G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程生态环境影响报告书

建设单位：新疆维吾尔自治区交通建设事务中心

编制单位：新疆交投生态有限责任公司

二〇二六年十月

目　录

1 概述 1

1.1 项目由来 1
1.2 项目特点 2
1.3 分析判定的相关情况 3
1.4 环境影响评价的工作过程 4
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 4
1.6 环境影响评价的主要结论 5

2 总则 6

2.1 评价原则和目的 6
2.2 评价工作程序 6
2.3 编制依据 7
2.4 环境功能区划与评价标准 12
2.5 环境影响因素识别和评价因子确定 17
2.6 评价等级与评价范围 19
2.7 评价重点 21
2.8 评价时段 21
2.9 环境保护目标 22

3 建设项目概况及工程分析 31

3.1 选址选线方案 31
3.2 工程内容 38
3.3 工程影响分析 81
3.4 相关符合性分析 95

4 环境质量现状调查与评价 131

4.1 自然环境概况 ..... **错误！未定义书签。**
4.2 生态现状调查与评价 ..... **错误！未定义书签。**
4.3 声环境现状调查与评价 ..... **错误！未定义书签。**
4.4 地表水环境现状调查与评价 ..... **错误！未定义书签。**
4.5 地下水环境现状调查与评价 ..... **错误！未定义书签。**
4.6 大气环境现状调查与评价 ..... **错误！未定义书签。**

5 环境影响预测与评价 132

5.1 生态环境影响预测与评价 132

5.2 噪声环境影响预测与评价 162
5.3 地表水环境影响预测与评价 191
5.4 地下水环境影响预测与评价 201
5.5 大气环境影响预测与评价 202
5.6 固体废物对环境影响分析 209
5.7 环境风险影响分析 210

6 环保措施及可行性论证 220

6.1 工程设计环保要求 220
6.2 生态环境保护措施 221
6.3 噪声污染防治措施 235
6.4 地表水水环境污染防治措施 236
6.5 地下水环境污染防治措施 241
6.6 环境空气污染防治措施 242
6.7 固体废物防治措施 246
6.8 环境风险防范措施 247

7 环境管理与监测计划 255

7.1 环境保护管理的目的 255
7.2 环境管理机构及其职责 255
7.3 环境监测计划 259
7.4 工程环境监理计划 263
7.5 竣工环境保护验收 266
7.6 人员培训计划 269

8 环境影响经济损益分析 270

8.1 国民经济效益分析 270
8.2 环境经济损益分析 270
8.3 环境工程投资估算及其效益分析 272

9 环境影响评价结论 275

9.1 建设项目工程概况 275
9.2 选线选址 275
9.3 规划及政策符合性分析 275
9.4 环境现状调查 276
9.5 环境影响预测评价结论及措施 278
9.6 公众参与 282
9.7 小结 282

附表 1　生态环境影响评价自查表
附表 2　声环境影响评价自查表
附表 3　地表水环境影响评价自查表
附表 4　大气环境影响评价自查表
附表 5　项目区沿线植物名录
附表 6　项目区沿线动物名录
附表 7 样方样线调查表
附件 1 中标通知书
附件 2 自治区发展改革委关于 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路建设项目可行性研究报告的批复
附件 3 项目选址意见书
附件 4 关于征询 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路建设项目路线方案相关意见的复函
附件 5 关于征求《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路建设项目集约用地论证分析专章》意见的复函与审查意见
附件 6 生态环境、林草、自然资源、水利等主管部门关于临时工程的复函

1 概述

1.1 项目由来

G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程（以下简称“本项目”）位于新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县、哈巴河县境内。《国家公路网规划（2022-2035 年）》提出加快推进普通国道建设，优先打通 G219 和 G331 线等沿边国道，基本消除普通国道等外及待贯通路段是近期的建设重点。本项目建设对于完善国道网布局，实现 G219 沿边大通道新疆段的全线贯通具有至关重要的战略意义。本项目位于喀纳斯旅游区。该区域坐拥世界级旅游资源与独特的地域文化，具备打造文化底蕴深厚的世界级旅游景区和度假区的巨大潜力。推动区域旅游发展、建设世界级旅游胜地，亦是新疆推进内陆开放与沿边开放战略的重要抓手之一。然而，目前喀纳斯旅游区路网仍不完善，尚未形成有效连通网络，部分公路等级偏低、通行能力不足，已成为制约喀纳斯旅游产业发展和旅游品质提升的突出瓶颈。加快推进国家旅游风景道建设，将有助于优化区域交通条件，提升喀纳斯整体形象，展示当地独特的自然风光与民族文化，促进文化交流与传播，为区域经济社会发展提供有力支撑。在此背景下新疆维吾尔自治区交通建设事务中心负责建设 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程。

2026 年 4 月 30 日，新疆维吾尔自治区自然资源厅核发了本项目的建设项目用地预审与选址意见书。2026 年 5 月 9 日，自治区发改委以《自治区发展改革委关于 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程可行性研究报告的批复》（新发改批复〔2026〕124 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。本项目计划建设工期为 5 年，2026 年 12 月开工建设，2031 年 12 月建成通车，目前林草、水保等手续均在办理中。

本项目路线总体呈东北向西南走向，起点位于禾木吉克普林滑雪场西侧，完全利用已建成滑雪场道路约 4.6km 后，向西布设至喀英德布拉克设置大桥跨越至禾木河西岸（美丽峰南侧），沿禾木河、布尔津河北侧山腰布设，设置大桥跨越布尔津河至贾登峪，向南沿贾登峪东侧山脚布设进入贾登峪南侧山区，设置三座隧道至铁尔沙汗之后，路线沿 S232 走廊带布设至喀纳斯机场北侧，顺接既有 S232 布喀一级公路，之后路线与 S232 分离，顺地形展线穿过喀纳斯机场西侧的中低山区后，向南沿既有 G219 走廊带布设至也拉曼村，与在建的 G219 线喀-哈-吉公

路顺接。

路线全长约 99.952km。K0+000-K67+427.115 段采用一级公路标准，设计速度 80/60km/h，路基标准横断面宽度 22.5m（20m），K67+427.115-K100+513.31 段采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基标准横断面宽度 10m；共设置特大桥 2788m/2 座、大桥 9187m/27 座、中桥 514m/7 座、涵洞 241 道、特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座、平面交叉 12 处、互通立交 3 处、3 处养护工区（兼 2 处隧道管理所、3 处应急救援站）、7 处隧道变电所，2 处停车区、6 处观景平台。项目地理位置图见附图 1。

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）本项目建设性质为新建，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。

（2）工程土石方量大、隧道工程占比高，施工扰动强度大

本项目线路布设受地形地貌、地质条件制约，共设置特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座。总长占线路比例较高，隧道掘进产生开挖土石方规模大，整体土石方调配体量突出。

隧道施工环节涉及洞口开挖、洞身钻爆掘进、出渣转运、支护衬砌、弃方堆存等工序，施工周期长、作业点分散，临时施工便道、弃渣场、临时加工场等临时占地布设需求多，地表扰动范围广。

大量土石方开挖、转运、堆填作业若管控不当，极易产生扬尘、水土流失问题，弃渣处置、土石方平衡调配是本项目水土保持、生态环境管控重点难点。

多隧道分段同步施工模式下，施工废水、施工弃渣、机械噪声、弃土堆存风险点位数量多，环境管理点位分散，全过程环境监管压力较大。

（3）沿线地表水体多为I类水体，水环境敏感度极高

项目评价范围内分布多处地表水体，禾木河水质类别为I类，布尔津河水质类别为II类，其余水体均参照执行II类、III 类，水质现状均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准，属于高敏感水环境保护目标，水环境准入与污染防控约束性极强。

禾木河为源头水源，水质本底洁净，纳污能力极弱，对悬浮物、石油类、施工废水、生活污水等各类污染物耐受度极低，微量污染物排入极易造成水质超标。

项目隧道施工涌水、基坑排水、施工机械冲洗废水、混凝土拌合废水、施工人员生活污水等各类废水若收集处置不到位，存在径流汇入周边水体的环境风险；洞口临水环境段、涉水路基、跨水体构筑物施工过程水土保持管控稍有疏漏，极易引发泥沙入河，造成水体悬浮物超标，破坏水体原有水质及水生生态系统。

（4）生态环境脆弱，环保要求高

本项目整体位于“大喀纳斯旅游区”，沿线景观元素丰富，途经禾木村、吉克普林冰雪旅游度假区、贾登峪国家森林公园、海流滩草原等景点和山地景观区，环境敏感点众多。区域生态环境敏感、脆弱，环境破坏后不易恢复，因此项目环境保护非常重要。同时，本项目区域丰富多样的旅游资源，具有深度“交旅融合”的优势，项目在勘察设计及建设过程中，应注重项目与区域旅游发展的结合，注重公路的旅游服务功能及旅游品质的提升。

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“公路交通网络建设”，本项目的建设符合国家产业政策。

（2）相关规划符合性

本项目符合《国家公路网规划（2022年-2035年）》《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》《阿勒泰地区国土空间总体规划》（2022-2035年）、《布尔津县国土空间总体规划》（2022-2035年）等相关规划。

（3）生态环境分区管控方案符合性

本项目符合《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》《阿勒泰地区区域空间生态环境评价暨“三线一单”生态环境准入清单更新调整成果（2023年）》等相关要求。

（4）相关法律法规符合性

本项目符合《中华人民共和国生态环境法典》《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国河道管理条例》《新疆维吾尔自治区河道管理条例》《河道管理范围内建设项目管理的有关规定》《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）》《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》《交通运输部办公厅 生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》等各项法律法规。

1.4 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国生态环境法典》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。

2025 年 4 月，我公司中标本项目的环境影响评价工作，公司成立了项目组，收集了项目相关资料，识别环境影响、筛选评价因子、确定工作等级、评价范围。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、规范和项目区环境特点，开展了环境现状监测。2026 年 5 月~6 月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。2026 年 10 月，项目组按照本项目施工图设计编制完成了《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程生态环境影响报告书》。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

（1）大气环境

本项目施工期材料运输、场地平整、路基、桥涵的施工等扬尘、沥青拌和站及路面铺浇沥青的烟气产生的环境污染。营运期营运车辆排放的污染物，附属设施的厨房产生的餐饮油烟等对环境空气的影响。

（2）地表水环境

本项目跨越的禾木河为I类水体，吉克普林河、布尔津河、俄罗斯哈拉河、黑流滩河、也拉曼河、克依克拜河等为II类水体，跨越路段为地表水环境敏感路段。施工期场站生产废水、施工营地生活污水、桥梁施工废水以及生活垃圾对地表水环境可能产生一定的影响。营运期危化品运输车辆泄漏对跨越水体产生的环境风险问题。

（3）生态环境

工程永久占地和临时占地占用林地、草地，对沿线植被产生破坏，导致生物量降低，加重水土流失等影响。本项目K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150 、 Z2K51+060-K54+100 、 1K55+579-K60+300 、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，穿越方式主要为路基和桥涵。工程需重点关注对贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线产生的影响。施工期、运营期对动植物及其生境的影响。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目是《国家公路网规划（2022 年-2035 年）》中重要组成部分。项目的建设符合国家产业政策、公路网规划、国土空间规划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，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贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，工程建设将会对生态保护红线产生一定影响，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做重点评价。

（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。

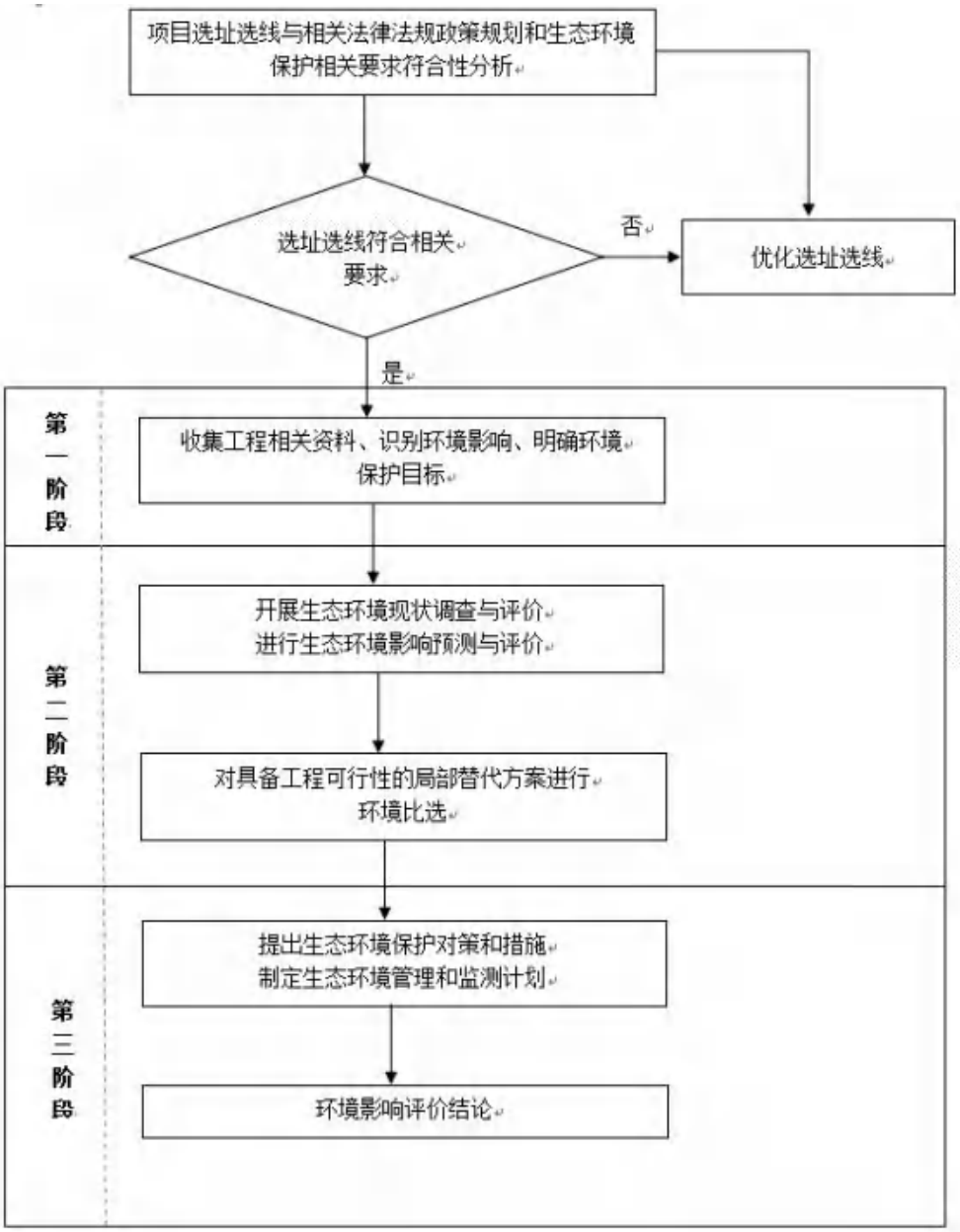


图 2.2-1　环境影响评价工作程序图

2.3 编制依据

2.3.1 环境保护相关法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 3 月 12 通过，2026 年 8 月 15 日起施行；

（2）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；

（3）《中华人民共和国道路交通安全法》（2021.4.29）；

（4）《中华人民共和国野生动物保护法》，2022.12.30；

（5）《中华人民共和国防沙治沙法》，2018.10.26；

（6）《中华人民共和国草原法》，2021.4.29；

（7）《中华人民共和国土地管理法》，2019.8.26；

（8）《中华人民共和国森林法》，2020.7.1；

（9）《中华人民共和国水法》，2016.7.2；

（10）《中华人民共和国公路法》，2017.11.4；

（11）《中华人民共和国防洪法》，2016.7.2；

（12）《中华人民共和国农业法》，2013.1.1；

（13）《中华人民共和国突发事件应对法》，2024.11.1；

（14）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7；

（15）《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016.2.6；

（16）《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》2013.12.7；

（17）《中华人民共和国河道管理条例》，2026.3.20；

（18）《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1；

（19）《危险化学品安全管理条例》，2012.12.7；

（20）《公路安全保护条例》，2011.7.1；

（21）《生态保护补偿条例》，2024.6.1；

（22）《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2021.9.1；

（23）《中华人民共和国森林法实施条例》，2023.11.30；

（24）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》，2018.9.21；

（25）《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》，2018.9.21；

（26）《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》，2019.1.1；

（27）《新疆维吾尔自治区河道管理条例》，2024.7.24。

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）《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）；

（6）《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）；

（7）《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）；

（8）国家林业和草原局关于印发《建设项目使用林地审核审批管理规范》的通知（林资规〔2021〕5 号）；

（9）《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）；

（10）《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）；

（11）《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）；

（12）《交通运输部办公厅 生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227 号）；

（13）《生态保护红线生态环境监督办法（试行）》（国环规生态〔2022〕2 号）；

（14）《关于印发〈“十四五”噪声污染防治行动计划〉的通知》；2023.1.3。

（15）《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》，2023.11.30；

（16）《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）；

（17）《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）；

（18）《国家重点保护野生动物名录》，2021.2.1；

（19）《国家重点保护野生植物名录》，2021.9.7；

（20）国家林草局关于印发《国家级自然公园管理办法（试行）》的通知，林保规〔2023〕4 号。

（21）《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价文件分级审批目录（2024 年本）》，2025.1.1；

（22）《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国森林法>办法》，2018.9.21；

（23）《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，2016.10.24；

（24）《新疆国家重点保护野生动物名录》，2021.7.28；

（25）《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》，2022.9.18；

（26）《新疆国家重点保护野生植物名录》，2022.3.9；

（27）《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，2023.12.29；

（28）《新疆生态环境保护“十四五”规划》，2021.12.24；

（29）《中国新疆水环境功能区划》（新疆电子出版社，2002）；

（30）《新疆生态功能区划》（新疆科学技术出版社，2004）；

（31）《关于〈新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（新环环评发〔2024〕157 号）；

（32）《阿勒泰地区区域空间生态环境评价暨“三线一单”生态环境准入清单更新调整成果（2023 年）》（2024 年 8 月）；

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）《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T4061-2017）；

（12）《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；

（13）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（14）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（15）《环境空气质量标准》（GB3095-2026）；

（16）《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（17）《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；

（18）《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）；

（19）《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）；

（20）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

（21）《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019）；

（22）《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）；

（23）《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）

（24）《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）

（25）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（26）《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（27）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（28）《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（29）《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

（30）《生物多样性观测技术导则 鸟类》（HJ710.4-2014）；

（31）《生物多样性观测技术导则 爬行动物》（HJ710.5-2014）；

（32）《全国生态状况调查评估技术规范—湿地生态系统野外观测》（HJ1169-2021）；

（33）《全国生态状况调查评估技术规范—森林生态系统野外观测》（HJ1167-2021）；

（34）《全国生态状况调查评估技术规范—草地生态系统野外观测》（HJ1168-2021）；

（35）《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）；

（36）《中国生物多样性红色名录》（2015）。

2.3.4 其他技术文件

（1）《国家公路网规划（2022 年-2035 年）》；

（2）《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》；

（3）《阿勒泰地区公路交通运输“十四五”发展规划》；

（4）《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》；

（5）《阿勒泰地区国土空间总体规划》（2022-2035 年）；

（6）《布尔津县国土空间总体规划》（2022-2035 年）等相关规划；

（7）《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程工程可行性研究报告》（苏交科集团股份有限公司，2026.4）；

（8）《自治区发展改革委关于 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程可行性研究报告的批复》（新发改批复〔2026〕124 号，2026.5.9）。

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

本项目沿线尚未进行环境空气功能区划，根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中环境空气功能区分类要求，本项目 K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345 段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817 穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，以上路段区域属于环境空气质量一类区，其他路段属于环境空气质量二类区。

（2）地表水

本项目涉及禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河。根据《中国新疆水环境功能区划》中水系河流区划情况，禾木河（喀拉果拉至布热勒共 111.5km）水质类别为I类，布尔津河水质类别为II类，吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河最终汇入布尔津河，因此吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河参照执行II类。也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河末端与额尔齐斯河（哈巴河县段）相接，因此也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河参照执行III类。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	水质类别	备注
1	禾木河（乔木河）	额尔齐斯河流域	乔木河一布尔津河汇合口	源头水、珍贵鱼类用水、分散饮用水、农业用水	自然保护	I类	有功能区划
2	布尔津河	额尔齐斯河流域	喀纳斯、乔木河汇合口一布尔津河出山口	珍贵鱼类用水、分散饮用水、农业用水	渔业用水	II类	有功能区划

序号	水体	水系	水域	现状使用功能	规划主导功能	水质类别	备注
3	吉克普林河	额尔齐斯河流域	/	源头水、珍贵鱼类用水、分散饮用水、农业用水	/	I类	参照布尔津河执行
4	海流滩河	额尔齐斯河流域	/	农业用水	/	II类	参照布尔津河执行
5	俄罗斯哈拉河	额尔齐斯河流域	/	农业用水	/	II类	参照布尔津河执行
6	也拉曼河	额尔齐斯河流域	/	农业用水	/	III类	参照额尔齐斯河执行
7	萨热巴斯沟	额尔齐斯河流域	/	农业用水	/	III类	参照额尔齐斯河执行
8	克依克拜河	额尔齐斯河流域	/	农业用水	/	III类	参照额尔齐斯河执行

（3）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）有关“乡村声环境功能的确定”，村庄原则上执行 1 类声环境功能区。本项目沿线区域现状声环境质量评价执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类声环境功能区要求。

（4）生态环境功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目全线位于阿尔泰一准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区（I），阿尔泰山南坡寒温带针叶林、山地草原水源涵养及草地畜牧业生态亚区（I_1），阿尔泰山西北部喀纳斯自然景观及南泰加林保护生态功能区（1），额尔齐斯河一乌伦古河草原牧业、灌溉农业生态亚区（I_2），额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区（5）。

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K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的实施过渡阶段一级标准，其他路段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的实施过渡

阶段二级标准，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	实施过渡阶段一级浓度限值（μg/m³）	实施过渡阶段二级浓度限值（μg/m³）
SO_2	年平均	20	30
	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	4	4
	1 小时平均	10	10
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	60
	24 小时平均	50	120
$PM_{2.5}$	年平均	15	30
	24 小时平均	35	60

（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），现状本项目全线执行1类标准，运营期本项目边界线35m以内区域执行4a类标准，本项目边界线35m以外区域执行2类标准，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	55	45	1 类标准适用区
运营期	本项目边界线 35m 以内区域	70	55	4a 类标准适用区
	本项目边界线 35m 以外区域	60	50	2 类标准适用区

（3）地表水环境质量标准

本项目涉及禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河。根据《中国新疆水环境功能区划》中水系河流区划情况，禾木河（喀拉果拉至布热勒共111.5km）水质类别为I类，布尔津河水质类别为II类，吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河参照执行II类，也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河，参照执行III类，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	I类水体标准限值	II类水体标准限值	III类水体标准限值
pH	6-9	6-9	6-9
溶解氧	≥7.5	≥6	≥5
高锰酸盐指数	≤2	≤4	≤6
化学需氧量	≤15	≤15	≤20
五日生化需氧量	≤3	≤3	≤4
阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.2	≤0.2
氨氮	≤0.15	≤0.5	≤1.0
总磷	≤0.02	≤0.1	≤0.2
总氮	≤0.2	≤0.5	≤1.0
石油类	≤0.05	≤0.05	≤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。沥青拌合站产生的沥青烟、苯并[a]芘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准；水稳拌合站、混凝土拌合站排放的粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中大气污染物有组织排放限值及表 3 中大气污染物无组织排放限值；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　施工期大气污染物排放标准限值

污染物	最高允许排放浓度 mg/m³	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/m³				
颗粒物	有组织排放浓度限值 20mg/m³				《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）
	无组织排放限值 0.5mg/m³				

运营期：养护工区等附属设施采用电锅炉供暖，无集中式排放源。运营期养护工区餐厅食堂餐饮执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中型规模标准，详见表 2.4-6。

表 2.4-6　运营期大气污染物排放标准限值

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/m³）	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《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用绿化、道路清扫，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。隧道设置一体化污水处理设备，处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用，不外排。

运营期：养护工区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《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后用于绿化，不外排，详见表 2.4-7。

表 2.4-7 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

项目	一级 A 标准
pH	6-9
化学需氧量（mg/L）	50
生化需氧量（mg/L）	10
悬浮物（mg/L）	10
动植物油（mg/L）	1
氨氮（mg/L）	5
石油类（mg/L）	1
阴离子表面活性剂（mg/L）	0.5
总磷（mg/L）	15
粪大肠菌群数（个/L）	1000

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。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

本项目建筑垃圾处置参照《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134-2019）、《建筑垃圾污染控制技术规范》（HJ1462-2026）有关规定执行。生活垃圾处置

执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）有关规定，一般工业固废参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.5 环境影响因素识别和评价因子确定

2.5.1 环境影响因素识别

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　建设项目环境影响因素识别

环境要素 / 影响程度 / 施工行为		自然环境						
		土地资源	景观环境	生态环境	水土保持	环境空气	声环境	水环境
施工期	占地	-2	-1	-1				
	取土、弃渣	-1		-1	-2	-1		
	路基施工	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	路面施工		-1	-1			-1	
	隧道施工	-1	-1	-1	-1	-1		-1
	桥涵施工		-1	-1	-1		-1	-1
	材料运输					-1	-1	
	机械作业					-1	-1	
运营期	运输行驶			-1		-1	-2	-1
	绿化		+2	+1	+1	+1	+1	+1
	场地恢复	+1	+1	+1	+1			+1
	桥涵边沟				+1			+1
	公路养护					-1		

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

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	短期、可逆	强
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	路基、桥梁施工，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，永久占地内的草地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，对草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	营运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

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	昼、夜间等效声级 LD、LN
	施工期评价	
	运营期	

类型	评价内容	评价因子
地表水环境	现状评价	pH 值、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、悬浮物、阴离子表面活性剂
	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。本项目跨越的禾木河水质类别为I类，布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河，水质类别为II类，跨越路段为地表水环境敏感路段，按照 HJ2.3-2018 中水污染影响型项目相关规定，本项目地表水环境敏感路段废水不外排，属于间接排放，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。

2.6.1.3 地下水环境

本项目沿线设3处养护工区，根据《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，本项目不建设加油站，同时导则明确其他区段，不必进行评价等级判定，因此本项目不进行评价等级判定。

2.6.1.4 声环境

本项目属于新建项目，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1类声环境功能区。本项目全线涉及11处声环境保护目标，按《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）评价工作分级的规定，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5dB（A）以上（不含5dB(A)），按一级评价。本项目

建设前后评价范围内声环境保护目标近期噪声级增量为0.7-12.9dB(A)，确定本次声环境影响评价工作等级为一级。

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），本项目K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150、Z2K51+060-K54+100、1K55+579-K60+300、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，上述路段生态评价等级为二级，其他路段生态评价等级为三级。本项目生态影响评价等级见下表2.6-1。

表 2.6-1 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	陆生生态	二级	本项目属于新建线性工程，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	K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150、Z2K51+060-K54+100、1K55+579-K60+300、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线路段生态评价等级为二级
		三级		其他路段生态评价等级为三级
	水生生态	三级		根据导则HJ2.3，本项目属于水污染型建设项目，地表水评价等级为三级B，根据6.1.2g，本项目水生生态评价等级为三级

2.6.1.6 土壤

本项目沿线设3处养护工区，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目不设置加油站，因此土壤评价不进行评价等级判定。

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2.6-2。本项目生态评价范围图见附图9。

表 2.6-2　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 K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345 段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817 穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150、Z2K51+060-K54+100、1K55+579-K60+300、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线路段两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 区域，其他区域两端外延 0.3km、线路中心线向两侧外延 0.3km 区域，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	公路中心线两侧各 200m 以内为评价范围；施工生产生活区、弃土场场界外 200m 范围
环境风险	不必确定评价范围
土壤	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，穿越贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线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。

（4）禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河水质要求高，针对运营期河流风险影响分析及对应措施是重点。

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2031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2031、2037、2045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2026年12月-2031年12月，建设工期为60个月。

2.9 环境保护目标

2.9.1 声环境保护目标

本项目评价范围有11处声环境保护目标，具体情况见表2.9-1。

2.9.2 环境空气境保护目标

本项目评价范围有1处环境空气保护目标，具体情况见表2.9-2。

2.9.3 水环境保护目标

本项目涉及禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河，具体情况见表2.9-3。

2.9.4 生态环境保护目标

本项目生态保护目标为贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、古树名木及公路沿线野生植物、森林资源、重点保护野生动物。本项目永久占地和临时占地不涉及永久基本农田。本项目生态保护目标见表2.9-4。

表 2.9-1 公路评价范围内声环境保护目标

序号	保护目标	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	声功能区户数		声环境保护目标情况说明	保护目标与线路位置关系图	备注
								2类	4a类			
1	禾木乡禾木村1号牧民点	K0+580-K0+600	路基	左侧	-6	30	41	1	2	共计 3 户牧民。平房，面向公路，一层，公路设置路肩墙，起到声屏障效果，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
2	禾木乡禾木村2号牧民点	K1+230-K1+410	路基	两侧	右+10/左-7	38	49	10	/	共计 10 户牧民。平房，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
3	禾木乡禾木村3号牧民点	K6+200-K6+570	路基	两侧	-3	20	31	5	3	共计 8 户牧民。平房，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
4	禾木乡哈纳斯村1号牧民点	K10+320-K10+370	路基	右侧	+7	60	71	1	/	共计 1 户牧民。平房，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
5	禾木	K10+8	桥	两	-40	25	36	1	1	共计 2 户牧民。平房，面向公		

序号	保护目标	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	声功能区户数		声环境保护目标情况说明	保护目标与线路位置关系图	备注
								2类	4a类			
	乡哈纳斯村2号牧民点	40-K10+880	梁	侧						路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
6	禾木乡哈纳斯村3号牧民点	K12+410-K12+500	路基	左侧	-13	113	124	4	/	共计4户牧民。平房，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
7	禾木乡哈纳斯村4号牧民点	K16+300-K16+380	路基	左侧	+20	57	68	1	/	共计1户牧民。平房，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
8	窝依莫克乡1号牧民点	K23+200-K23+270	桥梁	右侧	-60	60	71	5	/	共计5户牧民。平房、蒙古包，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		

序号	保护目标	里程范围	线路形式	方位	保护目标与路面高差/m	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	声功能区户数		声环境保护目标情况说明	保护目标与线路位置关系图	备注
								2类	4a类			
9	窝依莫克乡2号牧民点	K68+700-K69+100	路基	右侧	-2	25	36	6	1	共计7户牧民。平房、蒙古包，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布		
10	萨尔塔木乡1号牧民点	K93+620-K93+700	路基	左侧	-9	95	106	1	/	共计1户牧民。平房、蒙古包，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布，评价范围内噪声污染源主要是S229老路，距离S229老路最近距离83m		
11	萨尔塔木乡2号牧民点	K95+300-K95+400	路基	左侧	-2	145	156	2	/	共计2户牧民。平房、蒙古包，面向公路，一层，周围无产生强噪声的大型工矿企业分布，评价范围内噪声污染源主要是S229老路，距离S229老路最近距离122m		

注：（1）“路左右”以起点至终点方向为准；（2）地面高差“+”表示声环境保护目标预测点高于路面， “-”为低于路面。

表 2.9-2 公路评价范围内环境空气保护目标

序号	保护目标	里程范围	线路形式	方位	保护目标情况说明	保护目标与线路位置关系图	备注
1	禾木乡禾木村 1 号牧民点	K0+580-K0+600	路基	左侧	K1+550 处禾木养护工区左侧 20m		

表 2.9-3 公路沿线地表水环境保护目标

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	备注
1	河流	吉克普林河	无	源头水、珍贵鱼类用水、分散饮用水、农业用水	II类	K1+067.0、Z1K4+747.0、K4+804.0 处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	禾木河	有	源头水、珍贵鱼类用水、分散饮用水、农业	I类	K7+865.5 处以桥梁形式跨越河流 1 次	营运期风险事故下危化品泄漏对水		

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	备注
				用水			质的影响		
3	河流	布尔津河	有	珍贵鱼类用水、分散饮用水、农业用水	II类	YK23+083.20、ZK23+085.00 处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		
4	河流	俄罗斯哈拉河	无	/	II类	K72+128.0 处以桥梁形式跨越河流 1 次	营运期风险事故下危化品泄漏对水质的影响		
5	河流	海流滩河	无	/	II类	K72+950.0 处以桥梁形式跨越河流 1 次	营运期风险事故下危化品泄漏对水质的影响		
6	河流	也拉曼河支流	无	/	III类	K81+446.0 、 K81+807.0 、K83+030.0、K84+055.0 处以桥梁形式跨越河流 4 次	营运期风险事故下危		

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	备注
							化品泄漏对水质的影响		
7	河流	萨热巴斯沟	无	/	III类	K87+873.0 、 K88+142.0 、K88+610.0、K90+040.0 处以桥梁形式跨越河流 4 次	营运期风险事故下危化品泄漏对水质的影响		
8	河流	克依克拜河	无	/	III类	K94+387.0 、 K95+445.0 、K97+376.0 处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		

表 2.9-4　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
贾登峪国家森林公园	贾登峪国家森林公园 2003 年经原国家林业和草原局正式批准设立为国家级森林公园，总面积 389.85km^2。是以寒温带针	本项目在 K0+940-K10+707 、K12+150-YK37+345 段穿越贾登峪国家森林公园，穿越长度为 34.97km	施工临：施工噪声、人员活动会惊扰野生动物；施工车辆往来可能增加动物被碾压的概率。影响性质：短期；影响程度：强。运营期：车辆行驶过程中的灯光、噪声对野生动物生存产生干扰。影响性质：长期；	

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
	叶林、山地草甸、河谷湿地生态景观为主体，以森林生态保育、山地地貌景观、草原民俗风光为特色，集生态保护、科研监测、生态观光于一体的综合性国家级森林公园。		影响程度：弱	
新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园	新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园位于新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县和哈巴河县境内，北与哈萨克斯坦、俄罗斯接壤，东邻蒙古国，占地面积 895 平方公里，是以第四纪冰川、地质构造作用和水动力作用的地质地貌景观为主的综合性地质公园。	ZK23+300-ZK29+817 穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，穿越长度为 6.517km	施工临：施工噪声、人员活动会惊扰野生动物；施工车辆往来可能增加动物被碾压的概率。影响性质：短期；影响程度：强。 运营期：车辆行驶过程中的灯光、噪声对野生动物生存产生干扰。影响性质：长期；影响程度：弱	
阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，位于新疆北部阿勒泰地区，是国家和新疆重点生态安全屏障，核心功能为水源涵养、生物多样性维护、水土保持	本项目在 K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150、Z2K51+060-K54+100、1K55+579-K60+300、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，穿越长度为 57.234km	施工期：公路施工需开挖路基、平整场地，会直接破坏红线区内的森林、草原、草甸等具有水源涵养能力的地表植被，导致土壤保水能力下降。影响性质：短期；影响程度：强。 运营期：建成后的公路会成为物理屏障，阻隔生态保护红线内生物的迁徙通道和基因交流，影响生态系统的连通性和完整性。影响性质：长期；影响程度：弱	

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
古树名木	本项目涉及古树 101 株，经设计优化可实现原地保护 54 株，47 株移植	路基主体工程、桥梁墩台、隧道洞口	施工期：路基主体、桥梁墩台、隧道洞口施工扰动古树立地条件，原地保留古树受施工震动、扬尘影响。影响性质：短期；影响程度：中等。 运营期：公路运营对古树生境无持续干扰，移植古树成活后可维持正常生长。影响性质：长期；影响程度：弱	
重点保护野生动物、植物	二级重点保护野生植物 7 种、新疆维吾尔自治区I级重点保护植物 9 种、新疆维吾尔自治区II级重点保护植物 12 种。本项目沿线可能分布有 104 种国家重点保护野生动物及 18 种自治区重点保护动物。	路线两侧分布	施工期：动物资源及其生境破坏。短期；影响程度：强。 运营期：阻隔影响。影响性质：长期；影响程度：弱	

3 建设项目概况及工程分析

3.1 选址选线方案

3.1.1本项目与相关路网的衔接

本项目起点位于吉克普林冰雪旅游度假区南侧衔接滑雪场现状出入道路，远期具备条件向北延伸至中俄边界；终点衔接 G219 线喀纳斯至哈巴河至吉木乃段，目前该段公路目前正在建设中，技术标准为二级公路，设计速度 80km/h，G219 线喀纳斯至哈巴河至吉木乃段起点位于布尔津县窝依莫克镇也拉曼村西侧 2km 处。

3.1.2项目选线

根据《吉克普林口岸开放可行性研究》，吉克普林口岸选址分为 2 部分，选取禾木乡（吉克普林）地块为口岸核心承载区，口岸作业主体设施（铁路口岸、公路货检、口岸工作人员居住公寓等）的建设承载地；中俄边界达坂区域则主要用于建设国门设施和公路旅客检查区。因此，从吉克普林口岸规划角度，G219 线在路线区域应经过禾木。

同时本项目作为国道，也承担带动区域经济发展功能及国防安全功能，通过本报告前文分析，项目区域位于阿勒泰地区北部大喀纳斯旅游区，临近边境地区，符合国防安全功能，同时距离城镇较远，项目区域的主要经济活动为旅游产业，禾木乡是区域重要的旅游核心区，也是项目区域最北的一个经济节点，拥有世界级的旅游资源，同时拥有国内顶级的旅游滑雪度假区，由于吉克普林口岸目前暂未纳入国家近期计划，因此在本项目建成后一段时间内，主要的一个功能就是带动区域旅游经济发展。

综上所述，拟建项目起点拟定于禾木乡（吉克普林）附近最符合路网及口岸规划，同时符合国道带动区域经济发展的功能及国防公路功能，理由如下：禾木是规划的吉克普林口岸作业主体设施承载地，同时是区域最北的乡镇及旅游目的地，起点拟定于禾木区域有利于带动区域旅游经济发展，且远期可以自本项目起点向北延伸至 G219 起点，即中俄边界。故本项目起点拟定于禾木，可同时满足 G219 线近期和远期的功能定位。

根据国家及自治区公路网规划，拟建项目终点衔接 G219 线喀纳斯至哈巴河至吉木乃段，目前该段公路目前正在建设中，G219 线喀纳斯至哈巴河至吉木乃段起点位于布尔津县窝依莫克镇也拉曼村西侧 2km 处，因此建项目终点方案明确。

3.1.3主要控制点研究

路线控制点是路线走廊带及路线布设重要控制因素，需根据公路功能定位、路网现状及规划、城镇布局、产业规划、区域特点等确定，对路网结构、区域发展产生重要影响，将决定路线的基本走向。

项目区域地广人稀，无大型城市，主要位于喀纳斯旅游区，路网密度低，重要的路网节点较少，根据以上因素，结合项目特点及功能定位，提出本项目主要中间控制点为禾木、G681、奎汗、贾登峪、铁尔沙罕、海流滩（喀纳斯机场）、S232。理由如下：

（1）贾登峪和海流滩（喀纳斯机场）：根据本项目功能定位，本项目为喀纳斯旅游区内的主要集散公路，主要服务于区域旅游经济发展，根据《喀纳斯旅游区总体规划》，喀纳斯旅游总体发展布局为“两心、两轴、三门户”，贾登峪和海流滩分别为区域旅游发展空间布局中的“两心”，同时也是“两轴”上的重要节点，海流滩同时也是喀纳斯景区的南门户，将贾登峪和海流滩作为本项目主要控制点，符合本项目功能定位，符合区域旅游发展规划，有利于最大程度发挥本项目带动区域旅游作用。喀纳斯旅游区空间布局“两心、两轴、三门户”中的其他重要节点分别为喀纳斯、铁热克提、托勒海特，由于偏离本项目起终点形成的路线总体走向较远，不作为本项目主要控制点。

（2）S232（布喀一级公路）和 G681：根据喀纳斯旅游区空间布局“两心、两轴、三门户”，S232（布喀一级公路）和 G681 分别为喀纳斯景区规划中的南门户和东门户的对外衔接道路，且基本位于本项目起终点形成的路线走向上，将此两条道路作为本项目主要控制点，有利于构建完善的区域旅游交通网络，提升路网运行效率，发挥本项目路网功能，符合区域旅游发展规划。

（3）奎汗和铁尔沙罕

奎汗位于禾木河和布尔津河交汇处，是项目区域地形的重要控制点，对于路线走廊带及方案布设存在较大影响，作为本项目主要控制点。

铁尔沙罕为S232所在山谷与X852所在山谷地形交汇处，同时也是既有S232线与铁贾公路交汇处，作为本项目的主要控制点，有利于实现本项目与现状路网的衔接，更好地发挥本项目在区域路网中的作用，

综上，确定本项目路线中间控制点根据路线走向依次为禾木（吉克普林）、G681、奎汗、贾登峪、铁尔沙罕、海流滩（喀纳斯机场）、S232、也拉曼。

3.1.4路线方案环境比选

本次路线比选分析论证 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程避让生态保护红线区的可能性，根据总体路网规划、起终点位置的确定、敏感区的方案比选，来分析判断项目在走廊带层面完全绕避生态保护红线的可能性，对于无法完全绕避生态保护红线区的情形，论证选址选线的唯一性和不可避让性。

3.1.4.1建设项目起终点论证

（1）起点方案论证

根据《国家公路网规划（2022-2035）》《吉克普林口岸开放可行性研究》以及本项目近期发挥的功能定位（带动区域旅游经济发展），路线起点位于禾木乡（吉克普林）附近。结合初步设计，K 线方案起点位于禾木（吉克普林）南侧的海因布拉克，接已建吉克普林景区道路，之后沿西布线跨越 X852，设置禾木隧道（2330m），跨越吉克普林河后至克什阿什克台地，再向西布线设置特大桥（1060m）跨越禾木河，至美丽峰南侧。起点方案一可通过景区已建成道路，直达吉克普林，且与地方旅游出行道路管控一致，起点方案明确。

（2）终点方案论证

根据本项目初步设计，根据国家及自治区公路网规划，拟建项目终点衔接 G219 线喀纳斯至哈巴河至吉木乃段，目前该段公路已建设完成，技术标准为二级公路，设计速度 80km/h，G219 线喀纳斯至哈巴河至吉木乃段起点位于布尔津县窝依莫克镇也拉曼村西侧 2km 处，因此建项目终点方案明确。

图 3.1-3　本项目终点方案图

3.1.4.2敏感区选线论证

根据对项目区域影响路线方案的主要控制因素进行分析，路线布设综合考虑了沿线地形、地质、水文、城镇规划、占用基本农田、路网布局、环境影响以及工程投资等因素，现对本项目生态敏感区域（贾登峪至喀拉昆盖特段）进行方案比选。

本段路线地形条件非常复杂，地形高差起伏大，区域内有 S232 线旧路，旧路沿曲折蜿蜒的沟谷地形布设，局部段为展线越岭，S232 旧路平均纵坡接近 5%，不具备布设高等级公路条件。本项目技术标准为一级公路，必须进行展线降低纵坡，且路线主要为桥梁和隧道形式。

结合地形条件、城镇规划，本段落共布设三条路线方案，分别为备选 K 方案、D1+K 方案、D2+K 方案、D3 方案进行比选。

备选 K 方案（K21+400-K46+900）：路线跨越布尔津河后，设置 1550 米隧道进入贾登峪，在贾登峪污水处理厂东侧向南布设。进入贾登峪以南山区，设置 2 座隧道至贝留特沟，再设置 1 座特长隧道至铁尔沙罕，而后向西南平行 X852 和 S232 山谷布设，设置 1 座 2090 米长隧道后沿 S232 旧路走廊带布设。方案 K 路线长度 25.5km，共设置桥梁 4763m/8 座、隧道 13675m/5 座、互通式立体交叉 1 处。

备选 D1+K 方案（D1K21+400-D1K41+872.531、K41+400-K46+900）：路线跨越布尔津河后，设置 1550 米隧道进入贾登峪，在贾登峪污水处理厂向南布设至贾登峪南侧山脚，向西沿贾登峪南侧山坡布设约 2 公里后，设置 2 座特长隧道至铁尔沙罕，之后路线走向与备选 K 方案 K41+400-K46+900 段相同。备选 D1+K 方案路线长度 25.973km，共设置桥梁 5079m/7 座、隧道 13195m/4 座、互通式立体交叉 1 处。

备选 D2+K 方案（D2K21+400-D2K40+987.633、K41+400-K46+900）：路线跨越布尔津河后，设置 1550 米隧道进入贾登峪，在贾登峪污水处理厂向南布设至贾登峪南侧山脚，向西沿贾登峪南侧山坡布设约 2 公里后，设置 1 座特长隧道至铁尔沙罕，之后路线走向与备选 K 方案 K41+400-K46+900 段相同。备选 D2+K 方案路线长度 25.088km，共设置桥梁 4739/7 座、隧道 12935m/4 座、互通式立体

交叉 1 处。

备选方案 D3（D3K21+400-D3K49+799.463）：由于该段地形高差较大，路线布设需要迂回展线降坡，路线跨越布尔津河进入贾登峪后，设置 1550 米隧道进入贾登峪，沿贾登峪镇区规划区北侧边缘以桥梁及隧道形式通过，并设置平面交叉与贾登峪衔接，而后沿贾登峪北侧和西侧山区布线，路线以桥梁和隧道群形式穿越山体，至贾登峪隧道群出口处向西进入贝留特沟，沿沟谷布设约 3.5 公里，折向南设置特长隧道穿越喀拉昆盖特山至 S232 所在走廊带。备选 D3 方案路线里程长度为 28.399km，共设置桥梁 5711m/9 座、隧道 13185m/7 座、互通式立体交叉 1 处。

表 3.1-1　本段方案工程因素比较一览表

项目	K 方案	D1 方案	D2 方案	D3 方案	比较结果
路线里程（km）	25.550	25.973	25.088	28.399	D2 线优
挖方（万 m³）	78.815	116.572	157.124	120.985	**K 线优**
填方（万 m³）	44.781	55.609	51.634	46.186	**K 线优**
排水工程（km）	7.062	7.226	7.826	8.874	**K 线优**
防护工程（km）	21.660	23.359	29.954	18.383	D3 线优
桥梁工程（m/座）	4763/8	5079/7	4739/7	5711/9	D3 线优
隧道工程（m/座）	13675/5	13195/4	12935/3	13815/7	D3 线优

本次对比 K、D1、D2、D3 四条路线方案，D3 方案仅防护工程指标最优，但线路里程最长、桥隧及排水工程量最大，综合劣势突出；D1 方案各项指标均无突出优势，整体工程量偏大；D2 方案线路里程最短、桥隧规模最小，行车与桥隧投资优势明显，但挖方量全线最高，土石方及水保治理成本高；K 方案挖填方、排水工程量均为全线最低，弃渣少、生态扰动小、土建基础造价可控，仅线路长度略长于 D2，综合工程投资、水土保持、施工条件等因素，本项目优先推荐 K 方案。

本项目比选方案与贾登峪森林公园位置图

本项目比选方案与喀纳斯地质公园位置图

表 3.1-2　本段方案环境保护因素比较一览表

项目	K 方案	D1 方案	D2 方案	D3 方案	比较结果
布尔津县喀纳斯贾登峪水源地	最近处距水源	最近处距水源地	最近处距水源地 2.5km	穿越 1.25km	**K 线优**

项目	K 方案	D1 方案	D2 方案	D3 方案	比较结果
	地 3.9km	2.5km			
贾登峪国家森林公园	穿越 10.34km	穿越 11.1km	穿越 8.85km	穿越 11.26km	D2 线优
核心景观区	9km（95%隧道穿越）	8km	4.6km	3km	**K 线优**
一般游憩区	0.45km	0.65km	0.68km	4.6km	**K 线优**
管理服务区	0.76km	2.3km	2.8km	3.5km	**K 线优**
喀纳斯湖国家地质公园	穿越 2.3km	穿越 3.59km	穿越 3.66km	穿越 8.13km	**K 线优**
游客服务区	0.7km	2.8km	3.1km	/	**D3 线优**
门区	2.3km	0.8km	0.56km	8.1km	**D2 线优**

从环境保护角度考虑，K 线方案较其他 3 条线土石方量较少，土壤扰动影响较小；K 线方案线桥隧工程比 D1、D2 方案多，无害化穿越长度长，生态影响较低；K 线方案距离布尔津县喀纳斯贾登峪水源地最远，且穿越喀纳斯湖国家地质公园最短，K 线穿越喀纳斯湖国家地质公园 6.833km，其中隧道 3655m，桥梁 3103，98%路线采用无害化穿越；K 线穿越贾登峪国家森林公园长度较 D1、D2 方案短，综合考虑，K 线方案在工程内容与环境影响方案较其他方案较优，推荐 K 线方案。

3.1.4.3阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区不可避让性论证

本项目 K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345 段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817 穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，K4+591-K26+940 、 ZK27+682Z-K27+896 、 ZK28+415-YK39+744 、 YK40+174-YK44+150 、 Z2K51+060-K54+100 、 1K55+579-K60+300 、 2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，项目区作为新疆最重要的旅游目的地，目前已经成长为新疆旅游发展的龙头和中国顶级的旅游区，充分具备成为国际一流旅游目的地的发展潜力。本项目连接了禾木、吉克普林冰雪度假区、贾登峪、喀纳斯机场等喀纳斯旅游区核心旅游景点及旅游集散中心，对于提升旅游区交通通达性、优化旅游体验具有显著作用。

项目建成后，将大幅缩短游客在各景点间的通行时间，实现喀纳斯机场至贾登峪 30 分钟到达，贾登峪至禾木 30 分钟到达，进而实现旅游资源的高效串联。项目建成后，将与既有 S232 线、G681 线等在阿勒泰市、喀纳斯机场、贾登峪、

禾木间形成新的旅游环线，并与既有 S232 线、X852 线、铁贾公路等构成喀纳斯旅游区的“快进慢游”交通体系，本项目作为快进通道，有利于提升景区旅游交通通行效率，提升游客旅游体验感。

同时本项目作为 G219 国道北疆段的重要组成部分，对于构建 G219 旅游大通道、完善区域旅游交通网络具有关键意义，将强化阿勒泰在“一带一路”旅游合作中的枢纽地位，为跨境旅游发展创造条件，推动区域旅游合作向更深层次迈进。

通过 3.1.3.1 建设项目起终点论证分析可知，本项目 K 线起点是经工程因素和生态环境因素综合对比分析后的最优起点方案，该起点方案满足了项目路网规划、功能定位及路线总体走向的要求。本项目终点方案具有唯一性，衔接 G219 线喀纳斯至哈巴河至吉木乃段，因此项目的起终点已经确定了项目路线廊道的走向。

阿尔泰山脉作为新疆维吾尔自治区北部的重要生态屏障，整体基本均划入了“阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区”，本项目沿禾木河、布尔津河北侧山腰布设，设置大桥跨越布尔津河至贾登峪，向南沿贾登峪东侧山脚布设进入贾登峪南侧山区，设置三座隧道至铁尔沙罕之后，路线沿 S232 走廊带布设至喀纳斯机场北侧，顺接既有 S232 布喀一级公路，之后路线与 S232 分离，顺地形展线穿过喀纳斯机场西侧的中低山区后，向南沿既有 G219 走廊带布设至也拉曼村，与在建的 G219 线喀-哈-吉公路顺接。



图 3.1-4　本项目走廊带穿越生态保护红线区图

本项目不可避让的在 K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150、Z2K51+060-K54+100、1K55+579-K60+300、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，长度为 57.234km，穿越方式主要为路基、桥梁、隧道，占用生态保护红线面积 138hm^2，以路基、桥梁、隧道穿越。穿越生态保护红线长度占全线段的比例约 61.2%，设计阶段已尽可能地优化了路线，减少生态保护红线的占用。

本工程属于国家和自治区重点基础设施项目，根据《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）、《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），本项目属于“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动”，项目属于符合《阿勒泰地区国土空间总体规划（2022-2035 年）》的重要线性基础设施，项目占用生态保护红线区具有不可避让性。

本项目已按照《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）要求委托开展节约集约用地论证分析专章论证分析，阿勒泰地区自然资源局出具了《关于征求〈G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程集约用地论证分析专章〉意见的复函》，本项目符合《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）明确的允许开展的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动第 6 种情形”。项目施工期采用环保友好施工方式及工艺，采取临时用地生态恢复等保护措施，切实降低本项目对生态环境的不利影响。故本项目符合生态保护红线相关要求。

从法律法规的角度出发，本项目属于重大民生交通工程项目，在工程确实无法避让生态保护红线区的情况下，项目穿越生态保护红线区，符合相关法律法规的要求。项目在无法避让“阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线”的情况下，总体选线依山就势、顺应地形，最大限度保护了原地形地貌，减少了生态影响。本项目穿越生态保护红线区，在取得相关主管部门的同意并批准后，应注重最大限度保护生态环境，在设计阶段对穿越长度进行了优化，本项目推荐线位穿越红线长度最短、环境影响最小。项目通过优化设计（如桥梁代路基、永临结合等方式），并在建设及运营期通过生态保护设计、施工等生态环保措施最大限度地降低了项目建设对生态环境产生的影响。

3.2 工程内容

3.2.1 工程基本情况

工程名称：G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程

建设单位：新疆维吾尔自治区交通建设事务中心

建设性质：新建

建设地点：新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县、哈巴河县境内。

路线走向：本项目路线总体呈东北向西南走向，起点位于禾木吉克普林滑雪场西侧，完全利用已建成滑雪场道路约 4.6km 后，向西布设至喀英德布拉克设置

大桥跨越至禾木河西岸（美丽峰南侧），沿禾木河、布尔津河北侧山腰布设，设置大桥跨越布尔津河至贾登峪，向南沿贾登峪东侧山脚布设进入贾登峪南侧山区，设置三座隧道至铁尔沙汗之后，路线沿 S232 走廊带布设至喀纳斯机场北侧，顺接既有 S232 布喀一级公路，之后路线与 S232 分离，顺地形展线穿过喀纳斯机场西侧的中低山区后，向南沿既有 G219 走廊带布设至也拉曼村，与 G219 线喀-哈-吉公路顺接。

工程规模：路线全长约 99.952km。K0+000-K67+427.115 段采用一级公路标准，设计速度 80/60km/h，路基标准横断面宽度 22.5m（20m），K67+427.115-K100+513.31 段采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基标准横断面宽度 10m；共设置特大桥 2788m/2 座、大桥 9187m/27 座、中桥 514m/7 座、涵洞 241 道、特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座、平面交叉 12 处、互通立交 3 处、3 处养护工区（兼 2 处隧道管理所、3 处应急救援站）、7 处隧道变电所，3 处停车区、6 处观景平台。

建设工期：施工期评价年限为施工期间2026年11月-2031年11月，建设工期为60个月。

总投资：本项目估算投资人民币 1281126 万元。

表 3.2-1　　本项目工程组成表

工程名称	建设内容及规模	
主体工程	道路工程	全长 99.952km，按照一级/二级公路标准建设，设计速度 80/60km/h，路基宽度 22.5m（20m）/10
	桥梁工程	特大桥 2788m/2 座、大桥 9187m/27 座、中桥 514m/7 座
	隧道工程	特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座
	涵洞工程	涵洞 241 道
	交叉互通	平面交叉 12 处、互通立交 3 处
	附属设施	3 处养护工区（兼 2 处隧道管理所、3 处应急救援站）、7 处隧道变电所，3 处停车区、6 处观景平台
	外电工程	项目新建 35KV 输电线路，电压等级 35kV，线路路径全长约 2×10.5km。新建 35KV 贾登峪变电站 1 座，变电站布置形式为半户内，变电站主要规模为：新建主变 2×20 兆伏安，35KV 出线 6 回，10KV 出线 10 回，每台主变配置 1 套 4 兆乏分组投切的电容器成套装置和 1 套接地变兼小电阻成套装置。 项目新建 10KV 配电线路，电压等级 10KV，新建 10KV 双回架空线路 16.2Km，新建 10 千伏双回电缆线路 37.5Km，新建 10KV 单回架空线路 4.37Km。
	外水工程	新建 6 口地下水井
临时	施工生产生活区	设置综合施工场站 18 处，主要包括项目驻地、水稳拌合站、混凝土拌合站、沥青拌合站及预制场，占地面积 84.85hm^2

工程名称	建设内容及规模			
工程	施工便道			施工便道临时占地 129.8km/177.5hm^2
	取弃土场			本项目不设置取土场，设置 5 处弃土场、10 处临时堆料场
环保工程	施工期	生态环境		在贾登峪森林公园与喀纳斯湖地质公园内施工，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；表层土集中堆存，施工结束后用于生态恢复；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
		废水	施工生产废水	施工场站生产废水设置三级沉淀池，废水处理后全部回用，不外排 隧道口设置一体化污水设备，废水处理后全部回用，不外排 涉水桥梁处设置泥浆池
			施工生活污水	施工营地设置一体化污水处理设施，生活污水处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用项目区生产、降尘，不外排
		废气	施工扬尘	施工场地落实施工“六个百分之百”；每个标段至少配置一台洒水车，加强施工路段的洒水作业；施工形成的裸露地表应及时苫盖；土方和散货物料的运输采用密闭方式；土方、砂石、水泥等散货物料的堆场四周设置围挡防风
			混凝土拌和站废气	拌和站采取全封闭式作业，设置管道收集废气，由布袋除尘器处理后经排气筒排放
			沥青拌合站废气	拌和站采取全封闭式作业，设置管道收集废气，由沥青烟气处理装置处理后经排气筒排放
		噪声		合理安排施工时序，采用低噪声设备，采取减震垫等措施
		固废	施工固废	本项目弃方 277.1 万 m^3，弃方全部拉运至 5 处新设弃渣场处理
			生活垃圾	施工生产生活区设置垃圾箱，垃圾箱统一收集后由环卫部门清运至垃圾填埋场
	运营期	生态环境		加强生态环境监测，监测植被的变化，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化，公路沿线设置“保护野生动物”标志牌
		废水		养护站设置污水处理设备，生活污水处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后，用于绿化，冬储夏灌不外排
		固废	生活垃圾	附属设施设置生活垃圾箱，定期清运布尔津县海流滩垃圾填埋场
		其他	环境风险	跨河桥梁设置桥面径流收集系统、防撞护栏、应急事故池、防抛网，在进出该路段两端设置“重要水体，谨慎驾驶”警示牌

3.2.2 主要经济技术指标

本项目全路段一级/二级公路标准修建，主要技术指标，见表3.2-2。

表 3.2-2 主要技术指标表

序号	项目	单位	采用值	
			K0+000～K67+226	**K67+400～K100+308.5**
1	公路等级		一级公路	二级公路
2	设计速度	km/h	80/60	60

3	车道数		道	4	2
4	行车道宽度		m	3.75/3.5	3.5
5	硬路肩		m	1.5/0.75	0.75
6	土路肩		m	0.75	0.75
7	中央分隔带		m	2	/
8	路基宽度		m	22.5/20	10
9	圆曲线半径	圆曲线最小半径（一般值）	m	360/360	350
10		不设超高最小半径	m	2500/1500	3500
11	最大纵坡		%/处	4.95/1	5.5/1
12	最短坡长		m	550/150	200
13	竖曲线半径（一般值）	凸型	m	12000/10000	8000
14		凹型	m	10000/6000	8640
15	设计洪水频率			特大桥 1/300，大中桥、小桥涵、路基 1/100	大中桥 1/100、小桥涵、路基 1/50
16	桥梁设计年限			特大桥、大桥 100 年/中小桥 50 年	
17	汽车荷载等级			公路-I 级	公路-I 级
18	路面设计年限			15	12
19	路面设计标准轴载			双轮组单轴 100kN，轮胎压力 0.7MPa	双轮组单轴 100kN，轮胎压力 0.7MPa
20	隧道主体设计年限			100	/
21	隧道净宽			10.25/9.75	/
22	隧道净空			5	/

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

本项目路线总体呈东北向西南走向，起点位于禾木吉克普林滑雪场西侧，完全利用已建成滑雪场道路约4.6km后，向西布设至喀英德布拉克设置大桥跨越至禾木河西岸（美丽峰南侧），沿禾木河、布尔津河北侧山腰布设，设置大桥跨越布尔津河至贾登峪，向南沿贾登峪东侧山脚布设进入贾登峪南侧山区，设置三座隧道至铁尔沙汗之后，路线沿S232走廊带布设至喀纳斯机场北侧，顺接既有S232布喀一级公路，之后路线与S232分离，顺地形展线穿过喀纳斯机场西侧的中低山区后，向南沿既有G219走廊带布设至也拉曼村，与在建的G219线喀-哈-吉公路顺接，路线全长约100.167km。

（2）主要控制点

主要控制点：禾木、G681线、奎汗、贾登峪、S232线、喀纳斯机场、也拉

曼、G219线。

3.2.3.2 本项目与相关路网的衔接

区域范围内直接衔接的路网有现状G219喀纳斯至哈巴河至吉木乃段，G681阿禾线、S232布喀线、S252贾铁线等公路，通过直接连接的国省道进而衔接G331线（布哈高速）、S18线（阿布高速）、G216线、G217线、S227线、S319线等国道干线。

（1）现状 G219

现状 G219 线 K91 起于喀纳斯景区（接 S232 的 K2+600 附近），向西南经白哈巴、铁热克提乡、哈巴河县、吉木乃县托斯特乡；与本项目相关联段落为铁热克提至托斯特段。铁热克提-也拉曼段现状为三级公路，地处山区限速 30km/h，路面宽度 6.5m，路基宽 7.5m；也拉曼-吉木乃县界段为平原区，设计速度 40km/h，路基宽 8.5m；吉木乃县界-托斯特段为平原区，设计速度 40km/h，路基宽 8.5m。目前，G219 也拉曼至哈巴河至吉木乃段正在改建为二级公路，本项目终点在也拉曼与其改建起点衔接。

（2）G681 线阿勒泰市至禾木（吉克普林）

G681 线阿勒泰市至禾木（吉克普林）公路起于阿勒泰市区，终于禾木喀纳斯蒙古族乡。道路全长约 182.5km，采用三级公路标准，设计速度 30km/h，局部困难路段设计速度 20km/h。

（3）S232（喀纳斯至喀纳斯机场）

S232 是布尔津至喀纳斯景区的主要道路。S232 起于喀纳斯景区，向东南经贾登峪、冲乎尔，在北疆海岸风景区东南侧连接 S227。S232 喀纳斯-黑流滩段，现状为三级路，设计速度 30km/h，回头曲线处设计速度 20km/h，沥青混凝土路面宽度 7m，路基宽 7.5m。

S232（布尔津至喀纳斯机场）：一级公路，2021 年建成，布喀一级公路项目起点位于布尔津县城省道 S227 与桦锹谷路交叉口，终点位于喀纳斯机场北侧的检验检疫站。布喀一级公路项目路线采用双向 4 车道一级公路标准设计，平原

区设计速度采用 100km/h，山岭区设计速度采用 80km/h，整体式路基宽度分别采用 26m、24.5m，分离式路基宽 12.25m，路线总长 78.404km。

