

项目编号：30-22-23-01

G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程
环境影响报告书

建设单位：青海省交通建设管理有限公司

编制单位：天科院环境科技发展（天津）有限公司

编制时间：二〇二三年一月

目 录

概 述.....	1
1 总则.....	4
1.1 本工程建设的意义	4
1.2 评价目的	5
1.3 编制依据	5
1.4 评价等级	10
1.5 评价范围和评价标准	11
1.6 评价预测年限	13
1.7 评价原则与评价方法	13
1.8 评价专题设置与评价重点	14
1.9 相关规划符合性分析	15
1.10 环境保护目标	30
2 建设项目工程分析	42
2.1 项目基本信息	42
2.2 地理位置与路线走向	42
2.3 主要工程概况	47
2.4 路线方案环境比选	66
2.5 工程选线合理性分析	71
2.6 环境影响因素及污染源强分析	72
3 环境现状调查与评价	89
3.1 自然环境概况	89
3.2 生态环境现状调查与评价	94
3.3 工程沿线生态环境概况	100
3.3 水环境质量现状调查与评价	117
3.4 环境空气质量现状评价	120
3.5 声环境质量现状监测与评价	120
4 环境影响预测与评价	130
4.1 生态环境影响评价	130
4.2 水环境影响预测与评价	155
4.3 环境空气影响预测与评价	170
4.4 声环境影响预测与评价	173
4.5 固体废物影响分析	189
4.6 环境风险事故影响分析	190
5 环境保护措施及其可行性论证	196
5.1 减缓生态环境不利影响的措施	196
5.2 水环境污染防治措施	208
5.3 环境空气污染防治措施	210
5.4 噪声污染防治措施	211
5.5 固体废物影响控制措施	219

5.6 环境风险事故的防范措施及应急计划.....	220
5.7 环保投资估算	226
6 环境管理与监控计划	229
6.1 环境管理部门	229
6.2 环境管理计划	229
6.3 施工期环境监理	230
6.4 环境监测计划	235
6.5 环境保护竣工验收	235
7 环境影响经济损益分析	237
7.1 环境成本分析	237
7.2 环境效益分析	238
7.3 社会经济效益分析	239
7.4 综合效益分析	240
8 环境影响评价结论	241
8.1 工程概况	241
8.2 规划符合性分析结论	241
8.3 生态环境影响评价结论	241
8.4 水环境影响评价结论	243
8.5 环境空气影响评价结论	245
8.6 声环境影响评价结论	246
8.7 固体废物影响分析结论	248
8.9 环境风险事故影响分析结论	248
8.10 环保投资及环境影响经济损益分析结论.....	249
8.11 评价结论	249

附件：

附件 1 委托书

附件 2 青海省发展和改革委员会关于 G0612 西宁至和田高速湟源至西海段公路工程可行性研究报告的批复

附件 3 交通运输部关于 G0612 西宁至和田国家高速公路青海省湟源至西海段初步设计的批复

附件 4 青海省生态环境厅关于《青海省高速公路网规划（2017-2035 年）环境影响报告书》的审查意见

附件 5 本工程现场调查植被样方记录表

附件 6 本工程沿线样线设置情况表

附件 7 本工程环境现状监测报告

附件 8 各项环境保护措施实施进度计划表

附件 9 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

附表：

附表 1 建设项目大气环境影响评价自查表

附表 2 建设项目地表水环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 建设项目生态环境影响自查表

附件 5 建设项目声环境影响评价自查表

概 述

一、项目建设意义

G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程（以下简称“本工程”）位于西宁市湟源县和海北藏族自治州海晏县境内。湟源至西海公路作为国家高速 G0612 西宁至和田公路的一段，并与 G6 京藏高速相接，是实现西宁与海北藏族自治州便捷连通、构建青新公路运输大通道、共建西部陆海新通道的重要基础设施。项目起点与已建成的扎麻隆至倒淌河高速公路相接，终点与在建的西海至察汗诺公路和加定至海晏公路相接，上述公路设计速度均为 100km/h，而本项目现有旧路设计速度仅为 40、60、80、100km/h，成为区域路网中通行能力较为薄弱路段。同时，局部路段街道化较为严重，道路沿线居民较多，车辆逆向行驶状况时有发生，交通安全隐患较大。因此，尽快建设一条与区域经济发展相适应的高速公路大通道势在必行。

二、建设项目基本情况

G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程为新建工程，路线建设里程全长 53.467km，其中主线 50.742km，连接线 2.725km。主线起点（K77+175）接现状湟源南互通，路线终点（K127+838）与西海至察汗诺高速公路、G341 西海至加定高速公路三条封闭式高速公路相交，形成枢纽互通。工程主线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 503m/7 座、小桥 69m/3 座；主线设置涵洞 39 道；主线设置通道 30 道；本工程沿线共设置隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座；全线共设互通式立交 4 座；服务区 1 处，收费站 3 处，路政大队 1 处，养护工区 1 处，隧道管理站 1 处，其中大华收费站、路政大队、养护工区和隧道管理站合并建设。全线采用高速公路标准建设，设计速度 100km/h，整体式路基 26m，分离式路基 13m；采用沥青混凝土路面；桥涵汽车荷载采用公路-I 级。另外工程在原子城互通设置一条连接线通往现有湟西一级路，路线全长 2.725km，设计速度 60km/h，路基宽度 10m，设置中桥 46m/1 座。工程总投资估算 64.8091 亿元，计划 2023 年 1 月底全线开工建设，2027 年 1 月底建成通车，施工工期 4 年。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》及

《中华人民共和国环境影响评价法》等有关法律法规要求，青海省交通建设管理有限公司委托天科院环境科技发展（天津）有限公司负责开展本工程环境影响评价工作。

我单位接受委托后，第一时间成立“G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程环评项目组”，项目组认真研究了本工程有关资料，对工程现场进行了实地踏勘、调研，就路线走向、主体工程及施工临时工程布设情况、环境敏感区识别、沿线自然环境现状、环境保护目标现状等相关问题进行了深入研究。重点走访了湟源县和海晏县人民政府、生态环境局、住房和城乡建设局、农牧水利和科技局以及久治县自然资源和林业草原局等部门，收集了项目区相关资料。在分析研究设计资料和现场调研资料的前提下，我单位委托青海华鼎环境检测有限公司对工程所在地环境质量现状进行了监测。

四、分析判定相关情况

本工程为新建公路，实际建设里程 53.467km，其中主线 50.742km，采用高速公路标准建设，设计速度 100km/h；连接线 2.725km，设计速度 60km/h。根据《建设项目环境评价分类管理名录》（2021 年版），“新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路”应编制环境报告书，故本工程环境影响评价文件类别定为环境影响报告书。

五、主要环境问题及环境影响

本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界遗产地、重要生境等生态敏感区，也不涉及自然公园，不涉及生态保护红线。本次环境影响评价工作重点关注对生态环境的影响、施工期生产生活废水以及营运期服务设施生活污水对沿线水环境的影响、运营期沿线环境风险事故影响、施工噪声及营运期交通噪声对沿线敏感点的影响、施工期及营运期占用林地和草地对森林和草原生态系统和水土流失问题的影响。

六、环境影响评价主要结论

本报告书认为工程建设符合相关规划要求，在建设过程中将会对周边生态保护红线、生态环境、水环境、环境空气、声环境等产生不同程度的影响。在严格落实各项环保措施后，工程建设对周边环境的不利影响可以得到有效控制和减缓。在认真落实国家和青海省相应环保法规、政策，并严格执行环保“三

同时”制度的前提下，从环境保护角度分析，本工程的建设是可行的。

在上述工作基础上，天科院环境科技发展（天津）有限公司编制完成了《G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程环境影响报告书》，经主管部门审查批复后，作为本工程环境管理的技术依据。

在报告书编制过程中，得到了青海省交通运输厅、青海省生态环境厅、海北州生态环境局、海西州生态环境局等相关部门的大力支持和帮助，在此一并感谢！

1 总则

1.1 本工程建设意义

(1) 是立足“三个最大”省情定位，促进生态环境高水平保护和经济社会高质量发展的需要

青海作为青藏高原重要核心区域，是黄河、长江、澜沧江的发源地，国家重要的生态安全屏障，也是北半球气候敏感启动区、全球生态系统调节稳定器和高寒生物自然物种资源库，生态地位特殊而重要，生态责任重大而艰巨，肩负着全面筑牢国家生态安全根基、持续改善生态环境质量、推动高质量发展的重大任务。进入新时代，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局，青海的生态安全、国土安全、资源能源安全地位显得更加重要，亟需进一步发挥交通运输的先行引领作用，为生态环境高水平保护和经济社会高质量发展，提供坚实的交通运输保障。

(2) 是发掘区域资源优势，增强经济发展动能的需要

青海柴达木盆地矿产资源丰富，尤其是柴达木循环经济试验区作为国家首批 13 个循环经济产业试点园区之一，是国内面积最大、资源丰富、唯一布局在青藏高原少数民族地区的循环经济产业试点园区。试验区累计发现各类矿产 86 种，具有类型全、品位高、组合好和产业关联度强的特点，其中盐湖矿产具有突出地位，钾盐、镁盐、锂矿、锶矿、芒硝、化肥用蛇纹岩、石棉等 7 种矿产储量居全国首位，保有储量在全国名列前 10 位的主要矿种有 24 种。同时，旅游业作为青海重要支柱产业之一，项目沿线旅游景点众多，尤其是青海湖、金银滩（原子城）等均为国内外知名的旅游度假区。“十四五”期间，青海以创建国家全域旅游示范区为引领，构建“一环六区两廊”生态旅游发展新布局，规划建设一批精品旅游线路，推动大区域、大流域旅游联动发展。

拟建项目的实施，将形成青海西部矿产资源新的外运通道，有效缓解青藏铁路、京藏高速（G6）等传统资源运输通道压力，对推进区域资源的综合开发、有效配置、循环利用，延长产业链，推动产业融合发展，具有十分重要的促进作用。同时，将为沿线景区构建一条快捷舒适、大容量的旅游通道，对于大幅提高旅游景区的通达性，打造形成青藏高原国际生态旅游胜地意义重大。

(3) 是维护边疆稳定，保障国防交通安全的需要

国家安全是国家和民族核心利益和战略意义之所在，维护国家安全，需要持续推进各种保障条件，尤其是交通运输条件的建设。我国西部边疆幅员辽阔，公路路网的通达深度、通行能力和路况水平，直接关系到军事力量的机动性、战斗力和保障力。青海作为稳疆固藏的战略要地，在全面贯彻新时代党的治藏方略中承担着重要的主体责任。项目通道作为联系青海、新疆，加强少数民族聚居区基础设施建设的重要交通通道，是进出南疆地区最便捷的运输通道之一，承担着维护边疆地区稳定和国家安全的重任，具有重要的政治军事战略意义。

拟建项目的实施，有利于提高军队现代化和部队作战机动能力，是维护边疆稳定、保障国防交通安全的重要措施。同时，可以加强藏、回、蒙、维吾尔等少数民族聚居区基础设施的建设，改善生产生活条件，减少藏区与内地的经济差距，促进各民族团结、维持社会稳定。

1.2 评价目的

(1) 对工程沿线的自然环境、生态环境等质量现状进行调查与分析，对工程施工期和营运期环境影响因素进行分析。

(2) 对工程在施工期和营运期给周围环境可能带来的影响程度和范围进行预测和评价。

(3) 根据拟建公路对环境的影响程度提出切实可行的环保措施和建议，将工程对环境造成的不利影响降至最小程度，达到公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，论证该工程建设的可行性，为环境保护工程设计及该工程的环境管理提供依据。

1.3 编制依据

1.3.1 国家有关法律法规及相关文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.01);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12);
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.01);
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10);
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022.6);

- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.09);
- (7) 《中华人民共和国土壤污染环境防治法》(2019.01);
- (8) 《中华人民共和国公路法》(2017.11);
- (9) 《中华人民共和国森林法》(2020.07);
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018.10);
- (11) 《中华人民共和国水法》(2016.07);
- (12) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.03);
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》(2020.01);
- (14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2021.09);
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019.04);
- (16) 《中华人民共和国矿产资源法》(2009.08);
- (17) 《中华人民共和国河道管理条例》(2018.03)
- (18) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016.02);
- (19) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2013.12);
- (20) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017.10);
- (21) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018.03);
- (22) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010.12);
- (23) 《中华人民共和国突发事件应对法》(2007.08);
- (24) 《国家突发环境事件应急预案》(2014.12);
- (25) 《突发环境事件应急管理办法》(2015.06);
- (26) 《国家级公益林管理办法》(2017.04);
- (27) 《土地复垦条例》(2011.03);
- (28) 《国家危险废物名录》(2021 版);
- (29) 《固体废物鉴别标准—通则》(2017.10);
- (30) 《国家重点保护野生动物名录》(2019);
- (31) 《国家重点保护野生植物名录》(2021.09);
- (32) 《中华人民共和国草原法》(2021.05)。

1.3.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.07);

- (2) 《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);
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(2011.10);
- (4) 《全国生态保护“十三五”规划纲要》(环境保护部, 2016.10);
- (5) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号);
- (6) 《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》(国家环保总局环发〔2003〕94号);
- (7) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号, 2019.01);
- (8) 《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);
- (9) 《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);
- (10) 交通运输部关于印发《加快推进绿色循环低碳交通运输发展指导意见》的通知(2013.5.22);
- (11) 《道路危险货物运输管理规定》(交通运输部令 2013年第2号, 2013.7.1);
- (12) 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》(环发〔2010〕7号);
- (13) 《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);
- (14) 《关于实施绿色公路建设的指导意见》(交通运输部 2016.08);
- (15) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(中央人民政府 2021.11月);
- (16) 《关于印发建设项目环境保护事中事后监督管理办法试行的通知》(环发〔2015〕163号);
- (17) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革, 推动经济高质量发展的指导意见》(环规财〔2018〕86号);
- (18) 《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主

验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号，2021.08）。

1.3.3 青海省有关法律法规及相关文件

- (1) 《青海省生态环境保护条例》（青海省人大常委会，2022.3.29）；
- (2) 《青海省人民政府关于贯彻〈国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定〉的实施意见》（2006.7）；
- (3) 《青海省大气污染防治条例》（青海省人大常委会，2018.11.28）；
- (4) 《青海省2018年度大气污染防治实施方案》（2018.05）；
- (5) 《关于进一步加强公路建设环境保护工作意见的通知》（青海省人民政府2002[60]号文）；
- (6) 《青海省实施〈中华人民共和国水法〉办法（2020修订）》，青海省人大常委会，2020.7.22；
- (7) 青海省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法（2016修订）》，青海省人大常委会，2016.3.25；
- (8) 《青海省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法（2006年修订）》（青海省人大常委会，2006.10.1）；
- (9) 《青海省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治条例〉办法》（青海省人民政府第4号令，1993.5.14）；
- (10) 《青海人民政府突发公共事件总体应急预案》（青海省人民政府，青政〔2005〕82号，2005.12.24）；
- (11) 《青海省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》（青海省人大常委会，1995.11.1）；
- (12) 《青海省实施〈中华人民共和国草原法〉办法》（青海省人大常委会，2007.9.28）；
- (13) 《青海省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通知》（青政发〔2000〕40号）；
- (14) 《青海省生态建设规划纲要》（青海省人大常委会，2005.5.27）；
- (15) 《青海省地质环境保护办法》（青海省人民政府，2009.11）；
- (16) 《青海省水环境功能区划》（青海省环境保护厅，2016.12）；
- (17) 《青海省饮用水水源保护条例》（青海省人大常委会，2012.6.1）；

- (18) 《青海省主体功能区规划》（青海省人民政府，2018.7.17 修订）；
- (19) 《青海省生态保护红线划定和管理工作方案》（青政办[2017]157号）；
- (20) 《青海省公路建设生态环境保护技术指南》（青海省环境保护厅，青海省交通运输厅，2020.8）；
- (21) 《青海省人民政府 关于实施“三线一单”生态环境 分区管控的通知》（2020.10）；

1.3.4 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192-2015）；
- (10) 《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 664-2013）；
- (11) 《环境空气质量监测点布设技术规范（试行）》（HJ 663-2013）；
- (12) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；
- (13) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；
- (14) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010，交通运输部）；
- (15) 《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124号）；
- (16) 《生态保护红线划定指南》（环办生态[2017]48号）；
- (17) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

1.3.5 技术资料及相关文件

- (1) 《青海省高速公路网规划》（2017-2035）环境影响报告书（天科院环境科技发展（天津）有限公司，2019.09）；
- (2) 青海省生态环境厅关于《青海省高速公路网规划（2017-2035年）环

境影响报告书》的审查意见（青生发[2019]256号）；

（3）《G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程初步设计说明》（招商局重庆交通科研设计院有限公司，2022.10）；

（4）《G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程两阶段施工图设计》（中国公路工程咨询集团有限公司，2022.11）

（5）本工程环境质量现状监测报告（2023.1）；

（6）其他项目直接影响区自然环境、自然资源、城市规划、三线一单、水土保持、工程地质等资料。

1.4 评价等级

根据环境影响评价技术导则、建设项目可能对环境造成的影响程度和范围以及项目所在地区的环境敏感程度，各专题评价的等级确定如表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 评价等级汇总

评价内容	声环境	生态环境	地表水	环境空气	地下水	环境风险	土壤环境
评价等级	一级	三级	三级 B	三级	不开展	简单分析	不开展

（1）声环境：本工程为双向四车道高速公路，路线评价范围内声环境执行 4a 类和 2 类声环境标准，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量大于 5dB（A），根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），噪声评价等级为一级。

（2）生态环境：本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界遗产地、重要生境等生态敏感区，也不涉及自然公园和生态保护红线。工程总占地（包括主体工程、互通立交区、服务区、收费站等管养附属工程区及工程临时工程占地）（ $3.25\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ ）。按照《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）中有关评价等级划分的原则与方法，本工程全线评价等级按照三级进行评价。

（3）地表水环境：本工程沿线主要涉及药水河、拉拉河、波航河、湟水河、塔湾河等地表水体，其中湟水河及其支流、药水河、波航河、黄海渠及哈拉乌苏河水体执行Ⅲ类水质标准，拉拉河和塔湾河执行Ⅱ类水质标准。施工期水污染物主要来源于施工营地生活污水、施工场地生产废水等，生活污水采用化粪池处理，生产废水经隔油池+三级沉淀池处理后回用于场区洒水降尘；营运期沿线设有收费站、服务区、养护工区等服务设施，服务区和养护工区生活污

水经一体化污水处理设施处理达标后用于站区内冲厕、绿化；收费站生活污水经化粪池处理后外运至海晏县/湟源县污水处理厂，不直排地表水体，故本工程水污染影响评价等级为三级 B。

(4) 环境空气：环境空气：根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)规定，“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”。项目施工期环境空气污染主要来源于无组织排放的施工扬尘以及沥青烟等，其中沥青拌合站仅在路面施工的 3~4 个月内架设并使用，为临时性设施，施工结束后即行停用和拆除；工程运营期汽车尾气主要污染物为 NO₂；沿线服务区、收费站等附属工程采用电采暖，不设置燃煤锅炉等集中式大气污染物排放源，工程建设对环境空气影响很小，因此确定环境空气评价工作等级为三级，并适当简化分析。

(5) 地下水环境影响：本工程建设内容不含加油站，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，属于IV类建设项目，“IV类建设项目不开展地下水环境影响评价”。

(6) 环境风险评价：本工程设计仅在服务区预留加油站位置，不进行深度设计，加油站项目另行立项。公路项目本身不存在物质危险性和功能性危险源，风险概率的发生由间接行为导致，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本工程环境风险评价进行简单分析。

(7) 土壤环境：本工程仅预留加油站位置，不进行深度设计，加油站项目另行立项，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，属于IV类建设项目，“IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价”。

1.5 评价范围和评价标准

根据《公路建设项目环境影响评价规范》，本工程执行的评价标准和评价范围见表 1.5-1。评价执行标准的具体标准值见表 1.5-2~1.5-5。

表 1.5-1 评价范围、评价执行标准

评价要素	评价范围	质量标准	排放标准

评价要素	评价范围	质量标准	排放标准
声环境	路中心线两侧200m	公路红线范围外 35m 内环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准, 红线范围 35m 外的居住区执行《声环境质量标准》中的 2 类标准; 4a 类区内的医院、学校等特殊敏感区域, 其室外昼间按 60 分贝, 夜间接 50 分贝执行。	工程施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准。
生态环境	距公路用地界两侧300m 范围及工程施工场地、弃渣场等临时占地。	以不减少区域内濒危动植物和不破坏生态环境系统完整性为标准。	/
水环境	路中心线两侧200m 及跨河桥梁上游 500m。	沿线地表水湟水河及其支流、药水河、波航河、黄海渠及哈拉乌苏河水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水质标准, 拉拉河和塔湾河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质标准。	II 类水体禁止排入污水, III 类水体执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准。水源地保护区路段禁止外排。
环境空气	路中心线两侧200m, 涉及施工期拌和站等施工场地适当扩大。	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的二级标准, 生产设备不得有明显无组织排放存在。

表 1.5-2 环境空气质量标准 (单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

污染物 取值时间	二氧化氮 (NO_2)	PM_{10}	总悬浮微粒 (TSP)	备注
日平均	0.08	0.15	0.30	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)的二级标准
1 小时平均	0.20	/	/	

表 1.5-3 《大气污染物综合排放标准》

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m^3)	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度 限值点 (mg/m^3)
		排气筒高度 (m)	二级	
颗粒物	120 (其他)	15	3.5	周围外浓度 最高点 1.0
		20	5.9	
		30	23	
沥青烟	75 (建筑搅拌) 40 (沥青熔炼)	15	0.18	生产设备不得有明显的 无组织排放存在
		20	0.30	

		30	1.3	
苯并[a]芘	0.3×10 ⁻³	15	0.050×10 ⁻³	周围外浓度 最高点 0.008 μg/m ³
		20	0.085×10 ⁻³	
		30	0.29×10 ⁻³	

表 1.5-4 环境噪声执行标准

噪声类别	评价标准		标准值 L _{Aeq} (dB (A))	
			昼间	夜间
交通噪声	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	4a类	70	55
		2类	60	50
施工噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)		70	55

表 1.5-5 地表水环境评价标准值 (单位: mg/L)

项目 \ 类别	GB3838-2002《地表水环境质量标准》		GB8978-1996《污水综合排放标准》中一级标准	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)	
	II类	III类		冲厕	城市绿化、道路清扫
pH	6~9	6~9	6~9	6~9	6~9
高锰酸盐指数≤	4	6	100	/	/
氨氮	0.5	1.0	15	5	8
石油类≤	0.05	0.05	10	/	/
SS≤	25*	30*	70	/	/

注: *SS 参考水利部行业标准 (SL63-94)《地表水资源质量标准》中 I、II、III类标准。

1.6 评价预测年限

- (1) 施工期: 2023年1月~2027年1月;
- (2) 营运期: 分为营运近期(2027年)、营运中期(2033年)和营运远期(2041)年。

1.7 评价原则与评价方法

1.7.1 评价原则

以国家的环境保护法规为依据,以环评导则和公路规范为指导,以服务于建设项目为目的,结合本工程的特点,充分利用已有资料,补充必要的环境质量现状监测,结合工程设计和资料,预测本工程的实施对环境的影响,并以预防为主、保护优先为基本原则,从方案合理、技术可行的角度提出环保措施与建议。

1.7.2 评价方法

- (1) 评价按路段进行，采取“以点为主、点段结合、反馈全线”的原则；
- (2) 对于环境保护目标做逐点评价；
- (3) 对水环境、生态环境的影响评价以监测和调查、分析和定性定量相结合的方法进行；对声环境影响进行预测，对环境空气影响评价采取类比分析。

1.8 评价专题设置与评价重点

1.8.1 评价专题设置

通过对环境影响评价因子的筛选，结合本工程的环境特点，本工程的环境影响评价工作的专题设置如下：

- (1) 工程概况与工程分析；
- (2) 生态环境影响分析；
- (3) 水环境影响分析；
- (4) 环境空气影响分析；
- (5) 声环境影响分析；
- (6) 固体废物影响分析；
- (7) 环境风险分析；
- (8) 环境保护措施与技术经济分析；
- (9) 环境管理与监控计划；
- (10) 环境影响经济损益分析。

1.8.2 评价重点

根据项目初步设计资料及现场调查，确定本次评价重点为生态环境影响、水环境影响和声环境影响。

(1) 生态环境重点评价：项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、世界遗产地、重要生境等生态敏感区、自然公园，也不涉及生态保护红线。工程沿线主要为草地和林地，项目占压草地面积较大，重点分析项目建设对沿线草原植被、森林植被、土地利用类型等的影响，提出切实可行的生态环境保护措施。

(2) 地表水环境重点评价：施工期及营运期对沿线湟水河、拉拉河等河流和湟源县县城第一水源地以及湟水金滩水质自动监测站的影响，包括影响范围、影响形式、影响程度及采取的水环境保护措施。

(3) 声环境重点评价：营运期公路交通噪声对沿线声环境敏感点的影响，包括影响范围、影响程度及采取的声环境保护措施。

1.9 相关规划符合性分析

1.9.1 生态环境功能区划

根据《青海省生态功能区划》，本工程位于河湟谷地农牧业生态功能区（III2（2）-1）和拉脊山高山草甸、温性草原生态功能区（III2（2）-2），工程与青海省生态功能区划的位置关系见图 1.9-1。

河湟谷地农牧业生态功能区：因为受青甘省界和地貌条件限制、在青海省境内，河湟谷地似乎是两个彼此分离的部分。若不考虑行政区划界线，它们基本上仍保持着空间连续性，因此应视为一个统一的整体。河湟谷地南部的黄河谷地由于众多峡谷的分割，各峡谷之间的小盆地或多或少呈分离状态，但它们的面积很小，自然景观特征的一致性比较显著，划为几个并列的区域单位殊无必要，在小比例尺地图上亦难以表示。因此我们权作一个统一的区域处理。

按照这一理解，河湟谷地自北、东、南三方环绕拉脊山，颇似一个向西开口的马蹄形。北部的湟水谷地比较宽坦，南部的黄河谷是则更狭窄深邃。我们以黄土连续覆盖边界作为河湟谷地与祁连山地和黄南山地的分界线，并以同样标志划分它与拉脊山地亚区的界线。

拉脊山高山草甸、温性草原生态功能区：青海湖盆地以东的日月山东延至湟水和黄河河间地带，称为拉脊山或拉鸡山。该山脉走向北西西—南东东，至东端转为北北西—南南东，并终止于黄河谷地积石峡北侧。山脉海拔 3500~4000m，山势一般较平缓、中段发育小型山间盆地，只有一些由花岗岩体组成的山脊和山峰较为陡峭，海拔亦更高。由于北风侧湟水谷地切割较浅而南侧黄河谷地切割深，两翼山坡明显不对称，中低山带覆盖黄土，第三纪红层出露也较广泛，后者在流水侵蚀作用下发育了丹霞地貌，局部成为劣地，水土流失严重，并时有滑坡发生。

拉脊山年降水量可达 400~500mm 以上，河流虽短小却很密集，植被茂盛，高山草甸带是良好牧场，中低山带旱作农业比较发达。

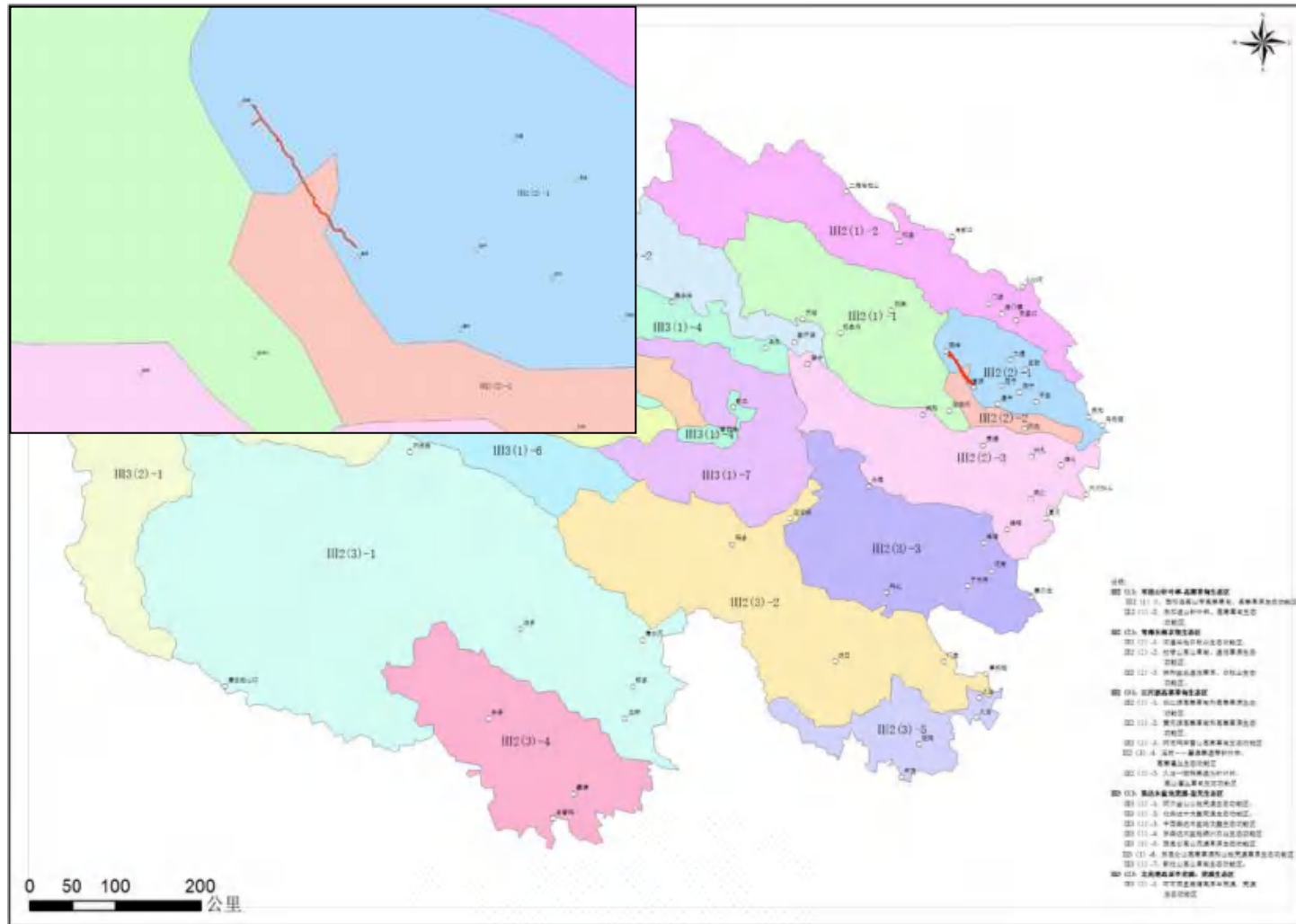


图 1.9-1 本工程与青海生态功能区划关系示意图

1.9.2 青海省水环境功能区划

沿线地表水湟水河及其支流、药水河、波航河、黄海渠及哈拉乌苏河水体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准，拉拉河和塔湾河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准。

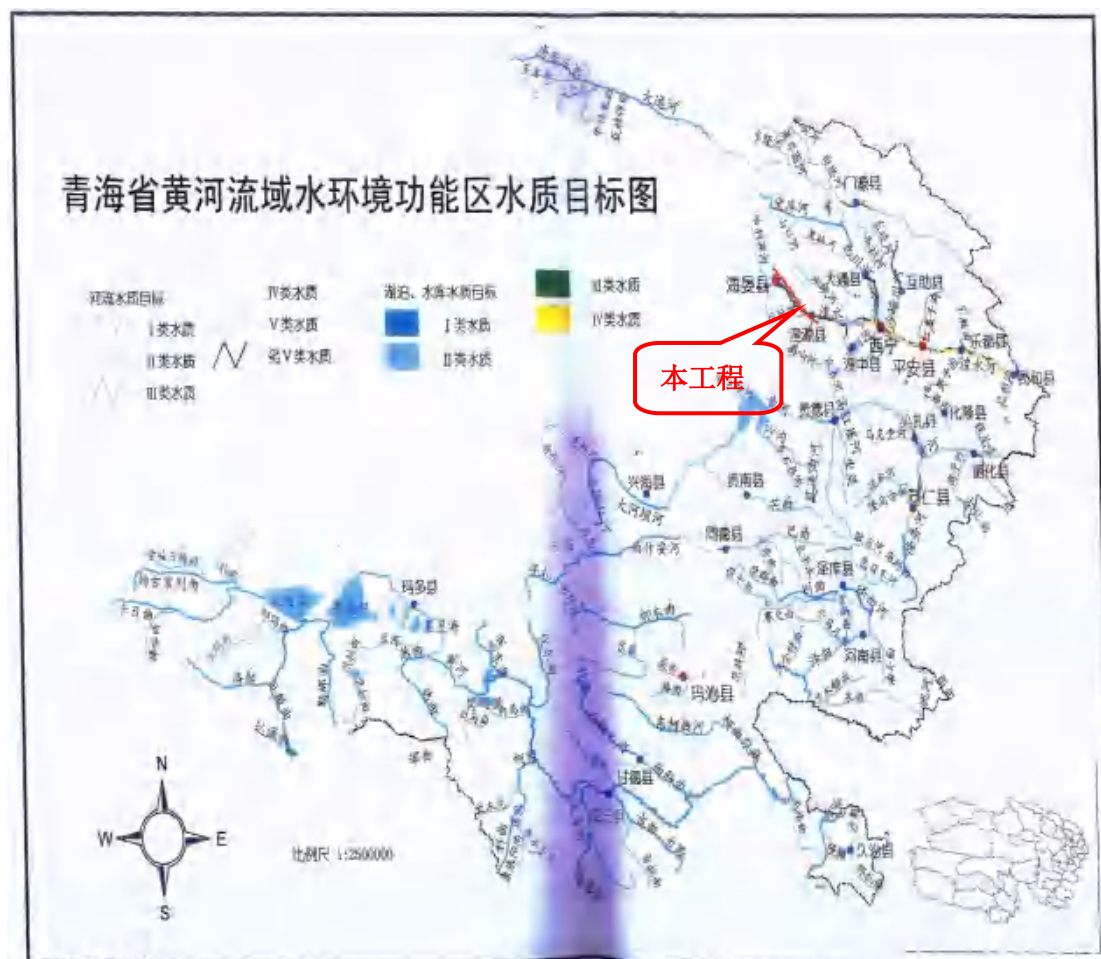


图 1.9-2 本工程与青海省水环境功能区划位置关系图

1.9.3 与城镇规划符合性分析

1、与湟源县城市总体规划符合性分析

根据《湟源县城市总体规划（2011-2030）》，本工程已纳入到该规划中，所以，本工程符合湟源县城市总体规划。

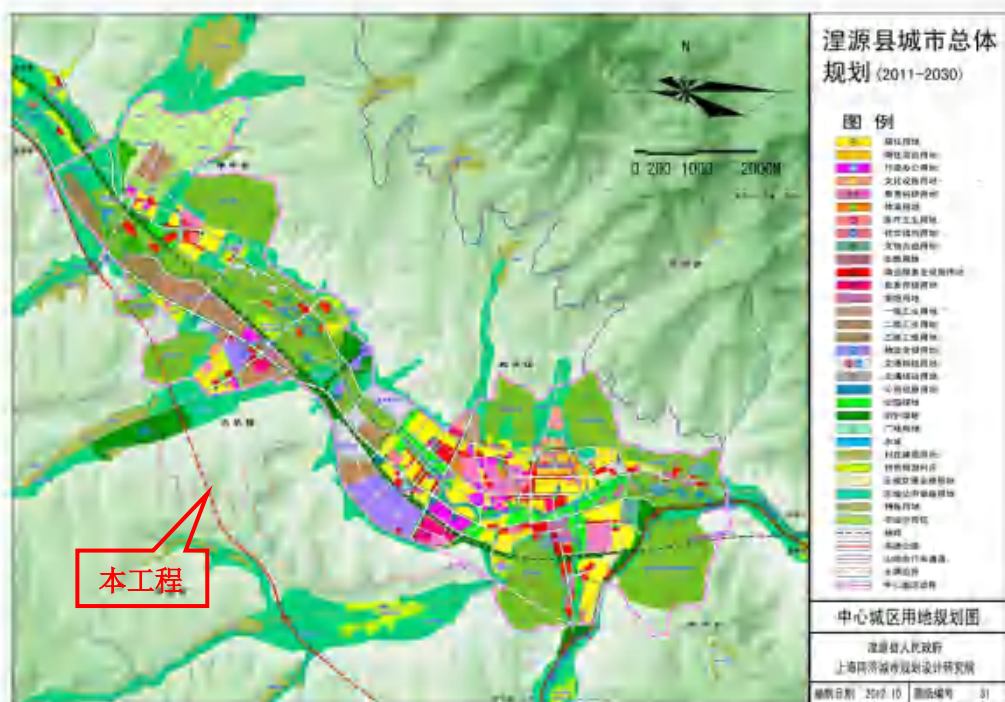


图 1.9-3 本工程与湟源县城市总体规划（2011-2030）位置关系图

2、与巴燕乡总体规划符合性分析

根据《青海省湟源县巴燕乡总体规划（2015-2030）》，本工程的建设将会占用巴燕乡规划的部分居住用地、集贸市场用地和工业用地。工程开工前建设单位和施工单位应积极与湟源县和巴燕乡的住建和国土部门对接，做好规划调整和征占地补偿工作。

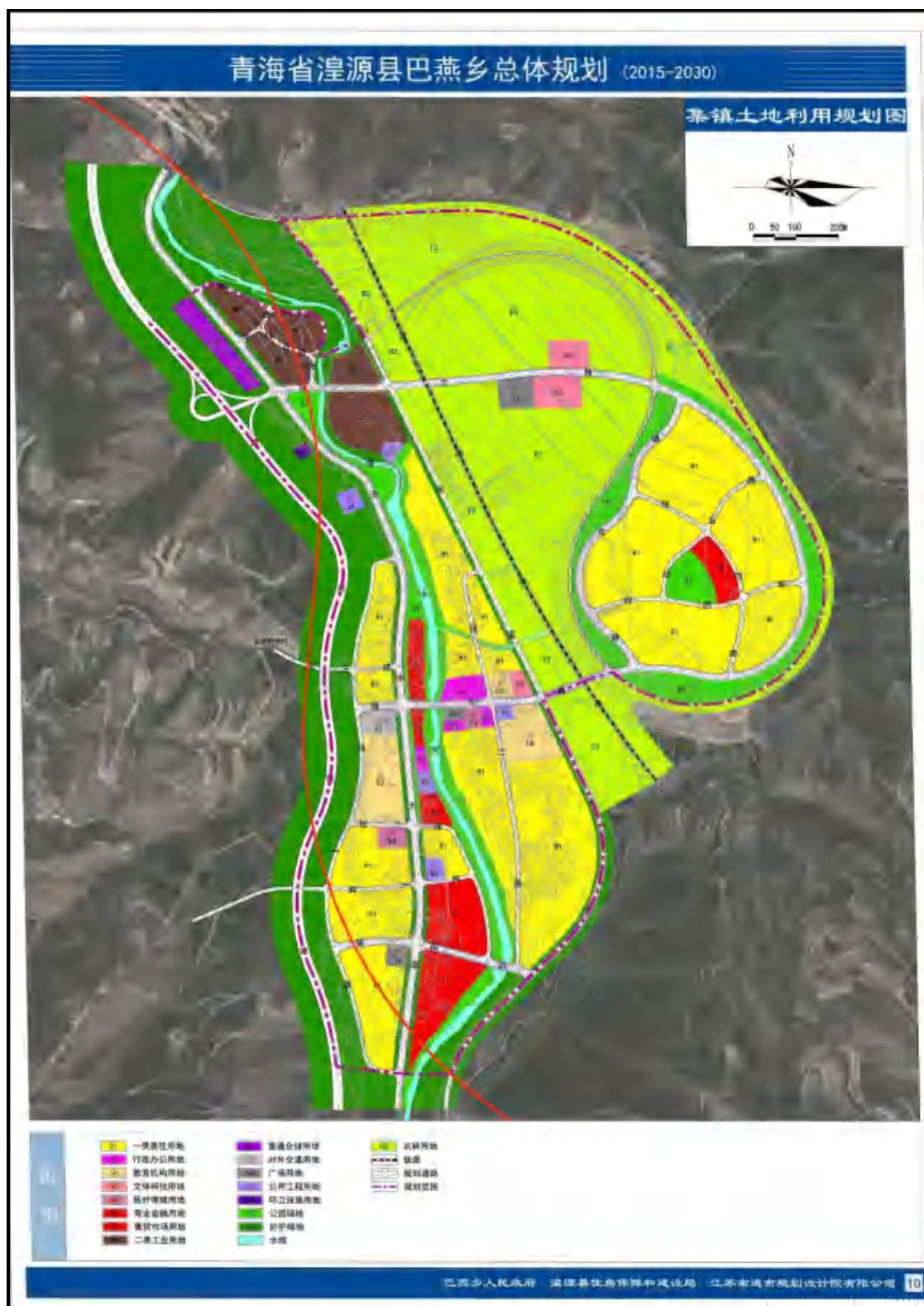


图 1.9-4 本工程与青海省湟源县巴燕乡总体规划（2015-2030）位置关系图

3、与海晏县城市总体规划符合性分析

根据《海晏县城市总体规划（2016-2030年）》，本工程已纳入到该规划中，所以，本工程符合湟源县城市总体规划。

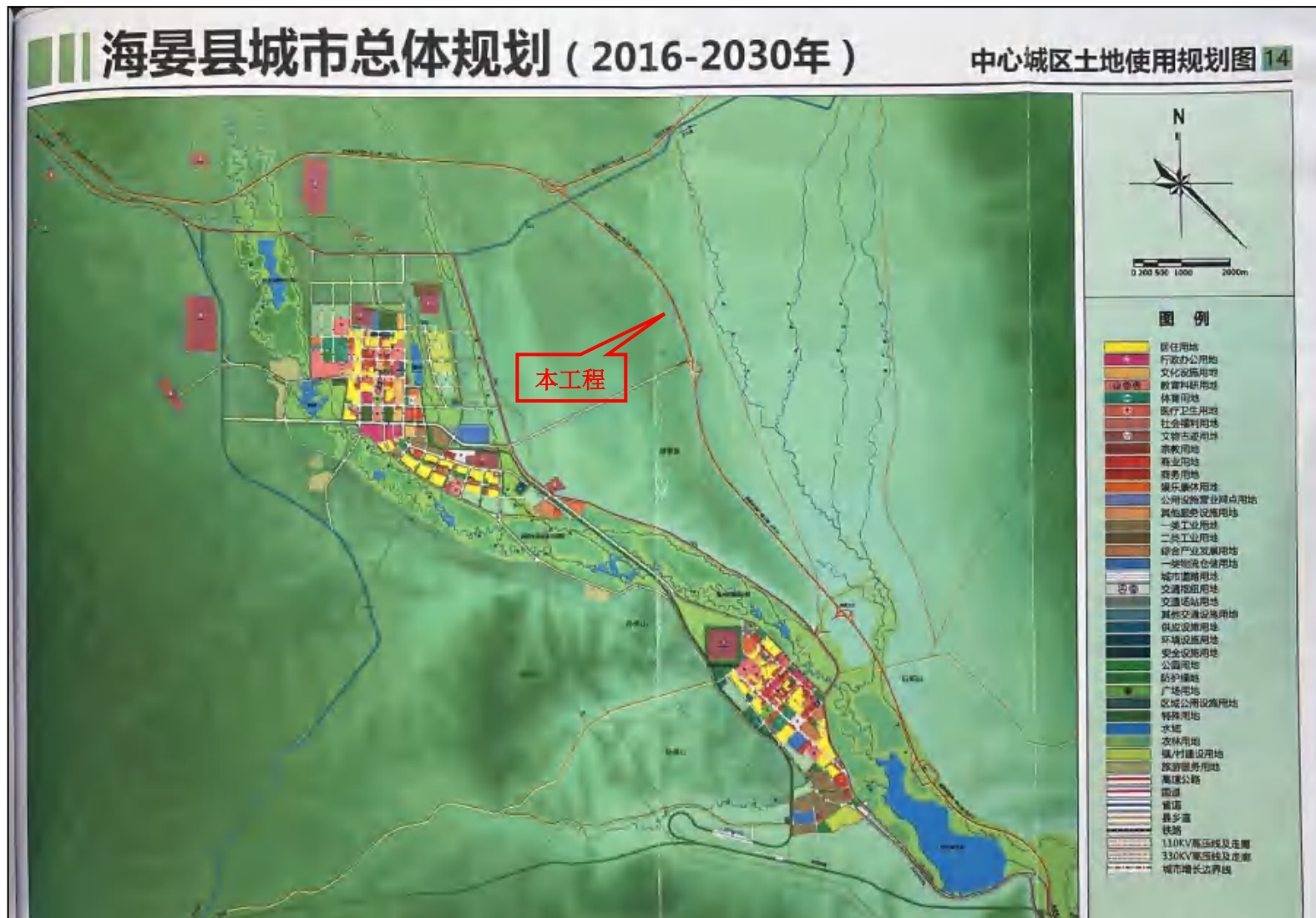


图 1.9-5 本工程与海晏县城市总体规划（2016-2030年）位置关系图

1.9.3 与青海省高速公路网规划（2017-2035 年）符合性分析

根据《青海省高速公路网规划（2017-2035 年）》，青海省高速公路网布局方案为 7 条国家高速公路、30 条省级高速公路构成，按路网形态可梳理为 6 条纵线、9 条横线、19 条联络线（含 3 条环线），总里程为 10236km。本项目为 9 条横线中的一条（G0612 湟源-茫崖），符合《青海省高速公路网规划（2017—2035 年）》。本工程与《青海省高速公路网规划（2017-2035 年）》的位置关系见图 1.9-6。

《青海省高速公路网规划（2017-2035 年）环境影响报告书》由天科院环境科技发展（天津）有限公司主持编制。2019 年 3 月 15 日，青海省交通运输厅组织召开了该报告书专家咨询会；2019 年 4 月 19 日，青海省生态环境厅主持召开了该报告书评审会；2019 年 9 月 4 日，青海省生态环境厅以“青生发[2019]256 号”文对《报告书》出具了审查意见。结合《报告书》内容及审查意见，本工程执行情况如表 1.9-1 所示。

综上所述，本工程建设《青海省高速公路网规划（2017-2035 年）环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

表 1.9-1 本工程与青海省高速公路网规划（2017-2035 年）环境影响报告书及审查意见符合性分析

序号	规划环评审查意见	执行情况
1	《规划》实施应进一步注重与相关区域发展规划、土地利用规划、城市总体规划、综合交通规划等规划的协调衔接，综合考虑区域经济社会发展和产业布局情况，合理确定不同区域各规划时段的路网布局、建设规模和时序，结合区域生态环境特征、交通需求、工程条件等，科学确定线型指标、封闭形式、路基路面等路网技术标准，减缓规划和建设对生态环境的影响。规划近期应优先实施线位不敏感、建设指标好、社会和环境效益优的公路项目。规划中远期公路项目建设应根据规划环境影响跟踪评价结论，进一步优化实施方案。	本工程与其所涉及的湟源县和海晏县城市总体规划、土地利用规划、国家公路网规划、青海省高速公路网规划等相关规划相协调。
2	按照“保护优先，避让为主”原则，加强高速公路网沿线国家公园、世界自然遗产地、自然保护区、饮用水水源地、基本农田、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、水产种质资源保护区、文物古迹等环境敏感区的保护。深入开展勘查研究，重点论证线位对上述区域结构、功能和主要保护对象的影响，在勘查研究成果和科学论证基础上进一步优化《规划》建设方案，避免和减缓公路建设造成的不良生态环境影响，推进公路建设与生态环境保护相协调。	本工程不涉及国家公园、世界自然遗产地、自然保护区、饮用水水源地、基本农田、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、水产种质资源保护区、文物古迹等环境敏感区。
3	对涉及自然保护区、国家公园、饮用水水源保护区等需要特殊保护的环境敏感区的规划路网，严格按照《自然保护区条例》《三江源国家公园条例（试行）》《青海省饮用水水源保护条例》等法律法规以及国家相关监管要求，慎重研究规划路网布局方案，审慎推进项目建设。强化避让规划方案研究论证，采取提高建设标准、优化公路建设方式、强化针对性生态治理和修复等手段，严格控制建设区域、面积和方式，最大程度降低公路建设对自然保护区、国家公园、饮用水水源保护区等环境敏感区的影响。涉及自然保护区、国家公园、饮用水水源保护区路段的建设实施，应事先征得有关地方政府或行政主管部门同意。涉及国家级自然保护区的路段，应执行《在国家级自然保护区修筑设施审批管理暂行办法》有关规定。根据中共中央办公厅和国务院办公厅《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》，以国家公园为主体的自然保护地体系建成后，路网规划实施应遵循其规定。	本工程不涉及自然保护区、国家公园、饮用水水源保护区等需要特殊保护的环境敏感区。
4	《规划》项目实施要落实《青海省公路建设生态环境保护技术指南》要求，选址、选线应坚持节约集约利用土地资源，优先考虑利用既有道路和走廊带，避开基本农田保护区；严格控制施工范围和界限，合理设置取弃土场和砂石料场，尽可能增加桥隧工程比例，减少耕地、林地、草地、湿地的占用；加强涉湿地路段桥涵等水力联通工程措施、荒漠化路段防沙治沙措施、冻土区路段冻土保护措施等，实施不同环境区域的针对性保护；科学设置野生动物迁徙活动路线动物通道；加强施工迹地表层土壤、植被的保护和利用，因地制宜及时进行生态恢复或补偿。	本工程选线坚持节约集约利用土地资源，不占用基本农田，弃土场的选取均是在与当地主管部门的协商下进行。本工程尽可能增加桥隧比，全线桥隧比占 23.92%，尽可能减少了永久占地。工程沿线无迁徙性野生动物分布，无野生动物迁徙路线，本次评价提出了科学利用道路桥涵、通道

序号	规划环评审查意见	执行情况
	有效控制工程实施产生的扬尘、废污水、固体废物、噪声等污染物，关于公路沿线服务区等辅助设施污染防控和环保设施的运行维护。	等作为两侧野生动物交流通道，提出了加强施工迹地表层土壤的保护和利用、有效控制工程实施产生的扬尘、废污水、固体废物、噪声等污染措施以及加强公路沿线服务区、收费站等辅助设施污染防控和环保设施的运行维护等措施。
5	在《规划》实施过程中，适时开展环境影响跟踪评价工作，根据动态监测和跟踪评价，不断完善生态保护和污染防治对策措施，强化环境管理体系建设，明确各方面环境管理责任目标，在《规划》实施过程中予以落实。规划修编时应重新编制环境影响保护书。	本次评价报告中提出了项目环境管理与监控计划。
6	按照《报告书》建设，结合相关法规及管理规定，做好涉国家公园、自然保护区等生态环境敏感区线位布局和建设时序的优化调整，进一步增强《规划》实施的环境合理性。对因工程条件和自然因素等客观限制，无法通过调整线位绕避自然保护区核心区和缓冲区的路段，建议列入规划中远期进一步研究；无法通过调整线位绕避自然保护区实验区的路段，采取科学合理的穿（跨）越方式，强化减缓和补偿措施。	本工程不涉及国家公园、自然保护区等环境敏感区。



图 1.9-6 本工程与青海省高速公路网规划（2017-2035 年）位置关系图

1.9.4 与青海省“三线一单”符合性分析

“三线一单”指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

本工程区域土地类型主要为草地。工程产生的弃渣主要为路基不能利用的隧道挖方，均为自然土体，不存在工业污染物；施工生产生活区产生的生活垃圾、废弃包装物等集中收集后运往附近村镇垃圾填埋场处置，不得随意丢弃，工程建设符合土壤环境风险防控底线及分区管控要求。

工程建设需要的资源主要为土、石、钢筋、水泥、油料、电、水等，上述材料主要采用自采或购买方式获得，来源广泛，对当地资源利用影响较小。另外工程建设需征用土地，将沿线的部分耕地、草地、林地等转化为建设用地，改变了土地的使用功能，但新增占地较少，相对工程所在区域的耕地资源占压比例较小，工程用地符合公路工程相关建设用地指标要求，符合青海省资源利用上线及分区管控要求。

公路建设项目不属于青海省环境管控单元空间布局约束禁止类项目，项目总体符合青海省“三线一单”管控要求。

与青海省“三线一单”生态环境分区管控要求的符合性分析见表 1.9-2。

表1.9-2 与青海省“三线一单”生态环境分区管控要求的符合性分析

管控单元名称及编码	管控单元分类	生态环境管控要求		本项目建设情况	符合性
海晏县一般管控单元基本农田 (ZH632223 30002)	一般管控单元	空间布局约束	执行全省总体准入要求第十九条关于草原及农用地空间布局约束的准入要求。	施工期严禁施工人员捕杀野生动物；划界施工，严格控制施工范围，禁止破坏草原；本工程为公路项目，且不涉及永久基本农田。	符合
		污染物排放管控	执行全省总体准入要求第二十条关于草原及农用地污染物排放管控的准入要求。	本工程为高速公路项目，不会产生及排放剧毒、高残留及可能导致二次中毒的农药；施工期间规范临时用地，产生的固体废物及时清运至沿线乡镇的垃圾填埋场或弃渣场；施工期产生的生活污水采用化粪池进行处理并定期清运，桥梁桩基和水泥罐车清洗产生的废水经沉淀池沉淀后用于洒水降尘，严禁排放至农用地。	符合
		环境风险防控		/	/
		资源开发效率要求	/	/	/
海晏县生态空间水源涵养重要区 (ZH632223 10004)	优先保护单元	空间布局约束	执行全省总体准入要求中第十五条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求。	本工程为公路项目，不属于纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。	符合
		污染物排放管控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/

海晏县一般 管控单元 (ZH632223 30001)	一般管控单 元	空间布局约束	1.禁止新建火电、钢铁、有色冶炼、石油加工及炼焦、化工、平板玻璃、水泥等大气污染型项目，以及恶臭污染型食品加工、生物医药等项目。区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停。对已造成的污染，应限期治理。 2.禁止新建、改扩建小水电项目，已达到设计使用年限的小水电项目有序退出。 3.禁止在邻近基本农田区域新增排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	本工程为既公路工程，不属于污染类项目。工程施工期和营运期均禁止污水外排。	符合
		污染物排放管 控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率 要求	/	/	/
湟源县生态 空间水源涵 养重要区 (ZH630123 10004)	优先保护单 元	空间布局约束	执行全省总体准入要求中第十五条关于水源涵养极重要区空间布局约束的准入要求。	本工程为公路项目，不属于纺织印染、制革、造纸、石化、化工、医药、金属冶炼等水污染或大气污染较重的项目。	符合
		污染物排放管 控	/	/	/
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率 要求	/	/	/
湟源县城镇 空间 (ZH630123 20001)	重点管控单 元	空间布局约束	1、禁止新建、扩建水泥、冶金等建设项目。 2、禁止新建化工、电镀、印染、造纸、鞣革等严重污染环境的项目。 3、禁止在园区内新建乳制品生产企业。 4、禁止新建工艺废气中含难处理的、有毒有害物质的项目。	本工程为公路工程，不属于化工、电镀、印染、造纸、鞣革等严重污染环境的项目，亦不属于乳制品企业。	符合

			5、工业园区外禁止新建排放大气污染物的工业项目。		
		污染物排放管控	1、执行全省总体准入要求第二条关于污染物排放管控的准入要求。 2、执行五大板块总体准入要求中第七条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。 3、到 2020 年县城和重点镇均完成配套污水处理厂建设。	本工程为生态类项目，营运期所产生的生活污水均经过生活污水处理系统处理。无大气污染物排放。	符合
		环境风险防控	1.建立健全环境风险防控体系，制定环境风险应急预案，成立应急组织机构。 2.生产、存储危险化学品及产生大量废水的企业事业单位，应当采取有效措施，防止事故废水、废液直接排入水体。	1、工程施工期和营运期均制定环境风险应急预案，并成立应急组织机构。 2、本工程为生态类项目，营运期所产生的生活污水均经过生活污水处理系统处理。	符合
		资源开发效率要求	1.县禁煤区内禁止新建、改建、扩建一切使用高污染燃料的项目和设施。 2.其他区域禁止新建每小时 10 蒸吨及以下的燃煤锅炉。	1、本工程为公路工程，不属于高污染燃料的项目。 2、本工程施工期和营运期禁止使用燃煤锅炉。	符合
湟源县一般管控单元 (ZH63012330001)	一般管控单元	空间布局约束	1.新建排放大气污染物的工业项目，应当按照规划和环境保护规定进入工业园区。 2.禁止在邻近基本农田区域新增排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。	本工程为生态类项目，营运期所产生的生活污水均经过生活污水处理系统处理。无大气污染物排放。	符合
		污染物排放管控	1.执行全省总体准入要求第二条关于污染物排放管控的准入要求。 2.执行五大板块总体准入要求中第七条关于河湟地区污染物排放管控的准入要求。 3.到 2020 年县城和重点镇均完成配套污水处理厂建设。 4.禁养区外新建、扩建和改建规模化畜禽养殖场（小区），要配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。		符合

			现有未配套上述设施的规模化畜禽养殖场（小区），应限期完成改造。		
		环境风险防控	1.禁止在土壤超标区域种植食用农产品。已对土壤造成严重污染的企业，限期有序搬迁或依法关闭，其退出用地，须经评估后，方可进入用地程序。 2.禁止在邻近基本农田区域新增排放重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物的开发建设活动。		符合
		资源开发效率要求	/	/	/
湟源县一般管控单元基本农田（ZH63012330002）	一般管控单元	空间布局约束	执行全省总体准入要求第十九条关于草原及农用地空间布局约束的准入要求。	施工期严禁施工人员捕杀野生动物；划界施工，严格控制施工范围，禁止破坏草原；本工程为公路项目，且不涉及永久基本农田。	
		污染物排放管控	执行全省总体准入要求第二十条关于草原及农用地污染物排放管控的准入要求。	本工程为高速公路项目，不会产生及排放剧毒、高残留及可能导致二次中毒的农药；施工期间规范临时用地，产生的固体废物及时清运至沿线乡镇的垃圾填埋场或弃渣场；施工期产生的生活污水采用化粪池进行处理并定期清运，桥梁桩基和水泥罐车清洗产生的废水经沉淀池沉淀后用于洒水降尘，严禁排放至农用地。	符合
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发效率要求	/	/	/

1.10 环境保护目标

根据本工程设计资料及对拟建公路进行的现场踏勘及调查，确定了生态环境、水环境、声环境及环境空气保护目标。

1.10.1 生态环境保护目标

依据《青海植被》分区划分来看，本项目位于青海东北部温性草原亚区中的黄河湟水谷地森林草原小区。工程主要生态保护目标见表 1.10-1。

表 1.10-1 生态保护目标

保护目标		备注
耕地和草地及其植被	耕地、林地和草场以及草甸草原和灌木林	工程推荐线永久占地共计 325.89hm ² ，其中草地 168.89hm ² 、耕地 61.84hm ² 、林地 55.21hm ² 、建设用地 3.59hm ² 、改路改渠 19.79hm ² 、河滩的地 1.11hm ² 、公路用地 1.22hm ² 。全线临时占土地估算约 40.44hm ² ，包括 5 处弃渣场、8 处施工生产生活区以及施工便道等。
野生动物	工程沿线的野生动物主要以适应农耕区和草原区的种类为主，受工程沿线农牧活动影响，国家重点保护野生动物种类较少，以区域常见种为主。	起点至 K109 段沿线野生动物主要以适应农耕地的野生动物种类为主，主要有白尾鹇（国家 II 级保护动物）、岩鸽、山斑鸠、环颈雉（省级保护动物）、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等，其中岩鸽、山斑鸠、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等为区域常见种类。 K109 至终点段为高寒草原区，野生动物主要以草原动物群为主，主要有高原兔、鼠兔、高原麝鼠、赤狐（省级保护动物）、大鸮（国家 II 级保护动物）等；其中高原兔、鼠兔、高原麝鼠为高原草原常见种，赤狐、大鸮主要以鼠兔等啮齿类动物为食，但是受工程沿线人类活动影响，赤狐、大鸮在工程沿线较为少见，主要分布在远离公路的山地区域。

1.10.2 声环境及环境空气保护目标

本工程共涉及 15 处声环境及环境空气保护目标，其中包括 1 处卫生院和 1 处敬老院，其余 13 处为村镇。具体情况见表 1.10-2，现场照片与监测点位见图 1.10-1。

表 1.10-2 沿线声环境及环境空气保护目标

序号	敏感点名称	桩号	道路形式	距路中心线距离(m)	距路红线距离(m)	与路面相对高差(m)	评价范围内户数		环保目标简介	执行标准	与现状路位置关系
							4a类区	2类区			
1	蒙古道村	ZK76+673~ZK76+845 匝道	桥梁	路左 32	路左 25	-10~-14	11	27	评价范围内共约 38 户, 1~2 层砖、混凝土房屋, 背向拟建公路且侧向 G6 公路, 有窗、有围墙。主要噪声源为现状 G6 交通噪声和社会生活噪声, 临现状 G6 首排为 4a 类区。	4a、2	距 G6 高速公路中心线 27m
2	麻尼台村	ZK78+785~ZK78+934	桥梁	路左 87	路左 80	-10~-12	/	23	评价范围内共约 23 户, 1~2 层砖、混凝土房屋, 侧向拟建公路, 有窗、有围墙。主要噪声源为现状纳巴公路交通噪声和社会生活噪声。	2	距纳巴公路中心线 9m
		K79+051~K78+913		路左 132	路左 125						
3	小沟口村	K80+712~K81+000	路基	路右 86	路右 73	-12~-16	7	33	评价范围内共约 40 户, 1~2 层砖、混凝土房屋, 背向/侧向拟建公路, 有窗、有围墙。主要噪声源为现状 G315 交通噪声和社会生活噪声, 临现状 G315 首排为 4a 类区。	4a、2	距 G315 路中心线 28m
4	大沟口村	K81+743~K82+253	路基	路右 62	路右 49	-13~-16	17	35	评价范围内共约 52 户, 1~2 层砖、混凝土房屋, 侧向拟建公路, 有窗、有围墙。村庄与 G315 之前有 3m 高挡墙遮挡。主要噪声源为现状 G315 交通噪声和社会生活噪声, 临现状 G315 首排为 4a 类区。	4a、2	距 G315 路中心线 18m
5	湟源县大华镇	K84+514~K85+153	路基/桥梁	路右 43	路右 30	-5~-7	3	48	评价范围内共约 51 户, 1~3 层砖、混凝土房屋, 面向/侧向拟建公路, 有窗、无围墙。主要噪声源为现状乡道交通噪声和社会生活噪声。	4a、2	/
6	湟源县大华镇敬老院	K84+602	路基	路右 130	路右 117	-5	/	/	25 位老人, 7 名工作人员。一栋 3 层住宿楼有窗、有围墙, 面向拟建公路, 中间有一栋 3 层楼房(派出所办公楼)遮挡。主要噪声源为社会生	60/50	/

序号	敏感点名称	桩号	道路形式	距路中心线距离(m)	距路红线距离(m)	与路面相对高差(m)	评价范围内户数		环保目标简介	执行标准	与现状路位置关系
							4a类区	2类区			
									活噪声。		
7	湟源县大华镇卫生院	K84+602	路基	路右152	路右139	-5	/	/	卫生院内共有2栋2层楼房，砖混结构房屋，面向/侧向拟建公路，医生5人，15张床位，昼夜均有住院病人。与拟建公路间有两栋3层楼房遮挡。主要噪声源为现状乡道交通噪声和社会生活噪声。	60/50	/
8	口子村	K90+163~K90+815	路基	路右81	路右68	-30~-36	/	45	评价范围内共约45户，1~2层砖、混凝土房屋，背向/侧向拟建公路，有窗、有围墙。主要噪声源为现状G315交通噪声和社会生活噪声。	2	距G315路中心线48m
9	俊家庄村	K91+548~K92+103	路基	路右52	路右39	-14~-21	/	61	评价范围内共约61户，1~2层砖、混凝土房屋，面向/侧向拟建公路，有窗、有围墙。主要噪声源为社会生活噪声。	2	/
10	下寺村	ZK93+174~ZK93+320	桥梁	路左46	路左39	-6~-10	5	108	17栋2层楼，砖混房屋，侧向拟建公路，有窗、有围墙；2栋6层住宅楼（每栋楼有4个单元，一个单元2户），面向公路，有窗。主要噪声源为现状G315交通噪声和社会生活噪声，临现状G315首排为4a类区。	4a、2	距G315路中心线27m
		YK93+477~YK93+522	桥梁	路右84	路右77	-4~-9	1	4	评价范围内共约5户，1层砖凝房屋，背向拟建公路，有窗、有围墙。主要噪声源为现状G315交通噪声和社会生活噪声，临现状G315首排为4a类区。	4a、2	距G315路中心线33m
11	巴燕村	K95+008~K96+237	路基/桥梁	路右37	路右30	-16~-21	24	93	评价范围内共约117户，1~2层砖、混凝土房屋，背向/侧向拟建公路，有窗、有围墙。主要噪	4a、2	距G315路中心线9m

序号	敏感点名称	桩号	道路形式	距路中心线距离(m)	距路红线距离(m)	与路面相对高差(m)	评价范围内户数		环保目标简介	执行标准	与现状路位置关系
							4a类区	2类区			
									声源为现状 G315 交通噪声和社会生活噪声，临现状 G315 首排为 4a 类区。		
12	海东村	K102+450~ K102+838	路基	路左 48	路左 35	-2~-5	8	8	评价范围内共约 16 户，1~2 层砖、混凝土房屋，背向/侧向拟建公路，有窗、有围墙。主要噪声源为现状 G315 交通噪声和社会生活噪声，临现状 G315 首排为 4a 类区。	4a、2	距 G315 路中心线 9m
13	岳峰村	K103+497~ K103+758	路基	路左 127	路左 114	-4~-6	/	36	评价范围内共约 36 户，1 层砖混房屋，侧向拟建公路，有窗、无围墙。主要噪声源为现状 G315 交通噪声和社会生活噪声。	2	距 G315 路中心线 41m
		K103+970~ K104+152	路基	路左 131	路左 118	-4~-6	10	3	评价范围内共约 13 户，1 层砖混房屋，面向拟建公路，有窗、无围墙。主要噪声源为现状 G315 交通噪声和社会生活噪声，临现状 G315 首排为 4a 类区。	4a、2	距 G315 路中心线 22m
14	道阳村	K105+822~ K105+933	路基	路右 90	路右 77	-7~-8	/	10	评价范围内共约 10 户，1 层砖混房屋，面向/侧向拟建公路，有窗、有围墙。主要噪声源为现状青藏铁路交通噪声和社会生活噪声。	2	距青藏铁路中心线 85m
15	永丰村	K114+421~ K114+635	路基/ 桥梁	路右 40	路右 27	-7~-9	2	19	评价范围内共约 21 户，1 层砖混房屋，背向/侧向拟建公路，有窗、有围墙。主要噪声源为现状海哈路交通噪声和社会生活噪声。	4a、2	距海哈路中心线 10m

