

G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：兰州市交通运输委员会

编制单位：苏交科集团股份有限公司

二〇二〇年四月

前言

1、项目背景

连霍高速(G30)是国务院《“十三五”现代综合交通运输体系发展规划》(国发〔2017〕11号)中明确指出的8条主通道扩容工程之一，G30连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程也是《甘肃省“十三五”交通运输发展规划》中重点交通建设项目之一。本项目的建设对于紧抓“一带一路”、《西部大开发“十三五”规划》等国家战略的推进实施为兰州市的发展带来新的机遇与契机，强化与提升未来兰州市在大区域内及甘肃省域的地位，引领甘肃省经济突破具有重要意义。对于满足区域交通量快速增长，保障国家公路运输大通道通行能力和服务水平，提升应急交通保障能力和运营安全，完善国家高速公路规划功能，分解连霍高速与青兰高速兰州过境段交通压力，加快国家和甘肃省高速公路建设并与兰州绕城高速公路联网，完善连霍高速作为兰州市过境便捷通道功能等具有重要意义；是实施“三大战略”，推动甘肃省委“丝绸之路经济带黄金段”建设，大力开展精准扶贫工作的需要；是加快建设“兰州都市圈”和“环兰州大交通圈”，加速“交通走廊”向“经济走廊”转变的需要；是促进区域经济和旅游事业发展，满足交通量不断增长的需要；是加强榆中（兰州副中心）与兰州新区联系，建设快捷连接通道的需要。

G30连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程的建设是积极贯彻落实习总书记提出的“精准扶贫”重要指示精神，为集中连片特困地区扶贫工作提供交通支持，带动白银市靖远县北湾镇新坪村、富坪村两个深度贫困村脱贫致富，早日实现党中央、国务院关于“全面建成小康社会”国家战略布局的需要；是发展沿黄旅游经济，加速沿黄旅游业发展的需要，可有效推进沿线旅游资源的有效开发，丰富甘肃中部的旅游景点，将对甘肃省旅游业的发展带来重大机遇。

2、项目概况

G30连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程位于甘肃省兰州市榆中县、皋兰县和白银市白银区，包括主线和什川互通连接线两部分。项目主线起点位于榆中县清

水驿乡杜家咀村、途经太子营、夏官营、金崖镇、什川镇，止于本项目皋兰县忠和镇平岷村，接既有 G30 连霍高速公路平岷至树屏段，全长 66.8km，路线总体走向由东南向西北。全线互通立交 6 座，同步建设什川互通连接线 57.13km（其中新建什川至水川段 36.62km，完全利用在建的水川至白银段 20.51km）。

项目主线设计行车速度 100km/h，起点至忠和枢纽互通立交段采用双向六车道高速公路技术标准，路基宽度 33.5m；忠和枢纽互通立交至终点段采用双向八车道高速公路技术标准，路基宽度 41m。什川互通连接线采用二级公路技术标准建设。全线采用沥青混凝土高级路面结构。

在建的水川至白银段 20.51km 为独立项目且其取得环境主管部门的批复。本项目完全利用该路段，该路段工程费用不包括在本项目内。因此，本次评价不再对完全利用段进行分析和评价。

项目估算总金额为 159.105 亿元。工程计划 2020 年 4 月开工，2024 年 3 月全线完工，总工期 48 个月。

3、环评工作情况

2019 年 11 月，苏交科集团股份有限公司中标承担 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程的环境影响评价工作。我公司在接受委托后成立了项目组，项目组在进行现场调查、资料调研、环境监测等工作的基础上，编制完成了《G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程环境影响报告书》。

4、报告书主要结论

本次评价认为：G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程的建设对完善国家和区域高速公路网结构、缓解兰州过境段交通压力、改善沿线群众出行条件、促进区域经济协调发展具有重要作用。项目的建设和运营对当地环境将产生一定程度的不利影响，但只要建设单位切实落实报告书中提出的各项环境保护措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可使工程对环境的不利影响得到较好的控制。

综上所述，本项目的建设符合国家相关产业政策，项目路线方案基本合理，项目

建设期和运营期在采取相应的环境保护和恢复措施的前提下，可以使工程建设对敏感目标的不利影响得到有效控制，并能为环境所接受。G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程的建设是可行的。

目 录

前言	I
第 1 章 总论	10
1.1 编制依据	10
1.2 环境功能区划和评价标准	错误!未定义书签。
1.3 评价因子	16
1.4 评价等级与评价范围	17
1.5 评价重点	19
1.6 评价时段	19
1.7 评价方法	19
1.8 评价工作程序	19
1.9 环境保护目标	错误!未定义书签。
第 2 章 工程概况	20
2.1 项目基本信息	20
2.2 工程地理位置和路线走向	21
2.3 建设规模及技术标准	22
2.4 完全利用段概况	错误!未定义书签。
2.5 预测交通量	23
2.6 主要工程方案	24
2.7 工程占地	30
2.8 工程拆迁	31
2.9 土石方平衡及取弃土情况	31
2.10 方案比选	错误!未定义书签。
2.11 施工组织和施工工艺	错误!未定义书签。
第 3 章 工程分析	错误!未定义书签。
3.1 产业政策及规划符合性分析	错误!未定义书签。
3.2 工程环境影响环节分析	错误!未定义书签。
3.3 污染物排放源强	错误!未定义书签。
第 4 章 区域环境概况	31
4.1 自然环境	31
4.2 社会环境	38

第 5 章 环境现状调查与评价	45
5.1 地表水环境	45
5.2 声环境	45
5.3 环境空气	45
5.4 生态环境	46
第 6 章 环境影响评价	47
6.1 地表水环境	47
6.2 声环境	47
6.3 环境空气	48
6.4 生态环境	48
6.5 水土流失	49
6.6 固体废物	49
第 7 章 环境风险评价	错误!未定义书签。
7.1 评价目的	错误!未定义书签。
7.2 风险识别及评价	错误!未定义书签。
7.3 环境风险防范减缓措施	错误!未定义书签。
7.4 危险品运输事故预防及应急对策措施	错误!未定义书签。
7.5 小结	错误!未定义书签。
第 8 章 环境保护措施及技术经济论证	50
8.1 设计期	50
8.2 施工期	错误!未定义书签。
8.3 运营期	错误!未定义书签。
第 9 章 环境影响经济损益分析	58
9.1 社会经济效益分析	58
9.2 环保投资估算	59
9.3 环境经济损益分析	错误!未定义书签。
第 10 章 环境保护管理与监测计划	60
10.1 环境保护管理计划	60
10.2 环境监测计划	63
10.3 “三同时”竣工验收一览表	错误!未定义书签。
第 11 章 评价结论	65
11.1 工程概况	错误!未定义书签。

11.2 环境现状调查	错误!未定义书签。
11.3 环境影响分析	错误!未定义书签。
11.4 环境保护措施	50
11.5 公众参与	错误!未定义书签。
11.6 环境影响经济损益分析	错误!未定义书签。
11.7 总结论	错误!未定义书签。

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 项目平纵断面缩图
- 附图 3 项目平面布置图
- 附图 4 项目敏感目标分布图
- 附图 5 项目大临工程布置图
- 附图 6 项目现状监测布点图
- 附图 7 样方分布图

附件

- 附件 1 委托书
- 附件 2 甘肃省发展和改革委员会关于 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程可行性研究报告的批复（甘发改交运[2020]97 号）
- 附件 3 兰州市自然资源局关于对 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造项目的选址初审意见（兰自然资源函[2019]124 号）
- 附件 4 榆中县人民政府关于对 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程涉及各类保护区情况说明的复函（榆政函[2019]25 号）
- 附件 5 榆中县文号和体育局关于对 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程可行性研究路线方案意见的函（榆文体函[2019]3 号）
- 附件 6 皋兰县人民政府关于对 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程在皋兰县境内不涉及各类生态保护区的函（皋政函[2019]17 号）
- 附件 7 皋兰县文体局关于对 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程可行性研究路线选址的意见
- 附件 8 白银区人民政府关于对 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造项目涉及各类保护区的情况说明
- 附件 9 关于对 G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造（什川互通连接线）路线方案意见的回复
- 附件 10 白银市发展和改革委员会关于白银至青城古镇旅游公路改建工程可行性研究报告的批复（市发改交运[2018]45 号）
- 附件 11 环境现状监测报告

附表

附表 1 建设项目环评审批基础信息表

第1章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订），2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正），2018年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日修正）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日修正）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订），2011年3月1日；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
- (10) 《中华人民共和国森林法》（2009年8月27日修正）；
- (11) 《中华人民共和国草原法》（2013年6月29日修正）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）；
- (13) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修正）；
- (14) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修正）；
- (15) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第676号修改），
2017年3月1日；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号），2017年10月1
日；
- (17) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日修正）；
- (18) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第687号），2017年10月
1日；

- (19) 《国务院办公厅关于进一步加强自然保护区管理工作的通知》（国办发[1998]10号）；
- (20) 《长城保护条例》，2006年12月1日；
- (21) 《国务院关于环境保护若干问题的决定》（国发[1996]31号），1996年8月3日；
- (22) 《国务院关于印发国家环境保护总局〈全国生态环境保护纲要〉的通知》（国发[2000]38号），2000年11月26日；
- (23) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号），2005年12月3日；
- (24) 《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日修正）；
- (25) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2010年12月22日；
- (26) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94号），2003年5月27日；
- (27) 《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），2005年12月；
- (28) 《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；
- (29) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发[2007]37号），2012年7月3日；
- (30) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2009年6月2日修正）；
- (31) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修正）；
- (32) 《占用征用林地审核审批管理办法》（林资发[2003]139号），2003年8月14日起实行；
- (33) 《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》（国土资发[2012]98号），2012年5月23日；
- (34) 《关于在公路建设中实行最严格的土地保护制度的若干意见》（交公路发[2004]164号），2004年4月6日；

(35) 《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；

(36) 《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；

(37) 《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；

(38) 《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），2012年8月7日；

(39) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月1日；

(40) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号），2015年4月2日；

(41) 《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），2013年9月10日；

(42) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号），2016年5月28日；

(43) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号），2016年10月26日；

(44) 《国务院关于进一步加强文物工作的指导意见》（国发[2016]17号），2016年3月4日；

(45) 《关于调整公路交通情况调查车型分类及折算系数的通知》（厅规划字[2010]205号），2010年10月29日。

1.1.2 地方法规、部门规章

(1) 《甘肃省环境保护条例》（2004年6月4日修正）；

(2) 《甘肃省人民政府办公厅关于进一步加强重大基础设施建设项目穿越集中式饮用水水源保护区管理有关工作的通知》（甘政办发[2017]85号），2017年5月19日；

- (3) 《甘肃省大气污染防治条例》，2019年1月1日；
- (4) 《甘肃省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》（2018年11月29日修订），2019年1月1日；
- (5) 《甘肃省实施〈中华人民共和国森林法〉办法》，1999年9月26日；
- (6) 《甘肃省文物保护条例》（2010年9月29日修正）；
- (7) 《甘肃省水土保持条例》，2012年10月1日；
- (8) 《关于进一步加强环境保护工作的意见》（甘政发[2012]17号），2012年2月15日；
- (9) 《甘肃省突发环境事件应急预案》（甘政办发[2018]163号），2018年8月14日；
- (10) 《关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》，2014年11月3日；
- (11) 《甘肃省饮用水源地突发环境事件应急监测预案》（甘环发[2014]136号），2014年6月30日；
- (12) 《甘肃省生态功能区划》，2004年10月；
- (13) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030年）》（甘政函[2013]4号），2013年1月5日；
- (14) 《甘肃省水污染防治工作方案（2015-2050年）》（甘政发[2015]103号），2015年12月30日；
- (15) 《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划实施意见》（甘政发[2013]93号），2013年9月30日；
- (16) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省土壤污染防治工作方案的通知》（甘政发[2016]112号），2016年12月28日；
- (17) 《甘肃省人民政府办公厅关于基本建设征地拆迁有关问题的通知》（甘政办发[2004]84号），2004年6月29日；
- (18) 《甘肃省行业用水定额（2017版）》（甘政发[2017]45号），2017年6月21日；

(19) 《兰州市人民政府关于印发兰州市声环境功能区划调整方案的通知》（兰政发[2019]34号），2019年8月14日；

(20) 《兰州市大气污染防治条例》，2019年11月29日；

(21) 《白银市人民政府办公室关于印发白银市城区声环境功能区划的通知》，2018年12月29日。

1.1.3 技术规范、导则和标准

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

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

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

(10) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；

(11) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；

(12) 《公路建设项目用地指标》，交通部、国土资源部等，1999；

(13) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16543.1~16453.6-1996）；

(14) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

(15) 《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）；

(16) 《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2004）；

(17) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）。

1.1.4 相关规划

(18) 《国家发展改革委关于印发<国家公路网规划（2013年-2030年）>的通知》（发改基础[2013]980号）；

(19) 《中华人民共和国环境保护部关于<国家公路网规划环境影响报告书>的审查意见》（环审[2013]3号）；

(20) 《甘肃省环境保护厅关于对甘肃省省道网规划（2013年-2030年）环境影响报告书》；

(21) 《甘肃省环境保护厅关于对甘肃省省道网规划（2013年-2030年）环境影响报告书审查意见的函》（甘环函〔2015〕206号）；

(22) 《甘肃省高速公路网规划》（甘政办发[2009]197号）；

(23) 《甘肃省“十三五”综合交通发展规划》；

(24) 《甘肃省“十三五”环境保护规划》；

(25) 《甘肃省生态保护与建设规划(2014-2020年)》；

(26) 《甘肃省主体功能区规划》；

(27) 《甘肃省省道网规划（2013年-2030年）》；

(28) 《甘肃省地表水功能区划（2012~2030）》；

(29) 《武威市城市总体规划（2015-2030年）》；

(30) 《武威市城市声环境质量标准适用区域划分方案（2018-2022年）》；

(31) 《凉州区城市规划》；

(32) 《民勤县城总体规划》。

1.1.5 建设项目相关文件

(1) 《G30连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程可行性研究报告》，甘肃省交通规划勘察设计院股份有限公司，2020年2月；

