

## 目录

1 总则 .....	1
1.1 建设项目特点.....	1
1.2 评价原则和目的.....	1
1.3 编制依据 .....	2
1.4 评价工作重点.....	6
1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	6
1.6 评价工作等级及评价范围.....	8
1.7 环境保护目标.....	9
1.8 环境功能区划及评价标准.....	12
1.9 评价预测年限.....	14
1.10 评价方法 .....	15
1.11 评价工作程序.....	15
2 工程概况及工程分析 .....	17
2.1 选址选线方案环境比选.....	17
2.2 工程内容 .....	17
2.3 工程占地及拆迁.....	27
2.4 路基土石方数量.....	28
2.6 施工组织与施工方案.....	30
2.7 预测交通量相关数据.....	31
2.8 工程投资及资金筹措.....	32
2.9 施工组织及施工方案.....	32
2.10 工程环境影响源分析与源强核算.....	40
2.11 相关规划符合性分析.....	55
3 环境现状调查与评价 .....	62
3.1 自然环境概况.....	62
3.2 生态环境现状调查与评价.....	65
3.3 地表水环境现状调查与评价.....	83
3.4 地下水环境现状调查与评价.....	87

3.5 声环境现状调查与评价.....	87
3.6 大气环境现状评价.....	88
4 环境影响预测与评价 .....	90
4.1 生态环境影响预测和评价.....	90
4.2 地表水环境影响预测和评价.....	105
4.4 声环境影响预测与评价.....	120
4.5 大气环境影响预测评价.....	135
4.6 固体废物环境影响分析.....	139
5 生态敏感区环境影响评价 .....	141
5.1 新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园.....	141
5.2 叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区.....	149
6 危化品运输事故环境风险分析 .....	171
6.1 危险品运输事故环境风险识别.....	171
6.2 危险品运输事故风险值预测.....	172
6.3 预防措施及应急预案.....	175
6.4 环境风险评价结论及建议.....	182
7 环境影响减缓措施及技术经济论证 .....	184
7.1 施工期环境保护措施及建议.....	184
7.2 营运期环境保护措施及建议.....	192
8 环境保护管理及监测计划 .....	199
8.1 环境保护管理计划.....	199
8.2 环境监测计划.....	206
8.3 工程环境监理计划.....	209
8.4 竣工环境保护验收.....	213
8.5 人员培训计划.....	215
9 环境经济损益分析 .....	216
9.1 国民经济效益分析.....	216
9.2 环境经济损益分析.....	216
9.3 环保投资估算及其效益分析.....	218

---

---

10 评价结论 .....	221
10.1 项目概况 .....	221
10.2 环境现状 .....	221
10.3 主要环境影响和保护措施.....	223
10.4 环境风险 .....	225
10.5 公众参与 .....	226
10.6 环保投资 .....	226
10.7 综合结论 .....	226



# 1 总则

## 1.1 建设项目特点

G217 线莎车至塔什库尔干公路（以下简称“拟建公路”）为 G217 公路（阿勒泰-塔什库尔干）的组成部分，G217 公路（阿勒泰-塔什库尔干）是国家公路网规划中的南北纵线，形成新疆内通外联路网格局，改善区域交通运输条件、形成区域便捷通道、提升通行能力和服务水平、缩短运输距离。本项目的实施对完善国家公路网，扩展中巴经济走廊运输新通道、构建国际道路客货运输网络，巩固国防安全、维护边疆地区社会稳定，提高沿边公路通达条件，巩固国防建设和富民兴边等方面具有重要意义。

拟建公路位于喀什地区莎车县、塔什库尔干塔吉克自治县境及克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县境内。项目起点位于莎车机场快速路与 X504 立交以南，X504 桩号 K20+050 处，路线沿 X504 向西至喀群乡、霍什拉甫乡，沿叶尔羌河、塔什库尔干河，经塔尔乡、库科西鲁克乡，终点与 G314 线平面交叉，全长 226.169km。详见项目地理位置图。

## 1.2 评价原则和目的

### 1.2.1 评价原则

1. 严格执行国家和地方有关环保的法律法规、标准及规范，力求做到工作深入、内容完备、数据准确、论据充分、措施具体，使评价成果具有科学性、针对性和可操作性。
2. 坚持针对性、科学性和实用性的原则，对项目可能产生的环境影响及危害给出实事求是、客观公正的评价。
3. 通过类比分析和实地考察，提出最可靠、最经济、操作性强的环境保护措施。
4. 坚持经济与环境的协调发展，不以牺牲环境为代价来换取经济的发展，做到社会效益、经济效益和环境效益相统一。

### 1.2.2 评价目的

1. 通过对公路沿线生态环境现状的调查评价，了解区域主要环境问题，从环境保护角度论证公路沿线的环境可行性。
2. 通过对拟建公路沿线环境现状调查研究，采用模型模拟、类比调查、遥感

解译等技术手段，针对拟建公路的设计、施工和营运各阶段，预测评价公路建设可能产生的主要环境问题以及环境影响范围和程度，从而分析选线的环境可行性，为公路设计、施工、运营过程中实施环境保护措施提供依据。

3. 提出切实可行的环境保护措施及对策。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，达到经济建设和环境保护协调发展的目的。

4. 对拟建公路施工期、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 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 2015.1.1）；
- (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) 《中华人民共和国森林法》（修订实施时间 2019.12.28）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修订实施时间 2023.5.1）；
- (13) 《中华人民共和国突发事件应对法》（实施时间 2007.11.1）；
- (14) 《中华人民共和国自然保护区条例》（修订实施时间 2017.10.7）；
- (15) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（修订实施时间 2016.2.6）；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》（修正实施时间 2018.3.19）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（修订实施时间 2017.7.16）；
- (18) 《危险化学品安全管理条例》（实施时间 2013.12.7）；
- (19) 《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）；
- (20) 《水污染防治行动计划》（颁布时间 2015.4.2）；
- (21) 《大气污染防治行动计划》（颁布时间 2013.9.10）；
- (22) 《土壤污染防治行动计划》（颁布时间 2016.5.28）；
- (23) 《国家级公益林管理办法》（实施时间 2017.5.8）。

### 1.3.2 地方性法规

- (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, 2019.1.1);
- (3) 《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》(新疆维吾尔自治区人民政府, 新政发〔2014〕35号, 2014.4.17);
- (4) 《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》(新疆维吾尔自治区人民政府, 新政发〔2016〕21号, 2016.1.29);
- (5) 《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, 2018.9.21);
- (6) 《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, 2004.11.26 修订);
- (7) 《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, 2011.11.6);

### 1.3.3 部门规章及其他规范性文件

- (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、交通运输部, 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) 《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年第29号，2019.8.27）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；
- (16) 《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）；
- (17) 《生态保护红线划定指南》（环办生态[2017]48号，2017.5.27）；
- (18) 《自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发[2022]142号，2022.8.16）；
- (19) 《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）；
- (20) 《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）；
- (21) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字[2019]48号，2019.10.25）；
- (22) 《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第3号），2021.2.1）；
- (23) 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告（2021年第15号），2021.9.7）；
- (24) 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（生态环境部办公厅，2023.1.5）。

### 1.3.4 地方部门规章及其他规范性文件

- (1) 《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[2021]53号，2021.3.16）；
- (2) 《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新疆维吾尔自治区水利厅，新水水保[2019]4号）；
- (3) 《新疆国家重点保护野生植物名录》（自治区林业和草原局自治区农业农村厅，2022.3.9）；

- (4) 《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，2021.7.28）；
- (5) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新疆维吾尔自治区人民政府办公厅，2022.9.18）；
- (6) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录（第一批）》（新疆维吾尔自治区人民政府办公厅，2007.8.27）；
- (7) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（新疆维吾尔自治区发展和改革委员会，2012.10）；
- (8) 《新疆维吾尔自治区“十四五”生态环境保护规划》（新疆维吾尔自治区党委、新疆维吾尔自治区人民政府，2021.12.24）；
- (9) 《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）；

### 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公路建设项目》（HJ1358-2024）；
- (3) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；
- (10) 《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) 《G217 线莎车至塔什库尔干县公路建设项目施工图勘察设计、两阶段地勘监理及设计第 STSJ-1 合同段》（招商局重庆交通科研设计院有限公司，2025.3）；
- (4) 《G217 线莎车至塔什库尔干县公路建设项目 STSJ-2 合同段两阶段施工图设计》（新疆交通规划勘察设计研究院有限公司，2025.3）；
- (5) 《G217 线莎车至塔什库尔干县公路建设项目两阶段施工图设计 STSJ-3 合同段》（北京交科公路勘察设计研究院有限公司，2025.3）；
- (6) 《G217 线莎车至塔什库尔干县公路建设项目第 STSJ-4 合同段施工图设

计》(中交公路规划设计院有限公司, 2025.3)。

## 1.4 评价工作重点

1. 以工程建设对水产种质资源保护区、湿地公园、水源保护区、生态保护红线、生态公益林、野生动植物等环境影响评价及生态保护措施为重点;
2. 声环境影响评价, 并以运营期交通噪声对沿线声环境保护目标的影响评价和噪声污染防治措施为重点;
3. 以运营期危险化学品运输事故泄漏对穿越的水源保护区以及跨越的敏感水体等环境保护目标可能造成的环境污染危害分析及防范措施对策为重点。

## 1.5 环境影响因素识别及评价因子筛选

### 1.5.1 环境影响因素识别

根据拟建公路的特点、沿线环境特征, 对拟建公路的环境影响因素进行识别, 各阶段环境影响因素识别情况见表1.5-1。

表 1.5-1 拟建公路环境影响要素识别矩阵

环境资源	施工行为	施工期							运营期				
		占地	拆迁安置	土石方	路基	路面	桥隧	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟
生态环境	陆地植被	■		●	●	●	●	●			□		
	野生动物	■		●	●	●	●	●	■	□			
	水生生物						●		■				□
	农业生态	■										□	
	水土保持			●	●						□	□	□
	土质								■	□	□		
	土地利用与开发	■	■	●						□			
生活质量	声环境质量			●	●	●	●	●	■	□			
	空气质量			●	●	●	●	●	■	□			
	地表水质				●	●	●		■				
	地下水水质						●		■				
	居住		●										
美学、景观			●	●	●	●				□			
其他	城镇规划									□			
	交通运输									□			
	基础设施		●							□			

注: □/○: 长期/短期有利影响; ■/●: 长期/短期不利影响; 空白: 相互作用不明显。

### 1.5.2 评价因子筛选

根据对拟建公路的特点、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 1.5-3。

表 1.5-2 拟建公路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
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	营运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	营运期跨河桥梁路（桥）面径流对水质的影响，对敏感区内生物多样性等生态功能的影响	长期、不可逆	弱
	自然景观	路面等永久占地会使占地区原	路面等永久占地会使占地区原有景观改变，代之以人为景观，对自然景观产生影响	长期、不可逆	弱

表 1.5-3 拟建公路环境影响评价因子筛选表

环境要素	现状评价	施工期	运营期
------	------	-----	-----

地表水环境	pH 值、NH <sub>3</sub> -N、TP、BOD <sub>5</sub> 、石油类、COD <sub>Mn</sub> 、溶解氧	桥梁、隧道施工生产废水、施工场地的生产生活污水：pH 值、SS、石油类、动植物油、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N 等	路（桥）面径流水 沿线服务设施的生产生活污水：pH 值、SS、石油类、动植物油、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、危化品等
地下水环境	pH 值、色度、浑浊度、溶解性总固体、总硬度、挥发酚、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮等	桥梁、隧道施工生产废水、施工场地的生产生活污水：pH 值、SS、石油类、动植物油、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N 等	路（桥）面径流水 沿线服务设施的生产生活污水：pH 值、SS、石油类、动植物油、COD、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、危化品等
声环境	声环境现状：等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub> 以及 L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub> 、L <sub>max</sub>	施工噪声：等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>	交通噪声：等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>
大气环境	CO、NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、臭氧、TSP	TSP、沥青烟、苯并[α]芘	汽车尾气：NO <sub>x</sub> 、CO
固体废物	—	建筑垃圾、生活垃圾、土石方弃渣	生活垃圾

## 1.6 评价工作等级及评价范围

### 1.6.1 评价工作等级

依据导则结合拟建公路特点和沿线环境特征，各专题评价工作等级见表 1.6-1。

表 1.6-1 拟建公路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	一级	拟建公路 K98+538~K140+300 约 41.762km 路段涉及叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，其中路线在 K131+361~K136+814 段以路基形式布设于特有鱼类核心区右侧（叶尔羌河北岸阶地上），路线全长 5.453km；在 K131+495 处以大桥跨越特有鱼类保护区核心区；其余路段临近保护区核心区，距离 255~3470m。该保护区为塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼等重要物种的生境。该路段水生生态评价等级定为一，陆生生态评价等级按下面两款执行。
	三级	拟建路线 K239+593~K239+768、K241+109~K241+148、K244+734~K244+941 段穿越新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园保育区。拟建公路 K122~K123、K124+300~K125+800、K152+000~K155+600、K244+800~K247+250 占用生态保护红线，总面积为 49.0970 公顷，类型为阿克陶县帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区（水源涵养）、帕米尔-昆仑山水土流失防控生态保护红线、帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区（水源涵养）。上述路段生态评价等级定为二级；
	三级	拟建公路永久及临时占用地面积为 6.058km <sup>2</sup> < 20km <sup>2</sup> ，一、二级以外的路段，生态评价等级为三级。
声环境	一级	拟建公路建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A) 以上，确定评价等级为一级
大气环境	/	不必判定评价等级
地表水环境	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运至污水处理厂或站内回

		用，不外排；排放方式为间接排放。确定评价等级为三级 B
地下水环境	/	拟建公路不包括加油站，不确定评价等级

## 1.6.2 评价范围

根据评价工作等级，确定拟建公路环境影响评价范围，见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境影响评价范围一览表

序号	环境要素	评价范围
1	生态	莎塔公路穿新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园、叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护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； 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、弃渣场、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	施工期为施工场界周边 200m 范围；公路中心线两侧各 200m 以内的区域。
3	大气环境	不设置评价范围。
4	地表水环境	一般路段为公路中心线两侧各 200m 以内区域；跨越河流的评价范围为桥位上游 200m 至下游 1000m 范围的水域。

## 1.7 环境保护目标

### 1.7.1 生态保护目标

拟建公路沿线生态保护目标见表 1.7-1 和附图 2。

表 1.7-1 拟建公路沿线主要生态保护目标情况

敏感目标	敏感目标特征	相关关系	主要影响及时段
叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区	叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区建立于 2009 年，是我国设立的第三批国家级水产种质资源保护区之一，区内生存有塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼等重要鱼类物种。保护区位于塔什库尔干塔吉克自治县大同乡以北，阿克陶县库斯拉甫乡以西，范围在东经 76°7'49"~76°31'14.72"，北纬 37°14'10"~37°59'29.30"之间，保护区总面积 7196 公顷，其中核心区面积 2078 公顷，实验区面积 5118 公顷。	拟建公路 K98+538 ~ K140+300 约 41.762km 路段涉及叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，其中路线在 K131+361 ~ K136+814 段以路基形式布设于特有鱼类核心区右侧(叶尔羌河北岸阶地上)，路线全长 5.453km；在 K131+495 处以大桥跨越特有鱼类保护区核心区。	施工期桥梁基础施工对叶尔羌河水质及水生生态环境有一定影响； 运营期：桥面径流对水质的影响，桥梁对景观的影响
新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园	新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园所在的塔什库尔干塔吉克自治县位于新疆维吾尔自治区西南部和帕米尔高原的东南部，喀喇昆仑山和兴都什山北	拟建公路在 K239+593~K244+941 段，共 5.348km 涉及湿地公园，均为保育区，其中	施工期桥梁基础施工对湿地公园水质及水生生态环境有一定影响；

园	部，塔里木盆地西部。	K239+593~K239+768 段，永久占用湿地公园面积 0.2438hm <sup>2</sup> ，全部天然牧草地；K241+109~K241+148 段，永久占用湿地公园 0.0029 hm <sup>2</sup> ，全部为其他草地；K244.734~K244.941 段，永久占用湿地公园 0.2546 hm <sup>2</sup> 。	运营期：桥面径流对水质的影响，桥梁对景观的影响
生态保护红线	新疆“三区三线”划定成果已于 2022 年 9 月启用。	拟建公路占用生态保护红线总面积为 49.0970 公顷，其中占用阿克陶县帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)24.4348 公顷，莎车县帕米尔-昆仑山水土流失防控生态保护红线区(水土流失)8.0751 公顷，塔什库尔干塔吉克自治县占用帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)16.5871 公顷。	施工期对生态保护红线的占用影响

### 1.7.2 地表水环境保护目标

拟建公路穿越 2 处地表水水源保护区，多次跨越塔什库尔干河和叶尔羌河。拟建公路地表水环境保护目标见表 1.7-2 和附图 2。

表 1.7-2 拟建公路沿线地表水（河渠）环境保护目标

序号	环保目标	目标特征	相关关系	主要影响时段
1	莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区	划定为一级保护区和二级保护区。取水口在叶尔羌河左岸河漫滩上，通过河道内渗管取水，设计取水量 2191.77 m <sup>3</sup> /d	拟建公路不穿越一级保护区，K77+900~K80+400 路段穿越二级保护区（路基 1893m，桥梁 607m/2 座）；此外，K76+800~K78+700 路段临近一级保护区，最近距离为 K77+200 处 100m，距离取水口最近距离 360m。	施工期：施工扰动对水质的影响，营运期：风险事故下危化品泄漏对水质的影响
2	阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区	划定为一级保护区和二级保护区，暗渠取水。	拟建公路不穿越一级保护区，K152+900~K156+933 段 4.06km（路基 3.602km、桥梁 180m/4 座、隧道 278m/1 座）穿越二级保护区；此外 K153+100~K154+450 临近一级保护区，最近距离为 K153+205 处 25m，距离取水口最近距离 127m。	施工期：施工扰动对水质的影响，营运期：风险事故下危化品泄漏对水质的影响

3	叶尔羌河	麻扎达拉至阿尔塔什河段水质目标II类 阿尔塔什至阿腊力具河段水质目标III类	中心桩号为 K76+772 叶尔羌河大桥、K98+467 叶尔羌河 1 号特大桥、K93+785 叶尔羌河 1 号大桥及 K131+495 叶尔羌河 2 号大桥共计 4 次跨越, 水中有桥墩共计 22 组, 详见表 2.5-2	施工期: 施工扰动对水质的影响, 营运期: 风险事故下危化品泄漏对水质的影响
4	霍什拉甫河	无水功能区划, 注入叶尔羌河, 参照叶尔羌河, 水质目标III类	中心桩号为 K79+432 艾亚河大桥跨越霍什拉甫河, 水中有桥墩共计 1 组, 具体详见表 2.5-2	施工期: 施工扰动对水质的影响, 营运期: 风险事故下危化品泄漏对水质的影响
5	塔什库尔干河	水质目标I类	中心桩号为 K138+892 塔什库尔干河 1 号大桥、K140+865 塔什库尔干河 2 号大桥、K145+450 库祖大桥、K152+545 巴格大桥等 32 次跨越, 水中有桥墩共计 165 组, 具体详见表 2.5-2	施工期: 施工扰动对水质的影响, 营运期: 风险事故下危化品泄漏对水质的影响
6	塔合曼河	无水功能区划, 注入塔什库尔干河, 参照塔什库尔干河, 水质目标I类	中心桩号为 K244+832 阿拉尔湿地公园大桥跨越塔合曼河, 水中有桥墩共计 2 组, 具体详见表 2.5-2	施工期: 施工扰动对水质的影响, 营运期: 风险事故下危化品泄漏对水质的影响

### 1.7.3 声环境保护目标

拟建公路沿线评价范围内共有声环境保护目标 36 处, 包括: 6 处学校 (3 处幼儿园和 3 处小学) 和 30 处村庄敏感点, 沿线无在建或已获规划部门批准待建的声环境保护目标, 详见表 1.7-4。

### 1.7.4 大气环境保护目标

拟建公路沿线隧道采用机械通风和自然通风, 不设通风井。拟建公路服务区、监控分中心、桥隧监控站等沿线设施不设锅炉等集中式排放源。根据现场调查, 隧道洞口、服务区等集中式排放源周围 200m 范围内不涉及居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域, 因此, 拟建公路沿线无大气环境保护目标。

## 1.8 环境功能区划及评价标准

### 1.8.1 地表水环境

#### 1. 水环境功能区划

根据《新疆水环境功能区划》，拟建公路所跨河流的功能区类型和水质目标见表 1.8-1。

表 1.8-1 拟建公路所跨河流水环境功能区划

序号	桩号	河流	所在河段	规划主导功能	规划水质目标(类)
1	中心桩号为 K76+772 叶尔羌河大桥、K98+467 叶尔羌河 1 号特大桥、K93+785 叶尔羌河 1 号大桥及 K131+495 叶尔羌河 2 号大桥共计 4 次跨越，水中有桥墩共计 22 组，详见表 2.5-2	叶尔羌河	阿尔塔什至阿腊力具	饮用水源	III
			麻扎达拉至阿尔塔什		II
2	中心桩号为 K79+432 艾亚河大桥跨越霍什拉甫河，水中有桥墩共计 1 组，详见表 2.5-2	霍什拉甫河	全河段	叶尔羌河支流，无区划	/
4	中心桩号为 K138+892 塔什库尔干河 1 号大桥、K140+865 塔什库尔干河 2 号大桥、K145+450 库祖大桥、K152+545 巴格大桥等 32 次跨越，水中有桥墩共计 165 组，详见表 2.5-2	塔什库尔干河	全河段	自然保护	I
5	中心桩号为 K244+832 阿拉尔湿地公园大桥跨越塔合曼河，水中有桥墩共计 2 组，详见表 2.5-2	塔合曼河	全河段	塔什库尔干河支流，无区划	/

#### 2. 水环境评价标准

##### ①水环境质量标准

根据《新疆水环境功能区划》，拟建公路跨越的叶尔羌河阿尔塔什至阿腊力具段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，叶尔羌河麻扎达拉至阿尔塔什段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 标准，塔什库尔干河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准。此外，霍什拉甫河参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准，塔合曼河参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准。

##### ②污水排放标准

施工期预制场、拌和站等施工生产废水采用沉淀池进行集中处理后回用，施

工营地生活污水采用化粪池处理，不外排。

营运期服务设施生活污水采用二级生活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）A 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 1.8-2 和表 1.8-3。

表 1.8-2 地表水环境质量标准（GB3838-2002）（摘录）单位：mg/L，pH 值除外

评价标准	pH	BOD <sub>5</sub>	COD	总磷	NH <sub>3</sub> -N	石油类	高锰酸盐指数
I类	6~9	≤3	≤15	≤0.02	≤0.15	≤0.05	≤2
II类	6~9	≤3	≤15	≤0.1	≤0.5	≤0.05	≤4
III类	6~9	≤4	≤20	≤0.2	≤1.0	≤0.05	≤6

表 1.8-3 《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)
A 级标准	6~9	≤30	≤60	≤2	≤10000

## 1.8.2 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. 声环境影响评价标准

#### (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 1.8-5。

表 1.8-5 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

项目区现有 G314 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；其余农村地区执行 2 类标准。

#### (3) 营运期

拟建公路及现有 G314 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 1.8-6。

表 1.8-6 声环境质量标准（GB3096-2008）（摘录）

类别	等效声级 L <sub>Aeq</sub> (dB)	
	昼间	夜间

4a 类	70	55
2 类	60	50

### 1.8.3 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：执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中的二级标准。

##### (2) 废气排放

###### ① 施工期

施工期颗粒物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

拟建公路沿线设施采用电锅炉进行供暖，无锅炉废气排放；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。

上述采用标准的限值参见表 1.8-7~表 1.8-9。

表 1.8-7 环境空气质量标准 (GB3095-2012) (摘录) 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

评价标准		$\text{NO}_2$	$\text{SO}_2$	CO	$\text{O}_3$	$\text{PM}_{10}$	$\text{PM}_{2.5}$	TSP	
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	二级	24 小时平均	0.08	0.15	4	/	0.15	0.075	0.30
		1 小时平均	0.20	0.50	10	0.20	/	/	/

注:  $\text{O}_3$  日最大 8 小时平均二级浓度限值为  $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 1.8-8 大气污染物综合排放标准 (GB16297-1996) (摘录) 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

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	$0.30 \times 10^{-3}$	周界外浓度最高点	$8 \times 10^{-6}$

表 1.8-9 饮食业油烟排放标准 (摘录)

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

## 1.9 评价预测年限

评价时段综合考虑设计期、施工期和营运期，并参照设计文件中交通量预测

年限，分别选择 2031 年、2037 年、2045 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 2025 年 5 月~2030 年 5 月，施工期 60 个月。

### 1.10 评价方法

拟建公路为大型线性开发建设项目，具有路线长、敏感目标多和影响面广等特点。实地调研、踏勘结果表明：拟建公路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。

### 1.11 评价工作程序

本评价工作程序见图 1.11-1。

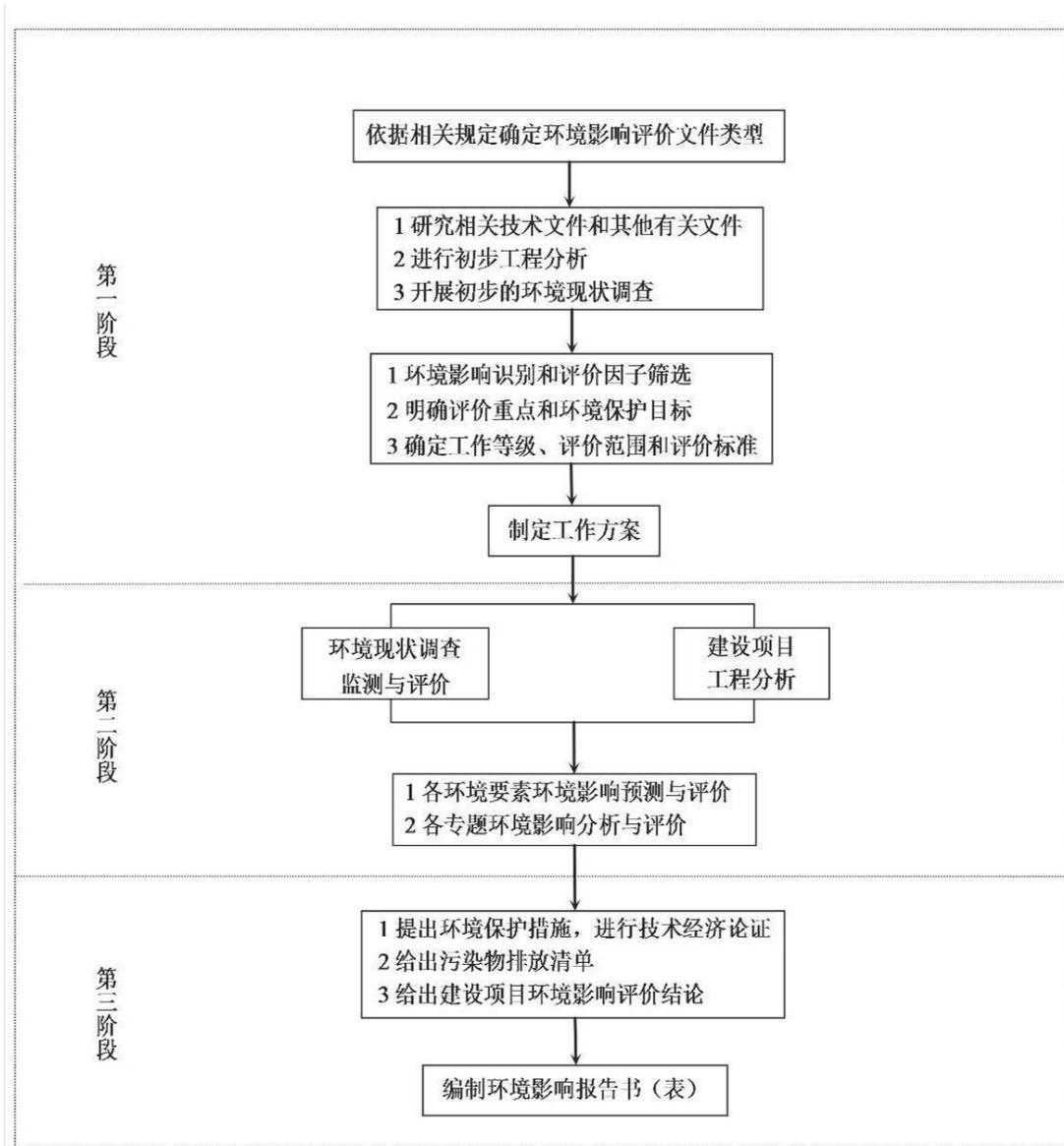


图 1.11-1 评价工作程序图

## 2 工程概况及工程分析

### 2.1 选址选线方案环境比选

### 2.2 工程内容

#### 2.2.1 建设规模及主要技术指标

拟建公路全长 227.074km，设置桥梁 19313.08m/123 座，涵洞 460 道，其中特大桥 2756.1m/2 座、大桥 13466.9m/53 座、中桥 2651.8m/50 座、小桥 438.28m/18 座。全线设隧道 56345m/29 座，其中特长隧道 21733m/4 座，长隧道 28439m/15 座，中隧道 4479m/5 座，短隧道 1694m/5 座，互通式立体交叉 1 处，平面交叉 2 处。通道 230 道、服务区 3 处。主要工程数量详见表 2.2-1。

表 2.2-1 拟建公路主要工程数量表

序号	指标	单位	数量
1	路线长度	km	227.074
2	特大桥	m/座	2756.1/2
3	大桥	m/座	13466.9/53
4	中桥	m/座	2651.8/50
5	小桥	m/座	438.28/18
6	涵洞	道	460
7	特长隧道	m/座	21733/4
8	长隧道	m/座	28439/15
9	中隧道	m/座	4479/5
10	短隧道	m/座	1694/5
11	平面交叉	处	2
12	互通立交	处	1
13	通道	道	230
14	服务区	处	3
15	永久占地	hm <sup>2</sup>	380.32hm <sup>2</sup>
16	拆迁建筑物	m <sup>2</sup>	31803
17	投资估算	亿元	124.29
18	平均每公里造价	万元	5695.88

拟建公路全线采用二级公路标准设计，设计车速 80km/h、60km/h，全线整体式路基宽度 10.0m、12.0m，其中 K19+145~K77+600 路段设计车速 80km/h，路基宽度 12.0m，其余路段设计车速 60km/h，路基宽度 10.0m，主要技术指标详见表 2.2-2。

表 2.2-2 拟建公路主要技术指标表

序号	指标名称	单位	指标值	
			K19+145~K77+600	K77+600~K247+254.506
1	长度	km	58.214	168.86

2	技术等级		-	二级	
3	车道数量		道	2	
4	设计速度		km/h	80	60
5	路基宽度	整体式	m	12.0	10.0
6	行车道宽度		m	2×3.75	2×3.50
8	平曲线最小半径		m	400	205(135)
9	竖曲线最小半径	凸型	m	4500	2500
		凹型	m	3209.705	2704.351
10	最小坡长		m	200	160
11	停车视距		m	110	75
12	设计洪水频率	特大、大、中桥	-	1/100	
		其他	-	1/100	
13	荷载标准			公路-I级	

### 2.2.2 路线走向及主要控制点

拟建公路整体呈东西走向穿越昆仑山，路线走廊带基本沿叶尔羌河与塔什库尔干河两岸布设，路线起点位于莎车机场快速路与 X504 立交以东，与莎车机场快速路辅道顺接，本项目起点桩号 K19+145，路线向西经喀群乡、霍什拉甫乡，经阿尔塔什水库沿叶尔羌河、塔什库尔干河，经塔尔乡、库科西鲁克乡、下坂地水利枢纽，终点与 G314 线平面交叉。本项目路线总长 227.074km，其中完全利用霍什拉甫叶尔羌河大桥及其连接线项目 8.858km。

主要控制点有：喀群乡、霍什拉甫乡、库科西鲁克乡、塔尔乡、阿尔塔什水利枢纽、下坂地水利枢纽、叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、阿拉尔国家湿地公园。

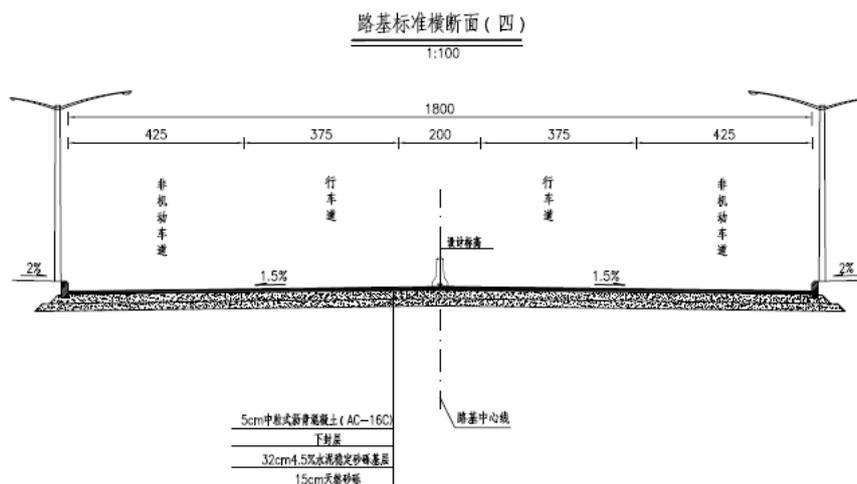
### 2.2.2 路基工程

#### 1. 路基标准横断面

拟建公路 K19+055.782~K20+050 为英巴格立交范围，K20+050~K77+340 段设计速度 80Km/h，路基宽度 12m，其中 K20+050~K22+120 工业园区段路基宽度为 18m，K24+940~K26+100、K29+500~K29+800、K31+700~K32+100 城镇过境段路基宽度为 15m；K68+480~K77+340 完全利用段采用设计速度 80km/h 的二级公路标准建设，路基宽度 12m，K77+340~K92+409.738 段设计速度 60Km/h，路基宽度 10m。

#### (1) K19+055.782~K22+120 段的穿越城镇路段

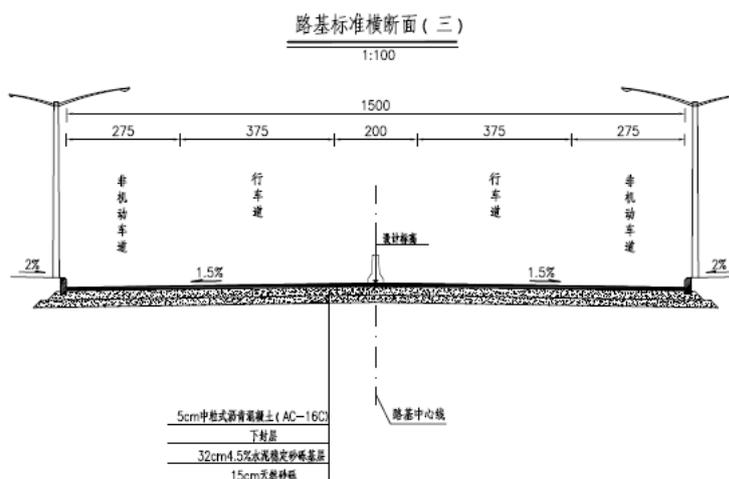
路基宽度：18.0m=4.25m(非机动车道)+3.75m(行车道)+2m(中央分隔带)+3.75m(行车道)+4.25m(非机动车道)。



18 米宽路基标准横断面

(2) K24+940~K26+100、K29+500~K29+800、K31+700~K32+100 段的穿越城镇路段

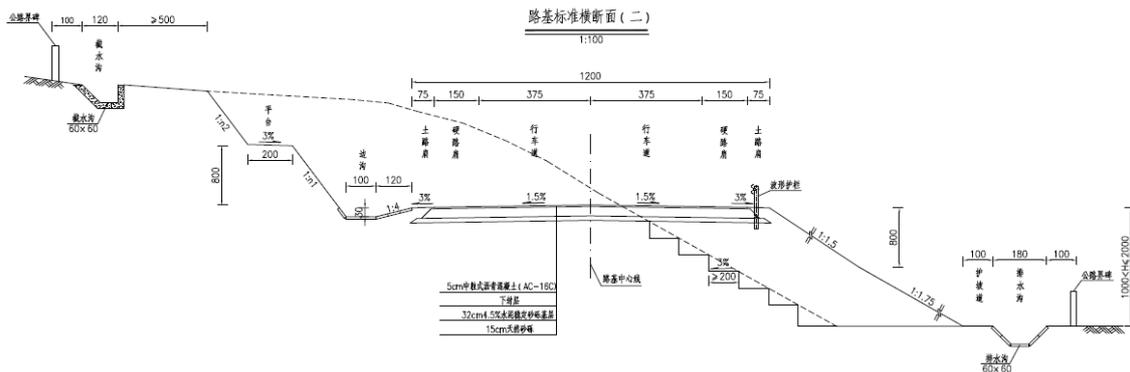
路基宽度： $15.0\text{m}=2.75\text{m}(\text{非机动车道})+3.75\text{m}(\text{行车道})+2\text{m}(\text{中央分隔带})+3.75\text{m}(\text{行车道})+2.75\text{m}(\text{非机动车道})$ 。



15 米宽路基标准横断面

(3) K22+120~K77+353.770 段的未穿越城镇路段，设计时速为 80km/h

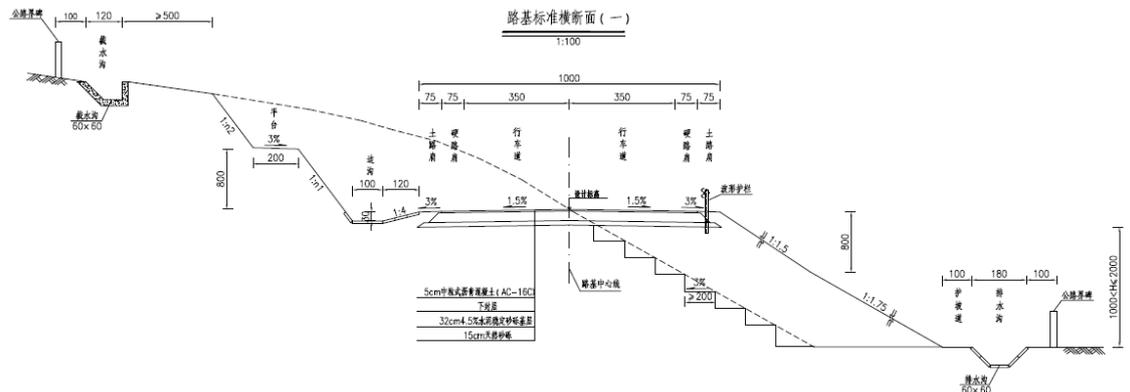
路基宽度： $12.0\text{m}=0.75\text{m}(\text{土路肩})+1.5\text{m}(\text{硬路肩})+2\times 3.75\text{m}(\text{行车道})+1.5\text{m}(\text{硬路肩})+0.75\text{m}(\text{土路肩})$



12 米宽路基标准横断面

(4) K77+353.770~K92+409.738、K92+409.738~K244+989.30 路段，设计时速为 60km/h

路基宽度 10.0m=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)。



10 米宽路基标准横断面

(5) K68+480~K77+353.770 路段，设计时速为 80km/h，该段完全利用叶尔羌河大桥及其连接线。

路基宽度：12.0m=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)

2. 路基边坡及防护

(1) 填方路基

当填方边坡高度  $H \leq 10m$  时，采用一坡到底，边坡坡率为 1:1.5；当填方边坡高度  $10m < H \leq 20m$  时，路基采用折线型边坡，8m 以上采用 1:1.5 的边坡坡率，8m 以下采用 1:1.75 的边坡坡率。8 挖方边坡按照 8m 分级，挖方高度大于 8m 时，每 8m 处设置 2m 宽平台。当单级边坡成多级陡坡的最上一级边坡高度  $H \leq 10m$  时，一坡到顶。

边坡防护

①当路基边坡高度  $H \leq 5m$  时，采用砾石土自然坡面。

②当路基边坡高度  $H > 5\text{m}$  时，边坡防护采用 C30 预制混凝土方格网防护，方格网内填筑清表腐殖土。对于超高段内侧、凹型竖曲线底部及桥头易受水流冲刷的地方，设置方格网护坡，方格网内填筑清表腐殖土。

③对于山前冲积扇区，沟谷纵横，汇水面积大，加之地表植被覆盖率低受雨水影响，地表水易沿坡面汇聚漫流，形成短时洪峰，威胁公路路基、桥梁安全。为排水防护型式设计借鉴疆内国省道排水防护设计和养护设施，采用“挡-导-排”相结合的排水防护设计方法。在此段落迎水侧设置导流坝并连接各桥涵构造物对路基进行防护。导流坝迎水面采用现浇 C30 水泥混凝土坡面防护。

④线路穿越农田灌溉区路段，设置护坡道高 1 米，宽 1 米，护坡道可利用附近清表土方填筑，其压实度不应小于 93%。

## (2) 挖方路基

土质和全、强风化岩质的稳定边坡.挖方边坡视其高度、覆盖层厚度、岩土界面、岩土体特征、边坡稳定情况进行防护。

①对于高度  $H \leq 5\text{m}$  的且稳定性较好的挖方边坡，采用自然坡面不设防护；

②对于高度  $H > 5\text{m}$  的且稳定性较好的挖方边坡采用拱形骨架防护，清表土回填拱圈。

岩质边坡。对于整体稳定性较好，但易风化破碎的挖方软质边坡采用拱形骨架、护面墙防护。

## 2.2.3 路面工程

路基：5cm 中粒式沥青混凝土(AC-16C)+下封层+32cm4.5%水泥稳定砂砾+15cm 天然砂砾。

桥面铺装：7cm 中粒式沥青混凝土(AC-16C)+水泥混凝土桥面铺装。

## 2.2.4 桥涵工程

拟建公路设置桥梁 19313.08m/123 座，涵洞 460 道。其中特大桥 2756.1m/2 座、大桥 13466.9m/53 座、中桥 2651.8m/50 座、小桥 438.28m/18 座。本项目沿线特大桥、大桥或跨越水体及环境敏感路段的桥梁情况见表 2.5-2。

表 2.5-2 拟建公路沿线特大桥、大桥设置一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数×孔径 (孔×m)	桥长 (m)	结构类型			跨越水体 或涉及环境敏感区	涉水 桥墩(组)
					上部构造	下部构造			
						墩及基础	台及基础		
1	K57+305	喀群四号桥	4-30m	127	PC 简支小箱梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础		
2	K64+337	喀群八号桥	5-20m	107	PC 简支小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基		
3	K66+833.8	恰木萨水电站大桥	1-98.8m	100	简支钢桁梁		柱式台、桩基础		
4	K68+208	兰杆大桥	8-20m	167	PC 简支小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础		
5	K76+772	叶尔羌河大桥 (利用)	30-30m	907	PC 先简支后结 构连续小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	叶尔羌河	10
6	K79+432	艾亚河大桥	10-20m	207	PC 简支小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础	霍什拉甫 河	1
7	K85+833	努尔巴格渠桥	5-20m	107	PC 简支小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础		
8	K88+359.5	曲瑞木大桥	5-20m	107	PC 简支小箱梁	柱式墩、桩基础	柱式台、桩基础		
9	K98+467	叶尔羌河 1 号特大桥	25×40m	1008	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩/ 空心薄壁墩	柱式台/肋板台 桩基础	叶尔羌河	6
10	K93+785	叶尔羌河 1 号大桥	21×30+2×20m	677.0	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	柱式台/肋板台 桩基础	叶尔羌河	3
11	K96+240	鏊高 1 号大桥	2×20+2×30+20m	127.0	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	柱式台 桩基础		
12	K99+197	克孜拉孜大桥	11×30m	337.0	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩/ 空心薄壁墩	柱式台 桩基础		
13	K102+533	阿尔塔什 1 号大桥	20m+4×30m	140.0	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	柱式台 桩基础		
14	K103+066	阿尔塔什 2 号大桥	5×30m	151.2	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	柱式台 桩基础		

