路中心线两侧 327m 以内区域，重点关注沿线两侧 327m 评价范围内的村庄、学校等敏感点。
地表水环境	跨泾河桥梁上游 500m～下游 1km 范围内。
大气环境	路中心线两侧各 200m 范围内。

1.5 环境功能区划与评价标准

1.5.1 环境功能区划

1.5.1.1 生态环境

机场高联络线马家堡至泾阳公路项目位于陕西省生态环境功能区划中渭河谷地农业生态区一级区，关中平原城乡一体化生态亚区二级区，关中平原城镇及农业区生态区划三级区。

表 1.5-1　沿线生态功能区划分一览表

生态区	生态亚区	生态功能区	长度/km	特征
渭河谷地农业生态区	关中平原城乡一体化生态亚区	关中平原城镇及农业区	8.296	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。

1.5.1.2 水环境

本项目推荐线路跨越泾河。根据《陕西省水功能区划》（陕政办发〔2004〕100号）、《陕西省环保厅关于调整西安市水环境功能区划的批复》（陕环批复〔2010〕181号），泾河为III类水功能区。

1.5.1.3 声环境

本项目沿线所经区域未划分声环境功能区划，本次评价参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的规定，本次主线工程红线外35m以内区域为4a类声环境功能区，红线外35m

以外区域为2类声环境功能区。

1.5.1.4 环境空气

本项目沿线所经区域未划分环境空气功能区划，本次评价参照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定，路线所经区域为二类区。

1.5.2 环境质量标准

1.5.2.1 声环境

评价范围内的居民区在拟建公路和既有交通干线道路红线外35m以内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；道路红线外35m以外执行2类标准。评价范围内的学校等特殊敏感建筑，其室外昼间按60dB、夜间按50dB执行。具体标准见表1.5-1。

表 1.5-1 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录） 单位：dB（A）

区域	类别	昼间	夜间
拟建公路和既有交通干线道路红线外35m及以内	4a类	70	55
拟建公路和既有交通干线道路红线外35m以外	2类	60	50
评价范围内的学校等特殊敏感建筑	/	60	50

1.5.2.2 地表水环境

本项目跨越的泾河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。具体标准见表1.5-2。

表 1.5-2 地表水环境质量标准（GB 3838-2002）（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

河流名称	项目	pH	SS	COD	BOD_5	氨氮	石油类
泾河	III类		/	≤20	≤4	≤1	≤0.05

1.5.2.3 环境空气

本项目沿线环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。具体标准见表1.5-3。

表 1.5-3 环境空气质量标准（摘录） 单位：μg/m³

污染物 评价标准、取值时间		二氧化氮（NO_2）	二氧化硫（SO_2）	PM_{10}	$PM_{2.5}$
二级标准	1 小时平均	200	500	-	-
	24 小时平均	80	150	150	75

1.5.3 污染物排放标准

1.5.3.1 噪声

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即

昼间70dB（A），夜间55dB（A）。

1.5.3.2 废水

本项目营运期收费站依托现有的污水处理设施，处理后的出水回用于场地绿化，不外排。中水回用执行《城市污水再生利用　城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中相关标准要求。

具体标准值见表 1.5-4。

表 1.5-4　城市杂用水水质标准（摘录）　单位：mg/L（除 pH 值）

项目	pH 值	溶解性总固体	BOD_5	氨氮	总大肠菌群（个/L）
城市绿化	6~9	≤1000	≤20	≤20	≤3

1.5.3.3 废气

施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）标准；项目涉及的其他气体执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准浓度限值。标准值见表 1.5-5 和表 1.5-6。

表 1.5-5　《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）

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

表 1.5-6　《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	排放浓度	排放速率
颗粒物	$1.0mg/m^3$	$120mg/m^3$	3.5kg/h（15m）
氮氧化物	$0.12\ mg/m^3$	$240mg/m^3$	0.77kg/h（15m）
非甲烷总烃	$4.0\ mg/m^3$	$120mg/m^3$	10kg/h（15m）
苯并[a]芘	$0.008\times10^{-3}\ mg/m^3$	$0.30\times10^{-3}mg/m^3$	0.05×10^{-3} kg/h（15m）
沥青烟	生产设备不得有明显排放存在	$75mg/m^3$	1.3kg/h（30m）

1.5.3.4 固体废物

一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及修改单中的有关规定；危险废物贮存应执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的有关规定；生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》（建设部令第157号）、《西安市生活垃圾分类管理办法》的有关规定。

1.6 评价时段

分为施工期和营运期两个时段，施工期为2021年至2024年；营运期以2025

年、2031年、2039年3个年度分别代表营运近期、中期和远期。

1.7 评价方法

评价依据国家的环境保护法律、环评导则和公路环评规范，结合本工程的特点，采用“点段结合、以点为主、反馈全线”的评价原则。在调研项目区环境质量现状及重点环境保护敏感地区和保护目标基础上，对敏感地区的环境问题做重点分析，并对环境保护目标做逐点预测评价。采用定性评述与定量评价相结合的方法，对水环境、声环境、环境空气进行现状监测及调研。营运期的声环境运用模式计算法进行定量分析评价。对生态环境、自然环境等采用调查、分析、评述的方法进行评价。

1.8 环境保护目标

1）生态环境保护目标

生态环境保护目标包括评价范围内的陕西泾阳泾河国家湿地公园等，拟建沿线工程主要生态环境保护目标见表 1.8-1。

2）地表水环境保护目标

地表水环境保护目标见表 1.8-2。

3）声环境、环境空气保护目标

根据可研图纸及现场踏勘，本项目评价范围内共有声及环境空气敏感点 8 处，其中居民区 6 处，学校 2 处。沿线声环境、大气环境敏感点具体情况见表 1.8-3，公路沿线敏感点分布见图 1.8-1。

表 1.8-1　拟建线路工程生态环境保护目标表

生态功能单元	桩号	位置描述	保护目标
农田生态区	K0+000～K5+000	拟建道路沿线 500m 范围内	耕地、园地
人工栽培植被			农田植被、灌丛植被、林地植被、草地植被
陕西泾阳泾河国家湿地公园	K5+960、K6+140	泾河河道	湿地公园
陕西泾河湿地	K6+000～K6+319	泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地	保护泾河湿地水资源及生态系统

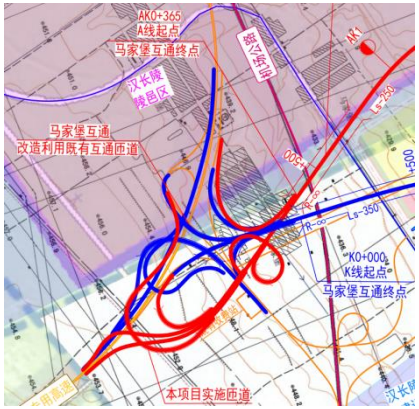
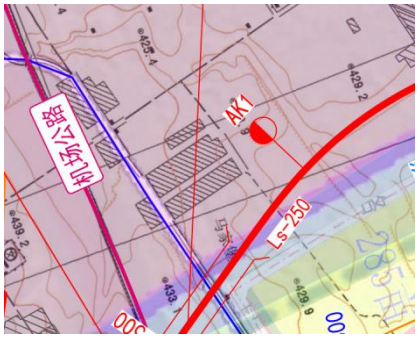
表 1.8-2　地表水环境保护目标表

序号	中心桩号	保护目标	功能类别	路线与地表水环境保护目标的关系
1	K5+047.5	泾河	III	以特大桥形式跨越泾河

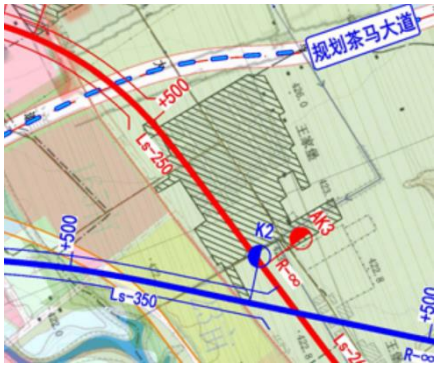
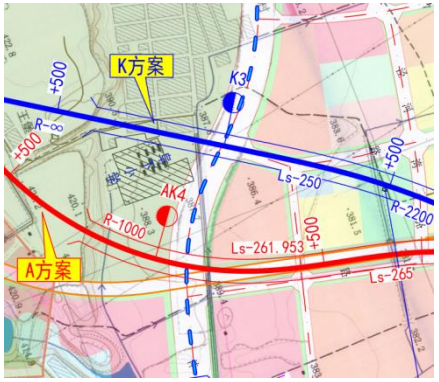
4）文物保护目标

推荐 A 方案侵入汉长陵陵邑区建设控制地带里程 1.18km，对陪葬区无干扰，需要履行相关文物报批手续。推荐方案与汉长陵保护区位置关系见图 4.2-3。

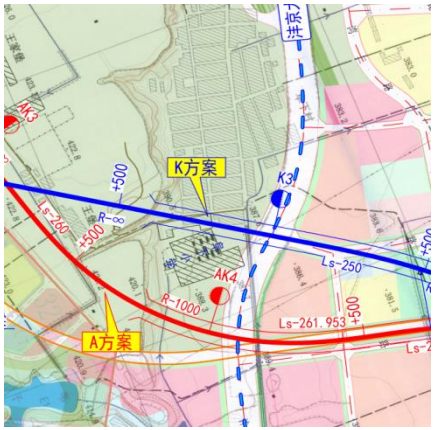
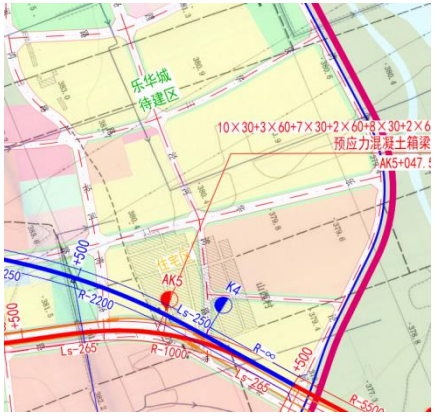
表 1.8-3　机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程沿线声环境敏感点情况一览表

序号	名称	桩号	首排房屋距公路中心线/红线距离（m）	高差（m）	评价范围内户数		路线图	敏感点实景照片	环境特征
					4a 类	2 类			
1	马家堡四队	马家堡立交匝道	拆迁后路两侧 匝道 1：15.25/10 匝道 2：15.25/10	7.5	20	83			拟建公路以匝道形式从马家堡村四队通过，房屋正对、侧对公路，临路房屋多为一层砖混结构，评价范围内约 103 户。
2	马家堡一队	AK00+550-AK00+800	路左 296.75/280	6.0-8.8	0	13			拟建公路以桥梁形式从马家堡一队东侧通过，房屋背对公路，临路房屋多为一层砖混结构，评价范围内约 13 户。

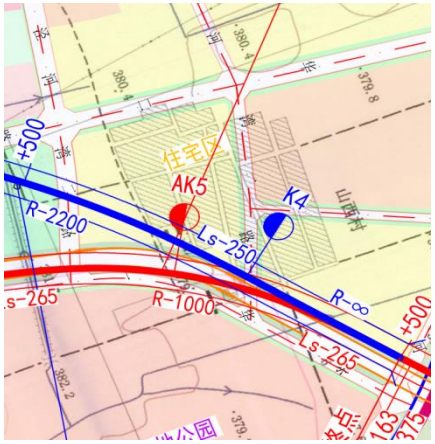
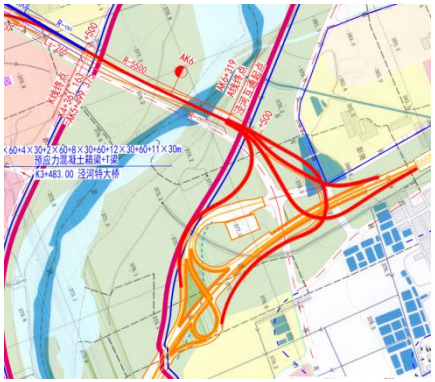
续表 1.8-3　　机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程沿线声环境敏感点情况一览表

序号	名称	桩号	首排房屋距公路中心线/红线距离（m）	高差（m）	评价范围内户数		路线图（红色线路为本项目线路）	敏感点实景照片	环境特征
					4a 类	2 类			
3	王家堡村	AK2+200—AK2+750	路两侧 26.75/10	5.0—8.6	43	87			拟建公路以桥梁、路基形式从王家堡村通过，房屋正对公路，房屋多为一层砖混结构，评价范围内约 130 户。
4	高庄镇中心小学	K3+700—K3+900	路左 166.75/150	9.3-14.0	-	1			拟建公路以路堑、桥梁形式从高庄镇中心小学西侧通过，教学楼、教职工办公宿舍楼均在拟建公路 200m 范围外，仅学校操场在 200m 评价范围内。

续表 1.8-3　　机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程沿线声环境敏感点情况一览表

序号	名称	桩号	首排房屋距公路中心线/红线距离（m）	高差（m）	评价范围内户数		路线图	敏感点实景照片	环境特征
					4a 类	2 类			
5	阜下村	AK3+650-AK4+000	236.75/220	-7.0-14.0	-	13			拟建公路以路堑、桥梁形式从阜下堡村东侧通过，房屋背对公路，房屋多为一层砖混结构，评价范围内约 12 户。
6	黄冈实验中学泾河学校	AK5+300-AK5+500	276.75/260	16.0	-	-			拟建公路以桥梁形式从黄冈泾河学校东侧通过，教学楼侧对拟建项目，距离较远，评价范围内有教学楼 4 栋。

续表 1.8-3　　机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程沿线声环境敏感点情况一览表

序号	名称	桩号	首排房屋距公路中心线/红线距离（m）	高差（m）	评价范围内户数		路线图	敏感点实景照片	环境特征
					4a 类	2 类			
7	阳光城文澜府（在建）	AK4+600-AK5+000	路左 46.75/30	15.5-19.4	临路第一排住宅	除第一排外其他住宅			拟建公路以桥梁形式从阳光城文澜府东侧通过，房屋侧对公路，临路房屋为在建高层住宅楼。
8	金辉崇文府（在建）	泾河互通改造利用	匝道 路右 50.5/45	13.5		在建高层住宅			拟建公路以匝道桥梁形式从金辉崇文府小区西侧通过，房屋侧对公路，临路房屋为在建高层住宅楼。

2 工程概况及工程分析

2.1 项目基本情况

1）项目名称：机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目

2）建设单位：陕西省交通建设集团公司

3）建设地点：西咸新区

4）建设性质：新建

5）建设里程：方案路线长度 8.296 km（含起点马家堡互通立交 825m，泾河互通立交 1272m），全线设特大桥 5426m/2 座（马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥全长 2543m），涵洞 1 道，天桥 1 座，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。

6）项目投资：18.9 亿元，平均每公里造价 22793.8030 万元。

7）运行时速：本项目采用设计速度 100km/h、路基宽度 33.5m 的六车道高速公路标准，马家堡互通改造机场方向匝道采用 50km/h 设计速度，西安方向匝道采用 60km/h 设计速度，路基宽度均采用 10.5m，泾河新增互通为梨形互通，受规划及文物保护区限制，延安方向匝道采用 60km/h 设计速度，西安方向匝道采用 50km/h 设计速度，路基宽度均采用 10.5m。

8）拟建机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程位于陕西省西安市西咸新区内，涉及秦汉、泾河两个新城，起、终点分别对机场专用高速马家堡互通、包茂复线高速（G65W）在建泾河立交改造利用，并保留上述两处互通落地功能。项目地理位置见图 2.1-1。

2.2 项目组成

机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程由主体工程（含主线工程、桥梁工程、路线交叉工程、附属工程）、临时工程（施工生产生活区、施工便道、拆迁安置区、弃土场等）、环保工程等组成，具体内容见表 2.2-1。

推荐方案 A 方案路线长度 8.296km（含起点马家堡互通立交 825m，泾河互通立交 1272m），全线设特大桥 5426m/2 座（马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥全长 2543m），涵洞 1 道，天桥 1 座，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。按双向六车道标准建设，路基宽度 33.5m，设计速度为 100km/h，全线永久占用土地约 78.49hm^2，估算投资 18.9 亿元。

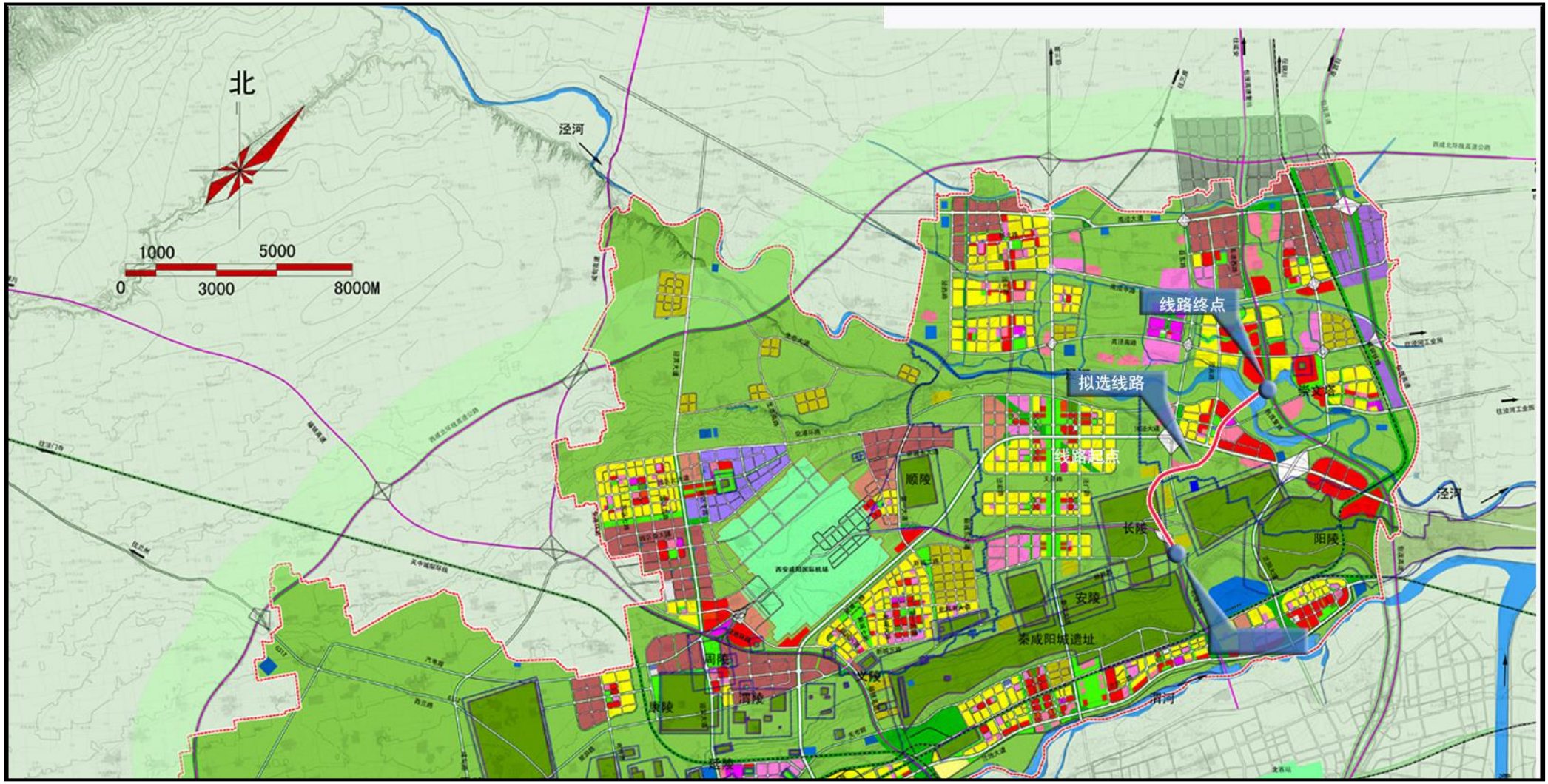


图 2.1-1　拟建项目地理位置图

表 2.2-1　项目工程组成表

工程类别			单位	数量	备注
主体工程	路基工程	路线长度	km	8.296	马家堡互通匝道 825m，泾河互通匝道 1272m
		路基宽度	m	33.5	双向六车道，设计速度 100km/h
		路基土石方	万m^3	51.546	
		排水工程	m	2660	边坡、排水沟、截水沟、急流槽
		防护工程	m	4308	
		特殊路基处理	m	2660	
	路面工程	沥青混凝土	km^2	89.11	
	桥梁工程（全幅）	桥梁	m/座	5426m/2	马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥全长 2543m
		泾河特大桥	m	2543	桥梁上部结构跨径为 10×30+3×60+7×30+2×60+8×30+2×60+14×30+3×60+4×50+(50+2×100+50)+3×50+4×30m 其中跨路采用 60m 连续钢箱梁，跨泾河主河道采用 50+3×100+50 的连续刚构桥，其余 30m 及 50m 跨径分别采用预应力混凝土箱梁和预应力混凝土 T 梁，先简支后连续；下部结构为柱式墩台，，钻孔灌注桩基础，连续梁下部桥墩为空心墩，群桩基础。
		马家堡特大桥	m	2883	桥梁平面位于平曲线、缓和曲线与直线段上，桥长 2883m，最大桥高 10.4m，为跨越规划区和相关道路而设。桥梁上部结构采用 32×30+60+21×30+60+11×30+4×60+20×30m 钢箱梁和预应力混凝土箱梁，先简支后连续；下部结构为柱式墩、肋板式台，钻孔灌注桩基础。
		涵洞	座	1	钢筋混凝土盖板涵，长度 77m
		天桥	座	1	预应力混凝土现浇箱梁，孔数及孔径：2×30
	交叉工程	马家堡互通式立体交叉	处	1	复合型互通，交叉方式为匝道上跨，被交路为机场高速，主线桥长 825m，扩建原有收费站，路基宽度均采用 10.5m
		泾河互通式立交	处	1	复合型互通，交叉方式为匝道上跨，被交路为包茂高速复线（K828+700.00），主线桥长 1272m，路基宽度均采用 10.5m
附属设施	马家堡收费站		处	1	原有机场高速收费站位置向东移约 200m，同时根据交通量变化，将原 2 进 3 出收费站改扩建为 4 进 4 出（2 个 ETC、两个 MTC）

	泾河新城收费站	处	1	完全依托包茂高速泾河新城收费站
临时工程	拆迁建筑物	m^2	39789	
	拆迁电力电讯	根	683	拆迁电力线 362 根，拆迁电讯线 293 根，拆迁高压电力线 28 根
	取土场	处	/	不设
	弃土场	处	2	占地面积 4.07hm²，占地类型为旱地
	施工营地	处	1	施工营地，新建或租赁沿线现有施工营地
	施工场地	处	1	K3+000 处，预制场临时占地 2.0hm²；混凝土、沥青、水稳拌合站临时占地 3.33hm²；
	施工便道	km	2.5	物料等的运输依托现有道路项目，因此项目仅在泾河大桥处修建施工便道约 1.5km；弃土场附近需修建施工便道 1.0km。其余路段可利用的道路较多，不需设置便民道路。
环保工程	运营期噪声	处	8	全线噪声敏感度 8 处，4 处村庄、2 处在建小区，2 所学校，敏感点超标降噪措施有 2 处建设声屏障，3 处村庄敏感点采取隔声窗降噪措施，隔声窗可根据村民意愿灵活选择，即可采取建设单位给超标敏感点村民更换隔声窗或给村民相应的费用由村民自行更换等多种方案，由村民自行选择，此部分费用约需 206.7 万元；对 3 处敏感点进行跟踪监测并预留降噪费用措施，预留降噪费用 36 万元。
	营运期废水	处	2	收费站依托原有防渗旱厕及沉淀池，定期清掏用于树木或田间追肥
	营运期废气	处	2	收费站吃饭依托收费站旁的高速路交警大队机场高速执勤点
	运营期固废	处	2	收费站依托原有垃圾桶分类收集，定期清运
	桥梁两侧沉淀池	个	2	泾河大桥两侧洪泛区以上各设置 $50m^3$ 沉淀池或事故池 1 个

2.3 推荐线路方案介绍

2.3.1 线路走向及主要控制点

该方案起于机场高速马家堡互通，并对该互通进行功能性改造，路线上跨机场公路（二级汽专）及陵园路后，与茶马大道平行布设至孙家村处折向东，以桥梁形式上跨马术场西北角规划地、规划的张良路（50m）、茶马大道（60m）后，在王家堡村南侧与规划的张良路平行布设，于费家崖村处折向北后，路线以桥梁形式上跨规划沣泾大道并沿乐华一路西侧泾河新城预留高速走廊布设，跨越泾河后与在建

包茂高速泾河互通相接。线路平纵面图见图 2.3-1 及图 2.3-2。

起点：本项目起点定于机场高速马家堡互通处，对该处互通进行改造利用后，沿长陵陵邑区及陪葬墓区之间布设。既有机场高速马家堡互通式立交为匝道上跨的 A 形单喇叭互通，主线机场高速为双向八车道，设计车速 120km/h。互通匝道均为单向双车道，设计车速 40km/h。路线起点位于马家堡互通处，需对原互通进行改造。

改造方案：该方案新增互通为梨形互通，受规划及文物保护区限制，机场方向匝道采用 50km/h 设计速度，西安方向匝道采用 60km/h 设计速度，路基宽度均采用 10.5m。原有收费站位置向东移约 200m，同时根据交通量对收费站进行改扩建，以满足新增交通流量的需求。具体见图 2.3-3。

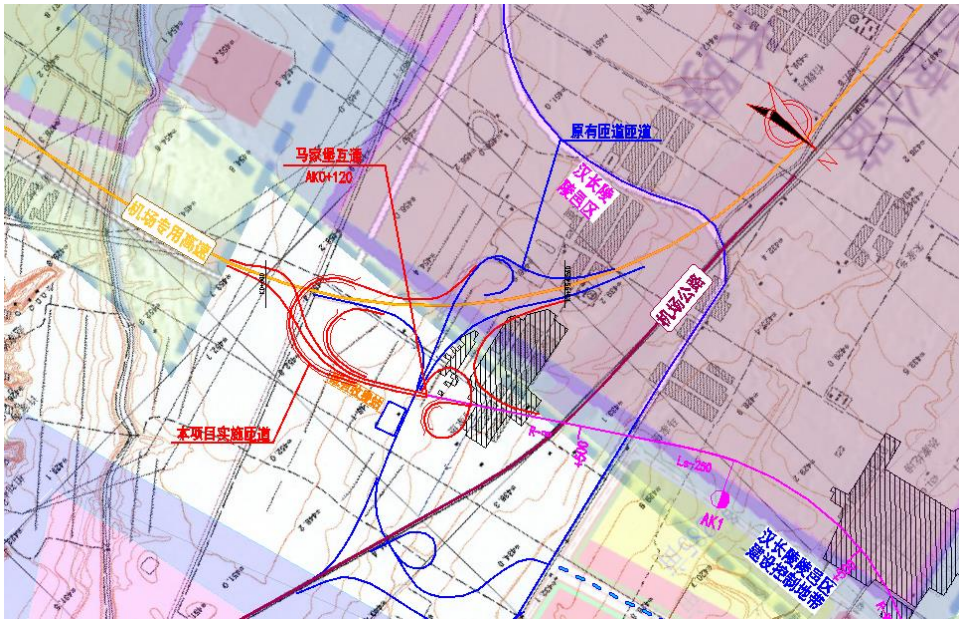


图 2.3-3　推荐 A 方案起点处

终点：本项目终点与 G65 包茂高速相接。包茂高速为双向八车道，设计速度 120km/h，在该高速由北向南设置有泾阳立交、聂冯立交，距北侧泾阳立交 4.4km，距南侧聂冯立交 5.2km。终点互通位于包茂高速复线（G65W）聂冯立交及泾阳立交间，在建泾河立交处。在建的泾河立交互通形式为匝道上跨的 A 形单喇叭互通。本次对于终点提出对在建泾河互通的改造利用方案。

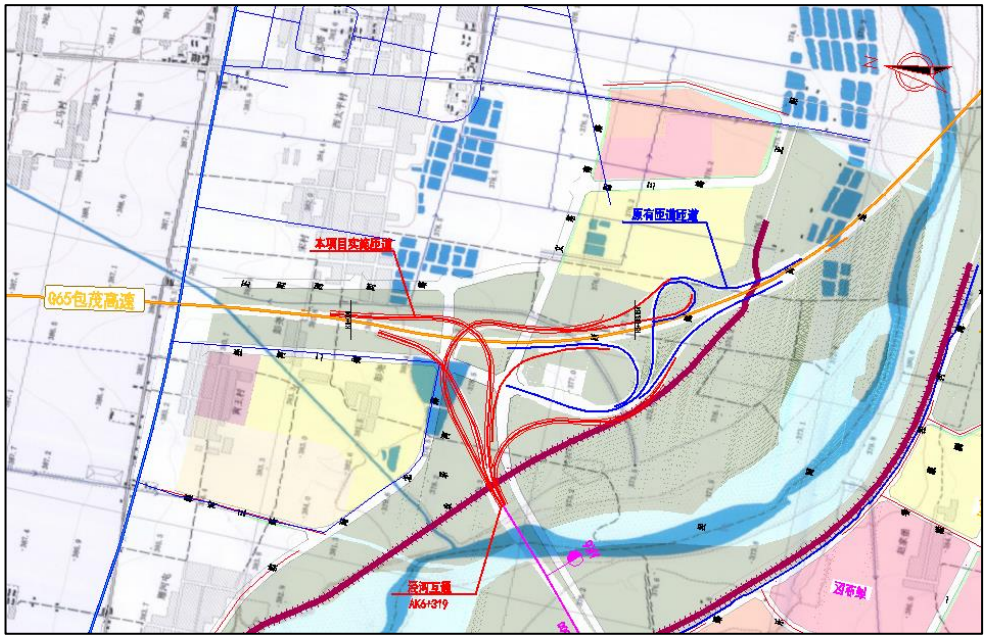


图 2.3-4　推荐 A 方案终点处

改造方案：该方案为新建一匝道上跨的梨形互通，被交路为包茂高速复线交叉桩号（K828+700.00），与既有的泾河互通式立交组合成复合型互通。

地物控制点：汉长陵文物保护区、秦汉新城马术中心、西安乐华城国际欢乐度假区规划区。

工程控制点：马家堡立交、机场公路、泾河特大桥、在建泾河立交。

拟扩建的马家堡收费站	**马家堡互通终点，A 线起点**

马家堡村	汉长陵文物保护区
王家堡村	高庄镇中心小学
阜下村	黄冈实验中学泾河学校

乐华城	阳光城文澜府（在建小区）
上跨泾河及泾河湿地公园现状	依托的泾河收费站
A 线终点处	**A 线终点处**

项目终点互通链接处包茂高速	金辉崇文府（在建小区）

图 2.3-1　项目起点、终点及重要控制点照片

2.3.2 拟建项目相关路网状况

拟建项目作为机场专用高速的联络线，连接了机场专用高速公路与包茂复线（G65W)（延西高速），不仅承担公路沿线不同区域的短途出行，而且为进出机场以北、以东的旅客提供了便捷的交通方式，是西安咸阳国际机场对陕西省北部联系的重要通道。本项目与沿线道路关系见表 2.3-1。

（1）机场专用高速公路

西安咸阳机场专用高速公路起于西安市城市快速干道朱宏路与西安绕城高速公路交叉处的朱宏路互通式立交处，终点接机场东进场道路，途经西安市经济开发区、未央区汉城街道办、咸阳市渭城区的正阳镇、底张镇，路线全长 20.58km。主要控制点为漕运明渠、郑西铁路客运专线、渭河、机场东线。项目主线采用双向八车道高速公路标准建设，设计车速 120km/h。2006 年 11 月开工，2009 年 7 月 8 日正式通车。

（2）包茂复线（G65W)（延西高速）

西安至延安高速公路是陕西省“2367”高速公路网三条南北纵向线中的重要组成部分，也是国家高速公路“7918”网包（头）茂（名）线（G65）陕西境的重要一段。西延高速公路南起西安绕城高速吕小寨立交，途经西安、咸阳、铜川、延安、三原、宜君、黄陵、洛川、富县、甘泉 3 市 6 县，止于延安市西北的河庄坪，全长 299.85km。全线共有 22 座隧道（单洞），隧道总长 27km，是世界罕见的黄土隧道群；各式桥梁 369 座，其中洛河特大桥高达 152.9m，被称为“亚洲第一高墩大桥”；沿线设有收费站 9 处、服务区 5 处。全线分为西安—三原、三原—铜川、铜川—黄陵、黄陵—

延安四段开工建设，西安—三原、三原—铜川段分别于 1989 年 9 月、1992 年 10 月建成通车，设计速度均为 100km/h；铜川—黄陵段于 2001 年 5 月建成通车，设计速度为 60km/h；黄陵—延安段于 2006 年 9 月建成通车，设计速度为 80km/h。

表 2.3-1　本项目线路与沿线道路关系一览表

被交路名称	交叉方式	备注
机场专用高速	互通式立交上跨	通过马家堡互通式立交，实现两条高速公路互通，并通过机场专用高速，与绕城高速和城市道路朱宏路相接
包茂复线	互通式立交上跨	通过泾河互通式立交，实现两条高速公路互通，并通过包茂复线与西咸北环线高速相接，为咸阳机场北部、东部城市提供更为便捷的交通服务
机场公路	上跨	设马家堡大桥跨越
陵园路	上跨	设马家堡大桥跨越
规划沣泾大道	上跨	设泾河特大桥跨越
规划茶马大道	上跨	设跨沟大桥跨越
乐华城规划道路	上跨	设泾河特大桥跨越

2.4 主要技术指标和建设规模

2.4.1 主要技术指标

机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目采用设计速度 100km/h 的双向六车道高速公路标准，路基宽度 33.5m，主要技术指标见表 2.4-1。

表 2.4-1　拟建项目主要技术指标一览表

项　　目		单 位	标准值
路线长度		km	8.296
设计速度		km/h	100
路基宽度		m	33.5
车道宽度		m	2×3×3.75
荷载等级			公路-I 级
桥梁设计洪水频率			特大桥 1/300，其他 1/100
平曲线最小半径		m	400
竖曲线最小半径	凸型	m/个	6500
	凹型	m/个	3000
最大纵坡		%	4

2.4.2 建设规模

推荐方案 A 方案路线长度 8.296km（含起点马家堡互通立交 825m，泾河互通立交 1272m），全线设特大桥 5426m/2 座（马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥

全长 2543m），涵洞 1 道，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。按双向六车道标准建设，路基宽度 33.5m，设计速度为 100km/h，全线永久占用土地约 78.49 hm^2，估算投资 18.9 亿元。拆除建筑物 39789 m^2，拆迁电力电讯设施约 683 根。拟建项目主要工程量见表 2.4-2。

表 2.4-2　拟建项目主要工程量一览表

项　目		单 位	A 方案 (AK0+120~AK6+319) 含马家堡互通匝道 825m 含泾河互通匝道 1272m
路线长度		公里	8.296
路基工程	土方	万 m^3	挖 14.5/填 2.29
	排水防护	km^3	6.651
特殊路基处理		km	0.7745
沥青混凝土路面		km^2	25.946
桥梁工程（全幅）	特大桥	m/座	5426/2
	大桥	m/座	/
	中桥	m/座	/
	小桥	m/座	/
	总长	m/座	5426/2
涵　　洞		道	1
互通式立交		处	2
通　　道		道	/
天　　桥		座	1
占　　地		亩	1192.65（含马家堡互通 370 亩、泾河互通 415 亩）
服务区及养护管理机构	服务区	处	/
	停车区	处	/
	收费站	处	2 处(马家堡收费站改扩建、泾河新城收费站完全利用)
	养护管理所	处	/
造价	总造价	万元	189097.3899
	平均每公里	万元	22793.8030

2.4.3 预测车流量

据项目可研报告 OD 调查，昼、夜小时交通量比为 85:15。经计算，营运近、中、远期的昼、夜小时车流量列于表 2.4-3。

表 2.4-3　拟建公路主线各特征年小时车流量　　单位：辆/小时

路段	年份	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点~终点	2025	598	106	69	12	186	33
	2031	850	150	78	14	268	47
	2039	1346	237	71	13	438	77

2.5 建设方案

2.5.1 路基工程

（1）路基标准横断面

拟建机场高速联络线马家堡至泾阳公路设计路线全长 8.296km（含起点马家堡互通立交 825m，泾河互通立交 1272m），全线为新建六车道，整体式路基宽度为 33.5m，车道宽度 2×3×3.75m，中间带宽度 3.5m（其中中央分隔带宽度 2m，左侧路缘带宽度 2×0.75m），硬路肩宽度 2×3.0m（路缘带宽度 0.5m），土路肩宽度 2×0.75m。项目路基标准横断面见图 2.5-1。

（2）一般路基工程

路堤边坡设计：一般填方路段边坡高度小于等于 8m 时，路基边坡采用坡率为 1:1.5 的直线型边坡形式；在路堤边坡高度大于 8m 时，边坡采用台阶式边坡。8m 以上坡率为 1:1.5，8m 以下坡率为 1:1.75，变坡处设 2m 宽的边坡平台。

土质边坡：边坡高度小于 6m 时，采用 1:1 直线型边坡；边坡高度大于 6m 时，采用台阶式边坡型式，边坡坡率采用 1:0.5，边坡高度 5m，第三级边坡平台宽度采用 5m，其余平台宽度采用 3m，并设置半圆形混凝土截水沟防渗，路堑边坡坡顶采用贴切自然的圆弧过渡。

（3）特殊路基工程

填方路基：填方路基填土高度大于 8m 的路段，清除地表土，对地基进行强夯处理后，回填 30cm 厚 3%水泥土（砂砾）。同时提高路堤压实度。

路床填料处理：填方路段，上路床 40cm 范围采用 6%水泥土（砂砾）填筑，下路床 40cm 范围采用 4%水泥土（砂砾）填筑，挖方路段，路床超挖 80cm，上路床 40cm 范围采用 6%水泥土（砂砾）填筑，下路床 40cm 掺加 4%水泥土（砂砾）填筑。

路基填料处理：路基填筑土方的路段，路基填料采用 3%水泥土（砂砾）。

桥台背处理：路堤与桥台、横向构造物（涵洞、通道）连接处设置过渡段，过渡段长度为 2~3 倍的路基填土高度+3~5m，台背填料同路基填料。桥台背、涵洞背后与顶部填土的压实度标准，从填方基底或涵洞顶部至路床顶面均为 96%。

路基填挖交界处理：为保证填挖过渡段路基的稳定性和路面平顺，避免不均匀沉降，当地面纵坡陡于 1:5 或纵向填挖交界处，沿路基纵向开挖台阶，台阶宽度 2m，台阶底向内倾斜 2%~4%。并沿纵向开挖超挖过渡段，过渡段长度不小于 10m，深度 80cm，填料同路床填料，压实度不小于 96%。当地面横坡大于 1:5 或半填半挖路段，填筑路基前，沿路基垂直方向开挖台阶，台阶宽度 2m，台阶底向内倾斜 2%~4%。

特殊性岩土：全线均分布有黄土或次生黄土状土，具湿陷性，处治原则为设置完善的路基、路面排水系统，根据地基受水浸湿可能性大小，设置隔水墙；根据湿陷性等级、湿陷起始压力、湿陷土层厚度及层位分布，结合路基填土高度、地基受水浸湿可能性大小，地基处治采用强夯、素土、灰土垫层和冲击碾压等措施。

（4）排水工程

排水沟：一般路段采用矩形，现浇混凝土加固。

边沟：所有挖方、填土高度小于 60cm 的路段设置边沟，边沟采用矩形现浇混凝土，顶面铺设钢筋混凝土盖板。黄土挖方路段应包裹防渗土工布，需要加深的边沟靠近路面一侧增加钢筋网。

盲沟：靠山侧挖方路段，边沟下原则上均应设置盲沟，陡坡路段填方路基，在填方坡脚上侧土石分界面设置排水盲沟；在有水源区路基基底合理设置纵横向盲沟。

截水沟：采用 U 形槽现浇混凝土结构。平台截水沟为半圆形，预制混凝土拼接。底部设隔水土工布防渗层。

蒸发池：设置在排水出路困难的路段，距路基不小于 30m。

路面排水采用分散排水与集中排水相结合的方式：纵坡小于等于 1%高度小于 2m 的路段采用散排方式，路面水通过路拱横坡经防渗处理后的土路肩排向两侧边坡以外，边坡植草防护。

填土高度大于 2m 的路段，路面采用集中排水，在土路肩设置沥青混凝土拦水带，每隔一定距离设置出口。

挖方路段路面水以自然漫流分散排放的形式排出路肩外，经边沟排出。

超高段排水：超高段中央分隔带采用浅碟式，超高侧汇水由中央分隔带汇集，每隔一定距离设置集水井由横向排水管排出。

（5）防护工程

填方路基边坡防护：

1） 路堤边坡高度小于 3m 不受水位影响的填方路段采用植草护坡；

2） 路堤边坡高度大于 3m 且不受水位影响的填方路段设置拱形骨架护坡；

3） 路基填方边坡压占地方道路、灌渠，或地面横坡较陡、边坡放坡过远、填筑困难时设置路肩墙或路堤墙；

挖方路堑边坡防护：

1）土质边坡高度小于 3m 采用植草防护；

2）土质路堑边坡大于 3m 采用拱形骨架防护。

2.5.2 路面工程

沥青路面具有行车条件好、开放交通早、振动、噪音小、维修方便等优点，但使用寿命较短，养护维修费用较高；水泥混凝土路面设计使用寿命较长，但行车舒适度差、维修难度较大。综合考虑沿线的气候、水文、筑路材料分布特征及路基稳定性等因素，推荐采用沥青混凝土路面。依据交通部部颁标准《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）进行设计，其设计标准轴载为 BZZ-100，路面设计使用年限 15 年。参考陕交函[2009]136 号《关于高速公路建设项目沥青路面加厚等问题的通知》，推荐的路面结构如下：

4cmAC-13（SBS 改性）

6cmAC-20（SBS 改性）

10cmATB-30 密级配沥青碎石

36cm 水泥稳定碎石（5%）基层

18cm 水泥稳定碎石（4%）底基层

2.5.3 桥涵工程

线设特大桥 5426m/2 座（马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥全长 2543m）；全线设涵洞 1 道；天桥 1 座。

