



S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：新疆鄯库公路投资发展有限责任公司

编制单位：新疆交投生态有限责任公司

二〇二四年十二月

1 概述

1.1 项目由来

S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目（以下简称“本项目”）位于新疆维吾尔自治区吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内。根据《新疆省道网规划》（2016-2030 年），本项目是 G30 及 G3012 两条主要高速公路干线路网的重要联络线，是吐鲁番市综合交通运输体系中促进矿产资源开发、优化地区路网的一条重要骨干道路。项目的实施构建了南疆与东疆地区之间多方式、多通道、便捷化的交通走廊，强化了主轴与走廊间的协调衔接，使干线路网结构层级更加合理，交通运输条件得以优化、路网密度得到提高、路网结构得以完善，对于吐鲁番市及周边区域矿产资源开发和旅游产业经济的发展具有十分重要的意义。在此背景下新疆鄯库公路投资发展有限责任公司投资建设 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目。

2024 年 1 月 11 日，吐鲁番市自然资源局核发了本项目的建设项目用地预审与选址意见书。2024 年 12 月 5 日，吐鲁番市发改委以《吐鲁番市发展改革委关于 S24 线鄯善至库米什高速公路工程项目核准的批复》（吐市发改能交〔2024〕349 号），批复了本项目工程可行性研究报告，确定了本项目建设规模、技术标准、投资等。2024 年 12 月 9 日，新疆维吾尔自治区交通运输厅以《关于 S24 线鄯善至库米什高速公路两阶段初步设计的批复》（新交综〔2024〕57 号）批复了项目两阶段初步设计。2024 年 12 月 24 日新疆维吾尔自治区交通运输厅以《关于 S24 线鄯善至库米什高速公路两阶段施工图设计的批复》（新交建管〔2024〕81 号）批复了项目两阶段施工图设计。本项目计划 2025 年 3 月开始施工，施工工期 36 个月，预计 2028 年 3 月建成通车，目前林草、水保等手续均在办理中。本项目穿越了新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠国家级风景名胜区，已办理手续，并取得主管部门同意占用的意见，（具体见附件 2~7）。

本项目起点位于鄯善县连木沁镇东侧，与 G30 连霍高速相接，向南穿越火焰山、库木塔格沙漠、迪坎乡等布设至觉罗塔格山脉，后在觉罗塔格山脉中向西展线，终点接到库米什镇，与 G3012 相接。路线全长 183.216km（其中起点 1.388km 由 G30 改扩建哈吐段实施），建设里程 181.828km，共设置特大桥 1 座，大桥 17 座，中桥 10 座，小桥 28 座，涵洞 283 道；特长隧道 1 处，平面交叉 6 处，互通式立交 3 处，

U型转弯 4 处（单向），分离式立交 3 处，通道 10 处，服务区 2 处（与停车区共建），桥隧养护管理站+桥隧监控站 1 处，匝道收费站 2 处，主线收费站 1 处，养护工区 2 处，隧道变电所 2 处。项目地理位置图见附图 1，路线走向平纵面缩图见附图 2。

本项目建设非常迫切，建设必要性主要体现在以下几个方面：

（1）本项目建设将进一步强化进出疆运输通道、优化国际运输通道、快速串联起丝绸之路经济带中通道与中巴经济走廊通道、加强南疆进出疆的对外通达条件，对于将新疆打造为“丝绸之路经济带”的战略枢纽，加快推进丝绸之路经济带建设具有重要意义。

（2）本项目的建设将改善南疆 G3012、北疆 G30 两大国家高速公路的联通条件，使南疆地区通过 G3012 线进出疆车流快速汇入 G30 线，全面提升瓶颈路段的通行能力，进而提升通道的路网通达性、联通效率及通达可靠性，加快实现“疆内环起来、进出疆快起来”发展目标，进一步完善新疆综合立体交通网主骨架建设。

（3）S24 线高速公路与国家高速公路共同形成“六横六纵六联”中“横五”的重要组成部分，是 G30 及 G3012 两条主要高速公路干线路网的重要联络线。

（4）本项目的建设为开发库木塔格沙漠提供了得天独厚的条件。联合 G0711 乌尉高速，可构建以 G30、G0711、G3012、S24 的 900km 旅游环线，对于打造区域“交通+旅游”一体化产品奠定了坚实的交通基础设施条件。

（5）本项目的建设将对吐鲁番区域矿产资源开发产生重大推进作用。项目沿线所处区域资源转化潜力巨大，矿产资源丰富，要素资源充沛，项目的实施为矿区资源的开发提供极大的便利条件，促进地方矿产资源开发、运输，对加快沿线地区经济发展，促进民族地区经济协调发展具有积极的支持作用。

1.2 项目特点

根据工程建设内容，结合沿线环境特征，工程建设具有以下特点：

（1）新建线性工程

本项目性质为新建，新建公路的生态影响主要包括土地利用、景观变化、生物多样性损失、水土流失和环境污染等方面。另外，新建公路会使项目区新增噪声、污水、扬尘污染等环境问题，对周边的自然生态环境产生负面影响。线性工程贯穿大片地区，对沿途的生态环境造成连续的干扰和破坏，但其对生态环境的破坏主要集中在工程沿线带状区域，尤其是施工期间。

(2) 区域生态环境脆弱

本项目沿线主要为荒漠生态系统、草地生态系统、农田生态系统。项目对原地貌植被的扰动面积大，项目永久占地改变其原有土地类型，临时占地植被破坏后自然恢复较为困难。工程的建设对原有生态系统产生切割，造成生态系统的破碎化，工程建设加大其征地范围及其影响范围内水土流失。

(3) 公路沿线生态环境和水环境较为敏感

本项目沿线主要穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区和鄯善县国家二级公益林等生态环境保护目标。项目穿越的生态环境敏感目标具有不可避让性，沿线生态环境较敏感。本项目涉及柯柯亚河、二塘沟河水环境保护目标，主要为II类水体，水质保护目标较高，工程建设对地表水体产生一定的影响。

1.3 分析判定的相关情况

(1) 产业政策

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类中“第二十四、公路及道路运输”中“1.公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设”，本项目的建设符合国家产业政策。

(2) 交通网规划、城镇规划、环保规划等符合性

本项目符合《新疆省道网规划（2016-2030年）》《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050年）》及其规划环评；符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》《吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划》；符合沿线城镇规划等相关规划。

(3) 三线一单

本项目符合“三线一单”及《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及动态更新成果、《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控方案》及动态更新成果等相关要求。

1.4 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中有关规定和要求，该建设项目需进行环境影响评价。本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》“五十二、

交通运输业、管道运输业，130等级公路中“新建30公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”的类别，本项目应编制环境影响报告书。

2022年9月，新疆交通投资（集团）有限责任公司委托我公司开展S24线鄯善至库米什高速公路建设项目环境影响评价工作。接受委托后，我单位成立了项目组，收集了项目相关资料，识别环境影响、筛选评价因子、确定评价重点和工作等级、评价范围。并于2023年6月，对本项目沿线进行了详细调研和实地踏勘；对评价区范围的自然环境、社会环境情况进行了调查，收集了当地水文、地质、生态以及环境现状等资料，并结合当前公路建设项目相关的环评导则、规范和项目建设区环境特点，开展了环境现状监测。同时在环评工作过程中遵照有关规定开展了公众参与调查，及时进行了项目环境影响信息公示及公众意见调查和处理。

在总结现场踏勘及环境质量现状监测成果的基础上，项目组对本项目沿线生态、水环境、声环境和大气环境质量现状进行了评价，并采用资料分析、类比调查和模型预测等方法，对本项目施工及运营期的环境影响进行了预测和分析，在此基础上，提出了针对性的环境保护措施，给出了建设项目的环境影响可行性结论。2024年12月，环评编制组按照本项目施工图设计编制完成了《S24线鄯善至库米什高速公路建设项目环境影响报告书》（征求意见稿）。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为新建项目，项目的建设将不可避免地对自然环境产生一定的不利影响。

（1）施工期

工程占地造成土地利用类型改变、植被破坏、生物量损失。公路穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区及鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区造成的植被破坏、水土流失、景观影响。施工期施工噪声、扬尘、临时设施产生的施工废水、生活污水和固体废物等会对大气、水、土壤环境产生一定的影响。施工期永久和临时占地对生态环境的影响和施工噪声、扬尘、废水、固废对环境的影响是需要重点关注的环境问题。

（2）运营期

运营期车辆噪声对声环境保护目标有一定影响，服务区、停车区等附属设施会产生一定的生活污水和生活垃圾，本项目跨越敏感水体路段存在危化品运输环境风险，此外，还存在对野生动物阻隔影响和景观影响。运营期噪声和环境风险是重点关注的环境问题。

因此，本项目环境影响评价以生态环境影响评价、声环境影响评价、水环境影响评价和环境风险评价等作为本次评价的重点。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目是《新疆省道网规划（2016-2030年）》《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050年）》中重要组成部分。其建设符合国家产业政策、自治区公路网规划及沿线城镇规划，符合“三线一单”及生态环境分区管控要求。

本项目的建设和运营将会对沿线地区的生态环境、水环境、声环境以及沿线居民生活质量产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并能为环境所接受。本项目局部路段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，工程建设将会对以上环境敏感区产生一定影响，但其影响可通过环境影响报告书提出的措施得以缓解，并降低到可接受范围。因此，在工程采取了本报告提出的各项环保措施后从环保角度来说项目建设是可行的。

2 总则

2.1 评价原则和目的

2.1.1 评价原则

评价原则如下：

(1) 严格执行国家和地方有关环保的法律法规、标准及规范，力求做到工作深入、内容完备、数据准确、论据充分、措施具体，使评价成果具有科学性、针对性和可操作性。

(2) 充分利用现有资料，避免重复工作，缩短评价周期。按照“点段结合、反馈全线”的原则开展评价工作，根据工程特点和区域环境特征，对环境保护目标和环境敏感区所对应的路段作重点评价。

(3) 坚持针对性、科学性和实用性的原则，对项目可能产生的环境影响及危害给出实事求是、客观公正的评价。

(4) 通过类比分析和实地考察，提出最可靠、最经济、操作性强的环境保护措施。按照避让、减缓、治理修复和补偿的次序，提出调整选址选线、优化工程设计及施工方案、环境污染治理以及生态保护、修复、补偿等对策措施。

(5) 坚持经济与环境的协调发展，不以牺牲环境为代价来换取经济的发展，做到社会效益、经济效益和环境效益相统一。

2.1.2 评价目的

通过本次环境影响评价，应达到以下主要目的：

(1) 通过对公路沿线生态环境现状的调查评价，了解区域主要环境问题，从生态环境影响角度明确公路建设项目是否可行。

(2) 通过采用模型模拟、类比调查、遥感解译等技术手段，预测评价公路建设可能诱发的主要环境问题以及环境影响范围和程度，从而分析选线的环境可行性，为公路优化选线、设计、施工、运营过程中实施环境保护措施提供依据。

(3) 提出可行的环境保护措施和建议，减缓项目建设带来的不利环境影响，达到经济建设和环境保护协调发展的目的。

(4) 为设计单位、建设单位、施工单位及管理部门提供决策和行动依据。

2.2 评价工作程序

环境影响评价工作程序见图 2.2-1。

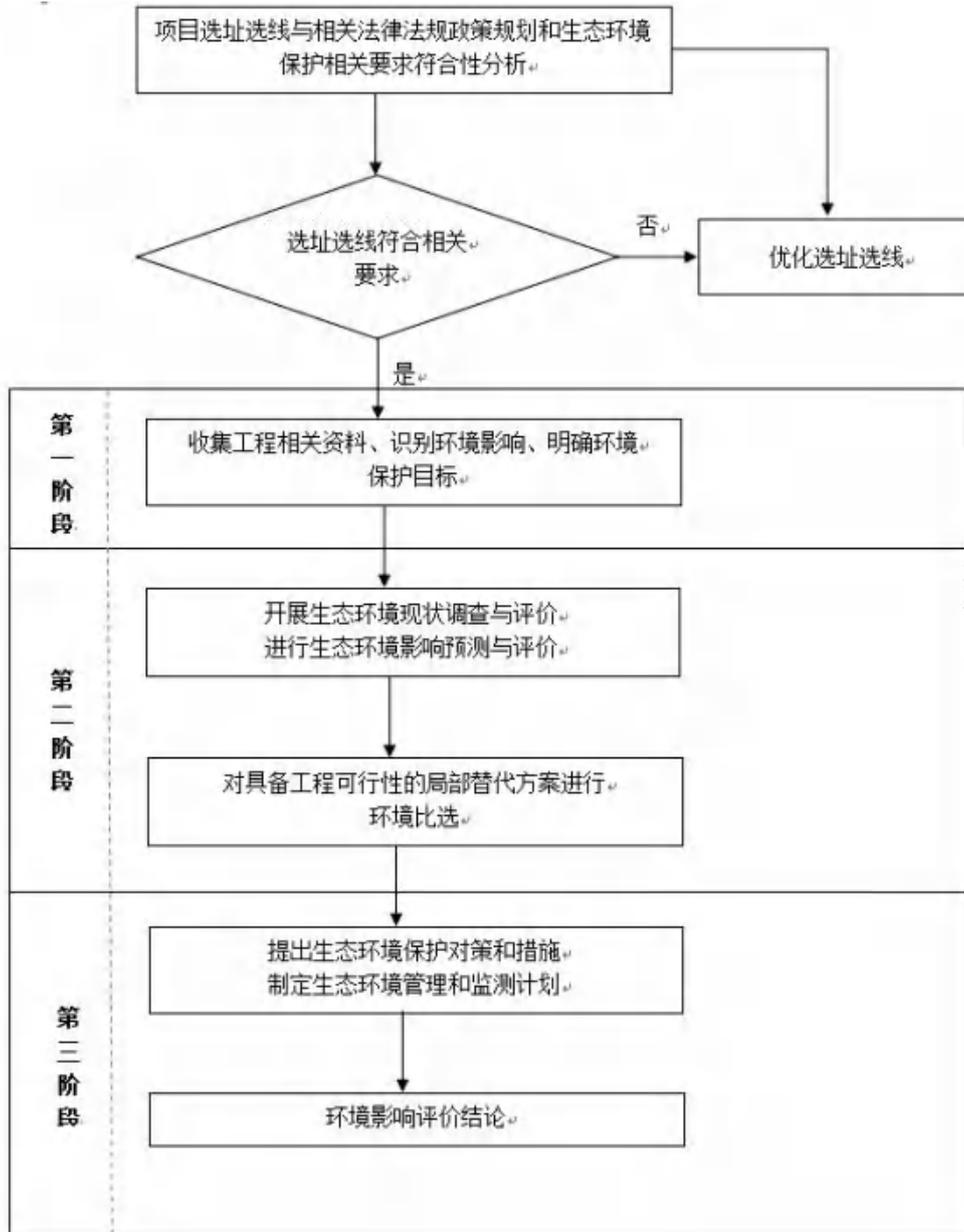


图 2.2-1 环境影响评价工作程序图

2.3 编制依据

2.3.1 环境保护相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021.12.24；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020.9.1；

- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；
- (8) 《中华人民共和国公路法》，2017.11.4；
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26；
- (10) 《中华人民共和国防沙治沙法》，2018.10.26；
- (11) 《中华人民共和国草原法》，2021.4.29；
- (12) 《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26；
- (13) 《中华人民共和国森林法》，2020.7.1；
- (14) 《中华人民共和国农业法》，2013.1.1；
- (15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (16) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007.11.1；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7；
- (18) 《中华人民共和国河道管理条例》，2018.3.19；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1；
- (20) 《危险化学品安全管理条例》，2012.12.7；
- (21) 《公路安全保护条例》，2011.7.1；
- (22) 《风景名胜区条例》，2016.2.6；
- (23) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，2018.9.21；
- (24) 《新疆维吾尔自治区坎儿井保护条例》，2006.9.29；
- (25) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》，2018.9.21。

2.3.2 部门规章及其他规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第16号，2021.1.1；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019.1.1；
- (3) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）；
- (4) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发〔2004〕314号）；
- (5) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号）；
- (6) 《国务院办公厅关于加强草原保护修复的若干意见》（国办发〔2021〕7号）；

- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 《关于印发企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）的通知》（环发〔2015〕4号）；
- (10) 《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（中发〔2017〕4号）；
- (11) 《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）；
- (12) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）；
- (13) 《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）；
- (14) 《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2号）；
- (15) 《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》（林沙规〔2019〕2号）；
- (16) 《国家重点保护野生动物名录》，2021.2.1；
- (17) 《国家重点保护野生植物名录》，2021.9.7；
- (18) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，2016.10.24；
- (19) 《新疆国家重点保护野生动物名录》，2021.7.28；
- (20) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》，2022.9.18；
- (21) 《新疆国家重点保护野生植物名录》，2022.3.9；
- (22) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，2007.8.27；
- (23) 《新疆生态环境保护“十四五”规划》，2021.12.24；
- (24) 《关于印发新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4号）；
- (25) 《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发〔2020〕138号）；

(26) 《关于加强自治区生态保护红线管理的通知(试行)》(新自然资发〔2024〕56号)；

(27) 《新疆维吾尔自治区人民政府关于进一步加快自治区公路建设的意见》(新政发〔2011〕4号)；

(28) 《新疆维吾尔自治区环境保护厅建设项目环境影响评价文件审批程序规定》(新环发〔2018〕75号)；

(29) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国防沙治沙法〉办法》，2020.9.19；

(30) 《新疆维吾尔自治区实施〈风景名胜区条例〉办法》，2020.7.7；

(31) 《新疆生态环境保护“十四五”规划》，2021.12.24；

(32) 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》(新政发〔2021〕18号)；

(33) 《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控方案》(吐政办〔2021〕24号)。

2.3.3 技术标准及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；

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

(8) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；

(9) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；

(10) 《声环境功能区划分技术规范》(GB15190-2014)；

(11) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)；

(12) 《工业料堆场扬尘整治规范》(DB65/T4061-2017)；

(13) 《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)；

(14) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

(15) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；

- (16) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- (17) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (18) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (19) 《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）；
- (20) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (21) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (22) 《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019）；
- (23) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (24) 《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；
- (25) 《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
- (26) 《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；
- (27) 《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；
- (28) 《中国生物多样性红色名录》（2015）。

2.3.4 其他技术文件

- (1) 《中国新疆水环境功能区划》（新疆电子出版社，2002）；
- (2) 《新疆生态功能区划》（新疆科学技术出版社，2004）；
- (3) 《鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区总体规划》（2006-2025 年）；
- (4) 《新疆省道网规划》（2016-2030 年）；
- (5) 《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》；
- (6) 《鄯善县县城总体规划（2012-2030）》；
- (7) 《吐鲁番市城市总体规划（2013-2030）》；
- (8) 《托克逊县总体规划（2012-2030）》；
- (9) 《S24 线鄯善至库米什高速公路工程可行性研究报告》（中交公路规划设计院有限公司，2024.10）；
- (10) 《S24 线鄯善至库米什高速公路两阶段施工图设计》（新疆交通科学研究院有限责任公司、中交公路规划设计院有限责任公司、招商局重庆交通科研设计院有限公司，2024.11）。

2.4 环境功能区划与评价标准

2.4.1 环境功能区划

(1) 环境空气

本项目路线在 K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区分类要求，确定项目在穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区段属于环境空气质量一类区，其余路段属于环境空气质量二类区。

(2) 地表水

本项目沿线涉及的地表水体为柯柯亚河、二塘沟河，根据《中国新疆水环境功能区划》中水系河流区划情况，柯柯亚河、二塘沟河全河段为Ⅱ类水体，规划主导功能为饮用水源。本项目沿线涉及地表水区划见表 2.4-1。

表 2.4-1 本项目沿线涉及地表水区划

序号	水体	水系	水域	现状使用功能	规划主导功能	水质目标
1	柯柯亚河	塔里木内流区	全河段	饮用、工业、农业用水	饮用水源	Ⅱ类
2	二塘沟河	塔里木内流区	全河段	饮用、农业用水	饮用水源	Ⅱ类

(3) 声环境

本项目路线途经鄯善县、吐鲁番市高昌区、托克逊县。目前鄯善县、托克逊县、吐鲁番市高昌区已划定声环境功能区划。对照《托克逊县声环境功能区划分技术报告》《鄯善县声环境功能区划实施方案》《吐鲁番市高昌区建成区声环境功能区规划（2019-2024）》，本项目远离城市规划区，不在划分声环境功能区划范围内。根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关乡村声环境功能的确定，“集镇执行 2 类声环境功能区要求，有交通干线通过的村庄可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”。项目沿线大部分为农村地区，公路边界外 35m 以内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类声环境功能区，35m 以外区域执行 2 类声环境功能区。

(4) 生态

根据《新疆生态功能区划》，本项目 K0+000~K52+000 位于“Ⅲ 天山山地温性草原、森林生态区/Ⅲ₄ 天山南坡吐鲁番-哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区/50.吐鲁番盆地绿洲特色农业与旅游生态功能区”。K52+000~K181+870 位于“Ⅲ 天山山地温性草原、森林生态区/Ⅲ₃ 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区/48.觉罗塔格-库鲁克塔格山矿业开发、植被保护生态功能区”

2.4.2 评价标准

2.4.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目在 K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的一级标准，其余路段执行二级标准。环境空气质量标准限值，见表 2.4-2。

表 2.4-2 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	一级浓度限值 (µg/m ³)	二级浓度限值 (µg/m ³)
SO ₂	年平均	20	60
	24 小时平均	50	150
	1 小时平均	150	500
NO ₂	年平均	40	40
	24 小时平均	80	80
	1 小时平均	200	200
CO	24 小时平均	4000	4000
	1 小时平均	10000	10000
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160
	1 小时平均	160	200
PM ₁₀	年平均	40	70
	24 小时平均	50	150
PM _{2.5}	年平均	15	35
	24 小时平均	35	75
其他项目			
TSP	24 小时平均	120	300

(2) 声环境质量标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），沿线声环境质量执行下列标准，见表 2.4-3。

表 2.4-3 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

范围		昼间	夜间	适用范围
现状	全线	60	50	2 类标准适用区
运营期	本项目边界线 35m 以内	70	55	4a 类标准适用区
	本项目边界线 35m 以外	60	50	2 类标准适用区

(3) 地表水环境质量标准

本项目沿线涉及的地表水体为柯柯亚河、二塘沟河，根据《中国新疆水环境功能区划》中水系河流区划情况，柯柯亚河全河段为II类水体，地表水质量标准限值见表2.4-4。

表 2.4-4 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录） 单位：mg/L（pH 无量纲）

项目	II标准限值
pH	6-9
水温℃	无
溶解氧	≥6
高锰酸盐指数	≤4
化学需氧量	≤15
五日生化需氧量	≤3
阴离子表面活性剂	≤0.2
氨氮	≤0.5
总磷	≤0.1
总氮	≤0.5
硫化物	≤0.1
挥发酚	≤0.002
六价铬	≤0.05
石油类	≤0.05

2.4.2.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期：本项目主要的大气污染物排放源来自施工生产生活区中水稳站、混凝土拌合站、沥青拌合站，其产生的沥青烟、苯并[a]芘、粉尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。施工期施工扬尘属无组织排放源，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。大气污染物排放标准限值，见表 2.4-5。

表 2.4-5 大气污染物排放标准限值

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放限制 （监测点为周界外 浓度最高点）	标准依据
		排气筒高度（m）	二级		
沥青烟	75	15	0.18	生产设备不得有明 显的无组织排放存 在	《大气污染物综合排 放标准》 （GB16297-1996）
苯并[a]芘	0.3×10 ⁻³	15	0.05×10 ⁻³		
颗粒物	120	15	3.5		
颗粒物（无 组织）	周界外浓度最高点不高于 1.0mg/m ³				

运营期：运营期服务区、收费站、养护工区、桥隧养护管理站等附属设施采用清洁能源供暖，无集中式排放源。食堂餐饮执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），最高允许排放浓度和净化设施最低去除效率，详见表 2.4-6。

表 2.4-6 油烟最高排放浓度和净化设施最低去除效率

规模	小型	中型	大型
允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

(2) 废水排放标准

施工期：本项目施工营地设置一体化污水设备，生活污水处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后回用项目草地、荒漠的灌溉，不外排；拌合站、水稳站、梁场等生产废水经过场站四周的排水沟汇集到三级沉淀池中，废水经过三级沉淀处理后用于工程施工以及场地和施工便道的洒水降尘，不外排。隧道施工废水经处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后回用项目荒漠的灌溉，不外排。

运营期：服务区、收费站、养护工区、桥隧养护管理站等设施产生的生活污水采用一体化污水处理设备进行处理，处理后水质满足《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后回用于站区及周边路段绿化，不外排，详见表 2.4-7。

表 2.4-7 《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）（摘录）

项目	pH	SS (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	蛔虫卵个数	粪大肠菌群 (MPN/L)
A 级标准	6~9	≤30	≤60	≤2	≤10000

(3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。建筑施工场界噪声排放限值，见表 2.4-8。

表 2.4-8 建筑施工场界噪声排放限值 单位：dB (A)

昼 间	夜 间
70	55

(4) 固体废物标准

本项目固体废弃物处置参照《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019）的有关规定执行。机修废机油、机油桶属于危险废物，执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定。施工期和运营期生活垃圾按照《中

华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020修改）》“第四章第四十九条”的规定执行。

2.5 环境影响因子识别和评价因子筛选

2.5.1 环境影响识别

本项目在建设及运营过程中主要影响为施工期生态环境影响、大气环境影响、声环境影响、水环境影响、水土流失及景观影响；运营期有利于社会环境，对公路沿线声环境和水环境有不利影响。建设项目环境影响综合分析，见表 2.5-1。

表 2.5-1 建设项目环境影响综合分析

环境要素 影响程度		自然环境						
		土地资源	景观环境	生态环境	水土流失	环境空气	声环境	水环境
施工期	有利影响							
	不利影响	-1	-2	-2	-2	-1	-2	-1
运营期	有利影响	+2			+1			
	不利影响		-2	-1		-1	-2	-2

注：“+”表示有利影响，“-”表示不利影响，数字表示影响程度，“1”为轻度，“2”为中度，“3”为重度。

2.5.2 环境影响因子识别

根据工程建设性质及环境影响识别结果，建设项目评价内容和评价因子，见表 2.5-2，2.5-3。

表 2.5-2 本项目生态影响评价因子筛选表

影响时期	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
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构行为等	路基、路面施工对植物物种的分布范围的占用，工程施工、运行导致个体直接死亡，生境面积和质量下降导致个体死亡、造成种群数量的减少，影响种群结构，施工活动对野生动物行为产生干扰	短期、可逆	强
	生境	生境面积、质量连通性等	临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失，种群数量下降或种群生存能力降低对质量的影响	短期、不可逆	强
	生物群落	组成、群落结构等	路基、路面施工对土地占用造成的直接生态影响：包括临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；工程施工、运行导致个体直接死亡；施工活动对野生动物行为产生干扰	短期、可逆	强
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	土地占用对农林业生产、土壤及地貌的影响，对植被覆盖度、生产力及生物量的影响	短期、可逆	强
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占地区开挖、建设等会扰动地表，破坏地表植物及植被，弃土场、料场、临时施工	短期、可逆	强

影响时期	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
			场地平整、临时施工便道修筑等工程行为使土壤裸露、地表扰动对生物多样性的影响。 跨河桥梁施工对水生生态环境的影响		
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	路基、桥梁、隧道施工，对地表及水体的扰动，对主要保护对象、水质及水生生态环境的影响，项目建设对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	短期、可逆	强
	自然景观	景观多样性、完整性等	路基开挖施工等对自然景观的破坏	短期、可逆	强
运营期	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，对林地的群落结构的影响，对植被生产力、生物量的影响	长期、不可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	运营期跨河桥梁及伴河路段路（桥）面径流对水质的影响，对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	路面等永久占地会使占地区原	路面等永久占地会使占地区原有景观改变，代之以人为景观，对自然景观产生影响	长期、不可逆	弱
注 1：应按施工期、运行期以及服务期满后（可根据项目情况选择）等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。					
注 2：影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。					
注 3：影响方式可分为直接、间接、累积生态影响，可依据以下内容进行判断：					
a) 直接生态影响：临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；工程施工、运行导致个体直接死亡；物种迁徙（或洄游）、扩散、种群交流受到阻隔；施工活动以及运行期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰；工程建设改变河流、湖泊等水体天然状态等；					
b) 间接生态影响：水文情势变化导致生境条件、水生生态系统发生变化；地下水水位、土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化；生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低；资源减少及分布变化导致种群结构或种群动态发生变化；因阻隔影响造成种群间基因交流减少，导致小种群灭绝风险增加；滞后效应（例如，由于关键种的消失使捕食者和被捕食者的关系发生变化）等；					
c) 累积生态影响：整个区域生境的逐渐丧失和破碎化；在景观尺度上生境的多样性减少；不可逆转的生物多样性下降；生态系统持续退化等。					
注 4：影响程度可分为强、中、弱、无四个等级，可依据以下原则进行初步判断：					
a) 强：生境受到严重破坏，水系开放连通性受到显著影响；野生动植物难以栖息繁衍（或生长繁殖），物种种类明显减少，种群数量显著下降，种群结构明显改变；生物多样性显著下降，生态系统结构和功能受到严重损害，生态系统稳定性难以维持；自然景观、自然遗迹受到永久性破坏；生态修复难度较大；					
b) 中：生境受到一定程度破坏，水系开放连通性受到一定程度影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到一定程度干扰，物种种类减少，种群数量下降，种群结构改变；生物多样性有所下降，生态系统结构和功能受到一定程度破坏，生态系统稳定性受到一定程度干扰；自然景观、自然遗迹受到暂时性影响；通过采取一定措施上述不利影响可以得到减缓和控制，生态修复难度一般；					
c) 弱：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状；自然景观、自然遗迹基本未受到破坏；在干扰消失后可以修复或自然恢复；					
d) 无：生境未受到破坏，水系开放连通性未受到影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）未受到影响；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；自然景观、自然遗迹未受到破坏。					

表 2.5-3 建设项目评价内容和评价因子表

类型	评价内容	评价因子
大气环境	现状评价	NO ₂ 、O ₃ 、SO ₂ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
	施工期评价	TSP、沥青烟、苯并[a]芘
	运营期	NO ₂ 、CO
声环境	现状评价	等效连续 A 声级，Leq (A)
	施工期评价	
	运营期	
地表水环境	现状评价	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、硫化物、挥发酚、六价铬、石油类、悬浮物
	施工期评价	
固体废物	施工期评价	生活垃圾、施工弃渣、危险固废
环境污染事故风险	运营期	危险化学品、汽油、柴油

2.6 评价等级与评价范围

2.6.1 评价工作等级

2.6.1.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目大气环境影响评价不进行评价等级判定。

2.6.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则·公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目地表水环境影响评价分段确定评价等级。本项目跨越柯柯亚河、二塘沟河的路段为地表水环境敏感路段，上述段落设置排水沟收集路桥面径流进入事故应急池，不外排，确定上述段落地表水环境影响评价工作等级为三级 B。其他路段，不进行评价等级判定。水污染影响型建设项目评价等级判定，见表 2.6-1。

表 2.6-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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

2.6.1.3 地下水环境

本项目沿线设 2 处服务区，服务区内建设加油站。按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），地下水环境影响评价应分别对加油站区

域和其他区段确定评价等级，等级判定应符合下列规定：a) 加油站选址涉及 HJ610 中地下水“敏感”区域或未按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ610 的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定；b) 其他区段，不必进行评价等级判定。

本项目加油站选址不涉及《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，地下水敏感程度为不敏感。另外加油站区域设计采取严格的防泄漏、防渗等环保措施，因此不进行评价等级判定。

公路其他区段，不进行地下水评价等级判定。

2.6.1.4 声环境

本项目属新建项目，根据声环境功能区确定原则，结合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 有关“乡村声环境功能的确定”，确定公路沿线现状为2类声环境功能区。本项目全线不涉及声环境保护目标，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，确定评价等级为二级。

2.6.1.5 生态环境

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

按以下原则确定评价等级：a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；f) 当工程占地规模大于 20km²时(包括永久和临时占用陆域和水域)，评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定；g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。本项目为线性工程，应分段确定评价等级。

本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境等生态敏感

目标，本项目经方案比选，路线无法避让新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区及鄯善县国家二级公益林，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）6.1.2c），涉及自然公园时，评价等级不低于二级；根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级，因此，本项目穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区及鄯善县国家二级公益林段生态影响评价等级确定为二级，其他段落是三级评价。本项目生态影响评价等级见下表 2.6-2。

表 2.6-2 生态影响评价等级划分及依据

环境要素	评价等级	划分依据	
生态环境	二级	本项目属于大型新建线性工程，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），采取分段确定评价等级	根据导则 6.1.2b、6.1.2e，穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区路段，鄯善县国家二级公益林段，评价等级为二级
	三级		根据导则 6.1.2g，项目沿线未穿越生态敏感区路段，评价等级确定为三级

2.6.1.6 土壤

本项目沿线设 2 处服务区，服务区内建设加油站。按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），土壤环境影响评价应分别对加油站区域和其他区段确定评价等级，等级判定应符合下列规定：a) 加油站周边土壤环境敏感程度为 HJ964 中“敏感”且未按照要求采取严格防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ964 中污染影响型的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定；b) 其他区段，不必进行评价等级判定。其他区段，不进行评价等级判定。

本项目 2 处服务区加油站周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院等土壤环境敏感目标。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》判定土壤环境敏感程度为敏感，且加油站区域设计采取严格的防泄漏、防渗等环保措施，故不进行评价等级判定。

公路其他区段，不进行土壤评价等级判定。

2.6.1.7 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目环

境风险评价不进行评价等级判定。

2.6.2 评价范围

按照各要素环境影响评价导则，依据判定的评价工作等级，确定本项目环境影响评价范围。环境影响评价范围，见表2.6-3。本项目生态评价范围图见附图3。

表 2.6-3 环境影响评价范围一览表

评价内容	评价范围
生态环境	本项目生态环境影响评价范围为：穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区、鄯善县国家二级公益林段落，线路穿越段两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 区域；其余路段为线路中心线向两侧外延 300m 区域。另包括取弃土场、施工便道和施工生产生活区以及外围 200m 区域
大气环境	不必确定评价范围
地表水环境	公路中心线两侧 200m 范围内地表水体；跨河路段为桥位上游 200m 至下游 1km 范围内的地表水体
地下水环境	不必确定评价范围
声环境	路中心线两侧各 200m 以内为评价范围；施工生产生活区、取弃土场场界外 200m 范围
环境风险	不必确定评价范围

2.7 评价重点

根据建设项目环境影响的特点及区域环境特征，在工程分析的基础上，确定以下几个方面作为本报告的评价重点：

(1) 以施工期对土地的占用，植被破坏及野生动植物影响评价，穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区及鄯善县国家二级公益林段影响评价为重点的生态环境影响评价；

(2) 以运营期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价；

(3) 环境保护措施及可行性论证，尤其是防止和减缓施工期公路沿线水土流失和生态破坏的措施，认定运营期对生态环境的长期潜在影响。

2.8 评价时段

评价期限综合考虑施工期和运营期，考虑本项目将于2028年竣工，预测时段为运营第1年，第7年，第15年，故本报告选择2028、2034、2042年分别代表营运近期、中期和远期。施工期评价年限为施工期间2025年3月-2028年3月，建设工期为36个月。

2.9 环境保护目标

2.9.1 环境空气、声环境保护目标

根据项目工程内容及现场踏勘调查，项目沿线无居民集中分布区，也无零散居民，因此不存在声环境、环境空气保护目标。本项目环境保护目标图见附图4

2.9.2 水环境保护目标

(1) 地表水环境保护目标

本项目工程涉及柯柯亚河、二塘沟河2个地表水体，具体情况见表2.9-1。

(2) 地下水环境保护目标

本项目在 K29~K31 涉及坎儿井 21 条、K36~K38 涉及坎儿井 6 条、K35+100 处涉及坎儿井 1 条、K39+100 处涉及坎儿井 1 条，共计 29 条。根据现场调查，目前上述坎儿井大都已干涸废弃。



图 2.9-1 坎儿井现状照片

2.9.3 生态环境保护目标

本项目在K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区；K7+700-K9+610段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区；K20+500-K21+050、K30+200-K31+200、K40+000-K45+000段穿越国家二级公益林，因此本项目生态保护目标为新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区、鄯善县国家二级公益林及沿线耕地、林地等土地资源、野生动植物资源，以及各类施工场地等临时占地内的植被和土壤。本项目生态保护目标见表2.9-2。

表 2.9-1 公路沿线水环境保护目标

序号	类别	水体	功能区划	现状使用功能	水质目标	相关关系	主要影响时段	与本项目位置关系	现状照片
1	河流	柯柯亚河	有	饮用、工业、农业用水	II类	K7+000-K7+100 、 K10+280-K10+620 、 K18+000-K18+120 以 桥梁形式跨越河流 3 次	营运期风险事故 下危化品泄漏对 水质的影响		
2	河流	二塘沟河	有	饮用、农业用水	II类	K18+480-K19+100 、 K20+180-K20+530 、 以桥梁形式跨越河流 2 次	营运期风险事故 下危化品泄漏对 水质的影响		

表 2.9-2 本项目沿线生态保护目标一览表

保护目标	保护目标特征	位置关系	主要影响及时段	现状照片
新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区	新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区位于新疆东部、鄯善县以南，大部分与鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区重合，保护区于 2013 年批复，批复面积 10600hm ²	本项目在 K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区，穿越长度 13.18km，占用沙化土地封禁保护区土地 122.68hm ²	施工期：路基施工会占用沙化土地封禁保护区土地，并对沿线表层土壤产生扰动，破坏原有的生物结皮，产生地表吹蚀，引起局部土壤流动，加重土地沙化程度，破坏沙化土地封禁保护区生态功能和生物多样性；运营期：对景观及野生动物的影响	
鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区	库木塔格沙漠位于新疆东部、鄯善县以南，与鄯善老城东环路南段相连，是塔克拉玛干沙漠的一部分。鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区于 2022 年 5 月被国务院批准为国家级风景名胜区，2008 年 5 月正式成为国家 AAAA 级旅游景区，批复总体规划面积 188000hm ²	本项目在 K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区三级保护区，穿越长度 1.91km，占用风景名胜区土地 59.24hm ²	施工期：主要是路基开挖会对风景名胜区保护范围内的自然地貌产生及野生动植物有一定的影响；运营期：对景观及野生动物的影响	

保护目标	保护目标特征	位置关系	主要影响及时段	现状照片
鄯善县国家二级公益林	公益林	在 K20+500-K21+050 、 K30+200-K31+200 、 K40+000-K45+000 段穿越二级公益林，占用林地面积 32hm ²	占用林地造成林地损失，影响时段主要为施工期	
农田	一般耕地（土壤、农作物）	K1+400-K2+200 占用耕地，占用面积 2.55hm ²	施工期车辆运输物料产生废气、路基填挖及扬尘会影响农作物的生长	

保护目标	保护目标特征	位置关系	主要影响及时段	现状照片
野生动物、植物资源	主要植被类型包括灌木、半灌木及草本荒漠植被。野生动物哺乳纲中以食肉目、啮齿目最多；鸟纲中以雀形目种类较为常见。本次评价范围内有国家重点保护植物 2 种，新疆维吾尔自治区重点保护野生植物 1 种。14 种国家重点保护野生动物，包括国家一级保护动物 1 种，国家二级保护动物 13 种。3 种自治区野生保护动物，包括自治区一级保护动物 1 种，自治区二级保护动物 2 种	路线两侧分布	自然植被，生物多样性破坏；动物资源及其生境破坏、阻隔影响，主要影响时段为施工期	

3 建设项目概况及工程分析

3.1 选址选线方案环境比选

本项目选线主要涉及的环境敏感区为新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区、鄯善县国家二级公益林。根据项目主体工程设计，从工程可行性、经济效益、社会效益、环境保护等方面对本项目起点段及生态环境敏感区路段进行比选。本次方案比选一览见表 3.1-1。

表 3.1-1 本项目方案比选一览

序号	比选路段	比选方案	对应 K 线桩号	比选内容
1	起点路段	C、C1 线	K0+000-K14+000	对起点、生态敏感区路段进行比选，主要从工程可行性、经济效益和环境保护进行比选，按照工程可行性和环境保护确定本项目最优方案
2	局部路段	M 线	K14+000-K55+000	

3.1.1 起点路段方案比选

结合鄯善县城镇发展边界、连木沁镇发展边界及周边地类、地形等因素，结合接入 G30 的路线走向，提出三个接线方案，即 K 线起点、C 线起点、C1 线起点，三个起点方案均能达到快速接入 G30 的目的，并与规划符合性均较高，对起点三个接线位置结合相应路线方案进行同深度比选，用以选择最佳起点位置。

K 线起点位于鄯善县连木沁镇东侧，与 G30 连霍高速克尔买里互通连接，路线向南设置 3.721km 特长隧道及 1.56km 特大桥进入库木塔格沙漠。C 线起点位于石材产业园现有规划外边缘，路线走向由北向西南沿火焰山末端展线，穿越火焰山山脉进入库木塔格沙漠，路线沿等高线斜切火焰山山脉，开挖量及桥梁规模较大。C1 线起点位于鄯善西互通西侧 1.9km 处，路线穿越石材产业园（位于现有规划内），向西南沿火焰山山脚经过树柏沟村、兰干村，需设置 1 处 900 中隧道，路线压占地方道路及沿线耕地、晾晒房等设施。

(1) 工程建设因素

K 线、C 线和 C1 线工程建设因素比较方案见表 3.1-2。

表 3.1-2 起点方案工程建设因素比较一览表

项目技术指标		单位	K 线	C 线	C1 线
起讫桩号		/	K0+000~ K14+000	CK0+000~ CK24+902	C1K0+000~ C1K27+102
路线长度		km	14	24.902	27.102
平面	转角点个数	个	4	8	8

项目技术指标		单位	K 线	C 线	C1 线
	平曲线最小半径	m/个	1500	2200	2200
纵面	最大纵坡	%	3.0	3.0	3.0
	每千米变坡次数	次	0.64	0.96	0.96
构筑物	特大桥、大桥	m/座	1739/2	4085/5	4085/5
	中、小桥	m/座	/	47/2	47/2
	隧道	m	3642	1250	900
	桥隧比	%	38.43	21.61	21.61
工程造价		万元	137689.3991	171315.7759	157131.2576
优点			①工程方案总体可行,地方政府支持; ②主交通流运营里程基本一致,但本方案兼顾次交通流	隧道相对 K 线降低较大,无高墩桥梁,工程风险较小	隧道相对 K 线降低较大,无高墩桥梁,工程风险较小
缺点			①火焰山隧道处山体为泥岩砂岩,地质条件较差;②火焰山南侧存在地质断裂带,该方案以特大桥方式跨越; ③隧道和桥梁后期运营、养护成本高; ④火焰山隧道出口为降坡设置 1408m 特大桥,最大桥高 51m,建设成本高,后期更换支座等维护难度大	①侵入鄯善县石材产业园规划,地方政府出文明确反对该方案;②建设里程长,工程造价高;③占用当地垃圾填埋场,影响较大;④起点方案受 G30 四改八鄯善西互通改造干扰大;⑤火焰山地质存在一定膨胀性,采用路基在火焰山山脉中布线存在一定的工程风险,尤其是半山坡挂线方案	①侵入鄯善县石材产业园规划,地方政府出文明确反对该方案;②占用耕地 240 亩,征迁当地建筑物 40000m ² ;③占用当地垃圾填埋场,影响较大;④彻底避让火焰山,平面指标低,对当地村镇干扰大;⑤火焰山地质存在一定膨胀性,采用路基在火焰山山脉中布线存在一定的工程风险,尤其是半山坡挂线方案
是否推荐			推荐	不推荐	不推荐

从表 3.2-1 可知, K 线与 C 线比较: K 线长 14km, C 线长 24.902km, 路线长度 K 线相较 C 线少 10.902km, K 线对地表的扰动相对较小。桥梁长度 K 线相较 C 线少 1667m, 工程造价 K 线相较 C 线少 33626.3768 万元。K 线与 C1 线比较: K 线长 14km, C1 线长 27.102km, 路线长度 K 线相较 C 线少 13.102km, K 线对地表的扰动相对较小。桥梁长度 K 线相较 C 线少 2346m, 工程造价 K 线相较 C 线少 19441.8585 万元。同时 C 线和 C1 线占用当地垃圾填埋场, 对当地村镇干扰大, 侵入鄯善县石材产业园规划, 地方政府出文明确反对 C 线和 C1 线方案。因此从工程建设因素分析, 推荐 K 线。

(2) 环境保护因素

K 线、C 线和 C1 线环境保护因素比较方案见表 3.1-3。

表 3.1-3 起点方案环境保护因素比较一览表

环境要素	主要指标	K 方案	C 方案	C1 方案	比较结果
生态	占地资源	占用荒地	占用垃圾填埋场	占用垃圾填埋场、耕地 240 亩，征迁当地建筑物 40000m ²	K 线方案优
	鄯善县国家二级公益林	/	占用二级公益林	占用二级公益林	
	库木塔格沙漠风景名胜区	K7+700-K9+610 段穿越库木塔格沙漠风景名胜区	CK20+500-CK24+902 段穿越库木塔格沙漠风景名胜区	C1K22+240-C1K27+102 段穿越库木塔格沙漠风景名胜区	
	沙化土地封禁保护区	K7+400-K10+200 段穿越沙化土地封禁保护区	CK20+500-CK24+902 段穿越沙化土地封禁保护区	C1K22+240-C1K27+102 段穿越沙化土地封禁保护区	
声环境	敏感点数量	无	无	无	无明显差别
	受影响人群数量	无	无	无	
环境空气	敏感点数量	无	无	无	无明显差别
	影响程度	无	无	无	
水环境	敏感点数量	跨越柯克亚河 1 次	跨越柯克亚河 1 次，	跨越柯克亚河 2 次，C1K7+200-C1K10+100、C1K21+000-C1K22+000 伴行柯克亚河 3.9km	K 线方案优
	影响程度	★	★	★★	

起点 K 线方案、C 线方案和 C1 线方案均不涉及声环境保护目标、空气环境保护目标。但 C 线方案占用垃圾填埋场和鄯善县国家二级公益林，C1 线方案占用垃圾填埋场、二级公益林、耕地 240 亩，且需征迁当地建筑物 40000m²，K 线方案占地为荒地未占用耕地。K 线方案、C 线方案和 C1 线方案均跨越柯克亚河，但 C1 线方案在 C1K7+200-C1K10+100、C1K21+000-C1K22+000 伴行柯克亚河 3.9km，对地表水环境影响相对较大，因此从环境保护因素分析，推荐 K 线。

综上所述，综合工程和环境因素，推荐 K 线方案。

3.1.2 局部路段（K14+000~K55+000段）方案比选

本项目在 K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区；K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区；K20+500-K21+050、K30+200-K31+200、K40+000-K45+000 段穿越国家二级公益林，因此针对该段采用 K 线、M 线进行方案比选。

(1) 工程建设因素

M 线方案与 K 线方案于 K14+000 处相接，而后向西南方向穿越库木塔格沙漠风景名胜区，此后沿山间较平缓的坡及沟谷（石油伴行线走廊）展线，最后于 K 线 K55+000 处相接。M 线全长 51.144km，K 线全长 41km。路线长度 K 线相较 M 线少 10.144km，K 线对地表的扰动相对较小，造价相对较低。因此从工程建设因素分析，推荐 K 线。

表 3.1-4 局部路段方案工程建设因素比较一览表

项目技术指标	单位	K 线	M 线
起讫桩号	/	K14+000~K55+000	K14+000~K55+000
路线长度	km	41	51.144
最小平曲线半径	m/处	2200/1	3000/1
占土地沙化封禁区面积	亩	1632	3584
优点		①占国家沙化土地沙化封禁保护区面积少；②路线里程较短	①纵断面较平顺，无长距离单向纵坡，最大纵坡 2.81%，坡长 3.71km；②最大挖方深度 23.7m，最大填方高度 22.3m，工程规模较低
缺点		①K24+400-K29+900 段 5.48km 平均纵坡 2.69%，需设置避险车道及长大下坡设计；②最大挖方深度 34.56m，最大填方高度 29.92m	①M 线里程较 K 线长 10.144km；②占国家沙化土地沙化封禁保护区面积多，办理穿越手续复杂
是否推荐		推荐	不推荐

(2) 环境保护因素

K 线、M 线环境保护因素比较方案见表 3.1-5。

表 3.1-5 局部路段方案环境保护因素比较一览表

环境要素	主要指标	K 方案	M 方案	比较结果
生态	占地资源	占地 110.7hm ²	占地 138.089hm ²	K 线方案优
	耕地	未占用	占用耕地 3.12hm ²	
	二级公益林	K20+500-K21+050、K30+200-K31+200、K40+000-K45+000 段穿越二级公益林	MK17+100-MK25+650 段穿越二级公益林	
	库木塔格沙漠风景名胜区	/	MK0+000-MK16+200 段穿越库木塔格沙漠风景名胜区	

环境要素	主要指标	K 方案	M 方案	比较结果
	沙化土地封禁保护区	K18+000-K19+450、 K20+170-K29+100 段穿越沙化土地封 禁保护区	MK0+000-MK16+20 0 段穿越沙化土地封 禁保护区	
声环 境	保护目标数量	无	2 处	K 线方案优
	受影响人群数量	无	8 户	
环境 空气	保护目标数量	无	2 处	K 线方案优
	受影响人群数量	无	8 户	
水环 境	敏感点数量	无	无	无明显差别
	影响程度	无	无	

由上表可知，K 线方案和 M 线方案均穿越二级公益林、沙化土地封禁保护区，但 K 线方案较 M 线方案穿越长度短，同时 K 线在该段未穿越库木塔格沙漠风景名胜區，且 M 线方案占用耕地 3.12hm²，沿线涉及 2 处声环境保护目标和环境空气保护目标，影响 8 户居民。因此从环境保护因素分析，推荐 K 线。

综上所述，综合工程和环境因素，推荐 K 线方案。

3.2 工程内容

3.2.1 工程基本情况

工程名称：S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目

建设单位：新疆鄯库公路投资发展有限责任公司

建设性质：新建

建设地点：吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内。

工程规模：本项目为高速公路，项目性质为新建，按照双向四车道高速公路标准建设，设计速度为 120km/h，整体式路基宽度为 27m，分离式路基宽度为 13.25m。项目起点位于鄯善县连木沁镇东侧，与 G30 连霍高速相接，向南穿越火焰山、库木塔格沙漠、迪坎乡等布设至觉罗塔格山脉，后在觉罗塔格山脉中向西展线，终点接到库米什镇，与 G3012 相接。路线全长 183.216km（其中起点 1.388km 由 G30 改扩建哈吐段实施），建设里程 181.828km，共设置特大桥 1 座，大桥 17 座，中桥 10 座，小桥 28 座，涵洞 283 道；特长隧道 1 处，平面交叉 6 处，互通式立交 3 处，U 型转弯 4 处（单向），分离式立交 3 处，通道 10 处，服务区 2 处（与停车区共建），桥隧养护管理站+桥隧监控站 1 处，匝道收费站 2 处，主线收费站 1 处，养护工区 2 处，隧道变电所 2 处。

建设工期：本项目建设起止年限为 2025 年 3 月—2028 年 3 月。

总投资：本项目工程总估算投资人民币 834026.1216 万元。

线路方案一览表，见表 3.2-1。

表 3.2-1 线路方案一览表

起讫桩号	长度 (km)	建设方案	行政 区域
K0+000~ K92+060	92.06	新建工程按照双向四车道高速公路标准建设,设计速度为 120km/h,整体式路基宽度为 27m,分离式路基宽度为 13.25m;路面工程采用 5cm 中粒式沥青混凝土面层+改性沥青同步碎石封层+34cm 水泥稳定砂砾基层+20cm 天然砂砾底基层;设置特大桥 1 座,大桥 9 座,中桥 1 座,小桥 10 座;设置特长隧道 1 座,全长 3660m;设置服务区 1 处,匝道收费站+养护工区 1 处,桥隧养护管理站 1 处(与监控管理中心共建);	鄯善县
K92+060~ K136+800	44.74	新建工程按照双向四车道高速公路标准建设,设计速度为 120km/h,整体式路基宽度为 27m,分离式路基宽度为 13.25m;路面工程采用 5cm 中粒式沥青混凝土面层+改性沥青同步碎石封层+34cm 水泥稳定砂砾基层+20cm 天然砂砾底基层;设置大桥 8 座;设置服务区 1 处,匝道收费站 1 处	吐鲁番 高昌区
K136+800~ K170+300	33.5	新建工程按照双向四车道高速公路标准建设,设计速度为 120km/h,整体式路基宽度为 27m,分离式路基宽度为 13.25m;路面工程采用 5cm 中粒式沥青混凝土面层+改性沥青同步碎石封层+34cm 水泥稳定砂砾基层+20cm 天然砂砾底基层;设置大桥 5 座;主线收费站 1 处	托克逊 县
K170+300~ K181+870	11.57	该段为老路改建段,按照双向四车道高速公路标准建设,由分离式路段(G3012 上行线、G3012 下行线)和整体式段两部分组成,分离式路基宽度 12m,整体式路基宽度为 25.5m,路面工程采用 5cm 中粒式沥青混凝土面层+改性沥青同步碎石封层+34cm 水泥稳定砂砾基层+20cm 天然砂砾底基层	

3.2.2 主要经济技术指标

综合新建道路段及老路利用段基本情况,本项目全路段高速公路标准修建,主要技术指标,见表3.2-2。

表 3.2-2 主要技术指标表

指标名称	单位	技术指标
公路等级	-	高速公路
设计速度	km/h	120

指标名称		单位	技术指标
路基宽度		m	27 (分离式路基 13.25)
行车道宽度		m	4×3.75
右侧硬路肩宽度		m	2×3 (分离式路基)
左侧硬路肩宽度		m	2×1.25 (分离式路基)
硬路肩宽度		m	2×3 (整体式路基)
土路肩宽度		m	2×0.75 (分离式路基 4×0.75)
停车视距		m	210
平曲线	圆曲线最小半径	m	1850/2001.5/2750
	不设超高最小圆曲线半径	m	5500
一般最小竖曲线半径	凸形竖曲线	m	20000
	凹形竖曲线	m	12000
一般最小竖曲线长度		m	251.26/255.75/267.14/260
最大纵坡		%	2.95
最小坡长		m	370
桥涵设计车辆荷载		-	公路-I级
桥梁宽度		m	与路基同宽
特大桥设计洪水频率		-	1/300
大桥、中桥、小桥、涵洞设计洪水频率		-	1/100

3.2.3 路线方案

3.2.3.1 推荐路线方案走向及主要控制点

(1) 路线走向

本项目位于新疆维吾尔自治区吐鲁番市境内，路线总体呈北向南向西走向。起点桩号为K0+000，位于善县连木沁镇连木沁互通东侧4.5km处，通过预留克尔买里互通与G30连霍高速相接，路线向南设置特长隧道下穿火焰山山脉，随后进入库木塔格沙漠，向南偏西绕行库木塔格沙漠行至迪坎乡东侧后，路线继续向南穿越二级公益林后进入觉罗塔格山山脉，穿越山脉后利用G3012的既有下行线廊带接入项目终点，终点桩号为K181+870，位于托克逊县库米什镇G3012线（甘沟段）分离式岔口以南0.784km处，全线建设里程181.828km，其中170.258km为新建段，11.57km为改扩建段。路线起点坐标E90° 01'01.7595"，N42° 53'05.9055"，终点坐标E88° 20'08.5438"，N42° 16'32.1700"。

(2) 主要控制点

主要控制点：G30连霍高速、垃圾填埋场、火焰山山脉、吐哈油田采油区、库木塔格沙漠风景名胜区、库木塔格沙化土地保护区、鄯善县国家二级公益林、

坎儿井、迪坎工业园、喀拉墩石灰岩采矿区、觉罗塔格山、油气管线伴行线、苏木克艾肯、克其克喀拉达坂、南山矿区、阿特乌里干南山多金属矿、鄯库原油管道、西气东输一线燃气管道、轮吐燃气支线二期管道、750KV巴吐一、二线、G3012吐和高速。

3.2.3.2 本项目与相关路网的衔接

本项目区域相关的公路主要有G30连霍高速、G3012土和高速、G312、G314和各乡镇道、农村公路等，详见下图。本项目与区域路网衔接情况详见下表。

表 3.2-3 本项目与区域路网衔接情况

序号	公路名称	公路等级	与本项目的关系
1	G30	高速	与起点相接
2	G3012	高速	与终点相接
3	G312	二级	与本项目交叉
4	G314	二级	被同区域 G3012 占用



图3.2-1 本项目与吐鲁番市周边区域路网关系图

3.2.4 主要工程技术方案

3.2.4.1 主要工程数量

本项目的主要工程数量，见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目主要工程数量一览表

指标名称	单位	全线	备注
公路等级	/	高速	
设计速度	公里/小时	120	
路基宽度	米	27（分离式路基 13.25）	

指标名称	单位	全线	备注
路线长度	公里	181.828	170.258km 为新建段, 11.57km 为改扩建段
占用土地	公顷	1237.1983	
路基挖方	万立方米	2530.7859	
路基排水及防护工程	万立方米	29.28209	
路面工程 (路基面层)	千平方米	3998.714	
特大桥	米/座	1408/1	
大桥	米/座	4535.12/17	
中桥	米/座	677.42/10	
小桥	米/座	813.66/28	
涵洞	道	274	
长隧道	米 / 座	3660/3625.0/1	
互通式立交	处	3	
U 型转弯 (单向)	处	4	
分离式立交	处	3	
通道	处	10	
服务区	处	2	与停车区共建
收费站	处	3	
养护工区	处	2	
桥隧养护管理站+桥隧监控站	处	1	
管理分中心	处	1	

3.2.4.2 路基工程

(1) 路基宽度

根据本项目在路网中的功能、性质和定位, 本项目路基设计采用高速公路标准, 设计速度为 120km/h。

本 项 目 K0+900-K12+400 、 K20+300-K39+299.506 (断 链 K34+866.919=K34+800 长链 66.919) 采用分离式路基。分离式路基 (单幅) 标准断面宽为 13.25m, 断面组成为: 土路肩 2×0.75m, 左侧硬路肩 1.25m, 行车道宽度 2×3.75m, 右侧硬路肩 3.0m。根据实际情况, 分离式路基间控制间距采用 20、30m。

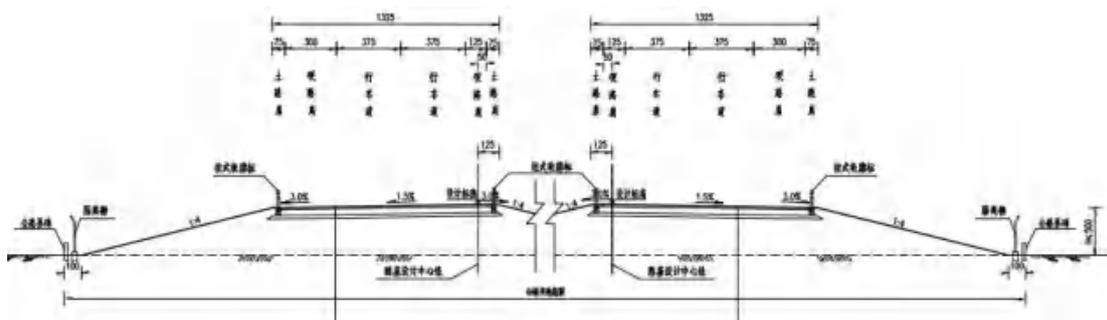
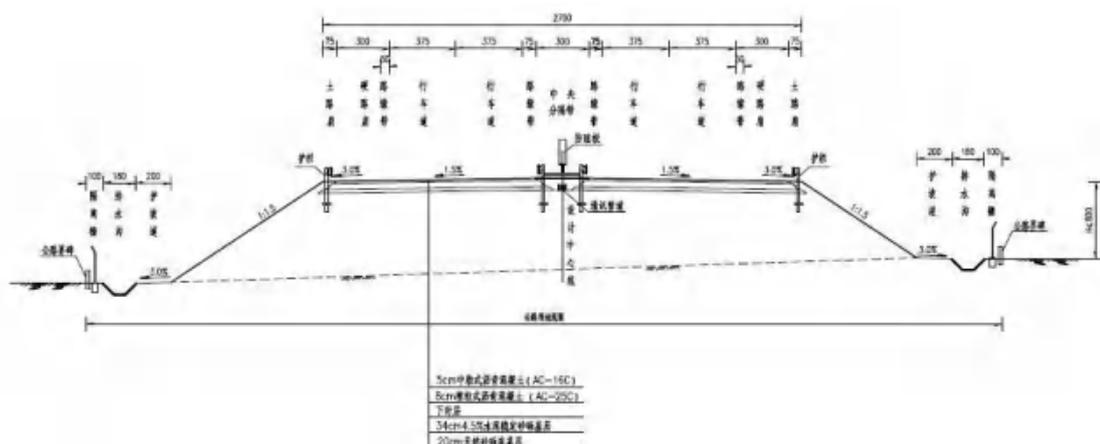
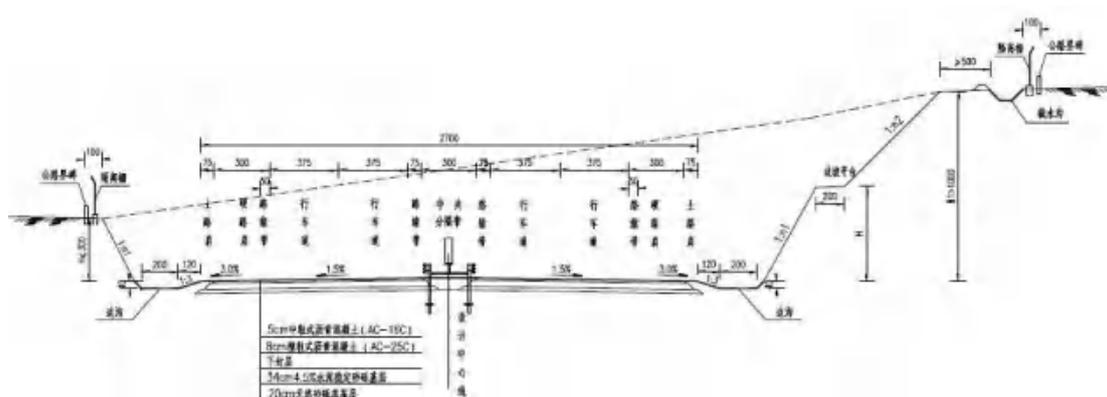


