

JGH(2022)-911

G 2 1 9 线 昭 苏 — 温 宿 公 路 工 程 项 目

环 境 影 响 报 告 书

建设单位：新疆维吾尔自治区交通建设管理局

编制单位：中路高科交通科技集团有限公司

二〇二二年九月

概 述

G219 线昭苏—温宿公路工程项目是《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》普通国道网 47 条北南纵线中第 19 纵的重要组成部分，是新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划中的重大工程“南北疆跨天山通道”的重要组成部分，是 G219 翻越天山段沿边国防干线路网的核心路段。拟建公路建设对完善国家和区域路网，加快建设交通强国，增强南北疆之间军事联动能力，确保国防领土安全，促进区域旅游资源开发，维护边疆地区政治社会稳定等具有重要意义。

一、项目建设特点

拟建公路位于新疆伊犁哈萨克自治州昭苏县以及阿克苏地区阿克苏市、温宿县、拜城县境内，推荐方案起点位于夏塔景区入口东侧与既有 G577 平交口处（接兵团已建 G219 昭苏—夏特乡段终点），终点位于北外环路与 S306 岔口处（接 G219 阿克苏—乌什—阿合奇段公路工程北外环互通），全长 232.11km。

拟建公路采用双向四车道一级公路和双向二车道二级公路标准建设，设计速度 60km/h 和 80km/h，路基宽 10m、12m 和 25.5m。全线设置桥梁 28601m/113 座，其中特大桥 12353m/8 座，大桥 13551m/43 座，中桥 2353m/49 座，小桥 344m/13 座，涵洞 795 道，特长隧道 15613m/1 座，长隧道 2535m/1 座，平行导洞 10500m/2 座，平面交叉 56 处。设置沿线设施 19 处，包括：服务区 3 处、停车区 7 处、养护道班 3 处、隧道管理所 2 处、管理分中心 2 处、观景平台 2 处。

拟建公路挖方 777.72 万 m^3 ，填方 843.46 万 m^3 ，借方 481.95 万 m^3 ，弃方 416.21 万 m^3 。全线永久占地 686.40 hm^2 ，临时占地 845.56 hm^2 ，拆迁建筑物 13420 m^2 。

拟建公路投资总估算 152.96 亿元，平均每公里造价 6582.32 万元。计划于 2022 年 10 月开工建设，2029 年 6 月建成通车，工期 81 个月。

二、环境特点

拟建公路沿线地形地貌复杂多变，水系发育，沿线植被主要包括天然林、人工林、灌木林及草本植物等，部分路段有国家级及新疆自治区级重点保护野生动物分布。工程沿线需重点关注的主要敏感目标如下：

1. 生态敏感区

拟建公路沿线共涉及有 4 处生态敏感区，分别为：项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园、穿越新疆天山世界遗产地托木尔片区、临近新疆托木尔峰国家级自然保护区、临近新疆托木尔大峡谷风景名胜区。

2. 生态保护红线

拟建公路约 54.70km 穿越生态保护红线，共占用生态保护红线面积 197.94 hm^2 ，

约为用地总面积的28.84%。生态保护红线类型主要为水源涵养及生物多样性维护等。

3. 野生保护动植物

拟建公路沿线两侧评价范围内共调查发现国家 I 级重点保护野生植物 1 种，裸果木；国家 II 级重点保护野生植物 1 种，黑果枸杞；新疆维吾尔自治区重点保护野生植物欧亚圆柏、中麻黄、膜果麻黄、天山桦等 4 种。拟建公路沿线评价范围内分布野生保护动物 23 种，其中国家 I 级保护动物 2 种，雪豹、秃鹫；国家 II 级保护动物 16 种，狼、赤狐、棕熊、石貂、猓獾、兔狲、马鹿、北山羊、暗腹雪鸡、苍鹰、高山兀鹫、黑鸢、大鸢、纵纹腹小鸢、燕隼、红隼；新疆维吾尔自治区 I 级保护动物 3 种，香鼬、狍和苍鹭；新疆维吾尔自治区 II 级保护动物 2 种，伶鼬、环颈雉。

4. 饮用水源保护区

拟建公路K315+060~K320+110路段约5.05km穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区（地下水），路线距水源一级保护区边界最近距离约130m。

5. 声环境、环境空气敏感点

拟建公路沿线评价范围内共有声环境、环境空气敏感点 11 处，均为村庄敏感点。

拟建公路沿线河流水体除喀拉玉儿滚河、台兰河溶解氧超标外，其余水质因子以及其他河流各项水质因子均可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相应标准要求；阿克苏市饮用水水源保护区地下水水质指标可达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准要求；沿线环境噪声监测点噪声值均可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求，项目沿线声环境现状较好；根据项目区沿线国控监测站点的 2021 年环境空气质量数据，项目区属于环境空气质量不达标区。

三、环境影响评价的工作过程

2019 年 6 月，新疆交通规划勘察设计院中标本项目的工程可行性研究工作。2022 年 6 月，新疆交通规划勘察设计院有限公司编制完成了《G219 线昭苏-温宿公路工程项目工程可行性研究报告》。2022 年 7 月，中交第一公路勘察设计院有限公司编制完成了《G219 线昭苏至温宿公路建设项目勘察设计、地勘监理及设计咨询第 ZWSJ-4 合同段两阶段初步设计》。

为做好本项目的环境保护工作，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规的规定与要求，本项目应当编制环境影响报告书。2019 年 9 月，新疆维吾尔自治区交通建设管理局委托新疆交通规划设计研究院开展本项目的前期工作，2022 年 7 月，新疆交通规划

设计研究院有限公司委托我公司开展本项目环境影响评价工作。我公司根据内部质量管理规定的要求，成立了由生态、水保、噪声、水、大气、社会及环境经济等人员组成的环境影响评价组，对本项目沿线进行了实地踏勘、资料收集，走访了项目沿线地区各级相关部门。2022年7月，委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司进行了环境现状监测。在以上工作基础上，评价单位于2022年9月编制完成了《G219线昭苏-温宿公路工程项目环境影响报告书》（送审稿）。

本项目环境影响报告书编制过程中，评价单位得到了新疆维吾尔自治区交通建设管理局、新疆交通规划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，伊犁哈萨克自治州、阿克苏地区、昭苏县、阿克苏市、温宿县、拜城县的生态环境、交通运输、林业草原、水利、自然资源、规划和文旅等部门和个人的大力支持和热心帮助，在此一并致以衷心感谢！

四、分析判定相关情况

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019年本）〉的决定》、《国家公路网规划（2013年~2030年）》及其规划环评、《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划》及其规划环评、《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》、沿线城镇规划等国家产业政策和相关规划，符合“三线一单”及《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》及《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》等相关要求。

五、项目主要环境问题及环境影响

拟建公路施工加大了水土流失强度，路基、桥梁、隧道、沿线设施及临时工程所产生的施工噪声、施工废水、固体废物等将对沿线环境质量产生一定影响。公路建成通车后，此时公路临时用地已逐步恢复，附属设施已经得到良好的防护，因此，交通噪声及危险品运输车辆风险事故将成为营运期最主要的环境影响因素。

1. 生态环境敏感区

① 新疆夏塔古道国家森林公园

本项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园的路线方案已取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见，意见认为“原则同意该项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园，建议将该项目纳入正在修编的森立公园总体规划中，林草地占用手续要以批复后的《总体规划》为依据，进一步优化路线线位，穿越方式应尽量使用隧道和桥梁等无害化方式，统筹考虑除主线位以外临时用地对森林公园的影响和扰动，将项目对风景资源和生态环境的影响降至最低”。按照新疆维吾尔自治区林业和草原局及相关要求，本项目已尽量采取了桥梁和隧道形式穿越森林公园；经与森林公园主管部门核实，目前森林公园总体规划正在修编，已将本项目纳入修编

版总体规划；项目取弃土场、料场、施工便道等尽量避开植被生长较好的区域，生活驻地及混凝土拌合站、沥青拌和站等施工场地尽量布置在项目沿线的服务区、隧道管理所、停车区内，施工结束后及时对临时工程进行清理平整和植被恢复。

② 新疆天山世界自然遗产托木尔片区

本项目穿经新疆天山世界自然遗产托木尔片区已取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见，意见认为“本项目已纳入《新疆天山世界自然遗产托木尔片区保护管理规划》，该规划已经自治区人民政府常务会议审议通过，尚未正式批复。该项目符合《新疆天山世界自然遗产地保护条例》和《规划》，原则同意该公路建设项目实施，待《规划》批复后，立即组织专家现场评审论证通过后，出具正式意见并上报国家林草局备案”。按照新疆维吾尔自治区林业和草原局及相关要求，已委托编制了《G219 线昭苏—温宿公路工程对新疆天山世界自然遗产托木尔片区生态影响评价专题报告》，该专题报告已上报自治区林业和草原局，待《新疆天山世界自然遗产托木尔片区保护管理规划》批复后组织召开评审。

2. 生态保护红线

根据调查核实，本项目约 54.70km 穿越生态保护红线，共占用生态保护红线面积 197.94hm²，涉及的类型为水源涵养和生物多样性维护生态保护红线。同时考虑到新疆生态保护红线暂未批复，且未出台相应的红线管理办法。本项目属于国家基础设施建设项目，是重要的国防战略通道，不属于高污染、高能耗、高物耗产业，本环评提出采取相应的环境保护措施减少对生态环境的影响，并建议建设单位与生态保护红线主管部门保持沟通，避免本项目与后续划定的生态保护红线发生冲突，以解决本项目涉及占用生态保护红线的问题。

3. 饮用水源保护区

① 阿克苏市饮用水水源保护区（阿克苏依干其饮用水水源（新水厂）保护区）

阿克苏市饮用水水源保护区位于阿克苏市依干其乡伊尔玛村，自 2014 年建成逐步投产后，现有机井 44 眼，其中正常供水井 28 眼，还有 16 眼水源井作为应急备用水源井，设计供水人口 51.35 万人，设计年开采量为 3577 万 m³/d，2016 年实际开采量为 3100 万 m³/a。

本项目 K315+060~K320+110 路段约 5.05km 穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区，未进入一级保护区，路线距水源一级保护区边界最近距离约 130m。

本项目穿越阿克苏市饮用水水源保护区已征求了新疆维吾尔自治区阿克苏地区行政公署及阿克苏地区生态环境局阿克苏市分局的意见，均原则同意本项目路线方案，要求拟建公路在水源保护区范围内应严格控制施工范围，并按照规定办理相关手续，项目设计应按照水源地保护要求，明确设置水源地保护标示标牌，

做好污染物分流、收集设施，采取危险化学品运输车绕行等措施，做好污染防治工作，防止对地下水源造成污染。本项目环评报告对路线方案穿经饮用水源保护区提出了施工期生产废水和生活污水禁止排入水源保护区、禁止在水源保护区范围内设置施工营地、拌和站、预制场、料场等临时工程、施工区域应设置防渗型边沟；营运期强化防撞护栏设计、设置警示牌、路（桥）面径流收集系统、防渗边沟和事故应急池等风险防范措施。在采取以上保护措施后，本项目建设和营运对水源保护区影响是可以接受的。

4. 项目沿线共分布有 11 处声环境敏感点，营运期交通噪声对沿线居民正常生活产生一定影响，通过采取隔声窗、限速标牌等相应减缓措施后，本项目建设对沿线声环境保护目标的影响得以缓解并降低至环境可接受范围。

六、环境影响评价的主要结论

G219 线昭苏—温宿公路工程项目是《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》普通国道网 47 条北南纵线中第 19 纵的重要组成部分，是新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划中的重大工程“南北疆跨天山通道”的重要组成部分，是 G219 翻越天山段沿边国防干线路网的核心路段。拟建公路建设对完善国家和区域路网，加快建设交通强国，增强南北疆之间军事联动能力，确保国防领土安全，促进区域旅游资源开发，维护边疆地区政治社会稳定等具有重要意义。

本项目的建设符合国家产业政策、国家公路网规划和新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划及沿线城镇规划，符合“三线一单”及生态环境分区管控要求。

本项目局部路段穿经了新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、生态保护红线及阿克苏市饮用水水源保护区、临近新疆托木尔峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区，工程建设将对以上环境敏感区产生一定影响，但其影响可通过环境影响报告书提出的措施得以缓解，并降低到可接受范围。本项目穿经阿克苏市饮用水水源保护区已取得新疆维吾尔自治区阿克苏地区行政公署及阿克苏地区生态环境局阿克苏市分局的意见；穿经新疆夏塔古道国家森林公园已取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见；穿经新疆天山世界自然遗产托木尔片区新疆交通规划勘察设计研究院有限公司已委托四川省林业科学研究院编制完成了生态影响评价专题报告，项目开工建设前取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的批复，同时建设单位就穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区路线方案已取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见。同时，本项目占用生态保护红线，由于新疆生态保护红线规划暂未批复，建议建设单位与生态保护红线主管部门保持沟通，避免本项目与后续划定的生态保护红线发生冲突，以解决本项目涉及占用生态保护红线的问题。

虽然本项目建设将会对沿线地区的生态环境、水环境，以及沿线居民生活

质量、学校教学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。拟建公路局部路段涉及新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、生态保护红线及阿克苏市饮用水水源保护区，工程建设将会对以上环境敏感区产生一定影响，但其影响可通过环境影响报告书提出的措施得以缓解，并降低到可接受范围。因此，评价认为从环保角度分析，本项目建设是可行的。

目 录

1 总 则.....	1
1.1 建设项目特点	1
1.2 评价目的	2
1.3 编制依据	2
1.4 评价内容及评价工作重点	7
1.5 评价工作等级及评价范围	9
1.6 环境保护目标.....	13
1.7 环境功能区划及评价执行标准	22
1.8 评价预测年限	25
1.9 评价方法	25
1.10 评价工作程序	26
2 工程概况及工程环境影响分析	27
2.1 路线方案	27
2.2 交通量预测	28
2.3 建设规模及主要技术指标	28
2.4 主要工程方案	30
2.5 路基土石方数量	47
2.6 工程占地及拆迁情况	54
2.7 临时工程布设情况	56
2.8 筑路材料及运输条件	59
2.9 工程投资及资金筹措	60
2.10 施工组织及施工方案	60
2.11 工程环境影响及污染源强分析	69
2.12 本项目的可行性及与相关规划符合性分析	81
3 环境现状调查与评价	93
3.1 自然环境概况	93
3.2 生态环境现状调查与评价	96
3.3 地表水环境现状调查与评价	126
3.4 地下水环境现状调查与评价	132
3.5 声环境现状调查与评价	134
3.6 大气环境现状评价	139

4	环境影响预测与评价	141
4.1	生态环境影响预测和评价	141
4.2	地表水环境影响预测与评价	165
4.3	地下水环境影响预测与分析	171
4.4	声环境影响预测与评价	175
4.5	大气环境影响预测评价	188
4.6	固体废物环境影响分析	192
5	生态敏感区环境影响评价	194
5.1	新疆夏塔古道国家森林公园	194
5.2	新疆天山世界自然遗产托木尔片区	215
5.3	新疆托木尔峰国家级自然保护区	256
5.4	新疆托木尔大峡谷风景名胜区	266
6	危化品运输事故环境风险分析	270
6.1	危险品运输事故环境风险识别	270
6.2	危险品运输事故风险值预测	271
6.3	危化品运输事故环境风险简要分析	272
6.4	预防措施及应急预案	272
7	环境影响减缓措施及技术经济论证	283
7.1	设计阶段环境保护措施	283
7.2	施工期环境保护措施及建议	288
7.3	营运期环境保护措施及建议	304
8	局部路线方案环境保护比选	313
8.1	路线方案比选情况	313
8.2	夏特乡至堰塞湖段（K 线、K1 线、L1 线）	313
8.3	翻越托帕拜力达坂段（K 线、A2 线）	315
8.4	平原农田区段（K 线、B1 线、B2 线）	318
8.5	路线方案环境保护比选小结	320
9	环境保护管理及监测计划	321
9.1	环境保护管理计划	321
9.2	环境监测计划	328
9.3	工程环境监理计划	331
9.4	竣工环境保护验收	335
9.5	人员培训计划	336
10	环境经济效益分析	337
10.1	国民经济效益分析	337

10.2 环境经济损益分析	337
10.3 环境工程投资估算及其效益分析	339
11 评价结论	342
11.1 项目概况	342
11.2 环境现状	342
11.3 主要环境影响和保护措施	344
11.4 环境风险评价	348
11.5 公众参与情况	348
11.6 路线方案环境保护比选	349
11.7 环保投资	349
11.8 综合结论	349

附件:

附件1 委托书

附件2 阿克苏地区生态环境局阿克苏市分局关于 G219 线昭苏至温宿公路建设项目第 ZWSJ-4 合同段勘察设计项目方案征求意见的复函

附件3 新疆维吾尔自治区阿克苏地区行政公署关于 G219 线昭苏至温宿公路建设项目穿越饮用水水源保护区意见的复函

附件4 新疆维吾尔自治区林业和草原局关于征询 G219 线昭苏至温宿公路建设项目穿越新疆天山托木尔峰世界自然遗产地、新疆夏塔古道国家森林公园意见的复函

附件5 新疆维吾尔自治区人民政府关于新疆天山世界自然遗产地托木尔片区保护管理规划的批复

附件6 新疆维吾尔自治区林业和草原局关于调整天山西部国有林管理局昭苏分局林地保护等级及国家级公益林保护等级的批复

附件7 新疆维吾尔自治区交通运输厅关于对《新疆托木尔大峡谷风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》《新建温宿天山神木园风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》第三次征求意见建议的复函

附件8 新疆维吾尔自治区林业和草原局关于第三次征求《新疆托木尔大峡谷风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》《新建温宿天山神木园风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》意见建议的函

附件9 G219 线昭苏-温宿公路工程项目环境现状监测报告

附图:

- 附图1 G219 线昭苏—温宿公路工程项目环境保护目标及监测点位分布图
- 附图2 拟建公路与阿克苏市饮用水水源保护区位置关系图
- 附图3 拟建公路与国家公路网规划位置关系图
- 附图4 拟建公路与新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划位置关系图
- 附图5 拟建公路与昭苏县夏特柯尔克孜民族乡总体规划位置关系图
- 附图6 拟建公路与生态保护红线位置关系图
- 附图7 拟建公路沿线主要水系分布图
- 附图8 拟建公路沿线生态系统类型分布图
- 附图9 拟建公路沿线植物群落样方分布图
- 附图10 拟建公路沿线植被类型分布图
- 附图11 拟建公路沿线土地利用现状图
- 附图12 拟建公路与沿线生态公益林位置关系图
- 附图13 拟建公路与新疆夏塔古道国家森林公园位置关系图
- 附图14 拟建公路与新疆天山世界自然遗产托木尔片区位置关系图
- 附图15 拟建公路与新疆托木尔峰国家级自然保护区位置关系图
- 附图16 拟建公路与新疆托木尔大峡谷风景名胜区位置关系图
- 附图17 拟建公路沿线野生保护动植物分布图
- 附图18 拟建公路沿线生态保护措施平面布置图

附表：

- 附表 1 建设项目环评审批基础信息表
- 附表 2 生态影响评价自查表
- 附表 3 声环境影响评价自查表
- 附表 4 建设项目大气环境影响评价自查表
- 附表 5 地表水环境影响评价自查表
- 附表 6 环境风险评价自查表
- 附表 7 土壤环境影响评价自查表

1 总 则

1.1 建设项目特点

1.1.1 地理位置

G219 线昭苏—温宿公路工程项目位于新疆伊犁哈萨克自治州昭苏县以及阿克苏地区阿克苏市、温宿县、拜城县境内，推荐方案起点位于夏塔景区入口东侧与既有 G577 平交口处（接兵团已建 G219 昭苏—夏特乡段终点），终点位于北外环路与 S306 岔口处（接 G219 阿克苏—乌什—阿合奇段公路工程北外环互通设计起点），全长 232.11km。详见项目地理位置图。

1.1.2 主要工程特性

本项目主要工程特性见表 1.1-1。

表 1.1-1 本项目主要工程特性表

项目名称	G219 线昭苏—温宿公路工程项目
建设地点	新疆伊犁哈萨克自治州昭苏县以及阿克苏地区阿克苏市、温宿县、拜城县
建设内容及规模	本项目西天山隧道路段采用双向四车道一级公路标准建设，设计速度 80km/h，整体式路基宽 25.5m，分离式路基宽 12.75m，长 24.79km；其余路段采用双向二车道二级公路标准建设，设计速度 80km/h 和 60km/h，路基宽 12.0m 和 10.0m，全长 207.32km。
建设性质	新建
永久占地	656.40hm ²
工程估算总投资	152.96 亿元
建设工期	计划于 2022 年 10 月开工，2029 年 6 月建成通车，工期 81 个月
建设单位	新疆维吾尔自治区交通建设管理局

1.1.3 项目建设意义

1. 本项目建设是完善国家公路网，落实国家“113沿边沿海公路体系”建设，巩固国防安全，维护边疆稳定的需要；
2. 本项目建设是坚决贯彻以习近平总书记为核心的党中央治疆方略，加快建设交通强国，实施乡村振兴战略，深入实施军民融合、兵地融合发展战略的需要；
3. 本项目建设是完善新疆综合立体交通路网主骨架，强化南北疆联系，促进全区协调发展的需要；
4. 本项目建设是是联通口岸，加强互联互通，保障我国向西开放的需要；
5. 本项目建设是促进区域资源互补与经济协调发展，构建区域旅游主通道，推进新疆全域旅游发展的需要；

(6) 本项目建设是传承新疆古代道路交通史，发展现代交通，服务社会发展的需要。

1.2 评价目的

通过对本项目进行环境影响评价，拟达到如下目的：

1. 从环境保护角度论证本工程建设的可行性，并对现有的工程局部比选方案从环境保护角度进行比选，为路线方案的选择提供必要的科学依据。
2. 通过本项目沿线评价范围内的社会环境和自然环境的调查研究，针对本项目的设计、施工和营运各阶段，预测对环境的影响，提出相应的优化环境和切实可行的环境保护措施及对策。
3. 将环保措施、对策建议和评价结论反馈于工程设计和施工，为优化工程设计提供科学依据，以求避免或最大限度地减缓工程建设导致的负面环境影响。
4. 对该项目施工期、营运期环境管理提出实施计划，并为沿线经济发展、城镇建设和环境规划提供辅助信息和科学依据。

1.3 编制依据

1.3.1 委托文件

关于委托开展 G219 线昭苏—温宿公路工程项目环境影响评价报告编制工作的函（新疆交通规划勘察设计研究院有限公司，2022.7.4）。

1.3.2 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订实施时间 2018.12.29）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订实施时间 2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（实施时间 2022.6.5）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修订实施时间 2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修订实施时间 2018.10.26）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订时间 2020.4.29）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（修正实施时间 2019.8.26）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》（修订实施时间 2011.3.1）；
- (9) 《中华人民共和国公路法》（修订时间 2017.11.5）；
- (10) 《中华人民共和国农业法》（修订实施时间 2018.10.26）；
- (11) 《中华人民共和国防洪法》（修订实施时间 2016.7.2）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（修订实施时间 2019.12.28）；
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订实施时间 2018.10.26）；

- (14) 《中华人民共和国湿地保护法》(实施时间 2022.6.1);
- (15) 《中华人民共和国城乡规划法》(修订实施时间 2019.4.23);
- (16) 《中华人民共和国道路交通安全法》(修订实施时间 2011.5.1);
- (17) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(修正实施时间 2014.7.29);
- (18) 《湿地保护管理规定》(修订实施时间 2017.12.5);
- (19) 《国家森林公园管理办法》(修正实施时间 2016.9.22);
- (20) 《中华人民共和国森林法实施条例》(修正实施时间 2018.3.19);
- (21) 《中华人民共和国河道管理条例》(修正实施时间 2018.3.19);
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》(修订实施时间 2017.7.16);
- (23) 《中华人民共和国突发事件应对法》(实施时间 2007.11.1);
- (24) 《危险化学品安全管理条例》(实施时间 2013.12.7);
- (25) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(修正实施时间 2010.12.22);
- (26) 《水污染防治行动计划》(颁布时间 2015.4.2);
- (27) 《大气污染防治行动计划》(颁布时间 2013.9.10);
- (28) 《土壤污染防治行动计划》(颁布时间 2016.5.28);
- (29) 《国家级公益林管理办法》(实施时间 2017.5.8);

1.3.3 地方法规

- (1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会, 2018.9.21);
- (2) 《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》(新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会, 2019.01.01);
- (3) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》(新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会, 2018.09.21);
- (4) 《关于全疆水土流失重点预防保护区、重点治理区、重点治理区划分的公告》(新疆维吾尔自治区人民政府, 2000.10.31);
- (5) 《新疆国家重点保护野生植物名录》(新林护字(2022)8号, 2022.03.09);
- (6) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录(第一批)》(新政办发[2007]175号, 2007.08.01);
- (7) 《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》(新疆维吾尔自治区人民代表大会常务委员会, 2014.11.26 修订);
- (8) 《新疆国家重点保护野生动物名录》(自治区林业和草原局、自治区农业农村厅, 2021.07.28);
- (9) 《新疆维吾尔自治区人民政府关于进一步加快自治区公路建设的意见》(新政发[2011]4号, 2011.11.06);

(10) 《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》(新疆维吾尔自治区环境保护厅, 新环发[2018]77 号, 2018.6.4);

(11) 《新疆维吾尔自治区湿地保护条例》(新疆维吾尔自治区十一届人大常委会第 54 号, 2012.10.1);

(12) 《新疆维吾尔自治区实施<中华人民共和国防沙治沙法>办法》(新疆维吾尔自治区第十一届人民代表大会常务委员会第三次会议, 2008.8.1);

(13) 《新疆维吾尔自治区天山自然遗产地保护条例》(新疆维吾尔自治区第十一届人大常委会第二十八次会议, 2011.5.25);

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

(15) 《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》(伊犁哈萨克自治州人民政府, 2021.6.29);

(16) 《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》(阿克苏地区行政公署, 2021.7.10)。

1.3.4 规章及规范性文件

(1) 《国务院关于印发全国生态环境保护纲要的通知》(国务院文件, 国发[2000]38 号);

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(环境保护部令第 16 号, 实施时间 2021.1.1);

(3) 《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》(国家环境保护总局, 环发[2003]94 号, 2003.5.27);

(4) 《地面交通噪声污染防治技术政策》(环境保护部, 环发[2010]7 号 2010.1.11);

(5) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环境保护部, 环发[2010]144 号, 2010.12.15);

(6) 《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》(交公路发[2004]164 号, 2004.4.6);

(7) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(国家环保总局、国家发改委、交通部, 环发[2007]184 号, 2007.12.1);

(8) 《公路交通突发事件应急预案》(中华人民共和国交通运输部, 交公路发[2009]226 号, 2009.5.12);

(9) 《关于进一步加强生态环境保护工作的意见》(国家环境保护总局, 环发[2007]37 号, 2007.3.15);

(10) 《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，2012.7.3)；

(11) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号，2012.8.7)；

(12) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号，2018.7.16)；

(13) 《中共中央办公厅、国务院办公厅 印发<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>》(2019.11.4)；

(14) 《产业结构调整指导目录》(2019 年本)(国家发展和改革委员会令 2019 第 29 号，2019.8.27)；

(15) 《关于进一步加强环境影响评价违法项目责任追究的通知》(环境保护部办公厅环办函〔2015〕389 号，2015.3.18)；

(16) 《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环境保护部办公厅环办〔2015〕52 号，2015.6.4)；

(17) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(环办[2015]112 号，2015.12.18)；

(18) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》(发改环资〔2016〕1162 号，2016.5.30)；

(19) 《生态保护红线划定指南》(环办生态[2017]48 号，2017.5.27)；

(20) 《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发〔2015〕92 号，2015.7.23)；

(21) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》(环规财[2018]86 号，2018.8.30)。

1.3.5 技术标准及规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；

(6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；

(7) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018)；

(10) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；

(11) 《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018)；

(12) 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010)；

(13) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)。

1.3.6 主要技术文件及资料

- (1) 《中国新疆水环境功能区划》(新疆电子出版社, 2002);
- (2) 《新疆生态功能区划》(新疆科学技术出版社, 2004);
- (3) 《新疆天山世界遗产地托木尔片区保护管理规划》(阿克苏地区行政公署、成都市建筑设计研究院新疆分院、新疆西苑绿景园林工程设计有限公司, 2021.10);
- (4) 《G219 线昭苏—温宿公路工程对新疆天山世界自然遗产托木尔片区生态影响评价专题报告》(四川省林业科学研究院, 2021.12);
- (5) 《新疆夏塔古道国家森林公园总体规划(2012 年—2020 年)》(新疆林科院园林绿化规划工程设计所, 2012.05);
- (6) 《新疆托木尔峰国家级自然保护区总体规划(2013~2020)》(国家林业局中南林业调查规划设计院, 2012.12);
- (7) 《新疆托木尔大峡谷风景名胜区总体规划(2021-2035 年)》(阿克苏地区温宿县林业和草原局、新疆西苑绿景园林工程设计有限公司、自治区风景园林学会、成都市建筑设计研究院新疆分院, 2020.05);
- (8) 《阿克苏市饮用水水源保护区调整(取消)技术报告》(阿克苏市人民政府, 2020.11);
- (9) 《昭苏县县城饮用水水源保护区划分及调整技术报告》(昭苏县人民政府, 2021.07);
- (10) 《昭苏县乡镇饮用水水源保护区划分及调整技术报告》(昭苏县人民政府, 2021.07);
- (11) 《阿克苏地区温宿县城供水二期地下水源地保护区划分技术报告》(温宿县人民政府, 2020.12);
- (12) 《阿克苏地区温宿县乡镇级饮用水水源保护区划分技术报告》(温宿县人民政府, 2013.11);
- (13) 《拜城县西城区饮用水水源保护区划分技术报告》(拜城县人民政府, 2019.9);
- (14) 《公路建设对冰川、湿地、水源地等生态敏感区的影响评价及保护技术方案》(新疆维吾尔自治区交通建设管理局、交通运输部公路科学研究院, 2015.7);
- (15) 《昭苏县夏特柯尔克孜民族乡总体规划(2012-2030)》(昭苏县夏特柯尔克孜民族乡人民政府、伊犁州城乡规划设计研究院, 2013.08)。

1.3.7 项目设计资料

(1) 《G219 线昭苏-温宿公路工程项目工程可行性研究报告》（新疆交通规划勘察设计研究院有限公司，2022.06）；

(2) 《G219 线昭苏至温宿公路建设项目勘察设计、地勘监理及设计咨询第 ZWSJ-4 合同段两阶段初步设计》（中交第一公路勘察设计研究院有限公司，2022.07）。

由于项目前期工可报告和初步设计阶段性成果进展时间不同，本项目环评影响评价报告中起点（K91+858.270）～K202+200 路段依据《G219 线昭苏-温宿公路工程项目工程可行性研究报告》进行编制，K202+200～终点（K323+944.797）路段依据《G219 线昭苏至温宿公路建设项目第 ZWSJ-4 合同段两阶段初步设计》进行编制。

1.4 评价内容及评价工作重点

1.4.1 评价工作内容

根据本项目路线布设情况及外业踏勘、调研成果，确定本次环境影响评价工作的主要内容如下：

1. 工程分析

根据初步设计成果综述工程概况，进行工程污染源分析，并对施工期及营运期主要环境污染排放源强进行分析。

2. 生态环境影响评价

包括对土地利用、农业生态、水生生态、植被损失及恢复、野生保护动植物、生态敏感区的影响评价。着重于对沿线所经新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆托木尔峰国家级自然保护区、新疆托木尔大峡谷风景名胜区等生态敏感区的影响进行分析，以及工程占用植被和生态公益林的影响分析、生态保护红线影响分析。

3. 地表水环境影响评价

在调查和分析评价范围内夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、喀拉玉儿滚河、依干其艾肯、台兰河、阿克苏河支流（多浪总干渠）、阿克苏河等地表水质量现状的基础上，预测和评价本项目对地表水环境质量、水环境功能区划、水环境保护目标可能造成的影响，并在此基础上，提出实践上可行、操作性较强的水环境保护措施，以期实现污水达标排放，以及营运期沿线服务设施生活污水对地表水环境的影响。

4. 地下水环境影响评价

本项目建设不包括服务区加油站，由于局部路段穿越阿克苏市饮用水水源保

护区，本次评价仅针对该地下水水源保护区进行调查，分析和评价本项目对其可能造成的环境影响，并在此基础上，提出切实可行的环境保护和风险防范措施。

5. 环境风险分析

对工程营运期危化品运输事故环境风险进行分析，并提出环境风险事故的处置及应急计划。

6. 声环境影响评价

在现状监测和评价的基础上，按相应的国家声环境质量标准对本项目声环境质量现状进行评价，分析、预测工程对沿线声环境质量造成的影响，并提出防治和减缓措施，为施工期和营运期噪声治理工程和环境管理提供依据。

7. 环境空气影响评价

在对本项目沿线环境空气质量现状分析评价的基础上，简要分析汽车尾气对沿线环境空气质量的影响范围和程度，为环境管理提供依据。

8. 固体废物影响评价

简要分析施工期施工人员的生活垃圾、施工场地建筑垃圾、土石方弃渣及营运期沿线设施生活垃圾、餐厨垃圾等对沿线生态环境的影响分析。

9. 环境保护措施及技术经济论证

根据预测评价结果，提出可行的环境保护措施和建议。

10. 局部路线方案环境保护比选

从环境保护角度对工程各局部替代方案进行比选。通过预测分析与评价，并参考工可报告和初步设计研究成果，对工程沿线的路线方案进行分析和比选，并提出优化建议。

11. 环境经济损益分析

从直接效益和间接效益两方面对本项目进行环境影响经济损益分析。

12. 环境保护管理计划和监测计划

给出公路工程施工期、营运期的环境保护管理组织机构、人员配备及环境监督、环境管理计划，重点制定施工期工程环境监理方案并强化其可操作性。提出施工期、营运期环境监测方案等。

另外，由于本项目建设内容不包含加油站及油品存储设施，属于IV类土壤环境影响评价项目，不开展土壤环境影响评价。

1.4.2 评价工作重点

本评价工作的重点包括以下几个方面：

1. 以工程建设对托木尔冰川、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆夏塔古道国家森林公园、新疆托木尔峰国家级自然保护区、新疆托木尔大峡谷风景名胜区的影晌评价，以及施工期工程占地、占用生态公益林、对野生动植物的影响评价为

重点的生态环境影响评价；

2. 以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价；

3. 以营运期危险化学品运输事故对穿越阿克苏市饮用水水源保护区、跨越及伴行木扎尔特河、克孜利亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、柯克亚河等影响为重点的环境风险分析。

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 评价工作等级

依据本项目特点和沿线环境特征，本项目各专题评价工作等级见表 1.5-1。

表 1.5-1 本项目环境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	一级	本项目属于大型新建线性工程，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022），采取分段确定评价等级。
	二级	根据导则 6.1.2a，项目涉及新疆天山世界自然遗产托木尔片区和新疆托木尔峰国家级自然保护区路段评价等级为一级 根据导则 6.1.2b，项目涉及新疆夏塔古道国家森林公园路段评价等级为二级 根据导则 6.1.2c，项目涉及生态保护红线路段评价等级为二级
	三级	根据导则 6.1.2g，项目沿线未穿越生态敏感区路段评价等级确定为三级。
声环境	一级	本项目属大型新建项目，项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增高达 5dB(A)以上，且受影响的人口数量显著增多，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），确定评价等级为一级
环境空气	三级	根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），本项目工程影响区域局限在公路两侧，受影响区域人口密度不大。沿线设置的服务区、管理中心采用清洁能源进行供暖，不设置燃煤燃油锅炉等集中式排放源，隧道口和排风井周边无村庄敏感点分布，TSP 和 NO ₂ 两种污染物 P _{max} <1%，依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），确定评价等级为三级
地表水	水污染影响 三级 B	拟建公路施工期产生施工废水和生活污水，均收集后统一处置，不外排；运营期服务设施生活污水处理后排入污水处理厂或站内回用，不外排；排放方式为间接排放。依据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJT2.3-2018），确定评价等级为三级 B
地下水	简单分析	项目建设不包括服务区加油站，属于地下水环境影响评价项目 IV 类。考虑到项目穿越 1 处地下水源保护区，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），主要针对地下水源保护区开展影响分析和环境风险分析
环境风险	简单分析	本项目建设不包括服务区加油站，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），仅对危险化学品运输事故环境风险进行简要分析

续 表 1.5-1 本项目环境影响评价等级划分及依据

环境要素	评价等级	划分依据
土壤环境	/	本项目为公路建设项目，评价内容不含加油站，属于IV类土壤环境影响评价项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价

1.5.2 评价因子筛选

根据对本项目的特点、沿线环境特征、工程的环境影响要素分析和识别，筛选出主要的环境影响评价因子，见表 1.5-2 和表 1.5-3。

表 1.5-2 本项目生态影响评价因子筛选表

影响时期	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	路基、路面施工对植物物种的分布范围的占用，工程施工、运行导致个体直接死亡，生境面积和质量下降导致个体死亡、造成种群数量的减少，影响种群结构，施工活动对野生动物行为产生干扰	短期、可逆	强
	生境	生境面积、质量、连通性等	临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失，种群数量下降或种群生存能力降低对质量的影响	短期、不可逆	强
	生物群落	物种组成、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	生态公益林占用、工程占地区开挖、建设等会扰动地表，破坏地表植物及植被，弃渣场、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、隧道施工，对地表及水体的扰动，对主要保护对象、水质及水生生态环境的影响，项目建设对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	短期、可逆	强
	自然景观	景观多样性、完整性等	路基开挖施工等对自然景观的破坏	短期、可逆	强

续 表 1.5-2 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
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	运营期对陆生动物的影响主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响。公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，对林地的群落结构的影响，对植被生产力、生物量的影响	长期、不可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	运营期跨河桥梁及伴河路段路（桥）面径流对水质的影响，对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	路面等永久占地会使占地区原	路面等永久占地会使占地区原有景观改变，代之以人为景观，对自然景观产生影响	长期、不可逆	弱
注1：应按施工期、运行期以及服务期满后（可根据项目情况选择）等不同阶段进行工程分析和评价因子筛选。 注2：影响性质主要包括长期与短期、可逆与不可逆生态影响。 注3：影响方式可分为直接、间接、累积生态影响，可依据以下内容进行判断： a) 直接生态影响：临时、永久占地导致生境直接破坏或丧失；工程施工、运行导致个体直接死亡；物种迁徙（或洄游）、扩散、种群交流受到阻隔；施工活动以及运行期噪声、振动、灯光等对野生动物行为产生干扰；工程建设改变河流、湖泊等水体天然状态等； b) 间接生态影响：水文情势变化导致生境条件、水生生态系统发生变化；地下水水位、土壤理化特性变化导致动植物群落发生变化；生境面积和质量下降导致个体死亡、种群数量下降或种群生存能力降低；资源减少及分布变化导致种群结构或种群动态发生变化；因阻隔影响造成种群间基因交流减少，导致小种群灭绝风险增加；滞后效应（例如，由于关键种的消失使捕食者和被捕食者的关系发生变化）等； c) 累积生态影响：整个区域生境的逐渐丧失和破碎化；在景观尺度上生境的多样性减少；不可逆转的生物多样性下降；生态系统持续退化等。 注4：影响程度可分为强、中、弱、无四个等级，可依据以下原则进行初步判断： a) 强：生境受到严重破坏，水系开放连通性受到显著影响；野生动植物难以栖息繁衍（或生长繁殖），物种种类明显减少，种群数量显著下降，种群结构明显改变；生物多样性显著下降，生态系统结构和功能受到严重损害，生态系统稳定性难以维持；自然景观、自然遗迹受到永久性破坏；生态修复难度较大； b) 中：生境受到一定程度破坏，水系开放连通性受到一定程度影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到一定程度干扰，物种种类减少，种群数量下降，种群结构改变；生物多样性有所下降，生态系统结构和功能受到一定程度破坏，生态系统稳定性受到一定程度干扰；自然景观、自然遗迹受到暂时性影响；通过采取一定措施上述不利影响可以得到减缓和控制，生态修复难度一般； c) 弱：生境受到暂时性破坏，水系开放连通性变化不大；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）受到暂时性干扰，物种种类、种群数量、种群结构变化不大；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性基本维持现状；自然景观、自然遗迹基本未受到破坏；在干扰消失后可以修复或自然恢复； d) 无：生境未受到破坏，水系开放连通性未受到影响；野生动植物栖息繁衍（或生长繁殖）未受到影响；生物多样性、生态系统结构、功能以及生态系统稳定性维持现状；自然景观、自然遗迹未受到破坏。					

表 1.5-3 本项目环境影响评价因子筛选表

环境要素	现状评价	施工期	营运期
地表水环境	地表水现状：pH 值、NH ₃ -N、TP、COD、BOD ₅ 、石油类、COD _{Mn} 、溶解氧、水温	桥梁下部结构施工产生生产废水和生活污水、施工现场及营地的生产生活污水：pH 值、SS、石油类、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N 等	桥面径流水 沿线交通工程设施的生产生活污水：动植物油、COD、BOD ₅ 、pH 值、SS、NH ₃ -N 等
地下水环境	pH 值、总硬度、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐、总大肠菌群等	pH 值、总硬度、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐、总大肠菌群等	pH 值、总硬度、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐、总大肠菌群等
声环境	声环境现状：等效 A 声级 L _{Aeq}	施工噪声：等效 A 声级 L _{Aeq}	交通噪声：等效 A 声级 L _{Aeq}
大气环境	NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP	TSP、沥青烟、苯并[α]芘	汽车尾气：NO _x 、CO
固体废物	—	建筑垃圾、生活垃圾、土石方弃渣	生活垃圾量
风险评价	—	—	危险化学品运输事故泄漏
规划协调性	城镇、交通运输、基础设施等规划	城镇、交通运输、基础设施等规划	城镇、交通运输、基础设施等规划

1.5.3 评价范围

根据评价工作等级及本项目对环境的影响特点和各路段的自然环境特征，结合评价单位以往从事公路项目环境影响评价工作及类比监测的实践经验，确定本项目的环境影响评价范围，见表 1.5-4。

表 1.5-4 环境影响评价范围一览表

序号	环境要素	评价范围
1	生态环境	本项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区以及生态保护红线等生态敏感区路段评价范围为路线穿越路段向两端外延 1km、中心线两侧各 1km 以内的区域，涉及野生动物评价范围扩大到其活动栖息地； 本项目临近新疆托木尔峰国家级自然保护区及新疆托木尔大峡谷风景名胜区路段评价范围为临近路段向两端外延 1km、中心线两侧各 1km 以内的区域； 其余未涉及环境敏感区路段评价范围为公路中心线两侧各 300m 以内的区域； 取土场、临时堆土场、施工生产生活区、施工便道等临时用地以及周边 200m 范围，拌合站扩大到下风向 200m 范围。
2	声环境	拟建公路中心线两侧各 200m 以内区域，当噪声达标距离超过 200m 时，扩大到噪声可达标的范围。
3	环境空气	按导则要求，三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围
4	地表水环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域，跨河桥位上游 500m、下游 1000m 以内的水域
5	地下水环境	阿克苏市饮用水水源保护区

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

本项目沿线生态环境保护目标见表 1.6-1。

表 1.6-1 本项目主要生态环境保护目标情况

敏感目标	敏感目标特征	相关关系	主要影响及时段
自然植被	沿线植被包括天然林、人工林、灌木林等。本项目永久占用林地约 212.5hm ² ，占总占地的 30.96%	全线	土地占用将造成植被的损失。影响时段为施工期
生态公益林	本项目共占用生态公益林面积合计 145.7175hm ² ，其中国家二级生态公益林 138.4323hm ² ，地方级生态公益林 7.2852hm ² 。主要为护路林、农田牧场防护林、水土保持林和水源涵养林	本项目占用的生态公益林主要分布在 K93+660~K129+880、K159+900~K160+780、K190+270~K190+280、K188+400~K188+450、K167+300~K169+450、K167+790~K168+450、K145+400~K159+850、K168+590~K169+730、K169+980~K170+010、K197+680~K197+690、K158+010~K158+225、K159+700~K159+900、K167+780~K167+790、K156+120~K156+230、K181+550~K181+640、K197+660~K197+800、K190+270~K190+430、K168+430~K168+700 路段两侧	土地占用将造成公益林的损失。影响时段为施工期
耕地	本项目永久占用耕地 11.33hm ² ，不占用基本农田	本项目沿线占用的少量耕地	土地占用造成耕地的减少。影响时段为施工期
珍稀野生保护植物和古树名木	评价区内发现国家 I 级重点保护野生植物 1 种，裸果木；国家 II 级重点保护野生植物 1 种，黑果枸杞；新疆维吾尔自治区重点保护野生植物欧亚圆柏、中麻黄、膜果麻黄、天山桦等 4 种。评价范围内无古树名木分布	本项目占地范围内未发现裸果木和黑果枸杞分布；项目直接占地区内发现有欧亚圆柏、中麻黄和膜果麻黄 3 种，其中欧亚圆柏主要在天山北坡的山地阳坡或雪岭云杉的疏林中呈团状分布形成群落或零星分布，中麻黄和膜果麻黄则在天山南坡的河谷干旱荒地中为优势种形成灌木荒漠或与鬼箭锦鸡儿、沙棘、琵琶柴等混生；天山桦未在项目占地范围内分布	施工对植物造成破坏，影响时段为施工期和运营期

续 表 1.6-1 本项目主要生态环境保护目标情况

敏感目标	敏感目标特征	相关关系	主要影响及时段
珍稀野生保护动物	拟建公路评价范围沿线分布野生保护动物 23 种：国家 I 级保护动物 2 种，雪豹、秃鹫；国家 II 级保护动物 16 种，狼、赤狐、棕熊、石貂、猓獾、兔狲、马鹿、北山羊、暗腹雪鸡、苍鹰、高山兀鹫、黑鸢、大鸮、纵纹腹小鸮、燕隼、红隼；自治 I 级保护动物 3 种，香鼬、狍和苍鹭；自治区 II 级保护动物有 2 种，伶鼬、环颈雉。	主 要 分 布 在 K120+300~K161+300 等路段。	对栖息环境造成破坏，影响时段为施工期
新疆夏塔古道国家森林公园	新疆夏塔古道国家森林公园位于新疆维吾尔自治区昭苏县的行政区域内，地理坐标：东经 80° 31' 17" —80° 55' 43' '，北纬 42° 21' 57' ' —42° 41' 54' '。2009 年 8 月，自治区批准建立夏塔森林公园，管理机构是昭苏林场夏塔森林公园管理办公室；2010 年 10 月，夏塔森林公园获得国家批准，允许将其建成国家级森林公园。森林公园规划范围的土地总面积为 38507.49 hm ² 。	本项目 K93+935~K134+445 路段穿越新疆夏塔古道国家森林公园，工程形式为路基、桥梁和隧道。	施工期路基、桥梁和隧道施工对森林公园内自然环境及野生动植物有一定影响；营运期：桥梁对景观的影响
新疆天山世界自然遗产托木尔片区	2013 年 6 月 21 日，新疆天山的托木尔峰(阿克苏地区)、喀拉峻-库尔德宁(伊犁哈萨克自治州)、巴音布鲁克(巴音郭楞蒙古自治州)、博格达(昌吉回族自治州)4 个片区以“新疆天山”名称成功申请成为世界自然遗产，成为中国第 44 处世界遗产。总面积 606833hm ² ，缓冲区总面积 491103hm ² ，整体地理位置：N41° 30'00" —44° 00'00"，E79° 30'00" —88° 30' 00"。	本项目 K120+300~K161+300 路段穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区，工程形式为路基、桥梁和隧道。	施工期路基、桥梁和隧道施工对世界遗产地内重点保护对象、自然环境及野生动植物有一定影响；营运期：桥梁对景观的影响

续表 1.6-1 本项目主要生态环境保护目标情况

敏感目标	敏感目标特征	相关关系	主要影响及时段
新疆托木尔峰国家级自然保护区	托木尔峰自然保护区是 1980 年经新疆维吾尔自治区人民政府新政发[1980]167 号文批准建立的自治区级自然保护区。2003 年经国务院批准（国办发[2003]05 号文件），晋升为国家级自然保护区。新疆托木尔峰国家级自然保护区位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区温宿县境内，东起木扎尔特河西侧第一重山脊，西至阿依那苏冰川东侧，南临库尔干（破城子）西侧、塔格拉克北侧、科契卡拉巴西冰川、铁米尔苏冰川西侧、喀拉阿尔恰以北，北抵托木尔峰、汗腾格里峰、哈尔克他乌山，并分别与吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦、昭苏县相接，其地理坐标为介于东经 79°50'24.9" ~ 80°53'37.9"，北纬 41°40'0.3"~42°21'56.3"之间，自然保护区总面积 380480.00hm ² ，其中核心区面积 216646.37hm ² ，缓冲区面积 86642.55hm ² ，实验区面积 77191.08hm ² 。	本项目 K147+000~K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区边界布线，距离实验区边界约 115m~6785m，工程形式为路基、桥梁和隧道。	主要是路基开挖、隧道、桥梁建设会对自然保护区保护范围外的自然地貌及地表植被的产生一定影响
新疆托木尔大峡谷风景名胜区	新疆托木尔大峡谷风景名胜区位于新疆维吾尔自治区温宿县内，行政区属温宿县博孜墩柯尔克孜民族乡管辖。2017 年 3 月 29 日，被列入第九批国家级风景名胜区。地理坐标为最北处点：东经 80°42'14"，北纬 41°41'56"。最南处点：东经 80°40'09"，北纬 41°32'53"。最西处点：东经 80°28'50"，北纬 41°40'22"。最东处点：东经 80°46'22"，北纬 41°37'22"。距离温宿县城东北约 50 公里，总面积约为 243.42 平方公里。核心景区总面积 73.35 平方公里，占风景名胜区总面积的 30.1%。	《新疆托木尔大峡谷风景名胜区总体规划（2021-2035 年）》暂未批复，本项目 K240+000 处距新疆托木尔大峡谷风景名胜区边界最近，距离约 340m，工程形式为路基和桥梁。	主要是路基开挖、桥梁建设会对风景名胜区保护范围外的自然地貌及地表植被的产生一定影响
生态保护红线	《新疆生态保护红线》暂未批复	本项目约 54.70km 穿越生态保护红线，共占用生态保护红线面积 197.94hm ² ，涉及的类型为水源涵养和生物多样性维护生态保护红线	施工期对生态保护红线的占用影响

1.6.2 地表水环境保护目标

本项目沿线跨越的河流水体包括夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依干其艾肯河、台兰河、柯克亚河、多

浪总干渠（阿克苏河支流）、阿克苏河等。

经现场调查及与地方生态环境主管部门核实，本项目沿线无集中式饮用水水源保护区和饮用水水源地取水口分布。

本项目地表水体（河渠）环境保护目标见表 1.6-2。

表 1.6-2 拟建公路沿线地表水（河渠）环境保护目标

序号	桩号	保护目标	现状使用功能	规划功能	水质目标（类）	相关关系
1	K94+010	夏特河	分散饮用	无	III	大桥跨越，水中设 1 组桥墩
2	K96+360	东都果尔沟	分散饮用	无	III	大桥跨越，水中无桥墩
3	K101+510		分散饮用	无	III	特大桥跨越，水中无桥墩
4	K103+700		分散饮用	无	III	大桥跨越，水中无桥墩
5	K104+550		分散饮用	无	III	大桥跨越，水中无桥墩
6	K113+860		分散饮用	无	III	大桥跨越，水中无桥墩
7	K120+275		分散饮用	无	III	大桥跨越，水中无桥墩
8	K122+240		分散饮用	无	III	大桥跨越，水中无桥墩
9	K126+520		分散饮用	无	III	大桥跨越，水中无桥墩
10	K129+150		分散饮用	无	III	特大桥跨越，水中无桥墩
11	K146+330	木扎尔特河	源头水	自然保护	I	特大桥跨越，水中无桥墩
12	K162+775		源头水	自然保护	I	大桥跨越，水中设 1 组桥墩
13	K167+110		源头水	自然保护	I	特大桥跨越，水中设 2 组桥墩
14	K181+150		源头水	自然保护	I	特大桥跨越，水中设 1 组桥墩
15	K188+385		源头水	自然保护	I	大桥跨越，水中无桥墩
16	K190+345		源头水	自然保护	I	大桥跨越，水中设 1 组桥墩
17	K197+695		源头水	自然保护	I	大桥跨越，水中设 1 组桥墩
18	K145+446-K203+200		源头水	自然保护	I	伴行敏感水体路段，距离多在 50-500m 之间
19	K215+165	克孜里亚河	源头水	无	I	克孜里亚河 1 号中桥跨越，水中无桥墩
20	K218+230		源头水	无	I	克孜里亚河 2 号中桥跨越，水中无桥墩
21	K221+310		源头水	无	I	中桥跨越，水中无桥墩
22	K239+193	喀拉玉儿滚河	源头水	无	I	喀拉玉儿滚河大桥跨越，水中无桥墩
23	K247+782	乌洛各牙艾肯河	源头水	无	I	乌洛各牙艾肯河大桥跨越，水中无桥墩
24	K253+442	依克其艾肯河	饮用、农业	饮用水源	II	依干其艾肯河大桥跨越，水中无桥墩
25	K263+344	台兰河	源头水	自然保护	I	台兰河 1 号大桥跨越，水中无桥墩
26	K267+045	台兰河干渠	工业、农业用水	无	III	中桥跨越，水中无桥墩

续 表 1.6-2 拟建公路沿线地表水（河渠）环境保护目标

序号	桩号	保护目标	现状使用功能	规划功能	水质目标（类）	相关关系
27	K285+147	柯克亚河	源头水	无	I	柯柯亚尔河大桥跨越，水中无桥墩
28	K320+036	多浪总干渠（阿克苏河支流）	工业、农业用水	无	III	多浪总干渠中桥跨越，水中设 1 组桥墩
29	K322+348	阿克苏河	饮用、工业、农业用水	饮用水源	III	阿克苏河特大桥跨越，水中设 3 组桥墩

1.6.3 地下水环境保护目标

经调查，本项目穿越 1 处地下水饮用水水源保护区，即阿克苏市饮用水水源保护区，详见表 1.6-3 和附图 2。

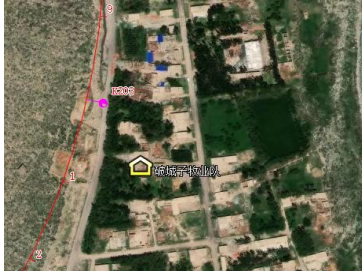
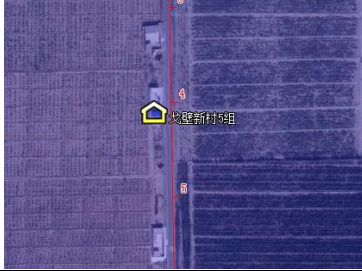
表 1.6-3 本项目地下水环境保护目标概况

敏感点名称	水源地概况	与本项目关系	水质目标	主要影响及时段
阿克苏市饮用水水源保护区	该水源保护区共有在用供水井 28 眼（均位于一级保护区内），设计供水量为 9.8 万 m ³ /d，设计供水人口 51.35 万人，实际供水量 8.49 万 m ³ /d。	本项目 K315+060 ~ K320+110 路段约 5.05km 穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区，未进入一级保护区，路线距水源一级保护区边界最近距离约 130m。	III类	营运期风险事故下的危化品泄漏对水质的影响。

1.6.4 声环境保护目标

拟建公路沿线评价范围内共有声环境敏感点 11 处，均为村庄敏感点。拟建公路评价范围内声环境保护目标详见表 1.6-4。

表 1.6-4 本项目沿线声环境及大气环境敏感点一览表

序号	路段	桩号	敏感点名称	行政区划	方位	距路中心线(m)	单侧红线宽度(m)	距红线(m)	预测点地面高-路基地面高(m)	路基填挖高度或桥高(m)	工程形式	标准分界(m)	评价范围内户数(户)		敏感点及环境特征	平面位置图	照片	
													4a类区	2类区				
1	夏特乡~博孜墩乡	K91+858	夏特柯尔克孜民族乡	昭苏县	两侧	15	7.5	7.5	0	1.0	路基	42.5	18	32	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 50 户,首排 18 户,均为 1 层平房,房屋正向本项目。主要噪声源为现有 G577、G219 交通噪声和社会生活噪声。			
2		K202+750 ~ K203+380	破城子牧业队	温宿县	路左	20	10.0	10	0	2.0	路基	45	7	23	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 30 户,首排 7 户,均为 1 层平房,房屋正侧向本项目。主要噪声源为社会生活噪声。			
3		K239+600 ~ K239+900	吐孜阿瓦提买里		路左	20	9.5	10.5	0	1.5	路基	44.5	2	18	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 20 户,首排 2 户,均为 1 层平房,房屋正侧向本项目。主要噪声源为社会生活噪声。			
4		博孜墩乡~阿克苏	K290+950 ~ K291+150		戈壁新村 5 组	路右	15	10.0	5	0	2.0	路基	45	10	5	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 15 户,首排 10 户,均为 1 层平房,房屋侧向本项目。主要噪声源为社会生活噪声。		
			K292+150 ~ K292+380			路左												
5		K297+350 ~ K297+900	绿化新村 4 组	路左	20	11.0	9	0	2.5	路基	46	8	5	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 13 户,首排 8 户,均为 1 层平房,房屋侧向本项目。主要噪声源为社会生活噪声。				
		K297+750 ~ K297+900		路右														

(接下页)

续 表 1.6-4 本项目沿线声环境及大气环境敏感点一览表

序号	路段	桩号	敏感点名称	行政区划	方位	距路中心线(m)	单侧红线宽度(m)	距红线(m)	预测点地面高-路基地面高(m)	路基填挖高度或桥高(m)	工程形式	标准分界(m)	评价范围内户数(户)		敏感点及环境特征	平面位置图	照片
													4a类区	2类区			
6	博孜墩乡~阿克苏	K298+700 ~ K298+900	绿化新村 3 组	温宿县	路左	40	11.0	29	0	2.5	路基	46	2	8	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 10 户，首排 2 户，均为 1 层平房，房屋正侧向本项目。主要噪声源为社会生活噪声。		
7		K301+250 ~ K301+430	果林村 1 组		路右	20	10.0	10	0	2.0	路基	45	15	25	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 40 户，首排 15 户，均为 1 层平房，房屋侧向本项目。主要噪声源为社会生活噪声。		
8		K303+000 ~ K303+500	果林村 4 组		路右	15	10.0	5	0	2.0	路基	45	17	18	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 35 户，首排 17 户，均为 1 层平房，房屋正侧向本项目。主要噪声源为社会生活噪声。		
		K303+150 ~ K303+300			路左												
9		K314+000 ~ K314+300	水稻农场六大队四小队(路右有平交口)		路右	25	11.0	14	0	2.5	路基	46	6	9	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 15 户，首排 3 户，均为 1 层平房，房屋正向本项目。主要噪声源为阿温同城北外环公路交通噪声和社会生活噪声。		
10	K314+900 ~ K315+050	托万克托甫汗村 5 组	路左	85	14.0	71	0	4.5	路基	49	-	12	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 12 户，首排 1 户，均为 1 层平房，房屋侧向本项目。主要噪声源为阿温同城北外环公路交通噪声和社会生活噪声。				

(接下页)

续 表 1.6-4 本项目沿线声环境及大气环境敏感点一览表

序号	路段	桩号	敏感点名称	行政区划	方位	距路中心 线(m)	单侧红线 宽度(m)	距红 线(m)	预测点地 面高-路基 地面高(m)	路基填挖 高度或桥 高(m)	工程 形式	标准 分界 (m)	评价范围内户数(户)		敏感点及环境特征	平面位置图	照片
													4a类区	2类区			
11	博孜墩乡~阿克苏	K320+050 ~ K320+150	托万克巴 里当	阿克苏 市	路左	20	9.5	10.5	0	1.5	路基	44.5	3	7	路线以填方路基形式经过村庄。评价范围内现有居民 10 户，首排 3 户，均为 1 层平房，房屋侧向本项目。主要噪声源为阿温同城北外环公路交通噪声和社会生活噪声。		

注：“路左右”以起点至终点方向为准。

1.7 环境功能区划及评价执行标准

1.7.1 地表水环境

1. 水环境功能区划

根据《新疆水环境功能区划》，项目跨台兰河、木扎尔特河段现状使用功能为源头水，规划功能为自然保护，水质目标 I 类；跨依克其艾肯河段现状使用功能为饮用、农业，规划主导功能为饮用水源，水质目标 II 类；跨阿克苏河段现状使用功能为饮用、工业、农业用水，规划主导功能为饮用水源，水质目标 III 类；跨克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、柯克亚河、夏特河、东都果尔沟以及多浪总干渠（阿克苏河支流）未规划水环境功能，现状使用功能主要为饮用、工业、农业用水等。

2. 水环境评价标准

① 水环境质量标准

拟建公路跨越的台兰河、木扎尔特河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准，跨越的依克其艾肯河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，跨越的阿克苏河段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。跨越的克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河及柯克亚河段参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准，跨越的夏特河、东都果尔沟、台兰河干渠、多浪总干渠（阿克苏河支流）段参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

② 污水排放标准

施工期预制场、拌和站等施工生产污水采用沉淀池进行集中处理，施工营地生活污水采用化粪池处理，不外排。

营运期夏特服务区（同址合建夏特养护道班）位于昭苏县夏特乡，建议在站内设置化粪池，生活污水经化粪池处理后，定期拉运至夏特乡污水处理厂进行处理。其余服务区（合建道班）、隧道管理所（合建管理中心）生活污水采用二级生化污水处理设施处理后，达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）C 级标准后用于场地绿化，夏灌冬储不外排。

对应于上述标准的各评价因子标准限值参见表 1.7-1 和表 1.7-2。

表 1.7-1 地表水环境质量标准（摘录） 单位：mg/L，pH 值除外

评价标准	pH	BOD ₅	NH ₃ -N	总磷	石油类	高锰酸盐指数	DO
I 类	6~9	≤3	≤0.15	≤0.02	≤0.05	≤2	≥7.5
II 类	6~9	≤3	≤0.5	≤0.1	≤0.05	≤4	≥6
III 类	6~9	≤4	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤6	≥5

表 1.7-2 《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）（摘录）

项目	pH	SS(mg/L)	CODcr(mg/L)	蛔虫卵个数	粪大肠菌群(MPN/L)
C 级标准	6~9	≤ 100	≤200	≤ 2	≤ 40000

1.7.2 地下水环境

拟建公路穿越的阿克苏市饮用水水源保护区地下水水井水质执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III类标准。其标准限值详见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水质量标准（GB/T14848-2017）(摘录) 单位：mg/L(pH 值除外)

项目	pH	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	挥发酚	硫酸盐	氯化物	氟化物	硝酸盐氮
III类	6.5~8.5	≤ 450	≤0.002	≤ 250	≤ 250	≤1.0	≤ 20.0
项目	溶解性总固体	亚硝酸盐氮	氰化物	总大肠菌群	六价铬	铁	锰
III类	≤ 1000	≤1.0	≤0.05	≤3.0	≤0.05	≤0.3	≤0.10
项目	铅	镉	砷	汞	氨氮	-	-
III类	≤0.20	≤0.005	≤0.01	≤0.001	≤0.5	-	-

1.7.3 声环境

(1) 声环境功能区划

拟建公路沿线尚未进行声环境功能区划。

(2) 声环境评价标准

① 施工期

施工噪声影响评价执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值参见表 1.7-4。

表 1.7-4 建筑施工场界环境噪声排放限值（摘录） 单位：dB（A）

昼 间	夜 间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB。

② 声环境质量现状

现有 G577、G219、阿温同城北外环公路等交通干线两侧红线外 35m 以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区标准，35m 以外区域执行 2 类标准；其余地区执行 2 类标准。

③ 营运期

拟建公路及现有 G577、G219、阿温同城北外环公路等交通干线两侧红线外 35m 以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区标准，35m 以外

区域执行 2 类标准。

采用的标准限值见表 1.7-5。

表 1.7-5 声环境质量标准（摘录）

类别	等效声级 $L_{Aeq}(dB)$	
	昼 间	夜 间
4a 类	70	55
2 类	60	50

1.7.4 环境空气

(1) 环境空气功能区划

拟建公路沿线尚未进行环境空气功能区划。

(2) 环境空气评价标准

① 环境空气质量

现状、施工期及营运期：本项目穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区路段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准，沿线其余路段执行二级标准及其 2018 年修改单。

② 废气排放

1) 施工期

施工期扬尘及沥青烟等有组织排放源执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的二级标准；无组织排放源执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放标准。

2) 营运期

服务区、管理分中心等沿线设施餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的表 2 标准；沿线设施采用电锅炉进行供暖，无锅炉废气排放。

上述采用标准的限值参见表 1.7-6～表 1.7-8。

表 1.7-6 环境空气质量标准（摘录） 单位： mg/m^3

评价标准		NO_2	SO_2	CO	O_3	PM_{10}	$PM_{2.5}$	TSP
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	一级	24 小时平均	0.08	0.05	4	/	0.05	0.035
		1 小时平均	0.20	0.15	10	0.16	/	/
	二级	24 小时平均	0.08	0.15	4	/	0.15	0.075
		1 小时平均	0.20	0.50	10	0.20	/	/

注： O_3 日最大 8 小时平均一级浓度限值为 $0.1mg/m^3$ ，二级浓度限值为 $0.16mg/m^3$ 。

表 1.7-7 大气污染物综合排放标准（摘录） 单位：mg/m³

污染物	最高允许排放浓度	无组织监控浓度限值	
		监控点	浓度
沥青烟	建筑搅拌：75，熔炼、浸涂：40	生产设备不得有明显的无组织排放	
颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0
苯并[a]芘	0.30×10^{-3}	周界外浓度最高点	8×10^{-6}

表 1.7-8 饮食业油烟排放标准（摘录）

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
最高允许排放浓度(mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率(%)	60	75	85

1.7.5 固体废物

施工产生的弃渣、建筑垃圾贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。生活垃圾执行《生活垃圾填埋污染控制标准》（GB16889-2008）。

1.8 评价预测年限

评价时段综合考虑设计期、施工期和营运期，并参照初步设计文件中交通量预测年限，分别选择 2030 年、2036 年、2044 年代表营运近、中、远期进行预测评价。

施工期评价年限为施工期间，为 2022 年 10 月～2029 年 6 月，施工期 81 个月。

1.9 评价方法

本项目为大型线形开发建设项目，具有路线长、敏感目标多和影响面广等特点。本项目沿线实地调研、踏勘结果表明：本项目穿越天山山岭区路段环境敏感程度较高，其余平原区路段沿线环境状况基本相似。因此，本评价采用“以点和代表性区段为主、点段结合、反馈全线”的评价方法。

(1) 根据路段预测交通量、工程、地形、气象等环境特征划分，有针对性地进行分析评价；

(2) 营运期声环境、大气环境质量评价主要采用模式预测法进行计算、分析；

(3) 生态环境评价采用调查、类比分析和模式预测相结合的方法；

(4) 水环境采用现状监测、类比分析和模式预测相结合的方法；

(5) 营运期危险品运输环境风险分析采用概率分析和敏感地段水环境分析相结合的方法；

(6) 对于局部线路方案的环境保护比选方案，主要采用列表方式对工程的主要

环境影响因素进行对比分析。

1.10 评价工作程序

本评价工作程序见图 1.10-1。

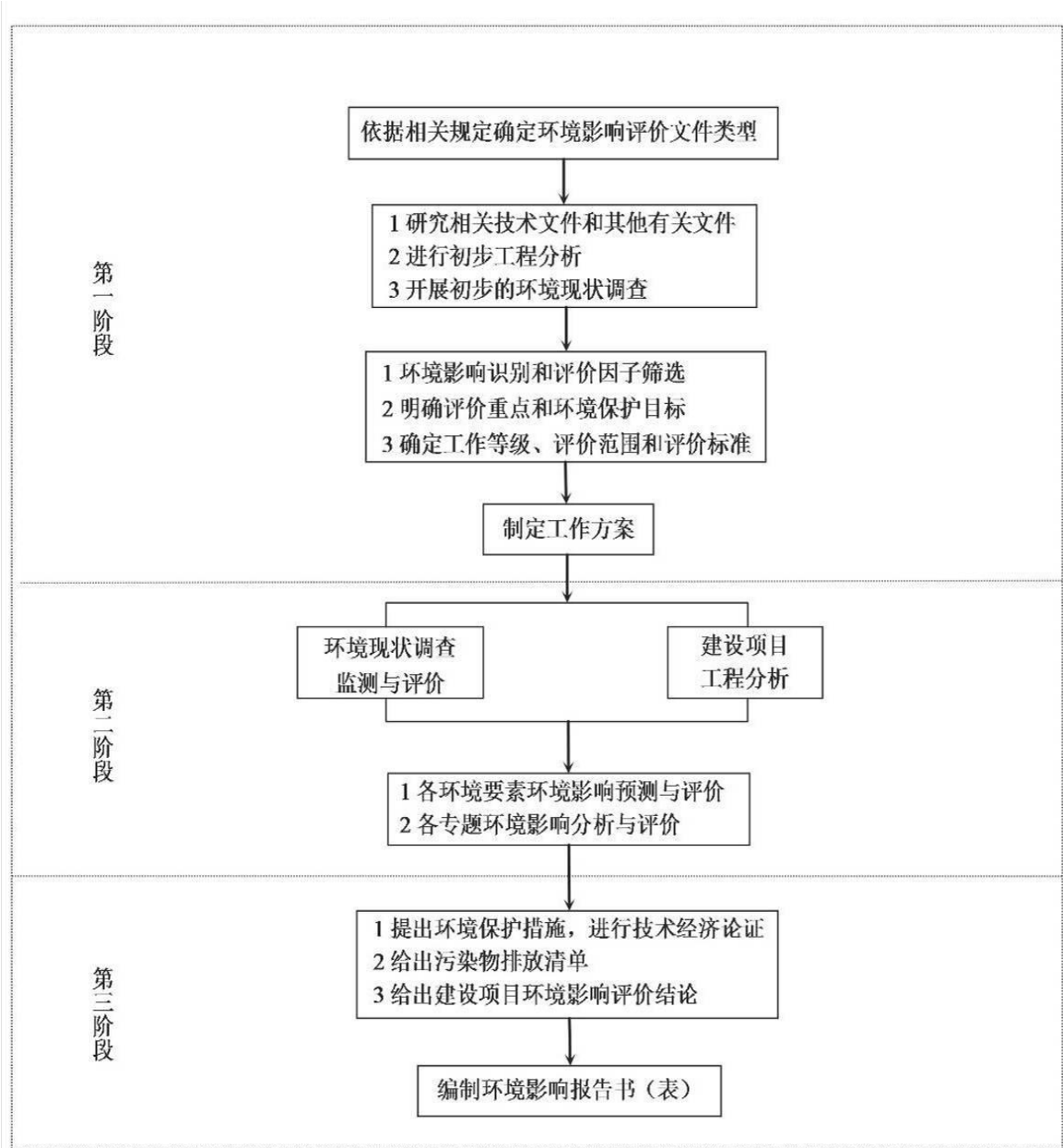


图 1.10-1 评价工作程序图

2 工程概况及工程环境影响分析

2.1 路线方案

2.1.1 路线方案布设情况

拟建公路工可报告及初步设计文件拟定了 1 个推荐方案，此外还提出了 3 个局部路段同深度比较方案。方案布设情况见表 2.1-1。

表 2.1-1 路线方案布设情况一览表

序号	段落名称	路线名称	起点桩号	终点桩号	路线长(km)	备注
1	夏特乡至堰塞湖段	K 线	K91+858.27	K105+423.15	13.565	推荐
		K1 线	K1K91+858.27	K1K106+000	14.142	同深度比较
		L1 线	L1K91+858.27	L1K105+262.35	13.404	同深度比较
2	翻越托帕拜力达坂段	K 线	K212+000	K240+300	23.33	推荐
		A2 线	A2K212+000	A2K248+815.30	28.50	同深度比较
3	平原农田区段	K 线	K253+700	K301+000	47.30	推荐
		B1 线	B1K253+700	B1K298+743.98	45.04	同深度比较
		B2 线	B2K253+700	B2K297+472.56	43.77	同深度比较

2.1.2 推荐路线方案及主要控制点

拟建公路推荐方案起点位于夏塔景区入口东侧与既有 G577 平交口处，与兵团已建 G219 昭苏—夏特乡段终点相接，路线由夏特景区大门东侧约 350m 处平交口引出后向南沿东都果儿沟布线进入天山腹地，设置特长隧道穿越木扎尔特达坂，后沿木扎尔特河展线至破城子，路线继续向南沿冲洪积阶地布线，经过克孜布拉克村东侧与 Y123 平交后翻越托帕拜力达坂后，转向西南顺地形展线跨越喀拉玉尔滚河至盐山口，然后沿冲洪积平原区由东至西布线，于戈壁新村西北侧向南直下，与阿温同城北外环公路设平交相接后，沿阿温同城北外环线东侧布线，跨过阿克苏河，终点位于北外环路与 S306 岔口处，与 G219 阿克苏—乌什—阿合奇段公路工程北外环互通相接，路线全长 232.11km。本项目路线走向见附图 1。

主要控制点为：昭苏县、夏特乡、木札特达坂、破城子、博孜墩乡、塔格拉克牧场、托乎拉乡、温宿县、阿温同城北外环公路、阿克苏河。

2.2 交通量预测

2.2.1 交通量预测成果

根据项目工可交通量预测成果，拟建公路营运期各特征年平均日交通量（折合标准小客车）的预测结果参见表 2.2-1，各特征年绝对交通量预测结果见表 2.2-2。

表 2.2-1 拟建公路交通量预测结果（单位：pcu/日）

路段 \ 预测特征年	2030 年	2036 年	2044 年
夏特乡～博孜墩乡	6047	9484	13494
博孜墩乡～阿克苏	4023	6262	9164
加权平均值	4799	7522	10819

表 2.2-2 拟建公路绝对交通量预测结果（单位：辆/日）

路段 \ 预测特征年	2030 年	2036 年	2044 年
夏特乡～博孜墩乡	3390	5266	7408
博孜墩乡～阿克苏	2255	3477	5031
加权平均值	2690	4176	5939

2.2.2 相关交通特性分析

1. 车型比

拟建公路各特征年车型比预测结果见表 2.2-3。

表 2.2-3 拟建公路各特征年车型比预测结果（绝对数）

预测特征年 \ 车型	小型车	中型车	大型车	
			大货	特大货
2030 年	53.50%	12.50%	19.90%	14.10%
2036 年	53.30%	11.78%	20.36%	14.56%
2044 年	53.14%	10.82%	20.92%	15.12%

2. 昼夜比系数

根据工可报告交通量预测结果，该区域昼间 16 小时系数为 0.8（8:00～24:00）。

2.3 建设规模及主要技术指标

2.3.1 主要技术指标

拟建公路西天山隧道路段（K126+083.828～K150+874.057）采用双向四车道一级公路标准建设，设计速度 80km/h，整体式路基宽 25.5m，分离式路基宽 12.75m；其余路段采用双向二车道二级公路标准建设，设计速度 80km/h 和 60km/h，路基宽 12.0m 和 10.0m。详见表 2.3-1。

表 2.3-1 拟建公路主要技术指标表

序号	指标名称		单位	指标值		
				K91+858.270 ~ K105+423.150	K105+423.150 ~ K126+083.828 K126+083.828 ~ K150+874.057 ~ K323+636.212	K126+083.828 ~ K150+874.057 (西天山隧道路段)
1	长度		m	13.57	193.75	24.79
2	技术等级		-	二级		一级
3	车道数量		道	2		4
4	设计速度		km/h	60	80	80
5	路基宽度	整体式	m	10.0	12.0	25.5
		分离式		/	/	12.75
6	行车道宽度		m	3.75	3.75	3.75
7	硬路肩宽度		m	1.5		3.0
8	平曲线最小半径		m	200	400	400
9	竖曲线最小半径	凸型	m	2000	4500	4500
		凹型	m	1500	3000	3000
10	最小坡长		m	150	200	200
11	停车视距		m	75	110	110
12	设计洪水频率	特大、大、中桥	-	1/100		
		其他	-	1/50		
13	荷载标准			公路-I 级		

2.3.2 建设规模

拟建公路主要工程数量详见表 2.3-2。

表 2.3-2 拟建公路主要工程数量表

序号	指标	单位	数量
一、	路线		
1	路线长度	km	232.11
2	永久占地	hm ²	686.40
3	拆迁建筑物	m ²	5829
二、	路基路面		
4	土石方		
	挖方	万 m ³	777.72
	填方	万 m ³	843.46
三、	桥梁、涵洞		
5	特大桥	m/座	12353/8
6	大桥	m/座	13551/43
7	中桥	m/座	2353/49
8	小桥	m/座	344/13
9	涵洞	道	795

续 表 2.3-2 拟建公路主要工程数量表

序号	指标	单位	数量
四、	隧道		
10	特长隧道	m/座	15613/1
11	长隧道	m/座	2535/1
12	平行导洞	m/座	10500/2
五、	路线交叉		
13	平面交叉	处	56
六、	交通工程		
14	服务区	处	3
15	养护道班	处	3（与服务区同址建设）
16	隧道管理所	处	2
17	管理分中心	处	2（与隧道管理所同址建设）
18	停车区	处	7
19	观景平台	处	2（1处与停车区同址建设）
七、	投资估算与资金筹措		
20	投资估算	亿元	152.96
21	平均每公里造价	万元	6582.32

2.4 主要工程方案

2.4.1 路基工程

1. 路基标准横断面

拟建公路 K91+858~K105+423 路段为双向二车道二级公路，路基宽 10m，断面组成为：0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+2×3.5m 行车道+0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩。

本项目 K126+083.828~K150+874.057（西天山隧道路段）为双向四车道一级公路，整体式路基宽 25.5m，分离式路基宽 12.75m。

整体式路基宽度 25.5m，断面组成为：0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+2×3.75m 行车道+0.5m 路缘带+2.0m 中央分隔带+0.5m 路缘带+2×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩。

分离式路基宽度 12.75m，断面组成左幅：0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+2×3.75m 行车道+0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩，右幅：0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+2×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩。

拟建公路 K105+423~K126+084 及 K150+874~K323+636 路段为双向二车道二级公路，路基宽 12m，断面组成为：0.75m 土路肩+1.5m 硬路肩+2×3.75m 行车道+1.5m 硬路肩+0.75m 土路肩。

拟建公路路基横断面见图 2.4-1。

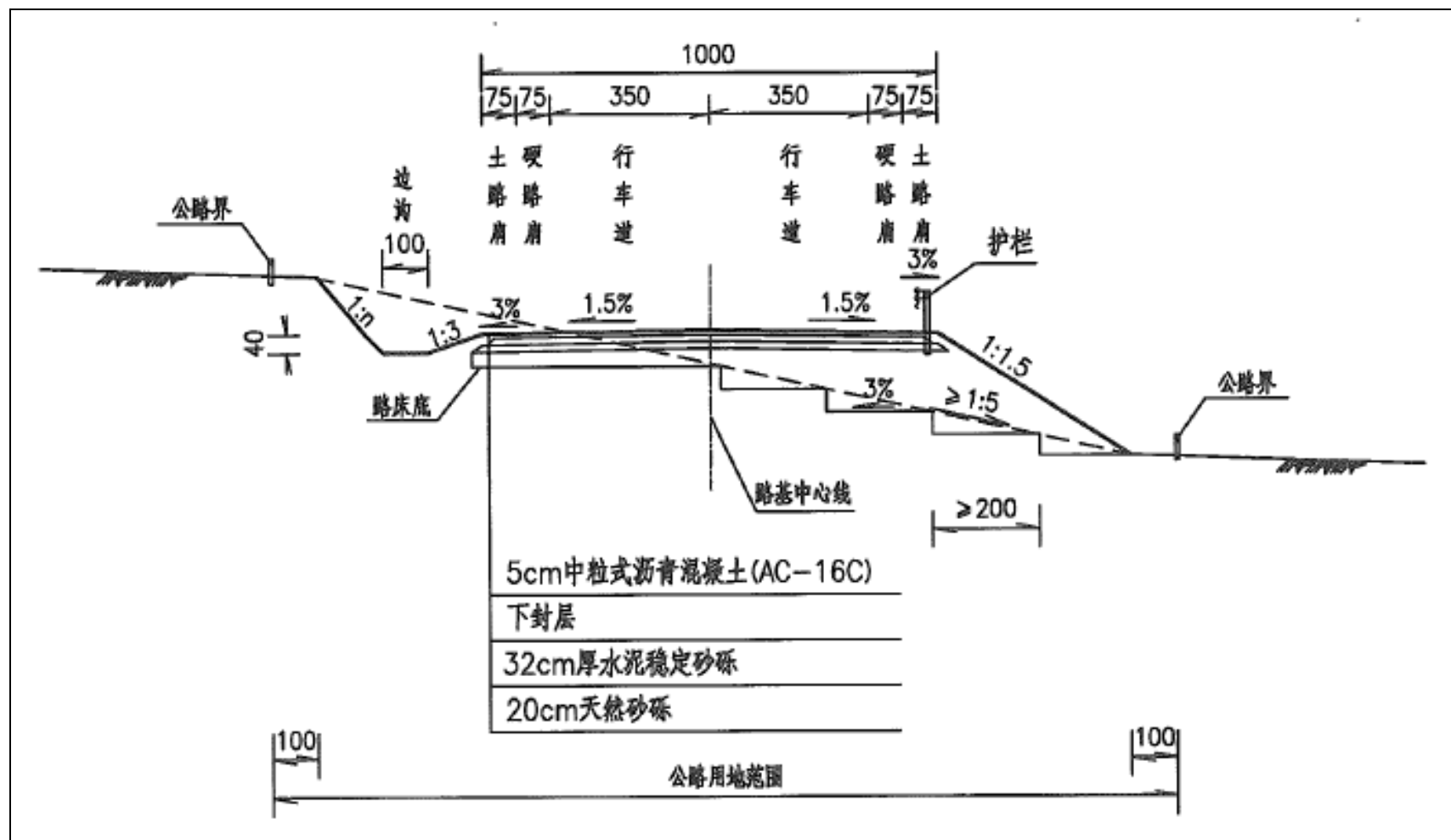


图 2.4-1 路基标准横断面 (1)

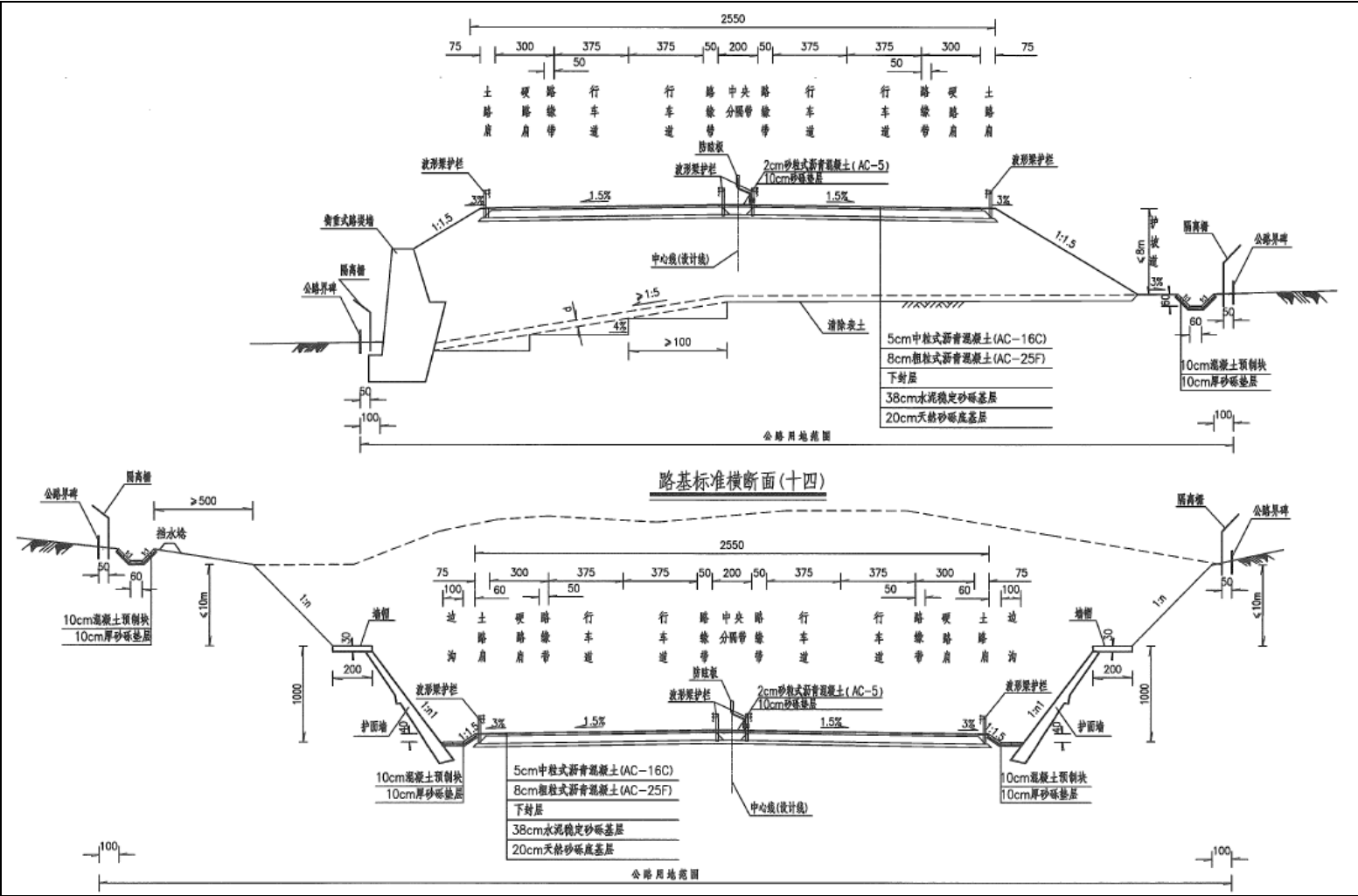
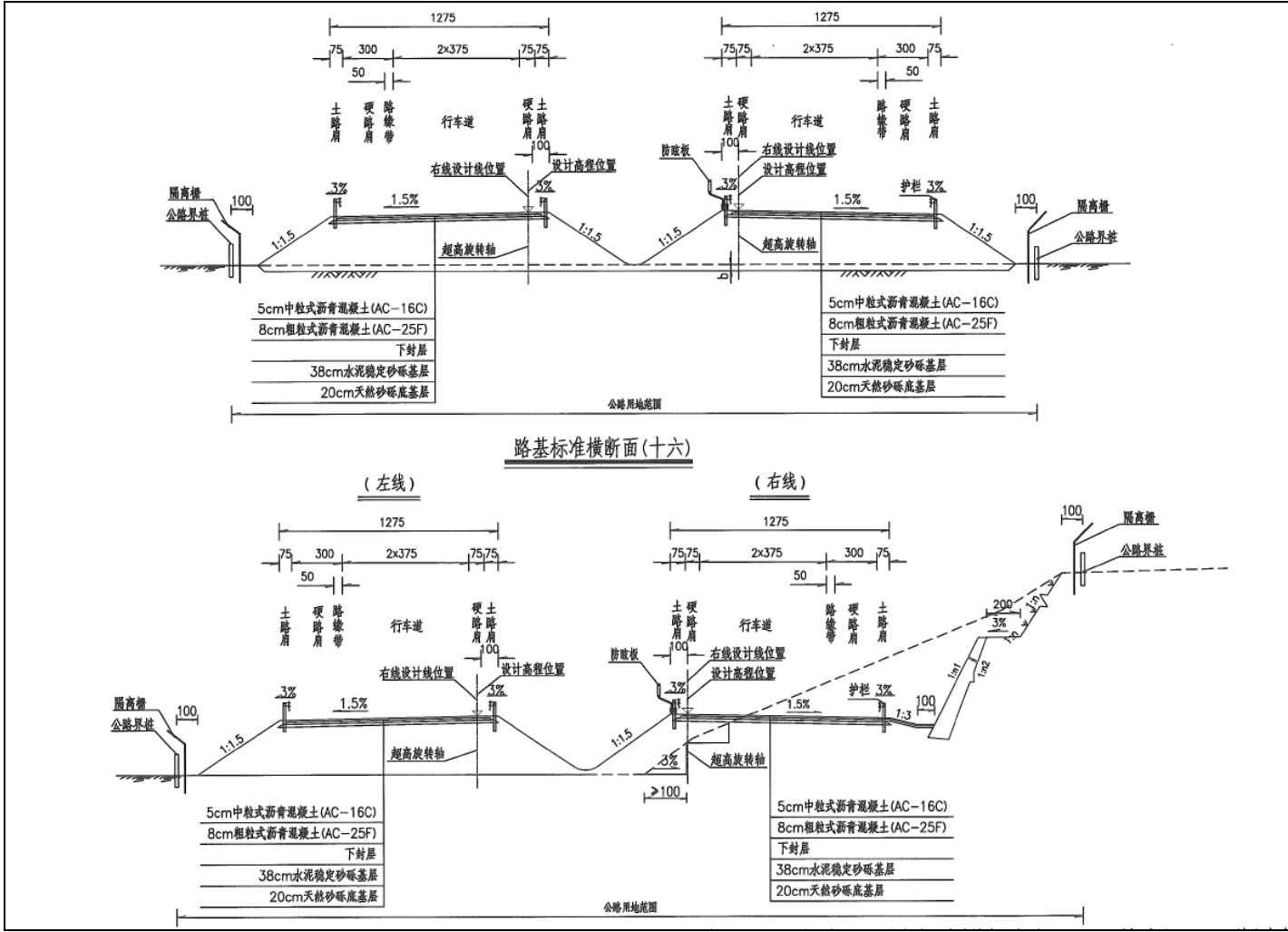


图 2.4-1 路基标准横断面（2）



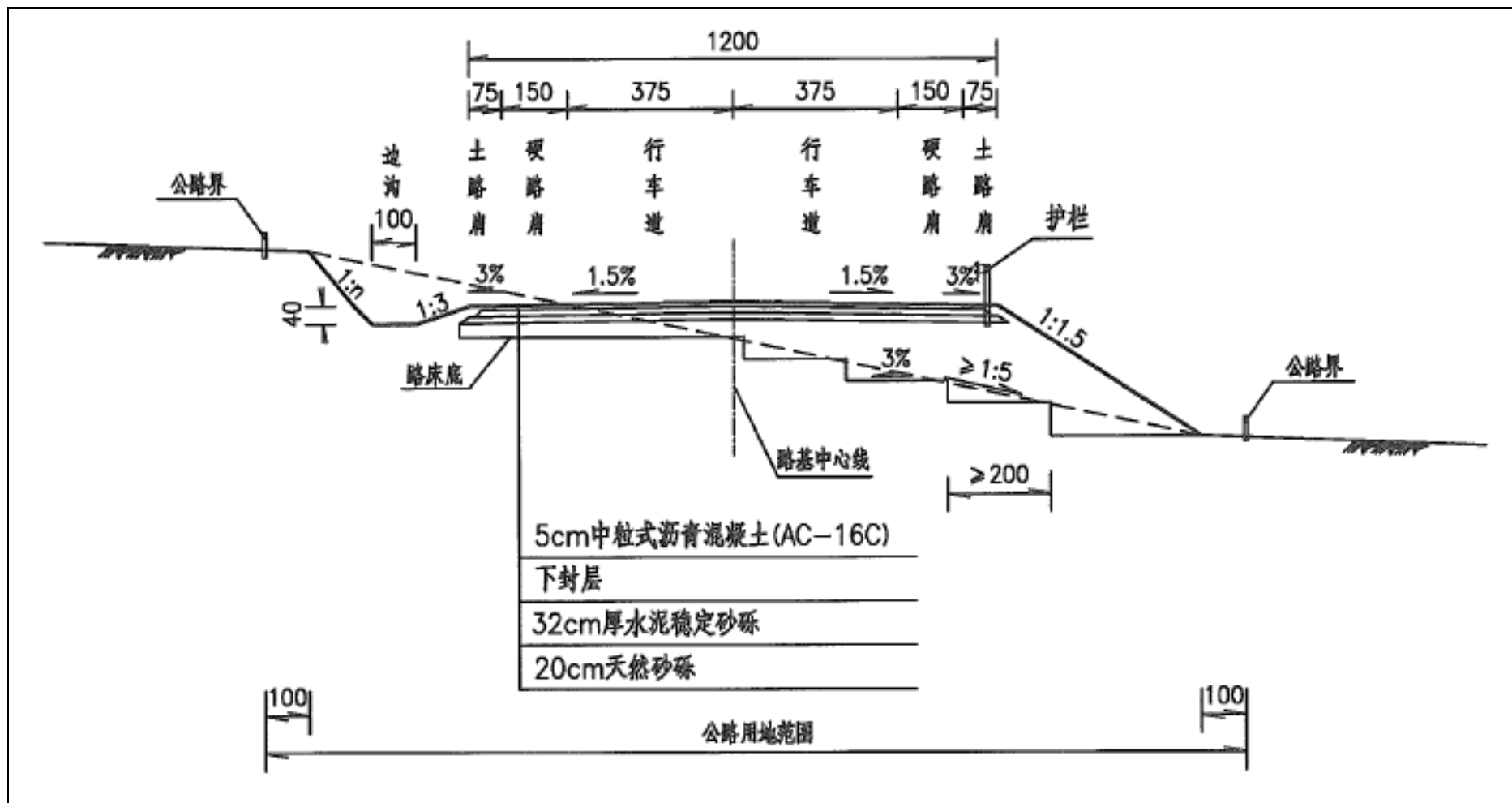


图 2.4-1 路基标准横断面 (4)

2. 路基边坡及防护

(1) 填方路基

① 当边坡高度 $H \leq 8\text{m}$ 时，坡率为 1:1.5；当边坡高度 $8 < H \leq 12\text{m}$ 时，第一级边坡高度为 8m，坡率为 1:1.5，8m 以下按坡率 1:1.75 设置边坡；当边坡高度 $H > 12\text{m}$ 时，一般按 8m 分级，第一级 1:1.5，第二级 1:1.75，其余 1:2.0，分级处设置 2m 宽边坡平台。

② 边坡防护：当路堤边坡高度 $\leq 4.0\text{m}$ 时，一般不予防护；当路堤边坡高度 $> 4.0\text{m}$ 时，采用方格网、拱形骨架等；陡坡路堤路段，应根据地形地质条件，在陡坡路堤边坡下方设置护脚、挡土墙等支挡工程或采用土工格栅路堤。

(2) 挖方路基

① 一般土质路堑边坡坡率为 1:1~1:2.0；强风化软岩路堑边坡坡率为 1:1~1:1.5，中~微风化软岩路堑边坡坡率为 1:0.75~1:1；强风化硬质岩路堑边坡坡率为 1:0.75~1:1，中风化硬质岩路堑边坡坡率为 1:0.5~1:1，微风化硬质岩路堑边坡坡率为 1:0.3~1:0.5；当路堑边坡高度大于 10m 时，每 10m 设置一级平台及平台截水沟，平台宽 2m。

② 边坡防护：当挖方深度 $H \leq 5\text{m}$ 时，一般不予防护，地质条件较差可采用小矮墙或网格骨架防护；高度 $H > 5\text{m}$ 土质和全~强风化岩石边坡采用护面墙或网格骨架防护；节理裂隙发育，岩层破碎以及易风化软质岩挖方边坡，采用挂网喷浆或护面墙防护；局部可能碎落、掉块的边坡采用柔性主动网防护；局部欠稳定，存在浅层坡面破坏的边坡采用路堑墙+锚杆框架防护。

(3) 风雪害路段路基

考虑到路基应尽量减少对风吹雪的阻滞，使风吹雪能比较顺利通过路基，风雪病害严重的路段路基边坡一般采用 1:4.0。

3. 路基排水

路基排水工程主要包括：边沟、截水沟、急流槽、排水沟等。

① 路基挖方路段边沟拟采用梯形断面，内侧边坡 1:3，深度 40cm，底宽 100cm，在排水量较大、易受水流冲刷的路段边沟采用 10cm 厚 C30 水泥混凝土预制板砌筑。

② 填方路段排水沟采用梯形断面，断面根据所在区域确定，梯形断面底宽 50（60）cm，深度 50（60）cm，在排水量较大、易受水流冲刷段排水沟采用 10cm 厚 C30 水泥混凝土预制块砌筑。

③ 在深挖方、易碎落的路段设置截水沟，截水沟采用梯形断面，梯形断面底宽 40cm，深度 50cm，路线一侧为直角边，另一侧边坡为 1:1。

④ 边沟、排水沟之间设置 5m 长渐变段，断面尺寸相互过渡。

4. 高填深挖路段

根据项目工可和初步设计文件，拟建公路路基填高多在 0~10m 之间，开挖高

度多在 0~15m 之间，设计中尽可能采用了桥梁和隧道的形式，但由于受地质条件、平纵指标、路线长度等因素控制，全线存在深挖路段 5 处，沿线无高填路段，详见表 2.4-1。

表 2.4-1 拟建公路沿线深挖路段一览表

序号	起讫桩号	长度(m)	最大边坡高度(m)
1	K206+260~K206+340 左	80	21.3
2	K206+800~K206+840 左	40	20.5
3	K206+780~K206+840 右	60	24.3
4	K227+780~K227+900 左	120	34.9
5	K227+960~K228+540 右	580	67.5

5. 特殊路基处理

本路线段由于受地形、地层岩性、构造及地下水等因素的影响，沿线不良地质有冰川、崩塌碎落、溜坍、雪害、泥石流、强震区、涎流冰、沿河路基水毁；特殊性岩土为：季节性冻土、湿陷性土、软弱土、盐渍土等。

① 不良地质

a. 冰川

项目区位于托木尔峰区域，托峰地区的冰川为亚大陆性冰川，路线所经冰川以木扎尔特达坂为界分为南、北两部分，北部冰川分布在昭苏县境内，南部冰川主要分布在温宿县境内。本项目走廊带穿越天山木扎尔特冰川，冰川处为路线穿越的最高点，海拔在 3400~4830m 之间，路段多被永久性冰川覆盖，对公路的影响较大，不利于公路展线。

b. 崩塌碎落

本项目对于中小型崩塌或零星坠石、碎落，主要采用清除、拦截、防护等工程措施；对于大型的崩塌、碎落，如线位不能绕避时，应采用支护、支顶、支撑建筑物或锚固等方法加固，如果经济上可行，还可以考虑采用明洞、棚洞等遮挡建筑物，并加强截排水工程设计。

c. 溜坍

本项目边坡溜坍现象主要发生在土层坡积碎石土的斜坡堆积区，容易发生溜坍、掉块、碎落。由于开挖边坡较陡，且未采取坡面防护和截排水措施，在地表水（雨水及积雪融水）的冲蚀作用下，坡面发生了溜坍现象。因溜坍体堆积占道，对公路运营有一定的影响，应清除溜坍体，并加强边坡顶部截排水措施。

d. 雪害

项目区雪崩按途径的地貌类型以坡面雪崩、沟槽雪崩为主，按含水状态以湿雪崩为主。坡面雪崩主要发生在沿线陡坡处，没有的运动路线，主要沿着岩体坡面发生，运动速度不大，冲击力较小，雪崩量不大，但影响路线长度较长。沟槽

雪崩主要发生在局部泥石流沟谷中，主要沿冲沟沟槽运动，运动速度快，冲击力度大，破坏力强，雪崩量大，而且堆积在道路上的积雪不易清除。

本项目路线方案尽量选择在上风侧为开阔的坡地或台地区域通过，走向尽量与主导风向平行或成较小的夹角，并注意地形地貌的变化。路基高度应确保与积雪厚度有一定的安全距离，视雪害严重程度，填方路基一般应高于积雪高度 0.5m，路侧设置透风率大的缆索护栏，路基放缓边坡，土路肩、坡脚采用圆弧形过渡。路堑设置为敞开式断面，并设置储雪平台，以利于路面积雪的清理。在雪量较大的路段设置防雪设施，如防雪栅栏或防雪堤。

e. 泥石流

本项目个别段植被覆盖率低，沿线由于松散固体物质中粉、粘粒物质含量低，故多形成稀性泥石流及水石流等，其类型为中小型沟谷型或山坡型泥石流、冰川沟谷型泥石流，泥石流的规模和危害较大，应根据其规模及严重程度进行治理。根据本项目泥石流的成因特点，提出以工程治理为主，加强管理与养护工作，坚持预防、整治和管养相结合。

f. 强震区

拟建公路沿线地震动峰值加速度为 0.15~0.4g，场地地震反应谱特征周期为 0.40-0.45s，地震基本烈度为Ⅶ-Ⅸ度，属于强震区。隧道进出口边坡作较大放坡、锚固等综合防护，隧道围岩进行衬砌、衬砌+锚杆等综合防护；经过河漫滩地表存在粉土、砂类土的路段，建议用卵砾石换填，防治液化；山区段路线避免高填方、深路堑，并尽量避让高陡坡体。

g. 涎流冰

对于涎流冰段应采取排、挡、截等工程措施，并结合养护管理工作来加以防治。加强边沟疏导，增设桥涵构造物，以加速地表水和地下水的排泄。在地下水丰富路段设置挡冰墙、集水沟，防止涎流冰上路，挡冰墙与桥涵构造物相连接，以排泄冰水和雪水。

h. 路基水毁

根据本路段沿线路基水毁采用路线方案绕避水毁危害，同时要加强主动工程防护措施。一般水毁病害的工程治理以永久性结构为主，临时性结构为辅综合治理。对坡面水毁主要采取污工支挡防护以及增设防护排水工程；对路面过水水毁段主要采取提高路基高度，增设导流堤及桥涵构筑物等；对于河流冲刷而导致的路基水毁则在不压缩河床断面的前提下主要采取修建浸水挡土墙、浆切片石护岸墙、路肩墙等护岸工程，在水流湍急的河道处还应设置丁坝、顺坝等驳岸工程。对在桥头引道处加强护坡工程，以减轻或避免对桥涵、路基的水毁；对山坡冲沟处的桥涵，采取在进口沟段设置导流堤，引导坡面水石流顺利通过桥涵孔位。

② 特殊性岩土

a. 季节性冻土

对于填方路段，结合路基高度，设置路床砂砾抗冻层、基底砂砾隔断层、防渗土工膜等措施；对挖方路堑，超挖路床 80cm 后进行换填砂砾防冻层，并在防冻层底部增设一层防渗土工膜。对于低填及挖方路堑，若处于地下水发育路段，需在路床底部（边沟或排水沟下方）增设排水渗沟，以降低地下水位。

b. 湿陷性土

路线走廊带断续分布有粉土段落，黄灰色-黄褐色，干燥-稍湿，呈稍密状，多为洪水冲刷携带淤积而成。主要采用砾类土对基底下一定厚度湿陷性土进行换填处理，换填前对基底进行冲击碾压，同时做好路线的截排水设计，防止地表水渗入路基内。

c. 软弱土

项目区特克斯河流域及山间河谷区，地表水、地下水较为丰富，部分路线为汇水区、沟谷区、沼泽区，局部段可见泉水出露，此类段落地下水位较浅，使得土质处于松散状或软塑-流塑状。本项目对软弱土采用换填砾粒土、强夯置换等处理措施，同时采用增设涵洞、截水沟等措施做好防水排水设计。

d. 盐渍土

项目区盐渍土主要为弱、中硫酸盐和亚硫酸盐盐渍土。盐渍土地区的公路路基处理，包括基底处理和路堤本身处理两大内容。基底处理视地表盐渍化程度和软弱土层的深度，分表层、浅层和深层三种不同情况处理；路堤处理主要对新建或改建路基采用隔断、换填、改善排水条件等措施，保证路床处于干燥或中湿状态，其稳定性不受盐分、水分的影响。

对于盐渍土厚度较薄，盐渍化程度较低的路段，主要采用基底表层处理和加强排水设计方案。对路基基底范围内表层盐霜、高含盐土、腐殖质土等和植被及其根系必须严格清除，清除表土深度一般不小于 30cm。对于水文地质条件较差、盐渍化程度较重的路段，应设置路基隔断措施，可在路床底面设置土工布隔断层。