（1）设计标准

设计荷载：公路-I级。

桥面宽度：2×（0.9（波形梁护栏）+净 15.225（行车道）+0.525（防撞护栏））；

设计洪水频率：特大桥 1/300；大中桥 1/100。桥梁横断面示意图见图 2.5-2。

（2）主要桥梁简介

1） K5+047.5 泾河特大桥

泾河大桥主要为跨越泾河而设，终点与匝道桥相接。桥梁平面位于直线段与半径 R=2200，Ls=250m 的平曲线上，桥长 2543m，最大桥高 22m。

桥梁上部结构跨径为：

10×30+3×60+7×30+2×60+8×30+2×60+14×30+3×60+4×50+(50+2×100+50)+3×50+4×30m，其中跨路采用 60m 连续钢箱梁，跨泾河主河道采用 50+2×100+50 的连续钢结构桥，其余 30m 及 50m 跨径分别采用预应力混凝土箱梁和预应力混凝土 T 梁，先简支后连续；下部结构为柱式墩台，钻孔灌注桩基础。

2）K1+560 马家堡特大桥

马家堡大桥位于茶马大道和规划路交汇处附近。桥梁平面位于平曲线、缓和曲线与直线段上，桥长 2883m，最大桥高 10.4m，为跨越规划区和相关道路而设。桥梁上部结构采用 32×30+60+21×30+60+11×30+4×60+20×30m 钢箱梁和预应力混凝土箱梁，先简支后连续；下部结构为柱式墩、肋板式台，钻孔灌注桩基础。桥梁设置见表 2.5-1。

表 2.5-1 机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目新建桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数及跨径（孔/m）	桥梁全长（m）	桥面宽度（m）	结构类型			备注
						上部构造	下部构造		
							桥墩及基础	桥台及基础	
1	K1+560	马家堡特大桥	32×30+60+21×30+60+11×30+4×60+20×30m	2883	2×16.65	预应力混凝土箱梁	柱式墩桩基础	肋板式桥台、桩基础	起点接匝道桥
2	K5+047.5	泾河特大桥	10×30+3×60+7×30+2×60+8×30+2×60+14×30+3×60+4×	2543	2×16.65	预应力混凝土箱梁+预应力混凝土 T 梁+钢箱梁+连续	柱式墩桩基础	肋板式桥台、桩基础	终点接匝道桥

			50+(50+2×100+50)+3×50+4×30m			钢构			
合计				5426					

（3）沿线涵洞分布情况

全线共设有涵洞 1 道，主要是为排洪而设，涵洞均采用钢筋混凝土盖板涵。考虑到今后养护的方便，孔径不小于 2.0m。

2.5.4 交叉工程

本项目全线设置互通 2 处，分别为位于起点的马家堡互通式立交及位于终点的泾河互通式立交。交叉工程内容见表 2.5-2。

表 2.5-2　全线互通式立交工程设置一览表

序号	互 通 名 称	中心桩号	互通形式	交叉方式	被 交 路		占地面积（hm^2）
					名称	等级	
1	马家堡互通式立交	AK0+120	复合型互通	匝道上跨	机场高速	高速	24.67
2	泾河互通式立交	AK6+319	复合型互通	匝道上跨	包茂高速	高速	27.67
合计							52.33

1）马家堡互通式立交（A 线）

马家堡互通位于新机场高速公路 K9+713.73 处，原有互通为匝道上跨的 A 形单喇叭互通式立交，本项目路线起点位于此互通处，本次对原有互通进行部分利用，新的互通形式平面图如下图：

本次互通改造以“尽量利用原有互通，尽量少占地”为设计原则，提出复合型互通形式方案，取消原有互通 E 匝道 255m，D 匝道平面线位不变，纵面需要调整，其它匝道由于匝道接线原因仅需要加宽，平面线位不变。

新增互通为梨形互通，受规划及文物保护区限制，机场方向匝道采用 50km/h 设计速度，西安方向匝道采用 60km/h 设计速度，路基宽度均采用 10.5m。

原有机场高速收费站位置向东移约 200m，同时根据交通量变化，将原 2 进 3 出收费站改扩建为 4 进 4 出（2 个 ETC、两个 MTC），以满足新增交通流量的需求。

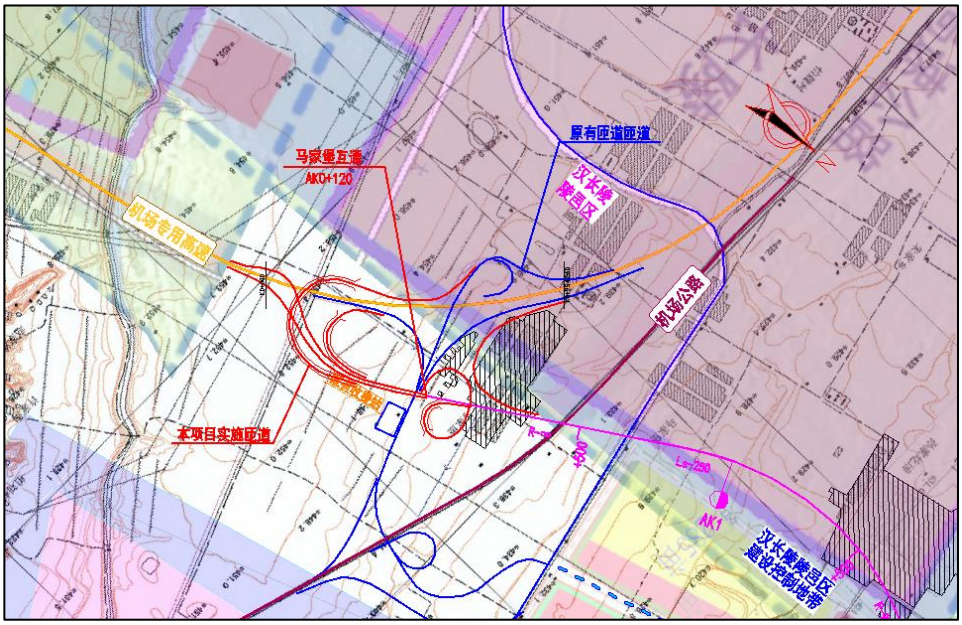


图 2.5-3　马家堡互通（A 线）

2）泾河互通式立交（A 线）

K 线泾河互通位于本项目终点附近，被交路为包茂高速复线（K828+700.00），新建一匝道上跨的梨形互通，与既有的泾河互通式立交组合成复合型互通，互通形式及平面图如下图：

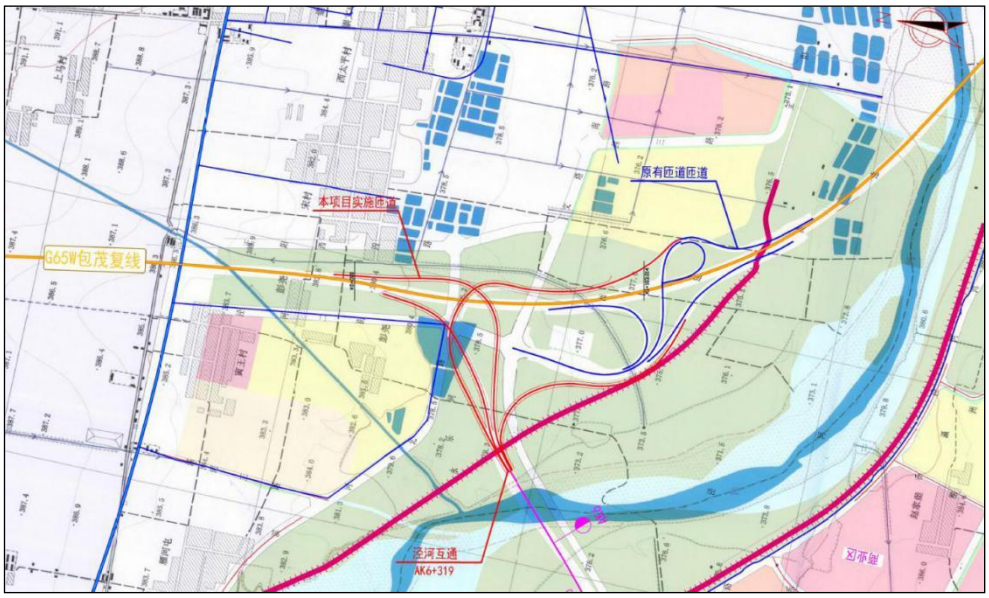


图 2.5-4　泾河互通（A 线）

新增互通为梨形互通，受规划及文物保护区限制，延安方向匝道采用 60km/h 设计速度，西安方向匝道采用 50km/h 设计速度，路基宽度均采用 10.5m。为避免隔

断规划的城市道路，该互通匝道均采用桥梁形式上跨地方路。

原有包茂高速泾河新城收费站位置不变，拟完全利用。

2.5.5 沿线设施

2.5.5.1 安全设施

为保证行车安全和充分发挥拟建项目的作用，需设置必要的交通安全设施，主要形式有：

（1）护栏

主线中间带连续设置中央分隔带波形梁防撞护栏，桥梁与路堤高度大于 3m 的路段设置路侧波形梁防撞护栏，在大中桥外侧设置混凝土防撞护栏。

（2）防眩

中央分隔带内种植低矮树种，既起到绿化作用，有课遮掩夜间行车时对面车辆的灯光，大中桥可设防眩板来遮掩夜间行车时对面车辆的灯光。

（3）标志标线

按照《道路交通标志和标线》 (GB-5768-2017)规定设置项目的交通标志、路面标线、视线诱导标。标志分为道路标志、警示标志、限制和指向标志及其它标志；标线包括车道边缘线、车道分界线、导向箭头线等。交通标志和标线要求按照夜间反光进行设置。

2.5.5.2 服务设施

本项目建设里程较短，不设服务区，不增加收费站。项目起点处收费站依托现有机场高速马家堡收费站，车道数由 5 个增加 8 个；终点处收费站完全依托包茂高速泾河新城收费站。

2.5.6 临时工程方案

本项目大临工程主要有桥梁预制场及拌合站、施工生产生活区、弃土场、施工便道等。

2.5.6.1 施工场地

本项目设置施工场地一处，包括预制场、混凝土、沥青、水稳拌合站等，设置在 K3+000 处，王家堡村的北侧，占地面积约 5.33 hm^2，占地类型为旱地。

2.5.6.2 施工生产生活区

目前推荐方案终点泾河立交处分布了几处其他工程的施工营地，本项目施工营

地考虑租用项目终点处的泾河大桥附近的施工营地 1 处，施工结束后进行拆除。

2.5.6.3 弃土场

本工程在施工期间设置弃土场2处，一处位于K3+000处左侧沟内，占地面积1.07hm^2；另一处位于K3+500左侧沟内，占地面积为3.00 hm^2；占地类型均为旱地。

2.5.6.4 施工便道

本项目物料等的运输依托现有道路项目，因此项目仅在泾河大桥 K5+048 处修建施工便道约 1.5km；弃土场附近需修建施工便道 1.0km，共需修建施工便道 2.5km。

2.5.6.5 临时表土堆场

本项目路基工程、互通工程剥离表土共计 2.8 万 m^3，堆放于各自占地范围内，施工便道剥离表土 0.38 万 m^3，就近集中堆放于沿线工程永久占地内，不进行另外征占地。

2.5.7 工程占地与拆迁

拟建项目总占地面积为89.39hm²，其中永久占地78.49 hm²，临时占地10.90 hm²。

2.5.7.1 工程占地情况

（1）永久占地

根据项目可研报告，本项目永久占地面积为 78.49 hm^2，占用耕地 54.98 hm^2、果园 13.75hm^2、河滩地 3.17hm^2、建设用地 6.59 hm^2。本项目占有基本农田的面积为 17.2760hm^2（水浇地 17.0968hm^2、旱地 0.1792hm^2）。工程建设永久占地情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 马家堡至泾阳公路工程占地情况

项目	永久占地（hm²）	永久占地类型（hm²）				备注
		旱地	果园	河滩地	建设用地	包含马家堡互通、泾河互通
K0+365~K6+319	78.49	54.98	13.75	3.17	6.59	

（2）临时占地

根据可研报告及交建集团沟通，本项目临时占地情况见表 2.5-4。

2.5.7.2 拆迁安置

本项目永久占地面积为 78.49hm^2，其中拆迁砖砼建筑物 28447m^2、砖瓦房 11342m²、围墙 1750m，厕所 35 处；迁移低压线路 362 处、高压线路 28 处、通讯

线路 293 处等。拆迁工程弃渣全部用于路基填料。

表 2.5-4　马家堡至泾阳公路工程新增临时占地情况

项目	总占地（hm^2）	临时占地类型（hm^2）		
		耕地	果园	河滩地
施工便道	1.50	0.25	0.5	0.75
施工场地	5.33	5.33	/	/
弃土场	4.07	4.07	/	/
合计	10.90	9.65	0.5	0.75

其中移民拆迁安置，采取就近分散式安置方式，由建设单位根据当地拆迁等相关政策出资、当地政府主管部门负责具体拆迁安置及专项设施改建工作；输电工程由建设单位出资，陕西省电力公司负责具体拆迁建设相关事项；通讯线路工程由建设单位出资，当地电信部门负责具体迁移及相关建设工作；各相关部门制定规划和计划，对拆迁还建工作加强管理，特别是对宅基地的位置选择需符合当地行政规划的区域，还建地区应设有排水设施、垃圾场，还建户不得随意选择宅基地，不得乱搭乱盖，其建筑材料如沙、石料不得乱挖乱掘，禁止乱砍乱伐破坏植被，对建房施工造成破坏的区域应由建房者重新种植农作物或进行绿化。

2.5.8 路基土石方

本工程路基挖方量 17.68 万 m^3（其中清基土方量 3.18 万 m^3）；填方量为 2.29 万 m^3，其中利用土方量 2.29 万 m^3，弃方 12.21 万 m^3。工程建设过程中以挖作填，挖方利用方 2.29 万 m^3。土石方平衡见表 2.5-5。

表 2.5-5　公路路基土石方平衡及流向表　　单位：万 m^3

起讫桩号	长度（m）	挖方	填方		清基表土	备注
			利用方	借方		
K0+000~K3+100.0	2131	/	2.29	/	2.13	路基清表土方 3.18 万 m^3，应先堆放在永久征占地范围内，以便后期作为公路绿化防护用土（包括中央分隔带绿化及边坡培土等工程用土）
K3+100.0~ K6+319.0	676	14.50	/	/	0.67	
施工便道	/	/	/	/	0.38	
合计	2807	14.50	2.29	/	3.18	

2.5.9 筑路材料及运输条件

项目区域路用筑路材料较为丰富，路网密集，运输条件便利。

（1）路面上面层碎石

料场位于商洛市商州区吴庄村南约 2 公里 S203 省道路西兴达石料厂，石源采自南岔沟两侧（自建采石场），岩性主要为辉绿斜长角闪岩，细晶结构，块状构造，主要矿物成份有石英、角闪石。石质坚硬，石料品质优良，储量丰富，日产成品碎石约 2000~3000m^3，运输便利。集料压碎值 17.1%，磨耗率 17.8%，磨光值 44.2，粘附性等级 5 级，石料品质优良，储量丰富，日产成品碎石 1300～1600t，可供各种规格路面碎石，运输便利。该料场曾为西蓝商、西潼、青兰、西铜等高速公路提供上面层碎石用料。拟供应全线上面层用碎石。平均运距 142 公里。

（2）碎石、片石

采用泾阳县云阳镇生产的碎石、片石，碎石可用于路面中、下面层、基层和混凝土工程，片石用于浆砌工程。平均运距 40 公里。

（3）砂、砂砾

沿线的泾河河道中储藏有丰富的卵砾石，品质优良，运输方便。砂砾可取自泾河，河滩现有数家砂砾加工场，经取样分析，属粗砾卵石，砂砾其级配及质量良好，料场除用来作为路基填料外，分选后的砾砂石可作为桥涵、基层及防护工程的用料。平均运距 16km。

砂取自西安灞河河滩的石英中粗砂。灞河料场沿河床分布，开采量大，砂质纯净，含泥量 1.05%，细度摸数 2.78，级配良好，可满足工程需要。平均运距 37 公里。

（4）石灰

从泾阳口镇石灰场购买，经取样试验，生石灰中 CaO+MgO 含量大于 70%，质量优于III级，等级高，粉碎性好，可用于路基特殊处理，运输条件便利。平均运距 52 公里。

（5）水泥

从西安购买尧柏、冀东等品牌水泥，通过本项目周边公路运送，运距短，运输方便。

（6）其它材料

其他材料可在西安市场购买，运输方便。

（7）工程用水和用电

工程用水：沿线就近利用农村灌溉水井，水质良好，符合施工用水和生活用水标准，对混凝土无腐蚀性。施工明铺 PVC 给水管一般沿现有乡村道路或田间生产

道路两侧布设，必要时小距离架设跨越农田，其扰动为水管明铺和拆除时极小范围面积短时间践踏等，施工人为水土流失轻微，建议水管铺设和拆除时加强管理，尽可能消除水管架设人为水土流失。

工程用电：工程的照明和生活用电可自沿线电网引接解决，工程施工用电可从项目周边众多高压电路网中挂接（一般距离小于 50m），也可由施工单位自备柴油发电机发电。对于个别施工用电线路需临时栽立的少量电杆，建议加强电杆栽立和拆除时的杆基小范围扰动作业面管理，施工结束时及时填覆、平整恢复原地貌。

（8）运输条件

本项目所经区域交通比较发达，目前周边已有多条干线公路及众多通乡、通村公路，完全可满足施工车辆运输的要求，材料均可直达工程施工区。

（9）堆存方式

筑路所需土料边采边用，不需长期堆存；块石料、碎石料等集中露天堆放，随时用随时运，采用露天堆放；水泥等材料为仓储。

2.5.10 施工安排与投资估算

（1）投资估算

本项目估算总投资 189097.3899 万元，平均每公里造价 22793.8030 万元。

（2）资金筹措

本项目资金来源主要由银行贷款和自筹资金两部分组成。一、计划向国内银行贷款 14.3094 亿元，利率为 4.65%，约占总投资的 76%；二、自筹资金，合计 4.6004 亿元人民币，约占总投资的 24%。

（3）工期安排

根据本项目工程规模及业主要求，结合资金筹措的时间性和可行性，初步拟定 2021 年 10 月开工建设， 2024 年 10 月建成通车，工期 36 个月。

2.6 施工工艺

公路项目施工工艺一般为：定线、征地拆迁→机械作业、材料运输→路基施工（弃土、土石方）→桥涵施工（防护工程）→路面工程施工→交通工程（绿化）。

2.6.1 路基施工

路基施工中应严格控制施工工艺，确保路基压实度及其他技术要求，同时在施

工过程中要充分考虑环境因素，以不破坏现有绿化及植被为首要目标。

起终点与既有高速公路连接，对原高速公路需要进行加宽施工，路基工程主要解决新老路基衔接问题。应采取合理的工程措施，保证拓宽部分路基的强度和稳定性。在拓宽设计前，应搜集原有路基勘察设计、竣工图和养护等方面的资料，调查目前路基的病害情况，查明原有路基的填料性质、含水量、密实度等状态，详细勘察拟拓宽场地的水文地质条件，分析评价新拼接路基对原有路基沉降变形和边坡稳定性的影响。具体施工工艺为：

（1）清基工程

在路基填筑或开挖前均需对耕地表层土进行剥离，其厚度一般在 30cm 以内，采用推土机等施工机械进行表土剥离，并临时堆放保存，已使用于工程后期绿化或复垦。

（2）路基工程

挖方路段：在石质部位的开挖采用台阶式爆破作业，爆破模式要是最大粒径小于 30cm；对于粘性土的部分，应结合运至填土地点的距离选择不同的施工机械。

填方路段：一般地基填筑路堤时，选择比较干燥的粘性土；在水田等处施工，先将明水排除，在进行清挖换填，分层填筑、碾压，下层应选用水稳定性较好的沙砾填筑。

填挖过渡路段：以山地地貌为主，首先完善坡脚的防护工程，再进行开挖，对开挖松散物及时移运加工，严格按施工规范采取措施，防止通车后产生错台使路面破坏。

边坡防护施工：路基完成后采取多种防护措施。绿化坡面防护主要采取植草的形式；稳定加固防护采用锚杆、锚索、窗式绿化护面墙等。对于路堤边坡，当路堤边坡高度 4.0m 时，边坡防护进行植草皮、喷播草籽、三维网植草等合理的防护形式。

2.6.2 路面施工

本项目采用沥青混凝土路面，应选择机械化程度较高的施工队伍，在路面施工过程中应严格控制拌和、摊铺及碾压的混合料温度，以确保面层施工的质量。路面上、下基层要求拌合站集中拌和，以确保其强度和稳定性，并严格控制对周围环境的影响。

加宽部分在新旧路面拼接前应做好拼接带路床处理，新旧路面拼接采用台阶拼接方式应注意路基路面的综合设计，采取必要的工程措施减小拓宽路基与原有公路路基之间的不均匀沉降，防止产生纵向裂缝。具体施工工艺如下：

路面工程采用机械化施工方案。在路基和桥梁工程完成后立即进行，以防止路基中水分蒸发造成路基土松散。基层采用集中厂拌，摊铺平整后碾压；面层采用集中拌合，汽车运输，摊铺机摊铺后碾压成型。施工中应加强面层的养护。

为满足路面施工的平整度要求，路面各结构层的施工由专业队伍承担，底基层、基层均以机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青砼拌合料，压路机碾压密实成型。为保证路面各结构层具有足够的强度和稳定性，底基层采用混凝土拌合机，无机结合料稳定碎石基层采用专用拌合设备厂拌，摊铺机摊铺。加强各工序间的合理配合，如路基施工至路床顶面标高并经检验合格后，再铺装路面各结构层。

2.6.3 桥梁施工

本项目桥梁工程上部结构以集中预制、工厂化施工、机械运输及吊装为主，立交区个别桥梁采用现浇梁、跨越市政道路桥梁采用钢箱梁，跨越泾河主河槽段上部结构采用 100m 变截面连续梁。桥梁下部结构采用柱式墩或薄壁空心墩，基础采用钻孔灌注桩基础。

应选择技术力量较强的专业施工队伍进行施工，采用机械化作业以减轻劳动强度，并保证质量和工期，桩基施工时架设栈桥作为施工平台、钻孔成孔，然后吊装钢筋笼后浇筑混凝土，对需要水中施工的桩基础采用钢板桩围堰的方法施工。

泾河特大桥是工程中的终点和难点，对各类跨径及结构形式的桥梁施工方案和技术问题认真研究，广泛吸取国内已建成项目的成功经验，努力将本项目建设成为优质工程。具体施工工艺如下：

（1）大中桥施工工艺

桥梁上部结构采用预制吊装法、桥墩采用滑膜施工，桩基采用全护筒钻机工艺施工。

①桥梁基础施工：应根据季节性河流的特点，尽量避开有流水的季节。对桩基础一般采用钻孔灌注法，钻孔方法根据实际情况选用冲击法、冲抓法和旋转法，对柱式桥台先将台后土填至设计高程，再进行钻孔。

②承台及支撑梁施工：当墩、台桩基施工结束并经检测合格后，立即测量放线，确定承台或支撑梁开挖宽度及深度。承台和撑梁模板采用组隔钢模拼装，采用人工安装和拆除。钢筋的下料加工制作在钢筋加工棚内进行。在混凝土浇筑时，应将承台和支撑梁顶面冲洗干净。

③混凝土墩台的施工：圆柱形桥墩模板采用定点厂家加工制作。整体吊装模板安装时间短，无需设施工接缝，加快施工进度，提高施工质量。检查验收合格后进行混凝土浇注。混凝土施工中，应切实保证混凝土的配合比、水灰比和坍落度等技术性能指标满足规范要求。

④混凝土盖梁及台帽施工：柱工墩盖梁的模板支立采用满堂支架，支架底部必须夯实，铺一层砂砾土，略高于施工现场地面，做好排水边沟。

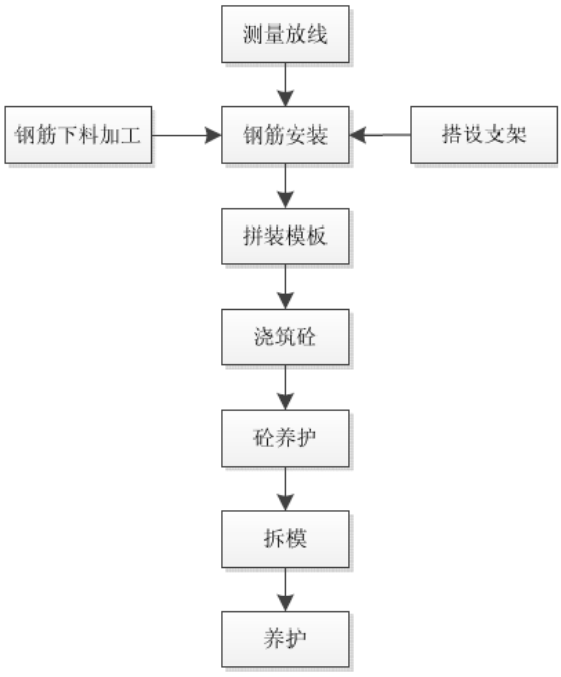


图 2.6-1　桥梁工程施工工艺

（2）桥梁跨越河流施工方式

①围堰

围堰工作是本桥梁工程顺利完成的关键，是为工程施工提供干场作业条件的重要措施。

围堰必须满足以下的要求：

a.围堰顶高宜高出施工期间最高水位 70cm，最低不应小于 50cm，用于防御地下水的围堰宜高出水位或地面 20~40cm。

b.围堰的外形应适应水流排泄，大小不应压缩流水断面过多，以免壅水过高危害围堰安全，以及影响通航、导流等。围堰内形应适应基础施工的要求，并留有适当的工作面积。堰身断面尺寸应保证有足够的强度和稳定性，使基坑开挖后，围堰不至发生破裂，滑动或倾覆。

c.围堰要求防水严密，应尽量采取措施防止或减少渗漏，以减轻排水工作。对围堰外围边坡的冲刷和筑围堰后引起的河床的冲刷均应有防护措施。

d.围堰施工一般应安排在枯水期间进行。

②桥梁工程试验

现场试验按监理工程师的要求须对各种原材料和各部位砼按规定进行试验，及时提供砼强度、材料质量等试验数据，确保工程按计划进行。

③测量放线

a.复测：对设计院提供的导线控制桩及水准点进行复合，在规范允许误差范围内，报监理工程师审批，批准后方可使用。设置施工所必须的临时导线点及临时水准点，并定期校核复测。另外对桩点还要进行必要的防护及拴桩。

b.放线：根据已知控制点资料计算出的该点位置坐标，利用全站仪，按坐标放样确定其中心及结构尺寸位置，并要进行复合校正。

c.复核：对施工中进行的一切测量工作，都必须严格实行复测制度。

④钢筋工程

钢筋工程的特点是：使用的材料多，成品的形状尺寸各不相同，焊接及安装的质量好坏对构件质量影响较大，而在工程完成后又难以检查，所以钢筋的各道工序一定要严格控制。主要包括以下几点：

a.钢筋的检查及试验；b.钢筋的保管；c.钢筋的加工与绑扎安装。

⑤模板工程

用于结构工程砼外露面的模板采用大模板，每块模板面积大于 2 平方米。且桥台外露部分砼模板不得使用对拉螺栓，并进行样板施工。

⑥砼工程

a.检查砼配合比；b.检查钢筋模板；c.按要求进行砼浇筑、砼振捣等。

⑦围堰拆除

主体工程施工结束后，拆除围堰。拆除要求：拆除队伍具备拆除围堰的必备工具，拆除的各项工作必须在枯水期进行；拆除的土石方及时运至就近弃土场，边拆边运，不准随意堆置；拆除时分层拆除，从上至下，集中一次拆完，整治迹地。

为了减少桥涵在施工过程中产生的水土流失，须采取必要的防治措施。桥梁在基坑开挖浇筑施工时，必须对基坑周边顺河道上下游要修建临时防洪围堰，对于桩基础采用护壁施工，以保证工程施工期不被水流淹没和冲毁，施工结束后要及时拆除临时工程设施，使河道行洪畅通。施工时严格控制施工场地的面积，减少对原地貌的人为扰动，施工结束后也应尽快清理、整治施工场地，减少水土流失。

2.6.4 互通工程

本项目两个互通全部为既有改扩建，加宽改造的互通因施工期需要维持既有高速的正常运营，需要尽可能减短因匝道施工造成的局部交通干扰时间，所以起、终点立交的实施方案与匝道和主线的交叉关系、采用的改建方式密切相关。

本项目两个立交匝道全部采用匝道上跨的形式，不需要封闭半幅交通，高速公路拼宽路段可采用封闭部分硬路肩的方式进行拼宽施工。互通区对施工期间要在被交线（机场高速、包茂高速）提前做好预告标志的设置，在施工区前保持安全距离，根据道路交通的实际需要设置施工标志、减速标志、锥形交通路标。夜间设置施工警告信号灯。

2.6.5 绿化工程

道路两侧绿化带和中分带绿化采用乔灌草结合的景观绿化形式。填方边坡绿化采用直接植草和框格植草方式绿化，采用撒播草籽或植草皮形成，选择具有耐涝、容易生长、蔓面大、根系发达、茎低矮强健以及多年生长等特点的草种或草皮类型。挖方边坡绿化采用 TBS 护坡、栽植灌木和撒播灌草籽等形式。绿化工程主要采用机械配合人工方式施工。

2.7 工程污染源分析

根据工程施工工艺，分析工程将可能产生的主要环境影响行为及其污染排放情况见图 2.7-1 及表 2.7-1。

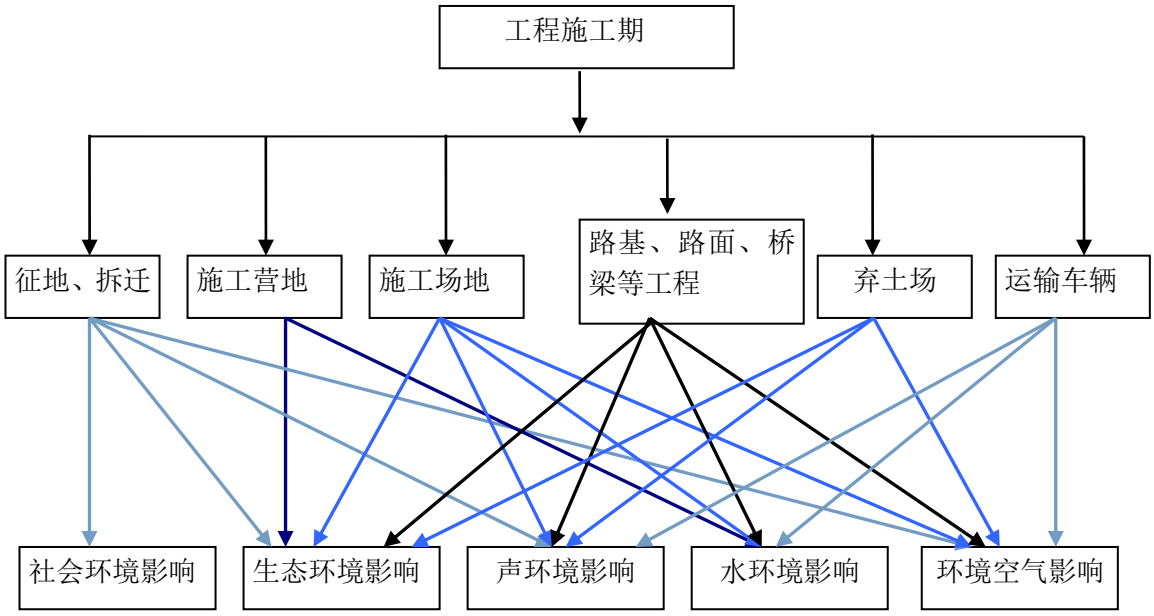


图 2.7-1　施工期环境影响因素分析

表 2.7-1　拟建公路工程污染分析表

时期	影响分类	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	特点
施工期	生态环境	路基施工、征地、桥涵施工、临时施工场地	土石方、工程废物	全线	较严重	植被破坏、土壤侵蚀、水文情势
	声环境	运输、施工机械	噪声、振动	施工路段	较严重	与施工期同步
	大气环境	路基开挖、运输、堆放的原材料、混凝土拌合、施工机械、沥青铺设	TSP、THC、PM_{10} 和苯并[a]芘	施工路段、施工场地	较严重	
	水环境	施工场地、生活污水、桥梁施工	SS、COD、油类	施工营地、施工场地	较明显	
营运期	声环境	车辆行驶	交通噪声	沿线	严重	长期影响
	大气环境	汽车尾气	CO、NO_2、PM_{10}	沿线	一般	
	水环境	路面雨水径流、收费站等	COD、油类	沿线	较微	
	固体废弃物	运输散落	生活垃圾	沿线		
		收费站生活垃圾	生活垃圾	收费站		
	环境风险	运输有害物质发生事故	气、液、固	事故发生点		不确定

2.7.1 施工期污染源分析

2.7.1.1 大气污染源

路基施工中由于挖取土（石）、填方、弃土、推土及搬运泥土和水泥、石灰、沙石等的装卸、运输、拌合过程中有大量尘埃散逸到周围环境空气中，同时，道路施工时运送物料的汽车运行，物料堆放期间由于风吹等都会引起扬尘污染，尤其是在风速较大或装卸、汽车行驶速度较快的情况下，粉尘污染尤为严重。

运输车辆产生的扬尘（一般施工路面）：下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 12mg/m^3、9.6mg/m^3、5.1mg/m^3；若为沙石路面影响范围在 200m 左右。

（2）施工机械尾气

运送施工材料、设施的车辆，内燃机、打桩机等施工机械的运行时排放出的污染物将对空气造成污染。

（3）预制场、拌合站废气

①混凝土拌合

混凝土拌合站污染物主要是混凝土搅拌缸产生的粉尘，以及原料运输、装卸、进料过程中的无组织粉尘。

②沥青拌合

沥青拌合站污染物主要是骨料加热的烘干炉与振动筛、加热沥青的导热油炉产生的 SO_2、NO_x 和烟尘，沥青搅拌缸产生的沥青烟、苯并[a]芘和粉尘。类比同类公路施工期污染源，沥青融熔产生的烟尘：下风向 50m 外苯并[a]芘浓度低于 0.0001mg/m^3，酚在 60m 左右浓度接近 0.01mg/m^3，THC 在 60m 左右浓度接近 0.16mg/m^3。

③灰土拌合

本工程底基层采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。灰土搅和（拌）站产生的 TSP：下风向 50m、100m、150m 处浓度分别为 8.9mg/m^3、1.6mg/m^3、1.0mg/m^3。

2.7.1.2 水污染源

施工期水污染源主要为施工营地施工人员的生活废水、预制场生产废水、拌合站施工废水、机械冲洗废水以及桥梁施工废水等。

（1）施工营地生活污水

目前推荐方案终点泾河立交处分布了几处其他工程的施工营地，根据施工方案，施工营地拟租用泾河大桥以北的现有其他工程的施工营地 1 处。生活污水主要来源于施工营地，根据《公路建设项目环境影响评价规范》，施工人员平均每人每天产生的生活污水量约 0.063m^3，则施工营地生活污水产生量约为 6.3m^3/d。生活污水中主要污染物为 COD、BOD_5、动植物油、SS 等。污水水质为 COD：250mg/L，BOD_5：100mg/L，SS：150mg/L，氨氮：30mg/L。

环评要求将环保型厕所将粪便污水集中收集并初步处理，由当地农民定期清理作为农家肥料使用。生活污水仅为盥洗水，排入污水池，沉淀处理后用于站场降尘洒水，不外排。施工结束后拆除，不会对泾河造成较大影响。

（2）预制场及拌合站生产废水

预制场生产废水主要来自于预制场地面冲洗废水和预制件养护废水。每处预制场工作区面积约 600m^2，冲洗水量按 0.05m^3/m^2 d 计，用水量为 30m^3/d。地面冲洗水排放系数按 0.9 计，地面冲洗水废水产生量为 27m^3/d。预制件养护废水用水量按 0.05m^3/m^3 d 计，按每天最大预制件 4m^3 计，预制件养护废水约 0.2m^3/d。

混凝土拌合站主要用于路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程时会有废水产生，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每天冲洗 1 次，每次冲洗生产的污水量约 0.5m^3，SS 浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右，拌合废水约 0.5m^3/d。

另外，机械、车辆维修、冲洗废水中主要污染物成分为石油类和悬浮物，洗车污水石油类浓度约 20~30mg/l，如果不进行处理就排入（或随雨水流入）水体，将会污染水质。施工高峰期各类机械车辆约有 50 台（辆），参照同类工程的数据分析，平均每台机械设备每天冲洗水 0.06m^3，以此估算，本工程机械、车辆冲洗废水日产生量约 3.0m^3/d。

环评要求在各施工场内分别修建 1 座容积为 35m^3 的废水沉淀池，将预制场废水、拌合站废水以及机械冲洗废水经过沉淀处理后用于砂石料场及厂区道路洒水，禁止外排。

（3）大桥施工废水

①基坑排水

主要产生于大桥基础开挖过程中，形成的坑凹中的渗水、降水，主要污染物为SS，浓度约为2000mg/L，采用沉淀池处理后综合利用，不外排。

② 泥浆废水

桥墩施工过程产生的泥浆，主要污染物为SS，在经过沉淀池处理后，用于施工用水或洒水，不外排。沉淀的泥浆定期清掏并晒干运至表土临时堆放场，可用于路基填料。

施工期间，由于机械油料的泄漏或废油料及大桥施工废水的倾倒进入水体或土壤后将会引起水体污染和土壤污染；同时施工材料如沥青、油料、化学品不能堆放在民用水井及泾河附近，否则也会造成水体污染，所以应加强施工期的环境管理。

2.7.1.3 噪声及振动源

（1）公路施工噪声

在公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有柴油打桩机、钻孔机械、真空压力泵和混凝土搅拌设备等；路基填筑时有推土机、压路机、平地机、装载机等；桥梁施工时使用到钻孔机、混凝土输送泵、汽车吊、钢筋切割机、混凝土切缝机等；道路路面施工时有铲运机、平地机、压路机、沥青砼推铺机等。

原材料运输所经运输公路沿线有较多敏感点，运输车辆产生的流动噪声源对其有一定影响。工程施工期主要施工设备作业时的最大测试值见2.7-2。

表 2.7-2　各种机械设备的噪声声压值　单位：dB（A）

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离（m）	最大声级Lmax（dB）
1	轮式装载机	ZL40型	5	90
2	轮式装载机	ZL50型	5	90
3	平地机	PY160A型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16型	5	76
8	推土机	T140型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4－60C型	5	84
10	摊铺机（英国）	fifond311 ABG CO	5	82
11	压路机		5	86
12	发电机组（2台）	FKV－75	1	98
13	冲击式钻井机	22型	1	87
14	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350型	1	79

注：以上数据是施工机械满负荷运转时测试的。资料来源：《公路建设环境影响评价规范》附录E2。

公路施工现场，随着工程进度和施工工序的更替会产生不同程度的机械振动，

这种振动具有突发性、冲击性和连续性等特点，容易引起人们烦燥，甚至造成某些振动危害。

（2）施工场地噪声

①预制系统加工噪声

预制系统加工噪声主要来自搅拌机和振捣器等，产生的噪声为固定、连续式噪声。搅拌机和振捣器噪声分别为 104dB（A）、84dB（A）。

②混凝土拌和系统噪声

混凝土拌和系统，其噪声主要来自混凝土搅拌机，噪声可达 90 dB（A）。

（3）振动影响

公路施工现场，随着工程进度和施工工序的更替会产生不同程度的机械振动，这种振动具有突发性、冲击性和连续性等特点，容易引起人们烦燥，甚至造成某些振动危害。产生振动的机械有振动式压路机、平地机、装载机和摊铺机等，其中振动式压路机的影响尤为突出。

在本工程施工过程中，为了提高路基路面的强度，以保证路面的使用质量，可能会使用振动压路机对路基路面进行振动压实。然而在临近居民区和建筑群的路段施工时，重型振动压路机强烈的激振力会影响沿路建筑物，甚至会造成不同程度的损伤。

2.7.1.4 固体废物

（1）拆迁建筑垃圾

本项目拆迁砖砼建筑物 28447 m^2、砖瓦房 11342m^2、围墙 1750m，厕所 35 处；迁移低压线路 362 处、高压线路 28 处、通讯线路 293 处等。拆迁建筑垃圾约为 2.56 万 m^3，拟全部用于路基填料。

（2）桥梁施工弃渣

钻孔桩施工所产生的钻渣和废弃泥浆，桥墩基础钻孔灌注桩施工中钻孔的出渣，工程弃渣量 0.8 万 m^3，弃渣经晒干后作为路基填方。废弃钻孔泥浆经泥浆净化和废泥浆脱水干化后，运至指定地点堆存，工程结束后若无其他用途，需对堆放点做绿化美化处理。

（3）生活垃圾

本项目施工期平均施工人员约 100 人，按每人每天产生生活垃圾 0.25kg 计，施工期产生生活垃圾 25kg/d，项目计划施工期 36 个月，则施工人员生活垃圾总产生

量约 27.38t。项目在施工过程中可在施工营地内设置固定的生活垃圾桶，并委托当地的环卫部门定期对垃圾收集点的垃圾清运至垃圾填埋场卫生填埋，杜绝就地堆放和倾倒。

2.7.1.5 施工生态影响分析

施工过程中对生态环境的影响见表 2.7-3 所示。

表 2.7-3　拟建公路施工过程生态环境的影响分析表

项目	影响特征	影响程度			影响分析
		大	中	小	
路基工程	线状切割	√			路基开挖，直接减少了当地的耕地总量，破坏地表植被和农业植被数量，使影响区域植被分布面积减少、植物群落盖度和植物物种多样性下降，并可能导致野生动物生境破坏。本项目主要影响到园林地、农田及野生动物，尤其是在泾河湿地内的生态环境。
弃土场	斑块扩散	√			破坏地表植被和土壤结构，改变地形地貌，使部分地段植被覆盖和植物多样性下降，影响生态系统的结构和功能。弃土场在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响对象主要是地表植被、土壤结构。
施工便道	带状切割	√			运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，可影响植物生长发育和生态系统结构和功能，并加剧水土流失。
桥涵工程	斑块扩散		√		桥涵工程建设可改变地形地貌、水文过程和地表植被，影响生态系统结构和功能。本项目影响对象主要是自然景观、地形地貌、水文过程及地表植被等，同时施工期会影响河流水质。
临时场地生活营地	斑块扩散		√		场地占用、机械碾压以及人员活动等可破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围和程度与站场规模、人员数量以及施工时间长短有密切关系，同时产生生活垃圾等环境问题。
收费站	斑块扩散			√	场地永久占用以及人员活动等会破坏地表植被，降低生态系统功能。其影响范围和程度与站场规模、人员数量等有密切关系。可通过绿化改善周区生态环境。