图 3.2-2 分离式路基标准横断面

整体式路基标准断面全宽 27.0m，断面组成为：中间带宽度 4.5m(含中央分隔带 3m 和路缘带 $2 \times 0.75\text{m}$)，行车道宽度 $4 \times 3.75\text{m}$ ，右侧硬路肩 $2 \times 3.0\text{m}$ ，土路肩 $2 \times 0.75\text{m}$ 。



填方路基标准横断面



挖方路基标准横断面

图 3.2-3 整体式路基标准横断面

(2) 公路用地红线范围

填方路堤公路用地范围为排水沟外缘以外 1m，无排水沟时为坡脚以外 1m，桥梁用地范围为桥梁正投影外缘 1m，挖方公路用地界为路堑顶截水沟外边缘（无截水沟为边坡坡顶）以外 1m，桥梁下常水位范围不计入占地面积。

（3）路面横坡

整体式路基：采用双向路拱，行车道、路缘带及硬路肩路拱坡度采用 1.5%，土路肩采用 3.0%。

分离式路基：采用单向路拱，行车道、路缘带及硬路肩路拱坡度采用 1.5%，土路肩采用 3.0%。

（4）路基边坡

1) 填方路基

一般填方路段当填土高度 $H \leq 10\text{m}$ 时，边坡采用直线型，一坡到顶，路基边坡坡率采用 1:1.5；当填土高度 $10\text{m} < H \leq 20\text{m}$ 时，边坡采用折线型，边坡上部 8m 边坡率为 1:1.5，8m 以下边坡坡率为 1:1.75。

沙漠路段路基边坡：考虑到路基应尽量减少对风沙的阻滞，使风沙顺利通过路基，当路基填方高度 $H \leq 5\text{m}$ 时边坡坡率采用 1:4，当路基填方高度 $H > 5\text{m}$ 时边坡坡率采用 1:2.5。

填方高度大 20m 且当工作面宽度（长度）小于 100m 时，按每填筑 6m 路堤高度后采用液压夯夯实补压处理；当工作面宽度（长度）大于 100m 时，按每填筑 2.0m 路堤高度后采用冲击碾压进行补压处理。

2) 挖方路基

一般土质路堑边坡坡率按 1:1 设计；软质岩石路堑边坡坡率按 1:0.75 设计。路堑边坡采用台阶形式，一般情况下每 8m 设置一处 2m 宽边坡平台，平台设置向外倾斜 3% 坡度。

沙漠路段路堑边坡坡率采用 1:4，挖方路段设置 5m 宽积沙平台，积沙平台顶面应低于路面顶以下不小于 0.67m。

高填路基处理的主要思路是在对冲沟沟底地质条件和地下水、地表水详细勘探的基础上，加强地基处理、排水设计和补强压实，为增加路基的稳定，有条件时尽量结合弃土场反压的综合设计，具体措施如下：

①若基底土质松散，地基承载力相对较低，应采用高性能压路机补压或换填处理等方法来增强地基土的承载力。覆盖层较浅的岩石地基，宜清除覆盖层。

②特殊地段或承载力不足的地基应按设计要求进行处理。

③为减小路基工后沉降，高填路基在达到基本压实度后，从地基顶面至路床底面范围内的填高每隔 4m 填高进行重锤夯实或冲击碾压补压一次。

④根据路基沉降稳定状况及横断面方向路基高度的变化情况，在路床部位铺设 3 层双向钢塑土工格栅，以调节和协调路基变形。

⑤对于一些高填方地段，以往对多雨地区的路基内部的排水设计考虑不足，地表水下渗积聚于路基内部，不能顺畅的排除，造成土体湿软饱和，骨架强度下降，从而导致路基的下沉变形甚至破坏。本次设计高填方填料采用挖方硬质石料填筑，且本施工路段处于干旱地区、对排除路基内部积水处于有利情况。

⑥若高填土路基同时为填挖交界或陡坡路基时，需同时按照陡坡路堤及填挖交界的相应处治措施进行处治。

表 3.2-5 高路堤与深路堑一览表

高路堤路基					
起讫桩号	长度	平均填高	最大填高	防护工程	排水工程
K55+843~K56+260	417	16.1	22.842	冲击碾压+土工格栅	排水沟
K63+316~K63+760	444	12.7	20.986	冲击碾压+土工格栅	排水沟
K87+923~K88+080	157	12.8	23.05	冲击碾压+土工格栅	排水沟
K90+980~K91+558	578	16.1	25.39	冲击碾压+土工格栅	排水沟
K91+962~K92+050	88	11.2	23.134	液压夯实+土工格栅	排水沟
K93+490~K93+720	230	11	22.07	冲击碾压+土工格栅	排水沟
K162+875-K163+120	245	16.35	22.5	第一级方格网护坡， 第二级浆砌片石护坡	排水沟
深路堑路基					
起讫桩号	长度	平均挖深	最大挖深	防护工程	排水工程
K91+620~K91+962	342	/	30.455	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟
K57+622~K58+106	484	/	33.46	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟
K90+466~K90+563	97	/	42.321	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟
K92+503~K92+828	325	/	37.805	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟
K93+150~K93+500	350	/	47.858	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟
K113+746~K113+920	174	/	34.567	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟
K92+610~K92+820	210	/	44.828	护面墙+方格网+主	排水沟

				动防护网	
K93+260~K93+380	120	/	32.911	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟
K113+630~K113+940	310	/	47.974	护面墙+方格网+主动防护网	排水沟

(5) 路基压实标准与压实度

本项目路基填料采用挖方路段挖余方，鉴于本项目地层岩性特点，填料主要为冲洪积层及风积层的砾石、碎石土、土石混填和填石路基。

项目岩质挖方比例较大，从经济、技术及施工可行性分析结果，结合本项目区域内岩质以凝灰岩、玢岩、灰岩为主，其强度满足填石路基对于岩石强度的要求，路基填土利用路堑挖方，故在部分段落采用填石路基方案。

(6) 路基排水

路基设置完善的排水设施，以排除路基、路面范围内的地表水，保证路基和路面的稳定，防止路面积水影响行车安全。路基路面排水应结合地形、地质、气象、路线、桥涵位置等因素进行综合设计，使各种排水设施形成一个功能齐全、排水能力强的完整排水系统。注意进出水口的处理，使各项设施衔接配合，确保排水畅通。

路基路面排水满足环境保护的要求。防止水土流失和对河流的水质污染。路基地表排水设计流量计算采用 15 年重现期内任意 30min 的最大降雨强度(mm)。各类地表排水沟沟顶应高出设计水位 0.2m 以上。各种地表排水设施断面应根据设计流量通过水力计算确定。水文、水力计算参数参考当地的经验数据。

1) 边沟

挖方路段边沟采用 C30 混凝土预制板，断面采用宽浅梯形沟，深度 0.4m，底宽 1.0m，内边坡 1:3，外边坡与挖方边坡一致。纵坡一般应与路线纵坡一致，并不宜小于 0.3%，在困难情况下可减小至 0.1%，边沟长度不宜超过 300m，局部长距离挖方段边沟尺寸加深至 0.6m。

2) 排水沟

采用梯形断面，底宽 0.6m，深 0.6m，两边放坡 1:1，排水沟高于地面时，在排水沟外侧设宽 0.5m 的培土护坡道。排水沟沟底纵坡不宜小于 0.3%。并采用预制混凝土板砌筑，易受水流冲刷的排水应根据实际情况增加防护措施。

戈壁区路线与冲沟平行路段，设置IV型排水沟，底宽 1m，深 1m，两边放坡 1:1 的土沟。

3) 截水沟

挖方路基的截水沟应设在坡顶 5m 外，截水沟长度不宜超过 500m。截水沟的水流不宜引入边沟。部分路段为填方，设置路堤截水沟，位置应与坡脚保持 2m 以上距离，设置范围及断面尺寸根据地形、水文条件确定，并采用预制混凝土板砌筑。

4) 急流槽

截水沟型式为梯形，沟深尺寸为 60cm，底宽 60cm，采用 C30 现浇水泥混凝土浇筑，板厚 10cm。

(7) 路基防护

1) 路堤边坡防护

①当路基边坡高度 $H \leq 3\text{m}$ 时，采用清表土回填边坡坡面。

②当路基边坡高度 $H > 3\text{m}$ 时，边坡采用方格网防护，方格网护坡主体结构由 $10 \times 15 \times 79\text{cm}$ 的条形混凝土预制构件及中间方形预制块构成，做成 45° 斜角的带状铺砌，组成 $1.0 \times 1.0\text{m}$ 的方格。方格顶角用长 0.5m 的 $\phi 20$ 锚固钢筋固定。方格内覆盖清表土，施工中遇到不是标准的预制构件采用现浇。

③由于受季节性水流影响，个别冲沟水流量较大，宜设桥涵构造物通过，但应加强涵洞两侧防冲刷措施，故宜在涵洞两侧设置混凝土护坡。

④当路基边坡受地形、地物限制需收缩坡脚或路段，根据边坡高度及地形地质情况等分别设置衡重式（路肩）挡土墙、重力式仰斜（路肩、路堤）挡土墙及护肩墙，挡墙采用 C30 片石混凝土。

2) 路堑边坡防护

①对于土质路堑边坡及全-强风化岩质路堑边坡

当挖方路基边坡高度 $H \leq 3\text{m}$ 时，采用自然坡面不做防护。

当挖方路基边坡高度 $H > 3\text{m}$ 时，边坡采用拱型骨架防护，采用清表土回填拱圈。

②根据地调报告和现场岩石露头情况，本标段项目区域内路堑以凝灰岩、花岗岩、砂岩等岩质边坡为主，未见土质边坡发育。故挖方路段宜采用光面爆破，有崩塌落石风险或岩体破碎的路段宜首先清除坡面危石。

对于弱风化-中风化岩质边坡，边坡高度 $H \leq 5\text{m}$ 时，采用自然坡面不防护。

边坡高度 $H > 5\text{m}$ 时，根据边坡高度及开挖地层的岩体结构、结构面产状及

风化程度，在确保边坡稳定的前提下，合理采用拱形骨架、实体式护面墙或二者结合的防护形式。

对节理发育、表面风化剥落、掉块的高陡硬质岩边坡，采用护面墙、主动防护网等组合防护形式。

对岩体风化破碎严重的路段或路堑岩体层理相对路基为顺层时，采用锚杆（索）框架梁以增强边坡的整体稳定性，同时格子梁与岩体之间铺压较高强度的镀锌铁丝网，以防止边坡局部落石。

3) 季节性洪水段落防护

路线主要沿觉罗塔格山穿行，地形起伏大，地表基本无植被，覆盖层一般不大，受短时降雨等影响，易汇集形成洪水经山谷流向山脚，对本项目建设存在一定影响。路线位于低中山区、山前冲洪积扇地貌，易发生不同程度的路基水毁病害。外业调查易发生水毁段落多存在于山间冲沟内，部分在横穿洪积扇的路段。水毁形式主要为冲蚀啃边、冲刷截断型水毁。排水防护形式设计借鉴疆内国省道排水防护设计和养护设施，采用“挡-导-排”相结合的排水防护设计方法，拟定地表冲沟发育采取两种导流方式：

①路线走向大致与等高线平行或与等高线小角度相交，过水断面较大的冲沟与本项目相交处涵洞，较宽冲沟及过水断面相对较小冲沟，拟在路线迎水侧设置导流坝，将地表水聚拢至涵洞处集中排出；

②路线走向大致与等高线垂直或与等高线大角度相交，冲沟方向与路线走向大体平行，由于部分路段地形小范围变化，导致冲沟与路线小角度相交，故在路线与较大型冲沟处设置桥涵构造物，防止水流对路基破坏将水导出，并设置100m~150m挑坝将涵洞周围冲沟的水流聚拢排出；小型冲沟若与路基相交应采用顺坝减少水流对路基的冲刷，并将水流聚拢导至公路界外。

针对易发季节性洪水区域，主要采取抬高路基高度、增设桥涵结构物并结合结构物布设导流坝等防护措施。

3.2.4.3 路面工程

(1) 主线路面结构

上面层：5cmSBS 改性 AC-16C 中粒式沥青混凝土

下面层：8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土

封层：碎石封层

基层：34cm4.5%水泥稳定砂砾

底基层：20cm 天然砂砾

总厚度：67cm

(2) 桥面铺装

上面层：5cmSBS 改性 AC-16C 中粒式沥青混凝土

下面层：8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土

总厚度：13cm

(3) 隧道路面结构

隧道路面采用复合式路面结构：

上面层：5cmSBS 改性阻燃沥青混凝土(AC-16C)

下面层：8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土

封层：碎石封层

面层：26cmC40 水泥混凝土板（弯拉强度不小于 5MPa）

基层：20cmC20 水泥混凝土基层

总厚度：59cm

(4) 收费站收费广场水泥混凝土路面结构

面层：26cm 水泥混凝土面层+

基层：20cm4.5%水泥稳定砂砾基层

底基层：20cm 天然砂砾底基层

总厚度：66cm

(5) 硬质岩挖方路段路面结构

上面层：5cmSBS 改性 AC-16C 中粒式沥青混凝土

下面层：8cmAC-25C 粗粒式沥青混凝土

封层：碎石封层

基层：34cm 4.5%水泥稳定砂砾总厚度：47cm

(6) 路面附属结构及土路肩加固形式

硬路肩、路缘带、加减速车道、中央分隔带开口采用主线相同的路面结构形式。土路肩采用砾类土填筑。

3.2.4.4 桥涵工程

本项目全线共设桥梁 7434.2m/56 座，其中特大桥 1408m/1 座、大桥

4535.12m/17 座、中桥 677.42m/10 座、小桥 813.66m/28 座，涵洞 283 道（含通道涵 6 座、管线交叉保护涵 48 座），通道 10 处。

(1) 桥涵工程设计标准

- 1) 设计速度：120km/h
- 2) 设计荷载：公路—I 级
- 3) 环境类别：上部结构 II-D 类，下部结构 V-F 类。
- 4) 抗震设防类别：地震动峰值加速度 0.1g，地震基本烈度 VII 度，抗震设防类别为 B 类，设防等级为三级。
- 5) 结构设计安全等级：一级
- 6) 设计基准期：100 年
- 7) 净空标准：主线上跨高速公路、一级公路、二级公路为 5.0m；主线上跨三、四级公路为 4.5m。人行通道 2.2m，机耕道、畜力车 2.7 米，汽车通道 3.5m，大型机耕道 4.2m。
- 8) 主线桥梁宽度
整体式（半幅）：0.5m(护栏)+净 12.0m(行车道)+0.5m(护栏)=13.0m
分离式（单幅）：0.5m(护栏)+净 12.25m(行车道)+0.5m(护栏)=13.25m
- 9) 设计洪水频率：特大桥 1/300，大桥、中桥、小桥、涵洞 1/100。
- 10) 防撞护栏的防撞等级：防撞等级为 SS 级。
- 11) 其余各项标准按照《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）执行。

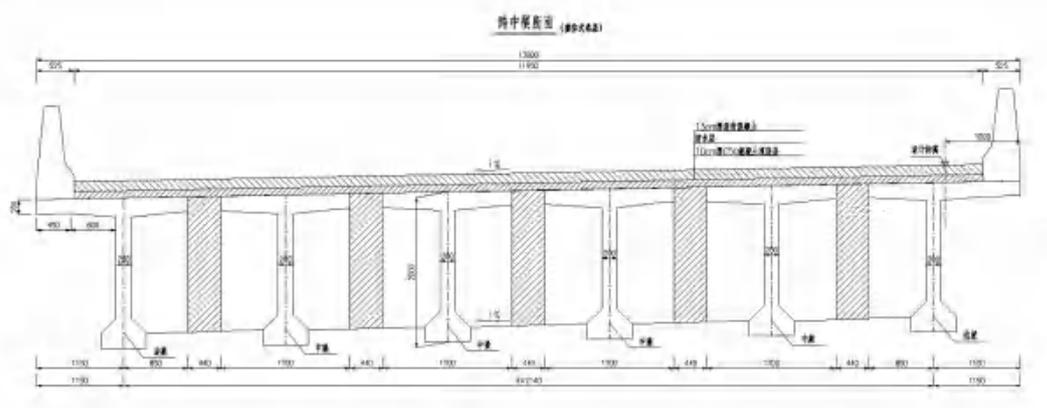


图 3.2-4 经典桥梁横断面示意图

表 3.2-6 本项目特大桥、大桥设置情况统计表

序号	桥梁名称	中心桩号	交角(°)	桥面宽度(m)	孔数及孔径(孔-m)	桥梁全长(m)	结构类型			位置	备注		
							上部构造	下部构造				基础形式	
								桥墩	桥台				
1	火焰山特大桥	K7+112.5	90	13.25	2×(4×40)+9×(3×40)	1408	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩、空心墩	肋板台	桩基础	右幅	柯柯亚河(干河床)	
		ZK7+090	90	13.25	9×(3×40)+2×(4×40)	1408	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩、空心墩	肋板台	桩基础	左幅		
2	柯柯亚河 1 号大桥	K10+411.7	120	13.25	(4×30)+2×(3×30)	316	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	右幅		
		K10+487.7	120	13.25	2×(4×30)+(3×30)	346	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	左幅		
3	柯柯亚河 2 号大桥	K18+063.5	60	13	6×30	192	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	右幅		
		K18+048.5	60	13	5×30	162.24	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	左幅		
4	柯柯亚河 3 号大桥	K18+755	90	13	4×(3×30)+2×(4×30)	609	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	右幅		
		K18+770	90	13	7×(3×30)	639	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	左幅		
5	柯柯亚河 4 号大桥	K20+430	120	13.25	14×30	432	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	右幅		
		K20+430	120	13.25	14×30	432	装配式预应力混凝土简支 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础、桩基础	左幅		
6	大桥	K55+723	90	2×13	8×30	247	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础			冲沟
7	大桥	K62+663	90	2×13	4×30	127	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础			跨 U 型河谷(冲沟)
8	大桥	K63+956	90	2×13	10×30	307	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础		冲沟	
9	大桥	K68+452	90	2×13	10×30	313.5	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台、	扩大基础、		跨矿区路	

序号	桥梁名称	中心桩号	交角(°)	桥面宽度(m)	孔数及孔径(孔-m)	桥梁全长(m)	结构类型			位置	备注	
							上部构造	下部构造				基础形式
								桥墩	桥台			
								U台	桩基础			
10	大桥	K88+185	90	2×13	7×30	218	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础		跨 U 型河谷(冲沟)
11	苏木克艾肯大桥	K92+323	90	13	9×40	367	预应力混凝土 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩	肋板台	扩大基础、桩基础	左幅	苏木克艾肯冲沟
		K92+343	90	13	8×40	327	预应力混凝土 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩	肋板台	扩大基础、桩基础	右幅	
12	大桥	K104+478	90	26	6×30	193.5	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台、U台	桩基础、扩大基础		冲沟
13	大桥	K114+713	90	26	7×30	222	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础		冲沟
14	大桥	K136+034	90	26	5×30	164	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	桩基础、扩大基础		土路
15	大桥	K162+456	90	13	7×30	226	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础	左幅	
		K162+456	90	13	7×30	224	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础	右幅	
16	大桥	K165+303	90	13	9×30	282	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础	左幅	
		K165+315	90	13	9×30	282	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础	右幅	
17	大桥	K166+929.8	90	13	5×30	164	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础	左幅	
		K166+929.8	90	13	5×30	162	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U台	扩大基础	右幅	
合计						5943.12						

表 3.2-7 主线中桥设置情况统计表

序号	桥梁名称	中心桩号	交角 (°)	桥面宽度 (m)	孔数及跨径 (孔-m)	桥梁全长 (m)	结构类型			备注	
							上部构造	下部构造			基础形式
								桥墩	桥台		
1	中桥	K81+261	120	26	3×16	68	预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础	冲沟
2	中桥	K129+619	120	26	4×16	80.06	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础	
3	中桥	K133+680	60	26	4×16	71.06	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	
4	中桥	K143+341	90	26	2×16	48.06	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础	
5	中桥	K145+020	90	26	3×30	102	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础、扩大基础	
6	中桥	K148+708	90	26	3×16	60.06	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础	
7	中桥	K152+070	120	26	2×30	76.00	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础、扩大基础	
8	中桥	K156+206	90	26	2×16	44.06	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础	
9	中桥	K173+900	135	26	3×16	66.06	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础	
10	中桥	K179+920.29	90	26	3×16	62.06	装配式预应力混凝土 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础	
合计						677.42					

表 3.2-8 主线小桥设置情况统计表

序号	桥梁名称	中心桩号	交角 (°)	桥面宽度 (m)	孔数及跨径 (孔-m)	桥梁全长 (m)	结构类型			备注
							上部构造	下部构造	基础形式	
1	小桥	K50+280	90	27	1×16	26.06	装配式预应力混凝土小 T 梁	U 台	扩大基础	冲沟
2	小桥	K53+165	60	26	1×16	32	预应力混凝土矮 T	U 台	扩大基础	

序号	桥梁名称	中心桩号	交角(°)	桥面宽度(m)	孔数及跨径(孔-m)	桥梁全长(m)	结构类型			备注
							上部构造	下部构造	基础形式	
							梁			
3	小桥	K67+975	60	26	1×16	36	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	跨矿区路
4	小桥	K70+404	90	26	1×16	26	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
5	小桥	K73+037	120	26	1×16	26	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
6	小桥	K76+146	1200	26	1×16	26	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
7	小桥	K79+160	90	26	1×16	24	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
8	小桥	K80+332	90	26	1×16	28	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
9	小桥	K83+448	120	26	1×16	32	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
10	小桥	K84+388	120	26	1×16	24	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
11	小桥	K95+336	60	26	1×16	36	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	跨路
12	小桥	K96+588	60	26	1×16	28	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
13	小桥	K98+996	90	26	1×16	24	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
14	小桥	K100+742	90	26	1×16	24	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
15	小桥	K102+548	120	26	1×16	32	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
16	小桥	K103+508	90	26	1×16	28	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	
17	小桥	K108+791	120	26	1×16	36	预应力混凝土矮T梁	U台	扩大基础	

序号	桥梁名称	中心桩号	交角(°)	桥面宽度(m)	孔数及跨径(孔-m)	桥梁全长(m)	结构类型			备注
							上部构造	下部构造	基础形式	
							梁			
18	小桥	K124+109	120	26	1×16	28.06	预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
19	小桥	K126+585	120	26	1×16	28.06	预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
20	小桥	K139+756	60	26	1×16	28.06	预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
21	小桥	K140+083	60	26	1×16	32.06	预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
22	小桥	K143+910	60	26	1×16	32.06	预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
23	小桥	K154+900	120	26	1×16	28	装配式预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
24	小桥	K158+200	120	26	1×16	28.06	装配式预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
25	小桥	K159+153	60	26	1×16	28.06	装配式预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
26	小桥	K173+088.7	120	26	1×13	27.06	装配式预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
27	小桥	K176+929.9	90	26	2×13	38.06	装配式预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
28	小桥	K179+194	90	26	1×16	28.06	装配式预应力混凝土 T 梁	U 台	扩大基础	
合计						813.66				

3.2.4.5 涵洞设计方案

本项目共设涵洞 283 道。涵洞优先采用装配化钢筋混凝土盖板涵，减少现场浇筑作业的同时可加快工期，对于受条件限制的涵洞则采用现浇盖板涵。为便于施工和减轻桥头跳车，全线尽量采用暗涵形式，最小填土高度为 0.5m。

盖板涵一般采用分离式基础；当地基承载力较低时可采用整体式基础；涵洞基础埋置深度应在冻深线以下不小 50cm。

3.2.4.6 路线交叉

根据本项目技术标准、建设规模，考虑到被交路的功能、交通量、交通管理

方式、地形、用地条件和工程造价等因素具体情况，本项目共设置互通式立交 3 处、平面交叉 6 处、分离式立交 3 处。

(1) 互通式立交

1) 设计原则

根据本项目路段路线总体布局及沿线路网分布及规划情况，结合各区段预测交通量分布，互通式立体交叉的布设采用以下基本原则：

- ①以交通量预测为依据，充分考虑交通组成和交通流向。
- ②以设计时速为标准，分析其在路网中功能以确定技术标准。
- ③结合地形、地物、地质条件等合理确定互通型式。
- ④充分考虑路网远期规划与地方经济发展，做好预留设计。
- ⑤从互通选型至互通设计每个细节，注重景观设计，使每一个互通都成为城镇周边一处亮点。

2) 技术标准

主线公路等级：高速公路；

主线设计速度：120km/h；

匝道设计速度：40km/h；

公路建筑净高：≥5.2m；

设计荷载：公路-I级；

匝道宽度：9.0、10.5m、16.5m、18.0m。

表 3.2-9 本项目互通设置一览表

序号	名称	桩号	被交路名称	立交型式	间距(Km)	占地面积(亩)	土地利用类型
1	库米什枢纽互通(接下行线)	K170+162.89	G3012 下行线	T 型+迂回	55.7		荒地
	库米什枢纽互通(接上行线)	K180+894.346	G3012 上行线		10.7		荒地
2	南山矿区互通	K116+858.882	矿区道路三级公路	A 型单喇叭	-	250.98	荒地
3	鲁克沁互通	K15+020	X058 线	A 型单喇叭	-		未利用地

(2) 分离式立交

表 3.2-10 本项目分离式立交设置一览表

序号	交叉桩号或中心桩号	被交路交叉桩号	交角(°)	被交路情况			交叉型式
				名称及等级	路基宽度(m)	改路长度(m)	
1	K37+821.958	K14+462.5	75	Y031 线/二级	12	1420	主线下穿
2	K44+135.317	K27+887	70	Y106 线/三级	8.5	880	主线下穿
3	K117+536 南山矿区路分离	/	70	越南部矿区在建三级路	8.5	/	主线上跨

(3) 平面交叉

1) 平面交叉形式

根据本项目技术标准、建设规模，考虑到被交路的功能、交通量、交通管理方式、地形、用地条件和工程造价等因素具体情况，共设置平面交叉 6 处。

2) 设计速度

主线设计速度为 120km/h，被交路设计速度 15km/h。

3) 高程设计

平交区内被交路与主线顺接，确保排水顺畅。

4) 路基横断面

主线路基宽度为 2×13.25m，被交路路基宽度 4.5m~7.5m 不等。

表 3.2-11 本项目平面交叉设置一览表

序号	中心桩号	被交叉公路、铁路及乡村道路等级	交叉形式	被交路名称	交角	被交叉路改建路基宽度(路面宽度)(m)	被交叉道路改建长度(m)	被交叉道路去向
1	ZK1+613.5	四级	T 型交叉	桥隧养护站出口	45°	6.5 (6)	31.36	桥隧养护站
2	ZK1+785	四级	T 型交叉	桥隧养护站入口	135°	6.5 (6)	31.81	桥隧养护站
3	K6+100	四级	T 型交叉	隧道出口变电站出入口	90°	4.5 (3.5)	9.31	隧道出口变电站
4	GL3K0+265.59	等外	T 型交叉	隧道入口变电站出入口	86°6'	6.0	30.04	隧道入口变电站
5	AK0+003.217	二级	T 型交叉	X058/县道	90°	12 (10.5)	400	鲁克沁
6	养护工区进出口	等外	T 型交叉	吐哈油田巡视路	86°	/	118.42	鲁克沁养护工区

3.2.4.7 隧道

(1) 隧道设计标准

- 1) 公路等级：双向四车道高速公路。
- 2) 道路设计速度：120km/h。
- 3) 隧道设计速度：120km/h。
- 4) 建筑限界：见下表。

表 3.2-12 隧道主洞建筑限界

设计速度	项目	净宽(m)	净高(m)	行车道(m)	侧向宽度(m)	检修道(m)
120km/h	主洞	11.5	5.0	3.75×2	左 0.75/右 1.25	1.0×2

注：紧急停车带建筑限界为 14.5×5.0m

- 5) 分离隧道行车横洞建筑限界：净宽 6.50m，净高 5.0m
- 6) 分离隧道行人横洞建筑限界：净宽 2m，净高 2.5m
- 7) 设计汽车荷载：公路—I 级
- 8) 隧道路面横坡：单坡 1.5%。
- 9) 隧道防水要求：拱部、边墙、路面、设备箱洞室不渗水；衬砌背后不积水，排水沟不冻结；车行横洞、人行横洞等拱部不滴水、边墙不滴水。
- 10) 隧道结构的耐久性：隧道主体结构按 100 年使用年限设计，可更换、修复构件按 30 年使用年限设计。根据环境作用等级选用相应等级的混凝土或钢筋混凝土。
- 11) 地震设防标准：基本烈度为 VII 度，设计基本地震动峰值加速度为 0.10g，特征周期采用 0.40S，隧道抗震设防措施等级为三级。

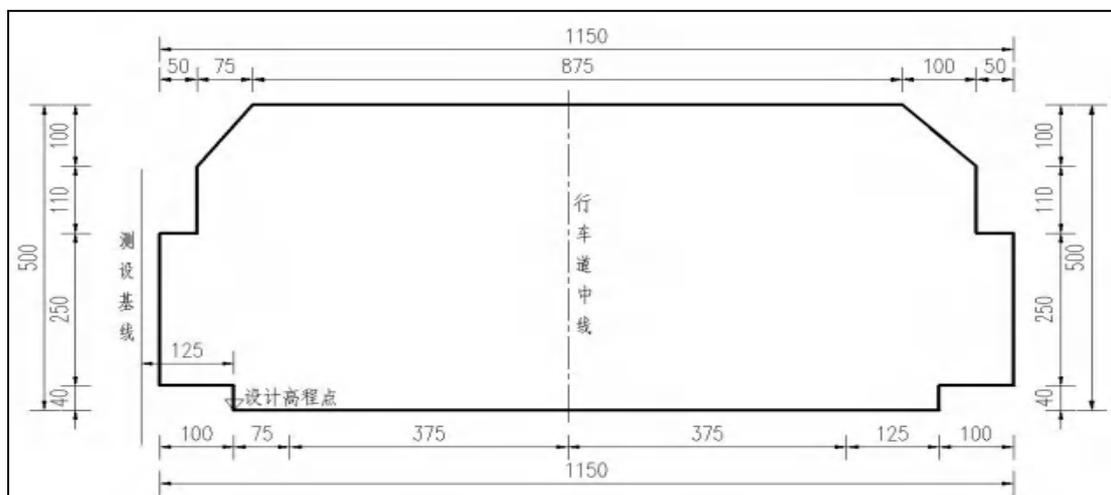


图 3.2-5 隧道主洞建筑限界

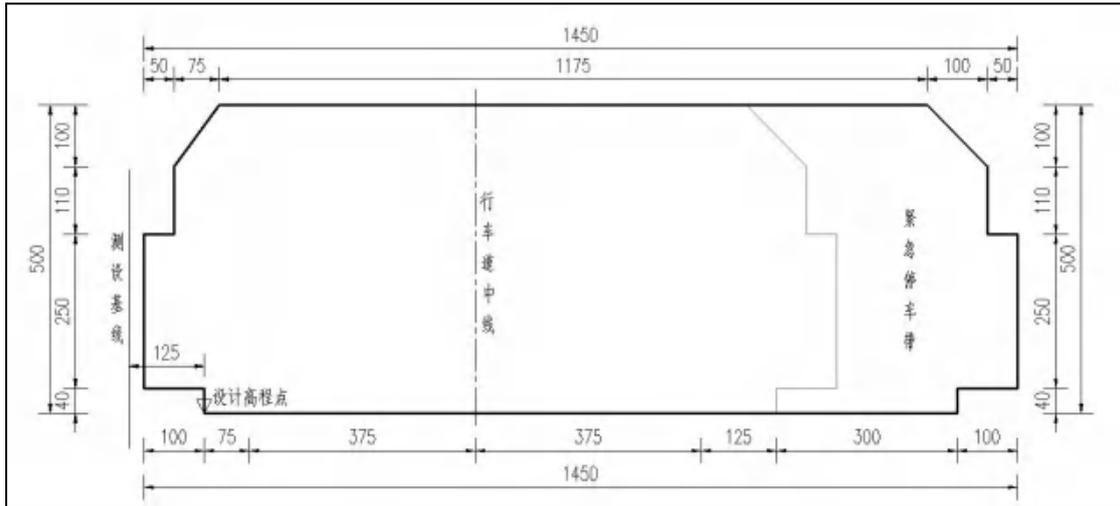


图 3.2-6 紧急停车带建筑限界

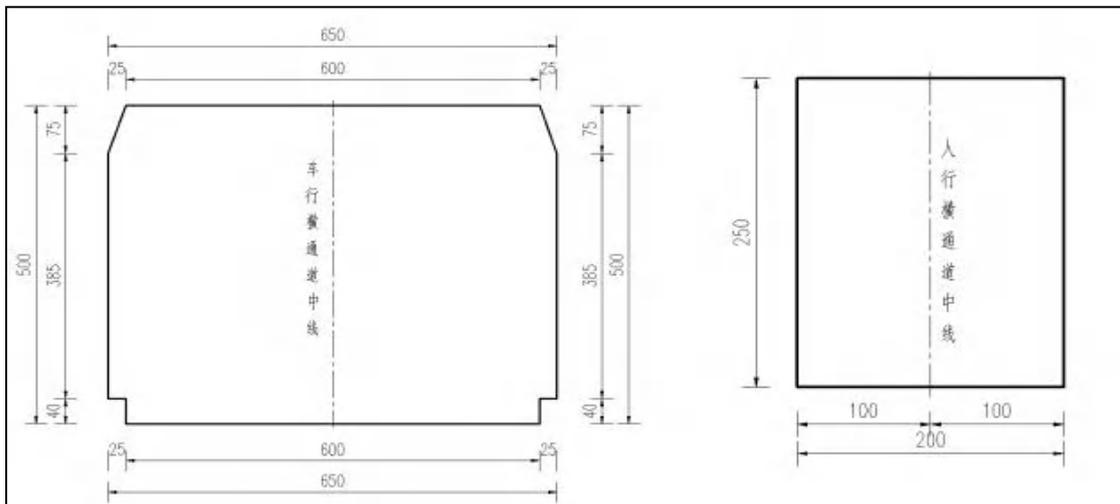


图 3.2-7 车行横通道与人行横道建筑限界

(2) 隧道规模

本项目共设置分离式特长隧道 1 座，隧道位于吐鲁番地区鄯善县西南火焰山低山丘陵区，为双洞隧道。左线 ZK2+300-ZK5+925，全长约 3625m；右线 K2+310-K5+970，全长约 3660m，属岩质越岭长隧道，隧道最大埋深约 277m，隧道一览表如下所示。

表 3.2-13 隧道设置一览表

线位	隧道名称	起讫桩号	长度 (m)	洞门型式		照明方式	通风方式
				进口	出口		
主线	火焰山隧道	ZK2+300-ZK5+925	3625	端墙式	端墙式	灯光	机械
		YK2+310-YK5+970	3660	端墙式	端墙式		

(3) 隧道内轮廓

隧道内轮廓的确定不仅要满足隧道建筑限界要求，还要满足隧道装饰、通风、照明、运营管理设施所占空间及施工误差，同时还应对衬砌结构受力特性、工程造价等因素进行分析、比较，确保内轮廓设计满足功能要求，且受力均匀、经济合理。

本项目隧道主洞采用三心圆曲墙式断面方案，紧急停车带采用三心圆曲墙式断面方案，车行横通道采用三心圆拱墙断面方案，人行横通道采用单心圆直墙式断面方案。

1) 主洞：采用 $r_1=6.70\text{m}$ ， $r_2=5.00\text{m}$ ， $r_3=15.00\text{m}$ 的三心圆拱墙断面，内轮廓净空宽度 12.404m 、净空高度 8.798m ，满足路面超高 $\pm 3\%$ 的要求。

2) 紧急停车带：采用 $r_1=8.82\text{m}$ ， $r_2=5.00\text{m}$ ， $r_3=19.00\text{m}$ 的三心圆拱墙断面，内轮廓净空宽度 15.404m 、净空高度 9.719m 。

3) 车行横通道：采用拱顶为 $r_1=3.85\text{m}$ ， $r_2=7.1\text{m}$ ， $r_3=8.00\text{m}$ 的三心圆拱墙断面，内轮廓净空宽度 6.90m 、净空高度 6.60m 。

4) 人行横通道：采用拱顶为 $r_1=1.25\text{m}$ 半圆、边墙为直墙的衬砌断面，内轮廓净空宽度 2.50m 、净空高度 3.50m 。

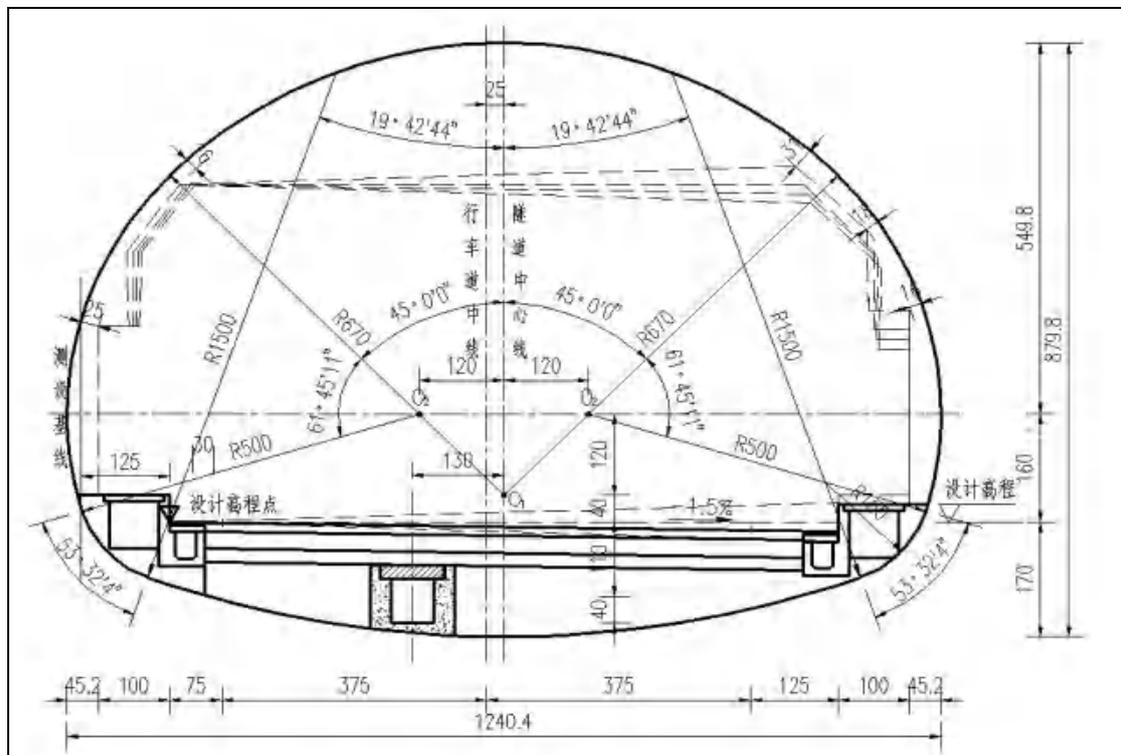


图 3.2-8 主洞净空断面

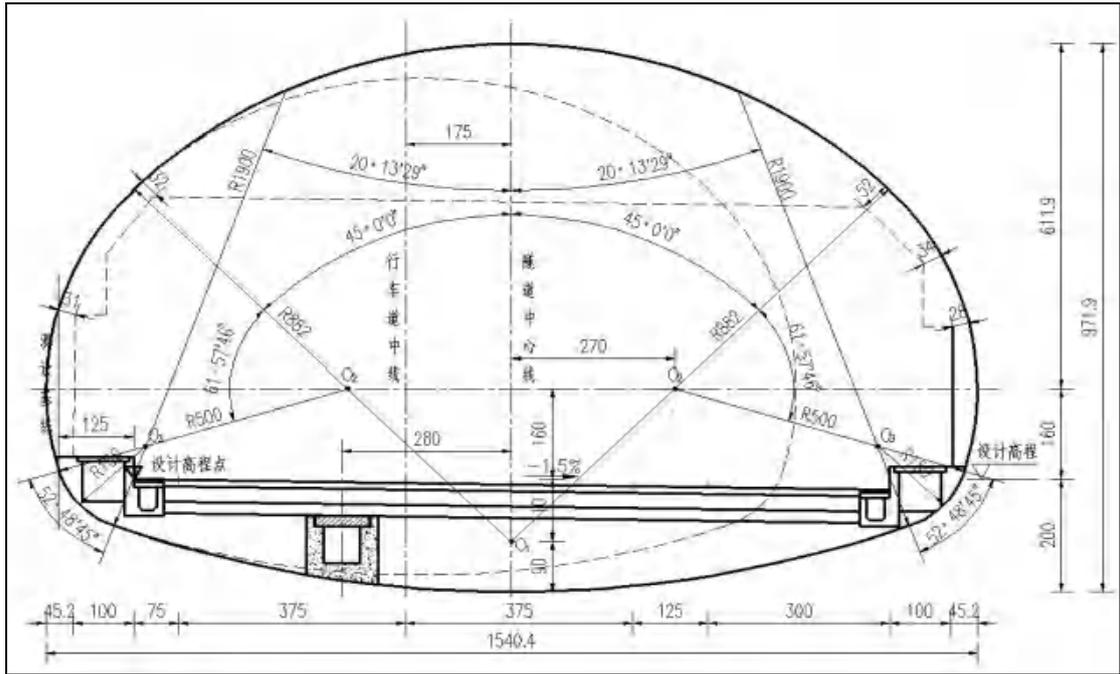


图 3.2-9 紧急停车带净空断面

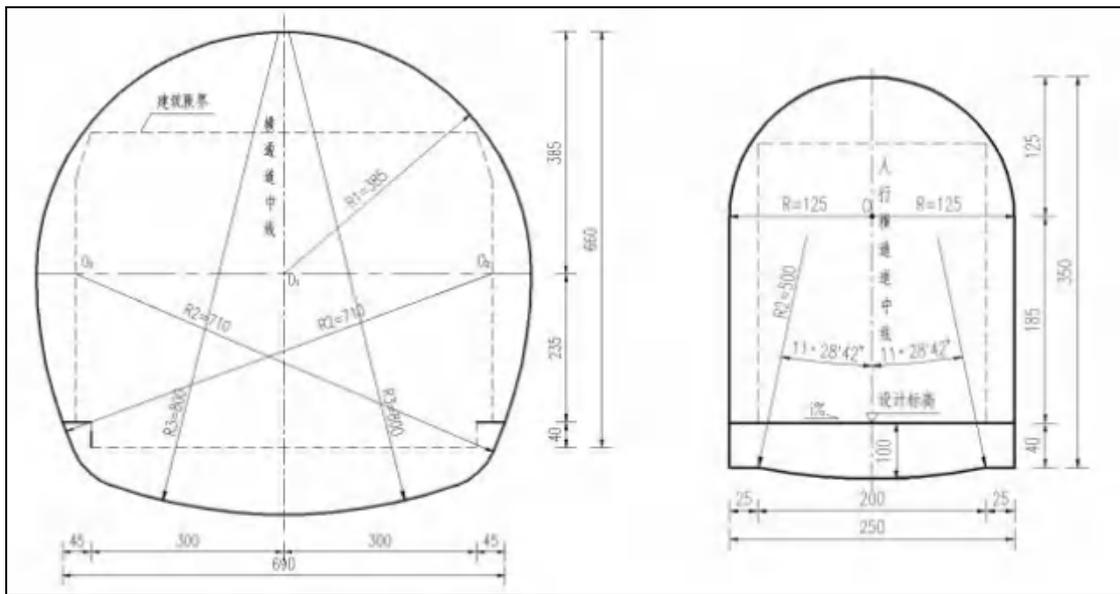


图 3.2-10 车行横通道与人行横道净空断面

(4) 隧道主体结构

1) 洞口及洞门方案

隧道洞口位置的选择应综合考虑地形、地貌、地质环境的影响及路线总体的要求，结合洞口排水及边坡稳定的要求，遵循“早进洞、晚出洞”的原则，控制边、仰坡高度，减少对地表植被的破坏和隧道运营期的病害，尽量避开滑坡、泥石流等不良地质路段，有条件时尽可能采用零开挖进洞。

洞门设计力求结构简洁、实用，与洞口地形地势、周边环境协调一致，并能有效减少隧道结构病害、降低营运管理费用。本项目根据当地气候条件及周边环境条件，进出口均采用端墙式洞门，其中进口端左右幅洞门桩号为 ZK2+300、YK2+310，出口端左右幅洞门桩号为 ZK5+925、YK5+970，洞门洞口及洞门主要施工要求如下：

①洞门墙底基础应落在稳固地基上，要求其地基承载力 $\geq 300\text{kPa}$ ，若地基承载力不能满足要求，应对地基进行加固处理或对端墙基础进行加宽加深。

②洞门端墙墙体与明洞衬砌之间采用 2 排 $\Phi 25$ 钢筋连接，每根长度 130cm，环向间距 20cm；

③隧道进口端为下坡，在隧道外边缘距隧道洞口 3m 位置设置拦水沟，在靠近隧道两侧的路基边沟设置洞口沉砂池，洞外水需先通过沉砂池沉淀处理后，方可通过隧道两侧边沟引入隧道；

④在洞口开挖前，首先实施明洞开挖及边仰坡防护，要求从上到下逐步进行，边开挖边防护，防护工程未完成前不可开始暗洞开挖，洞口开挖后应尽早施作明洞；

⑤洞口临时边、仰坡采用 1:0.75、1:1 坡率，开挖后及时施作喷锚防护；洞外永久边坡坡率及防护形式与洞外接线路基一致。

⑥明洞临时边仰坡、成洞面采用锚网喷防护，喷 C25 混凝土厚 10cm，设置 $\Phi 8$ 钢筋网(间距 $20\times 20\text{cm}$)及 $\Phi 42$ 注浆钢花管(长 6.0m，间距 $120\times 120\text{cm}$ 梅花形布置)进行防护；

⑦隧道施工必须先截水沟（仰坡开挖线 3~5m 以外）及加固自然沟等工程，同时组织隧道二次衬砌台车，二次衬砌台车拼装到位后方可进行暗洞 开挖，隧道暗洞上断面开挖 15m 左右，尽快施工隧道洞口段二次衬砌及明洞，并对洞口明洞进行及时回填，确保边仰坡的稳定与安全；

⑧洞顶排水沟、洞外截水沟均用 C20 素混凝土浇筑，实际位置应根据现场地形、地质条件作适当调整，但均应顺应地形接入路基排水沟渠；

⑨在洞口开挖时对隧道内外的测设基线、行车道现场放线，行车道对接无误后方可进洞，严禁隧道建成后洞内外行车道错位现象发生。

2) 衬砌结构方案

①明洞衬砌

为了减少洞外路基边坡高度，保证洞口在施工和运营期间的安全，隧道洞口段根据具体地形、地质条件设置了明洞。隧道明洞结构采用带仰拱 C45 钢筋混凝土整体式衬砌。

明洞洞顶填土高度应不小于 1.5m，最大填土厚度可达到 5.0m，并要求其基础承载力不小于 300kPa。

明洞衬砌在洞口开挖完成后应尽快施作，在达到设计强度后及时进行对称回填。在进行结构计算时，设计荷载考虑回填土荷载、结构自重及施工荷载，考虑地基弹性抗力。在进行明洞施工过程中，应严格按图施工，边墙部采用 C20 素混凝土回填，顶部回填土应对称回填，不容许超过设计回填厚度及设计回填土横坡，以保证结构工作条件与结构设计模式的吻合。当发现地质条件与设计值相差太大时应及时反映，以便作出合理的处理对策。

②暗洞衬砌

隧道洞身衬砌按“新奥法”原理进行设计，采用复合式衬砌，即以系统锚杆、喷砼、钢筋网、钢架等组成的初期支护与二次模筑砼相结合的复合式衬砌结构。综合考虑工程地质条件、隧道衬砌断面、支护衬砌结构受力特点、施工条件等，并充分利用围岩的自承能力。

初期支护：IV~V 级围岩由工字钢拱架，系统锚杆，钢筋网及喷射混凝土组成。钢拱架之间用纵向钢筋连接，并与径向锚杆及钢筋网焊为一体，与围岩密贴，形成承载结构。

二次衬砌：本项目地质较差，地质情况复杂，基本处于浅埋软弱围岩地段，衬砌结构采用钢筋混凝土衬砌，以确保隧道支护结构的安全；在 IV 围岩且硬质岩深埋段，采取素混凝土结构。二次衬砌施工的合理时间应根据施工监测数据确定，尽可能发挥初期支护的承载能力，但又不能超过其承载能力。

3) 隧道耐久性设计

①衬砌结构设计使用年限为 100 年。

②衬砌结构混凝土原材料品质、配合比参数限值、耐久性指标要求，以及衬砌施工控制要求其监测、养护、维修等，按《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T3310-2019)等执行。

③衬砌结构受力主筋净保护层厚度不小于 5cm。

④初期支护喷混凝土采用 C25。

⑤根据《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T3310-2019)相关规定,本隧道环境作用等级为 II-D,距洞口段距离 $\leq 200\text{m}$ 的二次衬砌拱墙模筑混凝土采用 C45 混凝土其余段落采用 C40 混凝土。

(5) 隧道防排水设计

隧道防排水设计遵循“防、排、截、堵结合,因地制宜,综合治理”的原则,达到排水畅通、防水可靠、经济合理、不留后患的目的,保证隧道结构物和营运设备的正常使用和行车安全。

1) 洞口防排水设计

隧道洞口区应避免水流的汇集,防止水流冲蚀洞口。结合洞口的地形情况,在洞门、明洞边坡刷坡线 5-10m 外顺地势布设洞顶截水沟(截水沟尽量隐蔽),将地面径流通过天沟引入自然沟谷排走。

洞外路基水严禁流入洞内,必要时可设置洞口截水暗沟,经截、排水沟汇入临近路基边沟或自然沟渠中。

本项目因受地形及周边环境条件约束,隧道进口前方路基段至隧道终点纵坡为单向下坡,考虑到本项目所属区域地理位置气候条件干燥,年平均降雨量仅为 25.3mm,极其干旱。但考虑到偶尔罕见暴雨,在洞口路基两侧设置雨水沉淀池及路面截水沟,通过沉淀池对暴雨期路基及边坡汇集雨水进行沉淀后,可通过隧道路面两侧边沟将雨水引排至隧道终点进行排放。

2) 明洞结构防排水设计

明洞衬砌采用抗渗等级不小于 P8 的防水混凝土,并于拱部及边墙的环向施工缝、变形缝处设置中埋式止水带;明洞衬砌背后铺设防水卷材及无纺布,洞顶回填 50cm 厚黏土隔水层。

明洞衬砌两侧防水卷材底部设纵向排水管汇集衬砌背后渗水,并通过横向排水管引入隧道中心排水沟排走;明洞土石回填土体底层采用纵向盲管排除下渗积水;明洞顶回填土体表层设 50cm 厚黏土隔水层,减小地面径流下渗,并在回填地表坡度的作用下流入洞顶排水沟或回填坡面排走。

3) 暗洞结构防排水设计

洞身衬砌防水：在二次衬砌与初期支护之间铺设 1.5mm 厚 EVA 防水卷材+20KN/m 无纺布点复合式防水板，在施工缝和沉降缝位置通过止水带加强防水，二次衬砌混凝土抗渗标号不小于 P8。拱部及边墙的环向施工缝、全环的变形缝处设中埋式止水带及外贴式止水带各一道，外贴式止水带一侧与防水板焊接，另一侧埋置入二衬混凝土中；变形缝于隧道明暗挖分界处及地质条件变化处设置，隧道施工缝设置中埋式橡胶止水带，隧道沉降缝或变形缝设置中埋式橡胶止水带及外贴式橡胶止水带，并用沥青麻絮填缝。

洞身衬砌排水：在衬砌拱墙背的防水层与喷射混凝土层之间设纵环向排水盲管，环向盲管沿隧道拱背环向布设，V 级围岩 8m 布设一道，IV 级围岩 10m 布设一道，明洞 6m 布设一道，并下伸到边墙脚与纵向盲管相连，在遇有地下水较大地段或有集中渗水地段应加设环向排水盲管；纵向盲管设在边墙底部，沿隧道两侧布置，全隧道贯通；衬砌背后地下水通过环向排水盲管、无纺布汇集到纵向盲管以后，再通过横向排水管引入中心水沟排出洞外，横向排水管每 10m 布设一道，中心水沟断面经水力计算确定。

洞身堵水：在涌突水地段、地下水量丰富但不允许大量排水地段（隧道建成后过量排放可能导致地下水位显著下降而严重影响地表生态环境）贯彻“控制排放”的理念，根据实际情况通过注浆等措施达到堵水有效、防水可靠、保护环境、经济合理的目的。根据国内外堵水经验和隧道具体条件，采用综合超前地质预报等手段，查明前方地质条件后，根据环保要求，适时采取预注浆、后注浆或补注浆等措施，将大量地下水尽可能封堵在隧道外，使隧道开挖不出现大量涌水，隧道运营不出现严重地下水资源流失，为隧道后续施工、洞室稳定和保护周边环境创造有利条件。

洞内路面排水：行车道两侧的路缘边沟主要排放消防及清洗水，使地下水和污染水分离排放。

（6）施工相关方案

1) 施工方法

隧道明洞段采用明挖法施工，在确保洞口边坡稳定的条件下，就地全断面整体模筑钢筋混凝土。暗洞均采用新奥法施工，主要工序采用机械化作业，隧道出渣采用无轨运输方式，二次衬砌浇筑采用模板台车。一般情况下对于 V 级围岩地

段可采用环形开挖留核心土法施工，IV级围岩采用台阶法施工。隧道初期支护喷射混凝土采用湿喷工艺，二次衬砌采用整体模筑混凝土。环形开挖预留核心土法上部留核心土支挡工作面，有利于及时施作拱部初期支护以加强开挖工作面的稳定性，核心土以及下部开挖在初期支护的保护下进行，环形开挖进尺不宜太长，一般环形开挖进尺为0.5~1.0m左右，不宜过长，上台阶长度为洞径的1.5倍，核心土面积应不小于整个断面面积的50%。隧道台阶法开挖上断面后，下断面采用左右交错开挖，每次开挖长度为1.0~3.0m，且不大于3榀拱架间距。

隧道二次衬砌采取先施作仰拱再施作边墙及拱顶部位二次衬砌的施工顺序。隧道的开挖、支护、二次衬砌施作及监控量测等都必须严格执行《公路隧道施工技术规范》（JTG/T3660-2020）及相关规程，并参照《岩土锚杆与喷射混凝土支护工程技术规范》。

隧道施工开挖时应少扰动岩体，严格控制超、欠挖，钢支撑必须密贴围岩面，支撑紧密，若有空隙，需加混凝土预制垫块楔紧，使初期支护及时可靠。二次衬砌采用混凝土运输车、输送泵和衬砌模板台车的机械化配套施工方案，确保混凝土质量达到内实外光。

2) 施工组织

本项目隧道拟采用从洞口两端双向开挖掘进，施工场地布置在隧道两端洞口附近，施工场地面积各2500m²，施工场地与施工便道后期由施工单位根据现场实际情况进行布置。根据两车道隧道施工进度进行统计，IV级围岩段约90m/月，V级围岩段约60m/月，采用钻爆法施工，考虑施工准备、后续衬砌、交安、机电、路面等工程施工，本标段隧道施工工期合计约24个月。

3) 施工场地及临建设施

结合施工组织对隧道掘进方向的确定，在相应工区内按本项目标准化施工的具体要求，合理布设施工场地及临建设施，须避开冲沟、落石、滑坡及泥石流等不良地质影响区，有条件时宜永临结合，提高使用率。

施工场地一般都布置在洞口地形较缓地带。考虑到运距、运输、安全等原因，加工车间、拌合站、材料库、配电房、工具房和调度室均布置在洞口附近，以方便施工；考虑到安全因素，炸药库尽量远离隧道口、村庄等人员聚集或环境敏感区域，宜设于偏僻山脚；考虑到尽量降低能耗，空压机房一般紧邻洞口布置；为

保证水压，水池应设置在洞口上方较高山腰处，但须偏离洞顶正上方；为方便调度和运输，机械和车辆停放于料场周边平坦开阔区，亦可利用洞口路基停放。

办公室、医务室、食堂、会议室、沐浴室、宿舍、运动场等临建设施可适当远离洞口，场地受限时可设于路基侧面，减少施工干扰，办公区、宿舍区具体布局以方便员工工作和生活为宜。

4) 便道布置

隧道便道布置应尽量利用隧道附近既有道路，少占农田，绕避村庄，并综合考虑施工期间大型车辆与弃渣重车的通行要求。若洞口地形陡峭且洞位较高、常规便道施作困难、不具备正常进洞施工条件时，经技术、经济和安全论证，结合周边地形、地质条件，可考虑设置临时支洞辅助主洞施工。

隧道施工便道（含支洞）布置结合全线桥涵、路基工程综合考虑。

5) 施工通风

本项目火焰山隧道为特长隧道，拟采用从洞口两端双向开挖掘进，施工通风应根据隧道长度、断面大小、施工方法、设备条件等综合确定，隧道施工通风应能提供洞内各项作业所需要的最小风量。

6) 弃渣方案

本项目火焰山隧道洞身岩性主要为泥岩、砂岩和部分砾岩，隧道洞渣按围岩等级分类统一堆放指定的碴场内，后期根据施工组织、进度等通过相关试验确定后，可择优作为路用材料和洞外路堤填筑。

3.2.4.8 沿线设施

本项目设置服务区 2 处，停车区 2 处（与服务区共建），加油站 2 处（与服务区共建），收费站 3 处（匝道收费站 2 处、主线收费站 1 处），养护工区 2 处，桥隧养护管理站 1 处（与监控管理中心共建）。

表 3.2-12 管理养护设施一览表

序号	名称	桩号	常驻人员数量	占地面积 (m ²)	土地利用类型
1	连木沁桥隧养护管理站+桥隧监控通信站	K2+100	28	11465.95	裸岩石砾地
2	库木塔格服务区（停车区与加油站共建）	K34+860	40	45899.50	沙地
3	鲁克沁收费站（养护工区共建）	AK0+435	60	25333	裸岩石砾地

4	南山矿区收费站	K116+859	30	6000	裸岩石砾地
5	南山矿区服务区（停车区与加油站共建）	K118+800	40	45899.5	裸岩石砾地
6	K147+000 主线收费站	K147+000	60	15333	裸岩石砾地
7	库米什养护工区	与 G3012 库米什服务区同址共建	28	25333	公路用地

3.2.5 工程占地及拆迁改移情况

3.2.5.1 工程占地情况

本项目永久占用土地面积 1237.1983hm²，其中农用地 148.2493hm²、未利用地 1086.5532hm²、建设用地 2.3958hm²，土地利用现状分类情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 土地利用现状分类情况 单位：hm²

序号	一级类	二级类	占地面积
1	其他土地	沙地	122.68
2		裸岩石砾地	800.89
3	耕地	旱地	2.99
4	林地	其他林地	145.26
5	草地	其他草地	162.98
6	交通运输用地	公路用地	2.40
合计			1237.20

3.2.5.2 工程拆迁情况

本项目涉及的拆迁工程清单见下表。

表3.2-14 本项目拆迁情况一览表

序号	桩号	彩钢房 (m ²)	彩板房 (m ²)	砖房 (m ²)	水泥地 (m ²)	水池 (m ²)	隔离栅 (m)	砖围墙 (m ²)	光伏板基础 (m ²)	光伏板 (块)	备注
1	K0+000 K0+150			2170	1040						晾房
2	K38+480 K38+540	10	10			1225	210				梭梭地灌溉池
3	K65+900			140							加压泵房
4	库米什互通							45	110	50	光伏板 1*1m 规格
5	库米什互通										传输设备、基站天线、无线信源设备

3.2.6 工程土石方情况

根据初步设计资料，本项目挖方 2217.86 万 m³，总填方 1917.72 万 m³，总借

方 760.92 万 m³, 总弃方 1061.06 万 m³。本项目取弃土石方基本平衡, 见表 3.2-15。

表 3.2-15 本项目土石方平衡表 (万 m³)

挖方	总填方	借方	弃方
2217.86	1917.72	760.92	1061.06

3.2.7 取土(料)场和弃土(渣)场

3.2.7.1 取土场设置情况

本项目取土场全部为招拍挂料场, 项目采用商品料方式购入, 本次环评不纳入分析。根据设计本项目设置招拍挂取土场 13 处, 其中 5 处为取弃结合。取土场设置情况见下表。

表 3.2-16 本项目招拍挂取土场一览表

序号	料场名称	中心坐标	备注
1	K0+000 砂砾料场	E:89°56'20.7289"; N:42°56'27.5882"	取弃结合
2	K15+000 砂砾料场	E:89°49'28.5400"; N:42°47'42.6124"	取弃结合
3	K0+000 碎石料场	E:90°20'27.3233"; N:43°13'17.0075"	
4	K68+350 碎石料场	E:89°40'37.6208"; N:42°21'06.6817"	
5	K67+970 砂砾料场	E:89°39'15.1415"; N:42°23'35.4774"	
6	K68+000 取土场	E:89°38'54.5634"; N:42°23'49.9327"	
7	K123+700 取土场、1 号砾类土料场	E:89°02'30.2376"; N:42°17'38.0802"	取弃结合
8	K173+600 取土场、2 号砾类土料场	E:88°27'38.0992"; N:42°13'11.4757"	取弃结合
9	K181+870 取土场、1 号砂砾料场	E:88°20'58.6757"; N:42°15'29.3802"	
10	K181+2002 号砂砾料场	E:88°21'07.9668"; N:42°16'27.7014"	取弃结合
11	K172+3001 号花岗岩料场	E:88°27'05.6952"; N:42°18'15.1497"	
12	K175+0002 号闪长岩料场	E:88°25'05.1226"; N:42°17'17.9418"	
13	K157+0003 号安山岩料场	E:88°37'32.7532"; N:42°32'44.7773"	

