

新建兰州中川国际机场
综合交通枢纽环线铁路项目
环境影响报告书

建设单位：甘肃铁投地方铁路有限公司

评价单位：中铁第一勘察设计院集团有限公司

2020年7月 西安

概 述

（1）项目由来及概况

新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目位于兰州新区中川国际机场，线路从既有兰州至中川机场铁路兰州新区站引出，向东下穿迎宾大道、纬一路，向北沿机场规划预留通道在中川机场 T3 航站楼地下南侧边线约 300 米设 T3 航站楼站，向西下穿机场北侧灯光带，向北在史喇口村外包接入兰张三四线。本项目是中川国际机场的重要配套集疏运设施，也是兰州铁路枢纽的重要组成部分。

本工程主要承担兰州中川国际机场旅客的快速集散，兰州中川国际机场东西航站楼间旅客的中转换乘、兰州新区居民对外的快速出行需求，兰州等区域与武威、张掖等河西走廊地区的城际交流。因此，本项目是兰州中川国际机场东西航站楼间捷运系统的补充，是兰新高铁通道兰州至张掖三四线引入机场的重要配套设施。

本工程为双线城际铁路，机场线设计速度目标值 120km/h，联络线设计速度目标值 80km/h，牵引方式为电力牵引。线路全长 14.152km，其中机场线 10.889km、联络线 3.263km。新设车站 1 座（T3 航站楼站）、改建既有车站 1 座（兰州新区站）、新设线路所 2 座（机场北线路所和史喇口线路所）、接轨站 1 处（中川机场站）。全线隧道比重为 80.2%。本工程施工总工期为 3 年，工程概算总额为 403999.65 万元。建设单位为甘肃铁投地方铁路有限公司。

（2）环境影响评价的工作过程

受建设单位的委托，中铁第一勘察设计院集团有限公司（以下简称“中铁一院”）承担本项目勘察设计和环境影响评价工作。根据《中华人民共和国环境影响评价法》的规定，结合可行性研究、初步设计工作进程，我院于 2020 年 5 月~6 月期间多次组织专业技术人员多次赴现场开展现场踏勘、调查监测、收集资料、信息公开等工作，并充分与沿线各级政府相关部门结合、征询意见。本着预防为主、保护优先的原则，我院依照相关法律法规及导则要求编制完成了《新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目环境影响报告书》。在本报告书的编制过程中，得到了兰州新区生态环境局、自然资源局、文物局、城乡建设和交通管理局等政府部门及有关单位的有力支持与协助，在此深表感谢！

（3）分析判定相关情况

本工程沿线不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、森林公园、基本草原、重要湿地、文物保护单位等环境敏感区。沿线涉及 1 处声环境保护目标，2 处环境振动保护目标。

本项目相关环境符合性判定分析见表 1。

环境符合性判定分析表

表 1

序号	分析判定依据	本项目情况分析	判定结果
1	《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订）	铁路项目属于鼓励类，二十三、铁路 1、铁路新线建设，符合国家产业政策	符合
2	《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162 号）	本线路采用电力牵引，沿线无燃煤设施，项目采用节能型设备，符合控制煤炭消费比例的要求； 项目采用市政供水，符合控制地下水开采的要求； 项目严格落实耕地占补平衡，符合控制耕地总量的要求； 项目运营期无大气污染物排放，项目采用电力牵引，对降低汽车运输尾气的消耗具有正效应，有利于优化大气环境质量； 项目产生的污废水经处理后排入市政管网，符合水污染防治计划要求； 项目无重金属污染物排放，对当地土壤环境质量影响小。 本项目沿线未正式划定生态红线。 综上，项目符合严守资源消耗上限、环境质量底线和生态保护红线的要求。	符合

（4）关注的主要环境问题及环境影响

- 1) 施工期主要是对生态环境的影响及施工产生的噪声、振动、扬尘等影响。
- 2) 运营期主要环境影响是噪声、振动等，对生态、水环境、环境空气的影响相对较小。

（5）环境影响评价的主要结论

新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目的建设符合国家产业政策，是兰新高铁通道兰州至张掖三四线引入机场的重要配套设施，对补充兰州中川国际机场东西航站楼间捷运系统，促进社会经济发展，具有重要意义。

工程沿线不涉及重要的环境敏感目标。工程建设将会对沿线的生态、水、噪声、振动等环境产生不同程度的影响，由于在设计中采取了积极有效的防治措施，环评报告也提出了有针对性的环保措施和建议，在工程施工和运营中，认真、全面落实设计及环评报告中提出的各项环保措施后，工程对环境的影响可得到有效控制或减缓。从环境保护角度分析，项目建设可行。

目 录

新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目地理位置图

新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目平、纵断面示意图

兰州铁路枢纽总布置示意图

新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目环境敏感目标图

1 总 则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价原则及目的	5
1.3 评价范围	6
1.4 评价等级	7
1.5 评价标准	9
1.6 评价时段及评价重点	11
1.7 环境保护目标	11
2 工程分析	13
2.1 项目地理位置及工程意义	13
2.2 工程概况	13
2.3 工程分析	31
3 项目区环境概况	41
3.1 自然环境概况	41
3.2 环境质量现状	47
4 方案比选及规划符合性分析	50
4.1 主要线路方案比选	50
4.2 规划符合性分析	52

5	生态环境影响评价	60
5.1	概述	60
5.2	沿线生态功能区概况	62
5.3	工程建设对植被的影响分析	65
5.4	工程建设对动物的影响分析	71
5.5	工程造成的水土流失影响评价	73
5.6	工程建设对土地资源及基本农田的影响分析	78
5.7	生态保护投资	86
5.8	小结	87
6	声环境影响评价	88
6.1	概述	88
6.2	环境噪声现状评价	88
6.3	环境噪声预测评价	91
6.4	治理措施及经济技术分析	98
6.5	施工期噪声环境影响评述	102
6.6	小结	105
7	环境振动影响评价	106
7.1	概述	106
7.2	振动环境现状评价	107
7.3	运营期振动环境影响预测与评价	108
7.4	减振措施及建议	115
7.5	施工期振动环境影响分析	115
7.6	小结与建议	117
8	水环境影响评价	118
8.1	概述	118

8.2	运营期水环境影响评价与预测	119
8.3	施工期水环境影响评价	122
8.4	水环境影响减缓措施及建议	123
8.5	小结与建议	123
9	大气环境影响评价	124
9.1	概述	124
9.2	大气环境现状分析	124
9.3	运营期大气污染源及影响分析	125
9.4	施工期大气环境影响分析及防治措施	125
9.5	小结	128
10	固体废物影响分析	129
10.1	概述	129
10.2	施工期固体废物影响分析	129
10.3	运营期固体废物环境影响分析	129
10.4	防治措施及建议	130
10.5	小结	131
11	环境经济损益分析	132
11.1	收益部分	132
11.2	损失部分	133
11.3	损益分析	134
11.4	综合损益分析	134
12	环境管理与监控计划	135
12.1	环境管理与监控计划	135
12.2	环境监控计划	138
12.3	施工期环境监理计划	141

12.4	环境管理培训计划	142
12.5	环境保护竣工验收	142
13	环境风险及应急预案	144
13.1	环境风险分析	144
13.2	应急预案	148
14	环保措施及投资估算	154
14.1	环保措施	154
14.2	环保措施投资估算	161
15	结 论	162
15.1	概 况	162
15.2	生态环境	162
15.3	声环境	163
15.4	环境振动	164
15.5	地表水环境	164
15.6	大气环境	164
15.7	固体废物	165
15.8	环境风险	165
15.10	公众参与	165
15.11	总结论	165

附件：

附件 1：新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目勘察设计中标通知书

附件 2：甘肃省文物局关于新建兰州至张掖三四线铁路中川机场至武威段引入 T3 联络线工程涉及文物保护的函（甘文局函发〔2018〕17 号）

附件 3：新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目噪声、振动监测报告

1 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律

- 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、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日施行）
- 4、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月24日施行）
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日施行）
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日施行）
- 7、《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日施行）
- 8、《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日施行）
- 9、《中华人民共和国水法》（2016年7月2日施行）
- 10、《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日施行）
- 11、《中华人民共和国铁路法》（2015年4月24日施行）
- 12、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）
- 13、《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日施行）
- 14、《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月15日施行）
- 15、《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日施行）
- 16、《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日施行）
- 17、《中华人民共和国草原法》（2013年6月29日施行）
- 18、《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日施行）
- 19、《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）

1.1.2 环境保护法规、条例

- 1、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日施行）
- 2、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日施行）
- 3、《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年2月6日修改并公布，自公布之日起施行）

- 4、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修改并公布，自公布之日起施行）
- 6、《中华人民共和国森林法实施条例》（2000年1月29日公布，2016年2月6日国务院令第666号修改）
- 7、《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2003年5月18日公布，2016年2月6日国务院令第666号修改）
- 8、《危险化学品安全管理条例》（2013年12月4日修改，2013年12月7日起施行）
- 9、《土地复垦条例实施办法》（2019年7月16日修改，2019年7月24日起施行）
- 10、《铁路安全管理条例》（2013年8月17日公布，2014年1月1日起施行）
- 11、《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修正并实施）
- 12、《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》（国发〔2000〕31号）
- 13、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号）
- 14、《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）
- 15、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）
- 16、《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）
- 17、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22号）
- 18、《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12号）
- 19、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（中发〔2017〕4号）
- 20、中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月7日施行）。

1.1.3 环境保护规章及部委有关文件

- 1、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令 第44号，2018年4月28日起施行）
- 2、《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令 第48号，2018年1月10日施行）

- 3、《国家危险废物名录》（环境保护部令 第 39 号，2016 年 8 月 1 日起施行）
- 4、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行）
- 5、《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（环发〔2001〕108 号）
- 6、“关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见”（环发〔2004〕24 号）
- 7、《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号）
- 8、《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）
- 9、《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）
- 10、《关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知》（环办〔2013〕103 号）
- 12、《铁路环境保护规定》（铁计〔1997〕46 号，1997 年 4 月 23 日起施行）
- 13、关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知（铁计〔2010〕44 号）
- 14、《铁路工程绿色通道建设指南》（铁总建设〔2013〕94 号）
- 15、环境保护部等十一部委《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》（2010.12.15）
- 17、《关于印发《生态保护红线划定指南》的通知》（环办生态〔2017〕48 号）
- 18、《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）
- 19、《环境监测管理办法》（国家环境保护总局令 第 39 号，2007 年 9 月 1 日起施行）
- 20、《城市生活垃圾管理办法》（建设部令 第 157 号，2007 年 7 月 1 日起施行）

1.1.4 地方有关环境保护法规、部门规范

- 1、《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》（甘政发〔2012〕17 号）
- 2、《甘肃省实施野生动物保护法办法》（2015 年 6 月 29 日施行）
- 3、《甘肃省环境保护条例》（2020 年 1 月 1 日起施行）

- 4、《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（1997年2月20日起施行）
- 5、《甘肃省河道管理条例》（2014年12月1日起施行）
- 6、《甘肃省水土保持条例》（2012年10月1日起施行）
- 7、《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（甘政发〔2016〕59号）
- 8、《甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018—2020年）》（甘政发〔2018〕68号）
- 9、甘肃省人民政府办公厅关于印发《甘肃省突发环境事件应急预案》的通知（甘政办发〔2018〕163号）
- 10、甘肃省人民政府办公厅印发《甘肃省贯彻落实〈国务院办公厅关于健全生态保护补偿机制的意见〉实施意见》的通知（甘政办发〔2017〕127号）
- 11、《兰州市环境噪声污染防治办法》（1991年5月3日施行）
- 12、《兰州市城市生活垃圾分类管理办法》（2019年2月1日施行）
- 13、《兰州市扬尘污染防治管理办法》（2014年2月1日起施行）
- 14、《兰州市人民政府办公厅关于印发兰州市扬尘污染管控实施办法的通知》（兰政办发〔2017〕178号）
-
- 1、《建设项目环境影响评价技术导则 总则》（HJ 2.1-2016）
- 2、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）
- 3、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）
- 4、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- 5、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）
- 6、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
- 7、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2014）
- 8、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）
- 9、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）
- 10、《铁路工程建设项目水土保持方案技术标准》（TB10502-2005）

- 11、《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016）
- 12、《声环境功能区划技术规范》（GB/T 15190-2014）
- 13、《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）及其修订方案
- 14、《铁路沿线环境噪声测量技术规定》（TB/T3050-2002）
- 15、《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）
- 16、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）

1.1.6 环境保护区划、规划、文件等

- 1、《甘肃省主体功能区规划》（甘政发〔2012〕95号）
- 2、《铁路“十三五”发展规划》（发改基础〔2017〕1996号）
- 3、《甘肃省“十三五”环境保护规划》
- 4、《甘肃省“十三五”铁路发展规划》
- 5、《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函〔2013〕4号）
- 6、《兰州市城市总体规划（2011-2020）》
- 7、《兰州总体规划（2011-2030）（2014年修改）》
- 8、《兰州新区总体规划（2011-2030）（2014年修改）》

1.1.7 其他相关文件

- 1、《新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目初步设计》（2020年5月）
- 2、《关于委托编制新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目环境影响报告的函》
- 3、甘肃省文物局关于新建兰州至张掖三四线铁路中川机场至武威段引入T3联络线工程涉及文物保护的函（甘文局函发〔2018〕17号）

1.2 评价原则及目的

1.2.1 评价原则

在充分了解和掌握工程设计和环境现状的基础上，以国家有关环境保护法律、法规、文件为依据，以环评导则和铁路环评技术标准为指导，根据本工程的特点，充分利用已有资料，结合工程设计，按不同的评价要素进行评价，依据评价结果提出技术上可行、经济上合理的防护、治理措施和建议。

1.2.2 评价目的

1、以可持续发展战略为指导思想，贯彻“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”的原则，通过对工程沿线评价范围内的自然环境质量的调查、监测与分析，对工程沿线环境质量现状加以评价。

2、对工程在施工期和运营期可能对周围环境产生的影响进行预测和评价，明确工程可能对环境的影响范围、影响程度及影响对象。

3、根据拟建工程对环境的影响程度，对工程设计文件中提出的治理措施进行必要的论证；提出相应的措施与建议，减少和控制新增污染物排放，将工程对环境造成的不利影响降至最小程度，达到铁路建设和环境保护两者间协调发展的目的。

4、从环境保护角度出发，辅以经济分析，论证该项目建设的可行性，为环境保护工程设计及项目的环境管理提供依据。

1.3 评价范围

1.3.1 工程设计范围

线路全长 14.152km，其中机场线 10.889km、联络线 3.263km。

1、机场线（含兰州新区站改建）

(1) 机场线左线 DLK59+068.15 至 DLK69+957.17，全长 10.889km。

(2) 机场线右线 DLYK59+082.79 至 DLYK69+911.11，全长 10.674km。

2、T3-T2 航站楼联络线

(1) 联络左线 LK68+000 至 LK71+174.89 线路长 3.263km。

(2) 联络线右线 LYK67+900 至 LYK71+174.89 线路长 3.415km。

1.3.2 评价范围

各环境要素的评价范围见表 1.3-2。

评价范围一览表

表 1.3-2

环境要素	评价范围
生态环境	纵向范围：与工程的设计范围相同 横向范围：铁路外轨中心线两侧各 300m 的区域 各站场所用地外 100m 以内的区域 各类料场、临时场地等占地外延 100m 以内的区域 施工便道中心线两侧各 30m 以内的区域
声环境	铁路沿线两侧距离铁路外轨中心线 200m 内范围
振动环境	铁路沿线两侧距离铁路外轨中心线 60m 内区域
地表水环境	各站水污染源排放总口
大气环境	施工期为施工区域内施工作业，施工场界 100m 以内，施工机械和运输车辆

1.4 评价等级

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

1.4.1 生态环境

本工程机场线左线全长 10.889km，机场线右线全长 10.674km，T3-T2 航站楼联络左线长 3.263km，T3-T2 航站楼联络线右线长 3.415km，用地范围内主要为城市规划发展区，工程占地面积小于 2km²，线路长度小于 50 km。沿线经过区域不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，确定本工程生态环境影响评价等级为“三级”。

1.4.2 声环境

本工程经过地区适用于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准的地区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB（A）以下，参照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本次工程声环境影响评价工作等级确定为“二级”。

1.4.3 环境空气

由于本工程列车采用电力牵引，没有机车废气排放，车站采用市政供热。本次工程不涉及锅炉，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中大气评价工作等级划分方法，本次大气环境影响评价可不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

1.4.4 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目评价等级判定如表 1.4-1 所示。

水污染影响型建设项目评价等级判定

表 1.4-1

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量Q/（m ³ /d）；水污染物当量数W/（无量纲）
一级	直接排放	Q≥20000或W≥600000
二级	直接排放	其他
三级A	直接排放	Q<200且W<6000
三级B	间接排放	-

工程建成后，全线新增污水均能汇入城市管网，最终进入新区第一污水厂进行集

中处理，排放方式属于间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价工作等级划分方法，本次地表水环境影响评价等级为“三级 B”。

1.4.5 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），附录 A（地下水环境影响评价行业分类表），本项目属于“Q 铁路”中新建铁路，其要求“机务段为 III 类项目，其余部分为 IV 类项目”。由于本项目不涉及机务段，因此，本项目地下水环境影响评价项目类别为“IV 类项目”。

《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定“IV 类建设项目不需要进行地下水环境影响评价”，可不开展地下水环境影响评价。

1.4.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），附录 A（土壤环境影响评价项目类别），本项目属于交通运输仓储邮政业中的其他，属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

1.4.7 电磁环境

本次工程无新建改建牵引变电所。

电气化铁路电磁干扰主要产生于接触网的电晕放电和机车受电弓与接触网离线时产生的火花放电，后一种电磁干扰随机性很大且很难消除，是电气化铁路电磁主要污染源，其一般产生于列车运行、机车在段整备，对距线路中心 50m 以内居民的电视收看会产生影响，经调查，沿线居民看电视均采用有线电视接收系统收看，列车运营对其无影响。

沿线 GSM 基站的等效辐射功率均小于 100W，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）对电磁辐射豁免管理的要求。

因此，本次可不开展电磁辐射评价。

1.4.8 环境风险

环境风险是指突发性事故对环境的危害程度，建设项目建设和运营期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括认为破坏和自然灾害）引起的有毒有害、易燃易爆等物质的泄露，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对周围环境的影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等

级划分依据见表 1.4-2。

环境风险评价工作等级划分

表 1.4-2

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
等级	一	二	三	简单分析 a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施等方面给出定性的说明。				

本次工程危险物质为油品存放间储存的柴油，存放量为 2.45t，危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

1.5 评价标准

1、声环境标准

(1) 声环境质量

铁路外轨中心线 60m 以内范围执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“4b 类”标准；外轨中心线 60m 以外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

单位：dB (A)

声环境质量执行标准

表 1.5-1

敏感点位置	标准名称	标准类别	标准值	
			昼间	夜间
距铁路外轨中心线 60m 以内	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	4b	70	60
距铁路外轨中心线 60m 以外	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2	60	50

(2) 施工噪声排放

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

单位：dB (A)

建筑施工场界环境噪声排放标准

表 1.5-2

昼间	夜间
70	55

(3) 运营期噪声排放

运营期铁路外轨中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案“昼间 70dB (A)、夜间 60dB (A)”的限值标准

2、振动环境标准

(1) 根据《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），不受铁路干扰的沿线居民、文教区振动评价执行昼间 70dB、夜间 67dB 标准，铁路干线两侧敏感点振动评价执行昼间 80dB、夜间 80dB 标准。

(2) 运营期铁路两侧敏感点振动执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“铁路干线两侧”标准(昼间 80dB、夜间 80dB)。

单位: dB **城市区域环境振动标准** 表 1.5-3

标准名称	区域类别	标准值	
		昼间	夜间
《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	居民、文教区	70	67
	铁路干线两侧	80	80

3、地表水环境标准

本工程沿线无地表河流分布,运营期对于车站生活污水能够排入市政管网的执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。

水污染物排放标准 表 1.5-4

评价标准	评价因子	pH 值	COD	BOD ₅	SS	动植物油	氨氮
《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级		6~9	500	300	400	100	/

4、大气环境标准

(1) 环境空气质量标准

环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

环境空气质量标准 表 1.5-5

污染物名称	取值时间	浓度限值(二级)	单位
SO ₂	年平均	60	ug/m ³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	ug/m ³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	ug/m ³
	1 小时平均	200	
颗粒物(粒径小于等于 10μm)	年平均	70	ug/m ³
	24 小时平均	150	
颗粒物(粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	ug/m ³
	24 小时平均	75	

(2) 污染物排放标准

施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准。食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

施工无组织扬尘排放标准限值

表 1.5-6

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物	厂界外 10m 处上风向设参照点，下风向设监控点	
		1.0

大气污染物排放标准

表 1.5-7

标准	项目	规模	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	净化设施最低去除效率 (%)
《饮食业油烟排放标准(试行)》 (GB18483-2001)	油烟	小型	2.0	60
		中型	2.0	75

5、固体废物环境标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及修改单；生活垃圾执行《城市生活垃圾管理办法》(建设部令第 157 号)的有关规定。

1.6 评价时段及评价重点

1.6.1 评价时段

- 1、设计年度：初期 2025 年、近期 2030 年、远期 2040 年；
- 2、施工期限： 3 年；
- 3、评价时段：根据本工程的特点，评价时段分为施工期和运营期。

1.6.2 评价重点

根据本工程特点及沿线环境特征，确定本次评价施工期以生态环境影响评价为重点；运营期以声环境、振动环境评价为重点。

1.7 环境保护目标

本工程沿线生态环境保护目标主要为沿线植被、野生动物、土地资源等。本工程车站生活污水经处理后纳入市政污水管网，排入城市污水处理厂，沿线无地表河流分布，不涉及地表水环境保护目标。工程拟建区域地表未发现文物遗存。沿线主要生态环境保护目标及水、气、固废环境保护目标详见表 1.7-1。

沿线共有 1 处声环境保护目标，2 处环境振动保护目标。噪声、振动环境保护目标见表 1.7-2~3。

生态、水、气、固废环境保护目标表

表 1.7-1

环境要素	保护目标	保护对象	工程行为	影响要素
生态环境	土地资源及农业生产	土壤、植被	主体工程和临时工程占用	土地资源、基本农田、动植物
	水土保持设施	地表土壤和植被	土石方工程、临时工程	水土流失、植被
空气环境	站场周围及沿线乡村	空气环境	施工活动	废气、扬尘
固体废物	沿线乡村	环境卫生	施工活动、列车运行，生产、生活设施	固体废弃物

声环境敏感点一览表

表 1.7-2

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与在建铁路（兰张三四线）关系			敏感点规模/户	建筑类型	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面-地面高差/m	工程形式	距离/m	轨面-地面高差/m			
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	38	2.3	路堤	64	8	180 余户	III	1

环境振动敏感点一览表

表 1.7-3

序号	名称	桩号		与在建铁路（兰张三四线）关系			敏感点规模/户	建筑类型	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m			
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	38	2.3	10	III	1
2	史喇口村 1	LK69+400	LK69+600	隧道	13	-20	8	III	2

2 工程分析

2.1 项目地理位置及工程意义

本项目位于兰州新区中川国际机场，线路从既有兰州至中川机场铁路兰州新区站引出，向东下穿迎宾大道、纬一路，向北沿机场规划预留通道在中川机场 T3 航站楼地下南侧边线约 300 米设 T3 航站楼站，向西下穿机场北侧灯光带，向北在史喇口村外包接入兰张三四线。本项目是中川国际机场的重要配套集疏运设施，也是兰州铁路枢纽的重要组成部分。

本项目主要承担兰州中川国际机场旅客的快速集散，兰州中川国际机场东西航站楼间旅客的中转换乘、兰州新区居民对外的快速出行需求，兰州等区域与武威、张掖等河西走廊地区的城际交流。因此，本项目是兰州中川国际机场东西航站楼间捷运系统的补充，是兰新高铁通道兰州至张掖三四线引入机场的重要配套设施。

2.2 工程概况

2.2.1 主要技术标准

1、机场线

- (1) 铁路等级：城际铁路。
- (2) 正线数目：双线。
- (3) 设计速度：120km/h、局部地段限速。
- (4) 动车组类型：CRH 型、FXD1 型（绿巨人）动车组。
- (5) 编挂辆数：以 8 辆编组为主，个别为 16 辆编组。
- (6) 正线线间距：4.0m。
- (7) 最小平面曲线半径：800m、个别 600m。
- (8) 最大坡度：一般 20‰、困难 30‰。
- (9) 到发线有效长度：650m。
- (10) 列车运行控制方式：自动控制。
- (11) 调度指挥方式：调度集中。

2、联络线

- (1) 铁路等级：城际铁路。

- (2) 正线数目：双线。
- (3) 设计速度：80km/h。
- (4) 动车组类型：CRH 型、FXD1 型（绿巨人）动车组。
- (5) 编挂辆数：8 辆编组。
- (6) 正线线间距：4.0m。
- (7) 最小平面曲线半径：400m。
- (8) 最大坡度：30‰。
- (9) 到发线有效长度：650m。
- (10) 列车运行控制方式：自动控制。
- (11) 调度指挥方式：调度集中。

2.2.2 列车对数

本工程列车对数见下表 2.2-1。

单位：对/日

列车对数表

表 2.2-1

区间	初期		近期		远期	
	8 辆编组	16 辆编组	8 辆编组	16 辆编组	8 辆编组	16 辆编组
兰州新区~T3 航站楼	27	3	33	6	39	10
T3 航站楼~机场北	27	3	33	6	39	10
机场北~史喇口	10	3	15	6	20	10
机场北~中川机场	17	0	18	0	19	0