2.7.2 运营期环境影响因素分析

拟建公路竣工营运后，将对沿线的声环境、大气环境、水环境、生态环境等均有不同程度的影响。

2.7.2.1 噪声源

营运期噪声污染源主要为公路行驶汽车，各类车辆在不同车速下的平均辐射声级见表 2.7-4。

表 2.7-4　各路段营运期各车型单车排放噪声源强　　单位：dB(A)

路段名称	车型	源强计算公式	时段	
			昼间	夜间
起点~终点	小车	Lo1=12.60+34.73*lgV1	82.1	82.1
	中车	Lo2=8.80+40.48*lgV2	85.8	85.8
	大型车	Lo3=22+36.32*lgV3	91.1	91.1
机场方向匝道	小车	Lo1=12.60+34.73*lgV1	71.6	71.6
	中车	Lo2=8.80+40.48*lgV2	77.6	77.6
	大型车	Lo3=22+36.32*lgV3	83.7	83.7
西安、延安方向匝道	小车	Lo1=12.60+34.73*lgV1	74.4	74.4
	中车	Lo2=8.80+40.48*lgV2	80.8	80.8
	大型车	Lo3=22+36.32*lgV3	86.6	86.6

2.7.2.2 环境空气污染源及源强分析

运营期环境空气污染源主要为汽车尾气。机动车尾气排放的主要污染物为NO_2，此外，车辆行驶产生的道路扬尘也会影响环境空气质量。随着交通量的不断增长，在源强不变的条件下，其污染物排放量也将逐步增大，对路线两侧的局部空气环境污染呈增加趋势。

汽车尾气中主要污染源有碳氢化合物（HC）、氮氧化物（NOx）、一氧化碳（CO）和颗粒物。这些污染物严重影响环境空气质量，并对人体健康造成很大的危害。

营运期汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定的关系。汽车尾气的排放源强一般可以按下式公式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} 3600^{-1} B A_i E_{ij}$$

式中：Q_j：行驶汽车在一定车速下排放的 J 种污染物源强，mg/（m s）；

Ai：i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

B：NO× 排放量换算成 NO_2 排放量的校正系数；

Eij：单车排放系数，即 i 种车型在一定车速下单车排放的 J 种污染物量，mg/辆 m。

本项目营运期车辆单车排放因子推荐值见表 2.7-5。

表 2.7-5　车辆单车排放因子推荐值（g/km.辆）

平均车速(km/h)		50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
小型车	CO	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	HC	8.14	6.70	6.06	5.30	4.66	4.02
	NO_X	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	HC	15.21	12.42	11.02	10.10	9.42	9.10
	NO_X	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO	5.52	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	HC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NO_X	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

2.7.2.3 水环境污染源及源强分析

（1）路面径流

公路在营运期由于路面雨水排放对沿线的水环境产生一定的影响，其主要污染物因子有 pH、SS、COD 和石油类等。

工程营运期对附近水域产生的污染途径主要表现为路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。根据相关单位实测结果和文献资料，一般路面径流污染物浓度见表 2.7-6。

表 2.7-6　路面径流污染物浓度一览表　单位：mg/l（pH 除外）

项目	pH	COD	SS	石油类
降水 120min 均值	7.4	107	280	7.0

（2）公路辅助设施污水排放影响分析

本项目建设里程较短，不设服务区，不增加收费站。项目起点处收费站依托现有机场高速马家堡收费站，车道数由 5 个增加 8 个；终点处收费站完全依托包茂高速泾河新城收费站。

类比经省环保厅已批复的《国家高速公路榆蓝线绥德至延川公路工程环境影响报告书》，本项目收费站等污水浓度见表 2.7-7。

表 2.7-7　本项目沿线服务设施污水含污量一览表

项目	COD（mg/L）	BOD_5（mg/L）	油脂（mg/L）	氨氮（mg/L）	SS（mg/L）
生活污水	500	220	50	30	220

生活污水排放量计算：

$$Q_s = \frac{k \cdot q \cdot N}{1000}$$

式中：Q_s—生活污水排放量（t/d）；

k—污水排放系数，一般为 0.6～0.9，本项目取 0.7；

q—每人每天生活污水量定额（L/人 d），取 q=90；q 按照当地的工作和生活习惯，本项目收费站工作人员一般只是在工作期间在站内，因而按 90 L/人 d 计；

N—人数（人）。

收费站按照 40 人计。沿线附属设施生活污水排放量见表 2.7-8。

表 2.7-8　公路沿线设施生活污水排放量

序号	设施	人数	污水类型及产生量（t/d）	污染因子	产生（kg/d）	备注
1	马家堡收费站	40	生活污水：2.52	COD	1.26	现有扩建
				氨氮	0.075	
2	泾河新城收费站	40	生活污水：2.52	COD	1.26	利用
				氨氮	0.075	
合计		80	生活污水：5.04	COD	2.52	
				氨氮	0.15	

由上表可知，两个收费站污水产生量为 5.04t/d，处理前各类污染物排放总量为 COD：2.52kg/d，氨氮：0.15kg/d。收费站污水处理均依托现有的污水处理设施，不会对地表水体造成影响。

（3）其他污染源

运输车辆发生交通事故，尤其是发生危险物品泄露事故，可能会给沿线水环境、人体健康和生态环境带来一定的危害。

2.7.2.4 固体废弃物

营运期固体废物主要来源于收费站的垃圾，如：废弃纸张、生活垃圾、塑料制品等，如处理不当会破坏当地的地貌和植被环境。本项目收费站均依托现有的机场高速马家堡收费站及包茂高速的泾河新城收费站，产生的生活垃圾均由环卫部门定期清运。核算生活垃圾产生量见表 2.7-9。

表 2.7-9　营运期附属设施生活垃圾排放情况表

序号	站点名称	折算常住人口（人）	产生量（t/a）
1	马家堡收费站	40	14.6
2	泾河新城收费站	40	14.6
合计		80	29.2

2.7.2.5 生态环境

营运近期沿线植被未完全恢复，水土流失依然存在，需加强对生态绿化措施的管理和维护；完成生态敏感区生态保护与恢复建设工程。

2.7.2.6 环境风险因素

本项目的环境风险事故主要来源于交通事故，主要的敏感路段为跨泾河桥梁，当装载有毒有害或易燃易爆等化学危险品的运输车辆行至跨泾河桥梁发生交通事故而导致危险品泄漏，将对周围居民健康、泾河地表水环境及泾河湿地产生一定的危害。

3 方案比选

3.1 概述

本项目路线起于机场高速马家堡互通，并对该互通进行功能性改造，路线上跨机场公路（二级汽专）及陵园路后，与茶马大道平行布设至孙家村处折向东，以桥梁形式上跨马术场西北角规划地、规划的张良路（50m）、茶马大道（60m）后，在王家堡村南侧与规划的张良路平行布设，于费家崖村处折向北后，路线以桥梁形式上跨规划沣泾大道并沿乐华一路西侧泾河新城预留高速走廊布设，跨越泾河后与在建包茂高速泾河互通相接。方案主线全长 8.296 km（含马家堡互通匝道 825m，含泾河互通匝道 1272m），最小圆曲线半径 750m/1 处，最大纵坡 2.7%/1020m/1 处。全线设特大桥 5426m/2 座，涵洞 1 道，天桥 1 座，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。项目已经取得陕西省西咸新区秦汉新城文物局《关于机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址意见的函》（秦汉文物函[2020]246 号），见附件 3；陕西省西咸新区自然资源和规划局《关于机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址意见的复函》（陕西咸资规函[2020]49 号），见附件 4；陕西省西咸新区泾河新城自然资源和规划局，《关于陕西省交通建设集团公司申请办理机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目选址初审意见的回复》，见附件 5；均原则同意 A 方案为推荐方案。

项目可行性研究报告根据公路沿线的具体情况，路线方案选择时考虑到沿线地形、地质、文物保护、路线走向与沿线城镇规划、产业布局的协调及线位整体走向的顺直，共设置两条比较线（K 方案和 A 方案）。本次环评将以上两个路线方案进行同等深度环境因素的比较，选择最佳的路线方案。

3.2 方案比选分析

3.2.1 路线方案介绍

（1）K 方案（K0+000~K4+361.163）

K 方案起于机场专用高速马家堡村南侧既马家堡立交处，沿泾河南侧台塬塬面、汉长陵陵邑区及陪葬墓区之间布线，设大桥跨越机场公路、陵园路、规划的秦汉新城马术中心，于王堡子村北侧塬边设特大桥穿越乐华城规划区并接回 A 方案。该方案全长 4.361km（不含马家堡互通），最小圆曲线半径 2200m/1 处，最大纵坡 2.5%/830m/1 处。

（2）A 方案（AK0+120~AK6+319）

A 方案起于机场高速马家堡互通，并对该互通进行功能性改造，路线上跨机场公路（二级汽专）及陵园路后，与茶马大道平行布设至孙家村处折向东，以桥梁形式上跨马术场西北角规划地、规划的张良路（50m）、茶马大道（60m）后，在王家堡村南侧与规划的张良路平行布设，于费家崖村处折向北后，路线以桥梁形式上跨规划沣泾大道并沿乐华一路西侧泾河新城预留高速走廊布设，跨越泾河后与在建包茂高速泾河互通相接。该方案全长 8.296km（含起点马家堡互通匝道 0.825km、终点泾河互通匝道 1.272km），最小圆曲线半径 750m/1 处，最大纵坡 2.7%/1020m/1 处。

K 方案与 A 方案路线设置见图 3.2-1。

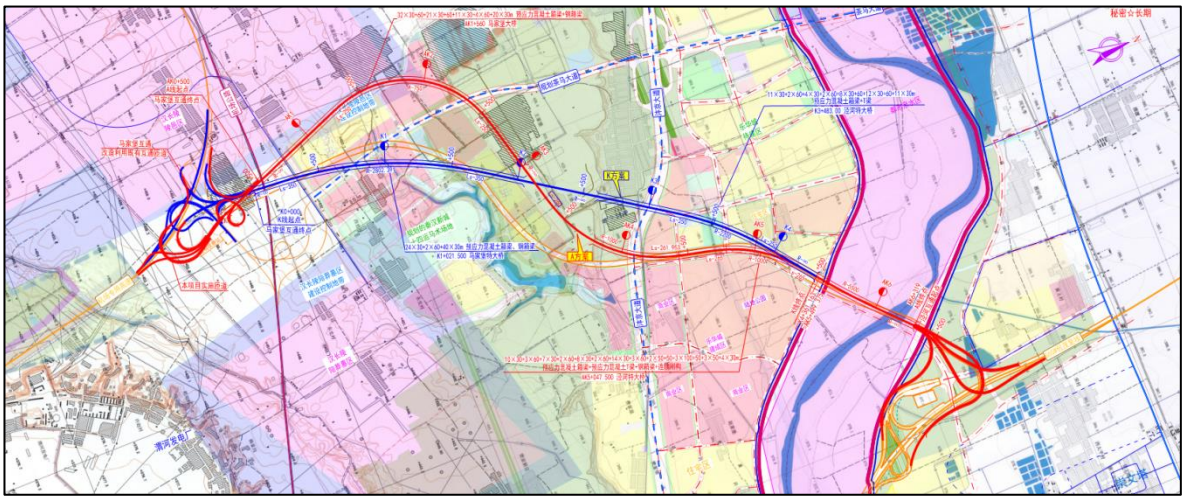


图 3.2-1　K 方案与 A 方案路线设置图

3.2.2 环境因素比选

K 方案与 A 方案的环境因素比较具体内容见表 3.2-1。

表 3.2-1　K 方案与 A 方案环境因素比较一览表

指标名称		K 方案（K0+000~K4+361.163）含马家堡互通匝道 817m	A 方案（AK0+120~AK5+499.375）含马家堡互通匝道 825m	环境影响及比选
工程数量	路线长度（km）	5.178	6.204	K 方案路线长度比 A 方案略短，优势不明显，两方案相当
	土石方量（万 m^3）	挖 0 填 13.23	挖 14.5 填 2.29	K 方案挖方土石方量比 A 方案小，填方土石方量比 A 方案大
生态	永久占地	34.92	50.27	K 方案占地面积低于 A 方案，

环境	（hm^2）			K 方案较优
环境影响	声环境 大气环境	沿线敏感点 8 处	沿线敏感点 8 处	两方案相当
	地表水环境	沿线主要河流为泾河，设置桥梁跨越，不涉及地表水饮用水源保护地	沿线主要河流为泾河，设置桥梁跨越，不涉及地表水饮用水源保护地	两方案相当
	地下水环境	沿线无大型集中式地下水饮用水水源，地下水主要为每个村庄分散饮用的地下水井	沿线无大型集中式地下水饮用水水源，地下水主要为每个村庄分散饮用的地下水井	均不涉及大型集中式地下水饮用水源，两方案相当
环境制约因素	饮用水源地	不涉及地表水源地及集中式地下水源地	不涉及地表水源地及集中式地下水源地	两方案相当
	生态敏感区	线路以特大桥（2613m/1 座）形式跨越泾河，该段泾河为陕西省重要湿地、陕西泾阳泾河国家湿地公园。	线路以特大桥（2543m/1 座）形式跨越泾河，该段泾河为陕西省重要湿地、陕西泾阳泾河国家湿地公园。	两方案均以特大桥形式跨越泾河，A 方案特大桥较短，A 方案较优。
社会环境	拆迁建筑物（m^2）	15047	29842	K 方案较优
	城镇规划及路网布局的结合	K 方案上跨陵园路后进入秦汉新城马术中心规划区，侵入其里程 1.64km，对其影响较大；路线上跨规划的茶马大道交角较小，拟将其改移至路线西侧；乐华城段路线穿越乐华一路西侧乐华城在建区，对其规划影响较大，不利于住宅开发及商业建设发展。	A 方案于秦汉新城马术中心规划区西北角穿过，侵入其里程 360m；乐华城段路线平行于乐华一路并沿预留通道布设，为减少对规划道路的影响，该段均采用高架桥形式通过规划区。	K 方案对秦汉新城规划的马术中心影响较大，不利于场馆建设及十四运赛事进行；K 方案乐华城段路线侵入乐华城在建区，对其有一定程度影响，且该方案桥梁规模较大，较 A 方案长 70m，总投资较大。A 方案较优。

综合比较，K 方案与 A 方案均不涉及重大环境制约因素，在路线工程量及拆迁量两方面，K 方案占优势，在城镇规划及路网布局的结合考虑，A 方案对秦汉新城规划的马术中心影响较小，与城市道路干扰较小，对乐华城段采用高架桥形式通过

规划区，对乐华城影响较小，其余几方面两方案优劣差别不大。因此，从环境保护方面综合考虑，A 方案较优。

3.3 方案比选结论

综上所述，A 方案在城镇规划及路网布局方面具有明显优势，因此环境角度本比较段推荐 A 方案。

4 环境现状调查与评价

4.1 项目区自然地理条件

4.1.1 地质构造

项目区位于关中地堑北缘与鄂尔多斯向斜的接触部位，地质构造受祁吕贺“山”字构造、新华夏构造及秦岭纬向构造的影响，形成出露的构造形迹有东西走向的断裂构迪及北东走向的褶皱和断层，隐伏的构造有泾河断裂、扶风—礼泉断裂及永乐—零口断层等。其中泾河及扶风—礼泉断层为两条交会于泾河的性质不明的隐伏断层，泾阳断层走向北西，沿泾河分布。礼泉—扶风断层隐伏于北赵村至东扫、街子村一线的新生界地层之下。

4.1.2 地形、地貌

项目区位于关中平原中部，泾河下游，总体地势呈西北高、东南低的特点，区内地貌单元总体以黄土台塬为主体，兼有河漫滩及冲洪积平原的分区。台塬以黄土为主， 塬面开阔，海拔为 430~500m，土质疏松，水土流失严重。河漫滩及冲洪积平原以潮土、潮灌淤土和湿灌淤土为，自西向东逐渐展宽降低，大部分海拔 400m 左右，地势平坦。

4.1.3 气候与气象

项目区内属暖温带大陆性季风气候，四季冷暖、干湿分明，光、热、水资源丰富。冬季受西伯利亚冷气团控制，天气寒冷干燥，雨雪稀少；春季极地大陆气团时强时弱，热带暖湿气团日趋加强北进，温度回升明显，降水逐渐增多，冷空气活动频繁，常有寒潮、大风、霜冻等灾害发生；夏季天气炎热多雨，温度高，蒸发量大，常有伏旱发生；秋季受冷暖气团锋面的影响，多连阴雨。年平均气温 13℃， 平均最高在 7 月，为 31.2℃；最低在 1 月，为 10℃。

4.1.4 河流与水文

线路沿线的河流主要为泾河，属渭河水系，为渭河的第一大支流，即黄河二级支流。泾河源自宁夏回族自治区泾源县，自谢家沟入境，张家山出谷，东南流至桃园村附近出境。泾阳县内河长 77 km，流域面积 634km^2。出谷后河流不断向右侵蚀，几处河段紧贴南部黄土台塬，在右岸造成大小不等的窄长河漫滩，左岸形成宽阔开

敞的冲洪积倾斜平原。张家山断面以上流域面积 43126 km^2。多年平均径流量 18.67 亿 m^3，平均流量 64.1 m^3/s，最大洪峰流量 9200 m^3/s，最小枯水流量 0.7 m^3/s，年输沙量 2.74 亿 m^3，平均含沙量 141kg/m^3。张家山谷口建有著名的泾惠渠引水枢纽，设计引水能力 46 m^3/s。

4.1.5 地下水

根据路线通过区域地下水的赋存条件，性质和水力特征，地下水类型主要为：潜水、承压水。

潜水：孔隙型潜水主要赋存于现代河床、漫滩和一级阶地冲洪积层中，埋藏浅，富水性好，水量丰富。裂隙型潜水赋存于风化壳和破碎构造带中，有时以泉水形式出露。破碎构造和变带质岩区富水性中等。水面与河水水面基本一致，埋深较浅，一至数米不等，对路基影响较大。

承压水：主要赋存于基岩风化带中的孔隙裂隙中，富水性较差，水位埋深随基岩的起伏而变，对路基影响较小。

区内地下水和地表水均为无色、透明、无嗅、无味，水化学类型为重碳酸盐型。本区地下水和地表水水质良好，符合施工用水和生活用水标准，对混凝土具微腐蚀性。

4.1.6 新构造运动与地震

据《中国地震动峰值加速度区划图》和《中国地震动反应谱特征周期区划图》及其调整表 C1，该区域地震动峰值加速度为 0.20g。地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为VIII度，应按照规范《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）、《公路桥梁抗震设计细则》（JTG/T B02-01-2008）进行抗震设防。

4.2 生态环境现状调查与评价

本项目生态环境现状调查方法采用实地现场踏勘、收集资料、现场访谈、拍摄图片，同时利用 2020 年 1/10000 的区域卫星图片（I49G037015 卫图、I49G038015 卫图），绘制出调查区植被分布现状、土地利用现状图等相关生态图件。

4.2.1 评价区生态功能区划

（1）《全国生态功能区划》

根据《全国生态功能区划》，本项目所在区域属于汾渭盆地农产品提供生态功

能区。该类型区的主要生态问题：农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。

该类型区生态保护的主要方向：

①严格保护基本农田，培养土壤肥力。

②加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。

③发展无公害农产品、绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

④在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

（2）《陕西省生态功能区划》

根据《陕西省生态功能区划》，陕西省划分了4个生态区、10个生态功能区、35个小区，机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目位于陕西省生态环境功能区划中渭河谷地农业生态区一级区，关中平原城乡一体化生态亚区二级区，关中平原城镇及农业区生态区划三级区。

本项目沿线生态功能区划分见表1.5-1、图4.2-1。

图 4.2-1　机场高速联络线马家堡至泾阳公路生态功能区划图

4.2.2 陕西泾阳泾河国家湿地公园现状调查

4.2.2.1 湿地公园基本情况

陕西泾阳泾河国家湿地公园位于西咸新区北部，地跨泾河新城、秦汉新城、空港新城，处泾河流域下游。湿地公园以泾河干流、河漫滩为主体。公园范围西起临泾村，东南至桃源村出境地。地理坐标：东经 108°41′42″~108°58′01″，北纬 34°32′57″~34°27′54″。湿地公园总面积 844.33hm^2，其中湿地面积 699.31hm^2，占湿地公园总面积的 82.82%。

4.2.2.2 湿地公园自然环境概况调查

1、地质

陕西泾阳泾河国家湿地公园位于关中地堑北缘与鄂尔多斯向斜的接触部位，地质构造受祁吕贺“山”字构造、新华夏构造及秦岭纬向构造的影响，形成出露的构造形迹有东西走向的断裂构造及北东走向的褶皱和断层，隐伏的构造有泾河断裂、扶风—礼泉断裂及永乐—零口断层等。其中泾河及扶风—礼泉断层为两条交会于泾河的性质不明的隐伏断层，泾阳断层走向北西，沿泾河分布。礼泉—扶风断层隐伏于北赵村至东扫、街子村一线的新生界地层之下。

2、地貌

陕西泾阳泾河国家湿地公园位于关中平原中部，泾河下游，总体地势呈西北高、东南低的特点，区内地貌单元总体以黄土台塬为主体，兼有河漫滩及冲洪积平原的分区。台塬以黄土为主， 塬面开阔，海拔为 430~500m，土质疏松，水土流失严重。河漫滩及冲洪积平原以潮土、潮灌淤土和湿灌淤土为，自西向东逐渐展宽降低，大部分海拔 400m 左右，地势平坦。泾河湿地公园所在区域及周边主要包括两个地貌类型。

（1）河漫滩及冲洪积平原

平原区包括泾河以北的泾干、永乐、崇文等乡镇。该区域地势由西北向东南微度倾斜。土壤质地较好，以粘底灌淤土、黄土型灌淤土为主，保水保肥能力较强。地处泾惠渠上游，水资源丰富，渠井双灌，保灌率高，农业生产条件较好。作物一年两熟或两年三熟，耕垦率和复种指数高，农业、畜牧业较发达。

（2）黄土台塬区

台塬区位于泾河以南，包括太平、高庄等乡镇，是一个以黄土台塬为主体，兼有河漫滩的分区。台塬以垆油土、红油土、黑油土和黄土为主，河漫滩以潮土、潮

灌淤土和湿灌淤土为主。塬面较大，土质疏松，水土流失严重。河滩地土质沙性大，透水性强，保水保肥能力差。

陕西泾阳泾河国家湿地公园位于平原区，公园范围内地势平坦，地势由西北向东南微度倾斜，河段平均比降 2.78‰。自上游到下游河面渐次扩大平缓。右（南）岸紧贴渭北黄土台塬，岸崖陡峭，左（北）岸则愈来愈显广袤平坦，形成右侧壁立，左侧宽坦的不对称形态，为平原型河段。

3、气候

陕西泾阳泾河国家湿地公园所在区域属暖温带大陆性季风气候，四季冷暖、干湿分明，光、热、水资源丰富。冬季受西伯利亚冷气团控制，天气寒冷干燥，雨雪稀少；春季极地大陆气团时强时弱，热带暖湿气团日趋加强北进，温度回升明显，降水逐渐增多，冷空气活动频繁，常有寒潮、大风、霜冻等灾害发生；夏季天气炎热多雨，温度高，蒸发量大，常有伏旱发生；秋季受冷暖气团锋面的影响，多连阴雨。年平均气温 13℃，冬季（1 月）最冷，夏季（7 月）最热。

区域内年均降水量 548.7mm，最多降水量 829.7mm，最少为 349.2mm。日照时数年平均为 2195.2h，最多（8 月）为 241.6h，最少（2 月）为 146.2h，无霜期年均 213 天。

4、水文

陕西泾阳泾河国家湿地公园内主要水体是泾河干流。公园范围内河长 34km。泾河多年平均径流量 18.67 亿 m^3，平均流量 64.1m^3/s，最大洪峰流量 9200m^3/s，最小枯水流量 0.7m^3/s，年输沙量 2.74 亿 m^3，平均含沙量 141kg/m^3。

近年来，由于上游工业废水排最增多，泾河水水质下降，时有轻度污染现象。根据泾阳县泾河水质检测报告（泾环监 C 字（2016）第 13 号）显示，公园内整体水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，局部地区（崇文）符合IV类标准。

5、土壤

陕西泾阳泾河国家湿地公园区域内台塬以黄土为主，河漫滩及冲洪积平原以潮土、潮灌淤土和湿灌淤土为主。局部路段分布有湿陷性黄土及饱和液化砂土。

4.2.2.3 湿地资源与生物多样性概况

1、湿地资源

（1）湿地类型及分布

根据《全国湿地资源调查技术规程（试行）》的分类系统，泾河国家湿地公园内的湿地类型为河流湿地 1 类 2 型，主要包括永久性河流和洪泛平原湿地。其中永久性河流主要包括泾河常年有河水径流的河床部分；洪泛平原湿地主要包括泾河河床两侧河滩以及河心洲。

（2）湿地面积

表 4.2-1　陕西泾阳泾河国家湿地公园湿地类型统计表

一 级代码	湿地类	二级代码	湿地型	面积（公顷）	占湿地总面积（%）	占湿地公园总面积（%）
II	河流湿地	II1	永久性河流湿地	274.82	41.53	32.58
		II3	洪泛平原湿地	386.86	58.47	45.87
合计				661.68	100	79.30

陕西泾阳泾河国家湿地公园总面积为 843.44hm^2，其中湿地总面积为 661.68 hm^2，湿地率 79.30%。其中：永久性河流湿地面积为 274.82 hm^2，占湿地总面积的 41.53%，占公园总面积的 32.58%；洪泛平原湿地面积为 386.86 hm^2，占湿地总面积的 58.47%，占公园总面积的 45.87%。

2、生物多样性

（1）植物资源

泾河湿地公园处于暖温带典型落叶阔叶林带，植物种类繁多， 分布有维管束植物 63 科 160 属 251 种，种类最丰富的科为菊科（*Compositae*，19 属 37 种），其次为禾本科（*Gramineae* ，20 属 29 种）、蝶形花科（*Papilionaceae*，11 属 16 种），蔷薇科（*Rosaceae*，7 属 11 种），蓼科（*Polygonaceae*，2 属 10 种），十字花科（*Brassicaceae*，8 属 9 种），石竹（Caryophyllaceae ，6 属 7 种），紫草科（*Boraginaceae*，4 属 5 种），上述各科合计 77 属 124 种，占整个湿地公园植物总属数 48.13%、总种数 49.40%，构成了本区域植物区系主要成分。湿地公园的植物区系位于东亚植物区中国-日本森林植物亚区，该区域种子植物中，以北温带分布类型最显著，有 44 属，占总数属的 27.50%，植物区系具有明显的温带性质，构成了本区域植物区系主要成分，同时也反映了泾阳泾河湿地的植物地理区系特性。

该区域列入国家重点保护野生植物名录的物种有 1 种，为野大豆（Gl*ycine soja* ），属于国家二级重点保护植物；列入陕西省重点保护植物名录的物种 1 种，

为甘遂（*Euphorbia kansui* ）。

（2）动物资源

泾河湿地国家公园位于秦岭北坡的关中平原，在陆生动物地理划分上属于古北界，东亚亚界，华北区，黄土高原亚区，野生动物以中、小型鸟类及兔、鼠等小型兽类动物为主。根据本次调查及查阅相关资料，泾河湿地国家公园内共有野生脊椎动物 182 种，隶属 29 目 69 科，占陕西省脊椎动物总数（739 种）的 24.63%。其中，鱼类 4 目 7 科 14 种，两栖动物 1 目 2 科 4 种，爬行动物 3 目 5 科 8 种，鸟类 16 目 44 科 138 种，兽类 5 目 11 科 18 种。湿地公园有国家重点保护脊椎动物 17 种，均为鸟类。在这些保护动物中，属于国家I级保护鸟类有黑鹳（Ciconia nigra）、大鸨（Otis tarda）和金雕（Aguila chrysaetos）3 种，国家II级保护鸟类共 14 种，同时，还有陕西省重点保护野生鸟类 12 种、兽类 3 种和两栖类 1 种。此外，湿地公园有中国特有种 15 种，包括两栖类 4 种、爬行类 6 种、鸟类 2 种和兽类 3 种。河岸野生的芦苇丛、禾本科杂草丛、农田，吸引了大量的小型鸣禽（雀形目）鸟类，丰富了湿地的鸟类多样性，良好的自然资源为水禽栖息提供了丰富的食物资源；泾河国家湿地公园又毗邻我国侯鸟的重要越冬地—陕西黄河湿地，一些冬候鸟和旅鸟栖息或途经于此觅食、休息。湿地公园已成为西部地区各种候鸟理想的越冬地，也是候鸟内陆迁徙通道上的重要驿站。

4.2.2.4 湿地公园功能分区及管理

（1）功能分区

陕西泾阳泾河国家湿地公园划分为 5 个功能区：保护保育区 601.36hm^2，占公园总面积的 71.3%；恢复重建区 120.28hm^2，占公园总面积的 14.26%；宣教展示区 46.63hm^2，占公园总面积的 5.53%；合理利用区 61.00hm^2，占公园总面积的 7.23%；管理服务区 14.17hm^2，占公园总面积的 1.68%。

工程与陕西泾阳泾河国家湿地公园位置关系示意图见图 4.2-2。

表 4.2-2　陕西泾阳泾河国家湿地公园功能分区表

功能分区	面积(公顷)	占湿地公园总面积比重(%)	湿地面积(公顷)	占湿地总面积比重(%)
湿地保育区	601.36	71.30	533.62	80.65
恢复重建区	120.28	14.26	88.93	13.44
宣教展示区	46.63	5.53	25.34	3.83
合理利用区	61.00	7.23	13.79	2.08

管理服务区	14.17	1.68	0.00	0.00
合计	843.44	100	661.68	100

（2）湿地公园管理

陕西泾阳泾河国家湿地公园 2017 年由泾阳县人民政府申请建立，并于同年 12 月获国家林业和草原局（原国家林业局）批准建设（林湿发[2017]151 号）。

2017 年 4 月陕西省人民政府批准陕西省西咸新区开发建设管理委员会（国家级新区，副省级建制）全面托管泾阳县泾干等五街镇建设和社会事物，从而使得泾河国家湿地公园位于西咸新区（包括泾河新城、秦汉新城和空港新城）管辖范围内。为便于泾河国家湿地公园管理和建设，经请示陕西省林业局，西咸新区与咸阳市林业局（咸林字[2020]7 号）、泾阳县人民政府协商后（泾政函[2020]1 号），一致同意将湿地公园建设主体调整为西咸新区管理委员会（陕西咸函[2020]3 号）。

4.2.3 汉长陵保护区调查

（1）汉长陵概况

长陵又称“长山”，也叫“长陵山”，位于渭城区正阳镇后排村北约 1320m，怡魏村南约 1190m，咸阳二道塬南缘，GPS 坐标：北纬 34°26'05.1"，东经 108°52'36.2"，高程 475m。封土为覆斗形，底部东西 153m、南北 135m，顶部东西 55m，南北 35m，封土高 32.8m。长陵陵园平面呈方形，边长 780m，周长 3120m。高祖陵和吕后陵在同一个陵园内。陵园西墙距离高祖陵 80m，北墙与高祖陵和吕后陵北边分别距 400m 与 650m，南 180m。陵园四面墙垣中央各辟一门，门前没有发现阙址。东距封土约 270m，有断续存在的南北向夯墙，性质不清。现存陪葬墓 20 座，其中有名的为萧何墓和曹参墓、戚夫人墓，周边现存还有长陵邑遗址和丛葬坑一处。

1988 年 1 月 13 日，长陵被国务院公布为全国重点文物保护单位。

2011 年 1 月 13 日，陕西省人民政府下发《关于调整周原遗址等部分全国重点文物保护单位保护范围和建设控制地带的通知》，省政府决定调整汉高祖长陵等 11 处 29 个全国重点文物保护单位保护范围和建设控制地带。

2012 年 2 月 23 日，国家文物局批复《关于长陵文物保护规划申报立项的请示》(陕文物字〔2011〕219 号)，原则同意长陵保护规划编制立项意见。

2012 年 5 月 15 日，国家文物局批复《关于上报汉长陵、安陵、渭陵、延陵封土抢救性修复工程方案的请示》(陕文物字〔2012〕36 号)，原则同意对渭陵、延陵

封土进行抢救性保护，暂不同意实施长陵、安陵封土抢救性保护工程。

2014 年 6 月 6 日，国家文物局批复《关于长陵保护展示工程立项报告的请示》(陕文物字〔2014〕181 号)，原则同意西汉帝陵--长陵保护展示工程立项。

根据陕西省人民政府［陕政发[2011]5 号附件］中所公布：

汉高祖长陵（位于咸阳市渭城区窑店镇）

长陵保护区包括长陵陵园及陵邑、陪葬墓区两部分。

（一）长陵陵园及陵邑（包括帝后陵墓封土、陪葬坑、陵园内建筑遗址以及陵园北部的长陵陵邑遗址）

保护范围：东到孙家屹崂村西，西到怡魏村，北到彭王村北 400m，南到高干渠，东西 2300m，南北 3130m。

四至控制点坐标：1、N=34°25′52.8″　E=108°52′33.0″

2、N=34°26′20.4″　E=108°52′22.2″

3、N=34°26′25.8″　E=108°52′55.2″

4、N=34°25′59.9″　E=108°53′07.8″

5、N=34°26′17.4″　E=108°52′10.8″

6、N=34°27′26.4″　E=108°51′54.9″

7、N=34°27′34.8″　E=108°52′45.0″

8、N=34°26′30.2″　E=108°53′20.7″

建设控制地带：保护范围四边各外延 200m。

9、N=34°25′45.2″　E=108°52′27.0″

10、N=34°27′28.6″　E=108°51′44.1″

11、N=34°27′43.1″　E=108°52′49.5″

12、N=34°25′58.3″　E=108°53′18.8″

（二）陪葬墓区

保护范围：东到泾阳县费家新庄东 200m，西到咸阳渭城区东史村，南到杨家湾，北到泾阳费家新庄北塬畔。东西 2500m，南北 1900m。

四至控制点坐标：13、N=34°26′27.9″　E=108°54′06.2″

14、N=34°27′16.2″　E=108°53′54.7″

15、N=34°27′40.6″　E=108°55′05.1″

16、N=34°27′02.4″　E=108°55′10.4″

建设控制地带：保护范围四边各外延 200m。

四至控制点坐标：17、N=34°26′20.3″　E=108°54′02.2″

18、N=34°27′27.7″　E=108°53′40.0″

19、N=34°27′46.7″　E=108°55′13.3″

20、N=34°26′34.8″　E=108°55′22.7″

本项目与汉长陵陵邑区的位置关系见图 4.2-3。

4.2.4 土地利用现状调查

按照国家农业区划委员会颁布的《全国土地利用现状调查技术规程》及中华人民共和国国土资源部行业标准《土地利用动态遥感监测规程》（TD/T1010—1999）及《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）的相关规定，结合 $SPOT_5$ 卫星影像数据的特征，将调查区土地利用类型共划分为 11 个一级类（耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域水利设施用地和其他土地），20 个二级类（旱地、水浇地、果园、乔木林地、其他林地、人工牧草地、娱乐用地、其他商服用地、城镇住宅用地、农村宅基地、工业用地、教育用地、体育用地、公用设施用地、公路用地、河流水面、水库水面、沼泽草地、空闲地、裸地）。根据解译结果拟建项目生态评价范围内土地利用现状情况见图 4.2-4，拟建项目土地利用类型及面积统计结果见表 4.2-2。

表 4.2-2　生态评价范围内土地利用类型面积统计表

序号	一级地类	二级地类	面积(hm^2)	比例（%）	面积(hm^2)	比例（%）
1	耕地	水浇地	164.86	15.30	192.37	17.85
2		旱地	27.51	2.55		
3	园地	果园	128.59	11.93	128.59	11.93
4	林地	乔木林地	44.77	4.15	158.10	14.67
5		其他林地	113.33	10.52		
6	草地	人工牧草地	128.34	11.91	128.34	11.91
7	商服用地	娱乐用地	40.11	3.72	50.90	4.72
8		其他商服用地	10.79	1.00		
9	工矿仓储用地	工业用地	8.29	0.77	8.29	0.77
10	住宅用地	城镇住宅用地	9.07	0.84	66..38	6.16
11		农村宅基地	57.31	5.32		
12	公共管理与公共服务用地	教育用地	11.92	1.11	36.46	3.38
13		体育用地	24.18	2.24		

14		公用设施用地	0.36	0.03		
15	交通运输用地	公路用地	86.55	8.03	86.55	8.03
16	水域及水利设施用地	河流水面	20.09	1.86	143.97	13.36
17		水库水面	5.18	0.48		
18		沼泽草地	118.7	11.01		
19	其它土地	空闲地	52.84	4.90	77.69	7.21
20		裸地	24.85	2.31		
合计		/	1077.64	100.00	1059.00	100.00

根据图 4.2-4、表 4.2-2 可以看出，拟建公路起点-终点沿线两侧生态评价范围总面积为 1077.64hm^2，其中耕地面积为 192.37hm^2，占总面积的 17.85%；园地面积 128.59hm^2，占总面积的 11.93%；林地面积 158.10hm^2，占总面积的 14.67%；草地面积 128.34hm^2，占总面积的 11.91%。拟建项目生态评价范围内以耕地为主，林地次之，再次为湿地，其余土地类型面积均较少。

拟建项目在陕西泾阳泾河国家湿地公园以泾河特大桥形式从湿地公园通过，泾河特大桥桥长 2540m，在湿地公园范围内通 176m，评价范围为桥梁两侧各 1000m 以内区域，评价区面积为 40.51hm^2，其中，湿地 24.46 hm^2，耕地 2.87 hm^2，草地 11.86 hm^2，林地 0.47 hm^2，交通运输 0.72 hm^2，其他用地 0.13 hm^2。

4.2.5 植物资源生态现状

1、区域植被类型

根据调查本项目线路经过泾河国家湿地公园外区域林地主要为人工林地、村旁林带、经济林木苗圃等，园地主要种植有桃、葡萄等；农田主要种植有小麦/玉米等。蔬菜类均为常见种类等。草地主要分布在泾河两侧的滩地上。评价区植物情况见照片 4.2-1。

照片 4.2-1　评价区植被现状

本次泾河国家湿地公园区域内植被类型调查数据来源于《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》，共设置 7 个典型植物群落样方调查，均为草本植物。

评价区内植物种类约 22 科 41 属 45 种，以草本植物为主，主要有荨麻、灰绿藜、苋草、茜草、黄花蒿、狗尾草、抱茎小苦荬、蒲公英、凤毛菊、秃疮花、曼陀罗、钻叶紫菀、圆叶牵牛、葎草、茵陈蒿、鹅绒藤、芦苇、稗、千里光、秋英等。主要分布于泾河两岸洪泛平原。

评价区种子植物区系优势科较多（见表 4.2-3），优势属贫乏，主要的优势科有菊科、禾本科、蔷薇科、萝藦科等；单型属较少，少型属较丰富，且以草本植物为主；无中国特有科，未发现中国特有种。同时，在评价区未发现国家及省重点野生保护植物和古树名木。

表 4.2-3　评价区内分布的种子植物名录

科名	属名	中文种名	拉丁学名
一、种子植物			SPERMATOPHYTA
被子植物			ANGIOSPERMAE
I.单子叶植物			MONOCOTYLEDONEAE
1 香蒲科			Typhaceae
	香蒲属		Typha
		香蒲	*Typha orientalis* Presl.
2 莎草科			*Cyperaceae*
	薹草属		*Carex*
		细叶苔草	*Carex duriuscula* subsp.*stenophylloides*(V. Krecz.) S. Y. Liang et Y. C. Tang
3 禾本科			Gramineae
	荩草属		Arthraxon

科名	属名	中文种名	拉丁学名
		荩草	*Arthraxon hispidus* Thunb.
	稗属		*Echinochloa*
		稗	*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.
	芦苇属		Phragmites
		芦苇	*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.
	狗牙根属		Cynodon
		狗牙根	*Cynodon dactylon* (L.) Pers.
	披碱草属		Elymus
		披碱草	*Elymlds dahuricus* Turcz.
	狗尾草属		Setaria
		狗尾草	*Setaria viridis* (L.) Beauv.
	针茅属		Stipa
		长芒草	*Stipa capillata* L.
4 莎草科			Cyperaceae
	莎草属		Cyperus
		褐穗莎草	*Cyperus fuscus* L.
II.双子叶植物			DICOTYLEDONEAE
5 桑 科			Moraceae
	葎草属		Humulus
		葎草	*umulus scandens* (Lour.) Merr.
6 蓼 科			Polygonaceae
	蓼属		Rumex Linn.
		酸模叶蓼	*Polygonum lapathifolium* L.
		红蓼	*Polygonum orientale* L.
	酸模属		Rumex Linn.
		酸模	*Rumex acetosa* L.
7 藜 科			Chenopodiaceae
	藜属		Chenopodium
		灰绿藜	*Chenopodium glaucum* Linn.
	地肤属		Kochia
		地肤	*Kochia scoparia* (L.) Schrad.
8 茄科			*Solanaceae*
	曼陀罗属		*Datura*
		曼陀罗	*Darura stramonium* L.
9 旋花科			*Convolvulaceae*
	牵牛属		*Pharbitis*
		圆叶牵牛	*Pharbitis purpurea* Linn.
10 茜草科			Rubiaceae
	茜草属		Rubia

科名	属名	中文种名	拉丁学名
		茜草	*Rubia cordifolia* L.
	拉拉藤属		Galium
		猪殃殃	*Galium aparine* Linn. var. *tenerum* Rchb.
11 罂粟科			*Papaveraceae*
	秃疮花属		*Dicranostigma*
		秃疮花	*Dicranostigma leptopodum* (Maxim.) Fedde
12 十字花科			Cruciferae
	独行菜属		Lepidium
		独行菜	*Lepidium apetalum* Willd.
13 紫草科			Boraginaceae
	琉璃草属		Cynoglossum
		琉璃草	*Cynoglossum furcatum* Wall.
14 萝藦科			Asclepiadaceae
	鹅绒藤属		Cynanchum
		鹅绒藤	*Cynanchum chinense* R. Br.
15 毛茛科			Ranunculaceae
	毛茛属		Ranunculus
		茴茴蒜	*Ranunculus chinensis* Bge.
16 锦葵科科			Cruciferae
	苘麻属		Abutilon
		苘麻	*Abutilon theophrasti* Medicus
17 蔷薇科			Rosaceae
	委陵菜属		Potentilla
		蕨麻	*Potentilla anserina* Linn.
18 豆 科			Leguminosae
	苜蓿属		Medicago
		紫苜蓿	*Medicago sativa* L.
19 大戟科			Euphordiaceae
	大戟属		Euphorbia
		大戟	*Euphorbia pekinensis* Rupr.
20 唇形科			Labiatae
	夏至草属		Lagopsis
		夏至草	*Lagopsis supina* (Steph.) Ik.-Gal.
21 车前科			Plantaginaceae
	车前属		Plantago
		车前	*Plantago asiatica* Linn.
22 菊 科			Compositae
	牛蒡属		Arctium
		牛蒡	*Arctium 1appa* Linn.