2.4.2 路面工程

1. K126+084~K150+874（西天山隧道路段）路面结构（总厚度：68cm）

上面层：5cm AC-16C（中粒式沥青混凝土）

下面层：8cm AC-25F（粗粒式沥青混凝土）

下封层

基层：35cm 水泥稳定砂砾石

底基层：20cm 天然砂砾石

2. 其余路段路面结构（总厚度：57cm）

上面层：5cm AC-16C（中粒式沥青混凝土）

下封层

基层：32cm 水泥稳定砂砾石

底基层：20cm 天然砂砾石

3. 桥面路面（总厚度：13cm）

上面层：5cm AC-16C（中粒式沥青混凝土）

下面层：8cm AC-25F（粗粒式沥青混凝土）

防水粘结层、抛丸打毛

4. 隧道路面结构（总厚度：13cm）

上面层：5cm AC-16C（中粒式沥青混凝土）

下面层：8cm AC-25F（粗粒式沥青混凝土）

下封层、抛丸打毛、水泥混凝土铺装

5. 被交道路路面结构（总厚度：40cm）

上面层：5cm AC-16C（中粒式沥青混凝土）

下封层

基层：20cm 水泥稳定砂砾石

底基层：15cm 天然砂砾石

2.4.3 桥涵工程

1. 技术标准

① 汽车荷载等级：公路-I级。

② 设计行车速度：60km/h 和 80km/h。

③ 设计洪水频率：特大、大、中桥 1/100，小桥及涵洞为 1/50。

2. 桥涵布置

拟建公路设置桥梁 28601m/113 座，其中特大桥 12353m/8 座，大桥 13551m/43 座，中桥 2353m/49 座，小桥 344m/13 座，涵洞 772 道。拟建公路沿线桥梁设置见表 2.4-2。

表 2.4-2 拟建公路沿线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥宽 (m)	孔数及跨径 (孔×米)	桥长 (m)	结构类型				跨越水体	涉水 桥墩 (组)
						上部构造	下部构造		基础形式		
							桥墩	桥台			
1	K94+010	大桥	10	14×20	288	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	夏特河	1
2	K96+360	大桥	10	15×30	458	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	东都果尔沟	无
3	K98+320	大桥	10	16×20	328	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
4	K98+610	大桥	10	7×20	148	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
5	K98+870	大桥	10	9×20	188	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
6	K99+600	大桥	10	32×30	968	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
7	K100+320	大桥	10	16×20	328	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
8	K101+510	特大桥	10	13×20+23× 30+19×20	1338	预应力混凝土现浇箱梁+预 应力混凝土 T 梁（30m）	柱式墩	柱式台	桩基础	东都果尔沟	无
9	K102+760	大桥	10	6×20	128	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
10	K103+090	大桥	10	12×30	368	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
11	K103+700	大桥	10	20×20	408	预应力混凝土现浇箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	东都果尔沟	无
12	K104+550	大桥	10	6×20	128	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	东都果尔沟	无
13	K110+660	大桥	12	20×20	408	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
14	K111+100	大桥	12	8×20	168	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
15	K111+610	中桥	12	3×20	68	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
16	K113+860	大桥	12	7×20	148	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台/柱式台	桩基础	东都果尔沟	无
17	K117+010	大桥	12	7×20	148	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
18	K119+480	大桥	12	8×20	168	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台/柱式台	桩基础		
19	K119+760	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁		U 型桥台	桩基础		
20	K120+275	大桥	12	5×30	158	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台/柱式台	桩基础	东都果尔沟	无
21	K121+210	中桥	12	4×20	88	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
22	K122+240	大桥	12	10×20	208	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	东都果尔沟	无
23	K122+600	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁		U 型桥台	桩基础		
24	K124+390	中桥	12	4×20	88	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
25	K126+520	大桥	25.5	24×20	488	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	东都果尔沟	无
26	K127+440	中桥	25.5	1×20	30	预应力混凝土 T 梁		U 型桥台	桩基础		
27	K129+150	特大桥	25.5	42×30	1268	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	东都果尔沟	无

续 表 2.4-2 拟建公路沿线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥宽 (m)	孔数及跨径 (孔×米)	桥长 (m)	结构类型				跨越水体	涉水 桥墩 (组)
						上部构造	下部构造		基础形式		
							桥墩	桥台			
28	K146+330	特大桥	25.5	44×40	1768	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础	木扎尔特河	无
29	K147+970	中桥	25.5	3×20	68	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
30	K149+720	中桥	25.5	1×20	30	预应力混凝土 T 梁		U 型桥台	桩基础		
31	K152+000	大桥	12	12×20	248	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
32	K154+040	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
33	K154+870	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
34	K161+350	大桥	12	15×20	308	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
35	K162+140	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
36	K162+420	小桥	12	1×16	26	预应力混凝土矮 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
37	K162+775	大桥	12	5×30	158	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	木扎尔特河	1
38	K163+920	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
39	K164+900	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
40	K164+900	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
41	K165+260	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
42	K167+110	特大桥	12	34×30	1028	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	木扎尔特河	2
43	K170+100	大桥	12	5×20	108	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
44	K171+640	大桥	12	16×30	488	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
45	K172+770	特大桥	12	48×30	1448	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
46	K175+230	特大桥	12	59×40	2368	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
47	K176+950	大桥	12	9×20	188	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
48	K181+150	特大桥	12	63×30	1898	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	木扎尔特河	1
49	K182+335	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
50	K182+490	中桥	12	1×30	40	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
51	K183+280	中桥	12	1×30	40	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
52	K186+210	大桥	12	12×30	368	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
53	K187+255	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
54	K188+385	大桥	12	14×30	428	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	木扎尔特河	无
55	K190+345	大桥	12	9×30	278	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	木扎尔特河	1

续 表 2.4-2 拟建公路沿线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥宽 (m)	孔数及跨径 (孔×米)	桥长 (m)	结构类型				跨越水体	涉水 桥墩 (组)
						上部构造	下部构造		基础形式		
							桥墩	桥台			
56	K192+085	中桥	12	1×30	40	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
57	K192+970	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
58	K194+800	中桥	12	3×20	68	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
59	K196+160	中桥	12	1×20	30	预应力混凝土 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
60	K197+695	大桥	12	7×30	218	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	柱式台	桩基础	木扎尔特河	1
61	K201+400	小桥	12	1×16	26	预应力混凝土矮 T 梁	/	U 型桥台	桩基础		
62	K202+055	大桥	12	5×20	108	预应力混凝土 T 梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
63	K212+943	中桥	12	1×30	37	装配式预应力混凝土箱梁	/	柱式台	桩基础		
64	K213+186	小桥	12	1×13	19	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	柱式台	桩基础		
65	K215+165	克孜里亚河 1 号中桥	12	3×16	60	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础	克孜里亚河	无
66	K218+230	克孜里亚河 2 号中桥	12	2×16	44	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础	克孜里亚河	无
67	K221+310	中桥	12	2×16	44	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础	克孜里亚河	无
68	K221+834	小桥	12	1×13	25	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	扩大基础		
69	K223+035	中桥	12	2×16	40	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	扩大基础		
70	K225+230	托帕拜力达坂中桥	12	3×20	66	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
71	K225+988	托帕拜力达坂 1 号大桥	12	10×20	206	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台/肋板台	桩基础		
72	K227+321	托帕拜力达坂 2 号大桥	12	10×20	206	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台/肋板台	桩基础		
73	K232+293	托帕拜力达坂 3 号大桥	12	22×20	446	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台/柱式台	桩基础		
74	K235+732	小桥	12	1×13	27	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	桩基础		
75	K236+176	小桥	12	1×16	30	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	桩基础		
76	K237+156	神奇峡谷 1 号大桥	12	9×20	186	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台/肋板台	桩基础		
77	K237+683	神奇峡谷 2 号大桥	12	11×30	337	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
78	K238+305	神奇峡谷 3 号大桥	12	24×30	727	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
79	K239+193	喀拉玉儿滚河大桥	12	31×30	937	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台/肋板台	桩基础	喀拉玉儿滚河	无

续 表 2.4-2 拟建公路沿线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥宽 (m)	孔数及跨径 (孔×米)	桥长 (m)	结构类型				跨越水体	涉水 桥墩 (组)
						上部构造	下部构造		基础形式		
							桥墩	桥台			
80	K247+782	乌洛各牙艾肯河大桥	12	12×20	246	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	乌洛各牙艾肯河	无
81	K250+394	小桥	23	1×13	19	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	柱式台	桩基础		
82	K251+805	小桥	12	1×16	28	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	扩大基础		
83	K252+732	中桥	12	2×16	44	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础		
84	K252+941	中桥	12	2×16	44	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础		
85	K253+134	小桥	12	1×16	28	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	桩基础		
86	K253+442	依干其艾肯河大桥	12	19×20	386	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	依克其艾肯河	无
87	K254+208	小桥	12	1×16	30	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	扩大基础		
88	K256+082	中桥	12	4×20	86	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
89	K258+327	中桥	12	3×16	62	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础		
90	K260+088	中桥	12	3×20	66	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
91	K260+419	小桥	12	1×16	30	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	扩大基础		
92	K262+080	台兰河 1 号中桥	12	3×20	66	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
93	K262+392	台兰河 2 号中桥	12	3×20	66	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
94	K262+860	台兰河 3 号中桥	12	3×20	66	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
95	K263+344	台兰河 1 号大桥	12	30×20	606	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	台兰河	无
96	K263+969	台兰河 2 号大桥	12	6×20	126	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
97	K264+239	台兰河 4 号中桥	12	3×20	66	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
98	K265+210	中桥	12	2×16	46	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础		
99	K266+037	中桥	12	2×16	46	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础		
100	K267+045	中桥	23	1×30	37	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	台兰河干渠	无
101	K267+216	中桥	23	1×30	37	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
102	K267+522	中桥	12	1×30	37	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础		

续 表 2.4-2 拟建公路沿线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	桥宽 (m)	孔数及跨径 (孔×米)	桥长 (m)	结构类型				跨越水体	涉水 桥墩 (组)
						上部构造	下部构造		基础形式		
							桥墩	桥台			
103	K269+859	中桥	12	3×16	62	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础		
104	K272+095	小桥	12	1×16	30	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台	扩大基础		
105	K274+609	依希来木其大桥	12	5×20	106	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
106	K283+302	柯柯亚尔河 1 号中桥	12	2×16	46	装配式预应力混凝土矮 T 梁	柱式墩	U 台	桩基础/扩大基础		
107	K283+947	柯柯亚尔河 2 号中桥	12	2×20	46	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础		
108	K285+147	柯柯亚尔河大桥	12	25×20	506	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	柯克亚河	无
109	K287+456	小桥	12	1×16	26	装配式预应力混凝土矮 T 梁	/	U 台/柱式台	桩基础/扩大基础		
110	K300+206	革命大渠中桥	12	1×20	26	装配式预应力混凝土箱梁	/	柱式台	桩基础		
111	K308+950	中桥	12	3×20	66	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础		
112	K320+036	多浪总干渠中桥	12	3×30	97	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	多浪总干渠 (阿克苏河支流)	1
113	K322+348	阿克苏河特大桥	12	41×30	1237	装配式预应力混凝土箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	阿克苏河	3

注：桥梁表中不包含分离式立交。

2.4.4 隧道工程

1. 技术标准

公路等级：双向四车道一级公路、双向二车道二级公路；

设计速度：80km/h；

设计荷载：公路-I级；

隧道纵坡：西天山特长隧道纵断面采用单下坡，坡度采用 0.93%；破城子隧道采用单下坡，坡度采用 2.42%。

2. 隧道建筑限界

拟建公路隧道限界见图 2.4-5。

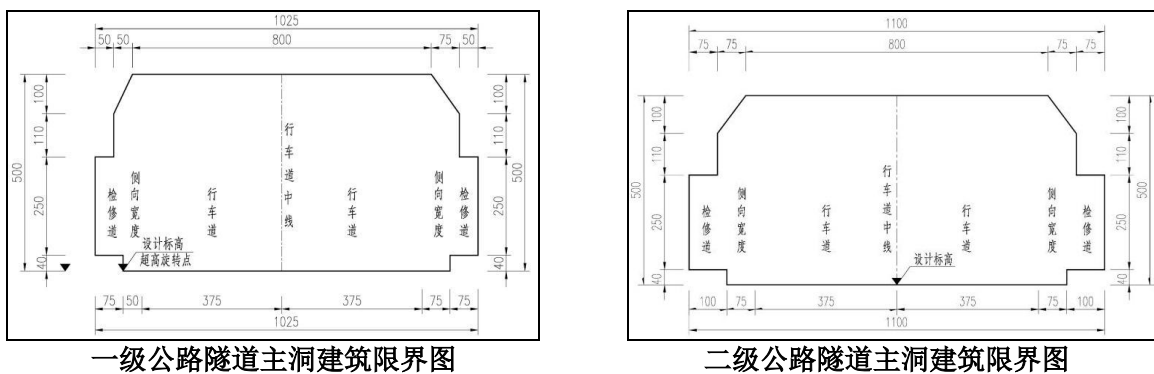


图 2.4-5 拟建公路隧道限界图

3. 隧道支护结构方案

隧道明洞结构采用 C40 钢筋混凝土结构，其基底承载力要求不小于 300Kpa；明洞临时边坡防护采用喷锚防护，回填坡面应尽量与原地形顺接；明洞顶一般采用方格网植草防护，较高边坡位置可采用锚杆框架植草进行永久性防护。

本项目隧道衬砌结构按照施工方式、隧道间距及埋深与荷载类型的不同，分为明洞衬砌、浅埋段复合衬砌、浅埋段偏压复合衬砌、深埋段复合式衬砌、洞口保温段复合式衬砌、断层段复合式衬砌、承压水复合式衬砌和高地应力段复合式衬砌以及冰渍地层段特殊复合式衬砌等几种类型衬砌形式。

隧道设计依据新奥法设计理念，对隧道支护结构采用信息化动态设计，即以系统锚杆、喷混凝土、钢筋网、钢架等组成的初期支护与二次模筑混凝土相结合的复合衬砌型式，同时针对高寒、高海拔、深埋高地应力等的地质气候特征，对隧道支护结构进行特殊设计。

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

二次衬砌：一般情况下采用素混凝土，以方便施工，但是当设计荷载较大，

特别是 V 级围岩、IV 级围岩洞口浅埋段，采用钢筋混凝土结构，以确保隧道支护结构的安全。二次衬砌施作的合理时间应根据施工监测量测数据最后确定（校核），尽可能发挥初期支护的承载能力，但又不能超过其承载能力。

4. 隧道通风

拟建公路隧道设置机械通风，西天山特长隧道采用平行导洞作为通风井的分段纵向式通风方式。

5. 隧道设置情况

拟建公路设隧道 18148m/2 座，其中特长隧道 15613m/1 座，长隧道 2535m/1 座；平行导洞 10500m/2 座。拟建公路沿线隧道及平行导洞布设详见表 2.4-3。

表 2.4-3 拟建公路沿线隧道工程一览表

序号	隧道名称	桩号	隧道长度(m)	昭苏端洞口	温宿端洞口	设置形式
1	西天山特长隧道	YK129+833~ YK145+446	15613	削竹式	端墙式	分离式特长隧道
		ZK129+833~ ZK145+446	15613	削竹式	端墙式	
2	平行导洞	PK0+000~ PK5+250	5250	削竹式	端墙式	独立单洞
		PK0+000~ PK5+250	5250	削竹式	端墙式	独立单洞
3	破城子隧道	K177+625~ K180+160	2535	削竹式	端墙式	独立单洞

2.4.5 交叉工程

拟建公路为一级和二级公路，与道路相交均采用平面交叉的型式，沿线设置平面交叉 56 处。

2.4.6 交通工程及沿线设施

根据工可报告及初步设计文件，拟建公路共设置沿线设施 19 处，包括：服务区 3 处、停车区 7 处、养护道班 3 处（与服务区同址建设）、隧道管理所 2 处、管理分中心 2 处（与隧道管理所同址建设）、观景平台 2 处（1 处与停车区同址建设），实际共设置场址 13 处，占地约 16.80hm²，停车区和观景平台无房建设施。项目沿线设施设置情况见表 2.4-4。

表 2.4-4 拟建公路沿线设施设置情况一览表

序号	名称	位置桩号	占地 (hm ²)
1	夏特服务区 (同址合建夏特养护道班)	K92+600	3.65
2	停车区	K117+500	0.34
3	1 号隧道管理所 (同址合建管理分中心)	K126+400	1.40
4	2 号隧道管理所 (同址合建管理分中心)	K148+700	1.40
5	停车区	K127+200	0.34
6	停车区	K148+600	0.34
7	破城子服务区 (同址合建破城子养护道班)	K199+000	3.65
8	停车区	K201+600	0.34
9	博孜墩服务区 (同址合建五团养护道班)	K242+950	3.65
10	托帕拜力停车区 (同址合建观景平台)	K228+335	0.67
11	神奇峡谷观景平台	K237+896	0.34
12	特郎塔格停车区	K260+255	0.34
13	柯柯牙停车区	K278+850	0.34
合计			16.80

2.5 路基土石方数量

根据本项目工可报告及初步设计文件, 拟建公路总挖方 777.72 万 m³ (不含表土剥离), 总填方 843.46 万 m³, 借方 481.95 万 m³, 总弃方 416.21 万 m³。拟建公路土石方平衡情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目土石方数量及平衡调运表（单位：m³）

起 讫 桩 号	挖方(m³)					填方(m³)			本桩利用(m³)		远运利用(m³)		借方(m³)	废方(m³)	
	总体积	土方		石方		总数量	土方	石方	土方	石方	土方	石方	土方	土方	石方
		松土	硬土	软石	次坚石										
K91+858~K92+000	913		91	137	685	53	29	24	29	24				50	479
K92+000~K93+000	931		93	140	698	5829	4882	947	42	336	12	611	4828	51	489
K93+000~K94+000	2462		246	369	1847	7954	7310	644	50	300	61	344	7199	135	1293
K94+000~K95+000	1217		122	183	913	27283	26826	456	55	272		185	26772	67	639
K95+000~K96+000	13537		1354	2031	10153	93001	75645	17356	173	817	630	16539	74842	745	7107
K96+000~K97+000	9339		934	1401	7004	62580	7786	54795	226	1306	3195	53488	4365	514	4903
K97+000~K98+000	78388		7839	11758	58791	32844	333	32511	333	1119		31392		4311	41154
K98+000~K99+000	16959		1696	2544	12719	34888	3919	30969	686	2605	3233	28364		933	8904
K99+000~K100+000	13315		1332	1997	9986	975	432	543	432	543				732	6990
K100+000~K101+000	136660		13666	20499	102495	4666	3161	1505	185	514	2976	990		7516	71746
K101+000~K102+000															
K102+000~K103+000	213765		21376	32065	160323	3479	2104	1375	808	1375	1296			11757	112226
K103+000~K104+000	51902		5190	7785	38927	9506	2039	7467	60	229	1979	7239		2855	27249
K104+000~K105+000	15379		1538	2307	11534	59457	8504	50952	212	658	8293	50294		846	8074
K105+000~K106+000	6836		684	1025	5127	11363	308	11056	308	664		10391		376	3589
K106+000~K106+500	52278		7842	7842	36595	24888	9000	15888	1169	465	2360	15423	5471	4313	26139
K106+500~K107+000	1341		201	201	938	54019	51141	2879	90	469		2409	51050	111	670
K107+000~K108+000	1274		191	191	892	49792	49346	446	86	446			49260	105	637
K108+000~K109+000	16886		2533	2533	11820	43279	37369	5910	1140	2796		3114	36229	1393	8443
K109+000~K110+000	17100		2565	2565	11970	71688	63567	8121	1154	5553		2568	62412	1411	8550
K110+000~K111+000	57702		8655	8655	40391	29360	11301	18059	1001	3609	2894	14451	7406	4760	28851
K111+000~K112+000	130916		19637	19637	91641	40756	15250	25506	245	330	8591	25176	6413	10801	65458
K112+000~K113+000	5226		784	784	3658	76107	45155	30952	87	69	1058	30883	44009	431	2613
K113+000~K114+000	73529		11029	11029	51470	20839	7603	13236	2508	3291	1663	9945	3433	6066	36764
K114+000~K115+000	45878		6882	6882	32115	60897	41148	19749	446	1140	2651	18609	38051	3785	22939
K115+000~K116+000	154		23	23	108	70876	70822	54	10	54			70812	13	77
K116+000~K117+000	141		21	21	98	62952	62903	49	9	49			62893	12	70
K117+000~K118+000	2619		393	393	1833	52117	51201	917	177	621		296	51024	216	1310
K118+000~K119+000	848		127	127	593	45761	45464	297	57	153		144	45407	70	424
K119+000~K120+000	92961		13944	13944	65073	39075	19131	19944	66	217	4449	19726	14616	7669	46481
K120+000~K121+000	98140		14721	14721	68698	46351	15417	30934	370	1379	8014	29555	7033	8097	49070
K121+000~K122+000	48		7	7	34	83145	67120	16024	3	17		16008	67117	4	24
K122+000~K123+000	15064		2260	2260	10545	14935	9797	5138	178	360	839	4778	8780	1243	7532
K123+000~K124+000	237		36	36	166	47042	40232	6810	16	77	1201	6733	39014	20	119
K124+000~K125+000	74175		11126	11126	51923	15001	6436	8565	187	706	3618	7860	2631	6119	37088
K125+000~K126+084	8284		1243	1243	5799	75373	61670	13703	495	1799	65	11905	61111	683	4142
K126+084~K127+000	12128		2426	6064	3638	39669	38666	1003	65	45	74	957	38527	1455	7519
K127+000~K128+000	34937		6987	17468	10481	124006	116537	7469	1928	2139	1698	5330	112911	4192	21661
K128+000~K129+000	131		26	65	39	104186	104162	24	10	24	0	0	104152	16	81
K129+000~K130+000	3693		739	1846	1108	1550	885	665	113	204	183	461	590	443	2290
K130+000~K147+000															

续 表 2.5-1 本项目土石方数量及平衡调运表（单位：m³）

起 讫 桩 号	挖方(m³)					填方(m³)			本桩利用(m³)		远运利用(m³)		借方(m³)	废方(m³)	
	总体积	土方		石方		总数量	土方	石方	土方	石方	土方	石方	土方	土方	石方
		松土	硬土	软石	次坚石										
K147+000~K148+000	136540		27308	68270	40962	118528	93950	24577	4156	5951	6767	18626	83027	16385	84655
K148+000~K149+000	358		72	179	107	146868	146803	64	29	64			146775	43	222
K149+000~K149+500	8122		1624	4061	2437	75389	73927	1462	110	58	540	1404	73277	975	5036
K149+500~K150+000	7211		1442	3606	2163	73670	72372	1298	577	1298			71795	865	4471
K150+000~K151+000	761		350		411	46683	8052	38631	140	255		38377	7912	210	156
K151+000~K152+124	2653		1221		1433	75512	356	75157	356	647		74509		865	785
K152+124~K153+000	78035		35896		42139	38134	14358	23775	1403	4420	12956	19355		21538	16013
K153+000~K154+000	6243		2872		3371	48254	43135	5118	123	283	43012	4835		1723	1281
K154+000~K155+000	519138		238803		280334	15289	15190	100		100	15190			143282	106527
K155+000~K156+000	9032		4155		4877	129846	40007	89839	49	367	39958	89472		2493	1853
K156+000~K157+000	1066		491		576	100283	196	100087	196	357		99730		294	219
K157+000~K158+000	771		355		416	77995	142	77854	142	258		77596		213	158
K158+000~K159+000	722		332		390	55753	52839	2914	133	242	52706	2673		199	148
K159+000~K160+000	1577		725		852	77154	76626	528	290	528	76336			435	324
K160+000~K161+000	720		331		389	35328	35087	241	132	241	34955			199	148
K161+000~K162+000	499		229		269	59240	8525	50715	26	167	8499	50548		203	102
K162+000~K163+000	29459		13551		15908	34432	8664	25768	170	488	8494	25280		8157	6045
K163+000~K164+000	106646		49057		57589	17757	16344	1412	110	353	16235	1059		29443	21884
K164+000~K165+000	700		322		378	112150		112150		235		111915		322	144
K165+000~K166+000	723		333		391	77832	51874	25957	96	242	51778	25715		237	148
K166+000~K167+624	55918		25722		30196	6327	5375	952	23	95	5352	857		15433	11474
K167+624~K168+000	278		128		150	27420	51	27368	51	93		27275		77	57
K168+000~K169+000	2532		1165		1367	44124	605	43519	165	681	440	42837		699	520
K169+000~K170+000	722		332		390	58332		58332		242		58090		199	148
K170+000~K171+000	5349		2461		2889	47144	1031	46113	78	266	953	45847		1476	1098
K171+000~K172+000	369		170		199	24970		24970		123		24847		117	76
K172+000~K173+494	33		15		18	1060		1060		11		1049		15	7
K173+494~K174+000	364		168		197	15303		15303		122		15181		168	75
K174+000~K176+414	33		15		18	1721		1721		11		1710		15	7
K176+414~K177+044	1512		696		817	9091		9091		323		10388		696	494
K177+044~K180+160	4636		2133		2503	23207	853	22354	84	378	769	26036		1280	951
K180+160~K182+099	1082		498		584	966	199	766	10	121	189	764		299	222
K182+099~K183+000	2563		1179		1384	34869		34869		582		40623		1179	802
K183+000~K184+000	1294		595		699	53388		53388		382		62800		595	317
K184+000~K185+000	16131		7420		8711	12792	1977	10815		1134	1977	11470		4830	3773
K185+000~K186+000	3197		1471		1726	198458	59110	139348	135	570	58974	164422		882	656
K186+000~K187+204	203202		93473		109729	854	829	25	7	25	822			56084	41697
K187+204~K188+000	87379		40194		47185	14677	13838	840	220	840	13618			24117	17930
K188+000~K189+414	128804		59250		69554	58042	21482	36561	66	202	21416	43077		35550	26431
K189+414~K190+000	40225		18503		21721	20		20		20				11102	8254
K190+000~K191+000	53070		24412		28658	3830	3602	228	46	169	3556	70		14647	10890

续 表 2.5-1 本项目土石方数量及平衡调运表（单位：m³）

起 讫 桩 号	挖方(m³)					填方(m³)			本桩利用(m³)		远运利用(m³)		借方(m³)	废方(m³)	
	总体积	土方		石方		总数量	土方	石方	土方	石方	土方	石方	土方	土方	石方
		松土	硬土	软石	次坚石										
K191+000~K192+000	1141		525		616	31910	13598	18312		284	13598	21359		491	309
K192+000~K193+000	876		403		473	27445	1369	26076		293	1369	30547		403	180
K193+000~K194+000	3588		1651		1938	58021	57748	273	27	273	57720			1092	736
K194+000~K195+000	905632		416591		489041	103464	102482	982	411	982	102071			249954	185836
K195+000~K196+000	374914		172461		202454	13037	12970	67	32	67	12938			103476	76932
K196+000~K197+000	961180		442143		519037									265286	202570
K197+000~K198+000	436789		200923		235866	5243	5152	91	48	91	5104			120554	168996
K198+000~K199+000	1159		533		626	17477	15766	1711	74	268	15692	1709		459	357
K199+000~K200+000	1280		589		691	19376	17617	1759		289	17617	1741		589	402
K200+000~K201+000	722		332		390	61225	44126	17099		242	44126	19972		332	148
K201+000~K202+000	727		334		393	43457		43457		243		51199		334	149
K202+000~K202+580	1793		825		968	3969		3969		173		4498		825	796
K202+200~K203+000	133		60		73	30619	26194	4425	26	17	1	4408	26167	33	36
K203+000~K204+000	17620		7929		9691	82026	52464	29562	78	85	24872	29477	27514	4361	4845
K204+000~K205+000	106237		47807		58430	83366	63097	20270	45	62	1005	20208	62047	26294	29215
K205+000~K206+000	6198		2789		3409	34749	22224	12525	50	48	22173	12477		1534	1705
K206+000~K207+000	144224		64901		79323	31676	22994	8682	228	294	7089	8387	15676	35696	39662
K207+000~K207+500						149353	149353						149353		
K207+500~K208+000	15946		7176		8770	42228	37266	4962	20	14	3572	4948	33675	3947	4385
K208+000~K209+000	14440		6498		7942	91510	88116	3395	193	94	2369	3301	85554	3574	3971
K209+000~K210+000						102018	102018						102018		
K210+000~K211+000						28244	28244						28244		
K211+000~K212+000						30284	30284						30284		
K212+000~K213+000						30606	30606						30606		
K213+000~K214+000						43917	43917						43917		
K214+000~K215+000						33019	21440	11579				11579	21440		
K215+000~K216+000						30894	19770	11124				11124	19770		
K216+000~K217+000						29113	18630	10483				10483	18630		
K217+000~K218+000						24338	15574	8764				8764	15574		
K218+000~K219+000						33233	21266	11966			4997	11966	16269		
K219+000~K220+000						27832	17810	10022			7739	10022	10072		
K220+000~K221+000						62711	40130	22581				22581	40130		
K221+000~K222+000						171833	109960	61873				61873	109960		
K222+000~K223+000						123205	78842	44364				44364	78842		
K223+000~K224+000						83338	53330	30008				30008	53330		
K224+000~K225+000	121		54		66	18771	12004	6766	24	25		6741	11980	30	33
K225+000~K226+000	6		3		3	25619	16394	9226	1	2		9224	16393	2	2
K226+000~K227+000	75		34		41	44551	28501	16050	15	21	3050	16029	25436	19	21
K227+000~K228+000	110011		49505		60506	18722	11991	6731	213	104	11778	6627		27228	30253
K228+000~K229+000	227031		102164		124867	20108	12899	7208	113	14	12786	7195		56190	62434
K229+000~K230+000	7310		3289		4020	47391	30311	17080	164	116	30147	16964		1809	2010

续 表 2.5-1 本项目土石方数量及平衡调运表（单位：m³）

起 讫 桩 号	挖方(m³)					填方(m³)			本桩利用(m³)		远运利用(m³)		借方(m³)	废方(m³)	
	总体积	土方		石方		总数量	土方	石方	土方	石方	土方	石方	土方	土方	石方
		松土	硬土	软石	次坚石										
K230+000~K231+000	27653		12444		15209	14419	9203	5217	108	99	5883	5118	3212	6844	7605
K231+000~K232+000	18100		8145		9955	21826	13968	7858	62	33	5474	7825	8433	4480	4978
K232+000~K233+000	23694		10662		13031	34740	22229	12511	41	27	13975	12485	8213	5864	6516
K233+000~K234+000	9497		4274		5223	50781	32506	18275	102	41	14488	18234	17916	2350	2638
K234+000~K235+000	85367		38415		46952	6116	3909	2207	47	34		2173	3862	21128	23476
K235+000~K236+000	29907		13458		16449	62436	39959	22477	59	26	10625	22451	29275	7402	8224
K236+000~K237+000	333		150		183	51916	33217	18699	13	16	24577	18684	8627	82	92
K237+000~K238+000	5400		2430		2970	90275	57767	32508	52	32	57715	32476		1337	1485
K238+000~K239+000	151534		68190		83344	10	10		10					37505	41672
K239+000~K240+000	11578		5210		6368	99828	63875	35953	46	36	63830	35916		2866	3184
K240+000~K241+000	729		328		401	42596	27253	15343	96	62	27157	15281		181	201
K241+000~K242+000	95771		43097		52674	53219	34066	19153	343	178	33723	18976		23703	26337
K242+000~K243+000	997699		448964		548734	49059	31368	17691	268	191	31036	17500	65	246930	274367
K243+000~K244+000															
K244+000~K245+000	3339		1503		1836	7551	4811	2741	311	208	4500	2532		826	918
K245+000~K245+026	240		108		132	26	26		26					59	66
K250+000~K251+000	23985		8395		15590	65403	59628	5775	195	202	3583	5574	55850	4617	7795
K251+000~K252+000						34569	32549	2020				2020	32549		
K252+000~K253+000						25551	25551						25551		
K253+000~K254+000						25594	25594						25594		
K254+000~K255+000						25345	25345						25345		
K255+000~K256+000						26384	26384						26384		
K256+000~K257+000						9278	9278						9278		
K257+000~K258+000						46115	46115						46115		
K258+000~K259+000						123917	123917						123917		
K259+000~K260+000						42942	42942						42942		
K260+000~K261+000						25890	25890						25890		
K261+000~K262+000						23206	23206						23206		
K262+000~K263+000						14290	14290						14290		
K263+000~K264+000						51606	51606						51606		
K264+000~K265+000						110078	110078						110078		
K265+000~K266+000						31063	31063						31063		
K266+000~K267+000						36568	36568						36568		
K267+000~K268+000						28649	28649						28649		
K268+000~K269+000						25075	25075						25075		
K269+000~K270+000						26659	26659						26659		
K270+000~K271+000						26536	26536						26536		
K271+000~K272+000						20259	20259						20259		
K272+000~K273+000						24518	24518						24518		
K273+000~K274+000						25917	25917						25917		
K274+000~K275+000						27122	27122						27122		

续 表 2.5-1 本项目土石方数量及平衡调运表（单位：m³）

起 讫 桩 号	挖方(m³)					填方(m³)			本桩利用(m³)		远运利用(m³)		借方(m³)	废方(m³)	
	总体积	土方		石方		总数量	土方	石方	土方	石方	土方	石方	土方	土方	石方
		松土	硬土	软石	次坚石										
K275+000~K276+000						21890	21890						21890		
K276+000~K277+000						26516	26516						26516		
K277+000~K278+000						23804	23804						23804		
K278+000~K279+000						26144	26144						26144		
K279+000~K280+000						25709	25709						25709		
K280+000~K281+000						25877	25877						25877		
K281+000~K282+000						25850	25850						25850		
K282+000~K283+000						24851	24851						24851		
K283+000~K284+000						25381	25381						25381		
K284+000~K285+000						27366	27366						27366		
K285+000~K286+000						25979	25979						25979		
K286+000~K287+000						24204	24204						24204		
K287+000~K288+000	24		8		16	27148	27148						27144	5	8
K288+000~K289+000						21934	21934						21934		
K289+000~K290+000						25685	25685						25685		
K290+000~K291+000						27271	27271						27271		
K291+000~K292+000	1675		586		1089	25361	24094	1267	8	11	460	1256	23625	322	544
K292+000~K293+000	2287		800		1487	20953	20932	21	15	8	140	13	20777	440	743
K293+000~K294+000						15148	15148						15148		
K294+000~K295+000	474		166		308	26623	26469	154	31	63	44	90	26395	91	154
K295+000~K296+000						25316	25316						25316		
K296+000~K297+000						27163	27163						27163		
K297+000~K298+000						26148	26148						26148		
K298+000~K299+000	50		17		32	22799	22783	16	8	16			22775	10	16
K299+000~K300+000	68		24		44	31538	31516	22	11	22			31506	13	22
K300+000~K301+000						24572	24572						24572		
K301+000~K302+000						22805	22805						22805		
K302+000~K303+000						26461	26461						26461		
K303+000~K304+000						25877	25877						25877		
K304+000~K305+000						26033	26033						26033		
K305+000~K306+000						25957	25957						25957		
K306+000~K307+000						25999	25999						25999		
K307+000~K308+000						25864	25864						25864		
K308+000~K309+000						25512	25512						25512		
K309+000~K310+000						26141	26141						26141		
K310+000~K311+000						24881	24881						24881		
K311+000~K312+000						25782	25782						25782		
K312+000~K313+000						26018	26018						26018		
K313+000~K314+000						25758	25758						25758		
K314+000~K315+000						27142	27142						27142		
K315+000~K316+000						26711	26711						26711		

续 表 2.5-1 本项目土石方数量及平衡调运表（单位：m³）

起 讫 桩 号	挖方(m³)					填方(m³)			本桩利用(m³)		远运利用(m³)		借方(m³)	废方(m³)	
	总体积	土方		石方		总数量	土方	石方	土方	石方	土方	石方	土方	土方	石方
		松土	硬土	软石	次坚石										
K316+000~K316+101	51		18		33	1474	1457	17	7	14	1	2	1449	10	17
K316+101~K317+000	116117	116117				15311	15311						15311	116117	
K317+000~K318+000	721	721				24009	24009						24009	721	
K318+000~K319+000	720	720				31717	31717						31717	720	
K319+000~K320+000	671	671				38105	38105						38105	671	
K320+000~K321+000	948	948				31928	31928						31928	948	
K321+000~K322+000	978	978				23622	23622						23622	978	
K322+000~K323+000	721	721				28260	28260						28260	721	
K323+000~K323+944	716	716				34515	34515						34515	716	
合计	7777162	121592	3026939	290020	4338609	8434576	6082978	2351599	27953	65138	1235549	2362986	4819476	1885026	2277033

2.6 工程占地及拆迁情况

1. 工程永久占地

拟建公路推荐路线永久占用各类土地 686.40hm²，其中荒漠草地 203.77hm²，林地 138.13hm²，草地 112.65hm²，水域及水利设施用地 107.12hm²，园地 74.37hm²，交通运输用地 36.73hm²，水田 11.33hm²。详见表 2.6-1。

2. 工程临时用地

本项目临时工程占用各类土地 845.56hm²，其中取土场占地 342.79hm²，弃渣场占地 33.55hm²，施工生产生活区占地 164.00hm²，施工便道占地 305.22hm²。本项目临时工程占地类型以荒漠草地和林地为主。详见表 2.6-2。

3. 工程拆迁及专项设施改建情况

根据工可和初步设计统计，本项目全线需拆迁建筑物 13420m²，拆迁电杆 938 根，电线 249568m。本项目工程拆迁详见表 2.6-3。

表 2.6-1 本项目永久占地数量一览表

起讫桩号	行政区划	土地类别及数量 (hm ²)									
		水田	园地	林地	草地	宅基地	其它建设用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	荒漠草地	合计
K91+858~K134+750	昭苏县		2.47	46.93	54.04			1.60	18.09		123.13
K134+750~K142+100*	拜城县										
K142+100~K151+000	温宿县				16.34				9.00		25.34
K151+000~K202+200	温宿县			71.13	1.27				54.67		127.07
	拜城县		12.93	1.80	41.00				16.40		72.13
K202+200~K279+405 K286+635~K318+028	温宿县	8.50	44.64	17.81		1.64	0.66	28.73	3.21	201.78	306.97
K279+405~K286+635 K318+028~K323+945	阿克苏市	2.83	14.33	0.46				6.40	5.75	1.99	31.76
全线合计		11.33	74.37	138.13	112.65	1.64	0.66	36.73	107.12	203.77	686.4

注：“*”表示该路段均为隧道，无占地面积。

表 2.6-2 本项目临时占地数量一览表

工程单元	土地类别及数量 (hm ²)				
	荒漠草地	林地	园地	水浇地	合计
取土场	342.79				342.79
弃渣场	33.55				33.55
施工生产生活区		164.00			164.00
施工便道	43.49	78.55	13.50	6.49	305.22
小计	419.83	242.55	13.5	6.49	845.56

表 2.6-3 本项目拆迁建筑物、电力通讯数量一览表

工程类型	建筑物 (m ²)						广告牌 (个)	隔离栅 (m)	电杆 (根)		电线 (m)	
	砖混房	砖房	简易板房	凉棚	水泥坪	围墙			通讯	电力	通讯	电力
全线	2744	1561	1438	86	264	7327	33	2836	375	563	67637	181931

2.7 临时工程布设情况

2.7.1 取土场

根据本项目工可报告和初步设计文件，本项目设置取土场 4 处，共取土 481.95 万 m^3 ，临时占地 342.79 hm^2 ，占地类型为荒漠草地。取土场设置情况见表 2.7-1。

表 2.7-1 本项目沿线取土场设置情况一览表

编号	上路桩号	与路线距离(km)		土地类别及数量(hm^2)	取土深度(m)	取土量(万 m^3)
		左	右	荒漠草地		
T1	K91+858		25	31.42	3	94.27
T2	K217+500	3.2		76.47	3	90.11
T3	K258+000	1.9		182.00	3	214.46
T4	K285+860		3.6	52.90	4	83.11
合计				342.79		481.95

2.7.2 弃渣场

根据本项目工可报告和初步设计文件，拟建公路沿线设弃渣场共 6 处，其中 4 处为利用取土场回填弃渣，不新增占地，新建弃渣场占地 33.55 hm^2 ，占地类型为荒漠草地。沿线弃渣场设置情况见表 2.7-2。

表 2.7-2 拟建公路沿线弃渣场设置一览表

编号	上路桩号	与路线距离(km)		弃渣量(万 m^3)	土地类别及数量(hm^2)	备注
		左	右		荒漠草地	
Q1	K91+858		25.0	33.02		回填取土场
Q2	K163+000	3.0		33.02	11.01	
Q3	K217+500	3.2		75.75		回填取土场
Q4	K237+200	1.1		180.30	22.54	
Q5	K258+000	1.9		69.87		回填取土场
Q6	K285+860		3.6	24.24	33.55	回填取土场

2.7.3 施工生产生活区

拟建公路沿线共设置施工生产生活区 51 处，主要包括施工营地、预制场、拌和站等，新增临时占地 164.0 hm^2 。施工场地设置情况见表 2.7-3。

表 2.7-3 拟建公路施工生产生活区设置一览表

序号	起讫桩号	位置	地理位置	占地类型和面积(hm ²)
				林地
1	K91+858	路线右侧	昭苏县	8.0
2	K94+010	路线左侧		2.0
3	K96+360	路线左侧		2.0
4	K98+320	路线左侧		2.0
5	K98+610	路线左侧		2.0
6	K98+870	路线左侧		2.0
7	K99+600	路线左侧		2.0
8	K100+320	路线左侧		2.0
9	K101+510	路线左侧		2.0
10	K102+760	路线左侧		2.0
11	K103+090	路线左侧		2.0
12	K103+700	路线左侧		2.0
13	K104+550	路线左侧		2.0
14	K114+065	路线左侧		2.0
15	K121+755	路线左侧		2.0
16	K122+650	路线左侧		2.0
17	K126+395	路线左侧		2.0
18	K129+150	路线左侧		2.0
19	K146+965	路线左侧	温宿县	2.0
20	K152+000	路线左侧		2.0
21	K161+350	路线左侧		2.0
22	K162+775	路线左侧		2.0
23	K167+110	路线左侧		2.0
24	K170+100	路线左侧		2.0
25	K171+640	路线左侧		2.0
26	K172+770	路线左侧		2.0
27	K175+230	路线左侧		2.0
28	K176+950	路线左侧		2.0
29	K181+150	路线左侧		2.0
30	K187+020	路线左侧		2.0
31	K189+200	路线左侧		2.0
32	K191+160	路线左侧		2.0
33	K198+510	路线左侧		2.0
34	K202+870	路线左侧		2.0
35	K220+800	路线左侧		16.0
36	K227+305	路线右侧		2.0
37	K241+875	路线右侧		2.0
38	K242+130	路线右侧		2.0
39	K243+000	路线左侧		16.0
40	K243+700	路线右侧		2.0
41	K262+170	路线右侧		2.0
42	K271+120	路线右侧		2.0

续 表 2.7-3 拟建公路施工生产生活区设置一览表

序号	起讫桩号	位置	地理位置	占地类型和面积(hm ²)
				林地
43	K262+170	路线右侧	温宿县	2.0
44	K271+120	路线右侧		2.0
45	K272+700	路线左侧		16.0
46	K282+645	路线左侧		2.0
47	K295+220	路线右侧		2.0
48	K308+950	路线右侧	阿克苏市	2.0
49	K320+036	路线右侧	温宿县	2.0
50	K322+348	路线右侧		2.0
51	K323+945	路线左侧	阿克苏市	16.0
合计				164.0

2.7.4 施工便道

根据本项目工可报告及初步设计文件, 拟建公路共新建施工便道 305.22km, 其中主体工程施工便道长 285.52km, 取土场便道长 10.76km, 弃渣场便道长 4.10km, 施工生产生活区便道长 3.04km, 水料场便道长 1.80km, 便道宽 4.5m/6.5m, 新增临时占地 305.22hm²。施工便道设置情况见表 2.7-4。

表2.7-4 拟建公路沿线施工便道设置情况一览表

地理位置	便道名称	长度(km)	宽度(m)	占地类型及面积(hm ²)			
				水浇地	林地	荒漠草地	园地
昭苏县	主体施工便道	55.95	4.5		25.18		
		29.20	6.5		18.98		
	取土场便道	5.00	6.5		0.13		
	水料场便道	0.60	6.5		0.39		
	施工生产生活区便道	1.00	6.5		0.65		
温宿县	主体施工便道	174.11	4.5	3.93	31.14	37.40	5.88
	取土场便道	5.76	4.5			2.59	
	弃土场便道	3.00	6.5		1.95		
		1.10	4.5			0.49	
	水料场便道	0.20	6.5		0.13		
		1.00	4.5			0.45	
	施工生产生活区便道	1.58	4.5			0.71	
阿克苏市	主体施工便道	26.26	4.5	2.56		1.64	7.62
	施工生产生活区便道	0.46	4.5			0.21	
合计	主体施工便道	285.52	4.5/6.5	6.49	75.30	39.04	13.50
	取土场便道	10.76	4.5/6.5		0.13	2.59	
	弃土场便道	4.10	4.5/6.5		1.95	0.49	
	水料场便道	1.80	4.5/6.5		0.52	0.45	
	施工生产生活区便道	3.04	4.5/6.5		0.65	0.92	
小计		305.22		6.49	78.55	43.49	13.50

2.8 筑路材料及运输条件

2.8.1 筑路材料

1. 砂、砾石料（自采）

本项目天山北坡段位于昭苏县境内，可利用的筑路材料较为稀少，砂砾石料场主要位于察汗乌苏乡；天山南坡段位于木扎尔特河河道和山前冲洪积平原，筑路材料分布广泛，沿线附近料场品质较好，储量较大，能满足工程建设需要。各料场现状及料场供料运输情况见表 2.8-1。

表 2.8-1 拟建公路沿线筑路材料料场一览表

序号	桩号	名称	距路线(km)		上路运距(km)	材料说明	开采运输方式
			左	右			
1	K91+858	砂、砾石		25	25	该料场和取土场合并设置，砂、砾石主要由洪水冲积形成，颗粒形状多为角砾，颜色多为青灰色，料场级配良好，满足使用要求。	自采、机械挖掘、汽车运输
2	K217+500	砂、砾石	3.2		3.2	该料场和取土场合并设置，出露地层为第四系冲洪积卵砾石土，含较多圆砾及卵砾石，充填物以中粗砂为主可通过筛分筛出中粗砂，满足使用要求。	
3	K258+000	砂、砾石	1.9		1.9	该料场和取土场合并设置，出露地层为第四系冲洪积卵砾石土，含较多圆砾及卵砾石，充填物以中粗砂为主可通过筛分筛出中粗砂，满足使用要求。	
4	K285+860	砂、砾石		3.6	3.6	该料场和取土场合并设置，出露地层为第四系冲洪积卵砾石土，含较多圆砾及卵砾石，充填物以中粗砂为主可通过筛分筛出中粗砂，满足使用要求。	

2. 钢材、木材、水泥、沥青

钢材、木材、水泥、沥青等可在昭苏县、阿克苏市、温宿县购买，产量和品质均能满足工程需要

2.8.2 工程用水用电

项目所经区域有夏特河、东都果儿河、木札提河等，沿线水资源极其丰富，水质较好，水质清澈，常年有水，水量较大，运输方便，可满足施工工程用水和

生活用水的需要。

项目沿线东都果儿沟及木扎提沟内无输电线路，考虑西天山特长隧道用电要求及用电负荷，东都果儿沟内拟从夏特乡变电站引专用电力线路至隧道进口，木扎提沟内拟从五团变电站引专用电力线路至隧道出口，项目工程用电拟采用永临结合的方案（即施工用电与永久性用电相结合），以保障工程用电。

2.8.3 运输条件

项目所在区域地方道路网络完善，沿线有 G218、G3012、G314、S237、G577 及沿线县乡道等，这些道路为施工运输提供了便利条件。

2.9 工程投资及资金筹措

根据工可报告及初步设计概算，本项目投资总估算 152.96 亿元，平均每公里造价 6582.32 万元。

2.10 施工组织及施工方案

2.10.1 工期安排

根据工可报告及初步设计文件，本项目计划于 2022 年 10 月开工建设，2029 年 6 月建成通车，工期 81 个月。

2.10.2 重点工程施工方案

制约本项目施工工期、工程质量和造价的主要环节是桥梁工程和隧道工程，其次是路面、路基、涵洞、通道及沿线设施工程等。工程进度安排主要依据本项目各分项工程的特点，以及项目沿线的自然条件综合考虑，统筹兼顾。

公路的主要施工时序按“先难后易、先重点后一般”的原则。首先开工建设工期较长、干扰较大的工程：桥梁工程和隧道工程；其次是一般路基工程、桥涵工程和交叉工程；最后完成路面铺筑、环保工程和交通工程及沿线设施等。西天山特长隧道为本项目关键控制性工程。

施工时序为：施工便道→清表→桥隧→路基土石方填筑→截排水施工→基层→路面→交通工程及沿线设施工程施工。

可按工程进度计划分期分批进入施工现场，并随工程进展情况变化及时调整。

1. 路基工程

路基工程施工主要包括施工测量、场地清理(含清基)、路基开挖和填筑、不良地质段基础处理、基础压实、路基排水和防护等工序，采用机械施工为主、适当配合人工施工的方案。

场地清理(含清基)，指路基工程开挖、填筑前，清理地表杂物，清除地表植被。

路基工程土石方开挖和填筑，采用机械化施工，将废弃或不能及时利用的土石方堆于指定的区域。地表为草本或耕植土的开挖填筑区，先剥离表层耕植土，剥离平均厚度约 30cm。剥离表土以推土机为主，辅以人工作业，剥离表土采用 10~15t 自卸汽车运至临时堆土区堆放，施工后期用于绿化或土壤改良覆土。

对于沿线各种特殊路基、不良地质，为确保路基、路堑稳定，应根据特殊路基和不良地质特征，采取多种措施确保工程质量。

路基防护工程和路基土石方工程结合起来安排，并穿插在土石方工程中进行施工。对弃土、石堆应进行必要的生物和工程防护，以避免造成水土流失。

路基排水边沟的开挖及整修，同路基土石方工程施工一并进行，并注意与涵洞等排水构造物的衔接。

在沿河路段可对坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。

填筑路基和挖方路基的施工工艺分别见图 2.10-1 和图 2.10-2。

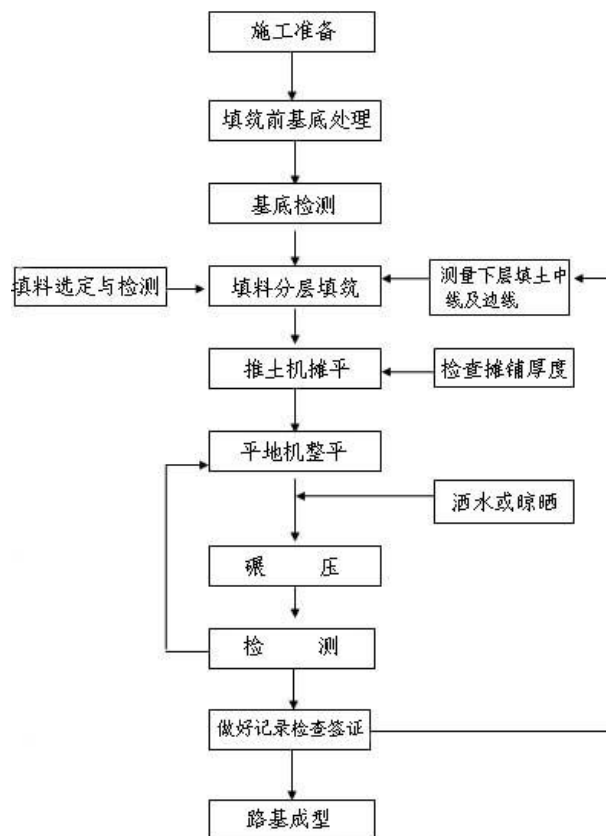


图 2.10-1 填筑路基施工工艺流程

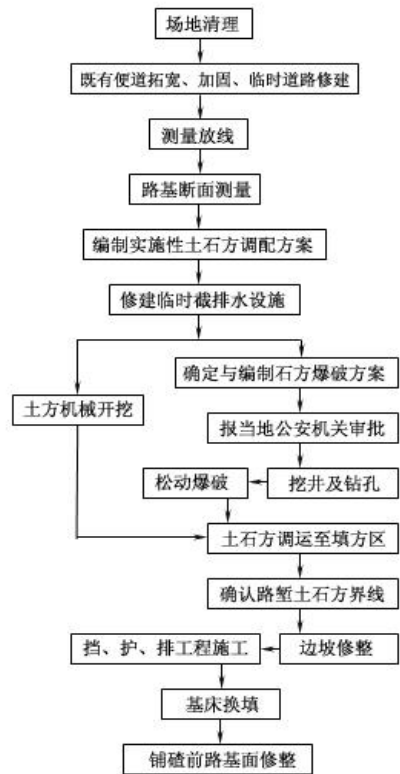


图 2.10-2 路堑开挖施工工艺流程

2. 路面工程

路面工程在路基和构造物工程完成后立即开工。本项目采用沥青混凝土路面，基层和面层均采用集中拌和、汽车运输，然后机械化摊铺碾压。路面施工采用配套的进口路面施工机械设备和有丰富路面施工经验的专业队伍，严禁在不满足规定气温要求的条件下施工。

3. 桥涵工程

拟建公路桥梁上部构造主要采用预应力混凝土 T 梁或箱梁，采用集中预制、工厂化施工，机械化运输安装，混凝土生产加工统一采用集中拌合，车辆运输。水上桥梁施工工序为：搭建施工平台→基础施工→桥梁上部构造施工。旱地桥梁施工工序为：平整施工场地→基础施工→桥梁上部构造施工。

拟建公路桥梁桥墩采用柱式墩，桥台采用柱式台、肋板台或 U 型台等，钻孔灌注桩或挖孔桩基础。

本项目桥梁墩台的施工工艺流程参见图 2.10-3。

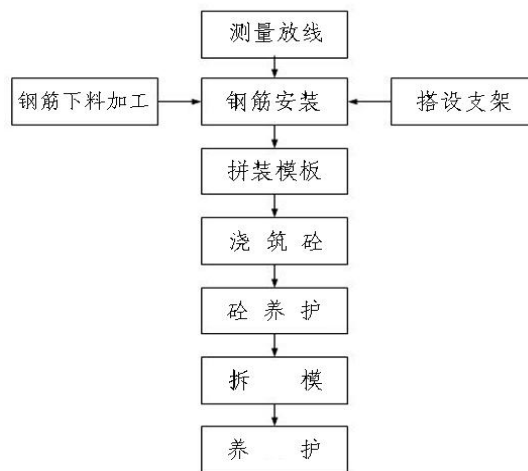


图 2.10-3 桥梁墩台施工工艺流程

本项目桥梁墩台的基础型式主要采用钻孔灌注桩或挖孔桩基础，工艺流程见图 2.10-4 和图 2.10-5。基坑开挖可以采用人工开挖，也可以采用挖掘机、推土机、装载机等机械进行开挖。雨季施工应在基坑外设临时截水沟或排水沟，防止雨水进入基坑内。

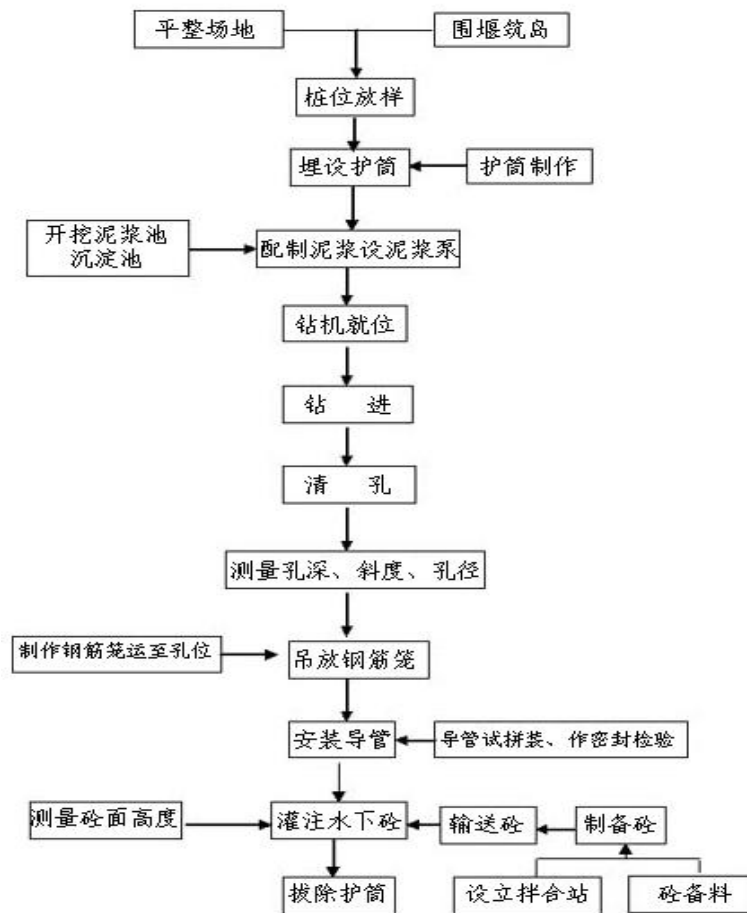


图 2.10-4 桥梁钻孔灌注桩施工工艺流程

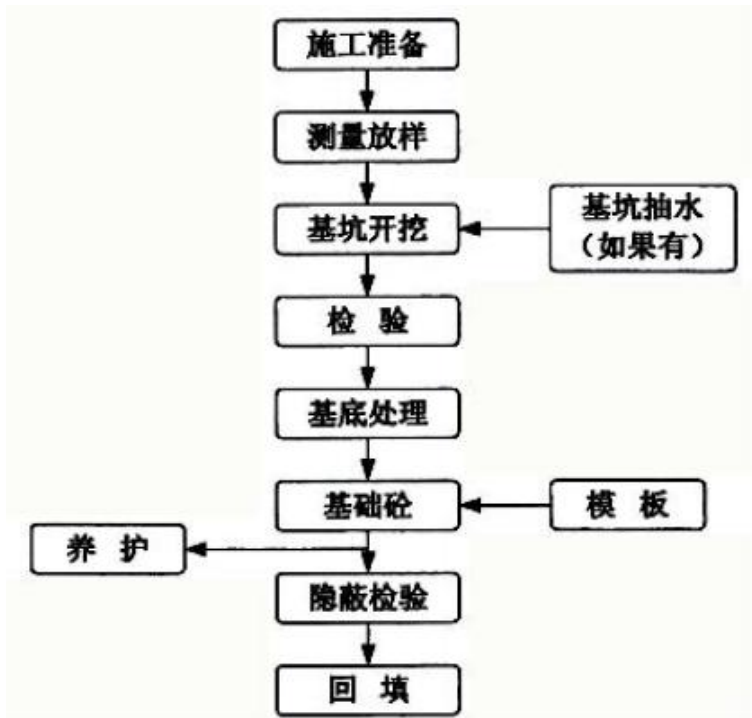


图 2.10-5 桩基础施工工艺流程

夏特河、东都果儿沟、木扎尔特河、阿克苏河等均为常流河，需要对本项目所设置的跨越这几条河的特大桥、大桥基础施工设计施工导流方案。

本项目山地河谷区域多数桥梁部分桥墩设在水中，桩基础需在水中施工，施工期间需进行施工导流，修筑一定防洪标准的施工围堰。

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。

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。钻桩前挖好沉淀池，灌桩出浆进入沉淀池进行土石物的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理沉淀池，清出的沉淀物运至临时堆土场集中堆放，以便后期进行综合利用。

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，严禁渣体入河。

桥梁钻孔时泥浆流程见图 2.10-6。

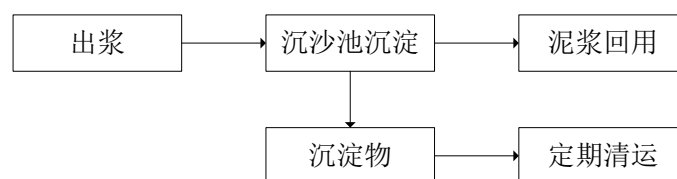


图 2.10-6 桥梁钻孔泥浆流程

4. 隧道工程

本项目全线设隧道 2 座，隧道施工工序为：施工准备——明洞开挖——洞门套拱——洞口排水——洞口工程——暗洞开挖——衬砌——防、排水——路基、路面——附属设施工程。

一般隧道均采用复合式衬砌，按新奥法原理组织施工。围岩类别较差地段，初期支护均用锚、喷、网、钢架支撑形式，二次衬砌亦需在保证施工安全距离条件下连续作业。

长度 $>500\text{m}$ 的隧道采用双口掘进，长度 $<500\text{m}$ 的隧道可采用单口掘进；特长隧道应结合通风井的施工采取多个掌子面同时施工，以缩短工期。因隧道断面大，洞内可采用机械开挖，汽车运输方式。

目前国内外特长隧道采用的施工方法主要有：钻爆法、TBM 法以及钻爆与 TBM 法相结合的方法，采用最多的为钻爆法，随着 TBM 机械及施工技术的提高，近年来出现多座隧道采用钻爆与 TBM 法结合的施工方法，由于受诸多条件限制，单独采用 TBM 法进行特长隧道施工的较为少见，有多座隧道采用 TBM 法施工由于地质条件等原因而调整施工方法，采用钻爆法开辟新的工作面与 TBM 法结合的施工工法。我国铁路、公路长大隧道大多采用长隧短打、多设辅助坑道增加工作面的钻爆法施工，铁路也有少量隧道工程采用 TBM 法或者两种方法相结合施工。

(1) 钻爆法施工优缺点

① 钻爆法施工优点

- a. 适用于各种地质条件和地下水条件；
- b. 具有适合各种断面形式和变化断面的高度灵活性；
- c. 通过分部开挖和辅助工法，可以有效地控制地表下沉和坍塌；
- d. 针对中短隧道，与掘进机法比较，比较经济高效，处理不良地质方法灵活。

② 钻爆法施工缺点

- a. 施工易造成开挖面过大即超挖或者造成大面积欠挖；
- b. 施工工序较多，在开挖放炮、出渣后需要一段时间来进行人工初喷(即初期支护)，造成工序循环间隔时间长，时间利用效率较低；
- c. 施工作业环境较差，对作业人员身体健康影响大；
- d. 施工安全风险较大，安全性与掘进机施工相比，不足较为明显，对施工组织和管理要求较为严格。

- e. 全断面爆破产生的强烈震动和大量粉尘，对周边环境和地表环境影响较大。
- (2) TBM 导洞法施工优缺点

TBM 是一种集机、电、液压、传感、信息技术于一体的隧道施工设备，可以实现连续掘进，能同时完成破岩、导向、出渣、支护等作业，实现了工厂化施工。采用 TBM 施工在隧道一次成型、施工进度、施工安全、施工环保、工程质量、工作环境和劳动强度等方面较传统钻爆法施工具有明显优势，为隧道施工走向机械化、标准化创造了条件，使施工程序大大简化，基本实现了流水化作业。目前国内铁路、水利、市政等行业采用 TBM 施工的工程越来越多，施工技术越来越成熟，是今后长大隧道施工的发展趋势。

① TBM 导洞法施工优点

- a. 施工安全性高；
- b. 有利于环境保护；
- c. 有利于职业健康保护；
- d. 施工效率高；

e. 随着小直径掘进机在我国的制造使用技术日渐成熟及超长公路隧道的不断涌现，该工法具备了广阔的应用前景。可提前探明地质情况具有超前探明地质的作用，可为后续隧道的详细设计和施工提供依据，可根据实际地质情况，及时调整初支及二衬的设计参数，有效利用投资，节约投资。

② TBM 导洞法施工缺点

- a. 不良地质对 TBM 的影响较大；
- b. 导洞运输能力；
- c. 施工通风能力；
- d. 导洞扩挖与后面全断面扩挖出渣干扰较大。

通过以上综合分析，并结合西天山特长隧道地形地质条件、木扎特冰川、周围建设环境、工期及造价，西天山特长隧道采用双主洞+平行导洞（非贯通）（钻爆法）进行施工，采用平导代替斜井作为通风井，将主洞分为 3 个通风区段，实现 3 段式纵向通风。

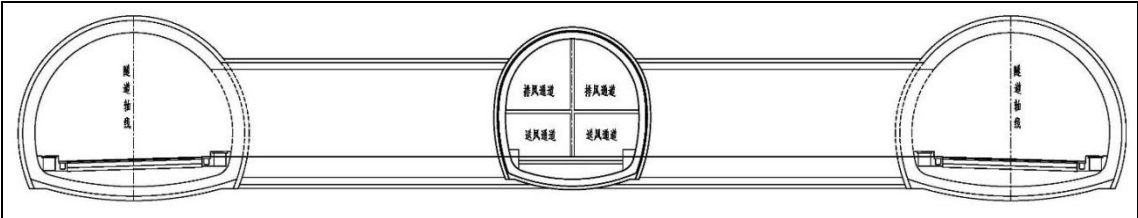


图 2.10-7 钻爆法施工横断面示意图

5. 预制场

拟建公路施工期将在预制场内进行预制梁和预制构件的生产，其主要生产工

艺流程如图 2.10-8 所示。

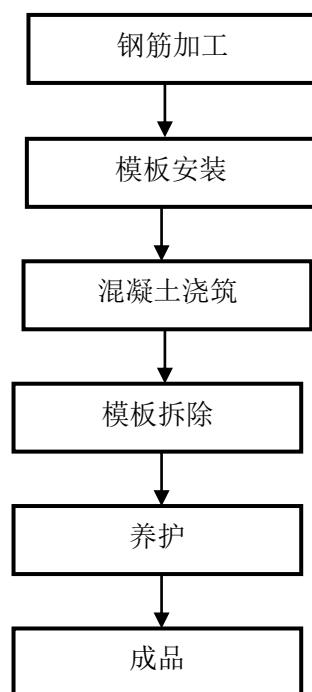


图 2.10-8 预制场主要生产工艺流程

各工序流程及产污节点简述如下：

- ① 钢筋加工：根据一定的尺寸要求将钢筋截断，然后折弯、焊接等，该过程会产生噪声、烟尘及废料。
- ② 模板安装：该工序有安装噪声产生。
- ③ 混凝土浇筑：采用龙门吊配合料斗运送混凝土入模、振捣，浇筑完成后对预制板顶面抹面拉毛，该过程有噪声产生。
- ④ 模板拆除：拆模时，通过龙门吊配合千斤顶将模板拆除，该过程有噪声产生，有少量废渣产生。
- ⑤ 养护：预制板养生采用覆盖土工布配合喷淋系统进行养生，该工序有废水产生。

6. 水泥混凝土拌合站

水泥混凝土拌合站生产工艺较为简单，所有工序均为物理过程。生产时首先将各种原料进行计量配送，然后依次进行重量配料、强制配料，最后通过计量泵送入混凝土车，送至邻近施工路段。水泥混凝土拌合站工艺流程见图 2.10-9。

进入混凝土搅拌机的水泥、碎石及砂子经搅拌得到水泥混凝土成品，该过程采用的是全自动控制系统，整个生产过程除了进料和出料工序，其他工序均采用密闭操作。该工序主要会产生粉尘和噪声。

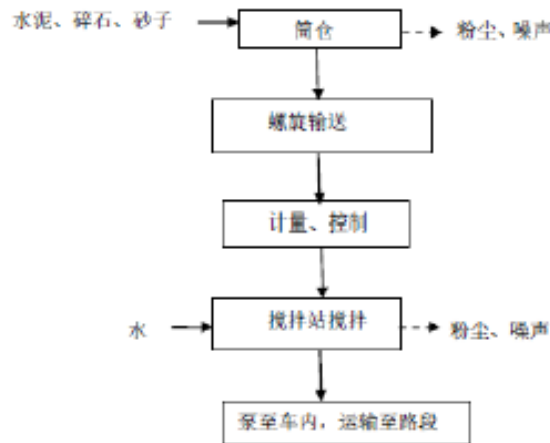


图 2.10-9 水泥混凝土拌合站工艺流程

7. 沥青拌合站

拟建公路为沥青路面，施工期将设置沥青拌合站，其一般流程可分为骨料预处理和沥青预处理，而后进入拌缸拌和后即为成品，主要施工工序为：骨料入厂——骨料干燥加工——骨料筛分贮存——沥青加热——沥青搅拌缸搅拌——成品出料。沥青拌合站工艺流程见图 2.10-10。

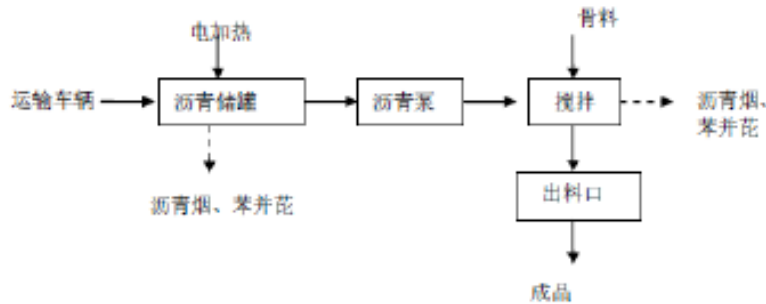


图 2.10-10 沥青拌合站工艺流程

① 骨料预处理流程：满足产品规格需要的骨料运入配料斗，通过皮带机送入干燥筒，加热后的骨料经通过骨料提升机送到粒度检控系统内进行振动筛分，符合粒度要求的骨料经计量后进入沥青混凝土搅拌站，少数粒度不合格的骨料被分离后由专门出口排出，由石料供应商回收破碎后重新利用。干燥筒、粒度控制筛为密闭工作，干燥及筛选过程产生的粉尘由配套的二级除尘装置。该工序主要会产生粉尘和噪声。

② 沥青预处理流程：将沥青储罐中的沥青间接加热融化，使其保温至 160~180℃。生产时沥青由沥青泵输送到沥青计量器，按一定配合划分重量后通过专门管道送入拌和站的拌缸内与骨料混合并进行拌和。该工序主要会产生沥青烟。

③ 进入沥青搅拌缸的沥青、骨料及其他配料经搅拌得到沥青混合料成品，该过程采用的是全自动控制系统，在生产过程中可以有效的减少物料的跑、冒、漏等及其他由于生产设备不先进带来的环保问题，整个生产过程除了进料和出料工

序，其他工序均采用密闭操作。该工序主要会产生沥青烟和噪声。

2.11 工程环境影响及污染源强分析

2.11.1 工程环境影响分析

公路工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不尽相同。根据工程特点，可按照勘察设计期、施工期和营运期三个阶段进行分析。

1. 勘察设计期

本阶段的主要工作是路线走向与总体布局方案的选择，其本身不会产生环境污染与生态破坏，但直接决定了施工期和营运期对环境的影响。本阶段潜在的主要环境影响如下：

① 路线方案与相关规划协调性分析。本项目布设可能会影响到新疆夏塔古道国家森林公园规划、新疆天山世界遗产地托木尔片区保护规划、国家公路网规划、沿线区域城镇规划，以及沿线区域的国土资源开发规划、工程附近区域的人群生活质量等。

② 本项目涉及阿克苏市饮用水水源二级保护区，项目建设可能对保护区水质产生影响。

③ 本项目涉及新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界遗产地托木尔片区、新疆托木尔峰国家级自然保护区以及新疆托木尔大峡谷风景名胜区等生态敏感区，项目建设可能对环境敏感区植被、野生动物、保护规划协调性等产生不利影响。

④ 线位的布设涉及到耕地、林地、草地等土地类型的永久性 or 临时性占用问题，从而直接或间接地影响当地农业、林业、牧业生产，并可能对区域植被覆盖度、生物量、动植物种以及区域主要生态环境问题产生影响。

⑤ 线位布设关系到居民的征地拆迁问题，从而影响沿线居民的工农业生产和生活质量。

2. 施工期

① 路基、路面

路基工程开挖与填筑将破坏地表原有植被，形成的裸露地表和边坡在风蚀的作用下，将产生水土流失，影响生态环境；在天气干旱时，又容易引起扬尘，对附近大气环境质量产生影响。路面工程底基层施工过程中，水泥稳定砂砾基层摊铺容易产生粉尘污染。本项目路基、路面工程施工过程中，可能会对施工区域附近的地下水产生一定影响。

路基、路面施工时将使用多种大中型机械设备，施工机械噪声具有噪声值高、

无规则的特点，往往会对施工场地附近的村庄等声环境敏感点产生较大的影响，同时将会破坏沿线动物的生存环境，迫使其远离原有地域，从而导致项目沿线的动物数量下降。

工程占地对当地农、林、牧业生产产生一定影响。本项目拆迁房屋将在一定程度和时间内对拆迁居民的正常生活和质量产生影响。

② 桥涵工程

本项目桥梁施工阶段将产生一定量的生产废水（主要污染因子为 SS 和石油类）、废弃泥浆和泄露的混凝土，都将对水体的水质和沿线农业灌溉产生影响；桥梁施工时产生的施工机械噪声会对项目沿线的声环境敏感点产生较大的影响，同时将会导致项目沿线的动物数量有所减少；桥梁基础施工会对水环境和水生生态环境及水生动物产生影响；桥墩施工过程中产生的弃渣和废泥运输和储存不当会对河流水质、水生生态环境产生负面影响。

③ 隧道工程

隧道施工中，洞口的开挖将破坏原有植被，在风雨的作用下，极易形成水土流失；隧道施工中产生的施工废水和施工涌水中往往 SS、石油类含量较高，直接排放可能会对下游地表水体水质产生一定影响；隧道如果穿越地下含水层，将可能造成大量的施工涌水，甚至可能造成含水层的疏干，对地下水造成影响。

④ 临时工程

取土（料）场、弃渣场以及预制场、拌合站、施工便道等临时工程也将占用一定数量的土地。由于项目区地形地貌的限制，施工期临时工程不可避免将占用部分林地和荒漠草地。因此，施工期工程临时用地也将对当地林、牧业生产产生短期影响。

施工期施工和生活废水排放、施工材料的堆放对地下水环境的影响。临时工程的设置将对沿线自然植被产生一定影响，土石方施工会导致一定量的水土流失。

施工机械的运转将产生噪声和废气污染，从而对周围环境敏感保护目标的声环境质量和环境空气质量产生影响。项目施工人员的施工、生活活动及施工机械噪声等将会迫使征地区域的兽类和爬行动物离开原来的领域，一部分鸟类也将远离原来的觅食地。

3. 营运期

① 生态环境影响

营运期随着绿化工程的实施和临时占地的恢复，提高了项目区植被覆盖度，减少了水土流失，改善了区域生态环境质量。

本项目设置的服务区、停车区、养护道班、隧道管理所、观景平台等交通设施的工作人员及司乘人员将产生废纸、废塑料袋、盒、烟蒂等生活垃圾，若这部分生活垃圾未能得到妥善处理，将对周边的自然环境产生一定的影响。

工程建成后，随着植被的逐渐恢复、生态环境的好转、人为干扰的减少，对沿线动物生存环境和觅食活动的影响较小。

② 声环境影响

工程建成后，交通量会显著增长，交通噪声将对临近公路居民的生活和生产造成一定影响。

③ 水环境影响

本项目建成运营后，随着交通量的逐年增加，沉降在路面上的机动车尾气排放物、汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降水径流进入沿线水体，将对水体的水质产生一定影响。

本项目设置的服务区、养护工区、隧道管理所和管理分中心等会产生少量的生活污水，上述污染物一旦进入沿线水体，将对水体的水质产生一定影响。

本项目路（桥）面径流渗入地下，可能会对附近的地下水产生一定影响。

④ 大气环境影响

营运期汽车尾气污染物（如 CO 、 NO_x 和石油类物质）和沿线设施排放的餐饮油烟，可能会对沿线大气环境质量产生一定影响。

⑤ 风险影响

突发性交通事故会影响公路的正常运营和安全，危险品运输车辆事故易引发水污染、大气环境、土壤污染等事件，一旦在阿克苏市饮用水水源保护区、木扎尔特河、克孜利亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、柯克亚河、依克其艾肯河、台兰河等敏感路段发生危化品泄漏事故，将对水源保护区及水体水质产生影响。

⑥ 各类环境工程和土地复垦措施的实施将恢复植被或采取利于植被恢复措施、改善被破坏的生态环境，减少水土流失，减轻汽车尾气、交通噪声、生活污水、固体废物等对周围环境的污染以及对居民生活质量的负面影响。

⑦ 公路的通车运营，对促进沿线旅游资源的开发、交通通行便利以及地方经济的发展将产生积极的影响。

2.11.2 环境污染源强分析

1. 水污染源强分析

① 施工人员生活污水

施工人员平均每人每天生活用水量按 80L 计，污水排放系数取 0.9，则按下述公式计算可得每个施工人员每天产生的生活污水量。

生活污水量：

$$Q_s = (k \cdot q_1) / 1000$$

式中：

- Q_s —— 每人每天生活污水排放量(t/人 d);
 k —— 生活污水排放系数(0.6~0.9), 取 0.9;
 q_1 —— 每人每天生活用水量定额(L/人 d)。

根据上式计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量为 0.072t。据调查, 施工营地生活污水主要是施工人员就餐和洗涤产生的污水及粪便水, 主要含动植物油、食物残渣、洗涤剂等多种有机物, 其成分及其浓度详见表 2.11-1。

表 2.11-1 施工营地生活污水成分及浓度

主要污染物	BOD ₅	COD	氨氮	SS	石油类	动植物油
浓度 (mg/L)	200~250	400~500	40~140	500~600	2~10	15~40

② 桥梁施工废水

桥墩基础、墩身及临时支撑等水下构筑物的施工产生的 SS、石油类等对水体水质产生短暂的影响, 但影响程度较大, 根据对公路桥梁施工现场的调查, 桥墩施工工艺和污染物排放节点分析如下:

a 水底压钢管围堰 → b 抽出堰内部分积水 → c 机械钻孔 → d 机械灌注、灌浆注桩
 → e 养护 → f 拆堰、吊装预制板、箱梁 → g 桥面工程 → h 修整 → i 运行

各施工节点污染物产生以及污染防治措施说明:

a. 扰动河床产生 SS, 时间短暂, 大量悬浮物在钢管围堰内, 最大影响范围一般在 150m 范围内, 随着距离加大, 影响将逐渐减轻。工程结束影响消失, 以下其它污染节点情况也是同样, 但该部分 SS 产生量定量分析有一定的难度;

b. 基坑废水中含有大量的悬浮物和少量石油类, 积水一般抽出在堤外设置的多级沉淀池处理后, 排入水体。该部分废水的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关。根据对公路工程大桥桥梁施工类比分析, 管桩下压管内水体稳定后抽排出来的 SS 发生量见表 2.11-2。

表 2.11-2 桥墩施工期 SS 的排放量估算

主要施工工艺	产生排放速度或浓度		备注
	无防护措施 (一般围堰防护)	有防护措施 (钢管围堰防护)	
水下开挖	1.33 kg/s	0.40 kg/s	最大排水量按 1000m ³ /h 计, 钢护筒防护
钻孔	0.31 kg/s	0.10 kg/s	钢护筒防护, 及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	500~1000 mg/L	<60 mg/L	防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装

c. 钻孔过程产生的钻渣(底泥)水分含量较少, 一般由输送管道, 送至泥船装船后运至岸上指定弃渣点排放, 整个过程对水质影响较小。

以上 SS 排放量见表 2.11-2, 其余工序(d~i)的污染物主要是 SS 和石油类, 污染物产生量相对比前面工序要小得多, 做好防护措施后影响较轻。

③ 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。

本项目隧道采用“探堵”结合的涌水处理方案，即利用超前地质预报的手段预测掌子面前方的赋水情况，有针对性的采取相应的超前堵水方案，尽量降低掌子面的涌水量。“探堵”结合堵水方案的原理是以施工图勘察、施工期超前地质预报和实际开挖揭示的工程地质及水文地质情况为基本依据，制定相应的超前注浆堵水方案。利用浆液中的固相物质在沉积和水化结晶双重作用下，将裂隙粘结愈合，从而有效地控制了因隧道施工造成的地下水流失，在保证施工期及运营期结构安全的同时，最大限度的保护隧址区生态环境。

根据类比同类公路隧道的调查结果，隧道外排的废水流量变化比较大，范围在 3~400m³/h，主要是不良地质、隧道施工挖掘进度等诸多因素的影响所致。隧道施工相关废水水质监测结果见表 2.11-3。

表 2.11-3 隧道施工期废水水质监测结果

项目 编号	废水流量 (m ³ /h)	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	石油类 (mg/L)
0	-	6.5	7.3	未检出	0.23	0.62	未检出
1	220	9.2	54.7	341	2.89	6.15	9.52
2	400	10.1	63.4	513	3.47	7.32	10.12
3	280	9.8	57.3	445	3.35	6.58	9.87
4	14	8.7	23.9	19	1.34	2.65	5.84
5	3	8.6	17.8	12	1.25	2.04	2.31

注：① 0 号样品为隧道施工现场接纳水体上游水质情况，1、2、3 号样品为隧道正常施工时的废水水质，4 号为隧道内发生岩爆，施工停止时隧道排水系统的出水；5 号样品是在施工完全停止 2 天后的监测结果。② 数据来源于《某隧道施工废水对地表水环境的影响》，任伟，长安大学环境科学与工程学院，中国科技信息，2005 年第 3 期。

④ 预制场、拌和站等生产废水

预制构件厂用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件，水泥混凝土拌和站用于路面工程的基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作构建时会有废水产生，其中尤以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。混凝土生产废水的排放具有碱性强、悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。预制场、拌和站等施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，一般一处场地的冲洗废水少于 1t/天，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L。

预制构件场的车辆清洗水，经沉淀池后回用于生产工序或抑尘用水，不外排。

混凝土、水泥稳定拌合站的清洗水由于有设备清洗水，水质 pH 将呈碱性，通过设置的中和沉淀池，经中和、沉淀后，用于拌合和抑尘用水，不外排。

⑤ 建筑材料堆放场雨季冲刷污水

各施工生产区建筑材料堆放场雨季由于雨水冲刷产生污水，主要污染因子为 SS，经场地周边导排渠导入沉淀池处理后外排。

⑥ 运营期沿线设施生活污水源强

根据新疆已建公路沿线设施的类比资料，沿线设施未经处理的生活污水主要污染物浓度见表 2.11-4。

表 2.11-4 沿线设施未经处理的生活污水成份 单位：mg/L

主要污染物	主要污染物浓度					
	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮	SS	石油类	动植物油
收费站	200~250	400~500	40~140	500~600	2~10	15~40
服务区（停车区）	400~600	800~1200	40~140	500~600	2~10	15~40

⑥ 桥面径流污染物及源强分析

公路桥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，因此具有一定程度的不确定性。根据华南所对高速公路桥面径流污染情况试验有关资料，在车流量和降雨量已知情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，测定结果见表 2.11-5。

表 2.11-5 桥面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20min	20~40min	40~60min	平均值
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4
SS(mg/L)	231.42~158.52	158.52~90.36	90.36~18.71	125
BOD ₅ (mg/L)	6.34~6.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3
石油类(mg/L)	21.22~12.62	12.62~0.53	0.53~0.04	11.25

从表中可以看出，降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。降雨初期到形成桥面径流的 30min 内，雨水中的悬浮物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，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40min 后，桥（路）面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。

2. 噪声污染源强分析

① 施工期噪声源强

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会辐射出强烈的噪声，对附近居民的正常生活产生影响。其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声见表 2.11-6。

表 2.11-6 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)
1	装载机	5	90
2	平土机	5	86
3	推土机	5	86
4	铲土机	5	93
5	挖掘机	5	84
6	夯土机	15	90
7	打桩机	5	100
8	振捣机	5	92
9	振动式压路机	5	86
10	摊铺机	5	87
11	钻孔机	5	95
12	水泥混凝土拌和楼	5	90
13	沥青混凝土拌和楼	5	90
14	卡 车	7.5	89
15	自卸车	5	82
16	移动式吊车	7.5	89
17	空压机	5	80
18	切割机	5	80

② 营运期噪声源强

a. 绝对交通量

本项目各特征年绝对交通量预测结果见表 2.2-2。

b. 交通噪声单车排放源强

本项目主线设计车速为 60km/h 和 80km/h，各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = (k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4}) \times v / 120$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中： v_i —— i 型车预测车速，km/h；

v ——设计车速，km/h；

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数，按表 2.11-7 取值；

u_i ——该车型当量车数；

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量；

η_i ——该车型的车型比；

m ——其它车型的加权系数。

表 2.11-7 预测车速常用系数取值表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

i 种车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） L_{0i} 按下式计算：

$$\text{大型车: } L_{w,l} = 22.0 + 36.32 \lg V_l + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

$$\text{中型车: } L_{w,m} = 8.8 + 40.48 \lg V_m + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

$$\text{小型车: } L_{w,s} = 12.6 + 34.73 \lg V_s + \Delta L_{\text{纵坡}}$$

式中： $L_{w,l}$ 、 $L_{w,m}$ 、 $L_{w,s}$ ——分别表示大、中、小型车平均辐射声级；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

各期小、中、大型车的小时绝对交通量预测结果见表 2.11-8，单车平均辐射声级预测结果见表 2.11-9。

表 2.11-8 营运各期各车型小时交通量 单位：辆/h

路段		年份	小型车		中型车		大型车	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
设计车速 60km/h 路基宽 10m 双向 2 车道	夏特乡 ～ 博孜墩乡	近期	91	45	21	11	58	29
		中期	140	70	31	16	92	46
		远期	197	98	40	20	133	67
设计车速 80km/h 路基宽 12m 双向 2 车道		近期	91	45	21	11	58	29
		中期	140	70	31	16	92	46
		远期	197	98	40	20	133	67
设计车速 80km/h 路基宽 25.5m 双向 4 车道		近期	91	45	21	11	58	29
		中期	140	70	31	16	92	46
		远期	197	98	40	20	133	67
设计车速 80km/h, 路基宽 12m, 双向 2 车道	博孜墩乡 ～ 阿克苏	近期	60	30	14	7	38	19
		中期	93	46	20	10	61	30
		远期	134	67	27	14	91	45

表 2.11-9 本项目营运各期各车型单车噪声排放源强 单位: dB

路段	年份	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
设计车速 60km/h 路基宽 10m 双向 2 车道	近期	71.7	71.8	71.8	71.5	78.5	78.3
	中期	71.6	71.8	72.0	71.6	78.7	78.4
	远期	71.3	71.7	72.2	71.8	78.8	78.5
设计车速 80km/h 路基宽 12m 双向 2 车道	近期	76.1	76.2	76.8	76.5	83.0	82.8
	中期	75.9	76.1	77.1	76.7	83.2	82.9
	远期	75.7	76.0	77.3	76.9	83.4	83.1
设计车速 80km/h 路基宽 25.5m 双向 4 车道	近期	76.2	76.2	76.5	76.3	82.8	82.7
	中期	76.1	76.2	76.7	76.4	82.9	82.8
	远期	76.0	76.2	76.9	76.5	83.1	82.8
设计车速 80km/h, 路基宽 12m, 双向 2 车道	近期	76.1	76.2	76.6	76.4	82.9	82.7
	中期	76.1	76.2	76.8	76.5	83.0	82.8
	远期	75.9	76.1	77.0	76.7	83.2	82.9

3. 主要大气污染源强

① 施工期废气

本项目施工期的大气污染源主要有：运输车辆引起的道路扬尘及汽车尾气；建筑材料的装卸、运输和使用过程中产生的大量粉尘和扬尘；施工机械燃油排放的废气及沥青熬炼、摊铺时的烟气等。施工期大气污染源对沿线敏感点的影响是阶段性的，具有临时性的特点。

a. 扬尘污染

扬尘污染主要在施工前期路基填筑过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主。

根据施工期监测数据类比分析，建筑物拆除在距源强 1m 处、20m 处、50m 处的扬尘浓度分别为 $11.03\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $2.89\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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

b. 沥青拌和站烟气排放源强

本项目拟自设水泥混凝土和沥青砼拌和站，在沥青砼拌和过程中有少量粉尘、沥青烟气污染物外排，在水泥混凝土拌和过程中有少量粉尘污染物外排。

粉尘包括原料堆场、搅拌机楼逸出的无组织排放粉尘以及沥青储罐打料时产生的有组织排放粉尘。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 $\geq 98\%$ ），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（ $120\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。沥青烟气主要产生于沥青加热、搅拌过程中，主要为多环烃类混合物，以苯并[a]吡为代表性污染物。本项目沥青拌和站搅拌机楼采用全封闭设计，并设有沥青烟回收装置，采用风机将产生的沥青烟导入沥青砼拌和站的燃烧器中燃烧，外排沥青烟很少，沥青烟处理效率可达 99.5% 以上，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（ $75\text{mg}/\text{m}^3$ ）要求。

拌和后的沥青混凝土采用带有无热源或高温容器的全封闭沥青运输车辆将沥青运至铺浇工地进行摊铺，沿途基本无沥青烟气逸散。沥青混凝土摊铺过程中，会有少量沥青烟气产生。采取相应防护和规避措施即可，如铺设时避开居民出入高峰期，设置警告标识要求避让等。因摊铺时间较短，摊铺结束后影响即消失，总的影响程度较小。

c. 水泥混凝土搅拌站粉尘

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，采用全封闭厂拌方式，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，可有效减小混凝土搅拌过程中的扬尘。水泥、石灰和粉煤灰等散体材料采取罐装存储，可避免风起扬尘。

② 营运期汽车尾气源强

公路建成通车后，汽车尾气成为影响沿线环境空气质量的主要污染物。行驶车辆单车排放的汽车尾气污染物主要为氮氧化物、一氧化碳。汽车尾气污染物可模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车况。本次预测计算小型车、中型车、大型车平均车速取值分别为 70km/h、50km/h、50km/h。

气态污染物排放源源强按下式计算（《公路建设项目环境影响评价规范 JTGB03—2006》）：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：

Q_j ——j 类气态污染物排放源强度， $\text{mg}/(\text{s m})$ ；

A_j ——i 型车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} ——汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物质在预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆 m})$ 见表 2.11-10。

表 2.11-10 车辆单车排放因子推荐值 单位: mg/辆 m

平均车速 (km/h)		40	50	60	70	80	90	100
小型车	CO	39	31.34	23.68	17.9	14.76	10.24	7.72
	NO ₂	1.17	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
中型车	CO	34.17	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO ₂	4.5	5.4	6.3	7.2	8.3	8.8	9.3
大型车	CO	6.56	5.52	4.48	4.1	4.01	4.23	4.77
	NO ₂	10.4	10.44	10.48	11.1	14.71	15.64	18.38

通过上述源强公式可计算出本项目污染物排放源强。本评价所选取的预测评价因子为 CO、NO₂，考虑到汽车制造业科技进步和环保型高标号无铅汽油推广应用等因素，运营期的公路污染物源强修正参数取 0.8。本项目大气污染物排放源强值见表 2.11-11。

表 2.11-11 气态污染物排放源强 单位: mg/(s m)

路段	项目	近期	中期	远期
夏特乡~博孜墩乡	CO	0.60	0.92	1.27
	NO ₂	0.23	0.35	0.50
博孜墩乡~阿克苏	CO	0.40	0.60	0.86
	NO ₂	0.15	0.23	0.34

本项目营运近期 NO₂ 日均排放量大约为 0.15~0.23mg/m·s，营运中期 NO₂ 日均排放量大约为 0.23~0.35mg/m·s，营运远期 NO₂ 日均排放量大约为 0.34~0.50mg/m·s；营运近期 CO 日均排放量大约为 0.40~0.60mg/m·s，营运中期 CO 日均排放量大约为 0.60~0.92mg/m·s，营运远期 CO 日均排放量大约为 0.86~1.27mg/m·s。本项目 CO 和 NO₂ 排放源强较低，对环境影响不显著。

③ 沿线设施污染源

拟建公路沿线设置服务区 3 处、停车区 7 处、养护道班 3 处（与服务区同址建设）、隧道管理所 2 处、管理分中心 2 处（与隧道管理所同址建设）、观景平台 2 处（1 处与停车区同址建设），停车区和观景平台无房建设施。沿线设施拟采用电锅炉进行供暖，饮水、洗澡等生活用水采用电热水器。因此，沿线服务设施的主要空气污染物是餐饮油烟。

根据国内已建公路附属设施情况调查，为过往司乘人员、工作人员的就餐需要，服务区、管理中心（隧道管理所）均设有餐厅、厨房，由于餐厅具体规模未定，类比同类服务区中餐厅的油烟废气源强分析。根据相关数据，餐饮的油烟在无处理设施时可达 6.5mg/m³，经油烟净化设备处理后小于 2.0mg/m³（净化设施最低去除效率为 75%），达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）排放要求。

4. 固体废物源强

① 施工期

拟建公路施工期产生的固体废物主要来自拆迁产生的建筑垃圾、施工人员生活垃圾及土石方弃渣。

1) 拆迁建筑垃圾

工程需拆迁建筑物约拆迁 13420m²，根据拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料（如砖、钢筋、木材等）后，产生的建筑垃圾量约为 0.1m³/m²（松方），则房屋拆迁将产生建筑垃圾 1342m³，建筑垃圾结合施工开挖渣土用于路基回填，多余弃渣进入弃渣场填埋处理。

2) 施工人员生活垃圾

按施工人员生活垃圾 0.5kg/人·d 计算，施工生产生活区施工人员以 80 人计，则每个施工生产生活区日排放量约为 0.04t/d，每个施工生产生活区施工期每年生活垃圾产生总量约为 14.6t。本项目拟设置 51 处施工生产生活区，施工期 81 个月，则整个施工期内施工生活区人员排放的固体垃圾约 5026.05t。

3) 土石方弃渣

根据土石方平衡情况，新建桥梁弃渣量已纳入本项目的土石方弃渣量中，本项目共产生弃渣量为 416.21 万 m³，主要为场地地基清理、桥梁桥墩施工弃渣、各路段开挖产生的不可利用渣土。

桥梁基坑开挖产生的废泥浆、钻渣需采用专用设备进行集中收集，运送至最近的弃渣场，进行脱水处理、干化、填埋。

② 营运期

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 210 人，按照每人每日产生生活垃圾 1.0kg、产生餐厨垃圾 0.18kg 计算，上述服务设施员工每日产生生活垃圾 210kg、产生餐厨垃圾 37.8kg；按照总流动人口（2444 人）每人每次产生生活垃圾 0.1kg 计算，流动人口每日产生生活垃圾 244.4kg；按照 20%流动人口（489 人）进餐、每人每次产生餐厨垃圾 0.09kg 计算，该部分流动人口每日产生餐厨垃圾 43.99kg。见表 2.11-12。

表 2.11-12 本项目营运期固体废物产生量 单位：kg/d

来源	生活垃圾	餐厨垃圾
固定人口	210.0	37.80
流动人口	244.4	43.99
合计	454.4	81.79

由上表计算得出，每年固体废物产生量约为 536.19t，包括生活垃圾 454.4t 和餐厨垃圾 81.79t。

2.12 本项目的可行性及与相关规划符合性分析

2.12.1 与国家公路网规划符合性分析

1. 《国家公路网规划（2013 年~2030 年）》符合性分析

本项目是《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》普通国道网 47 条北南纵线中第 19 纵 G219(喀纳斯—东兴)的重要组成部分，主要承担沿边国防功能。本项目位于新疆伊犁和阿克苏区域，是 G219 线新疆境内翻越天山段沿边国防干线路网的核心路段，其建设有利于部队快速、机动开展各项军事活动，增强南北疆之间军事联动能力，与区域其他公路组成区域公路运输体系，对于确保我国的国防领土安全、有力开展“反恐”斗争、维护边疆地区政治社会稳定具有十分重要的意义。

该规划要求“加快推进普通国道建设，以既有路线升级改造为主，着力提升技术等级、服务能力和水平”及“集约节约利用土地等资源，降低对环境的影响。尽可能利用既有设施扩能改造，必须新建的尽可能利用既有交通走廊，多方案比选、合理布线，少占土地、占补平衡；尽可能避免对具有重要生态功能的生态系统的分割，从严控制穿越禁止开发区域和城市建成区，严禁新建公路穿越自然保护区的核心区，减少对生态脆弱区、环境敏感区的影响，加强生态保护，逐步实现从事后治理向事前规划和保护的转变。”

本项目属于国省干线建设项目，着力提升了公路技术等级、服务能力和水平，新建路段尽可能利用了既有交通走廊带，并进行了多方案比选、合理布线，减少占地；沿线未穿越禁止开发区域和城市建成区，路线避绕了自然保护区核心区和缓冲区、饮用水水源一级保护区、世界文化与自然遗产地核心区等环境敏感区域，本项目通过采用低路堤和提高桥隧比例等方式，尽量避免和减缓了公路建设对生态脆弱区、环境敏感区造成的不良影响。

拟建公路与国家公路网规划关系见附图 3。

2. 规划环评及其审查意见符合性分析

本项目所属的 G219 线喀纳斯至东兴段公路已纳入《国家公路网规划环境影响报告书》进行环境影响评价，环境保护部以环审[2013]3 号文出具了关于《国家公路网规划环境影响报告书》的审查意见。

本项目与《国家公路网规划环境影响报告书》审查意见符合性分析见表 2.12-1。

表 2.12-1 与国家公路网规划环评审查意见符合性分析表

序号	规划环评审查意见	落实情况
1	规划实施应注意与沿线相关区域发展规划、土地利用规划、城市总体规划、城市综合交通规划等规划的协调衔接。综合考虑区域经济社会发展情况以及公路、铁路、航空、水运等交通运输体系的互补关系，按照“人口资源环境相均衡、经济社会生态效益相统一”的原则和“一次规划、分期建设”的要求，合理确定不同区域的路网布局方案、规模和建设时序，避免无序规划和建设而引发更严重的环境问题。在路网、水网、铁路网等较为密集的典型区域，应在科学论证的基础上进一步优化规划方案，严格控制近期建设规模。	已落实。本项目路线布设充分考虑了与沿线区域发展规划、土地利用规划、城市总体规划、城市综合交通规划等的规划的协调性；根据各地方政府及部门的意见，结合项目实际及沿线路网、水网、铁路网的分布，对局部路线方案及建设规模进行了优化。
2	坚持“保护优先，避让为主”的原则，加强对规划公路网沿线自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、世界文化与自然遗产地、森林公园、地质公园、重点生态功能区等重要生态保护区和环境敏感区域的保护。通过采用低路堤和提高桥隧比例等方式，尽量避免和减缓公路建设可能对上述区域的不良影响，推进公路建设绿色发展、集约发展、低碳发展。	基本落实。本项目选线时已尽量避绕了沿线自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重点生态功能区等重要生态保护区和环境敏感区域，但由于本项目受走廊带方案制约，不可避免的穿越了新疆天山世界遗产地托木尔片区、新疆夏塔古道国家森林公园、阿克苏市饮用水水源保护区。本次评价通过采用低路堤和提高桥隧比例等方式，尽量避免和减缓公路建设对上述环境敏感区造成的不良影响。
3	规划选线、选址应尽量避免基本农田保护区，不占或少占耕地。坚持节约集约利用土地资源，路网布局应尽量利用既有交通走廊。	已落实。本项目在选址选线阶段已尽量避开了基本农田，局部路段通过优化路线避开了集中分布的农田区，从而减少了耕地占用面积，集约土地资源。
4	对新建公路以及通过环境敏感区的线路，应加强沿线生态治理和修复。	已落实。本项目对穿越的世界文化与自然遗产地、森林公园、水源保护区等环境敏感区的环境影响进行了深入分析，对生态、噪声、水、大气等环境影响开展了具体分析，并提出了环境保护、生态治理及环境风险防范措施。

根据《国家公路网规划环境影响报告书》审查意见的相关内容，认真落实上述规划环评报告中提出的规划实施中可能产生的环境问题及相应的减缓措施，将对环境的影响降至最小，从环境保护的角度考虑，本项目与《国家公路网规划（2013-2030 年）》是相符的。

2.12.2 与新疆公路网规划符合性分析

1. 《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划》符合性分析

本项目是新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划中的重大工程“南北疆跨天山通道”的重要组成部分。该通道对于深入贯彻实施西部大开发战略，推动“一带一路”和新疆丝绸之路经济带核心区建设，促进南疆经济发展和区域资源开发，维护新疆社会稳定和长治久安等均具有重大意义。

规划发展目标：到 2025 年，交通强国新疆篇章建设迈出坚实步伐，安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系进一步完善；发达的快速网、完善的干线网、广泛的基础网建设取得显著成效，“新疆 1521 出行交通圈”建设取得显著进展（即全球主要发达经济体“1 天”到达，全国主要城市“5 小时”覆盖，全疆主要 23 城市“2 小时”通达，都市圈“1 小时”通勤），丝绸之路经济带核心区交通枢纽中心建设取得显著成效；实现具备条件的国家高速公路网、普通国道网基本贯通；兵地融合有效推进，南疆地区、农村地区等交通运输发展水平明显提升；交通运输与其他产业发展协同性明显提升，交通运输与旅游融合发展取得重大进展；客货运输服务品质、交通信息化服务能力以及行业治理能力和治理水平实现显著提升；交通强国建设示范工作取得阶段性成果。

该规划要求“加快推进普通国省道断头路建设，全面提升技术水平”及“沿边开发开放战略通道以南北向贯通、串联各主要口岸、打通瓶颈路段为重点，构筑我国西北重要边防通道，并实现丝绸之路经济带北、中、南及中巴经济走廊通道的有效衔接，实现沿边 G219 线基本贯通”。

拟建公路与新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划关系见附图 4。

2. 规划环评及其审查意见符合性分析

本项目已纳入《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划》进行环境影响评价，新疆维吾尔自治区生态环境厅以新环环评函[2022]76 号文出具了关于《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。

本项目与《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》审查意见符合性分析见表 2.12-2。

表 2.12-2 本项目与新疆“十四五”综合交通规划环评审查意见相符性分析

审查意见要求	本项目落实情况	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社会高质量发展。	本项目坚持生态保护优先的原则，通过优化选线和源头控制着手，避让了自然保护区、风景名胜区及其他环境敏感区，从而减少了环境污染和生态破坏。针对本项目涉及的突出生态环境问题，报告进一步完善了沿线生态环境目标和“三线一单”管控要求。本项目不可避免的穿越了新疆天山世界遗产地托木尔片区保护规划、新疆夏塔古道国家森林公园规划、木扎尔特冰川和阿克苏市饮用水水源保护区等环境敏感区，报告提出了严格环境保护措施，建设单位在切实落实各项生态环境保护措施后，本项目所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并基本能为环境所接受。	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，严格按照自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区，对确实无法避让的环境敏感区，严格按照自然保护区、饮用水源保护区等管控要求进行交通开发建设活动。	本项目在设计阶段充分考虑了国家、自治区国土空间规划，并加强了与“三线一单”分区管控等有关要求的衔接，确保项目建设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。设计阶段进一步优化了路线方案，坚持“绕避”优先原则，避让了自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区，对确实无法避让的环境敏感区，严格按照自然保护区、饮用水源保护区等管控要求进行交通开发建设活动，并提出了严格环境保护措施。	符合
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。	本项目充分考虑了项目建设对生态环境的累积影响和长期影响，提出了严格的环境保护措施和风险防范措施。	符合
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。	本项目充分考虑了沿线环境敏感目标的分布情况，提出了严格的生态、大气、水、声环境等环境要素的环境监测计划，根据监测结果采取相应的保护措施。	符合
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。	本项目对穿越的环境敏感区及敏感水体路段设置了径流收集系统，制定了突发环境事故应急预案和应急管理机制，并制定细化的环境风险防控方案和措施，落实了主体责任，确保本项目环境风险可控。	符合

根据《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划环境影响报告书》审查意见的相关内容，认真落实上述规划环评报告书中提出的规划实施中可能产生的环境问题及相应的减缓措施，将对环境的影响降至最小，从环境保护的角度考虑，本项目与《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划》是相符的。

2.12.3 城镇规划协调性分析

根据《昭苏县夏特柯尔克孜民族乡总体规划（2012～2030）》，夏特乡镇区发展方向为“向东发展为主，适当向北拓展，内部填空补齐，优化布局”。规划形成“中心镇区—中心村”的空间结构：即“中心镇区”，夏特镇区（新尼孙上村、新尼孙下村、达乎甫尔村、阔斯托别村、喀塔尔托别村、玛热勒特村、别斯喀拉盖村），是全县的政治经济文化中心，是以商贸、物流和休闲旅游为主的综合性城镇，是服务于夏特景区的旅游重点镇；“中心村”，塔勒德塔斯尔纳村，总人口在 1000 人左右，以种植业和养殖业为主。

本项目路线方案起点临近乡镇规划边界，路线未穿越规划区，起点路段沿线规划主要为一类居住用地和公共绿地，路线由夏塔景区门口 G577 引出后，便沿东都果尔沟布设，本项目的建设有利促进夏特乡经济社会发展。拟建公路与昭苏县夏特柯尔克孜民族乡总体规划位置关系见附图 5。

综上，本项目不会对昭苏县夏特柯尔克孜民族乡总体规划造成干扰，与规划协调性较好。

2.12.4 与维吾尔自治区主体功能区规划协调性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》，拟建公路所在区域中昭苏县属于限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的自治区级重点生态功能区——天山西部森林草原生态功能区，发展方向：禁止非保护性采伐，封山育林，同时采取草原减牧、退耕还草等措施实施，控制农牧业开发强度，涵养水源，保护野生动植物；阿克苏市、温宿县、拜城县属于新疆维吾尔自治区主体功能区规划中的限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的国家级农产品主产区——天山南坡主产区，发展方向：建设以香梨、红枣、核桃、葡萄、巴旦木、酸梅、苹果、杏等为主的特色林果产品产业带，优质棉花产业带，以小麦为主的粮食产业带，以肉牛、肉羊、奶牛、家禽为主的畜产品产业带，以加工番茄、红花、色素辣椒、芳香植物等为主的区域特色农产品产业带。另有少部分位于禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区中的新疆夏塔古道国家森林公园，管制原则有：在森林公园内以及可能对森林公园造成影响的周边地区，禁止进行采石、取土、开矿、放牧以及非抚育和更新性采伐活动；建设旅游设施及其他基础设施等必须符合森林公园规划；不得随意占用、征用和转让林地。