2.2.3 工程内容及规模

1、线路及轨道

(1) 线路

机场线自兰州新区站北咽喉方向别外包引出，兰州新区站实施预留的 2 座站台及预留到发线，车站总规模达到 3 台 8 线。受机场线引入后引起车站张掖段改扩建影响，需拆除车站北端既有维修工区，整体还建至车站北端正线西侧，改建车站两端咽喉结构。在中川机场 T3 航站楼地下新建 T3 航站楼站，车站规模为 2 台 4 线，于史喇口村设线路所接入兰张三四线。兰张三四线按原设计方案从中川机场站向北引出，联络线从机场线机场北线路所引出，在三四线两正线间，利用原预留折返线位置中穿引入中川机场站，延长中川机场站到发线及旅客站台。线路全长 14.152km，其中机场线 10.889km、联络线 3.263km。新设车站 1 座（T3 航站楼站）、改建既有车站 1 座（兰州新

区站)、新设线路所 2 座(机场北线路所和史喇口线路所)、接轨站 1 处(中川机场站)。全线隧道比重为 80.2%。

(2) 轨道

1) 轨道结构形式、轨道类型

本工程地面线采用有砟轨道,地下线采用 CRTS 双块式无砟轨道。全线以地下线为主,线路下穿航站楼地段轨道结构暂推荐采用双块式减振型无砟轨道,岔区采用长枕埋入式无砟轨道。全线一次铺设跨区间无缝线路。

2) 有砟轨道

① 钢轨

采用 60N、100m 定尺长、U71MnG 无螺栓孔新钢轨。曲线半径 $\leq 2800\text{m}$ 的线路,应选用 U71MnHG 在线热处理钢轨。

② 轨枕及扣件

轨枕采用 IIIc 型预应力混凝土枕,每公里铺设 1667 根,配套采用弹条 V 型扣件。

③ 道床

单线道床顶面宽度 3.4m;土质路基地段单层道床,道床厚度 30cm;双层道床,面砟厚 25cm,底砟 20cm;硬质岩石路基地段道床厚度 30cm;道床边坡坡率 1:1.75,无缝线路地段砟肩堆高 15cm,双线道床顶面宽度应分别按单线设计。道床顶面不应高于轨枕中部顶面。

3) 无砟轨道

① 钢轨

采用 60N、100m 定尺长、U71MnG 无螺栓孔新钢轨。曲线半径 $\leq 2800\text{m}$ 的线路,应选用 U71MnHG 在线热处理钢轨。

② 轨枕及扣件

采用 SK-2 型双块式轨枕,配套 WJ-8B 型弹性扣件。

③ 道床板

道床板为单元结构,采用 C40 钢筋混凝土现浇于隧道仰拱回填层(有仰拱隧道)或底板(无仰拱隧道)上。标准段每块道床板布置 10 根轨枕,板长 6.5m(含板缝 30mm),道床板长度可在 4.2m~7.15m 范围内调整。道床板宽 2800mm,厚度约 260mm。

2、路基工程

本次工程路基段主要为：兰州新区站改（含过渡便线），站场路基长 0.75km；机场线左线区间路基长 0.385km，站场路基长 0.25km，机场线右线区间路基长 0.385km，站场路基长 0.25km。

路基工程类型有：拱型骨架及空心砖坡面防护、桩板式挡土墙、重力式挡土墙、重型碾压、柱锤冲扩桩、挖除换填等工程。

3、桥涵工程

全线共设接长涵洞 2 座，新建涵洞 4 座。具体工程数量详见表 2.2-2。

桥涵工程数量表

表 2.2-2

项 目	单 位	兰州新区站改	机场线	合 计
涵 洞	横延米/座	42/2	21.8/4	63.8/6

4、隧道工程

（1）沿线隧道分布情况

本项目共有隧道 12579.64m/3 座。其中机场线有 2 座隧道，分别为位于兰州新区车站与 T3 航站楼车站间长 5549.85m 的 1 号隧道及 T3 航站楼车站与史喇口线路所间长 3867.85m 的 2 号隧道；T3 航站楼车站-T2 航站楼车站联络线有隧道 1 座，该隧道由长 2298.30m 的双线隧道和分别长 773.64m（左线）、934.53m（右线）的两条单线隧道组成。

隧道工程表

表 2.2-3

序号	区间	隧道名称	进口里程	出口里程	隧道长度 (m)	备注
1	兰州新区站至 T3 航站楼	1 号隧道	DLK59+300	DLK60+185.16	885.16	一单（左线）
2			DLYK59+300	DLYK60+187.98	863.81	一单（右线短链 24.17m）
3			DLK60+185.16	DLK64+849.85	4664.69	一双
4	T3 航站楼站至史喇口线路所	2 号隧道	DLK65+472.15	DLK68+783.16	3317.85	一双
5			DLK68+783.16	DLK69+400	616.84	一单（左线）
6			DLYK68+783.06	DLYK69+340	556.94	一单（右线）
7	T3-T2 航站楼联络线	环线隧道	LK68+151.36	LK68+925	773.64	一单（左线）
8			LYK68+043.47	LYK68+978	934.53	一单（右线）
9			LK68+925	LK71+134.89	2298.30	一双（长链 88.41m）

（2）重点隧道分布情况

1) 隧道概况

机场线 1 号隧道位于新区车站和 T3 航站楼车站间，隧道起讫里程为 DLK59+300~D

LK64+849.85，总长 5549.85m，分别由 885.16m 的单线隧道（右线隧道长 863.81m）、4548.84m 的双线隧道及 115.85m 的大跨隧道组成。

2) 工程地质概况

隧道地处倾斜冲洪积平原区，地面高程一般为 1900~1935m，区内地形平坦开阔，地表农田和建筑物分布较多。通过的地层主要为第四系全新统人工填土，冲洪积粉土、砂质黄土、粉砂、细砂、粗砂、砾砂、细圆砾土，下伏为上第三系中新统泥岩、砂岩。褶皱断裂构造不发育，地质构造相对简单。

3) 水文地质概况

地下水位埋深 15~28m，属第四系松散层孔隙潜水，主要赋存于砂质黄土、砂类土及碎石类土中，主要靠大气降水、灌溉等方式补给。地下水对混凝土具硫酸盐、氯盐侵蚀性，环境作用等级分别为 H2、L1；具盐类结晶破坏作用，环境作用等级为 Y2。地下水位以上地基土具硫酸盐、氯盐腐蚀性，环境作用等级分别为 H1、L2，具盐类结晶破坏作用，环境作用等级为 Y2。

4) 不良地质及特殊岩土

工点区无不良地质。特殊岩土主要为人工填土和湿陷性黄土。人工填土厚度 0.5~5.0m，密实度及均匀性均较差，未经处理，不宜直接作为建筑物基础持力层。湿陷性黄土主要为地表覆盖的厚约 0.5~25m 砂质黄土，具 II 级（中等）自重至 IV 级（很严重）自重湿陷性。

5) 衬砌支护结构设计

根据隧道埋深，一般地段衬砌结构采用了矩形框架、曲墙拱形两种型式，车站咽喉区采用了大跨、双连拱、三联拱等断面。隧道下穿兰州至中川城际铁路、迎宾大道、纬一路等地段时，为了减小开挖范围，基坑采用了钻孔桩围护，其余地段均采用喷锚网防护。

6) 施工方法

整个隧道均采用明挖法施工。隧道埋深较小，地面建筑物稀少地段，可采用放坡开挖，喷锚网防护；隧道埋深相对较大，且地表受控因素较多地段，为减少开挖和拆迁，可采用钻孔灌注桩围护后采用基坑开挖。

5、站场工程

本项目共分布车站 3 处、线路所 2 处，车站性质、类型及规模等详见下表。

车站概况表

表 2.2-4

序号	站名	站中心里程	车站性质	车站规模	站台长度	备注
1	兰州新区	K58+581.15	中间站	3 台 8 线	450	既有站
2	中川机场	K62+451.15	中间站	1 台 4 线	450	既有站、地下站
3	T3 航站楼	DLK65+170	中间站	2 台 4 线	450	新建站、地下站
4	机场北	DLK68+000	线路所			
5	史喇口	DLK69+957.17	线路所			

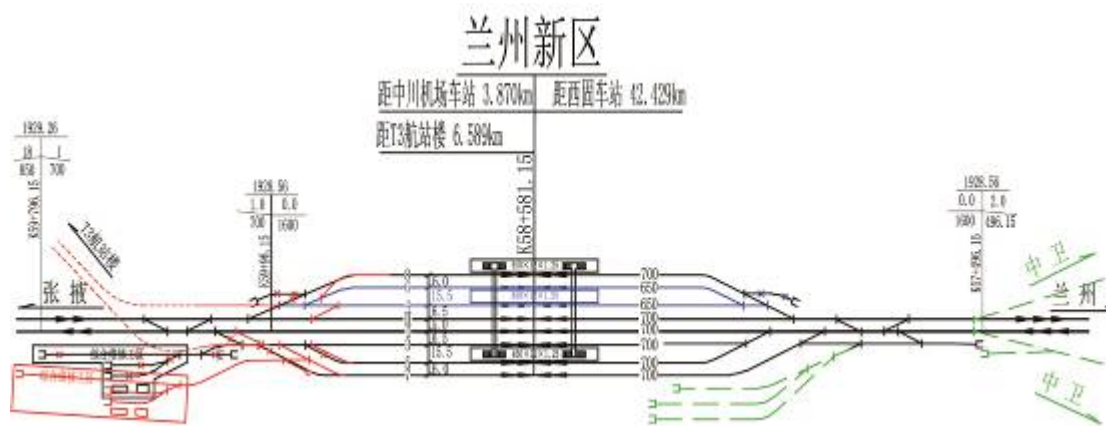
(1) 兰州新区站

兰州新区站位于兰州新区西侧，毗邻机场高速公路，为兰州枢纽辅助客运站。车站设在平坡直线上，现有到发线 6 条（含正线 2 条），基本站台 1 座（450m×12m×1.25m），岛式中间站台 1 座（450m×12m×1.25m）。车站有跨线地道 2 处（宽 12m），站房位于线路右侧，采用线平式布置，站对右有综合维修工区 1 处，工区内设维修作业车组停放线 3 条。中卫至兰州铁路及引入兰州中川机场 T3 航站楼线路分别从车站兰州端、张掖端引入。

在兰州至中川机场铁路项目中，车站线下工程已按总规模 3 台 8 线布置一次实施，线上工程按 2 台 6 线（含正线）规模实施，车站预留一台两线由兰州至张掖三四线项目实施。本项目工程内容为兰州中川机场 T3 航站楼线路引入后引起车站张掖端改扩建，既有工区拆除及还建。

主要还建内容如下：还建大机维修机组停放线兼材料线 1 条、有效长不小于 450m；轨道车库线 2 条、有效长不小于 120m；还建轨道车库及边跨 1 间；还建油品存放间 1 幢。

车站平面布置示意图如下图所示。



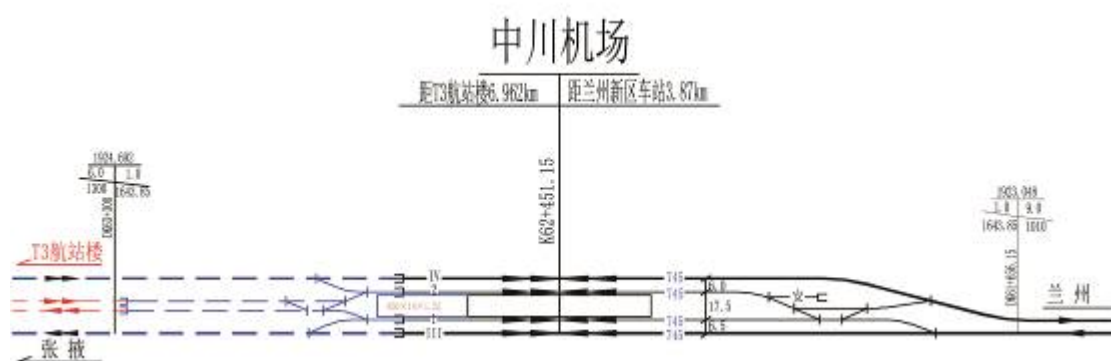
(2) 中川机场站

中川机场站为兰州至中川机场铁路项目终点站，车站位于中川机场候机楼西侧地下，车站设在直线上，站坪坡度为 1‰。车站中心里程为 K62+451.15。车站规模按 1 台 4 线（含正线）布置，正线外包，下行线取直，上行线设反向曲线变间距，满足到发线及站台布置要求，到发线有效长 450m，张掖端到发线为尽头式布置，预留延伸条件。车站有 230m×14m×1.25m 岛式站台 1 座，兰州端到发线间设“八”字渡线，2 道兰州端设安全线 1 条。

在兰张三四线项目中站台长度由 230m 延长至 450m，为在咽喉区布置车站设备房屋，车站有效长度由既有 450m 延长至 745m；在张掖端设置立折线 2 条。

中川机场站为 T2-T3 航站楼联络线接轨车站，本次设计利用车站拟建预留线接入车站；T2-T3 航站楼联络线接入车站后，站场无改扩建内容。

车站平面布置示意图如下图所示。



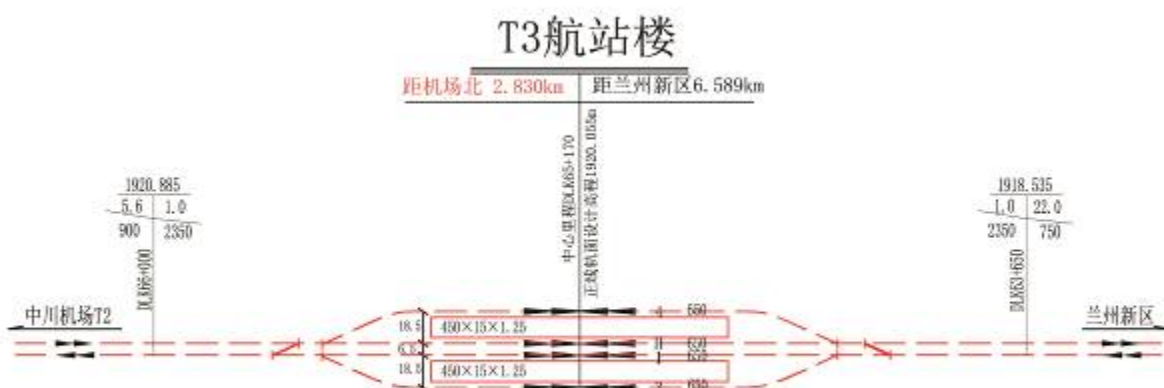
(3) T3 航站楼站

兰州中川国际机场 T3 航站楼规划建设于既有 T2 航站楼以东 2km 处，将规划建设 4 条跑道，并新建 T3 航站楼及 T4 卫星厅。根据规划，2030 年机场旅客吞吐量将达到 3800 万人次，2040 年机场旅客吞吐量将达到 5900 万人次，2050 年机场旅客吞吐量将达到 8000 万人次。

T3 航站楼站近期办理列车对数 39 对/日，远期为 49 对/日，远期高峰小时旅客发送量 2186 人，最高聚集人数 2000 人。

车站为新建地下站，车站规模为 2 台 4 线，正线线间距 6.5m，正线邻靠站台；设 450m×15m×1.25m 岛式中间站台两座。

车站平面布置示意图如下图所示。



6、牵引供电

本工程不新增牵引供电设施，利用在建的兰张三四线赖家坡牵引变电所新增 2 回直供馈线承担机场线供电，联络线由接触网就近“T”接供电。外部电源由兰张三四线统一考虑。

7、给排水

本线共设生活供水站 2 个，为兰州新区站和 T3 航站楼站，其中兰州新区站为既有生活供水站。兰州新区站为还建轨道车库及单身宿舍等工程，无新增水量。T3 航站楼站设计年度日用水量为 190m³/d，排水量为 43m³/d。

兰州新区站还建轨道车库、综合楼等生产生活用水就近接引既有工区 De110 给水管道，水源采用城市自来水。T3 航站楼站水源拟接兰州中川国际机场规划 DN300 供水管道，车站生产、生活用水由市政管道直接供给。

兰州新区站还建房屋生活污水经预处理后，就近排入车站既有污水管道。T3 航站楼站污水经化粪池等相应处理构筑物预处理，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的要求后，就近排入兰州中川国际机场规划 DN500 市政污水管道。车站污水最终进入兰州新区第一污水处理厂。

8、房屋建筑

(1) 房屋

本次工程房屋总建筑面积 61301m²，其中：

1) 正线工程新建房屋建筑面积 59041m² (站房 58521m²)，生产房屋 520m²。

2) 拆除还建兰州新区站综合维修工区建筑面积 2260m²，其中轨道车库 1580m²、单身宿舍 620m²、油品存放间 60m²。

中川机场铁路 T3 航站楼站最高聚集人数为 2000 人，站房规模详见下表。

T3 航站楼站房规模明细表

表 2.2-5

序号	车站	站房型式	车场规模	最高聚集人数 (人)	站房面积 (m ²)
1	T3 航站楼	地下站	2 台 4 线	2000	58521

全线新增定员共计 96 人。

(2) 建筑

1) T3 车站形式及规模

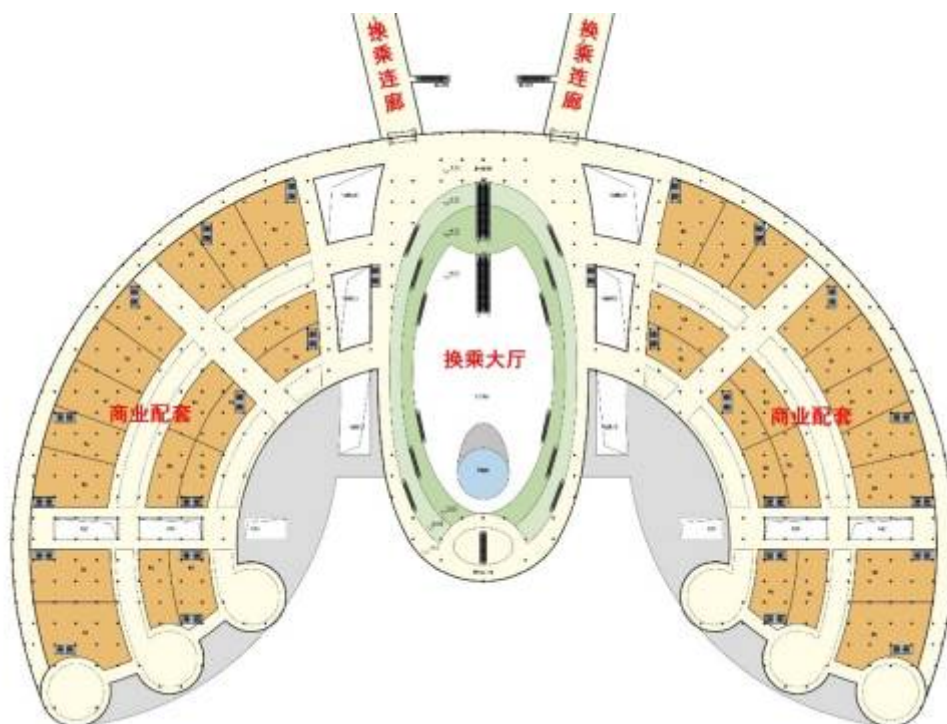
T3 航站楼站位于 T3 航站楼与远期规划 T4 航站楼之间，车站中心里程距离 T3 航站楼南侧边线约 300 米，紧贴 T3 航站楼侧 GTC 下部空间布置。车站为地下 2 层双岛四线明挖车站，地下-11.0m 层为高铁站厅层 (GTC 地下二层)，地下-19.75m 层为高铁站台层 (GTC 地下三层)。车站有效站台总长 622.30m，标准段总宽 52.20m，车站有效站台长度 450.00m (不含两端设备用房)，站厅层建筑面积 22958m²，站台层建筑面积 35563m²，总建筑面积 58521m²。

2) 车站详细布置

站房北端区域紧邻航站楼设置，鉴于铁路车站站位与航站楼的相对关系，将高铁站厅层公共候车区设置于站厅层靠北侧区域，最大程度减少铁路与航空的换乘距离；铁路快速出站厅设置于候车厅及航站楼之间，由此进入 T3 航站楼地下换乘大厅，可迅速到达航站楼 13.0m 航班出发层进行候机。候车区除主要布置候车厅外、还布置与之相关配套的公共卫生间、售检票设备等辅助功能用房。

站房主要设备区偏置在站房北端西侧，设备区布置变电所、环控机房、环控电控室、消防泵房、综合监控室、通信机械室、信号机械室、环控电控室、公安监控室、公安值班室等设备用房和管理用房；端部为新风井、排风井及活塞风道。

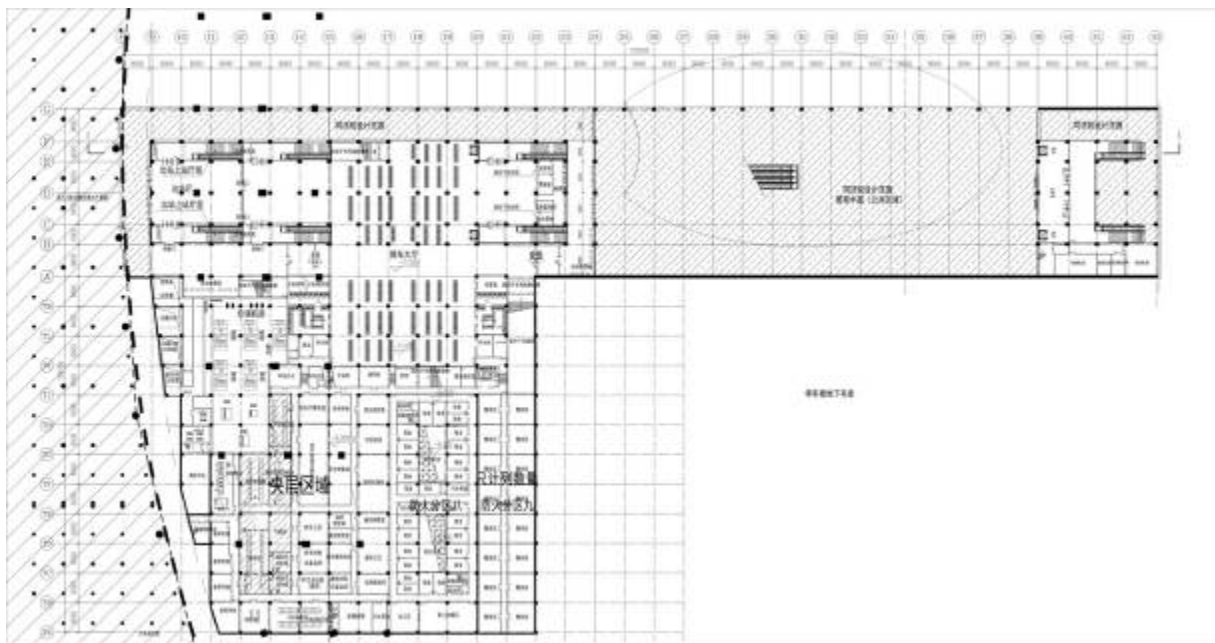
站厅层中部区域为铁路及地铁公用的景观中庭大厅，主要作为 GTC 混合高铁、地铁与航空人流的混行换乘区域，分别设上下行扶梯与 GTC 上部其他区域联系。



GTC 6.0m 层平面图

GTC 二层地面标高 6m，中部为换乘大厅，可通过北侧的两条换乘连廊联系航站楼及高铁地铁客流。一层地面标高±0.000m，中部为出租车、公交车及机场大巴集散厅，两侧设置社会车场。地下一层地面标高-6.0m，中部为景观中庭布置少量商业，大厅南侧为大巴候车厅及大巴车场。两侧设置社会停车场及设备用房、后勤管理用房等。

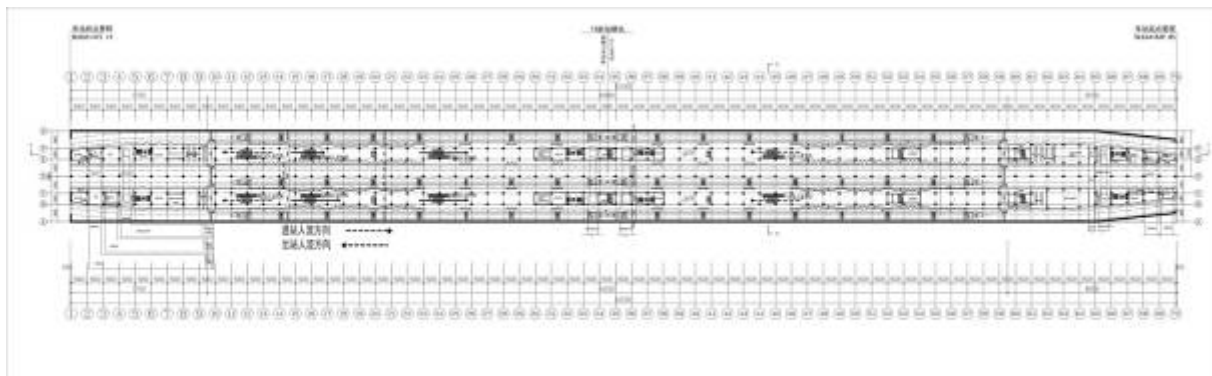
紧邻景观中庭南侧区域为站房南端出站厅，主要承担站台南部区域出站人流，由此出站可直接通过景观中庭大厅自由通往地铁、停车场、航站楼及地面广场等其他区域。南端东侧预留通往远期规划 T4 航站楼换乘通道。