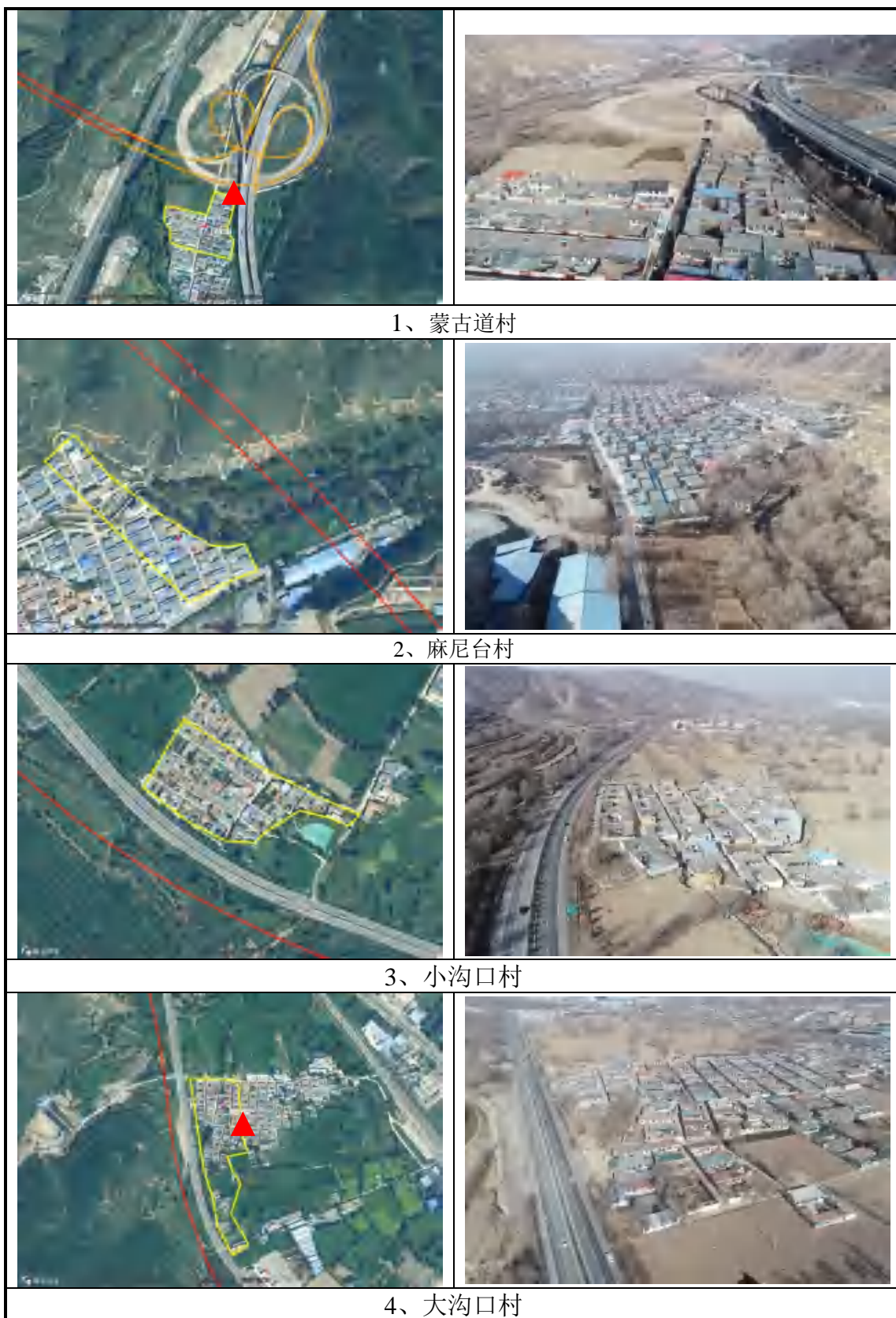


图 1.10-1 声环境 and 环境空气保护目标现场照片与监测点位 (1)



图 1.10-1 声环境 and 环境空气保护目标现场照片与监测点位 (2)

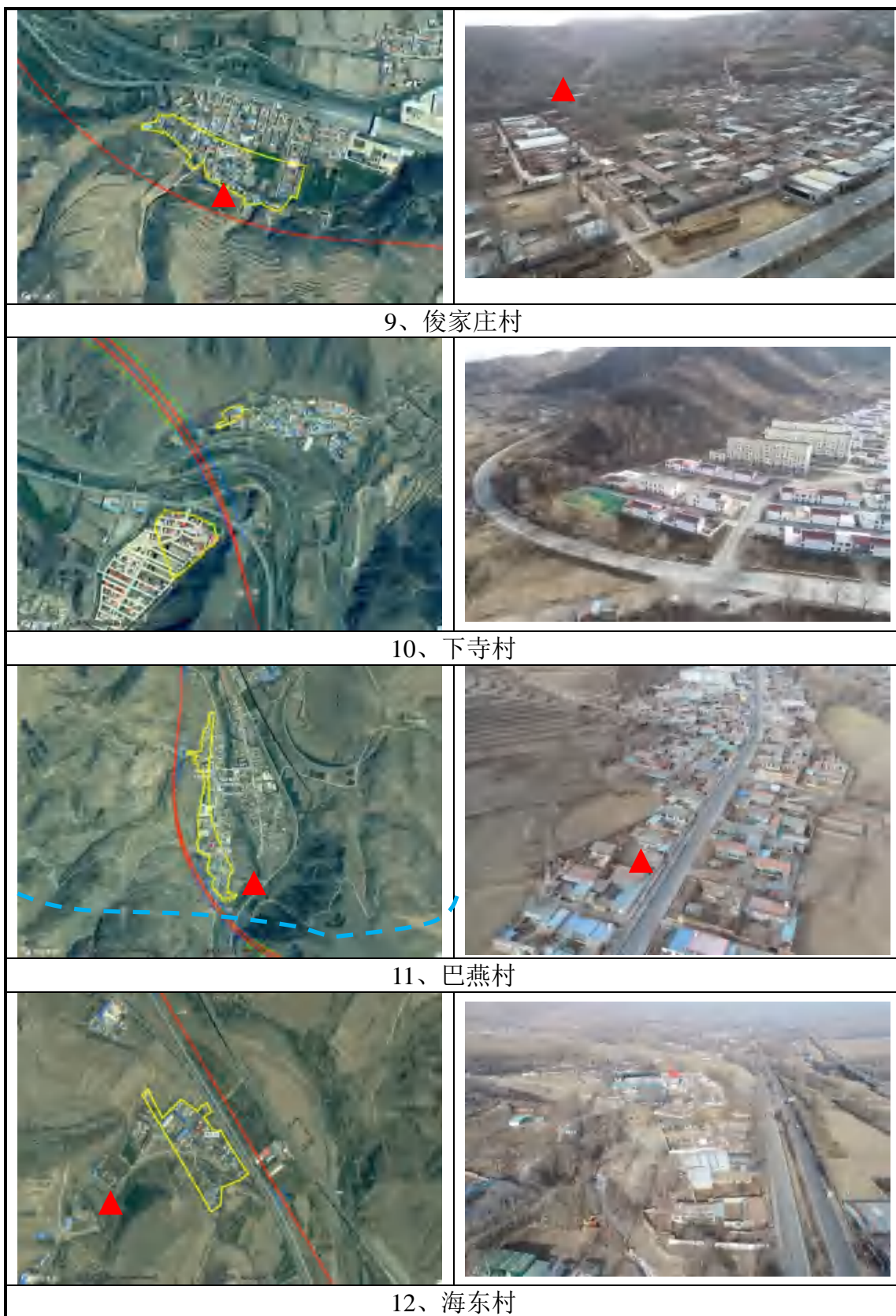


图 1.10-1 声环境 and 环境空气保护目标现场照片与监测点位 (3)



图 1.10-1 声环境 and 环境空气保护目标现场照片与监测点位（4）

1.10.3 水环境保护目标

（1）地表水环境保护目标

项目所在区为黄河流域，主要水系为黄河一级支流湟水河，以及药水河和拉拉河。根据《青海省水环境功能区划》，评价范围内的湟水河及其支流、药水河、波航河、黄海渠及哈拉乌苏河水体执行Ⅲ类水质标准，拉拉河和塔湾河执行Ⅱ类水质标准。根据现场踏勘，拟建公路 K106+460 路左 24m 处为湟水金滩水质自动监测站，对湟水河干流金滩断面的水质进行监测。本次评价将该水质

自动监测站和工程沿线河流列为地表水环境保护目标，具体见表 1.10-3。本工程与湟水河伴行路段距拟建公路边界线均小于 50m，工程沿线伴河路段具体见表 1.10-4。

表 1.10-3 本工程与沿线地表水环境保护目标位置关系表

序号	保护目标	与本工程关系	水体执行标准
1	药水河	工程在 K77+175 处以湟源南立交形式跨越，无涉水施工。	Ⅲ类
2	波航河	工程在 ZK78+830（左幅）、K78+947（右幅）以纳隆大桥形式跨越，无涉水施工。	Ⅲ类
3	拉拉河	工程在 K84+019 以大华互通立交桥梁形式跨越，无涉水施工。	Ⅱ类
4	塔湾河	工程在 ZK88+086（左幅）、K88+035（右幅）以阿加图大桥形式跨越，无涉水施工。	Ⅱ类
5	湟水河支流	工程在 ZK90+893（左幅）、K90+886（右幅）以口子村 2 号大桥形式跨越，K101+196 以托落图口子小桥形式跨越，K102+400 以下巴台小桥形式跨越，均无涉水施工。	Ⅲ类
6	湟水河	工程在 ZK100+929（左幅）、K100+969（右幅）以巴燕大桥以桥梁形式跨越，有 2 桥墩涉水施工；ZK104+941（左幅）、K104+931（右幅）以湟水河金滩 1 号大桥跨越，无涉水施工；ZK106+485（左幅）、K106+485（右幅）以湟水河金滩 2 号大桥跨越，无涉水施工；ZK107+235（左幅）、K107+218（右幅）以湟水河金滩 3 号大桥跨越，有 2 个桥墩涉水施工；K114+785 以永丰中桥跨越，无涉水施工。	Ⅲ类
7	黄海渠	工程在 K109+351 以红庄中桥，K110+021 以红庄 2 号大桥形式跨越，无涉水施工。	Ⅲ类
8	哈拉乌苏河	工程在 LK3+197 以西海互通连接线中桥形式跨越，无涉水施工。	Ⅲ类
9	湟水金滩水质自动监测站	工程在 K106+460 处湟水河金滩 2 号大桥跨越湟水金滩水质自动监测站附近湟水河段，工程路线距该监测站最近距离约 24m。	Ⅲ类





表 1.10-4 工程沿线伴河路段

序号	河流	水质目标	水体功能	桩号	伴行长度 (m)
1	湟水河	III	景观娱乐用水区	K100+400~K100+800	400
2	湟水河	III	景观娱乐用水区	K101+320~K102+070	750
3	湟水河	III	景观娱乐用水区	K102+900~K103+450	550
4	湟水河	III	景观娱乐用水区	K106+130~K106+210	80
5	湟水河	III	景观娱乐用水区	K106+590~K106+700	110

(2) 地下水环境保护目标

根据调查，本工程沿线村镇居民多以山泉水和地下水作为饮用水水源。

本工程在 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）之间约 1.0km 路段以路基和隧道形式穿越湟源县县城第一水源地二级保护区，该水源地水质执行《地下水质量标准》（GB/T148-93）III类标准。本工程线位距饮用水源一级保护区边界最近距离约为 260m。

工程沿线地下水环境保护目标见表 1.10-5。

表 1.10-5 工程沿线地下水环境保护目标

序号	保护目标	桩号	水质类别	长度 (m)	备注
1	湟源县县城	ZK85+115~ZK86	III	1000	以路基和隧道形式穿越，穿越

	第一水源地	+120 (左幅)、 K85+120~K86+1 20 (右幅)			二级保护区里程约 1.0km, 工程线位距饮用水源一级保护区边界最近距离约为 260m。
--	-------	--	--	--	--

①湟源县县城第一水源地

湟源县县城第一水源地引水点位于拉拉河中游河谷段内, 水源处的现代河床宽 2-4m, 河床由沙砾卵石组成, 两侧为湟水河谷的二级级地, 地势平坦、开阔, 河谷呈西南-东北方向、宽 400m, 坡降为 4%, 两岸地形坡度 35-40°。引水点区域 22m 以上为第四系砂砾石层, 下部为泥砂岩, 表部为黄土状亚砂土, 多为现代耕地。地下水埋深 4-8m。

a、水源地划分情况

一级保护区范围: 该水源地共有 8 个取水井, 分布于拉拉河左岸, 由上游至下游以此为 1 # (36°41'28.01"N、101°11'10.86"E)、2 # (36°41'29.48"N、101°11'19.01"E)、3 # (36°41'32.04"N、101°11'27.49"E)、4 # (36°41'33.27"N、101°11'36.29"E)、5 # (36°41'35.43"N、101°11'39.57"E)、6 # (36°41'36.60"N、101°11'43.58"E)、7 # (36°41'38.95"N、101°11'48.69"E)、8 # (36°41'43.20"N、101°11'52.84"E) 取水井, 按矩形排列。自大华水厂管理站东北墙界起算, 向东北方向至第三个田埂为界垂直距离 356.54m, 自 1 # 取水井起算, 向西南方向至拉北公路到小南庄的村间道路为界垂直距离 239.54m, 自 8 个取水井中心线起算, 向西北方向至巴汉公路为界垂直距离 151.49m, 向东南方向自取水井中心线至旧南山小灌渠为界垂直距离 211.14m, 该范围的陆域、水域为饮用水源一级保护区的范围。一级保护区面积为 0.6656km², 周长为 3.9082km。

二级保护区范围: 自水源地一级保护区东北界向东北方向延伸至拉拉口村南庄的硬化道路及对称的拉拉口村大庄硬化道路为界 357.22m; 自一级保护区西南界向西南方向延伸至南山灌渠第四号倒虹吸西南侧湿地为界 2208.75m; 自水源地一级保护区西北界的拉北公路至西山的迎水面分水岭为界; 自水源地一级保护区东南界的旧南山灌渠至东山的迎水面分水岭为界。二级保护区面积 5.2348km², 周长为 15.9072km²。

准保护区: 该水源地二级保护区西南界以上的流域确定为准保护区。

b、本工程与水源地位置关系

本工程 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）穿越湟源县县城第一水源地二级保护区，穿越里程约 1.0km，其中 K85+120~K85+600 为路基段，K85+600~K86+120 为花窑洞 1 号隧道（部分）。湟源县县城第一水源地与本工程位置关系见图 1.10-4。

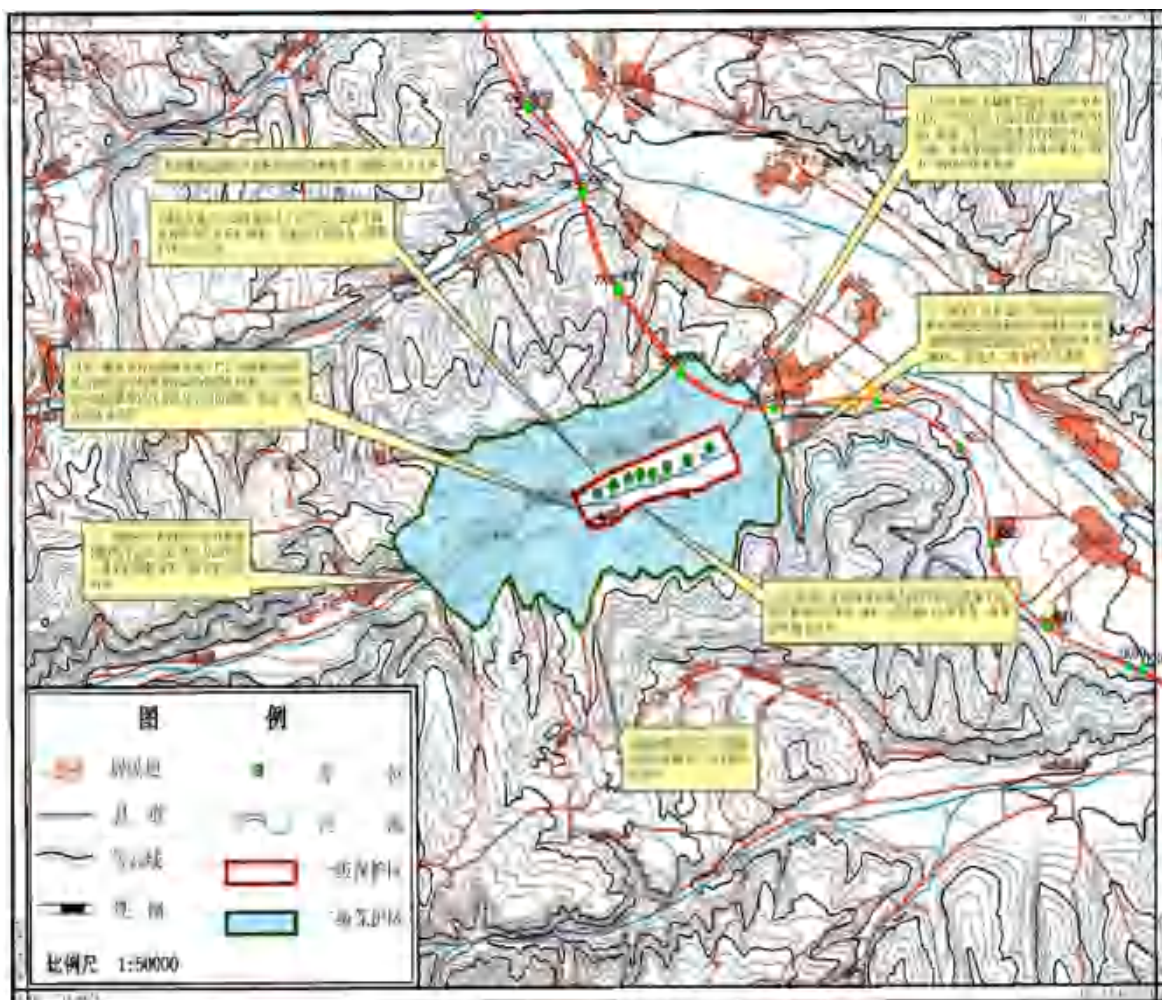


图 1.10-2 本工程与湟源县县城第一水源地位置关系图

2 建设项目工程分析

2.1 项目基本信息

项目名称：G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程

建设单位：青海省交通建设管理有限公司

建设性质：新建

建设地点：西宁市湟源县和海北藏族自治州海晏县

主要建设内容及规模：本工程建设总里程为 53.467km，其中主线 50.742km，连接线 2.725km。主线采用高速公路标准建设，设计速度 100km/h，整体式路基 26m，分离式路基 13m。主线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 503m/7 座、小桥 69m/3 座；全线设置涵洞 39 道；全线设置通道 30 道；全线隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座；服务区 1 处，收费站 3 处，路政大队 1 处，养护工区 1 处，隧道管理站 1 处，其中大华收费站、路政大队、养护工区和隧道管理站合并建设。工程连接线设计速度 60km/h，路基宽度 10m，设置中桥 46m/1 座。

总投资：64.8091 亿元

建设工期：4 年

2.2 地理位置与路线走向

2.2.1 地理位置

本项目路线设计起点（K77+175）接现状湟源南互通，路线终点（K127+838）与西海至察汗诺高速公路、G341 西海至加定高速公路三条封闭式高速公路相交，形成枢纽互通。

本工程地理位置图见图 2.2-1。

2.2.2 路线走向

路线起于湟源南互通，接已建成的扎麻隆至倒淌河高速公路，途径湟源县、大华镇、巴燕乡、金滩乡、海晏县、抵海北州，与在建西海至察汗诺、西海至加定高速形成 T 型枢纽。主线全长 50.742km。本工程路线走向及总体布置图见图 2.2-2。

2.2.3 主要控制点

沿线主要控制点：湟源县、大华镇、下寺村、巴燕乡、金滩乡、东大滩水

库、海晏县、西海镇。



图 2.2-1 本工程地理位置图

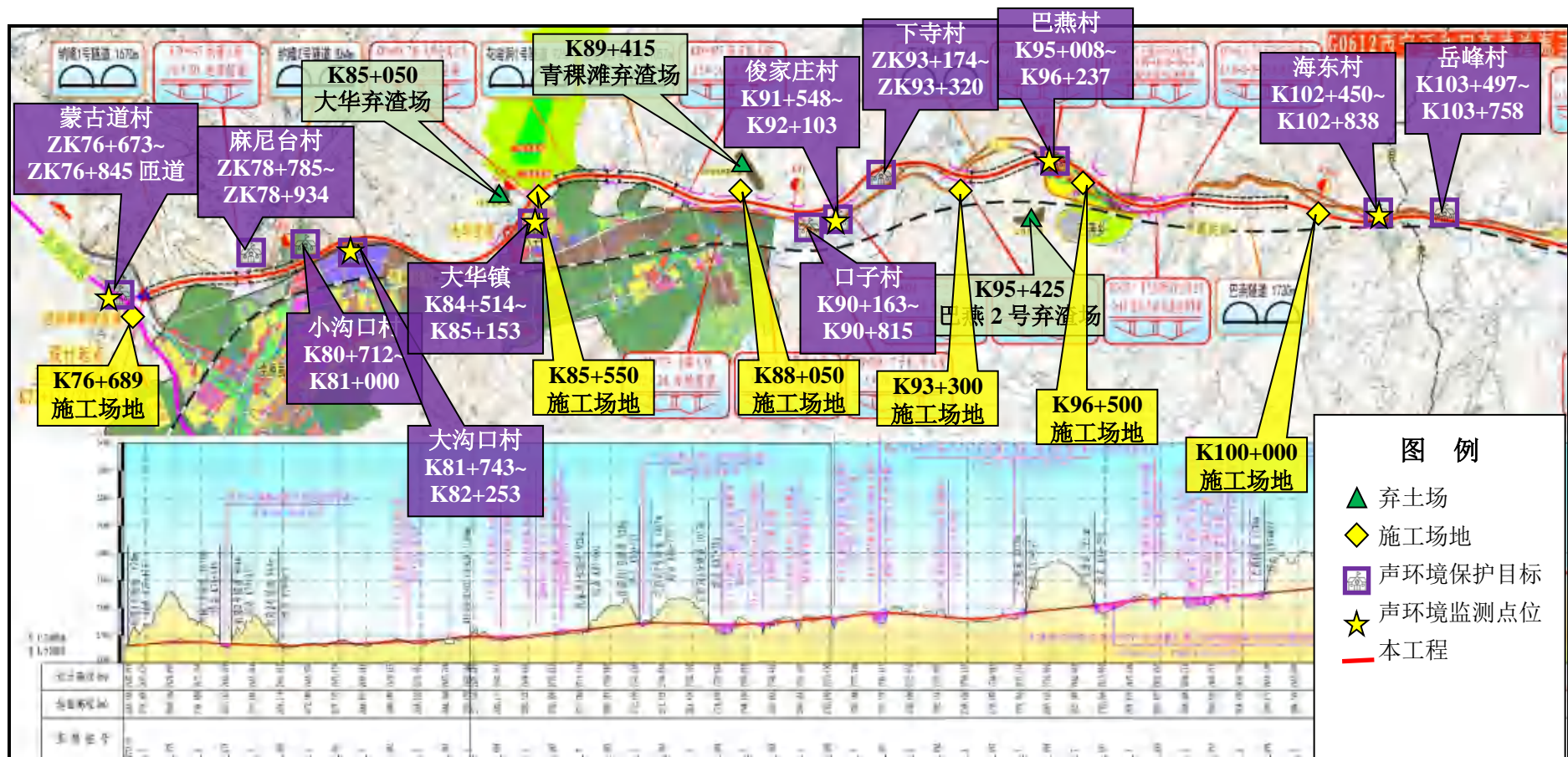


图 2.2-2 本工程路线走向及线位总体平面布置示意图 (1)

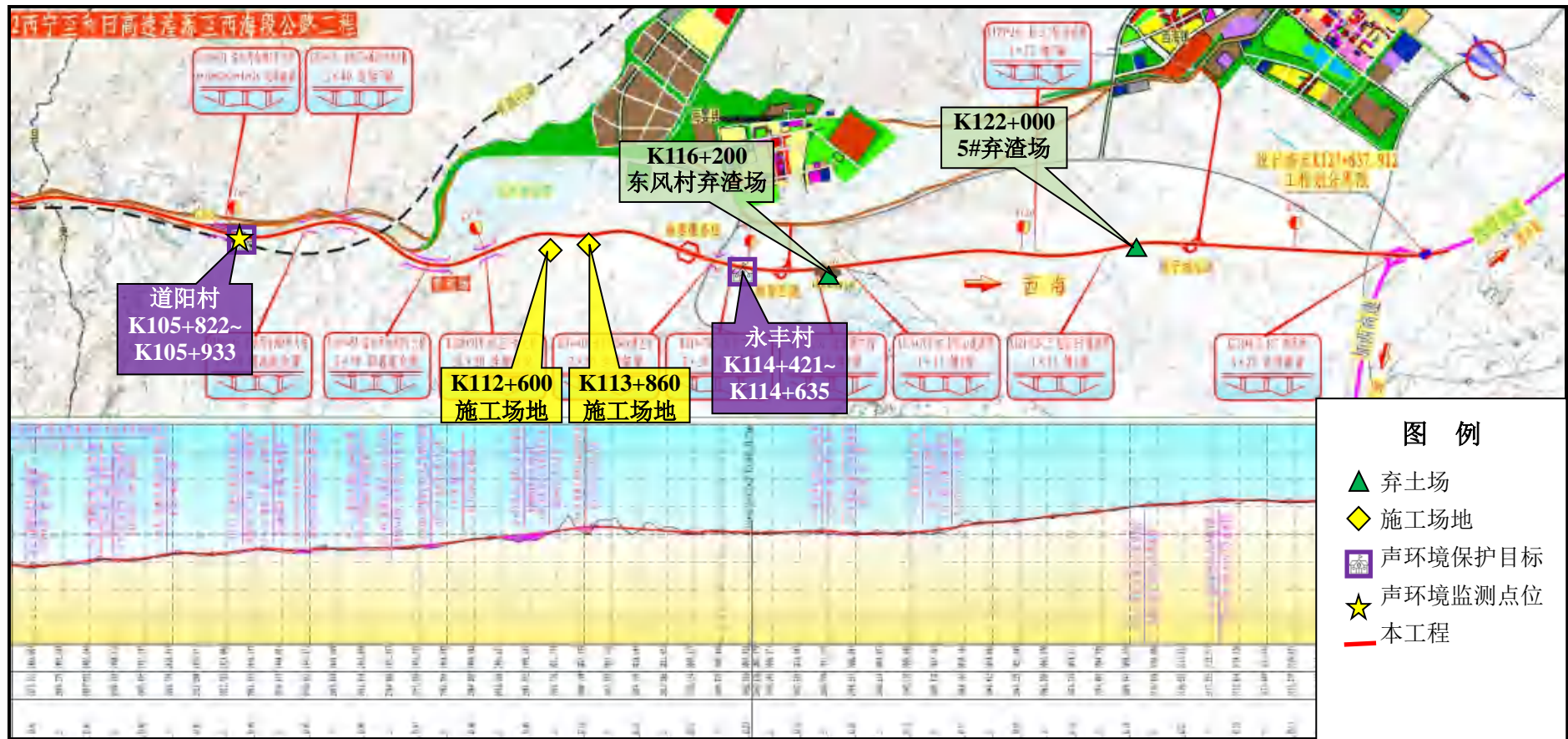


图 2.2-2 本工程路线走向及线位总体平面布置示意图 (2)

2.3 主要工程概况

2.3.1 主要技术标准与建设规模

(1) 主要技术标准

本工程主线采用高速公路标准建设，设计速度 100km/h，整体式路基 26m，分离式路基 13m；连接线采用二级标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 10m。主要技术指标见表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 主要技术指标表

项目	单位	实际采用指标	
		主线	连接线
公路等级	级	高速公路	二级
路线长度	km	50.742	2.725
设计速度	km/h	100	60
路基宽度	m	26.0m（整体式路基） 13.0m（分离式路基）	10m
平曲线最小半径	m	1011	
平曲线最大半径	m	5000	
最小缓和曲线长度	m	120.03	
平曲线占路线总长度比例	%	69.225	
最大纵坡	%	3.5%	
最小坡长	m	322.594	
汽车荷载	/	公路-I 级	
地震动峰值加速度系数	/	0.1g、0.15g	
设计洪水频率	/	大中桥、涵洞、路基 1/100	

(2) 建设规模

本工程建设里程 50.742km。全线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 503m/7 座、小桥 69m/3 座；全线设置涵洞 39 道；全线设置通道 30 道；全线隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座；全线共设互通式立交 4 座；服务区 1 处，收费站 3 处，路政大队 1 处，养护工区 1 处，隧道管理站 1 处，其中大华收费站、路政大队、养护工区和隧道管理站合并建设。主要建设规模情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 主要建设规模表

工程项目		单位	指标值	
			主线	连接线
起讫点桩号		—	K77+175~K127+838 短链 136m、长链 215m	LK0+865~LK3+590
路线长度		km	50.742	2.725
填方		万 m ³	738.32	12.75
挖方		万 m ³	870.29	12.10
防护排水		万 m ³	35.696	
桥梁工程 (右幅)	大桥	m/座	4062/14	
	中桥	m/座	503/7	46/1
	小桥	m/座	69/3	
隧道工程	长隧道	m/座	5675/4	
	中隧道		1764/2	
桥隧比例		%	29.15	
互通式立交		处	4	
涵洞		道	39	
通道		处	30	
收费站		处	3	
服务区		处	1	
养护工区		处	1 (合建)	
路政大队		处	1 (合建)	
隧道管理站		处	1 (合建)	
工程估算		亿元	64.8091	

2.3.2 交通量预测

根据设计资料,对本项目交通量进行了预测,高峰月均日交通量预测结果见表 2.3-3,预测车型比见表 2.3-4。

表 2.3-3 高峰月均日交通量预测汇总表

单位: pcu/d

路段 \ 年份	2027	2033	2041
湟源-大华 起点 K76+789~K84+019	20783	30307	45296
大华-海晏 K84+019~K115+849	19515	28186	41619
海晏-原子城 K115+849~K123+233	17986	25840	37892
原子城-终点 K123+233~K127+838	12032	17761	26904

注:车昼夜比为 9:1。

表 2.3-4 本工程车型比

年份	大型车 (%)	中型车 (%)	小型车 (%)	合计 (%)
2027	38.70	5.50	55.80	100
2033	37.34	4.64	58.02	100
2041	36.08	3.80	60.12	100

2.3.4 路基工程

(1) 路基横断面

① 主线

本项目主线采用设计车速 100km/h，路基宽度 26m 的双向四车道高速公路标准，其横断面组成为：土路肩（0.75m）+硬路肩（3m）+行车道（2×3.75m）+路缘带（0.75m）+中分带（2m）+路缘带（0.75m）+行车道（2×3.75m）+硬路肩（3m）+土路肩（0.75m）。路面横坡采用 2%，土路肩横坡采用 3%。主线路基标准横断面如图 2.3-1 所示。

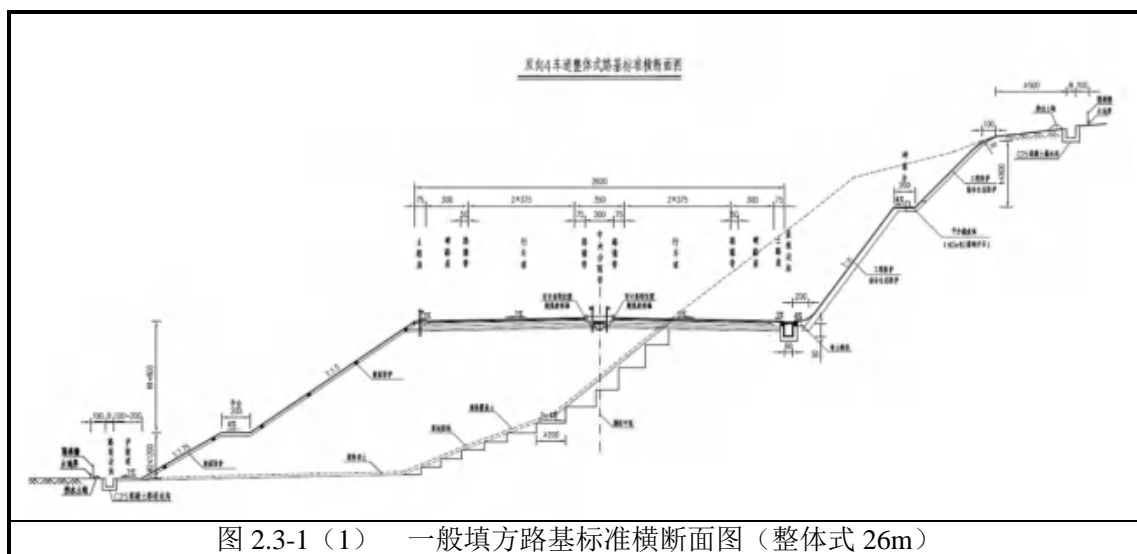


图 2.3-1 (1) 一般填方路基标准横断面图 (整体式 26m)

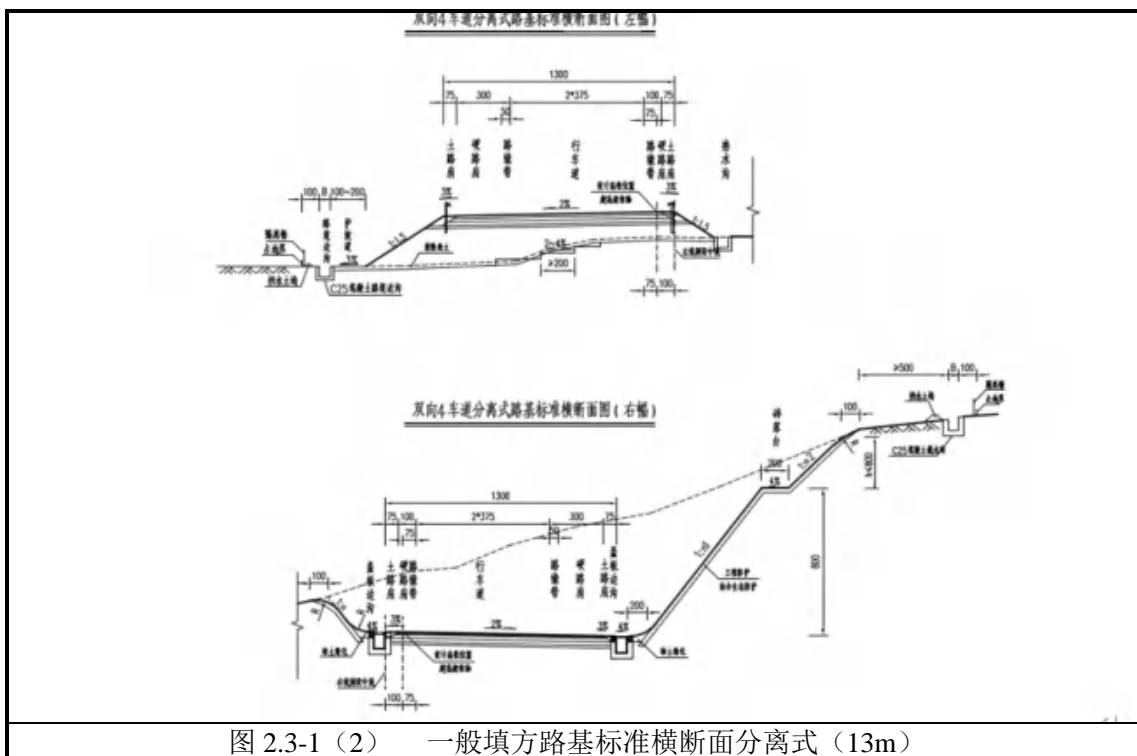


图 2.3-1 (2) 一般填方路基标准横断面分离式 (13m)

②连接线

本项目连接线采用设计车速 60km/h，路基宽度 10m 的双向两车道标准，其横断面组成为：土路肩（0.75m）+硬路肩（0.75m）+行车道（2×3.5m）+硬路肩（0.75m）+土路肩（0.75m）。路面横坡采用 2%，土路肩横坡采用 3%。连接线路基标准横断面如图 2.3-2 所示。

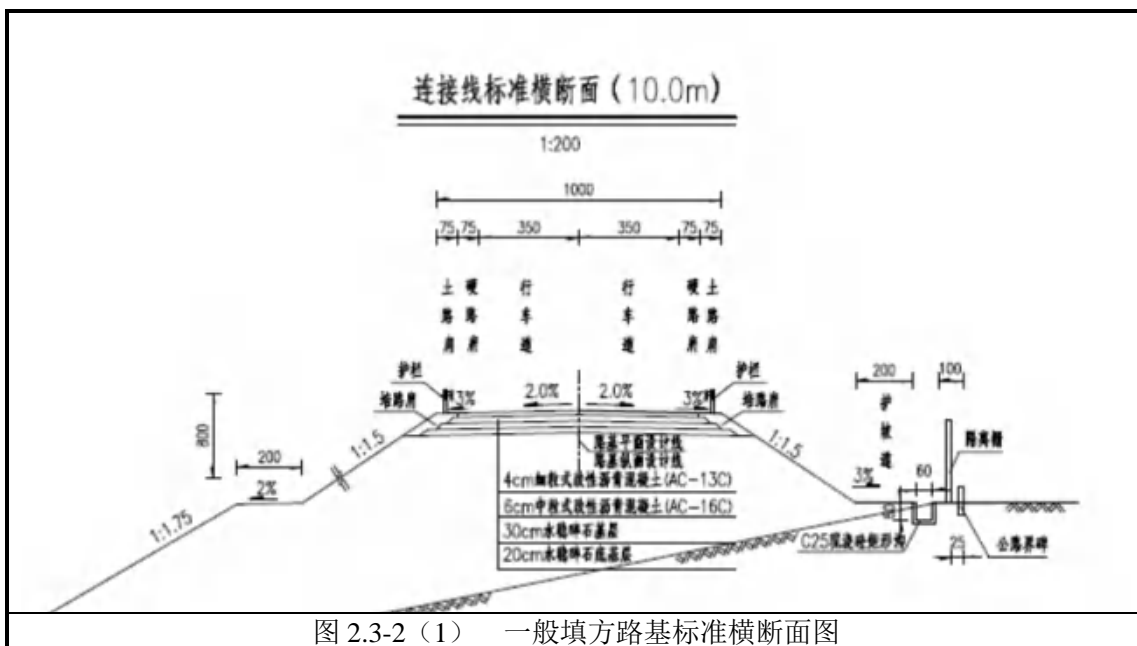


图 2.3-2 (1) 一般填方路基标准横断面图

片麻岩及千枚岩等，岩性软硬程度变化较大，风化程度不一。中风化的完整基岩根据层面、节理裂隙等发育情况，结合结构面（含顺层层面）产状与边坡坡向的相互关系，对于存在沿外倾结构面滑动失稳可能的边坡，尽量按照结构面倾角放坡，如受条件限制时，则应设置必要的支挡防护措施；对于无外倾结构面的岩质边坡则根据边坡揭露的岩体类型按照 1:0.5~1:0.75 的坡比放坡，节理裂隙发育的破碎岩体或强风化至全风化的基岩类边坡，按照 1:0.75~1:1.0 的坡比放坡处理。岩质边坡高度大于 30m 时按深路堑进行工点设计。⑤易滑塌边坡形式及坡率应按规范通过稳定性计算确定，并按特殊路基进行专项设计。⑥边沟外侧设 2m 宽的碎落台，平台宽度 2m，边坡分级高度 8m，对于路基需要大量填料，但取土困难路段，尽量考虑线内取土方案，可适当放大边坡平台或碎落台宽度，以增大取土量，作为远运利用的路基填料。

（3）路基防护

①支挡防护

在填方受河沟、陡坡、构造物等限制路段或填方稳定性较差时，为减少占地、减少拆迁及侵占河道路段，根据不同的断面形式，选择路肩墙、路堤墙等。对于山体陡峭，用于降低边坡高度，减少山坡开挖，可采用路堑挡土墙。

②坡面防护工程

对于边坡高度 $H \leq 3\text{m}$ 的边坡，采用种草和栽植灌木相结合的综合防护形式。

边坡高度 $3\text{m} < H \leq 5\text{m}$ 的路段可采用拱形或菱形骨架护面。坡高变化大的路段可考虑采用其他坡面防护型式。

边坡高度 $H > 5\text{m}$ 的路段采用拱形骨架防护。

黄土和砾类土类边坡：高度小于 3m 的路段采用三维网植草防护、大于 3m 的路段采用预制拱型骨架+植草，拱形骨架窗孔内可采用喷播植草进行绿化防护。

第三系膨胀性岩土边坡：高度小于 3m 的路段采用三维网植草防护、大于 3m 小于 8m 的路段采用预制拱型骨架+植草，大于 8m 小于 16m 的边坡，第一级采用 6m 高路堑墙防护，基础埋深 2m，墙顶以上采用预制拱形骨架+植草防护，拱形骨架窗孔内可采用喷播植草进行绿化防护；大于 16m 小于 30m 的边

坡，第一级采用 6m 高路堑墙防护，基础埋深 2m，墙顶以上采用锚杆框架+植草防护，框架内采用喷播植草进行绿化防护。

对于花岗岩、变质岩类边坡，高度小于 8m 的路段采用自然防护，高度大于 8m 的段落，采用锚杆框架防护，框架内采用喷播植草进行绿化防护。

(4) 路基、路面排水

①边沟

根据挖方长度和超高路段的不同分别采用不同尺寸的矩形 C25 现浇混凝土盖板边沟。

②排水沟

根据填方长度的不同采用不同尺寸的矩形 C25 现浇混凝土排水沟。

③截水沟

路堑顶部有汇水的路段，在坡口以外不小于 5m 处设置路堑截水沟，尺寸均为矩形，尺寸采用 60×60cm，采用 C25 现浇混凝土进行加固。

④平台排水沟

挖方边坡每级平台中需设置平台截水沟，平台截水沟一般为倒梯形（两边垂直），底宽为 30cm，高为 30cm。平台截水沟采用 C25 混凝土现浇。

⑤急流槽

A、全线填方路段采用集中排水，每 30m 设置一道边坡急流槽，断面形式为 0.4m(宽)×0.3m(深)，急流槽采用厚 20cm 的 C25 现浇混凝土。在急流槽尽头设消力池或抑水墙等消能设施，以防冲刷。

B、将挖方边坡平台排水沟的水或路堑上方截水沟引至边沟，挖方急流槽采用 C25 现浇混凝土，尺寸为 60(40)×60(40)cm。对于长挖方路段或水流无法排除的特殊山形路段，边沟与截水沟相连处需根据开挖边坡情况设置急流槽。

2.3.5 路面工程

全线采用沥青混凝土路面，短路基路面及隧道内采用复合路面。

2.3.6 桥涵工程

工程主线全线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 503m/7 座、小桥 69m/3 座；连接线设置中桥 46m/1 座；全线设置涵洞 39 道。本工程桥梁具体设置情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 本工程桥梁设置表

序号	中心桩号	河名/桥名	孔数及孔径 (孔×m)	桥梁 全长 (m)	桥面宽度 (m)	结构型式			备注
						上部结构	下部结构		
							桥墩及基础	桥台及基础	
1	ZK78+830 (左幅)	纳隆大桥	10×20	206	13	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	跨越波航河, 无涉水施工
	K78+947 (右幅)		10×20	205					
2	ZK86+570 (左幅)	花窖中桥	3×20	66	13	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	未跨越河流, 无涉水施工
	K86+590 (右幅)		4×20	86					
3	ZK88+086 (左幅)	阿加图大桥	15×30	457	13	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨越塔湾河, 无涉水施工
	K88+035 (右幅)		15×30	457					
4	ZK88+880 (左幅)	卡路大桥	15×20	306	13	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	未跨越河流, 无涉水施工
	K88+780 (右幅)		22×20	446					
5	K89+418	青稞滩大桥	5×30	157	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨越季节性冲沟, 无涉水施工
6	K90+068	口子村 1 号大桥	5×30	157	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨越季节性冲沟, 无涉水施工
7	ZK90+893 (左幅)	口子村 2 号大桥	8×40	329	13	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨越湟水河支流, 无涉水施工
	K90+886 (右幅)		8×40						
8	K91+440 (右幅)	申中 1 号中桥	4×20	86	13	装配式预应力砼连续箱	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	未跨越河流, 无涉水施工

						梁			
9	K91+580	申中 2 号中桥	4×20	86	13	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	未跨越河流，无涉水施工
10	K92+165	小桥	1×13	23	26	装配式预应力砼矮 T 梁	/	U 型台、扩大基础	未跨越河流，无涉水施工
11	ZK95+930 (左幅)	巴燕 2 号大桥	10×20	206	13	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨越季节性冲沟，无涉水施工
	K95+940 (右幅)		9×20	186					
12	ZK100+929 (左幅)	巴燕峡大桥	5×40	209	13	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	跨越湟水河，有 2 个桥墩涉水施工
	K100+969 (右幅)		5×40	209					
13	K101+196	托落图口子小桥	1×13	23	26	装配式预应力砼矮 T 梁	/	U 型台、扩大基础	一跨而过，无涉水施工
14	K102+400	下巴台小桥	1×13	23	26	装配式预应力砼矮 T 梁	/	U 型台、扩大基础	一跨而过，无涉水施工
15	ZK104+941 (左幅)	湟水河金滩 1 号大桥	4×30+ (42+70+42) +20	301	13	装配式预应力砼连续/简支箱梁/预应力砼现浇连续梁	柱式墩、板式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	跨越湟水河，无涉水施工
	K104+931 (右幅)		4×30+ (42+70+42) +20	301					
16	ZK106+485 (左幅)	湟水河金滩 2 号大桥	3×40	128	13	装配式预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	跨越湟水河，无涉水施工
	K106+485 (右幅)		3×40	128					
17	ZK107+235 (左幅)	湟水河金滩 3	3×40+8×20	288	13	装配式预应	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	跨越湟水河，2

	K107+218 (右幅)	号大桥	3×40+8×20	288		力砼连续 T 梁/箱梁			个桥墩涉水施工
18	K108+910	红庄 1 号大桥	36×20	726	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	未跨越河流, 无涉水施工
19	K109+351	红庄中桥	1×20	26	26	装配式预应力砼简支箱梁	/	U 型台、桩基础	跨越黄海渠, 无涉水施工
20	K110+021	红庄 2 号大桥	10×30	307	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	跨越黄海渠, 无涉水施工
21	K110+853	红庄 3 号大桥	11×20	226	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	未跨越河流, 无涉水施工
22	K114+785	永丰中桥	3×30	97	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	跨越湟水河, 无涉水施工
23	K126+813	西海 1 号桥	3×20	66	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	未跨越河流, 无涉水施工
24	K127+073	西海 2 号桥	3×20	66	26	装配式预应力砼连续箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	未跨越河流, 无涉水施工
25	LK3+197	西海互通连接线中桥	3×13	46	10	装配式预应力砼桥面连续矮 T 梁		柱式台、桩基础	跨越哈拉乌苏河, 无涉水施工
合计		/	/	4680					

2.3.7 隧道工程

本项目隧道双向四车道设计时速为 100km/h 分离式隧道，采用的主要技术标准如下：

(1) 建筑限界

布设方式：双向四车道

主洞建筑限界：

双向四车道隧道： $0.75+0.75+2\times 3.75+1.0+0.75=10.75\text{m}$

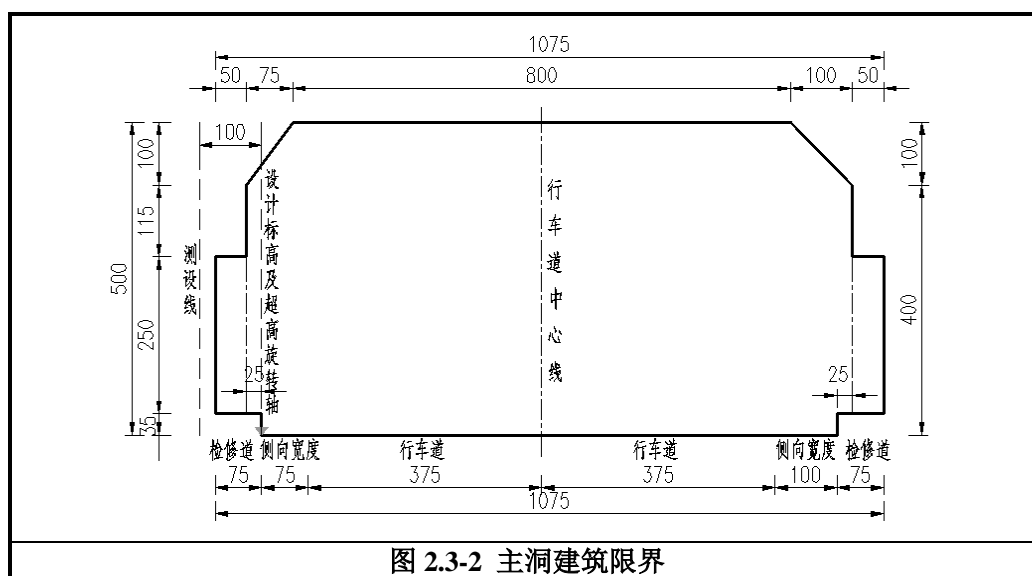
限界高度：5.00m

车行横洞建筑限界净宽：4.5m，净高：5.0m；

人行横洞净宽：2m；净高：2.5m。

(2) 设计荷载

洞内路面设计荷载采用公路-I 级。



(3) 隧道规模

本工程沿线共设置隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座。具体情况见表 2.3-6。

表 2.3-6 本工程隧道设置一览表

序号	名称	起讫桩号	长度(m)	通风方式	备注
1	纳隆 1 号隧道	ZK77+035~ZK78+711	1676	机械通风	长隧道
		K77+175~K78+845	1670	机械通风	
2	纳隆 2 号隧道	ZK78+939~ZK79+826	887	机械通风	中隧道
		K79+053~K79+917	864	机械通风	
3	花窑洞 1 号隧道	ZK85+630~ZK86+533	903	机械通风	中隧道

		K85+601~K86+527	926	机械通风	
4	花窑洞 2 号隧道	ZK86+682~ZK87+836	1154	机械通风	长隧道
		K86+733~K87+790	1057	机械通风	
5	下寺隧道	ZK93+553~ZK94+824	1271	机械通风	长隧道
		K93+569~K94+826	1257	机械通风	
6	巴燕隧道	ZK97+971~ZK99+700	1729	机械通风	长隧道
		K97+943~K99+673	1730	机械通风	
合计（以右线计）			7504		

2.3.8 互通工程

本工程共设置 4 处互通式立体交叉，详细情况见表 2.3-7。

表 2.3-7 沿线互通设置一览表

序号	设施名称	桩号	互通形式
1	湟源南互通	K76+789	枢纽互通
2	大华互通	K84+019	A 型单喇叭
3	海晏互通	K115+849	A 型单喇叭
4	原子城互通	K123+233	A 型单喇叭

2.3.9 服务与管养设施

本工程沿线共设置 1 处服务区，3 处收费站，1 处路段管理分中心、养护工区、隧道管理站。

本工程沿线服务及管养设施设置情况见表 2.3-8。

表 2.3-8 沿线服务及管养设置一览表

序号	设施名称	桩号	占地面积 (hm ²)
1	大华收费站、路政大队、养护工区、隧道管理站	K84+075	6.33
2	海晏服务区	K113+905	6.53
3	海晏收费站	K115+775	0.69
4	原子城收费站	K123+160	0.69
合计		/	14.24

2.3.10 工程占地情况

本项目总占地面积 370.55hm²，其中永久占地 325.89hm²，临时占地 44.66hm²，占地类型包括了耕地、林地、建设用地、草地、河滩地、公路用地及改路改渠。本工程占地情况详见表 2.3-9。

(1) 永久占地

本工程永久占地合计 325.89hm²，占地类型包括草地 168.89hm²、耕地

61.84hm²、林地 55.21hm²、建设用地 3.59hm²、改路改渠 19.79hm²、河滩的地 1.11hm²、公路用地 1.22hm²。

(2) 临时占地

本工程临时占地主要包括弃渣场、施工生产生活区、施工便道等，合计 44.66hm²，占用草地和林地。

表 2.3-9 本工程占地情况表 (hm²)

占地性质	工程类型	耕地	林地	建设用地	草地	河滩地	改路改渠	公路用地	小计
永久占地	主体工程	61.84	55.21	3.59	168.89	1.11	19.79	1.22	310.43
	附属工程	/	/	/	14.24	/	/	/	14.24
	小计	61.84	55.21	3.59	183.13	1.11	19.79	1.22	325.89
临时占地	弃渣场	/	/	/	24.40	/	/	/	24.40
	施工生产生活区	/	2.50	/	7.50	/	/	/	10.00
	施工便道	/	/	/	10.26	/	/	/	10.26
	小计	/	2.50	/	42.16	/	/	/	44.66
合计		61.84	57.71	3.59	225.29	1.11	19.79	1.22	370.55

2.3.11 土石方平衡与筑路材料来源

(1) 土石方平衡情况

本项目为新建工程，距离湟西一级路等现有地方道路较近，运输条件相对较好，调运利用条件较好。本项目共挖方 870.29 万 m³，填方 738.32 万 m³，借方 61.61 万 m³，综合利用方 379.40 万 m³，主要为加工用于路基路面垫层及边坡防护等，产生弃方 193.59 万 m³，弃方运至弃渣场回填。

本工程沿线土石方平衡见表 2.3-10，工程沿线取弃渣场见表 2.3-11。

表 2.3-10 本工程土石方平衡表

起讫桩号	长度	分区	挖方 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			本桩利用 (万 m ³)	调运利用 (万 m ³)		借方	弃方	
			小计	土方	石方	小计	土方	石方		调入	调出		小计	去向
K77+175~ K83+000	5825	路基工程	627643	626981	662	719033	666783	52250	618862	100172			8781	QZ1
		桥梁工程	696	696		2517	2517		696	1821				
		隧道工程	567741	17926	549815	5559	5559		5559		289665		272516	QZ1、 QZ2
		互通工程	41656	41656		161398	161398		40406	120992			1250	
		三改工程	101846	101846	0	42676	42676	0	40982	1694			60864	
K83+000~ K88+000	4948	路基工程	39486	25693	13793	511069	228695	282374	39486	471584				QZ2
		桥梁工程	568	568		552	552		552				16	
		隧道工程	495845	44927	450918	12598	12598		12598				483247	
		互通工程	501906	501906		543265	543265		253600	289665			248306	QZ2、 QZ3
		三改工程	27445	27445	0	6900	6900	0	5070	1830			22375	QZ3
K88+000~ K93+000	5000	路基工程	1754871	930834	824037	417179	69675	347504	411140	6039	945099	0	398632	QZ3、 QZ4
		桥梁工程	2500	2500		3313	3313		2500	813				QZ4

		三改工程	55107	55107	0	18497	18497	0	17354	1143	0	0	37753	
K93+000~ K98+000	5000	路基工程	539675	484376	55298	188345	147569	40776	188345	0	346265	0	5065	
		桥梁工程	253	253		517	517		253	264				
		隧道工程	272924	5916	267007	1400	1400		1400		240307		31217	
		三改工程	21219	21219	0	2084	2084	0	1715	368	0	0	19504	
K98+000~ K103+000	5215	路基工程	324190	252340	71850	597232	267107	330125	225666	371565	40590	0	57933	
		桥梁工程	1329	1329		5354	5354		1329	4025				
		隧道工程	371936	12336	359600	2602	2602		2602		323640		45694	
		三改工程	10742	10742	0	5939	5939	0	2754	0	0	0	4803	
K103+000~ K108+000	5000	路基工程	197172	197172	0	1023937	548831	475106	131910	892027	0	0	65262	
		桥梁工程	15705	15705		17531	17531		15705	1826				
		三改工程	30410	30410	0	1129	1129	0	496	633	0	0	29914	
K108+000~ K113+000	5000	路基工程	1880725	1090961	789764	231100	131035	100065	231100		1608474		41151	
		桥梁工程	5951	5951		43970	43970		5951	38019				
		三改	2160	2160									2160	

QZ5

		工程												
K113+000~ K118+000	4924	路基工程	209223	96514	112710	532072	278326	253746	173887	358185	0	0	35336	
		桥梁工程	1567	1567		5529	5529		1567	3962				
		互通工程	9265	9265		399090	399090					399090	9265	
		附属工程	107955	107955		355196	355196		91762	263434				16193
		三改工程	20895	20895	0	7346	7346	0	3544	3802	0	0		17351
K118+000~ K123+000	5000	路基工程	108888	94284	14603	460238	218991	241247	108888	351350	108888	94284	14603	
		三改工程	2213	2213										2213
K123+000~ K127+838	4838	路基工程	51568	51568		560394	272223	288170	51568	508826				
		桥梁工程	13554	13554		12208	12208		12208					1346
		隧道工程												
		互通工程	284180	284180		486915	486915		269886			217028	14294	
		附属工程												
		三改工程	5126	5126		1674	1674		1674				3452	
小计	50742	路基工程	5733439	3850722	1882716	5240598	2829235	2411363	2180850	3059747	2940428	0	612160	

	桥梁工程	42122	42122		91491	91491		40760	50730			1362	
	隧道工程	1708445	81104	1627340	22159	22159		22159		853612		832674	
	互通工程	837007	837007		1590668	1590668		563892	410657		616118	273115	
	附属工程	107955	107955		355196	355196		91762	263434			16193	
	三改工程	277163	277163	0	86245	86245	0	73589	9471	0	0	200389	
合计		8702945	5196074	3510871	7383170	4974997	2411373	2973012	3794040	3794040	616118	1935893	

表 2.3-11 本工程沿线弃土场表

序号	名称	桩号	位置	距离 (km)	施工便道 (km)	弃土方量 (万 m ³)	临时占地面积 (hm ²)
1	大华弃渣场	K85+050	左侧	1.2	0.6	21.2	1.93
2	青稞滩弃渣场	K89+415	左侧	1.2	0.6	87.39	11.13
3	巴燕 2 号弃渣场	K95+425	右侧	1.0	0.5	35.0	2.39
4	东风村弃渣场	K116+200	右侧	0.6	0.3	16.0	4.86
5	5#弃渣场	K122+000	两侧	/	/	34.0	4.09
合计					2.0	193.59	24.40

2.3.12 施工工艺

工程建设过程中隧道、路基、桥梁工程将首先开工，路面及交通设施等工程后续跟进，各类工程因其作业性质和作业方式不同，所产生的污染物种类和数量也有所差异，具体分析如下：

(1) 路基施工

① 场地清理

路基施工应符合《公路路基施工技术规范》(JTJ033-1995)的有关规定。因路基施工带来的草地、林地等地表植被的清除或移植必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表裸露，并且在一定范围内造成一定量的水土流失。同时在清理过程中伴随着机械的噪音和施工所带来的扬尘使得施工作业环境变差，并对周围的环境造成污染。

② 路基填筑

路基的取土必然造成地表植被破坏，从而造成局部地表裸露，增加了开挖的水土流失，草地的占用对沿线畜牧业造成不利影响。填筑材料在运输和施工过程中将会产生机械施工噪声与扬尘，影响周围的声环境与环境空气质量。若距施工场地附近 100m 之内有居民点时，将可能受到施工噪声与扬尘的污染影响。

(2) 路面施工

路面基层水泥稳定砂砾以集中拌和、摊铺机摊铺法施工，沥青混凝土面层采用拌和厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工。

当进行基层、底基层、垫层施工时，因采用水泥稳定级配砂砾，场拌工序中，可能产生 TSP，在运输、摊铺、压实过程中，因施工机械产生的噪声，也可能对周围环境构成影响。面层沥青熬炼、搅拌和摊铺过程中产生的沥青烟污染，将不利于周围环境质量。

(3) 桥涵施工

工程主线全线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 503m/7 座、小桥 69m/3 座；连接线设置中桥 46m/1 座；全线设置涵洞 49 道。桥涵施工严格按照《公路桥涵施工技术规范》(JTJ041-2000)的有关规定进行，桥梁工程通常先于路基工程开工，先施工桥下部构造物，再施工桥面。每个桥涵工程根据不同的结构型式及部位分别采用机械与人工相结合或全部人工

方案进行施工。

①上部结构施工

通常桥面铺装采用两层铺设，下层钢筋混凝土，在钢筋网上浇筑混凝土由于混凝土的洒落会造成桥面的污染。上层沥青混凝土面层在铺设过程中会产生沥青烟气，烟气中还有多环芳烃等有害物质。在混合料拌和过程中也会产生有毒气体。另外，施工过程中原材料的洒落也会造成对周围环境的污染。

②桥梁下部结构施工

本项目桥梁基础采用钻孔灌注桩的方法进行施工。钻孔灌注桩的方法现今已比较成熟，施工过程中产生的主要污染物为泥浆和钻渣。钻孔的泥浆由水、粘土和添加剂组成，采用泥浆悬浮钻渣和护壁。施工中钻孔输送出来的泥浆、弃渣要妥善处理。这些污染物如不采取有效的回收处理措施，将给周围的水环境及生态环境造成很大影响。要求开钻前挖好沉砂池，泥浆进入沉砂池进行沉淀后循环使用，定期清理沉砂池，清出的沉淀物运至弃渣场。

桥梁墩台的施工采用立模（一次或几次）现浇施工，主要有两个工序：一是制作与安装墩台模板；二是混凝土浇筑。安装模板时泥浆会从模板连接的密封性保证接缝中露出，造成资源的浪费和对周围水体的污染。模板安装后进行混凝土浇筑，墩台身混凝土浇筑施工前，对基础顶面进行冲洗，凿除表面浮浆，浮浆如果落入水中会造成局部河水污染。

（5）隧道施工

隧道施工采用新奥法施工，具体方法如下：①分离式隧道对于V级围岩段施工开挖应在做好超前支护的基础上，采用CD法施工（V级围岩洞口段、浅埋偏压、浅埋段、冰水堆积层段及多年冻土隧道V级围岩段）或环行开挖预留核心土法施工（V级围岩深埋段），开挖长度不应过长，以不超过1m为宜；②主洞IV级围岩段，施工开挖应先做好超前支护，IV级围岩段施工开挖宜采用上下台阶法；③横通道与主洞交叉口段，应先施工主洞断面，待主洞支护稳定后，再进行横洞开挖。多年冻土段暗洞三次衬砌在二次衬砌至少完成一个寒期后在施工，防止冻土冻融引起隧道结构变形过大，导致三次衬砌开裂。

施工过程中应严格控制超、欠挖，初期支护应及时可靠，二次衬砌应根据监控量测结果适时施作，尽早封闭成环。对于软弱围岩段在施工中要坚持“弱爆破、短开挖、强支护、早闭合、衬砌紧跟”的原则，防止岩体坍塌，在施工

中各工序紧跟，不能脱节。二次衬砌采用泵送混凝土和整体式模板台车的机械化配套施工方案，确保二次衬砌质量达到内实外光，加强围岩监控量测，结合反馈信息及时优化调整设计参数，以确保结构稳定与施工安全。

隧道开挖采用“光面爆破”或“预裂爆破”等低震动控制爆破技术，爆破进尺根据围岩条件确定，控制炮眼装药量和质点震动速度，以最大限度保护周边岩体的完整性，控制超欠挖。对于洞口段、软弱围岩及不良地质地段，应遵循“少扰动，快加固，勤量测，早封闭”的原则，有效控制围岩变形，保证隧道结构安全，当发现围岩变形不收敛或其它异常情况时需采取加强措施。

在开挖过程中还需结合地层情况采取超前长、短管棚注浆、超前锚杆、地表预注浆等辅助施工措施，注浆一般采用单液浆，地下水丰富时采用双液浆，施工前应进行注浆试验。二次衬砌采用模板台车整体浇筑，长度 10m，钢筋混凝土衬砌地段绑扎或焊接钢筋时须事先制定有效措施，以防刺破或灼伤防水板，防水板应杜绝漏铺、漏焊、假焊。施工时还应做好洞内外的排水工作，以减少水给隧道带来的病害，隧道出渣可采用汽车运输。

隧道施工的主要环境影响为：隧道开挖爆破噪声对声环境有一定影响；隧道涌水的排泄，对水环境有一定影响；隧道涌水会引起地下水位下降，对生态环境可能会带来一定影响；施工过程中产生的主要污染物为弃渣和废水。如不采取有效的处理措施，将给周围的水环境、生态环境及景观环境造成影响。

(6) 交通安全设施

本工程交通安全设施主要有交通标志、标线、护栏、隔离栅、轮廓标、防眩设施、防撞设施、限高门架及特殊路段安全设施等，根据类似项目施工经验，该部分与路面同步施工。

2.3.13 工期安排及投资估算

本工程拟定于 2023 年 1 月开工，2027 年 1 月建成通车，施工期 4 年。

本工程总投资估算约 64.8091 亿元。

2.4 路线方案环境比选

本次评价结合初设阶段设置局部路线方案比选情况和工程对沿线环境影响情况，针对 3 个局部路线方案开展环境比选。

2.4.1 纳隆村经大华镇至申中乡路段 A 线方案比选

(1) 路线方案提出理由

K 线在通过纳隆 2 号隧道后，与 G315 并行 2.3km 后沿西侧山体布线，在 K6+600 进入大华镇西侧，而后经花窑洞隧道进入申中乡。K6+660~K8+000 段沿大华镇规划边缘经青海湖水泥厂北面通过，为了给大华镇长远发展预留空间，现提出 A 比较线进行同精度比选。

(2) 路线方案走向

A 线方案尽量绕离湟源县城规划，通过大沟口隧道、花窑洞隧道穿越，受水源保护区、永久基本农田和地形条件的限制，大华立交变速车道至隧道的净距只能满足 80km/h 的规范要求。