X852 是禾木乡通往外界的主要道路，2015 年建成通车，X852 起于禾木乡，在铁尔萨罕连接 S232，现状为三级路设计速度 30km/h（回头曲线处设计速度 20km/h），沥青混凝土路面，路面宽度 6.5m，路基宽 7m。

G331 布哈段起于布尔津县城，止于哈巴河县城东北侧（接 S229 的 K136+700 附近），采用一级公路标准，设计速度 100km/h，目前正在建设。

S319 是吉木乃口岸通往布尔津县、北屯市的主要通道。S319 东起于阿勒泰地区北屯市 G216、S318、S319 交叉口，向西北于布尔津县城南侧转向西南，经恰勒什海乡、吉木乃县城，止于吉木乃口岸。与本项目相关联段落为吉木乃县北侧共线段，采用一级公路标准，设计速度 100km/h，目前正在建设。

铁热克提-贾登峪林区道路（贾铁线）路线起点位于铁热克提乡 G219 线 K160+100 处，与 G219 形成 T 形平面交叉，路线向东沿山间牧道布设，终点位于 S232 线 K39+300 处，与 S232 形成 T 形平面交叉。路线全长约 53.3km，于 2021 年建成通车。拟建项目可通过 S232 与铁贾公路衔接。

图3.2-4　本项目与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 3.2-3。

表 3.2-3　本项目主要工程数量一览表

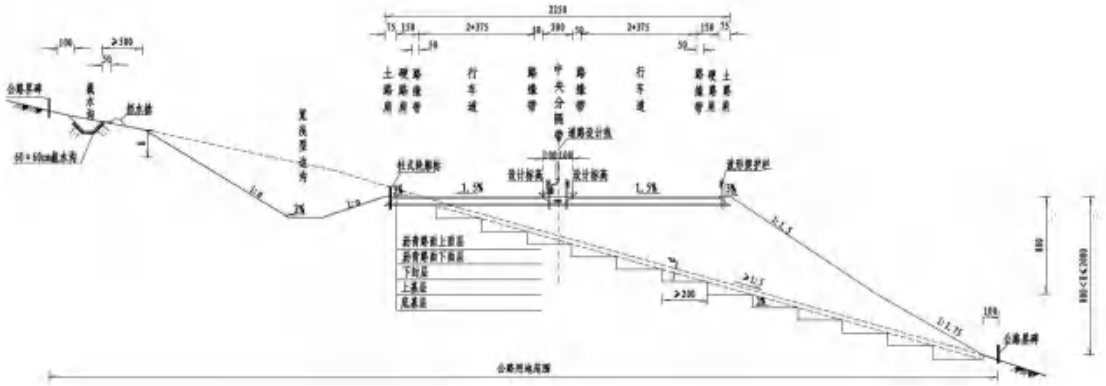
指标名称	单位	工程量	
路线里程	Km	99.952	
设计速度	km/h	80/60	
公路技术等级	/	K0+000-K67+427.115	K67+427.115-K100+513.31
		一级公路	二级公路
路基宽度	m	整体式 20/22.5/分离式 10/11.25	
填方	万 m^3	523.4269	
挖方	万 m^3	774.9561	
特大桥	m/座	2788+2	

指标名称	单位	工程量
大桥	m/座	9187/27
中桥	m/座	514/7
涵洞、通道	道	241
特长隧道	m/座	8957/2
长隧道	m/座	12699/7
立体交叉	处	9
互通式立体交叉	处	3
停车区	处	2
养护工区	处	3
观景台	处	6
隧道管理所	处	2
应急救援站	处	3

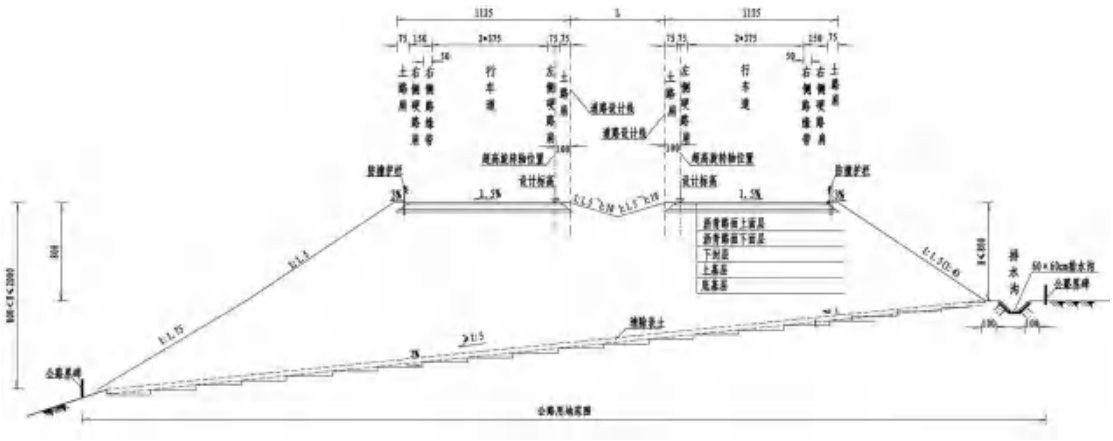
3.2.4.2 路基工程

（1）路基宽度

K0+000~A7K20+070 段采用一级公路建设标准，路基宽 22.5m，设计速度为 80km/h，双向 4 车道。整体式路基标准宽度为 22.5m，断面形式为：0.75m 土路肩+1.5m 硬路肩+（3.75m×2）行车道+0.5m 路缘带+2m 中央分隔带+0.5m 路缘带+（3.75m×2）行车道+1.5m 硬路肩+0.75m 土路肩。分离式路基标准宽度为 11.25m，断面形式为：0.75m 土路肩+1.5m 右侧硬路肩+（3.75m×2）行车道+0.75m 左侧路缘带+0.75m 土路肩。



整体式路基标准横断面

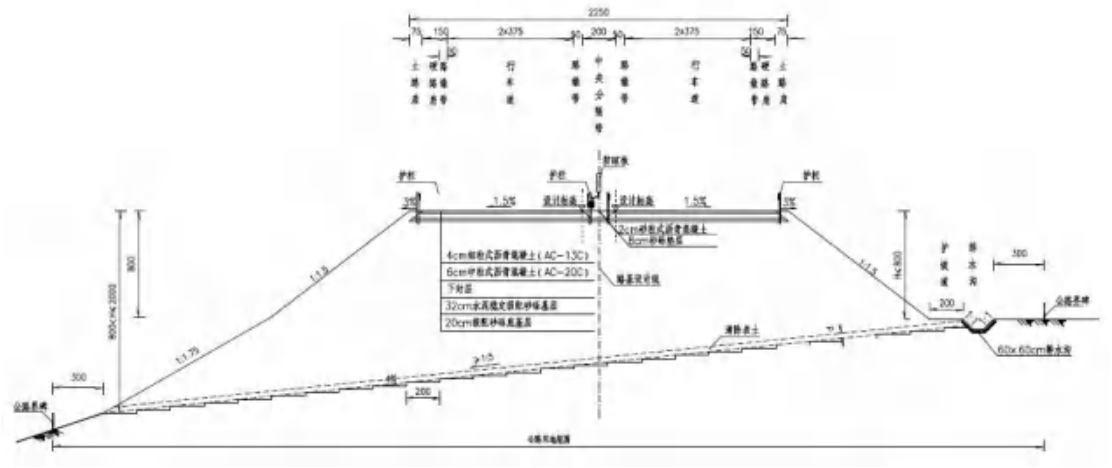


分离式路基标准横断面

YK20+070-YK21+494.446（ZK19+980-ZK21+497.110）段为分离式路基段，路基宽度 11.25m，设计速度 80km/h；YK21+494.446-K22+000（ZK21+497.110-ZK22+002.664）段为整体式路基，路基宽度 22.5m，设计速度 80km/h；YK22+000-K22+448.565（ZK22+002.664-ZK22+451.235）段为整体式路基，路基宽度 20m，设计速度 60km/h；YK22+448.565-YK42+126.782（ZK22+451.235-ZK42+128.205）段为分离式路基，路基宽度 10m，设计速度 60km/h，具体如下。

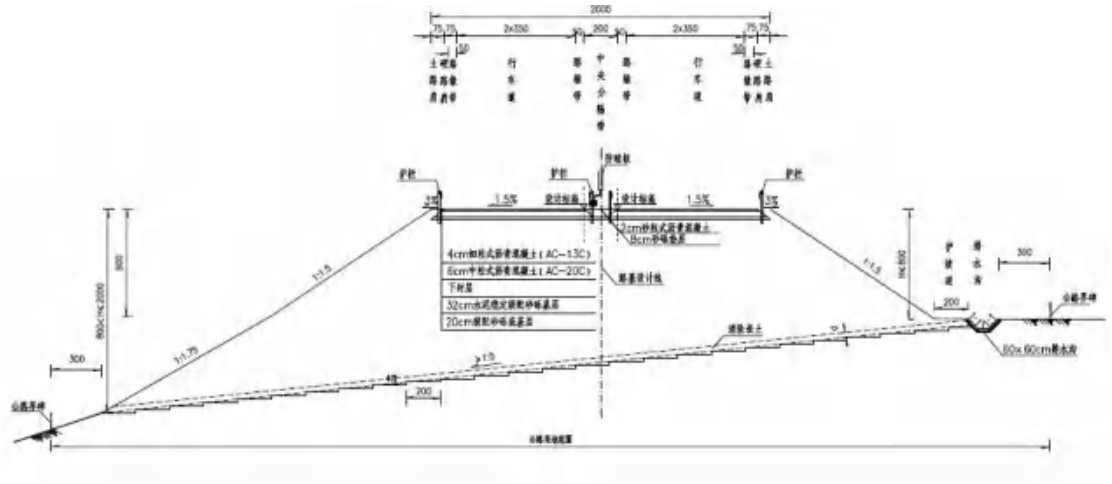
1）整体式路基（YK21+494.446-K22+000、ZK21+497.110-ZK22+002.664 段）

本段采用整体式双向四车道断面，长 0.506km（按上行线计算），设计车速 80km/h，路基宽度 22.5m，其中行车道 4×3.75m，中间带宽度 3.0m（含中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.5m），右侧硬路肩宽 2×1.5m（含右侧路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。



整体式路基标准横断面22.5m宽

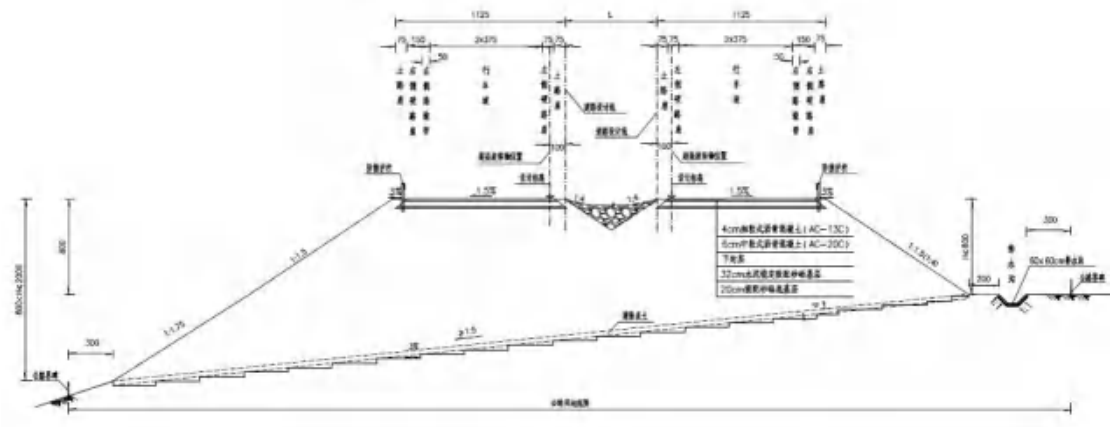
2）整体式路基（YK22+000-K22+448.565、ZK22+002.664-ZK22+451.235 段）本段采用整体式双向四车道断面，长 0.449km（按上行线计算），设计车速 60km/h，路基宽度 20m，其中行车道 4×3.5m，中间带宽度 3.0m（含中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.5m），右侧硬路肩宽 2×0.75m（含右侧路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。



整体式路基标准横断面 20m 宽

3）分离式路基段（YK20+070-YK21+494.446、ZK19+980-ZK21+497.110 段）

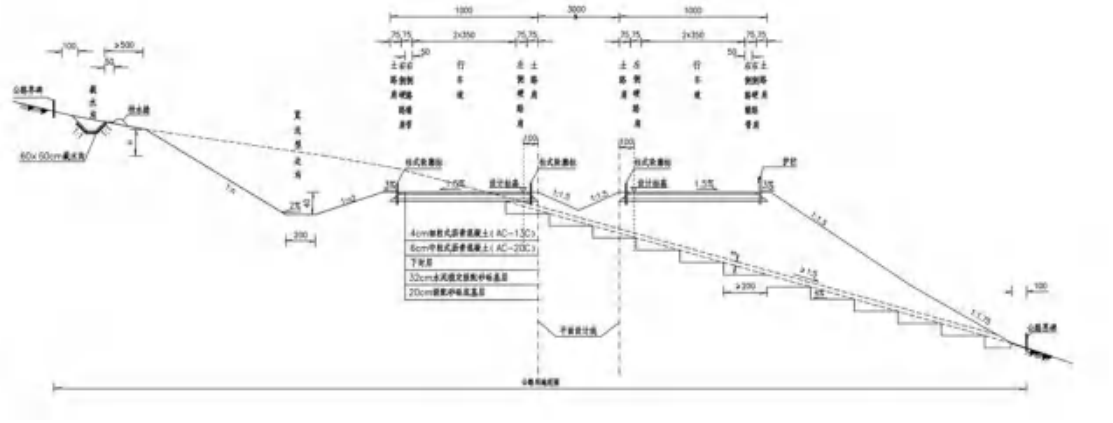
本段采用双向四车道分离式路基断面，长 1.424km（按上行线计算），设计车速 80km/h，路基宽 2×11.25m，其中行车道宽 2×3.75m，左侧硬路肩宽 0.75m，右侧硬路肩宽 1.5m（含右侧路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。



分离式路基标准横断面 11.25m 宽

4）分离式路基段（YK22+448.565-YK42+126.782、ZK22+451.235-ZK42+128.205 段）本段采用双向四车道分离式路基断面，长 19.678km（按上行线计算），设计车速 60km/h，路基宽 2×10m，其中行车道宽

2×3.5m，左侧硬路肩宽 0.75m，右侧硬路肩宽 0.75m（含右侧路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。

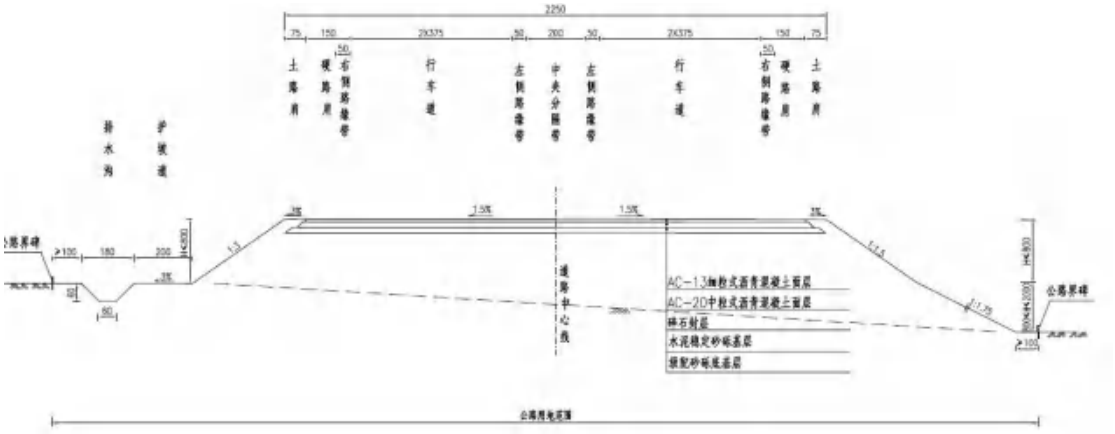


分离式路基标准横断面 10m 宽

K42+000-K45+500 段路基宽度 20m，设计车速 60km/h。K45+500-K67+200 段路基宽度为 22.5m，设计车速 80km/h。

1）整体式路基段 22.5m（K45+500-K67+200）

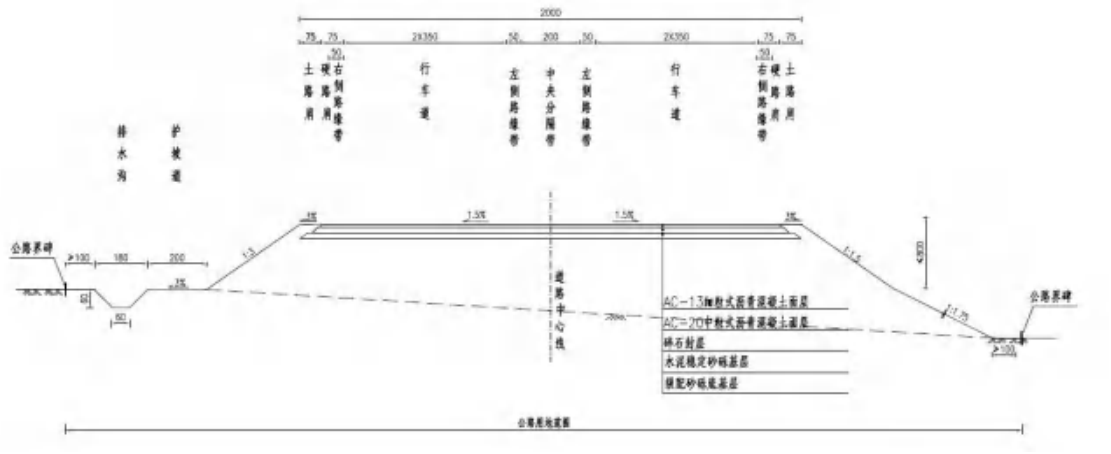
本段采用整体式双向四车道断面，设计车速 80km/h，其中行车道 4×3.75m，中间带宽度 3.0m（含中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.5m），右侧硬路肩宽 2×1.5m（含右侧路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。



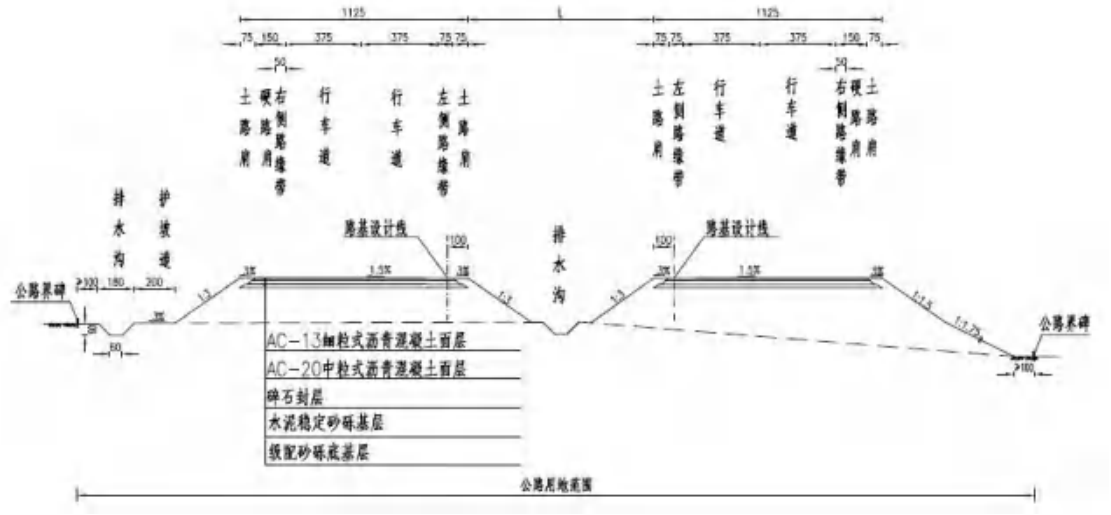
整体式路基标准横断面 22.5m（设计速度 80km/h）

2）整体式路基段 20m（K42+000-K45+500）

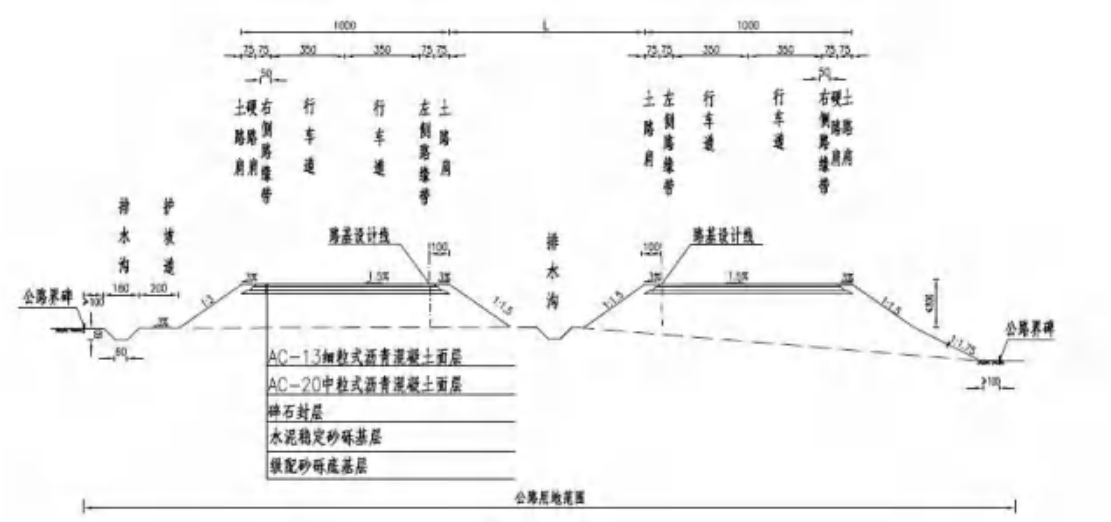
本段采用整体式双向四车道断面，设计车速 60km/h，其中行车道 4×3.50m，中间带宽度 3.0m（含中央分隔带宽 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.5m），右侧硬路肩宽 2×0.75m（含右侧路缘带 0.5m），土路肩宽 2×0.75m。



整体式路基标准横断面 20m（设计速度 60km/h）

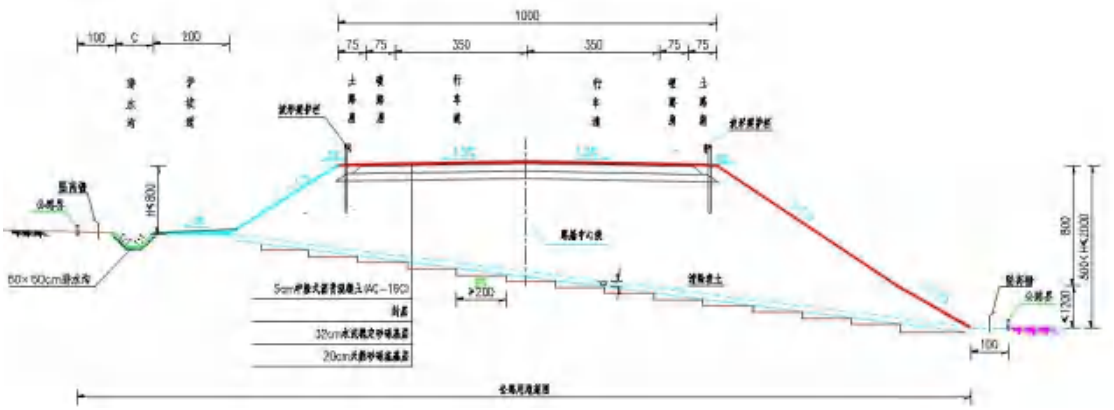


分离式路基标准横断面（设计速度 80km/h）



分离式路基标准横断面（设计速度 60km/h

K67+400～K100+336 段采用设计速度 60km/h 的二级公路标准设计，路基标准宽度为 10m，断面形式为 0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+（3.5m×2）行车道+0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩。



整体式路基标准横断面 10m（设计速度 60km/h）

（2）公路用地红线范围

公路用地范围为路堤两侧排水沟外缘以外 1.0m，或路堑坡顶外缘 1.0m（有截水沟时为外边缘外缘 1m），桥梁安正投影面积计算，隧道按洞口边仰坡占地面积计算。

在雪害、滑坡、泥石流等不良地质地带设置防护、整治设施时，以及在膨胀土、盐渍土等特殊土地带采取处治措施时，应根据实际需要确定用地范围。

桥梁、隧道、平面交叉、安全设施、服务设施、管理设施、绿化以及其他线外工程等用地，应根据实际需要确定用地范围。

（3）路面横坡

行车道、硬路肩横坡采用单向 1.5%，土路肩采用 3.0%。

（4）路基边坡

①路堤边坡

对于填土高度小于等于 8m 路段，边坡采用直线型，路基边坡坡率采用 1:1.5；对于边坡高度大于 8m 的路段，边坡宜采用折线形，上部 8.0m 边坡坡率采用 1:1.5，下部边坡坡率采用 1:1.75，边坡顶部坡率采用弧线型。

对风积雪路段，对填方高度小于等于 3m 路段，路堤边坡坡率采用 1:4，边坡顶部坡率采用弧线型，对填方高度大于 3m 路段，边坡坡率设置同一般路段。

②路堑边坡

本项目挖方土质以砾类土为主，局部挖方边坡上部分布有粉土。

1）边坡坡率：一般土质类（含全强风化软质岩）边坡坡率为 1:1.0～1:1.5，强风化硬质岩路段边坡坡率为 1:0.75～1:1.0，中～微风化岩质路段边坡坡率为 1:0.5～1:0.75。

2）边坡分级高度：一般边坡分级高度为 10m，各级之间设置 2m 平台。

3）高填深挖路段

表 3.2-4　高填深挖路段措施表

序号	段落	位置	路基形式	长度(m)	最大边坡高度(m)	处置措施
1	K6+500-K6+600	右侧	深挖路基	100	22.49	基底换填、分层强夯、布设土工格栅
2	K13+180-K13+280	左侧	深挖路基	100	20.24	基底换填、分层强夯、布设土工格栅
3	K9+090-K9+300	右侧	深挖路基	210	33.46	坡脚处设置路堑抗滑挡墙，坡面采用植物绿化防护
4	K9+330-K9+780	右侧	深挖路基	450	22.71	坡脚处设置路堑抗滑挡墙，一、二级边坡拱形骨架
5	K9+400-K9+800	左侧	深挖路基	400	39.46	坡脚处设置路堑抗滑挡墙，坡面采用植物绿化防护
6	ZK24+220～ZK24+461	右侧	深路堑	241	17.78	拱形骨架和锚杆框架
7	K46+600～K48+340	右侧	高填路基	1740.0	20	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
8	K48+500～K48+900	右侧	高填路基	400.0	30	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
9	K49+100～K49+400	右侧	高填路基	300.0	20	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
10	K49+600～K49+820	右侧	高填路基	220.0	23	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
11	K50+000～K50+240	右侧	高填路基	240.0	24	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
12	K51+000～K51+200	右侧	高填路基	200.0	20	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
13	K56+300～K56+500	右侧	高填路基	200.0	25	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
14	K56+600～K56+900	右侧	高填路基	300.0	20	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
15	K57+220～K57+580	右侧	高填路基	360.0	20	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
16	K57+900～K58+160	右侧	高填路基	260.0	20	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
17	K61+400～K61+680	右侧	高填路基	280.0	25	基底换填+路基补强+横向盲沟+护脚墙
18	K84+217.5-K84+378.0	右侧	深挖路堑	160.5	57.95	实体护面墙+主动防护网
19	K85+690.0-K85+970.0	右侧	深挖路堑	280	45.758	实体护面墙+主动防护网
20	K85+690.0-K85+980.0	左侧	深挖路堑	290	45.72	实体护面墙+主动防护网
21	K87+100.0-K87+610.0	右侧	深挖	510	38.65	实体护面墙+主动防护网

序号	段落	位置	路基形式	长度(m)	最大边坡高度(m)	处置措施
			路堑			
22	K88+777.5-K88+910.0	左侧	深挖路堑	132.5	35.84	实体护面墙+主动防护网
23	K88+777.5-K89+000.0	右侧	深挖路堑	222.5	39.95	实体护面墙+主动防护网
24	K89+050.0-K89+246.0	左侧	深挖路堑	196	35.97	实体护面墙+主动防护网
25	K89+050.0-K89+246.0	右侧	深挖路堑	196	32.26	实体护面墙+主动防护网
26	K89+246.0-K89+600.0	左侧	深挖路堑	354	47.83	实体护面墙+主动防护网
27	K89+246.0-K89+600.0	右侧	深挖路堑	354	44.28	实体护面墙+主动防护网
28	K90+018.0-K90+141.0	右侧	深挖路堑	123	34.45	实体护面墙+主动防护网
29	K93+807.5-K93+973.0	右侧	深挖路堑	165.5	45	实体护面墙+主动防护网

（6）路基排水

路基排水设施有边沟、排水沟、急流槽、截水沟等。各种设施相互配合衔接，以形成功能齐全、排水通畅的完整排水系统，形成完善的排水体系。

1）边沟

在路基挖方路段设置了边沟。边沟拟采用梯形断面，深度 0.40cm，底宽 200cm，内侧边坡 1:4，在排水量较大、易受水流冲刷的路段边沟采用 8cm 厚 M10 砂浆砌筑 C30 水泥混凝土预制板。

2）排水沟

在部分填方路段或部分边沟出水口设置了排水沟。排水沟采用梯形断面，根据所在区域气象条件，排水沟采用梯形断面，底宽 60cm，深度 60cm，在排水量较大、易受水流冲刷段排水沟采用 8cm 厚 M10 砂浆砌筑 C30 水泥混凝土预制板。

3）截水沟

当地表汇水面积较大、路基坡面抗冲刷能力较弱时应在路基以外设置截水沟，平台设平台排水沟。

截水沟型式、尺寸、材料选用：坡顶截水沟采用梯形，深度 0.5m，宽度 0.5m，内外边坡坡率均为 1:1，8cm 厚 M10 砂浆砌筑 C30 水泥混凝土预制板；

4）急流槽

路基边沟与排水沟相接处坡度大于 1:5 以及排水沟出口水进入沿线人工河流

或自然河流时，设置急流槽，急流槽采用 C30 混凝土浇筑。

（7）路面排水

沥青面层下设置下封层，阻止路面水下渗。为防止降水通过中央分隔带渗入路面和路基，整体式路基中央分隔带采用 2cm 砂砾式沥青混凝土（AC-5）进行封面。为保证中央分隔带内封面处治的施工效果，施工时注意施工顺序，应在中央分隔带预埋设施结束后，再进行封面施工，再进行中央分隔带内防撞护栏的施工。在水环境敏感期及跨河路段，为防止路面汇水流入水源地污染水源，设置排水沟与储污池组合的封闭式排水系统。

3.2.4.3 路面工程

（1）路面结构类型

据路面总体设计，结合隧道维修、更换以及降低洞内噪音、提高行车安全与舒适性的需要，隧道主洞采用沥青混凝土复合式路面结构。上面层为 4cm 细粒式阻燃沥青混凝土（AC-13C），中面层 6cm 厚中粒式沥青混凝土（AC-20C），采用 1cm 厚同步碎石封层，面层下设 26cm 厚 C40 普通水泥混凝土板，混凝土板下设 20cm 厚 C20 水泥混凝土基层，无仰拱路段再铺设 20cm 厚 C20 混凝土调平层。

车行横洞采用厚 22cm 的 C40 混凝土路面，20cm 厚 C20 混凝土基层，无仰拱路段再铺设 20cm 厚 C20 混凝土调平层。

人行横洞采用厚 15cm 的 C20 混凝土路面，20cm 厚 C20 混凝土基层。

（2）路面材料

上面层沥青混合料采用 SBS 改性沥青 I-B 型，下面层沥青混合料采用道路石油沥青 90 号 A 级，标号为 90 号，其各项指标应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTGF40-2004）表 4.2.1-2 的规定。

3.2.4.4 桥涵工程

（1）桥梁工程

全线共设置特大桥 2788m/2 座、大桥 9187m/27 座、中桥 514m/7 座。大中桥梁设置情况见下表。

表 3.2-5　本项目大中桥梁一览表

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数及孔径（孔-m）	交角（°）	桥梁全长（含耳墙）(m)	结构类型			备注
						上部结构	下部结构		
							桥墩及基础	桥台及基础	
1	K1+067.0	丰禾桥	19*30	90	577	预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨吉克普林河
2	Z1K4+747.0	锦岭桥	14*40	90	568	预应力砼简支转连续 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨吉克普林河
	K4+804.0		14*40	90	568	预应力砼简支转连续 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨吉克普林河
3	K7+859.5	禾木特大桥	5*40+112+240+112+10*40	90	1072	预应力砼简支转连续 T 梁+斜拉	薄壁墩、柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨禾木河
	K7+897.5	禾木特大桥	50+85+180+200+180+85+5*50	90	1040	预应力砼现浇箱梁+不等跨多塔斜拉桥	薄壁墩、柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨禾木河
4	K10+710.0	美丽峰桥	9*40	90	368	预应力砼简支转连续 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	上跨河沟
5	K11+712.0	花海桥	6*40	90	248	预应力砼简支转连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨冲沟
6	K12+218.0	桦溪桥	10*30	90	307	预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨河沟
7	Z2K15+984.465	奎汗桥	18*30	90	547	预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨冲沟
	K15+985.0		5*30+40+10*30	90	497	预应力砼简支小箱梁、预应力砼简支 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨冲沟
8	Z3K16+736.0	牧鞍桥	4*30+3*40+11*30	90	577	预应力砼小箱梁、预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	上跨冲沟

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数及孔径（孔-m）	交角（°）	桥梁全长（含耳墙）(m)	结构类型			备注
						上部结构	下部结构		
							桥墩及基础	桥台及基础	
	K16+736.0		4*30+3*40+11*30	90	577	预应力砼小箱梁、预应力砼连续 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨冲沟
9	Z3K17+406.0	松涧桥	4*30+40+8*30+40+3*30	90	537	预应力砼小箱梁、预应力砼简支 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	上跨冲沟
	K17+398.0		3*30+2*40+7*30+40+2*30	90	487	预应力砼小箱梁、预应力砼简支 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	上跨冲沟
10	YK20+134.00	童话桥（大桥）	1*30	90	37	预应力混凝土 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	上跨冲沟
	ZK20+077.24		4*30	90	127	预应力混凝土 T 梁		肋板台、桩基础	上跨冲沟
11	YK21+341.77	渡月桥（大桥）	13*40+13*30	90	917.5	预应力混凝土 T 梁+小箱梁	柱式墩、实心墩、空心墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨冲沟
	ZK21+344.41		13*40+13*30	90	917.5	预应力混凝土 T 梁+小箱梁	柱式墩、实心墩、空心墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	上跨冲沟
12	YK23+092.744	布尔津河特大桥	17*40+116+3*220+116+3*40+2*30	90	1759.5	矮塔斜拉桥+T 梁	柱式墩、空心墩、桩基础	柱式台、桩基础	布尔津河
	ZK23+095.00		17*40+116+3*220+116+3*40+2*30	90	1759.5	矮塔斜拉桥+T 梁	柱式墩、空心墩、桩基础	柱式台、桩基础	布尔津河

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数及孔径（孔-m）	交角（°）	桥梁全长（含耳墙）(m)	结构类型			备注
						上部结构	下部结构		
							桥墩及基础	桥台及基础	
13	YK24+537.50	鹿鸣桥（大桥）	6*30	90	184	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨冲沟
	ZK24+539.50		6*30	90	184	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨冲沟
14	YK31+880.75	牧溪桥（大桥）	6*30	90	184	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨冲沟
	ZK31+883.02		7*30	90	211	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	上跨冲沟
15	YK33+990.68	清涧桥（大桥）	4*30	90	124	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	布尔津河支流比留提沟
	ZK33+967.06		4*30	90	124	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	布尔津河支流比留提沟
16	K55+424.000	跨省道 S232 大桥	120	6×30	180.00	预应力砼箱梁	双柱墩、桩基础	桩柱台、肋板台、桩基础	跨省道 S232、冲沟
17	左：K62+305.000	山泉 1 号大桥	90	24×30	720.00	预应力砼箱梁	双柱墩、桩基础	桩柱台、肋板台、桩基础	跨冲沟
	右：K62+395.000			18×30	540.00				
18	K63+525.000	山泉 2 号大桥	90	20×30	600.00	预应力砼箱梁	双柱墩、桩基础	桩柱台、桩基础	跨冲沟
19	K72+141.0	俄罗斯哈拉河中桥	3×30	90	97.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨俄罗斯哈拉河
20	K72+951.0	海流滩河大桥	4×30	90	127.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨海流滩河

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数及孔径（孔-m）	交角（°）	桥梁全长（含耳墙）(m)	结构类型			备注
						上部结构	下部结构		
							桥墩及基础	桥台及基础	
21	K81+446.0	也拉曼河支沟 1 号中桥	3×20	90	66.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	也拉曼河支沟
22	K81+807.0	也拉曼河支沟 2 号中桥	3×20	90	66.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	也拉曼河支沟
23	K83+030.0	也拉曼河支沟 3 号中桥	1×20	90	36.0	预应力混凝土小箱梁	一	U 台、扩大基础	也拉曼河支沟
24	K84+055.0	也拉曼河大桥	10×40	90	408.0	预应力混凝土连续 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩，桩基础	柱式台、桩基础	跨也拉曼河
25	K84+507.0	也拉曼河支沟 4 号大桥	4×40	90	168.0	预应力混凝土连续 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩，桩基础	柱式台、桩基础	也拉曼河支沟
26	K85+015.0	也拉曼河支沟 5 号大桥	5×30	90	157.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	也拉曼河支沟
27	K85+455.0	也拉曼河支沟 6 号大桥	2×30+7×40+6×30	90	527.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、空心薄壁墩，桩基础	柱式台、桩基础	也拉曼河支沟
28	K86+115.0	也拉曼河支沟 7 号大桥	5×30	90	157.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	也拉曼河支沟
29	K87+085.0	萨热巴斯沟 1 号大桥	5×30	90	157.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	萨热巴斯沟

序号	中心桩号	河流名称或桥名	孔数及孔径（孔-m）	交角（°）	桥梁全长（含耳墙）(m)	结构类型			备注
						上部结构	下部结构		
							桥墩及基础	桥台及基础	
30	K87+873.0	萨热巴斯沟2号大桥	5×40	90	208.0	预应力混凝土连续T梁	柱式墩、空心薄壁墩，桩基础	柱式台、桩基础	萨热巴斯沟
31	K88+137.0	萨热巴斯沟3号大桥	4×30	90	127.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	萨热巴斯沟
32	K88+610.0	萨热巴斯沟4号大桥	7×40	90	288.0	预应力混凝土简支T梁	柱式墩、空心薄壁墩，桩基础	柱式台、桩基础	跨地震断裂带桥、萨热巴斯沟
33	K90+040.0	萨亚勒铁热克大桥	6×40	90	248.0	预应力混凝土连续T梁	柱式墩、空心薄壁墩，桩基础	柱式台、桩基础	萨热巴斯沟
34	K94+387.0	克依克拜河中桥	3×30	90	97.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台/肋板台、桩基础	跨克依克拜河
35	K95+428.0	阿拉哈达依中桥	1×20	90	36.0	预应力混凝土小箱梁	一	U台、扩大基础	跨克依克拜河支流
36	K97+359.0	拜克吐木苏克中桥	3×20	120	66.0	预应力混凝土小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	跨克依克拜河支流

（2）涵洞工程

本项目路线共设置主线涵洞 241 道，均采用钢筋混凝土盖板涵。

3.2.4.5 隧道工程

隧道采用双洞四车道一级公路、设计行车速度 80/60km/h 标准设计，共设置特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座。

表 3.2-6　本项目隧道一览表

序号	隧道名称	起讫桩号		隧道长度(m)
1	禾木隧道	ZK2+170	ZK4+450	2280
		K2+120	K4+500	2380
2	奎汗隧道	ZK13+890	ZK15+680	1790
		K13+870	K15+710	1840
3	别里德尔隧道	ZK17+705	ZK19+945	2240
		K17+670	K20+045	2375
4	贾登峪 1 号隧道	ZK24+633	ZK26+206	1573
		YK24+631	YK26+186	1555
5	贾登峪 2 号隧道	ZK27+520	ZK31+772	4252
		YK27+468	YK31+787	4319
6	贾登峪 3 号隧道	ZK31+992	ZK33+900	1908
		YK31+992	YK33+924	1932
7	贝留特隧道	ZK34+044	ZK38+686	4642
		YK34+068	YK38+706	4638
8	绿谷隧道	Z1K42+270	Z1K44+045	1775
		1K42+310	1K44+043	1733
9	情侣松提隧道	Z2K51+835	Z2K52+885	1050
		K51+880	K52+879	999

（1）隧道设计技术标准

1）公路等级：双向四车道一级路

2）道路设计速度：80/60km/h

3）隧道设计速度：80/60km/h

4）主洞建筑限界：净宽 9.75m=0.75m（左侧检修道）+0.5m（左侧侧向宽度）+2×3.5m（行车道）+0.75m（右侧侧向宽度）+0.75m（右侧检修道），净高 5.0m

5）紧急停车带建筑限界：净宽 12.75m=0.75m（左侧检修道）+0.5m（左侧侧向宽度）+2×3.5m（行车道）+0.75m（右侧侧向宽度）+3.0m（紧急停车带）+0.75m（右侧检修道），净高 5.0m

6）横通道：车行横洞净宽 6.5m，净高 5.0m；人行横洞净宽 2.0m，净高 2.5m

7）隧道路面横坡：单向坡 1.5%（直线段），超高不大于±3%

8）隧道内允许最大纵坡：±3%；允许最小纵坡：±0.5%

9）设计汽车荷载：公路－I级

10）防水等级：主洞二级

11）设计使用年限：主体结构：100 年，可更换、修复构件：30 年

12）抗震设防标准：隧址区基本地震加速度值为 0.1-0.15g，基本烈度VII度

13）环境作用等级：为冻融环境II-D 级

（2）隧道主洞建筑限界及内轮廓设计

行车主洞及隧道内其他各种洞室的建筑限界不仅要满足规范要求，而且要满足超高横坡变化及其它使用功能要求，应按《公路工程技术标准》（JTGB01—2014），并结合《公路隧道设计规范》（第一册 土建工程）（JTG D3370.1－2018）及《公路隧道抗震设计规范》（JTG 2232－2019）拟订。隧道内各项设备均不得侵入建筑限界内。

隧道净空断面的确定不仅要满足隧道建筑限界的要求，还要满足隧道的照明、通风、运营管理设施、装饰等所占空间及施工误差。考虑经济性及结构受力的特点，隧道主洞、紧急停车带内轮廓分别采用三心圆、五心圆形式；行车横洞采用曲墙式，断面较小的人行横洞考虑采用直墙拱断面形式。由于本项目区域年极端最低气温-21.5～-9℃，并结合既有公格尔隧道保温设置，隧道内侧考虑敷设防冻保温层，隧道断面应考虑防冻保温层空间。

1）隧道单洞建筑限界净宽 9.75m，净高 5.0m，检修道高度 0.4m。净宽限界宽：0.75+0.5+2×3.5+0.75+0.75=9.75m

主洞隧道建筑限界

主洞内轮廓

2）紧急停车带建筑限界净宽 12.75m，净高 5.0m，检修道高度 0.4m。净宽限界宽：0.75+0.5+2×3.5+0.75+3.0+0.75=12.75m。

分离式隧道紧急停车带建筑限界

紧急停车带内轮廓

（3）进出口洞口方案（以贾登峪 1 号隧道为例）

贾登峪 1 号隧道进口处，自然边坡坡度 30°~35°，岩性为石英片岩，灰绿色，岩体部分出露，呈强风化状态，岩体破碎，裂限发育，覆盖层以腐殖土、角砾为主，松树、草皮生长茂盛。设置端墙式洞门。

贾登峪 1 号隧道出口处，自然边坡坡度 25°~30°，岩性为石英斑岩，灰绿色，岩体部分出露，呈强风化状态，岩体破碎，裂限发育，覆盖层以腐殖土、碎石为主，草皮生长茂盛。

贾登峪 1 号隧道进口照片 **贾登峪 1 号隧道出口照片**

（4）结构设计

1）明洞结构设计

本项目隧道明洞结构采用带仰拱的 C40 钢筋混凝土，衬砌结构厚度为 60cm。临时边仰坡采用喷锚网防护，回填厚度按拱顶以上不小于 1.5m 且不大于 5.0m 考虑。明洞地基承载力不小于 250kPa，如果开挖后达不到设计要求，应采取注浆加固或基础换填等措施进行地基处理。明洞边坡防护在回填线以下采用喷锚防护，回填坡面应尽量与原地形顺接。

2）暗洞衬砌结构设计

根据不同的结构型式、围岩级别、隧道埋深等因素，采用不同支护参数的衬砌类型。各型衬砌结构根据不同的结构型式、围岩级别、隧道埋深等因素，采用不同支护参数的衬砌类型。各型衬砌结构，均采用复合式衬砌，其初期支护以喷射混凝土、锚杆、钢筋网和钢拱架为主要支护手段，V、IV级围岩、浅埋段及断层破碎带等软弱围岩地段辅以超前管棚、超前小导管或超前锚杆等预支护措施；二次衬砌均采用 C40 模筑混凝土，整体式模板台车浇筑。

（5）主要施工方法

隧道按照新奥法原理施工，应遵循“弱爆破、短开挖、早闭合、勤量测、衬砌紧跟”的原则，并结合反馈信息及时优化调整设计参数，信息化施工。

隧道开挖爆破应采用光面爆破技术，特殊条件下（如断裂带、偏压段外侧、下穿输水隧道段等）应控制装药量或设置减震孔，减小对围岩的扰动及结构的影响，爆破震动速度应不大于 1.5cm/s。隧道开挖应严格控制超挖，严禁欠挖。隧道施工采用无轨运输。喷射混凝土采用湿喷工艺，二次衬砌采用整体式模板台车浇筑。

开挖施工中应着重加强监控量测工作，及时调整支护参数，做到动态设计、信息化施工。

3.2.4.6 路线交叉

本项目设置平面交叉 12 处、互通立交 3 处。

表 3.2-7　本项目互通设置一览表

序号	中心桩号	起讫桩号	名称	互通型式	渠化形式	被交路名称/等级
1	KO+000	KO+000~K0+700	禾木互通	T 形平交+半直连匝道	变速车道+加铺转角	城市次干路
2	YK38+874.006 ZK38+859.068	ZK38+686～ZK39+300 YK38+706～YK39+500	铁尔沙汗互通	半定向互通	主线上跨	X852/三级
3	YK27+185.239 ZK27+170.235	ZK26+206～ZK27+520 YK26+186～YK27+468	贾登峪互通	B 型单喇叭	主线上跨	城市道路

表 3.2-8　本项目平面交叉设置一览表

序号	中心桩号	被交路名称	被交路等级	被交路宽度	交叉角度	交叉形式
1	K1+550	养护工区				T 型
2	ZK40+866.400 YK40+812.798	养护工区、停车区				T 型
3	K55+285/K55+250	S232	四级	6.5	90	T 型
4	K60+460	S232	四级	8.5	85	T 型
5	K66+512.115	HKSJ-4 合同段	二级	10	92	十字型
6	K65+971	S232	三级	6.5	112	T 型
7	K67+008	牧道	四级	6.5	72	T 型
8	K68+115.066	X868	四级	6.5	300	十字型
9	K92+048.118	既有 G219	三级	7.5	636	十字型
10	K92+789.854	既有 G219	三级	7.5	125.232	T 型
11	K97+160.442	Y023	四级	6.5	60	T 型
12	K100+513.310	Y153	四级	6.5	60	T 型

3.2.4.7 沿线设施

本项目设置本项目新建 3 处养护工区、2 处隧道管理所、3 处应急救援站、7 处隧道变电所，2 处停车区、6 处观景平台（禾木停车区兼做）。

表 3.2-9　附属设施一览表

桩号	附属设施名称	占地面积/平方米	占地类型	备注
右侧 K10+045	禾木观景台（兼作停车区）	5107	草地	充电停车位 10 个
左侧 K11+280		5391	草地	充电停车位 10 个
K20+590	观景台	5334	草地	充电停车位 4 个，移动厕所 6 个
K46+455	观景台	4336	草地	充电停车位 12 个
K49+670	观景台	3417	草地	充电停车位 6 个
K53+900	观景台	5218	草地	充电停车位 8 个
K56+850	观景台	5430	草地	充电停车位 8 个，移动厕所 4 个
K40+800	铁尔沙罕停车区	5334	草地	充电停车位 8 个，移动厕所 4 个
K1+550	禾木养护工区、隧道管理所、应急救援站	31366	草地	有消防水泵
K1+978	禾木隧道进口变电所	1200	草地	
ZK13+803.7	奎汗隧道进口变电所	1200	草地	有消防水泵
	贾登峪 2 号隧道进口变电所	1000	草地	
	贝留特隧道出口变电所	1200	林地	有消防水泵
K40+900	铁尔沙罕应急救援站、养护工区及隧道管理所	31366	草地	有消防水泵
	1#隧道变电所	1200		有消防水池
	2#隧道变电所	800		
	3#隧道变电所	1200		有消防水池
K66+500	海流滩养护工区及应急救援站	26033	草地	有消防水泵

3.2.4.8 外电工程

项目新建 35KV 输电线路，线路由云杉 110kV 变电站 35kV 配电室引出，接入新建贾登峪 35kV 变电站，电压等级 35kV，线路路径全长约 2×10.5km，其中架空线路路径长度约 2×2.5km，电缆线路路径长度约 2×8.0km（电缆备用 1 回）。导线采用 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线，电缆采用 ZC-YJV62-26/35-1×300 电力电缆；全线架设单地线，地线采用一根 OPGW（24 芯）复合光缆；电缆采用排管敷设，光缆与电缆同沟敷设，光缆随每回电缆敷设一根 GYFTA53 24 芯光缆。新建 35KV 贾登峪变电站 1 座，变电站布置形式为半户内，变电站主要规模为：新建主变 2×20 兆伏安，35KV 出线 6 回，10KV 出线 10 回，每台主变配置 1 套 4 兆乏分组投切的电容器成套装置和 1 套接地变兼小电阻成套装置。

项目新建 10KV 配电线路，线路由新建贾登峪 35KV 变电站 10KV 配电室引

出，接入隧道及停车场区配电室，电压等级 10KV，新建 10KV 双回架空线路 16.2Km，新建 10 千伏双回电缆线路 37.5Km，新建 10KV 单回架空线路 4.37Km。

3.2.4.9 外水工程

本项目在禾木应急救援站、奎汗隧道进口变电所、贝留特隧道出口变电所、铁尔沙罕应急救援站、卡拉昆盖特隧道进口变电所、海流滩应急救援站等位置分别凿机井取水，共布设机井 6 处，具体如下：

（1）禾木应急救援站

在禾木应急救援站南侧凿机井取水，井深 50m，孔径 550mm。从凿井位置建设 1047m 管道为禾木应急救援站和禾木隧道消防水池供水。禾木应急救援站、禾木隧道消防补水最高日用水量为 60m³/d，年总用水量 2.19 万 m³。

（2）奎汗隧道进口变电所

在奎汗隧道进口变电所内凿机井取水，井深 350m，孔径 550mm。为奎汗隧道消防水池补水。最高日用水量为 25m³/d，年总用水量 1000m³。

（3）贝留特隧道出口变电所

在贝留特隧道出口变电所内凿机井取水，井深 200m，孔径 550mm。为贝留特隧道消防水池补水。最高日用水量为 25m³/d，年总用水量 1000m³。

（4）铁尔沙罕应急救援站

在铁尔沙罕应急救援站内凿机井取水，井深 200m，孔径 550mm。从场站内凿井位置建设 1200m 管道为铁尔沙罕隧道进口变电所内的消防水池供水。铁尔沙罕应急救援站、铁尔沙罕隧道消防补水最高日用水量为 117m³/d，年总用水量 4.27 万 m³。

（5）卡拉昆盖特隧道进口变电所

在卡拉昆盖特隧道进口变电所内凿机井取水，井深 300m，孔径 550mm。为贝留特隧道消防水池补水。最高日用水量为 25m³/d，年总用水量 1000m³。

（6）海流滩应急救援站

在海流滩应急救援站及养护工区内凿机井取水，井深 200m，孔径 550mm，为海流滩应急救援站及养护工区供水。海流滩应急救援站及养护工区最高日用水量为 63m³/d，年总用水量 2.3 万 m³。

3.2.5 工程占地及拆迁改移情况

3.2.5.1 工程占地情况

（1）公路工程永久占地

本项目公路工程永久占用总面积 420.7hm^2，其中，天然牧草地 334.56hm^2、灌木林地 47.17hm^2、乔木林地 21.90hm^2、建设用地 13.13hm^2、河流水面 3.95hm^2，本项目不涉及永久基本农田。

表 3.2-11　本工程永久占地统计表 单位：hm^2

行政区域	天然牧草地	灌木林地	乔木林地	建设用地	河流水面
布尔津县	311.59	46.49	21.86	12.37	3.94
哈巴河县	22.96	0.68	0.04	0.76	0.01
合计	334.56	47.17	21.90	13.13	3.95
	420.7				

（2）工程临时占地

根据本项目施工图设计文件，本项目临时占地包括施工便道、弃土场、施工生产生活区及临时表土堆场，其中施工生产生活区临时占地 84.8548hm^2、临时堆料场临时占地 10.2067hm^2、弃土场临时占地 53.5097hm^2、施工便道临时占地 129.8km/177.5hm^2，临时占地面积合计 326.0712hm^2。

表 3.2-12　本项目临时用地统计表　单位：hm^2

桩号	名称	面积/平方米	占用生态敏感区情况	占地类型
K0+460	1 标弃渣场	150453	/	
K1+560	1 标 1 号隧道场站（混凝土拌合站、预制场、临时堆渣场）	0（永久占地）	贾登峪森林公园一般游憩区	草地
K8+500	1 标 1 号预制场（混凝土拌合站、预制场）	30065	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K11+000	1 标 2 号隧道场站（混凝土拌合站、水稳站、沥青站、临时堆渣场）	92782	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K14+900	1 标 2 号预制场（混凝土拌合站、预制场）	31894	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K20+070	1 标 3 号隧道场站（混凝土拌合站、临时堆渣场）	50124	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多	草地

桩号	名称	面积/平方米	占用生态敏感区情况	占地类型
			样性维护生态保护红线	
K24+200	临时堆料场	5500	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线/新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园地质遗迹保护区	草地
K24+622	混凝土拌合站、预制场	25552	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线/新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园地质遗迹保护区	草地/林地
K27+276	混凝土拌合站、预制场、临时堆料场	37934	贾登峪森林公园管理服务区/新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园游客服务区	草地
K39+700	混凝土拌合站、预制场、临时堆料场	40782	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K41+000	混凝土拌合站、沥青站	45500	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K22+000	梁场	0（永久占地）	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K20+920	梁场	0（与 1 标 3 号隧道场站同址）	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K42+100	弃土场（海流滩滑石矿矿坑）	103721	/	草地
K41+900	绿谷隧道进口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	225000	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
K44+300	绿谷隧道出口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	15000	/	草地
K50+900	1#预制梁场、小型构件预制场、水泥混凝土拌和厂、水稳混凝土拌和厂、沥青拌和厂	50000	/	草地
K51+100	1#项目驻地	10000	/	草地

桩号	名称	面积/平方米	占用生态敏感区情况	占地类型
K51+600	情侣松提隧道进口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	15000	/	草地
K53+100	情侣松提隧道出口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	15000	/	草地
K64+000	1#预制梁场、小型构件预制场、水泥混凝土拌和厂、水稳混凝土拌和厂、沥青拌和厂	50000	/	草地
K64+300	2#项目驻地	10000	/	草地
K41+980	绿谷隧道进口临时堆渣场	10000	/	草地
K44+540	绿谷隧道出口临时堆渣场	10000	/	草地
K51+620	情侣松提隧道进口临时堆渣场	10000	/	草地
K53+138	情侣松提隧道出口临时堆渣场	10000	/	草地
K67+226	3 标弃土场	114072	/	草地
K77+700	K77+700 1 号施工驻地、预制场、拌和站	52360	/	草地
K97+950	K97+950 2 号施工驻地、预制场、拌和站	51555	/	草地
K87+500	1 号弃土场	113797	/	草地
K99+000	2 号弃土场	53054	/	草地
K80+500	临时堆土场	56567	/	草地

（3）外电工程占地

本项目外电工程用地总面积合计 82.0945hm^2，其中永久占地包括变电站及进站道路永久用地为 0.45hm^2，35KV 输电线路塔基及电缆井永久占地面积为 0.32hm^2，10KV 输电线路塔基、拉线及电缆井永久占地面积为 2.24hm^2，合计永久占地 3.01hm^2。临时用地主要为施工便道，占地 79.0845hm^2。

项目压占地类为：林地 9.7624hm^2，草地 71.3604hm^2、农村道路 0.2051hm^2、沟渠 0.0136hm^2、河流水面 0.0380hm^2、公路用地 0.6143hm^2、建制镇 0.0249hm^2、

村庄 0.0758hm^2。土地权属性质为国有土地。

（4）工程占地总结

本项目总占地 910.9602hm^2，其中公路建设永久占用总面积 420.7hm^2，临时占地面积合计 326.0712hm^2。外电工程占地 82.0945hm^2。其中永久占地 3.01hm^2，临时占地 79.0845hm^2。

3.2.5.2 工程拆迁情况

本项目拆迁建筑及树木见下表。

表 3.2-13　工程拆迁表

名称	单位	数量
落叶松（国家三级保护古树）	**棵**	**43**
云杉（国家三级保护古树）	**棵**	**4**
云杉	棵	14088
西伯利亚落叶松	棵	2
落叶松	棵	20463
白桦树	棵	18536
柳树	棵	192
杨树	棵	169
灌木	hm2	27.73
草地	hm2	209.03
木围栏	m	6625
铁丝网	m	26530
铁丝围栏	m²	1961
限高架	座	2
断路器	个	1
变压器	个	4
围墙	m	1110
人工降雨设备	个	12
基础桁架塔	个	20
电力（电讯）杆	根	161
铁塔	座	6
地埋光缆长度	m	168985
通讯、电力、国防光缆	m	83540
架空光缆长度	m	5820
坟墓	座	5
垃圾房	m²	2.25
土木平房	m²	975
彩钢板房	m²	3145
砖混平房	m²	118
简易房	m²	28.9

场坪	m^2	200

3.2.6 工程土石方情况

本项目开挖总量为 1564.6 万 m^3，填筑总量为 1468.3 万 m^3，需外借 180.8 万 m^3 土方用于主体工程填筑使用，弃方 277.1 万 m^3，弃方全部拉运至 5 处新设弃渣场处理。

3.2.7 取土（料）场和弃土（渣）场

3.2.7.1 取土场情况

本项目不设置取土场。路基填料采取“布尔津县宏利砂石料有限公司、布尔津县鑫太阳渔业休闲旅游有限公司、布尔津县鹏翔砂石料开采有限公司、福海县众旺石料开采有限责任公司、福海县金盛石料有限公司、吉木乃惠隆鑫盛商贸有限责任公司”等料场外购。

3.2.7.2 弃土场情况

本项目弃方主要来自路基挖方、桥涵构造物基坑开挖、隧道洞渣的非适用性材料及沿线清除表土等废方。本项目设置5处弃土场，未占用生态保护红线。

表 3.2-12　本项目弃土场设置情况一览表

桩号	名称	面积/平方米	占用生态敏感区情况	占地类型
K0+460	1 标弃渣场	150453	/	草地
K42+100	弃土场（海流滩滑石矿矿坑）	103721	/	草地
K67+226	3 标弃土场	114072	/	草地
K87+500	1 号弃土场	113797	/	草地
K99+000	2 号弃土场	53054	/	草地

本项目开挖总量为 1564.6 万 m^3，填筑总量为 1468.3 万 m^3，需外借 180.8 万 m^3 土方用于主体工程填筑使用，弃方 277.1 万 m^3，弃方全部拉运至 5 处新设弃渣场处理。

3.2.7.3 外购筑路材料情况

水泥：从布尔津县购买，至拌和站平均运距 108km；

钢筋及其他钢材：乌鲁木齐市八钢购买，至路线平均运距 635km；

燃油：布尔津县购买，至路线平均运距 108Km；

沥青：克拉玛依购买，至拌和站平均运距 440km；

其他工程材料：由布尔津县购买，路线平均运距 108km。

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）混凝土施工采用拌和站集中拌制，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。

5）本项目隧道采用光面爆破模式，不设置斜井、竖井。在V级围岩地段采用环形开挖预留核心土法施工，在IV级围岩地段要求采用短台阶法施工，在III级围岩地段采用上下台阶法施工。

（2）路基工程

路基施工主要由机械进行。土、石方的挖、装、运、摊、平、压全部采用机械流水作业。根据土石方填挖工程量的大小、项目建设工期安排及路基质量要求，配备足量精良的施工机械，精心组织，精心管理，严格按照路基施工规范进行机械化施工。禁止野蛮施工。将路基清除表土和换填的软弱土层挖除后调运至指定的弃土场。

特殊路基施工必须确保施工质量，科学地做好施工组织设计，加强工地技术管理，严格按照有关的操作规程实施，认真做好工程质量检查和验收工作。

对采用换填砂砾的段落，对其填筑、压实的施工及检验应遵循部颁《公路路基施工技术规范》（JTG/T3610-2019）的规定。

（3）路面工程

沥青混合料和水泥稳定料采用厂拌法施工，机械摊铺。水泥稳定砂砾基层在水泥稳定砂砾拌和场进行集中掺配拌和，以保证掺配均匀。

施工前应先做试验段，以确定合理的机械配置、松铺系数、碾压遍数等，试验段长不小于 200m。沥青面层施工有很强的季节性，注意气象预报，低温不安排施工，雨天暂停施工，在施工安排上争取主动，各项工序衔接紧密。

路面施工过程中，水泥稳定砂砾、沥青面层施工中可采用半幅施工、半幅通车方案，确保独库高速公路运输通道的正常运行。

（4）桥梁工程

大桥施工工艺复杂，技术含量高，施工难度大，施工队伍必须具有相关资质，在本项目中投入精干人员和精良设备，同时应做专门的施工组织设计和技术方案论证，确保项目按时完工。施工前施工单位应对沿线山体崩塌落石情况进行现场调查，清理不稳定岩体和孤石，结合设计永久防护方案，做好永临结合的防护措施，并做好应急预案，确保安全；施工时施工单位应结合实际地形和地质条件，对陡坡墩台开挖边坡等进行防护，采取相应的施工临时措施，满足施工实际需要。设计图中陡坡承台开挖边坡防护形式根据当前已有地勘资料进行设计，如在施工过程中发现地质情况发生变化或不良地质条件，应及时上报业主、设计和监理，进行动态调整，提前处置，确保施工安全。