15	K107+254	3号沟大桥	3×40+30m	153.5	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩/ 空心薄壁墩	柱式台 桩基础		
16	K118+681	7号沟大桥	3×30+20m	111.1	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	柱式台 桩基础		
17	K123+132	9号沟大桥	20+7×40m	303.5	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩/ 空心薄壁墩	柱式台 桩基础		
18	K131+495	叶尔羌河 2 号大桥	4×40m+4×30m	284.1	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	柱式台/肋板台 桩基础	叶尔羌河	3
19	K138+892	塔什库尔干河 1 号大桥	6×30m	187.0	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	肋板台 桩基础	塔什库尔 干河	1
20	K140+865	塔什库尔干河 2 号大桥	7×30m	217.0	装配式预应力 混凝土 T 梁	双柱墩	肋板台 桩基础	塔什库尔 干河	3
21	K145+450.0	库祖大桥	6×30	187	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔 干河	5
22	K146+146.0	库祖中桥	4×20	87	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、 桩基础	塔什库尔 干河	2
23	K152+545.0	巴格大桥	5×30	157	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔 干河	4
24	K153+272.0	塔尔中桥	1×20	32	预应力砼 T 梁		U 台、扩大基础		
25	K153+982.0	翁乌尔孜中桥	1×20	32	预应力砼 T 梁		U 台、扩大基础		
26	K154+643.0	翁乌尔孜大桥	6×20	127	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、 桩基础	塔什库尔 干河	5
27	K155+996.0	色日克托格拉克中桥	1×20	31	预应力砼 T 梁		U 台、扩大基础		
28	K158+350.0	库木鲁克大桥	25×30	757	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、 桩基础	塔什库尔 干河	25
29	K160+320.0	喀拉塔什 1 号大桥	7×20	147	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、 桩基础		
30	K160+635.0	喀拉塔什 2 号大桥	10×30	307	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔 干河	3

31	K161+556.0	巴格艾格孜 1 号大桥	8×20	167	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	6
32	K161+870.0	巴格艾格孜 2 号大桥	5×30	157	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	3
33	K162+181.0	巴格艾格孜 3 号大桥	4×30	127	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	2
34	K164+054.0	其盖里克大桥	5×20	107	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	塔什库尔干河	2
35	K166+251.0	阿勒玛勒克大桥	5×20	107	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	塔什库尔干河	3
36	K168+442.0	巴什大桥	7×20	147	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	6
37	K169+363.0	热铁克勒克 1 号大桥	6×30	187	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	4
38	K170+022.0	热铁克勒克 2 号大桥	7×20	147	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	塔什库尔干河	4
39	K170+342.0	博格热大桥	5×30	157	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	塔什库尔干河	2
40	K170+543.0	博格热中桥	4×20	87	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	1
41	K171+796.0	色日克玉瑞克 1 号大桥	9×20	187	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	8
42	K172+493.0	色日克玉瑞克 2 号大桥	5×30	157	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	4
43	K174+201.0	阿拉勒其 1 号大桥	6×30	187	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	5
44	K174+839.0	阿拉勒其 2 号大桥	5×20	107	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	塔什库尔干河	4
45	K176+800.0	库祖克央日克大桥	5×20	107	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	4

46	K177+122.5	尤勒鲁克中桥	3×30	97	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	柱式台、肋板台、桩基础	塔什库尔干河	2
47	K189+466.0	齐热哈塔尔 1 号大桥	5×20	107	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	3
48	K190+109.0	齐热哈塔尔 2 号大桥	7×30	217	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	4
49	K192+662.0	齐热哈塔尔特大桥	16×39+28×40	1748.1	预应力砼 T 梁	柱式墩、空心薄壁墩、桩基础	肋板台、柱式台、桩基础	塔什库尔干河	40
50	K196+993.0	科恰特中桥	4×20	87	预应力砼 T 梁	柱式墩、桩基础	肋板台、桩基础	塔什库尔干河	2
51	K205+428	齐热哈塔尔大桥	19×30	577	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式台	桩基础	塔什库尔干河	1
52	K209+689	下坂地 1 号大桥	21×40	848	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、薄壁墩、柱式台、肋板台	桩基础	塔什库尔干河	1
53	K210+747	下坂地 2 号大桥	24×40	967.5	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、薄壁墩、柱式台、肋板台	桩基础		
54	K214+623	新葱岭 2 号大桥	6×30	187	装配式预应力砼 T 梁	空心薄壁墩、柱式、肋板台	桩基础		
55	K216+238	新葱岭 3 号大桥	4×30	127	装配式预应力砼 T 梁	空心薄壁墩、柱式、肋板台	桩基础		
56	K227+346	其其力克大桥	8×20	167	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台	桩基础		
57	K237+177	帕米尔之眼 1 号大桥	9×20	187	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台	桩基础	塔什库尔干河	3
58	K237+452	帕米尔之眼 2 号大桥	5×20	107	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、肋板台	桩基础	塔什库尔干河	1
59	K244+832	阿拉尔湿地公园大桥	13×20	267	装配式预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式台、肋板台	桩基础	塔合曼河	2

## 2.2.5 隧道工程

拟建公路设隧道 56345m/29 座，其中特长隧道 21733m/4 座，长隧道 28439m/15 座，中隧道 4479m/5 座，短隧道 1694m/5 座。拟建公路隧道布设情况见表 2.1-8。

表 2.5-4 拟建公路沿线隧道工程一览表

序号	起讫桩号	隧道名称	长度(m)	隧道分类	通风方式
1	K94+135~K95+869	鳌高隧道	1734	长隧道	机械通风
2	K99+830~K102+458	阿尔塔什 1 号隧道	2628	长隧道	机械通风
3	K102+605~K102+990	阿尔塔什 2 号隧道	385	短隧道	自然通风
4	K103+144~K105+014	阿尔塔什 3 号隧道	1870	长隧道	机械通风
5	K105+100~K106+007	阿尔塔什 4 号隧道	907	中隧道	机械通风
6	K106+088~K107+178	阿尔塔什 5 号隧道	1090	长隧道	机械通风
7	K107+342~K114+684	宗塔什隧道	7342	特长隧道	机械通风
8	K0+200~K7+565	宗塔什平导隧道	7365	特长隧道	机械通风
9	K114+874~K117+698	叶尔羌 1 号隧道	2824	长隧道	机械通风
10	K117+743~K118+625	叶尔羌 2 号隧道	882	中隧道	机械通风
11	K118+736~K120+980	叶尔羌 3 号隧道	2244	长隧道	机械通风
12	K121+020~K122+972	叶尔羌 4 号隧道	1952	长隧道	机械通风
13	K123+286~K124+108	叶尔羌 5 号隧道	882	中隧道	机械通风
14	K124+194~K125+430	叶尔羌 6 号隧道	1236	长隧道	机械通风
15	K125+528~K129+038	叶尔羌 7 号隧道	3510	特长隧道	机械通风
16	K0+189~K3+705	叶尔羌 7 号平导隧道	3516	特长隧道	机械通风
17	K129+109~K131+361	叶尔羌 8 号隧道	2252	长隧道	机械通风
18	K136+814~K138+686	库祖隧道	1872	长隧道	机械通风
19	K152+862~K153+195	巴格隧道	333	短隧道	自然通风
20	K158+723~K160+155	开勒古孜隧道	1432	长隧道	机械通风
21	K170+705~K170+987	博格热隧道	282	短隧道	自然通风
22	K177+180~K177+566	喀玛如孜隧道	386	短隧道	自然通风
23	K185+367~K185+675	齐热哈塔尔隧道	308	短隧道	自然通风
24	K193+531~K195+060	比勒吉依隧道	1529	长隧道	机械通风
25	K203+166~K205+112	东归隧道	1946	长隧道	机械通风
26	K211+234~K213+222	下坂地隧道	1988	长隧道	机械通风
27	K220+776~K222+618	葱岭隧道	1842	长隧道	机械通风
28	K234+258~K235+196	帕米尔之眼隧道	938	中隧道	机械通风
29	K238+060~K238+930	蒲犁隧道	870	中隧道	机械通风

## 2.2.6 交叉工程

莎塔公路共设置互通式立体交叉 1 处，共计占地 12.89hm<sup>2</sup>；平面交叉 2 处，通道 230 道。

## 2.2.7 沿线设施

莎塔公路共设服务设施 7 个站点，包括服务区 3 处、监控分中心 1 处、消防救援站 1 处、桥隧监控站 3 处，占地 13.97hm<sup>2</sup>，具体布设情况见表 2.5-5。

表 2.5-5 拟建公路沿线设施设置情况一览表

序号	位置桩号	名称	占地面积 (hm <sup>2</sup> )
1	K85+520	霍什拉甫服务区	3.65
2	K92+954	霍什拉甫路段监控分中心	1.73
3	K114+700	鳌高桥隧监控站	0.53
4	K139+180	消防救援站	0.53
5	K143+130	库祖服务区、库祖桥隧监控站	3.29
6	K187+100	库科西鲁克服务区	3.71
7	K208+630	下坂地桥隧监控站	0.53
合计			13.97

## 2.3 工程占地及拆迁

### 1. 永久占地

拟建公路永久占地 482.88hm<sup>2</sup>，其中荒漠草地 204.45hm<sup>2</sup>，林地 42.81hm<sup>2</sup>，草 33.05hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 29.77hm<sup>2</sup>，园地 8.04hm<sup>2</sup>，宅基地 4.88 hm<sup>2</sup>，交通运输用地 73.98hm<sup>2</sup>，其他建设用地 18.3 hm<sup>2</sup>，耕地 67.6hm<sup>2</sup>，沿线未占用基本农田。详见表 2.7-1。

### 2. 工程临时用地

拟建公路临时工程占地 286.52hm<sup>2</sup>，其中弃渣场 91.92hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 59.12hm<sup>2</sup>，施工便道 135.48hm<sup>2</sup>，占地类型以草地、荒漠草地和林地为主。详见表 2.7-2。

表 2.7-1 拟建公路永久占地数量一览表

起讫桩号	土地类别及数量 (hm <sup>2</sup> )									合计
	耕地	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	
K19+145~K92+500	13.76	6.4	17.23	0.48	1.71	4.36	37.26	8.89	82.04	172.13
K92+500~K142+700	2.69	0.17	0.04	10.90	/	/	1.70	5.79	34.35	55.64
K142+700~K198+000	48.05	1.47	19.01	12.39	3.01	8.86	11.95	12.01	11.78	128.53
K198+000~K247+254.506	3.1	/	6.53	9.28	0.16	5.08	23.07	3.08	76.28	126.58
全线合计	67.6	8.04	42.81	33.05	4.88	18.3	73.98	29.77	204.45	482.88

表 2.7-2 拟建公路临时占地数量一览表

工程单元	弃渣场	施工生产生活区	施工便道	合计
占地面积 (hm <sup>2</sup> )	91.92	59.12	135.48	286.52

### 3. 工程拆迁

本项目拟拆迁砖混结构、砖木结构、简易结构等房屋建筑物面积 31803m<sup>2</sup>；拆

迁通讯线 163714m、电力线 494344m；通讯杆 416 根、电力杆 1796 根。

表 2.7-1 拟建公路永久占地数量一览表

起讫桩号	土地类别及数量 (hm <sup>2</sup> )									
	耕地	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
K19+145~K92+500	13.76	6.4	17.23	0.48	1.71	4.36	37.26	8.89	82.04	172.13
K92+500~K142+700	2.69	0.17	0.04	10.90	/	/	1.70	5.79	34.35	55.64
K142+700~K198+000	48.05	1.47	19.01	12.39	3.01	8.86	11.95	12.01	11.78	128.53
K198+000~K247+254.506	3.1	/	6.53	9.28	0.16	5.08	23.07	3.08	76.28	126.58
全线合计	67.6	8.04	42.81	33.05	4.88	18.3	73.98	29.77	204.45	482.88

表 2.7-2 拟建公路临时占地数量一览表

工程单元	弃渣场	施工生产生活区	施工便道	合计
占地面积 (hm <sup>2</sup> )	91.92	59.12	135.48	286.52

## 2.4 路基土石方数量

拟建公路土石方挖填总量为 297.38 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 67.87 万 m<sup>3</sup>，填方 108.76 万 m<sup>3</sup>，无借方，弃方 120.76 万 m<sup>3</sup>（清运至弃渣场）。

## 2.5 取弃土场

### 2.5.1 取土场

拟建公路沿线设置取土场 23 处，均为以招拍挂形式外购。

### 2.5.2 弃渣场

拟建公路沿线设弃渣场 25 处，其中临时堆放场 4 处，共占用土地 91.92hm<sup>2</sup> 占地类型为草地、林地和荒漠草地。详见表 2.8-2。

表 2.8-2 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 <sup>3</sup> )	土地类别及数量(hm <sup>2</sup> )			类型	备注
		左	右		草地	林地	荒漠草地		
Q1	K26+800	3		37.03			5.0	凹地型	
Q2	K84+000	0.5		60.44			22.5	平地型	
Q3	K94+000		8.3	10.58	1.18			沟道型	
Q4	K97+700	0.1		35.37	2.56			沟道型	
Q5	K99+830		0.1	14.4	0.6			沟道型	
Q6	K102+560		0.2	26.17	2.45			沟道型	
Q7	K103+060	0.7		9.4	1.03			沟道型	
Q8	K106+007	0.3		9.1	0.66			沟道型	
Q9	K107+250	5		10.9	1.7			凹地型	
Q10	K107+250	21.8		36.7	6.59			凹地型	

Q11	K114+674		0.3	64.9	4.38				
Q12	K118+680		1.2	31.2	2.61				
Q13	K123+100	0.5		57.55	3.91				
Q14	K129+035		2	40.05	2.53				
Q15	K138+686	2		39.34	2.54				
Q16	K151+600	0.1		4.5	0.4	0.53			
Q17	K158+000	0.3		/	2.0	3.0			
Q18	K171+000	0.3		8.0	0.6	0.93			
Q19	K177+800	0.3		/	3.87	5.73			
Q20	K143+100			6.0					临时堆放场
Q21	K158+600			4.0		1.0			临时堆放场
Q22	K171+100			6.0		1.5			临时堆放场
Q23	K187+200			5.2		1.3			临时堆放场
Q24	K208+750	0.1		10/82	9.1				
Q25	K236+800	0.1		10/24	1.72				
合计					50.43	13.99	27.5		

### 2.5.3 外购筑路材料

料场一：该料场位于莎车县，莎车县城建建设公司阿斯兰巴格 1#料场 X504 线 K24 左侧 6km 处河道冲积区，为既有商品料场有既有便道引入，交通便利，可利用汽车运输。此处为冲积、沉积而成的砂砾石地层，地表植被稀少，砂砾石层厚度超过 3m，储量较为丰富，材料颗粒为砂岩、石灰岩及花岗岩等，颗粒多为浑圆状，强度较高，级配良好，砂、砾石成品率较高，粒径均匀，可用作路面面层用砂、天然砂砾底基层、水泥稳定砂砾及水泥混凝土粗、细集料。

料场二：该料场位于塔什库尔干塔吉克自治县，塔河曼乡塔河曼新磊砂石料场，G314 线 K1769 左侧 10km 处河道冲积区，为既有商品料场。距离既有公路（G314 线）10km，有既有便道引入，交通便利，可利用汽车运输。此处为冲积、沉积而成的砂砾石层，地表几乎无植被，砂砾石层超过 2m，储量较为丰富，材料颗粒为砂岩、砾岩、石灰岩及凝灰岩等，颗粒多为浑圆状，强度较高，级配良好，砂、砾石成品率较高，粒径均匀，可用作路面面层用砂、天然砂砾底基层、水泥稳定砂砾及水泥混凝土粗、细集料。

料场三：该料场位于线路起点 138km 处阿克陶县金砂碎石料场有限公司商品料场，母岩多为玄武岩。可作为桥梁梁体混凝土粗集料，路面面层沥青混合料粗集料。

料场四：该料场位于线路终点 178km 处阿克陶县弘伟碎石料场有限公司商品料场，母岩多为玄武岩。可作为桥梁梁体混凝土粗集料，路面面层沥青混合料粗集料。

## 2.6 施工组织与施工方案

### 2.6.2 施工生产生活区

拟建公路沿线设置施工生产生活区 37 处,包括预制场、拌合站、项目驻地、钢筋加工厂等,新增临时占地 59.12hm<sup>2</sup>,占地类型为林地和草地。详见表 2.8-4。

表 2.8-4 拟建公路沿线施工生产生活区设置一览表

序号	位置	工程名称	位置	土地面积(hm <sup>2</sup> )	备注
1	K45+000	沥青混合料拌和站、水泥稳定砂砾拌和站、水泥混凝土搅拌站、水泥混凝土预制场、梁厂	左侧	5.0	STSJ1 标
2	K88+100	沥青混合料拌和站、水泥稳定砂砾拌和站、水泥混凝土搅拌站、水泥混凝土预制场、梁厂	左侧	5.0	
3	K94+000	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	右侧	1.5	STSJ2 标 新建便道 9.3km
4	K97+900	沥青混合料拌和厂、水泥稳定砂砾拌和厂	右侧	5.0	新建便道 0.3km
5	K98+860	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	右侧	1.0	新建便道 0.3km
6	K103+060	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	右侧	1.25	新建便道 0.4km
7	K107+300	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	左侧	1.25	新建便道 3.6km
8	K114+700	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	右侧	3.5	新建便道 1.0km
9	K118+670	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	左侧	1.25	新建便道 4.5km
10	K123+100	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	左侧	1.5	新建便道 0.1km
11	K138+750	水泥混凝土拌和厂、预制厂、梁场	左侧	1.0	新建便道 0.1km
12	K138+750	沥青混合料拌和厂	左侧	3.5	新建便道 2.2km
13	K138+750	水泥稳定砂砾拌和厂	左侧	1.5	利用既有便道 3.7km
14	K143+000	综合场站	左侧	0	STSJ3 标
15	K143+200	预制场、拌和站	左侧	0.45	林地、草地
16	K151+600	预制场、拌和站	右侧	1.0	林地
17	K151+600	预制场、拌和站	右侧	0.19	林地、草地
18	K170+100	预制场、拌和站	右侧	1.2	林地、草地
19	K187+000	综合场站	右侧	0	
20	K210+900	桥梁预制场 1+砼拌合站 1+水稳拌合站 1+沥青拌合站 1		5.0	STSJ4 标

21	K217+900	桥梁预制场拌合站 2		2.0	
22	K225+200	桥梁预制场 3+砼拌合站 2+水 稳拌合站 2+沥青拌合站 2		5.0	
23	K242+650	桥梁预制场拌合站 4		1.0	
24	K209+100	项目驻地 1		1.0	
25	K237+600	项目驻地 2		1.0	
26	K242+280	混凝土拌合站 3		1.33	
27	K208+830	碎石加工厂		1.0	
28	K203+164	隧道施工场地 1		0.67	
29	K205+112	隧道施工场地 2		0.67	
30	K211+234	隧道施工场地 3		0.67	
31	K213+222	隧道施工场地 4		0.67	
32	K220+776	隧道施工场地 5		0.67	
33	K222+618	隧道施工场地 6		0.67	
34	K234+258	隧道施工场地 7		0.67	
35	K235+196	隧道施工场地 8		0.67	
36	K238+060	隧道施工场地 9		0.67	
37	K238+930	隧道施工场地 10		0.67	
合计				59.12	

### 2.6.3 施工便道

拟建公路设置施工便道 271.02km，包括新建便道和整修利用社会便道，其中主体工程伴随横向、纵向施工便道总长 188.32km，通往弃渣场、料场、施工场地等施工便道 82.7km，便道宽度 4.5-6.5m，共需新增临时占地 135.48hm<sup>2</sup>。详见表 2.8-5。

表2.8-5 拟建公路沿线施工便道设置情况一览表

占地类型及面积(hm <sup>2</sup> )						
耕地	林地	草地	其他土地	水域及水利设施用地	交通运输用地	合计
1.33	12.14	63.05	32.12	0.43	26.41	135.48

## 2.7 预测交通量相关数据

### 2.7.1 交通量预测成果

根据项目交通量预测成果，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 2.7-1，各特征年绝对交通量预测结果见表 2.7-2。

表 2.7-1 拟建公路交通量预测结果（单位：pcu/日）

路段	预测特征年	2031 年	2037 年	2045 年
	莎车~喀群乡	5402	7233	10489
喀群乡~塔尔乡	4433	7829	11028	

塔尔乡~终点	5280	7345	10830
加权平均值	5828	8844	12281

表 2.7-2 拟建公路绝对交通量预测结果（单位：辆/日）

路段	预测特征年	2031 年	2037 年	2045 年
	莎车~喀群乡		3375	4402
喀群乡~塔尔乡		2769	4765	6665
塔尔乡~终点		3298	4470	6545
加权平均值		3641	5383	7422

## 2.7.2 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 2.7-3。

表 2.7-3 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	
		小客	小货	大客	中货	大货	汽车列车
2031 年		53.21%	9.24%	6.64%	9.05%	8.90%	12.96%
2037 年		52.28%	8.32%	7.07%	9.03%	9.09%	14.21%
2045 年		50.91%	8.32%	8.21%	9.55%	8.30%	14.71%

### 2. 昼夜比系数

根据项目交通量预测结果，该区域昼间 16 小时系数为 0.8（08:00~24:00）。

## 2.8 工程投资及资金筹措

拟建公路投资总估算 124.29 亿元，平均每公里造价 5695.88 万元。

## 2.9 施工组织及施工方案

### 2.9.1 工期安排

拟建公路计划于 2025 年 5 月开工建设，2030 年 5 月建成通车，工期 60 个月。

### 2.9.2 重点工程施工方案及施工工艺

#### 1. 施工组织

制约拟建公路施工工期、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拟建公路各分项工程的特点，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。拟建公路首先开工建设工期较长、干扰较大的隧道工程和桥梁工程，其次是一般路基工程、涵洞工程和交叉工程，最后完成路面铺筑、环保工程、交通工程及沿线设施等。

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。

## 2. 主要工程单元施工工艺

### (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 2.9-1 和图 2.9-2。

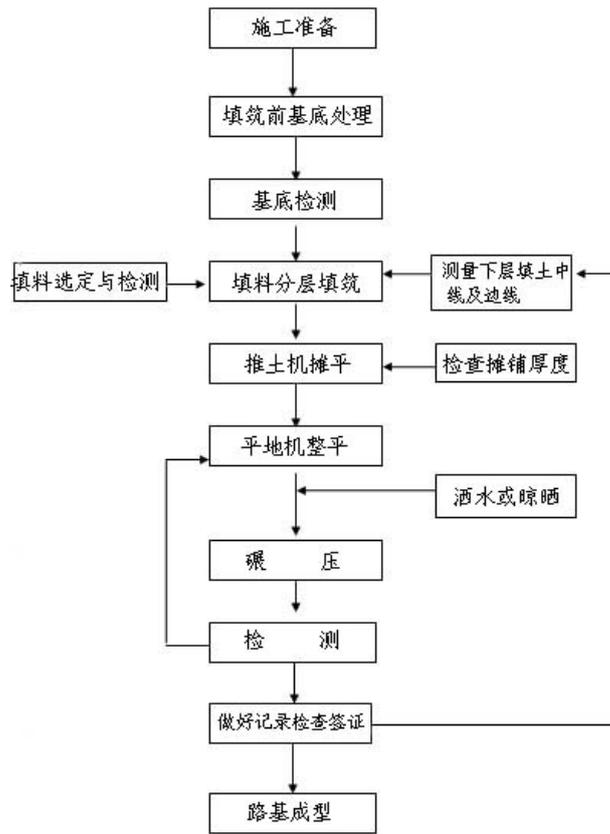


图 2.9-1 填筑路基施工工艺流程

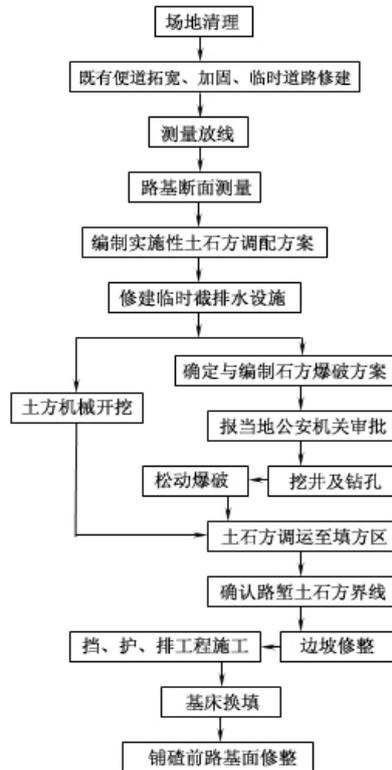


图 2.9-2 路堑开挖施工工艺流程

(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。拟建公路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，施工方法以整孔预制装配为主，采用整孔架设法、逐孔架设法、悬臂拼装法进行架设。桥涵的预制构件，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，桥梁墩、台的基础型式主要采用钻孔灌注桩和扩大基础。拟建公路跨河桥梁墩台的施工工艺流程参见图 2.9-3，钻孔灌注桩施工工艺流程见图 2.9-4，明挖扩大基础施工工艺流程见图 2.9-5。

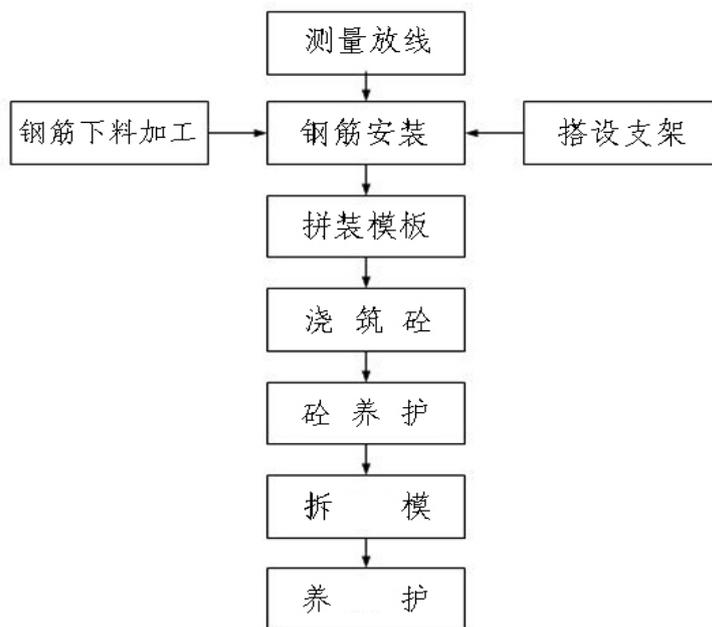


图 2.9-3 桥梁墩台施工工艺流程

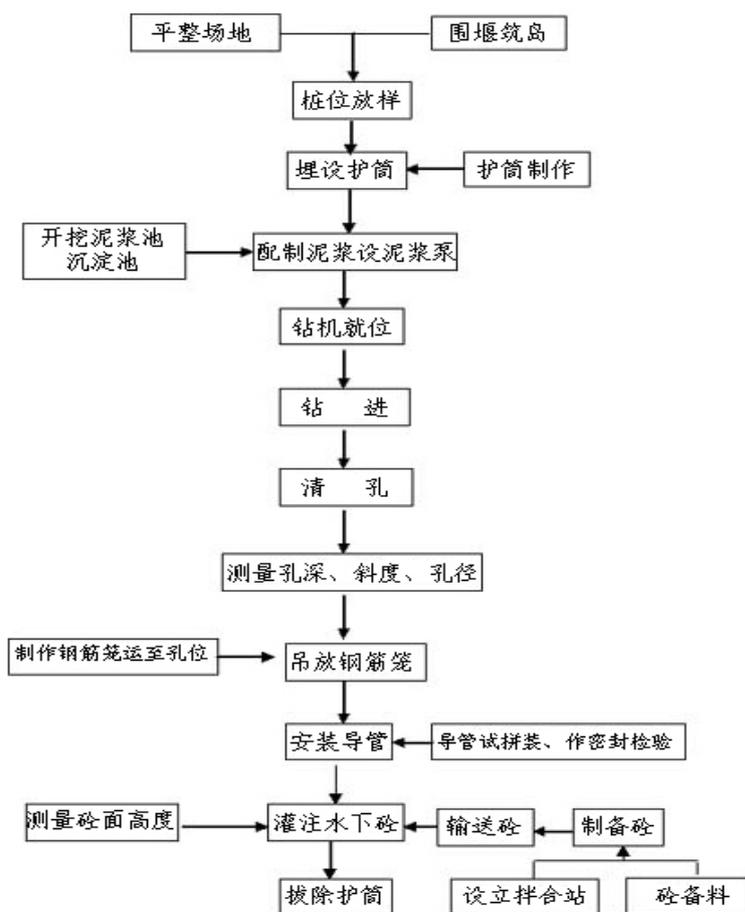


图 2.9-4 桥梁钻孔灌注桩施工工艺流程

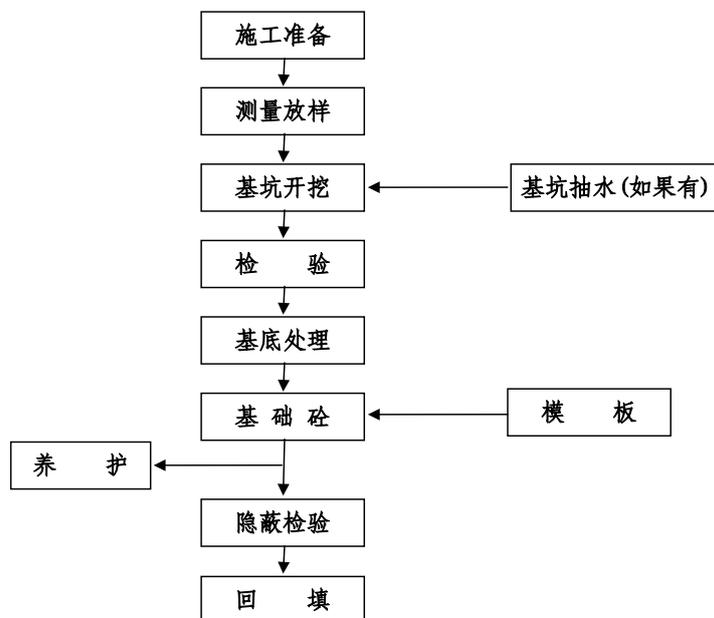


图 2.9-5 明挖扩大基础施工工艺流程

桥梁施工造成水土流失的主要环节是跨河桥梁下部的基础施工部分、场地平整和内部施工便道。跨河桥梁基础施工应在枯水期进行，在桥台施工时一定要在

软基处理结束且路基填土已完成后方可进行桥台灌注桩的施工。

为减少水流对桥墩基础施工的不利影响，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。

桩基础施工宜采用筑岛施工法，其施工工艺是在桩位埋设护筒，灌桩前在靠近桥位两头的征地范围内低洼处设置泥浆沉淀池，排出的泥浆通过管道流入沉淀池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，清出的沉淀物运至指定的弃渣场集中处置，不得倾倒在河道或渠道中。桥梁钻孔时泥浆流程见图 2.9-6。

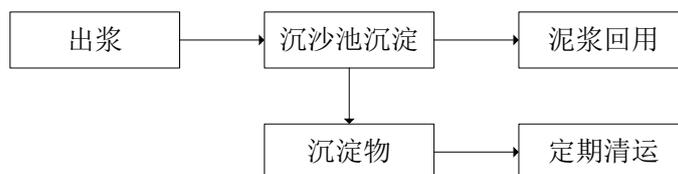


图 2.9-6 桥梁钻孔泥浆流程

桩基础施工时应严格控制沉淀层厚度，减少钻孔灌注桩的沉降；湿接缝采用 UEA 补偿收缩混凝土，减少混凝土收缩的影响；尽可能延长桥面现浇混凝土层和湿接缝混凝土浇筑的间隔时间，以使新建桥梁的大部分桩基沉降、混凝土收缩徐变能够完成。下部构造施工时应特别注意桥台后填料的压实和采取必要的排水措施，以减少桥头的跳车现象。

钻孔灌注桩具体施工流程如下：

1) 灌桩前准备：灌桩前挖好沉淀池，灌桩出浆进入沉淀池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。再利用定期清理沉淀池，清出的沉淀物运至指定的弃渣场集中处置。

2) 场地平整：钻孔前对钻孔桩施工场地进行平整压实，做到三通一平。

3) 埋设护筒：护筒一律采用钢护筒，采用挖埋法施工，护筒周围用粘土夯实。护筒节间焊接要严密，谨防漏水。护筒埋设应高于地面约 30cm 且护筒底端埋置深度，在旱地或浅水处，对于粘性土应为 1.0m~1.5m；对于砂性土不得小于 1.5m，以防成孔时护筒下部塌孔。相邻桩间不足 4 倍桩径要跳桩施工或间隔 36 小时后方可施工。护筒埋好后，再次测量检查护筒埋设平面位置及垂直度。

4) 钻孔

a. 开钻时应先在孔内灌注泥浆，不进尺，只空载转动，使泥浆充分进入孔壁。泥浆比重等指标根据地质情况而定，一般控制在 1.2~1.4 左右。

b. 开孔时钻机应轻压慢转，随着深度增加而适当增加压力和速度，在土质松散层时应采用比较浓的泥浆护壁，且放慢钻进速度和转速，轻钻慢进来控制塌孔。

c. 接换钻杆。当平衡架移动至钻架滑道下端时，需要接换钻杆。加钻杆时，

应将钻头提离孔底，待泥浆循环 2~3 分钟后，再加卸钻杆。

d. 保持孔内水位并经常检查泥浆比重。在钻进过程中，始终保持孔内水位高于地下水位或孔外水位 1.0m~1.5m。并控制钻进，及时排渣、排浆，现场采用泥浆泵排浆，多余泥浆应妥善处理。

e. 检查钻杆位置及垂直度。钻进过程中须随时用两台经纬仪检查钻杆位置及垂直度，以确保成孔质量。

桥梁基础施工出渣必须清运至就近的弃渣场进行永久处置。桥梁施工结束后及时清运建筑垃圾，并对场地进行平整。桥梁施工的清基、回填等产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入河道中或随意乱丢乱弃，严禁渣土入河。

#### (4) 隧道工程

##### ① 施工方案

隧道施工顺序：施工准备→土石方开挖→初期支护→隧道防水→二次衬砌→隧道排水→隧道路面→隧道装饰。

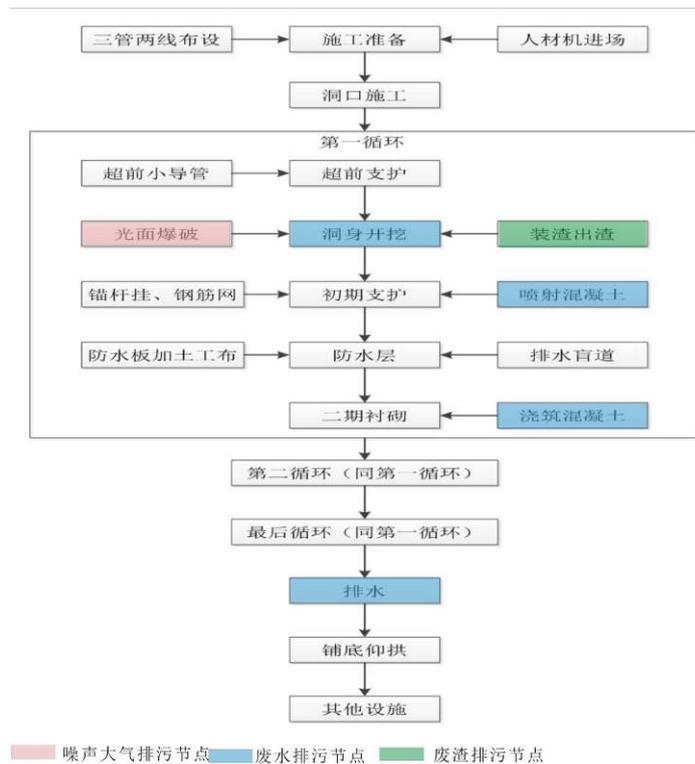


图 2.9-8 隧道施工工艺流程及过程污染排放节点图

##### ② 隧道施工场地及弃渣方案

隧道施工场地选择应综合考虑地形地貌、气象地质，区域条件等因素，以达到环境保护，施工安全，施工方便等方面要求。拟建公路隧道施工场地选择在隧道洞口附近较平坦地带，位置在洪水位之上至少 1m。施工场地建立废水池，人员

住宿地与材料堆放地及施工操作地和设备地分区布设，以利于施工现场管理，详见施工场地布设方案。

#### (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，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。进入混凝土搅拌机的水泥、碎石及砂子经搅拌得到水泥混合土成品，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。

#### (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。

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地减少物料的跑、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。

## 2.10 工程环境影响源分析与源强核算

### 2.10.1 工程环境影响源分析

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。拟建公路布设可能会影响到水产种质资源保护区、湿地公园、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) 拟建公路穿越饮用水水源保护区，项目建设可能对保护区水质产生影响。

(3) 拟建公路部分桥梁涉及水中桥墩施工，可能对水体水质产生影响。

(4) 拟建公路涉及水产种质资源保护区、湿地公园等生态敏感区，项目建设可能对环境敏感区景观、植被、野生动物、保护规划协调性等产生不利影响。

(5) 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。

(6) 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。拟建公路路基、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。拟建公路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。

拟建公路永久占地 686.40hm<sup>2</sup>，其中荒漠草地 203.77hm<sup>2</sup>，林地 138.13hm<sup>2</sup>，草地 112.65hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 107.12hm<sup>2</sup>，园地 74.37hm<sup>2</sup>，交通运输用地 36.73hm<sup>2</sup>，耕地 11.33hm<sup>2</sup>。总体而言，工程占地对当地农林牧业生产产生一定影响。本项目推荐线拆迁建筑物 13420m<sup>2</sup>，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

拟建公路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；拟建公路共有 10 座桥梁涉及水中桥墩施工，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

拟建公路临时工程占地 771.34hm<sup>2</sup>，其中取土场 371.70hm<sup>2</sup>，弃渣场 147.31hm<sup>2</sup>，临时堆土场 5.00hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 115.85hm<sup>2</sup>，施工便道 131.48hm<sup>2</sup>，占地类型以草地、荒漠草地和林地为主。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草地、林地、荒漠草地和耕地。因此，施工期工程临时用地也将对当地农林牧业产生短期影响。

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。

拟建公路总挖方 1098.12 万 m<sup>3</sup>，总填方 1147.98 万 m<sup>3</sup>，借方 488.75 万 m<sup>3</sup>，弃方 330.74 万 m<sup>3</sup>，综合利用方 108.15 万 m<sup>3</sup>。弃渣场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。

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。

## 2. 营运期

### (1) 生态环境

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。

拟建公路设置的服务区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

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

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沿线水体，将对水体的水质产生一定影响。

拟建公路设置的服务区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。

拟建公路路（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<sub>x</sub> 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) 环境风险

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，一旦在饮用水水源保护区、叶尔羌河、塔什库尔干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。

## 2.10.2 源强核算

### 1. 水污染源强

(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 90L 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：

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

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；

$q_l$ ——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 0.081t。本项目拟设置 37 处施工生产生活区，平均每处施工及管理人员按 80 人计算，则整个工程每天产生的生活污水量 239.76t。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，主要含动植物油脂、食物残渣、洗涤剂等多种有机物，其成分及其浓度详见表 2.5-2。

(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：



各施工节点污染物产生以及污染防治措施说明：

①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；

②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进行处理。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 2.10-2。

表 2.10-2 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	1.33kg/s	0.40kg/s	最大排水量按 1000m <sup>3</sup> /h 计，钢护筒防护
钻孔	0.31kg/s	0.10kg/s	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	500~1000mg/L	<60mg/L	防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装

③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 2.10-2，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。

### (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件时会有废水产生，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

根据新疆已建成的公路服务设施及经验数据，公路运营期沿线设施工作人员每人每天生活污水排放量：服务区、管理分中心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，污水排放系数均为 0.9。

根据类比调查，沿线设施未经处理的生活污水主要污染物浓度见表 2.10-5。

表 2.10-5 沿线设施未经处理的生活污水成分单位：mg/L

主要污染物	主要污染物浓度					
	BOD <sub>5</sub>	COD <sub>Cr</sub>	氨氮	SS	石油类	动植物油
服务区	400~600	800~1200	40~140	500~600	2~10	15~40
管理中心	200~250	400~500	40~140	500~600	2~10	15~40

### (7) 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 2.10-6。

表 2.10-6 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 <sub>5</sub> (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 20min 内，雨水中的悬浮物和石油类物质的浓度比较高，20min 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 20min 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

#### ①施工机械噪声源强

公路施工主要使用的机械有挖掘机、筑路机、搅拌机、装载机等，还有其它施工机械，如空压机、汽锤等，但均为短期使用，此外还有运输车辆等。公路主要施工机械施工噪声源强见表 2.10-7 和表 2.10-8。

表 2.10-7 工程机械噪声源强

序号	机械类型	距离声源 5m [dB(A)]	距离声源 10m [dB(A)]
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	电动挖掘机	80~86	75~83
3	轮式装载机	90~95	85~91
4	推土机	83~88	80~85
5	移动式发电机	95~102	90~98
6	各类压路机	80~90	76~86
7	木工电锯	93~99	90~95
8	电锤	100~105	95~99
9	振动夯锤	92~100	86~94
10	打桩机	100~110	95~105
11	静力压桩机	70~75	68~73
12	风镐	88~92	83~87
13	混凝土输送泵	88~95	84~90
14	商砼搅拌车	85~90	82~84

15	混凝土振捣器	80~88	75~84
16	云石机、角磨机	90~96	84~90
17	空压机	88~92	83~88
18	平地机	90	84
19	钻孔机	74	68
20	吊车	74	68
21	运输车辆	90	84

注：源强应根据工程机械运转负荷确定，低负荷取低值，高负荷取高值。

表 2.10-8 沥青混凝土搅拌机噪声源强

序号	搅拌机型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 $L_{max}$ [dB(A)]
1	Parker LB1000 型 (英国)	2	88
2	LB30 型 (西筑)	2	90
3	LB2.5 型 (西筑)	2	84
4	MARINI (意大利)	2	90