(2) 《G30连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，甘肃省科学院地质自然灾害防治研究所，2020年3月；

(3) 《G30连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程环境现状监测报告》，平凉中兴环保科技有限公司，2019年12月。

1.2 评价因子

1.2.1 环境影响识别

根据本项目的特点和沿线的环境状况，针对重点环境保护目标，给出项目环境影响要素识别，详见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响要素识别表

工程组成		环境影响要素		可能产生的环境影响	
		施工期	运营期	施工期	运营期
主体工程	主线：长 66.812km，设特大桥 2 座、大桥 30 座、中桥 7 座、涵洞 199 道、隧道 10 座、互通立交 6 座、分离式立交 2 座。 连接线：长 57.130km，设特大桥 2 座、大中桥 20 座、隧道 7 座、平交 13 处，渡槽 1 处，天桥 1 座。	环境空气 生态环境 水环境 声环境 固体废物	声环境 水环境 环境空气	施工扬尘 施工噪声 施工废水、生活污水 植被破坏、土地占用、水土流失 弃渣、建筑垃圾	噪声 路面径流 生活污水 汽车尾气
附属工程	主线：收费站 4 处、服务区 2 处、高速公路管理所 1 处、利用现有养护工区 1 处、隧道管理站 1 处、隧道变电所 13 处。 连接线：养管站 1 处	生态环境 环境空气 水环境 声环境	环境空气 水环境 固体废物 生态环境	施工扬尘 施工噪声 施工废水、生活污水 植被破坏、水土流失	生活污水 餐饮油烟 生活垃圾
临时工程	取土场 3 处、弃土场 30 处，施工生产生活区 XX 处，施工便道 43.983km	生态环境 环境空气 水环境 声环境	生态环境	施工扬尘 施工噪声 施工废水、生活污水 水土流失、植被破坏	植被破坏 水土流失

根据建设项目的特别，本次评价对相关环境影响要素进行筛选，详见表 1.2-2。

表 1.2-2 环境影响因子矩阵识别表

环境资源		前期		施工期					运营期				
		占地	拆迁	取弃土	路基	路面	桥涵	隧道	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
自然环境	水土流失			■	■		●	☉			□		
	地表植被	■		☉	■			☉			□	□	
	生物多样性	☉		☉	☉			☉			□		☺
	生态功能	☉		☉	☉			☉			□		☺
	土地利用	■		☉	●							○	
	大气环境		☉	●	●	●	☉	☉	●	●	○	○	
	声环境		☉	☉	●	●	●	☉	●	■	☺		
地表水水质						●		☉		☺		●	

	地下水							●				
--	-----	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

注：负面影响：明显■一般●很小●，正面影响：明显□一般○很小☺。

1.2.2 评价因子

根据环境影响识别结果，拟建项目主要环境影响因素的评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 评价因子一览表

环境因素	评价因子		
	现状评价	施工期	运行期
地表水环境	pH、DO、COD、BOD ₅ 、高锰酸盐指数、NH ₃ -N、TP、TN、SS、石油类、粪大肠杆菌	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类、动植物油	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、氨氮、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	/	/
环境空气	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	TSP、沥青烟	NO ₂ 、THC、CO
声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}	L _{Aeq}
生态环境	水土流失、土地利用现状、生态系统、生物多样性	植被、生态系统、生物多样性、土地利用、水土流失、动物影响	绿化、景观、动物阻隔

1.3 评价等级与评价范围

1.3.1 评价等级

1、地表水环境

本项目产生的废水部分回用不外排，部分运至污水处理厂处理的废水属间接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）环境污染影响型评价等级判断，为三级 B 评价。

2、地下水环境

本项目为公路工程，服务区仅预留加油用地便于后期按需建设，本项目建设内容不包括加油站。对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 IV 类项目，不需要开展地下水环境影响评价。

3、声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009),本项目处于1类、2类声功能区,项目建设前后敏感目标噪声级增高量大于5dB(A),受影响的人口数量增加较多,确定声环境按一级评价。

4、环境空气

本项目为公路工程,项目建成后沿线服务及管理设施均采用电能,无有组织排放源。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),本项目大气环境按三级评价。

5、生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2011),本项目长度>100km、占地面积 $2\text{km}^2 < 10.92\text{km}^2 < 20\text{km}^2$,项目涉及重要生态敏感区,确定生态环境为一级评价。

6、土壤环境

本项目为公路工程,服务区仅预留加油用地便于后期按需建设,本项目建设内容不包括加油站。对照《环境影响评价技术导则 土壤水环境(试行)》(HJ964-2018)附录A,本项目属于IV类项目,不需要开展土壤环境影响评价。

7、环境风险

本项目为公路工程,项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存,因此仅进行简单分析。

1.3.2 评价范围

在建的水川至白银段20.51km为独立项目且已取得环境主管部门的批复,该路段工程费用不包括在本项目内。因此,本次评价仅针对主线和什川互通连接线新建路段进行评价,不再对完全利用段进行评价。

由于本项目主线在2类声功能区的达标距离超过200m,因此本次评价选取运营中期各路段的2类达标距离作为主线的声环境评价范围。

各环境要素评价范围见表1.4-2。

表 1.4-2 评价范围一览表

评价环境要素	评价范围
地表水环境	公路中心线两侧200m范围内的黄河、宛川河,跨越黄河桥梁上游500m、下游1000m以内区域,

	白银市动力公司备用集中式饮用水水源保护区
声环境	主线：起点~忠和枢纽立交为中心线两侧 500m 范围内，忠和枢纽立交~终点为中心线两侧 611m 范围； 什川互通连接线：公路中心线两侧 200m 范围内； 施工期各类临时占地场界外 300m 范围
环境空气	公路中心线两侧 200m 范围内，以及施工期各类临时占地场界外 300m 范围
生态环境	公路中心线两侧 500m 范围内，以及施工期各类临时占地场界外 300m 范围 黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区周边 200m 范围内
环境风险	跨越黄河桥梁上游 500m、下游 1000m 以内区域，黄河、宛川河伴行路段，穿越白银市动力公司备用集中式饮用水水源保护区路段

1.4 评价重点

根据初步工程分析和项目所在地环境特征，本次评价重点为项目选线选址的环境合理性分析、水环境影响评价、声环境影响评价、生态环境影响评价、环境保护措施及其可行性论证。

1.5 评价时段

施工期：2020 年 6 月至 2024 年 5 月；

运营期：运营近期 2024 年、运营中期 2030 年、运营远期 2038 年。

1.6 评价方法

公路建设为大型线性开发项目，具有线路长和影响面广等特点。本评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价原则，各环境要素的评价方法见表 1.7-1。

表 1.7-1 环境影响评价方法一览表

环境要素	现状评价	预测评价
地表水环境	资料收集、现状监测	简要分析
声环境	资料收集、现状监测	模式计算、类比分析
环境空气	资料收集、现状监测	类比分析
生态环境	资料收集、现状调查、遥感分析	定性分析

1.7 评价工作程序

评价工作程序见图 1.3。

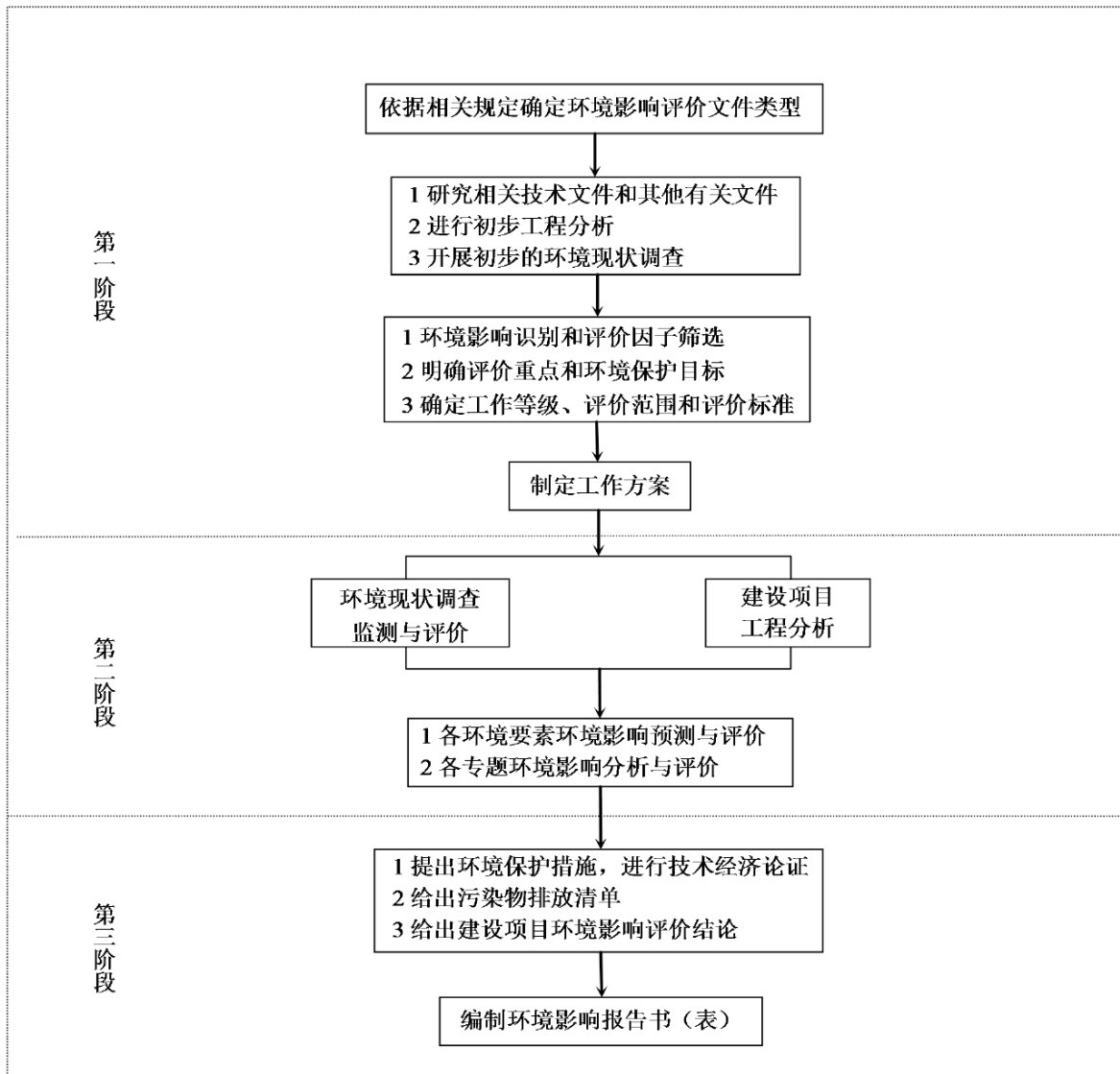


图 1.3 环境影响评价工作程序

第2章 工程概况

2.1 项目基本信息

项目名称：G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程

项目总长：主线 66.812km、什川互通连接线 57.13km（其中完全利用 20.51km）

道路等级：主线为高速公路、什川互通连接线为二级公路

设计车速：主线 100km/h、什川互通连接线 80km/h

建设性质：新建（什川连接线部分完全利用在建项目）

建设单位：兰州市交通运输委员会

工程总投资：159.105 亿元

建设时间：计划于 2020 年 6 月开工建设，2024 年 6 月建成通车，工期 48 个月

表 2.3-1 工程概况一览表

项目	主线		什川互通连接线				
	清水驿至上川	上川至平岷	兰州			白银	
路段	AK0+000~AK63+981	AK63+981~AK66+812	LAK0+000~LAK5+935	LAK5+935~LAK21+760	LAK26+445~LAK35+707	LAK21+760~LAK26+445	LAK35+707~LAK36+620
长度	63.981km	2.831km	30.018km			6.602km	
建设性质	新建		新建				
道路等级	高速公路		二级公路				
车道数	双向六车道	双向八车道	双向两车道				
路基宽度	33.5m	41m	16m	12m			
设计车速	100km/h		80km/h				

2.2 工程地理位置和路线走向

本工程位于甘肃省兰州市榆中县、皋兰县和白银市白银区。

1、主线

路线起于榆中县清水驿乡杜家咀村，以枢纽立交与 G30 连霍高速公路、G22 青兰高速公路共线段（G22K1827+700）相接，之后路线由东向西沿宛川河谷北侧台地布线，途经太子营、夏官营、金崖镇，然后绕避肃王墓保护区和兰州某军事管理区，在皋兰、榆中两县交界处跨越黄河，之后经老垮子坪在什川镇南侧大奔头设置什川互通立交，再向西沿大石柱沟布线，途经泥湾、大绿螺岔沟、南岔湾，先后上跨包兰铁路、下穿兰秦快速路，再沿小野马沟而上，经傅家岷、西坪，原置新建忠和枢纽立交，之后沿 G30 连霍高速公路、G6 京藏高速公路共线段加宽改造，止于本项目终点皋兰县忠和镇平岷村，与现有 G30 连霍高速公路、G6 京藏高速公路共线段（G6K1595+200）顺接，路线全长度 66.812km，主线全线位于兰州是榆中县和皋兰县，路线总体走向由东南向西北。

主要控制点：起点榆中县清水驿乡（杜家咀村）、太子营、夏官营、金崖镇、老垮子坪、什川镇、大石柱沟、小野马沟、终点皋兰县忠和镇（平岷村）。

2、什川互通连接线

起点位于兰州市皋兰县什川镇黄河西岸三岔路口，与本项目主线什川互通立交相接，

路线由南向北敷设，途经泥湾村、河口村，十字沟、刮风圈沟、高岭沟、大峡村、青城镇、水川镇、强湾乡至本项目终点接白银市区南二环路。路线长 57.13km（其中新建 36.62km，完全利用在建的白银至水川旅游公路 20.51km）。什川连接线位于兰州市皋兰县、榆中县和白银市白银区，路线总体走向由西南向东北。