站房-11.000m 站厅层平面图

地下三层为高铁站台层，中部为公共区，两端布置照明配电室、环控机房、环控电控室、屏蔽门控制室、污水泵房等设备用房，管理用房及设备用房主要布置在屏蔽门之外，充分保证了乘客的安全。

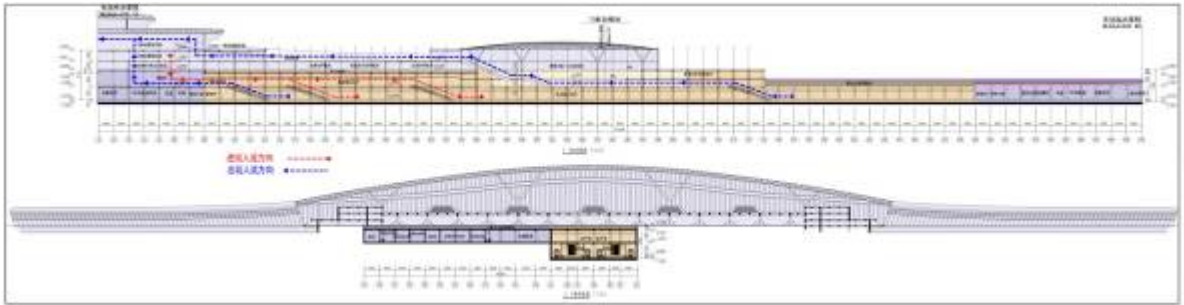
站台层通向站厅层共设 8 个主要出入口，其中 4 个用于旅客进站、4 个用于旅客出站，每个出入口设置一组楼扶梯，并在通往站厅层候车区域及出站区域设直梯 4 部；考虑到消防疏散，站台通往站厅还需设置辅助疏散楼梯 6 部；两端设备区设置检修兼疏散楼梯共 4 部。



站房-19.750m 层站台层平面图

铁路至航站楼的换乘流线：旅客乘铁路到达 T3 航站楼站进机场时，由地下三层站台层通过楼扶梯进入地下二层站厅层，由出站闸机检票出站，再经地下通道进入 T3 航站楼地下交通大厅，经扶梯上至 13.000m 航站楼出发层。

航站楼至铁路的换乘流线：旅客由 6.0m 航班到达层下至地下层交通大厅经地下通道进入-11.000m 高铁站厅层，在售检票机处购票后，通过安检设备进入候车区候车，车辆到达时检票下至-19.75m 站台层乘车。



站房及 GTC 纵横剖面图

9、暖通

本工程所处地为寒冷地区，地下车站站厅层设置热水供暖。兰州新区还建房屋设集中热水采暖。地下车站热源接自机场室外综合管廊内集中供暖干管，在地下站房内设换热站，采暖热媒采用 70/50℃ 热水。兰州新区还建房屋接既有集中热水供暖热源。

地下车站公共区、管理用房及设备用房采用全空气一次回风空调系统，部分人员房间采用空气水系统。冷源在站厅层自建冷水机房，采用蒸发冷却冷水机组供应空调冷水。在站厅层大里程端及站台层小里程端分别设置空调机房。

10、用地及土石方

本项目占地共计 87.73hm²，其中永久用地为 12.29hm²，临时用地 75.44hm²。本次工程设计范围内土石方总量为 1575.3 万 m³。挖方总量 899.49 万 m³（含剥离表土 19.53 万 m³），填方总量 675.81 万 m³（含回覆表土 19.53 万 m³），自身回填或调配填筑利用 674.69 万 m³（含回覆表土 19.53 万 m³），借方 1.13 万 m³（为外购级配碎石），弃方 224.80 万 m³。项目不设弃渣场，弃渣运至市政弃渣场处置。

11、拆迁及砍伐树木

全线拆迁房屋 1.3 万 m²；企业拆迁共计 6 处，2.56 万 m²；温室大棚 0.73 万 m²；围墙 0.42 万 m。全线移栽灌木 17.4 万 m²，砍伐成材树木约 0.12 万棵，砍伐果树约 85 棵。

12、大临工程

本次工程不单独设置取弃土场，隧道弃渣部分用做路基和隧道自身回填填料，剩余部分全部弃至当地政府部门指定的渣场。全线主要大临工程如下：

(1) 铺轨基地

铺轨基地的设置地点考虑与既有铁路联络便利，同时也考虑各基地间工程量相对均衡，水源、电源、公路运输等条件相对便利。全线拟利用兰张三四线中川机场至武威段天祝西铺轨基地。

(2) 轨枕预制场

正线无砟轨道采用 CRTS 双块式无砟轨道结构，共设置 1 处轨枕预制场。

轨枕预制场设置一览表

表 2.2-6

序号	名称	中心里程	周边环境敏感点分布
1	轨枕预制场	DLK65+000	设在线路左侧约 150m 处，周边无重要敏感目标

(3) 材料场

根据既有线本线的位置，正线设兰州新区北站 1 处临时材料场，不新增占地。

(4) 混凝土集中拌和站

拌和站尽量满足高性能砼质量检测方便并考虑运距经济的要求，隧道工程进出口相连的地段，尽量合并设置。全线设置混凝土集中拌和站 2 处。

混凝土搅拌站设置一览表

表 2.2-7

序号	名称	中心里程	周边环境敏感点分布
1	1#混凝土拌合站	DLK61+700	设在线路右侧约 110m 处，周边无重要敏感目标
2	2#混凝土拌合站	DLK67+000	设在线路左侧约 900m 处，周边无重要敏感目标

(5) 填料拌和站

拌合站设置在改良土填方地段路基旁，考虑到级配碎石后于改良土填筑，对设置在现场的改良土拌和站，后期尽可能兼做级配碎石拌和站，以节约工程投资和少占耕地。级配碎石运输距离不宜过大，以免发生离析。全线共设填料拌合站 1 处，与 1#混凝土拌合站合设。

(6) 汽车运输便道

本线交通较为发达，主要利用国道、省道、县道作为材料运输主干道，工点距运输主干道较近的有引入条件的按 2-3km 的施工区段进行引入，工点距运输主干道较远

的、无引入条件的考虑沿桥下贯通。全线共设置便道 6.51km，均为利用地方既有道路。

(7) 施工供水方案

本项目位于兰州新区内，施工用水拟采用城市自来水。

(8) 施工供电方案

本项目地处中川机场周边，外部电力资源较为丰富，沿线施工用电采用分散供电，各用电点就近由公网“T”接 10kV 电源。

13、施工总工期安排

控制工程为 T3 航站楼地下车站工程，全线工期安排如下，全线施工准备 3 个月，路基、明挖隧道施工可按合理施工进度进行施工。T3 航站楼地下站房工程施工工期为 30 个月含施工准备 2 个月（地下车站轨行区具备铺轨机械进出场条件）。铺轨工程工期 1 个月，站后四电及配套工程在主体工程完工后 3 个月完成，联调联试及运行试验 3 个月，本方案施工组织的关键线路为 T3 航站楼地下站房工程（含施工准备）→站后配套工程→联合调试。

主要工程工期如下：

① 施工准备 3 个月；②路基工程工期安排 8~12 个月，路基工程不在关键线路上，不影响总工期，在轨道铺设前完成；③隧道工程安排工期 29 个月（含整体道床施工）；④T3 航站楼站房地下一层及地下二层安排工期 30 个月（含施工准备），车站轨行区满足机械进出条件。⑤铺轨工程及后续工作（包括轨道精调）安排 1 个月；⑥站后四电工程安排工期 3 个月；⑦联合调试安排 2 个月。

关键线路为④→⑤→⑥→⑦，总工期 36 个月，即 3 年。

14、施工工艺及方法

(1) 路基工程

重点路基工程有：土石方工程、边坡防护工程、湿陷性黄土及软土地基加固、支挡工程。

1) 边坡防护：

宜采用工程与植物相结合的综合防护措施，防护依据地质条件、边坡高度、周边环境选用铺设空心砖、设置排水槽的拱型骨架或锚杆框架梁、孔窗式护墙等措施，同时撒播草籽、种植灌木、铺植生袋等，重点环境保护或敏感地段可采用三维生态护坡。

路堤：对受风、雨等自然因素作用易产生破坏的路堤边坡，设骨架护坡、植物防护。边坡受水流冲刷时采取抗冲刷能力强的防护措施。边坡高度 $0.7 < H < 4\text{m}$ 时，坡面铺设混凝土空心砖，砖内回填种植土与草籽混合料后穴植容器灌木苗防护。边坡高度 $H \geq 4\text{m}$ 时，边坡采用拱型截水骨架护坡防护，骨架内铺设混凝土空心砖，砖内回填种植土与草籽混合料后穴植容器灌木苗防护。边坡分层铺设双向土工格栅，层间距 0.6m 。受洪水影响地段，采用混凝土护坡防护，护坡顶高程 = $H_1/100 + \text{波浪侵袭高} + \text{雍水高} + 0.5\text{m}$ 。护坡基础埋置深度根据冲刷深度确定。

2) 地基加固工程

本线地基主要涉及湿陷性黄土、松软土及人工填土等

① 湿陷性黄土地基

根据湿陷性黄土湿陷性等级和处理厚度，采用挖除换填、冲击碾压、水泥土挤密桩、柱锤冲扩桩等处理，当地基处理措施不能满足路基工后沉降要求时，可采用水泥土挤密桩或柱锤冲扩桩+CFG 桩进行处理。

② 松软土及人工填土地基

根据路基稳定性检算及沉降计算分析结果、周围环境、施工条件等，采用挖除换填、水泥土挤密桩、柱锤冲扩桩、搅拌桩、旋喷桩、CFG 桩等复合地基处理。

③ 对于填方高度较大，同时基底存在软弱层时，可采用桩板结构控制变形。

④ 铺设无砟轨道基地段，均采取堆载预压措施加速施工期间沉降，堆载预压高度一般 3.0m 。

3) 路基支挡工程

路堑地段刷坡困难时，为确保堑坡稳定，一般设重力式挡土墙、桩板墙等支挡；陡坡路基尽量降低边坡高度，避免薄条填土、剥山皮现象，增加路基稳定性和施工安全性，可采用挡土墙、桩基托梁挡土墙、桩板墙、锚索桩和预加固桩等处理；在规划区的路基两侧、车站站房侧设扶壁式挡土墙、加筋土挡土墙等支挡；对线路无法避让的滑坡、错落发育地段设置锚固桩或抗滑挡墙等防护。

(2) 隧道工程

隧道施工工期主要依据总工期目标，进行倒排进度，以确定各隧道工点的施工“最大工期”，本项目地处兰州中川机场周边，隧道开挖方式为明挖开挖，应首先明确施

工方案，降低隧道明挖过程中对周边环境的影响；其次合理设置施工工作面，保证施工进度；还应做好监测、防水保证施工安全。

（3）轨道工程

有砟道床地段铺轨拟采用单枕法施工，无砟道床地段铺轨拟采用拖拉法一次铺设无缝线路。站线采用有砟轨道，设计标准略低于正线且不控制工期，不控制轨道工程工期和进度。

双块式无砟轨道施工是轨道工程的关键工程，需要高度重视，提前筹划和安排。双块式轨枕采用工厂化生产，并提前预制存储，汽车运输、专用机械铺设。无砟轨道施工精度要求非常高，对温度、路桥隧基底沉降、时限等方面都有特殊要求，应严格执行相关规范规定，确保施工质量。无砟道床施工可结合架梁区段分段施工，缩短工期。

（4）站后配套工程

站后配套工程主要包括房屋、通信、信号、信息、电力、电力牵引供电及其他运营生产设备及建筑物。综合接地、线缆沟槽、接触网基础等由站前工程统一施工，站后各系统可平行或流水作业，尽可能采用机械化施工，按期完工，确保单机试运转、单系统调试、综合联调及试运行阶段工期目标的实现。

加强与线下工程专业的质量、进度协调；加强各站后专业间、段落间的协调与配合，减少返工，提高接口效率与质量，一般来说站后工程作业灵活，作业面多，不控制总工期。铁路站后系统复杂，含单系统调试，四电工程安排在铺轨完成后 3 个月内完成。

15、工程投资及主要工程特性

（1）工程投资

新建兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路项目，全线投资估算总额 403999.65 万元，技术经济指标 28547.18 万元/正线公里。其中：静态投资 389543.13 万元，技术经济指标 27525.66 万元/正线公里；建设期投资贷款利息 14286.7 万元，铺底流动资金 169.82 万元，土地综合利用开发 6100 万元。

（2）工程特性

主要工程特性见表 2.2-6。

主要工程特性表

表 2.2-6

工程情况介绍	建设单位	甘肃铁投地方铁路有限公司
	设计单位	中铁第一勘察设计院集团有限公司
	建设地点	兰州新区
	施工单位	建设单位招标确定
	建设期	总工期 36 个月
	总投资	403999.65 万元
主体工程	线路工程	线路全长 14.152km，机场线左线 10.889km，机场线右线 10.674km；T3-T2 航站楼联络左线 3.263km，联络线右线 LYK67+900 至 LYK71+174.89 线路长 3.415km
	路基工程	兰州新区站改（含过渡便线），站场路基长 0.75km；机场线左线区间路基长 0.385km，站场路基长 0.25km，机场线右线区间路基长 0.385km，站场路基长 0.25km
	站场工程	全线共分布车站 3 处，线路所 2 处，其中兰州新区站、中川机场为既有接轨站，T3 航站楼站为新建地下站，新建机场北、史喇口 2 个线路所；在兰州新区站还建大机维修机组停放线兼材料线 1 条，轨道车库线 2 条，还建轨道车库及边跨 1 间，还建油品存放间 1 幢
	桥涵工程	接长涵洞 42 横延米/2 座，新建涵洞 21.8 横延米/4 座
	隧道工程	隧道 3 座，隧道总长 12579.64m
辅助工程	房屋建筑	本次工程房屋总建筑面积 61301m ² ，其中新建房屋建筑面积 59041m ² （站房 58521m ² ），生产房屋 520m ² ；拆除还建兰州新区站综合维修工区建筑面积 2260m ²
公用工程	采暖	兰州新区站工区还建房屋设集中热水采暖。地下车站热源取自机场室外综合管廊内集中供暖干管，在地下站房内设换热站，采暖热媒采用 70/50℃ 热水。兰州新区还建房屋接既有集中热水供暖热源。全线不设锅炉
	给、排水	兰州新区站还建轨道车库、综合楼等生产生活用水就近接引既有给水管道，水源采用城市自来水。T3 航站楼站水源拟接兰州中川国际机场规划供水管道，水源采用城市自来水。兰州新区站还建轨道车库及还建单身宿舍污水经化粪池、隔油池及隔油沉淀池等相应处理构筑物预处理后，就近排入车站既有污水管道。T3 航站楼站污水经化粪池等相应处理构筑物预处理达标后，就近排入兰州中川国际机场规划市政污水管道
辅助工程	大临工程	全线拟利用兰张三四线中川机场至武威段天祝西铺轨基地，设轨枕预制场 1 处，设兰州新区北站临时材料场 1 处，设混凝土集中拌和站 2 处，设填料拌合站 1 处。共设置便道 6.51km，均为利用地方既有道路
占地	新增永久用地为 12.29hm ² ，临时用地 75.44hm ²	
土石方	土石方总量为 1575.3 万 m ³ 。挖方总量 899.49 万 m ³ （含剥离表土 19.53 万 m ³ ），填方总量 675.81 万 m ³ （含回覆表土 19.53 万 m ³ ），自身回填或调配填筑利用 674.69 万 m ³ （含回覆表土 19.53 万 m ³ ），借方 1.13 万 m ³ （为外购级配碎石），弃方 224.80 万 m ³	
环保工程	生态防护	生态防护、水土流失治理
	噪声治理	设置声屏障 1128.28 单延米
	水污染防治	污水经处理后达标排放
	大气治理	职工食堂采用油烟净化器处理，达标排放
	固体废物处置	垃圾桶等，集中收集后交由市政部门统一集中处理

2.3 工程分析

本项目环境影响可分为施工期和运营期两个阶段，施工期以生态环境影响为主，运营期以污染影响为主。

2.3.1 环境影响识别与评价因子筛选

本工程环境影响在施工期主要对生态环境产生影响，包括对土地资源、水土流失和动植物等的影响；在运营期主要表现为对环境中声、振动、固体废物等要素产生的影响。工程建设无论在施工期或运营期，都会对沿线自然环境和社会环境产生明显的影响，主要表现在：施工前的征地拆迁、工程建设使原有的植被遭到一定程度的破坏、景观资源受到影响、工程建设使耕地减少造成的粮食损失、施工期和运营期带来的经济发展、就业机会的增多等。

工程环境影响评价因子识别与筛选表

表 2.3-1

项 目		生态环境			自然环境			
		动植物	水土流失	占用土地	噪声	振动	大气	固体废物
施工期	征地拆迁	-1	0	-2	0	0	0	0
	施工准备	-1	-1	-1	-1	0	-1	0
	路 基	-2	-3	-3	-1	-1	-1	-2
	桥 涵	-1	-2	-1	-1	-1	0	-1
	隧 道	-1	-3	-2	-1	0	-1	-1
	站 场	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	绿化及防护	+1	+1	+1	+2	0	+1	0
运营期	列车运行	0	0	0	-3	-2	0	-1
	站场作业	0	0	0	-3	-1	0	-1
	绿化及防护	+3	+3	+3	+2	0	+1	0

注：+有利影响；-不利影响；0 无影响；1 影响轻微；2 影响较大；3 影响很大。

根据以上对本项目工程建设特点、沿线环境特征、工程环境影响要素分析和识别，筛选出本工程主要的环境影响评价因子见表 2.3-2。

工程环境影响评价因子筛选结果表

表 2.3-2

环境要素	施工期	运营期
生态环境	土地利用影响、基本农田占用及保护方案	防护工程及土地整治、复垦
	水土流失	防护工程
声环境	施工噪声：等效 A 声级 LAeq	铁路噪声：等效 A 声级 LAeq
振动环境	铅垂向 Z 振级	通过列车 Z 振级最大 (VLzmax) 的作为评价因子；无列车通过的背景振动以累积 10%Z 振级 (VLz10) 作为评价因子
水环境	施工现场及营地的生产、生活污水：SS、石油类、COD、BOD ₅ 、氨氮等	沿线车站排放污水：SS、COD、BOD ₅ 、氨氮等
大气环境	施工场地及施工道路的 TSP 及施工机械燃油尾气	车站食堂油烟
固体废物	施工及生活垃圾	列车、车站旅客垃圾，车站职工生活垃圾

2.3.2 施工期环境影响分析

施工期主要集中于施工准备和主体工程建设对生态环境的破坏和干扰。对沿线生

态系统的影响因素主要包括路基、桥涵、站场、隧道工程、施工便道和场地等占地和土石方工程以及施工人员活动对沿线生态环境的干扰和破坏。其次为施工噪声、振动、扬尘、废水和生活垃圾排放对局部环境形成短期影响。

本工程施工期主要环境影响特性详见图 2.3-1。

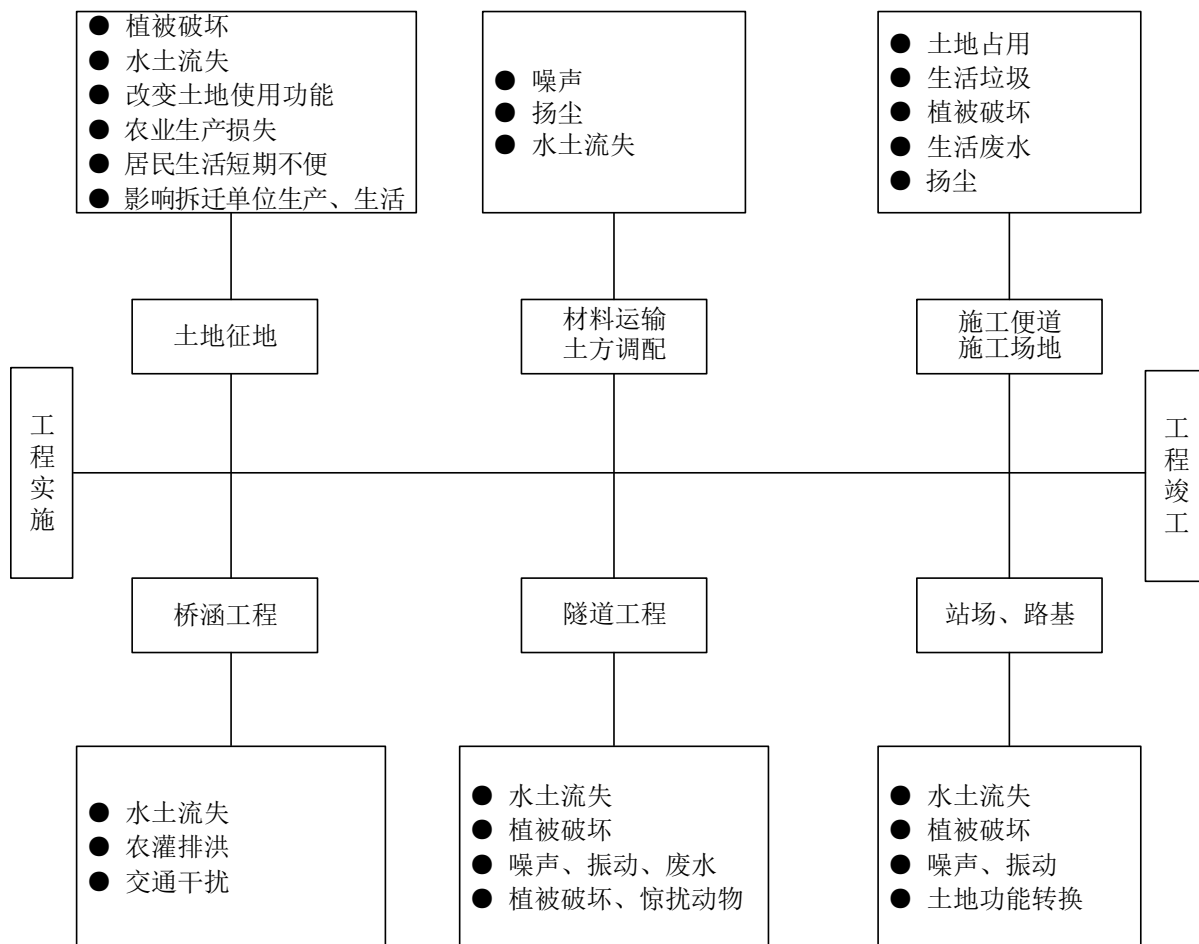


图 2.3-1 施工期环境影响因素识别示意图

1、生态环境影响分析

根据铁路工程特征，工程修建主要对线路两侧一定范围和站场周围地区产生影响。施工期对生态环境的影响主要表现在主体工程对土地的永久占用，引起土地原有使用功能的改变和地表植被的破坏以及水土流失的加剧。施工期路基工程、桥涵工程、站场工程对土地利用、地表植被、土壤结构、水土流失影响强度较大，隧道工程、施工营地、施工场地、施工便道对土地利用方式、地表植被破坏、土壤结构、水土流失影响强度一般。工程对沿线生态系统的影响及强度分析详见表 2.3-3。

工程对沿线生态环境的影响及强度分析

表 2.3-3

工程项目	影响方式	影响强度
路基工程	通过路基占压土地，破坏地表植被，受破坏的植被呈带状宽度；工程改变土地利用方式，增加耕地压力，并在一定程度上加剧局部水土流失。	较大
桥涵工程	占地将改变土地利用方式，破坏地表植被，在一定程度可能产生水土流失。	较大
站场工程	通过站场占压土地，地表植被和土壤结构受到破坏，土地利用方式改变，局部水土流失加剧。	较大
隧道工程	隧道明挖使土壤结构和植被受到破坏。	一般
施工便道	通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，植被盖度下降，并在一定程度上加剧局部水土流失。	一般
施工场地、施工营地	场地占用土地、机械碾压以及人员活动等，产生地表扰动，可能产生一定程度水土流失，工程活动结束后地表植被自然恢复过程较快。	小

(1) 工程建设对生态环境影响分析

本次工程建设对生态环境影响主要发生在工程施工期，主要表现为土地占用、植被破坏、土石方工程扰动地表可能导致的水土流失等。

1、工程占用土地影响

本项目将不可避免的占用土地资源，永久性征用土地 12.29hm²，主要占用耕地；工程临时占地 75.44hm²，占地类型主要为水浇地、住宅用地。工程永久占用耕地 8.65hm²，临时占用耕地 52.40hm²，将减少粮食产量约 247.56t/a，对农业经济造成一定影响。

2、工程对沿线植物影响

拟建铁路沿线区域主要分布有栽培植被、园地、草地三大类。本项目损失的植被类型主要为栽培植被及草地，但由于本次工程为线形工程，损失的植被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的影响不大。

3、工程对野生动物影响

新建铁路大部分地区位于拟建中川国际机场扩建征地范围内，交通线路施工与运营对野生动物的影响格局、影响形式以及野生动物的适应性已经形成，沿线地区野生动物种类和数量很少，无重点保护物种，铁路建设区域不属于野生保护动物的主要栖息地，且铁路以隧道形式为主，因此，新建铁路对野生动物影响较小。

4、水土流失影响分析

本线水土流失主要发生在工程建设期和自然恢复期，表现为工程建设破坏地貌、土壤、植被而导致土壤抗蚀性能降低，土壤流失量增加。施工期及工程竣工后若不采取有效的防治措施，会引起施工区水土流失程度的加剧。