拟建公路穿越新疆夏塔古道国家森林公园生态保育区、核心景观区和一般游憩区，未纳入该森林公园总体规划。2022 年 7 月 22 日新疆维吾尔自治区林业和草原局以新林保字[2022]127 号文出具了《关于征询 G219 线昭苏至温宿公路建设项目穿越新疆天山托木尔峰世界自然遗产地、新疆夏塔古道国家森林公园意见的复函》，原则同意该项目的路线方案。经与天山西部国有林管理局核实，目前新疆夏塔古道国家森林公园总体规划正在修编，本项目已纳入修编版的总体规划。建议下阶段进一步优化调整线路方案，在工程实施前，建设单位应办理相关手续，确保该项目不涉及森林公园禁止区域。

项目属于国家和自治区规划的交通运输类重要基础设施建设项目，不属于高污染、高能耗、高物耗产业。本项目在工可和设计阶段，结合生态环境、地质条件对路线走向方案不断优化，减少工程占地面积，避开了自然保护区核心区和缓冲区、饮用水源一级保护区等禁止类区域；同时工程方案上将尽可能采取对保护区影响最小的优化方案。项目临时用地、取弃土场、料场、施工便道等尽量避开植被生长较好的区域和生态敏感区；施工结束后对生活驻地及混凝土拌合站、沥青拌和场等施工场地，要进行清理平整，保持一定粗糙度并洒水固定，以利于植被恢复。

综上所述，本项目与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》基本符合。

2.12.5 产业政策相符性分析

根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2019 年本）〉的决定》，项目是国省干线改造升级项目，属于鼓励类项目，不属于淘汰类或限制类项目，项目建设符合国家产业政策。

2.12.6 三线一单符合性

1. 生态保护红线

生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域，主要指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。

根据调查，本项目路线总体呈北南走向，综合考虑沿线地质条件、对环境敏感点影响、设计规范要求、工程实施难度及行车安全等因素，确定夏特乡、木札特达坂、破城子、博孜墩乡、阿温同城北外环公路为路线走向的主要控制点，

路线走廊基本确定。由于项目穿越天山路段（沿东都果尔沟和木扎尔特河布设）区域生态保护红线成片分布，该项目确实无法避让生态保护红线。

根据《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，要求各省（自治区、直辖市）完成生态保护红线划定工作。目前，新疆生态保护红线划定方案已编制完成，在完善并履行相关程序后，经国务院批准由新疆维吾尔自治区人民政府发布。

经与生态保护红线主管部门核实，拟建公路约 54.70km 穿越生态保护红线，共占用生态保护红线面积 197.94hm²，涉及的类型为水源涵养和生物多样性维护生态保护红线。拟建公路与生态保护红线重叠区域分布见附图 6，拟建公路与生态保护红线位置关系见表 2.12-3。

表 2.12-3 拟建公路与生态保护红线位置关系表

本项目与生态保护红线重叠区域桩号	生态保护红线类型	占红线面积(hm ²)	穿越路段长度(km)	行政区
K93+660~K129+880	水源涵养	123.30	36.22	昭苏县
K145+400~K159+850	天山水源涵养与生物多样性维护	63.59	14.45	温宿县
K159+900~K160+780	天山水源涵养与生物多样性维护	2.64	0.88	温宿县
K167+300~450、 K167+790~K168+450	天山水源涵养与生物多样性维护	2.55	0.81	温宿县
K168+590~K169+730、 K169+980~K170+010	天山水源涵养与生物多样性维护	3.69	1.17	温宿县
K188+400~K188+450	天山水源涵养与生物多样性维护	0.08	0.05	温宿县
K190+270~K190+280	天山水源涵养与生物多样性维护	0.00	0.01	温宿县
K197+680~K197+690	天山水源涵养与生物多样性维护	0.03	0.01	温宿县
K156+120~K156+230	天山水源涵养与生物多样性维护	0.06	0.11	拜城县
K158+010~K158+225	天山水源涵养与生物多样性维护	0.31	0.12	拜城县
K159+700~K159+900	天山水源涵养与生物多样性维护	0.47	0.20	拜城县
K167+780~K167+790	天山水源涵养与生物多样性维护	0.04	0.01	拜城县
K168+430~K168+700	天山水源涵养与生物多样性维护	0.72	0.27	拜城县
K181+550~K181+640	天山水源涵养与生物多样性维护	0.11	0.09	拜城县
K190+270~K190+430	天山水源涵养与生物多样性维护	0.31	0.16	拜城县
K197+660~K197+800	天山水源涵养与生物多样性维护	0.04	0.14	拜城县
合计		197.94	54.70	

由于新疆生态保护红线暂未批复，且未出台相应的红线管理办法，并依据《新疆维吾尔自治区环境保护条例》中的“第三十条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项目，当地人民政府应当组织限期搬迁”及“第三十一条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”，本项目属于国家基础设施建设项目，是重要的国防战略通道，不属于高污染、高能耗、高物耗产业。故本次环评不提出位于生态保护红线内的工程调出生态保护红线建议，仅采取相应的环境保护措施减少对生态环境的影响。

建议建设单位与生态保护红线主管部门保持沟通，避免本项目与后续划定的生态保护红线发生冲突，以解决本项目涉及占用生态保护红线的问题。

2. 环境质量底线

① 大气环境质量底线：以环境空气中的各监测指标达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求为主要目标，区域大气环境质量不低于现状。

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

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

本项目沿线区域进行的现状监测结果显示，沿线噪声监测数据达标，区域环境空气质量不达标，地表水监测值仅部分指标超标。本项目营运期对沿线设施产生的生活污水采用污水处理设施进行处理，处理达标后回用于站区绿化或抽运等，不外排；服务区、管理分中心等设沿线施将采用电锅炉采暖，餐厅设置油烟净化器；对弃渣场、临时堆土场等临时占地采用复耕或绿化等生态恢复措施；对预测超标的声环境敏感点采取设置隔声窗和限速等降噪措施。本项目采取以上环保措施后将对沿线环境影响降至最低程度，不会触及沿线环境质量底线。

3. 资源利用上线

资源利用上线是从促进资源能源节约、保障资源高效利用、确保必不可少的环境容量角度，不应突破资源利用最高限值。拟建公路为线性公路建设项目，主要占用土地资源。本项目永久占地面积为 686.40hm²，其中荒漠草地 203.77hm²，林地 138.13hm²，草地 112.65hm²，水域及水利设施用地 107.12hm²，园地 74.37hm²，交通运输用地 36.73hm²，水田 11.33hm²。对沿线土地资源利用和保护影响较大，公路总体用地符合《公路工程项目建设用地指标》规定，不会突破资源利用上限。

4. 环境准入负面清单

环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制、允许等差别化环境准入标准和要求。拟建公路为公路建设项目，不属于国家规定的市场准入负面清单制度中禁止准入类和限制准入类项目。

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》及《阿克苏地区“三线一单”生态环境分区管控方案》，环境管控单元分为优先保护、重点管控和一般管控单元三类。优先保护单元中生态保护红线区执行生态保护红线管理办法的有关要求，一般生态空间管控区应以生态环境保护优先为原则，开发建设活动应严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态功能不降低；重点管控单元要着力优化空间布局，不断提升资源利用效率，有针对性地开展污染物排放管控和环境风

险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题；一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求，推动区域环境质量持续改善。本项目路线涉及以上三类管控单元，本项目为生态影响性项目，污染物排放量较小且环境风险可控，此外采用了一系列环境保护措施，所以本项目符合新疆维吾尔自治区人民政府、伊犁哈萨克自治州人民政府及阿克苏地区行政公署关于实施“三线一单”生态环境分区管控的要求。

2.12.7 项目与《国家级生态公益林管理办法》、《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》的符合性分析

根据《国家级公益林管理办法》（2017 年 4 月）中第九条：“严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。”、《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》中第八条：“国家级公益林管护包括下列任务：制止破坏森林资源等行为；制止非法猎捕野生动物和乱采滥挖野生植物行为；开展封育、抚育、造林、补植（补种）、引洪灌溉、管护基础设施建设等活动；开展森林资源监测工作；制止其它破坏森林资源及林业设施的行为。”

本项目作为国家路网重大基础设施建设项目，沿线占地范围内不涉及一级国家级公益林，项目局部路段占用了国家二级生态公益林和地方级生态公益林。按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定，建设单位在项目开工建设前委托相关资质单位编制建设项目使用林地可行性研究报告，并将相关材料报送新疆维吾尔自治区林业和草原局。在取得建设项目使用林地审核同意后，本项目是符合《国家级公益林管理办法》、《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》中相关规定的。

2.12.8 新疆夏塔古道国家森林公园

2010 年 9 月，国家林业局以林场许准[2010]1338 号文正式批准设立夏塔古道国家森林公园。新疆夏塔古道国家森林公园位于新疆维吾尔自治区昭苏县的行政区域内，地理坐标：东经 80° 31′ 17″—80° 55′ 43′ ″，北纬 42° 21′ 57′ ″—42° 41′ 54′ ″。2009 年 8 月，自治区批准建立夏塔森林公园，管理机构是昭苏林场夏塔森林公园管理办公室；2010 年 10 月，夏塔森林公园获得国家批准，允许将其建成国家森林公园。森林公园规划范围的土地总面积为 38507.49 hm²。

经咨询天山西部国有林管理局昭苏分局，《新疆夏塔古道国家森林公园总体规划（2012-2021）》（老版）中森林公园无功能分区图，目前森林公园总体规划正在

修编，已将本项目纳入修编版总体规划。根据叠图分析以及新疆维吾尔自治区林业和草原局的复函，本项目 K93+935~K134+445 路段约 40.51km 穿越森林公园，工程形式为路基、桥梁和隧道。

本项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园的路线方案已取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见，意见认为“原则同意该项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园，建议将该项目纳入正在修编的森林公园总体规划中，林草地占用手续要以批复后的《总体规划》为依据，进一步优化路线线位，穿越方式应尽量使用隧道和桥梁等无害化方式，统筹考虑除主线位以外临时用地对森林公园的影响和扰动，将项目对风景资源和生态环境的影响降至最低”。按照新疆维吾尔自治区林业和草原局及相关要求，本项目已尽量采取了桥梁和隧道形式穿越森林公园；经与森林公园主管部门核实，目前森林公园总体规划正在修编，已将本项目纳入修编版总体规划；项目取弃土场、料场、施工便道等尽量避开植被生长较好的区域，生活驻地及混凝土拌合站、沥青拌和站等施工场地尽量布置在项目沿线的服务区、隧道管理所、停车区内，施工结束后及时对临时工程进行清理平整和植被恢复。

2.12.9 新疆天山世界遗产地托木尔片区

2013 年 6 月 21 日，新疆天山的托木尔峰(阿克苏地区)、喀拉峻-库尔德宁(伊犁哈萨克自治州)、巴音布鲁克(巴音郭楞蒙古自治州)、博格达(昌吉回族自治州)4 个片区以“新疆天山”名称成功申请成为世界自然遗产，成为中国第 44 处世界遗产。

新疆天山位于新疆中部，西起中国与吉尔吉斯斯坦边界，东至新疆哈密星星峡戈壁，从 E74° 延伸至 E95°，全长 1760km。最南端为巴什索贡山，最北边为阿拉套山，纬向上从 N41° 扩展至 N45°，平均宽度达 300km。新疆天山横亘新疆全境，是准噶尔盆地和塔里木盆地的天然地理分界，南北被塔克拉玛干沙漠和古尔班通古特两大沙漠夹持，跨越了喀什地区、阿克苏地区、伊犁哈萨克自治州、博尔塔拉蒙古自治州、巴音郭楞蒙古自治州、昌吉回族自治州、乌鲁木齐市、吐鲁番地区和哈密地区等 9 地（州）、市。

拟建公路 K120+300~K161+300 约 41km 建设路段穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区，工程形式为路基、桥梁和隧道。

本项目穿经新疆天山世界自然遗产托木尔片区已取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见，意见认为“本项目已纳入《新疆天山世界自然遗产托木尔片区保护管理规划》，该规划已经自治区人民政府常务会议审议通过，尚未正式批复。该项目符合《新疆天山世界自然遗产地保护条例》和《规划》，原则同意该公路建设项目实施，待《规划》批复后，立即组织专家现场评审论证通过后，出具正式意见并上报国家林草局备案”。《新疆天山世界自然遗产托木尔片区保护管理规划》

已取得新疆维吾尔自治区人民政府的批复，按照新疆维吾尔自治区林业和草原局及相关要求，已委托编制了《G219 线昭苏—温宿公路工程对新疆天山世界自然遗产托木尔片区生态影响评价专题报告》，该专题报告已上报自治区林业和草原局。

2.12.10 阿克苏市饮用水水源保护区

阿克苏市饮用水水源保护区（阿克苏依干其饮用水（新水厂）水源保护区）位于阿克苏市依干其乡伊尔玛村，自 2014 年建成逐步投产后，现有机井 44 眼，其中正常供水井 28 眼，还有 16 眼水源井作为应急备用水源井，设计供水人口 51.35 万人，设计年开采量为 3577 万 m^3/d ，2016 年实际开采量为 3100 万 m^3/a 。

本项目 K315+060~K320+110 路段约 5.05km 穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区，未进入一级保护区，路线距水源一级保护区边界最近距离约 130m。

本项目穿越阿克苏市饮用水水源保护区已征求了新疆维吾尔自治区阿克苏地区行政公署及阿克苏地区生态环境局阿克苏市分局的意见，均原则同意本项目路线方案，要求拟建公路在水源保护区范围内应严格控制施工范围，并按照规定办理相关手续，项目设计应按照水源地保护要求，明确设置水源地保护标示标牌，做好污染物分流、收集设施，采取危险化学品运输车绕行等措施，做好污染防治工作，防止对地下水源造成污染。本项目环评报告对路线方案穿经饮用水水源保护区提出了施工期生产废水和生活污水禁止排入水源保护区、禁止在水源保护区范围内设置施工营地、拌和站、预制场、料场等临时工程、施工区域应设置防渗型边沟；营运期强化防撞护栏设计、设置警示牌、路（桥）面径流收集系统、防渗边沟和事故应急池等风险防范措施。在采取以上保护措施后，本项目建设和营运对水源保护区影响是可以接受的。

1. 与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求及本项目对照情况见表 2.12-4。

表 2.12-4 本项目与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性

中华人民共和国水污染防治法规定	本项目	相符性
禁止在生活饮用水地表水源二级保护区内新建、扩建向水体排放污染物的建设项目。在生活饮用水地表水源二级保护区内改建项目，必须削减污染物排放量。	本项目在施工及运营阶段，禁止向水源保护区内排放污染物。	符合
禁止在生活饮用水地表水源二级保护区内设立装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头。	本项目未在水源保护区范围内设置装卸垃圾、油类及其他有毒有害物品的码头。	符合

续 表 2.12-4 本项目与《中华人民共和国水污染防治法》的相符性

中华人民共和国水污染防治法规定	本项目	相符性
禁止在生活饮用水地下水水源保护区内从事下列活动： （一）利用污水灌溉；（二）利用含有毒污染物的污泥作肥料；（三）使用剧毒和高残留农药；（四）利用储水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、放射性物质、有毒化学品、农药等。	本项目不涉及上述活动	符合

综上所述，评价认为本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定。

2. 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性

本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 修正）的相符性分析详见表 2.12-5。

表 2.12-5 本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相符性

饮用水水源保护区污染防治管理规定	本项目	相符性
饮用水地下水水源各级保护区及准保护区内必须遵守下列规定： 一、一级保护区内。禁止建设与取水设施无关的建筑物；禁止从事农牧业活动；禁止倾倒、堆放工业废渣及城市垃圾、粪便和其它有害废弃物；禁止输送污水的渠道、管道及输油管道通过本区；禁止建设油库；禁止建立墓地。 二、二级保护区内。（一）对于潜水含水层地下水水源地禁止建设化工、电镀、皮革、造纸、制浆、冶炼、放射性、印染、染料、炼焦、炼油及其它有严重污染的企业，已建成的要限期治理，转产或搬迁；禁止设置城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物堆放场和转运站，已有的上述场站要限期搬迁；禁止利用未经净化的污水灌溉农田，已有的污灌农田要限期改用清水灌溉；化工原料、矿物油类及有毒有害矿产品的堆放场所必须有防雨、防渗措施。（二）对于承压含水层地下水水源地禁止承压水和潜水的混合开采，作好潜水的止水措施。 三、准保护区内。禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施；当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准；不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥；保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。	本项目K315+060～K320+110路段约5.05km穿越饮用水水源二级保护区，未进入一级保护区，路线距水源一级保护区边界最近距离约130m。项目为公路项目，不属于化工、电镀、皮革、造纸等有严重污染的企业，不涉及废弃物堆放场、转运站、有毒有害矿产品等，不开采地下水。	符合

综上所述，次评价认为本项目符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 修正）的相关要求。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形、地貌

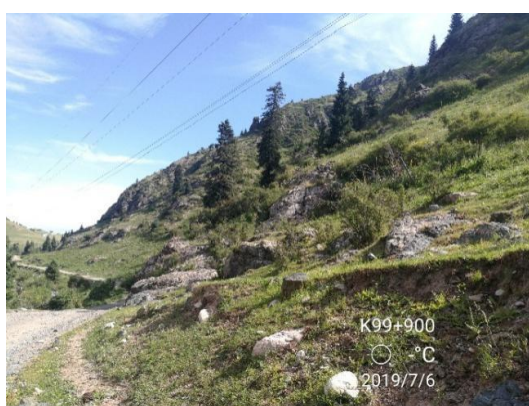
本项目项目位于天山南北麓的伊犁哈萨克自治州昭苏县以及阿克苏地区阿克苏市、温宿县、拜城县境内，路线总体呈南北走向，由北向南穿越西天山山脉，地势以木札特冰川为界，中间高两侧低。沿线地形地貌复杂多变，分布着系列的高山、峡谷、低山和盆地地貌单元，境内的冰峰耸立，盆地坐落其中，高山峡谷星罗棋布。根据地貌成因和形态特征，区内地貌主要分为冲积平原地貌、山前冲洪积平原地貌、剥蚀高中山山间V型沟谷地貌、剥蚀高中山山间U型沟谷地貌、剥蚀高山地貌、山前冰碛残丘地貌、低中山丘陵地貌等七个地貌单元。沿线地貌类型见图3.1-1。



冲积平原地貌



山前冲洪积平原地貌



剥蚀高中山山间V型沟谷地貌



剥蚀高中山山间U型沟谷地貌



剥蚀高山地貌



山前冰碛残丘地貌



低中山丘陵地貌

图3.1-1 本项目沿线地貌类型

3.1.2 地质地震

(1) 地质构造

拟建公路大部分位于天山西段哈里克他乌主脊一带，南部有少量属塔里木盆地西北缘，跨越两个构造单元。起点～破城子段一级构造单元为天山褶皱系（Ⅲ），属于天山褶皱系的伊犁地块与哈尔克地槽褶皱带；破城子～终点段一级构造单元为塔里木地台（Ⅸ），属于塔里木地台塔里木坳陷。主要是一个北东东～南西西德构造带，北边是伊犁盆地（昭苏-特克斯-新生代挽近盆地），以断裂和不整合相隔，南边是塔里木边缘隆起和库车中-新生代挽近盆地，仍以断裂和不整合相隔。

(2) 断裂构造

拟建公路区域内断裂分布集中，随构造线东西方向变化，从南到北公路线穿越马热勒达什、喀拉温古泉、那拉提、哈尔克山、库木格热木几大断裂带。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目经过区地震动反应谱特征周期为 0.40～0.45s，地震动峰值加速度为 0.15～0.20g，地震基本烈度为Ⅶ～Ⅸ

度。

3.1.3 气候

项目区属于温带大陆性气候，受地形地貌影响显著，气温和降水不仅随海拔而变化，而且南、北坡水热条件差异十分明显。

天山北坡气候湿润，雨量充沛，北坡中山带年降水量约500~600mm。常年平均日照时数为2699h，年平均气温为5.3℃，天山的雪线标高北坡为3600~3700m左右，雪线以上终年积雪，最冷月平均气温低于-24℃，最热月平均气温低于0℃；山麓地带最冷月平均气温低于-12℃，最热月平均气温高于14℃。

天山南坡和山前地带属于暖温带半干旱和干旱气候，气候干旱，草木稀疏，高山区降水量相对丰富，南坡前山地带受塔里木荒漠气候影响较大，年降水量不足100mm，随海拔高度的增加，荒漠气候影响逐渐减弱，年降水量在700mm以上，局部地段年总降水量可达1000mm左右。常年平均日照时数为2556~2760h，年平均气温为0~10.1℃，天山的雪线标高南坡为4000~4250m左右，雪线以上终年积雪，最冷月平均气温低于-23℃，最热月平均气温低于2℃；山麓地带最冷月平均气温为-14~-17℃，最热月平均气温为15~22℃。

3.1.4 河流、水文

(1) 地表水

项目区位于西天山山脉南北麓，托木尔峰是西天山山脉的最高峰，是新疆阿克苏地区和伊犁哈萨克自治州重要的水源区，也是塔里木盆地北侧塔里木河主要支流的水源区。

拟建公路沿线跨越的地表水体主要有夏特河、东都果尔河、木扎尔特河、克孜利亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯、台兰河、柯克亚河、阿克苏河等。沿线各河流补给水源多为山区丰富的冰雪融水和大气降水。

① 夏特河

夏特河发源于双峰山的西北面，全长约 78km，自南向北流经夏特牧场进入特克斯河，年平均流量 19m³/s，月最大平均流量为 55.5m³/s，年径流量为 5.99 亿 m³，集水面积 870.8km²。

② 木扎尔特河

木扎尔特河发源于托木尔-汗腾格里山东南坡、哈尔克山西坡及哈拉周里哈山的南坡，是渭干河上游一条重要支流，后经破城子出山口后折向东流经拜城盆地，灌溉沙漠绿洲，最终汇入塔里木河。流域面积 2845km²，河流长度约 100km，年平均径流量为 14.8 亿 m³，年平均流量为 45.7m³/s，最大年平均流量为 57.1m³/s，最小年平均流量为 36.4m³/s。

③ 喀拉玉尔滚河

喀拉玉尔滚河发源于天山南脉的亚依那克山及克孜外山的卡那克峰南麓，主要来源于山区消融冰雪水，次为山区降水。该河上游由库鲁克里克苏河、群库孜瓦依苏河和克齐克库孜瓦依苏河三条小支流汇合后称喀拉玉尔滚河，集水面积 740 km²，河道全长 95.5km，水历经沿河渗损后，尾部在冲积扇边缘尖灭。多年平均径流量 2.25 亿 m³，最大年径流量 3.48 亿 m³，最小年径流量 1.78 亿 m³。

④ 台兰河

台兰河源于西南天山托木尔峰南坡的西琼台兰冰川，由大台兰河、小台兰河及塔克拉克河三支流汇合而成，汇合后穿越古木别孜山进入山前冲洪积平原而消失，自北而南径流，全长约 90km，积水面积 1324km²。多年平均径流量 7.54 亿 m³，最丰年径流量 9.23 亿 m³，最枯年径流量 5.77 亿 m³。

⑤ 柯克亚河

柯克亚河发源于天山南段托木尔峰南麓，属于冰雪消融性河流，流域面积为 1098km²，其中集水面积为 498km²，河流全长 82km，其中山区河段长 36km，平均坡降为 2.8%，出山口以后的河段长为 46km，河道纵坡在 1/50~1/100，它在自然状态下通过勾尔得坎沟、卡尔斯牙沟，穿过多浪渠，在乔格塔汇入阿克苏河。多年均径流量为 1.803 亿 m³，年平均流量为 5m³/s。

⑥ 阿克苏河

阿克苏河位于中国新疆维吾尔自治区塔里木盆地西部，上源由发源于天山南脉的托什干河和库玛拉克河组成，下端注入塔里木河，是塔里木河水量最大的一级支流，河水由山地降水及冰雪融水补给，水量非常丰富。河流全长 224km，多年平均径流量 80.60 亿 m³，平均流量约 249m³/s。

拟建公路沿线主要水系分布见附图 7。

(2) 地下水

根据区域水文地质资料，路线沿线地下水类型主要有分布于山区的基岩裂隙水、赋存于河谷及冲积平原上砂卵砾石层中的孔隙潜水。

3.2 生态环境现状调查与评价

3.2.1 项目所在地生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，所在区属天山山地干旱草原-针叶林生态区，西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区天山南坡干旱草原侵蚀控制生态亚区，详见表 3.2-1。

表 3.2-1 拟建线路沿线生态功能区划

生态功能分区单元			隶属 行政区	主要生 态服务 功能	主要生态 环境问题	主要生态敏 感因子、敏 感程度	主要保 护目标	主要保护 措施	适宜发展 方向
生态 区	生态亚 区	生态功 能区							
天山 山地 干旱 草原 针叶 林生 态区	西部天 山草原 、针叶 林及伊 犁河谷 绿洲生 态亚区	哈萨克 他乌-那 拉提山 水源涵 养与多 样性保 护生态 功能区	昭苏、 特克斯 、巩留 、布查 尔县、 新源县	水源涵 养、生物 多样性 维护、林 畜产品 生产、生 态旅游	生物多样 性和生境 极度敏感，土壤 侵蚀不敏 感、轻度 敏感，土 地沙漠 化、土壤 盐渍化不 敏感。	土壤侵蚀极 度敏感，土 地沙漠化轻 度敏感，土 壤盐渍化轻 度敏感	保护水 源、保护 云杉林和 野果林、 保护山地 草甸	开发水能、 控制森林 采伐量、 草原减牧、 野果林封 育、加强 旅游资源 管理	维护生物 多样性，依 靠自然生 态优势，促 进林牧业 与旅游业 协调发展。
天山 山地 干旱 草原 针叶 林生 态区	天山南 坡草原 侵蚀生 态亚区	托木尔 峰和南 坡中段 冰雪水 生多样 性保护 生态功 能区	温宿 县、拜 城县、 库车市 、轮台 县、和 静县、 库勒市 、焉耆 县、和 硕县	水源补 给、生物 多样性 维护、土 壤保持	水土流 失、野生 动物减 少、土壤 侵蚀、森 林破坏	生物多样 性和生境 极度敏感、土壤 侵蚀秦都敏 感、不敏感， 土地沙漠 化、土壤盐 渍化不敏感	保护托 木尔峰 自然景 观、保护 高山冰 川、保护 野生动 物、保护 森林和 草原	草地减牧、 森林禁伐、 禁猎、加 强保护区 管理	合理利用 天然草地， 维护自然 景观和生 物多样性

3.2.2 生态系统现状

本项目评价区生态系统以《中国植被》提出的植物群落分类系统为基础，参考《中国生态系统》的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区生态现状进行生态系统划分，可分为自然的森林生态系统、灌丛生态系统、草原生态系统、草甸生态系统、荒漠生态系统、高山荒漠生态系统、河流山地生态系统及人工生态系统。拟建公路沿线生态系统类型分布详见附图 8。

1. 森林生态系统

评价区内的森林生态系统以雪岭云杉林为主要组成成分，并有极少量的河谷杨树林，雪岭云杉在北坡形成连续的林带，占据了评价区北坡亚高山带的下部，而在南坡仅零星少量分布。雪岭云杉林是天山地区分布最广、储蓄量最大的森林群系，是山地植被垂直带结构的最重要组成部分，具有鲜明的垂直地带性，对天山地区的水源涵养、水土保持和山地生态系统的形成和维持起着决定性作用。

2. 灌丛生态系统

评价区的灌丛生态系统主要由常绿针叶灌丛和落叶阔叶灌丛组成，常绿针叶灌丛的建群种为欧亚圆柏、新疆方枝柏等，植株茎干矮小，有时沿地面匍匐生长，形成不高的密实灌丛，这种特殊低矮灌木是对强风、寒冷、干旱和强烈辐射等高山生态条件的适应性。落叶阔叶灌丛是以冬季落叶的灌木为建群种的植被类型，分布在评价区的河谷和山坡，以鬼箭锦鸡儿、沙棘、柳和蔷薇为多见。该类型中有的属于原生性的，也有次生性的，是一种相对稳定的植被生态系统。灌丛生态系统对于涵养高山地区的水源起到了举足轻重的作用，还是小型兽类、爬行类和鸟类的主要活动场所。

3. 草原生态系统

评价区的草原生态系统分布面积较小，由山地草原、荒漠草原共同组成，以旱生丛生禾草占优势，建群种主要有沙生针茅、西北针茅和羊茅等。由于评价区海拔较高，北坡少有分布，南坡干旱、中生性的山地草甸和亚高山草甸带消失，则全部发育为旱生性的草原带。生活于本生态系统中主要以啮齿类食草动物为主，食草的大型哺乳动物分布较少。在草原生态系统中的能量流和营养物质循环，一方面通过生物小循环来实现，另一方面通过食物链来进行，食草的食物链和碎屑食物链在这里得到良好的发展，食肉动物捕食碎屑链动物而产生这两个链之间能量联系而使得草原生态系统更加稳定。

4. 草甸生态系统

草甸生态系统主要由山地草甸、亚高山草甸和高山草甸组成，在评价区北坡多有分布，有山地草甸、亚高山草甸和高山草甸三个类型。南坡因干旱化加强，山地草甸和亚高山草甸带消失，相应的垂直带位置被山地草原代替，主要分布有高山草甸，但分布下限比北坡高。山地草甸主要分布在北坡的中山带，位于草原带之上、云杉林带之下。亚高山草甸下部和云杉林交错分布，或处于云杉林带以上。高山草甸在北坡分布上线和冰雪带相接，在南坡其下线也在 2800m 以上。高山草甸是以耐寒的多种嵩草为主形成的群落，以杂草类为主的高山五花草甸也有一定的分布面积，主要分布在北坡。

5. 荒漠生态系统

在评价区南坡和山前地带分布着多种类型的荒漠群落，分布面积较广，构成了南坡植被垂直结构的基础带，而北坡区域海拔较高，环境较湿润未有分布，典型的荒漠植被有灌木荒漠、半灌木荒漠和小半灌木荒漠。荒漠生态系统地区的降水很少，但蒸发却很强烈，土壤中的水分平衡全年均是严重不足，热量资源比较丰富，水热之间的不平衡导致短暂的降水很容易被土壤所吸收，并通过蒸发和植物的蒸腾作用迅速返回大气，限制了植物的生长。因此，荒漠植物大都具有叶子退化，蜡质化程度高，具有反射阳光、降低叶子温度和减少蒸腾的作用。植物的根系一般深而庞大，以适应干旱生境的需要。动物和微生物也发展一些类似植物

所采用的办法与干旱环境之间进行物质、能量的交换和转化。

6. 高山荒漠生态系统

此类生态系统主要包括冰川积雪和高山裸岩裸地区域，以及高海拔雪线附近的高山垫状植被，是评价区内分布面积最大的一类生态系统，冰川积雪和裸岩裸地区域由于生境恶劣，土壤不发育，极少有植物分布。而冰川积雪下部发育的高山垫状植被，则以地衣、苔藓等低等植物为主，高山草甸种和垫状植物散见于石隙间，主要有囊种草、高山山莓草、双花委陵菜等，同时昆虫和低等动物的种数有所增加。此生态系统分布海拔较高，人迹罕至，人为干扰小，但自然条件恶劣，自然侵蚀严重，致使生境条件难以改变，不适宜植物生长，生产力低下，生态系统极度脆弱，具有极高的生态系统脆弱性。

7. 河流山地生态系统

评价区所处的特殊地理位置，区内大江大河较少，此类生态系统主要由木扎尔特河，以及一些冰雪融水形成的沟渠构成，且河滩地面积较大，评价区内河流受冰雪融水影响较大，冰雪融化时的丰水期水流湍急，河道较宽，枯水期水流较小，河道变窄，形成较多的河滩地。南坡区域由于环境干旱，主要为河流和裸露的河滩地构成，仅有少量沙棘、水柏枝以及一些禾草等生长于河滩地上，而北坡环境湿润，植被覆盖度高，水源涵养作用较强，河流两侧多生长有柳灌丛、蔷薇灌丛和一些杂类草草甸。河流山地生态系统是评价区内最重要的生态系统之一，具有涵养水源、净化水质等重要功能，对维持区域生态稳定有不可替代的作用。

8. 人工生态系统

人工生态系统，是人工建立、经营的生态系统，评价区的人工生态系统主要集中分布于南坡山前地带的河谷平缓区域，此类生态系统的面积较小，主要为耕地和少量建设用地。由于依赖人的长期管理，人的作用非常突出，其主要成分是人工种养的生物，抗逆性较差，结构简单，稳定性较低，易受到旱涝灾害和病虫害的影响，如果没有人的管理，生态平衡很容易遭受破坏。

3.2.3 调查方法及样方、样线布设

1. 植物种类调查

本次调查采取路线调查和样地调查相结合方法进行实地调查。

路线调查：对项目区内植被类型、植物种类，对野生保护植物及古树名木进行记录和测量，采集野外难以辨认的植物标本并拍摄照片，记录项目区的植被、植物现状。样地调查：在重点施工区域以及植被状况良好的区域布设样方重点调查。

2. 植被调查

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价区域植被的总体，

所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区域的植被进行样方调查中，样方布设的原则是：

① 尽量在拟建公路穿越和接近公路穿越的地方设置样点，并考虑全线布点的均匀性。

② 所选取的样点植被为评价区域内分布较广具有代表性的植被类型。

③ 记录样点植被类型（群系、群系组或植被亚型），特别是类型发生变化的地方要做准确详细的记录。

④ 尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

本次植被样方调查选取的样方点位均位于项目生态评价范围内，并根据项目主线和连接线的长度均匀分布样方点位，同时根据现场调查以及收集的资料，选取了评价范围内分布较普遍的类型，根据植被类型的重要程度，对评价范围内重要的生态敏感区内适当增加了样方点位。

典型性：根据评价区土地利用现状及植被类型图及工程布置情况，在 2022 年 7 月，集中对评价区进行调查，调查点位分布在工程不同区域，重点设置在工程永久用地范围，拟建项目涉及敏感区范围以及评价区内不同海拔、坡度、坡向区域内植被。

代表性：所选取调查的植被点位为评价区分布比较普遍且具有代表性的植被类型。此次设置的样方涵盖了工程重点施工区域、评价区内不同海拔、坡度、坡向区域具有一定的典型性；同时设置的样方涵盖了评价区内针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛植被具有一定的代表性。

可操作性：本次设置的样方均可到达，便于现场实地调查具有一定的可操作性。

调查时间合理性：本次植被样方调查时间为当年 7-8 月，是植物生长较为旺盛时期，能够较为全面统计植物物种高度、盖度等基本信息情况，调查数据及结果较为详实可信，调查时间较为合理。

综上，本次样方的设置基本合理。

以上原则保证了样点的布置具有代表性和典型性，调查结果中的植被包括了绝大部分主要植被类型。乔木层和灌木层样方面积均为 100m^2 （沿线林地绝大部分为次生中幼林，且该区域植被情况较为简单，采用 $10\times 10\text{m}^2$ 标准地可以代表沿线区域生态植被情况），记录样地内乔木名称、树高、胸径（灌木为基径）、冠幅（灌木为盖度）等指标；草本层样方面积为 1m^2 ，记录植物名称、盖度等指标。所选样方基本可以代表沿线区域生态植被情况。在生态敏感区，根据公路沿线植被分布及群落特征实际，每一种植被类型取典型样地（样方）以 5 个为宜。拟建公路沿线植物群落样方分布情况见附图 9。

3. 野生动物调查

① 陆生动物调查

采用样线法、访问和资料查询，在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。兽类主要采用现场环境调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹、粪便，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。鸟类主要采用样线法与样点法，根据生境类型及其面积的大小设计样线或样点，抽样强度高于2%。样线法是沿着预先设计的一定路线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，确定种类时借助望远镜。左右肉眼能见度为这个带状样方的宽度，乘上样线长度即是这个带状样方的面积。在无法设计样带的地方，则采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时主要在有水域之处及其它适合其生存的生境中采用样点法，观察其种类与数量。从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类及数量。对有疑问动物、重点保护野生动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。具体样点和样线设置与植被调查尽量一致。

② 水生生物调查

在收集沿线河流底栖生物、鱼类以及水生态目前已经发表的国内外文献、相关资料等基础上，并走访当地农业部门，核实水生生物调查结果。

4. 基于 GIS 的生态制图及卫片数据汇总

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行生态环境质量的定性和定量评价。对监督分类产生的植被初图，结合路线调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。利用 RS 软件进行卫片数据汇总，得出项目沿线土地利用现状数据及植被分类面积数据。本报告采用美国 NASA 最新发射的 Landsat8 卫星 OLI 数据（该卫星于 2013 年 2 月 11 日成功发射，搭载了空间分辨率为 15m 的全色波段和 30m 的多光谱波段）。详见表 3.2-2 和表 3.2-3。

表 3.2-2 Landsat8 OLI 数据参数列表

波段名称	波长范围 (μm)	空间分辨率 (m)
Band 1 Coastal	0.433-0.453	30
Band 2 Blue	0.450-0.515	30
Band 3 Green	0.525-0.600	30
Band 4 Red	0.630-0.680	30
Band 5 NIR	0.845-0.885	30
Band 6 SWIR 1	1.560-1.660	30
Band 7 SWIR 2	2.100-2.300	30
Band 8 Pan	0.500-0.680	15
Band 9 Cirrus	1.360-1.390	30

表 3.2-3 本项目所用数据列表

数据类型	景幅号	成像时间	分辨率 (m)	数据质量说明
Landsat8 OLI	LC81470312018170LGN00	2018.06.18	30	云量 6.8%

Landsat8数据是2018年夏季获取，图像上的云层覆盖很少，质量好，根据现场调查情况来看，这些遥感影像所反映的地物类型现势性强，土地利用分类效果较好。另外，项目组通过设计单位提供的地形图，用于原始遥感数据的几何精校正，并通过本项目矢量路线图与遥感影像叠加后进行缓冲区分析。

5. 生物生产力的测定与估算

重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生产量，其余类型参考国内外有关生物生产量资料，并根据当地的实际情况作适当调查，估算出评价范围域区的植被类型生物生产力。

3.2.4 植被及植物资源现状调查与评价

1. 植物区系特征

植物区系的基本特征归纳如下：

① 评价区位于新疆天山西部，跨越天山南北坡，分布面积较大，纵观全区地势高差悬殊，海拔跨度大，且南北坡水热条件差异十分明显，不同地段气候变化显著，区内维管束植物较为丰富，以灌木及草本植物占优势，乔木物种种类较少，所隶属科与属的数量也相对较多，单种属和少种属优势地位特别明显。

② 评价区种子植物区系性质从总体上表现为以温带分布类型为主，是典型的中亚西部山地成分，这一特点与评价区位于新疆天山西部，属于温带大陆性气候，且南坡和山前地带分属于暖温带半干旱和干旱地区，北坡属于温带半湿润地区的环境相关。

2. 植被及分布

(1) 植被分类系统

根据《中国植被》和《新疆植被及其利用》的分类原则和分类单位。采用“群落学—生态学”原则，依据对保护区植被的群落种类组成、外貌结构、生活型、

建群种类、生态地理特征和动态特征调查统计分析，评价区内主要的自然植被可以划分成 8 个植被型，13 个植被亚型和 26 个群系。按上述分类评价区的植被组成情况分类如下：

I.山地针叶林

一、山地常绿针叶林

1. 雪岭云杉群系 (Form. *Picea schrenkiana*)

II.落叶阔叶林

二、河谷杨树林

2. 密叶杨群系 (Form. *Populus talassica*)

III.针叶灌丛

三、山地常绿针叶灌丛

3. 新疆方枝柏群系 (Form. *Juniperus pseudosabina*)

IV.落叶阔叶灌丛

四、亚高山落叶阔叶灌丛

4. 鬼箭锦鸡儿群系 (Form. *Caragana jubata*) 五、山地落叶阔叶灌丛

5. 吐鲁番锦鸡儿群系 (Form. *Caragana turfanensis*)

6. 弯刺蔷薇群系 (Form. *Rosa beggeriana*)

7. 沙棘群系 (Form. *Hippophae rhamnoides*)

8. 柳群系 (Form. *Salix* spp.)

V.草原

六、荒漠草原

9. 沙生针茅群系 (Form. *Stipa caucasica* subsp. *glareosa*)

七、山地草原

VI.荒漠

八、灌木荒漠

10. 西北针茅群系 (Form. *Stipa sareptana* var. *krylovii*)

11. 羊茅群系 (Form. *Festuca ovina*)

12. 冰草群系 (Form. *Agropyron cristatum*)

13. 麻黄群系 (Form. *Ephedra* spp.)

14. 刺旋花群系 (Form. *Convolvulus tragacanthoides*)

九、半灌木、小半灌木荒漠

15. 琵琶柴群系 (Form. *Reaumuria soongarica*)

16. 圆叶盐爪爪群系 (Form. *Kalidium schrenkianum*)

17. 驼绒藜群系 (Form. *Krascheninnikovia ceratoides*)

VII.草甸

十、高山草甸

18. 绢蒿群系 (Form. *Seriphidium* spp.)19. 无叶假木贼群系 (Form. *Anabasis aphylla*)20. 天山猪毛菜群系 (Form. *Salsola junatovii*)21. 苔草及杂类草草甸群系 (Form. *Carex* spp., *variiherbae*)22. 嵩草草甸群系 (Form. *Kobresia* spp.) 十一、亚高山草甸23. 杂类草草甸群系 (Form. *varii herbae*) 十二、山地草甸24. 禾草及杂类草草甸群系 (Form. *Festuca* spp., *varii herbae*)

VIII. 高山植被

十三、高山垫状植被

25. 双花委陵菜群系 (Form. *Potentilla biflora*)26. 囊种草群系 (Form. *Thylacospermum caespitosum*)

(2) 典型植被概述

I. 山地针叶林

(1) 雪岭云杉群系 (Form. *Picea schrenkiana*)

评价区内的雪岭云杉群系主要分布于天山北坡山地，南坡零星分布于平缓的阴坡面，是区内主要的森林组成成分。群落郁闭度 0.3-0.7，群落在北坡发育良好，平均高度约 20-30m，南坡相对低矮，平均高度约 10m，林间稀疏分布有天山桦 (*Betula tianschanica*)、欧洲山杨 (*Populus tremula*) 等阔叶树种。

林下小乔木和灌木稀疏，盖度约 20%，主要分布于林缘和林窗，常见有伊犁柳 (*Salix iliensis*)、天山花楸 (*Sorbus tianschanica*)、小叶忍冬 (*Lonicera microphylla*)、刚毛忍冬 (*Lonicera hispida*)、弯刺蔷薇 (*Rosa beggeriana*)、疏花蔷薇 (*Rosa laxa*)、黑果小檗 (*Berberis atrocarpa*)、等。干旱和石质化的亚高山疏林内则分布有欧亚圆柏 (*Juniperus sabina*)、新疆方枝柏 (*Juniperus pseudosabina*) 等。

林下草本层高 30-40cm，盖度 50-90%不等。常见有蓝花老鹳草 (*Geranium pseudosibiricum*)、丘陵老鹳草 (*Geranium collinum*)、沟叶羊茅 (*Festuca valesiaca* subsp. *sulcata*)、藁草 (*Carex* spp.)、准噶尔繁缕 (*Stellaria soongorica*)、林地早熟禾 (*Poa nemoralis*)、圆叶鹿蹄草 (*Pyrola rotundifolia*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*)、勿忘草 (*Myosotis alpestris*) 等，海拔较高的云杉林下还有嵩草 (*Kobresia myosuroides*)、线叶嵩草 (*Kobresia capillifolia*)、贴苞灯心草 (*Juncus triglumis*) 等高山草甸植物。在部分阴湿陡坡处，群落林下苔藓层发达，盖度可达 90%，则草本层盖度通常不足 10%。

II. 落叶阔叶林

(2) 密叶杨群系 (Form. *Populus talassica*)

密叶杨主要分布于评价区山间谷地，溪沟两侧及河岸沙滩，分布数量较少，多为孤株或零星小片成林生长，分布跨地较大，从荒漠的河谷地到山地森林带的河谷两侧稍平缓的河漫滩均有分布，其群落也是一种典型的秋色叶植被景观。群落外貌金黄，稀疏，树冠浑圆，林下空旷，群落高度约 12m，郁闭度 0.5-0.6，常形成纯林，偶有孤立小灌木天山花楸、沙棘（*Hippophae rhamnoides*）、忍冬（*Lonicera* spp.）、蔷薇（*Rosa* spp.）等分布，因人为活动及放牧的影响，草本层多较低矮，主要物种有羊茅（*Festuca ovina*）、草地早熟禾（*Poa pratensis*）、鸭茅（*Dactylis glomerata*）等。

III. 针叶灌丛

(3) 新疆方枝柏群系（Form. *Juniperus pseudosabina*）

该灌丛类型多呈圆形垫状，极具特色，所形成的匍匐灌丛呈团块状与亚高山草甸、高山草甸和高山荒漠镶嵌分布。在评价区内天山北坡零星分布，群落结构较单一，建群种仅新疆方枝柏，群落高约 0.6m，盖度 25-40%或更高，各个群落间距较大，相对孤立。伴生植物常见有西伯利亚早熟禾（*Poa sibirica*）、假报春（*Cortusa matthioli*）、圆叶八宝（*Hylotelephium ewersii*）、山卷耳（*Cerastium pusillum*）、繸裂石竹（*Dianthus orientalis*）等。

IV. 落叶阔叶灌丛

(4) 鬼箭锦鸡儿群系（Form. *Caragana jubata*）

鬼见愁锦鸡儿生态幅度较宽，即喜高山冷凉阴湿，又较耐干旱的群落类型，具有护坡和水土保持的作用，多自生自灭。此类群落在评价区内南坡荒漠地分布较多，群落高 0.8m，盖度约 40%，较稀疏，群落内多见有沙棘，灌木伴生种常见有毛叶水栒子（*Cotoneaster submultiflorus*）、忍冬、火棘、琵琶柴（*Reaumuria soongarica*）、中麻黄（*Ephedra intermedia*）、西伯利亚小檗（*Berberis sibirica*）。草本层盖度 30-50%，常见有芒颖披碱草（*Elymus aristiglumis*）、冰草（*Agropyron cristatum*）、羊茅、细柄茅（*Ptilagrostis mongholica*）、缬草（*Valeriana officinalis*）、西伯利亚早熟禾、达乌里秦艽（*Gentiana dahurica*）、西北沼委陵菜（*Comarum salesovianum*）、火绒草（*Leontopodium leontopodioides*）、老鹳草（*Geranium* spp.）等。

(5) 吐鲁番锦鸡儿群系（Form. *Caragana turfanensis*）

评价区内的吐鲁番锦鸡儿（*Caragana turfanensis*）灌丛主要分布在天山南坡荒漠草原带的砾石坡地，群落盖度约 30-60%，高 0.5-1.9m。伴生灌木主要有琵琶柴、驼绒藜（*Krascheninnikovia ceratoides*）、天山猪毛菜（*Salsola junatovii*）、膜果麻黄（*Ephedra przewalskii*）、中麻黄、西伯利亚小檗、中亚锦鸡儿（*Caragana tragacanthoides*）、疏花蔷薇、黑果栒子（*Cotoneaster melanocarpus*）等。草本层主要有沙生针茅（*Stipa caucasica* subsp. *glareosa*）、芨芨草（*Achnatherum splendens*）、

细裂叶莲蒿 (*Artemisia gmelinii*)、羊茅、冰草、二裂委陵菜 (*Potentilla bifurca*)、藁草、火绒草等。

(6) 弯刺蔷薇群系 (Form. *Rosa beggeriana*)

此类群落主要分布于北坡的河谷、溪沟及林缘,群落盖度 20-50%,高 1.5-1.7m,群落中伴生有少量的刚毛忍冬、黑果枸杞、金丝桃叶绣线菊 (*Spiraea hypericifolia*) 等灌木。草本植物常见的有假梯牧草 (*Phleum phleoides*)、箭头唐松草 (*Thalictrum simplex*)、林荫千里光 (*Senecio nemorensis*)、丘陵老鹳草、草地早熟禾、山地糙苏 (*Phlomis oreophila*)、蓝花老鹳草等。

(7) 沙棘群系 (Form. *Hippophae rhamnoides*)

沙棘群落主要分布于山地河谷的河漫滩和低阶地,群落盖度 40-70%,在天山南坡常混生有琵琶柴、鬼箭锦鸡儿 (*Caragana jubata*)、中麻黄、喀什小檗 (*Berberis kaschgarica*)、吐鲁番锦鸡儿、疏花蔷薇、合头草 (*Sympegma regelii*)、绢蒿等,而在北坡河谷地区多混生有线叶柳 (*Salix wilhelmsiana*)、伊犁柳、密穗柳 (*Salix pycnostachya*) 等。伴生草本主要有芨芨草、沙生针茅、西北沼委陵菜、羊茅、拂子茅 (*Calamagrostis epigeios*)、西北针茅 (*Stipa sareptana* var. *krylovii*)、冰草、博洛塔绢蒿 (*Seriphidium borotalense*)、二裂委陵菜、林地早熟禾、藁草、嵩草等。

(8) 柳群系 (Form. *Salix* spp.)

此类群落主要零星分布于评价区天山北坡山地河谷两边流水河溪的近岸处和河心洲上,在评价区内分布面积较小,群落盖度 50-80%,除优势种各类柳以外,群落内偶见有密叶杨、雪岭云杉等乔木树种以及蔷薇、忍冬等灌木种类。群落内草本植物主要为中生禾草和杂草类,常见的有林地早熟禾、雀麦 (*Bromus japonicus*)、扁蕾 (*Gentianopsis barbata*)、直立老鹳草 (*Geranium rectum*)、山地糙苏、勿忘草、鹤虱 (*Lappula myosotis*)、羊眼花 (*Inula rhizocephala*)、毛茛 (*Ranunculus* spp.) 等。

V. 草原

(9) 沙生针茅群系 (Form. *Stipa caucasica* subsp. *glareosa*)

沙生针茅群系也是荒漠草原带较干旱的类群之一,生荒漠草原带下部,前山带的低山石质坡上和山麓洪积扇的顶部。具有较强的荒漠化特点。群落高约 15-20cm,群落总盖度 20-30%。优势种为沙生针茅,居于下层,亚优势种为天山猪毛菜、琵琶柴、绢蒿、驼绒藜、刺旋花 (*Convolvulus tragacanthoides*) 等荒漠灌丛。其它伴生种有戈壁针茅 (*Stipa tianschanica* var. *gobica*)、光穗冰草 (*Agropyron cristatum* var. *pectinatum*)、二裂棘豆 (*Oxytropis biloba*)、粉苞菊 (*Chondrilla piptocoma*)、四齿芥 (*Tetracme quadricornis*) 等。

(10) 西北针茅群系 (Form. *Stipa sareptana* var. *krylovii*)

西北针茅群系分布于评价区内天山南坡的低山和中山带阳坡面。有时可上升

到亚高山带。群落总盖度 50%以上，群落种类组成较简单，丛生的旱生禾草占主要优势，除建群种西北针茅外，其它物种常见有驼绒藜、灌木旋花（*Convolvulus fruticosus*）、羊茅、冷蒿（*Artemisia frigida*）、冰草、蓬子菜（*Galium verum*）、洽草（*Koeleria macrantha*）、林地早熟禾、火绒草、二裂棘豆、二裂委陵菜。

(11) 羊茅群系（Form. *Festuca ovina*）

羊茅群系主要分布于评价区天山南坡的山地缓坡，是山地草原中分布最高的类型。虽然羊茅作为北极山地草原成分，分布极广，但它的群落生态幅度却比较狭窄，常呈片段状出现，没有连续的带状分布，往往与西北针茅群系交错分布。群落高约 30cm，盖度约 70%，建群种主要有羊茅、西北针茅、冰草、冷蒿，在不同的区域组成不同的草原类型。其它的物种有野火球（*Trifolium lupinaster*）、大萼委陵菜（*Potentilla conferta*）、新疆米努草（*Minuartia kryloviana*）、芨芨草等。

(12) 冰草群系（Form. *Agropyron cristatum*）

此群落主要分布在评价区天山南坡区域，与西北针茅草原相交错分布。群落盖度约 35%，高约 25cm，除优势种冰草外，其他种类多见有西北针茅、短花针茅（*Stipa breviflora*）、中麻黄、准噶尔铁线莲（*Clematis songorica*）、驼绒藜、嵩草、博洛塔绢蒿等。由于天山南坡土壤石质化强，群落上层散生有较多的灌木而在部分区域呈现出灌木草原的景观。

VI. 荒漠

(13) 麻黄群系（Form. *Ephedra* spp.）

麻黄群系主要分布在评价区天山南坡河谷荒地和干河床，群落结构较为简单，中麻黄和膜果麻黄为主要优势成分，群落盖度 10-30%，高度为 0.2-0.7m。伴生植物种类成分较少，常见有琵琶柴、驼绒藜、短叶假木贼（*Anabasis brevifolia*）、泡泡刺（*Nitraria sphaerocarpa*）、合头草、盐生草（*Halogeton glomeratus*）、灌木旋花、西伯利亚小檗、鬼箭锦鸡儿、冷蒿、新疆绢蒿（*Seriphidium kaschgaricum*）等。

(14) 刺旋花群系（Form. *Convolvulus tragacanthoides*）

此类群落主要分布在评价区天山南坡的低山石质山坡，分布较少，盖度 20-30%，伴生的灌木常见有吐鲁番锦鸡儿、绢蒿、驼绒藜、琵琶柴、天山猪毛菜、戈壁藜（*Iljinia regelii*）、合头草、圆叶盐爪爪（*Kalidium schrenkianum*）等。草本层植物有石生韭（*Allium caricoides*）、袋萼黄耆（*Astragalus saccocalyx*）、中亚细柄茅（*Ptilagrostis pelliottii*）、嵩草、喀什补血草（*Limonium kaschgaricum*）等。

(15) 琵琶柴群系（Form. *Reaumuria soongarica*）

琵琶柴群系是荒漠带最基本也是最主要的群系，广泛分布于山前沙质或轻质的棕漠土及石砾带。评价区天山南坡山间谷地和低山带山坡均有分布，群落结构单调，种类贫乏，覆盖稀疏，一般不超过 20%，植株高约 0.2-0.4m，群落中随着

为典型和地质的差异，不同地段上伴生有驼绒藜、无叶假木贼（*Anabasis aphylla*）、木麻黄、展枝假木贼（*Anabasis truncata*）、盐生草、天山猪毛菜、合头草、圆叶盐爪爪等戈壁植物类群。评价区内分布的大部分琵琶柴群系伴生有较耐寒的针茅属、冰草属等荒漠草原类型的草本植物。

(16) 圆叶盐爪爪群系（Form. *Kalidium schrenkianum*）

在评价区天山南坡，圆叶盐爪爪群系多与超旱生半灌木形成群落，群落盖度 5-15%，群落内种类组成贫乏，伴生植物多见有无叶假木贼、琵琶柴、天山猪毛菜、膜果麻黄、木麻黄等。在局部海拔较高处，形成有草原化圆叶盐爪爪荒漠群落，群落内可见有沙生针茅、东方针茅（*Stipa orientalis*）、中亚细柄茅等。

(17) 驼绒藜群系（Form. *Krascheninnikovia ceratoides*）

驼绒藜群系主要分布于评价区低山干谷中，可以形成单优势种群落，在天山南坡多与盐柴类形成群落，群落盖度 15-20%，除优势种驼绒藜外，其他伴生物种多见有合头草、戈壁藜、无叶假木贼、天山猪毛菜、刺旋花、泡泡刺、膜果麻黄等。

(18) 绢蒿群系（Form. *Seriphidium* spp.）

绢蒿群系在评价区有少量分布，群落植物种类少，结构较简单，一般株高 10-25cm，绢蒿主要有伊犁绢蒿（*Seriphidium transiliense*）、博洛塔绢蒿和新疆绢蒿等。主要的伴生物种有驼绒藜、针茅、冰草、刺旋花、合头草、木地肤（*Kochia prostrata*）、芨芨草、琵琶柴、无叶假木贼、刺沙蓬（*Salsola tragus*）、刺毛碱蓬（*Suaeda acuminata*）、小蓬（*Nanophyton erinaceum*）等。

(19) 无叶假木贼群系（Form. *Anabasis aphylla*）

无叶假木贼属于中亚成分，是一种无叶、浓绿色肉质枝的半灌木，分布于评价区天山南坡部分区域，多与超旱生的灌木和半灌木组成群落，植丛十分稀疏，群落盖度 5-10%，组成种类也十分贫乏，常见有灌木旋花、戈壁藜、驼绒藜、圆叶盐爪爪、木麻黄、膜果麻黄、琵琶柴等。

(20) 天山猪毛菜群系（Form. *Salsola junatovii*）

天山猪毛菜群系在评价区内见于天山南坡中山带的山坡上，多与禾草形成群落，群落盖度约 15%，高度为 25-35cm，群落内多见有沙生针茅、西北针茅、中亚细柄茅、木麻黄、琵琶柴、吐鲁番锦鸡儿、合头草、膜果麻黄、喀什补血草、圆叶盐爪爪等。

VII. 草甸

(21) 苔草及杂类草草甸群系（Form. *Carex* spp., varii herbae）

此类草甸群系多见于高山山坡较凹处，草本层高度 5-45cm，群落盖度 45-95% 不等。薹草种类主要有糙喙薹草（*Carex scabrirostris*）、黑花薹草（*Carex melanantha*）、青藏薹草（*Carex moorcroftii*）等，杂类草常见有珠芽蓼、多裂委陵

菜 (*Potentilla multifida*)、白花老鹳草 (*Geranium albiflorum*)、高山唐松草 (*Thalictrum alpinum*)、阿尔泰金莲花 (*Trollius altaicus*)、高山紫菀 (*Aster alpinus*)、纤细羽衣草 (*Alchemilla gracilis*)、勿忘草、头花韭 (*Allium glomeratum*)、火绒草等, 以及一些小禾草如高原早熟禾 (*Poa pratensis* subsp. *alpigena*)、阿尔泰羊茅 (*Festuca altaica*) 等。

(22) 嵩草草甸群系 (Form. *Kobresia* spp.)

此类群系属于高山荒原的一种, 但更接近草甸的性质, 常见于评价区内高海拔分水岭、山坡及山间台地。群落高 5-15cm, 盖度 40%, 主要建群种有矮生嵩草 (*Kobresia humilis*)、嵩草、线叶嵩草等, 群落内混生的其他植物种类主要有珠芽蓼、多裂委陵菜、高原早熟禾、高山紫菀、白叶风毛菊 (*Saussurea leucophylla*) 高山唐松草等。

(23) 杂类草草甸群系 (Form. *varii herbae*)

亚高山杂类草草甸在评价区天山北坡分布较为普遍, 主要分布于森林带上限附近、林缘、林窗和谷地, 由中生杂草类和禾草组成, 此类群系植物组成十分丰富, 草本层高度 20-30cm, 群落盖度 80-90%。常见植物有草地老鹳草 (*Geranium pratense*)、直立老鹳草、白花老鹳草、纤细羽衣草、羽衣草 (*Alchemilla japonica*)、大叶橐吾 (*Ligularia macrophylla*)、珠芽蓼、无芒雀麦 (*Bromus inermis*)、马先蒿 (*Pedicularis* spp.)、阿尔泰金莲花、细叶早熟禾 (*Poa pratensis* subsp. *angustifolia*)、草原糙苏 (*Phlomis pratensis*)、山地糙苏、短柄野芝麻 (*Lamium album*)、聚花风铃草 (*Campanula glomerata* subsp. *speciosa*)、火绒草、高山紫菀、高山唐松草、梅花草 (*Parnassia palustris*) 等。

(24) 禾草及杂类草草甸群系 (Form. *Festuca* spp. , *varii herbae*)

此类群系主要分布于评价区天山北坡开阔的河谷阶地、山间盆地等, 草本层盖度 80-90%。群落的禾草主要有拂子茅、无芒雀麦、直穗鹅观草 (*Roegneria turczaninovii*)、短柄草、细叶早熟禾、林地早熟禾、异燕麦 (*Helictotrichon hookeri*) 等。在群落中起一定作用的杂类草种类极为丰富, 多是森林、草甸或亚高山草甸的种, 常见有大叶橐吾、马先蒿、羽衣草、箭头唐松草、梅花草、蓝花老鹳草、牛至 (*Origanum vulgare*)、牧地山黧豆 (*Lathyrus pratensis*)、长果婆婆纳 (*Veronica ciliata*)、多裂委陵菜、火绒草、垂花龙胆 (*Gentiana nutans*)、野草莓 (*Fragaria vesca*) 等。

VIII. 高山植被

(25) 双花委陵菜群系 (Form. *Potentilla biflora*)

双花委陵菜群系主要分布于评价区天山北坡, 是典型的高山草甸类型, 常见于碎石山坡, 群落高不足 10cm, 盖度约 30%, 群落中的伴生植物多属于高山草甸的一些种, 有矮生嵩草、高原早熟禾、多裂委陵菜、黑花薹草等。

(26) 囊种草 (Form. *Thylacospermum caespitosum*)

此类群落主要分布于评价区海拔 3600m 左右的砾质陡坡, 由于气候寒冷, 植被生长稀疏, 多为垫状。群落盖度约 10%, 高度为 10-15cm, 伴生种类有四蕊山莓草 (*Sibbaldia tetrandra*)、黄白火绒草 (*Leontopodium ochroleucum*)、厚叶美花草 (*Callianthemum alatavicum*)、新疆早熟禾 (*Poa versicolor* subsp. *relaxa*)、冷地毛茛 (*Ranunculus gelidus*)、薹草等高山植物。

拟建公路沿线植被类型分布见附图 10。

(3) 植被现状小结

评价区位于新疆天山西部, 跨越天山南北坡, 海拔跨度大, 属温带大陆性气候, 受地形影响显著, 气温和降水等气候因素随海拔而变化, 而且南北坡水热条件差异十分明显, 南坡和山前地带分属于暖温带半干旱和干旱地区, 北坡属于温带半湿润地区, 因此评价区内分布于天山南北坡的植被表现出明显差异。通过野外调查和历史资料归纳和总结, 评价区的植被具有以下特点:

① 评价区南坡由于降雨量小, 区域内乔木分布极少, 仅在少量阴坡湿润处有零星雪岭云杉和河谷湿润处有零星杨树分布, 以荒漠、冰川积雪和裸岩裸地为主要特征, 由于评价区划定区域面积相对较小, 南坡的垂直自然带谱特征不明显, 中山以下主要为荒漠和荒漠草原, 植物种类贫乏, 具有叶子退化、根系庞大、富含盐分等生态特征。随着海拔高度的增加, 荒漠成分逐渐减少, 草原和草甸成分逐渐增加, 但在评价区南坡草原和草甸分布少, 高海拔区域多为冰川积雪、裸岩裸地等无植被环境。区域内具有代表性的植被类型有麻黄群系、刺旋花群系、琵琶柴群系、圆叶盐爪爪群系、驼绒藜群系、天山猪毛菜群系、鬼箭锦鸡儿群系、沙棘群系、沙生针茅群系、西北针茅群系、羊茅群系、嵩草草甸群系、双花委陵菜群系、囊种草群系等。

② 评价区北坡降雨相对充沛, 为温带半湿润地区, 以草甸和森林为主要特征, 草丛生长茂盛, 草甸组成丰富, 森林则以雪岭云杉为唯一针叶树种, 在区域内分呈大面积分布。评价区北坡海拔相对较高, 垂直自然带谱主要表现为山地草甸、山地针叶林、亚高山草甸、高山草甸、高山垫状植被, 具有代表性的植被类型有禾草及杂类草草甸群系、弯刺蔷薇群系、柳群系、新疆方枝柏群系、雪岭云杉林、杂类草草甸群系、嵩草草甸群系、薹草及杂类草草甸群系、双花委陵菜群系、囊种草群系等。

3. 重点保护野生植物和古树名木

① 重点保护野生植物

a. 国家重点保护野生植物

本次评价在项目直接占地区未发现国家重点保护野生植物分布, 因此拟建公路建设不会对国家重点保护野生植物产生直接侵占的影响。经过实地调查发现,

评价区内有国家 I 级重点保护野生植物裸果木、国家 II 级重点保护野生植物黑果枸杞，距项目建设区（占地区）最短直线距离约 890m，零星分布于评价区南端的山前河谷荒漠。

b. 新疆自治区重点保护野生植物

此次在评价区内调查到 4 种新疆自治区重点保护野生植物，在项目直接占地区内发现有欧亚圆柏、中麻黄和膜果麻黄 3 种，天山桦则未在项目直接占地区内发现。

欧亚圆柏主要在天山北坡的山地阳坡或雪岭云杉的疏林中呈团状分布形成群落或零星分布；中麻黄和膜果麻黄则在天山南坡的河谷干旱荒地中为优势种形成灌木荒漠或与鬼箭锦鸡儿、沙棘、琵琶柴等混生；天山桦则零星分布于天山北坡的雪岭云杉林中。

c. 珍稀濒危及特有植物

评价区内受 IUCN 物种红色名录（2021）保护的植物有 23 种，除天山桦和喀什霸王为数据缺乏外，其余受威胁等级均为无危。在项目占地区内并未有天山桦和喀什霸王的分布，因此项目建设并不会导致其受威胁程度发生变化。雪岭云杉、新疆方枝柏、密叶杨、细叶早熟禾、草地早熟禾等部分无危物种在占地区内有分布。

评价区内受《濒危野生动植物种国际贸易公约》CITES 附录（2013）保护的植物有 5 种，均为 CITES 附录 II 的兰科植物，目前无灭绝危机，主要分布于天山世界自然遗产托木尔片区的天山北坡，在项目占地区内偶有分布。

评价区内还有 2 种新疆特有植物，分别为天山猪毛菜和博洛塔绢蒿，项目建设虽会直接导致部分植株死亡，但项目直接占地区不是这些特有植物种群的重要分布区，不涉及狭域分布的小种群。

② 古树名木

拟建公路沿线评价区内未发现古树名木及其群落分布。

4. 生态公益林现状

本项目途经新疆伊犁州昭苏县以及阿克苏地区阿克苏市、温宿县、拜城县，各区县生态公益林现状见表 3.2-4。

表 3.2-4 本项目沿线公益林面积情况 单位：hm²

途经行政区	现有林地总面积	生态公益林总面积		主要树种
		国家级	地方级	
昭苏县	257650.73	24874.1	16250.20	杨树、柳树、麻黄、锦鸡儿
阿克苏市	194501.72	21510	15005.15	
温宿县	55114.7	305.13	10453.27	
拜城县	10823.3	16432.33	3502.73	
合计	722592.17	97631.56	198952.87	

3.2.5 动物资源现状调查与评价

1. 种类组成

拟建公路所在区域的动物资源现状是在现场调查的基础上，参考《新疆鱼类志》、《中国淡水鱼类的分布区划》、《新疆两栖爬行动物》、《中国兽类野外手册》、《中国鸟类观察手册》、《新疆鸟类分布名录》、新疆托木尔峰国家级自然保护区《科学考察报告》、《天山托木尔峰地区的生物》等著作以及区域内相关的期刊文献结合工程沿线自然环境条件分析得到的综合结论。

经实地调查、访问并结合相关历史资料，拟建公路评价区内有脊椎动物 137 种，隶属 5 纲 26 目 61 科。其中，鱼类 1 目 2 科 4 种；两栖类 1 目 1 科 1 种；爬行类 1 目 4 科 5 种；鸟类 17 目 37 科 92 种；兽类 6 目 17 科 35 种。拟建公路评价区内有脊椎动物种类组成见表 3.2-5。

表 3.2-5 拟建公路评价区脊椎动物种类组成表

类群	目数	科数	物种数	数据来源
鱼类	1	2	4	野外调查、访问、查阅资料
两栖类	1	1	1	野外调查、访问、查阅资料
爬行类	1	4	5	野外调查、访问、查阅资料
鸟类	17	37	92	野外调查、访问、查阅资料
兽类	6	17	35	野外调查、访问、查阅资料
合计	26	61	137	

鱼类

1. 种类组成及区系

鱼类资源数据主要根据调查与访问和查阅相关文献获得。评价区内有鱼类 1 目 2 科 4 种，包括鲤形目鲤科的重唇裂腹鱼(*Schizothorax barbatus*)、斑重唇鱼(*Diptychus maculatus*)和条鳅科的斯氏高原鳅(*Triplophysa stoliczkae*)与黑背高原鳅(*Triplophysa dorsalis*)。其中斯氏高原鳅数量相对较多，重唇裂腹鱼为资料记载。4 种鱼类均属中亚高原山地区系复合体。

2. 栖息地

从生态类型分析：评价区内的 4 种鱼均属冷水性鱼类。重唇裂腹鱼属肉食性鱼类，喜栖息于河道上游缓水区；斑重唇鱼、斯氏高原鳅和黑背高原鳅属杂食性鱼类，它们都属生活于山区水流湍急，水质清澈，河道中多石砾、岩缝和洞穴栖息地的鱼类。

3. 重点保护鱼类

评价区内无列入国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 3 号）公布的《国家重点保护野生动物名录》和《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》的鱼类。

4. 鱼类三场

鱼类的三场是指产卵、索饵和越冬。据野外调查本评价区涉及到的水域仅有南北木扎尔特河上游，河水主要为高山融雪，水温较低，仅有的 4 种鱼均属冷水性鱼类，并无固定的产卵场、索饵场和越冬场。

两栖类

1. 物种组成及区系

依据《中国动物志-两栖纲》和《新疆两栖爬行动物》并结合野外实地调查确认，评价区有两栖动物 1 目 1 科 1 种，为塔里木蟾蜍(*Bufo pewzowi*)，为古北界南中亚型生物。

2. 重点保护两栖类

塔里木蟾蜍未列入《国家重点保护野生动物名录》和《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》。

爬行类

1. 物种组成及区系

依据现场调查与参考《新疆两栖爬行动物》，统计到评价区内的爬行类动物共 1 目 4 科 5 种。其中鬣蜥科 2 种：宽鼻沙蜥(*Phrynocephalus nasatus*)和南疆沙蜥(*Phrynocephalus forsythii*)；蜥蜴科 1 种：密点麻蜥(*Eremias multiocellata*)；游蛇科 1 种：花条蛇(*Psammophis lineolatus*)；奎科 1 种：中介蝮(*Gloydus intermedius*)。5 种爬行动物均属古北界南中亚型。

2. 栖息地

根据《中国动物志-爬行纲》记述，爬行动物的生态型有陆栖类型、树栖类型、半水栖类型和水栖类型 4 种，评价区的爬行类动物都属于陆栖类型的地上类型，无树栖类型、半水栖类型和水栖类型。宽鼻沙蜥、南疆沙蜥、密点麻蜥和花条蛇均栖息于荒漠与半荒漠区域，中介蝮栖息于低山带草原、灌丛及中山带林区。

3. 重点保护爬行类

评价区内无列入《国家重点保护野生动物名录》和《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》的爬行类动物。

鸟类

1. 物种组成及区系

通过野外考察并依据《中国鸟类野外手册》与《中国鸟类观察手册》，采用最新的《世界鸟类名录》分类系统，统计到评价区鸟类 17 目 37 科 92 种，拟建公路评价区内鸟类区系组成见表 3.2-6。其中以雀形目为主，有 18 科 43 种，占整个评价区内鸟种类的 46.74%。从区系分析上看，古北界物种 57 种，东洋界物种 5 种，广布种 30 种。评价区内鸟类主要以古北界为优势，占鸟类总数的 61.96%；广布种也有相当数量的分布，占鸟类总数的 32.61%；东洋界只有 5 种，种类很少。

从分布型上看,评价区内有分布型 9 种,广布型种类最多,30 种,占鸟类总数的 32.61%;古北型次之,28 种,占鸟类总数的 30.43%。从居留类型上看,评价区内的留鸟 40 种,夏候鸟 48 种,旅鸟 4 种,所以评价区内以夏候鸟和留鸟为主,旅鸟极少,未有冬候鸟。

表 3.2-6 拟建公路评价区鸟类区系组成

区系	分布型	种数	百分比%	合计%
古北界	古北型 U	28	30.43	61.96
	全北型 C	12	13.04	
	东北型 M	1	1.09	
	南中亚 D	7	7.61	
	季风型 E	1	1.09	
	高地型 P	8	8.70	
东洋界	东洋型 W	3	3.26	5.43
	喜马拉雅-横断山型 H	2	2.17	
广布种	广布型 O	30	12.74	32.61

2. 栖息地

根据评价区域内生境特点及鸟类的生活习性,评价区域的鸟类生境可以划分为以下 4 种类型:

水域类型:指在评价区内栖息于南北木扎尔特河及山沟水潭的水鸟和伴水生鸟类。如普通秋沙鸭(*Mergus merganser*)、赤麻鸭(*Tadorna ferruginea*)、和矶鹬(*Actitis hypoleucos*)等。

森林类型:评价区内的森林生境如云杉林的鸟类包括啄木鸟科的大斑啄木鸟(*Dendrocopos major*)、杜鹃科的大杜鹃(*Cuculus canorus*)和鹀科的三道眉草鹀(*Emberiza cioides*)等。

灌草丛类型:生活在评价区内灌草丛生境中的鸟类。如石鸡(*Alectorischukar*)、斑翅山鹑(*Perdix dauuricae*)、高山岭雀(*Leucosticte brandti*)、灰眉岩鹀(*Emberiza godlewskii*)和白斑翅雪雀(*Montifringilla nivalis*)等。

流石滩类型:在评价区内的高山域,林线以上。其间栖息鸟有暗腹雪鸡(*Tetraogallus himalayensis*)、秃鹫(*Aegypius monachus*)、高山兀鹫(*Gypshim alayensis*)等。

3. 重点保护鸟类

根据调查及查阅本区域历史调查资料,评价区内列入《国家重点保护野生动物名录》的国家 I 级保护鸟类有 1 种,为秃鹫(*Aegypius monachus*);国家 II 级保护鸟类有 8 种,为暗腹雪鸡(*Tetraogallus himalayensis*)、苍鹰(*Accipiter gentilis*)、高山兀鹫(*Gyps himalayensis*)、黑鸢(*Milvus migrans*)、大鵟(*Buteo hemilasius*)、纵纹腹小鸮(*Athene noctua*)、燕隼(*Falco subbuteo*)、红隼(*Falco tinnunculus*);新疆维吾尔自

治区 I 级保护鸟类有 1 种，为苍鹭(*Ardea cinerea*)；新疆维吾尔自治区 II 级保护鸟类有 1 种，为环颈雉(*Phasianus colchicus*)。

拟建公路评价区各保护鸟类的生物学特征简介及其在分布见表 3.2-7。

表 3.2-7 保护鸟类种类、生境及生活习性

种名及拉丁名	保护等级	生境	生活习性	评价区分布情况
1. 秃鹫 <i>Aegypius monachus</i>	国家I级	岩石苔原草地及裸岩地区	通常出没于森林覆盖的丘陵和山区，在西部也活动于草原地区和裸露的山脊上空，分布海拔可达 4500m。需助跑起飞，常随热气流在天空翱翔。休息时常站立于山崖上，习惯缩起脖子。	托木尔峰南坡高山带与亚高山带可见
2. 暗腹雪鸡 <i>Tetraogallus himalayensis</i>	国家 II 级	岩石苔原草地及裸岩地区	主要栖息于海拔 2500~5000m 的高山和亚高山岩石苔原草地及裸岩地区，几乎接近雪线，冬季可下降到海拔 2000m 甚至 1500m 左右的林线上缘灌丛和林缘地区。喜集小群，常在有峭壁、裸岩或碎石堆集的高山苔原草地和裸岩山坡地带活动。活动时频频发出高亢的叫声互相联络。性胆怯而机警，通常从山顶高处向低处滑翔，从低处到高处则通过奔跑和行走。	资料记载托木尔峰北坡高山带和南坡高山带与亚高山带均有分布
3. 苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	国家 II 级	森林、灌丛	苍鹰是森林中肉食性猛禽。视觉敏锐，善于飞翔。白天活动，通常单独活动，叫声尖锐洪亮。除迁徙期间外，很少在空中翱翔，多隐蔽在森林中树枝间窥视猎物，飞行快而灵活，能利用短圆的翅膀和长的尾羽来调节速度和改变方向，一旦发现森林中的鼠类、野兔、雉类、榛鸡、鸠鸽类和其他中小形鸟类的猎物，则迅速俯冲，呈直线追击，用利爪抓捕猎物。	托木尔峰北坡中山带 2800m 曾有资料记载，本次调查未发现
4. 高山兀鹫 <i>Gyps himalayensis</i>	国家 II 级	森林以上森林苔原地带或高原草地、荒漠和裸	栖息于高山和草原地带，常在高山森林上部、草甸、荒漠和岩石生境活动，主要以腐肉和尸体为食，一般不攻击活动物。视觉和嗅觉都很敏锐，常在高空翱翔盘旋寻找地面上的尸体，或通过嗅觉闻到腐肉的气味而向尸体集中，有时为了争抢食物而相互攻击。	托木尔峰南坡中山带曾有资料记载，本次调查未发现
5. 黑鸢 <i>Milvus migrans</i>	国家 II 级	灌丛、草地	白天活动，常单独在高空飞翔，秋季有时亦呈 2~3 只的小群。飞行快而有力，性机警，人很难接近。主要以小鸟、鼠类、蛇、蛙、鱼、野兔、蜥蜴和昆虫等动物性食物为食，偶尔也吃家禽和腐尸。	托木尔峰南北坡低山带偶见
6. 大鵟 <i>Buteo hemilasius</i>	国家 II 级	森林、草原、荒漠	大鵟平时白天活动。常单独或小群活动，飞翔时两翼鼓动较慢，常在天气暖和的时候在空中作圈状翱翔。主要以啮齿动物，蛙、蜥蜴、野兔、蛇、黄鼠、鼠兔、旱獭、雉鸡、石鸡等动物性食物为食。	托木尔峰南坡低山带和中山带偶见
7. 纵纹腹小鸮 <i>Athene noctua</i>	国家 II 级	喜荒漠，亦在低山丘陵、平原森林、林缘灌丛等地带活动	除繁殖期外通常单独活动。营巢于废弃建筑物中的洞穴、崖壁缝隙、岩洞中。偏好晨昏活动，夜间亦较活跃。早晚常站立于房顶、电线上。飞行迅速，发现猎物后，快速追逐。以老鼠、蛙、蜥蜴等小型脊椎动物为食。	据资料托木尔峰南坡中山带、木扎尔特河谷荒漠地偶见，本次调查未发现

续表 3.2-7 保护鸟类种类、生境及生活习性

种名及拉丁名	保护等级	生境	生活习性	评价区分布情况
8. 燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	国家 II 级	开阔平原、稀疏林地	常栖息于开阔平原、稀疏林地、旷野等环境，有时亦至低山丘陵、林缘等地带活动。常单独或成对活动。通常侵占喜鹊、乌鸦巢营巢于疏林或林缘树上。休息时多站立于树上、电线杆或土堆上。飞行速度快而敏捷，可在空中追击家燕、蜻蜓等	托木尔峰北坡中山带、河谷开阔地可见
9. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家 II 级	森林、草甸	喜欢单独活动。飞翔力强，喜逆风飞翔，可快速振翅停于空中。视力敏捷，取食迅速，见地面有食物时便迅速俯冲捕捉，也可在空中捕取小型鸟类和蜻蜓等。有时则站立于悬崖岩石的高处，或旋站在树顶和电线杆上等候，等猎物出现时猛扑而食。主要以老鼠、雀形目鸟类、蛙、蜥蜴、松鼠、蛇等小型脊椎动物为食，也吃蝗虫、蚱蜢、蟋蟀等昆虫。	托木尔峰北坡低山带、河谷偶见
10. 苍鹭 <i>Ardea cinerea</i>	新疆 I 级	湿地	息于河流、湖泊、滩涂及稻田等多种湿地。常长时间站立于浅水中耐心等待捕食机会。飞行速度缓慢，颈缩成“S”形。在湿地附近的岩壁或树上集群营巢。	托木尔峰南坡亚高山带曾有资料记载，本次调查未发现
11. 环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	新疆 II 级	灌丛	主要栖息于中低山丘陵及平原，也常在农田周边活动。脚强壮，善奔跑，飞行距离较短。秋冬季集群活动。常在地面刨食植物无脊椎动物。以枯草、树叶等营巢于地面。	托木尔峰南坡与北坡低山带均有分布

兽类

1. 物种组成及区系

依据《中国兽类野外手册》、新疆托木尔峰国家级自然保护区《科学考察报告》及《天山托木尔峰地区的生物》，经实地样线调查并结合已有研究资料，统计评价区内有兽类 6 目 17 科 35 种，评价区内兽类物种以啮齿目和食肉目为主，其中啮齿目 5 科 15 种，食肉目 4 科 10 种。

根据《中国动物地理》，从评价区内的兽类区系来看，古北界物种占绝对优势，有 31 种，占评价区兽类总数的 88.57%；东洋界只有 1 种，占评价区兽类总数的 2.86%；广布种 3 种，占评价区兽类总数的 8.57%。从分布型来看，评价区内有分布型 6 种，主要以古北型（10 种）和南中亚型（9 种）为主，分别占评价区兽类总数的 28.57%和 25.71%，其次是全北型（6 种）、高地型（6 种）、广布型（3 种）和喜马拉雅-横断山型（1 种），分别占总数的 17.14%、17.14%、8.57%和 2.86%。拟建公路评价区兽类区系组成见表 3.2-8。

表 3.2-8 拟建公路评价区兽类区系组成

区系	分布型	种数	百分比%	合计%
古北界	古北型 U	10	28.57	88.57
	全北型 C	6	17.14	
	南中亚 D	9	25.71	
	高地型 P	6	17.14	
东洋界	喜马拉雅-横断山型 H	1	2.86	2.86
广布种	广布型 O	3	8.57	8.57

2. 栖息地

根据评价区内生境特点及兽类的生活习性，可以划分为以下 4 种类型：

森林类型：以云杉林为主的群落是评价区的主要森林生境类型。该生境分布的兽类主要有马鹿(*Cervus elaphus*)、狍(*Capreolus pygargus*)和天山鼯鼠(*Sorex asper*)等种类。

灌丛草甸类型：在评价区各类灌丛中活动的兽类有林睡鼠(*Dryomys nitedula*)、小眼姬鼠(*Apodemus uralensis*)、普通田鼠(*Microtus arvalis*)和蒙古兔(*Lepus tolai*)等。

亚高山草甸类型：在评价区 2900-3200m 的亚高山地带，生长有多年生杂类草，其间栖息的兽类有长尾旱獭(*Marmota caudata*)、天山黄鼠(*Spermophilus ralli*)、鼯形田鼠(*Ellobius talpinus*)和银色高山鼯(*Alticola argentatus*)等。

流石滩类型：在评价区内的高山域，林线以上。其间栖息的兽类有雪豹(*Uncia uncia*)、北山羊(*Capra sibirica*)和大耳鼠兔(*Ochotoma macrotis*)等。

3. 重点保护兽类

根据调查及查阅本区域历史调查资料，评价区内列入《国家重点保护野生动物名录》的国家 I 级保护兽类有 1 种，为雪豹(*Uncia uncia*)；国家 II 级保护兽类

有 8 种，为狼(*Canis lupus*)、赤狐(*Vulpes vulpes*)、棕熊(*Ursus arctos*)、石貂(*Martes foina*)、猞猁(*Lynx lynx*)、兔狲(*Felis manul*)、马鹿(*Cervus elaphus*)、北山羊(*Capra sibirica*)；新疆维吾尔自治区 I 级保护兽类有 2 种，为香鼬(*Mustela altaica*)和狍(*Capreolus pygargus*)；新疆维吾尔自治区 II 级保护兽类有 1 种，为伶鼬(*Mustela nivalis*)。

拟建公路评价区保护兽类的生物学特征简介及其在分布见表 3.2-9。

表 3.2-9 保护兽类种类、生境及生活习性

种名及拉丁名	保护级别	生境	生活习性	评价区分布情况
1. 雪豹 <i>Uncia uncia</i>	国家 I 级	栖息于高山裸岩及寒漠带	夏季可在 3000~6000 米的高山上见到，冬季多随着食物的迁徙而下降至 2000~3500 米。夜行性，昼伏夜出，每日清晨及黄昏为捕食、活动的高峰。以岩羊、北山羊、盘羊等高原动物为主食，也捕食高原兔、旱獭、鼠类等小动物以及雪鸡、马鸡、虹雉等鸟类。	托木尔峰南北坡高山地带均有记载，本次调查未发现
2. 狼 <i>Canis lupus</i>	国家 II 级	栖息于森林、荒漠、山地、寒带草原、针叶林、草地	夜间活动多，嗅觉敏锐，听觉很好。机警，多疑，善奔跑，耐力强，通常群体行动。狼群主要捕食中大型哺乳动物。	据资料记载，狼普遍分布于托木尔峰南北坡海拔 1500 至 3500 米范围
3. 赤狐 <i>Vulpes vulpes</i>	国家 II 级	栖息于森林、草原、荒漠、高山、丘陵、平原及村庄附近	赤狐听觉、嗅觉发达，性狡猾，行动敏捷。喜欢单独活动。在夜晚捕食。食性较杂，动物性食物包括小型兽类、鸟类、两栖爬行类、甲壳类、昆虫，也食浆果。	赤狐普遍分布于托木尔峰南北坡山地荒漠草原和亚高山草原带
4. 棕熊 <i>Ursus arctos</i>	国家 II 级	栖息环境包括岩石地区、潮间带、草原、森林、灌丛、洞穴和地下生境	有领域效应，白天活动，一般在晨昏时分外出活动觅食，除繁殖期和抚幼期外，都是单独活动。	资料记载显示托木尔峰的南坡亚高山草原带和北坡的森林带有其分布，本次调查未发现
5. 石貂 <i>Martes foina</i>	国家 II 级	栖息于森林和岩石地区	穴居洞内，也见树栖多昼伏夜出，夜间或黄昏时活动频繁。食性广，主要以各种小型兽类（野	鼠、野兔、松鼠等）以及鸟类（野鸭、野鸽、麻雀等）为食，也会掠食蛇、蛙、昆虫，除动物性食物外，也食浆果。资料记载显示托木尔峰南坡亚高山草原带和北坡的森林带有其分布，本次调查未发现
6. 猞猁 <i>Lynx lynx</i>	国家 II 级	栖息于森林、高寒草甸、高寒灌丛草原及高寒荒漠与半荒漠	离群独居，也无固定窝巢，夜间活动。喜欢捕杀孢子等中大型兽类。晨昏活动频繁，活动范围视食物丰富程度而定，有占区行为和固定的排泄地点。	资料记载于托木尔峰北坡山地草甸带和森林带有其分布，本次调查未发现

续 表 3.2-9 保护兽类种类、生境及生活习性

种名及拉丁名	保护级别	生境	生活习性	评价区分布情况
7. 兔狲 <i>Felis manul</i>	国家 II 级	栖息于沙漠、荒漠、草原和戈壁地区	适应寒冷、贫瘠的环境，常单独栖居于岩石缝里或利用旱獭的洞穴，夜行性，多在黄昏开始活动和猎食。主要以鼠类为食，也捕食野兔、鼠兔、沙鸡等。	资料记载于托木尔峰南北坡 2000-3000 地区，主要为亚高山草原带和森林带
8. 马鹿 <i>Cervus elaphus</i>	国家 II 级	栖息于高山森林或草原地区	单独或成小群活动，群体成员包括雌兽和幼仔，成年雄兽则离群独居。马鹿在自然界里的天敌有熊、豹、豺、狼、猞猁等猛兽，以乔木、灌木和草本植物为食。	资料记载于托木尔峰北坡的亚高山草原带和森林带，本次调查见其痕迹
9. 北山羊 <i>Capra sibirica</i>	国家 II 级	栖息于海拔 2000-6000 米的高原裸岩和山腰碎石带	多在晨昏活动，喜成群。善于攀登、跳跃，天敌主要为凶猛的食肉动物，如猞猁、狼、豺和雪豹，尤其是雪豹。以各种杂草类为食。白天多在裸岩上休息，早晨和黄昏才到较低的高山草甸处去觅食和饮水。	托木尔峰南北坡 2200m 海拔以上均有分布
10. 香鼬 <i>Mustela altaica</i>	新疆 I 级	栖息于丘陵、山地等地带的热带雨林、亚热带常绿阔叶林的林缘灌木丛、草丛中，并选择岩穴、土洞或树洞作为栖息位点	单独活动，白天和夜间均活动，以晨昏时分更为活跃。栖居洞穴内，但并不善于挖洞，常利用鼠类等其他动物的洞穴为巢，或者栖居于岩隙里、乱石堆或树洞中。以小型啮齿动物为食，如鼠兔、黄鼠等，也上树捕捉小鸟，或潜水猎食小鱼。	资料记载分布于托木尔峰南北坡海拔 3000 米以下山地草原带和森林带，观察调查未发现
11. 狍 <i>Capreolus pygargus</i>	新疆 I 级	栖息于山坡树林中	性情通顺，好奇心重，常因此丧命。采食各种草、树叶、嫩枝、果实、谷物等。	栖息于托木尔峰北坡森林带，本次调查见其痕迹
12. 伶鼬 <i>Mustela nivalis</i>	新疆 II 级	栖息于针阔叶混交林、亚高山或干旱山地针叶林，林缘灌丛，亦常见于草原地带	单体活动，昼行性，猎食区域一般比较固定，常侵占小型啮齿动物的巢为窝，也利用倒木、岩洞、草丛和土穴等作为隐蔽场所。以小型啮齿类为主，同时亦兼食小鸟、蛙类及昆虫等。	栖息于托木尔峰北坡森林带和山地草甸带

2. 动物多样性现状特征

在动物地理区划上，托木尔峰地区属古北界、中亚亚界，蒙新区、天山山地亚区。在地理位置上，它正处于中亚和亚洲中部的衔接地区，是北部西伯利亚、阿尔泰山地与南部帕米尔、昆仑山地与羌塘高原间的过渡地带，在气候上是温带与暖温带的交接处。因此，托木尔峰地区在动物的地理区系分布上，它是某些种类分布的阻隔，也是某些物种交流的桥梁。另一方面，托木尔峰南北两坡环境差异极其显著，南坡自然垂直景观由低至高依次为山地荒漠草原带、亚高山草原带和高山草甸及垫状植被带，而北坡自然垂直景观由低至高依次为山地草甸带、山地森林带亚高山草甸带和高山草甸及垫状植被带。由于北坡的现代冰川规模远小于南坡，剥蚀、侵蚀和冰蚀作用远不如南坡强烈，特别是在亚高山带以下山势较平缓，土壤的发育良好，在气候上由于它受到来自西面和西北冷湿气流的影响以及距干旱荒漠较远，故降水量较大，气候湿润，草原、森林、草甸等各植被带均能得以充分发育。因此，本次评价区动物的种类和密度都是北坡更高，保护动物也更多于北坡出没。

评价区域较为常见的动物，鱼类仅有斯氏高原鳅，主要分布于评价区山区水流湍急，水质清澈，河道中多石砾、岩缝和洞穴的溪流中，鱼类资源总体匮乏；两栖类只有塔里木蟾蜍，见于博孜墩乡附近农田；爬行类以密点麻蜥较为常见，多见于评价区内山前荒漠地带；鸟类物种种类最为丰富，常见的种类包括石鸡、岩鸽、戴胜、大斑啄木鸟、小嘴乌鸦、欧亚喜鹊、蓝头红尾鸲、麻雀、白鹡鸰等。高山草原流石滩物种种类较少，但物种种群数量较高，北坡针叶林区和针阔混交林区种类较多，物种丰富度较高，常见鸟类多分布于该生境带；哺乳类包括食虫目、食肉目、偶蹄目、啮齿目的物种等，由于原本存在道路和人类放牧活动的影响，拟建线路两侧的大型哺乳类极其少见，仅采集到部分小型啮齿类动物标本，其它动物的痕迹稀少，兽类以高山区物种种类较少，物种丰富度较低，针叶林区和针阔混交林区种类较多，物种丰富度较高，常见兽类有长尾旱獭、天山黄鼠、小眼姬鼠、松鼠。总体而言评价区陆生脊椎动物物种数量较少，特别是评价区内大中型兽类物种很难见到，保护物种数量相对较少，主要由活动和迁移能力很强的鸟类和兽类构成。

统计确认评价区内有脊椎动物 137 种，隶属 5 纲 26 目 61 科。其中，鱼类 1 目 2 科 4 种；两栖类 1 目 1 科 1 种；爬行类 1 目 4 科 5 种；鸟类 17 目 37 科 92 种；兽类 6 目 17 科 35 种。国家 I 级重点保护野生动物 2 种，即秃鹫、雪豹；国家 II 级保护野生动物有 16 种，即暗腹雪鸡、苍鹰、高山兀鹫、黑鸢、大鸢、纵纹腹小鸱、燕隼、红隼、狼、赤狐、棕熊、石貂、猓獾、兔狲、马鹿、北山羊；新疆维吾尔自治区 I 级保护动物 3 种，即苍鹫、香鼬、狍；新疆维吾尔自治区 II 级保护动物 2 种，即环颈雉、伶鼬。

3.2.6 水生生物调查及评价

水生生物资源包括鱼类、浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生高等植物。鱼类和底栖动物中的虾、蟹、蚌、螺类等水生生物是水产养殖的主要对象，而浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生高等植物是鱼类、虾蟹类的主要天然饵料资源，浮游植物和水生高等植物的光合作用给鱼类、底栖动物和浮游动物创造了良好的生态环境。

根据调查点位的典型性、分布均匀性，通过资料收集、现场走访以及对项目施工涉及的河流进行了访问调查和现场调查，对项目跨越的重要水体处进行了水生生物调查。

1. 鱼类

(1) 种类组成及区系

评价区内有鱼类种类共有 30 多种，其中各流域土著鱼类有 10 多种，分别有扁吻鱼（国家 I 级水生野生保护动物）、塔里木裂腹鱼、中唇裂腹鱼、扁嘴裂腹鱼、宽口裂腹鱼、斑重唇鱼、重唇裂腹鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅、叶尔羌高原鳅等；人工养殖品种有 20 多种，分别有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳙鱼、丁鱼、斑点叉尾鮰、团头鲂、云斑鮰、大口鲶、河鲈、加州鲈、罗非鱼、鳊鱼、乌鳢、虹鳟、鲟鱼、白斑狗鱼、大鲵、甲鱼、河蟹、南美白对虾等，分别属于 5 目 13 科。其中鲤科鱼类有 16 种、鳅科有 3 种、叉尾鮰科有 2 种、鲶科有 1 种、鲈科有 1 种、棘臀鱼科有 1 种、丽鱼科有 1 种、鮠科有 1 种、鳊科有 1 种、鲑科有 1 种、狗鱼科 1 种、鲟鱼科 1 种。

目前被列为自治区 II 级以上保护的鱼类有 8 种，包括国家 I 级保护鱼类扁吻鱼（新疆大头鱼），自治区 II 级保护鱼类塔里木裂腹鱼、中唇裂腹鱼、扁嘴裂腹鱼、宽口裂腹鱼、斑重唇鱼、重唇裂腹鱼、叶尔羌高原鳅。

扁吻鱼（学名：*Aspiorhynchus laticeps*）俗称新疆大头鱼，在世界上的分布仅存于塔里木水系，是塔里木河水系中特有的土著鱼类，分类学上是一属一种物种，也是世界裂腹鱼中的珍贵物种。它起源亿年前，有着古鱼类活化石之称。该品种体型巨大、肉味鲜美，经济价值高，上世纪 70 年代以前，曾广泛分布于塔里木水系的开都河、阿克苏河、车尔臣河和叶尔羌河流域中，年产量 300 吨以上。随着塔里木河断流和过量捕捞，加上大头鱼自身适应能力较差、性成熟期长等原因，其种群数量越来越少，濒临灭绝。现仅残存于同克苏河下游的支西曼湖群、车尔臣河的客依拉克湖和混干河水的拜城县克孜尔水库等地。

(2) 栖息地

从生态类型分析：评价区内的 4 种鱼均属冷水性鱼类。重唇裂腹鱼属肉食性鱼类，喜栖息于河道上游缓水区；斑重唇鱼、斯氏高原鳅和黑背高原鳅属杂食性

鱼类，它们都属生活于山区水流湍急，水质清澈，河道中多石砾、岩缝和洞穴栖息地的鱼类。

(3) 重点保护鱼类

评价区内无列入国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 3 号）公布的《国家重点保护野生动物名录》和《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》的鱼类。

(4) 鱼类三场

鱼类的三场是指产卵、索饵和越冬。据野外调查本评价区涉及到的水域仅有南北木扎尔特河上游，河水主要为高山融雪，水温较低，仅有的 4 种鱼均属冷水性鱼类，并无固定的产卵场、索饵场和越冬场。

2. 浮游植物

浮游植物共有 165 种属，隶属 8 个门，其中，硅藻门的舟形藻等 66 种属，占 40.0%；绿藻门的小球藻等 58 种属，占 35.2%；蓝藻门的颤藻等 20 种属，占 12.1%；甲藻门的薄甲藻等 5 种属，占 3.0%；黄藻门的小型黄丝藻 3 种属，占 1.9%；裸藻门的尾裸藻等 6 种属，占 3.6%；金藻门的分支锥囊藻等 4 种属，占 2.4%；隐藻门的尖尾蓝隐藻等 3 种，占 1.8%。优势种类有：硅藻门中的针杆藻、菱形藻、脆杆藻、布纹藻；绿藻门中的水绵、转板藻、双星藻、丝藻；蓝藻门中的颤藻、小席藻；金藻门中的锥囊藻；甲藻门中的角甲藻。

3. 浮游动物

浮游动物共有 101 种属，其中原生动物 39 种属，占 38.6%；轮虫 46 种属，占 45.5%；枝角类 6 种属，占 5.9%；桡足类 10 种属，占 10.0%。优势种类有：轮虫中的龟甲轮虫、多肢轮虫、叶轮桡足类中的无节幼体。

4. 高等水生维管束植物

水生高等植物又称水生维管束植物，不但为鱼、虾、蟹、蚌、螺类提供良好的繁殖和生长环境，而且许多种类是鱼、虾、蟹类的饵料资源。地区主要水域采集到的水生维管束植物有 18 种（属），其中挺水植物有 5 种（属），沉水植物有 10 种（属），浮叶植物 3 种（属）。

5. 底栖动物

根据调查，项目区养殖池塘、坑塘和水库水域中的底栖动物较多，主要是水生寡毛类、水生昆虫、甲壳类、淡水软体动物等，数量较多，但分布不均匀，河道分布少，水库、坑塘等附属水体比较多。

3.2.7 工程沿线土壤及土地资源利用状况

1. 土壤

拟建公路沿线土壤类型主要有山地草甸土、红色石灰土、黑色石灰土、紫石

灰土等。

2. 沿线评价范围土地利用现状评价

根据卫星遥感数据解译结合现场调查，得出本项目两侧评价范围内（中心线两侧各 300m）各种土地利用现状类型面积及比例见表 3.2-10，拟建公路沿线土地利用现状见附图 11。

表 3.2-10 本项目沿线评价范围土地利用现状

土地利用类型	面积 (hm ²)	占评价范围 (%)
林地	4225.99	29.46%
草地	4836.09	33.71%
耕地	1086.83	7.58%
建设用地	2077.17	14.48%
河流	2119.18	14.77%
总计	14345.26	100.00%

根据表 3.2-10 可知，草地是评价范围内分布面积最大、最主要的土地利用类型，占土地总面积的比例为 33.71%；其次是林地，占土地总面积的 29.46%；建设用地占土地总面积的比例为 14.48%；河流和耕地所占比例均较小，分别占总面积的 14.77%和 7.58%。

3.2.8 农业生态现状与评价

1. 农业产业结构

拟建公路沿线位于新疆伊犁州昭苏县以及阿克苏地区阿克苏市、温宿县、拜城县境内。

2. 主要农作物生产情况

拟建公路沿线主要农作物有小麦、春油菜、大麦、亚麻、胡麻、马铃薯、六瓣红大蒜、大豆等；草场中生长着种类繁多的牧草。天然草场植被中伴生有众多野生药材，主要有贝母、雪莲、冬花、黄芪、柴胡、石花、大黄、木香、甘草、车前子、乌头、仙鹤草、秦艽等。

表 3.2-11 拟建公路沿线县、市人均耕地占有量概况表

县、市	总人口 (万人)	农业人口 (万人)	耕地面积 (公顷)	总人口人均耕地 (亩/人)	农业人口人均耕地 (亩/人)
昭苏县	19.3	13.2	87000	6.76	9.89
拜城县	24.08	19.27	70213	4.37	5.47
温宿县	23.7	19.1	82716	5.24	6.50

3.2.9 生态敏感区分布情况

经现场调查及识别相关资料，拟建公路沿线涉及的生态敏感区有 4 处，分别为新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆托木尔

峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区。本项目周边生态敏感区分布情况见表 3.2-12，生态敏感区的现状情况详见第 5 章。

表 3.2-12 拟建公路周边生态敏感区分布情况表

序号	生态敏感区名称	级别	主要保护对象	批建时间	与本项目的位关系
1	新疆夏塔古道国家森林公园	国家级	森林资源、珍惜野生动植物及其栖息环境	2010 年	本项目 K93+935~K134+445 路段穿越森林公园。工程形式为路基、桥梁和隧道。
2	新疆天山世界自然遗产托木尔片区	国家级	遗产地重要的现代冰川及古冰川遗迹、代表性生态系统及其自然演替的生态过程、濒危特有物种及其栖息地	2013 年	本项目 K120+300~K161+300 约 41km 路段穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区。
3	新疆托木尔峰国家级自然保护区	国家级	① 森林、草原等生态系统和生物多样性。 ② 雪豹、北山羊、金雕、胡兀鹫、紫点叶红门兰等珍稀野生动植物。 ③ 冰川及其生态系统。 ④ 自然生态环境和自然资源。	2003 年	本 项 目 K147+000 ~ K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区试验区边界布线，距离实验区边界距离为 115m~6785m。
4	新疆托木尔大峡谷风景名胜区	国家级	风景名胜区的风景资源及其生态环境	2017 年	本项目不穿越托木尔大峡谷风景名胜区范围，拟建公路 K240+000 处距离风景区边界距离最近约 340m。

3.3 地表水环境现状调查与评价

3.3.1 地表水环境现状调查

1. 水污染源调查

本次水污染源调查主要针对本项目跨越的夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、台兰河干渠、柯克亚河、多浪总干渠（阿克苏河支流）、阿克苏河等河流沿线的重要工业污染源和生活污染源进行统计。

经调查，本项目跨越的以上河流评价范围内无明显工业污染源排放，生活污染源主要是沿岸部分居民的生活污水和农牧业面源。

2. 水环境功能区划

根据《新疆水环境功能区划》，项目跨台兰河、木扎尔特河段现状使用功能为源头水，规划功能为自然保护，水质目标 I 类；跨依克其艾肯河段现状使用功能

为饮用、农业，规划主导功能为饮用水源，水质目标Ⅱ类；跨阿克苏河段现状使用功能为饮用、工业、农业用水，规划主导功能为饮用水源，水质目标Ⅲ类；跨克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、柯克亚河、夏特河、东都果尔沟、台兰河干渠以及多浪总干渠（阿克苏河支流）未规划水环境功能，现状使用功能主要为饮用、工业、农业用水等。拟建公路沿线主要河流照片见图 3.3-1。