主要控制点：皋兰县什川镇、河口村、西峡口村、榆中县青城镇、白银市白银区水川镇、滨河西路。

2.3 建设规模及技术标准

1、主线

主线全长 66.812km，全线设置特大桥 2052.0m/2 座，大桥 10560.0m/30 座（其中主线设置 9500.0m/24 座，互通立交设置 1060m/6 座），设置中桥 564m/7 座，设置小桥 411m/17 座，涵洞 199 道；隧道 15495m/10 座；互通立交 6 座（其中枢纽立交 2 座，服务型立交 4 座），分离式立交 200m/2 座，天桥 951m/9 座；设置收费站 4 处（全部为匝道站）；服务区 2 处，主线新建高速公路管理所 1 处，利用盐场堡至什川公路养护工区 1 处（新增养护设备），隧道管理站 1 处，隧道变电所 13 处。全线设置完善的交通标志、标牌和标线工程及安全设施及绿化美化设施。

其中，清水驿至忠和镇（上川）段（AK0+000~AK63+981）段全长 63.934km，采用双向六车道高速公路技术标准，设计速度 100km/h，路基宽度 33.5m；主线设置特大桥 2052.0m/2 座，大桥 10560m/30 座（其中主线设置 9500.0m/24 座，互通立交设置 1060m/6 座），新建中桥 498m/6 座，新建小桥 361m/15 座，涵洞 194 道；隧道 15495m/10 座；互通立交 6 座（其中枢纽立交 2 座，服务型立交 4 座），分离式立交 200m/2 座，天桥 775m/7 座；设置收费站 4 处（全部为匝道站）；服务区 2 处，高速公路管理所 1 处，隧道管理站 1 处，隧道变电所 13 处。

忠和镇（上川）至忠和镇（平岷）段（AK63+981~AK66+859）全长 2.878km，采用双向八车道高速公路技术标准，设计行车速度 100km/h，路基宽度 41m；全线加宽利用中桥 66m/1 座，加宽利用小桥 50m/2 座，接长利用涵洞 5 道；拆除重建天桥 176m/2 座。

2、什川互通连接线

路线全长 57.130km，其中什川至水川段（LAK0+000~LAK36+620）为完全新建，新建路线长 36.62km，水川至白银市区段（LAK36+620~LAK57+130）完全利用在建的白银至水川旅游公路，完全利用路线长 20.51km。全线采用二级公路技术标准，设计车速 80km/h，LAK0+000~LAK5+935 段路基宽度 16m、LAK5+935~LAK36+620 段路基宽度 12m。新建段共设置特大桥 2826.0m/2 座，大中桥 2626m/20 座，涵洞 81 道，隧道 7240m/7 座；平交 13 处，渡槽 1 处，天桥 1 座，养管站 1 处。全线设置完善的交通标志、标牌和标线工程安全设施及绿化美化设施。

其中，新建段兰州境内路线长 30.018km，设置特大桥 1658m/1 座，大中桥 1968m/17 座，隧道 5160m/4 座，分离式立交 1 处，平面交叉 11 处，天桥 1 座，渡槽 1 座，养管站 1 处；新建段白银境内路线长 6.602km，设置特大桥 1168m/1 座，大中桥 658m/3 座，隧道 2080m/3 座。

完全利用段 20.51km 为独立项目且已取得环保主管部门的批复，该路段的工程内容和建设费用均不包括在本项目内。因此，本次评价不再对完全利用段进行评价。

本工程估算总金额为 159.105 亿元。项目计划于 2020 年 6 月全线开工建设，2024 年 6 月建成通车，工期 48 个月。

2.4 预测交通量

根据《G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程可行性研究报告》，项目未来特征年平均交通量预测结果见表 2.5-1，各车型比例预测结果见表 2.5-2。

表 2.5-1 项目特征年日平均交通量预测结果表（单位：pcu/d）

路段 \ 特征年	2024 年	2030 年	2038 年
主线（清水驿至忠和段）	27526	36905	49026
主线（忠和至终点段）	35248	49033	67653
什川互通连接线	2558	4103	6919

表 2.5-2 各类车型比例（单位：%）

特征年	小客车	大中客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车
2024 年	28.77%	9.71%	13.73%	15.18%	19.87%	12.74%

2030年	29.00%	9.63%	13.51%	15.07%	20.01%	12.78%
2038年	29.13%	9.44%	13.45%	14.88%	20.24%	12.86%

表 2.5-3 项目预测车型比例归类结果（单位：%）

特征年	小型车	中型车	大型车
2024年	42.50%	24.89%	32.61%
2030年	42.51%	24.70%	32.79%
2038年	42.55%	24.51%	32.94%

2.5 主要工程方案

2.5.1 路基工程

1、项目主线

(1) 清水驿至忠和镇（上川）段

本路段采用设计行车速度 100km/h，路基标准宽度为 33.5m 的双向六车道高速公路标准，其横断面组成为：行车道宽 $2 \times 3 \times 3.75\text{m}$ ，中间带宽 3.5m（中央分隔带宽度 2m 和两侧路缘带各 0.75m），硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ （含路缘带宽 0.5m），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ；分离式路基宽度为 16.75m，其中行车道宽度 $3 \times 3.75\text{m}$ ，右侧硬路肩宽度 3.0m（含路缘带宽 0.5m），左侧硬路肩宽度 1.0m，土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

本项目在隧道处采用分离式路基，其余路段均采用整体式路基。

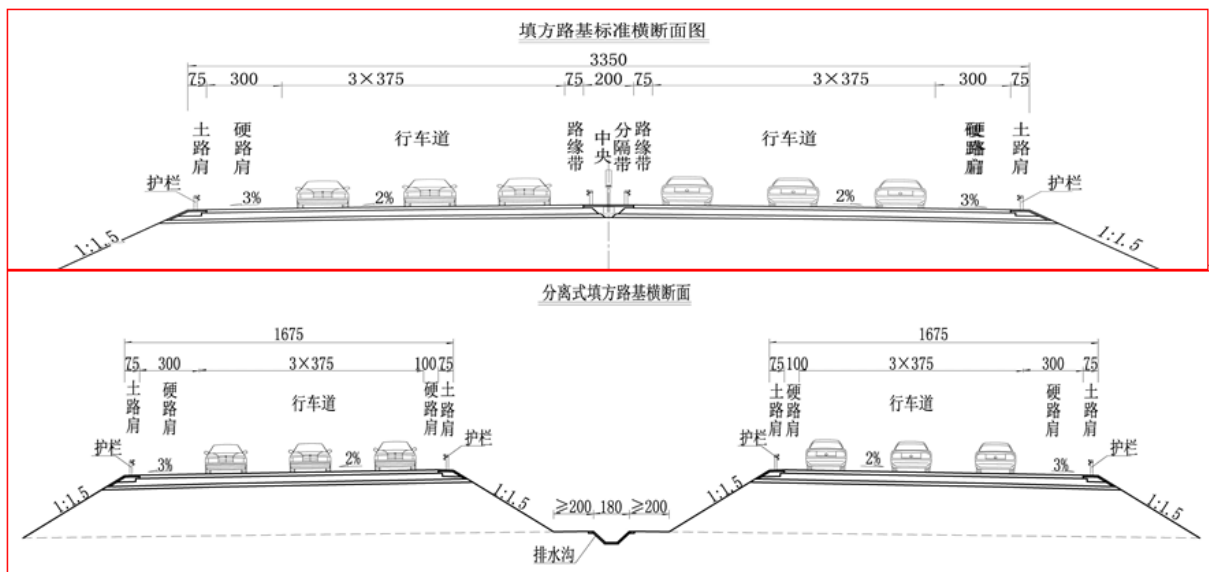


图 2.6-1 主线路基标准横断面-33.5m

(2) 忠和镇（上川）～忠和镇（平岷）段

本路段采用设计行车速度 100km/h，路基标准宽度为 33.5m 的双向六车道高速公路标准，其横断面组成为：行车道宽 $2 \times 3 \times 3.75\text{m}$ ，中间带宽 3.5m（中央分隔带宽度 2m 和两侧路缘带各 0.75m），硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ （含路缘带宽 0.5m），土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ；分离式路基宽度为 16.75m，其中行车道宽度 $3 \times 3.75\text{m}$ ，右侧硬路肩宽度 3.0m（含路缘带宽 0.5m），左侧硬路肩宽度 1.0m，土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

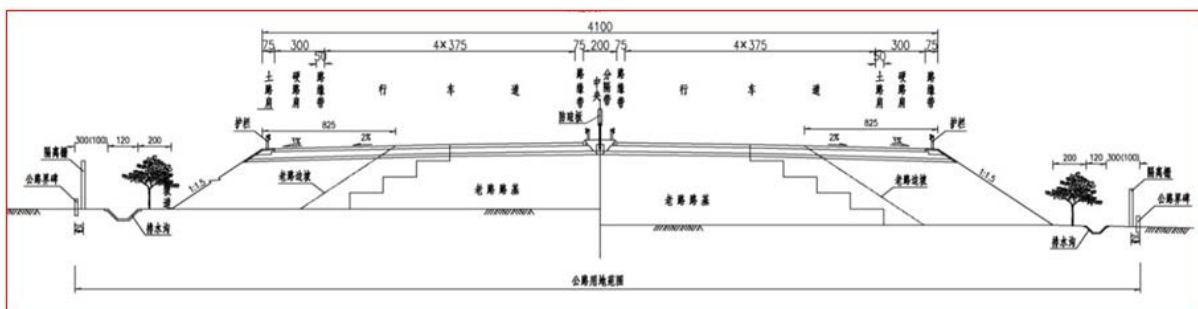


图 4-1-2 两侧加宽路基标准横断面图

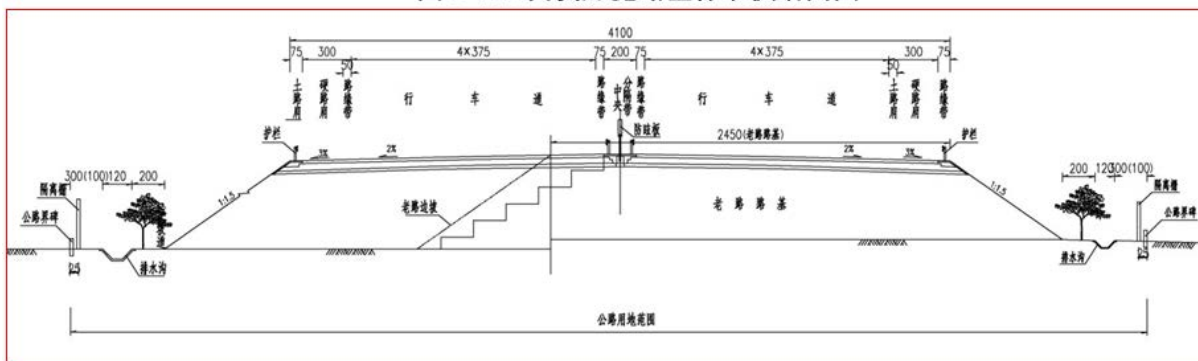


图 2.6-2 主线路基标准横断面-41m

2、什川互通连接线

本项目什川互通连接线采用设计行车速度 80km/h 的二级公路标准。

(1) 什川至河口村段 (LAK0+000~LAK5+935)

路基标准宽度为 16m，其横断面组成为：土路肩 (0.75m) + 硬路肩 (3.5m) + 行车道 ($2 \times 3.75\text{m}$) + 硬路肩 (3.5m) + 土路肩 (0.75m) = 16m。

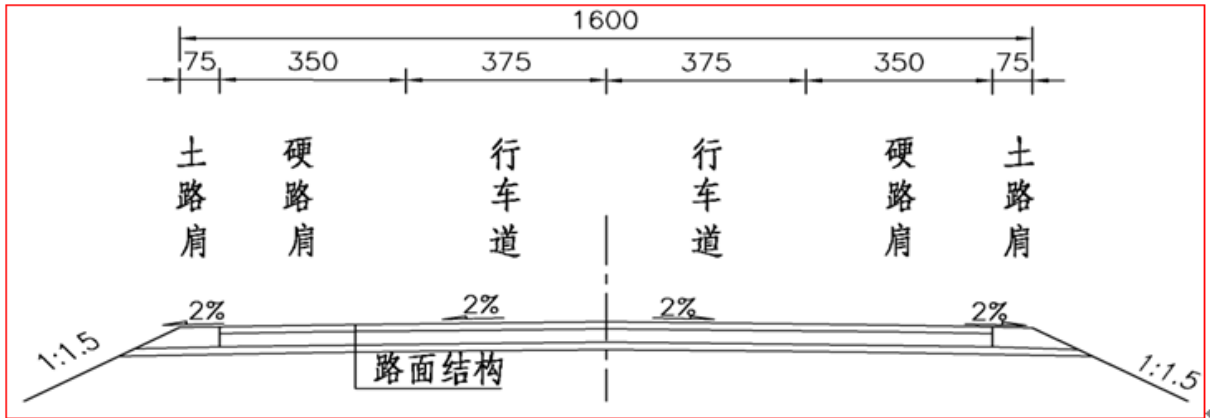


图 2.6-3 什川互通连接线路基标准横断面-16m

(2) 河口村至水川段 (LAK5+935~LAK36+620)

路基标准宽度为 12m，其横断面组成为：上路肩 (0.75m) +硬路肩 (1.5m) +行车道 (2×3.75 m) +硬路肩 (1.5m) +上路肩 (0.75m) =12m。