工程建设造成的水土流失主要为水力侵蚀，分布在路基（含涵洞）、站场、隧道

进出口、隧道及地下站开挖段、施工生产生活区、临时堆土区等区域。

路基：水土流失主要发生在施工期挖方、填方，占压植被及裸露边坡雨季易造成水土流失。

站场：占压植被及裸露地表等，雨季易造成水土流失。

隧道进出口：占压植被及裸露地表等，雨季易造成水土流失。

隧道及地下站开挖段：水土流失主要发生在隧道、地下站开挖运输、回填等过程中，在此过程中，开挖、回填的土石方一直处于裸露状态，造成水土流失。

施工生产生活区：拌和站、轨枕预制场分布于两侧的平缓地上，在施工期间，由于碾压和扰动破坏了原地面的植被和土壤，降低了土体的抗蚀能力。

临时堆土区：占压植被及裸露边坡雨季易造成水土流失。

本工程在建设中扰动原地貌、损坏土地和植被的面积包括：站场、隧道进出口、路基（含涵洞）永久占地区，以及隧道及地下站开挖段、施工生产生活区、临时堆土区等临时占地。工程永久占地将使原地貌的水土保持功能降低，加剧土壤侵蚀和水土流失；临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束后原土地功能和植被的恢复，临时用地和采取植物措施的永久用地区域，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。

5、施工期环境污染影响

工程施工过程中产生的噪声振动、污水、扬尘、垃圾等，对施工现场、施工单位驻地及其相连的道路周围环境将产生一定程度污染。

（1）施工噪声影响

在工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机等施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机、载重汽车等各种运输车辆等流动源将会产生很强的施工噪声。随着工程的竣工，其影响随之消除。施工机械及运输作业噪声详见表 2.3-4。

单位：Leq（dBA）

施工机械及运输作业噪声

表 2.3-4

施工阶段	名称	测点与声源距离（m）	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	81~84	82
	凿岩机	10	82~85	83
	载重汽车	10	75~95	85

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	空压机	10	80~98	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	振捣器	10	70~82	76

(2) 施工振动影响

施工期的振动污染源，主要来源于施工机械设备的作业振动，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。但施工机械产生的振动随着距离的增大而减小，除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在离振源 30m 处低于 80dB，即普通施工机械振动的影响范围不大，且沿线人烟稀少，其影响也仅是暂时的，随着施工活动的结束，施工振动也随之消失。另外，通过施工现场的合理布局、科学管理，做好宣传工作和文明施工，合理安排施工作业时间，可以有效地控制施工振动对环境的影响。

施工期主要施工机械振动源强详见表 2.3-5。

单位：dB

主要施工机械振动值

表 2.3-5

施工机械	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
振动打桩锤	100	93	86	83
风镐	88~92	83~85	78	73~75
挖掘机	82~94	78~80	74~76	69~71
压路机	86	82	77	71
空压机	84~86	81	74~78	70~76
推土机	83	79	74	69
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66

(3) 施工废水

施工期对地表水环境的影响主要表现在以下几方面：一是施工单位临时营地排放的生活污水，污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS 和动植物油类，施工营地一般设置于邻近城镇和乡村；二是施工场地混凝土搅拌、方桩预制及材料场产生的生产废水，水质特征为含砂量大、混浊；三是机械施工时跑、冒、漏、滴产生少量含油污水，此类

废水排放量少，排污浓度变化大，排放随机性较大，但影响范围极其有限。

(4) 施工废气及扬尘

施工期空气污染主要是由于施工活动过程中，土石方挖运中的粉尘，车辆行驶中的扬尘，各类施工机械所排放的尾气以及各种燃烧烟尘等。施工废气主要产生于土石方工程及运输道路处；经粗略估算，由于施工期暴露泥土，在离施工现场 20~50m 范围内，可使大气中 TSP 的含量增加 0.3~0.8mg/m³。

(5) 固体废物

本工程施工产生的固体废物主要为建筑废料及施工人员产生的生活垃圾。建筑废料包括拆除既有建筑物时产生的废料（拆除废料）和建造建筑物时产生的废料（施工废料），其主要成分为碎砖、混凝土、砂浆、桩头、包装材料等。施工人员生活垃圾主要有纸屑、果皮、塑料及其它有机物组成。

2.3.3 运营期环境影响分析

运营期主要为列车运行产生的噪声、振动以及沿线所设车站新增排放的废水、生活垃圾对环境产生的不利影响，铁路运营对沿线野生动物的惊扰及阻隔影响。此外是由于运输能力的提高，就业机会的增加，人员交流频繁，以及因占有耕地后可能诱发农业结构的变化等对当地社会经济产生的影响。

铁路运营期主要环境影响环节及特征详见下图 2.3-2。

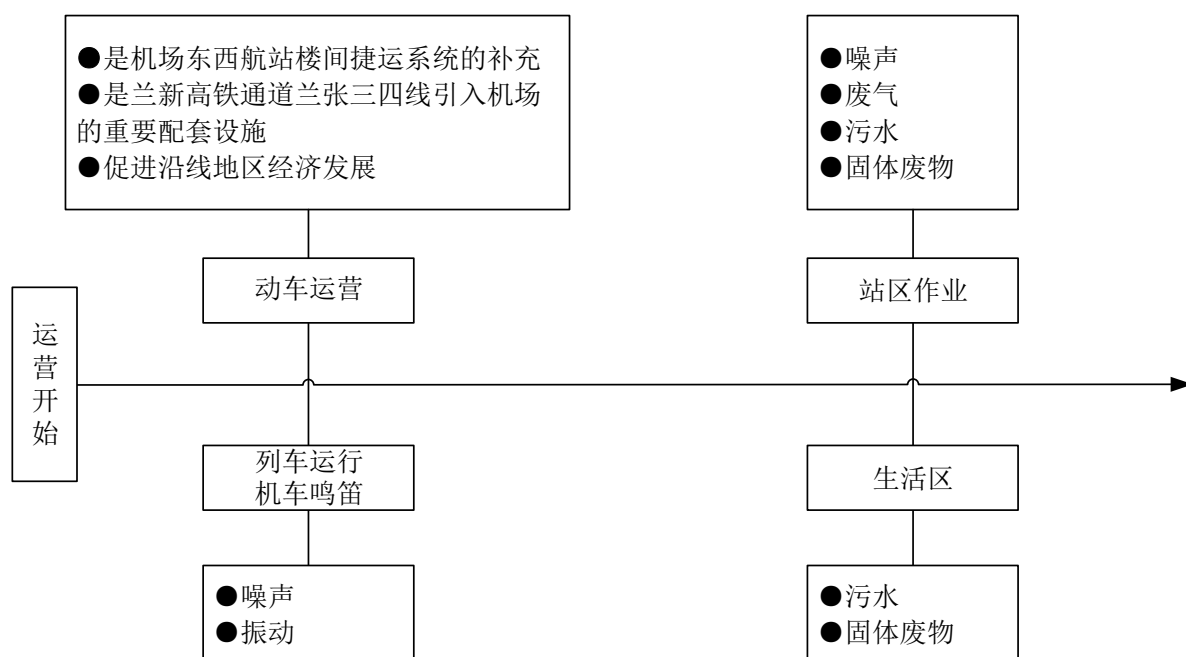


图 2.3-2 运营期环境影响因素识别示意图

1、噪声

本次工程以隧道为主，涉及的噪声敏感点分布在路基段，根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2010]44号文），本次评价采用的列车噪声源强值见表 2.3-6。

噪声源强表

表 2.3-6

车型	车速 (km/h)	源强 (dB)		线路条件
		路堤		
动车组	160	79.5		线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路。 参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处
	170	80.0		
	180	81.0		
	190	81.5		
	200	82.5		

噪声防治措施主要采取声屏障、隔声窗等措施。

2、振动

运营期铁路振动主要来源于列车运行，由列车运行过程中轮轨激励所产生，与轨道结构、列车运行速度、车种、轴重等因素直接相关，而与车流量关系不大。铁路建成运营后，沿线部分敏感点将受到列车振动的影响。依据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 修订稿）》（铁计（2010）44 号）文，本次振动评价采用 30m 处源强值如表 2.3-7 所示。

列车振动源强表

表 2.3-7

列车类型	运行速度 (km/h)	路堤源强 (dBA)		线路条件	地质	轴重
		无砟轨道	有砟轨道			
动车	160	70	76	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕	冲积层	16t
	170	70.5	76.5			
	180	71	77			
	190	71.5	77.5			
	200	72	78			

3、水污染

本线共设生活供水站 2 个，为兰州新区站和 T3 航站楼站，其中兰州新区站为既有生活供水站。兰州新区站为还建轨道车库及单身宿舍等工程，无新增水量。T3 航站楼站设计年度日用水量为 190m³/d，排水量为 43m³/d。

结合铁路生活污水排放特点，选择 pH、COD、BOD₅、SS、氨氮为主要评价因子。兰

州新区站还建轨道车库及还建单身宿舍污水经化粪池、隔油池及隔油沉淀池等相应处理构筑物预处理后，就近排入车站既有污水管道。T3 航站楼站污水经化粪池等相应处理构筑物预处理，达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的要求后，就近排入兰州中川国际机场规划 DN500 市政污水管道。车站污水最终进入兰州新区第一污水处理厂。

4、空气污染

本线为电力机车牵引，全线车站均不设锅炉房，运营期大气污染物主要来源于职工食堂油烟，食堂油烟采用油烟净化器处理，达标排放。

5、固体废物

运营期固体废物主要来自运营期车站职工产生的生活垃圾及旅客列车垃圾等。通过采取垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强车站垃圾排放的管理力度等措施，新增固体废物不会对周围环境产生影响。

2.3.4 工程产污分析及总量

根据预测计算，工程产污种类及产污量见表 2.3-8。

工程产污一览表

表 2.3-8

污染要素	来源	污染物	产生量（或强度）		备注
			单位	数量	
噪声	列车	等效连续 A 声级（距外轨中心线 30m 处）	dB(A)	47.8~50.8	移动线源排放
振动	列车	铅垂向振动加速度级 (VLzmax)	dB	68.1~68.9	移动线源排放
污水	生活污水	CODcr	t/a	3.18	排入市政管网
		BOD ₅	t/a	1.18	
		SS	t/a	1.22	
		氨氮	t/a	0.20	
固废	车站	职工生活垃圾	t/a	42	集中收集处理
		旅客候车垃圾	t/a	49	
		旅客列车垃圾	t/a	64.1	

在污染物总量控制中，国家出台了一系列相关规定，本项目污染物控制主要根据中华人民共和国国务院国发〔2016〕65号《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》中的要求，列入总量控制指标的主要有 COD、氨氮、SO₂ 和 NO_x，结合本工程实际情况，以排放量、污染治理效果、达标情况、实际污染负荷及环境敏感性等全面衡量，确定 COD、氨氮作为总量控制指标。

本工程运营期无大气污染，水污染主要为车站排水造成的污染，主要污染物为 CO

D、氨氮。

结合《排污许可证申请与核发技术规范》，项目运营后，车站污水总排放口的污染物排放量共计为COD为3.18t/a，氨氮为0.20t/a。但由于本项目各车站新增污水均纳入城市污水管网，因此建议本次评价污染物总量控制指标计入城市污水处理厂总量控制指标。

目前，沿线各生态环境部门在制定环境规划及总量控制规划时，按区域环境保护目标的优先顺序来制定铁路污染物总量控制的实施步骤，并随着计划的实施逐步进行调整和完善控制目标。建议铁路部门做好下阶段的排污申报工作，为地方制定总量控制指标提供依据。为搞好本线的污染物排放总量控制工作，现提出以下建议：

1) 应切实做好铁路部门排污申报及其核定工作，与地方生态环境部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

2) 各铁路运营单位应建立、健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保受控制的污染物排放总量控制在本单位核定指标范围内。未分解控制指标的铁路单位，应做到污染物达标排放。

3) 严格进行排污管理，保证污染治理设施正常运行，确保污染源达标排放，同时地方生态环境部门加强管理和监督。

2.3.5 工程分析结论

1、环境要素的选定

根据本工程的建设特点及建设规模，以及工程周边环境特征，通过因子筛选，确定本工程环境影响评价的要素为生态环境、噪声、振动、水环境、大气环境、固体废物等。

2、评价重点

本项目环境影响评价以生态环境、声环境、振动环境要素为重点，对废水、废气、固体废物等影响进行一般评价。

3 项目区环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

拟建项目位于甘肃省下辖的国家级新区兰州新区的中川镇内，属秦王川盆地。秦王川盆地位于甘肃省中部，兰州市西北，距兰州市区约 40km。北靠景泰县、南连安宁区，东邻皋兰县。秦王川盆地区域在东经 $103^{\circ} 29' 22'' \sim 103^{\circ} 49' 56''$ ，北纬 $36^{\circ} 17' 15'' \sim 36^{\circ} 43' 29''$ 。本工程为线性工程，起点坐标为东经 $103^{\circ} 37' 03.79''$ ，北纬 $36^{\circ} 28' 25.56''$ ，终点坐标为东经 $103^{\circ} 36' 23.01''$ ，北纬 $36^{\circ} 32' 39.66''$ 。

3.1.1 地形地貌

本工程所在区域属秦王川盆地区，盆地为断陷盆地，四周为黄土梁峁残丘，盆地内部开阔平坦。拟建工程位于盆地西侧边缘，西侧紧邻黄土梁峁区，地势西高东低，略有起伏，地面高程介于 1910~1970m 之间，相对高差一约 60m。



图 3.1-1 秦王川盆地地貌图

3.1.2 地质特征

1、地层岩性

本工程通过秦王川盆地区，由于人类活动影响，地表广泛覆盖第四系全新统人工填土；其下为第四系全新统冲、洪积砂质黄土、细砂及少量碎石类土，第四系上更新统冲积砂质黄土、粉砂、细砂和细圆砾土等；黄土梁峁区表层覆盖第四系上更新统风积砂质黄土；下伏基岩为新近系上新统泥岩、砂岩等。

(1) 第四系全新统 (Q_4)

1) 填筑土 (Q_4^{ml}) : 分布于既有公路、铁路路堤及干渠堤坝上, 厚度 0.5~5m。铁路路基填筑土以粗颗粒土为主; 公路、干渠堤坝等填筑土以细颗粒土为主, 稍湿-潮湿, 密实为主, II 级普通土, 不宜作为基础持力层。

2) 杂填土 (Q_4^{ml}) : 地表局部分布, 由生活垃圾、建筑垃圾及砾石、砂质黄土组成, 杂色, 松散-稍密, 稍湿, II 级普通土, 不宜作为基础持力层。

3) 素填土 (Q_4^{ml}) : 地表普遍分布, 以砂质黄土为主, 夹有部分植物根系、圆砾或少量建筑垃圾, 稍密, 稍湿, II 级普通土, 不宜作为基础持力层。

4) 砂质黄土 (Q_4^{al+p13}) : 经风积砂质黄土搬运堆积形成, 呈层状或与砂类土、碎石类土互层分布。淡黄色, 厚度不一, 以粉粒为主, 稍湿-饱和, 稍密-密实, II 级普通土, $\sigma_0=80\sim 150\text{kPa}$ 。

5) 黏质黄土 (Q_4^{al+p13}) : 透镜体状零星分布。黄褐色, 主要成分以黏粒为主, 土质不均, 软塑-硬塑, II 级普通土, $\sigma_0=100\sim 150\text{kPa}$ 。

6) 细砂 (Q_4^{al+p14}) : 一般呈夹层或透镜体状分布于砂质黄土及细圆砾土中, 淡黄色、褐黄色, 一般厚度 0~6m, 颗粒不均, 砂质不纯, 一般含少量黏粒或夹杂碎石, 稍湿-饱和, 稍密-密实, I 级松土, $\sigma_0=150\sim 200\text{kPa}$ 。

7) 砾砂 (Q_4^{al+p15}) : 呈透镜体状分布于砂质黄土或细圆砾土中, 一般厚度 0~20m, 灰黄色, 颗粒不均, 砂质不纯, 一般含少量黏粒或夹杂碎石, 潮湿-饱和, 稍密-密实, I 级松土, $\sigma_0=250\sim 350\text{kPa}$ 。

8) 细圆砾土 (Q_4^{al+p16}) : 呈层状分布或透镜体状分布, 灰黄色、黄褐色, 砾石成分以砂岩、灰岩、石英岩、花岗岩为主, 圆棱-浑圆状, 粒径 2~20mm 约占 50%~70%, 大于 20mm 约占 10%~20%, 余为砂土充填, 潮湿-饱和, 中密-密实, II 级普通土~III 级硬土, $\sigma_0=400\sim 450\text{kPa}$ 。

(2) 上第三系 (N)

泥岩 (N_1^{Ms}) : 浅红-黄褐色, 泥质结构, 层状构造, 泥质胶结, 岩质较软, IV 级软石, $\sigma_0=400\text{kPa}$ 。

砂岩 (N_1^{Ss}) : 透镜体状夹杂于泥岩中。浅红-黄褐色, 砂质结构, 层状构造, 成岩作用较差, 岩质相对较硬, IV 级软石, $\sigma_0=400\text{kPa}$ 。

砾岩 (N_1^{Cg}) : 零星分布于泥岩中。黄褐色, 主要矿物成分以砂岩、灰岩为主, 泥质

结构, 砾状构造, 含砾约 25%, 砾石粒径一般 2~10mm, 成岩作用差, 岩质软, IV级软石, $\sigma_0=400\text{kPa}$ 。

2、地质构造

线路所在区域属中国北部大陆及陆缘构造区祁连褶皱系。线路所在区域沉积巨厚的上第三系和第四系地层, 秦王川盆地西缘断裂隐伏通过拟建场地西侧, 与拟建铁路不相交, 对铁路工程影响甚微。

3、不良地质

拟建工程所在区域不良地质不发育, 主要为地窖等人为坑洞, 一般深度约 3~5m, 无规律, 零散分布, 可采用开挖、回填、夯实等措施处理。

4、特殊岩土

本段特殊岩土主要为湿陷性黄土、膨胀岩和人工填土。详述如下:

(1) 湿陷性黄土

地表广泛分布黄土层, 主要为砂质黄土, 结构疏松, 多孔隙。黄土场地普遍具有湿陷性, 湿陷的类型和等级与黄土场地所处的地貌单元关系密切。机场环线南半环(兰州新区-T3 航站楼)、北半环末端及联络线段, 临近黄土梁峁区, 黄土层较厚, 湿陷等级较高, 以 II 级(中等)自重湿陷场地为主; 机场环线其它部分, 深入秦王川盆地腹地, 黄土层较薄, 湿陷轻微, 以 I 级(轻微)非自重~II 级(中等)非自重湿陷场地为主。具体分段详见表 3.1-1。

湿陷性黄土地基应采用重机碾压、夯实、换填土、挤密桩、预浸水等方式进行处理, 以保证土体的强度, 防止地基变形。

湿陷性黄土分段表

表 3.1-1

序号	分布范围	长度 (m)	地貌类型	湿陷类型	湿陷等级	湿陷性土层厚 (m)
1	DLK59+300~DLK62+500	3200	秦王川盆地区	自重	II	8~15
2	DLK62+500~DK64+490	1990		非自重	II	2~10
3	DLK65+000~DLK65+650	650		非自重	I	1~5
4	DLK65+650~DLK68+500	2850		非自重	II	4~10
5	DLK69+000~DLK69+957	957		自重	II	10~15
6	LYK68+000~LYK69+500	1500		非自重	II	2~8
7	LYK69+500~LYK71+174	594		自重	II	10~25

(2) 膨胀岩

区内分布的上第三系泥岩具膨胀性，属膨胀岩。隧道基坑边坡及基底位于泥岩中时应考虑其膨胀性，需采取“保湿防渗”的措施处理。

(3) 人工填土

区内人工填土分为填筑土、素填土和杂填土。填筑土主要分布于既有公路、铁路路堤及干渠堤坝上，经压实后工程性质较好；杂填土主要分布沿线村镇、企业周边，由生活垃圾、建筑垃圾及砾石、砂质黄土组成，成份混杂，层厚 0.5~2.5m 不等；素填土主要为分布于沿线村镇、企业周边及大棚、耕地表层，成份以砂质黄土为主，夹杂砂层、碎石及少量建筑垃圾等，层厚 0.5~2m 不等。素填土和杂填土成份混杂，均匀性差，对基底及临时边坡稳定性均有影响，不能直接选作天然地基，需采取换填等措施进行处理。

3.1.3 水文地质特征

工程区内地表水不发育。区域内零星分布灌溉沟渠水和人工开挖的鱼塘水等地表人工水体，水量随季节性变化较大。

地下水主要为第四系孔隙潜水，主要赋存于砂质黄土、砂类土及碎石类土中，水位埋深约 6.3~34.2m，水量较少，年水位变幅 1~2m。主要靠大气降水、灌溉等方式补给，以地下径流的方式进行排泄。

3.1.4 地震动参数区划

根据国家质量技术监督局颁布的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区在 II 类场地条件下的地震动峰值加速度值为 0.15g，动反应谱特征周期为 0.45s。

3.1.5 气象

拟建工程所在区域属中温带半干旱大陆性气候区，其特点是气候干燥，旱季长、雨季短，降雨量较少且集中，昼夜温差变化较大，春、秋季多风，夏季短促，冬季寒冷干燥。

据永登县气象资料，年平均气温 5.8℃，最低 -28.1℃，最高 35.7℃，相对湿度在 60%，年平均降水量 319.1mm，年最大降水量为 452.1mm，年最小降水量为 172.0mm；年平均蒸发量为 1747.4mm；最大积雪厚度约 14cm；最大季节性冻土深度 146cm。

主要气象资料汇总表

表 3.1-1

站 台 名 称		永登	
平均气压 (mb)		789.3	
气温 (C)	年平均		5.8
	极端	最高	35.7
		最低	-28.1
	最热月平均		17.7
	最冷月平均		-8.1
	最大月平均日较差		13.9
湿度	绝对 (m b)	平均	8.1
		最大	27.1
		最小	0.0
	相对 (%)	平均	58
		最小	0
降水量 (m m)	年平均		319.1
	年最大		452.1
	年最小		172.0
	月最大		200.5
	日最大		108.0
	一次最大及延续时间		124.7mm 5天
	年平均降水日数		104.5
蒸发量 (m m)	年平均		1747.4
	年最大		2245.8
风 (m/s)	平均风速及主导风向		2.4 NNW
	各季平均风速及主导风向	春	2.7 SSE
		夏	2.4 NW
		秋	2.2 NW
		冬	2.4 NNW
	年均大风日数(≥8级)		6天
	最大风速及其风向	定时	18.0 NW
瞬时		23.8 N	
雪	降雪初终期		9.17~5.18
	最大积雪厚度 cm		14
冻土	最大季节冻土深度 cm		146
其它	平均雾天日数		3天
	平均雷暴日数		16.1

3.1.6 周边环境敏感区

本工程沿线环境影响内不涉及环境敏感区，项目区周边主要分布有秦王川国家湿地公园及尖山庙水库水源地。

1、秦王川国家湿地公园

秦王川国家湿地公园位于兰州新区南部，北起纬三路，东至方家坡村，西南至芦井水村最南端，最长直线距离东西 2.2 公里、南北 7 公里，总面积 315.77 公顷，其中保育区和恢复区面积为 201.17 公顷，占公园总面积的 63.7%，水域面积 68.15 万平方米，是我国内陆高原罕见的盐沼湿地，属于黄土高原中部典型草原植被区向黄土高原北部荒漠草原区的过渡地带。该区域是秦王川盆地自然降水、引大入秦工程灌溉回归水和地下水潜流的溢出区，经过长期的水文过程，逐渐孕育出我国内陆高原罕见的半咸水盐沼湿地。由于秦王川湿地在我国西北干旱区生态系统中具有典型性和代表性，具有特殊的保护价值、显著的生态功能和较高的科研价值，2011 年 12 月，国家林业局批准开展秦王川国家湿地公园（试点）建设。

多年来，兰州新区以“生态优先、科学修复、合理利用、持续发展”为基本原则，投入巨资全面实施了湿地公园的各项保护、恢复和建设，按规划建成了湿地保育与恢复区、科普宣教区、管理服务区、合理利用区四大功能区。公园内水域面积增加了 6 倍，湿地面积扩大了近 1 倍，建成了较为完备的基础设施，基本实现了建设目标。截至目前，水系面积已达 410 万平方米，建成跌水堰 61 座，新增种植乔、灌木 27 种共 53.59 万平方米。2017 年 12 月，秦王川国家湿地公园通过国家林业局验收，正式成为国家级湿地公园。

秦王川国家湿地公园位于秦王川盆地南部，海拔较低，水资源丰富，是盆地自然降水和引大入秦灌溉用水的主要汇水区，具有防洪抗旱、调节气候、净化水质、保护生物多样性等功能。



图 3.1-1 秦王川国家湿地公园景观

本次工程位于秦王川国家湿地公园西北偏北，最近距离约 1.6km。

2、尖山庙水库水源地

根据《兰州新区集中式生活饮用水水源地保护区划分技术报告》，兰州新区水源地主要有尖山庙水库水源地、山字墩水库水源地、石门沟水库水源地、东一干渠及支渠水源地、东二干渠及支渠水源地。其中，与本次工程距离最近的水源地是尖山庙水库，位于项目区北侧约 2.5km 处；山字墩水库水源地、石门沟水库水源地、东一干渠及支渠水源地、东二干渠及支渠水源地距离本次工程远大于 10km。

尖山庙水库位于永登县中川镇秦王川盆地南侧，位于引大东一干尖山庙干斗渠末端，主要功能为灌溉中川镇 3000 亩农田、以及秦王川高新技术产业发展示范基地用水和中川机场用水。尖山庙水库总库容 89.45 万 m^3 ，正常蓄水位 1990.4m，死水位为 1982.45 万 m^3 。