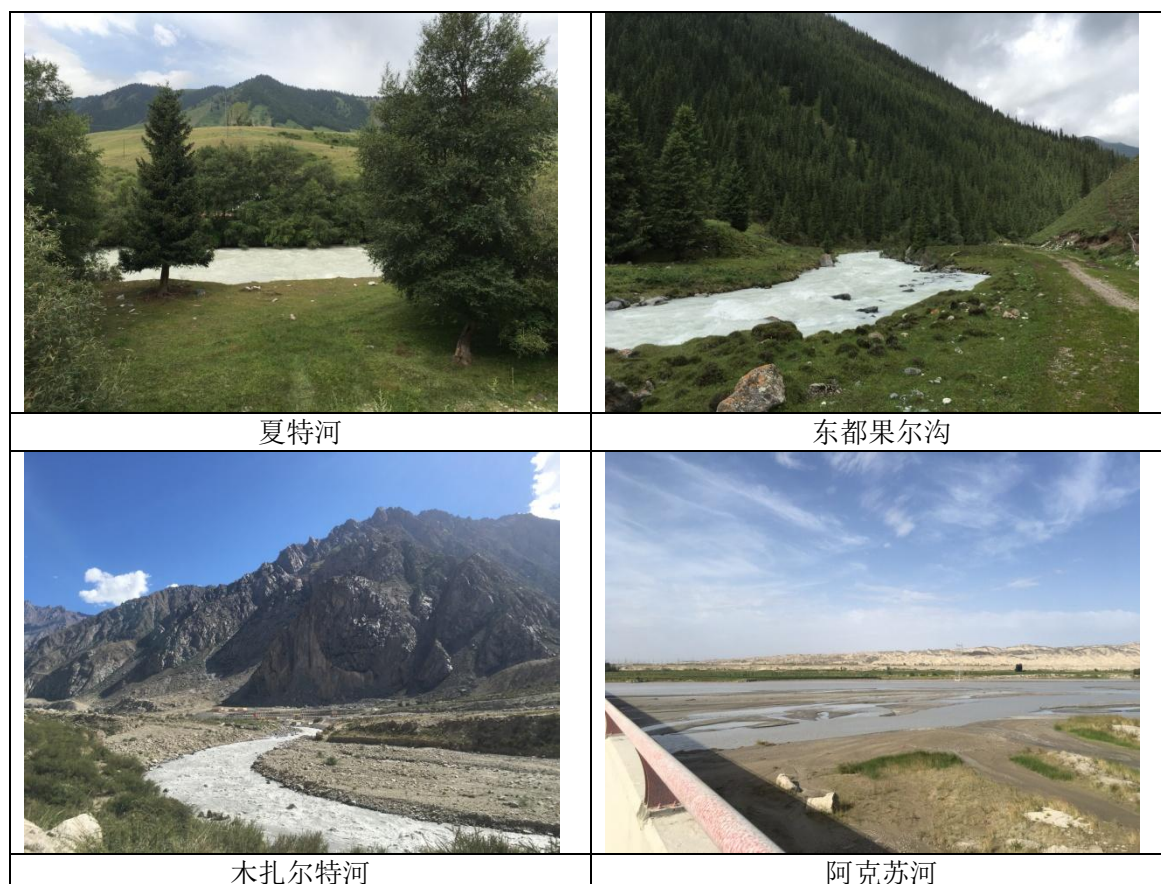


图 3.3-1 拟建公路沿线主要河流照片

3. 饮用水水源地调查

项目区沿线无地表水饮用水水源保护区及集中取水口分布。

3.3.2 环境现状评价

1. 监测点位布设

本次评价拟在推荐路线方案沿线设 10 处地表水质监测。本次监测点位设置见表 3.3-1。

表 3.3-1 地表水环境河流现状监测布点表

序号	桩号	水域名称	监测点位
1	K94+050	夏特河	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
2	K96+250	东都果尔沟	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
3	K120+300	东都果尔沟	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
4	K166+800	木扎尔特河	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
5	K197+665	木扎尔特河	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
6	K239+100	喀拉玉儿滚河	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
7	K253+450	依克其艾肯河	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
8	K263+150	台兰河	拟建桥位处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
9	K320+050	多浪总干渠 (阿克苏河支流)	拟建桥位下游 200m 处设一个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线
10	K322+500	阿克苏河	拟建桥位下游 200m 处设一个取样断面，在取样断面上各距岸边三分之一水面宽处，各设一条取样垂线，即共设两条取样垂线

2. 监测项目及分析方法：pH、高锰酸盐指数、BOD₅、石油类、NH₃-N、DO、总磷。监测同时记录水温。分析方法参照《环境监测分析方法》有关规定进行。

3. 监测频率：采样频率为连续监测 3 天，每天取样 1 次，并分别对水样进行检测。

4. 监测结果

水质现状监测结果见表 3.3-2。

表 3.3-2 地表水水质现状监测结果表 (mg/L, pH 值除外)

评价指标	监测时间	夏特河	东都果尔沟 1	东都果尔沟 2	木扎尔特河 1	木扎尔特河 2
pH 值	07 月 18 日	8.7	8.7	8.6	8.2	8.3
	07 月 19 日	8.8	8.8	8.6	8.3	8.4
	07 月 20 日	8.9	8.7	8.8	8.3	8.3
DO	07 月 18 日	7.28	7.51	7.52	7.53	7.56
	07 月 19 日	7.28	7.47	7.44	7.53	7.60
	07 月 20 日	7.27	7.50	7.56	7.60	7.52
氨氮	07 月 18 日	0.162	0.228	0.330	0.110	0.107
	07 月 19 日	0.159	0.230	0.332	0.104	0.118
	07 月 20 日	0.153	0.224	0.356	0.099	0.126
总磷	07 月 18 日	0.04	0.04	0.03	<0.01	<0.01
	07 月 19 日	0.04	0.04	0.03	<0.01	<0.01
	07 月 20 日	0.04	0.04	0.03	<0.01	<0.01
石油类	07 月 18 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	07 月 19 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	07 月 20 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
BOD ₅	07 月 18 日	2.8	2.0	2.5	2.4	2.1
	07 月 19 日	2.6	2.8	2.8	2.5	2.3
	07 月 20 日	2.4	2.4	3.1	2.4	2.7
高锰酸盐指数	07 月 18 日	0.8	0.7	0.6	1.0	0.9
	07 月 19 日	0.9	0.7	0.6	1.0	0.9
	07 月 20 日	0.9	0.7	0.7	1.0	0.9
执行标准	-	III 类	III 类	III 类	I 类	I 类
评价指标	监测时间	喀拉玉儿滚河	依克其艾肯河	台兰河	多浪总干渠	阿克苏河
pH 值	07 月 18 日	8.3	8.2	8.2	8.3	8.3
	07 月 19 日	8.4	8.3	8.3	8.2	8.4
	07 月 20 日	8.4	8.3	8.2	8.3	8.3
DO	07 月 18 日	7.10	6.16	7.15	7.00	6.93
	07 月 19 日	7.14	6.09	7.10	7.07	6.88
	07 月 20 日	7.13	6.13	7.11	7.02	6.92
氨氮	07 月 18 日	0.137	0.175	0.126	0.222	0.074
	07 月 19 日	0.142	0.170	0.137	0.224	0.078
	07 月 20 日	0.132	0.192	0.115	0.222	0.085
总磷	07 月 18 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	07 月 19 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	07 月 20 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
石油类	07 月 18 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	07 月 19 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
	07 月 20 日	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
BOD ₅	07 月 18 日	2.2	2.9	2.4	3.1	3.2
	07 月 19 日	2.4	2.9	2.9	2.9	2.9
	07 月 20 日	2.7	2.6	2.7	2.8	3.3
高锰酸盐指数	07 月 18 日	1.0	1.1	1.0	2.3	0.8
	07 月 19 日	1.1	1.1	1.0	2.4	0.8
	07 月 20 日	1.1	1.1	1.0	2.4	0.8
执行标准	-	I 类	II 类	I 类	III 类	III 类

3.3.3 水质现状评价

1. 评价方法

采用单因子指数方法进行现状评价。由 $S_{i,j}$ 值的大小，评价监测项目的水质现状。

(1) 计算通式

$$S_{i,j} = c_{i,j} / c_{s,i}$$

式中： $S_{i,j}$ —— i 因子的环境质量指数；

$c_{i,j}$ —— i 因子的现状监测结果，mg/L；

$c_{s,i}$ —— i 因子的评价标准，mg/L。

(2) pH 值的评价公式

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

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

式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

pH_j ——pH 实测值；

pH_{sd} ——评价标准规定的下限值；

pH_{su} ——评价标准规定的上限值。

(3) DO 单项水质参数的评价公式

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： $S_{DO,j}$ ——DO 的标准指数；

DO_f ——某水温、气压条件下的饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_j ——现状监测结果，mg/L；

DO_s ——评价标准规定的值，mg/L；

T ——水温(°C)。

水质参数的标准指数>1.0，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

2. 评价结果

本项目地表水体单因子指数及水质达标分析情况详见表 3.3-3。

表 3.3-3 水质现状单因子评价结果

评价指标	监测时间	夏特河	东都果尔沟 1	东都果尔沟 2	木扎尔特河 1	木扎尔特河 2
pH 值	07 月 18 日	0.85	0.85	0.80	0.60	0.65
	07 月 19 日	0.90	0.90	0.80	0.65	0.70
	07 月 20 日	0.95	0.85	0.90	0.65	0.65
DO	07 月 18 日	0.60	0.53	0.52	0.95	0.94
	07 月 19 日	0.60	0.55	0.58	0.95	0.92
	07 月 20 日	0.62	0.56	0.52	0.92	0.95
氨氮	07 月 18 日	0.16	0.23	0.33	0.84	0.71
	07 月 19 日	0.16	0.23	0.33	0.88	0.79
	07 月 20 日	0.15	0.22	0.36	0.84	0.84
总磷	07 月 18 日	0.20	0.20	0.15	<0.5	<0.5
	07 月 19 日	0.20	0.20	0.15	<0.5	<0.5
	07 月 20 日	0.20	0.20	0.15	<0.5	<0.5
石油类	07 月 18 日	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	07 月 19 日	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	07 月 20 日	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
BOD ₅	07 月 18 日	0.70	0.50	0.63	0.80	0.70
	07 月 19 日	0.60	0.70	0.70	0.83	0.77
	07 月 20 日	0.60	0.60	0.78	0.80	0.90
高锰酸盐指数	07 月 18 日	0.13	0.12	0.10	0.25	0.23
	07 月 19 日	0.15	0.12	0.10	0.25	0.23
	07 月 20 日	0.15	0.12	0.12	0.25	0.23
执行标准	-	III类	III类	III类	I 类	I 类
评价指标	监测时间	喀拉玉儿滚河	依克其艾肯河	台兰河	多浪总干渠	阿克苏河
pH 值	07 月 18 日	0.65	0.60	0.60	0.65	0.65
	07 月 19 日	0.70	0.65	0.65	0.60	0.70
	07 月 20 日	0.70	0.65	0.60	0.65	0.65
DO	07 月 18 日	1.12	0.82	1.09	0.68	0.70
	07 月 19 日	1.10	0.96	1.12	0.63	0.72
	07 月 20 日	1.11	0.87	1.11	0.63	0.73
氨氮	07 月 18 日	0.91	0.35	0.84	0.22	0.07
	07 月 19 日	0.95	0.34	0.91	0.22	0.08
	07 月 20 日	0.88	0.38	0.77	0.22	0.09
总磷	07 月 18 日	<0.50	<0.10	<0.50	<0.05	<0.05
	07 月 19 日	<0.50	<0.10	<0.50	<0.05	<0.05
	07 月 20 日	<0.50	<0.10	<0.50	<0.05	<0.05
石油类	07 月 18 日	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	07 月 19 日	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	07 月 20 日	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
BOD ₅	07 月 18 日	0.73	0.97	0.80	0.78	0.80
	07 月 19 日	0.80	0.97	0.97	0.73	0.73
	07 月 20 日	0.90	0.87	0.90	0.70	0.83
高锰酸盐指数	07 月 18 日	0.50	0.28	0.50	0.38	0.13
	07 月 19 日	0.55	0.28	0.50	0.40	0.13
	07 月 20 日	0.55	0.28	0.50	0.40	0.13
执行标准	-	I 类	II类	I 类	III类	III类

3. 现状评价

从表 3.3-3 表可以看出：喀拉玉儿滚河、台兰河溶解氧超标，超标原因主要是河流水量较小且监测时气温较高，其余水质因子监测值以及其他河流各项水质因子监测值均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相应标准要求。

3.4 地下水环境现状调查与评价

3.4.1 项目区水文地质条件

1. 水文地质

根据区域水文地质资料，路线沿线的地貌形态及介质类型在一定程度上决定了沿线地下水的类型，即分布于山区的基岩裂隙水及赋存于河谷及冲积平原上砂卵砾石层中的孔隙潜水。

(1) 松散岩类孔隙水

分布于特克斯河、东都果尔河、夏特河及木尔扎特河流域的山间沟谷和两侧洪积扇、坡积裙上，含水层为第四系冲积、沼泽堆积、坡积、洪积成因的卵石、砾石层。在不同地貌单元和同一地貌单元的不同部位该类型地下水的埋深和富水性差异较大，在特克斯河流域均低洼处可见地下水出露。河流河谷的垂直渗漏补给是路线沿线山区沟谷地下水的主要补给来源之一，离河流越远，埋深越大。天山北坡的冲积平原、山前平原区等地段的冲洪积砂砾层内亦存在大量的第四系松散岩类孔隙水。

孔隙水除大气降水补给外，在山前地带岩溶裂隙水和基岩风化裂隙水对其也有补给作用。

新建项目沿东都果尔河、夏特河逆流而上，翻越哈尔克他乌山脉至木尔扎特河顺流而下至破城子，路线基本沿河两侧展线，离河较近且地势较低，对工程影响较大，其余路段均离河谷较远或路线地势较高，地下水位较深对工程影响不大；山前平原展线地段的路堤则应注意控制最小填土高度，避免地下水的影响。

天山北坡段（昭苏）地下水矿化度大部分小于 0.5g/L，为优良的泉水，pH 值大多在 7~8 之间，为中性和弱碱性水，其硬度各地有所差异，山区硬度小于 8.4°，属于软水；平原区硬度为 0.4~16.8°，属于微硬水。

天山南坡段（木扎尔特河流域）地下水矿化度大部分小于 0.2g/L，属于弱矿化水，pH 值大多在 7~8 之间，为中性和弱碱性水。其硬度各地有所差异，山区硬度小于 8.4°，属于软水；平原区硬度为 0.4~16.8°，属于微硬水。

(2) 基岩风化裂隙水

主要赋存于石炭系的火山角砾岩、凝灰岩，志留系的变质岩系网状、脉状裂隙、碎屑岩、沉积岩裂隙和红层裂隙中，以及华力西侵入岩的块状裂隙中；地下

水富集受地形地貌控制，特点是埋深浅（一般小于 5m）、富水性较均匀，但富水程度弱；基岩风化层裂隙水补给主要依靠大气降水通过断裂构造、风化节理、岩石层面垂直入渗。

主要分布在天山北侧，沿线的基岩裂隙水在冬季易冻结形成涎流冰，对行车安全有一定程度的影响。

(3) 基岩构造裂隙水

受构造控制，含水性不均匀，主要分布于构造破碎带及节理密集带中，呈带状分布，接受大气降水补给，季节影响不大，以泉水形式排泄于低凹地带；沿线有泉眼出露，但分布线路之外，对线路影响小。需要注意的隧道一般可能穿越裂隙水赋存带，可能产生突水、用水，隧道开挖前必须查明裂隙水赋存情况。

3.4.2 地下水饮用水源调查

根据《阿克苏市饮用水水源保护区调整（取消）技术报告》，本项目穿越 1 处饮用水水源保护区，即阿克苏市饮用水水源保护区（阿克苏依干其饮用水（新水厂）水源保护区），详见表 3.4-1。

表 3.4-1 项目穿越的地下水源保护区情况

序号	桩号	水源保护区	取水口	位置关系	保护区划分情况
1	K315+060 ~ K320+110	阿克苏市饮用水水源保护区	-	穿越二级水源保护区长度约 5.05km，距一级保护区的最近距离约 130m	一级水源保护区边界为以被保护水源井群外缘井中心连线为基线向四周外延 200m；二级水源保护区边界以一级保护区外边界线向四周外延 1000m

阿克苏依干其水厂（新水厂）位于阿克苏市依干其乡伊尔玛村，自 2014 年建成逐步投产后，现有机井 44 眼，其中正常供水井 28 眼，还有 16 眼水源井作为应急备用水源井。该水源地的供水区域为阿克苏市建成区和周边工业园区，设计供水人口 51.35 万人，设计供水量为 9.8 万 m³/d，远期（2030 年）30 万 m³/d。水源井井深在 120m~150m 之间，系开采第四系冲洪积相松散岩类孔隙潜水。该水源地一级水源保护区面积为 6.57km²，二级水源保护区面积为 30.91km²。

本项目穿越阿克苏市饮用水水源保护区已征求了新疆维吾尔自治区阿克苏地区行政公署及阿克苏地区生态环境局阿克苏市分局的意见，均原则同意本项目路线方案，要求拟建公路在水源保护区范围内应严格控制施工范围，并按照规定办理相关手续，项目设计应按照水源地保护要求，明确设置水源地保护标示标牌，做好污染物分流、收集设施，采取危险化学品运输车流绕行等措施，做好污染防治工作，防止对地下水源造成污染。

3.4.3 地下水环境现状调查

根据《阿克苏市饮用水水源保护区调整（取消）技术报告》，阿克苏水务集团在阿克苏依干其饮用水水源（新水厂）选择相对采样分析频率较多的1号井、2号井、3号井分别在1月、4月、7月、12月，共进行了4批次的采样分析，采样监测结果可知，3口水井的各项水质评价因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

3.5 声环境现状调查与评价

3.5.1 声环境现状调查

1. 主要噪声污染源

拟建公路所经区域大多为空旷区域和乡村居住点，沿线没有强噪声源，声环境质量良好。沿线主要噪声源为现有干线公路（G577、G219、阿温同城北外环公路）的交通噪声和社会生活噪声。

2. 声环境敏感点调查

拟建公路沿线评价范围内共有声环境敏感点 11 处，均为村庄敏感点，其列表详见第一章表 1.6-7。

3.5.2 环境噪声现状监测

1. 监测布点

根据拟建公路所经区域的环境特征、噪声污染源和噪声敏感目标现状情况，本着“以点和代表性区段为主，点段结合，反馈全线”的评价原则，对项目沿线 10 处代表性声环境敏感点和 1 处交通噪声断面进行了现状监测。

① 敏感点监测布点

敏感点监测点位见表 3.5-1。

表 3.5-1 拟建公路声环境现状监测点位表

序号	敏感点桩号	监测点位	测点类型	噪声类型	布点位置
1	K91+858	夏特柯尔克孜民族乡	居民点	环境噪声	临拟建公路、现有 G219(昭夏段)及 G577 第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m; 临现有 G219(昭夏段)及 G577 公路边界 35m 外第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。同步监测, 并按大、中、小型车, 记录现有 G219(昭夏段)及 G577 公路交通量。
2	K203+100	破城子牧业队	居民点	环境噪声	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。
3	K240+350	吐孜阿瓦提买里	居民点	环境噪声	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。
4	K291+550	戈壁新村 5 组	居民点	环境噪声	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。
5	K298+100	绿化新村 4 组	居民点	环境噪声	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。
6	K301+700	果林村 1 组	居民点	环境噪声	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。
7	K303+800	果林村 4 组	居民点	环境噪声	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。
8	K314+500	水稻农场六大队四小队	居民点	环境噪声	临拟建公路和阿温同城北外环公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m; 临阿温同城北外环公路边界 35m 外第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。同步监测, 并按大、中、小型车, 记录现有阿温同城北外环公路交通量。
9	K315+500	托万克托甫汗村 5 组	居民点	环境噪声	临拟建公路和阿温同城北外环公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。按大、中、小型车, 记录现有阿温同城北外环公路交通量。
10	K320+500	托万克巴里当	居民点	环境噪声	临拟建公路和阿温同城北外环公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m; 临阿温同城北外环公路边界 35m 外第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m。同步监测, 并按大、中、小型车, 记录现有阿温同城北外环公路交通量。

② 交通噪声断面监测布点

交通噪声断面监测点位见表 3.5-2。

表 3.5-2 交通噪声监测断面布设表

序号	桩号	监测点位	方位	测点类型	噪声类型	布点位置
1	K310+250	阿温同城北外环公路	右	公路	交通噪声	距阿温同城北外环公路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 设监测断面，高度 1.2m

2. 监测项目

各监测点分昼间和夜间给出 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{Aeq} 与 SD 值。

3. 监测频次

① 不受交通影响的环境噪声监测

连续监测 2 天，每天昼间和夜间各测 1 次，每次声环境监测时间不少于 20 分钟。昼间监测时段为 8:00~24:00，夜间监测时段为 24:00~次日 8:00。监测点位应远离现有道路。

② 受交通影响的环境噪声监测

连续监测 2 天，每天昼间和夜间各测 1 次，每次声环境监测时间不少于 20 分钟，同步分小、中、大车记录现有道路的交通量，说明现有公路的名称及等级。

③ 交通噪声断面监测

交通噪声断面连续监测 2 天，每天昼间监测 2 次，夜间监测 2 次，每次监测时间不少于 20 分钟，5 个点位同步监测，同步分小、中、大车记录现有道路的交通量，说明现有公路的名称及等级。

4. 监测方法

具体测量时间、测量仪器、仪器校准、测量方法均按照国标《声环境质量标准》（GB3096-2008）中有关规定进行。监测同时记录监测点主要噪声源和周围环境特征、车流量等。

5. 监测仪器

AWA6228 型多功能声级计。

3.5.3 环境噪声现状分析与评价

2022 年 7 月新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司对沿线声环境现状进行了监测。

1. 敏感点环境噪声现状评价

本项目沿线各敏感点噪声现状监测结果和达标情况见表 3.5-3 和表 3.5-4。

表 3.5-3 拟建公路环境噪声(受交通噪声影响)监测结果及达标分析表

序号	监测点位		监测时段	噪声监测值 Leq(dB)	车流量(辆/h)			噪声标准 值(dB)	超标 情况
					大	中	小		
1	夏特柯尔克孜民族乡	临现有 G219、G577 第一排房 1 层窗前 1m，高度 1.2m	昼间	48.2	42	57	84	70	—
				48.1	36	66	102		—
			夜间	45.5	27	51	60	55	—
				46.1	33	45	66		—
		临现有 G219、G577 边界 35m 外第一排房 1 层窗前 1m，高度 1.2m	昼间	46.2	42	57	84	60	—
				46.4	36	66	102		—
			夜间	44.5	27	51	60	50	—
				44.5	33	45	66		—
2	水稻农场六大队四小队	临阿温同城北外环公路第一排房 1 层窗前 1m，高度 1.2m	昼间	55.9	51	18	90	70	—
				56.1	66	27	81		—
			夜间	49.5	39	12	51	55	—
				47.2	48	15	57		—
		临阿温同城北外环公路边界 35m 外第一排房 1 层窗前 1m，高度 1.2m	昼间	53.9	51	18	90	60	—
				54.4	66	27	81		—
			夜间	45.6	39	12	51	50	—
				45.4	48	15	57		—
3	托万克托甫汗村 5 组	临阿温同城北外环公路第一排房 1 层窗前 1m，高度 1.2m	昼间	48.5	57	27	84	60	—
				49.2	63	36	96		—
		夜间	46.0	48	21	57	50	—	
			46.1	54	24	54		—	
4	托万克巴里当	临阿温同城北外环公路第一排房 1 层窗前 1m，高度 1.2m	昼间	51.9	45	21	93	70	—
				53.2	54	36	87		—
			夜间	47.3	39	15	69	55	—
				48.2	48	27	78		—
		临阿温同城北外环公路边界 35m 外第一排房 1 层窗前 1m，高度 1.2m	昼间	50.2	45	21	93	60	—
				51.8	54	36	87		—
			夜间	46.0	39	15	69	50	—
				46.5	48	27	78		—

注：“—”表示达标。

表 3.5-4 拟建公路环境噪声(不受交通噪声影响)监测结果及达标分析表

序号	监测点位		监测时段	噪声监测值 Leq(dB)	噪声标准值 (dB)	超标情况
1	破城子牧业队	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m	昼间	44.0	60	—
				44.6		—
			夜间	40.9	50	—
				41.9		—
2	吐孜阿瓦提买里	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m	昼间	51.8	60	—
				52.0		—
			夜间	47.8	50	—
				44.7		—
3	戈壁新村 5 组	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m	昼间	50.2	60	—
				49.2		—
			夜间	42.8	50	—
				41.9		—

续 表 3.5-4 拟建公路环境噪声(不受交通噪声影响)监测结果及达标分析表

序号	监测点位		监测时段	噪声监测值 Leq(dB)	噪声标准值 (dB)	超标情况
4	绿化新村 4 组	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m	昼间	48.9	60	—
				49.7		—
			夜间	44.8	50	—
				45.7		—
5	果林村 1 组	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m	昼间	45.3	60	—
				46.1		—
			夜间	44.3	50	—
				43.6		—
6	果林村 4 组	临拟建公路第一排房 1 层窗前 1m, 高度 1.2m	昼间	46.9	60	—
				45.6		—
			夜间	45.6	50	—
				44.1		—

注：“—”表示达标。

由表 3.5-4 和表 3.5-5 可知, 本项目沿线所布设的 10 处环境噪声监测点昼、夜环境噪声均可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。总体来说, 项目沿线声环境现状较好。

2. 交通噪声断面现状评价

现有道路交通噪声断面监测结果见表 3.5-5, 监测断面交通噪声衰减示意图见图 3.5-1。

表 3.5-5 拟建公路沿线现有道路交通噪声断面监测结果一览表

编号	监测点位	监测时间		噪声监测值 L_{Aeq} (dB) / 距路中心线距离					车流量 (辆/h)		
				20m	40m	60m	80m	120m	大	中	小
1	阿温同城北外环公路	2022.7.20	昼间	59.3	56.0	54.7	49.9	45.6	72	36	105
				58.5	55.2	51.9	47.0	44.5	66	39	96
		2022.7.21	夜间	54.0	50.9	49.7	46.9	44.1	54	24	81
				53.7	50.8	48.6	45.4	43.7	48	18	69
		2022.7.21	昼间	59.1	55.8	54.5	50.7	45.9	78	33	93
				59.3	55.7	54.2	51.4	47.0	87	30	74
		2022.7.22	夜间	54.6	52.2	48.9	46.3	44.2	60	30	72
				54.1	51.4	49.1	47.9	46.5	66	24	63

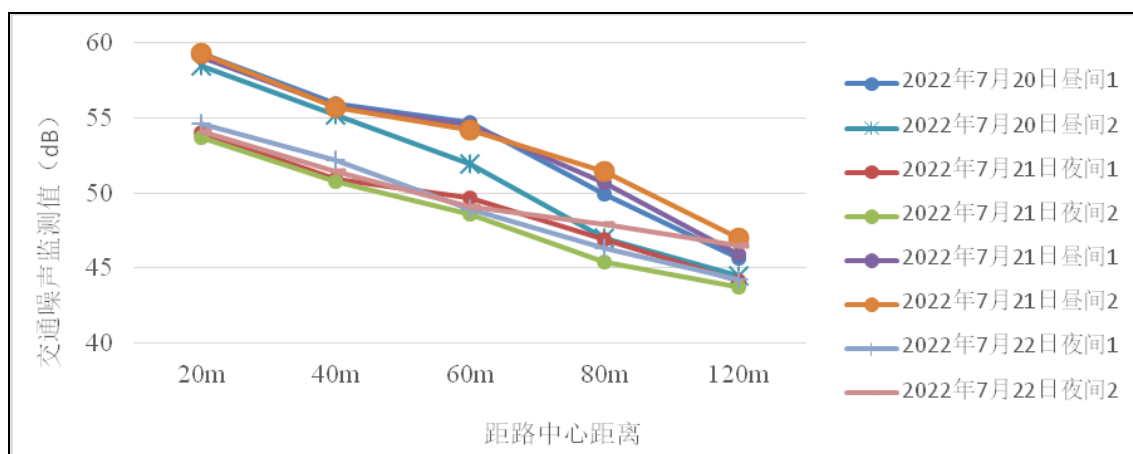


图 3.5-1 阿温同城北外环公路交通噪声断面监测衰减示意图

从交通噪声断面监测结果可以看出：

① 项目区现有阿温同城北外环公路交通噪声监测值基本随距路中心线的增加呈明显的递减趋势。

② 现有阿温同城北外环公路交通噪声，按 4a 类标准，昼、夜间距路中心线 20m 处均可达标；按 2 类标准，昼间距路中心线 20m 处可超标，夜间距路中心线 60m 处可达标。

3.6 大气环境现状评价

1. 环境空气功能区划

拟建公路沿线尚未进行环境空气功能区划。

2. 现状调查

本项目沿线所经地区多为农村，环境空气质量保持自然状况。评价范围内无大型固定污染源，现有环境空气污染源主要来自道路汽车尾气、二次扬尘、人群生产生活所产生的一氧化碳和总悬浮颗粒物等，但排放量均较小。

3. 达标区判定

本项目大气环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目环境空气质量现状只调查项目所在区域环境质量达标情况。项目区位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州和阿克苏地区境内，选取环境空气质量模型技术支持服务系统中伊犁哈萨克自治州和阿克苏地区国控监测站点的 2021 年环境空气质量数据，项目区空气质量达标情况见表 3.6-1。

表 3.6-1 沿线城镇大气环境污染物年均浓度情况

行政区	评价因子	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
伊犁哈萨克自治州	SO ₂	年平均	12	60	20.0	达标
	NO ₂	年平均	30	40	75.0	达标
	CO	24h的第95百分位数	3200	4000	80.0	达标
	O ₃	最大8h平均值的第90百分位数	122	160	76.3	达标
	PM _{2.5}	年平均	36	35	102.9	超标
	PM ₁₀	年平均	65	70	92.9	达标
阿克苏地区	SO ₂	年平均	7	60	11.7	达标
	NO ₂	年平均	28	40	70.0	达标
	CO	24h的第95百分位数	1600	4000	40.0	达标
	O ₃	最大8h平均值的第90百分位数	123	160	76.9	达标
	PM _{2.5}	年平均	39	35	111.4	超标
	PM ₁₀	年平均	94	70	134.3	超标

由表可知，2021 年伊犁哈萨克自治州 PM_{2.5} 及阿克苏地区 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改清单中二级标准要求。因此，项目区属于环境空气质量不达标区。

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响预测和评价

4.1.1 对沿线植被及植物资源的影响分析

1. 植被生物量损失

本项目对沿线植被的影响采用生物量来评价，该指标是评价植被变化的重要依据。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。工程建设完成后评价范围的植被类型面积和生物量发生变化，具体情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目用地导致的植被生物量损失估算

地块	项目	林地	草地	人工栽培植被	合计
平均生物量 (t/hm ²)		8.1	2.6	20.8	1.00
评价范围	面积 (hm ²)	4225.99	4836.09	1086.83	10148.91
	生物量 (t)	34230.52	12573.83	22606.06	69410.42
永久占地	面积 (hm ²)	212.5	316.42	11.33	540.25
	生物量 (t)	1721.25	822.69	235.66	2779.61
临时占地	面积 (hm ²)	258.05	419.83	6.49	368.12
	生物量 (t)	2090.21	1091.56	134.99	3316.76

本项目建设将造成评价范围内永久和临时生物量损失分别为 2779.61t 和 3316.76t，占评价范围内总生物量的 4.00%和 4.78%。总的来看，工程建设对评价范围植被有一定程度的影响，但对整个评价区内自然生态系统体系来说属于在可以承受的范围内。

公路建设使植被生物量减少和丧失是公路工程产生的主要负面影响之一，加之公路占地大部分被填筑为路基，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失量，是本项目建设中需要十分重视的问题。

本项目建成后，除公路路面、建筑物及硬化防护措施外，对路基边坡、中央分隔带、互通立交区等用地，都将进行植被恢复。同时，在施工结束后也将对施工临时用地进行复耕或恢复植被。以上措施可有效减缓公路占地对植被产生的影响。

2. 工程占地对沿线植物群落及植被覆盖度的影响

公路沿线分布有人口密集的村庄、农田，现有自然植被是主要为天然林和部分经过长期封山育林而形成的次生林，根据调查，沿线群落的生物多样性特点是：乔木层物种单一，天然林主要以云岭雪杉、天山圆柏为主，人工纯林主要以杨树、柳树为主（仅在村庄周边有少量阔叶乔木分布），乔木层的多样性指数较低；灌木层物种组成比较丰富；草本层的优势种较为突出，其他种类分布不均。

由于本项目沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为林业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，穿越夏塔国家森林公园路段分布有大量天然林，但拟建项目主要以隧道穿越，对该路段植被影响较小。综上，工程施工对沿线植物群落的影响相对较小。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，进行生态恢复，构建区内生态结构完整的植物种群，降低对沿线植被覆盖度的影响。

3. 对生态公益林的影响分析

根据工可报告及初步设计文件，将路线与沿线各区县林地一张图数据进行叠加分析，本项目不占用一级生态公益林。本项目共占用生态公益林面积合计 145.7175hm^2 ，其中国家二级生态公益林 138.4323hm^2 ，地方级生态公益林 7.2852hm^2 。涉及生态公益林主要分布在 K93+660~K129+880、K159+900~K160+780、K190+270~K190+280、K188+400~K188+450、K167+300~K169+450、K167+790~K168+450、K145+400~K159+850、K168+590~K169+730、K169+980~K170+010、K197+680~K197+690、K158+010~K158+225、K159+700~K159+900、K167+780~K167+790、K156+120~K156+230、K181+550~K181+640、K197+660~K197+800、K190+270~K190+430、K168+430~K168+700 等路段。树种以杨树、柳树、麻黄、锦鸡儿等为主，大部分为防护林林地，主要为护路林、农田牧场防护林、水土保持林和水源涵养林。拟建公路与沿线生态公益林位置关系见附图 12。

生态公益林是以维护自然生态环境，有利于人类生存和社会可持续健康发展为目的而区划保护的森林。本项目以狭长的线性穿过生态公益林，公路布线已避让公益林集中连片分布区域，工程占用面积相对较小。所占用的树种主要为杨树、柳树、麻黄、锦鸡儿等地方生态公益林的最常见树种，其主要作用为护路林、农田牧场防护林、水土保持林和水源涵养林等，不会破坏整片生态公益林的水源涵养功能，也不会对生物多样性产生显著影响，亦不会破坏区域森林生态系统的整体性和稳定性。

此外，建设单位应根据相关法律、法规的要求，办理征占生态公益林的用地审批和林木采伐审批手续。根据国家对占用生态公益林的要求，当地主管部门应实行“占一补一”政策，即征占用多少就要进行相同数量、质量的补划，减少工程对生态公益林的影响。因此，本项目的建设对于沿线生态公益林的影响较小。

4. 对天保林的影响分析

天保林全称天然林保护工程，从根本上遏制生态环境恶化，保护生物多样性，促进社会、经济的可持续发展为宗旨；以对天然林的重新分类和区划，调整森林资源经营方向，促进天然林资源的保护、培育和发展为措施，以维护和改善生态环境，满足社会和国民经济发展对林产品的需求为根本目的。对划入生态公益林的森林实行严格管护，坚决停止采伐，对划入一般生态公益林的森林，大幅度调

减森林采伐量；加大森林资源保护力度，大力开展营造林建设。本项目以狭长的线性穿过天保林分布区域，公路布线已避让天保林集中连片分布区域，工程占用面积相对较小。所占用的主要为护路林、水土保持林和水源涵养林等，不会破坏整片天然林保护工程的稳定性，也不会对生物多样性产生显著影响，亦不会破坏区域森林生态系统的整体性和稳定性。

此外，根据《新疆维吾尔自治区平原天然林保护条例》第二十四条，严格控制占用区划为国家级公益林和自治区级公益林的平原天然林林地。因重点建设、抗洪救灾等确需占用的，应当依法办理审核、审批手续，并依据国家和自治区有关规定缴纳相应的补偿费用。因此建设单位应办理征占天保林的用地审批和林木采伐审批手续，依据国家和自治区有关规定缴纳相应的补偿费用。因此，本项目的建设对于沿线天保林的影响较小。

5. 对植物物种多样性的影响

现状调查结果表明，受拟建公路建设影响的植物种类中，灌木类以琵琶柴、麻黄、锦鸡儿等为主，这些植物种类均为灌木草原遭到人为破坏后的次生萌生植被或人工林的建群种，也是该区域的广布种、常见种；乔木类以杨树、柳树等为主，这些植物种类多为人工栽培的护路林、农田牧场防护林。加之评价范围内无濒危野生植物及区域狭域物种分布，因此拟建公路对沿线地区的植物物种多样性影响不大。

6. 对重点保护野生植物和古树名木的影响

① 重点保护野生植物

a. 国家重点保护野生植物

拟建项目现场调查中发现国家 I 级重点保护野生植物裸果木，国家 II 级重点保护野生植物黑果枸杞，主要分布于 K120+300~K161+300 路段，距项目建设区（占地区）最短直线距离约 890m，由于所调查到的植株距离项目施工活动点较远，均不在本项目占地范围内，且其分布地原有人为干扰较大，在加强施工器械和人员管理的情况下，项目基本不会对其生境或植株带来不利影响。

b. 新疆自治区重点保护野生植物

拟建项目评价区内发现有新疆自治区重点保护野生植物欧亚圆柏、中麻黄、膜果麻黄和天山桦 4 种，其中项目直接占地区内有欧亚圆柏、中麻黄和膜果麻黄 3 种，天山桦则未在项目直接占地区内发现。

欧亚圆柏主要在天山北坡的山地阳坡或雪岭云杉的疏林中呈团状分布形成群落或零星分布，中麻黄和膜果麻黄则在天山南坡的河谷干旱荒地中为优势种形成灌木荒漠或与鬼箭锦鸡儿、沙棘、琵琶柴等混生。由于评价区内为欧亚圆柏、中麻黄和膜果麻黄等 3 种保护植物的适宜生境，在区域内分布较多，项目建设不可避免的会对其带来侵占影响，对其生境和植株影响较大。建议针对占地区内的保

护植物进行挂牌统计，并制定相应的移栽方案，采取异地移栽的方式进行保护以减缓影响。

天山桦则零星分布于天山北坡的雪岭云杉林中，此次调查虽未在项目占地区内发现天山桦的分布，但项目的建设也可能对这些植株带来粉尘、废水等间接影响或施工人员人为破坏影响，但这种影响在加强施工管理的前提下是可减缓甚至避免的，因此项目建设对其生境和植株影响轻微。

由于评价区内为多种保护植物的适宜生境，因此需加强施工人员的保护培训、普法宣传等，施工过程中若在占地区内发现有保护植物分布，应第一时间上报并采取相应的保护措施。

c. 珍稀濒危及特有植物

评价区内受 IUCN 物种红色名录（2021）保护的植物有 23 种，除天山桦和喀什霸王为数据缺乏外，其余受威胁等级均为无危。在项目占地区内并未有天山桦和喀什霸王的分布，因此项目建设并不会导致其受威胁程度发生变化。雪岭云杉、新疆方枝柏、密叶杨、细叶早熟禾、草地早熟禾等部分无危物种在占地区内有分布。项目建设会侵占其生境和植株，但这些物种在评价区内均属于常见种，分布广泛且种群数量大，并且项目建设占地面积相对较小，仅占评价区总面积的 1.55%，项目的建设和运营不会导致这些植物种群数量的显著下降，其受威胁程度也不会发生改变，对其种群影响轻微。

评价区内受《濒危野生动植物种国际贸易公约》CITES 附录（2013）保护的植物有 5 种，均为 CITES 附录 II 的兰科植物，目前无灭绝危机，主要分布于天山世界自然遗产托木尔片区的天山北坡，在项目占地区内偶有分布。项目建设虽会侵占部分植株，但施工占地面积相对较小，项目的建设和运营不会导致这些植物种群数量的显著下降，其受威胁程度也不会发生改变，对其种群影响轻微。

评价区内还有 2 种新疆特有植物，分别为天山猪毛菜和博洛塔绢蒿，项目建设虽会直接导致部分植株死亡，但项目直接占地区不是这些特有植物种群的重要分布区，不涉及狭域分布的小种群，因此项目的建设和运营不会导致这些特有植物种群数量的显著下降，对其种群影响轻微。

② 古树名木

评价区内未发现古树名木及其群落，不会对其产生影响。施工过程中发现相关古树名木及其群落，应及时上报有关部门，采取相应保护措施。

6. 营运期对植物资源的影响

① 森林边缘效应的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的林地要修出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林

缘—林内的发生不同程度的变化。一般研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15~60m 处。另外由于皆伐地的彻底暴露，林外的空地经常由外来种控制，外来种有入侵边缘的趋势。而且，干扰越大，越利于其入侵，外来种的大量涌入甚至能影响小片断内原来的群落结构。

可以预见：由于森林边缘效应，在公路隔离栅外大约 60m 范围的林内，群落物种组成和结构产生一定的变化，林下耐荫的常绿灌木以及草本将会逐渐被阳生或半阳生植物所替代，而林缘外侧的空地将会被强阳生的灌木和杂草占据。

② 外来物种对当地生态系统的影响

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

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

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

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

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

4.1.2 对野生动物的影响预测和分析

1. 施工期对陆生野生动物资源的影响

施工期间，临时征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，邻近领域的鸟类和大型兽类，由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，当临时占地的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

① 对鸟类的影响

施工期间，人为活动的增加、路基的开挖以及施工机械噪音均会惊吓、干扰鸟类，本项目评价范围内的鸟类栖息地类型多样，且活动能力较强，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，受本项目的影影响相对较小。项目水域类型鸟类类群分布于沿线河流附近，跨河桥涵施工噪声、

振动及水质污染也会对其生存环境产生一定的影响。部分森林类型鸟类群分布于森林生境中，隧道施工爆破声响可能对其生活和繁衍产生影响。本项目沿线区域鸟类绝大多数为留鸟，少部分的候鸟其迁徙多在高空进行。拟建公路评价范围两侧地貌以高山和平原戈壁荒漠为主，地形起伏总体较大。区域内适宜其栖息的生境面积分布较广，鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响，从而造成鸟类领地改变和领地竞争，鸟类分布格局和种群结构将发生一定改变，区域鸟类分布密度会暂时降低。施工机械噪声、施工人员活动等可能影响到鸟类在该区域的分布或繁殖地的变化，但这种影响是暂时性和局部的，随着施工结束，这种影响将会终止。施工期间也可能会发生施工人员猎杀、捕食鸟类，甚至会误杀保护鸟类，有些施工活动可能造成鸟卵破坏、幼鸟死亡，对鸟类种群数量变化产生一定影响，这些影响在鸟类的繁殖期会更加明显。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，鸟类活动也将逐步形成新的平衡格局。

因此，在本项目施工中应采取一定的降噪、减震措施，并加强施工管理，对施工人员开展野生保护动物教育。在采取了以上措施后会对沿线鸟类的影响得到一定的减缓。

② 对兽类的影响

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，爆破所产生的噪声，临时堆土、采石取土等作业，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等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。同时，啮齿目、食虫目小型兽类动物在施工期其种群密度将有所上升，特别是那些作为自然疫源性疾病的传播源的小型兽类如鼠类，将增加与人类及其生活物的接触。

③ 对两栖、爬行类的影响

本项目评价范围内的两栖类动物主要栖息在荒漠草地中，在项目的占地范围内及施工工地区域，这些两栖类、爬行类动物的生活环境遭到破坏，甚至消失，迫使它们迁移到其他区域；施工产生的废水、废渣等会污染河水，对两栖类、爬行类动物造成不利影响，迫使它们迁移到其他河段。但总体来说对两栖、爬行类的生存不会造成长期的不利影响。施工结束后，这种不利影响将逐渐消除。

④ 动物生境连通性及破碎化程度变化的影响

施工期间，由于路基的铺设，临时公路的修建，辅助建筑物的搭建，原材料的堆放和人为干扰活动的增加等方面的影响，将使有些动物的栖息地和活动范围被破坏和缩小。伴随着生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧种间竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的。对于一些鸟类而言，

喜在浅水中觅食，或者山林中生活的鸟类，多数种类在水域附近的草丛、灌丛或高大乔木上营巢繁殖，在施工过程中，虽然工程跨越水域多是采用桥梁建设，但施工机械的噪声以及爆破工程等活动不可避免会对鸟类造成一定的影响，导致鸟类向邻近地区迁移，公路两侧鸟类种群的数量会降低。多数鸟类具有趋光性，如果在有雾的夜间施工，由于灯光影响，大量飞行中的鸟类必定趋光而来，不仅影响施工，而且极有可能造成鸟类受伤甚至死亡。对于部分灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类如鹌鹑和各种鼠类，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程不会对它们的栖息造成巨大的威胁。

2. 营运期对陆生野生动物资源的影响

① 对动物的活动阻隔影响

对评价区内的野生动物来讲，公路的建成运营将对动物的活动形成一道屏障，使得部分动物的活动范围受到限制，生境破碎化，对其觅食、种群交流产生一定的影响。

本项目设置桥梁 28601m/113 座，其中特大桥 12353m/8 座，大桥 13551m/43 座，中桥 2353m/49 座，小桥 344m/13 座，涵洞 795 道，均可作为野生动物迁徙通道，本项目设置隧道 18148m/2 座，其中特长隧道 15613m/1 座，长隧道 2535m/1 座；平行导洞 10500m/2 座。隧道可作为上跨式野生动物通道，可供多种类型动物通行，且本项目为二级公路，路线不全封闭，路基宽度不大，公路路基多采用低、平路基。本项目在占用林地较多的路段设置隧道、桥梁，可作为野生动物过往的通道，在一定程度可减少对野生动物的阻隔的影响。

② 对鸟类的影响

项目区鸟类主要分布在沿线河流滩涂湿地及高山森林附近，营运期对于善于飞行的鸟类影响很小，对于不善飞翔的鸟类，由于他们主要在河流滩涂附近活动，而本项目均以桥梁跨越河流，对其影响较小。由于公路为长条形走廊带，会对河流附近的涉水鸟类有一定影响。

③ 环境污染对动物的影响

公路上高速行驶的车辆排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物的生存环境质量，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。营运期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，影响动物的交配。总之，公路建设将产生较多的干扰因子如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

3. 对珍稀陆生野生保护动物的影响评价

拟建公路建设中部分海拔 3000m 以上高山段由特大桥和西天山隧道形式穿越，并无大范围山体基面工程，对项目沿线高山区域珍稀濒危野生动物如雪豹、

北山羊、狼等几乎无直接影响。本项目 K120+200~K129+750 路段设置有施工便道、混凝土拌和站、预制场、施工驻地、碎石加工场等临时工程，均位于北坡中山森林带边缘，有一定的乔木，也有较多的灌木、草本和藤本植物。该区域是项目沿线评价区内野生动物物种多样性较高的区域，保护动物狍、香鼬、马鹿等可能在附近出没。其余路段由于生境贫瘠，因而分布的野生动物种类和数量则相对要少很多。

公路类工程建设对评价区内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栖息地面积缩小。如原在此区域栖息的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的部分栖息地将被直接侵占，迫使其迁往新的栖息地；
- (2) 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；
- (3) 破坏工程区内的植被，致使动物觅食地、活动地面积减少；
- (4) 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，鱼类、两栖、爬行动物对此类影响最为敏感；
- (5) 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。
- (6) 道路建成后，由于本项目整条线路桥隧比高，对陆生野生脊椎动物的生境产生切割作用较小，对陆生野生脊椎动物的交流与迁徙造成阻隔的影响相对较小。

4.1.3 对水生生物的影响预测和分析

本项目跨越夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河和阿克苏河等河流，对水生生态环境的影响是多方面的，其中主要包括大桥施工引起的河床扰动、悬浮泥沙和水下施工噪声对水生生物的影响等。

1. 施工期影响

拟建线路特大桥存在水中桥墩施工，施工期会扰动所跨越的夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河和阿克苏河等。拟建公路设置桥梁 28601m/113 座，其中特大桥 12353m/8 座，大桥 13551m/43 座，中桥 2353m/49 座，小桥 344m/13 座，涵洞 795 道。

本节主要分析存在设有水下桥墩的大桥工程和其余跨越无涉水桥墩的桥梁工程对水生生物的影响。设有水下桥墩的桥梁施工期的主要影响除了工程施工扰动造成评价区水域悬浮物浓度增加、水质污染外，还有桥墩对河道底质占用的影响等；其余无涉水桥墩，施工期本项目对水体主要是间接影响，包括由于工程施工扰动使得评价区水域的悬浮物浓度增加、水质污染以及施工活动的干扰等。运营期的影响则主要来源于路面径流、行驶车辆产生的光照、噪声等。

本项目存在涉水桥墩的桥梁主要有：K94+010 大桥、K162+775 大桥、K167+110 特大桥、K181+150 特大桥、K190+345 大桥、K197+695 大桥、K320+036 多浪总

干渠中桥、K322+348 阿克苏河特大桥，水中共设置 11 组桥墩，以上桥梁基础采用钻孔灌注桩基础。其余桥梁均为跨越无涉水桥墩的桥梁工程。

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夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河和阿克苏河及其支流等河流来说范围还是很有限的，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 施工悬浮物影响

钻孔、灌注等工序均在围堰或钢管桩内进行，而围堰或管桩已将河流水域内外分隔，即围堰内的局部水体与围堰外水体是被围堰分隔的，且施工过程中掏渣、抽浆等清孔方法清除的废渣按行业规范规定是运到岸上指定地点堆放的，禁止向沿线河流中抛弃的。虽然仍会有少量废渣泄漏到河中，但其对河水水质的影响是微乎其微的。

③ 对浮游生物的影响

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

涉水桥墩施工过程中的钢围堰沉底和抽水过程会扰动局部底泥，产生底泥悬浮，导致水体透明度下降，浮游植物光合作用降低，影响到浮游生物的生长。但施工结束后，扰动的底泥由于自身的重力以及河水的流动不断沉降、稀释，因此拟建大桥工程对水体浮游生物的影响有限。

拟建项目中的涉水桥梁多为一跨跨越，这些桥梁未设置水下桥墩，未直接占用天然水域，对浮游生物多样性的影响较小。且评价区的浮游生物具有普生性，水体具有一定自净能力，因此只要加强桥梁建设、施工生产生活区以及其他施工区域的管理，拟建项目对水体浮游生物的影响有限。

④ 对底栖动物的影响

底栖动物是长期在水域底部泥沙中，石块或其他水底物体上生活的动物。自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

拟建项目中部分桥梁设有水下桥墩的大型桥梁，其中桥墩施工对施工区域内底栖动物较大的影响是将会直接伤害到底栖动物，施工区域的底栖动物大部分都会死亡；同时也直接改变了其栖息环境，施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动，从而对该河段底栖动物的种类和数量产生影响。

现场调查表明，评价区底栖动物种类和数量均较少，且为常见种类，涉水工程对底栖动物的影响有限。拟建项目跨越夏特河、木扎尔特河和阿克苏河及其支流的桥梁，大多未设置涉水桥墩，不会对底栖动物产生直接伤害，也不会直接占用底栖动物的生境。

工程施工期间，临近水体的桥墩施工、施工便道等临时占地的施工，可能引起河流水体悬浮物的增加，悬浮物会吸附在底栖动物体表，一定直径内的悬浮物会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。

总体而言，拟建项目建设对桥梁跨越处的底栖动物会产生一定影响，评价区底栖动物的种类和数量较少，且都为常见种，因此影响有限。且在施工结束后，随着河底底泥的逐渐稳定，周围的底栖动物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。其余无涉水桥墩的桥梁建设对底栖动物的影响比较轻微。

⑤ 对水生维管植物的影响

桥梁工程的临水施工会造成施工范围内水生维管束植物的直接损失，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。拟建公路跨越河段沿岸水生植物均为常见种，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。

⑥ 对鱼类的影响

a. 悬浮物对鱼类的影响

涉水桥梁的水下桥墩施工采用钢围堰方式施工，钢围堰沉底和抽水过程会扰动底泥，产生的悬浮泥沙会对鱼卵、仔稚鱼和幼体会造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的腮部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体缺氧而导致死亡等。通常认为，成年鱼类的活动能力较强，在悬浮泥沙浓度超过 10mg/L 的范围内成鱼可以回避，施工作业对其的影响更多表现为“驱散效应”。

评价区内鱼类主要分布在东都果尔沟、木扎尔特河和阿克苏河水域，由于施工区水域面积大，自身净化能力较强，不会形成污染带，鱼类也会本能避开浑浊水域。因此，施工阶段不会对作业河段的鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。随着施工期的结束，不利影响也即消失。

b. 施工噪声对鱼类的影响

桥梁施工期噪声主要来自施工开挖、钻孔、砂石料粉碎、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等。施工作业机械种类较多，路基填筑有推土机、压路机、装载机、平地机等；公路面层施工时有铲运机、平地机、摊铺机等。这些机械运行时在噪声较大，联合作业时叠加影响更加突出。施工期船舶及施工噪声将是重要的水下噪声源。施工噪音对施工区鱼类产生惊吓效果，不会对鱼类造成明显的伤害或导致其死亡。但是在持续噪音刺激下，一些种类的个体会出现行为紊乱，从而妨碍其正常索饵和洄游。拟建项目中，涉水桥墩桥梁建设中，其水下作业产生的噪声会影响到鱼类的正常生活。而其他一档跨越桥梁，在河流区域无水下作业，施工噪声对鱼类的影响主要是造成鱼类回避。

c. 路面径流、施工废水等的影响

拟建项目的施工材料、弃渣等不当堆放以及生活废渣废水不经处理排入河中，将会对其中鱼类的生存环境造成破坏。施工期间废水主要来自生产和生活，包括砂石料加工冲洗废水、混凝土拌和废水、施工机械冲洗喷淋含油废水、生活污水等；污染物以 SS（悬浮物）为主，废水量以砂石料加工废水和生活污水居多。施工期因水质污染对鱼类有一定不利影响。

d. 施工人员对鱼类的影响

施工期，施工人员业余时间可能存在的炸鱼、电鱼等非法活动；施工期间施工人员集中会增加对当地渔产品的需求，从而导致工程附近鱼类资源的消耗。因此必须加强管理，避免施工人员对鱼类的滥捕现象，避免使鱼类资源受到人为影响。

e. 施工对鱼类重要生境的影响

对产卵场的影响：大桥工程施工产生的水质变化、悬浮物浓度提高、施工噪声等会影响鱼类繁殖行为和效果，有些个体或种类会产生生理反应，如受惊扰或水质变化因素刺激产生的应激反应等，对性腺发育不利，或产卵不能发生导致产卵行为紊乱，而对繁殖效果产生负面影响。同时水质变化、悬浮物浓度提高会影响卵苗的存活率、孵化率，对鱼苗的觅食行为和生长发育均存在不利影响。根据现场调查，拟建项目主要大桥跨越处及附近水域均未发现鱼类产卵场。

对索饵场的影响：桥梁施工过程中将使索饵场区域的悬浮物增加，水质遭受破坏，岸边水生维管植物也将受到破坏，从而使该区域索饵场暂时丧失索饵功能。现场调查显示，拟建项目主要大桥跨越处及附近水域均未发现鱼类索饵场。

对越冬场的影响：桥墩的施工将造成鱼类越冬场水质和生境发生变化。施工结束一段时间后，水质即可通过水体的自身净化和底泥的沉淀得到恢复，但桥墩将永久占用部分鱼类越冬场，破坏其生境，减少越冬场的面积。现场调查显示，拟建项目主要大桥跨越处及附近水域均未发现鱼类越冬场，且评价区鱼类越冬场分布较广泛，施工区的鱼类可转入附近越冬场进行越冬，故工程施工对鱼类越冬场的影响较小。

2. 运营期

拟建项目运营期对附近水域产生的污染主要表现为路面径流、车辆行驶产生的噪音及夜间光照等对水生生物的影响。

① 路面径流对水生生物的影响

路面径流对水生生物的影响本项目运营期对水环境的污染主要来自于桥面沉积物被雨水径流冲刷进入水体造成的水质污染。项目建成投入运行后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、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，这些污染物可能对评价区的水体产生一定的污染，从而影响鱼类等水生生物栖息环境。在工程设计中，路面径流通过排水沟和沉淀池，水中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积，其浓度减小。总的来说，路面径流对水生生物的影响不大。

② 噪音及光照的影响

运营期汽车带来的噪音及夜间行车的光照，公路沿线人为活动的增加，会在一定程度上影响线路沿线水域中的鱼类和部分底栖动物的正常栖息环境，对其有驱赶作用，使公路附近鱼类的数量明显少于其它地区。但由于公路所涉及水域相对于整个河流而言面积比较小，所以对水生生物影响不大。

综上所述，工程在一定范围内会对水生生物造成不利影响，但不会造成质的影响，仅在局部地区有较小的不利影响。如果采取有效的保护措施，能使其影响降低到更低的程度。

4.1.4 占地合理性及节约用地分析

1. 工程永久占地对评价范围内土地利用的影响

根据对遥感影像的解译结果，本项目评价范围土地总面积 14345.26hm^2 ，公路征地后，评价范围内各地类数量、比例变化情况及工程占地占评价范围相应地类面积的比例见表 4.1-2。

表 4.1-2 本项目征地前后评价范围内土地利用格局变化情况统计

项目\土地类型	土地面积及比例（面积单位：hm ² ；比例单位：%）					
	林地	草地	耕地	建设用地	河流	合计
评价范围内土地利用现状面积	4225.99	4836.09	1086.83	2077.17	2119.18	14345.26
工程征地前评价范围内各种土地类型占总面积的比例	29.46%	33.71%	7.58%	14.48%	14.77%	100.00%
工程占用各类土地面积	212.5	346.42	11.33	39.03	107.12	716.4
工程征地后评价范围各土地利用类型剩余面积	4013.49	4489.67	1075.5	2754.54	2012.06	14345.26
工程征地后评价范围内各种土地类型占土地总面积的比例	27.98%	31.30%	7.50%	19.20%	14.03%	100.00%
工程占用各类土地面积占评价范围各类土地原有面积的比例	5.03%	7.16%	1.04%	1.88%	5.05%	4.99%

从表 4.1-2 中可以看出：

① 本项目永久占用的耕地占评价范围内耕地总面积的 1.04%。公路征地后，使得耕地在评价范围内土地总面积中的比例下降了 0.08 个百分点。公路建设将直接造成路两侧人均耕地面积的减少，加剧对区域耕地资源的压力，暂时影响耕地总量平衡，对被征占农地农户的生产生活也将造成一定程度的不利影响。

② 公路永久占地中，草地占有较大的份额，占评价范围内草地总面积的 7.16%。公路征地后评价范围内草地占土地总面积的比例下降了 2.41 个百分点。公路建设将造成草地面积的减少，影响草地结构组成，对牧民草场及其他荒漠草地造成一定程度的不利影响。

③ 公路永久占地中，占用部分林地，占评价范围内林地总面积的 5.03%。公路征地后评价范围内林地占土地总面积的比例下降了 1.48 个百分点。公路建设将造成林地面积的减少，影响林地结构组成，对林地造成一定程度的不利影响。

④ 公路的建设将直接导致大面积的土地由非建设用地转化为建设用地，从而使得项目评价范围内的建设用地所占比例显著增加，由征地前的 14.48%增加到征地后的 19.20%，增幅达 4.72%。

综上所述，本项目工程永久占用的草地、林地面积较大，占评价范围内草地和林地总量的比例较高，公路建设将对评价范围内草地、林地的利用将产生一定影响。同时，工程建设对项目走廊带内的土地利用结构也将产生一定的影响，主要表现为草地、林地、耕地和水域的建设用地化。

2. 工程临时用地合理性分析

① 用地数量合理性分析

目前，根据本项目工可报告和初设文件，本项目临时用地共计 845.56hm^2 ，约占本项目总占用土地（ 1531.96hm^2 ）的 55.19%。由于本项目部分路段穿越天山世界遗产托木尔片区及部分冰川，施工难度大，环境敏感区多，为方便施工正常进行，且减少对生态环境的影响，因此本项目临时用地占用相对合理。

② 用地类型合理性分析

施工期工程临时占地主要包括取土场、弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时设施用地。根据本项目工可报告及初设文件，本项目临时工程占用各类土地 845.56hm²，其中取土场占地 342.79hm²，弃渣场占地 33.55hm²，施工生产生活区占地 164.00hm²，施工便道占地 305.22hm²。本项目临时工程占地类型以荒漠草地和林地为主。

临时用地占地类型以荒漠草地和林地为主（分别占临时用地总量的 49.65% 和 28.69%），不涉及基本农田。对于占用荒漠草地，施工结束后通过采取自然恢复恢复的措施，基本可以恢复原有功能；对于占用林地，施工结束后通过采取植被恢复措施，尽量减少对原有生态功能的影响。

4.1.5 工程占地对沿线农业的影响

1. 对耕地的影响分析

根据工可报告及初步设计文件，拟建公路推荐路线永久占用水田 11.33hm²，不占用基本农田。详见表 2.6-1。沿线土地利用现状及表 4.1-3 分析，水田被占用将直接导致人均耕地面积减少，农作物减产。本项目建设占用水田，可能加剧对剩余耕地的压力，特别是对沿途各乡、镇的农业生产以及耕地被占农户的生产生活造成一定程度的不利影响。此外，公路建成营运后所具有的城镇化效应对农业生产和土地利用也将产生一定的影响。

本项目占用耕地应根据《土地管理法》及相关规定，对占用的耕地进行补偿，并由土地主管部门根据“占多少，垦多少”的原则开垦与所占耕地数量质量相当的耕地。建设单位对工程占用的耕地，按规定交纳征用该土地的耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

2. 对沿线农业生产的影响

本项目所在地区耕地保有量较少，因此，公路永久性占地将对沿线地区的农业生产产生一定的不利影响。本项目将永久占用水田 11.33hm²。本项目建设导致的沿线地区主要粮食产量损失统计结果见表 4.1-3。

表 4.1-3 本项目永久性占地导致粮食损失统计表

地区	工程占地 (hm ²)	单产 (kg/hm ² a)	年产量 损失(t)	施工期产 量损失(t)	营运期产 量损失(t)
温宿县	8.5	6186	51.86	414.91	77.95
阿克苏市	2.83	6186	18.02	144.13	270.25
合计	11.83	—	69.88	559.04	1048.20

耕地被占用将直接导致农作物减产，人均耕地面积减少。公路建设占用农田，可能加剧对剩余耕地的压力，特别是对沿途各乡、镇的农业生产以及耕地被占农户的生产生活造成一定程度的不利影响。此外，公路建成营运后所具有的城镇化效应对农业生产和土地利用也将产生一定的影响。由表 4.1-4 中计算结果可知，由

于工程永久占地导致的每年农作物产量损失约为 69.88t。8 年施工期主要农作物损失量分别约为 559.04t，15 年营运期的总损失将分别达到 1048.20t。被占用耕地丧失了原有的农业产出能力，从而对当地农民的收入和生活质量有一定影响。

因此，为了尽量减少因公路占地对农业生产和农民生活质量的影响，在工程设计中应结合当地的发展规划进一步优化线型，以减少占用耕地数量，合理利用土地资源。公路工程是线形构筑物，占地仅为直接影响区很少的一部分，对于县域土地平衡影响很小，但对于土地的承包人影响较大，可通过当地政府进行土地调整或利用土地占地补偿费，开发新产业来缓解由此造成不利影响。

3. 对基本农田的影响

本项目不涉及占用基本农田。

4.1.6 临时用地对生态环境的影响

1. 主体工程土石方平衡合理性分析评价

根据本项目工可报告及初步设计文件，拟建公路总挖方 777.72 万 m^3 （不含表土剥离），总填方 843.46 万 m^3 ，借方 481.95 万 m^3 ，总弃方 416.21 万 m^3 。

2. 取土场

根据本项目工可报告和初步设计文件，本项目设置取土场 4 处，共取土 481.95 万 m^3 ，临时占地 342.79 hm^2 ，占地类型为荒漠草地。

取土场占地类型为荒漠草地，取土场地占用土地、破坏植被，会产生一定的水土流失，对水源涵养可能造成一定的影响。因此，建议取土场施工前应划定施工，禁止越界施工，不得破坏红线范围外植被；对取土场表土进行剥离，在红线范围内堆放，压实，并加盖篷布覆盖，用于后期植被恢复；严格控制取土深度，以便于后期恢复；加强运输车辆的维护，不得在取土场周围冲洗车辆；施工结束后应立即清除周围一切杂物，边坡平整、压实、均匀覆表土后及时采取植被恢复措施。

3. 弃渣场

① 弃渣场选址原则

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

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

c. 弃渣场严禁设置在生态保护红线范围内；

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

e. 不宜在临河、临库塘的陡坡设置弃渣场，严禁弃渣场挤占河道，影响河

道行洪；

f. 严禁在冲沟设置弃渣场；

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

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

② 弃渣场对生态环境影响分析

弃渣场对生态环境的影响主要表现为以下几个方面：

a. 占用农田和林地，导致植被破坏和生产力下降。

b. 形成裸露、松散地表，造成严重的水土流失。

c. 影响景观。如采取荒地、沟壑地弃渣的方式，对区域植被影响较小。同时，在下一阶段的工程设计中，将对弃渣场进行工程防护和植被恢复设计。在施工结束后，弃渣场可恢复为耕地或林业植被，其对生态系统的影响将得到减缓。

d. 弃渣场对周边居住的居民居住安全存在风险隐患。

③ 弃渣场设置合理性分析

根据本项目工可报告和初步设计文件，拟建公路沿线设弃渣场共 6 处，其中 4 处为利用取土场回填弃渣，不新增占地，新建弃渣场占地 33.55hm²，占地类型为荒漠草地。

根据土石方平衡情况、弃渣量、区域环境概况及环境敏感区分布等因素，并经现场调查，弃渣场选址合理性分析如下：

本项目弃渣场地面横坡相对较缓，大多沟深且口窄，有利于弃渣的拦挡防护；渣场选址时避让了汇水量过大的沟道，尽量选择支沟凹沟弃渣场；弃渣场对沿线生态环境敏感区进行了避让；弃渣场未占用天然林，不涉及占用生态公益林；弃渣场荒漠草地，未占用基本农田；未侵占河道等重要设施，未布设在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域。根据工可报告及初步设计资料，弃渣场工程地质条件较好，基底承载力满足要求，弃渣场整体稳定性均较好，满足规范要求。总体来说，本项目选择地形条件有利、稳定的沟凹地进行弃渣，弃渣前做好沟口拦挡、截排水等措施，避免上游汇水对渣体冲刷，能够实现对弃渣的有效拦挡，弃渣场发生地质灾害可能造成的潜在危害较小。此外，渣场多距离地方道路较近，新建施工便道长度较短，运距合理，通达性较好。

综上，本项目弃渣场选址基本合理。

④ 弃渣场恢复措施合理性、适宜性分析

本项目拟设置弃渣场 6 处，根据工可报告和初步设计文件及沿线环境，弃渣场后期恢复方向与原有地类保持一致。

其中大部分弃渣场为利用取土场回填弃渣，不新增占地，仅 K163+000、K237+200 处弃渣场占用荒漠草地，弃渣结束后进行环境生态恢复，降低弃土场对周边环境产生的影响。建议对弃土场周围划定施工红线，禁止越界施工；弃土采用湿法运输，加盖篷布覆盖，并弃入指定区域，不得随意抛洒；加强运输车辆的维护，防止漏油，不得在弃土场周围冲洗车辆；回填物应按指定路段弃渣回填，不得随意弃入污染性物质，同时在弃渣回填前应对渣土进行进一步鉴别检查，若发现有勘察阶段未发现的污染性物质，立即停止回填，委托有资质的单位进行处置。弃土场施工结束后应立即清除周围一切杂物，弃土场平整、压实、覆表土后及时采取植被恢复措施。

总体来看，弃渣场的恢复措施是较为合理和适宜的。

表 4.1-4 取土（料）场选址环境合理性分析汇总表

料场 编号	上路桩号	支线运距（km）		占地（hm ² ）		环境合理性分析
		左	右	面积	类型	
T1	K91+858		25	31.42	荒漠草地	该取土（料）场未处于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区；低矮台地取土料，取料后多形成平地满足当地规划发展，可少量取、弃相结合，施工前后及过程中采取相应水保措施，设置位置基本合理。
T2	K217+500	3.2		76.47	荒漠草地	该取土（料）场未处于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区；低矮台地取土料，取料后多形成平地满足当地规划发展，可少量取、弃相结合，施工前后及过程中采取相应水保措施，设置位置基本合理。
T3	K258+000	1.9		182.00	荒漠草地	该取土（料）场未处于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区；低矮台地取土料，取料后多形成平地满足当地规划发展，可少量取、弃相结合，施工前后及过程中采取相应水保措施，设置位置基本合理。
T4	K285+860		3.6	52.90	荒漠草地	该取土场（兼砂砾料场）面积较大，未处于崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区；缓坡平地下挖取土，取弃相结合，施工结束后采取恢复措施。设置位置合理。

表 4.1-5 弃土（渣）场合理性分析汇总表

编号	上路桩号	支线运距 (km)		占地 (hm ²)		渣场类型	环境合理性分析
		左	右	面积	类型		
Q1	K91+858		25.0		荒漠草地	取土坑弃渣	该弃土（渣）场未处于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，为本项目取土坑弃渣，容量可满足弃渣需求，减少了临时占地，降低取土坑高度，符合水土保持要求，弃土过程及施工完成后采取相应的水土保持措施，对下游村庄影响较小，可有效减少造成的水土流失，设置位置基本合理。
Q2	K163+000	3.0		11.01	荒漠草地		该弃渣场未处于水源保护区、森林公园、世界自然遗产地、自然保护区、风景名胜区等敏感区以及生态红线范围内。渣场占用荒漠草地，汇水面积不大，坡度较缓，肚大口小，易于拦挡，渣场容量能够满足弃渣需要。下游不涉及居民点、河流、水库等敏感点。渣场需设置完善的截排水系统、沟口做好拦挡措施，减小渣场对下游的影响。选址合理
Q3	K217+500	3.2			荒漠草地	取土坑弃渣	该弃土（渣）场未处于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，为本项目取土坑弃渣，容量可满足弃渣需求，减少了临时占地，降低取土坑高度，符合水土保持要求，弃土过程及施工完成后采取相应的水土保持措施，对下游村庄影响较小，可有效减少造成的水土流失，设置位置基本合理。
Q4	K237+200	1.1		22.54	荒漠草地		该弃渣场未处于水源保护区、森林公园、世界自然遗产地、自然保护区、风景名胜区等敏感区以及生态红线范围内。渣场占用荒漠草地，汇水面积不大，坡度较缓，肚大口小，易于拦挡，渣场容量能够满足弃渣需要。下游不涉及居民点、河流、水库等敏感点。渣场需设置完善的截排水系统、沟口做好拦挡措施，减小渣场对下游的影响。选址合理
Q5	K258+000	1.9			荒漠草地	取土坑弃渣	该弃土（渣）场未处于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，为本项目取土坑弃渣，容量可满足弃渣需求，减少了临时占地，降低取土坑高度，符合水土保持要求，弃土过程及施工完成后采取相应的水土保持措施，对下游村庄影响较小，可有效减少造成的水土流失，设置位置基本合理。
Q6	K285+860		3.6		荒漠草地	取土坑弃渣	该弃土（渣）场未处于对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域，为本项目取土坑弃渣，容量可满足弃渣需求，减少了临时占地，降低取土坑高度，符合水土保持要求，弃土过程及施工完成后采取相应的水土保持措施，对下游村庄影响较小，可有效减少造成的水土流失，设置位置基本合理。

4. 施工便道

根据本项目工可报告及初步设计文件，拟建公路共新建施工便道 305.22km，其中主体工程施工便道长 285.52km，取土场便道长 10.76km，弃渣场便道长 4.10km，施工生产生活区便道长 3.04km，水料场便道长 1.80km，便道宽 4.5m/6.5m，新增临时占地 305.22hm²。

① 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。

② 施工便道设置优化建议

施工便道尽量依托现有道路加固使用，新建施工便道尽量占用荒地或劣地，避开植被较好区域，不得设置于相关法律法规规定的禁止建设的区域；施工便道应远离学校等环境敏感点，严格规定便道施工范围，避免施工车辆随意行驶，施工期的不利影响可以被环境所接受。在工程结束后应视具体情况进行处理：一种情况可交给地方政府公路管理部门进行养护，作为镇级、村级公路使用；另一种情况是施工结束后无法继续使用的施工便道，必须进行生态恢复，采取植树、种草等措施减少水土流失。

5. 施工生产生活区

① 设置原则

a. 施工场地（包括预制场、拌合站、水稳站、碎石场、钢筋加工厂等）及施工营地尽量选择在路基、互通立交占地范围内，尽量减少占地。

b. 施工便道和施工场地等临时占地尽量选用荒坡和劣质的土地，远离村庄、学校、医院等敏感目标，一般要选在处于上述敏感目标下风向 200m 以外。

c. 拟建公路拌合站、预制场要远离河道以减少对河道水质的影响，其中，混凝土拌合站与预制场应设置沉淀池，施工生产废水经沉淀处理后上清液用作施工场地洒水，沉淀池定期进行清理，沉淀物运至临时堆土场存放，不得向河道倾倒泥沙和建筑施工垃圾。

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

e. 施工营地、拌合站禁止设置于沿线水源保护区等环境敏感区域范围内。

② 对生态环境影响分析

施工生产生活区是施工单位为进行公路建设而临时设立的施工营地、预制场、拌合站等设施。其对生态环境的影响主要表现为以下几个方面：占用农田和林地，导致植被破坏和生产力下降；施工粉尘及往来运输车辆起尘对周边大气环境有一定影响；施工场地清洗水、作业区地面冲洗水和工人的生活用水对

水环境有一定影响；搅拌机、运输车辆、水泵、物料传输装置生产过程中生产的噪声影响；施工场地废弃的砂石料、废弃的混凝土，各类废水产生的沉淀物以及施工人员生活垃圾等固体废弃物影响，影响周边景观，但在施工结束后，施工生产生活区可恢复为耕地或林业植被，其对生态系统的影响将得到减缓。

③ 设置合理性分析

拟建公路沿线共设置施工生产生活区 51 处，主要包括施工营地、预制场、拌和站等，新增临时占地 164.0hm²，占地类型为林地。

经现场调查，并结合周边环境现状分析，施工生产生活区选址对项目沿线湿地公园、风景名胜区、地质公园、生态保护红线及饮用水源保护区等环境敏感区范围进行了避让。在满足施工工序的基础上施工场地设置优先考虑利用路基、互通、沿线设施等永久占地布设，需要新增临时占地的施工生产生活区结合桥梁布设进行合并设置，有利于节约临时用地。施工生产生活区其选址合理性具体评价如下：

a. 本项目沿线51处施工生产生活区中。

b. 本项目永久占地范围外设置的施工生产生活区选址均避让了沿线森林公园、世界自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、生态保护红线及饮用水源保护区等环境敏感区范围。

c. 施工生产生活区占地类型为林地，避开了水田集中分布区。

d. 预制场、拌合站选址均不涉及特殊环境敏感目标，沥青拌合站下风向 200m 范围内无集中居民点分布。

总体来看，本项目拟设置的施工生产生活区避开了沿线环境敏感区，合理利用永久占地，并进行了优化合并设置，以节约临时用地，本项目施工生产生活区选址从环境保护的角度合理可行。

4.1.7 隧道施工对生态环境的影响分析

1. 洞口施工对植被的影响

本项目根据所处地区的地形、地质等因素，结合路线的总体布设情况，拟建公路设隧道 18148m/2 座，其中特长隧道 15613m/1 座，长隧道 2535m/1 座；平行导洞 10500m/2 座。隧道洞口周围环境及植被分布现状见表 4.1-6。

表 4.1-6 拟建公路隧道洞口周围环境及植被分布现状

序号	隧道名称	起讫桩号	长度(m)	隧道洞口周围环境及植被分布现状
1	西天山特长隧道	YK129+833~YK145+446 ZK129+833~ZK145+446	15613 15613	进出口施工区域均为荒漠草地,进出口洞口下部直接影响区植被有芨芨草、猪毛菜。
2	平行导洞	PK0+000~PK5+250 PK0+000~PK5+250	5250 5250	进出口施工区域均为荒漠草地,进出口洞口下部直接影响区植被有木地肤、猪毛菜。
3	破城子隧道	K177+625~K180+160	2535	进出口施工区域均为荒漠草地,进出口洞口下部直接影响区植被有芨芨草、猪毛菜。

从表 4.1-6 中可以看出,本项目沿线隧道进口施工区域及直接影响区植被均以低覆盖度草地为主,受本项目隧道洞口施工影响的植被类型均为区域次生性较强的植被类型。

根据植被现状调查结果,本项目隧道洞口施工区域及直接影响区植被在公路沿线区域乃新疆自治区分布的范围均较广,其群落植物种类均为区域常见和广布种,无狭域种或珍稀濒危植物种分布,因此本项目隧道施工对区域植物物种多样性没有影响。虽然隧道洞口施工会破坏一定面积的植被,但其占评价范围相应植被类型总面积的比例较小。

2. 生态用水泄露对隧道上方植被的影响

一般,隧道施工过程中,如果打穿的含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,本项目隧址区地下水均不发育,主要为基岩裂隙水。基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中,主要受大气降水补给,并受岩石完整性及裂隙开启程度制约,沿基岩风化裂隙、构造裂隙等向地势低凹处呈脉状、线状排泄,水量一般较贫乏,隧道围岩为非可溶岩,无集中的管道涌水,隧道涌水主要以裂隙的渗水、滴水或少量线性水流为主,施工中造成大量涌水的可能性不大。沿线隧道穿越峰丘,地下水主要是降雨入渗形成的上层孔隙滞水和风化带裂隙水,通过蒸发及向周边沟谷渗流排泄,隧道以上未见泉点。隧道工程除进出口小范围改造坡面外,对山体表面植被土壤层和强风化层无破坏,隧道开挖不会产生大的涌水疏排问题,不会改变山体地下水的自

然均衡状态。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。但仍有可能在隧道开挖后，构造破碎带段静水压力可能会击穿围岩，出现快速泄压涌水现象，构造破碎带处也可能同地表水形成水力联系，贯通导水，产生大规模突水现象。需要在下阶段水文地质调查中，进一步详细查明隧道区的水文地质条件，预测隧道可能突、涌水量及位置，在施工中应进行超前地质预报工作和监测工作，采用信息化施工以及动态设计，根据围岩及地下水变化对可能发生的问题提前采取措施。在施工过程中，隧道洞室内岩石裂隙如出现淋雨状渗水及局部涌流状出水等现象，应在隧道洞身内布设纵、横向排水沟，利用隧道底板纵坡将积水排出洞外；局部渗水量较大的部位应设置集水井，以水泵抽水排出洞外；连续降雨季节，特别是特大暴雨时段，应随时观测地下水流量的变化，避免出现隧道涌水险情。设计单位已制定了采用“探堵”结合的涌水处理方案，即利用超前地质预报的手段预测掌子面前方的赋水情况，有针对性的采取相应的超前堵水方案，尽量降低掌子面的涌水量。“探堵”结合堵水方案的原理是以施工图勘察、施工期超前地质预报和实际开挖揭示的工程地质及水文地质情况为基本依据，制定相应的超前注浆堵水方案。利用浆液中的固相物质在沉积和水化结晶双重作用下，将裂隙粘结愈合，从而有效地控制了因隧道施工造成的地下水流失，在保证施工期及运营期结构安全的同时，最大限度的保护隧址区生态环境。

4.1.8 与生态功能区划的协调性分析

根据《新疆生态功能区划》，所在区属天山山地干旱草原-针叶林生态区，西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区天山南坡干草原侵蚀控制生态亚区。

主要环境问题：生物多样性和生境极度敏感，土壤侵蚀不敏感、轻度敏感，土地沙漠化、土壤盐渍化不敏感，水土流失、野生动物减少、土壤侵蚀、森林破坏。

拟建公路为生态类建设项目，环评报告会针对生态功能区划内的问题，如野生动物减少、土壤侵蚀、森林破坏等进行有针对性的分析。在工程建设中同步实施生态环境保护规划，尽力减少工程建设给生态环境带来的不利影响。

本项目属于基础设施类建设项目，不属于国家《产业结构调整指导目录》(2019)中规定的限制类中规定的禁止类项目。本项目经过路段占用的用地类型主要以草地和荒地为主，项目实施中应以当地的生态功能区划为指导，减小对土地的占用，在施工过程中注重防治由项目建设引起的水土流失，采取有效的水土保持措施防止项目建设导致当地荒漠化加剧。项目建成后，对项目使用的临时用地进行及时的恢复，保护沿线受影响路段的生态环境。

在实行严格的耕地占用补偿措施及生态保护和恢复措施的情况下，对区域生

态系统产生的影响可逐步得以缓解。

4.1.9 对区域主要生态系统的影响

本项目沿线典型生态系统有森林生态系统、灌丛生态系统、草原生态系统、草甸生态系统、荒漠生态系统、高山荒漠生态系统、河流山地生态系统及人工生态系统。

1. 工程建设对自然生态系统的影响

根据生态环境现状调查结果，针对荒漠生态系统、高山荒漠生态系统，生态环境极为脆弱，生态系统稳定性较差，生态系统破坏后恢复、重建的难度较大。

拟建公路的建设，将在一定程度上加剧荒漠生态系统、高山荒漠生态系统的脆弱度和不稳定性，主要有以下几个方面因素：

(1) 施工期施工机械和车辆的无序行驶对荒漠植被的破坏和砾幕的扰动，不利于生态系统的稳定；

(2) 公路建成后导致切割阻断，对物种流的移动产生影响，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。

虽然本项目建设会对区域生态稳定性产生一定的影响，但是由于这种影响相比较小，因此不会对区域生态完整性产生较大的扰动。

首先，本项目建设占用林地 212.5hm^2 ，占沿线行政地区林地总面积 0.19%；占用草地 346.42hm^2 ，占沿线行政地区草地总面积的 0.01%，比例均较小，这样的损失都不会造成重大的影响。

其次，本项目沿线的植物物种不会因本公路的建设而灭绝或致危，公路建成后带来的外来植物种入侵的可能性也很小，因此基本上不会对生物多样性产生明显影响。

此外，本项目沿线设置了大量的桥梁和通道，其所产生的阻隔影响有限，不会对物种的交流移动产生太大的影响。

综上所述，本工程建设不会对区域生态完整性产生重大影响。

2. 工程建设对人工生态系统的影响

对于人工生态系统，由于本项目建设占用耕地数量较少，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，因此农田生态系统的结构不会破坏。同时，项目占用的耕地可通过土地整治等手段予以补偿，区域内的耕地数量将保持不变。因此，人工生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

工程建成运营后，评价范围内作为建设用地的林地、耕地面积发生变化不大。

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，亦即对本区域生态环境起控制作用的组分未发生明显变动，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。

4.1.10 对生态敏感区的影响分析

拟建公路沿线涉及的生态敏感区有 4 处，分别为新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆托木尔峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区。本项目对生态敏感区影响预测与分析详见第 5 章。

4.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期地表水环境影响分析与评价

1. 桥梁施工作业对水环境的影响分析

本项目跨水桥梁较多，多数采用一跨而过的形式，水中不设桥墩，桥梁基础施工对河流和干渠水体影响较小；少部分桥梁由于工程及地形条件限制等原因，不可避免的在水中设有桥墩，具体见表 4.2-1。

表 4.2-1 拟建公路需在水中设桥墩的跨河桥的基本情况

大桥名称	中心桩号	分跨形式 (孔-m)	长度 (m)	下部结构	水中设桥墩 (组)	水宽 (m)
大桥	K94+010	14×20	288	柱式墩, 桩基础	1	
大桥	K162+775	5×30	158	柱式墩, 桩基础	1	
特大桥	K167+110	34×30	1028	柱式墩, 桩基础	2	
特大桥	K181+150	63×30	1898	柱式墩, 桩基础	1	
大桥	K190+345	9×30	278	柱式墩, 桩基础	1	
大桥	K197+695	7×30	218	柱式墩, 桩基础	1	
多浪总干渠 中桥	K320+036	3×30	97	柱式墩, 桩基础	1	
阿克苏河特 大桥	K322+348	41×30	1237	柱式墩, 桩基础	3	漫滩, 无 明确河道

大桥施工时间为每年的 4 月份至 10 月份，施工周期一般为 6~9 个月，桥墩施工一般为 5 个月左右。采用预应力混凝土 T 梁或装配式预应力混凝土箱梁，桥梁基础采用柱式墩、桩基础。水上桥梁施工工艺为：搭建施工平台→基础施工→桥梁上部构造施工。在桥梁施工过程中，涉及地表河流，可能造成局部的河底扰动。

桩基础施工对水体影响最大的潜在污染物是基础底泥出渣。桩基础可采用机械成孔或人工挖孔，要进行水中围堰，围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减

少渗漏。在围堰沉水、着床的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体混浊度相应增加。其余挖孔等工序均在围堰中施工，与河流隔开，不会影响河流水质。

根据国内研究相关观测成果（详见表 4.2-2），在枯水期，无防护措施挖泥的情况下，基础施工所产生的悬浮泥沙一般在 100~200m 范围内出现浑浊，300m 左右基本沉降完全，在 500m 处水质基本未见异常，上游河段能清澈见底。由此可知，本工程的桥梁施工在有防护措施的条件作业所产生的悬浮物对水体的影响较小。

表 4.2-2 桥梁施工现场 SS 观察记录

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

综上所述，大桥工程施工中，在没有防护措施的情况下，若施工废水、固废等进入地表水体，将会对局部水质将产生影响，特别是水下钻孔、挖泥施工等；在施工时采取围堰等防护措施的情况下，进入环境水体中的 SS 量将大大的削减，施工产生的 SS 在进入河流后的下游均匀混合断面处 50m 范围附近可达到标准要求。

其他跨水、渠桥梁基本一跨过水，水中不设桥墩，桥梁基础施工对河流和干渠水体影响较小。

2. 构件预制场废水影响分析

构件预制场混凝土搅拌及制作预制构件时均会有废水产生，其中又以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。

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 0.5m³，浓度约 5000mg/L，pH 值在 12 左右，废水污染物浓度超标，因此，此部分污水需要设沉淀池集中处理，严禁随意排放。

3. 施工机械含油废水对水环境的影响分析

桥梁预制场和拌和站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废

水产生。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、料罐等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，废水污染物浓度无法达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）排放标准，需进行絮凝、沉淀等相应的处理措施后回用，不得外排。

施工废水主要为拌和站混凝土转筒、料罐和混凝土运输车辆罐体冲洗废水，主要污染物为 SS，污染物浓度可达到 $3000\text{mg/L}\sim 5000\text{mg/L}$ ，要求设沉淀池处理后回用于场地及附近施工道路洒水、混凝土罐体冲洗等，不得排入地表水体，对其水质的影响小。其余施工生产生活区施工废水也设沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水、罐体冲洗等，不外排，对沿线环境影响小。

雨季施工时，沿河路段的混凝土拌和站、桥梁预制场等临时工程要远离河道一侧设置，同时加强施工管理和临时保护措施，保证污水的零排放，对周围水环境影响小。

4. 建筑材料运输与堆放对水体环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等，均会引起扬尘，所以施工产生的粉尘影响是难免的。而这些尘埃会随风飘落到路侧的水体中，尤其是靠路较近的水体，将会对水体产生一定的影响。拟建公路跨渠路段施工过程中扬尘、粉尘将可能飘落水中，对地表水体的水质产生一定的影响。

此外，施工区各类建筑材料（如沥青、油料、化学品物质等）在堆放过程中若保管不善，被雨水冲刷而进入水体可能会造成较为严重的水污染。尤其是距离地表水体较近的路段，各类建筑材料如管理不善，极易被降雨产生的径流携带冲入水体中，从而对地表水体的水质造成影响。

5. 隧道施工废水影响分析

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

隧道施工废水由地下涌水和施工浆液混合后形成，径流中含带有炸药爆炸后的残余或残留物，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道涌水含有水泥成份，其中所含 CaO 、 SiO_2 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好，目前公路施工一般采用干法喷浆，这样，项目隧道施工过程中洞内不会出现隧道施工废水或产生较小的施工废水。

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

隧道施工废水水质见本报告表 2.11-3 所列，由表可见施工出水中 SS、石油类浓度较高，且沿线 2 座隧道高程均高于东都果尔沟以及木扎尔特河，若任意排放，可能对东都果尔沟以及木扎尔特河的水质造成影响，因此应对隧道施工出水进行

处理。

隧道施工废水处理流程如下：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建隔油沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀时间不小于 2 小时。沉淀池底部的沉淀物定时清运，施工废水处理，部分回用于施工用水，部分利用洒水车清运回用于施工场地及施工便道洒水降尘，回用不完的排入Ⅲ类及以上水体或运至沿线敏感区外的荒漠区用于洒水，不外排，具体见 7.2.2 水环境保护措施章节。

同时隧道施工中对于涌水、突水应按“止水为主，引排为辅助”的原则进行处理，利用超前钻孔提前预测前方水体，进行超前勘探，提前发现提前处理。超前钻探发现裂隙水、孔隙水时，采用超前小导管注浆法堵水、止水或超前固岩注浆法堵水，对围岩较为破碎且富水地段，采用超前帷幕注浆，以减少隧道涌水。

6. 施工营地生活污水对水环境的影响分析

拟建公路生活污水主要来源于各施工营地，由于各施工营地施工人员相对集中稳定，产生的生活污水若直接排入周边水体，将会对水环境产生一定影响。

类比同类工程施工经验，以及设计单位提供的资料分析，确定桥梁、隧道等大型工程每标段的作业人数一般为 100 人以上，其它路基工程每标段为 80 人，路面施工每标段 40 人。一般施工营地生活污水量估算见表 4.2-3，施工营地生活污水成分及浓度见表 2.11-1。

表 4.2-3 施工人员生活污水排放估算表

工区类型	施工人数	用水定额(L/人 d)	K	污水排放量(t/d)
桥梁、隧道等大型工区	100 人/标段	80	0.9	7.20
其它路基施工	80 人/标段	80	0.9	5.76
路面施工	40 人/标段	80	0.9	2.88

由表 4.2-3 和表 2.11-1 可以看出，工程施工营地生活污染物浓度较高，本项目沿线河流中台兰河、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河及柯克亚河为Ⅰ类水体，克其艾肯河为Ⅱ类水体，禁止排污，施工营地生活的污水任意排放将影响沿线河流水质。由于施工营地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，且水量不大，建议设置化粪池对污水集中收集处理。新增占地的施工营地应经地方相关部门许可。

4.2.2 营运期地表水环境影响预测

1. 路（桥）面径流水环境影响分析

拟建公路建成运营后，随着交通量的逐年增加，沉降在路面上的机动车尾气排放物、汽车泄漏的油类以及散落在路面上的其它有害物质也会逐年增加。上述污染物一旦随降水径流进入水体，将对水体的水质产生一定影响。

① 桥面径流量

降雨期间桥面产生的径流量由下式计算：

$$W=A \times H \times \varphi \times 10^{-3}$$

式中：W——桥面径流量(m^3/a)；

A——桥面面积(m^2)；

H——降雨强度，鉴于降雨 1h 后基本无污染，取 1h 最大降雨量(mm/h)；

φ ——径流系数，取 0.9。

由上式可以看出，桥面径流量决定于降水量。根据气象资料，昭苏县多年平均降水量 510mm，1h 最大降雨量为 25mm，阿克苏地区多年平均降水量 70-300mm，1h 最大降雨量为 38mm，路面为沥青路面，径流系数取 0.9。经采用上式进行计算，拟建公路跨河桥梁的最大暴雨径流量估算值见表 4.2-4。

表 4.2-4 拟建公路桥面最大暴雨径流量估算

桥名	桩号	桥长 (m)	桥面 积(m^2)	河名	平均流 量(m^3/s)	桥面径流入河 流量 (m^3/s)
大桥	K94+010	288	2880	夏特河	19	0.02
特大桥	K101+510	1388	13880	东都果尔沟	19	0.096
特大桥	K167+110	1028	12336	木扎尔特河	45.7	0.130
喀拉玉儿滚河大桥	K239+193	937	11244	喀拉玉儿滚河	26.5	0.119
依干其艾肯河大桥	K253+442	386	4632	依克其艾肯河	18.6	0.049
台兰河 1 号大桥	K263+344	606	7272	台兰河	5.2	0.077
多浪总干渠中桥	K320+050	97	1164	多浪总干渠	5.8	0.012
阿克苏河特大桥	K322+348	1237	14844	阿克苏河	50.3	0.157

② 污染物入河后水质变化

各污染物与河水混合后，河水中的污染物浓度值为：

$$C_i = \frac{C_{i0}Q_0 + C_fQ_f}{Q_0 + Q_f}$$

其中： C_i ——i 种污染物入河后的浓度， mg/L ；

C_{i0} ——i 种污染物入河前的浓度， mg/L ；

C_f ——河流中 i 种污染物的本底值，按实际监测的最大值计算；

Q_0 ——入河的径流量， m^3/s ；

Q_f ——河水流量， m^3/s 。

根据上式计算得到 BOD_5 和石油类随径流进入水体，与河水充分混合后，河水中该 2 种污染物的浓度见表 4.2-5。

表 4.2-5 桥面径流入河后污染物浓度变化情况表

主要污染物		BOD ₅ (mg/L)	石油类(mg/L)
本底值	夏特河	2.6	0.01
	东都果尔沟	2.8	0.01
	木扎尔特河	2.4	0.01
	喀拉玉儿滚河	2.5	0.01
	依克其艾肯河	2.8	0.01
	台兰河	2.7	0.01
	多浪河干渠	2.9	0.01
	阿克苏河	3.2	0.01
入河前桥面径流平均浓度		5.08	11.25
入河后污染物浓度	夏特河	2.61	0.03
	东都果尔沟	2.81	0.03
	木扎尔特河	2.41	0.04
	喀拉玉儿滚河	2.51	0.03
	依克其艾肯河	2.81	0.03
	台兰河	2.71	0.02
	多浪河干渠	2.91	0.02
	阿克苏河	3.21	0.05
入河后污染物浓度增加量	夏特河	0.01	0.02
	东都果尔沟	0.01	0.02
	木扎尔特河	0.01	0.03
	喀拉玉儿滚河	0.01	0.02
	依克其艾肯河	0.01	0.02
	台兰河	0.01	0.01
	多浪河干渠	0.01	0.01
	阿克苏河	0.01	0.04

由表 4.2-5 计算可知,由于夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、喀拉玉儿滚河、依克其艾肯河、台兰河、多浪河干渠、阿克苏河水质现状较好,桥面径流污染物入河后,BOD₅低于水质标准值,对河流水质的影响是几乎可以忽略不计,石油类可能会引起瞬时浓度升高。此处预测,河流径流量为多年平均径流量,而入河径流却是基于最大降雨强度计算,且河上桥面面积以整桥的全部面积作为降雨汇水面积。因此,实际的影响可能要比预测结果小得多。

3. 沿线设施污水排放对水体的影响分析

本项目设服务区 3 处、停车区 7 处、养护道班 3 处(与服务区同址建设)、隧道管理所 2 处、管理分中心 2 处(与隧道管理所同址建设)、观景平台 2 处(1 处与停车区同址建设)。主要是管理人员和过往旅客产生的生活污水,包含服务区餐饮、厕所污水等。根据新疆已建公路沿线服务设施的类比资料,沿线设施未经处理的生活污水主要污染物浓度见表 2.11-5。从表中可以看出,生活污水中污染物浓度较高,如不采取措施直接排放,将对周围环境产生明显影响。

沿线设施生活污水排放量按下式估算:

$$Q_s = (k \cdot q_1 \cdot N_1) / 1000$$

式中： Q_s —— 生活污水排放量(t/d)；

k —— 服务设施污水排放系数(0.6~0.9)，取 0.9；

q_1 —— 每人每天生活用水量定额(L/人 d)；

N_1 —— 沿线设施人数(人)；

参照新疆已建成的公路服务设施及经验数据，公路营运期沿线设施工作人员每人每天生活污水排放量：服务区、养护工区、隧道管理所等工作人员按每人每天生活用水量为 100L 计，每人每天生活污水量约为 0.09t；服务区过往人员按每人每天生活用水量为 10L 计（服务区按照 10%中期交通量、每辆车按 2 人估算流动人口数量），每人每天生活污水量约为 0.009t，污水排放系数为 0.9，估算出拟建公路沿线服务和管理设施的生活污水总排放量，具体见表 4.2-6。

表 4.2-6 沿线设施每日生活污水量估算表

序号	名称	人数(人)		用水量 (L/人 d)	污水排放量 (t/d)
1	夏特服务区（同址合建夏特养护道班）	工作人数	50	100	4.5
		流动人数	1054	10	9.5
2	1号隧道管理所（同址合建管理分中心）	工作人数	30	100	2.7
3	2号隧道管理所（同址合建管理分中心）	工作人数	30	100	2.7
4	破城子服务区（同址合建破城子养护道班）	工作人数	50	100	4.5
		流动人数	695	10	6.3
5	五团服务区（同址合建五团养护道班）	工作人数	50	100	4.5
		流动人数	695	10	6.3

注：停车区、观景台无房建设施，无生活污水产生。

沿线管理和服务设施污水以工作人员和过往司乘人员产生的生活污水为主。夏特服务区（同址合建夏特养护道班）位于昭苏县夏特乡，建议在站内设置化粪池，生活污水经化粪池处理后，定期拉运至夏特乡污水处理厂进行处理。其余服务区（合建道班）、隧道管理所（合建管理中心）生活污水采用二级生化污水处理设施处理达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）C 级标准后，夏灌冬储，不外排。具体见环境污染防治措施章节。

4.3 地下水环境影响预测与分析

4.3.1 施工期对地下水环境的影响

施工期对地下水环境的影响主要表现在：隧道施工过程中导致的地下水水位下降带来的环境问题，隧道施工后续排水问题，施工期含油污水、建筑材料堆放期间的淋漓水等对地下水环境的影响。

1. 对地下含水层的破坏及引发的环境问题

拟建公路设置 2 座隧道，分别为西天山特长隧道以及破城子隧道，隧道施工时另一重要问题即对地下水的破坏。西天山特长隧道沿线地下水主要为基岩裂隙水、构造裂隙水，岩性主要为大理岩、结晶灰岩夹绿泥绢云石英片岩、浅绿灰色流纹斑，隧道处断裂构造发育，大理岩、片岩受构造影响较重，节理裂隙发育，岩体破碎，同时由于上部冰川、地下河发育，冰雪融化渗入补给，使得岩体中地下水十分发育，存在大规模突水、涌水可能；破城子隧道地下水主要为基岩裂隙水、构造裂隙水，岩性主要为阿克苏群下亚群（Pt1aka）条痕状混合岩、条带状混合岩夹黑云石英片岩，隧道处岩体受构造影响较重，节理裂隙发育，岩体破碎，同时由于上部冰雪融化渗入补给，使得岩体中裂隙水较为发育，存在小规模涌水可能。

隧道开挖将可能改变地下水流赋存状况，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水的大量流失。而且，隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难以预料或调查不够清楚，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定的影响。其影响主要体现在以下三个方面：

(1) 隧道涌水对下游的影响

由于该区富水性较强，如隧道施工打穿含水层，则涌水量较大，涌水将可能挟带开挖施工产生的废渣由隧道洞口沿坡面下泄，造成东都果尔沟、木扎尔特河及下游河道的淤塞，对项目区的水利行洪造成一定的影响。因此应采用封堵等方式进行处理。

(2) 地下水泄漏对山体上方植被生长的影响

根据现场调查，西天山隧道处地貌属于哈尔克他乌山脉，路线处海拔在 2800m~5200m，山体基岩裸露，植被稀疏，树枝状水系发育；破城子隧道处属于中山地貌，沿线海拔高度在 2120m~2240m，山体基岩裸露，植被较发育，树枝状水系发育。隧道上方植被稀少，项目施工不会导致明显的植被损失。

(3) 对地下水水位、水质的影响分析

隧道开挖后，由于其集水和汇水作用，地下水被不断排入隧道中，形成新的势汇。隧道排水不可避免的会造成地下水重新分配，从而形成新的含水层和地下水转移通道，而原来某些含水层和转移通道中所含的地下水可能减少甚至枯竭，同时，地下水动力场和化学场也将因此发生改变，从而可能导致地下水被污染。一般来讲，隧道施工中会采取一定的防漏措施，如采用化学灌浆来实现加强护壁或堵漏处理。化学灌浆材料多数具有不同程度的毒性，特别是有机高分子化合物毒性复杂，浆液注入构筑物裂缝与地层之中，然后通过溶滤、离子交换、负分解沉淀、聚合等反应，不同程度的污染地下水，导致水质恶化。如果这部分被污染的地下水经短距离的地表径流后汇入附近的主要供水水源，那么就会存在隧道排出水污染地表水体的风险。

同时隧道开挖中应注意涌水现象，避免突水、突泥事故的发生。为降低隧道施工对地下水的影响，避免因施工不慎而形成地下水漏斗和涌水现象，建议下阶段设计中加强隧道的水文地质勘探工作，摸清隧址区及周边地下水分布、类型、含水量、补给方式和渗流方向等情况，分析论证因隧道开挖地下水可能涌出的位置和程度，并制定周密的漏水、涌水防治方案，方案应贯彻“以堵为主”的治理理念。且隧道施工中需采取防渗帷幕、防渗墙等工程，堵截外围地下水的补给，截断进入隧道的地下水通道，防止了地下水流场的变换。

2. 隧道施工后续排水问题

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

3. 桥梁施工对地下水环境的影响

桥梁施工过程中造成地下水体污染的施工环节主要表现在以下几个方面：

(1) 桥墩钻孔灌注桩基础时用于护壁的含油泥浆可能进入地下，影响地下水水质。

(2) 桥梁施工机械设备漏油、机械设备维修过程中的残油，若渗入地下，将会对地下水体水质造成一定的油污染，污染水质。

(3) 施工时物料、油料堆放管理不善，渗入地下，将会对地下水体水质造成污染。

(4) 桥梁施工营地生活污水若随意排放，将会对地下水体水质造成污染。

(5) 混凝土浇筑、养护过程施工废水，随意排放，将会对地下水体水质造成污染。

4. 淋渗水对地下水环境的影响分析

桥梁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。因此，为防止油料等物质不慎泄露对堆放场地附近的地下水环境带来影响，可在建筑材料堆放地设置一定的防渗区域，专门存放油料及化学品物质。

4.3.2 营运期对地下水环境的影响

营运期对地下水环境的影响主要表现在：路（桥）面径流对地下水水质的影响，服务区、隧道管理所等沿线设施排放的污水对地下水水质的影响。

1. 路（桥）面径流对地下水水质的影响

本工程通车营运后，路面、桥面径流对地下水水质的影响主要是路面、桥面

径流中的污染物如 SS、石油类等，按最不利情况下降雨初期 1h 内形成的路面径流中主要污染物的浓度分别为 SS：125mg/L、石油类：11.25mg/L。这些污染物一旦随降水径流进入周围水体，对地下水的水质将会产生一定的影响。但由于路面径流中上述污染物一般是在降雨初期浓度较高，在降雨一般时期后污染物浓度逐渐降低。由于 SS 本身为泥沙类物质，污染较小，本项目地下水包气带防护性能为中等，对污染物的有天然阻滞的作用，对地下水含水层的影响很小。根据相关研究，由于包气带的吸附作用，污染物在土壤中的运移过程中一般被吸附净化，石油类污染物主要积聚在包气带表层，对包气带表层影响较大，但对地下水含水层影响较小。

2. 沿线设施污水对地下水水质的影响

拟建公路营运期将产生生活污水的沿线设施有 5 处，经预测每日生活污水排放量约 41t，总体上污水排放量较小，污染物成分简单，且采用地埋式二级接触氧化处理污水处理设施进行集中处理，达到《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）C 级标准后，夏灌冬储，不外排。污水处理设施均有防渗措施，污染物不会直接渗入地下。可见，本项目沿线设施对地下水的影响范围很小，基本无不良影响。

4.3.3 对地下饮用水源地影响分析

拟建公路 K315+060~K320+110 路段约 5.05km 穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区，未进入一级保护区，路线距水源一级保护区边界最近距离约 130m。

路段穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区路段工程型式主要为路基（4953m）和多浪总干渠中桥（97m）。该路段设置了完善的排水系统，公路营运期路面排水对该地下水水源地影响不大。但发生危险品泄漏时，危化品将进入公路边沟，进而进入该水源地二级保护区，水环境影响较大。

根据相关资料，阿克苏市饮用水水源一级保护区区域，含水层岩性为砾石、砂砾石、含砾中粗砂，平均渗透系数 k 值为 26.90m/d，通过地层岩性并参考渗透系数值，综合确定该区域含水层岩性为砾石；阿克苏市饮用水水源二级保护区，含水层较薄，为含砾中粗砂、中细砂，平均渗透系数 k 值为 15.28m/d，通过地层岩性并参考渗透系数值，综合确定该区域含水层岩性为含砾粗砂。现场调查发现穿越水源二级保护区路段为绿洲区，农村集中，支渠干渠等地表水分布较多，部分区域地下水出露。

综上，本项目如发生危化品泄漏事故，危化品通过土壤下渗进入一级水源保护区的可能性较大，对水源地的影响较大。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期声环境影响评价

(1) 施工期噪声污染源及其特点

拟建公路建设工期历时近 7 年，项目工程浩繁，施工中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。施工机械噪声的特点是：噪声值高，而且无规则，往往会对施工场地附近的村镇等声环境敏感点产生较大的影响，因此，公路工程施工所产生的施工机械噪声必须十分重视。

道路施工噪声有其自身的特点，主要表现为：

① 施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，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。

② 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 左右。

③ 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小范围内移动，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用的施工工艺和施工机械。

① 基础施工：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，高架桥路段，还使用打桩机，打桩噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。隧道施工阶段还不可避免使用爆破作业，实施工程爆破时，对周围环境可能产生爆破振动、爆破飞石、噪声等危害。