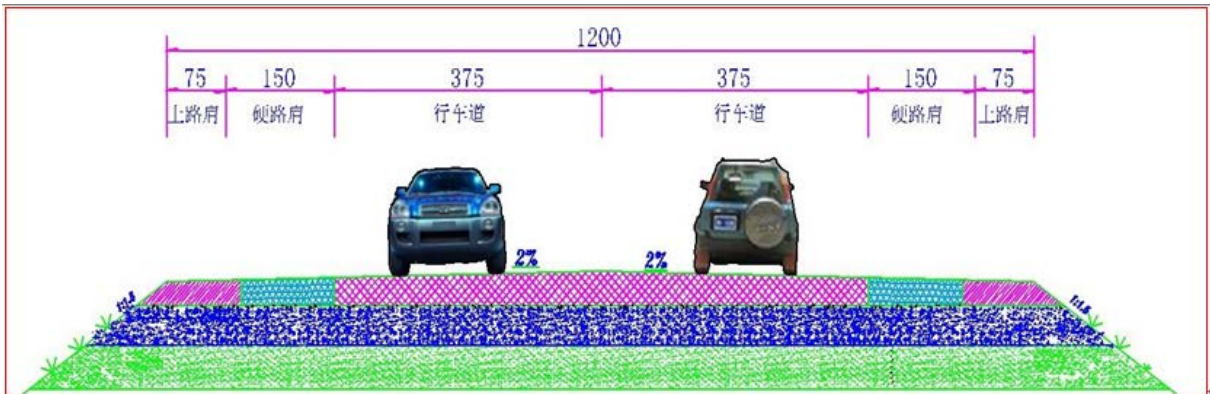


图 2.6-4 什川互通连接线路基标准横断面-12m

2.5.2 路面工程

1、清水驿（杜家咀）～忠和镇（上川）段主线

(1) 主线及服务型立交匝道路面结构

上面层：4cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-13

中面层：6cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-20

下面层：8cm 厚密级配沥青碎石 ATB-25

封层：热熔橡胶沥青碎石

基层：36cm 厚水泥稳定碎石（水泥掺量 5%）

底基层：18cm 厚水泥稳定碎石（水泥掺量 4%）

(2) 桥面铺装

上面层：4cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-13

下面层：6cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-20

封 层：热熔橡胶沥青碎石

封水层：SBR 乳化沥青

(3) 隧道路面

上面层：4cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-13（采用阻燃沥青、温拌技术）

中面层：6cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-20（采用温拌技术）

封 层：热熔橡胶沥青碎石

下面层：24cm 厚水泥混凝土

基 层：15cm 厚 C20 水泥混凝土

2、忠和镇（上川）～忠和镇（平岷）段主线

(1) 新建路面部分

上面层：4cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-13

中面层：6cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-20

下面层：8cm 厚密级配沥青碎石 ATB-25

封 层：热熔橡胶沥青碎石

基 层：36cm 厚水泥稳定碎石（水泥掺量 5%）

底基层：18cm 厚水泥稳定碎石（水泥掺量 4%）

(2) 旧路改建部分

上面层：4cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-13

中面层：6cm 厚高性能改性沥青混凝土 superpave-20

下面层：10cm 厂拌冷再生沥青混合料

封 层：热熔橡胶沥青碎石

基 层：36cm 厚水泥稳定碎石（水泥掺量 5%）

底基层：20cm 厚全深式就地冷再生（原路面基层）

3、什川互通连接线

(1) 二级公路

上面层：4cm 厚细粒式改性沥青混凝土 AC-13

下面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-20

封 层：热熔橡胶沥青碎石

基 层：20cm 厚水泥稳定碎石（水泥掺量 4.5%）

底基层：20cm 厚水泥稳定碎石（水泥掺量 3.5%）

（2）桥面铺装

上面层：4cm 厚细粒式改性沥青混凝土 AC-13

下面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-20

封 层：热熔橡胶沥青碎石

封水层：SBR 改性乳化沥青

（3）隧道路面

上面层：4cm 厚细粒式改性沥青混凝土 AC-13（采用阻燃沥青）

中面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-20

封 层：热熔橡胶沥青碎石

下面层：24cm 厚水泥混凝土

基 层：15cm 厚 C20 水泥混凝土

2.5.3 桥涵工程

1、桥梁工程

本项目主线设置特大桥 2052.0m/2 座，大桥 10560.0m/30 座（其中主线设置 9500.0m/24 座，互通立交设置 1060m/6 座），设置中桥 564m/7 座，设置小桥 411m/17 座，分离式立交 200m/2 座，天桥 951m/9 座；桥梁占路线全长的 20.33%。

其中，清水驿至忠和镇（上川）段（AK0+000~AK63+981）设置特大特 2052.0m/2 座，大桥 10560m/30 座（其中主线设置 9500.0m/24 座，互通立交设置 1060m/6 座），新建中桥 498m/6 座，新建小桥 361m/15 座；分离式立交 200m/2 座，天桥 775m/7 座。

忠和镇（上川）至忠和镇（平岷）段（AK63+981~AK66+859）加宽利用中桥 66m/1 座，加宽利用小桥 50m/2 座；拆除重建天桥 176m/2 座。

什川互通连接线设置特大桥 2826.0m/2 座，大中桥 2626m/20 座。其中，白银黄河特大桥位于白银市动力公司备用集中式水源地二级保护区范围内。

2、涵洞工程

本项目主线设置涵洞 199 道，其中：清水驿至忠和镇（上川）段设置涵洞 194 道，忠和镇（上川）至忠和镇（平岷）段接长利用涵洞 5 道；什川互通连接线设置涵洞 81 道。

2.5.4 隧道工程

本项目主线共设置隧道 15495.0m/10 座（以双洞计），均位于清水驿至忠和镇（上川）段（AK0+000~AK63+981），占路线全长的 23.2%。其中特长隧道 3570.0m/1 座，长隧道 10485m/6 座，中、短隧道 1440m/3 座。

什川互通连接线设置隧道 7290m/7 座。

2.5.5 交叉工程

本项目共设置互通式立交 6 座，互通立交平均间距 9.5km/座，服务型立交平均间距 17.5km/座。平面交叉

本项目共有平面交叉 11 处，均位于什川互通连接线兰州段境内。为项目主线终点（AK41+538）与 S312 和 G316 顺接相交。

2.5.6 附属工程

1、高速公路管理所

本项目在主线在什川设置 1 处高速公路管理所，用于本项目的运营和管理。

2、服务区

本项目共设置 2 处服务区，即清水驿服务区及什川服务区，两服务区间距 39.7km 均位于项目主线。服务区设置停车场、充电桩、公共厕所、室内外休息区、餐饮、商品零售点等设施。本项目不包括加油站、车辆维修站，但预留相关功能用地。

3、收费站

本项目主线设置 4 处匝道收费站，即夏官营立交收费站、金崖立交收费站、什川立交收费站、石柱沟立交收费站。主线共设置收费车道 48 条，其中 ETC/MTC 混合车道 32 条，ETC 收费车道 16 条。

4、隧道管理站、隧道变电所

本项目主线设置 1 处隧道管理站、13 处隧道变电所，负责所辖范围内交通安全、监控、通信等设备的业务管理和保养维护。什川互通连接线设置 1 处隧道管理站。

5、养护工区

项目主线利用现有的盐场堡至什川公路养护工区，什川互通连接线新建 1 处养护工区。由于甘肃省内公路系统已全面实行社会化公路养护，该养护工区仅负责交通安全、监控和通信设施的运维和保养维护工作，不设置各类拌合站、沥青加热摊铺或其他设施。

6、监控设施

本项目监控设施等级采用 A 级标准。全线设置视频监视、动态信息发布及交通诱导设施，结合收费站、特大桥、隧道前、互通式立交、服务区等重点或有特殊需求路段，设置交通事件检测、交通量检测、环境信息检测、匝道控制设施。

7、其他

全线配置完善的标志、标线、护栏、视线诱导设施、隔离栅、防落网、防眩设施、防风栅、防雪栅等交通安全设施；桥梁与高路堤路段必须设置路侧护栏；主线及其互通式立体交叉，隧道、服务区、停车区等处的进出匝道、连接道、中央分隔带开口等连续设置轮廓标；互通式立体交叉及其周边地区路网应连续设置预告、指路标志，平面交叉必须设置完善的预告、指路或警告、支线减速让行或停车让行等标志、反光突起路标和配套、完善的交通安全设施，并保证视距。

2.6 工程占地

工程总占地面积为 1092.33hm²，其中永久占地 685.61hm²，临时占地 406.72hm²。占地类型包括耕地、林地、荒地、住宅用地、内陆滩涂、公路用地等。

根据水土保持方案：本项目设置有取土场 2 处，弃土场 27 处（主线 13 处、连接线 14 处），施工生产生活区 31 处（主线 20 处、连接线 11 处），修建施工便道 174.45km。

2.7 工程拆迁

工程共拆迁各类房屋 61023m²，塑料大棚 277526m²；拆迁基站 3 座，泵站 21 座，拆迁电力线杆 894 根，电讯线杆 443 根，光缆 25845m，变压器 10 台。改移道路 21998m，改移沟道 7570m，改移水渠 11081m。

根据拆迁安置的有关规定，本工程拆迁安置采取货币补偿或异地安置两种方式，相关工作由地方政府根据地方规划统一组织实施。

2.8 土石方平衡及取弃土情况

工程土石方挖填总量 4788.53 万 m³，其中挖方 3186.64 万 m³（含表土剥离 159.42 万 m³），填方 1601.89 万 m³，外借 256.58 万 m³，弃方 1841.33 万 m³。

第3章 区域环境概况

3.1 自然环境

3.1.1 地理位置

本工程位于甘肃省兰州市榆中县、皋兰县和白银市白银区。

主线起于榆中县清水驿乡杜家咀村，止于皋兰县忠和镇平岷村，路线总体走向由东南向西北。什川互通连接线起于兰州市皋兰县什川镇黄河西岸三岔路口，终点接白银市区南二环路，路线总体走向由西南向东北。项目地理位置见附图 1。

兰州是甘肃省省会，位于祖国西部三大高原交汇处，是全省的政治、经济、文化中心。兰州地处黄河上游、甘肃省中部及我国陆域版图的几何中心，是我国内地通往宁、青、新、藏等少数民族地区的交通要道，也是新亚欧大陆桥通往中亚、西亚和欧洲的国际大通道和陆路口岸。兰州市域总面积 1.31 万 km²，其中市区面积 1631.6km²。兰州市呈东西狭长带状盆地特征，黄河穿城而过，南北群山环抱，东西最长 153km，南北最宽 130km。2018 年末全市常住人口 328.47 万人，现辖 3 县和 5 区，有 26 个乡、35 个镇、53 个街道办事处。

皋兰县地处甘肃中部，位于黄河上游，东邻白银市白银区和兰州市榆中县，南接兰州市城关区和安宁区，西连永登县和西固区，北与白银市景泰县接壤。现辖 7 镇，国土面积 2191km²。截至 2018 年末，常住人口 10.81 万人。

榆中县地处兰州市东郊，西靠兰州市城关区，东邻定西市安定区，西南与临洮县交界，北隔黄河与白银市相望，全县总面积 3301.64km²，现辖城关、夏官营等 8 镇 15 乡、4 个社区、268 个行政村，截至 2018 年末，全县常住人口 44.37 万人。

白银市是甘肃省下辖的一个地级市，位于甘肃省中部，地处黄土高原和腾格里沙漠过渡地带。辖白银、平川两区和靖远、景泰、会宁三县，市政府驻白银区。白银“城市矿山”极具开发价值，素有中国“铜城”之称，是我国目前规模最大的多品种有色金属工业基地。全市总面积 21209km²，2018 年末全市常住人口 173.42 万人。

白银区位于甘肃中部、白银市西部，黄河上游中段，地处陇西黄土高原西北边缘。西与兰州市皋兰县接壤，南临黄河，与榆中县青城乡及靖远县平堡乡隔河相望，东与靖远县刘川乡毗邻，北与景泰县中泉乡为界。辖区东西长约 47km，南北宽约 60 公里，总面积 1372km²。2018 年末常住人口 29.04 万人。

3.1.2 地形、地貌

主线工程区位于兰州市境内（榆中县、皋兰县），地处陇西黄土高原的西部，是青藏高原与黄土高原的过渡带，陇西黄土高原与青藏高原、内蒙古高原于此交会。兰州境内大部分地区为海拔 1500~2500m 的黄土覆盖的丘陵和盆地。石质山地是祁连山的余脉，分布在市境的南北两侧。南部的兴隆山、马衔山，海拔在 3000m 以上，马衔山主峰 3670m，为市境内最高山峰。北部山地向东山势降低，多为 2000m 左右的低山及残丘。中部为黄土梁、峁和山间盆地。地势西部和南部高，东北低，黄河自西南流向东北，横穿全境，切穿山岭，形成峡谷与盆地相间的串珠形河谷。

什川连接线工程主要位于白银市境内（白银区）黄河两侧侵蚀堆积区，路线起终点段地形平坦开阔，中间段山高谷深，冲沟发育，地形陡峻，主要山脉走向与地层及构造线走向基本一致。路线区域总体地势两端低、中部高，最低点为终点处，海拔约 1447m；最高点为沙湾隧道附近，海拔约 1848m，相对高差一般 50~400m。

(1) 侵蚀堆积黄土丘陵梁峁区：

项目区是西北黄土高原的组成部分，地壳运动作用造成了升降差异，又经外力地质作用，产生了冲刷、剥蚀，而演变成为黄土丘陵。地势北高南低，向黄河谷地倾斜，地形特征是梁峁起伏、沟谷纵横。

(2) 侵蚀堆积河流阶地地貌

主要指黄河谷地及几条大的支沟内，由于岩性、构造的控制，形成峡谷、宽谷相间、一束一放的串珠状河谷。主要河谷有黄河、宛川河河谷等，河谷一般较为开阔，黄河河谷阶地发育。支流及沿线沟谷有宽沟、碱沟等，沟谷相对较窄，横断面呈“V”或“U”形，沟头或有泉水出露。川谷地两侧有众多呈树枝状伸向黄土丘陵地的小沟谷，长数百米或数千米，宽度往往不足 100m。

(3) 构造剥蚀低中山地貌

来紫堡至什川段和水川至什川段路线穿基岩山地，黄河穿越峡谷而过，两体山体陡峻，自然坡度 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，基岩裸露。基岩由加里东期花岗岩和前寒武系皋兰群变质岩系构成。

3.1.3 地质

1、地质构造

项目区处于祁连山褶皱系二级构造单元—祁连中部隆起带和南祁连地槽褶皱带。包括部分北祁连地向斜褶皱带，秦祁中间隆起及南祁连地向斜褶皱带三个三级构造单元。

(1) 褶皱

工程区褶皱轴向大体为北西西及北西，向东逐渐转为北北西。加里东期及其前的褶皱大体成线状，其后多为平缓的短轴褶皱。主要有：龚家窑复式向斜、俞家湾穹窿和笔架山向斜

(2) 断裂

拟建路线穿过一条走向北东 $20 \sim 25^{\circ}$ 、倾向北西（倾角约 $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ）的区域性断层，该断层在什川以东 3km 处通过。断层延伸长度达 80km 左右，本工程相关路段与该断层的中、南段有关。受断层影响，断层破碎带附近的花岗岩和片岩岩体内节理发育，