科名	属名	中文种名	拉丁学名
	蒿属		Artemisia
		黄花蒿	*Artemisia annua* Linn.
		艾蒿	*A. argyi* Levl. et Van.
		青蒿	*Artemisia apiacea* Hance
		茵陈蒿	*Artemisia capillaris* Thunb.
	苦荬菜属		Ixeris
		苦荬菜	*Ixeris polycephala* Cass.
	风毛菊属		Saussurea
		风毛菊	*Saussurea japonica* (Thunb.) DC.
	白酒草属		Saussurea
		小蓬草	*Conyza canadensis* (L.) Cronq.
	蓟属		Cirsium
		刺儿菜	*Cirsium segetum* Bge.
	紫菀属		Aster
		紫菀	*Aster tataricus L.*
	小苦荬属		Ixeridium
		抱茎小苦荬	*Ixeridium sonchifolium* (Maxim.) Shih
	千里光属		*Senecio*
		千里光	*Senecio scandens* Buch.
	苦苣菜属		Sonchus
		花叶滇苦菜	*Sonchus asper* (L.) Hill
	蒲公英属		Taraxacum
		蒲公英	*Taraxacum mongolicum* Hand.-Mazz.

样方调查结果见表 4.2-4，样方调查点位图见图 4.2-3。

表 4.2-4　野生植物样方调查记录表

湿地公园名称：陕西泾阳泾河国家湿地公园　　样方号: 1　　样地面积:　1m×1m

坐标：E: 108°54′50.4″　　N: 34°29′34.8″　　海拔(m):　923

调查人: 张国斌 刘晶　　调查日期:　2020.9.27

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%
1	狗尾草	*Setaria viridis*	花果期	50	Soc	0.3	70
2	黄花蒿	*Artemisia annua*	花果期	15	Cop1	0.3	5
3	荩草	*Arthraxon hispidus*	花果期	6	Cop1	0.1	5
4	披碱草	*Elymlds dahuricus*	花果期	5	Sp	0.4	3

湿地公园名称：陕西泾阳泾河国家湿地公园　　样方号: 2　　样地面积:　1m×1m

坐标：E: 108°55′80″　　N: 34°29′16.8″　　海拔(m):　874

调查人：张国斌 刘晶　　调查日期：2020.9.27

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%
1	披碱草	*Elymlds dahuricus*	花果期	30	Soc	0.4	60
2	稗	*Echinochloa crusgalli*	花果期	10	Cop2	0.4	30
3	细叶苔草	*Carex duriuscula* subsp.*stenophylloides*	花果期	8	Cop1	0.2	15
4	蒲公英	*Taraxacum mongolicum*	花果期	1	Sp	0.1	3
5	抱茎小苦荬	*Ixeridium sonchifolium*	花果期	1	Sp	0.2	3

湿地公园名称：陕西泾阳泾河国家湿地公园　　样方号：3　　样地面积：1m×1m

坐标：E: 108°55′8.4″　　N: 34°29′13.2″　　海拔(m): 885

调查人：张国斌 刘晶　　调查日期：2020.9.27

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%
1	黄花蒿	*Artemisia annua*	花果期	30	Soc	0.6	60
2	鹅绒藤	*Cynanchum chinense*	花果期	20	Soc	0.6	50
3	苘麻	*Abutilon theophrasti* Medicus	花果期	1	Sp	0.5	5

湿地公园名称：陕西泾阳泾河国家湿地公园　　样方号：4　　样地面积：1m×1m

坐标：E: 108°55'19.2"　　N: 34°28'47.99″　　海拔(m): 867

调查人：张国斌 刘晶　　调查日期：2020.9.27

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%
1	芦苇	*Phragmites australis*	花果期	40	Soc	1.5	70
2	鹅绒藤	*Cynanchum chinense*	花果期	20	Cop2	0.6	25
3	红蓼	*Polygonum orientale*	花果期	1	Sp	0.4	3

湿地公园名称：陕西泾阳泾河国家湿地公园　　样方号：5　　样地面积：1m×1m

坐标：E: 108°55′12″　　N: 34°28′47.99″　　海拔(m): 872

调查人：张国斌 刘晶　　调查日期：2020.9.27

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%
1	葎草	*Humulus scandens*	花果期	30	Soc	0.8	60
2	黄花蒿	*Artemisia annua*	花果期	30	Soc	0.5	50
3	灰绿藜	*Chenopodium glaucum*	花果期	2	Sp	0.2	3

湿地公园名称：陕西泾阳泾河国家湿地公园　　样方号：6　　样地面积：1m×1m

坐标：E: 108°55′8.4″　　N: 34°28′58.8″　　海拔(m): 907

调查人：张国斌 刘晶　　调查日期：2020.9.27

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%
1	茵陈蒿	*Artemisia capillaris*	花果期	40	Soc	0.5	70
2	茜草	*Rubia cordifolia*	花果期	10	Cop1	0.2	10
3	圆叶牵牛	*Ipomoea purpurea*	花果期	10	Cop1	0.5	10

湿地公园名称：陕西泾阳泾河国家湿地公园　　样方号：7　　样地面积：1m×1m

坐标：E: 108°54′54″　　N: 34°29′24″　　海拔(m): 917

调查人：张国斌 刘晶　　调查日期：2020.9.27

种号	中文名	拉丁名	物候期	株（丛）数	多度	平均高度/m	盖度/%
1	千里光	*Senecio scandens*	花果期	30	Soc	0.4	60
2	秃疮花	*Dicranostigma leptopodum*	花果期	1	Cop1	0.3	10
3	曼陀罗	*Datura stramonium*	花果期	1	Sp	0.6	5

2、评价范围内植物类型与分布

在生态环境现状基础图制作的基础上，参考中国科学院中国植被图编辑委员会编撰的《中国植被图集》（2001 年）和《陕西植被》中对评价区的植被类型划分，以及根据现场调查所建立的植被类型的可解译性，将评价区植被类型分为农田植被、林地植被、灌丛植被、草地植被、水域、非植被区等类型。

拟建项目生态评价范围内的植被类型现状情况见图 4.2-5，拟建项目植被类型及面积统计结果见表 4.2-5。

表 4.2-5　评价区植被类型特征表

序号	植被类型	面积(hm^2)	百分比（%）
1	农田植被	192.37	17.85
2	林地植被	158.10	14.67
3	灌丛植被	128.59	11.93
4	草地植被	247.04	22.92
5	水域	25.27	2.34
6	非植被区	326.27	30.29
合计		1077.64	100.00

由统计结果可以看出，评价区域内草地植被分布最广，包括湿地两侧的沼泽草地，面积为 247.04hm^2，占评价区总面积的 22.92%；其次为农田植被，面积为 192.37hm^2，占评价区总面积的 17.85%；再次为林地植被面积为 158.10hm^2，占评价区总面积的 14.67%；评价区灌丛植被面积为 128.59 hm^2，占评价区总面积的 11.93%。

4.2.6 动物资源现状

（1）野生动物

本项目线路经过泾河国家湿地公园外部分多为人工生态系统，据收集资料与调查走访，受沿线人类聚集、生产生活的影响，评价区内无大型陆生野生动物。小型野生动物较多，主要是小家鼠、大龄姬鼠、草兔等；鸟类有燕子、麻雀、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦等。

（2）饲养动物

家畜主要有牛、骡、驴、猪、羊、兔、狗、猫、兔等；家禽主要有鸡、鸭。

（3）湿地动物

本次泾河国家湿地公园动物资源现状数据来源于《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》。

一、鱼类

①种类组成

评价区水域中有鱼类 1 目 2 科 6 种。分布为草鱼、鲫鱼、麦穗鱼、拉氏鱼岁、白鲢、泥鳅。主要分布于泾河河流种。

②食性类型

从食性上看，影响评价区的鱼类为杂食性鱼类：这类鱼的口多数为下位，都有不同程度发达的唇部，有的有触须，有的下颌特别坚硬呈角质化。这类鱼所摄取的食物种类比较广泛，往往有的种类是以动物性食物为主，兼食其他植物性食料。

③鱼类重要生境

在评价区内暂未发现有鱼类产卵场、索饵场。

二、两栖类

①种类、数量及分布

评价区内两栖类有 1 目 2 科 2 种。其中蟾蜍科、蛙科种类各 1 种，分别为黑斑侧褶蛙（Pelophylax nigromaculata）和中华蟾蜍（Bufo gargarizans），它们适应能力强，分布广。主要分布于泾河两岸。

三、爬行类

影响评价区内未发现爬行类动物。

四、鸟类

①种类、数量及分布

评价区内鸟类共有鸟类 7 目 14 科 27 种。鸟类群落主要由典型的陆生鸟类组成。根据统计结果，影响评价区鸟类群落的优势种主要有树麻雀（Passer montanus）、喜鹊（Pica pica）、白鹡鸰（Motacilla alba）、珠颈斑鸠Streptopelia chinensis 等。

②居留情况

从居留情况看，影响评价区内有留鸟 15 种，占影响评价区鸟类总种数的 55.56%；冬候鸟 1 种，占影响评价区鸟类总种数的 3.70%；旅鸟 1 种，占影响评价区鸟类总种数的 3.70%；夏侯鸟 10 种，占影响评价区鸟类总种数的 37.04%。留鸟及夏侯鸟构成影响评价区鸟类组成的主体。

③区系特征

在 27 种鸟类中，古北界种 11 种，占影响评价区鸟类总种数的 40.74%。东洋界种 2 种，占影响评价区鸟类总种数的 7.41%。广布界种 14 种，占影响评价区鸟类总种数的 51.85%。古北界种和广布种构成影响评价区鸟类组成的主体。

五、兽类

①种类、数量及分布

影响评价区内兽类共有 3 目 4 科 8 种。评价区内兽类以啮齿目最多，共有 6 种，占 75.0%。

②区系特征

根据影响评价区兽类生活习性的不同，可以将上述种类分为以下 2 种生态类型：

在 8 种兽类中，古北界种 7 种，占影响评价区鸟类总种数的 87.50%。东洋界种 0 种。广布界种 1 种，占影响评价区鸟类总种数的 12.50%。古北界种构成影响评价区兽类组成的主体。

表 4.2-6　评价区鱼类名录

种名	学名	数量（级）
一、鲤形目 CYPRINIFORMES		数量
1、鲤科 Cyprinidae		+
草鱼	*Ctenopharyngodon idellus*	++
鲫鱼	*Carassius auratus*	+
麦穗鱼	*Pseudorasbora parva*	+
拉氏鱼岁	*Phoxinus lagowskii*	+
白鲢	*Hypophthalmichthys molitrix*	+

2、鳅科 *Cobitidae*		
泥鳅	*Misgurnus anguillicaudatus*	+

表 4.2-7　评价区两栖、爬行动物名录

种名	学名	数量（级）	分布型*
一、两栖纲 AMPHIBIA			
（一）无尾目 ANURA			
1、蟾蜍科 Bufonidae			
中华蟾蜍	*Bufa gargarizans*	+++	季风型（Eg）
2、蛙科 Ranidae			
黑斑侧褶蛙	*Pelophylax nigromaculata*	+++	季风型（Ea）

注：“+++”示优势种群，“++”示一般种群，“+”示稀少种群。*分布型参考张荣组（1999）。

表 4.2-8　评价区鸟类名录

种名	学名	数量	居留型	分布型	保护等级
（一）鸡形目 GALLIFORMES					
1、雉科 Phasianidae					
环颈雉	*Phasianus colchicus*	+++	R	E	
（二）鸽形目 COLUMBIFORMES					
2、鸠鸽科 Columbidae					
灰斑鸠	*Streptopelia decaocto*	+	R	E	
珠颈斑鸠	*S. chinensis*	+++	R	O	
（三）鹃形目 CUCULIFORMES					
3、杜鹃科 Cuculidae					
大杜鹃	*Cuculus saturatus*	++	S	E	
（四）雨燕目 APODIFORMES					
4、雨燕科 Apodidae					
楼燕	*Apus apus*	++	S	Pa	
白腰雨燕	*A. pacificus*	+	S	Pa	
（五）佛法僧目 CORACIIFORMES					
5、翠鸟科 Alcedinidae					
普通翠鸟	*Alcedo atthis*	+	R	E	
（六）戴胜目 UPUPIDUE					
6、戴胜科 Upupidae					
戴胜	*Upupa epops*	++	R	E	
（七）雀形目 PASSERIFORMES					
7、百灵科 Alaudidae					
小沙百灵	*Calandrella rufescens*	+	R	Pa	
凤头百灵	*G. cristata*	+	R	Pa	
云雀	*Alauda arvensis*	+	R	Pa	

种名	学名	数量	居留型	分布型	保护等级
8、燕科 Hirundinidae					
家燕	*Hirunda rustica*	++	S	E	
金腰燕	*H. daurica*	+	S	E	
9、鹡鸰科 Motacillidae					
树鹨	*Anthus hodgsoni*	+	S	Pa	
田鹨	*A. novaeseelandiae*	+	S	Pa	
白鹡鸰	*Motacilla alba*	++	S	E	
黄头鹡鸰	*Motacilla c.citreola*	+	S	Pa	
10、伯劳科 Laniidae					
红尾伯劳	*Lanius cristatus*	+	S	E	
楔尾伯劳	*Lanius s.sphenocercuss*	+	W	Pa	
11、鸦科 Corvidae					
灰喜鹊	*Cyanopica cyana*	+	R	Pa	
喜鹊	*Pica pica*	++	R	E	
12、鸫科 Turdidae					
北红尾鸲	*Phoenicurus chisticeps*	++	R	E	
赭红尾鸲	*P.ochruros rufiventris*	+	R	Pa	
红尾水鸲	*Rhyacornis fuliginosus*	+	R	E	
黑喉石䳭	*Saxicola torquatus*	+++	P	O	
13、鹟科 Timaliidae					
棕头鸦雀	*Paradoxornis gularis*	++	R	E	
14、雀科 Passeridae					
(树)麻雀	*Passer montanus*	+++	R	E	

注：1、种群数量：“+++”优势种；“++”常见种；“+”一般种；“-”稀有种。

2、居留型：“R”留鸟；“W”冬候鸟；“P”旅鸟；“S”夏侯鸟。

3、分布型：“Pa”古北种；“O”东洋种；“E”广布种。

4、I ：国家一级保护种类；II：国家二级保护种类； S：陕西省重点保护种类

表 4.2-9 评价区哺乳动物名录

种名	学名	数量	区系
一、食虫目 INSECTIVORA			
（一）鼩鼱科 Soricidae			
陕西鼩鼱	*Sorex sinalis*	+	Pa
二、啮齿目 RODENTIA			
（二）仓鼠科 Cricetidae			
甘肃仓鼠	*Cansumys canus*	++	Pa
中华鼢鼠	*Myospalax fontanieri*	++	Pa
（三）鼠科 Muridae			
小家鼠	*Mus musculus*	++	Pa
大林姬鼠	*Apodemus peninsulae*	++	Pa

黑线姬鼠	*A. agrarius*	+	Pa
褐家鼠	*Rattus norvegicus*	++	Pa
三、兔形目 LAGOMORPHA			
（四）兔科 Leporidae			
草兔	*Lepus capensis*	++	E

*注:分布型："Pa"古北种；"O"东洋种；"E"广布种。

4.2.7 土壤现状

根据土壤普查资料，区域内土壤共有8个土类，16个亚类，36个土属，82个土种。主要土壤为灌淤土、黄土、垆土、淤土、潮土，其次为沼泽土和黑土。灌淤土分布在冲洪积平塿原上，是分布最广的土类；黄土分布在台塬边坡地带，分布仅次于黄土性土；垆土分布在南北两个黄土台塬；淤土分布在泾河两岸及洪积扇前沿；潮土在冲洪积平原呈零星分布；沼泽土分布在冲洪积平原低洼处；黑土主要分布在北部黄土台塬。

泾河国家湿地公园主要土壤类型以潮土、潮灌淤土、湿灌淤土和黄土为主。

4.2.8 道路沿线敏感目标调查

本项目路线全长 8.296km（含马家堡互通匝道 825m，含泾河互通匝道 1272m），最小圆曲线半径 750m/1 处，最大纵坡 2.7%/1020m/1 处。全线设特大桥 5426m/2 座，涵洞 1 道，天桥 1 座，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。永久占地 78.49hm^2，其中占用耕地 54.98hm^2、果园 13.75hm^2、河滩地 3.17 hm^2、建设用地 6.59 hm^2。

本工程不设置取土场。设置弃土场 2 处，占地面积 4.07hm^2，占地类型为旱地。设置施工场地一处，占地面积约 5.33 hm^2，占地类型为旱地；本项目共需修建施工便道 2.5km，占地 1.50hm^2。临时占地合计约 10.90 hm^2。

结合本工程特点及公路所经区域的生态环境现状，确定出道路沿线的主要生态环境敏感区段、敏感等级、敏感目标及主要生态环境问题，由于在工程设计阶段，充分考虑了环境影响因素，尽量避开了沿线一些敏感地区，如居民稠密区、植被良好区、规划的军事 141 靶场等。根据现场调查及相关资料显示，工程路线进入汉长陵陵邑区建设控制地带约 1.18km，未涉及陪葬区保护范围和建设控制地带；路线 K5+047.5 处以特大桥形式跨越泾河两侧河滩、河道及泛洪区等湿地范围；K5+960、K6+140 两个桥墩位于陕西泾阳泾河国家湿地公园内。

项目评价区土地利用类型主要为草地，该公路穿越了广泛的农田区域。公路沿

线主要敏感区域划分见表 4.2-10。

表 4.2-10　公路沿线主要敏感区域划分表

生态功能单元	桩号	位置描述	保护目标
农田生态区	K0+000～K5+000	拟建道路沿线 500m 范围内	耕地、园地
人工栽培植被			农田植被、灌丛植被、林地植被、草地植被
汉长陵陵邑区	/	/	全国重点文物保护单位
陕西泾阳泾河国家湿地公园	K5+960、K6+140	泾河河道	湿地公园
陕西泾河湿地	K6+000～K6+319	泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地	保护泾河湿地水资源及生态系统

4.2.9 生态现状评价结论

（1）拟建项目起点位于机场专用高速马家堡村南侧马家堡立交处，终点于崇文乡彭尧村南衔接包茂复线（G65W）。路线全长 8.296 km（含马家堡互通匝道 825m，含泾河互通匝道 1272m）。道路所经过区域属渭河谷地农业生态区。本段道路沿线生态系统类型以农田生态系统为主，镶嵌有林地、湿地等次要类型。

（2）拟建公路起点-终点沿线生态评价范围内以耕地为主，林地次之，再次为园地和草地，其余土地类型面积均较少。

（3）本区地处渭河谷地农业生态区，根据调查项目所在区域农田主要种植有小麦/玉米等；蔬菜类均为常见种类等；林地主要为人工林地、村旁林带、经济林木苗圃等，果园主要种植有桃、葡萄等。沼泽草地分布在泾河两侧的滩地上。评价区未发现国家及省重点野生保护植物和古树名木。

（4）本项目线路经过泾河国家湿地公园外部分多为人工生态系统，据收集资料与调查走访，评价区内无大型陆生野生动物。小型野生动物主要是小家鼠、大龄姬鼠、草兔等；鸟类有燕子、麻雀、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦等。泾河国家湿地公园内泾河有草鱼、鲫鱼、麦穗鱼、拉氏鱼岁、白鲢、泥鳅；评价区鸟类群落的优势种主要有树麻雀、喜鹊、白鹡鸰、珠颈斑鸠等。

（5）工程沿线土壤类型主要有灌淤土、黄土、垆土、淤土、潮土；泾河国家湿地公园主要土壤类型以潮土、潮灌淤土、湿灌淤土和黄土为主。

（6）本项目道路沿线的主要敏感目标为陕西泾阳泾河国家湿地公园、陕西泾河湿地和汉长陵陵邑区。

4.3 声环境质量现状调查与评价

4.3.1 评价范围内噪声源

根据调查，项目位于典型的农村区域，沿线主要是国省道和地方道路的交通噪声以及沿线居民的生活噪声。

4.3.2 敏感点声环境现状监测与评价

根据现场调查，项目位于典型的农村区域，沿线的主要噪声源为农村生活噪声，部分路段与现有道路并行，故这些区域现有道路的交通噪声将对该区域声环境产生一定影响。本次监测根据“以点代线”的原则，选择处于不同路段、不同环境状况下的具有代表性的敏感点进行现状监测，现状监测由陕西泽希检测服务有限公司完成。项目全线共布设 8 个环境噪声监测点，监测报告详见附件 6。具体点位布置、监测点的噪声监测结果及评价结果详见表 4.3-1，监测布点图见图 4.3-1。

由表 4.3-1 声环境现状监测结果评价：本项目主线所涉及的村庄及学校监测点现状为昼间 46~51dB（A），夜间 40~42dB（A），均满足《声环境质量现状》（GB3096-2008）2 类标准，说明公路沿线声环境现状较好。

表 4.3-1　项目沿线各监测点的布设点位、监测及评价结果表　单位：dB（A）

序号	监测点名称	测点位置	监测结果 dB(A)				执行标准 dB(A)	超标量 dB(A)
			2020.9.1		2020.9.2			
1	马家堡村四队	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	46	昼	47	60	0
			夜	40	夜	41	50	0
2	马家堡村一队	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	48	昼	50	60	0
			夜	41	夜	40	50	0
3	王家堡村	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	50	昼	48	60	0
			夜	42	夜	41	50	0
4	阜下村	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	49	昼	48	60	0
			夜	40	夜	41	50	0
5	高庄镇中心小学	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	50	昼	49	60	0
			夜	41	夜	42	50	0
6	阳光城文澜府	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	47	昼	49	60	0
			夜	40	夜	40	50	0
7	黄冈实验中学泾河学校	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	49	昼	50	60	0
			夜	41	夜	42	50	0
8	金辉崇文府	窗前 1.0m 距地面 1.2m	昼	50	昼	51	60	0
			夜	40	夜	41	50	0

表 4.3-1　本项目环境现状监测布点图

4.4 环境空气质量现状调查与评价

本项目位于西咸新区秦汉新城和泾河新城，根据大气功能区划，项目所在地为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。为了解项目所在区域的环境空气质量现状，本环评引用陕西省环境生态厅办公室 2020 年 1 月 23 日发布的《2019 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中 2019 年 1~12 月西咸新区秦汉新城、泾河新城环境质量状况，统计结果如下表所示：

表 4.4-1　区域空气质量现状评价表

区域	污染物	评价指标	现状浓度（μg/m³）	标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
秦汉新城	SO_2	年平均质量浓度	8	60	13.3	达标
	NO_2	年平均质量浓度	42	40	105	不达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	97	70	138.57	不达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	60	35	171.43	不达标
	CO	第 95 百分位日平均浓度	1500	4000	37.5	达标
	O_3	8h 第 90 百分位日平均浓度	158	160	98.75	达标
泾河新城	SO_2	年平均质量浓度	9	60	15	达标
	NO_2	年平均质量浓度	39	40	97.5	达标
	PM_{10}	年平均质量浓度	94	70	134.3	不达标
	$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	60	35	171.4	不达标
	CO	第 95 百分位日平均浓度	1900	4000	47.5	达标
	O_3	8h 第 90 百分位日平均浓度	160	160	100	达标

根据上表，秦汉新城 2019 年 1~12 月的环境空气质量现状中，SO_2 年均浓度、CO 日均第 95 百分位浓度值、O_3 8 小时平均第 90 百分位浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及标准修改单中二级标准规定的浓度限值；其他污染物的现状浓度值均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准规定的浓度限值。泾河新城 2019 年 1~12 月的环境空气质量现状中，SO_2 年均浓度、NO_2 年均浓度、CO 日均第 95 百分位浓度、O_3 8 小时平均第 90 百分位浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及标准修改单中二级标准规定的浓度限值；其他污染物的现状浓度值均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准规定的浓度限值；因此，项目所在地属于非达标区。

4.5 地表水环境现状调查与评价

4.5.1 例行监测数据

引用 2020 年 7 月陕西省生态环境厅公布的水环境质量月报，泾河例行监测断面位于泾河入渭河处，位于本项目桥梁跨越处下游 18km，监测结果如下。

表 4.5-1　与本项目相关河流断面监测结果

评价因子 / 断面	COD	NH_3-N	溶解氧	总磷
泾河入渭河处	19	0.379	7.5	0.05

由上表可以看出，泾河能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类

标准限值要求，地表水水质较好。

4.5.2 补充监测

（1）监测布点与频率

拟建高速公路跨越泾河 1 次，为了解公路跨越河流处水质现状，本次在线路跨越河流处进行监测。

评价委托陕西泽希检测服务有限公司对跨越河流进行监测。监测时间为 2020 年 9 月 1 日，监测布点情况见表 4.5-2 及图 4.3-1。

表 4.5-2　拟建工程水环境质量现状监测布点及频率

序号	河流名称	桩号及代表性	监测断面设置	监测因子
1#	泾河	K5+047.5	跨越的河流断面	pH、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类、SS

（2）监测项目与方法

监测项目及方法见表 4.5-3。

表 4.5-3　水质监测项目分析方法一览表

监测项目	监测方法/依据	检出限：mg/L	分析仪器名称/型号/管理编号
pH（无量纲）	玻璃电极法 GB/T6920-1986	/	PH 计/PHS-3C/ZXJC-YQ-019
COD	重铬酸盐法 HJ828-2017	4	50ml 滴定管 A 级
BOD_5	稀释与接种法 HJ505-2009	0.5	SPX-系列生化培养/SPX-150BIII/ZXJC-YQ-013
NH_3-N	纳氏试剂分光光度法 HJ535-2009	0.025	可见分光光度计/N2S/ZXJC-YQ-021
SS	重量法 GB/T11901-1989	4	PR 系列天平（万分之一）/PR224ZH/E/ZXJC-YQ-022
石油类	紫外分光光度法（试行）HJ970-2018	0.01	紫外可见分光光度计/SP-756P/ZXJC-YQ-027

（3）监测结果

水质现状监测结果见表 4.5-4。

表 4.5-4　水质监测结果一览表　　单位：mg/L，pH 除外

分析项目 / 监测点位	监测时间	pH	COD	BOD_5	NH_3-N	SS	石油类
泾河（K5+047.5 跨越）	2020 年 9 月 1 日	7.92	18	3.6	0.097	390	0.03

4.5.3 水环境现状评价

（1）评价方法

根据水质现状监测的项目及结果，采用水质指数法进行现状评价。

①一般性水质因子的指数计算公式为：

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

式中，$S_{i,j}$——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②pH 的指数计算公式为：

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

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

式中，$S_{pH,j}$——pH 值得指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 pH 值的上限值。

（2）评价执行标准及评价结果

本项目沿线地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域标准。拟建项目地表水质监测结果统计分析见表 4.5-5。

表 4.5-5　拟建项目沿线河流水质监测结果分析统计一览表

河流名称	评价因子	监测结果（mg/L，pH 除外）	评价标准值	标准指数	超标倍数	是否达标
泾河	pH	7.92	6~9	0.46	0	是
	COD	18	≤20	0.9	0	是
	BOD_5	3.6	≤4	0.9	0	是
	NH_3-N	0.097	≤1.0	0.097	0	是
	SS	390	≤30	13	12	否
	石油类	0.03	≤0.05	0.6	0	是

注：SS 参考水利部《地表水资源质量标准》（SL63-94）相应标准限值。

（3）现状评价

由监测统计结果表明：泾河除 SS 外，其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水域标准。

泾河为渭河的主要支流，发源于黄土高原，水系密布，各支流多深切于黄土丘

陵与黄土高原中，泥沙含量相当高。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 施工期生态环境影响分析

5.1.1.1 土地利用影响分析

（1）永久占地影响分析

本项目为新建项目，根据项目可研报告，本项目永久占地面积为 78.49 hm^2，占用耕地 54.98 hm^2、果园 13.75hm^2、河滩地 3.17hm^2、建设用地 6.59 hm^2。这些地从原来的不同性质（耕地、果园、河滩地、建设用地）转为交通运输用地。

从占地结果看，工程占地类型主要是耕地和园地，约占总占地的 87.57%。建设单位要与地方政府及有关职能部门积极协调，在施工前认真落实地方有关征地补偿手续及其费用，配合地方政府解决工程沿线扰动区域内的土地占补平衡问题；同时在施工和运营期间要落实本报告中的有关环境保护措施，将永久性工程占地对沿线地区土地利用的影响减到最小。

（2）临时占地影响分析

本工程不设置取土场。临时占地主要为弃土场、施工场地和施工便道占地。本工程在施工期间设置弃土场 2 处，占地面积 4.07 hm^2，占地类型为旱地。设置施工场地 1 处，占地面积约 5.33 hm^2，占地类型为旱地；本项目共需修建施工便道 2.5 km，占地 1.50 hm^2。临时占地合计约 10.90 hm^2。

一、弃土场

1）弃土场场设置的环境选址原则及建议：

①禁止将场地选取在泾河湿地内；

②尽可能少占林地、耕地，禁止占用基本农田；

③弃土场避开水源保护区、湿地等环境敏感地区，弃土场选址应符合当地水利部门意见、河道管理部门要求；

④不宜在上游汇水面积过大的沟、谷设置弃土场，弃土场不应在河流管理范围内设置；弃土场不得在居民区上游，尽量远离居民点，避免对居民生产、生活产生影响；弃土场不应占用沟渠，当必须占用沟渠时，应对沟渠进行改道处理，并设置防冲刷措施。

⑤考虑地形条件和施工条件，经济、合理、安全，便于施工作业；

⑥设置弃土场时，进行集中弃土，尽量减少弃土场；

⑦严禁把弃土直接弃入河流、沟道；尽量不压埋植被，避开泥石流多发区；

⑧考虑与周边环境、沿途景观的协调一致。

2）弃土场设置的环境合理性分析

全线共设弃土场 2 处，集中弃土，占地合计 4.07hm^2，均设置在泾河湿地范围之外，主要占用土地类型为旱地，属于生产力较低的耕地。弃土场的设置基本合理，且在施工结束后进行土地平整、恢复植被、复耕，对环境的影响可降至最低。

3）弃土场生态恢复方向及措施

为防止弃土场遇雨下泻而造成下游地区农田被淹埋、河道被堵塞，对行洪及农业生产等造成灾害性的影响，对项目的弃土场提出如下防治要求：

①下阶段设计中，应深入研究土石方的平衡利用，对开挖产生的大块石渣，可用于防护工程的，应单独分放，尽量用于路基防护工程，一方面可以减少弃土数量，同时也可以减少石料开采及其带来的环境问题。

②下阶段设计中，应根据土石方平衡结果，深入论证弃土场的选址和规模，弃土场禁止设在生态敏感区内，同时应针对每处弃土场设计完善的防治水土流失及生态恢复的方案。

③要求每处弃土场均应采取截排水、挡土墙（或拦渣坝）措施，弃土前应实现完成弃土场周边截、排水系统和拦渣措施的施工，做到“先拦后弃”并防止汇水对渣体形成直接的冲刷。

④弃土时，应分层进行，并应对渣体进行适当的压实。

⑤弃土结束后，应及时对渣体表面进行整平处理，并待沉降稳定后，及时进行边坡防护及植被恢复工作。

⑥为便于后期进行植被恢复前土地整治，要求弃土前应预先对弃土场表土进行剥离，并集中在弃土场内不影响弃土施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护。

⑦工程弃土需修建施工便道，新修便道较短，占地影响较小，施工结束后可以整治复耕，也可以根据地方需要用作农村道路，方便地方日常生活和生产。

⑧设置的弃土场中，施工结束后可采用复耕的恢复方式。

下一阶段，弃土场选址和数量若发生变化应到市县环保部门备案，获得环保部门同意后再进行弃土。

二、施工场地

本项目设置施工场地一处，包括预制场、混凝土、沥青、水稳拌合站等，设置在 K3+000 处，王家堡村的北侧，占地面积约 5.33 hm^2，占地类型为耕地。环评要求施工结束后非永久占地范围应及时恢复植被或农地。

三、施工便道

本项目物料等的运输依托现有道路项目，因此项目仅在泾河大桥 K5+048 处修建施工便道约 1.5km；弃土场附近需修建施工便道 1.0km。其余路段可利用的道路较多，不需设置便民道路，共需修建施工便道 2.5km，总占地 1.50hm²，均为临时占地。施工便道在施工结束后，根据情况，将施工便道恢复耕地、植被或留作当地群众生产生活道路用。

综上临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减少或消失，土地利用类型不会发生明显改变。

5.1.1.2 土壤影响分析

施工期工程对土壤的影响按永久占地和临时占地分别进行分析。

永久占地主要是压占土地造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，改变土壤的利用方式，被占用的土地将永久丧失农业、林业等生产能力，对土壤影响较大；临时占地通过施工结束后的土地复垦，可逐步恢复原有土地利用功能，对土壤影响相对较小。

5.1.1.3 植被影响分析

施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如弃土场、施工便道等造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

（1）对植被面积损失的影响分析

拟建项目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，拟建项目工程路基施工、施工临时占地等，将破坏施工区域内的全部植被，还影响施工作业区周围植被和土壤破坏，损失一定的生物量。同时，施工机械、人员践踏、活动也会使施工区及周围草

地、林地和农田植被受到不同程度的影响，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。

本项目工程用地造成沿线所经地区地表植被的带状损失，降低原有生态系统的生物量。从沿线植被的分布和工程用地情况分析，工程主要占用耕地和园地，损失的植被主要为当地地带性植被。从公路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。

（2）对植物物种多样性的影响分析

工程施工将造成路基等永久占地内植被的永久性消失，弃土场、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，分布面积大，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。

（3）对生物量的影响分析

生物量是衡量一个群落，乃至一个生态系统的功能稳定性，生物量表示在某一特定时刻调查时，生态系统单位面积内所积存的生活有机质。工程建设因占压土地、破坏地表植被，导致生物量损失和减少。主要表现在两个方面，一方面工程永久占压土地，改变土地使用性质，导致该地方生物量永久损失，通过边坡及道路绿化等绿化、美化工程，损失的生物量可得到部分补偿；另一方面，工程施工发生临时用地，破坏地表植被，导致生物量损失，但是施工结束后临时用地经复垦、植被恢复等措施，此类土地上的生物量将逐渐恢复。

根据工程可行性研究报告，工程永久占地 78.49 hm^2，其中占用耕地 54.98 hm^2、果园 13.75hm^2，项目永久占地造成的生物量损失对比情况见表 5.1-1。

表 5.1-1　评价区域植被生物损失量估算表

类型	占地面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2）	损失生物量（t）	比重（%）
耕地	54.98	3.50	192.43	37.13
园地	13.75	23.70	325.88	62.87
合计	69.75	/	518.31	100

由估算表可知，本项目建设合计损失生物量 518.31t。其中园地植被生物量损失最大，占总损失量的 62.87%，因此，园地植被的生物量损失是最值得关注的，在

设计和施工时应尽量减少园地植被生物量损失。

根据工程可行性研究报告，除公路路面、建筑物及硬化防护措施外，对路基边坡、互通立交区等用地，都将采取植被绿化措施，因此可减少占地对植被产生的影响。

（4）对泾河湿地公园内植被的影响分析

根据《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》，泾河特大桥桥梁在泾河湿地公园范围内施工需永久性破坏植被面积 31.53 m^2；需临时性破坏植被面积 242.67 m^2。工程与陕西泾阳泾河国家湿地公园位置关系示意图见图 4.2-2。

施工期的占地会对评价区内局部植物资源产生一定破坏，主要是河道上的草本植物和耕地农作物，施工期的永久性及临时性破坏植被面积占公园植被面积的 0.1%，比重较小。另外区内植被为湿地公园内常见及广布种，不会造成植物物种的减少或损失。工程结束后应及时恢复植被，将因工程建设对植物资源的破坏减少到最低程度。

5.1.1.4 动物影响分析

本项目沿线涉及野生动物多分布于泾河湿地公园内；泾河湿地公园外多为人工生态系统无大型陆生野生动物，小型野生动物较多，主要是小家鼠、大龄姬鼠、草兔等；鸟类有燕子、麻雀、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦等。

（1）对哺乳类动物的影响

施工期对哺乳类动物的影响主要体现在以下两点：

一、施工期的工程占地、植被破坏将会缩小野生动物的栖息空间，人为隔断其活动区域、栖息区域及饮水觅食区域。

二、施工期的机械施工、钻探及人为活动、噪声等惊扰也会使这些动物远离施工区域向周边迁移，虽然不会对这些动物物种造成威胁，但会使区域内原有的动物分布平衡被打破，种群分布格局发生有限变化，施工区附近动物的物种密度降低；特别是对一些啮齿类动物来说，由于其洞穴被破坏，导致其被迫迁移到新的环境中去，在熟悉新环境的过程中，遇到食物短缺、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。

（2）对鸟类的影响

施工期对鸟类的影响主要包括对鸟类栖息地生境的干扰、施工惊扰和施工人员对鸟类的直接伤害等。

一、泾河特大桥的施工建设将会影响鸟类的栖息地，这种影响是直接的。

二、工程施工建设将会对区域内栖息分布鸟类的生境产生干扰，造成鸟类领地改变和领地竞争，使得在原有区域分布的鸟类会向周边区域迁移，鸟类分布格局和种群结构将发生一定改变，区域鸟类分布密度会有一定程度降低。

三、施工机械噪声、施工人员活动等可能影响到鸟类在该区域的分布或繁殖地的变化，但这种影响是暂时性局部的，随着施工结束，这种影响将会终止。

四、施工期间一些施工活动会造成鸟卵破坏、幼鸟死亡，对鸟类种群数量变化产生一定影响，这些影响在鸟类的繁殖期会更加明显。建设项目的施工时间要避开湿地候鸟栖息越冬时间（10 月~次年 2 月）。施工期间应加强管理，严禁施工人员猎杀、捕食鸟类现象的发生。

（3）对两栖爬行动物的影响

工程施工期间，主要影响是施工机械、施工人员对爬行动物的人为干扰、碾压、捕食和栖息生境的破坏，从而对其产生驱赶作用。大多数两栖爬行动物会通过迁移来避免工程施工对其造成伤害，施工对两栖爬行动物的影响相对较小。

（4）对鱼类的影响

桥梁水中墩施工时对鱼类生境会有一定程度破坏，从而对鱼类繁殖、栖息有负面影响，水中施工时，尽可能把对河道环境、径流产生的变化影响降至最低；此外，桥梁施工对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响较小。

5.1.1.5 水生生态影响分析

泾河大桥处泾河（有水）宽约 100m，主桥基础有 1 个桥墩位于泾河水体中。

（1）水生生物影响

桥梁水中墩施工时对鱼类生境会有一定程度破坏，从而对鱼类繁殖、栖息有负面影响，水中施工时，尽可能把对河道环境、径流产生的变化影响降至最低；此外，桥梁施工对鱼类等水生生物洄游阻隔的影响较小。

（2）水沙动力特征影响

① 对局部水域流态流向、泥沙和河床冲淤变化的影响

桥梁施工建设对局部水域流态会产生一定的影响，它是对水流的自然流态流

向明显的人为改变，会引起水流的强力反弹而形成冲刷。泾河为多沙性河流，水沙条件复杂、泥沙含量较大、泥沙对水质影响较复杂，因此桥梁建设的路基施工、桥墩的作用导致泥沙淤积，河床发生一定改变。

桥墩容易形成局部冲刷，在桥墩下可能产生较大的冲刷坑，洪水季节冲刷之强烈甚至可威胁桥梁安全，因此要加强桩基围堰防护，并考虑解决围堰内大量渗水问题。

② 对防洪的影响

桥梁横跨泾河、侵占河道行洪面积、壅高水位、改变局部流态，对沿河两岸堤防造成影响。为将桥梁建设对防洪的影响减少到最低程度，处理好桥梁建设与防洪保安全的关系，应按照泾河管理部门相关要求开展防洪工作。桥梁在建设之前，需进行防洪影响评价，建设单位向泾河管理部门提交施工度汛和施工栈桥紧急拆除方案，并对上述方案和汛期施工安排进行认真审查，保障泾河度汛安全；对河道滩区内的施工和建筑材料所做出明确要求，避免不当的施工作业影响行洪。

综上所述，本工程建设对评价泾河河段的水生生态影响不大。

5.1.1.6 沿线农业生产影响分析

（1）施工扬尘污染影响

在路面施工、材料运输等过程中，如果不采取有效的防尘措施，将会产生扬尘污染，如果采取洒水措施，粉尘影响和污染程度会明显减轻。

本工程施工扬尘在随风飘落到周围植物的嫩枝、新梢、果实等组织上后，会产生许多斑点，果品不易贮藏。叶片会因长时间积聚过多的颗粒物而堵塞叶面气孔，使光合强度下降，黑暗中呼吸强度降低。覆尘使叶面吸收红外辐射的能力增强。导致叶面温度升高，蒸腾加快，引起失水、失绿，从而使农作物生长发育不良，这种尘土对植物生长的影响，在植物幼苗期间表现的最为明显，多数症状表现为植株幼苗发育缓慢，植株矮小、叶面发黄、严重时出现幼苗死亡现象，使得农作物严重减产。

根据对公路建设施工的类比资料调查资料，不采取措施时，150m 范围内环境空气中粉尘浓度高达 5mg/m^3，大气污染严重。在路面施工、材料运输等过程中，不采取防尘措施，施工期在农作物生长期，对两侧农业生态环境产生较大影响，影响作物的光合作用，将导至公路两侧农作物减产，因此，必须采取防尘措施减轻施工期粉尘对农作物的不良影响。

（2）灌溉渠破坏影响

拟建公路沿线主要为农业区，农业以灌溉农业为主，项目区沿线农田灌溉渠道密布，为沿线农业丰收、农民增收提供了重要的水源保障。由于工程建设横穿农田，不可避免的破坏了沿线的灌溉渠道，如果不及时修复沿线灌溉渠道或者架设临时灌溉管线，原来依赖被公路破坏的渠道灌溉的农田将无法保证有效的灌溉，可能会造成农田植被长势不好，作物减产，将对沿线农业生态造成不利影响。拟建项目施工期架设临时灌溉设施，减少对沿线农田灌溉的影响，减少农户损失。