3.2.7.2 弃土(渣)场设置情况

本项目设置 14 处弃土场, 其中 5 处为取弃结合 (见表 3.2-16)。沿线新建弃渣场设置情况见下表。施工临时工程分布图见附图 5。

表 3.2-17 本项目弃土场设置情况一览表

序号	桩号	位置(m)	工程类别	土地类别	占地面积 (hm ²)	备注
1	K0+000	左侧 500	弃土场用地	未利用地	9.47	
2	K19+500	右侧 500	弃土场用地	未利用地	/	全部位于公路用地红线内
3	K53+500	主线右侧 3300	#01 弃土(渣)场	荒地	4.95	盐渍土清表弃方
4	K92+450	主线右侧 500	#05 弃土(渣)场	荒地	2.33	
5	K92+400	主线右侧 1000	#06 弃土(渣)场	荒地	3.12	
6	K98+800	主线右侧 1500	#08 弃土(渣)场	荒地	2.23	
7	K114+600	主线右侧 2500	#09 弃土(渣)场	荒地	1.69	
8	K169+100	左侧 1400	1#弃土场	荒地	8.73	
9	K146+700	右侧 2350	2#弃土场	荒地	8.28	
合计					40.8	

3.2.7.3 外购筑路材料情况

沥青从克拉玛依购买,至项目平均运距为 608km;钢材从乌鲁木齐八钢调运,至项目平均运距为 316km;钢筋、木材从鄯善县购买,至项目平均运距为 52km;普通水泥由鄯善县天山水泥厂购买,至项目平均运距为 50km,高标号水泥由乌鲁木齐市购买,至项目平均运距为 308km,工地转移距离(乌鲁木齐-工地)为 325km;汽柴油由沿线加油站购买;生活用水由沿线乡镇购买。

3.2.8 施工组织与施工方案

3.2.8.1 工程总体施工方案

(1) 总施工方法说明

1) 路基施工包括路基挖方和路基填筑,主要由机械进行,整个路基工程应采取分段分片的方式进行。特殊路基处理分段实施,根据不同的处理方法,精心组织,投入足够的设备,保证施工进度。

2) 路面沥青采用厂拌法施工,机械摊铺。

3) 混凝土施工采用拌合站集中拌制,混凝土罐车运输到施工地点入模,插入式振捣器振捣密实。小型预制构件在就近预制场预制,汽车运输到施工场地。

4) 现浇连续梁桥采用满堂支架现浇的方法施工,其余桥梁采用预制安装的施工方法,根据具体情况就近设置预制场预制,减少长距离运输。

(2) 主要分项施工方案、施工方法

1) 路基工程

①一般路基施工

原地表基层压实度不小于 90%，路基范围内的树根、红柳等必须挖除。当路堤基底有垃圾及其他非适用性材料时，应将其完全清除后，回填砾类土，并作压实处理，压实度不小于 90%。

路基坡脚范围以内的废方、原有路基均应按设计要求清除，并用砾类土（风积沙）填筑路基，监理工程师应严格要求，做好现场监督工作。

路基填筑前，应对填料密度、含水量、最大干密度进行检测，压实过程中应对填料的含水量严格控制，压实后应检查填料的密实度是否符合设计要求。

为保证路基全断面压实质量，路基每侧需施工加宽 30cm，边坡加宽部分应与填方主体同时施工，均匀压实。

②风积沙填筑路基施工：

本项目路线穿越库木塔格沙漠，考虑项目沿线采用风积沙资源丰富，K7+794-K52+593.187 路段采用风积沙填筑路基，风沙填筑遵循边施工边防护的原则，集中力量完成一段，防护一段。风积沙填筑顶面（面层向下 1.0m 处）铺设一层土工膜，然后采用砾石土填筑覆盖。在路面结构和风积沙填筑路基顶部设置 30cm 天然砂砾上路床，在上下路床结合部位铺设一层聚丙烯编织土工布，提高沙基与砂砾层间的界面剪切应力和摩擦阻力，约束沙粒的位移变形，隔断集料与沙土的掺混，进一步提高砂砾与沙路基的整体强度。

填方地段：采用振动压路机碾压 3~4 遍。挖方地段：采用振动压路机碾压 2~3 遍。必须指出，振动碾压遍数不宜过多，碾压遍数过多将使沙粒重新分布组合，达不到压实效果。

施工工艺本着“因地制宜，确保质量”的筑路原则，采用递推法施工。施工时风积沙路基以振动湿压实为主要压实方法。振动压路机碾压时压路机为 18T 双驱动振动压路机，碾压初期行驶速度一般不超过 4km/h，后期可增大速度。碾压过程中采用强振进行振动碾压，直线段由两边向中间，小半径曲线段由内侧向外侧纵向进退式进行。轮迹重叠宽度不应小于 1/3 单轮宽度，前后相邻两区段应纵向重叠 20m 以上，达到无漏压、无死角，轮迹布满一个作业面为一遍，碾压

遍数一般在 6 遍以上。经压实度检验合格方可转入下道工序，不合格时应进行补压再做检验，直到合格为止。

严禁在长有植被的平沙地取土和人为扰动，保护自然状态以利风沙输导。沙基施工前，必须清除地表上的植被，挖除草木根茎等杂物。对于有植被路段，应按指定风积沙料场远运，不得就地取沙。

2) 涵洞工程

涵洞基坑采用挖掘机开挖，人工修底及刷坡。基坑开挖后，进行地基承载力检验，如无法达到设计要求，需上报监理及设计单位进行现场确定，必要时进行换填砾类土处理；混凝土施工采用拌合站集中拌制，混凝土罐车运输到施工地点，采取串筒、溜槽配合人工入模，插入式振捣器振捣密实。养护采用湿麻袋（或土工膜）覆盖洒水养护至少 7 天。要求定位准确、模板稳固，保证质量。涵洞盖板采用预制。

3) 路面工程

路面工程应在路基和构造物工程完成后立即开工。本标段推荐采用沥青混凝土路面，基层（水稳层）和面层均采用集中拌和、汽车运输，然后摊铺碾压，采用配套的路面施工机械设备专业化施工，配置少量的人工辅助施工。

4) 桥梁工程

上部结构：梁体采用集中预制，平板车运输，导梁或起重机安装；

下部结构：混凝土集中拌和、混凝土运输车运输、采用钢模板、组合钢模板现场浇筑。

基础：采用旋挖及冲击钻机钻孔、混凝土集中拌和、混凝土运输车运输、卷扬机或起重机配吊斗浇筑，砼浇筑一次完成，大体积砼施工按规范进行散热处理。

桥梁施工前，施工单位应按规定同与施工有关的政府机关或行业主管部门（如水利、公路等）取得联系，征得许可和支持。

桥梁下部施工应尽量安排在枯水季节进行，并需与防汛部门保持联系，了解汛情及洪水调度情况，确保施工安全。

5) 隧道工程

① 施工方法

隧道开挖采用钻爆法施工，禁止采用火药爆破作业。特殊条件下应设置减震

孔，减小对围岩的扰动，严格控制超挖，严禁欠挖，隧道施工采用无轨运输。二次衬砌采用整体式模板台车浇筑。

隧道洞口段V级围岩采用CD法及环形开挖预留核心土法施工；IV级围岩地段采用上下台阶法施工；V级围岩紧急停车带采用CD法施工；IV级围岩紧急停车带采用环形开挖预留核心土法施工。

②施工组织

本项目隧道拟采用从洞口两端双向开挖掘进，施工场地布置在隧道两端洞口附近，施工场地面积各2000m²，施工场地与施工便道后期由施工单位根据现场实际情况进行布置。根据两车道隧道施工进度进行统计，IV级围岩段约90m/月，V级围岩段约60m/月，采用传统人工钻爆法施工，考虑施工准备、后续衬砌、交安、机电、路面等工程施工，本标段隧道施工工期合计约24个月。

③施工场地及临建设施

结合施工组织对隧道掘进方向的确定，在相应工区内按本项目标准化施工的具体要求，合理布设施工场地及临建设施，须避开冲沟、落石、滑坡及泥石流等不良地质影响区，有条件时宜永临结合，提高使用率。

施工场地一般都布置在洞口地形较缓地带。考虑到运距、运输、安全等原因，加工车间、拌合站、材料库、配电房、工具房和调度室均布置在洞口附近，以方便施工；考虑到安全因素，炸药库尽量远离隧道口、村庄等人员聚集或环境敏感区域，宜设于偏僻山脚；考虑到尽量降低能耗，空压机房一般紧邻洞口布设；为保证水压，水池应设置在洞口上方较高山腰处，但须偏离洞顶正上方；为方便调度和运输，机械和车辆停放于料场周边平坦开阔区，亦可利用洞口路基停放。

办公室、医务室、食堂、会议室、沐浴室、宿舍、运动场等临建设施可适当远离洞口，场地受限时可设于路基侧面，减少施工干扰，办公区、宿舍区具体布局以方便员工工作和生活为宜。

④施工便道布置

便道布置应尽量利用附近既有道路，少占农田，绕避村庄，并综合考虑施工期间大型车辆与弃渣重车的通行要求。若洞口地形陡峭且洞位较高、常规便道施工困难、不具备正常进洞施工条件时，经技术、经济和安全论证，结合周边地形、地质条件，可考虑设置临时支洞辅助主洞施工。火焰山隧道进口位置利用既有乡

村道路通行,火焰山出口位置设置 5.5km 施工便道,以满足沿线施工的要求为主。

⑤弃渣方案

本项目火焰山隧道洞身岩性主要为泥岩、砂岩和部分砾岩,隧道洞渣按围岩等级分类统一堆放指定的碴场内,后期根据施工组织、进度等相关试验确定后,可择优作为路用材料和洞外路堤填筑。本标段考虑到隧道弃渣产能速率较慢,且隧道弃渣多为泥岩碎石,根据设计资料共产生隧道弃渣约 84.87 万 m^3 ,隧道出口及出口洞身段弃渣进行利用(利用率 30%),剩余弃渣拉运至弃渣场。隧道施工采用两端同时掘进施工,进口产生的多余弃渣运至 K0+000 弃土场,出口产生的多余弃渣运至 K19+500 弃土场。

3.2.8.2 施工生产生活区设置情况

本项目施工生产生活区在符合安全、卫生的要求下做好节地措施,按照公路施工标准化综合场站进行建设,包括施工营地、基层拌合站、沥青拌合站、桥梁预制场和施工机械停放点。本项目共设置 9 处施工生产生活区,见下表。

表 3.2-18 本项目施工生产生活区设置情况一览表

序号	桩号	位置(m)		工程类别	土地类别	用地性质	占地面积(hm^2)
		左	右				
1	K1+400	500		沥青拌合站、水稳拌合站、砼站、预制场	裸土地	临时用地	15.78
2	K18+000		600	沥青拌合站、水稳拌合站、砼站、预制场	裸岩石砾地	临时用地	30.18
3	K50+000	150 0		沥青拌合站、水稳拌合站、砼站、预制场	沙地	临时用地	26.60
4	K57+500		275 0	1#施工方驻地	荒地	临时用地	2.33
5	K68+600		170	#桥梁预制场、砼拌合站、1#沥青及水稳拌合站	荒地	临时用地	5.20
6	K96+800	40		2#施工方驻地、2#桥梁预制场、砼拌合站、3#沥青及水稳拌合站	荒地	临时用地	8.00
7	K144+600 右侧	部分位于 用地红线 内		1#预制场、砼拌合站、沥青及水稳拌合站	荒地	临时用地	7.92
8	K179+900 左侧			2#预制场、砼拌合站、沥青及水稳拌合站	荒地	临时用地	2.50
9	K180+100 左侧			2#施工方驻地(含钢筋加工棚)	荒地	临时用地	6.50
合计							105.01

3.2.8.3 施工便道设置情况

本项目运输需修筑通往施工生产生活区、取土场、弃渣场等横向施工便道 46 条，共计新建便道 99.31km，占地 59.58hm²，施工便道宽度为 6~8m，占地主要为裸岩石砾地、裸土地、沙地、荒地。

表 3.2-19 本项目施工便道设置情况一览表

序号	土地类别	长 (m)	宽 (m)	小计 (hm ²)	备注
1	裸岩石砾地	2300	6.0	1.38	
2	裸土地	500	7.0	0.35	
3	裸土地	500	8.0	0.40	
4	裸土地	1500	6.0	0.90	
5	裸土地	1100	6.0	0.66	
6	裸土地	3300	8.0	2.64	
7	裸岩石砾地	500	8.0	0.40	
8	裸土地	5000	6.0	3.00	K34+000~K39+000
9	沙地	1500	8.0	1.20	
10	荒地	1531	6.0	0.92	K120+510
11	荒地	712	6.0	0.43	K124+109
12	荒地	490	6.0	0.29	K129+219
13	荒地	2849	6.0	1.71	K133+600
14	荒地	2167	6.0	1.30	K134+600
15	荒地	5898	6.0	3.54	K135+950
16	荒地	956	6.0	0.57	K136+400
17	荒地	1768	6.0	1.06	K138+100
18	荒地	1323	6.0	0.79	K139+756
19	荒地	9282	6.0	5.57	K140+083
20	荒地	2746	6.0	1.65	K143+341
21	荒地	3274	6.0	1.96	K148+708
22	荒地	1260	6.0	0.76	K150+800
23	荒地	434	6.0	0.26	K153+032
24	荒地	1224	6.0	0.73	1#取弃土场
25	荒地	1750	6.0	1.05	1#弃土场
26	荒地	874	6.0	0.52	2#取弃土场
27	荒地	798	6.0	0.48	马鞍桥公路
28	荒地	536	6.0	0.32	石油检修道
29	荒地	780	6.0	0.47	1#施工驻地、拌合站、预制场等
30	荒地	183	6.0	0.11	K159+153

序号	土地类别	长 (m)	宽 (m)	小计 (hm ²)	备注
31	荒地	3202	6.0	1.92	K162+456
32	荒地	2088	6.0	1.25	K163+000
33	荒地	3469	6.0	2.08	K165+308
34	荒地	1649	6.0	0.99	K166+117
35	荒地	2338	6.0	1.40	K166+900
36	荒地	1723	6.0	1.03	K168+900
37	荒地	4062	6.0	2.44	K169+700
38	荒地	1936	6.0	1.16	K173+088
39	荒地	2194	6.0	1.32	K173+900
40	荒地	1451	6.0	0.87	K176+729
41	荒地	2718	6.0	1.63	K178+100
42	荒地	7000	6.0	4.20	2#取弃土场
43	荒地	5074	6.0	3.04	1#弃土场
44	荒地	364	6.0	0.22	石油检修道
45	荒地	107	6.0	0.06	地方道路 2
46	荒地	874	6.0	0.52	2#施工驻地、拌合站、预制场等
合计		99308		59.58	

3.2.8.4 重点工程组成部分、构造物的施工工艺、方法

(1) 火焰山特大桥施工方法

本项目 K7+112.5 火焰山特大桥上部采用装配式预应力混凝土 T 梁，T 梁桥是用预应力钢筋混凝土作为主要建造材料的桥梁，具有抗裂性好，刚度大、跨越能力大等优点。采用工厂加工预制、现场吊装，具有施工周期短、加工方便等优点。从景观效果考虑，桥下仰视结构简洁，效果相对一般。但对施工单位的吊装能力、现场焊接能力要求较高，且建设及后期运维成本较高。具体施工流程如下。

一联上部结构施工顺序：台座钢梁拼装→预制桥面板、单榀钢梁台座组装→台座浇筑剪力钉槽及纵向接缝，形成单榀组合梁→上桥架设单榀组合梁→连接榀间横撑→翼缘板湿接缝→浇筑护栏→浇筑沥青混凝土铺装→附属设施→成桥。

预制组合梁采用设吊孔穿束兜梁底的吊装方法。吊点设在梁端隔板支座附近，捆绑钢丝绳与梁片底面、侧面的拐角接触处，必须安放护梁铁瓦或胶皮垫。预制梁运输、起吊过程中，应注意保持梁体的横向稳定。架设后应采取有效措施加强横向临时支撑，并及时连接梁间横撑等，以增加梁体的稳定性和整体性。吊装时，施工单位应结合实际吊装方式及吊点位置，对钢梁局部位置进行加强。

桥梁架设宜采用架桥机吊装。宜在主梁间横隔板的连接和翼板湿接缝混凝土浇筑后（或采用同等可靠的横向临时连接后），且达到混凝土强度设计等级的 85% 并采取压力扩散措施后，方可在其上运梁。架桥机在桥上行驶时必须使架桥机重量落在梁肋上，施工单位应按所采用的架桥机型号对主梁进行施工荷载验算，验算通过后方可施工。若采用其他方式运梁，在采用可靠的横向临时连接后保持梁体的整体稳定后，还应按规范核算梁体的整体承载能力及桥面板局部承载能力。

3.2.9 预测交通量相关数据

本项目预计于 2028 年建成通车，预测特征年为 2028 年、2034 年、2042 年。根据工程可行性研究报告本项目各特征年总交通量预测，见表 3.2-20。

表 3.2-20 本项目各特征年总交通量预测值（单位：pcu/d）

路段	2028（近期）	2034（中期）	2042（远期）
克尔买里枢纽互通-迪坎互通	6748	8955	11319
迪坎互通-南山矿区互通	6696	9019	11396
南山矿区互通-库米什北互通	6576	8871	11221
全线	6671	8958	11324

本项目未来车型构成比例预测，见表 3.2-21。

表 3.2-21 未来车型构成比例预测（折算数）

年份/车型	小型车	中型车	大型车
2028 年	32.98%	11.82%	55.20%
2034 年	32.99%	11.86%	55.15%
2042 年	32.93%	11.89%	55.18%

3.2.10 老路利用段公路基本情况及环境现状

（1）基本情况

本项目段终点段 K170+300-终点 K181+870 段为老路改建段，该段由分离式路段（G3012 上行线、G3012 下行线）和整体式段两部分组成，分离式路段设计速度为 80km/h，路基宽度 12m；整体式路段设计速度为 100km/h，路基宽度为 25.5m。

老路在设计桩号 K181+000 为 G3012 吐和高速（干沟至库米什镇段）老路整体式路基与分离式路基分界桩号；根据该段老路设计文件显示，该段老路 K181+000 往西至库米什镇为整体式路基段，路基宽度 25.5m，设计标准一级公路，设计速度 100km/h；K181+000 往东至干沟为分离式路基段，路基宽度 12m，

设计标准一级公路，设计速度 80km/h。

(2) 老路利用环境现状

老路利用段平面线形指标在甘沟段内属于比较好的路段，设计速度 60km/h，经线形优化后，平纵指标可满足 120km/h 的设计速度，路面平整度较好。沿线桥梁为钢筋混凝土预应力空心板桥，使用状况较好。

3.3 工程污染源分析

本项目建设的环境影响主要是施工期和运营期对环境造成的不利影响，表现为工程建设对土地的占用，工程开挖对水体、植被等生态环境的影响，以及由施工期机械噪声、运营期的车辆行驶噪声、汽车尾气对沿线声环境、环境空气保护目标的影响。本项目污染分析，见表 3.3-1、图 3.3-1。

表 3.3-1 本项目污染分析表

时期	影响分类	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	特点
施工期	生态环境	施工、征地	土石方、弃渣	施工路段	一般	植被破坏 水土流失
	声环境	运输、施工机械	噪声	施工路段	明显	暂时性的、 与施工期 同步
	大气环境	运输、堆放的原材料、 施工机械	CO、NO ₂ 、扬尘	施工路段	轻微	
	水环境	施工废水、生活污水	PH、COD、动植物 油、氨氮、BOD	施工工区	一般	
	固体废物	垃圾、施工废渣	垃圾	施工工区、 施工路段	一般	
		机修	废机油、废机油桶	施工场地	轻微	
运营期	声环境	车辆行驶	交通噪声	沿线	较严重	长期 影响
	大气环境	汽车尾气	CO、NO ₂	沿线	一般	
	水环境	路面雨水径流	BOD ₅ 、石油类， SS	沿线河流渠 道	轻微	
	固体废物	运输散落	弃渣	沿线	轻微	
	事故有害 物质	运输有毒有害物质发生 事故	气、液、固	事故发生点	严重	不确定

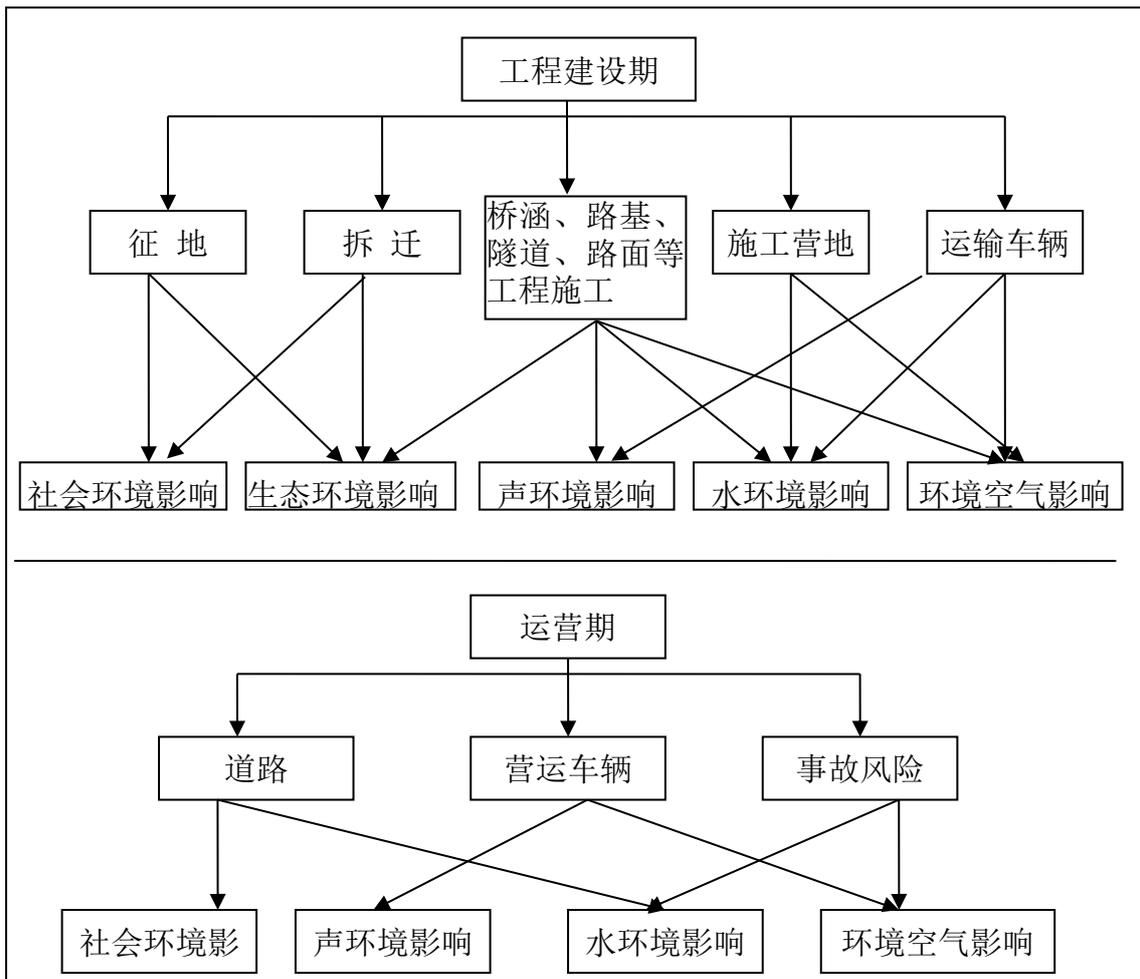


图 3.3-1 公路工程主要污染分析框图

3.3.1 施工期污染源分析

3.3.1.1 施工期工艺流程

(1) 路基施工工艺

填方路基：采用逐层填筑、分层压实的方法施工，开挖临时排水沟、沉砂池，用平地机、推土机、压路机清除地表杂物、填筑土并压实。填方路基施工流程，见图 3.3-2。

挖方路基：首先进行清表工作，然后进行排水沟的防水、开挖，最后进行边坡开挖、路基填筑及路基防护等工作。在移填作挖过程中，将表层土单独挖掘存放，表土以下的土方根据土质适用情况作路基填土使用或弃置。挖方路基施工流程，见图 3.3-3。

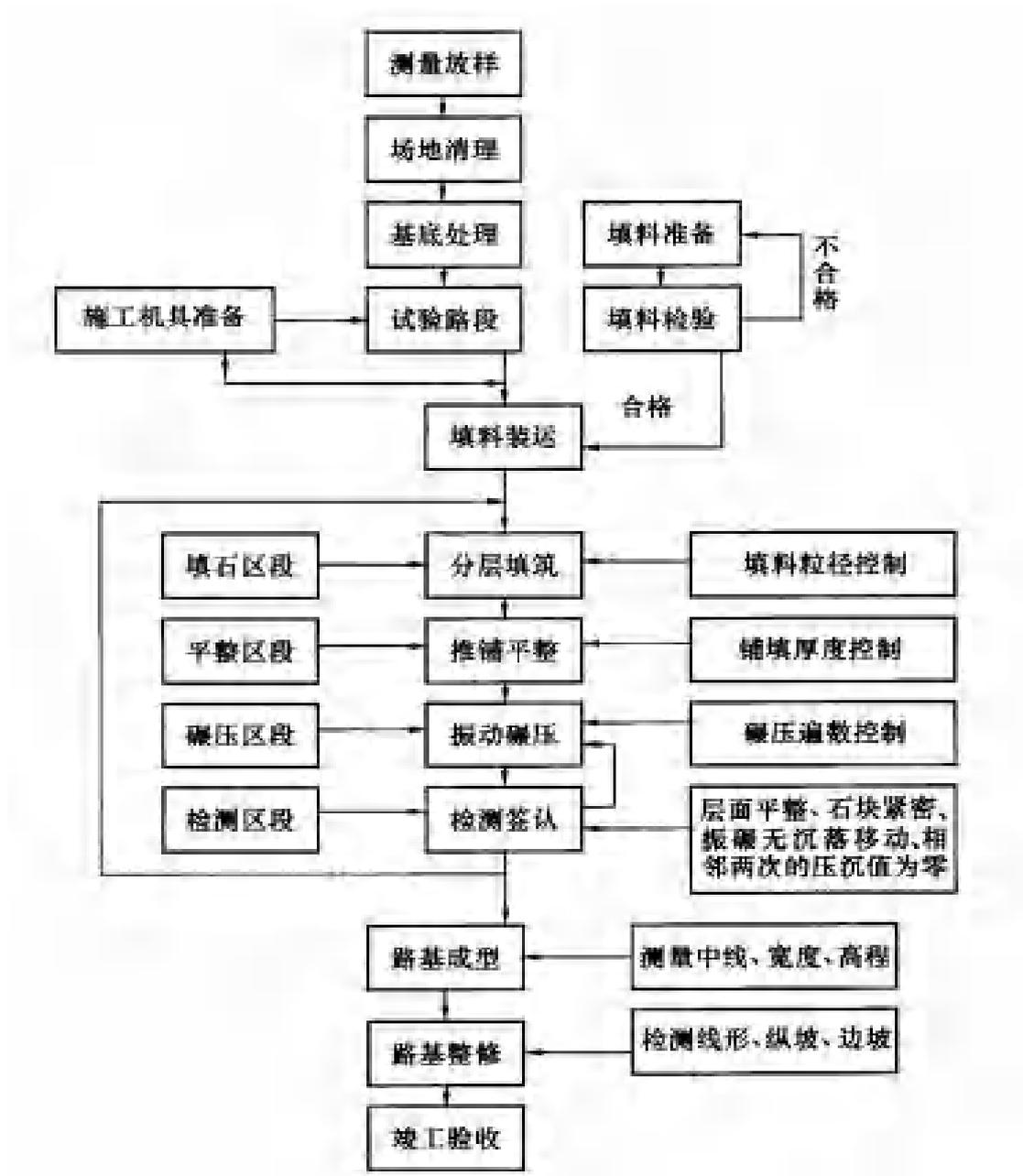


图 3.3-2 填方路基施工流程图



图 3.3-3 挖方路基施工流程图

(2) 路面施工工艺

本项目采用热拌沥青机械摊铺法施工，先用沥青拌合站搅拌沥青混凝土，通过汽车运输到摊铺机上进行摊铺，压路机成梯子形在摊铺机后面进行碾压，在沥青凝固前，碾压成型。沥青路面施工工艺流程，见图 3.3-4。

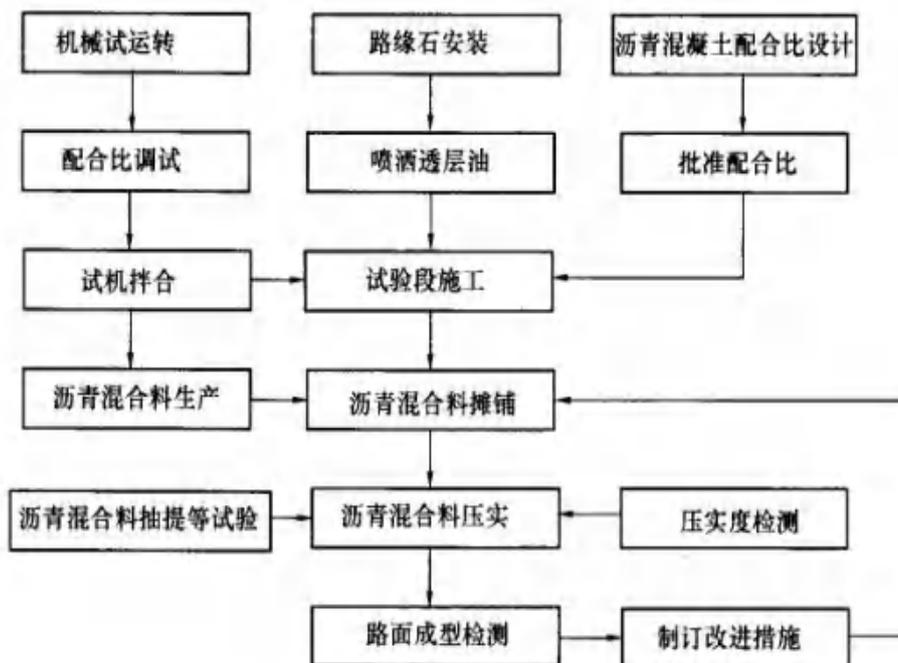


图 3.3-4 沥青路面施工工艺流程

(3) 桥涵施工工艺

桥梁的施工顺序为：桥墩桥台基础施工、桥墩桥台施工、桥梁上部结构施工、桥面铺装。

对于干桥墩、桥台基础采用桩钻孔灌注桩，施工时先搭建施工平台，再进行桥梁基础施工，钻孔前挖好泥浆池，钻孔过程通过泥浆循环固壁保证成孔质量，并将钻孔中的土石带入泥浆池沉淀，沉淀后泥浆循环利用。本项目桥梁上部结构施工采用架桥机施工，先在施工生产生活区预制好预应力箱梁，运输到现场，利用架桥机进行架设。

钻孔灌注桩工艺，见图 3.3-5，桥梁上部结构架桥机施工工艺，见图 3.3-6。

涵洞施工工序包括：基础开挖、做垫层、浇基础、安装预制涵管、回填土。

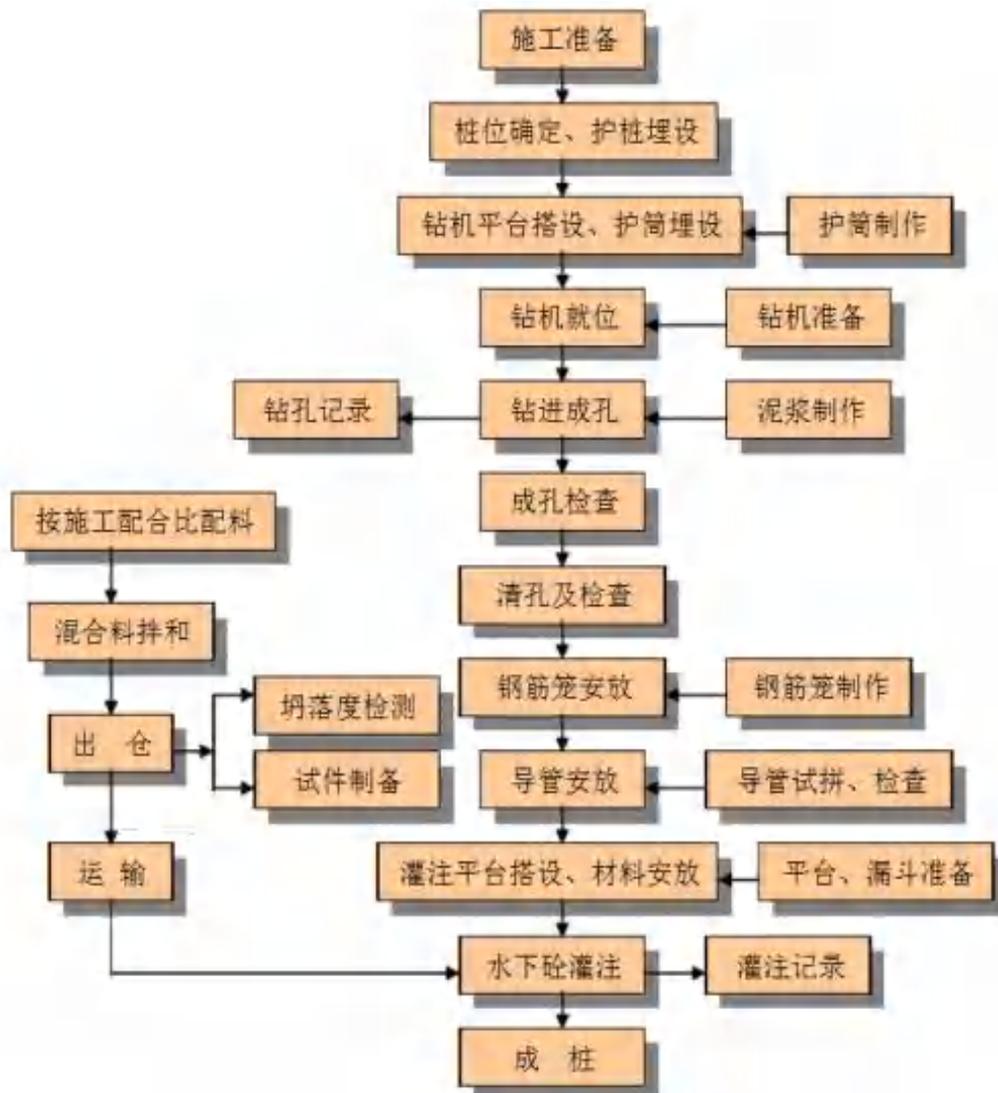


图 3.3-5 钻孔灌注桩工艺流程图

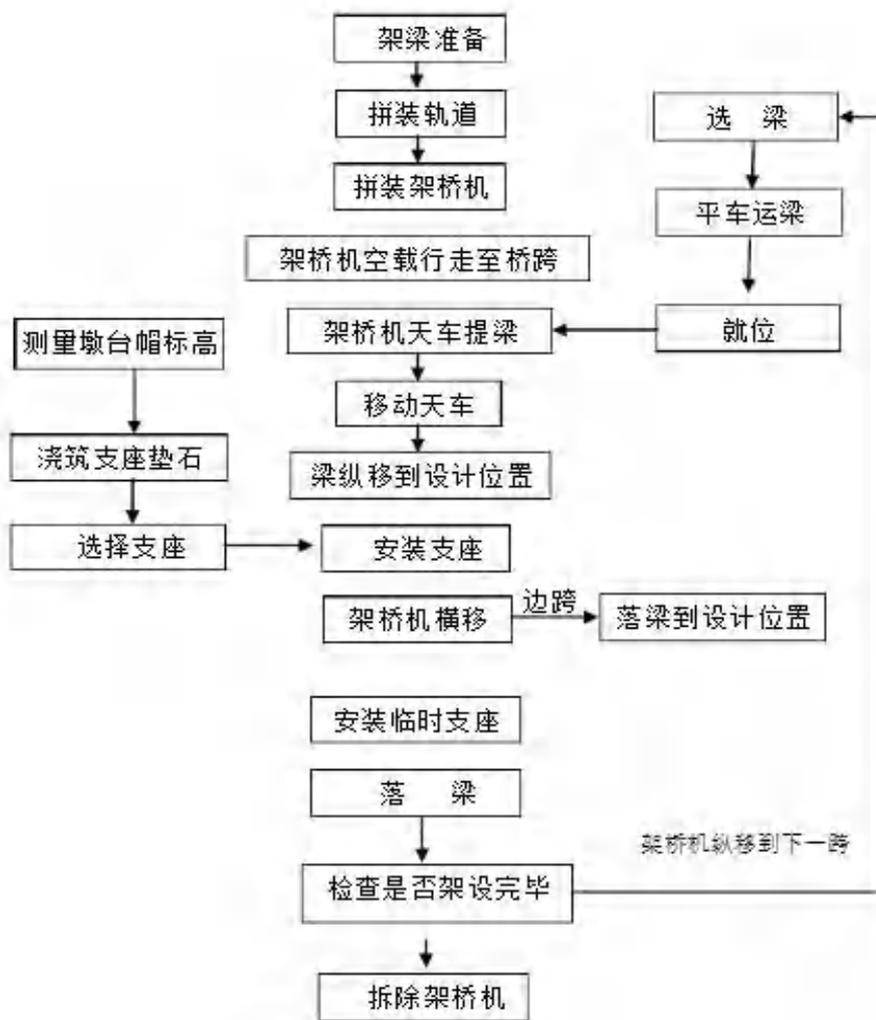


图 3.3-6 桥梁上部结构架桥机施工工艺流程图

(4) 隧道施工工艺

目前国内外隧道采用的施工方法主要有：钻爆法、TBM 法以及钻爆与 TBM 法相结合的方法，采用最多的为钻爆法，随着 TBM 机械及施工技术的提高，近年来出现多座隧道采用钻爆与 TBM 法结合的施工方法，由于受诸多条件限制，单独采用 TBM 法进行特长隧道施工的较为少见，有多座隧道采用 TBM 法施工由于地质条件等原因而调整施工工法，采用钻爆法开辟新的工作面与 TBM 法结合的施工工法。本项目隧道施工工艺及产污环节流程图，见图 3.3-7。

本项目 K 线火焰山隧道全长 3.25km。结合国内已建的特长隧道的开挖方法，综合考虑，推荐钻爆法施工。

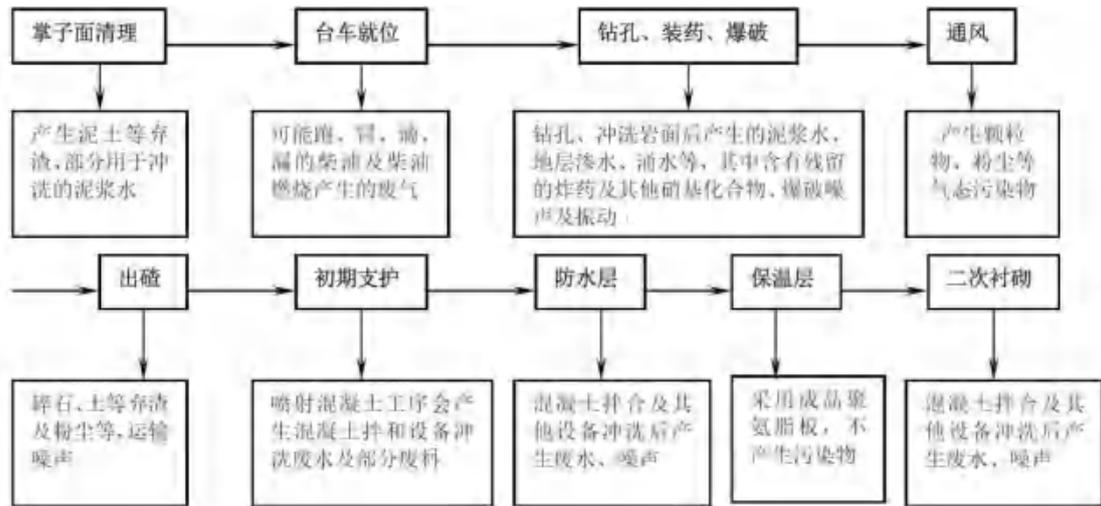


图 3.3-7 隧道施工工艺及产污环节流程图

本项目隧道岩性为泥岩、砂岩及砾岩，实验的围岩抗压强度为 0.465~3.36Mpa，属极软岩，围岩较差，因此/加强初期支护和二次衬砌。本项目隧道主洞衬砌结构按照施工方式和作用在支护上荷载的不同，分为明洞衬砌、浅埋段复合式衬砌和深埋段复合式衬砌。复合式衬砌应用新奥法原理进行设计和施工，要求施工过程中采用光面爆破和预裂爆破技术，尽量减少对围岩的扰动。隧道明洞根据各洞口的实际情况布置。明洞结构采用 C30 钢筋混凝土结构，其基底承载力要求不小于 300kpa；明洞临时边坡防护采用喷锚防护，回填坡面应尽量与原地形顺接；明洞顶一般采用方格网防护，较高边坡位置可采用锚杆框架进行永久性防护。复合式衬砌由锚杆、喷射混凝土、钢筋网和钢拱架支撑组成初期支护体系，模注混凝土作为二次衬砌，共同组成永久性承载结构，必要时采用注浆等辅助施工手段加固围岩，以充分发挥了围岩和衬砌的共同承载能力，达到安全、经济、有效的目的。

初期支护：对于V、IV级围岩由工字钢拱架（或钢筋格栅），径向锚杆，钢筋网及喷射混凝土组成。钢拱架之间用纵向钢筋连接，并与径向锚杆及钢筋网焊为一体，与围岩密贴，形成承载结构。

二次衬砌：一般情况下采用素混凝土，以方便施工，但是当设计荷载较大，特别是V级围岩、IV级围岩洞口浅埋段，采用钢筋混凝土结构，以确保隧道支护结构的安全。

3.6.1.2 施工期污染源分析

(1) 环境空气污染源

公路施工过程中环境空气污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染和。其中，扬尘污染主要来源于筑路材料在运输、装卸、堆放过程、物料拌和隧道爆破过程；沥青烟气主要来源于路面施工阶段沥青的熔融、搅拌、摊铺过程，主要以 THC、TSP 和 BaP 为主的污染物。按类别分析，主要环境空气污染物源强如下：

1) 扬尘污染源强

本项目爆破活动主要集中在隧道中，爆破产生的粉尘颗粒的粒径较大，易于沉降，隧道施工配备了水幕降尘，且经现场踏勘调查，本项目隧道进出口均远离居民点，故本项目扬尘污染主要在施工前期路基填筑过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主。施工期环境空气类比分析数据，见表 3.3-2。

表 3.3-2 施工期环境空气类比分析数据

序号	施工类型	主要施工机械	距路基 (m)	TSP (mg/m ³)
1	混凝土搅拌、凿石、电焊	搅拌机 1 台、装卸机 1 台	20	0.23
2	桥台浇筑	发电机 1 台、搅拌机 1 台、升降机 1 台	20	0.17
3	边坡修整、护栏施工	挖掘机 1 台、装卸机 3 台	20	0.13
4	路基平整	发电机 1 台、运土车 40-50 辆/天	30	0.22
5	混凝土搅拌	发电机 1 台、搅拌机 1 台、手扶夯土机 2 台，运土车 20 辆/天	30	0.32
6	平整路面	装卸机 1 台、压路机 2 台、推土机 1 台、运土车 40-60 辆/天	40	0.23
7	混凝土搅拌、路基平整	搅拌机 1 台、运土翻斗车 2 台、运土车 20 辆/天	100	0.28
8	桥梁浇筑、桥台修建、爆破	发动机 2 台、搅拌机 2 台、拖拉机 2 台、振动器 2 台、起重机 1 台、运土车 30-40 辆/天	100	0.21
9	混凝土搅拌、电焊	搅拌机 1 台、装卸机 1 台	100	0.21
10	隧道爆破	凿岩台车 1 辆，正装侧卸式装载机 1 台、挖掘机 1 台、柴油自卸汽车 2 辆	/	0.46

施工期间，土料、砂石料及水泥均需外运，运输扬尘、汽车尾气对局部区域空气质量产生影响。根据相关类比监测数据，施工运输道路 TSP 浓度在距路边下风向 50m、100m、150m 处分别为 11.625mg/m³、9.694mg/m³ 和 5.093mg/m³；灰土拌和站 TSP 浓度在下风向 50m、100m、150m 处分别为 8.90mg/m³、1.65mg/m³ 和 1.00mg/m³，即下风向 150m 处符合环境空气质量二级标准。

2) 沥青熔融烟气源强

施工阶段的沥青烟气主要出现在沥青路面铺设和沥青搅拌过程中。沥青搅拌站设在各施工生产生活区内。在沥青搅拌和路面铺设过程中会产生沥青烟气，主要的有毒有害物质是 THC、酚和 3, 4-苯并芘。目前，公路建设采用设有除尘设备的封闭式场拌工艺，沥青拌合过程中采用布袋除尘器和沥青烟气处理装置（“冷凝+电捕集+活性炭吸附”），可使沥青烟、苯并[a]芘、粉尘达标排放，用无热源或高温容器将沥青运至铺浇工地，沥青烟气的排放浓度较低，类比现在公路施工中常用沥青拌合设备的排放源强：封闭式站拌工艺周围污染物浓度在下风向 100m 分别为：THC 浓度为 $0.057\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ）；3, 4-苯并芘的平均值 $0.15 \times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物综合排放标准》标准值 $0.8 \times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ）；酚 $<0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ）。随着沥青路面铺摊施工结束，施工沥青烟气影响将不再存在，施工沥青烟气对环境的不利影响是暂时的、短期的。

3) 拌合站粉尘

预制场、拌和站扬尘源强以京津塘高速公路施工期灰土拌合场扬尘作为类比，站拌下风向 TSP 浓度明显高于路拌。路拌在下风向 150m 处 TSP 浓度能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；而站拌即使在下风向 150m 处 TSP 浓度也大大高于二级标准，在上风向 200m 处也高于二级标准，特别是在近距离处，TSP 浓度很高，超标达 31 倍。

4) 温室气体源强

工程施工是碳排放的一个重要来源。然而，如何针对工程建设中的温室气体排放进行定量测算和分析，目前还缺少相应的方法。本次评价碳排放量计算按表 3.3-3 计算。

表3.3-3 施工期各等级公路单位公里碳排放量（t/km、t/处）

高速公路					普通公路					农村公路
总体	路基	路面	桥涵	隧道	总体	路基	路面	桥涵	隧道	/
1844	385	116	1411	2811	461	96	29	352	702	230

注：（1）表中高速公路施工期单位公里碳排放量为贵州长度 86 公里、桥隧比为 46% 高速公路各工程单位的实际统计监测量；（2）表中普通公路和农村公路施工期单位公里碳排放量为吉林省研究成果。

本项目施工期碳排放量估算为 335290.8t。

(2) 地表水环境污染源

项目施工期废水主要为：施工过程中砂石材料冲洗、混凝土搅拌、车辆机械冲洗等排放的施工场地废水；施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水冲刷后产生的含油废水、施工生活污水等。

1) 施工场地废水

施工场站生产废水主要来源于施工生产生活区中混凝土拌合站搅拌过程中产生的废水，梁场预制构件养护废水以及车辆清洗废水，其污染物主要是 SS、COD、石油类等。废水量较小，一般每处场地的生产废水量均低于 1t/d，污水中成分较为简单，一般为 SS 和少量的石油类。

本项目拟在施工生产生活区内设置三级沉淀池、一体化污水处理设备，废水收集处理后回用于工程施工或施工便道的洒水抑尘等，不外排。

2) 隧道施工废水

隧道施工过程中的废水来源主要有：隧道穿越不良地质单元时产生的隧道涌水，施工设备如钻机产生的废水，隧道爆破后用于降尘的水，喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等。如不做好“清污分流”，隧道涌水将与隧道施工废水混合，增加隧道施工废水的处理难度。隧道废水水量具有一定的波动性，水量波动主要受工程作业进度影响。

① 隧道涌水

根据本项目工程设计地质勘查报告对火焰山隧道一般涌水量和最大涌水量进行了预测，同时按照采取封堵措施后的每天涌水量进行了估算。

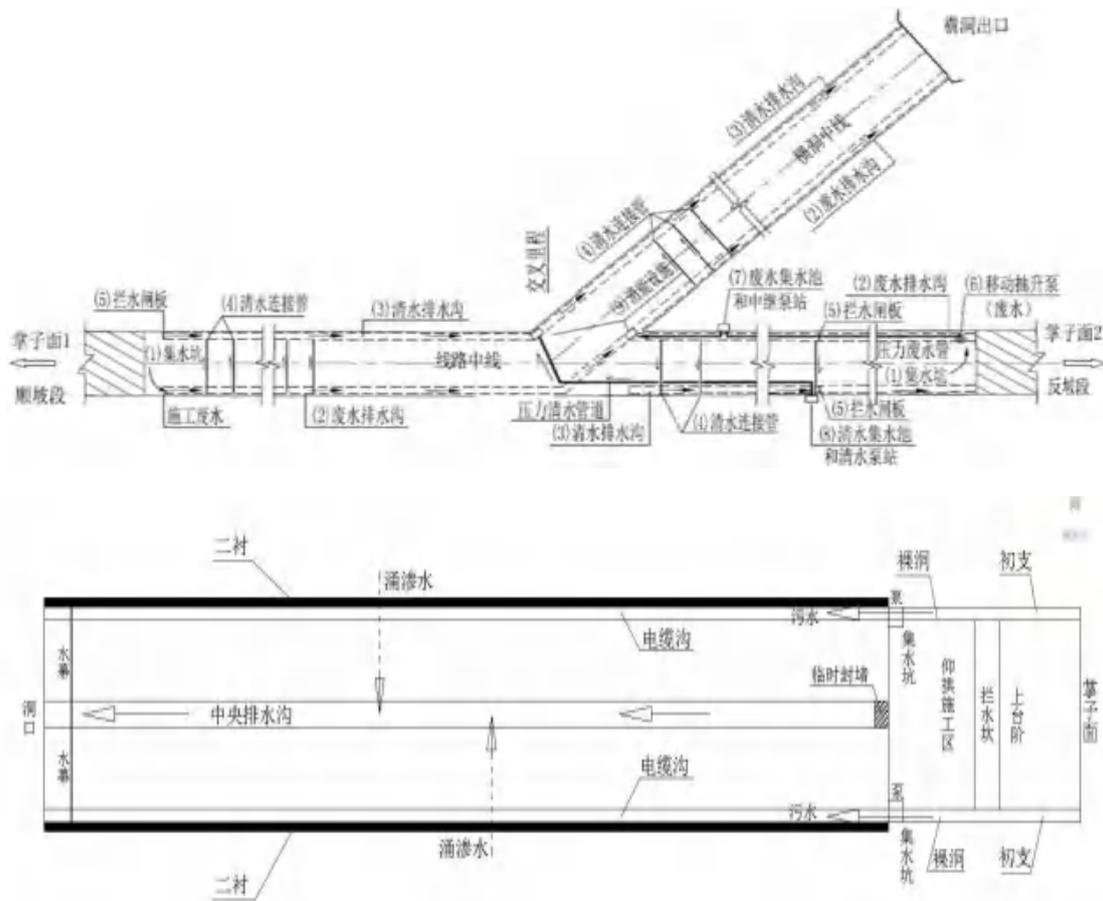
火焰山隧道工程设计地质勘查报告中采用地下径流模数法、降水入渗法计算，预测隧道正常涌水量为 34.3m³/d（极大值），最大涌水量按正常涌水量的 3 倍考虑，预测隧道最大涌水量为 102.8m³/d，设计及施工时应注意完善排水设施。

② 隧道施工废水量

隧道施工废水主要是由施工活动中产生的污染物质与隧道涌水混合洞内施工、降尘及冲洗用水混合后形成的污水，其水量的大小主要取决于隧道作业区涌水渗入量。

根据隧道施工工艺和各隧道地质详勘报告，评价要求对隧道出水按“清污分流”原则进行归集引排，即在完成初支施工的仰拱端头采用沙袋进行临时封堵，

完成二衬工序的洞身涌渗水作为“清洁水”，通过中央排水沟引至洞外经水质监测达到受纳水体水质标准可排入附近 III 类水体及干沟；扰动区，即洞内掌子面、裸洞段、初支段作业区的涌水和少量钻孔用水（相对于隧道涌、渗水量可忽略）落至地面经施工扰动后形成的地面径流作为“污水”，通过仰拱端头两侧的集水坑和电缆沟引至洞外经一体化污水处理设施处理后回用。



3.3-8 隧道“清污分流”示意图

隧道施工废水主要是由施工活动中产生的污染物质与隧道涌水混合洞内施工、降尘及冲洗用水混合后形成的污水，其水量的大小主要取决于隧道作业区涌水渗入量，洞口处水幕降尘和洞外施工作业区冲洗用水，类别同类项目，按 $20\text{m}^3/\text{d}$ 估算。

表 3.3-4 本项目隧道施工废水量预测一览表

序号	隧道名称	隧道长度 (m)	最大隧道涌水量 (m^3/d)	水幕降尘施工作业区冲洗用水 (m^3/d)	施工废水量 (m^3/d)
1	火焰山隧道	3660	102.8	20	122.8

根据乌尉天山胜利隧道、那巴艾肯隧道施工期隧道施工废水监测资料，隧道施工废水中主要污染物为石油类、氨氮、COD、和 SS，其中 SS 为 300~500mg/L，氨氮 2.5-3.5mg/L，石油类 9-12mg/L，COD50-60mg/L。

3) 施工人员生活污水

施工期生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水，主要含动植物油、食物残渣、洗涤剂等各种有机物。

施工期施工营地生活污水产生量按下述公式计算：

$$Q_s = (kqn) / 1000$$

式中： Q_s —生活污水排放量 (t/d)；

k —污水排放系数 (0.6-0.9)，取 0.8；

q —每人每天生活用水量定额 (L/人·d)；

n —每天施工营地人数。

每个施工营地常驻施工人员约为 80 人，考虑到施工营地的实际生活条件施工人员产生的生活污水取 100L/(人·d)，污水排放系数为 0.8，则每天每个施工营地产生生活污水为 6.4m³。根据类比分析，施工期生活污水污染物成分及其浓度，见表 3.3-5。

表 3.3-5 生活污水污染物浓度一览表

主要污染物	BOD ₅	COD	氨氮	SS	石油类	动植物油
浓度 (mg/L)	100-200	200-400	40-140	500-600	2-10	15-40

根据项目区气候状况，每年施工时间按照 9 个月 (270 天) 计算，全线共有 10 个施工营地，则生活污水中污染物产生量，见表 3.3-6。

表 3.3-6 生活污水中污染物产生量

	10 个施工营地	污染因子	排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)
	产生总量 (m ³ /a)			
生活污水	17280	COD	400	6.912
		BOD ₅	200	3.456
		SS	600	10.368
		NH ₃ -N	140	2.419
		石油类	10	0.1728
		动植物油	40	0.6912

(3) 噪声污染源

公路施工期噪声主要来源于施工机械、运输车辆和场站辐射的噪声，施工噪声类型具体可区分为以下两大类：

- 1) 公路施工现场机械噪声；
- 2) 施工场站的噪声。

道路建设项目所用的机械设备种类繁多，根据实际调查，目前道路建设施工工程使用的机械主要有：挖掘机、推土机、平地机、混凝土搅拌机、压路机、装载机、摊铺机等。公路工程主要施工机械噪声值，见表 3.3-7。

表 3.3-7 主要施工机械和车辆的噪声级 单位：dB (A)

序号	施工机械	源强			
		测距 (m)	噪声值 dB (A)	测距 (m)	噪声值 dB (A)
1	液压挖掘机	5	82-90	10	78-86
2	电动挖掘机	5	80-86	10	75-83
3	轮式装载机	5	90-95	10	85-91
4	推土机	5	83-88	10	80-85
5	移动式发电机	5	95-102	10	90-98
6	各类压缩机	5	80-90	10	76-86
7	木工电锯	5	93-99	10	90-95
8	电锤	5	100-105	10	95-99
9	振动夯锤	5	90-100	10	86-94
10	打桩机	5	100-110	10	95-105
11	静力压装机	5	70-75	10	68-73
12	风镐	5	88-92	10	83-87
13	混凝土输送泵	5	88-95	10	84-90
14	商砼搅拌车	5	85-90	10	82-84
15	混凝土振捣器	5	80-88	10	75-84
16	云石机、角磨机	5	90-96	10	84-90
17	空压机	5	88-92	10	83-88

(4) 固体废物

本项目施工期固体废物主要来自工程弃渣以及施工人员生活垃圾。

1) 工程弃渣

根据土石方平衡情况，本项目共产生弃渣量为 1061.06 万 m³，主要为隧道施工弃渣和各路段开挖产生的不可利用渣土。

2) 施工人员生活垃圾

常驻施工人员按每个施工营地 80 人计，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，每个施工生产生活区产生的生活垃圾为 40kg/d，每年施工时间按照 9 个月（270 天）计，每个施工生产生活区生活垃圾产生量为 10.8t/a。全线共设置 10 个施工营地，故本项目生活垃圾产生量为 108t/a。

3) 危险废物

机修产生的废机油、废机油桶属于危险废物，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，本项目产生的危险废物为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，类比已完工的 S21 项目环境监理总结报告，本项目施工期废机油产生量约为 0.08t/a，废机油桶产生量约为 0.01t/a。

3.3.2 运营期污染源分析

3.3.2.1 噪声污染源

主要噪声源：公路投入运营后，在公路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

噪声源强：各类型车在离行车线（7.5m 处）参照点的平均辐射噪声级 L_{oi} 按下式计算：

$$\text{小型车} \quad L_{os}=12.6+34.73lgv_s$$

$$\text{中型车} \quad L_{om}=8.8+40.48lgv_m$$

$$\text{大型车} \quad L_{oL}=22+36.32lgv_l$$

式中： L_{os} 、 L_{om} 、 L_{oL} —分别表示小、中、大型车的平均辐射声级，dB（A）；

v_s 、 v_m 、 v_l —分别表示小、中、大型车的平均行驶速度，km/h。

本项目车型划分标准，见表 3.3-8。

表 3.3-8 车型分类标准

车 型	汽车总质量
小型车（S）	3.5t 以下
中型车（M）	3.5t 以上-12t
大型车（L）	12t

各类型单车车速预测采用如下公式，并根据实际交通情况进行调整：

当 $V/C \leq 0.2$ 时，各类型车昼间平均车速按公式（C.1、C.2、C.3）计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90 \quad (C.1)$$

$$v_m = v_0 \times 0.90 \quad (C.2)$$

$$v_s = v_0 \times 0.95 \quad (C.3)$$

式中：

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均车速，km/h；

v_s ——小型车的平均车速，km/h；

v_0 ——各类型车的初始运行车速，km/h，按表 3.3-9 取值。

对应的夜间平均车速可按白天平均车速的 0.9~1.0 倍取值。夜间有照明的公路，取较高值；高速公路和全部控制出入的一级公路，可取 1.0。

表 3.3-9 初始运行车速 (km/h)

公路设计车速		120	100	80	60
初始运行车速	小型车	120	100	80	60
	大、中型车	80	75	65	50

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{SW} \times f_{HV} \quad (C.6)$$

式中：

C ——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0 ——基准通行能力，pcu/h；

f_{CW} ——车道宽度对通行能力的修正系数；

f_{SW} ——路肩宽度对通行能力的修正系数；

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数。

a) 基准通行能力 C_0 与设计车速的关系见表 3.3-10。

表 3.3-10 公路基准通行能力

公路类型	设计车速 (km/h)	基准通行能力
高速公路	120	2200[pcu/(h·ln)]
	100	2100[pcu/(h·ln)]
	80	2000[pcu/(h·ln)]
	60	1800[pcu/(h·ln)]
一级公路	100	2000[pcu/(h·ln)]
	80	1900[pcu/(h·ln)]
	60	1800[pcu/(h·ln)]
二级公路	80	2800 (pcu/h)
	60	2500 (pcu/h)

b) 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{cw} 的取值见表 3.3-11。

表 3.3-11 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{cw}

车道宽度 (m)	修正系数
3.75	1.00
3.5	0.96

c) 路肩宽度对通行能力的修正系数 f_{sw} 的取值见表 3.3-12。

表 3.3-12 路肩宽度对通行能力的修正系数 f_{sw}

路肩宽度 (m)	修正系数
0.75	1.00
0.50	0.97
0.25	0.95

d) 交通组成对通行能力的修正系数 f_{HV} 按公式 (C.6) 计算:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + \sum p_i (E_i - 1)} \quad (C.7)$$

式中:

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数;

p_i ——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比;

E_i ——第 i 类车的车辆折算系数。

通过上述公式计算, 本项目各车型昼间、夜间平均车速见下表。

表 3.3-13 各类型车昼间、夜间平均车速

车型	昼间平均车速 (km/h)	夜间平均车速 (km/h)
小型车 (S)	114	114
中型车 (M)	72	72
大型车 (L)	72	72

运营期小型车、中型车、大型车按照设计车速计算的单车噪声排放源强, 见表 3.3-14。

表 3.3-14 运营期各车型单车噪声排放源强一览表 单位: dB (A)

车型	源强
小型车	82.36
中型车	83.26
大型车	88.94

3.3.2.2 环境空气污染源

运营期环境空气污染源主要为汽车尾气，汽车尾气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气筒的排放，主要污染物为 CO、NO_x、C_nH_m 等，其排放物对两侧环境空气质量有一定影响。根据《公路建设项目环境影响评价规范》，现阶段车辆单车排放因子推荐值，见表 3.3-15。

表 3.3-15 现阶段车辆单车排放因子推荐值 (g/km/辆)

平均车速 (km/h)		50	60	70	80	90	100
小型车	CO/g/km·辆	31.34	23.68	17.90	14.76	10.24	7.72
	NO _x /g/km·辆	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO/g/km·辆	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO _x /g/km·辆	5.40	6.30	7.20	8.30	8.80	9.30
大型车	CO/g/km·辆	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	NO _x /g/km·辆	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

此外，公路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面的积尘扬起，从而产生二次扬尘污染；在运送散装含尘物料时，由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。此类物质环境容量较大，可忽略不计。

3.3.2.3 水环境污染源

本项目运营期水环境影响主要来自路(桥)面雨水径流及附属设施生活污水。

(1) 路(桥)面雨水径流

公路建成后，随着交通量逐年增多，沉积在路面上的机动车尾气排放物、车辆油类，以及散落在路面上的其他有害物质也会逐年增加，上述污染物一旦随路(桥)面径流进入水体，会对水环境的水质产生一定的影响。因此运营期路面径流对地表水体的污染影响主要表现在跨河路段桥面径流对所跨河流水质的影响。