② 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。

③ 交通工程施工：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响微小。

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

(3) 施工噪声源的源强与分布

① 噪声源强

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，其它施工机械如空压机、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表 2.11-7。

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：

- a. 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；
- b. 打桩机等主要集中在桥梁和立交区域；装载机等主要集中在取土场、临时堆土场、土石方量大的路段；
- c. 搅拌机主要集中在搅拌站；
- d. 挖掘机和装载机主要集中在取土场和临时堆土场；
- e. 自卸式运输车主要行走于弃渣场和主线之间的施工便道、搅拌站和桥梁、立交之间、沿主线布设的施工便道以及联系主线的周边现有道路。

(4) 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告仅针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，框算出施工噪声可能影响到的居民数，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：

L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB；

L_0 ——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

(5) 施工噪声影响范围计算和分析

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行

计算，得到表 4.4-1 的预测结果。

表 4.4-1 公路施工设备噪声的影响范围

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	280m	300m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
平土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
铲土机	93	87	81	75	71.5	69	67	63.5	61	59	57.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	49	48.5
打桩机	100	94	88	82	78.5	76	74	70.5	68	65	64.5
振捣机	92	86	80	74	70.5	68	66	62.5	60	57	56.5
振动式压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	52	51.5
钻孔机	95	89	83	77	73.5	71	69	65.5	63	60	59.5
拌和楼	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
空压机	80	74	68	62	58.5	56	54	50.5	48	45	44.5
切割机	80	74	68	62	58.5	56	54	50.5	48	45	44.5

由上表可以看出：

① 施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

② 各施工机械在场界处的噪声一般达不到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的夜间限值的规定。施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，从推算的结果看，声污染最严重的施工机械是打桩机和夯土机，一般情况下，在路基和桥梁施工中将使用到这两种施工机械，其它的施工机械噪声较低。施工噪声影响白天将主要出现在距施工场地 130m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 480m 范围内。

③ 由于受施工噪声的影响，距公路施工场界昼间 130m 以内、夜间 480m 以内的敏感点其环境噪声值出现超标现象，其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动。拟建公路建设时间虽然较长，但对固定路段而言施工时间要短得多；另外，前面的受影响人口是以高噪声的施工机械推算的，一般的施工机械影响范围较小，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些。

综上所述，施工噪声主要发生在路基施工、路面施工和桥梁施工阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度

和时间，文明施工、环保施工，对项目沿线距离本项目较近的敏感点在施工阶段应重点关注并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

5. 隧道施工影响分析评价

目前隧道洞口开挖常用的是钻爆法施工，钻爆法是一种爆破式施工方法，钻孔和爆破是主要的施工工序。采用控制爆破技术可以把对围岩的损伤减小到最小限度，使超挖值大大降低从减少了对岩体的扰动，还能搞大幅度的提高隧道施工的机械化水平。但与此同时爆破所带来的振动和噪声污染是主要的环境污染要素，爆破时，一部分能量释放出来引起地面振动，传递给建筑物的上部结构，使建筑物发生振动，若结构振动过大，就会造成房屋结构破坏，产生安全隐患，另一方面爆破产生的噪声会对周围居民产生一定的影响。

根据工程可研报告，拟建公路沿线隧道口附近 5km 范围内无居民点分布，同时施工单位在隧道爆破时应根据地质状况、隧道设计要求等，采用先进的爆破工艺，小剂量炸药进行连续爆破。因此隧道爆破对沿线居民建筑物和生活基本无影响。

4.4.2 营运期声环境影响评价

1. 公路交通噪声预测模式

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 声环境》（HJ2.4-2021）中的公路噪声预测模式以及类比估算模式进行预测。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环境噪声能量的叠加。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模型：

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

式中： $Leq(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

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

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；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

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

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

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

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 4.4-1 所示；

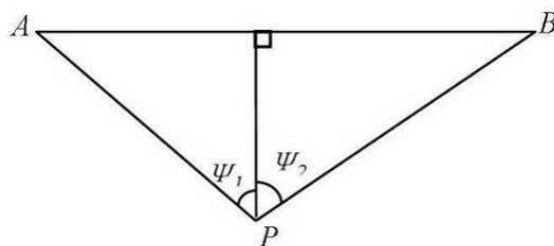


图 4.4-1 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，按下式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

因本项目小时车流量大于300辆/小时，因此第*i*类车等效声级的预测模型：

$$Leq(h) = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L_1 - 16$$

(2) 总车流等效声级

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

式中： $Leq(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

$Leq(h)_{\text{大}}$ 、 $Leq(h)_{\text{中}}$ 、 $Leq(h)_{\text{小}}$ ——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)；

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式

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

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

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

其余符号同前。

2. 修正量和衰减量的计算

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

① 纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

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

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

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

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

式中： β ——公路纵坡坡度，%。

② 路面修正量（ $\Delta L_{\text{路面}}$ ）

不同路面的噪声修正量见表 4.4-2。

表 4.4-2 常见路面噪声修正量 单位：dB（A）

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

本项目为沥青混凝土路面，该项不需修正。

(2) 声波传播途径中引起的衰减量(ΔL_2)

① 障碍物衰减量（ A_{bar} ）

a. 声屏障衰减量（ A_{bar} ）计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{1-t^2}}{4 \arctg \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right], & t = \frac{40 f \delta}{3c} \leq 1 \quad \text{dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40 f \delta}{3c} > 1 \quad \text{dB} \end{cases}$$

式中： f ——声波频率，Hz

δ ——声程差，m；

c ——声速，m/s；

公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障可按下式计算：

$$A'_{\text{bar}} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1 A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中： A'_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减，dB；

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

声屏障的透射、反射修正可参照 HJ/T90 计算。

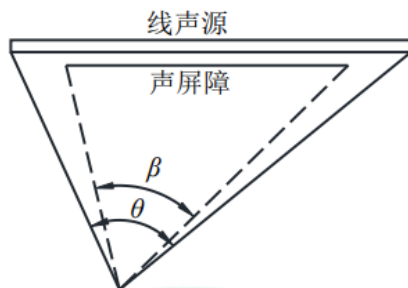


图 4.4-2 有限长声屏障及线声源的修正图

② A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{misc} 衰减项的计算。

a. 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

按以下公式计算：

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

式中： α 为温度、湿度和声波频率的函数，查表 4.4-3 可得。项目区地处伊犁州和阿克苏地区境内，根据有关材料，常年平均气温为 10.0℃，年平均湿度 75%~85%。

表 4.4-3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
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	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

b. 地面效应衰减 (A_{gr})

地面类型：坚实地面、疏松地面、混合地面

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下公式计算：

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

式中：

r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 4.4-3 进行计算， $h_m = F/r$ ；

F ：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

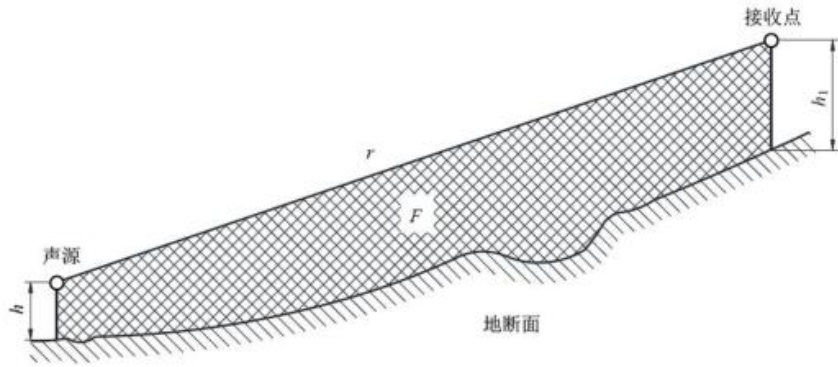


图 4.4-3 估计平均高度 h_m 的方法

c. 其它多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其它衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所的衰减、房屋群的衰减等参照 GB/T17247.2 进行计算。

1) 绿化林带引起的衰减 (A_{fol})

通常密植林带的平均衰减量用表 4.4-4 估算：

表 4.4-4 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

2) 建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时，近似等效连续 A 声级按下公式计算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous,1} + A_{hous,2}$$

$$A_{hous,1} = 0.1Bd_b$$

式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度。

$$d_b = d_1 + d_2$$

式中： d_1 和 d_2 如图 4.4-4 所示。

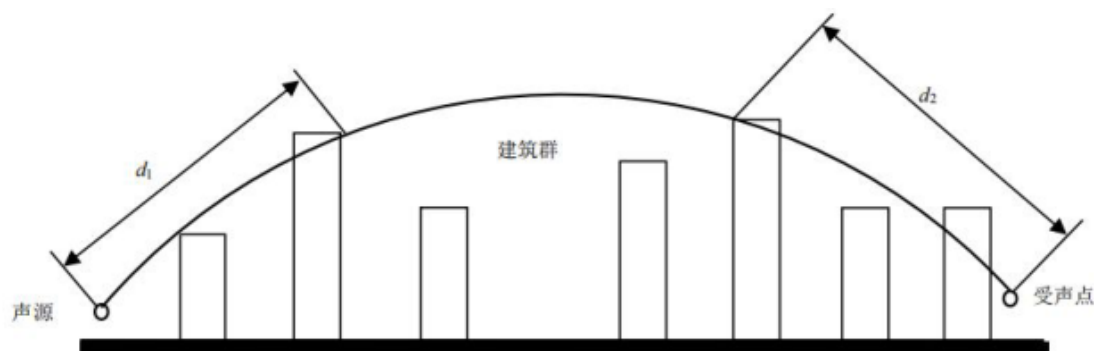


图 4.4-4 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $A_{\text{haus},2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。按下式计算：

$$A_{\text{haus},2} = -10 \lg(1-p)$$

式中： p ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{haus} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。

对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{haus} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{haus} 。

3) 两侧建筑物的反射声修正量(ΔL_3)

公路（道路）两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中： w ——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——为建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

3. 噪声预测评价

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数，对拟建公路的交通噪声进行预

测计算。预测内容包括：交通噪声在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

(1) 营运各期、不同时段、距路边不同距离的交通噪声预测

由于拟建公路纵面线形变化较大，路面与地面之间的高差不断变化，本报告书中，出于预测的可行性考虑，预测基于每个路段零路基高度（较为不利的情况）这一假定，不考虑各个修正值，预测点高度取距地面 1.2m，预测结果见表 4.4-5，各路段各期针对 4a、2 类标准的达标距离同时列于表中。

由预测结果可见：

① 按 4a 类标准，昼间营运近、中、远期达标距离均为距路中心线<20m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 26.7m~43.8m、34.0m~59.7m 和 42.0m~77.9m。

② 按 2 类标准，昼间营运近、中、远期达标距离分别为距路中心线 21.6m~33.6m、27.3m~44.8m 和 33.1m~57.6m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 50.1m~97.1m、67.4m~134.0m 和 84.0m~170.2m。

③ 各路段近路区域环境噪声受本项目交通噪声影响呈明显的衰减趋势。

④ 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大于昼间的达标距离，说明本项目夜间交通噪声影响大于昼间。

表 4.4-5 本项目主线营运期交通噪声预测结果

路段		评价年	评价时段	路中心线外不同水平距离下的交通噪声预测值（dB）											达标距离(m)	
				20m	30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	150m	180m	200m	4a类	2类
设计车速 60km/h，路 基宽 10m， 双向 2 车道	夏特乡 ～ 博孜墩乡	近期	昼间	60.6	56.9	54.8	53.1	51.8	49.8	48.1	46.7	44.9	43.3	42.4	< 20.0	21.6
			夜间	57.4	53.8	51.6	50.0	48.7	46.6	45.0	43.5	41.7	40.2	39.3	26.7	50.1
		中期	昼间	62.7	59.0	56.8	55.2	53.9	51.9	50.2	48.8	47.0	45.4	44.5	< 20.0	27.3
			夜间	59.5	55.9	53.7	52.1	50.8	48.7	47.0	45.6	43.8	42.3	41.4	34.0	67.4
		远期	昼间	64.3	60.7	58.5	56.9	55.6	53.5	51.8	50.4	48.6	47.1	46.2	< 20.0	33.1
			夜间	61.1	57.5	55.3	53.7	52.4	50.3	48.7	47.2	45.4	43.9	43.0	42.0	84.0
设计车速 80km/h，路 基宽 12m， 双向 2 车道		近期	昼间	63.9	60.4	58.2	56.7	55.4	53.4	51.8	50.5	48.7	47.2	46.4	< 20.0	31.7
			夜间	60.8	57.2	55.1	53.5	52.3	50.3	48.7	47.3	45.6	44.1	43.2	40.6	83.5
		中期	昼间	66.0	62.5	60.3	58.8	57.5	55.5	53.9	52.5	50.8	49.3	48.4	< 20.0	42.0
			夜间	62.9	59.3	57.2	55.6	54.3	52.3	50.7	49.4	47.6	46.2	45.3	54.7	110.9
		远期	昼间	67.7	64.1	62.0	60.4	59.1	57.2	55.6	54.2	52.5	51.0	50.1	< 20.0	53.2
			夜间	64.5	60.9	58.8	57.2	56.0	54.0	52.4	51.0	49.3	47.8	46.9	69.7	137.6
设计车速 80km/h，路 基宽 25.5m，双 向 4 车道		近期	昼间	64.6	60.8	58.6	57.2	56.0	54.3	52.9	51.7	50.3	49.0	48.3	< 20.0	33.6
			夜间	61.5	57.7	55.6	54.1	52.9	51.2	49.8	48.7	47.2	46.0	45.2	43.8	97.1
		中期	昼间	66.6	62.8	60.7	59.2	58.1	56.3	54.9	53.8	52.3	51.1	50.4	< 20.0	44.8
			夜间	63.5	59.7	57.6	56.1	55.0	53.2	51.8	50.7	49.2	48.0	47.2	59.7	134.0
		远期	昼间	68.3	64.4	62.3	60.9	59.7	58.0	56.6	55.4	54.0	52.7	52.0	< 20.0	57.6
			夜间	65.1	61.3	59.2	57.7	56.6	54.8	53.4	52.3	50.8	49.6	48.8	77.9	170.2
设计车速 80km/h，路 基宽 12m， 双向 2 车道	博孜墩乡 ～ 阿克苏	近期	昼间	62.1	58.5	56.4	54.8	53.6	51.6	50.0	48.6	46.9	45.4	44.5	< 20.0	25.9
			夜间	59.0	55.4	53.3	51.7	50.5	48.5	46.9	45.5	43.8	42.3	41.4	31.9	64.5
		中期	昼间	64.1	60.6	58.4	56.9	55.6	53.6	52.0	50.6	48.9	47.4	46.5	< 20.0	32.6
			夜间	61.0	57.4	55.3	53.7	52.5	50.5	48.9	47.5	45.8	44.3	43.4	41.8	85.8
		远期	昼间	65.9	62.3	60.2	58.6	57.4	55.4	53.8	52.4	50.7	49.2	48.3	< 20.0	41.3
			夜间	62.7	59.2	57.0	55.5	54.2	52.2	50.6	49.3	47.5	46.0	45.2	53.7	109.0

(2) 敏感点环境噪声影响预测与评价

敏感点环境噪声预测应考虑其所处的路段及所对应的地面覆盖状况、道路结构、路堤或路堑高度、公路有限长声源、地形地物等因素修正，由交通噪声预测值叠加相应的声环境背景值得到。各声环境敏感点背景噪声值及代表性分析情况见表 4.4-6。本项目沿线声环境敏感点营运期环境噪声预测结果及声级增量分析情况见表 4.4-7，营运中期超标敏感点统计详见表 4.4-8。

表 4.4-6 敏感点背景噪声选取及代表性分析情况表

序号	敏感点名称	背景值(dB)		可代表点位	监测点位代表性分析
		昼	夜		
1	夏特柯尔克孜民族乡	48.2 46.4	46.1 44.5	—	现状监测点，选取受现有 G219 和 G577 交通噪声影响的环境噪声昼、夜监测值的最大值
2	破城子牧业队	44.6	41.9	—	现状监测点，选取现状环境噪声昼、夜监测值的最大值
3	吐孜阿瓦提买里	52.0	47.8	—	现状监测点，选取现状环境噪声昼、夜监测值的最大值
4	戈壁新村 5 组	50.2	42.8	—	现状监测点，选取现状环境噪声昼、夜监测值的最大值
5	绿化新村 4 组	49.7	45.7	绿化新村 3 组	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，选取现状环境噪声昼、夜监测值的最大值
6	果林村 1 组	46.1	44.3	—	现状监测点，选取现状环境噪声昼、夜监测值的最大值
7	果林村 4 组	46.9	45.6	—	现状监测点，选取现状环境噪声昼、夜监测值的最大值
8	水稻农场六大队四小队	56.1 54.4	49.5 45.6	—	现状监测点，选取受现有阿温同城北外环公路交通噪声影响的环境噪声昼、夜监测值的最大值
9	托万克托甫汗村 5 组	49.2	46.1	—	现状监测点，选取受现有阿温同城北外环公路交通噪声影响的环境噪声昼、夜监测值的最大值
10	托万克巴里当	53.2 51.8	48.2 46.5	—	现状监测点，选取受现有阿温同城北外环公路交通噪声影响的环境噪声昼、夜监测值的最大值

表 4.4-7 拟建公路沿线声环境敏感点交通噪声预测结果一览表

序号	敏感点名称	距路中心(m)		路基高(m)	预测点地面高-路基地面高(m)	预测点高(m)	交通噪声预测值(dB)						环境噪声预测值(dB)						超标量(dB)						噪声增加量(dB)						评价标准	背景噪声(dB)	
							近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期				
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间
1	夏特柯尔克孜民族乡	两侧	15	1	0	1.2	62.8	59.7	64.9	61.7	66.6	63.4	63.0	59.9	65.0	61.9	66.6	63.5		4.9		6.9		8.5	14.8	13.8	16.8	15.8	18.4	17.4	4a类	48.2	46.1
			45			1.2	53.1	49.9	55.2	52.0	56.8	53.6	53.9	51.0	55.7	52.7	57.2	54.1		1.0		2.7		4.1	7.5	6.5	9.3	8.2	10.8	9.6	2类	46.4	44.5
2	破城子牧业队	左	20	2	0	1.2	61.4	58.3	63.5	60.3	65.1	62.0	61.5	58.4	63.5	60.4	65.2	62.0		3.4		5.4		7.0	16.9	16.5	18.9	18.5	20.6	20.1	4a类	44.6	41.9
			45			1.2	57.1	53.9	59.1	56.0	60.8	57.6	57.3	54.2	59.3	56.1	60.9	57.7		4.2		6.1	0.9	7.7	12.7	12.3	14.7	14.2	16.3	15.8	2类		
3	吐孜阿瓦提买里	左	20	1.5	0	1.2	62.3	59.2	64.4	61.2	66.1	63.0	62.7	59.5	64.6	61.4	66.3	63.1		4.5		6.4		8.1	10.7	11.7	12.6	13.6	14.3	15.3	4a类	52	47.8
			45			1.2	55.0	51.9	57.1	54.0	58.9	55.7	56.8	53.4	58.3	54.9	59.7	56.4		3.4		4.9		6.4	4.8	5.6	6.3	7.1	7.7	8.6	2类		
4	戈壁新村5组	两侧	15	2	0	1.2	60.3	57.2	62.3	59.2	64.1	60.9	60.7	57.3	62.6	59.3	64.3	61.0		2.3		4.3		6.0	10.5	14.5	12.4	16.5	14.1	18.2	4a类	50.2	42.8
			45			1.2	55.2	52.1	57.2	54.1	59.0	55.9	56.4	52.6	58.0	54.4	59.6	56.1		2.6		4.4		6.1	6.2	9.8	7.8	11.6	9.4	13.3	2类		
5	绿化新村4组	两侧	20	2.5	0	1.2	58.4	55.3	60.4	57.3	62.2	59.1	59.0	55.8	60.8	57.6	62.5	59.3		0.8		2.6		4.3	9.3	10.1	11.1	11.9	12.8	13.6	4a类	49.7	45.7
			46			1.2	55.2	52.1	57.2	54.1	59.0	55.8	56.3	53.0	57.9	54.7	59.5	56.2		3.0		4.7		6.2	6.6	7.3	8.2	9.0	9.8	10.5	2类		
6	绿化新村3组	左	40	2.5	0	1.2	55.4	52.3	57.5	54.4	59.3	56.1	56.5	53.2	58.2	54.9	59.7	56.5					1.5	6.8	7.5	8.5	9.2	10.0	10.8	4a类	49.7	45.7	
			60			1.2	52.4	49.3	54.5	51.3	56.3	53.1	54.3	50.9	55.7	52.4	57.1	53.8		0.9		2.4		3.8	4.6	5.2	6.0	6.7	7.4	8.1			2类
7	果林村1组	两侧	20	2	0	1.2	59.5	56.4	61.6	58.4	63.4	60.2	59.7	56.7	61.7	58.6	63.4	60.3		1.7		3.6		5.3	13.6	12.4	15.6	14.3	17.3	16.0	4a类	46.1	44.3
			45			1.2	55.2	52.1	57.2	54.1	59.0	55.9	55.7	52.8	57.6	54.5	59.2	56.2		2.8		4.5		6.2	9.6	8.5	11.5	10.2	13.1	11.9	2类		
8	果林村4组	两侧	15	2	0	1.2	60.3	57.2	62.3	59.2	64.1	60.9	60.5	57.5	62.5	59.4	64.2	61.1		2.5		4.4		6.1	13.6	11.9	15.6	13.8	17.3	15.5	4a类	46.9	45.6
			45			1.2	55.2	52.1	57.2	54.1	59.0	55.9	55.8	53.0	57.6	54.7	59.3	56.3		3.0		4.7		6.3	8.9	7.4	10.7	9.1	12.4	10.7	2类		
9	水稻农场六大队四小队	两侧	25	2.5	0	1.2	57.3	54.2	59.3	56.2	61.1	57.9	59.7	55.4	61.0	57.0	62.3	58.5		0.4		2.0		3.5	3.6	5.9	4.9	7.5	6.2	9.0	4a类	56.1	49.5
			46			1.2	55.2	52.1	57.2	54.1	59.0	55.8	57.8	52.9	59.0	54.6	60.3	56.2		2.9		4.6	0.3	6.2	3.4	7.3	4.6	9.0	5.9	10.6	2类	54.4	45.6
10	托万克托甫汗村5组	左	85	4.5	0	1.2	50.2	47.1	52.3	49.1	54.0	50.9	52.7	49.6	54.0	50.9	55.3	52.1				0.9		2.1	3.5	3.5	4.8	4.8	6.1	6.0	2类	49.2	46.1
11	托万克巴里当	左	20	1.5	0	1.2	62.3	59.2	64.4	61.2	66.1	63.0	62.8	59.6	64.7	61.4	66.4	63.1		4.6		6.4		8.1	9.6	11.4	11.5	13.2	13.2	14.9	4a类	53.2	48.2
			45			1.2	55.0	51.9	57.1	54.0	58.9	55.7	56.7	53.0	58.2	54.7	59.6	56.2		3.0		4.7		6.2	4.9	6.5	6.4	8.2	7.8	9.7	2类	51.8	46.5

注：“预测点高”=“建筑物楼层高”+“预测点地面高”-“路基地面高”；“*”表示学校、卫生室夜间无住宿，夜间超标不评价。

表 4.4-8 拟建公路沿线营运中期超标敏感点统计

序号	敏感点名称	距路中心(m)		路基高(m)	预测点地面高-路基地面高(m)	预测点高(m)	超标量(dB)		评价标准	超标户数(户)
							中期			
							昼间	夜间		
1	夏特柯尔克孜民族乡	两侧	15	1	0	1.2	-	6.9	4a 类	18
			45			1.2	-	2.7	2 类	32
2	破城子牧业队	左	20	2	0	1.2	-	5.4	4a 类	7
			45			1.2	-	6.1	2 类	23
3	吐孜阿瓦提买里	左	20	1.5	0	1.2	-	6.4	4a 类	2
			45			1.2	-	4.9	2 类	18
4	戈壁新村 5 组	两侧	15	2	0	1.2	-	4.3	4a 类	10
			45			1.2	-	4.4	2 类	5
5	绿化新村 4 组	两侧	20	2.5	0	1.2	-	2.6	4a 类	8
			46			1.2	-	4.7	2 类	5
6	绿化新村 3 组	左	40	2.5	0	1.2	-	-	4a 类	2
			60			1.2	-	2.4	2 类	8
7	果林村 1 组	两侧	20	2	0	1.2	-	3.6	4a 类	15
			45			1.2	-	4.5	2 类	25
8	果林村 4 组	两侧	15	2	0	1.2	-	4.4	4a 类	17
			45			1.2	-	4.7	2 类	18
9	水稻农场六大队四小队	两侧	25	2.5	0	1.2	-	2.0	4a 类	6
			46			1.2	-	4.6	2 类	9
10	托万克托甫汗村 5 组	左	85	4.5	0	1.2	-	0.9	2 类	12
11	托万克巴里当	左	20	1.5	0	1.2	-	6.4	4a 类	3
			45			1.2	-	4.7	2 类	7

注：对于同一敏感点，如果 2 类区超标，4a 类区不超标，则 4a 类区的居民仍计算入超标范围内户数中。

根据敏感点预测结果分析得出：

沿线 11 处村庄敏感点中，营运近、中期昼间均达标，远期有 2 处超标，超标量为：0.3~0.9dB；营运近、中、远期夜间分别有 10 处、11 处和 10 处超标，超标量分别为：0.9~4.9dB、0.9~6.9dB、2.1~8.5dB。

(3) 敏感路段环境噪声影响评价

拟建公路未穿越沿线县城规划区，也不涉及乡镇敏感路段，本报告不进行敏感路段环境噪声影响评价，各路段环境噪声影响评价可参考各路段噪声达标距离。

4.5 大气环境影响预测评价

4.5.1 施工期大气环境影响评述

本项目建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌和、沥

青熬炼、摊铺等作业工作。根据初步设计，本项目路面采用沥青混凝土路面，因此，施工期的主要大气环境污染物是 TSP，其次为沥青熬炼、摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染物，其中尤以 TSP 对周围环境影响较为突出。

(1) TSP 的影响分析

TSP 污染的主要来源是开放或封闭不严的灰土拌和、制梁场、储料场、材料运输过程中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等。

① 灰土拌和产生的尘污染

灰土拌和施工工艺基本上可以分为两种：路拌和站拌，两种拌和方式都会造成许多粉尘产生。路拌引起的粉尘污染的特点是随施工地点的迁移而移动，污染面较窄，但受污染纵向范围较大，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内，且灰土中的石灰成分可能会对路旁农作物的表面形成灼伤；而站拌引起的粉尘污染则集中在拌合站周围，对拌合站附近影响表现为量大而面广，其影响范围可达下风向 150m。

根据以往公路施工经验，底基层一般采用路拌法施工，基层采用厂拌和摊铺机施工。考虑到本项目主要路基填筑作业将在 7 年内完成的实际情况，其路基填筑作业可能会对路线两侧 50m 内的村庄和拌合站周围 150m 范围内的村庄造成粉尘污染，而本项目沿线敏感点均距公路较近，沿线 11 处大气敏感点均位于距路中心 150m 范围内，因此灰土拌和产生的尘污染将会对这些敏感点等造成一定的影响。本项目施工期应加强施工管理，加强洒水降尘等措施减少对沿线敏感点的粉尘污染。本项目施工期，应加强施工管理，加强洒水降尘等措施减少对沿线敏感点的粉尘污染。

稳定土拌合站生产稳定土的机器设备集合，是对各种混合料进行搅拌制成稳定土。它包括：水泥罐体，计量输送设备，搅拌设备。拌合过程若不采取防尘措施中会产生尘污染，影响周围大气环境。

② 混凝土拌和扬尘

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，采用混凝土搅拌机（楼）厂拌方式，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，可有效减小混凝土搅拌过程中的扬尘。而石灰和粉煤灰等散体材料进行堆放安置时，如不做任何防护措施，在风力作用下易发生扬尘，对其存放应做好防护工作。通过洒水、篷布遮挡等措施，可有效地防止风吹扬尘。

本项目路面基层及大桥桥面施工过程中需要设立水泥混凝土拌合站，其具体位置将在施工组织设计时确定。根据有关测试成果，在水泥混凝土拌合站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到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，并考虑到项目区年主导风向为西风和西北风，因此应将拌

合站设在村庄敏感点的下风向(即村庄敏感点东南方向)或距村庄上风向 200m 之外。

③ 散体材料储料场

石灰等散体材料储料场在风力作用下也易发生扬尘。其扬尘基本上集中在下风向 50m 条带范围内,考虑到其对人体和植物的有害作用,对其存放应做好防护工作。堆放地点应选在环境敏感点的下风向 500m 外,减少堆存量并及时利用,通过洒水、蓬布遮挡等措施,可有效地防止风吹扬尘。

④ 散体材料运输

在施工中,材料的运输也将给沿线环境空气造成尘污染,施工期车辆运输扬尘类比监测结果见表 4.5-1。

表 4.5-1 施工期车辆扬尘监测结果

尘污染源	采样点距离(m)	监测结果(mg/m ³)	备注
铺设水泥稳定类路面基层时	50	11.652	采样点设于下风向,结果为瞬时值
	100	9.694	
运输车辆扬尘	150	5.039	

类比监测数值可知,施工期车辆运输扬尘在施工沿线地区所造成的污染较重,且影响范围较大,石灰和粉煤灰等散体物质运输极易引起粉尘污染,其影响范围可达下风向 150m(在下风向 150m, TSP 污染仍可能超过环境空气质量二级标准的 4 倍之多)。扬尘属于粒径较小的降尘(10~20 μ m),在未铺装道路表面(泥土),粒径分布小于 5 μ m 的粉尘占 8%, 5~10 μ m 的占 24%, 大于 30 μ m 的占 68%。因此,临时道路、施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量,建议在人口稠密集中的地区采取经常洒水降尘措施。据资料介绍,通过洒水可有效地减少起尘量(达 70%)。

综上所述,施工期对环境空气的污染,随着气象条件的不同而不同,因此,对运输散体物质车辆必须严加管理,采取用篷布盖严或加水防护措施,并加强施工计划、管理手段。

⑤ 施工便道

项目施工中,施工道路多会利用已有的乡村道路和临时修建的便道,以上施工道路一般是砂石路面,因此施工车辆将产生运输扬尘。据有关资料介绍,扬尘属于粒径较小的降尘(10~20 μ m),而在未铺装沙砾的泥土路面,粒径小于 5 μ m 的粉尘颗粒占 8%, 5~10 μ m 的占 24%, 大于 30 μ m 的占 68%,因此,临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量,有效地降低其对周边居民正常生活和单位产生的不利影响,在人口稠密的地区应采取定期撒水降尘措施。研究表明,通过撒水可有效地减少起尘量(达 70%)。

⑥ 施工现场扬尘

在修筑路面时，未完成路面也有可能产生一定的扬尘影响，主要是由于路面的初期开挖及填方过程中由于路面土壤的暴露，在有风天气产生的扬尘影响，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，类比连霍公路对施工现场进行的扬尘影响情况的监测结果分析本次工程公路施工现场的扬尘污染情况。具体见表 4.5-2。

表 4.5-2 连霍公路施工期扬尘类比调查统计表

监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围(mg/Nm ³)	监测点位置
路面施工、边坡防护和护栏施工阶段等后期施工	六标段	0.11~1.94	施工场界下风向
	七标段	0.10~1.62	
	八标段	0.36~1.06	
	九标段	0.34~2.83	
	十标段	0.26~2.97	
	对照点	0.26~0.97	远离施工现场

由表 4.5-2 可以看出，在公路路面施工阶段，施工现场下风向环境空气中 TSP 日均浓度范围在 0.10~2.97mg/Nm³，对照点的 TSP 日均浓度范围为 0.26~0.97mg/Nm³。对监测结果进行分析可知，公路施工阶段施工扬尘对施工场界下风向有一定的影响，因此拟建项目施工期对公路两旁的居民有一定不利影响，必须采取相应的防护措施以减少对周围居民点的影响。通过对施工场地进行洒水固尘，可以有效的减少起尘量，进一步减轻对周围环境敏感点的影响。

(2) 沥青烟和苯并[α]芘的影响分析

拟建公路采用沥青混凝土路面，沥青混凝土拌和站的生产工艺分为化油系统和沥青混凝土拌和系统两大部分。施工期间的沥青熬制、搅拌和摊铺等作业过程中将会有沥青烟和苯并[α]芘的排出。沥青混凝土拌和站主要的大气污染物是粉尘、沥青烟和 α-苯并芘。

交通运输部公路科学研究院委托北京市环境保护监测中心对京郊大羊坊沥青混凝土搅拌站进行了现场监测以供类比分析。大羊坊搅拌站使用的设备是意大利马利尼(MARINI)公司制造的，型号为 MV2A，生产能力为 160t/h 沥青混凝土，设有两级除尘装置，排气筒高度为 10m。测试期间使用国产和沙特进口混合沥青原料，实际产量为 120t/h。

类比监测结果表明，在下风向 100m 处，沥青搅拌站周围的环境空气中沥青烟的浓度在 1.16~1.29 mg/m³ 范围内，比对照点浓度略高。搅拌机排气筒监测结果表明沥青烟排放平均浓度、排放量也基本可满足 GB16297-96《大气污染物综合排放标准》要求。

建议沥青混凝土拌合设备必须采用密封性能良好，除尘效率高的拌合设备，拌合站的选址应避开下风向 200m 范围内的居民区、学校及医院等环境空气敏感保

护目标。

4.5.2 营运期大气环境影响预测评价

(1) 一般路段敏感点大气环境影响评价

一般来讲,敏感点受汽车尾气中的 CO 和 NO₂ 污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关,同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系,即交通量越大,污染物排放量越大;相对距离路越近,污染物浓度越高;风速越小,越不利于扩散,污染物浓度越高;敏感建筑处在道路下风向时,其影响程度越大。

公路为开放式的广域扩散空间,且单辆汽车为移动式污染源,整个公路可看作很长路段的线状污染源,汽车尾气相对于长路段来说,扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 CO 和 NO₂ 浓度较低,一般在公路两侧 20m 处均可达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级和二级标准,汽车尾气对路侧敏感点的影响很小。本项目评价范围内各敏感点一般位于路侧 20m 以外,因此运营期汽车尾气 CO 和 NO₂ 对沿线敏感点的环境空气质量影响较小。

(2) 沿线设施大气环境影响评价

拟建公路沿线设置服务区 3 处、停车区 7 处、养护道班 3 处(与服务区同址建设)、隧道管理所 2 处、管理分中心 2 处(与隧道管理所同址建设)、观景平台 2 处(1 处与停车区同址建设),停车区和观景平台无房建设施。服务区、管理分中心等沿线设施拟采用电锅炉进行供暖,饮水、洗澡等生活用水采用电热水器,对沿线大气环境基本无影响。因此,沿线服务设施的主要空气污染物是餐饮油烟。

根据国内已建公路附属设施情况调查,为过往司乘人员、工作人员的就餐需要,服务区、管理中心(隧道管理所)设有餐厅、厨房,根据各餐厅的服务功能和人员数量确定各餐厅的规模均为中型,餐饮的油烟在无处理设施时浓度可达 6.5mg/m³,为使油烟达标排放,各餐厅必须加装油烟净化设施,确保达到《国家饮食业油烟排放标准(试行)》规定的最高允许排放浓度为 2.0mg/m³、净化设施最低去除效率为 75%的基本要求。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 施工期固体废物环境影响分析

(1) 施工期生产和生活垃圾对周围环境的影响

施工人员在施工中避免不了要产生固体废物。固体废物对周围环境的影响首先表现在侵占土地,破坏地貌和植被;其次是渗滤液污染土壤和地下水;三是污染地表水,造成河道淤积、堵塞及地表水污染,后果也很严重;四是污染大气,固体废物中含有大量的粉尘等其它细小颗粒物,污染空气,并进而危害人的健康;五是影响所在地居民点景观。

因此，从以上分析可以看出，若不采用相应的保护措施，固体废物、生活垃圾将会给自然环境和人群的健康造成不良的影响。

(2) 施工场地建筑垃圾对周围环境的影响

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、水泥、钢材、木料、预制构件等。上述筑路材料均是按施工进度有计划购置的，但公路项目工程量大，难免有少量的筑路材料余留，放置在工棚里或露天堆放、杂乱无序，从宏观上与周围环境很不协调，造成视觉污染。若石灰或水泥随雨水渗入地下，将使土壤板结、pH 值升高，同时还会污染地下水，使该块土地失去生产能力，浪费了珍贵的土地资源。

为降低和消除上述固体废物对环境的影响，首先是按计划和施工的操作规程，严格控制，尽量减少余下的物料。一旦有余下的材料，将其有序地存放好，妥善保管，可供周边地区修补乡村道路或建筑使用，这样就可减轻建筑垃圾对环境的影响。

(3) 土石方弃渣

本项目在桥墩建设时会有泥浆产生，钻孔泥浆配置过程使用膨润土等环保型材料，不产生危废。施工期设置泥浆池，对泥浆循环使用，废弃泥浆在泥浆池中沉淀，上清液用于绿化，干化后的泥浆填埋处理。因此，施工期泥浆能够得到有效处置，对环境影响较小。

因此，本项目施工期产生的固体废物均能得到有效治理，施工期固体废物对环境的影响较小。

4.6.2 营运期固体废弃物对环境的影响分析

本项目建成通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，但同时交通垃圾，如纸屑、果皮、塑料用具等废弃物也对沿线周边环境产生不利影响，即增加了公路养护的负担，又破坏了路域景观的观赏性。

本项目沿线交通工程及沿线设施工作人员按 210 人计，流动人口按 2444 人计，经核算每年固体废物产生量约为 536.19t，包括生活垃圾 454.4t 和餐厨垃圾 81.79t。公路通车后，沿线这些服务设施的工作人员及过往公路的司乘人员将产生废纸、废塑料袋、盒、烟蒂及餐厨垃圾等生活垃圾，如果这部分固体废物未能得到妥善处理，将对周边的自然环境产生一定的影响。

根据运营期主要站点的布置情况，运营期的生活垃圾在各服务设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近城镇垃圾处理场，餐厨垃圾交由地方有资质的单位（即从事餐厨垃圾处置服务企业）进行处置。

因此，本项目营运期产生的固体废物均能得到有效治理，营运期固体废物对环境的影响较小。

5 生态敏感区环境影响评价

5.1 新疆夏塔古道国家森林公园

本项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园，路线方案已征求自治区林草局意见。根据自治区林草局《关于征询G219线昭苏至温宿公路建设项目穿越新疆天山托木尔峰世界自然遗产地、新疆夏塔古道国家森林公园意见的复函》，原则同意本项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园，建议将该项目纳入正在修编的森立公园总体规划中，林草地占用手续要以批复后的《总体规划》为依据，进一步优化路线线位，穿越方式应尽量使用隧道和桥梁等无害化方式，统筹考虑除主线位以外临时用地对森林公园的影响和扰动，将项目对风景资源和生态环境的影响降至最低”。本项目已尽量采取了桥梁和隧道形式穿越森林公园；目前森林公园总体规划正在修编，已将本项目纳入修编版总体规划。

5.1.1 森林公园基本情况

1. 基本情况

新疆夏塔古道国家森林公园位于新疆维吾尔自治区昭苏县的行政区域内，地理坐标：东经 $80^{\circ}31'17''$ — $80^{\circ}55'43''$ ，北纬 $42^{\circ}21'57''$ — $42^{\circ}41'54''$ 。2009 年 8 月，自治区批准建立夏塔森林公园，管理机构是昭苏林场夏塔森林公园管理办公室；2010 年 10 月，夏塔森林公园获得国家批准，允许将其建成国家级森林公园。森林公园规划范围的土地总面积为 38507.49 hm^2 。

森林公园分为 3 个片区：

① 昭苏林场片区，面积 29953.3 hm^2 。地理坐标：东经 $80^{\circ}31'31''$ — $80^{\circ}54'58''$ ，北纬 $42^{\circ}24'31''$ — $42^{\circ}40'43''$ 。范围包括新疆维吾尔自治区天山西部林业局昭苏林场夏塔营林区的 41—43、45—58、61、62、64、65、69—73、75 林班的全部；

② 夏塔草原片区，面积 260.27 hm^2 。地理坐标：东经 $80^{\circ}33'58''$ — $80^{\circ}35'27''$ ，北纬 $42^{\circ}38'49''$ — $42^{\circ}40'17''$ 。四界范围：东至昭苏林场夏塔营林区 46 林班西界，西至昭苏林场夏塔营林区 41 林班东界，南至昭苏林场夏塔营林区 43、45、47 林班北界，北至省道 220 线。

③ 图拉苏冰川片区，面积 8293.92 hm^2 。地理坐标：东经 $80^{\circ}37'32''$ — $80^{\circ}51'45''$ ，北纬 $42^{\circ}22'09''$ — $42^{\circ}24'58''$ 。四界范围：东至克其克木扎尔特东侧山脊，西至东德沟里撒依西侧山脊，南至哈拉周里哈山脊，北至托格腊苏沟闭合。

2. 功能分区

根据《新疆夏塔古道国家森林公园总体规划（2012-2021）》，综合考虑夏塔古道国家森林公园建设现状，自然地理要素、森林和人文景观资源分布和环境特点，在便于旅游管理、有利于环境保护的基础上，将森林公园进行功能分区，由生态保育区、管理服务区、探险体验区、风景游览区、科普教育区五大区域组成。

① 生态保育区

资源现状：将目前尚没有自然景观可开发的区域和探险、涉险游览项目适宜开展的区域布局，主要包括小峡谷、双人峰、翠松岭等观赏区的周边区域，进行生态系统和森林植被的全面保护和恢复。

主要功能：生态保育区的主要功能是保护和培育公园内的植被，保持森林公园良好的生态环境。

发展现状：该区域在规划期内以生态保护为主，不进行开发建设，不对游客开放。

② 管理服务区

资源现状：管理服务区位于夏塔沟口，将森林公园管理处和各景区管理站在区域划分为管理服务区，包含将要建设的游客服务接待中心等基础服务设施，以此为基础，划分管理服务区，建立森林公园的餐饮住宿接待中心和综合服务管理中心。

主要功能：实现森林公园的综合管理和旅游接待服务；提供住宿、餐饮接待和咨询等服务。

发展策略：将该区域发展为森林公园和各景区的管理服务中枢所在地及餐饮住宿服务中心，保障森林公园正常运转；。

③ 探险体验区

资源现状：蜿蜒陡峭的高难度夏塔古道探险线路，以及从“细君墓园”经东都沟、夏塔沟至木扎尔特冰川的中难度的探险旅游线路，山路崎岖，

主要功能：主要为具有登山和探险能力的游客提供场所。

发展战略：将夏塔古道探险线路打造成国内知名的探险旅游线路。

④ 风景游览区

资源现状：在自然景点、景物较集中和自然风光游乐项目适宜开展的区域布局，包括的主要景点及其周围区域有图拉苏冰川、夏塔温泉、细君墓园、和合文化墙、玉帛走廊、百花苑、红桦林、七彩滩、银河落九天瀑布等。

主要功能：为游客提供奇石景观游览、聆听典故传说、体验当地民俗文化。

发展战略：该区域充分利用自然资源现状，配以必要的解说设施和环卫设施，基本不进行人为的开发建设。

⑤ 科普教育区

资源现状：后峡景区的图拉苏冰川，这里冰川冲积地貌非常明显，对于进行地质科学考察旅游的客人，可以从这里探索河流亿万年间发育的过程。

主要功能：其主要功能是观测研究现代冰川和古冰川遗迹发展演变，进行科普教育，为冰川冻土科学研究和高山冰川保护知识的普及提供重要场所。

发展战略：将该区域打造为地质文化科普教育区。

5.1.2 本项目与森林公园相关关系

经咨询天山西部国有林管理局昭苏分局，《新疆夏塔古道国家森林公园总体规划（2012-2021）》（老版）中森林公园无功能分区图，目前森林公园总体规划正在修编，已将本项目纳入修编版总体规划。根据叠图分析，拟建公路 K93+935～K134+445 路段约 40.51km 穿越森林公园，主要工程形式为路基、桥梁和隧道。建设单位就本项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园征求了新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见。拟建公路与新疆夏塔古道国家森林公园位置关系见附图 13。

5.1.3 路线方案穿越森林公园的不可避让性分析

拟建公路起点位于夏塔景区入口东侧与既有 G577 平交口处，终点位于北外环路与 S306 岔口处，主要控制点为夏特乡、木札特达坂、破城子、阿温同城北外环公路，路线走廊带已固定，如需完全避让新疆夏塔古道国家森林公园，路线方案则需向东侧或西侧偏移避让，具体见图 5.1-1。

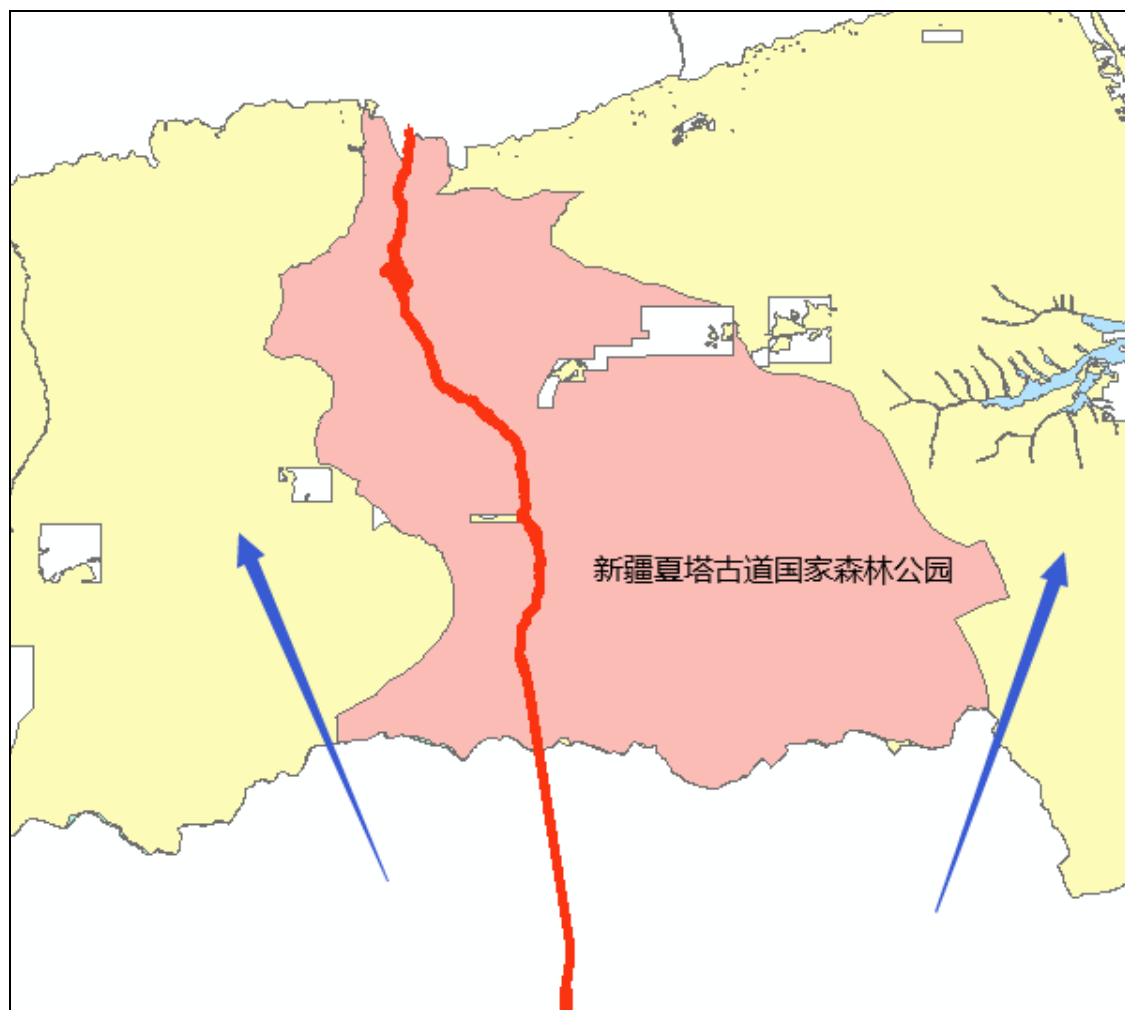


图 5.1-1 拟建公路避让新疆夏塔古道国家森林公园方案

本项目如完全避让新疆夏塔古道森林公园，则路线需向西侧偏移 7km 以上，或向东侧偏移 26km 以上，路线将调整出原有 G219 路线范围及走向，新建方案工程占地大、工程规模大、造价高，且开挖土石方大，对沿线环境产生的干扰大。

建设单位就项目穿越森林公园已征求自治区林草局的意见，意见认为“本项目是“贯穿南北”的综合交通轴线，延边开发开放国防交通轴线的组成路段，对促进南北疆经济产业高效交流和互补具有意义。该项目工期紧、任务重，原则同意该项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园，但林草地占用手续要以批复后的《总体规划》为依据。同时，从资源影像图看，线位还有优化的空间，穿越方式应尽量使用隧道和桥梁等无害化方式，统筹考虑除主线位以外临时用地对森林公园的影响和扰动，将项目对森林风景资源和生态环境的影响降至最低。”

综上所述，拟建公路避让新疆夏塔古道森林公园方案不具可行性。

5.1.4 森林公园生态环境现状调查

5.1.4.1 调查方法

由于森林公园为国家保护地的重要组成类型，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，参照保护区影响评价方法，采用《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》中生态影响评价方法：资料收集法、现场勘查法、相关专家和公众咨询法、生态监测法和遥感调查法，在此基础上，同时收集当地山地生态系统与物种分布的有关资料，作为调查内容的补充。

1. 植物调查

① 生态系统调查

通过对评价区的大范围勘察，并采用大疆创新精灵 4pro 无人机辅助摄像和判断群落类型，对生态系统的主要类型（如森林、农田、果园等）进行记录，GPS 定位，并对各生态系统类型的面积进行估算。

其次，对生态系统功能进行评价时，主要对涵养水源、碳汇、生物多样性、水土保持等主要功能进行分析。

② 群落调查

在实地踏查的基础上，确定典型性的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积 $20 \times 20\text{m}$ ，灌木样方面积 $5 \times 5\text{m}$ ，草本样方面积 $2 \times 2\text{m}$ （高草，如芦苇）或 $1 \times 1\text{m}$ （低矮草本），记录样地的所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分，利用 GPS 确定样方位置。

③ 植物种类调查

植物种类调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域（线路施工区等）以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和查阅相关植被调查报告相结合的方法进行。在调查过程中，确定评价范围区域内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。对有疑问的经济植物和珍稀濒危植物采集了凭证标本并拍摄了照片。

陆生动物调查采用样线法、访问和资料查询；水生生物调查，采取走访集贸市场、询问当地村民、查阅相关资料等方式。

4) 样方布设

在对评价范围区域历年来生物资源的调查资料的分析基础上，制定了一份较详细的野外调查计划，并对沿线的典型植被进行了现场勘察，对每个样方的植物种类、数量、生长状况进行了详细的调查、记录和整理。

2. 野生动物调查

① 样带调查

样带调查利用截距法，以 2km/h 的速度对两侧所遇见的脊椎动物实体、踪迹和鸣叫声进行鉴定记载。同时利用台湾合众思壮(Unistrong)制造的 Etrex-Vista 型便携式全球卫星定位导航仪，对样线每一调查地点的具体位置（经纬度）、海拔高度、调查时间、调查线路、调查距离和调查速度进行详细记录。

② 物种鉴定和计数

优势种和常见种针对这些非常熟悉、数量又多的物种，我们常利用其外形和生态环境就可加以辨别，并利用实地计数或统计丰度断定数量。

少见种和偶见种这包括大部分动物群体。它们分布较广，遇见率较高，但是数量较少，针对这类动物，我们除利用外形和生态环境进行辨别外，还参考其他因素，特别是利用专用设备记载和辨别其形态特征，最后加以判断，定出其名称和数量。如果还有疑问，则利用数码照相机和摄像机进行拍摄，再进行室内综合分析，判断其种类。

③ 稀有种

这些动物的数量很少。我们除利用以上方法加以辨别外，主要方法是采集标本，进行传统检索判断和利用分子生物学手段进行室内鉴定。

④ 水生生物种类调查

水生生物调查，主要采取走访集贸市场、询问当地村民、查阅相关资料等方式。

3. 特殊生态敏感区与重要生态敏感区

对评价区域内的可能存在并受影响的原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等进行定位，并应逐个说明其类型、等级、分布、保护对象、功能区划、保护要求等。

5.1.4.2 森林风景资源现状调查与评价

1. 森林风景资源赋存状况

新疆夏塔古道国家森林公园景观资源十分丰富，景点类型齐全，其中以生物景点为主导，展示了森林公园的基本特征。其他各类景点资源交相辉映，星罗棋布，体现了森林公园的文化特质和丰富内涵。现初步查明公园现有景观景点计 24 处，其中生物景点 7 处，地文景点 7 处，人文景点 4 处，水文景点 4 处，天象景点 2 处，见表 5.1-1。

参照《中国森林公园风景资源质量等级评定 GB/T18005-1999》的国家标准，根据风景资源的美学价值、文化价值、科学价值、历史价值等综合评价标准，将现有景观景点划分为三级。其中，I 级景点 11 处，II 级景点 9 处，III 级景点 4 处。

表 5.1-1 新疆夏塔古道国家森林公园风景资源赋存统计表

敏感区	景点名称	类型	等级
新疆夏塔古道国家森林公园	夏塔古道	人文	I
	夏塔草原	生物	I
	细君公主墓	人文	I
	夏塔古墓群	人文	I
	夏塔鹿苑	生物	I
	石佛	人文	II
	小峡谷	生物	I
	双人峰	地文	II
	银河落九天	水文	II
	观音石	地文	II
	白沙滩	水文	I
	浮盖残雪	天象	II
	七彩溪	水文	II
	黑玉石	地文	III
	龟形石	地文	III
	翠松岭	生物	II
	象鼻山	地文	II
	百花苑	生物	III
	红桦林	生物	I
	夏塔温泉	水文	I
	黑熊洞	生物	II
	图苏拉冰川	地文	I
	木札特大坂	地文	I
	古道余晖	天象	III

表 5.1-2 新疆夏塔古道国家森林公园景观资源类型、等级统计表

新疆夏塔古道国家森林公园	景点	景点类型					景点等级		
		生物	地文	水文	人文	天象	I	II	III
	24	7	7	4	4	2	11	9	4

2. 森林风景资源详述

(1) 地文资源

森林公园主景区位于夏塔、东德沟里萨依两个沟谷内，地形地貌多样，有中山、低山，还有河谷平原，不同的地形，景观各不相同，特色各异。中山群峰耸立，山高谷深，悬泉飞瀑，林木葱郁。低山林丰草茂，溪水潺潺；丘陵平缓起伏，公园呈梯状分布，层次分明，构成了一幅色彩斑斓，对比强烈的多彩画卷。

① 龟形石

位于昭苏县夏塔乡境内东南方，距公园大门 11.39km，海拔 2167 m 处，有一巨石，花岗斑岩，横亘于夏塔河中，宽约 1.5-2m、长近 3m、高约 1m。立于溪边望去，一只石龟昂着头，龟嘴微张，龟眼鼓起，挺着硕大的身躯，正在向河边寻觅着什么，惟妙惟肖，形态逼真。

② 象鼻山

位于昭苏县夏塔乡境内东南方，距公园大门 21.15km，海拔 2350m 处，有一山峰，沉积岩，宽 50-60m，高 150-180m。因受地形切割强烈，山体经大自然风化而成，形成这里独有的风化岩。山体形态酷似一头伸着鼻子汲饮河水的巨象，硕大的象鼻似乎从天而降，又深深扎入大地之中，惟妙惟肖、灵性暗蕴，故名象鼻山。

③ 夏塔谷地

位于昭苏县城西南，谷地北端与县城直线距 75km，有公路和便道可通。平均海拔 2400m。谷地位于夏塔河上游，长 18km，宽 0.8-1.4km，面积均 18km²，是整个河段谷地最宽处，其上游仍有宽谷，但规模明显缩小。谷地是第四纪冰期冰川作用的结果，形成巨大的冰川槽谷，谷底平坦开阔，谷坡陡峭，达 40°-50°，谷地顺长方向坡降小，仅 2%左右，为典型的冰川 U 型槽谷。谷地中夏塔河位于中部偏西，河宽百米，河水不深，河床卵石砾径均匀，以 20cm 直径者多见，有大理石，石英片岩，角闪片岩，云母石英片岩，花岗岩片等。谷地两侧基岩为下古生界志留系及华力西期花岗岩，岩性同河床卵石。

夏塔谷地是典型的天山北坡第四纪冰川谷地之一，当时冰川部分最远可达海拔 2000m 左右的山口附近，至今在故地中还保留着几组终碛堤。谷地 2300-2700m 段风景秀丽，仲夏时节，草地绿茵似毯，各种野生花卉竞相开放，争奇斗妍；茁壮成长的云杉幼苗和花木点缀其间，给人以生机勃勃之感；举目南望，冰峰雪岭近在咫尺，时而云雾迷漫，若隐若现，时而天高云淡，冰山毕现。

夏塔谷地是极好的避暑度假之所。可以开展浏览、观景、野营、登山、沐浴等活动，沿途还有古墓、岩画、五花草甸、云杉林可供观赏，有着极其广阔的开发前景。

④ 石佛

位于东德沟里萨依沟口，距公园大门 3.91km，海拔 2073 m 处。有一花岗岩巨石，花岗斑岩，该石高约 10m，宽 3m，厚 1m，看似一个石佛，丰满的面部恬静安详，双目微闭，挺拔的鼻翼下，嘴唇紧抿，下颌圆硕，凝神敛目，神态安详，好似唐僧念经。故名石佛

⑤ 小峡谷

位于东德沟里萨依沟的西南面，距公园大门 5.67km，海拔 2053 m 处，有一条小峡谷，长 18km，宽 0.8-1.4km，面积均 15km²，峡谷内处深壑幽谷、曲折，美妙绝伦。峰峰悬岩峭壁，其间看到瀑布湍急而下，水花飞溅，十分壮观，身临其境者无不赞美叫绝。

峡谷风景秀丽，仲夏时节，草地绿茵似毯，各种野生花卉竞相开放，争奇斗妍；茁壮成长的云杉幼苗和花木点缀其间，给人以生机勃勃之感；举目南望，冰

峰雪岭近在咫尺，时而云雾迷漫，若隐若现，时而天高云淡，冰山毕现。

小峡谷地是极好的避暑度假之所，可以开展浏览、观景、野营、登山、沐浴等活动，沿途还有古墓、岩画、五花草甸、云杉林可供观赏，有着极其广阔的开发前景。

⑥ 双剑峰

位于东德沟里萨依西南面山脊上，距公园大门 7.77km，海拔 2390m 处，便可以看到双剑峰，沉积岩。峰高 250m，宽 400-500m，峰奇石危，峭壁耸立，宛如两把出鞘的利剑，直插云啸，让人无不感叹造物主之神奇。

⑦ 观音石

位于东德沟里萨依沟的中部，距公园大门 8.57km，海拔 2312 m 处，有一斑状花岗岩石。高约 1.5km，长 1m，宽 1m。酷似送子观音，站立于莲花石之上，对着广袤的天空，望断明月的阴晴圆缺。

⑧ 白沙滩

位于东德沟里萨依沟的中上部，距公园大门 8.89km，海拔 2311 m 处，有一处面积约 20 hm² 河滩。长 1000m，宽 200m，河滩上的细沙如珍珠一般，洁白无瑕，令人赏心悦目，故称白沙滩。

⑨ 墨玉石

位于东德沟里萨依沟中上部，距公园大门 17.08km，海拔 2412m 处，有两块长 2m、宽 1.5m、高 1.5m 的巨石，该巨石色重质腻，纹理细致，漆黑如墨，光洁如玉，故称墨玉石。

⑩ 棕熊洞

位于东德沟里萨依沟中上部，距公园大门 24.204 km，海拔 2491m 处，有一处野生棕熊洞穴。洞口朝南，高 2m，宽 1m，深约 8m，时常有棕熊出没。

⑪ 木扎尔特大坂

位于昭苏县城南部，直线距离 93 km，公路里程 130km，公路可通至夏塔温泉，温泉至大坂只能沿 20 余公里的古道行进，海拔 3582m。

木扎尔特达坂是哈尔克他乌山山脊线上的垭口，其北坡为昭苏县夏塔河源头的冰川，南坡为阿克苏地区拜城县木扎尔特河的源头；东西两侧为海拔 5000-5400m 的山峰。海拔 3582m 的达坂处于山脊鞍部低洼处，地形相对平坦开阔，冰川及冰碛物广布，人马走在上面，高低曲折，崎岖难行。达坂附近基岩为志留系变质岩系及华力西期花岗岩构成，主要有大理石，大理岩华灰岩、黑云母花岗岩、花岗斑岩等。

依据《伊犁地区旅游资源普查及旅游业发展规划》，地文景观中的木扎尔特达坂、夏塔谷地为二级景点，其余景点为三级景点。

(2) 水文景观资源调查

公园境内地形地貌类型多样，水文景观丰富多彩，各具特色。

① 夏塔温泉

夏塔温泉属热矿泉类型，位于夏塔谷地中部、夏塔河的东岸山崖下，距夏塔沟口 27km，距县城 103km，有公路可达，海拔 2360 米。

夏塔温泉主要有 6 处泉眼，泉水流量不定，呈年周期性变化。每年 6 月上旬开始涌水，11 月中旬干枯，8 月份流量最大。据测试，泉水水温在 30-45℃，泉水呈碱性，含有多种矿物质，不同温度的泉水能治疗不同的疾病，尤其是对皮肤病患者有很好的疗效，是一个疗养、休闲的最佳之地。

温泉周边山花烂漫，绿草如茵，苍翠挺拔的云杉与婆娑多姿的欧洲山杨、天山桦互相依偎，错落有致，组成了高低参差的植物群落。河水从温泉周边流过，水流湍急，两岸石壁直立，云杉林依壁而生，形成一幅风景宜人的画卷。每年夏夜的温泉热闹非凡，三三两两，围着篝火，在摇曳不定的月光照射下，人们伴着乐曲纵声歌唱，寂静的山林，顿时成了欢乐的家园。

② 银河落九天

位于东德沟里萨依沟西南面，距公园大门 8.13 km，海拔约 2264 m。其间，可以看到狭窄一条河沟，宽约 6m，长约 500-700m，河水沿着河床乱石中飞泄直下，形成 7 条顺斜型瀑布，落差为 30m，水声震耳，雷霆万钧，仿佛一条威武的银龙从天而降，直扑谷底，疑似“银河落九天”之感觉。整个瀑布集天地之魂魄，雄伟壮观、气势恢宏，已成为夏塔旅游线上一颗璀璨的明珠，受到游人青睐。

瀑布周围群山环抱，云遮雾障，两岸林木葱郁，荫蔽幽静，森林神秘飘逸的秀美与瀑布奔腾不息的粗犷，在此形成鲜明的对比，使人恍如仙境，偶尔伴有马鹿、北山羊等野生动物出没，更使游人留恋忘返。

③ 七彩溪

位于东德沟里萨依沟西南面，距公园大门 9.33 km，海拔约 2322m 处，有一泉水滩，面积约 2400m²，长 80m，宽 30m，深 20-40cm 在阳光的照射下，里面的石子五颜六色，令人赏心悦目，故称七彩溪。

④ 图拉苏冰川

位于昭苏县夏塔乡境内，直线距离 8.8km，公路可通至夏塔温泉，然后在沿夏塔古道上行可达，海拔 3140m。

该冰川为山谷冰川，朝向北东，由南部的粒雪盆部分与北部的山谷冰川联合而成。冰斗宽可达 2400m，山谷冰川部分宽 600m。冰斗后壁冰川上限海拔 5401m，冰舌末端 3140m，冰川总面积达 9km²。冰斗部分冰面坡降达 33 度左右。山谷冰川部分冰面坡降 20 度左右。冰斗以下随海拔降低，冰面表碛越来越厚，冰舌地段如冰面湖，冰井，冰洞，冰下河发育。

该冰川属汗腾格里山汇冰川区之冰川，也是北木扎尔特河西岸冰川群之一，

著名的夏塔古道途径冰川末端侧畔翻越木扎尔特达坂可通至天山南坡木扎尔特河谷，至阿克苏地区的温宿县和拜城县。

该冰川仍保持着原始状态，为旅游所用，是夏塔古道途中的重要景观，也可在古道行途中涉足该冰川，欣赏冰川的宏伟气势和巧夺天工的美妙造形。

依据《伊犁地区旅游资源普查及旅游业发展规划》，水文景观中的图拉苏冰川为二级景观，夏塔温泉、银河落九天、七彩溪为三级景观。

3. 生物资源

(1) 森林景观

① 雪岭云杉林区

属针叶乔木，沿夏塔沟谷两侧，数百年的雪岭云杉苍劲挺拔，高竖入云，遮天蔽日，让人抬头仰望不仅肃然起敬。林中空气新鲜，野花丛生，五彩纷呈，林中山鸟穿飞于翠树葱林之间，追逐嬉戏，形成绮丽的美景，是理想的森林浴场。

② 欧洲山杨林区

落叶乔木，树干通直，与雪岭云杉混交。百年欧洲山杨婆婆多姿，苍劲挺拔，或曲或挺，汇成绿色的海洋，山风吹拂，绿浪翻滚，景象十分壮观。

③ 天山桦林区

该群落类型主要分布在夏塔沟下部，海拔 2100m，为桦木科落叶乔木，高达 12-16m，胸径 16-28cm，与雪岭云杉混交。

桦枝叶扶疏，姿态优美，尤其是树干修直，桦树叶在秋风的轻抚中由绿变黄，再由黄变红，远远望去，层林尽染，十分引人注目，在河谷林地上组成了一道美丽的风景线。

④ 天山园柏

常绿针叶树，树高 0.2-1m，团状分布。是抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄耐荫的优良常绿匍匐类针叶树，在干旱区阳坡和前山带生态建设中可广泛应用，同时是城镇园林绿化中替代高耗水草坪的极佳树种。

⑤ 红桦林林区

位于昭苏县夏塔乡境内东南方，距公园大门 24.08km，海拔 2100m 处。面积为 12 hm²，树高 20-30m，在河两边生长着一片窄带状阔叶桦树林，河滩特有的灰色沙砾映衬的河水更现碧蓝清澈，是任何地方所难见的一绝。左右两岸层林尽染，绿与黄主宰，偶有嫣红一片，娇媚无限，时有白云掠过，蓝天更高更阔，山、水、云、树构成大自然精致之作，俨然是一副巨大的水彩画，框架便是九霄云天和无垠大地，投射出一种宇宙独具的气势和神韵。

(2) 草原景观

夏塔草原，位于昭苏县夏塔森林公园内，距公园大门 2.100km，海拔 2028m，面积为 260.27 hm²，植株高 20-40cm，覆盖度 98%。主要草种有生长着茂盛的细茎

鸢尾群系山地草甸。其它伴生种类主要有糙苏、假龙胆、苔草、冰草、羊茅、草莓和百里香等。其中：细君公主墓和夏塔鹿苑两个景点就座落在夏塔草原上。

夏塔草原辽阔坦荡，宛如烟波浩罕的大海一望无际。这里草场丰美，颇有“天苍苍，野茫茫，风吹草低见牛羊”的景象。站在夏塔草原上，可以远眺云雾缭绕中闪现出的海拔近 7000m 高的汗腾格里峰的雄姿。夏季日暮时分，太阳向西边的天际落下去，天色开始变得暗淡，忽然之间，你发现整个草原似乎变成了一片火海在燃烧，峻峭的雪峰也已被晚霞映成了通红色，一切都是那么的辉煌壮观。广袤无垠的夏塔草原，绿草如茵，野花遍地、蜂飞蝶舞、五彩斑斓、地势起伏、平缓，视野开阔，每逢夏季草原花卉争先吐蕊，粉、兰、黄、紫等颜色的山花使整个草原五彩缤纷。在晴空万里衬视下，辽阔的草原、美丽的山岗、星罗棋布的毡房、行云流水般的羊群会使你顿时忘却都市的喧嚣与烦恼，去体验“风吹草低见牛羊”的豪迈情怀。清晨，霞光万道，小草抖落晶莹的露珠，迎着朝阳，绽放花蕾；微风拂过，牧民的晨炊，奶茶的清香，草的气息，花的芬芳在早晨浓重的水气中弥散开来，别有一番情趣。这里气候温和，碧草如茵，天地一色，浩瀚无边，有丰富的民族文化积淀；沁人心脾的空气，使你与水草丰茂的草原融为一体。

(3) 奇花异草

百花苑，位于昭苏县夏塔乡境内东南方，距公园大门 23.19km，海拔 2338m 处，面积为 6hm²，有一片平坦开阔的草地，各种各样的野花竞相开放。游人沿山间小路行走，宛若置身于花海之中，芍药、百合花、金莲花等争奇斗艳，绚丽多姿，红的似火，白的如雪，赤黄如金，五颜六色，争芳斗艳，使人有回到百花园的感觉，让人浮想联翩。

(4) 野生动物景观调查

据调查表明，森林公园境内野生动物物种众多，资源丰富，除了有国家 I 级保护野生动物 8 种，II 级保护野生动物 11 种外，国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物有 30 多种，可谓物种多样。另外，公园境内夏塔景区、东德沟里萨依景区居民点少，植被保护得比较好，十分有利于野生动物的栖息，林内常可见马鹿、野猪、旱獭、雪兔、野鸡等野生动物在路旁、花草丛中觅食、游弋。还有斑鸠、山雀、猎隼等鸟类时而鸣叫、翩翩起舞，时而穿梭追逐于粗枝嫩叶间。特别是在夏塔景区内，生境类型多样，植被丰茂，树木荫郁，林间不时伴有清脆的鸟鸣打破山间的寂静，令人不由驻足流连忘返。

5. 人文景观

(1) 历史遗迹

① 细君公主墓

细君公主墓坐落在公园夏塔草原景区内，距公园大门 2.4km，海拔 2039m。墓高近 10m，底径 40m，是乌孙草原中规模最大的古墓之一。墓碑高约 2m，上面

石碑上刻着“细君公主之墓”六个大字熠熠生辉，墓地坐西朝东，依山傍水，气势雄伟。

② 夏塔古墓群

位于昭苏县夏塔乡境内西南方，距公园大门 2.41km，海拔 2035m。墓穴主要分布在夏塔夏塔景区大门河东岸坡地下，数量约 50 座，皆为土墩墓，封顶铺有少量卵石。大型墓 10 座，封堆高 5-7m，坟顶直径约 15m，底径为 40m，顶部均已塌陷，分两排南北排列；其余皆为中小型墓，封堆高 0.3-1m 不等，大多是呈南北向排列。已经发掘的墓葬均为竖穴，大都有不同规模的木椁结构，随葬品有一批金银器和织物等重要文物在古墓葬中被发现，极为罕见。金银器制作精绝，并大量镶嵌红宝石、红玛瑙、织物中缀金珠绣，工艺复杂，巧夺天工，据考证为唐代西突厥的遗物。

③ 夏塔古道

分布在伊犁州昭苏县和阿克苏地区温宿县境内，距县城约 70km。起始于昭苏县的夏塔乡境内，向南沿夏塔河谷，翻越冰达坂，终至温宿县境内，因其道路开始于优美壮丽的夏塔草原，故称为夏塔古道，也称夏特、夏台。

古道道路蜿蜒崎岖，地势险要，有些地段狭窄，仅限人，马，骆驼等人畜通过，车辆难以翻越，自古以来，古道就是沟通南疆与伊犁之间的交通便道，受到人们的重视，民间传说唐代高僧玄奘曾穿越此古道。到了清代达到古道利用的黄金时期，清朝初期，南疆和田，喀什，阿克苏等地区的很多维吾尔族百姓经过古道举家迁移至伊犁地区的昭苏，进而迁往其他地方。古道若骑马穿越需花费 2-3 天的行程，徒步翻越约需 4 天的时间。

依据《伊犁地区旅游资源普查及旅游业发展规划》，人文景观中的夏塔古道为一级景观，细君公主墓、夏塔古墓群为二级景观。

(2) 现代工程

夏塔鹿苑，位于公园夏塔草原景区南部，距公园大门 2.46km，海拔 2022 m。夏塔鹿苑始建于 1964 年，是利用自然山坡进行半圈养的一所马鹿养殖场。该鹿场具有得天独厚的饲养条件，水草丰茂，总面积为 2700 亩，存栏头数最多达 120 余头只。每年只需圈养 5 个月，其余时间为自然放养；幼鹿与成年鹿分圈管理。由于这里的马鹿为自然放养，无污染，所产鹿茸、鹿血等鹿产品非常畅销。

鹿苑内各种植物有上百种，每到春季满山遍野的山花竞相开放，五颜六色，争芳斗艳，点缀在草坪、山林之间，放眼望去，星星点点，千姿百态，争奇斗艳。从春季到秋季，百开不谢，盛开的山花，似雨后彩霞，万紫千红，彩蝶纷飞，斑斓的野花，花色各异，早晚的浓淡分明让人浮想联翩。雪峰、森林、草原、毡房、牧群、炊烟和奔跑在山坡上的鹿群分明，构成了一幅人与大自然生动和谐的风景画。使这里本来就迷人的风景又增添了一道靓丽的景观，给这幅美不胜收的画面

增添了更加诱人的魅力。

(3) 民俗风情

昭苏县地域偏远，境内至今仍保留古代的一些习俗，同时，境内各地的风俗演化程度不一，有“十里不同风，百里不同俗”的现象。境内风俗或受中原古俗影响，具有浓厚的乡土气息，流行较广的有：

① 柯尔克孜族文化

a. 柯尔克孜族舞蹈

柯尔克孜族舞蹈大多属于民间舞蹈，来源于生活，反映生活。如《劳动舞》、《挤奶舞》、《纺线舞》、《擀毡舞》、《缝花毡舞》等就表现了柯尔克孜人劳动的场面。另外还有反映勇士生活的《剑器舞》，反映习俗的《加尔阔鲁秀舞》、《加尔加尔舞》等。这些都是柯尔克孜族的传统舞蹈。

b. 柯尔克孜族的服饰

妇女戴圆形金丝绒红色花帽，叫“塔克西”，上面蒙上头巾。另一种帽子叫“艾力其克”，镶有装饰品和刺绣。男子的帽子多用红布制成(其它颜色的也有)，在帽子的顶上有丝绒作成的穗子。穗子上缀有珠子等装饰品，冬季带皮帽。

柯尔克孜族的男装亦多刺绣，短装，上衣多长及臂部，外套“坎肩”，也叫“架架”，与妇女所穿式样相似，但颜色不同。男装多黑、灰、蓝三色。

男子不留须，不蓄发。如为独生子，可在十岁内蓄发，但不能蓄其全部，只在头部的前、后、左、右留上四撮圆形或半圆形的头发作记号，长至十岁，这种记号便要剃掉。

c. 柯尔克孜族饮食

他们的饮食主要是肉制品和奶制品，也喜欢吃圆白菜、洋葱（皮牙子）、土豆等。特色食品：干酸奶、酸奶疙瘩、奶皮子、酥油、居布尕、卡特玛、窝馕、西仁古奴奇、库鲁提苏依合希等。随着人民生活水平的提高，以及与各族人民共同聚居、共同生产与生活，柯尔克孜人的饮食结构亦发生了很大的变化，饭菜的品种也日益丰富多彩了。

d. 柯尔克孜族节庆

主要的节庆习俗有：肉孜节（又名开斋节）、古尔邦节（又名宰牲节）、诺肉孜节、掉罗勃左节、谢尔乃节、纳吾热孜节等，不同的节庆有着不同的庆祝形式，是当地民族特色的重要特征。

6. 天象景观资源调查

(1) 日出景观

夏塔沟海拔较高，是观赏日出的绝好去处。在此，可充分体验旭日朝霞，腾云博雾，金光万道，喷薄而出，冉冉升起的希望之感。

(2) 云雾景观

云雾景观主要出现于春夏两季，雨过初晴或晨曦初露，立于夏塔沟山顶，经常可见白茫茫的烟云迷漫、犹如大海波涛汹涌澎湃，起伏不定，宛如置身蓬莱仙境，遨游于天宫亭阁，令人心胸开阔，陶然忘归。

(3) 冬雪景观

在森林公园境内，每当冬季来临，特别是在每年的 10 月下旬初雪来临，至次年的 4 月中旬终雪消融，景区最大降雪厚度可达 290mm。约 200 天左右的时间，可以近赏乔木、灌木银装素裹，冰棱霜枝，时常还可领略白茫茫原野，体会纯净的自然风貌。

(4) 白光

白光是冬季一种奇异壮观的自然景象，在繁星闪烁之夜，有时急见西方天空腾跃一道白色的光环或火球，高空渐散，幻变之奇，令人陶醉。

依据《伊犁地区旅游资源普查及旅游业发展规划》公园内天象景观为二级。

5.1.4.3 生物群落现状调查

1. 森林公园野生动植物资源

森林是陆地生态体系中物种最丰富的场所，野生动植物资源十分的丰富。森林公园内共有野生动物隶属 33 目、86 科、219 属，其中：鱼类 4 种，两栖类 4 种，爬行类 16 种，鸟类 249 种，兽类 62 种。在 363 种野生动物中，有 181 种是珍贵濒危和有益的野生动物，其中被列入国家一类保护的野生动物的有雪豹、北山羊、黑鹳、金雕、白肩雕、胡秃鹫、大鸨、小鸨、等 8 种，国家二类保护动物有盘羊、草原雕等 50 种。山区具亚洲中部山地及草原的典型动物种群有雪豹、棕熊、猓猓、盘羊、北山羊、蒙古兔、灰旱獭、黄鼠、红嘴山鸦、草原雕、秃鹫等，森林动物中以马鹿、狍、松鸡、松鼠、啄木鸟等为代表。

野生动物不但是宝贵的生物物种资源，也具有较高的开发利用价值，如科研、驯养、食用、毛皮、革用、羽用、药用、观赏、害虫害兽天森林是陆地生态体系中物种最丰富的场所，野生动植物资源十分的丰富。森林公园内共有野生动物隶属 33 目、86 科、219 属，其中：鱼类 4 种，两栖类 4 种，爬行类 16 种，鸟类 249 种，兽类 62 种。在 363 种野生动物中，有 181 种是珍贵濒危和有益的野生动物，其中被列入国家一类保护的野生动物的有雪豹、北山羊、黑鹳、金雕、白肩雕、胡秃鹫、大鸨、小鸨、等 8 种，国家二类保护动物有盘羊、草原雕等 50 种。山区具亚洲中部山地及草原的典型动物种群有雪豹、棕熊、猓猓、盘羊、北山羊、蒙古兔、灰旱獭、黄鼠、红嘴山鸦、草原雕、秃鹫等，森林动物中以马鹿、狍、松鸡、松鼠、啄木鸟等为代表。野生动物不但是宝贵的生物物种资源，也具有较高的开发利用价值，如科研、驯养、食用、毛皮、革用、羽用、药用、观赏等。

5.1.4.4 重要生态敏感区调查与评价

根据现场调查，本工程所在区域无珍稀濒危野生动植物天然集中分布区，工程所在河段无集中产卵场、越冬场、索饵场“三场”分布等，不涉及重要生态敏感区。

5.1.5 本项目对森林公园的影响预测和分析

1. 拟建项目占用土地分析

拟建项目在评价范围内主要以路基、桥梁和隧道穿越，主要占用草地、有林地和灌木林地。由于本项目为线性工程，不可避免占用部分有林地和灌木林地，但项目主要以隧道穿越，占用面积较少，相较于评价区范围内的土地类型，占用比例极小，因此对评价区土地利用类型影响较小。

2. 对生态系统完整性的影响

拟建项目穿越森林公园路段桥隧比高，对该区域形成新的空间分割影响较小，本次评价采用项目建设前后该路段的景观格局和景观类型多样性指数变化来评价拟建项目对保护区景观生态完整性的影响。拟建公路建成后土地利用格局发生了变化，各地类的密度、频度、景观比例和优势度值都发生了变化，拟建公路的建设对生态系统完整性影响较小，但在一定程度上将加剧拟建公路 K93+935~K134+445 路段评价范围内区域的生态破碎化。拟建公路评价范围较自然的生态系统为山地针叶林生态系统，项目建设将造成评价范围内灌木林永久消失，对本来已经脆弱的当地自然生态系统造成一定影响，但影响面积有限，因此，本工程建设对项目区生态系统的影响不大，由此造成的生态影响也较小。

3. 对植被及植物多样性的影响

① 对植被影响分析

拟建项目在路段破坏的植被类型以高覆盖度草地为主，小部分为有林地和疏林地。高覆盖度草地是 K93+935~K134+445 路段评价范围内分布面积最大的自然植被类型，受人为破坏干扰比较严重，其中的生物多样性已经明显降低，它们所能产生的生态功能也显著减弱。因此，拟建项目对 K93+935~K134+445 路段评价范围自然植被的影响不大。

拟建公路在该路段设置了西天山特长隧道。上述隧道进出口施工影响区域植被为进出口施工区域均为草地，进出口洞口下部直接影响区植被为有芨芨草、蔷薇等草地，隧道顶部植被主要为草地和灌丛植被，无狭域种或珍稀濒危植物物种分布。因此，隧道的施工对植物物种多样性没有显著影响。隧道开挖可能造成短暂局部地表水流失和地下水下降，鉴于隧道区域内的植被属于灌丛，优势植物种类均为中生植物，对生境的适应能力强，其根系在土壤中的分布较浅，对地下水水位的变动不敏感，项目施工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。考虑公路隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，可能造成不同程度的破坏。在隧道施工中，隧道出渣应及时清运利用，无法及时运出时应尽量利用路基永久占地作为临时堆放场所，避免过多的破坏自然植被。

② 对保护植物影响分析

森林公园内植物多样性较为丰富，生物物种十分丰富，经过初步调查，公园内已知亚高山带和中山带及灌木草原带稀有药用资源比较丰富，主要有：天山雪莲、贝母、党参、甘草、麻黄、车前、大黄、川地柏、大、小茴等，草原、林内食用菌、草蘑菇、松树蘑菇、鹿茸蘑菇等。经过现场调查，公园内的保护植物均分布在 2400m 以上。这些保护植物均位于永久用地范围之外，公路施工对其主要影响为土石方开挖与废方处置及施工区水土流失可能会对其生境造成影响，此外临近路段的施工扬尘会影响其生长发育，在采取相应水土流失与施工扬尘防治措施的前提下，可降低公路建设对上述野生保护植物的影响。

项目影响评价区代表性的植被有桦树、杨树、柳树等阔叶树种。灌木以野蔷薇、小檗、柠条、绣线菊为主，与苔草、莎草、蒿草、异燕麦、早熟禾等。在公路建设过程中会对这些植物产生影响，其个体数量会有所减少。但是工程建设所占影响评价区面积不大，对这些物种的影响也有限。另外，这些特有物种在该区域低海拔广泛分布。因此，公路建设不会影响到影响评价区内植物的生存和繁衍。

4. 对动物多样性的影响

施工期对野生动物的影响主要表现为：施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏，施工机械噪声对动物的干扰，施工中将对两栖和爬行类，特别是对两栖类动物小生境的破坏等。由于上述原因，将可能使得原来居住在路域两侧的大部分两栖类和兽类迁移它处；一部分鸟类和爬行类动物会经过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，从而导致公路沿线周围环境的动物数量有所减少。

营运期主要是因公路对生态环境和动物种群的分割会对野生动物(尤其是两栖类和爬行类)产生阻隔影响和环境污染对动物的影响；同时由于这种阻隔，使得一些动物穿越造成阻隔的公路时，会导致碰撞和碾压伤害，这种情况对于两栖类和爬行类尤为明显。鉴于此，下面就公路工程建设对野生动物的影响进行详细分析和评价。

公路建设是典型的线形工程。通常线型工程会切割动物种群和动物生境，使动物生境破碎化和片段化；同时还会阻隔动物的活动，阻碍遏制包括觅食、寻偶、繁殖、扩散和迁徙等活动行为，逐渐使动物种群小型化。

动物生境破碎化、片段化以及动物种群小型化，都有损于动物种群的发展；动物小种群很容易招致灭绝。

① 对两栖动物的影响

沿线的两栖动物主要为新疆蟾蜍，公路的建设对其影响较小。在施工过程中，施工占地会对其生活区域造成一定的破坏，原材料的堆放等均可伤害到两栖动物，桥梁施工时会导致水质及水域附近生态环境的变化，使得两栖动物的生境发生变化，导致两栖类物种数量的减少；另外，人们捕捉蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。开挖路堑和临时施工场地或便道造成部分生境破坏，河岸堆渣会直接伤害生活于该生境中的蛙类。以上种种将使项目占地区及施工影响区两栖动物的数量有所减少，但对整个项目区两栖动物种群数量的影响有限。一方面因为施工范围小，此类动物可以迁移到附近类似生境中，另一方面随着项目建设的完成，两栖动物可以回到以往的生境，其种群数量将很快得以恢复。营运期公路对爬行动物活动形成了一道屏障，使其活动范围受到限制，但沿线不封闭，路基宽度不大，公路路基多采用低、平路基，设置的隧道、桥梁可作为野生动物过往的通道，对动物的觅食、交偶活动影响较小。因公路对生态环境的分隔会对两栖类产生阻隔影响，由于这种阻隔，使得这些动物穿越造成阻隔的公路时，会导致碰撞和碾压伤害，这种情况在靠近湿地和穿越农田区的路段尤为明显。

拟建公路在 K93+935~K134+445 路段共设桥梁 27 座，包括 2 处特大桥、19 处大桥、6 处中桥，共长 8572m，占该段路线总长的 21%两栖动物可以穿过沿线这些桥梁和涵洞，在一定程度上减小了公路封闭造成的阻隔作用。

② 对哺乳动物的影响

随着该区域人口聚集，人类活动范围及频繁度增大，加之各类占地使施工区植被覆盖率降低，进而使得施工影响区哺乳类栖息地及觅食地生态环境破坏，适宜度也随之降低。随着施工人员以及施工机械的干扰等，使保护区周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物如白鼬、中亚兔、长尾黄鼠、小五趾跳鼠、伊犁田鼠、普通田鼠和狭颅田鼠等将改变其觅食地。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觅食地觅食，适应新的动物通道。

在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，弃土(渣)场、采石点等作业，尽管项目建成后，在一定程度会对一些兽类的觅食、求偶和繁殖起着阻隔作用。营运期公路对爬行动物活动形成了一道屏障，使其活动范围受到限制，但沿线不封闭，且路基宽度不大，公路路基多采用低、平路基，设置的隧道、桥梁可作为野生动物过往的通道，对爬行动物的觅食、交偶活动影响较小。公路对生态环境的分隔会对爬行类动物产生阻隔影响，由于这种阻隔，使得这些动物穿越造成阻隔的公路时，会导致碰撞和碾压伤害，这种情况在生物多样性丰富的路段尤为明显。但拟建公路在森林公园内设置了 1 座隧道，27 座桥梁，同时还考虑在以路基形式穿越森林

公园的路段增加设置涵洞，这些都可以作为动物的廊道供上述动物的迁移和通行；西天山特长隧道可作为该处上跨式野生动物通道，可供多种类型动物通行，而且西天山特长隧道，完全避开了保护区域的敏感环境，隧道工程对该段重点保护动物最主要的影响较是施工建设期进入人群对野生动物的干扰，这些影响是暂时的而且是可逆，可以通过采取措施将影响降低到最小水平。总体来说，拟建线路对沿线项目区哺乳动物的阻隔影响是有限的。

③ 对鸟类的影响

经过走访和调查，在森林公园有分布的大部分国家重点保护动物都主要分布在森林公园生态保育区内，只有一些活动性较强的国家级重点保护鸟类有时会到评价区范围活动，主要是一些鹰隼类猛禽和鸮类猛禽。这些鸟类大多活动能力较强。项目实施对其寻找食物有一定的干扰，但由于项目实施仅减少了极有限的植被，对觅食地影响有限。

施工期间，人为活动的增加以及路基的开挖、施工机械噪音会惊吓、干扰某些鸟类。鸟类将通过迁移和飞翔来避免工程施工对其栖息和觅食的影响。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响拟建公路沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。调查得知，由于人类的活动逐渐频繁，自治区内拟建线路沿线没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有保护鸟种的固定繁殖地。鉴于噪声可能影响鸟类的繁殖率，因此，在拟建公路施工中应采取一定的降噪、减震措施，如避免晨、昏施工，提高效率，缩短工期等。

营运期公路对鸟类的影响主要来自于噪声污染，但鸟类可以通过选择生境和建立巢区时回避和远离公路等方式减小影响。因此总的说来项目实施对这些重点保护鸟类影响较小。

5. 工程施工对森林公园的影响

① 植被分析

本项目穿越新疆夏塔古道国家森林公园的路段设计高程在 2000m~2040m 之间，共有桥梁 27 座、隧道 1 座，其余为路堑或路基。因此路堑和路基的开挖会对生态环境造成一定程度的破坏，桥梁占地面积较小，但也会造成一定的森林植被损失，对森林资源的影响主要集中在 K93+935~K129+833 路段，本项目占用森林公园内草地、灌木林地占比极小，对公园森林资源影响不会很大。本项目设置的桥将跨越森林公园内夏特河、东都果尔沟，由于该路段路堑的土石方如不妥善处理，随意丢弃，极有可能造成水土流失和大通河道淤塞，对景区水环境产生极大的影响。此外，本项目施工期产生的扬尘和施工机械噪声将对景区的声环境和大气环境产生不良的影响，但随着施工结束和绿化措施的完成，以上施工期的影响将逐步地消除。

② 施工期粉尘

TSP 污染的主要来源是开放或封闭不严的灰土拌和、储料场、材料运输过程

中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等。施工过程中应特别注意施工期的粉尘影响。施工方案中制定了防尘、降尘措施，拟采取密闭式拌合站、洒水喷雾等措施。在采取降尘措施后拟建公路的修建对森林公园的粉尘影响可以得到控制。

6. 营运期对新疆夏特古道国家森林公园的影响

① 交通噪声影响预测和分析

本项目穿越新疆夏特古道国家森林公园景区路段地形起伏较大，山体形成遮挡的路段较多，营运期交通噪声的影响范围和影响程度有限。

② 汽车尾气影响预测和分析

拟建线路距离景区景点较远，陆域范围内汽车尾气的影响范围较小，不会影响到附近景点的环境空气质量。

③ 水环境影响分析

应对景区内桥梁防撞墙做加固处理，防止车辆发生事故翻入河中，污染水质。

5.1.6 需采取的环保措施及建议

1. 路线优化

① 进一步优化 K93+935~K134+445 路段路线走向及工程布局方案，开展收缩边坡、以桥代路、局部线位优化等措施的比选，减少工程占用土地的面积。

② 在路基路段增加设置直径 1m 左右的涵洞作为动物通道。

③ 在路基设计时尽可能增加路基挖方与隧道出渣的利用量，尽量做到填挖平衡，减少废弃土石方数量，弃渣应调运出森林公园规划范围进行处置。

2. 植被保护与恢复措施

① 严禁在森林公园范围内设置取土（料）场、弃渣场，预制场、拌合站、施工营地等临时施工场地应尽量设置在服务区、管理分中心等沿线设施永久占地范围内，严格控制临时占地规模，占用林地时，要先调查后占用。进一步优化设计，减少森林公园内土地占用。

② 施工时应尽量避免占用有林地、灌木林地等植被较好的地段；对于土建项目，本着尽量少占地、少破坏植被的原则，将临时占地面积控制在最低限度，避免造成土壤和植被的大面积破坏。

③ 土建施工应尽量在植被差的地方取土，施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围。各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽可能不破坏原有地表植被和土壤。在开挖地表土时，首先将表土堆在一旁，施工结束后应尽快整理施工现场，将表土覆盖在原地表，以恢复植被。

④ 车辆和施工机械应在划定的道路上行驶，严禁随意碾压地表植被和草场。对于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，竣工后需进行土地复垦和植被重建

工作。

⑤ 生产生活设施建设完成后，应在设施周围、生产生活区周围进行绿化，以美化环境，防止土壤侵蚀。

3. 动物保护措施

① 施工期应加强对施工人员的宣传教育，加强巡护和执法工作；严禁对周围乔木、灌木乱砍滥伐，严禁乱捕滥猎野生动物、破坏野生动物栖息地。

② 建设施工过程中若发现野生动物栖息地，施工作业应避免，不得干扰和破坏野生动物的栖息、活动场所；若发现受伤野生动物，应及时展开救助，并通知当地主管部门。

③ 施工过程中要保护野生动物特别是重点保护动物的食源、水源、繁殖地、庇护所、栖息地、保障其迁徙路线的畅通，对偶尔出现在施工区的野生动物严禁猎杀，对于鸟类要进行鸟类驱赶，并避开鸟类繁殖季节施工。

4. 固体废弃物的防治措施

① 对于基建施工过程中的废弃土石不得随意裸露弃置，工程弃料、建筑垃圾等要定点集中堆放，进行覆盖并及时清运。

② 对于生活垃圾应设置填埋场，并进行无害化处理。

5. 视觉污染的防治措施

森林公园的开发建设，必然要修建若干道路、水电线路、建筑物和活动场地等旅游设施。为避免与景观的视觉冲突、造成视觉污染，应精心选择各类设施和建筑物的风格样式、结构色彩、布局方式；线路敷设应尽量隐蔽，使之与自然环境协调统一，为自然增色，使环境更美。

6. 水资源保护对策与措施

① 按照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）的要求，禁止向河道地表水体排放污水。施工期和运营期应做好废水的处理工作，不得将污水直接排入溪流、河道。废水经处理后应达到 GB3838—2002 一级排放标准，BOD₅ 和 COD 的排放浓度分别控制在 20mg/L 和 100 mg/L 以下。

② 为保护水体与野生动植物，公园内应严格控制使用化学农药。为保护水源与河道，应加强水源涵养林的培育和建设，建立洪水监测系统，并确定公园内重点设防河段。

7. 噪声污染防治措施

① 在噪声敏感地区禁止夜间施工。

② 施工人员应注意保养机械设备，合理操作，使机械设备维持在最低噪声级水平之下。

③ 车辆上路前进行噪声检测，超过国家允许噪声标准的车辆不得上路。

④ 加强交通管理，禁止车辆在通过噪声敏感区时鸣喇叭。

8. 扬尘污染防治措施

道路和建筑物施工时应设置防护挡板和防护网；土方在堆放时要注意覆盖，以免扬风起尘；车辆在行驶过程中，应保持较低车速；施工便道上应进行洒水，防止大面积起尘。

9. 施工管理措施

① 加强施工组织设计审查与管理，该路段施工和施工期临时工程设施的设置应符合《国家级森林公园管理办法》（2011年5月20日国家林业局令第27号）的相关规定。

② 施工前划定明确的施工作业场地边界，设立环境保护标志牌，严禁越界施工作业；采用先进施工工艺，尽量减少施工作业时间。

③ 加强施工期水土保持临时措施的管理与监督，防止施工中的土石方、弃渣等顺坡泄溜破坏大面积的保护区植被。

④ 严格管理施工生产生活用火和爆破作业，避免因公路建设而引发森林火灾，进而对保护区植被及主要保护对象造成影响。

5.1.7 本项目穿经森林公园的影响评价结论

本项目以路基、桥梁和隧道形式穿越新疆夏塔古道国家森林公园，经分析，本项目施工期和营运期对森林公园会产生一定的不利影响，只要采取相应的工程措施、管理措施与生态补偿措施，可减缓项目建设对新疆夏塔古道国家森林公园的影响，工程建设方案可行。

5.2 新疆天山世界自然遗产托木尔片区

拟建公路 K120+300~K161+300 约 41km 建设路段穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区，工程形式为路基、桥梁和隧道。项目穿经新疆天山世界自然遗产托木尔片区已取得新疆维吾尔自治区林业和草原局的意见，意见认为“本项目已纳入《新疆天山世界自然遗产托木尔片区保护管理规划》，该规划已经自治区人民政府常务会议审议通过，尚未正式批复。该项目符合《新疆天山世界自然遗产地保护条例》和《规划》，原则同意该公路建设项目实施，待《规划》批复后，立即组织专家现场评审论证通过后，出具正式意见并上报国家林草局备案”。《新疆天山世界自然遗产托木尔片区保护管理规划》已取得新疆维吾尔自治区人民政府的批复，按照新疆维吾尔自治区林业和草原局及相关要求，已委托编制了《G219线昭苏—温宿公路工程对新疆天山世界自然遗产托木尔片区生态影响评价专题报告》，该专题报告已上报自治区林业和草原局，同时建设单位将依法依规依程序办理相关手续。

5.2.1 世界自然遗产基本情况

1. 基本情况

新疆天山位于新疆中部，西起中国与吉尔吉斯斯坦边界，东至新疆哈密星星峡戈壁，从 E74° 延伸至 E95°，全长 1,760km。最南端为巴什索贡山，最北边为阿拉套山，纬向上从 N41° 扩展至 N45°，平均宽度达 300km。新疆天山横亘新疆全境，是准噶尔盆地和塔里木盆地的天然地理分界，南北被塔克拉玛干沙漠和古尔班通古特两大沙漠夹持，跨越了喀什地区、阿克苏地区、伊犁哈萨克自治州、博尔塔拉蒙古自治州、巴音郭楞蒙古自治州、昌吉回族自治区、乌鲁木齐市、吐鲁番地区和哈密地区等 9 地（州）、市。

2013 年 6 月 21 日，新疆天山的托木尔峰(阿克苏地区)、喀拉峻-库尔德宁(伊犁哈萨克自治州)、巴音布鲁克(巴音郭楞蒙古自治州)、博格达(昌吉回族自治区)4 个片区以“新疆天山”名称成功申请成为世界自然遗产，成为中国第 44 处世界遗产。总面积 606833hm²，缓冲区总面积 491103hm²，整体地理位置：N41° 30'00" —44° 00'00"，E79° 30'00" —88° 30' 00"。遗产地各片区组成情况见下表。

表 5.2-1 天山世界自然遗产各片区组成情况统计表

片区名称	遗产地面积	缓冲区面积	各片区中心点坐标范围
托木尔	344828	280120	N41°58' 06" E80°21'15"
喀拉峻-库尔德宁	113818	89346	喀拉峻：N42°57'3 0" E82°22'35" 库尔德宁：N43°04'15" E82°58'44"
巴音布鲁克	109448	80090	N42°47'53" E84°09'50 "
博格达	38739	41547	N43°50'00" E88 °17'12"
合计	606833	491103	

托木尔片区的边界与托木尔峰国家级自然保护区的边界一致；喀拉峻—库尔德宁片区边界分别与西天山国家级自然保护区和喀拉峻自治区级风景名胜区的边界一致；巴音布鲁克片区边界与巴音布鲁克国家级自然保护区大尤尔都斯盆地部分边界一致；博格达片区是天山天池国家级风景名胜区的一部分，南侧包括了部分自治区级自然保护区。

缓冲区位于遗产地外围，为遗产地提供缓冲和额外保护。缓冲区边界的确定考虑了自然成分的连续性，地形地势、人类活动影响等因素。各个组成地都确定了足够的缓冲区范围，其中托木尔片区的西侧，由于是中国与吉尔吉斯斯坦国界，且为海拔 6000 m 的雪山和冰川区，因此没有设缓冲区。

2. 遗产地保护管理

根据《新疆天山遗产地保护管理规划》，依据保护对象的濒危度、敏感度、分布特征和遗产展示的必要性，以及协调处理不同地段保护培育、发展利用、经营管理的关系的需要，将新疆天山遗产地划分为禁建区、限建区和展示区三个等

级执行保护管理措施，同时在遗产地外围设立缓冲区。

① 禁建区

是反映自然遗产地突出普遍价值的核心区域，具有极高的生态价值、美学价值和科研、教学价值。严格保护遗产地重要的现代冰川及古冰川遗迹、代表性生态系统及其自然演替的生态过程、濒危特有物种及其栖息地。禁建区内的生态系统与自然景观必须维持原始自然状态，仅允许配置必要的科研监测和安全防护设施，禁止除保护管理和科研监测外的非相关人员进入，严禁任何生产建设活动。

保护要点：禁建区内严格禁止建设与资源环境保护无关的各种项目，严格限制建设各类建筑物、构筑物 and 车行道路。区内仅布置科学考察线、监测点和保护管理站（点）。

② 限建区

是具有较高自然美学价值的区域，可开展观光游览活动、科普教育、科教旅游展示活动。

保护要点：限建区内禁止建设任何与当地环境不协调的建筑与构筑物。游览设施建设限于步行道、标识牌、环卫设施、科教点、休憩设施、结合保护点设立的简易服务点等，严禁在限建区设立度假村、宾馆、招待所、培训中心、疗养院等大型服务设施，除总体规划确定的车行道、马道之外，严禁随意建设景区道路。区内不符合规划、未经批准以及与资源保护无关的各项建筑物、构筑物和车行道，都应当限期进行整改，分别做出搬迁、拆除或改作它用的处理。加强限建区的旅游与环境监测，以确保资源的永续利用。限制环保旅游区间车以外的机动车进入本区。

③ 展示区

展示区可安置必需的游客服务设施与基础设施，是展示区内旅游活动就近补给服务的主要区域，限制与风景游赏无关的建设项目。

保护要点：本区内可根据旅游活动的需要开筑必要的景区车行道和马路，但必须以景观冲击评价为依据，避免在可能带来较大景观冲击的高敏感部位切坡和建设。游览设施可开辟步行道、公厕、科教设施、小型服务点等。各种建设项目要与遗产地生态环境和景观相协调，禁建任何大型服务设施。

④ 缓冲区

作用：缓冲区是为保护遗产地突出普遍价值而确定的外围保护地带，是隔离外来干扰的防护区域，目的在于使遗产地内生态环境免受人为不当活动干扰或恶意入侵，为遗产地内动植物生长繁殖提供足够栖息空间的外围生态环境，同时也是遗产地自然生态保护区与外围区域的一个过渡或隔离地带。缓冲区作为一种将保护与适度发展相结合的区域，使得遗产地的资源环境保护呈现多层渐变，使不同层次的资源受到不同程度的保护。

管理目标：一般情况下，缓冲区按照展示区的要求管理。加强缓冲区自然资源的管理，满足地方居民对自然资源的需求，减少对遗产地的压力。控制优化缓冲区的生态条件，为野生动物提供更大的栖息空间。

5.2.2 本项目与世界自然遗产相关关系

1. 永久设施

拟建公路 K120+300~K161+300 路段约 41km 穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区，工程形式主要有路基、桥梁和隧道。拟建公路与新疆天山世界自然遗产托木尔片区位置关系见附图 14。

拟建公路在新疆天山世界自然遗产托木尔片区缓冲区内的建设内容主要有：

- (1) 西天山特长隧道 1 座，长度 15.613km；
- (2) 桥梁 4532m/15 座，其中特大桥 2 座，大桥 5 座，中桥 8 座，涵洞 69 道；
- (3) 修建明线路基长度 20.855km（北天山明线路基长度 7.279km，南天山明线路基长度 13.576km）；
- (4) 管理分中心 2 处，隧道管理所 2 处；
- (5) 隧道变电所 2 处，变电站 2 座，隧道应急管理所供水点 2 处，西天山特长隧道消防供水点 3 处。

2. 临时工程

由于拟建项目在遗产地缓冲区内的建设长度达 41km，为缩短工程材料和人员运输往返距离，提高施工效率，减少遗产地缓冲区沿线的交通通行运输压力及不利生态影响，部分辅助性临时工程不可避免地需要设置于遗产地缓冲区范围内。临时设施包括：

- (1) 施工便道 30.95km，宽度为 6m；
- (2) 水泥混凝土拌和站及预制场 2 处，碎石加工场 2 处，水稳拌和站 2 处；
- (3) 桥梁施工场地 4 处，隧道施工场地 6 处，钢筋加工场 6 处；
- (4) 临时堆渣场 2 处，机械拼装 1 处；
- (5) 隧道深孔钻探点 3 处，施工便道 9.0km，宽 5m；
- (6) 供电设施施工场地及供水设施施工便道 5km。

5.2.3 路线方案穿越世界自然遗产的不可避让性分析

根据本项目工可及初设阶段路线走向，以及项目起终点位置，路线走廊带已固定，G219 线昭苏-温宿项目工程可行性研究报告主要论证分析西线走廊，项目西线走廊推荐方案与伊阿铁路西线走廊推荐方案共用廊道，均穿越了新疆昭苏夏塔古道国家森林公园核心景观区和生态保育区、托木尔世界遗产地缓冲区，其均属于禁止开发建设区，根据伊阿铁路环境影响评价相关结论，铁路选择东线方案开展下一阶段工作。