（5）涵洞工程

施工过程中，当洞顶覆土厚度小于 0.5m 时，涵顶及涵两侧填土在两倍孔径范围内必须采用人工方法分层夯实；当洞顶覆土厚度在 0.5～1.0m 时，涵顶可通过施工车辆，但压路机必须采用静压。

（6）隧道工程

1）隧道洞口施工

洞口开挖及支护前应先清理洞口上方及侧方可能滑坍的表土、灌木及山坡危石等。在进行洞口段开挖施工前必须做好洞顶截水沟，防止地表水体渗入开挖面影响明洞边坡和成洞面的稳定。在进行挖过程中，均采用分层小切口明挖，明洞开挖施工应逐级开挖逐级防护，边坡防护必须与边坡开挖同步进行。开挖到成洞面附近时要求预留核心土体，待洞口长管棚施工完成后再开挖进洞，进洞施工前应完成洞口排水系统。开挖时需时刻注意洞口段地质状况，确保边、仰坡稳定性，洞口边、仰坡防护采用喷锚防护、方格网植草防护等防护方案。处于陡峭、高边坡的洞口应增设安全棚、安全栅栏或安全网，危险段应采取加固措施。洞口开挖作业区应设置防护栏杆、防护网及人员专用上下通道。

明洞采用就地模筑全断面整体式钢筋混凝土衬砌，隧道明洞基础承载力要求大于 300kPa，当基础较差时应采用基础加固、基础换填等措施，明洞回填时，对称回填土石并分层夯实，各层厚不得大于 50cm。洞口地质较差，应尽量避开雨季施工，明洞衬砌完成后应及时回填。对于隧道明洞开挖后边、仰坡高度较高或洞口覆盖层较厚，地质条件较差的情况应在完成明洞回填反压后方可开始暗洞

开挖。

2）隧道洞身施工

隧道施工开挖总体上要求拱部采用光面爆破，边墙部采用预裂爆破，以最大限度地保护周边岩体的完整性，同时严格控制超、欠挖量，确保初期支护及时可靠，提高初期支护的承载能力。二次衬砌采用泵送混凝土和整体式模板台车的机械化配套施工方案，确保二次衬砌质量达到内实外光。

隧道主洞施工

对隧道V级围岩地段，一般采用环形开挖预留核心土分步开挖法；对隧道穿越碎石土层、断层破碎带浅埋初支可能发生较大变形地段，可采用 CD 法进行施工；在V级围岩地段采用环形开挖预留核心土法施工，环形开挖进尺以 0.5～1 米为宜，核心土及下部开挖在拱部初期支护保护下进行，施工安全性好，下台阶一般落后于核心土 1 倍洞跨开挖。由于二次衬砌是按主要的承载结构设计，因此二次衬砌应紧跟开挖面，在初期支护落底后应及时施作二次衬砌仰拱和仰拱回填层，然后施作二次衬砌。

在IV级围岩地段要求采用短台阶法施工，台阶长度控制在 10～15 米，注意上半断面及基础锁脚锚杆的施工质量。由于二次衬砌是按承受少量荷载进行设计，因此二次衬砌的施作可滞后开挖面 20～30 米，在初期支护基本稳定后施作，但是二次衬砌仰拱和仰拱回填层应紧跟初期支护。

在III级围岩地段采用上下台阶法施工。

3.2.8.2 路基、路面施工工艺

（1）路面类型的比选

水泥混凝土路面具有结构强度高、使用年限长、养护费用低、夜间行车条件好、外形美观、抵抗毁坏能力强等优点。但其施工工艺要求高，机械化施工程度要求高，路面磨损后抗滑性降低较难恢复，水泥砼板损坏后不易修复，对地基不均匀沉降敏感性强；路面反光强，长途行车的司机眼睛易产生疲劳；噪音大，行车不舒适，易扬尘，对环境造成不良影响；标线易磨损，标线与路面颜色对比不明显。

沥青混凝土路面具有抵抗变形能力强、行车舒适、噪音小、防滑性能好、便于养护维修等优点，但其使用年限短、养护费用高。

综上分析，水泥混凝土路面与沥青混凝土路面各有其优、缺点，从沿线气候条件、工程地质条件、维修养护、使用性能及项目区附近道路路面使用调查等方面综合分析，推荐采用沥青混凝土路面结构。

（2）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 3.2-7。

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 3.2-8。

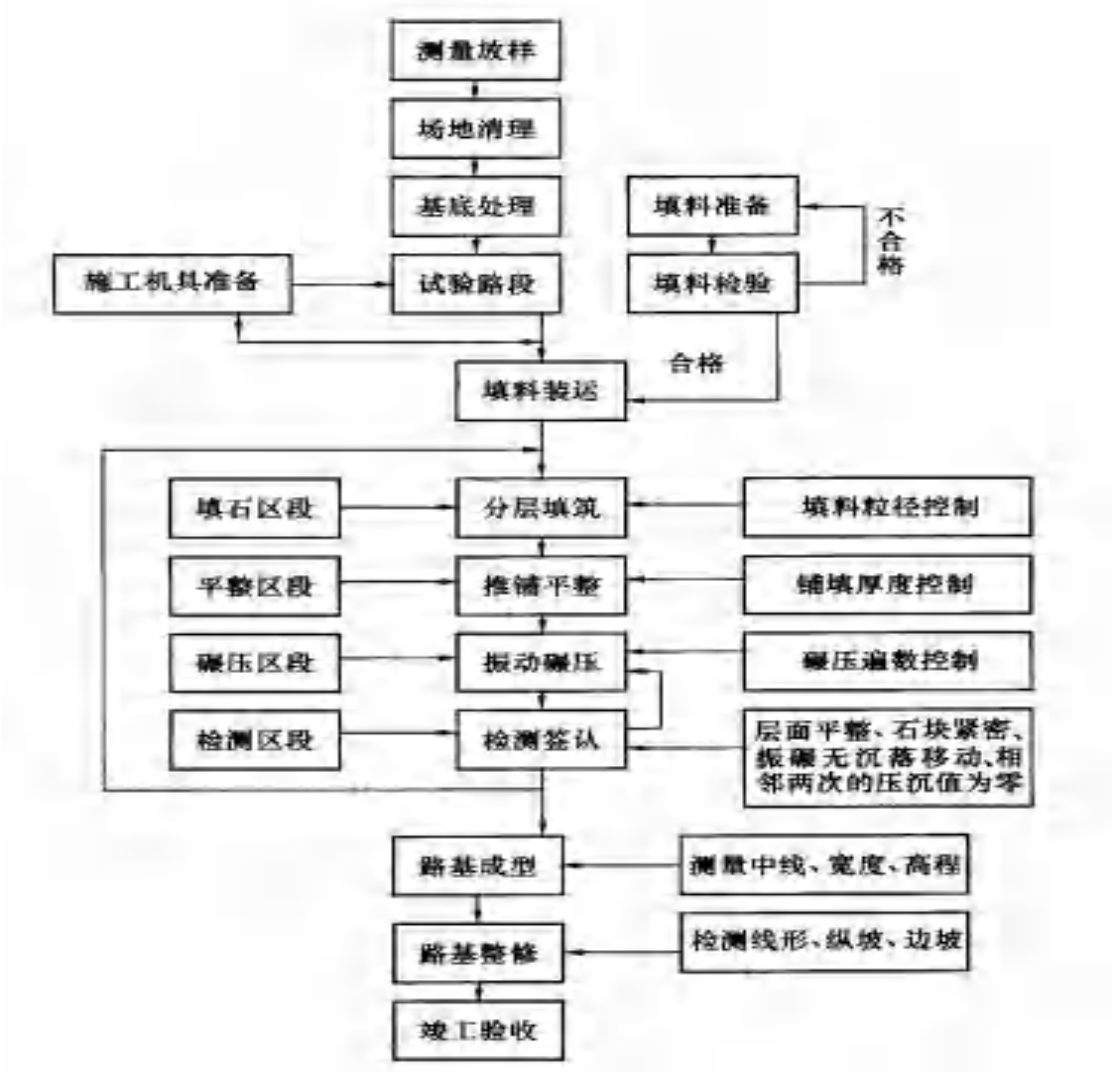


图 3.2-7　填方路基施工流程图

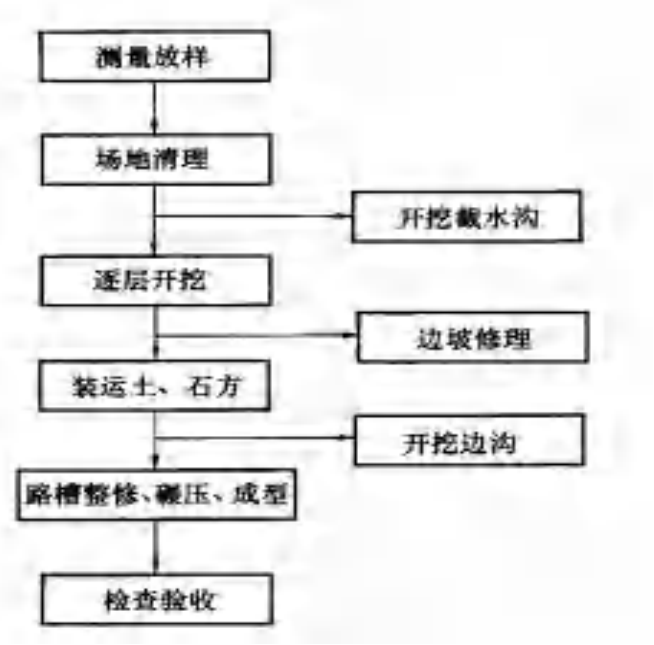


图 3.2-8　挖方路基施工流程图

（3）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。本项目在施工前已接入外电，沥青拌合站骨料加热和沥青加热采用电能作为热源，沥青路面施工工艺流程，见图 3.2-9。

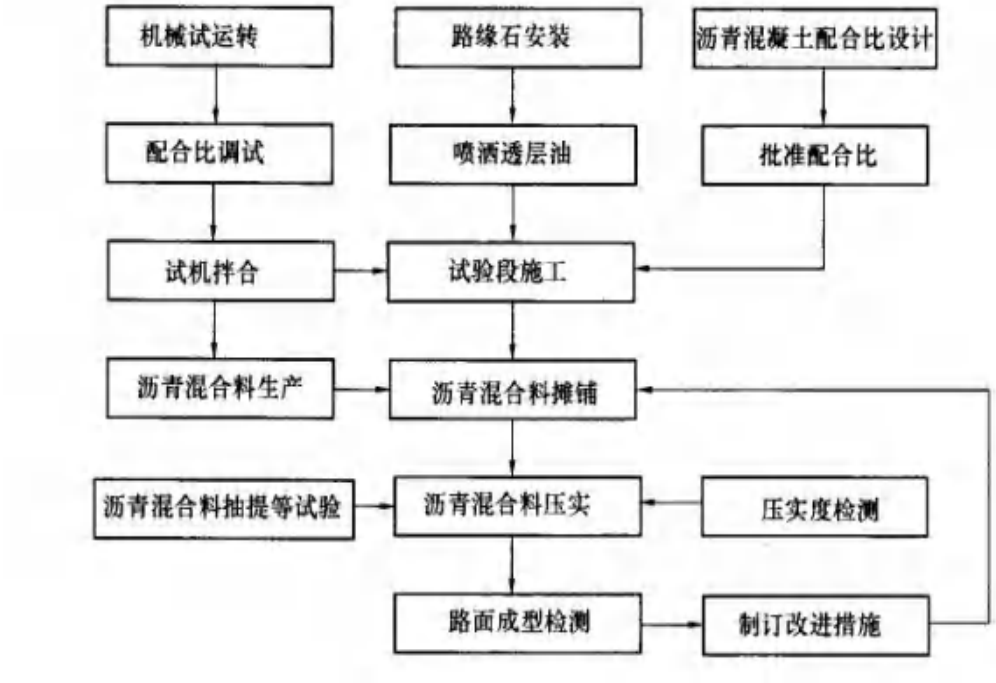


图 3.2-9　沥青路面施工工艺流程

3.2.8.3 桥涵施工工艺

（1）桥涵施工总体工艺

桥涵工程根据不同结构型式及部位，分别采用机械、机械与人工相结合或人工施工的方案。

1）基础施工：优先采用冲击钻成孔灌注桩工艺，桩基施工前进行试桩检测。对喀什河漫滩区采用钢护筒跟进+泥浆护壁组合技术，控制终孔标高低于河床冲刷线 6m。混凝土灌注采用水下抗冻混凝土，掺加防冻剂和早强剂，入模温度不低于 10℃。

2）墩台施工：采用翻模法分段浇筑，模板安装精度控制在规范规定的范围以内。墩身养护采用电伴热+土工布包裹的复合保温措施，养护时间不少于规范规定的最少天。盖梁施工采用预压支架法。

3）梁板预制安装：在大桥位置设置标准化预制梁场，配置自动温控生产线。箱梁采用智能张拉压浆系统，预应力管道定位误差满足规范。梁体运输采用模块车+桥机吊装方案，吊装前完成支座垫石三维坐标复测。

4）涵洞施工：盖板涵基础换填 1.5m 厚砂砾石，压实度≥96%。圆管涵安装采用激光定位仪控制流水面高程，接缝处采用遇水膨胀橡胶止水带。高寒区涵洞进出口设置防渗保温层，采用聚氨酯发泡材料填充空隙。

5）冬季施工措施：当气温低于-15℃时停止露天浇筑作业，确需施工时搭设暖棚并采用蓄热法养护。

6）生态保护方案：跨越喀什河施工采用钢栈桥替代土围堰，钻孔泥浆经三级沉淀后循环使用。

（2）涉水桥梁施工工艺

1）涉水桥梁具体施工工艺

根据设计资料，本项目有 3 座桥梁有涉水桥墩，涉及的河流为吉克普林河、布尔津河，具体情况见下表。

表3.2-13　本项目涉水桥梁情况表

序号	中心桩号	河流名称或桥名	结构类型			涉水桥墩数量
			上部结构	下部结构		
				桥墩及基础	桥台及基础	
1	K1+067.0	丰禾桥	预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基	吉克普林河 4 个

序号	中心桩号	河流名称或桥名	结构类型			涉水桥墩数量
			上部结构	下部结构		
				桥墩及基础	桥台及基础	
					础	
2	Z1K4+747.0	锦岭桥	预应力砼简支转连续 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	吉克普林河 4 个
	K4+804		预应力砼简支转连续 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	吉克普林河 4 个
3	YK23+092.744	清涧桥（大桥）	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	柱式台、桩基础	布尔津河支流比留提沟 2 个
	ZK23+095.00		预应力混凝土小箱梁	柱式墩	柱式台、桩基础	布尔津河支流比留提沟 2 个

涉水桥梁施工选在河流枯水期，水中基础采用钢围堰施工，墩身采用翻模或爬模分节段施工，主梁利用墩旁托架现浇，其余节段利用施工挂篮悬浇施工，边跨现浇段采用支架现浇施工。桥基采用冲击钻钻孔，排渣泵清孔，排出的泥浆钻渣进入趸船上设置的泥浆沉淀池处理，泥浆经过沉淀处理后进入泥浆池循环利用，钻渣拉运至临时堆土场，后期用作边坡恢复。

本项目 3 座桥梁有涉水基础桥梁在水中的基础（钻孔灌注桩）施工前要进行围堰。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。基础施工出渣清运至就近的临时堆土场进行临时存放。桥梁施工结束后及时清运建筑垃圾，并对场地进行平整。桥梁施工的清基、回填等产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入河道中或随意乱丢乱弃，严禁渣土入河。

根据水文情况，同时参考当地同类型桥梁的施工导流方案，建议采用岸边进占，基础上游侧修建挡水围堰，过水处根据设防标准流量采用便桥过流的导流方案。进占体安排在河流的非汛期进行，以防非汛期洪水为主，若发生超设防标准洪水，可采用加高挡水围堰或短期停工措施；河中施工便道、便桥规模根据桥址处的水力学特性确定，并应保持一定的富余。

水下桥梁施工工艺见图3.2-10。

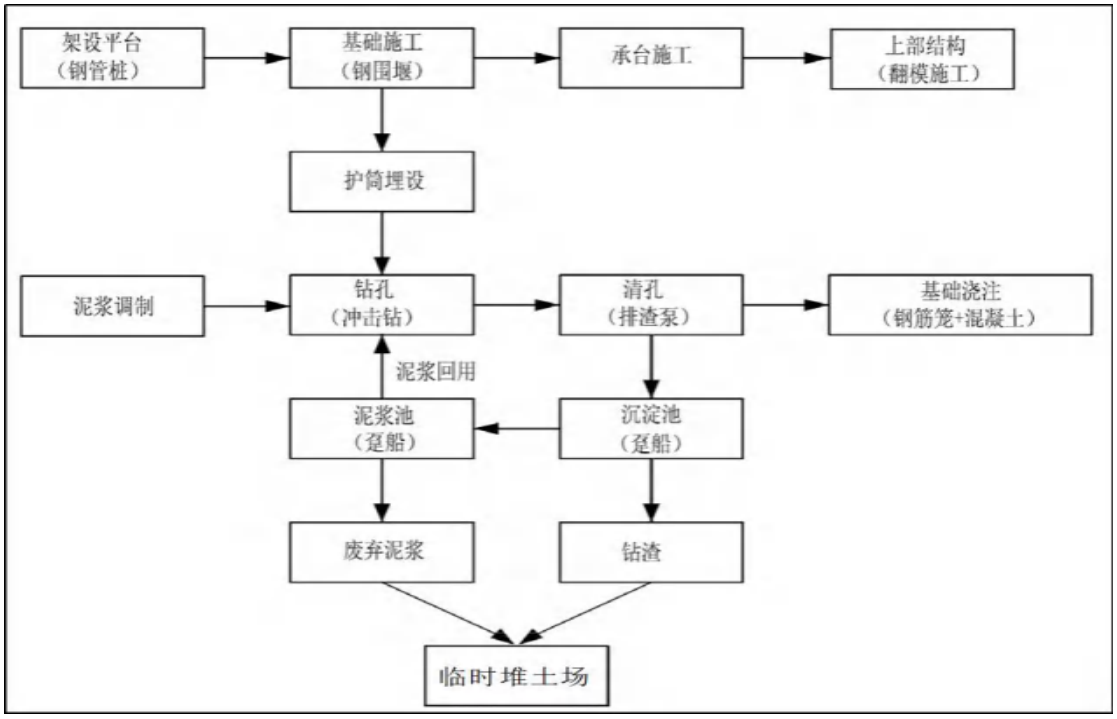


图 3.2-10　涉水桥梁施工工艺流程

本项目参照 G0711 乌尉项目、G219 温霍项目桥梁施工工艺，钢围堰法在涉水桥梁施工中具有较高的环境合理性，主要体现在以下几个方面：

1）对水环境影响小：钢围堰是在水中构建的临时性挡水结构，能在施工区域形成相对独立的空间，减少施工过程中泥沙、杂物等进入周围水体，降低水体浑浊度，保护水生生物的生存环境。而且施工完成后可拆除，对河道过水断面影响小，能较快恢复水流状态。

2）减少对河床的扰动：钢围堰可在一定程度上保护河床，避免大规模的基础开挖和机械作业直接接触河床，降低对河床底质的破坏，保护底栖生物的栖息地，减少对河流生态系统的干扰。

3）适应多种复杂环境：钢围堰具有较强的适应性，能在不同水深、流速和地质条件的水域施工。

4）降低噪声和振动污染：与其他一些施工方法相比，钢围堰法施工过程中产生的噪声和振动相对较小。其结构稳定，施工操作相对平稳，对周围环境和生物的惊扰程度较低，有助于保护周边的生态环境。

5）材料可回收利用：钢围堰的材料多为钢材，可回收再利用，符合环保理念，减少资源浪费和建筑垃圾的产生。

2）丰禾桥、锦岭桥、清涧桥环境合理性分析

根据本项目施工图项目跨越吉克普林河、布尔津河，设置了丰禾桥、锦岭桥、清涧桥，针对上述 3 座桥梁的环境合理性进行分析具体如下：

①合规性与规划适配：符合 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程总体走向与跨河需求，桥跨满足行洪与水面率要求，阿勒泰地区水利局出具了《关于征求 G219 线阿禾（吉克普林）至喀纳斯公路建设项目有关事宜意见的复函》，同意本项目路线方案及桥梁设置。

②水文与水生态合理性：跨径与净空满足防洪标准，桥墩避开主河槽与深泓线，采用垂直墩柱减少阻水；施工期设置泥浆循环系统，废水经沉淀、隔油后回用。大桥采用大跨径减少水中墩，避开鱼类产卵场与洄游通道；施工避开4-6月鱼类繁殖期，运营期桥面径流设收集系统，防止污染物入河。

采用预制装配施工，减少现场占地与扰动；边坡用乡土物种生态护坡，临时占地施工后100%恢复植被，控制水土流失。

③污染控制合理性：施工区围挡+洒水降尘，沥青摊铺采用温拌技术，物料密闭运输，减少扬尘与VOCs排放。选用低噪机械，合理安排工期。建筑垃圾与弃渣分类处置、综合利用，泥浆干化后运至合规场地，避免二次污染。

（3）陆域桥梁施工工艺

桥梁施工工艺为：定位→钻孔→清孔→放钢筋笼→捣混凝土→承台施工。桥墩采用桩柱式桥墩，施工时，先绑扎钢筋、架设模板，再进行墩身混凝土的浇筑。墩柱达到设计强度后，就可在柱顶施工盖梁，首先制作盖梁钢筋骨架片，然后进行模板拼装，最后浇筑混凝土。桥基采用冲击钻钻孔，排渣泵清孔，排出的泥浆钻渣进入附近的泥浆沉淀池处理，泥浆经过沉淀处理后进入泥浆池循环利用，钻渣拉运至临时堆土场，后期用作边坡恢复。陆域桥梁施工工艺见图3.2-10。

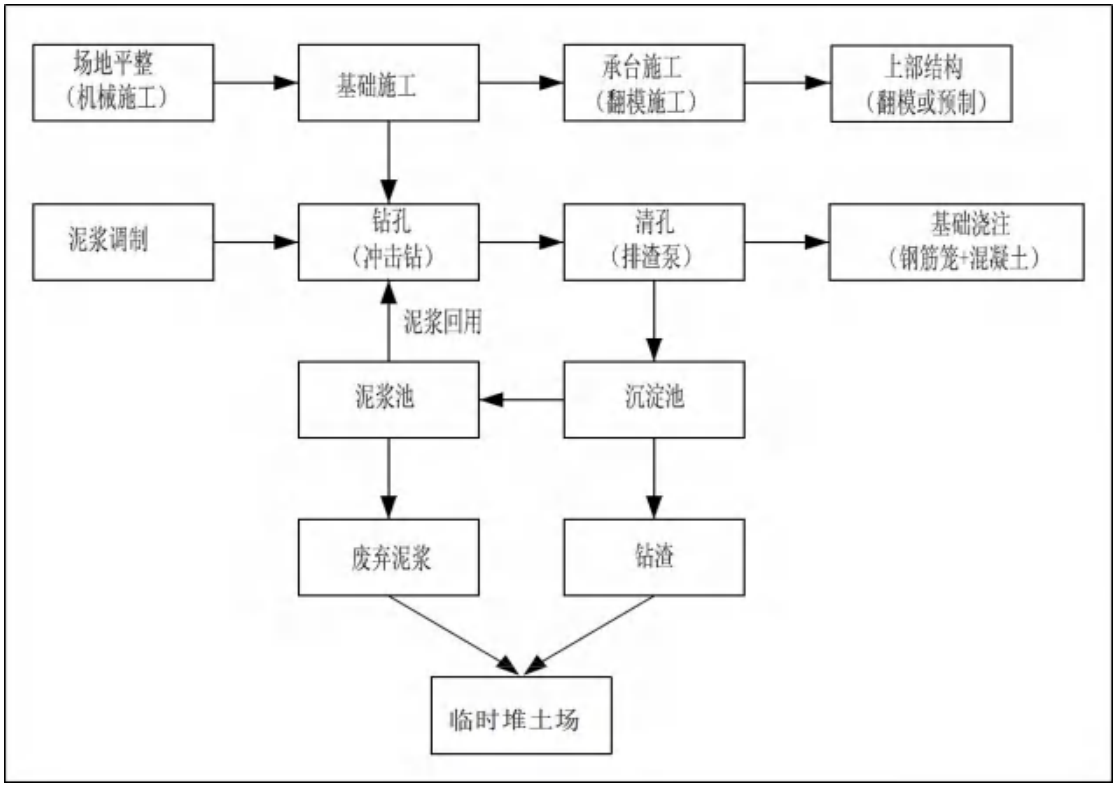


图 3.2-11　不涉水桥梁基础施工工艺

3.2.8.4 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，综合场站包括水稳拌合站、混凝土拌合站、沥青拌合站、预制场及施工营地。本项目共设置 18 处施工生产生活区，见下表。

表 3.2-14　本项目施工生产生活区设置情况一览表　单位/hm²

序号	桩号	名称	面积/平方米	占用生态敏感区情况	占地类型
1	K1+560	1 标 1 号隧道场站（混凝土拌和站、预制场、临时堆渣场）	0（永久占地）	贾登峪森林公园一般游憩区	草地
2	K8+500	1 标 1 号预制场（混凝土拌和站、预制场）	30065	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
3	K11+000	1 标 2 号隧道场站（混凝土拌和站、水稳站、沥青站、临时堆渣场）	92782	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
4	K14+900	1 标 2 号预制场（混凝土拌和站、预制场）	31894	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地

序号	桩号	名称	面积/平方米	占用生态敏感区情况	占地类型
5	K20+070	1 标 3 号隧道场站（混凝土拌和站、临时堆渣场）	50124	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
	K20+920	梁场	0（与 1 标 3 号隧道场站同址）	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
6	K24+622	混凝土拌和站、预制场	25552	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线/新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园地质遗迹保护区	草地/林地
7	K27+276	混凝土拌和站、预制场、临时堆料场	37934	贾登峪森林公园管理服务区/新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园游客服务区	草地
8	K39+700	混凝土拌和站、预制场、临时堆料场	40782	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
9	K41+000	混凝土拌和站、沥青站	45500	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
10	K22+000	梁场	0（永久占地）	贾登峪森林公园一般游憩区/阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
11	K41+900	绿谷隧道进口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	225000	阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	草地
12	K44+300	绿谷隧道出口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	15000	/	草地
13	K50+900	1#预制梁场、小型构件预制场、水泥混凝土拌和厂、水稳混凝土拌和厂、沥青拌和厂	50000	/	草地
14	K51+100	1#项目驻地	10000	/	草地

序号	桩号	名称	面积/平方米	占用生态敏感区情况	占地类型
	K51+600	情侣松提隧道进口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	15000	/	草地
15	K53+100	情侣松提隧道出口水泥混凝土拌和厂、碎石加工厂、钢筋加工厂	15000	/	草地
16	K64+000	1#预制梁场、小型构件预制场、水泥混凝土拌和厂、水稳混凝土拌和厂、沥青拌和厂	50000	/	草地
	K64+300	2#项目驻地	10000	/	草地
17	K77+700	K77+700 1 号施工驻地、预制场、拌和站	52360	/	草地
18	K97+950	K97+950 2 号施工驻地、预制场、拌和站	51555	/	草地

3.2.8.5 施工便道设置情况

本项目公路工程建设设置施工便道 129.8km，宽度 4.5m，均为砂砾路面。

3.2.9 预测交通量相关数据

本项目预计于 2031 年建成通车运行，预测特征年为 2031 年、2037 年、2045 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 3.2-16。

表 3.2-16　本项目各特征年总交通量预测值（单位：pcu/d）

路段	2031（近期）	2037（中期）	2045（远期）
禾木-铁尔沙罕	5700	8227	13448
铁尔沙罕-喀纳斯机场	8143	11750	19204
禾木-喀纳斯机场平均	6742	9730	15903
喀纳斯机场-也拉曼	1752	2130	2857

本项目未来车型构成比例预测，见表 3.2-17。

表 3.2-17　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
2031 年	91.2%	7.5%	1.3%
2037 年	91.3%	7.5%	1.2%
2045 年	91.5%	7.5%	1%

3.3 工程影响分析

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。

公路建设施工期对环境产生影响的主要是施工场地清理、路基填筑与路堑边坡开挖、桥涵施工、取弃土石方、施工机械运作、沥青熬制（拌和、铺摊）、施工人员生活污水排放及施工人员生活垃圾排放等。施工期的环境影响有生态影响和污染影响两方面，主要表现为前者。

公路营运期对环境的影响有促进经济社会发展的正面影响，同时也存在交通运输造成的污染环境的负面影响。公路营运期对环境产生影响的主要是车辆行驶过程中产生的噪声、车辆排放的尾气、固体废弃物以及非正常情况下车辆运载的有毒有害物质泄漏、路基边坡塌方、公路养护等。营运期的环境影响主要表现为污染影响。

本项目影响因素分析，见表 3.3-1、图 3.3-1。

表 3.3-1　本项目生态影响因素分析表

时期	影响分类	影响来源与环节	影响因素	影响位置	影响程度	特点
施工期	生态环境	施工、征地	占地、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、隧道爆破	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、隧道爆破	CO、NO_2、扬尘	施工路段	轻微	
	水环境	施工废水、生活污水、隧道涌水	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

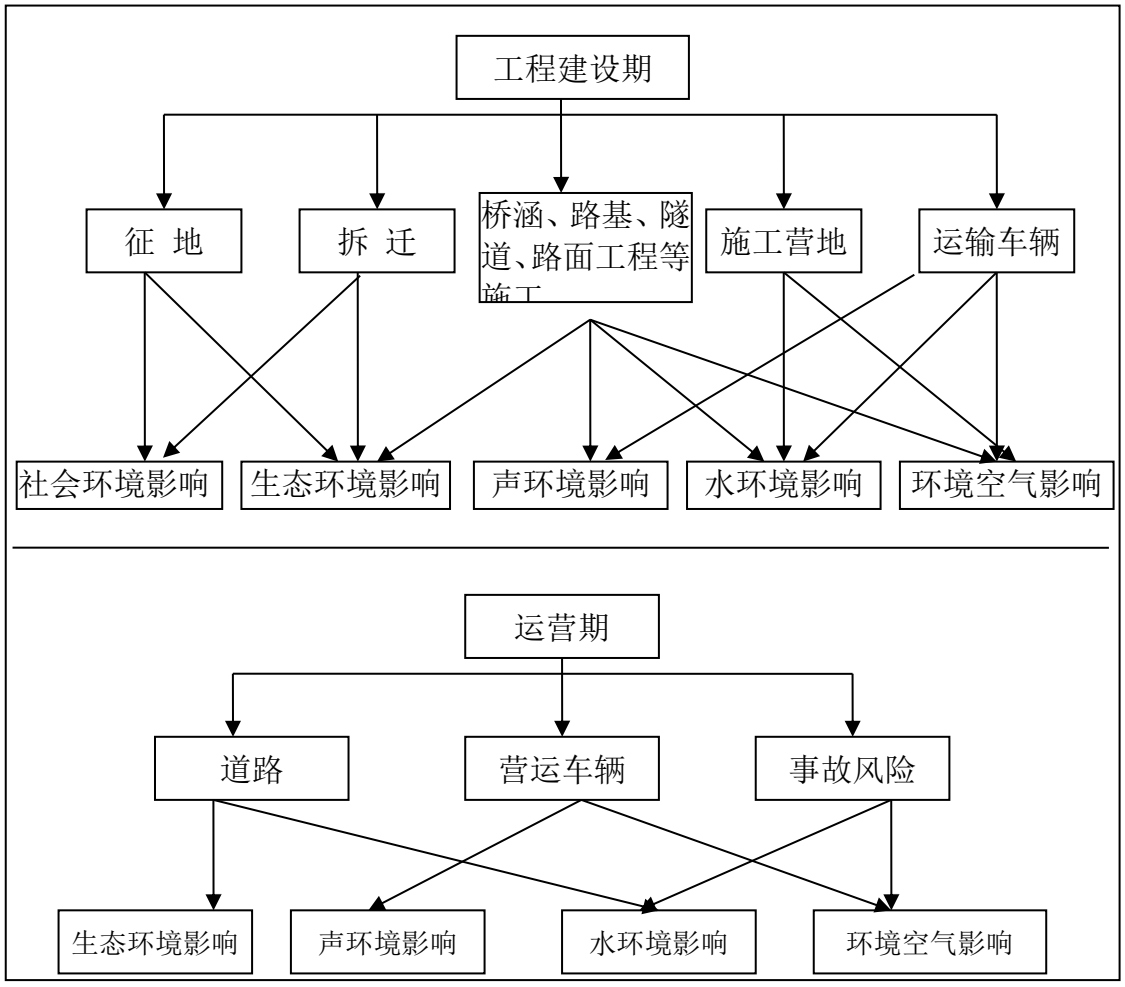


图 3.3-1　公路工程主要影响分析框图

3.3.1 生态影响因素分析

3.3.1.1 施工期生态环境影响因素分析

公路项目施工分为路基施工、桥涵施工等。施工期的主要活动包括材料运输、场地平整、路基、桥涵的施工等。工程的环境影响主要集中于施工准备期表土剥离和路基工程中土石方开挖引发的植被破坏、水土流失。施工行为造成地表砾幕、结皮破坏引起土地荒漠化加剧、水土流失。其次施工扬尘、废水、噪声、固废等对局部动植物生境质量形成的短期影响。本项目穿越生态保护红线会对红线范围内的植被、野生动植物产生影响，加重水土流失风险，影响其生态功能；项目永久占用天然牧草地 334.56hm^2、灌木林地 47.17hm^2、乔木林地 21.90hm^2，占用林地和草地造成生物量损失。

本项目施工期工程作用因素及影响状况见下表：

表 3.3-2　工程施工期生态环境影响作用因素分析表

施工阶段	作用因素	影响对象	影响途径/方式	影响性质/强度	影响情况
主体工程施工期	贾登峪国家森林公园	植被、森林资源	占地、扰动	不可逆、可逆/较大	植被生物量损失约3706.4026t，生产力损失量773.0188t/a
	喀纳斯湖国家地质公园	植被、土壤	占地、扰动	不可逆、可逆/较大	
	项目占地	植被、土壤、水土资源、水源涵养功能	占地、扰动	不可逆、可逆/较大	
	土石方挖填	植被、土壤、水土、资源	弃方	不可逆/中	新增土壤流失252万m^3
	施工人员生产生活	植被、土壤、野生动植物生境	生活污水、垃圾、噪声	可逆/小	/
施工恢复期	临时设施拆除、场地恢复	植被、土壤	扰动	可逆/小	/

3.3.1.2 运营期生态环境影响因素分析

（1）对野生动物资源的影响

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。

（2）对野生植物资源的影响

公路投入运营后，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。

（3）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。

3.3.2 污染影响因素分析

3.3.2.1 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。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；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

本项目扬尘污染主要在施工前期路基填筑过程中，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 TSP 排放情况，见表 3.3-3。

表 3.3-3　施工期 TSP 排放情况

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	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

2）施工燃油废气

公路施工机械主要有载重车、压路机、挖掘机等柴油动力机械和运输车辆，其排放的污染物主要有 CO、NO_2、THC。类比其他同类项目施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、NO_2 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3；日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3。

3）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。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 0.057mg/m^3（低于《大气污染综合排放标准》标准值 4mg/m^3）；3，4-苯并芘的平均值 0.15×10^{-2}mg/m^3（低于《大气污染物综合排放标准》标准值 0.8×10^{-2}mg/m^3）；酚<0.01mg/m^3（低于《大气污染物综合排放标准》标准值 0.08mg/m^3）。

4）预制场、拌合站和散体材料储运过程产生的扬尘

本项目拟自设水泥混凝土拌合站，各站新建混凝土拌合生产线。粉尘包括原

料堆场、搅拌机楼逸出的无组织排放粉尘。随着公路施工技术的不断发展，目前公路建设均采用设有除尘设备的封闭式场拌工艺，料场、皮带机通廊以及搅拌机楼均采用全封闭设计，且搅拌机楼设有二级布袋除尘器（除尘效率≥98%），粉尘排放浓度相对较低，能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中最高允许排放浓度（120mg/m^3）要求。

5）温室气体源强

工程施工是碳排放的一个重要来源。然而，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3.3-4计算。

表3.3-4　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 86km、桥隧比为 46%的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。

本项目路线全长约99.952km，桥梁12.489km，隧道21.656km，施工期碳排放量估算为46078t。

（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、漏的污油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，施工设备如钻机等产生的废水，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

①隧道涌水

隧道在施工过程中不可避免地会诱发洞身及掌子面等作业面产生涌水。

根据项目各隧道地质详勘报告，本项目为阿尔泰山区域，降水量较大，地下水接受降雨和冰雪融水双源补给。区内地下水总体较丰富，根据本项目工程设计地质勘查报告对沿线隧道一般涌水量和最大涌水量进行了预测，具体隧道涌水量预测结果见下表。

表 3.3-6　本项目隧道涌水量预测一览表

序号	隧道名称	起讫桩号		长度（m）	一般涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）
1	禾木隧道	ZK2+170	ZK4+450	2280	5767.2	8650.80
		K2+120	K4+500	2380	5876.28	8814.42
2	奎汗隧道	ZK13+890	ZK15+680	1790	3382.56	5073.84
		K13+870	K15+710	1840	3706.56	5559.84
3	别里德尔隧道	A7ZK17+705	A7ZK19+945	2240	3370.72	5056.08
		A7K17+670	A7K20+045	2375	3758.4	5637.60
4	贾登峪 1 号隧道	ZK24+633	ZK26+206	1573	3552.61	7620.26
		YK24+631	YK26+186	1555	3516.36	7541.13
5	贾登峪 2 号隧道	ZK27+520	ZK31+772	4252	14512.9	23804.26
		YK27+468	YK31+787	4319	14496.81	23816.69
6	贾登峪 3 号隧道	ZK31+992	ZK33+898	1906	6371.24	11094.92
		YK32+004	YK33+918	1914	6457.21	11290.21
7	贝留特隧道	ZK34+055	ZK38+176	4121	12403.12	25383.05
		YK34+076	YK38+244	4168	12122.19	24629.34
8	阿尤特隧道	Z1K42+235	Z1K44+365	2130.0	2010.7	6032.1
		K42+255	K44+335	2080.0	2010.7	6032.1
9	阿贡盖提隧道	Z2K51+910	Z2K53+010	1100.0	1150.9	3453
		K51+930	K52+990	1060.0	1150.9	3453

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非敏感水体及干沟；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。

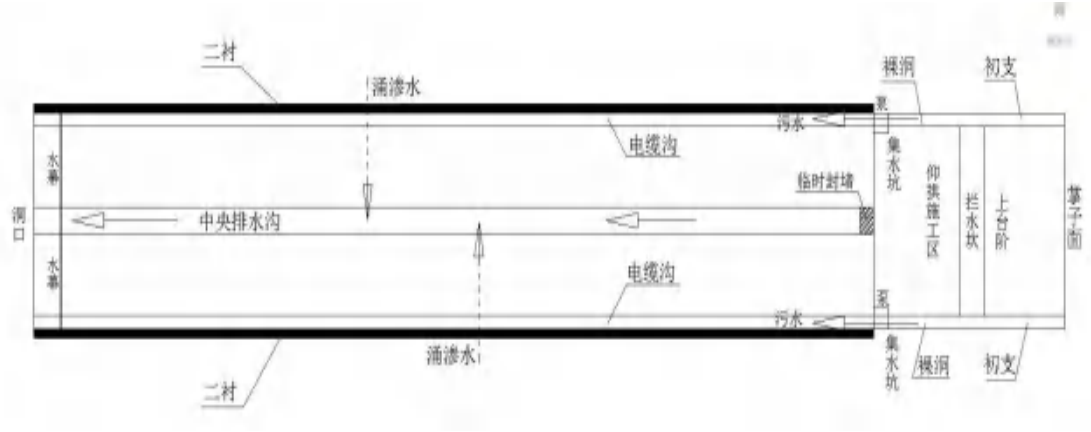


图 3.3-2　隧道“清污分流”示意图

通过“清污分流”，隧道洞内仅施工扰动区（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作为隧道施工废水需进行处理，需处理的隧道施工废水水量估算根据各隧道地质详勘报告中的预测最大涌水量和隧道长度，得到各隧道单位长度涌水量；根据公路建设项目隧道施工工艺，隧道每端裸洞段和初支段长度按 20m 估列，掌子面涌水量按裸洞段和初支段涌水量 1 倍估列，得到施工扰动区的废水产生量；洞口处水幕降尘和洞外施工作业区冲洗用水按 20m^3/d 估列。

表 3.3-7　拟建公路隧道施工废水量预测一览表

序号	隧道名称	长度（m）	最大涌水量（m^3/d）	单位长度涌水量（m^3/d·m）	裸洞段及初支段涌水量（m^3/d）	掌子面涌水量（m^3/d）	施工废水量（m^3/d）
1	禾木隧	2280	7877.21	3.45	69.10	掌子面	158.20

	道	2380	8501.86	3.57	71.44	涌水量按裸洞段和初支段涌水量 1 倍估列	162.89
2	奎汗隧道	1790	4753.25	2.66	53.11		126.22
		1840	5880.43	3.20	63.92		147.84
3	别里德尔隧道	2240	5009.97	2.24	44.73		109.46
		2375	5651.49	2.38	47.59		115.18
4	贾登峪 1 号隧道	1573	5208.41	3.31	66.22		152.45
		1555	5283.39	3.40	67.95		155.91
5	贾登峪 2 号隧道	4252	23816.69	5.60	112.03		244.05
		4319	23804.26	5.51	110.23		240.46
6	贾登峪 3 号隧道	1908	11290.21	5.92	118.35		256.69
		1932	11094.92	5.74	114.85		249.71
7	贝留特隧道	4642	24629.34	5.31	106.12		232.23
		4638	25383.05	5.47	109.46		238.91
8	绿谷隧道	1775	2671.35	1.50	30.10		80.20
		1733	2671.35	1.54	30.83		81.66
9	情侣松提隧道	1050	2525.81	2.41	48.11		116.22
		999	1262.9	1.26	25.28		70.57

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、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，主要含动植物油脂、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 60 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 4.8m^3。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	300-500	2-10	15-40

根据项目区气候状况，每年施工时间按照 8 个月（240 天）计算，全线共有 18 个施工营地，生活污水主要污染物浓度取最大值，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

施工营地生活污水产生总量（m^3/a）	污染因子	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）
20736	COD	400	8.29
	BOD_5	200	4.15
	SS	600	12.44
	NH_3-N	140	2.96
	石油类	10	0.21
	动植物油	40	0.83

（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

序号	施工机械	源强			
		测 距 （ m）	噪声值 dB（A）	测 距 （ m）	噪声值 dB（A）
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

本项目开挖总量为 1564.6 万 m^3，填筑总量为 1468.3 万 m^3，需外借 180.8 万 m^3 土方用于主体工程填筑使用，弃方 277.1 万 m^3，弃方全部拉运至 5 处新设弃渣场处理。

2）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（2025 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 0.01t/a。

3）施工人员生活垃圾

18 个常驻施工人员共 1080 人计，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，每年施工时间按 8 个月（240 天）计，故本项目生活垃圾产生量为 129.6t/a。

3.3.2.2 运营期污染源分析

（1）噪声污染源

1）平均车速的确定

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），C2.3 小型车比例小于 45%或大于 75%，平均车速可采用类比调查方式确定。本项目小型车车型比为 77.25-80.1%，大于 75%，因此本项目平均车速采用类比方式确定平均车速。

类比 S237 线伊犁河二桥至加尕斯台乡公路工程，该项目为双向四车道一级公路，设计速度为 80km/h，该公路于 2024 年 8 月 10 日完成竣工环境保护验收，根据验收期间 24 小时车流量监测数据大车 276 辆/d、中车 128 辆/d、小车 7611 辆/d，大型车、中型车和小型车车型比分别为 3.44%、1.60%、94.96%，该公路也为旅游公路、验收阶段交通量和车型比与本项目近期预测的交通量和车型比较为接近，具有可类比性。

类比该公路，确定本项目平均车速。本项目各车型昼间、夜间平均车速见下表。

表 3.3-8　各类型车昼间、夜间平均车速

时间	车速（km/h）								
	近期			中期			远期		
	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
昼间	67.45	47.57	47.53	67.11	48.19	47.92	66.21	48.91	48.58
夜间	67.77	46.88	47.02	67.64	47.20	47.25	67.32	47.79	47.7

2）单车排放源强

本项目设计速度为 80/60km/h，采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）（适用车速范围为 48km/h~140km/h）中各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级的计算公式，如下：

$(\overline{L_{OE}})_i$　小型车　　$L_{0s}=12.6+34.73\lg V_s$（适用车速范围为 63km/h~140km/h）

中型车　　$L_{0m}=8.8+40.48\lg V_m$（适用车速范围为 53km/h~100km/h）

大型车　　$L_{0L}=22+36.32\lg V_l$（适用车速范围为 48km/h~90km/h）

式中：L_{0s}、L_{0m}、L_{0L}—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。

当平均车速超出适用车速范围时，平均辐射噪声级 $(\overline{L_{OE}})_i$ 可采用类比调查或参考有关研究成果确定。

本项目车型划分标准，见表 3.3-9。

表 3.3-9　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

根据表 3.3-8，平均车速类比结果，结合单车排放源强计算公式中适用车速范围要求，本项目小型车车速均大于 63km/h，满足源强计算公式中的车速适用范围，中型车和大型车不能满足源强计算公式中的车速适用范围，因此本次小型车平均辐射噪声级采用公式计算，中型及大型车采用类比 S237 线伊犁河二桥至加尕斯台乡公路工程竣工环境保护验收调查现场监测数据。本项目小、中、大型车单车平均辐射声级结果见下表。

表 3.3-10　各路段各车型源强

时间	源强/dB								
	近期			中期			远期		
	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
昼间	76.24	76.17	82.57	76.04	76.89	83.04	75.84	77.19	83.25
夜间	76.19	76.44	82.74	76.16	76.56	82.81	76.09	76.78	82.96

（2）环境空气污染源

1）汽车尾气及扬尘

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 3.3-11。

表 3.3-11　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
	NOx/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
	NOx/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
	NOx/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）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，结合运营期车流量，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E 中生活污水量参考值计算，本项目各站区运营期生活污水产生量见表 3.3-12，主要污染物浓度见表 3.3-13，污染物排放量见 3.3-14。

表 3.3-12 公路附属设施运营期生活污水产生量

项目名称	人数（人）	污水定额（L/人）	日排水量(L)	年排水量（m^3）
禾木养护工区、隧道管理所、应急救援站	60	110	6600	2409
铁尔沙汗养护工区、隧道管理所及应急救援站	60	110	6600	2409
海流滩养护工区及应急救援站	60	110	6600	2409

表 3.3-13 附属设施生活污水主要污染物浓度一览表 (mg/L)

pH（无量纲）	SS	COD	BOD_5	氨氮
6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~100

表 3.3-14 附属设施生活污水中污染物产生量

生活污水总量（m^3/a）	污染因子	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）
7227	SS	400	2.89
	COD	500	3.61
	BOD_5	250	1.81
	氨氮	100	0.72

（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180 人，按照每人每日产生生活垃圾 1.0kg 计算，附属设施员工每日产生生活垃圾 180kg。由此得出本项目固体废物产生量约为 65.7t/a。

本项目在养护工区及停车区设置垃圾桶、垃圾箱，由公路养护单位定期拉运至布尔津县海流滩垃圾填埋场。

3.4 相关符合性分析

3.4.1法律法规符合性分析

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。项目穿越贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，跨越禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河，主要涉及《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）》《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》《中华人民共和国森林法》、新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国森林法》办法、《国家级自然公园管理办法（试行）》《古树名木保护条例》《中华人民共和国河道管理条例》《新疆维吾尔自治区河道管理条例》《交通运输部办公厅生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227 号）、《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》《国家公路网规划（2022-2035 年）》《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》《阿勒泰地区公路交通运输“十四五”发展规划》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》《关于印发阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）的通知》《阿勒泰地区国土空间总体规划》（2020-2035 年）、《布尔津县国土空间总体规划》（2020-2035 年）、《哈巴河县国土空间总体规划》（2020-2035 年）、《大喀纳斯旅游区总体规划（修编提升，2012-2030）》等各项法律法规。本项目法律法规符合性分析见表 3.4-1。

3.4.1.1 与生态保护红线相关法律法规符合性分析

本项目在 K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150 、 Z2K51+060-K54+100 、 1K55+579-K60+300 、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。本项目与生态保护红线相关法律法规符合性分析见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目与生态保护红线相关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
《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）》	（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。 6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。	本项目为公路建设项目，项目路线无法避让生态保护红线，项目建设符合《阿勒泰地区国土空间总体规划（2020-2035 年）》《布尔津县国土空间总体规划（2020-2035 年）》《哈巴河县国土空间规划（2020-2035 年）》，属于国土空间规划的线性基础设施。本项目已取得新疆维吾尔自治区自然资源厅用地预审与选址意见书，用地预审中认可本项目符合国土空间用途管制要求，符合相关要求。	符合
《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》	（一）规范有限人为活动认定 2.涉及新增建设用地，在办理用地预审和规划选址时，自然资源部门应组织同级生态环境、林业和草原等部门推荐的专家，对项目不可避让生态保护红线的充分性进行论证（或纳入节约集约用地论证分析专章一并论证），必要时进行现场踏勘，出具论证意见。	本项目已按照新自然资发〔2024〕56 号要求编制了节约集约用地论证分析专章论证，相关专家已出具论证意见。	符合
	（二）开展占用项目不可避让论证 1.在办理用地预审和规划选址时，自治区自然资源厅组织自治区生态环境厅、林业和草原局等部门推荐的专家，对项目是否属于占用国家重大项目范围，以及不可避让生态保护红线的充分性进行论证（或纳入节约集约用地论证分析专章一并论证），必要时进行现场踏勘，论证通过后报自然资源部预审。	本项目已按照新自然资发〔2024〕56 号要求编制了节约集约用地论证分析专章论证。组织相关专家对《专章》进行了审查，并提出了审查意见。具体意见见附件。	符合
	三、加强临时用地监管允许有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，应参照临时占用永久基本农田规定，由地（州、市）自然资源主管部门办理临时用地审批等手续；涉	本项目已按照《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）要求委托开展节约集约用地论证	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
	及临时占用林地、草地的，按照林业和草原主管部门有关规定办理。建设期间应当采取有效措施减缓对生态环境的影响，使用结束后要严格落实恢复责任。	分析专章论证分析，阿勒泰地区自然资源局出具了《关于征求《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程集约用地论证分析专章》意见的复函》，本项目符合《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）明确的允许开展的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动第 6 种情形”。项目施工期采用环保友好施工方式及工艺，采取临时用地生态恢复等保护措施，切实降低本项目对生态环境的不利影响，且要求项目在开工后将按要求办理临时用地手续。	

3.4.1.2 与自然公园管理相关法律法规符合性分析

本项目在K0+950-K10+720、K12+150-K37+100段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817 穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园。本项目与自然公园管理相关法律法规符合性分析见表 3.4-2。

表 3.4-2 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
《中华人民共和国森林法》	第三十九条：禁止毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。 禁止向林地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。禁止在幼林地砍柴、毁苗、放牧。 禁止擅自移动或者损坏森林保护标志。	本项目筑路砂石料全部采用商购料，无毁林开垦、采石、采砂、采土以及其他毁坏林木和林地的行为。项目属于公路建设项目，不产生重金属或有毒有害物质，且施工场站产生的生活污水经污水处理设备处理后回用于施工用水，生产废水经三级沉淀池处理后回用于生产，运营期附属设施产生的污水经污水处理设备处理后冬储夏灌，不外排。	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国森林法》办法	第十五条进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，必须占用或者征收、征用林地的，应当向县级以上人民政府林业主管部门提出申请。占用、征收、征用州(地、市)、县(市)或者自治区林业主管部门直接管理的林地的，向管理该林地的林业主管部门提出申请，并按照森林、土地管理的法律、法规规定办理有关手续。	本项目已取得布尔津县林业和草原局《关于征询 G219 线禾木(吉克普林)至喀纳斯公路建设项目路线方案相关意见的复函》，林草局原则上支持本项目建设，项目开工前建设单位需办理占用林地的审批手续。	符合
《国家级自然公园管理办法（试行）》	第十八条 严格保护国家级自然公园内的森林、草原、湿地、荒漠、海洋、水域、生物等珍贵自然资源，以及自然遗迹、自然景观和文物古迹等人文景观。在国家级自然公园内开展相关活动和设施建设，不得擅自改变其自然状态和历史风貌。禁止擅自在国家级自然公园内从事采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动。禁止违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。	本项目为公路建设项目，不涉及采矿、房地产、开发区、高尔夫球场、风力光伏电场等不符合管控要求的开发活动；本项目未违规侵占国家级自然公园，排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物等污染生态环境的行为。	符合
	第十九条 国家级自然公园范围内除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动：（一）自然公园内居民和其他合法权益主体依法依规开展的生产生活及设施建设。（二）符合自然公园保护管理要求的文化、体育活动和必要的配套设施建设。 （三）符合生态保护红线管控要求的其他活动和设施建设。 （四）法律法规和国家政策允许在自然公园内开展的其他活动。	G219 为国道路网法定干线，纳入《国家公路网规划（2022—2035 年）》，属于国家重大交通基础设施项目，符合《办法》“国家重大项目可在自然公园内依法开展建设”前置条件。本项目为景区旅游通勤、牧民出行、边境应急的必要配套交通设施，属于符合自然公园保护管理目标的基础设施。	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
	第二十条 在国家级自然公园内开展第十九条规定的活动和设施建设，应当征求国家级自然公园管理单位的意见。其中，国家重大项目建设还应当征求省级以上林业和草原主管部门意见；开展第十九条（三）、（四）项的设施建设，自然公园规划确定的索道、滑雪场、游乐场等对生态和景观影响较大的项目建设，以及考古发掘、古生物化石发掘、航道疏浚清淤、矿产资源勘查等活动，应当征求省级林业和草原主管部门意见。 林业和草原主管部门或者国家级自然公园管理单位应当加强对设施建设必要性、方案合理性、设施建设对自然公园影响等的审查，必要时组织专家进行论证。 确需建设且无法避让国家级自然公园，经审查可能与自然公园保护管理存在明显冲突的国家重大项目，应当申请调整国家级自然公园范围	本项目已按要求委托开展节约集约用地论证分析专章论证分析，阿勒泰地区自然资源局出具了《关于征求《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程集约用地论证分析专章》意见的复函》。本项目属于公路项目，审批程序合规：后续将按规定依次办理自然公园占用许可、林地占用、环评批复、水土保持审批等法定手续。	符合

3.4.1.3 与《古树名木保护条例》符合性分析

本项目共发现古树 101 株，经设计优化可实现原地保护 54 株，47 株因位于路基主体工程、桥梁墩台、隧道洞口等不可避让的工程位置，确属无法避让，须依法申请移植。本项目与《古树名木保护条例》符合性分析见表 3.4-3。

表 3.4-3 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
《古树名木保护条例》	第十四条规定，“禁止采伐古树名木”；第十五条规定，“古树名木原则上实行原地保护，不得移植”。该条例明确禁止对古树名木的采伐行为，同时对移植设定了严格的审批条件—仅在国家重点建设项目选址确实无法避让等特定情形下，经依法审批后方可实施移植。	由于项目选线已是经过多轮优化的最优方案，进一步避让的空间极为有限，原地保护无法实现。在无法实现原地保护的前提下，对 47 株古树依法申请移植，目前相关单位已编制《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路建设项目古树移植和养护方案》。	符合

3.4.1.4 与河道管理相关法律法规符合性分析

本项目以桥梁形式跨越禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河。本项目与河道管理相关法律法规符合性分析见表 3.4-4。

表 3.4-4 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
《中华人民共和国河道管理条例》	第二十四条在河道管理范围内，禁止修建围堤、阻水渠道、阻水道路；种植高秆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木（堤防防护林除外）；设置拦河渔具；弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。	本项目临时工程均未设置于河道范围内，施工期弃土（渣）均拉运至指定弃渣场处置，生活垃圾集中收集送至当地垃圾填埋场处置，禁止向河道内弃置废渣土、垃圾等。	符合
	第二十五条在河道管理范围内进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准： （一）采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥； （二）爆破、钻探、挖筑鱼塘； （三）在河道滩地存放物料、修建厂房或者其他建筑设施； （四）在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。	本项目临时工程均未设置于河道范围内，筑路砂石料全部采用商购料，未在河道采砂，施工期弃土（渣）均拉运至指定弃渣场处置。	符合
	第三十五条在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。 河道主管机关应当开展河道水质监测工作，协同环境保护部门对水污染防治实施监督管理。	本项目施工期场站生产废水采用三级沉淀池处理后回用，废水处理达标后回用于生产及降尘，禁止向河道排放污水及清洗车辆和容器。	符合
《新疆维吾尔自治区河道管理条例》	第二十一条为保护河道安全，禁止从事下列活动： （一）非法占用护堤地； （二）修建围堤、阻水渠道、阻水道路，设置拦河渔具、弃置阻碍行洪的固定废弃物、种植阻碍行洪的林木或作物（护堤护岸林木除外）； （三）在堤防和护堤地建房、挖坑、扒口、掘草皮、打井、开渠、爆破、钻探、坟葬、存放物料、开采地下资源以及开展集市贸易； （四）损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑和防汛设施、水文监测和测量设施、河岸地质监测设施以及通信照明等设施； （五）在堤顶行驶车辆（防汛抢险车及堤顶兼做路面除外）； （六）非管理人员操作河道涵闸闸门。	本项目临时工程均未设置于河道及护堤地，也未在河道及护堤地打井、开渠、爆破、钻探，禁止车辆在堤顶行驶。	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
	第二十二条在河道管理范围内（堤防和护堤地除外）进行下列活动，必须报经河道主管机关批准；涉及其他部门的，由河道主管机关会同有关部门批准： （一）采砂、取土、采石、淘金； （二）爆破、钻探、挖筑鱼塘； （三）在河道滩地存放物料、修建厂房或其他建筑设施； （四）在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。	本项目临时工程均未设置于河道范围内，筑路砂石料全部采用商购料，未在河道采砂、钻探，施工期弃土（渣）均拉运至指定弃渣场处置。	符合
	第二十一条为保护河道安全，禁止从事下列活动： （一）非法占用护堤地； （二）修建围堤、阻水渠道、阻水道路，设置拦河渔具、弃置阻碍行洪的固定废弃物、种植阻碍行洪的林木或作物（护堤护岸林木除外）； （三）在堤防和护堤地建房、挖坑、扒口、掘草皮、打井、开渠、爆破、钻探、坟葬、存放物料、开采地下资源以及开展集市贸易； （四）损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑和防汛设施、水文监测和测量设施、河岸地质监测设施以及通信照明等设施； （五）在堤顶行驶车辆（防汛抢险车及堤顶兼做路面除外）； （六）非管理人员操作河道涵闸闸门。	本项目临时工程均未设置于河道及护堤地，也未在河道及护堤地打井、开渠、爆破、钻探，禁止车辆在堤顶行驶。	符合

3.4.1.5 与《交通运输部办公厅生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》符合性分析

本项目与《交通运输部办公厅生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227 号）符合性分析见表 3.4-5。

表 3.4-5 与《交通运输部办公厅生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》相关符合性分析

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
《交通运输部办公厅生态环境部办公厅关于进一步加强	（四）选址选线避让环境敏感区。公路建设项目选址选线要合理避让饮用水水源保护区、生态保护红线、自然保护地以及其他野生动物重要栖息地、迁徙洄游通道等环境敏感区。涉及法定禁止穿越区域但确实无法避让的，应采取无害	本项目选址选线避让了自然保护区、饮用水水源保护区、野生动物重要栖息地等敏感区，不可避免地穿越森林公园、地质公园及生态保护红线。为落实相关管控要	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227 号）	化穿（跨）越方式，或依法依规取得农业、林草等有关主管部门许可文件，并强化影响减缓和补偿措施。同时，公路选址选线应当尽量避开噪声敏感建筑物集中区域。	求，确保生态功能不降低，本项目已按要求编制 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程节约集约用地论证分析专章。公路评价范围内涉及禾木乡禾木村 1 号牧民点禾木乡哈纳斯村 1 号牧民点窝依莫克乡 1 号牧民点等 11 处声环境保护目标。施工期采用环保友好施工方式，采取生态、水环境、大气环境、噪声环境、风险防范措施等相关保护措施，切实降低本项目对生态环境的不利影响。	
	（八）强化规划环评与建设项目环评联动。公路网规划环评作为规划内公路建设项目环评的重要依据。对于属于《建设项目环境保护管理条例》不予审批情形的，依法不予审批项目环评文件公路网规划所包含公路建设项目的环评内容，应按照公路网规划环评结论和审查意见予以简化，并根据公路建设项目周边生态环境特征强化分析论证环境敏感区影响、声环境影响、生态影响、重要生态环境保护措施等评价内容。	本项目符合《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划》规划环评及审查意见。	符合
	（十一）强化生态环境保护。公路建设项目要参照《绿色公路建设技术指南》，节约、环境保护有关要求，尽量减少占用耕地、林地和草地，加强表土资源剥离和堆存管理，施工结束后用于复耕或生态修复。强化重点保护野生动物重要栖息地和迁徙洄游通道保护，必要时可采取修建野生动物通道等措施维护生境的连通性。尽量避让重点保护野生植物的天然集中分布区和古树名木，必要时进行异地保护。强化弃土弃渣场安全防护和生态保护修复，严禁随意弃土弃渣。	本项目占地类型主要为林地和草地，对草地、林地表土资源剥离和集中堆存，用于生态恢复；未占用重点保护野生动物重要栖息地和迁徙洄游通道；本项目共发现古树 101 株，经设计优化可实现原地保护 54 株，47 株因位于路基主体工程、桥梁墩台、隧道洞口等不可避让的工程位置，确属无法避让，须依法申请移植，目前相关单位已编制《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路建设项目古树移植和养护方案》。弃渣除综合利用	符合

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
		部分，其余均按要求清运至弃渣场处置。	
	（十二）加强水环境保护及风险防范。公路建设项目要重视对饮用水水源地的保护，依法绕避饮用水水源保护区。对涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越II类及以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，要按照依法批复的环境影响评价文件要求，采取设置桥（路）面径流水收集系统等环境风险防范措施。要对发生污染事故后的桥面径流等进行处理	本项目在穿越禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河路段桥梁两侧设置防撞护栏，运营期按要求编制突发环境事件应急预案，并与当地政府相关部门和受影响单位建立应急联动机制。	符合
	（十三）强化大气污染防治。公路建设项目应当采取有效防尘降尘措施，减少施工、运输、贮存过程扬尘污染，加强取弃土场、拌和站和料场等区域扬尘污染防治工作。确保施工车辆、非道路移动机械等符合排放标准，鼓励具备条件的项目推广使用新能源清洁能源车辆、机械。鼓励气候变化风险较高的区域探索开展公路项目适应气候变化评价，提高公路适应气候变化能力。	本项目严格落实扬尘防治措施，施工期施工场地严格落实“六个百分百”，施工车辆采用符合排放标准车辆，施工场地定期洒水，有效防止扬尘污染。	符合
	（十四）加强噪声污染防治。公路建设项目要根据工程特点与环境特征，制定合理可行的噪声防治对策和措施，在可能造成噪声污染的重点路段，根据需要设置声屏障或者采取其他减少振动、降低噪声的措施，降低施工噪声和公路交通噪声影响。公路建设项目实施前，沿线声环境保护目标现状声环境质量达标的，项目实施后要确保其满足声环境质量标准要求；项目实施前现状声环境质量不达标的，要强化噪声防治措施，并落实《中华人民共和国噪声污染防治法》及噪声污染综合治理方案要求，确保项目实施后保护目标声环境质量满足标准要求或不恶化。	本项目优化了线位，尽量避让声环境保护目标，全线分布 11 处声环境保护目标，本项目在施工期和运营期均针对性地采取了声环境保护措施，确保保护目标处声环境质量满足相应质量标准要求。	符合