注：以上数据是工程机械满负荷运转时测试的结果。

### ②隧道爆破噪声源强

根据公路隧道施工经验，隧道施工一般采用钻爆法，隧道洞口与洞身爆破施工产生的噪声与振动对洞口附近的敏感点有一定影响。隧道爆破产生的爆破振动效应、爆破噪声和冲击波是隧道施工过程中噪声和振动的主要来源。爆破噪声是一种脉冲噪声，其声压级远高于一般的噪声。《爆破安全规程》(GB6722-2014)对 2 类区爆破噪声的控制标准为昼间 100dB(A)、夜间 80dB(A)，而大爆破时所产生的脉冲噪声峰压级高达 170~190dB(A)，且随着距离的衰减较慢，对距离隧道洞口 200m 范围内的敏感点的噪声影响较大。

### (2) 营运期噪声源强

#### ①绝对交通量

拟建公路各特征年绝对交通量预测结果见表 2.9-2。

#### ②平均车速

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ1358-2024)平均车速的确定与负荷系数(或饱和度)有关。负荷系数为服务交通量(V)(V取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值,pcu/(h·ln)或pcu/h,pcu为标准小客车当量数,ln为车道)与实际通行能力(C)的比值,反映了道路的实际负荷情况。

#### a. 服务交通量 V 的确定

拟建公路服务交通量(V)见表 2.10-9。

表 2.10-9 拟建公路服务交通量单位: (pcu/h)

路段	2031 年		2037 年		2045 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间

莎车~喀群乡	270	135	362	181	524	262
喀群乡~塔尔乡	222	111	391	196	551	276
塔尔乡~终点	264	132	367	184	542	271

b. 实际通行能力 C 的确定

拟建公路为二级公路，设计车速为 80km/h 和 60km/h，路基宽 18m、15m、12m 和 10m，车道宽 3.75m 和 3.5m，路肩宽 0.75m。项目实际通行能力（C）采用如下计算：

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{SW} \times f_{HV}$$

式中：C ——实际条件下的通行能力，pcu/h；

$C_0$  ——基准通行能力，pcu/h，按表 2.10-10 取值；

$f_{CW}$  ——车道宽度对通行能力的修正系数，按表 2.10-11 取值；

$f_{SW}$  ——路肩宽度对通行能力的修正系数，按表 2.10-12 取值；

$f_{HV}$  ——交通组成对通行能力的修正系数。

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

式中： $f_{HV}$  ——交通组成对通行能力的修正系数；

$p_i$  ——第  $i$  类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比，见表 2.4-2；

$E_i$  ——第  $i$  类车的车辆折算系数，按表 2.10-13 取值。

表 2.10-10 公路基准通行能力

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

表 2.10-11 车道宽度对通行能力的修正系数

车道宽度 (m)	修正系数
3.75	1.00
3.5	0.96

表 2.10-12 路肩宽度对通行能力的修正系数

路肩宽度 (m)	修正系数
0.75	1.00
0.50	0.97

0.25	0.95
------	------

表 2.10-13 车型分类及车辆折算系数

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小型车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t的货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t的货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的货车

根据上面的公式，本项目各代表年份的实际通行能力见表 2.10-14，负荷系数见表 2.10-15。

表 2.10-14 各代表年实际通行能力

代表年	$C_0$	$f_{cw}$	$f_{DIR}$	$f_{FRIC}$	$F_{hv}$	C
设计车速为 80km/h，车道宽 3.75m，路肩宽 0.75m						
2031 年	2800	<b>0.70</b>	1	0.83	0.624720911	1016.295977
2037 年	2800	<b>0.70</b>	1	0.83	0.608609601	990.0860996
2045 年	2800	<b>0.70</b>	1	0.83	0.60437568	983.1983561
设计车速为 60km/h，车道宽 3.5m，路肩宽 0.75m						
2031 年	2500	0.56	1	0.83	0.624720911	725.9256982
2037 年	2500	0.56	1	0.83	0.608609601	707.2043569
2045 年	2500	0.56	1	0.83	0.60437568	702.2845401

注：表中黑色加粗内容表示二级公路（双向车道宽度 7.5m）的  $f_{cw}$  根据公路导则附录 C 中采用内插法计算所得。

表 2.10-15 各代表年昼间、夜间负荷系数（V/C）

路段		2031 年		2037 年		2045 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
设计车速为 80km/h，车道宽 3.75m，路肩宽 0.75m	莎车~喀群乡	0.27	<b>0.13</b>	0.37	<b>0.18</b>	0.53	0.27
设计车速为 80km/h，车道宽 3.75m，路肩宽 0.75m	喀群乡~塔尔乡	0.22	<b>0.11</b>	0.40	<b>0.20</b>	0.56	0.28
设计车速为 60km/h，车道宽 3.5m，路肩宽 0.75m		0.31	<b>0.15</b>	0.55	0.28	0.79	0.39
设计车速为 60km/h，车道宽 3.5m，路肩宽 0.75m	塔尔乡~终点	0.36	<b>0.18</b>	0.52	0.26	0.77	0.39

### c. 各类型车平均车速

由表 2.10-15 可知，拟建公路小型车比例 59.23%~62.45%，根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024），平均车速可采用 V/C 确定。拟建公路运营各期昼间和夜间负荷系数分别有  $0.2 < V/C \leq 0.7$  之间和  $V/C \leq 0.2$  两种情形。

当  $V/C \leq 0.2$  时，各类型车昼间平均车速按如下计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

式中： $v_l$ ——大型车的平均速度，km/h；  
 $v_m$ ——中型车的平均车速，km/h；  
 $v_s$ ——小型车的平均车速，km/h；  
 $v_0$ ——各类型车的初始运行车速，km/h，按表 2.10-16 取值。

对应的夜间平均车速按白天平均车速的 1 倍取值。

表 2.10-16 各类型车初始运行车速单位：km/h

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

当  $0.2 < V/C \leq 0.7$  时，平均车速采用如下计算：

$$v_i = \left( k_{1i} u_i + k_{2i} + \frac{1}{k_{3i} u_i + k_{4i}} \right) \times \frac{v_d}{120}$$

式中： $v_i$ ——平均车速，km/h；  
 $v_d$ ——设计车速，km/h；  
 $u_i$ ——该车型的当量车数，按如下计算：

$$u_i = vol \times (\eta_i + m_i (1 - \eta_i))$$

式中： $vol$ ——单车道绝对交通量，辆/h；  
 $\eta_i$ ——该车型的车型比；  
 $m_i$ ——该车型的加权系数，取值见表 2.10-17；  
 $k_{1i}$ 、 $k_{2i}$ 、 $k_{3i}$ 、 $k_{4i}$ ——分别为系数，取值见表 2.10-17。

表 2.10-17 车速计算公式系数

车型	系数				
	$k_{1i}$	$k_{2i}$	$k_{3i}$	$k_{4i}$	$m_i$
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

根据上面的公式，计算得到本项目沿线各代表年各车型预测平均车速如表 2.10-18 所示。

表 2.10-18 拟建公路各代表年各车型预测平均车速

路段		代表年份	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 80km/h 车道宽 3.75m 路肩宽 0.75m	莎车~喀群乡	近期	67.2	<b>76.0</b>	47.8	<b>58.5</b>	47.8	<b>58.5</b>
		中期	66.9	<b>76.0</b>	48.1	<b>58.5</b>	48.2	<b>58.5</b>
		远期	66.0	67.3	48.7	47.8	48.7	47.8
设计车速 80km/h 车道宽 3.75m	喀群乡~塔尔乡	近期	67.4	<b>76.0</b>	47.6	<b>58.5</b>	47.6	<b>58.5</b>
		中期	66.7	<b>76.0</b>	48.2	<b>58.5</b>	48.3	<b>58.5</b>

路肩宽 0.75m		远期	65.9	67.2	48.7	47.8	48.8	47.9
设计车速 60km/h		近期	50.6	<b>57.0</b>	35.7	<b>45.0</b>	35.7	<b>45.0</b>
车道宽 3.5m		中期	50.1	50.6	36.2	35.6	36.2	35.6
路肩宽 0.75m		远期	49.4	50.4	36.6	35.9	36.6	35.9
设计车速 60km/h	塔尔乡~终点	近期	50.4	<b>57.0</b>	35.8	<b>45.0</b>	35.9	<b>45.0</b>
车道宽 3.5m		中期	50.1	50.7	36.1	35.5	36.1	35.6
路肩宽 0.75m		远期	49.4	50.4	36.5	35.9	36.6	35.9

注：表中黑色加粗内容表示  $V/C \leq 0.2$  时的车速。

### ③交通噪声单车排放源强

各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级  $(\overline{L_{0E}})_i$  按下式计算：

大型车： $(\overline{L_{0E}})_l = 22.0 + 36.32 \lg v_l$ （适用车速范围：48 km/h~90 km/h）

中型车： $(\overline{L_{0E}})_m = 8.8 + 40.48 \lg v_m$ （适用车速范围：53 km/h~100 km/h）

小型车： $(\overline{L_{0E}})_s = 12.6 + 34.73 \lg v_s$ （适用车速范围：63 km/h~140 km/h）

式中： $(\overline{L_{0E}})_l$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_m$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_s$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$v_l$ ——大型车的平均速度，km/h；

$v_m$ ——中型车的平均速度，km/h；

$v_s$ ——小型车的平均速度，km/h。

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，单车源强计算适用车速条件“小型车 63~140km/h，中型车 53~100km/h，大型车 48~90km/h”。因此拟建公路针对各代表年各时段各车型平均车速不适用导则条件的，各车型噪声源强根据《环境影响评价技术原则和方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）及相关低时速公路交通噪声源强研究成果进行确定。

各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级  $(\overline{L_{0E}})_i$  按下式计算：

大型车： $(\overline{L_{0E}})_l = 45 + 24 \lg v_l$

中型车： $(\overline{L_{0E}})_m = 38 + 25 \lg v_m$

小型车： $(\overline{L_{0E}})_s = 25 + 27 \lg v_s$

式中： $v_l$ ——大型车的平均速度，km/h；

$v_m$ ——中型车的平均速度，km/h；

$v_s$ ——小型车的平均速度，km/h。

根据上面的公式，计算得到本项目各代表年大、中、小型车的小时绝对交通量预测结果见表 2.10-19，单车平均辐射声级预测结果见表 2.10-20。

表 2.10-19 拟建公路运营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
----	----	-----	-----	-----

						大货车		汽车列车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
莎车~喀群乡	近期	105	53	37	18	15	7	22	11
	中期	133	67	51	26	21	11	30	15
	远期	188	94	82	41	33	17	49	24
喀群乡~塔尔乡	近期	86	43	30	15	12	6	18	9
	中期	144	72	56	28	23	11	33	17
	远期	197	99	87	43	35	17	52	26
塔尔乡~终点	近期	103	51	36	18	15	7	21	11
	中期	135	68	52	26	21	11	31	15
	远期	194	97	85	43	34	17	51	26

表 2.10-20 拟建公路运营各期各车型单车噪声排放源强单位: dB

路段		代表年份	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 80km/h 车道宽 3.75m 路肩宽 0.75m	莎车~喀群乡	近期	76.1	77.9	<b>80.0</b>	80.3	<b>85.3</b>	86.2
		中期	76.0	77.9	<b>80.1</b>	80.3	83.1	86.2
		远期	75.0	76.1	<b>80.4</b>	<b>80.0</b>	83.6	<b>85.3</b>
设计车速 80km/h 车道宽 3.75m 路肩宽 0.75m	喀群乡~塔尔乡	近期	76.1	77.9	<b>79.9</b>	80.3	<b>85.3</b>	86.2
		中期	76.0	77.9	<b>80.1</b>	80.3	83.1	86.2
		远期	75.8	76.1	<b>80.2</b>	<b>80.0</b>	83.3	<b>85.3</b>
设计车速 60km/h 车道宽 3.5m 路肩宽 0.75m	乡	近期	<b>71.0</b>	73.6	<b>76.8</b>	<b>79.3</b>	<b>82.3</b>	<b>84.7</b>
		中期	<b>70.9</b>	<b>71.0</b>	<b>77.0</b>	<b>76.8</b>	<b>82.4</b>	<b>82.2</b>
		远期	<b>70.7</b>	<b>71.0</b>	<b>77.1</b>	<b>76.9</b>	<b>82.5</b>	<b>82.3</b>
设计车速 60km/h 车道宽 3.5m 路肩宽 0.75m	塔尔乡~终点	近期	<b>71.0</b>	73.6	<b>76.9</b>	<b>79.3</b>	<b>82.3</b>	<b>84.7</b>
		中期	<b>70.9</b>	<b>71.0</b>	<b>76.9</b>	<b>76.8</b>	<b>82.4</b>	<b>82.2</b>
		远期	<b>70.7</b>	<b>71.0</b>	<b>77.1</b>	<b>76.9</b>	<b>82.5</b>	<b>82.3</b>

注：表中黑色加粗内容表示各车型平均车速不适用公路导则条件时的低车速源强。

### 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。

##### ①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。根据某高速公路施工期的监测数据进行类比分析，见表 2.10-21。

表 2.10-21 高速公路施工期大气环境监测数据

施工类型	主要施工机械	距公路边界 (m)	PM <sub>10</sub> 日均值 (mg/Nm <sup>3</sup> )	TSP 日均值 (mg/Nm <sup>3</sup> )
路面施工	装载机 3 台、推土机 1 台、大型运输车辆 20 台/天	20	0.12~0.24	0.27~0.53

桥梁浇筑、桥台修建、爆破	发电机 2 台、搅拌机 2 台、拖拉机 2 台、振动器 2 台、起重机 1 台、运土车 30~40 台/天	100	0.139~0.212	0.232~0.272
桥梁浇筑	发电机 1 台、搅拌机 1 台、升降机 1 台	20	0.089~0.105	0.171~0.276
桥台修建	运土车 30~40 台/天	110	0.09~0.11	0.20~0.21
路基平整	发电机 1 台、4 台运土车 40~50 台/天	30	0.10~0.11	0.20~0.22
平整路面	装载机 1 台、压路机 2 台、推土机 1 台、运土车 40~60 台/天	40	0.11~0.12	0.22~0.23
边坡修整、护栏施工	挖掘机 1 台、装载机 3 台	20	0.05~0.11	0.12~0.13
路面清整、路标施工	高压清洗车 1 台、沥青铺路车 1 台	20	0.10~0.12	0.18~0.19

建筑物拆除，根据监测调查，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，其监测结果见表 2.10-22。

表 2.10-22 京津塘高速公路施工期拌和场扬尘监测结果

监测地点	灰土拌合方式	风速 (m/s)	下风向距离 (m)	TSP 浓度 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	超标倍数
某立交匝道上	路拌	0.9	50	0.389	0.3
			100	-	-
			150	0.271	达标
某灰土拌和站	集中拌和	1.2	50	8.849	28.5
			100	1.703	4.7
			150	0.483	0.6
某灰土拌和站	集中拌和	/	中心	9.840	31.8
			100	1.970	5.6
			150	0.540	0.8
			对照点	0.400	0.3

注：对照点位于拌和站上风向 200m 处。

从表中数据可以看出，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。

#### ② 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≥98%），粉尘排放浓度相对较低，能达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中最高允许排放浓度（120mg/m<sup>3</sup>）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（75mg/m<sup>3</sup>）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。

③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，可有效减少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) 运营期废气

①汽车尾气源强

公路建成通车后，汽车尾气成为影响沿线大气环境质量的主要污染物。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。

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<sub>j</sub>——j 类气态污染物排放源强度，mg/（s·m）；

A<sub>j</sub>——i 型车辆预测年的小时交通量，辆/h；

E<sub>ij</sub>——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，mg/（辆·m）见表 2.10-23。

表 2.10-23 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

平均车速 (km/h)		40	50	60	70	80	90	100
中型车	NO <sub>2</sub>	1.17	1.77	2.37	2.96	3.71	3.85	3.99
	CO	34.17	30.18	26.19	24.76	25.47	28.55	34.78
	NO <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	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、NO<sub>2</sub>，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 2.10-24。

表 2.10-24 气态污染物排放源强单位：mg/(s·m)

路段	项目	近期	中期	远期
莎车~喀群乡	CO	0.65	0.84	1.21
	NO <sub>2</sub>	0.14	0.19	0.28
喀群乡~塔尔乡	CO	0.53	0.90	1.27
	NO <sub>2</sub>	0.12	0.21	0.29
塔尔乡~终点	CO	0.32	0.85	1.25
	NO <sub>2</sub>	0.14	0.20	0.29

拟建公路运营近期 NO<sub>2</sub> 日均排放量大约为 0.12~0.14mg/m·s，运营中期 NO<sub>2</sub> 日均排放量大约为 0.19~0.21mg/m·s，运营远期 NO<sub>2</sub> 日均排放量大约为 0.28~0.29mg/m·s；运营近期 CO 日均排放量大约为 0.32~0.65mg/m·s，运营中期 CO 日均排放量大约为 0.84~0.90mg/m·s，运营远期 CO 日均排放量大约为 1.21~1.27mg/m·s。拟建公路 CO 和 NO<sub>2</sub> 排放源强较低，对环境影响不显著。

### ②隧道口污染源

公路隧道是一个相对狭小而封闭的空间，汽车尾气在其中扩散缓慢，存在污染物的积累，通常在隧道进口处较低，随汽车进入隧道而逐渐增加，污染物浓度的梯度与隧道内的风速和车流量有关，如不采取任何措施，隧道出口处可能会形成一个高污染区域。

根据同三线宁波段麻岙岭隧道出口大气环境监测数据类比分析，距离隧道出口下风向 35m 处 CO、NO<sub>2</sub> 的 24 小时平均值分别为 3.15~3.21mg/m<sup>3</sup>、0.052~0.078mg/m<sup>3</sup>，1 小时平均值分别为 1.90~4.72mg/m<sup>3</sup> 和 0.062~0.133mg/m<sup>3</sup>；隧道出口下风向 135m 处 CO、NO<sub>2</sub> 的 24 小时平均值分别为 1.74~1.85mg/m<sup>3</sup>、0.032~0.033mg/m<sup>3</sup>，1 小时平均值分别为 1.75~2.39mg/m<sup>3</sup> 和 0.022~0.085mg/m<sup>3</sup>。隧道出口下风向 35m 处的大气环境质量可达到《环境空气质量标准》一级和二级标准，距离隧道出口下风向 135m 以外的敏感点，受到的影响更小。同时由于污染物的积累效应，隧道进口至出口处污染物浓度将呈现梯度分布，相比隧道出口，进口处污染物的浓度相对更低。

### ③沿线设施污染源

拟建公路服务区、监控分中心、消防救援站、桥隧监控站等沿线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，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。

由于服务区内餐厅具体规模未定，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 $6.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经油烟净化设备处理后小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ （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施工人员生活垃圾及土石方弃渣。

##### ①施工人员生活垃圾

按施工人员生活垃圾  $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$  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  $0.04\text{t}/\text{d}$ ，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。

##### ②土石方弃渣

根据土石方平衡情况，拟建公路共产生弃渣量为 330.74 万  $\text{m}^3$ ，主要为隧道施工弃渣和各路段开挖产生的不可利用渣土。

##### (2) 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  $1.0\text{kg}$  计算，服务设施员工每日产生生活垃圾 210kg；按照总流动人口（2444 人）每人每次产生生活垃圾  $0.1\text{kg}$  计算，流动人口每日产生生活垃圾 244.4kg。由此得出拟建公路固体废物产生量约为 165.86t/a，详见表 2.10-13。

表 2.10-13 拟建公路营运期固体废物产生量单位：t/a

来源	生活垃圾
固定人口	76.65
流动人口	89.21
合计	165.86

## 2.11 相关规划符合性分析

### 2.11.1 与国家公路网规划及规划环评符合性分析

#### 1. 《国家公路网规划（2013 年~2030 年）》符合性分析

拟建公路是《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》普通国道网 G217 的重要组成部分，对完善国家公路网，扩展中巴经济走廊运输新通道、构建国际道

路客货运输网络，巩固国防安全、维护边疆地区社会稳定，提高沿边公路通达条件，巩固国防建设和富民兴边等方面具有重要意义。因此，拟建公路与国家公路网规划是相符的。

## 2. 规划环评及其审查意见符合性分析

拟建公路已纳入《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号文出具了审查意见。拟建公路与审查意见符合性分析见表 2.11-1。

表 2.11-1 拟建公路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	符合性分析
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、铁路网等较为典型的区域，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。	拟建公路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。	拟建公路选线时已避绕了水产种质资源保护区、湿地公园、重点生态功能区等重要生态保护区和环境敏感区域。由于受路线走廊带制约，不可避免地穿越了水产种质资源保护区、湿地公园、生态保护红线、饮用水水源保护区，项目通过设置增设桥梁和降低路基高度等方式尽量减缓了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。	拟建公路通过优化路线避开了集中分布的农田区，沿线未占用基本农田，减少了耕地占用面积，集约了土地资源。
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。	拟建公路对穿越水产种质资源保护区、湿地公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区进行了深入分析，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。

由上表可知，拟建公路落实规划环评报告中提出的减缓措施后，与《国家公路网规划环境影响报告书》及其审查意见是相符的。

## 2.11.2 与新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）及规划环评符合性分析

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

拟建公路是该规划中干线公路网（普通国省道）布局中 G217 新疆段的重要组成部分，项目建设与《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》是相符的。

### 2. 规划环评及其审查意见符合性分析

拟建公路已纳入《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）》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[2021]880 号文出具了审查意见。拟建公路与审查意见符合性分析见表 2.11-2。

表 2.11-2 拟建公路与新疆维吾尔自治区公路网规划环评审查意见符合性分析表

规划环评审查意见	符合性分析
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，促进区域经济社会与生态文明协调发展。	拟建公路坚持生态保护优先的原则，通过优化选线和源头控制着手，避让了水产种质资源保护区、湿地公园及其他环境敏感区，从而减少了环境污染和生态破坏。项目不可避免地穿越了水产种质资源保护区、湿地公园、生态保护红线、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，在切实落实各项生态环境保护措施后，项目所产生的负面影响是可以得到有效控制的。
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”、生态功能区划等有关要求的衔接，确保符合相关管控和保护要求，实现公路交通与生态环境保护、人居环境安全相协调。在严格落实《报告书》提出的优化调整意见的基础上，进一步优化选址选线和施工布置，坚持“绕避”优先原则，严格按照自然保护地、饮用水源保护区等的管控要求进行交通开发建设活动。	拟建公路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，项目建设符合相关管控和保护要求。设计阶段进一步优化了路线方案，避让了水产种质资源保护区、湿地公园等环境敏感区，对确实无法避让的水产种质资源保护区、湿地公园、生态保护红线、饮用水水源保护区等环境敏感区，按照自然保护地、饮用水源保护区等管控要求提出了优化临时工程布置、设置保护标识牌、路（桥）面径流收集等严格的环境保护措施。
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。	拟建公路针对沿线水产种质资源保护区、湿地公园及生态保护红线等环境敏感目标的分布情况，提出了严格的生态、大气、水等环境要素的环境监测计划，根据监测结果及时采取相应的保护措施。
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。	拟建公路对跨越河流及饮用水水源保护区路段加强防撞设计，设置防渗边沟、路（桥）面径流收集系统、防渗事故应急池、警示标志、危化品运输车辆绕行标志及监控设施，提出制定突发环境事故应急预案和应急管理机制等。

由上表可知，拟建公路落实规划环评报告中提出的减缓措施后，与《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021-2050 年）环境影响报告书》及其审查意见是相符

的。

### 2.11.3 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》，拟建公路属于。

拟建公路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，未在水产种质资源保护区和湿地公园范围内进行采石和取土等活动；项目沿线弃渣场、施工生产生活区、施工便道等临时用地尽量避开植被生长较好的林地和环境敏感区，通过调整布局、优化合并及充分利用永临结合等方案进一步优化了生态保护红线范围内的临时堆土场和施工生产生活区，减少了环境敏感区内临时占地，施工结束后对弃渣场及施工生产生活区等进行清理平整及植被恢复。

综上所述，拟建公路与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》是相符的。

### 2.11.4 与产业政策相符性分析

拟建公路属于《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》中鼓励类中“第二十四、公路及道路运输（含城市客运）”中“2、国省干线改造升级”，属于鼓励类项目，不属于淘汰类或限制类项目。因此，拟建公路的建设符合国家产业政策。

### 2.11.5 与生态公益林管理办法的符合性分析

根据《国家级公益林管理办法》（2017 年 4 月）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》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。”

拟建公路作为国家路网重大基础设施建设项目，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分布区域，仅占用国家二级和地方级生态公益林，且占用面积较小，不会破坏整片生态公益林的水源涵养、水土保持等防护功能，也不会对生物多样性产生显著影响。项目施工过程中将严格执行划界施工，避免超挖破坏周围植被；施工前应清理地表植被，对有移栽价值的树木尽量进行异地移栽，对表层土进行剥离，以用于施工后期施工迹地绿化恢复的表层覆土；开展施工期环保教育、张贴重点野生保护动植物宣传画及材料，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物；施工结束后，强化生态公益林路段生态绿化。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。

### 2.11.6 三线一单符合性分析

#### 2.生态保护红线

拟建公路占用生态保护红线总面积为 49.0970 公顷，其中占用阿克陶县帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)24.4348 公顷，莎车县帕米尔-昆仑山水土流失防控生态保护红线区(水土流失)8.0751 公顷，塔什库尔干塔吉克自治县占用帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)16.5871 公顷。

根据“自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》”（自然资发〔2022〕142 号），生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

拟建公路已列入《国家公路网规划（2022~2035 年）》中的普通国道网中北南纵线 G217 线阿勒泰—塔什库尔干公路的重要组成部分，属于重大基础设施工程和重大民生工程，该项目属于《中华人民共和国土地管理法》第五章第五十四条第二款“国家重点扶持的能源、交通、水利等基础设施用地”规定情形；属于自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局《关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）加强人为活动管控中第六种情形“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施”。

通过采取合理可行的动植物保护、临时用地恢复、水环境污染防治、固体废物污染防治、噪声污染防治及环境空气污染防治等减缓措施，以及生态恢复及补偿措施后，可有效减缓项目建设及营运对沿线生态功能产生的影响，将对占用生态保护红线的影响降至最小。拟建公路属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的相关规定。建设单位已组织编制《G217 线莎车至塔什库尔干公路不可避让生态保护红线论证报告》，为满足路网规划功能需求和技术标准，本项目路线无法避让拟定生态保护红线。

综上，拟建公路属于重大基础设施工程和重大民生工程，为必须且无法避让生态红线、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设，属于生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》的相

关规定。

### 3.生态环境准入清单

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。

### 4.与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》，自治区环境管控单元划分及分区管控要求如下：

#### （1）环境管控单元划分

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

#### （2）分区管控要求

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

拟建公路路线位于南疆三地州片区内，突出绿洲边缘地区生态防护林建设和

水土资源利用效率。路线方案以桥梁、路基等形式，在 K239+593~K244+941 段穿越新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园保育区、在 K98+538~K140+300 路段叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区段，占用生态保护红线，其中阿克陶县帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)24.4348 公顷、莎车县帕米尔-昆仑山水土流失防控生态保护红线区(水土流失)8.0751 公顷、占用塔什库尔干塔吉克自治县帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)16.5871 公顷。前期阶段路线方案已经进行了充分的论证和比选，在无法避让上述环境敏感区域的情况下，按照相关法律法规要求办理了相关主管部门的许可手续，并制定了防治环境空气污染、水污染及生态环境影响减缓和恢复措施方案。

本项目为国家公路网规划的主要组成部分，在严格按照主管部门批复的项目选址和规模等进行建设，并在建设工程结束后对造成影响的区域进行生态修复的前提下，符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》管理规定。

## 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

本项目区位于新疆维吾尔自治区西南部，路线沿叶尔羌河谷与塔什库尔干河谷及两岸走行，整体近东西走向。沿线在强烈的构造运动和外应力作用下，形成多种地貌类型，具有明显的分带性。沿线分为塔里木盆地西缘山前冲洪积平原区（Ⅰ区）、昆仑山北麓低山丘陵区（Ⅱ区）、昆仑山中高山峡谷区（Ⅲ区）三个大的地貌单元。沿线地貌类型见图3.1-1。

#### 3.1.2 地质地震

##### 1. 地质构造

路线位于塔里木板块与西昆仑-喀喇昆仑造山带，经历了漫长而复杂的地质构造演化历史，具有复杂的变质变形特征。该区域断裂褶皱发育，新构造运动活跃，是我国地质构造最为复杂的地区之一。

该区域主要位于欧亚板块与印度板块的接触带上，受印度板块俯冲、碰撞、挤压的影响，区域地壳强烈隆升，新生代以来一直处于造山运动中，其北部发生了强烈的褶皱断裂和抬升，形成今天的高山峡谷地貌格局。褶皱系主要形成于华力西期，但在加里东期-印支期也有强烈活动，强烈的构造运动使昆仑山地槽内的岩层褶皱隆起，一系列北西-南东走向断裂决定了山脉及河谷的走向和形态，形成了数级阶梯断块，晚近地质时期的喜马拉雅运动使昆仑山同喜马拉雅山一样因强烈隆起而抬升，中、新生代的地质层随山地褶皱隆起、错断，沿东西构造线方向形成一系列断块、褶皱山脉。由于地层褶皱，扭曲变形强烈，甚至错断，岩层多为倾斜状，局部地层甚至倒转。路线通过的一级构造单元依次为塔里木地台（Ⅸ）、西昆仑山褶皱系（Ⅴ）、喀喇昆仑山褶皱系（Ⅵ），区域构造线方向基本与昆仑山、喀喇昆仑山一致，为北西向，路线与大地构造线多为大角度斜交或垂直相交。

##### 2. 断裂构造

第三纪以来西昆仑构造区内新构造运动十分强烈，发育一系列第四纪活动构造，其中多数在晚更新世以来活动明显，对现代地震带的分布和地震活动强度有着明显的控制作用。区域内主要活动断裂主要有：库斯拉甫断裂 F1、公格尔断裂带 F2、康西瓦断裂 F3、塔什库尔干断裂 F4、喀喇昆仑断裂 F5。

本项目断层多为非全新世活动断裂，其活动性对路基工程影响较小；对桥梁及隧道的影响主要表现在断层处及其影响带内岩体结构破碎，容易发生崩塌、掉

块，富水性强，裂隙水发育，稳定性差，地质结构稳定性较差，对开挖施工影响较大。桥梁及隧道工程应加强相关抗震设计。

康西瓦断裂 F3 为一条活动断裂，但其活动性自晚更新世以来已明显减弱，本线以路基工程通过康西瓦断裂，对工程影响较小。

### 3. 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306—2015 图 A.1) 及《中国地震动加速度反应谱特征周期区划图》(GB18306—2015 图 B.1) 的划分，结合本工程地质和水文地质条件及工程设置情况，路线的震动峰值加速度为 0.15g~0.40g，相当于地震基本烈度 VII~IX 度，地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组第三组。

#### 3.1.3 气候

本项目地处欧亚大陆腹地，远离海洋，分为塔里木盆地暖温带大陆性干旱气候区和昆仑山及喀喇昆仑山区高原寒带干旱气候区。

##### 1) 大陆性干旱气候区 (K19+416.3~K98+800)

主要气候特点是：四季分明，干旱少雨，冬季严寒，夏季酷暑，春秋季节风大多沙，昼夜温差大。据莎车县气象站资料分析，年平均气温 12.3℃，极端最高气温 39.6℃，极端最低气温 -24.0℃，最热月平均气温 29.3℃，最冷月平均气温 -10.1℃；年平均降水量 69.98mm，日最大降水量 49.8mm；年平均蒸发量 2256.4mm；年平均风速 1.6m/s，最大风速 26m/s；最大积雪厚度 20cm；最大季节冻土深度 98cm；年平均日照时间 2965h；年平均无霜期 192 天。

##### 2) 高原寒带干旱气候区 (K98+800~K247+256.660)

主要气候特点是：长冬无夏，春去秋来；低压缺氧、空气透明度好，太阳辐射量丰富，紫外线强；天气多变，空气干燥，降水稀少、气温日差较大、无霜期短，塔什库尔干河谷地周围高山环绕，因远离海洋，周围有高山阻隔，空气十分寒冷干燥，属帕米尔高寒干旱气候区，随海拔增高而呈现明显的气候垂直分带性，流域总体是降水量小、空气干燥，日照时间长，蒸发强烈。据塔什库尔干塔吉克自治县气象站资料分析，全年只有冷暖两季，冷季长达 5 个月(11 月至次年 3 月)，暖季 7 个月(4 月至 10 月)；年平均气温 2.7℃，极端最高气温 32.5℃，极端最低气温 -37.2℃，最热月平均气温 23.7℃，最冷月平均气温 -19.2℃；年平均降水量 79.3mm，日最大降水量 24.6mm；年平均蒸发量 2191.9mm；年平均风速 1.99m/s，最大定时风速 24m/s，最大瞬时风速 34m/s；最大积雪厚度 24cm；最大季节冻土深度为 186cm；年平均日照时间 2927.1h；年平均无霜期 128 天。

### 3.1.4 河流、水文

本项目区域内河流属内陆塔里木河流域，发育多条河流，主要有叶尔羌河及其支流塔什库尔干河等组成，这两条河均发源于南部的世界第二峰-乔戈里峰所在的山系。

#### (1) 叶尔羌河

叶尔羌河地处塔里木盆地西南边缘，是塔里木河的第一大支流。该河发源于喀喇昆仑山，河源段黑巴龙口以上最长的支流为拉斯开木河，长约 100km，黑巴龙口以下始称叶尔羌河。叶尔羌河由西南流向东北，流经喀什地区的叶城县、塔什库尔干塔吉克自治县、克孜勒苏柯尔克孜自治州的阿克陶县、喀什地区的泽普县、莎车县、麦盖提县、巴楚县，最后进入阿克苏地区的阿瓦提县境内，与阿克苏河汇合后形成塔里木河。叶尔羌河发源于喀喇昆仑山北脉，源流区内群峰矗立，山体高大，在海拔 6000m 以上有世界闻名的乔戈里峰（8611m）、慕士塔格峰（7546m）、塔什库祖克峰（6168m）、阿克里山峰（6840m）等数十座，这些山区常年积雪、冰川发育，是叶尔羌河的主要补给源。

叶尔羌河是新疆南部帕米尔和昆仑山区最大的河流，叶尔羌河流域灌区也是新疆最大的灌区。叶尔羌河不仅水量丰沛，洪峰流量也非常大，洪枯流量相差悬殊，并周期性地伴有冰川湖突发洪水暴发，造成洪水灾害。现代冰川既是该河丰沛水量补给来源也是融水型冰川突发性洪水的主要发生因素。

叶尔羌河径流主要由冰川融水补给，所以最突出的表现是年内分配极不均匀。春季（3-5 月）水量占 7%，夏季（6-8 月）占 68.3%，秋季（9-11 月）占 18.5%，冬季（12-2 月）占 6.2%，其中冬、春不足 10%，而夏季约占三分之二，特别是汛期最大四个月（6-9 月）占年水量的 79.9%，而长达 8 个月的其它季节仅占 20.1%。

#### (2) 塔什库尔干河

塔什库尔干河是塔里木河水系叶尔羌河的主要支流之一，流域位置约在北纬 37°04'~37°49'，东经 74°03'~75°32'之间。河流上游由明铁河和红其拉甫河汇合而成，汇合口以下称塔什库尔干河。明铁河发源于海拔 5844m 的喀喇昆仑山北瓦根达坂，全长 83km；红其拉甫河发源于海拔 5852m 的喀喇昆仑山塔木太山大坂，河长 60km。塔什库尔干河中上游自南流向北，下游由西流向东，河流流经塔什库尔干、阿克陶县境内，于阿克陶县塔尔乡东部的两河口汇入叶尔羌河。主要支流有新光吉尔尕沟、塔合曼、坂地沟、帕斯热瓦提，这些支流除坂地沟从右岸汇入外，其余均于河流的左岸汇入。

塔什库尔干河流域南以喀喇昆仑山为屏障：西南是帕米尔高原，高原上的萨雷阔勒岭纵卧南北；北邻慕士塔格山。流域主要为高中山区，地形西南高，东北低，高山区海拔在 5000m 以上，岩性主要为变质岩，终年积雪，冰川发育；中山

区海拔在 3000~5000m, 分布有黄土状亚砂土, 沟壑发育, 植被差。塔什库尔干河流域面积 11593km<sup>2</sup>, 河道平均比降 10.3%, 流域平均宽度 33.5km, 平均高程在 4000m 以上, 流域形状上下宽、中间窄, 呈“哑铃形”。

塔什库尔干河流域 5000m 以上的高山区有大量的冰川和永久积雪, 塔什库尔干河的冰川覆盖率为 8.64%, 河流含沙量小, 水质良好。

流域内暴雨多出现在 3 月~9 月, 大多数暴雨是中小量级的暴雨, 大暴雨不多。由于流域内地形复杂, 全流域性的大暴雨较少, 一次暴雨的历时一般在 1d 左右。历史洪水推算认为, 1895 年 7 月洪水, 是塔什库尔干河近百年来最大的一场洪水, 洪峰流量 680m<sup>3</sup>/s。塔什库尔干河的洪水有三类: 冰川积雪消融型洪水、暴雨型洪水、混合型洪水。塔什库尔干河上游无冰川湖形成, 未发生冰川溃决洪水。

拟建公路沿线主要水系分布见附图 8。

## 3.2 生态现状调查与评价

### 3.2.1 项目所在地生态功能区划

本项目经过新疆维吾尔自治区喀什地区莎车县、塔什库尔干塔吉克自治县及克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县境内。根据《新疆生态环境功能区划》, 所在区域属于根据《新疆生态功能区划》, 项目所在区属 V 帕米尔—昆仑山—阿尔金山荒漠干旱草原生态区, V1 帕米尔—喀喇昆仑山冰雪融水补给、生物多样性保护生态亚区, 72 库尔干山间谷地高寒牧业生态功能区。

(1) 库尔干山间谷地高寒牧业生态功能区

①生态服务功能: 畜牧产品生产、生物多样性维护、旅游。

②主要生态环境问题: 气候高寒、土壤瘠薄、草原退化、生物多样性受损。

③生态敏感因子敏感程度: 生物多样性和生境高度敏感, 土壤侵蚀不敏感, 土地沙漠化、土壤盐渍化不敏感。

④保护目标: 保护野生动物、保护文物古迹(石头城)、保护水源、保护民族文化多样性。

⑤保护措施: 草场休牧和减牧、建立人工饲草料基地、禁止偷猎珍稀动物、有计划进行生态移民。

⑥发展方向: 以牧为主, 发展民族特色经济和民俗旅游, 开发地热和矿泉水, 利用地理优势建成对外开放的商贸、旅游通道。

### 3.2.2 生态现状调查方法

(1) 基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物资料, 如《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》、《新疆植被及其利用》, 包括市志、统计年鉴以及林业、生态环境、水

利、农业、国土资源等部门提供的相关资料，并且参考已经发表的区域相关的文献资料。

## (2) 陆生植被调查

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。

路线调查主要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。样地调查是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。采集野外难以辨认的植物标本并拍摄照片，记录项目区的植被现状。

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。在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，利用 GPS 确定样方位置。评价区植被主要为人工和次生植被，根据沿线环境特点及植被生长状况等，确定乔木群落调查样方面积为  $20 \times 20 \text{m}^2$ ，灌木样方为  $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方为  $1 \times 1 \text{m}^2$ 。对各样地内的生境基本状况、乔木层、灌木层和草本层分别进行调查。其中，乔木层分别调查记录树种、树高、胸径及林分郁闭度等指标；灌木层调查记录种类、数量、高度、盖度等指标；草本层由于在本次调查中不属于调查重点，只做一般描述；环境因子主要就地形特点、坡度、坡向、海拔等进行调查。

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依据《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ 1358-2024)对涉及生态保护红线、生态敏感区生态评价等级不同，对每种群落类型设置不同数量的样方数量，同时尽量在重点施工区域（如枢纽工程区、服务区、收费站、施工道路、高挖低填区域等）以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性。

②所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

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。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

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 2024 年 9 月、11 月和 12 月，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，并调查公路沿线布设的弃渣场及临时施工场地等区域以及评价区内不同海拔、坡度、坡向区域内植被。

代表性：根据调查可知沿线植被以新疆杨、怪柳、杏树、骆驼刺、沙拐枣、芨芨草等为主，结合前期卫片解译的植被类型图此次调查共设置了 32 个样方，其中乔木样方 10 个、灌丛样方 15 个、草丛样方 7 个，详见表 3.2-1。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阔叶林、灌丛、灌草丛植被具有一定的代表性。评价等级为二级的路段每类群落设置样方不少于 3 个，沿线样方设置数量基本满足导则要求。

可操作性：此外，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。

综上，本次样方的设置基本合理。

拟建公路沿线植物群落样方分布情况见附图 9。

表 3.2-1 植物群落样方调查点分布及环境特征

序号	桩号	行政区划	群落类型	评价等级	调查时间
1	K22+800	莎车县	榆树群落	三级	2024.11.30
2	K46+920	莎车县	芦苇群落	三级	2024.11.30
3	K71+620	莎车县	沙枣群落	三级	2024.11.30
4	K87+300	莎车县	蛛丝蓬群落	三级	2024.11.30
5	K91+320	莎车县	怪柳群落	二级	2024.11.30
6	K92+540	莎车县	怪柳群落	二级	2024.11.30
7	K143+900	阿克陶县	怪柳群落	三级	2024.11.30
8	K144+950	阿克陶县	银白杨群落	三级	2024.11.30
9	K146+600	阿克陶县	沙棘群落	三级	2024.11.30
10	K149+700	阿克陶县	怪柳群落	三级	2024.11.30
11	K150+920	阿克陶县	梭梭群落	三级	2024.11.30
12	K154+600	阿克陶县	芦苇群落	三级	2024.11.30
13	K156+830	阿克陶县	杏树群落	三级	2024.11.30
14	K162+500	阿克陶县	碱蓬群落	三级	2024.11.30
15	K176+080	塔县	新疆杨群落	二级	2024.11.30
16	K176+140	塔县	杏树群落	二级	2024.11.30
17	K177+120	塔县	杏树群落	二级	2024.11.30
18	K178+310	塔县	新疆杨群落	二级	2024.11.30
19	K180+520	塔县	杏树群落	二级	2024.11.30
20	K191+840	塔县	怪柳群落	二级	2024.11.30

序号	桩号	行政区划	群落类型	评价等级	调查时间
21	K195+820	塔县	沙拐枣群落	二级	2024.11.30
22	K197+410	塔县	骆驼刺群落	二级	2024.11.30
23	K197+650	塔县	骆驼刺群落	二级	2024.11.30
24	K200+150	塔县	芨芨草群落	二级	2024.11.30
25	K200+180	塔县	骆驼刺群落	二级	2024.11.30
26	K201+400	塔县	芨芨草群落	二级	2024.11.30
27	K202+430	塔县	怪柳群落	二级	2024.11.30
28	K202+460	塔县	骆驼刺群落	二级	2024.11.30
29	K243+020	塔县	芨芨草群落	二级	2024.11.30
30	K198+930	塔县	沙拐枣群落	二级	2024.11.30
31	K203+100	塔县	沙拐枣群落	二级	2024.11.30
32	K182+820	塔县	新疆杨群落	二级	2024.11.30