岩石较破碎，岩体多呈块状碎裂结构（花岗岩体）和层状碎裂结构（片岩、片岩岩体）。

（3）节理裂隙

工程区内基岩出露以加里东期侵入花岗岩、寒武系的黑云母角闪片岩及白垩系的砂岩、泥岩及砂砾岩为主，其中花岗岩及白垩系岩层出露较多，通过裂隙玫瑰花图分析，花岗岩中裂隙按倾向主要分为三组：倾向分别为 $80^{\circ} \sim 90^{\circ}$ ， $210^{\circ} \sim 220^{\circ}$ ， $280^{\circ} \sim 290^{\circ}$ 。白垩系砂岩中裂隙按倾向主要分为两组：分别为 $80 \sim 90^{\circ}$ ， $160^{\circ} \sim 170^{\circ}$ 。寒武系黑云母片岩在工程区出露较少，仅在两处做了裂隙统计分析，主要发育两组裂隙，按倾向分为两组：分别为 $195 \sim 210^{\circ}$ ， $30^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

2、地层岩性

变质岩及沉积岩：项目区出露地层不全，地层主要有前寒武系皋兰群，下白垩统河口群及中新统、下更新统、中更新统、上更新统及全新统地层。

（1）震旦系(Z)

①前寒武系皋兰群($An \in gl$)

主要出露于桑园子至什川段的黄河两岸。主要是一套海相泥砂质沉积地层，先经受了区域变质，部分又遭受了热力等复合变质。根据变质程度可划分为中级和低级两个变质带—柘榴石、黑云母带及绢云母、绿泥石带。根据旋回及岩性特征，将出露岩石分为四个组，主要出露第一组($An \in gl^1$)和第二组($An \in gl^2$)。

②下白垩统河口群(K_{1hk})

分布范围较广，出露于什川、文山、后长川一带及高山、陈家湾附近。由一套湖相砂岩、粘土岩、砾岩组成，与中上奥陶统等呈不整合接触，与中上侏罗统呈断层接触。

③上第三系中新统咸水河组(N_{1x})

主要分布于忠和以西及以北广大区域内。地层产状平缓，与下白垩统呈不整合接触。由橙黄色细砂岩、砂质泥岩夹砾岩组成。岩层均胶结疏松，层理发育不好，呈厚层块状。

④第四系(Q)

项目区第四系(Q)非常发育，以黄土堆积为主。除河流两侧有 I—V 级阶地沉积之外，几乎全区都有中、上更新世的黄土堆积，特别是上更新统疏松黄土(马兰黄土)遍布全区。下更新统以微胶结的砾石层为主，仅在局部切割深的地方零星出露。

(2) 侵入岩

侵入岩以酸性侵入岩的分布范围较大，为加里东早期侵入岩体。

3、水文地质

水文地质受区域地质、地貌和自然地理，气候条件的控制，使本区地表径流及地下含水层的埋藏条件，富水性，水化学变化等都比较复杂。

黄土高原Ⅲ级及以上河流高阶地一般是基座阶地，Ⅰ、Ⅱ级阶地多为嵌入式或内迭式。基座阶地含水层极薄，富水性较差，且不均匀，仅局部含水，由于基座面均高于河水面，所以潜水与河水不直接发生水力联系，其补给只能靠丘陵区微弱的潜水入渗补给。嵌入式或内迭式阶地含水层底板低于河水面，因而潜水与河水进行着积极的水力交替。Ⅰ、Ⅱ级阶地及河漫滩冲积砂砾石层厚度一般为 10—30m，含水层厚度一般不超过 15m，其埋藏深度多在 5—20m 之间。但在河谷内有发育古河道或有构造带存在时，冲积层厚度则大大增加。

绝大部分河段，河漫滩和Ⅰ、Ⅱ级阶地的冲积层形成了一个与河流有密切水力联系的统一含水层。沿河谷纵向含水层分布往往不连续，地下水主要分布在河谷覆盖层内，以第三系基岩为隔水底板。

黄河河谷潜水主要在兰州盆地，兰州东盆地雁滩一带含水层厚度仅 10m 左右。黄土高原河谷潜水的的水质较为复杂，河谷潜水具有较高的矿化度，多在 3g/L 以上，到下游可达 10g/L 以上，只在河流上游段才可能有小于的 1g/L 淡水。

河谷潜水水位的变化直接影响到河谷Ⅰ、Ⅱ级阶地和岸坡岩土体的稳定。河水上涨时，地下水位升高，岩土被软化而抗剪强度降低；河水下落时，水沿岸坡渗出，产生动水力，成为岩土稳定的隐患之一，严重时可能会使河谷阶地和岸坡岩土体形成滑坡。

4、地震

根据 1/400 万《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306~2001)、1/400 万《中国地震动反应谱区划图》(GB18306~2001)并结合现场调查，全线地震动峰值加速度以及反应谱特征周期值见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目所在区域地震动峰值加速度

路线	地名	峰值加速度 (g)	烈度	反应谱特征周期(s)
----	----	-----------	----	------------

主线	清水驿至忠和	0.15	7	0.45
什川连接线	什川至白银	0.15	7	0.45

3.1.4 水文

1、地表水

(1) 黄河

黄河是项目区内最主要的河流。黄河发源于青藏高原巴颜喀拉山北麓约古宗列盆地西南隅的玛曲曲果，支脉各姿各雅山东麓的卡日曲是黄河的最长源地。河源至内蒙古托克托县河口镇为黄河流域的上游。黄河上游区域地形复杂，主要有两大阶梯。河源至宁夏下河沿属第一阶梯，海拔高度在 1230~4800m 之间，最高峰为海拔 6282m 的阿尼玛卿山玛卿岗日峰。黄河从卡日曲开始，经星宿海、扎陵湖、鄂陵湖、龙羊峡，大部穿行于 3000~4000m 的高原上。河流迂回曲折，两岸多湖泊、沼泽、草滩、河水较清。龙羊峡到青铜峡河道流经山地丘陵，形成峡谷和川地相间的地形。在坚硬的片麻岩、花岗岩及南山系变质岩地段形成峡谷，在较疏松的砂页岩、红色岩系地段形成宽谷，其间有龙羊峡、李家峡、公伯峡、刘家峡、盐锅峡、小峡、大峡、乌金峡、黑山峡、青铜峡等 20 多个峡谷，蕴藏着丰富的水力资源。

(2) 宛川河

属黄河一级支流，上游称水坡河，源于临洮县站滩乡胡麻岭北麓的泉头村，向北流至龙泉乡刘家嘴入县境，过水坡水库至高崖始称宛川河。汇沙河至甘草店转向西北，流经榆中盆地，汇来自马衔山的龛谷河、兴隆峡河、水岔河及榆中北山的黑石沟、红柳沟、蔡阳沟、巴石沟等，过夏官营、金崖、来紫堡。再西北流，至桑园峡响水子村入黄河。全长 75km，流域面积 1867km²，年径流量 3540 万 m³。

(3) 水库及干渠

黄河小峡水电站：位于甘肃省兰州市皋兰县境内黄河干流上，上距兰州市 35km，下游临近什川镇。为黄河龙一青段规划的第 19 个梯级电站，为黄河小三峡“小峡、大峡、乌金峡”最上一级电站，小峡水电站坝址位于小峡峡谷出口处，

控制流域面积 22.51 万 km²，多年平均流量为 1057m³/s，多年平均悬移质输沙量为 6500 万 t。水库正常蓄水位 1499.0m 高程，最大坝高 50.7m，总库容 4800 万 m³，为日

调节水库，电站装机总装机容量 4×5.75 万 kW，保证出力 9.3 万 kW，年发电量 9.56 亿 kW·h。工程静态总投资 15.2 亿元。

2、地下水

项目区地下水类型按地貌分区可分为孔隙潜水和裂隙水两类：

(1) 孔隙潜水：分布于黄河宽谷区的黄河谷地一级阶地和河漫滩的卵石层中，地下水位一般在 1.5~10m 深处，地下水与黄河水具水力联系。

(2) 裂隙水：在构造剥蚀山地区，由于组成山体的岩石构造裂隙和断层裂隙发育，故存在有构造裂隙水和断层裂隙水。因此在隧道路段无论施工期间或运营期间均应予以足够重视，并采取恰当的施工方案和隧道加固、排水措施。

3.1.5 气象

项目区属于中温带大陆性半干旱气候，冬无严寒，夏无酷暑，气候温和，年平均气温 7.0~8.9 摄氏度，一月平均气温 -8.5~-6.2℃，七月份平均气温 19.3~22.0℃，极端最高温度 39.1℃，极端最低温度 -27.2 摄氏度。年均降水量 191.7~372.2mm，年蒸发量 1690mm， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温 2484.5~3079.6℃，无霜期 153.3~183.4d，年平均风速 1.7~1.9m/s。最大冻土深度 126cm。

表 4.1-2 项目区多年平均气象资料（1981~2021 年）

气象要素	榆中县	皋兰县	白银区
地理坐标	35° 52' N; 104° 09' E	35° 52' N; 104° 09' E	35° 52' N; 104° 09' E
观测场地海拔 (m)	1875.4	1669.7	1709.2
年平均温度 (°C)	7.0	7.4	8.9
平均全年日照时数 (小时)	2666	2768	2635
年平均相对湿度	63%	51%	51%
一月平均温度 (°C)	-7.5	-8.5	-6.2
七月平均温度 (°C)	19.3	20.5	22.0
极端最高温度 (°C)	35.8	38.9	39.1
极端最低温度 (°C)	-27.2	-26.0	-22.1
$\geq 10^\circ\text{C}$ 积温	2484.5	2774.5	3079.6
年均降水量 (mm)	372.10	245.8	191.8
最大 24 小时降水量 (mm)	98.1	71.8	82.2
最大 6 小时降水量 (mm)		51.8	77.9
最大 1 小时降水量 (mm)		27.1	

年均蒸发量 (mm)	1377.2	1675.6	2019.1
无霜期 (d)	153.3	158.3	183.4
最大积雪深度 (cm)	12	9	6
年平均风速 (m/s)	1.9	1.7	1.7
最大风速 (m/s)	19.6	14.0	25.0
最大冻土深度 (cm)	126	114	120
全年主导风向	N	N	N

3.1.6 土壤

按甘肃省土壤分区图，项目区属温带草原土壤区的陇中灰钙土亚区。主要土壤有黄绵土、黄土状粉土和灰钙土。黄绵土、黄土状粉土和灰钙土有机质含量较低，一般不超过 1%，PH 值在 7.8~8.3 之间，呈碱性。土壤团粒结构差，遇水易分解，极易形成土壤侵蚀。

3.2 社会环境

3.2.1 兰州市

兰州是甘肃省省会，位于中国西北部、甘肃省中部，市中心位于北纬 36° 03'、东经 103° 40'，北与武威市、白银市接壤，东与定西市接壤、南与临夏回族自治州接壤，总面积 1.31 万 km²，其中市区面积 1631.6km²。兰州市呈东西狭长带状盆地特征，黄河穿城而过，南北群山环抱，东西最长 153km，南北最宽 130km。

兰州市辖城关区、七里河区、西固区、安宁区、红古区 5 个区和永登县、榆中县、皋兰县 3 个县和兰州新区、兰州高新区、兰州经济技术开发区。2018 年末全市常住人口 328.47 万人，有汉族、回族、蒙古族、壮族、苗族、瑶族、土家族、朝鲜族、藏族、彝族、裕固族、侗族、布依族、土族、满族、哈尼族等 36 个民族。

兰州是中国 12 个主干交通枢纽之一，是大西北铁路、公路、航空的综合性交通枢纽。陇海、兰新、兰青、包兰四大铁路干线交汇于此，公路四通八达，2 条国道主干线交会，5 条国道、6 条省道、多条县乡公路一起组成了完善的公路网络。

兰州是我国首批重点建设的工业城市和 32 个物流中心之一，目前形成以石油化工、有色冶金、机械电子、医药、纺织、建材为主体，门类齐全、与西部资源开发相配套的

工业体系，在西北五省会城市中位居第二。兰州科技实力较强，现拥有近 700 家各类科研开发机构，9 个国家重点研究实验室，14 所高等院校，每年取得的科研成果 600 多项，人才密度居全国大中城市前列。陇海、兰青、兰新、包兰 4 条铁路和 312、310 等 5 条国道在此交汇，39 条航线直通全国各主要大中城市及香港、新加坡等国家和地区，京呼银兰、兰西拉、西兰乌、兰成 4 条数字光缆在此汇集，使兰州成为西北最大的交通、通讯枢纽和网络中心。

兰州资源丰富。境内已探明各类矿床 156 处，主要有黑色金属、有色金属、贵金属、稀土和能源矿产等 9 大类、35 个矿种。黄河穿城而过，河川径流地表水资源总量 384 亿立方米，地下水总量 9.6 亿立方米。土特产资源丰富，尤以玫瑰、冬果梨、白兰瓜、百合、黑瓜籽、发菜、蕨菜、水烟最为驰名，其中玫瑰油和百合产量居全国首位。兰州地区旅游资源居我国第六位，已初步形成了连接敦煌莫高窟、永靖炳灵寺、夏河拉卜楞寺和天水麦积山石窟等著名历史古迹和兰州本地的兴隆山、吐鲁沟、石佛沟等自然景区的丝绸之路旅游线。

兰州是黄河上游新型的工业城市，是我国重要的能源、原材料基地之一。50 年代，政府就确定兰州为全国 12 个工业中心城市之一。已形成重工业以石油、化工、机械、冶金为主体，轻工业以毛纺、制药、塑料、制革为特色，辅以电力、煤炭、电子、建材等与资源相配套的工业体系。