本项目西线方案和东线方案项目地理位置见图 5.2-1。

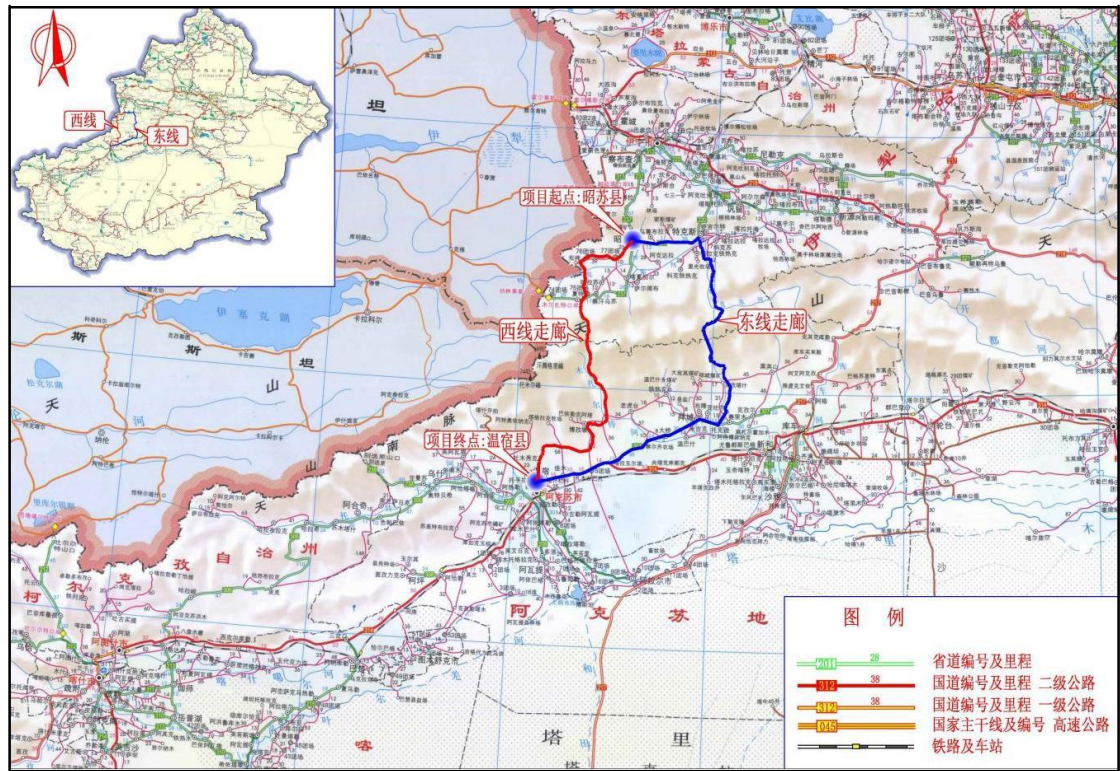


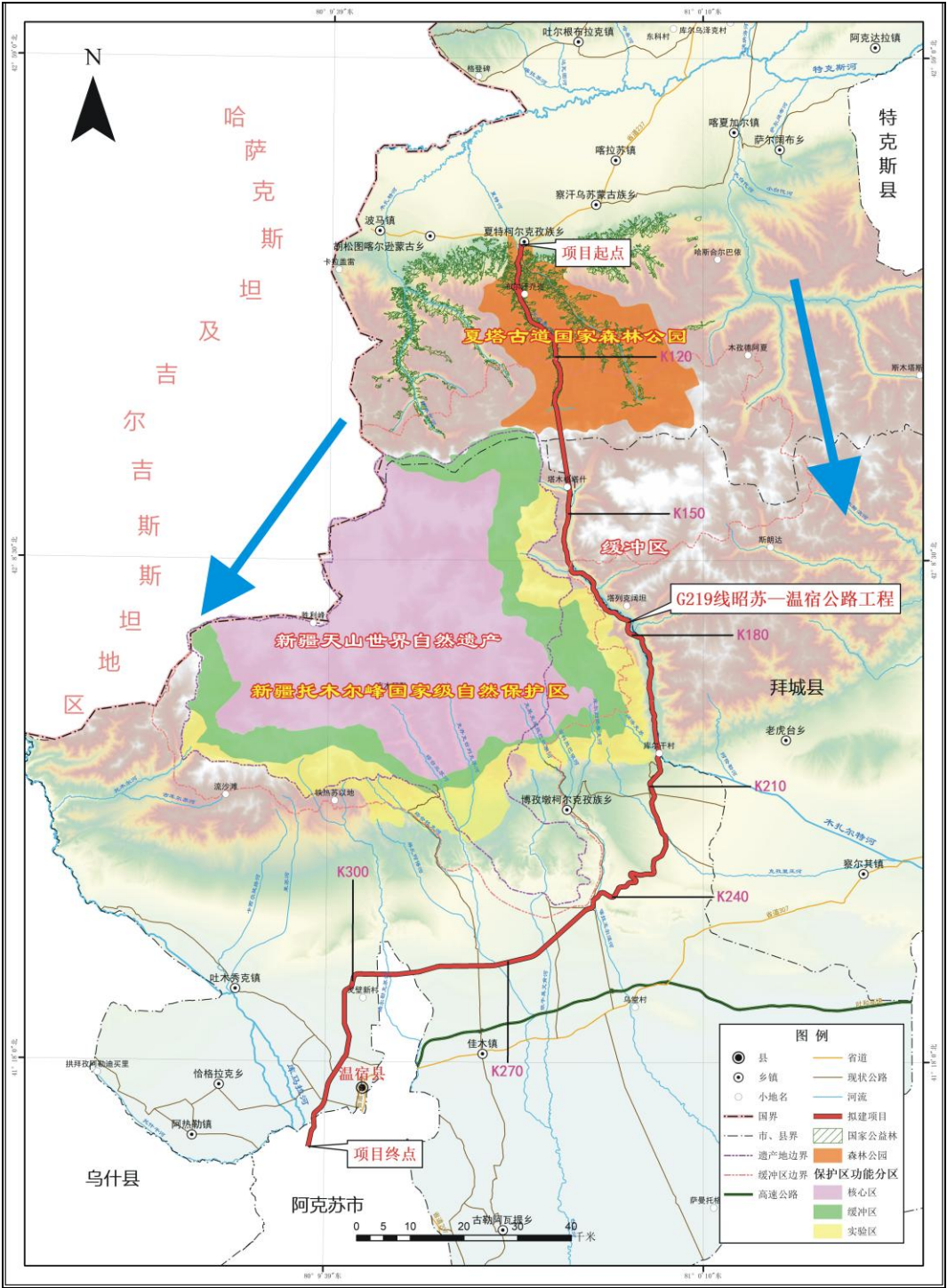
图 5.2-1 本项目避让新疆天山世界自然遗产托木尔片区路线方案

1. 从环境敏感点方面分析，东线走廊不受环境敏感点制约，西线走廊主要受天山托木尔世界自然遗产地缓冲区的制约。根据相关规定，需至少在项目批准前 6 个月将项目选址方案、环境影响评价等材料经国家林业和草原局按程序报联合国教科文组织世界遗产中心，周期较长；
2. 从发挥路网功能，规划符合性，建设条件，技术指标，工程规模及施工难易程度（除西天山特长隧道外），以及投资估算等各方面西线推荐走廊 K 均很大程度优于东线推荐走廊 TK；
3. 从西天山特长隧道分析，东线 TK 走廊较西线 K 走廊短 6.769km，埋深相对更浅（浅 262-1322m），工期更短（短 18 个月），风险相对较小；
4. 从其他方面制约分析，因东线 TK 走廊县级控制点与《规划》不符，需上报修改规划，同样周期较长。

综上所述，虽然西线推荐走廊 K 西天山特长隧道较长，但隧道方案可行；虽受天山托木尔世界自然遗产地缓冲区的制约，但根据相关规定可办理只是周期较长。因此，从规划符合性、地方政府意愿、建设条件、工程规模及投资等方面考虑，本工可推荐西线推荐走廊 K，即东都果儿沟+木札特沟走廊方案。

拟建公路起点位于夏塔景区入口东侧与既有 G577 平交口处，终点位于北外环路与 S306 岔口处，主要控制点为夏特乡、木札特达坂、破城子、阿温同城北外环

公路，路线走廊带已固定，如需完全避让新疆天山世界自然遗产托木尔片区，路线方案则需向东侧或西侧偏移避让，具体见图 5.2-2。



本项目如完全避让新疆天山世界自然遗产托木尔片区，路线向西侧偏移进行避让则需调出国界线，方案不可行；路线向东侧偏移进行避让则需调出 45km 以上，路线将调整出原有 G219 路线走廊带，与现有路网衔接较差，且新建方案工程占地

大、工程规模大、造价高，且开挖土石方大，对沿线环境产生的干扰大。

综上所述，拟建公路避让新疆天山世界自然遗产托木尔片区方案不具可行性。。

5.2.4 世界自然遗产生态环境现状调查

5.2.4.1 评价方法

1. 遗产价值影响评价方法

(1) 遗产突出普遍价值

天山世界自然遗产托木尔片区所代表的遗产地突出普遍价值包括温带干旱区山地综合自然景观、温带干旱区山地生态系统、生物生态演化过程及珍稀特有物种多样性。

针对山地综合自然景观，重点开展拟建项目对天山最高峰、大型冰川、高位盆地、森林草原、内陆河流、冰碛湖泊、沼泽湿地和红层峡谷等自然美景可能受到的影响评价。

针对山地生态系统，重点开展拟建项目对山地森林、草原、灌丛、草地、山地生态系统以及垂直植被带谱（冰雪带、高山垫状植被带、高山草甸带、亚高山草甸带、山地森林带和山地草原带）的影响评价。

针对帕米尔-天山山地生物地理省生物生态演化过程及珍稀特有物种多样性，重点开展拟建项目对托木尔区域地质冰川、珍稀特有保护动植物的影响评价。

根据突出普遍价值各个方面受影响程度综合判定托木尔片区遗产价值受影响程度。

(2) 遗产完整性

对遗产完整性的评价主要包括生态系统和栖息地完整性、生境连通性等方面。

栖息地面积指遗产地珍稀保护特有动植物适宜栖息地面积，评价项目永久占用栖息地面积及其占遗产面积的百分比。实地调查结合遥感分析法获得建设项目在遗产缓冲区范围内的永久占用、临时占用栖息地面积，栖息地分布格局等，分析评价对动植物重要栖息地的影响。

生境连通性的评判标准为：是否穿越了已知的动物迁徙廊道；是否为对珍稀野生动物生境新增隔离影响（包括叠加在已有道路上的新增和新开辟线路的新增）。主要通过调查、查阅历史研究资料、访问遗产管理人员、专家咨询等，梳理统计该项目与既有道路新增地段长度、分布及是否涉及珍稀保护野生动物栖息地等敏感区域，进行新增隔离效应影响评价。

(3) 遗产保护管理

① 遗产保护管理

保护管理方面，本次评价主要关注进入遗产缓冲区的事件和行为是否增加（施工人员增加、外来人员增加，管理难度与强度增加）。

采用访谈、部门征求意见、现场踏勘等手段，收集项目施工设计方案、运营方案以及管理方案、世界遗产地保护管理计划、遗产地现有资源利用情况、人流和物流等资料，分析预测项目可能带来的人流、物流、资源利用方式改变。采用空间叠加法识别土地利用改变，对项目可能带来的相关变化与世界遗产保护管理相关法律法规的符合性核验，对建设项目与遗产保护管理规划的一致性进行分析评价；并对项目可能带来的土地利用、人流、物流、资源利用方式的改变可能对遗产保护、展示、科普教育、科研与监测、巡护、人为活动管控、保护基础设施等造成的影响。

② 社会经济与文化

a. 社区发展与文化影响。采用访问、部门征求意见等方法调查社会经济辐射影响区的社区划分、隶属管辖、地理位置、社区面积，人口分布及人口结构，居民生活收入、交通道路状况、公共卫生、文化设施、房屋拆迁等。分析项目对社区经济发展与文化的影响。

b. 基础设施影响。通过实地调查、部门征求意见结合资料搜集等方法调查社会经济辐射影响区的交通设施、通讯设施、水利排灌设施及电力设施分布、与项目的位置关系，分析项目可能存在的影响。

c. 资源利用影响。通过实地调查、访问、资料收集、问题因果分析、矩阵排序等调查方法和调查线路永久性占地数量，农作物种植类别，土地经济价值，对原价值及建路使用效益进行影响分析，提出对策。调查已开发和未被开发的旅游资源在沿线的分布状况，分析项目建设对旅游资源开发利用的影响。

2. 植物多样性影响评价方法

野外实地调查评价区内的植物多样性现状，野外调查采用样线法和和样方法相结合的方式，并参考《托木尔峰国家级自然保护区科学考察报告》、《天山托木尔地区的生物》等历史研究资料。因项目评价区天山北侧以林地、草地为主，南侧以河滩稀疏灌草植被为主，本次评价在评价区内布设植物调查样线，样线的布设覆盖评价区典型植被类型，同时在每条样线附近根据样线长度和植被类型差异情况设置调查样点，最终调查完成 2 条样线，分别位于天山南北侧，共计 12 个调查点。样线+调查样点方法的目的是掌握评价区内植被类型、植物种类、珍稀保护植物分布和生境特点等，国家级重点保护植物根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）。物种鉴定依据《新疆植物志》、《中国高等植物图鉴》、《中国植物志》和《Flora of China》进行。项目对植物多样性的影响重点考察分析项目永久、临时占地等相关工程活动破坏植被及植物物种的情况，其中工程活动占地面积越大，直接破坏的植被种类越多，个体数量越多，评价区占地

影响的珍稀保护树种和个体越多则影响越大，反之则越小。

表 5.2-2 影响评价内调查点详情表

调查点编号	经度(°)	纬度(°)	海拔(m)
TME-01	80.668881	42.473317	2611
TME-02	80.672877	42.465997	2655
TME-03	80.678100	42.458087	2642
TME-04	80.679072	42.447300	2682
TME-05	80.677793	42.433291	2732
TME-06	80.667096	42.414206	2795
TME-07	80.698020	42.259930	2640
TME-08	80.698363	42.234521	2572
TME-09	80.696919	42.214652	2597
TME-10	80.691560	42.196535	2546
TME-11	80.687353	42.179278	2554
TME-12	80.699961	42.142277	2479

3. 动物多样性影响评价方法

通过样线实地调查评价区内的动物多样性。同时，结合《托木尔峰国家级自然保护区科学考察报告》、《天山托木尔地区的生物》等历史研究资料，依据生境特征、海拔、周边环境特征等，综合确定评价区可能出现的物种。具体方法如下：

通过合理设置样线对陆生野生动物多样性进行实地调查，样线的设置参考植物调查样线，其中：中大型兽类采用实体和痕迹样线调查，小型兽类采用铗日法调查；鸟类采用实体和鸣声样线调查法。动物重点调查内容主要包括评价区内动物的种类和分布特点、栖息地特征，重点调查记录国家和自治区级重点保护野生动物种类、数量、分布特点以及发现点经纬度坐标等内容。在此基础上，分析项目工程实施是否会对重要物种造成干扰、减损、破坏或隔离，拟建项目对动物多样性的影响。

4. 非生物因子影响评价方法

采用生态机理分析法、类比法等方法，分析项目对区域大气环境、地表水和地下水、声环境、固体废弃物等非生物因子可能产生的影响内容，再根据本项目建设 and 运营的特点分别预测施工期和运营期的影响程度。

5. 视觉景观影响评价方法

由于项目营运期所具有的旅游道路功能，遗产地多样的景观也具有重要保护价值，本报告对视觉景观价值作分析评价。景观美学指对遗产地内开展生态旅游及当地社区、社会公众认为有美学景观价值地段的视觉影响。

在已有的相关调查研究成果基础上，以近期卫星影像图为工作用图，采用线路调查和主要景观地段重点观测相结合，区划记录影响评价区不同景观类型（景观类型划分依据 GB/T18972）的范围、特征，分析景观和生态系统类型，包括文

化和美学景观，同时，参考《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》，从项目永久占地内所占自然景观面积的角度进行评价。进一步建立数字高程模型，根据占地区范围开展视域分析，定量化确定公路线路的可见范围和影响程度，分析对评价区视觉景观的影响。

5.2.4.2 评价区生物多样性概况

一、植物

1. 植物物种组成

通过野外现场调查，并对现场采集的照片及实物标本通过查阅《中国高等植物图鉴》、《新疆植物志》以及《中国植物志》等相关专著进行鉴定，结合历史资料统计出评价区共有维管植物 368 种，隶属于 50 科 205 属（表 4-3）。包括蕨类植物 3 科 3 属 3 种；种子植物 47 科 202 属 365 种，其中裸子植物 3 科 3 属 5 种，被子植物 44 科 199 属 360 种（蕨类植物采用秦仁昌 1978，裸子植物采用郑万均 1961，被子植物采用恩格勒 1964）。

表 5.2-3 评价区维管束植物物种组成

门类		科数	所占比例%	属数	所占比例%	种数	所占比例%
蕨类植物		3	6.00	3	1.46	3	0.82
种子植物	裸子植物	3	6.00	3	1.46	5	1.36
	被子植物	44	88.00	199	97.07	360	97.83
合计		50	100.00	205	100.00	368	100.00

从上表可以看出，评价区海拔跨度相对较大，南、北坡气候差异显著，区内维管束植物较为丰富。同时，评价区内植物中以灌木及草本植物占优势，这主要是因为评价区位于新疆天山西部，跨越天山南北坡，此区域属于温带大陆性气候，南坡和山前地带分属于暖温带半干旱和干旱地区，北坡属于温带半湿润地区，评价区内乔木物种种类较少，以雪岭云杉为主要代表。

根据维管植物各科所含种数的多少，将评价区的植物 50 科划为 4 个等级：单种科(含 1 种)、少种科(含 2-9 种)、中等科(含 10-19 种)、较大科(含 20-49 种)、大科(≥ 50 种)。统计结果表明：本区维管植物中，所含种数在 10 种以下的科有 38 科，占总科数(50 科)的 76.00%，其中单种科有 12 科，这 38 科含物种 124 种，占评价区维管植物物种总数(368 种)的 33.70%；在评价区分布物种数在 10 种及以上的多种科有 12 科，只占总科数的 24.00%，但这 12 科所含种数有 244 种，占本评价区维管植物物种总数的 66.30%，其中 1 个大科分别是：禾本科(Poaceae, 50 种)，占本评价区总科数的 2.00%，所含物种数占到总种数的 13.59%；3 个较大科分别是：菊科(Asteraceae, 49 种)、蔷薇科(Rosaceae, 22 种)、蝶形花科

(Fabaceae, 20 种); 占本评价区总科数的 6.00%, 所含物种数占到总种数的 24.73%; 8 个中等科分别是藜科(Chenopodiaceae, 18 种)、石竹科(Caryophyllaceae 15 种)、毛茛科(Ranunculaceae, 15 种)、莎草科(Cyperaceae, 12 种)、唇形科(Labiatae, 12 种)、玄参科(Scrophulariaceae, 11 种)、杨柳科(Salicaceae, 10 种)、伞形科(Umbelliferae, 10 种); 以上可以看出评价区少种科和单种科在科的数量上占据优势, 在植物物种的数量上, 多种科(分布种数在 10 种及以上的科)总物种数量较单种科及少种科总物种数量多, 以灌木和草本植物为主, 这与评价区地处跨越天山南北坡, 属于温带大陆性气候的环境相关。

表 5.2-4 评价区维管植物科的级别统计

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总科数比例%
单种科(1 种)	3	1	8	12	24.00
少种科(2-9 种)	0	2	24	26	52.00
中等科(10-19 种)	0	0	8	8	16.00
较大科(20-49 种)	0	0	3	3	6.00
大科(≥50 种)	0	0	1	1	2.00
合计	3	3	44	50	100.00

按照评价区内属内所含种的数量将 205 个维管植物属分为 4 个等级(表 4-4): 大属(10 种以上)、中等属(6-10 种)、少种属(2-5 种)、单种属(1 种)。

其中评价区有中等属 8 属, 即委陵菜属(Potentilla, 9 种)、针茅属(Stipa, 8 种)、早熟禾属(Poa, 8 种)、藁草属(Carex, 8 种)、柳属(Salix, 7 种)、黄耆属(Astragalus, 6 种)、蒿属(Artemisia, 6 种)、葱属(Allium, 6 种), 占评价区维管植物总属数(205)和物种总数(368)的比例分别为 3.90%和 15.76%; 少等属有 64 属, 共包含 177 种植物, 占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 31.22%和 48.10%; 单种属有 133 属, 其属数最多, 占评价区维管植物总属数和物种总数的比例分别为 64.88%和 36.14%。由此可见本植物区系中单种属和少种属优势地位特别明显。

表 5.2-5 评价区维管植物属的级别统计

级别	蕨类植物	裸子植物	被子植物	总数	占总属数比例(%)
单种属(1 种)	3	1	129	133	64.88
少种属(2-5 种)	0	2	62	64	31.22
中等属(6-10 种)	0	0	8	8	3.90
大属(>10 种)	0	0	0	0	0.00
合计	3	3	199	205	100.00

2. 植物区系特征

在植物分类学上, 属的形态特征相对稳定, 并占有比较稳定的分布区; 在演化过程中, 随环境条件的变化而产生分化, 表现出明显的地区性差异。同时, 每

一个属所包含的种常具有同一起源和相似的进化趋势。所以属比科更能反映植物系统发育过程中的进化与分化情况和地区特征。

根据吴征镒教授对中国种子植物属的区系成分所划分的类型，现对评价区内 202 属种子植物进行归类统计，见表 5.2-6。

表 5.2-6 评价区种子植物属的分布区类型统计表

分布区类型及其变型	属数	所占比例% (*)
1. 世界分布	26	-
2. 泛热带分布	5	2.84
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	0	0.00
4. 旧世界热带分布	0	0.00
5. 热带亚洲至热带大洋洲分布	0	0.00
6. 热带亚洲至热带非洲分布	0	0.00
7. 热带亚洲（印度-马来西亚）	0	0.00
8. 北温带	96	54.55
9. 东亚和北美洲间断分布	1	0.57
10. 旧世界温带	34	19.32
11. 温带亚洲分布	6	3.41
12. 地中海区、西亚至中亚分布	19	10.80
13. 中亚分布	14	7.95
14. 东亚分布	1	0.57
15. 中国特有	0	0.00
合 计	202	100.00

注：*不包括世界分布

评价区内植物地理成分较为单一，仅具有 9 个分布区类型，可分为 3 大分布类型。

世界广布（第 1 类型），共计 26 属，这些属普遍分布于各种生境，多为一些常见种，以草本植物为主，如千里光属 *Senecio*、老鹳草属 *Geranium*、藁草属 *Carex*、早熟禾属 *Poa*、鼠尾草属 *Salvia*、龙胆属 *Gentiana*、毛茛属 *Ranunculus*、羊茅属 *Festuca*、蒿属 *Artemisia* 等，世界广布型在一个地区的植物区系分析上意义不大，但却极大地丰富了该区植物种类。

热带分布（第 2-7 类型），共计 5 属，占除去世界广布属数的 2.84%，且这 5 属均为泛热带分布，是指分布遍及东西两半球热带地区的属（有的可能到温带，但其主体是分布于热带地区），为孔颖草属 *Bothriochloa*、稗属 *Echinochloa*、狗尾草属 *Setaria*、凤仙花属 *Impatiens*、蒺藜属 *Tribulus*。

温带分布（第 8-14 类型），共计 171 属，占除去世界广布属数的 97.16%，其中北温带分布具有绝对优势，有 96 属，占除去世界广布属数的 54.55%。云杉属 *Picea*、桦木属 *Betula*、杨属 *Populus* 为评价区范围内乔木树种的主要组成成分，刺柏属 *Juniperus*、驼绒藜属 *Krascheninnikovia*、绣线菊属 *Spiraea*、蔷薇属 *Rosa*、小檗属 *Berberis*、柳属 *Salix*、麻黄属 *Ephedra*、沙棘属 *Hippophae*、怪柳

属 Tamarix、柽子属 Cotoneaster、锦鸡儿属 Caragana、小蓬属 Nanophyton、白刺属 Nitraria、红砂属 Reaumuria、假木贼属 Anabasis、盐爪爪属 Kalidium 等为评价区内灌丛的主要组成成分，且以干旱荒漠植物成分居多。

统计表明，从属的分布区类型来看，评价区种子植物在属级水平上温带分布属显著多于其他区系成分，其中北温带成分过半数，因此评价区种子植物带有极其明显的温带成分性质。这一特点与评价区位于新疆天山西部，跨越天山南北坡，区内海拔跨度较大，属于温带大陆性气候，且南坡和山前地带分属于暖温带半干旱和干旱地区，北坡属于温带半湿润地区的环境相关。

3. 珍稀濒危野生植物及古树名木

(1) 重点保护野生植物

经实地调查和访问，并结合托木尔峰地区相关文献资料，参照《国家重点保护野生植物名录》（2021.09）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录（第一批）》中所列物种，评评价区内仅发现裸果木（*Gymnocarpus przewalskii*）1 种国家 I 级重点保护野生植物，黑果枸杞（*Lycium ruthenicum*）1 种国家 II 级保护野生植物，评价区内有新疆维吾尔自治区重点保护野生植物欧亚圆柏（*Juniperus sabina*）、中麻黄（*Ephedra intermedia*）、膜果麻黄（*Ephedra przewalskii*）、天山桦（*Betula tianschanica*）4 种（详见表 5.2-7）。

表 5.2-7 评价区重点保护野生植物分布情况表

名称	保护等级	生境
裸果木 <i>Gymnocarpus przewalskii</i>	国家 I 级	评价区南坡山前河谷荒漠、砾石山坡的半灌木、小半灌木荒漠中零星少量分布
黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i>	国家 II 级	南坡河谷荒地或路旁
中麻黄 <i>Ephedra intermedia</i>	自治区 I 级	K146-K161 的河谷干旱荒地中为优势种形成灌木荒漠或与鬼箭锦鸡儿、沙棘、琵琶柴等混生
膜果麻黄 <i>Ephedra przewalskii</i>	自治区 I 级	K146-K161 的河谷干旱荒地中为优势种形成灌木荒漠或与鬼箭锦鸡儿、沙棘、琵琶柴等混生
天山桦 <i>Betula tianschanica</i>	自治区 I 级	K120-K126 的山谷两旁雪岭云杉林中零星少量分布
欧亚圆柏 <i>Juniperus sabina</i>	自治区 II 级	K120-K130 的山地阳坡或雪岭云杉的疏林中呈团状分布形成群落或零星分布

(2) 珍稀濒危野生植物

根据实地调查和相关文献资料收集，评价区内受 IUCN 物种红色名录（2021）保护的植物有 23 种；受《濒危野生动植物种国际贸易公约》CITES 附录（2013）保护的植物有 5 种；此外评价区内还有 2 种新疆特有植物，21 种残遗植物（详见表 5.2-8）。

表 5.2-8 评价区内珍稀濒危野生植物

序号	中文名	拉丁名	IUCN 物种红色名录(2021)	CITES 附录(2013)	残遗种	新疆特有植物
1	雪岭云杉	<i>Picea schrenkiana</i> Fisch. et Mey	LC		是	
2	新疆方枝柏	<i>Juniperus pseudosabina</i> Fischer & C.A. Meyer	LC			
3	欧亚圆柏	<i>Juniperus sabina</i> L.	LC		是	
4	中麻黄	<i>Ephedra intermedia</i> Schrenk ex Mey.	LC		是	
5	膜果麻黄	<i>Ephedra przewalskii</i> Stapf	LC			
6	密叶杨	<i>Populus talassica</i> Kom.	LC			
7	密穗柳	<i>Salix pycnostachya</i> Anderss.	LC			
8	天山桦	<i>Betula tianschanica</i> Rupr.	DD			
9	喀什小檗	<i>Berberis kaschgarica</i> Rupr.	LC			
10	西北山薊菜	<i>Eutrema edwardsii</i> R. Br.	LC			
11	山羊臭虎耳草	<i>Saxifraga hirculus</i> L.	LC			
12	鹅绒委陵菜	<i>Potentilla anserina</i> L.	LC			
13	天山花楸	<i>Sorbus tianschanica</i> Rupr.	LC		是	
14	牧地山黧豆	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	LC			
15	喀什霸王	<i>Zygophyllum kaschgaricum</i> Borissova	DD		是	
16	多枝怪柳	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.	LC			
17	柳兰	<i>Epilobium angustifolium</i> L.	LC			
18	假苇拂子茅	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Hall.f.) Koel.	LC			
19	稗	<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P. Beauv.	LC			
20	西山银穗草	<i>Leucopoa olgae</i> (Regel) Krecz.et Bobr.	LC			
21	细叶早熟禾	<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>angustifolia</i> (Linnaeus) Lejeun	LC			
22	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i> L.	LC			
23	贴苞灯心草	<i>Juncus triglumis</i> L.	LC			
24	珊瑚兰	<i>Corallorhiza trifida</i> Chat.		II		
25	小斑叶兰	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.		II		
26	高山鸟巢兰	<i>Neottia listeroides</i> Lindl.		II		
27	凹舌兰	<i>Coeloglossum viride</i> (L.) Hartm.		II		
28	宽叶红门兰	<i>Orchis latifolia</i> L.		II		
29	欧洲山杨	<i>Populus tremula</i> L.			是	
30	雾冰藜	<i>Bassia dasyphylla</i> (Fisch. et Mey.) O.Kuntze			是	
31	戈壁藜	<i>Iljinia regelii</i> (Bunge) Korov.			是	
32	盐节木	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) Bieb.			是	

续 表 5.2-8 评价区内珍稀濒危野生植物

序号	中文名	拉丁名	IUCN 物种红色名录(2021)	CITES 附录 (2013)	残遗种	新疆特有植物
33	盐穗木	<i>Halostachys caspica</i> (Bieb.) C. A. Mey.			是	
34	合头草	<i>Sympegma regelii</i> Bge.			是	
35	小蓬	<i>Nanophyton erinaceum</i> (Pall.) Bunge			是	
36	裸果木	<i>Gymnocarpos przewalskii</i> Bunge exMaxim.			是	
37	大白刺	<i>Nitraria roborowskii</i> Kom.			是	
38	泡泡刺	<i>Nitraria sphaerocarpa</i> Maxim.			是	
39	骆驼蓬	<i>Peganum harmala</i> L.			是	
40	蒺藜	<i>Tribulus terrester</i> L.			是	
41	琵琶柴	<i>Reaumuria soongarica</i> (Pall.) Maxim.			是	
42	圆叶鹿蹄草	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.			是	
43	黑果枸杞	<i>Lycium ruthenicum</i> Murr.			是	
44	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng			是	
45	天山猪毛菜	<i>Salsola junatovii</i> Botsch.				是
46	博洛塔绢蒿	<i>Seriphidium borotalense</i> (Poljak.) Linget Y. R. Ling				是

注：IUCN 物种红色名录中 DD 为数据缺乏，LC 为无危；CITES 附录 II 的物种为目前无灭绝危机，管制其国际贸易的物种。

(3) 古树名木

通过现场调查和查阅温宿县、拜城县、昭苏县古树名木建档资料核实，评价区内调查未发现经过当地林业主管部门认定的古树名木分布。

二、动物

1. 动物种类组成

根据现场调查，参考《新疆鱼类志》、《中国淡水鱼类的分布区划》、《新疆两栖爬行动物》、《中国兽类野外手册》、《中国鸟类观察手册》、《新疆鸟类分布名录》、新疆托木尔峰国家级自然保护区《科学考察报告》、《天山托木尔峰地区的生物》等著作以及区域内相关的期刊文献结合工程沿线自然环境条件分析得到的综合结论。

经实地调查、访问并结合相关历史资料，拟建公路评价区内有脊椎动物 137 种，隶属 5 纲 26 目 61 科。其中，鱼类 1 目 2 科 4 种；两栖类 1 目 1 科 1 种；爬行类 1 目 4 科 5 种；鸟类 17 目 37 科 92 种；兽类 6 目 17 科 35 种。

(1) 鱼类资源数据主要根据调查与访问和查阅相关文献获得。评价区内有鱼类 1 目 2 科 4 种，包括鲤形目鲤科的重唇裂腹鱼(*Schizothorax barbatus*)、斑重唇鱼(*Diptychus maculatus*)和条鳅科的斯氏高原鳅(*Triplophysa stoliczkae*)与黑背高原鳅

(*Triplophysa dorsalis*)。其中斯氏高原鳅数量相对较多,重唇裂腹鱼为资料记载。4 种鱼类均属中亚高原山地区系复合体。

(2) 评价区有两栖动物 1 目 1 科 1 种,为塔里木蟾蜍(*Bufo pewzowi*),为古北界南中亚型生物。

(3) 评价区内的爬行类动物共 1 目 4 科 5 种。其中鬣蜥科 2 种:宽鼻沙蜥(*Phrynocephalus nasatus*)和南疆沙蜥(*Phrynocephalus forsythii*);蜥蜴科 1 种:密点麻蜥(*Eremias multiocellata*);游蛇科 1 种:花条蛇(*Psammophis lineolatus*);奎科 1 种:中介蝮(*Gloydus intermedius*)。

(4) 评价区鸟类 17 目 37 科 92 种。其中以雀形目为主,有 18 科 43 种;古北界物种 57 种,东洋界物种 5 种,广布种 30 种。从分布型上看,评价区内有分布型 9 种,广布型种类 30 种;古北型次之,28 种。从居留类型上看,评价区内的留鸟 40 种,夏候鸟 48 种,旅鸟 4 种,所以评价区内以夏候鸟和留鸟为主,旅鸟极少,未有冬候鸟。

(5) 评价区内有兽类 6 目 17 科 35 种,评价区内兽类物种以啮齿目和食肉目为主,其中啮齿目 5 科 15 种,食肉目 4 科 10 种。

2. 重点保护动物

评价区内有国家 I 级重点保护野生动物 2 种,即秃鹫、雪豹;国家 II 级保护野生动物有 16 种,即暗腹雪鸡、苍鹰、高山兀鹫、黑鸢、大鸮、纵纹腹小鸮、燕隼、红隼、狼、赤狐、棕熊、石貂、猯、兔狲、马鹿、北山羊;新疆维吾尔自治区 I 级保护动物 3 种,即苍鹭、香鼬、豹;新疆维吾尔自治区 II 级保护动物 2 种,即环颈雉、伶鼬。

三、生态系统多样性

(1) 生态系统组成

项目评价区海拔高差近 3900m,跨越天山南北坡,北坡降雨相对充沛,以草甸和森林为主要特征,南坡降雨量小,以荒漠、冰川积雪和裸岩裸地为主要特征。由于生境的差异性较大,评价区内形成了多种类型的生态系统。评价区生态系统面积排序为高山荒漠>荒漠>草甸>灌丛>河流湿地>森林>草原>人工。

各类生态系统描述如下:

表 5.2-9 评价区各类生态系统面积及所占比例统计表

生态系统类型	面积(hm ²)	占总面积比例(%)
森林生态系统	591.56	4.66
灌丛生态系统	1275.72	10.06
草原生态系统	429.18	3.38
草甸生态系统	1615.32	12.74
荒漠生态系统	2046.06	16.13

续 表 5.2-9 评价区各类生态系统面积及所占比例统计表

生态系统类型	面积(hm ²)	占总面积比例(%)
高山荒漠生态系统	5580.37	44.00
河流山地生态系统	990.80	7.81
人工生态系统	154.79	1.22
合计	12683.81	100.00

① 森林生态系统

评价区内的森林生态系统以雪岭云杉林为主要组成成分，并有极少量的河谷杨树林，总面积为 591.56hm²，约占评价区总面积的 4.66%。雪岭云杉在北坡形成连续的林带，占据了评价区北坡亚高山带的下部，而在南坡仅零星少量分布。雪岭云杉林是天山地区分布最广、储蓄量最大的森林群系，是山地植被垂直结构的最重要组成部分，具有鲜明的垂直地带性，对天山地区的水源涵养、水土保持和山地生态系统的形成和维持起着决定性作用。

② 灌丛生态系统

评价区的灌丛生态系统主要由常绿针叶灌丛和落叶阔叶灌丛组成，其分布面积为 1275.72hm²，约占评价区总面积的 10.06%。常绿针叶灌丛的建群种为欧亚圆柏、新疆方枝柏等，植株茎干矮小，有时沿地面匍匐生长，形成不高的密实灌丛，这种特殊低矮灌木是对强风、寒冷、干旱和强烈辐射等高山生态条件的适应性。落叶阔叶灌丛是以冬季落叶的灌木为建群种的植被类型，分布在评价区的河谷和山坡，以鬼箭锦鸡儿、沙棘、柳和蔷薇为多见。该类型中有的属于原生性的，也有次生性的，是一种相对稳定的植被生态系统。灌丛生态系统对于涵养高山地区的水源起到了举足轻重的作用，还是小型兽类、爬行类和鸟类的主要活动场所。

③ 草原生态系统

评价区的草原生态系统分布面积较小，总面积为 429.18hm²，约占评价区总面积的 3.38%，由山地草原、荒漠草原共同组成，以旱生丛生禾草占优势，建群种主要有沙生针茅、西北针茅和羊茅等。由于评价区海拔较高，北坡少有分布，南坡干旱、中生性的山地草甸和亚高山草甸带消失，则全部发育为旱生性的草原带。生活于本生态系统中主要以啮齿类食草动物为主，食草的大型哺乳动物分布较少。在草原生态系统中的能量流和营养物质循环，一方面通过生物小循环来实现，另一方面通过食物链来进行，食草的食物链和碎屑食物链在这里得到良好的发展，食肉动物捕食碎屑链动物而产生这两个链之间能量联系而使得草原生态系统更加稳定。

④ 草甸生态系统

草甸生态系统总面积为 1645.32hm²，约占评价区总面积的 12.74%，主要由山地草甸、亚高山草甸和高山草甸组成，在评价区北坡多有分布，有山地草甸、

亚高山草甸和高山草甸三个类型。南坡因干旱化加强，山地草甸和亚高山草甸带消失，相应的垂直带位置被山地草原代替，主要分布有高山草甸，但分布下限比北坡高。山地草甸主要分布在北坡的中山带，位于草原带之上、云杉林带之下。亚高山草甸下部和云杉林交错分布，或处于云杉林带以上。高山草甸在北坡分布上线和冰雪带相接，在南坡其下线也在 2800m 以上。高山草甸是以耐寒的多种嵩草为主形成的群落，以杂草类为主的高山五花草甸也有一定的分布面积，主要分布在北坡。

⑤ 荒漠生态系统

在评价区南坡和山前地带分布着多种类型的荒漠群落，分布面积较广，评价区荒漠生态系统总面积为 2046.06hm²，约占评价区总面积的 16.13%，构成了南坡植被垂直结构的基础带，而北坡区域海拔较高，环境较湿润未有分布，典型的荒漠植被有灌木荒漠、半灌木荒漠和小半灌木荒漠。荒漠生态系统地区的降水很少，但蒸发却很强烈，土壤中的水分平衡全年均是严重不足，热量资源比较丰富，水热之间的不平衡导致短暂的降水很容易被土壤所吸收，并通过蒸发和植物的蒸腾作用迅速返回大气，限制了植物的生长。因此，荒漠植物大都具有叶子退化，蜡质化程度高，具有反射阳光、降低叶子温度和减少蒸腾的作用。植物的根系一般深而庞大，以适应干旱生境的需要。动物和微生物也发展一些类似植物所采用的办法与干旱环境之间进行物质、能量的交换和转化。

⑥ 高山荒漠生态系统

此类生态系统主要包括冰川积雪和高山裸岩裸地区域，以及高海拔雪线附近的高山垫状植被，是评价区内分布面积最大的一类生态系统，总面积为

5580.37hm²，约占评价区总面积的 44.00%。冰川积雪和裸岩裸地区域由于生境恶劣，土壤不发育，极少有植物分布。而冰川积雪下部发育的高山垫状植被，则以地衣、苔藓等低等植物为主，高山草甸种和垫状植物散见于石隙间，主要有囊种草、高山山莓草、双花委陵菜等，同时昆虫和低等动物的种数有所增加。此生态系统分布海拔较高，人迹罕至，人为干扰小，但自然条件恶劣，自然侵蚀严重，致使生境条件难以改变，不适宜植物生长，生产力低下，生态系统极度脆弱，具有极高的生态系统脆弱性。

⑦ 河流山地生态系统

评价区所处的特殊地理位置，区内大江大河较少，此类生态系统主要由木扎尔特河，以及一些冰雪融水形成的沟渠构成，且河滩地面积较大，河流山地生态系统总面积为 990.80hm²，约占评价区总面积的 7.81%。评价区内河流受冰雪融水影响较大，冰雪融化时的丰水期水流湍急，河道较宽，枯水期水流较小，河道变窄，形成较多的河滩地。南坡区域由于环境干旱，主要为河流和裸露的河滩地构成，仅有少量沙棘、水柏枝以及一些禾草等生长于河滩地上，而北坡环境湿润，

植被覆盖度高，水源涵养作用较强，河流两侧多生长有柳灌丛、蔷薇灌丛和一些杂类草草甸。河流山地生态系统是评价区内最重要的生态系统之一，具有涵养水源、净化水质等重要功能，对维持区域生态稳定有不可替代的作用。

⑧ 人工生态系统

人工生态系统，是人工建立、经营的生态系统，评价区的人工生态系统主要集中分布于南坡山前地带的河谷平缓区域，此类生态系统的面积较小，分布面积为 154.79hm²，约占评价区总面积的 1.22%，主要为耕地和少量建设用地。由于依赖人的长期管理，人的作用非常突出，其主要成分是人工种养的生物，抗逆性较差，结构简单，稳定性较低，易受到旱涝灾害和病虫害的影响，如果没有人的管理，生态平衡很容易遭受破坏。

(2) 景观生态体系

景观体系是从较大的空间尺度整体评价一个地区的空间布局、构成景观的各个斑块之间的联系以及该地区内物质和能量流动特征等，主要是景观生态体系的内容。美国哈佛大学设计研究生院的 Richard T·T·Forman 教授提出的“斑块（patch）、廊道（corridor）和基质（matrix）”是景观生态学用来解释景观结构的基本模式，普遍适用于各类景观。基质代表了该景观或区域的最主要的景观类型。斑块意味着景观类型的多样化，是构成景观的结构和功能单位。廊道是线性的景观单元，具有联通和阻隔的双重作用。意味着土地利用系统或景观类型之间的联系。这些都是景观或区域土地持续利用的基本格局，这些要素能实现主要的生态或人类目标景观中任意一点或是落在某一斑块内，或是落在廊道内，或是在作为背景的基质内。这一模式为比较和判别景观结构，分析结构与功能的关系和改变景观提供了一种通俗、简明和可操作的语言。现采用这一模式对项目对遗产地影响评价区的景观组成结构进行分析。

① 斑块

斑块代表景观类型的多样化。在评价区内的斑块类型共 11 种类型。根据野外植被调查结果及相关资料作出景观分布图。利用 Arc GIS 的统计分析功能可以得到各类景观类型的基础信息。各类景观类型统计见表 5.2-10。

表 5.2-10 评价区景观格局组成统计表

斑块类型	斑块数量		面积		平均斑块面积 (hm ² /块)
	块数	比例	面积 (hm ²)	比例	
冰川积雪	141	13.60%	3361.54	26.50%	23.84
荒漠	202	19.48%	2046.06	16.13%	10.13
裸岩裸地	161	15.53%	1844.27	14.54%	11.46
草甸	169	16.30%	1615.32	12.74%	9.56
灌丛	146	14.08%	1275.72	10.06%	8.74
河流及河滩地	48	4.63%	990.80	7.81%	20.64

续 表 5.2-10 评价区景观格局组成统计表

斑块类型	斑块数量		面积		平均斑块面积 ($\text{hm}^2/\text{块}$)
	块数	比例	面积 (hm^2)	比例	
森林	60	5.79%	591.56	4.66%	9.86
草原	40	3.86%	429.18	3.38%	10.73
高山垫状植被	32	3.09%	374.57	2.95%	11.71
农业用地	22	2.12%	137.33	1.08%	6.24
建设用地	16	1.54%	17.46	0.14%	1.09
合计	1037	100.00%	10683.81	100.00%	12.23

从上表可见，荒漠景观的斑块数最多，斑块数量占评价区总斑块数的 19.48%，其分布面积居于第二，面积比例占评价区的 16.13%；冰川积雪景观的斑块数相对较少，但其分布面积为最大，斑块数量和面积占评价区的比例分别为 13.60% 和 26.50%。从平均斑块面积分析，评价区的总体水平为 $12.23\text{hm}^2/\text{块}$ ，冰川积雪景观斑块由于分布面积较大且呈连续分布，其平均斑块面积最大，为 $23.84\text{hm}^2/\text{块}$ ，远高于其他景观类型，其次为河流及河滩地景观斑块的平均斑块面积为

$20.64\text{hm}^2/\text{块}$ 。其余景观斑块的平均斑块面积均小于评价区的整体水平，这几类景观斑块的破碎化程度相对较高，而冰川积雪和河流及河滩地景观对提升评价区平均斑块面积具有十分重要的作用。

② 廊道

廊道是指不同于周围景观基质的线状或带状景观要素，作为线性的景观单元除了具有通道和阻隔的作用之外，还有物种过滤器、某些物种的栖息地功能以及对其周围环境与生物生产影响的影响源的作用。在评价区内的廊道主要包括公路和河流 2 种。

评价区内现有的公路廊道主要为河谷河滩地上的未硬化路面，仅有极少量硬化公路位于南坡山前带。公路廊道会对两侧的景观产生阻隔，由于评价区所在区域鲜少有人为活动，车辆通行极少，加之为未硬化路面，公路虽有一定的干扰作用，但对公路两侧的动植物阻隔作用较小，动物穿越公路基本不会受到阻隔。由于评价区所处的特殊地理位置，区内大江大河较少，主要的河流为木扎尔

特河，以及一些冰雪融水形成的沟渠。评价区内河流受冰雪融水影响较大，冰雪融化时的丰水期水流湍急，河道较宽，除鸟类外基本不能涉水过河，其作为廊道的阻隔作用明显；枯水期水流较小，河道变窄，形成较多的河滩地，一些小型沟渠枯竭，中型兽类即可涉水过河，在部分水生较浅地段，小型动物也可过河，对动物的阻隔作用较弱。

③ 基质

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，对维持景观的结构和功能稳定起着重要作用。判定基质的三个标准是：相对面积最大；连通性最好；控制程度

最高。对景观类型优势度的判断借用传统生态学中计算植被重要值的方法。反映某一斑块在景观中优势的值叫优势度值。优势度值由 3 种参数计算而出，即密度（ R_d ）、频率（ R_f ）和景观比例（ L_p ）。这三个参数对优势度判定中的前两个标准有较好的反映，第三个标准的表达不够明确，但依据景观中基质的判定步骤，当前两个标准的判定比较明确时，可以认为其中相对面积大，连通程度高的斑块类型，即为具有生境质量调控能力的斑块类型，计算公式如下：

- （1）密度： $R_d = (\text{斑块 } i \text{ 的数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$
- （2）频率： $R_f = (\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$
- （3）景观比例： $L_p = (\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$
- （4）优势度值： $D_o = 0.5 \times [0.5 \times (R_d + R_f) + L_p] \times 100\%$

由上述公式计算得出评价区内各类斑块的优势度值，结果见表 5.2-11。

表 5.2-11 评价区景观类型优势度值计算表

斑块类型	R_d	R_f	L_p	D_o
冰川积雪	13.60%	22.13%	26.50%	22.18%
荒漠	19.48%	16.81%	16.13%	17.14%
裸岩裸地	15.53%	14.93%	14.54%	14.88%
草甸	16.30%	13.88%	12.74%	13.91%
灌丛	14.08%	11.77%	10.06%	11.49%
河流及河滩地	4.63%	7.12%	7.81%	6.84%
森林	5.79%	4.81%	4.66%	4.98%
草原	3.86%	3.52%	3.38%	3.54%
高山垫状植被	3.09%	2.99%	2.95%	3.00%
农业用地	2.12%	1.40%	1.08%	1.42%
建设用地	1.54%	0.64%	0.14%	0.61%

评价区的各类景观中，冰川积雪景观斑块的优势度值 D_o 最高，达到 22.18%，，其次是荒漠和裸岩裸地景观， D_o 值分别为 17.14%和 14.88%，草甸和灌丛的景观优势度值分别为 13.91%和 11.49%，其他景观的优势度相对较低，均不足 10%。由于评价区海拔跨度相对较大，且多数区域位于天山南坡，为暖温带半干旱

和干旱地区，天山北坡所占区域面积较少，北坡温带半湿润区的森林景观等景观优势度较小。因此评价区内高海拔区域多为连续分布的冰川积雪和裸岩裸地，低海拔区域则多为连续分布的荒漠和裸岩裸地，从计算结果来看，冰川积雪、荒漠和裸岩裸地分布面积占评价区总面积的 54.20%，但各自优势度显著度较低，因此共同构成了评价区的景观基质。

5.2.4.3 冰川概况

1. 区域冰川概述

项目区位于托木尔峰区域，由哈拉周里哈山（北）、汗腾格里山（中）、科克

萨尔山（南）3 东西向的山系及 1 南北走向的子午岭组成，略呈“王”字形。托木尔峰位于科克萨尔山与子午岭相会的山结处，海拔 7483.5m，为天山最高峰。在冰雪覆盖的高山区，共有现代冰川 629，其中我国境内 510，呈放射状分布。西部冰川大而条数少，北部条数多而面积小。托木尔峰南面冰川 197 条及东部冰川 144 条的大部分位于温宿县境内。本区冰川的总储水量为 5958.29m³。托木尔峰山不仅是天山最大的现代冰川作用中心，也是古冰川遗迹保存最完整的地方，尤其以温宿县境内的托木尔峰山区南坡更为典型。

托峰地区的冰川为亚大陆性冰川，这里长 10km 以上的冰川有 20 余条，最长的冰川是托木尔峰北部的汗腾格里冰川，是世界八大山谷冰川之一，号称天下第一冰川，长 60.8km，横跨中、吉两国；托木尔冰川长 32km，是中国第一冰川；另外，还有著名的大冰川，木扎特冰川、喀拉古勒冰川、吐盖拜里齐冰川等。在山谷冰川中，有许多巨大的树枝状冰川，中科院将其命之为“托木尔山谷型冰川”，这类冰川占冰川总量的 85%。

2、项目区沿线冰川分布特征

本项目在海拔 2600m 以下的河谷低海拔区域一般远离冰川分布区，项目沿线主要在跨越天山山脉的 2900m 以上海拔区域与冰川分布区相交叉，本区段为项目西天山隧道区域。

拟建公路推荐路线沿南、北木扎尔特河河谷展布，中间穿越什波雷克达坂。南木扎尔特河是渭干河的重要支流，是塔里木流域的二级水系，汇水面积接近 2845 平方公里，长度超过 100km，河流上游高山林立，现代冰川广泛发育，文献表明南木扎尔特河年流量约 $14.8 \times 10^8 \text{m}^3$ ，80%为冰川融水贡献。冰川类型包括悬冰川、冰斗冰川、单一山谷冰川与复合山谷冰川。

项目推荐线西天山隧道区域与周边冰川的位置关系见下图，其中天山北坡以什波雷克达坂北坡冰川群、托格腊苏冰川、阿尔恰勒托尔冰川为代表，天山南部以木扎尔特冰川、卡拉格玉勒（乌库尔）冰川、黑 8 号冰川、别格里奇冰川为代表。

(1) 什波雷克达坂北坡冰川群（推荐线隧道入口上方）

什波雷克达坂北坡冰川群（5X046K0071-5X046K0075）主要为冰斗-山谷型冰川，临近隧道入口区域。地形自海拔 2822~2925m 段属山谷地貌，沟谷呈 V 形，冰川已完全退缩，两侧出露基岩较完整，风化程度低；沟谷两侧冰碛物与坡积物的自然坡度在 35~45°左右，土质以卵砾石为主，植物生长较好。在托特腊苏附近，是两道山谷的交汇处，山谷相对开阔，地势较平坦，表层 0.2~0.5m 的种植土（细粒土）分布较多，可见由于冻胀而产生的冻胀丘，分布有多年冻土。冻胀丘的产生是由于冬季季节融化层，由上而下和由下而上冻结，过水断面缩小，冻结层上水处于承压状态，同时冻结过程中水分发生迁移产生聚冰层。随冻结面向下发展，

当冻结层上水的压力大于上覆土层强度时，地表就发生隆起，便形成冻胀丘。

北部冰川地形自海拔 2925~3398m 段属山谷地貌，沟谷呈 V 形，冰川已完全退缩，两侧出露基岩较完整，风化程度低，沟谷两侧及谷底均被冰碛物堆积，堆积厚度大，以卵砾石为主。地形纵坡较大，山谷两侧坡地生长有草本植物，未见松树生长。小型泥石流多发。

北部冰川地形自海拔 3398~3549m 段属山谷地貌，沟谷呈 V 形，冰川未完全退缩，冰川类型为山谷冰川与冰斗冰川。地表有积雪，深度不等，地形宽阔、平坦的一般段落深度在 0.2~0.5m 左右，在背风、地势低洼处积雪深度在 0.8~1.0m 左右。沟谷两侧出露基岩较完整，沟谷中均被冰碛物堆积，堆积厚度大，以块石、漂石为主。植物生长少。



图 5.2-2 什波雷克达坂北坡冰川群分布现状及几何参数及隧道进口冰川河谷沟口

(2) 木扎尔特冰川（推荐线 K146+000~K146+500 左侧）

木扎尔特冰川长约为 23km，宽 1~1.4km，海拔高度在 4200~2700m 左右，落差为 1500m，是项目区最为典型的一处冰川，木扎尔特冰川的厚度在 150m（冰

川顶)~60m(冰舌处)之间。木扎尔特冰川 1978 年长 29km, 末端海拔高度 2770m; 发育一条冰河(木扎尔特冰河), 河道宽度约 100m, 水宽 5~10m, 水深约 0.5-1.5m, 流速较大。路线处横跨冰河, 位于冰舌下方约 1~2km, 属山谷地貌, 沟谷呈 U 形, 地势起伏较大, 冰川已完全退缩; 沟谷中堆积有大量冰碛物, 厚度大, 土质以块石土、碎石土为主, 植物基本不生长。晚更新世玉木冰期(破城子冰期): 木扎尔特河 U 型冰川槽谷即为破城子冰期所塑造, 在土格别列齐以上段左右两侧谷壁上, 高出现代河床 300m 左右的残存冰碛物, 岩石露头上清晰可见冰川擦痕。路线处发育冰川沟谷型泥石流, 大型高频泥石流, 路线位于泥石流流通区和堆积区, 对路线影响中等~严重。



图 5.2-3 木扎尔特冰川分布现状

(3) 卡拉格玉勒（乌库尔）冰川（K145+700~K146+150 右侧）

卡拉格玉勒冰川，《简明中国冰川》称之为“乌库尔”，发源于汗腾格尔峰，长 32.4km，宽度 1~1.5km，面积 184.95km²，海拔高度在 4000~2700m 左右，落差为 1300m。发育一条卡拉交勒河(又称喀拉阔勒河)，河道宽度 100m，水宽 5~10m，水深约 0.5-1.5m，流速较大，全长 8km，转折向南汇流入木扎尔特河。路线处横跨冰河，位于冰舌下方约 5km，属山谷地貌，沟谷呈 U 形，地势起伏较大，冰川已完全退缩；沟谷中堆积有大量冰碛物，表碛覆盖长度约 23km，厚度大，土质以块石土、碎石土为主，植物基本不生长。路线处发育冰川沟谷型泥石流，大型高频泥石流，路线位于泥石流流通区，对路线影响严重。



图 5.2-4 卡拉格玉勒冰川分布现状

(4) 黑沟 8 号冰川（推荐线隧道上方，紧邻木扎尔特冰川）

黑沟 8 号冰川长约 15km，宽 0.5~1.0km，海拔高度在 3500~5200m 左右，落差 1700m。发育溪流，路线处位于冰川下方以隧道穿越，属山谷地貌，沟谷呈 V 形，地势起伏较大，冰川已完全退缩；沟谷中堆积有大量冰碛物，厚度大，土质以块石土、碎石土为主，植物基本不生长。发育冰川沟谷型泥石流，中型高频泥石流，路线位于冰川下方，对路线影响轻微~中等，但深孔钻探点及便道规划于这一区域。

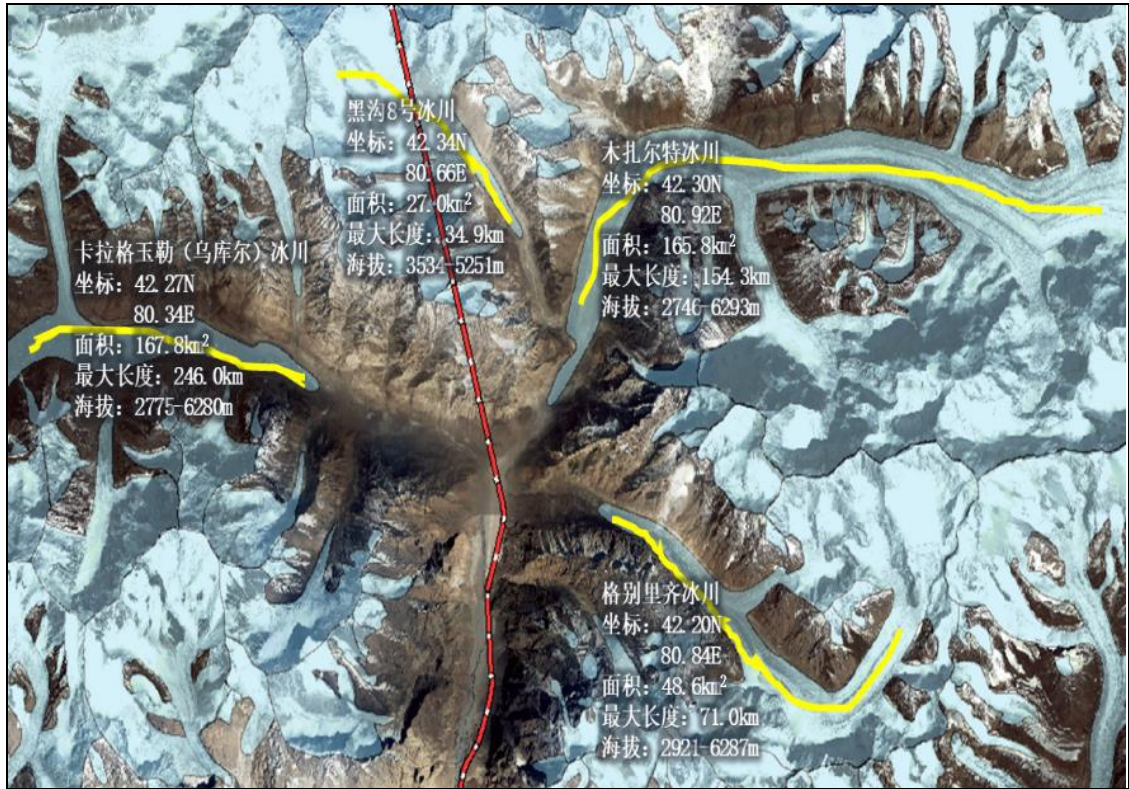


图 5.2-5 黑沟 8 号冰川分布现状

(5) 格别格里奇冰川（推荐线 K146+300~K146+900 左侧）

格别格里奇冰川长约 10km，宽 0.5~1.0km，海拔高度在 4200~2700m 左右，落差为 1400m，发育溪流。路线处位于冰舌下方约 2km，属山谷地貌，沟谷呈 V 形，地势起伏较大，冰川已完全退缩；沟谷中堆积有大量冰碛物，厚度大，土质以块石土、碎石土为主，植物基本不生长。路线处发育冰川沟谷型泥石流，中型高频泥石流，路线位于泥石流堆积区，对路线影响轻微~中等。



图 5.2-6 格别格里奇冰川分布现状

拟建公路与冰川分布区位置关系见图 5.2-7，拟建公路西天山特长隧道周边主要冰川分布见图 5.2-8。



图 5.2-7 拟建公路与冰川分布区位置关系图

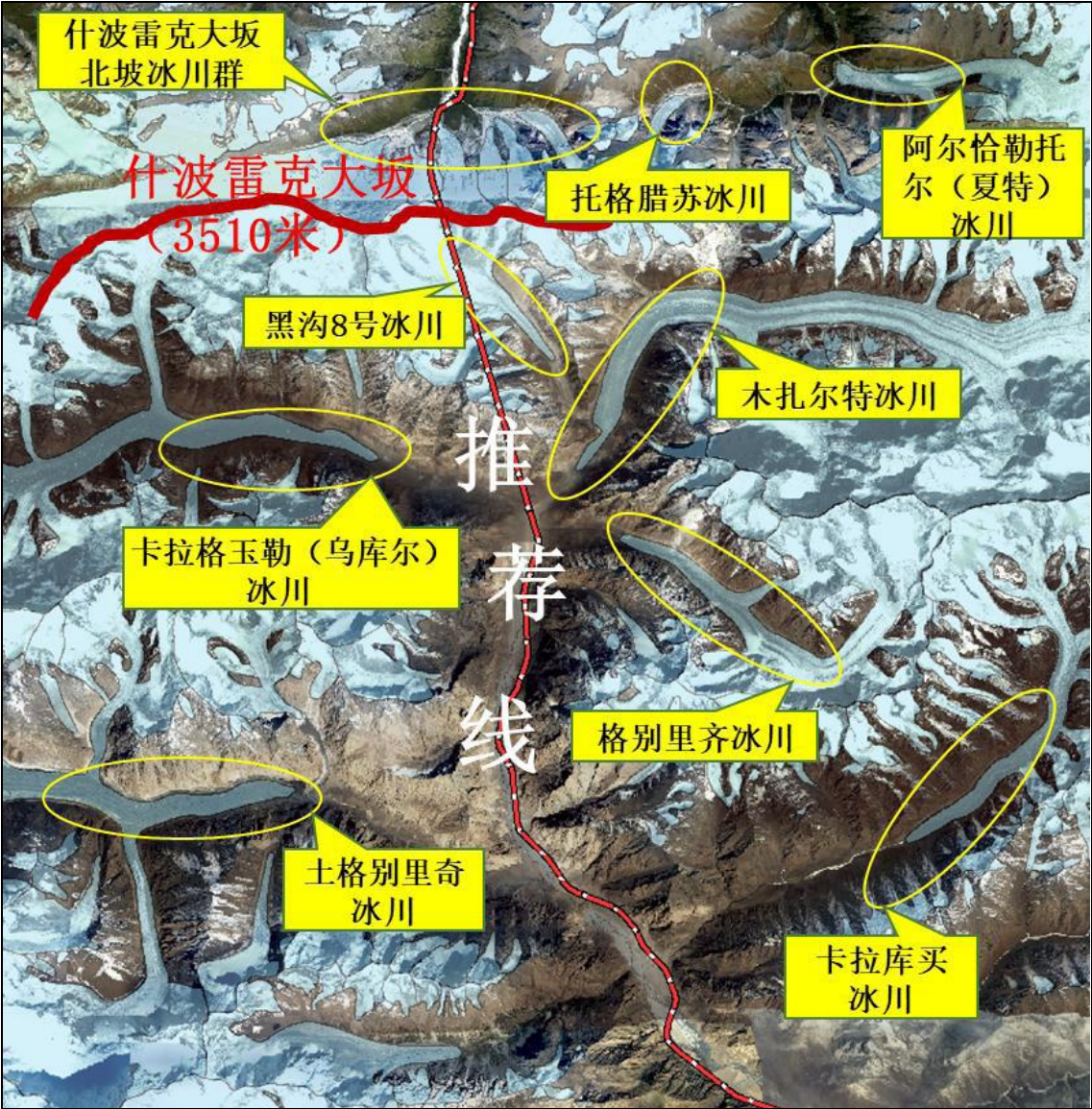


图 5.2-8 拟建公路西天山特长隧道周边主要冰川分布示意图

3. 冰川退缩变化特征

根据相关文献资料（如《近 40 年来托木尔峰南坡三条监测冰川对气候变暖的相应》），天山托木尔峰地区是我国最大现代冰川作用区之一，20 世纪 70 年代末，中国科学院登山科学考察队曾对该区域进行了大气、冰川、地质、生物等方面进行了短期考察，取得相关数据。在过去 50 年间受全球气候变暖影响，新疆的气温总体呈上升趋势，天山冰川退缩严重，造成天山南坡河道径流显著增加。

根据相关资料统计，从 17 世纪至今，冰川一般后退 1.2-3.2km，目前退缩速度平均每年 1m 左右。托木尔冰川 1964-2009 年间，退缩长度 137m，年均退缩率 3m/a，而且近年来呈加速趋势。低海拔冰川退缩率更为严重，年均退缩率达到 30-48m/a。

根据遥感影像分析，1986 年至 2016 年间卡拉格玉勒冰川支冰川退缩 1.1km，年均退缩约 37m，木扎尔特每年退缩约 10-22m，乌库尔冰川每年退缩约 19m，黑

沟 8 号冰川每年退缩约 15m，与文献研究结果吻合。

5.2.5 本项目对世界自然遗产的影响预测和分析

1. 对遗产价值的影响

拟建项目位于托木尔片区遗产地东侧缓冲区的东都果儿沟和木扎尔特河河谷地带、对不利影响的扩散限制明显，天山山脉以隧道穿越，避免了对上部冰川的直接侵占影响。拟建项目实施对托木尔片区遗产地山地综合自然景观的影响仅限于大型冰川、森林草原和内陆河流，对评价区山地生态系统的侵占面积比例最大仅 4.10%，对遗产地生物生态演化及珍稀特有物种多样性影响轻微。鉴于拟建项目仅位于托木尔片区的遗产东侧的缓冲区，而体现遗产价值的重要资源均位于遗产地范围内，拟建项目与体现遗产价值的重要资源距离较远，因此拟建项目施工运营对托木尔片区遗产地突出普遍价值的影响总体轻微、可控。

2. 对遗产完整性的影响

本项目新增占地全部位于托木尔片区遗产地的外围缓冲区，新增占地面积 196.88hm^2 ，占评价区面积的 1.55%，占遗产地托木尔片区面积的 0.032%。以占用遗产面积衡量，对遗产栖息地完整性影响轻微。

拟建项目位于遗产地东侧缓冲区的东都果儿沟和木扎尔特河河谷区域，河流廊道本身对自然景观具有阻隔作用，而拟建公路线路廊道基本与河流廊道重合，将增强河岸带对动物活动的隔离影响，降低野生动物对河流生境的利用，但由于拟建公路位于现有沿河的牧道和沿河随时公路人类活动干扰带、也是历史上的夏塔古道走廊干扰带，因此本项目带来的新增影响较小。

本项目在缓冲区内建设长度约 41km，其中桥梁 8.688km，隧道长度 15.969km，桥隧比达到 60%。评价区内天山南北的河谷不是野生动物的理想迁徙廊道，而评价区东西走向的天山山脉是动物迁徙的天然廊道，本项目在这一区域设置了长为 15.969km 的西天山隧道，使天山山体这一天然动物迁徙廊道基本不受侵占影响，本项目在缓冲区的建设和运营对评价区的动物迁徙廊道影响较小。同时，本项目沿线隧道上方、桥梁下方均可以成为动物安全穿越公路的通道，建设的 58 道涵洞也可以作为两栖、爬行类及小型兽类等穿越公路的安全通道，公路线路对动物穿越公路的阻隔作用相对较弱，因此本项目建设运营对缓冲区生境连通性的影响轻微。

综上，拟建项目位于托木尔片区遗产地缓冲区，项目实施对遗产地栖息地完整性及连通性、对动物迁徙的隔离影响总体较小，不会影响遗产地内的动物活动及迁徙，因此对遗产地的完整性影响轻微。

3. 对遗产保护管理的影响

施工期在缓冲区内施工人数约 300 人，对托木尔片区世界遗产的保护管理的

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，如对遗产管理范围内施工临时占地、搬运施工材料、施工噪音、施工人员行为活动的管理难度增加，短期内不利于世界遗产的资源保护、巡护、科研与监测、人为活动管控（管理活动）和遗产展示等，施工期对遗产地持续时间较短，但对保护管理的影响较大。

运营期这些影响在施工结束后施工人员撤离后得到消解，公路通行后主要带来废气、粉尘、噪音及固体垃圾等干扰，遗产地保护管理难度较大且公路交通通行影响的持续时间远远大于施工期，因此运营期对保护管理的影响较大。但运营期边界的交通条件也为托木尔片区遗产展示和可持续发展带来了显著的正向影响。

4. 对冰川的影响

本项目在什波雷克达坂附近的冰川分布区通过，项目推荐线在天山北坡主要涉及什波雷克达坂北坡冰川群，在天山南坡主要设计木扎尔特冰川、卡拉格玉勒（乌库尔）冰川和黑沟 8 号冰川，本项目建设和运营对大型冰川的主要影响分析如下：

(1) 冰川消融的影响因素

① 气候变暖

研究认为地球气候环境正处在一个变暖周期，温度在逐步升高，另一方面由于人类活动砍伐森林同时焚烧石油、煤炭等化石能源，地球上产生了超过其自净负荷的二氧化碳等温室气体；这些温室气体对来自太阳辐射的可见光具有高度透过性，而对地球发射出来的长波辐射具有高度吸收性，能强烈吸收地面辐射中的红外线，从而导致地球温度上升，温室效应加剧。不管是地球温度的自然上升还是人类活动导致温室气体大量排放产生的温室效应，都客观上加剧了冰川的消融和退化。

② 人为原因

冰川快速消融的另一个主要原因就是人口膨胀。由于人类的过度放牧、过度开垦、乱砍滥伐、滥采地下水及大规模的建设活动等导致冰川减退速度大大加快。

(2) 建设活动对冰川的影响分析

① 直接侵占影响分析

西天山特长隧道为天山腹地的高海拔特长隧道工程，本区域岩土背景资料匮乏，通过钻孔获取岩土数据对隧道设计、建设施工均具有重要意义。根据本项目规划资料，在西天山隧道区域设置深孔钻探点 3 个，配套施工便道 9.0km、宽度 5m。

1) 前期：根据现场踏勘，木扎尔特沟谷区为冰川发育区，表层为 1~5m 左右的表碛，冰川区坡度大、地形起伏、冰裂缝发育多，钻探设备难以到达，隧道勘

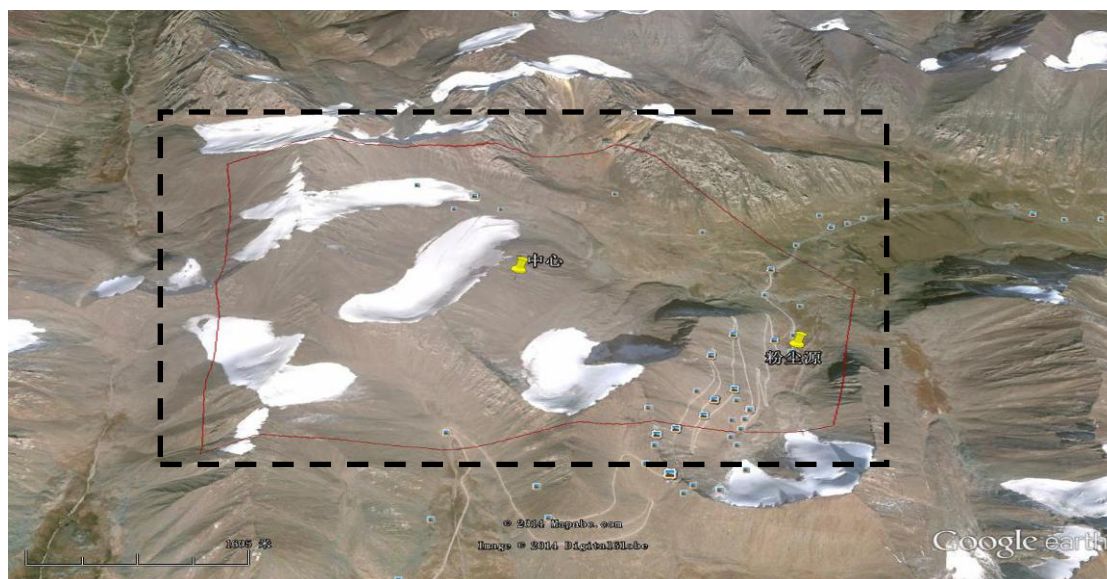
探前期计划钻探 1 孔（SZK-5 号，孔深约 300m），针对 SZK-5 号钻孔现需修建便道 1.5km、便道宽度约 5m；

2) 后期：由于冰川上部进场条件极为困难，后续根据现场地层岩性有进场条件时补充 1~2 孔（SZK-3、SZK-4 号，孔深约 700~800m），可能采用修建便道或者架设索道 7.5km、便道宽度约 5m。钻孔设备为台钻，人工运送至孔位，钻机自带作业平台（不新增占地），钻孔直径约 15 厘米。因此隧道深孔钻探临时占地共计 4.5hm²。预计工作人数为 10~20 人。

根据西天山隧道周边冰川分布情况，深孔钻探点 SZK-3、SZK-4 及其便道与黑沟 8 号冰川所在的无名支沟重叠，SZK-3 钻探点位于冰舌根部区域，便道中上段与冰舌重叠，SZK-4 钻探点位于冰舌尖端下方的表碛覆盖区旁，SZK-5 钻探点位于木扎尔特冰川的冰舌区域，其施便道位于冰舌尖端及表碛覆盖区域，这些施工活动均会对冰川黑沟 8 号冰川和木扎尔特冰川带来直接侵占影响，导致冰川的加速退化和冰川区地表质地的改变。

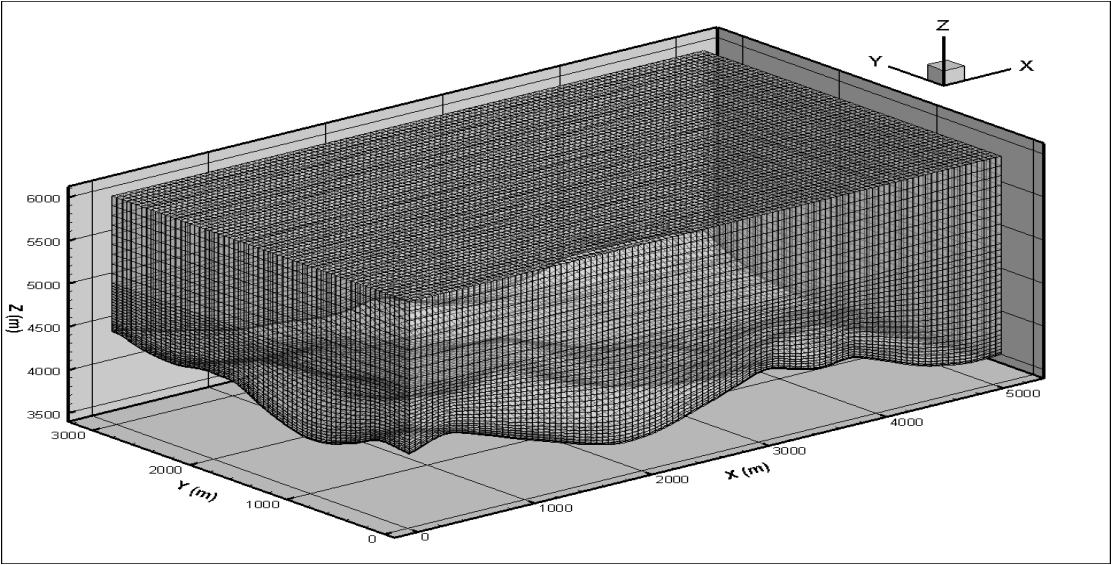
② 粉尘、飞灰颗粒等对冰川的影响

根据《公路建设冰川、湿地、水源地等生态敏感区影响评价及保护技术指南》：研究区域处于高海拔寒冷地区，平均海拔 4000m 以上，地形起伏较大。依据的模拟范围，为了便于建立模型和计算，选取的模拟区域如图中虚线框所示。



冰川区域示意图

模拟区域范围为 5000m*3000m*3000m，水平方向网格为 20m，垂直方向网格拉伸且最小网格为 1m。中心经纬度为 $N43^{\circ}06'30''$ ， $E86^{\circ}48'56''$ 。地形数据调用 30m 分辨率的高精度 DEM 数据库，生成的计算模型如下图所示。采用 ARPS(Advanced Regional Prediction)开放代码里的流体及标量物质计算模块对复杂地形上的三维不可压缩流场和粉尘扩散进行数值求解。

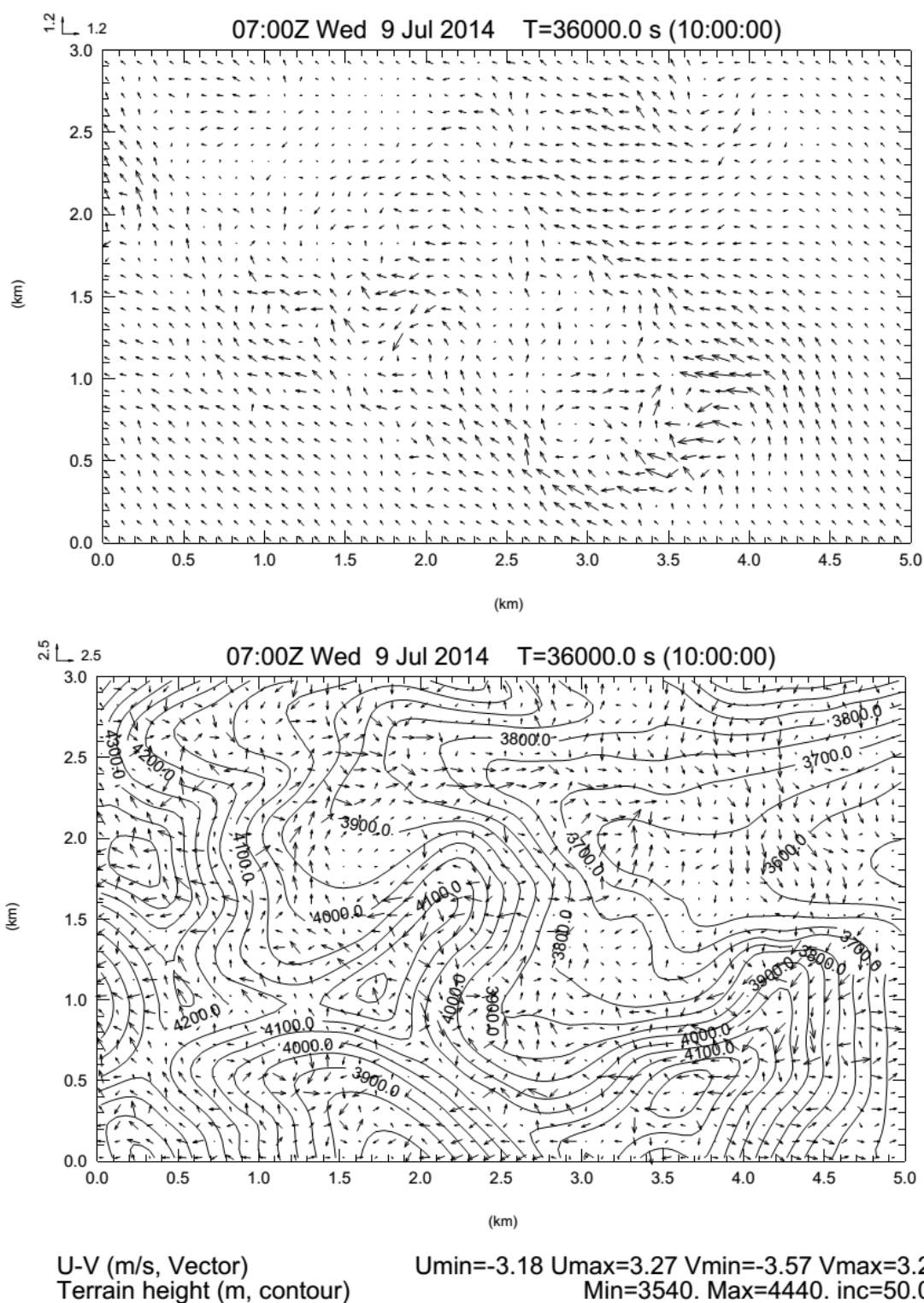


计算模型示意图

该地区年平均气温 -3.4°C ，平均相对湿度 57%，风速约 $0-12\text{ m/s}$ 。施工位置大约在 $43^{\circ}6'14.14''\text{N}$ ； $86^{\circ}50'35.94''\text{E}$ ，每天施工时间为 $7:00-20:00$ 。根据风洞实验结果，施工区域处下边界的粉尘浓度设置为 100 mg/m^3 。

由于实际施工场地的土壤特性不同，扬尘的粒径组成也有较大差异。基于此，模拟中分析四种不同粒径粉尘的扩散情况，分别为 $10\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $100\mu\text{m}$ 和 $200\mu\text{m}$ 。鉴于施工位置在研究区域的东南角位置，模拟中分别考虑三个风向时的粉尘扩散情况，分别为东风、南风 and 东南风。

对风场的模拟是精确模拟粉尘扩散的基础，基于大涡模拟方法，结合高精度网格，可以精确模拟复杂地形条件下的风场和湍流结构，下图展示了主风向为东南风情况下，距离地面 10m 和 1m 的风场矢量图。

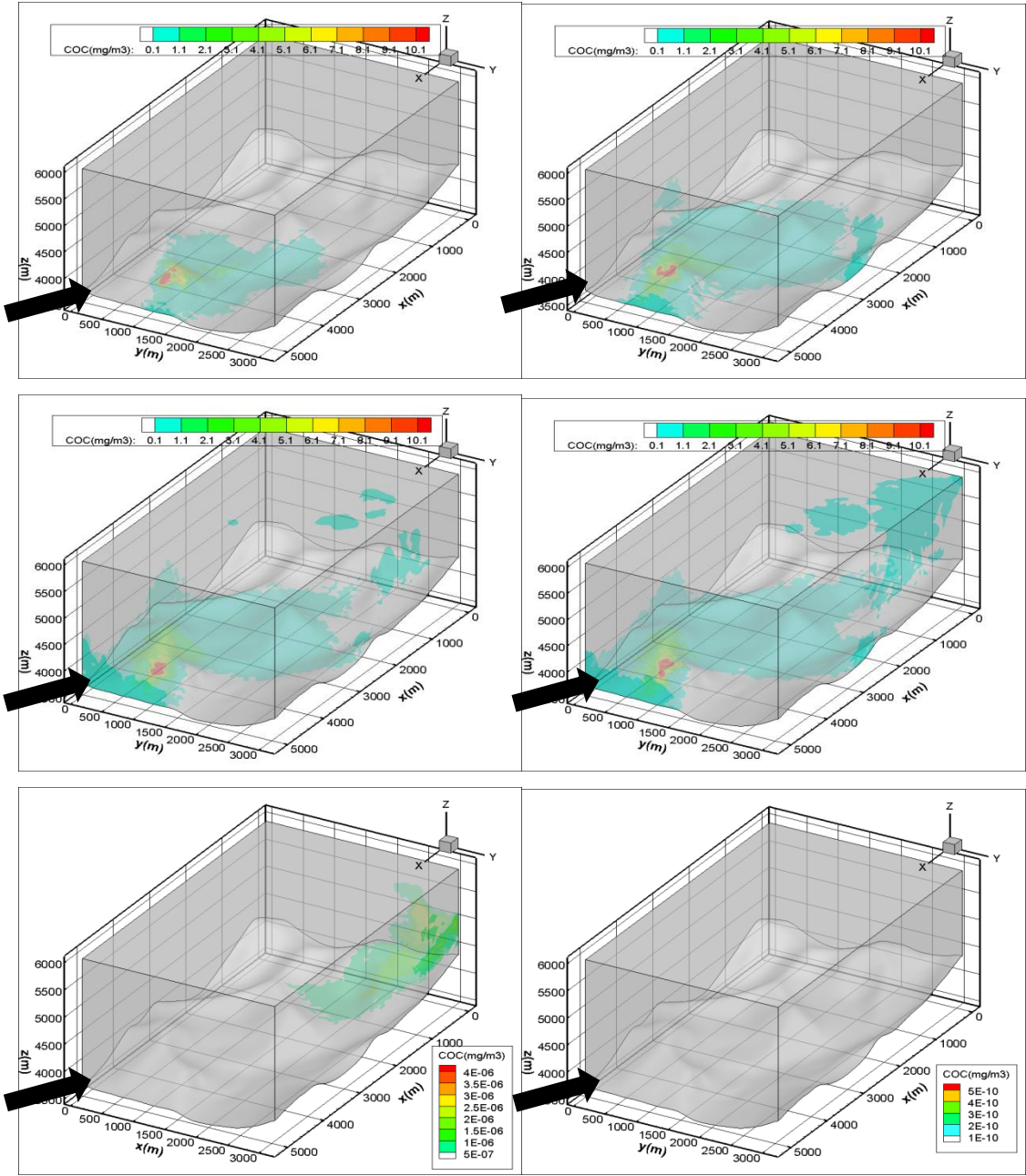


从上图可以看出，复杂地形条件下，会形成大量的绕地形流动和湍流涡，尤其是近地面风速大小和方向变化十分剧烈；同时可以看出，在地形的迎风坡有明显的加速效应。在复杂的风场作用下，粉尘颗粒随着流场复杂运动，其影响范围和强度都与当地的风场直接相关。由于当地地形比较复杂，并且无气象观测的风

速信息，以下模拟中在入口处施加的平均风速为 $6 \sim 8 \text{ m/s}$ ，在地形加速和绕地形流动的作用下，近地面沿主风向的平均风速大约 12 m/s ，局部最大风速可达 25 m/s 。

① 粒径 $10\mu\text{m}$ ，主风向为东南风

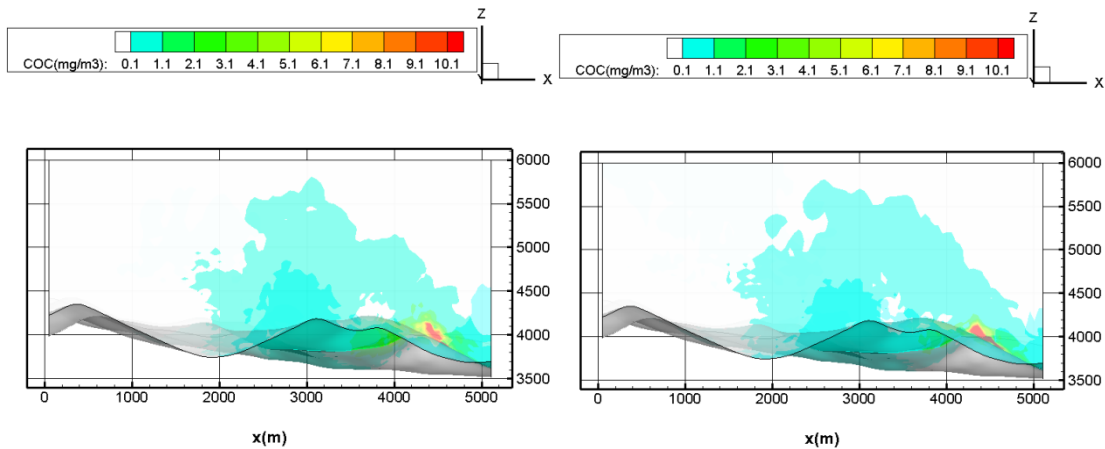
粉尘粒径为 $10\mu\text{m}$ ，主风向为东南风，图中依次为粉尘开始释放 0.5 小时、3 小时、10 小时、13 小时、18 小时和 24 小时后的粉尘浓度分布云图。根据施工作业时间，粉尘从 13 小时停止释放，从图中可以看出，粉尘开始释放后，沿着主风向迅速随着释放时间向外扩展。由于粒径较小，粉尘具有很好的跟随性，从而可以扩散的很高很远。



粉尘开始释放 0.5 小时、3 小时、10 小时、13 小时、18 小时和 24 小时后的粉尘浓度分布云图
(13 小时后停止释放)

粉尘停止释放后，区域中粉尘的浓度迅速降低，并且沿着主风向逐渐运动出区域，到 18 小时的时候，区域中的粉尘浓度已经降到 10^{-6} 量级，24 小时已经基本为零。

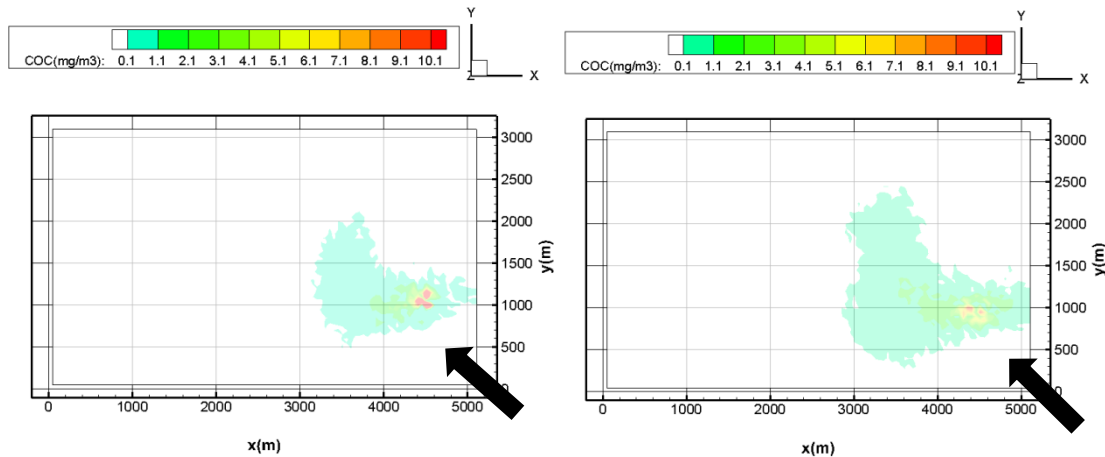
从粉尘的影响范围来看， $10\mu\text{m}$ 的粉尘基本贯穿了整个区域，对于粉尘浓度较大的区域($> 4\text{mg} / \text{m}^3$ (GBZ2.1-2007))，主要分布在距离释放源 1000m 的范围内，具体延伸方向与当地的地形和风向有直接关系。

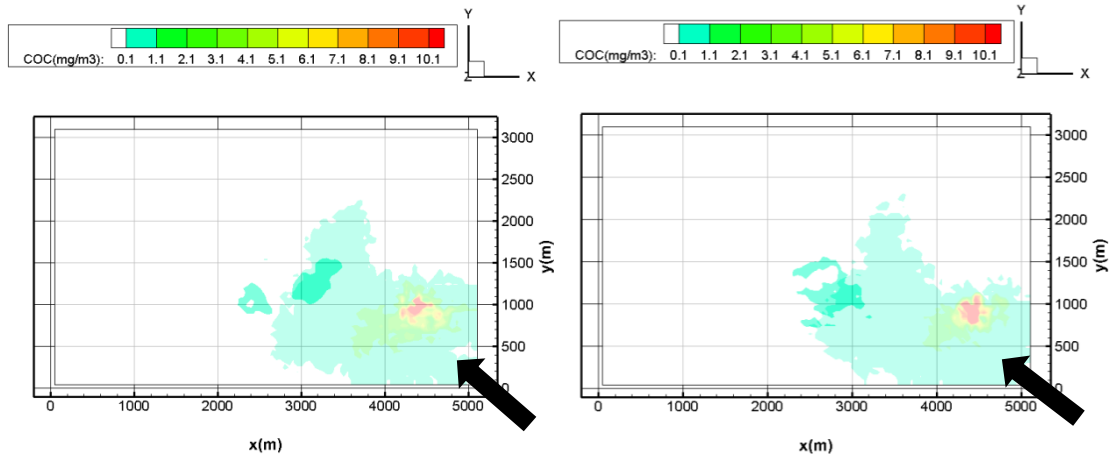


粉尘开始释放 3 小时和 5 小时后的粉尘浓度高度分布云图

上图为粉尘开始释放 3 小时和 5 小时后的粉尘浓度高度分布云图，可以看出 $10\mu\text{m}$ 的粉尘能够到达很高的高空，但是浓度 $> 4\text{mg} / \text{m}^3$ 的粉尘在高度上一般小于 300m。

② 粒径 $50\mu\text{m}$ ，主风向为东南风

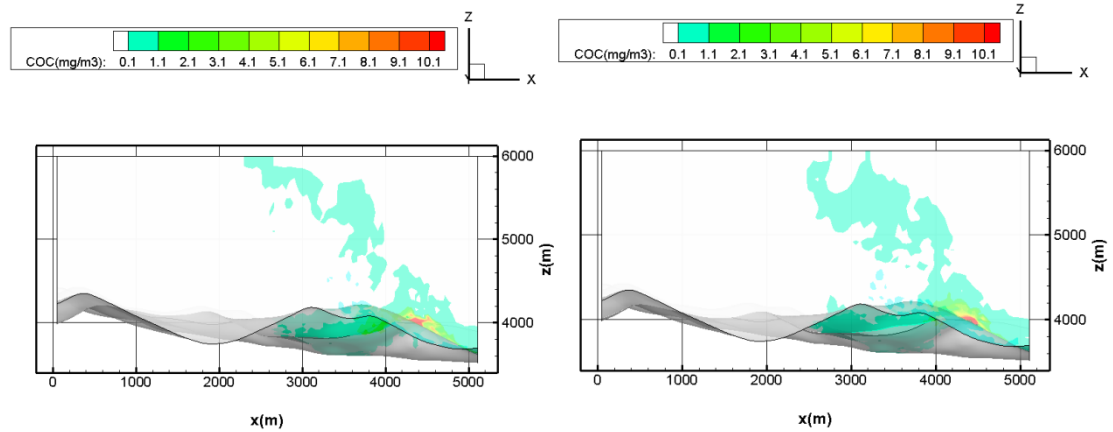




粉尘开始释放 0.5 小时、1 小时、3 小时和 5 小时后的粉尘浓度分布云图

上图为粒径 $50\mu m$ ，主风向为东风情况下，粉尘开始释放 0.5 小时、1 小时、3 小时和 5 小时后的粉尘浓度分布云图，仍是以空气中粉尘浓度 $0.1mg / m^3$ 为限值。从图中可以看出，粉尘开始释放后，随着释放时间的增加，粉尘逐渐向外扩展，尤其是沿着主风向迅速扩展；3 小时以后，粉尘的范围基本趋于稳定。

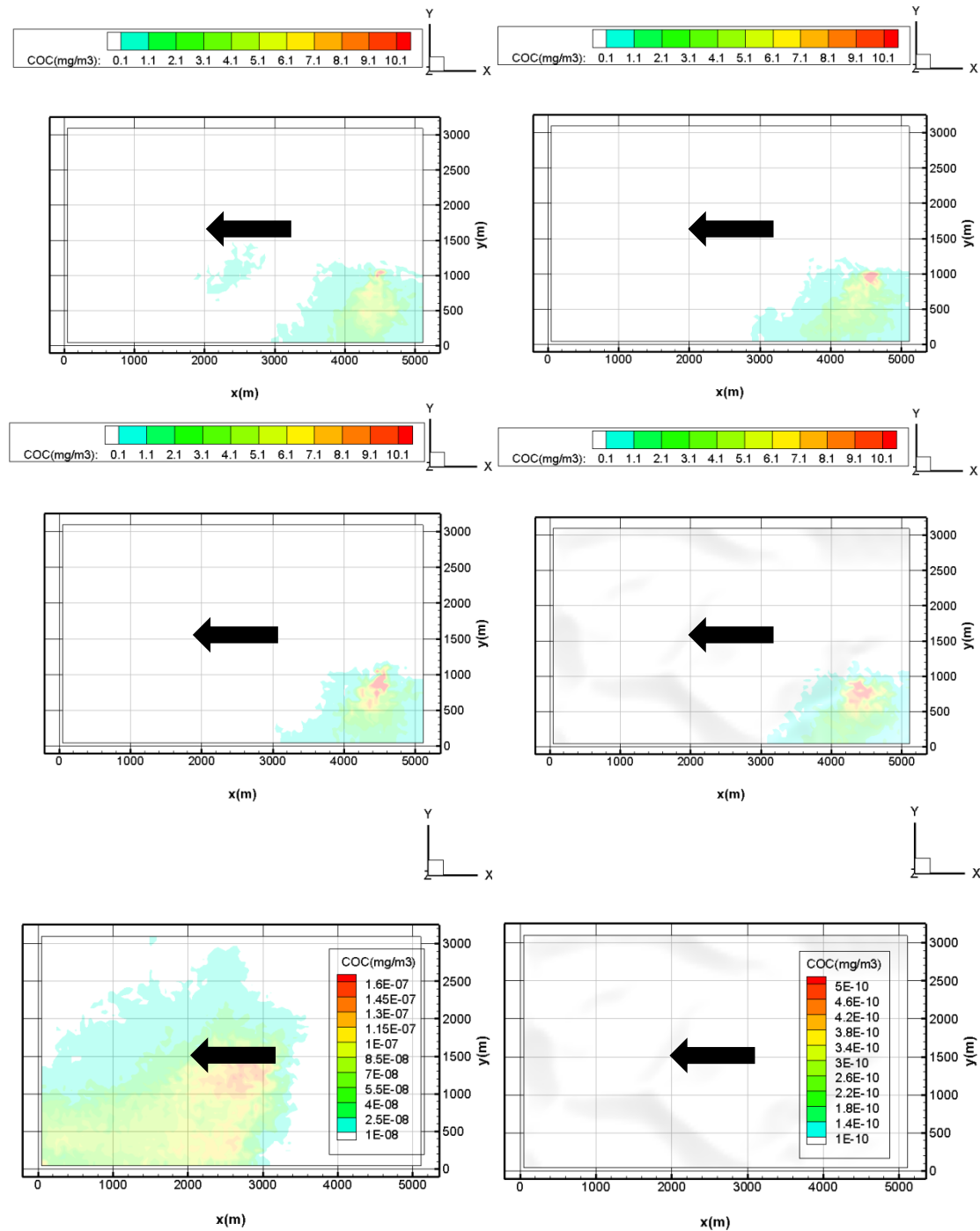
由此可以得出，在当地的地形和给定的气象条件下，粒径 $50\mu m$ 的粉尘向西影响的距离约为 2000m，向东影响的距离超过 1000m，南北方向的影响范围也分别达到了 1000m，从图 7 中可以看出，高度方向的影响范围超过了 3000m。在东南风情况下，由于粉尘粒径较小，在复杂地形下，粉尘的影响范围明显增大，尤其是垂直方向。



粉尘开始释放 1 小时和 5 小时后的粉尘浓度高度分布云图

对于粉尘浓度大于 $4mg / m^3$ 的区域，主要分布在距离粉尘释放源位置 1000m 的范围内，沿着西南方向延伸，高度方向仍然小于 300m。

③ 粒径 $50\mu m$ ，主风向为东风



粉尘开始释放 1 小时、3 小时、10 小时、13 小时、18 小时和 24 小时后的粉尘浓度分布云图(13 小时后停止释放)

上图中粉尘粒径为 $50\mu m$ ，主风向为东风，图中依次为粉尘开始释放 1 小时、3 小时、10 小时、13 小时、18 小时和 24 小时后的粉尘浓度分布云图。根据施工作业时间，粉尘从 13 小时停止释放，从图中可以看出，粉尘开始释放后，迅速随着释放时间向外扩展，并且很快趋于稳定。这主要是由于当地的地形造成的，粉尘沿着主风向需要越过一个较高的地形，并且地形后形成强烈的涡和回流区。粉尘大多被阻挡在地形前，并且粉尘颗粒的粒径较大，跟随性较差，越过地形的部

分粉尘也在湍流风场的作用下很难继续向前扩散，只有很少一部分能够继续沿主风向扩散。

粉尘停止释放后，区域中粉尘的浓度迅速降低，并且沿着主风向运动，到 18 小时的时候，区域中的粉尘浓度已经降到 10^{-7} 量级，24 小时已经基本为零。并且可以看出 $50\mu\text{m}$ 的粉尘的沉降速率要大于 $10\mu\text{m}$ 的粉尘。

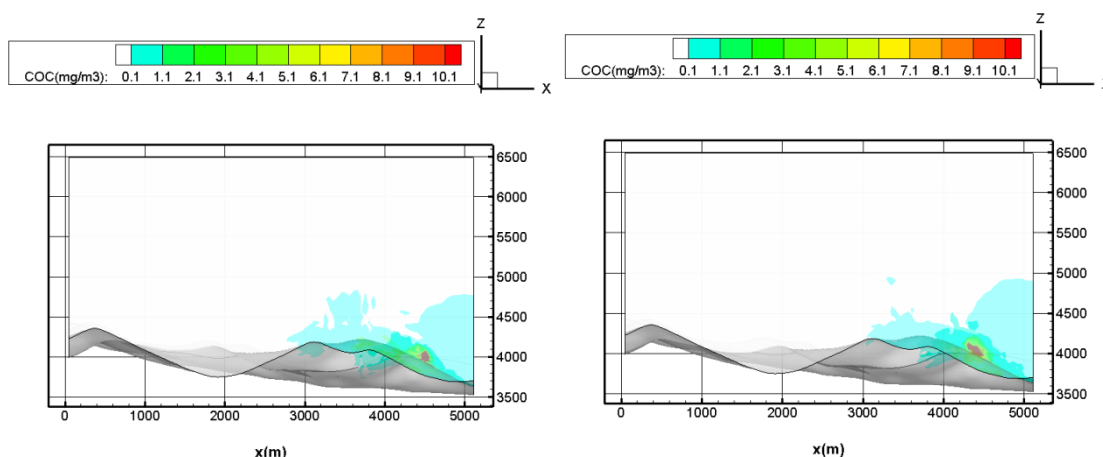


图 4-11 粉尘开始释放 1 小时和 5 小时后的粉尘浓度高度分布云图

从粉尘的影响范围来看，粉尘向西扩散的距离大约为 2000m，向北基本没有扩散，对于粉尘浓度较大的区域($>4\text{mg}/\text{m}^3$ (GBZ2.1-2007))，主要分布在距离释放源 500m 的范围内，具体延伸方向与当地的地形和风向有直接关系，在该情况下的传播方向为西南方向，并且高度方向不超过 300m。

④ 粒径 $100\mu\text{m}$ ，主风向为东风

对于粉尘浓度较大的区域($>4\text{mg}/\text{m}^3$ (GBZ2.1-2007))，可以看出，这些区域分布在距离释放源 500m 的范围内，具体延伸方向与当地的地形和风向有直接关系，在该情况下的传播方向为西南方向，并且高度方向不超过 300m。

通过对研究区域在给定条件下的数值模拟，研究了不同粒径粉尘在不同风向作用下的扩散，评估了粉尘的影响范围和影响强度，主要结论如下：

① 由于当地复杂地形的影响，粉尘扩散与风向有很大关系。根据施工场地的实际位置，研究了主风向为东风和东南风两种情况，结果表明，东南风情况下粉尘的扩散范围要大于东风情况。

② 粉尘的扩散范围与粉尘的粒径成反比，即粒径越大，粉尘的扩散范围越小；并且沉降速度随着粒径的增大而增大。

③ 粉尘浓度较大($>4\text{mg}/\text{m}^3$)的区域一般分布在施工位置周围 1000m 的范围内，具体延伸方向与当地的地形和风向有直接关系，并且高度方向一般不超过 300m。

即：

① 路线以隧道方式通过冰川集中分布区时，隧道竖/斜井顶部位置与冰川集中分布区边缘的横向距离不应小于 50m。

② 取、弃土场及临时工程设施选址设计时，其与冰川集中分布区边缘的横向距离不宜小于 1000m，垂向距离不宜小于 300m。

本项目隧道未设置竖/斜井，取、弃土场等临时工程与天山 1 号冰川保护区边缘的横向距离大于 1000m，垂向距离大于 300m，满足上述技术要求。

依托交通运输部西部课题《公路建设对冰川、湿地、水源地等生态敏感区的影响评价及保护技术方案》，拟建线路粉尘经过实验室风洞模拟分析，得到以下结论：

① 由于当地复杂地形的影响，粉尘扩散与风向有很大关系。结果表明，东南风情况下粉尘的扩散范围要大于东风情况。

② 粉尘浓度较大($>4\text{mg}/\text{m}^3$)的区域一般分布在施工位置周围 100m 的范围内，具体延伸方向与当地的地形和风向有直接关系，并且高度方向一般不超过 300m。

③ 公路路基断面、隧道出入口、施工场地断面热环境影响范围十分有限，基本限于两侧 20-30m 的范围之内，并且如果两侧绿化较好的话，可以大大降低这种影响。

综上所述，拟建公路建设对冰川保护区域可能产生的主要影响是公路建设造成的区域大气气溶胶及飞灰颗粒物浓度增加，因此，在拟建公路建设中应当注意对扬尘、飞灰的防护和治理，以减轻对冰川环境的不利影响。