### (3) 陆生动物调查方法

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，尤其是重点保护动物。调查方法主要有资料搜集法、现场调查法及座谈会。

#### ①查阅资料

查阅当地相关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，结合生境，核查和收集当地及相邻地区的动物资源的资料。本次调查参考了《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》、《新疆植被及其利用》，包括市志、统计年鉴以及林业、生态环境、水利、农业、自然资源等部门提供的相关资料，并且参考已经发表的区域相关的文献资料。

#### ②实地调查

对于不同的陆生脊椎动物，通常会采用不同的调查方法：

两栖类、爬行类主要以样线法为主，辅以样方法对区域内类群进行调查。样线法是在每个观测样地选择至少 7 条样线，每条样线根据不同生境设置不同长度，在山区，一般 20~100m 为一条样线，在较为开阔的平原区域，一般 500~1000m 为一条样线，样线宽度一般为 2~6m。在按照样线行进期间记录物种和个体数量。样方法是在样地随机或均匀地设置一定数量的样方，一个样地内至少设置 7 个样方。样方尽量涵盖样地内的不同类型的生境，样方面积一般在 5m×5m、10m×10m 或 20m×20m。记录样方内见到的所有两栖爬行动物种类和个体数量。

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，观测者沿着固定的线路行走，并记录沿途所见到的所有鸟类，一般样线长度在 1km~3km 为宜。样点法是变形的样线法，即观测者行走速度为 0，适合于崎岖的山地以及片段化的生境。

样点法是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。

兽类的调查方法主要采用总体计数法、样方法和捕获法，以样方法为主。总体计数是在调查区域内通过肉眼观测兽类；样方法设置一个 500m×500m 的样方，观测样方内兽类或者其活动痕迹如粪便、卧迹、足迹链、尿迹等。捕获法适用于小型兽类如鼠类种群的统计。

但是由于评价区特殊的地貌形态，上述调查方法并不完全适宜。因此，根据动物物种资源调查科学性原则、可操作性原则、保护性原则以及安全性原则并结合评价区的地形地貌特点，我们实际调查过程中主要选择样线法进行调查。评价组相关专业技术人员对区域各种主要生境进行了实地调查，包括针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛、农田、居民区和水域等生境。样线宽度综合考虑陆生野生动物的栖息地类型、透视度、陆生野生动物安全距离等因素，根据布设样线所涉及生境的实际情况进行确定。对山谷地带的森林生态系统样线宽度为单侧宽度不大于 25m 为宜；对涉及视野相对较好的草地生态系统样线宽度为单侧宽度不大于 125m 为宜；对于山脚平原地带等较为宽阔的区域，在现场调查时一般单侧样线宽度为 500m。实际调查过程中对于在部分调查宽度外的动物个体，只要在视野范围内出现，通常也进行现场记录。

### ③访问调查

在评价区及其周边地区进行访问调查，与当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布及数量情况。

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出评价范围内的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

### （4）水生生物资源调查

水生生物野外调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时参照 SL219-2013《水环境监测规范》进行。

#### ①浮游植物

定性标本采集：小型浮游生物用 25 号浮游生物网，大型浮游生物用 13 号浮游生物网，在表层至 0.5m 深处以 20~30cm/s 的速度作“∞”形循环缓慢拖动 1~3min，或在水中沿表层托虑 1.5~5.0m<sup>3</sup> 水。

定量标本采集：小型浮游生物用有机玻璃采水器分别于表层 0.5m 水深处取水样 1L。大型浮游生物因数量稀少，每个采样点采水样 1L，用 25 号浮游生物网过滤，收集水样装入玻璃瓶中。

标本处理：水样采集之后，立即加固定液固定。对藻类、原生动物和轮虫水样，每升加入 15mL 左右的鲁哥氏液固定，对枝角类和桡足类水样，按 100mL 水样加 4~5mL 福尔马林固定液。固定后，样品带回实验室保存。从野外采集并经固

定的水样，带回实验室后必须进一步浓缩，1000mL 的水样直接静止沉淀 24h 后，用虹吸管小心抽调上清液，余下 20~25mL 沉淀物转入 30ml 容量瓶中。

标本鉴定：定性标本，在显微镜下，用目镜测微尺测量大小，根据其大小、形态、内含物参照藻类分类标准（参考胡鸿钧等《中国淡水藻类：系统、分类及生态》）定出属种，一般确定到属。定量标本，一般采用 0.1mL 计数框，10×40 高倍显微镜下分格斜线扫描计数。

浮游植物生物量的计算采用体积换算法。根据浮游植物的体形，按最近似的几何形测量其体积，形状特殊的种类分解为几个部分测量，然后结果相加。

#### ②浮游动物

浮游动物采样的断面、时间和环境记录与浮游植物相同。浮游动物的计数分为原生动物、轮虫和枝角类与桡足类的计数。原生动物和轮虫浮游植物定量样品进行计数，原生动物计数是从浓缩的 30mL 样品中取 0.1mL，置于 0.1mL 的计数框中，全片计数，每个样品计数 2 片；轮虫是从浓缩的 30mL 样品中取 1mL，置于 1mL 的计数框中，全片计数，每个样品计数 2 片。同一样品的计数结果与均值之差不得高 15%，否则增加计数次数。枝角类和桡足类的计数是用 1mL 计数框，将 10L 水过滤后的浮游动物定量样品分若干次全部计数。

显微镜下检测各类浮游动物的种类、数量、大小，原生动物和轮虫生物量的计算采用体积换算法。根据不同种类的体形，按最近似的几何形测量其体积。枝角类和桡足类生物量的计算采用测量不同种类的体长，用回归方程式求体重进行。

#### ③底栖无脊椎动物

底栖动物的调查与浮游动物调查同时进行。底栖动物分三大类：水生昆虫、寡毛类、软体动物。

定性采样：用 D 型手抄网、手捡等方法在岸边及浅水区采集定性样品，采用抄网采样时，应尽可能在各种生境采样。

定量采样：底栖动物定量采集用 1/16m<sup>2</sup> 改良彼得森采泥器，每个断面采 2 次，将采得的泥样用 60 目尼龙筛在水中轻轻摇荡，洗去污泥，筛选出各类标本。将每个断面采集的底栖无脊椎动物样品，按采集编号进行整理鉴定。鉴定到属或种后，分种逐一进行种类数量统计，并用精度为 0.01g 的电子天平称重，称重前需将标本放吸水纸上，吸去虫体体表的水分。最后算出每立方米为单位的种类密度及生物量。

#### ④鱼类

鱼类区系组成：鱼类调查以区域调查为主，对调查范围内的鱼类资源进行调查。采取捕捞和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、进行记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

鱼类资源现状：鱼类资源量的调查采取捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，以判断鱼类资源状况。

鱼类生物学：鱼类标本尽量现场鉴定，进行生物学基础数据测定，并取鳞片等作为鉴定年龄的材料。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度。部分标本用 5% 的甲醛溶液固定保存。现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

鱼类“三场”：集成现有成果，走访沿江居民和主要捕捞人员，了解不同季节鱼类主要集中地和鱼类种群组成，结合鱼类生物学特性和水文学特征，分析鱼类“三场”分布情况，并通过有经验的捕捞人员进行验证。

#### ⑤水生维管束植物采集

在样地和样带上，深水区用 0.2m<sup>2</sup> 的采草器采样，浅水处采用收割法采样，截取 2m×2m 样方面积，记录样地内物种组成和盖度，统计生物量。定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存后，带回实验室鉴定种类。

#### (5) 主要评价方法

##### ①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	LC81230422020296LGN00	2020-11-05	30	云量 1.53%

本次获取卫星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。

### ②生物生产力的测定与估算

重点测定评价区内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物量的相关资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区植被类型的生物量。

森林生物量的估算采取借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数，同时借用中山大学学者在我国南方地区所进行的森林生物量测定中增加的灌木草本层生物量之补充，结合现场实测结果来确定本评价区域森林群落生物量的基数；灌丛和灌草生物量采用收获法测定；农田植被的生物量采用当地农作物生物量，综合考虑本项目内作物产量来估算其实际生物量。

群落平均净生产力参考国内有关资料，根据该项目生态评价范围各类植被的现状调查数据，以森林、灌丛、灌草丛等的生物量、耕地的近年平均粮食产量等参数来推算出评价区域的植被类型生物生产力。

## 3.2.3 植被及植物资源现状调查与评价

### (1) 植被区划

根据《中国植被》中的中国植被区划系统，拟建公路所在区域植被区划属于：

#### VII 温带荒漠区域

##### VII B 东部荒漠亚区域

##### VII B i 暖温带灌木、半灌木荒漠地带

##### VII B i -2 塔里木盆地沙漠与稀疏灌木、半灌木荒漠区

##### VII B i -3 天山南坡-西昆仑山山地半灌木荒漠、草原区

#### VIII 青藏高原高寒植被区域

##### VIII D 高原西北部荒漠亚区域

##### VIII D i 高寒荒漠地带

##### VIII D i -2 帕米尔高原，高寒荒漠区

### (2) 植被类型及群系特征

莎塔公路途经喀什地区莎车县、克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县和喀什地

区塔什库尔干塔吉克自治县，气候属塔里木盆地暖温带大陆性干旱气候区和昆仑山及喀喇昆仑山区高原寒带干旱气候区。项目沿线植被除栽培植被外，天然植物主要由新疆杨、银白杨、杏树、榆树、沙枣构成的天然乔木林和以沙拐枣、多枝桧柳、沙棘、骆驼刺等天然灌丛构成；草原主要由芨芨草、芦苇、碱蓬、蛛丝蓬等构成，主要植被型有 3 个：I-落叶阔叶林；II-灌木、半灌木荒漠、III-荒漠草原。

表 4.2-9 拟建公路评价范围内各类植被及面积统计表

序号	植被类型		面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
1	针阔叶林	新疆杨群系	6082.18	24.16
2		银白杨群系		
3		杏树群系		
4		榆树群系		
5		沙枣群系		
6	灌木、半灌木荒漠	沙拐枣群系	11914.98	47.32
7		多枝桧柳群系		
8		梭梭群系		
9		沙棘群系		
10		骆驼刺群系		
11	荒漠草原	芨芨草群系	4619.74	18.35
12		蛛丝蓬群系		
13		芦苇群系		
14		碱蓬群系		
15	栽培植被		2562.21	10.17

(3) 重点保护野生植物和古树名木

①重点保护野生植物

本次评价范围内发现重点保护野生植物胡杨（K49+400 路左 300m、K51+040 路左 140m、K55+260 路左 270m），均位于路线范围外。

②古树名木

根据现场勘查，并结合收集资料，在塔尔乡范围内存在古树名木（K146+200 路左 100m 有杏树 2 株、K147+750 路右 10m 有核桃树 2 株、K150+000 路右 35m 有杏树 1 株、K150+150 路左 25m 有银白杨 2 株、K166+410 路右 20m 有沙枣树 1 株、K167+200 路左 15m 有杏树 2 株、K169+520 路右 15m 有古树 1 株、K169+780 路右 15m 有古树 1 株），路线周边涉及古树保护等级均为 3 级，拟建公路建筑限界范围（行车道+硬路肩+土路肩 10m 宽）均从古树名木树冠投影范围外经过，评价区未发现名古树木及其群落。

(4) 植被种类组成

根据调查和统计，项目区有维管束植物共 128 科，404 属，782 种；种子植物 116 科，381 属，750 种，其中裸子植物 4 科 6 属 9 种。

## (5) 项目沿线植被生物量和群落生产力

根据遥感数据解译结合现场调查，得出本项目两侧评价范围内各类植被及土地的面积，见表 3.2-38。本项目沿线植被生物量见表 3.2-34。

表 3.2-10 评价范围内生物量情况表

类型	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	面积 (hm <sup>2</sup> )	总生物量 (t)
针阔叶林	78.46	6082.18	477207.84
灌丛	20.24	8350.46	169013.31
草原	3	4619.74	13859.22
人工栽培植被	6	2562.21	15373.26
水生植被	1.2	386.27	463.52
合计	-	25365.38	675917.15

## (7) 生态公益林现状

本项目占用国家生态公益林总面积为 2.9469hm<sup>2</sup>，均为国家二级公益林；莎车县内占用国家二级生态公益林面积 0.5411hm<sup>2</sup>，塔县内占国家二级生态公益林面积 2.4058hm<sup>2</sup>。

## 3.2.5 动物资源现状调查与评价

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。

兽类主要采用现场调查，野外踪迹调查，包括：足迹链、窝迹，再结合访问调查及文献资料调查确定种类及数量等。鸟类主要采用样线法和样点法调查，根据生境类型及面积设置样线或样点。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。

项目组于 2024 年 11 月对项目沿线野生动物进行调查。为掌握区域内鸟类、两栖爬行类、小型兽类的种类组成、分布和种群动态，本项目对沿线生态保护红线路段的不同生境类型共设置 5 条样线，每条样线长约 1~2km。

根据现场调查和资料综合分析，据资料记载，拟建公路评价范围内陆生野生动物共计 154 种，隶属于 4 纲 21 目 51 科，其中哺乳纲 5 目 13 科 25 种，鸟纲 13 目 31 科 116 种，爬行纲 2 目 5 科 9 种，两栖纲 1 目 2 科有 4 种。拟建公路沿线可能分布有 34 种国家重点保护野生动物，包括国家一级保护动物 5 种，国家二级保护动物 29 种。7 种自治区野生保护动物，包括自治区一级保护动物 4 种，自治区二级保护动物 3 种。上述重点保护动物主要属于哺乳纲、鸟纲和爬行纲，其中哺乳纲有国家一级保护动物 1 种，国家二级保护动物 11 种，自治区一级保护动物 2 种；鸟纲有国家一级保护动物 4 种，国家二级保护动物 18 种，自治区一级保护动物 1 种，自治区二级保护动物 2 种；爬行纲有自治区一级保护动物 1 种，自治区二级保护动物 1 种。

拟建公路沿线哺乳动物的体型可以为三类，分别是大中型、中小型和小型。大中型哺乳动物主要有雪豹、北山羊、天山盘羊、鹅喉羚、马鹿、狼等，其主要分布在河谷及森林区域，山谷两侧的阴坡面植被较好，分布着成片的雪岭云杉、垂枝桦、山杨等纯林或针阔混交林，虽然上述动物活动范围较大，但数量极少；中小型兽类有兔狲、草原斑猫、赤狐、艾鼬和虎鼬等；小型兽类包括食虫目 3 种、翼手目 2 种、啮齿目 6 种。评价范围内的兽类中，以小型兽类为主体，其栖息生境十分广泛，其中天山鼯鼠、林睡鼠多生活于低山丘陵的林地、灌丛、荒漠草原处；而大耳蝠、小家鼠、褐家鼠等多与人伴居，栖息于村庄、农田、仓库、荒野等地，与人类关系密切。

经初步调查并结合当地相关资料，拟建公路评价范围内分布的鸟类有 116 种，隶属于 13 目 31 科，其中以雀形目的鸟类最多。包括国家一级保护动物金雕、秃鹫、猎隼、胡兀鹫 4 种，国家二级保护动物草原鹞、雀鹰、白尾鹞、黑鸢、棕尾鹛、红隼、燕隼、短耳鸮、雕鸮、松鸡、苍鹰、大鵟、普通鵟、毛脚鵟、高山兀鹫、游隼、灰背隼、黄爪隼等 18 种。拟建公路评价范围内有留鸟 53 种，多于其他鸟类，其中常见的有喜鹊、小嘴乌鸦、大山雀、家麻雀等，它们在拟建公路沿线有不同程度的分布；岩燕、灰柳莺、苍头燕雀、蒙古沙雀等，多栖息于沿线公路沿线近水的矮林缘间或荒漠草原。

经初步调查并结合当地相关资料，拟建公路评价范围内分布的爬行类主要有 9 种，隶属于 2 目 5 科。本区域爬行类动物的生态类型可分为以下四种类型：住宅型：主要在住宅区附近及住宅区的建筑物中栖息、繁殖、活动，该类型的爬行类主要有花条蛇、棋斑游蛇、花脊游蛇等，其在评价范围内主要分布城镇村庄住宅区，其中花脊游蛇为自治区一级保护动物，花条蛇为自治区二级保护动物。灌丛石缝型：一般在灌草丛下觅食、活动，该类型的爬行类主要有草原蝮等，其在评价范围内主要在山林灌丛中活动。树栖型：主要在树上栖息、觅食的爬行类，该类型主要有花脊游蛇等，其在评价范围内主要在林地、灌丛等活动。草原型：主要栖息于草原中，在荒漠中灌木、半灌木及草本植被附近栖息，该类型主要有各类蜥蜴、沙虎等。

经初步调查并结合当地相关资料，拟建公路评价范围内分布的两栖类主要有 4 种，隶属于 1 目 2 科，未见属于国家级、自治区级保护的两栖类动物栖息地和迁徙通道分布。本区域两栖类动物的生态类型可分为以下两种类型，静水型：栖息于静水内，特别是在产卵季节，整体相对群集于静水水域及其附近，产卵于静水内，随后幼体也在其内生长发育。本区域的静水型两栖动物有中亚侧褶蛙等，这些种类主要栖息在沼泽、河滩以及农田、草地等静水环境内。陆生型：项目区内陆生型的两栖动物有新疆蟾蜍、绿蟾蜍和中国林蛙，其主要是在评价范围内离水源不远的陆地上活动，在附近的水塘等地产卵，与人类活动关系密切。

## 3.2.6 水生生物调查及评价

## (1) 鱼类

根据前期历史资料调研，关于叶尔羌河的鱼类资源，新疆维吾尔自治区水产科学研究所等科研单位，从 20 世纪 90 年代开始开展了相关调查和研究工作，结合中国水产科学研究院淡水渔业研究中心 2023 年 7 月在叶尔羌河现场调查的数据资料，叶尔羌河干流中游河段共记录有鱼类 10 种，分别隶属于 1 目 2 科 3 属。其中，鲤科 2 属 6 种；鳅科 1 属 4 种，分布在保护区河段的鱼类共 9 种。2021 年 3 月调查到鱼类 6 种，分别隶属于 1 目 2 科 3 属。其中，鲤科 2 属 5 种；鳅科 1 属 1 种。

表 3.2-36 本项目评价区鱼类名录

物种	历史资料	2023.7	2024.9	工程穿越位置
鲤形目 <i>Cypriniformes</i>				
鲤科 <i>Cyprinidae</i>				
鲫属 <i>Carassius</i>				
鲫 <i>Carassius auratus</i>			+	
麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>				
麦穗鱼 <i>Pseudorasboraparva</i>			+	
裂腹鱼亚科 <i>Schizothoracinae</i>				
裂腹鱼属 <i>Schizothorax</i>				
塔里木裂腹鱼 <i>Schizothorax biddulphi</i> Gunther	+	+	+	+
宽口裂腹鱼 <i>Schizothorax eurystomus</i> Kessler	+	+	+	+
扁嘴裂腹鱼 <i>Schizothorax esocinu</i> Heckel	+			
厚唇裂腹鱼 <i>Schizothorax irregularis</i> Day	+	+		
重唇裂腹鱼 <i>Schizothorax barbatus</i> McClelland	+	+		
重唇鱼属 <i>Diptychus</i>				
斑重唇鱼 <i>Diptychus maculatus</i> Steindachner	+	+	+	+
鳅科 <i>Cobitidae</i>				
条鳅亚科 <i>Nemacheilinae</i>				
高原鳅属 <i>Triplophysa</i>				
叶尔羌高原鳅 <i>Triplophysa yarkandensis</i> Day	+	+	+	+
长身高原鳅 <i>Triplophysa tenuis</i> Day	+	+	+	+
隆额高原鳅 <i>Triplophysa bombifrons</i> Herzenstein	+	+		
斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczkae</i> Steind	+			

建设项目线路工程穿越叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区，保护区主要保护对象为塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼，其他保护对象包括宽口裂腹鱼、扁嘴裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼、叶尔羌高原鳅、长身高原鳅、隆额高原鳅等。本次现场调查显示，工程穿越水域分布的主要有塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼和叶尔羌高原鳅等。

叶尔羌河中游区域鱼类繁殖主要集中在两个时期，一是4~5月期间，主要为塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼等鱼类的繁殖期；另一个是6~7月，随着水位的上涨，厚唇裂腹鱼、长身高原鳅等上溯至支流中适宜水域产卵，此期间是叶尔羌河中游多数鱼类的繁殖期。

裂腹鱼属鱼类多在圆砾相对粗大、水流湍急的卵石滩繁殖，其产卵场大多位于流水、砾石或卵石底质的河滩处，产卵时需要一定的水流刺激及底质条件，并存在短距离生殖洄游现象，鱼卵最初具轻微黏性，但随即被水冲入圆砾缝隙中进行胚胎发育。根据现场栖息生境调查，调查区域为山区峡谷河段，河流呈现“浅滩--滩潭”交替的生境格局，是裂腹鱼类栖息繁殖的适宜区域。塔里木裂腹鱼常栖息于河道或湖泊中，有在湖泊、水库栖息、越冬，繁殖季节溯河进行生殖洄游的习性，每年4~10月均出现性成熟的个体，河道水温升高和水位上涨是该鱼生殖产卵的信号，而一定时间的水流刺激是鱼类性腺由IV期向V期快速转化的关键因素；宽口裂腹鱼常栖息于高原山地河流中，流水较急的河流深处，河床多以砂石、卵石为底，以水生昆虫和底栖硅藻为主要食物，每年5~7月为主要繁殖季节，进行生殖洄游活动；重唇裂腹鱼栖息湖河中下层水域，主食着生藻类、底栖动物，每年6~8月在沙砾浅滩掘坑产卵，厚唇裂腹鱼喜在混浊水并以卵石和砂石为底，在水流较急的深水河床中栖息和摄食，以底栖无脊椎动物和硅藻为主要食物，每年5~7月为主要产卵繁殖季节；斑重唇鱼一般生活于干支流流水环境，栖息于有沙砾的河流及山间支流处，属喜冷水性鱼类，喜栖息于水温20℃以下的河道。比较集中在河道的深水潭和洄水湾等水流较缓处，夜间活动明显增强，主要繁殖期为4~7月，产卵高峰期为5月，相关研究显示斑重唇鱼产卵场主要分布在河流上游高海拔区域，水流流速快，繁殖水温低，产沉性卵，繁殖期水深在0.1m~0.8m。

高原鳅属鱼类多在河道沿岸水流较为平缓、沙砾相对较细小的水域产卵，其产卵场多为河道沿岸浅水区、河湾及河汉汇流处，以及水库沿岸的圆砾或植物基上。相关文献资料关于塔里木河流域叶尔羌高原鳅的生物学调查研究发现，每年5~8月，塔里木河的叶尔羌高原鳅开始进入产卵期，当叶尔羌高原鳅溯河洄游至塔里木河上游荒漠地的洪水沟以及沿岸的沼泽地后，寻找合适的产卵地，适应环境后开始产卵，产卵场所一般在水草丰富、富集原生动物和轮虫类的浅水平底河流水域进行产卵，水深一般是0.1~1m，由于新疆的日照时间长，水域的水温较高，

有利于其卵的孵化，从而逃避其它动物对鱼卵的攻击；长身高原鳅的适宜生活水温为 8~22℃，食性为杂食性偏肉，需求动物蛋白含量较高，5~7 月为繁殖期，摄食量有所增大，主要以小鱼虾以及昆虫幼体为食物。隆额高原鳅的适宜生活水温为 8~22℃，食性为杂食性偏肉，需求动物蛋白含量较高，5~7 月为繁殖期，摄食量增大，主要以小鱼虾和昆虫幼体为食。

工程所在的河段无集中产卵场、越冬场、索饵场“三场”分布等，不涉及重要生态敏感区。

## (2) 浮游植物

项目沿线河流浮游植物优势种主要为硅藻门、绿藻门和蓝藻门的部分种类，包括硅藻门的钝脆杆藻 (*Fragilaria capucina*)、颗粒直链藻极狭变种 (*Melosira granulata var. angustissima*)、变异直链藻 (*Melosira varians*)、箱型桥弯藻 (*Cymbella cistula*)、双头舟形藻 (*Navicula dicephala*)，蓝藻门的绿色颤藻 (*Oscillatoria chlorine*)，绿藻门的钝角角星鼓藻 (*Staurastrum retusum*) 等。

表 3.2-36 本项目评价区浮游植物名录

种属	种属
硅藻门	色球藻属 <i>Chroococcus</i>
脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>	膨胀色球藻 <i>Chroococcus.turgidus</i>
钝脆杆藻 <i>Fragilaria.capucina</i>	束丝藻属 <i>Aphanizomenon</i>
中型脆杆藻 <i>Fragilaria.intermedia</i>	水华束丝藻 <i>Aphanizomenon.flos-aquae</i>
兴安脆杆藻 <i>Fragilaria.hinganensis</i>	微囊藻属 <i>Microcystis</i>
菱形藻属 <i>Nitzschia</i>	密集微囊藻 <i>Microcystis.densa</i>
长菱形藻 <i>Nitzschia.longissima</i>	边缘微囊藻 <i>Microcystis.marginata</i>
线形菱形藻 <i>Nitzschia.linearis</i>	项圈藻属 <i>Anabaenopsis</i>
谷皮菱形藻 <i>Nitzschia.palea</i>	鱼腥藻属 <i>Anabaena</i>
菱形藻 <i>Nitzschia.nana</i>	绿藻门
小环藻属 <i>Cyclotella</i>	多茫藻属 <i>Golenkinia</i>
梅尼小环藻 <i>Cyclotella.meneghiniana</i>	集星藻属 <i>Actinastrum</i>
星杆藻属 <i>Asterionella</i>	集星藻 <i>Actinastrum.sp</i>
星杆藻 <i>Asterionella.sp</i>	空球藻属 <i>Eudorina</i>
针杆藻属 <i>Synedra</i>	空球藻 <i>Eudorina.elegans</i>
尖针杆藻 <i>Fragilaria.acus</i>	盘星藻属 <i>Sorastrum</i>
美小针杆藻 <i>Synedra.pulchlla</i>	单角盘星藻 <i>Sorastrum.simplex</i>
直链藻属 <i>Melosira</i>	四角盘星藻 <i>Sorastrum.tetras</i>
变异直链藻 <i>Melosira.varians</i>	丝藻属 <i>Ulothrix</i>
颗粒直链藻 <i>Melosira.granulata</i>	丝藻 <i>Ulothrix.sp</i>
舟形藻属 <i>Navicula</i>	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>
两球舟形藻 <i>Navicula.amphibola</i>	衣藻 <i>Chlamydomonas.sp</i>

舟形藻 <i>Navicula.capitantoradiata</i>	裸藻门
蓝藻门	裸藻属 <i>Euglena</i>
颤藻属 <i>Oscillatoria</i>	绿裸藻 <i>Euglena.viridis</i>
弱细颤藻 <i>Oscillatoria.temuis</i>	甲藻门
巨颤藻 <i>Oscillatoria.princeps</i>	角甲藻属 <i>Ceratium</i>
螺旋藻属 <i>Spirulina</i>	飞燕角甲藻 <i>Ceratium.hirundinella</i>
螺旋藻 <i>Spirulina.sp</i>	

### (3) 浮游动物

项目评价区现有浮游动物 4 门 15 属 19 种。其中包括原生动物 7 属 7 种；轮虫 6 属 9 种；枝角类 2 属 2 种；桡足类 1 种，具体情况见表 3.2-37。

表 3.2-36 本项目评价区浮游动物名录

种属	种属
原生动物	曲腿龟甲轮虫属
筒壳虫属	裂足臂尾轮虫 <i>Brachionus diversicornis</i>
淡水筒壳虫 <i>Tintinnidium fluviatile</i>	萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>
盖虫属	无柄轮虫属
小盘虫 <i>Opercularis minuima</i>	卵形无柄轮虫 <i>Ascomorpha ovalis</i>
似铃壳虫属	多肢轮虫属
似铃杯壳虫 <i>Tintinnopsis dafera</i>	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>
圆壳虫属	臂尾轮虫属
表壳圆壳虫 <i>Cyclopyxis arcelloides</i>	剪型臂尾轮虫 <i>Brachionus forficula</i>
三角嘴虫属	角突臂尾轮虫 <i>Brachionus angularis</i>
小茄壳虫 <i>Hyalosphenia minuta</i>	三肢轮虫属
厢壳虫属	臂三肢轮虫 <i>Filinia brachiata</i>
盖厢壳虫 <i>Pyxidicula operculata</i>	枝角类
砂壳虫属	网纹溞属
球形砂壳虫 <i>Diffugia globulosa</i>	方形网纹溞 <i>Ceriodaphnia quadrangula</i>
轮虫	透明薄皮溞属
晶囊轮虫属	透明薄皮溞 <i>Leptodora kindti</i>
前节晶囊轮虫 <i>Asplanchnapriodonta</i>	桡足类
卜氏晶囊轮虫 <i>Asplanchna.brightwelli</i>	无节幼体 <i>nauplius</i>

### (4) 高等水生维管束植物

叶尔羌河河道水流急，河谷深窄，河床底质多为卵石，致使水生植物难以生存。2023 年 7 月和 2024 年 9 月现场调查中均未发现水生植被分布。

### (5) 底栖动物

根据调查，沿线河流底栖动物包括贝类、寡毛类、虾类以及水生昆虫幼虫，

对以上四类底栖动物进行详细调查，项目沿线河流底栖动物优势物种为田螺科的梨形环棱螺 (*Bellamya purificata*)、摇蚊科的中国长足摇蚊 (*Tanytus chinensis*)、颤蚓科的中华颤蚓 (*Tubifex sinicus*) 和苏氏尾鳃蚓 (*Branchiura sowerbyi*)。沿线河流底栖动物种类较少，多样性不高。

#### (6) 鱼类“三场”

通过现场调查并结合走访调查结果，评价范围不存在面积较大的鱼类产卵场；产粘性卵和粘沉性卵的鱼类对产卵场的要求相对较低，在合适的底质或水草环境中，达到水文要求即可产卵，调查发现调查评价区水体的部分岸滩符合此类鱼类的产卵需求，但这些适宜“产卵场”面积小且分散分布。另外，评价区域河段水深、流速较慢，一定程度上符合鱼类的“索饵场”和“越冬场”的特征，但相对整个河流水系区域，本项目评价区较小，“索饵场”和“越冬场”所占比例亦很小。

### 3.2.7 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各种土地利用现状类型面积及比例见表 3.2-38。土地利用现状见附图 22。

表 3.2-38 本项目评价范围土地利用现状

土地利用类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价范围 (%)
林地	6082.18	23.45
灌草地	8550.46	32.97
草地	4619.74	17.81
耕地	3364.52	12.97
水域及水利设施用地	2562.21	9.88
裸地	186.27	0.72
建设用地	568.45	2.19
总计	25933.83	100.00

### 3.2.8 生态系统现状

根据对评价区土地利用现状的分析，结合植物群系分布调查，按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》对评价区的生态系统划分，评价区的生态系统主要有森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统和城镇生态系统。根据遥感解译数据，评价区生态系统类型及面积见表 3.2-5，项目沿线生态系统类型分布详见附图。

表 3.2-5 评价区各生态系统面积及比例

生态系统类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	所占百分比 (%)
森林生态系统	6082.18	23.45
灌丛生态系统	8350.46	32.20
草地生态系统	4619.74	17.81
荒漠生态系统	3364.52	12.97

农田生态系统	2562.21	9.88
湿地生态系统	386.27	1.49
城镇生态系统	568.45	2.19
总计	25933.83	100.00

由表 2.2-1 可以看出, 拟建公路评价区域生态系统类型以灌丛生态系统为主, 面积为 8350.46hm<sup>2</sup>, 占总面积的比例最大, 为 32.20%。森林生态系统比重居第二位, 面积为 6082.18hm<sup>2</sup>, 占总面积比例为 23.45%。城镇生态系统、湿地生态系统所占项目评价区域面积较小, 分别为 568.45hm<sup>2</sup> 和 386.27hm<sup>2</sup>, 占总面积的比例分别为 2.19% 和 1.49%。

#### (1) 森林生态系统

评价区内森林生态系统面积为 6082.18hm<sup>2</sup>, 占总面积的比例为 23.45%。森林生态系统主要分布叶尔羌河、塔什库尔干河等河流沿岸, 具有中高纬度山地植被的特征森林植被多为单层结构, 垂直分层不明显, 植物种类相对较少, 根据现场调查及遥感解译结果可知, 以新疆杨、银白杨、榆树、杏树等适应干旱、盐碱环境的树种为主。生态服务功能为涵养水源、水土保持、维持生物多样性等。

#### (2) 灌丛生态系统

评价区内灌丛生态系统面积为 8350.46hm<sup>2</sup>, 占总面积的比例为 32.20%。根据现场调查及遥感解译结果可知, 灌丛生态系统主要在叶尔羌河、塔什库尔干河沿岸等水分条件相对较好地带, 形成带状分布, 植被多为无明显主干的丛生状态, 高度通常在 6 米以下, 从近地面处就开始分枝, 如怪柳、梭梭等, 可在盐碱化程度较高的土壤中生长, 垂直结构上一般只有一个灌木层, 水平结构上分布较为均匀, 由于环境条件限制, 植物种类和数量相对较少。灌丛生态系统的主要生态服务功能为涵养水源、水土保持、维持生物多样性等。

#### (3) 草地生态系统

评价区内草地生态系统面积为 4619.74hm<sup>2</sup>, 占总面积的比例为 17.81%。根据现场调查及遥感解译结果发现, 在本项目的评价范围内, 草原生态系统分布在河谷以外的山前平原和沙漠边缘地带, 全线均有分布。以芨芨草、碱蓬、针茅等多年生草本植物为主。垂直分布随着路线海拔高度的变化, 草地植被呈现出明显的垂直分布规律, 从低海拔的荒漠草原到高海拔的高寒草原, 形成了不同的植被带。区域草原生态系统的主要生态服务功能为涵养水源、水土保持等。

#### (4) 荒漠生态系统

评价区内荒漠生态系统面积为 3364.52hm<sup>2</sup>, 占总面积的比例为 12.97%。根据现场调查及遥感解译结果可知, 荒漠生态系统主要分布在拟建路线 K46+000~K76+000、K82+000~K96+000 路段。植物种类较少, 群落结构简单, 植被有天然及人工两种类型。天然植被: 以荒漠植被为主, 主要包括针茅、芨芨草、

沙地柏、锦鸡儿等。人工植被：沙地边缘有人工栽植的树木，种类有新疆杨、旱柳、沙棘等。因气温较低而不稳，降水时多时少，植被很不稳定。生态系统的主要生态服务功能为防风固沙、土壤保育、维护生物多样性等。

#### (5) 农田生态系统

评价区内农田生态系统面积为 2562.21hm<sup>2</sup>，占总面积比例为 9.88%。根据现场调查及遥感解译结果发现，拟建工程农田生态系统多分布在沿线河谷区，在 K20+000~K97+000 路段集中分布。区域农田生态系统生物组分中的植物群落以栽培的小麦、玉米、油菜籽、棉花、杏、石榴和蔬菜等作物为主。区域农田生态系统的主要生态服务功能为农产品提供、水土保持、维护生物多样性，农田光热资源丰富，昼夜温差大，农田生态系统的质量较高。

#### (6) 湿地生态系统

评价区内湿地生态系统面积为 386.27hm<sup>2</sup>，占总面积的比例为 1.49%。根据现场调查及遥感解译结果可知，湿地生态系统以叶尔羌河和塔什库尔干河流域及其周边河滩湿地为主体，高山冰雪融水是湿地的重要补给水源，有多种适应水生和湿生环境的植物，如芦苇、菖蒲、香蒲等挺水植物，以及眼子菜、轮叶黑藻等沉水植物。这些植物为湿地生态系统提供了初级生产力，同时也是许多动物的食物来源和栖息地。主要生态功能为调节气候、净化水质、洪水调蓄。

#### (7) 城镇生态系统

评价区内农田生态系统面积为 568.45hm<sup>2</sup>，占总面积比例为 2.19%。根据现场调查及遥感解译结果发现，拟建工程城镇生态系统集中分布在沿线村落区域，住户分布较少，主要为道路用地。城镇生态系统是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别，属人为干扰严重的生态系统，评价区内城镇生态系统分布集中，面积较大，包括居住用地、公共设施用地、工矿用地、交通运输用地等。

### 3.2.9 生态保护红线

拟建公路该项目占用生态保护红线总面积为 49.0970 公顷，其中占用阿克陶县帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)24.4348 公顷，莎车县帕米尔-昆仑山水土流失防控生态保护红线区(水土流失)8.0751 公顷，塔什库尔干塔吉克自治县占用帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)16.5871 公顷。

表3.2-19 拟建公路用地范围与生态保护红线重叠区域类型面积统计表

行政区	红线类型	保护地名称	保护地类型	椭圆面积 (hm <sup>2</sup> )
莎车县	帕米尔-昆仑山水土流失防控生	自然保护地以外区域	/	8.0751

态保护红线(水土流失)				
阿克陶县	帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线(水源涵养)	自然保护地以外区域	/	24.4348
塔什库尔干塔吉克自治县	帕米尔-昆仑山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区(水源涵养)	自然保护地以外区域、新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园	自然公园	16.5871
合计				49.0970

### 3.2.10 生态敏感区调查

拟建公路 K239+593~K239+768、K241+109~K241+148、K244.734~K244.941 段穿越新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园，永久占用湿地公园面积 0.5013hm<sup>2</sup>；K98+538~K140+300 约 41.762km 路段涉及叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，其中路线在 K131+361~K136+814 段以路基形式布设于特有鱼类核心区右侧（叶尔羌河北岸阶地上），路线全长 5.453km；在 K131+495 处以大桥跨越特有鱼类保护区核心区。具体环境调查情况见第五章生态敏感区专章。

## 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.地表水体

拟建公路工程跨越叶尔羌河、塔什库尔干河、霍什拉甫河、塔合曼河四大主要水体，均采用桥梁的形式实现多次跨河通行，如表 3.3-1 所示。叶尔羌河阿尔塔什至阿腊力具段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，叶尔羌河麻扎达拉至阿尔塔什段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 标准，塔什库尔干河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准。此外，霍什拉甫河参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，塔合曼河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准。本项目水系图见附图 3。

表 3.3-1 莎塔公路跨越地表水体一览表

序号	桩号	河流	与本项目关系	水质目标
1	K76+750	叶尔羌河 (阿尔塔什至阿腊力具)	中心桩号为 K76+772 叶尔羌河大桥、K98+467 叶尔羌河 1 号特大桥、K93+785 叶尔羌河 1 号大桥及 K131+495 叶尔羌河 2 号大桥共计 4 次跨越，水中有桥墩共计 22 组，具体详见表 2.5-2	III 类
	K131+450	叶尔羌河 (麻扎达拉至阿尔塔什)		II 类

2	K79+450	霍什拉甫河	中心桩号为 K79+432 艾亚河大桥跨越霍什拉甫河,水中有桥墩共计 1 组,具体详见表 2.5-2	无规划, 参照 III 类
3	K154+650	塔什库尔干河	中心桩号为 K138+892 塔什库尔干河 1 号大桥、K140+865 塔什库尔干河 2 号大桥、K145+450 库祖大桥、K152+545 巴格大桥等 32 次跨越,水中有桥墩共计 165 组,具体详见表 2.5-2	I 类
4	K244+840	塔合曼河	中心桩号为 K244+832 阿拉尔湿地公园大桥跨越塔合曼河,水中有桥墩共计 2 组,具体详见表 2.5-2	无规划, 参照 I 类

### 2. 莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区

莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区位于莎车县喀群乡 3 村，划分为一级保护区和二级保护区，取水口调整为叶尔羌河左岸河漫滩上，通过河道内渗管取水，设计取水量为 2191.77m<sup>3</sup>/d，实际取水量为 1500m<sup>3</sup>/d。

根据国家城市供水水质监测网乌鲁木齐监测站的监测结果可知，本项目所在地的水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 III 级标准，可作为水源供居民饮用。

拟建公路 K77+900~K80+400 段 2.5km 穿越莎车县喀群乡镇集中式饮用水源二级保护区，K77+200 距一级保护区最近距离为 100m，距取水口最近距离 360m。该路段穿越形式为路基 1893m，桥梁 607m，见表 3.3-2 和图 3.3-1。此外，拟建公路对莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区的绕避可行性分析详见 4.2.3 节。

表 3.3-2 拟建公路穿越水源保护区工程形式一览表

路段	长度(km)	桥梁(m/座)	路基(m)
莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区	2.5	607/2	1893

### 3. 阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区

阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区位于塔什库尔干河，划分为一级保护区和二级保护区，服务人口 0.1 万人，设计取水量 95.89m<sup>3</sup>/d，实际供水量 68.49 m<sup>3</sup>/d。

根据对水源地污染源调查分析结果可看可知，一、二级保护区内无居民地、耕地、工业企业等污染源。饮用水质量评价结果表明，该地下水源地水质较好，所有监测指标三年的监测值均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 II 级标准，可以满足饮用水水源水质的要求。

拟建公路 K152+900~K156+933 段 4.06km 穿越阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源二级保护区，K153+205 距一级保护区最近距离为 25m，取水口通过暗渠取水。该路段穿越形式为路基 3.602km、桥梁 180m/4 座、隧道 278m/1 座，见表 3.3-3 和

图 3.3-2。此外，拟建公路对阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区的绕避可行性分析详见 4.2.3 节。

表 3.3-3 拟建公路穿越水源保护区工程形式一览表

路段	长度(km)	桥梁(m/座)	隧道(m/座)	路基(m)
阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区	4.06	180/4	278/1	3602

### 3.3.2 水质现状评价

#### 1. 监测布点

为了解拟建公路沿线地表水水质现状，评价单位委托新疆绿格洁瑞环境检测技术有限公司对沿线主要水体进行了水质现状监测，监测布点及监测断面布设见表 3.3-2。

表 3.3-2 地表水环境质量监测断面布设一览表

序号	中心桩号	河流	断面设置及布点方法
1	K76+750	叶尔羌河 (阿尔塔什至阿腊力具)	拟建桥位下游 200m 处设 1 个取样断面，在取样断面的主流线上设一条取样垂线；在一条垂线上，水深大于 5m 时，在水面下 0.5m 水深处和在距河底 0.5m 处取一个混合水样；水深为 1~5m 时，只在水面下 0.5m 处取一个样；在水深不足 1m 时，取样点距水面不应小于 0.3m，距河底也不应小于 0.3m。各垂线每次取一个混合水样。
2	K79+450	霍什拉甫河	
3	K131+450	叶尔羌河 (麻扎达拉至阿尔塔什)	
4	K154+650	塔什库尔干河	
5	K244+840	塔合曼河	

#### 2. 监测时期

2025 年 1 月 20 日~22 日连续监测 3 天。

#### 3. 监测项目

监测项目：pH、高锰酸盐指数、BOD<sub>5</sub>、COD、石油类、NH<sub>3</sub>-N、总磷。

#### 4. 监测方法

按国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的规定执行。

检测方法见表 3.3-3。

表 3.3-3 检测方法

序号	检测项目	依据的标准名称、代号(含年号)	方法检出限(mg/L)	使用仪器及编号
1	pH(无量纲)	《水质 pH 的测定电极法》 HJ 1147-2020	/	PHS-3C 型 pH 计 (YQ-010)