路面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响，因此具有一定程度的不确定性。根据资料调查，降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的 SS 和石油类物质的浓度比较高，30min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中 COD 随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定。降雨历时 40min 后，桥面基本被冲洗干净。

(2) 附属设施生活污水

按照本项目施工图设计提供的附属设施劳动定员及服务区过往人员定额，本

项目各站区运营期生活污水产生量见表 3.3-16，主要污染物浓度见表 3.3-17。

表 3.3-16 公路各站区运营期生活污水产生量

项目名称	工作人员（住宿）			服务区过往人员（就餐）			服务区过往人员（冲厕）			日排水量（m ³ ）	
	人数（人）	污水定额（L/人）	日排水量（L）	人数（人）	污水定额（L/人）	日排水量（L）	人数（人）	污水定额（L/人）	日排水量（L）		
库木塔格服务区	40	110	4400	400	12	4800	3000	10	30000	39.2	68.4
南山矿区服务区	40	110	4400	400	12	4800	2000	10	20000	29.2	
鲁克沁收费站+养护工区	60	110	6600	/	/	/	/	/	/	6.6	22.7
主线收费站	60	110	6600	/	/	/	/	/	/	6.6	
连木沁桥隧养护站	28	110	3080	/	/	/	/	/	/	3.1	
库米什养护工区	28	110	3080	/	/	/	/	/	/	3.1	
南山矿区收费站	30	110	3300	/	/	/	/	/	/	3.3	

注：人员数据由设计单位提供

表 3.3-17 各站区生活污水主要污染物浓度一览表（mg/L）

站区	pH（无量纲）	SS	COD	BOD ₅	氨氮
隧管站、收费站、养护工区	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~100
服务区	6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	60~140

表 3.3-18 各站区生活污水中污染物产生量

站区	产生总量（m ³ /a）	污染因子	排放浓度（mg/L）	排放量(t/a)
隧管站、收费站、养护工区	24966	SS	600	14.9796
		COD	500	12.483
		BOD ₅	250	6.2415
		氨氮	100	2.4966
服务区	8285.5	SS	600	4.9713
		COD	1200	9.9426
		BOD ₅	600	4.9713
		氨氮	140	1.16

3.3.2.4 固体废物

营运期固体废物主要为沿线服务设施的生活垃圾。全线设置固定上班人数共 286 人，按照每人每日产生生活垃圾 1.0kg 计算，服务设施员工每日产生生活垃圾 286kg；按照总流动人口（5800 人）每人每次产生生活垃圾 0.1kg 计算，流动人口每日产生生活垃圾 580kg。由此得出本项目固体废物产生量约为 165.86t/a，详见表 3.3-19。

表 3.3-19 本项目运营期固体废物产生量

来源	人员数量（人）	垃圾产生量定额	生活垃圾（t/a）
固定人员	286	1.0kg/d	104.39
流动人员	5800	0.1kg/d	211.7
合计			316.09

本项目在服务区、隧管站、收费站、养护工区设置垃圾桶，委托有关单位定期清运生活垃圾。

3.3.3 项目主要污染物产生及预计排放情况

综合污染源分析数据，项目主要污染物产生及预计排放情况，见表 3.3-20。

表 3.3-20 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源	污染物名称	排放情况		
施工期	道路现场施工	运输、摊铺、碾压	粉尘、沥青烟	无组织排放	
	大气污染物	沥青拌合站	物料装卸、输送堆存	粉 尘	无组织排放
			物料提升、筛分、烘干筒	粉 尘	经布袋除尘器处理后达标排放
			沥青加热/搅拌/下料	沥青烟	达标排放
				苯并[a]芘	经冷凝+电捕集+活性炭吸附处理后达标排放
			矿粉筒	粉 尘	回用，达标排放
	水稳拌和站	水泥筒仓顶部呼吸孔	粉 尘	回用，达标排放	
		搅 拌			
	混凝土拌合站	水泥、粉煤灰、矿粉筒仓顶部呼吸孔	粉 尘	布袋除尘器处理后达标排放	
		搅 拌			
水污染物	生产废水	SS、石油类等	回用，不外排		

内容类型	排放源	污染物名称	排放情况		
	单个施工营地生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类、动植物油	6.4m ³ /d, 不外排		
	噪声	施工生产生活区机械（搅拌机噪声、输送机噪声、空压机噪声、运输车辆噪声、装载机噪声）	80-90dB（A）		
		施工现场机械（运输车辆、摊铺机、压路机、平地机）	80-90dB（A）		
		土石方开挖机械（挖掘机、凿岩机）	85-95dB（A）		
固体废物	单个施工营地生活垃圾	10.8t/a, 不外排			
运营期	大气污染物	汽车尾气	CO(kg/km)	近期：89，中期：156，远期：295	
			NO _x (kg/km)	近期：40，中期：72，远期：135	
	水环境	路（桥）面雨水径流	降雨冲刷路面产生的道路径流污水排水沟、事故应急池		
		附属设施生活污水	91.1m ³ /d, 不外排		
	噪声	运营期噪声	小型车	82.36dB（A）	
			中型车	83.26dB（A）	
大型车			88.94dB（A）		
固废	生活垃圾	316.09t/a			

3.4 产业政策及规划符合性

3.4.1 法律法规符合性

本项目为基础设施建设项目，以生态影响为主，同时伴有废水、废气、噪声等污染影响。项目占用鄯善县国家二级公益林、新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区和鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，以桥梁形式跨越河流，主要涉及《国家级公益林管理办法》《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》《中华人民共和国防沙治沙法》《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》《风景名胜区条例》《中华人民共和国水污染防治法》等各项法律法规。本项目法律法规符合性分析见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目法律法规符合性分析

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
《国家级公益林管理	第九条：严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地	本项目为基础设施建设项目，路线选线无法避让二级国家公益林，本项目已按要求办理林地使用手续，目前已取得建设	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
办法》	<p>手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。</p> <p>经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业和草原局和财政部。</p>	项目用地预审与选址意见书。	
	<p>第十八条 除补进国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林外，在本省行政区域内，可以按照增减平衡的原则补进国家级公益林。补进的国家级公益林应当符合《国家级公益林区划界定办法》规定的区划范围和标准，应当属于对国家整体生态安全和生物多样性保护起关键作用的森林，特别是国家退耕还林工程中退耕地上营造的符合国家级公益林区划范围和标准的防护林和特种用途林。</p>	公路布线已避让公益林集中分布区域，占用面积较小，不会破坏整片公益林的水土保持等防护功能，也不会对生物多样性产生显著影响。本项目占用公益林按照《国家级公益林管理办法》占补平衡要求办理补进手续。	符合
《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》	<p>第八条：“国家级公益林管护包括下列任务：制止破坏森林资源等行为；制止非法猎捕野生动物和乱采滥挖野生植物行为；开展封育、抚育、造林、补植（补种）、引洪灌溉、管护基础设施建设等活动；开展森林资源监测工作；制止其它破坏森林资源及林业设施的行为。”</p>	项目施工过程中将严格执行划界施工，避免超挖破坏周围植被；施工前应清理地表植被，对有移栽价值的树木尽量进行异地移栽，对表层土进行剥离，以用于施工后期施工迹地绿化恢复的表层覆土；开展施工期环保教育，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物；施工结束后，强化生态公益林路段生态绿化。	符合
《中华人民共和国水污染防治法》	<p>第十九条 新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当依法进行环境影响评价。</p> <p>建设单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业主管部门的意见。</p> <p>建设项目的水污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。水污染防治设施应当符合经批准或者备案的环境影响评价文件的要求。</p>	<p>本项目不向水体排放污染物，不设置排污口，公路施工过程中水污染防治措施主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。水污染防治设施运行情况作为竣工环境保护验收重要内容。</p>	符合
	<p>第三十九条：禁止利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物。</p>	<p>本项目施工营地设置一体化污水处理设备，生活污水处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后</p>	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
		回用项目草地、荒漠的灌溉，不外排；拌合站、水稳站、梁场等生产废水经过场站四周的排水沟汇集到三级沉淀池中，废水经过三级沉淀处理后用于工程施工以及场地和施工便道的洒水降尘，不外排。	
	第七十六条：各级人民政府及其有关部门，可能发生水污染事故的企业事业单位，应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	本项目运营单位负责公路运营突发水污染事故的处置和配合工作。	符合
	第七十七条：可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急预案，做好应急准备，并定期进行演练。	本项目运营期运营单位编制突发环境事件应急预案，储备应急物资，并定期进行应急演练。	符合
	第七十八条：企业事业单位发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急预案，采取隔离等应急措施，防止水污染物进入水体，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告。环境保护主管部门接到报告后，应当及时向本级人民政府报告，并抄送有关部门。	本项目运营单位运营期对于危化品运输进行重点监控，发生事故第一时间启动应急预案，采取应急措施，并向事故发生地县级以上人民政府或环境主管部门报告。	符合
《中华人民共和国防沙治沙法》	第二十二条：在沙化土地封禁保护区范围内，禁止一切破坏植被的活动。禁止在沙化土地封禁保护区范围内安置移民。对沙化土地封禁保护区范围内的农牧民，县级以上地方人民政府应当有计划地组织迁出，并妥善安置。沙化土地封禁保护区范围内尚未迁出的农牧民的生产生活，由沙化土地封禁保护区主管部门妥善安排。未经国务院或者国务院指定的部门同意，不得在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。	本项目为基础设施建设项目，路线选线无法避让新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区，建设单位目前已委托资质单位编制建设项目占用沙化土地封禁保护区方案，已于2024年4月取的《国家林业和草原办公室关于新疆S24线鄯善至库米什高速公路建设项目占用库木塔格国家沙化封禁保护区意见的函》（办函沙字〔2024〕181号）。	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》	第六条: 经批准在封禁保护区范围内进行建设活动的, 建设单位应当严格依据批复内容进行施工, 落实好防沙治沙措施, 严禁对批复范围以外的封禁保护区造成破坏。	项目施工过程中将严格按照《S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目占用新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区方案》进行施工, 不得随意扩大占用面积, 避免对批复范围以外的保护区造成破坏。施工过程中, 严格管理施工队伍, 对施工人员、施工机械和施工车辆应规定严格的施工活动范围, 设置施工界限围栏, 禁止随意取土, 不得随意破坏非施工区的地表植被, 尽量减少项目建设对天然植被造成破坏, 减少水土流失, 禁止在封禁保护区内设置取弃土场。	符合
《风景名胜区条例》	第二十六条: 在风景名胜区内禁止进行下列活动: (一) 开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动; (二) 修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施; (三) 在景物或者设施上刻划、涂污; (四) 乱扔垃圾。	本项目在风景名胜区内未设置取、弃土场; 未设置爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施; 施工期和运营期设置生活垃圾收集设施, 生活垃圾集中清运处置。施工过程中做好环保培训, 禁止施工人员破坏和损毁景区景物及设施。	符合
	第二十八条: 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动, 应当经风景名胜区管理机构审核后, 依照有关法律、法规的规定办理审批手续。	本项目为基础设施建设项目, 路线选线无法避让的穿越了鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区三级保护地。目前建设单位已取得了自治区林业和草原局《关于对 S24 鄯善县至库米什高速公路建设项目占用鄯善县库木塔格沙漠国家级风景名胜区建设的核准意见》(新林保许准(吐)(2024)01 号)同意项目建设。	符合
	第三十条: 风景名胜区内内的建设项目应当符合风景名胜区规划, 并与景观相协调, 不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。在风景名胜区内进行建设活动的, 建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案, 并采取有效措施, 保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。	本项目建设符合鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区规划, 项目施工过程中将严格执行划界施工, 禁止随意取土, 不得随意破坏非施工区的地表植被, 尽量减少项目建设对天然植被造成破坏, 减少水土流失, 保护施工区周围景物、林草植被、野生动物资源和地形地貌。	符合

本项目无法避让鄯善县国家二级公益林、新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区和鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区。目前建设单位办理相关用地手续和准入意见，施工过程中严格落实生态环境保护措施后，本项目的建设符合相关法律法规的要求。

3.4.2 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类鼓励类中第二十四、公路及道路运输”。因此，本项目符合国家相关产业政策要求。

3.4.3 工程与公路网规划符合性分析

3.4.3.1 与《新疆省道网规划（2016-2030年）》及其环评符合性分析

（1）与《新疆省道网规划（2016-2030年）》的符合性分析

根据《新疆省道网规划（2016-2030年）》布局方案，规划省道（省级高速公路和普通省道）共207条、27639km。省级高速公路与国家高速公路共同形成“六横六纵六联”（6条东联西出通道、6条南北贯通通道、6条联络线）高速公路网，总里程1.4万km。本项目属于6条沟通联络线中“联三”小草湖-库米什高速公路段。项目建设符合《新疆省道网规划（2016-2030年）》。

（2）与《新疆省道网规划（2016-2030年）环境影响报告书》的符合性分析

交通运输部规划研究院于2017年12月编制的新疆省道网规划（2016-2030年）环境影响报告书。2017年12月21日，新疆维吾尔自治区生态环境厅（原自治区环境保护厅）以《关于新疆省道网规划（2016-2030年）环境影响报告书的审查意见》（新环环评函〔2017〕2105号）对《新疆省道网规划（2016-2030年）环境影响报告书》出具了审查意见。根据审查意见，结合该规划环评提出的主要环保措施，本项目与其符合性分析见表3.4-2。

表 3.4-2 本项目自治区公路网规划环评及审查意见符合性分析

省道网规划环境影响报告书及审查意见	本项目情况	符合性
根据国家、自治区生态文明建设发展战略，结合国家、自治区主体功能区划、国民经济和社会发展“十三五”规划及“十三五”环境保护规划等，从改善提升区域整体环境质量及生态功能保护角度，进一步优化路网布局、规模等，从顶层设计和源头控制着手，防范环境污染和	本项目在工可和初设阶段线路进行了路线多方案比选，并征询了生态环境、自然资源等相关部门的意见，项目不可避免的穿越了新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区和鄯善县库木塔格	符合

省道网规划环境影响报告书及审查意见	本项目情况	符合性
生态破坏。结合环境敏感区、生态脆弱区、重要物种生境的分布情况，对区域人口数量较少，开发强度低的区域，合理规划路网规模。	沙漠风景名胜区三级保护地（非核心区），目前本项目已办理相关用地手续和准入意见，在施工过程中采取严格控制施工用地，保护地表植被，并做好水土保持措施。	
强化空间管控，划定并严守生态保护红线，优化相关路网空间布局，结合各地州市县发展方向、人口分布及环境承载力等条件，明确生态保护红线和禁止建设区域范围，实施重要生态功能区“红线”管控；对于涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区及其他重要生态功能区等环境制约性敏感区的新选线路，须优先选择避让方案；对于既有道路的改扩建工程，应充分结合《中华人民共和国水污染防治法》《饮用水水源保护区污染防治管理规定》《中华人民共和国自然保护区条例》等相关法律法规开展分析论证，落实区域生态环境保护目标和生态环境保护红线（禁止、限制开发区）管控要求。	本项目在选线阶段避让了重要生态功能区“红线”区域，选线避让了自然保护区、饮用水水源保护区。项目不可避免的穿越了新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区和鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区三级保护地（非核心区），目前本项目已办理相关用地手续和准入意见。	符合
严守水土资源利用上线，开展线型工程的全过程环境监理工作，严格落实施工期生态保护及水土流失防治措施。合理布局路网；通过增加桥隧比、降低路基、收缩边坡、合理控制取弃土场数量等措施，提高耕地、林地集中路段土地资源利用率；强化对各类敏感水体、湿地、重点保护及珍稀濒危野生动物生境、迁徙通道等保护措施，落实各项生态补偿及恢复措施。	本环评中已提出本项目建设过程中全过程开展环境监理，提出落实水土流失防治措施。本项目推荐方案实际建设用地总面积小于指标建设用地总面积，符合集约节约用地原则。本环评已提出敏感水体、野生动物迁徙通道、生态补偿等保护措施。	符合
坚守环境质量底线，实施污染物达标排放管控，采取有效措施减少各类污染物的排放量，加强对服务区、收费站等污水、废气处置与污染物排放管控，提高清洁能源利用水平；有效控制噪声影响，通过优化线位、搬迁或功能置换，分情况采取降噪路面、隔声墙（窗）等，落实各项隔声降噪措施，避免交通噪声扰民。	运营期本项目服务区、收费站、养护工区、桥隧养护管理站等设施产生的生活污水采用一体化污水处理设备进行处理，处理达标后回用，不外排；冬季采暖采用电采暖；项目沿线不涉及声环境保护目标，不存在交通噪声扰民。	符合
强化环境准入负面清单要求，规划实施中严格落实环境准入负面清单管控。 一是规划中穿越自然保护区核心区和缓冲区、世界自然和文化遗产地禁建区、饮用水水源一级保护区、风景名胜区核心区、森林公园生态保育区和核心景观区、湿地公园湿地保育区和恢复重建区等生态保护红线的公路项目禁止	本项目在 K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区；K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区三级保护地（非核心区），目前	符合

省道网规划环境影响报告书及审查意见	本项目情况	符合性
建设；公路的服务区、收费站、养护工区等附属设施，选址位于自然保护区实验区、世界自然和文化遗产地缓冲带、风景名胜区核心区以外区域、森林公园、重要湿地及湿地公园、水产种质资源保护区、重要生态功能区、重点生态功能区、生物多样性优先保护区域、饮用水水源二级保护区及准保护区等的项目，禁止建设。	本项目已办理相关用地手续和准入意见。项目在生态敏感区内未设置服务区、收费站、养护工区等附属设，施工生产生活区、取弃土场等临时工程，在施工过程中将严格执行划界施工，避免对批复范围以外的保护区造成破坏。施工过程中，严格管理施工队伍，对施工人员、施工机械和施工车辆应规定严格的施工活动范围，设置施工界限围栏，禁止随意取土，不得随意破坏非施工区的地表植被，尽量减少项目建设对天然植被造成破坏，减少水土流失，环评要求施工结束后对施工便道和施工场地及时进行土地整治和生态恢复。	

由表 3.4-2 可知，落实本次环评提出各项要求后，本项目符合《新疆省道网规划（2016-2030 年）环境影响报告书》及其审查意见的要求。

3.4.3.2 与《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》及其环评符合性分析

（1）与《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》中疆内快速公路网布局，到 2050 年，快速公路网（包括高速公路和部分一级公路）总规模约 15105km，其中国家高速公路总里程 7954km，省级高速公路总里程 6037km，一级路 1114km。疆内快速公路网由“两环三横两纵多联络”组成。本项目属于多联络线中的“联络库尔勒-库米什-库加依镇-鄯善”路段，项目建设符合《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》要求。

（2）与《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）环境影响报告书》的符合性分析

新疆盛源祥和环保工程有限公司于 2020 年 10 月承担了“新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）环境影响报告书”的编制工作。2021 年 9 月 28 日，新疆维吾尔自治区生态环境厅以《关于新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）环境影响报告书的审查意见》（新环环评函〔2021〕880 号）对《新疆维吾

尔自治区公路网规划（2021-2050 年）环境影响报告书》出具了审查意见。根据《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）环境影响报告书的审查意见》，结合该规划环评提出的主要环保措施，本项目与其符合性分析见表 3.4-3。

表 3.4-3 本项目自治区公路网规划环评及审查意见符合性分析

新疆维吾尔自治区公路网规划环境影响报告书及审查意见	本项目情况	符合性
<p>规划环评中 S24 线鄯善至库米什高速公路穿越新疆鄯善县库木塔格沙化土地封禁保护区。规划要求严格执行《国家沙化土地封禁保护区管理办法》中相关规定。规划阶段，按照“在沙化土地封禁保护区范围内进行修建公路等建设活动审核”的行政许可要求，报国家林业局行政许可。对于取得许可穿越国家沙化土地封禁保护区的公路项目，在施工过程中严禁跨界施工，控制施工范围，防止破坏沿线施工区域以外的植被，尽量减少施工临时占地，施工结束后临时占地进行土地平整，自然恢复植被，路线两侧设置草方格和高立式沙障，促进自然植被的恢复。</p>	<p>本项目穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区，建设单位目前已委托资质单位编制建设项目占用沙化土地封禁保护区方案，已于 2024 年 4 月取得《国家林业和草原办公室关于新疆 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目占用库木塔格国家沙化封禁保护区意见的函》（办函沙字〔2024〕181 号）。项目施工过程中将严格执行划界施工，避免对批复范围以外的保护区造成破坏。施工过程中，严格管理施工队伍，对施工人员、施工机械和施工车辆应规定严格的施工活动范围，设置施工界限围栏，禁止随意取土，不得随意破坏非施工区的地表植被，尽量减少项目建设对天然植被造成破坏，减少水土流失，禁止在封禁保护区内设置取弃土场。施工结束后对临时占地进行土地平整，路线两侧设置草方格和高立式沙障，促进生态恢复。措施落实后符合相关要求。</p>	符合
<p>取土、弃渣场、施工场地等临时工程不得占用自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区及基本农田保护区，尽量避免占用天然林地、重要湿地、耕地集中分布区域等生态脆弱区、地质灾害易发区。施工场地尽量利用永久占地，取、弃土场要求集中设置，不得占用河道等，弃渣场宜选择在荒地、劣质地、凹地等。严禁在风景名胜区、森林公园等环境敏感区内设置弃渣场，伴河路段产生的弃渣严禁随意堆弃，全部就近弃入附近指定的弃渣场内。取土、弃渣场等临时工程，尤其是弃渣场，应按照相关技术规范进行挡渣墙、截排水沟等设计，确保弃渣场稳定性，防止水土流失；取土深度不超过 4m，首先应尽量</p>	<p>本项目取土场、弃渣场、施工场地未占用自然保护区、风景名胜区、基本农田等特殊生态敏感区，未占用天然林地、重要湿地、耕地集中分布区域等生态脆弱区、地质灾害易发区。本次环评中要求施工场地进行标准化设计、节省占地，取土场兼弃渣场，未占用河道，弃土场尽量选择了植被较差的荒地。弃渣场按照相关规范设计了截排水沟、挡渣墙。</p>	符合

新疆维吾尔自治区公路网规划环境影响报告书及审查意见	本项目情况	符合性
利用弃方，取弃土相结合，减少取土量。		
施工场地设置临时化粪池、临时沉淀池和沉砂池要按照规范进行修建，地面要进行硬化，防止生活污水对地下水造成污染，严禁将其直接排入河道水体中。严禁将含有有害物质的筑路材料如沥青、油料化学品得分堆放于民用水井、河流、沟渠等水体附近，必要时设围栏，并设有篷盖，防止在雨水冲刷进入水体。	环评要求本项目施工场地设置一体化污水处理设施、三级沉淀池，均按要求进行防渗处理，场站地面进行了硬化，施工过程中严禁将污水直接排入河道水体中。严禁将含有有害物质的筑路材料如沥青、油料化学品得分堆放于坎儿井、河流、沟渠等水体附近，并设有篷盖，防止雨水冲刷进入水体。	符合
在公路项目路线跨越及临近I、II类水体等敏感路段设置警示牌，加强路线两侧防撞护栏的设计。对桥梁设置桥面径流收集系统，同时在桥梁两端设置沉淀池并作防渗处理，此外，应根据公路相关设计规范设计桥梁防撞护栏的相应防撞等级。	本次环评要求跨越柯柯亚河及二塘沟河路段设置了警示牌，加强路线两侧防撞护栏的设计，设置路（桥）面径流收集系统，设置应急收集池。	符合
若服务区、收费站等沿线设施附近无城市污水管网分布，应在服务区、收费站等沿线设施内设置地理式一体化设备等污水处理设施，处理后回用服务区、收费站及高速公路沿线绿化，不外排。	本项目服务区、收费站、养护工区、桥隧养护管理站等设施附近无污水管网，本次环评中要求设置一体化污水处理设备，处理达标后冬储夏灌，不外排。	符合
各施工场地须设置生活垃圾收集设施，施工人员产生的生活垃圾经垃圾桶收集后，统一运送到垃圾处理厂集中处理，不可就地填埋，避免对周围居民区环境空气和水环境质量造成潜在的影响。制定合理的施工方案，挖方尽量进行场地回填、平整，最大限度减少弃方量。如有多余的弃方，需外运至市政部门指定的弃土场。同时，项目拟通过合理安排施工工序，分段、逐片开挖，避开雨季施工，加强临时堆场，减少水土流失的影响；其次控制废弃土石和回填土临时堆放场的面积和堆放量，并在土石堆上覆盖塑料薄膜，以及在临时堆放场地周围设置导流明渠，避免雨水冲刷造成水土流失。	本次环评要求各施工场地设置生活垃圾桶，收集后统一拉送至附近垃圾填埋场。优化施工方案，弃方拉运至取土场采坑或弃土场，堆场设置苫盖措施，临时堆场设置截排水沟。	符合

针对规划环评中提出的本项目涉及各项环境要素保护措施，已在本次环评中具体罗列并要求建设单位严格落实。因此，落实环保措施后与《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050年）环境影响报告书》及审查意见相符。

3.4.4 与生态环境保护“十四五”规划符合性分析

3.4.4.1 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

2021年12月24日，自治区党委、自治区人民政府印发《新疆生态环境保护“十四五”规划》。本项目与该规划符合性分析见下表：

表 3.4-5 本项目与《新疆生态环境保护“十四五”规划》的相符性

新疆生态环境保护“十四五”规定	本项目情况	相符性
第三章坚持创新引领，推动绿色低碳发展合理确定新增建设用地规模，严格控制建设项目土地使用标准，提高资源利用效率。强化国土空间用途管制，对国土空间分级分类实施管控，推动形成优势互补、绿色低碳、高质量发展的区域经济布局。	本项目永久占地1237.1983hm ² ，在设计阶段采用高桥隧比、低路基、收缩边坡、设置挡墙等方式，最大限度减少用地规模，提高土地利用效率。本项目已纳入国土空间规划。	符合
第五章加强协同控制，改善大气环境加强环境噪声污染防控。加强噪声污染源监管，继续强化和深入推进交通运输噪声、建筑施工噪声、社会生活噪声、工业企业、机场周边噪声污染防治，推进工业企业噪声纳入排污许可管理。优化重点区域声环境质量监测点位，加强城市环境噪声、道路交通噪声、功能区噪声例行监测与评价，推动功能区声环境质量自动监测，强化声环境功能区管理，适时调整完善声环境功能区。	本项目在施工中要求夜间禁止施工，施工机械采用低噪声设备，减少了施工期间的噪声排放。运营期在噪声超标声环境保护目标处设置声屏障，保证声环境质量达标。要求在施工期和运营区开展声环境质量监测，实施声环境质量动态管理。	符合
第六章强化“三水”统筹，提升水生态环境加大入河排污口排查整治。持续加大河湖整治力度，确保水环境质量只能更好、不能变坏，持续削减化学需氧量和氨氮等主要水污染物排放总量。开展排污口排查溯源工作，逐一明确入河排污口责任主体。按照“取缔一批、合并一批、规范一批”要求，实施入河排污口分类整治。	本环评要求公路施工期各施工场站设置三级沉淀池和一体化污水处理设施，污水经处理达标后回用，不外排。运营期各附属设施生活污水均设置一体化污水处理设施，处理达标后冬储夏灌，不外排。	符合
第六章强化“三水”统筹，提升水生态环境加强重点流域环境风险管控。对跨境河流、涉及县级及以上集中式饮用水水源地的河流、其他重要环境敏感目标的河流，建立健全流域上下游突发水污染事件联防联控机制，建立流域环境应急基础信息动态更新长效机制，绘制全流域“一河一策一图”。建立健全跨部门、跨区域的环境应急协调联动处置机制，强化流域上下游、	本项目选线时已避绕了沿线鄯善县鲁克沁镇斯尔克甫水厂水源地和连木沁镇马场水厂水源。本项目进行了环境风险影响分析，制定了完善的风险防范措施，并且要求运营单位编制突发环境事件应急预案，最大程度降低了项目建设对沿线涉及河流的环境风险。	符合

新疆生态环境保护“十四五”规定	本项目情况	相符性
兵地各部门协调，实施联合监测、联合执法、应急联动、信息共享，形成“政府引导、多元联动、社会参与、专业救援”的环境应急处置机制，持续开展应急综合演练，实现从被动应对到主动防控的重大转变。		
第九章坚持系统保护，维护生态安全坚持尊重自然、顺应自然、保护自然，构建人与自然生命共同体。坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，统筹推进山水林田湖草沙一体化保护和系统治理，实施生物多样性保护重大工程，强化生态保护监管，着力提高生态系统自我修复能力和稳定性，守住自然生态安全边界、提升生态系统服务功能。	本项目不可避免地穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区和鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，目前已按照规定办理了相关用地和准入审批手续。施工期及运营期按《S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目占用新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区方案》对涉及沙化土地的路段采取相应的防沙和水土保持措施。施工中在水环境、大气环境、声环境及生态环境等方面采取最严格的防治和保护措施，最大限度降低对生态环境影响和破坏。	符合

由上表可以看出，项目建设符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》要求。

3.4.4.2 与《吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

本项目与《吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划》符合性分析见下表。

表 3.4-6 本项目与《吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划》的相符性

吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划规定	本项目	相符性
(一) 实施结构优化调整，全面推动绿色发展 继续推进“1065”产业升级计划，促进形成节约资源和保护生态环境的空间格局、产业结构、能源结构、运输结构，推动绿色生产生活方式的转变，努力实现经济社会高质量发展和生态环境高水平保护协同共进	本项目是 G30 及 G3012 两条主要高速公路干线路网的重要联络线，是加快完善天山环通道，全面构筑东联西出、南北畅通的运输通道，加快实现“疆内环起来、进出疆快起来”的重要运输通道，能有效促进新疆公路网尽快实现“补短板、重衔接、优网络、提效能”的目标，推动既有交通网络优化升级	符合
(二) 积极应对气候变化，控制温室气体排放 围绕落实与全国同步实现二氧化碳排放达峰目标	运营期公路沿线服务区、收费站、养护工区、桥隧养护管理站	符合

吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划规定	本项目	相符性
与碳中和愿景，统筹推进应对气候变化与生态环境保护相关工作，以降碳为重点战略方向，推动减污降碳协同增效，促进经济社会发展全面绿色低碳转型，实现生态环境质量改善由量变到质变	等附属设施冬季采暖采用电锅炉，减少了温室气体的排放	
(三)加强大气联防联控，坚决打赢蓝天保卫战 探索实施“高-鄯-托”大气联防联控，推动大气污染物与温室气体协同控制，以明显降低颗粒物浓度、提升空气质量优良率为重点，以减少重污染天数为主攻方向，以采暖季为重点时段，分区控制与区域协作相结合，强化重点区域、重点行业、重点企业的污染防治，协同防治，科学施策、精准治污，明显改善环境空气质量	施工期拌合站采用除尘设施，物料堆放采取苫盖措施，施工便道定期洒水，有效控制施工期扬尘的产生。运营期公路沿线服务区、收费站、养护工区、桥隧养护管理站等附属设施冬季采暖采用电锅炉，减少了大气污染物的排放	符合
(四)统筹“三水”综合施治，稳步推进碧水保卫战 坚持问题导向与目标导向，污染减排和生态扩容两手发力，统筹水资源利用、水生态保护和水环境治理，着力保持全市14条主要河流水质、维护水生态环境安全、保障饮用水源安全建立健全水生态环境保护长效机制。	路线跨越柯柯亚河、二塘沟河的5座桥梁均设置防撞护栏、桥面径流收集系统及事故池，有效防止事故状态下危化品泄漏污染河流	符合
(五)阻隔污染物来源，持续打好净土保卫战 持续推进土壤污染防治攻坚行动，按照“控源头、防新增重监管、保安全”的思路，以采矿区和有色金属矿区为重点，强化镉、砷、铅等重金属污染源头管控，巩固提升农用地分类管理以用途变更为住宅等用地的污染地块为重点，因地制宜严格准入管理，坚决杜绝违规开发利用；以土壤重点监管单位为重点，强化监管和执法检查，防止新增土壤污染	本项目服务区、收费站污水处理设施和加油站区域都采取防渗措施，防止污染土壤，本项目不涉及镉、砷、铅等重金属	符合
(六)强化风险防控，严守生态环境底线 把保障人民生命安全和身体健康放在第一位，牢固树立环境风险防控底线思维，完善环境风险常态化管理体系，加强危险废物全过程监管，强化危险废物、重金属和尾矿环境风险管控，加强新污染物治理，健全环境应急体系，保障生态环境与健康	公路运营期将编制突发环境事件应急预案，并在项目所在地生态环境局备案，运营期加强风险演练，健全环境应急体系，防止突发环境事件污染环境	符合
(七)统筹山水林田湖草沙系统保护修复，提升生态功能尊重自然、顺应自然、保护自然，坚持“山水林田湖草沙是一个生命共同体，实施生态系统保护与修复，强化河湖长制、全面推行林长制，因地制宜实施湿地生态保护与修复措施，继续实施退牧还草、退地还水、退化草原修复等工程，推进荒化和水土流失综合治理，使森林、草原、荒漠、河湖、湿地等自然生态系统状况实现持续好转	项目施工过程中将严格执行划界施工，避免对批复范围以外的保护区造成破坏。尽量减少项目建设对天然植被造成破坏，减少水土流失。施工结束后对临时占地进行土地平整，路线两侧设置草方格和高立式沙障，促进生态恢复	符合

由上表可以看出，项目建设符合《吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划》要求。

3.4.5 “三线一单”符合性分析

(1) 生态保护红线

根据设计路线，本项目不涉及生态保护红线，距离最近的生态保护红线区“吐哈盆地防风固沙生态保护红线区”约 14.5km，但项目在 K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区，穿越长度 13.18km，占用沙化土地封禁保护区土地 122.68hm²，在 K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区三级保护地，穿越长度 1.91km，占用风景名胜区土地 59.24hm²，具体情况见图 3.4-2。项目与生态红线图位置关系图见附图 8。

本项目属于公路建设项目，项目的建设符合《中华人民共和国防沙治沙法》《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》《风景名胜区条例》等相关法律法规。建设单位目前已委托资质单位编制建设项目占用沙化土地封禁保护区方案，已于 2024 年 4 月取的《国家林业和草原办公室关于新疆 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目占用库木塔格国家沙化封禁保护区意见的函》（办函沙字〔2024〕181 号）。本项目禁止在风景名胜区内设置取、弃土场；禁止设置爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；施工期及运营期妥善收集处置生产、生活固废，并取得了自治区林业和草原局《关于对 S24 鄯善县至库米什高速公路建设项目占用鄯善县库木塔格沙漠国家级风景名胜区建设的核准意见》（新林保许准（吐）〔2024〕01 号）。本项目的建设符合生态红线的相关管控要求。

(2) 环境质量底线

1) 大气环境质量底线：以环境空气中的各监测指标达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的一级及二级标准要求为主要目标，区域大气环境质量不低于现状。

2) 水环境质量底线：以地表水水质目标满足《地表水质量标准》（GB3838-2002）中相应标准为主要目标。

3) 声环境质量底线: 本项目建成后会产生一定的交通噪声, 根据预测本项目不会突破声环境质量底线。

公路营运期对附属设施产生的生活污水采用污水处理设施进行处理, 处理达标后回用于站区绿化, 不外排; 附属设施将采用电锅炉采暖, 餐厅设置油烟净化器, 本项目采取以上环保措施后将沿线环境影响降至最低程度, 不会触及沿线环境质量底线。

(3) 资源利用上线

本项目为线性公路建设项目, 主要占用土地资源, 永久占地 1237.1983hm², 相比于项目区占比较小, 对区域土地利用格局基本无影响, 公路总体用地符合《公路工程项目建设用地指标》规定, 不会突破资源利用上限。

(4) 环境准入负面清单

本项目作为重大线性基础设施项目, 不涉及自然保护区核心区和缓冲区、饮用水源一级保护区、风景名胜区核心景区等禁止类区域内的建设, 不属于落后产能项目, 不属于高耗能高排放项目, 不属于国家规定的市场准入负面清单制度中禁止准入类和限制准入类项目。

3.4.5.1 与自治区“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

根据新疆维吾尔自治区新政发〔2021〕18号文《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及动态更新成果, 该方案共划定 1323 个环境管控单元, 分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类, 实施分类管控。优先保护单元 465 个, 主要包括生态保护红线区和生态保护红线区以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、防风固沙区、土地沙化防控区、水土流失防控区等一般生态空间管控区。生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求; 一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则, 开发建设活动应严格执行相关法律法规要求, 严守生态环境质量底线, 确保生态功能不降低。重点管控单元 699 个, 主要包括城镇建成区、工业园区和开发强度大、污染物排放强度高的工业聚集区等。重点管控单元要着力优化空间布局, 不断提升资源利用效率, 有针对性地加强污染物排放管控和环境风险防控, 解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。一般管控单元 159 个, 主要包括优先保护单元和重点管控单元之外的其它区域。一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求, 推动区域环境质量

持续改善。

基于新疆各地自然地理条件、资源环境禀赋、经济社会发展状况的差异性，将全区划分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区。北疆北部片区重点突出阿尔泰山、准噶尔西部山地等水源涵养功能和生物多样性功能维护、额尔齐斯河和额敏河环境风险防控；伊犁河谷片区重点突出西天山水源涵养功能和生物多样性功能维护、伊犁河环境风险防控、城镇大气污染控制；克奎乌博州片区重点突出大气污染治理、生物多样性维护和荒漠化防治；乌昌石片区重点突出大气污染治理、资源能源利用效率提升；吐哈片区重点突出荒漠化防治、水资源利用效率提升；天山南坡片区重点突出塔里木盆地北缘荒漠化防治、保障生态用水和博斯腾湖综合治理；南疆三地州片区重点突出塔里木盆地南缘荒漠化防治、土地利用效率和水资源利用效率提升。本项目与新疆维吾尔自治区环境管控单元图关系，见附图 6。

本项目路线位于吐哈片区内，管控要求为：重点突出荒漠化防治、水资源利用效率提升，强化吐哈盆地文物古迹、坎儿井、基本农田、荒漠植被、砾幕、城镇人居环境保护。落实最严格的水资源管理制度，提高水资源集约节约高效利用水平。积极推进吐鲁番鄯善超采区、托克逊超采区和哈密超采区的地下水超采治理，逐步压减超采量，实现地下水采补平衡。

本项目属于自治区规划重点基础设施建设项目，属于生态红线允许建设类项目，符合自治区空间布局总体准入要求、污染物排放总体准入要求、环境风险防控总体准入要求、资源利用效率总体准入要求，不在生态环境负面准入清单内，同时本项目为生态类项目，污染物排放量较小且环境风险可控，此外采取了划界施工尽量减少扰动和植被破坏、设置野生保护动物标识牌，临时工程及时进行平整和绿化恢复、施工期生产废水和生活污水禁止排入环境敏感区、沿线设施生活污水处理后回用、敏感水体桥面径流收集等一系列环境保护措施，所以本项目符合新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。

3.4.5.2 与吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

根据《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控方案》（吐政办〔2021〕24号）及动态更新成果，全市共划定环境管控单元 64 个，分为优先保护单元、重

点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。优先保护单元 17 个，主要分布于吐鲁番的北部博格达山南脉、中部葡萄沟-火焰山一带以及库木塔格沙漠和南部荒漠的大部分区域，涉及生态保护红线和生态保护红线以外的饮用水水源保护区、水源涵养区、土地沙化防控区和水土流失防控区等生态环境敏感区面积占比较高、以生态环境保护为主的区域。重点管控单元 36 个，主要包括工业园区、工业集聚区、重大矿区、城镇规划区，以及环境质量改善压力较大、需对资源环境要素进行重点管控的区域。一般管控单元 11 个，为优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。线路与吐鲁番市环境管控单元图，见附图 7。

优先保护单元涉及生态保护红线的，严格执行生态保护红线管理办法的有关要求；其余的一般生态空间管控区以生态环境保护优先为原则，开发建设活动严格执行相关法律、法规要求；在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。重点管控单元主要着力优化空间和产业布局，有针对性地加强污染物排放管控和环境风险防控，进一步提升资源利用效率。一般管控单元执行区域生态环境保护的基本要求，以生态环境保护与适度开发相结合为主，开发建设中应落实生态环境管控相关要求。

本项目属于自治区规划重点基础设施建设项目，属于生态保护红线允许建设类项目，项目不可避免穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区（非核心区）及鄯善县国家二级公益林。建设单位已委托资质单位编制建设项目占用沙化土地封禁保护区方案及风景名胜区土地规划选址论证报告，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。本项目禁止在风景名胜区范围内设置取、弃土场，施工期禁止向风景名胜区放污废水和固体废物，划界施工尽量减少扰动和植被破坏，设置野生保护动物标识牌，施工结束后临时工程及时进行平整和绿化恢复，路线两侧设置草方格和高立式沙障。本项目符合吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控方案的要求。

3.4.6 与城镇规划的符合性分析

本项目沿线经鄯善县、吐鲁番市高昌区、托克逊县。查阅沿线涉及的《鄯善县县城总体规划（2012-2023）》《吐鲁番市城市总体规划（2013-2030）》《托克逊县总体规划（2013-2030）》《托克逊县库米什镇总体规划（2013-2030）》《鄯善县连木沁镇总体规划（2013-2030）》《鄯善县鲁克沁镇总体规划（2013-2030）》《鄯善县迪坎乡总体规划（2013-2030）》，本项目仅起点局部路段沿连木沁镇总体规划边界布线，终点路段进入托克逊县库米什镇，其余路段均不涉及城镇规划区。

3.4.6.1 与鄯善县连木沁镇总体规划符合性分析

根据《鄯善县连木沁镇总体规划（2013-2030）》，连木沁镇作为农贸物流型城镇，应大力发展第三产业，第三产业应以满足连木沁镇、鄯善县居民对葡萄、新鲜蔬菜等相关农业服务业作为发展重点。

在产业空间布局上，依据产业选择和定位，结合各村现状各项条件，大致打造一个“一心、一轴、三区、三基地”的产业空间布局形态。

一心一即以连木沁中心镇区为核心的连木沁镇农贸物流服务中心；一轴一以国道 312 为主的现代商业产业综合发展轴；三区一北部特色农业区、中部综合经济核心区、南部农业观光区；三基地一中心镇区农贸物流综合服务基地、连木沁巴扎村葡萄旅游基地、汉墩坎村特色农业基地。本项目与鄯善县连木沁镇总体规划位置关系见图 3.4-3。

本项目路线方案起点段沿连木沁镇总体规划边界布局，路线未穿越规划区，沿线邻近的规划用地主要为工业用地和交通用地。本项目的建设有利于促进连木沁镇经济社会发展，有利于连木沁镇农贸物流建设以及旅游开发，项目的建设符合《鄯善县连木沁镇总体规划（2013-2030）》。

3.4.6.2 与库米什镇总体规划符合性分析

根据《托克逊县库米什镇总体规划（2013-2030）》，库米什镇在产业空间布局上，依据产业选择和定位，结合各村现状各项条件，

大致打造一个“一心、一轴”的产业空间布局形态：

一心一即以库米什中心镇区为中心的库米什镇工贸物流服务中心。具备小城镇的富民安居功能、物流转运功能、城乡统筹、公共服务设施配套齐全等各项综

合服务功能。

一轴一以国道 314 为主的现代农业产业综合发展轴和二三产业发展轴。

国道 314 为主的现代农业,工业产业综合发展轴一是库米什镇最重要的发展轴线。

本项目路线方案终点段进入托克逊县库米什镇,路线终点与 G3012 相接,路线连接鄯善县至库米什镇,符合“一轴一以国道 314 为主的现代农业产业综合发展轴和二三产业发展轴。”本项目的建设有力促进库米什镇经济社会发展,项目的建设符合《托克逊县库米什镇总体规划(2013-2030)》。本项目与托克逊县库米什镇总体规划位置关系见图 3.4-4。

3.4.7 与国土空间总体规划的符合性分析

3.4.7.1 与《吐鲁番市国土空间总体规划(2021-2035 年)》符合性分析

根据《吐鲁番市国土空间总体规划(2021-2035 年)》规划,吐鲁番市国土空间开发的总体格局为:落实国家“社会稳定和长治久安”的新疆工作总目标和“一带一路”重大战略,自治区建设丝绸之路经济带核心区的战略要求,立足吐鲁番的区位和资源优势,承接自治区国土空间规划地区中心的定位,贯彻全市“1535”工作思路努力建设繁荣富裕和美幸福的现代化吐鲁番,将“丝绸之路经济带核心区高质量发展的魅力绿洲城市”作为吐鲁番未来发展的总体目标。本项目建设将充分发挥新疆区位优势,加快推进交通基础设施互联互通,畅通新疆通往中亚、西亚、南亚及欧洲的国际通道和新疆连接其他省区的运输通道,有利于高质量建设丝绸之路经济带核心区交通枢纽中心。项目建设将进一步强化进出疆运输通道、优化国际运输通道、快速串联起丝绸之路经济带中通道与中巴经济走廊通道、加强南疆进出疆的对外通达条件,对于将新疆打造为“丝绸之路经济带”的战略枢纽,加快推进丝绸之路经济带建设具有重要意义。因此本项目符合吐鲁番市国土空间总体规划。

3.4.7.2 与《鄯善县国土空间总体规划(2021-2035 年)》符合性分析

根据《鄯善县国土空间总体规划(2021-2035 年)》,鄯善县国土空间开发的总体格局为:以资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价为基础,构建“一屏三区、一心一轴”的国土空间开发总体格局。“一屏”指北部天山山脉生态屏障,主要为天山东段的博格达山,以提升天山生态屏障水源涵养、水土保持和生

物多样性维护功能为目标；“三区”为中部沙漠生态保护区、南部戈壁生态保护区、绿洲农业特色发展区；“一心”指鄯善县中心城区，包括鄯善镇、辟展镇和东巴扎乡部分区域，是县域的政治、经济和文化中心，是推动人口集聚与城镇化的核心引擎；“一轴”为东西向综合交通廊道，主要由连霍高速、国道 G312、兰新高铁构成，是城镇和产业聚集发展的重要轴线。本项目是 G30 及 G3012 两条主要高速公路干线路网的重要联络线，是加快完善天山环通道，全面构筑东联西出、南北畅通的运输通道，加快实现“疆内环起来、进出疆快起来”的重要运输通道，能有效促进新疆公路网尽快实现“补短板、重衔接、优网络、提效能”的目标，因此本项目符合鄯善县国土空间总体规划。

3.4.7.3 与《托克逊县国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

根据托克逊县国土空间总体规划（2021-2035 年）托克逊落实自治区建设“丝绸之路经济带核心区”的战略要求，承接吐鲁番市建设“丝绸之路经济带核心区高质量发展的魅力绿洲城市”的总体定位，立足托克逊县的区位和资源优势，提出托克逊县未来的发展目标为乌吐经济圈的重要节点城市。本项目在县域综合交通规划中作为提升与乌鲁木齐的交通联系，加强与高昌区、鄯善县的交通联系，解决吐和高速的道路瓶颈的重要项目，有利于加强能源重化工“一园三区”的交通联系，因此本项目符合托克逊县国土空间总体规划。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

S24 线鄯善至库米什新建高速公路工程主要位于天山南麓的鄯善县、高昌区、托克逊县，地形总体上呈西南高东北低，起点与 G30 高速连接，路线沿山前冲洪积倾斜平原穿越火焰山山脉，途经山前冲洪积倾斜平原、库木塔格沙漠区域及低山丘陵区，最终与 G3012 高速连接。

本项目穿越多个地貌单元，包括山前冲洪积倾斜平原、沙漠单元、低山丘陵及山间洼地。沿线地形地貌见表 4.1-1，各地貌现状见图 4.1-1。

表 4.1-1 本项目沿线地形地貌分区表

路段	公路里程	地貌单元	地形特征	地貌特征
第一段	K0+000~K3+600	山前冲洪积倾斜平原	路线呈东北~西南向展布，地势总体北高南低，地面标高从 450m 向南沿线坡降到-75m 左右，线路位于库木塔格沙漠西侧，地形相对平坦、开阔	该段地处山前冲洪积平原，地表呈现农田村庄、戈壁荒漠景观。自北西向南东倾斜，地势平坦，切割微弱，冲沟发育较少，在火焰山南侧山体发育冲沟较多，冲沟的切割深度一般小于 5m，由于坡降较大，火焰山隧道出山口段设置桥梁过渡
	K30+500~K45+000			
	K3+600~K8+000	低-中山丘陵	路线火焰山隧道段呈北东~南西向展布，地势总体北高南低，中间最高点标高 680m 左右，北端地面标高约 560m 左右、南端地面标高约 120m 左右，南端坡降大于北端坡降	该段为剥蚀低山丘陵地貌，丘顶呈浑圆状，相对高差一般小于 200m。该区段内岩石裸露，岩石表面风化强烈，冲沟发育，极其干旱，无植被生长
	K8+000~K30+500	沙漠区	路线穿越库木塔格沙漠	地形总体西高东低，沙丘起伏 5-20m
	K45+000~K50+000	洼地	路线呈北~南向展布，地势总体北高南低，最低点标高约 -100m 左右，地形平坦、开阔	该段位于北侧火焰山及南侧觉罗塔格山中间最低点，海湖相淤积平原，地表盐渍土发育强烈，地下水位埋深浅，位软弱基础，路基多为填方、换填或桥梁跨越。地表冲沟不发育
第二段	K50+000~K93+400	低-中山丘陵	地势总体南高北低，北端地面标高约 -70m 左右、南端地面标高约	该段为剥蚀低山丘陵地貌，位于鄯善县南侧觉罗塔格山脉，地形起伏较平缓，地表极其干旱，偶尔见零星星的植被生长。

			650m 左右	丘顶呈浑圆状，相对高差一般小于 50m。该区段内岩石裸露，岩石表面风化强烈，冲沟发育，切割深度一般小于 5m。
	K93+400~ K146+400	山前 冲积 谷微 丘区	路线呈东西展布，总体地势西高东低，地势两边高中间低，地形相对平坦、开阔，两侧为中低山丘陵，中间多为山前冲洪积倾斜平原。地面标高从东侧的 650m 向南上升到 1500m 左右	该段为沿线剥蚀丘陵山前冲洪积沟谷平原，呈现戈壁滩景观，丘陵形态个体低矮，坡度平缓、分布凌乱、无明显的延伸规律，地表植被稀疏。地面分布有多条近南北向的干枯冲沟。与公路走向近垂直，冲沟的切割深度一般小于 2.0m。地表植被稀疏，局部偶见植被发育繁茂。相对高差一般小于 3m，路基多为填方，高出地面一般小于 2m
第三段	K159+500~ K166+000	山前 冲积 谷微 丘区	路线呈东西展布，总体地势东高西低，地势两边高中间低，地形相对平坦、开阔，两侧为中低山丘陵，中间多为山前冲洪积倾斜平原。地面标高从东侧的 1520m 向南坡降到 1450m 左右	该段为沿线剥蚀丘陵山前冲洪积沟谷平原，呈现戈壁滩景观，丘陵形态个体低矮，坡度平缓、分布凌乱、无明显的延伸规律，地表植被稀疏。地面分布有多条近南北向的干枯冲沟。与公路走向近垂直，冲沟的切割深度一般小于 2.0m。地表植被稀疏，局部偶见植被发育繁茂。相对高差一般小于 3m，路基多为填方，高出地面一般小于 2m
第四段	K146+400~ K159+500	低-中 山丘 工程 地质 区	路线呈东西展布，总体地势东高西低，地势两边高中间低，地形相对平坦、开阔，两侧为中低山丘陵，中间多为山前冲洪积倾斜平原。地面标高从东侧的 1520m 向南坡降到 1450m 左右	该段为沿线剥蚀丘陵山前冲洪积沟谷平原，呈现戈壁滩景观，丘陵形态个体低矮，坡度平缓、分布凌乱、无明显的延伸规律，地表植被稀疏。地面分布有多条近南北向的干枯冲沟。与公路走向近垂直，冲沟的切割深度一般小于 2.0m。地表植被稀疏，局部偶见植被发育繁茂。相对高差一般小于 3m，路基多为填方，高出地面一般小于 2m
	K166+000~ K184+130			



K1+500 山前冲洪积倾斜平原地貌



K15+000 库木塔格沙漠



K53+400 低山丘陵段地形地貌



K63+000 低山丘陵冲沟路段



K77+000 低山丘陵段地形地貌



K118+000 洪水冲沟地形地貌



K131+000 山前微陵区地貌



K151+000 山前微陵区地貌

图 4.1-1 地貌现状图

4.1.2 地质

4.1.2.1 地层岩性

本项目沿线分布的地层主要有泥盆系（D）、石炭系（C）、二叠系（P）、侏罗系（J）、白垩系（K）、第三系（N）及第四系（Q）。

中泥盆统（D₂）：出露于南部山区榆树沟一线，南部觉罗塔格山和北部博格达山，该地层呈北西～南东向延展，呈条带状零星出露，主要岩性为砂岩、凝灰

岩、凝灰砂岩夹碧玉岩、凝灰质粉砂岩；

上泥盆统 (D_3)：出露于南部中低山区，主要岩性为凝灰砂岩，夹硅质岩、泥质粉砂岩夹凝灰岩。

下石炭统 (C_1)：出露于乌斯通沟河中下游附近，南部觉罗塔格山和北部博格达山，呈条带状零星出露，主要岩性为灰岩夹砂岩、粉砂岩、砾岩；

中石炭统 (C_2)：出露于白杨河下游右岸地区，主要岩性为凝灰粉砂岩与硅质岩互层且夹粉砂岩、安山岩、安山质凝灰岩。

二叠系 (P)：下二叠统 (P_2) 出露于南部低山丘陵区，呈近东西向分布。主要岩性为凝灰岩、安山岩、钙质砂岩、砾岩和泥质粉砂岩。

下-中侏罗统 (J_{1-2})：出露于科牙依、白杨河口等地，有下侏罗统八道湾组 (J_{1b})、中侏罗统三工河组 (J_{2s}) 和西山窑组 (J_{2x})、上侏罗统头屯河组 (J_{3t})。岩性为砂岩、粉砂岩、泥岩、砾岩等。其中，中侏罗统西山窑组 (J_{2x})，为含煤地层。上统齐古组 (J_{3q}) 主要分布于中部的火焰山，呈条带状分布，岩性主要为砂质泥岩、泥岩夹砂岩及粉砂岩。

白垩系 (K)：主要分布在火焰山地区。

(1) 三十里大墩组 (K_1S)：分布在火焰山东部，主要岩性为湖相棕红色砂岩及砂质泥岩，普遍有较厚的灰绿色底砾岩。

(2) 连木沁组 (K_1L)：在火焰山东部，主要为湖相棕红色砂质泥岩夹绿色蓝灰色细砂岩条带，含石膏脉。

(3) 下白垩统吐谷鲁群 (K_1TG)：分布在火焰山地区，自东而西为三十里大墩组、连木沁组、胜金口组。主要岩性为湖相棕红色、灰绿色砂质泥岩、灰绿色泥岩、细砂岩、棕红色砂岩互层，含丰富的介形类动物群，也含鱼类、叶肢介化石。

(4) 库木塔格组 (K_2K)：分布范围很小，仅分布在火焰山以南的库木塔格(沙墩子)地区。岩性单一，为河湖相桔黄色、棕红色块状细砂岩，下部偶夹红色泥岩薄层及透明体，底部常有一层蓝灰色细砾岩。

第三系 (N)：分布范围较广泛，主要分布在火焰山和天山南麓。为河湖相桔红色厚层砂岩、砂质泥岩、含岩盐及石膏，有钙质底砾岩。

(1) 中-渐新统的桃树园组 (E_3-N_1T)：主要分布在与吐鲁番相接的火焰山及县境北部天山南麓，南部没没觉罗塔格山北麓亦有分布。岩性主要为河湖相红

色砂质泥岩及泥岩夹砂岩及石膏，含介形类及脊椎化石和少量的轮藻化石。

(2) 上新统葡萄组 (N_2P)：分布范围较广泛，主要分布在火焰山和县境北部天山南麓、南部沿觉罗塔格山麓亦有零星分布。岩性为河流相土黄色的砂岩、砂质泥浆岩与砾岩的互层。

(3) 鄯善群 (K_2-Ech) 分布范围较桃树园组小，主要见于火焰山及北部、南部边缘零星地带，主要岩性为厚层砂岩、砂质泥岩，含岩盐及石膏，有钙质底砾岩。

(4) 台子村组 (E_{1t}) 分布于火焰山胜金口西至迪坎一带，主要岩性为砾岩、砂岩夹棕色泥岩。

第四系 (Q)：

(1) 中更新统洪积物 (Q_2^{pl})：分布于托克逊平原以北，主要岩性为砂卵砾石。

(2) 上更新统—全新统冲洪积物 (Q_{3-4}^{apl})：主要分布于县城周边、伊拉湖、白杨河、通沟、库米什洼地和各山间凹地，岩性为各种成分的碎块石、碎屑砂土。

(3) 全新统风积 (Q_4^{col})：分布于库米什洼地以东，岩性为细砂、中细砂。

侵入岩：公路沿线内侵入岩主要为华力西中期侵入岩 (γ_{4ld} 、 γ_{4le} 、 γ_{42c} 、 γ_{43c})，分布于乌斯通沟中下游及阿拉沟中上游，呈不规则状和长条状分布，岩体节理发育，主要以中粒花岗岩为主。北部上石炭统博格多群下亚组，主要为辉绿玢岩均为顺层侵入，属华力西中期。



图 4.1-2 本项目沿线区域地质图

4.1.2.2 区域地质构造

本项目沿线域在大地构造单元上属天山地槽褶皱系，它包括了三个次级构造单元，由北向南依次为北天山褶皱带、中天山褶皱带、南天山褶皱带，一级构造单元。跨准噶尔优地槽褶皱带、南天山冒地槽褶皱带两个二级构造单元，主要包括博吐鲁番-哈密坳陷、觉洛塔格复背斜、巴仑台凸起、和克孜勒塔格复背斜四个三级构造单元。

吐鲁番-哈密地块（坳陷）：是中新界掩盖下的古老地块，横贯于县境的中北部，火焰山隆起以北为台北坳陷，以南为艾丁湖斜坡，为准噶尔-吐哈地块自泥盆-石炭纪时分裂出的部分，自石炭纪末-二叠纪初期发育山间盆地，堆积了较厚的陆相中生代磨拉石建造及含煤岩系。凹陷内发育有中侏罗统含油气岩系，成为吐哈油气田最主要的储油气构造层。

觉洛塔格裂陷槽：位于吐-哈盆地南缘，呈东西向横贯鄯善中南部，属塔里木板块的北缘，也是典型的火山岛弧带。由早石炭世碱性玄武岩-安山岩-流纹岩组合的钙碱性火山岩和陆缘碎屑建造组成。岛弧北侧发育有浊流沉积，岛弧中常出现中心式喷发的火山机体。在碰撞带附近形成一些残留海盆和碰撞期后的拉伸盆地，同时在恰特卡尔附近还可见到由超基性岩、玄武岩组成的残留洋壳添加楔。

4.1.2.3 地震

根据“中国地震动峰值加速度区划图”，本项目沿线处于地震动峰值加速度0.10-0.15g区域，设计抗震设防基本烈度VII度区。

4.1.3 气候气象

本项目沿线属于典型的大陆性暖温带荒漠气候，日照充足，热量丰富但又极端干燥，降雨稀少且大风频繁，各地气候反映在气象上大致相同，以荒漠气候特征最为常见。平原区平均在6月中旬入夏，而山区春秋相连没有明显的气候变化，冬季从10月底至翌年3月底，由山区到平原逐渐入冬，冬季长达6个月左右。一般在11月份开始降雪，次年3月份气温开始回升，多年月平均最高气温为49.6℃，多年月平均最低气温为-21℃，最低气温可达-28.7℃。降水量多年月平均为16.4mm，集中在5月和10月份约占全年降水量的60%，蒸发量在3-9月六个月最大，平均在3000mm以上。总的特点是：干燥、降水少，夏季极度炎热，冬季严寒，属于典型的大陆性暖温带荒漠气候，日照充足，热量丰富但又极端干

燥，降雨稀少且大风频繁。

北部天山南麓：包括海拔 800m 以上的低山带和中高山区。其气候特点是中低山区冬季有逆温，冬暖夏凉，热量不足，无霜期短，夏季多降水；海拔 2800m 以上的高山区终年为冬，无夏季，多冰雪。

火焰山以北：海拔 300-800m，该区（简称山北）具有独特的暖温带荒漠气候特点，春季升温迅速，但易出现倒春寒。夏季炎热，且时间长达 120 天，6-8 月最高气温常在 35℃以上；秋季较短，降温快；冬季寒冷期短，风雪少。该区热量丰富，日照充足，无霜期较长，降水稀少，蒸发强，湿度很小，气候干燥，干旱严重。初霜冻、干热风 and 干旱对农业生产影响较大，春秋昼夜温差大。

火焰山以南：该区（简称山南）由于三面环山，只有西部与吐鲁番市相接，海拔 100-500m，地势低下闭塞，造成增热迅速，散热不易。春季升温快，春来早，但有回寒；夏季高温炎热，时间长达 160 天；秋季短，降温迅速；冬季寒冷期短，风小雪稀。该区热量极为丰富，日照充足，降水极少，气候异常燥热。

4.1.4 水文

4.1.4.1 地表水

本项目路线经过吐鲁番市高昌区、鄯善县、托克逊县。吐鲁番市主要山沟河流有大河沿河、塔尔朗沟、煤窑沟、黑沟和恰勒坎沟。鄯善县境内河流为二塘沟河、柯柯亚河、坎尔其河 3 条河沟。托克逊县境内主要分布有两大水系：一是白杨河水系（包括库加依沟、托克逊河）；二是阿拉沟水系（包括阿拉沟、鱼尔沟、乌斯通沟和祖鲁木图沟）。项目区水系图见附图 9。

本项目沿线跨越的地表水体为二塘沟河、柯柯亚河，山区降水和冰川融雪水为区域地表水的主要来源。

（1）二塘沟河

二塘沟河发源于天山东部冰川，有现代冰川 20 条，冰川面积 4.25km²，冰储量 0.1434km³，河流主支上有多个小支流汇入，呈西北~东南走向，左岸水系较右岸发育，二塘沟水文站（托尔买来）以上集水面积 344km²，出山口以上集水面积 532km²，流域平均宽度约 14km，流域平均高度约 2938m（止托尔买来），流域平均坡度 621.8%，水文站（托尔买来）以上河长 31.3km，总河长 44.6km。二塘沟河流出山口后，流程较长。在洪水较大时，河水可穿过火焰山的构造缺口