5.2.6 需采取的环保措施及建议

1. 工程优化措施

减小建设项目在遗产地缓冲区内的建设内容、占地规模是减小对遗产地突出普遍价值、完整性、生物生态演化及物种多样性影响的根本。

鉴于目前项目设计处于可研阶段，应在下一步初步设计阶段加强对项目区沿线的永久线路选线和临时设施选址位置及数量的必要性、可行性研究，尽量优化永久占地线路，整合临时占地设施，使项目在缓冲区内的建设距离缩短，使项目在缓冲区内的临时建设设施数量减少、占地面积降低，从而减小对遗产地缓冲区的侵占面积等各项干扰，从根本上降低项目建设对遗产地缓冲区的影响强度。

2. 施工期保护措施

在遗产地缓冲区内禁止夜间施工，严格控制施工活动范围，禁止施工活动及施工人员进入施工区周边的自然环境活动；严禁在遗产地缓冲区内设置取土（料）场、弃渣场，预制场、拌合站、施工营地等临时施工场地应尽量设置在服务区、

管理分中心等沿线设施永久占地范围内，严格控制临时占地规模；在主体工程周边设置施工警戒线或警示牌；控制施工污染源、施工人员活动控制；开展施工人员宣传教育与培训，实施施工生态监理、配置巡护管理人员等要求。

3. 运营期保护措施

在遗产地缓冲区后续配套设置区间测速电子设备，设立交通安全标识标牌，确保道路运营安全、降低车辆碰撞野生动物几率；建立动物通道，设立防火、限速、禁止鸣笛、避让野生动物、禁止丢弃垃圾杂物、进入遗产保护区等标识标牌，引导车辆白天通行，引导通行人员在固定区域停车观景休息；合理配置环卫设施，加强对道路路面的维护和管理，规范通行人员文明行为，保持道路沿线环境整洁、及时清理垃圾废弃物。

4. 保护与恢复措施

对临时占地、施工迹地及时平整开展植被恢复，生态恢复使用乡土物种，开展路基边缘、边坡、临时占地区植被重建，按自然植被群落结构配置恢复物种，适时开展补偿性生态恢复和动物廊道建设；编制水土保持方案，全面落实水土保持措施等。

5. 监督与管理措施

签订生态保护承诺书；开展宣传教育及培训工作；建立生态监理制度并设置专门岗位；制订并落实林草防火、地质灾害、突发事件等应急方案，建立应急机制和报告制度；制订保护监测计划，落实经费、人员，加强巡护排查尽早发现尽早消除安全隐患；遗产管理部门加强施工期巡查、检查，规范施工行为，定期审核监测报告、发现问题及时整改；统筹制订遗产展示宣教等专项发展规划。

6. 冰川保护措施

(1) 在公路建设指挥部、公路环境监理单位中专门组建公路建设冰川保护机构，或在环境保护部门下设相关机构，以职能部门的形式管理和协调冰川资源的保护工作。将施工期冰川的监测纳入工程环境监测计划中，并使其常态化，为冰川资源保护提供数据和技术支撑。

(2) 积极宣传相关法律知识和进行环境保护教育，使施工队伍在知法守法的基础上，深刻认识冰川保护与他们切身利益的关系，增强保护冰川的自觉性和提高参与资源保护的热情。

(3) 隧道上方的 3 处钻探点和施工场地、便道等设施位于黑沟 8 号冰川分布范围和木扎尔特冰川冰舌末端区域，施工前应制定完善的冰川保护方案，优化临时设施工程布置，减小对冰川的直接侵占影响。

(4) 严格控制施工作业范围，减轻热污染影响。本项目建设对冰川等水源地产生影响的一项主要活动是施工过程中释放的热量扩散引起冰川附近温度升高，从而加快冰川消融过程。本项工程在天山山脉附近的主要工程内容为西天山特长隧

道，在建设期天山冰川分布区两侧的隧道出入口附近会有路基、桥梁及临时施工设施，施工车辆、设备转运过程中，将会向路域两侧释放一定热量。根据相关研究，公路热扩散范围仅限于路侧 20~30m 范围内，影响空间范围有限，因此建议在施工期天山两侧冰川分布区路侧设置围挡，防止车辆越界行驶。减小热扩散范围，减轻对冰川热环境的影响。

(5) 加强施工管理，减少粉尘排放。施工场地粉尘扩散的影响范围和影响强度与当地的风速，温湿度和排放浓度直接相关，由于自然条件的不可控性，应着重采取相应的降尘措施，减少施工过程中粉尘排放的浓度和范围。根据施工场地的位置，主风向为北风或南风时正好处于风速加速带且极易将施工粉尘带向冰川分布区域，该情况下扬起的粉尘影响范围和影响强度都较大，因此该风向时应着重加强降尘措施。具体建议如下：

① 施工周围布置围挡设施，尤其在迎风方向可设置多道挡风墙，减小该方向的来流风速。

② 施工现场应配备洒水设备，定时进行洒水作业增加空气湿度，降低空中粉尘浓度，尤其在扬尘量较大的工序施工同时要洒水作业，避免大量粉尘进入空中随风扩散。

③ 施工现场必须设置专门的行车道，并进行加湿或硬化处理，防止机械行走时扬起大量粉尘，运货车辆严格覆盖，防止原材料泄露。

④ 施工前对施工场地周围地面进行覆盖或加湿，避免较大粉尘颗粒冲击地面时引起的二次排放。

⑤ 细沙和石灰等细质原材料必须严密封盖，防止被强风吹蚀而引起排放。

(6) 使用新型固沙型材料，做好项目施工后植被修复。

本项目建设对天山区域冰川的主要影响为施工期产生的扬尘以及植被裸露造成的地表反照率增加、吸热增加，导致地温升高。因此，施工期降尘措施应做为一项重点工作内容，在施工期施工场地、临时道路范围内进行控制。目前市场内固沙保肥材料较多，固沙保肥材料有以下特点：

① 选用对生态环境友好并具有蒸煮剂化学性质的铵钾镁复合蒸煮剂，代替传统的钠碱蒸煮麦草、制浆造纸。

② 固沙保肥材料与多年生抗旱固氮牧草结合固沙植被，用于沙化荒漠治理、风沙区公路路域生态绿化、河流沙滩地改良、风沙区退化草地植被恢复及普通旱作农田的施肥保水。

③ 具有肥料和地膜的双重功效。

④ 固结能力强，据风洞实验测试，固沙保土生态有机肥净固结强度 可达 150kPa。

⑤ 不影响雨水下渗、亦可抑制水分蒸发，同时能给沙地补充养分还可降解。

⑥ 工艺简单流程短。因此可选用良好的固沙保肥材料开展植被修复。

(7) 在隧道出入口施工时做好出入口坡面的加固、打围措施，确保隧道出入口地质条件稳定，避免发生次生地质灾害危及施工安全及隧道上方的冰川分布。

(8) 隧道施工控制爆破规模，尽量减小对隧洞沿线区域地层的扰动和破坏，保持地层稳定性。

(9) 特别注重对地下水的科学处置，施工前做好隧道沿线地下水调查，对可能涉及到的地下水系制定施工预案，在施工中做好地下涌突水的封堵处置，确保地下水和地上冰川系统保持稳定。

(10) 加强对施工人员的管理，禁止施工人员进入隧道上方及周边冰川分布区活动，保持冰川景观的原真性。对于破坏冰川资源的施工行为要实行处罚，对于在工程建设过程中对冰川保护工作中做出成绩的个人、单位和团体要表彰和奖励。借助有效的奖罚机制，促进施工单位和个人保护冰川资源的积极性。

5.2.7 本项目穿越新疆天山世界遗产托木尔片区的影响评价结论

本项目约 41km 永久公路路线及必要的临时施工配套设施建设内容位于新疆天山世界遗产托木尔片区缓冲区，该项目为维护边疆稳定、提升国防能力、改善边疆地区交通基础设施、加强民族地区经济文化交流、推动“一带一路”和丝绸之路经济带建设的基础设施建设工程，不是《世界自然遗产、自然与文化双遗产申报和保护管理办法（试行）》、《新疆维吾尔自治区天山自然遗产地保护条例》、《住房城乡建设部关于进一步加强国家级风景名胜区和世界遗产保护管理工作的通知》等法规和政策文件禁止性建设项目，本项目建设运营对托木尔片区遗产地突出普遍价值、完整性及非生物环境的影响总体较小、可控，虽然托木尔片区遗产保护管理难度因此加大，但从中长期来看项目实施有利于托木尔片区遗产的展示和可持续发展，提升天山世界自然遗产的知名度从而释放其应有的价值。

综上，该项目施工对新疆天山世界自然遗产托木尔片区突出普遍价值的负面影响为“较小”，营运期对遗产突出普遍价值和完整性影响“轻微”。在落实本报告提出的各项保护和影响消减措施前提下，本项目给新疆天山世界自然遗产托木尔片区的负面影响能够得到有效控制，故本项目工程部分路段穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区具有可行性。

5.3 新疆托木尔峰国家级自然保护区

根据《新疆托木尔峰国家级自然保护区总体规划（2013～2020）》，本项目 K147+000～K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区边界布线，距离实验区边界为 115m～6785m，项目占地未进入自然保护区红线范围内。本项目开工建设前，建设单位将依法依规办好各项审批手续，施工过程中严格控制施工范

围，临时工程严禁设置在风景名胜区保护范围内，定期洒水降尘，施工结束后及时实施绿化美化工程，设置宣传标牌和野生动植物的宣传栏，开展施工期和营运期野生保护动植物监测等措施。

5.3.1 自然保护区基本情况

1. 基本概况

托木尔峰自然保护区是1980年经新疆维吾尔自治区人民政府新政发[1980]167号文批准建立的自治区级自然保护区。2003年经国务院批准（国办发[2003]05号文件），晋升为国家级自然保护区。新疆托木尔峰国家级自然保护区位于新疆维吾尔自治区阿克苏地区温宿县境内，东起木扎尔特河西侧第一重山脊，西至阿依那苏冰川东侧，南临库尔干（破城子）西侧、塔格拉克北侧、科契卡拉巴西冰川、铁米尔苏冰川西侧、喀拉阿尔恰以北，北抵托木尔峰、汗腾格里峰、哈尔克他乌山，并分别与吉尔吉斯斯坦、哈萨克斯坦、昭苏县相接，其地理坐标为介于东经 $79^{\circ}50'24.9''\sim 80^{\circ}53'37.9''$ ，北纬 $41^{\circ}40'0.3''\sim 42^{\circ}21'56.3''$ 之间，自然保护区总面积 380480.00hm^2 ，其中核心区面积 216646.37hm^2 ，缓冲区面积 86642.55hm^2 ，实验区面积 77191.08hm^2 。

2. 自然保护区性质和保护对象

(1) 自然保护区性质

托木尔峰国家级自然保护区是我国分布最高的自然保护区之一，是以保护高山冰川和其下部的森林和野生动植物及其生境为主，兼具科学研究、自然保护教育、生态旅游和持续利用等多项公益事业于一体的超大型、综合性的国家级自然保护区

(2) 保护对象

该自然保护区的保护对象主要有：

- ① 森林、草原等生态系统和生物多样性。
- ② 雪豹、北山羊、金雕、胡兀鹫、紫点叶红门兰等珍稀野生动植物。
- ③ 冰川及其生态系统。
- ④ 自然生态环境和自然资源。

3. 功能区

根据自然保护区建设的指导思想、原则、主要保护对象的分布，运用生态学的原理，结合并有利于保护森林生态系统的典型性、完整性和自然性，有利于保护雪豹、北山羊、金雕、胡兀鹫、紫点叶红门兰等国家重点保护的野生动植物和冰川资源，有利于开展科学研究、普及自然科学知识，适当开展可持续经营利用以及保护管理措施等因素，将自然保护区 380480.00hm^2 区划为核心区、缓冲区、实验区三大功能区。

(1) 核心区

凡保护对象具有典型代表性并保存完好的自然生态系统和珍稀、濒危动植物的集中分布地，均应划为核心区。核心区划分必须具备的条件为：

- ① 被保护对象的丰富、集中、地域连片；
- ② 生态系统较完整，未遭受人为破坏；
- ③ 保护对象有适宜的生长、栖息环境和条件；
- ④ 区内无不良因素的干扰和影响；
- ⑤ 在单位面积上保护对象有较充裕的可容量；
- ⑥ 核心区外围有较好的缓冲条件。

核心区总面积 216646.37hm²，占自然保护区总面积的 56.94%，为冰川和其下部森林及野生动植物集中分布区，实行全方位保护。

此次调整在保持原核心区不变的基础上，增加西部和北部核心区，使之连成一个整体，具体范围为：自温宿县与昭苏县界与国界交汇点往东南沿卡拉格玉勒冰川北部山脚至东经 80°39′42.6″处，往南沿山脊经 5424m 高程点、5078m 高程点、4531m 高程点、4938m 高程点、4830m 高程点、3157.1m 三角点，跨土格别里奇冰川，沿山脊往东南经 4033m 高程点、4376m 高程点、4540m 高程点、4732m 高程点、4740m 高程点、5407m 高程点、4721m 高程点、4732m 高程点、6135m 高程点、5510m 高程点、5765m 高程点处往东南，跨冰川经 4581m 高程点、至东经 80°46′14.8″处往西，跨库尔归依鲁克河、琼库孜巴依河、小库孜巴依河、3799m 高程点，往西南至布格塔拉，往西南跨克其克台列克苏河，经 3911m 高程点、沿山脊跨琼台兰河（穹特连苏河），往西北经 2603m 高程点、2845m 高程点、3547m 高程点、艾也里克（4027.2m 高程点），跨沙依摄巴河往北，沿山脊经 4557.1m 高程点、5144.5m 高程点往西，经 5057.5m 高程点、5437.8m 高程点、6048.5m 高程点、5235m 高程点，跨托木尔冰川，沿托木尔冰川西部山脚小路往北，经 4499.1m 高程点、4201.5m 高程点，沿山脊至国界往东北，沿国界经托木尔峰（7443m 高程）、汗腾格里峰（6995m 高程）至温宿县界（与昭苏县相接处）。

(2) 缓冲区

核心区外围应设缓冲地段。缓冲区的设置是为了更好地保护核心区，该区只准进入从事科学研究观测活动。缓冲区总面积 86642.55hm²，占自然保护区总面积的 22.77%。

缓冲区具体范围为：自乌库尔冰川尾部（卡拉交勒河上游）处自然保护区边界往南沿山脊经 4223m 高程点、4195m 高程点、4495m 高程点、5241m 高程点至老县界往南，经 5177m 高程点，至 5458m 高程点处往西南，经 4502m 高程点、4767m 高程点、跨土格别里奇冰川尾部往南，经 4248m 高程点、4618m 高程点、4524m 高程点、4954m 高程点、4768m 高程点、5461m 高程点、4175m 高程点往东南，

沿洛尾希河至 2888m 水准点折往南，沿山脊经 3828m 高程点、4140m 高程点、4469m 高程点、4322m 高程点、4338m 高程点、3593m 高程点、3661m 高程点、4233m 高程点、4392m 高程点、4719m 高程点、4824m 高程点、琼阿克塔格、4839m 高程点、4609m 高程点、阿克乔喀（4734m 高程点）、4010m 高程点，跨阿帕确且日克隧也沿山脊往南，经 4044m 高程点、4068m 高程点、4219m 高程点、4330m 高程点、3870m 高程点、托盖报牙尼塔格（3840m 高程点）、3486m 高程点、3121m 高程点、3172m 高程点、至梁埂能伯西（4055m 高程点）处折往西北，至 3955m 高程点处往西，沿山脊至库尔归依鲁克往南，至北纬 41°51'1.8"处往西，沿山脊经 3481m 高程点至小河，沿河往西南至穹库孜巴依能代尔亚斯（琼库孜巴依河），跨河沿山脊往西，跨克其克库孜巴依能代尔亚斯（克其克库孜巴依河），经 2580m 水准点，沿小河往西，经 4400m 高程点后折往西南，沿山脊经 4199.3m 高程点至舒外舍沿河往东南，至东经 80°31'15.5"处沿山坡往西南，经 3433m 高程点沿山脊往西南，跨克其克台列克苏河沿山脊往西经 2808m 高程点、至 2928m 高程点往西北，经 4379.5m 高程点、4385.4m 高程点、4867m 高程点、4320.2m 高程点、5057.6m 高程点、5068.7m 高程点、至 547.7m 高程点处折往西南，沿山脊经 5477.7m 高程点、4539m 高程点、4679.3m 高程点、5530m 高程点、至铁米尔苏冰河（3191.5m 高程点）东，沿冰河东岸折往东北，至北纬 41°51'22.5"处折往西北，跨铁米尔苏冰河，往北至国界（东经 79°53'49"，北纬 42°2'9.3"处）与核心区界相接。

(3) 实验区

实验区应根据资源特点，科学价值和地区条件，有目的地划科学试验、教学实习、参观考察、驯养繁殖、多种经营、生态旅游等活动分区。其区划原则应以充分发挥自然保护区功能为目的，对保护对象的保护管理和物种资源的恢复、发展有积极促进作用。

实验区总面积 77191.08hm²，占自然保护区总面积的 20.29%。

实验区具体范围为：自乌库尔冰川尾部（卡拉交勒河上游）处沿南部山脚往东南至 4121 高程点，往南沿山东侧至土格别里奇冰川东侧尾部，往东南沿土格别里奇河南岸山脚至卡尔巴雀克马克（4380m 高程点），往东南跨洛尾希达河，沿木扎提河西岸山脚，经色日克吉娜、阿孜勒克、帕台乔克马克、吉尔姆他拉阔坦南侧、阿克库热木、佳哈力买、托盖报牙季勒格斯，跨库勒克达河至库尔干（破城子）西，自库尔干（破城子）西面山脊沿 2483m 高程往西，经跨库尔归依鲁克河至桥泊勒克塔格（山峰高程 3134m）、跨琼库孜巴依河、沿山脊至阿日嘎牙依拉格，跨小库孜巴依河沿山脊往西经五团煤矿以北至日阿勒太依能吉勒格斯，沿河西边山脚往南至卡日阿尼求克东部山峰（2440m 高程），往西南经三小队、热克扩塔尼、克拉布代格吉至塔合拉克河往北，沿塔合拉克河东北部山脚（2000m 高程）往西经塔格拉克往南，沿克孜布容南坡往西北至阿赫塔西科尔勒，北至希塔勒格冰河南部，往西沿

山脊横跨科契卡尔巴西冰河（科其喀尔冰川），沿冰河西部山脊至往西北，至卡尔托跨铁米尔苏冰河，折向东北与缓冲区界相接。

5.3.2 自然保护区环境现状调查

5.3.2.1 调查方法

由于自然保护区为国家保护地的重要组成类型，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，参照保护区影响评价方法，采用《涉及国家级自然保护区建设项目生态影响专题报告编制指南》中生态影响评价方法：资料收集法、现场勘查法、相关专家和公众咨询法、生态监测法和遥感调查法，在此基础上，同时收集当地山地生态系统与物种分布的有关资料，作为调查内容的补充。

(1) 植物调查

① 生态系统调查

通过对评价区的大范围勘察，并采用大疆创新精灵 4pro 无人机辅助摄像和判断群落类型，对生态系统的主要类型（如森林、农田、果园等）进行记录，GPS 定位，并对各生态系统类型的面积进行估算。

其次，对生态系统功能进行评价时，主要对涵养水源、碳汇、生物多样性、水土保持等主要功能进行分析。

② 群落调查

在实地踏查的基础上，确定典型性的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积 $20 \times 20\text{m}$ ，灌木样方面积 $5 \times 5\text{m}$ ，草本样方面积 $2 \times 2\text{m}$ （高草，如芦苇）或 $1 \times 1\text{m}$ （低矮草本），记录样地的所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分，利用 GPS 确定样方位置。

③ 植物种类调查

植物种类调查采取路线调查与重点调查相结合的方法，对于没有原生植被的区域采取路线调查，在重点施工区域（线路施工区等）以及植被状况良好的区域实行重点调查；对资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查和查阅相关植被调查报告相结合的方法进行。在调查过程中，确定评价范围区域内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。对有疑问的经济植物和珍稀濒危植物采集了凭证标本并拍摄了照片。

陆生动物调查采用样线法、访问和资料查询；水生生物调查，采取走访集贸市场、询问当地村民、查阅相关资料等方式。

④ 样方布设

在对评价范围区域历年来生物资源的调查资料的分析基础上，制定了一份较详细的野外调查计划，并对沿线的典型植被进行了现场勘察，对每个样方的植物

种类、数量、生长状况进行了详细的调查、记录和整理。

(2) 野生动物调查

① 样带调查

样带调查利用截距法，以 2km/h 的速度对两侧所遇见的脊椎动物实体、踪迹和鸣叫声进行鉴定记载。同时利用台湾合众思壮(Unistrong)制造的 Etrex-Vista 型便携式全球卫星定位导航仪，对样线每一调查地点的具体位置（经纬度）、海拔高度、调查时间、调查线路、调查距离和调查速度进行详细记录。

② 物种鉴定和计数

优势种和常见种针对这些非常熟悉、数量又多的物种，我们常利用其外形和生态环境就可加以辨别，并利用实地计数或统计丰度断定数量。

少见种和偶见种这包括大部分动物群体。它们分布较广，遇见率较高，但是数量较少，针对这类动物，我们除利用外形和生态环境进行辨别外，还参考其他因素，特别是利用专用设备记载和辨别其形态特征，最后加以判断，定出其名称和数量。如果还有疑问，则利用数码照相机和摄像机进行拍摄，再进行室内综合分析，判断其种类。

③ 稀有种

这些动物的数量很少。我们除利用以上方法加以辨别外，主要方法是采集标本，进行传统检索判断和利用分子生物学手段进行室内鉴定。

④ 水生生物种类调查

水生生物调查，主要采取走访集贸市场、询问当地村民、查阅相关资料等方式。

(3) 特殊生态敏感区与重要生态敏感区

对评价区域内的可能存在并受影响的原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等进行定位，并应逐个说明其类型、等级、分布、保护对象、功能区划、保护要求等。

5.3.2.2 生态系统与景观现状调查与评价

(1) 生态系统类型

据实地勘察与资料收集，评价区域内生态系统类型主要为森林生态系统。本项目 K147+000~K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区试验区边界布线，距离实验区边界距离为 115m~6785m。对工程整个区域生态影响较小，总体而言没有改变森林的生态系统类型。

(2) 景观格局

通过评价区域内土地利用现状调查，在卫片解译的基础上结合现有资料，运

用景观法即以植被作为主导因素，并结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、草地、水域、建筑用地等 3 种类型。

本项目建设规模与技术标准的确定，主要依据项目所在地区公路网规划、预测远景年交通量、公路的功能定位和使用性质、沿线的地质、地形、地貌和城镇的发展规划等方面综合考虑。

综上所述，工程施工及运行对区域土地利用格局的变化影响小，通过区域内自然生态系统的自我调节及迹地植被恢复，可使工程建设影响得到缓解，区域自然体系的性质和功能得到有效恢复。

(3) 景观质量评价

影响评价区域景观主要由森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统及人工生态系统相间组成。景观生态系统的质量现状由区域内自然环境、各种生物的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。工程施工及运行对景观质量影响很小。

5.3.2.3 生物群落现状调查

(1) 植物资源

自然保护区地质、地形条件复杂，南、北坡气候差异显著，水热条件的垂直变化明显，给多种多样植被类型的形成创造了极有利的条件，温带荒漠、山地草原和森林的广泛分布是本地区自然景观的主要特征。自然保护区植物种类丰富，有维管束植物有 83 科 397 属 1218 种，其中，蕨类植物 5 科，6 属，9 种；裸子植物 3 科，3 属，7 种；被子植物 75 科，388 属，1202 种。分别占新疆天山提名遗产地共有野生维管束植物 106 科 635 属 2622 种的 78.3%、62.5%、46.5%；占新疆维吾尔自治区 121 科 746 属 3637 种的 68.6%、53.2%、33.5%；占中国维管束植物总科数 295 科 3897 属 40616 种的 28.1%、10.2%、3.0%。另外，自然保护区内大型真菌 24 科 69 属 180 种，地衣 23 科 49 属 120 种。

(2) 动物资源

托木尔峰自然保护区有丰富的食物和水源，是野生动物活动的主要地区，动物资源十分丰富，共记录到野生脊椎动物 24 目 57 科 152 种，物种数量约占新疆总数（628 种）的 24.2%。其中，鱼类 1 目 2 科 7 种，约占新疆土著鱼类的 14%；两栖类有 1 目 1 科 1 种，约占新疆已发现种类的 14.3%；爬行类分别有 1 目 1 科 2 种，占新疆已发现种类的 4.0%；鸟类 16 目 37 科 114 种，占新疆鸟类总数的 25.2%；兽类 5 目 16 科 28 种，占新疆兽类总数的 18.8%。

在动物地理区划上，新疆托木尔峰国家级自然保护区的动物类型属古北界、中亚亚界、蒙新区、天山山地亚区。

(3) 其他自然资源

① 雪峰冰川

托木尔峰自然保护区山势高峻，是天山最高峰集中区，形成了群峰簇拥、雄伟壮丽的雪峰冰川奇观，6000m以上的山峰有15座，6800m以上的山峰5座。托木尔发育了气势磅礴、极具震撼力的巨大现代冰川，以托木尔—汗腾格里山结为中心呈放射状分布。

② 红层峡谷

自然保护区周边托木尔大峡谷是典型的地缝式隘谷，总长度20km，宽约25km，发育在低山丘陵深厚的红层沉积地带，托木尔峰区域的红层峡谷由三条呈“川”字型的主谷、12条支谷、若干条小支谷组成。地貌形态主要有峡谷、宽谷、峭壁、褶皱、断崖、柱状峰丛、土林、孤峰等类型，形状有城堡状、群鸟状、宫殿罗马柱状、帆船状、以及各种动物和人物造型，惟妙惟肖，精美绝伦，是天山南北两侧褶皱及断裂构造带中规模最大、美学价值最高的红层峡谷地貌，是天山峡谷风光的典型代表。

③ 森林资源

根据2012年托木尔峰自然保护区林地落界现状数据统计结果，自然保护区范围内林业用地总面积为122149.26 hm^2 ，其中有林地面积9893.58 hm^2 ，疏林地面积3325.69 hm^2 ，灌木林地面积4908.96 hm^2 ，未成林造林地面积106.18 hm^2 ，宜林地面积103914.85 hm^2 。森林蓄积约有150万 m^3 。

(4) 生物多样性和稀有性

① 多样性

自然保护区内山峦起伏，垂直带分布明显，随海拔高度的不同，植被垂直分布明显，其中包括荒漠带、荒漠草原带、山地真草原、山地森林带、亚高山草甸带、高山草甸带、高山石堆稀疏植物等，各种植被类型呈现出明显的垂直带谱。根据垂直自然带的变化，野生动物的生活环境可以划分为高山裸岩、高山垫状植被-高山草甸、山地针叶林-针阔混交林、河谷阔叶林、山地灌丛、山前荒漠7种类型。据调查有维管束植物1218种，大型真菌180种，地衣120种。植物种类属于典型的中亚区系成份多。有野生脊椎动物152种，其中：鱼类7种，两栖类1种，爬行类2种，鸟类114种，兽类28种；昆虫349种。自然保护区具有较为独特的气候特征，决定了它的生态系统的多样性和生物物种的多样性。

② 稀有性

自然保护区栖息有大量珍稀濒危动植物，有国家重点保护野生动物26种。其中属于国家I级重点保护的有：金雕（*Aquila chrysaetos*）、玉带海雕（*Haliaeetus*

leucoryphus)、胡兀鹫(*Gypaetus barbatus*)、雪豹(*Uncia uncia*)等4种,国家II级重点保护的有:北山羊(*Capra ibex*)、黑鸢(*Milvus lineatus*)、雀鹰(*Accipiter nisus*)、普通鵟(*Buteo buteo*)、棕尾鵟(*Buteo rufinus*)、大鵟(*Buteo hemilasius*)、草原雕(*Aquila rapax*)、秃鹫(*Aegypius monachus*)、高山兀鹫(*Gyps himalayensis*)、燕隼(*Falco subbuteo*)、红隼(*Falco tinnunculus*)、灰背隼(*Falco cloumbarius*)、暗腹雪鸡(*Tetraogallus himalayensis*)、灰鹤(*Grus grus*)、雕鸮(*Bubo bubo*)、纵纹腹小鸮(*Athene noctua*)、棕熊(*Ursus arctos*)、石貂(*Martes foina*)、猞猁(*Lynx lynx*)、兔狲(*Felis manul*)、马鹿(*Cervus elaphus*)、盘羊(*Ovis ammon*)等22种。列入濒危野生动植物种国际贸易公约目录物种31种;列入世界自然保护联盟(IUCN)濒危动物红色目录4种;新疆一级保护动物6种、新疆二级保护动物8种。

天山山系绵亘于新疆维吾尔自治区中部,是亚洲最大的山系之一。托木尔峰自然保护区位于南天山,因受到塔里木盆地干旱气候的直接影响,气候属中干旱类型,由于托木尔峰地区地势较高,多少受到北冰洋气团的影响,气候较为湿润,这在我国干旱荒漠区乃至亚洲荒漠区是极为稀有的。自然保护区内海拔2000~3000m,广泛发育着灌木、半灌木、山地草原和针叶林带在我国干旱荒漠区都是稀有的。

自然保护区内珍稀濒危植物与国家重点保护植物也非常丰富,受IUCN物种红色名录(2010)保护植物3种,包括帕米尔红景天(*Rhodiola pamiro-alaiica*)、伊犁花(*Ikonnikovia kaufmanniana*)、新疆郁金香(*Tulipa sinkiangensis*);受CITES附录(2010)保护植物10种,如堪察加鸟巢兰(*Neottia camtschatea*)、珊瑚兰(*Corallorhiza trifida*)、紫点叶红门兰(*Orchis cruenta*)等;属于国家II级重点保护植物共10种,全为兰科植物。新疆维吾尔自治区重点保护植物共28种,其中一级保护植物24种,如扇羽阴地蕨(*Botrychium lunaria*)、欧亚多足蕨(*Polypodium vulgare*)、梭梭(*Haloxylon ammodendron*)、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)、星叶草(*Circaeaster agrestis*)等,二级保护植物4种,包括欧亚圆柏(*Juniperus sabina*)、塔里木沙拐枣、刺山柑(*Capparis spinosa*)、狭叶红景天(*Rhodiola kirilowii*)等。

5.3.2.4 重要生态敏感区调查与评价

根据现场调查,本工程所在区域无珍稀濒危野生动植物天然集中分布区,工程所在河段无集中产卵场、越冬场、索饵场“三场”分布等,不涉及重要生态敏感区。

5.3.3 拟建公路与自然保护区的相关关系

本项目 K147+000~K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区边界布线，距离实验区边界约 115m~6785m，工程形式为路基、桥梁和隧道。拟建公路与新疆托木尔峰国家级自然保护区位置关系见附图 15。

5.3.4 对自然保护区影响预测与评价

(1) 本项目未进入新疆托木尔峰国家级自然保护区保护范围内，不会对自然保护区区域内自然生态完整性造成影响，不会对自然保护区内植被类型和种类多样性产生影响。

(2) 施工期施工机械和施工人员进场，施工活动及噪声可能对野生动物产生一定干扰行为，由于本项目附近有较多相似适宜野生动物生存的栖息环境，野生动物可迁徙至他处生存，因此本项目的施工建设对内野生动物生存和繁殖基本没有影响。

(3) 本项目未穿越自然保护区范围，因此不会对景观生态系统类型及其特有程度产生影响，不会对景观类型斑块数量、景观美学等产生影响。

(4) 工程建设及运营过程中，并未占用自然保护区，自然保护区内土地类型未发生变化，并且自然保护区内没有设置临时场地，因此施工活动并未对生态系统的恢复稳定性产生影响。

(5) 本项目 K147+000~K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区试验区边界布线，由于施工过程中路基、桥墩开挖与回填、机械作业及施工机械、车辆的碾轧等活动可能对自然保护区边界的自然植被覆盖产生影响。但施工结束后改影响会随之消失，经过自然恢复后该处植被覆盖度将恢复至施工前，因此本项目建设对自然保护区植被覆盖度影响较小。

(6) 施工期可能对自然保护区边界的野生动物造成影响，敖阔施工噪声及施工行为等可能造成野生动物迁徙至他处。根据现场调查，自然保护区范围内有供野生动物生活的广泛生境，因此施工对其影响较小。

(7) 对沿线居民生活的影响：公路建设促进了交通条件的改善。施工期间可以利用地方闲置劳力，增加就业机会和收入；施工位从地方购买施工材料和生活用品，可在一定时期内带动地方经济的发展，增加地方收入。拟建项目建成后，将带动沿线诸多产业兴起和资源开发利用，由此为社会提供大量的就业机会，同时，改善沿线交通运输条件，加快城乡贸易流通，从而促进人民生活水平的提高。

5.3.5 自然保护区路段环境保护措施及建议

① 严禁自然保护区范围内设置取土（料）场、弃渣场、预制场、拌合站、施工营地等临时工程；严格控制占地规模，尤其是占用林地面积，占用林地时，要

先调查后占用，严禁占用高质量的生态系统；进一步优化设计，减少保护区内土地占用。

② 施工期间应严格按照施工红线要求在规定范围内施工，不得跨越边界，不得进入自然保护区规划范围。施工过程中发现疑似特有景观生态系统要及时上报。

③ 做好水土流失的临时防护，尽量减少雨季施工。

④ 道路边坡防护应尽量采取植物措施，宜采用乡土树草种，严禁使用外来物种。

⑤ 进一步优化施工方案，尽量避免采用容易惊吓野生动物的施工方式，最大限度的降低工程施工对自然保护区生物的影响。

⑥ 做好施工过程中的临时防护，对裸露迹地要经常洒水降尘，防止扬尘污染。

⑦ 控制好施工强度，减少夜间施工时间，防止噪声污染扰民。

5.3.6 拟建公路对自然保护区的影响评价结论

本项目 K147+000~K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区布线，距离实验区边界距离为 115m~6785m，未进入自然保护区保护范围内。拟建公路施工期和营运期对自然保护区的整体影响较小，在采取相应的预防或减轻不利影响的对策和措施后，可以将负面影响程度减小到最低。

5.4 新疆托木尔大峡谷风景名胜区

拟建公路 K240+000 处距新疆托木尔大峡谷风景名胜区边界最近距离约 340m。根据《新疆托木尔大峡谷风景名胜区总体规划（2022-2035 年）》，风景名胜区规划已将本项目纳入对外交通规划项目。拟建公路建设不占用风景名胜区规划红线范围用地，项目开工建设前建设单位依法依规办好各项审批手续，并在施工中做好植被恢复工作。

5.4.1 风景名胜区基本情况

(1) 基本概况

新疆托木尔大峡谷风景名胜区位于新疆维吾尔自治区温宿县内，行政区属温宿县博孜墩柯尔克孜民族乡管辖。2017 年 3 月 29 日，被列入第九批国际级风景名胜区。地理坐标为最北处点：东经 80° 42' 14"，北纬 41° 41' 56"。最南处点：东经 80° 40' 09"，北纬 41° 32' 53"。最西处点：东经 80° 28' 50"，北纬 41° 40' 22"。最东处点：东经 80° 46' 22"，北纬 41° 37' 22"。距离温宿县城东北约 50 公里，总面积约为 243.42 平方公里。核心景区总面积 73.35 平方公里，占风景名胜区总面积的 30.1%。

(2) 资源分级保护

新疆托木尔大峡谷风景名胜区划分为一级、二级、三级保护区，实施分级控制保护。

① 一级保护区（核心景区——严格禁止建设范围）

一级保护区为核心景区，保护范围为雪山奇霞区，面积 73.34km^2 ，占风景名胜区的 30.13%，

一级保护区全要为核心景区范围，是反映托木尔大峡谷突出普遍价值的核心区域，具有权高的生态价值、美学价值和科研、教字价值。一级保护区内的生态系统与自然景观必须维持原始自然状想仅允许配置必要的科学考察线、科研监测点、保护管理站点和安全防护设施，严禁任何生产建设活动。保护区总面积 73.34km^2 ，占总面积 30.13%。

② 二级保护区（严格限制建设范围）

二级保护区主要为托木尔核心景区周边各景区的风景游赏地带，二级保护区属于严格限制建设范围，是有效维护一级保护区的缓冲地带，保护范围为盐溪丘谷区。风景名胜区资源较少、景观价值一般、自然生态价值较高的区域应划为二级保护区。该区应包括主要的风景恢复区，可包括部分风景游发区，面积 119.15km^2 ，占总面积的 48.95%。

③ 三级保护区（限制建设范围）

三级保护区属于控制建设范围，风景名胜资源少、景观价值一般、生态价值一般的区域应划为呈级保护区，保护范围为入口区、荒漠丘陵区。该区应包含发展控制区和旅游服务区，可包括部分风景恢复区，是风景名胜区重要的设施建设区或环境背景区，保护范围面积 50.93km^2 ，占总面积的 20.92%。

5.4.2 拟建公路与风景名胜区的相关关系

根据《新疆托木尔大峡谷风景名胜区总体规划（2022-2035 年）》，经核实，拟建公路 K240+000 处距新疆托木尔大峡谷风景名胜区边界最近距离约 340m，工程形式为路基和桥梁。拟建公路与新疆托木尔大峡谷风景名胜区的位置关系见附图 16。

5.4.3 对风景名胜区的影响预测与评价

(1) 本项目新增占地未进入新疆托木尔大峡谷风景名胜区保护范围内，不会对风景名胜区区域内自然生态完整性造成影响，不会对风景名胜区内植被类型和种类多样性产生影响。

(2) 施工期施工机械和施工人员进场，施工活动及噪声可能对野生动物产生一定干扰行为，但由于风景名胜区内存在大量野生动物生存所需的相似生境，可迁

徙至他处繁衍生息，且本项目距离风景名胜区保护范围约 340m，因此本项目的施工建设对风景名胜区内野生动物生存和繁殖基本没有影响。

(3) 本项目不穿越风景名胜区范围，且距离风景名胜区景点较远，加之山体的遮挡，公路不在其视觉廊道内，对景点资源影响较小，对于评价范围外的景观格局没有影响。

(4) 恢复稳定性：工程建设及运营过程中，并未占用风景名胜区，风景名胜区内土地类型未发生变化，并且风景名胜区内没有设置临时场地，因此施工活动并未对生态系统的恢复稳定性产生影响。

(5) 对沿线居民生活的影响：公路建设促进了交通条件的改善。施工期间可以利用地方闲置劳力，增加就业机会和收入；施工位从地方购买施工材料和生活用品，可在一定时期内带动地方经济的发展，增加地方收入。拟建项目建成后，将带动沿线诸多产业兴起和资源开发利用，由此为社会提供大量的就业机会，同时，改善沿线交通运输条件，加快城乡贸易流通，从而促进人民生活水平的提高。

(6) 对旅游事业的影响：旅游和交通的关系是十分密切的。没有方便的交通便不会有发达的旅游事业。目前很多旅游事业不能迅速发展，交通问题是重要因素之一。本项目的建设有利于当地旅游业的发展。

5.4.4 风景名胜区路段环境保护措施及建议

(1) 景观生态系统缓解影响措施

① 严禁在风景名胜区范围内设置取土（料）场、弃渣场、预制场、拌合站、施工营地等临时工程；严格控制占地规模，尤其是占用林地面积，占用林地时，要先调查后占用，严禁占用高质量的生态系统；进一步优化设计，减少风景名胜区内土地占用。

② 施工期间应严格按照施工红线要求在规定范围内施工，不得跨越边界，不得进入风景名胜区规划范围。施工过程中发现疑似特有景观生态系统要及时上报。

③ 做好水土流失的临时防护，尽量减少雨季施工。

(2) 生物群落缓解影响措施

① 加强珍稀动物栖息地调查，做好施工期和营运期动物监测，若发现公路建设占用了珍稀动物栖息地，及时做好珍稀动物栖息地恢复。

② 在影响评价区若发现重要种类生物群落，应设置明显的保护招牌，采取切实可行的保护措施。

③ 进一步优化施工方案，尽量避免采用容易惊吓野生动物的施工方式，最大限度的降低工程施工对风景名胜区生物的影响。

(3) 种群物种缓解影响措施

① 在影响评价区若发现特有物种和保护物种，应设置明显的保护招牌，并采取切实可行的保护措施。

② 提高施工人员的保护意识，严禁捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在风景名胜区内及其周边捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。

③ 加强施工管理，合理安排施工作业时段，避免夜间（22：00～06：00）进行高噪声施工作业，惊扰珍稀动物的迁移、散布和繁衍。

④ 防止动物生境污染。施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员的各类卫生管理(如个人卫生、粪便和生活污水)，避免生活污水的直接排放，污染动物生境。

(4) 生物安全缓解影响措施

① 加强病虫害预测预报，积极推行无公害防止森林病虫害。

② 发现外来物种要及时清除。

③ 加强宣传，防止发生火灾和化学品泄漏等突发事件。

(5) 社会因素缓解影响措施

① 加强宣传，最大限度争取当地政府和社区群众的支持。

② 加强对新疆托木尔大峡谷风景名胜区的直接投入，提升保护区管理水平 and 能力。

③ 做好施工过程中的临时防护，对裸露迹地要经常洒水降尘，防止扬尘污染。

④ 控制好施工强度，减少夜间施工时间，防止噪声污染扰民。

5.4.5 拟建公路对新疆托木尔大峡谷风景名胜区的影响评价结论

本项目不穿越新疆托木尔大峡谷风景名胜区，最近距离约 340m，在风景名胜区保护范围内无新增占地，本项目施工期和营运期对风景名胜区的整体影响较小，在采取相应的预防或减轻不利影响的对策和措施后，可以将负面影响程度减小到最低。

6 危化品运输事故环境风险分析

6.1 危险品运输事故环境风险识别

拟建公路的运输环境风险主要来自危险化学品运输车辆事故对沿线水体水质、环境空气、居住区等敏感点的影响，据调查，本项目运输的危险化学品主要是煤炭、石油、化肥、农药等。本项目穿水源保护区路段、跨敏感水体桥梁路段、伴行敏感水体路段应做为重点防范路段，需要控制危险品运输车辆的行车速度，降低危险品事故的发生。具体见表 6.1-1。

表 6.1-1 环境风险敏感路段识别

路段及敏感目标			长度 (m)	危险品 种类	环境风险 敏感度	影响途径或 扩散方式
中心桩号	工程形式	保护目标名称				
K146+330	特大桥	木扎尔特河	1768	煤炭、 石油、 化肥、 农药	较敏感	水体或土壤
K162+775	大桥		158			
K167+110	特大桥		1028			
K181+150	特大桥		1898			
K188+385	大桥		428			
K190+345	大桥		278			
K197+695	大桥		218			
K145+446~ K203+200 (伴行敏感水体)	路基、桥 涵		5775			
K215+165	中桥	克孜里亚河	60			
K218+230	中桥		44			
K221+310	中桥		44			
K239+193	大桥	喀拉玉儿滚河	937			
K247+782	大桥	乌洛各牙艾肯河	246			
K253+442	大桥	依克其艾肯河	386			
K263+344	大桥	台兰河	606			
K285+147	大桥	柯克亚河	506			
K315+060~ K320+110 (地下水源地)	路基、桥 涵	阿克苏市饮用水水源保 护区	5050			
合计	-		19430	-	-	

本章将以现状 G219 线的事故情况为基础，预测拟建公路建成后公路上危险货物运输交通事故概率，简析其危险性，并提出运输管理措施及应急预案建议。本次风险分析，以分析交通事故发生概率和提出风险防范措施为主。

6.2 危险品运输事故风险值预测

1. 计算公式

拟建公路建成通车后，危险货物运输车辆的交通事故概率估算主要依据温宿县、阿克苏市境内 G219 的现有交通量、交通事故率、从事危险品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核路段长度等参数。在拟建公路上某预测年全路段危险品运输车辆可能发生交通事故次数，即概率的计算公式为：

$$P_{ij} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E}{F}$$

式中： P_{ij} ——在拟建公路全段或考核路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率，次/年。

A——G219 温宿县、阿克苏市段某一基年交通事故率，次/百万辆·km；

B——危险品运输车辆所占比重，%；

C——预测年拟建公路全路段年均交通量，百万辆/年；

D——考核路段长度，km；

E——一级/二级公路可降低交通事故的比重；

F——危险品运输车辆交通安全系数。

2. 各预测参数的确定

(1) 基年交通事故率 A

根据沿线交警支队提供的统计资料，G219 温宿县、阿克苏市段年交通事故率为 0.15 次/百万车·km。

(2) 危险货物运输车辆的比重 B

根据工可报告提供的数据分析，B 值取 35%（货车比例）×12%（危险品车比例）=4.2%。

(3) 各特征年交通量 C

各预测年绝对交通量见表 2.2-3。

(4) 考核路段长度 D

考核路段长度见表 6.2-1。

表 6.2-1 考核路段长度

考核路段	穿水源地路段、跨敏感水体桥梁路段、伴行敏感水体路段
里程(km)	19430

(5) 一级/二级公路可降低交通事故的比重

在可比条件下，出于一级/二级公路的建成可以减少交通事故的比重，按 50% 估计，即 E 取 0.5。

(6) 危险货物运输车辆交通安全系数 F

该系数指由于从事危险货物的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小。一般取系数 F 为 1.5。

3. 危险货物运输车辆交通事故的概率

经计算，本项目各特征年（预测年）危险货物车辆交通事故概率见表 6.2-2。

表 6.2-2 危险货物运输车辆事故概率(单位：起/年)

特征年 路段	2023	2029	2037
穿水源地路段、跨敏感水体桥梁路段、伴行敏感水体路段	0.13202	0.16792	0.19354

6.3 危化品运输事故环境风险简要分析

交通事故的严重和危害程度差别很大，一般来说，交通事故中的一般事故和轻微事故所占比重较大，重大和特大恶性事故所占比重很小。因此，由于危险货物运输的交通事故而引起的爆炸、火灾以及泄漏等严重事故的可能性更低。

由前计算结果可以看出，当拟建公路通车后，当拟建公路通车后交通流量达到远期交通量时，穿水源地路段、跨敏感水体桥梁路段、伴行敏感水体路段发生危险品运输车辆交通事故的概率为 0.19354 起/年，危险品运输事故概率均很小。

计算结果表明，危险货物运输车辆发生交通事故的概率不为零，所以不能排除重大交通事故等意外事件的发生，亦即危险货物运输车辆在拟建公路上万一出现交通事故而严重污染环境，如有毒气体的扩散等可能性仍存在。所以，为防止危险品运输的污染风险，必需采取有效的预防和应急措施。

6.4 预防措施及应急预案

6.4.1 危化品运输车辆管理措施

拟建公路位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州和阿克苏地区境内。新疆维吾尔自治区已形成了从自治区到市、上下联动、各部门紧密配合的危险品事故应急救援体系。与拟建公路有关的应急预案有新疆维吾尔自治区特大危险化学品生产安全事故应急救援预案、伊犁哈萨克自治州突发事件总体应急预案、阿克苏地区突发事件总体应急预案。结合公路运输实际，具体措施如下：

1. 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。
2. 危险品运输车辆在进入本公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表，在入口处接受公安或交通管理部门的抽查，并提交申报表。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。

3. 实行危险品运输车辆的检查制度，在入口处的超宽车道（一般为最外侧车道）设置危险品运输申报点。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。如《压力容器使用证》的有效性及其检验合格证等，对有安全隐患的车辆进行安全检查，在未排除隐患前不允许进入公路。

4. 在公路入口处向司机发放安全行车指南。该指南应由交通安全专家负责编制，内容包括紧急事故处理办法、联系电话和通讯地址等。

5. 环境风险重点防控路段控制危险品运输车辆的行车速度，降低危险品事故的发生。

6. 危险品运输车辆安排在交通量少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路。

6.4.2 工程措施

1. 穿越水源保护区路段

路线穿水源保护区段工程形式为路基+桥梁，为避免或减轻危险化学品车辆事故对水源保护区的影响，路基两侧应加强防撞护栏或防撞墩（防撞等级至少为 SA 级）、防渗边沟、事故应急池设计；桥梁两侧应设置加高加厚混凝土防撞墙，并需设置桥面径流收集系统；水源地两端设置警示标志。具体见表 6.4-1。

表 6.4-1 穿越水源保护区路段环境风险措施表

敏感路段及工程形式		长度 (m)	护栏	桥面径流 边沟	警示牌 (块)	事故应急 池数量(个)	事故应急池 总容积(m ³)
中心桩号	工程形式						
K315+060~K319+987 K320+084~K320+110	路基	4953	防撞护栏或防撞墩（SA 级）	防渗边沟 9906m	2	49	2970
K319+987~K320+084	桥梁	97	加高加厚混凝土防撞墙	PVC 收集 管道 194m	-	2	58
合计		5050			2	51	3028

2. 跨敏感水体桥梁路段

为避免或减轻危险化学品车辆事故对沿线水体的影响，沿线所有桥梁两侧应设置加高加厚混凝土防撞墙；跨敏感水体桥梁需设置桥面径流收集系统及事故应急池；桥梁两端设置警示标志。具体见表 6.4-2。

表 6.4-2 跨敏感水体桥梁段环境风险措施表

敏感路段及工程形式		长度 (m)	护栏	桥面径流	警示牌 (块)	事故应急 池数量(个)	事故应急池 总容积(m ³)
中心桩号	工程形式						
K146+330	特大桥	1768	加高加厚 混凝土防 撞墙	桥面径流收集系 统	2	4	1060
K162+775	大桥	158			2	2	95
K167+110	特大桥	1028			2	4	616
K181+150	特大桥	1898			2	4	1138
K188+385	大桥	428			2	2	257
K190+345	大桥	278			2	2	167
K197+695	大桥	218			2	2	131
K215+165	中桥	60			2	2	36
K218+230	中桥	44			2	2	26
K221+310	中桥	44			2	2	26
K239+193	大桥	937			2	4	562
K247+782	大桥	246			2	2	148
K253+442	大桥	386			2	2	231
K263+344	大桥	606			2	2	363
K285+147	大桥	506			2	2	303
合计	-	8605	17210m	PVC 收集管道 17210m	30	38	5159

3. 伴行敏感水体路段

本项目 K145+446~K203+200 路段 57.754km 伴行木扎尔特河（I 类水体），距离多在 50-500m 之间，工程形式为路基+桥梁。为避免或减轻危险化学品车辆事故对木扎尔特河的影响，应加强路基临河一侧防撞护栏或防撞墩（防撞等级至少为 SA 级）、路基两侧边沟防渗、事故应急池设计；伴行路段及桥梁两端设置警示标志。具体见表 6.4-3。

表 6.4-3 伴行敏感水体路段环境风险措施表

敏感路段及工程形式		长度 (m)	护栏	桥面径流 边沟	警示牌 (块)	事故应急池 数量(个)	事故应急池 总容积(m ³)
中心桩号	工程形式						
K145+446~ K203+200	路基	45678	临河一侧防 撞护栏或防 撞墩（SA 级）	防渗边沟 91356m	2	450	27390
	28 座桥梁	6300	加高加厚混 凝土防撞墙	PVC 收集管 道 12600m	56	60	3778
合计		57754			58	510	31168

注：防渗边沟设置长度及路基段事故池个数可根据实际排水情况调整。

4. 事故应急池设置及相关要求

(1) 事故应急池设置原则

事故应急池容积按照小时最大降雨量状态下收集桥面径流 20min 计算，考虑到事故应急池容积至少能容纳常规危化品槽罐车容积，当事故应急池计算容积小于 50m³ 时，取 50m³。一般来说，特大桥桥头两端各设置 2 个事故应急池，大中桥

两端各设置 1 个事故应急池，路基段 100m 左右设置 1 个事故应急池，事故应急池个数可根据实际排水情况调整。

(2) 事故应急池环保及安全要求

所设置的事故应急池四周应采用铁丝网进行防护，可采用铁板或钢筋混凝土板封顶，并进行安全标识。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，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。

2. 应急器材配备

在沿线管理和服设施均设置应急器材库，储备足够的危险化学品事故应急物资、设备及药剂，主要包括抽水设备，清扫设备，牵引设备，油类、化学物质吸附剂，中和剂等。一旦发生危险品泄漏事故，可以在最短的时间内运至事故地点，并根据事故风险应急处置应立即响应应急措施，对事故车辆进行处理，对路面采取封闭、隔离、有害物质吸附清洗，减少有害物质渗入地下或扩散入大气、水体。应急急抢险设备、物资如下表 6.4-4。

表 6.4-4 建议应急抢险设备、物资配备一览表

序号	名称	规格	数量
1	双液注浆机	FBY-50/70	4 台
2	湿喷机	-	8 台
3	清水泵	80m ³ /h, 扬程 80m	8 台
4	污水泵	200m ³ /h, 扬程 40m	8 台
5	风钻	Φ42	20 把
6	小导管	-	400m
7	普通硅酸盐水泥	P. O32.5	20t
8	水玻璃	35 玻美度	8 桶
9	中砂	-	80m ³
10	米石	-	80 m ³
11	速凝剂	-	4 吨
12	砂	-	若干

6.4.3 危险化学品事故应急预案

本项目可参照已建一级/二级公路执行的危险品事故应急预案，同时建议在原有危险品安全运输管理体系的基础上，联合相关部门，建立更加完善通畅的信息网络，将州、地区、市、县、乡镇的事故应急预案、企业危险品事故应急预案和公路事故应急预案相衔接，完善地区公路事故应急预案和监测体系，在危险品突发事故发生后及时扑救，减小或避免危险品事故发生时对周围环境和居民造成的不利影响。建议在已有的公路监控通信系统的基础上，增加环境保护的指挥功能。

拟建公路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。组织机构按照属地原则分别由伊犁哈萨克自治州公路局、公安局和生态环境局分管领导以及阿克苏地区公路局、公安局和生态环境局分管领导各自成立道路化学危险品运输事故协调小组，负责组织协调辖区内道路危险品运输事故的抢救和处理工作。工作职责主要有研究制订各自辖区内道路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，通报道路化学危险品运输事故情况，定期组织道路化学危险品运输业户负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高沿线群众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。

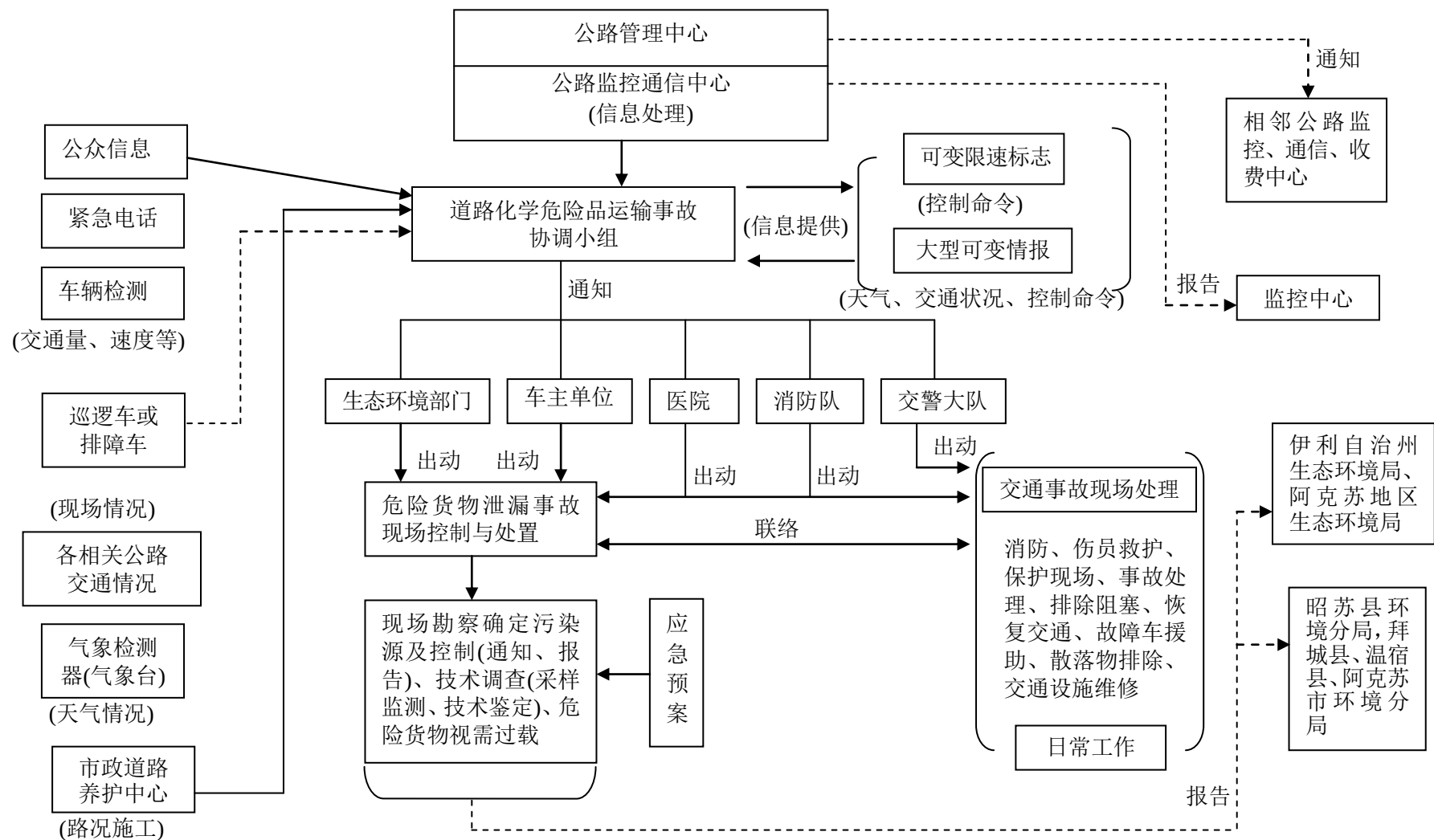


图 6.4-1 本项目突发性环境污染事故控制指挥系统示意图

(1) 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向伊犁哈萨克自治州或阿克苏地区道路化学危险品运输事故协调小组报告。

②协调小组接到事故报告后，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；在危险品逸漏无法避免的情况下，需立即通知生态环境部门、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。

(2) 应急处理意见

拟建公路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

明确拟建公路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，伊犁哈萨克自治州及昭苏县，阿克苏地区及拜城县、温宿县、阿克苏市交警、消防、生态环境、气象等部门，以及交通局、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：

路政部门：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。

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。

生态环境部门：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及测定环境危害的成分和程度；对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告，提出控制措施并进行监测；事故得到控制后指导现场遗留危险物质对环境产生污染的消除。负责调查重大危险化学品污染事故和生态破坏事件。

气象部门：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：

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。

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。

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。

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。

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。

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。

环境监测组：负责对大气、土壤等进行环境即时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估，制定环境修复方案并组织实施。由环境监测及化学品检测机构组成，该组由生态环境部门负责。

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

针对拟建公路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

针对拟建公路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

针对拟建公路运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，配备应急处置的设施、设备和药剂。

⑧ 应急处置单位、人员名单及联系方式

明确危险化学品应急处置单位、人员名单和有效联系方式，以便事故发生时及时处置。

6.4.5 现场应急处置措施及程序

(1) 确定污染范围

事件发生后，通讯联络组及时联系事发路段属地生态环境主管部门并请求做

好事故现场的应急监测，及时查明泄漏源的种类、数量和扩散区域。明确污染边界，确定警戒区域。

(2) 划定紧急隔离带

治安警戒组人员协助交警部门根据现场侦检情况、应急监测数据确定警戒区域。将警戒区域划分为重危区、中危区、轻危区和安全区，并设立警戒标志，在安全区视情况设立隔离带；道路设置进出口，严格控制各区域进出人员、车辆、物资，并进行安全检查、逐一登记。同时，根据风向选择上风的位置进行人员疏散，并利用通风系统选择合适方向及时换气，避免或减少人员中毒。

如事故发生在桥梁等特殊地段时，则立即中断交通，配合交警部门进行交通管制。引导被困司乘人员转移到安全区域，指挥滞留车辆及后续车辆靠边停放，以保证救援车辆的畅通无阻，禁止无关车辆进入。

(3) 泄漏控制

现场抢险组人员到达事件现场，配备必要的安全防护设备，做好自我保护后积极协助交警、消防等部门人员采用抢修设备与消除污染相组合的方法控制污染源。抢修设备旨在控制污染源，抢修愈早受污染面积愈小。在抢修区域，直接对泄漏点或泄漏部位洗消，构成空间除污网，为抢修设备起掩护作用。

根据现场泄漏情况，研究制定堵漏方案，并严格按照堵漏方案实施；若易燃气体泄漏，所有堵漏行动必须采取防爆措施，确保安全；封闭前置阀门，切断泄漏源；根据泄漏对象，对不溶于水的液化气体，可向罐内适量注水，抬高液位，形成水垫层，缓解险情，配合堵漏。根据泄漏情况采用针对性的材料封堵，截断有毒物质外逸造成污染。常用堵漏方法如表 6.4-5 所示。

表 6.4-5 常见堵漏方法

部位	形式	方法
罐体	砂眼	螺丝加粘合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压），湿润绷带冷凝法或堵漏夹具、金属堵漏锥堵漏
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）、金属堵漏锥堵漏
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
管道	砂眼	螺丝加粘合剂旋进堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、金属封管套管、电磁式堵漏工具组、湿润绷带冷凝法或堵漏夹具
	孔洞	使用各种木楔、堵漏夹具堵漏、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）
	裂口	使用外封式堵漏袋、电磁式堵漏工具组、粘贴式堵漏密封胶（适用于高压）堵漏
阀门		使用阀门堵漏工具组、注进式堵漏胶、堵漏夹具堵漏
法兰		使用专用法兰夹具、注进式堵漏胶堵漏

(4) 泄漏物收集

同时，现场抢险组在佩戴好个人防护措施的情况下根据泄漏物流动情况积极协助外援单位在边沟等地使用砂土实施堵截；或根据现场地形修筑围堤拦或挖掘

沟槽堵截、收容泄漏物。常用的围堤有环形、直线型、V 型等。

如果泄漏发生在平地上，则在泄漏点的周围修筑环形堤。泄漏发生在斜坡上，则在泄漏物流动的下方修筑 V 型堤。泄漏物沿一个方向流动，则在其流动的下方挖掘沟槽。如果泄漏物是四散而流，则在泄漏点周围挖掘环形沟槽。修筑围堤、挖掘沟槽的地点既要离泄漏点足够远，保证有足够的时间在泄漏物到达前修好围堰、挖好沟槽；又要避免离泄漏点太远，使污染区域扩大。如果泄漏物是易燃物，操作时注意避免发生火灾。

在有条件的情况下，对泄漏罐体内的物质利用防爆泵进行倒罐处理。

(5) 泄漏物处置

① 气态污染物

➤ 通风驱散。对于泄漏扩散的有毒空气，采用自然通风、机械通风、排风设施等驱散现场有毒物质。

➤ 喷雾稀释。由于向空中喷洒水雾，能引起空气和水汽的对流，因此，喷雾状水能有效地降低空气中泄漏物质的浓度。通常根据到达现场的消防力量，组织一定数量的喷雾水枪排成一排或数排，从现场的某一处或几处，沿着由上风到下风向的方向，向有毒蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。同时可根据气体性质，在水中加入酸或碱液进行中和处理。

➤ 点燃放空。在易燃的有毒气体泄漏事故现场，如果条件允许，可以采取点燃、放空的工艺措施来减少和降低气体的浓度。

此外，现场消除污染时，可根据泄漏物品性质在消防水中加入适当比例的洗消药剂，在上风向喷水雾洗消，控制污染区域；同时，现场抢险组人员及时组织人员在液体流向低位修筑围堰或临时事故应急池，收集并暂存洗消废液，后进行无害化处理。

② 液体污染物

➤ 覆盖。对于液体泄漏，为降低物料向大气中的蒸发速度，可用泡沫、泥土或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发；或者采用低温冷却来降低泄漏物的蒸发。

➤ 吸附。吸附就是固体吸附剂吸附液体而固化的过程，因此，吸附也被认为是一个固化的过程。所有的陆地泄漏和某些有机物的水中泄漏都可用吸附法处理。吸附法处理泄漏物的关键是选择合适的吸附剂。常用的吸附剂有：活性炭、天然有机吸附剂、天然无机吸附剂、合成吸附剂等。

➤ 中和。泄漏量小时，可采用酸碱中和材料对泄漏物进行中和；对于泄入水体的酸、碱或泄入水体后能生成酸、碱的物质，也可考虑用中和法处理。对于陆地泄漏物，如果反应能控制，用强酸、强碱中和；对于水体泄漏物，使用弱酸、弱碱中和。常用的弱酸有醋酸、磷酸二氢钠，有时可用气态二氧化碳。磷酸二氢

钠几乎能用于所有的碱泄漏，当氨泄入水中时，可以用气态二氧化碳处理。

➤ 固化。通过加入能与泄漏物发生化学反应的固化剂或稳定剂使泄漏物转化成稳定形势，以便于处理、运输和处置。有的泄漏物变成稳定形式后，由原来的有害变成了无害，可原地堆放不需进一步处理；有的泄漏物变成稳定形式后仍然有害，必须运至废物处理场所进一步处置或在专用废弃场所掩埋。常用的固化剂有水泥、凝胶、石灰。

③ 固态污染物

➤ 易爆品。水浸湿后，用不产生火花的木质工具小心扫起，进行无害化处理。

➤ 剧毒品。穿着全密闭防化服并配戴正压式空气呼吸器（氧气呼吸器），避免扬尘，小心扫起收集后做无害化处理。

➤ 一般物品。少量物品泄漏，小心扫起，收集于专用密封桶或干净、有盖的容器中；对与水反应或溶于水的物品可视情况直接使用大量水稀释，污水统一收集并无害化处理。大量物品泄漏，先用塑料布、帆布等覆盖，减少飞散，然后尽可能回收，恢复原状，若安全回收有困难，则收集后运至废物处理场所处置。

➤ 强降雨天气下，及时采用防雨布将洒落物品苫盖，避免洒落物品遇水造成次生污染。

(6) 现场救护

事件处置过程中若有人员受伤，医疗救护组立即采取如下措施对伤者进行急救：

a. 迅速将遇险者救离危险区域；

b. 留意呼吸道（戴防毒面具、面罩或用湿毛巾捂住口鼻）和皮肤（穿防护服）的防护；

c. 对昏迷者立即进行人工呼吸和体外心脏挤压，采取心肺复苏措施，并输氧；

d. 脱掉污染服装；皮肤及眼污染用净水彻底冲洗；对易损伤呼吸道及粘膜的化合物留意呼吸道是否通畅，防止窒息或阻塞；对消化道服进者立即催吐；

e. 严重者送医院观察治疗。

(7) 污染洗消

事件解除后，利用喷洒洗消液、抛洒粉状消毒剂等方式消除气态污染物。一般在气态污染物泄漏事故救援现场可采用三种洗消方式：

源头洗消：在事故发生初期，对事故发生点、设备洗消，将污染源严密控制在最小范围内。

隔离洗消：当污染蔓延时，对下风向暴露的设备、建筑物等喷洒洗消液，抛撒粉状消毒剂，形成保护层，污染降落物流经时即可产生反应，减低甚至消除危害。

延伸洗消：在控制住污染源后，从事故发生地开始向下风方向对污染区逐次推进全面而彻底的洗消。

7 环境影响减缓措施及技术经济论证

7.1 设计阶段环境保护措施

7.1.1 生态环境与景观保护措施

(1) 耕地保护措施

① 建设单位对工程占用的耕地，按规定交纳征用该土地的耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

② 耕地补偿款由项目组织机构一次性拨付给当地县乡政府统一安排，没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，必须按照规定向人民政府确定的部门缴纳或者补足涉及造地费。

③ 严禁在基本农田范围内设置临时工程。

(2) 弃渣场选址要求及防治措施

① 弃渣场变更选址要求

在下一阶段设计中，弃渣场如发生变更，其设置和选址应遵循以下原则：

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

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

c. 弃渣场严禁设置在沿线水源保护区等环境敏感区范围内，严禁设置在基本农田和河流滩涂湿地内。

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

e. 不宜在临河、临库塘的陡坡设置弃渣场，严禁弃渣场挤占河道，影响河道行洪。

f. 严禁在冲沟设置弃渣场。

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

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

② 弃渣场防治措施

a. 下阶段设计中，应深入研究土石方的平衡利用，对开挖产生的大块石渣，可用于防护工程的，应单独分放，尽量用于路基防护工程，一方面可以减少弃渣数量，同时也可以减少石料开采及其带来的环境问题。

b. 为便于后期进行植被恢复前土地整治，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护。

d. 对于所设的沟道型弃渣场应采取截排水、挡渣墙措施，弃渣前应实现完成渣场周边截、排水系统和拦渣措施的施工，做到“先拦后弃”并防止汇水对渣体形成直接的冲刷。

e. 弃渣时，应分层进行，并对渣体进行适当的压实。

f. 弃渣结束后，及时对渣体表面进行土地整治，待沉降稳定后，进行边坡防护及植被恢复工作。

g. 弃渣时应注意弃渣的方式及工程防护，严格执行“先挡后弃”的原则，做好弃渣拦挡措施，防止对下游地区基础设施造成破坏、阻塞河道等。

(4) 保护熟土及土地复垦

本项目预计永久占用耕地 11.33hm^2 ，占总占地面积的 1.65%；占用林地 212.5hm^2 ，占总占地面积的 30.96%；占用草地 316.42m^2 ，占总占地面积的 46.10%。施工组织设计中，应明确对于工程征地内原土地类别为水田、园地、林地、草地的土地其有肥力的原始表土层进行剥离，并运送到附近的立交区、沿线设施、表土堆置区等进行临时存放，以备工程后期用作公路绿化及临时工程复垦用土。

(6) 植物资源及植被保护和植被恢复

① 下阶段设计中，应注重沿线植被的保护工作，尽量减少因路基填筑占压和开挖砍伐对植被的破坏。

② 在下阶段设计中，应结合地沿线区县生态环境规划建设的要求，对所有因工程开挖的取土场和其他裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树草种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

③ 建议公路设计阶段应对沿线珍稀保护植物进行相应保护，保护措施如下：

拟建项目直接占地区内发现有新疆自治区重点保护野生植物欧亚圆柏、中麻黄和膜果麻黄 3 种，欧亚圆柏主要在天山北坡的山地阳坡或雪岭云杉的疏林中呈团状分布形成群落或零星分布，中麻黄和膜果麻黄则在天山南坡的河谷干旱荒地中为优势种形成灌木荒漠或与鬼箭锦鸡儿、沙棘、琵琶柴等混生，由于评价区内为此 3 种保护植物的适宜生境，在区域内分布较多，项目建设不可避免的会对其带来侵占影响，对其生境和植株影响较大。建议针对占地区内的保护植物进行挂牌统计，并制定相应的移栽方案，采取异地移栽的方式进行保护以减缓影响。

由于评价区内为多种保护植物的适宜生境，因此需加强施工人员的保护培训、

普法宣传等，施工过程中若在占地区内发现有保护植物分布，应第一时间上报并采取相应的保护措施。

(7) 生态保护红线

- ① 在设计上，尽量采取“以桥代路”的方案，避免大填大挖。
- ② 临时工程占地应尽量利用互通立交以及路基等构筑物进行布设。

(8) 生态公益林保护措施

① 对公路占用的生态公益林，需按相关规定办理用地审核、林木采伐审批手续。其中工程占用的国家级生态公益林，应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。

② 根据国家对占用生态公益林的要求，建议当地主管部门实行“占一补一”政策，即征占用多少就要补划相同数量、质量的重点生态公益林，减小工程对生态公益林地影响。

③ 对公路占用的生态公益林，建设单位应按照《中华人民共和国森林法》、《国家级公益林管理办法》、《新疆维吾尔自治区国家级公益林管护办法》等有关规定进行补偿。用地单位或个人应当按该办法规定向县级以上林业主管部门预缴森林植被恢复费。

(9) 生态敏感区

① 进一步优化新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆托木尔峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区等生态敏感区路段线位，减少对各生态敏感区环境的影响；加强景观设计使公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

② 新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆托木尔峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区等生态敏感区路段绿化设计应体现生态敏感区特色，护坡植物选择坚持“适地适树”、“以乡土树种草种为主，严禁引种外来物种”；淡化人工痕迹，使施工场地和出入土点景观融入周围景观，协调一致；生态恢复以区内生态结构完整的天然群落构建植物种群。

③ 为尽可能保护好沿线植被和土壤，可以不需要提前破坏的植被都不随意破坏、不需挖除的土壤都尽可能保护，保持原生境。

④ 优化工程布局和施工方案，减少由于工程建设带来的生境破碎、隔离。

7.1.2 水环境保护措施

1. 穿越饮用水水源地的行政许可办理及保护区和路线优化调整建议

(1) 2022年7月18日新疆维吾尔自治区阿克苏地区行政公署出具了《关于征询G219线昭苏至温宿公路建设项目穿越饮用水水源保护区意见的复函》，原则同意本项目路线穿越水源保护区段选址方案。2022年6月28日新疆维吾尔自治区阿

克苏地区生态环境局阿克苏市分局出具了《关于 G219 线昭苏至温宿公路项目第 ZWSJ-4 合同段勘察设计项目方案征求意见的复函》，原则同意本项目路线穿越水源保护区段选址方案。

(2) 施工图阶段尽量对路线进行优化调整，最大程度避让水源保护区，进一步降低对饮用水源保护区的影响。

(3) 下阶段设计中，应对穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区路段设置危险品运输事故应急收集系统，具体见 6.4.2 节。

(4) 下阶段设计中应加穿越水源保护区路段的水文地质勘测工作，分析论证因路基开挖地下水可能涌出的位置和程度，并制定周密的漏水、涌水防治方案，方案应贯彻“以堵为主”的治理理念。

(5) 下阶段设计中，应对穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区路段设置防渗型边沟，临时场地禁止设置在饮用水源保护区范围内。

2. 地表水

拟建夏特服务区（同址合建夏特养护道班）位于昭苏县夏特乡，建议在站内设置化粪池，生活污水经化粪池处理后，定期拉运至夏特乡污水处理厂进行处理。其余公路服务区（合建道班）、隧道管理所（合建管理中心）生活污水采用二级生化污水处理设施处理，在站内设置中水回用池，用于场地绿化，夏灌冬储不外排，生活污水排放标准执行《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）C 级标准。沿线设施污水处理措施见表 7.1-1。

表 7.1-1 沿线设施污水处理措施及污水排放去向

序号	名称	人数(人)		污水排放量 (t/d)	处理工艺	处理能力 (t/d)	排放去向
1	夏特服务区(同址合建夏特养护道班)	工作人数	50	14	化粪池	/	定期拉运至夏特乡污水处理厂
		流动人数	1054				
2	1号隧道管理所(同址合建管理分中心)	工作人数	30	2.7	二级生物接触氧化法污水处理工艺	10	设置中水回用池，用于场地绿化，夏灌冬储，不外排
3	2号隧道管理所(同址合建管理分中心)	工作人数	30	2.7		10	
4	破城子服务区(同址合建破城子养护道班)	工作人数	50	10.8		20	
		流动人数	695				
5	五团服务区(同址合建五团养护道班)	工作人数	50	10.8		20	
		流动人数	695				

二级生物接触氧化法污水处理工艺如图 7.1-1。具体工艺由专业设计单位进行设计。

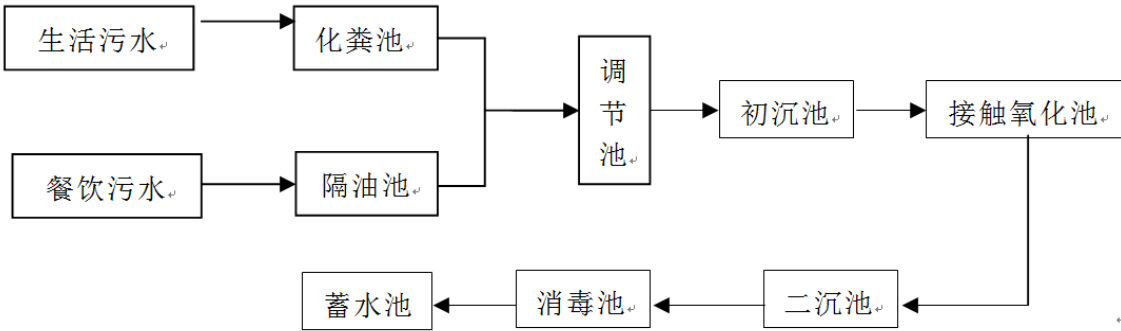


图 7.1-1 二级生物接触氧化法污水处理工艺流程图

沿线设施区中水回用池容积考虑昭苏县冬季 5 个月和阿克苏地区冬季 3 个月生活污水的产生量进行设置，其容积大小见表 7.1-3，能满足冬季各设施区的污水储存量，可保证不外排。要求中水回用池做防渗处理。

服务区、隧道管理站等沿线服务设施进行绿化时，其绿化面积应大于总面积的 30%。根据绿化浇洒用水和道路洒水定额标准，绿化区用水量为 1.0~3.0L/m² d，本报告取中值。通过计算可见各服务设施绿化用水远大于污水产生量，可保证污水不外排。

表 7.1-2 沿线设施区污水处理后绿化回用情况

沿线设施	面积 hm ²	绿化比例	绿化面积 hm ²	用水定额 m ³ /m ² ·d	用水量 t/d	污水量 t/d
1 号隧道管理所（同址合建管理分中心）	1.4	30%	0.42	0.002	8.4	2.7
2 号隧道管理所（同址合建管理分中心）	1.4	30%	0.42	0.002	8.4	2.7
破城子服务区（同址合建破城子养护道班）	3.65	30%	1.095	0.002	21.9	10.8
五团服务区（同址合建五团养护道班）	3.65	30%	1.095	0.002	21.9	10.8

表 7.1-3 沿线设施区中水回用池容积设计情况

沿线设施	回用水池容积
1 号隧道管理所（同址合建管理分中心）	冬季 5 个月约 405t，2 处蓄水池，容积均为 10m×10m×2.1m
2 号隧道管理所（同址合建管理分中心）	冬季 3 个月约 243t，2 处蓄水池，容积均为 10m×10m×2.5m
破城子服务区（同址合建破城子养护道班）	冬季 3 个月约 972t，2 处蓄水池，容积均为 15m×15m×2.2m
五团服务区（同址合建五团养护道班）	冬季 3 个月约 972t，2 处蓄水池，容积均为 15m×15m×2.2m

3. 服务区、养护道班、隧道管理站、管理中心等沿线服务和管理设施禁止设置在饮用水源保护区内。沿线服务和管理设施所产生的污水不得外排。

4. 施工生产生活区、取弃土场、施工营地、拌和站、预制场等临时场地，不得设置在夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、柯克亚河、多浪总干渠（阿克苏河支流）、阿克苏河等地表水体岸边 200m 以内。

7.1.3 声环境和大气环境保护措施

(1) 进一步优化调整局部路线设计方案，使路线远离声、气环境敏感点；路线伴行阿温同城北外环公路路段应充分利用好纵面设计，让临近敏感点的一侧公路形成天然的屏障，从而减轻项目建设及运营对沿线环境敏感点的影响。

(2) 根据本报告提出的声环境影响减缓措施和原则，对营运期预测超标的敏感点进行降噪措施设计，针对不同的敏感点分别采取隔声窗、限速等降噪措施，进行技术经济论证，并应委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

(3) 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。

7.1.4 环境风险防范措施

1. 路线穿水源保护区段，路基两侧应加强防撞护栏或防撞墩（防撞等级至少为 SA 级）、防渗边沟、事故应急池设计；桥梁两侧应设置加高加厚混凝土防撞墙，并需设置桥面径流收集系统；水源地两端设置警示标志。

2. 沿线所有桥梁两侧应设置加高加厚混凝土防撞墙。跨敏感水体桥梁需设置桥面径流收集系统及事故应急池，桥梁两端设置警示标志。

3. 伴行敏感水体路段，应加强路基临河一侧防撞护栏或防撞墩（防撞等级至少为 SA 级）、路基两侧边沟防渗、事故应急池设计，伴行路段及桥梁两端设置警示标志。

4. 所设置的事故应急池四周可采用铁丝网进行防护，采用铁板或钢筋混凝土板封顶，并设立安全标识。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桥面径流，且必须兼有沉淀、隔油等作用，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。

5. 服务区等沿线设施储备足够的危险化学品事故应急物资，一旦发生危险化学品运输事故可以在最短的时间内进行处置，以降低事故污染风险。

7.2 施工期环境保护措施及建议

7.2.1 施工期生态环境保护措施

1. 加强生态环保宣传教育工作

施工进场前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，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、拟采用的生态保护措施及意义等。此外，为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工主体的环保主人翁责任感。

2. 植被保护和恢复措施

① 开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查，既少占农田（尤其是水田）、林地，又方便施工。

② 严格按照设计文件确定征占地范围，进行地表植被的清理工作。严格执行划界施工，禁止对征地范围之外的植被造成破坏。严格控制路基开挖，避免超挖破坏周围植被。

③ 本项目未设置取土（料）场，路基施工和弃渣施工前，应将占用农用地的表土层（其中耕地约 30cm 厚，林地、园地和草地约 20cm 厚，即土壤耕作层）剥离，并在临时用地范围内适当位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

④ 严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

⑤ 工程施工过程中，要严格按设计规定的取土场、临时堆土场进行取土、堆土作业，不允许将堆土随处乱排，更不允许排入沿线沟渠。

⑥ 施工工区等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

⑦ 路线经过良田路段，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程及时采取工程或植物防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

⑧ 凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

⑨ 沿线涉及生态公益林的路段，占用的主要为水源涵养林和水土保持林，应严格控制施工范围，严禁乱砍树木。

⑩ 倡导绿色施工，对施工期的环境保护作出具体规定，并将本项目的绿色施工、环境保护、水土保持有关措施、条款纳入招标文件，保证在施工中贯彻落实。通过有效的管理制度，最大限度地减少工程对生态环境的不利影响。

3. 临时工程用地设置要求及恢复措施

① 严禁在新疆托木尔峰国家级自然保护区、新疆托木尔大峡谷风景名胜区及生态保护红线等敏感区范围内设置取土（料）场、弃渣场、预制场、拌合站、施工营地等临时工程；新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区等敏感区范围内预制场、拌合站、施工营地等临时施工场地尽量设置在服务区、养护道班、管理分中心等沿线设施范围内；施工场地应避免设在耕地（水田）集中区内，施工便道亦应避让耕地（水田）集中区，禁止从中间穿越，严禁在基本农田范围内设置各类临时工程。

② 取土场、弃渣场、预制场、拌合站等施工场地应按要求尽量集中设置于永久用地范围内，避免设在耕地集中区内。

③ 桥梁构件预制场、灰土拌和场、沥青搅拌站和建材堆放场等临时用地应尽可能地布设在公路用地范围内。

④ 施工营地应尽可能地租用当地民房或公共房屋，或集中布设在公路用地范围内，以减少临时性用地。

⑤ 临时堆土场施工前设置相应的防护及排水设施，周边设置围挡措施，表土按照要求层层堆置、逐层碾压，并经常洒水，覆盖篷布，施工后期及时将表土回覆用于生态恢复。

⑥ 临时用地应尽量缩短使用时间，预制场、灰土拌和场、沥青搅拌站等施工结束后及时拆除，并恢复土地原有的功能。

⑦ 严格控制各类临时用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。划定施工红线，尽量减少对植被的破坏，施工后期应及时清除地面废弃料，并及时根据占地类型进行生态恢复。

⑧ 弃渣场设置要求及环保措施

a. 应按拟定的弃渣场进行弃渣，不得随意乱弃；若在施工中因工程变更设计等原因，需要进行弃渣场变更的，应在办理环保、水保及占地等相关手续后方可进行施工。

b. 为便于后期进行植被恢复前土地整治，要求弃渣前应预先对渣场表土进行剥离，并集中在渣场内不影响弃渣施工的角落堆放，表面采用地表剥离的植被进行覆盖，坡脚采用装土编织袋或石块进行拦挡防护。

c. 对于所设的沟道型弃渣场应采取截排水、挡渣墙措施，弃渣前应首先完成渣场周边截、排水系统和拦渣措施的施工，做到“先拦后弃”并防止汇水对渣体形成直接的冲刷。

d. 弃渣时，应分层进行，并对渣体进行适当的压实。

e. 弃渣结束后，及时对渣体表面进行土地整治，待沉降稳定后，及时进行边坡防护及生态恢复工作。

f. 弃渣场的恢复应根据原有土地类型采取的适宜的恢复措施，占用林地的主要采用植灌、草相结合的方式进行的植被恢复；占用耕地的后期应覆盖耕植土进行复耕，恢复为耕地。

⑨ 施工便道设置要求及环保措施

a. 充分结合地形地貌及区域已有道路的分布情况，进一步优化施工组织设计和施工便道设置方案，尽量减少新开施工便道长度。

b. 施工便道设置应征得相关主管部门同意，并按要求办理临时用地手续，方可施工。

c. 施工便道尽量依托现有道路，并根据施工时序，充分利用征地红线范围内的用地，以减少临时占地。

d. 新建施工便道尽量占用荒地或劣地，避开植被较好区域，不得从耕地集中区域穿越，避免占用生态公益林和基本农田。

e. 施工便道应随势而建，避免大开大挖，并充分采用收缩边坡等节约用地措施。

f. 合理安排运输路线，施工便道应尽量远离村庄、学校等环境敏感点。

g. 严格控制施工便道宽度，不得随意扩大便道宽度。

h. 在施工过程中，施工便道应设置限行桩、彩条旗等标志，严格规定便道施工范围，控制施工边界，避免施工车辆随意行驶，损坏便道以外区域。

i. 便道路口应设置限速标志，转弯及不良视线地段应设置明示标志。

j. 便道施工前对便道占地范围内土壤肥力较好的区域进行表土剥离，于邻近的临时堆土场存放，施工便道应两侧设置排水边沟。

k. 便道施工期间应及时完成边坡遮盖、植草等临时防护，施工一段防护一段，开挖一片防护一片，避免边坡裸露，造成水土流失。

l. 施工便道应定期洒水，防治扬尘污染。

m. 主体工程结束后，应根据恢复方案及时对施工便道进行土地整治和恢复：按占用土地类型，占用林地的采用植灌、草进行植被恢复，占用耕地的覆盖耕植土进行复耕，恢复为耕地。

4. 土地资源保护措施

① 针对推荐的线路走向方案，应结合沿线地方政府的土地利用总体规划，贯彻节约、集约用地的原则，从线路平纵断面设计，路基及桥梁工程设置，互通工程、服务区分布和施工组织等综合考虑，进行反复地优化设计，做到了最大限度的减少对土地规划的分割及对农田的占用。

② 线路方案尽量并行项目区既有交通干线，减少对土地利用总体规划的分割。线路、取土场、弃渣场、施工生产生活区等尽量靠近现有道路，充分利用已有交通通道，以减少施工便道等的设置，从而减少新增占地。

③ 工程中应合理采取桥梁、隧道的形式节约用地。尽量避开农田和林地，有效的减少工程永久占地；对于林地和农田集中分布区在技术可行的情况下尽量采取桥梁经过。

④ 高填深挖路基设挡墙等支挡结构减少刷坡占地，特别是在农田地段，采用坡脚墙收坡，既能保证路基的稳定，又可减少用地。

⑤ 工程施工时间尽量避免农作物收获时间，如在农作物收割之后开始施工，可减少经济损失。

⑥ 临时工程优先考虑永临结合，尽量利用既有场地或服务区范围内的永久征

地，减少新占地。临时占地尽量避开林地和农业用地，临时用地在工程完后应尽快根据当地的实际自然条件进行植被恢复，边使用，边平整，边绿化，边复垦。

⑦ 对于占用的农业用地，在施工中应保存表层的土壤，分层堆放，用于新开垦耕地，劣质地或者其他耕地的土壤改良。对于临时占用的农业土地，施工结束后，要采取土壤恢复措施，如种植绿肥作物等增强土壤肥力。

5. 陆生野生动植物保护要求

① 施工前组织进行沿线陆生野生保护动植物排查工作。

② 加强施工人员的环保教育，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。建议施工单位与林业部分配合在施工营地内张贴项目区国家及自治区重点野生保护动物宣传画及材料，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物；施工中一旦发现以上野生保护动物，应立即通知当地林业部门。

③ 调查工程施工时段和方式，减少对动物的影响。防治施工噪声对野生动物的惊扰。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、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工等。

④ 尽量减少对林地的占用，对林地的占用将会直接影响到林栖鸟类的小生境、隐蔽场所和觅食场所，在项目区占用林地，会使林栖鸟类的种类减少，会使得林栖鸟类的种群数量平均下降。

⑤ 施工过程中在野生保护鸟类分布较多的路段及野生保护兽类可能出没的区域，各施工单位应加强宣传教育，并设置保护鸟类、兽类的告示牌、警告牌等，严禁捕杀野生保护动物。并须安排专门人员负责项目区施工中的动物多样性保护的监督和管理工作的。

⑥ 防治动物生境污染

人类的活动增加，会给环境污染带来新的隐患。必须加强管理，减少污染，保护水禽，防止破坏新的景观。另外，喜打洞动物对公路有潜在威胁，要注意清除工程隐患。一般溪流、小河水域中分布的水生生物都是附近其它相似环境中分布比较普遍的种类，工程建成后环境的改变会造成局部水域某些水生生物种群的减少，但物种资源不会遭到严重破坏，也不会影响到物种的保存。

从保护生态与环境的角度出发，建议本项目开发建设前，尽量做好施工规划前期工作。加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；保护水生生物的物种多样性；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响；要重视对非评价范围区域的人、畜和工程施工人员毒蛇咬伤防治和防疫工作。

⑦ 林区边缘采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响，在桥下植被的自然景观的恢复，有利于动物适应新的生境。

6. 水生生物保护要求

① 优化施工方案。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，尽量减小对水生生境的影响。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。

② 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。

③ 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。

④ 驱鱼措施。围堰施工前进行驱鱼作业和鱼类保护。采用超声波驱鱼等技术手段，对施工区及其邻近水域尤其是鱼类分布较密集的区域进行驱鱼作业，将鱼类驱离施工区。

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，对施工人员作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，提高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它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、提高环保意识，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 大桥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。

7. 高填深挖及不良地质路段

① 尽量避开雨季施工，在雨季来临之前，将开挖、回填、弃方的边坡处理完毕。

② 在保证安全稳定的条件下减缓坡度比，施工时采用分级开挖填埋的方式进行施工；各级边坡设置永临结合的截排水沟，坡脚处设置临时拦挡措施，边坡进

行临时苫盖或临时撒播草籽，防止大风大雨天气开挖面造成大面积的水土流失。

③ 加强施工管理，施工监理和监测人员定期对高填深挖路段进行监督检查，确保施工期间的临时排水、临时防护和临时苫盖措施完善，不会造成严重的水土流失。

④ 主体工程施工结束后及时对高填深挖路段按设计要求进行工程和植物相结合的防护措施，主要采用喷播植草灌、三维网喷播植草灌、骨架植草灌防护等。

⑤ 对软土及崩塌、岩溶等主要不良地质路段按设计要求进行防治，其中软土路段采用清淤换填措施，崩塌采用清除滑坡体、抗滑桩及抗滑桩+反压护道等防治措施，岩溶路段采用干砌片石填塞、片石回填或钢筋混凝土盖板等防治措施。同时加强施工期间不良地质的监测和监理，在保证路基安全、稳定的基础上，消除环境隐患。

⑥ 深挖路段做到土石方工程挖填平衡，深挖不乱弃土，以减少施工期造成水土流失。

8. 生态公益林的保护措施

① 优化工程布置，尽量优化线路走向，使其避让区域生态公益林，如无法避让时，应尽量以隧洞形式穿越，减少工程占地等对其影响。

② 应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

③ 施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志。

④ 在施工期应加强施工管理，保护植物的生境条件，杜绝对征地范围以外的林地产生不利影响的任何行为。施工结束后，应以乔、灌、草结合的方式对临时占地范围内的公益林植被进行恢复。

⑤ 施工结束后应结合区域公益林规划，对工程占用的公益林进行异地补偿。

9. 实施施工监理等管理措施

采取适当的管理措施对于施工期生态保护具有事半功倍的效用，施工监理是施工期最好的管理措施。在整个施工期内，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。

10. 生态敏感区路段

拟建公路涉及新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆托木尔峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区路段除落实以上生态环境保护措施外，还需采取以下措施：

① 在穿越新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、

新疆托木尔峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区路段施工，应严格划定施工区域。

② 施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶，开展施工作业，不得随意扩大范围和破坏周围林地植被，占用林地时，要先调查后占用。

③ 路基施工中，应做好场地平整工作，并及时种植树木、草皮，做好排水设施，减少水土流失。做好水土流失的临时防护，尽量减少雨季施工。

④ 对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者易地种植，种植地通常可选择在公路沿线两侧。施工现场禁止吸烟及私自动用明火，同时需制定森林防火应急预案，防止森林火灾的发生。

⑤ 尽可能减少对施工区周边岸线植被的破坏：施工时注意保护大桥下的自然植被，施工后在附近补种一定数量的本地乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，会更加有利于动物通行。

⑥ 完善生态影响的恢复和补偿措施：施工过程中，要做好对评价区生态环境监测工作，施工单位对施工人员进行宣传与管理，制约其行为，杜绝私自毁损的野蛮施工行为发生。工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地进行植被恢复。施工区植被恢复除考虑边坡防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

⑦ 提高施工人员的保护意识，严禁捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在国家湿地公园内及其周边捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物。

⑧ 防止施工噪声对野生动物的惊扰。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、施工强度、施工时间的计划，并力求避免在晨昏和正午施工。

⑨ 切实加强对水环境的保护，避免沿线局部水域发生富营养化，把对水生生物生存环境的影响减少到最低程度。施工期施工垃圾和生活污水不得随意排入附近水体，生活垃圾集中堆放，由施工车辆送专门垃圾场，施工用料的堆放应远离水源和其他水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方，禁止施工用料堆放在水体附近，影响水质，各类材料应备有防雨遮雨设施；工程建设中的临时堆土区，要按照水土保持的要求，对其进行防护；在邻近水体施工时，禁止将污水、垃圾、废油等污染物抛入水体，应收集后和工地上的其它污染物一并处理；施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入水体中；施工过程中，加强生态环境保护措施，防止施工过程对水质的污染，施工营地尽量远离水体，防止生活污水不经处理直接排入河流；严格保护好现有鱼类资源，禁止施工人员下河捕鱼或毒杀鱼类等行为。

⑩ 施工后期应加强生态敏感区路段沿线施工迹地的生态防护和恢复，结合区

域规划及周边景观特点，进行生态恢复。按设计要求进一步完善水土保持各项工程措施、植物措施。主体工程完成后应按公路绿化设计的要求，完成保护区路段征地范围内绿化工作。道路边坡防护应尽量采取植物措施，科学合理地实行草与灌木、乔木相结合的立体绿化格局。宜采用乡土树草种，严禁使用外来物种。

⑪ 认真落实水保、防护等保护措施，及各敏感区专题报告、本报告中提出的各项生态环境保护措施。

11. 冰川保护措施

(1) 在公路建设指挥部、公路环境监理单位中专门组建公路建设冰川保护机构，或在环境保护部门下设相关机构，以职能部门的形式管理和协调冰川资源的保护工作。将施工期冰川的监测纳入工程环境监测计划中，并使其常态化，为冰川资源保护提供数据和技术支撑。

(2) 积极宣传相关法律知识和进行环境保护教育，使施工队伍在知法守法的基础上，深刻认识冰川保护与他们切身利益的关系，增强保护冰川的自觉性和提高参与资源保护的热情。

(3) 隧道上方的 3 处钻探点和施工场地、便道等设施位于黑沟 8 号冰川分布范围和木扎尔特冰川冰舌末端区域，施工前应制定完善的冰川保护方案，优化临时设施工程布置，减小对冰川的直接侵占影响。

(4) 严格控制施工作业范围，减轻热污染影响。本项目建设对冰川等水源地产生影响的一项主要活动是施工过程中释放的热量扩散引起冰川附近温度升高，从而加快冰川消融过程。本工程在天山山脉附近的主要工程内容为西天山特长隧道，在建设期天山冰川分布区两侧的隧道出入口附近会有路基、桥梁及临时施工设施，施工车辆、设备转运过程中，将会向路域两侧释放一定热量。根据相关研究，公路热扩散范围仅限于路侧 20~30m 范围内，影响空间范围有限，因此建议在施工期天山两侧冰川分布区路侧设置围挡，防止车辆越界行驶。减小热扩散范围，减轻对冰川热环境的影响。

(5) 加强施工管理，减少粉尘排放。施工场地粉尘扩散的影响范围和影响强度与当地的风速，温湿度和排放浓度直接相关，由于自然条件的不可控性，应着重采取相应的降尘措施，减少施工过程中粉尘排放的浓度和范围。根据施工场地的位置，主风向为北风或南风时正好处于风速加速带且极易将施工粉尘带向冰川分布区域，该情况下扬起的粉尘影响范围和影响强度都较大，因此该风向时应着重加强降尘措施。具体建议如下：

① 施工周围布置围挡设施，尤其在迎风方向可设置多道挡风墙，减小该方向的来流风速。

② 施工现场应配备洒水设备，定时进行洒水作业增加空气湿度，降低空中粉尘浓度，尤其在扬尘量较大的工序施工同时要洒水作业，避免大量粉尘进入

空中随风扩散。

③ 施工现场必须设置专门的行车道，并进行加湿或硬化处理，防止机械行走时扬起大量粉尘，运货车辆严格覆盖，防止原材料泄露。

④ 施工前对施工场地周围地面进行覆盖或加湿，避免较大粉尘颗粒冲击地面时引起的二次排放。

⑤ 细沙和石灰等细质原材料必须严密封盖，防止被强风吹蚀而引起排放。

(6) 使用新型固沙型材料，做好项目施工后植被修复。

本项目建设对天山区域冰川的主要影响为施工期产生的扬尘以及植被裸露造成的地表反照率增加、吸热增加，导致地温升高。因此，施工期降尘措施应做为一项重点工作内容，在施工期施工场地、临时道路范围内进行控制。目前市场内固沙保肥材料较多，固沙保肥材料有以下特点：

① 选用对生态环境友好并具有蒸煮剂化学性质的铵钾镁复合蒸煮剂，代替传统的钠碱蒸煮麦草、制浆造纸。

② 固沙保肥材料与多年生抗旱固氮牧草结合固沙植被，用于沙化荒漠治理、风沙区公路路域生态绿化、河流沙滩地改良、风沙区退化草地植被恢复及普通旱作农田的施肥保水。

③ 具有肥料和地膜的双重功效。

④ 固结能力强，据风洞实验测试，固沙保土生态有机肥净固结强度 可达 150kPa。

⑤ 不影响雨水下渗、亦可抑制水分蒸发，同时能给沙地补充养分还可降解。

⑥ 工艺简单流程短。因此可选用良好的固沙保肥材料开展植被修复。

(7) 在隧道出入口施工时做好出入口坡面的加固、打围措施，确保隧道出入口地质条件稳定，避免发生次生地质灾害危及施工安全及隧道上方的冰川分布。

(8) 隧道施工控制爆破规模，尽量减小对隧洞沿线区域地层的扰动和破坏，保持地层稳定性。

(9) 特别注重对地下水的科学处置，施工前做好隧道沿线地下水调查，对可能涉及到的地下水系制定施工预案，在施工中做好地下涌突水的封堵处置，确保地下水和地上冰川系统保持稳定。

(10) 加强对施工人员的管理，禁止施工人员进入隧道上方及周边冰川分布区活动，保持冰川景观的原真性。对于破坏冰川资源的施工行为要实行处罚，对于在工程建设过程中对冰川保护工作中做出成绩的个人、单位和团体要表彰和奖励。借助有效的奖罚机制，促进施工单位和个人保护冰川资源的积极性。

12. 生态保护红线路段

① 加强施工环境管理和环境监理，工程弃渣场、临时堆土场、预制场、拌合站、施工营地等临时施工场地不占用生态保护红线。

② 建设单位依据《建设项目使用林审核审批管理办法》、《国家级公益林管理办法》等有关法律法规办理使用生态保护红线内林地占用手续及林地补偿协议，并进行生态补偿。

③ 生态保护红线路段施工前应进行表土剥离，在指定的临时堆土场堆放，用于施工后期的生态恢复。

④ 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区红线区域的植被造成碾压和破坏。

⑤ 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。

⑥ 对于坡面工程及时采取工程及植物防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

⑦ 工程施工后期应及时对施工迹地采取植被恢复措施，选择当地容易恢复的优势植物种类进行植被恢复。

7.2.2 施工期地表水环境保护措施

1. 桥梁施工废水污染防治措施

(1) 本项目涉水桥梁基础施工应避开丰水期 5~8 月，选在在河流水量小的时期施工。严禁将桩基钻孔出渣及施工废弃物排入地表水体，桥墩施工区附近设置必要的排水沟用以疏导施工废水，排水沟土质边坡及时夯实。

(2) 施工材料如沥青、油料、化学品等有害物质堆放场地应设围挡措施，并加蓬布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。工程承包合同中应明确筑路材料(如沥青、油料、化学品等)的运输过程中防止洒漏条款，堆放场地不得设在河道或灌溉水渠 100m 范围内，以免随雨水冲入水体，造成地表水污染。

(3) 河道保护范围内不得堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物，也不得临时弃渣，夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、柯克亚河 200m 范围内禁止设置施工生产生活区。

(4) 混凝土拌和站等施工废水不得随意排放。本工程拟对生产废水采用自然沉降法进行处理，由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后外排至非敏感水体，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小。施工废水尽量循环回用，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染影响问题。外排时不得直排入敏感地表水体或灌渠。

(5) 以上施工工艺，作业前均开挖好泥浆池和沉淀池，钻渣进入沉淀池进行沉淀处理。出浆进入泥浆池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，废泥浆进入沉淀池。施工过程中定期对泥浆池和沉淀池进行清理，清出的沉淀物运至弃土(渣)

场集中处置。

2. 含油污水控制措施

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。在不可避免的跑、冒、滴、漏过程中尽量采用固态吸油材料(如棉纱、木屑、吸油纸等)，将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理场集中处理。

(2) 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；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产生量一般不大于 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。

(3) 在施工场地及机械维修场所设沉淀池，含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其它污染物浓度减小，施工结束后将沉淀池内的污水和固废清理完全后覆土掩埋。含油污水不得排入沿线敏感水体。

(4) 对收集的浸油废料采取打包密封后，连同施工营地其它危险固体废物一起处理，处理地点选择附近具备这类废物处置资质的处置场。

3. 隧道废水控制措施

隧道施工废水由地下涌水和施工浆液混合后形成，施工期间隧道内两侧设置纵向排水沟（后期作为隧道内永久排水沟），隧道内排水沟与隧道洞口外两侧排水沟相接，并在末端设置污水处理设施，对隧道施工废水进行集中收集处理。隧道施工废水首先进行中和处理调节 pH 值至中性或弱酸性，后经隔油沉淀处理去除泥浆等杂质，沉淀时间不小于 2 小时，处理工艺流程见图 7.2-1。沉淀池底部的沉淀物定时清运，施工废水处理，部分回用于施工用水，部分利用洒水车清运回用于施工便道及施工场地洒水降尘，回用不完的外排或运至沿线敏感区外的荒漠区用于洒水，不外排。本项目西天山隧道入口端涌水回用不完的可排入东都果尔沟，出口端因位于 I 类水体木扎尔特河上游，涌水回用不完的可运至沿线敏感区外的荒漠区用于洒水，不外排；破城子隧道进出口均临近 I 类水体木扎尔特河，涌水回用不完的可运至沿线敏感区外的荒漠区用于洒水，不外排。本项目在隧道两端设置污水处理设施，共需设 4 套污水处理设施。