K 线从大沟口东侧布线，以路基的形式通过大华镇，虽然对城市规划有一定的影响，但优化了工程规模。线型控制有利于立交布设，互通连接线拟合城镇规划，对水源保护区的影响较小。

K 线方案与 A 线方案布置情况见图 2.4-1。

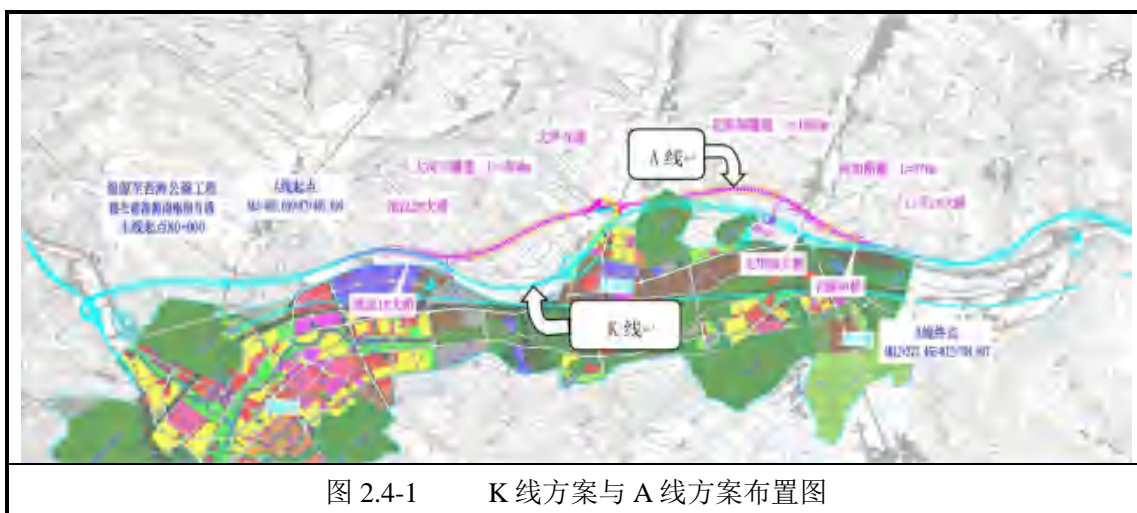


图 2.4-1 K 线方案与 A 线方案布置图

(3) 初设阶段两方案比选情况

① 工程规模

初设阶段对 K 线方案与 A 线方案的主要工程规模比选情况详见表 2.4-1。

表 2.4-1 初设阶段对 K 线方案与 A 线方案主要工程规模对比情况表

工程项目	单位	K 线	A 线
起讫点桩号	—	K3+486~K12+705	AK3+486~AK12+377
路线长度	km	9.22	8.89
最小平曲线半径	m	1230	1230
最大纵坡	%	2.6	2.8
桥涵工程	大桥	m/座	4518/11

	中、小桥	m/座	172/2	72/1
	涵洞	道	145/2	55/1
隧道工程	隧道	m/座	1986/2	3980.5/3
新增占地		hm ²	39.63	27.45
基本农田		hm ²	0.67	0.13
投资		亿元	16.377	19.751
比选结论			推荐	

②优缺点

工可阶段 K 线和 A 线两方案的优缺点比选情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 K 线和 A 线方案优缺点比选情况表

方案	K 线	A 线
优点	1、工程地质条件更优； 2、桥隧规模相对较小； 3、大华互通的设置较 A 线更安全合理； 4、距离大华饮用水源一级保护范围相对较远，最大程度削弱对饮用水源的影响； 5、投资规模相对经济合理。	1、路线里程较 K 线短 327.542m。
缺点	1、路线长度相对较长； 2、沿大华镇绿地规划用地和居民建设用地外缘通过，对大华镇规划略有影响。	1、桥隧规模相对较大； 2、距离大华饮用水源一级保护范围相对较近； 3、工程地质条件相对较差； 4、受饮用水源保护区范围、大华镇规划和地形限制，大华互通设置条件受限，安全性略低； 5、投资规模相对较大。
比选结论	A 线整体平面线形更顺直，对大华镇城镇规划影响较小，具有一定的价值，但是 A 线距离大华镇一级水源保护区更近，大华互通设置条件较差，工程地质条件不及 K 线，桥隧规模较大，投资规模较大，综合分析，本次评价推荐 K 线。	

(4) 环境比选

K 线方案与 A 线方案环境与工程比选详见表 2.4-3。从环境保护角度考虑，本次环评推荐 K 线方案，与初设推荐一致。

表 2.4-3 K 线方案与 A 线方案环境比选分析表

比选角度	比选因子	K 线方案	A 线方案	环境影响及比选
环境保护角度比选	生态环境及敏感区	路线长 9.22km，占地 39.63hm ² ，隧道 1986m/2 座，不涉及生态环境敏感区。	路线长 8.89km，占地 27.45hm ² 。隧道 3980.5m/3 座，不涉及生态环境敏感区。	A 线占地较少，A 线较优
	水环境	设置桥梁 2412/9 座，跨	设置大中桥 4590/12 座，	K 线穿越水源

比选角度	比选因子	K线方案	A线方案	环境影响及比选
		越拉拉河和塔湾河，无涉水施工；穿越湟源第一水源地二级水源保护区1.0km。	跨越拉拉河和塔湾河，无涉水施工；穿越湟源第一水源地二级水源保护区1.49km。	地长度较少，K线较优
	环境空气和声环境	沿线有5处环境空气和声环境保护目标。	沿线有5处环境空气和声环境保护目标。	基本相当
比选结论	从生态环境及敏感区影响角度分析，A线方案优；从水环境影响角度分析K线较优；环境空气和声环境影响角度分析，两方案基本相当。因此从环境保护角度考虑，本次环评推荐K线方案，与初设推荐一致。			

2.4.2 K线与对应F线比较

(1) 路线方案提出理由

K线经申中乡设置下寺隧道进入巴燕乡后，侵占局部巴燕乡规划后延巴燕乡北面坡脚布线，经巴燕中心学校后，顺接F线。该段路线存在明线方案与K线下寺隧道的选择，因此提出明线F线方案。

(2) 路线方案走向

F线采用明线方案避让扎藏寺新村及青藏铁路等控制点，连续设置2座特大桥往返跨越湟水河与G315进入巴燕乡，后沿巴燕中心学校西侧布线。受沿线控制点及地形等因素限制，F线经申中乡俊家庄后连续采用910m、720m及850m，同时与既有G315存在4处小角度交叉，共设置19个门架墩。

K线方案与F线方案布置情况见图2.4-2。

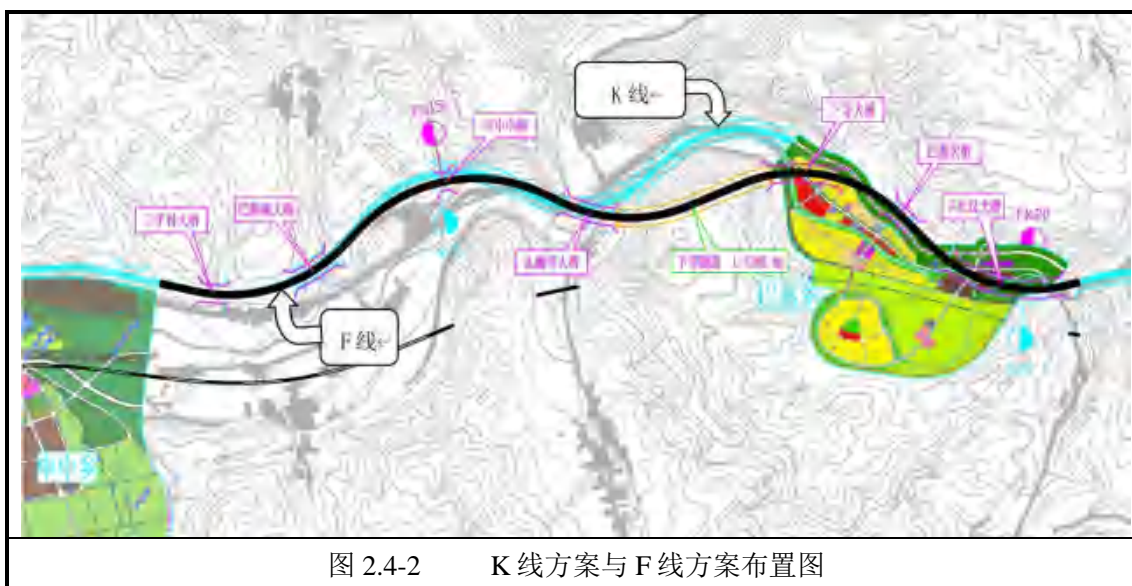


图 2.4-2 K线方案与F线方案布置图

(3) 初设阶段两方案比选情况

① 工程规模

初设阶段对 K 线方案与 F 线方案的主要工程规模比选情况详见表 2.4-4。

表 2.4-4 工可阶段对 K 线方案与 F 线方案主要工程规模对比情况表

工程项目		单位	K 线	F 线
起讫点桩号		—	K12+360~K20+034	FK12+360~FK20+100
路线长度		km	7.674	7.944
最小平曲线半径		米	1012	720
最大纵坡		%	2.95/1	2.35/1
桥梁工程	特大桥	米/座	/	2809/2
	大桥	米/座	2435/8	1218/5
隧道工程	隧道	米/座	1254/1	/
工程占地		hm ²	34	35.45
工程造价		亿元	9.688	10.246
比选结论			推荐	

②优缺点

工可阶段 K 线和 F 线两方案的优缺点比选情况见表 2.4-5。

表 2.4-5 K 线和 F 线方案优缺点比选情况表

方案	K 线	F 线
优点	1、路线里程较 K 线短 253m； 2、平面线形指标相对较高，有利于行车安全； 3、桥梁规模较 K 线相对较小； 4、与 G315、湟水河大角度交叉，对 G315 交通干扰小，有利于跨越湟水河。	1、路线走明线方案，无隧道结构； 2、拆迁规模和基本农田占用面积相对较少； 3、基本农田占用量相对较少； 4、沿巴燕乡规划外缘通过，对巴燕乡城镇规划无影响。
缺点	1、路线出下寺隧道后，侵占部分巴燕乡城镇规划绿化用地和居住规划用地； 2、下寺隧道建设期间和远期运营维护费用较高； 3、拆迁规模和基本农田占用面积相对较大，建设期社会风险相对较大。	1、路线相对较长，平纵线形指标相对较低； 2、桥梁规模相对较大。 3、与 G315 小角度交叉，多出采用门式墩上跨 G315，对 G315 运营安全造成不良影响。
结论	推荐	

(4) 环境比选

K 线方案与 F 线方案环境与工程比选详见表 2.4-6。从环境保护角度考虑，本次环评推荐 F 线方案，与初设推荐一致。

表 2.4-6 K 线方案与 F 线方案环境比选分析表

比选角度	比选因子	F 线方案	K 线方案	环境影响及比选
------	------	-------	-------	---------

比选角度	比选因子	F 线方案	K 线方案	环境影响及比选
环境保护角度比选	生态环境及敏感区	路线长 7.944km, 占地 35.45hm ² , 无隧道; 不涉及生态敏感区。	路线长 7.438km, 占地 34hm ² , 1254m/1 座隧道; 不穿越生态保护红线。	K 线路线长度较短, 占地较小, K 线方案优。
	水环境	设置特大桥 2809m/2 座, 大桥 1218m/5 座, 跨越湟水河, 有 10 个桥墩涉水施工。	设置大桥 2345/8 座, 跨越湟水河, 有 2 个桥墩涉水施工。	K 线只有 2 个桥墩涉水施工, 较 F 线少 8 个, 大大减少了对水环境的影响, K 线方案优。
	环境空气和声环境	沿线有 6 处环境空气和声环境保护目标。	沿线有 6 处环境空气和声环境保护目标。	基本相当
比选结论	从生态环境影响、水环境影响角度分析, K 线方案优; 从环境空气和声环境影响角度分析, 两方案基本相当。因此从环境保护角度考虑, 本次环评推荐 K 线方案, 与初设推荐一致。			

2.5 工程选线合理性分析

本工程全长 50.742km, 与现有西湟一级路在同一走廊带内并行, 现有的湟源至西海一级公路是在历次大规模改建基础上形成的, 道路技术标准不统一, 其中湟源至口子村段和东大滩水库至西海段设计速度 80km/h, 口子村至东大滩水库段设计速度仅为 40km/h 和 60km/h, 与国家公路运输大通道功能定位不相适应。此外, 由于道路沿线居民较多, 局部路段街道化较为严重, 车辆逆向行驶状况时有发生, 交通安全隐患较大。加之, 部分村镇在公路上设置了强制减速带, 沿途学校上、下学时段强行封路, 对行驶车辆造成较大影响。

同时, 考虑到目前与本项目起点相接的扎麻隆至倒淌河高速公路按双向八车道实施并已建成通车, 与终点相接的加定至西海高速公路、西海至察汗诺高速公路也即将建成通车。上述三个项目均为设计速度 100km/h 的全封闭高等级公路, 因此, 现有 G315 无论技术标准还是收费模式均与区域路网布局和交通需求不相适应, 急需新建一条高速公路以进一步提高国家公路网通行能力和服务水平, 完善区域路网布局, 强化西宁与湟源、海晏、西海等西部县区之间的经济往来, 促进沿线区域经济发展, 带动旅游资源开发、高原特色农牧业发展。

另外, 本工程不占用国家公园、自然保护区、世界遗产地、重要生境等生态敏感区, 也不涉及自然公园、生态保护红线, 故不存在环境制约性因素。考虑到工程位于生态脆弱的青藏高原地区, 工程建设过程中应严格落实本次环评

及其批复中提出的相关措施，在尽可能的减缓对沿线生态环境的影响后，从环境角度分析，工程选线是合理的。

2.6 环境影响因素及污染源强分析

2.6.1 环境影响因素分析

根据本工程的特点和沿线的环境状况、针对重点环境保护目标，给出工程组成及主要环境影响，见表 2.6-1。按照环评规范的要求，对相关环境影响要素进行筛选。

表 2.6-1 工程组成及主要环境影响一览表

项目组成		主要工程内容及规模	主要环境影响		影响要素		
			施工期	营运期	施工期	营运期	
主体工程	路基工程	本工程建设总里程为 53.467km，其中主线 50.742km，连接线 2.725km。主线整体式路基 26m，分离式路基 13m，采用高速公路建设标准，双向四车道，设计速度 100km/h；连接线路基宽度 10m，设计速度 60km/h。	施工废水、扬尘、噪声 沥青烟、土地利用、植被破坏、水土流失、干扰野生动物	汽车噪声、汽车尾气、环境风险事故、土地利用	水环境、环境空气、声环境、生态环境（野生动物、植被等）	环境空气、声环境、环境风险	
	路面工程	采用沥青混凝土路面。					
	桥涵工程	全线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 549m/8 座（包含连接线 1 座）、小桥 69m/3 座；全线设置涵洞 39 道。					
	隧道工程	本工程沿线共设置隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座。					
	互通式立交	全线共设互通式立交 4 处；通道 30 道。					
辅助工程	服务区、收费站等服务设施	全线共设置服务区 1 处，收费站 3 处，路政大队 1 处，养护工区 1 处，隧道管理站 1 处，其中大华收费站、路政大队、养护工区和隧道管理站合并建设。	/	/	/	/	水环境、固体废物
	交安工程	交通标志、标线、护栏、隔离栅、轮廓标、防眩设施、防撞设施、限高门架及特殊路段安全设施等。					
	绿化工程	路基两侧及中央隔离带、隧道进出口、互通三角区、收费站、服务区等区域植树种草。					
临时工程	取弃土场、施工生产生活区等	本工程设计阶段共设置弃渣场 5 处，施工场地 8 处；新建施工便道约 22.80km。	植被破坏、施工扬尘、噪声、施	/	生态环境、环境空气、声环境、	/	

			工人员 生活污 水、施 工场地 生产废 水、固 废		水环境	
环保工程	污水处理设施、桥面径流收集系统、水土保持措施等。		/	/	/	/

根据拟建工程建设和运营期的特点，分析本工程对沿线环境的不利影响因素如下：

(1) 施工前期工程建设环境影响因素分析

本工程永久占地合计 325.89hm²，占地类型包括草地 168.89hm²、耕地 61.84hm²、林地 55.21hm²、建设用地 3.59hm²、改路改渠 19.79hm²、河滩的地 1.11hm²、公路用地 1.22hm²。工程占地将改变土地利用的性质，对土地资源和生态环境产生影响。

(2) 施工期工程建设环境影响分析

公路在施工期对环境产生影响的主要环节包括：施工场地清理、隧道施工、桥梁施工、施工机械运作、沥青熬炼、拌合和铺设、生活污水排放及生活垃圾排放等。

①施工场地清理

施工场地清理包括不良地质换填，弃渣场、预制场、拌合站等临时场地清表等工作，将清除原有地被物，直接破坏草地等；此外，由于扰动地表，将在一定范围内造成水土流失；而且在场地清理过程中，由于施工机械噪声和施工废气排放，也会造成施工区周边环境质量在一定时期内下降。

②隧道施工

隧道施工流程包括处理危石、地表清理、洞口截水系统修建、分层开挖、喷锚支边、安装进洞施工设施和进洞施工几个部分。隧道施工将产生大量的隧道洞渣，不妥善处理将会造成水土流失，破坏沿线生态环境。此外，隧道施工还将产生大量施工机械噪声、设备尾气等，也会对沿线环境产生一定影响。

③桥梁施工

全线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 549m/8 座（包

含连接线 1 座)、小桥 69m/3 座。工程桥梁施工工序为: 搭建施工平台→桥梁基础施工→桥梁上部构造施工。以上施工环节中, 对于涉水桥梁基础施工对水体产生的影响最大, 可能造成局部河底扰动, 使水体中 SS 含量增大, 影响所跨河流水质的使用功能。桥梁下部施工过程中所产生的弃渣若不进行合理处置, 也可能造成施工河流水质下降。

④施工机械运作

公路施工过程中将有大量的施工机械进入施工场地, 施工机械运作过程中产生的机械噪声、扬尘、排放的废气。此外, 施工过程中灰土搅拌、混凝土拌合等施工环节将产生施工粉尘; 施工车辆运输往来将产生交通扬尘; 施工机械运作将排放废气。污染物的排放将对声环境、环境空气产生影响。

⑤沥青拌合和铺设

路面施工中沥青拌合和铺设过程产生的噪声、沥青烟尘等将对声环境、环境空气产生影响。

⑥施工人员生活污水和生活垃圾排放

对于施工人员生活污水和生活垃圾如不采取相应的收集措施, 可能会对施工营地附近的水环境、生态造成不利的影晌。

(3) 运营期工程建设环境影响分析

公路运营期对环境的影响有促进经济社会发展的正面影响, 同时也存在交通运输噪声的污染环境影晌。工程运营后, 对环境产生影晌的主要是车辆行驶过程中产生的交通噪声、车辆排放的尾气、司乘人员产生的生活污水、固体废物以及可能发生的环境风险事故等。

①交通噪声

车辆行驶过程中车轮与地面摩擦产生的噪声、发动机产生的噪声、汽车鸣笛等产生的交通噪声将对沿线声环境敏感点产生影响。

②车辆尾气

车辆行驶过程中排放的尾气可能会对沿线敏感点环境空气产生影响。汽车尾气排放的污染物主要有 NO₂、CO 等。

③危险品风险事故

本工程重点环境风险敏感路段为跨越和伴行湟水河、波航河、拉拉河、塔

湾河等沿线河流和穿越湟源县大华镇第一水源地二级保护区路段。

在非正常情况下，装有汽油、柴油等易燃易爆品的车辆可能会因交通事故而导致危险品泄漏或洒落到水体将污染其局部水域，洒落到敏感路段会对其生态、水、土壤等环境造成污染。因此上述路段存在一定环境风险。

本工程施工期和运营期主要环境影响因素分析见表 2.6-2~3。

表 2.6-2 施工期主要环境影响因素识别

环境因素	主要影响因素	影响性质	环境影响简析
声环境	施工机械噪声及运输车辆噪声	短期、可逆、不利	1、工程施工中机械较多，施工机械噪声对周围声环境产生一定影响； 2、拟建工程几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，其交通噪声将影响沿线声环境。
环境空气	扬尘及沥青烟气	短期、可逆、不利	1、粉状物料的运输、装卸、堆放、拌合等过程中有大量粉尘散逸到周围大气中；施工运输车辆在施工便道上行驶导致的扬尘； 2、沥青的熬炼、搅拌及铺设过程中产生沥青烟。
水环境	施工生活及生产废水、固体废物	短期、可逆、不利	1、桥梁建设施工工艺不当或施工管理不强，产生的施工弃渣、机械油污、泥浆、施工物料等受雨水冲刷入河等情况将影响水质； 2、隧道涌水若处理不当会影响沿线河流水质； 3、施工营地的生活污水、施工现场砂石材料的冲洗废水； 4、拟建工程将对湟水河、波航河、拉拉河、塔湾河水体和湟源县大华镇第一水源地二级保护区有一定的影响。
生态	永久占地	长期、不利、不可逆	1、工程建设对植被的直接破坏，施工活动对区域内野生动物的干扰； 2、工程永久和临时用地占压当地的草地，公路的施工管理不当，对当地的草原生态造成影响； 3、工程将增加区域的水土流失量，破坏当地的自然景观。
	临时占地	短期、不利、可逆	
	水土流失	短期、不利、可逆	

表 2.6-3 运营期主要环境影响因素识别

环境因素	主要影响因素	影响性质	环境影响简析
声环境	交通噪声	长期、不利、不可逆	交通噪声将会对沿线居民区产生噪声影响，影响人群健康，干扰正常的生产和生活。
环境空气	汽车尾气	长期、有利、不可逆	1、汽车尾气中 NO ₂ 、CO 排放量较大，是汽车尾气影响工程沿线环境空气质量的主要因子。 2、工程运营后路况变好，通过加强绿化工程设计，缓解
	路面扬尘		

环境因素	主要影响因素	影响性质	环境影响简析
			交通尾气对沿线环境空气质量的影响。
水环境	路面径流	长期、不可逆、不利	1、降雨冲刷路面产生的道路径流排入河流造成水体污染； 2、工程桥梁跨越及伴行的湟水河、波航河、拉拉河、塔湾河水体和湟源县大华镇第一水源地二级保护区路段一旦环境风险事故发生后，将产生严重的水污染，对沿线水体产生一定影响。 3、沿线服务区、收费站等服务设施工作人员、过往司乘人员产生的生活污水对沿线水环境产生影响。
	辅助设施污水、固体废物		
	危险品运输		
生态	永久占地	长期、不可逆、不利	1、对草原生态产生一定影响； 2、对动物阻隔影响小； 3、绿化将会减缓工程建设对生态影响程度；

2.6.2 评价因子筛选

根据拟建工程对各环境影响因素的分析，环境影响因子的矩阵识别见表 2.6-4，确定各环境要素对应评价内容及评价因子筛选结果见表 2.6-5~6。

表 2.6-4 环境影响因子的矩阵识别

环境因子 \ 工程项目	工程施工						营运期		
	路基工程	桥涵工程	路面施工	隧道工程	材料运输	施工营地便道	交通运输	环境风险事故	生态恢复
野生动物	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	△
植被	▲	▲		▲		▲			○
地表水环境		▲		▲		●	▲	▲	△
地下水环境		▲		▲		▲		▲	
环境空气	▲		●	▲	▲	▲	○		○
声环境	●	▲	●	●	●	▲	▲		
固体废物		▲		●		▲	▲		

注：负面影响：明显■一般●较小▲正面影响：明显□一般○较小△

表 2.6-5 生态环境影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工程施工行为可能导致个体直接死亡或对野生动物行为产生干扰等直接生态影响。	短期、可逆影响	弱
		工程建设导致物种迁徙、扩散或种群交流阻隔以及运营期噪声、灯光等对野生动物行为产生干扰等直接生态影响；工程占压使生境面积下降导致种群数量下降等以及因运营期阻隔影响对种群间基因交流的影响等间接生态影响。	长期、不可逆影响	弱

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
生境	生境面积、质量、连通性等	取料场、弃渣场等临时占地导致生境直接破坏或丧失，使生境面积和质量下降可能导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低。	短期、可逆影响	弱
		路基、桥涵、服务设施等永久占地导致生境直接破坏或丧失等直接影响，并使生境面积和质量下降可能导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低等间接影响；工程建设使得整个区域生境破碎化产生的累积影响。	长期、不可逆影响	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	隧道施工使得地下水水位、土壤理化特性变化可能会导致动植物群落发生变化；工程占压植被破坏生境使得动植物资源减少及分布变化可能导致种群结构或动态发生变化。	短期、可逆影响	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程临时占地占压植被，导致生产力和生物量减少，可能会对生态系统产生一定影响。	短期、可逆影响	弱
		工程永久占地占压植被，导致生产力和生物量减少，可能会对生态系统产生一定影响。	长期、不可逆影响	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程建设占压植被，并使野生动物远离工程区而使得区域动植物个体数量减少，对区域生物多样性造成一定影响，但影响较小。	长期、不可逆影响	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	本工程及评价范围内均不涉及生态环境敏感区。	长期、不可逆影响	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程建设对区域生态环境产生一定的破碎化，对景观的完整性会产生一定的影响，但在景观尺度上生境的多样性不会发生变化。	长期、不可逆影响	弱

表 2.6-6 其他环境影响因素评价内容与评价因子筛选

环境要素	评价内容	评价因子	
		常规污染因子	特征污染因子
环境空气	施工期车辆道路扬尘、施工粉尘及沥青烟气的影	TSP	沥青烟气

环境要素	评价内容	评价因子	
		常规 污染因子	特征 污染因子
	响。		
	运营期公路交通汽车尾气。	NO ₂ 、CO	/
水环境	(1) 施工期隧道施工、桥涵施工、路基施工中产生的施工废水及施工营地产生的生活污水排放情况； (2) 运营期路面初期雨污水的排放情况； (3) 装载危险品的车辆因交通事故泄露、滴漏或翻入河流后产生严重水污染，对湟水河及其支流等沿线河流水体、湟源第一水源地二级水源保护区等产生一定影响。 (4) 沿线服务区、收费站等服务设施生活污水。	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、动植物油	石油类
声环境	施工期机械噪声对沿线声敏感点影响。	L _{Aeq}	/
	运营期交通噪声对沿线声敏感点影响。		
固体废物	施工期的建筑垃圾和施工营地生活垃圾对环境的影响。	固体废物	/
	运营期沿线服务区、收费站等服务设施工作人员生活垃圾对环境的影响。	固体废物	/

2.6.3 污染源强估算

2.6.3.1 水环境影响及源强分析

(1) 施工期

施工期水污染主要来源于施工人员生活污水、施工场地生产废水、隧道施工废水等。

① 施工人员生活污水

根据设计资料，目前本工程施工营地数量和规模尚未确定，类比同类工程施工情况，类比同类工程施工情况，每个施工标段施工人员平均以 100 人计算，每人每天生活用水量按 60L/人·d 计。

$$Q_s = (Kq_1 \cdot N_1) / 1000$$

式中：Q_s——生活污水排放量 (t/d)；

K——生活区排放系数，一般取 K=0.8；

q₁ ——根据青海省市场监督管理局印发的《用水定额》的通知 (DB63/T 1429-2021)，每人每天生活用水量定额取 60L/人·d；

N₁——人数 (人)。

每处施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见表 2.6-7。

表 2.6-7 每处施工营地生活污水成分及浓度

主要污染物	COD	BOD ₅	SS	氨氮
浓度 (mg/L)	300	120	55	40

经估算，每个施工营地生活污水发生量为 4.8t/d，其中 COD：1.44kg/d、BOD₅：0.576kg/d、SS：0.264kg/d、氨氮：0.192kg/d。

②施工场地生产废水

本工程生产废水主要来自预制厂、建筑材料运输堆放地以及施工机械的含油污水。预制厂对水环境的影响主要是由于在生产过程中用于调和水泥、混凝土预制件保养所产生的少量废水，主要污染物是悬浮物。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m³，SS 浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右。施工场地生产废水采用隔油沉淀处理后回用于施工场地降尘等，不外排。

C、隧道施工废水

隧道施工产生的废水包括来自山体开挖遇不良地质单元的涌突水和围岩渗水、施工机械如钻探机的冷却水和清洗用水、隧道爆破后洒水降尘产生的污水以及喷射混凝土及注浆等支护工程产生的生产废水。其中涌突水和围岩渗水基本为无人污染的清洁水，主要污染物为 SS；冷却水、清洗用水、洒水降尘污水和混凝土喷射养护废水，主要污染物为 SS、pH、COD、NH₃-N 和石油类。本次环评建议，隧道施工期间对掌子面前方的围岩与地层情况做出超前地质预报，在裂隙水较发育及富水带等水文条件复杂的隧道，防排水宜遵循“以堵为主，限量排放”的原则，采用径向注浆、超前预注浆等方式堵水，尽可能减少地下水的流失。隧道施工废水经采用沉砂+中和+沉淀+澄清+过滤措施处理，满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准后回用，用于隧道施工及场地洒水降尘，不能完全利用的拉运至周边路段进行施工回用，不外排。

本工程共布置 6 座隧道，根据设计单位提供资料，隧道涌水量估算见表 2.6-8。根据同类工程经验，隧道施工废水主要污染物浓度见表 2.6-9。

表 2.6-8 隧道最大涌水量估算表

序号	名称	起讫桩号	长度(m)	单洞涌水量 (m ³ /d)	
				正常	雨季
1	纳隆 1 号隧道	ZK77+035~ZK78+711	1676	935.12	2805.34
		K77+175~K78+845	1670		

2	纳隆 2 号隧道	ZK78+939~ZK79+826	887	481.49	1444.47
		K79+053~K79+917	864		
3	花窑洞 1 号隧道	ZK85+630~ZK86+533	903	150.41	451.23
		K85+601~K86+527	926		
4	花窑洞 2 号隧道	ZK86+682~ZK87+836	1154	150.41	465.77
		K86+733~K87+790	1057		
5	下寺隧道	ZK93+553~ZK94+824	1271	814.75	2444.26
		K93+569~K94+826	1257		
6	巴燕隧道	ZK97+971~ZK99+700	1729	1121.04	3363.12
		K97+943~K99+673	1730		

表 2.6-9 隧道施工废水主要成分及浓度表

组分	SS	pH	COD	NH ₃ -N	石油类
浓度 (mg/L)	300~500	10~12	50~60	2.5~3.5	9~10

(2) 营运期

根据工程施工图设计资料，本项目共设置临时收费站 3 处，服务区 1 处，另外路政大队、养护工区、隧道管理站与大华收费站合并设置。排放污水主要为生活污水，主要污染因子有 COD、BOD、氨氮、SS、动植物油等。根据《公路建设项目环境影响评价规范》和《青海省用水定额》，生活污水产生量按下列公式进行预测计算：

$$Q_s = (Kq_1V_1) / 1000$$

式中：Q_s——生活区污水排放量，t/d；

K——生活区排放系数，一般取 K=0.8；

q₁——每人每天生活用水量定额取 60L/人·d；

V₁——生活区人数。

按国内同类项目类比，服务区工作人员和服务区过往人员折算成常驻人员每天共 250 人、收费站工作人员为 15 人、隧道管理站 35 人、养护工区 25 人、路政大队 15 人。收费站和服务区主要是工作人员工作、生活，排放污水主要为生活污水。粪便污水、餐饮洗涤废水的水质和水量较为稳定。生活污水的主要污染因子有 COD、氨氮、动植物油等。则服务区生活污水发生量为 12.0t/d，收费站和路政大队生活污水发生量为 0.72t/d，隧道管理站生活污水发生量为 1.68t/d，养护工区生活污水发生量为 1.20t/d。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》附录 D，沿线设施生活污水主要污染物浓度见表 2.6-10。

表 2.6-10 沿线设施未经处理的污水成分及浓度 单位: mg/L

	COD	BOD ₅	SS	氨氮	石油类
污染物浓度	450	220	500	50	6

2.6.3.2 环境空气影响及源强分析

(1) 施工期

本工程除收费站采用水泥混凝土路面外, 其余全部采用沥青混凝土路面。施工期环境空气主要污染物为 TSP 和沥青烟。

①施工扬尘污染源强

施工扬尘污染主要来源于路基土方开挖与回填、弃渣倾倒、冷拌站拌合作业、散装材料的运输和堆放等过程, 以及运输车辆行驶中产生的道路扬尘。

A、材料拌和产生的尘污染

根据公路同类工程的经验, 一般在风速为 3~5m/s 的状况下, 在拌合站下风向 50m 处 TSP 浓度可达 1.37mg/m³, 100m 处浓度为 0.62mg/m³。

B、散装材料储存和运输造成的尘污染

水泥等散装材料储存和运输过程中易发生扬尘污染, 储存场地扬尘污染集中在下风向 50m 条带范围内, 运输时影响范围可达下风向 150m。

C、施工运输车辆扬尘污染

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50% 以上, 特别是土料运输车引起的道路扬尘对道路两侧的影响更为明显。根据同类公路工程施工现场运输车辆扬尘监测结果可知, 渣土运输车辆下风向 50m 处浓度为 11.625mg/m³, 下风向 100m 处为 9.694mg/m³, 下风向 150m 处浓度降低为 5.093mg/m³, 施工扬尘对施工场界下风向 100m 之内的影响比较明显, 影响范围基本局限在施工场界 200m 之内。

②道路扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50% 以上, 特别是土料运输车引起的道路扬尘对道路两侧的影响更为明显, 根据同类项目经验, 风速 2m/s 的情况, 在道路边下风向 50m 处, TSP 浓度大于 10mg/m³; 距路边 150m 处 TSP 浓度大于 5mg/m³。由上述可知, 施工扬尘对施工场界下风向 100m 之内的影响比较明显, 影响范围基本局限在施工场界 200m 之内。为降低施工

运输车辆引起的扬尘污染，应严格限制施工车辆行驶速度，渣土运输车辆需密闭运输；加强进出工程施工场地、料场等地的车辆进行车轮和车身的冲洗，途径居民点的路段应加强干燥天气的洒水抑尘。在采取上述措施后，可有效减少施工运输车辆引起的道路扬尘污染。

③沥青融熔烟气源强

公路路面施工阶段，对环境空气的影响主要是沥青烟气，其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大。根据设计资料，路面工程沥青采用购买的方式，现场只进行拌合作业，因此建设单位在施工招投标时应将施工单位的环保措施实力作为招标条件的一部分，在招标文件及施工合同中明确施工单位所采用的拌合设备应先进，并配备配套的除尘及沥青烟气净化设施，施工拌合站废气应采用烟囱等集中排放，以确保沥青烟等污染物能够满足《大气污染物综合排放标准》中的最高允许排放浓度要求。沥青拌合加热用油料和沥青原料应设置专门区域存放，并做好存放区域的地表防渗和防雨工作，在场地周边设置截排水沟和收集池，待施工结束后将硬化地表清除并运至工程弃渣场填埋处置。废弃沥青应安排具有资质的专业公司回收处理。施工期建设单位安排专人监督施工拌合设备除尘及沥青烟气净化设施的运行情况，以确保烟尘、沥青烟气等污染物可达标排放。

本工程沿线环境空气质量良好，施工时将采用沥青站拌方式，工程分别于 K76+689 和 K112+600 处设置 2 处沥青拌合站，300m 范围内无村庄等环境空气敏感点，工程拌合站对沿线环境空气敏感点影响较小。施工期沥青烟对环境空气的不利影响仅限于施工阶段，是暂时、短期的，施工结束后，影响即行消失。

(2) 营运期

营运期服务区、收费站等沿线服务设施拟采用电采暖，服务区餐饮油烟安装油烟净化设施后达标排放，因此大气污染物主要来自于过往车辆行驶过程中排放的尾气。

根据近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度有限，NO₂ 监测结果基本不存在超标现象，且随着我国执行单车排放标准的不断提高，车尾气的排放量将会不断降低。本工程建

成后交通量与其他发达省份的高速公路相比交通量较小，公路对沿线环境空气质量带来的影响轻微。

2.6.3.3 声环境影响及源强分析

(1) 施工期

公路施工分路基、路面、隧道施工和安装辅助设施等几个阶段，主要施工活动有路基开挖、填筑，隧道开挖，水泥混凝土、水稳料、沥青混凝土搅拌等；各阶段使用不同的施工机械，对环境影响较大的及本工程用到的施工设备包括但不限于挖掘机、推土机、自卸卡车、混凝土搅拌机、压路机、摊铺机等。不同机械设备的噪声源特性不同，有些设备噪声呈振动式、突发式及脉冲式，既有固定声源又有移动声源，但施工设备与其影响到的范围相对较小，因此施工机械设备噪声基本可近似作点声源。在《公路建设项目环境影响评价规范》所推荐的公路工程施工机械中，这些机械运行时在距离声源 5m 处的噪声可高达 84~90dB (A)，联合作业时叠加影响更加突出。这些突发性非稳态噪声源将对施工人员和周围居民生活产生不利影响。

本工程主要施工机械不同距离处的噪声源强见表 2.6-11。

表 2.6-11 公路工程主要施工机械噪声测试值

机械名称		测试距离(m)	噪声值[dB(A)]
土建及桥涵工程	挖掘机	5	84
	装载机	5	90
	平地机	5	90
	振动式压路机	5	86
	推土机	5	86
	冲击式钻井机	1	87
路面工程	双轮双振压路机	5	86
	摊铺机	5	82~87
	混凝土搅拌机	1	79
拌合站场地 (沥青混凝土搅拌机)	Parker LB1000 型 (英国)	2	88
	LB30 型 (西筑)	2	90
	LB2.5 (西筑)	2	84
	MARINI (意大利)	2	90

注：以上数据均为施工机械满负荷运转时测试。

(2) 营运期

根据《公路建设项目环境影响评价规范》，车辆在参照点 7.5m 处的平均辐

射声级 (dB) L_{oi} 按下式计算:

$$\text{小型车 } L_{oS}, \text{ 小} = 12.6 + 34.73 \lg V_S + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\text{中型车 } L_{oM}, \text{ 中} = 8.8 + 40.48 \lg V_M + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

$$\text{大型车 } L_{oL}, \text{ 大} = 22.0 + 36.32 \lg V_L + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

式中: 右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

$\Delta L_{\text{路面}}$: 路面为沥青混凝土时取 0; 水泥混凝土时取 +1~2。

$\Delta L_{\text{纵坡}}$: 纵坡 $\leq 3\%$ 时取 0; $4\% \leq \text{纵坡} \leq 5\%$ 时取 +1; $6\% \leq \text{纵坡} \leq 7\%$ 时取 +3; 纵坡 $> 7\%$ 时取 +5。

本项目按照双向四车道一级公路标准修建, 除收费站广场外均采用沥青混凝土结构, 全线路面纵坡为 3%; 工程设计速度采用 100km/h; 根据本工程特点, 项目交通量符合系数昼间约为 0.9, 夜间约为 0.1, 各类型车辆的预测车速采用如下公式计算:

各类型车辆的预测车速采用如下公式计算:

$$v_i = \left[k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = \text{vol} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中: v_i ——第 i 种车型车辆的预测车速, km/h;

V ——设计车速, km/h;

u_i ——该车型的当量车数;

η_i ——该车型的车型比;

vol ——单车道车流量, 辆/h;

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数, 按表 2.6-13 取值;

m_i ——其他 2 种车型的加权系数, 按表 2.6-12 取值。

表 2.6-12 车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.64	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

根据表 2.3-3 交通量预测汇总表及以上公式，计算得到拟建公路运营期各车型单车车辆在参照点 7.5m 处的平均辐射声级见表 2.6-13。

高速公路匝道设计车速一般为 40km/h，匝道车流量较低，可不考虑预测车速，根据公式计算，互通匝道各类型单车噪声排放源强见表 2.6-14。

表 2.6-14 互通匝道运营期各车型单车噪声排放源强 单位：dB (A)

小型车	中型车	大型车
$12.6+34.73\lg V_S$	$8.8+40.48\lg V_M$	$22.0+36.32\lg V_L$
68.2	73.7	80.2

表 2.6-13 运营期各车型单车噪声排放源强 单位：dB (A)

路段	年份	车流量 (辆/h)								车速 (km/h)								源强 (dB)					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车			
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
湟源-大华 (起点 K76+789~K84+019)	2027	652	145	43	10	181	40	876	195	82.5	84.7	57.9	57.6	59.1	58.3	79.2	79.5	80.2	80.1	86.3	86.1		
	2033	989	220	53	12	255	57	1296	288	80.4	84.4	58.0	57.6	59.5	58.1	78.8	79.5	80.2	80.1	86.4	86.1		
	2041	1532	340	65	14	368	82	1964	436	76.3	84.0	58.1	57.7	60.0	58.5	78.0	79.4	80.2	80.1	86.6	86.2		
大华-海晏 (K84+019~ K115+849)	2027	613	136	40	9	170	38	823	183	82.7	84.7	57.9	57.6	59.1	58.3	79.2	79.6	80.1	80.1	86.3	86.1		
	2033	920	204	49	11	237	53	1206	268	80.9	84.5	57.9	57.6	59.4	58.1	78.9	79.5	80.2	80.1	86.4	86.1		
	2041	1407	313	59	13	338	75	1805	401	77.3	84.1	58.0	57.7	59.9	58.5	78.2	79.4	80.2	80.1	86.5	86.2		
海晏-原子城 (K115+849~ K123+233)	2027	565	125	37	8	157	35	758	168	82.9	84.7	57.8	57.6	59.0	58.3	79.2	79.6	80.1	80.1	86.3	86.1		
	2033	843	187	45	10	217	48	1105	246	81.4	84.5	57.9	57.6	59.3	58.1	78.9	79.5	80.2	80.1	86.4	86.1		
	2041	1281	285	54	12	308	68	1643	365	78.3	84.2	58.0	57.6	59.7	58.5	78.4	79.5	80.2	80.1	86.5	86.2		
原子城-终点 (K123+233~ K127+838)	2027	378	84	25	6	105	23	507	113	83.8	84.8	57.7	57.6	58.7	58.2	79.4	79.6	80.1	80.1	86.2	86.1		
	2033	580	129	31	7	149	33	760	169	82.9	84.7	57.8	57.6	58.9	58.1	79.2	79.6	80.1	80.1	86.3	86.1		
	2041	910	202	38	9	218	49	1167	259	81.0	84.5	57.9	57.6	59.3	58.3	78.9	79.5	80.1	80.1	86.4	86.1		

2.6.3.4 固体废弃物影响及源强分析

(1) 施工期

施工期固体废弃物主要来自废弃土石方、施工建筑垃圾、施工人员生活垃圾和少量含油废物。

① 废弃土石方

工程施工期预计产生 193.59 万 m³ 废弃土石方，主要来源于路基开挖、隧道和桥梁施工等过程，若处置不当将会直接占压公路沿线的草地、灌木林地、园地等，全线共设置 5 处弃渣场，弃渣运至指定渣场。

② 施工建筑垃圾

工程废弃建筑材料主要为废弃钢材、装饰材料、包装材料、混凝土块等，其中拆迁房屋、建筑物的建设垃圾可部分用于施工营地和临时占地中的场地平整，对钢筋、钢板等下角料可分类回收，交废物收购站处理；混凝土废料、含砖、石、砂的杂土运至指定弃渣场处置。

③ 施工人员生活垃圾

施工人员按每个施工营地 100 人计，生活垃圾产生量按 1kg/人计，则施工期每个施工营地预计产生生活垃圾 100kg/d。施工单位应设置垃圾收集站，安排专人负责，并集中收集后及时清运至久治县垃圾填埋场处置。

④ 含油废物

施工设备如需维修、拆解，由设备厂家负责，产生的废发动机油、制动器油等由厂家集中处理。对由施工机械跑、冒、滴、漏油产生的废弃含油抹布和相关劳保用品，集中收集后委托有资质的单位定期清运。

(2) 营运期

营运期固体废弃物主要来源于过往司乘人员产生的生活垃圾和公路沿线设施生活垃圾。本工程服务区工作人员和服务区过往人员折算成常驻人员每天共 250 人/处、收费站工作人员为 15 人/处、隧道管理站 35 人/处、养护工区 25 人/处、路政大队 15 人/处。每人生活垃圾产生量按 1kg/d 计，则营运期公路沿线服务设施生活垃圾产生量如表 2.6-15 所示。

表 2.6-15 公路沿线服务设施固体废物产生量一览表

序号	服务设施	固废估算方式	固废产生量 (kg/d)	合计 (t/a)

1	大华收费站、路政大队、养护工区、隧道管理站	常驻工作人员按 90 人计	90.00	32.85
2	海晏服务区	常驻工作人员按 250 人计（含服务区过往人员折算）	250.00	91.25
3	海晏收费站	常驻工作人员按 15 人计	15.00	5.48
4	原子城收费站	常驻工作人员按 15 人计	15.00	5.48
合计			370.00	135.06

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 气候特征

项目位于湟源县，区属半干旱大陆气候，冬寒夏凉，寒长暑短，四季不分明，降雨量少，蒸发量大，昼夜温差大，日照充足，降水量随地势升高而增加，气温和蒸发量则相对下降和减少等特点。据湟源和海晏两气象站资料，多年平均气温 0.3~3.0℃，历年最高气温 25.5~28.8℃，最低气温-31.7℃，多年平均降水量 101.1~414.9mm，蒸发量 1393.6~1437.1mm，约为降水量的 3.5 倍，降水量主要集中在 6-9 月，占年降水量的 73%，并以暴雨为主，相对湿度 66.0%。多年最大日降水量为 64.0mm，平均风速 6.1m/s，最大风速 21.3~23.3m/s，多东南风。多年无霜期 93~106 天，最大冻结深度 1.81m。

3.1.2 地形地貌

项目区地处北西西向区域构造造就的湟水河谷地，是一条束放相间的纵向河谷，东部形成宽谷式盆地（湟源盆地），中部切割至古老岩层形成峡谷（巴燕峡），西部是河谷宽缓的上游盆地（海晏盆地），总的地形北西高东南低。依据成因和形态类型，测区地貌可分为构造剥蚀中低山、低山丘陵和侵蚀堆积河谷平原三类。项目沿线地势见图 3.1-1。本工程沿线地形地貌分布图见图 3.1-1。

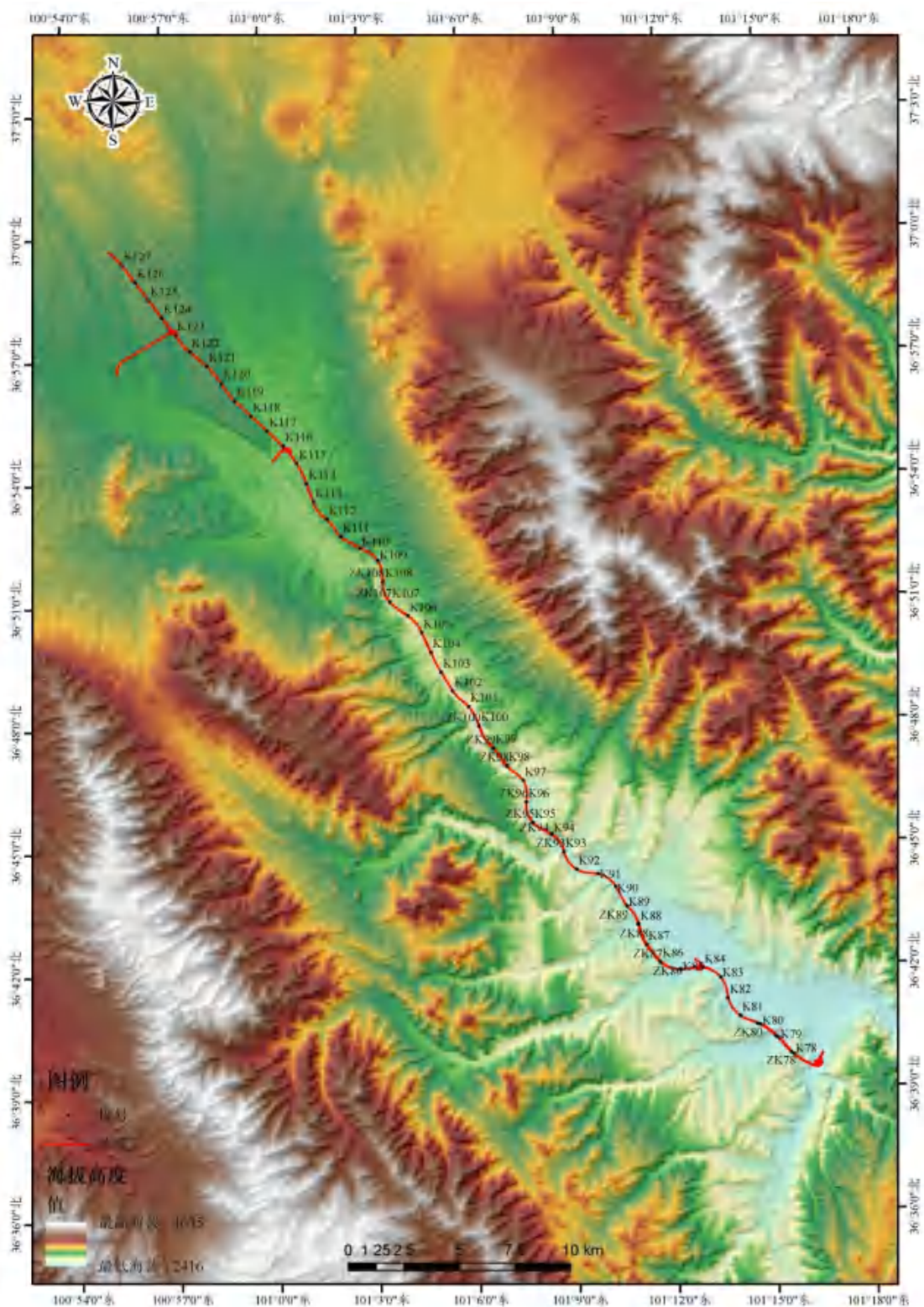


图 3.1-1 本工程沿线地势分布图

3.1.3 区域地质条件

(1) 地质构造

项目区位于祁连山地槽褶皱系构造单元，路线走廊带横跨中祁连山小区及

南祁连山小区，区域构造走向线以北西向为主，中生代以来区域构造可划分为次一级构造单元，巴燕峡隆起带及湟源、海晏两个断陷盆地。

1) 断层

区域上的大通山南坡深大断裂和日月山北缘大断层规模大，活动时间长，切割数个构造层，是控制巴燕峡隆起带及湟源、海晏两个断陷盆地形成和发展的主断裂构造，线路区较远，对本工程影响较小。

巴燕峡隆起带内一般断裂规模较小，按其空间展布方向可分为北西向、近东西向、近南北向、及北东向四个断层组。项目线路经过区域断裂构造不发育。

2) 褶皱

项目所在的湟源断陷盆地，下元古界（Pt1）的浅变质岩系及第三系碎屑岩构造层褶皱广泛发育，褶皱幅度和分布方向均受基底构造控制，有明显的继承性，多呈北西向短轴背斜和向斜，浅变质岩系两翼倾角 $30\sim 40^\circ$ ，第三系碎屑岩两翼倾角 $10\sim 20^\circ$ ，具舒展开阔的波浪起伏状特征。

(2) 地层岩性

根据岩土体的强度、结构类型、组合特征及完整性、稳定性等因素本区域岩土体划分为三类：硬质岩类，主要有片麻状花岗岩、花岗岩，云母片岩、角闪片岩，少量云母石英片岩；较软层状泥岩类，主要是主要由第三系（R）紫红色泥岩、泥质砂岩、粗砂岩、砂质砂岩；松散碎石土体，主要为河流冲洪积砂土、碎石、卵砾、粘土及残破积碎石土等。

3.1.4 水文地质条件

根据地下水分布的地貌部位及其赋存条件和水动力特征，将工程区地下水类型分为松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙水和基岩裂隙水三种地下水的基本类型。

(1) 河谷区岩松散类孔隙潜水：分布于湟源盆地及海晏盆地中，呈带状分布在湟水河河谷及各支流谷一带，孔隙潜水赋存于 I、II 级阶地卵砾石层中，据 I 级阶地钻孔资料，含水层厚一般 $6\sim 25\text{m}$ ，水位埋深一般小于 10m ，单井涌水量 $180\sim 870\text{m}^3/\text{d}$ ，其中海晏盆地含水层厚小于 16m ，水位埋深 $1\sim 2.5\text{m}$ ，单井涌水量 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}$ ，湟水河两岸 III~V 级高阶地底部卵石土层，因所处位置较高，地形切割剧烈，补给条件差，成为透水不含水层。湟水河河谷宽广，其内

发育有 5 级阶地及河漫滩。主要补给来源是河水渗入、大气降水、灌溉回归水等。通过地下径流、泉水、蒸发进行排泄。地表水与地下水转换关系密切，河谷孔隙水赋存于砂砾卵石层，富水性与含水层厚度、透水性能和补给来源关系密切。海晏盆地为富水地段，向下游富水程度变差，且距隔水边界越近富水性较差。

地下水位埋深取决于地形地貌，其横向变化规律比纵向变化规律明显，河漫滩水位埋深一般小于 0.5m。阶地前缘的河滩部分有窄条状沼泽湿地分布，对公路工程不利。I、II 级阶地为 2~6m，III 级阶地及冲洪积扇上逐渐加深到 2~40m。水质变化规律是富水地段水质好，水化学类型为 HCO_3^- — Ca^{2+} — Na^+ — K^+ 型，矿化度小于 0.5g/l，总硬度小于 16.8 德国度，不具腐蚀性。

(2) 碎屑岩类孔隙水：湟水河河谷两侧广大的丘陵区，由第三系碎屑岩组成，一般作为相对隔水层，透水性和含水性较差，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，该区冲沟发育，切割作用强烈，地形破碎，植被稀少，水土流失严重，地下水极为贫乏，单泉水流量 0.02~0.31/s。含水层为砂岩、砂砾岩，接受大气降水及地表水的补给，富水性差，水质一般比较差，为 Cl^- — SO_4^{2-} — Na^+ — Mg^{2+} 型或 SO_4^{2-} — Cl^- — Ca^{2+} — Na^+ 型，矿化度大于 2g/l，具腐蚀性。沟脑处砂砾岩中泉水水质较好，可供居民饮用。

(3) 基岩裂隙水：分布于构造剥蚀中低山区及巴燕隆起带，为下元古界层状的变质岩类和上元古代、加里东侵入块状岩类裂隙水，主要接受大气降水、冰雪融水及地表的渗入补给，单泉水流量 0.02~0.91/s，水化学类型为 HCO_3^- — Ca^{2+} — Na^+ — K^+ 型水，矿化度于 0.2g /l，水质较好。

本工程沿线水系分布情况见图 3.1-2。

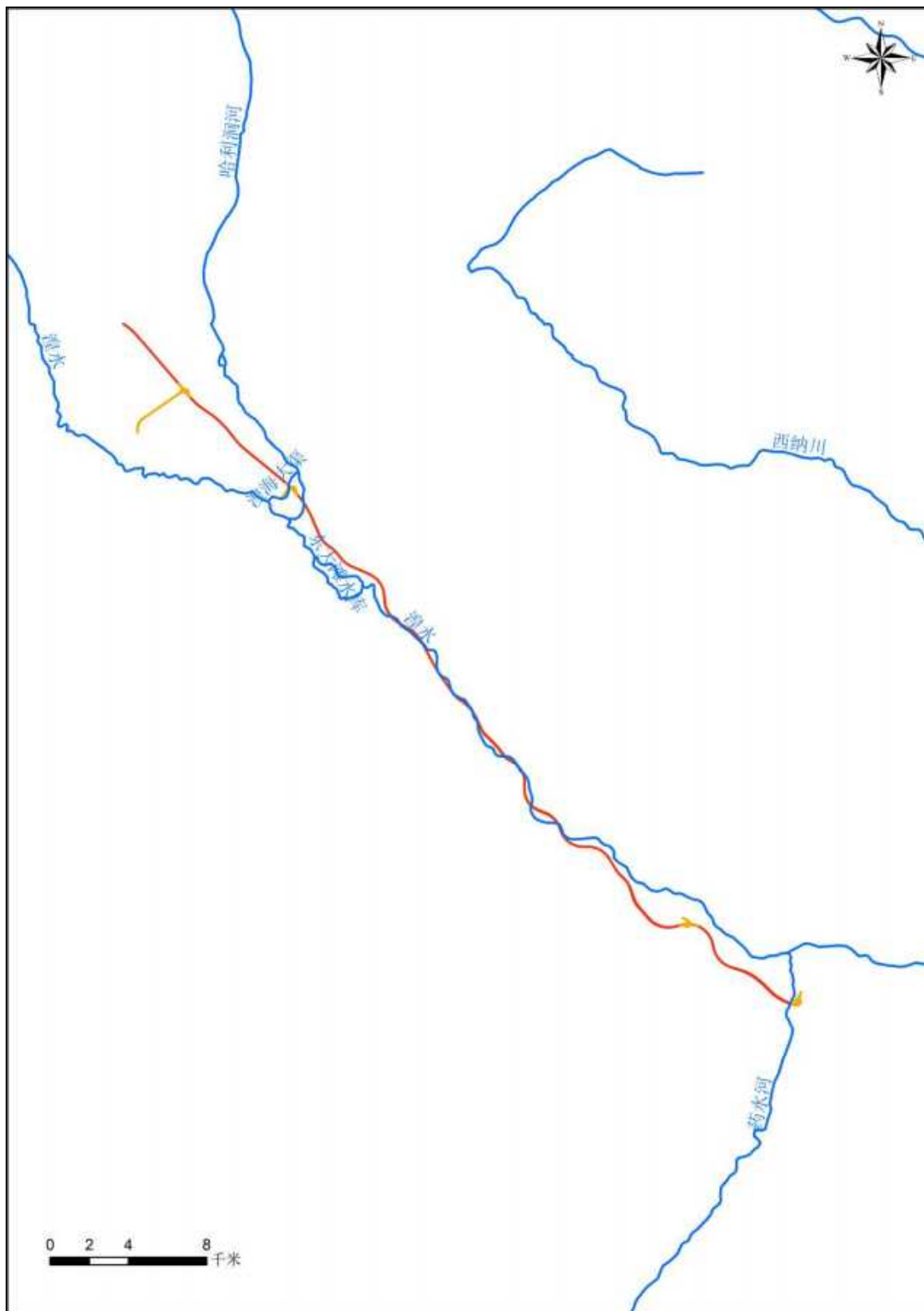


图 3.1-2 本工程沿线水系分布情况图

3.1.5 地表水文

项目区域属于黄河水系湟水流域，湟水是黄河上游支流，位于青海省东部，发源于海晏县包呼图山。湟水干流，在西宁以上称西川，在西宁附近汇入北川和南川。干流谷地开阔且川峡相间，两岸汇入较大支流有 40 余条。除大通河外，多与干流垂直，呈羽毛状形态。由于流域有不同的岩性与构造区，因而发育成峡谷和盆地形态。峡谷有巴燕峡、扎马隆峡、小峡和老鸦峡等；盆地有西宁盆地、大通盆地、乐都盆地和民和盆地，其中以西宁盆地为最大。湟水穿流于峡谷与盆地间，形成串珠状河谷。

3.2 生态环境现状调查与评价

本工程生态现状调查及影响评价主要采用图形叠置法和生态机理分析法相结合的方法。总体上按照野外调查与室内资料分析相结合、全线实地勘察与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的原则，采用实地线路调查、布设样方等生态学的野外调查方法，以点线调查反馈全线。

3.2.1 植被生态现状调查与评价

(1) 植被调查主要采用实地沿线样方调查

根据《青海植被》分区划分来看，本项目位于青海东北部温性草原亚区中的黄河湟水谷地森林草原小区。青海东北部温性草原亚区属欧亚草原区亚洲中部草原亚区向西的延伸部分。包括大通河流域，湟水流域，青海湖盆地、共和盆地，黄河流域下游和黑河上游。北部以祁连山东段北支走廊南山和冷龙岭为界，与河西走廊荒漠区相隔。东部以黄河南岸的西倾山为界，与青南高原亚高山寒温性针叶林、高寒灌丛、高寒草甸区分开。西侧自祁连山主峰向东南延伸经托来山至木里，然后到青海南山至共和、河卡一线，与柴达木高原盆地荒漠区接壤。

构成该亚区的基本骨架为祁连山山系，地势自西北向东南倾斜，西北部平均海拔 4000 m 以上。青海湖湖积平原广阔，位于该亚区西部，海拔 3000~3500 m，起伏平缓，发育着草甸化草原；日月山以东的湟水流域，为青藏高原向黄土高原过渡地区，河流切割较深，河谷比较宽阔，山地覆以红色粘土和黄土，由于东南季风的影响，雨量较西部多，气候比较温暖，发育着森林、草原植被。该地区是全省人口最密集的地区，农业生产比较发达，是青海的农业基地。

①样方布设原则

a、样地的选择应能够反映沿线生态系统类型的地带性特点，样方在样地内设置。

b、选择样方时既要考虑具有代表性生态系统类型中的种群，又要有随机性。

c、样方沿公路两侧布设，能够充分体现公路沿线生态系统类型。

d、如遇河流、建筑物等障碍，选择周围邻近地段植被类型相同、环境状况基本一致，具有与原定点相同代表性的地点进行采样。

e、样方形状一般为正方形，根据地形情况也可长方形布设。灌木样方面积为 5m×5m；草本样方面积为 1m×1m。

②沿线代表性样方布设情况

青海东北部温性草原亚区中的黄河湟水谷地森林草原小区，工程在起点~K109 段处于东西流向的湟水河丘陵峡谷区域，河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主；工程两侧山体植被受人类活动影响，天然植被分布较少，主要以长芒草温性草原为主，靠近村镇附近山体以人工绿化为主，主要绿化树种为杨树和圆柏，部分山沟或阴坡附近有零星锦鸡儿、沙棘等灌丛分布。在 K109~终点段位于湟水海晏盆地河谷平原区，工程两侧山体植被主要以长芒草、针茅、芨芨草等为优势的温性草原为主，在河流附近有少量藏北嵩草草甸分布。本工程样方均是在不同路段的优势群落内布设，沿线布设的样方具有局部路段和全线植被类型的典型性和代表性（见表 3.2-1），沿线共设了 7 处样方，其中锦鸡儿-长芒草温性灌丛草原群落样方 1 处，长芒草草原群落样方 1 处，人工杨树林群落样方 2 处，沙棘灌丛草原群落样方 1 处，芨芨草草原群落样方 1 处，小嵩草草甸群落样方 1 处。沿线群系样方布设具体位置见表 3.2-1 和图 3.3-3，样方调查记录情况见附件 7。

（2）生物量的调查：重点测定评价范围内分布面积较广的植被类型生物量，生物量的估算主要参考国内外相关研究文献资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围域区的植被类型生物生产力。

（3）为了全面了解本工程沿线生态环境现状，充分收集工程区已有研究成果，购置覆盖公路沿线的遥感影像，经现场调查后建立解译标志，随后进行室内遥感解析及生态机理分析工作，主要采用 GIS 数据叠加分析、图形叠置、系

统分析等方法对该公路沿线生态环境进行了定量和半定量的评价。

本工程遥感影像资料使用的是 2020 年 10 月 21 日的 30m 分辨率的 Landsat8 OLI_TIRS 遥感卫星影像，其中土地利用类型、植被类型图解译自天地图上的高分辨率遥感影像。解译范围是以推荐方案路线左右各 2km 的缓冲区，解译面积约 23496.20hm²，其中评价范围为路线中心线向左右侧各 300m，评价面积约 3493.00hm²。

表 3.2-1 工程沿线代表性样方分布表

序号	桩号范围	植被现状描述
1	起点~K109	湟水河丘陵峡谷区域，河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主；工程两侧山体植被受人类活动影响，天然植被分布较少，主要以长芒草温性草原为主，靠近村镇附近山体以人工绿化为主，主要绿化树种为杨树和圆柏，部分山沟或阴坡附近有零星锦鸡儿、沙棘等灌丛分布。在 K76+420 路右 10m 设置 1 处锦鸡儿-长芒草样方；在 K80+000 路右 50m 设置 1 处人工杨树林群落样方；在 K90+060 路左 130m 设置 1 处沙棘灌丛样方；在 K103+440 路右 10m 设置 1 处人工杨树林样方；在 K107+000 路右 50m 设置 1 处长芒草群落样方。
2	K109~终点	湟水海晏盆地河谷平原区，工程两侧山体植被主要以长芒草、针茅、芨芨草等为优势的温性草原为主，在终点附近有小嵩草草甸分布。在 K113+000 路左 85m 设置了 1 处芨芨草群落样方；在 K125+000 路左 10m 设置了 1 处小嵩草群落样方。

3.2.2 动物资源现状调查与评价

(1) 调查方法

本次动物调查采用实地调查、访问调查与资料搜集法相结合进行。

①历史分布资料收集

充分利用各类已发表的文献、专著、权威数据库（中国动物志数据库、中国濒危和保护动物数据库，IUCN Red List of Threatened Species 以及中国生物物种名录）野生动物考察报告、地方林业局物种名录等文献资料；同时，结合研究区域物种的生物学特性及实地调查获得的适宜生境资料，列出研究区野生动物历史记录。

确定野生动物历史上相对集中分布的区域及重点保护物种分布范围，明确物种分布与研究区域之间的位置关系。

对于历史分布数据不完善，无法确定准确分布范围的重点保护物种，根据适宜栖息地确定潜在的可能分布范围。

对于存在季节性迁移的物种，需确定和核实动物迁移路线与研究区域之间的准确位置关系。

②野外实地调查

A、考察时间选择

野外实地考察于 2022 年 12 月进行。

B、考察方法

a、道路巡查

沿现有老路行驶，速度 30~40km/h。考察人员观察线路两侧动物栖息地状况和村镇等人为影响点的分布，通过肉眼或望远镜观测可视范围内野生动物活动的情况，记录野生动物种类、数量、位置坐标并拍摄栖息地图片和动物影像资料。根据考察区域内 12 月份日出和日落时间，调查于早 9 点至晚 5 点进行。

b、样线调查

选择人为干扰少、无村落分布、野生动物出现机率相对较高的区域设置样线。样线布设针对不同地形、植被类型和区域小环境差异，特别关注溪流、沟谷等水源和植被丰富的区域、重要工程干扰点（如弃渣堆放点、施工驻地等）和重点保护野生动物历史记录点。本项目周边环境地貌较简单，基本以高寒草甸和高寒灌丛为主，生境类型单一，因此本次考察全线共设置样线 3 条，平均每 16.9 公里 1 条样线，样线长度 1~2km，考察人员分两组沿条样线踏查，记录样线及两侧 20m 范围内动物实体、活动痕迹（足迹、粪便、毛发）、巢穴等，拍照、鉴定并用 GPS 记录详细位置及样线轨迹。

c、寻访调查

向工程沿线各村镇、牧民等收集研究区域野生动物分布信息。

(2) 调查标准和依据

①调查标准

《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 710.4-2015. 生物多样性观测技术导则 鸟类》（环境保护部，2014）、《中华人民共和国国家环境保护标准 HJ 710.4-2015. 生物多样性观测技术导则 陆生哺乳类》（环境保护部，2014）。