而流经南盆地的鲁克沁等乡镇，最终汇入艾丁湖。二塘沟河多年平均径流量为 0.7958 亿 m^3 。因二塘沟河是一条主要以降雨和融雪补给为主的山溪性河流，其洪水显著特点是峰高、量不大、历时短。一般平水期水面宽 10~30m，水浅，流速小，河床为卵石；洪水时，水面宽一般 30~80m，断面平均流速 4~5m/s，河床糙率 0.04 左右，水面比降约 23%，河水出山口后分为二支，一支经吐峪沟流入南盆地，另一支经连木沁沟穿过火焰山经人工引水渠引入南盆地。

(2) 柯柯亚河

柯柯亚河发源于天山南坡，北南走向，出山口以上集水面积 707 km^2 ，河源高程 3800m 左右，出山口附近海拔高程约 1000m。柯克亚河流域归属于塔里木内陆区的艾丁湖水系，经水库调节后流经山前戈壁砾石带进入下游平原灌区，尾闾为吐鲁番盆地最低地—艾丁湖。流域平均坡度 51%，平均宽度约 18km，平均高度约 2677m，河长为 45.6km。源头有少量冰川，冰川面积仅为 0.27 km^2 ，冰储量 0.0025 km^3 。上游由两大支流汇合而成：一支为阔求尔乌尔，另一支为琼克什拉克，都是北南走向，水系网发育比较均衡，每个支流河源区都发育着大片沼泽，柯克亚河是一条主要靠降雨和融雪补给为主的山溪性河流，其洪水显著特点是峰不高、水量相对较大、历时较短。柯克亚河多年平均径流量为 1.136 亿 m^3 。

区域内地表水随大气降水、蒸发、冰雪消融等因素影响而增减变化，年际变化大，且年内季节性鲜明，本项目现状调查时间为 2023 年 6 月，调查时段柯柯亚河和二塘沟河为干河床。

4.1.4.2 地下水

本项目沿线地下水主要为第四系松散岩类孔隙水，其次为碎屑岩类孔隙水、基岩裂隙水。沿线基本无常年性地表水，地下水埋深大且水量小。湖积平原区地下水埋深 10-15m，线路全线最低点 K43+200-K45+00 段地下水水位较浅，埋深 3.2-4.8m。其它地区水位大于 20m。地下水主要接受北部山区侧向径流补给和地表水系入渗补给，自高向低径流，以潜水蒸发和人工开采方式排泄。

4.1.5 土壤现状

公路沿线土壤类型较简单，主要土壤类型为灌耕土、棕漠土、棕钙土。

(1) 灌耕土

灌耕土是在干旱、半干旱地区的自然土壤基础上，经过长期清水灌溉和耕种

熟化，演变发育而成的一种土壤。其形成过程涉及灌溉水的使用和土壤的熟化，通常分布在排水良好的洪积—冲积扇中下部及河床深切的地区。灌耕土的土壤剖面层次分化不明显，土壤质地多为粘壤土或粉砂质粘壤土，呈淡棕、棕或灰棕色，石灰反应强烈，pH值在7.9到8.9之间，土壤呈微碱性至碱性。

(2) 棕漠土

棕漠土也称棕色荒漠土，是暖温带环境条件下发育的地带性土壤类型。土壤的形成过程完全受环境水热条件所左右，碳酸钙、石膏与易溶盐的聚积作用普遍。地表通常为成片的黑色砾幕，全部表面由砾石或碎石组成。表面分化比较明显，腐殖含量极低，多小于0.3%，呈碱性反应，土壤代换量很小。棕漠土表层为一发育很弱的孔状结皮，厚度小于1cm；在结皮下为棕色或玫瑰红色的铁质染色层，细土颗粒增加，但无明显结构，土层厚度只有3-8cm。

(3) 棕钙土

棕钙土发育于温带荒漠草原植被下的土壤。地表多砂砾石，剖面上部呈褐棕色，下部为粉末层状或斑块状灰白色钙积层。自然植被组成趋于旱化，生物量低，土壤腐殖质积累作用弱，有机质含量低；钙积作用强，钙积层在剖面中位置较高；呈碱性至强碱性反应，阳离子交换量较低，吸收性复合体为盐基所饱和，其中钠离子所占比例较高；质地较粗，多属砂砾质、砂质和砂壤质、轻壤质，土体中钙质有较明显移动。

4.1.6 土地利用现状

(1) 本项目土地利用情况

本项目永久占用土地面积 1237.20hm²。主要包括：沙地 122.68hm²，裸岩石砾地 800.89hm²，旱地 2.99hm²，林地 145.26hm²，草地 162.98hm²，公路用地 2.4hm²。土地利用现状分类情况见表 4.1-2。土地利用类型图见附图 12。

表 4.1-2 土地利用现状分类情况 单位：hm²

序号	一级类	二级类	永久占地面积		评价范围土地面积	
			面积	比例 (%)	面积	比例 (%)
1	其他土地	沙地	122.68	9.92%	4129.76	28.36%
2		裸岩石砾地	800.89	64.73%	9633.71	66.15%
3	耕地	旱地	2.99	0.24%	45.74	0.31%
4	林地	其他林地	145.26	11.74%	250.27	1.72%

序号	一级类	二级类	永久占地面积		评价范围土地面积	
			面积	比例 (%)	面积	比例 (%)
5	草地	其他草地	162.98	13.17%	500.76	3.44%
6	交通运输用地	公路用地	2.40	0.19%	2.39	0.02%
合计			1237.20	100.00%	14562.63	100.00%

(2) 项目区土地沙化情况

根据自治区沙化土地分布情况，项目区域属于沙化土地地区，根据结合公路沿线土地利用状况和遥感影像资料，公路沿线植被贫乏，结合现场调研情况，K7+600-K9+700 段穿越流动沙地、K28+200-K40+000 段穿越半固定沙地。本项目与新疆沙化土地分布图位置关系见附图 13。

4.2 生态环境现状调查与评价

4.3 声环境现状调查与评价

4.4 地表水环境现状调查与评价

4.5 地下水环境现状调查与评价

4.6 大气环境现状调查与评价

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响预测与评价

5.1.1 施工期生态环境影响分析

5.1.1.1 工程建设对区域主要生态系统的影响

本项目沿线主要有荒漠生态系统、草地生态系统、农田生态系统。工程建设将对各类生态系统产生不同程度的影响，主要有以下几个方面因素：（1）施工期施工机械和车辆的无序行驶对荒漠植被的破坏和砾幕的扰动，不利于生态系统的稳定；（2）公路建设导致切割阻断，不利于生态系统的稳定；（3）公路建设破坏群落分层现象，物种单一化、人工化加剧，不利于生态系统的稳定；（4）公路占地导致植被局部消失，降低植被的生产力，影响生物多样性。工程建设对沿线主要生态系统的影响如下：

（1）工程建设对荒漠生态系统的影响

本项目沿线荒漠生态系统主要分布在 K2+200-K31+240、K46+920-K181+870。该段穿越了库木塔格沙漠，地表呈现为沙漠和戈壁滩景观，地面分布有多条近南北向的干枯冲沟，与公路走向近垂直，地表植被稀疏。荒漠生态系统地区的降水很少，但蒸发却很强烈，土壤中的水分平衡全年均是严重不足，热量资源比较丰富，水热之间的不平衡导致短暂的降水很容易被土壤所吸收，并通过蒸发和植物的蒸腾作用迅速返回大气，限制了植物的生长。

（2）工程建设对草地生态系统的影响

本项目沿线草地生态系统主要分布在 K31+240-K46+920，草地生态系统地表被戈壁砾石覆盖的盐碱地，植被以骆驼刺、猪毛菜、驼绒藜、假木贼等典型荒漠植被为主，植被盖度约为 5%-35%。本项目对草地的影响主要体现在公路永久占用草地，公路建设将对沿线植被产生破坏，引起生物量的减少，影响该生态单元的稳定性。但由于该路段沿线永久占地范围内土地类型主要为草地和裸地，且植被覆盖较低，未占用大型乔木树种，故公路建设对草地生态系统的完整性及稳定性影响很小。

（3）工程建设对农田生态系统的影响

本项目沿线农田生态系统主要分布在 K0+000-K2+200 段，沿线分布有耕地、

园地等，景观为绿洲农业景观，人为活动频繁，生态环境现状较好。工程建设对农田生态系统的影响主要表现为工程占地引起的土地损失，致使耕地尤其是基本农田面积减小，进而对农田生态系统的农产品产量造成影响，但由于工程占用的耕地数量占区域总耕地面积的比例较小，公路建设对农田生态系统的结构和功能影响不大。

5.1.1.2 工程占地影响分析

(1) 工程永久占地影响分析

本项目推荐方案主线路按双向四车道高速公路标准实施。本项目推荐方案主线全长 183.216km，推荐路线新增永久占地 1237.1983hm²，平均每公里占地 6.7526hm²，符合《公路建设项目用地总体指标》的规定。项目设计对用地规模进行了有效、严格的控制，贯彻执行了“十分珍惜，合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策。本项目设置服务区 2 处，停车区 2 处（与服务区共建），加油站 2 处（与服务区共建），收费站 3 处，养护工区 2 处。永久占地主要占用裸岩石砾地，用地估算见表 5.1-1。

表 5.1-1 用地估算表 单位：hm²

占地类型	沙地	裸岩石砾地	旱地	林地	草地	公路用地	合计
占地面积	122.68	800.89	2.99	145.26	162.98	2.4	1237.20

由于公路建设是一个线性工程，影响范围为线路两侧带状区域，本项目主要占地类型为裸岩石砾地，占永久占地总面积的比例为 64.73%，工程沿线其他类型土地面积的比例较低，影响范围较小。

本项目施工前要按照国家和自治区规定办理相关手续。项目砍伐树木等补偿费用按照有关补偿相关法规、办法进行货币补偿。公路设计阶段布线已避让林地集中连片分布区域，通过增加跨线桥、道路占用、增加桥梁规模等减少林地砍伐。工程占用林地面积相对项目区林地规模来说较小，不会对生物多样性产生显著影响。

(2) 临时占地影响分析

根据设计及水土保持方案资料，全线共设置施工生产生活区 9 处，占地面积 105.01hm²，设置施工便道占地面积 59.58hm²，设置 14 处弃渣场，其中 5 处取弃结合。本项目取土场全部采用招拍挂，施工期以商购料方式购入，因此本次环评不纳入分析。

1) 施工生产生活区对生态环境的影响分析

①设置原则

a.施工场地（包括预制场、拌合站、水稳站、碎石场、钢筋加工场等）及施工营地尽量选择在路基、沿线设施占地范围内，尽量减少临时占地。

b.施工生产生活区尽量选用荒坡和劣质的土地，远离村庄、学校、医院等敏感目标，一般要选在处于上述敏感目标下风向 500m 以外。

c.施工生产生活需远离河道以减少对河道水质的影响，其中，混凝土拌合站与预制场应设置沉淀池，施工生产废水经沉淀处理后上清液用作施工场地洒水，沉淀池定期进行清理，不得向河道倾倒泥沙和建筑施工垃圾。

d.尽量不占耕地，考虑沿线荒地、荒坡地形，避开水土流失严重区，禁止占用基本农田。

e.施工营地、拌合站禁止设置于自然保护区及水源保护区等环境敏感区域范围内。

②设置合理性分析

本项目沿线共设置施工生产生活区 9 处，主要包括预制场、拌和站、办公生活区等，新增临时占地 105.01hm²，占地类型为荒地和裸岩石砾地。经现场调查，并结合周边环境现状分析，本项目施工生产生活区选址对项目沿线新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区、公益林、耕地、农田、河道、水源地等环境敏感区范围进行了避让。公路施工临时设施的设置需要根据《公路工程施工安全技术规范》（JTGF90-2015）、《高速公路施工标准化技术指南》（交通运输部公路局）、《混凝土结构工程施工规范》（GB50666-2011）等技术规范，设计单位在对临时设施选址和规模充分论证的基础上，按照满足基本施工需求的情况下尽可能减少数量和减小规模的原则进行了布设，具体见表 5.1-2。施工生产生活区 500m 范围内无村庄，评价范围内不存在大气和声环境敏感目标。总体来看，本项目遵循满足基本施工需求的情况下尽可能减少施工生产生活区数量和规模的原则进行了布设，并通过合理利用永久占地、优化合并设置等方式节约临时用地，本项目施工生产生活区设置基本合理。

③对生态环境影响分析

施工生产生活区是施工单位为进行公路建设而临时设立的施工营地、预制

场、拌合站等设施。其对生态环境的影响主要表现为以下几个方面：占用农田和林地，导致植被破坏和生产力下降；施工粉尘及往来运输车辆起尘对周边大气环境有一定影响；施工场地清洗水、作业区地面冲洗水和工人的生活用水对水环境有一定影响；搅拌机、运输车辆、水泵、物料传输装置生产过程中产生的噪声影响；施工场地废弃的砂石料、废弃的混凝土，各类废水产生的沉淀物以及施工人员生活垃圾等固体废弃物影响，影响周边景观，但在施工结束后，施工生产生活区可恢复为耕地或林业植被，其对生态系统的影响将得到减缓。

避免占用基本农田、耕地、林地等敏感区域，尽量占用荒地或难利用地，则可以进一步降低影响，使用后进行清理和复耕，一般影响不大。破坏植被与选址有很大关系，应尽量避免占用发育良好的自然植被。施工场地污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，生活垃圾需集中收集并合理处置，生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标后循环利用，一般不会造成污染事故，影响不大。施工营地的环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

④施工生产生活区恢复措施合理性分析

本项目设置施工生产生活区需要进行拆除临时建筑设施，平整土地，恢复原状。通过采取工程措施和生态恢复措施后，可有效减少施工生产生活区对原有植被和地形地貌的破坏，降低景观生态影响。总体来看，施工生产生活区恢复措施基本合理。

2) 施工便道

①施工便道对生态环境影响分析

本项目为连接取弃土场、场站等临时区域设置 99.31km 施工便道，施工便道设置宽度均为 6~8m，采用 15cm 天然砂砾作为路面。施工便道未设置在新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区、公益林、耕地、河道附近，施工便道设置较为合理。

施工便道的生态影响主要是通过运输机械（车辆）碾压，破坏地表植被和土壤物理结构，导致植物生长不良或枯死，同时也加剧水土流失，影响公路景观。施工便道扬尘将影响两侧一定范围内的植被发育。本项目占地均为裸岩石砾地和荒地，项目结束后，根据用地类型对施工便道进行生态恢复，自然恢复后对环境影响较小。

②施工便道设置优化建议

施工便道尽量依托现有道路使用，新建施工便道尽量占用荒地或裸地，避开植被较好区域，不得设置于相关法律法规规定的禁止建设的区域；建议优化横向施工便道的选址原则，地形相对较为平坦的路段减少新增临时占地对原地貌与植被的影响，进而降低施工便道对周边生态环境的影响；施工便道应远离学校等环境敏感点，严格规定便道施工范围，避免施工车辆随意行驶，施工期的不利影响可以被环境所接受。在工程结束后应视具体情况进行处理：一种情况可交给地方政府公路管理部门进行养护，作为镇级、村级公路使用；另一种情况是施工结束后无法继续使用的施工便道，必须进行生态恢复。

3) 弃渣场对生态的影响分析

①弃渣场的环境选址及恢复原则

a.弃渣场选址应符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，禁止在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域布设弃渣场；

b.对弃渣场设置的设计中，应从“以（利用）弃代借”的方式，合理配置弃土量，尽量利用弃土，对弃渣场的设置优化调整；

c.弃渣场禁止设置在新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠国家级风景名胜区、鄯善县国家二级公益林、项目区饮用水源保护区及基本农田范围内；

d.尽量避免将弃渣场设置在成片林地内，尽量选择在荒地区域内，同时也不得设置在滑坡、崩塌、软土等不良地质临近区域；

e.不宜在临河的陡坡设置弃渣场，严禁弃渣场挤占河道，影响河道行洪。严禁在冲沟设置弃渣场；

f.宜将弃渣场就近设置在大挖方路段附近的荒沟、荒坡或凹地，但对于上游有汇水下泄的不宜进行弃土，以免松散渣土受水流冲蚀产生泥石流等危害；

g.为减缓弃渣场在运营期对公路景观的影响，弃渣场应尽可能设置在近景带以外，即设置在公路两侧人眼可视范围以外。

本项目弃渣场施工完毕后根据周围植被、地形地貌，若弃渣场地表原有植被较好或一般，则要求弃渣前将 30cm 表土层剥离集中留置，在施工完成后生态恢

复。

②弃渣场设置合理性分析及施工方式

根据本项目设计及水土保持方案资料，本项目共设置 14 处弃渣场（5 处取弃结合），新增临时占地约 40.8hm²，（取土兼具弃渣的已计入取土场，且取土场为招拍挂料场，本次不做评价），根据土石方平衡情况、弃渣量、区域环境概况及环境敏感区分布等因素，并经现场调查，本项目弃渣场未占用耕地和林地；未侵占河道等重要设施，未布设在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域。弃渣场工程地质条件较好，基底承载力满足要求，弃渣场整体稳定性均较好，满足规范要求。总体来说，本项目选择地形条件有利、稳定的废弃沙坑进行弃渣，弃渣前做好沟口拦挡、截排水等措施，避免上游汇水对渣体冲刷，能够实现对弃渣的有效拦挡，弃渣场发生地质灾害可能造成的潜在危害较小。弃渣场设置合理性分析详见表 5.1-3。

弃渣场施工一般采用自卸汽车运输，机械碾压。施工前首先根据弃渣场周边地形、弃渣量，经过计算确定的渣场边界，在渣场边界外 2m 布设截排水设施，预防场内外汇流对渣体的冲刷，并修建进场施工便道和场内临时道路。要求在沟道较窄处设置挡渣墙，挡渣墙按五级建筑物标准设计，地基设计应力为 250kPa，采用 7.5 号砂浆砌筑，堆渣采用从低到高、逐层碾压堆弃的方式，从渣场最低处开始堆弃，以 8m 为一层，两级间设 2m 宽平台，经压实后再向上堆弃一层，弃渣时尽量把粒径较大的弃渣堆在靠近渣场底部的渣层中，渣坡坡比为 1:2。在沟道汇入口衔接处设置浆砌石消能护坦，在平台内侧、渣场顶部设横向排水沟，排水沟顺接弃渣场周边截、排水沟。

③弃渣场对生态的影响分析

本项目弃渣场占用土地类型主要为未利用地和荒地，本项目弃渣结束后，只要施工过程中严格遵守相关规定，按照施工要求弃渣，完善挡渣、排水设施，施工结束后根据原有用地类型，进行生态恢复，对沿线的生态影响很小。

5.1.1.3 土壤环境影响分析

（1）土壤侵蚀影响分析

项目沿线主要以风力侵蚀为主，工程建设将会破坏地表植被和地表覆盖物，使表土的抗蚀能力减弱，增加施工期的风起扬尘强度，工程开工之后将会增加原

地面的土壤侵蚀模数，增加原有土壤流失量，尤其是大风天气。

(2) 施工活动对土壤影响分析

本项目为公路工程建设，属于非污染生态型项目，正常情况下不产生污染土壤的有害物质。项目建设占用的土壤类型主要为灌耕土、棕漠土、棕钙土等，为项目区域内地带性土壤，分布较广，相对区域面积来看，项目建设对区域土壤的影响很小。

施工期间，施工机械的碾压，将改变土壤的坚实度、通透性，对土壤的机械物理性质有所影响。施工材料在沿线不合理的堆放，不仅会扩大占用土地的面积而且使地表高有机质的表层土壤被掩盖，不仅影响景观而且对地表植被恢复造成困难，同时产生新的水土流失。路基工程防治区、桥梁工程防治区、弃土（渣）场防治区、施工生产生活防治区的新增水土流失量较大，其主要原因是这些区域工程占地范围广，工程施工过程中的挖方段、取土坡面、弃土堆放及便道使用导致扰动频率大，土地结构松散、抗蚀性差，施工过程中如果不采取适当的防治措施，在大风或大雨天气易产生扬尘或水力侵蚀。此外，本项目施工期间永久占用林地、草地，其表层土壤质量较好，具有一定的肥力。在施工中，如果对这一剥离的肥沃土层不加以保护，则工程施工造成的土壤肥力破坏较为严重，土壤养分损失也相当大，这将增加后期绿化建设及当地土地复垦措施的实施难度。

根据《公路路基施工技术规范》（JTGF10-2006）有关规定，路基施工前应对路幅范围内的有肥力土层进行剥离，集中堆放并用于后期恢复植被或临时工程设施用地的复耕或绿化。施工组织设计中，应明确对主体工程、取土、弃渣场和临时工程所占土地的表层熟土的剥离、临时堆放方案及其水土流失预防措施设计，确保肥力较高的表土层用于工程后期的土地复垦或景观绿化美化工程。在采取了严格的剥离、存储管理和利用方案后，工程建设对于表层土壤的破坏程度将会降到最低，同时表层土中保存的大量植物根茎和种子为未来绿化中，恢复因工程建设而导致的生物量损失具有重要的作用。

5.1.1.4 对植物资源环境影响分析

公路建设对沿线植被的影响主要反映在两个方面：永久占地减少了沿线的林地、草地等植被面积；取土、弃渣场以及施工便道、施工营地等施工期临时占地造成地表植被的破坏。项目施工过程中，桥梁、隧道、涵洞等工程建设由于机械

碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到破坏。施工过程需要修建一些施工便道通往大桥等施工场地，如果施工管理不善，对草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使层次结构发生改变。为了减少对自然植被的破坏和对景观的影响，工程建设采用桥梁替代路堤，做到了最大限度地减少对自然植被的影响，但项目施工中仍将对区域范围内的植被产生不利影响，包括植被损失、占压林地以及施工对植被的影响。

(1) 植被面积损失

公路施工期由于路基占用土地、填挖方、临时工程用地使公路占地范围内的林地、草地、农田等遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰活动，使路基范围内的植被全部消失，公路沿线及周边植被面积减少，生物量及生态服务功能下降，植被类型可能会由多样化类型变为单一类型，生物多样性减少，这些破坏是永久的、不可逆的，也是公路建设项目所不可避免的。受本项目的建设影响而损失的植被为草地、灌木林地和栽培植被。根据卫星遥感判读结果和设计资料进行估算，本项目工程占地所导致的植被面积损失情况见表 5.1-4。

表 5.1-4 工程占地导致植被面积损失情况表

植被类型	征占地面积 (hm ²)	占植被总损失面积的比例%
林地	145.26	46.67
草地	162.98	52.37
耕地	2.99	0.96

从表 5.1-4 可以看出，本项目工程占地中草地的面积为 162.98hm²，占植被总损失面积的 52.37%，可见，工程评价范围内占用植被主要以草地为主，占用的主要包括骆驼刺、盐角草、芨芨草、芦苇、合头草等；工程占用林地面积为 145.26hm²，占植被总损失面积的 46.67%，占用的主要林地植物有梭梭、怪柳、沙拐枣，多为灌木植物；耕地占用面积 2.99hm²，占用比例 0.96%，主要植物有高粱、棉花、哈密瓜和葡萄园等。

总的说来，本项目征占用的植被以草地为主，本项目穿越地区的植被类型主要以荒漠草地、灌丛植被为主，受工程永久占地影响的植被均属常见种，其生长范围较广，适应性强，且分布也较均匀，不存在因局部植被破坏而导致评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种群消失或灭绝。损失的面积相对于评价区的比例很小，因此，工程不会对评价范围内植被造成较大影响。

(2) 植被生物量与生产力损失分析

公路建设使公路沿线及其周围的植被遭受破坏,将导致植被生物量的损失及生物生产量的减少。根据相关研究机构多年来研究成果,对本项目工程征占地引起的植被生物量与生产力损失进行了估算,结果见表 5.1-5 和表 5.1-6。

表 5.1-5 工程占地植被生物量损失估算表

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	植被生物量损失		比例 (%)
		征占用面积 (hm ²)	生物量损失 (t)	
草甸	0.8	162.98	130.38	56.18
灌木、半灌木	0.7	145.26	101.68	43.82
合计	--		232.06	100

表 5.1-6 工程占地植被生产力损失估算表

植被类型	平均生产力 (t/hm ²)	植被生产力损失		比例 (%)
		征占用面积 (hm ²)	生产力损失 (t/a)	
草甸	1.6	162.98	260.76	72.45
灌木、半灌木	0.6	145.26	87.17	24.22
栽培植被	4	2.99	11.96	33.23
合计	--		359.89	100

从表 5.1-5 和表 5.1-6 可知,本项目征占用土地所导致的植被生物量损失约 232.06t/a,其中,草甸的生物量损失相对较大,达到 56.18%,灌木、半灌木生物量损失次之,达到 43.82%;植被生产力损失中草甸占比最高,达到 72.45%,其次为栽培植被,损失比例达到 33.23%,植被生产力损失最少的为灌木、半灌木植被。

(3) 重点保护野生植物

本次评价范围内有保护植物 3 种,其中国家重点保护野生植物 2 种,为胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata*)、甘草 (*Glycyrrhiza inflata*)。新疆维吾尔自治区重点保护野生植物 1 种,为中麻黄 (*Ephedra intermedia*)。根据中国生物物种多样性红色名录 (2021),以上植物濒危等级属于数据缺乏或无危的情况,不属于濒危种类,也不属于极小群落野生植物。且工程施工并不占用野生植物的生境,工程建设不会直接影响野生保护植物。本次评价要求加强施工管理,严格划定施工范围,严禁在该区域设置取土、弃渣场以及施工便道、施工营地等施工期临时工程,因此,保护植物受工程建设影响较小。

(4) 对生态公益林影响分析

本项目在 K20+500-K21+050、K30+200-K31+200、K40+000-K45+000 段穿越鄯善县国家二级公益林，占用林地面积 32hm²，占用的林地主要为灌木林，植被类型主要为梭梭、骆驼刺、沙拐枣、芦苇，分布广泛，相对比较容易恢复，是项目区广布种和常见种，不会导致生态公益林林种类减少，不会破坏整片生态公益林的水土保持、农田等防护功能，也不会对生物多样性产生显著影响，亦不会破坏区域林地生态系统的整体性和稳定性。

5.1.1.5 对动物资源的影响分析

本项目对评价区动物的影响可概括为以下几个方面：

(1) 永久占地和临时占地使各类动物的栖息或活动地面积缩小，如原在占地区栖息或活动的两爬类、鸟类、哺乳动物的栖息活动的将被直接侵占，迫使其迁往新的栖息或活动地；

(2) 施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，威胁动物个体生命；

(3) 破坏工程区内的植被，致使动物觅食地、活动地面积减少或质量降低；

(4) 工程活动和施工人员产生的废水、废气、固体污染物造成水体或土壤污染，在河谷地带架设桥墩和布置施工场地对河流水体造成干扰，对两栖、爬行类动物等依赖水环境的动物影响较大；

(5) 施工及施工人员活动产生的噪声、夜间灯光惊扰野生动物，影响其正常活动、觅食及繁殖，迫使它们远离项目干扰区活动。

1) 对两栖类动物影响

两栖动物迁徙能力较弱、对水环境的依赖性较强，本项目评价范围内的两栖动物主要为陆栖类，评价范围内的两栖动物种类以花背蟾蜍为主。在项目的占地范围内及施工场地区域，两栖类动物的生活环境遭到破坏，甚至消失，迫使它们迁移到其他区域；施工产生的废水、废渣等会污染河水，对两栖类动物造成不利影响，迫使它们迁移到其他河段。在施工过程中，工程施工机械、施工人员进出工地，施工材料的运输、堆放，以及施工噪声等都将对两栖类产生影响。

桥梁、涵洞施工对两栖类的影响：两栖类对水环境依赖较大，河流、溪沟沿岸种群数量相对较大。河流溪沟的桥梁、涵洞施工可能伤害到两栖动物个体、侵占两栖类河岸栖息地、影响两栖类的正常活动，导致河岸施工区域两栖类物种数量降低，施工将侵占两栖类的适宜生境，给两栖类正常活动带来干扰。

2) 对爬行动物的影响

爬行类的活动范围较两栖类大，运动能力更强，能适应的生境类型更多。本项目区域主要的爬行动物主要为花条蛇（*Psammophis lineolatus*）、花脊游蛇（*Coluber ravergier*）等当地常见种类，公路的建设将会对占地及施工区域的爬行动物造成一定的影响。

施工期对爬行动物的影响主要有栖息地破坏和干扰。建设项目涉及栖息地土地占用，由于施工破坏植被，从而改变爬行动物的生境，频繁的施工活动和裸露的地面不适合爬行动物生存，施工活动将侵占评价区沿线植被，导致影响区域扩大；工程建设发出的噪声和震动对爬行动物形成强烈的干扰，蛇类和蜥蜴类受到惊吓会在短期内迁往远处生活；除噪声和震动干扰外，人的捕食也会对蛇类构成直接威胁。与两栖类有所不同的是，爬行类对水的依赖性相对较弱，迁徙能力强于两栖类，因此，施工活动主要导致爬行类的迁离，一般不会导致爬行类的直接死亡；建设单位应采取必要措施，加强监管，绿色施工、文明施工，加强宣传教育，可减缓对爬行类的不利影响，总体而言对影响评价区爬行类的影响轻微。

3) 对哺乳动物的影响

本项目 K40+000~K55+000、K100+100-K155+000 段评价范围内主要的兽类有鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）等，其栖息地生境类型包括灌丛、草地等，受人为干扰较小，偶到人居环境附近。施工活动对其产生的影响主要为施工噪声特别是隧道贯穿爆破产生的瞬时噪声和振动产生的惊扰，使其以及施工人员活动对它们正常活动的干扰，使它们远离施工区域。线路建设必然加大对大中型兽类在此区域活动的干扰，减少它们在施工区周边区域的活动频率。其中保护兽类将在施工期间远离施工区以逃避施工本身及施工人员带来的干扰。

本项目 K0+000-K40+000 段评价范围内以较适应人类活动的啮齿目种类为主，其栖息地生境类型包括灌丛、草地、农田以及村落地带。施工活动破坏和侵占了其栖息地，会改变小型兽类的分布格局，道路建设区域内的小型兽类会消失，使其向建设区域外迁移，使邻近区域小型兽类种群数量增加，种内或种间竞争加剧；二是临时占地同样也会侵占小型兽类的栖息地，外来人员的增多还可能使区域小型兽类的群落结构发生变化，施工场地区人类的生活废弃物可能会吸引一些原栖息于人居环境的种类在周边慢慢定居扩展，从而改变区域小型兽类的群落结

构。由于小型兽类适应能力极强，小范围栖息地破坏并不会造成种群数量大幅波动或者消亡。

总体看来，评价区施工期干扰对当前哺乳动物的分布格局影响较小，且不会有哺乳动物因新增施工活动影响而大量减少或者消亡。

(5) 对鸟类的影响

本项目评价范围内分布的鸟类有 24 种，隶属于 6 目 12 科，其中以雀形目的鸟类最多。包括国家一级保护动物金雕 (*Aquila chrysaetos*) 1 种，国家二级保护动物大鵟 (*Buteo hemilasius*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、燕隼 (*Falco subbuteo*) 3 种。本项目评价范围内有家麻雀、喜鹊、家燕等留鸟，主要分布于项目起点处；岩鸽、荒漠伯劳、蒙古沙雀等多栖息于沿线公路沿线矮林缘间或荒漠草原。对于一些鸟类而言，喜在浅水中觅食，或者山林中生活的鸟类，多数种类在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖，在施工过程中，虽然工程跨越水域多是采用桥梁建设，但施工机械的噪声以及爆破工程等活动不可避免会对鸟类造成一定的影响，导致鸟类向邻近地区迁移，公路两侧鸟类种群的数量会降低。多数鸟类具有趋光性，如果在有雾的夜间施工，由于灯光影响，大量飞行中的鸟类必定趋光而来，不仅影响施工，而且极有可能造成鸟类受伤甚至死亡。

鸟类的感官非常灵敏，对噪声和震动反应较为敏感。施工期间挖掘机、推土机和混凝土生产机等机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声、石方开挖及隧洞爆破的爆破噪声将对鸟类产生一定影响。其中施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活；爆破产生的噪声持续时间短，但有突然性，且声源强，声级大，还伴随着强烈的震动，除对鸟类有驱赶作用以外，可能会对处于繁殖期及迁徙期间的鸟类产生过度惊吓而影响其正常的生理状态，如影响其繁殖率等。由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结合而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。鸟类中部分种类经济价值较高，可能会遭到施工人员的捕杀而导致个体死亡，但这种影响是暂时的而且可通过相应的保护措施加以避免。

本项目评价范围内的鸟类栖息地类型多样，经现场调查，项目区的保护鸟类

共计 4 种，公路永久占地会占用鸟类的生境，但是此类鸟在《中国生物多样性红色名录》中濒危等级大部分为不危或易危，没有濒危物种，也不属于特有种，且项目区鸟类活动能力较强，施工区域内的鸟类栖息地被占用后，其可在远离施工区域的地带重新定居生活，受本项目的影晌相对较小。

5.1.1.6 隧道施工对生态环境的影响分析

(1) 隧道施工对洞口植被的影响

本项目设特长隧道 1 座，穿越火焰山，火焰山整体为一倒转背斜组成，其核部被风化剥蚀，在地貌上形成大型单面山，北侧平缓、南部陡峭。受风蚀和水蚀作用，山体坡面上形成排列紧密的“V”字型冲沟，间距 20~30m 不等，深度 5~6m。该区基岩大部分裸露，剥蚀风化现象严重，局部表层为残积物覆盖；丘陵间低洼地堆积有厚度不一的洪积物、坡积物。该区域地层岩性主要以砾砂、泥质砂岩、砂质泥岩及砾岩为主，山体无植被覆盖，仅在出口冲洪积平原分布少量荒漠植被，主要以戈壁藜为主，群系种类组成亦很贫乏，伴生植物有红砂（俗名琵琶柴）、圆叶盐爪爪、合头藜等。



进口地貌

出口地貌

图 5.1-1 本项目隧道进出口地貌现状

根据植被现状调查结果，本项目隧道洞口施工区域及直接影响区的植被在项目沿线分布范围较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无狭域种或珍稀濒危植物种分布，因此隧道施工对区域植物物种多样性没有影响。虽然隧道洞口施工会破坏一定面积的植被，但其占评价范围相应植被类型总面积的比例较小。因此，本项目隧道施工对洞口植被的影响较小。

(2) 隧道施工对洞口景观的影响

隧道施工对周围景观的影响主要集中在隧道的进出口。一是由于隧道工

程洞口施工时将破坏洞口表面植被和地表土壤及岩层的稳定性，造成与洞口周围原有景观不和谐，从而对山体景观的影响；二是由于隧道内外是风格迥异的两种空间，开阔与狭小、明亮与昏暗，存在强烈的对比反差，如在两者之间没有空间过渡带，造成隧道洞口水泥混凝土与周围的色彩和谐的自然植被不协调，会造成比较严重的视觉冲突；三是隧道出渣若处理不当，随意堆弃于隧道进出口周围，雨天经雨水冲刷带入下游环境，造成与荒漠景观环境不协调。

5.1.1.7 土地荒漠化影响分析

(1) 水土流失重点防治区

项目区地处吐鲁番市高昌区、鄯善县、托克逊县，位于《全国水土保持区域（试行）》中划定的“北方风沙区”。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）和《新疆维吾尔自治区水利厅关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕4号），线路所经吐鲁番市高昌区、鄯善县、托克逊县均不涉及国家及自治区级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《新疆维吾尔自治区吐鲁番市水土保持规划报告（2019-2030年）》，项目区属于吐鲁番盆地南部低山-戈壁荒漠重点预防区、吐鲁番盆地中部绿洲农业-戈壁重点治理区。

(2) 区域沙化土地现状

根据自治区沙化土地分布情况，项目区域属于沙化土地地区，根据结合公路沿线土地利用状况和遥感影像资料，公路沿线植被贫乏，结合现场调研情况，K7+600-K9+700段穿越流动沙地、K28+200-K40+000段穿越半固定沙地。

区域以风力侵蚀为主，本项目K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区，K7+700-K9+610段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，地表植被稀少。

(3) 项目施工对沿线沙化土地影响

1) 工程占地对沿线沙化土地的影响

公路建设会铲除征地范围内的植被，直接破坏荒漠植被、扰动砾幕，致使地表裸露、水土流失加重，在风力作用下，极易起尘扬沙，若不能做好防护治理工作，可能加剧沙化扩展。工程建设过程中对原地貌的扰动将降低工程沿线永久及临时占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化。

2) 路基施工对沿线沙化土地的影响

公路建设会对表层土壤产生扰动，破坏原有的生物结皮，产生地表吹蚀，引起局部土壤流动。路基工程开挖和填筑等施工活动，将扰动地表、改变地表土壤结构和损坏林草植被等水土保持设施，使原地表的水土保持功能降低或丧失，土壤侵蚀强度较建设前将会明显增加。此外，路基压实时，需要使用振动压路机，以保证路基的压实度。压路机产生的震动也会导致路基附近的土层结构出现松动，地表结皮破坏，出现裂缝，结皮覆盖的沙地成为沙源。

3) 施工临时用地对沿线沙化土地的影响

取弃土场等临时工程的设置会占用用地范围内的植被，短期内致使地表露程度加剧、水土流失和风沙影响加重。此外，在施工过程中，各种车辆(尤其是重型卡车)在荒漠上行驶将使经过的土壤变紧实，严重的经过多次碾压后植物很难再生长，甚至退化为沙地。此外，由于项目地处内陆地区，风沙较大，空气干燥，加上地表植被覆盖度低，若土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土、废渣遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。

公路建设过程中不可避免地要修建一定数量的施工便道，主要为纵向施工便道，车辆在便道行驶时，碾压地表，便道范围内生长的植物基本消失。工程结束后，由于施工便道被车辆反复碾压，土壤密实，硬度高，如果不进行松土等作业，植物种子不能在便道的土壤中扎根，便道长期处于没有植被覆盖的情况，该区域很容易发生沙化，由于“林窗效应”会导致沙化从便道向两侧扩展，造成更大面积的沙化。

5.1.2.8 景观环境影响分析

(1) 主体工程施工对景观环境的影响

1) 路基工程

本项目地形起伏较大，公路路基填筑和开挖，将严重破坏征地范围内的地表

植被，形成与施工场地周围环境反差极大、不相容的裸地景观，从而对施工场所周围人群的视觉产生极大冲击。尤其是高填深挖路段，对人的视线形成阻断影响。更为严重的是，由于对地表植被的完全破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对下游植被和水体产生影响从而对区域景观环境质量产生影响。而在旱季，松散的地表在有风和车辆行驶时易形成扬尘，扬尘覆盖在施工场所以外植被表面，使周围景观的美观度大大降低。

2) 隧道工程

隧道对周围景观的影响主要集中在隧道的进出口。一是由于隧道工程洞口施工时将破坏洞口表面植被和地表土壤及岩层的稳定性，造成与洞口周围原有景观不和谐，从而对山体景观的影响；二是由于隧道内外是风格迥异的两种空间，开阔与狭小、明亮与昏暗，存在强烈的对比反差，如在两者之间没有空间过渡带，造成隧道洞口水泥混凝土与周围的色彩和谐的自然植被不协调，会造成比较严重的视觉冲突；三是隧道出渣若处理不当，随意堆弃于隧道进出口周围，雨天经雨水冲刷带入下游环境，造成与沙漠景观等景观环境不协调。

(2) 取弃土场对景观环境的影响

取土场、弃土场的设置，将直接破坏选址的原地形地貌及植被。取土场取土开挖基坑或弃土场弃渣形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差。同时，取土和弃渣及运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

(3) 临建设施对景观环境的影响

施工便道对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；桥梁预制厂施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对环境形成污染，影响沿线景观环境质量；拌合站施工期间排放出烟尘和沥青烟，对区域景观环境形成不和谐的空气污染。

5.1.1.9 对区域现存主要生态问题的趋势

根据前述生态环境问题现状调查结果，水土流失、土地荒漠化、植被退化等为本项目沿线地区的主要生态环境问题。公路建设将破坏工程征占地范围内的草地、林地植被，施工扬尘会对施工场地两侧一定范围内的植被生长发育造成影响。

本项目 K31+246-K37+740、K38+500-K46+920 路段主要为草地植被，K20+500-K21+050、K30+200-K31+200、K40+000-K45+000 路段占用鄯善县国家二级公益林，主要为灌木林植被，公路建设将导致一定范围（主要为公路征占地两侧各 300m 以内）的草地、灌木林植被退化；本项目在 K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区，在 K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区三级保护地，目前沙化土地封禁保护区和沙漠风景名胜区现状已为沙化土地，本项目的建设，若不采取措施，加剧沙漠化和水土流失。

随着本项目的建成，公路景观绿化工程的实施与发挥效应，可有效减缓公路施工对植被的破坏和扰动影响，避免水土流失、土地沙化进一步恶化。同时，公路修建为区域植被退化、沙化和水土流失治理的实施创造了交通运输条件，将促进区域植被退化、水土流失、土地沙化等生态环境问题向良性循环方向发展。因此，公路施工过程要加强环境管理，施工结束后及时进行生态恢复、做好公路景观绿化工作，否则将加剧区域水土流失、土地荒漠化、植被退化等生态环境问题。

5.1.1.10 对库木塔格国家沙化土地封禁保护区的影响分析

(1) 与沙化土地封禁保护区位置关系

新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区是国家级沙化土地封禁保护区，封禁期限为永久，位于新疆东部、鄯善县以南的塔克拉玛干沙漠边缘，地处我国海拔最低的吐鲁番盆地之中，行政隶属于县直属土地，土地性质为国有。封禁保护区成立于 2013 年，总面积 10600hm²。新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区大部分与鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区重合。

本项目在 K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区，穿越长度 13.18km，占用沙化土地封禁保护区土地 122.68hm²。

(2) 占用沙化土地封禁保护区符合性分析

与《国家沙化土地封禁保护区管理办法》符合性分析：

第十四条 除国家另有规定外，在国家沙化土地封禁保护区范围内禁止下列行为。

(一) 禁止砍伐、樵采、开垦、放牧、采药、狩猎、勘探、开矿和滥用水资

源等一切破坏植被的活动；

(二) 禁止在国家沙化土地封禁保护区范围内安置移民；

(三) 未经批准，禁止在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动。

第十五条 确需在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动的，应当按照“在沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动审核”的行政许可要求，报国家林业局行政许可。

经国家林业局同意在国家沙化土地封禁保护区范围内进行建设活动的，实施单位要严格执行国家林业局行政许可的有关规定，地方各级林业主管部门应当加强对建设活动的监督检查。

本项目从库木塔格国家沙化土地封禁保护区边缘穿越，目前本项目已办理相关用地手续和准入意见。本项目在规划和设计过程中，最大程度地减少了对生态环境较为敏感的保护区内未成林封育地和流动沙地的占用，本项目的选址选线与封禁保护区相关政策要求符合。

(3) 对沙化土地封禁保护区影响分析

1) 对封禁保护区沙化程度的影响

本项目从库木塔格国家沙化土地封禁保护区边缘穿越，穿越长度 13.18km，占用沙化土地封禁保护区土地 122.68hm²，占沙化土地封禁保护区的 1.17%，占用比例较低，对封禁区的封禁面积产生影响极小。线路经过区域沙化类型为半固定沙地，沙化类型为沙砾质戈壁，沙化程度为中度。道路建设会对表层土壤产生扰动，破坏原有的生物结皮，产生地表吹蚀，引起局部土壤流动，但随着施工结束和防沙治沙施工措施的建设，所有不利影响会随之减弱或者消失，不会对封禁区土地沙化程度加重。

2) 对植被的影响

公路建设过程中的土地平整、挖掘等施工活动，会直接铲除或破坏大量的原生植被，而这些植被对于固定沙地、防止风沙侵蚀起着关键作用，植被破坏会加剧土地沙化，施工过程中，应严格管理施工队伍，对施工人员、施工机械和施工车辆应规定严格的施工活动范围，禁止随意取土，不得随意破坏非施工区的地表植被，尽量减少项目建设对天然植被造成破坏，减少水土流失。在道路两侧建

设围栏、草方格沙障、高立式沙障等措施后会有效改善项目区的生态环境状况。

3) 对土壤的影响分析

施工会使地表土壤结构遭到破坏，在风力作用下，松散的沙质土壤更容易被吹起，形成沙尘暴等风沙灾害，同时也会影响土壤的保水保肥能力，不利于植被的自然恢复。

5.1.1.11 对库木塔格沙漠国家级风景名胜区的影晌分析

(1) 与库木塔格风景名胜区位置关系

鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区于 2022 年 5 月被国务院批准为国家级风景名胜区，2008 年 5 月正式成为国家 AAAA 级旅游景区。

库木塔格沙漠风景名胜区位于新疆维吾尔自治区鄯善县县城南部“库木塔格”是维吾尔语“沙山”的意思。库木塔格沙漠地处东经 89° 58~90° 35'，北纬 42° 05'~42° 53'，东西长 62km、南北最宽处 40km，总面积达 1880km²。

本项目在 K7+700-K9+610 段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区三级保护地，穿越长度 1.91km，占用风景名胜区土地 59.24hm²。

(2) 影响分析

本项目不属于禁止建设的工程项目，主要是路基开挖会对风景名胜区保护范围内的自然地貌产生一定影响。此外，施工期施工机械和施工人员进场，施工活动及噪声可能会产生一定影响。

5.1.2 运营期生态环境影响预测与评价

5.1.2.1 对生态系统的影响

(1) 对区域主要生态系统的影响

本项目沿线典型生态系统有草地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统。

沿线草地生态系统主要土地利用现状为戈壁砾石覆盖的未利用地或草地，植被以梭梭、骆驼刺、沙拐枣、怪柳等典型荒漠植被为主，植被盖度约为 5%-30%。公路建设完工后，公路永久占地使部分荒漠生态系统面积减少，从而造成原有景观格局的改变，包括斑块数量和类型的变化。占用草地导致区域荒漠生态系统生物量和生产力下降。

对于农田生态系统来说，由于沿线农田广布，公路建设占用耕地数量较少，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，因此农田生态系统的结构不会

破坏。同时，项目占用的耕地可通过土地整治等手段予以补偿，区域内的耕地数量将保持不变。因此，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

对于荒漠生态系统来说，区域地表呈现为沙漠和戈壁滩景观，地表植被稀疏。工程建设将在一定程度上对该区域荒漠植被进行占用，造成生物量减少，还可能引起荒漠化加剧，但本项目占地范围有限，影响面积占用比例较小，通过严格落实各项水土保持措施，可降低对土地荒漠化、石漠化等灾害影响。

工程实施后本区域内绝大部分的覆被面积和植被类型没有发生变化，以及对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生境的异质性没有发生大的改变。因此，项目建设不会改变现有生态系统的完整性和功能的持续性。

（2）外来物种对当地生态系统的影响

外来物种是指借助于外力作用而越过不可自然逾越的空间障碍，在原产地之外的新栖息地生长繁殖并建立稳定种群的物种。外来物种一旦在新栖息地占优势，就会成为当地优势种。

公路修建产生的外来种主要是人为因素带来的，如工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入等人群活动频繁的区域，人们将会有意无意地带进外来物种。在营运期间，本项目服务区、停车区、收费站和养护工区等处，外来物种易于传播。外来物种对区域内生态环境的影响主要表现为两点：

1) 对生物多样性的影响——外来物种的入侵可导致生境片段化（大而连续的生境变成空间上相对隔离的小生境），当种群被分割成不同数目的小种群后，种群的杂合度和等位基因多样性迅速降低，引起遗传多样性的丧失。随着生境片段化，残存的次生植被常被入侵种分割、包围和渗透，使本土生物种群进一步破碎化。

2) 对景观多样性的影响——外来物种入侵是一种严重的干扰类型，较大程度上改变了原来的景观面貌和景观生态过程，破坏了原有景观的自然性和完整性。

公路修建产生的外来物种是由人为因素造成的，若能严格控制人员活动频繁区域外来物种的进出，加强这些地方的监督管理，可减小外来物种对区域内生态环境的影响。

5.1.2.2 对野生动物资源的影响

根据生态现状分析公路沿线的常见的具有迁徙性的保护动物主要为鹅喉羚 (*Gazella subgutturosa*) 等, 主要分布在高山林地、草地等区域, 该类迁徙性野生动物一般初冬 (10 月、11 月) 时节常集数十或数百的大群, 从多雪而寒冷的北部向较温暖的南部迁移, 或从高海拔向低海拔觅食。

公路运营期对生态环境的影响主要表现为道路对两侧动物的影响, 主要是阻隔作用。对于公路两侧分布的鸟类、爬行类和小型哺乳类野生动物基本是天山区域广布种类, 适应性和抗干扰性较强, 而且公路两侧地域广阔, 动物的活动空间很大。对于迁徙性的保护动物需考虑本项目对野生动物迁徙、觅食的影响。

(1) 动物生境丧失及生境的破碎对动物的影响

纵横交错的交通网络系统连接着人类栖居的乡村城镇, 直接占据了动物的生存空间, 将动物的栖息地分割为破碎的斑块状。本项目设计线路穿越了一些物种的分布区, 必然对其生境造成切割, 使有些动物的栖息地和活动范围破坏和缩小。伴随着生境的丧失, 动物被迫寻找新的生活环境, 这样便会加剧竞争。生境破碎对动物产生的影响是缓慢而严重的。由于生境的分割, 动物限制在狭窄的区域, 在影响食源、水源的基础上, 会进一步影响种质交流。

对于爬行动物和小型兽类而言, 如蜥蜴类及蛇类等爬行动物, 由于原分布区被部分破坏, 公路的运营会导致这些动物的生活区向周围迁移。对于部分灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类、各种鼠类, 食肉目的兽类, 其栖息地将会被小部分破坏, 但它们都具有一定迁移能力, 食物来源也呈多样化趋势, 所以工程不会对它们的栖息造成巨大的威胁。

本项目 K40-K55 路段净高大于 2m 的桥梁及涵洞可兼做野生动物通道, 并在该路段设置保护野生动物警示标志牌 2 块; K100-K155 路段净高大 2m 的桥梁及涵洞可兼做野生动物通道, 并在该路段设置保护野生动物警示标志牌 4 块, 在一定程度上可减少对野生动物的阻隔的影响。

(2) 野生动物生命的直接损伤

交通来往车辆对野生动物造成个体的死亡。根据道路致死野生动物的相关研究, 动物交通致死率与公路的路面条件、车流量的车速密切相关。在柏油或水泥路面, 以及高车流量和车辆时速高于 60km/h 的公路上, 在凌晨和傍晚动物交通

死亡率最高，这主要是由于在晨昏交替之际，光线条件差，司机视野不良，而又正值一些动物的活动高峰。由于评价范围内仅是鹅喉羚的觅食区域，无固定迁徙通道，其觅食期间其警惕性极高，公路建成后将设置防撞护栏，运营期基本很难遇到其进入路基，因此发生交通事故的概率非常低。

5.1.2.3 对野生植物资源的影响

公路投入营运后，不会对植被产生大的侵占影响，同时临时占地内采取土地平整、自然恢复后，因公路修建遭到破坏的植被、植物物种也进入恢复期。作为重要的交通干线，公路车流量将逐年增大，但车流量增加带来的干扰并不会对植被产生直接的影响，间接影响作用也不明显。但是作为公路交通，将永久阻隔公路两侧植物群落，大大降低植物群落间的物质交流，增加植物群落的破碎化，这些影响很难直观感知。公路两侧的、植被会受到车辆产生的固体垃圾、废气等间接影响，但植物生长和植被演替可基本维持在较为自然的状态。

5.1.2.4 水土流失影响分析

本项目建设完成后，由于施工迹地恢复、自然植被的恢复还需一定的时期，公路沿线水土流失将会继续发生，但随着时间的延长、土壤结构的变化、地表植被的恢复及部分保护措施的实施，水土流失的范围和影响程度会慢慢减轻。公路建设后，防护工程更加完善、桥涵布局更加合理、配套，总而言之，在运营期沿线水土流失程度将进一步减弱。

5.2 噪声环境影响预测与评价

5.2.1 施工期噪声影响分析

5.2.1.1 施工期噪声源分析

(1) 施工期噪声污染源及其特点

公路施工期噪声主要来源于施工机械、运输车辆和场站辐射的噪声，施工噪声类型具体可区分为以下两大类：公路施工现场机械噪声、施工场站的噪声。

公路建设项目所用的机械设备种类繁多，根据实际调查，目前道路建设施工工程使用的机械主要有：挖掘机、推土机、平地机、搅拌机、压路机、装载机、摊铺机等。不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，易使人感觉烦躁；施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍很大，有些设

备的运行噪声可高达 90dB(A)左右。

公路建设期噪声的特点施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。施工机械噪声可视为点声源。

(2) 施工期不同施工阶段施工噪声源分析

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

基础施工：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，高架桥路段，还使用打桩机，打桩噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。隧道施工阶段还不可避免使用爆破作业，实施工程爆破时，对周围环境可能产生爆破振动、爆破飞石、噪声等危害。

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

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

综上所述，公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，而本项目桥隧众多，因此桥梁打桩作业和隧道爆破施工作业将对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的噪声会对沿线声环境保护目标产生一定的影响。

(3) 施工噪声源的源强与分布

1) 施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。公路施工经常使用的机械有运输车辆、筑路机、大型搅拌机、钻孔打桩机等，其他施工机械如

空压机、汽锤等均为短期使用。公路主要施工机械施工噪声类比监测结果见下表。

表 5.2-1 主要施工机械和车辆的噪声级

序号	施工机械	源强			
		测距 (m)	噪声值 dB (A)	测距 (m)	噪声值 dB (A)
1	液压挖掘机	5	82-90	10	78-86
2	电动挖掘机	5	80-86	10	75-83
3	轮式装载机	5	90-95	10	85-91
4	推土机	5	83-88	10	80-85
5	移动式发电机	5	95-102	10	90-98
6	各类压缩机	5	80-90	10	76-86
7	木工电锯	5	93-99	10	90-95
8	电锤	5	100-105	10	95-99
9	振动夯锤	5	90-100	10	86-94
10	打桩机	5	100-110	10	95-105
11	静力压装机	5	70-75	10	68-73
12	风镐	5	88-92	10	83-87
13	混凝土输送泵	5	88-95	10	84-90
14	商砼搅拌车	5	85-90	10	82-84
15	混凝土振捣器	5	80-88	10	75-84
16	云石机、角磨机	5	90-96	10	84-90
17	空压机	5	88-92	10	83-88

2) 噪声源分布

根据公路工程的施工特点，对噪声源分布的描述如下：

- ①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路主线用地范围内；
- ②打桩机等主要集中在桥梁和立交区域；装载机等主要集中在取土场、临时堆土场、土石方量大的路段；
- ③搅拌机主要集中在搅拌站；
- ④挖掘机和装载机主要集中在取土场和临时堆土场；
- ⑤自卸式运输车主要行走于弃渣场和主线之间的施工便道、搅拌站和桥梁、立交之间、沿主线布设的施工便道以及联系主线的周边现有道路；
- ⑥隧道爆破施工作业产生的瞬间强噪声。

5.2.1.2 施工期噪声影响预测

据调查，国内目前常用的筑路机械有挖掘机、推土机、装载机、压路机等，公路工程施工建设分几个阶段进行。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空

间，施工机械工作时可等效为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L_A=L_0-20Lg(r_A/r_0)$$

式中： L_A —距声源为 r_A 处的声级，dB(A)；

L_0 —距声源为 r_0 处的声级，dB(A)。

多设备运行时的叠加混响噪声按下式计算：

$$L_y = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{y_i}}$$

通过上述噪声衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求，计算出施工机械噪声对环境的影响范围。主要施工机械不同距离处的噪声级，见表 5.2-2。

表 5.2-2 主要施工机械不同距离处噪声级 单位：dB(A)

声级设备	距离 (m)							限值标准 (dB(A))		达到标准时的距离 (m)	
	10	20	40	60	80	100	150	昼	夜	昼	夜
推土机	80.0	74.0	66.0	60.0	58.2	56.8	54.5	70	55	30	150
装载机	84.0	78.0	70.0	64.4	62.0	60.0	58.5			40	220
挖掘机	78.0	72.0	64.0	58.0	56.0	54.0	52.5			25	95
卡 车	85.5	79.5	73.5	65.5	63.0	61.5	58.0			55	225
压路机	80.0	74.0	66.0	60.4	58.0	56.0	54.5			31	140
摊铺机	81	75	69	65.5	63	61	57.5			115	200
搅拌机	86	80	74	70.5	68	66	62.5			200	295
平土机	80	74	68	64.5	62	60	56.5			100	184

施工场站噪声影响：建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）的规定，昼间的噪声限值为 70dB(A)，夜间限值为 55dB(A)，表 5.2-2 的噪声级表明：昼间在距离施工场地 200m 以外，夜间在距离施工场地 400m 以外噪声可达到标准限值。由于本项目施工场站距离沿线声环境保护均超过了 400m，故施工场站昼间夜间施工机械噪声对周围环境影响不大。

公路施工现场噪声影响：公路施工现场施工机械受工序影响较大，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，导致了施工噪声的随意性和无规律性，合理安排施工时序、机械数量可将公路施工现场噪声影响降至最低。

5.2.1.3 施工爆破的噪声影响分析

隧道施工爆破环境振动和空气冲击波强度大，传播距离远。本评价通过理论

计算评价爆破噪声影响范围和程度，分析隧道施工爆破对周围居民区的影响。

$$\text{爆破空气冲击波超压: } P=K_1 \times (Q^{1/3}/R)^a$$

$$\text{环境噪声声压级: } L_P=L_{P0}+20\log(P/P_0)$$

$$\text{噪声衰减计算公式: } L(r) = L(r_0) - 20\log(r/r_0) - \alpha'(r-r_0)/100 - 10\log(1/(3+20N))$$

根据施工爆破的监测资料，浅眼爆破 Q 为 300kg 时，100m 处的 L_P 为 160.5dB (A)。如只考虑几何衰减，当 Q 为 7.9kg 时（距敏感 50m 时的最大炸药量），100m 处的 L_P 为 144.2dB (A)，当受声点不受声屏障影响时，噪声的影响范围将超过 10km。本项目隧道口距离最近的连木沁镇库木布都尔村约 1.2km，在 5km 主要的村镇为连木沁镇，因此隧道施工爆破会对连木沁镇居民产生噪声影响，但爆破作业均为间歇性作业，影响时间短，且随着爆破作业结束而结束，不会对居民噪声长久影响。

5.2.2 运营期交通噪声影响分析

5.2.2.1 交通噪声预测模型及参数选择

(1) 公路交通噪声预测模型

根据本项目特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)的公路噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。本项目评价范围内无声环境保护目标，本次噪声预测仅开展衰减断面预测。

1) 第 i 类车等效声级预测模式

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L_i - 16$$

式中： $Leq(h)_i$ ——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、夜间通过某预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

i ——大、中、小型车；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图5.2-1所示：

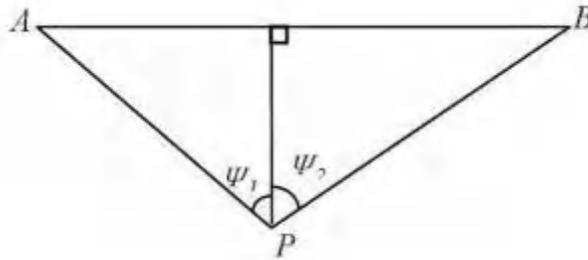


图 5.2-1 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

由其他因素引起的修正量 (ΔL) 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) 各型车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值计算模式

$$Leq_{\text{交}} = 10 \lg \left[100.1 Leq(h)_{\text{大}} + 100.1 Leq(h)_{\text{中}} + 100.1 Leq(h)_{\text{小}} \right]$$

式中： $Leq(h)_{\text{大}}$ 、 $Leq(h)_{\text{中}}$ 、 $Leq(h)_{\text{小}}$ ——分别为大、中、小型车辆昼间或夜间，预测点接收到的交通噪声值，dB (A)；

$Leq_{\text{交}}$ ——预测点接收到的昼间或夜间的交通噪声值，dB (A)。

3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式

$$(Leq)_{\text{预}} = 10 \lg \left[10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{大}}} + 10^{0.1(L_{\text{eq}})_{\text{小}}} \right]$$

式中： $(Leq)_{\text{预}}$ ——预测点昼间或夜间的环境噪声预测值，dB (A)；

$(Leq)_{\text{背}}$ ——预测点的环境噪声背景值，dB (A)。

(2) 修正量和衰减量的计算

1) 线路因素引起的修正量(ΔL_1)①纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算:

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

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

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

式中: β —公路纵坡坡度, %。

②路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 5.2-3。

表 5.2-3 不同路面的噪声修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 (km/h)		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注: 表中修正量为 $(\overline{L_{OE}})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

2) 声波传播途径中引起的衰减量(ΔL_2)

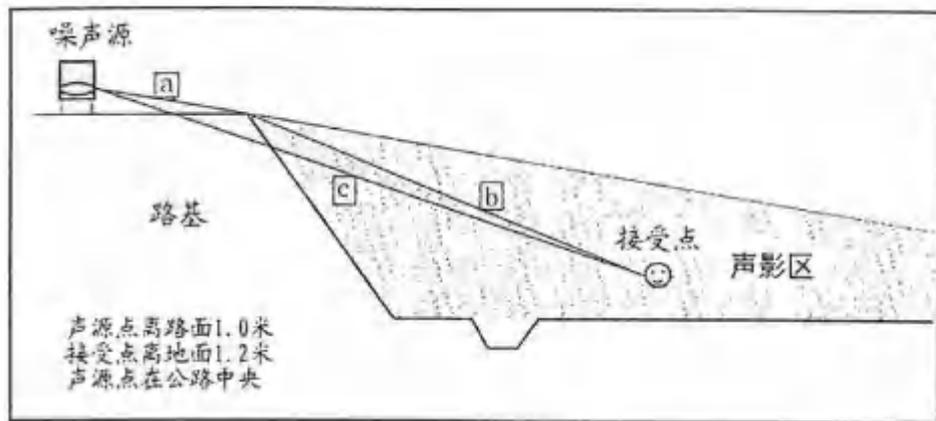
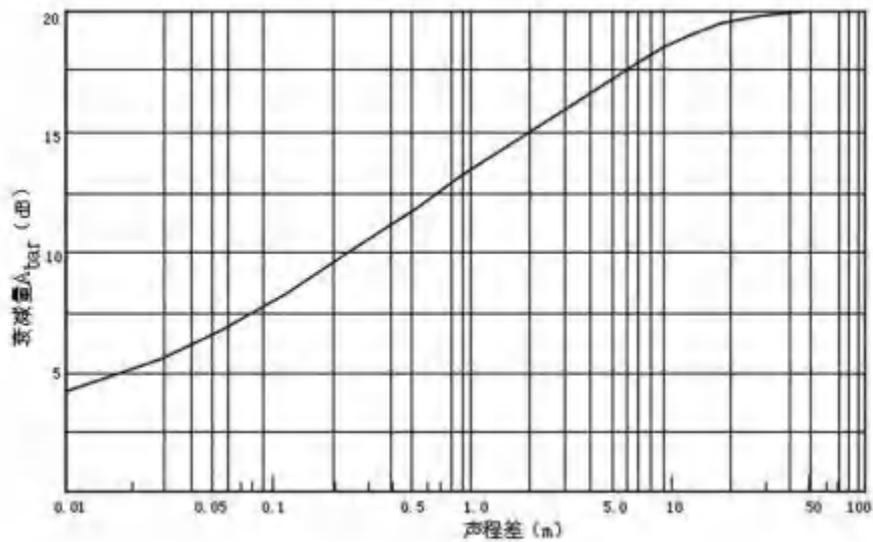
①高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算:

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

当预测点处于声照区时, $A_{bar}=0$;

当预测点处于声影区, A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图 5.2-2 计算 δ , $\delta=a+b-c$ 。再由图 5.2-3 查出 A_{bar} 。

图 5.2-2 声程差 δ 计算示意图图 5.2-3 噪声衰减量 $A_{\bar{a}}$ 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)② A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项的计算a. 大气吸收引起的衰减量 A_{atm} 计算

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

式中：

α —温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所在区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α 取值，见表 5.3-4。

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距声源的距离，m。

表 5.2-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α 取值

温度 $^{\circ}\text{C}$	相对湿度%	大气吸收衰减系数 α , dB (A) /km							
		倍频带中心频率							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

b.地面吸收声衰减量 A_{gr} 计算

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

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中:

A_{gr} —地面效应引起的衰减值, dB (A);

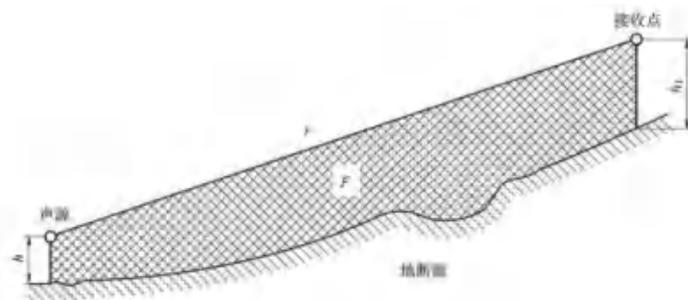
r —预测点距声源的距离, m;

h_m —传播路径的平均离地高度, m;

$h_m = \text{面积 } F / r$, F : 面积, m^2 ; 可按图 5.2-4 进行计算:

若 A_{gr} 计算出负值, A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照《声学户外声传播的衰减第 2 部分:一般计算方法》(GB/T17247.2) 进行计算。

图 5.2-4 估计平均高度 h_m 的方法c.其他多方面原因引起的衰减 A_{misc}

其他衰减包括通过工业场所的衰减，通过房屋的衰减等，一般情况下不考虑自然条件（风、温度梯度、雾）变化引起的衰减量，参照 GB/T17247.2 进行。

③两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时： $\Delta L_{\text{反射}} = 4H_b/w \leq 3.2\text{dB (A)}$ ；

两侧建筑物是一般吸收性表面时： $\Delta L_{\text{反射}} = 2H_b/w \leq 1.6\text{dB (A)}$ ；

两侧建筑物为全吸收面时： $\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$

式中： w —路线两侧建筑物的反射间距， m ；

H_b —为建筑物的平均高度，取路线两侧较低一侧平均值， m 。

5.2.2.2 预测参数的确定

(1) 评价年限的确定

考虑工程竣工验收的需要，需预测竣工投入营运初期的环境影响；预测竣工投入使用的中期，如果环境质量超标，应在工程施工期就设置环境保护设施；汽车专用公路在使用 10 年左右要大修一次，预测竣工投入使用远期，如果环境质量超标，就在大修时加设环境保护设施。

本项目 2028 年完工，故本公路预测评价年限规定为竣工投入营运初期（即预测特征年为 2028 年）、中期（即 2034 年）和远期（即 2042 年）定为预测评价年限。

(2) 车速

本项目设计速度 120km/h。

(3) 车型出行比例的确定

根据工程可行性研究报告，本项目车型出行比见表 5.2-5。

表 5.2-5 各车型出行所占比例

年份/车型	小型车	中型车	大型车
2028 年	32.98%	11.82%	55.20%
2034 年	32.99%	11.86%	55.15%
2042 年	32.93%	11.89%	55.18%

(4) 昼夜比的确定

根据项目交通量预测结果，该区域昼间 16 小时（8:00~24:00），昼、夜交

通量比为 8:2。

(5) 日车流量

根据工程可行性研究报告，本项目交通量预测值，见表 5.2-6。

表 5.2-6 本项目交通量预测值（单位：pcu/d）

路段	2028（近期）	2034（中期）	2042（远期）
克尔买里枢纽互通-迪坎互通	6748	8955	11319
迪坎互通-南山矿区互通	6696	9019	11396
南山矿区互通-库米什北互通	6576	8871	11221
全线	6671	8958	11324

5.2.3.3 声环境影响预测结果

(1) 公路沿线不同距离交通噪声影响预测结果

根据预测模式，结合各特征年及工程情况确定的各相关参数，使用环安在线噪声预测软件计算出路中心线外不同水平距离下的交通噪声贡献值，见表 5.2-7。

(2) 公路沿线交通噪声分布影响评价

1) 克尔买里枢纽互通-迪坎互道路段，按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离均为 26.5m、27.2m、32.3m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 58.7m、62.0m 和 64.5m；迪坎互通-南山矿区互道路段，按 2 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离分别为距路中心线 49m、52.5m、108.8m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 98.0m、106.0m 和 125.6m。

2) 迪坎互通-南山矿区互道路段，按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离均为 <20m、20.8m、24.6m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 49.0m、54.0m 和 62.0m；迪坎互通-南山矿区互道路段，按 2 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离分别为距路中心线 40m、44.6m、102.0m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 92.8m、108.5m 和 122.0m。

3) 南山矿区互通-库米什北互道路段，按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离均为 23m、23.5m、29.2m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 51.0m、60.0m 和 62.3m；迪坎互通-南山矿区互道路段，按 2 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离分别为距路中心线 46.5m、48.8m、107.5m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 96.0m、110.0m 和 128.0m。

4) 各路段近路区域环境噪声受本项目交通噪声影响因距离呈明显的衰减趋势。

5) 从路段昼夜达标距离分析，相对于昼间噪声达标距离，夜间噪声达标距离有一个骤增的现象，各路段夜间达标距离远远大于昼间达标距离，说明本项目夜间交通噪声影响大于昼间。

表 5.2-7 路中心线外不同水平距离下的交通噪声贡献值 (单位: dB(A))

路段	营运	时间	预测计算点距离中心线距离 (m)										达标距离 (m)	
			20	30	40	50	60	80	100	120	160	200	2 类	4a 类
克尔买里枢纽互通-迪坎互通	2028 年	昼	74.8	67.2	62.1	59.3	57.4	54.8	52.9	51.5	49.2	47.5	49.0	26.5
		夜	71.7	64.1	59.0	56.2	54.3	51.7	49.8	48.4	46.1	44.4	98.0	58.7
	2034 年	昼	76.1	68.4	63.4	60.5	58.7	56.1	54.2	52.7	50.5	48.7	52.5	27.2
		夜	73.0	65.3	60.3	57.4	55.6	53.0	51.1	49.6	47.4	45.6	106.0	62.0
	2042 年	昼	77.4	71.0	67.2	65.2	63.8	62.0	60.7	59.6	58.0	56.8	108.8	32.3
		夜	74.0	66.3	61.2	58.4	56.5	53.9	52.1	50.6	48.3	46.6	125.6	64.5
迪坎互通-南山矿区互通	2028 年	昼	68.8	63.2	59.9	57.8	56.3	50.9	49.2	47.8	45.6	43.9	40.0	<20
		夜	65.8	60.1	56.8	54.7	53.2	50.9	49.2	47.8	45.6	43.9	92.8	49.0
	2034 年	昼	70.2	64.5	61.2	59.1	57.6	55.3	53.6	52.2	50.0	48.3	44.6	20.8
		夜	67.0	61.4	58.0	56.0	54.4	52.2	50.5	49.1	46.9	45.2	108.5	54.0
	2042 年	昼	72.2	68.1	65.6	64.1	63.0	61.4	60.2	59.2	57.7	56.5	102.0	24.6
		夜	68.2	62.5	59.2	57.1	55.6	53.4	51.6	50.2	48.0	46.3	122.0	62.0
南山矿区互通-库米什北互通	2028 年	昼	71.2	65.2	60.8	58.4	56.7	54.3	52.5	51.2	48.9	47.2	46.5	23.0
		夜	68.0	62.1	57.7	55.3	53.6	51.2	49.4	47.9	45.7	44.0	96.0	51.0
	2034 年	昼	72.5	66.5	62.1	59.7	58.0	55.6	53.8	52.4	50.2	48.5	48.8	23.5
		夜	69.4	63.4	59.0	56.6	55.0	52.5	50.7	49.3	47.1	45.4	110.0	60.0
	2042 年	昼	74.1	69.6	66.3	64.6	63.4	61.6	60.4	59.4	57.8	56.6	107.5	29.2
		夜	70.5	64.5	60.1	57.7	56.0	53.6	51.8	50.4	48.2	46.4	128.0	62.3

5.3 地表水环境影响预测与评价

5.3.1 施工期对地表水环境影响分析

本项目施工过程对水环境的影响主要来自以下几个方面：（1）场站生产废水；（2）施工营地生活污水；（3）桥梁施工废水；（4）隧道施工废水。

本项目沿线 3 次跨越柯柯亚河，2 次跨越二塘沟河，为Ⅱ类地表水体，均为禁排水体，禁止施工期、运营期各类废（污）水和固体废物排入水体。

5.3.1.1 施工场站生产废水

施工场站生产废水主要来源于施工生产生活区中混凝土拌合站搅拌过程中产生的废水，梁场预制构件养护废水以及车辆清洗废水，其污染物主要是 SS、COD、石油类等。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗生产的污水量约 0.5m^3 ，浓度约 5000mg/L ，pH 值在 12 左右，废水污染物浓度超标。

全线施工生产生活区设置三级沉淀池，生产废水经过场站四周的排水沟汇集到三级沉淀池处理后回用，不外排，施工场站生产废水对水环境影响较小。

5.3.1.2 施工营地生活污水

本项目施工期生活污水主要来源于生产生活区内的施工营地，其中主要是施工人员就餐和洗涤产生的生活污水及粪便污水。施工营地生活污水污染物一般为较高浓度的 COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、石油类等。若不对生活污水进行收集储存，产生的生活污水直接排入周边水体会对水质造成污染。

根据本项目各施工生产生活区人员配置估算，本项目 9 个施工营地（驻地）生活污水量 $17280\text{m}^3/\text{a}$ ，工程施工生活污染物浓度较高，本项目沿线河流主要为柯柯亚河和二塘沟河，均为二类水体，施工生活的污水任意排放将影响沿线河流水质。由于施工产生的生活污水仅限于施工期，时间上相对而言是短暂的，而污水排放比较分散，本项目施工区生活污水水量不大，施工驻地生活污水水量相对较大，本评价要求在 9 处施工营地每处设置一座一体化污水处理设备，生活污水处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后回用项目草地、荒漠的灌溉，不外排，施工营地生活污水对项目区水环境影响较小。

5.3.1.3 桥梁施工废水

（1）桩基施工

本项目跨越柯柯亚河、二塘沟河。桩基施工过程中造成水体污染的主要表现如下：

1) 河床扰动的影响

水中桥梁基础采用钻孔灌注桩基础，采取围堰施工的方式。按照公路桥梁施工规范，水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。在围堰沉水、着床的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加。

根据国内研究相关观测成果，在枯水期，桥梁工程施工在没有防护措施的情况下，若施工废水、固废等进入地表水体，将会对局部水质将产生影响，特别是水下钻孔、挖泥施工等。桥梁基础施工所产生的悬浮泥沙一般在 100~200m 范围内出现浑浊，300m 左右基本沉降完全，在 500m 处水质基本未见异常，上游河段能清澈见底。

表 5.3-1 桥梁施工现场 SS 观察记录

施工名称	施工工艺	有无措施	现场观测记录（观测时间约 1.5h）
桥墩 1 (靠岸)	开挖、钻孔	无	附近比较浑浊，黄色，下游 180m 左右基本渣、水能分清，下游 300m 左右水体颜色未发生异常现象。散落在河道边的细沙石、弃渣产生溢流浑浊，300m 左右水域基本没有悬沙产生的 SS 物质。
桥墩 2 (河中)	开挖、钻孔	无	附近浑浊，颜色浅黄，水体形成浑浊半径约 50m 左右，下游 300m 左右水、渣基本分层，500m 左右水体颜色未发现异常，没有悬沙产生的 SS 物质。散落在河道中的弃渣产生的浑浊在 50m 半径左右出现。

考虑到本项目各跨河桥位上下游 1km 范围内均无取水口分布，且其为短期影响，所以这一影响是可以接受的。除此之外，钻孔等工序均是在围堰中施工，与河流隔开，钻孔时不再扰动围堰外河床，也基本不会引起围堰外底层泥沙的悬浮，同时本评价要求施工图设计单位，继续优化桥位设置，在下一步设计中尽可能减少水体内设置桥墩数量，建设单位将桥梁基础施工安排在河流枯水期进行，以减轻对沿线地表水体的影响。

2) 钻渣（泥浆）泄漏对水体影响

桥梁基础施工对水体影响最大的潜在污染物是钻孔过程中泄漏的钻渣（泥浆）。灌注桩施工，灌注浆排入沉淀池进行土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来的土石即为钻渣，需要定期清理，本项目桥梁施工出渣量较大，若随意排放将造成施工下游河道的淤塞及水质降低，同时钻渣乱堆乱弃也对防洪造成不利影响。

根据关于河道清淤工程中泥沙泄漏对水环境影响的研究文献，距离排污口（挖沙处）50m 处，河水中 SS 浓度增值最大为 196.84mg/L，SS 浓度增值>10mg/L 的影响最大长度为 750m，增值>1mg/L 的影响最大长度为 1700m。一般来说，只要严格管理，桥梁基础施工中钻渣（泥浆）的泄漏源强远小于河道清淤工程中的泥沙泄漏源强，因此，本项目桥梁基础施工中钻渣（泥浆）泄漏对沿线水体水质造成的影响要小得多。

3) 桥梁施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若直接排入水体，将会对水体水质造成一定的油污染，污染水质。

4) 施工时物料、油料等堆放在两岸，若管理不严，遮盖不密，则在雨季受雨水冲刷进入水体；若物料堆放地高度低于河流丰水期水位，则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入水体对水体造成污染。

（2）桥梁上部结构施工

1) 在进行桥梁防撞护栏以及部分现浇梁的浇筑施工过程中，可能导致一定数量的机械废油、水泥混凝土、沥青混凝土、涂料等物质进入水体，导致短时间内局部水域内 SS、pH、石油类等指标升高，施工期做好施工材料管理可大大降低此类情况发生。

2) 在桥梁上部结构施工，由于混凝土浇筑和预制板的架设过程中产生的溢料将会对桥梁水体造成污染。

3) 混凝土预制养护过程中废水排放，会造成水体污染。另外桥梁施工中钻渣等固体废物管理不善将对水体造成污染，应对固体废物进行收集处理，严格存放，禁止排入水中，污染水体。

5.3.1.4 隧道施工废水

隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。

隧道施工废水由地下涌水和施工浆液混合后形成，径流中含有炸药爆炸后的残余或残留物，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道涌水含有水泥成份，其中所含 CaO 、 SiO_2 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果好。

在隧道施工中，衬护用料的选取和处理过程中可能产生施工废水，以及施工营地会产生生活污水，可以按一般拌和站和施工营地的污水处理方式进行处理。

隧道洞内施工扰动区（掌子面、裸洞段、初支段）的污染物与涌渗水和洞口处水幕降尘用水和钻孔用水混合后形成的污水 SS、石油类浓度较高，若任意排放，可能对柯柯亚河的水质造成影响，因此应对隧道施工出水进行处理。隧道施工废水首先采用酸性溶剂进行中和处理调节 pH 值至中性或弱酸性，后经隔油沉淀、过滤处理去除泥浆、油类等，其中沉淀时间不小于 2h，沉淀池底部的沉淀物定时清运。施工废水处理，回用于隧道开挖、拌合站生产及混凝土养生等施工生产用水，不外排。

根据施工设计资料，本项目隧道主要穿越侏罗系、白垩系、古近系、新近系砂质泥岩、砂岩及砾岩等，其富水性、透水性均很弱，隧道岩质较为均一，枯水期预测隧道涌水约 $34.3\text{m}^3/\text{d}$ ，降雨期隧道涌水量约 $102.8\text{m}^3/\text{d}$ ，隧道在施工时做好防水工作，建议施工图设计单位做好隧道涌水封堵、隧道涌水临时储存设施的设计，施工单位标段项目经理需要将突发情况立即呈报项目管理机构、安监、生态环境、水保、水务等主管部门，得到政府支持，调动社会各方面资源和力量进行应急增援处置，并向相关主管部门汇报；同时集中主要力量进行涌水的封堵工作，组织相关专业专家制定相适应的堵水方案，对于涌水应按“探堵”结合方式进行处理，利用超前钻孔提前预测前方水体，进行超前勘探，提前发现提前处理。超前钻探发现裂隙水、孔隙水时，采用超前小导管注浆法堵水、止水或超前固岩注浆法堵水，对围岩较为破碎且富水地段，采用超前帷幕注浆，以减少隧道涌水，从根源上减少隧道施工废水的产生。

在落实隧道施工废水处理要求后，本项目施工期隧道施工废水不会对沿线地表水体的水环境质量和水生生态环境造成明显影响。

5.3.2 运营期地表水环境影响分析

5.3.2.1 沿线附属设施生活污水影响分析

本项目设置了服务区、养护工区、收费站等附属设施，上述附属设施均有工作人员常年居住工作，司乘人员、游客也会在服务区、停车区停留，根据人员定额计算，本项目污水量及污染物量见表 5.3-2。

表 5.3-2 生活污水中污染物产生量

附属设施	产生总量 (m ³ /a)	污染因子	排放量(t/a)
隧管站、收费站、养护工区	24966	SS	14.9796
		COD	12.483
		BOD5	6.2415
		氨氮	2.4966
服务区	8285.5	SS	4.9713
		COD	9.9426
		BOD5	4.9713
		氨氮	1.16

本项目沿线附属设施设置 A²O+MBR 工艺一体化污水处理设施处理，使污水出水达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）中的 A 级标准。处理达标后，一部分用于服务区、收费站绿化区灌溉，一部分回用于冲厕，不外排，公路沿线附属设施污水禁止排入公路沿线柯柯亚河和二塘沟河。

5.3.2.2 路（桥）面径流的影响分析

公路建成投入运行后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨产生的路面径流进入道路的排水系统并最终进入地表水体，其主要的污染物有石油类、有机物和悬浮物等。这些污染物进入水体后，将对沿线水体产生一定的污染。

（1）路面径流的影响分析

本项目营运期本身不产生污染物，其污染物主要来自降雨初期形成的路面径流。路面径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，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，因此具有一定的不确定性。一般营运期路面径流在非事故状态下，在水体自净能力的作用下，路面径流中的少量污染物可为环境所接纳，不会造成对环境的污染影响。但在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄漏汽油和机油污染

路面，在遇降雨后，雨水经边沟流入附近的水域，造成石油类、COD 等的污染影响。通过交通管理措施，避免类似事故发生。在本项目临河段配套布设路面径流收集系统，路面径流经排水边沟收集进入事故应急池，及时清运处理。落实上述措施后路面事故水对水环境影响较小。

(2) 事故废水对河流水质的影响分析

本项目沿线主要分布水体有柯柯亚河和二塘沟河，为II类水体，现状水质均较好，现状使用功能为源头水。在 K10+280-K10+620、K18+000-K18+120 以桥梁形式跨越柯柯亚河，在 K18+480-K19+100、K20+180-K20+530 以桥梁形式跨越二塘沟河，该路段一旦发生危险化学品运输车辆冲出路基发生翻车事故，使运送的固态或液态危险化学品如农药、汽油、化工品等泄漏进入河流会对项目区河流水质造成较大污染，降低其使用功能。虽然发生危险化学品运输事故的概率较小，但发生泄漏的影响不可估量。

本项目在按照本环评 6.8 环境风险防范措施章节要求设置重要水体保护措施设置完善的桥面、路面径流收集系统、事故应急池及警示标识后，运输危险品的车辆在桥上发生泄漏等事故情况下，液态危险品可流入桥面、路面径流收集系统，最终排入事故应急池中，及时清运处理，在采取上述措施后桥面径流对河流水环境影响较小。

5.4 地下水环境影响预测与评价

5.4.1 施工期对地下水环境影响分析

5.4.1.1 路基施工对地下水水质的影响

根据本项目地勘资料，项目区地下水按其赋存条件、含水层性质和地下水的补给、径流、排泄条件分为第四系松散岩类孔隙水水文地质单元。本项目各路基区段含水岩组主要为第四系碎石、卵石、角砾、圆砾、砾粗砂及粉细砂。地下水位埋深 20~50m，最深可达 100m 以上，渗透系数在 $1.2 \times 10^{-2} \sim 2.3 \times 10^{-2} \text{cm/s}$ 之间。

本项目在路基路段施工期间，只要做好废污水的收集处理，对孔隙水现状水质不会产生影响；即使有一定量的污水排放，对洼地区孔隙水现状水质带来污染影响也很小。

5.4.1.2 桥梁施工对地下水水质的影响

桥梁施工对地下水的影响主要来自桥墩钻孔灌注桩基础时用于护壁的泥浆。

泥浆接触地下环境可能通过深层岩溶水补给孔隙污染岩溶水。本项目桥梁桩基钻孔施工过程中采取环保泥浆护壁，减小了钻孔施工与周围地下环境的接触面积，减少泥浆等污染物进入地下环境污染地下水。

5.4.1.3 淋渗水对地下水环境的影响分析

施工过程中若桥梁钻渣处置不当，物料、油料、化学品堆放管理不严，施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油等可能污染地下水。项目区地下水补给来源为大气降水，建筑材料堆放场地产生的少量淋渗水经土壤的吸附自净作用后，对含水层的水质影响很小。为防止油料等物质不慎泄露对堆放场地附近的地下水环境带来影响，本项目筑材材料堆存区，特别是油漆、沥青、化学品等材料存放地设置了防渗区域，减少了淋渗水对地下水环境的影响。

5.4.1.4 公路施工对坎儿井影响分析

项目区主要有鄯善县鲁克沁镇斯尔克甫水厂水源地（位于公路西北侧 4.5km 处）、鄯善县连木沁镇马场水厂水源地（位于公路西北侧 4km 处），本项目评价范围内不涉及水源地，施工期对地下水影响主要来自施工过程中对公路沿线坎儿井的影响。

本项目沿线共涉及坎儿井 29 条，集中分布于 K29-K31 段、K36-K38 段，另在局部路段存在少量交叉点。其中 K29-K31 段涉及坎儿井 21 条，K36-K38 段涉及坎儿井 6 条 K35-1 服务区处涉及坎儿井 1 条、K39-1 处涉及坎儿井 1 条（哈马尔坎儿井）。

由于坎儿井结构简单易坍塌，公路施工运营对坎儿井结构的稳定均有影响。公路工程穿越势必会增加暗渠的稳定临界深度的影响，公路与暗渠交角越大，塑性区范围越小；暗渠与线路的交角增大，暗渠周围剪切应变变小。另外坎儿井也是一项水利工程，施工过程中违规向坎儿井内排放污水会对坎儿井水质造成影响。

根据新疆维吾尔自治区文物考古研究所对本项目坎儿井调查报告，本项目沿线坎儿井竖井井口已被风沙掩埋、深度不详，干涸废弃，本项目不在坎儿井路段设置附属设施、施工生产生活区，施工车辆冲洗废水经沉淀处理后循环利用不外排；施工人员生活污水排入一体化污水处理设备处理，处理达标后回用于施工用水，不外排。施工期间各类施工废水全部处理回用不外排，不会对坎儿井水质产

生不利影响。

5.4.2 运营期对地下水环境影响分析

本项目在沿线 2 处服务区各建设一座加油站，本项目对地下水造成影响主要源于加油站油品泄漏，下渗至地下水造成的影响，储油罐和加油管线的泄漏或渗漏对地下水的污染更为严重，地下水一旦遭到燃料油的污染，将会产生严重异味，并有较强的致癌性，根本无法饮用。又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的燃料油，土壤层吸附的燃料油不仅会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的燃料油还会随着地下水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样尽管污染源得到及时控制，但这种污染仅靠地表雨水的冲刷，含水层的自净降解将是一个长期的过程，达到地下水的完全恢复需几十年甚至上百年的时间。事故状态一旦油罐破裂对地下水的污染影响见环境风险分析。

5.4.2.1 加油站选址合理性分析

本项目两处加油站分别位于 K34+860 库木塔格服务区、K118+800 南山矿区服务区。根据工程地勘报告 K34+860 库木塔格服务区属于湖积平原工程地质区，地下水以松散岩类的孔隙水为主，地下水埋深 10-15m。K118+800 南山矿区服务区属于山前倾斜平原区，区域地下水类型为基岩裂隙水。

本项目加油站未设置于地下水饮用水水源保护区、特殊地下水资源保护区和其他依法不得占用的环境敏感区范围内，饮用水水源保护区的准保护区、补给区。

根据地勘报告，加油站所在区域未设置于砂性和砾石岩性区域。加油站未设置于农田、沙化土地封禁保护区和风景名胜区范围内，加油站选址合理可行。

5.4.2.2 加油站场区地下水环境影响评价

本项目严格按《汽车加油加气加氢站技术标准》的要求进行设计，本项目储油罐采用双层玻璃纤维增强塑料油罐，加油管道采用双层管。油罐及双层管均设有渗漏检测仪。本项目油罐车卸油采用平衡式密闭卸油方式，卸油接口装设快速接头及密封盖。对加油站区域采取防泄漏、防渗环保措施，储油罐区、卸油区及加油区进行重点防渗，重点防渗等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ ，不会渗透到地下。

加油过程中，加油管线的法兰、丝扣等因日久磨损会有少量油品滴漏，但轻油可以很快挥发、残留部分油品按操作规范用拖布擦干净。因此加油操作过程中，

基本无含油废水排出，且加油区内地面硬化，不会有残留油品渗入地下的情况发生。因此，项目运营对土壤环境无明显影响。

当加油站需要关闭时，若为临时关闭，要求油罐必须被抽干，并对油罐进行连续监测并采取防锈蚀保护措施；若为永久性关闭，则无论是把油罐挖出还是留在地下，罐内的任何物体必须全部清除干净，清除之后，留在地下的油罐必须按照要求填满砂石。此外，因突发事故产生的废气、柴油的泄漏，应立即采取有效措施，及时清理受污染的土壤，减少渗透及扩散范围。

5.5 土壤环境影响预测与评价

本项目加油站分别位于 K34+860 库木塔格服务区、K118+800 南山矿区服务区。加油站周边不存在耕地、园地等土壤环境敏感目标。按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》判定土壤环境敏感程度为不敏感。本次环评要求对加油站区域采取严格的防泄漏、防渗等环保措施。本项目按照要求采取措施后对土壤环境影响较小。

5.6 大气环境影响预测与评价

5.6.1 施工期大气环境影响分析

施工期间，对环境空气的污染主要来自施工扬尘、隧道施工废气及沥青拌合站及路面铺浇沥青的烟气。其主要污染物为扬尘、烟尘、SO₂、NO_x、沥青烟和苯并[a]芘等。施工期评价因子为总悬浮颗粒物（TSP）。

5.6.1.1 路基施工扬尘影响分析

公路施工过程中产生的扬尘主要包括物料运输扬尘、堆场扬尘、物料拌合扬尘和施工现场扬尘。

（1）物料运输扬尘

1) 材料运输扬尘

石灰和沙石等散体物质在运输过程中，极易引起粉尘污染，影响范围可达下风向 150m（在下风向 150m 处，TSP 污染仍然可能超过环境空气质量二级标准的 4 倍之多）。本报告要求建设单位和施工单位加强运输散体物质车辆管理，对运输车辆采用加盖篷布或将物料洒水等防护措施。

2) 施工便道扬尘

施工便道如果有路面或采用砂砾石进行铺装，运输扬尘相对较轻。如果施工

便道只是土路面，施工车辆运输引起的扬尘污染则比较严重，且影响范围较大。据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（ $0\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ ），在未铺装道路表面（泥土），粒径分布小于 $5\mu\text{m}$ 的粉尘占 8%， $5\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 的占 24%，大于 $30\mu\text{m}$ 的占 68%，因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。但较灰土拌和引起的粉尘污染而言，扬尘危害较小，且影响的周期也较短。为减少起尘量，有效地降低其对居民正常生活的不利影响，在途经村庄路段采取洒水降尘措施（每天两次）。通过洒水可有效地减少起尘量（据有关资料介绍，可减少起尘量的 70%），降低施工便道扬尘对环境空气质量的影响。

（2）堆场扬尘

公路施工一般在预制场、拌和站和施工场地内设置物料堆场，堆场物料的种类、性质及风速对起尘量有很大影响，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的扬尘污染，对周围环境带来一定的影响。通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使扬尘量减少 70%（京津唐高速施工道路扬尘洒水降尘试验监测结果）。此外，对一些粉状材料采取一些苫盖防风措施也可有效减少扬尘污染。为减小堆场扬尘对居民区敏感点的污染影响，施工物料堆场应根据当地主导风向，应设在附近村庄等敏感点下风向 500m 以外。

根据《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T 4061-2017），本项目拌合站中的砂石料场属于 II 类料场，应采取下列扬尘抑制措施：

- 1) 半封闭仓库；
- 2) 防风抑尘网（墙）；
- 3) 喷洒水或覆盖或喷洒抑尘剂或干雾抑尘。

（3）物料拌和扬尘

本项目共设置 7 处混凝土拌合站，分别位于 K1+400、K18+000、K50+000、K68+600、K96+800、K144+500、K179+900 处施工生产生活区内。

公路施工中，砂石料、水泥等物料在拌和过程中易起尘。本公路物料拌和采取站拌方式。站拌是工厂生产式的物料集中拌和，扬尘对环境空气的影响较为集中，采取防尘措施后可有效地控制扬尘污染。本项目采用拌合站集中拌和的方式，包括：沥青混凝土拌和、稳定土拌和、水泥混凝土拌和，拌合站物料传输、提升、

筛分等工序，各工序都会有粉尘产生，目前施工单位使用的拌合站设备物料传输采用全封闭式，粉尘排放点配备除尘器，只要保证除尘器正常使用，拌合站工艺排放的粉尘可以满足相应的排放标准，对环境的影响较小。

路面基层施工过程中需要设立混凝土拌和站根据有关测试成果，在拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度为 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，并考虑到沿线地区施工季节的常年主导风向，应将拌和站设在村庄敏感点所在地主导风向的下风向 300m 之外。本项目沿线评价范围内无居民区等敏感目标分布。

（4）施工现场扬尘

在修筑路面时，路面的初期开挖及填方过程中由于路面土壤的暴露，在有风天气易产生扬尘影响。随着施工进程的不同，其对环境空气的影响程度也不同。由于扬尘影响情况的不确定性，本次评价依据为新疆维吾尔自治区环境监测中心站在新疆“吐-乌-大”高速公路施工过程中对施工扬尘现场监测结果，通过类比分析得出本次工程公路施工现场的扬尘污染情况。“吐-乌-大”高速公路施工现场监测的施工扬尘浓度结果表明：

1) 在公路施工中产生的扬尘对周围环境会产生一定影响，并可导致周围空气中降尘的浓度超标。施工场地周围的监测结果 TSP 超标率为 72.5%，最大监测值为 $4.78\text{mg}/\text{m}^3$ ；降尘超标率为 52.5%，最大值为 $247\text{t}/(\text{月}\cdot\text{km}^2)$ 。

2) 在公路施工中，不同的作业过程产生的扬尘影响程度差别很大，影响最大的施工过程是路基挖填和通过便道拉、运、卸土石方，TSP 监测结果平均值为 $0.768\text{mg}/\text{m}^3$ ，降尘平均值为 $67.9\text{t}/(\text{月}\cdot\text{km}^2)$ ；影响较小的施工过程是路面铺设和桥涵施工，TSP 监测结果平均值为 $0.376\text{mg}/\text{m}^3$ ，降尘平均值为 $13.26\text{t}/(\text{月}\cdot\text{km}^2)$ ，而区域 TSP 监测背景平均值则为 $0.260\text{mg}/\text{m}^3$ 。

3) 在施工过程中，作业人员对环保措施的落实情况，对环境影响程度的差别很大。监测到的高浓度值均是由于施工人员不认真执行环保措施，非法作业所造成的。而认真执行环保措施的施工标段，其监测结果就相对较低。

施工中对地表的破坏会加大沙尘的浓度，因此施工作业必然对本项目沿线环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，这种污染将逐

渐减轻或消失。本报告要求建设单位和施工单位对施工现场定期洒水，有效降低施工扬尘对周边环境的影响。

5.6.1.2 隧道施工废气影响预测分析

本项目全线设置隧道 1 座，隧道工程施工过程中对大气环境的影响主要来自以下三个方面：即凿岩、挖掘、钻爆等过程中产生的粉尘，以及汽车及其他行走的机械设备在运行的过程中产生的扬尘；各种施工机械燃油产生的尾气；爆破过程中产生的 N、S 等有害气体化合物。

(1) 施工粉尘

隧道施工中对周围空气影响主要是粉尘污染。施工中打眼、放炮、装卸渣土、车辆运输、混凝土拌和及浇筑等作业均产生大量粉尘，对人体健康危害较大。施工过程产生的扬尘对施工区域内大气环境质量具有较大影响，并且可在短时间内使空气中 TSP 浓度维持较高水平。因此，在施工过程中，需采取相关措施，尽量减少扬尘的产生并缩小扬尘的影响范围。

(2) 施工设备燃油废气

隧道施工过程使用的机械设备主要以柴油作为燃料，使用以柴油机作动力的设备有：钻爆设备（凿岩台车），装渣设备（正装侧卸式装载机、挖掘机），运渣设备（拖拉机、柴油自卸汽车）等。柴油机排放的有害物主要有：碳氢化合物（HC）、CO、氮氧化物（NO_x）、氧化硫及颗粒物等。由于隧道内空间较小，独头掘进通风条件差，工程机械在隧道内作业，柴油机排放的大量废气难排净，对隧道形成长时间污染，危害施工人员的身体健康。

(3) 其他废气

钻爆施工产生的主要气体有 N₂、NO、NO₂、NH₃、H₂S、SO₂、SO₃ 等，污染物产生量随爆破强度变化较大，随爆破强度增大而增大。主要对隧道施工人员产生一定的影响。

因此，隧道施工过程应采取一定的防护措施，以减小施工产生的粉尘、有害气体对环境的不利影响和对施工人员健康的威胁。施工中一般采取以下预防措施：

- ①采用可降尘的施工机械（湿式凿岩机）；
- ②采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵

炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩)；

③根据国家有关法律法规及标准对作业环境进行定期监测，根据监测结果对措施做出合理调整和完善。

此外，隧道施工期间的出渣和施工车辆会对当地大气环境造成较大的扬尘污染，要求加强管理，尽量将施工便道远离村庄，并做好施工便道定期洒水工作，确保隧道施工对环境的影响降至最小。

5.6.1.3 沥青拌合站废气影响预测分析

(1) 沥青拌合站选址

本项目共设置 6 处沥青拌合站，分别位于 K1+400、K18+000、K50+000、K68+600、K96+800、K179+900 处施工生产生活区内。经调查，沥青拌合站周围 500m 范围内无村庄等环境敏感点分布，不涉及沿线水源地保护区、沙化土地封禁保护区、河流等环境敏感区，距离封禁保护区最近的为沥青拌合站为 K18+000 沥青拌合站、水稳拌合站、砼站、预制场，距离保护区约 5km，其选址符合环保要求。

(2) 工艺流程

沥青混凝土拌和站拌合工艺为：拌合站主要由上料机组、烘干加热机组、拌合机组、沥青供给机组、矿粉供给机组、成品料储存机组及中央控制室组成。拌合工艺为：当中央控制室发出开机命令后，冷料仓冷料经皮带输送机输送到干燥滚筒内，烘干后的骨料，由热料提升机输送到振动筛上进行筛分。筛分后的骨料落入隔热料仓室。各骨料和粉料由各自室门落入各自的称量斗内由电子秤计量，随后放入拌缸内，经称量好后的热沥青经喷洒泵经喷嘴随后喷入拌缸内。各种混合料经充分搅拌后，形成成品料，卸到送料斗车里。送料斗车经轨道卸入储料罐。最后通过卸料闸门，将成品料放到运输汽车上，用无热源或高温容器将沥青运至铺筑工地。

(3) 沥青烟气及拌合扬尘影响分析

本项目推荐采用沥青混凝土路面结构，因此施工过程中需要设置沥青拌和站。加热沥青所需燃料燃烧产生的烟气和沥青在加热、拌和过程中因挥发而产生的沥青烟等污染物对空气环境均将产生一定的影响，沥青拌合站废气是公路建设施工期空气环境影响的重要因素之一。目前国内外高等级公路施工中采用的沥青

拌和设备对这一问题已有较好地解决方法，采用蒸汽加热沥青，并采用密闭拌和过程、除尘装置，使沥青烟产生量很少，对环境影响也很小。加热沥青所需燃料燃烧产生的烟气对环境会有一定影响，但影响距离有限。

在沥青搅拌和路面铺设过程中会产生沥青烟气，主要的有毒有害物质是 THC、酚和 3, 4-苯并芘。本项目公路建设采用设有除尘设备的封闭式场拌工艺，沥青拌合过程中采用布袋除尘器和沥青烟气处理装置（“冷凝+电捕集+活性炭吸附”），可使沥青烟、苯并[a]芘、粉尘达标排放，用无热源或高温容器将沥青运至铺浇工地，沥青烟气的排放浓度较低。类比现在公路施工中常用沥青拌和设备的排放源强：封闭式站拌工艺周围污染物浓度在下风向 100m 分别为：THC 浓度为 $0.057\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染综合排放标准》标准值 $4\text{mg}/\text{m}^3$ ）；3, 4-苯并芘的平均值 $0.15\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物综合排放标准》标准值 $0.8\times 10^{-2}\text{mg}/\text{m}^3$ ）；酚 $<0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （低于《大气污染物综合排放标准》标准值 $0.08\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

沥青烟和苯并[a]芘来源于沥青拌合、铺路过程。对于沥青混凝土拌和站来说，拌合过程中沥青的使用均为精确计量，最后在拌缸内完成充分搅拌，整个系统密闭进行，不会产生沥青烟的泄漏。烘干筒、振动筛、称量装置和搅拌装置在作业时产生大量粉尘，这些粉尘在引风机产生的负压作用下由风筒导出，先进入旋风除尘器，在旋转过程中，气流中大颗粒的石屑由于离心作用而碰撞器壁，落入底部后，被螺旋输送机回收送入骨料砂仓中。经过第一次除尘的空气接着进入布袋除尘器进一步过滤，收集的粉尘由螺旋输送机送入主塔上的矿粉桶回收。经过二次过滤的净化空气通过引风机、烟囱进入大气。经现代的沥青混凝土拌合设备除尘后的净化空气含尘量低于 $0.1\text{g}/\text{m}^3$ （标准状态下），满足环境保护要求。

根据有关资料，沥青拌合站对环境空气的影响范围在半径 500~1500m 以内。经调查，沥青拌合站周围 1000m 范围内无自然保护区、风景名胜区、村庄等大气环境保护目标分布。由于本项目沥青拌合站距离大气环境保护目标较远，沥青拌合站在做好密闭拌和、高效除尘装置等措施前提下，拌合废气对沿线大气环境保护目标影响较小。随着沥青拌和结束，施工沥青烟气影响将不再存在，施工沥青烟气对环境的不利影响是暂时的、短期的。

根据有关资料，沥青拌合站对环境空气的影响范围在半径 500~1500m 以内。

经调查，沥青拌合站周围 1000m 范围内无自然保护区、风景名胜区、村庄等大气环境保护目标分布。本项目沥青拌合站 200m 范围内无村庄，沥青拌合站在做好密闭拌和、高效除尘装置等措施前提下，拌合废气对沿线大气环境环境保护目标影响较小。随着沥青拌和结束，施工沥青烟气影响将不再存在，施工沥青烟气对环境的不利影响是暂时的、短期的。

5.6.1.4 机械尾气排放影响分析

施工机械耗油中相当一部分燃油消耗于汽车运输上，特别是载重车辆耗油量较大，主要是在公路上行驶。因此，燃油污染物排放中相当一部分是分散于运输道路上，而并不集中在施工现场，施工现场内实际排放的污染物的量不大，对周围环境空气质量影响不大。

5.6.2 运营期大气环境影响预测与评价

运营期环境空气污染源主要包括加油站产生的非甲烷总烃，营运车辆排放的污染物，附属服务设施的厨房产生的餐饮油烟等大气污染物。

5.6.2.1 加油站产生的废气对环境空气影响分析

本项目在库木塔格服务区、南山矿区服务区左右侧各建设一座加油站，每座加油站新建潜油泵 4 台，其中 1 台 92#汽油储罐(50m³)，1 台 95#汽油储罐(50m³)，1 台-35#柴油储罐(50m³)，1 台 0#柴油储罐(50m³)，类比 S21 阿乌公路加油站油品消耗量，本项目年消耗汽油 1500t，柴油量 2500t/a，公路运营后加油站大气污染物主要为汽油柴油装卸、加油作业等过程中挥发的非甲烷总烃。

根据《散装液态石油产品损耗》(GB11085-89)中关于新疆维吾尔自治区油气损耗率进行计算装卸油和加油过程中的油气损耗量。本项目采用双层卧式储罐，其贮存损耗可忽略不计。本项目对汽油卸油、加油工艺安装油气回收装置，加油站的卸油油气回收率可达到 95%以上，加油油气回收效率可达 90%以上。本项目挥发性有机物排放量见表 5.6-1。

表 5.6-1 油气损耗量预测 单位: t/a

油品	损耗类型	损耗率%	损耗量t/a	排放量t/a
汽油 (1500t/a)	卸油损耗	0.13	1.95	0.53
	零售损耗	0.29	4.35	
柴油 (2500t/a)	卸油损耗	0.05	1.25	3.25
	零售损耗	0.08	2	
合计			9.55	3.78

本加油站汽油经过油气回收装置回收后的挥发性有机物排放量为 0.53t/a。柴油加油工艺无油气回收设置，其挥发性有机物排放量为 3.25t/a。本项目年挥发性有机物排放量为 3.78t/a。

根据本项目施工图设计，本项目沿线加油站设置有密闭油气回收系统（一、二次油气回收系统）对加油站卸油、加油时挥发的非甲烷总烃进行回收。通过油气回收，加油站的卸油油气回收率可达到 95%以上，加油油气回收效率可达 90%以上，大大减少了油气的排放。同时加强运营期间的管理工作以及工作人员的操作培训，减少损耗。

本项目产生的非甲烷总烃为 9.55t/a，通过设置油气回收系统后，加油站的卸油油气回收率可达到 95%以上，加油油气回收效率可达 90%以上，大大减少了油气的排放，本项目回收的非甲烷总烃量约为 5.77t/a；无组织形式排入大气环境约 3.78t/a，满足《加油站大气污染物排放标准》（GB20952-2020）表 3 中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值（4.0mg/m³）。

此外，本加油站采用地埋式双层储油罐，密闭性好，因此储油罐室内气温稳定，可减少油罐小呼吸蒸发损耗。本加油站站址开阔，空气流动良好，扩散后排放的烃类有害物质周界浓度相对较小，对周围环境空气质量影响较小。

5.6.2.2 营运车辆尾气对环境空气影响分析

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。汽车尾气中主要污染物是一氧化碳、二氧化氮、烟尘、碳氢化合物等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、耗油量而变化，重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

结合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十分有限，其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小。日交通量达到 3 万辆时，NO₂ 和 TSP 均不超标。随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此公路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，公路对沿线空气质

量带来的影响轻微。

5.6.2.3 附属设施产生废气对环境空气影响分析

(1) 附属服务设施采暖对环境空气的影响分析

本项目全线设置服务区 2 处，停车区 2 处（与服务区共建），加油站 2 处（与服务区共建），收费站 3 处，养护工区 2 处，桥隧养护管理站 1 处（与监控管理中心共建）。

本项目在服务区、收费站、桥隧养护管理站等共 5 处站区全部采用清洁能源进行采暖，不产生 SO₂ 和烟尘等大气污染物，其运行对周围环境空气质量无影响。

(2) 附属服务设施餐饮油烟对环境空气的影响分析

为工作人员的就餐需要，服务区、停车区和收费站等沿线设施均设有餐厅。根据自治区高速公路服务管理设施情况，收费站等小型站区餐厅通常设 2 个基准灶头；服务区（停车区）等大型站区餐厅设 6 个基准灶头（每处服务区设两处餐厅），均采用罐装液化气，为清洁能源，燃烧时污染物产生量很小，本报告不做定量分析。

为使餐厅油烟达标排放，本评价要求沿线设施每处餐厅均应参照《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）和《饮食业油烟净化设备技术要求及检测技术规范》（HJ 62-2001）的要求，安装油烟净化设施，确保排气口油烟浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟最高允许排放浓度的要求（2.0mg/m³）。

采取如上措施后，本项目沿线设施餐饮油烟可实现达标排放，对周围环境空气质量影响较小

5.7 固体废物对环境的影响分析

5.7.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期会产生大量施工弃土和生活垃圾，如不妥善处置会对环境造成影响。

(1) 施工弃方环境影响分析

施工弃方对周围环境的影响首先表现在侵占土地，破坏地貌和植被；其次是污染土壤、地表水和地下水。弃土场堆渣扬尘还会污染大气。本项目设置了足够的弃渣场，施工弃土及时清运至弃渣场消纳。对耕地、林地、草地表土要做好保存，后期用于路基工程、附属设施绿化，施工生产生活区、弃土场、施工便道生

态恢复，既可减少弃方又可减少公路对植被的影响。施工弃方合理处置后对环境影响较小。

隧道出渣除部分能用于路基填筑外，大部分废渣需要进入弃渣场进行处置。根据沿线工程地质条件推断，本项目隧道弃渣将以石方为主，从隧道洞口周围环境现状调查结果来看，这些弃渣如果处置不当，施工过程中在洞口附近就地弃渣和随意乱弃，弃渣将占用和损坏大量土地。同时，弃渣在水力、风力的影响下，极易形成水土流失，流失的土壤进入沿线河道将对河流行洪产生影响。隧道弃渣需运至指定弃渣场或碎石加工场，禁止顺坡倾倒。

（2）生活垃圾环境影响分析

1) 本项目施工生产生活区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定期拉运至鄯善县生活垃圾填埋场处置。生活垃圾在收集和暂存过程中加强了垃圾堆放点的维护管理，避免了垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，对环境影响较小。

2) 项目区垃圾填埋场概况

鄯善县城垃圾填埋场于 2013 年完工，生活垃圾处理规模为 100t/d。一期工程有效库容 51.30 万 m³。二期工程设计规模：近期（2023 年）生活垃圾处理规模为 180 吨/日，远期（2033 年）生活垃圾处理规模为 250 吨/日，有效库容 82.13 万 m³，服务年限 10 年。

3) 生活垃圾处理依托可行性分析

项目区生活垃圾填埋场可有效消纳本项目施工过程中的生活垃圾，运输可通过施工便道及项目区道路进行运输。生活垃圾集中收集清运至项目区垃圾填埋场处理后生活垃圾对环境影响较小。

（3）危险废物环境影响分析

本项目施工期机修会产生废机油、废机油桶，但产量较小，施工生产生活区设置符合标准的危废暂存间，委托有资质的单位定期清运、处置。施工机修产生的固废妥善有效的处置后对环境影响较小。

5.7.2 运营期固体废物影响分析

本项目建成通车后，当地交通更为便捷，给当地带来了极大的便利，但同时交通垃圾，如纸屑、果皮、塑料用具等废弃物以及公路养护和维修过程产生的筑路废料都对沿线周边环境产生不利影响，即增加了公路养护的负担，又破坏了路

域景观的观赏性。

工程运营期产生的固体废物主要是生活垃圾和筑路废料。其中，筑路废料主要是在公路养护和维修过程产生的，生活垃圾主要是通行车辆产生的。筑路废料及时清运；公路维护人员定期将生活垃圾收集清运至附近城镇垃圾填埋场。只要加强管理，采取切实可行的措施，本工程运营期的固体废物不会对周围环境产生影响。

运营期各附属设施（服务区、收费站）产生的固体废物主要是生活垃圾，各附属设施设置垃圾桶、垃圾箱，收集后由环卫部门定期清运至鄯善县垃圾填埋场。附属设施产生的生活垃圾不会对周围环境产生影响。

5.8 环境风险影响分析

5.8.1 环境风险敏感路段识别

(1) 水环境风险

本项目跨越柯柯亚河 3 次，跨越二塘沟河 2 次，环境敏感路段情况详见表 5.8-1。

表5.8-1 水环境敏感路段情况

序号	敏感目标名称	路段	跨河桥梁	路段长度(m)
1	柯柯亚河	K7+000-K7+100	火焰山特大桥右幅	1048
			火焰山特大桥左幅	14098
		K10+280-K10+620	柯柯亚河1号大桥右幅	316
			柯柯亚河1号大桥左幅	346
		K18+000-K18+120	柯柯亚河2号大桥右幅	192
			柯柯亚河2号大桥左幅	162.16
2	二塘沟河	K18+480-K19+100	柯柯亚河3号大桥右幅	609
			柯柯亚河3号大桥左幅	609
		K20+180-K20+530	柯柯亚河4号大桥右幅	432
			柯柯亚河4号大桥左幅	432

根据国内公路工程的运营经验，公路运营过程中潜在的环境风险事故主要来源于运输危险品的车辆在敏感路段发生事故时危险品直接泻入水体或者车辆直接掉进水体。本项目潜在的环境污染风险主要源自运输危险品的车辆在跨越河流的桥梁等路段发生交通事故，导致危险品泄漏入水从而对河流水体造成污染。

(2) 农田土壤污染风险

本项目道路沿线占用了耕地，运输危险品的车辆在该路段发生事故时，对农田的土壤及农作物将会产生较大影响，本项目土壤环境风险敏感路段主要包括K1+400-K2+200占用农田段，本次评价将对该路段提出农田土壤污染的风险防范措施。

(3) 地下水污染风险

本项目建设2处（4座）加油站，油品发生泄漏，下渗至地下，可能对地下水造成污染，拟建公路地下水环境风险敏感路段主要包括4座加油加气站所在区域地下水。

(4) 大气环境风险敏感路段

本项目大气环境风险源主要为2处（4座）加油加气站，加油加气站天然气和油品泄漏引发火灾和爆炸可能对沿线大气环境保护目标造成环境风险，本项目大气环境风险敏感路段为加油加气站区域周边3km范围内村庄居民。

5.8.2 环境风险影响分析

5.8.2.1 施工期环境风险分析

公路施工过程中风险事故主要造成的影响是对沿线水体的影响，化学危险品的泄漏、落水将造成水体严重污染，危害农业灌溉，危险品散落陆域，也会对土地正常使用功能带来影响，破坏陆域生态环境。

大量研究成果表明，施工水污染事故主要源于交通事故。当公路跨过水体或沿水域经过时，施工车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要有：

(1) 危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，并排入附近水体。

(2) 施工车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近水体。

公路施工风险事故的发生与运输车辆驾驶人员有很大关系，一般事故的发生多数是由于施工汽车超载和驾驶人员疲劳驾驶所致，事故发生后多数司机因害怕不敢报案而延误处理，导致事故影响范围扩大。

按《危险化学品重大危险源辨识》《职业性接触毒物危害程度分级》（GB50844-85）中的相关规定，危险货物公路运输除货物分类及分项外，还包括包装和标志、车辆和设备、托运和单证、承运和交接、运输和装卸、保管和消

防、劳动防护和医疗急救、监督和管理等原则。由于车辆本身动力源来自石油类的燃烧，尤其是大型车辆使用燃油较多，所以，公路涉施工及最为普遍危险性物质的是燃油及化学品。

5.8.2.2 运营期环境风险分析

(1) 环境风险类型

1) 危化品运输车辆发生事故，导致危险品泄漏，排入沿线地表水体，对地表水体造成污染。

2) 沿线加油站油品泄漏下渗至地下导致地下水污染，油品泄漏发生火灾、爆炸等环境风险事故。

(2) 油品泄漏发生事故概率预测

根据对同类石化企业调查，表明在最近十年内发生的各类污染事故中，以设备、管道泄漏为多，占事故总数的 52%；因操作不当等人为因素造成的事故占 21%；污染处理系统故障造成的事故占 15%，其他占 12%。此外，据贮罐事故分析报道，贮存系统发生火灾爆炸等重大事故概率小于万分之一，并随着近年来防灾技术水平的提高，呈下降趋势。

(3) 交通事故风险预测

1) 预测模式

本次评价拟采用概率计算法预测本项目运营期在重要水域路段发生危险品运输事故的概率，具体计算方法如下：

$$P=Q1 \times Q2 \times Q3 \times Q4 \times Q5 \times Q6$$

式中：P——预测年水域路段发生化学品风险事故的概率；

Q1——该地区目前车辆相撞翻车等重大事故概率，次/百万辆公里，参考新疆交通事故概率；取 $Q1=0.185$ 次/百万辆·公里；

Q2——预测年年绝对交通量，百万辆/年；

Q3——新建公路对交通事故的降低率，%；根据美国车辆交通安全报告（1974），高速公路比一般公路事故降低率为 75%；取 $Q3=25\%$ ；

Q4——货车占总交通量(绝对)的比例，%；

Q5——运输化学危险品车辆占货车比率，%，运输燃料中的石油和化学制品车辆占整个货运车辆的 3.93%；

Q6——敏感路段长度，公里。

1) 预测结果

根据预测模式和上述参数的确定，预测结果见表 5.8-2。

表 5.8-2 公路危险运输风险概率估算表

序号	敏感目标名称	路段	跨河桥梁	桥梁长度(m)	风险事故概率(次/年)		
					2028	2034	2042
1	柯柯亚河	K7+000-K7+100	火焰山特大桥右幅	1408	0.004231	0.004509	0.011384
			火焰山特大桥左幅	1408	0.004231	0.004509	0.011384
		K10+280-K10+620	柯柯亚河1号大桥右幅	316	0.0009494	0.0004561	0.002554
			柯柯亚河1号大桥左幅	346	0.001039	0.0014887	0.002797
		K18+000-K18+120	柯柯亚河2号大桥右幅	192	0.0005768	0.0008261	0.001552
			柯柯亚河2号大桥左幅	162.24	0.0004872	0.0006977	0.000131
2	二塘沟河	K18+480-K19+100	柯柯亚河3号大桥右幅	609	0.001829	0.0026204	0.004923
			柯柯亚河3号大桥左幅	639	0.001829	0.0026204	0.004923
		K20+180-K20+530	柯柯亚河4号大桥右幅	432	0.0012981	0.0018858	0.003492
			柯柯亚河4号大桥左幅	432	0.0012981	0.0018858	0.003492

3) 事故后果分析

由上述计算结果可知，拟建工程营运期运输化学危险品车辆发生重大交通事故的概率很小，并且考虑到运输的化学及其制品中不全是危险品，上述预测值偏高。但根据概率论的原理，这种小概率事件还是有可能发生的，一旦在这些敏感路段发生大范围的危险品运输泄漏事故，对水体会造成污染。必须结合工程设计，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，确保事故径流不泻入这些水体，把事故发生后对水环境的危险降低到最低程度，做到预防和救援并重。

(4) 加油加气站环境风险

1) 加油加气站风险源分布情况

本项目沿线建设 2 处（4 座）加油加气站，站区存储和销售汽油、柴油为易燃液体，天然气为易燃气体，具有一定潜在危险性，在突发事故状态下，若不采取措施，对周边环境造成不利影响。每座加油加气站危险物质调查清单见表 5.8-3。

表 5.8-3 加油加气站风险源分布情况

序号	危险物质名称	储存位置	每座站区最大储存量
1	汽油	地下储油罐	60t (80m ³)
2	柴油	地下储油罐	92.4t (110m ³)

2) 危险物质数量与临界量的比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018), 危险物质及工艺系统危害性 (P) 应根据危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018) 附录 C, Q 按下式进行计算:

计算项目涉及的危险物质在厂界的最大储存量与其临界量的比值 (Q) 当只涉及一种危险物质时, 计算该物质的总量与其临界量比值, 即为 Q; 当存在多种危险物质时, 需根据下式计算物质总量与其临界量比值 (Q):

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目单座加油站危险物质数量与临界量比值表, 详见表 5.8-4。

表 5.8-4 危险物质数量与临界量比值表

危险物质	站区最大贮存量t	临界量t	该种物质Q值
汽油	60	2500	0.024
柴油	92.4	2500	0.037
Q值			0.061

根据上表可知, 本项目单座加油加气站涉及的危险物质的 Q 值为 0.061, $Q < 1$, 本项目加油加气站的风险潜势为简单分析。

5.8.2.3 环境风险防范措施

(1) 危险物品运输车辆交通事故预防措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》《道路危险货物运输管理规定》《民用爆炸物品安全管理条例》等。结合公路运输实际，具体措施如下：

1) 将公路营运期危险化学品运输应急救援工作纳入沿线地市现有应急救援体系。

2) 加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

3) 危险品运输车辆在进入公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表。申报表主要报告项目有危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人姓名、装卸地点、货物特性等。危险品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，从而加强对运输危险品的车辆进行有效管理。

4) 实行危险品运输车辆的检查制度，对申报运输危险品的车辆进行“准运证”“驾驶员证”“押运员证”和危险品运输行车路单（以下简称“三证一单”）检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶上公路。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。

5) 风雪、大雾天气要求车辆限速行驶，加强对危险化学品车辆的管理，防止交通事故引发环境风险事件。

6) 教育司乘人员，若发生交通事故，出现危险品外泄、燃烧、爆炸等污染危害，驾驶员必须及时就近向有关交通、公安及环保部门报告，以便按规定要求，采取相应的救急措施，防止事态扩大，消除危害。

7) 应急设施：在公路沿线的附属设施配备足够的危险品事故应急物资。一旦发生危险品运输事故可以在最短的时间内进行处理。具体应急器材设置参见表 5.8-5。

表5.8-5 应急物资设置一览表

序号	应急设备和器材	单位	数量
1	手提式灭火器	个	10
2	推车式灭火器	个	5
3	防毒面具、防护服	套	10

序号	应急设备和器材	单位	数量
4	降毒解毒药剂	套	10
5	其它应急器材（担架、急救箱、 清扫与回收设备等）	套	5
6	吸油毡	kg	100
7	围油栏	m	100

（2）环境污染风险防范措施

1）水环境敏感路段风险防范及处置措施

①在 K7+112.5 火焰山特大桥，K10+411.7 柯柯亚河 1 号大桥、K18+063.5 柯柯亚河 2 号大桥、K18+755 柯柯亚河 3 号大桥、K20+430 柯柯亚河 4 号大桥设置桥面径流收集系统及防撞护栏，并在桥头各设置 1 座应急事故池，在进出该路段两端设置“重要水体，谨慎驾驶”警示牌。

②服务区内设置危险品运输车辆专用停放区域，收费站、服务区内存放必要的风险应急物资。

③应组织在事故发生点下游地表水体和下风向进行跟踪环境监测，有效控制事故现场，制定清除污染措施和恢复措施。

2）农田土壤污染防范措施

本次提出在道路两侧存在耕地的路段，根据地形特点以及实际情况，在路两侧设置防渗截排水沟，确保事故状态路面漫流不进入耕地内，影响耕地的土壤环境。

2）地下水污染防范措施

按照《汽车加油加气站设计与施工规范》（GB50156-2014）对加油站区采取严格的防泄漏、防渗等环保措施。地下储罐应采用双层罐或设置防渗池，埋地加油管道应采用双层管道，双层罐、双层管道及防渗池，防渗池应采用防渗钢筋混凝土整体浇筑。防渗要求满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ ；对钢制油罐外表面防腐设计，且防腐等级不应低于加强级；加油站场地周边设置完备的排水边沟，场区径流经边沟收集、隔油池隔油处理后，纳入服务区、停车区污水处理设施进行处理，不得随意排放；对加油站进行防渗漏检测，并对加油站地下储油罐可能发生的泄漏、污染进行全生命周期监控；制定油品泄漏的应急预案、应急计划。

4）大气环境风险防范措施

油罐车卸油必须采用密闭卸油方式，加油机采用自封式加油枪，安装油气回收装置；加油、加气站的固定工艺管道宜采用无缝钢管。设置“禁止烟火”“禁止吸烟”等安全标志。

5.8.2.4 应急预案

公路运营后，按照相关规定，需要编制突发环境事件应急预案，在本报告书中不作专门规定。

(1) 应急处理管理制度及应急措施建议

1) 本项目应急处理管理制度

本项目位于吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内，本项目应结合《新疆维吾尔自治区安全生产条例》《新疆维吾尔自治区突发公共事件总体应急预案》《关于认真做好道路危险货物运输管理工作的通知》及相关文件制定相应的应急预案，并按照预案要求进行相关管理。

本项目涉及的水环境敏感路段主要有：跨越柯柯亚河、二塘沟河处，建议公路沿线各级地方政府将其运输风险的应急救援问题纳入到当地突发环境事故应急预案中。

S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目应急预案包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置原则等。工作职责主要有研究制订 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目化学危险品运输安全措施和政策，建立辖区内化学危险品运输业户和车辆、人员档案，定期开展对道路化学危险品运输业户的安全检查，并定期召开协调领导小组成员会议，通报道路化学品运输事故情况，定期组织道路化学品运输业户负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高沿线老百姓和从业人员的安全生产意识，做好道路化学危险品运输事故的统计与上报工作等。