3.4.1.6 与《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》

符合性分析见表3.4-6。

表 3.4-6 与《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》相关符合性分析

相关法律法规	相关条款	本项目情况	符合性
《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》	第十一条任何组织和个人不得在野生动物栖息地实施追逐驱赶、制造高分贝噪声、闪烁射灯、擅自投喂、污染环境、倾倒有毒有害物质等影响野生动物生息繁衍的行为。 野外观察、拍摄野生动物不得惊扰其正常栖息。 禁止破坏野生动物巢、洞、穴及其周边栖息环境，以及为保护野生动物建设的专用设施。	本项目为公路建设项目，本报告已制定相关野生动物保护措施，对施工人员进行环保培训、设置保护动物警示牌、严禁捕杀野生动物、避免惊扰野生动物、保护野生动物生境等措施，详见本报告 6.2.1.4 野生动物保护措施章节	符合

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工程与国道网规划符合性分析

3.4.3.1 与《国家公路网规划（2022-2035 年）》符合性分析

根据《国家公路网规划（2022-2035年）》，我国普通国道网由12条首都放射线、47条北南纵线、60条东西横线，以及182条联络线共同构成，形成覆盖广泛、功能清晰、衔接高效的干线公路网络体系。其中，G219线喀纳斯-东兴公路作为47条北南纵线的关键组成部分，是我国连通西北、西南边境地区的重要沿边国道通道，也是支撑边疆地区经济发展、民生改善和国防建设的基础性交通动脉。

本项目作为G219线喀纳斯-东兴公路阿勒泰段的重要组成部分，是落实国家沿边国道贯通建设任务的关键节点工程，项目建设直接服务于《国家公路网规划（2022-2035年）》中“打通沿边国道瓶颈路段、完善沿边干线通道布局”的核心目标，对补齐区域干线公路短板、提升G219线整体通行效率具有重要支撑作用。同时，项目所在区域毗邻5A级国家级风景名胜区喀纳斯旅游区，建成后将成为衔接喀纳斯景区与周边口岸、城镇的重要东西向旅游交通干线，可有效串联沿线旅游资源，提升景区对外交通可达性，助力区域文旅产业高质量发展；远期来看，项目还将承担乌拉拉斯等口岸的对外贸易运输功能，为深化中蒙边境地区经贸合作、畅通跨境物流通道提供交通保障。

综上，项目建设符合《国家公路网规划（2022-2035年）》规划。

3.4.3.2 与《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》及其环评符合性分析

（1）与《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》符合性分析

《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》明确提出：围绕“疆内环起来、进出疆快起来”发展目标，全疆干线公路成环成网，公路大通道建设取得显著进展，交通基础设施互联互通水平进一步提升。到2025年，全区公路总里程达到22万公里（含兵团）。

快速交通覆盖持续扩大。国家高速公路主线、实线基本贯通，高速（一级）公路里程达到1万公里以上，实现跨越式发展。丝绸之路经济带北通道、南通道全面高速化，中通道能力大幅提升，北疆环准噶尔盆地、南疆环塔里木盆地全面高速化。除塔什库尔干县以外，实现高速（一级）公路“县县通”和3A级以上旅游景区高速（一级）公路全覆盖，常年开放的口岸中霍尔果斯等7个口岸基本实现高速（一级）公路连通。

干线路网结构层级更加合理。具备条件的普通国道基本贯通，沿边国道G331线基本实现二级及以上公路贯通，加快推进G219线三级及以上公路贯通。普通国省道技术等级明显提升，普通国道二级及以上公路比重提高到80%左右。

本项目为沿边国道G219线的关键组成部分，项目的实施直接响应规划中“加快推进G219线三级及以上公路贯通”的核心任务，是补齐G219线区域路段通行短板、提升整体技术等级的重要支撑工程。项目建成后，将进一步完善阿勒泰地区沿边干线公路网络，提升G219线的通行效率与服务水平，助力实现“疆内环起来、进出疆快起来”的发展目标；同时，项目的建设也将推动区域普通国省道技术等级提升，契合规划中提高普通国道二级及以上公路比重的发展要求，对增强区域路网互联互通水平、支撑边疆地区经济社会发展和民生改善具有重要意义。

本项目建设符合《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》要求。

（2）与《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》符合性分析

因交通运输公路部分属于“十四五”综合交通的部分，根据新疆盛源祥和环保工程有限公司于 2021 年 10 月编制了《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》。2022 年 1 月 27 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“十四五”综合交通规划环境影响报告书的审查意见》（新环审〔2022〕76 号）对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下表。

表 3.4-7 本项目与自治区“十四五”综合交通规划环评及审查意见符合性分析

新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书及审查意见	本项目情况	符合性
坚持生态优先、绿色发展。根据区域发展战略和主体功能定位，坚持生态保护优先，从顶层设计和源头控制着手，防范环境污染和生态破坏。针对规划涉及区域较为突出的生态环境问题，进一步完善生态环境目标和“三线一单”管控要求。统筹考虑环境敏感区、生态脆弱区、重要物种生境的分布等情况，切实落实各项生态环境保护要求，协同推进生态环境高水平保护和经济高质量发展。	本项目已列入规划中，在选线涉及贾登峪森林公园、喀纳斯湖地质公园，目前已编制专项报告。优化施工组织设计、减少施工临时用地数量，不在生态红线保护区内设置或新增临时占地。制定了完善的环境保护措施，切实落实各项生态环境保护要求。	符合
严格保护生态空间，优化规划布局。主动对接国家、自治区国土空间规划，加强与“三线一单”分区管控等有关要求的衔接，确保符合相关管控和保护要求，实现综合交通与生态环境保护、人居环境安全相协调。进一步优化运输通道和枢纽空间布局，坚持“绕避”优先原则，严格按照自然保护地、饮用水源保护区等管控要求进行交通开发建设活动。	本项目符合《阿勒泰地区国土空间总体规划（2020-2035 年）》《布尔津县国土空间总体规划（2020-2035 年）》《哈巴河县国土空间规划（2020-2035 年）》；符合阿勒泰地区生态环境管控方案动态更新成果。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，在选线阶段避让了自然保护区、基本农田。经与阿勒泰地区相关主管部门沟通确认，该生态保护红线为水源涵养区保护红线，属于一般保护红线。为落实相关管控要求，确保生态功能不降低，本项目将依法编制环境影响评价文件及不可避免穿越水源涵养区红线专题报告，并按程序上报自治区生态环境厅审批。在跨越禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河段设置防撞	符合

新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书及审查意见	本项目情况	符合性
	护栏，有效防止车辆发生事故侧翻进入地表水体中。施工期采用环保友好施工方式，采取生态、水环境、大气环境、噪声环境等相关保护措施，切实降低本项目对生态环境的不利影响。	
（三）合理确定开发时序和规模，强化环境管理。优化调整规划开发时序和规模时，应充分考虑对生态环境的累积影响和长期影响。总结凝练综合交通规划开发过程中的主要经验与教训，加强对在建和已建项目事中事后监管，及时整治开发过程产生的环境问题。	本项目施工期及运营期均制定了完善的环境监测计划。运营期加强应急预案演练，健全环境应急体系，防止突发环境事件污染环境，加强事中事后监管，在环评中提出工程建成后 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。及时解决开发过程中的环境问题，将不利影响降到最低。	符合
（四）建立健全长期稳定的环境监测体系。根据规划实施状况、环境敏感目标的分布等，建立和完善生态、大气、声环境等环境要素监控体系。根据监测结果并结合环境影响适时优化、调整规划。	本项目施工期和运营期建立和完善生态、大气、声环境等环境要素的环境监测计划，通过监测计划的实施，将本项目对环境带来的不利影响减少至最低程度。	符合
（五）加强开发过程的环境风险防控。强化风险防控意识，坚持事前防范和事中监管，按照“属地为主、分级响应、区域联动”原则，建立完善各区域环境管理制度、环境风险防控和应急管理体系，健全突发环境事故预警和应急管理机制，制定细化环境风险防控方案和措施，落实主体责任，明晰防控流程，确保环境风险可控。	跨越禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河桥梁设置防撞护栏，有效防止车辆发生事故侧翻进入地表水体中，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，储备应急物资，并定期进行应急演练，最大程度降低环境风险，确保环境风险可控。	符合

综上，本项目属于新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划中公路项目之一。在采取上述环保措施后，本项目建设符合《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》及审查意见中对建设项目环境影响评价的建议和要求。

3.4.3.3 与《阿勒泰地区公路交通运输“十四五”发展规划》符合性分析

《阿勒泰地区公路交通运输“十四五”发展规划》明确提出：阿勒泰地区以创建“国家全域旅游示范区”为抓手，推动旅游产业转型升级。围绕独特的冬季冰雪旅游资源和夏季旅游资源优势，阿勒泰地区编制了《阿勒泰地区全域旅游发展规

划》《千里画廊旅游开发总体规划（2017—2030）》等产业规划。阿勒泰地区旅游交通已初步形成“三轴N环”的骨干路网，三轴为中、东、西三条轴线，N环为多条旅游环线。其中，西轴主要依托G219喀纳斯—哈巴河—吉木乃公路，中轴主要依托G3014、G217、S232、G576等干线公路，连接乌伦古湖、福海、布尔津、阿勒泰与喀纳斯景区，东轴主要依托S228青河至苦水、S226富蕴—可可托海、G216线富蕴—阿勒泰。环线主要以轴线为骨架，依托G216、G219、S229、S319、G576、S324等，串联阿勒泰地区主要景区景点和沿线乡（镇）村落，形成多个环线相结合的公路网络。

强化国防交通保障能力。一是着力推进G331阿勒泰境内路段建设，加快推进G331鸣沙山一乌拉斯台一塔克什肯口岸（阿勒泰段）、G331青河一富蕴一阿勒泰段2个续建公路项目，加快推进G331布尔津-哈巴河公路新开工项目和G331哈巴河县-阿黑吐别克口岸公路项目早日开工。二是加速推进G219阿勒泰境内路段公路建设，加快推进G219吉克普林（俄罗斯）一喀纳斯段公路、G219喀纳斯一哈巴河一吉木乃段公路项目建设，贯通国家西北部国防边境线。

本项目为G219国道的重要组成部分，项目建设属于《阿勒泰地区公路交通运输“十四五”发展规划》明确的重点建设内容，可有效推进G219吉克普林（俄罗斯）至喀纳斯段公路贯通建设，助力实现国家西北部国防边境线全线贯通，进一步完善区域边境国防交通路网体系。

综上所述，G219线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程建设符合《阿勒泰地区公路交通运输“十四五”发展规划》。

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 3.4-8 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	本项目永久占地 357.70hm^2，在设计阶段采用低路基、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。本项目已纳入阿勒泰	符合

新疆生态环境保护“十四五”规定	本项目情况	相符性
质量发展的区域经济布局。	地区、布尔津县、哈巴河县国土空间规划。	
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限速牌、禁鸣标志，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备，经处理达标后回用于施工生产，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。对跨国境河流、涉及县级及以上集中式饮用水水源地的河流、其他重要环境保护目标的河流，建立健全流域上下游突发水污染事件联防联动机制，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、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。	本项目进行了环境风险影响分析，跨越禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河桥梁设置防撞护栏，有效防止车辆发生事故侧翻进入地表水体中，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，建立联防联动机制，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
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。	环评要求施工中在水环境、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《阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规划》（修编）符合性分析

本项目与《阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规划》（修编）符合性分析见下表。

表 3.4-9 本项目与《阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规划》（修编）的相符性

阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规定	本项目情况	相符性
第三章第一节严守生态保护红线，严格按照“自然保护地核心保护区、其他区域”两级分区管理，增加生态产品供给，健全生态补偿机制，鼓励培育资源环境可承载的生态展示产品。严保永久基本农田，增强农产品主产区优先保障国家粮食安全与重要农产品供给能力提升农业现代化水平，提高农业生产综合效益。	本项目选线已避开永久基本农田，严格落实生态保护红线管控要求，通过优化路线走向减少对生态保护红线的占用；项目施工期将落实生态补偿相关要求，同步开展生态修复与植被恢复工作，符合资源环境承载要求。	符合
第三章第二节严格控制污染物排放，改善水环境质量。狠抓工业污染防治，开展对水环境影响较大的重污染行业和“低、小、散”落后企业加工点、作坊的专项整治。集中治理工业园区水污染，排查工业园区的水污染治理情况，列出问题清单，督促当地政府、工业园区落实污染整治措施。	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备，经处理达标后回用于施工生产，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
第三章第二节抓好工农业节水，提高用水效率。抓好工业节水，严格执行自治区鼓励和淘汰的用水技术、工艺、产品和设备目录，推动工业节水工艺改造、定额控制、水循环利用、废水和非常规水处理回用，逐步建立高耗水工业企业计划用水和定额管理制度，到 2025 年，有色金属、农副产品加工等高耗水行业达到先进定额标准，大力发展清洁生产和循环经济，培育节水绿色生态型工业园区和企业。	本项目用水主要为施工期生产、生活用水，用水量较小，优先采用节水型施工工艺与设备，施工废水经处理后回用，实现水资源循环利用；运营期无生产性用水，用水效率符合节水要求，未涉及高耗水行业相关工艺。	符合
第三章第五节加大工业固体废物处置和综合利用。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理，促进大宗工业固废综合利用、积极推进建筑固废回收，实现建筑固废资源化利用，主要农业废弃物合理利用。加快构建废旧物资回收和循环利用体系，落实强制	本项目施工期固体废物主要为建筑垃圾、施工弃渣及生活垃圾，建筑垃圾优先回收利用于路基填筑、场地平整等工序，施工弃渣按要求运至指定弃渣场处置并采取防护措施，生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一处理，实现建筑固废资源化利用与无害化处置；运营	符合

阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规定	本项目情况	相符性
报废制度，推动建立废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点，持续推进固体废物综合利用和环境整治，不断提高大宗固体废物资源化利用水平。	期固体废物主要为道路养护垃圾，定期清理收集后规范处置，符合固体废物管理要求。	
第三章第五节强化危险废物全过程环境监管。落实危险废弃物申报登记管理制度，实施危险废弃物经营许可证制度及转移联单制度，加强源头控制，科学规划和建设危险废物收集处置设施，进行危险废弃物资源化利用并无害化安全处置。	本项目施工期危险废物主要为施工机械维修产生的废机油、废机油桶等，按要求设置危废贮存点，交由具备资质的单位统一回收处置，严格执行危险废物申报登记与转移联单制度；运营期无新增危险废物产生，符合危险废物全过程环境监管要求。	符合
第三章第五节充分发挥住建、生态环境等职能部门作用，严格规划审批防控和建设项目的声环境影响评价，适时调整完善声环境功能区，并严格按照城市声环境功能区划要求，加强城市噪声污染监管，强化源头防控。	本项目选址选线过程中优先避让居民区、学校等声环境敏感点；施工期通过选用低噪声设备、合理安排施工时间、设置声屏障等措施控制施工噪声；运营期通过优化路面结构、加强道路养护等方式降低交通噪声影响，符合声环境管理要求。	符合
第三章第八节强化突发事件应急管理。督促企事业单位及时开展突发环境事件应急预案备案，完成县级以上政府突发环境事件应急预案修编。完善《阿勒泰地区突发环境事件应急预案》，督促企业完善应急预案并定期进行演练，督促企业加强应急物资储备，建立长效机制，健全风险源动态档案，提高应急处置能力，严格防范环境风险；健全综合应急救援体系，地区行署、各县（市）人民政府建立专兼职环境应急救援队伍，充实人员，配置现场处置设备，提升应急水平和快速反应能力，并开展应急演练，增强实战能力。	本项目属于公路建设项目，运营期按要求制定突发环境事件应急预案，组织开展应急演练，配备突发环境事件的应急物资和技术储备。加强环境风险管控。	符合
第五章第九节推进生产服务绿色化。坚持源头防治污染，严禁“三高”项目进阿勒泰。积极参与循环经济试点示范，推动现有产业园区循环化改造和新建园区循环化建设。积极推进绿色制造，加快传统产业绿色改造升级，	本项目为公路基础设施建设项目，不属于“三高”项目，项目建设过程中采用绿色施工技术，优先选用环保型材料，通过建筑垃圾回收利用、施工废水回用、生态修复等措施推进循环利用，施工期落实扬尘、噪声、废水等污染防治措施，	符合

阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规定	本项目情况	相符性
推进循环生产方式。	运营期采用绿色养护技术，符合绿色生产与循环发展要求	

3.4.5生态环境分区管控方案符合性分析

3.4.5.1生态保护红线管控符合性分析

本项目占用的生态保护红线为水源涵养区保护红线，属于一般保护红线。为落实相关管控要求，确保生态功能不降低，本项目将依法编制环境影响评价文件及不可避免穿越水源涵养区红线专题报告，并按程序上报自治区生态环境厅审批。见图 3.4-1。经与自然资源部门核实，本项目在 K4+560-K26+615、K27+614-K27+832、K28+353-K44+800、K50+860-K54+350、K55+600-K60+400、K61+111-K63+665、K67+520-K69+820、K70+105-K79+600 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，穿越长度为 61.359km。



图 3.4-1 路线与生态保护红线位置关系

根据“（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。.....6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”本项目符合《阿勒泰地区国土空间总体规划（2020-203 [illegible] 空间总体规划（2020-2035 年）》《哈巴河县国土空间 [illegible] 的重要线性基础设施，本项目占用生态保护红线区具有不可避让性。本项目已按照《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）要求委托开展节约集约用地论证分析专章论证分析，相关专家已出具论证意见，本项目符合《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）明确的允许开展的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动第 6 种情形”，本项目在生态保护红线范围内，超出公路用地红线外未新增临时用地。施工期采用环保友好施工方式及

工艺，采取临时用地生态恢复等保护措施，切实降低本项目对生态环境的不利影响。故本项目符合生态红线相关要求。

3.4.5.2与自治区生态环境分区管控方案符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》（新环环评发〔2024〕157 号），生态环境分区管控要求见表 3.4-10。本项目在自治区环境管控单元图中位置见附图 6。

表 3.4-10 与《新疆维吾尔自治区总体管控要求》符合性分析

名称	管控要求			拟建工程	符合性
新疆维吾尔自治区总体管控要求	A1 空间布局约束	A1.1 禁止开发建设的活动	（A1.1-1）禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类项目。禁止引入《市场准入负面清单（2022 年版）》禁止准入类事项	对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于“第一类鼓励类中第二十四、公路及道路运输”，符合国家产业政策的要求	符合
			（A1.1-2）禁止建设不符合国家和自治区环境保护标准的项目。	本项目各污染物均达标排放，满足国家和自治区环境保护相关标准要求	符合
			（A1.1-4）禁止在水源涵养区、地下水源、饮用水源、自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地及人群密集区等生态敏感区域内进行煤炭、石油、天然气开发。	本项目属于公路建设工程，不涉及煤炭、石油、天然气开发	符合
			（A1.1-5）禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为： （一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源； （二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土； （三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物； （四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为； （五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。	本项目为公路工程，未进行开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源行为；未在河道内采砂、采矿、取土；不产生工业废水，生活污水经处理达标后回用，不外排，生产固废及生活垃圾均合规处理，施工期禁止滥采野生植物	符合
			（A1.1-6）禁止在自治区行政区域内引进能（水）耗不符合相关国家标准中准	本项目为公路工程，不属于国家（地方）标准及有关产	符合

			入值要求且污染物排放和环境风险防控不符合国家（地方）标准及有关产业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目。	业准入条件的高污染（排放）、高能（水）耗、高环境风险的工业项目	
			〔A1.1-9〕严禁新建自治区《禁止、控制和限制危险化学品目录》中淘汰类、禁止类危险化学品化工项目。严格执行生态保护红线、永久基本农田管控要求，禁止新（改、扩）建化工项目违规占用生态保护红线和永久基本农田。在塔里木河、伊犁河、额尔齐斯河干流及主要支流岸线 1 公里范围内，除提升安全、环保、节能、智能化、产品质量水平的技术改造项目外，严格禁止新建、扩建化工项目，不得布局新的化工园区（含化工集中区）。	本项目为公路工程，不属于危险化学品化工项目，且不属于“两高”项目	符合
		A1.2 限制开发建设的活动	〔A1.2-1〕严格控制缺水地区、水污染严重区域和敏感区域高耗水、高污染行业发展。	本项目为公路工程，不属于高耗水、高污染行业	符合
			〔A1.2-2〕建设项目用地原则上不得占用永久基本农田，确需占用永久基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。	项目建设不占用基本农田，占用耕地、林地、草地，按要求办理用地手续，并按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿	符合
			〔A1.2-4〕严格控制建设项目占用湿地。因国家和自治区重点建设工程、基础设施建设，以及重点公益性项目建设，确需占用湿地的，应当按照有关法律法规规定的权限和程序办理批准手续。	本项目不占用湿地	符合
			〔A1.2-5〕严格管控自然保护地范围内非生态活动，稳妥推进核心区内居民、耕地有序退出，矿权依法依规退出。	本项目为国家重要线性交通基础设施，已按规定办理穿越审批手续。项目严格管控施工及运营期活动，不新增违规非生态活动；线路经优化选线，避让了核心区居民点、耕地及矿权区域，不涉及居民、耕地、矿权退出问题	符合
		A1.3 不符合空间布局要求活	〔A1.3-1〕任何单位和个人不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目；对已建成的工业污染	本项目为公路工程，不涉及	符合

		动的退出要求	项目，当地人民政府应当组织限期搬迁。		
			〔A1.3-2〕对不符合国家产业政策、严重污染水环境的生产项目全部予以取缔。	不涉及	符合
		A1.4 其他布局要求	〔A1.4-1〕一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划、国民经济发展规划、产业发展规划、国土空间规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	项目建设符合相关规划要求	符合
			〔A1.4-2〕新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	本项目为公路工程，不属于石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目	符合
			〔A1.4-3〕危险化学品生产企业搬迁改造及新建化工项目必须进入国家及自治区各级人民政府正式批准设立，规划环评通过审查，规划通过审批且环保基础设施完善的工业园区，并符合国土空间规划、产业发展规划和生态保护红线管控要求。	不涉及	符合
	A2 污染物排放管控	A2.1 污染物削减/替代要求	〔A2.1-1〕新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则。	项目为公路工程，不属于入园项目。项目符合“三线一单”、产业政策和行业环境准入管控要求	符合
			〔A2.1-3〕促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。开展工业、农业温室气体和污染减排协同控制研究，减少温室气体和污染物排放。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接，促进大气污染防治协同增效。	本项目在运营期主要排放的大气污染物为 CO、NO_x、VOCs，同时排放的 CO_2等属于温室气体。项目可通过采用清洁能源车辆、优化施工工艺减少扬尘，实现减污与降碳协同，运营期养护工区采用电锅炉采暖，生活污水经处理达标后回用，不外排，生产固废及生活垃圾均合规处理	符合
		A2.2 污染控制措施要	〔A2.2-1〕推动能源、钢铁、建材、有色、电力、化工等重点领域技术升级，控制工业过程温室气体排放，推动工业	本项目为公路工程，不涉及能源、钢铁等工业，运营期养护工区采用电锅炉采暖，	符合

		求	领域绿色低碳发展。积极鼓励发展二氧化碳捕集利用与封存等低碳技术。促进大气污染物与温室气体协同控制。实施污染物和温室气体协同控制，实现减污降碳协同效应。强化污水、垃圾等集中处置设施环境管理，协同控制氢氟碳化物、甲烷、氧化亚氮等温室气体。加强节约能源与大气污染防治协同有效衔接，促进大气污染防治协同增效。	生活污水处理达标后回用，不外排，生产固废及生活垃圾均合规处理	
			〔A2.2-8〕严控土壤重金属污染，加强油（气）田开发土壤污染防治，以历史遗留工业企业污染场地为重点，开展土壤污染风险管控与修复工程。	项目为公路工程，不涉及	符合
	A3 环境风险防控	A3.2 联防联控要求	〔A3.2-7〕加强新污染物多环境介质协同治理。排放重点管控新污染物的企事业单位应采取污染控制措施，达到相关污染物排放标准及环境质量目标要求；按照排污许可管理有关要求，依法申领排污许可证或填写排污登记表，并在其中载明执行的污染控制标准要求及采取的污染控制措施。排放重点管控新污染物的企事业单位和其他生产经营者应按照相关法律法规要求，对排放（污）口及其周边环境定期开展环境监测，评估环境风险，排查整治环境安全隐患，依法公开新污染物信息，采取措施防范环境风险。土壤污染重点监管单位应严格控制有毒有害物质排放，建立土壤污染隐患排查制度，防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。	项目为公路工程，不涉及	符合
			〔A3.2-9〕强化生态环境应急管理。实施企业突发生态环境应急预案电子化备案，完成县级以上政府突发环境事件应急预案修编。完善区域和企业应急处置物资储备系统，结合新疆各地特征污染物的特性，加强应急物资储备及应急物资信息化建设，掌握社会应急物资储备动态信息，妥善应对各类突发生态环境事件。加强应急监测装备配置，定期开展应急演练，增强实战能力。	本项目施工期产生的废机油交由有危废处置资质单位处置，不得随意丢弃	符合
		A4.1 水资源	〔A4.1-1〕自治区用水总量 2025 年、2030 年控制在国家下达的指标内。	本项目用水主要为养护工区职工生活用水，过往游客冲厕、就餐，用水量较小，符	符合

				合国家下达的指标	
	A4 资源利用要求	A4.2 土地资源	〔A4.2-1〕土地资源上线指标控制在最终批复的国土空间规划控制指标内。	本项目占地面积 357.70hm^2 小于建设项目用地预审与选址意见书批复的面积，符合建设用地符合国土空间用途管制要求	符合
		A4.3 能源利用	〔A4.3-4〕鼓励使用清洁能源或电厂热力、工业余热等替代锅炉、炉窑燃料用煤。	本项目不涉及使用燃煤，服务区采用电锅炉采暖	符合
			〔A4.3-5〕以碳达峰碳中和工作为引领，着力提高能源资源利用效率。引导重点行业深入实施清洁生产改造，钢铁、建材、石油化工等重点行业以及其他行业重点用能单位持续开展节能降耗。	本项目生产废水及生活污水处理后全部回用，养护工区采用电锅炉采暖，符合清洁生产企业要求	符合
			〔A4.3-6〕深入推进碳达峰碳中和行动。推动能源清洁低碳转型，加强能耗“双控”管理，优化能源消费结构。新增原料用能不纳入能源消费总量控制。持续推进散煤整治。	项目不涉及使用燃煤	符合
		A4.4 禁燃区要求	〔A4.4-1〕在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建成的，应当在规定期限内改用清洁能源。	项目不涉及使用燃煤	符合
		A4.5 资源综合利用	〔A4.5-1〕加强固体废物源头减量、资源化利用和无害化处置，最大限度减少填埋量。推进工业固体废物精细化、名录化环境管理，促进大宗工业固废综合利用、主要农业废弃物全量利用。加快构建废旧物资回收和循环利用体系，健全强制报废制度和废旧家电、消费电子等耐用消费品回收处理体系，推行生产企业“逆向回收”等模式。以尾矿和共伴生矿、煤矸石、炉渣、粉煤灰、脱硫石膏、冶炼渣、建筑垃圾等为重点，持续推进固体废物综合利用和环境整治，不断提高大宗固体废物资源化利用水平。推行生活垃圾分类，加快建设县（市）生活垃圾处理设施，到 2025 年，全疆城市生活垃圾无害化处理率达到 99%以上。	项目产生的一般工业固体废物、危险废物全部妥善处置。	符合

3.4.5.3与阿勒泰地区生态环境分区管控方案符合性分析

根据《关于印发阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）

的通知》（阿行署发〔2024〕7 号），阿勒泰地区共划定环境管控单元 185 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 75 个，重点管控单元 103 个，一般管控单元 7 个。本项目路线涉及 ZH65432110004 布尔津县水源涵养生态保护红线区优先保护单元、ZH65432110005 布尔津县一般生态空间优先保护单元、ZH65432410005 哈巴河县一般生态空间优先保护单元、ZH65432110012 新疆贾登峪国家级森林公园一般控制区优先保护单元、ZH65432120004 布尔津县城镇集中建设区重点管控单元、ZH65432130001 布尔津县一般管控单元、ZH65432430001 哈巴河县一般管控单元。经分析本项目符合《关于印发阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）的通知》，具体分析内容见表 3.4-7，本项目与阿勒泰地区生态环境分区管控图见附图 7。

图 3.4-2　新疆维吾尔自治区“三线一单”信息信用平台截图

表 3.4-9 本项目与阿勒泰地区生态环境分区管控方案要求符合性分析一览表（布尔津县）

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类别	管控要求		符合性分析
ZH65432110004	布尔津县水源涵养生态保护红线区优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	1.区域内生态保护红线执行全区总体管控要求中生态保护红线管控要求。生态保护红线内涉及自然保护地、饮用水水源保护区的，遵循现有法律法规要求，对空间重叠区域从严要求。 2.加强阿尔泰山地重要生态功能区的控制性保护，禁止可能导致生态功能退化的破坏性开发活动和严重污染环境的工程项目建设，维护区域生态功能。加强对阿勒泰地区冰川资源的保护，减少人类活动对冰川的干扰。	本项目属于公路建设项目，项目严格执行生态保护红线管控要求，项目属于布尔津县国土空间总体规划中重要公路项目；项目不属于可能导致生态功能退化的破坏性开发活动和严重污染环境的工程项目。符合空间布局约束相关要求。
ZH65432110005	布尔津县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	1.执行全区总体管控要求中一般生态空间总体要求和水源涵养、水土保持、生物多样性维护、防风固沙、水土流失、土地沙化区要求。一般生态空间涉及自然保护地、饮用水水源保护区的，遵循现有法律法规要求，对空间重叠区域从严要求。	项目穿越布尔津县一般生态空间段，线路前期经过多轮线位比选优化，最大限度压缩穿越一般生态空间里程；针对区域水源涵养、水土保持、生物多样性保护等生态功能，项目同步配套边坡生态防护、水土保持、植被恢复等保护措施；本项目一般生态空间不涉及自然保护地、饮用水水源保护区的，符合空间布局约束管控要求。
			污染物排放管控	1.水源地二级保护区内，实行科学种植和非点源污染防治。分散式畜禽养殖废物全部资源化利用。水域实施生态养殖，逐步减少网箱养殖总量。农村生活垃圾全部集中收集并进行 无害化处置。居住人口大于或等于 1000 人的区域，农村生活污水实行管网统一收集、集中处理；不足 1000 人的，采用因地制宜的技术和工艺处理处置。 2.不能满足水质要求的地表水饮用水水源，准保护区或汇水区域采取水污染物容量总量控制措施，限期达标。	本项目属于公路建设项目，不涉及水源地二级保护区，也不涉及分散式畜禽养殖废物，符合污染物排放管控要求。
			环境风	1.（健全保护区内危险化学品运输管理制度）二级保护区内有道	本项目不涉及水源地二级保护区，

			险防控	路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施。（二级）保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。 2.（推进风险防控体系建设，落实环境风险防控措施）配备拦截、落实饮用水源一级保护区周边人类活动频繁区域隔离墙、隔离网、视频监控等防范设施建设。吸附等基本应急处置物资。二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护，避免人类活动对水质的影响。	涉及河流段，设置径流收集系统及应急事故池；公路运营后，运营单位编制突发环境事件应急预案，应急预案中完善水污染事故应急预案。符合环境风险防控要求。
ZH65432120004	布尔津县城镇集中建设区重点管控单元	重点管控单元	空间布局约束	1.城市建成区内不得建设高污染的火电、化工、冶金、造纸、钢铁、建材等工业项目；已经建成的，应当逐步搬迁。 2.在居民住宅区等人口密集区域和机关、医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等易产生恶臭气体的生产项目，或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。已建成的，应当逐步搬迁或者升级改造。 3.县级及以上城市建成区原则上不再新建每小时 35 蒸吨及以下的燃煤锅炉。在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、改建、扩建燃煤供热锅炉。 4.禁止在城市规划区、大中型公路桥梁两侧 200 米距离以内开采矿产资源。	本项目属于公路建设项目，不涉及高污染工业项目、易产生恶臭气体的生产项目以及燃煤供热锅炉，也未在城市规划区、大中型公路桥梁两侧 200 米距离以内开采矿产资源。符合空间布局约束管控要求。
			污染物排放管控	1.执行阿勒泰地区总体管控要求中污染物排放管控要求。 2.加强城镇生活垃圾无害化处理，完善城镇垃圾无害化、资源化、减量化处理设施。 3.提升城市精细化管理水平，强化施工、道路、堆场、裸露地面等扬尘管控，加强城市保洁和清扫。加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度。 4.积极推广新能源汽车，提高城市公交领域新能源车辆占比。因地制宜持续提升新增及更新公务用车新能源汽车配备比例。 5.加强城镇污水处理设施建设与改造，加快布尔津县污水处理厂	本项目属于公路建设项目，未在城镇区建设，施工过程中的生活垃圾统一收集，定期清运，运营期附属设施设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定期清运。符合污染物排放管控要求。

				项目建设。 6.全面加强配套管网建设。主要城市建成区基本实现城镇截污纳管全覆盖。	
			环境风险防控	1.制定重污染天气应急预案，细化应急减排措施，落实到企业各工艺环节，实施“一厂一策”清单化管理。	本项目为公路建设项目，排放主要大气污染物为附属设施餐厅油烟和行驶车辆产生的汽车尾气，不涉及大气环境高污染物排放，不涉及工业企业园区管控要求。符合环境风险防控要求。
			资源利用效率	1.实行水资源消耗总量和强度双控，推进农业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。2、实施节水行动，强化农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损。推进污水资源化利用，到 2025 年全区城镇生活污水再生利用率力争达到 60%。3、壮大清洁能源产业，加快非化石能源发展，实施绿电替代，优化用能结构到 2025 年非化石能源消费比重提高到 18%左右。推进大型清洁能源基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电。积极推动储能产业进步，推进抽水蓄能发电和分散式风电。积极推动储能产业进步，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能技术和模式示范推广应用。持续完善 750 千伏骨干电网及农村电网建设，积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。4、严格保护优先保护类农用地，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降。加强耕地污染源源头控制，推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治。鼓励采取种植结构调整等措施，确保受污染耕地全部实现安全利用。动态调整耕地土壤环境质量类别。	本项目为公路建设项目，用水主要为施工用水和运营期附属设施用水，不属于高耗水项目，施工废水和生活用水经一体化污水处理设备处理后回用，节约水资源。符合资源利用效率要求。
ZH65432130001	布尔津县一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.加强基本农田保护、严格限制非农项目占用耕地。 2.饮用水源地执行总体管控要求中空间布局约束要求。 3.河湖岸线执行已批复的河湖岸线保护与利用规划相关要求。	本项目线路选址已优化线位，已避让基本农田保护及饮用水源地。符合空间布局约束管控要求。
			污染物排放管	1.加大灌溉用水污染控制力度、灌溉用水应符合农田灌溉水水质标准。	本项目属于公路建设项目，不涉及灌溉用水、种植业、农药包装废弃

			控	2.深入推广测土配方施肥、逐步实现主要农作物测土配方施肥全覆盖。加强种植业氨排放控制、调整氮肥结构、改进施肥方式、增加有机肥使用量。 3.开展农作物病虫害绿色防控、统防统治、推广低毒、低残留农药使用。 4.加强农药包装废弃物和废弃农膜回收利用、推行农业清洁生产。 5.加强秸秆综合利用、鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用、推动秸秆还田与离田收集。 6.严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。 7.新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场（小区）应实施干湿分流、粪便污水资源化利用。已有规模养殖场（小区）要根据污染防治需要、配套建设粪便污水贮 存、处理、利用设施。 8.散养密集区实施畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用等环境整治。 9.严格规范兽药、饲料添加剂的生产和使用、防止过量使用。 10.推进水产生态健康养殖。加强养殖投入品管理、依法规范、限制使用抗生素、激素等化学药品。 11.减少生活污染、促进生活垃圾减量化、资源化、无害化。 12.推进农村环境综合整治、加强农村环境基础设施运行管理。 13.水源地二级保护区内，实行科学种植和非点源污染防治。分散式畜禽养殖废物全部资源化利用。水域实施生态养殖，逐步减少网箱养殖总量。农村生活垃圾全部集中收集并进行 无害化处置。居住人口大于或等于 1000 人的区域，农村生活污水实行管网统一收集、集中处理；不足 1000 人的，采用因地制宜的技术和工艺处理处置。 14.不能满足水质要求的地表水饮用水水源，准保护区或汇水区域采取水污染物容量总量控制措施，限期达标。	物和废弃农膜、秸秆综合利用；不涉及水源地二级保护区，也不涉及分散式畜禽养殖废物。符合污染物排放管控要求。
			环境风险防控	饮用水水源地执行以下管控要求： 1.（健全保护区内危险化学品运输管理制度）二级保护区内有道	本项目属于公路建设项目，不涉及水源地二级保护区，涉及河流段，

				路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处 置设施。（二级））保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。 2.（推进风险防控体系建设，落实环境风险防控措施）配备拦截、吸附等基本应急处置物资。落实饮用水源一级保护区周边人类活动频繁区域隔离墙、隔离网、视频监控等 防范设施建设；二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护，避免人类活动对水质的影响。	公路运营后，运营单位编制突发环境事件应急预案，应急预案中完善水污染事故应急预案。符合环境风险防控要求。
			资源利用效率	1.推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。 2.大力推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。	本项目为公路建设项目，用水主要为施工用水和运营期附属设施用水，不属于高耗水项目，施工废水和生活用水经一体化污水处理设备处理后回用，节约水资源。符合资源利用效率要求。
ZH65432110012	新疆贾登峪国家级森林公园一般控制区优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	1.阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线执行全区总体管控要求中生态保护红线的管控要求。生态保护红线内涉及自然保护地、饮用水水源保护区的，遵循现有法律法规要求，空间重叠区域从严要求。 2.新疆贾登峪国家森林公园执行全区总体管控要求中国家级自然公园管控要求。 3.加强阿尔泰山地重要生态功能区的控制性保护，禁止可能导致生态功能退化的破坏性开发活动和严重污染环境的工程项目建设，维护区域生态功能。加强对阿勒泰地区冰川资源的保护，减少人类活动对冰川的干扰。	项目线位经多轮优化避让生态保护红线，无法避让段已依法履行审批手续并从严管控；穿越贾登峪国家级森林公园一般控制区按国家级自然公园规定报批，严控占地、配套生态保护措施；项目不属于破坏性、重污染工程，施工落实水土保持、动物通道等生态防护，线路远离冰川分布区，不布设临建设施，减少对冰川扰动。符合空间布局约束管控要求。

表 3.4-10 本项目与阿勒泰地区生态环境分区管控方案要求符合性分析一览表（哈巴河县）

环境管控单元编码	环境管控单元名称	环境管控单元类别	管控要求		符合性分析
ZH65432410005	哈巴河县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元	空间布局约束	1.执行全区总体管控要求中一般生态空间总体要求和水土保持、水源涵养、土地沙化、生物多样性维护区要求。一般生态空间涉及自然保护地、饮用水水源保护区的，遵循现有法律法规要求，对空间重叠区域从严要求。	项目穿越哈巴河县一般生态空间段，线路前期经过多轮线位比选优化，最大限度压缩穿越一般生态空间里程；针对区域水源涵养、水土保持、生物多样性保护等生态功能，项目同步配套边坡生态防护、水土保持、植被恢复等保护措施；本项目一般生态空间不涉及自然保护地、饮用水水源保护区的，符合空间布局约束管控要求。
			污染物排放管控	1.水源地二级保护区内，实行科学种植和非点源污染防治。分散式畜禽养殖废物全部资源化利用。水域实施生态养殖，逐步减少网箱养殖总量。农村生活垃圾全部集中收集并进行 无害化处置。居住人口大于或等于 1000 人的区域，农村生活污水实行管网统一收集、集中处理；不足 1000 人的，采用因地制宜的技术和工艺处理处置。 2.不能满足水质要求的地表水饮用水水源，准保护区或汇水区域采取水污染物容量总量控制措施，限期达标。	本项目属于公路建设项目，不涉及水源地二级保护区，也不涉及分散式畜禽养殖废物。符合污染物排放管控要求。

			环境风险防控	1.（健全保护区内危险化学品运输管理制度）二级保护区内有道路、桥梁穿越的，危险化学品运输采取限制运载重量和物资种类、限定行驶线路等管理措施，并完善应急处置设施。（二级）保护区内运输危险化学品车辆及其他穿越保护区的流动源，利用全球定位系统等设备实时监控。 2.（推进风险防控体系建设，落实环境风险防控措施）配备拦截、落实饮用水源一级保护区周边人类活动频繁区域隔离墙、隔离网、视频监控等防范设施建设。吸附等基本应急处置物资。二级保护区内乡级及以下道路和景观步行道应做好与饮用水水体的隔离防护，避免人类活动对水质的影响。	本项目属于公路建设项目，不涉及水源地二级保护区，涉及河流段，公路运营后，运营单位编制突发环境事件应急预案，应急预案中完善水污染事故应急预案。符合环境风险防控要求。
ZH65432430001	哈巴河县一般管控单元元	一般管控单元	空间布局约束	1.加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。 2.河湖岸线执行已批复的河湖岸线保护与利用规划相关要求。	本项目线路选址已优化线位，已避让基本农田保护及饮用水源地。符合空间布局约束管控要求。
			污染物排放管控	1.加大灌溉用水污染控制力度，灌溉用水应符合农田灌溉水水质标准。 2.深入推广测土配方施肥，逐步实现主要农作物测土配方施肥全覆盖。加强种植业氨排放控制，调整氮肥结构，改进施肥方式，增加有机肥使用量。 3.开展农作物病虫害绿色防控、统防统治，推广低毒、低残留农药使用。 4.加强农药包装废弃物和废弃农膜回收利用，推行农业清洁生产。 5.加强秸秆综合利用， 鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用，推动秸秆还田与离田收集。 6.严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。 7.新建、改建、扩建规模化畜禽养殖场 （小区）应实施干湿分流、粪便污水资源化利用。 已有规模养殖场 （小区）要根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮 存、处理、 利用设施。 8.散养密集区实施畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用等环境整治。 9.严格规范兽药、饲料添加剂的生产和使用，防止过量使用。	本项目属于公路建设项目，不涉及灌溉用水、种植业、农药包装废弃物和废弃农膜、秸秆综合利用；不涉及水源地二级保护区，也不涉及分散式畜禽养殖废物。符合污染物排放管控要求。

				10.推进水产生态健康养殖。加强养殖投入品管理，依法规范、限制使用抗生素、激素等化学药品。 11.减少生活污染，促进生活垃圾减量化、资源化、无害化。 12.推进农村环境综合整治，加强农村环境基础设施运行管理。	
			资源利用效率	1.推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术，完善灌溉用水计量设施。 2.大力推进规模化高效节水灌溉，推广农作物节水抗旱技术。	本项目为公路建设项目，用水主要为施工用水和运营期附属设施用水，不属于高耗水项目，施工废水和生活用水经一体化污水处理设备处理后回用，节约水资源。符合资源利用效率要求。

3.4.6与国土空间总体规划的符合性分析

3.4.6.1 与《阿勒泰地区国土空间总体规划》（2020-2035 年）符合性分析

《阿勒泰地区国土空间总体规划（2020-2035 年）》明确提出，要将阿勒泰地区打造为丝绸之路经济带北通道核心交通枢纽、泛中亚地区进出口物流中心、“千里画廊”高端旅游集散中心；以综合运输通道和客货运枢纽建设为重点，构建高快速路、铁路、民航协同的骨干交通网，完善干线、城市、农村公路微循环，形成“便捷、安全、经济、高效、绿色”的综合交通体系。

（1）与公路网总体布局符合性

规划构建“四横六纵”公路主骨架，“六纵”包含吉五线（吉克普林口岸—五家渠，阿勒泰段）、喀库线（喀纳斯—乌图布拉克）等重要纵向通道。本项目为G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路，北起吉克普林口岸、南抵喀纳斯景区，完全契合“六纵”中吉五线与喀库线的通道功能，是地区干线公路网的关键组成部分，对完善区域公路网主骨架、打通边境口岸与核心景区的快速联系具有重要支撑作用，符合规划公路体系布局要求。

（2）与技术标准及功能定位符合性

规划明确“阿勒泰次干线公路原则上采用一级、二级公路技术标准建设”。本项目按一级公路标准建设，技术等级匹配规划要求，可显著提升路段通行能力与服务水平；同时，项目串联吉克普林口岸、禾木、喀纳斯三大核心节点，既是边境口岸连通内陆的国防通道，也是“千里画廊”旅游公路的核心段，与规划“强化口岸建设、发展全域旅游、构建高端旅游集散中心”的功能定位高度一致。

（3）与综合交通及空间发展战略符合性

规划强调以公路、铁路、航空为主体，构筑多层级综合交通枢纽，支撑“阿—福”一体化发展与对外开放格局。本项目作为 G219 国道的重要组成段，衔接G681 线阿勒泰至禾木喀纳斯公路，可有效串联区域干线公路，强化与阿勒泰市、布尔津县等城镇节点的交通联系，助力丝绸之路经济带北通道枢纽建设；同时，项目避让生态保护红线、基本农田等敏感空间，严格落实国土空间用途管制，兼顾生态保护、国防安全、旅游发展多重目标，符合规划“生态优先、绿色发展、开放引领”的总体战略。因此本项目符合阿勒泰地区国土空间总体规划。

3.4.6.2 与《布尔津县国土空间总体规划》（2020-2035 年）符合性分析

《布尔津县国土空间总体规划（2022-2035 年）》明确县域发展定位为国际一流旅游目的地、北疆重要交通节点，构建“一核两轴”国土空间开发格局，其中沿 G219 形成南北向旅游发展轴，是串联县域核心景区、支撑全域旅游发展的主通道。规划提出完善“高速+干线+旅游公路”立体交通网络，重点推进 G219、S232 等关键路段建设，打通喀纳斯、禾木、吉克普林等核心节点的快速联系，打造大喀纳斯景区旅游环线，强化布尔津作为“连接喀纳斯景区与乌鲁木齐的绿色智慧枢纽”功能。

（1）与县域交通骨架布局符合性

规划构建“一核两轴”开发格局，以 G219 线为县域南北向旅游发展主轴，串联吉克普林、禾木、喀纳斯等核心旅游资源。本项目为 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路，北起吉克普林口岸、南抵喀纳斯景区，完全契合 G219 县域旅游主轴定位，是规划骨架路网的关键组成；项目衔接 S232 线（布尔津—喀纳斯机场）、G681 线等干线公路，与规划“完善干线公路微循环、构建景区互联互通路网”要求高度一致，可有效补齐大喀纳斯景区北部通道短板，完善县域“快进慢游”交通体系。

（2）与全域旅游发展战略符合性

规划聚焦全域旅游发展，重点推进喀纳斯—禾木—吉克普林旅游环线建设，完善景区间快速连接通道，带动沿线旅游资源协同开发。本项目直接串联吉克普林冰雪度假区、禾木村、喀纳斯景区三大核心板块，是大喀纳斯旅游环线的核心北段；本项目按一级公路标准建设，匹配规划“旅游通道采用高等级标准”要求，可大幅提升景区间通行效率与服务品质，助力布尔津县打造“千里画廊”高端旅游目的地，与规划“促进多景区协同发展、带动沿线旅游资源开发”的目标完全吻合。因此本项目符合布尔津县国土空间总体规划。

3.4.6.3 与《哈巴河县国土空间总体规划》（2020-2035 年）符合性分析

《哈巴河县国土空间总体规划（2020-2035 年）》明确县域定位为国家生态文明建设示范县、边境旅游重要节点，构建“一心两轴三片区”国土空间格局，其中 G219 线为北部山水自然旅游区核心发展轴，串联阿尔泰山生态旅游片区与边境口岸节点，是支撑全域旅游与沿边开放的主干通道哈巴河县人民政府。规划提出构建“一横一纵一通道”干线公路网，以 G219、G331 为骨架，强化口岸—景区

—城镇快速联系，打造“额河药谷、桦林绿城”边境旅游目的地。

（1）与县域交通骨架布局符合性

规划构建“一横一纵一通道”公路主骨架，以 G219 线为纵向核心轴，北接吉克普林口岸、南连布尔津，贯通哈巴河县北部阿尔泰山生态旅游片区。本项目为 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路，北起吉克普林口岸、南抵喀纳斯景区，完全契合 G219 县域纵向主轴定位，是规划干线公路网的关键组成；项目衔接 G331 线（哈巴河—布尔津）、S232 线等干线，补齐大喀纳斯景区北部通道短板，完善“口岸—景区—县城”互联互通路网，符合规划“快速串联乡镇、融入区域高速网络”的交通发展要求。

（2）与全域旅游及空间格局符合性

规划构建“一主两副、两轴三区 N 环”全域旅游格局，以 G219、G331 为两轴，串联喀纳斯、禾木、吉克普林等核心节点，打造北部山水自然旅游区。本项目直接串联吉克普林冰雪度假区、禾木村、喀纳斯景区三大核心板块，是大喀纳斯旅游环线的核心北段；项目按一级公路标准建设，匹配规划“旅游通道高等级标准”要求，大幅提升景区间通行效率，助力哈巴河县融入阿勒泰“千里画廊”旅游集群，与规划“发展边境全域旅游、打造高端旅游目的地”目标完全吻合。因此本项目符合哈巴河县国土空间总体规划。

3.4.7 与《大喀纳斯旅游区总体规划（修编提升，2012-2030）》的符合性分析

实施旅游产品和线路区域联动战略，打造新疆旅游中心地。加快发展大喀纳斯到主要客源地城市的航空和铁路交通，完善和提升大喀纳斯与新疆主要城市和旅游区的交通网络，加强与区域旅游集散中心和旅游区的联系，提升进入性，改善公众距离感知水平，将大喀纳斯打造成为新疆旅游的新中心，成为新疆旅游的必游线路。该战略主要解决现有产品中观光类产品过度集中、旅游线路不合理，区域联动缺乏等问题。区域资源的整合能带来集群动力。通过整合来达到提升产品整体实力是大喀纳斯旅游发展战略的重要选择之一。在整合过程中，对不同类型的旅游资源进行差异化整合，对相同的旅游资源进行等级整合。

本项目路线起于禾木吉克普林滑雪场西侧，串联禾木村、吉克普林、贾登峪、海流滩、喀纳斯机场等大喀纳斯核心旅游板块，路线顺接 S232 布喀一级公路、G219 喀-哈-吉公路，打通禾木吉克普林片区至贾登峪、喀纳斯机场、也拉曼的旅游通道，完善大喀纳斯内部旅游交通路网体系，提升片区旅游可进入性，改善

游客出行感知水平。项目建成后，将改变现有旅游线路割裂、绕行的现状，实现禾木冰雪旅游资源、贾登峪门户集散资源、喀纳斯湖自然风光资源的串联整合，推动不同类型旅游资源差异化联动开发、同类景观资源分级统筹，解决现状观光产品扎堆、旅游线路组织不畅、区域联动薄弱的问题，形成大喀纳斯旅游集群发展动力，助力构建一体化旅游环线，支撑大喀纳斯打造新疆旅游新中心、新疆旅游必游线路的战略目标。

同时，本报告落实生态保护要求，对沿线古树名木、野生动植物、生态保护红线采取避让、原地保护、移植、生态补偿等措施，在保障区域旅游联动发展的同时，降低工程建设对区域生态资源的扰动，实现旅游发展与生态保护协同推进。

4 环境质量现状调查与评价

5 生态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

本项目沿线主要有草地生态系统、森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统。公路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草地植被的破坏，不利于生态系统的稳定；（2）公路建设导致原生生境切割阻断，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）工程建设对草地生态系统的影响

本项目全线大部分为草地生态系统，主要植被类型为温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原，以及温带丛生禾草草原等。主要植被有针茅、博洛塔绢蒿、羊茅、新疆针茅、沟叶羊茅等。项目施工期对草地生态系统的影响主要体现在公路永久及临时占用区域内，将直接铲除地表全部草本与绢蒿灌木，剥离草皮层，原生针茅、羊茅等优势物种完全消失，原有荒漠草原群落结构彻底消亡，属于永久性生态损失。施工便道、材料堆场、预制场、弃土堆、施工营地等临时场地，机械碾压、物料堆放、人员踩踏会压实、铲除地表植被；车辆反复通行直接碾碎针茅、绢蒿地上植株，破坏草根盘结层，地表裸露，短期内丧失草地覆被功能。路基开挖、土石方填筑产生扬尘，沉降在周边草本叶片表面，堵塞气孔，抑制光合作用，导致近线路两侧草地植株发黄、枯萎；爆破、土方开挖产生的碎石、渣土散落周边草地，掩埋低矮禾草与半灌木，造成局部成片植被死亡。

（2）工程建设对森林生态系统的影响

本项目森林生态系统主要分布于起点至K45+000的部分区域，与草原生态系统相互交融。该生态系统的乔木层以新疆落叶松为建群种，林内混生少量耐阴针叶树种。施工期路基、桥梁墩台、隧道洞口、互通立交、停车区等永久占地将直接占用林地，清除区域内全部新疆落叶松及伴生针叶树种，形成永久性林地损失，原生落叶松林斑块破碎、面积缩减；线路穿越林地段需开挖边坡、拓宽作业面，

边坡开挖范围内中幼龄落叶松、林下灌木全部清除，原生林垂直结构（乔木层-灌木层-草本层）完全破坏，原有森林群落不复存在。连续路基、深挖路堑将连片完整的新疆落叶松林分割为多个独立林块，形成人工生态阻隔带；林内兽类、鸟类觅食、迁徙、繁殖廊道被切断，林区动物种群交流受阻，生物多样性下降。

（3）工程建设对灌丛生态系统的影响

项目沿线广泛分布山地灌丛、林缘灌丛、草原化灌丛，穿插于新疆落叶松林下、林草交错带、河谷坡地，优势灌丛主要为绣线菊、忍冬、蔷薇、小檗、圆柏等，是山地水土保持、野生动物隐蔽栖息、食物供给关键生态单元，土层浅薄、生长缓慢、抗扰动能力弱。施工期对灌丛生态系统以直接清除、重度物理扰动、土壤损毁为主，永久占地造成不可逆群落损失；临时占地、弃渣、水土流失、人为干扰持续破坏残存灌丛的生存环境；同时损毁野生动物关键隐蔽生境，并存在火灾、群落退化等长期次生风险。山地寒温带灌丛生长缓慢、自我修复能力弱，必须同步落实表土保护、边坡灌丛人工恢复、动物通道、水土拦挡、防火管控等减缓措施，降低工程不利影响。

（4）工程建设对湿地生态系统的影响

本项目施工期会扰动所跨越河床，施工围堰将使跨越河段的过水断面缩小，使局部区域流速增大，加快水底流速而造成对河床的冲刷加剧，从而使水生生物的生境发生改变；桥梁墩台施工、施工营地产生的生产及生活污水的排放、围堰建设、拆除等施工行为均可能引起局部水域水体悬浮物增加，可能造成施工区藻类、浮游生物、底栖动物等水生生物的减少，从而影响水生动物的饵料来源量，同时路基施工时，对河谷两侧的植被造成影响，造成一定的植被损失量，但这种影响是短时的，施工结束后随之消失。

5.1.1.2 工程占地影响分析

（1）工程永久占地影响分析

本项目公路建设永久占用总面积 420.7hm^2，其中，天然牧草地 334.56hm^2、灌木林地 47.17hm^2、乔木林地 21.90hm^2、建设用地 13.13hm^2、河流水面 3.95hm^2，本项目不涉及永久基本农田。

表 5.1-1　用地估算表　单位：hm^2

占地类型	天然牧草地	灌木林地	乔木林地	建设用地	河流水面
占地面积（hm^2）	334.56	47.17	21.90	13.13	3.95

占用比例（%）	79.52	11.21	5.21	3.12	0.94

本项目为公路建设项目，影响范围为线路两侧带状区域，本项目主要占地类型为草地占用比例为 79.52%；其次为灌木林地，占用比例为 11.21%；少量占用乔木林地和建设用地，占用比例分别为 5.21%和 3.12%。公路建设使占地范围内的草地、林地减少。同时，对项目走廊带内的土地利用结构也产生一定的影响。公路占用草地和林地将直接导致这些区域原有植被的消失，影响生物多样性，影响土壤水土保持能力，增加水土流失的风险。建设过程中的挖掘、填筑等活动会造成大量裸露地面，容易引发严重的土壤侵蚀问题。本项目施工前要按照国家和自治区规定办理相关手续，占用草地、林地、耕地等补偿费用按照有关补偿相关法规、办法进行货币补偿。

（2）外电工程占地影响分析

本项目外电配套工程总用地面积 82.0945hm²，其中永久占地 3.01hm²（包含变电站及进站道路 0.45hm²、35kV 输电线路塔基及电缆井 0.32hm²、10kV 输电线路塔基、拉线及电缆井 2.24hm²），其余均为施工临时占地，占地权属全部为国有土地，不涉及集体土地征收、房屋拆迁及移民安置，占地类型以林地 9.7624hm²、草地 71.3604hm²为主，零星分布农村道路、沟渠、河流水面、公路用地、建制镇及村庄用地，且不涉及基本农田、生态保护红线、永久基本草原等严控区域；工程整体呈现点状零散占地、单块规模小、空间分布分散的输变电工程特点，无大面积连片硬化扰动，相较于公路主线工程，对区域土地利用总体格局和国土空间管控体系影响轻微。工程建设仅在永久占地范围内造成局部林地、草地植被小幅永久性损毁，扰动区域植被群落结构，但占地范围内均为区域常见植被，无古树名木及重点保护野生植物分布，且施工严格控制作业边界、杜绝超范围扰动，施工结束后对临时占地全面实施植被恢复，可有效降低陆生生态扰动程度，不会造成区域植被覆盖度大幅下降和生态系统完整性破坏。本项目外电工程占地影响范围有限、扰动程度轻微、多数影响可通过生态保护和恢复措施消除或减缓，无重大、不可逆的不利环境影响，工程占地具备环境可行性。

（3）临时占地影响分析

根据施工图设计资料，本项目临时工程包括施工生产生活区、临时表土堆放区（永临结合，未新增临时用地）、施工便道、弃土场，临时占地面积 148.5712hm²。

1）施工生产生活区对生态环境的影响分析

本项目共设置 18 处施工生产生活区，包括水稳拌合站、混凝土拌合站、沥青拌合站、预制场及施工营地，占地面积 84.8548hm^2，其中 1#隧道场站与 K22+000 梁场采用永临结合的方式，位于养护工区永久用地范围内，不新增临时用地，其余 16 处均属新增临时用地，占地类型为草地。

施工生产生活区的建设需要清理土地上的原有植被，直接减少了当地植物的数量和种类。在建设过程中还会对地表进行平整和硬化，导致土壤结构被破坏，影响植被自然生长。同时，施工设备和人员活动可能会对周边植被造成践踏、碾压等破坏，影响植被的生存。在野生动物方面，施工生产生活区建设过程中，人类活动和机器噪声会干扰野生动物的正常行为，比如觅食、繁殖和栖息等，导致部分动物被迫迁移。对于土壤，挖掘和填筑活动会破坏土壤结构，降低其肥力，增加侵蚀风险，并可能引发水土流失。工程完工后，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。

根据《公路工程施工环境保护技术规范》（JTG3602-2025），临时工程建设应遵循以人为本、永临结合、经济环保理念，在满足国家、行业和地方标准的前提下，严格控制占地面积，做到布局合理、功能齐全、资源节约集约，避免重复设置，降低对环境的不良影响。

2）施工便道

①施工便道设置的环境合理性分析

根据项目区的现状交通条件、各级路网分布状况、通行能力以及现场的具体情况，经统计，本项目设置施工便道 129.8km，宽度 4.5m，均为砂砾路面。本项目施工便道不涉及野生动物的栖息地、迁徙通道，未导致大量植物被砍伐。施工过程中采取了有效的水土保持和降尘措施，如定期洒水、车辆限速、物料覆盖等。本项目的设置从环境角度分析是合理的。

②施工便道对生态环境影响分析

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。本项目便道占地为草地，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。

③施工便道设置优化建议

施工便道尽量依托现有道路使用，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。工程结束后施工便道必须进行平整恢复。

3）弃土场

①弃土场施工方式

弃土场施工一般采用自卸汽车运输，机械碾压。施工前首先根据弃土场周边地形、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。弃土场周围设置截水沟，长度 921m。弃土场边坡坡率，从弃土堆顶以下，采用 1:4（更利于绿化）平台宽度结合地面坡度适当调整，不应小于 4m。弃土步骤由下至上、粒径由大到小，弃土堆必须碾压处理、分层压实，弃土堆应分级填筑并碾压处理、分层压实。压实度应大于 86%，弃土堆应分级填筑，每级高度不得大于 5m。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，排水沟顺接弃土场周边截、排水沟。

②弃土场对生态的影响分析

本项目设置 5 处弃土场，本项目弃土场未设置在自然保护地、生态保护红线及饮用水水源保护区范围内；弃土场未占用耕地；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的区域。弃土场工程地质条件较好，基底承载力满足要求，弃土场整体稳定性均较好，满足规范要求。

本项目弃土场占用土地类型主要为草地，弃渣会占用大量土地，改变土地的原有地貌和用途。弃土场的建设会直接破坏植被，并且由于土壤条件的改变，使得周边植被难以自然恢复。其次，弃土场会改变原有的地形地貌，大量废渣堆积形成的不规则土堆或凹坑，改变了原本流畅的自然地形线条。在丘陵地区，会使原本起伏有序的山体轮廓变得杂乱无章，影响区域景观协调。

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

生态影响较小。

4）表土暂存堆放场对生态的影响分析

本项目共设置 6 处表土暂存堆放场，全部利用停车区永久占地，不新增临时用地。经现场调查，本项目表土暂存堆放场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的区域。使用结束后，进行生态恢复，随着时间推移，生态恢复效益凸显，植被逐步恢复，生物量增加，水土流失减缓，有利于提高局部生态环境正效应。使用结束后根据原有用地类型，进行生态恢复，对沿线的生态影响较小。