②物种鉴定依据

《中国动物志》（费梁等 2006，2009）、《青海野生动物》（谢佐等，2003）

《中国鸟类野外手册》(Mackinnon 等, 2000)、《中国兽类野外手册》(Smith, 解炎, 2009), 《中国兽类图鉴》(刘少英, 吴毅, 2019)。并采取多种凭证方式进行记录, 如照片凭证、录音凭证、标本凭证等。

③保护等级

保护等级参照中国国家级重点保护野生动物 (China Key List, CKL): 《国家重点保护野生动物名录》(国务院, 2021), “三有”动物: 是国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物, 是国务院野生动物行政主管部门通过专家论证会制定, 2000年8月1日由国家林业局令第7号发布实施, 简称“三有名录”。

④CITES 公约 (2019)

CITES 公约全称为 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 中文为《濒危野生动植物种国际贸易公约》。分为附录 I、附录 II 和附录 III 收录物种 (文中分别以 I、II、III 表示)。附录 I 收录物种包括所有受到和可能受到贸易影响而有灭绝危险的物种, 这些物种标本的贸易必须在特殊条件下经过允许才能进行, 在保护等级上等同于国家 I 级重点保护野生动物; 附录 II 收录物种包括所有目前虽未濒临灭绝, 但如对其贸易不严加管理, 以防止不利其生存的利用, 就可能变成有灭绝危险的物种, 在保护等级上等同于国家 II 级重点保护野生动物; 附录 III 包括成员国认为属其管辖范围内, 应该进行管理以防止或限制开发利用, 而需要其他成员国合作控制的物种 (CITES, 2019)。

⑤受胁等级

IUCN 所制定物种红色名录 (IUCN Red List of threatened species) 是全球尺度下对物种珍稀濒危程度加以分级评估。其根据物种分布面积和占有面积、种群受胁状况等标准, 划分了多个等级, 包括野外灭绝 (EW)、极危 (CR)、濒危 (EN)、易危 (VU)、近危 (NT) 和无危 (LC) 等, 其中, 极危、濒危和易危被定义为受胁物种 (iucnredlist web, 2017)。

《中国物种红色名录》(蒋志刚等, 2016) 和《IUCN Red List》(IUCN, 2020), 属于中国区域性的标准, 其濒危等级认定都是依据 IUCN 的评估标准。

(3) 调查时间及样线设置

本项目共设置了 3 条样线, 总长为 4.36km。样线周围地貌环境相对单一,

植被类型相对简单，以高寒草甸为主。

样线调查过程中发现草甸生境内小型哺乳动物洞穴密度较大，调查区域发现了大量鼠兔等小型哺乳动物洞穴，小型鸟类中的广布种较为常见，存在放牧现象，牛、羊等家畜数量较多，人为干扰强度较大。调查区域未发现大型哺乳动物。工程沿线样线设置情况表见附件 8。

根据访问调查并咨询沿线居民，目前区域内动物以人工饲养的家畜家禽为主，野生动物一般为适应农耕地和居民点栖息的种类，主要以啮齿类和食谷、食虫的雀型鸟类优势，林栖兽类减少。

起点至 K109 段处于东西流向的湟水河丘陵峡谷区域，河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主；工程两侧山体植被受人类活动影响，天然植被分布较少，主要以长芒草温性草原为主，靠近村镇附近山体以人工绿化为主，主要绿化树种为杨树和圆柏。该段沿线野生动物主要以适应农耕地的野生动物种类为主，主要有白尾鹫（国家 II 级保护动物）、岩鸽、山斑鸠、环颈雉、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等，其中岩鸽、山斑鸠、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等为区域常见种类。通过咨询林业部门和相关专家，白尾鹫主要栖息于平原和低山丘陵地带，冬季有时也到村屯附近的草坡和疏林地活动。环颈雉主要栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中。鉴于本工程沿线人类活动频繁，沿线经过地区的植被长期以来受到人为因素的强度干扰，目前白尾鹫和环颈雉在本工程沿线较为少见。

K109 至终点段位于湟水海晏盆地河谷平原区，工程两侧山体植被主要以长芒草、针茅、芨芨草等为优势的温性草原为主，为高寒草原区，野生动物主要以草原动物群为主，主要有高原兔、鼠兔、高原麝鼠、赤狐（国家 II 级）、大鸮（国家 II 级）等；其中高原兔、鼠兔、高原麝鼠为高原草原常见种，赤狐、大鸮主要以鼠兔等啮齿类动物为食，但是受工程沿线人类活动影响，赤狐、大鸮在工程沿线较为少见，主要分布在远离公路的山地区域。

工程沿线河流受农业灌溉和水库建设影响，湟水河河流减脱水现象较为严重。受此原因影响，工程沿线河流中鱼类资源分布数量较少。工程沿线湟水河主要在山谷中穿行，落差较大，流速较快，缺乏“水流平缓”鱼类产卵条件。因此工程在桥梁跨越的河流段基本无“鱼类三场”和洄游通道分布。

3.3 工程沿线生态环境概况

3.3.1 评价区域生态环境功能区划

生态功能又称生态服务功能，是生态系统服务功能的简称。生态系统服务功能包括生物质的合成与生产、生物多样性的产生与维持、水源涵养与水文调节、土壤保持与土壤形成、气候调节、自然灾害的减轻、环境净化、娱乐文化等，这些功能的强弱与优劣取决于生态系统类型及其结构特点。青海大部分地区生境条件具有寒冷、干旱性、多变性等特点，因而生态系统具有敏感性、脆弱性、易变性等特性，以致不合理的生态功能开发容易引起生态系统的破坏。

根据《青海省生态功能区划》，本工程位于河湟谷地农牧业生态功能区（III2（2）-1）和拉脊山高山草甸、温性草原生态功能区（III2（2）-2），工程与青海省生态功能区划的位置关系见图 1.9-1。

河湟谷地农牧业生态功能区：因为受青甘省界和地貌条件限制、在青海省境内，河湟谷地似乎是两个彼此分离的部分。但若不考虑行政区划界线，它们基本上仍保持着空间连续性，因此应视为一个统一的整体。河湟谷地南部的黄河谷地由于众多峡谷的分割，各峡谷之间的小盆地或多或少呈分离状态，但它们的面积很小，自然景观特征的一致性比较显著，划为几个并列的区域单位殊无必要，在小比例尺地图上亦难以表示。因此我们权作一个统一的区域处理。

按照这一理解，河湟谷地自北、东、南三方环绕拉脊山，颇似一个向西开口的马蹄形。北部的湟水谷地比较宽坦，南部的黄河谷地则更狭窄深邃。我们以黄土连续覆盖边界作为河湟谷地与祁连山地和黄南山地的分界线，并以同样标志划分它与拉脊山地亚区的界线。

拉脊山高山草甸、温性草原生态功能区：青海湖盆地以东的日月山东延至湟水和黄河河间地带，称为拉脊山或拉鸡山。该山脉走向北西西—南东东，至东端转为北北西—南南东，并终止于黄河谷地积石峡北侧。山脉海拔 3500~4000m，山势一般较平缓、中段发育小型山间盆地，只有一些由花岗岩体组成的山脊和山峰较为陡峭，海拔亦更高。由于北风侧湟水谷地切割较浅而南侧黄河谷地切割深，两翼山坡明显不对称，中低山带覆盖黄土，第三纪红层出露也较广泛，后者在流水侵蚀作用下发育了丹霞地貌，局部成为劣地，水土流失严重，并时有滑坡发生。

拉脊山年降水量可达 400~500mm 以上，河流虽短小却很密集，植被茂盛，

高山草甸带是良好牧场，中低山带旱作农业比较发达。

3.3.2 区域土壤类型分布

工程所在区域位于青海省东部森林、草原土壤区。该土壤区广泛分布黄土和红土母质，气候暖和，降雨量较多，属半干旱半湿润气候区，主要生长森林和草原植被，从谷地至山地上部水热条件差异较大，土壤垂直带谱从下向上依次为灰钙土、栗钙土、黑钙土、灰褐土、草甸土等。工程沿线土壤类型分布见图 3.3-1。

①灰钙土：分布于 2300~2500m 的河湟谷地和丘陵地区，多生长荒漠草原植被，土壤有机质含量较低，腐殖质层积聚较弱，通常富含碳酸钙，呈碱性反应，质地多为砂壤。

②高山草甸土：土壤湿度大，多生长草被，土壤表层根系密结，土壤中有有机物积累大于分解，是主要牧业用地。

③高山灌丛草甸土：是灌丛草甸土的过渡类型，与高山草甸土相互交错，多处阴山缓坡。植被生长茂盛，腐殖质含量高，是林、牧并用地区。

④灰褐土：该类土壤主要发育在花岗岩、硅质灰岩及片麻岩，其母质为残积、坡积物和部分黄土，土层厚薄不一，腐殖质含量高，其上林木茂密。

⑤黑钙土：该土的原始植被以灌丛草甸类型为主，土壤中有有机质和矿物养分大量积累，土层较厚，腐殖质含量高，土壤结构良好，是主要的农业用地。

⑥栗钙土：该土类分布区地形开阔，气候温和，土层深厚，质地均一，结构不明显。原始植被多为耐旱植物，稀疏矮小，覆盖度低。土壤有机质分解快、含量低，是主要的农业用地。

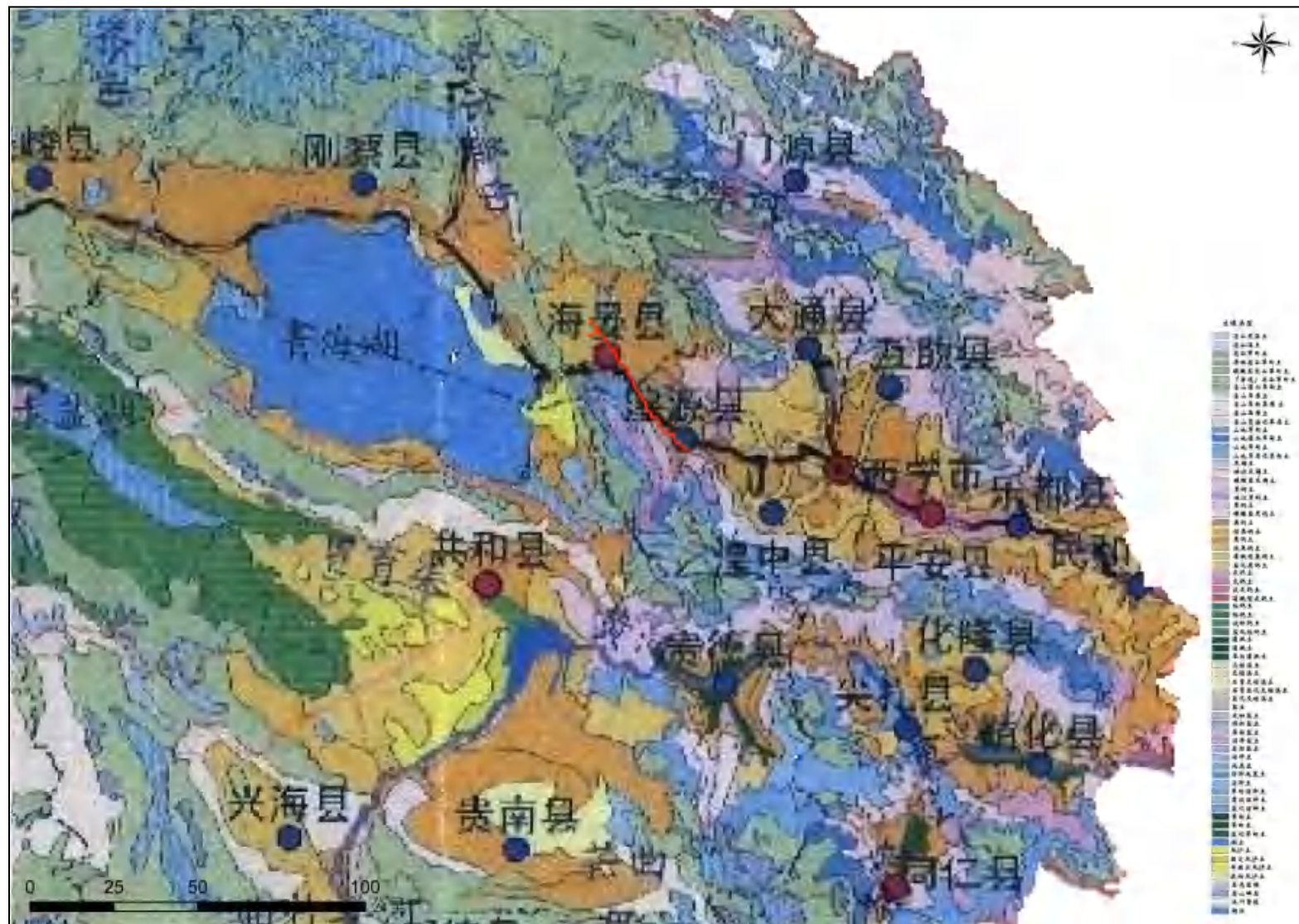


图 3.3-1 本工程沿线土壤类型分布图

3.3.3 生态系统现状调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外调查》(HJ1166-2021),说明评价范围内有分布的生态系统组分。生态系统信息提取采用人工解译方法。生态系统分类过程中首先根据遥感信息提取植被覆盖和非植被覆盖作为基础信息。工程论证范围内一级生态系统主要为湿地生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、城镇生态系统和其他 7 大类。对植被覆盖区,细分成阔叶阔叶林、阔叶灌丛、草原、草甸生态系统和耕地生态系统;对于非植被覆盖区,细分河流、湖泊、居住地、工矿交通和裸地生态系统。评价范围内生态系统分类见图 3.3-2。论证范围内生态系统构成见表 3.3-1。

表 3.3-1 评价范围内生态系统构成

一级生态系统类型	二级生态系统类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
城镇生态系统	居住地生态系统	148.57	4.25
	工矿交通生态系统	202.66	5.80
农田生态系统	耕地生态系统	692.74	19.83
湿地生态系统	河流生态系统	56.87	1.63
	湖泊生态系统	0.64	0.02
草地生态系统	草甸生态系统	738.18	21.13
	草原生态系统	584.19	16.72
森林生态系统	阔叶林生态系统	428.94	12.28
灌丛生态系统	阔叶灌丛生态系统	584.01	16.72
裸地生态系统	裸地生态系统	56.16	1.61
	合计	3492.96	100

拟建项目评价范围面积为 3492.96hm²,其中以草地生态系统为主,占总面积 37.86%,是范围内的本底类型,其次为农田生态系统,占 19.83%。本工程的建设主要占用草地生态系统,占用面积为 183.13hm²,占整个评价范围的 5.2%,占用比例很小,同时,通过采取一定的生态恢复措施后,不会对沿线的生态系统造成明显的影响。

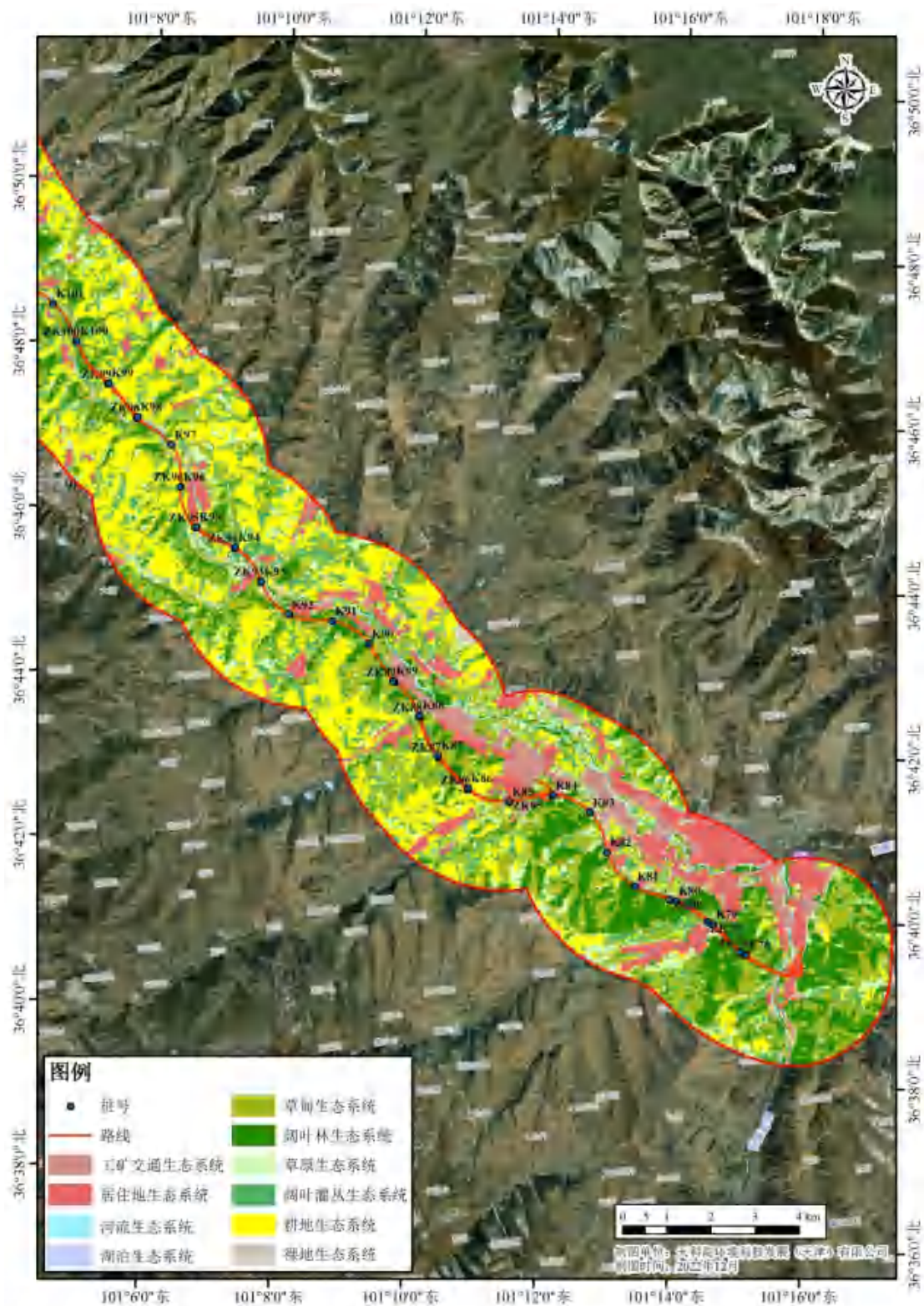


图 3.3-2 工程生态系统分类图 (1)

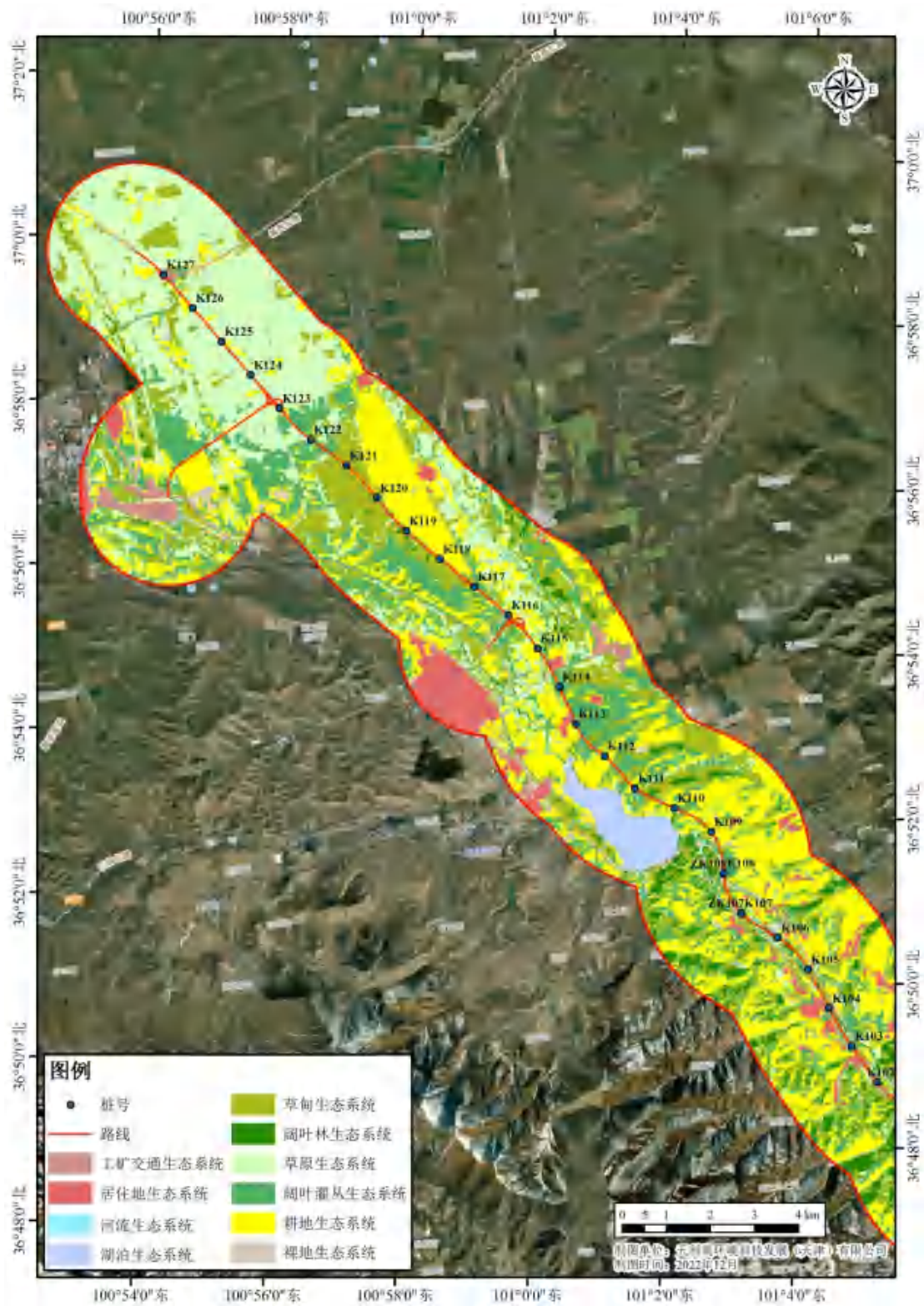


图 3.3-2 工程生态系统分类图 (2)

3.3.4 评价区域主要植被类型

根据《青海植被》分区划分来看，本项目位于青海东北部温性草原亚区中的黄河湟水谷地森林草原小区。青海东北部温性草原亚区属欧亚草原区亚洲中部草原亚区向西的延伸部分。包括大通河流域，湟水流域，青海湖盆地、共和盆地，黄河流域下游和黑河上游。北部以祁连山东段北支走廊南山和冷龙岭为界，与河西走廊荒漠区相隔。东部以黄河南岸的西倾山为界，与青南高原亚高山寒温性针叶林、高寒灌丛、高寒草甸区分开。西侧自祁连山主峰向东南延伸经托来山至木里，然后到青海南山至共和、河卡一线，与柴达木高原盆地荒漠区接壤。

构成该亚区的基本骨架为祁连山山系，地势自西北向东南倾斜，西北部平均海拔 4000m 以上。青海湖湖积平原广阔，位于该亚区西部，海拔 3000~3500m，起伏平缓，发育着草甸化草原；日月山以东的湟水流域，为青藏高原向黄土高原过渡地区，河流切割较深，河谷比较宽阔，山地覆以红色粘土和黄土，由于东南季风的影响，雨量较西部多，气候比较温暖，发育着森林、草原植被。该地区是全省人口最密集的地区，农业生产比较发达，是青海的农业基地。

①草原

项目区主要为温性草原，以长芒草 (*Stipa bungeana*)、针茅 (*Stipa* spp.)、赖草 (*Leymus* spp.)、芨芨草 (*Achnatherum* spp.)、蒿 (*Artemisia* spp.) 等优势种，主要分布于干旱谷地及地带，海拔为 2300~3200m。常见的伴生植物有青海苔草 (*Carex ivanovae*)、沙蒿 (*Artemisia desertorum*)、阿尔泰狗娃草 (*Heteropappus altaicus*)、黄芪 (*Astragalus* spp.) 等。群落总盖度为 35%~55%。

②草甸

项目区主要为沼泽化草甸，主要建群种为藏北嵩草、高山嵩草、矮嵩草等组成，分布在路线 K40 左右的湟水河盆地河流漫滩附近。常见的伴生种为苔草、火绒草、风毛菊等

②森林

人工林以青杨 (*Populus cathayana*) 为主，其他树种还有小叶杨 (*P. simonii*)、柳 (*Salix* sp.) 等。项目区是青海省人工林的主要分布区，其典型

生境是河流两侧谷地、村落附近或山地阴坡中下部。海拔为 1650~2750m。

③ 灌丛

项目区灌丛主要为温性灌丛。优势种组成常见有锦鸡儿 (*Caragana spp.*)、忍冬 (*Lonicera spp.*)、小檗 (*Berberis spp.*) 等温带常见灌木植物种类, 多分布于海拔 2300~3100m 河谷及坡麓地区的林缘、林间空地及局部山地坡麓, 成斑块状霍条带状伴生草本植物常见有长芒草 (*Stipa bungeana*)、针茅 (*Stipa spp.*)、粗喙苔草 (*Carex scabrirostris*)、高原早熟禾 (*Poa alpigena*)、垂穗披碱草 (*Elymus nutans*) 等。群落总盖度 65%~90%。

④ 农作物

项目区农作物主要有禾本科、豆科、十字花科的粮食和油科植物, 蔬菜主要有茄科、葫芦科、十字花科食用植物, 如春小麦、豌豆、油菜等。

3.3.5 沿线植被分布现状

通过实地踏勘调查沿线植被, 选择具有代表性的植被样方进行调查, 并建立遥感解译标志; 通过野外调查和室内遥感卫片解译结果可知, 工程在起点~K109 段处于东西流向的湟水河丘陵峡谷区域, 河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主; 工程两侧山体植被受人类活动影响, 天然植被分布较少, 主要以长芒草温性草原为主, 靠近村镇附近山体以人工绿化为主, 主要绿化树种为杨树和圆柏, 部分山沟或阴坡附近有零星锦鸡儿、沙棘等灌丛分布。在 K109~终点段位于湟水海晏盆地河谷平原区, 为温性草原向高寒草原草甸的过度区域, 工程两侧山体植被主要以长芒草、针茅、芨芨草等为优势的温性草原为主, 在终点附近有小嵩草草甸分布。

沿线共设了 7 处样方, 其中锦鸡儿-长芒草温性灌丛草原群落样方 1 处, 长芒草草原群落样方 1 处, 人工杨树林群落样方 2 处, 沙棘灌丛草原群落样方 1 处, 芨芨草草原群落样方 1 处, 小嵩草草甸群落样方 1 处。

沿线植被分布具体情况见表 3.3-2 和图 3.3-3, 工程沿线植物群落调查结果统计见表 3.3-3。

表 3.3-2 工程沿线植被分布概况

路段	植被概况	现场照片
起点~K109 湟水河丘陵峡谷区	河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主；工程两侧山体植被受人类活动影响，天然植被分布较少，主要以长芒草温性草原为主，靠近村镇附近山体以人工绿化为主，主要绿化树种为杨树和圆柏，部分山沟或阴坡附近有零星锦鸡儿、沙棘等灌丛分布。	
K109~终点段 位于湟水海晏盆地河谷平原区	温性草原向高寒草原草甸的过度区域，工程两侧山体植被主要以长芒草、针茅、芨芨草等为优势的温性草原为主，在终点附近有小嵩草草甸分布。	

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
草原和稀树草原	草原	典型草原 (干草原)	长芒草群系	全线	162.55	49.88
			芨芨草群系	K109~终点		
			针茅群系			
草甸	草甸	高寒草甸	小嵩草群系	K123~终点	20.58	6.32
灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	温性落叶阔叶灌丛	锦鸡儿群系	起点~K109 沿线零星分布	15.04	4.62
			沙棘群系			
针叶林	寒温性针叶林	寒温性常绿针叶林	圆柏群系	起点~K109 沿线零星分布	40.17	12.33

阔叶林	落叶阔叶林	山地杨桦林	杨树群系			
-----	-------	-------	------	--	--	--

沿线植被类型分布情况及相关统计数据分别见图 3.3-3 和表 3.3-4。由表可知，沿线主要植被类型为草原和草甸，占生态环境评价区域的 37.85%；人工栽培农作物占生态环境评价区域植被面积 19.83%；另外，人工杨树林和锦鸡儿灌丛分别占生态环境评价区域植被面积 12.28%和 16.72%。本工程沿线植被覆盖比例较高。

表 3.3-4 工程沿线植被类型统计表

序号	植被类型	面积 (hm ²)	占评价范围 (%)
1	人工栽培农作物	692.74	19.83
2	工矿仓储用地	72.08	2.06
3	住宅用地	148.57	4.25
4	交通运输用地	130.58	3.74
5	水域	57.51	1.65
6	小嵩草草甸	738.18	21.13
7	人工杨树林	428.94	12.28
8	长芒草+芨芨草草原	584.19	16.72
9	锦鸡儿灌丛	584.01	16.72
10	裸土地	56.16	1.61
	合计	3492.96	100

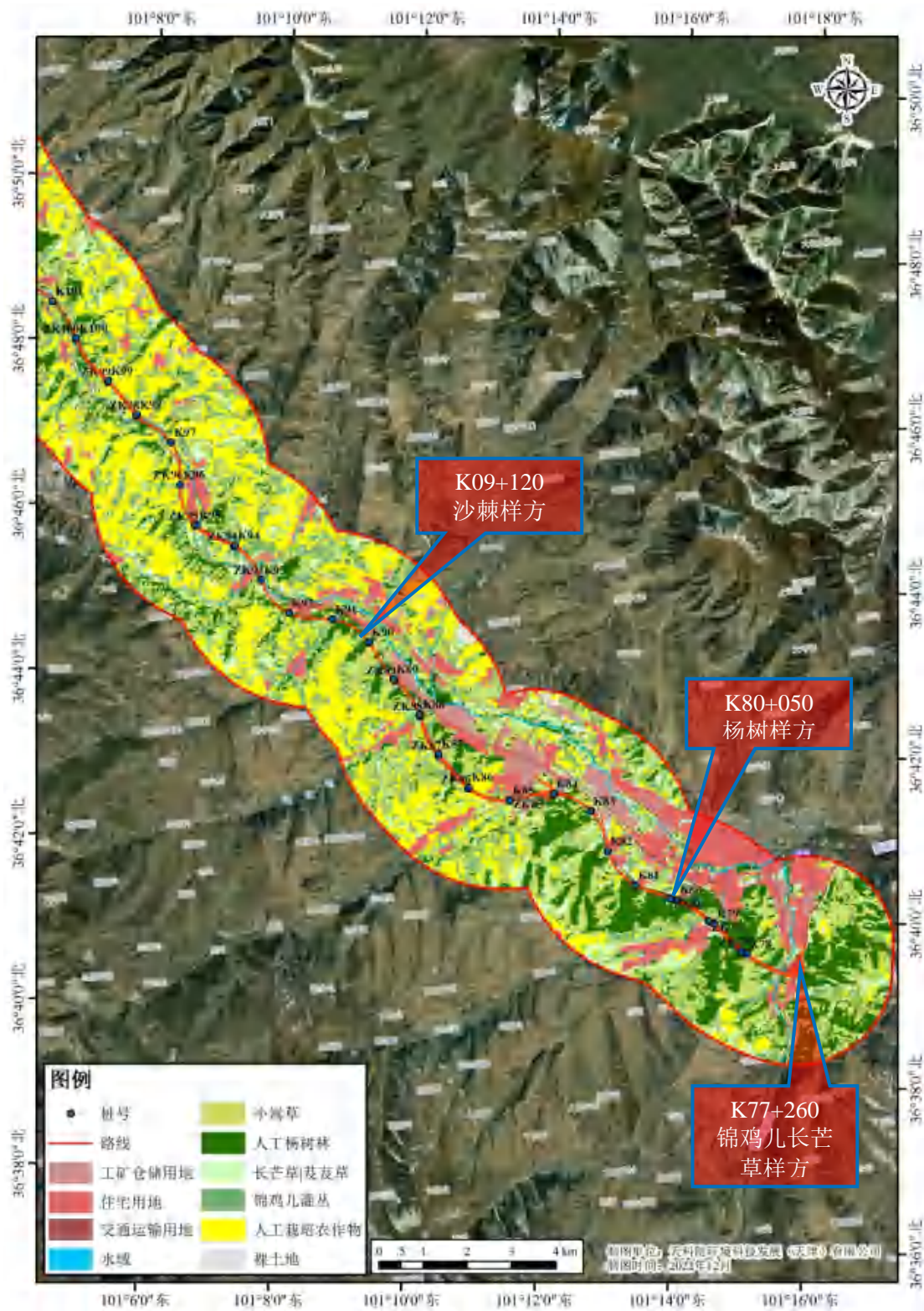


图 3.3-3 本工程沿线植被类型分布图（1）

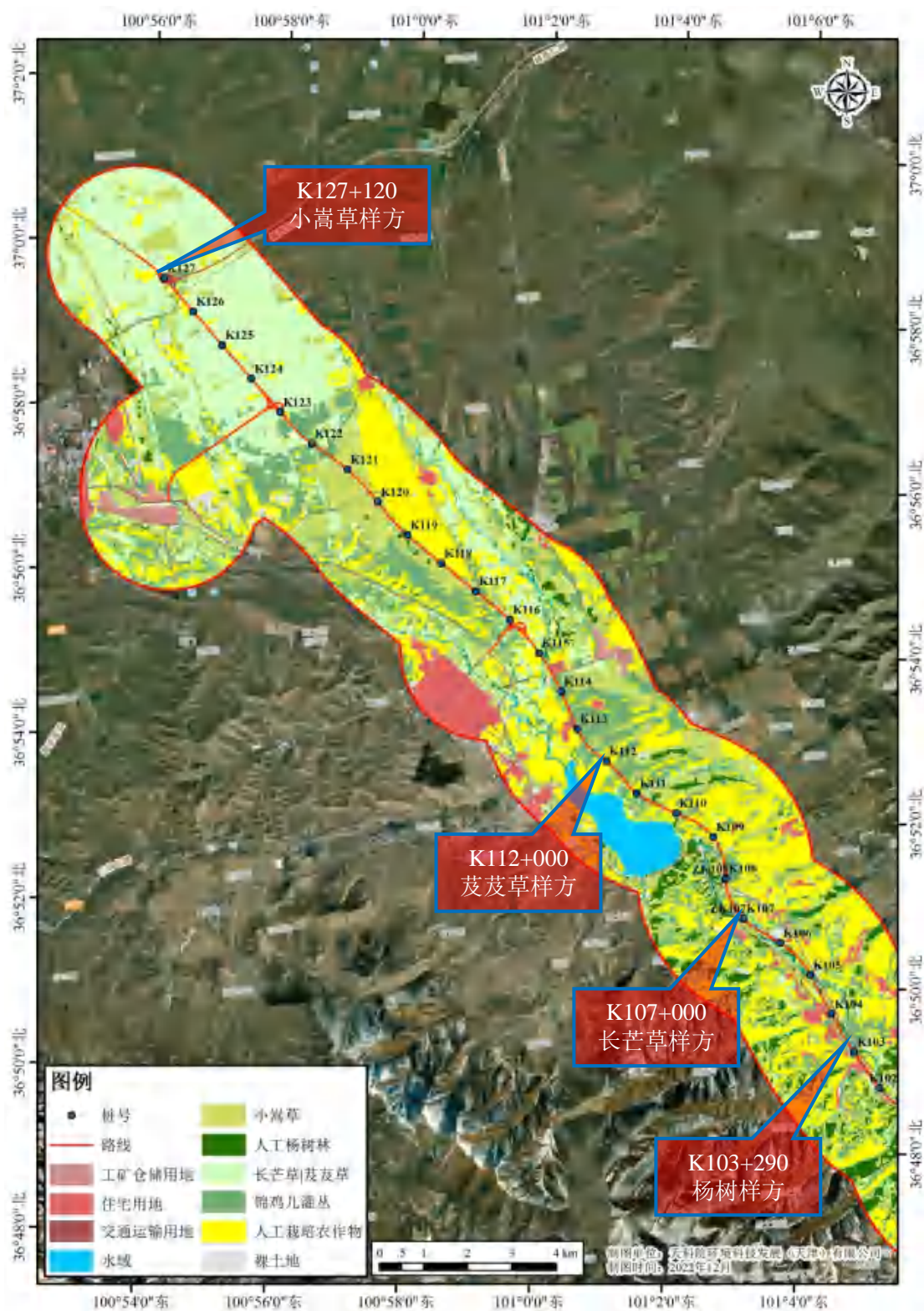


图 3.3-3 本工程沿线植被类型分布图 (2)

3.3.6 沿线土地利用类型分布现状与评价

通过对本工程沿线（两侧 300m）土地利用类型遥感信息解译，工程沿线土地利用类型及分布见表 3.3-5 和图 3.3-4，沿线土地类型分为耕地、工业用地、农村宅基地、铁路用地、公路用地、河流水面、水库、沟渠、天然牧草地、灌木林地、乔木林地和裸土地等，以草地为主。

表 3.3-5 本工程沿线土地类型统计表

序号	土地类型	面积 (hm ²)	占评价区域比例 (%)
1	耕地	692.74	19.83
2	工业用地	72.08	2.06
3	农村宅基地	148.57	4.25
4	铁路用地	13.58	0.39
5	公路用地	117.00	3.35
6	河流水面	46.40	1.33
7	水库水面	0.64	0.02
8	沟渠	10.47	0.30
9	天然牧草地	1322.37	37.86
10	灌木林地	584.01	16.72
11	乔木林地	428.94	12.28
12	裸土地	56.16	1.61
合计		3492.96	100%

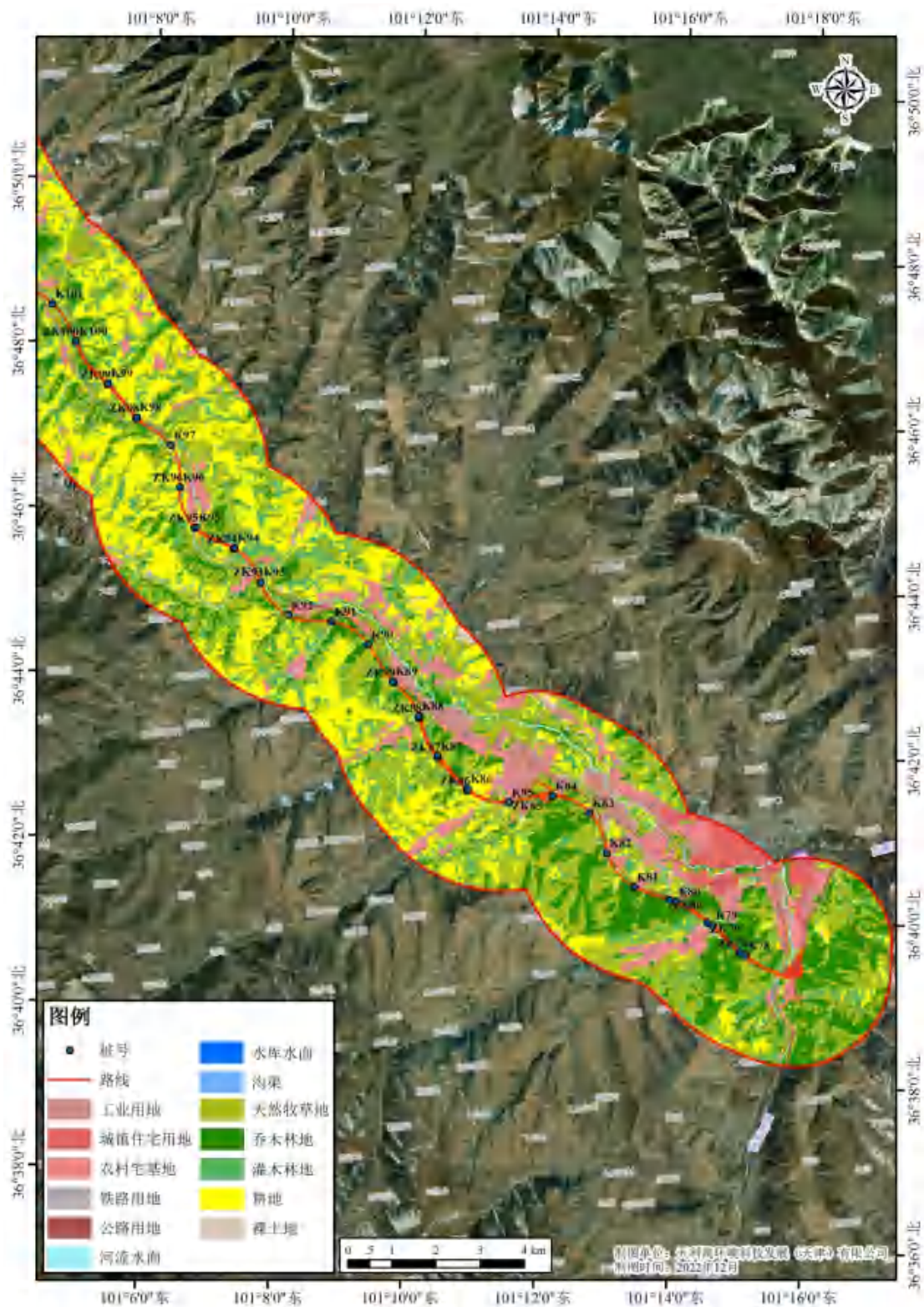


图 3.3-4 工程沿线土地利用类型图 (1)

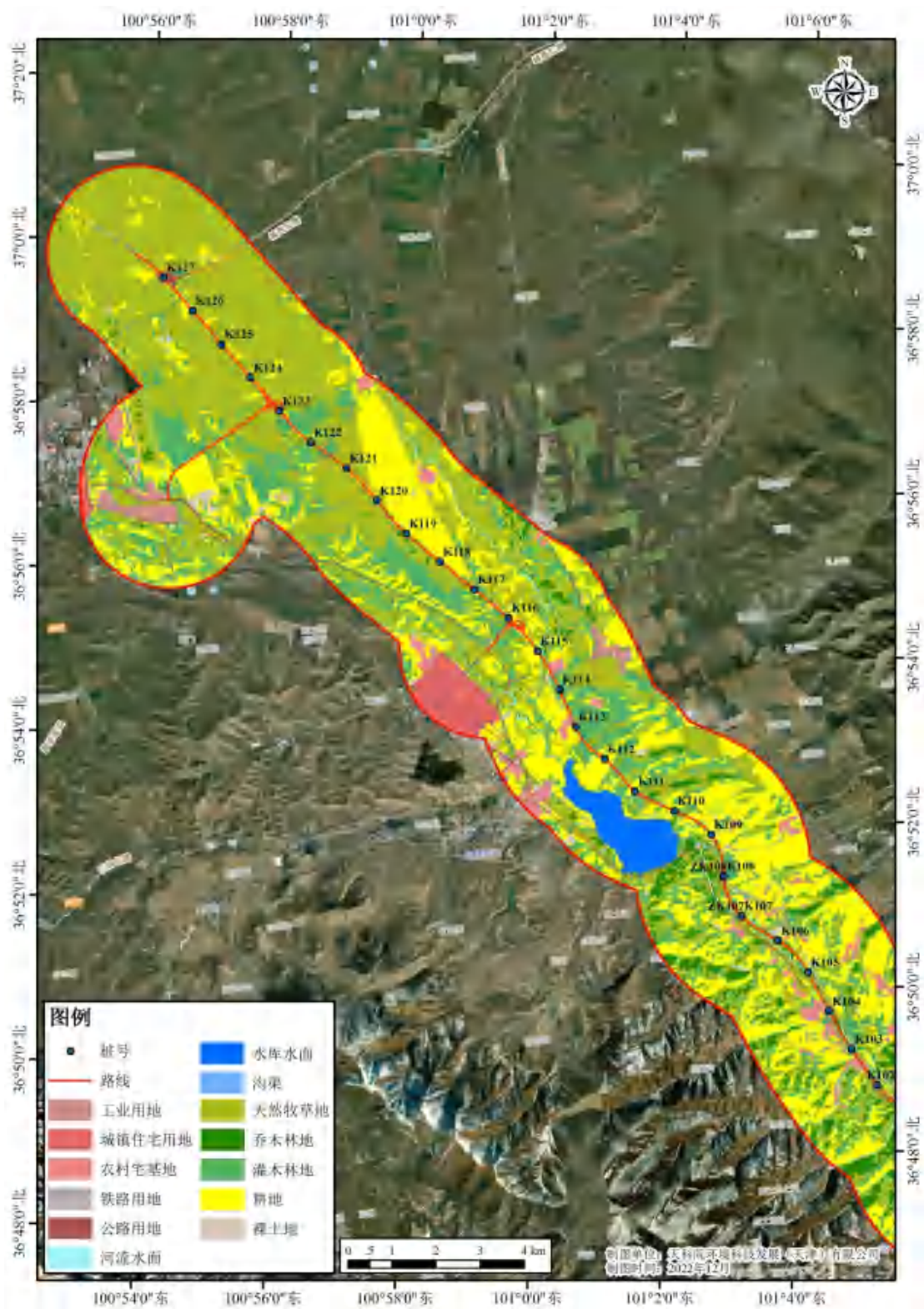


图 3.3-4 工程沿线土地利用类型图 (2)

3.3.7 沿线生态系统生物量

绿色植物是生态系统中初级生产者，能够制造有机物质，没有绿色植物也就没有其他生命。生物量表示在某一特定时刻调查时，生态系统单位面积内所积存的生活有机质。沿线植被生物量统计情况见表 3.3-6，由该表可知在评价区内生物量总量约为 4.08 万 t，其中人工杨树林总量最高，占生态环境评价区域生物量的 40.84%；以小嵩草草甸生物量占生态环境评价区域生物量的 24.05%；以锦鸡儿灌丛占生态环境评价区域生物量的 17.88%；油菜籽生物量占生态环境评价区域生物量的 11.45%；芨芨草+长芒草草原生物量占生态环境评价区域生物量的 5.77%。工程沿线植被生物量的结果表明工程沿线主要以温性植被为主，温性草原为适应区域气候和地形的优势植被，其在整个生态系统中占据重要地位，生态功能明显。

表 3.3-6 沿线群落类型生物量计算表

植被类型	主要植物种类	面积 (hm^2)	生物量 (t/hm^2)	总生物量 (t)	占评价区域 比例 (%)
灌木林	锦鸡儿灌丛	584.01	12.5	7300.13	17.88
乔木林	人工杨树林	428.94	38.87	16672.90	40.84
草原	芨芨草+长芒草草原	584.19	4.03	2354.29	5.77
草甸	小嵩草草甸	738.18	13.3	9817.79	24.05
栽培植被	油菜籽	692.74	6.75	4676.00	11.45
合计		3028.06		40821.10	100.0

3.3.8 区域物种多样性现状

(1) 野生植物物种多样性

工程所在区域属于温性草原类型。植物资源主要有：松科（云杉属、松属、落叶松属）、柏科、杨柳科（杨属、柳属）、桦木科、榆科、小檗科、蔷薇科（绣线菊属、蔷薇属、李属、苹果属、梨属）、豆科（锦鸡儿属）、怪柳科、瑞香科、胡颓子科（胡颓子属、沙棘属）、杜鹃花科、木犀科（丁香属、连翘属）、茄科（枸杞属）、忍冬科、卫茅科、蒺藜科、胡桃科。

工程沿线主要植物种类包括以杨、圆柏等为优势的人工林乔木树种；以锦鸡儿、小檗、金露梅、沙棘等为优势的灌木；以长芒草、针茅、万年蒿、芨芨草、高山嵩草、藏北嵩草等为优势的莎草科、禾本科植物。通过咨询相关专家和主管部门，工程沿线无国家珍稀保护植物分布。

(2) 野生动物物种多样性

① 区域野生动物

工程所在区域在动物地理区划上，属于古北界-中亚亚界-青藏区-青海藏南亚区-祁连青南小区。根据历史资料，拟建公路所在区域曾经发现的陆生动物主要包括草原动物群、森林（灌丛）动物群和农田动物群。

A、森林（灌丛）动物群：主要栖息于森林、林缘灌丛、灌丛草原带，主要有斑尾榛鸡、雪鸽、黑啄木鸟、黄耳斑鼯鼠、大林姬鼠、林跳鼠等。它们主要以昆虫、植物种子、果实、树林嫩枝、各种草类为食物来源。

B、农田动物群：该类群种类较少，主要栖息于农田、灌丛、林缘草地和草丛中，以植物枝叶、根茎、果实为食。主要动物有白尾鹞、岩鸽、山斑鸠、环颈雉、原鸽、高原兔等种类。

C、草原动物群：主要有高原山鹑、大鸨、长嘴百灵、小沙百灵、鹰、小云雀、狼、赤狐、香鼬、喜马拉雅旱獭、高原鼯鼠、高原鼠兔、藏原羚等。这类动物多数以草类植物、草地鼠类和昆虫为主食。

② 本项目沿线陆生野生动物调查

根据调查、咨询和查阅相关动物资料，并走访了湟源县和海晏县环保局和林业局等部门和工程沿线居民了解到，近年来，由于拟建公路所在区域工业发展迅速，人类活动频繁，沿线经过地区的植被长期以来受到人为因素的强度干扰，地带性植被已不复存在，野生动物的数量大为减少，公路沿线有蹄类等国家重点保护的野生动物非常少见。

目前区域内动物以人工饲养的家畜家禽为主，野生动物一般为适应农耕地和居民点栖息的种类，主要以啮齿类和食谷、食虫的雀型鸟类优势，林栖兽类减少。

起点至 K109 段处于东西流向的湟水河丘陵峡谷区域，河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主；工程两侧山体植被受人类活动影响，天然植被分布较少，主要以长芒草温性草原为主，靠近村镇附近山体以人工绿化为主，主要绿化树种为杨树和圆柏。该段沿线野生动物主要以适应农耕地的野生动物种类为主，主要有白尾鹞（国家Ⅱ级保护动物）、岩鸽、山斑鸠、环颈雉（省级保护动物）、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等，其中岩鸽、山斑鸠、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等为区域常见种类。通过咨询林业部门和相关专家，白尾鹞主要栖息于平原和低山丘陵地带，冬季有时也到村屯附近的草坡和疏林地带活动。环颈雉主

要栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中。鉴于本工程沿线人类活动频繁，沿线经过地区的植被长期以来受到人为因素的强度干扰，目前白尾鹇和环颈雉在本工程沿线较为少见。

K109 至终点段位于湟水海晏盆地河谷平原区，工程两侧山体植被主要以长芒草、针茅、芨芨草等为优势的温性草原为主，为高寒草原区，野生动物主要以草原动物群为主，主要有高原兔、鼠兔、高原麝鼠、赤狐（省级保护动物）、大鸮（国家Ⅱ级保护动物）等；其中高原兔、鼠兔、高原麝鼠为高原草原常见种，赤狐、大鸮主要以鼠兔等啮齿类动物为食，但是受工程沿线人类活动影响，赤狐、大鸮在工程沿线较为少见，主要分布在远离公路的山地区域。

③工程沿线河流水生生态现状调查

拟建公路所在区域鱼类 2 科 10 种，主要分布于区域河流、沟渠中，均为一般常见鱼类。

通过走访青海省渔业局等相关单位，并咨询工程沿线居民，由于工程沿线河流受农业灌溉和水库建设影响，湟水河河流减脱水现象较为严重。受此原因影响，工程沿线河流中鱼类资源分布数量较少。工程沿线湟水河主要在山谷中穿行，落差较大，流速较快，缺乏“水流平缓”鱼类产卵条件。因此工程在桥梁跨越的河流段基本无“鱼类三场”和洄游通道分布。

总体来说，工程沿线湟水河等河流受灌溉和引水影响，减脱水较为严重，河流水体中水生生物种类相对较少。

3.3 水环境质量现状调查与评价

3.3.1 沿线居民用水现状调查

本工程沿线居民用水状况具体见表 3.3-1 所示。

根据现场调查，本工程沿线村镇居民饮用水主要由沿线乡镇集中式饮用水源地供应自来水。

本工程在 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）之间约 1.0km 路段以路基和隧道形式穿越湟源县县城第一水源地二级保护区，该水源地水质执行《地下水质量标准》（GB/T148-93）Ⅲ类标准。本工程线位距饮用水源一级保护区边界最近距离约为 260m。

表 3.3-1 工程沿线居民用水状况表

序号	沿线村庄	水源类型	饮用水来源	水源地
1	蒙古道村	地下水	使用湟源县城供应自来水	湟源县县城第一水源地
2	麻尼台村			
3	小沟口村			
4	大沟口村			
5	湟源县大华镇			
6	湟源县大华镇敬老院			
7	湟源县大华镇卫生院			
8	口子村			
9	俊家庄村	地下水	使用巴燕乡水源地供应自来水	巴燕乡巴燕村水源地（巴燕乡嘛呢毛槽新寺1社下庄头）
10	下寺村			
11	巴燕村			
12	海东村			
13	岳峰村			
14	道阳村	地下水	金滩乡岳峰村取水井	哈藏沟内
15	永丰村			

3.3.2 地表水环境质量现状调查

项目所在区为黄河流域，主要水系为黄河一级支流湟水河，以及药水河和拉拉河。根据《青海省水环境功能区划》，评价范围内的湟水河及其支流、药水河、波航河、黄海渠及哈拉乌苏河水体执行Ⅲ类水质标准，拉拉河和塔湾河执行Ⅱ类水质标准。

本次环评委托青海华鼎环境检测有限公司于 2022 年 12 月对 K77+090 药水河、K84+088 拉拉河以及 K93+366 湟水河进行了水质现状监测，监测因子选取 pH、悬浮物、化学需氧量、石油类和氨氮共 5 项。监测分析方法见表 3.3-1，监测结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 地表水监测分析方法一览表

河流	执行标准		PH	化学需氧量	氨氮	石油类	*SS	
药水河	监测值	1	7.9	9	0.025L	0.01L	5	
		2	7.9	11	0.025L	0.01L	7	
	均值		/	10	0.025L	0.01L	6	
	标准值		6~9	20	1.0	0.05	30*	
	标准指数		0.45	0.5	0.025	0.20	0.20	
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	
拉拉河	Ⅱ类	监	1	8.0	10	0.025L	0.01L	6

河流	执行标准		PH	化学需氧量	氨氮	石油类	*SS	
		测值	2	7.9	13	0.025L	0.01L	5
		均值		/	11.5	0.025L	0.01L	5.5
		标准值		6~9	15	0.5	0.05	25*
		标准指数		0.45~0.50	0.77	0.025	0.20	0.22
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标
湟水河	III类	监测值	1	8.0	12	0.025L	0.01L	5
			2	8.1	11	0.025L	0.01L	6
		均值		/	11.5	0.025L	0.01L	15.5
		标准值		6~9	20	1.0	0.05	30*
		标准指数		0.50~0.55	0.58	0.025	0.20	0.52
		达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

3.3.3 地表水环境质量现状评价

采用标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，计算方法如下：

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

式中， S_{ij} ——污染物 i 在第 j 点标准指数；

$C_{i,j}$ ——污染物 i 在第 j 点的浓度 (mg/L)；

C_{si} ——污染物地表水水质标准 (mg/L)。

pH 值的标准指数：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} (pH_j \leq 7.0)$$

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

式中， $S_{pH,j}$ ——pH 值在第 j 点的标准指数；

pH_j —— j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

水质监测结果及评价见表 3.3-3。

表 3.3-3 地表水现状监测与评价结果 单位：mg/L (pH 除外)

河流	执行标准		PH	化学需氧量	氨氮	石油类	*SS	
药水河	III类	监测值	1	7.9	9	0.025L	0.01L	5
			2	7.9	11	0.025L	0.01L	7

河流	执行标准		PH	化学需氧量	氨氮	石油类	*SS
	均值		/	10	0.025L	0.01L	6
	标准值		6~9	20	1.0	0.05	30*
	标准指数		0.45	0.5	0.025	0.20	0.20
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标
拉拉河	监测值	1	8.0	10	0.025L	0.01L	6
		2	7.9	13	0.025L	0.01L	5
	均值		/	11.5	0.025L	0.01L	5.5
	标准值		6~9	15	0.5	0.05	25*
	标准指数		0.45~0.50	0.77	0.025	0.20	0.22
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标
湟水河	监测值	1	8.0	12	0.025L	0.01L	5
		2	8.1	11	0.025L	0.01L	6
	均值		/	11.5	0.025L	0.01L	15.5
	标准值		6~9	20	1.0	0.05	30*
	标准指数		0.50~0.55	0.58	0.025	0.20	0.52
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标

注：监测值除 pH 与标准值单位均为 mg/L。*SS 参考水利部行业标准 (SL63-94)《地表水资源质量标准》中对 I、III 类标准。

由表 3.3-2 可知，本次环评地表水环境质量监测期间，工程沿线药水河、拉拉河以及湟水河水质中各项污染物含量均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中相应标准要求，工程沿线河流水质较好。

3.4 环境空气质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 导则要求，本工程大气环境影响评价等级为三级，三级评价仅需调查项目所在区域环境质量达标情况。

本工程全线位于青海省西宁市和海北州境内，根据青海省生态环境厅发布的《2021 年青海省生态环境状况公报》，“西宁市和海北州环境空气中 PM₁₀、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中一级标准；PM_{2.5} 和臭氧浓度均达到二级标准。项目所在区域整体环境空气质量良好。

3.5 声环境质量现状监测与评价

3.5.1 布点原则

本次评价对于声环境监测点的布设主要依据以下原则：

(1) 根据声环境敏感点所处的不同环境功能区，尤其是考虑受到原有交通噪声影响的敏感点不同地点布点监测；

(2) 按照“以点代线，点段结合，反馈全线”的原则进行布设；

(3) 根据敏感点住户多少、与路面高差以及与路线距离布设监测点位。

3.5.2 监测点布设

(1) 常规监测点位

本项目沿线共 15 处声环境保护目标，根据公路建设过程中及营运后对环境可能带来的噪声污染及沿线区域的功能环境特征，本次评价在工程沿线 8 处敏感点处共布设噪声监测点位 13 处，声环境监测布点及代表性说明情况见表 3.5-1 和图 1.10-2。

表 3.5-1 沿线声环境现状监测点位

序号	敏感点	桩号	监测布点	声环境标准	备注
1	蒙古道村	K76+674	临现状 G6 西侧首排房屋窗前 1m 处， 同时设置 24 小时连续监测	现状 4a 类	同时记录现状 G6 车流量
2			临现状 G6 西侧第二排房屋窗前 1m 处	现状 2 类	/
3	麻尼台村	ZK78+809	临拟建道路左侧首排房屋窗前 1m	现状 2 类	同时记录现状纳巴公路车流量
4	小沟口村	K80+870	临现状 G315 首排房屋窗前 1m	现状 4a 类	同时记录现状 G315 车流量
5			临现状 G315 第二排房屋窗前 1m	现状 2 类	
6	湟源县大华镇敬老院	K84+610	临拟建道路右侧门诊楼第三层窗前 1m	现状 2 类	/
7	俊家庄村	K91+687	临拟建道路右侧首排房屋窗前 1m	现状 2 类	/
8	巴燕村	K95+164	临 G315 西侧首排房屋窗前 1m， 同时设置 24 小时连续监测	现状 4a 类	同时记录现状 G315 车流量
9		K95+261	临拟建道路右侧首排房屋窗前 1m	现状 2 类	/
10	海东村	K102+578	临现状 G315 首排房屋窗前 1m	现状 4a 类	同时记录现状 G315 车流量
11			临现状 G315 第二排房屋窗前 1m	现状 2 类	
12	道阳村	K105+892	临拟建道路右侧首排房屋窗前 1m	现状 2 类	/
13			临青藏铁路首排房屋窗前 1m	现状 2 类	同时记录列车对数

(2) 24 小时监测点位

在 G6 旁蒙古道村（距 G6 路中心线 25m）和 G315 旁巴燕村（距 G315 路中心线 9m）各设置 1 处 24 小时监测点位。

表 3.5-2 24h 监测点位

序号	监测点位	桩号	高差 (m)	监测位置	监测频率
1	蒙古道村	K76+674	-12	临现状 G6 西侧首排房屋窗前 1m 处。	同步监测每一测点的每小时的等效连续 A 声级，连续 24 小时，连续监测 1 天。给出昼间 16 小时（早 6:00 至晚 22:00）每小时的等效连续 A 声级和昼间等效 A 声级，给出夜间 8 小时（晚 22:00 至早 6:00）每小时的等效连续 A 声级和夜间等效 A 声级。监测时同时分大、中、小车型记录每小时的车流量。
2	巴燕村	K95+164	0	临拟建道路右侧首排房屋窗前 1m。	

3.5.3 监测方法和监测时间

青海华鼎环境检测有限公司于 2022 年 12 月 24~25 日进行了本次声环境现状监测。监测频率如下：

(1) 常规噪声敏感点：

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。

受到既有 G315 噪声影响的地段，连续测量 20min 等效连续 A 声级，用以代表昼、夜的背景噪声，监测同时分大、中、小型记录车流量。

对受既有青藏铁路噪声影响的敏感点，根据既有青藏铁路列车开行的密度，分别在昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-6:00）两时段内各选择接近该路段平均车流量的某一小时，且测量时段内通过的列车不小于 1 列，测量其等效连续 A 声级，代表昼、夜环境噪声等效声级，并记录列车对数。

(2) 24 小时监测点：24 小时连续监测，监测 1 天，给出昼间 16 小时（早 6:00 至晚 22:00）和夜间 8 小时（晚 22:00 至早 6:00）的等效连续 A 声级。监测时同时分大、中、小车型记录小时车流量。

(3) 具体监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）等国家有关监测方法标准和技术规范中的有关规定要求进行。

3.5.4 监测结果与分析

(1) 常规监测点监测结果分析

监测结果详见表 3.5-3。根据监测结果，沿线敏感点中执行 4a 类声环境质量的昼间监测值为 49.2~53.2dB (A)，夜间监测值为 39.8~43.6dB (A)；执行 2 类声环境质量的昼间监测值为 45.9~49.9dB (A)，夜间监测值为 37.1~39.9dB (A)；工程区域主要噪声源为人类生活、自然声源及交通噪声。所有监测点位在昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求，敏感点声环境质量总体上较好。

表 3.5-3 监测点声环境质量监测结果及达标分析表

序号	名称	监测位置	监测时间		监测结果 dB (A)	执行 标准	是否达 标
1	蒙古道村 K76+674	临现状 G6 西侧首排房 屋窗前 1m 处	2022.12.24	昼间	50.6	70	是
				夜间	41.8	55	是
				昼间	50.7	70	是
				夜间	42.2	55	是
			2022.12.25	昼间	50.2	70	是
				夜间	41.9	55	是
				昼间	50.3	70	是
				夜间	42.1	55	是
2	临现状 G6 西侧第二排 房屋窗前 1m 处	2022.12.24	昼间	48.9	60	是	
			夜间	39.6	50	是	
			昼间	49.2	60	是	
			夜间	39.9	50	是	
		2022.12.25	昼间	48.6	60	是	
			夜间	39.4	50	是	
			昼间	49.1	60	是	
			夜间	39.7	50	是	
3	麻尼台村 ZK78+809	临拟建道路 左侧首排房 屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	47.8	60	是
				夜间	37.8	50	是
				昼间	48.2	60	是
				夜间	38.2	50	是
			2022.12.25	昼间	47.9	60	是
				夜间	38.4	50	是
				昼间	47.6	60	是
				夜间	38.6	50	是
4	小沟口村 K80+870	临现状 G315 首排 房屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	53.2	70	是
				夜间	43.2	55	是
				昼间	52.9	70	是
				夜间	43.1	55	是
			2022.12.25	昼间	52.7	70	是
				夜间	43.1	55	是
				昼间	52.5	70	是
				夜间	43.6	55	是

序号	名称	监测位置	监测时间		监测结果 dB (A)	执行标准	是否达标
5		临现状 G315 第二 排房屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	47.5	60	是
				夜间	38.1	50	是
				昼间	47.2	60	是
				夜间	38.5	50	是
			2022.12.25	昼间	47.2	60	是
				夜间	37.9	50	是
				昼间	47.5	60	是
				夜间	38.2	50	是
6	湟源县大 华镇敬老 院 K84+610	临拟建道路 右侧门诊楼 第三层窗前 1m	2022.12.24	昼间	49.6	60	是
				夜间	39.8	50	是
				昼间	49.1	60	是
				夜间	39.3	50	是
			2022.12.25	昼间	49.2	60	是
				夜间	39.3	50	是
				昼间	49.5	60	是
				夜间	39.6	50	是
7	俊家庄村 K91+687	临拟建道路 右侧首排房 屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	46.8	60	是
				夜间	37.2	50	是
				昼间	47.2	60	是
				夜间	37.6	50	是
			2022.12.25	昼间	46.2	60	是
				夜间	37.1	50	是
				昼间	46.5	60	是
				夜间	37.8	50	是
8	巴燕村 K95+164	临拟建道路 右侧首排房 屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	49.6	70	是
				夜间	39.8	55	是
				昼间	50.4	70	是
				夜间	40.1	55	是
			2022.12.25	昼间	49.2	70	是
				夜间	39.8	55	是
				昼间	49.5	70	是
				夜间	40.1	55	是
9	巴燕村 K95+261	临拟建道路 右侧首排房 屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	48.1	60	是
				夜间	37.6	50	是
				昼间	48.9	60	是
				夜间	37.8	50	是
			2022.12.25	昼间	47.6	60	是
				夜间	37.3	50	是
				昼间	48.3	60	是
				夜间	37.7	50	是
10	海东村 K102+578	临现状 G315 首排 房屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	51.6	70	是
				夜间	42.8	55	是
				昼间	51.1	70	是
				夜间	42.4	55	是
			2022.12.25	昼间	51.4	70	是
				夜间	42.4	55	是