2) 应急工作规程及处置原则

①一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监控通信分中心报告。

②监控通信管理所接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

③如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

④如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品泄漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

⑤如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门。环保部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

⑥若泄露品为易燃物质，在泄漏区域及下风方向严禁一切火种或其他激发能源，禁止使用一切产生明火，消防人员组织一定数量的喷雾水枪，冷却、稀释易燃物。

3) 应急处理意见

S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目危险化学品车辆事故应急处置措施应包括以下几个部分：

①指导思想和原则

应充分贯彻“预防为主，安全第一”的指导思想和方针，树立“预防为主、快速反应、统一指挥、分工负责”的处置原则。

②危险目标

明确 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目危险化学品运输种类、特性及污染的特点。

③组织机构、人员及职责

建立以公路营运管理部门为主体，吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内交警、消防、环保、气象、安监局等有关部门参加的危险化学品车辆事故应急处置组织机构，明确各有关人员的分工与职责，并确定有效的联系方式。其中：

①S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目巡警队及路政大队：承接事故报告，负责事故现场区域周边道路的交通管制工作，禁止无关车辆进入危险区域，保障救援道路的畅通。负责制定人员疏散和事故现场警戒预案。组织事故可能危及区域内的人员、车辆疏散撤离，对人员撤离区域进行治安管理，参与事故调查处理。

②吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内消防大队：负责事故现场扑灭火灾，控制易燃、易爆、有毒物质泄漏和有关设备容器的冷却。事故得到控制后负

责洗消工作；组织伤员的搜救。

③吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内生态环境局：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及测定环境危害的成分和程度；对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告，提出控制措施并进行监测；事故得到控制后指导现场遗留危险物质对环境产生污染的消除。负责调查重大危险化学品污染事故和生态破坏事件。

④吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内气象局：负责为事故现场提供风向、风速、温度、气压、湿度、雨量等气象资料。

4) 现场处置专业组的建立及职责

根据事故实际情况，成立危险源控制组、伤员抢救组、灭火救援组、安全疏散组、安全警戒组、物资供应组、环境监测组以及专家咨询组等处置专业组，并明确相应职责。其中：

①危险源控制组：负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险源，并根据危险化学品的性质立即组织专用的防护用品及专用工具等。该组由消防支队组成，人员由消防队伍、企业义务消防抢险队伍和专家组成。

②伤员抢救组：负责在现场附近的安全区域内设立临时医疗救护点，对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院进一步治疗。

③灭火救援组：负责现场灭火、现场伤员的搜救、设备容器的冷却、抢救伤员及事故后对被污染区域的洗消工作。

④安全疏散组：负责对现场及周围人员进行防护指导、人员疏散及周围物资转移等工作。

⑤安全警戒组：负责布置安全警戒，禁止无关人员和车辆进入危险区域，在人员疏散区域进行治安巡逻。

⑥物资供应组：负责组织抢险物资的供应，组织车辆运送抢险物资。

⑦环境监测组：负责对大气、水体、土壤等进行环境即时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估，制定环境修复方案并组织实施。由环境监测及化学品检测机构组成，该组吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内生态环境局负责。

⑧专家咨询组：负责对事故应急救援提出应急救援方案和安全措施，为现场

指挥救援工作提供技术咨询。

5) 危险化学品事故处置措施

针对 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目运输的各种危险化学品的危险性和水污染特性，制定相应的事故处置措施。

6) 危险化学品事故现场区域划分

针对 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，明确事故现场危险区域、保护区域、安全区域的划分，并以挂图的形式张贴于醒目位置。

7) 事故应急设施、设备及药剂

针对 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，配备应急处置的设施、设备和药剂。

8) 应急处置单位、人员名单及联系方式

明确危险化学品应急处置单位、人员名单和有效联系方式，以便事故发生时及时处置。

建设项目环境风险简单分析内容，见表 5.8-6。

表 5.8-6 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	S24 线鄯善至库米什高速公路			
建设地点	吐鲁番市高昌区、托克逊县及鄯善县境内			
地理坐标	起点坐标	E90°01'01.759", N42°53'05.905"	终点坐标	E88°20'08.543", N42°16'32.170"
主要危险物质及分布	道路运输危险化学品，包括易燃易爆、有毒有害气体、液体等，如天然气、柴油、汽油。			
环境影响途径及危害后果	①如果发生液态污染物泄漏事故时易造成水质污染； ②路上行驶车辆发生气态污染物泄漏、火灾、爆炸事故会影响公路沿线的人群密集区。			
风险防范措施要求	地表水水风险措施	①在跨越河流路段设置桥面径流收集系统、应急事故池和防撞护栏 ②加强运输危险化学品罐车的管理； ③编制突发环境事件应急预案； ④现场应急措施。		
	加油站风险措施	①对加油站区采取严格的防泄漏、防渗等环保措施； ②地下储罐应采用双层罐或设置防渗池，埋地加油管道应采用双层管道，双层罐、双层管道及防渗池，防渗池应采用防渗钢筋混凝土整体浇筑； ③加油站场地周边设置完备的排水边沟，场区径流经边沟收集、隔油池； ④对加油站进行防渗漏检测； ⑤制定油品泄漏的应急预案、应急计划。		

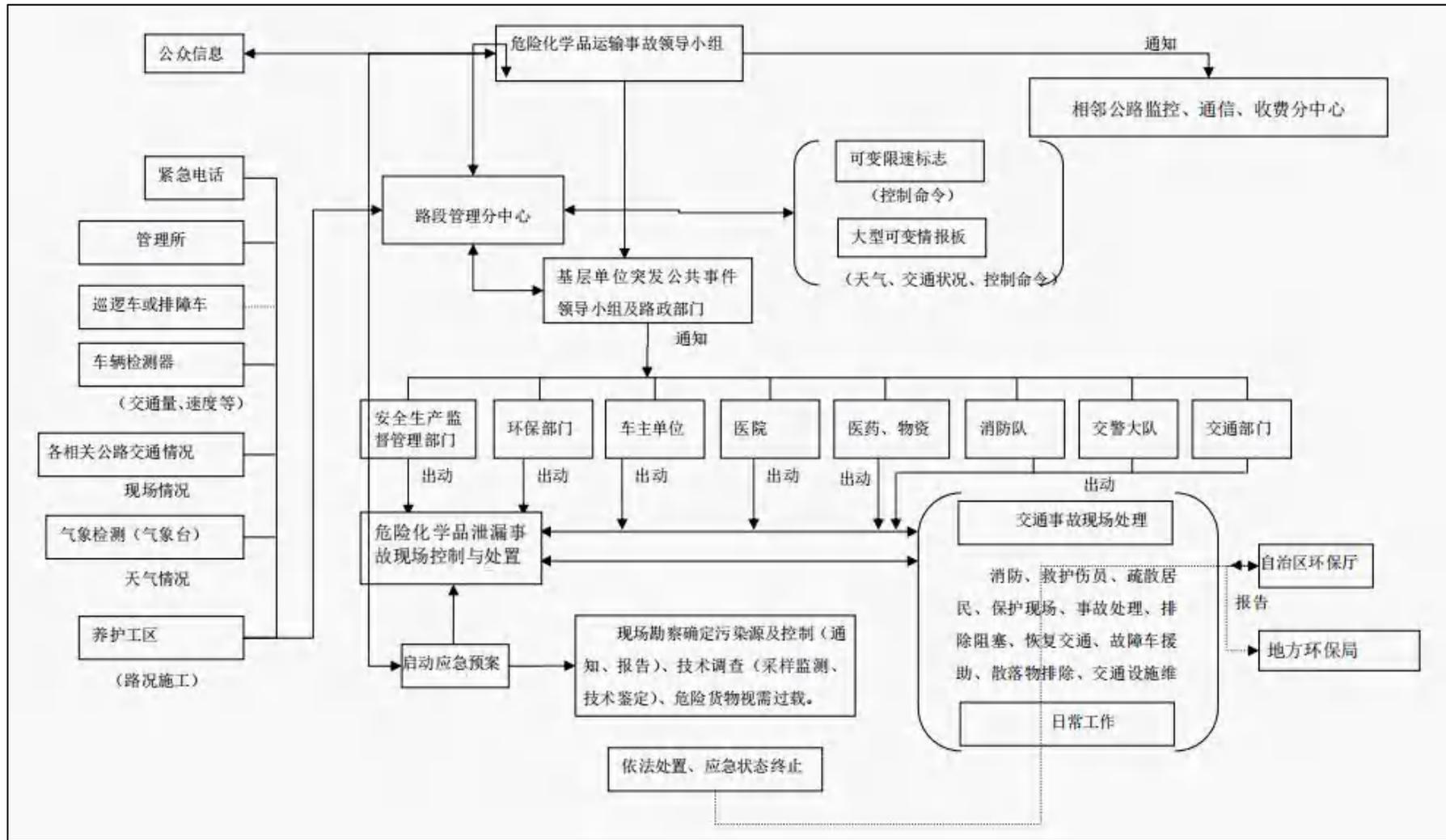


图 5.8-1 S24 线鄯善至库米什高速公路建设项目突发性环境污染事故控制指挥系统

6 环保措施及可行性论证

6.1 工程设计环保要求

6.1.1 生态环境保护措施

(1) 公路设计选线时，应充分结合鄯善县及沿线城镇总体规划，遵循“靠而不进，离而不远”的原则，与城镇总体规划相协调，尽量避开河流、村镇、文物古迹等环保敏感点。

(2) 路线充分考虑了库木塔格沙漠风景名胜区、沙化土地封禁保护区、鄯善县国家二级公益林等 3 处生态敏感区的影响，对上述环境敏感区进行最大程度的避让，并从工程形式等方面采用了环境影响较小的建设方案。路线穿越鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、库木塔格沙漠路段，在路基上、下风侧设置草方格和芦苇阻沙障。

6.1.2 噪声与环境空气污染防治措施

(1) 进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声环境敏感点。开工前组织进行沿线声、环境空气敏感点调查工作。合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免扬尘、噪声等影响居民。

(2) 合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免扬尘、噪声等影响居民。

(3) 本项目 7 处附属设施采用清洁能源进行采暖，不设燃煤设施；自设餐厅须加装油烟净化设施，油烟排放须确保达到国家《饮食业油烟排放标准(试行)》规定的最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、净化设施最低去除效率为 75% 的基本要求。

6.1.3 水环境保护措施

(1) 为防范危险化学品运输带来的环境风险，在 K7+112.5 火焰山特大桥桥面径流收集系统和 2 座应急事故池；在 K10+411.7 柯柯亚河 1 号大桥、K18+063.5 柯柯亚河 2 号大桥、K18+755 柯柯亚河 3 号大桥、K20+240 柯柯亚河 4 号大桥位置的桥梁两侧设置桥面径流收集系统，并在桥头两端共设置 4 个应急事故池，通过径流收集管道将桥面径流引入应急事故池。上述路段一旦发生风险事故时，可兼顾起到事故废水收集作用，并在应急事故池四周隔离栅设置警示标志。

(2) 本标段沿线分布坎儿井 29 处，经与文物单位沟通，项目沿线附近坎儿

井均已废弃，本次采用钢筋混凝土卵形通道涵进行保护，对坎儿井进行加固保护。

(3) 附属设施生活污水采用 A²O+MBR 工艺污水处理设备，附属设施设置蓄水池，生活污水处理后冬储夏灌，回用于服务区内冲洗公厕及场站绿化，不外排。

6.1.4 景观绿化设计

项目穿越库木塔格沙漠自然风景名胜区；项目设计中要以本标段带动区域社会经济发展为宗旨，以展现地域自然风貌为基础，打造一条特色景观优质、服务功能完善、带给使用者以愉悦体验和文化感染的绿色景观示范公路，是本标段勘察设计的亮点所在。

6.2 生态环境保护措施

6.2.1 施工期生态环境保护措施

6.2.1.1 生态环境保护管理措施

(1) 开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占草地、林地，又方便施工的目的。

(2) 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

(3) 严格控制路基开挖、隧道洞口开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

(4) 工程施工过程中，要严格按设计规定的弃渣场进行弃土，不得随意扩大施工范围及破坏周围植被。弃渣场禁止占基本农田、沙漠风景名胜区、沙化土地保护区和鄯善县国家二级公益林。

(5) 施工期临时设施用地尽量选择在公路征地范围内（如互通立交区、服务区、停车区、收费站等），施工驻地租用当地民房和场地。凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被。

6.2.1.2 土壤保护措施

(1) 严格限定施工的工作范围，严禁自行扩大施工用地范围。合理规划使用永久占地范围内的土地，减少临时占地，若临时征用土地，必须补报。

(2) 严格按设计要求设置施工便道宽度，设立明显标志指明行车路线，运输车辆不得随意驶离便道，严格避免对土壤及植被的破坏和扰动。

(3) 公路路堑地段应做好边坡防护措施，如设置挡土墙等，防止雨水冲刷

引起水土流失。

(4) 严格按照设计要求, 对植被发育良好的取弃土场、施工生产生活区和施工便道等临时工程地段的表层土进行剥离, 表层土集中堆存, 用于施工后期施工迹地恢复表层覆土, 施工结束后用于生态恢复。在戈壁荒漠路段布设的取弃土场、施工生产生活区, 应该注意做好表层砾幕层的保护工作, 施工完毕场地平整后, 用砾幕层覆盖, 与原地貌一致。

(5) 本项目占用一定量的草地、耕地, 对这部分地类区域采取表土剥离, 这部分土壤质地条件较好, 应充分加以利用。根据土壤条件, 确定占用耕地的区域表土剥离厚度平均为 20.0cm, 占用草地的区域表土剥离厚度平均为 10.0cm。施工过程中将其临时堆放在公路永久占地范围内, 并进行防护。施工后期根据实际情况对立地条件较好的路基边坡和路基坡脚至征地界内的区域实施覆土, 植物绿化措施。本项目在戈壁荒漠路段, 布设的取弃土场、施工生产生活区, 应该注意做好表层砾幕层的保护工作, 使地表与周围景观相同。

6.2.1.3 植被保护措施

在公路施工期应加强施工管理, 科学合理施工, 维护植物的生境条件, 减少植被占用, 杜绝对工程用地范围以外林地的不良影响。

(1) 施工前要按《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国草原法》《国家林草局 35 号令》等文件的要求和规定, 依法依规办理建设项目使用林地的审核审批手续。

(2) 施工过程中, 加强施工人员的管理, 禁止施工人员对林木滥砍滥伐, 严禁砍伐森林植被做燃料。

(3) 施工期对于公路占压的林草地面积进行调查, 有恢复条件的尽量恢复, 优化原有的自然环境和绿地占有水平。无恢复条件应做好征地补偿工作。

(4) 在公路施工期应加强施工管理, 科学合理施工, 维护植物的生境条件, 减少水土流失, 杜绝对工程用地范围以外林地的不良影响; 防止毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为的发生, 杜绝非法征占用林地。

(5) 公路施工前预先将路段内林地等土质较好的表层土剥离表土, 集中堆放, 并采用防尘网苫盖, 用于立地条件较好的路基边坡以及附属工程区域的覆土植物绿化措施。

(6) 施工后期根据实际情况对立地条件较好的路基边坡和路基坡脚至征地界内的区域以及互通式立交内的区域实施覆土植物绿化措施。

(7) 本项目在荒漠路段布设的取土场、临时生活生产营地，应该注意做好表层砾幕层的保护工作，使地表与周围景观相同。

(8) 取弃土场、施工生产生活区等施工临建工程按设计要求布设，严禁占用耕地。

(9) 本项目评价区内发现有重点保护野生植物胀果甘草、甘草、中麻黄，项目施工过程中对保护植物生境产生不利影响，但施工过程中要加强管理，科学合理施工，维护植物的生境条件，严禁随意砍伐保护植物。

6.2.1.4 野生动物保护措施

根据《中华人民共和国野生动物保护法》第八条和第三十一条的规定，严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏国家野生动物及其生存环境。

(1) 加强生态保护宣传教育工作，施工前后，应加强沿线生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、项目所采取的生态保护措施及意义等。

(2) 建议施工单位与林业部分配合在施工营地内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，禁止施工人员随意猎捕野生动物；施工中一旦发现以上野生保护动物，应立即通知当地林业部门。

(3) 施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物；同时减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式、机械数量、施工时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

(4) 为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建设单位与施工单位协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工主体的环保责任感。

(5) 实施环境监理，采用适当的管理措施对于施工期生态保护具有事半功倍的作用，环境监理是施工期环境保护最好的管理措施。在整个施工期内，采用环境监理全过程监理的形式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。

6.2.1.5 生态敏感路段保护措施

(1) 鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区环保措施

1) 进一步优化线位和景观设计, 使公路内部景观融入外部景观, 降低对周围景观环境的影响。

2) 在风景名胜区范围内严禁设置取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时工程, 严格控制占地规模; 占用林地时, 要先调查后占用, 严禁占用高质量的景观生态系统。

3) 严格按照施工红线要求在规定范围内施工, 不得跨越边界, 施工活动不得进入风景名胜区核心区范围。

4) 施工过程中发现疑似特有景观生态系统应及时上报, 并采取相应的保护措施。

5) 优化施工方案, 尽量避免采用爆破等容易惊吓野生动物的施工方式, 最大限度的降低工程施工对动物的影响; 加强施工管理, 合理安排施工作业时段, 减小对野生动物的惊扰。

6) 加强动植物保护, 路段设置保护野生动植物的宣传栏, 加大宣传力度。增强施工人员的保护意识, 严禁砍伐野生植物、捕杀野生动物。

7) 施工期间应落实水保、防护等措施, 弃渣应及时转运, 减少施工扰动对沿线景观的影响。

8) 施工场地及运输便道应加大洒水频次, 减少扬尘污染。

9) 施工后期应加强临近风景名胜区路段沿线施工迹地的生态防护和恢复。

10) 临近风景名胜区路段沿途设置环保卫生装置和宣传标识, 禁止游客向路面扔、撒杂物及垃圾, 污染环境。

(2) 新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区保护措施

严格执行《国家沙化土地封禁保护区管理办法》中相关规定。规划阶段, 按照“在沙化土地封禁保护区范围内进行修建公路等建设活动审核”的行政许可要求, 报国家林业局行政许可。对于取得许可穿越国家沙化土地封禁保护区的公路项目, 在施工过程中严禁跨界施工, 控制施工范围, 防止破坏沿线施工区域以外的植被, 尽量减少施工临时占地, 施工结束后临时占地进行土地平整, 自然恢复植被, 路线两侧设置草方格和高立式沙障, 促进自然植被的恢复。严格按照《S24

线鄯善至库米什高速公路建设项目占用新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区方案》落实相关保护措施。沙化封禁保护区措施布局图见附图 21。

1) 在穿沙线路路基上、下风侧各 30m 区域设置低立式网络沙障。

①在穿沙挖方路段、沙丘边处的治理模式，坡顶设置多道高立式沙障。

②在穿沙线路经过大面积流沙区，路基上风侧 50~80m 采取高立式沙障阻沙，下风侧采取 40~50m 高立式沙障阻沙与 30m 低方格沙障固沙相结合的组合沙障模式。

③在沙漠化农牧区，路堤边坡采用碎石或碎石土压盖坡面，播撒羊草、沙蒿、小叶锦鸡儿、沙芦草和冰草等籽，可以起到抗风蚀和保护的作用。

2) 加强施工环境监管

新建道路两侧为沙化土地类型为沙砾质戈壁，没有设置沙障等构筑物，道路的开挖对地地势必造成一定的破坏，但不会引起土地沙化加剧。道路施工中严格限定施工范围，加强环境监管监控。施工活动应严格限定在项目设计和用地红线范围内，严禁越界使用或随意侵占土地。

3) 设置施工围栏

通过设置施工界限围栏，固定施工便道，严禁施工人员越界活动和施工机械下道行驶，尽可能减少工程施工对自然地表和植被的扰动，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，避免任意扩大施工作业面。车辆、机械应在规划的道路上行驶，严禁随意行驶碾压植被，严禁破坏与项目建设无关的植被，将植被损失降至最低，将对沙化土地保护区的影响降到最小。

4) 加强施工管理

施工建设必须严格遵守环境影响报告书的措施要求，减少对项目建设周边区域植被的干扰和影响，加强施工管理，加强环境保护，尽量减轻对区域内植被的采挖、碾压等人为和机械破坏。使项目建设对区域林地生态效能所产生的影响降到最小。要及时处理施工期间所产生的废渣、废料和生活垃圾，力争使项目的建设对环境的影响降到最低。同时，项目的建设不存在制约项目建设的重大环境问题，不会制约当地环境资源的永续利用和生态环境的良性循环，只要采取防、治、管相结合的环保措施，项目建设对环境的不利影响将得到有效控制。

5) 临时占地保护措施

根据《中华人民共和国防沙治沙法》等法律法规要求，注意做好防沙治沙工作。对于沙化土地路段，料场、取弃土场、施工生产生活区和施工便道等临时工程，在选址时一定要避开植被生长相对较好的区域，减少植被破坏。在施工时要严格控制施工范围，严禁在沙化植被、结皮分布地段随意行车，破坏地表植被和稳定的结皮层。施工结束后，对施工便道和施工场地及时进行土地整治，减少沙化物质来源。

6) 道路护栏

穿越沙化土地封禁保护区两侧需设置半刚性的波形梁护栏，挖方路段设置波形梁护栏。施工结束后临时占地进行土地平整，自然恢复植被，路线两侧设置草方格和高立式沙障，促进自然植被的恢复。

7) 宣传警示牌

①标示牌

在道路进入封禁保护区起点和终点的显著位置各设置一处标示牌。尺寸和材质为高速公路标准标识牌尺寸材质，标志牌内容应标明进入封禁保护区等内容。使过路者知道进入了沙化土地封禁保护区，提高人们对保护生态的意识。

②宣传牌

在道路沿线的显著位置设置宣传牌 2 块，尺寸和材质同标识牌，牌面宣传封禁保护区禁止活动行为等内容。

6.2.1.6 占用公益林路段保护措施

(1) 施工前要按国家和自治区规定办理相关手续。项目砍伐树木等补偿费用按照有关补偿相关法规、办法进行货币补偿。工程征占地范围内的保护植物要征得林业部门的同意，办理相关手续，进行补偿和恢复。

(2) 施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对灌木林滥砍滥伐。

(3) 对于公路占压的林地面积进行调查，有恢复条件的尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。无恢复条件应做好征地补偿工作。

(4) 在公路施工期应加强施工管理，科学合理施工，维护植物的生境条件，减少水土流失，杜绝对工程用地范围以外林地的不良影响；保护好野生动植物及其栖息环境；禁止毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为的发生，杜绝非法征占用林地。

(5) 公路施工前预先将路段内土质较好的表层土剥离表土，集中堆放，并采用防尘网苫盖，用于立地条件较好的路基边坡以及附属设施区域的覆土植物绿化措施。

6.2.1.8 隧道路段生态保护措施

(1) 隧道场站环保措施

1) 本项目隧道施工废水经一体化污水处理设备处理，隧道场站废水处理设施按照本环评 6.3 水环境保护措施章节要求布设，禁止隧道施工废水。

2) 隧道场站按照标准化建设，落实硬化拦挡、排水沟，垃圾桶等措施。

3) 隧道场站建设初期应及时做好水土保持工作，对可能造成的水土保持方面的影响做出预测和评估，并拟定降低影响所应该采取的措施；对施工区域内施工材料、设备的存放、施工人员的生活场所应事先做好施工总平面布置，以防影响环境和工程进度，避免出现意外事故造成重大损失。切实做好水土保持工作，防止建设过程中对河道的破坏。加强施工期间的管理，禁止弃土、弃渣排入河道。

(2) 隧道区域植物保护措施

1) 隧道施工过程中需加强施工期地质、水文地质研究，加强超前地下水预测，隧道施工期间坚持“以堵为主、限量排放”的防治水原则，做好地下水漏水监控、预报和封堵措施，并加强隧道地下涌水的处理和合理利用措施，以防地下涌水量过大，影响隧址区生态环境。

2) 针对隧道建设期间可能出现的局部地下水漏失问题，本报告建议建设单位预留一定数量费用作为应对项目施工期和营运期隧道漏水造成隧址区生态用水困难情况的应急补救措施和补偿费用。

6.2.1.7 临时占地选址及恢复要求

本项目临时占地主要包括施工便道和施工生产生活区，各类临时占地在施工过程中应遵守以下措施：

(1) 各类临时用地，禁止设置在新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区及鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区内。

(2) 各类施工应严格控制在设计范围内，不可随意乱开便道，在施工时要严格控制施工范围。

(3) 沿线剥离的表土集中堆放，进行苫盖，后期作为临时占地（施工生产

生活区、取弃土场)等生态恢复用土。

(4) 公路部分地质不良区段需换填土,将清除的表土运至附近的弃土场,弃渣堆高不能超过原始地面高度。

(5) 施工结束后,施工营地进行平整恢复。

(6) 严格按设计要求,在指定地点堆放工程弃渣,严禁随意弃土。

表 6.2-1 本项目各类临时占地生态恢复措施一览表

名称	占地面积 (hm ²)	主要的生态恢复措施	备注
施工生 产生活 区	105.01	(1) 本项目设置的 9 处施工生产生活区,施工生产生活区使用结束后及时进行拆除、清理、土地平整、恢复与周围地貌协调。	(1) 严格控制各类临时用地的数量,其面积不应大于设计规定的面积,禁止随意的超标占地。划定施工红线,尽量减少对植被的破坏,施工后期应及时清除地面废弃料,并及时根据占地类型进行生态恢复。
施工便 道	59.58	(1) 本项目设置的施工便道全部占用裸岩石砾地、裸土地、沙地、荒地,各类施工应严格控制在设计范围内,不可随意乱开便道,在施工时要严格控制施工范围。 (2) 严格划定施工作业范围和行驶路线,严禁越界施工和偏离施工便道活动。 (3) 主体工程结束后,应根据恢复方案及时对施工便道进行恢复。	(2) 施工结束后对所有施工迹地进行拆除、清理、平整。

6.2.1.8 防沙治沙措施及方案

本项目穿越沙化封禁保护区和库木塔格沙漠风景区,项目建设对沙化封禁区和沙漠风景区土地资源将会产生一定的影响,虽然施工建设过程中不可避免产生一些负面影响,但可以通过严格的保护管理措施,科学的工程施工措施和因地制宜的植被恢复与防沙治沙措施,确保工程保护区对沙化封禁保护区的影响程度降到最低。

(1) 施工期间应严格限制施工区域,特别是临近沙化土地封禁保护区的路段,禁止随意扩大施工区域的范围。在划定范围内施工区外,禁止设置拌合场、预制场、施工营地等临时工程。

(2) 对于施工期产生的弃方应集中堆放在弃土场堆土区,严禁任意堆放,注意对开挖处及时进行回填、压实,以降低弃土场侵蚀模数。

(3) 施工现场的有效管理是防止生态无序破坏的前提基础和重要手段,工程应在施工过程中严格管理,确保施工按照制定的保护措施进行:用彩旗标明施工现场和便道的范围方向;严禁非施工人员使用施工便道;施工人员和车辆不得擅自到施工现场或临时便道以外地区活动,不许随意采集野生植物,不得追逐和

猎捕任何野生动物。

(4) 在工程施工中，避免大风季节进行施工，避免封禁保护区附近地表和植被遭到破坏时在大风天气中造成风蚀，对封禁保护区内土地造成影响；公路基础开挖区段采用彩条布围挡隔离，堆土洒水、遮盖并及时装运处理。施工完后，采用砾石覆盖，尽可能恢复原始地貌形态。

(5) 经过沙化土地封禁保护区路段设置减速标志和警示牌，提醒司机谨慎驾驶，减速慢行，最大限度避免车辆事故发生的可能性。

(6) 工程建成后，道路沿线及时进行土地平整，服务区内配套建设绿化、硬化措施，防止运营期工程沿线土地沙化。

(7) 根据《中华人民共和国防沙治沙法》《关于加强沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（新环环评发[2020]138号）、《防沙治沙技术规范》(GB/T21141-2007)。施工期间还应采取以下预防措施：

1) 施工单位根据工程特点合理设计施工方案；

2) 施工过程中尽可能在植被覆盖度高的地段采取人工开挖，局部降低作业带宽度，减少对植被的破坏；荒漠区域降水稀少，水源匮乏，土壤贫瘠。区域光、热、土壤等立地条件因子不能够满足植物生长需要，不采取植物措施。

3) 施工过程中应划定施工场地范围，限定施工机械行驶路线，严禁扰动工程区以外的土地，

4) 对于施工期产生的弃方应集中堆放在弃土场堆土区，严禁任意堆放，注意对开挖处及时进行回填、压实，以降低弃土场侵蚀模数；

5) 实行施工全过程管理，加强施工队伍环保意识教育，加强施工期环境监理，文明施工；

6) 施工开挖过程中，临时堆土应及时进行苫盖，在施工过程中尽可能减少对不必要区域的扰动，严格控制施工临时占地，减少施工过程中对土壤的破坏，工程建成后，道路沿线及时进行土地平整，服务区内配套建设绿化、硬化措施，防止运营期工程沿线土地沙化。

6.2.1.9 生态恢复与补偿措施

(1) 尽量选用本地植物物种进行植被恢复，和谐原有景观。

(2) 进行植被恢复时，对于施工现场的零星占地，应做到使用完毕一块，

及时进行植被恢复一块，做到植被恢复和工程建设同步、交错进行，不能等到工程结束后再统一进行恢复。

(3) 对于种植的植被，应加强后期的管理。安排合适人员和充足经费，在种植或移栽后开展长期抚育，包括浇水、施肥、补植、补种、病虫害防治等工作。

6.2.1.10 景观保护措施与景观规划专项设计

加强公路景观绿化设计，开展景观专项设计，使这些构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，使公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

(1) 景观规划与设计的原则

1) 保护自然美

保持自然生态环境的真实性、自然性，以“不破坏就是最大的保护”的意识，重点体现沿线独特的自然与人文景观资源的保护、利用和开发，将公路主体作为一种配套资源融入自然及人文环境。

2) 保持整体性

保持自然景观环境的整体性，公路线型、路基路面、桥梁工程、交叉工程、沿线设施等与沿途地形、地貌及当地文化传统作为一个有机整体统一考虑。

3) 注意地域性

充分考虑项目所在地的地理位置、地形地貌特征、气候气象特征，这些都形成本项目特有的公路景观环境，因此设计中应充分加以应用及体现。

4) 保证功效性

公路有其特定的功能，线路顺畅，坡度平缓，连通性高，这些因素是公路美的必要因素。

5) 讲求经济性

以保护自然景观、利用自然景观、达到人与自然和谐为主，注重节约资源，避免为营造景观而付出高昂的代价。

(2) 景观设计的主要内容

1) 边坡景观

边坡坡率应灵活自然、因地制宜、顺势而立，以减少人工痕迹。设计时应采用不同的边坡坡率及分台高度、克服统一边坡坡率和分台高度的设计方法，如根

据不同的地形、开挖地质条件、开挖高度设为自然形、弧形（凹形、凸形），下陡上缓、下缓上陡，甚至折线形等，边坡口、边坡脚采用圆弧形过渡。边坡开挖严禁削坡，但低路堤及浅挖路段应尽量将边坡放缓，与原地貌融为一体，形成缓冲带。

最大限度减少挡护面墙、浆砌护坡等混凝土砌体，而代以本地植物防护，必须设置时断面形式及尺寸要灵活掌握，要有动感和自然感，如分台式、渐变式、弧形、干码片石、浆砌片石等。外观尽量避免人工痕迹，给人以恰如其分、视而不见的感觉。可设为自然面，小卵石嵌入式、分台植草式等景观挡墙。

2) 取土、弃土场景观

遵循简洁、易养护的原则，采用原生种植物，形成植物群落性景观，恢复取土场、弃土场自然生态，减少水土流失。

3) 隧道景观

选择适合洞口周边环境的洞门造型，设计遵循简洁、大方的原则。结合洞门造型，通过艺术手法适当装点洞门，展现地方文化。结合洞门造型和周边环境，在隧道洞口仰坡和前区场地配置植物景观。

4) 沿线附属设施景观

主要指服务区、收费站、停车区等附属设施的环境规划、建筑和园林绿化设计，设计中以服务区、停车区作为公路驿站的用途出发，景观风格应与公路的景观相协调一致；并结合地区的文化特色，营造风格独具的人文景观和休憩的环境。

6.2.2 运营期生态环境保护措施

6.2.2.1 植被保护措施

公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路沿线附属设施绿化林带不受破坏。加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施，建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

主体工程完工后，根据实际情况对立地条件较好的路基边坡和路基坡脚至征地界内的区域以及互通式立交内的区域实施覆土植物绿化措施；对工程裸地，有恢复条件的尽量进行植被恢复，优先采用乡土植物品种，无恢复条件应做好征地补偿工作。

6.2.2.2 陆生动物保护措施

公路线路对项目区域陆栖野生动物栖息地形成明显的切割作用,对于具有飞行能力的物种,其影响主要体现在对其繁殖地的干扰(声、光、气、震动、人为活动等),公路对动物栖息地的隔离作用在项目区域内主要体现在哺乳动物、两栖爬行动物以及不具备飞行能力的昆虫等。

本项目线路总体呈东西走向,主要阻隔南北两侧的动物通行,根据现场调查,本项目沿线在 K40-K55 段和 K100-K155 段有鹅喉羚分布,本次评价要求 K40-K55、K100-K155 路段净高大 2m 的桥梁及涵洞可兼做野生动物通道,另外在鹅喉羚分布路段设置保护野生动物警示牌,其中 K40-K55 段设置 2 块, K100-K155 段设置 4 块。

本项目建成后,可能会对沿线兽类的觅食产生阻隔影响。全线设置本项目共设置特大桥 1 座,大桥 17 座,中桥 10 座,小桥 28 座,涵洞 283 道,以上桥涵均可以作为可兼作动物通道使用。

6.2.2.3 生态敏感路段环境保护措施

本项目在 K7+130-K17+760 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区,在 K7+330-K26+670 穿越库木塔格沙漠风景名胜区。在生态敏感区设置措施如下:

(1) 在 K7+130-K17+760 段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区段道路两侧新建刺丝网围栏 29450m。修建围栏时,在岔路口留 3 处缺口,作为野生动物通道,保证野生动物的通行。

(2) 对所有永久用地两侧布设 50m 宽草方格沙障 180.09hm²,并在草方格沙障外围建 2 道高立式沙障,共计 599400m;

(3) 道路占用鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区段和库木塔格沙漠风景名胜区段设置 2 个标志牌

6.3 噪声污染防治措施

6.3.1 施工期噪声污染防治措施

本评价提出以下环保措施:

(1) 合理安排施工运输车辆的行走路线和行走时间

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

输路和时间。

(2) 合理选择施工机械设备

施工单位应尽量选用低噪音、振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备，振动较大的固定机械设备应加装减振机座；避免多台高噪声的机械设备在同一工场和同一时间使用。

(3) 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；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。

(4) 施工单位需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)，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。

(5) 施工人员劳动保护

推土机、铲平机、挖土机等强噪声源设备操作人员应配备耳塞，加强防护。

(6) 合理安排施工时间

噪声源强大的作业时间可放在昼间(08:00~24:00)进行或对各种施工机械操作时间做适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击以及施工人员的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

本项目建设时间虽然较长，但对固定路段而言施工时间要短得多，在施工阶段只要加强管理，实施环境监理及监测，在建设期间施工单位做到科学管理，预防为主，文明施工，施工期噪声排放可以符合国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

6.3.2 运营期噪声污染防治措施

本项目在改善区域交通条件的同时，将对周边环境增加新的噪声污染源。本项目不涉及声环境保护目标，针对具体建设情况和环境特点以及政策法规的要求，本评价提出以下声环境保护措施：

(1) 工程管理措施

经常养护路面，维持公路路面的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大。

(2) 对沿线村镇规划建设的要求

沿线乡镇应当调整城镇发展规划，在本项目预测的达标距离范围以内尽量布置仓储、工厂等对声环境不敏感的房屋功能，防止交通噪声污染。

6.4 地表水水污染防治措施

6.4.1 施工期地表水污染防治措施

6.4.1.1 施工堆场水污染防治措施

(1) 施工堆场按照公路施工标准化场站要求建设，要求全面硬化，堆场四周设置截排水沟，临时堆场应做好苫盖洒水措施。

(2) 工程承包合同中应明确筑路材料（如沥青、油料、化学品、粉煤灰、水泥、砂、石料等）的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在河道、岸边，以免随雨水冲入水体造成污染。

(3) 施工材料如沥青、油料、化学品等有害物质堆放场地应设篷盖，以减少雨水冲刷造成污染。

6.4.1.2 施工营地生活污水防治措施

(1) 施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少生活污水量。洗涤过程中控制洗涤剂的用量，采用热水或其他方法替代，以减少污水中洗涤剂的含量。

(2) 为了做到施工营地生活污水不外排，每处施工营地设置一体化污水处理设备，施工营地中产生的生活污水经过管道集中收集到一体化污水处理设备，处理后回用于施工，不外排。本项目施工营地污水防治措施见表 6.3-1。

表 6.4-1 本项目施工营地污水防治措施

序号	建设内容	生活污水产量 (m ³ /d)	措施
1	施工营地	6.4	9 处施工营地各设置一座处理能力为 10m ³ /d 的一体化处理设备。

6.4.1.3 施工场站生产废水防治措施

全线施工生产生活区设置三级沉淀池，混凝土拌合站搅拌过程中产生的废水，梁场预制构件养护废水以及车辆清洗废水经场站四周的防渗排水沟汇集到三级沉淀池中处理，用于项目施工或场站、道路的洒水抑尘，做到不外排。

6.4.1.4 含油污水防治措施

采用施工过程控制，清洁生产方案进行含油污水的控制。

(1) 尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

(2) 在不可避免跑、冒、滴、漏油的施工过程中尽量采用固体吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固体物质中，避免产生过多的含油污水。对渗漏到土地的油污应及时利用刮削装置收集，委托有资质的单位处理。

(3) 机械设备及运输车辆的维修保养，尽量集中于各路段处的维修点进行，以方便含油污水的收集。

6.4.1.5 桥梁施工的防护工程措施

(1) 施工单位要严格管理桥梁施工现场，定期对机械设备进行维护和检修，同时对机械维修过程中产生的残油进行收集处理，禁止将固体废物、废油、废水等弃入水体，避免对沿线水体造成污染，要清理好施工现场，以防止施工废料等垃圾随雨水进入水体。

(2) 施工单位禁止在河道内取土、弃渣，对施工物料的使用和堆放严格管理，不得滞留在河床上，以免汛期来水对河道造成堵塞和污染。

(3) 在进行桥梁防撞护栏以及部分现浇梁的浇筑施工过程中，加强管理防止施工材料掉入水体。

(4) 本项目跨河桥梁桩基础工程选在枯水期施工，避免在汛期施工，基础施工采用钢围堰施工工艺。按照公路桥梁施工规范，水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5-0.7m，围堰要求防水严密，减少渗漏。钻出泥渣应遵循交通运输部有关规范的要求，采取相应的保护措施防止弃渣落入渠中，并将弃渣及时运出回填至邻近取土场采坑。

(5) 在进行桥梁基础施工中，设置防渗泥浆池，用以放置泥浆。在泥浆池满后及时清运，防止泥浆外溢。施工结束后，泥浆经脱水处理后与钻渣一并清运到指定弃土场，或运至弃土场后进行脱水。

(6) 桥梁施工过程中，做好施工设备维护、保养工作，防止油料泄漏。

(7) 桥梁桩基钻孔施工过程中应采取清水护壁，或采取封闭施工，尽量减小钻孔施工与周围地下环境的接触面积。

6.4.1.6 隧道施工保护措施

隧道施工中，需加强施工期地质、水文地质研究，加强超前地下水预测，隧道施工期间坚持“以堵为主、限量排放”的防治水原则，做好地下水漏水监测。

通过“清污分流”，在完成初支施工的仰拱端头采用沙袋进行临时封堵，完成二衬工序的洞身涌渗水作为“清洁水”，通过中央排水沟引至洞外，通过设置的蓄水池储存进行回用，余水经水质监测满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级限值，同时达到《地表水质量标准》（GB3838-2002）III类标准限值拉运至附近干沟、III类水体排入。

隧道洞内施工扰动区（掌子面、裸洞段、初支段）的含污染物的涌渗水、洞口处水幕降尘用水、钻孔用水等混合后形成的污水经污水沟排至隧道场站，经隧道场站一体化设施进行处理。可使用疆内隧道施工废水处理较成熟的工艺，如G218那拉提至巴伦台公路建设项目艾肯隧道施工废水采用调节池+中和+絮凝+隔油+过滤工艺。隧道施工废水首先采用酸性溶剂进行中和处理调节pH值至中性或弱酸性，后经隔油沉淀、过滤处理去除泥浆、油类等，其中沉淀时间不小于2h。沉淀池底部的沉淀物定时清运，隧道施工废水经一体化污水处理设备（调节池+中和+絮凝+隔油+过滤）处理后，隧道施工废水处理设施见表6.4-2，处理工艺见图6.4-1。处理达标的废水回用于隧道开挖、拌合站生产及混凝土养生等施工生产用水，禁止隧道施工废水外排。

表 6.4-2 隧道施工废水处理设施一览表

序号	隧道名称	日最大废水量 (m ³ /d)	措施
1	火焰山隧道	122.8	设置一体化处理设施1套，处理能力125t/d，配套临时储存池

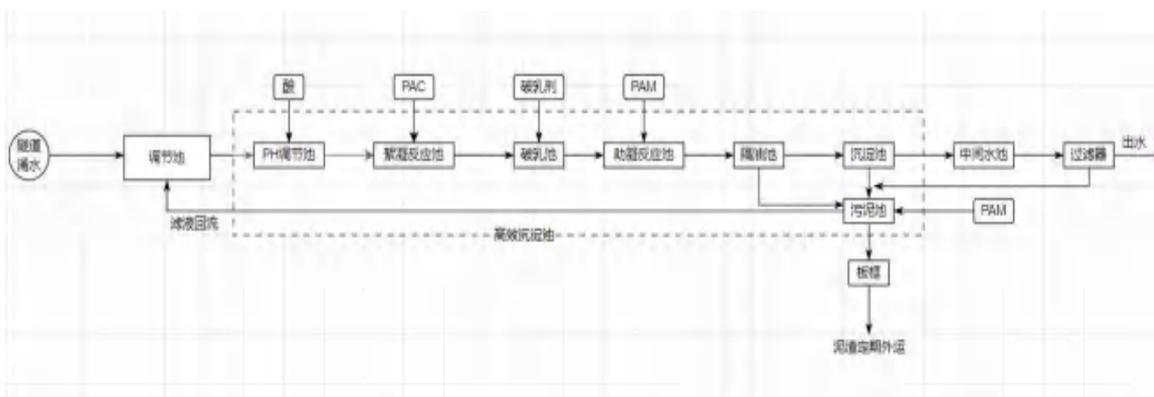


图 6.4-1 隧道施工废水一体化污水处理设施工艺流程图

此外，由于沿线地质构造较为复杂，施工过程中存在突发大涌水的可能，此时需启动应急措施，建议施工图设计单位做好隧道涌水封堵、隧道涌水临时储存设施的设计，施工单位标段项目经理需要将突发情况立即呈报项目管理机构、安监、生态环境、水保、水务等主管部门，得到政府支持，调动社会各方面资源和力量进行应急增援处置，并向相关主管部门汇报；同时集中主要力量进行涌水的封堵工作，组织相关专业专家制定相适应的堵水方案，对于涌水应按“探堵”结合方式进行处理，利用超前钻孔提前预测前方水体，进行超前勘探，提前发现提前处理。超前钻探发现裂隙水、孔隙水时，采用超前小导管注浆法堵水、止水或超前固岩注浆法堵水，对围岩较为破碎且富水地段，采用超前帷幕注浆，以减少隧道涌水，从根源上减少隧道施工废水的产生。

6.4.2 运营期地表水环境防治措施

6.4.2.1 沿线附属设施生活污水处理设施

(1) 工程措施

本项目设置库木塔格服务区、南山矿区服务区、鲁克沁收费站(含养护工区)、主线收费站、连木沁桥隧养护站、库米什养护工区、南山矿区收费站。各站区设置一座 A²O+MBR 工艺的污水处理设备，生活污水经污水处理设备处理达到《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019)表 2 中 A 级标准后，冬储夏灌，一部分用于站区绿化，一部分回用于冲厕。本项目各站区运营期生活污水产量及措施见表 6.4-2。

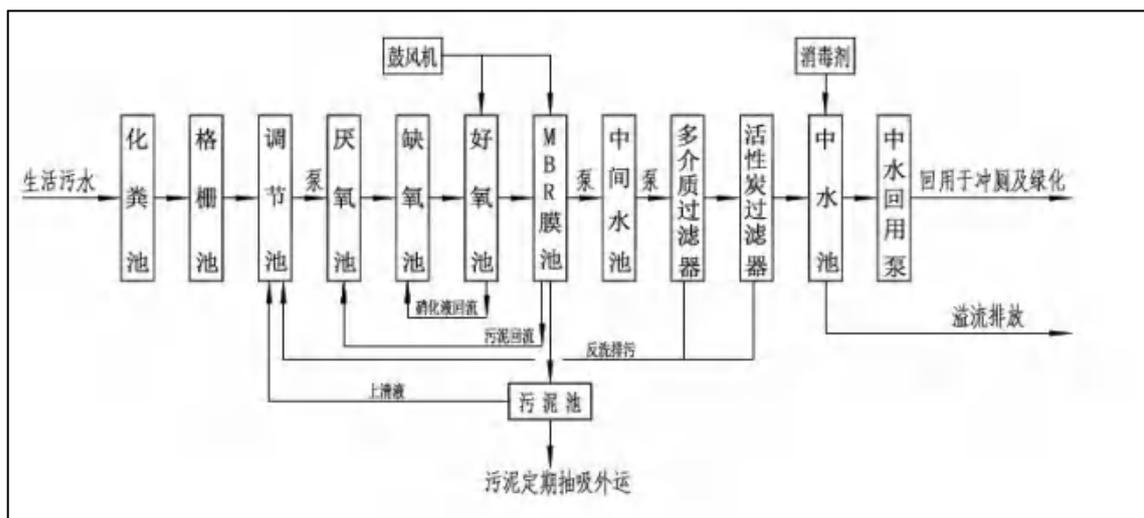


图6.4-2 污水处理工艺流程图

表 6.4-3 本项目各站区运营期生活污水处理措施

序号	站区名称	污水产生量 (m ³ /d)	措施
1	库木塔格服务区(单侧)	39.2	每侧各设置1座一体化污水处理设施,处理能力40m ³ /d;单侧蓄水池容积450m ³
2	南山矿区服务区(单侧)	29.2	每侧各设置1座一体化污水处理设施,处理能力30m ³ /d;单侧蓄水池容积450m ³
3	鲁克沁收费站+养护工区	6.6	设置1座一体化污水处理设施,处理能力10m ³ /d; 1处蓄水池,容积应不小于200m ³
4	主线收费站	6.6	设置1座一体化污水处理设施,处理能力10m ³ /d; 1处蓄水池,容积应不小于200m ³
5	连木沁桥隧养护站	3.1	设置1座一体化污水处理设施,处理能力10m ³ /d; 1处蓄水池,容积应不小于200m ³
6	南山矿区收费站	3.3	设置1座一体化污水处理设施,处理能力10m ³ /d; 1处蓄水池,容积应不小于200m ³
7	库米什养护工区	3.1	设置1座一体化污水处理设施,处理能力10m ³ /d; 1处蓄水池,容积应不小于200m ³

在污水处理系统运行及管理过程中,为了使污水处理系统运行良好,达到净化水质的目的。因此,对公路沿线服务区、收费站污水处理设备提出如下要求:

- 1) 定期对污水处理设备进行养护维修,确保污水处理设备正常稳定运行。
- 2) 为准确控制污水处理设施的处理效果,建议营运管理单位配备一个能够掌握化验技术的管理人员,定期将处理后污水送至有监测资质的机构进行检测,以便及时掌握污水处理设备出水(尾水)的水质情况,并建立污水处理台账。

6.4.2.2 敏感水体保护措施

本项目全线涉及水体主要包括柯柯亚河,二塘沟河,均为 II 类水体,现状水质均较好,现状使用功能为源头水。本项目 3 次以桥梁形式跨越柯柯亚河,2 次以桥梁形式跨越二塘沟河,本次评价在涉河桥梁路段应提高防撞护栏设计等级,防止拉运危险物品货运车辆翻入水体中;在跨越柯柯亚河的火焰山特大桥、柯柯亚河 1 号大桥、柯柯亚河 2 号大桥左右幅各设置一个 55m³ 的应急事故池,在跨越二塘沟河的柯柯亚河 3 号大桥、柯柯亚河 4 号大桥左右幅各设置一个 55m³ 的应急事故池,在跨河桥梁两端应设置“重要水体,谨慎驾驶”警示牌。同时跨河桥梁设置桥面径流收集系统,设置纵向排水管将桥面径流导入桥梁两端应急池。

6.5 地下水污染防治措施

6.5.1 施工期地下水污染防治措施

6.5.1.1 地下水污染及涌水防治措施

(1) 火焰山隧道施工时应采取超前探水查明前方地下水的分布与水量，辅以预注浆疏水和堵水措施，将地下水尽可能封堵在围岩外，避免出现大量涌水现象，且隧道施工过程中需采取防渗帷幕、防渗墙等工程，堵截外围地下水的补给，截断进入隧道的地下水通道，防止了地下水流场的变换。

(2) 桥梁桩基钻孔施工过程中应采取清水护壁，或采取封闭施工，尽量减小钻孔施工与周围地下环境的接触面积，减少泥浆等污染物进入地下环境污染地下水。

(3) 在建筑材料堆放地设置一定的防渗区域，专门存放油料及化学品物质。

6.5.1.2 坎儿井保护措施

(1) 对公路沿线涉及的坎儿井竖井及暗渠进行加固。

(2) 施工过程中，建筑材料应远离井口堆放，以降低项目建设对沿线坎儿井水质产生不利影响。

(3) 在坎儿井暗渠地上两侧各 30m 内，与坎儿井伴行的道路，禁止停放机械设备，施工车辆严格在可行驶道路上行驶，不得超速、超重。

(4) 在坎儿井保护范围内严禁建设临时工程（弃土场、施工便道、施工生产生活区）。

(5) 工程跨越坎儿井时，需对井身进行加固，坎儿井加固方案按照坎儿井保护方案实施。防止坎儿井堵塞或影响水质。加固过程中应及时清除落入井内的建筑材料。

(6) 在公路施工过程中防止施工材料、扬尘落入井内，禁止向坎儿井水源、明渠、蓄水池倾倒废污水、垃圾等废弃物。

6.5.2 运营期地下水污染防治措施

6.5.2.1 加油站区域水环境保护措施

本项目评价范围内不涉及水源保护区，本项目对地下水影响主要来源于加油站油品泄漏，下渗至地下可能对地下水产生影响，本次评价要求对加油站采取以下措施：

(1) 加油站不得设置于砂性和砾岩性区域，不得设置于占用农田、沙化土地保护区和库木塔格风景名胜区范围内，远离地表水体。

(2) 按照《汽车加油加气站设计与施工规范》(GB50156-2014)对加油站区采取严格的防泄漏、防渗等环保措施。地下储罐应采用双层罐或设置防渗池，埋地加油管道应采用双层管道，双层罐、双层管道及防渗池，防渗池应采用防渗钢筋混凝土整体浇筑。防渗要求满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ 。

(3) 对钢制油罐外表面防腐设计，且防腐等级不应低于加强级。

(4) 加油站场地周边设置完备的排水边沟，场区径流经边沟收集、隔油池隔油处理后，纳入服务区、停车区污水处理设施进行处理，不得随意排放。

(5) 对加油站进行防渗漏检测，并对加油站地下储油罐可能发生的泄漏、污染进行全生命周期监控。

(6) 制定油品泄漏的应急预案、应急计划。

6.5.2.2 其他路段水环境保护措施

对公路沿线附属设施的污水处理设施、危废暂存间等区域应根据需要采取必要防渗等措施，防止对地下水造成污染。

6.6 环境空气污染防治措施

6.6.1 施工期环境空气保护措施

6.6.1.1 施工扬尘污染防治要求

为严格控制施工扬尘监管，本项目结合自治区打赢蓝天保卫战中建筑工地施工“六个百分之百”（即工地周边百分百围挡、物料堆放百分百覆盖、工地百分百湿法作业、路面百分百硬化、出入车辆百分百清洗、渣土车辆百分百密闭）要求将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。

本项目在施工中耗用大量建筑材料，建材在装卸、堆放过程中会产生扬尘污染，为减缓项目地区环境空气中的 TSP 污染，施工单位应严格执行国家、自治区的相关规定，采取如下措施：

(1) 施工场地管理

1) 在靠近居民区路段施工，施工工地四周应当设置不低于 2m 的硬质密闭

围挡。在居民区路段施工按照“六个百分之百”要求做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。

2) 施工场地出口处应当设置冲洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆驶出施工现场前应当将槽帮和车轮冲洗干净。

3) 施工场地应当硬化并保持清洁；闲置三个月以上的施工工地，应当对其裸露土地进行临时绿化或者采用铺装等防尘措施。

4) 按照公路施工标准化场站要求建设，要求全面硬化，堆场四周设置截排水沟，拌合站、物料堆放区和办公生活区等应进行硬化处理，设置导流槽，通往沉淀池。

5) 每个标段至少配置一台洒水车，加强施工路段的洒水作业，尤其是在靠近居民区路段施工，增加洒水频次，控制扬尘影响范围。

6) 施工形成的裸露地表创面应及时苫盖、硬化或采取绿化防护措施。

(2) 道路运输防尘

1) 施工场地内道路应配备洒水车定期清扫洒水，保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘。

2) 土方和散货物料的运输采用密闭方式，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，运输路线尽量避开居住区，并对车辆经过的道路进行洒水降尘，以减少扬尘污染；对于不慎洒落的废渣、材料等派专人负责清扫，避免引起二次扬尘污染。

3) 土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施。

4) 清运渣土时，施工企业选用具有渣土运输专业资格的建筑渣土运输企业，进出工地的渣土、垃圾、材料等运输车辆进行密闭，防止物料流失。加强工程渣土运输和建筑垃圾运输企业管理，全面落实车辆营运证、准运证及通行证核发和建筑渣土处置许可制度。

5) 粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输，严禁运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布。

(3) 材料堆场防尘

1) 土方、石砂、水泥等散货物料的堆场四周设置围挡防风，控制堆垛的堆存高度小于 5m。

- 2) 土方堆场采取定期洒水措施，保证堆垛的湿润，并配备篷布遮盖。
- 3) 筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 500m 以上。
- 4) 石灰、水泥等不宜洒水的物料应贮存在三面封闭的堆场内，上部设置防雨顶棚。
- 5) 施工工地内的散装物料、渣土和建筑垃圾应当遮盖或者在库房内存放，不得在施工工地外堆放。

(4) 拌合站防尘

针对位于 K1+400、K18+000、K50+000、K68+600、K96+800、K144+600、K179+900 处的施工生产生活区的 7 处拌合站采取以下措施：

- 1) 后续拌合站选址要落实本环评的选址要求，拌和站应远离居民区等保护目标。
- 2) 拌合站采取全封闭车间化生产，原材料、上料、配料、搅拌设备以及料仓存料库全封闭，灰土拌和采用集中站拌方式，拌合站四周设置围挡防风阻尘，施工现场进行拌和作业时拌合装置必须封闭严密，同时配备二级除尘装置，降低粉尘污染。
- 3) 拌合站应定时清扫、洒水，每天至少两次（上下班）。
- 4) 搅拌楼、物料输送、搅拌机等设备进料口、落料点上方均安装除尘装置。
- 5) 土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施。

(5) 其他施工防尘措施

- 1) 对取料场采取严格的处理措施，包括临时覆盖、及时进行生态恢复等，防止生成新尘源，临时堆土采用编织物或塑料薄膜进行覆盖。
- 2) 对施工、运输道路定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量，同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。
- 3) 对于易散失材料的堆放加强管理，在其四周设置挡风墙（网），并合理安排堆垛位置，必要时在堆垛表面掺合外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。

6.6.1.2 沥青烟气防治

施工阶段的沥青烟气主要出现在沥青混凝土运输、路面铺设、沥青拌和过程

中。按照《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)的要求,针对位于 K1+400、K18+000、K50+000、K68+600、K96+800、K179+900 处的施工生产生活区的 6 处沥青拌合站采取以下措施:

(1) 选用先进的设备,沥青加热采用电或天然气等清洁燃料加热,不得使用燃煤、重油等燃料。

(2) 沥青拌和站采取封闭式站拌方式。

(3) 沥青加热罐、输送斗车、搅拌缸设置集气罩,由风量不小于 200m³/min 的引风机收集烟气。

(4) 拌合设备烟气收集管道下游设置烟气净化装置净化烟气,经净化的烟气由 15m 高的排气筒排放。沥青拌合作业机械有良好的密封性和除尘装置,满足《大气污染物综合排放标准》中的相关标准要求。沥青烟和苯并[a]芘出口浓度可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级排放标准要求。

(5) 其他防尘措施同上述一般拌合站防尘要求。

6.6.1.3 隧道施工防尘措施

(1) 采用可降尘的施工机械(湿式凿岩机)。

(2) 采用先进的降尘施工工艺(湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩)。

(3) 根据国家有关法律法规及标准对作业环境进行定期监测,根据监测结果对措施做出合理调整和完善。

(4) 隧道弃渣运输为容易引发扬尘的施工环节,特别是离隧道口较近的敏感点路段的运输,施工期间应加密洒水的次数,最大限度地降低起尘。

6.6.1.4 施工运输车辆机械尾气控制

(1) 运输车辆严禁超载运输,避免超过车载负荷而尾气排放量呈几何级数上升。

(2) 运输车辆和施工机械要及时进行保养,保证其正常运行,避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大,对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

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

6.6.2 运营期环境空气保护措施

(1) 公路沿线附属设施采用电锅炉进行采暖。按照碳中和碳达峰战略的要求及《交通运输部关于推动交通运输领域新型基础设施建设的指导意见》（交规规划发〔2020〕75号），建议服务区等附属设施优先采用超低能耗建筑标准进行建设，充分利用服务区屋顶、空地布设光伏发电设施，降低公路运营过程中的碳排放量。

(2) 服务区、收费站等附属设施厨房配备油烟净化设施。确保达到《饮食业油烟排放标准》规定的最高允许排放浓度为 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 、净化设施最低去除效率为 75% 的基本要求。

(3) 及时实施公路绿化工程，特别是附属设施的绿化。并加强对绿化植物管理与养护，保证成活率。

(4) 实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。要求运输含尘物料的汽车加盖篷布。

(5) 实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。

6.7 固体废物防治措施

6.7.1 施工期固体废物处置措施

(1) 施工期间不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。

(2) 本工程涉及拆迁产生的建筑废物属一般建筑垃圾，可全部弃至建筑垃圾填埋场，运输时需做好防扬散、防洒漏工作，避免固体废物影响沿线环境。

(3) 施工期生活垃圾统一弃至垃圾临时堆放点，定期就近清运至鄯善县垃圾填埋场。

(4) 对收集、贮存、运输、处置固体废物的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

(5) 对车辆废机油等危险废物的处置，按照危险废物储存管理规定进行封存，暂时存放于危废暂存间，委托有资质的单位集中处理。

(6) 弃土、弃渣应全部清运至取土场采坑或弃渣场，禁止随处堆放。

6.7.2 运营期固体废物处置措施

(1) 通过制定和宣传法规，禁止乘客在公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，设置“请勿乱弃垃圾”标识牌，运营单位及时清理沿线垃圾以保证行车安全和公路两

侧的清洁卫生。

(2) 本项目沿线附属设施均设置垃圾桶，委托有关单位定期清运过往车辆产生的生活垃圾，严禁随意丢弃。

(3) 强化项目沿线的固体废弃物污染治理的监督检查工作，除向司乘人员加强宣传教育工作外，项目沿线的固体废弃物按路段承包，定期进行清理。强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督检查工作，严禁过往车辆乱扔方便袋、饮料罐等固体垃圾。运输含尘物料的汽车要求加盖篷布。

6.8 环境风险防范措施

(1) 运营管理部门应制定具体的突发环境事件应急预案，配备相应的应急物资和设备，以便能及时采取相应的应急措施，将环境污染减小到最低程度。

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

(3) 加强危险品运输管理登记制度，运输有毒有害物质的车辆经过跨河路段前，必须向相关管理部门通报，经批准后方可驶入。加强运输危险品车辆的质量及运行状态检查，特别是安全防范措施的检查，消灭事故隐患。夜间及暴雪等恶劣天气条件下，严禁运输危险品车辆通过桥梁路段。

(4) 执行运营期水质监测计划，并根据水质监测结果确定需要补充采取的地表水环境保护措施。

(5) 涉河桥梁路段应提高防撞护栏设计等级，采用防撞护栏，防止拉运危险物品货运车辆翻入水体中。

(6) 在跨河桥梁两端应设置“重要水体，谨慎驾驶”警示牌。同时跨河桥梁设置桥面径流收集系统，设置纵向排水管将桥面径流导入桥梁两端事故应急池。

根据《公路排水设计规范》(JTGD33-2012)，本项目穿越该水源地保护区路段和跨越敏感水体应按照“水环境强敏感路段”进行排水设计，设计路(桥)面径流水收集系统，在径流收集系统出口处设置事故应急池等处理构筑物，以减缓路面初期雨水对地下水水质的不利影响。

则降雨期间路面初期雨水量计算如下：

$$Q=16.67 \times \Psi \times q_{p,t} \times F$$

式中：Q——路面径流量， m^3/s ；

$q_{p,t}$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（ mm/min ）；

Ψ ——径流系数，取0.95；

F——汇水面积， km^2 。

根据《公路排水设计规范》（JTGD33-2012）以及吐鲁番市暴雨强度公式，根据气象资料项目区年平均降雨量为16.4mm，按照1h完成事故处置。

根据中华人民共和国交通运输部令2013年第2号实施生效的《道路危险货物运输管理规定》，运输爆炸品、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 $20m^3$ ，运输剧毒化学品的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 $10m^3$ 。通过调研，目前国内道路上行驶的化学品车辆罐体容积通常采用半挂车型，最大有效容积为 $17.5m^3$ ，因此确定危险品运输车辆最大容积为 $20m^3$ 。设计危化品泄漏量应按极限情况泄漏量考虑，即单台危险品运输车最大容积 $20m^3$ 。