2	高锰酸盐指数	生活饮用水标准检验方法第7部分：有机物综合指标 GB/T 5750.7-2023 (4.1 酸性高锰酸钾滴定法)	0.05	滴定管
3	BOD <sub>5</sub>	《水质五日生化需氧量的测定稀释与接种法》HJ505-2009	0.5	溶解氧仪 HQ30D (K060) 生化培养箱 LRH-150 (K014)
4	COD	《水质化学需氧量的测定重铬酸盐法》HJ 828-2017	4	/
4	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025	紫外可见分光光度计 UV-6100 (K059)
5	总磷	《水质总磷的测定钼酸铵分光光度法》GB 11893-1989	0.01	紫外可见分光光度计 UV-6100 (K059)
6	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法(试行)》HJ 970-2018	0.01	紫外可见分光光度计 UV-6100 (K059)

## 5. 监测结果

水质现状监测结果见表 3.3-4。

## 6. 评价方法：采用单项指数法（标准指数）

(1) 单因子指数计算公式：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,j}}$$

式中： $S_{i,j}$ —标准指数；

$C_{i,j}$ — $i$  污染物的实测浓度值（单位 mg/L）；

$C_{s,j}$ — $i$  污染物的评价标准限值（单位 mg/L）；

(2) pH 值单项水质参数计算方法：

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

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

式中： $S_{pH,j}$ —pH 值的标准指数；

$pH_j$ —pH 值的实测值；

$pH_{su}$ —pH 值评价标准的上限值；

$pH_{sd}$ —pH 值评价标准的下限值；

水质现状监测结果达标分析详见表 3.3-5。

## 7. 现状评价

由计算结果可以看出，拟建公路跨越的叶尔羌河阿尔塔什至阿腊力具段、霍什拉甫河所有水质监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；叶尔羌河麻扎达拉至阿尔塔什段所有水质监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II标准；塔什库尔干河和塔合曼河所有水质监测因子均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准，表明沿线水体水质总体良好。

### 3.4 地下水环境现状调查与评价

沿线地下水分布受水文、气象、地形地貌、地层岩性等多种因素的控制和影响。依据地下水的赋存条件、水理性质及动力特征，结合地层岩性，本区地下水类型为第四系松散层孔隙潜水和基岩裂隙水。

### 3.5 声环境现状调查与评价

#### 3.5.1 声环境现状调查

##### 1. 评价范围声功能区划

经核实及现场调查，拟建公路全线位于农村地区，所在地区尚无声环境功能区划。

##### 2. 主要噪声污染源

拟建公路沿线多为空旷区域和乡村居住点，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（G314）、地方道路（X504、X613）交通噪声和社会生活噪声。

##### 3. 声环境敏感点调查

拟建公路沿线评价范围内共有声环境保护目标 36 处，包括：6 处学校（3 处幼儿园和 3 处小学）和 30 处村庄敏感点，沿线无在建或已获规划部门批准待建的声环境保护目标，详见第一章表 1.7-4。

#### 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 19 处代表性声环境敏感点进行了现状监测。

##### (1) 布点原则

拟建公路声环境现状监测布点原则为：

①对于受现有声源影响明显的保护目标，分不同声功能区监测。

②对于沿线无明显噪声源，现状噪声主要是受生活噪声影响的保护目标，监测点位布设在离拟建公路最近敏感建筑前。

③不同敏感点类型分别布设敏感点。学校等声环境保护目标布点进行实测。

④对保护目标高于（含）三层建筑，且有明显噪声源影响时，选取有代表性的不同楼层设置监测点。

⑤与现有道路交叉口有保护目标时在最不利点布点监测。

## (2) 敏感点监测布点

敏感点环境噪声监测点位见表 3.5-1。

每组  $L_{Aeq}$ 、 $L_{10}$ 、 $L_{50}$ 、 $L_{90}$ 、 $L_{max}$ 、S.D.值。

### 3. 监测频次

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 08:00~24:00，夜间监测时段为 24:00~次日 08:00。

### 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

2025 年 1 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

拟建公路沿线敏感点噪声现状监测结果和达标情况见表 3.5-3。

由表 3.5-3 可知，拟建公路沿线布设的 19 处环境噪声监测点中：和谐家园小区和托库孜买提等 2 处敏感点夜间超标，超标量为 1.8~2.5dB，其超标原因主要是敏感点距现有公路较近；其余敏感点昼间和夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)II类标准要求。

## 3.6 大气环境现状评价

### 1. 现状调查

拟建公路所经区域多为空旷区域和乡村居住点，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。

## 2. 达标区判定

拟建公路位于新疆维吾尔自治区喀什地区和克孜勒苏柯尔克孜自治州境内，选取环境空气质量模型技术支持服务系统中喀什地区和克孜勒苏柯尔克孜自治州国控监测站点的2024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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	达标情况
喀什地区	SO <sub>2</sub>	年平均	4	60	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均	32	40	达标
	CO	24h的第95百分位数	2600	4000	达标
	O <sub>3</sub>	最大8h平均值的第90百分位数	134	160	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均	57	35	超标
	PM <sub>10</sub>	年平均	208	70	超标
克孜勒苏柯尔克孜自治州	SO <sub>2</sub>	年平均	9	60	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均	13	40	达标
	CO	24h的第95百分位数	1100	4000	达标
	O <sub>3</sub>	最大8h平均值的第90百分位数	140	160	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均	53	35	超标
	PM <sub>10</sub>	年平均	167	70	超标

由表可知，2024年喀什地区和克孜勒苏柯尔克孜自治州PM<sub>10</sub>和PM<sub>2.5</sub>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，具体变化情况见表 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	针阔叶林	灌丛	草丛	人工栽培植被	水生植被	合计
	平均生物量(t/hm <sup>2</sup> )	78.46	20.24	3.00	6.00	1.20	1.00
评价范围	面积(hm <sup>2</sup> )	6082.18	11914.98	4619.74	2562.21	186.27	25365.38
	生物量(t)	477207.84	241159.20	13859.22	15373.26	223.52	747823.04
永久占地	面积(hm <sup>2</sup> )	42.81	204.45	33.05	75.64	29.77	482.88
	生物量(t)	3358.87	4138.07	99.15	453.84	35.72	8085.65
临时占地	面积(hm <sup>2</sup> )	65.28	201.66	19.58	0	0	286.52
	生物量(t)	5121.87	4081.60	58.74	0	0	9262.21

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 8085.65t 和 9262.21t，均占评价范围内总生物量的 1.08%和 1.24%。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可以承受的范围。

高速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

公路沿线多为人口密集的村庄、农田，现有自然植被是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，主要以马尾松、杉木、毛竹、柏木等人工纯林为主（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农业生态区和林业生态区, 而林业生态区中以人工林占优势, 植被的次生性较强, 因此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) 对重点保护植物和古树名木的影响分析

#### ①对重点保护植物的影响

沿线有少量国家二级野生保护植物胡杨分布, 但距离公路较远, 未在项目沿线分布, 均分布于工程占地区外, 工程建设对其直接影响较小, 但施工期阶段人为干扰、弃渣、废水、扬尘等可能会对附近重点保护野生植物等产生不利影响。

##### a. 人为干扰的影响

由于本项目为线性工程, 其施工区较分散, 人为活动范围有限; 再加上区域山体破碎, 海拔跨度不大, 工程施工强度不大, 因此施工期, 工程区人员及机械相对较少, 施工期相对较短, 其对附近保护植物的影响较小, 可在保护植物分布区采取挂牌、围栏等生态保护措施进行缓解。

##### b. 施工活动的影响

评价区内的珍稀植物均有可能受到施工活动的影响。施工期, 路基区开挖会产生大量弃渣, 弃渣如随意堆放可能会压覆附近保护植物, 改变区域保护植物生境状况, 还可能引起局部区域的水土流失; 路基区施工活动及场地平整等还会产生扬尘, 扬尘粗颗粒如随风飘落到附近保护植物植株上, 可能会使其生命活动及生境受到一定影响。根据现场调查, 大桥桥墩施工会产生较多施工废水, 废水如随意排放可能会污染附近胡杨生境, 进而会对保护植物生长和生存产生不利影响。由于施工期弃渣可通过统一调配与处理, 废水可通过相应处理, 扬尘等可通过洒水抑尘等措施进行缓解, 在相关措施得到落实后施工活动产生的弃渣、废水、扬尘等对附近保护植物的影响较小。

#### ③对古树的影响

公路施工和营运将增加古树名木周边的人为活动, 造成土壤紧实度增加, 使土壤的通气透水性变差; 公路是一种硬质铺装, 过大的硬质铺装将减少降雨的渗透, 使土壤的水分条件变差; 公路施工和营运产生的污水、垃圾等有可能造成局部土壤理化性质恶化, 不利于树木生长; 公路施工和营运可能对古树名木造成人为损坏(刻划、攀折等)。根据林学专家研究, 古树 60%以上的根系分布在树冠冠幅范围内, 只要树冠冠幅内的根系不受大的伤害, 对古树的影响就不会很大。

##### a. 人为干扰的影响

评价区内古树均可能受到人为干扰的影响。施工期间，施工人员砍伐，施工机械及运输车辆碰擦等可能会对附近古树及其生境产生不利影响。根据现场调查，评价区古树主要分布于村落附近，该区域人为活动频繁，古树多已适应区域环境。本项目为线性工程，工程在古树段主要为路基，由于村落段地势相对平缓，区域工程量较小，施工时间较短，施工人员及运输车辆等较少，人为干扰对附近古树的影响较小。

#### (4) 对生态公益林的影响分析

本项目占用国家生态公益林总面积为 2.9469hm<sup>2</sup>，均为国家二级公益林；莎车县内占用国家二级生态公益林面积 0.5411hm<sup>2</sup>，塔县内占国家二级生态公益林面积 2.4058hm<sup>2</sup>。

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。本项目以狭长的线型穿过生态公益林，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，其主要作用为水土保持和水源涵养等，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。

#### (5) 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段内原来的群落结构。

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

外来物种是指借助外力作用而越过不可自然逾越的空间障碍，在原产地之外

的新栖息地生长繁殖并建立稳定种群的物种。外来物种一旦在新栖息地占优势，就会成为当地优势种。

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

a. 对生物多样性的影响——外来物种的入侵可导致生境片断化（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。本项目跨越农田路段分布一些农田草丛鸟类群，该地带虽然人类活动较为频繁，但是由于食源较为丰富，许多鸟类仍然栖息于此，施工期该路段的公路修建会对其产生一定的干扰。湿地鸟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。

上述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地减缓。

### 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阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近，以昆虫为食，蛙类主要栖息在淹没区的稻田、草间等地，以昆虫为食。蜥蜴类、蛇类等主要栖息在中低山和丘陵的落叶阔叶林、针阔混交林、阴暗潮湿的林间灌丛和农田等处，以昆虫、蛙类、鸟和鼠为食。

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。对于一些湿地鸟类而言，喜在浅水中觅食，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湿地造成一定的影响，导致湿地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鹤鹑和各种鼠类，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

高速公路由于全封闭，对动物活动形成了一道屏障，使得动物的活动范围受到限制，生境破碎化，对其觅食、交偶的潜在影响是巨大的。本项目部分路段占用林地较多，主要对森林动物中的小型兽类的影响较大。本项目在占用林地较多的路段设置桥梁，可作为野生动物过往的通道，在一定程度上可减少了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，由于他们主要在湿地附近活动，而本项目均以桥梁跨越河流和湿地，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高速公路。

#### (3) 对珍稀陆生野生保护动物的影响评价

### 4.1.3 对水生生物的影响预测和分析

#### (1)施工期影响

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。

##### ①施工造成的河床扰动的的影响

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春陵江、西河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，但其对河流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西河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，拟建项目对西河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。拟建项目跨越春陵江和西河的桥梁，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。在富含泥沙悬浮物的水域中，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，施工作业对其影响更多表现为“驱散效应”。

评价区内鱼类主要分布在春陵江和西河水域，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。而春陵江和西河水域，鱼类资源十分贫乏，影响较小。

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。但是在持续噪声刺激下，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、车辆行驶产生的噪声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声及夜间行车的光照，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  $25933.83\text{hm}^2$ ，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发生变化，主要表现为由于公路建设使得林地、草地、园地、耕地、水域等的斑块数量和面积有所减少，而由于修建工程实施使得公路用地斑块有所增加。

### (2) 工程临时用地合理性分析

#### ①用地数量合理性分析

拟建公路临时用地共计  $286.52\text{hm}^2$ ，约占本项目总占用土地（ $769.40\text{hm}^2$ ）的

37.24%，与新疆同类高速公路建设临时用地所占比例相当。

#### ②用地类型合理性分析

施工期工程临时占地主要包括弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区、施工便道以及专项设施改建等临时设施用地。临时工程占地 286.52hm<sup>2</sup>，其中弃渣场 91.92hm<sup>2</sup>，施工生产生活区 59.12hm<sup>2</sup>，施工便道 135.48hm<sup>2</sup>，占地类型以草地、荒漠草地和林地为主。不涉及基本农田。对于占用林地和草地，施工结束后通过采取植被恢复的措施，基本可以恢复原有功能。

### 4.1.5 工程占地对沿线农业的影响

根据设计文件，本项目永久占用耕地 67.6hm<sup>2</sup>，园地 8.04hm<sup>2</sup>，未占用基本农田。耕地及基本农田被占用将直接导致人均耕地面积减少，农作物减产。本项目建设占用耕地，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，公路建成运营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。

本项目占用耕地和基本农田应根据《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》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。

### 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

拟建公路开挖土石方量较大，对于能够满足路基填筑要求的开挖土石方优先考虑本桩利用，其次调运至邻近路段利用。从调配节点和运距方面分析，拟建公路土石方调配优先在标段内以自然大河山体、大型桥梁为节点进行，一般不跨越大河进行长距离远运，运距大多控制在 5km 以内，涉及河流两侧的路段分侧调运，尽量不跨河。但是对于环境敏感区路段、处理余方较为困难的路段或挖方（余方）和填方（借方）路段明显交错的路段，土石方调运距离根据实际情况增加。

经上述分析，拟建公路土石方挖、填、借、弃数量合理，符合最优化原则，土石方调运基本符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则，整个土石方平衡有利于减少弃土方和临时占地数量。综上所述，拟建公路土石方平衡基本合理。

#### (2) 弃渣综合利用情况分析

拟建公路通过优化路线方案与竖向布置、桥梁、互通、沿线设施等构造物布设，减少开挖量，尽量挖填平衡，结合绿化、美化环境的需求和保证工程安全的需要，增加工程自身土石余方消纳能力，加强综合利用。

①移挖作填：路基材料优先利用路堑挖方，不足的可优先利用隧道洞渣的硬

质岩；

②砂石骨料利用：在运距和投资合理的前提下，弃渣破碎加工场地靠近弃渣场布设，优先考虑就近工区，富余量运至相邻工区；按照开挖岩性品质优劣，依次作为工程砂石骨料、路基基层，提高开挖石渣利用率；

③结合地方规划，弃渣用作当地场坪工程、土地整治等项目，减少当地工程取土及本工程弃渣。

### (3) 剥离表土与平衡利用分析

项目区表土主要分布在草地、荒漠草地和林地内，其中草地、荒漠草地多位于河谷阶地和塬面平台，地势较为平坦，表土厚度约 15-40cm，表土剥离和表土运输交通条件较好；林草地主要分布在沿线山坡和丘陵地带，坡度较大，剥离和运输困难，预计最终可剥离表土厚度约为 10-15cm。

表土剥离主要以机械剥离为主，人工剥离为辅的方式开展。地形较为平坦的区域采用推土机进行剥离，而地形较陡，机械无法操作的地方可采用人工剥离表土。

拟建公路表土调运遵循就近原则，以大型桥隧、自然大河山体为节点，避免跨大河翻大山调运，运距多控制在 5km 以内。剥离的表土以后期回覆位置为依据，优先运至规划回覆区域堆放，受场地大小、地形、施工等限制，其次运至回覆位置附近合适区域存放，尽量使表土一次到位，避免重复调运。在施工时序方面，路基、互通边坡等区域可采取主体施工完成一片、表土回覆一片等施工方式，实现表土剥离与回覆的动态衔接。基本符合“节点适宜、运距合理、时序可行”的原则。

拟建公路表土平衡调运考虑了表土剥离的部位及可行性、考虑了剥离位置与存放位置、回覆位置之间的运距因素，总体来说，拟建公路剥离表土与平衡利用基本合理。

## (2) 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、沟坳地弃渣的方式，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

#### (4) 施工便道

##### 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、钢筋加工场等）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产生的噪声影响；施工场地废弃的砂石料、废弃的混凝土，各类废水产生的沉淀物以及施工人员生活垃圾等固体废弃物影响，影响周边景观，但在施工结束后，施工生产生活区可恢复为耕地或林业植被，其对生态系统的影响将得到减缓。

#### ③设置合理性分析

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：

### 4.1.7 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、农田生态系统和水生生态系统。

沿线森林生态系统主要由新疆杨、银白杨、杏树等构成。人工林通过人工造林可进行人工更新，在林下和林缘不断生长幼龄林木，形成下一代新林，并且能够世代延续演替下去，不断扩展。在合理采伐的森林迹地和宜林荒山荒地上，通过人工播种造林或植苗造林，可以使原有森林恢复，生长成新的森林。竹林可通过根蘖不断繁殖。对于森林生态系统中的动物，由于本项目主线设置的桥梁、涵洞、通道等，可作为野生动物过往的通道，公路建成后不会对野生动物的活动产生明显的阻隔影响。因此，本项目建设对沿线森林生态系统的完整性和运行连续性不会有明显影响。

对于水生生态系统，由于本项目跨河桥梁建设没有改变水文，对水动力影响

不大，因此，对水生生态系统不会产生显著影响。

对于农田生态系统来说，由于沿线农田广布，公路建设占用耕地数量较少，不会引起主要农作物种植品种和面积的巨大改变，因此农田生态系统的结构不会破坏。同时，项目占用的耕地可通过土地整治等手段予以补偿，区域内的耕地数量将保持不变。因此，农田生态系统的持续生产能力不会下降，系统的运行连续性不会破坏。

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，以及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。

#### 4.1.8 高填深挖路段环境影响分析

拟建公路设计中在填方大于 20m 和挖方大于 30m 的路段尽可能采用了桥梁形式，但由于项目地处我国地势第二阶梯向第三阶梯的过渡地带，一般地形陡峻，沟谷深切，山坡坡角一般达 30~60°，相对高差较大，受地质条件、平纵指标、路线长度等因素控制，全线仍存在局部高填方（大于 20m）和深挖方（大于 30m）路段，具体见表 2.5-1 和表 2.5-2。

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

拟建公路在设计阶段针对高填深挖路段在进行稳定性分析和验算上，进行了逐段优化设计，其中高填方路段采用人字形骨架内植草灌护坡、人字形骨架内植草灌护坡+护脚等防护措施，深挖路段采用挂网客土喷播植草灌护坡、挂网客土喷播植草灌+人字形骨架护坡、桩板墙+锚杆框架内植草灌护坡、实体护面墙、锚杆框架梁内植草灌+三维网植草灌护坡、锚杆框架梁内植草灌护坡、锚杆框架梁+框架内喷混凝土等防护措施，除局部强风化或者全风化花岗岩、高液限土边坡外，均采用植草灌护坡方式。在确保防护的稳定性，减少水土流失的同时，尽量采用生态防护，使得边坡尽量与周围环境景观相协调。

此外，为了减少施工影响，应做好以下措施：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；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；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。

#### 4.1.10 对生态敏感区的影响分析

本项目沿线分布有叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园等生态敏感区，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和评价

### 4.2.1 施工期地表水环境影响分析与评价

拟建公路施工期对沿线地表水体的影响包括建筑材料运输与堆放、预制场及拌合站生产废水排放、跨河桥梁施工、隧道施工以及施工营地生活污水对水体的影响等。

#### 1. 桥梁施工作业对水环境的影响分析

桥梁施工基础施工、机械油污水、施工人员生活污水及堆放在水体附近的施工材料由于管理不慎被径流冲刷或由于风吹起尘进入水体等施工活动将对水体造成一定程度的影响。桥梁施工过程中造成水体污染的施工环节主要表现为：

##### (1) 河床扰动的影响

拟建公路跨越的主要水体有叶尔羌河、塔什库尔干河、霍什拉甫河、塔合曼河，跨河桥梁跨径一般为20~40m，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，4条河流均涉及水中桥墩基础施工。水中桥梁基础采用钻孔灌注桩基础，采取围堰施工的方式。

项目施工时间为每年的4月~10月，施工周期一般为6~9个月，桥墩施工一般为5个月左右。拟建公路桥梁采用预应力混凝土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。按照公路桥梁施工规范，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。在围堰沉水、着床的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加。

根据国内研究相关观测成果（详见表 4.2-1），在枯水期，桥梁工程施工在没有防护措施的情况下，若施工废水、固废等进入地表水体，将会对局部水质将产生影响，特别是水下钻孔、挖泥施工等。桥梁基础施工所产生的悬浮泥沙一般在 100~200m 范围内出现浑浊，300m 左右基本沉降完全，在 500m 处水质基本未见异常，上游河段能清澈见底。其余钻孔等工序均是在围堰中施工，与河流隔开，钻孔时不再扰动围堰外河床，也基本不会引起围堰外底层泥沙的悬浮。

表 4.2-1 桥梁施工现场 SS 观察记录

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

#### (2) 钻渣（泥浆）泄漏对水体影响

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

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

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

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

(5) 桥梁施工营地生活污水若随意排放、生活垃圾没有集中收集管理而随意抛入水体，将对沿线水体造成一定的影响。

(6) 在桥梁上部结构施工，由于混凝土浇筑和预制板的架设过程中产生的溢料

将会对桥梁水体造成污染。

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

#### 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  $0.5\text{m}^3$ ，浓度约  $5000\text{mg/L}$ ，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  $0.5\text{m}^3$ ，浓度约  $5000\text{mg/L}$ ，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分，其中所含  $\text{CaO}$ 、 $\text{SiO}_2$  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。

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，回用于隧道开挖、拌合站生产、混凝土养生等施工生产用水，以及施工便道和施工场地洒水，不外排。隧道废水收集及处理系统均应采取防渗措施。

拟建公路隧道采用小剂量多点爆破减少隧道涌水。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，采用周边注浆、径向注浆或全帷幕注浆等措施进行封堵，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，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施工生产生活区，拟建公路设施工生产生活区 37 处，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 4.2-2，施工营地生活污水成分及浓度见表 2.10-1。

表 4.2-2 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 4.2-2 可以看出，施工生产生活区生活污水污染物浓度较高，任意排放将影响沿线河流水质。拟建公路沿线水环境敏感，禁止排污。考虑到施工生产生活

区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，污水不外排。

#### 4.2.2 营运期地表水环境影响预测

##### 1. 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，尤其是饮用水源保护区路段。此外，服务区、停车区、收费站等沿线设施产生的生活污水等排放也会对局部水体造成污染，沿线设施设置情况见 2.2.7 节。

##### 1. 桥面径流水环境影响分析

公路建成运营后，对地表水环境的污染物主要来自汽车运行车辆所泄漏的石油类物质等路面残留物随降雨产生的路面径流进入地表水体。影响路面径流污染的因素很多，主要为降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、长度等。路面径流受各种因素影响的随机性强，偶然性大，所以路面径流污染物浓度较难确定。在实际中，路面径流在通过路面横坡自然散排，漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入边沟的过程中伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、径流水自净等才进入水体，从而使污染物浓度变得很低，并且这种影响随着降雨历时的延长而降低或随着降雨的消失而消失。

##### ① 桥面径流量

降雨期间桥面产生的径流量由公式 4.2.2-1 计算：

$$W=A \times H \times \varphi \times 10^{-3}$$

式中：W——桥面径流量(m<sup>3</sup>/s)；

A——桥面面积(m<sup>2</sup>)；

H——降雨强度，按 50 年一遇 20min 最大降雨量计，为 15mm；

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。根据暴雨强度计算公式，项目区 50 年一遇 20min 最大降雨量约为 15mm。拟建公路为沥青路面，径流系数取 0.9，分别以最不利的情况对沿线所跨的叶尔羌河、塔什库尔干河、霍什拉甫河、塔合曼河进行计算，得到桥面径流污染的情况，具体见表 4.2-3。

表 4.2-3 跨河桥梁桥面径流量

路段（桥梁）名称	所跨河流	桥梁长度 (m)	20min最大 降雨量(mm)	桥面面积 (m <sup>2</sup> )	径流系 数	桥面径流入河 流量(m <sup>3</sup> /s)
K77+900~K80+400 段莎车县乡镇集中	叶尔羌河	2500	15	30000	0.9	405

式饮用水源（喀群乡）保护区					
K152+900~K156+933段阿克陶县塔尔乡地表水1号水源保护区	塔什库尔干河	4033		48396	653
艾亚河大桥	霍什拉甫河	207		2484	34
阿拉尔湿地公园大桥	塔合曼河	267		3204	43
叶尔羌河大桥	叶尔羌河	907		10884	147
叶尔羌河1号特大桥		1008		12096	163
叶尔羌河1号大桥		677		8124	110
叶尔羌河2号大桥		284.1		3409.2	46
塔什库尔干河1号大桥	塔什库尔干河	187.0		2244	30
塔什库尔干河2号大桥		217.0		2604	35
库祖大桥		187		2244	30
库祖中桥		87		1044	14
巴格大桥		157		1884	25
翁乌尔孜大桥		127		1524	21
库木鲁克大桥		757		9084	123
喀拉塔什2号大桥		307		3684	50
巴格艾格孜1号大桥		167		2004	27
巴格艾格孜2号大桥		157		1884	25
巴格艾格孜3号大桥		127		1524	21
其盖里克大桥		107		1284	17
阿勒玛勒克大桥		107		1284	17
巴什大桥		147		1764	24
热铁克勒克1号大桥		187		2244	30
热铁克勒克2号大桥		147		1764	24
博格热大桥		157		1884	25
博格热中桥		87		1044	14
色日克玉瑞克1号大桥		187		2244	30
色日克玉瑞克2号大桥		157		1884	25
阿拉勒其1号大桥		187		2244	30
阿拉勒其2号大桥		107		1284	17
库祖克央日克大桥		107		1284	17
尤勒鲁克中桥		97		1164	16
齐热哈塔尔1号大桥		107		1284	17
齐热哈塔尔2号大桥		217		2604	35
齐热哈塔尔特大桥		1748.1		20977.2	283
科恰特中桥		87		1044	14
齐热哈塔尔大桥		277		3324	45

下坂地1号大桥		848		10176		137
帕米尔之眼1号大桥		187		2244		30
帕米尔之眼2号大桥		107		1284		17

注：跨河桥梁均按最不利的情况选取

### 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：

$$C_i = \frac{C_{i0}Q_0 + C_fQ_f}{Q_0 + Q_f}$$

(公式 4.2.2-2)

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，mg/L；

$Q_0$  —— 入河的径流量， $m^3/s$ ；

$Q_f$  —— 河水流量， $m^3/s$ 。

根据上式计算得到桥面径流主要污染物悬浮物、BOD<sub>5</sub> 和石油类随径流进入水体，与河水充分混合后，河水中该三种污染物的浓度见表 4.2-4。

表 4.2-4 跨河桥梁桥面径流入河后主要污染物浓度

路段（桥梁）名称	所跨河流	/	SS(mg/L)	石油类(mg/L)	BOD <sub>5</sub>
叶尔羌河大桥 K76+750	叶尔羌河 (阿尔塔什 至阿腊力 具)	本底值	4L	0.01	4
		入河前桥面径 流平均浓度	125	11.25	3.8
		入河后污染物 浓度	22	1.75	4
		入河后污染物 浓度增加量	18	1.74	0
艾亚河大桥 K79+450	霍什拉甫河	本底值	4L	0.01	4
		入河前桥面径 流平均浓度	125	11.25	3.7
		入河后污染物 浓度	34	2.86	4
		入河后污染物 浓度增加量	30	2.85	0
叶尔羌河2号大桥 K131+450	叶尔羌河 (麻扎达拉 至阿尔塔 什)	本底值	4L	0.01	3
		入河前桥面径 流平均浓度	125	11.25	2.7
		入河后污染物 浓度	10	0.62	3
		入河后污染物 浓度增加量	6	0.61	0
翁克尔孜大桥	塔什库尔干	本底值	4L	0.01	3

K154+650	河	入河前桥面径流平均浓度	125	11.25	2.7
		入河后污染物浓度	9	0.49	3
		入河后污染物浓度增加量	5	0.48	0
阿拉尔湿地公园大桥 K244+840	塔合曼河	本底值	4L	0.01	3
		入河前桥面径流平均浓度	125	11.25	2.7
		入河后污染物浓度	14	0.95	3
		入河后污染物浓度增加量	10	0.94	0

由表 4.2-4 的计算结果可知，桥面径流污染物中， $BOD_5$  入河后污染物浓度增加量微弱，但由于  $BOD_5$  本底值较高可能使河流水质超标；SS 入河后叶尔羌河（阿尔塔什至阿腊力具）、霍什拉甫河、叶尔羌河（麻扎达拉至阿尔塔什）、塔什库尔干河和塔合曼河的污染物浓度增加量分别为 18mg/L、34mg/L、6mg/L、5mg/L、10mg/L，其中叶尔羌河（阿尔塔什至阿腊力具）和霍什拉甫河跨河桥梁的 SS 污染物浓度增加相对较大，这可能与桥梁长度及桥面径流量较大有关，对河流水质具有一定影响。其余监测点的跨河桥梁桥面径流入河后的 SS 浓度增加量相对较小，对河流水质影响较小；石油类入河后污染物浓度增加量相对较大，叶尔羌河（阿尔塔什至阿腊力具）、霍什拉甫河、叶尔羌河（麻扎达拉至阿尔塔什）、塔什库尔干河和塔合曼河石油类分别增加 1.74mg/L、2.85mg/L、0.61mg/L、0.48mg/L、0.94mg/L，在短时间内对河流水质产生一定影响，且会使各河流水质超标。但此处的预测，河流径流量为多年平均径流量，但入河径流却是基于极大暴雨强度计算的，因此实际影响可能要比预测结果小得多。且本次计算基于沿线所跨叶尔羌河（阿尔塔什至阿腊力具）、霍什拉甫河、叶尔羌河（麻扎达拉至阿尔塔什）、塔什库尔干河和塔合曼河的较长桥梁（最不利的情况）计算的，其他跨河桥梁计算值也比该桥梁的影响要小得多。

### ③ 污染物排放量

营运期径流污染物排放量由下式计算：

$$Q_i = A \times H \times \varphi \times C_i / 10^9 \quad \text{公式 4.2.2-3}$$

式中： $Q_i$ —— $i$  种污染物排放量(t/h)；

$A$ ——桥面面积( $m^2$ )；

$H$ ——降雨强度，按 50 年一遇 20min 最大降雨量计，为 15mm；

$\varphi$ ——径流系数，取 0.9；

$C_i$ —— $i$ 种污染物入河前的浓度，mg/L。

根据上式计算得到按 50 年一遇 20min 最大降雨量计，各径流污染物排入河流的总量，具体见表 4.2-5。

表 4.2-5 营运期桥面径流污染物排放量计算结果

路段（桥梁）名称	所跨河流	桥梁长度（m）	桥面面积（m <sup>2</sup> ）	桥面径流入河流量（m <sup>3</sup> /s）	SS	石油类	BOD <sub>5</sub>
艾亚河大桥	霍什拉甫河	207	2484	34	0.00419	0.00038	0.000124
阿拉尔湿地公园大桥	塔合曼河	267	3204	43	0.00540	0.00049	0.000117
叶尔羌河大桥	叶尔羌河	907	10884	147	0.01837	0.00165	0.000558
叶尔羌河1号特大桥		1008	12096	163	0.02041	0.00184	0.000621
叶尔羌河1号大桥		677	8124	110	0.01371	0.00123	0.000417
叶尔羌河2号大桥		284.1	3409.2	46	0.00575	0.00052	0.000124
塔什库尔干河1号大桥	塔什库尔干河	187.0	2244	30	0.00379	0.00034	0.000082
塔什库尔干河2号大桥		217.0	2604	35	0.00439	0.00040	0.000095
库祖大桥		187	2244	30	0.00378	0.00034	0.000082
库祖中桥		87	1044	14	0.00176	0.00016	0.000038
巴格大桥		157	1884	25	0.00317	0.00029	0.000069
翁吾尔孜大桥		127	1524	21	0.00257	0.00023	0.000056
库木鲁克大桥		757	9084	123	0.01533	0.00138	0.000331
喀拉塔什2号大桥		307	3684	50	0.00622	0.00056	0.000134
巴格艾格孜1号大桥		167	2004	27	0.00338	0.00030	0.000073
巴格艾格孜2号大桥		157	1884	25	0.00318	0.00029	0.000069
巴格艾格孜3号大桥		127	1524	21	0.00257	0.00023	0.000056
其盖里克大桥		107	1284	17	0.00217	0.00020	0.000047
阿勒玛勒克大桥		107	1284	17	0.00217	0.00020	0.000047
巴什大桥		147	1764	24	0.00298	0.00027	0.000064
热铁克勒克1号大桥		187	2244	30	0.00379	0.00034	0.000082
热铁克勒克2号大桥		147	1764	24	0.00298	0.00027	0.000064
博格热大桥		157	1884	25	0.00318	0.00029	0.000069
博格热中桥		87	1044	14	0.00176	0.00016	0.000038

色日克玉瑞克1号大桥	187	2244	30	0.00379	0.00034	0.000082
色日克玉瑞克2号大桥	157	1884	25	0.00318	0.00029	0.000069
阿拉勒其1号大桥	187	2244	30	0.00379	0.00034	0.000082
阿拉勒其2号大桥	107	1284	17	0.00217	0.00020	0.000047
库祖克央日克大桥	107	1284	17	0.00217	0.00020	0.000047
尤勒鲁克中桥	97	1164	16	0.00196	0.00018	0.000042
齐热哈塔尔1号大桥	107	1284	17	0.00217	0.00020	0.000047
齐热哈塔尔2号大桥	217	2604	35	0.00439	0.00040	0.000095
齐热哈塔尔特大桥	1748.1	20977.2	283	0.03539	0.00319	0.000765
科恰特中桥	87	1044	14	0.00176	0.00016	0.000038
齐热哈塔尔大桥	277	3324	45	0.00561	0.00050	0.000121
下坂地1号大桥	848	10176	137	0.01717	0.00155	0.000371
帕米尔之眼1号大桥	187	2244	30	0.00379	0.00034	0.000082
帕米尔之眼2号大桥	107	1284	17	0.00217	0.00020	0.000047

由表 4.2-5 的计算值可知,按 50 年一遇 20min 最大降雨量计,桥面径流污染物排入叶尔羌河的总量分别如下:SS 为 0.0582t,石油类为 0.0052t, BOD<sub>5</sub> 为 0.0017t;桥面径流污染物排入霍什拉甫河的总量分别如下:SS 为 0.0042t,石油类为 0.0004t, BOD<sub>5</sub> 为 0.0001t;桥面径流污染物排入塔合曼河的总量分别如下:SS 为 0.0054t,石油类为 0.0005t, BOD<sub>5</sub> 为 0.0001t;桥面径流污染物排入塔什库尔干河的总量分别如下:SS 为 0.1587t,石油类为 0.0143t, BOD<sub>5</sub> 为 0.0034t。

污染物进入河流后,虽然由于河流的自净作用可降解部分污染物,但考虑到本项目跨越的叶尔羌河麻扎达拉至阿尔塔什段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 标准,塔什库尔干河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准,塔合曼河参照执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) I 类标准,莎车县乡镇集中式饮用水源(喀群乡)保护区的取水口调整为叶尔羌河左岸河漫滩上,以及拟建公路 K152+900~K156+933 段穿越阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源二级保护区,该水源保护区位于塔什库尔干河上,取水口通过暗渠取水,水环境较为敏感。根据 2.10.2 节分析,径流污染物主要产生于降雨的初期,为了防止降雨初期桥面径流对河流水质产生影响,应对跨上述水体桥梁采取径流收集措施,

避免初期桥面径流直接排入水体。

## 2. 沿线设施污水排放对水体的影响分析

拟建公路设服务区 3 处、监控分中心 1 处、消防救援站 1 处、桥隧监控站 3 处。以上设施均不涉及水源保护区，选址于开阔处，减少与水体的高差，但由于项目沿线近百公里路段与敏感水体伴行，路线沿河谷走廊带布线，两侧地势较高，从而导致霍什拉甫服务区、霍什拉甫路段监控分中心、鳌高桥隧监控通信站临近叶尔羌河，消防救援站、库祖服务区、库科西鲁克服务区、下坂地桥隧监控站临近塔什库尔干河。

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)；

拟建公路沿线服务产生的污水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。根据第二章 2.10.2 节的污染分析以及依据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、监控分中心等工作人员按每人每天生活用水量为 100L 计，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 5%中期交通量、每辆车按 2 人估算流动人口数量），估算出拟建公路沿线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)
		工作人员	流动人数		
1	霍什拉甫服务区	工作人员	50	100	4.5
		流动人数	440	10	4
2	霍什拉甫路段监控分中心	工作人员	30	100	2.7
3	鳌高桥隧监控站	工作人员	10	100	0.9
4	消防救援站	工作人员	20	100	1.8
5	库祖服务区、库祖桥隧监控站	工作人员	60	100	5.4
		流动人数	477	10	4.3
6	库科西鲁克服务区	工作人员	50	100	4.5
		流动人数	447	10	4.0
7	下坂地桥隧监控站	工作人员	10	100	0.9

由表 4.2-6 可知，拟建公路沿线服务区、监控分中心等设施每日生活污水排放

量约 0.9~14t/d。沿线服务设施产生的污水不多，但较分散，污水主要污染物为有机物，COD<sub>Cr</sub> 含量较高，如不经处理直接排放，将对周围环境，尤其是附近水体产生明显影响。因此需要采取污水处理措施，避免生活污水直接排放进入河流污染水体水质。

考虑到拟建公路沿线服务区、监控分中心等设施附近均有地表水体分布，沿线水体（塔什库尔干河和叶尔羌河）分段落为Ⅰ类、Ⅱ类和Ⅲ类水体，生活污水禁止排入水体。因此，本评价提出拟建公路服务设施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）A 级标准后排入站内设置的蓄水池，用于场地绿化，夏灌冬储不外排。

#### 4.2.3 对饮用水水源保护区的影响分析

##### 1.对莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区影响分析

##### （1）拟建公路与水源保护区位置关系

本项目路线在 K77+900~K80+400 段 2.5km 穿越莎车县喀群乡镇集中式饮用水源二级保护区，K77+200 距一级保护区最近距离为 100m，距取水口最近距离 360m。该路段穿越形式为路基 1893m，桥梁 607m/2 座。其中中心桩号为 K79+432 艾亚河大桥跨越霍什拉甫河，中心桩号为 K76+772 的叶尔羌河大桥是被完全利用的，跨越叶尔羌河。

（2）绕避可行性分析为最大程度避让水源保护地，经深入研究，提出 3 个路线方案。

A 比较线方案（青线）：路线在通过叶尔羌河大桥后向西北方向沿釜高水库边缘布设，同时穿越水源保护地及生态红线保护范围。该方案路线顺直，平纵指标较高，但占用基本农田较多，对水源保护地及生态红线影响较大。

B 比较线方案（绿线）：路线在通过叶尔羌河大桥后向西穿越村庄，沿水源保护地边缘布设。该方案未占用水源保护地，但占用较多的基本农田，且拆迁数量巨大。

K 线方案（红线）：路线在通过叶尔羌河大桥后向西穿越村庄，未占用基本农田区域，路线在 K77+770-K80+670 段从水源保护区边缘穿越。

经比选，K 线不占用基本农田，占用生态红线较少，拆迁量适中，环境影响和社会影响较小，优于其余两方案，见表 4.2-7。后续将在穿越水源保护区路段采取设置径流收集系统、加装防撞护栏、设置警示标志等措施降低不利影响。

表 4.2-7 拟建公路穿越喀群乡水源保护区路段方案比选表

比选方案	拆迁房屋(m <sup>2</sup> )	穿越二级水源保护地长度(m)	起讫点距离一级水源地距离(m)	占用基本农田(亩)	穿越生态红线(m)
A 比较方案	6500	3630	100~330	17	6200

B 比较方案	19780	880	100~530	25	780
K 线方案	11060	3630	100~350	0	780

### (2) 行政许可

拟建公路穿越喀群乡水源保护区路线方案已征得喀什地区生态环境局的同意。

### (3) 施工期对饮用水源保护区的影响

拟建公路在该路段穿越形式为路基和桥梁，对水源保护区有一定影响。路基路段主要为填方，路基施工过程中造成的水土流失可能影响河流水质，但取水点采用渗管截取水，对污染物有截留作用，因此对取水点水质影响较小。桥梁基础施工选在枯水季节并采用钢围堰施工，弃渣随时清运，禁止堆放在河道，施工废水沉淀后回用，禁止外排，以减小对水源地影响。

公路施工过程中，可能会产生一些施工废水，如果随意排放，可能会渗入地下，污染水源。为避免公路施工对水源保护区水质造成影响，禁止在水源保护区路段设置施工营地、预制场、弃土场及拌合站，禁止向水体倾倒垃圾，严禁在保护区上游生活污水直排，禁止储存堆放可能造成水体污染的固体废物和其它污染物；并加强管理，避免施工机械的跑冒滴漏等现象的发生；施工期对施工人员加强施工教育，禁止在该路段倾倒施工废水、生活污水。

#### ① 路基施工的影响分析

路基路面施工中的土石方填挖、路面铺设等过程中会占用土地、破坏植被及产生水土流失。此外施工中产生的 SS、石油类等污染物若随意排放，汇入下游保护区内叶尔羌河内，从而将对水源保护区地表水质将产生一定的不利影响。K77+200 距一级保护区最近距离为 100m，距取水口最近距离 360m。该路段施工产生的污染物若渗入地下，可能会对水源保护区地下水水质产生一定的影响，其余路段距一级保护区较远，对其影响总体较小。

#### ② 桥梁施工的影响分析

本项目在水源保护区内跨河桥梁主要为 K79+432 艾亚河大桥。水中桥梁基础采用钻孔灌注桩基础，采取围堰施工的方式。按照公路桥梁施工规范，水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。根据 4.2.1 节分析在围堰沉水、着床的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加，影响范围约为河流下游 500m。该水源地取水口距离跨河桥位在 2km 以上，因此桥梁围堰着床造成的扰动河流底泥悬浮不会对取水口的水质产生明显影响。但同时桥梁施工过程中材料的堆放、施工机械油污水、施工人员生活污水以及施工过程中产生的扬尘，如果管理不善，收集不完全，将会汇入叶尔羌河，从而对