5.1.1.3 土壤环境影响分析

（1）土壤侵蚀影响分析

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，属于生态型项目，正常情况下不产生污染土壤的有害物质。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地堆放，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、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草地、林地，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，应明确对主体工程和临时工程所占土

地的表层熟土的剥离、临时堆放方案及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：拟建项目公路永久占地、取土、弃渣场、施工便道、施工营地等施工期临时占地等，导致占地范围内灌木林地、天然牧草地地表植被被占用或破坏，造成地表植被的生物量减少，水土流失加剧。项目施工过程中，桥梁、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。如果施工管理不善，对草本层的破坏明显，将造成植物群落的垂向分布层次缺失，使垂向层次结构发生改变。局地景观格局发生变化。为了减少对自然植被的破坏和对景观的影响，工程建设部分路段采用桥梁替代路基，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，包括灌木林地植被损失、占压草地以及施工对植被的影响。

（1）占地对植被的影响

1）植被面积损失

公路施工永久占地范围内林地、草地等遭受砍伐、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。受本项目建设影响而损失的植被为草地、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 5.1-2。

表 5.1-2　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%
天然牧草地	311.59	81.97
灌木林地	46.69	12.28
乔木林地	21.86	5.75

从表 5.1-6 可以看出，本项目工程占用天然牧草地为 311.59hm^2，占植被总

损失面积的 81.97%，主要植被有针茅、博洛塔绢蒿、羊茅、新疆针茅、沟叶羊茅等，占用林地分别为灌木林地 46.69hm^2，占植被总损失面积的 12.28%；乔木林地 21.86hm^2，占植被总损失面积的 5.75%，主要植被为新疆冷杉、新疆五针松、新疆云杉、多种圆柏、新疆忍冬、金露梅等

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温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原，以及温带丛生禾草草原植被为主，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 5.1-1 和表 5.1-2。

表 5.1-1 工程占地植被生物量损失估算表

植被类型	平均生物量（t/m^2）	植被生物量损失		比例（%）
		征占用面积（hm^2）	生物量损失（t）	
针叶林	156.66	21.86	3424.5876	92.40
灌木、半灌木	0.7	46.49	32.543	0.88
草原、草甸	0.8	311.59	249.272	6.73
合计		379.94	3706.4026	100.00

注：“比例”指工程占地导致的植被生物量损失占评价范围内生物量的百分比；表中自然植被的平均生物量参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）、黄玫等《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（生态学报，2016（12）：4156-4163）中有关数据。

表 5.1-2 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）	
针叶林	11.28	21.86	246.5808	31.90
灌木、半灌木	0.6	46.49	27.894	3.61
草原、草甸	1.6	311.59	498.544	64.49
合计		379.94	773.0188	100.00

注：“比例”指工程征占地导致的植被生产力损失占评价范围内生产力的百分比；表中自然植被的平均生产力参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）、中有关数据

从表 5.1-2 和表 5.1-3 可知，本项目征占用土地所导致的植被生物量损失约 3706.4026t，生产力损失量 773.0188t/a。

3）对重点保护野生植物影响分析

根据现场调查，本项目共发现国家二级重点保护野生植物 7 种：额河杨、甘草、单花郁金香、新疆火烧兰手参、红景天、四裂红景天；新疆维吾尔自治区I级重点保护植物 9 种：新疆落叶松、新疆五针松、叉子圆柏、块根芍药、岩高兰、鹿草、新疆百合、紫斑掌裂兰、裂唇虎舌兰；新疆维吾尔自治区II级重点保护植物 12 种：木贼麻黄、西伯利亚刺柏、新疆方枝柏、西伯利亚花楸、黑果越橘、笃斯越橘、掌裂兰、阴生掌裂兰、绶草、凹舌兰、小斑叶兰、珊瑚兰。

评价区无国家和自治区政府列入拯救保护的极小种群物种。评价区的 28 种重点保护野生植物中，由于调查的范围有限，不排除在工程占地区存在重要植物的可能；同时施工和人员活动可能对重要植物产生一些间接的影响，需要做好对重要植物直接占用的保护措施，以及施工和人员活动间接影响对重要植物的保护措施。

（2）施工活动对植被的影响

施工活动中如果管理不善，将给评价范围永久占地之外的林地林间结构带来破坏，甚至导致其消失，这将造成林地群落的层次缺失，使林地群落的垂直结构发生较大改变，群落的稳定性下降。

项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘，施工过程中挥洒的石灰和水泥，施工人员与机械的碾压都会对周围植物的生长带来直接的影响。尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、沥青和车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随着施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最小范围。

综上所述，本项目建设将造成评价区部分自然植被永久消失，但影响面积有限，评价区内占用的这些自然植被均为受人为破坏干扰后的次生植被，其中的生

物多样性已经明显降低。因此，本工程建设对项目区自然植被的影响不大，由此造成的生态影响也小。

受工程施工临时占用的植被在工程结束后，通过植被的自然恢复和人工恢复措施，可以得到部分恢复，因此上述对自然植被的影响程度还会有所降低。而且受本工程直接影响的这些植被类型一方面是次生的，另一方面在评价区之内和评价区之外都还有较多的分布，所以本工程对它们造成的影响不大。

总之，本工程占用自然植被面积不大，生态质量相对较差，生物多样性较缺乏。本工程对这部分区域的占用，不会影响到当地的植被生态质量和生物多样性。

（3）隧道施工对洞顶植被的影响

拟建公路沿线隧道口及上方植被多为草地、灌丛和荒漠植被，这些植被在公路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种。

地下水与天然植被之间有着复杂的关系，它涉及水分、土壤、植被等相互之间的动态平衡。当地下水位浅埋时，植物的根系可直接吸收、利用地下水；当地下水深埋时，地下水通过毛细管作用向地表运动来影响包气带土壤含水量，进而间接影响植物的生长及植物群落状况；当地下水位很深时，地下水对植物需水贡献极小，甚至不起作用。此外，在干旱区，地下水还通过影响土壤盐分来影响植物生长，如果地下水埋深较浅，因毛管水顶面接近地表，蒸发强烈，水去盐存，土壤表层盐分不断积累，造成土壤盐渍，从而影响植物生长。

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地将被直接侵占，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；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。具体分析内容如下：

（1）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旱地沙蜥、敏麻蜥、花条蛇等当地常见种类，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，蜥蜴类受到惊吓会在短期内迁往远处生活。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。

（2）对鸟类的影响

经现场调查，项目评价范围鸟类型主要有三种类型，其一森林山地鸟类主要代表有花尾榛鸡、松鸡、黑琴鸡、岩雷鸟、柳雷鸟、阿尔泰雪鸡、星鸦、北噪鸦、长尾林鸮等，主要栖息在阿尔泰山地的针叶林、针阔混交林及林缘灌丛地带，活动范围覆盖山地森林、山谷草甸及林缘区域；其二湿地水域鸟类，主要有大天鹅、小天鹅、疣鼻天鹅、白头硬尾鸭、黑鹳、白琵鹭、大鸨、波斑鸨、各类雁鸭类、鸻鹬类及鸥类，主要分布于河流水域周边；其三草原鸟类，主要有毛腿沙鸡、黑腹沙鸡、蒙古百灵、凤头百灵、沙鹏、白顶鹏、漠鹏、草原雕等，主要分布于南部的草原地带。

本项目施工期间，施工机械的噪声、人类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的机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声、石方开挖的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，随着施工的结束而消失，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，且可以通过相应的保护措施加以避免。

公路永久占地不会占用鸟类的重要生境，临时工程占地均不占用迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地。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，受本项目的影响相对较小。

（3）对哺乳动物的影响

本项目评价范围内主要的哺乳动物有雪豹、貂熊、紫貂、狼、猞猁、棕熊、驼鹿等，项目的实施在施工期对兽类的影响主要表现为：

1）施工人员的施工及生活活动对哺乳动物栖息地生境的干扰和破坏，路基开挖、取弃土场布设、施工便道修建等活动，直接占用沿线草原、灌丛、森林等动物核心生境。取料作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物将迁移至附近受干扰小的区域。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。公路建设对评价范围内上述野生动物种群数量和结构无明显影响。

2）施工机械噪声对哺乳动物的栖息地声环境的破坏和机械噪声对哺乳动物的驱赶；施工人员活动会对雪豹、狼、猞猁等晨昏/夜行性动物形成强烈惊扰，迫使它们回避施工区周边 1-3km 范围，改变捕猎路线与活动节律；驼鹿警戒性强，噪声会导致其采食时间缩短、集群迁移频率增加，间接影响繁殖。

3）施工围挡、临时路基会暂时切断动物迁徙通道，阻碍野生动物在季节变化时的水源迁移与种群交流，也会影响狼的领地巡视与捕食范围扩展，加剧局部区域的种群隔离。

5.1.1.6 对水生生态的影响分析

根据桥梁工程，本项目 4 座桥梁有涉水桥墩，涉及吉克普林河、布尔津河支流。在优化施工方案尽量选择枯水季施工的前提下本项目涉水工程主要为跨越上述河流涉水桥墩施工，桥梁桥墩施工对河流中水生生态造成一定影响。

1）施工造成的河床扰动的影响

施工过程中围堰或钢管桩入水定位时会对河床造成扰动，将造成施工占用区域范围内水生植物资源和部分移动能力不强的底栖动物的损失。对于该部分影响将在施工完成后消失，底栖生物重新分布并逐渐得以恢复。因此施工造成的河床扰动对底栖生物的生物量、密度、种群结构等，预期不会产生显著影响。同时桥基础建立后，将改变桩位上下游原有的水动力特征，进而会对周边一定范围内的河床和生态特征产生影响，这些都会造成鱼类及水生保护动物饵料资源的一定损失。但是，考虑到桥桩基础占用区域相对于禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河来说范围还是很有限的，加之桩基施工一般都在枯水季，因此基础施工占用区域对沿线河流水生生物和鱼类饵料资源的损失影响较小。

2）对浮游动植物影响分析

桥梁作业场临近水体，路面开挖后裸露的土石，在雨水冲刷下形成路面径流进入水体，导致水体浑浊，SS 增加，对浮游生物的生长环境产生一定不利影响。在架设桥梁的过程中，桥基的开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物因水质的变化而导致生物量在施工区域内减少。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

3）对底栖生物的影响

部分跨河桥梁设置有水中墩，施工直接导致用地区内底栖生物被清除；临岸侧桩基施工和桥梁上钩施工可能导致局部水体悬浮物浓度增加，河流水质有所降低，而适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的影响。但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。

4）对鱼类的影响

工程在水体中施工时不会影响到鱼类的繁殖，但由于工程的振动、噪声会干

扰到鱼类正常的捕食，且由于水质的破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度显著降低。

对鱼类通道的影响：本项目跨越河流的涉水桥墩的建设不会阻断鱼类通道，但是工程施工仍然会对鱼类产生一定的影响。对鱼类种群数量和密度将带来负面影响。此外，涉水施工中还需要尽量减少由于施工材料、弃渣的不当堆放以及生活废渣、废水带来的不利影响。

对鱼类生境的影响：涉水桥梁施工期间，施工水域浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度会明显降低。

非事故状态下，路面径流污水基本可接近国家规定的排放标准，不会造成对水环境造成污染影响，因此对水生生物的影响极为有限。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，雨水经高速公路泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 CODcr 的污染影响，进而影响水生生态环境和鱼类资源。

5）对水生植物的影响

桥梁工程的临水施工会造成施工范围内水生植物的直接损失，而且施工产生泥沙和污水若不慎流入水中，会使悬浮物浓度增加，对附近和下游水体的水生维管束植物的生长产生影响。在泥沙型浑浊水体中，由于泥沙对光的吸收、散射等作用，导致水体中入射光衰减。水下光照不足，制约了沉水植物的生长。附着在沉水植物体表的泥沙，不仅影响沉水植物对光的利用，而且影响植物的正常生理活动。在富含泥和河悬浮物的水域中，不但悬浮在水体中的泥沙颗粒会减弱水下有效光强，而且泥沙和水体中其他悬浮颗粒沉积在叶片表面上后，会进一步削减叶片进行光合作用的光，并可能导致沉水植物与水体间气体交换和营养物质交换的改变。本项目跨越河段沿岸水生植物数量很少，且均为常见种。因此工程造成的水生维管束植物的损失较小，对水生维管束植物的影响较小。

5.1.1.7 对生态保护红线的影响分析

（1）与阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区位置关系

本项目在 K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、

YK40+174-YK44+150 、 Z2K51+060-K54+100 、 1K55+579-K60+300 、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，长度为 57.234km，穿越方式主要为路基、隧道和桥涵。

（2）对阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线功能的影响

一是对生态保护红线区生态系统和栖息地完整性的影响，本项目穿越了阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。永久占用面积为 239.46hm^2，占该区域生态保护红线区面积的 0.005%，整体占比较小，对生态系统影响有限。公路对生态保护红线范围内的动物栖息地带来直接侵占影响，作为人为活动干扰带，一定程度上会降低野生动物对保护区生境的利用。项目评价范围不是保护动物的主要栖息活动地，生态保护红线区内大型野生动物较少。因此，本项目对生态保护红线保护区的生态系统和栖息地完整性影响微弱。

二是对生态保护红线区保护管理的影响。施工期间临时工程位于生态保护红线区域内，项目现场施工和技术人员居住、施工，施工期对生态保护红线区的保护管理的影响主要是施工人员进入带来的保护管理难度增加、可持续使用（利用）工作造成影响，对生态保护红线区范围内施工临时占地、搬运施工材料、施工噪声、施工人员行为活动的管理难度增加，短期内不利于生态保护红线保护区的保护、科研与监测、人为活动管控（管理活动）等，但施工期持续时间较短，短期可控。

三是对生态保护红线区水源涵养功能的影响，水源涵养功能主要表现形式为：截留降水、含蓄土壤水分、补充地下水、抑制蒸发、调节河川流量、缓和地表径流、改善水质和调节水温变化等，本项目未对地表及地下水体产生阻隔，未破坏生态保护红线区水力联系，不会对生态保护红线区的水源涵养功能产生不利影响。水源涵养功能降低主要是占用具有水源涵养功能的灌木林地，使水源涵养功能降低。

（3）对生态保护红线区植物的影响

工程建设占地将破坏生态保护红线范围内的植被；同时，施工扬尘、车辆尾气、施工废水、生产和生活固体废弃物等对工程占地区附近区域大气环境、土壤环境和水体等造成污染，间接影响该区域的植物生长发育。阿尔泰山水源涵养与

生物多样性维护生态保护红线范围内主要为山地寒温带针叶林，面积广阔，林分组成以新疆落叶松为绝对优势，这些受影响的植被类型和植物种类在生态保护红线区分布广泛且常见，项目建设不会造成评价区内植被类型减少和植物多样性降低。在前期设计阶段，选线方案已最大程度避让了生态保护红线。另外，本项目部分路段以桥梁形式穿越生态保护红线区，增加桥隧比，最大程度地减少占用生态保护红线范围内的植被，工程施工对植物的干扰和影响只体现在工程施工局部地段，除了永久性占用植被的破坏程度是长期的、不可恢复的外，临时用地是短期的、可恢复的，因此项目施工期虽会对评价区内野生植物资源造成一定的影响，但在可接受范围之内，对生态保护红线区内植物和植被的影响较小且可控。

（4）对生态保护红线区陆生动物的影响

施工过程中占用生态保护红线区使各类动物栖息环境面积缩小。如原在此区域栖息的鸟类、哺乳类的部分栖息环境将被直接侵占，迫使其迁往新的栖息环境；施工活动可能直接导致动物巢穴破坏，使动物成体和幼体死亡；破坏工程区内的植被，致使动物觅食地、活动地面积减少；工程活动和施工人员产生的废水、废气、污染物造成水体或土壤污染，施工粉尘造成环境及空气污染，危害动物健康甚至危及动物生命，两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；施工噪声、施工人员活动产生的声音惊扰野生动物，影响它们的正常活动、觅食及繁殖，噪音影响严重的将迫使它们迁徙。由于工程影响区域附近相似生境较多，鸟类和哺乳类可以顺利迁移，因此，施工期间对于动物的影响是短暂的。

（5）路基工程对生态保护红线影响分析

路基修建将会占用土地资源，扰动地表，破坏地表植被，产生新的水土流失，工程路基修建将在地表形成一道条状的人工构筑物，扰乱所经区域的景观构成，但本项目路基长度短，占地小，对评价区总体生态环境影响较小。

（6）桥梁工程对生态保护红线影响分析

桥墩修建将会占用土地资源，在修建过程中扰动地表，破坏地表植被，产生新的水土流失；工程修建过程中可能对沿线河流的水文情势和行洪产生不利影响；桥梁施工产生施工噪声、悬浮物、生产废水、固体废物、生活污水等对河道水生生物生长、繁殖产生一定影响，但总体上影响轻微。

总的来说，本项目桥梁主要占用的是分布广泛的灌丛和草地，在做好水土流

失保护工作，对水文情势及行洪的影响评价和完善措施的前提下，本项目桥梁工程对生态环境影响较小。

（7）隧道施工对生态保护红线影响分析

本项目奎汗隧道、别里德尔隧道、贾登峪 1 号隧道、贾登峪 2 号隧道、贾登峪 3 号隧道、贝留特隧道、绿谷隧道、情侣松提隧道等 8 座隧道位于阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区内。隧道采用钻爆法施工，存在洞口开挖、洞身掘进、出渣弃土、施工废水、爆破扰动、临时场地占地等多类生态干扰源；隧道为地下无害化穿越方案，但洞口、辅助坑道、施工配套设施不可避免占用红线地表，生态影响具有隐蔽性、长期性、累积性、高寒脆弱不可逆特征。

施工期红线内进出口洞口开挖永久清除泰加林、草甸植被，剥离表层腐殖土（高寒区核心土壤层）；洞口大切坡扰动冻土结构，造成局部冻土消融、土体失稳。红线内 8 座隧道累计永久扰动红线地表面积大，直接损毁植物群落，割裂小型动物局部栖息斑块。红线以冰川融水、基岩裂隙水维持森林与湿地生态，隧道超前开挖、大量涌水排放会疏干山体浅层地下水，导致洞口上方泰加林根系缺水枯萎、高山草甸退化、山间湿地萎缩。

掘进涌水、爆破除尘水、混凝土养护废水含悬浮物、水泥碱性物质、少量油污；若直排红线内禾木河、布尔津河及其支流，会升高水体 pH、泥沙淤积河床，破坏冷水性鱼类生境，污染沿线饮用水水源地，直接削弱红线水源保护功能。

红线为棕熊、马鹿、雪兔繁殖活动区，频繁爆破（振动、冲击波、高分贝噪声）迫使野生动物远离原有栖息地，阻断季节性迁徙通道；育幼期干扰会造成幼兽存活率下降，破坏红线生物多样性维护核心功能。车辆通行、施工人员巡山、夜间照明改变区域自然避光环境，鸟类、小型啮齿类觅食、繁殖行为紊乱；存在施工人员非法捕猎、踩踏珍稀植物风险。

（8）施工生产生活区对生态保护红线影响分析

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、拌和站等设施。施工场地污染物排放主要是有限的生活污水和生活垃圾，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需集中收集并合理处置；施工场地清洗水、作业区地面冲洗水和工人的生活污水数量不大，经临时污水设施处理达标后循环利用，施工营地的

环境影响是暂时性的，使用完毕后将逐步消除。

（9）施工便道占用生态保护红线影响分析

1）施工便道占用生态保护红线用地符合性论证

本项目部分便道位于阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。根据《关于进一步规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）文件，临时用地原则上不得占用永久基本农田和生态保护红线，临时用地确需占用生态保护红线的，应符合生态保护红线管控规定。根据《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）、《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）文件，生态保护红线内允许的有限人为活动和国家重大项目占用生态保护红线涉及临时用地的，应参照临时占用永久基本农田规定，由地（州、市）自然资源主管部门办理临时用地审批等手续；涉及临时占用林地草地的，按照林业和草原主管部门有关规定办理。建设期间应当采取有效措施减缓对生态环境的影响，使用结束后要严格落实恢复责任。

本项目符合《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）、《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）明确的允许开展的十类对生态功能不造成破坏的有限人为活动第 6 种情形”。为了顺利开展 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程的建设，确需设置施工便道。因本项目无法避让的穿越了阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。所以，施工便道也占用了阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线。施工前需按照《关于进一步规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2 号）文件，依法办理临时用地手续，施工结束后严格落实生态恢复措施。

1）施工便道对生态保护红线影响分析

①施工便道开挖填方会破坏土壤结构，雨季易引发水土流失，泥沙进入河道会影响水质；便道占用草地，会直接削弱局部土壤蓄水能力。②施工噪声、人员活动会惊扰野生动物，便道还可能分割其栖息地与迁徙路线。施工前剥离表土留存，完工后平整场地并播撒草籽恢复植被，减少对动植物的长期干扰。③施工车

辆和机械会产生扬尘与废气，扬尘覆盖植被会影响光合作用；另外施工人员若违规活动，或许会带来植被滥伐等破坏。对此项目尽可能采用永临结合模式减少新增占地，施工中限定作业范围，通过定期洒水抑尘、规范车辆路线等方式，降低对红线区生态的干扰，同时加强施工人员环保教育，杜绝违规破坏行为。

5.1.1.8 对贾登峪国家森林公园影响分析

（1）项目与贾登峪国家森林公园的位置关系

贾登峪国家森林公园位于新疆阿勒泰地区布尔津县南部，2003 年经原国家林业局正式批准设立为国家级森林公园，总面积 389.85km^2。贾登峪国家森林公园地处阿尔泰山南麓山前河谷地带，紧邻哈纳斯国家级自然保护区与喀纳斯湖国家地质公园，是以寒温带针叶林、山地草甸、河谷湿地生态景观为主体，以森林生态保育、山地地貌景观、草原民俗风光为特色，集生态保护、科研监测、生态观光于一体的综合性国家级森林公园。本项目在 K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345 段穿越贾登峪国家森林公园，穿越长度为 34.97km。

本项目在贾登峪国家森林公园中临时工程主要设置 K0+460 弃渣场、K1+560、K8+500、K14+900、K20+070、K20+920、K24+622、K27+276、K22+000 等 8 处临时场站。

图 5.1-1　本项目与贾登峪国家森林公园位置关系图

（2）工程涉及贾登峪国家森林公园段生态环境现状

植被现状：低海拔山麓倾斜平原及河流沿岸保护范围外围边缘，地带性植被为草原，以针茅、艾草、博洛塔绢蒿、羊茅等旱生丛生禾草及蒿类为优势种，盖度 25%-40%。中海拔山间宽谷、谷坡及低山带，分布着针茅草原、沟叶羊茅草原，以及博洛塔绢蒿与羊茅构成的荒漠草原，覆盖度 30%-50%。较高海拔保护范围内的中山中上部阴坡及半阴坡，发育着以新疆落叶松为建群种的山地针叶林，郁闭度达 0.6-0.9，混生新疆五针松、新疆冷杉；林下灌木包括叉子圆柏、西伯利亚刺柏、黑果栒子等，草本层以薹草为优势。

野生动物现状：生态敏感区野生动物资源较为丰富，其中鸟类在数量和种类上占据优势。代表物种包括金雕、白肩雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、黑嘴

松鸡、岩雷鸟、花尾榛鸡、雕鸮、云雀、角百灵等。主要哺乳动物有雪豹、棕熊、猞猁、紫貂、貂熊、兔狲、石貂、雪兔等重点保护动物。

（3）施工期对贾登峪国家森林公园环境影响

1）土地占用对植物的影响

项目 K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345 共 34.97km 线路穿越公园范围，路基开挖、隧道洞口边仰坡开挖将产生永久占地；同时公园范围内布设临时工程，双重加剧公园地表扰动。低山草原带：线路山前草原段开挖、场站场地平整将直接铲除针茅、羊茅、博洛塔绢蒿等原生草原植被，剥离表层腐殖土。草原土层浅薄、成土速率缓慢，施工机械长期碾压会压实土壤孔隙，阻断地表融雪径流，植被盖度短期内大幅下降；中山山地针叶林带：隧道进出口多布置于中山阴坡、半阴坡新疆落叶松纯林及混交林区域，洞口大切坡会直接砍伐新疆落叶松、新疆五针松、冷杉等建群树种，破坏叉子圆柏、黑果栒子林下灌丛与薹草草本层。山地泰加林生长周期极长，郁闭度恢复至原有 0.6~0.9 水平需要数十年；同时场站、施工便道切割完整森林斑块，形成生态隔离带，降低森林景观连通性。临时工程叠加扰动：预制场、搅拌站、隧道场站属于大面积硬化/压实占地，占地范围内植被完全灭失。

2）隧道工程对植被的影响

隧道施工过程中，如果打穿的潜水层为隧道山体上部植被赖以生存的水源，且涌水后又难以封堵时，将可能造成植被生长用水大量流失，从而可能造成山顶植被因水分不足而死亡，对项目区生态环境造成破坏。根据工程地勘调查结果，项目区域属于地下水富水程度较弱的地区，地下水补给主要为大气降水和季节性融雪。本项目隧道区地下水主要为第四系孔隙水类型、基岩裂隙水类型。隧址区第四系孔隙水多赋存于第四系松散土体中，多以潜水形式出现，水位严格受季节控制，径流途径较短，水量甚微；基岩裂隙水埋藏于下伏基岩的构造裂隙和风化裂隙中，受地形地貌、气候、地层岩性及构造裂隙和风化裂隙发育程度的控制，水量不均，相对较贫乏，勘察期间隧址区及其附近未见有地表流水和地下水露头。公路隧道施工采用边掘进边支护的施工工艺，可以有效控制施工中产生大量涌水甚至疏干地下水的现象，因此造成隧道上方及周边区域植被因缺水而死亡的可能性较小。

3）对森林公园野生动物的干扰与生境割裂影响

公园段分布雪豹、棕熊、紫貂、貂熊、猞猁、兔狲、石貂、雪兔等重点保护兽类，同时栖息大量林鸟、草原鸟类，对线路及场内施工从生境、行为、迁徙三方面产生不利影响：①生境破碎化：路基、隧道洞口、连续施工场站形成人工阻隔屏障，分割原有连续的草原-针叶林复合生境。马鹿、狍、棕熊等觅食、饮水廊道被截断；紫貂、花尾榛鸡依赖完整原始针叶林，森林斑块碎片化后隐蔽、繁育场所大幅缩减。高海拔裸岩段隧道施工，会阻断雪豹、北山羊山脊迁徙通道，缩小其活动范围。②噪声、振动与人为惊扰：隧道钻爆施工重型机械、车辆运输持续产生高分贝噪声与爆破振动，5—7 月野生动物繁殖育幼期干扰强度最大。棕熊、原麝、岩雷鸟对震动、声响高度敏感，会被迫远离原有栖息区域；夜间施工照明改变林区、草原昼夜光环境，干扰鸮类、兔狲等夜行捕食动物觅食节律。施工人员活动、机械通行会长期持续惊扰云雀、角百灵等草原鸟类，造成巢区弃巢、幼雏存活率下降。③人为活动次生风险：公园内长期驻场施工人员存在踩踏林下珍稀植物、进入深山偷猎、捡拾鸟卵等人为风险；运输车辆会增加道路野生动物撞击风险，对雪兔、小型啮齿、雉类造成直接伤害。

4）对森林公园景观和景点的影响

森林公园路段施工期路基工程填挖等路基将破坏沿线征地范围内的地表植被，形成与森林公园自然景观反差较大、不相融的裸地景观，从而对沿线群众或游客的视觉产生冲击。其中被交线不新增占地，只是路面改造，不会对森林公园新增影响，即工程实际建设的占地影响仅来自主线。在工程占地及调查范围内，受工程建设影响的自然景观主要为占地区的裸露度高的裸地和少量灌丛。因此施工期间严格控制施工范围，禁止超出设计红线占地；须严格执行水保方案提出的主体工程区水保措施，控制施工期水土流失。

项目施工期不会对森林公园景观资源造成直接影响，但施工期不可避免会给森林公园带来不和谐景观，在施工期结束后逐步减缓或消失。

5.1.1.9 对新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园影响分析

（1）工程与地质公园的位置关系

喀纳斯国家地质公园位于新疆阿勒泰地区布尔津县喀纳斯景区境内，2004 年 1 月被原国土资源部正式批准为国家地质公园，面积 875km^2。喀纳斯国家地

质公园是一个以第四纪冰川遗迹、地质构造遗迹、流水地貌及其他地质遗迹景观为主，以自然生态、人文景观为辅，以高山冰湖、河湾流滩、森林草甸、草原民族文化相映为特色的集科学价值和美学价值于一体的综合性地质公园。

ZK23+300-ZK29+817 穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，穿越游客服务区 0.68km、门区 2.329km、地质遗迹保护区 3.508km，长度为 6.517km。

图 5.1-2　本项目与新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园位置关系图

（2）工程涉及地质公园段生态环境现状

1）地形地貌特征

项目区地处西伯利亚板块与哈萨克斯坦-准噶尔板块碰撞缝合带，为断块隆起型高山河谷地貌，北西-南东向断裂系统控制整体山势走向。

北部高山主峰友谊峰海拔 4374m，为公园最高点；南部喀纳斯河谷最低处湖盆底部海拔不足 1200m，湖口海拔约 1370m，区域最大相对高差超 3000m，地势呈四级阶梯逐级向南降低：3200m 以上：现代冰川、寒冻风化高山带；2600～3200m：冰缘融冻亚高山带；1500～2600m：流水侵蚀中山泰加林带（线路、隧道主要分布区间）；1200～1500m：河谷低山、山麓草原带（贾登峪段线路途经区）。

2）生态环境

①沿线植被垂直分带现状

低山河谷湖滨带（1370～1500m，线路南段、湖口段）以河谷草甸、河岸灌丛、浅水沼泽湿地为主。草本优势种为针茅、羊茅、博洛塔绢蒿、高山嵩草，盖度 30%～50%；河岸分布狭叶柳、沼生绣线菊、黑果栒子等灌丛；湖滨泥炭藓湿地连片发育，水源涵养与碳汇功能突出。地层以冰碛砂砾、薄层腐殖土为主，冻土零星分布，植被根系浅，易受碾压、泥沙淤积损毁。

中山阴坡泰加林带（1500～2600m，隧道集中布设区段）为本线路穿越主体植被类型，原始寒温带针叶林保存完整，郁闭度 0.6～0.9，是地质公园标志性冰川森林景观。乔木层建群种：新疆落叶松、新疆冷杉、新疆五针松（西伯利亚红松），混生少量欧洲山杨、疣枝桦；灌木层：叉子圆柏、西伯利亚刺柏、越橘、鹿蹄草；草本层：薹草、阿尔泰橐吾、阿尔泰罂粟、疏齿银莲花、窄叶芍药； 林

下苔藓、地衣发育良好，形成连续腐殖层，是野生动物觅食、隐蔽核心生境，也是地质公园冰川森林地貌配套植被景观。

亚高山冰缘草甸带（2600m 以上，高山隧道洞身段山脊区域）石河、石海、融冻泥流坡广布，植被以低矮高山垫状植物、嵩草草甸为主，土层极薄，仅 5～20cm，扰动后极易发生冻土退化、水土流失。

②野生动物

野生动物现状：生态敏感区野生动物资源较为丰富，其中鸟类在数量和种类上占据优势。代表物种包括金雕、白肩雕、玉带海雕、白尾海雕、胡兀鹫、黑嘴松鸡、岩雷鸟等。主要哺乳动物有雪豹、棕熊、紫貂、貂熊、兔狲、石貂、马鹿、雪兔等重点保护动物。

（3）施工期对新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园环境影响

1）对地质公园地质地貌的影响

①本项目穿越喀纳斯湖国家地质公园段集中分布冰川、冰碛、冻土、湖曲流四大类标志性地质遗迹，隧道洞口、路基、公园内临时场站、沟谷弃渣是破坏地质地貌遗迹的核心工程单元；地下隧道洞身无地表扰动，对地质公园地貌直接影响最小。

②施工开挖、爆破振动、弃渣掩埋、地下水疏干、冻土热融退化会造成冰川擦痕、冰碛层序、羊背石等不可再生地质标本永久性损毁，加剧坡面水土流失、热融滑塌，割裂冰川 U 型谷完整景观格局，降低地质公园冰川演化科考价值。

③在落实洞口微开挖、注浆堵水、洞渣资源化、微震爆破、迹地地貌复原修复全套保护措施前提下，可将永久工程不可逆影响控制在可接受范围，临时工程扰动可通过地貌修复逐步恢复宏观地形，最大限度保留地质公园冰川、冻土、河湖复合地质地貌完整性，满足国家地质公园地质遗迹保护管控要求。

2）对地质遗迹景观的影响

①直接损毁地质遗迹实体

隧道洞口、路基路堑开挖会直接削平、爆破清除完整羊背石、冰川擦痕基岩露头，就地堆存弃渣掩埋冰川漂砾、小型冰蚀洼地，造成冰川侵蚀遗迹永久灭失；高山段爆破振动加剧冰斗、刃脊岩体崩塌，破坏原生冰缘地貌轮廓；冰碛阶地开挖后前缘持续坍塌，多期冰川沉积天然层理剖面损毁；公园内沟谷临时弃渣覆盖

侧碛堤、冰碛丘陵，泥沙淤积湖口终碛垄前缘，堰塞湖标志性堆积景观受损；路堑开挖裸露构造断裂剖面，经冻融、雨水风化后断层擦痕、节理崖壁逐年剥落，构造地质观赏与科考价值永久丧失。

②破坏河湖、冻土配套景观形态

施工弃土、边坡侵蚀产生大量泥沙汇入喀纳斯河，淤积河道浅滩与回水湾，淤塞特色曲流水景；施工废水提升水体悬浮物，改变冰川融水天然蓝绿色水体景观，降低河湖遗迹观赏性。洞口、场站施工剥离地表林草隔热层，引发冻土热融滑塌，冻胀丘、融冻泥流、石河原始堆积形态被打乱；临时场站硬化地面阻断地气交换，加剧周边冻土退化，冰缘地貌原生肌理破坏。隧道掘进疏干山体地下水，造成湖滨湿地萎缩，削减冰川 - 森林 - 湿地复合景观多样性。

③割裂景观格局、产生视觉冲突

路基、隧道洞口、施工便道、场内设施将连续完整的冰川河谷景观切割为零散斑块，破坏地质遗迹空间连续性；施工裸露开挖面、大面积硬化场站、大型弃渣堆形成大面积人工土黄色斑块，与周边针叶林、基岩、草甸自然色调反差强烈；洞口人工陡直切坡替代原生平缓冰蚀谷坡，破坏山地河谷自然层次美感，削弱地质公园整体景观协调性。

3）对土地资源的影响

本项目与地质公园重叠段主要以隧道与桥梁的形式通过，无高填深挖工程，拟建工程将永久占用一定的裸地和草地等，工程建设将会对园区的土地产生一定的负面影响，工程区占用的面积将是永久改变土地属性的面积，本项目穿越喀纳斯湖国家地质公园 6.517km，其中隧道 3.87km，桥梁 0.839km，72.3%路线采用无害化穿越，实际占地面积较小，但所占用的面积较小，对地质公园土地资源的影响小。

4）对植物的影响

①永久占地损毁原生植被：路基、隧道洞口开挖直接清除中山泰加林、河谷草甸，破坏新疆五针松、窄叶芍药等国家二级保护野生植物生境；剥离高寒腐殖土层，土层恢复周期极长，造成森林、草甸群落永久性损失，属于重度不可逆影响。

②水文、冻土退化加剧植被退化：洞口开挖破坏地表保温层，引发冻土热融

滑塌，植物根系失稳枯死；隧道掘进疏干山体地下水，造成湖滨湿地、林下湿生植物、泥炭藓大面积萎缩。

5）野生动物的影响

①生境破碎、阻隔迁徙廊道：线路、场站、弃渣场分割森林、草甸、河谷连续生境，阻断雪豹、棕熊、马鹿、北山羊等兽类觅食、饮水、季节性迁徙通道，压缩其活动空间。

②噪声、灯光干扰繁殖育幼：隧道爆破、机械运输产生持续振动噪声，夜间施工形成光污染，每年 5-7 月繁育期对紫貂、黑嘴松鸡、原麝、鸮类等敏感物种干扰强烈，易出现弃巢、幼兽存活率下降，为中长期中度不利影响。

5.1.1.10对古树名木的影响分析

（1）现状简述

2026 年 6 月，建设单位委托新疆维吾尔自治区林业和草原调查规划院对本项目用地范围内及影响区的古树名木开展专项调查，形成了《G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯公路建设项目区古树名木调查报告》。调查共发现古树 101 株，经设计优化可实现原地保护 54 株，47 株因位于路基主体工程、桥梁墩台、隧道洞口等不可避让的工程位置，确属无法避让，须依法申请移植。

47 株古树隶属于 1 科 2 属 2 种，均为松科，其中落叶松 43 株、云杉 4 株。47 株拟移植古树中树种构成以落叶松为主，占总数的 91.5%，云杉仅占 8.5%。这一树种组成特征与项目区所在地阿尔泰山的植被垂直分布规律一致——落叶松是阿尔泰山区中山带针叶林的建群种，适应性强，分布范围广；云杉则多分布于阴湿环境，数量相对较少。47 株古树中胸径大于 80cm 的共 8 株，占 17.0%，最大胸径达 93.6cm（24 号落叶松），具有较高的保护价值。

（2）对古树名木不利影响

1）路基开挖、占地造成根系直接损伤

路基清表、机械开挖、边坡切方会直接切断古树吸收根、支撑根，大树根系延伸范围可达树冠投影外 3～5m，机械作业超范围扰动易造成大量须根断裂，树木水肥吸收能力大幅下降，长期出现枯枝、树势衰弱，严重时整株枯死。

路基填筑抬高地面，覆土掩埋树干基部，堵塞树皮透气孔，根系缺氧腐烂；局部挖方造成根系裸露失水干枯。

临时施工便道、堆土场、材料堆场占用古树保护范围，重型机械反复碾压根部土壤，造成土壤板结、孔隙度丧失，根系呼吸受阻。

2）施工振动、扬尘、废水污染生境

路基爆破、挖掘机、运输车持续振动传导至地下，撕裂浅层根系，降低古树抗倒伏能力，老龄古树存在断枝、倒伏风险。

施工扬尘、水泥粉尘沉降叶片、树皮表面，堵塞气孔，抑制光合作用；碱性粉尘改变根部土壤酸碱度，破坏根系微环境。

施工泥浆、基坑排水、机械冲洗废水直排古树周边，泥沙淤积根部，泥浆包裹根系造成缺氧腐烂；机械漏油、废机油渗入土壤形成持久性有机污染。

3）施工人为活动、机械损伤树干树冠

施工材料堆放、机械回转易刮蹭、撞击树干，破坏韧皮部养分输送通道；施工人员随意折枝、砍伐侧枝，破坏树冠平衡。

施工围挡缺失情况下，工人踩踏、攀爬古树，加剧表皮破损，易滋生腐烂病菌、虫害。

4）地下水、土壤水文条件改变

路基开挖截断浅层地下水径流，古树根系供水不足；路基压实、硬化阻断雨水下渗，根部长期缺水干旱；基坑降水造成地下水位下降，深层吸收根失水坏死。

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

项目的建设将不同程度地影响评价区内各类生态系统。结合工程实际占地来看，公路的施工建设占地类型以草地为主，其次为林地，由此必然导致评价区部分草地生态系统、森林生态系统、湿地生态系统的小面积减少，由于生境的变化还将导致生态系统内部原来的部分能流和物流途径改变，进而影响生态系统的功能。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。

公路运营期产生的外来种主要是人为因素带来的，如游客、工作人员进出，运输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，车辆的往来，人员活动增加，导致外来物种易于传播。外来物种对区域内生态环境的影响主要表现为以下三个方面：

1）外来物种可能与本地物种竞争食物、空间、光照等资源，迅速抢占本地植物的生存空间，使本地植物数量减少，进而影响以本地植物为食的动物，破坏生物链。

2）外来物种的大量繁殖可能改变生态系统的组成和结构。形成单一的群落结构，改变了原有生态系统的植被结构。

3）外来物种入侵可能破坏生态系统的平衡，使生态系统的稳定性降低。当本地物种因外来物种入侵而大量减少甚至灭绝时，生态系统的抗干扰能力和自我恢复能力会减弱，更容易受到其他环境变化的影响。

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

（1）对野生动物的阻隔影响

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。对于爬行动物和哺乳动物而言，公路形成的“生态屏障”，将原本连续的草地、林地分割成孤立斑块，栖息地将会被小部分破坏，导致这些动物的生活区向周围迁移。主要表现在以下三个方面：

1）季节性迁徙廊道阻隔

本区域雪豹、北山羊沿山脊垂直迁徙，棕熊、马鹿、狍依托喀纳斯河谷开展年度觅食、产仔、越冬往返迁移。运营期机动车持续通行、路面人工屏障阻断原有天然迁徙路径，动物难以穿越公路；尤其春、秋季集中迁徙时段，野生动物被迫绕行更远区域，大幅增加迁徙体能消耗，幼兽、老年个体迁徙死亡率上升，压缩物种活动范围。

2）日常觅食、饮水、繁育活动阻隔

线路横穿多条山间溪流与林草过渡带，是中小型兽类、林鸟日常饮水、觅食核心区域。硬化路面分割动物栖息斑块，紫貂、花尾榛鸡、岩雷鸟等林栖物种不敢横穿车流，长期局限于公路单侧碎片化生境；河谷水獭、黑鹳往返溪流两岸觅食的活动路线被切断，单侧食物资源不足，种群栖息承载力下降。

3）种群分割，阻碍基因交流

公路长期物理隔离将完整野生动物种群分割为公路南北两个独立小种群，个体跨路交配概率大幅降低，长期会造成种群近亲繁殖，降低区域兽类、鸟类遗传多样性；高山裸岩段有蹄类、泰加林珍稀鸟类种群规模偏小，基因交流受阻负面影响更为突出。

4）车辆通行叠加阻隔效应

运营期持续车流、夜间车灯、行车噪声形成持续性人为干扰屏障，即使设置平缓路基边坡，多数野生动物仍主动规避公路带，进一步放大道路物理阻隔效果；雨雪、冬季路面结冰后，动物穿越难度进一步提升，阻隔作用全年持续存在。

（2）野生动物生命的直接损伤

公路来往车辆会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。

（3）噪声、尾气、灯光对野生动物的影响

噪声、尾气、灯光对野生动物的影响一般认为会迫使野生动物迁徙他处。本项目绝大部分路段均为人类开发强度较为剧烈的地区，当地常见的主要是一些小型动物，对人类干扰有相当的适应。因此，噪声、尾气、灯光对当地野生动物的不良影响较小。工程可能迫使一些动物向公路两侧迁移，但对该地区陆栖脊椎动物整体的物种数量和个体数量不会产生明显的不良影响。

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、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，加剧植物群落的破碎化，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 运营期对水生生态的影响分析

公路运营期对水生生物的影响主要来自路桥面径流对所跨水体的水质污染，进而对水生生物的生存环境的影响。

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、SS、CODcr 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。

5.1.2.5 对生态保护红线的影响分析

从本项目涉及生态保护红线的位置来看，本项目是以隧道、桥梁和路基等形式穿越生态保护红线，且因建设需要设置多处临时场地和施工便道。

工程路基和桥梁间断性穿越生态保护红线，工程永久占用生态保护红线的面积达 239.46hm^2，工程穿越生态保护红线段的桥隧占比高，因此工程整体实施对生态保护红线的切割影响有限；且为线性工程，整体跨度长，在生态保护红线内的占地为间断性的带状占地，因此不会改变该生态保护红线斑块整体的性质和功能。施工占地区的植物植被将被破坏，在此建议保留桥梁投影区桥墩占地区外的部分植被的前提下，可进一步减少工程建设对生态保护红线的影响。

总体而言，本项目建设基本不会导致项目地生态保护红线面积显著减少、功能降低、性质改变，故而本项目永久占地对生态保护红线的影响有限。

5.1.2.6 对贾登峪国家森林公园影响分析

（1）对植被的影响

1）公路永久占地割裂草原、森林连续斑块，路基两侧长期车流扰动、尾气

沉降抑制本土乔灌草自然扩散；新疆五针松、窄叶芍药等保护植物种子依靠兽类、鸟类传播，道路阻隔降低种子跨路传播概率，林缘珍稀植物种群更新缓慢。

2）路面污染物累积胁迫土壤植被：车辆尾气重金属、轮胎磨损微颗粒常年沉降沿线土层，改变土壤理化性质，降低草甸、针叶林土壤肥力，长期抑制幼苗萌发；融雪期路面除冰盐随径流下渗，灼伤路边草本、灌木根系，形成沿线路带状植被退化带。

3）养护作业次生扰动：道路定期边坡清理、除草、修补会持续干扰迹地修复植被，长期难以恢复至公园原生草原、森林郁闭水平。

（2）对野生动物的影响

运营期公路主要影响是对野生动物的活动区域造成分割影响，影响其迁徙、觅食、生长繁衍及种群交流等。此外，运营期行驶车辆产生的交通噪声、振动及汽车光源、鸣笛等也将对上述保护动物生境造成污染和破坏作用。

（3）对森林公园景观完整性的影响

1）景观格局破碎化：34.97km 线性公路横穿完整草原-山地针叶林复合景观，将连片自然景观切割为零散斑块，破坏森林公园连续、完整的山地森林草原视觉基底。

2）人工设施视觉冲突：硬化路面、护栏、边坡人工防护工程长期裸露，与周边原生平缓草坡、天然林形成强烈视觉反差，降低森林公园自然景观协调性。

5.1.2.7对新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园影响分析

运营期对植被的影响主要为汽车尾气及交通车流造成的扬尘污染，由于所处区域多为开阔空间，空气流通好，因此本项目营运期对周边环境影响有限。且联接线建成通车后，将缩短景区与周边的公路里程，能够积极带动景区观光旅游的发展。

5.1.2.8对古树名木的影响分析

（1）分散违停带来持续性人为干扰

本项目设置 6 处观景平台，观赏古树车辆沿路肩、边坡占道停放，游客翻越护栏近距离活动：

人群长期踩踏古树根部地表，土壤板结、表层土流失，根系裸露；游客攀爬、刻划树皮、拉扯枝条，永久损伤树干、树冠。

树下丢弃垃圾、烟头，渗滤液污染土壤，同时存在火灾烧毁古树风险。

人流分散多点聚集，管护范围广、管控难度大，全年持续扰动。

（2）交通荷载、振动长期扰动根系

车辆通行持续振动长期传导地下，损伤浅层吸收根；重载车辆怠速、占道停车放大振动影响，加剧古树根系断裂、树体不稳。

（3）路面径流、尾气扬尘长期污染

雨天路面径流携带油污、轮胎碎屑、融雪剂汇入古树根系区，土壤重金属、有机物累积，持续毒害根系。

机动车尾气、扬尘常年沉降树皮树叶，堵塞气孔，逐年弱化古树长势。

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。

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，而本项目桥梁规模较大，因此桥梁打桩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。

（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

序号	施工机械	源强			
		测 距 （ m）	噪声值 dB（A）	测 距 （ m）	噪声值 dB（A）
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弃土场、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弃土场和临时堆土场；

⑤自卸式运输车主要行走于弃土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；

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：

$$L_i=L_o-20Lg（r_i/r_o）$$

式中：L_i—预测点的声压级，dB（A）；

L_o—参照点处的声压级，dB（A），参照附录 D 确定。

R_i—预测点距离声源的距离，m；

r_0—参照点距声源的距离，m；

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，应进行声级叠加，按公式（2）计算：

$$L=10\lg\Sigma10^{0.1L_i}$$

式中：L—多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_i—第 i 台施工机械在保护目标的声压级，dB（A）。

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：《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）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 295m 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 295m，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。

5.2.2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。

1）第 i 类车等效声级预测模式

$$L_{Aeq}(h)_i=\left(\overline{L_{0i}}\right)_i+10\lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+\Delta L_{\text{修正项}}+10\lg\left(\frac{\theta}{\pi}\right)+\Delta L-16$$

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

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第 i 类车速度为 Vi，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；

$\Delta L_{距离}$——距离衰减量，dB(A)；

θ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见附录 B 中图 B.1；

ΔL——*由其他*因素引起的修正量，dB(A)。

$\Delta L_{距离}$计算公式如下：

$$\Delta L_{距离}=\begin{cases}10\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{max}\geqslant 300辆/h)\\ 15\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{max}<300辆/h)\end{cases}$$

式中：$\Delta L_{距离}$——距离衰减量，dB(A)；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；

N_{max}——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

本项目各目标年昼间、夜间对应的最大车流量见表 5.2-3。

表 5.2-3　本项目各目标年昼间、夜间对应的最大车流量　　辆/h

段落	2031（近期）				2037（中期）				2045（远期）			
	昼间	距离衰减系数	夜间	距离衰减系数	昼间	距离衰减系数	夜间	距离衰减系数	昼间	距离衰减系数	夜间	距离衰减系数
禾木-铁尔沙罕	275	15	139	15	379	10	199	15	650	10	325	15
铁尔沙罕-喀纳斯	394	10	197	15	568	10	284	15	928	10	465	10
禾木-喀纳斯机场	326	10	163	15	471	10	235	15	769	10	384	10
喀纳斯机场-也拉曼	86	15	43	15	104	10	52	15	139	10	70	15

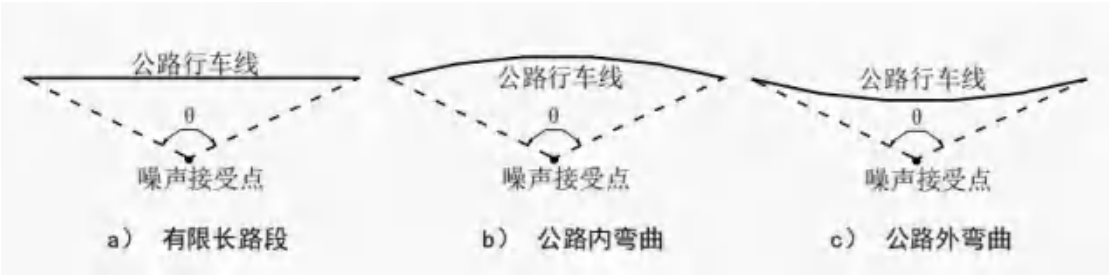


图 5.2-1　预测点到有限长度两端的张角

$$\Delta L=\Delta L1-\Delta L2$$

式中：ΔL——由其他因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L1$——线路因素引起的修正量，dB（A）；

$\Delta L2$——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）。

$$\Delta L1=\Delta L\text{ 坡度}+\Delta L\text{ 路面}$$

式中：ΔL1——线路因素引起的修正量，dB（A）；

ΔL 坡度——公路纵坡引起的修正量，dB（A）；

ΔL 路面——公路路面类型引起的修正量，dB（A）。

$$\Delta L2 = A\text{gr}+A\text{bar}+A\text{fol}+A\text{atm}$$

式中：$\Delta L2$——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

Agr——地面吸收引起的衰减量，dB（A）；

Abar——遮挡物引起的衰减量，dB（A）；

Afol——绿化林带引起的衰减量，dB（A）；

Aatm——大气吸收引起的衰减量，dB（A）。

b）噪声贡献值

$$L_{Aeqg}=10\lg\left[10^{0.1L_{Aeql}}+10^{0.1L_{Aeqm}}+10^{0.1L_{Aeqs}}\right]$$

式中：LAeqg——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB（A）；

LAeql——大型车的噪声贡献值，dB（A）；

LAeqm——中型车的噪声贡献值，dB（A）；

LAeqs——小型车的噪声贡献值，dB（A）。

c）噪声预测值

$$L_{Aeq}=10\lg\left[10^{0.1L_{Aeqg}}+10^{0.1L_{Aeqb}}\right]$$

式中：　LAeq——预测点的噪声预测值，dB（A）；

*L*Aeqg——预测点的噪声贡献值，dB（A）；

*L*Aeqb——预测点的背景噪声值，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（$\Delta L_{坡度}$）

公路纵坡修正量ΔL 坡度可按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}=98\times\beta$

中型车：$\Delta L_{坡度}=73\times\beta$

小型车：$\Delta L_{坡度}=50\times\beta$

式中：β—公路纵坡坡度，%。

$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡引起的修正量，dB（A）；

②路面修正量（$\Delta L_{路面}$）。

不同路面的噪声修正量见表 5.2-4。

表 5.2-4　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
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1dB(A)~-3dB(A）修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

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 *Abar* 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，*Abar*=0；

当预测点处于声影区，*Abar* 决定于声程差δ。

②*Aatm*、*Agr*、*Amisc* 衰减项的计算

a.大气吸收引起的衰减量 A_{atm} 计算

*A*atm=

式中：

*A*atm——大气吸收引起的衰减量，dB(A）；

α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参照点距声源的距离，m。

表 5.2-5　倍频带噪声的大气吸收衰减系数α取值

温度℃	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=面积 *F/r*，*F*：面积，m^2；可按图 5.2-2 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。

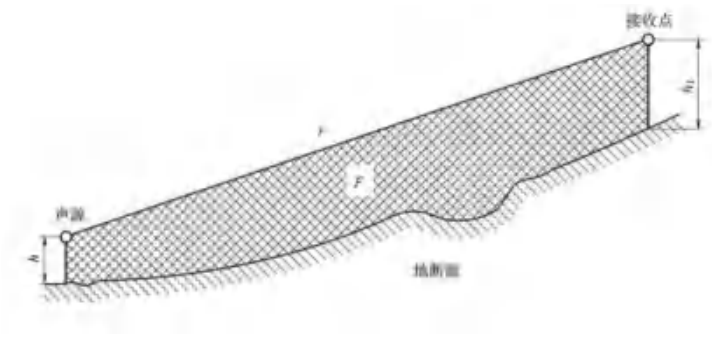


图 5.2-2　估计平均高度 h_m 的方法

c.遮挡物引起的衰减量（Abar）

遮挡物引起的衰减量计算公式如下：

Abar=ΔL 建筑物+ΔL 声影区

式中：Abar——遮挡物引起的衰减量，dB（A）；

ΔL 建筑物——建筑物引起的衰减量，dB（A）；

ΔL 声影区——路堤和路堑引起的衰减量，dB（A）。

d.建筑物引起的衰减量（$\Delta L_{建筑物}$）

建筑物引起的衰减量参照 GB/T17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内。

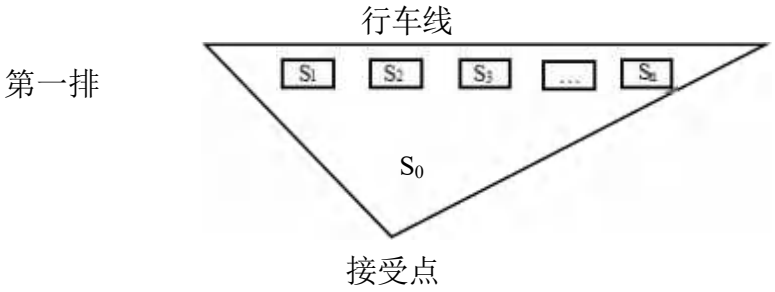


图 5.2-3　建筑物引起的衰减量计算示意图

注 1：第一排房屋面积 S=S1+S2+……+Sn

注 2：S0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

表 5.2-6　建筑物引起的衰减量估算值

S/S0	衰减量ΔL 建筑物[dB(A)]
40%～60%	3
70%～90%	5
以后每增加一排房屋	1.5，最大衰减量≤10
注：表 B.4 仅适用于平路堤路侧的建筑物。	

注：适用于平路堤路侧的建筑物

e.路堤或路堑引起的衰减量（$\Delta L_{声影区}$）

当预测点位于声影区时，ΔL 声影区计算公式如下：

$$\Delta L_{声影区}=\begin{cases}10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\tan^{-1}\sqrt{\dfrac{(1-t)}{(1+t)}}}\right) & (当t=\dfrac{20N}{3}\leqslant 1时)\\ 10\lg\left(\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t+\sqrt{(t^2-1)})}\right) & (当t=\dfrac{20N}{3}>1时)\end{cases}$$

式中：N——菲涅尔数，按公式计算：

式中：δ——声程差，m，$\delta=a+b-c$。

λ——声波波长，m。

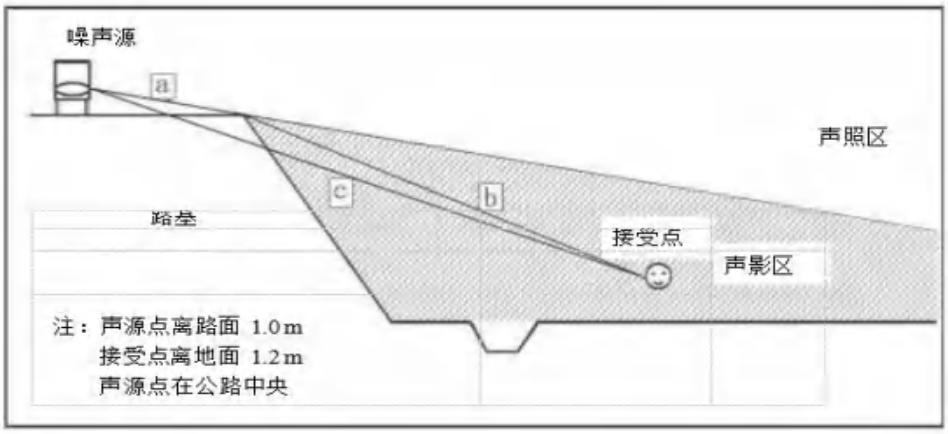


图 5.2-4　声程差δ计算示意图

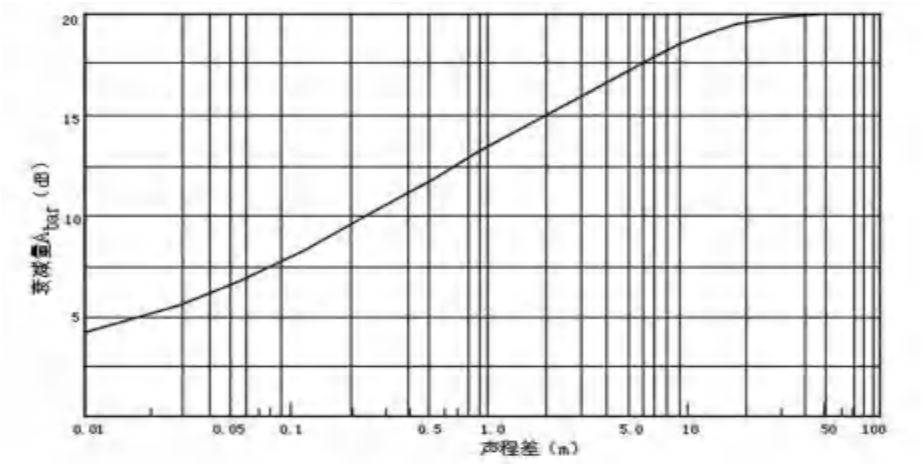


图 5.2-5　噪声衰减量 Abar 与声程差δ关系曲线（f=500Hz）

f.绿化林带噪声衰减量

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 5.2-7。



图 5.2-6　通过树和灌木时噪声衰减示意图

密叶衰减量见表 5.2-7 估算：

表 5.2-7　倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10\leq d_f<20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/（dB/m）	$20\leq d_f<200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

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，需预测竣工投入运营初期的环境影响；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，就要在大修时加设环境保护设施。

本项目 2031 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 2031 年）、中期（即 2037 年）和远期（即 2045 年）定为预测评价年限。

（2）车速

全线设计速度 80/60km/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 5.2-8。

表 5.2-8　各车型出行所占比例

年份/车型	小型车	中型车	大型车
2031 年	91.2%	7.5%	1.3%

2037 年	91.3%	7.5%	1.2%
2045 年	91.5%	7.5%	1%

（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 5.2-9。

表 5.2-9　本项目各特征年总交通量预测值（单位：pcu/d）

路段	2031（近期）	2037（中期）	2045（远期）
禾木-铁尔沙罕	5700	8227	13448
铁尔沙罕-喀纳斯机场	8143	11750	19204
禾木-喀纳斯机场平均	6742	9730	15903
喀纳斯机场-也拉曼	1752	2130	2857

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 5.2-10。

（2）公路沿线交通噪声分布影响评价

1）禾木-铁尔沙罕路段，按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离均为＜20m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 33m、36m 和 47m；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 28m、36m、38m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 48m、50m 和 122m。

2）铁尔沙罕-喀纳斯机场路段，按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离均为<20m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 35m、37m 和 64m；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 35m、39m、49m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 50m、58m 和 168m。

3）禾木-喀纳斯机场路段，按 4a 类标准，营运近、中、远期昼间达标距离均为<20m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 36m、38m 和 62m；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 35m、37m、47m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 47m、54m 和 136m。

4）喀纳斯机场-也拉曼路段，按 4a 类标准、2 类标准，营运近、中、远期昼间、夜间达标距离均为<20m。

5）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。

6）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 5.2-10　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
禾木-铁尔沙罕（80km/h）	2031 年	昼	65.0	58.7	53.9	51.4	49.6	47.1	45.3	43.8	41.5	39.6	28	＜20
		夜	62.1	55.8	51.1	48.5	46.7	44.3	42.4	40.9	38.7	36.7	48	33
	2037 年	昼	66.9	62.1	58.4	56.5	55.2	53.4	52.0	50.9	49.3	47.9	36	＜20
		夜	63.6	57.3	53.6	50.0	48.2	45.8	43.9	42.4	40.2	38.2	50	36
	2045 年	昼	69.0	64.1	60.5	58.6	57.3	55.4	54.1	53.0	51.3	50.0	38	＜20
		夜	66.1	61.2	57.6	55.7	54.4	52.5	51.2	50.1	48.4	47.1	122	47
铁尔沙罕-喀纳斯机场（80km/h）	2031 年	昼	66.5	61.8	58.3	56.5	55.2	53.4	52.1	51.0	49.4	48.1	35	＜20
		夜	63.1	56.9	52.4	50.0	48.3	45.7	43.9	42.3	40.0	38.2	50	35
	2037 年	昼	68.0	63.3	59.8	58.0	56.7	54.9	53.6	52.6	50.9	49.6	39	＜20
		夜	64.6	58.4	53.9	51.5	49.8	47.3	45.4	43.9	41.6	39.8	58	37
	2045 年	昼	70.0	65.2	61.8	59.9	58.7	56.9	55.5	54.5	52.9	51.6	49	＜20
		夜	67.2	62.5	59.0	57.2	55.9	54.1	52.8	51.8	50.11	48.8	168	64
禾木-喀纳斯机场（80km/h）	2031 年	昼	66.6	61.5	57.7	55.8	51.4	52.5	51.0	49.9	48.0	46.6	35	＜20
		夜	63.3	56.8	51.9	49.3	47.4	44.7	42.7	41.1	38.6	36.6	47	36
	2037 年	昼	68.2	63.1	59.3	57.3	56.0	54.03	52.6	51.5	49.6	48.1	37	＜20
		夜	64.9	58.3	53.5	50.8	48.9	46.2	44.3	42.7	40.2	38.2	54	38
	2045 年	昼	70.2	65.0	61.3	59.3	58.0	56.0	54.6	53.4	51.6	50.1	47	＜20
		夜	67.3	62.2	58.4	56.4	55.1	53.1	51.7	50.6	48.7	47.2	136	62
喀纳斯机场-也拉曼（60km/h）	2031 年	昼	49.4	45.6	43.2	41.4	40.0	37.8	36.1	34.6	32.3	30.4	＜20	＜20
		夜	46.6	42.8	40.4	38.6	37.2	35.0	33.3	31.8	29.5	27.7	＜20	＜20