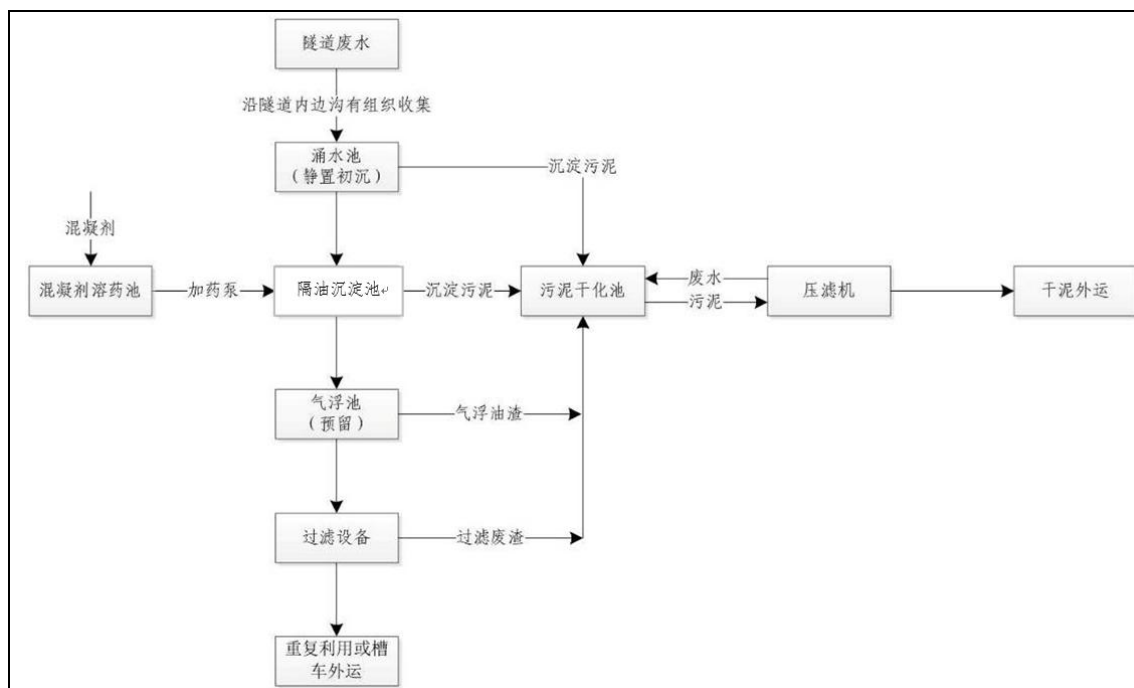


图7.2-1 隧道施工废水处理方案工艺流程图

隧道施工应采用小剂量多点爆，同时对于涌水、突水应按“止水为主，引排为辅助”的原则进行处理，利用超前钻孔提前预测前方水体，进行超前勘探，提前发现提前处理。超前钻探发现裂隙水、孔隙水时，采用超前小导管注浆法堵水、止水或超前固岩注浆法堵水，对围岩较为破碎且富水地段，采用超前帷幕注浆，以减少隧道涌水。

4. 生活污水、垃圾控制措施

(1) 施工营地尽量利用现有民居，单独设立时应禁止设置在水源保护区范围内，并位于河流及灌渠 200m 以外，如夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、柯克亚河、阿克苏河等及各干渠。

(2) 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,尽量减少产生生活污水的数量。洗涤过程中控制洗涤剂的用量,以减少污水中洗涤剂的含量。

(3) 施工人员的生活污水集中在施工营地的化粪池内，上清液用于施工便道洒水抑尘，施工结束后将临时化粪池内的污水和固废清理完全后覆土掩埋。

(4) 禁止向夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、柯克亚河、阿克苏河等河流水体倾倒、排放各种生活污水和垃圾，禁止在以上河流沿岸保护范围内堆放生活垃圾和建筑垃圾。生活污水不得排入沿线敏感水体。

(5) 生活垃圾装入垃圾桶集中收集。

7.2.3 施工期地下水环境保护措施

1. 地下水污染及涌水防治措施

(1) 西天山隧道、破城子隧道工程施工设计，应在详细勘察的基础上，制定隧道开挖施工中地下水泄漏的防治方案；施工程中可采取防渗帷幕、防渗墙等工程，堵截外围地下水的补给，截断进入隧道的地下水通道，防止地下水流场的变换。

(2) 为防止隧道涌水直接排放影响地表水水质，应在隧道口设置隔油池和沉淀池，一旦出现隧道涌水，应将涌水导排至隧道口的隔油池和沉淀池，经隔油沉淀后，用于抑尘洒水。

(3) 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。

(4) 在建筑材料堆放地设置一定的防渗区域，专门存放油料及化学品物质。

2. 水源保护区路段保护措施

(1) 穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区路段，施工场地仅限公路永久用地范围内，永久用地范围外不得设置拌和站、灰土拌合站、生活区、取弃土场等临时用地。

(2) 施工中路基及材料堆放场地不得占压保护区内取水井，施工用水不得直接取用保护区内水井用水。

(3) 严格控制施工场界，设置施工红线，施工活动不得超过施工红线。

(4) 应选择在地下水枯水期进行，从而减轻项目施工对地下水的影响。

(5) 施工期生产废水、生活污水及各类固体废物等严禁排入水源地保护区内。

(6) 加强施工期对阿克苏市饮用水水源取水井监测，发现水位或水质发生突变，应立即停止路段施工，查明原因，并采取相应措施后，方可施工，监测方案见表 9.2-1。

7.2.4 施工期噪声污染防治措施

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩（如发电车等），同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间。对距辐射高强噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

(3) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。据调查，施工现场噪声有时高达 90dB，一般可采取施工方法变动措施加以缓解。如噪声源

强大的作业可放在昼间（06:00~22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击、人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。

(4) 对距居民区 150m 以内的施工现场，噪声大的施工机具在夜间（24:00~08:00）停止施工，距居民点 50m 以内的施工现场夜间禁止施工。必须连续施工作业的工点，施工单位应视具体情况及时与当地环保部门取得联系，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持。在施工便道 50m 内有成片的居民时，夜间应禁止在该便道上运输建筑材料。

(5) 防治施工噪声对野生动物的惊扰。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、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏、正午和夜间等时段进行高噪声施工。

(6) 对距离施工场地 130m 以内较集中的居民点施工期抽样监测，视监测结果采取临时防噪措施。

(7) 隧道施工应采用先进的爆破工艺，小剂量炸药进行连续爆破。爆破前需提前通知附近居民，选择居民生产劳动的时间进行爆破作业，禁止在夜间进行爆破作业。爆破施工期间做好爆破振动、噪声监测工作，必要时采取移动声屏障及加固房屋等措施。

(8) 施工便道尽量利用现有县乡道路，新开辟的施工便道尽量远离居民点；大型集中居民点附近的施工便道夜间应停止材料运输作业。

(9) 建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

7.2.5 施工期大气污染防治措施

(1) 工程沿线灰土拌和是施工作业中最大的流动污染源，在地面风速较大时应采取洒水降尘措施。

(2) 拟建公路临近冰川路段，取、弃土场及临时工程设施应远离冰川集中分布区，建议横向距离不宜小于 1000m，垂向距离不宜小于 300m；加强对临近冰川路段的洒水降尘；与冰川集中分布区边缘距离较近的施工场地，应在两侧或四周设置防尘网；尽量缩短临近冰川路段施工时间，施工场地及周边区域定期洒水或喷洒固尘剂抑制扬尘；施工形成的裸露地表创面应及时苫盖、硬化或采取绿化防护措施；预制场、拌合站及材料堆场四周应设置围挡设施，拌和设备应进行较好的密封，并加装除尘装置。

(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；施工便道定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最

大限度地减少起尘量，污水禁止随意排放；同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。

(4) 施工材料如油料、化学品等有害物质堆放场地应设围挡措施，并加蓬布覆盖；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；施工运输车辆在运输散状物料时应加盖篷布，防止物料遗撒和扬尘；伴河路基段施工便道定期洒水，最大限度地减少起尘量，污水禁止排入沿线水体。

(5) 拟建公路临近村庄敏感点路段施工时，拌合站搭设防护棚进行封闭施工；施工场地应采取围挡、遮盖和定期洒水等防尘措施；大风天气使用使用防尘网，场地车辆出入口要建设水冲洗装置，防止车辆带土上路；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；料场、拌合站应设置在居民点下风方 200m 以外。

(6) 拟建公路穿越农田区和果园区，该路段施工时，剥离的表土层应在永久用地范围内适当位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止风吹造成扬尘，并应定期洒水，防止尘土飞扬，以防止扬尘对农作物和果树生长产生影响。

(7) 本项目灰土拌合及混凝土拌合均采用站拌工艺，影响主要集中在装卸料、堆料及拌合过程中，土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施，拌和设备应进行较好的密封，并加装二级除尘装置。

(8) 在拌合站搭设防护棚进行封闭施工；施工场地应采取围挡、遮盖等防尘措施，大风天气使用使用防尘网，场地车辆出入口要建设水冲洗装置，防止车辆带土上路。水泥和其它易飞扬的细颗粒散体材料应安排在库房内存放。对于松散颗粒或粉状材料，采取砌墙围挡和防风遮挡措施，防止刮风时粉尘弥漫。

(9) 拌和站烟气污染防治措施（沥青烟和 α -苯并芘防治措施）

① 为减小沥青铺摊时产生的沥青烟对周边大气环境的污染，在沥青铺摊时建议选择铺摊时段为昼间，气象参数选择为晴天并具有二级以上风速，以便于沥青铺摊时产生的烟气能够迅速扩散、稀释与转移。

② 选用具有密封除尘装置的沥青、混凝土拌和先进设备，根据施工需要采用满足环保要求相应型号的沥青混凝土拌和设备，拌和设备应具备性能可靠，封闭性能好等特点。要求对沥青搅拌站的操作人员实行防尘防护，为其配备口罩、风镜等，加强劳动保护，使其身体伤害减至最小程度。

③ 沥青混凝土搅拌站的选址充分考虑对环境的影响，避开居民集中区等环境敏感点，并选在距离居民区 200m 外的下风向处。

④ 要求沥青拌合作业机械有良好的密封性和除尘装置，除尘系统采用“旋风除尘+布袋除尘”二级除尘工艺，要求满足《大气污染物综合排放标准》中的

相关标准要求。同时加强对拌合设备及其配套环保设施的保养维护，以保证环保设施能有效运行。

⑤ 施工中采用湿法搅拌混凝土，拌和过程均为密封状态，正常工作情况下不会产生扬尘。采用温拌沥青、密闭搅拌。沥青拌合站加热热源为轻质柴油，禁止使用燃煤。沥青储罐应做好封闭措施，防止产生跑、冒、滴、漏现象，并做好防腐防渗措施。

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

(11) 施工单位必须选用符合国家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。

(12) 施工过程中受环境空气污染的最为严重的是施工人员，施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

(13) 施工营地餐饮应按地方环保部门规定，使用液化石油气等清洁能源。

(14) 施工期间，当地生态环境局应加大监管力度，督促建设单位、施工单位严格落实各项降尘措施，减轻扬尘污染，减少各种环境纠纷。建设单位应责成施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理由扬尘引起的扰民事件。

7.2.6 施工期固体废弃物污染防治措施

1. 工程弃方应运至指定的弃渣场，严禁随意堆放。弃渣场应及时进行恢复，减少渣土流失量。

2. 桥梁施工产生的弃渣，应按照桥梁施工水环境保护工程措施执行，严禁弃渣弃入河道、漫滩地及河岸。

3. 鼓励地方建设项目利用公路的废石方，既可以减少弃方量，又能对固体废物进行回用。

7.3 营运期环境保护措施及建议

7.3.1 营运期生态环境保护措施和建议

(1) 加强管理，确保正常运行

① 施工后期应加强对绿化植物的管理与养护，以达到恢复植被、保护路基，以及减少土壤侵蚀的目的。

② 加强营运期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

(2) 固体废物处置

① 沿线的固体废弃物按路段承包，每天进行清理。

② 沿线交通工程设施生活垃圾严禁随意抛弃，需设置生活垃圾收集设施，并及时清运，由环卫部门统一处置。

③ 强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作，严禁过往车辆乱扔方便袋、饮料罐等固体垃圾。运输含尘物料的汽车要求加盖篷布。

(3) 生态敏感区

① 在“适地适树、适地适草”、“以乡土树种草种为主，严禁引种外来物种”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种和草种为主，及时实施绿化美化工程，并加强对绿化植物的管理与养护，保证绿化栽植的成活率。

② 设置宣传标牌，在桥梁及岸线沿途设计环保卫生装置，禁止游客向湿地公园区内扔、撒杂物及垃圾，污染环境。

③ 生态敏感区路段设置保护野生动植物的宣传栏，加大宣传力度，防微杜渐。

④ 加强生态敏感区路段动植物资源监测，及时采取生态补救措施。

(4) 其他

① 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。主体工程完后，应对工程裸地进行植被恢复，优先采用乡土植物品种。

② 生态环境监测：运营期主要监测生境的变化，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。

7.3.2 营运期水环境保护措施

1. 维护好3处服务区（合建养护道班）、2处隧道管理站（合建管理中心）的污水二级处理设备，充分利用中水回用池，保障污水处理达标后夏灌冬储，不外排。

2. 维护好水环境风险防范措施的管、池、防渗边沟、防撞护栏、标识牌及应急设备，保障应急物资在有效期内。

7.3.3 营运期噪声污染防治措施

(1) 声环境保护措施配置原则

本项目在改善区域交通条件的同时，将对周边环境增加新的噪声污染源，并对沿线环境敏感点产生交通噪声污染。

防治道路交通噪声的具体措施为：第一、做好规划设计工作，包括路线的规划设计，尽可能将线路远离噪声敏感点，设计文件中已做了较多考虑。规划居民住宅区、学校、医院等噪声敏感目标时，也应使其远离交通干道；第二，采取工程措施控制和降低交通噪声的危害，如公路两侧加设声屏障、种植绿化林带降噪

或对建筑物做吸隔声处理等，如：调整公路线位、建声屏障、居民住宅环保搬迁、隔声窗、绿化降噪及修建围墙等。

根据原环境保护部发布的《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7号)文要求：该技术政策规定了合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理五个方面的地面交通噪声污染防治技术原则和方法。坚持预防为主的原则，在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制。建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。在4a类声环境功能区内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性应用。如4a类声环境功能区有噪声敏感建筑物存在，宜采取声屏障、建筑物防护等有效地噪声污染防治措施进行保护，有条件的可进行搬迁或置换。声屏障的位置、高度、长度、材料、形状等是声屏障设计的重要内容，应根据噪声源特性、噪声衰减要求、声屏障与噪声源及受声点三者之间的相对位置，考虑道路结构形、气候特点、周围环境协调性、安全性、经济性等因素进行专业化设计。

如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)等有关规范文件要求，使室内声环境质量达到有关标准要求，同时宜合理考虑当地气候特点对通风的要求。

针对本项目的具体建设情况和环境特点以及以上政策法规的要求，本评价提出以下声环境保护原则：

① 对于营运中期环境噪声预测结果超标的敏感点均采取一定的工程降噪措施。本项目全线采用不封闭的一级和二级路，若采取声屏障会阻隔地方出行，采取室外达标的技术手段不可行，故对超标量相对较大的敏感点采取隔声窗的被动防护措施。

② 严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过沿线人口密度较大的村镇附近设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

③ 加强本项目沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

④ 本项目沿线区域在未采取降噪措施的情况下，对于公路两侧距路中心线134m以内区域的临路第一排房屋不宜作为居民住宅、学校、医院等特殊敏感建筑

规划建设用地。如确需建设，建设方应根据噪声超标情况自行采取降噪措施。

⑤ 经常养护路面，保证本项目的良好路况。

(2) 敏感点声环境保护措施

本报告中根据目前主体工程进展情况及研究结果，对路侧超标敏感点提出建议的防护措施。建议在施工图设计阶段，委托有资质的单位进行专门的防噪设计。根据声环境保护原则，结合超标敏感点的环境特征，建议的声环境保护措施如下：

为使公路沿线两侧居民有一个安静的工作、生活的环境，根据敏感点噪声预测超标情况、位置、规模、当地条件以及工程特点来采取相应的噪声防治措施。一般来说，可供选择的声环境保护措施有：调整公路线位、建声屏障、隔声窗、低噪声路面、居民住宅环保搬迁、绿化降噪、限速等。各种措施方案比选和降噪效果分析见表 7.3-1。

表 7.3-1 公路交通噪声防治对策及措施

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效、一次性投资小，易在公路建设中实施	距离公路路肩 80m 以内的敏感点防噪效果好，造价较高；影响行车安全。	声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料等。直立声屏障一般可降低噪声 5~15dB。	2000 元 ~ 4000 元/延米
建筑物隔声	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 11~15dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对村庄和学校的干扰	500 元/m ² ，每扇窗约 1000 元，每户按 10 扇计，每户约需 1 万元
低噪声路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低	可降低噪声 3~7dB	比非减噪路面造价约高 20%
调整建筑物使用功能	可缓解噪声吵闹问题	实用性差，而且很难实施	难以估量	难以估算
搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新的环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	按 20 万元/户计
栽植绿化林带	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合作用良好	占地较多，公路建设部门要面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，一般对绿化林带的降噪功能不可估计过高	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系，密植林带 10m 时可降噪 1dB，加宽林带宽度最多可降低噪声 10dB	苗木购置费和养护费用 10 元/m ²

根据声环境保护原则及第四章中的预测结果，结合超标敏感点的环境特征，建议对沿线营运中期因受本项目交通噪声影响预测结果超标的 11 处敏感点提出以下降噪措施，详见表 7.3-2。

从表中可看出，本项目沿线降噪措施投资共 230 万元，包括：隔声窗 9 处，费用 228 万元；限速 2 处，标识牌 4 块，费用 2 万元。

表 7.3-2 本项目一般路段沿线声环境敏感点降噪措施一览表

序号	敏感点桩号	敏感点名称	距路中心 (m)		路基高 (m)	预测点地面 -路基地面 (m)	营运中期昼间/夜间 最大超标量（dB）		超标范围内户数(户)		降噪措施方案比选	推荐措施	降噪效果（dB）	投资估算 (万元)
							4a类	2类	4a类	2类				
1	K91+858	夏特柯尔克孜民族乡	两侧	15	1.0	0	-/6.9	-/2.7	18	32	方案一：安装隔声窗，超标范围内 50 户，隔声量 20～25dB，每户投资 1 万元，共计 50 万元。 方案二：声屏障措施，路两侧各安装长 200m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 120 万元，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	50
2	K202+700 ～ K203+300	破城子牧业队	左	20	2.0	0	-/5.4	-/6.1	7	23	方案一：安装隔声窗，超标范围内 30 户，隔声量 20～25dB，每户投资 1 万元，共计 30 万元。 方案二：声屏障措施，路左侧安装长 700m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 210 万元，房屋分布较分散，且该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	30
3	K240+100 ～ K240+400	吐孜阿瓦提买里	左	20	1.5	0	-/6.4	-/4.9	2	18	方案一：安装隔声窗，超标范围内 20 户，隔声量 20～25dB，每户投资 1 万元，共计 20 万元。 方案二：声屏障措施，路左侧安装长 400m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 120 万元，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	20
4	K291+300 ～ K293+100	戈壁新村 5 组	两侧	15	2.0	0	-/4.3	-/4.4	10	5	方案一：安装隔声窗，超标范围内 15 户，隔声量 20～25dB，每户投资 1 万元，共计 15 万元。 方案二：声屏障措施，路两侧各安装长 1800m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 1080 万元，房屋分布较分散，且该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	15
5	K297+950 ～ K298+300	绿化新村 4 组	两侧	20	2.5	0	-/2.6	-/4.7	8	5	方案一：安装隔声窗，超标范围内 13 户，隔声量 20～25dB，每户投资 1 万元，共计 13 万元。 方案二：声屏障措施，路两侧各安装长 450m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 270 万元，房屋分布较分散，且该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	13
6	K299+100 ～ K299+300	绿化新村 3 组	左	40	2.5	0	-/-	-/2.4	2	8	方案一：安装隔声窗，超标范围内 10 户，隔声量 20～25dB，每户投资 1 万元，共计 10 万元。 方案二：声屏障措施，路左侧安装长 300m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 90 万元，房屋分布较分散，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 方案三：两侧设置限速标识牌，限速 60km/h，共 2 块，投资 1 万元。 推荐：限速	限速	室外达标 降噪量：2.5	1

续 表 7.3-2 本项目一般路段沿线声环境敏感点降噪措施一览表

序号	敏感点桩号	敏感点名称	距路中心 (m)		路基高 (m)	预测点地面-路基地面 (m)	营运中期昼间/夜间 最大超标量 (dB)		超标范围内户数(户)		降噪措施方案比选	推荐措施	降噪效果 (dB)	投资估算 (万元)
							4a 类	2 类	4a 类	2 类				
7	K300+950 ~ K301+900	果林村 1 组	两侧	20	2.0	0	-/3.6	-/4.5	15	25	方案一：安装隔声窗，超标范围内 40 户，隔声量 20~25dB，每户投资 1 万元，共计 40 万元。 方案二：声屏障措施，路两侧各安装长 1050m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 630 万元，房屋分布较分散，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	40
8	K303+250 ~ K303+900	果林村 4 组	两侧	15	2.0	0	-/4.4	-/4.7	17	18	方案一：安装隔声窗，超标范围内 35 户，隔声量 20~25dB，每户投资 1 万元，共计 35 万元。 方案二：声屏障措施，路两侧各安装长 650m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 390 万元，房屋分布较分散，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	35
9	K314+400 ~ K314+700	水稻农场六大队 四小队	两侧	25	2.5	0	-/2.0	-/4.6	6	9	方案一：安装隔声窗，超标范围内 15 户，隔声量 20~25dB，每户投资 1 万元，共计 15 万元。 方案二：声屏障措施，路两侧各安装长 400m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 240 万元，房屋分布较分散，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	15
10	K315+200 ~ K315+400	托万克托甫汗村 5 组	左	85	4.5	0	-/-	-/0.9	-	12	方案一：安装隔声窗，超标范围内 12 户，隔声量 20~25dB，每户投资 1 万元，共计 12 万元。 方案二：声屏障措施，路左侧安装长 300m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 90 万元，房屋分布较分散且距路较远，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 方案三：两侧设置限速标识牌，限速 70km/h，共 2 块，投资 1 万元。 推荐：限速	限速	室外达标 降噪量：1.5	1
11	K320+400 ~ K320+550	托万克巴里当	左	20	1.5	0	-/6.4	-/4.7	3	7	方案一：安装隔声窗，超标范围内 10 户，隔声量 20~25dB，每户投资 1 万元，共计 10 万元。 方案二：声屏障措施，路左侧安装长 250m，高 3m 的声屏障，3000 元/延米，总投资 75 万元，该路段为未封闭二级公路，安装声屏障对居民出行产生阻隔。 推荐：隔声窗	隔声窗	室内达标	10
合计											隔声窗 9 处，费用 228 万元；限速 2 处，标识牌 4 块，费用 2 万元。			230

(3) 隔声窗措施可行性分析

根据现场调查，拟建公路沿线房屋分布较分散，户数较少，公路为未封闭的一级和二级公路，声屏障对居民出行产生阻隔影响；沿线多数为少数民族居民，环保搬迁对村民正常生活影响较大。本项目位于新疆伊犁和阿克苏地区，冬季寒冷，气温低，风速较大，声环境敏感点主要分布于荒漠戈壁区，当地居民冬季基本不开窗户，而家中安装的普通玻璃隔音降噪、通风换气和保温等作用都较差，对居民的正常生活将产生一定影响。

本项目根据敏感点周围环境现状、性质、预测噪声及敏感点与公路的关系提出了隔声窗降噪措施共 9 处，共涉及居民 228 户。根据隔声窗实际的性能测试分析和实用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 11~15dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗又可降低 10dB 左右，达 25dB，可大大减轻交通噪声对居民的干扰，且投资较少，经济合理。

新型隔声窗采用自然通风方式，具有全关闭、通风、全开启的功能，并采用透明双层微穿孔结构作为消声通道，通道厚度不超过 12cm，窗体最大厚度不超过 20cm，适用于本工程沿线敏感点建筑外墙。新型隔声窗具有良好的隔声性能，其隔声性能与上悬窗、下悬窗的面积比、微穿孔结构的吸声性能、窗体宽度紧密相关，俞悟周等人实验室测得的通风通道开启时隔声窗的隔声指数为 28dB(A)，隔声性能频谱曲线与预测计算值吻合良好，现场隔声量略高于实验室测量值(图 7.3-2)。新型隔声窗用于公路两侧不但可取得满意的降噪效果，而且具有良好的通风性能，其通风量能满足住宅建筑室内空气质量的要求。

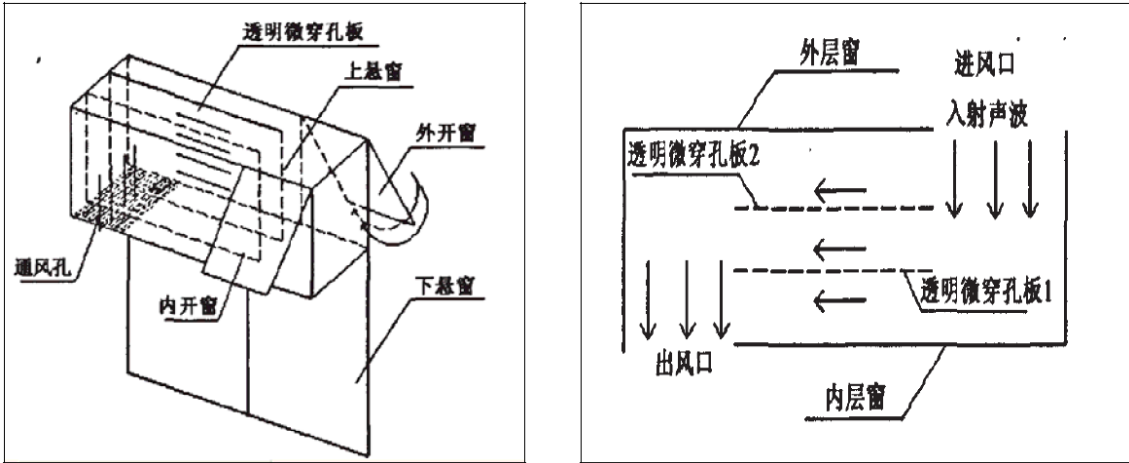


图 7.3-2 隔声窗通风及消声通道设计示意图

隔声窗使用的是经过特别加工的的隔音层，能大大降低室外噪声，取得良好的社会效益。隔声窗安装费用由公路建设单位或营运管理单位来承担，在有效解决费用来源后，沿线村民对安装隔声窗比较认可。本项目沿线居民点房屋结构稳定性较好，房屋结构多以砖混为主，自身具备较好的隔音效果，加装隔声窗

后，可起到较好的降噪效果。通风隔声窗本身安装过程简单、方便，可在房屋已有窗户窗台内安装，对房屋结构无影响，除了降噪效果好外，还具有以下优点：1.质量好不变形，经久耐用；2.抗风压性能强、密闭性好；3.防雨水渗漏、防灰尘；4.开启灵活、安全可靠；5.造型美观、结构新颖、采光面大、擦洗方便；6.安全防盗；7.具有一定的保温性。本项目安装通风隔声窗可参考相关公路的安装步骤实施，具体由公路建设单位负责实施，委托专业环保设计单位进行隔声窗的设计，委托地方政府负责与村民沟通，协调实施隔声窗，建设单位协助讲解有关隔声窗的优点和降噪性能。经村民同意后，由建设单位委托专业单位进行安装，并进行隔声窗效果测试和环保验收。在使用以上实施模式后，安装隔声窗在本项目是可靠可行的。

7.3.4 营运期大气污染防治措施

(1) 营运期加强公路管理及路面养护，保持公路良好运营状态，有效减少路面扬尘和机动车怠速时间。

(2) 建议规划部门在制定和审批城镇建设规划时，对在公路附近建设住宅、学校、医院等加以限制。

(3) 实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。

(4) 加强运输散装物资如水泥、砂石材料及简易包装的化肥、农药等车辆的管理，运送上述物品需加盖蓬布。

(5) 服务区和管理分中心等服务设施采用电锅炉进行供暖，饮水、洗澡等生活用水采用电热水器；餐厅加装油烟净化装置，油烟废气达标排放，排放废气的管道应有一定的高度，以利废气扩散。同时，排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物。

7.3.5 营运期固体废弃物污染防治措施

(1) 沿线的固体废弃物按路段承包，每天进行清理。各服务区、养护道班、管理分中心、隧道管理所、停车区及观景平台等沿线设施应设垃圾桶收集固体废物，生活垃圾、餐厨垃圾应定期运附近城镇垃圾处理场处理。

(2) 强化公路沿线固体废弃物污染治理的监督工作，严禁过往车辆乱扔方便袋、饮料罐等固体垃圾。运输含尘物料的汽车要求加盖蓬布。

(3) 公路沿线（特别是生态敏感区和生活饮用水水源保护区路段）设置环保标志或宣传牌，禁止行车过程随意丢弃垃圾，保护公路沿线环境。

8 局部路线方案环境保护比选

8.1 路线方案比选情况

根据项目工可报告及初步设计文件，拟建公路在推荐路线走廊带确定了 3 个同深度局部比较方案，方案比选情况详见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目路线方案比选情况一览表

序号	段落名称	路线名称	起点桩号	终点桩号	路线长(km)	备注
1	夏特乡至堰塞湖段	K 线	K91+858.27	K105+423.15	13.565	推荐
		K1 线	K1K91+858.27	K1K106+000	14.142	同深度比较
		L1 线	L1K91+858.27	L1K105+262.35	13.404	同深度比较
2	翻越托帕拜力达坂段	K 线	K212+000	K240+300	23.33	推荐
		A2 线	A2K212+000	A2K248+815.30	28.50	同深度比较
3	平原农田区段	K 线	K253+700	K301+000	47.30	推荐
		B1 线	B1K253+700	B1K298+743.98	45.04	同深度比较
		B2 线	B2K253+700	B2K297+472.56	43.77	同深度比较

8.2 夏特乡至堰塞湖段（K 线、K1 线、L1 线）

1. 路线方案布设

K 线：路线从夏特乡至东都果儿水电站，线位及平纵指标与 L1 方案一致，区别为：在东都果儿水电站至堰塞湖位置充分利用地形，采用 3 个 135m 半径的回头曲线进行展线爬坡至堰塞湖位置，采用全明线方案。该方案路线全长约 13.565km，设计速度 60km/h，路基宽度 10m。

K1 线：路线从昭苏县夏塔乡夏塔景区东侧 G577 平交口引出，沿既有土路向南布设至东都果儿沟沟口，利用东都果儿沟和夏塔沟两沟之间的山体进行螺旋展线爬坡，后路线沿东都果儿沟东侧山体山腰布线至堰塞湖，路段全长约 14.142km，设计速度 80km/h，路基宽度 12m。

L1 线：路线从夏塔乡夏塔景区东侧平交口引出，向南沿东都果儿沟沟底二级台地布线，避让既有和规划水电设施后，在东都果儿水电站至堰塞湖段利用地形进行回头展线，爬坡至堰塞湖高程，路线全长约 13.404km，设计速度 60km/h（起点至东都果儿水电站）和 40km/h（东都果儿水电站至堰塞湖），路基宽度 10m。

夏特乡至堰塞湖段路线方案布设见图 8.2-1。

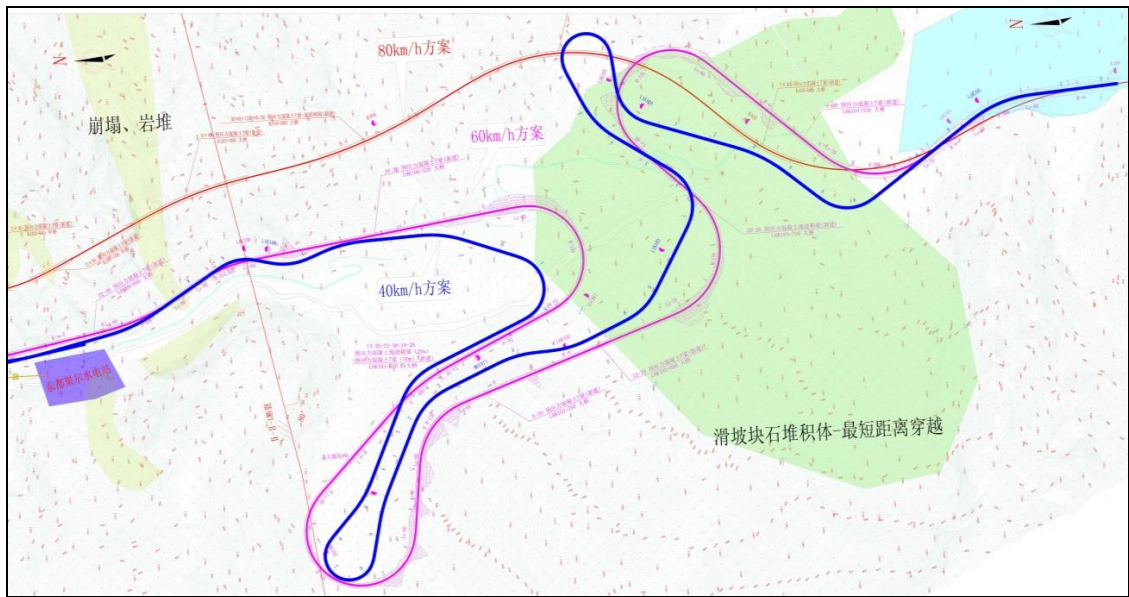


图 8.2-1 夏特乡至堰塞湖段路线方案布设示意图

2. 工程比选

夏特乡至堰塞湖段 K 线、K1 线和 L1 线方案工程比较表见表 8.2-1。

表 8.2-1 夏特乡至堰塞湖段工程经济比较表

项目		单位	K1 线方案	L1 线方案	K 线方案
路线长度		km	14.142	13.404	13.565
设计速度		km/h	80	60、40	60
路基宽度		m	12	10	10
路基路面	排水工程	km	18.055	24.060	28.021
	防护与加固	km	11.43	9.629	10.417
	路面工程	千 m ²	55.129	90.77	73.40
桥梁涵洞	特大桥	m/座	3768/3	/	1338/1
	大桥	m/座	4434.5/11	2689/10	3738/11
	中桥	m/座	169.5/2	/	/
	涵洞	道	9	49	54
	桥梁合计	m/座	8372/16	2689/10	5072/12
隧道	中隧道	m/座	545/1	/	/
桥隧比		%	63.1%	20.1%	37.39%
估算	每公里建安费	万元	14410.6915	4745.3745	7111.0210
	建安费	亿元	20.3796	6.3607	8.8639
	总额	亿元	24.7606	7.8878	10.8516
推荐意见					推荐

工程方面：L1 线方案基本沿沟底布线，能更好更灵活的适应实际地形，避免路基高填深挖，避免高墩大跨桥梁的出现，桥隧规模最小，造价最省；K 线方案起点至东都果儿水电站位置沿沟底布线，水电站至堰塞湖段考虑平纵面指标问题，沿山腰布线，桥隧规模次之，造价较 L1 线方案增加幅度不大；K1 线方案，因平

纵指标原因，选择在起点处开始起坡，致使该段路线整体沿山腰布设，桥隧规模最大，工程难度最大，造价最高。

运行速度连续性方面：K 线方案该段设计速度为 60km/h，堰塞湖以后设计速度为 80km/h，连续性较好；K1 线方案设计速度为 80km/h，与后续运行速度衔接最好；L1 线方案起点至东都果儿水电站段设计速度为 60km/h，水电站至堰塞湖段设计速度 40km/h，堰塞湖以后设计速度 80km/h，运行速度变化过于频繁，水电站以后设计速度从 40km/h 变为 80km/h 跨越幅度较大，运行速度连续性较差，且水电站至堰塞湖段采用 40km/h，会致使该段成为全线瓶颈路段。

综上，从工程规模，运行安全、工程造价等工程角度比选，推荐 K 线方案。

3. 环保比选

夏特乡至堰塞湖段 K 线、K1 线和 L1 线方案环境保护比选表见表 8.2-2。

表 8.2-2 夏特乡至堰塞湖段环境影响比较表

项目		K1 线方案	L1 线方案	K 线方案	推荐情况
生态环境	路线长度(km)	14.142	13.404	13.565	基本相当
	挖方(万 m³)	358.28	139.81	141.6	K 线、L1 线优
	填方(万 m³)	27.83	86.41	99.2	K1 线优
	地形地貌及地质条件	K1 线涉及不良地质	工程地质条件相当		K 线、L1 线优
	野生保护动植物	基本一致			基本相当
	环境敏感区	穿越新疆夏塔古道国家森林公园			基本相当
声环境、大气环境		1 处	1 处	1 处	基本相当
水环境		1 次跨夏特河、3 次跨东都果尔沟	1 次跨夏特河、4 次跨东都果尔沟	1 次跨夏特河、4 次跨东都果尔沟	基本相当
推荐意见		环保角度 K 线、L1 线、K1 线无明显优劣			

通过环保比选可知，K1 线方案沿线地形地貌及地质条件较差，施工难度较大；K1 线方案较 K 线、L1 线方案土石方开挖量大，生态破坏相对严重；K 线、K1 线和 L1 线方案均穿越了新疆夏塔古道国家森林公园；K 线、K1 线和 L1 线沿线声环境、大气环境敏感点数量相当；三个方案均跨越夏特河和东都果尔沟，水环境影响相当。

综上，K 线、K1 线和 L1 线方案均涉及环境敏感区，对沿线声环境、大气环境、水环境和生态环境影响相当。因此，从环境保护角度三个方案无明显优劣，本次评价同意工可推荐 K 线方案。

8.3 翻越托帕拜力达坂段（K 线、A2 线）

1. 路线方案布设

K 线：路线沿克孜布拉克村村道，利用一段既有道路布线并下穿高压线后，转向南沿达坂北侧坡面直线向南爬坡，至托帕拜力达坂顶后，沿达坂南坡面利用微地形降高至神奇峡谷，峡谷内沿峡谷沟在沟内设桥梁，避开两侧主要山体后向西设大桥跨越喀拉玉尔滚河，而后沿 X306 老路利用既有道路敷设线位至盐山口出山，进入山前倾斜平原区。

A2 线：路线沿克孜布拉克村村道，利用一段既有道路布线并下穿高压线后，转向南沿达坂北侧坡面直线向南爬坡，至托帕拜力达坂顶后，向西沿坡面斜向布设降坡，设回头展线穿越山谷冲沟，而后设置大桥跨越喀拉玉尔滚河后，顺接既有道路 X306，利用 X306 道路沿河谷西侧布线至盐山口后与 K 线相接。

翻越托帕拜力达坂段路线走向见图 8.3-1。

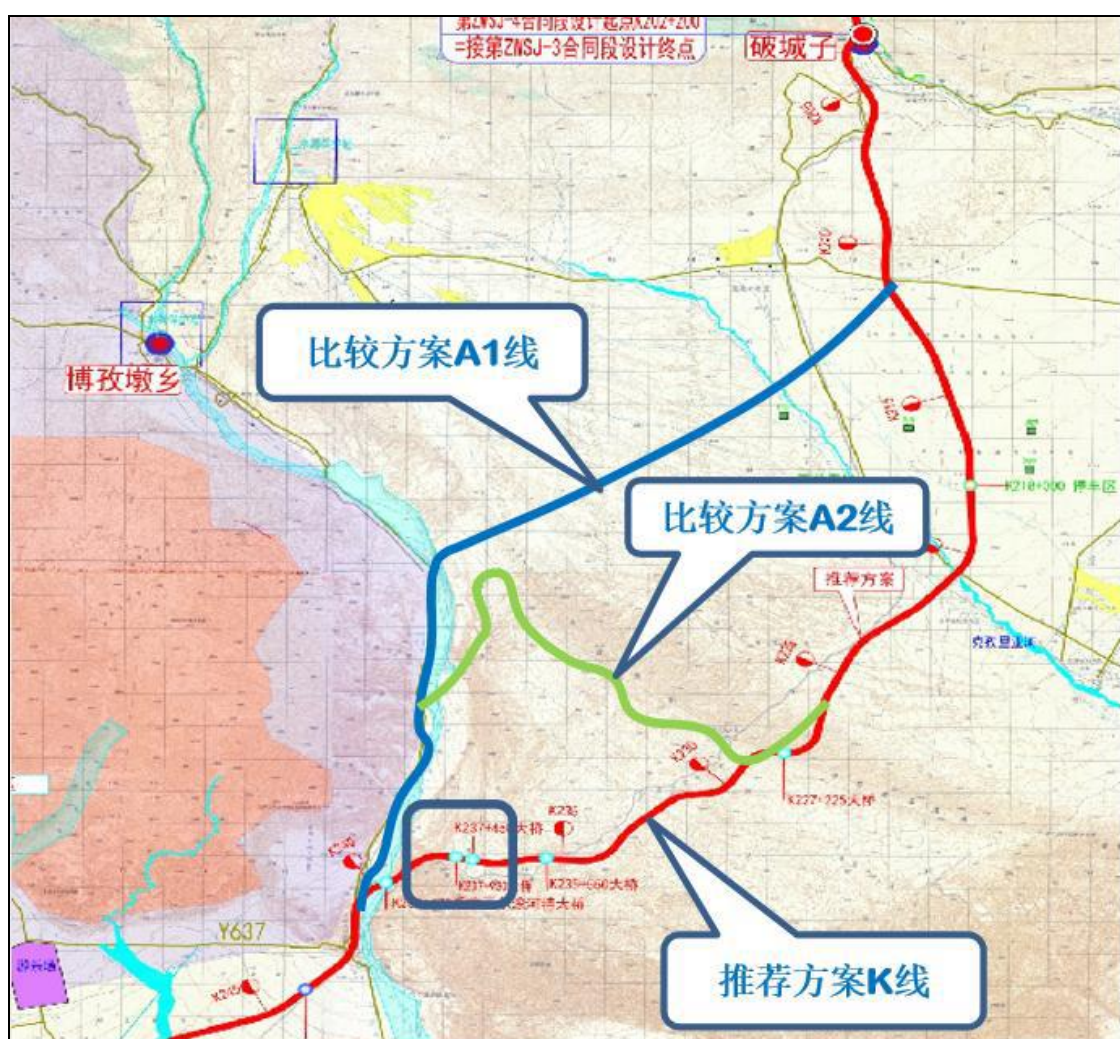


图 8.3-1 翻越托帕拜力达坂段路线走向示意图

2. 工程比选

翻越托帕拜力达坂段 K 线和 A2 线方案工程比选建表 8.3-1。

表 8.3-1 翻越托帕拜力达坂段工程经济比较表

项目	单位	K 线方案	A2 线方案
路线长度	km	23.33	28.50
路基路面	排水、防护	km ²	213.7
	路面工程	km ²	299.2
桥梁涵洞	特大桥	m/座	/
	大桥	m/座	2090/8
	中、小桥	m/座	469/11
	涵洞	道	80
	桥梁合计	m/座	2559/19
估算投资	万元	48802.01	54817.91
推荐意见		推荐	

从工程方面比选，K线方案地形平缓，走廊带较顺直，路线平纵面指标高，满足80km/h设计标准，工程规模小；A2线方案虽下达坂段纵坡缓，但穿越神奇峡谷垭口处山前展线空间有限，平纵面指标仅满足60km/h设计标准，且路线绕行较远，工程规模较大，造价高。综合考虑，从工程角度推荐K线方案。

3. 环保比选

翻越托帕拜力达坂段 K 线和 A2 线方案环境保护比选表见表 8.3-2。

表 8.3-2 翻越托帕拜力达坂段环境影响比较表

序号	指标名称	K 线方案	A2 线方案	推荐情况
生态环境	路线长度(km)	23.33	28.50	K 线优
	土石方	填方(万 m ³)	196.18	K 线优
		挖方(万 m ³)	353.93	K 线优
	农田(hm ²)	0.67	1.27	K 线优
	砍伐树木(棵)	60	146	K 线优
	地形地貌及地质条件	基本一致		基本相当
	野生保护动植物	基本一致		基本相当
	环境敏感区	不涉及	穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区和新疆托木尔大峡谷风景名胜区	K 线优
	声环境、大气环境	1		基本相当
	水环境	3 次跨越克孜里亚河、1 次跨越喀拉玉儿滚河		基本相当
社会环境	拆迁房屋(m ²)	0	23	K 线优
推荐意见		环保角度推荐 K 线方案		

通过环保比选可知：A2 线方案填挖方量较大，占用农田面积多，砍伐树木数量相对较多，沿线穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区和新疆托木尔大峡谷风

景名胜区等环境敏感区，生态破坏相对严重；K 线方案无建筑物拆迁，社会环境影响相对较小；K 线和 A2 线沿线居民点一致，对沿线声、大气环境影响相当；两方案均跨越了克孜里亚河和喀拉玉儿滚河，水环境影响相当。

综上，K 线方案不涉及环境敏感区，在生态环境方面优于 A2 线方案；两方案对沿线声环境、大气环境和水环境影响无明显优劣。因此，从环境保护角度推荐 K 线方案。

8.4 平原农田区段（K 线、B1 线、B2 线）

1. 路线方案布设

K线：路线沿山前倾斜平原布设，跨过依干其艾肯河、台兰河后，和X307平面交叉设平交口后向西经过戈壁滩地后进入温宿种苗基地，沿农业园区南侧内部机耕道路布设，向西利用机耕道路穿过阿克苏红旗坡农场后，跨越柯克亚河，进入温宿县核桃种植农业示范园区，至自压滴灌水库南侧后，利用既有机耕道路向北侧单侧加宽布设，和柯柯牙村道设平面交叉，而后转向南继续沿既有园区间的道路加宽利用布设，离开既有道路后跨过革命大渠，利用核桃林场园区之间的既有道路向南布设，至Y129和阿温北外环路既有平交口处，设置平面交叉和阿温北外环线衔接转换。

B1线：路线沿山前倾斜平原布设，跨过依干其艾肯河后，转向西南方向，设多座大桥跨过台兰河后行至既有道路Y700，路线转向西利用Y700改扩建布线，至红旗坡水务公司前和Y700分离，于水务公司北侧向西布线，至B1K296+045处转向南后于B1K298+743.982处回归K线。

B2线：路线沿山前倾斜平原布设，跨过依干其艾肯河、台兰河后，和X307平面交叉设平交口后，转向西南方向，进入温宿种苗基地，沿农业园区内部机耕道路布设，向西利用机耕道路穿过阿克苏红旗坡农场后，跨越柯柯亚尔河，进入温宿县核桃种植农业示范园区。

平原农田区段路线走向见图8.4-1。

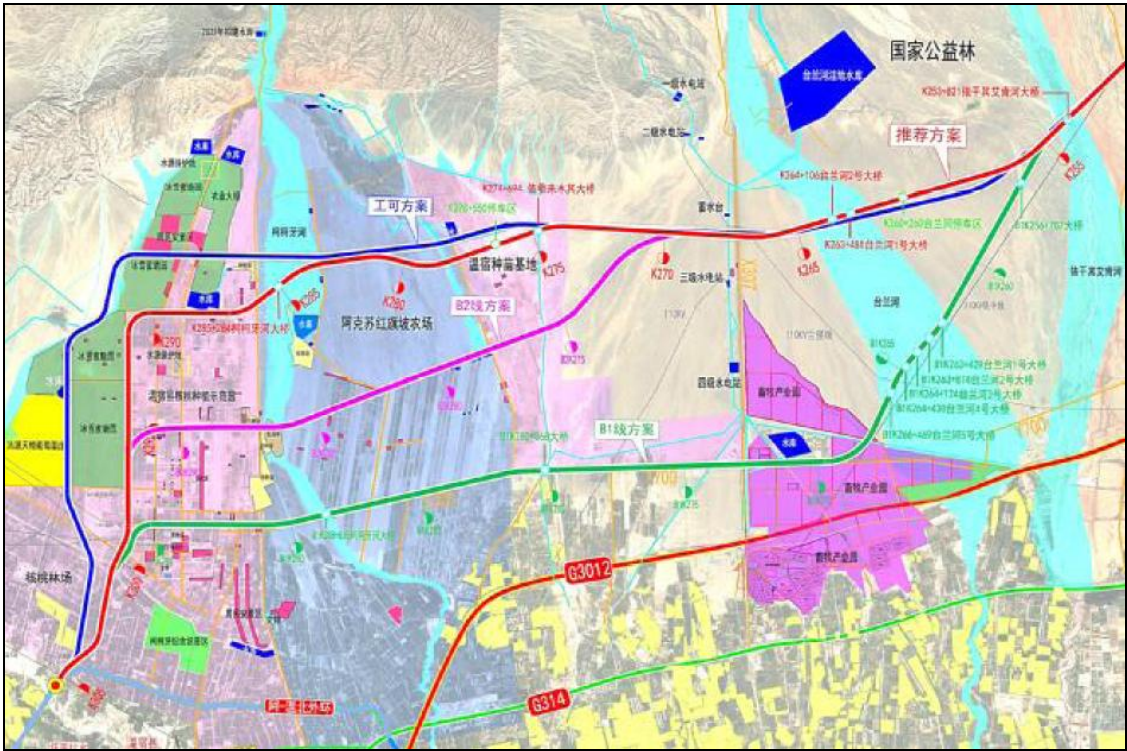


图 8.4-1 平原农田区段路线走向示意图

2. 工程比选

平原农田区段 K 线、B1 线和 B2 线方案工程比选建表 8.4-1。

表 8.4-1 平原农田区段工程经济比较表

项目		单位	K 线方案	B1 线方案	B2 线方案
路线长度		km	47.30	45.04	43.77
路基路面	排水、防护	km ²	13.49	12.73	12.66
	路面工程	km ²	488.25	461.00	458.49
桥梁涵洞	大桥	m/座	1364/4	1388/8	1518/5
	中、小桥	m/座	876/19	489/14	574/7
	涵洞	道	131	135	138
	桥梁合计	m/座	2240/23	1877/22	2092//12
估算投资		万元	98930.06	97143.46	93546.91
推荐意见			推荐		

从路网角度分析，受柯克亚河阻断，该区域范围内东西方向仅有 Y700 一条横向连通的主要道路，造成河两岸联系阻断，K 线方案则能提供一条新的东西贯通通道，B1 线方案利用既有道路，未能有效解决此问题。

K 线方案虽然路线长度略长，但路网合理性、产业布局发展、旅游规划、施工组织等方面都有较大优势；B1 线方案路线里程略短，周边厂矿分布密集，道路分布较少，施工组织困难；B2 线方案位于农田区，农田水利设施密集，占用农田量较大，征地难度大，施工组织困难。综合考虑，从工程角度推荐 K 线方案。

3. 环保比选

平原农田区段环境保护比选表见表 8.4-2。

表 8.4-2 平原农田区段环境影响比较表

序号	指标名称		K 线方案	B1 线方案	B2 线方案	推荐情况
生态环境	路线长度(km)		47.3	45.04	43.77	B2 线优
	土石方	填方(万 m ³)	230.90	228.14	226.85	基本相当
		挖方(万 m ³)	8.53	8.41	9.20	基本相当
	农田(hm ²)		8.87	16.2	32.87	K 线优
	砍伐树木(棵)		16786	16560	42560	K 线、B1 线优
	地形地貌及地质条件		基本一致			基本相当
	野生保护动植物		基本一致			基本相当
声环境、大气环境	环境敏感区		不涉及			基本相当
	声环境、大气环境		4	20	10	K 线优
	水环境		跨越依克其艾肯河、台兰河、台兰河干渠、柯克亚河各 1 次			基本相当
社会环境	拆迁房屋(m ²)		2398	8670	2670	K 线、B1 线优
	推荐意见		推荐			

通过环保比选可知，K 线、B1 线和 B2 线方案填挖土石方、沿线地形地貌及地质条件相当，且都不涉及环境敏感区；K 线方案占用农田面积少，砍伐树木数量相对较少；K 线方案沿线两侧敏感点数量少，对沿线声、大气环境影响相对较小；K 线和 B2 线方案建筑物拆迁量相对较少，对沿线居民正常生活的影响较小；K 线、B1 线和 B2 线沿线均跨越依克其艾肯河、台兰河、台兰河干渠和柯克亚河，水环境影响相当。

综上，K 线、B1 线和 B2 线方案均不涉及环境敏感区，K 线方案在声环境、大气环境、生态环境和社会环境等方面均优于 B1 线、B2 线方案。因此，从环境保护角度推荐 K 线方案。

8.5 路线方案环境保护比选小结

经综合比选，从工程角度和环境保护角度看，工可和初步设计阶段推荐方案沿线工程地质条件相对较好，对沿线环境影响较小，改善沿线的交通条件，方便沿线居民的出行。K 线所涉及的环境敏感区域均已获得行政许可，通过采取合理的环保措施，对沿线地区社会环境影响、生态环境影响、水环境以及声环境、环境空气的影响均在可接受范围之内。因此，本评价从环保角度推荐 K 线方案。

9 环境保护管理及监测计划

9.1 环境保护管理计划

9.1.1 环境保护管理目的

环境管理计划可划分为可行性研究阶段、设计阶段、施工阶段以及营运期环境管理计划，相应的环境管理机构一般包括管理机构、监督机构和监测机构。

通过环境管理计划的实施，以达到如下目的：

(1) 使本项目的建设符合国家经济建设和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的“三同时”原则，为环保措施的落实及监督、为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

(2) 通过环境管理计划的实施，将本项目对沿线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。

9.1.2 环境保护管理机构及职责

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 9.1-1，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 9.1-1。

表 9.1-1 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厅	具体负责自治区交通行业的环境保护工作，制定交通建设项目环境保护工作计划；联系建设单位与主管部门之间的环境管理工作；指导建设单位执行各项环保管理措施
设计阶段	新疆维吾尔自治区交通建设管理局	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
	主体工程设计单位 环保工程设计单位	委托环保设计单位进行绿化工程等环保工程的设计工作
施工期	新疆维吾尔自治区交通建设管理局	负责本项目施工期环境管理计划的实施与各项环境保护管理工作，编制本项目施工期、营运期的环境保护管理规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，组织实施施工期环境监测计划
	环境监测机构	成立环境保护领导小组，具体负责施工期环境保护管理工作
	承包商	委托监理公司进行施工期工程环境监理工作，工程环境监理纳入工程监理开展
		委托监测单位承担本项目沿线施工期的环境质量监测工作
营运期	新疆维吾尔自治区交通建设管理局	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

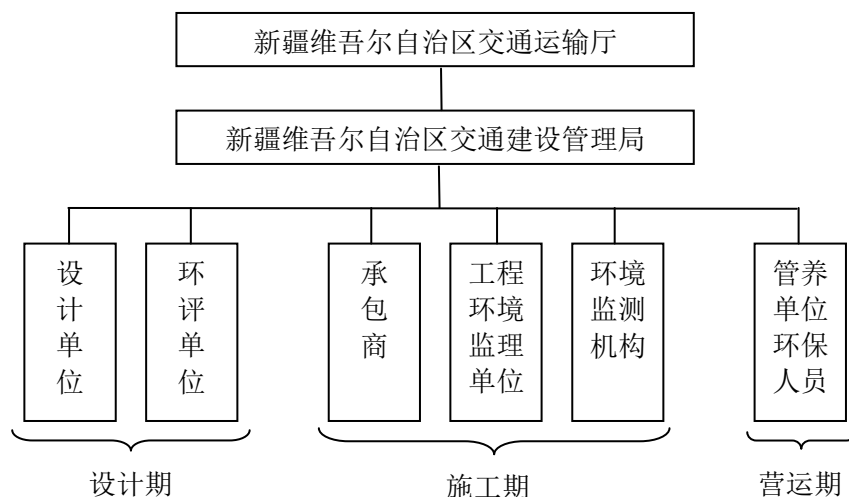


图 9.1-1 本项目环境保护管理机构示意图

9.1.3 环境保护管理计划

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 9.1-2。

表 9.1-2 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，尤其是减少对耕地的占用，适当避让大型村庄等敏感点； ●路线应尽可能避开阿克苏市饮用水水源保护区、新疆夏塔古道国家森林公园及新疆天山世界自然遗产托木尔片区等环境敏感区。	设计单位 环评单位	建设单位
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； ●取（弃）土场的选址、防护工程设计及恢复设计。	设计单位 环评单位	建设单位
空气污染	●拌合站、预制场、取土（料）场、弃土场、施工便道等选址尽量远离居民集中区，并考虑施工过程中所产生的扬尘等对周围环境的影响。	设计单位 环评单位	建设单位
噪声	●根据具体情况，分别对噪声超标的环境敏感点采取隔声窗、限速等措施，减少营运期交通噪声影响。	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	●路（桥）面径流收集系统设计； ●服务区、管理分中心等沿线设施污水处理设施设计。	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
风险事故	●公路两侧设置紧急电话； ●公路两侧设置限速警示标牌。	设计单位 环评单位	建设单位
施工营地/ 施工便道	●施工营地尽量租用当地村庄房屋，以减少对土地的占用； ●施工便道尽量利用已有道路，新建施工便道尽量远离城镇及大型村庄。	设计单位 环评单位	建设单位
耕地保护	●路线穿越农田集中分布区时，采取收缩边坡、路基改桥或采用挡墙路基方式，以减少占用农田。	设计单位 环评单位	建设单位
施工期			
空气污染	●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，特别是靠近居民点和学校等环境空气敏感目标的地方； ●拌合站、预制场、料堆和储料场远离居民区主导风向的下风向 200m 以外，并须对其进行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，以减少散落； ●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； ●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	●路基完工后应及时在边坡和本项目可绿化处植树种草。如现有的灌溉或排水系统已损坏，要采取适当的措施修复或重建； ●在建造永久性的排水系统前须建造用于灌溉和排水的临时性沟渠或水管； ●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； ●采用沉井或围堰施工方法防止桥梁施工污染河水，以及施工垃圾等掉入河中污染水质； ●施工营地生活污水、生活垃圾要集中处理，不得直接排入水体；生活污水设置化粪池集中处置，生活垃圾设集中堆放场； ●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、化学品不应堆放在民用水井及河流水体附近，应远离河流，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。 ●路基工程施工过程中，设置临时水土保持设施，并做好施工营地、施工便道、取土场、临时堆土场等临时设施的水保工作； ●砂石料外购时，施工单位应向合法砂石料场购买，在外购合同中明确砂石料场的水土保持责任由出卖方负责，合同款包含水土流失防治费用。	施工单位	建设单位 监理单位
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，靠近强声源的工人配带耳塞和头盔，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； ●主体工程竣工通车前，建设声屏障、隔声窗等降噪措施。	施工单位	建设单位 监理单位
生态资源 保护	●施工过程中，在可能产生雨水地面径流处开挖路基时，应设置临时性沉淀池，以拦截泥沙。待路建成涵管铺设完毕，绿化或还耕； ●临时占地应尽可能缩减，尽量少占水浇地及植被较好的林地、草地； ●筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工同时交工验收；	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
	●对施工临时占地，应将原有土地表层耕作的熟土于一旁堆放，并采取临时拦渣坎拦挡表土，遇降雨时对表土采用覆盖措施，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复土地表层以利于生物的多样化； ●杜绝任意从路边随意挖坑取土，应严格按照设计方案取土； ●对工人加强教育，禁止滥砍乱伐； ●将生态保护方案计入招标和合同条款，作为选用施工单位和对其进行考核的重要指标； ●加强森林路段的施工和生产用火与爆破管理，避免引发森林火灾； ●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。		
施工驻地	●在施工驻地应设置垃圾箱和卫生处理设施。箱内的垃圾和卫生处理坑的粪水、生活污水、施工机械产生的油污水不可直接排入水体中，应集中定期处理，达标排放。饮用水须符合国家饮用水标准，防止生活污水和固体废物污染水体。	施工单位	建设单位 监理单位
景观保护	●严格按设计操作恢复景观质量； ●取（弃）土场施工结束后应及时恢复。	施工单位	建设单位 监理单位
环境监测	●按施工期环境监测计划进行。	环境监测机构	建设单位
工程环境 监理	●按施工期工程环境监理计划进行，纳入工程监理范畴。	监理单位	建设单位
营运期			
噪声	●根据公路营运后噪声监测结果，对噪声超标的敏感点采取合适的降噪措施，以减缓影响。	营运单位	营运单位
空气污染	●服务区、管理分中心等沿线设施采用电锅炉进行供暖，餐厅加装油烟净化装置。	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； ●公路交警将为运输危化品的车辆指定专门的行车路线和停车点； ●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	●加强服务区、管理分中心等沿线设施设置生活污水处理设施的运行管理，确保其运行状况良好； ●生活垃圾集中收集、定期清理。	营运单位	营运单位
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

9.1.4 环境保护计划的执行

环境保护计划的制定主要是为了落实本环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议；对项目的实施（设计、施工）期间的监督和营运期的监测等工作提出要求。

(1) 设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中；建设单位、生态环境部门应负责环保措施的工程设计方案审查工作，并接受当地生态环境部门监督。

(2) 招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中应含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

(3) 施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受环保管理部门的监督和指导。

建设单位还应要求各施工监理机构配备具有一定的环境保护知识和技能的工作人员，负责施工期的环境管理与监督，重点是取弃土场作业、景观及植被的保护、施工噪声和粉尘污染。

施工单位应接受建设单位和当地生态环境部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备一名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被。

(4) 营运期

营运期的环保管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由本项目工程营运管理部门予以实施。

9.1.5 施工环保管理

1. 建立高效、务实的环境保护管理体系

(1) 建立信息沟通渠道，接受新疆维吾尔自治区交通运输厅、生态环境厅和工程所在地生态环境主管部门的监督管理。

(2) 成立工程环保管理机构，并制定相应的环境管理办法。

① 成立由工程建设指挥部指挥长任组长、分管领导任副组长，指挥部相关部门负责人为成员的环境保护领导小组，对整个项目的施工期环境保护管理工作负责，办事机构环境保护领导小组办公室，设在工程部；施工单位成立以项目经理为组长、项目总工为副组长，项目部各部门负责人、各施工队队长为组员的项目部环保小组，负责本单位施工标段内的环境保护工作，办事机构环保小组办公室，设在总工办。

② 根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

③ 确定环境管理措施落实情况与实施效果的监督体系，制定激励和奖惩措施。

④ 加强施工期环境保护知识普及和宣教活动。

⑤ 监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

(3) 落实施工期污染控制与生态保护措施，建立完善的监测结果报告制度。

(4) 促使施工建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

(5) 充分利用工程支付的调节手段，将工程的环境保护工作落到实处。

(6) 做好工程施工期环境保护工作文档的归档管理工作。

2. 加强工程招、投标工作中的环境保护管理

(1) 招标阶段

① 招标文件编制应体现工程的环境影响评价成果，明确制定在每一标段中的环境保护目标，明确工程承包商对国土、生态环境保护、水土保持、人群健康和环境整治的责任和义务。

② 对各标段的施工组织设计提出具体的环境保护要求，要求编制环境保护实施计划，并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③ 规范标底的编制和审定工作，保证工程承包商的合理利润，使其能够实施其环境保护计划。

(2) 投标阶段

① 投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求，制定符合环境保护要求的施工组织设计和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

② 投标文件报价应根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

③ 承包商应承诺其环境保护责任和义务，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

(3) 评标阶段

① 建立高素质的评标专家队伍，注意引进高素质的环保专家参与评标。

② 加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作。

③ 认真审查其施工组织设计中有关环境保护和文明施工的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

④ 加强中标价格的评价和审定工作，保证工程承包商的合理利润，从根源上避免其因追求正当利润而牺牲环境的现象发生。

3. 加强工程的环境保护监理工作

(1) 建设单位

① 将环境监理纳入工程监理内容进行招标，并应加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

② 通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

③ 保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。

④ 建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

⑤ 委托编制工程环境保护监理实施方案，来指导项目环境保护监理工作的实施，监理实施方案可委托有环评资质的单位进行编制。

(2) 工程监理单位

① 按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的监测设备，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环境专业技能。

② 监督符合环保要求的施工组织设计的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

③ 工程环境监理是对承包商的环境保护工作进行控制的最关键的环节，因此必须加大现场环境监理工作的力度，及时发现并处理环境问题。

④ 监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力的表土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

⑤ 在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

⑥ 工程交工验收时，工程监理单位应提交工程环境监理执行报告。

4. 为及时消除因设计缺陷导致的环保问题，建设单位应加强公路设计后续服务的管理工作。

(1) 要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地环保设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

(2) 对驻地设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

(3) 配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环境保护优化比选。

5. 施工单位

(1) 作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍人员爱护施工路段周围的一草一木。在施工前对施工平面图设计进行科学合

理的规划，充分利用原有的地形、地物，以尽量地表扰动面积为原则，施工中严格按设计的取弃土场规定取齐土，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

(2) 施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

(3) 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，尽量避免暴雨、大风季节进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，从而减小生态环境破坏。

(4) 强化施工迹地的整治与生态景观的恢复和重建工作。

9.2 环境监测计划

9.2.1 制定目的及原则

制订环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护计划，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。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定（重点是主要敏感点、段）。

9.2.2 环境监测项目

施工期对沿线大气环境、施工场界噪声、水体和动植物分布、活动进行监测；营运期对沿线设施污水和动植物分布、活动进行监测。

9.2.3 环境监测机构

监测工作由建设单位委托有监测资质的单位承担。建设单位应在施工前与监测单位签订有关施工期监测合同，在项目交付使用前与监测单位签订有关营运期监测合同。

9.2.4 环境监测计划

本项目环境监测计划详见表 9.2-1。

9.2.5 环境监测经费

(1) 环境空气

施工期监测费用为 14 万元（每年 2 万元，7 年）。

(2) 环境噪声

施工期监测费用为 14 万元（每年 2 万元，7 年）。

(3) 地表水环境

施工期监测费用为 35 万元（每年 5 万元，7 年）；营运期监测费用 30 万元（每

年 2 万元，按 15 年计)；以上合计为 65 万元。

(4) 地下水环境

施工期监测费用为 14 万元（每年 2 万元，7 年）。

(5) 生态环境

本项目生态监测主要为新疆夏塔古道国家森林公园和新疆天山世界自然遗产托木尔片区（包含新疆托木尔峰国家级自然保护区）在施工期及运营期的动植物分布、活动。施工期监测费用为 175 万元（每年 25 万元，按 7 年计）；运营期监测费用 200 万元（每年 20 万元，按 10 年计）。生态环境监测费合计为 375 万元。

执行本项目监测经费所需的监测费用共计 482 万元。具体监测实施费用，由于项目在施工、运营过程中，点位有可能变更调整，应以负责实施机构与地方环境监测单位签订的正式合同为准。

表 9.2-1 环境监测计划

环境因子	阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气	施工期	施工场地、料场附近的村庄敏感点（3 处）	TSP、PM ₁₀	1 次/季度或随机抽样监测	3 天/次，每天保证 12 小时采样时间	有资质的监测单位	建设单位 运营单位	新疆自治区生态环境厅、沿线县、市（州）生态环境局
环境噪声	施工期	施工场地附近的村庄（3 处）	施工场界噪声	1 次/月，必要时随机抽样监测	2 天/次，每天昼、夜间各监测 1 次			
地表水环境	施工期	跨夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、喀拉玉儿滚河、依克其艾肯河、台兰河、阿克苏河等桥位下游 200m	pH 值、SS、石油类、COD	桩基础施工期间，1 次/季度	采水样 3 天/次			
	运营期	服务区、管理分中心各 1 处	pH 值、BOD ₅ 、油脂、COD、氨氮、SS	每年随机抽查监测 2 次	采水样 2 天/次			
地下水环境	施工期	阿克苏市饮用水水源保护区取水井	水位、水量、COD、氨氮、石油类	1 次/季度	采水样 1 天/次	有资质的生物研究院所及相关单位	建设单位 运营单位	
生态环境	施工期	新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区（包含新疆托木尔峰国家级自然保护区）	监测生态敏感区的植物与动物分布、活动情况	夏、秋两季各监测 1 次	施工期(2022~2029 年)			
	运营期			夏、秋两季各监测 1 次	运营期(2030~2039 年)			

9.2.6 环境监测报告制度

本项目环境监测报告制度如图 9.2-1 所示。

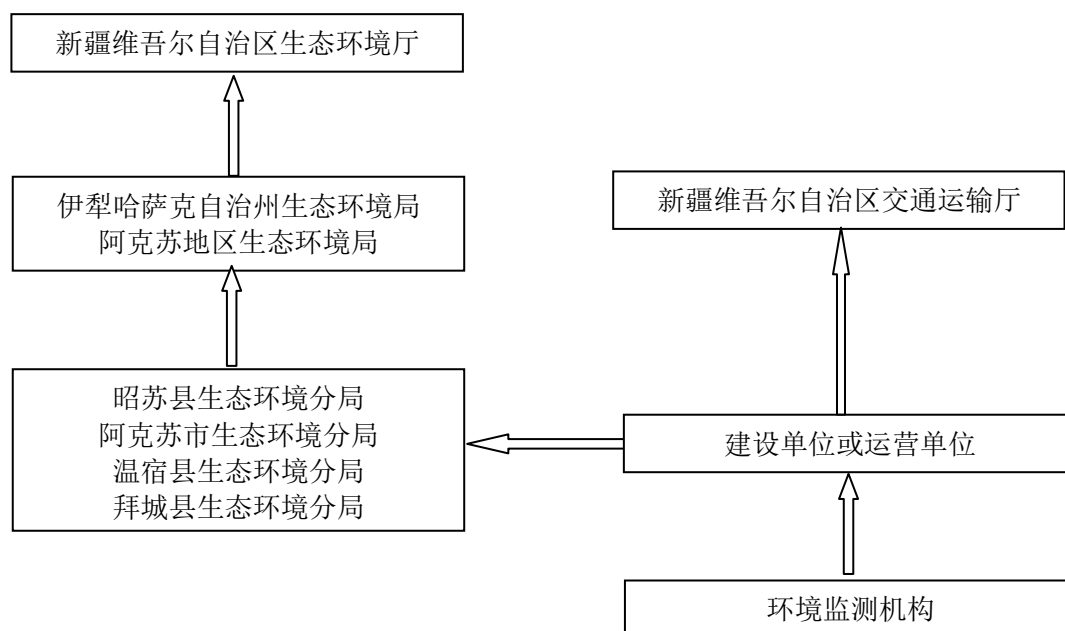


图 9.2-1 监测报告程序示意图

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。在施工期应有月报、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。

9.3 工程环境监理计划

9.3.1 环境监理依据

环境监理的依据是国家和相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准，经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同，以及《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号）。按环境监理服务的范围和内容，履行环境监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境监理，使工程在设计、施工、营运等方面达到环境保护要求。

9.3.2 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。

9.3.3 环境监理范围

1. 环境监理范围

工程所在区域与工程影响区域。

2. 工程范围

施工现场、生活营地、施工道路、业主办公区和业主营地、附属设施等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；公路工程营运造成环境影响所采取环保措施的区域。

3. 工作阶段

(1) 施工准备阶段环境监理。

(2) 施工阶段环境监理。

(3) 工程保修阶段（交工及缺陷责任期）环境监理。

9.3.4 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。

9.3.5 环境监理组织机构及工作制度

建设单位应按照环境影响评价文件的要求，制定施工期工程环境监理实施方案，在施工招标文件、合同中明确施工单位和监理单位的环境保护责任，将工程环境监理纳入工程监理。

拟建项目设立环保总监（由总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由总监办兼）负责组织实施，各环监代表处（由总监代表处兼）和环监驻地办（由

驻地办兼)具体承担监理任务。现场环境监理工程师由驻地办的路基、路面、交通工程以及试验专业监理工程师兼任。

工程环境监理的工作制度主要包括:环境监理例会制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

9.3.6 环境监理技术要点

环境监理单位应收集拟建公路的有关资料,包括项目的基本情况,环境影响报告书,水土保持方案,环境保护设计,施工企业的设备、生产管理方式,施工现场的环境情况,施工过程的排污规律,防治措施等。

根据项目施工方法制定施工期环境监理计划。按施工进度计划及排污行为,确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是:施工初期主要检查对植被、景观的保护措施;中期主要检查施工噪声、施工及生活污水排放、取土工程行为及其防护情况、沥青熔炼等;后期检查路域植被恢复情况等。

1. 施工现场的植被保护措施检查

审查施工企业制定的有关保护措施,并做好现场检查。由于施工过程改变了现场原有的和谐景观,应采取恢复植被及景观美化等方法减少影响。

2. 施工过程的水土保持检查

对填方路基边坡、取土场和砂石料场的水土保持情况进行巡视检查。对承建单位报送的拟进场的工程材料、种籽、苗木报审表及质量证明资料进行审核,并对进场的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。

3. 污水排放检查

首先检查是否采用了禁止使用的污染水环境的工艺和设备;其次检查水资源利用中的不合理因素,督促排污单位改进工艺设备及生产管理,节约用水,减少污水排放;第三要检查有无违反国家技术政策的水污染项目建设情况。

4. 施工噪声检查

(1) 产生噪声的设备检查

检查产生噪声的设备是否为国家禁止生产、销售、进口、使用的淘汰产品。

(2) 检查产生噪声设备的管理

应监督施工单位加强设备的维护,及时更换磨损部件,降低噪声。产生噪声设备的管理还包括生产时间的合理安排。为减少对环境的影响,应检查施工单位的噪声监测记录,发现问题应及时通知施工单位整改。

(3) 交通噪声的检查

发现超过功能区标准的要采取措施。可采取措施有:加强交通管理,加强车辆年审,采取防噪声措施等。

5. 大气污染控制检查

(1) 施工扬尘主要有交通扬尘、工地扬尘、堆放扬尘等。要求施工单位采取防尘的措施，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 9.3-1。

表 9.3-1 拟建公路环境监理工作要点

项目	分项	监理内容
生态环境	取土场	取土场选址是否合理：是否按选定的取土场取土；取土场结皮层保存是否得当；取土场取土深度是否与其生境协调；取土场恢复是否完全。
	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。
	料场/预制场	是否采取了挡风 and 防暴雨侵蚀措施。
	施工营地	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。
	野生植物	是否严格在征地范围内进行施工。
	野生动物	施工人员是否猎捕野生动物。
	新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、新疆托木尔峰国家级自然保护区和新疆托木尔大峡谷风景名胜路段	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；是否在保护区内排放施工生产生活污水、倾倒垃圾
声环境	全线	施工噪声是否符合相应环境噪声标准；施工车辆经过敏感点时是否采取措施。
环境空气	全线	施工期符合相应环境空气质量标准。

续 表 9.3-1 拟建公路环境监理工作要点

项目	分项	监理内容
水环境	全线	夏特河、东都果尔沟、木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依干其艾肯、台兰河、柯克亚河、阿克苏河等地表水体岸边 1000m 以内以及阿克苏市饮用水水源保护区范围内不得堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物，也不得临时弃渣、禁止设置施工生产生活区。
	地表水水源地和地下水源地	对 15 处跨河桥梁两侧加高加厚水泥防撞墩、桥面径流收集、事故应急池、警示标志，1 处水源地路段两侧设防撞墩、边沟防渗、事故应急池、警示标志。 禁止在各水源地范围内设置施工营地、拌和站、预制场、料场等临时工程。施工区域应设置防渗型边沟。禁止生产废水和生活污水排入水源地。禁止固废在水源地内堆放。
社会环境	交通安全	施工路段保障车流通畅；是否存在安全隐患。

9.4 竣工环境保护验收

为保证本评价提出的各项环境保护措施与建议得到落实，切实加强本项目建设过程中的环境保护工作，在项目建设完工后应开展竣工环境保护验收，验收要点见表 9.4-1。

表 9.4-1 本项目环保验收一览表

项目	环评提出的主要环保措施	环保验收主要内容
生态环境 保护	(1) 施工期设置环境保护标示牌。施工人员不得捕杀野生动物，在公路施工过程中如遇到应及时把它们转移到远离公路的地方放生或及时通知林业部门；沿线有野生保护动物分布路段，应张贴野生保护动物宣传画及材料，提醒施工人员。 (2) 公路两侧边坡绿化，工程开挖裸露面要及时恢复植被。 (3) 边坡采用植物与工程措施进行防护，防止水土流失。 (4) 弃土场、临时堆土场选址应符合本报告提出的选址原则，施工结束后，及时对各类临时占地进行土地整治，恢复植被。 (5) 施工人员集中居住地的生活垃圾等应集中处理。 (6) 加强生态敏感区路段生态恢复。 (7) 施工期和营运期对新疆夏塔古道国家森林公园和新疆天山世界自然遗产托木尔片区开展生态环境监测。	(1) 环境保护标示牌设置情况。不发生野生保护动物随意捕杀的情况。 (2) 服务区、管理分中心、路基边坡等裸露位置在施工结束后，及时绿化、恢复。 (3) 沿线排水及边坡防护工程采取的措施及效果，水土流失治理情况。 (4) 弃渣场的位置，各类临时占地、边坡等施工迹地恢复措施和效果。 (5) 施工人员生活垃圾是否按要求处置。 (6) 生态敏感区采取的生态保护措施。 (7) 生态环境监测开展情况。

续 表 9.4-1 本项目环保验收一览表

项目	环评提出的主要环保措施	环保验收主要内容
声环境保护	(1) 合理安排施工场地。 (2) 在居民集中点施工时间尽量安排在昼间, 严禁夜间施工。 (3) 施工机械噪声将对操作人员及施工人员造成严重影响, 建议控制工人工作时间, 或采取防护个人措施。 (4) 对营运中期噪声超标的 11 处敏感点采取隔声窗、限速等降噪措施。	(1) 施工场地附近是否有集中的居民点。 (2) 居民点附近的施工场地是否存在夜间施工现象。 (3) 施工期噪声扰民情况及营运期沿线村庄噪声超标情况及采取的措施。
水环境保护	(1) 在施工营地设化粪池, 将粪便污水和餐饮洗涤污水收集处理。施工废水处理后回用或达标排放。 (2) 阿克苏市饮用水水源保护区、跨木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、柯克亚河等路段提高防撞等级, 设置路(桥)面径流收集系统、应急收集池、防渗边沟、警示标志。 (3) 沿线各服务设施污水采用二级生化法进行处理, 共计 5 套污水处理设施。	(1) 施工生活和生产废水处理措施、回用及达标排放情况。 (2) 敏感路段径流收集措施及应急收集池设置情况。 (3) 服务区等沿线 5 处场址采取的污水处理措施及排放情况。
大气环境保护	(1) 施工场地、施工便道定期洒水降尘。 (2) 拌合站、预制场、料场应设置在集中居民点下风方 200m 以外, 土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中, 应采取防风遮挡措施或降尘措施, 拌和设备应进行较好的密封, 并加装二级除尘装置。 (3) 沿线服务设施采用电锅炉取暖, 厨房配备油烟净化设施。 (4) 沿线养护工区配置洒水车和路面清扫车。	(1) 拌合站、预制场选址是否合理。拌和站、预制场、临时堆料场是否配备除尘装置。 (2) 大风季节是否定期洒水。 (3) 沿线服务设施是否采用电锅炉取暖, 油烟净化设施设置情况及处理效果。 (4) 沿线交通工程设施生活垃圾收集情况。
风险防范措施	(1) 突发性环境污染应急救援预案。 (2) 对运输危险品的车辆按照危险品运输管理措施进行严格的检查、管理, 防止发生事故泄漏对沿线水体造成污染。 (3) 阿克苏市饮用水水源保护区、跨木扎尔特河、克孜里亚河、喀拉玉儿滚河、乌洛各牙艾肯河、依克其艾肯河、台兰河、柯克亚河等路段提高防撞等级, 设置路(桥)面径流收集系统、应急收集池、防渗边沟、警示标志。 (4) 服务设施配备应急器材。	(1) 是否制定了突发性环境污染应急救援预案。 (2) 危险品运输管控措施是否合理。 (3) 路(桥)面径流收集系统设置情况及有效性, 防撞护栏、警示标志及防渗边沟设置情况。 (4) 应急器材配备情况。
其他	建立有效的施工期环境监控机制, 积极开展工程环境监理工作。要对施工人员进行环境保护知识的培训, 进一步明确有关各方环境保护的责任, 提高文明施工意识。	施工期环境监理、监测工作执行情况调查。

9.5 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。

10 环境经济损益分析

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。本项目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，着重论述本项目工程建成投入营运后的综合效益，并对该项目的环保投资费用做出初步估算。

10.1 国民经济效益分析

本项目工程可行性研究报告中国民经济评价结果表明：本项目经济净现值 94926 万元，经济内部收益率为 9.32% (>8%的社会折现率)，效益费用比 1.14，说明本项目具有良好的效益。根据经济敏感性分析，本项目国民经济风险较小，同时在成本增加 10%和效益减少 10%的不利情况下，内部收益率才低于社会折现率，说明本项目的抗风险能力较好。总之，从国民经济评价的角度分析本项是可行的。

10.2 环境经济损益分析

10.2.1 环境经济效益分析

(1) 社会经济效益简析

拟建公路位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州和阿克苏地区境内，《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》普通国道网的重要组成部分，是新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划中的重大工程“南北疆跨天山通道”的重要组成部分，是翻越天山段沿边国防干线路网的核心路段，也是新疆跨越天山连接南北疆的交通干线，改善了新疆及地区交通环境，提高了路网整体功效，对推动区域经济发展，巩固国防，促进区域经济发展具有重要作用。

本项目的建成将对加快沿线地区产品资源、旅游资源开发，为沿线人民群众创造就业机会、增加当地居民的收入，提高人民群众的生活水平，促进区域经济发展都将起到积极作用。同时，项目实施后，保证了居民出行安全，减少了交通事故，降低了对现有道路沿线生态环境、空气质量、噪声影响，沿线居民的生活质量也相应得到了改善。因此，建设项目是积极有利的。

(2) 节约能源，从而改善区域汽车尾气排放效益

随着改革、开放政策的不断深入，国民经济的飞速发展，对交通基础设施的需求日益加大，机动车数量与日俱增。而机动车增加，必然导致汽油、柴油等燃

料消耗量增加，进而加重机动车尾气排放对区域环境质量的影响程度。

目前，项目所在区域内现有的公路交通基础设施总量明显不足，面积密度远低于全国的平均水平；交通基础设施标准低，低等级公路比重大；路面高级化程度低，高级路面铺装率比较低；公路连通度低；路网布局不完善，结构过于单一，运输效率低；乡镇公路交通发展不平衡，乡镇覆盖较少，分布不平衡。本公路的建成将从根本上改变项目区域的交通状况，从而必将降低交通类环境空气污染物排放总量和缓解区域的汽车尾气对环境空气的污染程度。

10.2.2 环境影响损失分析

(1) 生态影响损失分析

本项目工程建设征用了耕地、林地、草地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

① 环境资源的损失

本项目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。拟建公路永久性占用土地 686.40hm^2 ，其中荒漠草地 203.77hm^2 ，林地 138.13hm^2 ，草地 112.65hm^2 ，园地 74.37hm^2 ，水田 11.33hm^2 。本项目的建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失（施工期 7 年，营运期 15 年，共 22 年）。

② 生态价值损失分析

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨。比如说林地的生态价值（效益）主要包括经济效益和公益效益两大方面：经济效益即木材生产效益，公益效益主要包括森林的水源涵养效益、固土保肥效益、森林改良土壤效益、森林净化大气效益、林地景观效益等。另外公路施工噪声、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。

10.2.3 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 10.2-1。

表 10.2-1 本项目环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气 声环境	本公路沿线声、气环境质量下降 城镇及现有公路两侧声、气环境好转	0	按影响程度由小到大分别打1、2、3分；“+”正效益；“-”负效益
2	水质	影响较小	-1	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
4	动物	对野生动物及其生存环境影响较小	-1	
5	植物	占用林地和草地，实施后恢复，无显著的不利影响	-1	
6	旅游资源	有利于旅游资源开发	+2	
7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+2	
8	农业	占地影响农业生产，但加速地区间的物流交换	-1	
9	城镇规划	与沿线城市总体规划、路网规划等相协调	+2	
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+2	
11	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
12	拆迁安置	拆迁少量建筑物	-1	
13	土地价值	使沿线地区土地升值	+1	
14	直接社会效益	改善行车条件、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+3	
15	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
16	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：(+16)；负效益：(-7)；正效益/负效益=2.3	+9	

环境损益分析结果表明，本公路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。

10.3 环境工程投资估算及其效益分析

10.3.1 环保措施一次性投资估算

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及建议，本项目的一次性环保投资详见表 10.3-1。

表 10.3-1 环境保护投资清单

污染源	环保设施名称	数量	金额(万元)	效果	实施进度
废水	施工营地化粪池	5 个	10	减缓施工期生活污水污染	
	构件预制厂、拌和站生产污水处理池	5 处	10	减缓施工期生产污水污染	
	化粪池	1 处	5	减缓营运期生活污水污染	
	二级污水处理设施	20t/d	2 套		
	10t/d	2 套	40		
	径流收集系统	17 处	500	减缓营运期危化品运输风险	
	应急器材	5 处	150	减缓营运期危化品运输风险	
	警示标志	34 块	17	减缓营运期危化品运输风险	
废气	洒水车	每 2 标段 1 辆, 约 2 辆	40	减缓施工粉尘率 70%以上	施工期(2022~2029 年)实施
	洒水车	养护工区设置, 共计 3 辆	60	减缓营运期灰尘率 70%以上	营运期(2030 年)投入使用
	路面清扫车	养护工区设置, 共计 3 辆	60	减少营运期路面积尘	营运期(2030 年)投入使用
	油烟过滤器	5 处	10	油烟去除率 75%	营运期(2030 年)投入使用
固废	垃圾车	共计 3 辆	45	将沿线设施垃圾运往指定地点处理	营运期(2030 年)投入使用
噪声	隔声窗	9 处(228 户)	228	室内声环境质量达标	施工期或营运近期(2030 年)实施
	限速牌	4 块	2	声环境质量达标	
生态	施工期环境保护标示牌	每标段 2 个, 生态敏感区各 2 处, 共计 16 处	8	提醒施工人员, 注意野生保护动植物保护	
	植被恢复和生态补偿	—	400	减缓对森林公园、遗产地、自然保护区的影响	
环境保护工程设计		—	100	确保环境工程质量	工程开工前实施
环境监测		—	482	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		—	350	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		—	30	提高环保意识和环境管理水平	工程开工前(2022 年)实施
宣传教育		—	15	提高环保意识	工程开工前(2022 年)实施

续 表 10.3-1 环境保护投资清单

污染源	环保设施名称	数量	金额(万元)	效果	实施进度
	环境保护管理	—	100	保证各项环保措施的落实和执行	施工期(2022~2029年)实施
	环保竣工验收调查费用	—	120	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	运近期(2030年)实施
	新增环保费用合计	—	2862	—	

由表 9.3-1 可见,本项目一次性环境保护投资需 2862 万元,全部费用占工程总投资 152.96 亿元的 0.19%。

10.3.2 环保投资的效益简析

(1) 直接效益

本项目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 and 环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后,会产生以下间接效益:保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序,维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪,减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量,但可以肯定的是,它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

11 评价结论

11.1 项目概况

G219 线昭苏—温宿公路工程项目位于新疆伊犁哈萨克自治州昭苏县以及阿克苏地区阿克苏市、温宿县、拜城县境内，推荐方案起点位于夏塔景区入口东侧与既有 G577 平交口处（接兵团已建 G219 昭苏—夏特乡段终点），终点位于北外环路与 S306 岔口处（接 G219 阿克苏—乌什—阿合奇段公路工程北外环互通），全长 232.11km，采用双向四车道一级公路和双向二车道二级公路标准建设，设计速度 60km/h 和 80km/h，路基宽 10m、12m 和 25.5m。

拟建公路共设置桥梁 28601m/113 座，其中特大桥 12353m/8 座，大桥 13551m/43 座，中桥 2353m/49 座，小桥 344m/13 座，涵洞 795 道，特长隧道 15613m/1 座，长隧道 2535m/1 座，平行导洞 10500m/2 座，平面交叉 56 处。设置沿线设施 19 处，包括：服务区 3 处、停车区 7 处、养护道班 3 处、隧道管理所 2 处、管理分中心 2 处、观景平台 2 处。

拟建公路挖方 777.72 万 m^3 ，填方 843.46 万 m^3 ，借方 481.95 万 m^3 ，弃方 416.21 万 m^3 。全线永久占地 686.40 hm^2 ，临时占地 845.56 hm^2 ，拆迁建筑物 13420 m^2 。

拟建公路投资总估算 152.96 亿元，平均每公里造价 6582.32 万元。计划于 2022 年 10 月开工建设，2029 年 6 月建成通车，工期 81 个月。

11.2 环境现状

11.2.1 生态环境

1. 根据《新疆生态功能区划》，所在区属天山山地干旱草原-针叶林生态区，西部天山草原、针叶林水源涵养及伊犁河谷地绿洲生态亚区天山南坡干草原侵蚀控制生态亚区，本项目属于基础设施类建设项目，不属于国家《产业结构调整指导目录》(2019)中规定的限制类中规定的禁止类项目。

2. 根据《中国植被》和《新疆植被及其利用》的分类原则和分类单位。采用“群落学—生态学”原则，依据对保护区植被的群落种类组成、外貌结构、生活型、建群种类、生态地理特征和动态特征调查统计分析，评价区内主要的自然植被可以划分成 8 个植被型，13 个植被亚型和 26 个群系。

3. 拟建公路沿线评价范围内发现国家 I 级重点保护野生植物 1 种，裸果木；国家 II 级重点保护野生植物 1 种，黑果枸杞；项目占地区未发现有裸果木，黑果枸杞分布。沿线评价范围内发现新疆维吾尔自治区重点保护野生植物欧亚圆柏、

中麻黄、膜果麻黄、天山桦等 4 种，其欧亚圆柏、中麻黄和膜果麻黄 3 种在项目直接占地区内分布，天山桦则未在项目直接占地区内发现。评价范围内未发现国家重点保护野生植物和古树名木。

4. 拟建公路约 54.70km 穿越生态保护红线，共占用生态保护红线面积 197.94hm²，涉及的类型为水源涵养和生物多样性维护生态保护红线。

5. 本项目共占用生态公益林面积合计 145.7175hm²，其中国家二级生态公益林 138.4323hm²，地方级生态公益林 7.2852hm²。主要为护路林、农田牧场防护林、水土保持林和水源涵养林。

6. 评价范围沿线可能分布野生保护动物 23 种；国家 I 级保护动物 2 种，雪豹、秃鹫；国家 II 级保护动物 16 种，狼、赤狐、棕熊、石貂、猓獾、兔狲、马鹿、北山羊、暗腹雪鸡、苍鹰、高山兀鹫、黑鸢、大鸮、纵纹腹小鸮、燕隼、红隼；新疆维吾尔自治区 I 级保护动物 3 种，香鼬和狍、苍鹭；新疆维吾尔自治区 II 级保护动物 2 种，伶鼬、环颈雉。

7. 本项目评价范围内有鱼类种类共有 30 多种，其中各流域土著鱼类有 10 多种。

8. 本项目沿线土壤类型主要有山地草甸土、红色石灰土、黑色石灰土、紫色灰土等。

9. 拟建公路沿线主要农作物有小麦、春油菜、大麦、亚麻、胡麻、马铃薯、六瓣红大蒜、大豆等；草场中生长着种类繁多的牧草。天然草场植被中伴生有众多野生药材，主要有贝母、雪莲、冬花、黄芪、柴胡、石花、大黄、木香、甘草、车前子、乌头、仙鹤草、秦艽等。

10. 拟建公路 K93+935~K134+445 路段约 40.51km 穿越新疆夏塔古道国家森林公园。

11. 拟建公路 K120+300~K161+300 路段约 41km 穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区。

12. 拟建公路 K147+000~K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区布线，距离实验区边界约 115m~6785m。

13. 拟建公路不穿越新疆托木尔大峡谷风景名胜区范围，距离风景区边界最近距离约 340m。

11.2.2 地表水环境

拟建公路跨台兰河、木扎尔特河段现状使用功能为源头水，规划功能为自然保护，水质目标 I 类；跨依克其艾肯河段现状使用功能为饮用、农业，规划主导功能为饮用水源，水质目标 II 类；跨阿克苏河段现状使用功能为饮用、工业、农业用水，规划主导功能为饮用水源，水质目标 III 类；跨克孜利亚河、喀拉玉儿滚

河、乌洛各牙艾肯河及柯克亚河段未规划水环境功能，均属山溪冰雪消融性河流，水质目标建议参照Ⅰ类标准；跨夏特河、东都果尔沟段未规划水环境功能，现状使用功能为分散饮用，水质目标建议参照Ⅲ类标准；跨台兰河干渠、多浪总干渠（阿克苏河支流）段未规划水环境功能，现状使用功能为工业、农业用水，水质目标建议参照Ⅲ类标准。

根据现状监测结果，喀拉玉儿滚河、台兰河溶解氧超标，超标原因主要是河流量较小且监测时气温较高，其余水质因子监测值以及其他河流各项水质因子监测值均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相应标准要求。

11.2.3 地下水环境

项目区域地下水为第四系松散岩类孔隙潜水。

本项目 K315+060~K320+110 路段约 5.05km 穿越阿克苏市饮用水水源二级保护区，未进入一级保护区，路线距水源一级保护区边界最近距离约 130m。

根据《阿克苏市饮用水水源保护区调整（取消）技术报告》中采样监测的结果可知，各水质评价因子均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准要求。

11.2.4 声环境

拟建公路所经区域大多为空旷区域和乡村居住点，沿线主要噪声源为现有干线公路的交通噪声和社会生活噪声。声环境质量现状监测结果表明：沿线布设的 10 处监测点昼、夜环境噪声均可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)相应标准要求。总体来说，项目沿线声环境现状较好。

11.2.5 大气环境

本项目沿线所经地区多为农村，环境空气质量保持自然状况。评价范围内无大型固定污染源，现有环境空气污染源主要来自道路汽车尾气、二次扬尘、人群生产生活所产生的一氧化碳和总悬浮颗粒物等，但排放量较小。

根据环境空气质量模型技术支持服务系统的查询结果，本项目所经伊犁哈萨克自治州 $PM_{2.5}$ 、阿克苏地区 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改清单中二级标准要求，项目区属于环境空气质量不达标区。

11.3 主要环境影响和保护措施

11.3.1 生态环境

1. 本项目建设将造成评价范围内永久和临时生物量损失分别为 2779.61t 和 3316.76t，占评价范围内总生物量的 4.00%和 4.78%。总的来看，工程建设对评价

范围植被有一定程度的影响,但对整个评价区内自然生态系统体系来说属于在可以承受的范围内。应加强对施工人员的生态环境保护宣传教育工作,保护好现有农田和树木;施工前将表层土剥离保留,用于土地复垦,减少水土流失施工应与绿化、护坡、排水沟修建同时践行,做到边使用,边平整,边绿化,边复垦;强化施工管理,严格控制施工范围,避免对用地红线以外植被的破坏。

2. 本项目共占用生态公益林面积合计 145.7175hm^2 , 其中国家二级生态公益林 138.4323hm^2 , 地方级生态公益林 7.2852hm^2 。主要为护路林、农田牧场防护林、水土保持林和水源涵养林。不占用国家一级生态公益林, 树种以杨树、柳树、麻黄、锦鸡儿为主。多为人工林, 少量为天然林或天然次生林。不会破坏整片生态公益林的水源涵养功能, 也不会对生物多样性产生显著影响, 亦不会破坏区域森林生态系统的整体性和稳定性。工程占用的生态公益林, 应办理征占生态公益林的用地审批和林木采伐审批手续, 当地主管部门应实行“占一补一”政策。因此, 本项目的建设对于沿线生态公益林的影响较小。

3. 本项目两侧评价范围内发现国家 I 级重点保护野生植物 1 种, 裸果木; 国家 II 级重点保护野生植物 1 种, 黑果枸杞; 新疆维吾尔自治区重点保护野生植物欧亚圆柏、中麻黄、膜果麻黄、天山桦等 4 种。建议针对占地区内的保护植物进行挂牌统计, 并制定相应的移栽方案, 采取异地移栽的方式进行保护以减缓影响。加强施工人员的保护培训、普法宣传等, 施工过程中若在占地区内发现有保护植物分布, 应第一时间上报并采取相应的保护措施。

4. 本项目施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响, 也不会导致动物多样性降低, 虽然本项目的建设会对沿线动物的生存环境产生一定的干扰, 但是对其生存及种群数量、种类影响很小。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, 许多外迁的动物会陆续回到原来的栖息地。

5. 本项目永久占用耕地 11.33hm^2 , 不占用基本农田。程永久占地导致的每年农作物产量损失约为 69.88t 。8 年施工期主要农作物损失量分别约为 559.04t , 15 年运营期的总损失将分别达到 1048.20t 。被占用耕地丧失了原有的农业产出能力, 从而对当地农民的收入和生活质量有一定影响。

6. 根据本项目工可报告和初步设计文件, 本项目设置取土场 4 处, 共取土 481.95万 m^3 , 临时占地 342.79hm^2 , 占地类型为荒漠草地。取土场设置情况见表 2.7-1。拟建公路沿线设弃渣场共 6 处, 其中 4 处为利用取土场回填弃渣, 不新增占地, 新建弃渣场占地 33.55hm^2 , 占地类型为荒漠草地。本项目取土场、弃渣场、选址基本合理。建议合理平衡土石方, 严格控制土石方工程量。如需对弃土场进行优化, 优化原则是集中堆土、利于防护, 采取工程措施和或植被恢复措施, 不会造成严重的水土流失危害。

7. 生态敏感区

① 本项目以路基、桥梁和隧道形式穿越新疆夏塔古道国家森林公园，经分析，本项目施工期和营运期对森林公园会产生一定的不利影响，只要采取相应的工程措施、管理措施与生态补偿措施，可减缓项目建设对新疆夏塔古道国家森林公园的影响，工程建设方案可行。

② 本项目约 41km 永久公路路线及必要的临时施工配套设施建设内容位于新疆天山世界遗产托木尔片区缓冲区，该项目施工对新疆天山世界自然遗产托木尔片区突出普遍价值的负面影响为“较小”，营运期对遗产突出普遍价值和完整性影响“轻微”。在落实本报告提出的各项保护和影响消减措施前提下，本项目给新疆天山世界自然遗产托木尔片区的负面影响能够得到有效控制，故本项目工程部分路段穿越新疆天山世界自然遗产托木尔片区的缓冲区具有可行性。

③ 本项目 K147+000~K203+500 路段临近新疆托木尔峰国家级自然保护区试验区边界布线，距离实验区边界距离为 115m~6785m，未穿过自然保护区保护范围内。经分析，本项目施工期和营运期对自然保护区的整体影响较小，在采取相应的预防或减轻不利影响的对策和措施后，可以将负面影响程度减小到最低。

④ 本项目不穿越新疆托木尔大峡谷风景名胜区，最近距离约 340m，在风景名胜保护区保护范围内无新增占地，本项目施工期和营运期对风景名胜区的整体影响较小，在采取相应的预防或减轻不利影响的对策和措施后，可以将负面影响程度减小到最低。

11.3.2 地表水环境

1. 施工工地生活区的污染物浓度较高，生活污水排放仅限于施工期，且水量不大，设置化粪池对生活污水集中处理。

2. 混凝土拌和场及构件厂的生产废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，pH 值在 12 左右，设置沉淀池集中处理，严禁随意排放。

3. 跨河桥梁基础施工对河流水质有一定的影响，主要为 SS 值提高。

4. 本项目沿线隧道施工废水首先进行中和处理调节 pH 值至中性或弱酸性，并经隔油沉淀处理去除泥浆等杂质，部分回用于施工用水，部分利用洒水车清运回用于施工便道及施工场地洒水降尘，回用不完的外排或运至沿线敏感区外的荒漠区用于洒水，不外排。

5. 夏特服务区（同址合建夏特养护道班）位于昭苏县夏特乡，建议在站内设置化粪池，生活污水经化粪池处理后，定期拉运至夏特乡污水处理厂进行处理。其余服务区（合建道班）、隧道管理所（合建管理中心）生活污水采用二级生化污水处理设施处理后，夏灌冬储，不外排。

11.3.3 地下水环境

1. 施工期对地下水环境的影响主要表现在：隧道施工过程中导致的地下水水位下降带来的环境问题，隧道施工后续排水问题，施工期含油污水、建筑材料堆放期间的淋漓水等对地下水环境的影响。

2. 营运期对地下水环境的影响主要表现在：路（桥）面径流对地下水水质的影响，服务区、隧道管理所等沿线设施排放的污水对地下水水质的影响。

3. 对水源保护区的影响主要表现在：施工期污水随意排放，可能对水源保护区孔隙潜水水质产生影响；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。含油泥浆可能进入地下，从而影响水源保护区地下水水质；桥梁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水源保护区地下水；本工程通车营运后，路面、桥面径流对地下水水质的影响主要是路面、桥面径流中的污染物如 SS、石油类等，这些污染物一旦随降水渗入地下，对水源保护区的水质将会产生一定的影响。

11.3.4 声环境

1. 施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 130m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 480m 范围内。建议施工期间合理安排各种施工机械操作的时间，同时应文明施工、环保施工，采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响，并与当地政府沟通，以取得村民的理解。

2. 按 4a 类标准，昼间营运近、中、远期达标距离均为距路中心线<20m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 26.7m~43.8m、34.0m~59.7m 和 42.0m~77.9m。

3. 按 2 类标准，昼间营运近、中、远期达标距离分别为距路中心线 21.6m~33.6m、27.3m~44.8m 和 33.1m~57.6m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 50.1m~97.1m、67.4m~134.0m 和 84.0m~170.2m。

4. 本项目沿线 11 处村庄敏感点中，营运近、中期昼间均达标，远期有 2 处超标，超标量为：0.3~0.9dB；营运近、中、远期夜间分别有 10 处、11 处和 10 处超标，超标量分别为：0.9~4.9dB、0.9~6.9dB、2.1~8.5dB。

5. 本项目沿线区域在未采取降噪措施的情况下，对于公路两侧距路中心线 134m 以内区域的临路第一排房屋不宜作为居民住宅、学校、医院等特殊敏感建筑规划建设用地。如确需建设，建设方应根据噪声超标情况自行采取降噪措施。

6. 本项目沿线降噪措施投资共 230 万元，包括：隔声窗 9 处，费用 228 万元；

限速 2 处，标识牌 4 块，费用 2 万元。

11.3.5 大气环境

1. 施工期的主要污染物为粉尘、扬尘和沥青烟。由于本工程施工期较长，因此它们将对沿线环境空气质量产生一定的不利影响，但影响范围不大，而且主要是短期影响。建议采取经常洒水、合理确定拌和场站的位置等适当的防护措施，以缓解工程施工对沿线环境空气质量的影响。

2. 服务区、管理分中心等的餐厅加装油烟过滤装置；排放废气的管道应有一定的高度，以利废气扩散。同时，排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物。

3. 本项目沿线服务区、管理分中心等服务设施均采用采用电锅炉进行供暖，饮水、洗澡等生活用水采用电热水器，对周围环境大气质量基本无影响。

11.3.6 固体废物

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来自路基铺设时产生的弃土、弃石，分布在沿线两侧，主要集中在公路深挖路段；另一部分来自施工区的垃圾，包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾等，其主要成分为废塑料、砂土、有机物、玻璃等，这些固体废物往往存在于施工场地等临时占地，以及立交、桥梁等构筑物附近。通过加强施工管理及施工结束后的及时清运、处置，可以减少和防止这类影响。

运营期间，固体废物主要来自服务设施工作和管理人员生活垃圾，相对于施工期来说对环境的影响较小。公路运营期间，应做好公路服务区、管理中心等服务设施生活垃圾和餐厨垃圾的收集、堆放和清运工作，防止随意堆置或丢弃，影响环境卫生。

11.4 环境风险评价

1. 当拟建公路通车后交通流量达到远期交通量时，穿越水源保护区、跨越敏感水体桥梁、伴行敏感水体路段发生危险品运输车辆交通事故的概率很小。

2. 由于危险货物运输车辆发生交通事故的概率不为零，所以不能排除重大交通事故等意外事件的发生，因此要求公路管理部门应根据《危险化学品安全管理条例》的规定，加强对进入公路的危险品运输车辆的检查、管理，并制定有效的事故应急计划和环境风险防范措施，通过加强管理和采取措施，使污染风险降为最低。

11.5 公众参与情况

根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位按要求开展了公众参与工作。

1. 本项目公众参与工作如下：

① 第一阶段：2022 年 7 月 8 日，本项目环境影响评价的信息在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网上进行了第一次公示。

(2) 调查结论

本项目公示期间，未收到公众关于本项目环境影响的相关意见和建议。

11.6 路线方案环境保护比选

经综合比选，从工程角度和环境保护角度看，工可和初步设计阶段推荐方案沿线工程地质条件相对较好，对沿线环境影响较小，改善沿线的交通条件，方便沿线居民的出行。K 线所涉及的环境敏感区域均已获得行政许可，通过采取合理的环保措施，对沿线地区社会环境影响、生态环境影响、水环境以及声环境、环境空气的影响均在可接受范围之内。因此，本评价从环保角度推荐 K 线方案。

11.7 环保投资

本项目一次性环境保护投资需 2862 万元，全部费用占工程总投资 152.96 亿元的 0.19%。

11.8 综合结论

G219 线昭苏—温宿公路工程项目是《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》普通国道网 47 条北南纵线中第 19 纵的重要组成部分，是新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划中的重大工程“南北疆跨天山通道”的重要组成部分，是 G219 翻越天山段沿边国防干线路网的核心路段。拟建公路建设对完善国家和区域路网，加快建设交通强国，增强南北疆之间军事联动能力，确保国防领土安全，促进区域旅游资源开发，维护边疆地区政治社会稳定等具有重要意义。

本项目的建设符合国家产业政策、国家公路网规划和新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划及沿线城镇规划，符合“三线一单”及生态环境分区管控要求。

虽然本项目建设将会对沿线地区的生态环境、水环境，以及沿线居民生活质量、学校教学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。拟建公路局部路段涉及新疆夏塔古道国家森林公园、新疆天山世界自然遗产托木尔片区、生态保护红线及阿克苏市饮用水水源保护区，工程建设将会对以上环境敏感区产生一定影响，但其影响可通过环境影响报告书提出的措施得以缓解，并降低到可接受范围。因此，评价认为从环保角度分析，本项目建设是可行的。