水源保护区水质产生一定的不利影响。

桥梁施工对水源地的影响主要来自于：**a.**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，影响水质；**b.**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，将会对水体水质造成一定的油污染，污染水质；**c.**施工时物料、油料堆放管理不善，渗入地下，将会对水体水质造成污染；**d.**桥梁施工营地生活污水若随意排放，将会对水体水质造成污染；**e.**混凝土浇筑、养护过程施工废水，随意排放，将会对水体水质造成污染。

### ③ 临时设施的影响分析

根据 2.6.2 节可知，本项目在莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区段落内，未设置临时设施。

### ④ 弃土场设置的环境影响

根据 2.5.2 节可知，该水源保护区路段内未设置弃土场。

### （5）营运期对饮用水源保护区的影响

拟建公路营运期路面和桥面径流进入地表水体，对取水点水质安全有一定影响。穿越水源保护区路段危险品运输事故，将影响取水井水质安全。

根据本报告 2.2.7 节可知，本项目在该饮用水源保护区路段未设置沿线服务设施。

## 2. 对阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区影响分析

### （1）绕避可行性分析

该路段沿塔什库尔干河布线，沿线沟谷狭窄，提出三个路线方案（图 4.2-2）。

**A 比较方案（绿色线位）：**路线沿塔什库尔干河右侧布线，该方案路线顺直，平纵指标较高，但需设置一座 1280m 的长隧道穿越山体，工程施工风险较高。该方案从塔尔乡北侧通过，砍伐树木较多，拆迁居民房屋量较大，对塔尔乡居民生活影响较大。

**B 比较方案（洋红色线位）：**为完全绕避水源保护区，路线沿二级水源保护地外侧边缘布线，需设置一座 5850m 的特长隧道穿越山体，工程投资巨大，施工风险极高，后期运营养护成本极高。

**K 线推荐方案（红色线位）：**路线设置 343m 短隧道穿越山体后，沿塔什库尔干河左侧布线后设置桥梁跨越至河道右侧，该方案未穿越乡镇范围，对居民生活影响小。

经比选，**K 线**方案无拆迁，社会影响小，隧道较短，施工和运营风险小，优于其余两个方案。后续将在穿越水源保护区路段采取设置径流收集系统、加装防撞护栏、设置警示标志等措施降低不利影响。

### （2）行政许可

拟建公路穿越塔尔乡水源保护区路线方案已征得克州生态环境局的同意。同

时相关主管部门对本项目提出以下要求：该段落内不得设置排污工程，不得设置弃土场、拌合站等大临工程。在穿越水源地保护区地段设置径流收集系统和应急事故池的防风险措施。

### (3) 施工期对饮用水源保护区的影响

拟建公路在该路段穿越形式为路基、桥梁和隧道，对水源保护区有一定影响。路基路段主要为填方，路基施工过程中造成的水土流失可能影响河流水质。桥梁基础施工选在枯水季节并采用钢围堰施工，弃渣随时清运，禁止堆放在河道，施工废水沉淀后回用，禁止外排，以减小对水源地影响。隧道施工废水排放会对河流水质有一定影响。

公路施工过程中，可能会产生一些施工废水，如果随意排放，可能会渗入地下，污染水源。为避免公路施工对水源保护区水质造成影响，禁止在水源保护区路段设置施工营地、预制场、弃土场及拌合站，禁止向水体倾倒垃圾，严禁在保护区上游生活污水直排，禁止储存堆放可能造成水体污染的固体废物和其它污染物；并加强管理，避免施工机械的跑冒滴漏等现象的发生；施工期对施工人员加强施工教育，禁止在该路段倾倒施工废水、生活污水。

#### ①路基施工的影响分析

路基路面施工中的土石方填挖、路面铺设等过程中会占用土地、破坏植被及产生水土流失。此外施工中产生的 SS、石油类等污染物若随意排放，汇入下游保护区内叶尔羌河内，从而将对水源保护区地表水质将产生一定的不利影响。K153+205 距一级保护区最近距离为 25m，取水口通过暗渠取水。该路段施工产生的污染物若渗入地下，可能会对水源保护区地下水水质产生一定的影响，其余路段距一级保护区较远，对其影响总体较小。

#### ②桥梁施工的影响分析

本项目在水源保护区内跨河桥梁主要为 K153+272 塔尔中桥、K153+982 翁乌尔孜中桥、K154+643 翁乌尔孜大桥、K155+996 色日克托格拉克中桥 4 座桥梁。水中桥梁基础采用钻孔灌注桩基础，采取围堰施工的方式。按照公路桥梁施工规范，水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。根据 4.2.1 节分析在围堰沉水、着床的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加，影响范围约为河流下游 500m。该水源地取水口距离跨河桥 K153+272 塔尔中桥、K153+982 翁乌尔孜中桥约 400m，但这两座桥均不跨越塔什库尔干河，其余桥梁距离取水口均 1km 以上。因此桥梁围堰着床造成的扰动河流底泥悬浮不会对取水口的水质产生明显影响。但同时桥梁施工过程中材料的堆放、

施工机械油污水、施工人员生活污水以及施工过程中产生的扬尘，如果管理不善，收集不完全，将会汇入塔什库尔干河，从而对水源保护区水质产生一定的不利影响。

桥梁施工对水源地的影响主要来自于：a.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，影响水质；b.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，将会对水体水质造成一定的油污染，污染水质；c.施工时物料、油料堆放管理不善，渗入地下，将会对水体水质造成污染；d.桥梁施工营地生活污水若随意排放，将会对水体水质造成污染；e.混凝土浇筑、养护过程施工废水，随意排放，将会对水体水质造成污染。

#### ④ 隧道施工的影响分析

拟建公路在水源二级保护区路段设置了 K153+195 巴格隧道 1 座隧道。隧道施工过程中有施工废水的产生，隧道施工废水由地下涌水、施工浆液及施工机械用水等混合后形成。隧道施工废水若任意排放，将会对塔什库尔干河造成影响，且也不符合 I 类水体禁止排污的要求，因此必须对隧道施工出水进行处理。

此外，隧道施工建设过程中涉及到隧道洞口的地表清理和土石方填挖，如果不进行有效的施工组织和管理，在雨季施工时，会造成水土流失从而造成河流水质污染。

#### ⑤ 临时设施的影响分析

根据 2.6.2 节可知，本项目在阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区段落内，未设置临时设施。

#### ⑥ 弃土场设置的环境影响

根据 2.5.2 节可知，该水源保护区路段内未设置弃土场。

#### (4) 营运期对饮用水源保护区的影响

该路段对地表水环境的污染物主要来自汽车运行车辆所泄漏的石油类物质等路面残留物随降雨产生的路面径流进入地表水体，对取水点水质安全有一定影响。

根据本报告 2.2.7 节可知，本项目在该饮用水源保护区路段未设置沿线服务设施。

## 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 5 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保护目标产生较大的影响，因此，公路工程施

工所产生的施工机械噪声必须十分重视。应对工程施工期噪声进行分析评价，以便更好地制定相应的施工管理计划，工程施工期保护好公路沿线地区的声环境。

公路施工机械噪声污染具有噪声值高、无规则的特点，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四个阶段，即工程前期拆迁、基础施工、路面施工、交通工程施工。

①工程前期拆迁：主要为原有路面的拆除以及建筑物拆迁、场地平整等，主要施工机械有挖掘机、推土机、风镐、平地机等。

②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，主要包括路基施工、桥梁施工、隧道施工等方面：

a. 路基施工：主要包括地基处理、路基平整、挖填土方、逐层压实等工程，所使用的施工机械主要为挖掘机、推土机、压路机、平地机等；

b. 桥梁施工：主要为桥梁基础施工及结构施工，所使用的施工机械主要为打桩机、灰土搅拌机、起吊机等；

c. 隧道施工：主要包括隧道爆破及开挖，所使用的施工机械主要为挖掘机、空压机、钻机、装载机等。

(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较小。

(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，而拟建公路桥隧众多，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地选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的

噪声会对沿线声环境保护目标产生一定的影响。

### 3. 施工噪声源的源强与分布

#### (1) 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 2.12-7 和表 2.12-8。

#### (2) 噪声源分布

根据拟建公路工程的施工特点，结合施工组织的情况，拟建公路各施工环节主要施工机械使用情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 拟建公路施工主要施工机械一览表

施工环节	施工机械
工程前期拆迁	挖掘机
	推土机
	风镐
	平地机
	运输车辆
桥梁施工	静式压桩机
	钻孔机
	吊车
	运输车辆
大临场地施工	拌合机
	运输车辆
	云石机、角磨机
路基填筑	推土机
	挖掘机
	平地机
	压路机
	运输车辆
隧道施工	空压机
	运输车辆
路面施工	摊铺机
	运输车辆

### 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，计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：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left( \frac{r_i}{r_0} \right)$$

式中：

$L_i$ ——预测点处的声压级, dB(A);

$L_o$ ——参照点处的声压级, dB(A);

$r_i$ ——预测点距声源的距离, m;

$r_o$ ——参照点距声源的距离, m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响, 应进行声级叠加:

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

#### 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, 对各设备噪声衰减及不同阶段各工程施工噪声影响范围进行计算, 得到表 4.4-2 和表 4.4-3 的预测结果。

表 4.4-2 施工机械运行噪声随距离衰减预测结果单位: dB(A)

序号	机械类型	最大声压级									
		距声源距离(m)									
		5	10	20	40	60	80	100	120	160	200
1	液压挖掘机	90	84	78	72	68	66	64	62	60	58
2	电动挖掘机	86	80	74	68	64	62	60	58	56	54
3	轮式装载机	95	89	83	77	73	71	69	67	65	63
4	推土机	88	82	76	70	66	64	62	60	58	56
5	移动式发电机	102	96	90	84	80	78	76	74	72	70
6	各类压路机	90	84	78	72	68	66	64	62	60	58
7	木工电锯	99	93	87	81	77	75	73	71	69	67
8	电锤	105	99	93	87	83	81	79	77	75	73
9	振动夯锤	100	94	88	82	78	76	74	72	70	68
10	打桩机	110	104	98	92	88	86	84	82	80	78
11	静力压桩机	75	69	63	57	53	51	49	47	45	43
12	风镐	92	86	80	74	70	68	66	64	62	60
13	混凝土输送泵	95	89	83	77	73	71	69	67	65	63
14	商砼搅拌车	90	84	78	72	68	66	64	62	60	58
15	混凝土振捣器	88	82	76	70	66	64	62	60	58	56
16	云石机、角磨机	96	90	84	78	74	72	70	68	66	64
17	空压机	92	86	80	74	70	68	66	64	62	60
18	沥青混凝土搅拌机	82	76	70	64	60	58	56	54	52	50

表 4.4-3 拟建公路施工噪声的影响范围

施工环节	距场界不同距离 (m)									标准值 (dB)	
	5m	10m	20	40	60	80	100	150	200	70	55
工程前期拆迁	97.2	91.1	85.1	79.1	75.6	73.1	71.1	67.6	65.1	114.1	641.9
隧道施工	94.1	88.1	82.1	76.1	72.5	70.0	68.1	64.6	62.1	80.3	451.8
路基施工	96.7	90.6	84.6	78.6	75.1	72.6	70.6	67.1	64.6	107.6	605.3
桥梁施工	90.3	84.3	78.3	72.3	68.8	66.3	64.3	60.8	58.3	52.0	292.4
大临场地施工	97.0	90.9	84.9	78.9	75.4	72.9	70.9	67.4	64.9	111.6	627.3
路面施工	91.8	85.7	79.7	73.7	70.2	67.7	65.7	62.2	59.7	61.2	344.3

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。

(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，这种噪声影响白天将主要出现在距施工场地 115m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 642m 范围内。从推算的结果看，噪声污染最严重的是前期拆迁、大临场地施工、路基施工环节。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。

(3) 由于受施工噪声的影响，距公路施工场界昼间 115m 以内、夜间 642m 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。根据表 1.7-4 沿线敏感点分布情况和施工噪声影响预测结果，公路沿线两侧评价范围内 34 处敏感点昼间超标、夜间 36 处敏感点夜间均超标。

拟建项目建设时间虽然较长，但对固定路段而言施工时间要短得多；另外，前面的受影响范围是以施工机械高负荷噪声并考虑施工机械叠加进行推算的，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些。在采取相应的施工期噪声污染防治措施后，对沿线声环境影响是可控的。

施工期除施工机械产生的噪声影响外，隧道洞口与洞身爆破施工产生的噪声对洞口附近的敏感点有一定影响。爆破噪声的特点表现为无规则的突发噪声，噪声大但持续时间短，隧道口路段施工所产生的爆破噪声也必须得到重视。《爆破安全规程》（GB6722-2014）对 2 类区爆破噪声的控制标准为昼间 100dB(A)、夜间 80dB(A)，而大爆破时所产生的脉冲噪声峰压级高达 170~190dB(A)，且随着距离的衰减较慢，对距离隧道洞口附近的声环境有一定的影响。因此，隧道口进行的爆破施工作业，应优先采用先进的爆破工艺、尽量控制单孔装药量、光面爆破和预裂爆破等措施，必要时可采取预切槽、隔断桩等隔振、降噪措施，同时禁止在夜间进行爆破作业。拟建公路沿线隧道洞口附近 200m 范围内无声环境保护目标，通过采取上述措施，隧道施工的爆破噪声可得到有效控制，其对沿线声环境的影响是短暂的且是可以接受的。

总体上看，公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，影响时间短，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，并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响。

#### 4.4.2 营运期声环境影响评价

##### 1. 公路交通噪声预测模式

根据拟建公路特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）中的公路噪声模型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：

$$L_{Aeq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left( \frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left( \frac{\theta}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

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

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——距第  $i$  类车水平距离为 7.5m 处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$N_i$ ——昼间、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)，按下式计算：

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

式中： $\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)；

$r$ ——从车道中心线到预测点的距离，m；

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

$\theta$ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 4.4-1 所示；

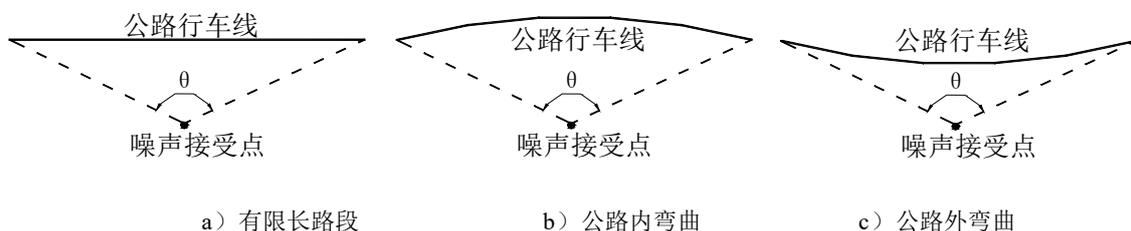


图 4.4-1 预测点到有限长路段两端的张角

根据拟建公路运营各期各车型小时交通量结果，计算得知最大平均小时车流量 ( $N_{\max}$ ) 为 343 辆/h。因此，拟建公路距离衰减量统一按  $10 \lg \left( \frac{7.5}{r} \right)$  进行计算。

$\Delta L$ ——由其它因素引起的修正量，dB(A)，按下式计算：

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

式中： $\Delta L$ ——由其它因素引起的修正量，dB(A)；  
 $\Delta L_1$ ——线路因素引起的修正量，dB(A)；  
 $\Delta L_2$ ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

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

式中： $\Delta L_1$ ——线路因素引起的修正量，dB(A)；  
 $\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡引起的修正量，dB(A)；  
 $\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面类型引起的修正量，dB(A)。

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

式中： $\Delta L_2$ ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；  
 $A_{\text{gr}}$ ——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；  
 $A_{\text{bar}}$ ——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；  
 $A_{\text{fol}}$ ——绿化林带引起的衰减量，dB(A)；  
 $A_{\text{atm}}$ ——大气吸收引起的衰减量，dB(A)。

## (2) 噪声贡献值

$$L_{\text{Aeqg}} = 10 \lg \left[ 10^{0.1L_{\text{Aeq1}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeqm}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeqs}}} \right]$$

式中： $L_{\text{Aeqg}}$ ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；  
 $L_{\text{Aeq1}}$ ——大型车的噪声贡献值，dB(A)；  
 $L_{\text{Aeqm}}$ ——中型车的噪声贡献值，dB(A)；  
 $L_{\text{Aeqs}}$ ——小型车的噪声贡献值，dB(A)。

## (3) 噪声预测值

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

式中： $L_{\text{Aeq}}$ ——预测点的噪声预测值，dB(A)；  
 $L_{\text{Aeqg}}$ ——预测点的噪声贡献值，dB(A)；  
 $L_{\text{Aeqb}}$ ——预测点的背景噪声值，dB(A)。

## 2. 修正量和衰减量的计算

### (1) 公路纵坡修正量 ( $\Delta L_{\text{坡度}}$ )

公路纵坡修正量按下式计算：

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

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

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

式中： $\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡引起的修正量，dB(A)；  
 $\beta$ ——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[dB (A)]		
	30(km/h)	40(km/h)	≥50(km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面, 可做 -1dB(A)~-3dB(A)修正 (设计车速较高时, 取较大修正量), 多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

拟建公路属于普通沥青混凝土路面, 该项修正量为 0。

(3) 大气吸收引起的衰减量 ( $A_{atm}$ )

按以下公式计算:

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

式中:  $\alpha$  为温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 查表 4.4-3 可得。项目区地处喀什地区和克孜勒苏柯尔克孜自治州境内, 根据有关材料, 常年平均气温 12°C~15°C, 常年平均湿度约 50%。

表 4.4-3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数  $\alpha$ 

温度 °C	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 $\alpha$ [(dB(A)/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

(4) 地面吸收引起的衰减量 ( $A_{gr}$ )

按以下公式计算:

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

式中:  $A_{gr}$ ——地面吸收引起的衰减量, dB(A);

$r$ ——预测点距声源的距离, m;

$h_m$ ——传播路径的平均离地高度, m; 可按图 4.4-2 进行计算,  $h_m = F/r$ ,  $F$  为阴影面积,  $m^2$ ; 若  $A_{gr}$  计算出负值, 则  $A_{gr}$  可取“0”, 其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

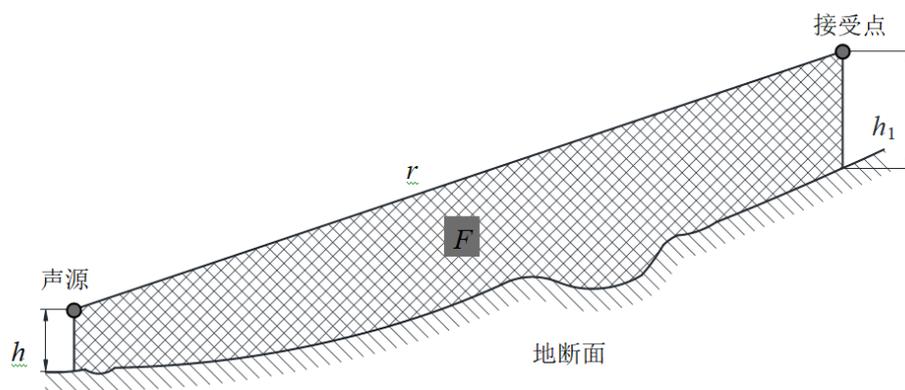


图 4.4-2 估计平均高度  $h_m$  的方法

(5) 遮挡物引起的衰减量 ( $A_{bar}$ )

按以下公式计算：

$$A_{bar} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

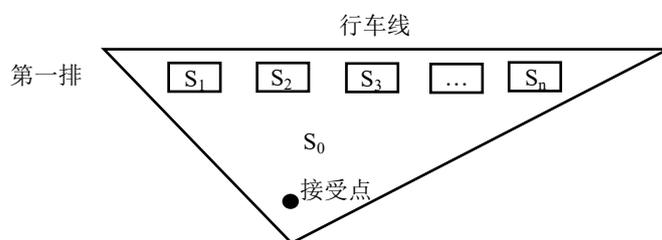
式中： $A_{bar}$ ——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ ——建筑物引起的衰减量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{声影区}}$ ——路堤和路堑引起的衰减量，dB(A)。

① 建筑物引起的衰减量 ( $\Delta L_{\text{建筑物}}$ )

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图 4.4-3 和表 4.4-4 近似计算。



注：第一排房屋面积  $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$ ； $S_0$  为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积。

图 4.4-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

表 4.4-4 建筑物引起的衰减量估算值

$S/S_0$	衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}$ [dB(A)]
40%~60%	3
70%~90%	5
以后每增加一排房屋	1.5
最大衰减量 $\leq 10$	

注：表 4.4-4 仅适用于平路堤路侧的建筑物。

② 路堤或路堑引起的衰减量 ( $\Delta L_{\text{声影区}}$ )

当预测点位于声影区时， $\Delta L_{\text{声影区}}$  按下式计算：

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

$$N = \frac{2\delta}{\lambda}$$

式中：  $N$ ——菲涅尔数；

$\delta$ ——声程差，m，按图 4.4-4 计算， $\delta = a + b - c$ ；

$\lambda$ ——声波波长，m。

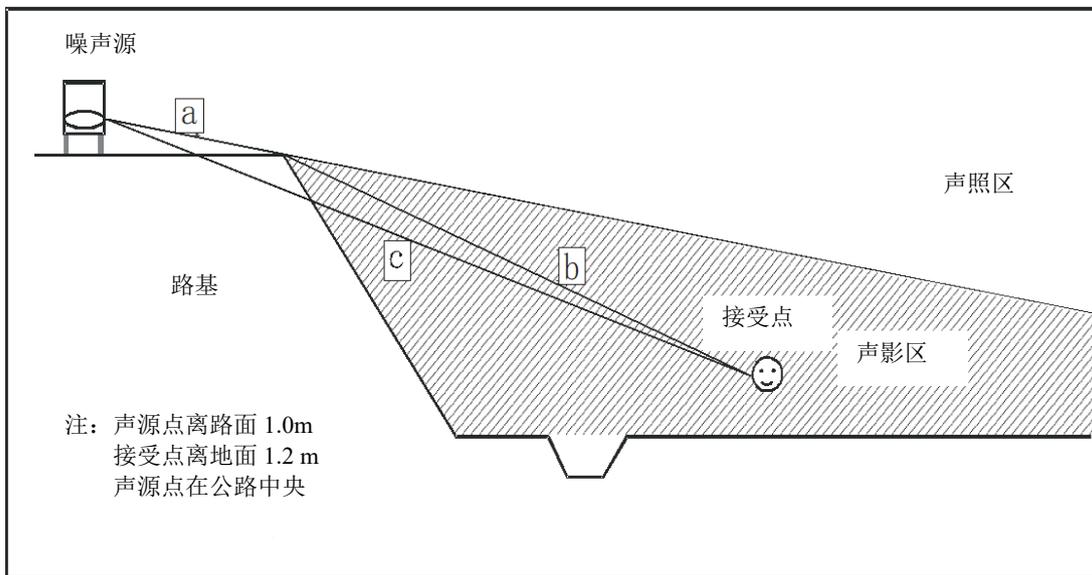


图 4.4-4 声程差  $\Delta$  计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时， $\Delta L_{\text{声影区}} = 0$ 。

(6) 绿化林带引起的衰减量( $A_{\text{fol}}$ )

绿化林带引起的衰减量用表 4.4-5 估算：

表 4.4-5 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

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：交通噪声在不同运营期、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) 运营各期、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 4.4-6，各路段各期针对 4a、2 类标准的达标距离同时列于表中。

表 4.4-6 拟建公路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	160m	200m	4a类	2类
设计车速 80km/h 路基宽 18m 双向 2 车道	近期	昼间	64.4	60.8	58.8	57.3	56.1	54.2	52.8	51.5	49.5	47.8	< 20.0	34.0
		夜间	62.1	58.5	56.5	55.0	53.8	51.9	50.5	49.3	47.2	45.5	49.8	107.9
	中期	昼间	64.7	61.1	59.0	57.6	56.4	54.5	53.1	51.8	49.8	48.1	< 20.0	35.4
		夜间	63.4	59.9	57.8	56.3	55.1	53.3	51.8	50.6	48.5	46.8	61.3	131.4
	远期	昼间	66.7	63.1	61.0	59.6	58.4	56.5	55.1	53.8	51.8	50.1	< 20.0	47.0
		夜间	64.7	61.1	59.1	57.6	56.4	54.5	53.1	51.8	49.8	48.1	75.0	156.1
设计车速 80km/h 路基宽 15m 双向 2 车道	近期	昼间	64.3	60.7	58.6	57.1	55.9	54.0	52.5	51.2	49.0	47.3	< 20.0	33.5
		夜间	62.0	58.4	56.3	54.8	53.6	51.7	50.2	48.9	46.8	45.0	48.8	102.8
	中期	昼间	64.6	61.0	58.9	57.4	56.2	54.3	52.8	51.5	49.3	47.6	< 20.0	34.9
		夜间	63.3	59.8	57.7	56.1	54.9	53.0	51.5	50.2	48.1	46.3	59.5	124.2
	远期	昼间	66.6	63.0	60.9	59.4	58.2	56.3	54.8	53.5	51.3	49.6	< 20.0	46.1
		夜间	64.6	61.0	58.9	57.4	56.2	54.3	52.8	51.5	49.3	47.6	72.6	147.8
设计车速 80km/h 路基宽 12m 双向 2 车道	近期	昼间	64.2	60.6	58.4	56.9	55.6	53.6	52.0	50.7	48.4	46.6	< 20.0	32.7
		夜间	61.9	58.3	56.1	54.6	53.3	51.3	49.7	48.4	46.1	44.3	47.3	96.7
	中期	昼间	64.5	60.9	58.7	57.2	55.9	53.9	52.3	51.0	48.7	46.9	< 20.0	34.1
		夜间	63.2	59.6	57.5	55.9	54.7	52.7	51.1	49.7	47.5	45.6	57.3	115.7
	远期	昼间	66.5	62.9	60.7	59.2	57.9	55.9	54.3	53.0	50.7	48.9	< 20.0	44.7
		夜间	64.5	60.9	58.7	57.2	55.9	53.9	52.3	51.0	48.7	46.9	69.3	137.2
设计车速 80km/h, 路基宽 12m, 双向 2 车道	近期	昼间	63.3	59.7	57.6	56.0	54.8	52.8	51.2	49.8	47.6	45.7	< 20.0	29.2
		夜间	61.0	57.4	55.3	53.7	52.5	50.5	48.9	47.5	45.3	43.4	41.8	85.9
	中期	昼间	64.8	61.2	59.1	57.5	56.3	54.3	52.7	51.3	49.1	47.2	< 20.0	35.7
		夜间	63.5	60.0	57.8	56.3	55.0	53.0	51.4	50.1	47.8	46.0	60.1	120.9
	远期	昼间	66.7	63.1	61.0	59.4	58.2	56.2	54.6	53.2	50.9	49.1	< 20.0	46.2
		夜间	64.7	61.1	59.0	57.4	56.1	54.1	52.5	51.2	48.9	47.1	71.5	141.1

续 表 4.4-6 拟建公路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	160m	200m	4a类	2类
设计车速 60km/h, 路基宽 10m, 双向2车道	喀群 乡~塔 尔乡	近期	昼间	60.8	57.2	55.0	53.4	52.1	50.0	48.3	46.9	44.6	42.6	< 20.0	22.2
			夜间	59.5	55.9	53.7	52.1	50.8	48.7	47.1	45.7	43.3	41.4	34.2	67.9
		中期	昼间	63.4	59.8	57.6	56.0	54.7	52.6	50.9	49.5	47.2	45.3	< 20.0	29.4
			夜间	60.3	56.7	54.5	52.9	51.6	49.5	47.8	46.4	44.1	42.2	37.6	75.1
		远期	昼间	65.3	61.7	59.5	57.9	56.6	54.5	52.8	51.4	49.1	47.2	< 20.0	37.8
			夜间	62.2	58.6	56.4	54.8	53.5	51.4	49.7	48.3	46.0	44.1	48.6	96.8
设计车速 60km/h, 路基宽 10m, 双向2车道	塔尔 乡~终 点	近期	昼间	61.5	57.9	55.7	54.1	52.8	50.7	49.1	47.7	45.3	43.4	< 20.0	24.3
			夜间	60.3	56.7	54.5	52.9	51.6	49.5	47.8	46.4	44.1	42.2	37.7	75.2
		中期	昼间	63.1	59.5	57.3	55.7	54.4	52.3	50.6	49.2	46.9	45.0	< 20.0	28.6
			夜间	60.0	56.4	54.2	52.6	51.3	49.2	47.5	46.1	43.8	41.9	36.4	72.5
		远期	昼间	65.2	61.6	59.4	57.8	56.5	54.4	52.8	51.4	49.0	47.1	< 20.0	37.4
			夜间	62.1	58.5	56.3	54.7	53.4	51.3	49.6	48.2	45.9	44.0	48.1	95.8

由预测结果可见：

①拟建公路沿线各路段，按 4a 类标准，昼间运营近、中、远期昼间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 34.2~49.8m、36.4~61.3m 和 48.1~75.0m。

②拟建公路沿线各路段，按 2 类标准，运营近、中、远期昼间达标距离分别为距路中心线 22.2~34.0m、28.6~35.7m 和 37.4~47.0m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 67.9~107.9m、72.5~131.4m 和 95.8~156.1m。

③各路段近路区域环境噪声受拟建公路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，说明拟建公路夜间交通噪声影响大于昼间。

## (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（取两日监测值的算术平均值）及代表性分析情况见表 4.4-7。拟建公路沿线声环境敏感点运营期环境噪声预测结果及声级增量分析情况见表 4.4-8，运营期环境噪声超标敏感点统计详见表 4.4-9。

表 4.4-7 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	和谐家园小区	46.7	43.1	兰干村	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
2	喀勒提拉村	51.2	46.1	喀勒提拉村幼儿园、 喀勒提拉村小学、阔 纳哈曼	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
3	托库孜买提	49.2	47.2	杭迪吾思塘	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
4	喀拉央塔克村-2	50.6	47.5	喀拉央塔克村-1	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
5	喀拉央塔克村小学	50.1	43.0	—	农村区域，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
6	霍什拉甫乡	53.0	46.5	—	农村区域，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
7	努尔巴格村	49.5	45.0	—	农村区域，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
8	库祖村-2	50.5	43.8	库祖村、库祖村-3、	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。

续表 4.4-7 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		
9	塔尔乡	51.4	45.8	拜迪尔村、色日格托克拉克、三村	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
10	巴格艾格孜村-1	51.3	46.5	巴格艾格孜村-2	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
11	阿勒玛勒克村	52.9	45.4	一村	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
12	阿勒玛勒克村幼儿园	52.9	45.6	—	农村区域，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
13	尤勒鲁克	50.6	46.5	库祖克央日克、喀玛如孜村	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
14	库科西鲁格乡	51.2	45.7	空巴克、库科西鲁格乡小学	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。
15	其如克同村-1	50.4	44.8	其如克同村幼儿园、其如克同村-2、其如克同村-3、其如克同村-4	农村区域，敏感点处于同一路段，声环境特征相似，主要声源为社会生活噪声，背景噪声即为本底噪声。

根据敏感点预测结果分析得出：

①沿线 30 处村庄敏感点中，营运近、中、远期昼间均达标；营运近、中、远期夜间分别有 22 处、22 处和 26 处超标，超标量分别为：0.8~6.9dB、0.7~8.1dB、0.6~9.5dB。

②沿线 6 处学校中，库科西鲁格乡小学和其如克同村幼儿园等 2 处营运近、中、远期昼间和夜间均达标；喀拉央塔克村小学和阿勒玛勒克村幼儿园等 2 处营运近、中、远期昼间均达标，夜间无住宿，不评价；喀勒提拉村幼儿园和喀勒提拉村小学等 2 处营运近、中、远期昼间超标，超标量分别为 4.2dB、4.5dB、6.4dB，夜间无住宿，不评价。

敏感点超标原因主要有：

- a. 大部分敏感点距离拟建公路较近；
- b. 车流量较大。

### (3) 敏感路段环境噪声影响评价

拟建公路沿线未涉及城镇规划噪声敏感建筑物集中分布路段，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

拟建公路建设过程中，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。拟建公路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，基层采用站拌和摊铺机施工。考虑到拟建公路主要路基填筑作业将在 5 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。拟建公路沿线 24 处村庄敏感点均位于距路中心 50m 范围内，路基填筑（路拌）产生的扬尘可能对这些敏感点造成一定的影响；拟建公路所设灰土拌合站周边 200m 范围内无村庄敏感点分布，拌合站扬尘对沿线村庄敏感点基本无影响。拟建公路通过加强施工管理、加强施工洒水降尘等措施，可有效降低灰土拌和对沿线敏感点产生的粉尘污染。

##### (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，可有效减少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。

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。拟建公路路面基层及

大桥桥面施工过程中需要设立水泥混凝土拌合站，经调查核实，拟建公路所设混凝土拌合站周边 200m 范围内无村庄敏感点分布，同时拌和设备搭设防护棚进行封闭施工并加装二级除尘装置，可有效地防止风吹扬尘。

### (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 50m 外，减少堆存量并及时利用，通过洒水、篷布遮挡等措施，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 <sup>3</sup> )	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 $\mu$ m)，在未铺装道路表面(泥土)，粒径分布小于 5 $\mu$ m 的粉尘占 8%，5~10 $\mu$ m 的占 24%，大于 30 $\mu$ 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。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洒水降尘措施。研究表明，通过洒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 <sup>3</sup> )	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/Nm<sup>3</sup>，对照点的 TSP 日均浓度范围为 0.26~0.97mg/Nm<sup>3</sup>。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，可以有效地减少起尘量，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，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排出，主要为多环烃类混合物，以苯并[α]芘为代表性污染物。

根据京郊大羊坊沥青混凝土搅拌站类比监测结果表明，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/m<sup>3</sup> 范围内，比对照点浓度略高，沥青拌和的影响范围一般为 100m 以内。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。

拟建公路所设施工生产生活区周边 200m 范围内均无村庄、学校及医院等环境空气敏感点，可满足拌合站选址要求。同时拌合站内沥青的存放、加热、使用均应在密闭环境下完成，选用密封性能较好的沥青拌和设备，并设置除尘装置。

拌和后的沥青混凝土采用无热源或高温容器的密闭沥青运输车辆将沥青运至铺浇工地进行摊铺，沿途基本不会产生沥青烟气逸散。沥青混凝土的铺设过程中仅产生少量沥青烟，对环境空气有暂时影响，但影响较小。根据同类工程的调查资料表明，沥青摊铺烟气在下风向 50m 外苯并[a]芘低于 0.00001mg/m<sup>3</sup>（标准值为 0.008μg/m<sup>3</sup>）。同时为减少沥青烟气对施工操作人员及周边居民的影响，施工操作人员应注意加强自身的安全健康防护；当公路建设工地靠近村庄居民点时，应尽量避免风向面对环境敏感点的时段，避开居民出入高峰期，采取设置警告标识要

求避让等相应防护措施，并尽量在保证质量的前提下缩短施工时间，以免对人群健康产生影响。总的来说，沥青摊铺对环境空气影响较小，且时间较短，这种短期影响随着施工的结束而结束。

#### 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 NO<sub>2</sub> 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 NO<sub>2</sub> 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。拟建公路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 NO<sub>2</sub> 对沿线敏感点的环境空气质量影响较小。

##### 2. 隧道口处大气环境影响评价

拟建公路沿线隧道采用机械通风和自然通风，不设通风斜井和竖井等。经调查，隧道口及平导洞口 200m 范围内不涉及居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

拟建公路隧道口污染物浓度分布情况可选用同三线西坞~新屋段麻岙岭隧道外监测结果作为类比数据。拟建公路隧道区域与类比工程均位于广大农村地区，所处地形相近，隧道周围大气污染气象条件也近似。监测中统计的交通量与拟建公路运营近期预测交通量相差不大。因此，本评价认为，类比项目的（同三线西坞~新屋段麻岙岭隧道）监测数据基本可以代表被类比项目的情况。麻岙岭隧道出口处的大气环境监测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 麻岙岭隧道出口处大气环境监测结果

点位	监测因子	小时平均值		日均值	
		浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	超标率(%)	浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	超标率(%)
隧道出口处 35m	NO <sub>2</sub>	0.062~0.133	0	0.052~0.078	0
隧道出口处 135m	NO <sub>2</sub>	0.022~0.085	0	0.032~0.033	0
隧道出口处 35m	CO	1.90~4.72	0	3.15~3.21	0
隧道出口处 135m	CO	1.75~2.39	0	1.74~1.85	0

注：麻岙岭测点风向均为隧道口下风向。

由表 4.5-1 监测结果可以看出：距离隧道口下风向 35m 处的大气环境质量可达到达到《环境空气质量标准》一级和二级标准。

虽然隧道口外大气环境质量没有受到大的影响，但是如果遇到逆温或静风等不利气象条件时，污染程度会加重。随着交通量的增加，隧道口排出的废气对周围的影响会加剧。建议加强隧道通风设计，降低隧道洞口污染物的排放对大气环境的影响。

### 3. 沿线设施大气环境影响评价

拟建公路服务区、监控分中心、消防救援站、桥隧监控站等沿线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，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，拟建公路沿线设施设有餐厅和厨房。餐饮的油烟在无处理设施时浓度可达  $6.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经油烟净化设备处理后小于  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ （小型净化设施最低去除效率为 60%，中型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，对环境影响较小。

## 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

拟建公路在桥墩建设时会有泥浆产生，钻孔泥浆配制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，对环境的影响较小。

因此，拟建公路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 营运期固体废物对环境的影响分析

拟建公路建成通车后，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。

拟建公路沿线设施固体废物产生量约为 165.86t/a，主要为废纸、废塑料袋、盒及烟蒂等生活垃圾，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。建议运营期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厂进行处置。

因此，拟建公路营运期产生的固体废物均能得到有效治理，对环境的影响较小。

## 5 生态敏感区环境影响评价

### 5.1 新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园

#### 5.1.1 湿地公园基本情况

##### (1) 地理位置

新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园位于塔什库尔干塔吉克自治县境内，北至塔合曼乡拜什库尔干村，南至塔什库尔干乡瓦尔西迭村，东至塔什库尔干塔吉克自治县水电站，西至 314 国道东侧。湿地公园南北长 36 公里，东西宽 8.5 公里，总面积为 8431.18 公顷，其中湿地面积为 6385.03 公顷，占总面积的 75.73%。

##### (2) 功能分区

根据新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园的现状、特征和管理的需要，按照自然、人文单元完整性的原则将新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园分为保育恢复区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区。湿地公园功能分区见表 5.1-1。

##### ①生态保育区

是开展保护、监测等必需的保护管理活动的区域，对维持生态系统的平衡起到不可替代的作用，在其范围内不进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。根据建设过程中保育措施不同，一般维持其自然的原始风貌。

保育恢复区包括塔合曼河塔什库尔干河以及河漫滩草地沼泽，基本涵盖了湿地公园内的河流及河谷沼泽化草甸等湿地保护的核心区域，面积为 7474.19 公顷，占湿地公园总面积的 88.65%，充分体现了本湿地公园“保护为主”的规划原则。

按照流域保护要求和资源分布特点，将保育恢复区细分为塔合曼湿地保育小区、金草滩湿地保育小区 2 个保育小区。

##### ②恢复重建区

通过开展退化湿地的恢复重建和培育活动，重新营造湿地水文、生态过程和环境。规划 2 处恢复重建区，塔合曼湿地恢复重建区位于湿地的东北部，主要为封滩育草区，面积为 206.56 公顷；金草滩湿地恢复重建区位于湿地西南部的 314 国道东侧，面积为 316.78 公顷。

##### ③宣教展示区

是开展湿地服务功能展示、宣传教育活动的区域。规划 1 处宣教展示区，位于金草滩湿地塔什库尔干河西岸县城东北部 1 处宣教展示区，面积 25.13 公顷。

##### ④合理利用区

是开展生态旅游、生态养殖，以及其他不损害湿地生态系统活动的区域。本

规划设置 2 处合理利用区，分别位于塔合曼湿地西南部和金草滩湿地的西南部，面积分别为 131.42 公顷和 172.89 公顷，占湿地公园总面积的 3.61%。

#### ⑤管理服务区

可供湿地公园管理者开展管理和活动。规划将金草滩外围的塔什库尔干古城堡东侧作为金草滩管理服务区、将塔合曼湿地外围的白尔吾勒村北侧空地作为塔合曼湿地管理服务区，面积分别为 1.79 公顷和 102.42 公顷。

### (3) 保护资源

#### ①湿地资源

根据《全国湿地资源调查技术规程（试行）》的分类系统，湿地公园的湿地类型包括沼泽湿地和人工湿地 2 个大类，具体分为河流湿地、沼泽湿地和库塘湿地 3 个基本类型。公园内湿地分布范围广泛，总体上呈点状、带状、斑块状分布。

湿地公园内湿地总面积 6385.03 公顷，占湿地公园总面积的 75.73%，其中河流湿地面积 884.80 公顷，占湿地总面积的 13.86%，占湿地公园总面积的 10.49%；沼泽湿地面积 5252.30 公顷，占湿地总面积的 82.26%，占湿地公园总面积的 62.30%；库塘湿地面积 247.93 公顷，占湿地总面积的 3.88%，占湿地公园总面积的 2.94%。

#### ②生物多样性

塔什库尔干高原湿地区，植物组成比较贫乏。经历史资料及实地考察统计，公园内共有高等维管束植物 52 科 202 属 479 种。主要优势物种包括，藏西蒿草、线叶蒿草、垫状点地梅、唐古特白刺、水柏枝、早熟禾等。主要植物群系包括：蒿草群系、线叶蒿草群系、垫状点地梅群系、唐古特白刺群系、水柏枝群系、早熟禾群系等。

植物资源中，新疆特有种有 14 种，有塔什库尔干命名的植物有 4 种，中国特有种有 7 种，帕米尔特有种 12 种。

塔什库尔干高原湿地区野生动物资源丰富，珍稀濒危物种较多，有蹄类动物储量较大，也是多种水禽的越冬和珍稀候鸟迁徙的停息地，具有明显的区域优势。经初步野外调查，塔什库尔干高原湿地区内分布有高等脊椎动物 54 科 219 种，鸟类资源 159 种 15 目 35 科，鱼类 1 目 1 科 4 种，两栖类 1 目 1 科 1 种。

### 5.1.2 拟建公路与湿地公园相关关系

本项目在拟建公路 K239+593~K239+768、K241+109~K241+148、K244.734~K244.941 段穿越新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园，建设内容为新建桥梁 1 座，二级公路路面、路基及边坡，项目占用湿地公园面积为 0.5013hm<sup>2</sup>。占用区域的地类主要为天然牧草和河流水面。

### 5.1.3 路线方案穿越湿地公园不可避让性分析

根据国家公路网规划，终点处衔接的道路只有 G314，终点位置位于塔什库尔干塔吉克自治县北侧，原 X613 与 G314 交叉口附近(终点方案一)，从塔什库尔干塔吉克自治县综合交通规划图可以看出，终点也位于 G314 改线段北侧，终点位置可与 G314 过境段及改线段衔接；结合新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园规划范围，考虑完全绕避方案(终点方案二)。

方案一位于塔什库尔干塔吉克自治县北侧，利用既有 X613 线，穿越新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园段落在 X613 用地范围内改建，与 G314 线相接，改建长度 39.046km，完全利用 G314 段长度 12.3km。