（3）占用耕地影响分析

工程全线永久占地 78.49 hm^2，其中耕地 54.98 hm^2，约占总永久占地面积的70.05%，占用比例较大。施工期占用耕地将永久或暂时失去农业生产能力，加之工程沿线主要以农业经济为主，因此对沿线农业生产必然会带来一定损失。

本工程永久占用耕地会减少农田数量，进而对征用土地的农户造成一定影响，故应按征地补偿政策，依法补偿农户，在做好征地补偿的前提下，对当地农业的影响不大；施工期临时占地对当地的农业生产也会带来一定的负面影响，施工期间占用的农田表层 30cm 土壤应单独堆放，用于施工结束时临时用地的植被恢复。

（4）占用基本农田的影响分析

工程全线永久占地 78.49hm^2，其中耕地 54.98hm^2，其中基本农田的面积为17.2760hm^2（水浇地 17.0968hm^2、旱地 0.1792hm^2），项目占用秦汉新城永久基本农田涉及马家堡村委会、史村委会、孙家村委会、许赵村委会。均为城市周边永久基本农田。

根据《基本农田保护条例》，基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣

质地或者其他耕地的土壤改良。

根据《机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目占用永久基本农田补划方案》（2020 年 11 月），在秦汉新城南位镇南韩村补划永久基本农田 18.0127 hm^2（均为水浇地），补划较占用多 0.7367hm^2，补划永久基本农田均位于城市周边以外。补划后秦汉新城永久基本农田面积不减少、与原有永久基本农田集中连片、布局稳定，不影响秦汉新城永久基本农田保护任务的完成，符合永久基本农田补划相关要求。

在办理相关征地手续及落实基本农田保护措施的前提下，本工程建设占用基本农田总体上是可以接受的。

总之，工程建设占地对土地利用的影响有利有弊，在征地过程中如果协调好与当地群众的关系，在市级的土地利用规划中做好土地的综合平衡，合理安排好征地农户的生产和生活，加强复垦措施，对土地利用的不利影响将会减轻到最低的限度。同时，由于交通改善，将大大促进整个地区的经济发展，充分保证农产品生产、加工和销售，会使原来的土地得到升值。

5.1.1.7 景观环境影响分析

（1）路基工程对景观环境的影响

公路路基工程开挖，将破坏征地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境反差极大、不相融的裸地景观，从而对施工场所周围人群的视觉产生极大冲击。由于对地表植被的完全破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对下游植被和水体产生影响，从而对区域景观环境质量产生影响。而在旱季，松散的地表在有风和车辆行驶时易形成扬尘，扬尘覆盖在施工场所以外植被表面，使周围景观的美景度大大降低。

根据环境现状调查可知，本项目沿线经过地区主要是农田景观，大量的施工机械和人员进驻给原有景观环境增添了不和谐的景色。

（2）桥梁工程对景观环境的影响

湿地公园内主要为河流湿地景观。公路以泾河特大桥的形式跨越湿地公园，以桥墩的方式占用湿地公园，桥梁虽呈线状分布，但会对建设区内的自然景观造成一定影响，对评价区内局部景观资源的整体性、连续性和观赏性产生一定的负面影响，这种影响是不可逆的。

（3）临时工程设施对景观环境的影响

临时工程设施主要包括弃土场、施工便道、施工场地等。弃土场、施工便道对

景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；预制场施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量；拌合站施工期间排放出烟尘，对区域景观环境形成不和谐的空气污染。

5.1.1.8对区域自然体系生态系统稳定完整性的影响

本工程永久占地会对沿线占地范围内耕地、果园造成破坏，对沿线的农田生态系统的结构和功能产生一定影响。农田生态系统是在一定程度上受人工控制的生态系统，是人工建立的生态系统，其主要特点是人的作用非常关键；一旦人的作用消失，农田生态系统就会很快退化，占优势地位的作物就会被杂草和其他植物所取代；故征占后只要采取适当的措施，对农田生态系统的影响也会降为最小。总之，拟建公路的建设不会对公路沿线经过的生态系统稳定性和完整性产生明显影响。

5.1.1.9 对生态功能区功能的影响

（1）评价区属渭河谷地农业生态区，耕地资源是该功能区赖以存续和发展的基础。公路是线型建筑物，占地仅是直接影响区中很少的一部分，对于土地的承包人影响较大，但对于区域土地整体影响很小，因此不会改变目前区域城镇及农业区的生态功能区功能。

（2）评价区属水土保持分区中的重点预防保护区，公路施工过程清理地表附着物，尤其是地表植被，遇降水季节和大风天气，会造成水土流失。施工过程中根据路线地形进行绿化，可最大限度地减少水土流失，不会造成公路沿线水土流失加重，因此也不会改变目前的生态功能区功能。

5.1.2 运营期生态环境影响分析

5.1.2.1 植被影响分析

公路建设完成后将对边坡及道路采取绿化措施，对施工场地等临时占地采取土地复垦措施，采用的绿化物种以当地常见种为主，不会引起物种代替；且绿化措施会补偿施工期对植被的破坏。

5.1.2.2 项目永久占地的合理性分析

根据项目可研报告，本项目永久占地面积为 78.49 hm^2，占用耕地 54.98 hm^2、果园 13.75hm^2、河滩地 3.17hm^2、建设用地 6.59 hm^2。《公路建设项目用地指标》第 3.0.4 条规定，公路建设项目用地总体指标分高、中、低三个层次，其适用条件为：

（1）平原微丘区：

- 西北干旱地区可采用低值；
- 水网密集地区可采用高值；
- 其他地区采用中值。

（2）山岭重丘区：

- 微风化或弱风化基岩地区可采用低值；
- 强风化基岩，第四纪松散地层覆盖厚的地区可采用高值；

（3）其他地区采用中值。

根据《公路建设项目用地指标》第 3.0.6 条规定，公路建设项目用地总体指标，不应超过表 5.1-2 的规定。

表 5.1-2　公路建设项目用地总体指标表（hm^2/km）

地形		高速公路		一级公路	二级公路	三级公路	四级公路
		六车道	四车道				
平原区	高值	7.8317	7.1376	5.6044	2.8014	2.1608	——
	中值	7.7469	6.9667	5.4623	——	——	——
	低值	7.6196	6.7836	5.3200	2.5916	2.0549	1.7279
微丘区	高值	8.4668	7.5947	6.1494	2.9864	2.4084	——
	中值	8.3773	7.4141	5.9996	——	——	——
	低值	8.2430	7.2275	5.8499	2.7708	2.2992	1.9531
山岭重丘区	高值	——	——	6.8205	3.6138	2.6088	2.2819
	中值	8.8994	7.8227	6.7105	——	——	——
	低值	8.8272	7.6543	6.6005	3.4334	2.5126	1.9274

本项目为高速公路新建工程，全线总占地 78.49hm^2（含互通用地 52.33hm^2），本项目除互通外，线路长 6.319km，占地 26.16hm^2，用地指标为 4.140hm^2/km，远低于《公路建设项目用地指标》中高速公路（六车道）在平原区占地指标的低值 7.9125hm^2，土地利用变化对西咸新区土地资源变化影响微乎其微。

5.1.2.3 动物影响分析

（1）对动物活动阻隔的影响

全封闭的高速公路，对动物的活动形成了一道屏障，使得动物的活动范围受到限制，动物生境破碎化，对其觅食、交偶的潜在影响较大。道路阻隔可能会切断路两侧动物的行动、觅食通道，但本项目桥梁占比较大，桥梁下方可以沟通高速公路两侧区域，缓解高速公路阻隔效应。

（2）交通噪声与光污染对动物的影响

公路在营运期对野生动物的影响，还表现为交通噪声污染和光污染。由于交通噪声对沿线的野生动物带来一定的不利影响，可能会导致一些动物远离或向他处迁徙。特别是鸟类容易受到强频震动和噪声的影响，交通噪声可能影响鸟类的繁殖率，噪声级大小是影响鸟类繁殖密度的重要因素。汽车的夜间用光往往对动物产生光污染。大部分野生动物是昼伏夜出的，适应了晚间的黑暗，而夜间突来的强光照射会影响它们的视线。

（3）对水生生物的影响

运营期工程对水体已无扰动，不会对鱼类产卵等活动产生影响。项目路线以桥梁形式跨越河流，不会阻断鱼类通道，且桥梁水中墩占地面积较小且桥梁跨径较大，因此，项目建设不会影响鱼类的种质交流。

5.1.2.4 景观环境影响分析

（1）路基工程对自然景观的切割影响

公路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性被破坏。最严重的是切割农田、果园，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。本项目绝大部分路段受公路建设影响的景观类型为农田景观，农田景观的敏感性最高，阈值也较高，公路路基工程对其切割影响较大。

（2）公路构筑物对景观环境的影响

本项目建成后，公路路基路面、桥梁、互通立交等构筑物将改变沿线传统的视觉环境，使沿线景观环境受到影响。一方面，高大的路堤阻挡沿线居民的视野，立交桥、高架桥占据整个视觉空间或景观节点，阻断景观廊道或遮挡城市等，都造成景观影响。另一方面，公路构筑物也形成了公路上特有的风景线，可能将建筑物与周围景观融为一体。由于项目尚处于工可研究阶段，无详细资料来评价这些构筑物对景观环境的具体影响程度。建议在下一阶段设计中，研究公路桥梁、互通立交周围的景观环境现状，开展景观设计，使这些构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，让公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

5.1.3 对泾河湿地影响分析

（1）泾河湿地概况

根据《陕西省湿地保护名录》，陕西泾河湿地范围为：从长武县芋园乡至高陵

县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。

（2）项目对泾河湿地影响分析

本项目 K5+047.5 泾河特大桥跨越泾河湿地，主桥基础有 2 个桥墩位于泾河湿地内。

根据《湿地保护管理规定》和《陕西省湿地保护条例》，本工程不属于禁止在重要湿地范围内从事的开（围）垦湿地、放牧、捕捞、填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途、挖砂、取土、开矿、排放生活污水、工业废水等活动，并根据相关要求，在开工前办理相关手续，故符合相关法律规章及条例的要求。

施工期工程建设对泾河重要湿地的影响主要体现在施工活动扰动地表，占压植被，引起水土流失量增加，从而影响湿地环境；施工机械及车辆产生的噪声将对沿线区域的鸟类造成影响；穿越河段的桥梁基础施工，如不采取措施将会导致基础施工所产生的泥浆流入河流，增加河流水中悬浮物，对河流水质产生影响；施工中若向湿地倾倒弃碴，将造成湿地面积的委缩，占压水生生物栖息地；但随着施工作业结束，施工期对沿线生态环境的影响也会随之消失。

（1）对湿地植被的影响分析

项目建设永久占地和施工临时占地会对地表原有植被产生破坏。

根据现场调查，项目在泾河重要湿地范围内的永久占地和临时占地附近均无野生保护植物分布。桥梁施工对湿地内的野生植物影响主要为桥墩永久占地和施工临时占地的影响。桥梁基础施工应采用单墩单点施工，施工中加强施工管理、严格控制施工作业带范围和施工临时占地范围，施工结束后临时占地及时恢复植被或复耕，可将施工临时占地对湿地的植被影响降至最低。在采取上述措施后，项目建设对泾河重要湿地范围内的植被影响较小。

（2）对地表水的影响

本项目位于泾河重要湿地段设置了桥梁，桥梁涉及了水中墩，若不采取相应的措施，桥梁施工会对泾河水质产生一定的影响。在采取了先进的施工工艺和管理措施后，桥梁施工对泾河水质影响较小。

（3）对野生动物的影响

项目建设对泾河重要湿地内鸟类和鱼类的影响分析具体见报告书 5.1.1.4 节。

5.1.4 对汉长陵陵邑区的影响分析

根据《机场高速联络线马家堡至泾阳公路考古调查工作报告》（陕古调报[2020]03 号），本工程线路起点对既有马家堡互通进行功能性改造，改造后进入汉长陵陵邑区建设控制地带约 1.18km，未涉及陪葬墓区保护范围和建设控制地带。本项目与汉长陵陵邑区的位置关系见图 4.2-3。

根据《中华人民共和国文物保护法》，在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。而本项目建设不属于污染文物保护单位及其环境的设施，对文物保护单位安全及其环境没有影响。但项目建设需要根据文物保护的级别依法履行相应的报批手续。在文物保护方案取得文物行政管理部门批准同意并在严格落实该文物保护方案后，方可进行施工建设。同时项目施工前需进行必要的考古勘探和发掘，如无重大考古发现，方可施工。

5.2 噪声影响预测与评价

5.2.1 施工期噪声影响分析

5.2.1.1 施工噪声影响分析

建设项目评价范围内涉及的敏感点共约 8 个，均为拟建项目沿线两侧的学校、居民区，方案路线长 8.296km（含起点马家堡互通立交 825m，泾河互通立交 1272m、），全线设特大桥 5426m/2 座（马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥全长 2543m），涵洞 1 道，天桥 1 座，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。项目施工中路基路面有挖方、填方。施工中将使用大量不同的施工机械，大量的运输车辆上路，施工期为 2021 年 10 月～2024 年 10 月，工期 36 个月。施工期间，这些施工活动不可避免将对工程沿线地区的声环境造成较大影响。施工噪声引起附近居民点、学校等敏感点噪声级加大，造成噪声污染。因此，对施工期的噪声进行分析评价，以便更好的制定相应的施工管理计划，以尽可能减少工程沿线施工对沿线居民、学校等声环境的干扰。

根据公路施工特点，可以把施工过程分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

①基础施工：这一工序是公路施工过程中耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。桥梁施工路段，还使用打桩机，灌注混凝土、切割钢筋等作业，这些噪声是非连续的声源，其声级高，声级在 75dB(A)～105d B(A)之间，对声环境的影响较大。

②路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段微小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响甚小。

③交通工程施工：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声对周围环境的影响较小。

综上所述，公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段。此外，在基础施工过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

（1）噪声源分布

根据公路工程的施工特点，对噪声源分布的描述如下：

① 压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路主线用地范围内；

② 打桩机等主要集中在桥梁区域；装载机等主要集中在土石方量大的路段。

③搅拌机主要集中在搅拌站；

④自卸式运输车主要行走于线路之间的运输道路。

（2）预测模式

施工噪声可近似的作为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_A(r)=L_A(r_0)-A \qquad \text{式（5.2-1）}$$

式中：A—倍频带衰减，dB；

Adiv—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Abar—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc—其他多方面效应引起的倍频带衰减 dB。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，应按下式进行声级迭加：

$$L=10lg\sum_{i=1}^{n}10^{0.1*L_i}$$ 式（5.2-2）

（3）噪声源强

根据式（5.2-2）预测模式，表 5.2-1 列出了距施工机械不同距离处的噪声值。

表 5.2-1　主要施工机械不同距离处的噪声级　　单位：dB(A)

机械名称	5m	10	20m	40m	50m	60m	80m	100m	150m	200m	280m	300m
装载机	90	84	78	72	70	68.5	66	64	60.5	58	55.	54.5
振动式压路	86	80	74	68	66	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
推土机	86	80	74	68	66	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
平地机	90	84	78	72	70	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
挖掘机	84	78	72	66	74	62.5	60	58	54.5	52	49	48.5
摊铺机	87	81	75	69	67	65.5	63	61	57.5	55	52	51.5
拌和机	87	81	75	69	67	65.5	63	61	57.5	55	52	51.5

注：5m 处的噪声级为实测值。

因此，施工现场的噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果，其噪声达标距离要超过昼间 50m、夜间 280m。昼、夜施工噪声对周围声环境敏感点将有不同程度的影响。

（4）主要施工机械的影响范围

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的建筑施工场界昼间噪声限值为 70dB(A) ，夜间限值为 55dB(A)。利用公式 5.2-1 可计算出建筑场界主要施工机械的影响范围（昼 19.9～709.7m，夜 111.9～281.2m），见表 5.2-2。

表 5.2-2　建筑场界主要施工机械的影响范围 dB(A)

施工工序	施工机械	标准限值 dB(A)		影响范围（m）	
		昼间	夜间	昼间	夜间
清表	铲土机	70	55	70.6	281.2
土石方	推土机	70	55	31.5	177.4

	装载机	70	55	50.0	210.8
	平地机	70	55	50.0	210.8
	挖掘机	70	55	25.1	118.6
	夯土机	70	55	150.1	/
打桩	打桩机	70	55	709.7	/
结构	压路机	70	55	31.5	177.5
	摊铺机	70	55	35.4	167.5
	拌和机	70	55	20.0	112.5
	振捣机	70	55	53.2	224.4
	自卸车	70	55	19.9	111.9
	卡车	70	55	66.8	266.1

（5）施工期敏感点噪声影响分析

本项目沿线 327m 范围内有约 8 个敏感点，均位于道路沿线两侧，居住人口较多，本项目的施工将对拟建道路沿线两侧，特别是距离较近村庄马家堡村、王家堡村临路第一排敏感点施工噪声影响较大。

施工噪声具有不连续、间歇式无规律、强度大、施工作业停止，噪声也消失，噪声源为流动源的特点。由于沿线噪声敏感点距路较近，施工期噪声会对敏感点产生一定的影响，马家堡村、王家堡村受影响人数相对较多。敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近路段的施工过程中，且施工噪声相对于营运期来说，是一短期行为。根据国内公路工程施工期环境保护经验，建议加强施工期间的施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，环保施工、文明施工，快速施工，并因地制宜地制定有效的临时降噪措施，将施工期间的噪声影响降低到最小程度，具体见环境保护措施章节。

5.2.1.2 施工振动影响分析

公路工程振动影响主要发生在施工期,包括道路施工振动和桥梁打桩振动。拟建工程桥涵较多，施工产生不同程度的机械振动，这种振动具有突发性、冲击性和不连续性等特点，容易引起人们烦躁,甚至造成某些振动危害。公路施工产生振动的主要机械有振动式压路机、平地机、装载机和摊铺机等，其中振动式压路机的影响尤为突出。拟建工程施工机械振动和噪声，对周围建筑物和人群产生不良影响。施工机械应尽量远离，桥梁施工振动主要是打桩时产生，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，严禁夜间进行打桩等强噪声作业，以减轻振动的影响。

5.2.2 营运期公路交通噪声影响预测与评价

拟建公路进入营运期后，对声环境的影响主要来自于公路上运行车辆辐射的交通噪声。拟建项目沿线约 8 个声环境敏感点在公路营运期间将受到一定程度的影响，因此，有必要对拟建项目建成后在近期、中期和远期的噪声总体水平及其对评价范围内的敏感点的噪声影响作出预测和评价，以便根据噪声影响的实际情况因地制宜的制定合理的降噪措施，并给今后在项目沿线的相关规划提供科学的依据。

5.2.2.1 公路交通噪声预测模式

根据公路工程特点、沿线环境特征及工程设计交通量等因素，本次评价采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）推荐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、第 *i* 型车辆行驶时，预测点接收到的交通噪声等效声级计算模式如下：

$$L_{eq}(h)_i=(\overline{L_{0E}})_i+10\lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right)+10\lg\left(\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}\right)+\Delta L-16$$

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* 类车速度为 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 ——从车道中心到预测点的垂直距离，m；此公式适用于 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，见图 4.2-1；

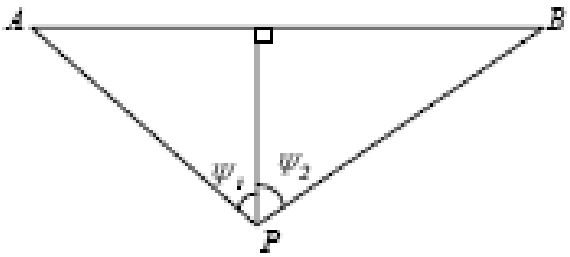


图 5.2-1　有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

$\triangle L$——由其他因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算：

$\triangle L=\triangle L_1-\triangle L_2+\triangle L_3$；　　$\triangle L_1=\triangle L_{纵坡}+\triangle L_{路面}$；　　$\triangle L_2=A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}$

式中：$\triangle L_1$——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\triangle L_{纵坡}$——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\triangle L_{路面}$——公路路面材料引起的修正量，dB(A)；

$\triangle L_2$——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

$\triangle L_3$——由反射等引起的修正量，dB(A)。

混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得，如果将车流分成大、中、小三类车，那么总车流等效声级为：

$$L_{eq}(T)=10\lg\left(10^{0.1L_{eq}(h)_{大}}+10^{0.1L_{eq}(h)_{中}}+10^{0.1L_{eq}(h)_{小}}\right)$$

2、预测模式中参数确定

（1）公路纵坡修正量$\triangle L_{坡度}$可按下式计算：

小型车：$\triangle L_{坡度}=50\times\beta$　dB（A）

中型车：$\triangle L_{坡度}=73\times\beta$　dB（A）

大型车：$\triangle L_{坡度}=98\times\beta$　dB（A）

式中：β——公路纵坡坡度，%。

公路路面引起的单车辐射声级修正量$\triangle L_{路面}$见表 5.2-3。

表 5.2-3　常见路面噪声修正量

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$(\overline{L_{0E}})_i$在沥青混凝土路面测得结果的修正。

（2）障碍物衰减量

① 声屏障衰减量（A_{bar}）计算

无限长声屏障可按下式计算：在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

$$A_{bar}=\begin{cases}10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4arc\,tg\sqrt{\dfrac{(1-t)}{(1+t)}}}\right], & t=\dfrac{40f\delta}{3c}\le 1 \quad \text{dB}\\[2ex] 10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})}\right], & t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1 \quad \text{dB}\end{cases}$$

式中： f—声波频率，Hz； δ—声程差，m； c—声速，m/s。

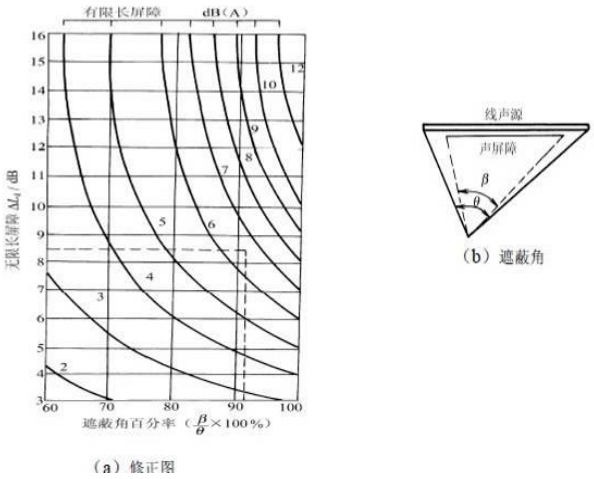


图 5.2-2　有限长度的声屏障及线声源的修正图

有限长声屏障计算：A_{bar} 仍由无限长声屏障公式计算，然后根据图 5.2-2 进行修正。修正后衰减量取决于遮蔽角 β/θ。图 5.2-2(a)中虚线表示：无限长屏障声衰减为 8.5dB，若有限长声屏障对应的遮蔽角百分率为 92%，则有限长声屏障的声衰减为 6.6dB。

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

③　农村房屋附加衰减量估算值

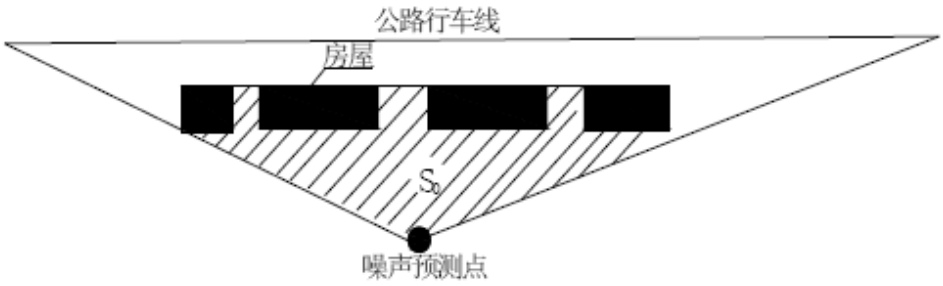
农村房屋衰减量在沿公路第一排房屋声影区范围内，近似计算可按图 5.2-3 和表 5.2-4 取值。

③ 高路堤或低路堑两侧声影区的附加衰减量

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时，A_{bar}=0；

当预测点处于声影区时，A_{bar} 由声程差 δ 决定，由图 5.2-4 计算 δ（$\delta=a+b-c$），再由图 5.2-5 查出 A_{bar}。



S 为第一排房屋面积各，S_0 为阴影部分（包括房屋）

图 5.2-3　农村房屋降噪量估算示意图

表 5.2-4　农房建筑的噪声衰减量估算表

S/S_0	A_{bar}
40%～60%	3 dB (A)
70%～90%	5 dB (A)
以后每增加一排房屋	1.5 dB (A)
最大衰减量≤10 dB (A)	

（3）地面吸收声衰减量（A_{gr}）

当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，且在接受点仅计算 A 声级前提下，A_{gr} 可用下式计算：

A_{gr} =4.8-(2h_m/r)[17+(300/r)]

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，A_{gr} 可用 0 代替，其它情况可参照《声学 户外声传播的衰减 第 2 部分：一般计算方法》进行计算。

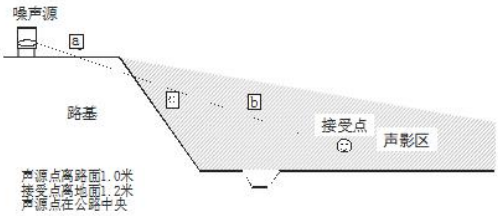


图 5.2-4　高路堤噪声衰减量计算示意图

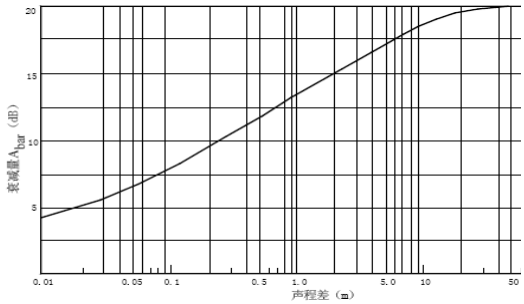


图 5.2-5 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差 δ 关系曲线（f=500Hz）

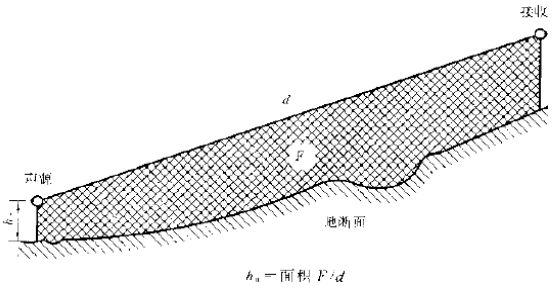


图 5.2-6 估计平均高度 h_m 的方法

（4）空气吸收引起的衰减（A_{atm}）

空气吸收引起的衰减按下式计算：

$$A_{atm}=\frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，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空气吸收系数（表 5.2-5）。

表 5.2-5 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

（5）小时车流量（N_i）

拟建公路工程可研报告提供的交通量预测值见表 2.4-3，据项目可研报告 OD 调查，昼、夜小时交通量比为 85:15。经计算，营运近、中、远期的昼、夜小时车流量列于表 5.2-6。

表 5.2-6 拟建公路主线各特征年小时车流量 单位：辆/小时

路段	年份	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点~终点	2025	598	106	69	12	186	33
	2031	850	150	78	14	268	47
	2039	1346	237	71	13	438	77

（6）车速（V_i）

在交通噪声预测中，公路上行驶的车辆可认为是匀速行驶。本项目设计车速100km/h，结合目前机场高速及包茂复线高速（G65W）各类行车辆的实际行驶情况，在预测的2025年、2031年和2039年，小型车、中型车、大型车的平均行车速度见表5.2-7。

表5.2-7　项目营运期各车型昼夜车速表　　单位：km/h

路段名称	设计车速（km/h）	车型	时段	
			昼间	夜间
起点~终点	100	小车	100	100
		中车	80	80
		大型车	80	80
机场方向匝道	50	小车	50	50
		中车	50	50
		大型车	50	50
西安、延安方向匝道	60	小车	60	60
		中车	60	60
		大型车	60	60

（7）车辆辐射平均噪声级（L_{0i}）

车辆行驶辐射噪声级（源强）与车速、车辆类型及路面特性（路面材料构造、粗糙度及坡度等）有关，车辆行驶辐射平均噪声级的计算见表5.2-8。

表5.2-8　拟建项目营运期各车型单车排放噪声源强　　单位：dB(A)

路段名称	车型	源强计算公式	时段	
			昼间	夜间
起点~终点	小车	Lo1=12.60+34.73*lgV1	82.1	82.1
	中车	Lo2=8.80+40.48*lgV2	85.8	85.8
	大型车	Lo3=22+36.32*lgV3	91.1	91.1
机场方向匝道	小车	Lo1=12.60+34.73*lgV1	71.6	71.6
	中车	Lo2=8.80+40.48*lgV2	77.6	77.6
	大型车	Lo3=22+36.32*lgV3	83.7	83.7
西安、延安方向匝道	小车	Lo1=12.60+34.73*lgV1	74.4	74.4
	中车	Lo2=8.80+40.48*lgV2	80.8	80.8

路段名称	车型	源强计算公式	时段	
			昼间	夜间
	大型车	Lo3=22+36.32*lgV3	86.6	86.6

5.2.2.2 评价路段交通噪声预测及评价

（1）评价路段交通噪声预测

根据全路段评价昼夜交通量，按平路堤形式预测全路段不同评价年的交通噪声值列于表 5.2-9 中。表中的交通噪声预测值直观地反映了拟建公路交通噪声级在公路两侧的分布，可供地方建筑规划部门参考。

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。本评价对公路两侧距中心线 20-300m 范围内作出预测。由于公路纵面线型不断变化，与地面的高差也有较大变化，因此，预测典型路段各特征年在平路基、无限长、沥青混凝土地面情况下的交通噪声，预测特征年为 2025 年、2031 年、2039 年，具体到敏感点噪声预测时，再考虑不同路基形式和路基高度。

本项目路线全长 8.296 km。采用设计速度 100km/h、路基宽度 33.5m 的六车道高速公路标准，马家堡互通改造机场方向匝道采用 50km/h 设计速度，西安方向匝道采用 60km/h 设计速度，路基宽度均采用 10.5m，泾河新增互通为梨形互通，受规划及文物保护区限制，延安方向匝道采用 60km/h 设计速度，西安方向匝道采用 50km/h 设计速度，路基宽度均采用 10.5m。

由于拟建公路纵面线形不断变化，路面与地面之间的高差也不断变化，所以，真正预测拟建公路沿线交通噪声的影响是非常困难的。本评价中，处于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度即平路基（较为不利的情况）这一假定，预测点高度取距地面 1.2m，同时没有考虑树林、建筑物对交通噪声的衰减影响。

表 5.2-9　拟建公路评价年交通噪声预测值（平路堤）　　单位：dB(A)

路段	时段		计算点距路中心线距离（m）																	
			20	30	40	50	60	70	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
起点~终点	2025	昼	74.6	71.	69.	68.1	67.0	66.2	65.5	64.3	62.7	61.4	60.2	59.2	58.2	57.4	56.7	56.0	55.4	54.8
		夜	67.1	63.	61.	60.5	59.5	58.7	58.0	56.8	55.2	53.9	52.7	51.7	50.8	50.0	49.2	48.5	47.8	47.3
	2031	昼	76.1	72.	70.	69.6	68.5	67.7	67.0	65.8	64.2	62.9	61.7	60.7	59.8	59.0	58.2	57.5	56.9	56.3
		夜	68.6	65.	63.	62.0	61.0	60.2	59.5	58.3	56.7	55.4	54.2	53.2	52.3	51.5	50.7	50.0	49.4	48.8
	2039	昼	78.1	74.	72.	71.5	70.5	69.7	69.0	67.8	66.2	64.9	63.7	62.7	61.8	61.0	60.2	59.5	58.9	58.3
		夜	70.6	67.	65.	64.0	63.0	62.2	61.5	60.3	58.7	57.4	56.2	55.2	54.3	53.5	52.7	52.0	51.4	50.8

（2）交通噪声评价

本项目在各特征营运年交通量相差较大，故交通噪声预测值也有较大差异，总体上讲，随着交通量的逐渐增加，营运期交通噪声影响逐年严重。

营运期随着交通量的增加，拟建公路交通预测值逐年增加。为了避免未来产生较大影响，报告书对平路基条件下，各路段的噪声达标距离进行计算，噪声达标距离见表 5.2-10。

表 5.2-10　拟建公路营运期各路段交通噪声达标距离计算表

路段	年份	时间	标准类别	标准值 dB(A)	距离（m）	标准类别	标准值 dB(A)	距离（m）
起点~终点	2025	昼间	4a	70	37.9	2	60	164.0
		夜间	4a	55	123.0	2	50	220.0
	2031	昼间	4a	70	47.7	2	60	195.6
		夜间	4a	55	146.7	2	50	260.0
	2039	昼间	4a	70	66.3	2	60	245.7
		夜间	4a	55	184.4	2	50	326.7

评价路段交通噪声具体评价如下：

①营运近期

运营近期路段的预测交通量 18248pcu/d，当设计车速为 100km/h，距离公路中心线昼间 37.9m，夜间 123.0m 范围内超过 4a 类标准，距离公路中心线昼间 164.0m，夜间 220.0m 范围内超过 2 类区标准。

②营运中期

运营中期路段的预测交通量 25570pcu/d，当设计车速为 100km/h，距离公路中心线昼间 47.7m，夜间 146.7m 范围内超过 4a 类标准，距离公路中心线昼间 195.6m，夜间 260.0m 范围内超过 2 类区标准。

③营运远期

运营远期路段的预测交通量 39543pcu/d，当设计车速为 100km/h，距离公路中心线昼间 66.3m，夜间 184.4m 范围内超过 4a 类标准，距离公路中心线昼间 245.7m，夜间 326.7m 范围内超过 2 类区标准。

5.2.2.3 敏感点噪声预测与评价

（1）敏感点采用的评价标准

本项目沿线敏感点适用的评价标准具体见表 5.2-11。

表 5.2-11　项目沿线敏感点及各敏感点执行的评价标准

项目	敏感点及各敏感点的声环境质量评价标准	
	4a 类标准 (距道路红线 35m 内居民区）	2 类标准(距道路红线 35m 外居民区)
敏感点	马家堡四队、王家堡、阳光城文澜府	马家堡四队、马家堡一队、王家堡、阳光城文澜府、高庄镇中心小学、金辉崇文府、阜下村、黄冈实验中学泾河学校
敏感点个数	3	8

（2）敏感点噪声预测结果

拟建公路营运期评价范围内敏感点环境噪声预测值是考虑到敏感点与公路之间的距离、高差、噪声源和接收者之间地形地物、建筑物、树木、声影区等因素的影响、经公路交通噪声预测模型计算出交通噪声值、再与本底值叠加而成。

本底值选择时，村庄均采用各道路敏感点噪声背景监测值作为背景噪声。沿线各敏感点环境噪声预测值见表 5.2-12。

表 5.2-12　项目沿线各敏感点交通噪声预测值

序号	敏感点名称	首排房屋距道路中心线/红线距离(m)	执行标准	高差（m）	楼层	背景值 dB(A)		预测值及超标量 dB(A)									预测结果简要分析
								2025 年			2031 年			2039 年			
								交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	
1	马家堡四队拆迁后路两侧	匝道 1：15.25/10 匝道 2：15.25/10	4a	7.5	1	昼间	47	62.6	62.7	-	64.1	64.2	-	66.1	66.2	-	马家堡四队位于匝道两侧，以桥梁匝道形式经过村庄，临路第一排位于声影区内，房屋与拟建项目正对，第一排为 4a 类区，其余为 2 类区。4a 类区昼间达标，夜间超标，最大超标 3.7dB(A)，2 类区昼间超标，最大超标 3.5dB(A)，夜间超标，最大超标值 6.0 dB(A)。超标范围主要在临路第一排、第二排。
						夜间	41	55.1	55.2	0.2	56.7	56.8	1.8	58.6	58.7	3.7	
		匝道 1：50.25/45 匝道 2：50.25/45	2	7.5	1	昼间	47	59.9	60.1	0.1	61.4	61.5	1.5	63.4	63.5	3.5	
						夜间	41	52.3	52.6	2.6	53.9	54.1	4.1	55.9	56.0	6.0	
		匝道 1：85.25/80 匝道 2：85.25/80	2	7.5	1	昼间	47	53.9	54.7	-	55.4	56.0	-	57.4	57.8	-	
						夜间	41	46.4	47.5	-	48.0	48.8	-	49.9	50.5	0.5	
2	马家堡一队（路左）	296.75/280	2	8	1	昼间	50	57.2	58.0	-	58.8	59.3	-	60.7	61.1	1.1	马家堡一队位于道路左侧，以桥梁形式经过，房屋与拟建项目背对，评价区为 2 类区。2 类区昼间超标，最大超标值 1.1 dB(A)。夜间超标，最大超标值 3.5dB(A)。超标范围主要在临路第一排。
						夜间	41	49.7	50.3	0.3	51.2	51.6	1.6	53.2	53.5	3.5	
		331.75/315	2	8	1	昼间	50	53.6	55.2	-	55.1	56.3	-	57.1	57.9	-	
						夜间	41	46.1	47.2	-	47.6	48.4	-	49.5	50.1	0.1	

续表 5.2-12　项目沿线各敏感点交通噪声预测值

序号	敏感点名称	房屋距道路中心线/红线距离 (m)	执行标准	高差（m）	楼层	背景值 dB(A)		预测值及超标量 dB(A)									预测结果简要分析
								2025 年			2031 年			2039 年			
								交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	
3	王家堡村	26.75/10	4a	5.0—8.6	1	昼间	50	64.8	65.0	-	66.3	66.4	-	68.3	68.4	-	王家堡村位于道路两侧，以桥梁、路基形式经过，临路第一排、第二排位于声影区内，房屋与拟建项目正对，第一排为 4a 类区，其余为 2 类区。4a 类区昼间达标，夜间超标，最大超标值 5.8dB(A)，2 类区昼间超标，最大超标值 5.8dB(A)，夜间超标，最大超标值 8.2dB(A)。超标范围主要在第一排至第四排。 。
						夜间	42	57.3	57.4	2.4	58.8	58.9	3.9	60.8	60.8	5.8	
		61.75/45	2		1	昼间	50	62.2	62.4	2.4	63.7	63.9	3.9	65.7	65.8	5.8	
						夜间	42	54.6	54.9	4.9	56.1	56.3	6.3	58.1	58.2	8.2	
		96.75/80	2		1	昼间	50	60.9	61.3	1.3	62.5	62.7	2.7	64.4	64.6	4.6	
						夜间	42	53.4	53.7	3.7	54.9	55.1	5.1	56.9	57.0	7.0	
		131.75/115	2		1	昼间	50	57.0	57.8	-	58.5	59.1	-	60.5	60.9	0.9	
						夜间	42	49.5	50.2	0.2	51.0	51.5	1.5	53.0	53.3	3.3	
		166.75/150	2		1	昼间	50	54.6	55.9	-	56.1	57.1	-	58.1	58.7	-	
						夜间	42	47.1	48.3	-	48.6	49.5	-	50.6	51.1	1.1	
		201.75/185	2		1	昼间	50	51.5	53.8	-	53.0	54.8	-	55.0	56.2	-	
						夜间	42	44.0	46.1	-	45.5	47.1	-	47.5	48.6	-	
4	高庄镇中心小学（路左）	246.75/230	2	9.3-14	1	昼间	50	57.7	58.3	-	59.2	59.7	-	61.1	61.5	1.5	高庄镇中心小学位于道路左侧，以桥梁形式经过，房屋与拟建道路侧对，均属 2 类区，教学楼第一层、第二层近期、中期、远期均超标，昼间最大超标 1.5 dB(A)，夜间最大超标 3.9 dB(A)。
						夜间	42	50.1	50.7	0.7	51.6	52.1	2.1	53.6	53.9	3.9	
		246.75/230	2	5.3-10	2	昼间	50	57.4	58.1	-	58.9	59.4	-	60.9	61.2	1.2	
						夜间	42	49.8	50.5	0.5	51.3	51.8	1.8	53.3	53.6	3.6	

续表 5.2-12　项目沿线各敏感点交通噪声预测值

序号	敏感点名称	首排房屋距道路中心线/红线距离(m)	执行标准	高差（m）	楼层	背景值 dB(A)		预测值及超标量 dB(A)									预测结果简要分析
								2025 年			2031 年			2039 年			
								交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	
5	阜下村	236.75/220	2	-7 - 14	1	昼间	49	58.2	58.7	-	59.7	60.1	0.1	61.7	61.9	1.9	阜下村位于拟建公路西侧，拟建公路以路堑、高架桥形式经过，房屋与拟建项目背对，受影响主要是第一排、第二排建筑物（2 类区），近期、中期、远期均有不同程度超标，昼间最大超标值为 1.9dB（A）；夜间最大超标值为 4.4dB（A）。
						夜间	41	50.7	51.1	1.1	52.2	52.5	2.5	54.2	54.4	4.4	
		271.75/255	2	-7 - 14	1	昼间	49	54.3	55.5	-	55.9	56.7	-	57.8	58.4	-	
						夜间	41	46.8	47.8	-	48.3	49.1	-	50.3	50.8	0.8	
6	黄冈实验中学泾河学校	276.75/260	2	1.5	6	昼间	50	57.3	58.0	-	58.8	59.3	-	60.7	61.1	1.1	黄冈实验中学泾河学校位于拟建公路西侧，拟建公路以高架桥形式经过，近、中、远期均有不同程度超标，昼间最大超标 1.1dB（A），夜间最大超标 3.5dB（A）。
						夜间	41	49.7	50.4	0.4	51.2	51.7	1.7	53.2	53.5	3.5	
		276.75/260	2	-2	5	昼间	50	57.0	57.8	-	58.5	59.1	-	60.5	60.9	0.9	
						夜间	41	49.5	50.2	0.2	51.0	51.5	1.5	53.0	53.3	3.3	
7	阳光城文澜府（在建）路左	46.75/30	4a	-17	1	昼间	49	45.2	50.5	-	46.8	51.0	-	48.7	51.9	-	拟建项目以高架桥形式经过敏感点，敏感点第一排位于 4a 类区。 4a 类区昼间近期、中期、远期均超标，最大超标值为 5.5dB（A）；夜间近、中、远期均超标，最大超标值为 13.0B（A）。
						夜间	40	37.7	42.0	-	39.2	42.6	-	41.2	43.7	-	
		46.75/30	4a	1	7	昼间	49	69.1	69.2	-	70.7	70.7	0.7	72.6	72.7	2.7	
						夜间	40	61.6	61.6	6.6	63.1	63.1	8.1	65.1	65.1	10.1	
		46.75/30	4a	16	12	昼间	49	72.0	72.1	2.1	73.6	73.6	3.6	75.5	75.5	5.5	
						夜间	40	64.5	64.5	9.5	66.0	66.0	11.0	68.0	68.0	13.0	
		46.75/30	4a	73	30	昼间	49	69.5	69.6	-	71.0	71.1	1.1	73.0	73.0	3.0	
						夜间	40	62.0	62.0	7.0	63.5	63.5	8.5	65.5	65.5	10.5	