兰州自古就是丝绸之路著名的“茶马互市”，现在是中国西北地区重要的商品集散中心。兰州“座中四连”的地理位置，具有承东启西，连结中国东西部大市场的特殊作用，在开发中国西部战略中占有重要位置。为充分发挥兰州中心城市的作用，1994 年，国家五部委联合批准兰州进行建设西北商贸中心的改革试点。随着“西部大开发”战略部署的逐步推进，中国西部大市场、大流通格局的形成，兰州正成为我国西北地区重要的商贸中心。

表 4.2-1 兰州市历年主要社会经济发展指标

指 标	单 位	年 份								
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
总人口	万人	361.6	362.09	363.05	364.16	366.49	369.31	370.55	372.96	328.47
国内 第一产业	亿元	33.8	40.0	44.55	49.12	53.60	56.22	60.36	61.47	42.98

生产 总值	第二产业	亿元	529.2	656.6	744.70	820.42	829.20	782.65	790.09	881.74	937.98
	第三产业	亿元	537.4	663.5	774.57	906.74	1030.70	1257.11	1413.78	1580.34	1751.97
	合计	亿元	1100.4	1360.0	1564.41	1776.28	1913.50	2095.99	2264.23	2523.54	2732.94
人均 GDP	元	30430	42068	43175	48852	52378	56972	61207	67881	73042	
消费品零售总额	亿元	545.1	639.7	749.12	843.87	944.86	1152.15	1263.35	1358.72	1352.09	
农民人均纯收入	元	4587	5252	6224.32	7114	8067	9621	10391	11305	12368	

注：数据来自《甘肃年鉴》，国内生产总值为绝对值（当年价）。

3.2.2 榆中县

榆中县地处兰州市东郊，西靠兰州市城关区，东邻定西市安定区，西南与临洮县交界，北隔黄河与白银市相望，全县总面积 3301.64km²，现辖城关、夏官营等 8 镇 15 乡、4 个社区、268 个行政村，截至 2018 年末，全县常住人口 44.37 万人。

榆中县发展潜力大，区位优势明显，具有加快发展、跨越发展的条件。区域分三类，宛川河谷地带、北部黄土干旱山区、南部高寒二阴山区，具有发展不同类型产业的自然条件。

榆中县是兰州市的东大门，县城距离市区 35km，和平镇和兰州市区已经连接在一起，成为城市的重要组成部分，其中川西五乡镇已列入兰州市四版城市规划，可建设用地 127km²。市委、市政府实施“再造兰州”战略，在“三足鼎立”格局中，兰州高新技术产业开发区扩容扩区，已将这一地区纳入城市发展范围，已经成为兰州市城市发展和经济增长的重要一极。

表 4.2-2 榆中县历年主要社会经济发展指标

指 标	单 位	年 份									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
总人口	万人	42.58	43.66	43.74	43.81	44.14	44.50	44.67	44.37	44.37	
国内 生产 总值	第一产业	亿元	8.02	9.38	11.21	12.31	13.18	14.01	15.18	16.93	17.25
	第二产业	亿元	17.19	21.78	35.24	44.50	46.09	42.95	27.28	27.41	35.69
	第三产业	亿元	8.52	9.72	12.00	13.38	16.15	40.05	45.70	60.44	95.38
	合计	亿元	33.73	40.88	58.45	70.19	75.43	97.01	88.16	104.78	148.32
人均 GDP	元	7833	19705	13383	16021	17183	21973	19932	23625	—	
农民人均纯收入	元	2748	3156	2582	4263	4910	5558	8100	9534	—	

注：数据来自《甘肃年鉴》，国内生产总值为绝对值（当年价）。

3.2.3 皋兰县

皋兰县地处甘肃中部，位于黄河上游，东邻白银市白银区和兰州市榆中县，南接兰州市城关区和安宁区，西连永登县和西固区，北与白银市景泰县接壤。现辖 7 镇，国土面积 2191km²。截至 2018 年末，常住人口 10.81 万人。

皋兰区位优势明显，位居兰州北大门，地处兰州、白银和兰州新区三角辐射中心地带，是兰白都市圈发展中不可替代的关联带，也是兰州新区的重要组成部分，具有独特的区位优势。县境与省城兰州、铜城白银和兰州新区零距离接壤，是环兰州城市群建设的重要节点。交通通讯便捷，居于西北交通枢纽地带，境内民航、铁路和国道、高速公路、省道、县乡道路纵横交织，四通八达。

皋兰县有丰富的矿藏资源，金属矿有金、银、锌、铜等，非金属矿有石英砂、大理石、花岗岩、粘土等，具有较大的开采价值。黄河流经皋兰县境内，年均流量 311 亿立方米，峡谷地带蕴藏可观的水能资源。皋兰县特有的地理、气候及土壤条件，使其生产的禾尚头小麦、红砂洋芋、白兰瓜、旱地籽瓜、西甜瓜、香水梨、荷兰豆、西兰花、甜脆豆等土特产品品质、口感极佳，深受市场和消费者欢迎。皋兰县境内有许多自然景观。东南部什川镇有“世外梨园”之美誉，以梨园景色、羊皮筏子、接官厅、骆驼石、大、小峡电站库区等景点吸引八方游客；西南部中心乡与兰州接壤，有“万亩桃园”、“天斧砂宫”等自然景观；中部石洞乡有远近闻名的石洞寺；北部西岔镇、黑石川乡地域广阔，有独特的高原风光。

文化旅游方面，实施黄河奇峡开发等重点项目，创建黄河奇峡国家 5A 级景区、天斧沙宫地质公园国家 4A 级景区、石洞寺森林公园和北龙口生态休闲度假区 2 个国家 3A 级景区。

皋兰县历年主要社会经济发展指标见表 2—6。

表 4.2-3 皋兰县历年主要社会经济发展指标

指 标	单位	年 份									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
总人口	万人	17.26	18.05	13.18	18.36	18.56	18.76	10.76	10.77	10.81	
国内生产总值	第一产业	亿元	4.24	5.01	5.83	6.01	5.53	6.11	6.53	6.66	7.02
	第二产业	亿元	14.93	19.07	22.36	23.86	23.74	21.6	20.54	24.18	27.56

指 标	单 位	年 份								
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
第三产业	亿元	6.80	8.21	9.72	11.78	15.01	17.48	19.69	21.99	27.12
合计	亿元	25.97	32.30	37.91	41.66	44.28	45.20	46.76	52.84	61.7
人均 GDP	元	14364	17670	28315	31007	31016	43254	43700	49081	57076
农民人均纯收入	元	3705	4257	5083	5757	6512	8374.74	9076	9843	10790

注：数据来自《甘肃年鉴》，国内生产总值为绝对值（当年价）。

3.2.4 白银市

白银，甘肃省地级市。位于甘肃省中部，地处黄土高原和腾格里沙漠过渡地带，境内绝大部是山区，山地与宽谷平原并存；为中温带半干旱区向干旱区的过渡地带。全市总面积 21158.7km²。白银市辖白银、平川两区和会宁、靖远、景泰三县，共有 33 个乡镇 36 个镇，9 个街道办事处，100 个社区和 703 个村民委员会。市人民政府驻地白银区。截至 2018 年末，白银市常住人口 173.42 万人。全市人口以汉族为主，有田、满、东乡、藏等少数民族有 36 个。

白银市地处黄河上游、甘肃中部，位于古丝绸之路与黄河的交汇地带，北连大漠，南依青藏，东接中原，西通西域，距省会兰州 69km，距中川机场直线距离 46km，是连接亚大陆桥的战略通道、通向丝绸之路沿线国家的交通走廊和能源物流通道。白银境内有伏羲、女娲的传说，有大禹治水的遗迹，有原始文明的彩陶和石器，有见证各民族纷争和交融的长城，有丝绸之路的渡口，有红军长征胜利会师的圣地。

白银市的矿产资源分布主要有南北两条成矿带，南矿带由天祝的马雅雪山向东延伸止于白银厂矿区，是有色金属铜、铅、锌及其伴生矿产集中的产地，北矿带由景泰县的寿鹿山向东延伸沿靖远县北部止于屈吴山脉，在平川-靖远形成靖远煤矿区，其它主要非金属矿产分布在此矿带以北地区。市辖区内已发现或探明的矿产有 45 种，矿产地 120 多处，其中已探明储量的矿产 23 种，主要有铜、铅、锌、石膏、石灰石、粘土等。

表 4.2-4 白银市历年主要社会经济发展指标

指 标	单 位	年 份								
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
总人口	万人	1037.70	171.33	171.92	171.22	170.83	180.76	171.64	172.93	173.42
国内 第一产业	亿元	37.64	42.15	45.58	53.31	56.52	59.03	61.98	63.89	69.27

生产 总值	第二产业	亿元	171.12	215.72	248.60	253.13	225.62	194.27	178.11	175.63	213.71
	第三产业	亿元	102.42	117.97	136.59	156.87	165.50	181.00	202.12	210.38	228.62
	合计	亿元	311.18	375.83	430.77	463.31	447.64	434.30	442.21	449.89	511.6
人均 GDP		元	17956	21956	25274	27004	26174	25410	25313	26113	29542
农民人均纯收入		元	3386	3813	4497	5140	5777	7065	7623	8263	9057

注：数据来自《甘肃年鉴》，国内生产总值为绝对值（当年价）。

3.2.5 白银区

白银区位于甘肃中部、白银市西部，黄河上游中段，地处陇西黄土高原西北边缘。西与兰州市皋兰县接壤，南临黄河，与榆中县青城乡及靖远县平堡乡隔河相望，东与靖远县刘川乡毗邻，北与景泰县中泉乡为界。辖区东西长约 47km，南北宽约 60km，总面积 1372km²。2018 年末常住人口 29.04 万人。

白银区地处黄河上游、甘肃腹地，是白银市的政治、经济和文化中心，素以“铜城”闻名遐迩。白银区交通极为便利。南邻兰州，北通宁夏、内蒙，西经河西走廊直达新疆，东连陇东。包兰铁路贯穿境内，3 条国家级公路、2 条省级公路和乡村公路纵横交错，四通八达。白兰高速公路建成通车，市区距兰州中川机场仅 70km。

白银区水电资源充足。黄河流经境内 38km，总装机容量 180 万千瓦的黄河“小三峡”工程进展顺利，其中装机容量 30 万千瓦的大峡水电总厂建成并网发电。

白银区探明的金属和非金属矿藏有铜、铅、锌、金、银、锰和石灰石、石英石、长石、芒硝、沸石、麦饭石等 30 多种。

表 4.2-5 白银区历年主要社会经济发展指标

指 标	单 位	年 份									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
总人口	万人	29.44	29.59	29.73	29.87	29.99	28.72	29.11	29.04	29.04	
国内 生 产 总 值	第一产业	亿元	3.74	4.27	4.91	5.10	5.46	5.62	5.57	5.85	4.66
	第二产业	亿元	91.75	114.41	135.04	138.78	111.58	98.07	83.20	87.63	117.38
	第三产业	亿元	52.63	61.61	71.95	79.45	80.72	88.10	99.16	106.04	115.73
	合计	亿元	148.12	180.29	211.90	223.33	197.77	191.79	187.93	199.57	237.77
人均 GDP	元	10174	61053	71716	74942	66066	63974	61461	66247	——	
农民人均纯收入	元	5637	6323	7461	8473	9490	11270	12171	13199	14339	

注：数据来自《甘肃年鉴》，国内生产总值为绝对值（当年价）。

第4章 环境现状调查与评价

4.1 地表水环境

(1) 本项目影响区域内河流主要为黄河、宛川河。

(2) 黄河各监测断面各项监测因子除悬浮物，总氮外，其余结果均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)标准要求。

(3) 白银市动力公司备用集中式饮用水水源地除总氮和大肠杆菌超标外其余各项指标均达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类标准。

4.2 声环境

陇海铁路在本项目主线 AK12~AK20 段与主线伴行，当有火车经过时，对该段路线敏感点声环境影响较大，部分敏感点由于距离铁路太近，夜间声环境质量超过《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4b 类标准。本项目主线 AK62~项目终点段为既有连霍高速扩建段，受到既有连霍高速的影响，既有连霍高速边界线外 12m 处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准，边界线外 76m 处满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。敏感点现状监测结果表明：本项目所在区域的社会生活噪声较小，区域主要噪声来自陇海铁路、连霍高速等的交通噪声，其中齐家坪村受现状陇海铁路的交通噪声影响较大，夜间分别超标 7.1dB 和 6.5dB，不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4b 类标准限值要求，其他监测点位的现状噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求。

4.3 环境空气

本工程位于甘肃省兰州市榆中县、皋兰县和白银市白银区。

兰州市为环境空气质量不达标区，超标原因主要为区域过度依赖煤炭石油等能源及该地区常年干燥且风沙较大。

白银市为环境空气质量不达标区，超标原因主要为该地区常年干燥且风沙较大。

4.4 生态环境

(1) 本项目所在区域为项目所在区域为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治生态功能区，生态系统脆弱性评价为一般脆弱。

(2) 本项目线路两侧 300m 范围内土地利用现状以草地和耕地为主，植被以农田植被和荒漠植被为主，土壤侵蚀强度中等。

(3) 根据调查，项目所在区域的陆生生态系统以荒漠草原生态系统和农田生态系统为主。同时该区域位于秦岭山地、青藏高原、黄土高原的交汇区域，处在陆生生态系统的过渡带，地质成分复杂，植物区系来源多样。

(4) 陆生野生动物以小型动物为主，区域鱼类全部为鲤形目鲤科鱼类。调查期间，项目所在区域内未发现国家或地方重点保护野生动物。

(5) 黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区分布有兰州鲇、圆筒吻鮡、似鲇高原鳅，属甘肃省重点保护野生动物。

(6) 项目所在区域现存的主要生态问题为水土流失和荒漠草原生态系统破坏严重。

第5章 环境影响评价

5.1 地表水环境

(1) 施工期生产废水经沉淀后回用，施工营地产生的施工人员洗漱等生活污水泼洒地面抑尘，旱厕定期清掏用作农家肥，不排入沿线水体，对地表水环境影响很小。

(2) 本项目建成投入运营后，收费站、服务区等管理和服务设施产生的生活污水采用“地理式一体化水处理设备”处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》