方案二位于塔什库尔干塔吉克自治县南侧，完全绕避新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园与 G314 线相接，新建长度 25.796km，完全利用 G314 段长度 9.0km。

#### (1)方案比选及推荐意见

①与周边路网的衔接终点路网干线仅 G314 线，两方案均与老 G314 线相接，后利用老 G314 至塔什库尔干塔吉克自治县。

#### ②老路适用性、运营长度

方案一利用 X613 线改建，老路为三级公路，需改建 39.046km，完全利用老 G314 段 12.3km；方案二重新布线，需新建 25.796km，完全利用老 G314 段 9.0km。方案一段落运营长度较方案二长 16.55km。

#### ③与环境敏感点的关系

方案一利用老路布线，老路 K242+403-K242+433 以桥梁通过，改建工程路线以 25-30m 大桥穿越湿地公园，大桥段占用湿地公园面积 2546 m<sup>2</sup>，其余地段占用湿地公园 2467 m<sup>2</sup>，穿越新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园 207m，改建后占湿地公园总面积约为 5013 m<sup>2</sup>。终点方案二完全绕避环境敏感点。

#### ④工程规模

方案一利用老路 X613 线改建，工程投资约 20.91 亿元；方案二绕避新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园和下坂地水利枢纽新建道路，受地形条件限制需建设 2 座特长隧道(总长 19574m)，投资约 38.14 亿元；工程投资方面方案一较方案二节省约 17.23 亿元。

方案一穿越了新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园，但新增占地较少，对湿地公园干扰较小，符合塔什库尔干塔吉克自治县城镇规划，且能充分利用老路，综合考虑，本次研究暂推荐终点方案一，根据自治区林草局的复函，重大项目需专家评估论证，依法合规办理相关手续。如无法在湿地公园内新增占地，考虑采用该段落限速方案，基本维持老路现状，改建工程不突破老路用地界。

因此，拟建项目无法避让湿地公园。

### 5.1.4 湿地公园的生态环境现状

#### (1) 植被资源现状与评价

植被调查采用资料收集分析和实地调查相结合的方法。实地调查记录评价范围内的常见植物种类，并对有典型性和代表性的植被进行调查。在调查过程中，确定植物种类及资源状况、珍稀濒危植物种类及生存状况等。

根据现地调查，项目建设占用湿地公园区域内地类为天然牧草地，属于草原生态系统，草原植被。主要有寒生羊茅 (*Festuca kryloviana*)、芨芨草 (*Achnatherum splendens*)、垫状驼绒藜 (*Ceratoides compacta*)、黑麦草 (*Lolium perenne*L.) 及杂草类，平均高度为 30cm，草本盖度 20-60%不等。

#### (2) 野生动物现状

根据现地调查，项目区为河道两岸，主要人为活动是放牧，项目占用湿地公园评价范围内野生动物很少，哺乳纲主要有啮齿目的灰仓鼠 (*Cricetulus migratorius*)、喜马拉雅旱獭 (*Marmota himalayana*)、兔形目草兔 (*Lepus capensis*)，鸟纲主要有雀形目家燕 (*Hirundo rustica*)、麻雀 (*Passer domesticus*)、灰伯劳 (*Laniusexcubitor*)、渡鸦 (*Corvus corax*) 等，经过调查未发现国家和自治区保护动物。

### 5.1.5 拟建公路对湿地公园的生态影响预测和分析

#### (1) 施工期对植被资源影响

据调查，已建项目占用新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园的植被群落主要是草木，受工程永久占地影响的植被均属一般常见种，其生长范围较广，适应性强，且分布也较均匀。不存在因局部植被破坏而导致评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种群消失或灭绝。其工程影响范围是线状，地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于评价区的比例很小，因此，工程施工期会造成一定数量植被的破坏，但对植物多样性的影响不大。影响评价为“中低度”。

#### (2) 施工期对野生动物影响

项目占用湿地公园评价范围内野生动物主要有灰仓鼠、喜马拉雅旱獭、草兔、家燕、麻雀、灰伯劳、渡鸦等，无国家保护动物，鸟类只是偶有从项目区上空飞过，项目区及评价区内并无鸟类栖息地。

工程施工主要是土方开挖、平整时挖掘机、推土机等机械设备会产生噪声影响野生动物的正常栖息活动，施工临时交通噪声也会对野生动物产生干扰。工程占地范围内野生动物分布很少，主要是鸟类，且周边类似生境较多，受到干扰后动物会迁徙到周边类似生境中，施工结束后，部分迁徙动物会在区域内重新出现，恢复其正常繁殖栖息活动，受影响区域内野生动物的种群和数量不会受到明显影

响。影响评价为“中低度”。

### (3) 对生态功能影响

本工程在湿地公园中建设，基础的开挖、建筑主体砌筑等都会对湿地公园在声环境、土壤环境、景观及动植物产生一定的不利影响，但随着施工期结束其影响也减弱直至消失。工程建成后，没有生活污水，不会对地表水、地下水补给产生不利影响，也不会对周边的地表陆生生态产生不利影响，项目建成后恢复地表植被，使整体景观提升，植被盖度增加，也可对自然景观的影响。

### (5) 对自然景观影响分析

本项目的建设将使局地景观面貌发生变化，对湿地景观产生一定的分割。但项目主要占地为线性工程，宽度较窄，占整个帕米尔高原阿拉尔湿地公园面积比例较小，施工结束后，对开挖面及裸露地面进行处理，按照本项目生态环境保护及建设规划，可通过绿化、植被恢复等措施缓解对自然景观产生的影响，对生态环境产生有利影响的景观生态斑块将逐步增加，对区域景观的景观影响将降到最小。

工程建设没有大面积破坏湿地公园的植物资源，评价区总拼块没有影响，说明评价区景观的破碎化程度相对于现状来说没有变化，不会对评价区景观破碎程度造成不利影响。景观生态体系质量仍然能维持现有水平。

### (6) 对水生生物的影响

#### ①施工期影响

#### a. 对鱼类栖息地影响

工程建设对鱼类多样性影响不大，但对鱼类分布的均匀性将产生一定的影响。由于工程施工强度较大，剧烈的人为活动、水污染及施工噪音等原因，使施工点四周近 30m 范围内鱼类出现的频率将有所降低。迫使施工点四周 30m 范围内的鱼类向施工点外转移和集中，鱼类生境范围缩小，但由于湿地公园水域鱼类适宜生境较多，故对鱼类原有的栖息地的影响较小。

#### b. 对鱼类洄游通道的影响

工程的施工将使鱼类通道变窄，对鱼类正常洄游活动有一定的影响，但工程在一个枯水期内即竣工，因此影响不大。

#### c. 对鱼类“三场”的影响。

由于评价区内没有集中的鱼类产卵场、索饵场和越冬场分布，施工对鱼类繁衍、生长和觅食影响很小，而由于施工过程中没有明显改变了原有鱼类的生境状况，所以对施工区鱼类“三场”影响不大。

#### d. 对浮游生物的影响

施工对浮游生物的影响表现为工程施工生产生活污水排放以及修建围堰时土方开挖对水域生态环境的影响。施工对浮游生物的影响范围主要为土方开挖的

附近水域，对水域环境造成污染，局部水域悬浮物浓度短暂升高，一方面降低了水体的透光率，使得浮游植物等初级生产者生物总量出现下降，导致以浮游植物为食的浮游动物在单位水体所拥有的生物量相应出现减少；另一方面，水中过量的悬浮物会堵塞桡足类等浮游动物的食物过滤系统和消化器官，滤食性浮游动物可能会摄入大量泥沙，造成其消化系统紊乱而死亡，使某些的浮游藻类和动物的种类组成和优势种的数量在一段时间内受到影响；但是由于浮游藻类的普生性及种类的相似性以及工程建设周期不长且主要在枯水期，影响较小且是暂时的。

## ②运营期影响

### a. 对浮游生物的影响

项目运行后，径流污染物主要是悬浮物、油和有机物，污染物浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等，因此具有一定程度的不确定性。径流若直接排入河流水体，径流中的悬浮物将降低水体能见度，使水体浑浊，石油类进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，对其内的水生生物产生一定不利影响。对水体中浮游生物的影响，主要是通过水生生物食物链(浮游动物是浮游植物的捕食者)和生存环境(水环境)而发生的，主要表现在由于项目运行后对浮游植物种类组成变化，以及对水体水质变化产生的影响，从而导致浮游动物的变化。

### b. 对鱼类的影响

工程在水域内建有的桥墩可能使局部河段水文情势产生变化，使鱼类通道断面变窄，但鱼类通道断面变化不大，对鱼类通道不会产生明显的不利影响，但对鱼类分布的均匀性产生一定的影响。汽车在桥梁行驶产生振动将使桥梁桥墩四周近 15m 范围内鱼类出现的频率将大幅度降低。迫使桥墩四周 15m 范围内的鱼类向桥墩振动点外转移和集中，鱼类生境范围缩小，但影响很小。

## 5.1.6 湿地公园路段环境保护措施及建议

### 5.1.6.1 设计阶段生态环境保护措施

(1) 贯彻“零弃方、少借方”理念，优化路线方案，跨西河段尽量延长 T 梁长度，采用低路堤、浅路堑方案，实现零弃方的同时降低总体土石方数量，节约资源，降低能源消耗，通过控制纵高、设置支挡工程等方式节约用地。

(2) 施工便道设计中考虑到和地方道路的衔接，能永临结合的尽量一次修建，减少土地浪费。西河两侧的景观步道和机耕道可扩建为施工便道，建成后可方便当地居民车辆出行。

(3) 路侧有水塘、河流等地设置路面排水收集系统，并经沉淀池处后排出。

(4) 为尽可能保护好沿线周边每一寸林地和土壤，设计环保绿线概念和保护沿线树木计划。要求在用地红线范围内，可以不需要提前砍伐的树木(如公路坡口

坡脚以外,含排水沟、截水沟位置等)都不随意破坏、不需挖除的土壤(如桥梁下面、路基以外等)都尽可能保护,保持原生境。

(5)评价区内严禁设置借土场、弃渣场。严禁设置和开采砂、砾、卵石等建筑材料。

(6)绿化设计应体现评价区特色,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。坚持以绿为主的设计原则,尽量提高绿化率,以区内生态结构完整的天然群落构建植物种群。

#### 5.1.6.2 生态环境保护措施

##### (1) 监测管理措施

①工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期,主要对占用地区进行监测;运行期主要监测生境的变化,植被的变化,野生植物的种群、数量变化以及生态系统整体性变化。

②加强对生态系统的管理,在工程管理机构,应设置生态环境管理人员,建立各种管理及报告制度,开展生态环境保护教育,提高施工人员和管理人员的环境保护意识。

③合理安排施工季节和作业时间,优化施工方案,减少废弃土石方的临时堆放,并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程,有效减小区域水土流失,从而减小对生态环境的破坏。

##### (2) 植物保护措施

保存工程占地的熟化土,为植被恢复提供良好的土壤,首先应尽量保存当地的熟化土,对于建设中占用地部分的表层土进行收集保存,施工结束后,被破坏植被均可恢复过来,并通过加强绿化、种植草皮花木等人工绿化措施,提高建设区域的植被覆盖率,进一步减少水土流失。

##### (3) 对国家重点保护植物、古树名木的保护措施

①保护植物分别做围栏单独保护,并悬挂标示牌,围栏内禁止所有施工活动。

②后期施工过程中,如若出现无法避免对国家保护植物或古树影响的施工区域,应进行移植,并做好移植后的维护与管理工作,确保植物移植的成功。

##### (4) 生态影响的恢复和补偿措施

工程施工结束后,应及时对施工便道、施工营地、施工场地等临时占地进行植被恢复。施工区植被恢复应尽量采用本土植物,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。

##### (5) 陆生动物保护措施

①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》,严禁在西河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。

②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。

③施工期间加强临时堆渣体防护,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,减少对水体污染;保护水生生物的物种多样性。

④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水土流失对水质和水生生物的不利影响。

⑤候鸟迁徙期主要集中在11月至次年1月,在此期间,禁止夜间施工尤其是在有雾夜间施工作业。避免在候鸟迁徙高峰期间进行工程施工,以免噪声对迁徙鸟的种类、数量造成影响。

⑥施工运输车辆应减速慢行,夜间避免使用强光,以避免鸟车相撞等意外发生。

⑦加强施工人员爱鸟护鸟的宣传教育工作,制定相关规定和监管制度,严禁捕杀、毒杀鸟类和对鸟类造成伤害的一切活动。

#### (6) 水生生物的保护措施

①施工期施工营地、拌和场等临时设施,应远离湿地公园水体,水体附近不得取土和弃渣。施工营地生活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;

②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。部分施工用料若堆放在水体附近,应在材料堆放场四周挖明沟,沉沙井、设挡墙等,防止被暴雨径流进入水体,影响水质,各类材料应备有防雨遮雨设施。

③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。

④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。

#### 5.1.6.3 声环境保护措施

(1)加强施工区噪声源管理,做好机械设备使用前的检修,减少设备非正常运行时所产生的噪声。混凝土搅拌等强噪声源在选址上应尽可能远离居民点及施工人员临时生活办公区。

(2)改进施工技术,选用低噪声设备和工艺。高噪声施工机械应合理安排使用时间,减少夜间施工,配备、使用减振装置。

(3)合理布置办公生活区和施工场地,将噪声大的场地及设备与居民区隔开或增加距离。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,受噪声影响大的特殊生态敏感点应设置移动声屏障予以缓

解其影响。

#### 5.1.6.4 环境空气质量保护措施

(1) 施工场地的运输道路应采用水泥路面，减少土、碎石路面交通运输产生的扬尘；对施工运输路面进行定期养护、维护与清扫以维持道路正常运行，经常进行洒水降尘，防止扬尘飞扬。

(2) 运输车辆在装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用专用的有盖车辆运输，对运输车辆经常进行清洗。

(3) 加强施工区绿化，施工区应形成乔、灌、草结合的绿化防护体系，在满足绿化功能的同时，尽量选择吸尘作用较强的树种。

#### 5.1.6.5 地表水体保护措施

(1) 施工材料的运输过程中应防止洒漏，堆放场地不得设在湿地公园水体周边及其汇水范围内，以免随雨水冲入湿地公园水体，造成污染。

(2) 建设过程中产生的废水不得排入湿地公园水体中，应抽至岸边，沉淀处理后部分废水可循环使用，不可使用的应远运至无特殊要求的地方排放；产生的钻渣应有序地存放在设置有防护设施的固定弃渣场，妥善保管，并定期进行清运处理；施工中抽排水不能直接排放，必须经过沉淀池沉淀后排放。

(3) 加强施工人员的生态保护教育，提高保护湿地公园水体意识，该路段施工期间，树立保护湿地公园水体的标志牌和宣传标语，以减少施工人员对水体的影响。

(4) 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，运至垃圾场集中处理。

### 5.1.7 拟建公路对新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园的影响评价结论

拟建公路对新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园评价区的生态环境造成了一定的负面影响，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。

## 5.2 叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区

拟建公路涉及叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，建设单位已委托编制《G217线莎车至塔什库尔干公路对叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区影响专题论证报告》，本次评价在该专题报告相关成果基础上进行。

## 5.2.1 基本概况

### 5.2.1.1 保护区概况

叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区建立于 2009 年，是我国设立的第三批国家级水产种质资源保护区之一。保护区位于塔什库尔干塔吉克自治县大同乡以北，阿克陶县库斯拉甫乡以西，范围在东经 76°7'49"—76°31'14.72"，北纬 37°14'10"—37°59'29.30"之间，东隔塔克拉玛干大沙漠与和田地区相邻，西靠帕米尔高原的沙里阔勒岭与塔吉克斯坦、阿富汗两国接壤，再捷克孜勒苏柯尔克孜自治州的阿克陶县，喀什地区的莎车县，南靠喀喇昆仑山、与巴基斯坦及克什米尔地区为邻，北迄天山南麓与阿克苏地区的柯坪县、阿瓦提县毗邻。

保护区总面积 7196 公顷，其中核心区面积 2078 公顷，实验区面积 5118 公顷。

#### (2) 保护区功能区划

保护区总面积 7196 公顷，其中核心区面积 2078 公顷，实验区面积 5118 公顷。特别保护期为每年 4 月 10 日—7 月 10 日，保护区内河流为西南东北流向，全长 182km，其中核心区长 56km，实验区长 126km。核心区位于叶尔羌河大同乡及库斯拉普河段，是由五个拐点连接所围成的区域。实验区位于叶尔羌河皮勒河段至大同乡河段及库斯拉普至阿尔塔什河段。

### 5.2.1.2 保护对象概况及资源量

#### (1) 主要保护概况

保护区主要保护对象为塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼，其他保护对象包括宽口裂腹鱼、扁嘴裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼、叶尔羌高原鳅、长身高原鳅、隆额高原鳅等。

塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼被收录于《国家重点保护水生野生动物名录（农业农村部〔2021〕3号）》，其中斑重唇鱼为国家Ⅱ级保护鱼类，塔里木裂腹鱼野外种群为国家Ⅱ级保护鱼类。

塔里木裂腹鱼（*Schiorhorax biddulphi*）



图 5.2-1 塔里木裂腹鱼

分类地位：鲤科，裂腹鱼亚科，裂腹鱼属。

形态特征：体长，略侧扁，体背稍隆起，腹部圆。头小，锥形。吻尖。口唇下位，近马蹄形。唇光滑。下颌内侧稍具角质。须 2 对，等长或口角须稍长，其长度约等于眼径。眼小。鳞细小，胸部裸露，腹部具臀鳍 2 行。背鳍硬刺发达，后缘有锯齿，背、腹鳍起点相对；尾鳍叶端稍圆。体背蓝灰，腹部银白，胸、腹、臀鳍浅黄，尾鳍浅红色。

生活习性：塔里木裂腹鱼为冷水性鱼类，适应高原地区水体生活，多栖息在河流中，也能进入湖泊、静水、微流水中，分布区域海拔为 1000-3300 米。由于水资源的开发利用，其生活区间已经由适宜生活的平原型河段向源河支流低水温、高海拔区转移，其生存水域环境渐趋恶劣。在塔什库尔干河该鱼主要分布于中、下游河段。塔里木裂腹鱼属于淡水底栖鱼类，为杂食性偏植食性，食物组成以丝状藻类和有机碎屑等为主，偶见水生昆虫、底栖无脊椎动物和小杂鱼类。春末在流水中产卵，5-6 月为盛产期，它们在流水中产卵于河底的砾石、砂石的缝隙间。卵沉性，呈橙黄色，具毒性。在水温为 14-19℃时，大部分受精卵经 4 天左右可孵化出苗。

资源状况：20 世纪 50 至 60 年代，该鱼曾是塔里木河流域主要经济鱼类，如在博斯腾湖，最高年产量达 500 吨以上，可占博斯腾湖渔产量的 80%。自 1963 年以来，该鱼占博斯腾湖的总渔产量的比例和个体规格呈下降趋势，后逐渐在该湖绝迹。目前，该鱼在博斯腾湖、塔里木河干流及低海拔河段基本灭绝，仅在塔里木河各主要支流有分布，其生活水域水温低、海拔高，生存条件日趋恶劣。多年调查研究分析认为，人为干扰、环境变化，尤其是水利工程建设是其自然资源快速衰退的主要原因。

保护现状：1998 年，塔里木裂腹鱼作为新疆二级保护野生动物被列入《中国濒危动物红皮书》。2021 年，被列入《国家重点保护野生动物名录》，保护级别为二级（仅限野外种群）。

斑重唇鱼 (*Diptychus maculatus*)



图 5.2-2 斑重唇鱼

分类地位：鲤科，裂腹鱼亚科，重唇属。

**形态特征：**体长，略呈圆筒或稍侧扁。头锥形，吻钝圆。口下位，横裂或略呈弧形。下颌前缘具锐利角质。下唇完整，呈长条形或新月形，表面具许多小乳突。唇后沟连续或中断（小个体）。须 1 对，为口角须。体大部被鳞，胸腹部裸露或体上部被鳞，下部裸露。背鳍 7-9 个，其末根不分枝鳍条柔软光滑，无锯齿。腹鳍起点与背鳍的后半部相对。臀鳍 5。下咽骨狭窄，下咽齿 2 行，齿端尖，稍沟曲，咀嚼面凹入呈匙状。鳔 2 室，后室较长。腹膜黑色。身上具有大量斑点。

**生活习性：**斑重唇鱼一般生活于干支流流水环境。栖息于有沙砾的河流及山间支流处，属喜冷水性鱼类，喜栖息于水温 20℃以下的河道。斑重唇鱼比较集中在河道的深水潭和洄水湾等水流较缓处，夜间活动明显增强，以底栖生物和藻类为食。国内主要分布于新疆塔里木河和伊犁河流域，是当地的主要经济鱼类。较其它裂腹鱼，斑重唇鱼分布海拔最高。

## （2）其他保护对象

其他保护对象中，塔里木裂腹鱼、重唇裂腹鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、扁嘴裂腹鱼、叶尔羌高原鳅 5 种鱼类已经被列入《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（新政发〔2022〕75 号）》，均为自治区 II 级野生保护动物。其中，塔里木裂腹鱼、重唇裂腹鱼被列入国家林业和草原局和农业农村部联合发布的《国家重点保护野生动物名录》，均为国家 II 级保护野生动物。

### 宽口裂腹鱼



图 3.2-3 宽口裂腹鱼

**分类地位：**鲤科，裂腹鱼亚科，裂腹鱼属。

**形态特征：**体延长，稍侧扁。头锥形，吻细而略扁平。口下位，横裂。下颌具锐利角质前缘。下唇不发达，唇后沟中断。须 2 对，约等长，较眼径长。吻须末端达眼前缘或眼球中部，颌须超过眼后缘或达前鳃盖骨。眼侧上位。全身被有较整齐的细鳞，尾部鳞片稍大。最大臀鳞高度约为眼径之半。臀鳍起点位于体中点

稍后，仅有个别个体背鳍起点位于体中点稍前。背鳍刺较粗壮，顶端 1/3 部软而无明显锯齿，下部锯齿明显。一般成熟雄体背鳍刺较弱。腹鳍起点相对于背鳍刺之前方。尾鳍叉形，两叶游离缘较短，但下叶较上叶长。下咽骨弧形，咽齿顶端尖而钩细，咀嚼面较宽，中部凹陷。鳔2室，前室约为后室之半，肠长为体长2.52(2.10-3.56)倍。鳃耙较稀疏。脊椎骨数 45-46 枚。体色：新鲜标本背部灰褐色，腹部银白色或淡黄色。

**生活习性：**宽口裂腹鱼是塔里木河水系的特产鱼类，常栖息于高原山地河流中，流水较急的河流深处，河床多以砂石、卵石为底。属于杂食性鱼类，主要以水生昆虫、小型甲壳类动物、藻类及有机碎屑等为食。其下颔的锐利角质前缘有利于刮取附着在岩石表面的藻类，而须则可以帮助它探测周围环境中的食物来源。繁殖期一般在春季和夏季，具体时间因地理位置和水温等因素有所不同。宽口裂腹鱼会选择在水流较缓、水质清澈且有合适产卵基质的河段进行产卵，通常将卵产在河底的砂石或卵石缝隙中，卵具有黏性，能够附着在这些物体上发育。

**分布范围：**常见于中国新疆西部和西亚中亚高原山区各河流，诸如塔什库尔干河、阿图什、乌恰、叶尔羌河上游及原苏联锡尔河、阿姆河等。

**保护现状：**由于过度捕捞、河流生态环境破坏等原因，宽口裂腹鱼的数量也面临着一定的威胁。在一些地区，已经将其列入保护动物名录，采取了限制捕捞、保护栖息地等措施来保护这一物种，以维护水生生物多样性和生态平衡。

#### 扁嘴裂腹鱼



图 3.2-4 扁嘴裂腹鱼

**分类地位：**鲤科，裂腹鱼属。

**形态特征：**体长形，稍微扁。头略大，圆锥形。吻稍平扁，略呈楔形。鼻孔近于眼。眼侧上位，近于吻端。口大，前位，稍斜，略呈马蹄形；口裂前端位于眼下缘水平线之上，上颌稍大，下颌无角质缘。唇窄，下唇后沟中断。须 4，前须不达

后须基；后须稍长，超过眼后缘下方。下咽骨窄，长宽约 5 倍。咽牙柱状，顶端尖，具钩。鳃盖膜连于峡部。鳞稍大，胸部无鳞；臀鳞达腹鳍基。侧线完全，侧中位。背鳍起点距吻端大于距尾鳍基距，最后硬刺后缘具锯齿。臀鳍长几达尾鳍基。胸鳍长几达胸、腹鳍基间距的 1/2 腹鳍起点与背鳍起点约相对，其长约达腹、臀鳍基间距的 1/2 尾鳍叉形，下叶稍长，体长可达 47 公分。

**生活习性：**扁嘴裂腹鱼栖息地为具有沙石底质的高山溪流、湖泊及河川中。属草食性，以底部碎屑为食，具洄游习性。扁嘴裂腹鱼的成鱼迁徙至急流中进行产卵，在砂石底质中繁殖，幼鱼生活在干流缓流区或是支流中。

**分布范围：**分布于克什米尔的斯利那加、列城以及亚洲印度、巴基斯坦、阿富汗、尼泊尔及中国新疆等地。

#### 厚唇裂腹鱼



图 5.2-5 厚唇裂腹鱼

**分类地位：**鲤科，裂腹鱼属。

**形态特征：**体延长，稍侧扁。吻钝。眼侧上位。口下位或亚下位。下颌无锐利角质前缘。下唇较发达，分为左右两叶或具中间叶。唇后沟多数连续，个别的间断。须 2 对，细小，约与眼径等长。背鳍最后不分枝鳍条硬度适中、后缘锯齿 13-16 枚左右。腹鳍起点与背鳍第 1、2 分枝鳍条相对，末端超过腹臀鳍基距的一半。臀鳍起点紧靠肛门。胸鳍短，长不及胸鳍基距的一半。尾鳍叉形，体被细鳞，胸腹部有细鳞埋入皮下，臀鳍 20 枚左右，侧线完全。鳃耙较粗壮，排列较稀。下咽骨较狭，弧形。下咽齿 3 排，2、3、5/5、3、2。咽齿顶端尖而钩曲，咀嚼面凹陷。鳃 2 室，后室为前室 2 倍，肠盘曲，肠长约为体长 2 倍。腹膜黑色。

**生活习性：**喜在浑浊水并以卵石和砂石为底，水流较急的深水河床中栖息

和摄食，以底栖无脊椎动物和硅藻为主要食物。每年 5~7 月为主要产卵繁殖季节。

**分布范围：**厚唇裂腹鱼同样分布于塔里木河水系及主要支流。

#### 重唇裂腹鱼



图 5.2-6 重唇裂腹鱼

**分类地位：**鲤科，裂腹鱼亚科，裂腹鱼属。

**形态特征：**长，稍侧扁，头呈锥形，口下位，呈马蹄形。上下唇为肉质，肥厚，下唇分 3 叶；较小个体的中间叶明显，较大个体中间叶极小，被左右下唇叶所遮盖；左右两叶宽阔，成为后缘游离的唇褶。唇后沟连续；下颌内侧轻微角质化，但不成为锐利角质缘。须 2 对，约等长或颌须稍长，吻须达到眼前缘或超过，颌须末端超过眼的后缘。鳞细小，排列整齐，胸部和腹部有明显的鳞片，臀鳍和肛门两侧具有覆瓦状的较大鳞片，鳃孔后面侧线之下也有数片大鳞，鳃孔后面侧线之下也有数片大鳞。背鳍刺弱，但后缘具有锯齿。体上部青灰色，腹部银白，在部分较小的个体中上部出现有黑色细斑，尾鳍淡红色。在生殖期间，雄鱼头部出现有白色的珠星。

**生活习性：**属于冷水性鱼类，平时多生活于缓流的沱中，摄食季节在底质为沙和砾石、水流湍急的环境中活动，秋后向下游动，在河流的深坑或水下岩洞中越冬。以动物性食料为主，其口能自由伸缩，在砾石下摄食，食物中几乎 90% 是水生昆虫和昆虫幼体，也吞食小型鱼类、小虾及着生藻类。生殖季节一般在 8-9 月，产卵于水流较急的砾石河床中。

**分布范围：**重唇裂腹鱼与宽口裂腹鱼的分布区间相似，塔里木河主要支流均有少量分布，叶尔羌河喀群以上及塔什库尔干河中下游有分布。

#### 叶尔羌高原鳅



图 3.2-7 叶尔羌高原鳅

**分类地位：**鳅科，条鳅亚科，高原鳅属。

**形态特征：**身体延稍长，前躯圆筒形，胸鳍附近的身体很宽，往后渐侧扁，尾柄短。头粗短，后半部很宽，颅顶部宽平，头宽大于头高。吻部平扁，吻长短于眼后头长。口下位，口裂较宽。唇狭，唇面光滑，有时下唇面有浅皱褶。下颌匙状。须较长，外吻须后伸达眼中心和眼后缘之间的下方，颌须后伸达眼后缘之下或稍超过。少数可伸达前鳃盖骨，在大个体，三对须中常是外吻须最长，无鳞，皮肤光滑。侧线完全。鳍较长。背鳍背缘平截，背鳍基部起点到吻端的距离为体长的 50-57%。胸鳍末端达到胸、腹鳍基部起点之间距离的 2/3-3/4。腹鳍基部起点与背鳍基部起点或与背鳍的第 1, 2 根分枝鳍条基部相对，末端不伸达肛门（其间距约是 1-3 倍眼径）。尾鳍后缘深凹入，下叶稍长。体色基色腹部浅黄，背、侧部浅褐色。沿侧线常有 1 条浅褐色纹，侧线上方及背部和头部有不规则的褐色小斑块和点。各鳍无斑。鳃后室退化，仅有一个很小的膜质室，但前室膨大。肠短，自"U"字形的胃发出向后。在胃的后方折向前，至胃的中段和前段之间再后折通肛门，呈"Z"字形。体长是肠长的 0.9-1.2 倍。

**生活习性：**底层鱼类，栖息于河流缓流、湖泊、沼泽的泥沙底处。

**分布范围：**仅分布于我国新疆南部的塔里木河水系。

长身高原鳅



图 5.2-8 长身高原鳅

**分类地位：**鳅科，条鳅亚科，高原鳅属。

**形态特征：**体延长，前部较圆筒状，后部尾柄较细而长。头钝，稍平扁，头宽大于头高。吻略突出。口下位。上唇缘有 1-2 行乳突，下唇也有较多乳状突起。眼侧上位。有吻须 2 对，颌须 1 对，外吻须后伸达后鼻孔和眼前缘之间的下方，颌须可超过眼后缘达前鳃盖骨。无鳞，皮肤光滑。侧线完全，侧中位。体背侧黄褐色，有不规则云状褐斑。腹侧淡黄。背、尾鳍多褐色斑点。

**生活习性：**栖息于江河缓流、湖泊及沼泽砂质泥底浅滩处，数量较多，有一定经济价值。

**分布范围：**新疆塔里木河、阿克苏河及甘肃河西走廊黑河、疏勒河等。

隆额高原鳅



图 3.2-9 隆额高原鳅

**分类地位：**鳅科，条鳅亚科，高原鳅属。

**形态特征：**体细长形，前方体高与体宽约相等，尾柄细长，略平扁，前段宽度为尾柄高 1.59-2.68 倍，仅后端略侧扁。头稍平扁，自眼部向前常较细尖；头顶中央及项背、略凹，且常密布小突起。吻稍突出，钝圆形。唇肥厚，密布小穗状突起，口角突起为 2-3 行；下唇中段处有 2 纵皮棱。在下唇后方头腹侧亦常有小穗状突。吻须 2 对；上颌须 1 对，达眼后方或前鳃盖骨角略后方。鳃孔侧位，达头腹侧。鳃盖膜连峡部。鳃耙短小。无鳞。侧线侧中位。背鳍约位于体正中部，上缘斜直或微凹，第 1-2 分枝鳍条最长。臀鳍似背鳍而较窄短。胸鳍侧下位，水平形，第 3-4 鳍条最长。腹鳍始于背鳍始点略后下方，达肛门与臀鳍之间。尾鳍浅叉状，上叶常略较长。体背面及两侧淡黄褐色，密布不规则黑杂斑，有些体侧有一纵行大黑褐斑；胸鳍后面亦有灰褐色污迹

**生活习性：**底栖鱼类，常栖息于砂质底河流的浅水处。

**分布范围：**中国特有物种，分布于新疆的塔里木河水系等。

### 5.6.1.3 保护区管理要求和现状

#### (1)保护区管理要求

根据《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011.3）第十六条：“农业部和省级人民政府渔业行政主管部门应当分别针对国家级和省级水产种质资源保护区主要保护对象的繁殖期、幼体生长期等生长繁育关键阶段设定特别保护期。特别保护期内不得从事捕捞、爆破作业以及其他可能对保护区内生物资源和生态环境造成损害的活动。特别保护期外从事捕捞活动，应当遵守《中华人民共和国渔业法》及有关法律法规的规定。”第十七条：“在水产种质资源保护区内从事修建水利工程、疏浚航道、建闸筑坝、勘探和开采矿产资源、港口建设等工程建设的，或者在水产种质资源保护区外从事可能损害保护区功能的工程建设活动的，应当按照国家有关规定编制建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并将其纳入环境影响评价报告书。”第十八条：“省级以上人民政府渔业行政主管部门应当依法参与涉及水产种质资源保护区的建设项目环境影响评价，组织专家审查建设项目对水产种质资源保护区的影响专题论证报告，并根据审查结论向建设单位和环境影响评价主管部门出具意见。建设单位应当将渔业行政主管部门的意见纳入环境影响评价报告书，并根据渔业行政主管部门意见采取有关保护措施。”通过沟通，保护区管理部门对该工程建设持肯定态度，支持该项目的建设，并提出项目建设应符合《中华人民共和国渔业法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》等有关规定的要求，开展专题影响论证，在项目设计、建设施工和运营阶段，应考虑到保护区水生态保护的有关要求，建立保护区水生态保护沟通协调机制、水生态保护管理规章制度，严格实施，并按《专题论证报告》及批复要求落实相关生态补偿措施。

### 5.2.2 本项目与保护区的相关关系

项目拟建设路线与保护区试验区最近距离为 101m，其余路线与保护区实验区的距离均大于此距离。

根据拟建设项目路线走向与保护区地理位置可知，项目拟建设路线穿越保护区核心区段为 K98+538~K140+300，路线全长 41.762km；路线在 K131+361~K136+814 段以路基形式布设于特有鱼类核心区右侧（叶尔羌河北岸阶地上），路线全长 5.453km；在 K131+495 处以大桥跨越特有鱼类保护区核心区。

### 5.2.3 路线方案避让实验区可行性分析

塔县位于莎车县西侧，两县之间山峦起伏，因此 G217 线只能选择在山峰之

间的峡谷从东向西方向布线（如下图）。由于塔县与莎车县之间从西向东的河流只有叶尔羌河及其支流，因此 G217 线从地理上无法避开叶尔羌河，只能沿着叶尔羌河河谷及其支流的河谷的走向进行布线。

#### 5.2.4 水生生物资源与生态环境现状调查与评价

##### 5.2.4.1 保护区水生生物资源及生态环境现状与评价

根据历史资料显示，叶尔羌河流域内共分布土著鱼类 12 种，分别隶属于 1 目、2 科、4 属，其中鲤科 3 属 7 种，鳅科 1 属 5 种，包括国家一级保护鱼类扁吻鱼，国家二级保护鱼类塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼和重唇裂腹鱼，新疆维吾尔自治区 II 级保护鱼类 5 种，为宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、扁嘴裂腹鱼、叶尔羌高原鳅。评价河段分布有浮游植物 3 门 16 属 28 种，浮游植物密度平均为 1351.84ind./L，生物量平均 0.1133mg/L；浮游动物 12 属 17 种，调查水域浮游动物的密度平均 1537.13ind./L，生物量平均 0.2837mg/L；水生维管束植物 9 种，其中挺水植物 4 种，沉水植物 5 种；底栖动物 3 纲 9 目 20 种（属），平均密度和平均生物量分别为 92ind./m<sup>2</sup>、2.12g/m<sup>2</sup>；叶尔羌河流域的径流及河床极不稳定，河道内水生植物种类匮乏，数量极少。

##### (1) 鱼类

根据前期历史资料调研，关于叶尔羌河的鱼类资源，新疆维吾尔自治区水产科学研究所等科研单位，从 20 世纪 90 年代开始开展了相关调查和研究工作，结合中国水产科学研究院淡水渔业研究中心 2023 年 7 月在叶尔羌河现场调查的数据资料，叶尔羌河干流中游河段共记录有鱼类 10 种，分别隶属于 1 目 2 科 3 属。其中，鲤科 2 属 6 种；鳅科 1 属 4 种，分布在保护区河段的鱼类共 9 种。2021 年 3 月调查到鱼类 6 种，分别隶属于 1 目 2 科 3 属。其中，鲤科 2 属 5 种；鳅科 1 属 1 种。

表 5.2-1 本项目评价区鱼类名录

物种	历史资料	2023.7	2024.9	工程穿越位置
鲤形目 <i>Cypriniformes</i>				
鲤科 <i>Cyprinidae</i>				
鲫属 <i>Carassius</i>				
鲫 <i>Carassius auratus</i>			+	
麦穗鱼属 <i>Pseudorasbora</i>				
麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>			+	
裂腹鱼亚科 <i>Schizothoracinae</i>				
裂腹鱼属 <i>Schizothorax</i>				

塔里木裂腹鱼 <i>Schiorhorax biddulphi</i> Gunther	+	+	+	+
宽口裂腹鱼 <i>Schizothorax eurystomus</i> Kessler	+	+	+	+
扁嘴裂腹鱼 <i>Schizothorax esocinu</i> Heckel	+			
厚唇裂腹鱼 <i>Schizothorax irregularis</i> Day	+	+		
重唇裂腹鱼 <i>Schizothorax barbatus</i> McClelland	+	+		
重唇鱼属 <i>Diptychus</i>				
斑重唇鱼 <i>Diptychus maculates</i> Steindachner	+	+	+	+
鳅科 <i>Cobitidae</i>				
条鳅亚科 <i>Nemacheilinae</i>				
高原鳅属 <i>Triplophysa</i>				
叶尔羌高原鳅 <i>Triplophysa yarkandensis</i> Day	+	+	+	+
长身高原鳅 <i>Triplophysa tenuis</i> Day	+	+	+	+
隆额高原鳅 <i>Triplophysa bombifrons</i> Herzenstein	+	+		
斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczkae</i> Steind	+			

建设项目线路工程穿越叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区核心区，保护区主要保护对象为塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼，其他保护对象包括宽口裂腹鱼、扁嘴裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼、叶尔羌高原鳅、长身高原鳅、隆额高原鳅等。本次现场调查显示，工程穿越水域分布的主要有塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼和叶尔羌高原鳅等。

叶尔羌河中游区域鱼类繁殖主要集中在两个时期，一是4~5月期间，主要为塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼等鱼类的繁殖期；另一个是6~7月，随着水位的上涨，厚唇裂腹鱼、长身高原鳅等上溯至支流中适宜水域产卵，此期间是叶尔羌河中游多数鱼类的繁殖期。

裂腹鱼属鱼类多在圆砾相对粗大、水流湍急的卵石滩繁殖，其产卵场大多位于流水、砾石或卵石底质的河滩处，产卵时需要一定的水流刺激及底质条件，并存在短距离生殖洄游现象，鱼卵最初具轻微黏性，但随即被水冲入圆砾缝隙中进行胚胎发育。根据现场栖息生境调查，调查区域为山区峡谷河段，河流呈现“浅滩--滩潭”交替的生境格局，是裂腹鱼类栖息繁殖的适宜区域。塔里木裂腹鱼常栖息于河道或湖泊中，有在湖泊、水库栖息、越冬，繁殖季节溯河进行生殖洄游的习性，每年4~10月均出现性成熟的个体，河道水温升高和水位上涨是该鱼生殖产卵的信号，而一定时间的水流刺激是鱼类性腺由IV期向V期快速转化的关键因素；宽口裂腹鱼常栖息于高原山地河流中，流水较急的河流深处，河床多以砂石、卵石为底，以水生昆虫和底栖硅藻为主要食物，每年5~7月为主要繁殖季节，进行

生殖洄游活动；重唇裂腹鱼栖息湖河中下层水域，主食着生藻类、底栖动物，每年 6~8 月在沙砾浅滩掘坑产卵，厚唇裂腹鱼喜在混浊水并以卵石和砂石为底，在水流较急的深水河床中栖息和摄食，以底栖无脊椎动物和硅藻为主要食物，每年 5~7 月为主要产卵繁殖季节；斑重唇鱼一般生活于干支流流水环境，栖息于有沙砾的河流及山间支流处，属喜冷水性鱼类，喜栖息于水温 20℃以下的河道。比较集中在河道的深水潭和洄水湾等水流较缓处，夜间活动明显增强，主要繁殖期为 4~7 月，产卵高峰期为 5 月，相关研究显示斑重唇鱼产卵场主要分布在河流上游高海拔区域，水流流速快，繁殖水温低，产沉性卵，繁殖期水深在 0.1m~0.8m。

高原鳅属鱼类多在河道沿岸水流较为平缓、沙砾相对较细小的水域产卵，其产卵场多为河道沿岸浅水区、河湾及河汊汇流处，以及水库沿岸的圆砾或植物基上。相关文献资料关于塔里木河流域叶尔羌高原鳅的生物学调查研究发现，每年 5~8 月，塔里木河的叶尔羌高原鳅开始进入产卵期，当叶尔羌高原鳅溯河洄游至塔里木河上游荒漠地的洪水沟以及沿岸的沼泽地后，寻找合适的产卵地，适应环境后开始产卵，产卵场所一般在水草丰富、富集原生动物和轮虫类的浅水平底河流水域进行产卵，水深一般是 0.1~1m，由于新疆的日照时间长，水域的水温较高，有利于其卵的孵化，从而逃避其它动物对鱼卵的攻击；长身高原鳅的适宜生活水温为 8~22℃，食性为杂食性偏肉，需求动物蛋白含量较高，5~7 月为繁殖期，摄食量有所增大，主要以小鱼虾以及昆虫幼体为食物。隆额高原鳅的适宜生活水温为 8~22℃，食性为杂食性偏肉，需求动物蛋白含量较高，5~7 月为繁殖期，摄食量增大，主要以小鱼虾和昆虫幼体为食。

工程所在的河段无集中产卵场、越冬场、索饵场“三场”分布等，不涉及重要生态敏感区。

## (2) 浮游植物

项目沿线河流浮游植物优势种主要为硅藻门、绿藻门和蓝藻门的部分种类，包括硅藻门的钝脆杆藻 (*Fragilaria capucina*)、颗粒直链藻极狭变种 (*Melosira granulata var. angustissima*)、变异直链藻 (*Melosira varians*)、箱型桥弯藻 (*Cymbella cistula*)、双头舟形藻 (*Navicula dicephala*)，蓝藻门的绿色颤藻 (*Oscillatoria chlorine*)，绿藻门的钝角角星鼓藻 (*Staurastrum retusum*) 等。