序号	名称	监测位置	监测时间		监测结果 dB (A)	执行标准	是否达标
11		临现状 G315 第二 排房屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	50.9	70	是
				夜间	41.9	55	是
				昼间	49.9	60	是
				夜间	39.8	50	是
			2022.12.25	昼间	49.6	60	是
				夜间	39.7	50	是
				昼间	49.8	60	是
				夜间	39.9	50	是
12	道阳村 K105+892	临拟建道路 右侧首排房 屋窗前 1m	2022.12.24	昼间	46.2	60	是
				夜间	37.6	50	是
				昼间	45.9	60	是
				夜间	37.9	50	是
			2022.12.25	昼间	46.5	60	是
				夜间	37.2	50	是
				昼间	46.9	60	是
				夜间	37.8	50	是
13		临青藏铁路 首排房屋窗 前 1m	2022.12.24	昼间	46.4	60	是
				夜间	38.2	50	是
				昼间	46.6	60	是
				夜间	38.5	50	是
			2022.12.25	昼间	46.5	60	是
				夜间	37.8	50	是
				昼间	46.8	60	是
				夜间	38.2	50	是

(2) 24 小时监测结果分析

本次评价在蒙古道村和巴燕村各设置 1 处 24h 连续噪声监测点，以分析评价地方现状交通情况及对临路敏感点的影响，监测时道路上的车辆均正常行驶，在监测时避开了狗叫声、人为活动和汽车鸣笛等，监测结果能够代表各测点正常状况下的声环境质量现状，监测时分大、中、小型同步记录道路车流量。

①蒙古道村处 24 小时监测结果及分析

蒙古道村处 24h 噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a 类标准要求。G6 车流量全天约为 3105 辆，其中大型车占 12.9%，中小型车占 87.1%，车流量昼夜比约为 0.814:0.186；车流量的变化和噪声值的变化有较好的一致性。蒙古道村处为 G6 高速青海段且临近湟源县城，主要以中小型车为主，其大型车比例较项目预测车流量车型比例明显偏低。

表 3.5-4 蒙古道村 24 小时噪声值监测结果及车流量统计表

监测时间	监测结果 (Leq)	执行标准	达标情况	车流量 (辆/20min)	
				大型车	中小型车
06:27	40.3	70	达标	3	19
07:27	42.7	70	达标	4	20
08:27	45.4	70	达标	5	25
09:27	45.9	70	达标	6	30
10:27	47.2	70	达标	6	31
11:27	49.2	70	达标	6	47
12:27	49.3	70	达标	8	49
13:27	48.8	70	达标	7	52
14:27	48.5	70	达标	11	58
15:27	49.2	70	达标	10	60
16:27	48.8	70	达标	12	53
17:27	48.6	70	达标	9	66
18:27	47.8	70	达标	8	53
19:27	47.4	70	达标	6	60
20:27	45.1	70	达标	7	56
21:27	44.9	70	达标	8	48
22:27	44.3	55	达标	5	47
23:27	41.9	55	达标	5	39
00:27	40.2	55	达标	4	27
01:27	39.6	55	达标	0	19
02:27	39.1	55	达标	0	12
03:27	38.6	55	达标	0	10
04:27	39.4	55	达标	0	8
05:27	39.9	55	达标	3	13
L _d : 47.4dB (A)			L _n : 40.8dB (A)		

表 3.5-5 蒙古道村处 G6 车流量昼夜比例统计结果表

时段	数量 (辆)	车型	数量 (辆)	车型比例 (%)	昼夜比例 (%)
全天	3105	大	399	12.9	100
		中小	2706	87.1	
昼间	2529	大	348	13.8	81.4
		中小	2181	86.2	
夜间	576	大	51	8.9	18.6
		中小	525	91.1	

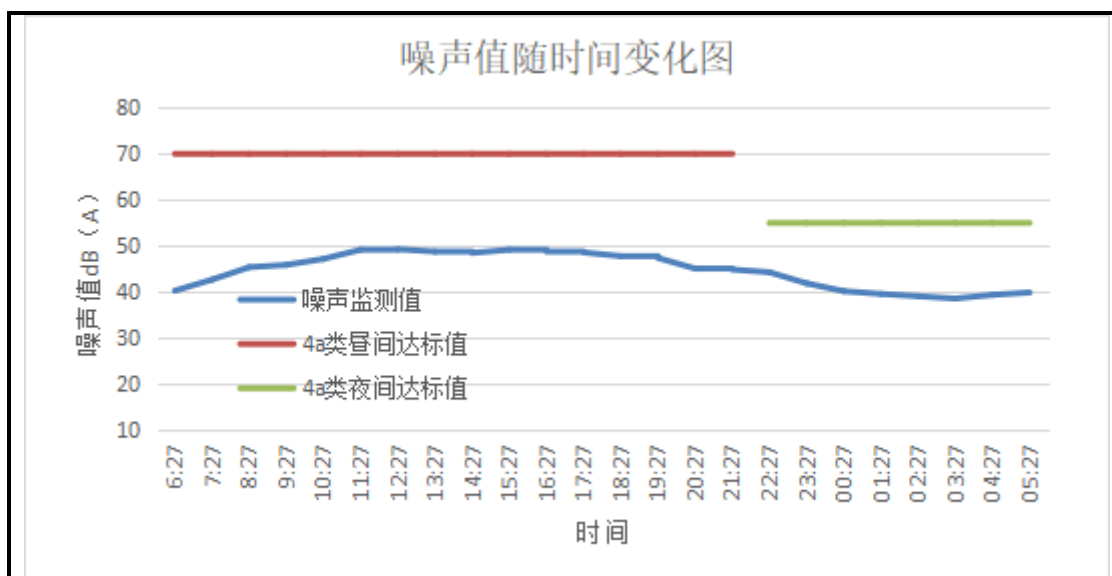


图 3.5-5 噪声值随时间变化图

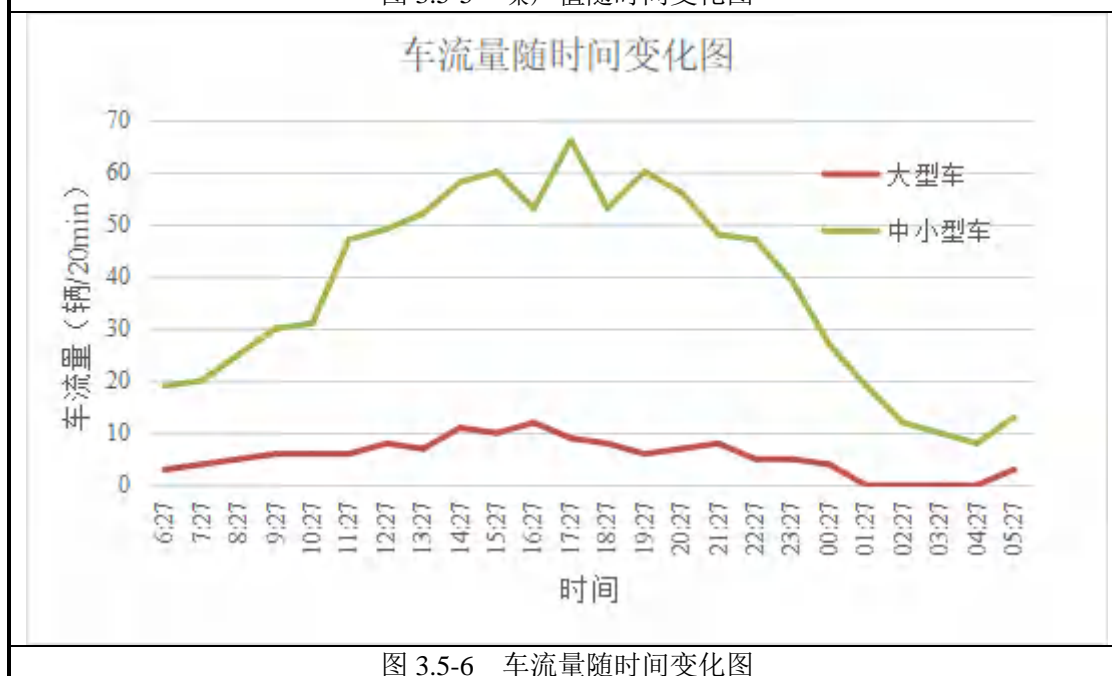


图 3.5-6 车流量随时间变化图

②巴燕村处 24 小时监测结果及分析

巴燕村处 24h 噪声监测结果均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准要求。G315 车流量全天约为 4095 辆，其中大型车占 21.0%，中小型车占 79.0%，车流量昼夜比约为 0.772:0.228；车流量的变化和噪声值的变化有较好的一致性。G315 为国家公路网规划普通国道东西横线，主要以中小型车为主，其大型车比例较项目预测车流量车型比例明显偏低。

表 3.5-6 巴燕村 24 小时噪声值监测结果及车流量统计表

监测时间	监测结果 (Leq)	执行标准	达标情况	车流量 (辆/20min)	
				大型车	中小型车

监测时间	监测结果	执行标准	达标情况	车流量 (辆/20min)	
6:10	39.1	70	达标	2	18
7:10	39.3	70	达标	3	18
8:10	40.3	70	达标	5	24
9:10	42.9	70	达标	5	28
10:10	45.2	70	达标	7	32
11:10	45.6	70	达标	8	41
12:10	49.4	70	达标	19	62
13:10	49.1	70	达标	17	58
14:10	49.5	70	达标	18	65
15:10	50.2	70	达标	20	63
16:10	49.8	70	达标	23	67
17:10	49.6	70	达标	21	70
18:10	49.1	70	达标	19	69
19:10	48.6	70	达标	20	68
20:10	47.9	70	达标	23	72
21:10	47.4	70	达标	21	68
22:10	45.2	55	达标	14	52
23:10	43.4	55	达标	12	48
00:10	41.4	55	达标	11	47
01:10	39.8	55	达标	10	39
02:10	39.5	55	达标	5	21
03:10	39.2	55	达标	2	16
04:10	38.4	55	达标	1	17
05:10	38.2	55	达标	0	16
L _d : 47.7dB (A)			L _n : 41.3dB (A)		

表 3.5-7 巴燕村处 G315 车流量昼夜比例统计结果表

时段	数量 (辆)	车型	数量 (辆)	车型比例 (%)	昼夜比例 (%)
全天	4095	大	858	21.0	100
		中小	3237	79.0	
昼间	3162	大	693	21.9	77.2
		中小	2469	78.1	
夜间	933	大	165	17.7	22.8
		中小	768	82.3	

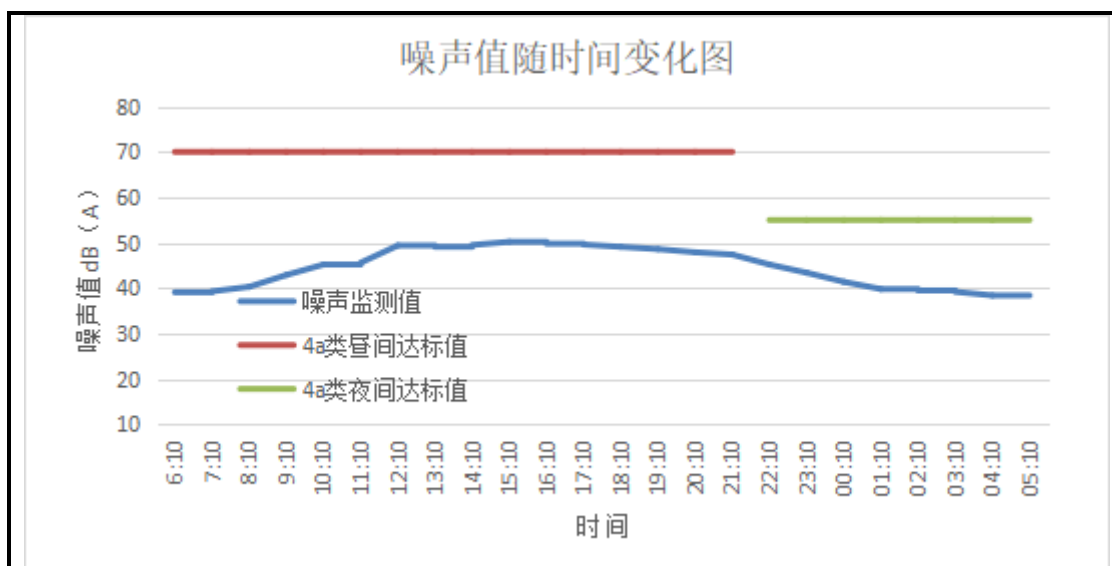


图 3.5-5 噪声值随时间变化图

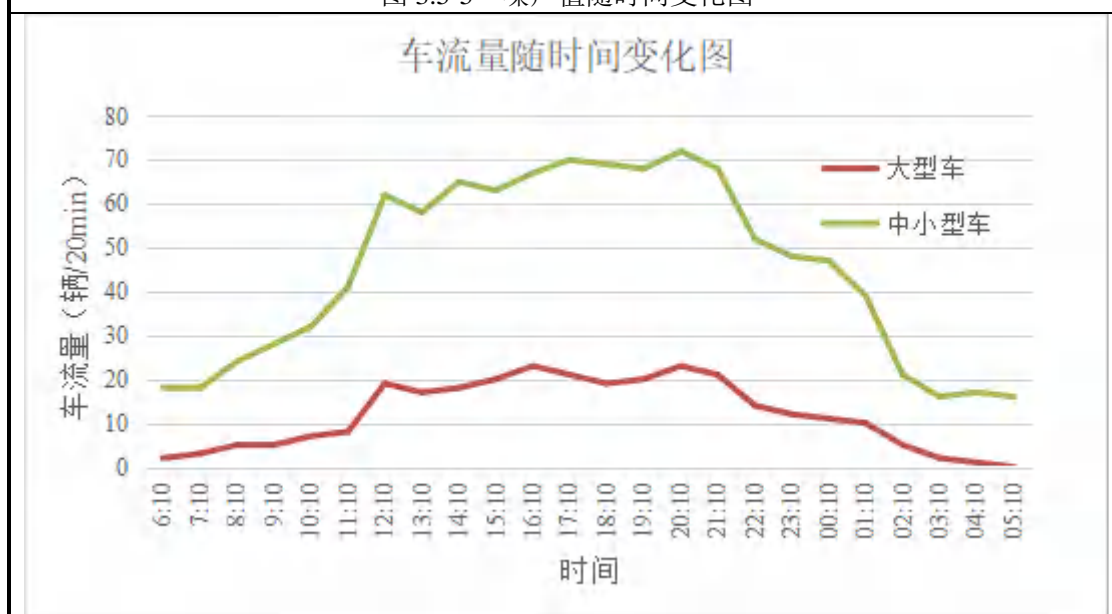


图 3.5-6 车流量随时间变化图

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响评价

4.1.1 永久占地工程对生态影响分析

(1) 工程建设占地指标符合性分析

根据《公路工程项目建设用地指标》(建标[2011]124号)规定,公路工程建设用地指标的土地面积为水平投影面积,其所指土地包括林地、建设用地和未利用地等,其规定的用地指标仅针对工程总用地,未规定公路各项工程相应占用草地、林地等相关用地指标。本次评价仅对公路总占地进行用地符合性分析。

本项目主线按高速公路标准建设,整体式路基宽度 26m,建设里程长 50.742km,扣除隧道长度 7504m,工程永久占地面积扣除改移工程和附属工程面积后,经折算平均每公里工程用地为 7.1796hm²,小于《公路工程项目建设用地指标》(建标[2011]124号)规定的III类地形 26m 宽高速公路 7.8227hm²/km 的用地指标,工程用地符合相关用地指标要求。

(2) 路基工程对生态环境影响分析

本工程建设总里程为 53.467km,其中主线 50.742km,连接线 2.725km。推荐线路基永久占地共计 325.89hm²,其中草地 168.89hm²、耕地 61.84hm²、林地 55.21hm²、建设用地 3.59hm²、改路改渠 19.79hm²、河滩的地 1.11hm²、公路用地 1.22hm²。本工程主要沿河谷布线,沿线地形属于山岭重丘区,推荐线占地类型主要为耕地、林地、草地等,其生物量损失约 2846t,占生态环境评价区域生物量的 6.97%,比例相对较小。路基工程对沿线生态影响分析详见表 4.1-1。

由表 4.1-1 可知,受沿线地形影响,工程在不同路段对生态环境的影响不同。在起点(K77+175)至 K102+400 段,工程主要沿湟水河谷布线,受地形和现有国道 315 线位影响,公路选线主要位于河谷两侧山坡。由于河谷两侧山体表面基本以人工杨树林和耕地为主,工程建设将不可避免占压沿线耕地和林地植被。在路堑段路基开挖过程中应注意控制在上边坡的开挖面,在满足工程需要的前提下减少山体开挖面,避免大挖大填,从而减轻工程建设对周围环境的破坏;对于局部挖方路段,上下边坡应做好挡护工程,防止边坡坍塌造成植被破坏面增大和滋生新的地质灾害。建议在 K79+900~K84+000 和 K88+200~K93+200 路段应加强对林地植被的保护,对于幼龄苗木应尽量移植。

对于起点至 K79+900、K84+000~K88+200 和 K93+200~K102+400 段主要穿越沿线耕地，建议在上述路段应注意控制路基高度，收缩边坡；路基施工前先把表层耕作土剥离，每隔 500m 临时堆放在路基永久占地范围内，并做好苫盖等防止水土流失的措施。剥离的表土一方面可用于回填路基边坡或弃渣场，利于植被恢复，降低水土流失；另一方面可将表土就近用于低产田改良。考虑到该路段主要以桥隧的方式修建，本路段共设置桥梁 2450m/13 座，隧道 7504m/6 座，桥隧长度占该路段里程的 39%，因此该路段对生态环境影响相对较小。

对于 K102+400~K112+000 路段，工程沿线湟水河谷相对较为宽广，工程沿湟水河河谷平地布线。河谷路段为耕地的主要分布区域，因此工程在本路段不可避免占压一定数量的耕地。建议在该路段应注意控制路基高度，收缩边坡；路基施工前先把表层耕作土剥离，剥离的表土每隔 500m 集中堆积在路基两侧，做好苫盖和排水措施。剥离的表土一方面可用于回填路基边坡或弃渣场，利于植被恢复，降低水土流失；另一方面可将表土就近用于低产田改良。

对于 K112+000~终点路段，工程沿湟水河左侧平原布线，工程沿线主要以长芒草温性草原为主，工程建设对生态环境的影响主要体现在对长芒草草原的占压上。路基建设应加强对表土的剥离和利用。剥离的表土每隔 500m 集中堆积在路基两侧，做好苫盖和排水措施，待路基修建完毕后，可将表土覆于路基边坡或者弃渣场等临时占地，以降低工程建设对沿线生态的影响。

总体来说，本工程虽然为新建工程，但是由于全线共设置桥梁 4634m/24 座，隧道 7504m/6 座，公路桥隧比占整个公路长度的 23.9%，比例较高，在一定程度上降低了工程建设对工程沿线生态环境的影响。在工程建设过程中，通过采取加强施工管理，并落实相应的生态保护和工程防护措施后，路基建设对沿线生态环境影响是可以接受的。

表 4.1-1 路基工程对生态影响分析一览表

序号	桩号范围	地形、植被	生态环境影响分析
1	起点 ~K102+400 湟水河丘陵 峡谷区	河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主；工程两侧山体植被受人类活动影响，天然植被分布较少，主要以长芒草温性草原为主，靠近村镇附近山体以人工绿化为主，主要绿化树种为杨树和圆柏，部分山沟或阴坡附近有零星锦鸡儿、沙棘等灌丛分布。	<p>工程在该路段主要以半填半挖的形式修建。由于河谷两侧山体表面基本以人工杨树林和耕地为主，工程建设将不可避免占压沿线耕地和林地植被。考虑到该路段主要以桥隧的方式修建，桥隧长度占该路段里程的 39%，因此该路段对生态环境影响相对较小。为降低公路建设对该路段生态的影响，建议采取如下措施：</p> <p>①在 K79+900~K84+000 和 K88+200~K93+200 路段应加强对林地植被的保护，对于幼龄苗木应尽量移植。</p> <p>②对于起点至 K79+900、K84+000~K88+200 和 K93+200~K102+400 段主要穿越沿线耕地，建议设计单位在下一步设计过程中应尽可能的控制路基高度，在满足公路通行的前提下尽量降低路基高度，并收缩边坡，减少对路线两侧耕地的占用。路基施工前先把表层耕作土剥离，并妥善保护好。剥离的表土一方面可用于回填路基边坡或弃渣场，利于植被恢复，降低水土流失；另一方面可将表土就近用于低产田改良。</p> <p>③在施工过程中应对施工行为进行严格管理，严格控制施工范围，以减少对周围植被的损失和减少新增的水土流失。</p> <p>④在路堑段路基开挖过程中应注意控制在上边坡的开挖面，在满足工程需要的前提下减少山体开挖面，避免大挖大填，从而减轻工程建设对周围环境的破坏；对于局部挖方路段，上下边坡应做好挡护工程，防止边坡坍塌造成植被破坏面增大和滋生新的地质灾害。</p>
2	K102+400~K112+000 湟水河丘陵峡谷区	河谷与山脚较为平坦的区域以农田植被为主。	<p>工程在该路段主要填方为主。由于河谷河滩基本以耕地为主，工程建设将不可避免占压沿线耕地，本路段对生态环境的影响主要体现在对耕地的占压以及。为降低公路建设对该路段生态的影响，建议采取如下措施：</p> <p>①建议设计单位在下一步设计过程中应尽可能的控制路基高度，在满足公路通行的前提下尽量降低路基高度，并收缩边坡，减少对路线两侧耕地的占用。路基施工前先把表层耕作土剥离，并妥善保护好。剥离的表土一方面可用于回填路基边坡或弃渣场，利于植被恢复，降低水土流失；另一方面可将表土就近用于低产田改良。</p> <p>②在施工过程中应对施工行为进行严格管理，严格控制施工范围，以减少对周围植被的损失和减少新增的水土流失。</p>

3	K112+000~终点段位于湟水海晏盆地河谷平原区	温性草原向高寒草原草甸的过度区域，工程周围植被主要以长芒草、针茅、芨芨草等为优势的温性草原为主，终点附近有小嵩草草甸分布。	工程在该段以填方为主，工程基本沿湟水河左侧平原布线。本段工程建设对生态环境的影响主要为对草地和占压和侵占少量耕地。工程建设主要以占压沿线温性草原植被为主，路基建设应加强对表土的剥离和利用。剥离的表土每隔 500m 集中堆积在路基两侧，做好苫盖和排水措施，待路基修建完毕后，可将表土覆于路基边坡或者弃渣场等临时占地，以降低工程建设对沿线生态的影响。
---	---------------------------	---	---

(3) 桥梁工程对生态环境影响分析

本工程全线共设置特大桥 4062m/14 座、中桥 503m/7 座、小桥 69m/3 座。工程共设置涵洞 39 道。工程全线共设置 9 座跨河桥梁，其中 3 座桥梁有涉水施工，其他 6 座桥梁无水下施工工程。

桥涵的建设对沿线陆生生态环境影响主要表现在无涉水施工桥梁桥墩施工期对河流两岸植被的破坏，并将诱发水土流失，如阿加图大桥和湟水河金滩 1 号大桥等。由于河水冲刷以及不稳定边坡的存在，再加上桥梁建设，河岸边坡稳定度受到一定影响，为了减少工程建设对边坡及其水土流失影响，及时对桥梁护岸护坡工程采用浆砌石片防护，可防止洪水对其冲刷，降低水土流失。

涉水桥梁施工可能引起水土流失导致附近水体悬浮物增加，施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放将会对桥梁跨越水域的水质产生一定程度的污染。桥梁附近临时堆放的施工材料，若由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体；这些路段路面开挖后的临时弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体；导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境，如巴燕峡大桥、湟水河金滩 2 号大桥、湟水河金滩 3 号大桥等。

为了降低工程施工对河流的扰动并降低因河水冲刷导致水土流失而产生的污染，建议对沿线桥梁的桥墩基础均设置围堰，其施工工序主要为钢板围堰架设→基础钻挖及换填→立模→混凝土浇筑→拆模→清除围堰杂物→吊装拆除钢围堰。钢板围堰应在枯水期架设，以降低桥墩基础施工对地表水的影响，施工结束后及时清除围堰内的杂物后对钢围堰进行拆除。工程涵洞建设均为解决路基排水或跨越季节性支沟河流，无基础涉水施工。建议沿线各桥涵基础施工尽量选择在枯水期，如桥梁基础施工在枯水期无法完成，应在雨季来临之前设置好钢板围堰，施工结束后应及时对围堰进行拆除，清理围堰内杂物等。

桥梁下部结构施工过程中，要在附近设泥浆沉淀池，避免钻出的渣土直接排入河流水域内，并对桥涵基础钻渣进行沉淀处理；沉淀池处理后沉渣运至弃渣场处置；桥梁基础施工挖出的泥浆禁止弃入河道或河滩，以免抬高河床或压缩过水断面、淤塞河道；禁止到沿线河流内清洗施工机械；桥梁施工机械严禁漏油污染水体，严禁化学品洒落水体。通过采取一定防护措施，桥梁工程对河流生态环境影响是可以接受的。

(4) 隧道工程对生态环境影响分析

本项目共设置隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座。隧道施工对生态环境影响主要发生在开挖洞口处对植被的破坏、施工活动对野生动物正常活动的干扰、隧道开挖对隧道周围地下水分布的影响和隧道弃渣对周围生态环境和景观的破坏几个方面。

①对隧道洞口植被的影响

工程在湟水河谷路段主要沿山体布线，隧道所在山体植被主要以锦鸡儿、长芒草等温性灌草地为主。隧道口的施工过程中不可避免将破坏部分植被。但是隧道在选线过程中，隧道洞口已经力争路线与洞口地形正交或成较大交角，尽量减少洞口浅埋偏压；并结合隧道进出口地层、地形特征及开挖坡面稳定、洞口排水、隧道与洞外结构物的衔接情况，最大限度降低了隧道洞口边仰坡开挖高度，保持了原山坡的稳定，使得隧道入口和出口的植被破坏面积较小。类比现有西湟一级路和湟倒路隧道口现状，隧道口施工对周围植被影响相对较小。

建议在施工过程中严格控制隧道口破坏面积，禁止随意扩大施工范围，保护隧道口周围草甸植被，以减少对洞口自然景观的破坏；做好隧道口开挖面的截排水工程，防止隧道口植被雨季坍塌。同时，对隧道入口和出口剥离的表层土壤和草皮进行妥善的保管和养护，以用于后期弃渣场的植被恢复，最大程度保护好工程所在区域的生态环境。





②隧道工程对山顶植被的影响

隧道涌水漏失主要发生在孔隙水及基岩裂隙水，隧道开挖时，可能揭开含水层或含水破碎带、断层，发生涌水、突泥现象，降低地下水位，从而影响植被生长发育。依据工程地质勘查报告，工程隧道隧址区断裂、构造及褶皱不发育，无区域性断裂、无全新活动断裂构造通过，岩性较为单一，富水性较差，

地下水主要以大气降水补给为主，地下水主要为岩石节理渗透水；且隧址区域地下水埋藏较深，隧道所在山体山顶植被的生长水源主要依靠大气降水，类比现有西湟一级路和湟倒路隧道所在山体植被现状（图 4.1-2），隧道修建对山顶植被用水及其生长影响较小。



图 4.1-2 现有西湟路隧道口和山顶植被现状

③隧道工程对周围野生动物的影响

隧道施工过程中爆破作业、大量施工机械和人员活动可能会惊吓、干扰路域附近野生动物的觅食。但是由于隧道所在区域人类活动较为频繁，野生动物分布相对较少。同时考虑到隧道施工对野生动物的影响属于短期的临时影响，施工结束后，影响大多会逐渐消失，野生动物会恢复原有的活动范围。因此建议合理安排作业时间，尽量选在白天，避免傍晚时间作业；同时尽量采用先进的小剂量爆破作业，低威力、低爆速炸药和微差爆破技术以及水封等爆破工艺进行作业，减小隧道爆破施工对周围野生动物的影响；并且尽量缩短工期。通过采取上述措施可减缓隧道施工对影响范围内的野生动物活动不利影响。

④隧道弃渣对周围生态环境的影响

工程推荐方案隧道全长 7504m，隧道挖方约 170.84 万 m^3 。建议对隧道弃渣进行充分利用，例如在保证工程质量的前提下，隧道开挖石方可用于工程路基层填筑；隧道弃渣应在充分的调配利用后运至指定的 5 处弃渣场，并通过采取工程防护和植被恢复（回填表土、植被恢复或复耕等），将降低弃渣场对周围生态环境的和景观的影响。严禁隧道施工时随意就近弃渣。

(5) 服务设施对生态环境影响及其可行性分析

本工程沿线共设置 1 处服务区，3 处收费站，1 处路段管理分中心、养护工区、隧道管理站。沿线服务设施详细情况见表 4.1-2。

表 4.1-2 沿线服务及管养设置一览表

序号	设施名称	桩号	占地面积 (hm ²)	照片
1	大华收费站、 路政大队、养 护工区、隧道 管理站	K84+075	6.33	
2	海晏服务区	K113+905	6.53	
3	海晏收费站	K115+775	0.69	
4	原子城收费站	K123+160	0.69	
合计		/	14.24	

本工程服务设施设置在工程沿线平坦区域，基本为草地。因此工程服务设施不可避免将占压草地。服务设施的建设对生态环境的影响主要为植被破坏，服务设施建设后将会造成开挖面的水土流失，间接影响周围生态环境。

为降低服务设施对生态环境的影响，施工前应剥离表土。剥离的表土一方面可用于回填路基边坡或弃渣场，利于植被恢复，降低水土流失。在落实优化设计和剥离表土等措施后对生态环境影响相对较小。

4.1.2 临时占地工程对生态环境影响分析

本项目共挖方 870.29 万 m³，填方 738.32 万 m³，借方 61.61 万 m³，综合利用方 379.40 万 m³，主要为加工用于路基路面垫层及边坡防护等，产生弃方 193.59 万 m³，弃方运至弃渣场回填。

工程共设置 5 处弃渣场，8 处施工生产生活区，工程沿线所需砂石料和土料均为商业购买，本次评价将不再对其进行影响分析。为了更好落实商业料场的恢复责任，建设单位应要求商业料场业主必须有合法开采经营手续或营业证，并在购买合同协议中双方应明确料场恢复责任问题。

(1) 弃渣场生态环境可行性分析

工程主要位于湟水河河谷，受现有道路和地形限制，多沿山体布线，在路基和隧道开挖过程中挖方量较大。路基挖方通过综合利用后，工程共产生弃渣弃方 193.59 万 m³。经设计单位和当地自然资源局、水利局、交通局、生态环境局、林草局及相关乡镇共同决定，推荐 5 处弃渣场。弃渣场布设情况见表 4.1-4。

①弃渣场生态影响分析

拟建工程所在区域为农牧区，工程沿线耕地和草地分布广泛。5 处弃渣场中 K85+050 大华弃渣场利用水泥厂开挖的平地进行弃渣；K89+415 青稞滩弃渣场和 K95+425 巴燕 2 号弃渣场利用山沟进行弃渣；K116+200 东风村弃渣场和 K122+000 弃渣场利用旧取土坑进行弃渣。弃渣场将会对植被产生永久影响，同时在弃渣过程中也将会引发水土流失，沿线弃渣场共占地 24.40hm²。



K85+050 大华弃渣场



K89+415 青稞滩弃渣场



K95+425 巴燕 2 号弃渣场



K116+200 东风村弃渣场



K122+000 弃渣场

图 4.1-3 工程弃渣场现状照片

②弃渣场布置可行性分析

弃渣场可行性界定主要从弃渣场选址是否存在制约因素、以及弃渣场所处的生态环境状况（地形、植被、水土流失等）及其施工活动对生态环境和沿线景观影响程度来判别的。结合沿线生态环境状况调查的情况，从生态环境影响角度分析弃渣场布置方案。弃渣场布置分布及环境影响分析情况表 4.1-3。

在此针对项目的 5 处弃渣场进行选址环境合理性分析。

其中 K85+050 大华弃渣场利用水泥厂开挖的平地弃渣，但是由于此弃渣场距离湟源第一水源地二级水源保护区边界只有 75m，所以该弃渣场施工前应严格按照国土部门的批复划定边界，严格控制施工范围，施工期间要严格控制施工行为，禁止人员、机械、车辆进入水源地，禁止向水源地内倾倒垃圾和排放废水，禁止在水源地范围内堆放建筑材料，做好关于水源地保护的宣贯工作。在落实相应水源地保护工作及生态恢复措施后，该弃渣场对生态环境的影响是可以接受的。

对于 K89+415 青稞滩弃渣场和 K95+425 巴燕 2 号弃渣场均为利用沿线山沟弃渣，K116+200 东风村弃渣场和 K122+000 弃渣场利用旧取土坑进行弃渣，占地类型均为荒地，植被相对稀疏，其对生态的影响主要是占压植被和水土流失，在落实相应生态恢复措施后其对生态环境影响是可以接受的。

为降低弃渣场对沿线生态环境的影响，弃渣场的弃土堆整平后，坡面植灌草，弃渣场顶部植树造林或复垦造田，将荒沟改造成林地和耕地。为了减少弃渣场水土流失和人为泥石流的发生，弃渣场在沟侧预留沟槽，并浆砌，弃渣场

坡面植灌草，将减少水土流失和补偿植被生物量损失量。弃渣场采用蓄排结合的防护措施，即将渣场坡面改造成倾向沟头上游的倒坡，防止雨水经流直接冲刷弃渣坡面。在临空坡面与原坡面交界处，修建浆砌石排水沟，坡面上采用工程防护措施，为防止施工期间水土流失，先在坡角处修建浆砌石挡墙。弃渣场弃渣堆放属自然堆放形式，弃渣结束后需要对自然堆放形成的弃渣坡面削坡，结合渣场自然地形，堆渣性质、坡度放缓到 1:2.0~1:2.5，同时，为保证边坡稳定，在削坡过程中对边坡碾压夯实。通过采取以上工程防护和植物恢复措施后，可以使弃渣场对水土流失和植被的影响减少至最小程度。

本工程设置 5 处弃渣场的选址为湟源县和海晏县自然资源局、水利局、交通局、生态环境局、林草局及相关乡镇共同决定。

表 4.1-3 本项目弃渣场设置分布及其合理性分析

上路桩号	位置 (km)	环境现状	弃渣量 (万 m ³)	便道 (km)	占地 (hm ²)	影响性质及程度	环境敏感区	环境合理性
K85+050 大华弃渣场	左/1.2	为大华水泥厂开挖的平地，基本无植被覆盖	21.2	0.6	1.93	弃渣场利用水泥厂开挖的平地弃渣，不占用生态敏感区和生态保护红线。但是由于此弃渣场距离湟源第一水源地二级水源保护区边界只有 75m，所以该弃渣场施工前应严格按照国土部门的批复划定边界，严格控制施工范围；施工期间要严格控制施工行为，禁止人员、机械、车辆进入水源地，禁止向水源地内倾倒垃圾和排放废水，禁止在水源地范围内堆放建筑材料，做好关于水源地保护的宣贯工作。在落实相应水源地保护工作及生态恢复措施后。在施工过程中严禁下道行驶和随意扩大碾压范围，以保护弃渣场周围的植被；弃渣作业时堆土高度不宜过高；施工完毕后，及时平整场地，播撒草籽，促进生态恢复。该弃渣场对生态环境的影响是可以接受的。	不占用生态敏感区和生态保护红线	合理
K89+415 青稞滩弃渣场	左/1.2	利用沟道弃渣，植被稀疏，覆盖率为 15%	87.39	0.6	11.13	利用沟道弃渣，沟道两侧为长芒草-针茅草地，弃渣过程中将占压部分草地植被。堆渣裸露面将造成水土流失。该弃渣场沟口处为现状 315 国道。弃渣前应剥离表层土壤，剥	不占用生态敏感区和生态保护红线	合理

上路桩号	位置 (km)	环境现状	弃渣量 (万 m ³)	便道 (km)	占地 (hm ²)	影响性质及程度	环境敏感区	环境合理性
K95+425 巴燕2号弃渣场	右/1.0	利用沟道弃渣，几乎无植被覆盖	35.0	0.5	2.39	离后分别临时堆放弃渣场一角，并做好苫盖和排水措施，待施工完毕后及时平整场地，回填表土。必须先挡后弃，先弃废石，再弃废土覆盖的顺序，以便为植被自然恢复创造条件。渣场做好排水，沟口处做好拦渣坝等工程防护。在落实生态植被恢复措施后，可降低其对生态、景观影响程度。	不占用生态敏感区和生态保护红线	合理
K116+200 东风村弃渣场	右/0.6	利用旧取土坑弃渣，附近植被为芨芨草，植被覆盖率为40%	16.0	0.3	4.86	利用工程弃渣对旧取土坑进行平整恢复，弃渣采用先弃废石再弃废土覆盖的顺序，弃渣结束后及时平整场地，播撒草籽进行植被恢复。	不占用生态敏感区和生态保护红线	合理
K122+000 5#弃渣场	两侧	利用旧取土坑弃渣，附近植被为芨芨草+长芒草，植被覆盖率为60%	34.0	/	4.09		不占用生态敏感区和生态保护红线	合理

上路桩号	位置 (km)	环境现状	弃渣量 (万 m ³)	便道 (km)	占地 (hm ²)	影响性质及程度	环境敏感区	环境合理性
合计				2.0	24.40			

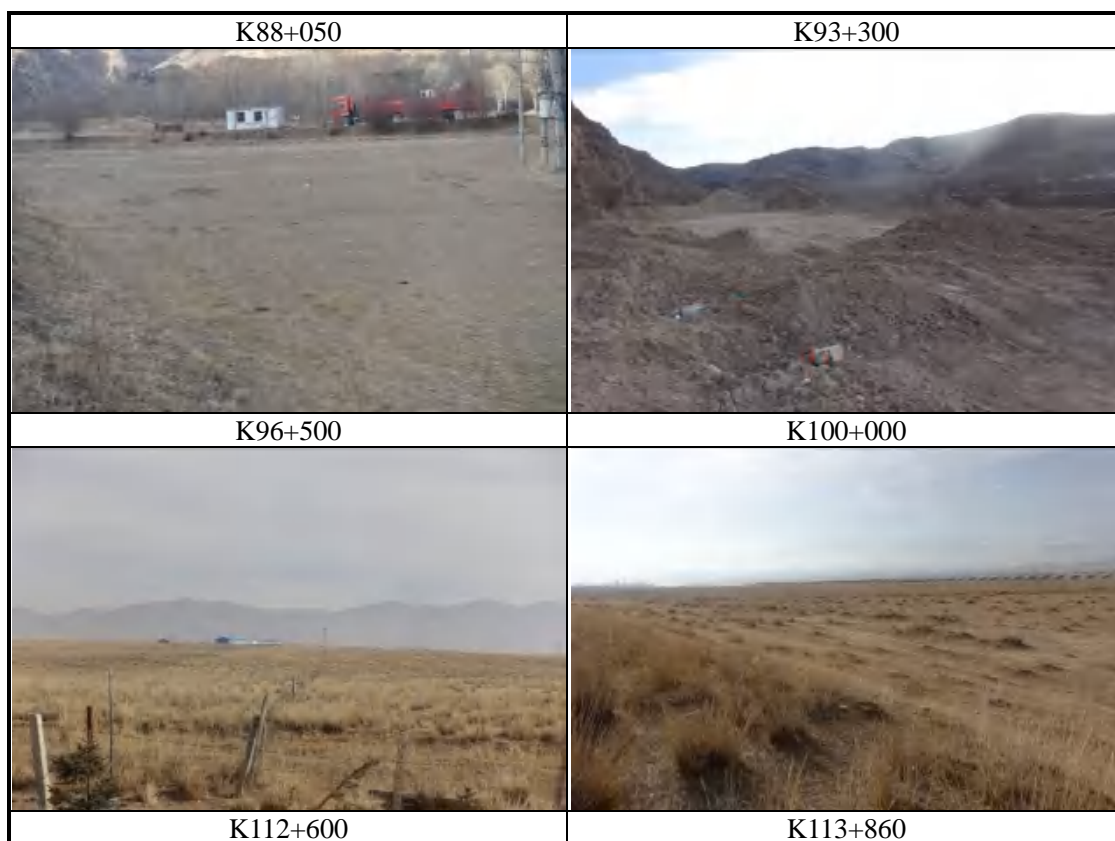
(2) 施工生产生活区生态环境可行性分析

考虑减少对生态环境的影响，主体设计拟将工程拌合站、预制场、钢筋加工场等尽可能合并设置。同时有 2 处施工营地利用工程永久占地进行设置，大大降低了工程建设对周围生态环境的影响。根据本工程施工图设计资料，工程沿线共设置 8 处施工生产生活区，实际临时占地面积 10hm²，占地类型以草地为主，植被覆盖约为 50%，均不占用生态敏感区和生态保护红线。具体见表 4.1-4。

表 4.1-4 沿线施工生产生活区设置情况一览表

序号	场站	桩号位置	位置	占地面积 (hm ²)	土地类型	备注
1	预制场、拌合站、钢筋加工场、弃渣场中转站	K76+689	/	/	/	利用湟源南互通永久占地
2	预制场	K85+550	右侧 200m	1.0	草地	
3	预制场、拌合站、钢筋加工场	K88+050	左侧 50m	1.5	林地	
4	拌合站、弃渣场中转站	K93+300	右侧 200m	1.0	林地	/
5	预制场、拌合站、钢筋加工场	K96+500	右侧 100m	1.0	草地	
6	拌合站、弃渣场中转站	K100+000	右侧 100m	1.0	草地	
7	拌合站	K112+600	右侧 400m	4.5	草地	
8	预制场、拌合站、钢筋加工场	K113+860	/	/	/	利用海晏服务区
合计				10.0		

	
K76+689	K85+550
	



施工生产生活区建设前应对占压区域表土或草皮进行剥离，表土剥离厚度约 30cm，草皮剥离厚度约 20cm，堆放于就近设置的临时堆土场，同时表面用密目网进行苫盖，四周用袋装土进行防护，待施工结束后利用表土或草皮回覆施工场地，进行绿化恢复，可采用灌草相结合的方式恢复；另外占压林地的临时占地，在施工前应将幼龄苗木进行移栽，严禁随意砍伐征地范围以外林木。

在公路施工生产生活区使用结束后，建设单位应按照自然资源和林业草原局、生态环境局等主管部门要求及恢复协议对施工生产生活区恢复责任范围内的场地进行工程、生态等的恢复，以防止发生后期场地恢复措施无法落实。工程施工散装材料应加蓬覆盖，在堆放地周边设置截排水沟；场地应定期定时进行洒水抑尘，以降低场地无组织排放的扬尘对周边环境空气的影响；在施工招投标时应将施工单位的环保措施实力作为招标条件的一部分，施工单位所采用的拌合设备应先进，并配备配套的除尘及沥青烟气净化设施，施工拌合站废气应采用烟囱等集中排放，施工期建设单位安排专人监督施工拌合设备除尘及沥青烟气净化设施的运行情况，以确保烟尘、沥青烟气等污染物可达标排放。施工结束后应及时拆除工程拌合设备，清理场地并进行植被恢复。在落实各项环

保措施的前提下，工程施工场地对沿线生态环境、环境空气的影响可以得到有效控制。

工程在施工过程中，施工生产生活区应在划定临时用地范围、明确用地数量的基础上备案，以此作为施工管理的依据，不得随意扩大，如工程确需要扩大用地范围或另行开辟施工场地时，应向当地自然资源和林业草原局、生态环境局等主管部门履行变更设计程序。

(3) 施工便道生态环境可行性分析

本工程施工期施工便道主要是通往工程各处路基、桥梁、隧道、弃渣场及施工生产生活区的施工便道，本工程新建施工便道约 22.80km，新建施工便道会对区域生态环境等产生一定的影响，主要表现在对占地范围内的地表土壤造成一定程度的破坏，会为水土流失的发生和加剧创造条件。为了降低施工便道对植被影响，在施工过程中应加强管理，施工便道应划定界限，即在施工便道两侧各 0.5m 区域采用拉绳、树立旗帜等措施，防止施工车辆随意越界行驶，避免车辆行驶对便道两侧植被形成碾压。在落实上述环保措施，同时做好施工管理的前提下，施工便道对生态环境影响小。

4.1.3 工程建设对农业的影响分析

工程起点至 K109 段所在区域位于湟水及其支流流域，为青海省人口密度最大的区域，农业生产历史悠久，农业生产较为发达，工程沿线河谷阶地及两侧低山均开垦为农田，工程建设将不可避免占压部分耕地。

(1) 永久占地对农业生产的影响

公路永久性占地将永远丧失其原有土地利用功能，使得原来的耕地转化为交通建设用地。本工程永久占地征用耕地 61.84hm²，占用耕地将会对农业生态系统带来一定影响，使得工程沿线耕地数量减少。总体来看，工程占压耕地数量与沿线耕地总量比例较小，对工程沿线农业生产影响较小。

工程永久性占地不会使沿线土地利用总体格局发生明显改变，对农业生态功能不会产生明显影响，但工程占地还将会对沿线农业生产造成损失。沿线主要种植玉米、小麦、青稞、蔬菜等农作物，其中玉米产量 350kg/亩，小麦产量 320kg/亩。根据农作物亩产量估算，因本工程占用的耕地，导致每年将减少粮食产量 310.7t。由于工程建设占压沿线各乡镇耕地总面积比例相对小，不会从总体上改变沿线农业生产水平，但对局部人群尤其是被征地村民来讲，对其收

入水平和生活方式的影响较为显著的，因此建设单位应当严格按照国家政策的规定做好征地后的土地调整与土地补偿工作。

(2) 小结

工程地建设对沿线耕地有一定影响，为了降低其影响，对于占用耕地路段在施工前应将土壤耕作层进行剥离，用于新开垦耕地或其它耕地的土壤改良。对于占压耕地的路段，建议设计单位在下一步设计过程中应尽可能的控制路基高度，在满足公路通行的前提下尽量降低路基高度，并收缩边坡，减少对路线两侧耕地的占用。严禁利用工程沿线耕地进行绿化。

4.1.4 工程建设对公益林影响分析

通过咨询湟源县林业局，工程沿线林地均属于青海省公益林。工程沿线林地植被类型主要分类为人工杨树林、锦鸡儿等乔灌木，工程建设将会对该路段森林生态系统产生一定影响。

本工程总征用林地 55.21hm²，分布于湟源县和海晏县境内，占湟源县林地总面积的 0.07%，占用海晏县林地总面积的 0.02%，对湟源县和海晏县森林分布影响小。由于对森林植被的破坏，也将会降低森林生态功能，如保护生物多样性、水源涵养功能和防止水土流失。为了降低公路建设对公益林的影响，建议对于小龄树木及时移栽，严禁随意砍伐征地范围以外林木。

工程全线设置了 6 座隧道，在一定程度上降低了工程建设对公益林的影响。工程建设破坏森林植被面积相对区域林区较少，对工程沿线森林生态系统格局影响较小。为降低工程建设对工程沿线森林的影响，应保护好公路排水沟到公路用地界之间区域的林地植被，尽量避免施工机械干扰该区域带植被；对于占用的幼龄苗木进行移栽；加强防火防范措施，避免因森林大火对区域森林生态系统产生灾难性影响。同时，建设单位必须按照《中华人民共和国森林法》等林业有关法规办理相关征用林地手续和落实补偿费用，通过采取一定森林保护措施后，工程建设对森林生态系统影响是可接受的。

4.1.5 工程建设对沿线草地影响分析

工程永久占用沿线草地 183.13hm²。工程主要占用草地路段位于 K109 至终点段。为了降低工程建设对长芒草+芨芨草草原的影响，对于公路边沟至公路界碑之间区域，属于征而不占的区域，应尽量保护边沟至公路界碑之间区域的长芒草草原植被。在施工过程要对周围植被严格保护，严禁随意扩大施工范围，

路基施工前先把有肥力的表层土壤剥离，并临时集中堆放在路基两侧或弃渣场内，并做好苫盖和排水措施，待路基修建完毕后，将表土覆于路基边坡或者平整后的弃渣场，以保护沿线生态。

对于工程征占的草地，尤其是基本草原，建设单位应按照国家《中华人民共和国草原法》、《青海省实施〈中华人民共和国草原法〉办法》等国家和地方的相应法律法规办理征占草地的相关手续。总的来看，由于工程建设占压草地面积较小，并且仅限于公路征地范围内，在落实剥离草毡层等保护措施之后，工程建设对沿线草原生态系统的影响相对较小，是可以接受的。

4.1.6 工程建设对野生动物影响分析

根据调查、咨询和查阅相关动物资料，并走访了湟源县和海晏县生态环境局和林草局等部门和工程沿线居民了解到，近年来，由于拟建公路所在区域工业发展迅速，农牧活动频繁，沿线经过地区的植被长期以来受到人为因素高强度干扰，地带性植被已不复存在，野生动物的数量大为减少，公路沿线国家重点保护的野生动物非常少见。

目前区域内动物以人工饲养的家畜家禽为主，野生动物一般为适应农耕地和居民点栖息的种类，种属较少，主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的雀型鸟类组成优势，林栖兽类减少。起点至 K109 段沿线野生动物主要以适应农耕地的野生动物种类为主，常见的野生动物包括：岩鸽、山斑鸠、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等；白尾鹞和环颈雉较为少见；K109 至终点段为高寒草原区，野生动物主要以草原动物群为主，常见的野生动物包括：高原兔、鼠兔、高原麝鼠等；赤狐、大鸮主要以鼠兔等啮齿类动物为食，但是受工程沿线人类活动影响，赤狐、大鸮在工程沿线较为少见。

本项目沿线湟水河中主要鱼类为花斑裸鲤、黄河裸裂尻鱼、高原鳅等。通过走访青海省渔业局等相关单位，并咨询工程沿线居民，由于工程沿线河流受农业灌溉和水利发电影响，湟水河河流减脱水现象较为严重，且湟水河受东大滩水库影响，鱼类洄游被阻断。同时工程沿线湟水河主要在山谷中穿行，落差较大，流速较快，缺乏“水流平缓”鱼类产卵条件。因此工程在桥梁跨越的河流段基本无“鱼类三场”和洄游通道分布。

(1) 施工期对野生动物影响分析

①陆生野生动物影响分析

施工影响主要表现为人类活动较剧烈，大量施工机械和人员活动惊吓、干扰路域附近高原兔、鼠兔、高原麝鼠、赤狐等哺乳动物的觅食；施工破坏的草地侵占了野生动物的取食区。隧道的机械开采和爆破作业可能会对野生动物造成一定影响，主要是施工噪声将会打破动物安静的栖息环境；由于高原兔、鼠兔、高原麝鼠、赤狐等主要为草原动物群，活动范围较大，施工期的影响主要为驱赶期离开施工区域。由于上述野生动物可选择在工程影响范围外的草原区域活动，施工活动对赤狐等野生动物的在区域的分布数量影响较小。由于施工影响属于短期的临时影响，施工结束后，影响大多会逐渐消失，野生动物会逐渐恢复原有的活动范围。

为减缓施工期对赤狐等野生动物的影响，建议合理安排作业时间，尽量选在昼间，避免傍晚时间，时间要固定，施工过程中仍应采取适当措施以减小不利影响。同时加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理，严禁施工人员追赶藏和捕杀高原兔、赤狐等野生动物。施工期只要采取相关野生动物保护措施，其施工活动对赤狐等野生动物影响可以接受。

②鱼类影响分析

工程建设对鱼类的影响主要体现在桥梁施工过程中。本工程桥梁上部结构一般采用连续箱梁或 T 梁结构，梁体均在预制场预制，对桥梁跨水区域基本无影响。桥梁下部结构主要为桥墩桩基工程。桥墩在建设过程中将会对桩基进行钻孔开挖，造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体悬浮物和浊度的大幅增加。

桥桩基开挖导致桥墩所在区域水体悬浮物的增加，可能会对河流水质、鱼类产生一定影响。由于施工区水质的变化，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长条件，鱼类将择水而迁移到其它地方，桥梁施工区域鱼类密度将有所降低。但是由于桥墩施工影响水域范围较小，如采用围堰施工等工艺，桥梁施工产生的悬浮物影响范围将进一步减小。因此工程施工对鱼类的影响只局限于施工区域，对原有的鱼类资源及其生息环境不会有太大的变化，工程桥梁建设在采取有效措施后对鱼类的影响小。

通过走访青海省渔业局等相关单位，并咨询工程沿线居民，受东大滩水库以及灌溉影响，湟水河河流减脱水现象较为严重；受上述原因影响，工程沿线

河流中鱼类分布数量较少，工程在桥梁跨越的河流段基本无“鱼类三场”和洄游通道分布。且公路工程不同于其它水利工程，不会阻断鱼类的通道。尽管跨河大桥在水域内建有桥墩，但占地较小，且桥梁孔跨较大，对鱼类洄游、繁殖等活动影响较小。

为了降低桥梁建设对鱼类影响，建议桥墩桩基开挖泥渣应弃于制定的附近弃渣场，严禁直接将开挖泥渣弃于河道；并且合理安排施工时间，尽量在枯水期安排桥梁涉水施工，一方面可以减轻施工难度，另一方面可以避免施工活动对鱼类的活动产生影响；同时严禁施工废水和施工营地生活污水直接流入沿线河流，避免生产污水对鱼类产生不利影响。加强对施工人员的教育，严禁下河捕鱼。

在落实上述保护措施之后，施工期对鱼类影响是有限的，也是暂时的。

③鸟类影响分析

本工程沿线鸟类主要以适应农耕地的野生动物种类为主，主要有岩鸽、山斑鸠、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊等，白尾鹫和环颈雉较为少见；在 K109 至终点段偶见大鸮等分布。由于鸟类善于飞翔，活动范围很大，因此工程建设对鸟类的影响主要体现施工活动将会驱使鸟类远离上述区域到其它地方栖息和觅食，但这种影响是暂时的，待施工完毕后，其影响自然消失。为了减少施工活动对上述鸟类的影响，在施工过程中应对施工人员加强教育，严禁施工人员捕杀鸟类、拣鸟蛋、捣毁鸟巢，以减少施工活动对鸟类的影响。工程作业尽量安排在白天，禁止在夜间实施爆破等强噪声施工作业，以减少施工产生的噪声和灰尘对鸟类的影响；同时隧道爆破尽量采用先进的小剂量、低威力、低爆速炸药和微差爆破技术以及水封等爆破工艺进行作业，减小隧道爆破施工对周围鸟类的影响；并且尽量缩短工期。通过采取上述措施可减缓隧道施工对影响范围内的鸟类活动的不利影响。

(2) 营运期对野生动物影响分析

①公路阻隔影响分析

工程沿现有国道一级路并行展布，工程在该路段桥隧设置较多，全线共设置桥梁 4634m/24 座，隧道 7504m/6 座，公路桥隧比占整个公路长度的 23.9%，比例较高。工程在建成之后对沿线野生动物和牛羊等牧畜的阻隔作用总体并不明显。

②车辆行车灯光和噪声影响分析

营运期对野生动物的影响主要为车辆行驶噪声和夜间灯光对其的影响。但是由于拟建工程基本沿现有老路走廊带布线，且工程沿线人类活动较为频繁，拟建工程沿线野生动物分布数量较少，均为岩鸽、山斑鸠、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊、高原兔、鼠兔、高原鼯鼠等区域常见物种，这些野生动物已经适应原有公路的影响。因此营运期车辆行驶噪声和夜间灯光对野生动物的影响与现状相比不会明显增加。

总体来说，由于拟建工程走廊带内已有国道 315 一级路，且工程线位多位于村镇和农田区域，工程沿线野生动物分布较少。同时，本工程桥隧和涵洞设置数量较多，在一定程度上降低了工程建设对野生动物的阻隔效应。因此本工程运营之后对工程沿线野生动物影响较小，是可以接受的。

4.1.7 工程建设对沿线土地利用现状影响分析

本工程对沿线土地利用的影响主要为永久性占地造成的影响。工程建设占用土地利用类型统计情况见表 4.1-5，工程推荐线永久占地共计 325.89hm²，其中草地 168.89hm²、耕地 61.84hm²、林地 55.21hm²、建设用地 3.59hm²、改路改渠 19.79hm²、河滩的地 1.11hm²、公路用地 1.22hm²。永久性占地将在公路使用期内永久性地、不可逆地改变土地利用方式，即公路征地范围内由林地变为交通用地，其土地利用功能发生了变化。由生态功能转变为交通运输功能，发挥更深远、更重要的交通运输作用。公路征地范围外的用地基本不受公路营运的影响，可继续保持其原有土地利用功能。由于工程占用耕地、林地和草地数量占整个评价区域内各土地利用类型总数比例较小，因而该工程建设对沿线土地利用格局不会产生明显影响。

此外全线临时占地估算约 44.66hm²，主要为弃渣场、施工生产生活区和施工便道等临时占地。工程临时占地主要占用林地 2.50hm²，草地 42.03hm²。为降低临时工程占压工程沿线土地资源，在施工期间应进行严格的施工管理，划界施工；做好弃渣场、施工生产生活区等临时占地的恢复工程，对于施工生产生活区占用的 2.50hm²林地应在施工前取得林地征占手续，并对幼龄苗木进行移栽；加强工程防护以及植被恢复措施，防止水土流失的发生。由于工程临时占地只是暂时改变临时占地原有土地利用功能，待施工完毕后，可通过拆除临时设施，平整土地，恢复其原土地使用功能，因此临时占地对工程沿线土地利

用格局影响较小。

表 4.1-5 占用土地利用类型统计表 (单位: hm²)

占地性质	工程类型	耕地	林地	建设用地	草地	河滩地	改路改渠	公路用地	小计
永久占地	主体工程	61.84	55.21	3.59	168.89	1.11	19.79	1.22	310.43
	附属工程	/	/	/	14.24	/	/	/	14.24
	小计	61.84	55.21	3.59	183.13	1.11	19.79	1.22	325.89
临时占地	弃渣场	/	/	/	24.40	/	/	/	24.40
	施工生产生活区	/	2.50	/	7.50	/	/	/	10.00
	施工便道	/	/	/	10.26	/	/	/	10.26
	小计	/	2.50	/	42.16	/	/	/	44.66
合计		61.84	57.71	3.59	225.29	1.11	19.79	1.22	370.55

4.1.8 工程建设对生态功能区影响分析

从全国生态功能区划来看,本工程全线位于湟水谷地土壤保持三级功能区,该生态功能区主要生态保护方向为:全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程,严禁陡坡垦殖和过度放牧,恢复和重建退化植被。严格资源开发和建设项目的生态监管,控制新的人为土壤侵蚀。

工程建设对区域生态功能区的影响主要体现在工程永久占地和临时占地对林地、草地、耕地的侵占,路基、隧道工程开挖将导致工程沿线水土流失,在一定程度上加剧沿线植被退化、土壤侵蚀等生态问题。由于工程建设占压的林地、草地、耕地数量占整个评价区域总面积的比例均较小,破坏土地面积数量有限,且仅限于施工期内。在工程结束之后,通过工程措施和绿化措施可减缓工程建设对土壤保持生态功能的不利影响。

综上所述,在落实生态植被保护等措施之后,工程建设对区域土壤保持生态功能的影响较小,是可以接受的。

4.1.9 工程建设对生态系统完整性影响分析

对区域自然体系生态完整性的影响主要表现在工程的带状占地影响。同时,路基防护工程可以达到恢复植被、保持水土、美化公路景观,使公路融入自然景观,达到工程与环境相协调的目的。总的来看,工程建设不会对区域植被、野生动物分布及其生境产生明显影响。所以的建设对工程沿线生态系统的格局和功能影响教小,不会导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生

明显改变，对本区域生态完整性影响小。

4.1.9 小结

公路工程建设将会对沿线生态环境产生一定的不利影响，其影响行为主要表现在：工程永久性占地（路基建设、桥梁等）和临时占地（弃渣场、施工便道、施工场地等）布设及其施工活动，这些活动将会对生态系统带来一定影响。其影响生态环境因素主要是草原、灌草丛、野生动物、土壤等。本工程对生态系统和生境干扰和破坏规模小，不会改变生态系统的结构或过程，不会导致该区域主要生态问题恶化；在落实生态环境保护措施的前提下，工程建设对区域生态环境影响是可以接受的。

4.2 水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期水环境影响分析

4.2.1.1 桥梁工程施工对水环境影响分析

(1) 桥梁施工废水影响

本工程全线共设置 10 座跨河桥梁，其中 3 座桥梁有涉水施工，其他 7 座桥梁无水下施工工程。新建桥梁所跨水体及涉水施工情况具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 跨河桥梁工程分布情况

序号	中心桩号	桥梁名称及分类	河流	执行标准	桥梁长 (m)	水下施工情况
1	K77+175	湟源南立交桥	药水河	III	135	无涉水施工
2	ZK78+830 (左幅)	纳隆大桥	波航河	III	206	无涉水施工
	K78+947 (右幅)				205	
3	K84+019	大华互通立交桥	拉拉河	II	200	无涉水施工
4	ZK88+086 (左幅)	阿加图大桥	塔湾河	II	457	无涉水施工
	K88+035 (右幅)				457	
5	ZK90+893 (左幅)	口子村 2 号大桥	湟水河支流	III	329	无涉水施工
	K90+886 (右幅)				329	
6	K101+196	托落图口子小桥			23	无涉水施工
7	K102+400	下巴台小桥			23	无涉水施工

8	ZK100+929 (左幅)	巴燕峡大桥	湟水河	III	209	有 2 个桥墩涉水施工		
	K100+969 (右幅)				209			
9	ZK104+941 (左幅)	湟水河金滩 1 号大桥			301	无涉水施工		
	K104+931 (右幅)				301			
10	ZK106+485 (左幅)	湟水河金滩 2 号大桥			128	无涉水施工		
	K106+485 (右幅)				128			
11	ZK107+235 (左幅)	湟水河金滩 3 号大桥			288	有 2 个桥墩涉水施工		
	K107+218 (右幅)				288			
12	K114+785	永丰中桥			97	无涉水施工		
13	K109+351	红庄中桥			黄海渠	III	26	无涉水施工
14	K110+021	红庄 2 号大桥					307	无涉水施工
15	LK3+197	西海互通连接线中桥			哈拉乌苏河	III	46	无涉水施工

注：功能区类型和执行标准执行《青海省水环境功能区划》。

①桥梁下部结构施工对水环境的影响

本项目大中桥采用柱式桥墩，肋式桥台，桩基础；小桥采用重力台、扩大基础。

在桥梁施工中，不涉水桥梁下部结构施工对水环境影响较小。对于上述巴燕峡大桥和湟水河金滩 3 号大桥 2 座涉水施工桥梁，由于其进行基础施工、钻孔桩基础及围堰设置，造成水体中泥沙量的大量增加，导致水体悬浮物和浊度的大幅增加，施工作业中心的悬浮物浓度约为 2500~5000mg/L。若跨河及伴河桥梁下部结构施工过程中对施工废水不加控制随意排放，将造成跨河桥梁下游一定区域内地表水体水质中 SS 含量明显增大，从而影响跨河桥梁下游水体水质。施工过程中合理安排跨河桥梁施工时间，采用围堰法进行施工，对水环境影响较小。桥涵基础开挖、开钻时，要在附近设泥浆沉淀池，避免钻出的渣土直接排入河流水域；施工所产生的泥浆水经沉淀处理后的上层清水用于工程沿线洒水抑尘，废水禁止排入沿线水体；桥基基础钻渣及沉淀池沉渣不得直接弃入河滩或河道，应将钻渣及沉渣集中收集后，定期就近运往工程弃渣场或取土

场回填处理。施工期沉淀池沉渣应采用密闭运输，避免沿路遗撒。桥梁下部结构施工对水体的影响只是暂时的，随着施工结束，该影响将自动消失。路基施工时，严禁施工废水直接流入沿线河流，对水生生物产生影响。同时施工期应加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理，严禁施工人员下河捕鱼。工程建设仅仅在桥涵施工过程中可能对沿线河流中鱼类有一定的影响，但这只是暂时的，其影响是较小，是可以接受的。

②桥梁上部结构施工对水环境的影响

本工程桥梁上部结构采用装配式预应力砼连续箱梁或装配式预应力砼连续T梁，由预制场运至施工现场进行组装，在严格的施工管理下，不会对河流水质产生明显影响。

4.2.1.2 隧道工程施工对水环境影响分析

本工程沿线共设置隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座。隧道布设情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 工程沿线隧道布设情况表

序号	名称	起讫桩号	长度(m)	最大涌水量 (m ³ /d)	水文地质条件
1	纳隆 1 号 隧道	ZK77+035~ZK78+711	1676	334.36	隧址区地下水不发育， 隧道洞身穿越围岩主要为强-中风化花岗岩，钻孔内未发现稳定地下水存在；且根据野外调绘，在隧址区的切割沟谷中未发现泉水出露。 隧址区基岩节理裂隙发育，连通性较好，赋水条件一般，浅部强风化岩风化裂隙发育，岩体破碎，含少量裂隙水。隧址区地下水主要靠大气降水补给，以沿裂隙渗流形式或受地形切割排出地表。
		K77+175~K78+845	1670		
2	纳隆 2 号 隧道	ZK78+939~ZK79+826	887	148.6	
		K79+053~K79+917	864		
3	花窑洞 1 号隧道	ZK85+630~ZK86+533	903	216	
		K85+601~K86+527	926		
4	花窑洞 2 号隧道	ZK86+682~ZK87+836	1154	160.8	
		K86+733~K87+790	1057		
5	下寺隧道	ZK93+553~ZK94+824	1271	278.64	
		K93+569~K94+826	1257		
6	巴燕隧道	ZK97+971~ZK99+700	1729	291.2	
		K97+943~K99+673	1730		
合计（以右线计）		/	7504		

施工期对地下水环境的影响主要表现在：隧道施工过程中导致的地下水水

位下降带来的环境问题，隧道施工后续排水问题等对地下水环境的影响。

隧道开挖将可能破坏区域内的地下水系，造成地下水的大量流失。而且，隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难以预料或调查不够清楚，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定的影响。其影响主要体现在以下三个方面：

①隧道涌水对下游的影响

隧道从山体下方穿过，隧道施工时可能阻截地下径流，破坏区域内的地下水系，隧道的出现必将改变地下水流赋存状况，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水的大量流失，对地表水源的补给造成一定影响。

隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难以精确预测，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定的影响。若打穿的含水层水量较小，水头较低时，涌水量较少，强度不大，可采用封堵的方式进行处理，一般影响不大。但当含水层水头较高，涌水量较大，且强度较大时，大量的涌水将可能挟带开挖施工产生的废渣由隧道洞口沿坡面下泄，造成下游河道的淤塞或农田的压埋，对项目区的水利行洪和地表水质造成一定的影响。

要解决隧道涌水可能造成水质污染，建议做好以下几点：一是建议工程在施工前应对隧道所在区域进行详细的水文地质勘测，并对隧道施工可能发生的涌水提出有效的防治措施。建议对于隧道涌水采取以堵为主的措施，防止地下水疏干；二是根据复查地下水的腐蚀性程度和类别，适时调整设计类型，采用相应抗腐蚀性措施；三是作好地下水的防堵工作，贯彻以堵为主的施工方案，超前堵水，防止地下水疏干，造成生态环境的破坏与石漠化；四是作好隧道周围水井的观测工作，有异常情况应及时的上报有关部门，采取相应的措施；五是建议成立地下水处理的专门部门，遇到突水、涌泥、涌砂或地面塌陷时作好应急处理。

②对地下水水位、水质的影响分析

隧道开挖后，由于其集水和汇水作用，地下水被不断排入隧道中，形成新的势汇。隧道排水不可避免的会造成地下水重新分配，从而形成新的含水层和地下水转移通道，而原来某些含水层和转移通道中所含的地下水可能减少甚至枯竭，同时，地下水动力场和化学场也将因此发生改变，从而可能导致地下水

被污染。一般来讲，隧道施工中会采取一定的防漏措施，如采用化学灌浆来实现加强护壁或堵漏处理。化学灌浆材料多数具有不同程度的毒性，特别是有机高分子化合物毒性复杂，浆液注入构筑物裂缝与地层之中，然后通过溶滤、离子交换、负分解沉淀、聚合等反应，不同程度的污染地下水，导致水质恶化。如果这部分被污染的地下水经短距离的地表径流后汇入附近的主要供水水源，那么就会存在隧道排出水污染地表水体的风险。

根据设计文件中地下水文初步勘测资料及咨询工程设计单位可知，本工程拟设置的 6 处隧道隧址区岩性较为单一，赋水性一般，地下水主要以大气降水补给为主，地下水主要为松散岩类孔隙水、基岩中的裂隙水，出水形态以线状或淋雨出水为主。各隧道隧址区地下水文勘探过程中，钻孔勘探深度至隧道路面以下 5m 处，均未发现地下水稳定水位和地下水层。

4.2.1.3 施工场地生产废水对水环境影响分析

施工场地废水主要是混凝土拌和站及预制构件场产生的废水，产生的废水以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要表现形式，排放有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m^3 ，SS 浓度约 5000mg/L ，远远超过《污水综合排放标准》中一类标准限值的要求。因此工程施工期需在混凝土拌和站及预制构件场设置沉淀池和蒸发池用以收集和施工场地生产废水，不得直接排放。

在采取上述措施后，施工场地生产废水不会对沿线水体产生明显影响。

4.2.1.4 建筑材料运输与堆放对水环境影响分析

建筑材料堆放于河岸边过程中如果不加防护或者防护不当，遇强降雨容易被冲刷入水体；而施工废料如果随意倾倒也将使水体中的悬浮物浓度大量增加，还可能影响到河道行洪及水利。因此施工中建筑材料的堆放必须采取严格的防护措施，并与当地生态环保、水利部门协商选址，堆放在合理的位置，表面覆盖，四周设置截、排水沟，以防止其对沿线水体及防洪的不利影响。

4.2.1.5 石油类等含油污水对地表水环境影响分析

在桥梁下部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，如果机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体河道，将造成水体的污染。因此施工作业时应严格避免施工废渣、废油等进水体。桥梁施工结束后要清理好施工现场。

施工场地产生的含油污水主要来源于施工机械的维修、维护过程及作业过程中的跑、冒、滴、漏，其成分主要是柴油、汽油等石油类物质。工程施工期间采取严格的控制，尽量减少含油污水的产生，对所产生的含油污水集中收集，结合工程蒸发池进行自然蒸发处理。采取上述措施后不会对沿线地表水环境产生明显影响。

4.2.1.6 施工营地生活污水对水环境影响分析

工程在施工期将会产生一定量的生活污水。考虑到公路沿线的特殊环境和施工现场的实际情况，首先进行过程控制，以减少施工营地的生活污水。

根据设计资料，目前本工程施工营地数量和规模尚未确定，类比同类工程施工情况，每个施工标段施工人员平均以 100 人计算，每人每天生活用水量按 60L/人·d 计。

$$Q_s = (Kq_1 \cdot N_1) / 1000$$

式中：Q_s——生活污水排放量（t/d）；

K——生活污水排放系数，一般取 0.8；

q₁——每人每天生活用水量定额取 60L/人·d；

N₁——人数（人），100 人。

表 4.2-3 施工人员生活污水发生量

施工人员		污水发生量（t/d）	主要污染物产生量（kg/d）			
			COD	BOD ₅	氨氮	SS
施工营地、预制场、拌合站	100 人	4.80	1.44	0.576	0.192	0.264

建议每一施工营地设置化粪池处理施工人员生活污水，定期委托湟源县或海晏县环卫部门进行清掏清运，禁止生活污水排入沿线河流。

经过上述两项措施后，施工期的生活污水对沿线水环境的影响较小。

4.2.1.7 工程施工对沿线伴行河流影响分析

本工程沿河伴行路段施工不会直接影响当地地表水水质，但如果施工期间的施工人员生活污水、含油污水不加控制排放至沿线河流河道或沟谷内，将造成区域地表水污染。

因此在工程施工期间，应确保：1、工程施工营地应设置在距离沿线河流水体 200m 范围外；2、施工人员生活污水和施工废水禁止排入沿线河流水体；

3、禁止到沿线河流水体内清洗施工机械；4、禁止将施工弃渣堆放在沿线河道内，以免堵塞河道妨碍行洪、造成水土流失以及水环境污染。

4.2.1.8 小结

综上所述，本工程施工期对地表水的影响范围较小，主要集中在桥梁下部结构的施工、隧道涌水、施工废水、施工材料的堆放和施工营地的生活污水，通过采取相应措施后对地表水的影响较小。

4.2.2 营运期水环境影响分析

4.2.2.1 路面降雨径流的影响分析

道路运营期本身不产生污染物，其污染物主要来自降雨形成的路面、桥面径流。路面、桥面径流污染物主要是悬浮物、油和有机物，污染物浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定程度的不确定性。国内一些高速公路的监测实验结果也相差较远，长安大学曾用人工降雨的方法在西安~三原公路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 4.2-4，降雨初期到形成桥面径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中铅的浓度及生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨 5~20min 内，路面径流 SS、石油类浓度达污水综合排放三级标准，pH、BOD₅ 浓度达一级标准；降雨历时 40 分钟后，污染物浓度达污水综合排放一级标准。

表 4.2-4 桥面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS (mg/L)	231.42~158.22	185.52~90.36	90.36~18.71	100
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

由表 4.2-4 中可以看出，降雨对公路所跨越沿线河流的影响主要是降雨初期 1h 内形成的桥（路）面径流。

车辆行驶产生的含 NO₂、SO₂ 等物质的降尘随降水产生的地表径流（初期雨水）进入沿线河流或大仓电站库区，这种污染形式一般称为面源污染。工程

采用沥青混凝土路面，车辆扬尘量较小，而且公路两旁植被覆盖率相对较高，尘土产生量很小，因此，面源污染源中含尘量较小，通过采取修建事故应急池等措施，不会对沿线湟水河等河流水体造成明显不利影响。

4.2.2.2 沿线服务与管养设施生活污水的影响分析

根据工程施工图设计资料，本工程共设置服务区 1 处、收费站 3 处（其中大华收费站与路政大队、养护工区、隧道管理站合建）。排放污水主要为生活污水，主要污染因子有 COD、BOD₅、氨氮、SS、动植物油等。沿线服务与管养设施污水发生情况如表 4.2-5 所示。

生活污水产生量按下列公式进行预测计算：

$$Q_s = (Kq_1V_1) / 1000$$

式中：Q_s——生活区污水排放量，t/d；

K——生活区排放系数，一般取 K=0.8；

q₁——每人每天生活用水量定额取 60L/人·d；

V₁——生活区人数，人。

为避免有可能造成的水环境影响，提高水资源利用效率，本工程海晏服务区和大华收费站设置一体化污水处理设施，生活污水经处理后尽可能回用于站区内冲厕、绿化；海晏收费站和原子城收费站均设置化粪池，委托海晏县/海北州市政环卫部门定期进行清掏清运，禁止排入沿线地表水体，不会造成周边水环境污染。

表 4.2-5 服务设施生活污水污染物产生量估算

序号	服务设施	人员数量 (人)	污水量 (t/d)	污染物产生量 (kg/d)		污水去向
1	K84+075 大华收费站 (路政大队、 养护工区、隧 道管理站)	95	4.56	COD	1.824~2.28	生活污水经一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准和《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化、冲厕标准后，回用于站区绿化、冲厕，剩余的运至湟源县生活污水处理厂。
				BOD ₅	0.912~1.14	
				氨氮	0.182~0.638	
				SS	2.28~2.736	
				动植物油	0.068~0.182	
2	K113+905 海晏服务区	150(含 工作人员 34人和折 算后的来	7.2	COD	5.76~8.64	生活污水经一体化污水处理设施处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准和
				BOD ₅	2.88~4.32	

		往人员 116)		氨氮	0.288~1.008	《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化、冲厕标准后,回用于站区绿化、冲厕,剩余的运至海宴县生活污水处理厂。
				SS	3.6~4.32	
				动植物油	0.108~0.288	
3	K115+775 海晏收费站	35	1.68	COD	0.672~0.84	设置化粪池,委托海晏县市政环卫部门定期进行清掏清运,禁止排入沿线地表水体。
				BOD ₅	0.336~0.42	
				氨氮	0.067~0.235	
				SS	0.84~1.008	
				动植物油	0.025~0.067	
4	K123+160 原子城收费站	35	1.68	COD	0.672~0.84	设置化粪池,委托海北州市政环卫部门定期进行清掏清运,禁止排入沿线地表水体。
				BOD ₅	0.336~0.42	
				氨氮	0.067~0.235	
				SS	0.84~1.008	
				动植物油	0.025~0.067	

4.2.3 工程建设对湟源县县城第一水源地饮用水源保护区影响分析

4.2.3.1 湟源县县城第一水源地饮用水源保护区概况

湟源县县城第一水源地引水点位于拉拉河中游河谷段内,水源处的现代河床宽 2-4m,河床由沙砾卵石组成,两侧为湟水河谷的二级级地,地势平坦、开阔,河谷呈西南-东北方向、宽 400m,坡降为 4%,两岸地形坡度 35-40°。引水点区域 22m 以上为第四系砂砾石层,下部为泥砂岩,表部为黄土状亚砂土,多为现代耕地。地下水埋深 4-8m。

a、水源地划分情况

一级保护区范围:该水源地共有 8 个取水井,分布于拉拉河左岸,由上游至下游以此为 1# (36°41'28.01"N、101°11'10.86"E)、2# (36°41'29.48"N、101°11'19.01"E)、3# (36°41'32.04"N、101°11'27.49"E)、4# (36°41'33.27"N、101°11'36.29"E)、5# (36°41'35.43"N、101°11'39.57"E)、6# (36°41'36.60"N、101°11'43.58"E)、7# (36°41'38.95"N、101°11'48.69"E)、8# (36°41'43.20"N、101°11'52.84"E)取水井,按矩形排列。自大华水厂管理站东北墙界起算,向东北方向至第三个田埂为界垂直距离 356.54m,自 1# 取水井起算,向西南方向至拉北公路到小南庄的村间道路为界垂直距离 239.54m,

自 8 个取水井中心线起算，向西北方向至巴汉公路为界垂直距离 151.49m，向东南方向自取水井中心线至旧南山小灌渠为界垂直距离 211.14m，该范围的陆域、水域为饮用水源一级保护区的范围。一级保护区面积为 0.6656km²，周长为 3.9082km。

二级保护区范围：自水源地一级保护区东北界向东北方向延伸至拉拉口村南庄的硬化道路及对称的拉拉口村大庄硬化道路为界 357.22m；自一级保护区西南界向西南方向延伸至南山灌渠第四号倒虹吸西南侧湿地为界 2208.75m；自水源地一级保护区西北界的拉北公路至西山的迎水面分水岭为界；自水源地一级保护区东南界的旧南山灌渠至东山的迎水面分水岭为界。二级保护区面积 5.2348km²，周长为 15.9072km²。

准保护区：该水源地二级保护区西南界以上的流域确定为准保护区。

4.2.3.2 工程与湟源县县城第一水源地饮用水源保护区位置关系及避让不可行性分析

本工程与湟源县县城第一水源地饮用水源保护区关系详见表 1.10-4 和图 1.10-4。由图 1.10-4 可知，本工程 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）穿越湟源县县城第一水源地二级保护区，穿越里程约 1.0km。本工程设计文件在穿越该水源地路段设置了 A 线比较方案，但该方案线位距离湟源县县城第一水源地饮用水源一级保护区较推荐线方案更近，且穿越二级水源保护区里程较推荐线方案更长，因此，经环境比选推荐线方案更优。结合湟源县县城第一水源地饮用水源保护区规划，该水源地保护区范围总体呈东西分布，本工程线位穿越该水源地饮用水源二级保护区路段位于该水源地二级水源保护区东北侧，且该水源地水源保护区主体位于本工程西侧，因此，本工程若要避免穿越该水源地饮用水源保护区范围只能向东侧调整线位。结合湟源县城市规划可知，本工程东侧临近湟源县城市规划区，一旦本工程线位向东调整将进入湟源县城市规划区并导致大量拆迁，从而影响湟源县城市规划发展。综上所述，绕避方案从与地方城市规划符合性角度不可行，工程不可避免将穿越湟源县县城第一水源地饮用水源保护区。目前经建设单位申请，湟源县人民政府以《湟源县人民政府关于湟源至西海公路穿越湟源县县城第一水源地二级保护区的复函》（源政[2017]237 号）同意本工程穿越该水源地二级保护区。

4.2.3.3 工程建设对湟源县县城第一水源地饮用水源保护区影响分析

本工程 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）穿越湟源县县城第一水源地二级保护区，穿越里程约 1.0km，其中 ZK85+115~ZK85+630（左幅）和 K85+120~K85+601（右幅）为路基段，ZK85+630~ ZK86+120（左幅）和 K85+601~ K86+120（右幅）为花窑洞隧道（部分）。工程建设对该饮用水源保护区的影响主要包括：施工期施工人员生活污水和隧道施工废水对水环境的影响以及运营期途经水源保护区路段风险事故的影响。

（1）施工人员生活污水对水源地影响分析

目前本工程施工营地数量及规模尚未确定，类比同类工程施工情况，每个施工标段施工人员平均以 100 人计算，每人每天生活用水量按 60L/人·d 计，每个施工营地生活污水发生量为 4.8t/d，其中含 COD1.44kg、BOD₅0.576kg、SS0.264kg、氨氮 0.192kg。

本工程穿越湟源县县城第一水源地二级保护区路段施工人员生活污水若不控制随意排放，将直接影响水源保护区环境，因此，本次评价要求本工程施工期严禁在湟源县县城第一水源地二级保护区范围内设置施工营地等临时占地。

（2）隧道施工对水源地影响分析

本工程 ZK85+630~ ZK86+120（左幅）和 K85+601~ K86+120（右幅）之间以花窑洞隧道（部分）形式穿越湟源县县城第一水源地二级保护区。隧道施工对水源地的影响主要表现在：隧道施工过程中导致的地下水水位下降带来的环境问题，隧道施工后续排水问题等对地下水环境的影响。

①隧道涌水对下游的影响

隧道从山体下方穿过，隧道施工时可能阻截地下径流，破坏区域内的地下水系，隧道的出现必将改变地下水流赋存状况，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水的大量流失，对饮用水源的补给造成一定影响。

本工程拟设置的花窑洞隧道出口位于湟源县县城第一水源地二级保护区范围以内，距离一级保护区边界较近，约为 360m。结合表 4.2-2 中工程沿线拟设置隧道隧址处涌水量预测情况，隧址处预测涌水量为 216m³/d，本次评价建议对该隧道涌水采取“以堵为主”的施工方式，同时在隧道出口处依据地形设置

总容积不小于 80m^3 的三级沉淀池收集隧道施工废水，施工废水经沉淀处理并经检测水质达到《污水综合排放标准》中一级排放标准后，回用于水源保护区以外路段施工现场洒水抑尘，严禁排入拉拉河等措施，本工程建设不会对湟源县县城第一水源地饮用水源保护区产生明显不利影响。

②隧道施工后续排水问题

因隧道施工受空间限制，在浇筑拱部混凝土和回填超挖空间时难以振捣密实，一旦出现纵向刚度不够，地基和围岩扰动，就会产生大量环向裂缝（沉降缝、施工缝及拱墙接缝），这些缝隙若没有采取防水措施，隧道施工完毕有可能会面临后续排水问题，因此施工完毕应解决好排水问题，从根本上消除隧道病害，增加隧道寿命的同时减少对周围环境带来的影响。

（3）运营期饮用水源保护区路段风险事故影响分析

工程建成投入运营后，往来车流量中不可避免的含有运输油料等危险品车辆，运输危险品车辆一旦在途经湟源县县城第一水源地饮用水源保护区路段发生泄漏等环境风险事故，若不采取相关的风险防范措施，危险品很可能对饮用水源保护区范围内的地表水环境、生态环境和地下水环境造成一定的影响，从而影响该水源地供水安全，因此，本次评价建议本工程在下一阶段设计过程中应做好工程主线途经湟源县县城第一水源地饮用水源保护区路段两侧路面径流收集系统的设计工作。工程建设过程中严格按照设计文件要求建设穿越饮用水源保护区路段风险事故防范设施的建设工作。工程运营后，建设单位应及时成立风险事故应急领导机构，制定风险事故应急预案并向工程所在地区环保部门备案，同时应加强穿越饮用水源保护区路段风险事故防范设施的日常维护工作，定期开展风险事故应急演练，尽可能降低穿越饮用水源保护区路段发生影响供水安全风险事故的发生概率。

4.2.3.4 湟源县县城第一水源地饮用水源保护区保护措施

为了尽可能减缓工程建设和运营后对湟源县县城第一水源地饮用水源保护区的环境影响，本次评价提出以下保护措施：

（1）在下一阶段设计过程中应做好工程主线途经湟源县县城第一水源地饮用水源保护区路段两侧路面径流收集系统的设计工作。

（2）施工期环境保护措施与建议

①施工单位应建立施工进度报告制度，在施工前期及整个施工过程中与湟

源县县城第一水源地水源保护区主管部门加强联系，共同协作开展工作。及时通报工程建设可能对湟源县县城第一水源地水源保护区的影响，以便早采取防范措施。

②在施工人员进入水源保护区进行施工之前，在施工场地四周设立宣传牌，简要写明水源保护区的保护和管理要求。教育施工人员应当保护水源保护区环境，遵守有关管理制度。

③严禁本工程在水源保护区范围内设置施工营地等临时占地，水源保护区范围内路段施工现场应设置临时的垃圾池。将施工垃圾集中收集后，定期运至湟源县垃圾填埋场填埋处理。

④严禁在水源保护区内设置隧道弃渣场。

⑤花窑洞隧道在施工前应对隧道所在区域进行详细的水文地质勘测，并对隧道施工可能发生的涌水提出有效的防治措施。建议对于隧道涌水采取以堵为主的措施，同时在隧道出口处依据地形设置总容积不小于 80m^3 的三级沉淀池收集隧道施工废水，施工废水经加药絮凝沉淀处理后，回用于水源保护区以外路段施工现场洒水抑尘，严禁排入拉拉河。

⑥根据复查地下水的腐蚀性程度和类别，适时调整设计类型，采用相应抗腐蚀性措施。

⑦作好隧道周围水井的观测工作，有异常情况应及时的上报有关部门，采取相应的措施。

⑧建议成立地下水处理的专门部门，遇到突水、涌泥、涌砂或地面塌陷时作好应急处理。

⑨工程建设过程中严格按照设计文件要求建设穿越饮用水源保护区路段风险事故防范设施的建设工作。

(3) 运营期环境保护措施与建议

①工程运营后，建设单位应及时成立风险事故应急领导机构，制定风险事故应急预案并向工程所在地区环保部门备案。

②加强穿越饮用水源保护区路段风险事故防范设施的日常维护工作，定期开展风险事故应急演练，尽可能降低穿越饮用水源保护区路段发生影响供水安全风险事故的发生概率。

③对工程穿越饮用水源地二级保护区路段两侧采用加强加高型防撞护栏。

防撞护栏防撞等级在 SA 级以上，高度在 1.1m 以上。在进入保护区路段两端设置“减速慢行，您已进入水源保护区”等警示标志牌，提醒司机注意安全和控制车速。

④对于本工程 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）之间以路基形式穿越湟源县县城第一水源地二级保护区路段，本次评价建议在该路段两端设立警示牌，路段两侧采用加强加高型防撞护栏，同时在路基两侧设置加深、加宽连续防渗边沟，在该路段两端、道路两侧各设置一处 50m³ 的防渗路面径流收集池（共 4 处）。

4.2.4 工程建设对湟水金滩水质自动监测站影响分析

4.2.4.1 湟水金滩水质自动监测站概况

湟水金滩水质自动监测站位于 K106+460 湟水河金滩 2 号大桥路左 24m 处，隶属于青海省环境保护厅青海省环境监测中心站，于 2011 年验收，2012 年开始正式运行，用于水质预警，主要检测七项指标（温度、pH 值、电导率、溶解氧、浊度、氨氮和高锰酸盐指数），通过自动取样、分析后数据每 4 小时一次上传至省厅平台。该监测断面同时也是水质监测国控断面和海北州人民政府环境质量考核断面。

4.2.4.2 工程与湟水金滩水质自动监测站位置关系及避让不可行性分析

由于本工程途经湟水金滩水质自动监测站路段走廊为河谷地貌，区域内与既有青藏铁路、G315 线共用走廊，加之湟水河道、变电站、蔬菜种植基地等控制因素，导致本项目主线可利用的空间非常有限，因此，本工程途经湟水金滩水质自动监测站路段无法完全绕避该监测站，设计单位在设计过程中从环境保护和经济可行性角度采用对 K106+460 湟水河金滩 2 号大桥桥梁结构进行优化设计，采取由 30m 跨径调整为 40m 跨径的装配式预应力砼连续 T 梁通过的方案跨越自动站所在的湟水河河段。

4.2.4.3 工程建设对湟水金滩水质自动监测站影响分析

根据现场踏勘情况并结合本工程设计文件，湟水金滩水质自动监测站位于本工程拟设置的 K106+460 湟水河金滩 2 号大桥路左 24m 处。湟水河金滩 2 号桥于湟水金滩水质自动监测站湟水河采样点上游 23m 处跨越湟水河。桥长 128m，下部结构采用柱式桥墩、桩基础，该桥梁跨越湟水河处河宽 20m，桥梁无桥墩涉水施工，该桥距离监测站采样点垂直距离约 23m。施工期工程建设对

该水质监测站的影响主要包括：桥梁下部结构施工作业、建筑材料堆放、施工人员生活污水对监测站上游湟水河水环境的影响。

①桥梁施工作业对水质监测站影响分析

由于本工程拟设置的湟水河金滩 2 号桥无涉水施工，因此，桥梁下部结构施工过程中一般不会影响湟水河水质及桥梁下游湟水金滩水质自动监测站水质监测数据。但考虑到该桥梁跨越河流两侧桥墩距离湟水河较近，其桥梁下部结构桩基础施工过程中产生的泥浆和钻渣若不加控制随意排入湟水河，将直接影响桥梁跨越河段下游水质及湟水金滩水质自动监测站水质监测结果。因此，本次评价建议，湟水河金滩 2 号桥桥梁下部结构施工过程应采取围堰法施工，同时在施工现场设置泥浆沉淀池收集桩基础施工过程中产生的泥浆和钻渣，定期运往弃渣场进行填埋处理，严禁将施工泥浆和钻渣排入湟水河。

②建筑材料堆放对水体环境的影响

一些施工材料如沥青、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入水体也将产生水环境污染，从而影响湟水金滩水质自动监测站水质监测结果。因此，施工期严禁在该监测站上游河堤两侧 200 米范围内堆放施工材料。200m 范围外的施工材料堆放场地应设围挡措施，并加篷布覆盖和硬化堆场地基以减少雨水冲刷造成污染。

③施工人员生活污水对水质监测站影响分析

目前本工程施工营地数量及规模尚未确定，类比同类工程施工情况，每个施工标段施工人员平均以 100 人计算，每人每天生活用水量按 60L/人·d 计，每个施工营地生活污水发生量为 4.8t/d，其中含 COD1.44kg、BOD50.576kg、SS0.264kg、氨氮 0.192kg。

本工程于湟水河在水质监测站上游路段施工人员生活污水若不加控制随意排放，将直接影响水质监测结果，因此，本次评价要求本工程施工期严禁在上游河堤两侧 200 米范围内设置施工营地等临时占地。

4.2.4.4 湟水金滩水质自动监测站保护措施

为了尽可能减缓工程建设期对金滩水质自动监测站的环境影响，本次评价根据《海北藏族自治州人民政府办公室<关于湟源至西海公路对湟水金滩自动监测站影响及拟采取措施情况的复函>》提出以下保护措施：

- (1) 建设单位必须确保 K106+460 湟水河金滩 2 号桥优化设计，确保该桥

跨境为 40 米，确保该桥梁以“一跨而过”的形式跨越湟水河。严禁涉水施工，严禁向湟水水体排放生活、生产废水及生活垃圾等固体废物；

(2) 开展环境监理工作，环境监理人员在湟水河金滩 2 号桥开工建设期每周向州县环境主管部门报施工进度安排及环保措施执行情况，并接受环保行政主管部门的监督检查；

(3) 制定专项环境风险应急预案，并到海盐县环保局备案。一旦因本项目施工导致湟水金滩水质自动监测站监测结果出现异常，立即停工整改；

(4) 在工程建设过程中，加强施工期环境管理，严禁在湟水河金滩 2 号桥河堤两侧 200 米范围内堆放施工材料和设置施工营地。

(5) 在工程营运期，加强湟水河金滩 2 号桥桥面径流收集设施的日常维护工作，确保该收集系统完好及正常运行。

(6) 湟水河金滩 2 号桥下部结构必须采用围堰法施工，同时在施工现场设置泥浆沉淀池收集桩基础施工过程中产生的泥浆和钻渣，定期运往弃渣场进行填埋处理；

(7) 建设单位和施工单位在施工期应与青海省环境监测中心站、海北州人民政府、海北州环境保护局和海晏县环境保护局建立联动机制，一旦因本工程施工导致湟水金滩水质自动监测站监测结果出现异常，立即停工整改。

4.3 环境空气影响预测与评价

4.3.1 施工期环境空气影响分析

本工程全线采用沥青混凝土路面。施工期环境空气主要污染物为 TSP 和沥青烟。施工扬尘污染主要来源于隧道爆破、材料拌合作业、散装材料的储存和运输等过程，以及运输车辆行驶中产生的道路扬尘。沥青烟气主要大气污染物为 THC、TSP 和苯并「a」芘。污染物主要来源于路面施工阶段沥青的熔融、搅拌、摊铺过程，其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大。

(1) 施工扬尘影响分析

① 隧道爆破

本工程沿线共设置 6 条长、中隧道，隧道爆破施工会对附近区域产生一定的粉尘污染。经现场踏勘调查，本工程纳隆 1 号隧道左线进口、纳隆 2 号隧道左线出口距离麻尼台村最近房屋分别约 130m 和 107m，花窑洞 1 号隧道右线进口距离大华镇最近房屋约 160m，下寺隧道右线进口距离下寺村最近房屋约

95m，其余隧道进出口处 300m 范围内无敏感点。

由于隧道爆破粉尘颗粒粒径较大，易于沉降，且隧道进出口无居民等敏感点，施工区通风条件较好，因此对隧道爆破对周边大气环境的影响是可以接受的。隧道爆破产生的粉尘污染将随着施工作业的结束而消失。

②材料拌和产生的尘污染

公路水泥混凝土及水稳料冷拌站大气污染物主要为粉尘，来源于水泥、粉煤灰等入库过程、原料下料及搅拌系统等环节，另外砂石料运输、堆存及装卸过程也会产生扬尘。在生产过程中砂、石子提升采用搅拌站配套的皮带输送机完成（皮带上设置盖板），水泥、粉煤灰等粉料则通过槽罐车运输进厂，并由槽罐车自带的空压机打入搅拌筒，项目各生产工序原料的投料、计量、输送等方式均为密闭式或半封闭式；水泥混凝土及水稳料搅拌装置均采用密闭式，产生的含尘废气由顶部自带的袋式等除尘装置处理后排放，一般除尘率可达 99.9%；另外，除尘器内粉尘积聚到一定程度，可通过自身重力作用，进入待料槽，进行再次利用。根据公路同类工程施工期经验，在除尘器正常工作情况下，一般可达标排放。

砂石骨料料场一般为露天储存，砂石料场的主要环境问题是砂石骨料中粒径较小的砂粒在风力作用、机械装载、运输或卸载过程中起尘，该部分为无组织排放，可能对周边大气环境造成污染。建议拌合站施工前对场地进行水泥硬化，周边设置完善的截排水设施，对拌合站周边设置围挡并适当加高，另外在围挡上方设置喷淋设施，避免敞开式作业；施工用细料、水泥等散装材料需堆存与厂棚内，场地应定期定时进行清扫和洒水抑尘；另外还需注意大风干燥天气禁止进行散装材料拌和作业。

根据公路同类工程的经验，一般在风速为 3~5m/s 的状况下，在拌合站下风向 50m 处 TSP 浓度可达 $1.37\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处浓度为 $0.62\text{mg}/\text{m}^3$ 。由上述可知，施工扬尘对施工场界下风向 100m 之内的影响比较明显，影响范围基本局限在施工场界 200m 之内。本工程共设置 9 处拌合站，场地周边 300m 范围内无环境空气保护目标。建议拌合站应注意控制场地厂界对施工工地周边 100% 围挡，施工场地 100% 硬化，物料堆放 100% 覆盖，施工期施工场地应定期定时进行洒水抑尘，且注意恶劣天气条件下禁止施工。在实际施工中，应根据当地的实际天气情况，调整施工强度及洒水频次，尽量减少扬尘对周围环境的影响。

③散装材料储存和运输造成的尘污染

水泥等散装材料储存和运输过程中易发生扬尘污染，储存场地扬尘污染集中在下风向 50m 条带范围内，运输时影响范围可达下风向 150m。因此工程施工散装材料应密闭运输，在施工场地储存过程中应 100%覆盖，在堆放地周边设置截排水沟，并尽量减少散装材料的堆放时间。

④施工运输车辆扬尘污染

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上，特别是土料运输车引起的道路扬尘对道路两侧的影响更为明显。根据同类公路工程施工现场运输车辆扬尘监测结果可知，渣土运输车辆下风向 50m 处浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 100m 处为 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 150m 处浓度降低为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$ ，施工扬尘对施工场界下风向 100m 之内的影响比较明显，影响范围基本局限在施工场界 200m 之内。为降低施工运输车辆引起的扬尘污染，应严格限制施工车辆行驶速度，渣土运输车辆 100%密闭运输，出入车辆 100%冲洗，土方开挖 100%湿法作业。在采取上述措施后，可有效减少施工运输车辆引起的道路扬尘污染。

(2) 施工沥青烟气影响分析

公路路面施工阶段，对环境空气的影响主要是沥青烟气，其中以沥青熬炼过程中沥青烟气排放量最大。根据设计资料，路面工程沥青采用购买的方式，现场只进行拌合作业，因此建设单位在施工招投标时应将施工单位的环境保护相关条款作为招标条件的一部分，在招标文件及施工合同中明确施工单位应采用先进的拌合设备，并配备配套的除尘及沥青烟气净化设施，施工拌合站废气应采用烟囱等集中排放，使沥青烟气可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的最高允许排放浓度限值要求。根据同类工程沥青混凝土搅拌站进行的现场监测进行类比，在下风向 100m 处，沥青搅拌站周围环境空气中的沥青烟排放平均浓度为 $1.16\sim 1.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.70\text{kg}/\text{h}$ ，可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求；苯并芘可满足 $8\text{mg}/\text{m}^3$ 无组织排放监控浓度限值。

另外，沥青拌合加热用油料和沥青原料应设置专门区域存放，并做好存放区域的地表防渗和防雨工作，在场地周边设置截排水沟和收集池，待施工结束后将硬化地表清除并运至工程沿线垃圾填埋场处理。废弃沥青应委托具有资质

的专业公司回收处理。施工期建设单位安排专人监督施工拌合设备除尘及沥青烟气净化设施的运行情况，以确保烟尘、沥青烟气等污染物可达标排放。

本工程沿线环境空气质量良好，施工时将采用沥青站拌方式，工程于 K76+689 右侧 0.3km 和 K112+600 右侧 0.4km 处共设置 2 处沥青拌合站，300m 范围内无村庄等环境空气敏感点，根据《青海省公路建设生态环境保护技术指南》（青交[2020]147 号），公路辅助工程选址沥青拌合站距离学校、医院、居民区等环境敏感目标距离不宜小于 300m，本工程沥青拌合站选址符合指南要求，拌合站对沿线环境空气敏感点影响较小。施工期沥青烟对环境空气的不利影响仅限于施工阶段，是暂时、短期的，施工结束后，影响即行消失。

4.3.2 营运期环境空气影响分析

工程营运期环境空气污染主要来源于过往车辆扬尘和尾气，污染因子主要为 TSP、NO_x 和 CO 等；沿线服务设施采用电采暖，未设置锅炉；久治服务区拟配套餐饮服务，会产生少量餐饮油烟。

(1) 汽车扬尘与尾气

本工程 6 座隧道均采用机械通风，考虑到营运期交通量相对不大，且项目区植被覆盖度高，因此营运期隧道通风对环境空气质量影响较小。

根据近几年已建成高等级公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度有限，NO₂、TSP 和 CO 监测结果基本不存在超标现象，且随着我国执行单车排放标准的不断提高，车尾气的排放量将会不断降低。项目区大气环境质量相对较好，区域植被及扩散条件较好，因此营运期汽车尾气及扬尘对环境空气质量的影响较小。

(2) 餐饮油烟

服务区和收费站拟配套餐饮服务，餐饮加工区会产生油烟污染，本工程拟通过在厨房灶具上方安装集气罩，油烟废气经收集后进入油烟净化器处理达标后排放。本工程服务区选址区域周边大气环境质量较好，扩散条件较好，餐饮油烟通过油烟净化器处理后对周边大气环境影响较小。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响评价

公路工程施工期间，对周围环境的主要噪声影响是施工设备作业时所产生的机械噪声。拟建项目建设工期历时 4 年，工程涉及的区域不仅包括主体路

基、桥梁、隧道等永久占地范围，而且包括路外临时工程区域（如弃渣场、施工便道、拌合站等）。施工中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业，往往会对施工场所附近的居民点声环境产生一定的影响。根据公路施工特点，施工过程可以分为三个阶段，即土建、桥涵及隧道施工、路面施工及交通附属设施施工。

①土建、桥涵及隧道施工：是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声影响程度最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、挖填土方、路基压实；桥梁基础开挖开钻、竖模、现浇、装配；隧道开挖、爆破等施工流程；同时，伴随大量运输物料车辆进出施工现场及弃渣场等临时工程场地。该阶段使用的机械主要有挖掘机、装载机、平地机、压路机、推土机、钻井机等。

②路面施工：该工序继路基、桥涵、隧道之后开展，主要为基层水稳料摊铺、压实，沥青混凝土料摊铺、压实等；该阶段运输物料车辆主要进出施工现场及拌合站等临时工程场地。该阶段使用的机械主要有压路机、摊铺机、混凝土搅拌机等。

③交通附属设施工程：该工序继路面工程完成后开展，主要对公路标志、标线，护栏等交通安全设施进行完善和安装，该工序用到的大型施工机械较少，噪声影响相对前两个工序较小。

主要施工机械噪声源强见表 2.6-12。

（2）施工噪声影响预测

①预测模式

施工噪声可按点声源处理，根据合成声源、点声源噪声衰减模式，估算出离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right)$$

合成声源计算模式：

式中： L_A ：合成声源声级，dB（A）；

n ：声源个数；

L_i ：某声源的噪声值，dB（A）。

点声源衰减模式：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{r_i}{r_0}$$

式中：

L_i ：距声源 r_i m 处的声级，dB (A)；

L_0 ：距声源 r_0 m 处的声级，dB (A)。

②预测结果

根据预测模式对施工机械噪声的影响范围进行预测，主要施工机械设备不同距离处的噪声级见表 4.4-1，主要施工阶段高噪声设备同时施工时不同距离处的噪声级见表 4.4-2。

表 4.4-1 主要施工机械不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

项目	测试距离处源强	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
挖掘机	84	64.0	58.0	54.5	52.0	48.4	45.9	44.0
装载机	90	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0
平地机	90	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0
振动式压路机	86	66.0	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0
推土机	86	66.0	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0
冲击式钻井机	87	53.0	47.0	43.5	41.0	37.5	35.0	33.0
双轮双振压路机	86	66.0	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0
摊铺机	87	67.0	61.0	57.5	55.0	51.4	48.9	47.0
混凝土搅拌机	79	45.0	39.0	35.5	33.0	29.5	27.0	25.0
Parker LB1000 型 (英国)	88	60.0	54.0	50.5	48.0	44.5	42.0	40.0
LB30 型 (西筑)	90	62.0	56.0	52.5	50.0	46.5	44.0	42.0
LB2.5 (西筑)	84	56.0	50.0	46.5	44.0	40.5	38.0	36.0
MARINI (意大利)	90	62.0	56.0	52.5	50.0	46.5	44.0	42.0

表 4.4-2 主要施工项目不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

项目	5m 处合成源强	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
土建桥涵隧道工程	94.9	74.9	68.9	65.4	62.9	59.3	56.8	54.9
路面工程	90.0	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0
拌合站场地 (以 LB30 型为 例)	82.0	62.0	56.0	52.5	50.0	46.4	43.9	42.0

(3) 施工期声环境影响评价

①高噪声施工机械同时施工在距施工场地昼间 88m、夜间 495m 处可达到

《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值(昼间 70dB(A), 夜间 55dB(A));但在实际施工过程中,由于地形、高差、与敏感点间的障碍物阻隔等因素所导致的声波衰减,施工机械作业时间的不连续,施工噪声的实际强弱、影响时长、影响程度往往较预测值小。

②由于拟建公路沿线环境保护目标距路中心线均较近,工程昼间和夜间施工噪声影响将超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相应标准,对居民生产生活产生一定影响。因此,在工程敏感点路段昼间应合理安排施工工序,避免高噪声设备同时施工,选用低噪声(加装消声装置的)设备,加强设备的维护与管理;在施工期对施工路段周边居民采用公示牌进行施工时间的公示告知,并根据实际情况设置临时隔声围挡等以降低昼间施工对沿线居民点等声环境保护目标的影响。

③工程在施工过程中,除抢修、抢险作业外,各敏感点路段禁止夜间(22:00~次 8:00)施工。

④加强司机管理和环保教育,使运输车辆临近居民区等路段减速运行并减少鸣笛。

⑤为现场施工人员发放耳塞等防护用品,做好现场人员的教育和劳动保护工作。

(4) 隧道施工爆破噪声影响分析

本工程沿线共设置 6 条长、中隧道,纳隆 1 号隧道左线进口、纳隆 2 号隧道左线出口距离麻尼台村最近房屋分别约 134m 和 107m,花窑洞 1 号隧道右线进口距离大华镇最近房屋约 160m,下寺隧道右线进口距离下寺村最近房屋约 95m。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008),爆破作业噪声按突发噪声控制,“各类声环境功能区夜间突发噪声其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB(A)”。因此建议隧道施工爆破禁止夜间进行;尽量采用光面爆破等先进的爆破方式,并严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量。爆破作业单位施工前应及时与当地政府部门协商,对隧道爆破作业实施定点、准时爆破;应于施工前 3 天在作业地点张贴施工公告,内容包括:爆破作业项目名称、委托单位、设计施工单位、安全评估单位、安全监理单位、爆破作业时限等;加强与地方村镇联系,及时监控隧道爆破对居民房屋等的影响,提前做好沟通工作,并加强施工期隧道爆破施工噪声和振动监测工作。

施工噪声对环境保护目标的影响是短暂的，将随着施工的结束而消失，工程施工期对沿线声环境的影响较小。

4.4.2 运营期声环境影响分析

本工程全段采用双向4车道一级公路标准，沥青混凝土路面，采用预测模式的方法对拟建公路运营期声环境进行预测分析。

(1) 环境噪声预测模式

①第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ —第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ —第*i*类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为7.5m处的能量平均A声级，dB(A)；

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

V_i —第*i*类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆/小时：

$\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于300辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r)$ ；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；(A12)适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测；

Ψ_1 、 Ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度。如图4.4-1；

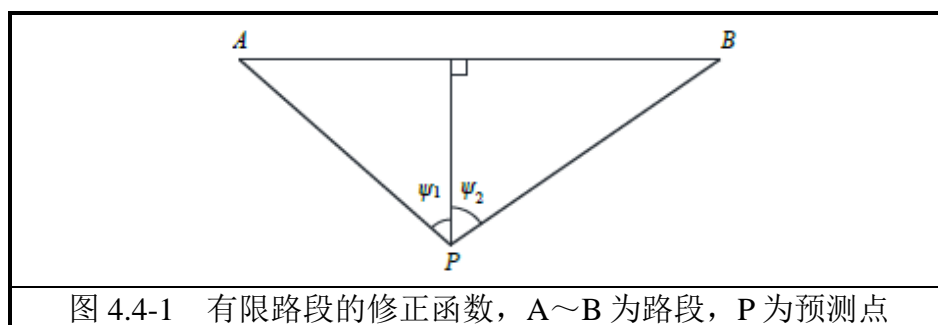


图 4.4-1 有限路段的修正函数，A~B 为路段，P 为预测点

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中： ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量，dB (A)；

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

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB (A)；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB (A)。

②总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(10^{0.1Leq(h)\text{大}} + 10^{0.1Leq(h)\text{中}} + 10^{0.1Leq(h)\text{小}} \right)$$

(2) 传播途径引起的衰减

公路交通噪声在传播途径引起的衰减因素主要包括距离、空气吸收 (A_{atm}) 地面效应 (A_{gr})、障碍物屏蔽效应 (A_{bar} ，包括 $\Delta L_{\text{声屏障}}$ 、 $\Delta L_{\text{声影区}}$ 、 $\Delta L_{\text{农村房屋}}$ 等屏障) 以及其他多方面原因 (A_{misc}) 引起的衰减量。

①距离衰减量 ($\Delta L_{\text{距离}}$)

本项目为双向四车道一级公路，行车道昼间小时交通量小于 300 辆/h， $\Delta L_{\text{距离}}$ 按下式计算： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg (r_0/r)$ ；

行车道夜间小时交通量小于 300 辆/h， $\Delta L_{\text{距离}}$ 按下式计算： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg (r_0/r)$ 。

②地面吸收衰减量 ($\Delta L_{\text{地面}}$)

$$\Delta L_{\text{地面}} = -A_{\text{gr}}$$

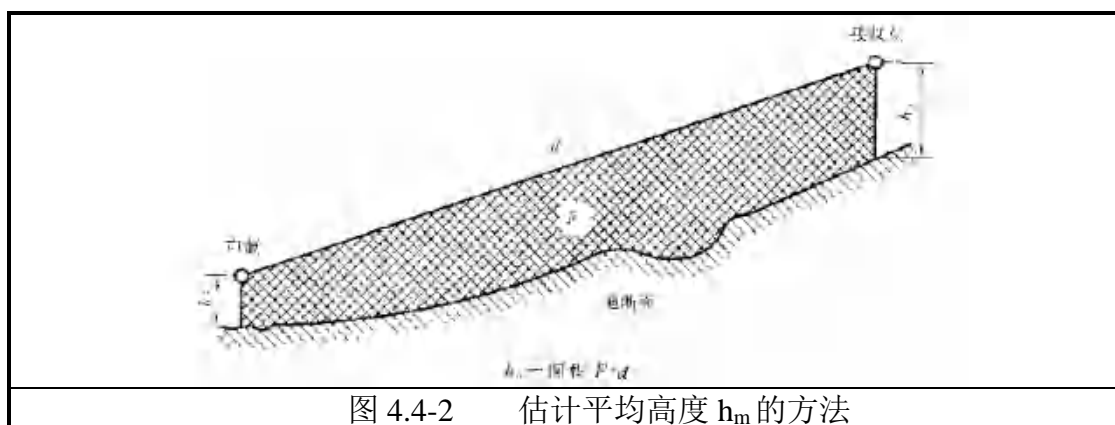
当声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，且在接受点仅计算 A 声级前提下， A_{gr} 可用下式计算：

$$A_{\text{gr}} = 4.8 - (2h_m/d) [17 + (300/d)] \geq 0 \text{dB}$$

式中： A_{gr} —地面效应引起的衰减值，dB；

d —声源到接受点的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，m； h_m =面积 F/d，按图 4.4-2 计算。



③公路弯曲或有限长路段引起的交通噪声修正量 (ΔL_1)

$$\Delta L_1 = 10 \lg (\theta / 180^\circ)$$

式中： θ —预测点向公路两端视线间的夹角 ($^\circ$)。

④障碍物声衰减量 ($\Delta L_{\text{障碍物}}$)

$$\Delta L_{\text{障碍物}} = \Delta L_{\text{树林}} + \Delta L_{\text{农村房屋}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

1) $\Delta L_{\text{树林}}$ 为林带引起的障碍衰减量。

通常林带的平均衰减量用下式估算：

$$\Delta L_{\text{树林}} = k \times b$$

式中： k —林带的平均衰减系数，取 $k=0.1\text{dB/m}$ ；

b —噪声通过林带的宽度， m 。

林带引起的障碍衰减量随地区差异不同，最大不超过 10dB 。

2) $\Delta L_{\text{农村房屋}}$ 为农村建筑物的障碍衰减量

本项目沿线农村民房比较分散，对噪声的附加衰减量估算按表 4.4-3 估算。

表 4.4-3 建筑物噪声衰减量估算表

房屋状况	衰减量 ΔL	备注
第一排房屋占地面积 40~60%	-3dB	房屋占地面积按图 4.4-2 计算
第一排房屋占地面积 70~90%	-5dB	
每增加一排房屋	-1.5dB, 最大衰减量 $\leq -10\text{dB}$	/

注：仅适用于平路堤路侧的建筑物。

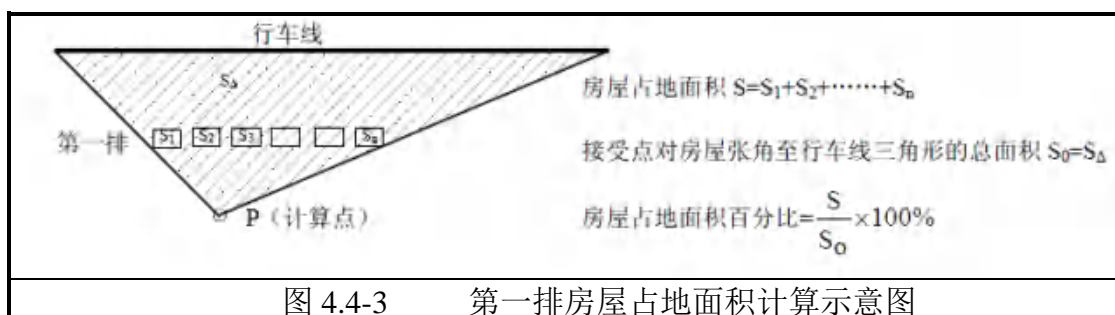


图 4.4-3 第一排房屋占地面积计算示意图

3) $\Delta L_{\text{声影区}}$ 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区引起绕射声衰减量。

当预测点处于声照区, $\Delta L_{\text{声影区}}=0$

当预测点位于声影区, $\Delta L_{\text{声影区}}$ 主要取决于声程差 δ 。

在计算绕射声衰减量时使用菲涅耳数 N_{max} 。菲涅耳数定义为:

$$N_{\text{max}} = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中: N_{max} —菲涅耳数;

λ —声波波长, m;

δ —声程差, m; 由图 4.4-3 计算 δ , $\delta=a+b-c$;

a —声源与路基边缘(或路堑顶部)距离, m;

b —受声点至路基边缘(或路堑顶部)距离, m;

c —声源与受声点间的直线距离, m。

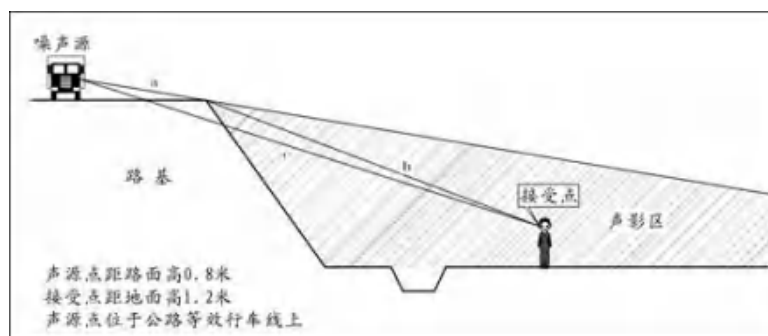


图 4.4-4 声程差 δ 计算示意图

线源绕射声衰减量的计算模式如下:

$$\Delta L = \begin{cases} -10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(1-t^2)}}{4 \times \tan^{-1} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right) & (t \leq 1) \\ -10 \times \lg \left(\frac{3 \times \pi \times \sqrt{(t^2-1)}}{2 \times \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & (t > 1) \end{cases}$$

其中 $t=20 \times N_{\text{max}}/3$ 。

(3) 预测参数

① 车型比及昼夜比

根据工程设计资料, 本项目车型比见表 2.3-4 所示, 昼夜比为 0.9:0.1。

② 车辆辐射平均噪声级

车辆行驶辐射噪声级(源强)与车速、车辆类型及路面特性有关, 7.5m 处的车辆行驶辐射平均噪声级与车速关系式进行计算, 具体见表 2.6-13。

③小时车流量

根据项目设计交通量预测情况进行本次评价噪声预测参数选定，工程交通量预测结果见表 2.3-3，各路段小时车流量见表 4.4-4。

表 4.4-4 本项目自然交通量预测一览表

路段	年份	小型车		中型车		大型车		合计	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
湟源-大华（起点 K76+789~K84+019）	2027	652	145	43	10	181	40	876	195
	2033	989	220	53	12	255	57	1296	288
	2041	1532	340	65	14	368	82	1964	436
大华-海晏 （K84+019~K115+849）	2027	613	136	40	9	170	38	823	183
	2033	920	204	49	11	237	53	1206	268
	2041	1407	313	59	13	338	75	1805	401
海晏-原子城 （K115+849~K123+233）	2027	565	125	37	8	157	35	758	168
	2033	843	187	45	10	217	48	1105	246
	2041	1281	285	54	12	308	68	1643	365
原子城-终点 （K123+233~K127+838）	2027	378	84	25	6	105	23	507	113
	2033	580	129	31	7	149	33	760	169
	2041	910	202	38	9	218	49	1167	259

(4) 声环境影响预测结果

根据预测模式及参数，按平路基和开阔地带（仅考虑距离、空气吸收及地面效应衰减的情况）进行计算，工程沿线不同路段、不同预测年限、不同距离处的交通噪声贡献值预测结果见表，见表 4.4-5。

由表 4.4-5 中所得出的，本工程营运后，不同路段各营运年份的交通噪声预测结果可知：各路段昼夜噪声值达到《声环境质量标准》中 4a、2 类标准的距离，即各路段的噪声污染防治距离见表 4.4-6。由于项目线位涉及湟源县、巴燕乡、海晏县总体规划区，上述三处典型路段平面等声级线图见图 4.4-5。

表 4.4-5 各路段沿线不同距离交通噪声预测表 单位：dB (A)

路段	年份	时间	距路中心线距离 (m)									
			20	30	40	50	60	80	100	130	160	200
湟源-大华 （起点 K76+789~K84+019）	2027	昼间	70.4	67.8	65.9	64.5	63.3	61.4	59.9	58.2	56.9	55.4
		夜间	61.8	58.2	55.7	53.8	52.2	49.7	47.8	45.5	43.7	41.8
	2033	昼间	71.9	69.3	67.4	66.0	64.8	62.9	61.5	59.8	58.4	56.9
		夜间	63.3	59.8	57.3	55.3	53.8	51.3	49.3	47.0	45.2	43.3
	2041	昼间	73.5	70.9	69.0	67.5	66.4	64.5	63.0	61.3	60.0	58.5
		夜间	63.3	59.8	57.3	55.3	53.8	51.3	49.3	47.0	45.2	43.3

路段	年份	时间	距路中心线距离 (m)										
			20	30	40	50	60	80	100	130	160	200	
大华-海晏 (K84+019~K115+849)	2027	夜间	65.0	61.5	59.0	57.1	55.5	53.0	51.0	48.8	47.0	45.0	
		昼间	70.2	67.5	65.6	64.2	63.0	61.1	59.7	58.0	56.6	55.2	
	2033	夜间	61.5	58.0	55.5	53.5	51.9	49.4	47.5	45.2	43.4	41.5	
		昼间	71.6	69.0	67.1	65.7	64.5	62.6	61.2	59.4	58.1	56.6	
	2041	夜间	63.0	59.5	57.0	55.0	53.4	50.9	49.0	46.7	44.9	43.0	
		昼间	73.2	70.5	68.7	67.2	66.0	64.1	62.7	61.0	59.6	58.2	
	海晏-原子城 (K115+849~K123+233)	2027	夜间	69.8	67.2	65.3	63.8	62.6	60.8	59.3	57.6	56.3	54.8
			昼间	61.1	57.6	55.1	53.2	51.6	49.1	47.1	44.9	43.1	41.1
2033		夜间	71.3	68.6	66.8	65.3	64.1	62.2	60.8	59.1	57.7	56.3	
		昼间	62.6	59.1	56.6	54.6	53.1	50.6	48.6	46.3	44.5	42.6	
2041		夜间	72.8	70.1	68.3	66.8	65.6	63.8	62.3	60.6	59.2	57.8	
		昼间	64.2	60.7	58.2	56.3	54.7	52.2	50.3	48.0	46.2	44.2	
原子城-终点 (K123+233~K127+838)		2027	夜间	68.1	65.4	63.5	62.1	60.9	59.0	57.6	55.9	54.5	53.1
			昼间	59.4	55.8	53.4	51.4	49.8	47.3	45.4	43.1	41.3	39.4
	2033	夜间	69.7	67.0	65.2	63.7	62.5	60.6	59.2	57.5	56.1	54.7	
		昼间	61.0	57.5	55.0	53.0	51.4	48.9	47.0	44.7	42.9	41.0	
	2041	夜间	71.4	68.7	66.8	65.4	64.2	62.3	60.9	59.2	57.8	56.4	
		昼间	62.7	59.2	56.7	54.8	53.2	50.7	48.8	46.5	44.7	42.7	

表 4.4-6 各路段昼夜噪声达标距离及防护距离结果 单位: (m)

路段	标准	昼间达标距离 (距路中心线距离)			夜间达标距离 (距路中心线距离)			防护距离
		近期	中期	远期	近期	中期	远期	
湟源-大华 (起点 K76+789~K84+019)	2类	99	126	160	77	92	113	126
	4a类	22	27	35	44	52	63	52
大华-海晏 (K84+019~K115+849)	2类	95	120	150	75	89	108	120
	4a类	21	26	33	42	50	61	50
海晏-原子城 (K115+849~K123+233)	2类	90	113	142	72	85	103	113
	4a类	20	25	31	41	48	58	48
原子城-终点 (K123+233~K127+838)	2类	69	88	115	59	71	87	88
	4a类	<20	<20	25	33	40	49	40

根据表 4.4-6 计算结果可知,按照平路基和开阔地带(仅考虑距离、空气吸收及地面效应衰减的情况)进行计算。本次评价湟源-大华(起点 K76+789~K84+019)、大华-海晏(K84+019~K115+849)、海晏-原子城(K115+849~K123+233)、原子城-终点(K123+233~K127+838)路段分别以 126m、120m、113m、88m 作为规划控制防护距离,噪声防护距离范围内,临路首排无遮挡情况下不宜规划疗养区、学校、医院、集中居民区等声环境敏感建筑,可规划仓储等噪声不敏感建筑。本次评价估算的结果仅作为沿线乡镇未

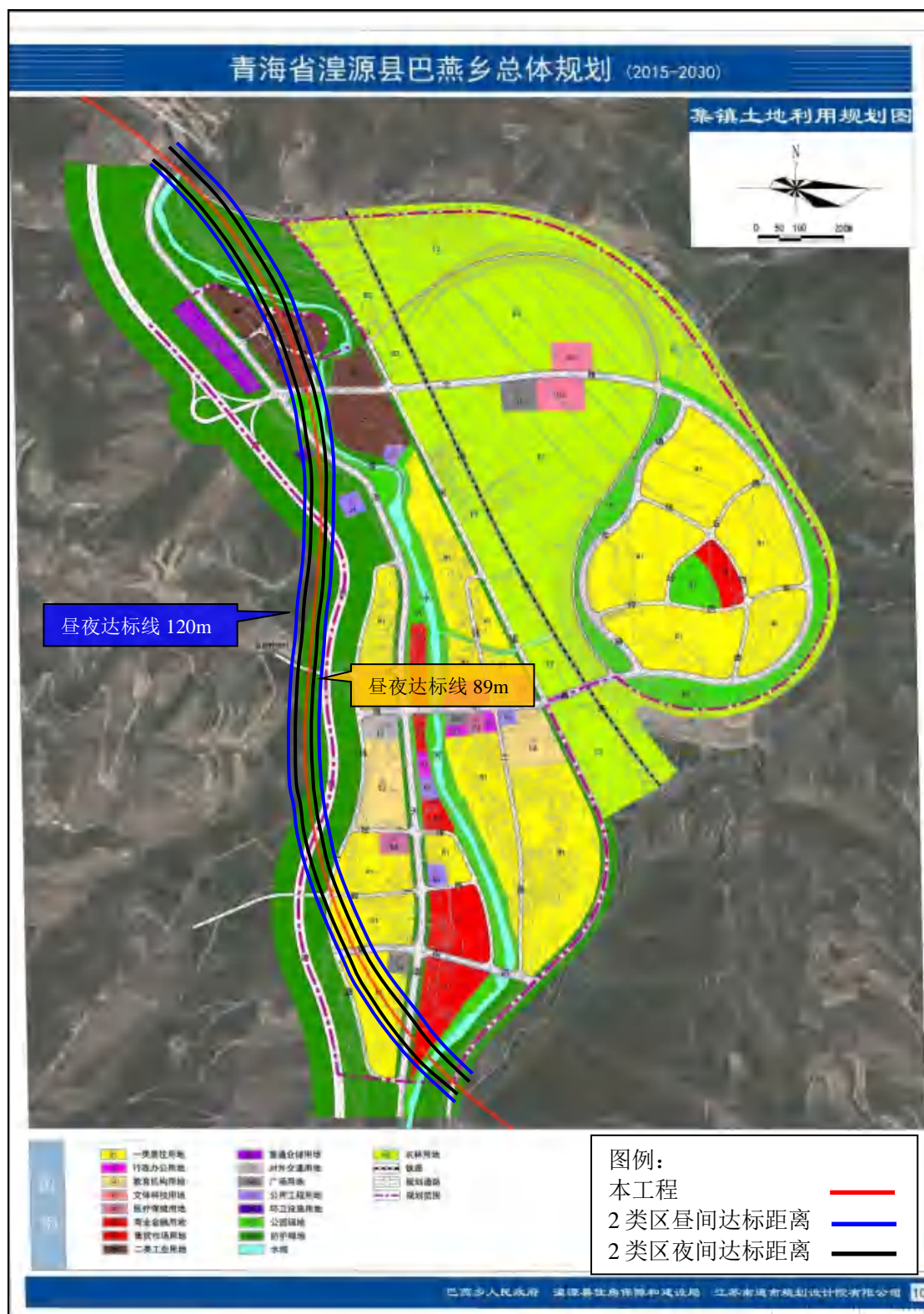


图 4.4-6 营运中期巴燕乡路段平面等声级曲线图

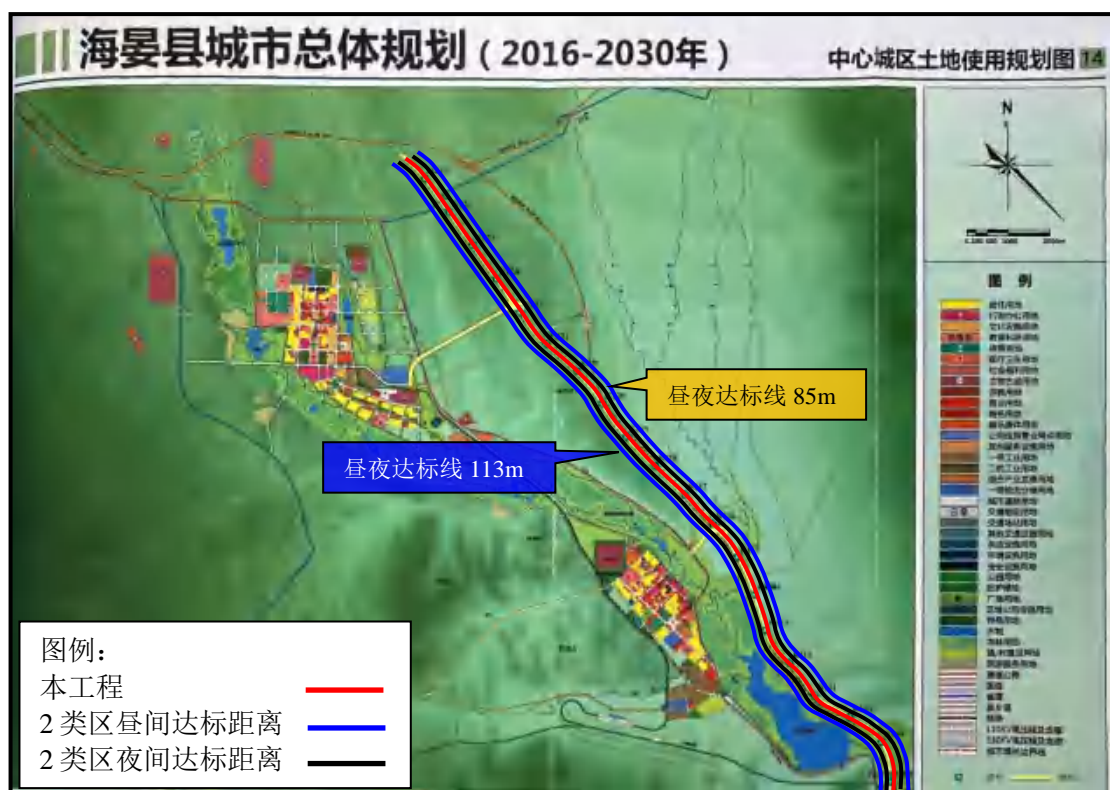


图 4.4-7 营运中期海晏县城路段平面等声级曲线图

(5) 声环境影响评价

沿线声环境敏感点交通噪声影响预测点处的环境噪声按下式估算：

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{Aeq})_{\text{背}}}]$$

式中：(L_{Aeq})_预—预测点的环境噪声预测值，dB；

(L_{Aeq})_交—预测点的公路交通噪声贡献值，dB；

(L_{Aeq})_背—预测点的背景噪声值（根据现状监测值确定），dB。

根据沿线各敏感点距离公路的距离不同，并考虑高架桥防撞护栏及声影区影响，将各预测点处交通噪声贡献值与各预测点处的声环境现状背景值叠加后得工程营运后各敏感点的声环境预测结果。工程沿线各敏感点噪声预测结果见表 4.4-7。

根据表 4.4-7 的计算结果可知：本工程预测年交通量较大，车流量昼夜比相对较低，因此本工程营运后沿线声环境敏感点出现不同程度的超标现象，报告书 5.4.2 节详细论证了拟采取的噪声污染防治措施。

表 4.4-7 工程营运后沿线预测点噪声预测结果与达标分析表

dB (A)