(GB/T25499-2010)标准后，回用于场地绿化；什川高速公路管理所和隧道管理站（主线）与什川立交收费站合建，因此共用什川立交收费站的一体化水处理设备；什川连接线养护工区和隧道管理站（连接线）合建，共用1个一体化水处理设备；隧道变电所采用防渗化粪池收集生活污水，委托环卫部门定期清运处理。在采取了上述生活污水处理措施后，项目运营期产生的生活污水均能得到妥善处理，有效的降低了对地表水环境的影响。

(3) 本项目穿越白银市动力公司备用集中式饮用水水源地二级保护区，位于LAK32+670~LAK35+350之间，穿越长度2.68km；本项目在白银市动力公司备用集中式饮用水水源地一级保护区东南侧穿过，最近距离约为395m，在加强施工管理和环保措施，加强施工监理的基础上对水源地水源保护地影响较小。

(4) 由于土壤层的吸附作用，路面径流中的污染物在土壤中的运移过程中被吸附净化，对地下水含水层影响较小。

(5) 运营期对水源保护区的影响主要体现在雨水地面径流和危险品运输车辆的泄漏，落实各项环保措施，加强运行期管理的基础上对环境的影响是可以接受的。

5.2 声环境

(1) 工程施工期间，各种施工机械对周围环境及敏感点影响较大，须采取相应的保护措施。

(2) 通过模式预测可知：本项目主线项目涉及的35处声环境保护目标，除了过店子

小学、齐家坪小学、邴家湾小学、寺隆沟学校、滨家湾、上泥湾、断吉沟等7个敏感点因为距离工程主线均大于220m外，运营期未超标外，其他均有超标现象，其中大部分敏感点夜间超标较严重；什川连接线设计的13个声环境保护目标，昼间声环境均达标，夜间涉及到的8个4a类敏感区中，除西下湾村和峡口村因处于声影区范围内而未超标外，其他大部分敏感区均有一定程度的超标，超标程度均不严重。通过落实本次提出的相关环境保护措施后，本项目对沿线敏感点的声环境质量影响可接受。

5.3 环境空气

(1) 本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染和沥青烟气污染。采取设置围挡、施工现场洒水、施工场地合理选址等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工的结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

(2) 根据类比预测，本项目运营期路侧NO₂浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，本项目运营对区域大气环境质量的影响较小。

5.4 生态环境

(1) 项目建设对当地土地资源有一定的影响，但不会对当地土地利用总体格局产生大的影响。

(2) 项目建设对当地生物量的总体影响较小。

(3) 项目的建设不会对项目所在地的生态系统物种的丰度和生态功能产生影响。

(4) 项目的建设对沿线动物的正常活动和生活习性影响较小。

(5) 项目取土场、弃渣场和施工场地设置合理，对周边环境影响较小。

(6) 本项目的建设将对黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区产生一定程度的影响，通过落实相关的环保措施，可将影响程度减至最小。

5.5 水土流失

本工程符合国家、地方经济发展的要求，符合水土保持、水土资源管理等法律法规的要求，主体工程选址存在无法避让水土流失重点治理区的制约性因素，应提高防治标准和工程防护等级，优化施工工艺，减少扰动和植被损坏范围，加强补偿措施，补充完善主体工程措施。工程占地、土石方调配，施工组织、施工工艺基本合理。符合水土保持要求。

主体工程设计中充分考虑了主体工程安全问题，布设了雨排水、景观绿化、土地整治等一系列防护措施的设计，这些防护措施既能够保障主体工程的安全运行，又具有水土保持的功能，在方案编制中给予充分肯定。针对水土保持分区补充完善的水土保持措施主要有临时苫盖、砾石铺压、洒水、喷雾抑尘等，落实水土保持方案可以收到较好的生态效益和社会效益。

方案的实施可以防治工程建设造成的人为水土流失。在工程建设过程中按本方案的要求落实各项水土保持措施防治水土流失，可有效控制因项目建设引发的新增水土流失，不会形成大的水土流失危害和对周边区域造成的影响不大，工程建设可行。

5.6 固体废物

(1) 本项目建筑垃圾清运至当地环保部门指定位置处置，生活垃圾由环卫部门定期清运处理，废弃土石方弃于本工程设置的弃渣场，施工废渣土和桥梁施工产生的泥浆渣弃于本工程设置的弃渣场，严禁乱丢乱弃，对环境的影响较小。

(2) 服务设施产生的生活垃圾经收集后送至沿线各乡镇指定的生活垃圾收集点，定期送至各生活垃圾填埋场进行填埋处置。

(3) 采取相应的扬尘和水土流失防治措施后，固体废物贮运对环境的影响较小。

第6章 环境保护措施及技术经济论证

6.1 环境保护措施

6.1.1 水环境

6.1.1.1 施工期

1、组织管理措施

合理安排施工作业时间，合理布置施工营地和施工场地，制定严格的管理制度，准备必要的防护物资，加强施工人员的环保教育。

2、工程措施

(1) 生活污水

施工生活污水禁止外排。施工营地洗漱、餐饮污水等经隔油池处理后回用于场地洒水抑尘，水源地保护区和水产种质资源保护区穿越/伴行路段内建议采用移动式环保厕所，其余区域采用旱厕定期清掏，不得排入沿线水体。

(2) 桥梁施工泥浆的处理

桥梁施工过程中产生的泥浆应及时装车运送至泥浆沉淀池进行自然干化处理，泥浆水分自然蒸发固化后运至项目弃渣场填埋，严禁排入直接排入沿线河流。

(3) 机械设备、砂石料冲洗废水、混凝土养护废水

通过设置简单的废水收集系统收集含油废水，采取隔油沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘，不排入沿线水体。水源地路段的施工尽量选用先进环保的设备、机械，以有效地减少跑、冒、漏、滴的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

(4) 桥梁施工采用先进的施工工艺，如采用封闭挂篮悬臂施工、成型的预制构件等，缩短现场施工作业时间；桥梁施工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。

(5) 在临近白银市动力公司备用集中式饮用水水源地保护区路段和黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区保护区路段，禁止排放各类废水。

(6) 施工场地应设置隔油池，及时收集含油污水，经隔油处理后再进入蒸发池，收集到的废油应回收利用。遗漏在土壤中的机械油料和废油要回收至有资质的单位进行处理，避免间接污染地下水水质。

(6) 加强对施工人员进行保护水源地的宣传、培训，文明施工，不越界施工，避免工程在施工过程中对水源地水源产生污染。

(7) 针对水源保护区的敏感性和重要性，必须选择枯水期进行桥梁施工。尽量避免雨期施工，做好防雨措施。

(8) 在临近黄河白银区段特有鱼类国家级水产种质资源保护区保护区路段，禁止排放各类废水。

6.1.1.2 运营期

本项目建成投入运营后，主要的水污染源为管理和服务设施（高速公路管理所、收费站、服务区、养护工区、隧道管理站、隧道变电所）工作人员及流动人员产生的生活污水。上述污水若不进行处理而直接排放，会对周边环境产生不良影响。

结合项目所在地实际情况，本次环评要求：各收费站和服务区分别设置采用“地理式一体化水处理设备”处理达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)标准后，回用于场地绿化；什川高速公路管理所和隧道管理站（主线）与什川立交收费站合建，因此共用什川立交收费站的一体化水处理设备；什川连接线养护工区和隧道管理站（连接线）合建，共用 1 个一体化水处理设备；隧道变电所采用防渗化粪池收集生活污水，委托环卫部门定期清运处理。

6.1.1.3 水源地保护区的保护措施

1、施工期

(1) 整个施工过程中必须与当地环保部门加强联系，听取并采纳环保部门的合理意见和建议，共同协助将施工期对水源保护区的影响降至最低。

(2) 禁止在饮用水源保护区保护范围内设立取（弃）土场、各类施工场地、施工营地等临时工程。施工营地应因地制宜，尽量租用沿线村镇现有民居安排施工人员居住，确实需要设置施工营地的，须远离水源保护区，施工营地应布置在保护区陆域范围外的现有村庄、城镇附近，以便利用现有村庄、城镇的排污系统和处理设施。施工营地生活

污水分别经隔渣沉淀、化粪池初步处理后，再排入邻近村庄、城镇的排水系统，或农灌渠，无条件的地方设置移动公厕，禁止直接排入保护区水体，以避免对保护区水体造成污染。

(3) 路面桥梁施工中产生的弃土、弃渣应随挖随运，减少临时堆放的时间，禁止抛向河道。

(4) 因工程建设需要而临时堆放在河边的建筑材料，如水泥、沙石、钢筋等，尽量远离保护区水体，与河道的防护距离不小于 100m，同时必须设置蓬盖，必要时设围栏；有毒、有害物质不得堆放在陆域保护区范围内。

(5) 工程施工场地的生产废水需设置沉淀池集中处理，通过沉淀、隔油和中和处理后，可用于日常路面洒水抑尘，严禁随意排放。

(6) 合理安排施工期，保护区内的工程施工尽量安排在枯水期进行，防止水土流失对保护区水体造成影响。

(7) 桥墩施工严禁将钻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，疏导施工废水。施工区域四周设置截水沟，防止降雨冲刷泥土进入水体。产生泥浆的桥墩施工点设置临时沉淀池，沉淀的泥浆经过风干后及时清运至填埋场进行填埋处理，不得外排。沉淀后的上层清水用于洒水降尘，禁止直接在河道内排放。箱梁预制厂、施工营地等避开饮用水源保护区。

(8) 桥梁施工场地附近放置废油收集设施，用于施工机械产生的泄露废油收集，并由专人及时运至位于水源地保护区外的暂存库中，并送有资质的处理单位进行处理处置，禁止任何形式的废油排入饮用水源保护区。

(9) 水源地保护区范围内禁止设置施工机械用油暂存库和废油暂存库，避免发生机油、柴油、废油泄露事故，导致废油进入地表水体，发生污染水源地保护区水质的情况。

(10) 采用施工过程控制、清洁生产的方案进行含油污水的控制。尽量选用先进的设备、机械施工，在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中采用固态吸油材料将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油废水。做好施工机械的维护和保养工作，防止油料泄露污染饮用水水源地，对渗漏到土壤的油污应及时采取刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。机械、设备及运输车辆的维修保养应远离饮用水源保护区并集中进

行，以方便含油污水的收集与处理，减少污染。

(11)对水源保护区路段采取更加严格的施工管理和环保措施，严格划定施工范围，开展施工期环境监理工作，定期向环保部门报送施工期环境监理报告，并加强与水源保护区主管部门的联系。

(12)开展施工人员的教育，告知施工人员工程涉及的白银市动力公司备用集中式饮用水水源保护区的保护范围、保护内容、保护要求、保护水源的重要性等，并严格约束施工人员的个人卫生行为，避免对水源保护区造成污染。

(13)制定施工期应急预案，定期应急演练，配备储备充足的应急救援设施、器材。

2、运营期

(1)落实专题报告中要求的各类保护措施。

(2)在什川互通连接线 LAK32+670~LAK35+370 路段左右幅的穿越水源保护地的起终点设置“饮用水水源保护区交通警示牌”，共计 4 块，提示车辆进入水源保护区道路需谨慎驾驶；在什川互通连接线 LAK32+670~LAK35+370 路段起点前 100~300m 左右幅各设置 1 块“危险品车辆警示牌”，共计 2 块。

(3)什川互通连接线 LAK32+670~LAK35+370 左右幅路基范围内设置 SB 级以上防撞护栏、共计 4654m；左右幅桥梁设置水泥防撞墙，共计 2588m。

(4)对 LAK32+670~LAK35+370 路段设置事故径流收集池，用于收集初期雨水和事故废水，池底进行防渗处理。

(5) LAK32+670~LAK35+370 段路面排水形式设计为集中排水，增设沥青砂拦水带、排水沟、引水沟、急流槽等设施。

(6)加强对穿越水源地保护区的危化品车辆管控和各项污染防治措施的管理。

6.1.2 声环境

6.1.2.1 施工期

1、本次环评要求当敏感点距道路不足 60m 时，施工单位在公路施工时需在敏感点一侧设置临时隔声围护结构或隔声屏障。

2、合理安排施工时间，避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需夜间

施工的，需向环保局提出夜间施工申请，在获得环保局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

3、合理布置施工机械，远离居民集中区，高噪声设备不得设置在工程沿线居民区附近。

4、如果沿线施工点 2km 内有输电线路通过，禁止使用柴油发电机，如果必须用柴油发电机，应设置简易隔声棚降噪。

5、尽量选用低噪声或带隔声、消声的机械设备，如工地用发电机要采取隔声和消声处理，定期进行设备维护和保养。

6、建设单位需提前与沿线乡镇府、村委会协调，告知可能造成的影响，取得群众谅解，尽量避免施工扰民事件，对于施工中出现的噪声扰民投诉事件要及时有效解决。

7、利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输，这样可以减少对运输道路两侧居民夜间休息的影响。在途径村庄、学校时，应减速慢行，禁止鸣笛。

8、加强施工期噪声监测，发现施工噪声超标并对附近居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。

6.1.2.2 运营期

1、管理措施

加强道路通车后的道路养护工作，维持道路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声。

2、工程措施

设置降噪林 2 处，共 14500m²；设置低噪声路面 16 处，共计 11200m；设置声屏障 12 处，共计 7650 延米；设置通风隔声窗 4 处，共计 45 户；预留监测和措施费用，共计 7 处；设置限速措施，共计 5 处。

6.1.3 大气环境

6.1.3.1 施工期

1、料场、拌和站应设置在居民点下风方 300m 以外，土方、水泥和石灰等散装物料

运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施，拌和设备应进行较好的密封，并加装二级除尘装置，对从业人员必须加强劳动保护。

2、水泥稳定碎石料拌和、桥梁工程等集中作业场地，未铺装的施工便道在无雨日、大风条件下极易起尘，因此要求对施工场地定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量。同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。

3、沥青混凝土拌合设备必须采用无沥青烟直接排放过程、密封性能良好的先进的拌合设备，并加强拌合设备的维护管理，避免沥青烟有组织排放，并加强无组织排放的收集或管理。

4、施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。

5、施工过程中受环境空气污染的最为严重的是施工人员，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、施工营地餐饮应按地方环保部门规定，使用天然气、电力等清洁能源，施工营地食堂安装油烟净化装置，食堂油烟达标排放。