	2037 年	昼	50.1	46.3	43.9	42.2	40.8	38.6	36.8	35.4	33.1	31.2	＜20	＜20
		夜	47.4	43.5	41.1	39.4	38.0	35.6	34.0	32.6	30.3	28.4	＜20	＜20
	2045 年	昼	51.3	47.5	45.1	43.4	42.0	39.7	38.0	36.6	34.3	32.4	＜20	＜20
		夜	48.5	44.7	42.3	40.6	39.2	36.9	35.2	33.8	31.5	29.6	＜20	＜20

表 5.2-11　公路沿线声环境保护目标处交通噪声预测结果一览表

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	背景值/dB(A)	现状值/dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
								贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)
1	禾木乡禾木村1号牧民点	-6	4a类	昼间	70	46.5	46.5	52.3	53.34	6.84	0	57.3	57.6	11.1	0	59.3	59.5	13	0
				夜间	55	40.5	40.5	49.5	50.0	9.5	0	51.0	51.3	10.8	0	56.4	56.5	16	1.5
			2 类	昼间	60	46.5	46.5	50.5	52.0	5.5	0	56.0	56.4	9.9	0	58.0	58.3	11.8	0
				夜间	50	40.5	40.5	47.7	48.4	7.9	0	49.2	49.7	9.2	0	55.1	55.3	14.8	5.3
2	禾木乡禾木村2号牧民点	-7	2 类	昼间	60	44.5	44.5	50.0	51.1	6.6	0	55.5	55.9	11.4	0	57.6	57.8	13.3	0
				夜间	50	40.5	40.5	47.1	48.0	7.5	0	48.6	49.3	8.8	0	54.7	54.9	14.4	4.9
3	禾木乡禾木村3号牧民点	-3	4a类	昼间	70	44.5	44.5	54.7	55.1	10.6	0	59.2	59.3	14.8	0	61.2	61.3	16.8	0
				夜间	55	41	41	51.9	52.2	11.2	0	53.3	53.6	12.6	0	58.3	58.4	17.4	3.4
			2 类	昼间	60	44.5	44.5	46.0	48.3	3.8	0	52.9	53.5	9	0	54.9	55.3	10.8	0
				夜间	50	41	41	43.1	45.2	4.2	0	44.6	46.2	5.2	0	52.0	52.4	11.4	2.4
4	禾木乡	+7	2 类	昼间	60	43.5	43.5	46.0	48.0	4.5	0	52.7	53.2	9.7	0	54.8	55.1	11.6	0

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	背景值/dB(A)	现状值/dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
								贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)
	哈纳斯村 1 号牧民点			夜间	50	40	40	43.2	44.9	4.9	0	44.7	45.9	5.9	0	51.9	52.1	12.1	2.1
5	禾木乡哈纳斯村 2 号牧民点	-40	4a 类	昼间	70	43.5	43.5	55.5	55.8	12.3	0	59.4	59.5	16	0	61.4	61.5	18	0
				夜间	55	40	40	52.7	52.9	12.9	0	54.2	54.3	14.3	0	58.5	58.6	18.6	3.6
			2 类	昼间	60	43.5	43.5	50.8	51.6	8.1	0	55.9	56.1	12.6	0	57.9	58.1	14.6	0
				夜间	50	40	40	48.0	48.6	8.6	0	49.5	49.9	9.9	0	55.1	55.2	15.2	5.2
6	禾木乡哈纳斯村 3 号牧民点	-13	2 类	昼间	60	45.5	45.5	43.4	47.6	2.1	0	51.0	52.1	6.6	0	53.1	53.8	8.3	0
				夜间	50	41.5	41.5	40.6	44.1	2.6	0	42.1	44.8	3.3	0	50.2	50.8	9.3	0.8
7	禾木乡哈纳斯村 4 号牧民点	+20	2 类	昼间	60	45.5	45.5	46.3	48.9	3.4	0	52.8	53.5	8	0	54.9	55.3	9.8	0
				夜间	50	41.5	41.5	43.4	45.6	4.1	0	44.9	46.5	5	0	52.0	52.3	10.8	2.3
8	窝依莫克乡 1 号牧民点	-60	2 类	昼间	60	44.5	44.5	46.8	48.8	4.3	0	53.2	53.8	9.3	0	55.3	55.6	11.1	0
				夜间	50	41	41	44.0	45.7	4.7	0	45.5	46.8	5.8	0	52.4	52.7	11.7	2.7
9	窝依莫克乡 2 号牧民	-2	4a 类	昼间	70	44.5	44.5	44.1	47.3	2.8	0	44.9	47.7	3.2	0	46.1	48.4	3.9	0
				夜间	55	42	42	41.4	44.7	2.7	0	42.1	45.1	3.1	0	43.3	45.7	3.7	0
			2 类	昼间	60	44.5	44.5	37.3	45.3	0.8	0	38.1	45.4	0.9	0	39.3	45.6	1.1	0

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	背景值/dB(A)	现状值/dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
								贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)
	点			夜间	50	42	42	34.5	42.7	0.7	0	35.3	42.8	0.8	0	36.5	43.1	1.1	0
10	萨尔塔木乡1号牧民点	-9	2类	昼间	60	44.5	49.5	36.3	45.1	/	0	37.1	45.2	/	0	38.3	45.4	/	0
				夜间	50	39.5	43.5	33.6	40.5	/	0	34.3	40.7	/	0	35.5	41.0	/	0
11	萨尔塔木乡2号牧民点	-2	2类	昼间	60	44.5	49	32.3	44.8	/	0	33.1	44.8	/	0	34.3	44.9	/	0
				夜间	50	39.5	43	29.5	40.0	/	0	30.3	40.0	/	0	31.5	40.1	/	0

根据预测结果分析得出：①11 个声环境保护目标运营期近期、中期噪声预测值昼、夜均未超标；②禾木乡禾木村 1 号牧民点、禾木乡禾木村 2 号牧民点、禾木乡禾木村 3 号牧民点、禾木乡哈纳斯村 1 号牧民点、禾木乡哈纳斯村 2 号牧民点、禾木乡哈纳斯村 3 号牧民点、禾木乡哈纳斯村 4 号牧民点、窝依莫克乡 1 号牧民点、运营远期 4a 类及 2 类夜间均超标，超标量 0.8~5.3 之间 dB（A）。

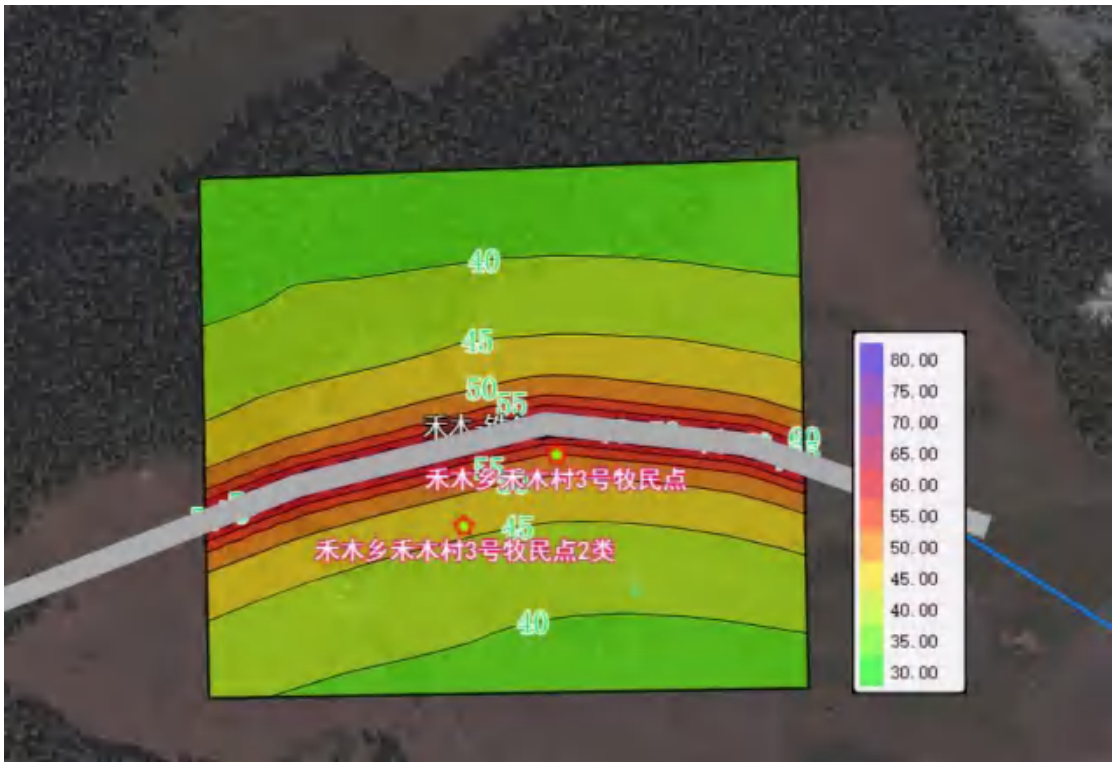


图 5.2-7　禾木-铁尔沙罕路段近期昼间等声级线图

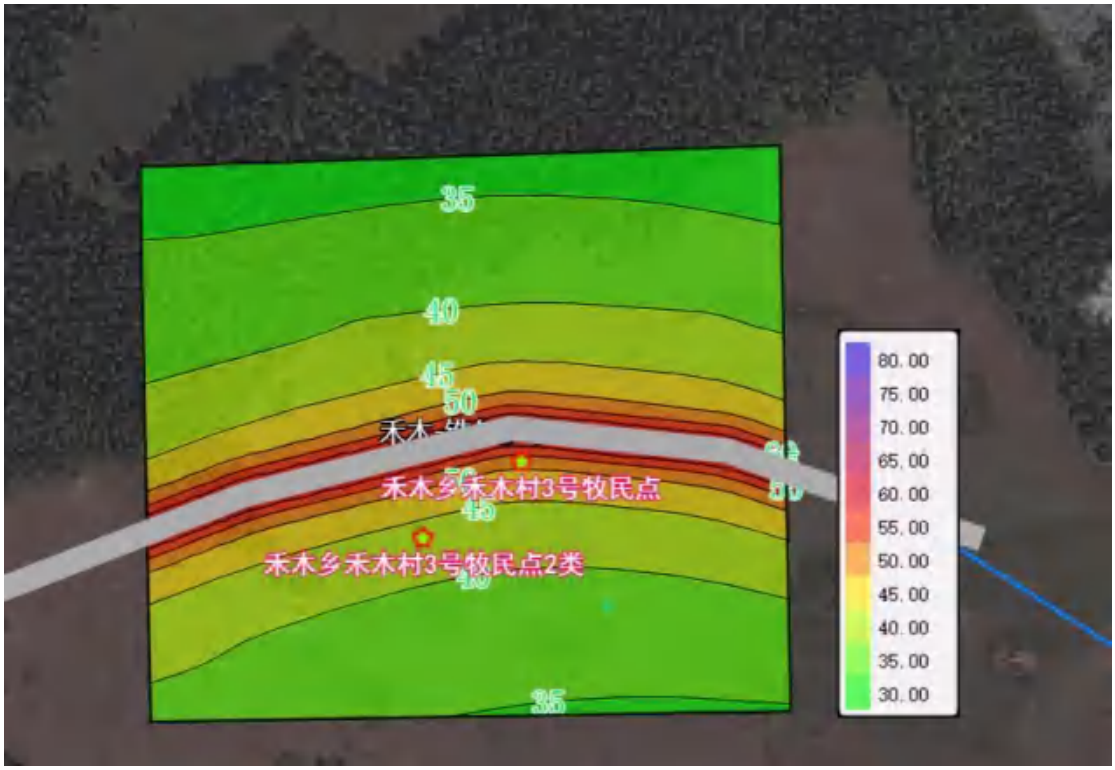


图 5.2-8　禾木-铁尔沙罕路段近期夜间等声级线图

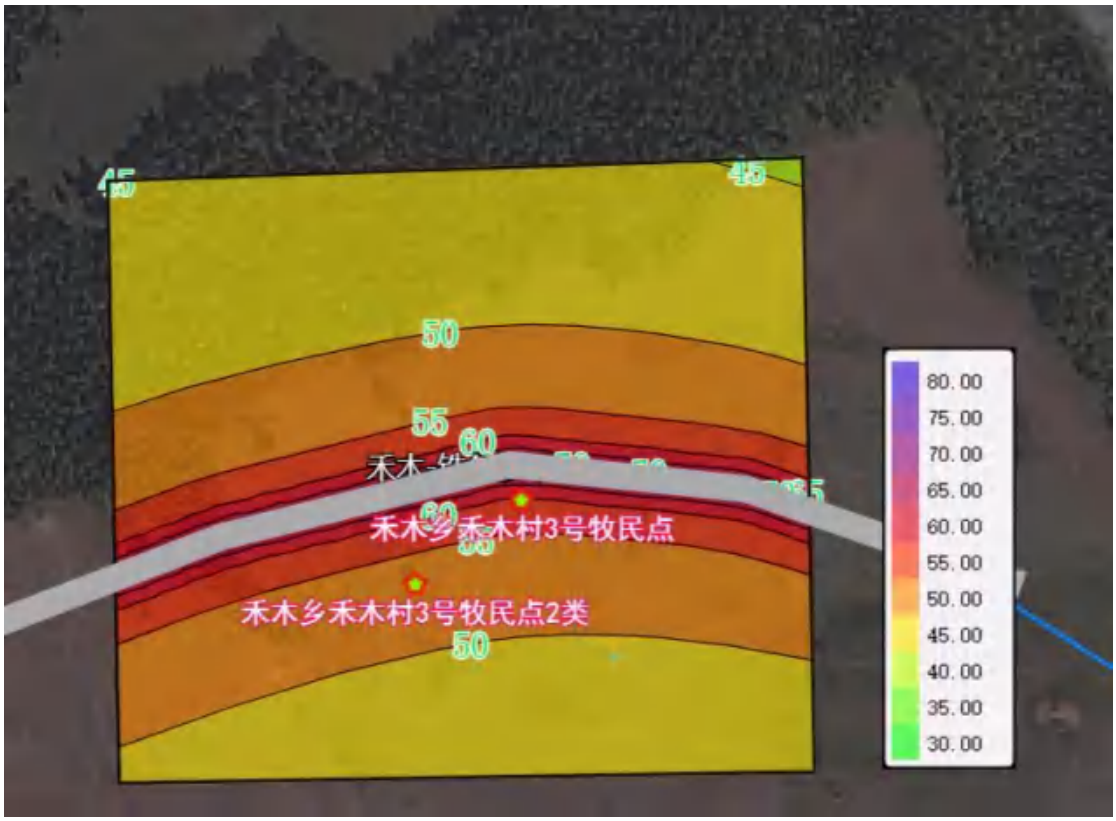


图 5.2-9　禾木-铁尔沙罕路段中期昼间等声级线图

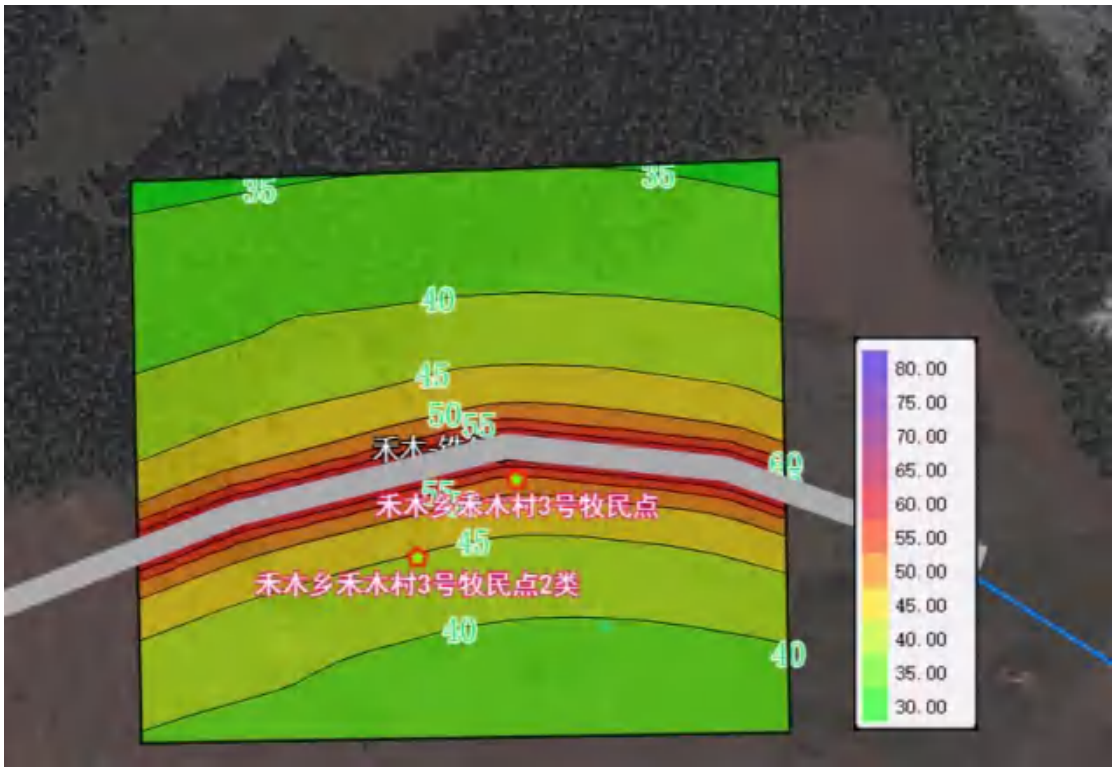


图 5.2-10　禾木-铁尔沙罕路段中期夜间等声级线图

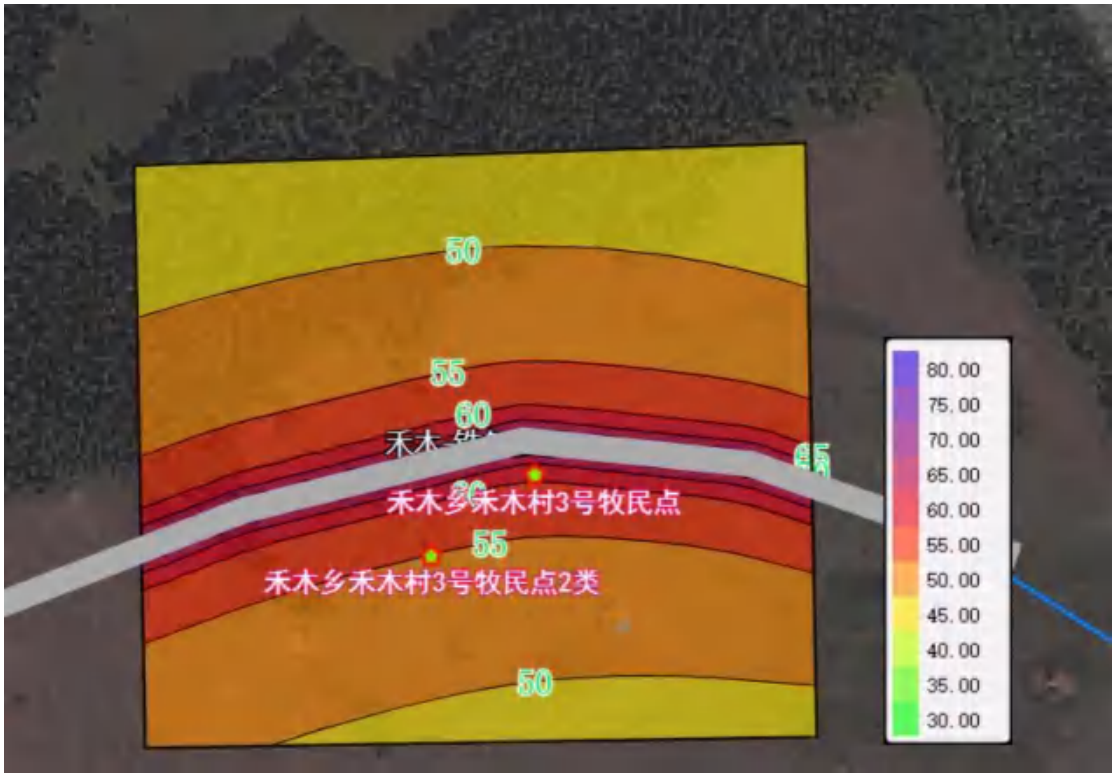


图 5.2-11　禾木-铁尔沙罕路段远期昼间等声级线图

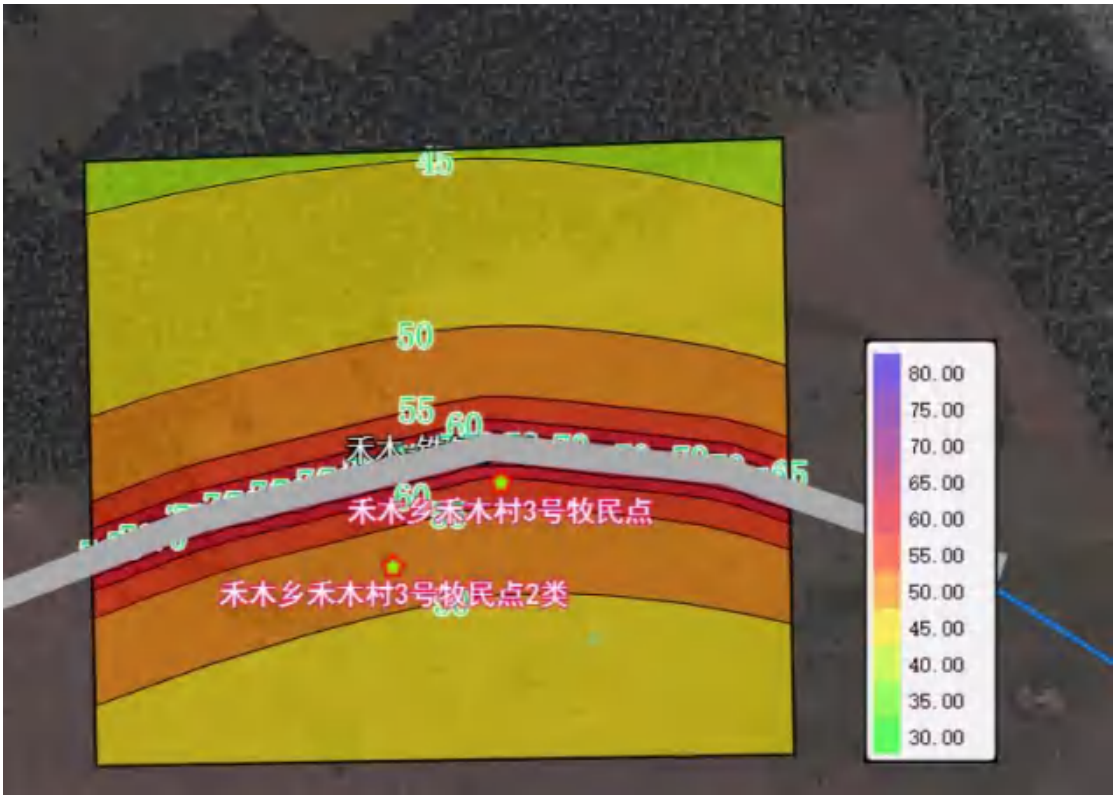


图 5.2-12　禾木-铁尔沙罕路段远期夜间等声级线图

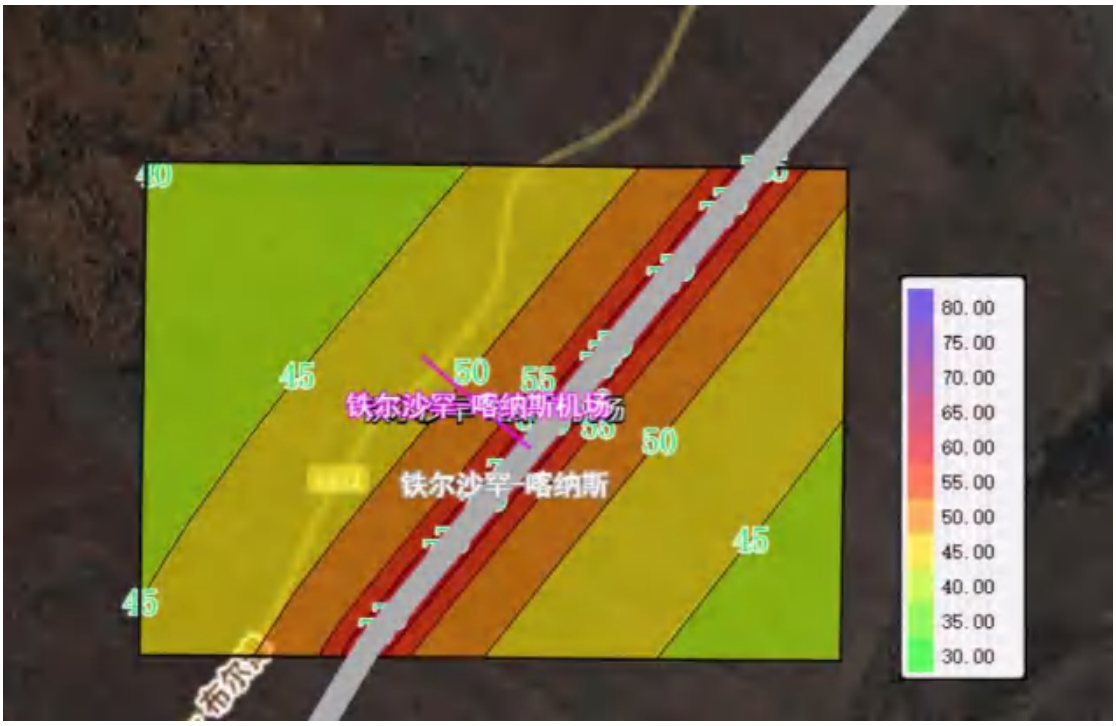


图 5.2-13　铁尔沙罕-喀纳斯机场路段近期昼间等声级线图

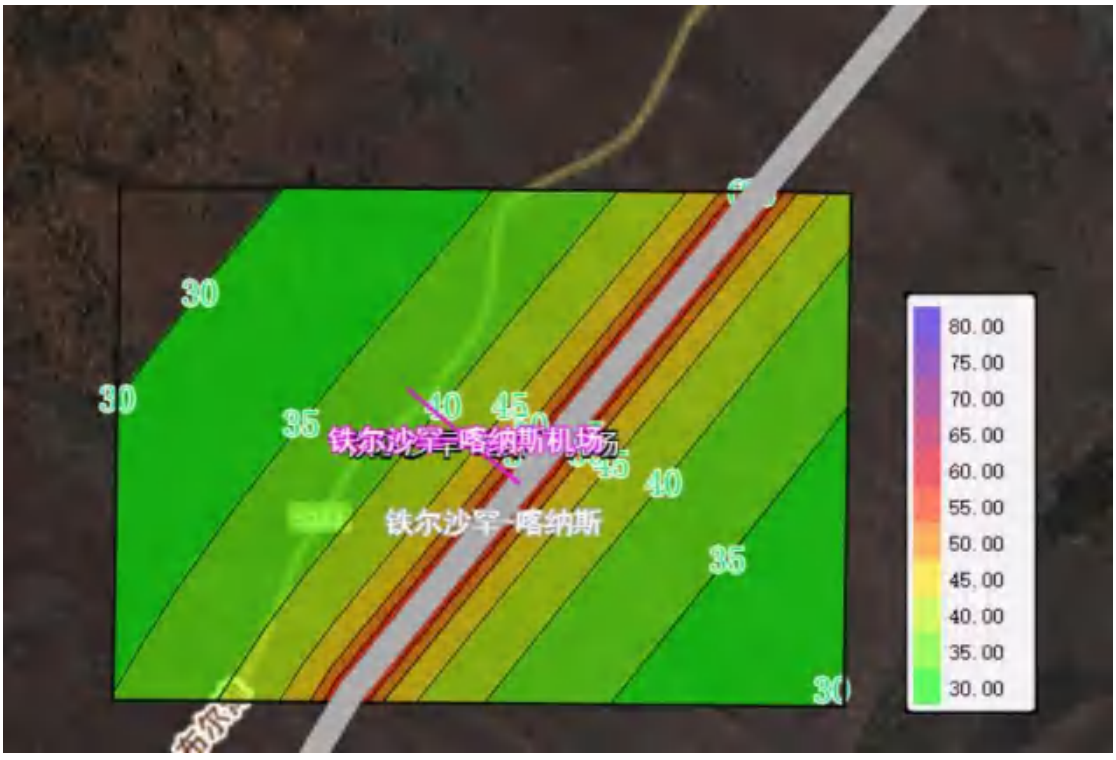


图 5.2-14　铁尔沙罕-喀纳斯机场路段近期夜间等声级线图



图 5.2-15　铁尔沙罕-喀纳斯机场路段中期昼间等声级线图



图 5.2-16　铁尔沙罕-喀纳斯机场路段中期夜间等声级线图



图 5.2-17　铁尔沙罕-喀纳斯机场路段远期昼间等声级线图



图 5.2-18　铁尔沙罕-喀纳斯机场路段远期夜间等声级线图

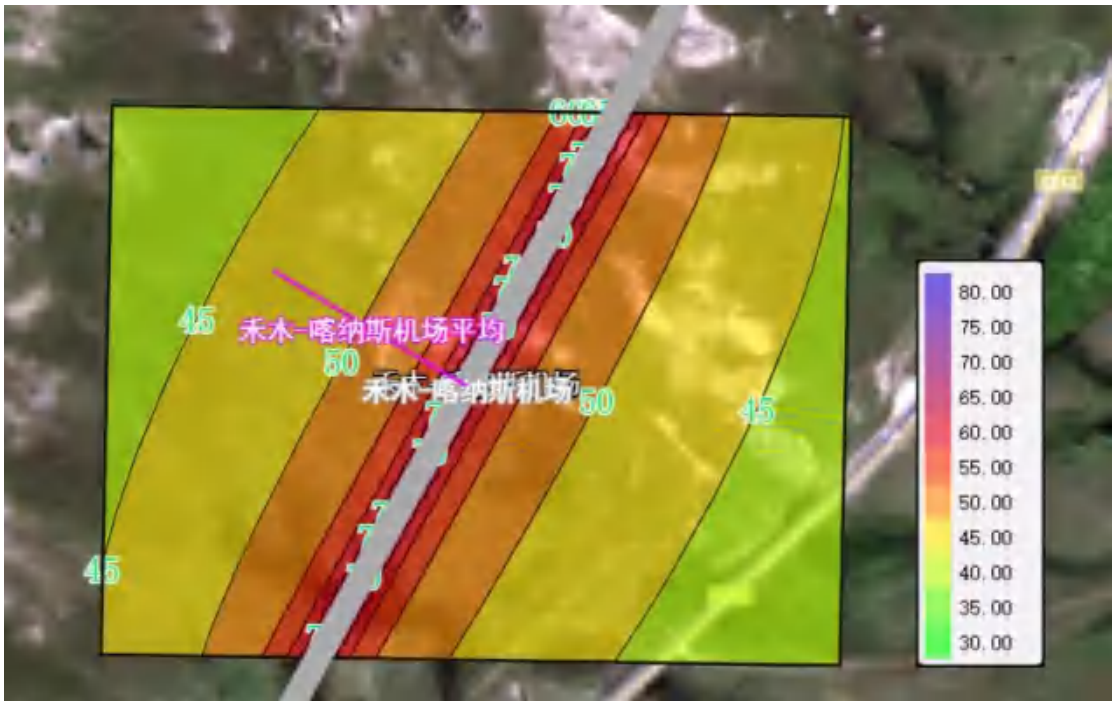


图 5.2-19　禾木-喀纳斯机场路段近期昼间等声级线图

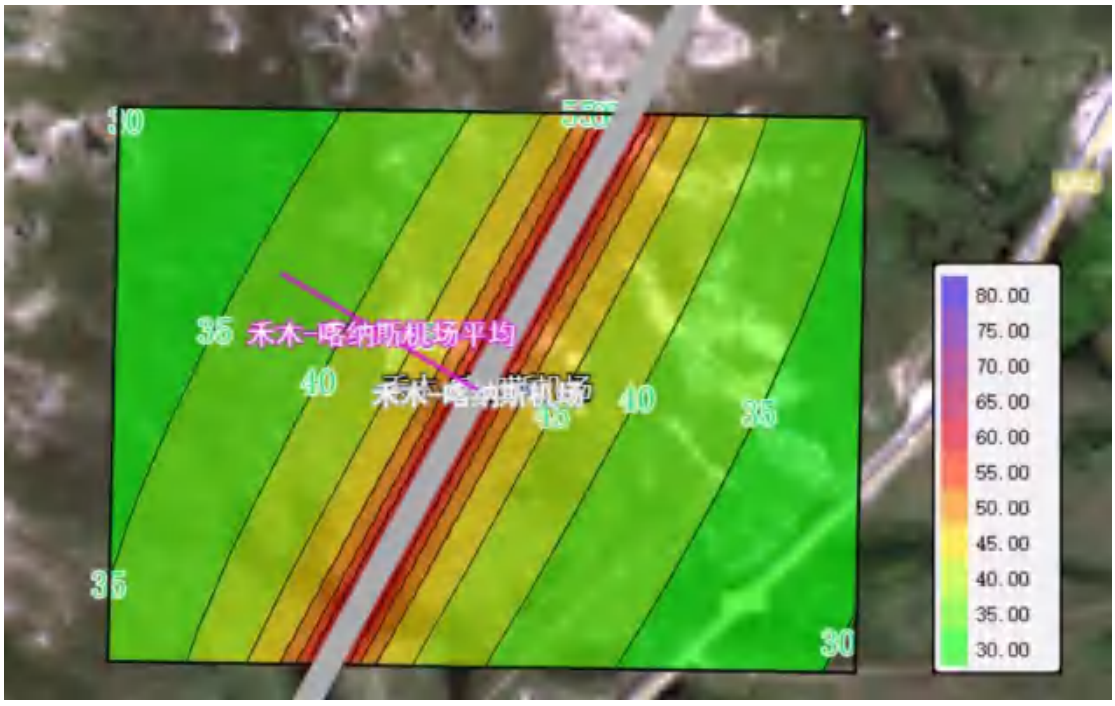


图 5.2-20　禾木-喀纳斯机场路段近期夜间等声级线图

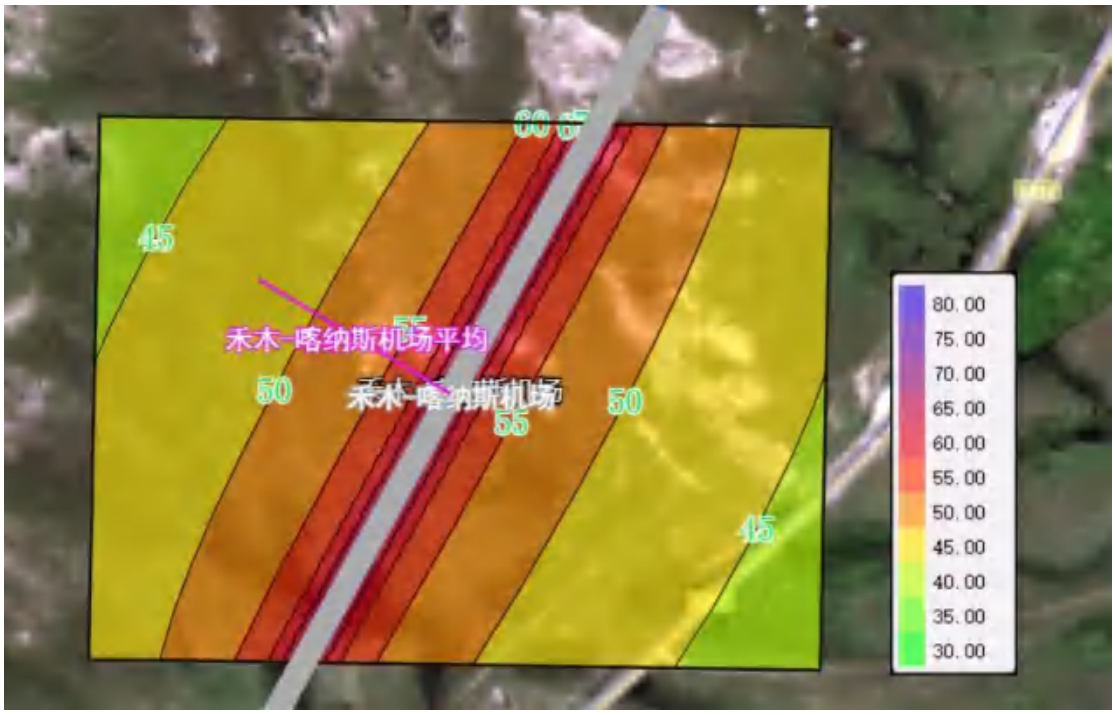


图 5.2-21 禾木-喀纳斯机场路段中期昼间等声级线图

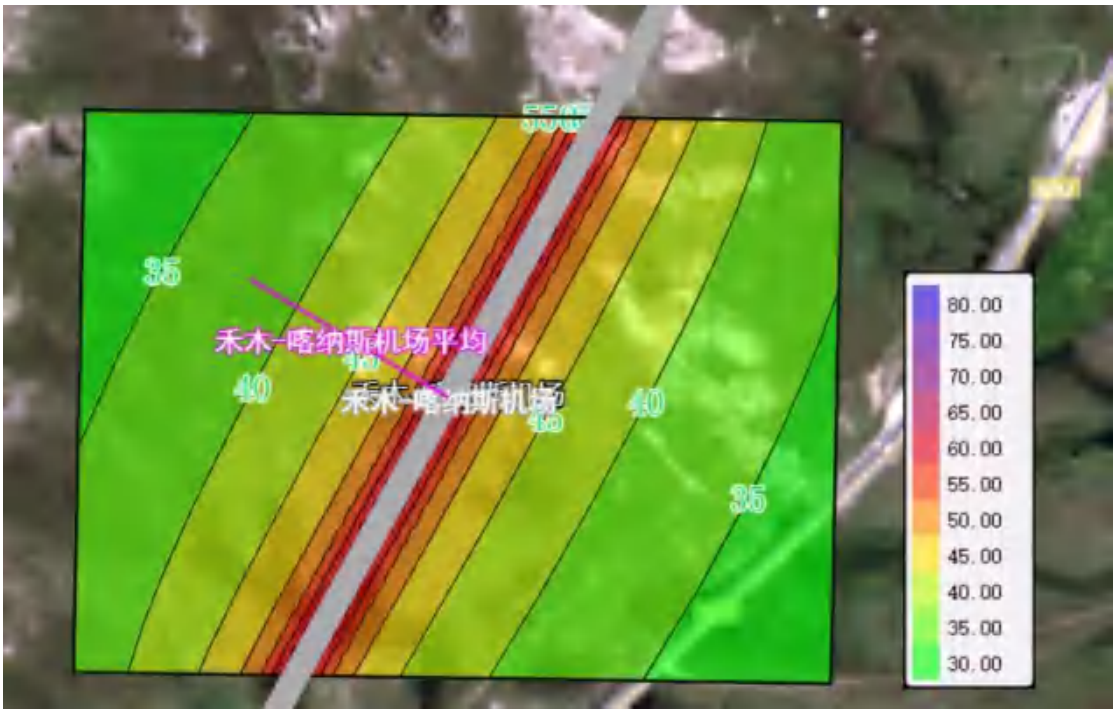


图 5.2-22 禾木-喀纳斯机场路段中期夜间等声级线图

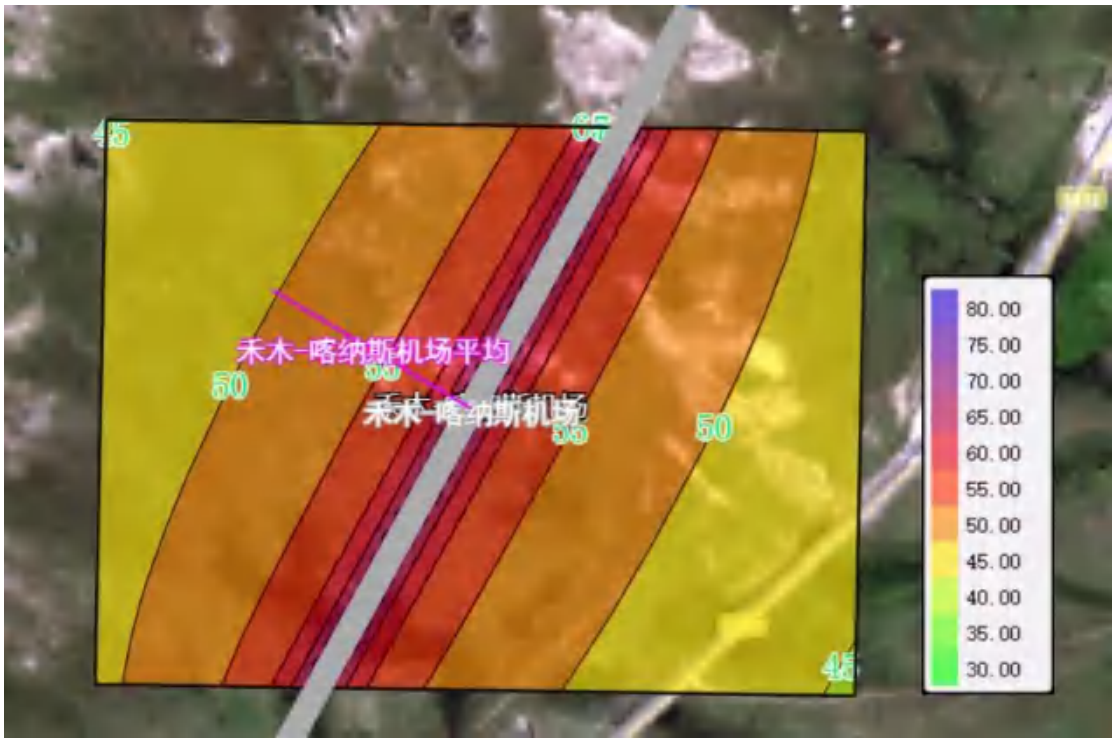


图 5.2-23　禾木-喀纳斯机场路段远期昼间等声级线图

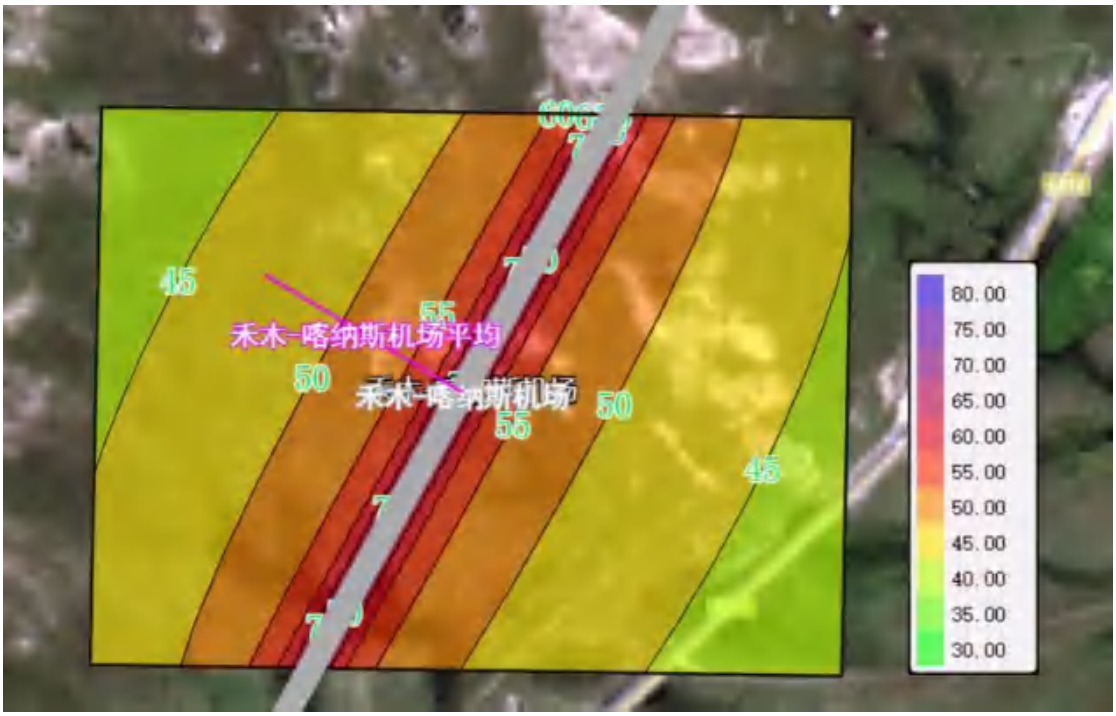


图 5.2-24　禾木-喀纳斯机场路段远期夜间等声级线图

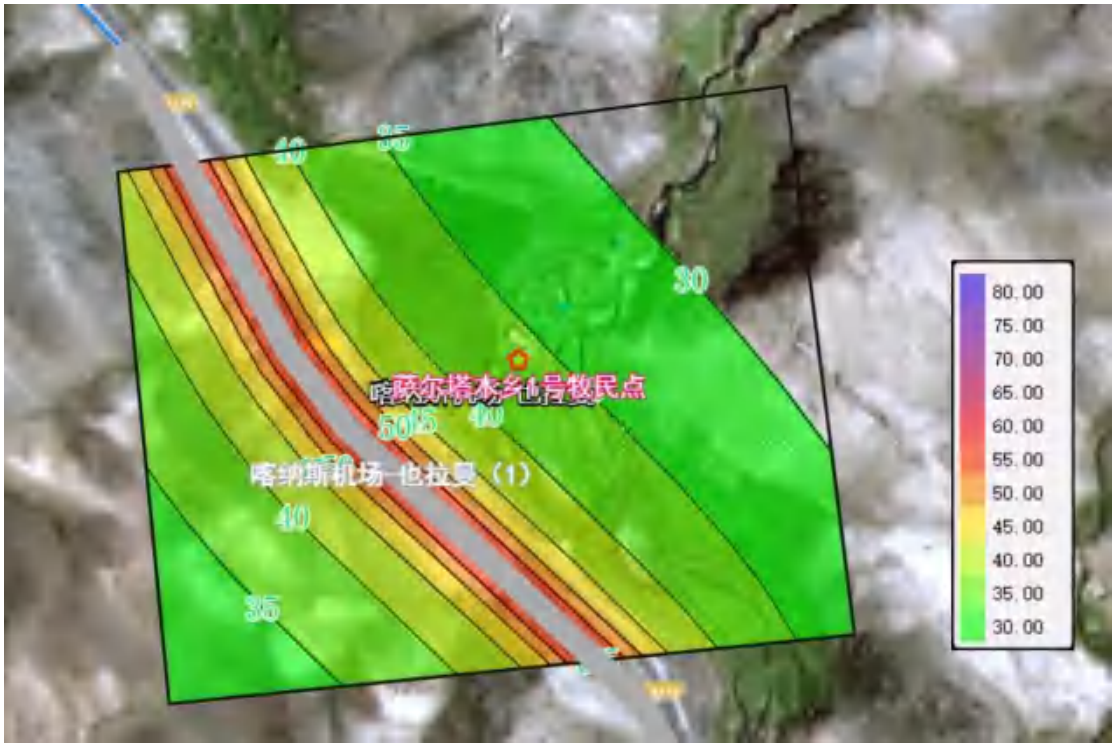


图 5.2-25　喀纳斯机场-也拉曼路段近期昼间等声级线图

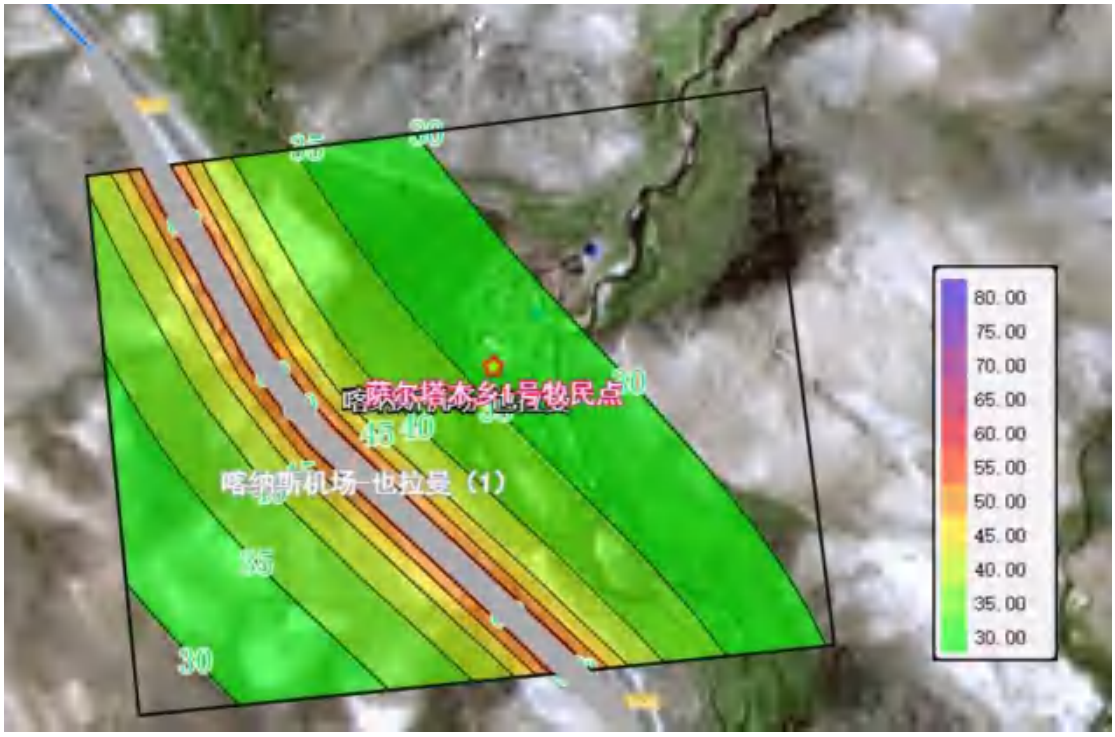


图 5.2-26　喀纳斯机场-也拉曼路段近期夜间等声级线图

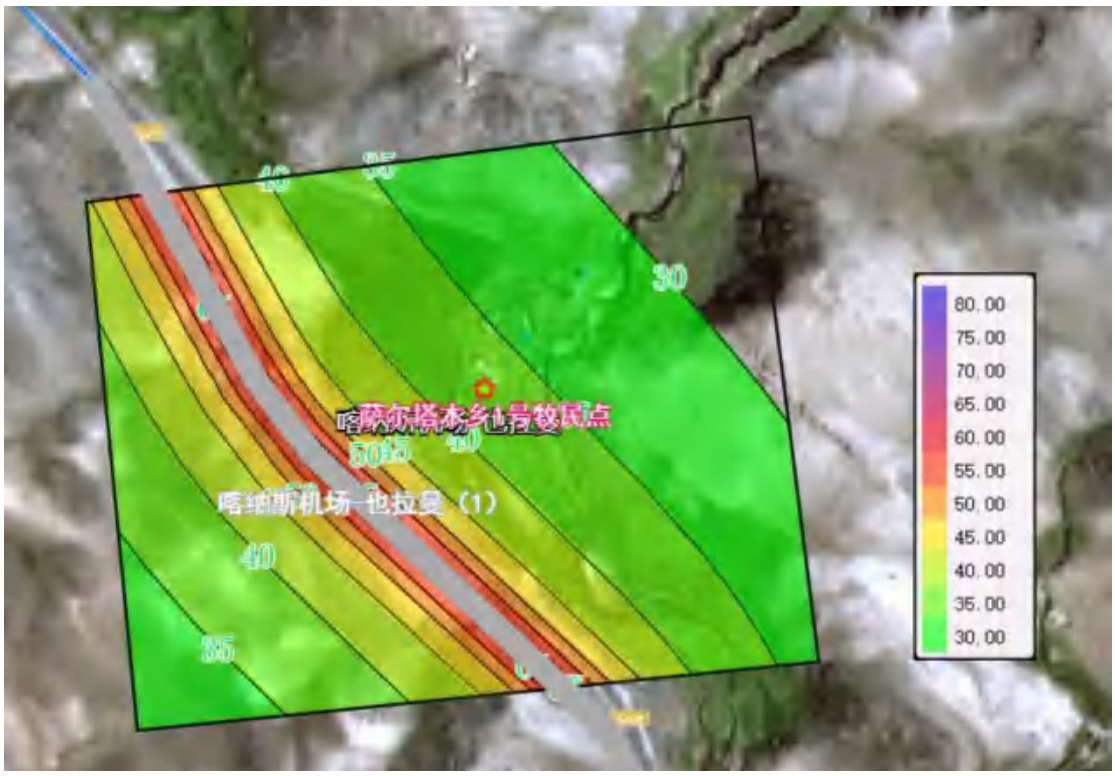


图 5.2-27　喀纳斯机场-也拉曼路段中期昼间等声级线图

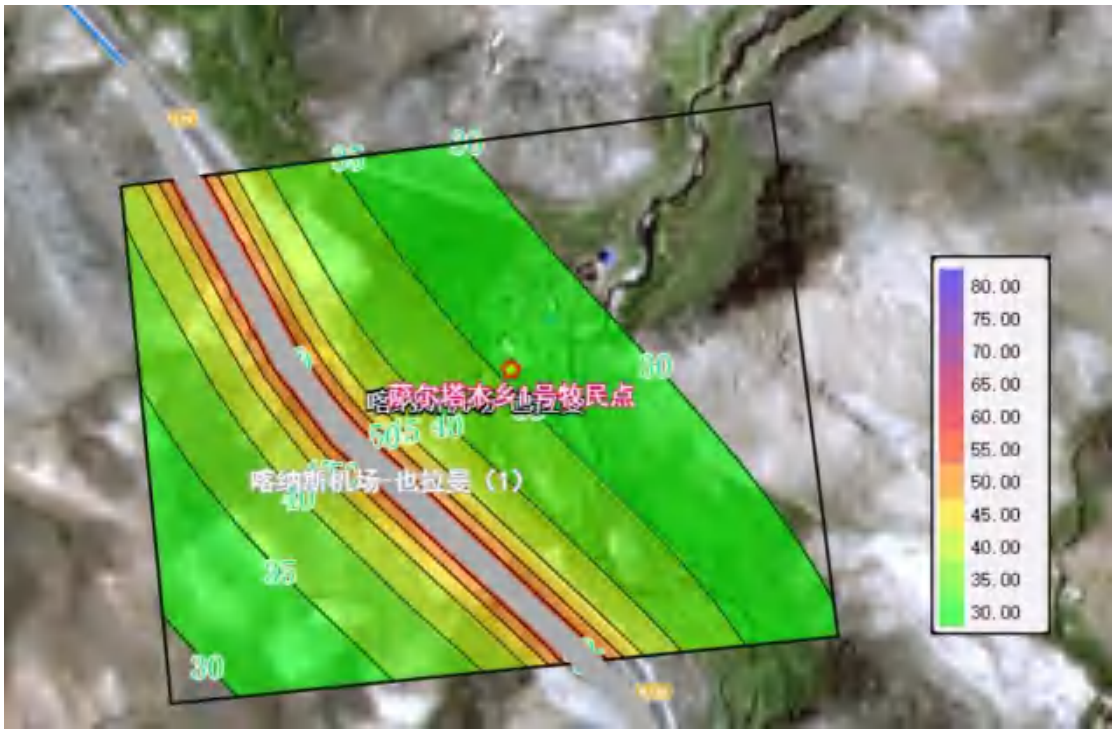


图 5.2-28　喀纳斯机场-也拉曼路段中期夜间等声级线图

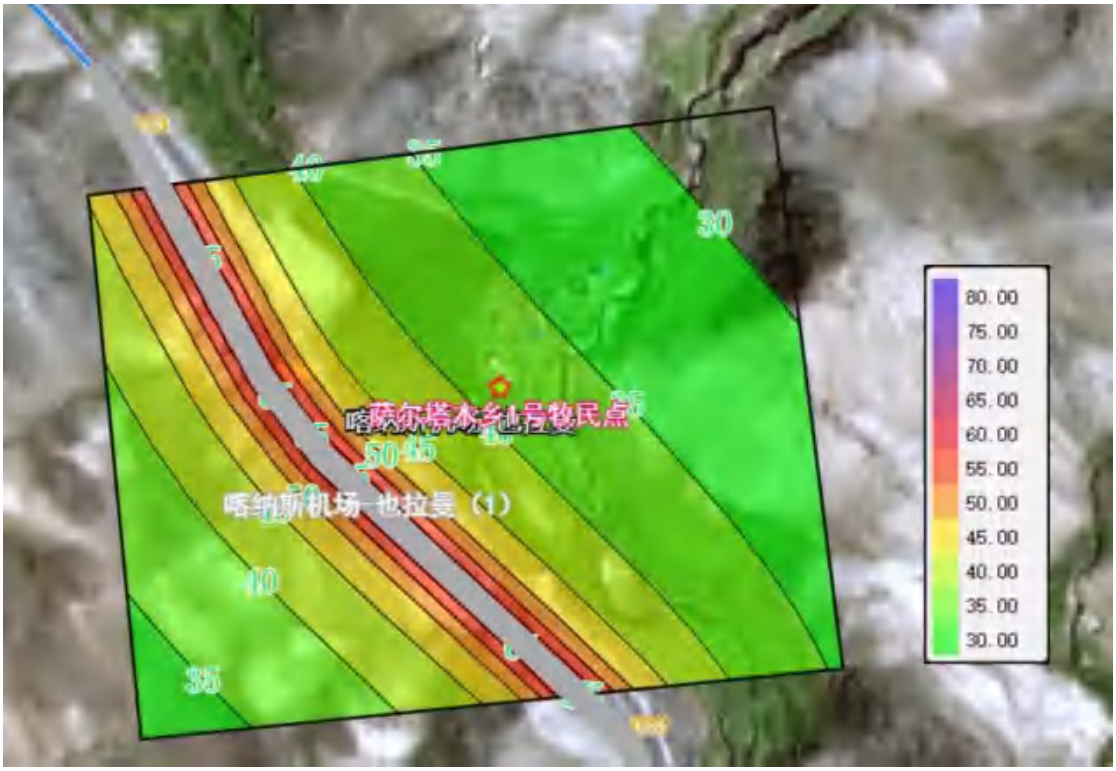


图 5.2-29　喀纳斯机场-也拉曼路段远期昼间等声级线图

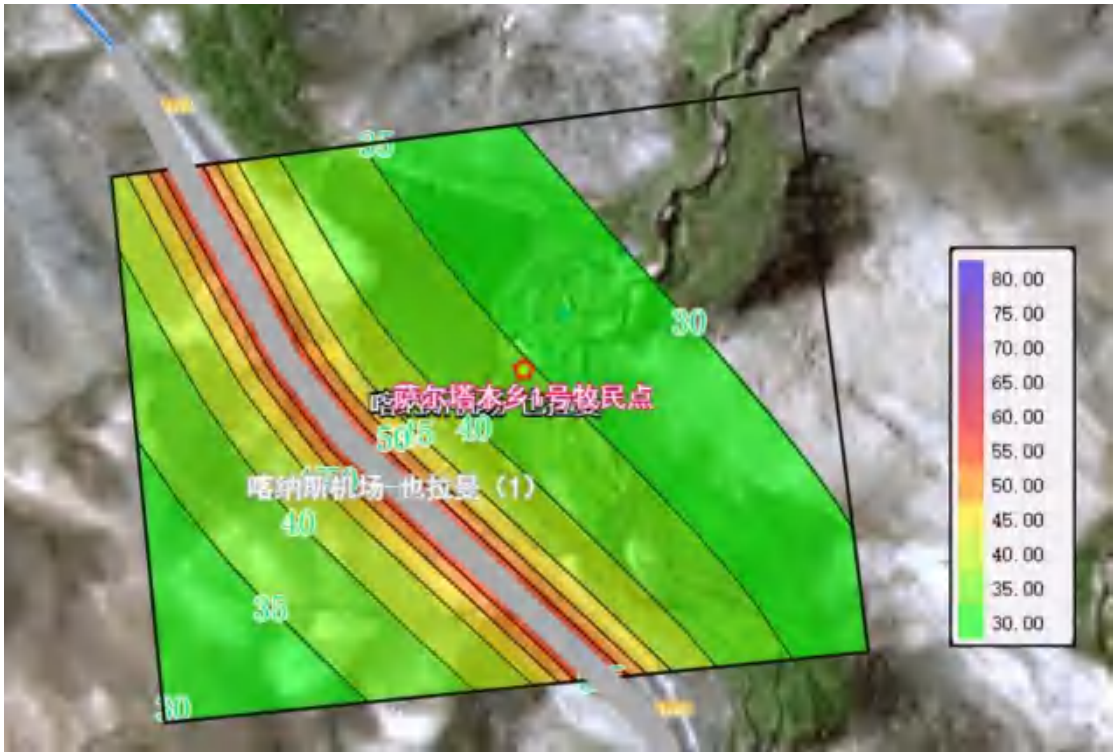


图 5.2-30　喀纳斯机场-也拉曼路段远期夜间等声级线图

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

本项目跨越I类水体禾木河，II类水体布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河，在本项目施工过程中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。

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

（1）生活污水影响分析

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、NH_3-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 3.3.2.1 施工期污染源分析中施工人员生活污水的计算结果，工程施工生活污染物浓度一般，本项目沿线河流均为I类、II 类、III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，施工驻地生活污水水量相对较大，根据项目区地形情况及周边污水处理厂情况，项目施工场站不便于拉运，本评价要求在施工营地设置 1 座一体化污水处理设备，生活污水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用项目区降尘，不外排，施工营地生活污水对项目区水环境影响较小。

（2）生活污水处理措施可行性分析

项目区距离污水处理厂较远，施工生产生活区采用一体化污水处理设施处理生活污水。可行性分析内容如下：

1）水质达标可行性：一体化生活污水处理设施通常采用生物处理等工艺，对生活污水中的有机物、氨氮、悬浮物等污染物有较好的去除效果。只要设施正常运行，加强维护管理，根据出水水质合理调整处理工艺参数，就能使处理后的污水达到相应的回用标准，避免对附近河流造成污染。

2）排放去向合理性：处理后的达标尾水可优先考虑回用于施工场站的降尘、减少新鲜水资源的使用。禁止排放至周边河流，有效防止对河流水质的污染。

3）环境风险可控性：一体化生活污水处理设施在设施底部和四周铺设防渗材料，形成完整的防渗层，阻止污水渗入地下。防渗层的渗透系数应满足相关标准要求，一般不大于 1×10^{-7}cm/s。采用耐腐蚀、高强度的材料建造设施，确保池体、管道等具有良好的密封性。对设施的关键部位，如进出水口、阀门连接处等进行加强密封设计，防止污水泄漏。一体化生活污水处理设施一般具有自动化运行和监控系统，可实时监测水质和设备运行状态，一旦出现异常能及时报警并采取措施。同时，建设单位应制定完善的环境风险应急预案，定期进行演练，对设施进行定期维护和检修，降低设备故障和事故排放的风险，确保环境风险可控。