续表 5.2-12　项目沿线各敏感点交通噪声预测值

序号	敏感点名称	首排房屋距道路中心线/红线距离(m)	执行标准	高差（m）	楼层	背景值 dB(A)		预测值及超标量 dB(A)									预测结果简要分析
								2025 年			2031 年			2039 年			
								交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	交通噪声	环境噪声	超标量	
8	金辉崇文府（在建）路右	匝道 50.5/45 50.5/45	2	-13.5	1	昼间	51	38.9	51.3	-	40.4	51.4	-	42.4	51.6	-	拟建项目以匝道桥梁形式经过敏感点，敏感点第一排位于 2 类区。 2 类区昼间近期、中期、远期均超标，最大超标值为 4.7dB（A）；夜间近、中、远期均超标，最大超标值为 7.2dB（A）。
						夜间	42	31.4	42.4	-	33.0	42.5	-	34.9	42.8	-	
		匝道 50.5/45 50.5/45	2	1.5	6	昼间	51	58.3	59.0	-	59.8	60.3	0.3	61.8	62.2	2.2	
						夜间	42	50.8	51.3	1.3	52.4	52.7	2.7	54.3	54.6	4.6	
		匝道 50.5/45 50.5/45	2	8	18	昼间	51	61.0	61.4	1.4	62.5	62.8	2.8	64.5	64.7	4.7	
						夜间	42	53.5	53.8	3.8	55.1	55.3	5.3	57.0	57.2	7.2	
		匝道 50.5/45	2	73.5	30	昼间	51	58.8	59.5	-	60.3	60.8	0.8	62.4	62.7	2.7	
						夜间	42	51.3	51.8	1.8	52.9	53.2	3.2	54.8	55.1	5.1	

（3）敏感点噪声评价

公路沿线各敏感点中，根据噪声敏感点预测结果，对沿线环境敏感点在营运近、中、远期的具体评价如下：

① 沿线执行 4a 类声环境的居民区声环境影响评价

营运近期：沿线敏感点马家堡昼间达标，夜间超标 0.2dB(A)：王家堡昼间达标，夜间超标 2.4dB(A)；阳光城文澜府昼间超标 2.1dB(A)，夜间超标 9.5dB(A)。

营运中期：沿线敏感点马家堡昼间达标，夜间超标 1.8dB(A)：王家堡昼间达标，夜间超标 3.9dB(A)；阳光城文澜府昼间超标 3.6dB(A)，夜间超标 11.0dB(A)。

营运远期：沿线敏感点马家堡昼间达标，夜间超标 3.7dB(A)：王家堡昼间达标，夜间超标 5.8dB(A)；阳光城文澜府昼间超标 5.5dB(A)，夜间超标 13.0dB(A)。

② 沿线执行 2 类区声环境的居民区、学校声环境影响评价：

营运近期：沿线敏感点马家堡四队、一队、王家堡、金辉崇文府昼间、夜间均有不同程度超标，昼间最大超标 3.5 dB(A)；夜间最大超标 5.9dB(A)。

营运中期：沿线敏感点马家堡四队、一队、王家堡、金辉崇文府昼间、夜间均有不同程度超标，昼间最大超标 4.9 dB(A)；夜间最大超标 7.4dB(A)。

营运远期：沿线敏感点马家堡四队、一队、王家堡、金辉崇文府昼间、夜间均有不同程度超标，昼间最大超标 6.9dB(A)；夜间最大超标 9.3dB(A)。

超标情况统计见表 5.2-13、表 5.2-14。

表 5.2-13　执行 4a 类区声环境各敏感点达标情况统计表

时间	达标		0～5 dB(A)		≥5 dB(A)	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
近期	2	0	1	2	0	1
中期	2	0	1	2	0	1
远期	2	0	0	1	1	2

表 5.2-14　执行 2 类区声环境各敏感点达标情况统计表

时间	达标		0～5 dB(A)		≥5 dB(A)	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
近期	4	0	4	7	0	1
中期	3	0	5	5	0	3
远期	2	0	4	4	2	4

5.2.2.4 等声级曲线的绘制

本次评价在 K5+175—K6+300 路段绘制等声级曲线图，具体见图 5.2-8 至图

5.2-10。建议地方政府在规划居民宅基地、学校等敏感建筑物时，切实考虑到拟建项目交通噪声的影响，参考等声级曲线，在噪声影响较大范围内不要规划新建居民住宅、学校、医院、敬老院等敏感建筑，以确保项目交通噪声不会对沿线群众生活造成影响。沿线居民自建住房时，尽量远离公路。若将房屋建在公路近距离内而受到公路交通噪声影响，责任自负。

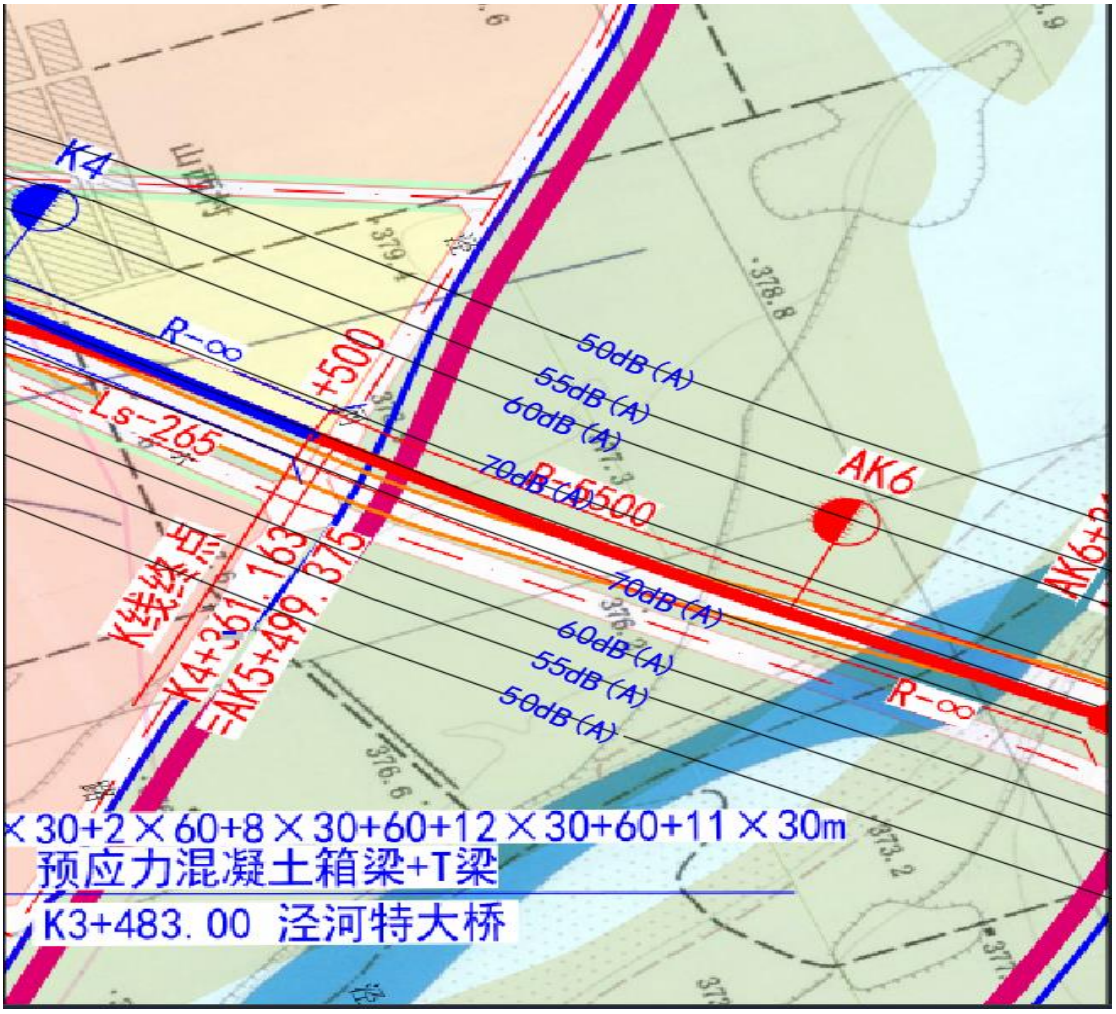


图 5.2-8　K5+175—K6+300 路段 2025 年交通噪声等值线图

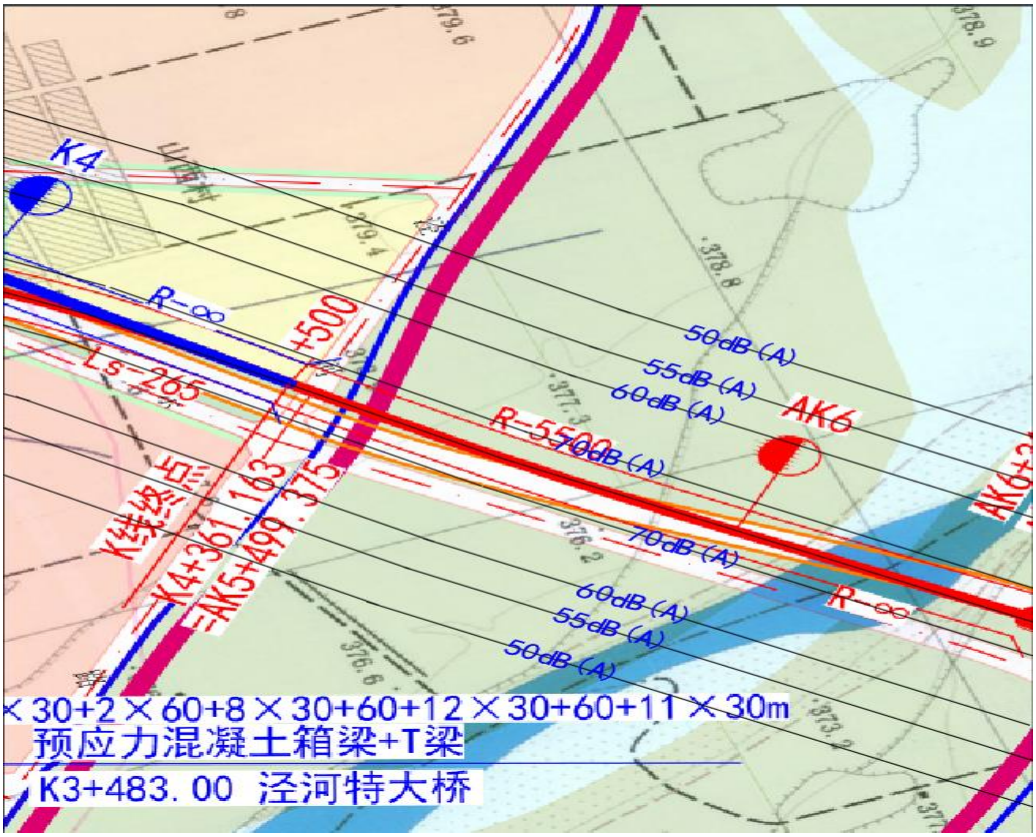


图 5.2-9　K5+175—K6+300 路段 2031 年交通噪声等值线图

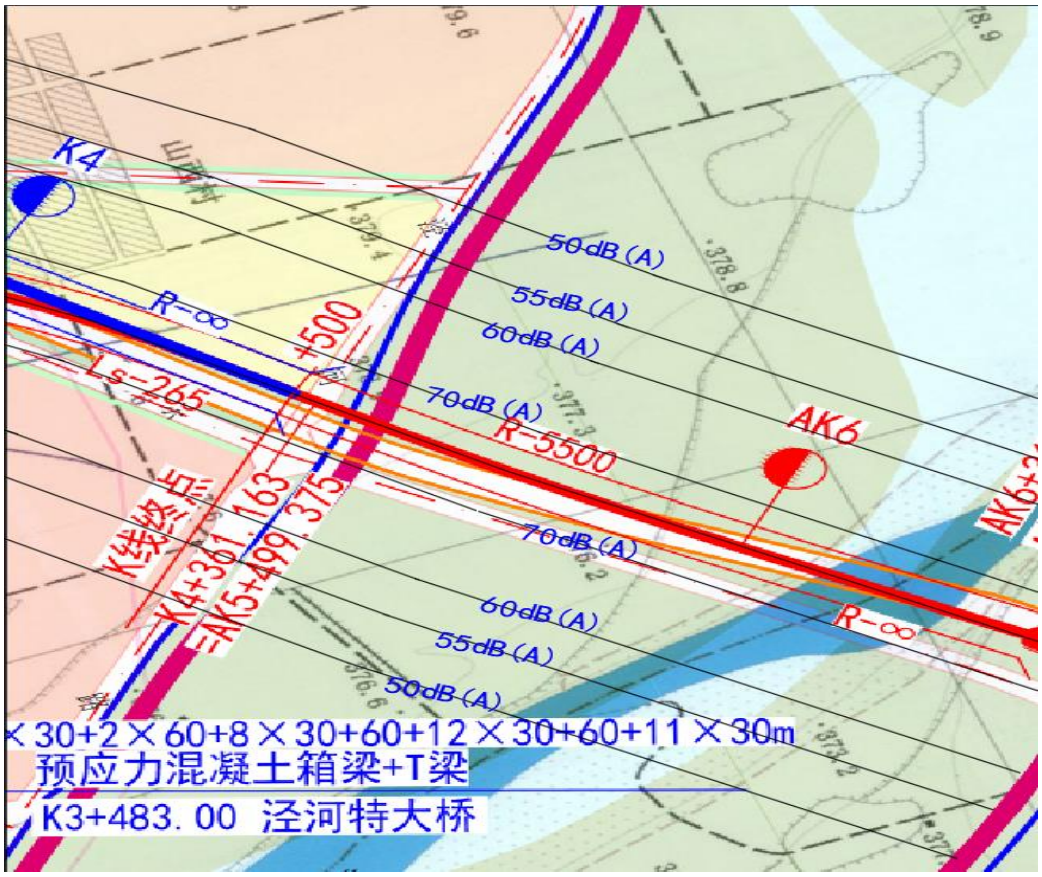


图 5.2-10　K5+175—K6+300 路段 2039 年交通噪声等值线图

5.3 环境空气影响分析

5.3.1 施工期环境空气影响分析

施工期对环境空气的影响主要包括施工扬尘、施工机械尾气排放以及各拌合站废气排放。

5.3.1.1 施工扬尘

扬尘污染的主要来源是土方开挖扬尘、散体材料的储运扬尘、临时道路及未铺装道路路面起尘以及拆迁扬尘等。

（1）土方开挖扬尘

土方开挖和填筑会产生一定量的扬尘。根据公路工程的施工经验，路基施工阶段的路基开挖和填筑作业将持续约半年时间，在这一阶段，公路永久占地和临时占地范围的地表植被破坏殆尽，在施工机械的挖填作业下，沿线带状植被彻底损失，土壤裸露，若不加有效防治，在风力的作用下，缺少植被覆盖的细小尘土随风而起形成扬尘，漂浮在空气中，使局部空气环境中粉尘浓度增加，极易引起粉尘污染。

根据国内施工经验，洒水可有效地抑制扬尘量。根据西安至临潼高速公路施工期间洒水将尘的试验结果，详见表 5.3-1，洒水可以有效的减轻扬尘污染，可使扬尘量减少 70%。

表 5.3-1　施工洒水降尘试验结果

距路边距离		0m	20m	50m	100m	200 m
TSP(mg/Nm^3)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）		81	52	41	30	48

因此，本项目在路基施工期间应进行洒水抑尘作业，有效减轻路基施工扬尘的起尘量并设置围挡的前提下，项目道路路基施工对沿线环境的影响较小。

（2）散体材料的储运扬尘

石灰和粉煤灰等散料储料场在风力作用下易发生扬尘，其扬尘主要集中在下风向 50m 范围内，考虑到其对人体和植物的有害作用，对存放场地应做好防护工作。通过洒水、蓬布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

石灰和粉煤灰等散体材料运输极易引起粉尘污染，根据类似施工现场运输引

起扬尘的现场监测结果，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度 12mg/m^3，100m 浓度为 9.6mg/m^3，150m 浓度为 5.1mg/m^3，超过环境空气质量二级标准，因此，对运输散料车辆必须严加管理，采取用加盖蓬布或加水防护措施。

（3）施工便道扬尘

项目沿线工程施工便道绝大多数采用厚沙砾石进行铺装，因此便道上车辆产生的运输粉尘相对较少。部分临时或未铺装的便道，因施工车辆运输引起的粉尘污染比较严重，且影响范围较大。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20um），而在未铺装沙砾的泥土路面，粒径小于 5um 的粉尘颗粒占 8%，5~10um 的占 24%，大于 30um 的占 68%，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘，为减小起尘量，有效的降低其对周围居民正常生活产生的不利影响，建议在人口稠密集中的地区采取洒水降尘措施。研究资料表明，通过洒水可有效的减少起尘量达 70%。

（4）拆迁扬尘

本工程需拆迁部分民房建筑，在拆迁过程中会产生大量的粉尘，拆迁时会对拆迁区周围大气环境质量产生严重污染，由于项目拆迁点周围居民较多，因此必须采取先进的建筑物拆除工艺和严格的喷水降尘及拦挡措施，将工程拆迁产生的粉尘污染降到最低。

5.3.1.2 机械尾气

施工机械主要有推土机、挖土机、装载机、载重汽车等燃油机械，燃油所产生的废气中的主要污染物有 SO_2、CO、NO_2、TSP、总烃。由于施工机械多数为大型机械，排放系数大，但施工作业具有无组织排放，不连续性、施工点分散，每个作业点施工时间相对较短，燃油动力机械为间断作业，且数量不多，因此其排放的污染仅对施工区域近距离的环境空气质量产生影响。据类似工程监测结果，离施工现场 50m 处，CO、NO_2 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.11mg/m^3，日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。施工使用的大型燃油机械，必须装置消烟除尘设备，并对消烟除尘装置进行定期检测，检测项目包括 CO、NO_x、C_mH_n 等。

汽车尾气所含的污染物主要有 SO_2、NO_x、THC 等。污染源多为无组织排放，点源分散，汽车尾气流动性较大，排放特征与面源相似。但总的排放量不大，根据同类工程分析数据，SO_2、NO_x、TSP 浓度一般低于二级标准。

5.3.1.3 拌合站废气

本项目设置施工场地一处，包括预制场、混凝土、沥青、水稳拌合站等，设置在 K3+000 处，王家堡村的北侧。

（1）混凝土拌合

混凝土拌合污染物主要是混凝土搅拌缸产生的粉尘，以及原料运输、装卸、进料过程中的无组织粉尘。混凝土搅拌楼为全封闭箱体结构，搅拌过程是间断性运转，搅拌过程中会有粉尘产生，拌缸上方设置集气罩，经旋风除尘+布袋除尘器处理后，粉尘排放浓度可满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 2 中颗粒物排放限值及《关中地区重点行业大气污染物排放限值》（DB61/941-2014）中水泥行业排放浓度限值的要求。根据本项目混凝土拌合站设置的位置，下风向较为空旷，有利于污染物扩散，因此本项目混凝土拌合站废气排放对项目区周围敏感目标影响较小。

（2）沥青拌合

沥青拌合站污染物主要是骨料加热的烘干炉与振动筛、加热沥青的导热油炉产生的 SO_2、NO_x 和烟尘，沥青搅拌缸产生的沥青烟、苯并[a]芘和粉尘。沥青混凝凝土拌和设备应采用密封性能良好、除尘和沥青烟脱除效率高的设备，使导热油炉废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB61/1226-2018）中燃油锅炉大气污染物排放浓度限值；烘干炉燃烧废气中烟尘、SO_2、NO_x 排放满足《陕西省工业炉窑大气污染综合治理实施方案》中 30、200、300 mg/m^3 的标准限值。类比同类公路施工期污染源，沥青融熔产生的烟尘：下风向 50m 外苯并[a]芘浓度低于 $0.0001mg/m^3$，酚在 60m 左右浓度接近 $0.01mg/m^3$，THC 在 60m 左右浓度接近 $0.16mg/m^3$。根据本项目沥青拌合站设置的位置，下风向较为空旷，下风向 1km 内无村庄敏感点，有利于污染物扩散，因此本项目沥青拌合站废气影响较小。

（3）灰土拌合

本工程底基层采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌和站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染。

本项目拌合站下风向较为空旷，因此拌合站扬尘对周围村庄影响不大，路面拌合时应注意围挡和及时洒水。

5.3.2 营运期环境空气影响分析

本工程营运期公路沿线废气污染包括机动车尾气污染和道路扬尘污染。

敏感点受汽车尾气中的 NO_2 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。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 NO_2 浓度较低，类比可知公路两侧 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。

另外公路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路积尘扬起，从而产生二次扬尘污染；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。随着公路的改建，修复平整，将较大程度的改善路况，减少车辆加减速次数，减少车辆沿途遗洒，车辆行驶车况较稳定，均能减少地表二次扬尘和汽车尾气产生量。随着公路沿线绿化工程的实施，多种植适合当地环境条件的绿化物种，这样既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，减少大气中粉尘，又可以美化环境和改善公路沿线景观效果；加强对公路的养护和清扫，确保路面平整和清洁；加强宣传与管理，确保过路运输车辆对散状物料覆盖，对沿途大气环境的影响较现状公路有较大程度的改善。

5.4 地表水环境影响分析与评价

5.4.1 施工期水环境影响分析

施工期水污染源主要为施工营地施工人员的生活废水、预制场生产废水、拌合站施工废水、机械冲洗废水以及桥梁施工废水等。

（1）生活污水

公路施工期生活污水主要来源于1处施工生活营地，其中主要是施工人员就餐和洗涤产生的生活废水及粪便污水。根据工程分析，施工营地生活污水产生量约为6.3m^3/d。施工营地每天产生的生活污水中COD、BOD_5浓度都较高，根据施工营地生活污水水质浓度可知，施工营地生活污水中的污染物浓度超过了《污水综合排放标准》中一级排放标准。虽然施工营地污水量不大、种类简单且仅限于

施工期，不会对水环境产生较大影响，但如不经处理直接排入河流，会导致其水体质量在短期内降低。

环评要求在各施工营地设置防止下渗的双翁漏斗式环保型厕所将粪便污水集中收集并初步处理，由当地农民作为农家肥料使用，或联系当地环卫部门定期清运处理。施工结束后厕所覆土掩埋。设20m^{3}生活污水池，生活污水仅为盥洗水，排入污水池，沉淀处理后用于站场降尘洒水，不外排。同时，项目应在施工营地四周设立截水沟，以避免生活污水进入泾河。

（2）预制场及拌合站生产废水

本工程布设混凝土拌合站和预制场1处，混凝土拌和站及预制构件场的功能主要用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和。预制场生产废水主要来自于预制场地面冲洗废水和预制件养护废水。混凝土拌合站以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。此外，施工期含油污水主要来自施工机械修理、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏，其主要成分为润滑油、柴油、汽油等石油类物质。含油污水一旦进入水体，油类会浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，对水生生物生命活动造成一定影响。根据工程分析，地面冲洗水废水产生量为30m^3/d，预制件养护废水约0.2m^3/d，拌合废水约0.5m^3/d，机械、车辆维修冲洗废水产生量约3.0m^3/d。

此部分污水需要设沉淀池集中处理，处理后的废水用于洒水降尘或绿化用水，不得直接排放。环评要求在施工场内修建1座容积为35m^{3}的废水沉淀池，沉淀池四周做防渗漏砌护，采用成套油水分离器进行处理。先将含油废水经沉淀池去掉泥沙后，然后经油水分离器将水、油分离，废水回用于施工区域洒水降尘，禁止外排。废油储存在油水分离器内，定期人工收集处理。

（3）桥梁施工对地表水的影响

河道中桥梁施工期对地表水的污染主要来自桥梁基础施工作业产生的钻渣、施工引起的生产废水（钻机污染水、含油污水）。在桥梁施工过程中，能造成局部的河底扰动、使局部水体中泥砂等悬浮物增加的主要环节是下部的基础施工部分，基础施工对水体影响最大的潜在污染物是钻渣，项目跨河桥梁水中桥墩施工采用钻孔灌注桩施工工艺。本项目泾河特大桥设1个水中墩。

①桥涵桩基础工程应选在枯水期（一般为11月到次年3月）施工，尽量减小

施工过程对地表水的扰动，降低对地表水的污染。由于枯水期河流过水断面变窄，桥梁下部桥墩施工多为干处施工，故对地表水的影响降到最小。

②从施工工艺上，本工程采用钻孔桩机械作业法。钻孔桩在施工时多采用电动机为动力，而且钻孔桩在围堰内进行施工时，与流动的河水相隔，钻孔过程产生的废弃物和废水，用管道直接输送到岸边经沉淀后回用，或运至附近弃渣场集中堆放和防护，大大减少钻孔泥浆对河流水质的污染程度。

③在桥梁上部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，如机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体质量下降。因此，无论在桥梁下部结构钻孔机械作业，还是在上部结构的现场浇注过程中，应避免将施工废渣、废油、废水等弃入水体。

④桥梁墩柱在施工期通常采用围堰法（浅水区多采用草麻袋围堰，深水区采用钢围堰），筑岛围堰高出施工水位或常水位0.5m以上，然后把水抽干，进行内部土层开挖及混凝土浇注施工。围堰装土利用就近路基挖方，施工完毕后弃至弃土场；待施工完毕后将围堰拆除。

桥梁施工作业完毕后，要清理施工现场，以防施工废料等随雨水进入河中。在泾河桥梁施工过程中，采用围堰钻孔、泥浆沉淀循环技术和加强对施工机械与施工材料的现场管理等措施，可避免和减缓桥梁施工对沿线地表水的环境污染。

5.4.2 营运期水环境影响分析

项目建成营运后，随着交通量的逐年增加，沉降在路面上的机动车尾气排放物、汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降水径流进入水体，将对水体的水质产生一定影响。此外，收费站产生的生活污水等排放也会对局部水体造成污染。

（1）路(桥)面径流雨水对河流水质的影响分析

公路路面径流是具有单一地表使用功能的地表径流，所含污染物与车辆运输及周围环境状况有关，污染物来源于车辆排气、车辆部件磨损、路面磨损、运输物洒落及大气降尘，主要成分为固体物质、有机物、重金属、无机盐等。

影响路面径流污染的因素很多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、长度等。由于各种因素随机性强，偶然性大，所以典型的路面径流雨水污染物浓度较难确定。所以，参考长安大学西阎高速公路路面雨水径流实测资料，项目与测试公路地区相距较

近，气候条件相差不大，因此项目实际路面一次降水污染物浓度值与实测资料中相应的数值相差不大。公路路面雨水径流的特点是随着降雨间歇性排放，而项目路面集水面积相对于河流的汇水流域面积的比例较小，项目路面雨水对沿线河流水质影响较小，不会改变河流的原有水质功能。

降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$W=A\times H\times 10^{-3}$

式中：W—单位长度桥面径流量（m^3/d）；

A— 桥面宽度（m）；

H—降雨强度（mm/d）。

由上式，桥面径流量决定于降水量。路线所经过地区年降水量为500—600mm。跨越的河流为泾河。估算泾河大桥桥面平均年径流量约为 5.081 万 m^3。按照路面径流中污染物浓度的均值，桥面径流中的石油类、COD 指标超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准(COD：100mg/L，石油类：5mg/L)，但是考虑到路面径流是瞬时排放行为，而且跨河桥梁的桥面径流设计通过设置桥面纵向排水系统直接排出。这种排水特征类似于水力学上的沿程泄流，桥面径流在采用多处分散的方式排入水体后，将在径流落水点附近的小范围内造成污染物瞬时浓度的增加，但在向下游游动的过程中随着水体的搅浑将很容易在整个断面上迅速混合均匀，混合段长度预计约在 200m 以内，也即在桥位下游 200m 外，桥面径流与河水即可完全混合均匀，相对于河流水体流量，路面径流携带污染物对水体水质的影响甚微。

（2）公路辅助设施污水排放影响分析

本项目建设里程较短，不设服务区，不增加收费站。项目起点处收费站依托现有机场高速马家堡收费站，车道数由 5 个增加 8 个；终点处收费站完全依托包茂高速泾河新城收费站。不新增劳动定员，因此不新增生活污水。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固废影响分析

项目施工过程中的固体废物主要为拆迁建筑垃圾、桥梁施工弃渣和施工人员生活垃圾。

（1）拆迁建筑垃圾

本项目拆迁砖砼建筑物 28447 m^2、砖瓦房 11342m^2、围墙 1750m，厕所 35 处；迁移低压线路 362 处、高压线路 28 处、通讯线路 293 处等。拆迁建筑垃圾约为 2.56 万 m^3，拟全部用于路基填料。

（2）施工场地建筑垃圾

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、沥青、水泥、钢材、木料、预制构件等，上述筑路材料均是按照施工进度计划购置的，但是公路建设工程土石方用量巨大，难免有少量的筑路材料剩余下来，放置在工棚里或露天堆放，与周围环境极不协调，造成视觉污染。若石灰或水泥随水渗入地下，将使土壤板结。pH 值升高，同时污染地下水，使该块土地失去生产能力，浪费珍贵的土地资源。

（3）桥梁施工弃渣

钻孔桩施工所产生的钻渣和废弃泥浆，桥墩基础钻孔灌注桩施工中钻孔的出渣，工程弃渣量 0.8 万 m^3，弃渣经晒干后作为路基填方。废弃钻孔泥浆经泥浆净化和废泥浆脱水干化后，运至指定地点堆存，工程结束后若无其他用途，需对堆放点做绿化美化处理。

（3）生活垃圾

本项目施工期平均施工人员约 100 人，按每人每天产生生活垃圾 0.25kg 计，施工期产生生活垃圾 25kg/d，项目计划施工期 36 个月，则施工人员生活垃圾总产生量约 27.38t。固体废物对周围环境的影响包括侵占土地，破坏地貌和植被、污染水体、污染土壤、污染大气并影响环境卫生。对于营地的生活垃圾，必须在固定地点堆存，堆存地点应远离水体，并在周围设置防风垛，避免在风力作用下随处飘散。应集中收集运至城镇垃圾填埋场集中处理。

综上，本项目针对不同的固体废物产生源，采取不同的防治措施后，施工期产生的固体废物不会对项目沿线的环境及景观产生明显的不利影响。

5.5.2 运营期固废影响分析

项目沿线除司乘人员行驶过程中可能存在从窗户随意乱扔垃圾的情况外，将不产生其他固体废物。

5.6 环境风险评价

项目营运期，根据运输货物种类，有毒有害物质的运输不可避免，项目存在

危险品运输事故风险。

根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）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，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，通过风险识别、风险分析等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

5.6.1 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人群及周围环境产生的影响，重点是危险品运输车辆发生事故后，危险品泄漏污染大气环境、水环境及对人群健康产生的危害。由于公路运输危险品种类较多，其危险程度不一，因而交通事故的严重性及危险程度也相差很大，故应对可能发生的危险品运输交通事故进行具体分析。一般说来，交通事故中一般事故所占比重较大，重大事故次之，特大事故发生的几率最小。

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，因此对环境风险事故的防范尤为重要。结合本项目沿线环境特点及公路运输物质的种类，确定本项目运营期风险事故可能影响环境的途径为危险化学品运输事故。

5.6.2 环境保护目标

本项目高速公路跨越泾河国家湿地公园，可作为环境保护目标，详见表5.6-1。

表5.6-1　跨越泾河桥梁表

序号	中心桩号	桥名	桥面宽度(m)	长度(m)	保护目标
1	K5+047.5	泾河特大桥	2×16.65	2543	泾河湿地

5.6.3 事故可能影响环境的途径

（1）剧毒化学品泄露、扩散事故分析

剧毒化学品在公路运输过程中，由于交通事故等原因常发生泄露或释放，剧毒物质以气态、液态等方式进入周围环境，对人体、生态等造成损坏。这种风险

的大小取决于所运输物质的毒性、扩散方式以及周围环境的敏感性等方面。根据有关资料，如果所运输的剧毒化学品本身是易挥发的液体或者是易扩散的气体，一旦发生泄漏，其对环境的影响程度通常较为严重；如果事故发生后，剧毒化学品污染了地表水或地下水，由此造成的环境污染和人员伤亡较其他情况严重；另外，泄露的剧毒化学品若未被及时发现和清理，通常造成的环境影响较大。

（2）易燃易爆化学品燃烧、爆炸事故分析

易燃易爆化学品在公路运输过程中，由于储存条件、环境状况和交通事故等原因较易发生燃烧或爆炸。如果事故发生的地点地处人口密集区和环境敏感区，燃烧或爆炸发生后往往造成的环境影响和人员伤亡较大；如果运输的物质是可燃性蒸汽、泄露后易自燃的气体或液体、在自然环境中易爆炸或易连续引爆的物质，事故一旦发生，通常后果较为严重；如果事故受影响的对象较为特殊，一般其后果较为严重。

5.6.4 环境风险分析

经过风险识别及对可能影响环境途径的分析，本次评价将本项目实施后可能引起环境风险的事故分成三类，分别是通过空气传播的剧毒化学品公路运输重大环境风险事故、通过地表水传播的剧毒化学品公路运输重大环境风险事故和在敏感区域发生的公路危险化学品爆炸燃烧重大事故。

（1）通过空气传播的剧毒化学品公路运输风险事故

剧毒化学品通过一定的环境通路进入机体，累积超过限制量值后就会对机体产生破坏性影响。空气是剧毒化学品赖以传播的重要途径，通过空气传播的剧毒物质通常可以较充分接触机体并被吸收。因此，公路环境风险事故发生后，若剧毒物质通过空气方式传播，发生特大环境风险事故的概率往往较大。

通过空气扩散的剧毒化学品存储状态多样，可以是粉尘颗粒、烟尘微粒、雾气、蒸汽和气态，因此事故种类繁多。此类事故的特点是：一旦发生，往往形成一个污染面，对已经泄露的剧毒物质基本没有很好的控制方式，只能在控制污染源的同时，对受污染的对象采取一定措施，尽可能消除不良影响；一般要疏散大量的人员，抢险指挥难度较大。这要求相关人员能够及时将事故报告给主管部门，以便迅速采取救护措施。

（2）通过地表水传播的剧毒化学品公路运输风险事故

公路危险品运输事故发生后，一旦剧毒物质进入水体，有毒物质在水中稀释

扩散，其环境风险问题变得十分复杂和重要，其重要性表现在即使是很低的浓度也会危害水质以及水生生物的生长；其复杂性表现在有毒物质本身种类繁多，多数有毒物质与水结合后理化特性更为复杂，定量困难，同时由于水体底部沉积物的吸附作用，使得水体中可能存在液、气、固等多相介质的环境污染。因此，公路环境风险事故发生后，若剧毒物质进入地表水系，发生特大环境风险事故的概率往往较大。

近年来，公路发展迅速，大型桥梁、盘山公路不断增多，跨越河流、穿越水源的路线长度不断增加，在这些路段因泄露或车祸等导致剧毒物质进入水体的风险事故时有发生，由此导致重大环境污染事故。此类事故的特点是：化学品与水结合性质复杂，受污染的水体短时间内很难消除影响；水质恶化明显，水生生态通常遭受较大破坏；易造成较大面积的人畜饮水问题，引起河流下游居民的恐慌，社会影响较大；抢险困难，防污染投入较大，需要较长时间的检测、核查。因此，发生危险品泄漏事故时，水域中大部分资源都会受浮油的影响，需要在公路穿越重要河流区域加强防护，建立应急反应机制，以便对此类风险事故能够快速抢险。

（3）人口密集区域或环境敏感区的公路危险化学品公路运输爆炸燃烧事故

爆炸通常是爆炸性物质受到高热、摩擦、撞击或一定物质激发等，瞬间产生的急剧的物理、化学变化，伴随能量的快速释放。可燃性物质包括氧化剂、可燃气体、自燃性物质、易燃可燃性固体或液体等，此类物质的燃烧通常伴随爆炸和毒性物质的扩散。爆炸与燃烧都具有瞬间性，但若事故发生在敏感区域，一般会造成较严重的环境损害。

在危险品公路运输事故中，爆炸、燃烧事故较为常见，其中造成重大人员伤亡和环境损害的爆炸、燃烧事故也时有发生。此类事故的特点是：爆炸、燃烧常相伴发生，在短时间内释放大量能量，通常影响的空间范围不大；在环境敏感区和人口密集区发生此类事故，易造成瞬时的环境灾难；由于事故发生的过程短暂，使得救援难度加大。因此对此类事故应以防为主，尽可能缩短救援时间，快速消除不良影响；应加强对公路收费区、交通密集区和其他环境敏感区域的易燃易爆品运输车辆的监控。

表5.6-2　建设项目环境风险简单分析内容表

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">机场高速联络线马家堡至泾阳公路项目</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td>（陕西）省</td><td>西咸新区</td><td>秦汉新城、泾河新城</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">起点坐标为34°29'16"N，108°55'43"E，
终点坐标为34°26'42"N，108°53'31"E。</td></tr>
<tr><td>主要危险物质及分布</td><td colspan="3">/</td></tr>
<tr><td>环境影响途径及危害后果（大气）</td><td colspan="3">环境影响途径：
剧毒化学品泄露、扩散；易燃易爆化学品燃烧、爆炸。
危害后果：
①大气：剧毒化学品使得空气中污染物浓度增加，危害人体健康；
②地表水：剧毒物质进入水体后，危害水质以及水生生物的生长。</td></tr>
<tr><td>风险防范措施要求</td><td colspan="3">①设置防撞护栏5086m；②跨越泾河湿地路段设置警示牌、限速牌等。③配备应急物资、救援物资等；④制定环境风险应急预案</td></tr>
<tr><td colspan="4">填表说明（列出项目相关信息及评价说明）
本项目为高速公路工程，本身不涉及生产、使用、存储《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B表B.1中的有毒有害、易燃易爆物质，因此选取简单分析级别对项目可能存在的突发环境风险进行分析，提出相应的风险预防及减缓措施。</td></tr>
</table>

6 环境保护措施及技术经济论证

6.1 生态环境保护措施

6.1.1 施工期生态环境影响减缓措施

6.1.1.1 沿线农业资源、土地资源保护措施

（1）公路建设用地应严格按照有关规定办理建设用地审批手续，其中涉及占用耕地的必须做到占补平衡。经批准占用的耕地，按照“以补定占，先补后占，占优补优，占水田补水田”的原则，认真执行耕地补偿制度。占用的基本农田必须严格执行《基本农田保护条例》和国家相关土地政策，办理基本农田置换手续后方可开工建设。

（2）尽量保持原有排灌系统的整体性，减少对农田水利设施、农机道路和农田的切割。

（3）施工期架设临时灌溉设施，减少对沿线农田灌溉的影响，减少农户损失。

（4）农业生产季节施工时做好洒水降尘工作，减少扬尘对沿线农作物的影响。

（5）表土剥离与存放：工程施工前剥离表层土，用于后期复垦、绿化覆土。本项目永久和临时占用的水浇地、旱地、果园的表土剥离厚度可达 30cm，剥离表土均堆放于永久占地范围内，对于表层土堆的四面坡脚均采用装土编织袋挡墙和上盖临时性防护措施，施工结束后用于土地复垦、绿化覆土。

6.1.1.2 沿线植被保护措施

（1）严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，进行地表植被的清理工作。

（2）禁止施工队伍砍伐征地范围之外的林木，施工单位应加强林草防火知识教育，以防止人为原因导致火灾的发生。

（3）凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，通过植树种草的生物恢复措施和工程措施进行防护。

（4）本工程占用果园（桃树、葡萄等），尽可能的进行移栽，不能移栽的再进行砍伐；树木进行移栽保护的，选择合适的移栽时间，应保证其成活率。

（5）对穿越灌草路段时，剥离 30cm 厚的表土；施工结束后，平整土地后恢复为原有植被。

（6） 施工与绿化、护坡、修排水沟应同时施工，做到边使用、边平整、边绿化。

（7）对于沿线的弃土场，严格按照设计要求弃渣和施工，减少对沿线林木的砍伐和破坏，并在弃渣和施工结束后采取合理的植物措施进行恢复。对于弃土场区、施工场地区，要求施工过程中严格执行环评文件要求，确保场地区环评提出的各项污染防治措施正常运行，污染物达标排放。

（8）在泾河湿地公园内临时占用的草地和耕地应进行植被恢复。恢复地块应选用乡土树种，严禁采用明令禁止的有害植物或对湿地公园生物群落有害的树种进行绿化。

6.1.1.3 野生动物与水生生物保护措施

（1）提高施工人员的保护意识，严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏野生动物及其生存环境。

（2）跨河路段施工时间安排应充分考虑国家及省级重点保护鸟类的生活习性，在其活动觅食的高峰时段应加强施工管理、注意监视，采取有效措施最大限度地减轻项目施工对它们的干扰。

（3）桥墩施工时采用围堰方式，并做好污水及废弃物的处理与堆放，防止因污染水体危害水生生物。

6.1.1.4 陕西泾阳泾河国家湿地公园保护措施

本项目对陕西泾阳泾河国家湿地公园保护措施摘自《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》。

为了有效地降低工程建设和运营对湿地公园的影响，公路工程在湿地公园影响区域应建立和完善生态监测体系，对公园内生态系统、野生动植物资源及其它环境因子进行实时动态监测，为减轻工程建设和运营期对湿地公园的影响提供科学依据，而且为保护管理决策提供强有力地支撑。施工期由湿地公园管理站牵头安排对主要敏感点的施工区域进行巡护监测，如发现野生动植物因施工造成负面影响，应及时采取必要措施并上报主管部门，调整施工及管护方案。运营期由湿地公园专业技术人员或委托专业机构在野生动植物活动或生长季节定期进行监测，根据监测结果对工程运营期评价区生物多样性及环境变化情况做出客观评