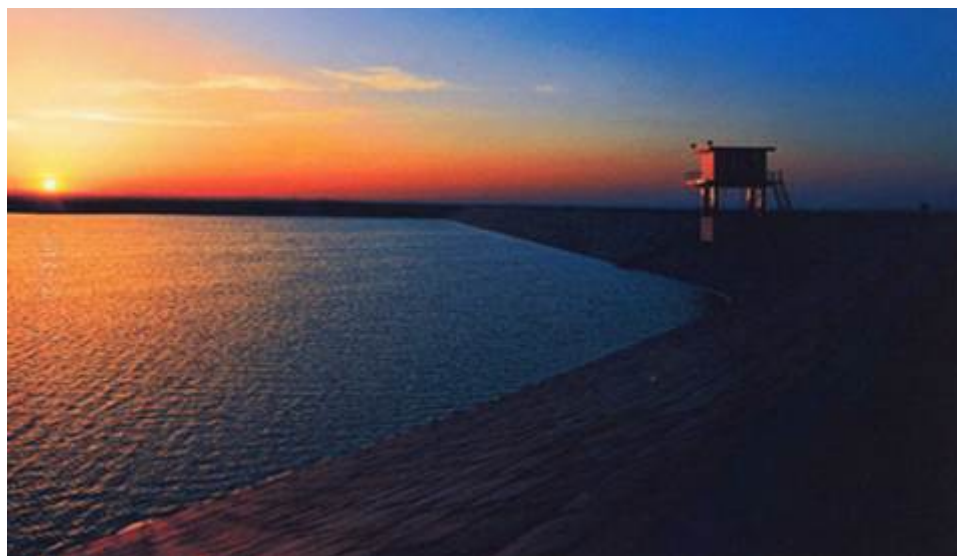


图 3.1-2 尖山庙水库景观

3.2 环境质量现状

3.2.1 兰州市环境质量现状

根据《兰州市 2019 年环境状况公报》（兰州市生态环境保护局，2020 年 6 月发布），兰州市环境质量现状如下：

1、环境空气质量

2019 年，全市空气质量达标天数 296 天，同比增加 39 天，空气质量达标率 81.1%，城区环境空气质量综合质量指数 5.27。可吸入颗粒物（ PM_{10} ）浓度 $79 \mu g/m^3$ ，细颗粒物

(PM_{2.5}) 浓度 36 μg/m³, 二氧化硫 (SO₂) 浓度 18 μg/m³, 二氧化氮 (NO₂) 浓度 50 μg/m³, 臭氧 (O₃) 第 90 百分位数浓度 151 μg/m³, 一氧化碳 (CO) 第 95 百分位数浓度为 2.5mg/m³, 其中二氧化硫 (SO₂)、臭氧 (O₃), 一氧化碳 (CO) 浓度达标。

城区共出现沙尘天气 11 次, 影响天数 18 天。

2、声环境质量

区域环境噪声: 2019 年, 兰州市昼间区域环境噪声平均等效声级为 54.5dB(A)。区域环境噪声达标率为 94.8%。噪声声源构成比例为: 生活 42.9%、交通 26%、工业 2.8%、施工噪声 0.5%、其它 27.8%, 噪声源构成仍以生活噪声源为主。

交通干线噪声: 2019 年, 城区道路交通噪声昼间平均等效声级为 68.8 dB(A); 城区道路交通噪声昼间测点达标数 106 个, 测点达标率 75.2%。

功能区环境噪声: 2019 年功能区噪声监测中, 1 类功能区平均等效声级昼、夜间分别为 52.7dB(A) 和 46.5dB(A); 2 类功能区平均等效声级昼、夜间分别为 57.4dB(A) 和 51.9dB(A); 3 类功能区平均等效声级昼、夜间分别为 55.5dB(A) 和 48.8dB(A); 4a 类功能区平均等效声级昼、夜间分别为 65.1dB(A) 和 64.1dB(A), 其中 3 类功能区平均等效声级昼、夜间均达标, 1 类、2 类和 4a 类功能区平均等效声级昼间达标、夜间均超标, 分别超标 1.5dB(A)、1.9dB(A) 和 9.1dB(A)。

根据调查, 新建铁路沿线敏感点主要噪声源为社会生活源, 部分敏感点受公路交通噪声的影响。

3、生态环境

兰州市林业用地面积 525.89 万亩, 其中, 有林地面积 69.87 万亩, 疏林地面积 0.66 万亩, 灌木林地面积 182.38 万亩, 未成林造林地面积 35.07 万亩, 苗圃地面积 0.55 万亩, 无立木林地面积 27.18 万亩, 宜林地面积 209.95 万亩, 林业辅助生产用地面积 0.23 万亩。

全市有陆生脊椎动物 4 纲 28 目 83 科 422 种, 其中两栖类 1 目 3 科 5 种, 爬行纲 2 目 6 科 14 种, 鸟纲 19 目 56 科 329 种, 哺乳纲 6 目 18 科 74 种。全市共有高等植物 1614 种。

根据甘肃省生态功能区划, 本工程所在的区域属黄土高原农业生态区——陇中北部—宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区——秦王川灌溉农业与次生盐渍化防止生态功能区。

3.2.2 土壤

按甘肃省土壤分区图，项目所在区域属温带草原陇中灰钙土亚区，土壤类型主要有黄绵土、砂砾土、灰钙土等。

1) 黄绵土：主要分布在黄土丘陵区，颜色为灰棕色或暗灰棕色，粒状、团块状结构，母质为第四纪风成黄土，深厚疏松，具有良好的通透性和保水保肥性；抗冲性弱，在缺少植被覆盖下，易遭受水蚀和风蚀；富含碳酸钙，在半湿润和半干旱生物气候影响下，钙有轻度淋移与淀积；矿物组成均一。

2) 砂砾土：冲洪积成因，杂色，棱角状，由砂岩及变质岩碎屑组成，磨园度较差，一般粒径2~5mm，约占全重的30%以上，砂类土充填，不同深度夹粗砂层，呈中密~密实状。层位不稳定，厚度不均一，与角砾层交互沉积。厚度变化于3.0~5.0m之间。

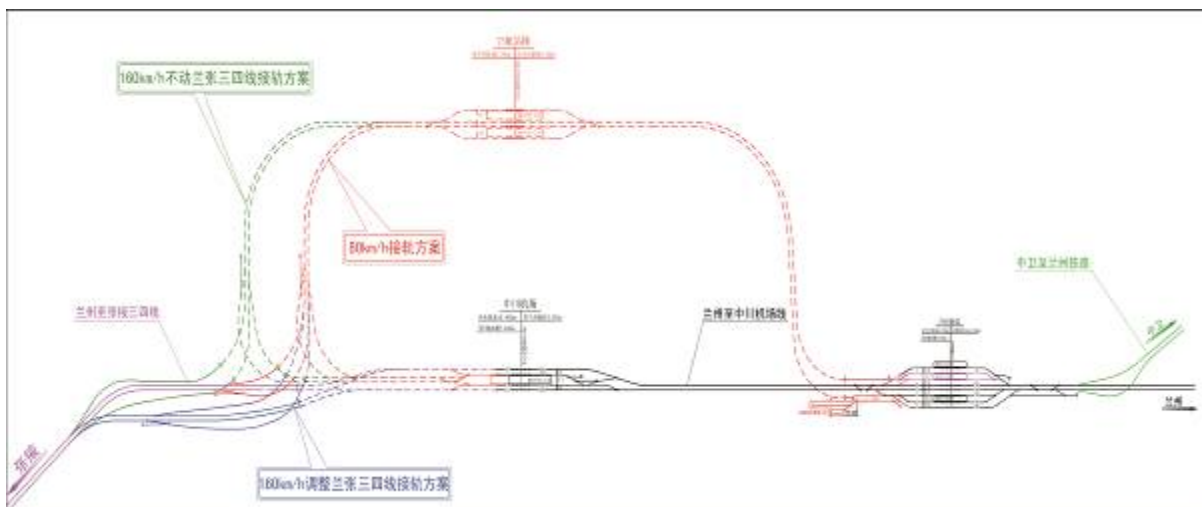
3) 灰钙土：暖温带荒漠草原区弱淋溶的干旱土，表层弱腐殖化，土壤有机质含量1-2.5%，15-30cm处为假菌丝状或斑点状的钙积层，剖面中下部还可出现石膏淀积层与可溶盐淀积层。

土壤有机质含量较低，呈碱性，团粒结构差，遇水易分解，极易形成土壤侵蚀。

4 方案比选及规划符合性分析

4.1 主要线路方案比选

机场线在中川机场 T3 航站楼地下新建 T3 航站楼站，向北外包接入兰张三四线。根据接轨条件及经 T3 航站楼至武威方向列车运营条件，研究了 80km/h 接轨方案、160 km/h、不动兰张三四线接轨方案及 160km/h 调整兰张三四线接轨方案三个方案进行比选。方案比较示意图如下图所示。



1、80km/h接轨方案

线路在中川机场 T3 航站楼地下新建 T3 航站楼站，出站后向西下穿机场北灯光带，向北在史喇口村设史喇口线路所以 18 号道岔接轨兰张三四线，受道岔限制接入速度为 80km/h。本方案在比较范围内机场线线路长度 3.9km，联络线长度 3.2km，隧道总长 6.4km，桥隧比 90.1%，投资总额 14.9 亿元。

2、160km/h不动兰张三四线接轨方案

线路在中川机场 T3 航站楼地下新建 T3 航站楼站，出站后向西下穿机场北灯光带（下穿位置较 80km/h 向北 260m），向西北在桑家沟外包接入兰张三四线，接轨位置采用 42 号道岔，接入速度为 160km/h。本方案在比较范围内机场线线路长度 7.2km，联络线长度 3.5km，隧道总长 10.1km，桥隧比 94.4%，投资总额 19.9 亿元。

3、160km/h调整兰张三四线接轨方案

线路在中川机场 T3 航站楼地下新建 T3 航站楼站，出站后向西下穿机场北灯光带，向西北在刘家咀外包接入兰张三四线，接轨位置采用 42 号道岔，接入速度为 160km/h，

考虑到线路以最短长度接入兰张三四线，需对本段落内兰张三四线进行调整以满足本线以 160km/h 接入兰张正线。本方案在比较范围内机场线线路长度 5.1km，联络线长度 3.2km，隧道总长 7.8km，桥隧比 94.0%，投资总额 16.5 亿元。

CLK66+000~CLK69+870 段方案工程内容及经济比较表 表 4.1-1

方案名称	80km/h 方案 (方案一)	160km/h 不动兰张方案 (方案二)	160km/h 调整兰张方案 (方案三)
机场线线路长度 (km)	3.9	7.2	5.1
联络线长度 (km)	3.2	3.5	3.2
总长度 (km)	7.1	10.7	8.3
总长度差额 (km)	0	3.6	1.2
单线隧道长度 (km)	3.65	3	3.8
双线隧道长度 (km)	2.75	3.7	2.75
隧道总长度 (km)	6.4	6.7	6.55
桥梁长度 (km)	0	3.4	1.25
拆迁及征地 (万元)	8882.597	13386.449	10383.881
总投资 (万元)	149025.2472	199178.8	164619.4
总投资差额 (万元)	0	50153.6	15594.1

从表 4.1-1 可以看出，方案一线路总长度最短，相比方案二和方案三总长度分别减少 3.6km 和 1.2km，隧道总长度相比方案二和方案三分别减少 0.3km 和 0.15km，投资额相应分别减少 50154 万元和 15594 万元。从工程内容和经济角度考虑，方案一最优。

CLK66+000~CLK69+870 段方案比较表 表 4.1-2

方案名称	80km/h 方案 (方案一)	160km/h 不动兰张方案 (方案二)	160km/h 调整兰张方案 (方案三)
工程实施条件	接轨位置位于兰张线路基段，且地势平坦，工程实施条件较好	接轨位置位于黄土梁峁区，工程量大，接轨点位于桥梁地段，接轨位置工程实施条件相对较差	接轨位置位于黄土梁峁区，工程量大，接轨位置工程实施条件相对较差
线路顺直性	较好	相较其他两方案多增加一个曲线，线路长度最长	较好
运营期节约能源	线路顺直，能源消耗最少	能源消耗量最大	较优
施工期扰动范围	线路长度最小，施工期对沿线扰动最小	较差	较优
噪声敏感点	1 个（史喇口村）	2 个（史喇口村、赖家坡村）	1 个（史喇口村）
弃渣量 (万 m ³)	61.3	69.1	62.4
生态敏感区	不涉及	不涉及	不涉及
饮用水源保护区	不涉及	不涉及	不涉及
社会影响	涉及工程拆迁人口最少，社会环境影响最小	涉及工程拆迁人口最多，社会环境影响最大	涉及工程拆迁人口较多，社会环境影响较大

从表 4.1-2 可以看出，从工程实施条件考虑，方案一实施条件最优；从环境保护角度，方案一由于线路长度、隧道长度均最短，相应弃渣量比方案二和方案三分别减少 7.8 万 m³ 和 1.1 万 m³；且方案一涉及史喇口村一个噪声敏感点。从环境保护角度，方案一最优。

4.2 规划符合性分析

4.2.1 线路与城市规划符合性分析

1、线路与兰州新区总体规划符合性分析

(1) 兰州新区总体规划概述

兰州新区位于中川，为国家批复的第五个国家级新区。范围为：西界为尹一中高速公路向北沿秦王川盆地西边缘延伸至引大东二干渠；东界为皋兰县西岔川东缘向北延伸至永登县秦川镇东界；北界以引大东二干渠为界；南界为永登县树屏镇尹家庄—水阜乡涝池公路北缘。南北长约 49 公里，东西宽约 30 公里，规划面积 1744 平方公里。涉及 2 个县区、6 个乡镇（街道办），35 个行政村，现有总人口 28 万人。规划 2030 年城市建设用地规模 170 平方公里（不含机场控制范围）。规划 2020 年新区城市人口规模 60 万人。

兰州新区总体空间结构规划“两区三片多组团”的总体空间结构。

两区：指北部生态农业示范区和南部生态林业休闲区；

三片：石化、物流产业片区（物流产业组团、现代农业加工产业组团、精细化工产业组团、炼化产业组团和新材料产业组团），综合产业片区（高新技术产业组团、物流产业组团、航空服务组团、先进装备制造产业组团和科教研发中心组团），城市服务功能片区（区域中心服务组团、行政文化中心组团和高新技术产业组团）。

构筑“三纵一横”的区域交通联系廊道。“三纵”：兰州-张掖城际铁路、机场高速、快速路（201 省道提级）形成西部廊道；兰州新区-安宁快速路形成中部廊道；兰州新区-城关快速路，兰州市区-兰州新区市域轨道形成东部廊道。“一横”：包兰二线、白银-兰州新区高速（白银-中川机场高速）形成兰州新区至白银交通廊道。

(2) 线路与兰州新区总体规划符合性分析

新建线路从兰州新区站北咽喉处外包兰张三四线疏解引出，左线下穿兰州中川城际铁路正线，左右两线折向东北并行后地下敷设，下穿迎宾路、纬一路、S201 省道，

同时绕避中通起重机厂、兰州邮政速递物流邮件处理中心厂房，迂回向北走行机场规划进场路通道，在中川机场 T3 航站楼地下新建中川机场东站。出站后结合机场 T3 最新规划转向西行，下穿机场北侧灯光带，设机场北线路所后，线路主体折向北以外包疏解方式接入拟建兰张三四线正线。同时，环机场联络线从机场北线路所疏解引出，折向南下穿拟建三四线右线疏解后于两正线间并行，利用原预留折返线位置中穿引入 T2 机场站，相应延长 T2 机场站到发线及旅客站台。机场线除兰州新区站引出段和兰张正线接入段为明线外，其余地段及环线联络线均为地下敷设，兰张正线从 T2 机场站向北引出，右线上跨联络线后出地面过度为明线敷设。线路与兰州新区城市规划关系详见图 4.2-1。

项目在兰州新区境内的路由基本走行于兰州中川国际机场内，对新区规划基本不产生切割影响；站位方面，本项目结合兰州至张掖三四线、机场改扩建及兰州至中川城际铁路，实现机场、城际及本项目无缝换乘，项目建设将进一步促进城市交通功能的完善。

因此，总体看来，本项目在兰州新区境内与其城市规划较为协调一致，相容性较好。

4.2.2 线路与甘肃省主体功能区规划符合性分析

《甘肃省主体功能区规划》规划目标期限为 2020 年，以县级行政区为基本单元，以可利用土地资源、可利用水资源、生态系统脆弱性、生态重要性、自然灾害危险性、环境容量、人口集聚度、经济发展水平、交通可达性及战略选择等综合评价为依据，按照国家对主体功能区发展方向的定位，甘肃省主体功能区规划总体上划分为重点开发、限制开发和禁止开发三类区域，共划分 6 个重点开发区域、4 个限制开发农产品主产区、7 个限制开发重点生态功能区、191 处点状禁止开发区域。

规划指出：兰州—西宁区域的兰白（兰州—白银）地区为国家重点开发区域，依托西陇海兰新经济带和呼包银—兰西拉经济带“十字”轴线，突出兰州中心城市的带动作用，抓住白银资源型城市转型的机遇，强化兰（州）—白（银）区域经济一体化发展，建设兰州新区和白银工业集中区，拓展城市空间，调整完善城市功能，优化城区布局和产业发展，促进资源要素聚集，优势互补，分工协作，加速推进城市化和工业化进程。突出兰州交通枢纽和西北商贸物流中心的地位，着力构建连接内地沿海、沟通西北西南、支持西藏发展、面向中亚的我国西部现代商贸物流业发展的战略格局，打造西部重要的商贸物流中心。统筹规划建设区内交通、能源、水利、环保等基础设施，构建完善、高效以及区域一体、城乡一体的基础设施网络。加强生态建设和环境保护，统筹规划水资源、耕地、林地保护，扩大城市绿色空间，着力改善人居环境，提高环境质量。

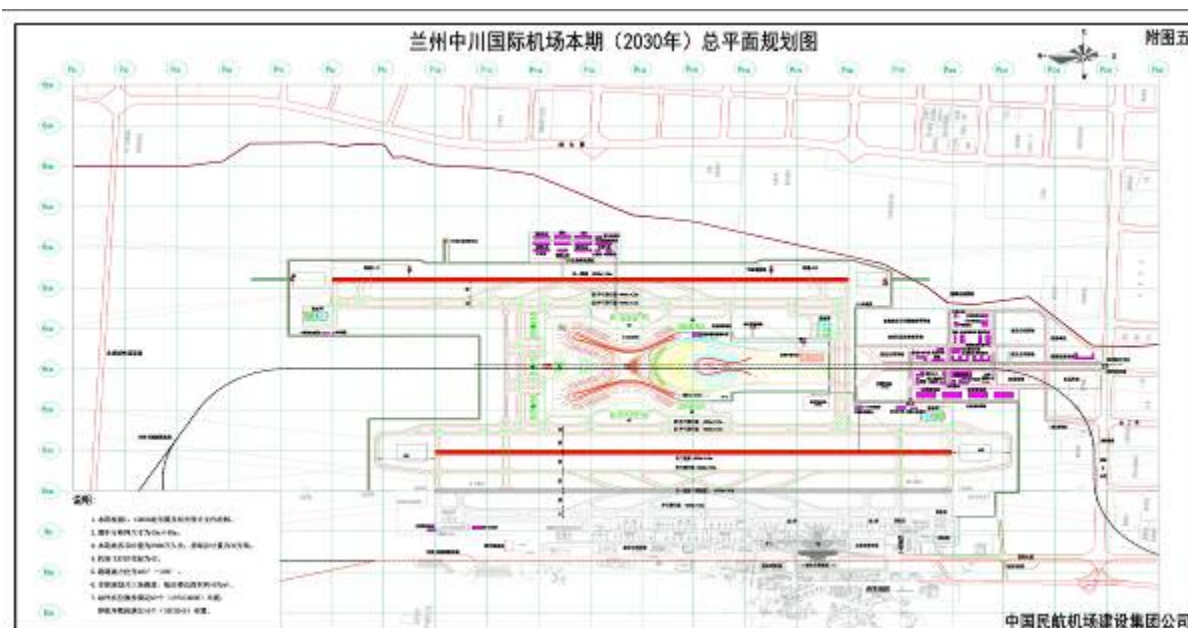
项目与甘肃省主体功能区规划相对位置关系详见图 4.2-3。本工程所在的兰州新区属于兰州-西宁国家重点开发区域兰白地区重点开发区域，未涉及主体功能区规划中的禁止开发区，项目建设符合甘肃省主体功能区规划。

4.2.3 线路与兰州中川国际机场规划符合性分析

(1) 中川机场规划概况

兰州中川国际机场近期（2030年）旅客吞吐量为3800万人次，其中西航站区旅客吞吐量为800万人次，东航站区旅客吞吐量为3000万人次；远期（2045年）旅客吞吐量为6000万人次，其中西航站区旅客吞吐量为800万人次，东航站区旅客吞吐量为5200万人次。

兰州中川国际机场本期（2030年）总平面规划图如下图所示：



(2) 相容性分析

项目全部位于兰州新区航空服务组团内。新建线路从兰州新区站北咽喉处外包兰张三四线疏解引出，左线下穿兰州中川城际铁路正线，左右两线折向东北并行后地下敷设，下穿迎宾路、纬一路、S201省道，同时绕避中通起重机厂、兰州邮政速递物流邮件处理中心厂房，迂回向北走行机场规划进场路通道，在中川机场T3航站楼地下新建中川机场东站。出站后结合机场T3最新规划转向西行，下穿机场北侧灯光带，设机场北线路所后，线路主体折向北以外包疏解方式接入拟建兰张三四线正线。同时，环机场联络线从机场北线路所疏解引出，折向南下穿拟建三四线右线疏解后于两正线间并行，利用原预留折返线位置中穿引入T2机场站，相应延长T2机场站到发线及旅客站台。机场线除兰州新区站引出段和兰张正线接入段为明线外，其余地段及环线联络线均为地下敷设，兰张正线从T2机场站向北引出，右线上跨联络线后出地面过度为明

线敷设。

本项目线路基本为地下隧道，对地面规划及建筑影响很小。共设有兰州新区、中川机场既有站和中川机场东 3 个车站，2 个线路接引线路所。其中中川机场和中川机场东分别位于机场 T2、T3 航站楼地下，铁路轨道交通将兰州市、兰州新区、兰州中川机场 T2、T3 航站楼连通，实现客流零换乘、运输组织灵活、线路标准高，可满足兰州市、兰州新区等周边地区旅客出行需求，解决了旅客通过摆渡车往来于 T2、T3 航站楼的问题。总体来看，本项目是依据兰张三四线、兰州中川城际铁路而修建的机场配套服务设施，又显著提升新区及机场的服务品质，对既有及规划道路的影响不大，工程相容性良好。

5 生态环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价原则

以可持续发展为指导思想，贯彻“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责”的原则，从保护生态环境的要求出发，以线路沿线生态环境及大临工程为评价重点，注重保护土地资源，防治水土流失，维护生态系统的健康、完整及丰富的生物多样性，主要原则如下：

1、坚持重点与全面相结合的原则。既要突出本项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾本项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

2、坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区的要求相适应。

3、坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

5.1.2 评价等级

本项目线路全长 14.152km，长度小于 50km，占地面积 87.73hm²，小于 2km²，工程不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中的规定，确定本项目生态环境影响评价等级为三级。

5.1.3 评价范围及评价时段

1、评价范围

评价范围为兰州中川国际机场综合交通枢纽环线铁路起讫里程范围，横向为线路两侧铁路外侧轨道中心线外各 300m 以内区域及该范围外的拌合站、轨枕预制场等区域。

具体评价范围如下：

- (1) 铁路线中心线两侧各 300m 的区域；
- (2) 各站场所用地外 100m 以内的区域；

(3) 各类拌合站、轨枕预制场等外延 100m 以内的区域。

2、评价时段

(1) 设计年度：初期：2025 年、近期 2030 年、远期 2040 年；

(2) 施工期限：2020 年至 2023 年，建设期 3 年；

(3) 评价时段：施工期、运营期。

5.1.4 评价重点

本工程基本行走于拟建兰州中川国际机场建设用地范围内，目前大部分区域用地现状为农田，待兰州中川机场扩建工程建设后，用地性质也将转变为城市建设用地。本次评价仅对该区域的用地现状进行评价。

结合工程特点，生态环境影响评价内容确定如下：

- 1、对植被资源的影响分析；
- 2、对野生动物的影响分析；
- 3、对土地资源、基本农田的影响分析；
- 4、工程造成的水土流失影响分析；
- 5、生态保护措施及投资估算。

5.1.5 评价方法

在实地调查和资料收集的基础上，编制铁路沿线植被类型分布图、土地利用现状图、土壤类型图和土壤侵蚀图，分析和评价本工程所穿越地区的生态环境现状；分析和评价铁路工程建设对穿越地区生态环境的影响。

1、植被现状及影响评价

根据兰州新区植被类型图和中国植被区划，得出铁路沿线生物量分布情况。将铁路工程和铁路沿线的植被类型图相叠加，计算铁路工程建设破坏的植被类型和面积以及所造成的生物量损失。

2、土地利用现状及影响评价

参考铁路穿越地区的土地利用图及其它相关资料与图件，得出铁路沿线土地利用类型图；将铁路工程和铁路沿线的土地利用现状图相叠加，可以得出铁路工程建设占用的土地资源类型和面积。

3、水土流失现状评价

根据土地利用图、并参考兰州新区土壤侵蚀图，分析土壤侵蚀类型、坡度、植被覆盖度、地表组成物质等状况，按照土壤侵蚀分类系统和土壤侵蚀分级标准，经过综合分析直接判定土壤侵蚀强度，绘制铁路沿线土壤侵蚀现状类型图。