4）占地及生态影响：一体化生活污水处理设施占地面积小，可采用地埋式等设计，减少对施工场站土地资源的占用，对周边生态环境的影响较小。

5）符合相关政策法规：采用一体化生活污水处理设施处理生活污水符合国家和地方关于水污染防治、施工场地环境保护等相关政策法规的要求，有助于施工场站履行环保责任，避免因环境问题引发的法律纠纷和行政处罚。

5.3.1.3桥梁施工作业对水环境的影响分析

涉水桥梁施工期对河流水质的污染主要来自两岸引桥桥梁基础施工的泥沙、施工作业的生产、生活污水等方面。

（1）跨河桥梁概况

全线共设置全线共设置特大桥 2788m/2 座、大桥 9187m/27 座、中桥 514m/7 座。其中有 23 座桥梁跨越河流，具体情况见下表。

表 5.3-1　本项目涉河桥梁情况

序号	中心桩号	河流名称或桥名	备注
1	K1+067.0	丰禾桥	上跨吉克普林河
2	Z1K4+747.0	锦岭桥	上跨吉克普林河

	K4+804.0		上跨吉克普林河
3	K7+859.5	禾木特大桥	上跨禾木河
	K7+897.5		上跨禾木河
4	YK23+092.744	布尔津河特大桥	布尔津河
	ZK23+095.00		布尔津河
5	YK33+990.68	清涧桥（大桥）	布尔津河支流比留提沟
	ZK33+967.06		布尔津河支流比留提沟
6	K72+141.0	俄罗斯哈拉河中桥	跨俄罗斯哈拉河
7	K72+951.0	海流滩河大桥	跨海流滩河
8	K81+446.0	也拉曼河支沟 1 号中桥	也拉曼河支沟
9	K81+807.0	也拉曼河支沟 2 号中桥	也拉曼河支沟
10	K83+030.0	也拉曼河支沟 3 号中桥	也拉曼河支沟
11	K84+055.0	也拉曼河大桥	跨也拉曼河
12	K84+507.0	也拉曼河支沟 4 号大桥	也拉曼河支沟
13	K85+015.0	也拉曼河支沟 5 号大桥	也拉曼河支沟
14	K85+455.0	也拉曼河支沟 6 号大桥	也拉曼河支沟
15	K86+115.0	也拉曼河支沟 7 号大桥	也拉曼河支沟
16	K87+085.0	萨热巴斯沟 1 号大桥	萨热巴斯沟
17	K87+873.0	萨热巴斯沟 2 号大桥	萨热巴斯沟
18	K88+137.0	萨热巴斯沟 3 号大桥	萨热巴斯沟
19	K88+610.0	萨热巴斯沟 4 号大桥	萨热巴斯沟
20	K90+040.0	萨亚勒铁热克大桥	萨热巴斯沟
21	K94+387.0	克依克拜河中桥	跨克依克拜河
22	K95+428.0	阿拉哈达依中桥	跨克依克拜河支流
23	K97+359.0	拜克吐木苏克中桥	跨克依克拜河支流

表5.3-2　　本项目涉水桥梁情况表

序号	中心桩号	河流名称或桥名	结构类型			涉水桥墩数量
			上部结构	下部结构		
				桥墩及基础	桥台及基础	
1	K1+067.0	丰禾桥	预应力砼简支小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	吉克普林河 4 个
2	Z1K4+747.0	锦岭桥	预应力砼简支转连续 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	吉克普林河 4 个
	K4+804		预应力砼简支转连续 T 梁	薄壁墩、柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	吉克普林河 4 个
3	YK23+092.744	清涧桥（大桥）	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	柱式台、桩基础	布尔津河支流比留提沟 2 个
	ZK23+095.00		预应力混凝土小箱梁	柱式墩	柱式台、桩基础	布尔津河支流比留提沟 2 个

项目桥梁基础施工主要采用钻孔灌注桩基础，施工中产生的钻渣和废水等若未经处理就直接排入水体，将对下游水体的水质产生较明显的影响，尤其是山区跨河桥梁施工，由于两侧岸坡较陡，如果不加强临时拦挡措施，桥梁基础施工中产生的钻渣更易顺坡滑溜进入河流中，从而对河流水质产生污染。此外，桥梁基础施工期间会产生大量钻孔弃渣，如果弃渣未及时清理或堆放不当防护措施不到位，极易造成石渣滑落，阻塞河道。因此，钻孔作业前应设置泥浆处理池和沉淀池，将护壁泥浆送入泥浆处理池进行钻渣的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，产生的废泥浆和钻渣送干化池进行干化处理，最终送弃渣场进行处置。桥台可就地砌筑或浇筑施工，扩大基础的，在施工时注意扩大基础的边坡防护。桥梁施工结束后必须清理施工现场，并恢复原貌。

桥梁上部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，会产生废弃机械油料和废渣，若直接弃入水体，会使水环境中石油类、SS 等水质指标值增加，造成水体质量下降。因此，无论在桥梁下部结构钻孔机械作业，还是在上部结构的现场浇注过程中，应避免将施工废渣、废油、废水等弃入水体。同时，桥梁施工作业完毕后，要清理施工现场，以防施工废料等随雨水进入水体中。同时应加强管理，施工材料如沥青、油料、化学品等的堆放地点应远离河床，并备有临时遮挡的帆布，防止雨水冲刷。为了减少施工过程中对水环境的污染，本评价要求施工设备、运输车辆等均不应在施工场地或施工现场进行维修，应定期送专业的维修商家进行保养和维修，避免在施工现场产生废弃机械油料。

（2）施工期对地表水体的影响

本项目跨越的水体禁止设置排污口，因此涉水桥梁基础施工应采用钢围堰措施，并设置防渗泥浆收集沉淀池，泥浆废水经沉淀后的上清液循环用于桥梁基础钻孔施工，钻渣和废弃泥浆设置循环净化装置，泥水分离后废渣进入桥梁附近弃渣场，禁止倾倒至水体中。处理后上清液做防尘洒水，严禁外排入河。

在施工过程中，为了减少对地表水体的影响，水中墩施工采用钢围堰法，钢围堰拼接、下沉完毕后，埋设钢护筒，然后浇筑封底混凝土，完成混凝土封底后抽水清淤，然后进行钻孔桩基础及承台、墩身施工，施工完毕后将围堰拆除后进行架梁施工；由施工工艺可知，施工悬浮物的产生主要集中在围堰下沉、堰内积水抽出、机械钻孔废弃泥浆抽出和围堰拆除环节。其中钻孔施工在围堰中进行，

与地表水体是隔离开的，在钻孔时基本不会影响河流水质。围堰沉水、着床的过程中，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泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加，但其持续时间较短，影响较小；施工围堰拆除前，应将围堰中的泥浆废水抽出进行沉淀处理，因此拆除过程中仅会有少量残余废水与水泥桩上沾染的少量泥浆会被冲刷进入河流，也会造成 SS 在短时间内有所增大，但其量很少，影响较小。但是围堰施工对水质的影响时间和范围是有限的，随着施工期的结束，该类污染因素也随之消除。

根据《高速公路桥梁施工施工对地表水水质影响的分析》（王意龙，山西交通科技，2009 年 6 月，第 3 期），该文中对一座跨河特大桥和一座跨河大桥在桥梁基础施工和桥面施工阶段跨越河流的水质进行了 11 期次的监测（每季度 1 次），监测因子为 pH、COD、氨氮、石油类和 SS，监测结果分析显示，桥梁施工过程中对跨越河流影响较大的因子主要是 COD、石油类和 SS，但这些影响是短暂、可恢复的，施工单位加强施工管理和对河流水质的保护，可以降低对跨越河流的污染。同时，高速公路桥梁施工对跨越河流的影响具有阶段性，一般仅在桥梁基础施工时对河流影响较大，在桥台和支座施工阶段有所减弱，在桥梁预制阶段影响最小，在桥面施工时对桥梁的影响又逐渐增加。

因此，跨河桥梁基础施工应选择在枯水期。严格控制施工各环节，规范操作。建议采用天然泥浆，废弃泥浆沉淀处理后循环利用，拆除围堰时及时处理废弃物，加强施工机械维护及人员培训。同时，建议做好施工期水质监测，制定应急预警机制，一旦发生意外事件造成水体污染，及时上报环保相关部门。

5.3.1.4 隧道施工废水

隧道施工废水如若处理不当，不仅会影响受纳水体的物理化学性质，还会带来生态环境和景观方面的不良影响。

（1）理化性质

隧道施工废水对水体理化性质的影响如下：

1）隧道施工废水中大量的悬浮物排入水体，不仅会引起水体浊度的变化，降低水体的透明度，而且会改变水生生物的生存和觅食环境。

2）隧道施工废水中含有少量 CODcr、氨氮和石油类，若进入水体，将会加速水中溶解氧的消耗，降低 DO 浓度。

（2）生态环境、景观

隧道施工涌水如处理不当，大量直接排放，会导致受纳水体水质变浑浊，改变受纳水体的水环境，影响水生生物生存环境。同时，造成水体景观质量的下降，影响水体的社会经济价值以及水体的娱乐欣赏价值。

根据隧道规模及施工工区周围环境敏感程度，项目隧道施工废水处理原则为：对项目沿线隧道，施工废水与隧道涌水施行“清污分流”分类收集：隧道施工废水经隧道口污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准回用于施工场地、施工便道洒水降尘，不外排；隧道涌水经“清污分流”作为清净水处理后优先回用，剩余部分排放至邻近沟渠，若隧道口下游为 II 类及以上水体，涌水经深度处理后达到受纳水质标准，优先回用于施工与林草地灌溉，不直接排入 II 类及以上水体，并在出水口位置安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测。

隧道施工废水处理工艺如下：

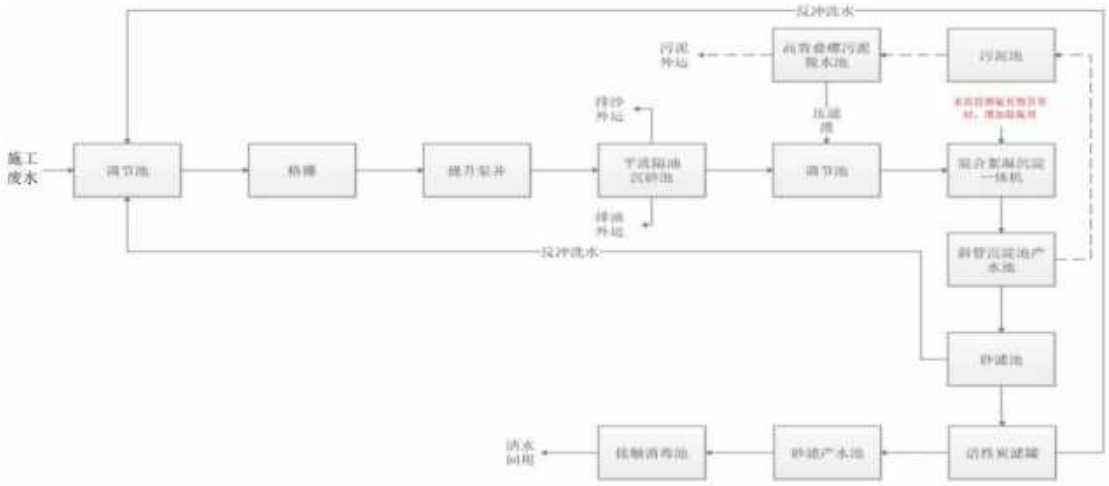


图5.3-1 隧道施工废水处理工艺

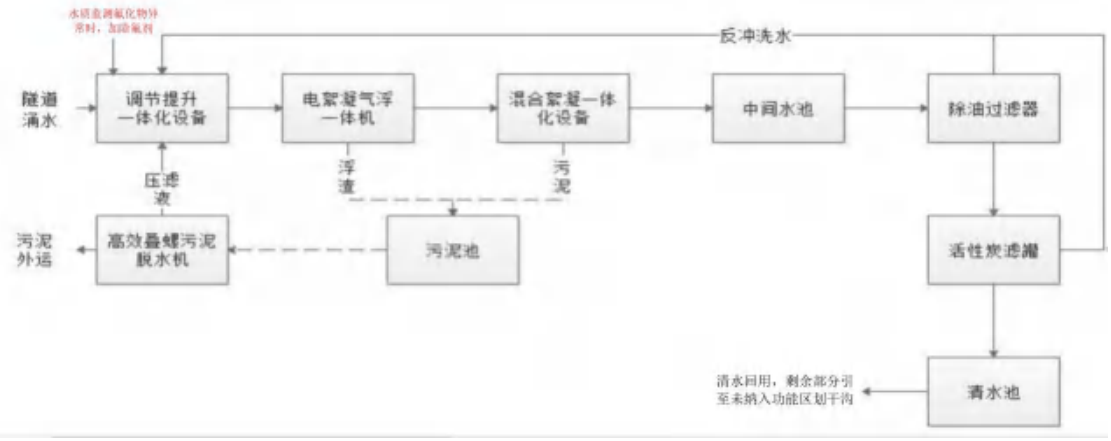


图5.3-2 隧道涌水（裂隙水）处理工艺

根据乌尉公路天山胜利施工期记录，天山胜利隧道全长 22.13km，隧道实际涌水量约 12000m³/d，本项目拟建隧道长度 1.06～4.319km，施工期涌水量根据勘察报告预测结果为 3453~25383.05m³/d，对天山胜利隧道实际涌水量有一定的参考性。在实际施工过程中，对隧道涌水段处置遵循“以堵为主，排堵结合，防冻保温，多道防线，综合治理，注重环保”的总体原则。隧道采用“探堵”结合的涌水处理总体方案，即利用超前地质预报手段预测掌子面前方的赋水情况，有针对性采取相应的超前堵水方案，尽量降低掌子面的涌水量。

故本次对项目几座隧道施工废水及涌水处理设施规模参考天山胜利隧道处理设施规模考虑。本工程隧道施工废水及隧道涌水水量、与水体位置关系及处理要求详见下表。

表5.3-3沿线隧道施工废水、涌水水量及水体位置关系一览表

序号	隧道名称	长度（m）	起讫桩号		最大涌水量（m³/d）	施工废水量（m³/d）	隧道涌水处理设施	施工废水处理设施	直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标
1	禾木隧道	2280	ZK2+170	ZK4+450	7877.21	158.2	裂隙水处理设施 1 套，5000m³/d	施工废水处理设施 1 套，1000m³/d	吉克普林河，未划定	下游 120m 汇入吉克普林河（I类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		2380	K2+120	K4+500	8501.86	162.89	裂隙水处理设施 1 套，5000m³/d	施工废水处理设施 1 套，1000m³/d	吉克普林河，未划定	下游 120m 汇入吉克普林河（I类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体

序号	隧道名称	长度（m）	起讫桩号		最大涌水量（m^3/d）	施工废水量（m^3/d）	隧道涌水处理设施	施工废水处理设施	直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标
2	奎汗隧道	1790	ZK13+890	ZK15+680	4753.25	126.22	裂隙水处理设施1套，3500m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	禾木河，I类水体	下游500m汇入禾木河（I类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		1840	K13+870	K15+710	5880.43	147.84	裂隙水处理设施1套，4000m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	禾木河，I类水体	下游500m汇入禾木河（I类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
3	别里德尔隧道	2240	ZK17+705	ZK19+945	5009.97	109.46	裂隙水处理设施1套，3500m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	布尔津河II类水体	下游350m汇入布尔津河（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		2375	K17+670	K20+045	5651.49	115.18	裂隙水处理设施1套，4000m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	布尔津河II类水体	下游350m汇入布尔津河（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
4	贾登峪1号隧道	1573	ZK24+633	ZK26+206	5208.41	152.45	裂隙水处理设施1套，4000m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	布尔津河II类水体	下游460m汇入布尔津河（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		1555	YK24+631	YK26+186	5283.39	155.91	裂隙水处理设施1套，4000m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	布尔津河II类水体	下游460m汇入布尔津河（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
5	贾登峪2号隧道	4252	ZK27+520	ZK31+772	23816.69	244.05	裂隙水处理设施1套，5000m^3/d	施工废水处理设施1套，5000m^3/d	布尔津河支流II类水体	下游720m汇入布尔津河支流（贝流特沟）（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		4319	YK27+468	YK31+787	23804.26	240.46	裂隙水处理设施1套，5000m^3/d	施工废水处理设施1套，5000m^3/d	布尔津河支流II类水体	下游720m汇入布尔津河支流（贝流特沟）（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体

序号	隧道名称	长度（m）	起讫桩号		最大涌水量（m^3/d）	施工废水量（m^3/d）	隧道涌水处理设施	施工废水处理设施	直接受纳水体名称及功能区划	间接受纳水体名称及功能	治理目标
6	贾登峪3号隧道	1908	ZK31+992	ZK33+900	11290.21	256.69	裂隙水处理设施1套，5000m^3/d	施工废水处理设施1套，2000m^3/d	布尔津河支流II类水体	下游560m汇入布尔津河支流（贝流特沟）（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		1932	YK31+992	YK33+924	11094.92	249.71	裂隙水处理设施1套，5000m^3/d	施工废水处理设施1套，2000m^3/d	布尔津河支流II类水体	下游560m汇入布尔津河支流（贝流特沟）（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
7	贝留特隧道	4642	ZK34+044	ZK38+686	24629.34	232.23	裂隙水处理设施1套，5000m^3/d	施工废水处理设施1套，5000m^3/d	布尔津河支流II类水体	下游100m汇入布尔津河支流（贝流特沟）（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		4638	YK34+068	YK38+706	25383.05	238.91	裂隙水处理设施1套，5000m^3/d	施工废水处理设施1套，5000m^3/d	布尔津河支流II类水体	下游100m汇入布尔津河支流（贝流特沟）（II类）	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
8	绿谷隧道	1775	Z1K42+270	Z1K44+045	2671.35	80.2	裂隙水处理设施1套，2500m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	/	/	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		1733	1K42+310	1K44+043	2671.35	81.66	裂隙水处理设施1套，2500m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	/	/	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
9	情侣松提隧道	1050	Z2K51+835	Z2K52+885	2525.81	116.22	裂隙水处理设施1套，1500m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	/	/	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体
		999	K51+880	K52+879	1262.9	70.57	裂隙水处理设施1套，1500m^3/d	施工废水处理设施1套，500m^3/d	/	/	等质优先回用，不直接排入II类及以上水体

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

本项目沿线设置 3 处养护工区，根据施工图设计提供的项目用水情况计算，本项目生活污水产量为 19.8m³/d，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

站区	产生总量（m^3/a）	污染因子	排放浓度（mg/L）	排放量（t/a）
养护工区	7227	SS	400	2.89
		COD	500	3.61
		BOD_5	250	1.81
		氨氮	100	0.72

养护工区设置 A^2O+MBR 工艺一体化污水处理设施处理，污水出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准，其中约 40%回用于养护工区冲厕，剩余中水用于养护工区内绿化、道路清扫，冬储夏灌不外排，采取以上措施后基本不会对水环境造成污染影响。

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

本项目沿线主要水环境保护目标包括禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河，以上河流均为I类、II 类、III类水体，沿线水体水质较好。本项目沿线分布水体较敏感且跨越次数较多，以上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“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。

5.4.1.2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漏对堆放场地附近的地下水环境带来影响，本项目建筑材料堆存区，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。

5.4.1.3打井对地下水环境影响分析

项目运营期，禾木应急救援站、奎汗隧道进口变电所、贝留特隧道出口变电所、铁尔沙罕应急救援站、卡拉昆盖特隧道进口变电所、海流滩应急救援站及养

护工区内凿机井取水，打井过程中地下水的影响主要为钻井过程中产生的泥浆水对地下水的影响。钻井全过程采用了套筒固封井身，避免井筒内污染物进入地下水环境。同时表层钻井液采用清水钻井（主要为水和膨润土），较清洁，污染物少，属于无毒无害物质，对地下水的影响较小。

5.4.2运营期对地下水环境影响分析

根据《新疆地下水超采区划定报告》共划定了乌鲁木齐超采区、吐鲁番鄯善超采区、托克逊超采区、哈密超采区、昌吉州东部超采区、昌吉州阜康超采区、昌吉州西部超采区、博州博乐超采区、巴州库尔勒超采区、巴州和硕超采区、奎屯超采区、塔城盆地超采区、塔城地区乌苏超采区、塔城地区沙湾超采区、石河子超采区等 15 个地下水超采区；在超采区内划定了乌鲁木齐市禁采区、吐鲁番市禁采区、哈密市禁采区、昌吉州东部禁采区、阜康市禁采区、昌吉市西部禁采区、博乐市禁采区、库尔勒市禁采区、奎屯市禁采区、塔城市禁采区、石河子市禁采区，共 11 个禁采区。

本项目地下水开采区域位于新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县境内，不属于报告中划定的地下水超采区、限采区和禁采区范围内，符合自治区相关规划和地下水开采政策。

布尔津县地下水总补给资源量为 4.86 亿 m^3，可开采资源量为 1.46 亿 m^3/a。本项目取水量 90600m^3/a，取水量远小于该地区地下水可开采量，对区域水资源状况不会产生大的影响。

5.5 大气环境影响预测与评价

5.5.1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及沥青拌和站及路面铺浇沥青的烟气。其主要污染物为扬尘、烟尘、SO_2、NOx、沥青烟和苯并[a]芘等。施工期评价因子为总悬浮颗粒物（TSP）。

5.5.1.1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

石灰和沙石等散装物质在运输过程中，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（0~20μm），在未铺装道路表面（泥土），粒径分布小于 5μm 的粉尘占 8%，5μm~10μm 的占 24%，大于 30μm 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，本项目施工便道为砂砾石铺装，后续加强洒水，有效抑制起尘量。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/T4061-2017），本项目拌和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。

4）在贾登峪国家森林公园与喀纳斯湖国家地质公园段的拌和站采取料仓全封闭、拌合楼全封闭、散装物料全覆盖，增加洒水频次等措施。

（3）物料拌和扬尘

本项目 18 处场站涉及物料拌和扬尘，包括预制场、砼拌和站、梁场、砼拌和站、水稳站、沥青站。

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。本项目采用拌和站集中拌和的方式，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和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，拌和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 8.849mg/m^3，100m 处为 1.703mg/m^3，150m 处为 0.483mg/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。

距离大气环境保护目标最近的场站为 K26+400 水泥混凝土拌和厂、梁场与水泥混凝土预制厂，位于草建队居民区西侧 1.1km。因此本项目场站施工过程中产生的粉尘对保护目标影响较小。

（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 4.78mg/m^3；降尘超标率为 52.5%，最大值为 247t/（月·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 0.768mg/m^3，降尘平均值为 67.9t/（月·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 0.376mg/m^3，降尘平均值为 13.26t/（月·km^2），而区域 TSP 监测背景平均值则为 0.260mg/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。

5.5.1.2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 4 处沥青拌合站，分别位于 K11+000、K41+000、K50+900、K64+000 处。经调查，本项目临时工程不涉及沿线自然保护区、森林公园、河流等环境敏感区，沥青拌合站周围 500m 范围内无村庄等环境保护目标分布，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：拌和站主要由上料机组、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。沥青拌和站骨料加热和沥青加热采用电能作为热源。

（3）沥青烟和苯并[a]芘的影响分析

1）沥青摊铺过程中沥青烟影响分析

根据以往对公路施工的调查和监测资料，沥青摊铺时的沥青烟气污染相对熔融烟气是很小的，其主要可能对施工人员造成一定程度的影响。只要注意加强对操作人员的防护，该影响较小。

沥青烟气影响较大的阶段为路面摊铺阶段，为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，本评价类比连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的苯并[a]芘监测结果，详见表 5.5-1。

表 5.5-1 连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间苯并[a]芘监测结果一览表

监测路段	监测时段	监测场地		日均浓度范围（$\times10^{-3}$ug/Nm）	监测点位置
洛阳—三门峡	路面摊铺施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	公路沿线
			路面铺设时	6.8~6.9	
			超标率%	0	
		K52	未铺路面前	0.58	
			路面铺设时	2.7~3.5	
			超标率%	0	
		K86	未铺路面前	0.77	
			路面铺设时	4.5~5.2	
			超标率%	0	
		K114	未铺路面前	0.33	
			路面铺设时	2.5~3.3	
			超标率%	0	
		K134	未铺路面前	0.56	
			路面铺设时	3.3~6.0	
			超标率%	0	
执行标准（GB3095-1996 二级标准）				0.0025ug/Nm^3	

由表 5.5-1 可知，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值均超过《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）无组织排放浓度 0.01pg/m^3。但是拌和后的沥青混凝土采用无热源或高温容器的密闭沥青运输车辆将沥青运至铺浇工地进行摊铺，沿途基本不会产生沥青烟气逸散，对环境空气有暂时影响，影响较小。为减少沥青烟气对施工操作人员及周边居民的影响，施工操作人员应注意加强自身的安全健康防护；当公路建设工地靠近村庄居民点时，应尽量避免

风向面对环境保护目标的时段，避开居民出入高峰期，采取设置警告标识要求避让等相应防护措施，并尽量在保证质量的前提下缩短施工时间，以免对人群健康产生影响。沥青摊铺对环境空气影响较小，且时间较短，这种短期影响随着施工的结束而结束。

2）沥青拌合环境空气影响分析

由于现阶段无法确定项目施工期沥青拌合站的规模及具体设备，本次评价沥青拌合站苯并[a]芘源强类比年产 20 万吨沥青混合料的项目影响分析。一般情况下，沥青混合料的生产先通过导热油炉将沥青储罐中的沥青加温，再由沥青泵送入搅拌缸中，搅拌缸密闭，在沥青加温后会产生沥青烟、苯并[a]芘。参考《工业生产中的有害物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）、《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版〉及同类生产项目情况，每吨石油沥青在加温过程中产生苯并[a]芘气体约 0.010g~0.015g，本次环评取平均值 0.0125g，全线设置沥青拌和站 2 处，预估本项目沥青使用量为 6000t/a，则投产后苯并[a]芘废气的产生量约 80g/a，产生浓度约 0.0032mg/m^3。评价要求沥青拌合站采取烟气治理措施，采用冷凝+电捕焦油器+活性炭吸附工艺处理后，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。在路面工程施工期间的沥青搅拌作业过程中，应注意相关设备的选型、设备的完好率和操作规范，保证沥青烟浓度符合排放限值要求，降低沥青烟对环境空气的影响。

本项目所设施工生产生活区周边 500m 范围内均无村庄、学校及医院等环境空气保护目标，可满足拌和站选址要求。同时拌和站内沥青的存放、加热、使用均应在密闭环境下完成，选用密封性能较好的沥青拌和设备采取相应措施后，沥青拌和站产生的沥青烟气对周边环境影响较小。

5.5.1.3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。

5.5.2运营期大气环境影响预测与评价

营运期环境空气污染源主要包括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。

5.5.2.1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，NO_2 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。

5.5.2.2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

本项目全线设置养护工区 3 处，采用电锅炉采暖，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。

（2）附属服务设施餐饮油烟对环境空气的影响分析

养护工区设有餐厅，烹饪均采用罐装液化气，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，本评价要求养护工区餐厅均应参照《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》（HJ62-2001）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/m^3）。

采取以上措施后，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

5.6 固体废物对环境影响分析

5.6.1 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

本项目开挖总量为 707 万 m^3，填筑总量为 599 万 m^3，需外借 144 万 m^3 土方用于主体工程填筑使用，弃方 252 万 m^3，弃方全部拉运至 4 处新设弃渣场处理。本项目收集的表土在临时堆土场和弃渣场占地范围内堆放，并于施工后期用于施工后期的绿化和复耕覆土。项目弃渣运至弃渣场，表土综合利用不会对区域环境造成明显影响。

（2）建筑垃圾

施工过程中会产生废钢材、木材、建材边角料、废混凝土等建筑垃圾，项目产生的建筑垃圾优先综合利用，混凝土块、可破碎后作为路基填料或再生骨料，钢材可回收变卖，不能利用的可送往指定建筑垃圾填埋场处理。

（3）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，定期拉运至布尔津县海流滩垃圾填埋场处置。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）项目区生活垃圾填埋场概况

布尔津县海流滩垃圾填埋场位于布尔津县冲乎尔镇，为库容 10 万 m^3 生活垃圾填埋场，日填埋量 17t/d，设计使用年限 11 年（2020 年-2030 年）。设置 1 套 50m^3/d“MBR+NF+RO 处理工艺”一体化渗滤液处理设备对一渗滤液进行处理，渗滤液处理后水质达到《生活垃圾卫生填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）表 2 标准后绿化季节用于填埋场厂内绿化和降尘。

2020 年 5 月 28 日，阿勒泰地区生态环境局对《喀纳斯海流滩垃圾填埋场扩建工程环境影响报告书》给予了批复（阿地环函〔2020〕85 号），“喀纳斯海流滩垃圾填埋场扩建工程”于 2021 年 1 月完成竣工环境保护验收 3）生活垃圾处理依托可行性分析

（4）危险废物环境影响分析

本项目施工期机修会产生废机油、废油桶，场站隔油池会产生油污，但危废产量较小，施工生产生活区设置符合标准的危险废物贮存点，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地处置后对环境影响较小。

5.6.2 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中产生的筑路废料都对沿线周边环境产生不利影响，既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中产生的，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。

运营期附属设施产生的固体废物主要是生活垃圾，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布尔津县海流滩垃圾填埋场。附属设施产生的生活垃圾不会对周围环境产生影响。

5.7 环境风险影响分析

5.7.1环境风险敏感路段识别

本项目主要涉及河流为禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河，全部以桥梁的形式跨越，环境敏感路段情况详见表 5.7-1。

表5.7-1　水环境敏感路段情况

序号	中心桩号	长度（m）	河流名称或桥名	备注
1	K1+067.0	577	丰禾桥	上跨吉克普林河
2	Z1K4+747.0	568	锦岭桥	上跨吉克普林河
	K4+804.0	568		上跨吉克普林河
3	K7+859.5	1072	禾木特大桥	上跨禾木河
	K7+897.5	1040		上跨禾木河
4	YK23+092.744	1759.5	布尔津河特大桥	布尔津河
	ZK23+095.00	1759.5		布尔津河
5	YK33+990.68	124	清涧桥（大桥）	布尔津河支流比留提沟

序号	中心桩号	长度（m）	河流名称或桥名	备注
	ZK33+967.06	124		布尔津河支流比留提沟
6	K72+141.0	97	俄罗斯哈拉河中桥	跨俄罗斯哈拉河
7	K72+951.0	127	海流滩河大桥	跨海流滩河
8	K81+446.0	66	也拉曼河支沟 1 号中桥	也拉曼河支沟
9	K81+807.0	66	也拉曼河支沟 2 号中桥	也拉曼河支沟
10	K83+030.0	36	也拉曼河支沟 3 号中桥	也拉曼河支沟
11	K84+055.0	408	也拉曼河大桥	跨也拉曼河
12	K84+507.0	168	也拉曼河支沟 4 号大桥	也拉曼河支沟
13	K85+015.0	157	也拉曼河支沟 5 号大桥	也拉曼河支沟
14	K85+455.0	527	也拉曼河支沟 6 号大桥	也拉曼河支沟
15	K86+115.0	157	也拉曼河支沟 7 号大桥	也拉曼河支沟
16	K87+085.0	157	萨热巴斯沟 1 号大桥	萨热巴斯沟
17	K87+873.0	208	萨热巴斯沟 2 号大桥	萨热巴斯沟
18	K88+137.0	127	萨热巴斯沟 3 号大桥	萨热巴斯沟
19	K88+610.0	288	萨热巴斯沟 4 号大桥	萨热巴斯沟
20	K90+040.0	248	萨亚勒铁热克大桥	萨热巴斯沟
21	K94+387.0	97	克依克拜河中桥	跨克依克拜河
22	K95+428.0	36	阿拉哈达依中桥	跨克依克拜河支流
23	K97+359.0	66	拜克吐木苏克中桥	跨克依克拜河支流

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。

5.7.2 环境风险影响分析

5.7.2.1 运营期环境风险分析

公路上运输危险化学品车辆因交通事故等原因发生火灾、爆炸或泄漏，对周边环境质量及环境风险保护目标产生突发环境风险影响。

（1）环境风险潜势判断

选择公路运输中常见的天然气、汽油及其他健康危险急性毒性物质进行风险潜势判断，由于公路运输多种物质同时存在的概率几乎为零，故按照一种危险化学品的运输量进行判定，主要风险物质，见表 5.7-2。

表 5.7-2　主要风险物质一览表

序号	名称	数量	临界量	Q 值	位置	形态

1	天然气	20t（单车储量）	50t	0.4	公路沿线	气态（液态）
2	汽　油	20t（单车储量）	2500t	0.008	公路沿线	液　态
3	健康危险急性毒性物质	20t（单车储量）	50t	0.4	公路沿线	
Q 值最大值				0.4	/	/

根据《建设项目环境影响评价技术导则》（HJ169-2018），Q<1，判定风险潜势为I，评价工作等级为简单分析。

（2）环境敏感目标情况

拟建公路沿线主要敏感目标为禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河及沿线 11 处牧民点。

（3）风险源识别

危险化学品运输事故作为主要环境风险，其主要环境风险源为运输危化品的车辆，公路运输的主要危化品大体归纳如下：①压缩气体类：包括：液化气、高压氢气、氧气；②易燃液体和固体：各种液态有机原料、易燃物品和遇湿易燃物品；③氧化剂和有机过氧化剂；④毒性大的物品和带感染性、腐蚀性的物品；⑤放射性的物品；⑥其他有害物品。根据调查，公路可能运送的危险品主要有汽油、化肥、液化气、炸药、农药、煤制油和化工原料等，其中油罐车约占危险品运输车辆的 50%。

环境风险识别包括：物质风险识别、生产设施风险识别和风险类型识别这三方面内容。

①生产设施风险识别：公路通行运输车辆。

②风险类型：车辆运输危化品发生交通事故导致泄漏风险。

③物质风险识别：①依物质状态分为：气态危险化学品、液态危险化学品（包含：汽油、柴油、消防水等）、固态危险化学品（包含：危险废物）；②依危害性分为：易燃易爆性危险化学品、有毒有害性危险化学品、环境危害性危险化学品。危险化学品分类详见《危险化学品名录》；危险废物分类见《国家危险废物名录》。

根据中华人民共和国国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）中关于危险化学品相关规定及危险化学品重大危险源鉴别要求进行重大环境危险源的辨识。公路重大危险源为通行车辆运输的危险化学品。

5.7.2.2 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）应急物资：在公路沿线的附属设施配备足够的事故应急物资。一旦发生危险品运输事故可以在最短的时间内进行处理。应急器材设置参见表5.7-3。

表5.7-3　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）地表水体敏感路段风险防范及处置措施

跨越禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河桥梁设置防撞护栏、桥面径流收集系统、应急事故池及防抛网；跨河桥梁两端设置“重要水体，谨慎驾驶”警示牌。详细内容见第 6.8 环境风险防范措施章节。

①养护工区内存放必要的风险应急物资。

②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。

5.7.2.3 应急预案

公路运营后，按照相关规定，本项目运营单位须与地方政府、水行政主管部门和生态环境行政主管部门等单位建立区域应急联动机制，建立完善的突发环境事件应急预案，做好备案工作，并定期演练。

（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

本项目位于新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县、哈巴河县，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：禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河，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当地突发环境事故应急预案中。

G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程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。工作职责主要有制定 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程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他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若泄漏品为易燃物质，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

G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程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 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程危险化学品运

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，项目区交警、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：

①G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程巡警队及路政大队：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项目区消防大队：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项目区生态环境局：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及时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；在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项目区气象局：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，该项目区生态环境局负责。

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 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程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 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程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 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程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。

9）制订应急联动机制

预警与信息共享：建立统一信息平台，整合监测数据、企业风险源信息等。当监测到异常或企业报告事故，迅速评估并发布预警。各部门和企业实时共享信息，确保各方掌握动态。

制定联合应急预案，明确各主体响应流程和职责。事件发生后，立即启动预

案，各部门按职责开展工作，如生态环境部门监测，应急管理部门救援，形成合力。建立应急资源储备库，涵盖物资、设备、专业队伍信息。调配时，统筹协调，优先保障关键环节。如跨区域事件，周边地区提供物资和队伍支持。

建设项目环境风险简单分析内容，见表 5.7-4。

表 5.7-4　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程			
建设地点	新疆维吾尔自治区阿勒泰地区布尔津县、哈巴河县境内			
地理坐标	起点坐标	E87°30'26.7756" N48°32'35.3903"	终点坐标	E86°47'00.9723" N48°10'10.8940"
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	水环境风险措施	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，配备充足的应急物资；		

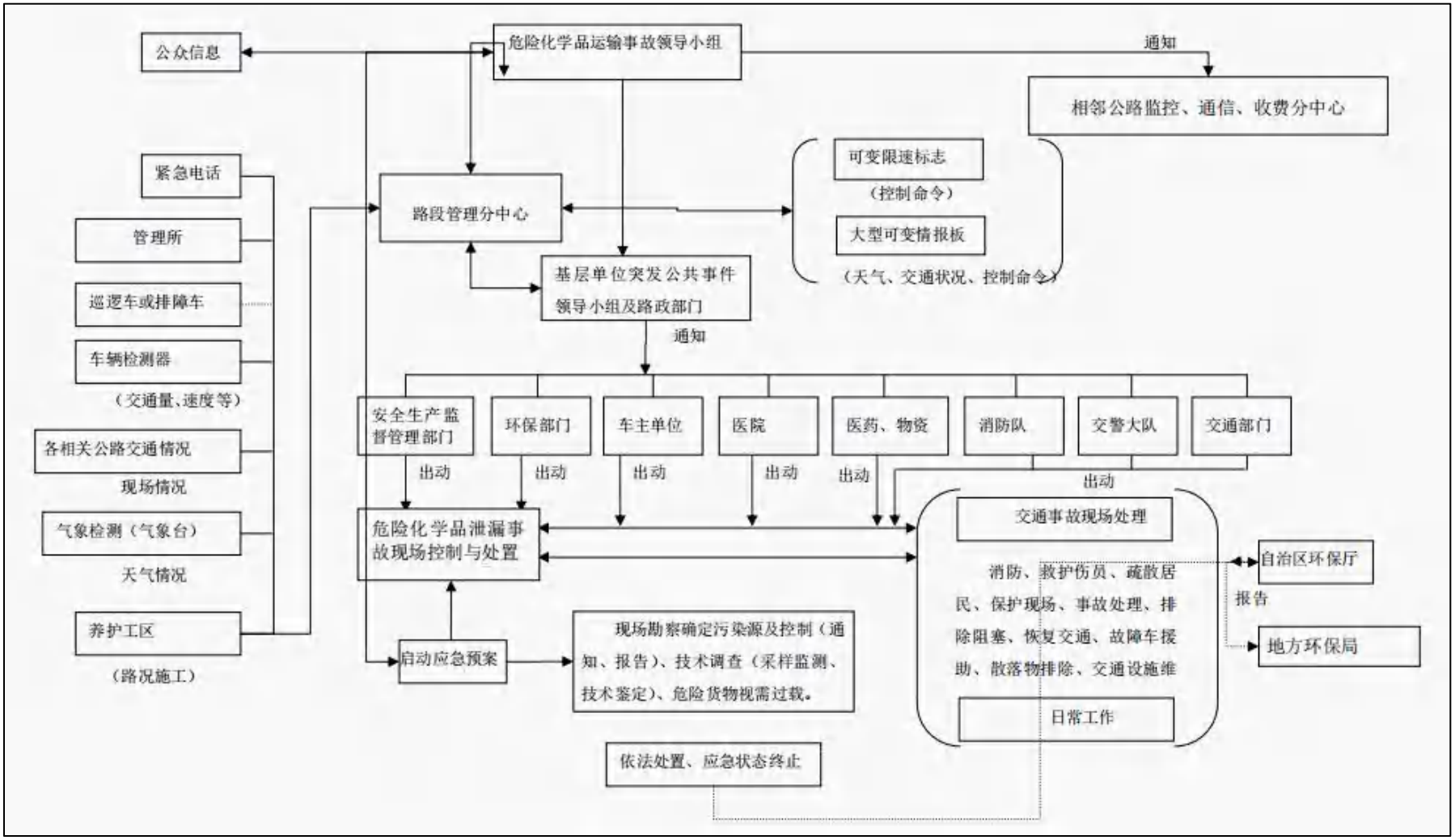


图 5.7-1　G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程突发性环境污染事故控制指挥系统

6 生态环境保护措施及可行性论证

6.1 工程设计环保要求

6.1.1 生态环境保护措施

（1）对路线方案进行深化、细致研究，在多方案论证、比选的基础上，技术指标运用力求平衡、不片面追求高指标，注重平、纵组合设计，避免不良线形组合，减少对环境破坏。

（2）工程主体设计方案下阶段需进一步避让贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园的穿越长度和地表占地。并按照《国家级自然公园管理办法（试行）》的要求办理工程临时和永久占地涉及贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园的选址。

（3）构造物的布设与自然景观及周围环境相协调，减少占地、拆迁。尽量保持原有排灌系统的整体性。做好土石方的纵向调运，加强弃土设计，减少临时占地与借土占地。建立系统的排水设施，不得将路基路面、桥面污水排放到周边水体中，不造成污染。精心设计，使公路工程与自然环境融为一体，让公路的各种构造物同周围环境相协调并成为新的人文景观。

（4）施工组织设计中明确对取弃土场和施工便道等施工期临时工程设施占地上植被发育良好地段的表层土的剥离，并妥善保存，施工结束后用于生态恢复。

（5）本项目穿越贾登峪国家森林公园规划区，对景观质量有一定影响。建议下阶段设计中加强与上述森林公园管理部门的协调，做好景观设计工作。注重本项目路线及附属设施与景区的景观协调性，减少人为痕迹，尽量用本土物种进行植被恢复。

（6）项目开工前，建设单位应按照森林公园和地质公园主管部门要求办理征占用林地相关手续，预留森林防火、病虫害防护通道。

（7）合理安排工程实施进度和施工工序，减少施工中对地表的扰动、植被的破坏、施工的扬尘，注重施工过程中的临时性水土保持设施的设计，尽可能避免由于施工不当而造成新的水土流失。

6.1.2 噪声与环境空气污染防治措施

（1）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）结合拟建项目沿线地形地貌、植被分布等情况，预制厂、拌和站等选址设置在远离居民区并距其下风向 500m 以外。加强施工期洒水要求，避免扬尘造成的环境空气影响。

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，在跨越禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河的桥梁两侧设置桥面径流收集系统，在桥头设置应急事故池，通过径流收集管道将桥面径流引入应急事故池，并在重要水体路段设置“重要水体，谨慎驾驶”警示标志。

（2）养护工区设置一体化污水处理设备和蓄水池，污水经生活污水处理后冬储夏灌，回用于站区内绿化，不外排。

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）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。

（2）严格控制路基、桥梁开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

（3）施工期施工场站用地尽量选择在公路征地范围内（如养护工区、停车区等）。

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，施工结束后用于生态恢复。

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植被的不良影响。

（1）加强施工人员的管理，在项目施工前做好施工人员的宣传教育工作，严格控制施工用地，严禁施工人员乱砍滥伐。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。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。

（2）开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占乔木林和灌丛，又方便施工的目的。严禁临时施工场地、堆土场以及弃渣场占用新疆落叶松林。

（3）施工期对于公路占压的草地、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植被的不良影响。

（5）加强对沿线新疆落叶松的保护，严禁工程随坡弃渣或边挖边弃的野蛮施工行为。贾登峪国家森林公园施工过程中需重点加强监管，渣统运至附近的弃渣场内集中堆放，严禁将隧道弃方随坡堆倒。

（6）工程施工过程中，要严格按设计规定的弃渣场进行取弃土作业；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围植被。

（7）公路穿越林地路段，各施工单位应加强防火知识教育，防止人为原因导致森林火灾的发生。

（8）尽量少占或不占用新疆落叶松林的面积，最大限度保护本区域的新疆落叶松林等原生植被。加强征地规划范围内的土地资源的管理与保护，合理规划布局，严禁计划外占地，严禁不合理堆放。

（9）对于沿线施工占地区以及弃渣场、堆土场施工场地以及施工便道占地区内的表土应在开工前进行剥离并集中堆放，后期用于沿线施工迹地及边坡的回填表土加以利用。

（10）公路施工前预先将路段内草地、林地等土质较好的表层土剥离表土，剥离表土层厚度为 20cm，主体工程区剥离表土集中堆放于项目沿线附近立交区或交通工程设施区等永久占地范围内，并采用防尘网苫盖，后期用于主体工程绿化培植土。

（11）施工便道、施工生产生活区等施工临建工程按设计要求布设，严禁随意设置。

（12）实际调查中，评价范围内发现国家二级重点保护野生植物 7 种：额河杨（*Populus × berolinensis var. Jrtyschensis*）、甘草（*Glycyrrhiza uralensis*）、单花郁金香（*Tulipa uniflora*）、新疆火烧兰（*Epipactis palustris*）、手参（*Gymnadenia conopsea*）、红景天（*Rhodiola rosea*）、四裂红景天（*Rhodiola quadrifida*）；新疆维吾尔自治区I级重点保护植物 9 种：新疆落叶松（*Larix sibirica*）、新疆五针松（*Pinus sibirica*）、叉子圆柏（*Juniperus sabina*）、块根芍药（*Paeonia intermedia*）、岩高兰（*Empetrum nigrum*）、鹿草（*Rhaponticum carthamoides*）、新疆百合（*Lilium martagon var. Pilosiusculum*）、紫斑掌裂兰（*Dactylorhiza fuchsii*）、裂唇虎舌兰（*Epipogium aphyllum*）；新疆维吾尔自治区II级重点保护植物 12 种：木贼麻黄（*Ephedra equisetina*）、西伯利亚刺柏（*Juniperus communis var. Saxatilis*）、新疆方枝柏（*Juniperus pseudosabina*）、西伯利亚花楸（*Sorbus sibirica*）、黑果越橘（*Vaccinium myrtillus*）、笃斯越橘（*Vaccinium uliginosum*）、掌裂兰（*Dactylorhiza hatagirea*）、阴生掌裂兰（*Dactylorhiza umbrosa*）、绶草（*Spiranthes sinensis*）、凹舌兰（*Dactylorhiza viridis*）、小斑叶兰（*Goodyera repens*）、珊瑚兰（*Corallorhiza trifida*）。施工前要和当地林业部门对路线占地范围内的保护植物进一步进行调查，对工程占用的保护植物，需进行移栽保护。对于评价区分布的这些重要植物，应做好以下保护措施：

1）优化工程设计，临时占地选址避让植被现状较好区域。在后期的建设中若发现有调查遗漏的保护植物，应优先采取避让措施，若无法避让，则须在当地林业部门指导下移栽至周边不受影响区域进行迁地保护。

2）加强施工队伍关于保护植物知识的普及和宣传教育，挂牌标记，明确告示：对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律法规的宣传教育；在人员活动较多和较集中的区域，如工棚附近，粘贴和设置自然保护方面的警示牌及常见保护植物的介绍及照片，提醒施工人员依法维护生态环境；由此预防不该发生的破坏生态环境和破坏生物多样性的事件发生。

3）对于保护植物，施工前应当对工程影响范围内的保护植物逐一清查登记，并在当地林业部门的指导下对其就近移栽保护。由于调查无法覆盖所有的占地区

域，不排除占地区域有重要植物的可能，如在施工过程中，发现占地范围内有重点保护野生植物，需及时上报主管部门，并采取移栽的方式予以保护。

4）预留保护植物专项迁地保护费用，用于保护植物的清查、就近移栽保护工作。

6.2.1.4 野生动物保护措施

（1）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。

（2）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。

（3）建议施工单位与林业部门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；施工中一旦发现野生保护动物，应立即通知当地林业部门。

（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。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。

（5）工程施工需保护两栖及水生动物的生境，施工期间尽可能地防止燃油泄漏和机械检修、冲洗等随意排放，生活垃圾、生产废水、生活污水禁止排入河流，桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河道。

（6）加强对施工人员的环境保护意识宣传，加强野生动物保护的宣传。同时，加强对施工人员的监督，禁止偷猎鸟类，禁止掏鸟蛋、端鸟窝、捡幼鸟的行为。当地林业主管部门，有权监管施工单位野生动物保护情况，按照国家野生动物保护法对偷猎者实施处罚。

（7）施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家级野生保护动物，在施工时严禁进行猎捕，严禁施工人员捕杀两栖和爬行类动物。

（8）在施工前对施工区及影响区的动物进行轰赶，减少施工过程中造成对

动物的伤害；根据野生动物活动规律，合理规划施工、爆破等时间，降低施工中噪音对动物的影响；对在施工中遇到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安或林草局的专业人员妥善处理；合理规划管理，避免工程中不必要的树木砍伐和生境开挖等破坏野生动物栖息环境的活动。

（9）为了加强沿线生态环境保护及实施力度，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。

（10）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 水生生态影响减缓措施

（1）桥梁施工选择在枯水期进行，减轻对水生生物的影响。桥梁钻孔施工时应设置钢围堰，设置防渗泥浆池，在泥浆池满后及时清运，防止泥浆外溢。

（2）优化施工方案，优化桥位设置，尽可能减少水体内设置桥墩数量。在施工时，应避免在河流附近堆放施工材料，运输建筑材料时要采取遮盖防尘等措施。桥梁施工前，应科学合理规划，加快施工进度，缩短水边施工时间，控制和减少污染物排放，尽量减少对水生环境的影响。同时，对于相隔较近的桥梁，在施工时间上进行合理安排，避免受影响河段的悬浮物浓度过高。

（3）防治水体污染。落实文明施工原则，不乱排施工废水。施工废水需经隔油池、沉淀池处理后，上清液回用，不外排。

（4）繁殖期避让措施。水下施工时间避免与鱼类的繁殖期重叠。若在鱼类繁殖期施工，将对鱼类的繁殖活动产生不利影响。因此应调整工程施工期和施工计划，建议每年水下施工和桥墩施工开始日期避开 3~9 月份，减少施工对鱼类繁殖活动的影响。

（5）合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员做好必要的生态环境保护宣传教育。

（6）施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，增强施工人员的环境保护意识，使其在施工中能自觉保护生态环境及珍稀水生物种，并遵守相关的生态保护规定；严禁在施工河段进行捕鱼或从事其他有碍生态环境保护的活动，一旦发现保

护水生生物种类，应及时进行保护。

（7）加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、增强环保意识，及时检查施工机械，防止跑冒滴漏油等现象。施工建筑垃圾、生活垃圾、粪便及其他废弃物按照施工方案堆放，避免直接丢入水体。

（8）桥梁施工和管理单位应该对职工加强安全意识教育，贯彻落实各项安全规章制度，定期检查安全设施，设置专门的安全机构。在施工现场配备足够的安全、应急装备，预防出现水生生物伤害、油污和化学原料泄漏事故。

6.2.1.6 对生态保护红线保护措施

（1）建设单位依据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》等相关法律法规办理占用生态保护红线的相关用地手续。

（2）在建设指挥部、环境监理单位中组建减少项目实施对阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线影响的专门管理机构，以职能部门的形式管理和协调生态保护红线段的保护工作。将施工期对生态保护红线影响的监测纳入工程环境监理计划中，并使其常态化，为生态保护红线段资源保护提供技术支撑。

（3）建议施工单位与林业部门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。

（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；同时禁止夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

（5）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。

（6）在穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，严格控制施工作业范围，加强路基清表作业控制，严禁跨越用地红线施工。

（7）生态保护红线路段施工前应进行表土剥离，在指定地点堆放，用于施工后期的生态恢复。生态保护红线内施工便道设置限行桩，严格划定施工范围和人员、车辆的行走路线，加强施工人员教育，避免对施工范围之外的生态保护红线区域的植被造成碾压和破坏。

（8）桥梁施工选择在枯水期进行，减少对水生生物的影响，施工时对水生

生物进行适当驱赶，禁止捕杀水生生物。施工期间加强施工人员培训，不允许发生野生动物追捕、捕猎，影响野生动物觅食繁衍。

（9）机械设备及运输车辆的维修保养尽量集中维修点进行以方便油污水收集，不能集中处理，油污外露用固态吸油材料吸收混合料后封存交由具有危废处置资质的单位收运处置。

（10）施工期间，严格落实本报告提出的污水、扬尘、固废等污染治理措施，避免对沿线环境造成污染。

（11）生态红线内的临时堆土场严格按照设计面积进行堆存，为防止施工期间临时堆土四处散溢，引起水土流失，在堆土场周边采取袋装土拦挡措施，并加盖篷布覆盖。

（12）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需集中收集并合理处置，禁止向河流排放污水及弃渣。

（13）生态保护红线段环境空气保护，采用先进的施工工艺，采用“分层分段开挖+随挖随运随填”工艺；石方开挖优先用液压破碎锤或预裂爆破，替代传统爆破（粉尘量减少 70%）；水稳层、沥青混合料采用集中厂拌，现场仅摊铺碾压，杜绝现场搅拌扬尘。作业区每 2 小时洒水 1 次，施工便道每 4 小时洒水 1 次，土方堆存、临时裸土采用防尘网覆盖，运输车辆出场前经洗车台高压冲洗；易扬尘物料采用“密闭车厢+篷布全覆盖”运输，严禁超载撒漏。

6.2.1.7 对贾登峪国家森林公园保护措施

（1）植被保护措施

1）严禁越界施工，施工便道边设置限行桩，严禁车辆下道行驶，施工期间严禁人员、车辆进入核心景观区。

2）施工单位优先选用列入《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》施工设备，噪声较大的机械配置隔声罩。用微差爆破技术，控制隧道钻爆作业的单次药量，减少对新疆落叶松根系及动物栖息地的震动破坏。

3）因项目施工占用的草地、林地均应在施工前采取表土剥离，妥善保存，施工结束后及时对施工便道、施工场地以及表土临时堆场等临时工程的生态恢复。

4）施工单位配合林业和草原部门对保护植物采取移栽、原地保护等措施。

5）对临时便道等裸露地表定期洒水抑尘，覆盖防尘网或植草格，防止扬尘扩散影响植被生长。

6）施工结束后，及时对临时占地采取生态修复措施，采取“宜林则林、宜草则草”植被恢复方案，恢复后的植被覆盖度不低于周边相同土地植被覆盖度（与周边地貌相协调）。

（2）野生动物保护措施

1）施工期委托专业监测机构开展雪豹、棕熊、驼鹿、马鹿等大型野生保护动物的监测。一旦发现雪豹、棕熊等保护动物，采取驱离措施，避免伤害雪豹、棕熊等保护动物。

2）加强对施工人员的教育和管理，增强施工人员对野生动物的保护意识，严禁猎捕各种野生动物。尽量减少施工对野生动物栖息地的破坏，极力保留项目区内的植被，条件允许时边施工边进行植被快速恢复，缩短施工裸露面。加强水土保持措施，促进占地区植物群落的恢复，为野生动物提供良好的栖息、活动环境。

3）优化施工路线，避免车辆惊扰栖息的动物。抓紧施工进度，尽量缩短工程施工作业时间，严格限制高噪音、强振动设备和大功率远光灯的使用。高噪音施工作业，避开野生动物的繁殖季节和活动旺季，确实不能避免，应注意观察监测，采取措施降低影响。

4）为减少工程施工噪声的惊扰，应做好施工方式和时间安排，力求避免在晨昏和正午施工。同时夜间施工对鸟类影响较大，应特别重视夜间施工噪声管理，尽量避免强光灯直射。

5）施工单位优先选用列入《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》施工设备，噪声较大的机械配置隔声罩。用微差爆破技术，控制隧道钻爆作业的单次药量，减少对动物栖息地的震动破坏。

6严禁社会人员或车辆超越施工边界进入森林公园，杜绝在公园范围内捕鸟、狩猎、捕鱼、投毒等破坏野生动物的行为。

7）施工结束后，及时清理桥梁下部建筑垃圾，采取土地平整、播撒草籽等生态修复措施。

（3）施工管理措施

1）施工单位进入施工区域之前必须对施工人员进行培训教育，加强对施工人员生态保护的宣传教育，通过制度化严禁施工人员非法砍伐植被、捕猎野生动物；

2）施工人员必须严格按照指定的路线、区域行走、活动、施工；

3）在施工过程中施工人员应自觉维护周围的生态环境，不得擅自破坏植被，干扰野生动物，污染环境。

4）施工过程中严格管理人员行为，严禁破坏林木及生态环境，施工人员禁止以下行为：擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物；非法猎捕、杀害野生动物；刻划、污损树木、岩石和文物古迹及葬坟；损毁或者擅自移动园内设施；未经处理直接排放生活污水和超标准的废水、废气，乱倒垃圾、废渣、废物及其他污染物；在非指定的吸烟区吸烟和在非指定区域野外用火、焚烧香蜡纸烛、燃放烟花爆竹。

（4）隧道涌水与水资源管理

施工期间隧道洞口及时进行挡护，防止水土流失。隧道内各工点设置废水处理设施，对隧道施工废水进行集中收集处理。对项目沿线隧道施行“清污分流”，施工废水与隧道涌水清污分流，分类收集：隧道施工废水经隧道口污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准回用于施工场地、施工便道洒水降尘，不外排；贾登峪国家森林公园内地表水质为 II 类水体，涌水经处理后达到受纳水质标准，优先回用于施工，剩余部分外排，并在出水口位置安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测。

（5）生态监测

在施工期和运行初期开展生物多样性以及重点保护对象全方位监测，植被监测在占用段项目区四周 500m 范围内，在贾登峪森林公园新建生态监测点，采用遥感和植被样方调查方法，进行植物资源生长状况区系组成及特点的调查。

落实野生动物监测措施，在桥梁下部、隧道洞口及周边开展野生动物样线调查，有条件架设红外相机进行监测。

（6）生态补偿措施

根据国家有关环境和资源保护的法规，遵照“谁破坏、谁补偿”的原则，对项

目直接、间接影响区域进行一定的资金补偿，主要针对永久性占地造成的植被损失进行补偿，同时针对临时用地进行原址原貌恢复工作。

（7）与森林公园管理处联动

1）施工期生态保护培训教育，邀请森林公园管理人员开展生态保护教育。

2）施工期环境监理同时向森林公园管理处报送，森林公园作为监测计划执行情况的监督机构之一。

3）项目施工期间，开展野生动物监测，将监测报告向森林公园管理处报送，加强与森林公园管理处联系，野生动物需要救助时能够及时响应。

4）积极配合森林公园管理处，响应管理部门提出的意见和建议。

6.2.1.8 对新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园保护措施

（1）施工期污染控制

1）对施工区域裸露地表定期洒水抑尘，覆盖防尘网或铺设植草格，减少扬尘扩散的影响。运输车辆加盖篷布，限制车速，避免沿途扬尘污染。

2）采用低噪音施工设备，限制高噪音作业时段。对重型机械作业进行振动监测，确保施工振动未对地质结构及周边植被造成破坏。

（2）生态保护与恢复

在施工期严格控制施工作业的范围，禁止机械和人员进入非施工区域。地质公园范围内不得设置施工营地、弃渣场等临时工程，施工中要注意保护地面植被，尽量减少施工区占地面积。

（3）地质景观保护

施工前对地质公园内脆弱岩层进行标识，避免机械作业对其造成破坏。

（4）环境管理机制

1）对施工人员进行地质公园生态保护专项培训，明确禁止行为（如攀爬岩壁、破坏植被、丢弃垃圾）。

2）委托环境监理机构全程监督施工活动，定期提交环境监理报告。

3）施工材料、设备严格限定在划定区域内，完工后彻底清理场地，确保无遗留污染物。

6.2.1.8 对古树名木保护措施

（1）线位优先避让。设计阶段优化平纵面，最大限度调整路基边线，优先

避让古树名木，无法避让、不具备移栽条件的古树，编制《古树名木专项保护方案》，报林业主管部门审批后方可施工。

（2）树冠投影范围内禁止机械开挖、堆载；树冠投影范围外 3m 设置硬质隔离围挡，划定禁工区并设置保护牌；

（3）邻近古树开挖全部采用人工轻挖，根系不得截断；

（4）施工管控要求。古树周边禁止爆破作业，采用机械破碎替代；施工车辆限速 5km/h，禁止怠速长时间停留。

（5）移植前 9～10 月开展第 1 次断根，2～3 月开展第 2 次断根。土球直径按胸径 6～8 倍控制，高度为直径的 2/3～4/5，留底直径为直径的 1/3 或高径比 0.4，四壁修成中部微凸状。采用机械与人工结合方式挖掘，三层包装法包扎，“兜底法”起吊，专用平板车运输，定植后四角钢管架支撑固定，土球顶面略高于地面 5～10cm。

（6）养护期 5 年，分重点养护期（第 1 年）、巩固养护期（第 2～3 年）、常规养护期（第 4～5 年）三个阶段实施。第 1 年每日巡查，第 2～3 年每周巡查 2 次，第 4～5 年每周巡查 1 次。针对 19 株衰弱株实施树干注射营养液、差异化施肥和延长防寒年限等复壮措施。建立“一树一档”养护档案，养护期满验收合格后移交属地管护单位。

6.2.1.10 临时工程防治及恢复措施

本项目临时占地主要包括施工便道和施工生产生活区，根据《公路工程施工环境保护技术规范》）JTG3602-2025），临时工程建设应遵循以人为本、永临结合、经济环保理念，在满足国家、行业和地方标准的前提下，严格控制占地面积，做到布局合理、功能齐全、资源节约集约，避免重复设置，降低对环境的不良影响。各类临时占地在施工过程中应遵守以下措施：

（1）合理规划使用临时占地，减少临时占地对生态环境的影响，各类施工应严格控制在设计范围内，不可随意乱开便道，采取限行桩等方式在施工时要严格控制施工范围。

（2）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，禁止随意超标占地。划定施工红线，尽量减少对植被的破坏，施工结束后对所有施工迹地进行拆除、清理、平整。

（3）施工生活区应发挥集约化施工的优势，充分利用场地自然条件，实现功能分区集中设置。办公、生活区与施工作业区应采取相应的隔离措施，隔离用围挡、围墙等宜采用可重复利用的材料、标准化构件，主要道路应做硬化处理，临时建筑附近宜绿化。

（4）对施工生产生活区扰动范围的施工迹地进行平整，边角地或施工机械无法施工的区域采用人工平整。

（5）施工过程中采取苫盖、截排水、边坡挡土袋挡护、洒水降尘等防护措施。

（6）施工便道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。严格控制施工便道的宽度。完善路基边坡和护坡道的防护设计，减少水土流失对路基的影响。施工后期对施工场地进行适当平整，保持一定粗糙度，以利于植被恢复。