7、本项目施工期的扬尘需要采取洒水的方式来抑制，要求每个施工标段至少配置1台洒水车，洒水抑制施工期扬尘对环境空气的影响。

6.1.3.2 运营期

1、建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近及隧道出、入口多种植乔、灌木，首选对汽车尾气中的污染物有净化吸收功效的物种，结合周边防沙治沙措施，因地制宜的选择适当的绿化方案。

2、加强公路管理及路面养护，保持道路良好运营状态，使车辆保持匀速行驶。

3、加强隧道设计排风系统的维护，对隧道内汽车尾气及时排出，减少汽车尾气在隧道内的聚集。

4、运营和管理设施的餐饮油烟废气必须通过油烟净化器进行处理达标后方可排放。

6.1.4 生态环境

6.1.4.1 施工期

1、土地资源保护

(1) 建设单位应严格按照“占多少，垦多少”的原则，补充与所占耕地数量和质量相当的耕地。

(2) 保留表土用作地表植被补偿恢复和景观绿化工程所需的耕植土

(2) 工程结束后及时对临时用地上的建筑物进行拆除，并进行生态修复措施。

2、植被资源保护

(1) 项目建设占用部分人工栽植作物，施工进行前，应首先将这些作物进行移植。

(2) 加强施工期管理，严格控制施工活动范围。

(3) 项目施工期永久占地造成的生物量损失，施工过程及施工结束后应选择在具备绿化条件的地方比如关川河两岸，沿线村落周边等地栽种树木，补偿项目永久占地造成的生物量损失。

3、水土保持与防护

(1) 管理措施

①合理安排施工季节和作业时间，尽量避免在雨季进行挖方，减少水土流失。

②施工单位要加强施工过程中的管理措施，施工活动严格控制在征地范围内进行。

(2) 工程措施

①对路基采用逐层填筑，分层压实的施工方法。

②路基施工前在路基两侧开挖临时排水沟。

③路基、施工场地等的表土进行集中收集与堆放。

6.1.4.2 运营期

1、道路管理部门必须强化取弃土场的管理和养护，配备专业人员定期养护，确保取弃土场达到设计的生态恢复效果。

2、加强运营期的管理，及时清理沿线固体废弃物。

3、水产种质资源保护区穿越桥梁设实心防撞墙和径流收集系统，桥面径流经收集

后排入应急事故池，避免车辆事故污染黄河水体。

4、水产种质资源保护区伴行路段路基排水边沟应做防渗处理并禁止设置外排口。

5、在穿越水产种质资源保护区两端和伴行路段双向设置危险品车辆警示牌和限速标志，标明报警电话，提醒过往车辆减速慢行，谨慎驾驶，最大限度避免车辆事故发生的可能性。

6.1.5 固体废物

6.1.5.1 施工期

1、施工人员生活垃圾主要集中在施工营地内，本次环评要求在每个施工营地设置生活垃圾收集桶，生活垃圾统一收集在垃圾桶内，定期送往沿线各乡镇指定的生活垃圾集中收集点处置，严禁生活垃圾在施工营地周边任意倾倒处置。

2、施工中产生的建筑垃圾严禁乱排乱弃，需运至当地环保部门指定位置处置。

3、工程弃渣全部运至弃渣场进行处理，弃渣场弃渣完工后需根据生态防护要求和水土保持要求进行防治。

4、施工期间桥梁桩基施工产生钻渣，经泥浆池沉淀处理后钻渣送至就近的弃土渣场进行处置，严禁钻渣直接排入水体或者在河道内任意堆放。

6.1.5.2 运营期

本项目运营期固体废物主要为高速公路管理所、服务区、收费站、隧道管理站、养护工区和隧道变电所等处的生活垃圾。要求在各站场区域内设置垃圾收集桶，集中收集暂存生活垃圾，定期送至沿线各乡镇指定的生活垃圾收集点。对于公路用地范围内往来车辆抛洒的生活垃圾，由公路养护单位定期及时清理。

第7章 环境影响经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

7.1.1 正面效益分析

1、直接效益

本项目的国民经济效益主要有以下几个方面：

(1) 降低车辆运输成本效益

本项目建成运营后，连霍高速通行能力得到提高、什川镇往来白银区的道路运输条件得到改善，车辆的运输费用随之减少。

(2) 节约旅客出行时间效益

本项目建成运营后，兰州市和白银区前往什川镇的时间将极大的缩短，节约了旅客出行的时间。

(3) 减少交通事故效益

本项目建成运营后，将完善什川镇、青城镇和白银区的交通网络，改善什川镇往来白银区的运输条件，减小交通事故的发生几率，减少了因交通事故造成的社会经济损失。

(4) 节约能源效益

本项目建成运营后，当地交通网络得到改善，车速的提高和道路拥堵的减少运输有助于油料的节约。

2、间接效益

本项目的间接社会经济效益主要表现在以下方面：

(1) 本项目的建设加强了什川镇和白银区的联系，方便了居民的出行，完善了什川镇和白银区的交通路网体系，进一步加快了沿线区域的开发建设进程；

(2) 连霍高速的道路通行和服务保障能力有所提高，使道路交通参与者感觉更加舒适、安全，区域公众的社会幸福感增强。

因此，从国民经济的角度来看，本项目的建设具有良好的社会经济效益。

7.1.2 负面效益分析

(1) 土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地资源利用形式发生改变，从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失是不可逆的。从土地利用经济价值的改变来看，项目建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

(2) 土地征用造成生物量损失

工程永久占地和临时占地会造成生物量的损失，但项目临时占地恢复和公路绿化工程，可以补偿一部分生物量损失。

(3) 征地拆迁造成被征地拆迁者损失

土地征用和房屋拆迁将给被征地拆迁者的正常生活带来一定的影响，按相关政策将给予重新安置和补偿可以减轻由征地拆迁造成的不利影响。

(4) 环境质量现状改变

项目的建设将会改变沿线环境质量现状，尤其是临近村庄、学校和卫生院等路段，加剧了沿线居民、学校师生和老人受交通噪声影响的程度，对他们的生活、工作、学习和身心健康带来一定的影响，从而带来间接的经济损失。

7.2 环保投资估算

根据本次评价提出的环保措施，估算拟建工程在施工期和运营期的直接环保投资为4872万元，占项目总投资的0.31%。

第8章 环境保护管理与监测计划

8.1 环境保护管理计划

8.1.1 环境保护计划目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告所提出的负面环境影响的防治或减缓措施在本项目的设计、建设和运营过程中得到落实，从而实现环境建设和道路工程建设符合国家同步设计、同步施工和同步投产的“三同时”制度要求。为环境保护措施得以有计划的落实，环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，将本工程建设和运营中对环境带来的不利影响减缓到最低限度，使建设项目的经济效益和环境效益得以协调、持续和稳定发展。

8.1.2 环境保护管理体系

本工程的环境保护工作由甘南藏族自治州交通运输局负责总体管理，具体负责贯彻执行国家、交通部和甘肃省各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立环境监理机构，配置环保专业人员，专门负责本道路建设工程施工期的环境保护管理工作。本工程的环境管理机构体系见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境管理体系及程序示意表

项目阶段	环境保护内容	环境保护执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
工程可行性研究与设计期	环境影响评价和环保工程设计	设计单位	兰州市生态环境局 白银市生态环境局	甘肃省生态环境厅
施工期	实施环保措施，环境监测，环境监理，处理突发性环境问题	施工承包商及施工期环境监测单位		
竣工验收期	竣工验收调查报告、制订运营期环境保护制度	建设单位		
运营期	环境监测及管理	公路管理单位及受委托监测单位		

8.1.3 环境保护管理职责

项目建设单位应做好以下工作:

- 1、贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。
- 2、负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促初步设计单位依据报告书及其批复要求，在编制初步设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。
- 3、负责制定运营期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。
- 4、组织环境监测计划的实施。
- 5、负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。
- 6、负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

8.1.4 环境保护管理计划

本项目设计期、施工期、运营期环保管理计划详见表 8.1-2、表 8.1-3、表 8.1-4。

表 8.1-2 设计期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
影响城镇规划	科学设计，使项目与相关城镇规划相协调	设计单位	兰州市交通运输委员会	甘肃省生态环境厅
工程用地内的居民征地拆迁和再安置	路线设计避让环境敏感点、指定并执行公正和合理的安置计划和补偿方案			
工程占地范围内的基础设施迁移	与相关部门加强沟通，事先做好迁移工作			
影响环境景观	科学设计，使公路景观与地形、地貌及周围建筑相协调			
损失土地资源、破坏地表植被、造成水土流失	采用少占农业用地的方案，重视临时占地恢复，优化路线设计、路基防护工程设计、边坡防护工程设计、道路绿化工程设计等			
影响水利设施、排灌系统	优化桥涵设计、保证水系通畅			
道路对居民的阻隔	布置位置和数量恰当的通道			
交通噪声和扬尘污染	保护声、气环境，加强道路沿线绿化工程设计，并加强沿线噪声污染防治工程设计			
影响黄河水质	在桑科乡水源地、洒哈尔水源地、水产种质资源保护区和第二水厂穿越/伴行路段设置完善了路面/桥面径流收集系统和导排水沟，禁止在上述路段设置排水口			
影响文物安全	使路线尽量远离沿线文物保护单位			

表 8.1-3 施工期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
施工现场的粉尘	施工现场设置围挡、定期洒水防尘等	施工单位	兰州市交通运输委员会	甘肃省生态环境厅
噪声污染	居民点路段禁止午间休息时间和夜间施工，如有技术需要连续施工的，需取得夜间施工许可证，并在设备上安装消声器或设置声屏障，并提前告知可能受影响的村庄居民			
施工现场、施工生产生活区的各类废水、垃圾对土壤和水体的污染	加强环境管理和监督；白银动力公司饮用水源保护区穿越/伴行路段采用环保厕所并委托环卫部门定期清运、其余路段采用旱厕；施工废水处理后用于洒水降尘、施工机械冲洗等；生活垃圾集中收集，定期由环卫部门清运；废弃土石方弃至本工程弃渣场、建筑垃圾运至当地环保部门指定位置处置			
影响景观环境	现有公路、及山体绿化苗木的综合利用，减少破坏植被树木，施工现场有条不紊、及时清理垃圾			
影响生态环境	对施工人员加强宣传、管理和监督，严格控制施工活动范围；严禁施工污水和生活污水直接排入水体；固体废弃物不得随意抛弃，应集中统一处理；严格制定科学的施工方案，以减少对水体的影响，及时进行绿化工作；设立专门的监督机构，派专人不定期巡查，专门处理各种破坏环境的事件			
干扰沿线公用设施	协调各单位利益，先通后拆			
影响现有公路的行车	加强交通管理，及时疏通道路			
农田水利	涵洞工程在旱季或农闲时进行			
临时占地对土地利用的影响	保存表层土壤，及时平整土地，表土复原			
影响文物保护	对施工人员加强教育和管理，严格控制施工活动范围，严禁进入文物保护单位范围内施工			
水土流失	山体及地面开挖坡面应尽可能平缓，并设置覆盖围栏，及时进行绿化，并对取、弃土场采取挡土和截水措施			

表 8.1-4 运营期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气污染	加强环境监测；加强道路绿化带建设及日常养护管理；定期洒水和清扫路面；加强道路路面维护和车辆管理	管理运营部门	兰州市交通运输委员会	甘肃省生态环境厅
噪声污染	加强道路运营期维护和车辆管理；加强道路绿化带建设和日常维护管理；村庄、学校路段设置警示牌；对噪声预测超标的居民点和学校采取安装通风隔声窗措施			
生态环境及景观环境破坏	公路绿化及植被恢复，并加强日常养护管理			
路面径流污染	加强道路排水系统设施、特别是白银动力公司饮用水源保护区、水产种质资源保护区穿越/伴行路段路面径流收集和导排系统的维护管理，确保排水系统畅通			
固体废弃物污染	制订禁止乱丢废弃物的规定，在道路两侧设置固体废弃物回收点，合理处理回收物			

交通事故	制订和执行交通事故处理计划			
危险品运输泄漏	制订和执行危险品事故防范和处置应急措施、加强事故池和开关阀门的日常管理，			

8.1.5 环境保护计划的执行

环境保护计划的制订主要是为了落实环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议：对项目的实施（设计、施工）期间的监督和运营期的监测等工作提出要求。

1、设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中；建设单位、交通及环境保护部门应负责环保措施的工程设计方案审查工作。

2、招标阶段

施工单位在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的响应条文。

3、施工期

设立独立的环境监理机构，向建设单位和当地环境保护主管部门负责，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、文物保护措施、施工噪声、扬尘和各类废水污染防治措施的落实情况。

各承包单位应配备环保员，具体监督、管理环保措施的实施。

在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况。

4、运营期

运营期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

8.2 环境监测计划

8.2.1 监测目的及原则

制订环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。

8.2.2 监测机构

为了统一管理，建议委托具有环境监测相关资质的单位执行环境监测计划。

8.2.3 监测内容

本项目环境监测的重点是声环境、大气环境、水环境和生态环境。常规监测要求以定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

8.2.4 监测报告制度

环境监测单位在每次监测工作结束后 15 天内应提交正式监测报告，并报行业主管部门和当地的环保部门。每年应有环境监测年报，若遇有突发性环境污染事故发生时，必须立即按有关程序上报。

第9章 评价结论

G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程提高了连霍高速的通行和服务能力、改善了什川镇往来白银区的道路运输条件，促进了地区经济的发展。项目的建设符合当前国家和地方相关政策及“三线一单”要求，具有较好的经济效益。项目的建设运营对当地环境有一定的负面影响，但只要建设单位切实落实报告中提出的各项环境保护措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到污染物达标排放、对周边生态环境的影响较小、项目建成后沿线的环境质量能够满足环境功能的要求。

因此，从环保角度出发，G30 连霍高速公路清水驿至忠和段扩容改造工程的建设是可行的。