根据《消防车消防性能要求和试验方法》（GB7956-1998），水罐消防车分为轻型、中型及重型三种，其中重型水罐消防车水机消防泡沫总重量大于5t，即总容积不小于 $5m^3$ 。根据生产厂家车型调研，目前国产消防车最大容积为 $30m^3$ （前四后八水罐消防车），估算消防水量总计约 $30m^3$ 。在最不利情况下，危化品全部泄漏计，计算重要水体路段事故应急池容积。本项目径流收集系统应急事故池设置情况见表6.8-1，应急事故池设计图见附图22。

表 6.8-1 本项目径流收集系统应急事故池设置情况

桥梁/水源保护区名称	桩号	路（桥）面长度（m）	路（桥）面宽度（m）	路面汇水面积（ m^2 ）	初期雨水径流量（ m^3/h ）	应急事故池计算容积（ m^3 ）	措施
火焰山特大桥右幅	K7+112.5	1408	13.25	18656	0.55	50.5	设置一座 $55m^3$ 应急事故池
火焰山特大桥左幅	ZK7+090	1408	13.25	18656	0.55	50.5	设置一座 $55m^3$ 应急事故池
柯柯亚河1号大桥右幅	K10+411.7	316	13.25	4187	0.12	50.1	设置一座 $55m^3$ 应急事故池
柯柯亚河1号大桥左幅	ZK10+487.7	346	13.25	4584	0.14	50.1	设置一座 $55m^3$ 应急事故池

桥梁/水源保护区名称	桩号	路(桥)面长度(m)	路(桥)面宽度(m)	路面汇水面积(m ²)	初期雨水径流量(m ³ /h)	应急事故池计算容积(m ³)	措施
柯柯亚河 2 号大桥右幅	K18+063.5	192	13	2496	0.07	50.1	设置一座 55m ³ 应急事故池
柯柯亚河 2 号大桥左幅	ZK18+048.5	162.24	13	2109	0.06	50.1	设置一座 55m ³ 应急事故池
柯柯亚河 3 号大桥右幅	K18+755	609	13	7917	0.23	50.2	设置一座 55m ³ 应急事故池
柯柯亚河 3 号大桥左幅	ZK18+770	639	13	8307	0.25	50.3	设置一座 55m ³ 应急事故池
柯柯亚河 4 号大桥右幅	K20+430	432	13.25	5724	0.17	50.2	设置一座 55m ³ 应急事故池
柯柯亚河 4 号大桥左幅	ZK20+430	432	13.25	5724	0.17	50.2	设置一座 55m ³ 应急事故池

7 环境管理与监测计划

7.1 环境保护管理的目的

环境保护管理计划可划分成施工期环境管理计划和运营期环境管理计划，相应的管理机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。该计划用于组织实施由本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划中指出了责任方、拟定了操作方案以及监控项目。通过环境保护管理，以达到如下目的：

(1) 使本项目的建设落实环保“三同时”要求，符合国家、自治区的建设项目管理要求，并为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

(2) 通过本管理计划的实施，将本项目对环境带来的不利影响减少至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

7.2 环境管理机构及其职责

7.2.1 管理机构

本项目的建设和营运公司均应成立相关职能部门，委任专职人员管理本项目的环保工作。具体工作包括：负责本项目在设计、施工、营运各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档，为项目竣工环保验收提供相关的环保文件资料；负责运营期的环保措施实施与管理工作。与各级环境保护主管部门、行业主管部门的协调工作，协助专业单位做好施工期、运营期环保措施的设计和施工。

7.2.2 监督机构

本项目施工期和运营期的环境保护监督工作由吐鲁番市生态环境局、吐鲁番市生态环境局高昌区分局、吐鲁番市生态环境局鄯善县分局、吐鲁番市生态环境局托克逊县分局共同执行，主要是监督建设单位实施环境行动计划，执行有关环境管理法规、标准；协调各部门之间做好环保工作；负责项目环保设施的施工、竣工、运行情况的检查、监督管理等。

7.2.3 机构人员要求

施工期承担现场监督任务的项目公司有关人员，运营期负责日常管理和措施落实的公路管理中心相关人员，以上人员均应具备必要的环保知识和环保意识，并具备公路项目环境管理经验。

本项目可研阶段、设计阶段、施工阶段及营运阶段的环境管理体系见图 7.2-1，各级环境管理机构在本项目环境保护管理工作中的具体职责见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目环境保护管理机构及其职责

项目阶段	管理、执行单位	工作职责
可研阶段	新疆维吾尔自治区交通运输厅	具体负责自治区交通行业的环境保护工作，制定交通建设项目环境保护工作计划；联系建设单位与主管部门之间的环境管理工作；指导建设单位执行各项环保管理措施
设计阶段	新疆鄯库公路投资发展有限责任公司主体工程设计单位	监督环评报告书提出的措施、建议在设计中的落实工作，并进行环保设计审查等
	环保工程设计单位	委托环保设计单位进行绿化工程等环保工程的设计工作
施工期	新疆鄯库公路投资发展有限责任公司	负责本项目施工期环境管理计划的实施与各项环境保护管理工作，编制本项目施工期、营运期的环境保护管理规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，组织实施施工期环境监测计划
	环境监测机构	成立环境保护领导小组，具体负责施工期环境保护管理工作
	承包商	委托监理公司进行施工期工程环境监理工作，工程环境监理纳入工程监理开展
		委托监测单位承担本项目沿线施工期的环境质量监测工作
营运期	新疆鄯库公路投资发展有限责任公司	组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作；组织实施营运期环境监测计划；负责环保设备的使用维护
		设立环保专职部门或人员，负责营运期环境保护管理工作
		委托监测单位承担本项目沿线营运期的环境质量监测工作

7.2.4 环境管理计划

为使本项目环境问题能及时得到落实，特制定本项目环境保护管理计划，见表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目环境保护管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
可行性研究阶段			
公路走廊带	<ul style="list-style-type: none"> ● 工程可行性研究 ● 环境影响评价 	设计单位 环评单位	建设单位
设计阶段			
选线	<ul style="list-style-type: none"> ● 路线方案选择应得到有关部门和地方政府的认可； ● 路线方案应尽可能减少占地拆迁，尤其是减少对耕地、林地和草地的占用，适当避绕大型村庄等敏感点； ● 进一步优化项目穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区及鄯善县国家二级公益林等环境敏感区的路线方案 	设计单位 环评单位	建设单位
土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> ● 公路绿化工程设计； 	设计单位	建设单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
	<ul style="list-style-type: none"> ●路基边坡防护工程、排水工程设计； ●不良地质路段特殊设计； ●优化取弃土场、施工场地的选址、防护工程设计及恢复设计 		
空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ●拌合站、预制场、取土场、弃土场、施工便道等选址尽量远离居民集中区，并考虑施工过程中所产生的扬尘等对周围环境的影响。 ●加油站油气回收装置设计 	设计单位 环评单位	建设单位
征地拆迁安置	<ul style="list-style-type: none"> ●制定征地拆迁安置行动计划 	建设单位 地方政府	建设单位
景观保护	<ul style="list-style-type: none"> ●对全线开展景观设计； ●取（弃）土场设置考虑景观影响 	设计单位 环评单位	建设单位
水污染	<ul style="list-style-type: none"> ●路（桥）面径流收集系统设计； ●服务区、收费站等沿线附属设施污水处理设施设计 	设计单位 环评单位	建设单位
地下水及土壤	<ul style="list-style-type: none"> ●加油站区域防泄漏、防渗环保措施设计； ●坎儿井采用钢波纹管进行竖井和暗渠加固保护措施 	设计单位 环评单位	建设单位
风险事故	<ul style="list-style-type: none"> ●公路两侧设置紧急电话； ●路（桥）面径流收集系统及防渗事故池设计； ●公路两侧加强防撞设计，重要水体设置警示标牌 	设计单位 环评单位	建设单位
施工营地/施工便道	<ul style="list-style-type: none"> ●施工营地尽量租用当地村庄房屋，以减少对土地的占用； ●施工便道尽量利用已有道路，新建施工便道尽量远离城镇及大型村庄 	设计单位 环评单位	建设单位
耕地保护	<ul style="list-style-type: none"> ●路线穿越农田集中分布区时，采取收缩边坡、路基改桥或采用挡墙路基方式，以减少占用农田 	设计单位 环评单位	建设单位
施工期			
空气污染	<ul style="list-style-type: none"> ●拌合站、预制场、料堆和储料场远离居民区主导风向的下风向 200m 以外，并采取遮盖或洒水以防止扬尘污染。运送建筑材料的货车须用帆布遮盖，以减少洒落； ●搅拌设备需良好密封并安装除尘装置，对操作者配备劳动保护措施； ●在干旱季节应采用洒水措施，以降低施工期大气污染物浓度；施工现场及主要运料道路在无雨的天气定期洒水，防止尘土飞扬 	施工单位	建设单位 监理单位
土壤侵蚀/水污染	<ul style="list-style-type: none"> ●须采取合理措施，如沉淀池防止向河流和灌溉水渠直接排放建筑污水； ●采用围堰施工应防止桥梁施工污染河水，以及施工垃圾等掉入河中污染水质； ●施工营地生活污水、生活垃圾要集中处理，不得直接排入水体；生活污水设置一体化污水处理设备集中处置，处理后全部循环利用，禁止排入敏感水体； ●施工废水设置隔油沉淀池或一体化处理设施集中处理，施工废水处理后全部循环利用，禁止排入敏感水体； ●泄漏的机械油料或废油料严禁倾倒进入水体，应加强环境 	施工单位	建设单位 监理单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
	管理, 开展环保教育, 防患于未然; ●施工材料如沥青、油料、化学品不应堆放在河流水体附近, 应远离河流, 并应备有临时遮挡的帆布, 防止大风暴雨冲刷而进入水体; ●路基工程施工过程中, 设置临时水土保持设施, 并做好施工营地、施工便道、取土场、临时堆土场等临时设施的水保工作; ●砂石料外购时, 施工单位应向合法砂石料场购买, 在外购合同中明确砂石料场的水土保持责任由出卖方负责, 合同款包含水土流失防治费用		
噪声	●严格执行工业企业噪声标准以防止建筑工人受噪声侵害, 靠近强声源的工人佩戴耳塞和头盔, 并限制工作时间; ●150m 内有居民区的施工场所, 禁止夜间 (24:00~8:00) 进行嘈杂的施工工作, 严禁夜间打桩作业; ●加强对机械和车辆的维修以使它们保持较低的噪声	施工单位	建设单位 监理单位
生态资源 保护	●临时占地应尽可能缩减, 尽量少占植被较好的草地; ●筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工同时交工验收; ●对施工临时占地, 应将原有土地表层耕作的熟土于一旁堆放, 并采取临时拦渣坎拦挡表土, 遇降雨时对表土采用覆盖措施, 待施工完毕将这些熟土再推平, 恢复土地表层以利于生物的多样化; ●杜绝任意从路边随意挖坑取土, 应严格按照设计方案取土; ●对工人加强教育, 禁止滥砍乱伐; ●将生态保护方案计入招标和合同条款, 作为选用施工单位和对其进行考核的重要指标; ●加强对施工人员的环保教育工作, 禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物, 特别是野生保护动物; ●K40-K55 路段净高大于 2m 的桥梁及涵洞可兼做野生动物通道, 并在该路段设置保护野生动物警示标志牌 2 块; ●K100-K155 路段净高大 2m 的桥梁及涵洞可兼做野生动物通道, 并在该路段设置保护野生动物警示标志牌 4 块; ●穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区段修建围栏, 占用段两侧布设 50m 宽草方格沙障, 并在草方格外围建 2 道高立式沙障, 并设置宣传牌; ●穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区路段设置标志牌	施工单位	建设单位 监理单位
施工驻地	●在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。箱内的垃圾和卫生处理坑的粪水、生活污水、施工机械产生的油污水不可直接排入水体中, 集中收集处理后, 全部循环利用, 禁止排入敏感水体。饮用水须符合国家饮用水标准, 防止生活污水和固体废物污染水体	施工单位	建设单位 监理单位
景观保护	●严格按设计操作恢复景观质量; ●取 (弃) 土场施工结束后应及时恢复	施工单位	建设单位 监理单位
环境监测	●按施工期环境监测计划进行	环境监测 机构	建设单位
工程环境 监理	●按施工期工程环境监理计划进行, 纳入工程监理范畴	监理单位	建设单位
营运期			
空气污染	●沿线设施餐厅加装油烟净化装置;	营运单位	营运单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
	<ul style="list-style-type: none"> ●服务区、收费站等沿线设施采用电锅炉进行供暖； ●加油站油罐及双层管均设置渗漏检测仪； ●加油站设置油气回收装置 		
危化品运输	<ul style="list-style-type: none"> ●建立危化品运输车辆事故风险应急预案； ●严格危险化学品运输车辆申报制度，危化品运输车辆必须持有公安部门颁发的证件； ●公路两侧加强防撞设计，设置限速警示标牌、路（桥）面径流收集系统，水源保护区路段两端交叉口设置危化品运输车辆绕行标志 	营运单位 交警支队	营运单位
水质污染	<ul style="list-style-type: none"> ●沿线设施生活污水采用一体化污水处理设施，废水处理后续夏灌冬储不外排； ●加强服务区、管理分中心等沿线设施设置生活污水处理设施的运行管理，确保其运行状况良好； 	营运单位	营运单位
固废处理	<ul style="list-style-type: none"> ●生活垃圾集中收集、定期清理； ●加油站产生的危险废物委托有资质单位定期清运处理 		
环境监测	●按环境监测技术规范及监测标准、方法执行	环境监测机构	营运单位
竣工环保验收	●项目环保设施竣工后及时开展竣工环保验收	营运单位	营运单位
环境影响后评价	工程建成后 3~5 年内，应开展环境影响后评价，重点关注工程建设的生态环境影响，根据后评价结果，及时补充、完善相关环保措施	营运单位	营运单位

7.3 环境监测计划

制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的环保竣工验收提供依据。

7.3.1 监测机构

本项目施工期和运营期的环境监测可以委托有资质的监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给项目公司，以备省市县环保部门监督。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效地采取措施。

7.3.2 监测计划

本项目建设给沿线地区的环境造成了极大的影响，尤其是在施工期。项目施工周期长，从开工到建成通车有 3~5 年时间，作为线性工程，施工期对环境造成的影响具有破坏程度大、影响范围广、持续时间长等特点。公路施工过程中产生的污染物质会对周围的大气环境、水环境、声环境、土壤环境和生态环境造成影响，也会对环境敏感保护目标造成影响和危害。环境监测通过对环境质量浓度和

污染物排放浓度进行系统监测，能准确掌握公路施工对环境造成的影响程度。建设单位和施工单位根据监测结果及时采取有效的控制措施，将公路施工对环境的影响降低到最低程度，最大限度地保护环境。本项目环境监测计划，见表 7.3-1。

表 7.3-1 环境监测计划

监测项目		监测点位		监测时间、频次	实施机构	监督机构
施工期						
环境空气	TSP		库木塔格沙漠风景名胜 区	每季度 1 次或 随机抽点，每 次 3 天	有资 质 的 环 境 监 测 机 构	新疆维 吾尔自 治区生 态环境 厅、沿 线县、 市（州） 生态环 境局
	沥青烟、TSP		拌合站排气筒，拌合 站厂界、预制站厂界	每季度 1 次，连 续 1 小时		
声环境	等效连续 A 声级		施工场站场界四周	每季度 1 次或 随机抽点，每 次 2 天		
水环境	地表水监测	pH、SS、 石油类、 氨氮、 COD	柯柯亚河、二塘沟河 下游 200m 处	每季度 1 次，连 续 3 天		
	生活污水		施工营地污水处理设 施出水口	每季度 1 次，连 续 3 天		
	火焰山长隧 道口废水		废水处理设施进、出 水口	每季度 1 次，连 续 3 天		
生态环境监测	监测生态敏感区的植物 生长、动物分布及动态变 化情况		新疆鄯善县库木塔格 国家沙化土地封禁保 护区、鄯善县库木塔 格沙漠风景名胜区	施工期每年 1 次		
运营期						
水环境	柯柯亚河	动植物 油、COD、 氨氮、 BOD ₅ 、SS	柯柯亚河跨河桥梁， 下游 200m 处	一年 1 次，连续 3 天	有资 质 的 环 境 监 测 机 构	新疆维 吾尔自 治区生 态环境 厅、沿 线县、 市（州） 生态环 境局
	沿线服务设 施		沿线服务设施污水处 理设施出水口			
生态监测	监测生态敏感区的植物 生长、动物分布及动态变 化情况		新疆鄯善县库木塔格 国家沙化土地封禁保 护区、鄯善县库木塔 格沙漠风景名胜区	营初期 (2028~2033) 每年 6~9 月监 测 1 次，运营中		
	采用红外相机监测动物 通行情况		K40-K55、K100-K155 路段选择主要兼作动 物通道的桥梁 5~7 座 开展监测	后期每 2 年监 测 1 次		

7.3.3 监测费用

按照以上监测工作量，估算监测费用如下：

1.环境空气

施工期监测费用为 90 万元（每年 30 万元，按 3 年计）。营运期 30 万元（每年 2 万元，按 15 年计算），以上合计 120 万元。

2.声环境

施工期监测费用为 45 万元（每年 15 万元，按 3 年计）。

3.水环境

施工期监测费用为 60 万元（每年 20 万元，按 3 年计），营运期监测费用 75 万元（每年 5 万元，按 15 年计）。水环境监测费合计为 135 万元。

4.生态监测

施工期生态监测费用 240 万元（每年 80 万元，按 3 年计），运营初期生态监测费用 100 万元（每年 20 万元，按 5 年计），营运中后期生态监测费用 100 万元（每年 10 万元，按 10 年计），生态监测费合计 440 万元。

执行本项目监测所需的监测费用共计 740 万元，其中施工期监测费 435 万元，运营期监测费 305 万元。但具体监测实施费用，由于项目在实施、营运过程中，点位有可能变更，应以负责实施机构与地方环境监测单位签订的正式合同为准。

7.3.4 环境监测报告制度

本项目环境监测报告制度如图 7.3-1 所示。

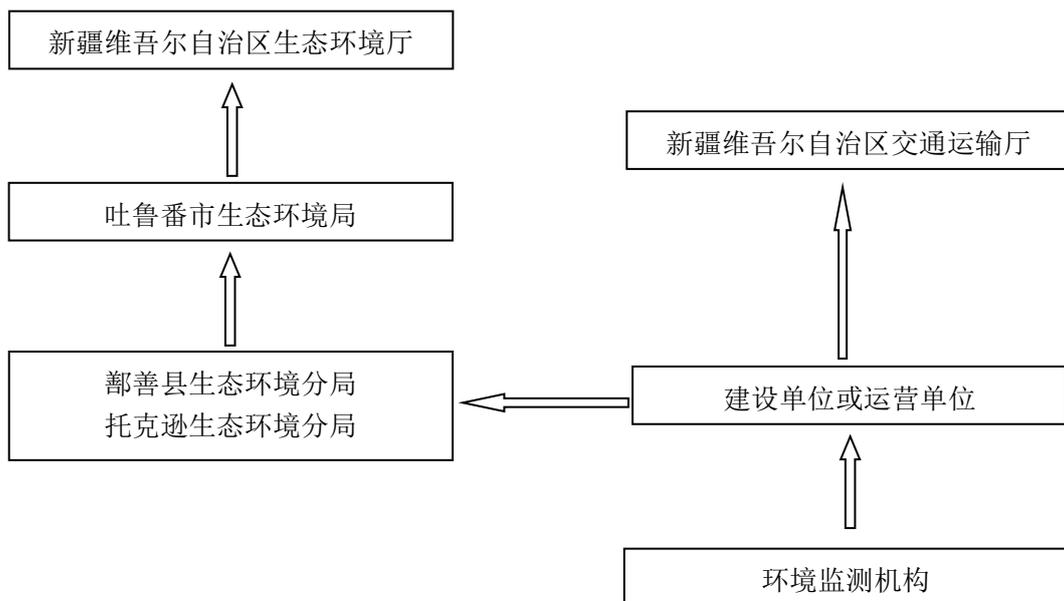


图 7.3-1 监测报告程序示意图

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并按程序逐级上报。在施工期应有季报和年报，在营运期应有季报和年报。若遇有突发性事故发生时，必须立即上报。

7.4 工程环境监理计划

7.4.1 环境监理依据

环境监理的依据是国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准，经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同，以及《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）。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。

7.4.2 环境监理应遵循的原则

公路建设应在项目设计、施工和运行管理等各个阶段，高度重视生态环境保护 and 污染防治工作，严格执行建设项目环境保护“三同时”制度，规范工程建设管理的各项工作，确保符合有关环保要求。

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的environment管理服务。

环境监理应纳入工程监理和管理体系，不能弱化环境监理的地位。监理工作中应理顺和协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系，为作好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

7.4.3 环境监理范围

本项目施工期环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，包括路面、桥梁施工现场、施工生产生活区、施工便道、辅助设施以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。特别是新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区路段，鄯善县国家二级公益林段。

7.4.4 环境监理工作内容

本项目工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如绿化工程、取弃土场的土地整治与恢复措施等。

7.4.5 环境监理技术要点

环境监理单位应收集本项目的有关资料，包括项目的基本情况，环境影响报告书，水土保持方案，环境保护设计，施工企业的设备、生产管理方式，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目施工方法制定施工期环境监理计划。按施工进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对植被、景观的保护措施；中期主要检查施工噪声、施工及生活污水排放、取土工程行为及其防护情况、沥青熔炼等；后期检查路域植被恢复情况等。

（1）施工现场的植被保护措施检查

审查施工企业制定的有关保护措施，并做好现场检查。由于施工过程改变了现场原有的和谐景观，应采取恢复植被及景观美化等方法减少影响。

（2）施工过程的水土保持检查

对填方路基边坡、取土场和砂石料场的水土保持情况进行巡视检查。对承建单位报送的拟进场的工程材料、种子、苗木报审表及质量证明资料进行审核，并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

（3）污水排放检查

首先检查是否采用了禁止使用的污染水环境的工艺和设备；其次检查水资源利用中的不合理因素，督促排污单位改进工艺设备及生产管理，节约用水，减少污水排放；第三要检查有无违反国家技术政策的水污染项目建设情况。

（4）施工噪声检查

1) 产生噪声的设备检查

检查产生噪声的设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。

2) 检查产生噪声设备的管理

应监督施工单位加强设备的维护，及时更换磨损部件，降低噪声。产生噪声设备的管理还包括生产时间的合理安排。为减少对环境的影响，应检查施工单位的噪声监测记录，发现问题应及时通知施工单位整改。

3) 交通噪声的检查

发现超过功能区标准的要采取措施。可采取措施有：加强交通管理，加强车辆年审，采取防噪声措施等。

(5) 大气污染控制检查

1) 施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位采取防扬尘的措施，如库房堆放、包装堆放，并及时洒水喷淋等。在粉状货物运输的过程中，凡有货物跌落的地方更要有防尘的措施。

2) 要求在封闭的容器内熔融沥青，并采取消烟措施，要采用规定的方法和设备。

环境监理工作要点见表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目环境监理工作要点

项目	分项	监理内容
生态环境	路基工程	边坡挡护是否及时；边坡绿化与防护是否按设计要求；公路路基是否对两侧生境造成了阻隔；施工临时水土保持设施设置情况。
	桥涵工程	桥涵数量和位置是否保证了地区生境的连通性。
	取、弃土场	是否按选定的取弃土场取弃土；取土场结皮层保存是否得当；取弃土场取弃土深度是否与其生境协调；是否采取了挡风和防暴雨侵蚀措施；取弃土场恢复是否完全。
	施工生产生活区	施工生产生活区选址是否合理；生活生产垃圾是否妥善处理；白色垃圾是否得到控制；是否做到了文明施工；完工后是否及时恢复。
	施工便道	施工便道选择是否合理；是否按施工图设计建设；完工后是否进行恢复。
	野生植物	是否严格在征地范围内进行施工；野生保护植物是否采取移栽，是否设置了野生保护植物警示牌及防护围栏。
	野生动物	施工人员是否猎捕野生动物；是否设置了动物通道、野生动物以及禁鸣减速标识牌。
	新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区段、鄯善县国家二级公益林段	敏感区内取弃土场、施工生产生活区设置情况；严格控制施工临时设施，按照批复的临时设施方案设置，严格控制用地范围，及时做好路基边坡和临时用地的生态恢复；禁止向敏感区内排放施工生产废水和生活污水，禁止倾倒垃圾

项目	分项	监理内容
声环境	全线	施工噪声是否符合相应的环境噪声标准；施工车辆经过敏感点时是否采取措施。
环境空气	全线	拌和设备是否进行密封，是否安装除尘装置；料场、预制场、拌合站等是否设置在居民点下风方 200m 以外；施工场地及施工便道是否定期洒水降尘；施工期符合相应的环境空气质量标准。
水环境	服务设施污水	服务区等沿线设施污水和生活垃圾的处理和处置是否合理，废水处理是否冬储夏灌。
	水源保护区及敏感区水体	沿线跨河桥梁两侧设置防撞护栏、桥面径流收集系统及防渗事故应急池，桥梁两端设置警示标志。

7.5 竣工环境保护验收

本项目建设应当严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项生态保护和生态恢复措施以及污染防治措施。根据《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法律法规的有关规定，项目通车运营后建设单位应及时开展自主环保验收，建设单位不具备编制验收监测（调查）报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。针对本项目开展竣工环境保护验收工作，建议建设单位在建设后期及时委托技术服务单位进场开展竣工环境保护验收调查工作，确保环评报告及批复中提出的措施能够及时落地或及时进行整改。

本项目竣工后开展环保验收调查时，“三同时”验收内容，见表 7.5-1。

表 7.5-1 “三同时”验收一览表

序号	内容	具体措施	责任主体
一	组织机构	成立环境管理机构。	建设单位
二	动态监测资料	开展施工期环境监测和监理，并将每次或季度、年度的监测报告和监理报告进行存档	
三	环保设施效果监测	进行试运营期间环保设施效果监测，并将监测报告存档	
四	环保措施	环境污染防治内容	
1	水环境	施工期	建设单位、运营单位
		拌和站厂区设置三级沉淀池，生产废水经过拌和场站四周的排水沟汇集到三级沉淀池中，废水经过隔油、沉淀处理，用于场站和道路的洒水抑尘，做到不外排	
		施工营地设置一体化污水设备，生活污水处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准后回用项目草地、荒漠的灌溉，不外排 隧道施工废水设置隔油沉淀一体化处理设施，废水经处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A 级标准	

序号	内容	具体措施	责任主体
	运营期	后，用于施工道路的洒水抑尘	
		沿线附属设施设置一体化污水处理设施及蓄水池，生活污水经处理达标后一部分进入卫生间水箱进行回用，无法消纳的废水储存于蓄水池，用于服务区、收费站及公路沿线绿化，冬储夏灌不外排	
2	施工期	在临近居民区设置临时围挡，在居民区路段严格按照要求做好扬尘防治措施，应做到六个“100%”	
		施工场地出口处应当设置冲洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆驶出施工现场前应当将槽帮和车轮冲洗干净。	
		按照公路施工标准化场站要求建设，要求全面硬化，堆场四周设置截排水沟，拌合站、物料堆放区和办公生活区等应进行硬化处理，设置导流槽，通往沉淀池	
		土方和散货物料的运输采用密闭方式，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施，对施工场地和施工便道定期洒水，减少扬尘污染	
		每个标段配置一台洒水车，加强施工路段的洒水作业，尤其是在靠近居民区路段施工，增加洒水频次，控制扬尘影响范围	
		拌合站、预制场、料场应设置在集中居民点下风方 200m 以外，土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施	
		拌合站采取全封闭作业，同时配备除尘装置，堆场按照《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65T4061-2017）要求水泥采用筒仓，砂石料采用半封闭仓库等	
	沥青拌合站设置烟气净化装置，烟气由 15m 高的排气筒排放，拌合过程中采用电、天然气等清洁燃料		
	运营期	沿线服务设施采用电锅炉取暖，厨房配备油烟净化设施	
		加油站设置油气回收装置	
沿线养护道班配置洒水车和路面清扫车			
3	施工期	施工期选用低噪声机械	
		高噪声机械在夜间（24:00-8:00）避免在声环境保护目标附近施工	
		施工场地、施工营地应设置在远离居民区的地方	
		合理选择运输路线，尽量避开居住区，并在昼间进行运输，在途经现有村镇时，应减速慢行、禁止鸣笛，需新修筑的施工便道应尽量远离学校和村镇等敏感建筑物	
	加强施工期噪声监测		
运营期	加强道路养护，沿线乡镇应当调整城镇发展规划，在本项目预测的达标距离范围以内尽量布置仓储、工厂等对声环境不敏感的房屋功能，防止交通噪声污染		
4	施工期	施工生活区应当设置数量合适的垃圾桶，生活垃圾等固废集中存放，定期运至吐鲁番市高昌区、托克逊县、鄯善县等就近的县乡垃圾填埋场	
		工程弃土（渣）清运至弃土场	
	运营期	沿线设施设置垃圾箱，委托有关单位及时将生活垃圾清运	

序号	内容	具体措施	责任主体
	营期	加油站产生的危险废物委托有资质单位定期清运处理	
5	生态环境	各取土场取土前收集表土，进行苫盖，按设计深度取土结束后对取土场平整土地，覆盖表土，各弃土场弃土后平整土地	
		严格控制施工占地范围，严禁砍伐征地范围以外的植被，对建设中永久占用林地、耕地、草地部分的表层土予以收集保存，并采用防尘网苫盖	
		综合场站及隧道场站等临时设施选址尽量避开或者少占用耕地、林地、草地，施工结束后对场站进行平整恢复。	
		在施工便道施工中采取洒水降尘措施，施工结束后，进行土地整治，机械压实	
		占用鄯善县国家二级公益林路段措施：1.禁止取土场、弃渣场、施工生产生活区占用公益林；2.严禁施工人员随意砍伐公益林树木；严格控制施工范围，不得越界施工	
		穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区措施：1.在风景名胜区范围内严禁设置取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时工程，严格控制占地规模；2.严格按照施工红线要求在规定范围内施工，不得跨越边界，施工活动不得进入风景名胜区核心区范围	
		穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区：1.施工过程中设置施工界限围栏，严禁跨界施工，控制施工范围，防止破坏沿线施工区域以外的植被；2.尽量减少施工临时占地，施工结束后临时占地进行土地平整；3.禁止在封禁保护区内设置取弃土场	
	运营期	穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区段：按照已批复的沙化土地封禁保护区方案实施：1.在道路两侧新建刺丝网围栏 29450m。修建围栏时，在岔路口留 3 处缺口，作为野生动物通道，保证野生动物的通行；2.对所有永久用地两侧布设 50m 宽草方格沙障 180.09hm ² ，并在草方格沙障外围建 2 道高立式沙障，共计 599400m；3.道路占用鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区段设置 2 块宣传牌	
		穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区段设置标志牌	
		K40-K55 路段净高大于 2m 的桥梁及涵洞可兼做野生动物通道，并在该路段设置保护野生动物警示标志牌 2 块	
6	环境风险	K100-K155 路段净高大 2m 的桥梁及涵洞可兼做野生动物通道，并在该路段设置保护野生动物警示标志牌 4 块	
		在 K7+112.5 火焰山特大桥，K10+411.7 柯柯亚河 1 号大桥、K18+063.5 柯柯亚河 2 号大桥、K18+755 柯柯亚河 3 号大桥、K20+430 柯柯亚河 4 号大桥设置桥面径流收集系统及防撞护栏，并在桥头各设置 1 座应急事故池，在进出该路段两端设置“重要水体，谨慎驾驶”警示牌	
	运营期	编制突发环境事件应急预案并经相关环保部门备案，做好应急措施维护、应急物资储备、预案演练	

7.6 人员培训计划

施工期环保培训分为建设单位环境管理人员培训、施工单位环保人员培训以

及环境监理工程师上岗培训等三部分，营运期培训主要为该公路运营公司环保专职人员培训，包括环保设施操作运行管理培训、绿化养护管理培训以及营运期危险品车辆事故应急预案培训等。

8 环境影响经济损益分析

公路建设项目的环境经济损益分析涉及面广，内容繁多，包括对项目沿线地区的自然环境、社会环境以及交通运输环境等多方面的分析与评述。公路的环境经济损益分析采用定性定量相结合的分析方法进行，着重论述公路工程建成投入运营后的综合效益，并对该项目的环保投资费用做出初步估算。

8.1 国民经济效益分析

根据本项目工可，本项目的净现值 125860 万元，内部收益率 9.03%，大于社会折现率 8%，投资回收期 24 年（不包括建设期），效益费用比 EBCR=1.18，说明项目是可行的。国民经济敏感性分析结果表明：当本项目效益降低或费用增加的幅度超过 10%以及效益降低、费用升高同时发生的情况下，内部收益率低于社会折现率，说明本项目的抗风险能力一般。总之，从国民经济评价的角度分析本项目是可行的。

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 环境经济效益分析

（1）社会经济效益简析

本项目属于《新疆省道网规划》（2016-2030 年）规划的省级高速公路，是 G30 及 G3012 两条主要高速公路干线路网的重要联络线，是吐鲁番市综合交通运输体系中促进矿产资源开发、优化地区路网的一条重要骨干道路，项目建设将统筹考虑自然资源、路网布局、旅游资源开发等综合发展的需要。

本项目连接 G30 线和 G3012 线两条高速公路，分别是新疆通往内地省份及进出南疆的交通大动脉，项目的实施构建了南疆与东疆地区间多方式、多通道、便捷化的交通走廊，强化了主轴与走廊间的协调衔接，使干线路网结构层级更加合理，交通运输条件得以优化、路网密度得到提高、路网结构得以完善，对于吐鲁番市及周边区域矿产资源开发和旅游产业经济的发展具有十分重要的意义，对于推动兵地深度融合发展，维护南疆的社会稳定和长治久安，具有良好的社会效益，对于加快构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化交通体系，加快建设交通强国与丝绸之路经济带核心区，加快打造紧密连接国内国际双循环的战略纽带，

为建设团结和谐、繁荣富裕、文明进步、安居乐业、生态良好的新时代中国特色社会主义新疆提供坚实的交通运输保障。

(2) 节约能源，改善区域汽车尾气排放效益

随着改革、开放政策的不断深入，国民经济的飞速发展，对交通基础设施的需求日益加大，机动车数量与日俱增。而机动车增加，必然导致汽油、柴油等燃料消耗量增加，进而加重机动车尾气排放对区域环境质量的影响程度。

目前，项目所在区域内现有的公路交通基础设施总量明显不足，面积密度远远低于全国的平均水平；交通基础设施标准低，低等级公路比重大；路面高级化程度低，高级路面铺装率比较低；公路连通度低；路网布局不完善，结构过于单一，运输效率低；乡镇公路交通发展不平衡，乡镇覆盖较少，分布不平衡。本项目的建成将从根本上改变项目区域的交通状况，从而将降低交通类环境空气污染物排放总量和缓解区域的汽车尾气对环境空气的污染程度。

8.2.2 环境影响损失分析

(1) 生态影响损失分析

本项目建设占用了耕地、林地、草地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

(2) 环境资源的损失

公路建设造成的环境资源损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。本项目占地共造成生物量损失 232.06t，造成生产力损失 359.89t。

(3) 生态价值损失分析

公路施工噪声、扬尘、水土流失及营运后的交通噪声、汽车尾气、污水排放等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化，其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性服务的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

8.2.3 环境影响损益分析

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方

法对本公路的环境损益进行了定性分析，其结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 公路环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气 声环境	本公路沿线声、气环境质量下降 城镇及现有公路两侧声、气环境好转	0	按影响程 度由小到 大分别打 1、2、3 分；“+”正 效益；“-” 负效益
2	水质	影响较小	-1	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
4	动物	对野生动物及其生存环境影响较小	-1	
5	植物	占用林地和草地，实施后恢复，无显著的不利影响	-1	
6	旅游资源	有利于旅游资源开发	+2	
7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+2	
8	农业	占地影响农业生产，但加速地区间的物流交换	-1	
9	城镇规划	与沿线城市总体规划、路网规划等相协调	+2	
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+2	
11	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
12	拆迁安置	拆迁少量建筑物	-1	
13	土地价值	使沿线地区土地升值	+1	
14	直接社会效益	改善行车条件、节约时间、降低运输成本、降低油耗、 提高安全性等 5 种效益	+3	
15	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经 济发展、增强环境意识	+3	
16	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：(+16)；负效益：(-7)；正效益/负效益= 2.7	+9	

环境损益分析结果表明，本项目环境正效益分别是负效益的 2.3 倍，说明本公路所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

8.3 环境工程投资估算及其效益分析

8.3.1 环保投资估算

根据本项目沿线的环境特点以及本报告书中提出的设计、施工和营运三个阶段应采取的环保措施及施工期已实施的环保措施，本项目总投资为 834026.1216 万元，经估算本项目环保设施投资为 5163.43 万元，占总投资比例为 0.62%。环保投资估算见表 8.3-1。

表 8.3-1 本项目环保投资估算

污染源	环保设施名称	数量	金额 (万元)	效果	实施时期	
废水	施工场地一体化生活污水处理设施	9 套	250	减缓施工期生活污水污染	施工期	
	施工场地及跨河桥梁施工废水隔油沉淀池	5 个	10	减缓施工期生产污水污染	施工期	
	隧道施工废水隔油沉淀一体化处理设施	1 套	80	减缓施工期隧道施工废水污染	施工期	
	一体化污水处理设施	40t/d	2 套	150	减缓运营期生活污水污染	运营期
		30t/d	2 套	120		
		10t/d	5 套	100		
	防渗蓄水池		9 处	200		
	环境 风险 应急 投资	桥路面径流收集系统	5915m	59	减缓运营期危化品运输风险	运营期
		防撞护栏	5915m	236		
		事故应急池	10 个	200		
		警示标志	4 块	8		
坎儿井采用钢波纹管进行竖井和暗渠加固保护措施		29 处	25	减缓项目实施对坎儿井的影响	运营期	
加油站区域采取防泄漏、防渗环保措施		4 处	100	防止柴油、汽油泄漏污染地下水及土壤	运营期	
废气	洒水车	每 1 标段 1 辆, 6 辆	60	减缓施工粉尘率 60%以上	施工期	
	加油站油气回收装置	4 套	20	减缓运营期加油站无组织废气排放	运营期	
	油烟净化器	9 处	18	油烟去除率 75%	运营期	
固废	生活垃圾收集、清运	7 处	21	将沿线设施垃圾运往指定地点处理	运营期	
	加油站危废暂存、清运	4 处	10	委托资质单位处理危险废物	运营期	
生态	施工期环境保护标示牌	每标段 2 个, 生态敏感区各 2 处, 共计 16 处	8	提醒施工人员, 注意野生保护动植物保护	施工期	
	临时工程恢复措施投资	/	440	生态修复	施工后期	
	保护野生动物警示牌	6 块	10	保护野生动物	运营期	
	新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区生态保护措施	刺丝网围栏 29450m		126	减缓项目实施对沙化土地封禁保护区的生态影响	运营期
草方格沙障 180.09hm ²			937			
高立式沙障			432			

污染源	环保设施名称	数量	金额 (万元)	效果	实施时期
		599400m			
		2 个宣传牌	4		
	鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区	2 个标志牌	4	保护风景名胜区	营运期
	环境监测	—	740	发挥其施工期和营运期的监控作用	施工期和营运期实施
	工程环境监理费用	—	354	指导和保证各项环保措施的落实和执行	施工期和营运近期
	人员培训	—	35	提高环保意识和环境管理水平	施工期
	宣传教育	—	50	提高环保意识	施工期
	环境影响评价		98.43	指导项目环保工作	工程开工前实施
	环境保护管理	—	100	保证各项环保措施的落实和执行、预留环保资金	施工期
	环保竣工验收调查费用	—	128	检验环评提出的环保措施落实情况，为营运期环境管理提供决策依据	营运期
	突发环境事件应急预案	—	30	预防危险化学品泄漏污染环境	营运期
	环保费用合计		5163.43		

8.3.2 环保投资的效益简析

(1) 直接效益

公路在施工和运营期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射会对居民生活质量产生不利影响，对当地生态环境产生一定的负面影响，其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此，采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因公路建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目工程概况

本项目起点位于鄯善县连木沁镇东侧，与 G30 连霍高速相接，向南穿越火焰山、库木塔格沙漠、迪坎乡等布设至觉罗塔格山脉，后在觉罗塔格山脉中向西展线，终点接到库米什镇，与 G3012 相接。路线全长 183.216km（其中起点 1.388km 由 G30 改扩建哈吐段实施），建设里程 181.828km，共设置特大桥 1 座，大桥 17 座，中桥 10 座，小桥 28 座，涵洞 283 道；特长隧道 1 处，平面交叉 6 处，互通式立交 3 处，U 型转弯 4 处（单向），分离式立交 3 处，通道 10 处，服务区 2 处（与停车区共建），桥隧养护管理站+桥隧监控站 1 处，匝道收费站 2 处，主线收费站 1 处，养护工区 2 处，隧道变电所 2 处。

本项目建设起止年限为 2025 年 3 月—2028 年 3 月。本项目工程总估算投资人民币 834026.1216 万元，环保设施投资为 5163.43 万元，占总投资比例为 0.62%。

9.2 选线选址

本项目选线主要涉及的环境敏感区为新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区、鄯善县国家二级公益林。根据项目主体工程设计，从工程可行性、经济效益、社会效益、环境保护等方面对本项目起点段及生态环境敏感区路段进行比选。经比选本项目推荐线（K 线）占用耕地少、对地表水体影响小，未涉及声环境保护目标和环境空气保护目标，穿越沙化土地封禁保护区和库木塔格沙漠风景名胜区路线较短，综合分析从环境影响的角度分析本项目推荐线（K 线）为最优路线。

9.3 规划及政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类中“第二十四、公路及道路运输”中“1.公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设”，本项目的建设符合国家产业政策。

本项目符合《中华人民共和国防沙治沙法》《在国家沙化土地封禁保护区范围内进行修建铁路、公路等建设活动监督管理办法》《风景名胜区条例》等相关法律法规；符合《新疆省道网规划（2016-2030 年）》《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》及其规划环评；符合《新疆生态环境保护“十四五”

规划》《吐鲁番市生态环境保护“十四五”规划》；符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》及动态更新成果、《吐鲁番市“三线一单”生态环境分区管控方案》及动态更新成果、“三线一单”等相关管控要求。

9.4 环境现状调查

9.4.1 大气环境

根据环境空气质量模型技术支持服务系统中新疆维吾尔自治区吐鲁番市 2023 年吐鲁番市国控点空气质量数据分析得出，吐鲁番市 SO₂ 年平均、NO₂ 年平均、CO₂₄ 小时平均的第 95 百分位数、O₃ 的日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准。PM_{2.5}、PM₁₀ 年平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单的二级标准。项目所在区域大气环境质量为不达标区。

同时对鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区下风向进行了补充监测，经监测该区域环境质量现状浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的一级标准要求。

9.4.2 地表水环境

在项目地表水环境现状调查时期，项目涉及的柯柯亚河、二塘沟河在项目区评价范围内现状均为断流干涸状态。根据《吐鲁番市集中式生活饮用水水源和河流水质状况报告》（吐鲁番市环境监测站 2022.7.28），2022 年 7 月，柯柯亚河 3 个监测断面水质均达到了 I 类水质标准，水质状况为优。2024 年 10 月 30 日，吐鲁番市人民政府网站发布了《吐鲁番市 2024 年前三季度水生态环境保护重点工作开展情况》，该文显示柯克亚河柯克亚村区控断面水质均为 II 类以上优良水质，达标率 100%。

9.4.3 声环境

本项目评价范围内不涉及声环境保护目标。

9.4.4 生态环境

9.4.4.1 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目 K0+000~K52+000 位于“III 天山山地温性草原、森林生态区/III₄ 天山南坡吐鲁番-哈密盆地戈壁荒漠、绿洲农业生态亚区/50.吐鲁番盆地绿洲特色农业与旅游生态功能区”。K52+000~K181+870 位于“III

天山山地温性草原、森林生态区/III₃天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区/48. 觉罗塔格-库鲁克塔格山矿业开发、植被保护生态功能区”。

9.4.4.2 区域生态系统及特性

农田生态系统在公路沿线占比较小，主要分布在 K0+00-K2+200 沿线分布有耕地、园地等，景观为绿洲农业景观，人为活动频繁，生态环境现状一般。

草地生态系统主要分布在线路K31+240-K46+920，植被以梭梭、骆驼刺、沙枣拐怪等典型荒漠植被为主，植被盖度约为5%-30%。

荒漠生态系统主要分布在线路K2+200-K31+240、K46+920-K181+870，该段穿越了库木塔格沙漠，地表呈现为沙漠和戈壁滩景观。地面分布有多条近南北向的干枯冲沟，与公路走向近垂直，地表植被稀疏。

9.4.4.3 土地利用现状

本项目永久占用土地面积1237.20hm²。主要包括：沙地122.68hm²，裸岩石砾地800.89hm²，旱地2.99hm²，林地145.26hm²，草地162.98hm²，公路用地2.4hm²。

9.2.4.4 野生植物

本项目评价范围内主要的自然植被可以划分成3个植被型，4个植被亚型和7个群系。主要分布有戈壁藜、合头草、沙拐枣、膜果麻黄、梭梭、怪柳、花花柴、骆驼刺等荒漠植被。本次评价范围内分布国家重点保护植物2种，分别为胀果甘草、甘草，新疆维吾尔自治区重点保护野生植物1种，中麻黄。

9.2.4.5 野生动物

本项目评价范围内陆生野生动物共计16目27科57种，其中两栖类1目1科1种，爬行类1目4科10种，鸟类8目14科28种，哺乳类6目8科18种。本项目沿线可能分布有14种国家重点保护野生动物，包括国家一级保护动物1种，国家二级保护动物13种。3种自治区野生保护动物，包括自治区一级保护动物1种，自治区二级保护动物2种。

9.2.4.6 沿线生态敏感区

本项目涉及3处生态敏感区：在K7+400-K10+200、K18+000-K19+450、K20+170-K29+100段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区；K7+700-K9+610段穿越鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区；K20+500-K21+050、K30+200-K31+200、K40+000-K45+000段穿越国家二级公益林。

9.5 环境影响预测评价结论

9.5.1 生态环境影响

(1) 本项目主要占地类型为裸岩石砾地，占永久占地总面积的比例为64.73%，工程沿线占用林地、草地及农田面积比例较低，影响范围较小。

(2) 本项目施工生产生活区、弃渣场、施工便道等临时占地为荒地及未利用地。本项目施工单位均办理临时占地用地手续，后续将按要求对所有临时用地进行平整恢复，使之与周边地貌一致。

(3) 本项目不占用野生保护植物生境，占用草地、林地、耕地导致植被生物量和生产力损失分别为232.06t/a和359.89t/a。目前本项目已按照有关规定办理了占地手续，并缴纳了占地补偿费用。

(4) 本项目征占用的植被以草地为主，本项目穿越地区的植被类型主要以荒漠草地、灌丛植被为主，受工程永久占地影响的植被均属常见种，其生长范围较广，适应性强，且分布也较均匀，不存在因局部植被破坏而导致评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种群消失或灭绝。

(5) 施工活动使各类动物的栖息或活动地面积缩小，施工人员活动产生的噪声、夜间灯光惊扰野生动物，影响其正常活动、觅食及繁殖，迫使它们远离项目干扰区活动。施工结束后，人为和机械干扰因素消失，区域植被得以逐渐恢复和重建，栖息地功能得以恢复，野生动物的活动也将逐步形成新的平衡格局。

(6) 工程建设过程中对原地貌的扰动将降低工程沿线永久及临时占地范围内的地表结皮破坏，土壤抗侵蚀能力降低，造成土地沙化。

(7) 本项目从库木塔格国家沙化土地封禁保护区边缘穿越，穿越长度13.18km，占用沙化土地封禁保护区土地122.68hm²。占沙化土地封禁保护区的1.17%，占用比例较低，对封禁区的封禁面积产生影响极小。线路经过区域沙化类型为沙砾质戈壁，公路建设对土地沙化影响不大，但公路施工会对表层土壤产生扰动，破坏原有的生物结皮，产生地表吹蚀，引起局部土壤流动；但随着施工结束，所有不利影响也会随之减弱或消失，不会使封禁区土地沙化程度加重。

(8) 路基开挖会对风景名胜区保护范围内的自然地貌产生一定影响。此外，施工期施工机械和施工人员进场，施工活动及噪声可能会产生一定影响。

9.5.2 声环境影响

(1) 本项目评价范围内无声环境保护目标，项目施工场站距离沿线声环境保护均超过了 400m，故施工场站昼间夜间施工机械噪声对周围环境影响不大。

(2) 本项目隧道口距离最近的连木沁镇库木布都尔村约 1.2km，隧道施工爆破会对连木沁镇居民产生噪声影响，但爆破作业均为间歇性作业，影响时间短，且随着爆破作业结束而结束，不会对居民噪声长久影响。

9.5.3 地表水环境影响

(1) 全线施工生产生活区设置三级沉淀池，生产废水经过场站四周的排水沟汇集到三级沉淀池处理后回用，不外排，施工场站生产废水对水环境影响较小。

(2) 施工营地设置一座一体化污水处理设备，生活污水处理达到《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) A 级标准后回用项目草地、荒漠的灌溉，不外排，施工营地生活污水对项目区水环境影响较小。

(3) 隧道施工废水首先采用酸性溶剂进行中和处理调节 pH 值至中性或弱酸性，后经隔油沉淀、过滤处理去除泥浆、油类等，其中沉淀时间不小于 2h，沉淀池底部的沉淀物定时清运。施工废水处理，回用于隧道开挖、拌合站生产及混凝土养生等施工生产用水，不外排。

(4) 本项目服务区、收费站各设置 1 座 A²O+MBR 工艺一体化污水处理设施处理，使污水出水达到《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) 中的 A 级标准。处理达标后，一部分用于服务区、收费站绿化区灌溉，一部分回用于冲厕，不外排，公路沿线附属设施污水禁止排入公路沿线柯柯亚河和二塘沟河。

9.5.4 地下水环境影响

(1) 本项目桥梁桩基钻孔施工过程中采取环保泥浆护壁，减小了钻孔施工与周围地下环境的接触面积，减少泥浆等污染物进入地下环境污染地下水。

(2) 本项目筑材材料堆存区，特别是油漆、沥青、化学品等材料存放地设置了防渗区域，减少了淋渗水对地下水环境的影响。

(3) 本项目不在坎儿井路段设置附属设施、施工生产生活区，施工车辆冲洗废水经沉淀处理后循环利用不外排；施工人员生活污水排入一体化污水处理设备处理，处理达标后回用于施工用水，不外排。施工期间各类施工废水全部处理

回用不外排，不会对坎儿井水质产生不利影响。

(4) 本项目在沿线 2 处服务区各建设一座加油站，对地下水造成影响主要源于加油站油品泄漏，下渗至地下水造成的影响，储油罐和加油管线的泄漏或渗漏对地下水的污染。本项目对加油站区域采取防泄漏、防渗环保措施，储油罐区、卸油区及加油区进行重点防渗，加油操作过程中，基本无含油废水排出，且加油区内地面硬化，不会有残留油品渗入地下的情况发生。因此，项目运营对土壤环境无明显影响。

9.5.5 土壤环境影响

本项目加油站周边不存在耕地、园地等土壤环境敏感目标，土壤环境敏感程度为不敏感。本次环评还要求对加油站区域采取严格的防泄漏、防渗等环保措施。本项目按照要求采取措施后对土壤环境影响较小。

9.5.6 大气环境影响

(1) 公路施工过程中产生的扬尘主要包括物料运输扬尘、堆场扬尘、物料拌合扬尘和施工现场扬尘。施工单位对运输车辆采用加盖篷布或将物料洒水等防护措施，拌合站集中拌合的方式，对施工现场定期洒水，有效降低扬尘对周边环境的影响。

(2) 隧道施工期间的出渣和施工车辆会对当地大气环境造成较大的扬尘污染，要求加强管理，尽量将施工便道远离村庄，并做好施工便道定期洒水工作，确保隧道施工对环境的影响降至最小。

(3) 本项目沥青拌合站 200m 范围内无村庄，在做好密闭拌和、高效除尘装置等措施前提下，拌合废气对沿线大气环境保护目标影响较小。

(4) 本项目沿线加油站设置有密闭油气回收系统（一、二次油气回收系统）对加油站卸油、加油时挥发的非甲烷总烃进行回收，非甲烷总烃排放满足《加油站大气污染物排放标准》（GB20952-2020）表 3 中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值（ $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

(5) 本项目在服务区、收费站、桥隧养护管理站等共 5 处站区全部采用清洁能源进行采暖，不产生 SO_2 和烟尘等大气污染物，其运行对周围环境空气质量无影响。

(6) 公路服务区等沿线设施餐厅加装油烟净化设施，设置了排烟管道，油

烟经处理后可达标排放，对大气环境影响较小。

9.5.7 固体废物

(1) 本项目施工过程中产生的弃渣全部运至弃渣场，隧道出渣除部分能用于路基填筑外，大部分废渣需要进入弃渣场进行处置。

(2) 本项目施工生产生活区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定期拉运至鄯善县生活垃圾填埋场处置。生活垃圾在收集和暂存过程中加强了垃圾堆放点的维护管理，避免了垃圾的随意堆放造成垃圾四处散落，对环境的影响较小。

(3) 本项目施工期机修会产生废机油、废机油桶，但产量较小，施工生产生活区设置符合标准的危废暂存间，委托有资质的单位定期清运、处置。施工机修产生的固废妥善有效的处置后对环境的影响较小。

(4) 运营期各附属设施（服务区、收费站）产生的固体废物主要是生活垃圾，各附属设施设置垃圾桶、垃圾箱，收集后就由环卫部门定期清运至鄯善县垃圾填埋场。附属设施产生的生活垃圾不会对周围环境产生影响。

9.5.8 环境风险

(1) 本项目单座加油加气站涉及的危险物质的Q值为0.061， $Q < 1$ ，本项目加油加气站的风险潜势为简单分析。

(2) 公路上运输危险化学品车辆因交通事故发生火灾、爆炸或泄漏事故对周边环境质量及环境风险保护目标产生突发环境污染影响。本项目主要是危险化学品泄漏对跨越水体造成污染的风险，由于发生交通事故发生泄漏的可能性较小，且跨越河流的桥梁设置了径流收集系统、应急事故池，并设置警示牌。故本项目危化品泄漏造成环境风险较小。

9.6 主要环保对策措施

9.6.1 生态环境保护措施

(1) 严格按设计规定设置临时工程，不得随意扩大施工范围及破坏周围植被。弃渣场禁止占基本农田、沙漠风景名胜区、沙化土地保护区和鄯善县国家二级公益林。

(2) 严格按照设计要求，对植被发育良好的取弃土场、施工生产生活区和施工便道等临时工程地段的表层土进行剥离，表层土集中堆存，用于施工后期施工迹地恢复表层覆土，施工结束后用于生态恢复。在戈壁荒漠路段布设的取弃土

场、施工生产生活区，应该注意做好表层砾幕层的保护工作，施工完毕场地平整后，用砾幕层覆盖，与原地貌一致。

(3) 在公路施工期应加强施工管理，科学合理施工，维护植物的生境条件，严禁随意砍伐保护植物。

(4) 施工单位和人员要严格遵守国家法令，坚决禁止捕猎任何野生动物；同时减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

(5) 在风景名胜区范围内严禁设置取土场、弃渣场、施工生产生活区等临时工程，严格控制占地规模；占用林地时，要先调查后占用，严禁占用高质量的景观生态系统。

(6) 严格按照施工红线要求在规定范围内施工，不得跨越边界，施工活动不得进入风景名胜区核心区范围。

(7) 按照已批复的沙化土地封禁保护区方案实施：1.在道路两侧新建刺丝网围栏 29450m。修建围栏时，在岔路口留 3 处缺口，作为野生动物通道，保证野生动物的通行；2.对所有永久用地两侧布设 50m 宽草方格沙障 180.09hm²，并在草方格沙障外围建 2 道高立式沙障，共计 599400m；3.道路占用鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区段设置 2 块宣传牌

9.6.2 声环境保护措施

(1) 合理选择运输路线，尽量避开居住区，并在昼间进行运输，在途经现有村镇时，应减速慢行、禁止鸣笛，需新修筑的施工便道应尽量远离学校和村镇等敏感建筑物。

(2) 加强道路养护，沿线乡镇应当调整城镇发展规划，在本项目预测的达标距离范围以内尽量布置仓储、工厂等对声环境不敏感的房屋功能，防止交通噪声污染

9.6.3 地表水环境保护措施

(1) 拌和站厂区设置三级沉淀池，生产废水经过拌和场站四周的排水沟汇集到三级沉淀池中，废水经过隔油、沉淀处理，用于场站和道路的洒水抑尘，做到不外排。

(2) 施工营地设置一体化污水设备，生活污水处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）A级标准后回用项目草地、荒漠的灌溉，不外

排。

(3) 隧道施工废水设置隔油沉淀一体化处理设施，废水经处理达到《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) A级标准后，用于施工道路的洒水抑尘。

(4) 本项目沿线附属设施设置 A²O+MBR 工艺一体化污水处理设施处理，使污水出水达到《农村生活污水处理排放标准》(DB654275-2019) 中的 A 级标准。处理达标后，一部分用于服务区、收费站绿化区灌溉，一部分回用于冲厕，不外排。

9.6.4 地下水环境保护措施

(1) 火焰山隧道施工时应采取超前探水查明前方地下水的分布与水量，辅以预注浆疏水和堵水措施，将地下水尽可能封堵在围岩外，避免出现大量涌水现象，且隧道工程中需采取防渗帷幕、防渗墙等工程，堵截外围地下水的补给，截断进入隧道的地下水通道，防止了地下水流场的变换。

(2) 桥梁桩基钻孔施工过程中应采取清水护壁，或采取封闭施工，尽量减小钻孔施工与周围地下环境的接触面积，减少泥浆等污染物进入地下环境污染地下水。

(3) 在建筑材料堆放地设置一定的防渗区域，专门存放油料及化学品物质。

(4) 在公路施工过程中防止施工材料、扬尘落入井内，禁止向坎儿井水源、明渠、蓄水池倾倒废污水、垃圾等废弃物。

(5) 加油站区采取严格的防泄漏、防渗等环保措施。地下储罐应采用双层罐或设置防渗池，埋地加油管道应采用双层管道，双层罐、双层管道及防渗池，防渗池应采用防渗钢筋混凝土整体浇筑。防渗要求满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7}$ 。

(6) 加油站场地周边设置完备的排水边沟，场区径流经边沟收集、隔油池隔油处理后，纳入服务区、停车区污水处理设施进行处理，不得随意排放。

(7) 对加油站进行防渗漏检测，并对加油站地下储油罐可能发生的泄漏、污染进行全生命周期监控。

(8) 对公路沿线附属设施的污水处理设施、危废暂存间等区域应根据需要采取必要防渗等措施，防止对地下水造成污染。

9.6.5 大气环境

(1) 施工场地四周应当设置不低于 2m 的硬质密闭围挡。在居民区路段施工按照“六个百分之百”要求做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。

(2) 每个标段至少配置一台洒水车，加强施工路段的洒水作业，尤其是在靠近居民区路段施工，增加洒水频次，控制扬尘影响范围。

(3) 拌合站采取全封闭车间化生产，原材料、上料、配料、搅拌设备以及料仓存料库全封闭，灰土拌和采用集中站拌方式，拌合站四周设置围挡防风阻尘，施工现场进行拌和作业时拌合装置必须封闭严密，同时配备二级除尘装置，降低粉尘污染，沥青拌合站设置烟气净化装置。

(4) 土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施。

(5) 隧道施工采用先进的降尘施工工艺（湿喷法喷射混凝土、水封爆破、水炮泥封堵炮眼、高压射流、水雾降尘、个人佩戴防尘面罩）。

(6) 公路沿线附属设施采用电锅炉进行采暖。

(7) 服务区、收费站等附属设施厨房配备油烟净化设施。

9.6.6 固体废弃物

(1) 公路沿线服务区、收费站等附属设施根据需要，配备相应数量的垃圾桶，对各类生活垃圾分类集中存放，定期运至垃圾填埋场处理。

(2) 强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作，严禁过往车辆乱扔方便袋、饮料罐等固体垃圾。运输含尘物料的汽车要求加盖篷布。

(3) 公路沿线设置了严禁乱扔废弃物标志牌，提醒司乘人员不得随意丢弃废弃物。

9.6.7 环境风险

(1) 在K7+112.5火焰山特大桥，K10+411.7柯柯亚河1号大桥、K18+063.5柯柯亚河2号大桥、K18+755柯柯亚河3号大桥、K20+430柯柯亚河4号大桥设置桥面径流收集系统及防撞护栏，并在桥头各设置1座应急事故池，在进出该路段两端设置“重要水体，谨慎驾驶”警示牌

(2) 道路运营单位根据本道路的实际编制突发环境事件应急预案，

加强演练，同时按照应急预案的要求配备充足的应急物资。

9.7 公众参与

本项目公众参与工作分建设项目信息网上公示、报纸公示及现场公示。在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会发布了一次、二次及报批公示，在新疆法治报进行了两次报纸公示。本项目在公示期间，未收到公众电话或邮件咨询意见及反对意见。对于公众比较关心的环境问题，报告书的相关章节作出了相应的环保措施要求，可以降低或消除这些环境影响。

9.8 评价结论

本项目是《新疆省道网规划（2016-2030年）》《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050年）》中重要组成部分。其建设符合国家产业政策、自治区公路网规划及沿线城镇规划，符合“三线一单”及生态环境分区管控要求。

本项目的建设和运营将会对沿线地区的生态环境、水环境、声环境以及沿线居民生活质量产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并能为环境所接受。本项目局部路段穿越新疆鄯善县库木塔格国家沙化土地封禁保护区、鄯善县库木塔格沙漠风景名胜区，工程建设将会对以上环境敏感区产生一定影响，但其影响可通过环境影响报告书提出的措施得以缓解，并降低到可接受范围。因此，在工程采取了本报告提出的各项环保措施后从环保度来说项目建设是可行的。