5.2 沿线生态功能区概况

根据甘肃省生态功能区划，本工程所在的区域属黄土高原农业生态区——陇中北部—宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区——秦王川灌溉农业与次生盐渍化防止生态功能区。

黄土高原农业生态区

本区大部分为温带大陆性季风气候，其主要特征是日照时数较多，太阳辐射强，气温年日较差都较大，降水量偏少，属半湿润偏旱和半干旱区。年日照时数为 2100h~2800h，年太阳总辐射量为 $5300\text{MJ}/\text{m}^2\sim 5700\text{MJ}/\text{m}^2$ 。年平均气温为 $5.9^\circ\text{C}\sim 10.4^\circ\text{C}$ ，

其中大部分地区在 $6^\circ\text{C}\sim 8^\circ\text{C}$ 。 $\geq 0^\circ\text{C}$ 积温约 $2900^\circ\text{C}\sim 4000^\circ\text{C}$ ， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温则为 $2100^\circ\text{C}\sim 3400^\circ\text{C}$ ，无霜期 140 天~220 天。降水量自东南向西北递减，陇东的南部降水量 500mm~600mm，而北部为 500mm~400mm 之间；陇中的通渭、陇西、渭源、和政一线以南年降水量 450mm~600mm，以北至黄河峡谷以南降水量 350mm~450mm，黄河以北降至 150mm~350mm。

甘肃黄土高原的自然生态系统为温带草原，分布最广的是针茅属和蒿属植物。由于人类活动历史较早，绝大多数土地已被开垦为农田，特别是南部地区已垦殖殆尽，仅在沟壑陡坡保存草原植被。北部地区因干旱，在无法灌溉的地方保存大片的荒漠草原植被。该区是甘肃农业发展较早的地区，天然植被的破坏十分严重，滥垦、过牧、过采等，也都对水土流失与土地沙化起着强化作用，并主导着该区域的现代生态过程。

陇中北部—宁夏中部丘陵荒漠草原、农业生态亚区

该区南与陇中黄土丘陵沟壑区相连，北与河西荒漠区相连，在行政上属于天祝、永登、皋兰、白银、靖远、平川、景泰等县区。大致位于海石湾—皋兰—靖远一线以北，黄河呈 S 型自南向北在深切峡谷中蜿蜒流过。河谷以西主要是祁连山东端覆盖黄土的前山带和具有岛状山及剥蚀残丘的山麓面，相间分布洪积倾斜平原。河谷以东则是有孤立石质山地突起的黄土丘陵台地，该区地处东亚季风影响区西北边缘，气候由半干旱迅速向干旱过渡，年降水量由 300mm 骤降至 150mm 以下。植被以荒漠草原为主，

主要植物有沙生针茅、戈壁针茅、短花针茅等。土壤主要是灰钙土，其沙化程度则愈向北愈高。因该区气候干旱，降水少，无灌溉即无农业，所以水利建设发展较快，水浇地面积不断扩大，呈现缓坡低地为农田，低山丘陵为牧业的镶嵌格局。区内土地资源丰富，有色金属、煤炭和水能资源富集，经济发展颇具潜力。其次是有色金属、冶金辅助原料和建筑材料等矿产资源丰富。

秦王川灌溉农业与次生盐渍化防止生态功能区

包括秦王川、西岔，为兰州西北部的山间盆地，提灌工程和引大通河水源后，成为灌溉农业区，正逐步发展为向兰州、白银两大城市提供粮油和副食品的农业基地。在生态环境建设中要解决合理安排农业内部结构，渠道、道路、林网的配置问题，特别是灌溉后的排水，以防止次生盐渍化的发生。

本工程位于城市建成区，人类活动频繁，针对沿线生态功能区及其存在的生态问题，施工中应最大限度减少对原生态的破坏，并采取绿化恢复措施，线路与生态功能区位置关系详见下图。

5.3 工程建设对植被的影响分析

5.3.1 植被资源现状及影响评价

1、区域植被类型现状

线路总体行走于秦王川盆地区，沿线生态系统总体上为农田生态系统。拟建工程所在区域属中温带半干旱大陆性气候区，其特点是气候干燥，旱季长、雨季短，降雨量较少且集中，昼夜温差变化较大，春、秋季多风，夏季短促，冬季寒冷干燥。

项目所在区年平均气温 5.8℃，最低-28.1℃，最高 35.7℃，相对平均湿度在 60%，年平均降水量 319.1mm，年最大降水量为 452.1mm，年最小降水量为 172.0mm；年平均蒸发量为 1747.4mm；最大积雪厚度约 14cm；最大季节性冻土深度 146cm。

按照中国植被区划，线路所经区域分别为温带草原区（详见图 5.3-1）。项目所在地植被区划及植被地带详见表 5.3-1。

本项目所在地植被区及植被地带分布表

表 5.3-1

植被区域	植被亚区	植被地带	植被亚地带	植被区	植被小区
VI温带草原区域	A 东部草原亚区域	ii 温带南部草原地带	c 温带南部荒漠草原亚地带	2 宁夏中北部、陇西短花针茅荒漠草原区	d 黄土高原西部陇西短花针茅、沙生针茅、红砂、盐爪爪、珍珠猪毛菜荒漠草原小区

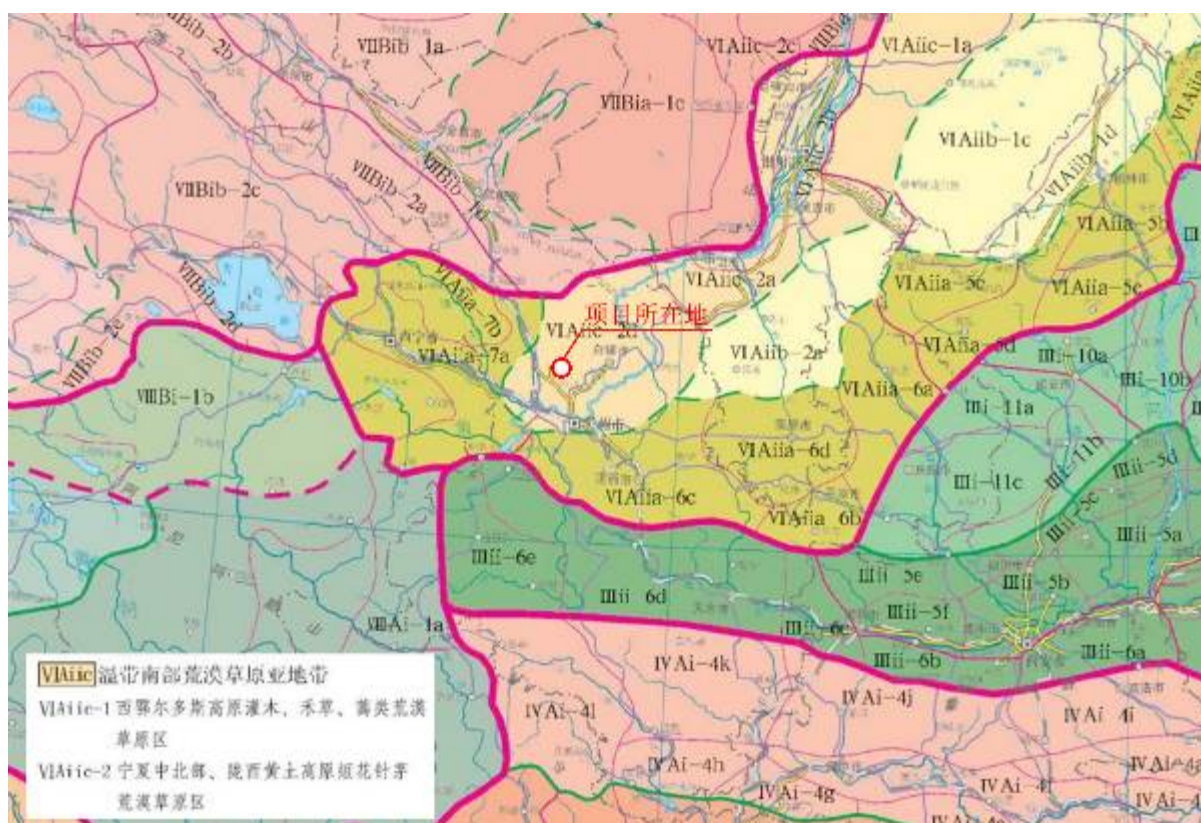


图 5.3-1 本项目所在地植被区及植被地带分布示意图

2、评价区内植被类型构成

根据现场调查工程沿线植被分布情况，再结合《中国植被区划》（2007年地质出版社）、《中国植被》等资料，采用叠图等方法，生成铁路沿线土地利用类型图、植被类型图以及土壤侵蚀图等。将铁路工程和沿线的植被类型图相叠加，计算铁路建设破坏的植被类型和面积以及所造成的生产力减少和生物量损失。

评价范围内的主要植被类型可划分为草地及栽培植物两大类。拟建工程所在区域属秦王川盆地区，盆地为断陷盆地，四周为黄土梁峁残丘，盆地内部开阔平坦。拟建工程位于盆地西侧边缘，西侧紧邻黄土梁峁区，地势西高东低，略有起伏，地面高程介于1910~1970m之间，相对高差约60m。

全线主要走行于秦王川盆地绿洲农业区，根据遥感解译及现场调查结果，线路所经区域人为活动频繁，多已开垦为农田，主要植被类型为栽培植物，少量路段分布有草地。大大降低了植被涵养水源、保持水土的能力。

拟建铁路沿线主要植被类型分布一览表

表 5.3-2

植被系列	植被型	植被亚型或类型	群系或亚类
自然植被	草地	温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原	短花针茅草原+米蒿、矮禾草荒漠草原
人工植被	栽培植被	一年一熟粮食作物及耐寒经济作物田、落叶果树园	春（冬）小麦、高粱、谷子、糜子、紫花苜蓿；向日葵、糖甜菜；苹果、梨、枣、核桃



5.3.2 工程建设对植被的影响分析

1、对植被面积损失的影响分析

拟建铁路工程对评价区植被的影响主要是工程施工过程中造成的植被破坏而导致的生物量减少以及植被覆盖率降低等方面。

施工期，拟建铁路工程路基、隧道施工、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草地，损失的植被主要为当地地带性植被。从铁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有限，仅是造成沿线植被的生物量局部减少，对区域生态完整性的破坏影响有限。

2、对植物物种多样性的影响分析

因受拟建铁路建设影响的植物种类主要为沿线常见、广布物种，加之铁路建设破坏的面积占区域相应植被总面积的比例很小，这些植物物种不会因本工程的建设而灭绝或致危。拟建铁路沿线生态系统较为稳定，外来植物种在沿线的自然环境和群落组成结构下很难定居和入侵，且项目植物恢复措施多尽量以当地乡土物种，因此本工程建成后带来的外来植物种入侵的可能性很小，不会对沿线地区原有植物种的生存构成威胁。

3、对沿线植被生物量的影响分析

(1) 工程建设生物量的损失计算

铁路建设涉及到各类土地占用等因素，必将对沿途范围内的生物生产力造成一定的影响。对铁路所经区域来说，铁路施工场地的临时用地和工程建设的永久占地造成的生物生产力损失也不同。临时用地仅造成生物生产力暂时性损失，若施工结束后植被能够得到有效的生长条件，则其生产力在一定时期后即可得到恢复，而永久占地的生物生产力损失则是永久性不可逆的。

根据现场调查和 3S 技术完成的植被现状图，参考已发表的科研成果资料，估测 0-300m 评价范围内主要植被类型的平均生物量如表 5.3-3。

0-300m 评价范围内不同植被生产能力汇总表 表 5.3-3

植被类型	代表植物	面积 (hm ²)	评价面积所占比例 (%)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	占评价区总生物量 (%)
草地	短花针茅、长芒草、大针茅、米蒿	21.8	3.66	6.5	141.7	2.2
农作物	水稻、小麦、苜蓿等	571.6	95.95	11	6287.6	97.4
乔木	落叶果树	2.3	0.39	12.5	28.8	0.4
合计		595.7	100	/	6458.1	100

从表中可以看出，占总面积 95.95% 的农作物和 3.66% 的草地是评价区内主要的植被类型，其生产力水平均受人类活动的影响较大，与沿线居民的生产活动关系密切，对评价区内生态系统的稳定和变化有较大影响。评价区内平均生物量为 10.84t/hm²，远低于全球大陆平均水平的 123t/hm²。

工程建设占地 87.73hm²，其中永久征地 12.29hm²，临时占地 75.44hm²。工程占用耕地面积比例较大，达 61.05hm²，其中永久占用耕地 8.65hm²，临时征用耕地 52.40hm²；其次工程占用园地 2.83hm²，其中永久占用园地 0.55hm²，临时占用园地 2.29hm²；工程占用草地 2.13hm²，均为临时占用。

本次工程建设对原生地貌将产生一定的破坏作用，从而降低线路两侧范围内植被的覆盖度，使评价区内的生物量减少，生产能力减弱。评价区植被类型与生物量变化详见表 5.3-4。

评价区生物量变化情况表 表 5.3-4

生态系统类型	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	永久损失生物量 (t)	临时损失生物量 (t)
耕地	8.65	52.40	11	95.15	576.40
园地	0.55	2.29	12.5	6.88	28.63
草地	0	2.13	6.5	0.00	13.85
合计	9.20	56.82	/	102.03	618.87

工程建成后，在没有进行植被恢复之前，评价区生物量每年永久损失 102.03t，临时损失 618.87t，主要来源于对耕地、园地、草地的占用。从数量上判断，工程建设对生物量的影响程度处于评价区生态系统能够接受的范围之内。但由于沿线地区自然植被的平均生物量水平不高，采取积极的植被恢复措施促进沿线生物量的尽快恢复，仍是十分必要的。

(2) 工程建设生物量的补偿

工程拟在施工完成后，采取路基边坡绿化等措施，植被恢复措施以种植灌木为主。只要按照植被正向演替规律选择植被物种，就能尽快提高植被覆盖率和生产力，可有效改善本工程对生态环境的影响，同时绿化美化环境。

本段工程对永久占地路基边坡种植穴植容器苗 6503m²，种植大灌木 750 株，栽植灌木 1738m²，撒草籽 1738m²；对临时占地采取撒草籽和复耕的措施，本工程绿化措施详见表 5.3-5。

植物措施数量表

表 5.3-5

工程区域	绿化类型	数量
永久用地	路基边坡种植穴植容器苗 (m ²)	6503
	种植大灌木 (株)	750
	栽植灌木 (m ²)	1738
	撒草籽 (m ²)	1738
临时用地	撒草籽 (m ²)	424600
	复耕 (m ²)	13000

由上表可以看出，全线植物恢复共约 44.58hm²，绿化面积小于工程砍伐的植被面积，工程竣工 2~3 年后植物措施将能发挥一定的效益，但仍不能完全补偿因工程建设造成的植被生物量损失，本项目的建设将对生态环境造成一定的不良影响。

(3) 植被稳定性分析

沿线地区植被类型较为单一，基本为人工种植的经济作物，生态系统内生物组分简单，因此系统阻抗内外干扰的能力较差。工程施工过程中虽然占用了土地，破坏了部分植被，但由于铁路工程为线性分布，故本工程对土地利用格局的影响小，对系统内的生物组分破坏轻微。因此系统内的阻抗稳定性变化甚微。

通过以上分析，评价认为虽然本次工程的建设会占用沿线部分土地，但对土地利用格局的影响不大，对土地生物量的影响轻微，生态系统的稳定性不会发生明显改变，也不会影响生态系统的自我调节能力，随着施工结束后，绿化复垦等植被恢复措施的实施，生态系统的生产能力和生物量将逐渐得到恢复。

5.3.3 植物保护措施

1、为有效保护植被，在工程设计中严格控制工程占地，尽量减少工程占用农田和草地，建设单位应按照相关规定进行占用农田和草地的损失补偿。

2、采取围栏、彩带围护等措施限定工程占用与扰动范围，做好施工组织，尽量使用既有场地；施工便道选址充分利用已有的地方道路；其它临时用地范围在工程结束后采取平整、绿化等恢复措施，减少施工期对植被的影响。

3、对建设中永久占用耕地、园地、草地部分的表层土予以收集保存，在其它土壤贫瘠处铺设以种植树木，为植被恢复提供良好的土壤。临时占地在施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

4、施工期需加强管理，严禁施工人员随意破坏天然植被。对于工程占用的树苗，施工中应及时在有条件地段采取补栽措施加以缓解。

5、严禁将临时工程布设在植被覆盖度较高的地段。

6、本工程对损失的植被进行了青苗补偿和资源补偿，保证工程建设对生物量损失的影响尽量减小到最低水平。在对铁路沿线立地条件调查的基础上，根据本项目工程、环境特点，在区间路基边坡新增用地中采用种植穴植容器苗、区间种植灌木的布设原则进行绿化设计。工程竣工 2~3 年后植物措施将充分发挥其水土保持效益，可部分恢复因工程造成的植被生物量损失，以改善本项目对生态环境的影响。

5.3.4 小结

拟建铁路沿线区域主要分布有栽培植被、园地、草地三大类，但由于本次工程为线形工程，损失的植被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的影响有限。为进一步减小工程建设对沿线植被的影响，在有绿化条件的区域，采用灌木和撒草籽相结合的布设原则进行绿化设计。通过采取以上植物措施，可部分补偿因工程建设造成的植被生物量损失。

5.4 工程建设对动物的影响分析

5.4.1 沿线野生动物概况

项目通过地区为秦王川盆地区，沿线主要区域经过人类长期开发，可见野生动物主要为鸟类、鼠类等，沿线区域未发现有国家及地方保护动物集中分布。常见鸟类有家燕、麻雀等，人工养殖的家畜有牛、猪、鸡、鸭、羊等。

工程对野生动物产生影响，主要表现在施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地及周边生境环境产生的干扰。由于本工程线位远离受保护野生动物集中分布区域，对野生动物影响甚微。

根据调查资料，该项目沿线的常见动物名录详见表 5.4-1。

线路两侧评价范围分布的主要野生动物名录

表 5.4-1

类型	动物名称	拉丁名
哺乳类	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
鸟类	麻雀	<i>Passer montanus</i>
	家燕	<i>Hirundo rustica</i>

5.4.2 沿线主要野生动物分布

经调查，沿线区域基本为农田集中分布区，主要动物有小家鼠、麻雀、家燕等，受人类活动影响相对较大。

5.4.3 工程对动物资源的影响分析

1、铁路施工期对野生动物的影响

本工程占地 87.73hm²，其中永久性征用土地 12.29hm²，临时用地 75.44hm²，总工期 3 年。铁路施工期临时用地包括隧道施工开挖断面、轨枕预制场、混凝土集中拌合站占地等，将临时占用动物栖息地并改变其内的植被和理化环境。沿线植被以人工栽培植物为主，农田成片分布，自然植被稀少，类型单一。施工期工程建设和人员生活产生的噪声、灯光、垃圾和污水排放等都会改变土壤和空气理化条件，造成动物栖息地小环境和微环境的改变。

2、铁路运营期对野生动物的影响

本项目设计线路对区间进行封闭，除施工期建设活动，运营期人类活动仅出现在铁路两端和站点，人类干扰因素较低。列车运行声、光和振动可能对铁路两侧栖息地微环境造成一定的影响。有别于公路，铁路运行密度低，列车内设置集便设备，不存在运输途中生活污水和垃圾排放问题。此外，线路设计穿越区域多规划为机场区域，植被相对单一，线性工程对动物栖息地环境的改变相对有限。

5.4.4 野生动物保护措施

工程临时用地管理尽量在永久占地范围内施工，减少土地占用和对动物栖息地植被的破坏。严格按照规划中的便道往来车辆运输；不得随意扩大作业区和开拓新便道，在施工期间控制工程车辆运行速度。

职工生活区管理。不得随意建立营地、堆放杂物，以尽量减少占用土地；施工人员产生的垃圾应集中收集，定期运走，减少固体废物随意丢弃对施工区及周边地区生

态环境的影响。工程结束后应尽快恢复土地原貌，将施工设备，工棚、材料及废弃物尽快撤离施工现场。

5.5 工程造成的水土流失影响评价

5.5.1 铁路沿线水土流失及水土保持现状

1、水土流失防治分区

本项目位于兰州新区秦王川盆地，土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型相似，因此不划分一级分区。弃渣利用兰州新区中川园区农业发展投资有限公司设置的弃渣场集中弃渣。结合占地性质、主体工程分部分项工程布局、建设时序、工艺特征及引发的水土流失特点，水土流失防治分区划分为路基工程防治区、站场工程防治区、隧道工程防治区、施工生产生活防治区、临时堆土防治区等5个分区。

2、铁路沿线水土流失现状

本项目位于兰州新区（原永登县中川镇区域内），属黄土丘陵沟壑区第五副区，陇中黄土丘陵亚区中北丘陵沟壑小区，地貌类型以梁峁为主丘陵沟壑，丘陵腹地地形破碎，沟壑纵横，梁峁坡陡峭、冲沟发育，沟道切割较深。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，局部沟道和较陡梁峁坡因不良地质现象发生滑坡、崩塌等重力侵蚀，冬春季兼有风力侵蚀。水力侵蚀主要发生在裸露的地表，梁峁顶以面蚀为主，沟坡以面蚀、沟蚀为主，主要侵蚀方式是地表在强降雨作用下产生径流冲刷，造成水土流失；沟道以沟蚀和重力侵蚀为主，主要发生在汛期洪水季节，有沟岸的跨岸、崩塌、坍塌等形式，各种侵蚀造成沟头延伸、沟岸扩张、沟底下切。

根据《2018年甘肃省水土保持公报》，永登县土壤侵蚀类型及强度见表5.5-1。

项目区（县域）土壤侵蚀类型及侵蚀强度面积统计表 表5.5-1

侵蚀类型	微度侵蚀	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀 (km ²)	/	980.59	555.17	123.21	9.90	0.59	1669.46
占比 (%)		58.74	33.25	7.38	0.59	0.04	100.00

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目土壤侵蚀类型区属西北黄土高原区，为水力侵蚀类型区，容许土壤流失量为1000t/(km²·a)。

5.5.2 水土流失影响分析

在工程施工过程中，由于建设路基（含涵洞）、站场、隧道进出口，开挖隧道、地下站，施工生产生活区、临时堆土区等施工活动，不仅形成有人工边坡的再塑地貌，

而且对原地貌和自然植被造成严重破坏，降低或丧失了其原有的水土保持功能，加剧了原地貌水土流失的发生和发展，并产生了新的人为水土流失。

工程建设造成的水土流失主要为水力侵蚀，分布在路基（含涵洞）、站场、隧道进出口、隧道及地下站开挖段、施工生产生活区、临时堆土区等区域。

路基：主要发生在施工期挖方、填方，占压植被及裸露边坡雨季易造成水土流失。

站场：占压植被及裸露地表等，雨季易造成水土流失。

隧道进出口：占压植被及裸露地表等，雨季易造成水土流失。

隧道及地下站开挖段：水土流失主要发生在隧道、地下站开挖运输、回填等过程中，在此过程中，开挖、回填的土石方一直处于裸露状态，造成水土流失。

施工生产生活区：拌和站、轨枕预制场分布于两侧的平缓地上，在施工期间，由于碾压和扰动破坏了原地面的植被和土壤，降低了土体的抗蚀能力。

临时堆土区：占压植被及裸露边坡雨季易造成水土流失。

本工程在建设中扰动原地貌、损坏土地和植被的面积包括：站场、隧道进出口、路基（含涵洞）永久占地区，以及隧道及地下站开挖段、施工生产生活区、临时堆土区等临时占地。工程永久占地将使原地貌的水土保持功能降低，加剧土壤侵蚀和水土流失；临时用地将使原地貌水土保持功能短期丧失或改变，随着工程结束后原土地功能和植被的恢复，临时用地和采取植物措施的永久用地区域，其水土保持功能可以逐渐得以恢复。

根据计算统计，确定本项目扰动地表面积共计 87.73hm^2 ，其中永久占用的地表面面积为 12.29hm^2 ，临时占地地表面面积为 75.44hm^2 ，其中隧道施工区临时占地 59.48hm^2 、施工生产生活区占地 5.29hm^2 、施工期临时堆土区占地 10.67hm^2 。工程占用土地类型较高的依次为耕地、住宅用地、交通运输用地。

经调运、利用、平衡后，本次工程设计范围内挖方总量 899.49万 m^3 （含剥离表土 19.53万 m^3 ），填方总量 675.81万 m^3 （含回覆表土 19.53万 m^3 ），自身回填或调配填筑利用 674.69万 m^3 （含回覆表土 19.53万 m^3 ），借方 1.13万 m^3 （为外购级配碎石），弃方 224.80万 m^3 ，项目不设弃渣场，弃渣运至市政弃渣场处置。具体详见表 5.5-2。

单位：万 m³

土石方汇总表

表 5.5-2

工程内容	挖方	填方	回填 (利用方)	调入		调出		外借		弃方	
				数量	来源	数量	去向	级配 碎石	借方 来源	弃方	去向
路基工程	0.29	2.88	0.03*	2.40	隧道挖方			0.45	外购	0.26	中川园区市政弃土场
站场工程	95.67	22.40	17.24	4.48	隧道挖方			0.68	外购	78.43	
隧道工程	784.00	631.00	631.0			6.89	路基、站场			146.11	
表土	19.53	19.53	19.53							0	
小计	899.49	675.81	667.8	6.89		6.89		1.13		224.80	

注：*为涵洞的回填利用。

项目建设可能产生的水土流失危害主要表现为：

1、扰动地表，加剧区域水土流失

路基、站场、隧道等工程在施工过程中的开挖地表、弃土等活动扰动地表、破坏植被，导致表土松动，地表蓄水能力降低，在水力、风力侵蚀的作用下，土壤中的营养元素随水流而流失，使土壤有机质含量降低，物理粘粒减少，造成土壤肥力减退，从而加剧铁路沿线的土壤侵蚀强度，造成水土资源破坏。