（7）严格按设计要求，在指定地点堆放工程弃渣，严禁随意弃土。

6.2.1.11 施工期水土保持措施

（1）路基工程防治区工程措施为边沟、排水沟、急流槽、截水沟、平台截水沟、防渗沟、路面排水槽、集水池、导流坝。桥梁工程防治区主要措施为桥梁泄水管、排水管、集水池、土地平整。

（2）施工过程中采取苫盖、截排水、边坡挡土袋挡护、洒水降尘等防护措施；工程结束后，弃土场采取放缓边坡、平整压实边坡，外围不得堆存未利用的土石方、砂石料；合理规划使用临时占地，减少临时占地对生态环境的影响。

（3）施工生产生活区施工期间对场地洒水降尘，及时清理施工垃圾，破除场地硬化面，做好安全文明施工工作。

（4）施工前，临时占地边界布设彩条旗围挡控制扰动范围，施工期间，对主要施工作业区在干旱及大风季节进行洒水降尘；施工结束后，拆除施工生产生活区硬化面，对拆除迹地进行土地平整，进行全面洒水一次，促进扰动区域地表固结。

（5）施工期间应划定施工活动范围。施工期间交通组织应提前制定周密的管理措施，严格控制和管理运输车辆及重型机械的运行范围，由专人负责，以防破坏土壤和植被，引发水土流失。严禁在大风、大雨天气下施工。在便道出入口，

竖立保护植被的警示牌，以提醒施工作业人员。严禁施工材料乱堆乱放，划定适宜的堆料场和弃方堆放场所，以防对植物破坏范围的扩大。

（6）做好水土流失的预防工作，加强水土保护法制宣传，认真贯彻“谁造成水土流失，谁负责投资治理，谁造成新的危害，谁负责赔偿”和“治理与生产建设相结合”的原则。有关部门应积极主动，加强水土保持执法管理，将其纳入依法办事的轨道上来，对施工人员进行培训和教育，自觉保持水土，保护植被。料场进行施工后的恢复设计，防止开挖后料场和料场周围由于施工所造成的土壤裸露而形成风蚀危害。

6.2.2运营期生态环境保护措施

6.2.2.1 植被保护措施

（1）及时实施公路的绿化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活。公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。

（2）公路建设项目属于条带状破坏，由施工占地造成的破坏将是植被的严重退化和水土流失，因此，公路建设项目沿线植被恢复应以自然恢复为主，人工恢复为辅，人工恢复的目的是防止生物入侵，并加快局部破坏区域的恢复时间和工程，因此，绿化应尽量选择乡土树种，避免生物入侵，并控制植被密度，确保植被存活并保持良好的水土防护能力。

（3）尽量采用当地植物种类，以乔-灌-草结合、常绿与落叶相结合、针叶与阔叶相结合、观赏与经济植物相结合的方式，多物种、多层次和多样化地进行植物配置。

6.2.2.2 野生动物保护措施

（1）沿线设置“保护野生动物”标志牌 6 处，共设置 12 块警示驾驶人员注意野生保护动物，防止汽车高速行驶撞伤上路野生动物。

（2）加强生态环境监测，监测植被的变化，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化。

（3）应做好植被恢复和管理，特别是对各新建的大桥桥下尽快尽好地做好植被恢复，桥墩也应采用当地植被进行垂直绿化，使之有利于动物适应新的生境。

6.2.2.3 生态保护红线环境保护措施

（1）建立长期的生态监测体系，对生态保护红线内的生物多样性进行定期监测。

（2）加强运营期产生的各类污染物的治理和防控，确保污染物达标排放，禁止将废水、固体废物排入生态保护红线区范围内。

（3）优化运营活动造成的生态破坏，减少生态保护红线内生态环境的干扰。

（4）加强对公众的生态保护教育，增强公众的生态保护意识和责任感。

6.2.2.4 对贾登峪国家森林公园保护措施

（1）建设项目森林公园范围内，距离森林公园边界约 1000m 处设置明确标志，如“贾登峪国家森林公园 1km”“禁鸣”，“严禁抛撒固体废物”等，通过森林公园的路段设立相关警示牌，降低车辆通过森林公园对鸟类的影响。禁止车辆在进入森林公园范围内鸣喇叭。

（2）每年的春季（3-5 月）和秋季（9-10 月）是候鸟的迁徙季节，应建立鸟类的警示措施，通过森林公园的监测站进行预警，以保证森林公园鸟类迁徙，防止往来车辆对鸟类的干扰和伤害。通过对项目沿线鸟类投食等行为，加大鸟类活动范围。

（3）公路通车后，应严格执行交通法规和提高司机素质，消除在好路上行车的麻痹思想，做到行车时注意力高度集中，并在项目旁设置交通标志，使来往车辆各行其道，形成良好的行车环境。并落实环境风险防范措施，制定应急预案。

（4）会同生态环境、公安等部门，加强对危险品运输管理，加强对危险品运输的管理，在森林公园区段建立醒目目标，提醒运输危险品的司机行车安全，同时在车辆上设置危险品标志，在危险品运输之前，对运输危险品的车辆、人员要进行资格审查，选择车况较好技术熟练的司机运输危险品。对突发性交通事故中化学危险品泄漏的应急措施进行预习演练，做好项目环境风险管理工作。

（5）要求工程施工期及运营初期委托森林公园管理部门进行生态系统监测，及时汇报给当地林业和草原局，建议使用贾登峪国家森林公园规划中生态监测点或新建生态监测点。

（6）加强对有关人员的管理，增强其环境保护意识，同时制定相应的环保规定，禁止一切打猎、乱采等破坏动植物资源的行为发生。禁止对森林公园野生动物资源盲目破坏，减少对野生动物的各种人为干扰，保证野生动物能够在各自

分区内满足生存的基本要求。要依法保护野生动植物资源，加强立法，强化执法，加大检查力度，对破坏野生动植物资源的违法犯罪活动依法严惩。

6.2.2.4 对新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园保护措施

（1）建设项目地质公园范围内，距离地质公园边界约 1000m 处设置明确标志，如“喀纳斯湖国家地质公园 1km”“严禁抛撒固体废物”等。

（2）公路通车后，应严格执行交通法规和提高司机素质，消除在好路上行车的麻痹思想，做到行车时注意力高度集中，并在项目旁设置交通标志，使来往车辆各行其道，形成良好的行车环境，并落实环境风险防范措施。

（3）每年开展地质遗迹专项监测，同时储备油品泄漏应急物资，制定应急预。

6.2.2.5 对古树名木保护措施

（1）每株古树外侧设置高度≥1.8m 封闭式金属防护护栏，护栏距树冠投影范围不小于 5m；护栏外侧设置古树科普警示牌、“禁止停车、禁止攀爬刻画”“请勿乱弃垃圾”警示标识，彻底阻断游客下边坡通道。

（2）交通违停专项管控古树分布路段设置禁停标志牌；旅游旺季运营单位常态化巡逻，及时劝离占道观景车辆。

6.3 噪声污染防治措施

6.3.1施工期噪声污染防治措施

（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，确定合理运输路程和时间。

（2）合理选择施工机械设备

施工单位应尽量选用低噪音、低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；施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而导致噪声增强现象的发生。

（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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），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《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的要求。

6.3.2 运营期噪声污染防治措施

（1）后期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建筑，防止交通噪声污染。

（2）日常养护路面，保证本项目的良好路况。

6.4 地表水水环境污染防治措施

6.4.1施工期地表水环境防治措施

6.4.1.1 沿线施工废水污染防治措施

（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）在运输过程中的防止洒漏条款，堆放场地不得设在水体岸边，以免被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置于棚库中存放，以减少雨水冲刷造成污染。

（4）预制场、水泥拌和站等应设置多级沉淀池，对设备、工具等清洗废水进行沉淀处理后回用，不外排。

（5）所有废水均禁止向沿线II类及以上水体排污。

（6）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生产量。机械、设备及运输车辆的维修保养应在附近乡镇的维修点进行，不应在施工场地或施工现场进行，以减少对土壤、水体的污染。

（7）对沿水体路段，在施工中应在施工区域和水体之间设置编织土带或修建拦渣墙对废渣进行有效拦挡，施工期还应重点关注沿河路段的施工，禁止向河道倾倒固体废物。

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，施工营地生活污水设置一体化污水处理设备处置，一体化污水处理设备采用 A^2O（多介质过滤器）工艺，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，处理规模为 $20m^3/d$。处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准后回用于项目区施工便道及施工区域洒水降尘，不外排。

6.4.1.3 施工场站生产废水防治措施

施工废水不得直接排入沿线河流。施工场地均采取全封闭的措施，将生产废水控制在场站区范围内，所有施工场地外围设置围挡，围挡内设隔离沟，场地内设置三级沉淀池，沉淀池容积为 $50m^3$，需兼具隔油沉淀池+过滤池+储水池。施工废水收集至隔油沉淀池，经酸碱中和沉淀、隔油处理后进入过滤池，经过滤处理后进入储水池循环利用。施工场地及污水处理设施做防渗处理，沉淀物定期清运处理，不进入外环境。

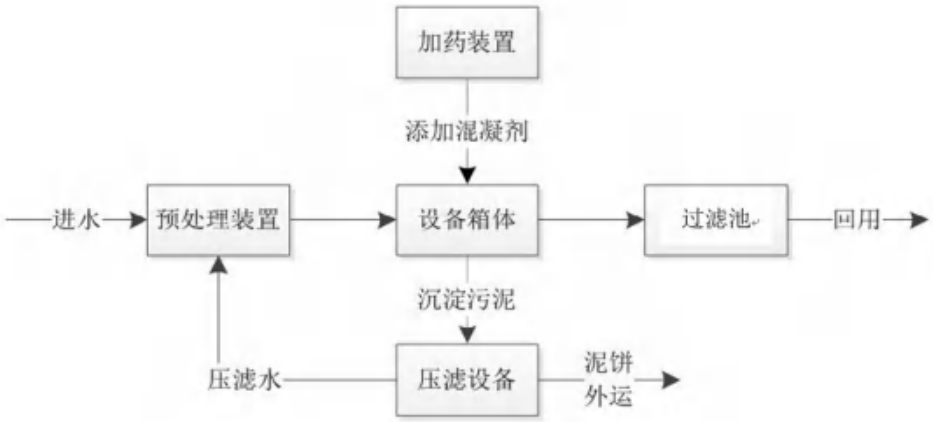


图 6.4-1　　施工废水一体化处理设施工艺流程图

6.4.1.4 含油污水防治措施

采用施工过程控制，清洁生产的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，暂存于危险废物贮存点，而后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，定时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）桥梁施工围堰应防水严密，不得渗漏；高度应高出施工期间可能出现的最高水位（包括浪高）0.5-0.7m，应有防护措施；应便于施工、维护及拆除，

材质不得对河道水质产生污染；平面尺寸应满足基础施工的需要。

（5）采用钢围堰、套箱等防护措施，防止施工过程中建筑材料、杂物、油污等落入水体。施工结束后，及时清理围堰内的废弃物，避免残留污染物对水体造成影响。

（6）丰禾桥、锦岭桥、清涧桥，均有涉水桥墩，桥梁施工时，应对施工产生的泥浆、废油等污染物采取集中收集、上岸处理的措施。其他不涉水桥梁基础及下部结构施工应结合施工工艺和环境特点，做好水土保持、植被保护，生态保护红线区内还应做好噪声及光污染控制。

（7）穿越禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河的基础及下部结构施工，应合理安排施工作业时间，并严格按环境影响评价要求做好保护措施。

（8）桩基础采用泥浆护壁成孔时，应靠近施工现场集中设置专用泥浆池，并采取导流沟、循环池、储浆池等排浆及储浆措施，及时清理沉淀的废渣，循环利用泥浆。泥浆池应合理选址，规范设置，满足容量要求。不得设置在河床、易受冲刷或对环境产生不利影响的位置。钻孔泥浆经脱水干化后，泥饼运至生态保护红线外弃渣场。

（9）沉桩施工宜优先选用静力压桩、钻孔埋设等对环境干扰小的工艺。当采用锤击沉桩、振动沉桩工艺时，应做好噪声和振动控制。涉水沉桩施工产生的污水应经过沉淀处理达标后排放。

（10）现浇桥梁上部结构混凝土的预压，宜选用水袋法、沙袋法或其他安全、环保的方法；预压的水、沙或其他材料宜回收综合利用。

（11）桥面现浇层施工产生的废物应及时清理，养生的土工布等材料应妥善保管，回收循环使用。

6.4.1.6 隧道施工废水处理措施

对项目沿线隧道施行“清污分流”，施工废水与隧道涌水清污分流，分类收集：隧道施工废水经隧道口污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准回用于施工场地、施工便道洒水降尘，不外排；隧道涌水经“清污分流”作为清净水处理后优先回用，剩余部分排放至邻近沟渠，若隧道口下游为 II 类及以上水体，涌水经深度处理后达到受纳水质标准，优先回

用于施工与林草地灌溉，不直接排入 II 类及以上水体，并在出水口位置安装水质连续在线监测系统进行跟踪监测。预留事故水存储场地应对突发水环境污染事件。

隧道施工废水及隧道涌水处理工艺如图 5.3-1/5.3-2，隧道施工废水及隧道涌水处理要求见表 5.3-3。项目共设特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座，特长、长隧道采用双向掘进，故项目拟设隧道废水处理站、隧道涌水处理站各 18 座；同时需对隧道涌水定期开展水质监测，特别是氟化物等区域特征因子，以保证隧道涌水经处理后达到区域水质标准，不外排。

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

本项目养护工区设置 A^2O+MBR 工艺一体化污水处理设施，生活污水经处理后水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后，其中约 40%回用养护工区冲厕，剩余中水用于养护工区内绿化、道路清扫，冬储夏灌不外排。

本项目运营期生活污水产量及措施见表 6.4-1。

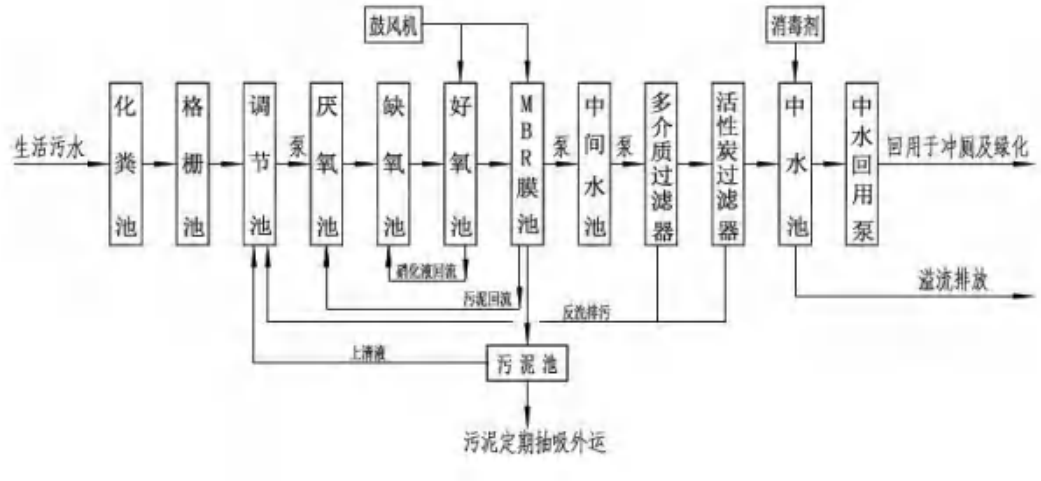


图6.4-2　污水处理工艺流程图

A2O 工艺：污水先后经过粗格栅→细格栅→沉砂池等设备去除污水中的固体悬浮物及沙粒完成一级污水处理，之后经过厌氧-缺氧-好氧处理工艺去除污水中的 COD、BOD、氮和磷等污染物，出水在二沉池沉淀完成二级污水处理，二沉池上清液先后经过砂滤池和紫外消毒。

MBR 膜池：膜组件（中空纤维/平板膜）截留污泥、悬浮物，过滤清水，污泥回流至厌氧池循环利用，浓泥定期排放。

表 6.4-1　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	养护工区（兼做应急救援站和禾木隧道管理所）	6.6	采用A^2O+MBR工艺一体化污水处理设备，处理能力10m^3/d，蓄水池容积500m^3
2	铁尔沙汗养护工区、隧道管理所及应急救援站	6.6	采用A^2O+MBR工艺一体化污水处理设备，处理能力10m^3/d，蓄水池容积500m^3
3	海流滩养护工区及应急救援站	6.6	采用A^2O+MBR工艺一体化污水处理设备，处理能力10m^3/d，蓄水池容积500m^3

在污水处理系统运行及管理中，为了使污水处理系统运行良好，达到净化水质的目的。因此，对公路沿线附属设施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。

（3）确保污水按要求收集至污水处理设施，禁止排放至河流。污水蓄水池设置水量控制警报，保证预留15%的余量，同时与当地污水处理厂签订污水处理协议，如果水量超过85%，采用吸污车将污水清运至当地污水处理厂。

6.4.2.2 敏感水体保护措施

本项目 18 桥梁分别跨越禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河，本次评价提出在跨河桥梁路段须设置防撞护栏，防止拉运危险物品货运车辆翻入水体中；跨越桥梁设置桥面径流收集系统和防渗应急事故池，桥梁两端设置警示牌，详细保护措施详见 6.8 风险防范措施。

6.5 地下水环境污染防治措施

6.5.1施工期地下水环境防治措施

（1）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。

（2）本项目采取分区防渗措施。危险废物贮存点区域为重点防渗区，污水处理设施为一般防渗区，临时场站、办公生活区域为简单防渗区，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 7 地下水污染防渗分区防渗技术要求，做好相关措施。

（3）钻井全过程采用套筒固封井身，避免井筒内污染物进入地下水环境。井身结构采用止水套管分层止水工艺，隔离不同含水层，防止浅层污染水渗入深层地下水，井口设置密封井台和防雨设施，避免地表径流汇入。井口周边地面采用混凝土硬化，铺设防渗膜，防止油污、化学品渗漏污染地下水。

6.5.2运营期地下水环境防治措施

公路沿线附属设施的污水处理设施根据需要采取必要防渗措施，污水处理设施区域为一般防渗区，防渗性能为等效黏土层 Mb≧1.5M，渗透系数（K）≦1.0×10^{-7}cm/s，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）结合本项目沿线地形地貌、植被分布等情况，预制厂、拌和站等选址设置在远离居民区并距其下风向 500m 以外。

2）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。

3）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。

4）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。

5）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，拌和站、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。

6）每个标段至少配置 1 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。

7）施工形成的裸露地表应及时苫盖、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；对于不慎撒落的废渣、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）物料运输时必须减速慢行加盖篷布，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥运输采用水泥槽罐车，避免洒落引起二次扬尘。

（3）材料堆场防尘措施

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）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。

4）施工工地内的散装物料、渣土和建筑垃圾应当苫盖，不得在施工工地外堆放。

（4）拌合站、水稳站防尘措施

1）拌合站、水稳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，处理后经不低于 15m 高排气筒排放，颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）表 1 中大气污染物有组织排放限值，降低粉尘污染。

2）拌合站应定时清扫、洒水。

3）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。

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）其他施工防尘措施

1）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。

2）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，对沥青拌合站采取以下措施：

（1）选用先进的设备，沥青加热和骨料加热系统推荐采用电等清洁能源，不得使用煤等燃料。

（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 200m^3/min

的引风机收集烟气。

（4）施工场站根据生产沥青规模设置相应容量的加热系统，包括骨料烘干加热系统和沥青加热系统，类比 G218 那巴公路沥青拌和站锅炉，推荐本项目设置 100 万大卡锅炉。拌合设备烟气收集管道下游设置烟气净化装置（“冷凝+电捕集+活性炭吸附”）净化烟气，经净化的烟气由不低于 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，沥青混凝土拌和站废气经环保设备处理后沥青烟和苯并[a]芘满足《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和站防尘要求。

6.6.1.3 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。

6.6.1.4 碳排放及温室气体管控要求

（1）使用节能减排的新技术、新工艺，减少现场作业时间和能源消耗，降低碳排放。

（2）优先选用电动、混合动力等清洁能源施工机械，使用国家环保排放标准的低排放燃油机械，定期对施工机械维护保养，提高能源利用效率。

（3）合理安排施工顺序和进度，避免施工过程中的浪费和重复作业，减少不必要的能源消耗和碳排放。

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。按照碳达峰碳中和战略的要求及《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》（交规划发〔2020〕75 号）。

（2）养护工区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 2.0mg/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）加强道路养护，保证车辆正常通行，减少废气排放。

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）施工期弃方全部拉运至 5 处弃渣场处理。

（2）施工期间不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。施工过程中产生的建筑垃圾优先综合利用，不能利用的可送往指定建筑垃圾填埋场处理。

（3）施工期生活垃圾统一弃至垃圾临时堆放点，定期就近清运至布尔津县海流滩垃圾填埋场，加强生活垃圾的收集、清运，设立垃圾清运台账，并与布尔津县海流滩垃圾填埋场签订垃圾处理协议。

（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）对车辆机修产生的废机油、废油桶，场站隔油油污等危险废物的处置，按照危险废物储存管理规定进行封存，暂时存放于危险废物贮存点，本项目设置面积 6m^2 危险废物贮存点一座，地面做防渗处理，危废分类暂存后均委托有资质的单位处理。

（6）危险废物贮存点按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设。严格参照《危险化学品安全管理条例》（国务院第 344 号令）要求，做好危险化学品的贮存、使用，防止火灾风险事故的发生

（7）表土按要求堆放至表土暂存堆放场，并做好苫盖及水保措施，禁止随意堆放。

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）本项目沿线养护工区、停车区、观景平台均设置垃圾桶，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，加强生活垃圾的收集、清运，设立垃圾清运台账，并与当地垃圾填埋场签订垃圾处理协议。

（3）强化项目沿线的固体废弃物污染治理的监督工作，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

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），结合《交通运输部办公厅生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227 号）中加强水环境保护及风险防范要求：跨越 II 类及以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，要按照依法批复的环境影响评价文件要求，采取设置桥（路）面径流水收集系统等环境风险防范措施。要对发生污染事故后的桥面径流等进行处理。本项目对跨越的I类、II 类水体桥梁提出了相应的管理及风险防范措施，对收集系统和收集池进行了优化，采取如下风险防范措施。

6.8.1工程措施

（1）跨越禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河梁设置防撞护栏、桥面径流收集系统及应急事故池。

（2）跨越塔禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河桥梁设置防抛网，防止游客向河流抛撒垃圾等污染物污染水质。

风险应急措施具体设置情况见下表 6.8-1~6.8-2。

（4）公路全线设置 14 块“重要水体，谨慎驾驶”警示牌。

根据《公路排水设计规范》（JTGD33-2012），本项目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0.85；

F——汇水面积，km^2。

$q_{p,t}=c_p c_t q_{5,10}$

式中：路面表面排水（P=5年，t=5min）；

$c_{p=}$重现期转化系数，取1.0

$c_{t=}$降雨历时转换系数，取1.1，阿勒泰地区查表得t=5min时为1.1

$q_{5,10=}$新疆非干旱区均值取2.8mm/min

经计算$q_{p,t}$=1.98mm/min

本项目位于阿勒泰地区，根据《公路排水设计规范》（JTGD33-2012）暴雨强度公式，事故池考虑20min内径流量。

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 $20m^3$。消防用水根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）一般消防用水强度 20L/s，事故消防用水量一般历时 20min，消防水取值 $24m^3$。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。参考《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T50483-2019）中事故工况水污染防控应急事故池容积应根据事故物料泄漏量、消防废水量、进入应急事故水池的降雨量等因素确定，因此应急事故池的容积计算公式如下：

$V_{应急池}=V_{消防水}+V_{危化品}+Q_{径流量}$

式中：$V_{应急池}$——应急收集池容积，m^3；

$V_{消防水}$——消防水量，m^3；

$V_{危化品}$——危化品泄漏量；

$Q_{径流量}$——路面径流量。

在跨越禾木河、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、克依克拜河桥梁两端设置应急事故池，桥梁两侧和底部设置 PVC 管桥面径

流收集管道，将桥面径流污水通过管道收集至应急事故池，应急事故池不得设置于河道内。

根据线路纵断面图在桥梁或路基较低一侧设置事故池。设置的事故应急池应进行防渗处理，四周采用铁丝网进行防护，防止行人、牲畜、野生动物及鸟类等落入应急池中。应急池应可容纳对应路段危险化学品运输车辆事故情况下的所有路（桥）面径流，且必须兼有沉淀、隔油等作用。一旦突发污染物泄漏事故，首先通过桥面纵向径流收集管和竖向收集管（或路面连续边沟）将初期雨水、冲洗废水、危化品排入应急事故池中，并切断沉淀池出口与河道的联系，启动应急预案，收集的危险化学品污水必须委托有资质的单位统一处理，禁止外排入沿线水体，从而有效降低事故危害。

表 6.8-1　本项目径流收集系统应急事故池容积计算结果

序号	中心桩号	河流名称或桥名	桥梁全长（m）	桥面宽（m）	汇水面积（$m^{2)}$	汇水面积（$km^{2)}$	Q	20min径流量	危化品最大泄漏量（m^3）	消防水量（m^3）	应急事故池计算总容积（m^3）	应急事故池措施	备注
1	K1+067.0	丰禾桥	577	22.5	12982.5	0.01	0.36	437.15	20	24	481.14674	设置总容积不小于482m^3应急事故池	上跨吉克普林河
2	Z1K4+747.0	锦岭桥	568	11.25	6390	0.01	0.18	215.16	20	24	259.16408	设置总容积不小于260m3 应急事故池	上跨吉克普林河
	K4+804.0		568	11.25	6390	0.01	0.18	215.16	20	24	259.16408	设置总容积不小于260m3 应急事故池	上跨吉克普林河
3	K7+859.5	禾木特大桥	1072	11.25	12060	0.01	0.34	406.08	20	24	450.08432	设置总容积不小于451m^3应急事故池	上跨禾木河
	K7+897.5	禾木特大桥	1040	11.25	11700	0.01	0.33	393.96	20	24	437.9624	设置总容积不小于438m^3应急事故池	上跨禾木河
4	YK23+092.744	布尔津河特大桥	1759.5	10	17595	0.02	0.49	592.46	20	24	636.45884	设置总容积不小于637m^3应急事故池	布尔津河
	ZK23+095.00		1759.5	10	17595	0.02	0.49	592.46	20	24	636.45884	设置总容积不小于637m^3应急事故池	布尔津河
5	YK33+990.68	清涧桥（大桥）	124	10	1240	0.00	0.03	41.75	20	24	85.75328	设置总容积不小于86m^3应急事故池	布尔津河支流

序号	中心桩号	河流名称或桥名	桥梁全长（m）	桥面宽（m）	汇水面积（$m^{2)}$	汇水面积（$km^{2)}$	Q	20min径流量	危化品最大泄漏量（m^3）	消防水量（m^3）	应急事故池计算总容积（m^3）	应急事故池措施	备注
	ZK33+967.06		124	10	1240	0.00	0.03	41.75	20	24	85.75328	设置总容积不小于86m^3应急事故池	布尔津河支流比留提沟
6	K72+141.0	俄罗斯哈拉河中桥	97	10	970	0.00	0.03	32.66	20	24	76.66184	设置总容积不小于77m^3应急事故池	跨俄罗斯哈拉河
7	K72+951.0	海流滩河大桥	127	10	1270	0.00	0.04	42.76	20	24	86.76344	设置总容积不小于87m^3应急事故池	跨海流滩河
8	K81+446.0	也拉曼河支沟 1 号中桥	66	10	660	0.00	0.02	22.22	20	24	66.22352	设置总容积不小于67m^3应急事故池	也拉曼河支沟
9	K81+807.0	也拉曼河支沟 2 号中桥	66	10	660	0.00	0.02	22.22	20	24	66.22352	设置总容积不小于67m^3应急事故池	也拉曼河支沟
10	K83+030.0	也拉曼河支沟 3 号中桥	36	10	360	0.00	0.01	12.12	20	24	56.12192	设置总容积不小于57m^3应急事故池	也拉曼河支沟
11	K84+055.0	也拉曼河大桥	408	10	4080	0.00	0.11	137.38	20	24	181.38176	设置总容积不小于182m^3应急事故池	跨也拉曼河
12	K84+507.0	也拉曼河支沟 4 号大桥	168	10	1680	0.00	0.05	56.57	20	24	100.56896	设置总容积不小于101m^3应急事故池	也拉曼河支沟
13	K85+015.0	也拉曼河支沟 5 号大桥	157	10	1570	0.00	0.04	52.87	20	24	96.86504	设置总容积不小于97m^3应急事故池	也拉曼河支沟
14	K85+455.0	也拉曼河支沟 6 号大桥	527	10	5270	0.01	0.15	177.45	20	24	221.45144	设置总容积不小于222m^3应急事故池	也拉曼河支沟

序号	中心桩号	河流名称或桥名	桥梁全长（m）	桥面宽（m）	汇水面积（$m^{2)}$	汇水面积（$km^{2)}$	Q	20min径流量	危化品最大泄漏量（m^3）	消防水量（m^3）	应急事故池计算总容积（m^3）	应急事故池措施	备注
15	K86+115.0	也拉曼河支沟 7 号大桥	157	10	1570	0.00	0.04	52.87	20	24	96.86504	设置总容积不小于 97m^3 应急事故池	也拉曼河支沟
16	K87+085.0	萨热巴斯沟 1 号大桥	157	10	1570	0.00	0.04	52.87	20	24	96.86504	设置总容积不小于 97m^3 应急事故池	萨热巴斯沟
17	K87+873.0	萨热巴斯沟 2 号大桥	208	10	2080	0.00	0.06	70.04	20	24	114.03776	设置总容积不小于 115m^3 应急事故池	萨热巴斯沟
18	K88+137.0	萨热巴斯沟 3 号大桥	127	10	1270	0.00	0.04	42.76	20	24	86.76344	设置总容积不小于 87m^3 应急事故池	萨热巴斯沟
19	K88+610.0	萨热巴斯沟 4 号大桥	288	10	2880	0.00	0.08	96.98	20	24	140.97536	设置总容积不小于 141m^3 应急事故池	萨热巴斯沟
20	K90+040.0	萨亚勒铁热克大桥	248	10	2480	0.00	0.07	83.51	20	24	127.50656	设置总容积不小于 128m^3 应急事故池	萨热巴斯沟
21	K94+387.0	克依克拜河中桥	97	10	970	0.00	0.03	32.66	20	24	76.66184	设置总容积不小于 77m^3 应急事故池	跨克依克拜河
22	K95+428.0	阿拉哈达依中桥	36	10	360	0.00	0.01	12.12	20	24	56.12192	设置总容积不小于 57m^3 应急事故池	跨克依克拜河支流
23	K97+359.0	拜克吐木苏克中桥	66	10	660	0.00	0.02	22.22	20	24	66.22352	设置总容积不小于 67m^3 应急事故池	跨克依克拜河支流

表 6.8-2　本项目风险防范措施设置情况

序号	中心桩号	河流名称或桥名	桥梁全长（m）	防撞护栏（m）	防抛网（m）
1	K1+067.0	丰禾桥	577	1154	1154
2	Z1K4+747.0	锦岭桥	568	1136	1136
	K4+804.0		568	1136	1136
3	K7+859.5	禾木特大桥	1072	2144	2144
	K7+897.5	禾木特大桥	1040	2080	2080
4	YK23+092.744	布尔津河特大桥	1759.5	3519	3519
	ZK23+095.00		1759.5	3519	3519
5	YK33+990.68	清涧桥（大桥）	124	248	248
	ZK33+967.06		124	248	248
6	K72+141.0	俄罗斯哈拉河中桥	97	194	194
7	K72+951.0	海流滩河大桥	127	254	254
8	K81+446.0	也拉曼河支沟 1 号中桥	66	132	132
9	K81+807.0	也拉曼河支沟 2 号中桥	66	132	132
10	K83+030.0	也拉曼河支沟 3 号中桥	36	72	72
11	K84+055.0	也拉曼河大桥	408	816	816
12	K84+507.0	也拉曼河支沟 4 号大桥	168	336	336
13	K85+015.0	也拉曼河支沟 5 号大桥	157	314	314
14	K85+455.0	也拉曼河支沟 6 号大桥	527	1054	1054
15	K86+115.0	也拉曼河支沟 7 号大桥	157	314	314
16	K87+085.0	萨热巴斯沟 1 号大桥	157	314	314
17	K87+873.0	萨热巴斯沟 2 号大桥	208	416	416
18	K88+137.0	萨热巴斯沟 3 号大桥	127	254	254
19	K88+610.0	萨热巴斯沟 4 号大桥	288	576	576
20	K90+040.0	萨亚勒铁热克大桥	248	496	496
21	K94+387.0	克依克拜河中桥	97	194	194
22	K95+428.0	阿拉哈达依中桥	36	72	72
23	K97+359.0	拜克吐木苏克中桥	66	132	132

6.8.2管理措施

（1）运营管理部门应制定具体的突发环境事件应急预案，养护工区内存放必要的风险应急物资，制定应急联动机制，明确各主体响应和职责，若发生突发环境事件应急预案，立即启动预案，以便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，以防止公路散装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。

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竣工环境保护验收提供依据。

（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

新疆维吾尔自治区交通建设事务中心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、运营各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档，为项目竣工环境保护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新疆维吾尔自治区生态环境厅、阿勒泰地区生态环境局、阿勒泰地区生态环境局布尔津县分局、阿勒泰地区生态环境局哈巴河县分局共同执行，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运营期公司相关人员，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	中交公路规划设计院有限公司、新疆交通规划勘察设计研究院有限公司（总体单位）、中交第二公路勘察设计研究院有限公司、中交第一公路勘察设计研究院有限公司	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
		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	新疆维吾尔自治区交通建设事务中心	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
		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
	承包商	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
	环境监测、监理机构	本项目采取的环水保一体化管理，有专门环境监理、监测机构
营运期	新疆维吾尔自治区公路事业发展中心	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	●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	● 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，尤其是减少对林地的占用，适当避绕大型村庄等保护目标 ● 进一步优化项目避让阿尔泰山水源涵养与生物多样	设计单位 环评单位	建设单位

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
	性维护生态保护红线的路线方案 ● 路线方案避绕水源保护区 ● 穿越河流路段以桥梁形式跨越		
土壤侵蚀	● 公路绿化工程设计 ● 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	设计单位	建设单位
空气污染	● 拌和站、预制场、弃土场等选址尽量远离居民集中区，远离贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线、河流等区域，并考虑施工过程中所产生的扬尘等对周围环境的影响 ● 附属设施餐厅油烟净化设施设计	设计单位 环评单位	建设单位
征地拆迁安置	● 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	● 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	● 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	● 应急事故池的现浇筑混凝土砌筑设计，防渗土工布及厚砂砾垫层的设计，防渗边沟采的梯形断面，底部设置防渗土工布设计	设计单位 环评单位	建设单位
风险事故	● 禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河设置防撞护栏、桥面径流收集系统、应急事故池、防抛网、警示牌	设计单位 环评单位	建设单位
施工营地/施工便道	● 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
施工期			
空气污染	●拌和站、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	● 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	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
	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、弃土场、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； ● 施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对灌木林乱砍滥伐，禁止捕杀沿线野生动物。 ● 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。 ● 公路沿线设置“保护野生动物”标志牌 6 处，共设置	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
	12 块，具体设置桩号为 K3+500、K15+500、K28+500、K42+000、K58+000、K71+000。 ● 在贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园设置“XXX 国家公园 1km”“禁鸣”，“严禁抛撒固体废物”等警示牌。		
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	监理单位	建设单位
营运期			
空气污染	● 公路沿线附属设施采用电锅炉进行采暖 ● 附属设施厨房配备油烟净化设施	营运单位	营运单位
危化品运输	● 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；	营运单位 交警支队	营运单位
水质污染	● 沿线设施生活污水采用一体化污水处理设施，废水处理后夏灌冬储不外排； ● 加强养护工区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	● 生活垃圾集中收集、定期清理；		
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

监测内容	监测点位		监测项目	监测时间、频次	实施机构	监督机构
施工期						
环境空气	沥青混合料拌和厂水稳拌和站、水泥混凝土拌和站预制场	K1+560、K8+500、K11+000、K14+900、K20+070、K20+920、K24+622、K27+276、K39+700、K41+000、K22+000、K41+900、K44+300、K50+900、K51+600、K53+100、K64+000、K77+700、K97+950	TSP	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、阿勒泰地区生态环境局、阿勒泰地区生态环境局布尔津县分局、阿勒泰地区生态环境局哈巴河县分局
	沥青站	K11+000、K41+000、K50+900、K64+000	沥青烟	每季度 1 次，连续 1 小时		
声环境	施工场站场界四周	K1+560、K8+500、K11+000、K14+900、K20+070、K20+920、K24+622、K27+276、K39+700、K41+000、K22+000、K41+900、K44+300、K50+900、K51+600、K53+100、K64+000、K77+700、K97+950	等效连续 A 声级	每季度 1 次或随机抽点，每次 2 天		
	环境保护目标	K0+600-K0+650 禾木乡禾木村 1 号牧民点	等效连续 A 声级	每季度 1 次或随机抽点，每次 2 天		
		K1+220-K1+600 禾木乡禾木村 2 号牧民点				
		K5+710-K6+570 禾木乡禾木村 3 号牧民点				

监测内容	监测点位		监测项目	监测时间、频次	实施机构	监督机构
		K10+320-K10+370 禾木乡哈纳斯村 1 号牧民点				
		K10+840-K10+880 禾木乡哈纳斯村 2 号牧民点				
		K12+410-K12+500 禾木乡哈纳斯村 3 号牧民点				
		K16+300-K16+380 禾木乡哈纳斯村 4 号牧民点				
		K23+200-K23+270 窝依莫克乡 1 号牧民点				
		K68+700-K69+100 窝依莫克乡 2 号牧民点				
		K93+400-K93+480 萨尔塔木乡 1 号牧民点				
		K95+100-K95+200 萨尔塔木乡 2 号牧民点				
水环境	施工营地污水处理设施出水口	K1+560、K8+500、K11+000、K14+900、K20+070、K20+920、K24+622、K27+276、K39+700、K41+000、K22+000、K41+900、K44+300、K50+900、K51+600、K53+100、K64+000、K77+700、K97+950	pH、SS、石油类、氨氮、COD	每季度 1 次，连续 3 天		
	吉克普林河	桥梁上游 100m，桥梁下游 500m 处	pH、SS、石油类、氨氮、COD	每季度 1 次，连续 3 天		
	禾木河					
	布尔津河					
	俄罗斯哈拉河					
	海流滩河					
	也拉曼河支流					
	萨热巴斯沟					
	克依克拜河					
运营期						
水环境	吉克普林河	跨河桥梁，下游 200m 处	动植物油、COD、氨氮、BOD_5、SS	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、阿勒泰地区生态环境局、阿勒泰地区生
	禾木河					
	布尔津河					
	俄罗斯哈拉河					
	海流滩河					

监测内容	监测点位		监测项目	监测时间、频次	实施机构	监督机构
	也拉曼河支流					态环境局布尔津县分局、阿勒泰地区生态环境局哈巴河县分局
	萨热巴斯沟					
	克依克拜河					

表 7.3-2　本项目生态监测计划

监测内容	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，施工活动对重要物种的干扰影响	贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	施工期每年 1 次	有资质的环境监测机构	新疆维吾尔自治区生态环境厅、阿勒泰地区生态环境局、阿勒泰地区生态环境局布尔津县分局、阿勒泰地区生态环境局哈巴河县分局
运营期生态环境监测	监测生态敏感区的植物生长、动物分布及动态变化情况	贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线	运营初期（2028~2033）每年 6~9 月监测 1 次，运营中后期每 2 年监测 1 次		

7.3.3 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。

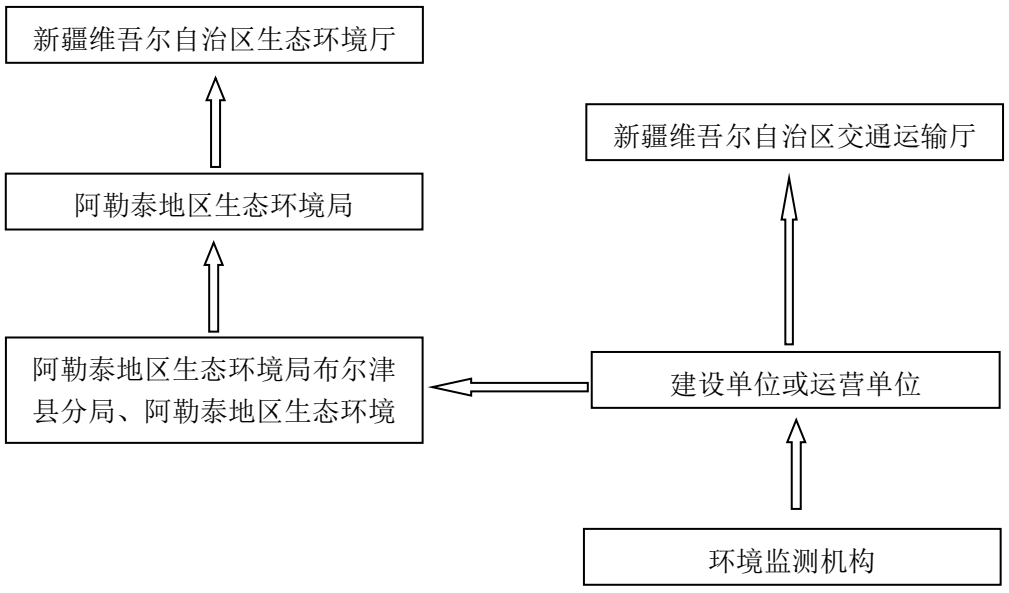


图 7.3-1　监测报告程序示意图

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）、《交通运输部办公厅 生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227 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和污染防治工作，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环境管理服务。

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，为做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。特别是穿越贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红

线。

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）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；其次要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。

（3）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。
	隧道工程	隧道弃渣是否合理处理，隧道涌水是否达标使用。
	弃土场	是否按选定的弃土场弃土；弃土场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；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，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；是否设置了保护野生动物警示牌。
	生态保护红线	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
声环境	全线	施工噪声是否符合相应的环境噪声标准；施工车辆经过保护目标时是否采取措施。
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	附属设施污水	养护工区等沿线设施污水和生活垃圾的处理和处置是否合理，废水处理后是否冬储夏灌。
	重要水体	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，建议建设单位在项目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	施工场站设置三级沉淀池，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 K1+067.0 丰禾桥、Z1K4+747.0/K4+804 锦岭桥、YK23+092.744/ZK23+095 清涧桥施工时设置专用泥浆池，并采取导流沟、循环池、储浆池等排浆及储浆措施，及时清理沉淀的废渣，循环利用泥浆。	建设单位、运营单位
			施工营地设置一体化污水设备，生活污水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用项目草地、荒漠的灌溉，不外排	
			隧道施工设置一体化污水处理设备处理隧道涌水与施工废水，《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用	
		运营期	沿线附属设施设置 3 座污水处理设备，生活污水经污水处理设备处理达到《公路服务区污水再生利用》（JT/T645.1-2016）表 2 中标准后，冬储夏灌，用于站区绿化	
2	大气	施工期	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。	

序号	内容		具体措施	责任主体
			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，拌和站、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	
			贾登峪森林公园、喀纳斯地质公园段拌和站全密闭，散装物料全覆盖，增加洒水频次	
			土方和散装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	
			拌和站、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	
			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	
			沥青拌合作业机械有良好的密封性和除尘装置，沥青混凝土拌和站废气经环保设备处理后沥青烟和苯并[a]芘满足《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	
		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 2.0mg/m^3、净化设施最低去除效率为 75%的基本要求	
			公路沿线附属设施采用电锅炉进行采暖	
3	噪声	施工期	施工单位应尽量选用低噪音、低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	
			高噪声机械在夜间（24:00-8:00）避免在自然保护区附近施工	
			施工场地、施工营地应设置在远离居民区的地方	
			加强施工期噪声监测	
		运营期	加强路面养护，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	
4	固体废物	施工期	施工期生活垃圾统一弃至垃圾临时堆放点，定期就近清运至当地垃圾填埋场，加强生活垃圾的收集、清运，设立垃圾清运台账，并与当地垃圾填埋场签订垃圾处理协议	
			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	
			弃土、弃渣应全部清运至弃渣场，禁止随处堆放	
		运营期	沿线养护工区、隧管站、停车区、观景平台设置垃圾箱，委托有关单位及时将生活垃圾清运	
			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	
5	生态环境	施工期	贾登峪森林公园与喀纳斯湖地质公园段：限制车速，设置保护警示牌；严禁越界施工，施工便道边设置限行桩；噪声较大的机械配置隔声罩。用微差爆破技术，控制隧道钻爆作业的单次药量，减少对新疆落叶松根系及动物栖息地的震动破坏；施工结束后，及时对临时占地采取生态修复措施，采取“宜林则林、	

序号	内容		具体措施	责任主体
			宜草则草”植被恢复方案，恢复后的植被覆盖度不低于周边相同土地植被覆盖度（与周边地貌相协调）；禁止社会人员或车辆超越施工边界进入公园，杜绝在公园范围内捕鸟、狩猎、捕鱼、投毒等破坏野生动物的行为；施工结束后，及时清理桥梁下部建筑垃圾，采取土地平整、播撒草籽等生态修复措施；	
			古树名木段：编制《古树名木专项保护方案》；树冠投影范围内禁止机械开挖、堆载；树冠投影范围外 3m 设置硬质隔离围挡，划定禁工区并设置保护牌；古树周边禁止爆破作业；施工车辆限速 5km/h。	
			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	
			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	
			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	
			对植被发育良好的取弃渣场、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，将表层土集中堆存，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。弃土场、施工生产生活区，应该注意做好表土存放工作，施工完毕场地平整后，用表土层覆盖，与原地貌一致	
			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	
			公路施工前预先将路段内草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	
			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	
			加强生态保护宣传教育工作，设置保护环境、保护野生动植物标识牌，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	
		运营期	贾登峪森林公园与喀纳斯湖地质公园段：设置“贾登峪森林公园”“喀纳斯湖地质公园”“禁停、禁鸣”“严禁抛撒垃圾”等警示牌	
			古树名木段：每株古树外侧设置高度≥1.8m 封闭式金属防护护栏，护栏距树冠投影范围不小于 5m；护栏外侧设置古树科普警示牌、“禁止停车、禁止攀爬刻画”“请勿乱弃垃圾”警示标识	
			加强生态环境监测，监测植被的变化，野生动物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化	
			公路沿线设置“保护野生动物”标志牌	
			加强运营期产生的各类污染物的治理和防控，确保污染物达标排放，禁止将废水、废渣排入生态保护红线区范围内	
6	环境风险	运营期	禾木河（乔木河）、布尔津河、吉克普林河、海流滩河、俄罗斯哈拉河、也拉曼河、萨热巴斯沟、克依克拜河设置防撞护栏、桥面径流收集系统、应急事故池、防抛网、警示牌	
			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与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

通过国民经济评价分析，本项目的内部收益率为 12.18%，大于社会折现率：敏感性分析表明，即使在最不利的情况下，收益下降 20%、费用上升 20%，本项目内部收益率仍为 8.75%，具有一定的抗风险能力，因此，从国民经济角度来看，本项目可行。

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

本项目的建设，将切实增强区域交通的通行能力与服务水平，有效缩短旅游区游客通行时长，提升旅游体验质量，满足旅游产业快速发展对交通基础设施的迫切需求，对于推动阿勒泰地区旅游产业的高质量发展具有至关重要的意义，能够为阿勒泰地区打造世界级风景名胜区提供坚实的交通保障。同时，项目的实施还可带动沿线餐饮、住宿、娱乐等相关产业的发展，促成旅游产业链条的良性循环，为区域经济增长注入新动力。因此，从区域旅游产业快速发展的视角来看，本项目的建设时机恰到好处，具备显著的经济效益与社会效益。

（2）节约能源，改善区域汽车尾气排放效益

随着，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）生态环境影响分析

本项目的建设对所在区域的自然生态、声、水、大气和社会环境都会产生一定的影响，但通过在设计阶段、施工阶段、营运阶段采取适当的环保措施，如选线时对环境敏感区进行避让，施工期加强环境监理、恢复生态植被：运营期加强风险防范等措施，可使项目建设所带来的不利影响降低到可以接受的程度。

（2）环境资源的损失

本项目建设主要占用了草地和林地资源，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。

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约 3706.4026t，生产力损失量 773.0188t/a。

（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	

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
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＝2.3	+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、施工和营运三个时段应采取的环保措施，本项目总投资为 1281126 万元，经估算本项目环保设施投资为 13850.7 万元，占总投资比例为 1.08%。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		18 套	720	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		23 个	115	减缓施工期生产污水污染	施工期
	隧道一体化污水处理设备		36	5400	减缓施工期生产污水污染	施工期
	附属设施一体化污水处理设施	10t/d	3 套	180	减缓营运期生活污水污染	运营期
	防渗蓄水池		1 处	200		
	环境风险应急投资	防撞护栏	21256m	471.18	减缓营运期危化品运输风险	运营期
		桥路面径流收集系统及事故应急池	23 处	690		
		警示标志	14 块	14		
废气	洒水车		每 1 标段 2 辆，8 辆	160	减缓施工粉尘率 60%以上	施工期
	拌和站废气治理措施		除尘器、烟气	850	降低拌和过程中的粉尘排放量	施工期

污染源	环保设施名称	数量	金额（万元）	效果	实施时期
		净化设施，密闭措施			
	油烟净化器	3 处	6	油烟去除率 75%	营运期
固废	生活垃圾收集、清运	3 处	6	将沿线设施垃圾运往指定地点处理	营运期
生态	临时工程恢复措施投资	/	3500	弃土场、施工场站及施工便道生态恢复措施	施工后期
	保护野生动物警示牌	12 块	12	保护野生动物	营运期
环境监测		—	420	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		—	400	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		—	80	增强环保意识	施工期
环境影响评价			100	指导项目环保工作	工程开工前实施
环境保护管理		—	200	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		—	95	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			13850.7		

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做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：本项目的建设将显著提升

区域交通的便捷性与通达性，为当地居民及游客提供更加安全、舒适的出行环境。同时，通过优化交通网络布局，本项目将有效促进沿线地区经济活动的交流与融合，带动旅游业等相关产业的蓬勃发展。此外，项目实施过程中将注重生态环境保护与可持续发展，通过采用环保材料、实施生态修复等措施，最大限度减少对自然环境的影响，实现经济效益与生态效益的双赢。长远来看，本项目的间接产效益还将体现在提升区域整体竞争力、促进社会和谐稳定等方面，为新疆维吾尔自治区的经济社会发展注入新的活力与动力，对于维护新疆社会稳定和长治久安具有重大意义。

9 生态环境影响评价结论

9.1 建设项目工程概况

本项目路线总体呈东北向西南走向，起点位于禾木吉克普林滑雪场西侧，完全利用已建成滑雪场道路约 4.6km 后，向西布设至喀英德布拉克设置大桥跨越至禾木河西岸（美丽峰南侧），沿禾木河、布尔津河北侧山腰布设，设置大桥跨越布尔津河至贾登峪，向南沿贾登峪东侧山脚布设进入贾登峪南侧山区，设置三座隧道至铁尔沙汗之后，路线沿 S232 走廊带布设至喀纳斯机场北侧，顺接既有 S232 布喀一级公路，之后路线与 S232 分离，顺地形展线穿过喀纳斯机场西侧的中低山区后，向南沿既有 G219 走廊带布设至也拉曼村，与在建的 G219 线喀-哈-吉公路顺接。

本项目路线全长约 99.952km。K0+000-K67+427.115 段采用一级公路标准，设计速度 80/60km/h，路基标准横断面宽度 22.5m（20m），K67+427.115-K100+513.31 段采用二级公路标准，设计速度 60km/h，路基标准横断面宽度 10m；共设置特大桥 2788m/2 座、大桥 9187m/27 座、中桥 514m/7 座、涵洞 241 道、特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座、平面交叉 12 处、互通立交 3 处、3 处养护工区（兼 2 处隧道管理所、3 处应急救援站）、7 处隧道变电所，2 处停车区、6 处观景平台。

本项目建设起止年限为 2026 年 11 月-2031 年 11 月。本项目总投资为 1281126 万元，经估算本项目环保设施投资为 13850.7 万元，占总投资比例为 1.08%。

9.2 选线选址

本次路线比选分析论证 G219 线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程环境影响报告书避让阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线的可能性，根据该项目总体路网和城乡规划协调性、起终点位置的选择、走廊带方案的工程制约因素比选来分析判断项目在大走廊尺度下绕避生态保护红线的可能性。对于无法完全绕避生态保护红线区的情形，论证选址选线的唯一性和不可避让性，同时针对生态保护红线等环境敏感区进行选线合理化分析。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“公路交通网络建设”，本项目的建设符合国家产业政策。

本项目符合《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）》《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》《中华人民共和国森林法》、新疆维吾尔自治区实施《中华人民共和国森林法》办法、《国家级自然公园管理办法（试行）》《古树名木保护条例》《中华人民共和国河道管理条例》《新疆维吾尔自治区河道管理条例》《交通运输部办公厅生态环境部办公厅关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函〔2025〕227 号）、《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》《国家公路网规划（2022-2035 年）》《新疆维吾尔自治区交通运输（公路）“十四五”发展规划》《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》《阿勒泰地区公路交通运输“十四五”发展规划》《新疆生态环境保护“十四五”规划》《阿勒泰地区生态环境保护“十四五”规划》《新疆维吾尔自治区生态环境分区管控动态更新成果》《关于印发阿勒泰地区“三线一单”生态环境分区管控方案（2023 年）的通知》《阿勒泰地区国土空间总体规划》（2020-2035 年）、《布尔津县国土空间总体规划》（2020-2035 年）、《哈巴河县国土空间总体规划》（2020-2035 年）、《大喀纳斯旅游区总体规划（修编提升，2012-2030）》等相关要求。

9.4 环境现状调查

9.4.1 大气环境

根据新疆维吾尔自治区 2024 年生态环境状况公报，2024 年全区 96 个县（市、区）中，45 个县（市、区）环境空气质量达标，占 46.9%，51 个县（市、区）环境空气质量超标，占 53.1%。本项目区域基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，为达标区。本项目穿越贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园经过监测，TSP、SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 环境质量现状浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的一级标准要求。

9.4.2 地表水环境

根据 2026 年 5 月 10 日~2026 年 5 月 12 日地表水监测结果，吉克普林河、禾木河、布尔津河、俄罗斯哈拉河、海流滩河、也拉曼河支流、萨热巴斯沟各项

监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准要求，项目区地表水水质现状较好。

9.4.3 声环境

根据现状监测结果，公路沿线 11 处声环境保护目标昼夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）标准 1 类。

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》，本项目位于“I阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区/I_1阿尔泰山南坡寒温带针叶林、山地草原水源涵养及草地畜牧业生态亚区/1.阿尔泰山西北部喀纳斯自然景观及南泰加林保护生态功能区”；与“I阿尔泰—准噶尔西部山地温凉森林、草原生态区/I_2额尔齐斯河-乌伦古河草原牧业、灌溉农业生态亚区/5.额尔齐斯河河谷林保护及绿洲盐渍化敏感生态功能区”。

9.4.5.2 区域生态系统及特性

对评价区生态现状进行生态系统划分，可将公路沿线划分为灌丛生态系统、湿地生态系统、草地生态系统、森林生态系统。

灌丛生态系统是项目区植被类型之一，分布于项目沿线山地阳坡、河谷阶地、林缘及高海拔石质坡地，其茂密的冠层和发达的根系具有改善局地小气候、涵养水源及补给下流水源的显著功能，对维系区域水文过程具有重要意义。

湿地生态系统主要分布在沿线河流河谷及沼泽区域，具有改善气候、保障草地灌溉、涵养水源的功能，形成了独特的局域性群落类型，且群落内物种具有丰富的功能型。

草地生态系统是项目区主要生态系统，主要分布于项目全线，主要为温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原，以及温带丛生禾草草原等。主要植被类型有针茅、博洛塔绢蒿、羊茅、新疆针茅、沟叶羊茅等，植被盖度在15%-90%之间。

森林生态系统主要分布于起点至K45+000的部分区域，与草原生态系统相互交融。该生态系统的乔木层以新疆落叶松为建群种，林内混生少量耐阴针叶树种，如新疆冷杉、新疆五针松与新疆云杉等；林下灌木种类随海拔变化而有所不同，常见多种圆柏、黑果栒子、新疆忍冬、金露梅等；草本层则以薹草为优势种，混生有草地早熟禾、拂子茅与巨序剪股颖。

9.4.5.3 土地利用现状

本项目总占地 717.0645hm^2，其中公路建设永久占用总面积 420.7hm^2，临时占地面积合计 214.27hm^2。外电工程占地 82.0945hm^2。其中永久占地 3.01hm^2，临时占地 79.0845hm^2。本项目不涉及永久基本农田。

9.4.5.4 野生植物

项目区地处“新疆草原区-西部草原亚区-阿勒泰草原省-额尔齐斯河州”，该植被区实际上是欧亚草原区伸入我国新疆境内的一个部分。它包括我国境内的阿尔泰山全部、萨乌尔山北坡以及两山间的山麓倾斜平原，额尔齐斯河横贯其中。评价范围内植被类型沿线主要包括寒温带和温带山地针叶林、温带丛生矮禾草、矮半灌木荒漠草原、温带丛生禾草草原、温带禾草、杂类草草甸草原、禾草、杂类草草甸、蒿草、杂类草高寒草甸。

9.4.5.5 野生动物

根据现场调查和资料综合分析，据资料记载，G219线禾木（吉克普林）至喀纳斯沿边通道待贯通工程评价范围内陆生野生动物共计411种，隶属于29目87科234属，其中哺乳纲71种，两栖纲3种，爬行纲15种，鸟纲322种。

9.4.5.6 沿线生态敏感区

本项目 K0+940-K10+707、K12+150-YK37+345 段穿越贾登峪国家森林公园，ZK23+300-ZK29+817 穿越新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园，K4+591-K26+940、ZK27+682Z-K27+896、ZK28+415-YK39+744、YK40+174-YK44+150、Z2K51+060-K54+100、1K55+579-K60+300、2K61+043-2K63+776、K67+554-K70+030、K70+287-K76+683 段穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，长度为 57.234km；由于上述三类敏感区域大部分存在重叠，本项目穿越敏感区的总长度为 61.825km，以路基、桥梁、隧道穿越。

9.5 环境影响预测评价结论及措施

9.5.1 生态环境影响及措施

（1）本项目不占用野生保护植物生境，项目征占用土地所导致的植被生物量损失约3706.4026t，生产力损失量773.0188t/a，主要为针叶林、灌木、半灌木、草原、草甸的生物量损失量和生产力损失量。需按照有关规定办理手续，并缴纳

占地补偿费用。

（2）本项目施工生产生活区、弃渣场、施工便道等临时占地为草地。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）施工活动使各类动物的栖息或活动面积缩小，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。

（4）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。施工过程中将表土进行收集，施工结束后临时占地进行恢复，重新覆盖表土。

（5）在穿越阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，严格控制施工作业范围，加强路基清表作业控制，严禁跨越用地红线施工。

（6）在贾登峪国家森林公园施工单位优先选用列入《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》施工设备，噪声较大的机械配置隔声罩。用微差爆破技术，控制隧道钻爆作业的单次药量，减少对新疆落叶松根系及动物栖息地的震动破坏。

（7）施工结束后，及时对贾登峪国家森林公园临时占地采取生态修复措施，采取“宜林则林、宜草则草”植被恢复方案，恢复后的植被覆盖度不低于周边相同土地植被覆盖度（与周边地貌相协调）。

（8）在施工期和运行初期开展生物多样性以及重点保护对象全方位监测，植被监测在占用段项目区四周 500m 范围内，在贾登峪森林公园新建生态监测点，采用遥感和植被样方调查方法，进行植物资源生长状况区系组成及特点的调查。

（9）在新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园施工期间，对施工人员进行地质公园生态保护专项培训，明确禁止行为（如攀爬岩壁、破坏植被、丢弃垃圾）。施工材料、设备严格限定在划定区域内，完工后彻底清理场地，确保无遗留污染物。

（10）优先避让古树名木，无法避让、不具备移栽条件的古树，编制《古树名木专项保护方案》，报林业主管部门审批后方可施工。树冠投影范围内禁止机

械开挖、堆载；树冠投影范围外 3m 设置硬质隔离围挡，划定禁工区并设置保护牌；临近古树开挖全部采用人工轻挖，根系不得截断；古树周边禁止爆破作业，采用机械破碎替代；施工车辆限速 5km/h，禁止怠速长时间停留。运营期每株古树外侧设置高度≥1.8m 封闭式金属防护护栏，护栏距树冠投影范围不小于 5m；护栏外侧设置古树科普警示牌、“禁止停车、禁止攀爬刻画”“请勿乱弃垃圾”警示标识，彻底阻断游客下边坡通道。

9.5.2 声环境影响及措施

后期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建筑，防止交通噪声污染。

9.5.3 地表水环境影响及措施

（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）18 处施工营地均设置一座一体化污水处理设备，生活污水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用降尘不外排，施工营地生活污水对项目区水环境影响较小。

（3）项目共设特长隧道 8957m/2 座、长隧道 12699m/7 座，特长、长隧道采用双向掘进，故项目设置隧道废水处理站、隧道涌水处理站各 18 座，共 36 座；同时需对隧道涌水定期开展水质监测，特别是氟化物等区域特征因子，以保证隧道涌水经处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用，不外排。

（4）本项目沿线附属设施设置一体化污水处理设施，生活污水经处理后水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准及《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），用于附属设施绿化，冬储夏灌不外排，附属设施产生的污水对项目区环境影响较小。

9.5.4 地下水环境影响及措施

（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）本项目建筑材料堆存区，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）公路沿线附属设施的污水处理设施根据需要采取必要防渗等措施，防渗性能不应低于 1.5m 厚，渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层，防止对地下水造成污染。

9.5.5 大气环境影响及措施

（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）本项目沥青拌合站 500m 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。

（3）公路沿线附属设施全部采用电锅炉进行采暖，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。

（4）公路沿线附属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。

9.5.6 固体废物及措施

（1）本项目施工过程中产生的弃渣全部运至弃渣场。

（2）本项目施工期机修会产生废机油等危险废物，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地处置后对环境影响较小。

（3）本项目施工生产生活区设置垃圾桶，生活垃圾集中收集，定期拉运至当地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。

（4）运营期各附属设施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当地垃圾填埋场。附属设施产生的生活垃圾不会对周围环境产生影响。

9.5.7 环境风险及措施

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

越河流的桥梁段设置了防撞护栏、径流收集系统、应急事故池等措施，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 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、二次及拟报批前公示，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。

9.7 小结

本项目是《国家公路网规划（2013-2030 年）》中重要组成部分。项目的建设符合国家产业政策、国家公路网规划、自治区公路网规划及国土空间规划，符合“三线一单”及生态环境分区管控要求及动态更新成果。

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贾登峪国家森林公园、新疆布尔津喀纳斯湖国家地质公园、阿尔泰山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线，工程建设将会对上述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。