估，形成专题报告，以便湿地公园制定有针对性的生态保护和管理措施，更科学地保护野生动植物的栖息环境。控制和减缓影响的具体措施详见以下内容：

1、按照工程设计及施工组织设计规划的用地红线范围，严格限定施工活动区域，严禁随意延伸施工活动范围。

2、优化公路跨越湿地公园桥梁的设计方案，加大桥梁跨度，避免桥墩设置在河道中。桥梁上部结构于湿地公园外集中预制、现场装配化施工，缩小施工造成的生态创面，缩短施工工期，尽可能降低影响。

3、桥梁桩基础施工作业时设置配套的泥浆池，泥浆池必须远离河道，产生的泥浆严禁随意倾倒，必须集中处理，防止污染河流水体。

4、桥梁的锥护坡、挖方或填方高度≥3m 或地质不良地段的路基边坡、护坡及隧道口，坡脚设置砼或浆砌石挡土墙,坡面用砼预制块或片石网状衬砌，网格种植灌木绿化。公园周边路段挡墙、护坡适当提高设计强度。高陡护坡路段应设置防护网，防止碎落岩石和滚石。

5、在湿地公园内及周边 100m 范围内严禁设置取弃土（渣）场、料场、拌和场、预制场和施工生活点，隧道、路基开挖弃渣、弃土应运出公园外指定地点堆放。

6、用于工程施工及材料运输的便道尽可能使用公园内原有道路，如现有便道不能满足施工需要，需新增临时便道的，必须精心设计道路，选择植被稀疏区域建设，严格控制土地使用面积。

7、在湿地公园东西两侧工程沿线设置醒目限速、禁鸣、防火等标示及警示标志。开展生态保护的普法及宣教工作，印制宣传册（单）发放给园内施工人员，增强其环境保护意识。加强施工期的宣传、监督、检查和巡护工作。

8、加强施工人员管理，严禁施工人员违规进入公园施工区以外等自然环境敏感区域。加强督导严禁滥砍乱伐破坏植被及滥捕盗猎伤害野生动物的行为发生。

9、施工集中区安放垃圾桶，将垃圾、废料统一收集，运出公园外集中处理；废污水较多区域设置排水管、沉淀池，废污水集中排放至沉淀池经沉淀、净化处理后下渗或浇灌绿化；桥面设置排水系统，将桥面污染雨水引至两侧河岸沉淀池，通过处理后达标排放。

10、采用环保、低噪音的施工机械和运输车辆等，并安装消音减振装置，主动降噪。

11、湿地公园附近区域施工时也应采取上述环保措施。

12、临时占地结束用地单位应及时恢复原地地貌和植被，永久占地与临时占地异地植被恢复面积不小于 1865.78m^2，植被恢复宜在合理利用区或生态恢复区的适宜地点进行，应保证质量，由湿地公园监督和验收。植被恢复、道路绿化应以乡土树种为主，严禁使用外来有害植物绿化造林。

6.1.1.5 汉长陵陵邑区保护措施

为避免或减缓项目对沿线文物资源的影响，在施工过程中还应做到以下方面：

（1）文物附近施工建设过程中，应严格按照国家法律、法规、标准、文物报告、环评报告书及相关文件进行施工。

（2）监理单位监督施工单位落实施工过程中的文物保护工作要点，并对施工单位现场的设施、场地布置及文物保护场地情况进行检查落实。

（3）施工单位应加强管理，不得破坏文物的原始风貌，应划定必要的保护范围，严格设定文物的保护区界，做出明显的标记，如插彩旗、拉铁丝网等，以防施工人员及闲杂人员进入保护区域。禁止在保护区范围内和建设控制地带内修建临时道路、搅拌场、取土场、弃渣场、施工生活区以及重型机械碾压、振动、过往等，避免文物遗迹遭到破坏。

④在施工期间严格控制施工中产生的污水、振动及扬尘等污染对文物及文物保护区域的影响，一旦发现有污染现象，必须立即采取相应措施。

⑤在施工过程中发现古遗址、古墓葬或者其他文物，应立即停止施工，立即记录，不得移动和收藏，现场派专人护管，并将有关情况报告当地文物保护部门，施工单位不得擅自处理，待文物得到妥善处理后再恢复施工。

6. 1.1.6 景观保护措施

（1）现有景观保护

公路沿线的自然景观应尽可能保护好，充分利用其价值，以营造优美的景观通道。

（2）工程景观设计

工程景观设计应使公路线形与桥梁、沿线设施等人工构造物同自然景观相协

调，应注意以下几个方面：

① 通视良好：路线平、纵、横各组成部分的空间充裕，具有足够的视距与视野，使驾驶者与乘客感到线形流畅、景观协调、行车安全舒适。

② 诱导视线：各种设施所构成的视觉系统，应使驾驶者在视觉上能预知公路前方方向和路况变化，并能有效采取安全行驶措施。

③ 建筑风格：应充分利用各种沿线设施和绿化等手段改善沿线景观，与自然景观相协调。

④ 景观协调：公路的各种构造物本身不仅要造型美观，而且要同自然景观融为一体，尽可能减少和消除公路对自然景观的破坏。

（3）路基工程景观保护

项目路基工程进行的挖方和填方会造成路基两侧边坡裸露，应尽可能采用植被恢复的手段进行边坡防护，使其与周围景观自然协调，同时建议在公路填方边坡设施内尽可能绿化，填方边坡的护坡道可选取易成长的草本和柳树等高大乔木等进行绿化美化。

公路设计部门在公路、桥梁设计中，除按照公路、桥梁设计规范及有关标准要求之外，应从美学角度尽可能使公路线形优美自然，使自然景观与工程较好地融为一体，改善景观环境。

6.1.2 运营期生态保护措施

（1）按公路绿化设计的要求，完成拟建公路边坡、道路两侧等范围内的植树种草工作；加强沿线植被管理，及时进行绿化植物的补种、修剪和维护，使绿化植被茂盛美观，改善公路沿线景观效果。尤其应注意在景观敏感的跨越河流处采取相应的绿化措施，协调桥梁和河畔景观。

（2）运营期公路管理部门应对公路沿线的工程防护设施加强管理，定期检查，发现问题及时解决，以保证防护设施的防护功能。

（3）对跨越泾河路段设置加强型防撞护栏，并在桥梁两侧设置隔离护栏，防止高空抛物对湿地生境的污染和破坏。

（4）在泾河湿地路段的桥梁两侧设置限速、禁停、禁止超速等警示标示牌。

6.2 噪声污染防治措施

拟建公路属非污染生态建设类项目，施工阶段是环境影响和污染较为严重的阶段，因而这一期间的环保工作任务最为繁重，工作也最为重要和繁杂。针对拟建工程施工期可能产生的主要环境影响，提出相应的对策和建议。

6.2.1 施工期声环境保护措施

为尽可能的防止其污染，在具体施工的过程中，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和《地面交通噪声污染防治技术政策》的规定，以降低施工噪声对施工地周边居民、学生等的影响。

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的第 2.2 条，本项目必须在四周边界执行上述标准，以减少和消除施工期间噪声对周围居民的影响。鉴于本项目部分村庄距道路红线比较近，施工期间所产生的噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，虽然施工作业噪声不可避免，但为减小其对周围环境的影响，建设单位和施工单位必须按照当地政府关于控制夜间施工噪声的相关规定，规范施工行为。另外，环评要求建设单位从以下几方面着手，采取适当的实施措施来减轻噪声的影响。

（1）选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。

（2）为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

（3）在距离群众集中居住的村镇较近的路段，强噪声施工机械夜间（22：00～6：00）应停止施工作业。必须连续施工作业的工点，应申领夜间施工许可证，同时发布公告，采取临时挡墙等防噪声措施。

（4）施工车辆在行驶过程中应限速行驶，车辆夜间进行连续施工作业时，行车速度应小于 30km/h，并尽量避免鸣笛。

（5）根据中华人民共和国环境噪声污染防治条例的规定，若采取降噪措施后仍达不到规定限值，特别是发生夜间施工扰民现象时，施工单位应向受此影响的组织或个人致歉并给予赔偿。

（6）针对前期施工过程中出现的部分噪声问题，建设单位应对施工单位加强约束，特别强调以下几点：

①如非工艺连续施工需要，夜间禁止进行高噪声设备施工。如需夜间施工，应到当地环保部门办理《夜间施工许可证》，并告知周边民众，以取得民众谅解。

②夜间施工时，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

③在沿线敏感点附近施工时，尽可能采取必要的隔声降噪措施，以降低高噪声设备施工对周边敏感点的影响。

6.2.2 营运期噪声污染防治措施

6.2.2.1 工程管理措施

（1）加强路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

（2）加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的马家堡、王家堡村、阳光城文澜府等声敏感点集中区附近设置限速标志，禁鸣标志，以减少交通事故和噪声扰民。

（3）加强拟建公路沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

（4）结合城市建设规划，加强拟建工程征地范围内可绿化地段的绿化工作。在条件许可的条件下，对公路两侧、排水沟边及公路交叉路段等应进行统一的绿化工程设计，实现绿色降噪与沿线景观建设相结合。

6.2.2.2 对沿线村镇规划建设的控制要求

做好和严格执行好公路两侧的土地利用规划，严格控制公路两侧新建各种民用建筑物、学校；城镇规划部门在制定城镇规划时，应充分考虑到公路噪声的影响，地方政府在新批民用建筑时，可根据公路交通噪声预测等声级线图，规划土地使用权限。建议规划部门不要在项目两侧 260m 以内规划学校、医院等对声环境质量要求高的建筑物。如果一定要建，则其声环境保护措施应由学校、医院等敏感建筑的建设单位自行解决。

6.2.2.3 工程措施

对于公路交通噪声超标，目前国内常用的工程措施有环保搬迁、路旁加声屏障、建筑物设置通风隔声窗、调整建筑物使用功能、栽植绿化林带或采取综合措

施等。表 6.3-1 将几种降噪措施从降噪效果和费用进行比较，结合本工程特点，给出本工程超标敏感点的经济有效的降噪措施。

项目沿线居民分布比较集中，房屋以一层平房为主。由于本项目设计交通量较大、货车较多，虽沿线多以高架桥、路堤的形式经过，且多在声影区范围内，根据预测结果，项目建成后对区域声环境带来的影响仍较大，针对拟建工程的具体建设情况和环境特点，对本项目沿线的声环境保护提出如下原则：

（1）对于营运近期、中期环境噪声预测超标的敏感点均采取降噪措施。

（2）声屏障设置原则：适用于敏感点分布集中，超标户数较多，敏感点距路较近的情况，声屏障可以降低区域环境噪声影响；一般用于全封闭的高速公路降噪，对于低等级的开放式道路，声屏障会对公路两侧的居民起到阻隔作用，尽可能不设置。

（3）隔声窗设置原则：适用于噪声超标量大，房屋结构好的超标敏感点。对敏感点房屋的数量、分布以及与公路的距离没有要求。

根据噪声预测结果，本评价对拟建项目营运中期因受公路交通噪声影响预测结果超标的敏感点提出了降噪措施，见表 6.3-2。

表 6.3-1　常见噪声防治措施比较表

措施名称	优点	缺点	防治效果	适用情况	实施费用
调整线位	远离噪声污染源，效果最好	在工程许可条件下才能使用	避开敏感目标	自然地理条件许可	-
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施	距离公路中心线 70m 以内的较低敏感点防噪效果好，造价较高；影响屏障两侧居民视野、影响行车安全。	声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。一般可降低噪声 5～15dB	超标严重、距离公路近的集中敏感点	1400～3500 元/延米(根据声学材料区别)
修建围墙或加高围墙	简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施	降噪效果较差	可降低噪声 2～5dB	距离公路很近的 1～2 层层高、个别居民住宅或学校，超标一般	80～120 元/m^2
环保搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	距路近，建筑结构陈旧	按当地搬迁标准确定
隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 11～15dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗可多降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对敏感点的干扰	分布分散受较严重影响的敏感点	250～600 元/m^2
栽植绿化降噪林带	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能对人的心理作用良好	占地较多，公路建设部门要面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，一般对绿化林带的降噪功能不可估计过高	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系，密植林带 10m 时可降噪 1dB，加宽林带宽度最多可降低噪声 10dB	地形、土地利用许可	300 元/m^2 (只包括苗木购置费和养护费用)
低噪声路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低	可降低噪声 2～5dB	需经费充足	约 300 万元/km(非减噪路面造价基本相同)

表 6.3-2　项目沿线各敏感点降噪措施一览表

序号	敏感点名称	首排房屋距道路中心线/红线距离(m)	执行标准	高差（m）	楼层	预测值及超标量 dB(A)			降噪措施	预期降噪效果	投资（万元）	实施时间
						2025 年	2031 年	2039 年				
						超标量	超标量	超标量				
1	马家堡四队拆迁后路两侧	匝道 1：15.25/10 匝道 2：15.25/10	4a	7.5	1	-	-	-	马家堡四队距离路线较近，以桥梁匝道形式经过村庄，村庄分布比较集中，超标户数为临路的前两排住户，因房屋结构较新，本评价拟对前两排住户（32 户）采用隔声窗降噪，共更换隔声窗 320m^2，600 元/ m^2 ，共投资 19.2 万元。其余超标户数进行跟踪监测，预留 5 万元。根据实际监测情况确定是否需要采取降噪措施。	敏感点达标	24.2 其中预留 5.0	营运期
						0.2	1.8	3.7				
		匝道 1：50.25/45 匝道 2：50.25/45	2	7.5	1	0.1	1.5	3.5				
						2.6	4.1	6.0				
		匝道 1：85.25/80 匝道 2：85.25/80	2	7.5	1	-	-	-				
						-	-	0.5				
2	马家堡一队（路左）	296.75/280	2	8	1	-	-	1.1	马家堡 1 队距离路线较远，以桥梁形式经过村庄，受影响主要在远期及中期夜间，本评价建议采取跟踪监测，预留 5 万元。根据实际监测情况确定是否需要采取降噪措施	敏感点达标	预留 5.0	施工期营运期
						0.3	1.6	3.5				
		331.75/315	2	8	1	-	-	-				
						-	-	0.1				

续表 6.3-2　项目沿线各敏感点降噪措施一览表

序号	敏感点名称	首排房屋距道路中心线/红线距离(m)	执行标准	高差（m）	楼层	预测值及超标量 dB(A)			降噪措施	预期降噪效果	投资（万元）	实施时间
						2025 年	2031 年	2039 年				
						超标量	超标量	超标量				
3	王家堡村	26.75/10	4a	4.99—8.62	1	-	-	-	王家堡村距离路线较近，以桥梁形式经过村庄，村庄分布比较集中，超标户数为临路的前三排住户，因房屋结构较新，本评价拟对前三排住户（75户）采用隔声窗降噪，共更换隔声窗750m^2，600 元/ m^2 ，共投资 45 万元。其余超标户数进行跟踪监测，预留 8 万元。根据实际监测情况确定是否需要采取降噪措施。	敏感点达标	53 其中预留 8	营运期
						2.4	3.9	5.8				
		61.75/45	2		1	2.4	3.9	5.8				
						4.9	6.3	8.2				
		96.75/80	2		1	1.3	2.7	4.6				
						3.7	5.1	7.0				
		131.75/115	2		1	-	-	0.9				
						0.2	1.5	3.3				
		166.75/150	2		1	-	-	-				
						-	-	1.1				
		201.75/185	2		1	-	-	-				
						-	-	-				
4	高庄镇中心小学（路左）	246.75/230	2	9.3-14	1	-	-	1.5	本项目距离高庄镇中心小学较远，受影响主要在近期、中期夜间，远期昼间夜间，由于学生仅白天上课，本评价建议采取跟踪监测，预留 3 万元。根据实际监测情况确定是否需要采取降噪措施。	敏感点达标	预留 3	营运期
						0.7	2.1	3.9				
		246.75/230	2	5.3-10	2	-	-	1.2				
						0.5	1.8	3.6				

续表 6.3-2　项目沿线各敏感点降噪措施一览表

序号	敏感点名称	首排房屋距道路中心线/红线距离(m)	执行标准	高差（m）	楼层	预测值及超标量 dB(A)			降噪措施	预期降噪效果	投资（万元）	实施时间
						2025 年	2031 年	2039 年				
						超标量	超标量	超标量				
5	阜下村	236.75/220	2	-7-14	1	-	0.1	1.9	阜下村以桥梁形式经过村庄，村庄分布比较集中，超标户数为临路的前两排住户，因房屋结构较新，本评价拟对第一排住户（25 户）采用隔声窗降噪，共更换隔声窗 250m^2，600 元/ m^2 ，共投资 15 万元。其余超标户数进行跟踪监测，预留 5 万元。根据实际监测情况确定是否需要采取降噪措施。	敏感点达标	20 其中预留 5	营运期
						1.1	2.5	4.4				
		271.75/255	2	-7 - 14	1	-	-	-				
						-	-	0.8				
6	黄冈实验中学泾河学校	276.75/260	2	16	6	-	-	1.1	黄冈实验中学泾河学校距离拟建公路较远，近中远期噪声均有不同程度超标，因学校已安装有隔声窗，且影响主要在中期远期，因此本评价建议进行跟踪监测，预留 10 万元。根据实际监测情况确定是否需要采取降噪措施。	敏感点达标	预留 10	营运期
						0.4	1.7	3.5				
		276.75/260	2	-2	5	-	-	0.9				
						0.2	1.5	3.3				
7	阳光城文澜府（在建）路左	46.75/30	4a	-17	1	-	-	-	阳光城文澜府属于在建小区，距离本项目较近，路线以桥梁形式经过，根据预测结果，本项目建设对本小区噪声影响较大，考虑到开发商在建设过程中窗户均设置为隔声窗，因此评价建议此路段加装隔声屏，沿线公路单侧设置 360m（单侧长）×2.5m（高）声屏障，声屏障 2500 元/延米，投资 90 万元。	敏感点达标	90	营运期
						-	-	-				
		46.75/30	4a	1	7	-	0.7	2.7				
						6.6	8.1	10.1				
		46.75/30	4a	16	12	2.1	3.6	5.5				
						9.5	11.0	13.0				
		46.75/30	4a	73	30	-	1.1	3.0				
						7.0	8.5	10.5				

续表 6.2-2　项目沿线各敏感点降噪措施一览表

序号	敏感点名称	首排房屋距道路中心线/红线距离(m)	执行标准	高差（m）	楼层	预测值及超标量 dB(A)			降噪措施	预期降噪效果	投资（万元）	实施时间
						2025 年	2031 年	2039 年				
						超标量	超标量	超标量				
8	金辉崇文府（在建）路右	匝道 50.5/45	2	-13.5	1	-	-	-	金辉崇文府属于在建小区，距离本项目较近，路线以匝道形式经过，根据预测结果，本项目建设对本小区噪声影响较大，考虑到开发商在建设过程中窗户均设置为隔声窗，因此评价建议此路段加装隔声屏，沿线公路单侧设置 150m（单侧长）×2.5m（高）声屏障，声屏障 2500 元/延米，投资 37.5 万元。	敏感点达标	37.5	营运期
						-	-	-				
		匝道 50.5/45	2	1.5	6	-	0.3	2.2				
						1.3	2.7	4.6				
		匝道 50.5/45	2	8	18	1.4	2.8	4.7				
						3.8	5.3	7.2				
		匝道 50.5/45	2	73.5	30	-	0.8	2.7				
						1.8	3.2	5.1				
合计										242.5（其中预留 36）		

6.2.2.4 声环境防治措施结论

报告书提出营运中期敏感点超标降噪措施：2 处建设声屏障，3 处村庄敏感点采取隔声窗降噪措施，隔声窗可根据村民意愿灵活选择，即可采取建设单位给超标敏感点村民更换隔声窗或给村民相应的费用由村民自行更换等多种方案，由村民自行选择，此部分费用约需 206.7 万元；对 3 处敏感点进行跟踪监测并预留降噪费用措施，预留降噪费用 36 万元。

本项目环保投资汇总表详见表 6.3-3。

表 6.3-3 本项目环保投资汇总表

项目	环保投资（万元）	备注
敏感点更换隔声窗降噪环保投资	79.2	3 处（132 户）
敏感点沿线设置隔声屏障	127.5	2 处
预留环保投资	36	6 处
本次环保投资合计	242.7	-

6.3 环境空气保护措施

6.3.1 施工期环境空气保护措施

（1）按照《陕西省大气污染防治条例（2019 年修正）》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）（修订版）》、《西咸新区铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动实施方案（2018-2020 年）（修订版）》、《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）相关规定要求采取环境空气减缓措施。

（2）全面提升施工扬尘管控水平。严格管控施工扬尘，全面落实建筑施工“六个 100%管理+红黄绿牌结果管理”的防治联动制度，施工工地安装视频监控设施，并与主管部门管理平台联网。

（3）施工地周边必须设置 2m 以上的硬质围墙或挡。底端应设置防溢座，围挡之间以及与防溢座无缝隙。对落尘应当定期进行清洗，保证施工地周围环境整洁。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘染污现场监督员姓名和联系电话、项目工期、环保措施、辖区环保部门举报电话等内容。

（4）运送散装含尘物料的车辆，要用蓬布苫盖，以防物料飞扬。对运送砂石料的车辆应限制超载，不得沿途洒漏。粉状材料应罐装或袋装，粉煤灰采用湿

装湿运。土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。为避免运土车路上发生遗洒，应搭设拍土架，专人负责表土拍实，盖苫布，防止遗洒；并在出口处指定专人清扫车轮等带土部位；或出口处设车轮冲洗设备和沉淀池。运输道路应定时洒水，每天至少两次（上、下班），在经过村庄等敏感点密集地区要加强洒水密度和强度。

（5）各类施工工地内堆放的易产生扬尘污染物料及临时堆土场堆放的土方，应当密闭存放或及时进行覆盖。采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间；建筑和拆迁施工现场的弃土、弃料及其它建筑垃圾，应及时清运，在 48 小时内不能及时清运的，应采取覆盖等防尘措施。散装水泥应在密闭的水泥罐中贮存，散装水泥在注入水泥罐过程中，应有防尘措施。现场使用袋装水泥时，应设置封闭的水泥仓库，并将破损水泥袋洒落的水泥装袋先用。出现四级以上大风天气时，禁止进行土方和拆除施工等易产生扬尘污染的施工作业，并应当采取防尘措施。

（6）拌和站需安装必要的密封除尘装置。沥青熔化、加温、搅拌应在密封的容器中作业。设备配备除尘设备、沥青烟净化和排放设施。导热油炉使用低硫轻质柴油，并采用低氮燃烧的方法。石灰、水泥和砂石料的拌和，采取站拌方式集中拌合，配备除尘设备，加强劳动保护。此外，拌和站区域内的地面应硬化处理。

（7）混凝土搅拌楼为全封闭箱体结构，搅拌过程是间断性运转，搅拌过程中会有粉尘产生，拌缸上方设置集气罩，经除尘器处理后排放。

（8）强化施工期环境管理与监理，增强施工人员环保意识，制定合理的建设施工计划，缩短工期，采取集中力量逐项施工方法，坚决杜绝粗放式施工现象发生；加强对施工车辆的保养，确保施工车辆尾气达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）中限值要求。

（9）建筑物拆除现场，应设置警示标志，拆除作业时，应进行洒水、喷淋等降尘措施。

（10）施工过程中受环境空气污染最严重的是施工人员。施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

6.3.2 运营期环境空气保护措施

（1）建议根据当地气候和土壤特点在靠近公路两侧，特别是环境敏感点附近，要结合公路绿化设计，多种植当地乔、灌木。

（2）加强公路管理及路面养护，保持公路良好运营状态，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，在高速公路入口处进行检查，运送上述物品需加盖蓬布。

（4）按照项目环境监测计划进行定期监测，根据监测结果补充采取环保措施。

6.4 地表水环境保护措施

6.4.1 施工期水污染防治措施

6.4.1.1 施工废水的控制

（1）运输筑路材料的车辆应加盖蓬盖，防止洒漏；混凝土的运输使用专用的混凝土搅拌运输车。施工场地设置专用洗车池和沉淀池，防止废水外流。

（2）拌合站、预制厂内修建 1 座容积为 35m^3 的废水沉淀池，加强生产废水的循环利用。施工废水经沉淀处理后循环利用，如进行场地的洒水降尘或进行混凝土搅拌，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染影响问题。施工营地、预制厂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。

（3）施工单位在开工前应编制施工期水污染防治措施和应急预案，安排专人负责施工期公路的交通事故应急处理。

（4）每个标段的施工单位应配备 1～2 名专职环保人员负责环境管理。

6.4.1.2 含油污水控制措施

（1）尽量选用先进的设备、机械、以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。在不可避免的跑、冒、滴、漏过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理场集中处理。

（2）机械、设备及运输车辆的维修保养尽量集中于维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般不大于

0.5m^3/d，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。

（3）在施工场地及机械维修场所设沉淀池，含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，施工结束后将沉淀池覆土掩埋。

（4）对收集的浸油废料采取打包密封后，连同施工营地其它危险固体废物一起外运的处理措施，外运地点选择附近具备这类废物处置资质的处置场。

6.4.1.3 生活污水控制措施

（1）施工营地应尽量远离泾河，严禁设在距泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地范围内。

（2）施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少生活污水量。

（3）施工营地设污水处理设施处理日常的生活污水，应在施工营地设置防止下渗的双翁漏斗式环保型厕所将粪便污水集中收集并初步处理，由当地农民作为农家肥料使用，或联系当地环卫部门定期清运处理。施工结束后厕所覆土掩埋。设 20m^3 生活污水池，生活污水仅为盥洗水，排入污水池，沉淀处理后用于站场降尘洒水，不外排。同时，项目应在施工营地四周设立截水沟，以避免生活污水进入附近水体。

（4）施工期间的生活垃圾应装入垃圾桶定时清运，不能在靠近河流处堆放。

6.4.1.4 桥梁施工的防护工程措施

（1）桥涵桩基础工程尽量选在枯水期（一般为11月到次年3月）施工，避免在汛期、丰水期施工。

（2）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排入水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实。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，以防抬高河床或压缩过水桥面，保证暴雨时的行洪安全。

（3）大桥施工过程中，做好施工机械的维护和保养工作，防止油料泄漏污染水体。

6.4.2 营运期水污染防治措施

（1）本项目两处收费站均依托现有工程，不新增生活污水。

（2）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线水体污染。

（3）禁止危险品运输车辆在该公路上行驶。

（4）严格执行营运期水质监测计划，根据水质监测结果确定采取补充环保措施。

（5）公路养护部门对路面要定期进行清洁、养护工作。

6.5 固体废物环境保护措施

6.5.1 施工期固体废物环境保护措施

（1）施工过程中产生的生活垃圾应分类收集合理处置，在施工场地使用旱厕，经收集后用于农田肥料；产生的其他固体废物，应按照环卫部门要求，送往指定垃圾填埋场进行卫生填埋。

（2）施工过程中对剩余材料将其妥善保存，可供周边地区修建乡村道路或建筑使用，减少建筑垃圾对环境的影响。

（3）施工车辆的物料运输应避开敏感点的交通高峰期。车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不扬散。

（4）对于施工垃圾、维修垃圾，要求回收、分类处理，其中可利用的物料应重点利用或提交收购，如多数的纸质、木质、金属质和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，应运送至建筑垃圾填埋场，禁止随意倾倒。

（5）拆迁建筑垃圾拟全部用于路基填料。

（6）桥梁施工过程产生的弃渣、泥浆等采取的措施如下：

①钻孔弃渣：桥梁下部结构施工产生的固体废物主要为桥墩基础钻孔灌注桩施工中钻孔的出渣，工程弃渣量 8000 m^3，弃渣经晒干后作为路基填方。

②废弃钻孔泥浆：钻孔泥浆处理处置包括两个方面，泥浆净化和废泥浆脱水。泥浆净化是将泾河内泥浆通过泥浆泵和输送管排入泾河两侧的沉淀池内，沉淀池中的原始泥浆进入泥水净化装置，经除砂后优质泥浆排入循环池，循环池内的泥

浆经性能测试后加料拌至成再生泥浆，以满足施工过程中对泥浆性能的要求，进而循环使用。该方法起到了很好的保护孔壁和清孔作用，同时筛出的砂用来回填桩孔，泥浆外运量减少。

废泥浆脱水可通过化学絮凝或机械压滤方法对废泥浆进行脱水处理，降低泥浆的含水率，上清液达标排放，泥浆运至干化场晾干后运至指定地点堆存，工程结束后若无其他用途，需对堆放点做绿化美化处理。

因此本项目需设置沉淀池 2 座（两岸），循环池 2 座（两岸），晾晒场 1 处。沉淀池、循环池开挖土方堆积放在桥墩附近并压实，施工结束后用于桥墩基础和泥浆池、沉淀池回填。

通过采取以上措施，对本项目建设期产生的土方、废渣、废泥浆、生活垃圾等妥善处理处置，对环境影响较小。

6.5.2 运营期固体废物环境保护措施

项目沿线除司乘人员行驶过程中可能存在从窗户随意乱扔垃圾的情况外，将不产生其他固体废物。应加强文明宣传，沿线设置警示标志，不要将垃圾随意抛洒在路域内。

6.6 风险事故防范措施

6.6.1 公路风险防范措施

（1）对泾河特大桥防撞护栏进行强化加固设计，设置防撞护栏5086m。

（2）在通过泾河湿地路段设置警示牌、限速牌、禁止超车标志及告知牌。禁止在行车过程中随意丢弃垃圾，以保护公路环境。

（3）建设单位需在收费站内配备吸附剂、应急沙袋等应急物资；配备照明、安全标志、车辆防护器材及常用维修工具等救援物资；配备沥青、碎石、砂石、水泥、木材、编织袋、融雪剂等公路抢通物资；应储备一定数量的机械，如挖掘机、装载机等。

（4）建设单位制定明确可行的储备方案，定期检查物资设备质量和稳定性，对储备物资实行封闭式管理，专库存储，专人负责。应建立完善的各项应急物资管理规章制度，制定采购、储存、更新、调拨、回收各个工作环节的程序和规范，加强物资储备过程中的监管，防止储备物资设备被盗用、挪用、流失和失效，对

各类物资及时予以补充和更新。

6.6.2 环境风险事故应急预案

危险品在公路运输过程中时刻处于运动状态，各种外力、环境变化复杂，通过预防措施仅能最大限度的减小风险的发生，风险事故一旦出现就需要采取应急措施。编制应急预案是风险事故应急的重要内容，预案有利于建立应急网络、就近组织、统一指挥、分级负责，能够充分利用事发地的现有资源，控制风险态势，减少环境损失。

根据《危险品事故应急救援预案编制导则》的要求，危险品运输车辆应当建立安全运输卡制度，安全运输卡标明危险化学品性质、危害性、应急措施、注意事项及应急联系电话等内容。风险事故发生后，根据安全卡的内容，要求相关人员(司机或押运人员)立刻报警并开展自救，并迅速动员当地社会力量进行救助。根据事故报警，接警单位应立刻启动应急反应预案，展开事故应急救援。一旦发生危险品散落和泄漏引发的环境污染事故，按以下程序进行：

（1）启动应急预案。

（2）电话报告相关主管部门和配合部门。

（3）主要领导人亲赴现场指挥、组织救援人员和设施。

（4）救援人员、车辆一入现场，要尽快遏制危险品的继续扩散和有害影响，防止二次爆发和新的连锁影响。

（5）实行临时线路交通的管制。

（6）采取对环境影响的补救措施，清理现场，清除危险污染物质，将其收集装运到指定机构处置，装运过程按危废管理规程进行，如装运容器要明显标志、操作人员按技术程序操作等。

（7）配合环保工作人员对被害现场的环境影响情况调查、登记、记录备案，为今后管理和相应措施提供依据。

（8）采取应急、补救、减缓措施的现场处理后，对受影响的环境进行清洗、清理、恢复等工程措施，恢复原来景观。但清洗、清理等过程使用的水、溶剂、材料设施等要收集后专门处理清洁，不要造成清洗、清理过程所用物质材料对环境的二次污染。

危险品污染环境的善后处理应从以下几方面着手：

①受害人员的医疗、救治、落实费用、保险等社保手续。

②受害环境的修复费用、管理、工程上的落实。

③受害人员、受害环境的跟踪观察、监测工作及相关管理、执行的人员与经费落实。

④相关污染事件的管理部门、配合部门会同环境保护行政主管部门组织调查环境事故，作出恰当评价，形成文字档案。对应急预案进行评价、评审，修改其缺陷。完善新的内容和程序，并报主管部门审定后执行。

⑤分清责任、适当处理事故责任者，起到总结教训、警示后人的作用。

⑥根据具体情况和需要决定是否宣传报导、宣传范围和深度，必要时组织编写经验教训和建议，特别有代表性的建议可考虑上报主管部门上升到法律法规和政策标准。

7 环境管理与监理计划

7.1 环境管理计划

7.1.1 环境管理的意义

环境管理是公路项目建设与运营管理的一个重要组成部分。实践证明，要切实做到解决好公路项目的环境污染及生态影响问题，除要采取对污染及生态影响进行有效防治外，更重要的在于强化企业的环境管理。

制定严格的环境管理、环境保护与监控计划，并确保各项环保措施及环境管理与监控计划在项目施工期和运营期得到认真落实，才能有效的控制和减少污染。只有通过规范和约束企业的环境行为，才能使建设项目真正实现环境、社会和经济效益协调发展，走可持续发展的道路。

环境管理计划可分为施工期环境管理计划和营运期环境管理计划，相应的管理机构一般包括管理机构、监督机构和监测机构。该计划用于组织实施项目拟采取的环境影响减缓措施，计划中指出了责任方、拟定了操作方案以及监控项目。通过环境管理，以期达到如下目的：

（1）使拟建高速公路的建设和运营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“三同时”原则，为环保措施的落实、监督以及为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

（2）通过本管理计划的实施，将拟建公路对环境带来的不利影响减少至最低程度，通过规范和约束企业的环境行为，实现建设项目环境、社会和经济效益协调发展的目的。

7.1.2 环境管理机构及其职责

7.1.2.1 环境管理机构

环境管理机构的设置及其主要职责见表 7.1-1。

表 7.1-1　环境管理机构主要职责一览表

机构名称	机构职责	备注
陕西省交通建设集团公司	负责拟建项目的设计、施工和运营各阶段的环境保护措施落实与管理工作，委任专职人员管理本项目的环保工作；负责环境管理资料和项目审批资料的收集和归档，为项目竣工环保验收提供相关的环保文件资料。	拟建项目的建设和运营单位

施工单位	负责配备专业环保人员，负责项目施工过程中的环境保护工作；施工人员具体实施环境保护措施或承担环境保护设施的建设工作	通过项目招投标确定

施工期承担现场监督任务的项目公司有关人员，营运期负责日常管理和措施落实的公路管理中心相关人员，上述两者均应具备必要的环保知识和环保意识，并具备公路项目环境管理经验。

7.1.2.2 监督机构

环境保护监督机构为地方各级环境保护行政主管部门，由西咸新区生态环境局、泾河新城生态环境局、秦汉新城生态环境局构成。监督机构负责监督本项目在施工和营运过程中的环境保护工作，包括环境保护措施、环保设施的落实情况以及所采取措施或设施的有效性等。

7.1.3 环境管理计划

项目环境管理计划主要包括项目建设前期环境管理计划、施工期环境管理计划和运营期环境管理计划，具体见表 7.1-2。

表 7.1-2　项目各阶段环境管理计划一览表

<table>
<tr><th colspan="3">项目阶段</th><th>环境管理工作主要内容</th><th>实施机构</th></tr>
<tr><td colspan="3">项目建设前期</td><td>1.与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作；
2.积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研；
3.针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度；
4. 对施工队伍进行环境保护培训、教育。</td><td>陕西省交通建设集团公司</td></tr>
<tr><td colspan="3">设计阶段</td><td>1.委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行；
2.协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题；
3.把环境保护作为在公路选线论证的一个重要因素；
4.在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。</td><td>陕西省交通建设集团公司</td></tr>
<tr><td rowspan="2">施工阶段</td><td rowspan="2">生态环境</td><td>弃土场</td><td>1.严格按设计的弃土场弃土，需要变更时必须提出书面申请，需征得环保监理工程师及总监办签字认可，否则不得擅自开辟弃土场；外购石料时必须采购具有开采资格的料场，购料途径、采料场资料需上报总监办，防止地方乱开乱采；自采料场在施工结束后必须及时平整、复耕。
2.弃土场的位置、弃土后恢复措施应按项目设计文件所提要求完成。</td><td>施工承包单位</td></tr>
<tr><td>临时用地</td><td>1.料场、预制场等尽量设置在工程征地范围内，减少征用临时用地数量；
2.工程施工完成后，临时用地应按照设计文件和环评文件要</td><td>施工承包单位</td></tr>
</table>

项目阶段			环境管理工作主要内容	实施机构
			求，采取生态补偿措施。	
		动植物保护	1.施工期临时用地内的林木尽量不砍或少砍； 2.施工营地不设在耕地、林地，施工人员不得毁林； 3.施工场地、便道要洒水降尘，减少扬尘覆盖植物叶面，影响植物光合作用； 4.临时用地施工结束后及时进行土地整治，恢复原有植被； 5.在公路用地范围以外因公路施工破坏植被的土地均应恢复植被，不得遗留裸露地表； 6.施工过程宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物行为。	施工承包单位
		土地资源	1. 施工期料场、拌合站、预制场等临时用地尽量设置在公路征地范围内； 2. 临时用地的表层耕作土堆放保存，施工结束后及时进行土地整治，覆盖耕作土复耕； 3. 尽可能利用当地建材填筑路面基层及基底层，在技术标准允许条件下尽量降低路基高度。	施工承包单位
	施工噪声		1.在居民集中点、学校等噪声敏感点，强噪声的施工机械夜间应停止施工作业； 2.合理安排施工时间，学校路段尽量安排在假期期间施工，禁止在上课时间及夜间使用强噪声机械； 3.注意保养施工机械，使其维持最低噪声水平。	施工承包单位
	水污染		1.桥梁施工过程中施工机械应严格检查，防止油料泄漏，禁止将废油、施工垃圾等倒入水体； 2.禁止向泾河排放污染物； 3.沥青、油类、漆料等化学品不得堆置于河流附近； 4.施工营地采用防渗旱厕收集生活污水，禁止将生活污水排入河流，必须设置污水处理设施； 5.跨水体桥梁施工时，施工生产废水不得直接排入河流； 6.桥梁基础工程施工产生的桥梁泥渣晒干后用做路基填方，不得随意弃于河道及河滩地；	施工承包单位
	大气污染		1. 11 月至次年 3 月冬防期间，在建工地原则上停止开挖、出土、拆迁、倒土等土石方作业； 2.施工场地（包括施工路段、拌合站及施工便道等）非雨天洒水，洒水频次由监理工程师确定； 3.水泥、砂、石灰等易洒落散装物料运输和临时存放，应采取防风遮盖措施，最大限度减轻扬尘污染； 4. 施工工地在进行渣土垃圾清运时，必须使用全密闭型渣土清运车辆，并在城管执法人员和容貌监督员的现场监督下作业； 5.物料拌合应集中在拌合站内进行，拌合站应有除尘措施，污染物排放应达到相关标准要求； 6.设置沉淀池将施工废水收集沉淀后用于洒水抑尘，以减轻扬尘污染。	施工承包单位

项目阶段		环境管理工作主要内容	实施机构
	物料运输	1.物料的运输应避免影响现有交通设施，减少尘土和噪声污染； 2.粉状物料的运输应加盖篷布等防止扬尘污染。	施工承包单位
运营阶段	噪声污染	1. 2 处在建高层住宅敏感点采取声屏障降噪措施；3 处村庄敏感点采用更换通风隔声窗降噪措施。 2.沿线靠近城镇的路段，建议地方政府在距公路中心线 260m 范围的区域中，不规划建设学校、医院和敬老院等对环境要求较高的建筑； 3.加强公路交通管理，经常维持公路路面平整，在公路沿线设置限速、禁鸣标志；	陕西省交通建设集团公司
	大气污染	1.严格控制汽车尾气污染物的排放量，禁止尾气超标车辆上路行驶；	地方生态环境局
		2.加强公路绿化和绿化养护。	陕西省交通建设集团公司
	环境风险	1.制定突发环境事件应急预案，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联动机制，安排专人负责，保证本工程各项环境保护措施的落实，防止对泾河湿地造成污染和影响； 2.在泾河特大桥两侧设置警示牌，实施限速行驶；沿线收费站等管理单位，应配备具有一定专业知识的人员，负责风险事故处理并备有必要的应急处理设施。	陕西省交通建设集团公司
	环境监测	按照国家环保部颁布的相关监测规范、标准和方法进行	委托资质单位

7.1.4 污染物排放清单

拟建项目运营期污染物排放清单见表 7.1-3。

表 7.1-3　项目运营期污染物排放清单一览表

污染物种类	产生量	环境保护措施	排放量	执行标准
噪声	/	声屏障、隔声窗等		
环境风险	/	泾河特大桥设防撞护栏，警示标牌等； 制定完备的风险事故应急预案，报当地环境部门备案		

7.1.5 环境管理台账

根据建设项目特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表 7.1-4。

表 7.1-4　拟建项目环境管理台账一览表

序号	名称		内容
1	项目文件资料台账		建立项目文件资料档案，包括项目立项、审批、施工、监理、验收、公众参与等文件资料，统一归档备查
2	环境管理制度台账		包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境管理负责人员及联系方式等内容
3	环保设施（措施）台账	施工期环保设施（措施）台账	建立施工期施工营地、拌合站、弃土场、施工便道等临时工程环保设施（措施）台账，记录施工期废气、废水、固体废物污染防治设施及生态保护设施（措施）情况，施工结束后拆除、恢复情况
		声屏障管理台账	记录项目沿线声屏障起讫桩号、长度等
4	环保设施运行维护台账	声屏障运行维护台账	项目沿线声屏障运行情况、维护维修情况
5	监测资料台账	环境质量监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		污染源监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		生态监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
6	事故风险管理台账	突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账，记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容

7.2 环境监测计划

7.2.1 监测目的

环境监测的目的是通过对项目污染源和周围环境的监测，为环境统计和环境定量评价提供科学依据，为加强环境管理，制定污染防治对策提供数据支撑。

7.2.2 监测机构

拟建项目施工期和运营期的环境监测可委托项目沿线有资质的的监测单位或其他专业单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给建设单位，以备省、市、区县环保行政主要部门监督。若在监测中发现问题，应及时回馈给建设单位，以便及时采取有效措施。