2、引起土地退化，降低生态环境质量

工程建设过程中，由于机械碾压、土石压占和地表植被剥离，改变了原土体结构，地表裸露，抗蚀能力降低，一些含有丰富有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力。施工中土石方开挖、填筑、碾压、爆破等活动，造成原地表的水土保持设施的损害，而植被的损坏，使其截留降雨，含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能大大减弱。

项目建设扰动原生地表面积共计 87.73hm²，在不采取任何防治措施的前提下，本项目可能造成的水土流失总量为 13652.81t，原地貌水土流失量 7852.77t，新增水土流失量 5800.04t，新增水土流失量主要产生于施工期的路基工程和隧道工程。因此，铁路施工过程中必须采取生物、工程等综合整治措施，有效缓解和防止水土流失，将新增水土流失量控制在最小范围以内，施工结束后，必须及时按照设计方案恢复，以确保环境影响降到最低。

5.5.3 项目水土保持措施

根据工程建设、施工特点，通过工程措施、植物措施的有机结合，永久措施与临时措施的相互补充，统筹布置水土流失的防治体系。在防治措施具体配置中，以工程措施为先导，充分发挥工程措施的控制作用，同时注重主体工程在施工期的水土保持布设，注重发挥植物措施的后续性、长久性及生态效应，把水土流失危害降到最低，恢复植被，改善项目区的生态环境，使城市景观更加优美、营造和谐、优美的环境。

水土流失防治措施布设和体系一览表

表 5.5-3

防治分区	措施类型	主体工程已有措施	新增水土保持措施
路基工程防治区	工程措施	边坡防护、排水沟	表土剥离、场地平整、表土回覆
	植物措施	采用骨架内穴植容器苗，同时路基地段栽植大灌木进行绿化	
	临时措施		临时排水、沉沙池，边坡密目网覆盖，表土密目网苫盖、播撒草籽，临时堆土区密目网苫盖
站场工程防治区	工程措施	边坡骨架护坡、空心砖，盖板沟、梯形沟、引水沟、矩形沟、天沟、横向排水槽、急流槽、消能池	表土剥离，场地平整、表土回覆
	植物措施	边坡栽植灌木、撒草籽、容器苗防护	
	临时措施		表土密目网苫盖、播撒草籽，临时排水、沉沙池、裸露边坡苫盖
隧道工程防治区	工程措施		表土剥离，临时苫盖，场地平整、表土回覆
	临时措施		表土密目网苫盖、播撒草籽
施工生产生活防治区	工程措施		表土剥离，场地平整、表土回覆
	植物措施		植被恢复，播撒草籽
	临时措施		表土临时防护（撒播草籽）、在堆土区周围设置装土土袋临时拦挡措施，临时堆土区密目网苫盖，排水沟、沉沙池
临时堆土防治区	工程措施		施工前，剥离表层土，表土密目网苫盖、播撒草籽，集中堆放，施工结束后，清理平整，回覆表土
	植物措施		位于 T3 机场项目征地范围内临时占地施工结束后场地平整、表土回覆、播撒草籽；位于 T3 机场项目征地范围外临时占地场地平整、表土回覆、水浇地复耕、其他播撒草籽
	临时措施		对剥离的表土采用装土编织袋进行挡护，并用密目网苫盖、装土编织袋护脚，临时排水沟、沉沙池

5.6 工程建设对土地资源及基本农田的影响分析

5.6.1 土地资源现状评价

项目评价区土地类型主要为水浇地、草地、园地、住宅用地和交通运输用地。详见评价区土地利用现状类型面积统计结果表 5.6-1 及沿线土地利用现状图。

根据沿线铁路两侧 300m 和 1000m 范围土地现状图及铁路两侧土地利用现状表可

知，新建铁路两侧 0~300m 范围内土地利用以水浇地、村庄用地、机场用地等，分别占该范围土地面积的 52.30%、22.76%和 11.31%；300~1000m 范围内土地利用以水浇地、村庄用地、机场用地、天然草地为主，分别占该范围土地面积的 55.19%、16.38%、12.56%和 11.74%。

线路两侧土地利用现状类型面积统计结果

表 5.6-1

	类别	0-300m (单位: hm ²)	比例 (%)	300-1km (单位: hm ²)	比例 (%)
1	水浇地	444.06	52.30	546734.22	55.19
2	村庄用地	193.23	22.76	162266.83	16.38
3	机场用地	96.01	11.31	124424.38	12.56
4	交通运输用地	13.22	1.55	9609.21	0.97
5	商服用地	23.98	2.83	6042.90	0.61
6	城市用地	42.04	4.95	18128.71	1.83
7	天然草地	26.97	3.18	116301.14	11.74
8	公共管理与公共服务用地	96013.57	1.13	7132.61	0.72
	合计	96853.08	100	990640.00	100

5.6.2 工程建设对土地资源的影响分析

1、工程占地概况

本工程用地分为永久性和临时性两种，工程永久性用地为铁路主体工程所占地，原有土地一经征用，其使用功能将改变为交通和建筑用地，并贯穿于整个施工期和运营期；临时用地则由附属工程和临时工程所占用，在工程施工完毕后归还地方使用，其使用功能的改变主要集中于施工期，施工完毕后临时用地逐步恢复至原有功能。

根据主体工程设计，该工程占地分为永久占地和临时占地，共计 87.73hm²，其中永久占地为 12.29hm²，包括路基工程 2.37hm²、隧道工程 2.58m²，站场工程 7.35hm²，占地类型主要为水浇地、园地、住宅用地、交通运输用地、草地等；临时占地为 75.44hm²，包括施工生产生活区等，占地类型主要为水浇地、住宅用地、交通运输用地和草地等。详见表 5.6-2。

单位：hm²

工程占地数量表

表 5.6-2

序号	用地类型	永久用地	比例 (%)	临时用地	比例 (%)	合计	比例 (%)
1	耕地	8.65	70.38	52.40	69.45	61.05	69.59
2	园地	0.55	4.48	2.29	3.04	2.83	3.23
3	住宅用地	1.88	15.30	9.99	13.24	11.87	13.53
4	交通运输用地	1.21	9.85	3.01	3.99	4.22	4.81
5	工矿仓储用地	0	0	2.96	3.92	2.96	3.37
6	公共管理与服务用地	0	0	2.37	3.14	2.37	2.70
7	水利与水利设施用地	0	0	0.30	0.40	0.30	0.34
8	草地	0	0	2.13	2.82	2.13	2.43
合计		12.29	100	75.45	100	87.73	100

2、对农业生态系统的影响

工程实施后，原有以农田为主的半自然生态系统将由以交通运输为主体的人工景观所取代，土地原有使用功能将部分或全部丧失，土地生产力将遭到破坏，对当地土地资源产生不利影响。工程占用耕地 61.05hm²，按甘肃省单位面积产量 4055.1 公斤/公顷计算，沿线地区粮食产量每年将减少 247.56t。甘肃省 2019 年粮食产量为 1163 万吨，减少量仅占总量的 0.0021%，且机场扩建及本工程实施后，要求对占用耕地进行占补平衡，并采取表土剥离，施工完毕后恢复的措施。因此，工程建设对农业生态系统的影响较小。

工程拌合站、轨枕预制场等临时用地用地现状为耕地，但位于拟建机场扩建工程

的征地界内，机场扩建工程及本项目的建设将原有的土地利用发生改变，对耕地的垦殖造成不利影响，加剧沿线地区人地关系矛盾，并导致土壤水分下渗率减少，土壤有效持水量减少，地表植被破坏。

本工程占地不可避免地对沿线农业生态系统产生一定影响，但由于本工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，且主要位于拟建机场扩建工程已征地范围内，线路横向影响范围极其狭窄。线路施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。

3、对土地资源的影响

(1) 永久占地影响

拟建工程所在区域属秦王川盆地区，盆地为断陷盆地，四周为黄土梁峁残丘，盆地内部开阔平坦。拟建工程位于盆地西侧边缘，西侧紧邻黄土梁峁区，地势西高东低，略有起伏。土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。工程永久性占地中包括区间路基、站场、隧道工程洞口占地，本工程永久占地 12.29hm²，主要征用土地类型为耕地，占地 8.65hm²，占工程永久征地面积的 70.38%。工程永久占地将改变原有土地的使用功能，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，但具体到涉及的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均占有农用地数量及农业产出，对农业生产会产生一定的不利影响。

工程占地将使沿线区域耕地减少，特别是对征地涉及到的村庄，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，征地时应按照有关标准予以补偿，减轻对农业生产的影响。工程实施后，铁路线路沿线约 20~30m 宽的区域，原来以农田为主的土地利用格局将改变为交通用地，评价范围内土地利用格局将产生功能性变化，但在宏观上，工程建设对沿线地区的土地利用格局影响不大。

(2) 工程临时占地对土地利用的影响分析

临时占地占地 75.44hm²，其中主要占地位施工生产生活区占地 64.77hm²，占地类型主要为水浇地、住宅用地、园地等，且占地基本位于拟建机场扩建工程已征地范围内，不会对沿线土地利用造成较大不良影响。

(3) 工程用地合理性分析

以上工程占地基本位于拟建兰州中川国际机场扩建工程已征地范围内，且多以隧道形式通过，对沿线生态环境影响较小，且施工结束后，工程在可绿化区域采取了一

定的绿化恢复措施，基本可保持生态环境不恶化。

本工程新建铁路 14.152km，线路所经区域地貌类型为秦王川盆地区，工程永久用地 12.29hm²，平均 0.87hm²/km，按照《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标〔2008〕232号）中各项指标要求，按全线路基、站场等综合指标，小于 5.25hm²/km，因此项目用地规模符合《新建铁路工程项目建设用地指标》中新建铁路工程用地指标的标准。从项目的用地总规模来看，本项目用地充分体现了节约集约利用土地的原则，方案合理。

5.6.3 工程建设对基本农田的影响分析

本工程涉及基本农田多分布在项目区北侧。粮食作物主要有小麦、玉米等。

在本次设计对兰州新区国土资源主管部门的走访过程中，国土资源主管部门明确表示，由于本工程为重点建设工程，对地方及区域经济有着极大地带动作用，地方土地管理部门和各级政府均将大力支持。

本次工程在线路选线、工程占地上已尽量避免占用基本农田，由图 5.6-3 可以看出，本项目占用的基本农田基本位于拟建兰州中川国际机场扩建工程征地范围内，机场扩建工程已依据基本农田规定给予补偿，由当地政府另行开发。同时，目前交通运输已成为限制当地经济及农业发展的主要因素，本线的修建不仅可以极大地促进地区间的交流，进一步带动当地企业事业、旅游业等行业的发展，同时也能大大改善农资的输入和农产品的输出，可极大地促进当地农业的发展。因而本工程虽占用少量的基本农田，但在采取土地复垦措施后，工程对当地交通运输条件的改善还将促进当地农业的发展。

5.6.4 防护措施与建议

本工程对土地的影响包括路基、站场等永久性占地对土地资源的影响和隧道断面开挖、轨枕预制场等临时用地对土地资源的影响。对于永久占地的影响，工程通过合理选线、选址，少占地、占劣地等措施以减少其影响程度。对于临时占地的影响，工程尽量利用低覆盖草地等生产力较小的土地。

本项目属于线性工程，由于线路方案无法完全绕避基本农田，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地，根据国家《基本农田保护条例》及甘肃省的实施办法，对占用的基本农田建设单位应报经国务院批准，当地人民政府已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，应当按照政府规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

在铁路建设中应该合理利用土地资源，提高土地利用率，尽量减少对耕地，特别是基本农田的占用，并在下阶段设计中注意：

1、加强对基本农田的保护，进行基本农田占补平衡。在耕地集中及基本农田保护区地段，在路基坡脚采取挡墙支护结构以收缩坡脚，尽量少占耕地；合理进行土地开发整理复垦工作，确保耕地总量动态平衡。

2、工程设计中应注意路基、站场间的相互调配，移挖作填，合理调配，减少工程取弃土石方数量和占地；工程施工标段划分要有利于土石方调配利用，在进行施工标段划分时，要充分考虑到保证标段土石方调配利用。

3、对于永久征用的基本农田，按照《基本农田保护条例》的有关规定，除履行办理农用地转用审批手续外，还应执行以下规定：

(1) 基本农田耕作层进行处理，

根据《基本农田保护条例》，对于占用基本农田耕作层的土壤，应用于当地新开垦耕地、劣质地或者其它耕地的土壤改良，工程施工时将基本农田表层 0.3~0.5m 的耕作层土壤剥离堆放，通过当地政府调整土地规划，开垦、改良相同面积的基本农田，使区域内的基本农田总面积不因修建铁路而减少。

(2) 建设单位将按《土地管理办法》、《土地管理法实施条例》和《土地复垦

规定》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，因征地造成的多余劳动力，由地方政府通过发展农副业生产和兴办乡镇企业加以安置。通过各级政府按规定的政策进行协调，可以部分降低征用耕地对农业生产的影响。

(3) 凡是非农业建设经批准占用基本农田，都必须补划数量、质量相当的耕地为基本农田。根据沿线土地利用总体规划，建议将部分水利设施条件好的一般耕地补划为基本农田，以确保基本农田保护面积不减少，质量不降低，保护率不下降。

因此，建议当地有关政府部门应及时对土地利用方式进行规划和调整，加大对荒地等后备土地资源的开发，通过调整土地规划和农业结构，充分发挥农业机械化水平，以提高土地的产出，并保证农业生产的可持续发展。

对于施工期的临时用地，应采取以下措施：

- 1、在工程设计中合理设置临时工程位置，减少植被破坏。
- 2、临时材料场预制厂等临时用地应设置在车站等永久用地范围内，减少扰动范围和植被破坏。
- 3、施工前也应保存好熟化土，施工结束后及时清理、覆盖熟化土，复种或选择当地适宜植物及时恢复绿化。
- 4、规范施工，严格按照设计设定的施工范围进行作业，不得随意超界施工。
- 5、加强施工环境管理，加强施工人员的环境保护意识教育，施工期间生活污水、生活垃圾等进行集中收集、处理，不得随意排放、污染环境。

5.6.5 小结

本项目将不可避免的占用土地资源，永久性征用土地 12.29hm²，其中永久占用耕地 8.65hm²，占工程永久征地面积的 70.38%，对农业经济造成一定影响。沿线地区可采取对既有农田加强管理，开发利用宜农、宜林荒山、荒地等未利用土地资源等缓解措施，本工程最终对沿线地区农业生态系统不会造成破坏性影响。

5.7 生态保护投资

通过各类工程投资估算，本项目生态环境保护投资费为 65.45 万元，主要为路基边坡绿化、混凝土拌合站等大临工程及临时堆土防护植被恢复费用。通过生态治理措施的实施，可使本工程对生态环境的影响降至最低程度。

5.8 小结

1、本线路主要以隧道形式穿越拟建兰州中川国际机场扩建项目征地范围内，永久占地较少，临时占地可通过植物、工程措施予以修复。施工期，对施工范围进行放线控制，明确环境保护责任；制定污水处理方案。对铁路用地范围内可绿化区域进行乔、灌、草相结合的绿化设计；妥善处理施工中产生弃渣和粉状建材，避免水土流失、扬尘污染等；工程完工后，结合周边环境、植被覆盖状况，采取以植物措施为主、工程措施为辅的生态恢复方式对临时用地予以及时恢复；隧道洞口等建筑物的造型应注意与保护区周边环境相协调，避免突兀的感觉。

2、在破坏的植被中，主要为栽培植被和草地；从铁路沿线 1km 范围植被资源数量来看，工程建设可能导致的各类植被破坏面积占该类植被面积的比例很小，因此铁路工程建设对铁路沿线区域的植被资源影响不大。

3、新建铁路大部分地区位于拟建中川国际机场扩建征地范围内，交通线路施工与运营对野生动物的影响格局、影响形式以及野生动物的适应性已经形成，沿线地区野生动物种类和数量很少，无重点保护物种，铁路建设区域不属于野生保护动物的主要栖息地，且铁路以隧道形式为主，因此，新建铁路对野生动物影响较小。

4、经计算，项目建设扰动原生地表面积共计 87.73hm²。在不采取任何防治措施的前提下，本项目可能造成的水土流失总量为 13652.81t，新增 5800.04t。新增水土流失量主要产生于施工期的路基工程和站场工程等，铁路施工过程中必须采取植物、工程等综合整治措施，有效缓解和防止水土流失，将新增水土流失量控制在最小范围以内。

5、本项目将不可避免的占用土地资源，永久性征用土地 12.29hm²，其中占用耕地 8.65hm²，占工程永久征地面积的 70.38%。由于本工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄。线路施工和建成后不会使整个区域农业生产格局发生本质改变。

综合分析可知，本次工程对对沿线生态环境的影响范围主要集中在工程活动区域。工程建设对沿线生态环境的主要影响在于对地表植被的破坏，进而加速水土流失。以上影响在采取相应的治理防护措施和方案后，可以使影响降低到最小程度。

6 声环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级

本工程经过地区适用于《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准的地区,项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在3dB(A)以下,参照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009),本次声环境影响评价按二级进行。

6.1.2 评价范围

铁路外轨中心线两侧各200m内区域。

6.1.3 评价标准

本次评价环境噪声采用标准如下:

1、环境质量标准

铁路外轨中心线60m以内范围执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中“4b类”标准,即昼间70dB(A)、夜间60dB(A);外轨中心线60m以外执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(昼间60dB(A)、夜间50dB(A))。

2、排放标准

运营期铁路外轨中心线30m处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案“昼间70dB(A)、夜间60dB(A)”的限值标准;施工期施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

6.2 环境噪声现状评价

6.2.1 现状调查

声环境现状调查范围为铁路两侧评价范围。调查对象为学校、医院、居民住宅等声环境敏感点。据调查,工程沿线共有1处声环境敏感点,为居住区敏感点。

声环境敏感点一览表

表 6.2-1

序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与在建铁路关系			敏感点规模	建筑类型
		起点	终点	工程形式	距离(m)	轨面-地面高差(m)	工程形式	距离(m)	轨面-地面高差(m)		
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	38	2.3	路堤	64	8	180余户	III

6.2.2 现状监测

1、布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握拟建铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料，因此现状监测布点结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和铁路行业的特点，采用敏感点布点法。

在布置测点时，测点分别布设在各敏感点距离铁路最近的临路第一排房屋前、铁路外侧轨道中心线 30m 处、铁路外侧轨道中心线 60m 处、功能区内，并视具体情况和预测需要适当增加或调整布点。

2、测量方法和评价量

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《环境监测技术规范（噪声部分）》的要求和《铁路边界噪声限值及测量方法》（GB12525-90）、《铁路沿线环境噪声测量技术规定》（TB/T3050-2002），具体操作如下：

背景噪声监测：分别在昼、夜间有代表性的时段，采样间隔 1 秒，连续测量 20 分钟的等效连续 A 声级，并记录主要噪声源的情况，用于代表昼、夜间的环境背景噪声。

3、测量仪器

采用性能优良、满足 GB3096-2008 要求的 AWA6218A 型噪声统计分析仪。

所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前用声校准器进行校准。

6.2.3 声环境现状评价

1、监测结果

根据调查，本工程沿线敏感点主要噪声源为社会生活源。沿线敏感点声环境现状监测结果见表 6.2-2。

声环境现状监测一览表

表 6.2-2

敏感点情况										监测点			现状评价 (dB)						附图号	
序号	名称	桩号		与新建铁路关系			与在建铁路关系			编号	测点高度	功能区	现状值		标准值		超标量			主要声源及超标原因分析
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m				昼	夜	昼	夜	昼	夜		
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	30	2.3	路堤	55	8	N1-1	1.2	2类区	65.8	51.2	60	50	5.8	1.2	主要为生活噪声,受乡道影响,现状超标	1
				路堤	38	2.3	路堤	63	8	N1-2	1.2	2类区、临路第一排	65.2	50.3	60	50	5.2	0.3		
				路堤	60	2.3	路堤	85	8	N1-3	1.2	2类区	61.3	50.1	60	50	1.3	0.1		
				路堤	110	2.3	路堤	135	8	N1-4	1.2	2类区	54.3	47.5	60	50	-	-		

2、现状评价

根据监测，居住敏感点 2 类区昼间噪声现状值在 54.3~65.8dB (A) 之间，夜间在 47.5~51.2dB (A) 之间，昼间敏感点噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(标准值 60dB)，最大超标量 5.8dB；夜间敏感点噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(标准值 50dB)，最大超标量 1.2dB。

6.3 环境噪声预测评价

6.3.1 预测方法

结合工程所在区环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等因素，采用模式法预测各敏感点的等效连续 A 声级。

1、预测模式

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,r,i} + C_{t,i})} + \sum_{i=1}^n t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i} + C_{f,i})} \right]$$

式中： $L_{eq,T}$ —T 时段内的等效 A 声级 (dB)；

T—预测时间 (s) (昼间 T=57600s，夜间 T=28800s)；

n_i —T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,i}$ —第 i 类列车通过的等效时间 (s)；

$L_{p0,t,i}$ —第 i 类列车的噪声辐射源强，A 计权声压级 (dB)；

$C_{t,i}$ —第 i 类列车的噪声修正项 (dB)；

$t_{f,i}$ —固定声源作用时间 (s)；

$L_{p0,f,i}$ —固定声源噪声辐射源强 (dB)；

$C_{f,i}$ —固定声源噪声修正项 (dB)；

n—T 时段内的噪声源数目。

2、等效时间 $L_{eq,i}$

列车通过的等效时间，按下式计算：

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中： l_i — 第 i 类列车的列车长度 (m)；

v_i — 第 i 类列车的列车运行速度 (m/s)；

d — 预测点到线路的距离 (m)。

3、列车噪声修正项 $C_{t,i}$

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$ ，按下式计算：

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} + C_{t,d,i} + C_{t,a,i} + C_{t,g,i} + C_{t,b,i} + C_{t,h,i}$$

式中： $C_{t,v,i}$ — 列车运行噪声速度修正，单位为 dB；

$C_{t,\theta}$ — 列车运行噪声垂向指向性修正，单位为 dB；

$C_{t,t}$ — 线路和轨道结构对噪声影响的修正，单位为 dB；

$C_{t,d,i}$ — 列车运行噪声几何发散损失，单位为 dB；

$C_{t,a,i}$ — 列车运行噪声的大气吸收，单位为 dB；

$C_{t,g,i}$ — 列车运行噪声地面效应引起的声衰减，单位为 dB；

$C_{t,b,i}$ — 列车运行噪声屏障声绕射衰减，单位为 dB；

$C_{t,h,i}$ — 列车运行噪声建筑群引起的声衰减，单位为 dB。

4、各项修正项计

(1) 速度修正 $C_{t,v,i}$

$$C_{t,v,i} = k \lg\left(\frac{v}{v_0}\right)$$

其中 k 为速度修正系数， v 、 v_0 分别为预测速度和参考速度。列车速度修正项 $C_{t,v,i}$ 可在源强选值时考虑。

(2) 列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,\theta}$

根据国际铁路联盟 (UIC) 所属研究所 (ORE) 的研究资料建立的数学模型，列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t,\theta}$ 可按下式计算：

$$\text{当 } -10^\circ \leq \theta < 24^\circ \text{ 时: } C_{t,\theta} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$$

$$\text{当 } 24^\circ \leq \theta < 50^\circ \text{ 时: } C_{t,\theta} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5}$$

式中， θ — 声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

(3) 列车运行噪声几何发散损失 $C_{t,d,i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性，根据不相干有限长偶极子线声源的几何

发散损失计算方法，列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t,d,i}$ ，可按下列式计算：

$$C_{t,d,i} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中： d_0 — 源强的参考距离，单位为 m；

d — 预测点到线路的距离，单位为 m；

l — 列车长度，单位为 m。

(4) 大气吸收 $C_{t,a,i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{a,i}$ 可按下列式计算：

$$C_{a,i} = -\alpha s$$

式中： α — 大气吸收引起的纯音声衰减系数，单位为 dB/m；

s — 声音传播距离，单位为 m。

(5) 地面效应声衰减 $C_{t,g,i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应的声衰减量 $C_{g,i}$ 可按下列式计算：

$$C_{g,i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

式中： h_m — 传播路程的平均离地高度，单位为 m；

d — 声源至接收点的距离，单位为 m。

(6) 列车运行噪声屏障声绕射衰减 $C_{t,b,i}$

列车运行噪声按线声源处理，根据《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90—2004) 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，屏障声绕射衰减 $C_{t,b,i}$ 可按下列式计算：

$$C_{b,t,i} = \begin{cases} -10 \lg \frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}, & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ -10 \lg \frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t + \sqrt{t^2-1})}, & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中： f — 声波频率，单位为 Hz；

δ — 声程差， $\delta = a + b - c$ ，单位为 m；

c — 声速， $c = 340$ m/s。

(7) 建筑群引起的声衰减 $C_{t,h,i}$

当声的传播通过建筑群时，房屋的屏蔽作用将产生声衰减。根据《户外声传播的衰减 第 2 部分》，列车运行噪声的 $C_{t,h,i}$ 不超过 10dB 时，近似 A 声级可按下式估算。