序号	声环境保护目标名称	桩号	距路中心线距离 (m)	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值	背景值	现状值	营运近期 (2027)				营运中期 (2033)				营运远期 (2041)				备注
										贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	
1	蒙古道村	ZK76+673~ ZK76+845 匝道	路左/32	桥梁-10	4a	昼间	70	50.5	50.5	64.6	64.8	14.3	/	66.1	66.2	15.7	/	67.6	67.7	17.2	/	现状值为实测值；背景值即为现状均值。
						夜间	55	42.0	42.0	54.9	55.1	13.1	0.1	56.4	56.6	14.6	1.6	58.1	58.2	16.2	3.2	
			路左/49	桥梁-10	2	昼间	60	49.0	49.0	61.3	61.5	12.5	1.5	62.8	63.0	14.0	3.0	64.4	64.5	15.5	4.5	
						夜间	50	39.7	39.7	50.7	51.0	11.3	1.0	52.2	52.4	12.7	2.4	53.9	54.1	14.4	4.1	
2	麻尼台村	ZK78+785~ ZK78+934	路左/87	桥梁-10	2	昼间	60	47.9	47.9	59.8	60.1	12.2	0.1	61.4	61.6	13.7	1.6	62.9	63.0	15.1	3.0	现状值为实测值；背景值即为现状均值。
						夜间	50	38.3	38.3	48.0	48.4	10.1	/	49.5	49.8	11.5	/	51.2	51.4	13.1	1.4	
3	小沟口村	K80+712~ K81+000	路右/86	路基-12	4a	昼间	70	52.8	52.8	58.9	59.9	7.1	/	60.4	61.1	8.3	/	62.0	62.5	9.7	/	现状值为实测值；背景值即为现状均值。
						夜间	55	43.3	43.3	47.1	48.6	5.3	/	48.6	49.7	6.4	/	50.3	51.1	7.8	/	
			路右/110	路基-12	2	昼间	60	47.4	47.4	56.8	57.3	9.9	/	58.3	58.6	11.2	/	59.8	60.0	12.6	/	
						夜间	50	38.2	38.2	44.4	45.3	7.1	/	46.0	46.7	8.5	/	47.7	48.2	10.0	/	
4	大沟口村	K81+743~ K82+253	路右/62	路基-13	4a	昼间	70	52.4	52.4	60.1	60.8	8.4	/	61.6	62.1	9.7	/	63.1	63.5	11.1	/	现状值与背景值类比小沟口村。
						夜间	55	42.9	42.9	48.9	49.9	7.0	/	50.5	51.2	8.3	/	52.2	52.7	9.8	/	
			路右/87	路基-14	2	昼间	60	50.7	50.7	57.8	58.6	7.9	/	59.4	59.9	9.2	/	60.9	61.3	10.6	1.3	
						夜间	50	41.2	41.2	46.0	47.2	6.0	/	47.5	48.4	7.2	/	49.2	49.8	8.6	/	
5	湟源县大华镇	K84+514~ K85+153	路右/43	路基-5	4a	昼间	70	49.4	49.4	63.2	63.4	14.0	/	64.7	64.8	15.4	/	66.2	66.3	16.9	/	现状值与背景值类比大华镇敬老院。
						夜间	55	39.5	39.5	52.8	53.0	13.5	/	54.3	54.4	14.9	/	56.0	56.1	16.6	1.1	
			路右/55	路基-5	2	昼间	60	49.4	49.4	61.6	61.9	12.5	1.9	63.1	63.3	13.9	3.3	64.6	64.7	15.3	4.7	
						夜间	50	39.5	39.5	50.7	51.0	11.5	1.0	52.2	52.4	12.9	2.4	53.9	54.1	14.6	4.1	
6	湟源县大华镇敬老院	K84+602	路右/130	路基-5	2	昼间	60	49.4	49.4	56.5	57.3	7.9	/	57.9	58.5	9.1	/	59.5	59.9	10.5	/	现状值为实测值；背景值即为现状均值。
						夜间	50	39.5	39.5	43.7	45.1	5.6	/	45.2	46.2	6.7	/	46.9	47.6	8.1	/	
7	湟源县大华镇卫生院	K84+602	路右/152	路基-5	2	昼间	60	49.4	49.4	54.1	55.4	6.0	/	55.6	56.5	7.1	/	57.2	57.9	8.5	/	现状值与背景值类比大华镇敬老院。
						夜间	50	39.5	39.5	41.1	43.4	3.9	/	42.6	44.3	4.8	/	44.2	45.5	6.0	/	
8	口子村	K90+163~ K90+815	路右/81	路基-30	2	昼间	60	46.7	46.7	57.5	57.8	11.1	/	59.0	59.2	12.5	/	60.6	60.8	14.1	0.8	现状值与背景值类比俊家庄村。
						夜间	50	37.4	37.4	45.8	46.4	9.0	/	47.3	47.7	10.3	/	49.0	49.3	11.9	/	

序号	声环境保护目标名称	桩号	距路中心线距离(m)	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值	背景值	现状值	营运近期(2027)				营运中期(2033)				营运远期(2041)				备注
										贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	
9	俊家庄村	K91+548~K92+103	路右/52	路基-14	2	昼间	60	46.7	46.7	60.4	60.6	13.9	0.6	61.9	62.0	15.3	2.0	63.4	63.5	16.8	3.5	现状值为实测值；背景值即为现状均值。
						夜间	50	37.4	37.4	49.7	49.9	12.5	/	51.2	51.4	14.0	1.4	52.8	52.9	15.5	2.9	
10	下寺村	ZK93+174~ZK93+320	路左/46	桥梁-6	4a	昼间	70	49.4	49.4	63.2	63.4	14.0	/	64.7	64.8	15.4	/	66.2	66.3	16.9	/	现状值与背景值类比巴燕村。
						夜间	55	39.5	39.5	52.7	52.9	13.4	/	54.2	54.3	14.8	/	55.9	56.0	16.5	1.0	
			路左/74	桥梁-6	2	昼间	60	48.8	48.8	60.1	60.4	11.6	0.4	61.6	61.8	13.0	1.8	63.1	63.3	14.5	3.3	
						夜间	50	38.6	38.6	48.6	49.0	10.4	/	50.1	50.4	11.8	0.4	51.8	52.0	13.4	2.0	
		YK93+477~YK93+522	路右/84	桥梁-5	4a	昼间	70	48.7	48.7	60.8	61.1	12.4	/	62.3	62.5	13.8	/	63.8	63.9	15.2	/	
						夜间	55	38.4	38.4	49.0	49.4	11.0	/	50.5	50.8	12.4	/	52.2	52.4	14.0	/	
			路右/117	桥梁-4	2	昼间	60	48.6	48.6	58.6	59.0	10.4	/	59.7	60.0	11.4	/	61.7	61.9	13.3	1.9	
						夜间	50	38.2	38.2	46.1	46.8	8.6	/	47.6	48.1	9.9	/	49.3	49.6	11.4	/	
11	巴燕村	K95+008~K96+237	路右/37	路基-16	4a	昼间	70	49.7	49.7	64.1	64.3	14.6	/	65.6	65.7	16.0	/	67.2	67.3	17.6	/	现状值为实测值；背景值即为现状均值。
						夜间	55	40.0	40.0	54.1	54.3	14.3	/	55.6	55.7	15.7	0.7	57.3	57.4	17.4	2.4	
			路右/62	路基-14	2	昼间	60	48.3	48.3	60.8	61.0	12.7	1.0	62.3	62.5	14.2	2.5	63.8	63.9	15.6	3.9	
						夜间	50	37.6	37.6	49.6	49.9	12.3	/	51.2	51.4	13.8	1.4	52.8	52.9	15.3	2.9	
12	海东村	K102+450~K102+838	路左/48	路基-2	4a	昼间	70	51.3	51.3	64.4	64.6	13.3	/	65.9	66.0	14.7	/	67.5	67.6	16.3	/	现状值为实测值；背景值即为现状均值。
						夜间	55	42.4	42.4	53.9	54.2	11.8	/	55.4	55.6	13.2	0.6	57.0	57.1	14.7	2.1	
			路左/76	路基-1	2	昼间	60	49.7	49.7	61.2	61.5	11.8	1.5	62.6	62.8	13.1	2.8	64.2	64.4	14.7	4.4	
						夜间	50	39.7	39.7	49.6	50.0	10.3	/	51.1	51.4	11.7	1.4	52.7	52.9	13.2	2.9	
13	岳峰村	K103+497~K103+758	路左/127	路基-4	2	昼间	60	49.9	49.9	58.1	58.7	8.8	/	59.6	60.0	10.1	/	61.1	61.4	11.5	1.4	现状值与背景值类比海东村。
						夜间	50	40.1	40.1	45.4	46.5	6.4	/	46.9	47.7	7.6	/	48.6	49.2	9.1	/	
		K103+970~K104+152	路左/131	路基-4	4a(G315)	昼间	70	50.2	50.2	57.9	58.6	8.4	/	59.4	59.9	9.7	/	60.9	61.3	11.1	/	
						夜间	55	40.6	40.6	45.2	46.5	5.9	/	46.7	47.7	7.1	/	48.3	49.0	8.4	/	
			路左/152	路基-3	2	昼间	60	49.4	49.4	55.9	56.8	7.4	/	57.4	58.0	8.6	/	59.0	59.5	10.1	/	
						夜间	50	39.6	39.6	42.9	44.6	5.0	/	44.4	45.6	6.0	/	46.0	46.9	7.3	/	
14	道阳村	K105+822~K105+933	路右 90	路基-7	2	昼间	60	46.4	46.4	58.4	58.7	12.3	/	59.8	60.0	13.6	/	61.9	62.0	15.6	2.0	现状值为实测值；背景值即为现状
						夜间	50	37.6	37.6	46.9	47.4	9.8	/	48.4	48.7	11.1	/	50.1	50.3	12.7	0.3	

序号	声环境保护目标名称	桩号	距路中心线距离 (m)	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值	背景值	现状值	营运近期 (2027)				营运中期 (2033)				营运远期 (2041)				备注
										贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	贡献值	预测值	较现状增量	超标量	
15	永丰村	K114+421~ K114+635	路右 40	桥梁-7	4a	昼间	70	46.4	46.4	64.1	64.2	17.8	/	65.6	65.7	19.3	/	67.2	67.2	20.8	/	现状值与背景值类比道阳村。
						夜间	55	37.6	37.6	54.0	54.1	16.5	/	55.5	55.6	18.0	0.6	57.1	57.1	19.5	2.1	
			路右/57	路基/桥梁-7	2	昼间	60	46.4	46.4	62.3	62.4	16.0	2.4	63.8	63.9	17.5	3.9	65.3	65.4	19.0	5.4	
						夜间	50	37.6	37.6	51.4	51.6	14.0	1.6	52.9	53.0	15.4	3.0	54.5	54.6	17.0	4.6	

4.5 固体废物影响分析

4.5.1 施工期固体废物影响分析

本工程施工期产生的固体废物主要包括工程弃渣、废弃建筑垃圾、含油废物和施工人员生活垃圾等。

(1) 工程弃渣

工程施工期预计产生 193.59 万 m^3 废弃土石方，主要来源于路基开挖、隧道弃渣和桥梁施工等过程，若处置不当将会直接破坏公路沿线的草地、林地等，全线共设置 5 处弃渣场，弃渣运至指定弃渣场。弃渣对环境的影响主要表现为新增水土流失和对自然景观的影响。本次环评建议建设单位在施工期间，严格按照水土保持方案报告要求，做好弃渣拦挡和弃渣场迹地恢复，减小工程弃渣、弃石对环境的影响。

(2) 施工建筑垃圾

施工期产生的建筑废料主要包括废弃的建材、包装材料等，这些固体废物往往存在于施工工场等构筑物附近。施工产生的废弃建材、废弃包装材料，可作为资源加以回收利用，既杜绝了浪费，又避免了乱堆乱放导致的环境污染，其余不可回收部分如混凝土块等运至弃渣场统一处置，严禁弃于周边农用地及河道内。

(3) 施工人员生活垃圾

施工人员按每个施工营地 100 人计，生活垃圾产生量按 1kg/人计，则施工期每个施工营地预计产生生活垃圾 100kg/d。施工单位应在每处施工营地设置垃圾临时堆放点，并安排专人进行维护管理，避免垃圾随意堆放的现象发生，同时定期将垃圾就近清运至湟源县/海晏县垃圾填埋场进行集中式无害化处置。

(4) 含油废物

目前施工单位机械维修一般是送至修理厂进行修理，但对于现场突发状况仍需在施工现场进行简单机械维修或保养，在此过程中将会产生少量含油抹布、油棉纱等固体浸油废物及废润滑油桶等，应尽量减量，同时在施工场地按要求设置规范的危废暂存间，并储备相应的应急物资（地面需做好硬化及防扬散、防流失、防渗漏等“三防”措施；危废暂存间内需设有经过防渗、防腐处理的导流槽及收集池；门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板；危

废暂存间内要张贴危险废物管理制度、责任制度及环境污染应急预案等。危废暂存间内应配备 1 台秤，建立台账，转入及转出需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名；且配备 1 套消防设施和应急救援工具及设备（如消防沙桶等），对于由施工机械维修或保养产生的废弃含油抹布和废机油桶等，以及沥青混凝土废料和沥青废液等危险废物进行临时存放，集中收集后委托有资质的单位定期清运；危废暂存需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改清单要求。

4.5.2 营运期固体废物影响分析

营运期固体废物主要来源于过往司乘人员产生的生活垃圾和公路沿线服务设施产生的生活垃圾。公路沿线服务设施生活垃圾产生量如表 2.6-15 所示。建议公路沿线服务区、收费站均设置垃圾桶或垃圾池，对生活垃圾进行收集，并委托湟源县/海晏县环卫部门或当地有资质的环保公司定期清运处理。

公路通车后，建议设立宣传标志，提醒司乘人员不能随意抛洒垃圾，保护沿线环境。采取上述措施后，工程营运期产生的固体废物不会对所在区域环境产生明显影响。

4.6 环境风险事故影响分析

4.6.1 工程所在地区环境风险事故源项分析

程区域内车辆主要为小型民用客运车辆，公路上的货运车辆相对较少，其中运输有毒有害、易燃易爆等危险货物的情况也较少，其货种主要以汽油、柴油等为主。其未来交通量及车型比例表见表 2.3-3~2.3-4。

4.6.2 环境风险影响识别

（1）风险事故识别

本工程投入使用后，其本身不会对外环境产生任何影响，环境风险主要来源于道路上行驶的车辆发生事故后可能对人群及周围环境产生影响，重点是危险品运输车辆发生事故后，危险品泄漏污染环境空气及对人群健康产生的危害。

由于公路运输危险品种类较多，其危险程度不一，因而交通事故的严重性及危险程度也相差很大。一般来说，交通事故中一般事故所占比重较大，重大事故次之，特大事故发生的几率最小。就危险品运输车辆的交通事故而言，运

送易爆、易燃品的交通事故，主要是引起爆炸而可能导致部分有毒气体污染空气，或者损坏桥梁等建筑物，致使出现交通堵塞。最大的危害为当危险品运输车辆通过桥梁时出现翻车，导致事故车辆掉入河中，从而使运送的固态或液态危险品如柴油、汽油等泄漏而污染河流水质。对此类环境风险事故的防范尤为重要。

(2) 敏感路段识别

根据现场调查分析，确定本工程的环境风险敏感路段鉴于本工程沿线跨越和伴行河流的桥梁路段较多，且路线穿越湟源县县城第一水源地二级保护区和巴燕乡水源地二级保护区。因此，本次评价根据现场调查分析，确定本工程的环境风险敏感路段详见表 4.6-1。

表 4.6-1 环境风险事故敏感路段

序号	中心桩号	名称	敏感目标/ 执行标准	桥梁长 (m)	占全路段比例 (%)
1	K77+175	湟源南立交桥	药水河/III	135	0.2661
2	ZK78+830 (左幅)	纳隆大桥	波航河/III	206	0.4060
	K78+947 (右幅)			205	0.4040
3	K84+019	大华互通立交桥	拉拉河/II	200	0.3942
4	ZK88+086 (左幅)	阿加图大桥	塔湾河/II	457	0.9006
	K88+035 (右幅)			457	0.9006
5	ZK90+893 (左幅)	口子村 2 号大桥	湟水河支流/III	329	0.6484
	K90+886 (右幅)			329	0.6484
6	K101+196	托落图口子小桥		23	0.0453
7	K102+400	下巴台小桥		23	0.0453
8	ZK100+929 (左幅)	巴燕峡大桥	湟水河/III	209	0.4119
	K100+969 (右幅)			209	0.4119
9	ZK104+941 (左幅)	湟水河金滩 1 号大桥	湟水河/III	301	0.5932
	K104+931 (右幅)			301	0.5932
10	ZK106+485 (左幅)	湟水河金滩 2		128	0.2523

	K106+485 (右幅)	号大桥		128	0.2523
11	ZK107+235 (左幅)	湟水河金滩 3 号大桥		288	0.5676
	K107+218 (右幅)			288	0.5676
12	K114+785	永丰中桥		97	0.1912
13	K109+351	红庄中桥	黄海渠/III	26	0.0512
14	K110+021	红庄 2 号大桥		307	0.6050
15	LK3+197	西海互通连接 线中桥	哈拉乌苏河/III	46	0.0907
16	K100+400~ K100+800	伴行湟水河路 段	湟水河/III	400	0.7883
17	K101+320~ K102+070			750	1.4781
18	K102+900~ K103+450			550	1.0839
19	K106+130~ K106+210			80	0.1577
20	K106+590~ K106+700			110	0.2168
21	ZK85+115~ ZK86+120 (左幅)、 K85+120~ K86+120 (右幅)	本工程穿越湟 源县县城第一 水源地二级保 护区路段	湟源县县城第 一水源地二级 保护区	1000	1.9708

4.6.3 敏感路段环境风险事故概率分析

本次评价根据资料并结合预测交通量对重要环境敏感路段进行危险品运输事故污染风险发生概率进行估算，对公路运输过程中的污染事故概率按以下经验公式，选择跨越敏感区域路段来计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6$$

式中：

P—预测年敏感路段发生环境风险事故的概率，次/年；

Q₁—同类地区公路车辆交通事故平均发生率（次/km•百万车），类比同类项目资料，工程建成后的事故概率取为 1.1 次/km•百万车；

Q₂—预测交通量（百万辆/年）；

Q₃—重点水域路段长度（km）；

Q₄—货车占交通量的比例（%），根据项目工可资料取 40%；

Q₅—危险品车辆占货车比例（%），类比青海同类项目资料，危险品运输车辆占整个货运车辆的 2.6%；

Q₆—车辆相撞翻车等重大事故占一般事故的比率（%），根据其他地区的类比资料，取 10%。

表 4.6-2 本工程敏感路段发生环境风险事故概率预测表

序号	中心桩号	桥梁名称	敏感目标/ 执行标准	桥梁长 (m)	环境风险事故概率			
					2027	2033	2041	
1	K77+175	湟源南立交桥	药水河/III	135	0.00039	0.00055	0.00807	
2	ZK78+830 (左幅)	纳隆大桥	波航河/III	206	0.00059	0.00084	0.01231	
	K78+947 (右幅)			205	0.00059	0.00084	0.01225	
3	K84+019	大华互通立交桥	拉拉河/II	200	0.00057	0.00082	0.01195	
4	ZK88+086 (左幅)	阿加图大桥	塔湾河/II	457	0.00131	0.00187	0.02731	
	K88+035 (右幅)			457	0.00131	0.00187	0.02731	
5	ZK90+893 (左幅)	口子村 2 号大桥	湟水河支流/III	329	0.00094	0.00134	0.01966	
	K90+886 (右幅)			329	0.00094	0.00134	0.01966	
6	K101+196	托落图口子小桥		23	0.00007	0.00009	0.00137	
7	K102+400	下巴台小桥		23	0.00007	0.00009	0.00137	
8	ZK100+929 (左幅)	巴燕峡大桥	湟水河/III	209	0.00060	0.00085	0.01249	
	K100+969 (右幅)			209	0.00060	0.00085	0.01249	
9	ZK104+941 (左幅)	湟水河金滩 1 号大桥		301	0.00086	0.00123	0.01799	
	K104+931 (右幅)			301	0.00086	0.00123	0.01799	
10	ZK106+485 (左幅)	湟水河金滩 2 号大桥		128	0.00037	0.00052	0.00765	
	K106+485 (右幅)			128	0.00037	0.00052	0.00765	
11	ZK107+235 (左幅)	湟水河金滩 3 号大桥		288	0.00082	0.00118	0.01721	
	K107+218 (右幅)			288	0.00082	0.00118	0.01721	
12	K114+785	永丰中桥		97	0.00028	0.00040	0.00580	
13	K109+351	红庄中桥		黄海渠/III	26	0.00007	0.00011	0.00155
14	K110+021	红庄 2 号大桥			307	0.00088	0.00125	0.01835

15	LK3+197	西海互通连接线中桥	哈拉乌苏河/III	46	0.00013	0.00019	0.00275
16	K100+400~ K100+800	伴行湟水河路段	湟水河/III	400	0.00114	0.00163	0.02391
17	K101+320~ K102+070			750	0.00215	0.00306	0.04483
18	K102+900~ K103+450			550	0.00157	0.00225	0.03287
19	K106+130~ K106+210			80	0.00023	0.00033	0.00478
20	K106+590~ K106+700			110	0.00031	0.00045	0.00657
21	ZK85+115~ ZK86+120 (左幅)、 K85+120~ K86+120 (右幅)	本工程穿越湟源县县城第一水源地二级保护区路段	湟源县县城第一水源地二级保护区	1000	0.00286	0.00408	0.05977

计算结果表明，敏感路段营运期运输危险品车辆发生翻车等重大交通事故造成水体污染的可能性非常小。本工程区域运输危险品主要为油料等，运输量较小。环境风险事故的概率虽然较小，一旦发生风险事故，其影响相当严重，应引起高度重视，营运期公路管理部门做好应急计划，通过加强运输车辆管理，将风险事故影响降到最低。

4.6.4 环境风险事故影响分析

(1) 施工期

施工用油相对较少，建议由油罐车运输加装能够满足施工要求，不另设油罐区；隧道施工需用到炸药，应上报当地公安武警部门，由当地公安武警部门定量供给，统一管理，不单独设炸药库。目前本工程暂时无法明确油料、炸药等暂存点设置情况，在此仅提出防范环境风险和安全的原则性建议，油罐车禁止停放在电站库区附近，且应远离沙曲等沿线水体，以防发生泄漏污染沿线河流水质和电站库区水源水质。油罐车和炸药的暂放地点应避开居民区，同时应有专门人员看管，周围设置“禁止烟火”等警示标志。

(2) 营运期

鉴于本工程沿线河流水体功能较高，本次评价结合环境风险事故概率预测结果，建议在工程下一阶段设计过程中，对跨越药水河的湟源南立交、对跨越波航河的纳隆大桥、对跨越拉拉河的大华互通立交、对跨越塔湾河的阿加图大

桥、对跨越湟水河及其支流的巴燕峡大桥等在内的 15 座跨河桥梁设置桥面径流收集设施，并在桥梁下方河堤外侧设置防渗桥面径流收集池（具体规格见表 5.7-1），确保事故径流和初期雨水径流不直接进入水体，同时对跨河桥梁采用加强加高型防撞护栏和加装防落网，并在桥梁两端设置警示牌。对于与湟水河伴行的 K100+400~K10+800 等 5 处伴河路段临近水体一侧防撞护栏进行加强设计，并对上述路段路基两侧设置连续防渗边沟，并进行加深、加宽设计，每隔 500m 设置 1 处扩大边沟，增强蓄水能力。

对于本工程 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）之间以路基形式穿越湟源县县城第一水源地二级保护区路段，本次评价建议在该路段两端设立警示牌，路段两侧采用加强加高型防撞护栏，同时在路基两侧设置加深、加宽连续防渗边沟，在该路段两端、道路两侧各设置一处 100m³ 的防渗路面径流收集池（共 4 处）。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 减缓生态环境不利影响的措施

本工程将涉及草地、耕地等，工程建设一方面严格保护草地、耕地等，另一方面作好植树种草和复耕等生态恢复工作。本工程生态环境保护总体要求主要有以下几点：

- (1) 尽量减少本工程占地，节约用地，特别是林地和耕地资源。
- (2) 占压林地植被时，应移栽幼龄苗木。
- (3) 剥离占压的耕地表层耕作土和草原表层土，剥离的表土每隔 500m 集中堆积在路基两侧，做好苫盖和排水措施，作为场地复垦母土。
- (4) 严禁临时工程随意占压沼泽草甸、基本农田等生态敏感区。
- (5) 工程在建设过程中应划界施工，严禁越界施工。
- (6) 植被恢复物种以乡土植物为主，避免外来物种引发生物风险。
- (7) 本工程取弃土场和砂石料场等临时占地应在划定临时用地范围、明确用地数量的基础上备案，以此作为施工管理的依据，必须在指定的范围内开采，不得随意扩大，如工程确需要扩大用地范围或另行开辟临时占地时，应向当地环保、国土等主管部门履行变更设计程序。

5.1.1 永久占地生态保护与恢复措施

本工程主要为路基工程，工程建设指标为高速公路，路基的修建对沿线生态植被有一定影响。在施工过程中必须对周围植被严格保护，建议采取如下措施：

(1) 路基工程生态保护与恢复措施

①在施工过程中应对施工行为进行严格管理，采用划界施工等严格控制施工范围，以减少公路和站场周围植被的损失和水土流失。

②对于公路边沟至公路界碑之间区域，属于征而不占的区域，应尽量保护边沟至公路界碑之间的区域，避免受到工程干扰，做好植被保护工作，降低工程建设对沿线草甸草原、林地等植被的影响。

③起点至 K79+900、K84+000~K88+200 和 K93+200~K102+400 段为占压耕地路段，在下一步设计过程中，应注意控制路基高度，收缩边坡；路基施工前先把表层耕作土剥离，每隔 500m 集中堆积在路基两侧，做好苫盖和排水措

施。剥离的表土一方面可用于回填路基边坡或弃渣场，利于植被恢复，降低水土流失；另一方面可将表土就近用于低产田改良。

④对于 K112+000~终点路段，工程沿线主要以长芒草温性草原为主，路基建设应加强对表土的剥离和利用。剥离的表土每隔 500m 集中堆积在路基两侧，做好苫盖和排水措施，待路基修建完毕后，可将表土覆于路基边坡或者弃渣场等临时占地，以降低工程建设对沿线生态的影响。

⑤桥头路基主要采用工程防护，桥头两端 10m 范围内设置浆砌片护坡至坡脚，护坡外加设护坡道及护角，防止水土流失。

⑥填方、挖方边坡高度小于 3m 的路段（或路堤挡土墙墙顶填土高度 $\leq 3.0\text{m}$ ）或边坡坡率缓于或等于 1:1.0 且地质条件较好的挖方路段采用三维网植草防护。填土高度大于 3.0m 的路堤边坡防护，或者强风化~全风化花岗岩、混合岩挖方路堑深度大于 3m 且小于 18m 的路段的边坡采用坡拱形骨架植草护坡。

⑦建议在 K79+900~K84+000 和 K88+200~K93+200 路段应加强对林地植被的保护，对于幼龄苗木应尽量移植，严禁随意砍伐。

（2）桥涵工程生态保护与恢复措施

①及时对桥梁护岸护坡工程采用浆砌石片防护，防止洪水对其的冲刷。

②本工程全线共设置 9 座跨河桥梁，其中 3 座桥梁有涉水施工，其他 6 座桥梁无水下施工工程。对于涉水施工的桥梁，其桥墩施工应采用钢板桩围堰法，以降低桥墩基础施工对地表水的影响，施工结束后及时清除围堰内的杂物后对钢围堰进行拆除。

③桥梁下部结构施工过程中，要在附近设泥浆沉淀池，避免钻出的渣土直接排入河流水域内，并对桥涵基础钻渣进行沉淀处理；沉淀池处理后沉渣运至附近取弃土场或弃渣场填埋处理；桥梁基础施工挖出的泥浆禁止弃入河道或河滩，以免抬高河床或压缩过水断面、淤塞河道。

④禁止到沿线河流内清洗施工机械；桥梁施工机械严禁漏油污染水体，严禁化学品洒落水体。

（3）隧道工程生态保护与恢复措施

①隧道挖方应尽量进行纵向调配利用，对于不能利用的弃渣应弃于指定的

弃渣场。施工期严格管理，不允许施工单位随意弃渣，破坏生态。

②隧道口施工应尽量控制开挖面积，减少周围植被的破坏，避免大面积滑塌。

③在施工面形成之后对于隧道口设置截排水沟，防止隧道口周围植被受雨水冲刷垮塌。

④建议采用先进的光面爆破技术，低威力、低爆速炸药和微差爆破技术以及水封等爆破工艺进行作业，减小隧道爆破施工对周围野生动物的影响。

⑤洞口与洞门的设置与当地的地形地貌相结合，结合地质条件并充分考虑防排水条件，洞口的绿化主要是为了修饰人为景观，选用一些适合当地生长的植物绿化，如青海云杉、祁连圆柏、沙棘等。

本工程隧道口典型生态防治措施详见图 5.1-1。



图 5.1-1 隧道口典型生态防治措施图

(4) 服务设施建设生态保护与恢复措施

①服务设施施工过程中应严格管理，划界施工，严禁对收费站及服务区征地范围外的植被形成占压，场地界限周边要采取拉彩绳，树立旗帜等措施明确用地范围；

②收费站及服务区开工前应进行清表作业，剥离表土层，对于剥离的表土应集中堆放于场地一角临时堆存，并利用袋装土进行围挡，利用防尘网对裸露

的表土堆进行苫盖，以降低扬尘产生和减少水土流失；平台填筑完成后将堆存的表土回覆平台非硬化区域，为植被恢复创造条件；

③收费站及服务区建设完成后，对站区及周边硬化之外裸露土地应遵循“宜林则林、应绿尽绿”的原则，采用乡土树种、草种进行人工复绿，稳固水土，以促进植被的自然恢复。

5.1.2 临时工程占地生态保护与恢复措施

(1) 弃渣场生态保护与恢复措施

弃渣场均应在下一步设计中做好防护工程和排水设计，施工中落实好工程防护措施，做好弃渣场挡渣和排水工作，防止弃渣场垮塌、泥石流、滑坡等次生地质灾害。并且弃渣场应在划定临时用地范围、明确用地数量的基础上备案，以此作为施工管理的依据，不得随意扩大，如工程确需要扩大用地范围或另行开辟弃渣场时，应向当地环保和水利主管部门履行变更设计程序。本工程弃渣场生态保护措施具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 本工程弃渣场生态保护措施

序号	上路桩号	位置/距离 (m)	生态现状	恢复措施
1	K85+050 大华弃渣场	左/1.2	为大华水泥厂开挖的平地，基本无植被覆盖	弃渣场利用水泥厂开挖的平地弃渣，不占用生态敏感区和生态保护红线。但是由于此弃渣场距离湟源第一水源地二级水源保护区边界只有 75m，所以该弃渣场施工前应严格按照国土部门的批复划定边界，严格控制施工范围；施工期间要严格控制施工行为，禁止人员、机械、车辆进入水源地，禁止向水源地内倾倒垃圾和排放废水，禁止在水源地范围内堆放建筑材料，做好关于水源地保护的宣贯工作。在落实相应水源地保护工作及生态恢复措施后。在施工过程中严禁下道行驶和随意扩大碾压范围，以保护弃渣场周围的植被；弃渣作业时堆土高度不宜过高；施工完毕后，及时平整场地，播撒草籽，促进生态恢复。该弃渣场对生态环境的影响是可以接受的。
2	K89+415 青稞滩弃渣场	左/1.2	利用沟道弃渣，植被稀疏，覆盖率为 15%	利用沟道弃渣，沟道两侧为长芒草-针茅草地，弃渣过程中将占压部分草地植被。堆渣裸露面将造成水土流失。该弃渣场沟口处为现状 315 国道。弃渣前应剥离表层土壤，剥离后分别临时堆放弃渣场一角，并做好苫盖和排水措施，待施工完毕后及时平整场地，回填表土。必须先挡后弃，先弃废石，再弃废土覆盖的顺序，以便为植被自然恢复创造
3	K95+425 巴燕 2 号弃渣场	右/1.0	利用沟道弃渣，几乎无植被覆盖	

				条件。渣场做好排水，沟口处做好拦渣坝等工程防护。在落实生态植被恢复措施后，可降低其对生态、景观影响程度。
4	K116+200 东风村弃渣场	右/0.6	利用旧取土坑弃渣，附近植被为芨芨草，植被覆盖率为40%	利用工程弃渣对旧取土坑进行平整恢复，弃渣采用先弃废石再弃废土覆盖的顺序，弃渣结束后及时平整场地，播撒草籽进行植被恢复。
5	K122+000 5#弃渣场	两侧	利用旧取土坑弃渣，附近植被为芨芨草+长芒草，植被覆盖率为60%	

本工程弃渣场典型生态防治措施详见图 5.1-2~3。

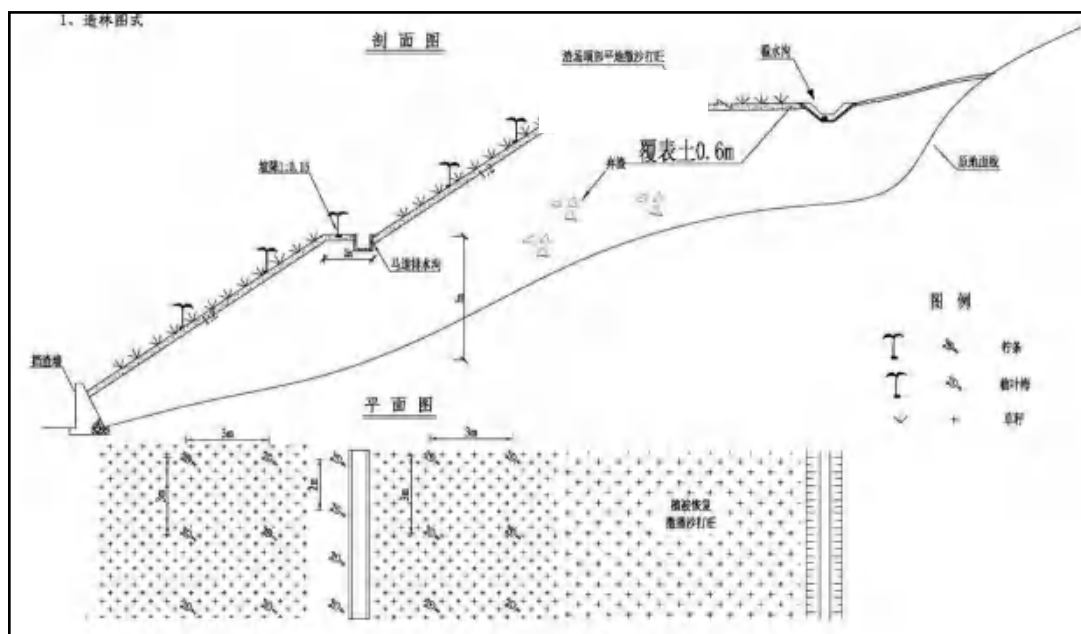


图 5.1-2 弃渣场挡渣工程措施剖面图

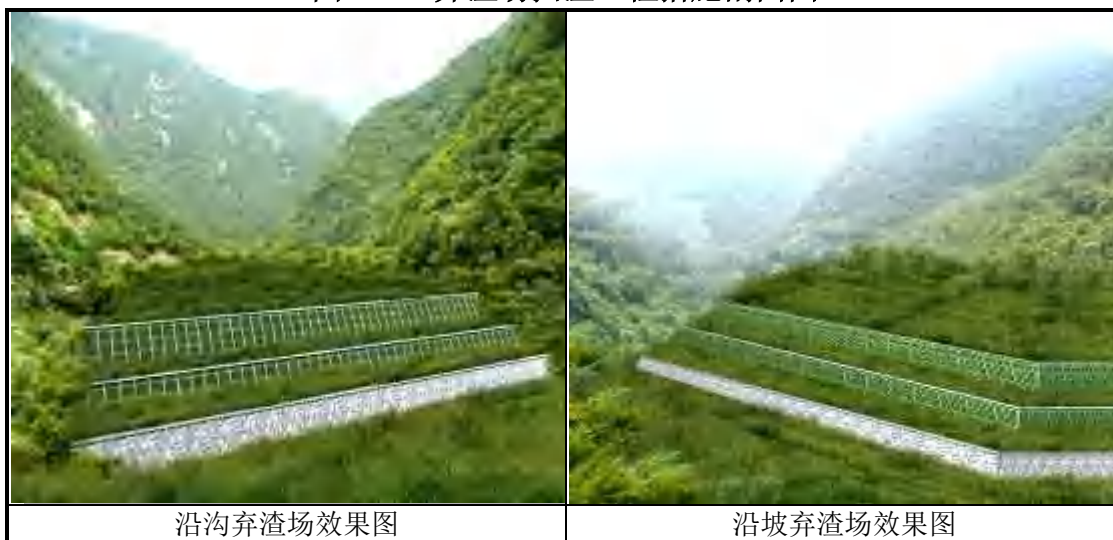


图 5.1-3 弃渣场典型生态恢复效果图图

(2) 施工生产生活区生态保护与恢复措施

①施工营地的布设可尽量租用当地村民的房屋，不能租用民房的应在公路征地范围内布设，严禁在耕地、植被覆盖度较高的林地和沼泽草甸内设置施工营地。

②施工营地尽量使用清洁能源，严禁砍伐工程沿线的林木作为燃料；营地固体废物应运往湟源县和海晏县垃圾填埋场处理。施工结束后要对营地进行彻底的拆除和清理，尽量恢复原貌。

③施工期间应加强管理，施工场地应集中设置，尽量少设临时施工场站；桥梁预制场和拌合站应尽量在路基、工程互通立交、服务区等永久占地范围内设置。严禁在植被覆盖度较高的林地和基本农田内设置施工场地。

④桥梁预制场和拌合站等临时占地在施工前，对施工场地的表土进行剥离，剥离后分别临时堆放在施工场地的一角，并做好苫盖和排水措施；施工完毕后，及时清除表层硬化，平整土地，回填表土，复耕或植树种草。工程减少临时占地侵占草原植被，最大限度降低对生态环境的影响；

⑤施工便道应尽量利用地方道路进行施工运输，新开辟的施工便道尽量布设在工程永久征地范围内。

(3) 施工便道生态保护与恢复措施

①后续设计阶段进一步优化施工便道布设，征求当地牧民出行需求意见，尽量利用永久占地布设施工便道。

②合理规划设计施工便道及便道宽度，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另行开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。施工便道要严格按设计规定的路线和范围使用，不得擅自扩大施工便道的范围。施工便道应设置明显标志划定其范围，并有专人进行施工疏导和管理。

③便道整治：施工便道使用前多数在路面铺设料石土方，在施工期结束后，应将铺设料石土方先行去除，恢复原有的基础地面，或暂不去除铺设料石，对已塌陷部位进行适当平整，如当地牧民有出行需要，可硬化后移交当地政府作为牧道使用，如无出行需要则铺设表土或草皮进行植被恢复。在施工前先剥离表层腐殖质土，待施工完毕后及时平整便道，回填表土，并辅助人工撒播草种，促使植被自然恢复，通过上述恢复措施，促进施工便道植被的恢复。

④其它环保措施：由于区域气候干旱，风力较大，在施工的过程中，施工便道随车辆运行碾压将产生扬尘污染环境，从环保角度应考虑对运输车辆加盖篷布的降尘措施，从而减少施工便道产生的大量尘土埋压便道两侧的天然植被，减少人为活动对影响区地表植被的影响。

5.1.3 耕地保护措施

本工程位于湟水河河谷农业区，工程永久征用耕地 61.84hm²。首先要严格按照《公路建设项目用地指标》控制本工程占地数量，严格按照《中共中央国务院关于促进农民增收若干政策的意见》、《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》和国土资源部有关保护耕地的制度要求，工程选线要尽可能避免占用基本农田，并且严格执行《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》的有关规定。在公路建设中进一步合理利用土地资源，引导集约用地，提高土地利用效率做好基本农田保护工作。

(1) 起点至 K79+900、K84+000~K88+200 和 K93+200~K102+400 段占压耕地路段，在满足公路设计相关要求情况下，尽可能降低路基高度、收缩边坡，进一步减少占用耕地数量。

(2) 要优化互通、服务设施、收费设施等设计，减少其占压耕地数量。对于占压耕地的互通立交，在施工前应剥离表层耕作土壤，就近用于低产农田改良或集中堆放于互通立交一角，并做好苫盖和排水措施，待施工完毕后及时平整场地，回填表土用于互通立交绿化。

(3) 工程施工招标时，应将耕地保护的有关条款列入招标文件。弃渣场、预制场、施工营地等临时用地禁止占压基本农田，并严格执行，对于占压一般农田的临时用地，施工完毕后及时复耕。

(4) 对于占压耕地路段，应在工程施工前先对耕作土进行剥离，平均剥离厚度按 30cm 计，可用于新开垦耕地、其它耕地的土壤改良或覆盖于路基边坡。

(5) 在符合法律规定确需占用基本农田，必须按法定程序报有关部门批准农用地转用和土地征收。依法批准或经法定程序通过调整规划占用基本农田的，征地补偿按法定的最高标准执行，对以缴纳耕地开垦费方式补充耕地的，

缴纳标准按当地最高标准执行。

(6) 规范基本农田补划行为，保证补划的基本农田落到地块，确保基本农田数量和质量的平衡，防止占优补劣，确保基本农田数量的减少。

(7) 建设单位要增强耕地保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导；环境监理单位要加强施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施。在组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查。

(8) 公路绿化要认真贯彻《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》的有关要求，公路沿线是耕地的，要禁止征用耕地进行公路绿化。

(9) 公路设计中尽量保持原有排灌系统的整体性，以桥涵、通道、天桥等形式降低对农田水利设施、农机道路和农田的切割。当不得已占用排灌渠时，则采取恢复或新建等措施妥善处理，施工过程中建设单位及时与当地政府和农民协商，依照他们的要求可适当调整涵洞和通道的位置与数量，以保障排灌系统和农机具的正常耕作。同时设计部门也应根据通道的不同用途及实际需要，对通道的净空、净宽进行设计，尽量满足农田灌溉和农机工具通过的需要。

(10) 合理选择路线方案，尽量避开高产良田，结合农村建设尽可能为群众提供方便条件。在后续设计阶段，新建路段要注意避让高产农田，路线选择尽量在低产田区域通过，节约耕地，节省良田，同时尽量减小对基本农田的条块分割。

(11) 采取改地、造地、复耕等综合措施进行土地恢复改造，减少耕地损失。

5.1.4 基本农田保护方案

本工程全线未占压基本农田，根据 1998 年 12 月 27 日国务院令第 257 号发布的《基本农田保护条例》第二十四条之规定，“在建设项目环境影响报告书中，应当有基本农田环境保护方案”。交通部交公路发[2004]164 号文，《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》要求在项目立项和可行性研究阶段，工程设计阶段、工程实施阶段都要严格保护耕地、保护基本农田。

根据《中华人民共和国土地管理法》第二十六条之规定，“经国务院批准的大型能源、交通、水利等基础设施建设用地，需要改变土地利用总体规划的，

根据国务院的批准文件修改土地利用总体规划”。《基本农田保护条例》第十六规定“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则、负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”。

按照《中共中央国务院关于促进农民增收若干政策的意见》、《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》和自然资源部有关保护耕地的制度要求，工程选线要尽可能避免占用基本农田。

(1) 为保持基本农田的数量平衡，必须依照《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》等有关规定的审批程序和审批权限向县级以上人民政府土地管理部门提出申请，经同级农业行政主管部门签署意见，报国务院审批。经批准占用的耕地，按照“占多少，垦多少”的原则，认真执行耕地补偿制度。建设单位对工程占用的耕地和基本农田，按规定应交纳征用该土地的耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

(2) 做好基本农田调整、补划工作。本工程建设占用基本农田经依法批准后，青海省人民政府、当地县、市（地区）级人民政府应按国务院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。

(3) 路线布设尽量避让基本农田，避让高产良田和经济作物区。本工程基本上在山坡上布线，避免对山脚冲积良田的占压，节约了大量耕地以及基本农田。

(4) 在设计中采取收缩边坡的措施，尽可能地少占农田数量。合理优化立交区的设计，采取少占土地的立交结构形式。

(5) 公路工程通讯、供电等系统的管线，在符合技术、经济、安全条件下，尽可能在用地范围内布设。

(6) 对于施工期临时工程占地，应做好恢复计划。对于计划恢复为耕地和林地等各类占地，在工程开工前，应先剥离表土堆置在一边，工程完成后，平整场地，回填表土，进行植被恢复或农田基本建设，以减少公路建设对耕地的占用。

(7) 工程施工便道应尽量利用现有道路，新修便道尽量避开耕地，减少施工便道对农田的破坏，施工营地、预制场等的设置应尽量减少占压耕地。临时占用的耕地，应就地进行恢复原有的土地类型。

(8) 根据国家有关基本农田保护法律、法规规定，施工期临时工程应禁止占用基本农田。在本工程下一阶段的设计中应进一步优化设计，避免施工期临时工程占用基本农田。

(9) 工程施工招标时，应将耕地保护的有关条款列入招标文件，施工营地、预制场等临时用地禁止占用基本农田，并严格执行，若占压耕地的必须复耕。

(10) 建设单位要增强耕地保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导；环境监理单位要加强施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施。在组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查。

(11) 公路绿化时，要认真贯彻《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国发明电[2004]1号）的有关要求，公路沿线是耕地的，要禁止征用耕地进行绿化。

5.1.5 公益林保护措施

本工程在 K79+900~K84+000 和 K88+200~K93+200 路段工程沿线分布有以杨树、圆柏、锦鸡儿等为主的公益林。

(1) 林地保护措施

①根据《中华人民共和国林业法》以及青海省有关林业法规，必须占用或者征用林地的建设单位，在工程建设前应办理占用公益林等林地的合法手续，尽可能少砍伐树木。

②估算本工程总征用林地 55.21hm²，严格控制沿线林地砍伐数量，征地范围之外以及不影响视线的林木严禁砍伐。

③临时占用林地进行工程建设的，必须报经林业行政主管部门批准后，方可按照规定办理有关手续。施工中必须采取保护林地的措施，不得造成滑坡、塌陷、水土流失；临时工程尽量减少对工程沿线林地的占用，尽量利用公路永久占地征地范围，对于不能设置在永久占地范围内的临时占地，应及时植树造林恢复临时场地，降低其对森林生态系统的影响。

④为了降低公路建设对林木的影响，建议对于小龄树木及时移栽，严禁随意砍伐。

⑤对于临时占地征占森林植被，在施工结束后应及时回填表土，植树造林，尽量恢复原有林地类型。

(2) 林地的补偿措施

①使用林地的建设单位，应当按照规定向被占用、征用林地的单位支付林地补偿费、林木补偿费和安置补助费，应按青海省人民政府制定的补偿标准进行补偿，并向审核占用、征用林地的林业行政主管部门缴纳森林植被恢复费。

②森林植被恢复费的收取标准，按照青海省人民政府物价、财政部门 and 林业行政主管部门制定的标准执行。森林植被恢复费实行专款专用，不得挪作他用。

③临时使用林地的，应当按照规定支付林地补偿费、林木补偿费和缴纳森林植被恢复费，并按照土地复耕的有关规定对使用后的林地进行恢复。

④施工完毕后，对于占压林地的弃渣场、施工便道、预制场、施工营地等临时场地应植树造林恢复。

(3) 林木保护措施

①施工单位尽量少砍伐林木，严格控制施工界线，降低对林木的破坏程度。

②施工人员注意森林防火，特别是在 10 月至翌年 5 月期间，属于森林防火重要时期。在施工现场树立防火警示牌，防止发生森林火灾。公路两侧应树立防火警示牌，警示司乘人员林区防火意识。

③施工前，建议施工单位在当地林业部门的指导下，对于小龄苗木应进行移栽，严禁随意砍伐。

5.1.6 草地保护措施

(1) 对于工程征占草地，尤其是基本草原，建设单位应按照《中华人民共和国草原法》、《青海省实施<中华人民共和国草原法>办法》等国家和地方的相应法律法规办理征占草地的相关手续。

(2) 因建设征收、征用集体所有的草原的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》的规定给予补偿；因建设使用国家所有的草原的，应当依照国务院

有关规定对草原承包经营者给予补偿。因建设征收、征用或者使用草原的，应当交纳草原植被恢复费。

(3) 对工程建设占压低覆盖度草地（草原）时，施工前应该注意先剥离表层土壤，并临时堆积在征地范围内，表层土壤回填施工场地作为植被恢复的土壤基质。

(4) 施工人员注意草原防火，公路两侧应树立防火警示牌，警示司乘人员防火意识。

(5) 施工完毕后，及时平整临时占地，回铺草皮或撒播草籽等措施恢复草原植被。

5.1.7 野生动物保护措施

对于沿线野生动物，建设单位应加强保护工作，作好以下工作：

(1) 在公路施工前，加强对施工人员保护野生动物的宣传教育，尤其是加强对赤狐、环颈雉、白尾鹇、大鸪等国家级或省级重点保护动物的识别，提高施工人员的保护意识，自觉维护野生动物的生存环境。使其必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》相关规定，保护野生动物。禁止捕杀野生动物、捣毁鸟巢等。

(2) 要注意合理布设施工营地和施工场地，不得随意布设弃渣场等临时占地，尽量减少对野生动物影响。

(3) 施工时加强管理，靠近林区地带应避免设置施工营地、施工便道、取弃渣场等，尽量减少工程施工对野生动物栖息环境的影响。

(4) 工程爆破作业尽量安排在昼间，避免夜间爆破对野生动物栖息产生影响。爆破尽量采用先进的小剂量、低威力、低爆速炸药和微差爆破技术以及水封等爆破工艺进行作业，减小隧道爆破施工对周围野生动物的影响；并且尽量缩短工期。

(5) 严禁施工人员在沿线河内捕鱼。

(6) 工程在湟水河跨河桥梁建设尽量在枯水期施工，降低桥墩施工对河流鱼类影响。桥墩涉及到涉水施工时，应采取围堰施工工艺，降低对河流生态环境影响。

5.1.4 其他生态环境保护措施

(1) 桥梁基础施工中的废泥沙、废渣等不得弃于河道和河滩地，以防抬高河床或压缩过水路面。

(2) 施工人员应注意草原防火，防止发生火灾。

(3) 施工期间必须严格控制施工占地和施工人员的活动范围，采用“划线施工、不得越界”的控制办法。

(4) 加强施工期环境保护组织管理，合理组织施工，规范施工行为，严禁乱设施工便道，尽可能减小因施工组织管理不当给周边环境带来的不利影响。

(5) 工程边坡绿化应当选择当地适宜种、优势种进行绿化，防止外来物种入侵。

(6) 后续设计中临时场站如有变化，选址应避开生态敏感区和生态保护红线。

5.2 水污染防治措施

5.2.1 施工期水污染防治措施

(1) 桥梁施工水环境保护措施

受现场施工条件、技术要求等因素限制而不得不涉水施工的桥梁基础应选择枯水期，并采用“钢板围堰防护”方案进行施工，基础施工结束后及时对围堰进行拆除，以免对水体行洪造成影响。

桥梁要求采用循环钻孔灌注桩的施工方式，泥浆循环使用，减少泥浆排放量，施工场地内设置沉淀池，泥浆水等施工废水经处理后用于施工现场洒水抑尘等，不得直接排入水体，钻渣经沉淀池处理后沉渣运至弃渣场填埋处理，不得直接弃入河道，尽可能减小桥梁施工作业对水环境质量和水生生物的影响。

(2) 隧道施工水环境保护措施

隧道施工应在隧洞内设排水沟收集污水，在洞口宽阔处修建隔油池，由排水沟将污水导入其内，另在地势略低于隔油池的地段修建沉淀池，用于收集污水，隧道施工废水经处理后用于施工场地洒水抑尘或根据附近环境进行绿化，禁止外排。施工期间及时清理沉淀池和隔油池中污泥，施工结束后覆土掩埋。

由于沿线地表水体功能相对较高，故建议隧道施工期间应对掌子面前方的围岩与地层情况做出超前地质预报，在裂隙水较发育及富水带等水文条件复杂

的隧道，防排水宜遵循“以堵为主，限量排放”的原则，采用径向注浆、超前预注浆等方式堵水，尽可能减少地下水的流失。隧道施工废水经采用沉砂+中和+沉淀+澄清+过滤措施处理，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后回用，用于隧道施工及场地洒水降尘，不能完全利用的拉运至周边路段进行施工回用，不外排。

（3）施工生活污水处理措施

建议本工程设置的两处施工营地均设置化粪池来处理生活污水，定期委托湟源县/海晏县环卫部门进行清掏清运，禁止生活污水排入沿线河流。

（4）施工废水处理措施

在施工场地设置沉淀池，施工产生的含泥浊水、混凝土转筒和料罐冲洗废水等经沉淀后排入收集池用于现场洒水抑尘，不得直接排入沿线河流等自然水体，施工结束后对临时沉淀池进行填埋。

在施工场地及机械维修场所设隔油池、临时蒸发池，含油污水经隔油处理后再进入蒸发池，使其自然蒸发，待施工结束后，将临时用蒸发池覆土掩埋。施工中的废油及其它固体废物不得倾倒或抛入水体，也不得堆放在水体旁。

5.2.2 营运期水污染防治措施

经预测，本工程海晏服务区污水发生量约 7.2t/d，大华收费站污水发生量约 4.56t/d，海晏收费站和原子城收费站污水发生量均约为 1.68t/d，总污水发生量约为 15.12t/d。根据各服务设施污水发生量，建议：

①海晏服务区和大华收费站设置处理能力为 10t/h 的一体化小型二级生化污水处理装置，并配套建设储水池，生活污水经二级生化污水处理装置处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化标准后尽可能回用于站区内冲厕、绿化。

②海晏收费站和原子城收费站人员相对较少，建议设置化粪池，委托海晏县/海北州市政环卫部门定期进行清掏清运，禁止排入沿线地表水体。

本工程沿线服务设施污水处理设施设置情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 沿线设施污水处理设施设置情况表

序号	桩号	沿线设施	处理设施	处理能力（t/h）	污水去向
1	K84+075	大华收费站（路	二级生化污	10	处理达标后回用于站区绿

		政大队、养护工区、隧道管理站)	水处理装置		化、冲厕等，不外排。
2	K113+905	海晏服务区	二级生化污水处理装置	10	处理达标后回用于站区绿化、冲厕等，不外排。
3	K115+775	海晏收费站	化粪池	/	委托海晏县市政环卫部门定期进行清掏清运，禁止排入沿线地表水体。
4	K123+160	原子城收费站	化粪池	/	委托海北州市政环卫部门定期进行清掏清运，禁止排入沿线地表水体。

在污水处理设备运行及管理中，为保证污水处理设备达到净化水质的目的，提出以下要求：

①设专人负责定期检查设备的处理效果，并对维修养护和检查管理人员进行相关知识的培训。

②为准确控制污水处理设施的处理效果，建议运营期配备水质化验设备，并配备能够掌握实施技术的管理人员，以便及时掌握处理结果，建立污水处理台帐，或定期由有资质的环境监测单位对水样进行监测，及时掌握污水处理设备出水的水质情况。

5.3 环境大气污染防治措施

5.3.1 施工期环境大气污染防治措施

(1) 针对隧道爆破粉尘：在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿，使作业面保持一定的湿度；隧道喷浆应尽量采用对环境影响较小的湿喷法。

(2) 沥青、混凝土等施工材料应集中拌和，合理安排拌合站位置，其中施工场地搭建时注意拌合站拌合设施的布局，尽量远离县城方向布局。拌合站场地应设置规范的堆放平面布置图并进行公示，施工前对施工场地进行硬化，并进行适当的围挡，避免敞开式作业；场地应定期定时进行洒水抑尘；另外还需注意恶劣天气条件下禁止施工；建设单位在施工招投标时应将施工单位的环保措施实力作为招标条件的一部分，在招标文件及施工合同中明确施工单位所采用的拌合设备应先进，并配备配套的除尘及沥青烟气净化设施，施工拌合站废气应采用烟囱等集中排放，以确保沥青烟等污染物能够满足《大气污染物综合排放标准》中的最高允许排放浓度要求。

(3) 注意合理安排粉状筑路材料的堆存地点及保护措施，减少堆存量并及

时利用；工程施工散装材料应密闭运输，土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板；筑路材料堆放地点选在居民点的下风向，距离在 100m 以上；骨料堆放和运输车辆需加盖篷布遮挡，并在场地内定时进行洒水抑尘，在堆放地周边设置截排水沟。

(4) 严格限制施工车辆行驶速度，落实“5 个 100%”控尘措施（施工现场 100%围挡、工地路面 100%硬化、拆迁工程 100%洒水、渣土运输车辆车轮车身 100%冲净和密闭、暂不开发的场地 100%绿化或覆盖），出入料场的道路、施工便道及未铺装的道路应经常洒水，以减少粉尘污染；路基施工时应及时分层压实。

(5) 加强进出工程施工场地、料场等地的车辆进行车轮和车身的冲洗，途径居民点的路段应加强干燥天气的洒水抑尘。

(6) 施工工作人员炊事和取暖灶等设施应使用太阳能、自带的燃油、液化气等清洁能源。

(7) 加强对施工机械的科学管理，合理安排运行时间，发挥其最大效率。

5.3.2 营运期环境大气污染防治措施

(1) 工程服务区、收费站应采用电采暖，禁止使用燃煤锅炉；服务区和收费站餐饮加工区安装油烟收集及净化系统，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）规定的相关标准限值后排放。

(2) 限制尾气超标车辆上路，加强交通管理，规定车速范围，保持车流畅通，减少事故发生。

(3) 加强公路管理及路面养护，保持公路良好运营状态，减少塞车现象。

(4) 加强绿化工程设计，有针对性地优化绿化树种、绿化结构和层次，提高绿化防治效果，减少气态污染物对周围环境的影响。

5.4 噪声污染防治措施

5.4.1 施工期噪声污染防治措施

本工程施工噪声主要包括施工机械噪声和运输车辆噪声，建议采取的降噪措施主要有：

(1) 合理选择施工机械设备

施工单位需选用符合国家有关标准的施工机械和车辆，应尽量选用低噪音、低振动的各类施工机械设备；加强各类施工机械设备的维护和保养。

（2）合理布局施工现场

合理科学地布局施工现场是减少施工噪声的主要途径，如将施工现场的固定振动、噪声源相对集中，以减少振动及噪声影响的范围；对于振动及噪声较大的固定机械设备，应配有减振、消音、隔音的附属设施，如安置在施工场地临时房间内，加装减振基座、房屋内设隔音板等；避免多台高噪音的机械设备在同一工场和同一时间使用；在靠近集中居民区时应在敏感点一侧设置临时隔声挡板或吸声屏障。

（3）合理安排施工作业时间

在保证进度的前提下，合理安排作业时间；临近集中居民点应把排放噪声强度大的施工应尽量安排在上 9:00~12:00 和下午 14:30~18:00 施工；禁止夜间 22:00 至次日 6:00 进行有强振动和噪声的施工作业。

（4）合理安排施工车辆的运输路线和时间

施工运输车辆，尤其是大型运输车辆，应按照有关部门的规定，确定合理运输路线和时间，施工便道应远离集中居民区等敏感点。在施工便道 50m 以内有成片的民居时且无山坡相隔时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。加强司机管理和环保教育，使运输车辆临近居民区、学校、医院等路段减速运行并减少鸣笛；对必须进行夜间运输的便道，应设禁鸣和限速标志，车辆夜间通过时速度应小于 30km/h。

（5）做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工

由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制对策和措施，施工噪声、振动仍可能对周围环境产生一定的影响，为此要向沿线受影响的居民和有关单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；加强施工现场的科学管理，做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

（6）加强环境管理及监督

为了有效地控制施工噪声对公路沿线声环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

(7) 完善施工人员噪声防护配备

推土机、铲平机、挖土机等强噪声源设备的操作人员应配备耳塞，做好现场人员的教育和劳动保护工作。

(8) 施工单位应贯彻各项施工管理制度

施工单位要确保施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)要求，认真贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关国家和地方的规定。

(9) 隧道施工爆破噪声影响分析

建议隧道施工爆破禁止夜间进行；尽量采用光面爆破等先进的爆破方式，并严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量。爆破作业单位施工前应及时与当地政府有关部门协商，对隧道爆破作业实施定点、准时爆破；应于施工前 3 天在作业地点张贴施工公告，内容包括：爆破作业项目名称、委托单位、设计施工单位、安全评估单位、安全监理单位、爆破作业时限等；装药前 1 天应及时在当地发布公告，将爆破地点、每次爆破时间、安全警戒范围、警戒标识、起爆信号等告知当地受影响的居民。

5.4.2 营运期噪声污染防治措施

(1) 管理措施

①做好并严格执行公路两侧土地使用规划，根据《公路安全保护条例》规定，高速公路建设控制范围为项目用地外缘起向外距离不少于 30m，匝道不少于 15m；在公路建设控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物。

建议在工程噪声防护距离范围内，不应规划建设学校、医院及居民住宅等噪声敏感建筑；在噪声防护距离范围内，可规划建设仓储、工业等其它建筑物。

②加强机动车辆管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，在通过敏感点路段设置禁鸣、限速标志。尽量降低噪声污染源的噪声，严格限制技术状况差、噪声高的车辆上路，以减少交通噪声扰民问题。

③公路工程养护部门应经常养护路面，对破损路面及时修补，以保证公路路面良好状况。

(2) 工程措施

公路工程中可供选择的声环境保护措施有：线位调整、低噪音路面、调整建筑物使用功能、环保搬迁、绿化降噪、声屏障及通风隔声窗等，各种常用的措施方案必须和经济技术可行性情况见表 5.4-1。

根据《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发[2010]7号），“在技术经济可行条件下，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”。建议本项目采取以下措施以降低公路交通噪声对沿线声环境的影响。

①降噪路面

降噪路面为主动噪声控制措施之一，低噪音路面多采用沥青材料和一定直径的颗粒物，具有较高的孔隙率，类似多孔材料与共振吸声材料的组合，它不仅能改善轮胎与路面的摩擦，同时具有较高的吸声降噪的功能。低噪音路面对于噪声的控制，相比于普通的沥青混凝土路面有了较大的提高，根据相关文献研究，与 AC 路面相比，SMA 改性沥青玛蹄脂碎石路面可降低噪声 3~4dB (A) 左右。因此建议项目路基面层采用 SMA 改性沥青玛蹄脂碎石路面等低噪音路面；另外，需注意在营运过程中路面的维护与保养。

②声屏障等其他措施

根据表 4.8-12 营运期敏感点环境噪声预测结果，公路运营后将使沿线评价范围内的环境噪声值明显增加，绝大多数敏感点都有不同程度的噪声超标问题。沿线敏感点距路近，且较为集中。本次评价拟综合考虑项目沿线各敏感点特征、道路特点、所需的降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等各种因素的基础上，本着经济技术可行、同时又兼顾公平的原则推荐了声屏障的降噪措施，具体降噪措施实施原则如下：

a、对于近、中期噪声预测达标而远期超标的大沟口村、口子村、岳峰村及道阳村进行跟踪监测，视监测情况采取降噪措施。

b、对中期超标的敏感点设置声屏障（直立型）设置高度为 3.0m。


c、营运期对沿线超标的敏感点加强跟踪监测，根据超标情况适时采取加高声屏障、加强绿化等措施，如确实无法主动控制交通噪声在敏感点处的达标，应积极协调为居民安装通风隔声窗等措施；配置通风隔声窗隔声量应满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）和《住宅设计规范》等要求。

d、如发生工程运营期交通噪声环保投诉，应对投诉点实施应急监测，对确实未能达到声环境功能区要求的，及时采取合理有效的噪声防治措施。

各敏感点噪声防治措施建议及降噪方案经济技术论证一览表见表 5.4-2，推荐采取的降噪措施见表 5.4-3。若在工程设计和建设过程中敏感点发生变化，建设单位应根据实际情况对降噪措施进行调整，并请专业单位进行设计，以减缓工程对敏感点的噪声影响。

本次评价共对超标敏感点设置 3762m 直立型声屏障（3m 高），投资共计 1504.8 万元。声屏障材料、形式应与公路整体及周边景观相融合。

表 5.4-1 公路工程噪声污染防治措施经济技术可行性一览表

序号	工程措施	适用情况	降噪效果 dB (A)	费用估算	优点	缺点	备注
1	线位调整	地广人稀，地形等影响因素较小	消除噪声影响	与工程线位实际相关	可有效解决交通噪声污染问题	受工程因素限制，村庄密集分布区域不适用	使用较少
2	低噪声路面	适用于公路建设源头降噪	1~3	与实际采用材料相关	源头降噪易于实施，有一定的降噪效果	材料耐久性差，长期降噪效果一般；维护成本高	部分道路实验性少量使用
3	声屏障	 超标严重，封闭式高路堤、高架桥梁路段，路中心 60m 内以低层建筑物为主的集中居民区	6~10	按形式及结构不同，500~2000 元/m ² 不等	降噪效果好，应用技术成熟，易于实施且受益人口多	投资较高，后期需定期维护，某些形式的声屏障对景观产生影响	使用广泛
			8-12				
			25	按形式及结构不同，1500~5000 元/m ² 不等		投资高，后期维护成本大，汽车废气不易扩散，安全等问题，一般适用于人口稠密的城市建成区。	使用较少
4	修建或加高围墙	超标一般，距离公路较近的民房或学校	3~5	按形式及材质不同，300~500 元/延米不等	费用较低	降噪效果一般，适用范围小	本项目沿线民居形式均无围墙设施，措施可实施性差
5	普通隔声窗	超标严重、分布分散、距离公路较远的居民点或学校、医院等	6~15	300-400 元/m ²	降噪效果较好，费用适中，适用性强，对居民生活影响小。	通风与隔音效果相悖，影响居民开窗通风，实施难度高，特别是农村地区	使用较少
6	通风隔声窗		8~20	500-1000 元/m ²	降噪效果较好，兼具通风功能；费用适中，适用性强，对居民生活影响小。	实施难度高，特别是农村地区	发达城市地区少量使用

序号	工程措施	适用情况	降噪效果 dB (A)	费用估算	优点	缺点	备注
7	绿化降噪	适用于轻微超标，有植树条件的地区	30m 宽的绿化带可降噪约 3~5	可结合公路绿化标实施	既可降噪，又可净化空气、美化路容，改善生态环境	要达到一定的降噪效果需较长时间，投资较高，适用性受到限制	结合公路绿化标辅助降噪
8	环保搬迁	超标严重，其他措施不易解决，居民自愿的前提下	消除噪声影响	与实际情况相关	可完全消除交通噪声影响	费用较高，易出现社会不稳定因素，适用性受到限制且对居民生活产生一定的影响	使用较少

表 5.4-2 拟建高速公路沿线敏感点噪声污染防治措施与投资估算表

序号	敏感点	桩号	预测位置	高差 (m)	执行标准	超标情况 dB (A)						中期影响户数	拟采取措施及降噪方案比选	投资 (万元)	推荐方案	备注
						2027 年		2033 年		2041 年						
						昼	夜	昼	夜	昼	夜					
1	蒙古道村	ZK76+673~ZK76+845 匝道	路左/32	桥梁-10	4a	/	0.1	/	1.6	/	3.2	6	①修建长 222m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 148m ² ③环保搬迁 14 户	①88.8 ②25.2 ③280	①	敏感点距路近，敏感点集中
			路左/49	桥梁-10	2	1.5	1.0	3.0	2.4	4.5	4.1	8				
2	麻尼台村	ZK78+785~ZK78+934	路左/87	桥梁-10	2	0.1	/	1.6	/	3.0	1.4	8	①修建长 149m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 96m ²	①59.6 ②14.4 ③160	①	敏感点距路近，敏感点集中
3	湟源县大华镇	K84+514~K85+153	路右/43	路基-5	4a	/	/	/	/	/	1.1	/	①修建长 689m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 180m ² ③环保搬迁 15 户	①275.6 ②27 ③300	①	敏感点距路近，敏感点集中
			路右/55	路基/桥梁-5	2	1.9	1.0	3.3	2.4	4.7	4.1	15				
4	俊家庄村	K91+548~K92+103	路右/52	路基/桥梁-14	2	0.6	/	2.0	1.4	3.5	2.9	22	①修建长 555m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 264m ²	①222 ②39.6 ③440	①	敏感点距路近，敏感点集中