7.2.3 监测计划

7.2.3.1 环境监测计划

环境监测计划具体见表 7.2-1。

表 7.2-1　项目环境监测计划一览表

类别	阶段	环境要素	监测点位	监测因子	监测频次与时间
环境质量监测	施工期	环境噪声	施工厂界及邻近的敏感点	等效连续 A 声级	2 次/年，施工期监测 2 日，昼、夜各监测一次
		环境空气	拌合站、施工道路附近村庄	TSP、SO_2、NO_x、沥青烟气、苯并芘	2 次/年，施工期间监测 7 天，每天 1 次
		地表水	路线跨越泾河处	COD、SS、石油类	2 次/年，施工期监测 2 日，每日 1 次
	运营期	环境噪声	公路沿线村庄、学校等敏感点	等效连续 A 声级	1 次/年或抽查，每年监测 2 次，每次 2 天，每天昼夜各监测 1 次
污染源监测	施工期	噪声	施工厂界及邻近的敏感点	施工噪声	2 次/年，施工期监测 2 日，昼、夜各监测一次
		废气	沥青拌合站排气筒	TSP、SO_2、NO_X、沥青烟气、苯并芘	2 次/年，施工期间监测 3 天，每天 1 次，每次以连续 1h 采样获取平均值
			施工场地边界	TSP	2 次/年，监测 3 天，每天 1 次，每次以连续 1h 采样获取平均值
	运行期	噪声	公路沿线村庄、学校等敏感点	交通噪声	2 次/年，每次 2 天，每天昼夜各监测 1 次

注：委托有资质单位进行监测。

7.2.3.2 生态监测计划

生态环境监测内容为建设项目涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环境保护措施落实情况，主要包括生态系统、动植物和土壤环境等。项目生态环境监测计划见表 7.2-2。

表 7.2-2　生态监测计划一览表

监测项目	主要技术要求	报告制度
施工现场清理	1.监测项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾以及弃土场生态环境恢复情况 2.监测频率：施工结束后 1 次； 3.监测点：各施工区、弃土场	报建设单位和生态环境部门
植被	1.监测项目：植被类型、高度、盖度、生物量； 2.监测频率：建设前 1 次，建设后需跟踪监测； 3.监测点：项目施工期 3~5 个点。	

环保竣工验收	1.监测项目：临时占地植被恢复和建设等生态环保措施落实情况； 2.监测频率：1 次； 3.监测点：项目涉及区域。	

7.2.4 档案管理

建立监测档案，监测数据、污染防治设施管理状况、污染事故监测数据等均要建立技术文件档案，为更好的进行环境管理提供有效的基础资料。

7.3 环境监理

7.3.1 环境监理目的及依据

（1）环境监理目的

建设项目环境监理是建设项目环境影响评价和“三同时”验收监管的重要辅助手段，对加强建设项目全过程管理、提升环评有效性和完善性具有积极作用。通过建设项目环境监理，有利于实现建设项目环境管理由事后管理向全过程管理的转变，由单一环保行政监督向行政监管与建设单位内部监管相结合的转变，对于促进建设项目全面、同步落实环评提出的各项环保措施具有重要意义。

（2）环境监理依据

根据陕西省生态环境厅关于印发《陕西省生态环境厅建设项目环境管理规程》的通知（陕环发[2019]16 号）中相关规定，以及《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》HJ552-2010 中对于公路项目环境监理的要求，以及本项目线路沿线的涉及汉长陵保护区全国文物保护单位及陕西泾阳泾河国家湿地公园，生态环境影响较大，应开展项目施工期环境监理。具体依据如下：

①国家与地方省市有关生态保护的法律、法规及相关自然保护区、风景名胜区保护条例；

②国家和交通部门有关标准、规范；

③本项目的环境影响评价报告书、水土保持方案报告书及相关批复；

④本项目施工图设计文件和图纸；

⑤《施工监理服务合同》和《施工承包合同》。

7.3.2 环境监理任务

（1）全面核实设计文件与项目环评及其批复文件的相符性；

（2）依据环评及其批复文件，监督项目实施过程中各项环保措施的落实情况；

（3）组织施工期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行；

（4）协助建设单位配合好环保部门的“三同时”监督检查、建设项目试运营审查和竣工环保验收工作。

7.3.3 环境监理机构

根据《关于印发《陕西省建设项目环境监理管理暂行规定》的通知》（陕环发〔2017〕8 号），拟建项目环境监理工作应委托在陕西省建设项目环境监督管理站备案登记的环境监理单位实施。

从事环境监理工作的单位将国家有关建设项目环境管理的法律、法规、标准和环境影响报告书及批复文件的相关要求，贯彻落实到工程的设计和施工管理中，确保建设周期施工现场、周围环境、污染物排放和生态保护达到国家规定标准或要求；确保工程配套的环保设施同时设计、同时施工。

7.3.4 监理内容和要求

（1）监理范围

公路建设项目施工期环境监测范围应包括时间和空间。

时间范围为监理合同规定的时间范畴，包括施工准备阶段、施工阶段和竣工验收阶段。

空间范围为公路项目所在区域与工程影响区域。包括公路主体工程沿线、施工便道沿线、弃土场、拌合站、施工营地以及承担大量工程运输的现有道路。

（2）监理内容

环境监理内容包括建设项目后续施工设计中是否全面落实了环境影响报告书及其批复文件的要求；建设项目施工过程是够落实环境影响报告书及其批复文件要求，项目施工期间污染防治设施、生态保护措施的实施情况与实施进度，施工期间的环境质量、污染物排放是否符合国家和地方标准，环保投资是否落实到位。

公路施工期间环境监理的重点及监理内容要点见表 7.3-1。

表 7.3-1　施工期环境监理范围及监理项目一览表

监理项目	分项	监理地点	监理方法	监理内容
生态环境	弃土场	弃土场	现场监测 巡视	是否按选定的弃土场弃土；弃土高度是否合适；是否采取减缓水土流失措施；恢复是否完全；工程弃土是否完全进入了弃土场；检查施工完毕后的恢复情况。 审核弃土场的变更；禁止在重要湿地范围及文物建设控制地带内设置弃土场；检查取弃土场拦渣工程的建设情况，先挡后弃，未建设拦渣工程的弃土场禁止弃土。
	路基工程	分段施工各工程点	旁站 巡视	边坡挡护是否及时；边坡绿化是否按设计要求；公路路基是否对两侧生境造成了阻隔。现场旁站监督检查路基开挖与填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施；监督发现保护植物、动物及文物的处置过程。
	桥涵工程	分段施工各工程点	旁站 巡视	桥涵数量和位置是否保证了地区生境的连通性；施工废料是否合理处置；可做路基填料的废料是否利用；桥基施工方法和时间是否符合水保和防洪要求。
	运输道路	分段施工各工程点		运输道路是否经过地区受保护的地段；是否有防尘措施；防尘措施执行得如何，运输车辆经过敏感点是否降速。
	绿化工程	分段施工各工程点		物种选择是否符合相应的生境；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。
	预制场	施工场地	旁站 现场监测 巡视	是否做了挡风和防暴雨浸蚀措施；工程废料是否处理得当。检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏污染措施。
	施工场地			生活和生产垃圾是否进入了城镇填埋场；白色垃圾是否得到控制；是否做到了文明施工；职工住宿、饮食是否卫生。
声环境	学校、村庄	分段各敏感点	旁站 现场监测 巡视	施工噪声是否符合相应的环境噪声标准；施工车辆经过敏感点时是否采取措施。现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况，巡视检查夜间是否有打桩作业。
水环境	泾河			施工营地产生生活污水是否做到不直排、有关要求及处理设施建设情况；是否防止施工期水质污染；抽测施工生产废水的水质达标情况，检查沉淀池的设置以及运转情况；检查钻孔灌注桩施工中产生的泥浆的处置情况；旁站监督混凝土的灌注施工，溢出的泥浆应引流至适当地点处理；检查基础开挖产生的废方及泥浆是否运至指定地点堆放，是否有随意丢弃河流中或岸边的现象；检查监督施工单位不得向地表水体排放生活和生产污水。
环境	学校、			施工期是否符合相应的环境空气质量标准。监督旱季洒水措施的实施情况；检查拌和站下风向 300m 内

空气	村庄			是否有居民点、学校等敏感点；现场监测拌和站大气污染物排放达标情况；检查拌合设备是否采用了密封作业和除尘设备。检查石灰、粉煤灰等路用粉状材料运输和堆放的遮盖措施，其混合料拌和情况。
社会环境	交通安全	分段施工各工程点	旁站巡视	施工路段保障车流通畅；村庄路段是否存在安全隐患；运输车辆对现有道路的影响是否减至最小；通道是否积水，便于村民通行。

7.3.5 应达到的效果

（1）加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使得生态环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效地控制，以利环保部门对工程施工过程中环保监督管理。

（2）负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、临督、指导作用。

（3）贯彻和落实国家和陕西省的有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。

7.4 项目环保验收清单

本项目环保验收清单见表 7.4-1。

表 7.4-1　项目环保验收清单一览表

类别	分项	内容	要求
生态环境	弃土场	土地进行平整，植被恢复	植被、生态恢复
	临时占地	施工结束后场地平整，植被恢复	
	挖填方路段	设置护坡、截排水沟，边坡及台绿化	
	一般路段	沿线绿化	
声环境	沿线村庄敏感点	①设置声屏障共计 510 延米，2 个高层住宅（阳光城文澜府、金辉崇文府）； ②设置通风隔声窗共计 1400m^2。	达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类及 4a 类标准限值要求
环境风险	泾河特大桥	设置防撞护栏 5086m	减轻事故对泾河湿地的影响
环境管理		指定切实可行的突发环境事件应急预案，对运输危险品车辆采取检查、登记制度，项目设专职环保管理人员	
环境监理		对施工期环境监理档案进行验收	

8 环境影响经济损益分析

公路建设项目的环境经济损益涉及面广，内容繁多，包括对项目沿线地区的自然环境、社会环境以及交通运输环境等多方面的分析与评述。本项目的环境经济损益分析采用定性与定量相结合的分析方法进行，着重论述拟建公路工程建成投入营运后的综合效益。

8.1 环境经济损益分析

8.1.1 环境经济效益分析

（1）项目建设可完善路网结构，建成后可以串连起西咸新区。京昆（G5 线）方向的合阳县、蒲城县、富平县；包茂（G65 及 G65W 线）方向的铜川市、三原县、泾阳县的车辆均可通过该通道实现与咸阳机场的快速交通转换，为咸阳机场东、北方向的交通流开辟了更为便捷的高速通道。

（2）本项目的建设可改善原有路网的运输条件，节省汽车运输成本。

（3）由于行车速度的提高，而节约旅客旅行时间和货物在途时间所产生的效益。

（4）除上述直接效益外，工程产生的间接社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善西咸新区的投资环境，增加就业机会、促进城市的发展等，这些效益难以用货币计量和定量评价。

8.1.2 环境影响损失分析

（1）生态影响损失分析

本次公路工程建设征用了耕地、果园、河滩地等土地资源，造成了环境资源的损失。被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

（2）环境资源的损失

机场高速联络线马家堡至泾阳公路建设过程中环境资源的损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。根据可研文件，本项目永久占地 78.49hm^2，其中耕地和果园共占 68.73hm^2，将直接造成这些土地资源及植被的永久损失。本项目建设永久占地造成的农业经济损失估算见表 8.1-1。

表 8.1-1　本项目建设造成的农业经济损失估算表

永久占用农用地数量（hm^2）	平均产值（元/hm^2）	项目占用造成的损失（万元/a）
68.73	12000	82.5

工程临时占地中占耕地共计 10.03hm^2，拟建工程的建设将对该部分土地造成一定的损失（施工期 3 年，一般土壤生态恢复需要 6~8 年）。施工结束后对其进行恢复。详见表 8.1-2。

表 8.1-2　本项目建设造成的农业经济损失估算表

永久占用农用地数量（hm^2）		平均产值（元/hm^2）	年限（年）	项目占用造成的损失（万元）
耕地（施工期）	10.03	12000	3	36.1
耕地（恢复期）	10.03	6000	7	42.1

（3）生态价值损失分析

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法，也有不少专家进行了研究和探讨。本项目处于西咸新区泾河新城和秦汉新城，沿线植被多为人工植被，虽然项目建设不可避免的占用了部分耕地和果园，从一定程度上减少了水源涵养效益、固土保肥效益、改良土壤效益、净化大气效益、景观效益等，但随着项目的建成，绿化工程的实施，这些损失均可以得到弥补。另外，公路施工噪声、扬尘、水土流失及营运后的交通噪声、汽车尾气等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

8.2 环境保护投入估算

根据本评价提出的环保措施，估算该项目所需环境保护一次性投资 469.7 万元，详见表 8.2-1 所示，占工程总投资 189097.3899 万元的 0.25%。资金来源于申请国内银行贷款和自筹资金两部分。

表 8.2-1　本项目环保措施一次性投资估算表

项目		环保设施及措施名称	环保投资（万元）	效果	进度
环保设施	地表水保护	施工营地环保厕所（1 座）	2.0	减缓施工期生活污水污染	施工期（2021~2024 年）实施
		施工场地生产废水沉淀池（1	4.0	减缓施工期生产污水污染	施工期

项目		环保设施及措施名称	环保投资（万元）	效果	进度
		座）			（2021~2024 年）实施
		泾河特大桥防撞护栏 5086m	5.0	防止事故泄露对泾河湿地的污染	施工后期（2024 年）实施
		事故风险防范设备物质，路段警示牌、限速、禁止超车、禁止停车等标识牌	3.0	防止事故泄露对泾河湿地的污染	施工后期（2024 年）实施
	噪声减缓	声屏障（510 延米）	127.5	声环境质量达标	施工期或营运近期（2024 年）实施
		隔声窗（1400m^2）	79.2	声环境质量达标	施工期或营运近期（2024 年）实施
		预留投资	36.0		
		施工期减振措施	8		
	小计		264.7	—	—
环保措施	废气	洒水降尘	5.0	减缓施工粉尘率 70%以上	施工期（2021~2024 年）实施
	绿化景观，包含植物措施、临时工程防护		100.0	复耕或进行植被恢复	施工后期（2021~2024 年）实施
	环境评价、设计、科研、验收、监理、后评价		100.0	了解环境现状，预测未来，针对性控制污染，确保措施落实。	工程开工前至竣工验收
	环境监测			发挥其施工期和营运期的监控作用	施工期和营运期实施
	人员培训、宣传教育			提高环保意识和环境管理水平	工程开工前（2020 年）实施
	环境保护管理			保证各项环保措施的落实和执行	施工期和营运期
	小计		205	—	—
环保费用合计			469.7	项目总投资 189097.3899 万元，环保费用占总费用的 0.25%。	

8.3 环保措施投资效益分析

本项目的施工和运营可能会对沿线环境造成一定的干扰和破坏，但采取一定的环保措施后，这些破坏和干扰可以得以减轻或消除，有的甚至可能对社会环境和生态环境产生正效应。主要的措施包括在沿线区域因噪声超标而建设的隔声窗、隔声屏、水污染防治的污水处理设施（施工场地的施工污水收集、沉淀处理系统和辅助设施的污水处理系统）、沿线生态环境恢复措施、建筑垃圾清运措施、项目沿线绿化以及拟建公路建设及营运的环境管理所需的费用，这部分资金是该

公路环境保护的直接费用。本项目总投资估算为 189097.3899 万元，直接环保投资为 469.7 万元，直接环保投资估算占工程总投资比例为 0.25%。

公路建设中的环保投资占项目总投资的一定比例，项目建设单位对环境保护十分重视，而上述环保投资将产生较好的环境和社会效应，具体分析见表 8.3-1。

表 8.3-1　拟建公路环境影响损益定性分析

环保投资分类	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期环保措施	1、防止噪声影响居民等 2、防治地表水受到污染 3、防止环境空气受到污染 4、现有道路、农田水利等设施的修复	1、保护沿线群众正常的生活、生产环境 2、保护耕地、植被及居民正常的生产活动 3、保护人员人身安全	1、使施工期对环境的不利影响降低到最小程度 2、使公路建设得到群众的支持 3、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	1、美化公路景观 2、改善区域生态环境 3、防治水土流失	1、改善整体环境 2、维护公路路基稳定 3、提高沿线土地价值，保护耕地	1、改善区域的景观 2、保护、改善地区的生态环境 3、增加通行安全和舒适度
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线噪声敏感点的长期干扰	保护沿线居民等的生活环境	保护并改善人们生产、生活环境质量，保障人群健康
排水、防护工程	保护公路沿线地区河流、灌渠水质	1、保护河流水质 2、水土保持	保护水资源
环境管理和监控	1、掌握项目沿线地区环境质量状况及变化趋势 2、保护沿线地区环境	长期维护沿线环境质量	使环境和社会、经济协调发展

8.3.1 直接效益

项目在施工和运营期对项目沿线区域所引起的环境问题是多方面的。采取操作性强、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析，用以反馈环保投资的直接经济效益。

8.3.2 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯

定的是，它是环保措施投资所获取的社会效益的主要组成部分。

9 结论与建议

9.1 工程概况

推荐方案 A 方案起于机场高速马家堡互通，并对该互通进行功能性改造，路线上跨机场公路（二级汽专）及陵园路后，与茶马大道平行布设至孙家村处折向东，以桥梁形式上跨马术场西北角规划地、规划的张良路（50m）、茶马大道（60m）后，在王家堡村南侧与规划的张良路平行布设，于费家崖村处折向北后，路线以桥梁形式上跨规划沣泾大道并沿乐华一路西侧泾河新城预留高速走廊布设，跨越泾河后与在建包茂高速泾河互通相接。

推荐方案 A 方案路线长度 8.296km（含起点马家堡互通立交 825m，泾河互通立交 1272m），全线设特大桥 5426m/2 座（马家堡特大桥全长 2883m，泾河特大桥全长 2543m），涵洞 1 道，天桥 1 座，改造马家堡互通式立交及泾河立交 2 处。按双向六车道标准建设，路基宽度 33.5m，设计速度为 100km/h，全线永久占用土地约 78.49 hm^2，估算投资 18.9 亿元。

9.2 环境质量现状评价

9.2.1 生态环境

（1）拟建项目起点位于机场专用高速马家堡村南侧马家堡立交处，终点于崇文乡彭尧村南衔接包茂复线（G65W）。路线全长 8.296 km（含马家堡互通匝道 825m，含泾河互通匝道 1272m）。道路所经过区域属渭河谷地农业生态区。本段道路沿线生态系统类型以农田生态系统为主，镶嵌有林地、湿地等次要类型。

（2）拟建公路起点-终点沿线生态评价范围内以耕地为主，林地次之，再次为园地和草地，其余土地类型面积均较少。

（3）本区地处渭河谷地农业生态区，根据调查项目所在区域农田主要种植有小麦/玉米等；蔬菜类均为常见种类等；林地主要为人工林地、村旁林带、经济林木苗圃等，果园主要种植有桃、葡萄等。沼泽草地分布在泾河两侧的滩地上。评价区未发现国家及省重点野生保护植物和古树名木。

（4）本项目线路经过泾河国家湿地公园外部分多为人工生态系统，据收集资料与调查走访，评价区内无大型陆生野生动物。小型野生动物主要是小家鼠、大龄姬鼠、草兔等；鸟类有燕子、麻雀、喜鹊、灰喜鹊、乌鸦等。泾河国家湿地

公园内泾河有草鱼、鲫鱼、麦穗鱼、拉氏鱼岁、白鲢、泥鳅；评价区鸟类群落的优势种主要有树麻雀、喜鹊、白鹡鸰、珠颈斑鸠等。

（5）工程沿线土壤类型主要有灌淤土、黄土、垆土、淤土、潮土；泾河国家湿地公园主要土壤类型以潮土、潮灌淤土、湿灌淤土和黄土为主。

（6）本项目道路沿线的主要敏感目标为陕西泾阳泾河国家湿地公园、陕西泾河湿地和汉长陵陵邑区。

9.2.2 声环境

本项目全线共布设 8 个监测点，监测结果均满足《声环境质量现状》（GB3096-2008）2 类标准。

9.2.3 大气环境

本环评引用陕西省环境生态厅办公室 2020 年 1 月 23 日发布的《2019 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》中 2019 年 1~12 月西咸新区秦汉新城、泾河新城环境质量状况，秦汉新城 2019 年 1~12 月的环境空气质量现状中，SO_2 年均浓度和 CO 日均第 95 百分位浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及标准修改单中二级标准规定的浓度限值；其他污染物的现状浓度值均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准规定的浓度限值。泾河新城 2019 年 1~12 月的环境空气质量现状中，SO_2 年均浓度、NO_2 年均浓度、CO 日均第 95 百分位浓度、O_3 8 小时平均第 90 百分位浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及标准修改单中二级标准规定的浓度限值；其他污染物的现状浓度值均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准规定的浓度限值；因此，项目所在地属于非达标区。

9.2.4 地表水环境

根据 2020 年 7 月陕西省生态环境厅公布的水环境质量月报，泾河例行监测断面处能达到《地表水质量标准》（GB3838-2002）III 类标准限值要求，地表水水质较好。本次环评同时对线路跨越泾河处进行监测，泾河 SS 标准指数为 13，超标倍数 12，其余因子均未超标。分析超标原因：泾河为渭河的主要支流，发源于黄土高原，水系密布，各支流多深切于黄土丘陵与黄土高原中，泥沙含量相当高，这是导致悬浮物超标的主要原因。

9.3 环境影响评价结论

9.3.1 生态环境

（1）本项目永久占地面积为 78.49 hm^2，占用耕地 54.98 hm^2、果园 13.75hm^2、河滩地 3.17hm^2、建设用地 6.59 hm^2。这些地从原来的不同性质（耕地、果园、河滩地、建设用地）转为交通运输用地。工程永久占地会对沿线土地利用格局带来一定影响。

（2）本工程新增临时占地10.9hm^2，主要占地类型为旱地，包括弃土（渣）场、施工便道、预制场、拌和站、施工营地等。临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减少或消失，土地利用类型不会发生明显改变。

（3）被永久占用的土地将丧失农业、林业等生产能力，对土壤影响较大；临时占地通过施工结束后的土地复垦，可逐步恢复原有土地利用功能，对土壤影响相对较小。

（4）工程施工将造成路基等永久占地内植被的永久性消失，弃土场、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，分布面积大，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，对生物的多样性不会造成较大的影响，也不会破坏整个生态系统的结构和稳定性。

（5）公路建设对沿线野生动物的影响主要表现在施工期对野生动物生境的干扰，以及公路的廊道与分割效应，本项目桥、通道的设置可以大大缓解公路的阻隔效应。

（6）根据《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》，项目建设对湿地公园自然资源、自然生态系统、生物多样性、野生动物及其栖息地及管理影响总体可控，通过落实相关的减缓措施，产生的负面影响可以得到有效地控制；因此，从生态影响角度论证，本项目的建设是可行的。

（7）根据《机场高速联络线马家堡至泾阳公路考古调查工作报告》（陕古调报[2020]03 号），本工程线路起点对既有马家堡互通进行功能性改造，改造后进入汉长陵陵邑区建设控制地带约 1.18km，未涉及陪葬墓区保护范围和建设控

制地带。根据《中华人民共和国文物保护法》，在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。而本项目建设不属于污染文物保护单位及其环境的设施，对文物保护单位安全及其环境没有影响。但项目建设需要根据文物保护的级别依法履行相应的报批手续。在文物保护方案取得文物行政管理部门批准同意并在严格落实该文物保护方案后，方可进行施工建设。同时项目施工前需进行必要的考古勘探和发掘，如无重大考古发现，方可施工。

9.3.2 声环境

（1）施工期

本项目沿线 327m 范围内有约 8 个敏感点，均位于道路沿线两侧，居住人口较多，施工噪声具有不连续、间歇式无规律、强度大、施工作业停止，噪声也消失，噪声源为流动源的特点。由于沿线噪声敏感点距路较近，施工期噪声会对敏感点产生一定的影响，马家堡村、王家堡村受影响人数相对较多。敏感点所受的噪声影响也主要是发生在附近路段的施工过程中，且施工噪声相对于营运期来说，是一短期行为。

（2）营运期

①敏感点噪声评价

本项目公路主线沿线共 6 个村庄敏感点和 2 所学校，有 3 个敏感点采用 4a、2 类标准，5 个敏感点采用 2 类标准。

营运中期：沿线敏感点马家堡昼间达标，夜间超标 1.8dB(A)：王家堡昼间达标，夜间超标 3.9dB(A)；阳光城文澜府昼间超标 3.6dB(A)，夜间超标 11.0dB(A)。沿线敏感点马家堡四队、一队、王家堡、金辉崇文府昼间、夜间均有不同程度超标，昼间最大超标 4.9 dB(A)；夜间最大超标 7.4dB(A)。

黄冈实验中学泾河学校位于拟建公路西侧，拟建公路以高架桥形式经过，运营中期昼间达标，夜间最大超标 0.4dB（A）。高庄镇中心小学位于道路左侧，以桥梁形式经过，房屋与拟建道路侧对，均属 2 类区，教学楼第一层、第二层中期均超标，昼间达标，夜间最大超标 0.7 dB(A)。

②交通噪声影响评价

运营中期路段的预测交通量 25570pcu/d，当设计车速为 100km/h，距离公路中心线昼间 47.7m，夜间 146.7m 范围内超过 4a 类标准，距离公路中心线昼间 195.6m，夜间 260.0m 范围内超过 2 类区标准。

9.3.3 大气环境

（1）施工期

施工期对环境空气的影响主要包括施工扬尘、施工机械尾气排放以及各拌合站废气排放。在采取相应的措施下，可以有效减缓工程施工对大气环境的影响。

（2）营运期

本工程运营期公路沿线废气污染包括机动车尾气污染和道路扬尘污染。道路建成后，在采取道路两旁绿化、加强道路清扫、定期洒水等措施后，对环境空气的影响较小。

9.3.4 地表水

（1）施工期

项目施工期对沿线地表水体的影响主要包括跨河桥梁施工、施工营地生活污水、预制厂及拌和站生产废水排放以及建筑材料运输与堆放对水体的影响等。

施工单位应选择远离河道的建筑材料堆放场地；桥梁施工作业选在枯水期，施工完毕后，要清理施工现场，以防施工废料等随雨水进入河中。在泾河桥梁施工过程中，采用围堰钻孔、泥浆沉淀循环技术和加强对施工机械与施工材料的现场管理等措施，可避免和减缓桥梁施工对沿线地表水的环境污染；施工营地设置沉淀池，沉淀后洒水，废油储存在油水分离器内，定期人工收集处理；施工生活废水设置环保厕所、生活污水池。在采取相应措施前提下，项目施工期对水环境影响较小。

（2）营运期

本项目营运期对水环境的影响主要是路面径流和收费站等生活废水。

公路路面雨水径流的特点是随着降雨间歇性排放，而项目路面集水面积相对于河流的汇水流域面积的比例较小，项目路面雨水对泾河水质影响较小，不会改变泾河的原有水质功能。

本项目建设里程较短，不设服务区，不增加收费站。项目起点处收费站依托现有机场高速马家堡收费站，车道数由 5 个增加 8 个；终点处收费站完全依托包茂高速泾河新城收费站。不新增劳动定员，因此不新增生活污水。

9.3.5 固体废物

（1）施工期

项目施工过程中的固体废物主要为拆迁建筑垃圾、桥梁施工弃渣和施工人员生活垃圾。拆迁建筑垃圾约为 2.56 万 m^3，拟全部用于路基填料。钻孔桩施工所产生的钻渣和废弃泥浆，桥墩基础钻孔灌注桩施工中钻孔的出渣，工程弃渣量 0.8 万 m^3，弃渣经晒干后作为路基填方。废弃钻孔泥浆经泥浆净化和废泥浆脱水干化后，运至指定地点堆存，工程结束后若无其他用途，需对堆放点做绿化美化处理。施工人员生活垃圾总产生量约 27.38t，必须在固定地点堆存，堆存地点应远离水体，并在周围设置防风垛，避免在风力作用下随处飘散。应集中收集运至城镇垃圾填埋场集中处理。本项目针对不同的固体废物产生源，采取不同的防治措施后，施工期产生的固体废物不会对项目沿线的环境及景观产生明显的不利影响。

（2）营运期

项目沿线除司乘人员行驶过程中可能存在从窗户随意乱扔垃圾的情况外，将不产生其他固体废物。

9.3.6 事故风险分析

泾河特大桥设防撞护栏进行强化加固设计，在通过泾河湿地路段设置警示牌、限速牌、禁止超车标志及告知牌。禁止在行车过程中随意丢弃垃圾，以保护公路环境。建设单位需在收费站内配备吸附剂、应急沙袋等应急物资；配备照明、安全标志、车辆防护器材及常用维修工具等救援物资；配备沥青、碎石、砂石、水泥、木材、编织袋、融雪剂等公路抢通物资；应储备一定数量的机械，如挖掘机、装载机等。

建设管理单位应按照相关法律法规的要求，制定严格的事故风险防范管理措施和事故应急救援预案。通过这些措施的实施，可以有效的预防事故的发生及减轻事故后果的影响。

9.4 公众参与意见采纳情况

本项目公众参与严格按照《环境影响评价公众参与办法》进行，建设单位在委托报告书编制单位后 7 日内，于 2020 年 9 月 4 日进行了网络平台公示；在环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2020 年 11 月 18 日开始采取登报、

网络平台公示及建设项目所在地张贴公告的方式进行了报告书征求意见稿及公众意见表的公示。

本项目环境影响评价公众参与阶段未收到公众意见反馈，若评价区公众对工程建设期的废水、废气、噪声、固废污染及生态影响等问题，以及运行期间“三废”排放对环境可能造成的影响表示担心，建设单位表示完全理解，并对公众提出的各项合理化建议和要求将予以采纳；同时对各级政府、主管部门和专家提出的所有利于环境保护的宝贵意见也将积极采纳，对于环境影响报告书中提出的其它环保措施，建设单位也将逐一落实，确保把工程对环境的不利影响降到最小程度。

9.5 主要环保对策措施

9.5.1 施工期

9.5.1.1 生态环境

（1）公路建设用地应严格按照有关规定办理建设用地审批手续，其中涉及占用耕地的必须做到占补平衡。经批准占用的耕地，按照“以补定占，先补后占，占优补优，占水田补水田”的原则，认真执行耕地补偿制度。

（2）表土剥离与存放：工程施工前剥离表层土，用于后期复垦、绿化覆土。本项目永久占用的水浇地、旱地表土剥离厚度可达 30cm，剥离表土均堆放于永久占地范围内，对于表层土堆的四面坡脚均采用装土编织袋挡墙和上盖临时性防护措施，施工结束后用于后期复垦、绿化覆土。

（3）环评要求临时工程开工前应制定好恢复方案，施工结束后非永久占地范围应及时恢复植被或农地。

（4）本项目对陕西泾阳泾河国家湿地公园保护措施摘自《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》。

（5）为避免或减缓项目对沿线文物资源的影响，在施工过程中还应做到以下方面：

①文物附近施工建设过程中，应严格按照国家法律、法规、标准、文物报告、环评报告书及相关文件进行施工。

②监理单位监督施工单位落实施工过程中的文物保护工作要点，并对施工单位现场的设施、场地布置及文物保护场地情况进行检查落实。

③施工单位应加强管理，不得破坏文物的原始风貌，应划定必要的保护范围，严格设定文物的保护区界，做出明显的标记，如插彩旗、拉铁丝网等，以防施工人员及闲杂人员进入保护区域。禁止在保护区范围内和建设控制地带内修建临时道路、搅拌场、取土场、弃渣场、施工生活区以及重型机械碾压、振动、过往等，避免文物遗迹遭到破坏。

（4）在施工期间严格控制施工中产生的污水、振动及扬尘等污染对文物及文物保护区域的影响，一旦发现有污染现象，必须立即采取相应措施。

（5）在施工过程中发现古遗址、古墓葬或者其他文物，应立即停止施工，立即记录，不得移动和收藏，现场派专人护管，并将有关情况报告当地文物保护部门，施工单位不得擅自处理，待文物得到妥善处理后再恢复施工。

9.5.1.2 声环境

（1）选用低噪声的施工机械和工艺。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其更好的运转，尽量降低噪声源强。

（2）为减少施工期间的材料运输、敲击等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

（3）在距离群众集中居住的村镇较近的路段，强噪声施工机械夜间（22：00～6：00）应停止施工作业。必须连续施工作业的工点，应申领夜间施工许可证，同时发布公告，采取临时挡墙等防噪声措施。

（4）施工车辆在行驶过程中应限速行驶，车辆夜间进行连续施工作业时，行车速度应小于 30km/h，并尽量避免鸣笛。

（5）根据中华人民共和国环境噪声污染防治条例的规定，若采取降噪措施后仍达不到规定限值，特别是发生夜间施工扰民现象时，施工单位应向受此影响的组织或个人致歉并给予赔偿。

（6）针对前期施工过程中出现的部分噪声问题，建设单位应对施工单位加强约束，①如非工艺连续施工需要，夜间禁止进行高噪声设备施工。如需夜间施工，应到当地环保部门办理《夜间施工许可证》，并告知周边民众，以取得民众谅解。②夜间施工时，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

③在沿线敏感点附近施工时，尽可能采取必要的隔声降噪措施，以降低高噪声设

备施工对周边敏感点的影响。

9.5.1.3 大气环境

（1）按照《陕西省大气污染防治条例（2019 年修正）》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）（修订版）》、《西咸新区铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动实施方案（2018-2020 年）（修订版）》、《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）相关规定要求采取环境空气减缓措施。

（2）全面提升施工扬尘管控水平。严格管控施工扬尘，全面落实建筑施工“六个 100%管理+红黄绿牌结果管理”的防治联动制度，施工工地安装视频监控设施，并与主管部门管理平台联网。

（3）施工地周边必须设置2m以上的硬质围墙或挡。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。运送散装含尘物料的车辆，要用蓬布苫盖，以防物料飞扬。并在施工场地出入口处设车轮冲洗设备和沉淀池。运输道路应定时洒水，在经过村庄等敏感点密集地区要加强洒水密度和强度。

（3）各类施工工地内堆放的易产生扬尘污染物料及临时堆土场堆放的土方，应当密闭存放或及时进行覆盖，采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间。出现四级以上大风天气时，禁止进行土方和拆除施工等易产生扬尘污染的施工作业，并应当采取防尘措施。

（4）拌和站需安装必要的密封除尘装置。沥青熔化、加温、搅拌应在密封的容器中作业。设备配备除尘设备、沥青烟净化和排放设施。导热油炉使用低硫轻质柴油，并采用低氮燃烧的方法。石灰、水泥和砂石料的拌和，采取站拌方式集中拌合，配备除尘设备。此外，拌和站区域内的地面应硬化处理。

（5）混凝土搅拌楼为全封闭箱体结构，拌缸上方设置集气罩，经除尘器处理后排放。

（6）建筑物拆除现场，应设置警示标志，拆除作业时，应进行洒水、喷淋等降尘措施。

（7）施工单位应选用符合国家卫生防护标准的施工机械和运输工具，加强对机械设备的养护。

9.5.1.4 地表水环境

（1）运输筑路材料的车辆应加盖蓬盖，防止洒漏；混凝土的运输使用专用的混凝土搅拌运输车。施工场地设置专用洗车池和沉淀池，防止废水外流。

（2）拌合站、预制厂内修建 1 座容积为 35m^3 的废水沉淀池，加强生产废水的循环利用。施工废水经沉淀处理后循环利用，如进行场地的洒水降尘或进行混凝土搅拌，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染影响问题。施工营地、预制厂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。

（3）施工单位在开工前应编制施工期水污染防治措施和应急预案，安排专人负责施工期公路的交通事故应急处理。

（4）每个标段的施工单位应配备 1～2 名专职环保人员负责环境管理。

（5）施工营地设污水处理设施处理日常的生活污水，应在施工营地设置防止下渗的双翁漏斗式环保型厕所将粪便污水集中收集并初步处理，由当地农民作为农家肥料使用，或联系当地环卫部门定期清运处理。施工结束后厕所覆土掩埋。设 20m^3 生活污水池，生活污水仅为盥洗水，排入污水池，沉淀处理后用于站场降尘洒水，不外排。同时，项目应在施工营地四周设立截水沟，以避免生活污水进入附近水体。

（6）桥涵桩基础工程尽量选在枯水期（一般为11月到次年3月）施工，避免在汛期、丰水期施工。

（7）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排入水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实。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，以防抬高河床或压缩过水桥面，保证暴雨时的行洪安全。

（8）大桥施工过程中，做好施工机械的维护和保养工作，防止油料泄漏污染水体。

（9）桥涵桩基础工程尽量选在枯水期（一般为11月到次年3月）施工，避免在汛期、丰水期施工。

（10）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排入水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实。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，以防抬高河床或压缩过水桥面，保证暴雨时的行洪安全。

（11）大桥施工过程中，做好施工机械的维护和保养工作，防止油料泄漏污染水体。

（12）施工营地应尽量远离泾河，严禁设在距泾河河道、河滩、泛洪区及河道两岸 1km 范围内的人工湿地范围内。施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少生活污水量。施工营地设污水处理设施处理日常的生活污水，应在施工营地设置防止下渗的双翁漏斗式环保型厕所将粪便污水集中收集并初步处理，由当地农民作为农家肥料使用，或联系当地环卫部门定期清运处理。施工结束后厕所覆土掩埋。设20m3生活污水池，生活污水仅为盥洗水，排入污水池，沉淀处理后用于站场降尘洒水，不外排。同时，项目应在施工营地四周设立截水沟，以避免生活污水进入附近水体。

9.5.1.5 固体废物

（1）生活垃圾分类储存，堆存地点应远离水体，运至城镇垃圾填埋场集中处理。

（2）拆迁的建筑垃圾应尽可能用于路基填筑，如不能使用，应集中弃置于建筑垃圾填埋场。

（3）筑路材料应按照工程计划和施工进度购置，严格控制材料使用，尽量减少剩余的物料。对剩余材料将其妥善保存，可供其他项目继续使用。

（4）桥梁施工需设置沉淀池 2 座（两岸），循环池 2 座（两岸），晾晒场 1 处。沉淀池、循环池开挖土方堆积放在桥墩附近并压实，施工结束后用于桥墩基础和泥浆池、沉淀池回填。

（5）含油废渣、施工机械废机油等属于危险废物，须统一收集委托给有资质处理单位集中处理。

9.5.2 运营期

9.5.2.1 生态环境

（1）按公路绿化设计的要求，完成拟建公路边坡、道路两侧等范围内的植树种草工作；加强沿线植被管理，及时进行绿化植物的补种、修剪和维护，使绿化植被茂盛美观，改善公路沿线景观效果。尤其应注意在景观敏感的跨越河流处

采取相应的绿化措施，协调桥梁和河畔景观。

（2）运营期公路管理部门应对公路沿线的工程防护设施加强管理，定期检查，发现问题及时解决，以保证防护设施的防护功能。

（3）对跨越泾河路段设置加强型防撞护栏，并在桥梁两侧设置隔离护栏，防止高空抛物对湿地生境的污染和破坏。

（4）在泾河湿地路段的桥梁两侧设置限速、禁停、禁止超速等警示标示牌。

9.5.2.2 声环境

（1）加强路面保养，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

（2）加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的村镇路段、学校附近设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

（3）加强拟建公路沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

（4）建议规划部门不要在项目两侧 260m 以内规划学校、医院等对声环境质量要求高的建筑物。如果一定要建，则其声环境保护措施应由学校、医院等敏感建筑的建设单位自行解决。

（5）营运中期敏感点超标降噪措施：2 处建设声屏障，3 处村庄敏感点采取隔声窗降噪措施，隔声窗可根据村民意愿灵活选择，即可采取建设单位给超标敏感点村民更换隔声窗或给村民相应的费用由村民自行更换等多种方案，由村民自行选择，此部分费用约需 206.7 万元；对 3 处敏感点进行跟踪监测并预留降噪费用措施，预留降噪费用 36 万元。

9.5.2.3 大气环境

（1）建议根据当地气候和土壤特点在靠近公路两侧，特别是环境敏感点附近，要结合公路绿化设计，多种植当地乔、灌木。

（2）加强公路管理及路面养护，保持公路良好运营状态，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，在高速公路入口处进行检查，运送上述物品需加盖蓬布。

（4）按照项目环境监测计划进行定期监测，根据监测结果补充采取环保措施。

9.5.2.4 地表水环境

（1）本项目两处收费站均依托现有工程，不新增生活污水。

（2）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线水体污染。

（3）禁止危险品运输车辆在该公路上行驶。

（4）严格执行营运期水质监测计划，根据水质监测结果确定采取补充环保措施。

（5）公路养护部门对路面要定期进行清洁、养护工作。

9.5.2.5 固体废物

项目沿线除司乘人员行驶过程中可能存在从窗户随意乱扔垃圾的情况外，将不产生其他固体废物。应加强文明宣传，沿线设置警示标志，不要将垃圾随意抛洒在路域内。

9.6 环境影响评价结论

本项目位于西咸新区范围内，涉及秦汉、泾河两个新城，是《陕西省省级公路网规划（2018~2035）》中省级高速公路中四条连接线的其中之一。该项目作为机场专用高速的联络线，连接了机场专用高速公路与包茂复线（G65W)（延西高速），是西安咸阳国际机场对陕西省北部联系的重要通道。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中鼓励类项目；本项目涉及全国文物保护单位长陵陵邑区的建设控制地带，正在编制《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程选址论证报告书》及《机场高速联络线马家堡至泾阳公路考古调查工作报告》，该项目按照《中华人民共和国文物保护法》的要求严格履行文物报批程序，在文物保护方案取得国务院文物行政管理部门批准同意并在严格落实该文物保护方案后，方可进行施工建设；该项目以大桥形式跨越泾河国家湿地公园的湿地保育区，涉及生态红线，正在编制《机场高速联络线马家堡至泾阳公路工程对陕西泾阳泾河国家湿地公园生态影响评价报告》，由于项目涉及泾河国家湿地公园的湿地保育区，实属避无可避，根据《中共中央办公厅、国务院办公厅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》（厅字〔2019〕48号），本项目属于生态红线范围内允许的人为活动。本项目符合《陕西省“一带一路”建设2020年行动计划》、《西咸新区城市总体规划（2016~2030）》

等相关规划要求。严格执行“三同时”制度，认真落实工程设计和本报告提出的各项污染防治，风险防范措施，生态保护、恢复和补偿措施，确保落实文物保护方案，耕地占补平衡，强化环境管理，项目对生态环境的影响可降低到当地环境能够容许的程度，可以达到经济效益、社会效益和环境效益的协调统一。因此，从环境保护角度分析，本项目建设可行。