当从接收点可直接观察到铁路时，不考虑此项衰减。

$$C_{t,h,i} = C_{h,1} + C_{h,2}$$

式中： $C_{h,1} = -0.1Bd_b$

$$C_{h,2} = 10 \lg[1 - (p/100)]$$

其中， B — 沿声传播路线上的建筑物的密度，等于以总的地面面积（包括房屋所占面积）去除房屋的总的平面面积所得的商；

d_b — 通过建筑群的声路线长度；

p — 相对于在建筑物附近的铁路总长度的建筑物正面的长度的百分数，其值小于或等于 90%。

由于 $C_{h,i}$ 依赖于具体情况，往往比较复杂，计算准确度较差，本次预测评价中对从接收点可直接观察到铁路时不考虑此项衰减，低路堤地段类比以往实测经验值进行修正。

6.3.2 预测技术条件

1、轨道概述

本项目隧道内推荐采用 CRTS 双块式无砟轨道。两端与既有线及兰州至张掖三四线相接的路基及桥涵地段采用有砟轨道。

2、列车长度

根据本项目设计资料，城际动车主要采用 8 辆编组，长度为 210m；16 辆编组，长度为 420m。

3、列车运行速度

正线按照 120km/h 设计，联络线按照 80km/h 设计，在建兰张三四线按照 250km/h 设计，本次评价各区段及敏感点噪声预测速度根据列车运行牵引仿真计算确定。

4、昼、夜间车流分布

昼间时段为 06:00~22:00, 夜间时段为 22:00~06:00。正线动车夜间考虑维修天窗时间, 故车流的昼、夜比按 4:1 考虑。

5、预测年度列车对数

本工程预测年度内列车对数见表 6.3-1。

单位: 对/日 列车对数表 表 6.3-1

区间	近期		远期	
	8 辆编组	16 辆编组	8 辆编组	16 辆编组
兰州新区~T3 航站楼	33	6	39	10
T3 航站楼~机场北	33	6	39	10
机场北~史喇口	15	6	20	10
机场北~中川机场	18	0	19	0

6.3.3 源强的确定

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》(铁计[2010]44 号文)。

本次评价采用的列车噪声源强值见表 6.3-2。

噪声源强表 表 6.3-2

车型	车速 (km/h)	源强 (dB)	线路条件
		路堤	
动车组	160	79.5	线路条件: 高速铁路, 无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 平直、路堤线路。 参考点位置: 距列车运行线路中心 25m, 轨面以上 3.5m 处
	170	80.0	
	180	81.0	
	190	81.5	
	200	82.5	

6.3.4 预测结果

预测结果见表 6.3-3。

噪声预测结果

表 6-5

敏感点情况				预测点				预测评价																附图号						
序号	名称	桩号		与新建铁路关系		与在建铁路关系		编号	预测点高度	功能区	预测速度	现状噪声		近期工程噪声		远期工程噪声		近期预测值		远期预测值		标准值			较现状增加值		近期超标量		超标户数	
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式					距离/m	轨面高度/m	动车	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	30	2.3	路堤	55	8	N1-1	1.2	外轨 30m 处	120	65.8	51.2	50.8	47.8	52.7	49.7	65.9	52.8	66.0	53.5	70	60	0.1	1.6	-	-	4b 类区超标户数：/ 2 类区超标户数：22 户
				路堤	38	2.3	路堤	63	8	N1-2	1.2	4b 类区、临路第一排	120	65.2	50.3	49.4	46.4	51.3	48.3	65.3	51.8	65.4	52.4	70	60	0.1	1.5	-	-	
				路堤	60	2.3	路堤	85	8	N1-3	1.2	2 类区	120	61.3	50.1	46.8	43.8	48.7	45.7	61.5	51.0	61.5	51.4	60	50	0.2	0.9	1.5	1.0	
				路堤	110	2.3	路堤	135	8	N1-4	1.2	2 类区	120	54.3	47.5	43.3	40.3	45.2	42.2	54.6	48.3	54.8	48.6	60	50	0.3	0.8	-	-	

1、外轨中心线30m处工程噪声预测分析

根据预测，铁路外轨中心线 30m 处昼间纯工程噪声为 50.8dB (A)，夜间纯工程噪声为 47.8dB (A)，敏感点噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案中限值标准。

2、功能区声环境质量预测分析

1) “4b”类区

经预测，居住敏感点 4b 类区运营近期昼间预测值为 65.3~65.9dB (A) 之间，夜间在 51.8~52.8dB (A) 之间，昼、夜间均达标。

2) 2 类区

2 类区运营近期昼间预测值在 54.6~61.5dB (A) 之间，夜间在 48.3~51.0dB (A) 之间，昼间敏感点超标 1.5dB，夜间敏感点超标 1.0dB。

6.3.5 典型路段空间等效声级预测

本工程纯铁路噪声的等效声级预测结果见表 6.3-4。

对于路堤段落，轨面高度分别为 2m、4m、6m 情况下，距外轨中心线 30m 处工程噪声分别为昼间 56.4dB、57.4dB、56.7dB，夜间 53.4dB、54.4dB、53.7dB。

单位：Leq (dB) **沿线无遮挡噪声等效声级** **表 6.3-4**

区段	线路形式	轨面高度 (m)	距离/m	纯工程噪声预测值		备注
				昼间	夜间	
机场北~史喇口段	路堤	2	30	56.4	53.4	注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m，预测速度 120km/h。
			60	52.1	49.1	
			90	49.6	46.6	
			120	47.8	44.8	
			150	46.3	43.3	
			180	44.6	41.6	
		4	30	57.4	54.4	
			60	52.6	49.6	
			90	49.9	46.9	
			120	48.0	45.0	
			150	46.5	43.5	
			180	44.8	41.8	
		6	30	56.7	53.7	
			60	53.1	50.1	
			90	50.2	47.2	
			120	48.2	45.2	
			150	46.6	43.6	
			180	44.9	41.9	

6.3.6 典型路段达标距离预测

本工程纯铁路噪声的达标距离预测结果见表 6.3-5。

达标距离预测表

表 6.3-5

区段	线路形式	轨面高度 (m)	达标距离			
			4b 类区		2 类区	
			昼间/70 dB (A)	夜间/60dB (A)	昼间/60 dB (A)	夜间/50dB (A)
机场 北~史 喇口段	路堤	2	< 15	< 15	18	52
		4	< 15	< 15	< 15	57
		6	< 15	< 15	< 15	61

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m；预测速度 120km/h。

6.4 治理措施及经济技术分析

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针，同时结合本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施，以使各敏感点的声环境达到相应标准的要求。

6.4.1 噪声污染防治建议

在铁路噪声控制中，对铁路沿线区域进行合理规划是经济有效的措施之一。建议地方相关部门把土地利用规划、环境功能区规划、城镇建设规划与本工程建设有机地结合，通过铁路沿线地区土地利用功能、环境功能的合理确定，以及建筑物功能转换等手段，积极缓减铁路噪声的影响。

从城市和铁路相互发展、相互促进的总体思路出发，城市规划部门应根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定：“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量和民用建筑设计规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，严格控制沿线土地的使用功能。

建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能，在铁路噪声超过功能要求的区域，不宜新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物。另外，合理规划铁路两侧的土地功能，加强建筑布局和隔声的降噪设计。研究表明，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路的第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，

以减少铁路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

6.4.2 噪声污染防治措施方案

1、治理原则

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

(2) 运营期铁路边界噪声排放限值满足标准要求。现状声环境质量达标的，项目实施后环境敏感目标的声环境质量仍然满足标准要求；现状声环境质量不达标的，强化噪声防护措施，项目实施后声环境质量不恶化。

(3) 声屏障和隔声窗的设置原则

在线路选线优化的基础上，本工程根据敏感点运营期噪声预测结果，对超标敏感点采取工程降噪措施，降噪措施以声屏障为主。具体设置原则为：

1) 在线路纵向连续长度 100m、距外侧轨道中心线 80m 区域内，居民户数不小于 10 户，且敏感点处噪声超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的限值时，应采取声屏障措施；

2) 对于其余规模小、分布分散的噪声敏感目标，铁路噪声超标采取通风隔声窗等措施降噪；

3) 采取声屏障治理措施时，声屏障设置长度原则上不小于 200 米。

2、防治方案经济技术比较

目前铁路噪声污染防治主要从噪声源、传播途径、敏感点保护三个方面进行，在采取选择低噪声车辆、轨道、道床等源头控制措施后，常用的还有设置声屏障、设置绿化林带等传播途径控制，以及敏感点拆迁、改变功能和建筑隔声防护等受声点保护措施。各种噪声污染防治措施的经济技术比较见表 6.4-1。

噪声污染治理措施经济技术比较表

表 6.4-1

治理措施	效果分析	技术比较	投资比较	适宜的敏感点类型
轨道结构降噪	从根本上降低噪声源	技术要求较高	投资很高	适用于全线的噪声治理
设置声屏障	降噪量 5~12dB, 同时改善室内、室外声环境, 不影响居民生活	技术可行	吸声式: 1600-1800 元/m ² ; 隔声式: 1000-1100 元/m ²	适用于路堤、桥梁线路区间, 距铁路较近、建筑密度相对较高, 敏感建筑物高度以中、低层为主
设置隔声窗	有 25dB 以上的隔声效果	对居民生活有一定影响	500 元/m ²	适用于规模较小, 房屋较分散的居民区, 或降噪量大, 声屏障措施不能完全达标时采用
设置绿化林带	乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 1~2dB; 30m 宽绿化林带可降噪 2~3dB	可美化环境, 减缓视觉烦恼, 但是降噪效果有限, 可作为辅助降噪手段	增加用地, 投资较大	适用于铁路用地界内有闲置空地情况。由于工程沿线敏感点路段用地多为耕地, 土地资源宝贵, 故评价不提倡由工程另外征地种植绿化隔离带
敏感点功能置换、拆迁	根本避免铁路噪声影响	需进行再安置	投资大	适用于采取工程措施后难以满足原使用功能, 或规模小、建筑老旧的敏感点, 可与振动防治统筹考虑

5、防治措施与投资估算

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果, 将各超标敏感点噪声防治对策措施方案、降噪效果及投资估算汇于表 6.4-2。

声屏障采用吸声式声屏障, 降噪效果计算及有关要求严格按照《声屏障声学设计和测量规范》(HJ/T90-2004) 执行。

全线采用的噪声治理措施为采取路基声屏障措施, 长度总计 1128.28 单延米, 投资合计 541.6 万元。

噪声防治对策措施方案及投资估算表

表 6.4-2

序号	名称	敏感点情况						预测点			2030年预测值 /dB(A)		标准值 /dB(A)		2030年超标量 /dB(A)		2030年与现状差值 /dB(A)		治理措施	投资/ 万元	附图号		
		桩号		与拟建线路关系			与在建线路关系			编号	预测点 高度	功能区	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				昼间	夜间
		起点	终点	工程形式	距离/m	轨面高度/m	工程形式	距离/m	轨面高度/m														
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	30	2.3	路堤	55	8	N1-1	1.2	外轨30m处	65.9	52.6	70	60	-	-	0.1	1.4	DLK69+400-DLK69+957.17 左侧设置 3m 高声屏障 557.17 延米；DLyK69+340-DLyK69+911.11 右侧设置 3m 高声屏障 571.11 延米。	541.6	1
				路堤	38	2.3	路堤	63	8	N1-2	1.2	4b类区、临路第一排	65.3	51.6	70	60	-	-	0.1	1.3			
				路堤	60	2.3	路堤	85	8	N1-3	1.2	2类区	61.4	50.9	60	50	1.4	0.9	0.1	0.8			
				路堤	110	2.3	路堤	135	8	N1-4	1.2	2类区	54.6	48.2	60	50	-	-	0.3	0.7			

6.5 施工期噪声环境影响评述

6.5.1 声源分析

本线主要工程内容有路基工程、桥涵工程、隧道工程、站场工程等。工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。

主要施工机械及运输作业噪声值见表 6.5-1。

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	85~92	88
	凿岩机	10	82~85	83
	破路机	10	80~92	85
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	平地机	10	78~86	82
	压路机	10	75~90	83
	铆钉机	10	82~95	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	空压机	10	80~98	88
	振捣器	10	70~82	76

6.5.2 施工场界噪声标准

不同施工阶段作业噪声限值见表 6.5-2。

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

6.5.3 施工噪声影响分析

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所使用的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

鉴于同一施工地点不同施工机械的作业安排及施工机械与声环境保护目标的距离等不确定性，目前无法准确预测各种施工机械噪声对声环境敏感目标的实际影响。为了控制施工噪声对附近敏感点的影响，本次评价给出不同施工机械单独作业时的控制

距离要求，施工期应根据不同施工地点施工机械的作业情况、施工机械距噪声敏感目标的距离，合理布置施工机械，根据敏感点受噪声影响程度精心组织施工。

鉴于工程沿线声环境敏感目标仅涉及史喇口村 1 处，施工机械作业应尽量远离史喇口村，减少施工期噪声对村庄的影响。

6.5.4 施工机械距施工场界的控制距离

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

该预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,i} + C_i)} \right]$$

噪声衰减公式如下：

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

式中：L_A—距声源为 r_A 处的声级，dBA

L₀—距声源为 r₀ 处的声级，dBA

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次工作时间昼间分别按 8、10、12 小时、夜分别按 1、2、3 小时，施工机械分别为 1 台、2 台、3 台，通过公式计算给出施工机械控制距离和施工机械噪声对环境的影响范围，见表 6.5-3。

单位：m 典型施工机械控制距离估算表 表 6.5-3

施工机械	场界限值 dBA		作业时间 (小时)		使用 1 台		使用 2 台		使用 3 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
推土机	75	55	8	1	32	158	45	223	55	274
			10	2	35	223	50	316	61	387
			12	3	39	274	55	387	67	474
破路机	75	55	8	1	22	112	32	158	39	194
			10	2	25	158	35	224	43	274
			12	3	27	194	39	274	47	335
装载机	75	55	8	1	32	158	45	223	55	274
			10	2	35	223	50	316	61	387
			12	3	39	274	55	387	67	474
平地机、压路机、发电机、混凝土搅拌机	70	55	8	1	28	79	40	112	49	137
			10	2	31	112	45	158	55	194
			12	3	34	137	49	194	60	237

6.5.5 施工噪声防治对策

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。

1、合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

2、合理科学的布局施工现场，根据场地布置情况实测或估算场界噪声，特别是有敏感点一侧噪声，如果超标可采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染，必要时可因地制宜采用隔声软帘和脚手架组建成简易隔声围护结构或临时隔声屏障。

3、在声环境敏感区，尽可能采用带噪声控制措施的发电车等低噪声施工机具；或对柴油发电机和空压机等一并采取可靠的通风隔声处理。

4、合理安排作业时间，噪声大的作业尽量安排在白天。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地的区建设行政主管部门提出申请，同时向当地生态环境部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入施工现场严禁鸣笛。装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

5、合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

6、做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

7、加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

8、做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，施工现场应依照《建筑施工场界噪声测量方法》进行噪声值监测，噪声值不应超过相应的噪声排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，

做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境的影响降到最小。

6.6 小结

6.6.1 现状调查

据调查，工程沿线仅 1 处声噪声敏感点。

根据监测，居住敏感点 2 类区昼间噪声现状值在 54.3~65.8dB(A) 之间，夜间在 47.5~51.2dB(A) 之间，昼间敏感点噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(标准值 60dB)，最大超标量 5.8dB；夜间敏感点噪声超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准(标准值 50dB)，最大超标量 1.2dB。

6.6.2 预测分析

1、外轨中心线 30m 处工程噪声预测分析

根据预测，铁路外轨中心线 30m 处昼间纯工程噪声为 50.8dB(A)，夜间纯工程噪声为 47.8dB(A)，敏感点噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90) 修改方案中限值标准。

2、功能区声环境质量预测分析

1) “4b”类区

经预测，居住敏感点 4b 类区运营近期昼间预测值为 65.3~65.9dB(A) 之间，夜间在 51.8~52.8dB(A) 之间，昼、夜间均达标。

2) 2 类区

2 类区运营近期昼间预测值在 54.6~61.5dB(A) 之间，夜间在 48.3~51.0dB(A) 之间，昼间敏感点超标 1.5dB，夜间敏感点超标 1.0dB。

6.6.3 防治措施

全线采用的噪声治理措施为采取路基声屏障措施，长度总计 1128.28 单延米，投资合计 541.6 万元。

6.6.4 施工噪声防治对策

在施工期间合理进行施工组织，并采取一定的防护措施，加强、落实环境管理，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间噪声的影响。施工结束后噪声的影响也随之消失。

7 环境振动影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价内容

本次环境振动影响评价以铁路运营期对沿线学校、医院、居民住宅等敏感点的振动影响为主要评价内容。在现状调查和类比监测的基础上，确定本工程的环境振动源强，预测工程运营期的环境振动值，并对照有关标准进行评价；对超标敏感点提出技术可行、经济合理的污染防治措施；为给环境管理和城市规划部门决策提供依据，本次评价以表格形式给出沿线振动达标的防护距离。

7.1.2 评价工作方法

列车振动影响采用《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2006]44号文2010年修订稿）中确定的源强和模式，预测列车振动对保护目标的影响。

7.1.3 评价范围

根据以往研究成果，列车运行振动影响范围不超过线路两侧60m，结合本工程特点及地质条件，确定本次评价范围为线路两侧各60m。

7.1.4 评价标准

1、现状评价

根据《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），不受铁路干扰的沿线居民、文教区振动评价执行昼间70dB、夜间67dB标准，铁路干线两侧敏感点振动评价执行昼间80dB、夜间80dB标准。

2、预测评价

运营期铁路两侧敏感点振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“铁路干线两侧”标准（昼间80dB、夜间80dB）。

7.1.5 主要振源分析

铁路振动主要来源于列车运行，这是由列车运行过程中轮轨激励所产生，振动源强大小与轨道结构、列车运行速度、车型、轴重等因素直接相关，而与车流量关系不大。

本工程建设前，沿线敏感点现状振动源主要来自人群活动产生的各种无规振动。

工程建设后各敏感点的主要振源将为铁路振动。

7.2 振动环境现状评价

7.2.1 振动环境现状调查

根据工程有关文件和实地现状调查结果，本工程环境振动保护目标共 2 处，见表 7.2-1。

振动环境保护目标

表 7.2-1

序号	名称	桩号		与拟建线路关系			敏感点规模 / 户	建筑类型	附图
		起点	终点	工程形式	距离/m	高差/m			
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	38	2.3	10	III	1
2	史喇口村 1	LK69+400	LK69+600	隧道	13	-20	8	III	2

7.2.2 现状测点布设

根据本工程的实际情况，结合本次评价的需要，对沿线振动敏感建筑进行选择性的布点，选择相对于线路的距离、建筑类型等具有代表性的敏感点布设监测点。现状监测断面布设见表 7.2-2 及附图。

7.2.3 测量的实施

1、测量仪器

采用 AWA6256B 型环境振级分析仪；为保证测量的准确性，测量仪器在使用前均在每年一度的计量鉴定中由计量检定部门鉴定合格。

2、测量时间与方法

测量方法和评价量遵照《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）进行，无既有铁路经过的地区测点无较强振动源，按城市区域“无规振动”测量。

无规振动测量，每个测点等间隔地读取瞬时示数，采样间隔不大于 5s，连续测量时间不少于 1000s，以测量数据的 VLz10 值为评价量。

测点布设于建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

7.2.4 现状监测结果和评价

环境振动监测结果见表 7.2-2。

由表可知：无铁路振动干扰路段的 2 处敏感点，昼、夜环境振动分别为 57.6~57.9dB、54.4~54.8dB，振动现状满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“居民、文教区”昼夜 70dB、夜间 67dB 的标准。

现状监测一览表

表 7.2-2

序号	名称	桩号		与拟建线路关系			测点 编号	监测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		主要 振源	附图
		起点	终点	工程 形式	距离 /m	高差 /m		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	史喇口村	DLK69+400	DLK69+957.17	路堤	38	2.3	V1	57.6	54.8	70	67	-	-	无规	1
2	史喇口村 1	LK69+400	LK69+600	隧道	13	-20	V2	57.9	54.4	70	67	-	-	无规	2

7.3 运营期振动环境影响预测与评价

7.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各处具体情况的差异表现出各自的特点。

本次振动评价路堤、路堑段列车振动影响采用《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（铁计[2006]44号文 2010年修订稿）中确定的源强和模式，预测振动对隧道顶保护目标的影响。

7.3.2 预测模式

1、路堤段预测模式

(1) 计算公式

路堤、路堑段铁路行驶列车所产生的列车振动 Z 振级，可用下式表示：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{z0,i} + C_i)$$

式中：n——为列车通过的列数，n 取 20；

C_i ——第 i 列车振动修正项。

$$C_i = C_V + C_D + C_W + C_G + C_L + C_R + C_h + C_B \quad (\text{dB})$$

式中： $VL_{z0,i}$ ——振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，单位 dB；

C_V ——速度修正，单位 dB；

C_D ——距离修正，单位 dB；

C_W ——轴重修正，单位 dB；

C_G ——地质修正，单位 dB；

C_L ——线路类型修正，单位 dB；

C_R ——轨道类型修正，单位 dB；

C_h ——桥梁高度修正，单位 dB；

C_b ——建筑物类型修正，单位 dB。

(2) 公式参数的确定

1) 振动源强参数 VL_{zo}

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿），本次振动评价采用 30m 处源强值如表 7.3-1 所示。

列车振动源强表

表 7.3-1

列车类型	运行速度 (km/h)	路堤源强 (dBA)		线路条件	地质	轴重
		无砟轨道	有砟轨道			
动车	160	70	76	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕	冲积层	16t
	170	70.5	76.5			
	180	71	77			
	190	71.5	77.5			
	200	72	78			

注：（1）参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。

2) 速度修正 C_v

速度修正 dL_v 关系式见下式。

$$C_v = 10n \lg \frac{V}{V_0}$$

其中：

C_v ——速度引起的振动修正量，dB；

n ——速度修正参数；

V ——列车运行速度，km/h；

V_0 ——参考速度，km/h。

3) 距离修正 C_D

铁路环境振动随距离的增加而衰减，其衰减值与地质、地貌条件密切相关。距离修正 dL_D 关系式见下式。

$$C_D = -10k_R \lg \frac{d}{d_0}$$

式中：

d_0 —— 参考距离；

d —— 预测点到线路中心线的距离；

k_R —— 距离修正系数，与线路结构有关，当 $d \leq 30\text{m}$ 时， $k=1$ ；当 $30 < d \leq 60\text{m}$ 时， $k=2$ 。

4) 轴重修正 C_w

根据大量试验调查结果，车辆轴重是引起环境振动的主要因素，轴重越大环境振动影响也越大。轴重与振动的关系式为：

$$C_w = 20 \lg \frac{W}{W_0}$$

式中， W_0 为参考轴重， W 为预测车辆的轴重。

5) 地质修正 C_g

不同地质条件对振动的影响不同，对于冲积层地质， $C_g=0$ ；对于软土地质 $C_g=4$ ；对于洪积层地质 $C_g=-4$ 。

6) 线路类型修正 C_l

距线路中心线 30~60m 范围内，冲积层地质，路堑振动相对于路堤线路 C_l 取 2.5dB。

7) 桥梁高度修正 C_h

地面至桥梁轨面的高度对振动影响的修正量 C_h 按下式计算：

$$C_h = -0.076 (h-11)$$

式中， h 为地面至桥梁轨面的高度，单位为 m。

2、隧道段预测模式

1) 振动源强

本次评价振动源强采用类比国内既有铁路隧道监测结果（沪宁铁路南京栖霞山隧道监测结果），类比条件详见表 7.3-2，振动类比监测结果见表 7.3-3。

类比条件一览表

表 7.3-2

项目	本工程隧道段	类比监测条件（栖霞山隧道）
牵引类型	电力双线	电力双线
线路	无缝	无缝
钢轨	60kg/m	60kg/m
轨道条件	无砟	有砟、碎石道床
机车	动车	动车（CHR2）

沪宁铁路动车组振动类比测量结果

表 7.3-3

测量次数	列车速度 (km/h)	VLzmax (dB)	测量位置	备注
1	109	86	隧道洞内, 距 轨道距离 0.5m	1、车辆: CRH2 型号动车组, 青岛四方厂生产、轴重小于 14t、8 辆编组、4 动受拖; 2、隧道: 电力双线隧道; 3、线路: 无缝线路、60kg/m 钢轨、碎石道床、混凝土轨 枕, 弹性扣件。
2	120	87.2		
3	127	87.6		
平均值	118.7	86.9		

资料来源: 《新建铁路广深港客运专线深圳福田站及相关工程环境影响报告书》。

从以上表格中的实测结果可看出, 动车组行车速度为 120km/h 时, 其隧道边墙处的振动源强 VLzmax 值为 87.2dB, 其轨道条件为碎石道床, 混凝土轨枕, 60kg/m 无缝钢轨。

2) 预测模式及参数

由于铁路隧道测试条件限制, 目前国内尚无对铁路隧道振动衰减规律的测试, 本次评价参照国内地铁采用的隧道振动衰减模式, 预测模式如下:

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VL_{z0,i} \pm C$$

式中: $VL_{z0,i}$ —预测接收点处的 Z 振级, 单位为 dB;

$VL_{z0,i}$ —列车振动源强, 列车通过时段的参考点 Z 计权振动级, 单位为 dB;

n—列车通过列数;

C—振动修正项, 单位为 dB;

考虑到本次工程技术条件和类比监测时技术条件的差异, 需要对运行速度、轴重、轨道结构、距离衰减进行修正。

① 距离衰减修正 (C_0)

距离修正 C_0 按下式计算:

A、隧道两侧地面

$$C_0 = -20 \lg(R) + 12$$

式中: R—预测点至隧道底部中心的直线距离, m, 采用下式计算得出。

$$R = \sqrt{L^2 + H^2}$$

L—地面测点至外侧线路轨道中心线水平距离, m;

H—地面至轨顶面的垂直距离, m。

B、隧道顶部(垂直)上方地面