序号	敏感点	桩号	预测位置	高差 (m)	执行 标准	超标情况 dB (A)						中期 影响 户数	拟采取措施及降噪方案比选	投资 (万 元)	推荐 方案	备注
						2027年		2033年		2041年						
						昼	夜	昼	夜	昼	夜					
5	下寺村	ZK93+174~Z K93+320	路左/46	桥梁-6	4a	/	/	/	/	/	1.0	/	①修建长 166m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 84m ² ③环保搬迁 7 户	①66.4 ②12.6 ③140	①	敏感点距路近，敏感点集中
			路左/74	桥梁-6	2	0.4	/	1.8	0.4	3.3	2.0	7				
6	巴燕村	K95+008~K96 +237	路右/37	路基-16	4a	/	/	/	0.7	/	2.4	8	①修建长 1279m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 336m ² ③环保搬迁 28 户	①511.6 ②50.4 ③560	①	敏感点距路近，敏感点集中
			路右/62	路基/ 桥梁-	2	1.0	/	2.5	1.4	3.9	2.9	20				
7	海东村	K102+450~K1 02+838	路左/48	路基-2	4a	/	/	/	0.6	/	2.1	5	①修建长 438m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 132m ² ③环保搬迁 11 户	①175.2 ②19.8 ③220	①	敏感点距路近，敏感点集中
			路左/76	路基-1	2	1.5	/	2.8	1.4	4.4	2.9	6				
8	永丰村	K114+421~K1 14+635	路右 40	桥梁-7	4a	/	/	/	0.6	/	2.1	2	①修建长 264m、高 3.0m 声屏障 ②设置通风隔声窗，共约 144m ² ③环保搬迁 12 户	①105.6 ②21.6 ③240	①	敏感点距路近，敏感点集中
			路右/57	路基/桥 梁-7	2	2.4	1.6	3.9	3.0	5.4	4.6	10				

注：3.0m 高声屏障（倒 L 型）按 4000 元/延米计；隔声窗按每户 3 个窗，每窗 4m²，每平方米 1500 元计算，每户 1.8 万元；环保搬迁每户 20 万元。

表 5.4-3 工程拟设置降噪措施一览表

序号	敏感点名称	桩号	拟采取环保措施	投资 (万元)
1	蒙古道村	ZK76+673~ZK76+895	路左修建长 222m、高 3.0m 声屏障	88.8
2	麻尼台村	ZK78+785~ZK78+934	路左修建长 149m、高 3.0m 声屏障	59.6
3	湟源县大华镇	K84+514~K85+203	路右修建长 689m、高 3.0m 声屏障	275.6
4	俊家庄村	K91+498~K92+103	路右修建长 555m、高 3.0m 声屏障	222.0
5	下寺村	ZK93+174~ZK93+340	路左修建长 166m、高 3.0m 声屏障	66.4
6	巴燕村	K94+958~K96+237	路右修建长 1279m、高 3.0m 声屏障	511.6
7	海东村	K102+400~K102+838	路左修建长 438m、高 3.0m 声屏障	175.2
8	永丰村	K114+371~K114+635	路右修建长 264m、高 3.0m 声屏障	105.6
合计			本次评价共对超标敏感点设置 3762m 长 倒 L 型声屏障	1504.8

5.5 固体废物影响控制措施

5.5.1 施工期固体废物处置措施

(1) 路基开挖、桥墩或隧道施工产生的废弃土石方，以及桥梁钻孔灌注桩施工过程中产生的钻渣等应运至指定弃渣场，并做好防护与绿化措施，严禁随意弃至沿线林、草地或河道。

(2) 工程废弃建筑材料中对钢筋、钢板等下角料应分类回收，交废物收购站处理；对其他建筑垃圾，如混凝土块等运至弃渣场统一处置。

(3) 施工营地应设置垃圾桶，安排专人负责，对垃圾堆放点定期喷洒杀毒、杀虫药水，减少蚊虫和病菌的滋生，并及时将垃圾就近清运至湟源县/海晏县垃圾填埋场进行集中式无害化处置。

(4) 施工场地按要求设置规范的危废暂存间，并储备相应的应急物资（地面需做好硬化及防扬散、防流失、防渗漏等“三防”措施；危废暂存间内需设有经过防渗、防腐处理的导流槽及收集池；门口需张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板；危废暂存间内要张贴危险废物管理制度、责任制度及环境污染应急预案等。危废暂存间内应配备 1 台秤，建立台账，转入及转出需要填写危废种类、数量、时间及负责人员姓名；且配备 1 套消防设施和应急救援工具及设备（如消防沙桶等），对于由施工机械维修或保养产生的废弃含油抹布和废机油桶等，以及沥青混凝土废料和沥青废液等危险废物进行临时存放，集中收集后委托有资质的单位定期清运；危废暂存需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改清单要求。

(5) 加强施工期环境管理工作，严禁随意抛洒固体废物和垃圾。

5.5.2 营运期固体废物处置措施

(1) 服务区、收费站等沿线服务设施站区内设置垃圾池，生活垃圾安排专人负责分类收集，生活垃圾经集中收集后，同化粪池、污水处理设施产生的固体废弃物一并由湟源县/海晏县环卫部门或当地有资质的环保公司进行清运处置。

(2) 沿途设立宣传标志，对运输车辆和乘客应加大宣传力度，严禁沿途随意丢弃垃圾。公路运营单位应安排专人负责运营期公路全线固体废物收集工作。

5.6 环境风险事故的防范措施及应急计划

5.6.1 工程油料、炸药暂存点选择要求

(1) 本工程油料暂存点的选址应具备良好的地质条件，不得选择在有土崩、断层、滑坡、沼泽及泥石流的地区和地下矿藏开采后可塌陷的地区；要远离周围居住区、交通线、河流水体和东大滩水库等。

(2) 本工程炸药暂存点要设置在远离城镇的独立地段，不应建在城镇或重要保护设施或其他居民聚居的地方附近；不应布置在有山洪、滑坡和其他地质灾害的地方，应尽量利用山丘等自然屏障。

5.6.2 工程油料、炸药暂存点风险防范措施

(1) 工程油料、炸药暂存点应安排专人进行看护和监守；

(2) 油罐车禁止停放在河边、电站库区边，以免发生泄漏，进入和污染沿线地表和地下水；

(3) 设立明显的标志桩、提示牌和警示标志；

(4) 制定事故应急预案，配备足够的应急人员及设施；

(5) 加强对施工人员和周边居民的安全教育，提高其安全防护意识，发现问题及时报告。

5.6.3 工程措施

(1) 营运期在沿线跨河桥梁两侧、临河路段一侧（详见表 4.6-1 环境风险事故敏感路段）应设置连续的加强型防撞护栏或防撞墩。交警部门的资料表明，当防撞墩的高度大于汽车轮胎直径 $1/3$ 时，可完全杜绝汽车翻入水中，有

效防止液体化学危险品或石油类事故污染对等沿线河流水域水质的影响。

(2) 在沿线跨越河流路段设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识。应禁止漏油、敞篷运输细颗粒物的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患。

(3) 对跨越药水河的湟源南立交、对跨越波航河的纳隆大桥、对跨越拉拉河的大华互通立交、对跨越塔湾河的阿加图大桥、对跨越湟水河及其支流的巴燕峡大桥等在内的 15 座跨河桥梁设置桥面径流收集设施，并在桥梁下方河堤外侧设置防渗桥面径流收集池（具体规格见表 5.7-1），确保事故径流和初期雨水径流不直接进入水体，同时对跨河桥梁采用加强加高型防撞护栏和加装防落网，并在桥梁两端设置警示牌。对于与湟水河伴行的 K100+400~K10+800 等 5 处伴河路段临近水体一侧防撞护栏进行加强设计，并对上述路段路基两侧设置连续防渗边沟，并进行加深、加宽设计，每隔 500m 设置 1 处扩大边沟，增强蓄水能力。

对于本工程 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）之间以路基形式穿越湟源县县城第一水源地二级保护区路段，本次评价建议在该路段两端设立警示牌，路段两侧采用加强加高型防撞护栏，同时在路基两侧设置加深、加宽连续防渗边沟，在该路段两端、道路两侧各设置一处 100m³ 的防渗路面径流收集池（共 4 处）。

表 5.6-1 本工程拟设置风险事故应急防范措施汇总表

序号	中心桩号	名称	敏感目标/ 执行标准	桥梁长 (m)	拟设置的风险事故 应急防范措施
1	K77+175	湟源南立交桥	药水河/III	135	100m ³ ×2 座应急池
2	ZK78+830 (左幅)	纳隆大桥	波航河/III	206	100m ³ ×2 座应急池
	K78+947 (右幅)			205	
3	K84+019	大华互通立交桥	拉拉河/II	200	100m ³ ×2 座应急池
4	ZK88+086 (左幅)	阿加图大桥	塔湾河/II	457	100m ³ ×4 座应急池
	K88+035 (右幅)			457	

5	ZK90+893 (左幅)	口子村2号大桥	湟水河支流/III	329	100m ³ ×4座应急池
	K90+886 (右幅)			329	
6	K101+196	托落图口子小桥	湟水河/III	23	50m ³ ×1座应急池
7	K102+400	下巴台小桥		23	50m ³ ×1座应急池
8	ZK100+929 (左幅)	巴燕峡大桥	湟水河/III	209	100m ³ ×2座应急池
	K100+969 (右幅)			209	
9	ZK104+941 (左幅)	湟水河金滩1号大桥	湟水河/III	301	100m ³ ×4座应急池
	K104+931 (右幅)			301	
10	ZK106+485 (左幅)	湟水河金滩2号大桥	湟水河/III	128	100m ³ ×2座应急池
	K106+485 (右幅)			128	
11	ZK107+235 (左幅)	湟水河金滩3号大桥	湟水河/III	288	100m ³ ×4座应急池
	K107+218 (右幅)			288	
12	K114+785	永丰中桥		97	50m ³ ×1座应急池
13	K109+351	红庄中桥	黄海渠/III	26	50m ³ ×1座应急池
14	K110+021	红庄2号大桥		307	100m ³ ×2座应急池
15	LK3+197	西海互通连接线中桥	哈拉乌苏河/III	46	50m ³ ×1座应急池
16	K100+400~ K100+800	伴行湟水河路段	湟水河/III	400	每隔500m设置1处扩大边沟,共4处
17	K101+320~ K102+070			750	每隔500m设置1处扩大边沟,共6处
18	K102+900~ K103+450			550	每隔500m设置1处扩大边沟,共4处
19	K106+130~ K106+210			80	设置2处扩大边沟
20	K106+590~ K106+700			110	设置2处扩大边沟
21	ZK85+115~ ZK86+120 (左幅)、 K85+120~ K86+120 (右幅)	本工程穿越湟源县县城第一水源地二级保护区路段	湟源县县城第一水源地二级保护区	1000	路段两侧设置警示牌,路段两侧设置防渗边沟,并在路段两端、道路两侧共设置4处100m ³ 应急池

5.6.4 危险品运输管理措施

公路管理部门应加强危险品运输管理，严格执行有关公路运输危险品的规定。

(1) 强化相关人员相关法规教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有：①《危险化学品安全管理条例》（国务院，2013.12）；②《汽车运输危险货物规则》（JT617-2004）；③关于修改《道路危险货物运输管理规定》的决定（中华人民共和国交通运输部令 2019 年第 42 号）；④《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 第 466 号）；⑤《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号，2015.04）；⑥《突发环境事件应急预案管理暂行办法》（环发[2010]113 号）；⑦青海省发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

(2) 加强运营期危险品运输管理

①由湟源县和海晏县交通运输局建立本地区化学危险品货物运输调度和货运代理网络。

②由湟源县和海晏县交通运输局对货运代理和承运单位实行资格认证。各生产、销售、经营、物资、仓储、外贸及化学危险品货运代理和承运单位，并向交通局报送运输计划和有关报表。

③化学危险品运输实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员”制度，所有从事化学危险品货物运输的车辆要使用统一专用标志，定期定点检测，对有关人员进行专业培训、考试。

④由公安交通管理部门、公安消防部门对化学危险品货物运输车辆指定行驶区域路线，运输化学危险货物的车辆必须按指定车场停放。

⑤凡从事长途危险货物运输的车辆须使用专业标记得统一行车路单，各公安、交通管理检查站负责监督检查。

⑥加强对驾驶员安全教育，严禁酒后开车、疲劳开车和强行超车；在危险品运输过程中，司乘人员严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所，中途不得随意停车。

⑦公路管理部门应对运输危险品车辆实行申报管理制度，车主需填写申报

表，主要内容有：危险货物执照号码、货物品种等级和编号、收发货人名称、装卸地点、货物特性等。把好危险品上路检查关。在公路出入口，还应检查直接从事道路危险品货物的运输人员是否持有《道路危险品货物操作证》等“三证”，运输车辆及设备必须符合规定的条件并配有相关证明。禁止不符合安全运输规定的车辆上路行驶。

⑧在重要路段可设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌。危险品运输车辆应保持安全运输车距，严禁超车、超速。

⑨在雨季等易发生山洪泥石流的天气状况下，禁止危险品运输车辆进入。

⑩建议在公路监控系统的基础上，增加突发性环境污染事故控制的指挥功能。风险应急预案的编制应符合《突发环境事件应急管理办法》的相关要求，并向当地环保部门进行备案。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏处理。

5.6.5 风险应急预案

为了确保发生突发性事故时可以得到及时处置，本公路管理部门应联合公安、环保等部门共同组成公路应急指挥中心，并设立 24 小时报警电话，在发生环境风险事故后应立即报告有关部门，及时妥善处理好事故。公路管理部门成立风险应急反应中心，负责公路的危险品运输管理和应急处理。应编制环境风险事故应急预案，并纳入果洛州突发公共事件总体应急预案中。应急预案的制定应注意以下风险防范和应急处理：

(1) 风险防范

①公路管理部门应有专人负责公路风险应急预案，备有本工程跨越/伴行沿线河流、电站库区等沿线水体相关资料（包括河流、电站库区等沿线水体与公路的关系、水体功能等基本内容）及与当地政府、环保、公安、消防等相关部门联系的热线电话。一旦发生可能污染重要水体水环境的交通事故，在第一时间通知上述相关职能部门，同时充分利用公路自备的各种风险应急装备配合公安消防等职能部门进行抢险。

②在重要卡口处设置危险化学品运输申报点，对申报危险品运输的车辆的准运证、驾驶证和押运证及危险品行车单实施检查，必要时对车辆进行安全检查，手续不全的车辆禁止上路，并在车上安装危险品运输标志。

③对运输危险化学品的车辆实行全程监控，防止危险品运输车辆高速行驶、超车，如果运输数量大，必要时进行交通控制，以减少事故。

④充分发挥收费站、路政及公路巡警的监督检查和管理职能，对各种未申报又无危险品运输标准的罐车、筒装车进行检查，未按规定办理手续的车辆禁止进入公路。

⑤风暴、大雾天气禁止运输危险品车辆上路，在相应路段的管理站待命。

⑥在沿线跨河路段桥梁两侧设置加固防撞护栏。在较敏感路段及事故多发地段，交通管理部门应设置醒目的提示板或警告牌，并公布事故应急报警电话。

⑦跨越 I、II 类水体桥梁设置桥面径流收集系统和足够容积的事故应急池，配备相应的应急物资，防止危化品泄漏到沿线河流和电站库区内。

⑧如危险品为有毒气态物质时，消防人员应戴防毒面具进行处理，在泄漏无法避免的情况下，需马上通知当地的政府部门、公安、环保部门，必要时对于处于污染范围内的人员进行疏散，避免发生人员伤亡事故。

⑨地区交通部门要确定交通运输保障队伍，掌握车辆的提供单位、数量、功能、驾驶员名册等各种情况，监理交通保障动态数据库，保障道路畅通，确保应急工作及时开展。

(2) 应急处理

①进行环境应急监测、污染源调查；

②污染源控制、污染消除；

③人员撤离，组织群众开展自救互救；

④划定受污染区域，确定污染警戒区，采取必要管制措施；

⑤涉及其他管理区域的，要及时相互通报；

⑥组织突发事件评估专家组分析突发事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时上报有关情况；

⑦向社会发出危险或避险警告；

⑧果洛州、久治县突发环境事故应急指挥部接到报告后，应立即启动应急预案，同时上报省突发环境事故指挥部；

⑨在省、市突发环境事故应急指挥部的指导下，县生态环境保护行政主管

部门迅速组织环境监察、环境监测应急队伍和技术人员赶到突发环境事故现场，进行环境应急监测、污染源控制、污染源转移、污染消除、人员撤离、受污染区域划定，同时组织突发环境事件评估专家组分析事件的发展趋势，提出应急处置工作建议，及时报告有关情况。

⑩相关部门在市级突发环境事故应急处理指挥部的统一指挥下，按照要求认真履行职责，落实有关控制措施。果洛州突发环境事故应急指挥部紧急调动和征集有关人员、物资、交通工具以及相关设施、设备；进行现场隔离、受污染区域的确定与封锁；保证应急处理所需的物资、经费；组织相关部门协助环境保护行政部门做好应急处置工作；做好舆论宣传工作。

5.7 环保投资估算

5.7.1 环保设计及费用估算

本工程环保设计主要内容及费用见表 5.7-1。

表 5.7-1 本工程环保设计主要内容及费用一览表

设计项目	设计内容	金额
(1) 土地资源的保护	①严格设置取弃土场、施工场地等临时占地；	纳入工程建安费用
	②临时用地少占用草地、林地等。	
(2) 路基防护工程	路基防护工程、排水工程及护栏和标志牌设计；	
(3) 保护地表水水质	①排水设计；	
	②路基防渗边沟、排水沟、护坡道设计；	
	③桥梁、涵洞施工保护水体设计；	
	④跨河、临河路段的警示牌、防撞护栏。	

5.7.2 施工期环境保护措施费用

本工程施工阶段的主要环保措施及费用估算约 3365.0 万元，详见表 5.7-2。

表 5.7-2 施工期主要环保措施及费用估算一览表

环境要素	环保措施	金额 (万元)
生态环境	(1) 路基边坡、互通立交、服务区等永久占地生态保护与恢复（保存与回覆表土、绿化等）。	2600
	(2) 取土场、弃渣场、石料场等临时占地生态保护与恢复。	400
水环境	(1) 施工营地设化粪池。	15.0
	(2) 施工生产废水设临时蒸发池和沉淀池、隔油池。	30.0
	(3) 建材堆放防风、防雨水冲刷措施。	25.0

环境要素	环保措施	金额 (万元)
环境空气	(1) 粉状材料, 袋装或罐装运输, 堆放设篷。	20.0
	(2) 施工便道和施工场地洒水。	300.0
声环境	(1) 施工机械操作人员和现场监理人员的卫生防护。	20.0
	(2) 临时施工拦挡工程	35.0
其它	施工期工程环境管理和监理, 人员培训。	200.0
	施工期环境监测	120.0
合计		3365.0

5.7.3 环保工程投资

公路环保工程投资项目及费用估算见表 5.7-3。

表 5.7-3 环保工程投资项目及费用估算一览表

项目		具体措施	合计 (万元)
穿越湟源县县城第一水源地二级保护区	防渗边沟	穿越水源地路段两侧设置防渗边沟	计入工程投资
	加强加高型防撞护栏	穿越水源地路基及桥梁两侧设置加强加高型防撞护栏	120
	桥面径流收集系统和应急池	穿越水源地路段路基、桥梁以及跨河桥梁两端设置桥(路)面径流收集系统和应急池	740
	宣传警示牌	设置警示宣传牌	36.0
	应急物资	沙袋、吸油毡等	10.0
水环境保护	服务区	设置 1 套 5t/h 污水处理设施和 1 座 100m ³ 回用水蓄水池	20.0
	收费站	大华收费站设置 1 套 5t/h 污水处理设施和 1 座 100m ³ 回用水蓄水池; 海晏收费站和原子城收费站各设置一处化粪池。	28.0
声环境	声屏障	共对超标敏感点设置 3762m 直立型声屏障(3m 高)。	1504.8
环境空气	服务区餐厅油烟净化装置	1 处服务区、3 处收费站安装 5 套油烟净化装置	15.0
固体废物	垃圾收集设施	垃圾箱、垃圾池、警示牌	5.8
合计			2479.6

5.7.4 营运期环境保护管理费用

公路营运期环保管理费用估算约为 455 万元, 详见表 5.7-4。建议建设单位成立营运期项目环境管理部门, 对全线环保设施进行日常管理维护, 相关费用建议由运营期管理维护费用中计列考虑。

表 5.7-4 营运期环保管理及费用估算一览 单位: 万元/年

项目	具体内容	单价	年限	金额 (万元)
环保管理	日常环保管理（人员工资、办公费用等）	20万/年	7年	140.0
	固体废物收集、环境卫生维护费用	5.0万/年	7年	35.0
环境监测	营运期环境监测费用	20万/年	7年	140.0
人员培训	人员培训费用	5万/年	7年	35.0
环保工程	不可预见环保项目追加费用	15万/年	7年	105.0
合计		/	/	455.0

5.7.5 小结

本工程施工期总体环保投资合计 5844.6 万元，占工程总投资 64.8091 亿元的 0.97%。

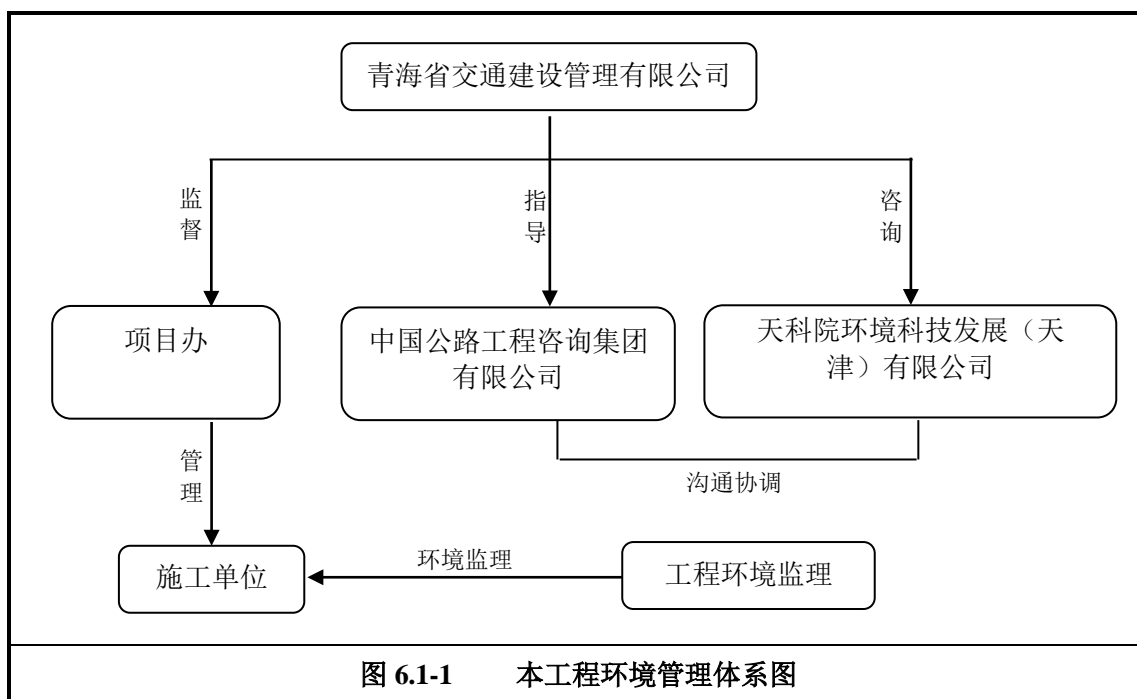
6 环境管理与监控计划

6.1 环境管理部门

项目建设单位和施工单位：建议建设单位青海省交通建设管理有限公司在招投标过程中应把施工队伍的环保素质作为衡量的标准之一，把贯彻施工期的环保措施作为必备条件之一。建设单位和施工单位共同负责落实环境保护行政主管部门对施工阶段的环保要求以及施工过程中的环保措施；建设单位应与施工单位签订环保施工责任书，由各施工单位具体执行工程施工期各项环保措施和施工期环境管理计划的落实：主要是保护施工现场的生态环境、防止对自然环境造成不应有的破坏、防止和减轻粉尘、噪声等对周围环境的污染和破坏；建设项目竣工后，施工单位应当尽量恢复在建设过程中受到破坏的环境。

工程环境监理单位：工程环境监理单位受建设单位青海省交通建设管理有限公司委托负责监督施工全过程环境保护措施的落实和施工期环境管理计划的执行。环境监理工作应由与项目建设和施工单位无利益冲突的机构执行，该机构应当具备监理资格。

本工程环境管理体系见图 6.1-1。



6.2 环境管理计划

工程施工期的环境管理工作由建设单位负责，投入营运后的环境管理工作由运营单位负责，本工程的主要环境管理工作内容见表 6.2-1，建议责任单位委

派专人，在工程施工直至整个营运期间落实该表中的主要工作内容。

表 6.2-1 本工程环境管理计划

项目	主要监控内容	实施机构	责任单位
设计阶段	保证环境影响评价及相关批复文件、环保设计规范等要求的环保措施落实到设计文件中	设计单位	建设单位
施工期	严格执行施工期各项环境管理制度；落实环评报告书及其批复文件、环保设计文件提出的各项环保措施	环境监理单位、各施工单位	各施工单位
竣工验收阶段	调查工程环保设计文件、环评报告书及其相关批复文件、相关环保法规文件要求的各项污染防治措施、生态保护措施等的落实情况，存在问题的及时整改完善	建设单位或其委托的技术机构	建设单位
营运期	监理专业的营运期环境管理机构、开展各种环保设施的正常运转，做好运营期的环境跟踪检测和生态跟踪监测；开展环境影响后评价。开展宣传工作，提醒过往司机注意保护动物。出现环境问题及时处理上报，并向社会公开相关环境问题信息。	公路运营管理部门、有资质的环境检测站	运营单位

6.3 施工期环境监理

根据“关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知”（国家环境保护总局环发[2007]184号文）的要求，“建设单位应当按照环境影响评价文件的要求，制定施工期工程环境监理实施方案，并提交交通、环保主管部门，在施工招标文件、合同中明确施工单位和监理单位的环境保护责任，将工程环境监理纳入工程合同中的环保要求，落实各项环保措施。”根据“关于开展交通工程环境监理工作的通知”（交环〔2004〕314号文）以及“开展交通工程环境监理工作实施方案”，项目的监理工作将作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。工程环境监理工作主要依据国家和地方有关环境保护的法律法规和文件、环境影响报告书、有关的技术规范及设计文件等，工程环境监理包括生态保护、水土保持、污染防治等环境保护工作的所有方面。建议本工程环境监理工作选择有环境保护工作经验的专业部门承担，做好施工期工程环境监理工作。

(1) 工程环境监理目的

工程环境监理工作作为建设项目环境保护工作的重要组成部分，是建设项目全过程环境保护中不可缺少的重要环节，目的就是国家有关的资源环境保护法律法规、环境质量法规、建设项目环境影响评价报告书等要求贯彻落实到

工程的设计和施工管理工作中。开展交通工程环境监理工作，对加强交通建设项目施工期的环境保护管理和监控，提高环境保护工作力度，保障交通基础设施建设的顺利进行，实现交通的可持续发展，具有重要的意义。

(2) 工程环境监理的组织与实施

①工程环境监理单位和人员的资质

建设单位应委托具有工程监理资质并经过环境保护专业培训的单位承担工程环境监理工作，工程环境监理单位和人员的资质按照交通部关于工程监理的有关规定执行。

②工程招标、合同等文件的管理

建设单位应依据本环境影响报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期工程环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任和目标任务。

③工程环境监理的原则要求

工程应设置兼职或专职的副总监，全面负责工程的环境监理工作，具体落实各项工程的环保工作，可交由项目部环境监理工程师完成。环境监理应依据国家和地方环保法律、法规，环境影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件、环境质量标准等对公路工程项目建设区与工程直接影响区域，包括公路主体工程及施工现场、施工营地、施工便道、取弃土场、弃渣场、砂石料场等临时工程进行监理工作。其内容包括施工期环境保护组织管理、生态保护、地质灾害防治、污染防治、生态监测等环境保护工作的所有方面。详见表 6.3-1。

表 6.3-1 本工程环境监理范围及内容

项目	生态	水土保持	声环境	水环境	环境空气
路基工程	√	√	√	√	√
路面工程		√	√		√
桥涵工程	√	√		√	√
隧道工程	√	√	√	√	√
弃渣场	√	√			
施工场地、施工营地	√	√	√	√	√
施工便道	√	√			√

注：√表示重点监理内容。

④工程环境监理阶段的划分

结合主体工程监理阶段划分，本工程的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

施工贮备阶段：从监理合同签订之日起至总监发合同工程开工之日止为施工准备阶段。

施工阶段：合同工期开始至竣工验收止。

交工验收至缺陷责任期：交工验收是指从监理工程师收到施工单位提交的合同工程交工验收申请之起到交工验收签发合同工程交工证书止；缺陷责任期是指合同工程交工证书签发之起到施工单位获得合同工程缺陷责任终止证书之止。

（3）工程施工期工程环境监理的具体工作内容

根据《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环〔2004〕314号文）及《开展交通工程环境监理工作实施方案》对工程环境监理内容要求，主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，环保工程监理包括生态环境保护、水土保持、水环境、声环境等的保护。施工期环境监理主要内容见表 6.3-2，施工期环境监理要点见表 6.3-3。施工单位、建设单位和当地生态环境部门应对取土场等临时占地选定的位置、面积进行备案，施工单位禁止随意变动和扩大使用面积。同时环境监理应编制宣传材料下发到施工单位，使他们理解环保的重要性和具体的工作程序、工作办法。在工程开工时，对参与本工程建设的职工、民工进行环保知识培训。对过往车辆的驾驶员、乘坐人员进行环保宣传，保护公路沿线的生态环境。

（4）工程环境监理机构

本工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系。工程环境监理工作由总监办（兼环监办）负责组织实施。

现场环境监理工程师由路基、路面、交通工程以及试验专业监理工程师兼任，经参加由工程建设指挥部组织的环境监理工程师培训合格后上岗。为了保证监理计划的执行，建设单位应在施工前与监理单位签订建设期的环境监理合同。

表 6.3-2 本工程施工期环境监理主要内容

环境要素	主要环境影响	主要环境监理内容
水环境	<p>(1) 全线共设置 15 座跨河桥梁，其中 3 座桥梁有涉水施工，其他 12 座桥梁无水下施工工程，桥梁施工对沿线的水体水质会有一定影响，主要是造成水体短期内的悬浮物含量增加，在加强施工期管理的前提下，对水质的影响是短期的。</p> <p>(2) 施工机械及运输车辆冲洗用水。</p> <p>(3) 预制场、拌合站施工废水。</p> <p>(4) 施工人员生活污水。</p> <p>(5) 施工机械维修产生的油污水处理不当可能污染地表水。</p> <p>(6) 隧道施工废水和隧道涌水。</p>	<p>(1) 涉水施工桥梁基础根据水文条件选择围堰型式。基础施工挖出的泥渣不得弃入河道或河滩，避免影响河道行洪功能。桥梁施工严禁漏油、化学品洒落水体。</p> <p>(2) 施工场地及机械维修场所设隔油池、沉淀池、蒸发池，处理后用于场地洒水抑尘。</p> <p>(3) 施工营地附近设化粪池处理生活污水。</p> <p>(4) 在隧道洞口作业区设置沉淀池处理隧道施工废水和涌水，经处理后回用于施工场地、施工便道等洒水抑尘。</p>
环境空气	<p>(1) 施工运输车辆道路扬尘 TSP 影响范围内的敏感点。</p> <p>(2) 沥青烟气。</p>	<p>(1) 出入料场的道路经常洒水降尘。(2) 粉状材料应罐装或袋装运输。(3) 拌和站操作人员进行卫生防护、加强车辆尾气管理、使用清洁燃料。(4) 沥青烟气应达标排放。</p>
固体废物	工程弃渣、施工建筑垃圾、含油废物、施工人员生活垃圾。	<p>(1) 施工营地生活垃圾集中收集运至湟源县/海晏县垃圾处理场处置。</p> <p>(2) 施工设备如需维修、拆解，由设备厂家负责，产生的废发动机油、制动器油等由厂家集中处理。</p>
声环境	主要是施工机械、车辆噪声的影响对沿线声环境敏感点的影响。	<p>(1) 为防止施工场地施工噪声对声环境敏感点的影响，建议禁止进行夜间高噪声设备施工。</p> <p>(2) 合理安排施工作业时间和施工计划。</p>
生态环境	本工程永久占地合计 325.89hm ² ，占地类型包括草地 168.89hm ² 、耕地 61.84hm ² 、林地 55.21hm ² 、建设用地 3.59hm ² 、改路改渠 19.79hm ² 、河滩的地 1.11hm ² 、公路用地 1.22hm ² 。本项目共挖方 870.29 万 m ³ ，填方 738.32 万 m ³ ，借方 61.61 万 m ³ ，综合利用方 379.40 万 m ³ ，主要为加工用于路基路面垫层及边坡防护等，产生弃方 193.59 万 m ³ ，弃方运至弃渣场回填。沿线设置 5 处弃渣场、8 处施工场地（含预制场、拌合站、施工驻地），各种施工行为破坏植被、诱发水土流失、影响景观、施工及人员活动对野生动物，对沿线生态环境有一定影响。	<p>(1) 施工前应先剥离有肥力的表层土壤，并完好临时堆放养护，施工结束后及时回填路基边坡。</p> <p>(2) 弃渣场先挡后弃。</p> <p>(3) 严格限制施工人员活动和机械车辆作业地范围、严禁捕猎野生动物和随意采摘植物。</p> <p>(4) 不得随意丢弃生产、生活垃圾；不得随意排放含油污水和生活污水。</p> <p>(5) 设计施工中如果临时占地位置发生变更，在使用前，应报当地环</p>

	境保护主管部门备案。 (6) 严禁进入生态保护红线范围内施工。
--	------------------------------------

表 6.3-3 本工程施工期环境监理要点

序号	监控对象	监理目的内容	监理方式
1	路基、路面	避免沿线土壤、植被破坏面积扩大。表土保留、回覆，边坡撒播草种促进植被恢复。	定期巡查或旁站监理
2	桥梁施工	桥梁施工中开挖的河岸边坡应及时采取防护措施，防止河岸冲刷。桥梁施工废水沉淀池处理不得排入沿线水体。施工中的废渣、泥沙、钻渣不得弃于河道和河滩地。桥梁施工机械严禁漏油，严禁化学品洒落水体。重点监理在跨越 II 类水体河流的桥梁施工。	定期巡查或旁站监理
3	隧道工程	隧道施工废水采用隔油池和沉淀池进行处理后回用于施工场地、施工便道等洒水抑尘，隧道弃渣弃入指定弃渣场。	定期或不定期巡查，或旁站监理
4	弃渣场	落实弃渣场的水保防护及平整恢复措施。堆渣高度不能过高，做好苫盖和排水防护措施，施工完毕后及时平整场地，并回填剥离的表层土壤，促其植被恢复。	定期或不定期检查
5	预制场、拌和站等施工场地	施工前剥离表层耕作土，施工完毕后，及时清除场地硬化，回填表层土并进行植被恢复；拌合设备远离县城居民方位布设。	定期检查
6	施工营地	自建施工营地附近设化粪池来处理生活污水；生活垃圾运至久治县垃圾处理场处置；使用清洁能源；施工结束进行平整恢复。	定期或不定期检查
7	施工便道	严禁施工便道占压高覆盖度草地；运输车辆和施工机械应按规定路线行驶，不得下道行驶，减少土壤植被破坏；施工前剥离表层腐殖质土，待施工完毕后及时平整便道，回填表层土。	定期或不定期巡查
8	施工废水	施工废水经隔油池、沉底池处理后优先用于场地洒水抑尘；严禁在生态保护红线范围内设置临时占地或排放施工生产生活废水。	定期或不定期检查
9	施工扬尘、废气	合理安排粉状筑路材料的堆存地点并采取洒水等保护措施。出入对存点的道路、施工便道及未铺装的道路应经常洒水。路基施工时应及时分层压实，并注意洒水降尘。	定期或不定期检查

6.4 环境监测计划

施工期和营运期的环境监测工作应由建设单位委托有资质的环境监测单位按如下环境监测计划执行，施工期和营运期环境监测计划见表 6.4-1 和表 6.4-2。营运期发生风险事故时应根据实际情况开展应急环境监测。

表 6.4-1 施工期环境监测计划

环境要素	监测因子	监测站点	监测频次	监测方法	实施机构
环境空气	TSP、沥青烟	拌合站拌合设备	施工期一年一次	《空气和废气监测分析方法》	建设单位委托有资质的环境监测单位实施监测工作
声环境	L _{Aeq}	施工场地厂界（预制场+拌合站）、隧道爆破点	施工期抽查4次	监测方法执行GB/T 3096-2008	
水环境	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类、	涉水施工桥梁桥位上游500m下游1000m	施工期监测一年一次	《水和废水监测分析方法》	
生态环境	表土剥离量、边坡绿化	取弃土场、弃渣场、施工场地	施工期一年一次	与施工监理相结合，采用检查等方式。	

注：表中所列出的监测站点、监测时间和监测频次，可根据当地施工情况进行调整。

表 6.4-2 营运期环境监测计划

环境要素	监测项目	监测站点	监测频次	监测方法	实施机构
声环境	L _{Aeq}	蒙古道村、麻尼台村、大沟口村、湟源县大华镇、口子村、俊家庄村、下寺村、巴燕村、海东村、岳峰村、道阳村及永丰村等12处敏感点	前三年：2次/年；其他年：1次/年	《声环境质量标准》	建设单位委托有资质的环境监测单位实施监测工作
水环境	COD、SS、石油类、pH、氨氮	湟源县县城第一水源地，湟水河。服务区污水处理设施的进出口。	每年2次	《水和废水监测分析方法》	
环境空气	NO ₂	下寺隧道进口附近的阿家图村	每年2次	《空气和废气监测分析方法》	

6.5 环境保护竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

竣工环境保护验收是为了查清本工程环境保护措施落实情况，分析已采取环保措施的有效性，确定项目对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，全面做好生态恢复与污染防治工作。加强沿线服务设施（服务区和收费站）的污水处理设施、餐厅油烟净化系统、生活垃圾桶等各项污染防控和环保设施的运行维护，确保各项环保设施的正常使用，保证工程正常完成竣工环境保护验收和后续环保设施的长效正常运行。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环境成本分析

本工程的环境问题不仅是一个污染问题，而是与自然生态、社会因素紧密相连。工程成本、环保设施的运营费用、工程建设对自然生态环境、社会环境产生的负面效益等均纳入了成本范畴。共分为三种类型：直接经济损失、间接经济损失和被破坏的生态资源的恢复费用。即总经济损失=资源破坏直接损失+资源破坏间接损失+被破坏资源的恢复费用。本次评价对可量化的经济损失以货币计量，不可量化的隐形经济损失定性论述。

(1) 环保工程成本

本工程施工期主要环保费用估算为 3365.0 万元，环保工程投资费用估算为 2479.6 万元，营运期环境保护管理费用估算为 455.0 万元，项目总体环保投资估算为 5844.6 万元，占项目总投资 64.8091 万元的 0.97%。

(2) 环境成本

本工程施工材料的运输和堆放、运输车辆排放的尾气、噪声和施工营地的生产、生活废水等所产生污染因素会给沿线环境造成一定的环境影响。路基和桥涵施工、施工机械作业、取弃土场作业、施工营地和施工便道等均可能对地表植被造成破坏，进而影响到生态系统的完整性。施工人员活动、路基施工以及工程临时占地可能加剧水土流失、破坏土壤形态及肥力。施工人员活动干扰动物生存环境，施工临时用地对动物栖息地占用、破坏产生的间接影响。以上由此引发的对环境的负面效应不容忽视。项目建设可能造成的环境损失详见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目建设造成的主要环境损失

环境要素	影响因素	可能影响程度
水环境	施工期桥体施工、隧道施工、施工人员生活污水、施工机械产生的含油污水对沿线水体环境影响。营运期服务区、收费站污水对沿线水环境影响。环境风险事故对环境影响。	施工人员生活污水，桥体施工河底挖泥引起水质浑浊，隧道涌水、机械油污水若不采取措施可能会对沿线河流水质产生不同程度影响。营运期服务设施污水如处理不当将污染沿线水体。一旦发生环境风险事故将污染沿线的水体、环境空气和生态环境。

环境要素	影响因素	可能影响程度
环境空气	施工期平整土地，打桩、铺浇路面，材料运输和混凝土搅拌、水泥装卸和加料搅拌等施工环节产生的扬尘与沥青烟气对周围环境空气质量的影响。营运期汽车尾气。	施工扬尘影响范围基本在施工场界 200m 之内，沥青烟气污染影响距离约为下风向 300m 左右。
声环境	施工期间公路施工机械设备（推土机、装载机、挖掘机等）对环境的影响。营运期公路运输车辆产生的噪声对环境的影响。	施工机械噪声对周围环境的影响范围为昼间 88m、夜间 495m，夜间施工噪声影响将超标，夜间主要对村镇居民产生影响。营运初期久治县智青松多镇营运近、中、远期均存在超标现象，昼间超标量分别为 0.3~0.6dB (A)、1.9~2.2dB (A)、3.6~4.0dB (A)，夜间超标量分别为 1.2~1.3dB (A)、2.2~2.5dB (A)、3.6~3.9dB (A)。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4a、2 类标准。
固体废物	施工期间施工人员产生的生活垃圾及公路拌和站、运输便道等附近的生产垃圾。服务设施产生的固体废物以及沿线车辆产生的固体废物。	将对公路沿线景观和公路周围的自然环境造成不利影响，如果固体废物随意丢弃或弃入水体中，将会污染公路沿线的水体等环境。
生态环境	工程临时占地、永久性占地造成牧场的减少，公路施工过程中地表取土、采挖砂石、施工便道、桥涵工程建设、临时施工营地、对生态因素的影响。	沿线人均草地永久性减少，破坏地表植被和土壤结构，改变了地形地貌、自然景观及地表植被。加剧水土流失。机械（车辆）碾压，可影响植物生长发育，直至植物枯死。总之会改变地形地貌以及自然景观，使区域植被覆盖和植物多样性下降，自然景观破碎化，导致生态系统的结构和功能下降。

7.2 环境效益分析

本工程采取了多项污染治理措施、生态保护与恢复措施：表土剥离与回填，施工便道、施工营地的恢复措施，水土保持防护（包括取弃土场、弃渣场、料场以及施工场地、施工营地、施工便道等防护措施与植物恢复措施等）。防护措施产生的生态效益虽然暂时难以量化换算为货币价值，但其效益显著，对可持续发展的贡献也不容忽视。工程采取的环保措施取得的环境效益详见表 7.1-2。

表 7.1-2 工程拟采取环保措施的环境效益

环境要素	拟采取措施	环境效益
水环境	桥梁施工采取清洁工艺、合理设置施工营地，施工废水、隧道涌水、施工营地生活污水施工过程中控制和末端处理等施工期水环境保护措施。设置桥梁防撞护栏等设施、制定应急计划。	避免施工废水、生活污水等进入水体和污染土壤，影响植物的生长发育。预防环境风险事故，并在环境风险事故发生时将环境损失减至最低。保护沿线地表水体水质，减轻工程建设对沿线河流、电站库区水质的影响。
声环境	限制施工作业时间，规定噪声大、冲击性强并伴有强烈振动的工作安排在白天进行，禁止在夜间施工。合理安排施工计划和施工方法。做好现场人员的教育和劳动保护工作。运营期设置减速、禁鸣标志等防噪措施。	施工期和运营期减轻噪声对区域居民生活的干扰。
环境空气	加强运输管理，科学选择运输路线。定时洒水，粉状材料应罐装或袋装，禁止超载，并盖篷布。采用先进的沥青拌合装置，并配备除尘设备、沥青烟净化和排放设施。沥青拌合避开植被生长期。	减缓施工区内车辆运输引起的道路扬尘，特别减缓了灰土运输车引起的道路扬尘对道路两侧的影响；减少在沥青裂变熬炼、搅拌和路面铺设过程中沥青烟气中主要有毒有害物质 3,4-苯并芘的排放量。
生态环境	合理选择弃渣场，避让生态保护红线和植被良好地段。集中取土和弃渣实施必要的水土保持措施、取土后采取平整、覆盖等措施。取土场植被和表土预先剥离、另行存放。严格限制施工人员活动和机械车辆作业地范围、严禁捕猎野生动物，减少人为活动对植被的破坏。采取工程措施和植物措施相结合的水土流失防治措施。工程全线采用乡土物种进行绿化。	减缓对地表植被和土壤结构、自然景观及地表植被的破坏。减缓对植物生长发育的影响，减轻对于河道地形地貌、水文过程和地表植被及生态系统结构和功能的影响。减轻水土流失的影响。保护沿线野生动物。尽量恢复公路建设对沿线生态环境造成的破坏。
固体废物	挖基土进行及时清运，不得倒入河流或弃置河中。临时堆渣场不占用植被良好的地点。施工中产生的生产垃圾和生活垃圾、运营期沿线站区生活垃圾收集送久治县垃圾填埋场处理。	减缓对公路沿线景观以及公路周围的自然生态环境造成不利影响。

7.3 社会经济效益分析

7.3.1 适应路网建设的需求

本工程的建设符合国家公路网规划、青海省高速公路网规划以及国家产业政策，是区域交通的走廊，工程建成后，对于实现公路网规划目标发挥重要作用。

7.3.2 促进沿线地区社会经济发展

本工程作为国家高速 G0612 西宁至和田公路的一段，并与 G6 京藏高速相接，是实现西宁与海北藏族自治州便捷连通、构建青新公路运输大通道、共建西部陆海新通道的重要基础设施。

另外，工程建设期间由于使用当地劳动力、原材料等因素，对沿线经济发展和提高群众收入有一定的促进作用。

7.4 综合效益分析

(1) 快速增长的经济要求与相当有限的资源和支持能力的是无法回避的矛盾，本工程虽然投入了一定的环境保护成本，仍会对自然生态环境产生不良影响，但本工程通过采取各类污染治理和生态保护恢复措施、合理安排施工、严格管理，在各项环保措施发挥效能后，可以实现促进生态环境与社会经济协调、可持续发展的目标。

(2) 本工程的实施必将促进区域公路网络的形成和经济效益的整体发挥。

(3) 本工程得到青海省、西宁市和海北州政府和当地群众的积极拥护和支持，为当地提供了就业机会，从对社会发展的受益来看是可行的。

综合分析，本工程对所在地区的社会发展、经济繁荣具有积极的作用，在各项环保措施发挥效能后，工程对所在地区生态环境的影响可减至可接受的程度。并且由于工程在设计、修建过程中，已设计采取各类生态防护和恢复措施，注重保护生态环境。随着人均收入的提高，全民环保意识也将逐步增强。由于人员流动性增大，货运量、客运量也有一定程度的增长。这些增加的客货运、客运量收入即为因环境质量改善获得的经济效益。此工程的实施必将为果洛州及周边地区的经济发展作出重要贡献，带动青海省经济和交通的发展。

8 环境影响评价结论

8.1 工程概况

本工程建设总里程为 53.467km，其中主线 50.742km，连接线 2.725km。主线采用高速公路标准建设，设计速度 100km/h，整体式路基 26m，分离式路基 13m。主线共设置桥梁 4634m/24 座，其中大桥 4062m/14 座、中桥 503m/7 座、小桥 69m/3 座；全线设置涵洞 39 道；全线设置通道 30 道；全线隧道 7504m/6 座，其中长隧道 5714m/4 座、中隧道 1790m/2 座；服务区 1 处，收费站 3 处，路政大队 1 处，养护工区 1 处，隧道管理站 1 处，其中大华收费站、路政大队、养护工区和隧道管理站合并建设。工程连接线设计速度 60km/h，路基宽度 10m，设置中桥 46m/1 座；采用沥青混凝土路面；桥涵汽车荷载采用公路-I 级。工程总投资估算 64.8091 亿元，计划 2023 年 1 月全线开工建设，2026 年 12 月底建成通车，施工工期 48 个月。

8.2 规划符合性分析结论

本工程是《青海省高速公路网规划（2017—2035 年）》中 9 条横线中的一条（G0612 湟源-茫崖），符合青海省高速公路网规划。项目的建设对于加强省际交往，支撑所经区域的经济增长，协调区域发展，强化西部地区对外联系通道具有重要的意义。另外，本工程符合《湟源县城市总体规划（2011-2030）》、《青海省湟源县巴燕乡总体规划（2015-2030）》和《海晏县城市总体规划（2016-2030 年）》，与青海省“三线一单”生态环境准入清单不冲突。

8.3 生态环境影响评价结论

（1）生态环境质量现状和保护目标

生态保护目标包括工程沿线以杨树、圆柏等为优势的乔木林和以锦鸡儿、金露梅等为优势的温性灌丛草原；及其分布在上述植被类型中包括白尾鹳、岩鸽、山斑鸠、环颈雉、原鸽、麻雀、乌鸦、喜鹊、高原兔、鼠兔、高原鼯鼠、赤狐等在内的野生动物；工程弃渣场、施工生产生活区等临时占地的植被。

（2）主要环境影响及拟采取的环保措施

①工程永久占地共计 325.89hm²，其中草地 168.89hm²、耕地 61.84hm²、林地 55.21hm²、建设用地 3.59hm²、改路改渠 19.79hm²、河滩的地 1.11hm²、公路用地 1.22hm²。永久性占地将在公路使用期内永久性地、不可逆地改变土地利用

方式，即公路征地范围内由林地变为交通过地，其土地利用功能发生了变化。由生态功能转变为交通运输功能，发挥更深远、更重要的交通运输作用。公路征地范围外的用地基本不受公路营运的影响，可继续保持其原有土地利用功能。由于工程占用耕地、林地和草地数量占整个评价区域内各土地利用类型总数比例较小，因而该工程建设对沿线土地利用格局不会产生明显影响。在落实相应的环保措施之后，路基建设对工程沿线生态环境影响较小。

主要环保措施：在施工过程中必须对周围植被严格保护，严格控制施工范围，划界施工，严禁随意扩大施工范围。对于公路边沟至公路界碑之间区域，属于征而不占的区域，应尽量保护边沟至公路界碑之间的区域，避免受到工程干扰，做好植被保护工作。路基施工前应该注意先剥离表层土壤，集中堆放保存，并做好苫盖和排水措施，待路基修建完毕后，将表土覆于路基边坡或者平整后的料场，保护沿线生态。在 K79+900~K84+000 和 K88+200~K93+200 路段应加强对林地植被的保护，对于幼龄苗木应尽量移植。

②工程经土石方平衡后，本项目主体工程共开挖方 870.29 万 m^3 ，填方 738.32 万 m^3 ，借方 61.61 万 m^3 ，综合利用方 379.40 万 m^3 ，主要为加工用于路基路面垫层及边坡防护等，产生弃方 193.59 万 m^3 。依据工程设计文件，工程共设置 5 处弃渣场和 8 处施工生产生活区，工程所需土料和砂石料均为商业购买。弃渣场主要占压草地植被，工程将会对弃渣场植被产生永久影响，本工程弃渣场和施工生产生活区面积共 34.40 hm^2 ，主要占用林地 2.50 hm^2 ，草地 31.90 hm^2 。

主要环保措施：严禁工程沿线随地弃渣，应均弃于指定弃渣场；对于占压草地的弃渣场，应加强对表土的剥离和利用。在工程实际建设过程中，如需新增弃渣场和取土场数量，建议尽量选取工程沿线植被覆盖度较低的草地进行弃渣，严禁在河道、基本农田内设置弃渣场。本工程取弃土场和砂石料场等临时占地应在划定临时用地范围、明确用地数量的基础上备案，以此作为施工管理的依据，必须在指定的范围内开采，不得随意扩大，如工程确需要扩大用地范围或另行开辟临时占地时，应向当地生态环境、自然资源等主管部门履行变更设计程序。

③拟建公路沿线人口密度较大，生产经营活动频繁，经过人类长期开发，

评价范围内未发现大型野生保护动物。这些常见动物都是适应了长期的人类生活环境、与人类共栖共生的种类，它们可以适应公路施工期临时环境的改变，在施工期种群迁移到周围其它相似环境中去，施工结束后，影响大多会逐渐消失，野生动物会恢复原有的活动范围。

主要环保措施：在公路施工期间，加强沿线生物多样性及生态环境保护的宣传教育，特别是针对沿线施工人员的宣传教育和科学管理，禁止猎杀赤狐、高原兔、环颈雉等野生动物。严禁捕杀鸟类、拣鸟蛋、捣毁鸟巢等；尽量不侵扰野生动物正常的繁衍生息；严禁在沿线河流内捕鱼。合理安排作业时间，尽量选在白天，避免夜间施工，降低施工噪声对周围野生动物的影响；工程爆破尽量采用先进的小剂量、低威力、低爆速炸药和微差爆破技术以及水封等爆破工艺进行作业，减小隧道爆破施工对周围鸟类的影响；并且尽量缩短工期；跨河桥梁建设尽量在枯水期施工，采取围堰施工工艺，降低桥墩施工对河流鱼类影响。

8.4 水环境影响评价结论

(1) 水环境质量现状及保护目标

项目所在区为黄河流域，主要水系为黄河一级支流湟水河，以及药水河和拉拉河。根据《青海省水环境功能区划》，评价范围内的湟水河及其支流、药水河、波航河、黄海渠及哈拉乌苏河水体执行III类水质标准，拉拉河和塔湾河执行II类水质标准。根据现场踏勘，拟建公路 K106+460 路左 24m 处为湟水金滩水质自动监测站，对湟水河干流金滩断面的水质进行监测。本次评价将该水质自动监测站和工程沿线河流列为地表水环境保护目标

本次环评委托青海华鼎环境检测有限公司对药水河（K77+090）、拉拉河（K84+088）和湟水河（K93+366）现状水质进行了监测。根据监测结果，工程沿线的水体水质现状总体较好，各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中相应标准的限值要求。

(2) 主要环境影响及拟采取的环保措施

① 施工期

本工程全线共设置 15 座跨河桥梁，其中 2 座桥梁有涉水施工，其他 12 座桥梁无水下施工工程。

本工程施工期对地表水的影响范围较小，主要集中在桥梁下部结构的施工、隧道涌水、施工场地生产废水、施工材料的堆放和施工营地的生活污水。通过采取相应措施后对地表水的影响较小。

主要环保措施：

a、桥涵施工：下一步设计应尽可能在河流处加大跨径，在跨越沿线河流处尽可能做到一跨而过，若受条件限制而不得不涉水施工的，则桥梁基础应选择在枯水期，并采用“钢板围堰防护”方案进行施工，施工场地内设置沉淀池，泥浆水等施工废水经处理后用于施工现场洒水抑尘。

b、隧道施工

由于沿线地表水体功能相对较高，故建议隧道施工期间应对掌子面前方的围岩与地层情况做出超前地质预报，在裂隙水较发育及富水带等水文条件复杂的隧道，防排水宜遵循“以堵为主，限量排放”的原则，采用径向注浆、超前预注浆等方式堵水，尽可能减少地下水的流失。隧道施工废水经采用沉砂+中和+沉淀+澄清+过滤措施处理，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后回用，用于隧道施工及场地洒水降尘，不能完全利用的拉运至周边路段进行施工回用，不外排。

c、施工生活污水：海处施工营地均设置化粪池来处理生活污水，委托湟源县/海晏县环卫部门定期进行清掏清运，禁止生活污水排入沿线河流。

d、施工废水：在施工场地设置临时沉淀池、收集池，施工生产废水等经沉淀后排入收集池用于现场洒水抑尘，施工结束后对临时沉淀池进行填埋；在施工场地及机械维修场所设隔油池、临时蒸发池，含油污水经隔油处理后再进入蒸发池，使其自然蒸发，待施工结束后，将临时用蒸发池覆土掩埋。施工中的废油及其它固体废物不得倾倒或抛入水体，也不得堆放在水体旁。

②运营期

工程运营期水环境影响分析主要为沿线服务区、收费站等服务设施生活污水对水环境的影响。

主要环保措施：

海晏服务区和大华收费站各设置一套处理能力为 10t/h 的一体化小型二级生化污水处理装置，并配套建设储水池，生活污水经二级生化污水处理装置处理

达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准、《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化标准后尽可能回用于站区内冲厕、绿化。

②海晏收费站和原子城收费站人员相对较少，建议设置化粪池，委托海晏县/海北州市政环卫部门定期进行清掏清运，禁止排入沿线地表水体。

8.5 环境空气影响评价结论

(1) 环境空气质量现状及保护目标

本工程评价范围内分布有 15 处环境空气保护目标，其中 1 处敬老院，1 处卫生院，其余 13 处为村镇。工程全线位于青海省西宁市和海北州境内，根据青海省生态环境局发布的《2021 年青海省生态环境状况公报》，“西宁市和海北州环境空气中 PM₁₀、二氧化氮、二氧化硫、一氧化碳达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中一级标准；PM_{2.5} 和臭氧浓度均达到二级标准。项目所在区域整体环境空气质量良好。

(2) 主要环境影响及拟采取的环保措施

①施工期

施工期环境空气污染物主要为 TSP 和沥青烟气。

主要环保措施：隧道开挖和钻孔时对干燥断面应洒水喷湿。沥青、混凝土等施工材料应集中拌和，合理安排拌合站位置，施工场地搭建时注意拌合站拌合设施的布局，尽量远离村镇方向布局；建设单位在施工招投标时应将施工单位的环保措施实力作为招标条件的一部分，在招标文件及施工合同中明确施工单位所采用的拌合设备应先进，并配备配套的除尘及沥青烟气净化设施，施工拌合站废气应采用烟囱等集中排放，以确保沥青烟等污染物能够满足《大气污染物综合排放标准》中的最高允许排放浓度要求；工程施工散装材料应密闭运输，土、砂、石料运输禁止超载，装高不得超过车厢板；筑路材料堆放地点选在居民点的下风向，距离在 100m 以上；骨料堆放和运输车辆需加盖篷布遮挡；施工场地有硬化，且应定期定时进行洒水抑尘；严格限制施工车辆行驶速度，落实“5 个 100%”控尘措施，出入料场的道路、施工便道及未铺装的道路应经常洒水；加强进出工程施工场地、料场等地的车辆进行车轮和车身的冲洗，途径居民点的路段应加强干燥天气的洒水抑尘；施工工作人员炊事和取暖

灶等设施应使用太阳能、自带的燃油、液化气等清洁能源；加强对施工机械的科学管理，合理安排运行时间，发挥其最大效率。

②运营期

工程运营期环境空气污染主要来源于过往车辆扬尘和尾气，污染因子主要为 TSP、NO_x 和 CO 等；沿线服务设施采用电采暖，未设置锅炉；服务区和收费站拟配套餐饮服务，会产生少量餐饮油烟。

本工程通过加强沿线绿化工程，服务区和收费站餐饮加工区安装油烟收集及净化系统等措施，对沿线的环境空气质量影响较小。

8.6 声环境影响评价结论

(1) 声环境保护目标及现状

本工程评价范围内分布有 15 处声环境保护目标，其中 1 处敬老院，1 处卫生院，其余 13 处为村镇。评价范围内噪声源主要是居民生产、生活噪声，部分敏感点受既有 G315 和 G6 交通噪声影响。本次评价在工程沿线 8 处敏感点共布设噪声监测点位 13 处。

根据监测结果，沿线敏感点中执行 4a 类声环境质量的昼间监测值为 49.2~53.2dB (A)，夜间监测值为 39.8~43.6dB (A)；执行 2 类声环境质量的昼间监测值为 45.9~49.9dB (A)，夜间监测值为 37.1~39.9dB (A)；工程区域主要噪声源为人类生活、自然声源及交通噪声。所有监测点位在昼间、夜间均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准要求，敏感点声环境质量总体上较好。

(2) 主要环境影响及拟采取的保护措施

①施工期

本工程施工期间主要噪声来源于挖掘机、装载机、混凝土搅拌机等施工机械。经推算，高噪声施工机械噪声同时施工在距施工场地昼间 88m、夜间 495m 处可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值(昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A))；但在实际施工过程中，由于地形、高差、与敏感点间的障碍物阻隔等因素所导致的声波衰减，施工机械作业时间的不连续，施工噪声的实际强弱、影响时长、影响程度往往较预测值小。

主要环保措施：选用符合低噪音、低振动合标施工机械及车辆，加强机械及设备的维护保养；合理布局施工现场，如对固定声源配备减振、消音、隔音

的附属设施、设置临时隔声挡板或吸声屏障等；合理安排施工作业时间，禁止夜间及午休时间段进行有强振动和噪声的施工作业；合理安排施工车辆运输路线和时间，加强管理，减少施工运输车辆穿越集中居民区，减少鸣笛突发噪声，对运输便道设置限速及禁鸣标志；做好施工期文明施工宣传，科学管理，完善相关施工管理制度；完善施工人员噪声防护配备；隧道施工爆破禁止夜间进行；尽量采用光面爆破等先进的爆破方式，并严格控制单位耗药量、单孔药量和一次起爆药量；爆破作业单位施工前应及时与当地政府有关部门协商，对隧道爆破作业实施定点、准时爆破；应于施工前 3 天在作业地点张贴施工公告，内容包括：爆破作业项目名称、委托单位、设计施工单位、安全评估单位、安全监理单位、爆破作业时限等；装药前 1 天应及时在当地发布公告，将爆破地点、每次爆破时间、安全警戒范围、警戒标识、起爆信号等告知当地受影响的居民。

②运营期

加强与地方规划部门的沟通与协调，在公路建设控制范围及防护控制距离内临路首排无遮挡情况下不宜规划疗养区、学校、医院、集中居民区等声环境敏感建筑，可规划仓储等噪声不敏感建筑；项目需优先考虑噪声主动控制措施。

a.建议项目路基面层采用 SMA 改性沥青玛蹄脂碎石路面等低噪音路面；另外，需注意在营运过程中路面的维护与保养；

b.根据项目特点，本次评价对近中期沿线预测超标敏感点优先采用声屏障措施进行主动防护，建议全线共设置 3m 高直立型声屏障共计长度 3762 延米，估算投资 1504.8 万元。声屏障材料、形式应与公路整体及周边景观相融合。

c.对于近、中期噪声预测达标而远期超标的大沟口村、口子村、岳峰村及道阳村进行跟踪监测，视监测情况采取降噪措施。。

d.运营期对沿线超标的敏感点加强跟踪监测，根据超标情况适时采取加高声屏障、加强绿化等措施，如确实无法主动控制交通噪声在敏感点处的达标，应积极协调为居民安装通风隔声窗等措施；配置通风隔声窗隔声量应满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）和《住宅设计规范》等要求。

e.如发生工程运营期交通噪声环保投诉，应对投诉点实施应急监测，对确实未能达到声环境功能区要求的，及时采取合理有效的噪声防治措施。

8.7 固体废物影响分析结论

本工程施工期产生的固体废物主要包括工程弃渣、废弃建筑垃圾、含油废物和施工人员生活垃圾等。弃渣运至指定弃渣场；废弃建材回收利用，废弃混凝土料运至弃渣场；各施工营地应设置临时的垃圾桶，将施工人员生活垃圾集中收集后，定期将垃圾就近清运至湟源县/海晏县垃圾填埋场进行集中式无害化处置；施工场地按要求设置规范的危废暂存间，对于由施工机械维修或保养产生的废弃含油抹布和废机油桶等，以及沥青混凝土废料和沥青废液等危险废物进行临时存放，集中收集后委托有资质的单位定期清运；危废暂存需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改清单要求。

营运期固体废物主要来源于过往司乘人员产生的生活垃圾和公路服务设施产生的生活垃圾。公路沿线服务区、收费站均设置垃圾桶或垃圾池，对生活垃圾进行收集，并委托湟源县/海晏县环卫部门或当地有资质的环保公司定期清运处理。公路通车后，建议设立宣传标志，提醒司乘人员不能随意抛洒垃圾，保护沿线环境。

8.9 环境风险事故影响分析结论

环境风险敏感重点路段主要为工程跨越沿线河流路段和与沿线河流、电站库区伴行路段，敏感路段营运期运输危险品（主要为汽油、柴油等）车辆发生翻车等重大交通事故造成泄漏而污染水体水质的可能性非常小。

主要环保措施：施工期间对油料、炸药运输加强安全监督管理。油罐车和炸药应有专人看管，周围设置“禁止烟火”等警示标志；油罐车禁止停放在河边，以免发生泄漏，进入水体，污染沿线水体水质。营运期在沿线跨河桥梁两侧、临河路段一侧应设置连续的加强型防撞护栏或防撞墩；在跨越沿线河流路段设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识；公路管理部门应有专人负责公路风险应急预案；对于本工程 ZK85+115~ZK86+120（左幅）、K85+120~K86+120（右幅）之间以路基形式穿越湟源县县城第一水源地二级保护区路段，本次评价建议在该路段两端设立警示牌，路段两侧采用加强加高型防撞护栏，同时在路基两侧设置加深、加宽连续防渗边沟，在该路段两端、道路两侧各设置一处 100m³ 的防渗路面径流收集池（共 4 处）。公路运营期后，建设单位应及时建立风险应急领导小组，根据不

同危险品货种，制定切实可行的风险事故应急预案，并与地方环保、公安、消防等部门建立应急联动机制，加强常风险事故应急演练工作。

8.10 环保投资及环境影响经济损益分析结论

本工程施工期主要环保费用估算为 3365.0 万元，环保工程投资费用估算为 2479.6 万元，营运期环境保护管理费用估算为 455.0 万元，项目总体环保投资估算为 5844.6 万元，占项目总投资 64.8091 万元的 0.97%。

8.11 评价结论

G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程属于《青海省高速公路网规划（2017-2035 年）》中 9 条横线中的一条（G0612 湟源-茫崖），工程建设符合青海省高速公路网规划、《湟源县城市总体规划（2011-2030）》、《青海省湟源县巴燕乡总体规划（2015-2030）》和《海晏县城市总体规划（2016-2030 年）》，符合相关产业政策；本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、国家公园国家公园、风景名胜区等生态环境敏感区。工程在建设过程中将会对沿线生态环境产生不同程度影响，在严格落实各项环保措施后，工程建设对项目沿线环境的不利影响可得到减缓。本报告认为，在认真落实国家和青海省相应环保法规、政策，并严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环境保护角度认为 G0612 西宁至和田高速湟源至西海公路工程建设是可行的。