表 5.2-2 本项目评价区浮游植物名录

种属	种属
硅藻门	色球藻属 <i>Chroococcus</i>
脆杆藻属 <i>Fragilaria</i>	膨胀色球藻 <i>Chroococcus.turgidus</i>
钝脆杆藻 <i>Fragilaria.capucina</i>	束丝藻属 <i>Aphanizomenon</i>
中型脆杆藻 <i>Fragilaria.intermedia</i>	水华束丝藻 <i>Aphanizomenon.flos-aquae</i>
兴安脆杆藻 <i>Fragilaria.hinganensis</i>	微囊藻属 <i>Microcystis</i>

菱形藻属 <i>Nitzschia</i>	密集微囊藻 <i>Microcystis.densa</i>
长菱形藻 <i>Nitzschia.longissima</i>	边缘微囊藻 <i>Microcystis.marginata</i>
线形菱形藻 <i>Nitzschia.linearis</i>	项圈藻属 <i>Anabaenopsis</i>
谷皮菱形藻 <i>Nitzschia.palea</i>	鱼腥藻属 <i>Anabaena</i>
菱形藻 <i>Nitzschia.nana</i>	绿藻门
小环藻属 <i>Cyclotella</i>	多茫藻属 <i>Golenkinia</i>
梅尼小环藻 <i>Cyclotella.meneghiniana</i>	集星藻属 <i>Actinastrum</i>
星杆藻属 <i>Asterionella</i>	集星藻 <i>Actinastrum.sp</i>
星杆藻 <i>Asterionella.sp</i>	空球藻属 <i>Eudorina</i>
针杆藻属 <i>Synedra</i>	空球藻 <i>Eudorina.elegans</i>
尖针杆藻 <i>Fragilaria.acus</i>	盘星藻属 <i>Sorastrum</i>
美小针杆藻 <i>Synedra.pulchlla</i>	单角盘星藻 <i>Sorastrum.simplex</i>
直链藻属 <i>Melosira</i>	四角盘星藻 <i>Sorastrum.tetras</i>
变异直链藻 <i>Melosira.varians</i>	丝藻属 <i>Ulothrix</i>
颗粒直链藻 <i>Melosira.granulata</i>	丝藻 <i>Ulothrix.sp</i>
舟形藻属 <i>Navicula</i>	衣藻属 <i>Chlamydomonas</i>
两球舟形藻 <i>Navicula.amphibola</i>	衣藻 <i>Chlamydomonas.sp</i>
舟形藻 <i>Navicula.capitantoradiata</i>	裸藻门
蓝藻门	裸藻属 <i>Euglena</i>
颤藻属 <i>Oscillatoria</i>	绿裸藻 <i>Euglena.viridis</i>
弱细颤藻 <i>Oscillatoria.tenuis</i>	甲藻门
巨颤藻 <i>Oscillatoria.princeps</i>	角甲藻属 <i>Ceratium</i>
螺旋藻属 <i>Spirulina</i>	飞燕角甲藻 <i>Ceratium.hirundinella</i>
螺旋藻 <i>Spirulina.sp</i>	

### (3) 浮游动物

项目评价区现有浮游动物 4 门 15 属 19 种。其中包括原生动物 7 属 7 种；轮虫 6 属 9 种；枝角类 2 属 2 种；桡足类 1 种，具体情况见表 3.2-37。

表 5.2-3 本项目评价区浮游动物名录

种属	种属
原生动物	曲腿龟甲轮虫属
筒壳虫属	裂足臂尾轮虫 <i>Brachionus diversicornis</i>
淡水筒壳虫 <i>Tintinnidium fluviatile</i>	萼花臂尾轮虫 <i>Brachionus calyciflorus</i>
盖虫属	无柄轮虫属
小盘虫 <i>Opercularis minuima</i>	卵形无柄轮虫 <i>Ascomorpha ovalis</i>
似铃壳虫属	多肢轮虫属
似铃杯壳虫 <i>Tintinnopsis dafera</i>	针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>

圆壳虫属	臂尾轮虫属
表壳圆壳虫 <i>Cyclopyxis arcelloides</i>	剪型臂尾轮虫 <i>Brachionus forficula</i>
三角嘴虫属	角突臂尾轮虫 <i>Brachionus angularis</i>
小茄壳虫 <i>Hyalosphenia minuta</i>	三肢轮虫属
厢壳虫属	臂三肢轮虫 <i>Filinia brachiata</i>
盖厢壳虫 <i>Pyxidicula operculata</i>	枝角类
砂壳虫属	网纹溞属
球形砂壳虫 <i>Diffugia globulosa</i>	方形网纹溞 <i>Ceriodaphnia quadrangula</i>
轮虫	透明薄皮溞属
晶囊轮虫属	透明薄皮溞 <i>Leptodora kindti</i>
前节晶囊轮虫 <i>Asplanchnapriodonta</i>	桡足类
卜氏晶囊轮虫 <i>Asplanchna.brightwelli</i>	无节幼体 <i>nauplius</i>

#### (4) 高等水生维管束植物

叶尔羌河河道水流急，河谷深窄，河床底质多为卵石，致使水生植物难以生存。2023年7月和2024年9月现场调查中均未发现水生植被分布。

#### (5) 底栖动物

根据调查，沿线河流底栖动物包括贝类、寡毛类、虾类以及水生昆虫幼虫，对以上四类底栖动物进行详细调查，项目沿线河流底栖动物优势物种为田螺科的梨形环棱螺 (*Bellamya purificata*)、摇蚊科的中国长足摇蚊 (*Tanypus chinensis*)、颤蚓科的中华颤蚓 (*Tubifex sinicus*) 和苏氏尾鳃蚓 (*Branchiura sowerbyi*)。沿线河流底栖动物种类较少，多样性不高。

### 5.2.5 对保护区环境影响分析和评价

#### (1) 施工期污染物及其影响分析

##### ①水质影响分析

在施工期间，产生污水的环节包含两个部分：一是施工人员的生活废水，二是施工生产废水。

I、施工人员生活废水：施工人员的生活污水主要污染物有 COD、BOD、悬浮物 (SS)、NH<sub>3</sub>-N、油脂等。生活污水实行统一管理。施工营地要设置污水处理池，统一处理或直接进入城市排污系统；施工船舶配备集污舱，收集和存储生活污水，运至指定地方处理。生活污水在采取严格的管理措施后，基本不会排入天然水域，对环境的影响十分有限。

II、施工生产废水：桥梁桩基、钢栈桥施工会对河床底部进行扰动，造成施工区域附近水体 SS 浓度升高，影响水质。本项目桥梁桩基施工采取钢围堰施工法，

在围堰内完成施工，对围堰外围水域的影响较小。对水体的扰动仅发生在钢围堰、钢栈桥的安装和拆除过程中。

简支梁制梁场、混凝土搅拌站、施工机械冷凝水、施工机械清洗、施工船舶运行、桥面清洗和铺设以及暴雨冲刷建筑材料均会产生大量废水。废水主要为制梁过程中砂石料清洗废水和混凝土搅拌站的冲洗废水，主要污染物为 COD、SS 等。

桥面混凝土在浇筑完成后需要浇水养护，产生的废水含有 SS，且 pH 较高，如果流入保护区水体将导致局部水体 pH 增大，污染水体。

工程施工生产废水主要含 SS，施工产生的 SS 主要为泥浆，SS 扩散将影响水体透明度和初级生产力。桥下桩基施工在一个枯水期内可以结束，钻孔产生的泥浆水将通过专用管道抽至指定地方处置，严禁排入河道内。

施工船舶应装配有油水分离器，废水收集上岸集中处理，不得排放入江中；机械清洗废水统一进入沉淀池，进行沉沙、隔油处理，用于洒水降尘，含油废水则进入生化处理池处理。

### ②噪声和振动

施工过程中产生的噪声与振动对水生动物的生存和行为模式具有显著影响。这种干扰主要源于打桩、挖掘等高强度活动，它们会通过水体传播形成低频噪声和振动波，对水生动物的听觉系统和行为生态产生潜在威胁。水生动物依赖声波传递信息，如捕食、避敌、繁殖和群体协作，而施工噪声会显著干扰其声波信号的识别与传递。振动波的传播可能引发水体微小的压力变化，从而干扰水生动物的平衡感和定向能力，甚至可能破坏其栖息地的稳定性。长期暴露于高强度噪声和振动环境中，可能会对水生动物的听觉感受器造成物理损伤，导致听力衰退或永久性丧失，进而影响种群的生存能力。

除了对个体行为和生理的直接影响，岸边施工产生的噪声和振动还可能通过生态系统的复杂动态对水生动物的种群结构和生态平衡产生间接危害。施工噪声可能驱使部分鱼类远离其栖息地，从而引发种群迁徙和分布的变化。一些对环境变化高度敏感的物种可能因栖息地的丧失或资源竞争的加剧而面临更大的生存压力。此外，施工振动可能影响底栖生物的稳定性和繁殖能力，从而破坏水体的生态链基础，最终对整个水生生态系统产生深远的连锁反应。尤其在生态敏感区域，这类干扰可能导致生物多样性显著下降。为减缓施工活动对水生动物的影响，需在工程规划中充分评估噪声和振动的范围与强度，并采取有效的缓解措施，如降低施工强度或设置隔音屏障，以确保水生生态系统的健康与可持续发展。

### ③固体废物

项目固体废物主要为建筑废物及少量施工人员的生产生活垃圾。施工期也将有一定数量的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、钢材、木材、砖瓦等。施工场地需设置挡墙，建筑材料统一堆放，如遇暴雨仍有可能被冲刷进入保护区水

域，对水生态产生一定影响，应采取开辟洪沟等防护措施，减少潜在影响。

#### ④临时性占用

保护区水域钢栈桥和钢围堰的铺设均会临时占用保护区。占用区将对底栖动物生活产生较大影响，致使区域内多数底栖动物死亡消失。

#### ⑤其它施工活动及人类活动的影响

施工期施工人员集中在河岸，其业余时间可能下河捕鱼。该活动将对鱼类等水生生物资源造成一定影响。必须加强管理，避免施工人员捕捉水生动物，降低人为影响。

### (2) 运营期污染物及其影响分析

#### ①水质影响分析

生活污水根据本工程建设位置和设计特点，高速公路为全封闭运行，禁止非机动车上路。大桥在运营期间基本不产生对保护区河流有影响的生活废水。

生产污水大桥工程建设运营后，生产废水一方面来源于雨水冲刷路面产生的径流，主要污染物为 COD、石油类和 SS 等，浓度较低，主要集中在雨季初期；一方面来自路面养护和维修所产生的少量废水；另一方面是由于运载危险化学品车辆发生交通事故造成化学品进入保护区内，对工程下游河段水体造成污染。桥梁在建设过程中安装雨水收集系统，雨季或道路养护产生的废水可通过该系统进入污水收集池，避免直接排入保护区内。

#### ②噪声和振动影响分析

I、噪声：运营期过往车辆将产生噪声，主要为车辆的动力噪声、轮胎噪声、风阻噪声及车辆鸣笛。

根据《机动车辆允许噪声标准》（GB 1495-1979），车外最大允许噪声声级：载重汽车小于 89dB，轿车小于 82dB。桥梁位于保护区实验区，因此应禁止车辆通过桥梁时鸣笛。

根据京福高速公路噪声标准类比。高速公路噪声水平白天约为 70.2dB，夜间为 62.8dB，噪声水平最大的影响因素为车辆行驶速度，速度越快，噪声越大。汽车怠速时振动源强值 45dB，车速 80km/h 时，源强值为 55dB，车速 100km/h 时，源强值为 70dB。声音随传播距离的增加而逐渐衰减，距离越大衰减越多，桥梁距离水面高度一般在 30m 以上，且桥面本身对声音具有一定阻挡效应，经短距离传输后其影响降低；声音在不同介质间传播具有一定规律，噪声由空气介质传播至水面时，由于水体对声的阻抗和密度与空气大不相同，大部分的声波会被反射，仅有以一定角度入水的声波才能传入水中。因此，运营期噪声对保护区的影响较小。

II、振动：运营期车辆过桥时将会产生一定的振动，其振动与车速和路面状况有关：车速越快，振动影响越大，路面越平顺振动越小。振动通过桥墩传入水中，

对附近生活的鱼类等水生生物产生一定影响。为减小振动带来的影响，应降低车辆通过桥梁时的速度，同时定期进行道路检修。总体上，振动对保护区的影响较小。固体废弃物的主要来源为车辆散落的运载物、乘客丢弃的生活垃圾及车辆运行时散落的零部件等。此外交通事故也是产生废物的来源之一。桥梁运营后，固体废弃物可能随风、雨水冲刷等外在作用力进入水体，造成水环境受损。在定期开展桥梁养护及卫生清洁下，可最大限度减少固体废弃物进入天然水域。

#### ④灯光

灯光照明会使作业区临近区域的昼夜光节律发生改变，主要影响为夜间光照强度增加。根据光的传播特性，夜间照明光强范围在 200 m 左右会明显衰减。由于光线在水中折射、透射能力很强，水体的光强度可明显受到岸上光源的影响。因此，离岸 200 m 内区域的水中光强会明显改变，打破昼夜节律，对水生生物分布产生影响。

桥梁桥面工程架设过程中，位于水域正上方的夜间施工照明对其下方水体光强度会有明显的影响，对该河段水域的水生生物的分布有一定程度影响。运营期的夜间光照与跨保护区河流的桥梁交通照明会明显改变周围的光环境。水体光环境周期发生改变，对水生生物的繁殖、摄食等行为有潜在的影响。

施工期和运营期夜间照明改变了工程区域的光节律，这些照明器具发出的可见光、辐射能量会对水生生物生活和成长产生一系列影响。

### 5.6.6 保护区路段环境保护措施及建议

#### 5.6.6.1 水环境保护措施

##### (1) 施工期

工程施工时，必须采取有效措施，优化施工方案，降低污废水排放浓度及排放量。根据类似工程建设的经验，对以下各类污废水需采用相应的处理措施。

##### ①含油废水

施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的油污水经油水分离器处理后的废油属于《国家危险废物名录》中 HW08 废矿物油（900-210-08 油/水分离设施产生的废油、污泥），应委托有资质的单位回收利用。

##### ②混凝土料罐冲洗废水

料罐冲洗废水碱性较强，必须集中收集，中和沉淀法后进行处理。每座桥各设沉淀池两座，冲洗废水在换班时排入一个沉淀池（另一个备用），添入絮凝剂静置沉淀一定时间后外排。出水端设置为活动式，便于清运和调节水位。在沉淀池污泥沉淀到一定程度后换用备用池。池内污泥沉淀干化后运至渣场处理，出水用于场地洒水降尘，不外排。

### ③机械车辆冲洗废水

在机械汽车停放场设置机械车辆冲洗废水处理设施，四周布置排水沟，收集施工机械维修产生的冲洗废水，废水经沉淀处理后用于洒水降尘。经处理达标后的废水用于洒水抑尘，不外排。

### ④桥墩工程施工渗漏生产废水

对桥梁水中墩基础施工将采取对环境影响较小的钢套箱围堰方案，同时，为了避免钻孔桩泥浆流入河流，设计在钢套箱内安装泥浆泵，将钻孔泥浆提升至桥梁岸边的施工场地，并设泥浆沉淀池处理，钻渣经干化后及时运往相应的弃土弃渣场。桥梁围堰将施工期尽量安排在枯水期；其次，施工结束后，及时拆除围堰，疏通河道、清理杂物，严禁将废弃物弃置河道。桥梁非水中墩基础钻孔桩泥浆将在施工场地设泥浆沉淀池处理，钻渣经干化后及时运往岸上集中处理。

### ⑤施工期施工场地产生的泥浆废水

将设泥浆沉淀池进行固液分离，少量的分离液用于场地洒水降尘，必要时施工废水将设置沉砂池、隔油池或气浮设施处理。

### ⑥施工泥渣、泥浆、物料和化学品雨水冲刷污水

在河流沿岸施工时，对于地势低洼，污水容易流入保护区河段的施工区域，应设置污水收集池，废水经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。

### ⑦生活污水

在桥梁及河流沿岸的施工点，将施工营地、施工临时堆放场严格控制在该河段两岸 30~50 米以外的区域，生活污水经化粪池处理，生产废水经隔油池处理，严禁排入河道；生活垃圾分类收集，定期送至环卫部门集中处理。同时应加强管理，尽量减少对河段两岸地表植被的破坏，避免引起水土流失。

## (2) 运营期水污染防治措施

### ①桥梁

设置桥面污水收集管道，并在桥两侧设置污水收集池。将桥面污水经管道导流进入污水收集池进行沉淀处理后，作为护坡绿化用水。

### ②河流沿岸雨水冲刷形成的道路径流污水

施工期设置的污水收集池在运营期继续留用，或在靠河流一边建造排水沟，将从道路流下来的污水引入污水处理池，污水经沉淀后用于灌溉、绿化和生产用水。定期对污水沉淀池进行清理，清除的污泥干化后用作绿化肥料。

### ③弃渣（土）场

弃渣（土）场周围建造围墙，表面进行植被绿化，防止弃渣渗水渗漏。

### ④危险品车辆

装载危险品的车辆因交通事故泄漏、滴漏或翻入河流后可产生严重的水污染，此种污染无法预测，只能以预防为主。因此需要制定相应应急预案，一旦有意外

事故发生，需要及时报告保护区管理部门，管理部门应立即组织相关技术人员采取有效措施，以最大限度地减小对保护区内水生生物的影响。为使应急预案在意外事故时能够顺利启动，应从项目施工和营运期管理措施的实施经费中列出一定经费作为水生生物救护的工作经费；在事故发生时，由保护区管理部门负责紧急救护预案的实施。同时，交通运输部门应组织人员，定期清理排水沟和污水沉淀池，突发事件一旦发生，污染液体可经排水沟暂时流入污水处理池。

#### 5.6.6.2 环境噪声控制措施

根据保护对象的特点和敏感程度，提出施工噪声控制要求和隔音减噪措施，制定噪声监控计划。

##### (1) 施工期

工程施工期噪声主要来自施工开挖、钻孔、砼搅拌等施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等，噪声值在 75~100dB 之间，实施噪声污染防治措施后，不超过标准值 0.5~1dB。

①工程江段为鱼类生殖洄游通道，施工期必须避开繁殖期（3~7 月）。

②严禁水下施工连续作业，水下施工作业应在白天实施。

③禁止高噪声施工设备夜间施工，合理安排施工作业程序和施工机械布置位置。

④施工机械要采用低噪声设备，加强设备的日常维修保养，使施工机械保持良好状态，避免非正常运转。

⑤对高噪声设备，设置临时隔声屏障或采用在临时工棚内作业的方式。

##### (2) 营运期

①在保护区设立“进入湘江株洲段鲟鱼国家级水产种质资源保护区”的标志，向沿线过往人群宣传水生生物保护的基本知识。

②在保护区设立“禁止鸣笛”标志和“限速 80 km/h”的标志，汽车跨越保护区桥梁时禁止鸣笛、限速 80 km/h。

#### 5.6.6.3 施工固体废物处理处置措施

包括施工产生的生活垃圾、建筑垃圾、生产废料处理处置等。

##### (1) 施工期

施工期固体废弃物主要为弃渣、房屋拆迁、施工残土、建筑垃圾、生活垃圾。为进一步妥善处理项目产生的固体废物，施工应遵循“减量化、资源化和无害化”的原则，做好如下措施：

①弃渣（土）场在堆放弃渣及施工垃圾前，须建造围墙，防止工程固体废弃物在雨水中淋洗，流入保护区河流。

②沿河线路施工中做好土石方平衡，做好固体废物资源再利用。

③在阻水桥墩在钻孔施工中，严禁将桩基钻孔出渣及施工废弃物排入水体，采取钢套箱围堰，并及时将产生的废渣抽走。

④施工人员生活垃圾，每天进行集中清理后运送至专门的垃圾处理场，交环卫部门处置。严禁将生活垃圾倾倒在生活营地和河流岸边。

## (2) 营运期

①对桥面固体废弃物定期清理。

②施工结束后，对于裸露的地表、渣场等位置，应设置专门的防治砂石滑落的设施，并尽可能地恢复原有植被。

### 5.6.6.4 保护区水生态保护措施

#### (1) 施工期保护措施

①工程施工避让鱼类繁殖期。每年的 5-7 月为主要保护对象产卵繁殖季节。因此，应调整工程施工期和施工计划，工程施工避让鱼类繁殖期，减少工程施工对鱼类生殖洄游及产卵繁殖的影响，并采取措施减少振动等施工活动对鱼类洄游的影响。

②制定工程施工管理规程和配套规章制度，严禁施工人员下河捕鱼，严禁捕捉水生野生动物，并对受影响的《湖南省野生动植物保护名录》中所列水生野生动物物种实施保护救护。

③施工船装备油水分离器，并将油污水进行集中处理。船员和施工人员的生活垃圾全部进行回收，定时送到岸上的垃圾收集站，或经过发酵等无害化处理后排放。

④做好水土保持工作，尽量减少工程建设对河岸植被的破坏。

⑤加强对种质资源保护区水生生物及生态环境的监测，包括鱼类资源监测、产卵场、越冬场、索饵场监测及水环境监测。根据监测情况及时采取有效补救措施，降低工程建设对水生生物的影响。

⑥有关管理部门应加强对工程施工行为的监督和管理。通过对施工行为的核实，工程规模的控制和监管，有利于减缓工程影响的各项环保措施的落实。

⑦应对施工人员做必要的生态环境保护宣传教育，合理组织施工程序和施工机械，严格按照施工规范进行排水设计和施工；项目完工后，应做好工场、料场、堆场等生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生境的影响。

#### (2) 运营阶段保护措施

建立水生态保护沟通协调机制，制定水生态保护应急预案，将偶发性交通事故水生态损失降至最低。

### 5.6.6.5 渔业生态补偿

工程施工将对保护区鱼类资源及其生态环境造成一定的影响，根据损失评估，

支付相应渔业生态补偿经费。渔业生态补偿主要用于主要保护对象资源增殖、渔政特别管理等。

项目建设单位应建立与保护区管理部门的有效联系沟通机制，优化设计和施工工艺，建立施工和设备检修操作规范和管理制度，合理布置和组织施工，共同保护好保护区水生生物资源和水域生态环境，做到保护区水生态保护区有机制，有优化的设计和施工工艺，有制度，抓落实。

明确项目实施前应与保护区管理部门沟通和协商，对评估的渔业资源损失进行经济补偿，并将渔业资源补偿费用纳入环保投资。

#### **5.6.7 拟建公路对叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区环境影响评价结论**

项目拟建设路线穿越保护区核心区段为 K98+538~K140+300，路线全长 41.762km；路线在 K131+361~K136+814 段以路基形式布设于特有鱼类核心区右侧（叶尔羌河北岸阶地上），路线全长 5.453km；在 K131+495 处以大桥跨越特有鱼类保护区核心区。

## 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

莎塔公路的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、大气环境、居民区等敏感点的影响。公路上的货运车辆主要运输居民生活用品，其中危险货物运输量非常小，其货种主要为汽油、柴油等。该拟建公路跨越水体分别执行I类、II类、III类标准，跨越河流路段一旦发生危险品运输事故，造成危化品泄漏，将对沿线生态环境和水环境造成污染影响，为重点防范路段。沿线主要风险对象及风险路段分布情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 环境风险敏感路段识别表

跨越水体	中心桩号	桥名	桥长 (m)
莎车县乡镇集中式饮用水源(喀群乡)保护区	K79+150.0	K77+900~K80+400 段莎车县乡镇集中式饮用水源(喀群乡)保护区	2500
阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区	K154+916.5	K152+900~K156+933 段阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区	4033
霍什拉甫河	K79+432	艾亚河大桥	207
塔合曼河	K244+832	阿拉尔湿地公园大桥	267
叶尔羌河	K76+772	叶尔羌河大桥	907
	K98+467	叶尔羌河 1 号特大桥	1008
	K93+785	叶尔羌河 1 号大桥	677
	K131+495	叶尔羌河 2 号大桥	284.1
塔什库尔干河	K138+892	塔什库尔干河 1 号大桥	187.0
	K140+865	塔什库尔干河 2 号大桥	217.0
	K145+450.0	库祖大桥	187
	K146+146.0	库祖中桥	87
	K152+545.0	巴格大桥	157
	K154+643.0	翁乌尔孜大桥	127
	K158+350.0	库木鲁克大桥	757
	K160+635.0	喀拉塔什 2 号大桥	307
	K161+556.0	巴格艾格孜 1 号大桥	167
	K161+870.0	巴格艾格孜 2 号大桥	157
	K162+181.0	巴格艾格孜 3 号大桥	127
	K164+054.0	其盖里克大桥	107
	K166+251.0	阿勒玛勒克大桥	107
	K168+442.0	巴什大桥	147
	K169+363.0	热铁克勒克 1 号大桥	187
K170+022.0	热铁克勒克 2 号大桥	147	
K170+342.0	博格热大桥	157	

K170+543.0	博格热中桥	87
K171+796.0	色日克玉瑞克 1 号大桥	187
K172+493.0	色日克玉瑞克 2 号大桥	157
K174+201.0	阿拉勒其 1 号大桥	187
K174+839.0	阿拉勒其 2 号大桥	107
K176+800.0	库祖克央日克大桥	107
K177+122.5	尤勒鲁克中桥	97
K189+466.0	齐热哈塔尔 1 号大桥	107
K190+122.0	齐热哈塔尔 2 号大桥	217
K191+984.0	齐热哈塔尔特大桥	1748.1
K196+977.0	科恰特中桥	87
K205+428.0	齐热哈塔尔大桥	277
K209+689	下坂地 1 号大桥	848
K237+177.0	帕米尔之眼 1 号大桥	187
K237+452.0	帕米尔之眼 2 号大桥	107

危险化学品泄漏物一旦进入上述敏感水体，将对其下游水质造成污染影响。与莎塔公路联系较为密切的道路为现有 G314。因此，G314 公路的现状交通事故情况对建成后的拟建公路事故预测具有一定的参考意义。本章将以 G314 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，简要分析其危险性，并提出运输管理措施及应急预案建议。

## 6.2 危险品运输事故风险值预测

### 6.2.1 危险货物运输车辆交通事故概率计算

对本项目的危险品运输风险分析，以 G314 危化品运输及其交通事故情况调查资料为基础，通过计算分析，预测本项目危化品运输交通事故概率，尤其是在本项目跨敏感水体桥梁路段发生事故的的概率，简要分析其危险性，并提出运输管理及应急措施建议。鉴于目前尚缺乏危化品运输风险事故造成的经济损失量的相关统计数值，故本次风险分析，仅以交通事故概率替代，并以运输事故防范措施和水环境突发事件应急体系分析为重点。

本评价按经验公式对敏感路段在运输过程中发生风险事故的概率进行估算。预测模式如下：

$$P=Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6 \times Q_7$$

式中：P—预测危险品发生风险事故的概率（次/年）；

Q<sub>1</sub>—该地区目前交通事故概率（次/年），根据该地区的调研资料，事故概率取 20 次/年；

Q<sub>2</sub>—危险品运载比例（%），根据该项目工可研 OD 调查分析，运输化学制品车辆占整个车辆运载货物的 9.29%；

Q<sub>3</sub>—货车占交通量的比例(%),根据该项目工可研调查为 48.3%;

Q<sub>4</sub>—重要路段占全线里程的比例(%) ;

Q<sub>5</sub>—预测年交通量与现有交通量的比例(%) ;

Q<sub>6</sub>—高速公路对交通事故的降低系数(%),根据美国车辆交通安全报告,取 20%;

Q<sub>7</sub>—车辆相撞翻车等特大、重大事故占一般事故比例(%),根据其它地区类比资料,取 10%。

莎塔公路跨河桥梁段发生危险品货物运输事故的概率,具体见表 6.2-1。

表 6.2-1 沿线敏感路段发生环境风险事故概率预测

序号	路段名称	桩号	桥长 (m)	风险事故概率(次/年)		
				2029	2035	2043
1	莎车县乡镇集中式饮用水源(喀群乡)保护区	K79+150.0	2500	0.021339	0.029915	0.048112
2	阿克陶县塔尔乡地表水1号水源保护区	K154+916.5	4033	0.034424	0.048259	0.077614
3	艾亚河大桥	K79+432	207	0.001767	0.002477	0.003984
4	阿拉尔湿地公园大桥	K244+832	267	0.002279	0.003195	0.005138
5	叶尔羌河大桥	K76+772	907	0.007742	0.010853	0.017455
6	叶尔羌河1号特大桥	K98+467	1008	0.008604	0.012062	0.019399
7	叶尔羌河1号大桥	K93+785	677	0.005779	0.008101	0.013029
8	叶尔羌河2号大桥	K131+495	284.1	0.002425	0.003400	0.005467
9	塔什库尔干河1号大桥	K138+892	187.0	0.001596	0.002238	0.003599
10	塔什库尔干河2号大桥	K140+865	217.0	0.001852	0.002597	0.004176
11	库祖大桥	K145+450.0	187	0.001596	0.002238	0.003599
12	库祖中桥	K146+146.0	87	0.000743	0.001041	0.001674
13	巴格大桥	K152+545.0	157	0.001340	0.001879	0.003021
14	翁乌尔孜大桥	K154+643.0	127	0.001084	0.001520	0.002444
15	库木鲁克大桥	K158+350.0	757	0.006462	0.009058	0.014568
16	喀拉塔什2号大桥	K160+635.0	307	0.002620	0.003674	0.005908
17	巴格艾格孜1号大桥	K161+556.0	167	0.001425	0.001998	0.003214
18	巴格艾格孜2号大桥	K161+870.0	157	0.001340	0.001879	0.003021
19	巴格艾格孜3号大桥	K162+181.0	127	0.001084	0.001520	0.002444
20	其盖里克大桥	K164+054.0	107	0.000913	0.001280	0.002059
21	阿勒玛勒克大桥	K166+251.0	107	0.000913	0.001280	0.002059
22	巴什大桥	K168+442.0	147	0.001255	0.001759	0.002829

序号	路段名称	桩号	桥长 (m)	风险事故概率 (次/年)		
				2029	2035	2043
23	热铁克勒克 1 号大桥	K169+363.0	187	0.001596	0.002238	0.003599
24	热铁克勒克 2 号大桥	K170+022.0	147	0.001255	0.001759	0.002829
25	博格热大桥	K170+342.0	157	0.001340	0.001879	0.003021
26	博格热中桥	K170+543.0	87	0.000743	0.001041	0.001674
27	色日克玉瑞克 1 号大桥	K171+796.0	187	0.001596	0.002238	0.003599
28	色日克玉瑞克 2 号大桥	K172+493.0	157	0.001340	0.001879	0.003021
29	阿拉勒其 1 号大桥	K174+201.0	187	0.001596	0.002238	0.003599
30	阿拉勒其 2 号大桥	K174+839.0	107	0.000913	0.001280	0.002059
31	库祖克央日克大桥	K176+800.0	107	0.000913	0.001280	0.002059
32	尤勒鲁克中桥	K177+122.5	97	0.000828	0.001161	0.001867
33	齐热哈塔尔 1 号大桥	K189+466.0	107	0.000913	0.001280	0.002059
34	齐热哈塔尔 2 号大桥	K190+122.0	217	0.001852	0.002597	0.004176
35	齐热哈塔尔特大桥	K191+984.0	1748.1	0.014921	0.020918	0.033642
36	科恰特中桥	K196+977.0	87	0.000743	0.001041	0.001674
37	齐热哈塔尔大桥	K205+428.0	277	0.002364	0.003315	0.005331
38	下坂地 1 号大桥	K209+689	848	0.007238	0.010147	0.016320
39	帕米尔之眼 1 号大桥	K237+177.0	187	0.001596	0.002238	0.003599
40	帕米尔之眼 2 号大桥	K237+452.0	107	0.000913	0.001280	0.002059

### 6.2.2 危险品货物运输风险简要分析

从表 5.2-1 中的计算数据及分析可见：当本项目通车后，跨越敏感水体路段营运远期最大发生概率为 0.0007~0.03 起/年。

一般来说，交通事故中一般事故和轻微事故占大多数，重大事故和特大恶性事故所占比例很小。就危化品运输的交通事故而言，出于交通事故原因引起的爆炸、火灾之类的情况发生概率很小，尤其在跨河桥段发生的概率更小，其脱离路面而掉入河中的可能性极低。

然而，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，以及危险货物运输车辆在本项目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，必须采取有效的预防和应急措施。

## 6.3 预防措施及应急预案

### 6.3.1 项目所在区危险品运输事故处理管理制度发展情况

本项目位于喀什地区莎车县、塔什库尔干塔吉克自治县、克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县境内。

拟建公路可参照已建一级/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，完善公路事故应急预案和监测体系，在危险品突发事件发生后及时扑救，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。

新疆维吾尔自治区已形成了上下联动、各部门紧密配合的危险品事故应急救援体系。与本项目有关的应急预案包括《新疆维吾尔自治区生产安全事故应急预案》（新疆维吾尔自治区人民政府）、《新疆维吾尔自治区突发事件总体应急预案》（新疆维吾尔自治区人民政府）、《危险化学品安全综合治理实施方案》（自治区安全生产监督管理局）等均已制定实施，并在各级应急预案指导下，成立了应急管理机构、开展了一系列应急预案演练。

### 6.3.2 预防管理措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规，结合公路运输实际，具体措施如下：

（1）将本项目营运期危险化学品运输应急救援工作纳入沿线地市现有应急救援体系。

（2）加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

（3）危险品运输车辆在进入公路前，应向当地公路运输管理部门领取申报表。申报表主要报告项目有危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人姓名、联系方式、装卸地点、货物特性等。危险品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，从而加强对运输危险品的车辆进行有效管理。

（4）实行危险品运输车辆的检查制度，对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单（以下简称“三证一单”）检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶上公路。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查，如《压力容器使用证》的有效性及检验合格证等。

（5）交通、公安、生态环境部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要

改善和提高相应的装备水平。

### 6.3.3 环境风险防范措施

#### (1) 强化防撞护栏设计

为避免危险化学品运输车辆因交通事故离开路域范围，应强化莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区、阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区以及跨越叶尔羌河的 K76+772 叶尔羌河大桥、K98+467 叶尔羌河 1 号特大桥、K93+785 叶尔羌河 1 号大桥及 K131+495 叶尔羌河 2 号大桥，跨越霍什拉甫河 K79+432 艾亚河大桥，跨越塔合曼河的 K244+832 阿拉尔湿地公园大桥，跨越塔什库尔干河的 K138+892 塔什库尔干河 1 号大桥、K140+865 塔什库尔干河 2 号大桥、K145+450 库祖大桥、K152+545 巴格大桥等 38 座跨河桥梁的防撞护栏设计。

#### (2) 设置警示牌

莎车县乡镇集中式饮用水源（喀群乡）保护区、阿克陶县塔尔乡地表水 1 号水源保护区路段两侧设置水源保护区标志牌及警示牌。跨河桥梁路段两端设置限速标志、警示牌，提醒司机进入敏感路段，谨慎驾驶，注意安全和控制车速，并标明应急救援方式和电话，一旦发生危险能及时与有关部门取得联系。

#### (3) 加强监控

水源保护区和跨河桥梁路段安装应急监控设施，对路段进行实时监控，以便第一时间识别隐患或发现事故，及时启动应急预案，采取应急措施。发生事故后，立即通知水源地的供水单位立即对取水口水质进行应急监测，若发现水质污染应立即停止取水。同时，通知就近的地方消防部门和生态环境部门前往救援。并对受污染的水进行应急处理。

#### (4) 径流收集

参照《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）并结合工程实际情况，建议对跨河桥梁路段设置径流收集系统和防渗应急收集池。

桥面径流量公式如下：

$$Q=A \times H \times \varphi \times 10^{-3}$$

式中：Q——桥面径流， $m^3$ ；

A——桥面面积， $m^2$ ；

H——降雨强度，按 50 年一遇 20min 最大降雨量 18mm 计算；

$\varphi$ ——径流系数，取 0.9。

表 6.3-2 应急事故容积

经计算，应急池容积为路面径流量与危化品车辆容积之和，危化品罐车容积按  $30m^3$  计算，应急事故池容积见表 6.3-2。应急收集池进行防渗处理，用铁板或钢

筋混凝土板封顶，且须兼有沉淀、隔油和蓄毒作用。应急收集池日常保持空置状态，正常情况下，桥面径流通过排水管道引流至应急池，自然蒸发；发生交通事故情况下，及时关闭应急收集池的外排口阀门，利用应急收集池截储事故废水，委托有危废处置资质的单位进行外运处置，并对应急收集池进行清理，禁止将事故废水排入敏感水体。运行期间，加强桥面径流系统的管理养护，应急收集池保持空池状态，确保事故情形下有足够的容积容纳事故废水，杜绝事故废水直接溢流至周边河流。

#### 6.3.4 危险化学品运输事故应急预案

本项目可以参照新疆维吾尔自治区已建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，将市、县（区）、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。

本项目应急预案包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置原则等。组织机构由喀什地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州及县交通局、公安局和生态环境局分管领导分别联合成立道路化学危险品运输事故协调小组，负责组织协调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本项目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，通报道路化学品运输事故情况，定期组织道路化学品运输业户负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高沿线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。

##### （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本项目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；在危险品泄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

本项目危险化学品车辆事故应急处置措施应包括以下几个部分：

### ① 指导思想和原则

应充分贯彻“预防为主，安全第一”的指导思想和方针，树立“预防为主、快速反应、统一指挥、分工负责”的处置原则。

### ② 危险目标

明确本项目危险化学品运输种类、特性及污染的特点。

### ③ 组织机构、人员及职责

建立以公路营运管理部门为主体，各县、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。

➤ 生态环境局及下辖县分局：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及测定环境危害的成分和程度；对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告，提出控制措施并进行监测；事故得到控制后指导现场遗留危险物质对环境产生污染的消除。负责调查重大危险化学品污染事故和生态破坏事件。

➤ 气象局：负责为事故现场提供风向、风速、温度、气压、湿度、雨量等气象资料。

### ④ 现场处置专业组的建立及职责

根据事故实际情况，成立危险源控制组、伤员抢救组、灭火救援组、安全疏散组、安全警戒组、物资供应组、环境监测组以及专家咨询组等处置专业组，并明确相应职责。其中：

➤ 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。

➤ 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

针对本项目运输的各种危险化学品的危险性，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

针对本项目运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，明确事故现场危险区域、保护区域、安全区域的划分，并以挂图的形式张贴于醒目位置。

#### ⑦事故应急设施、设备及药剂

针对本项目运输的各种危险化学品的危险性和污染特性，配备应急处理的设施、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。

### 6.3.5 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，截断有毒物质外溢造成污染。常用堵漏方法如下表 6.3-2 所示。

表 6.3-2 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按压，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，抛洒粉状消毒剂，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。

## 6.4 环境风险评价结论及建议

1.本项目环境风险事故主要是运输危险品车辆在跨河桥梁路段发生事故导致危化品进入敏感水体。

2.通过分析认为，一旦发生风险事故，跨河路段河流可能受到污染，存在一定的环境风险，环境安全保障不容忽视。在采取本报告提出的风险防范措施的同时，应根据沿线应急管理部门已有应急预案进行应急体系建设和风险防范，完善应急管理制度，加强应急演练，最大程度降低极端情况下危化品车辆事故带来的环境影响，在采取上述措施后，拟建公路环境风险基本可控。

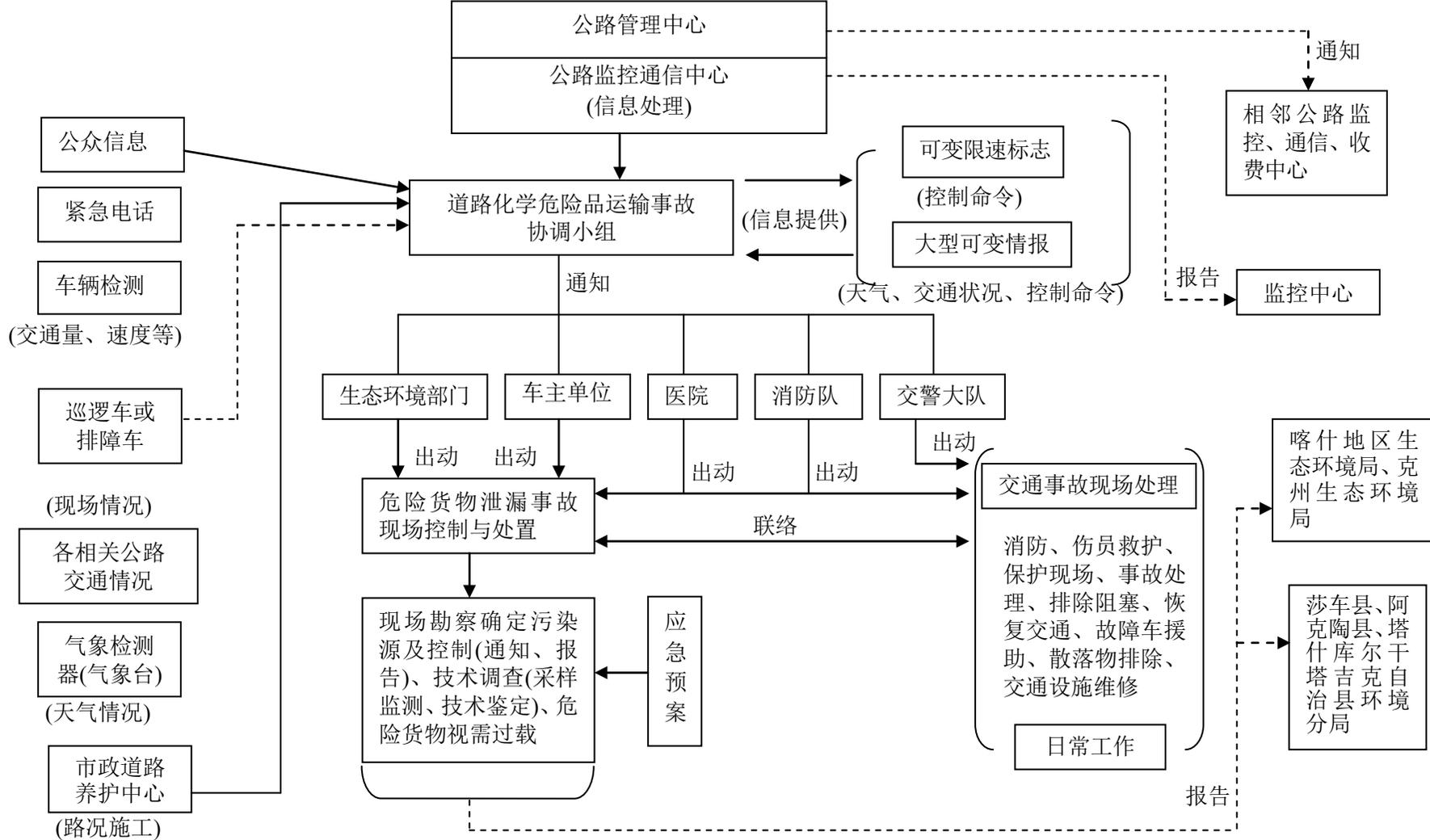


图 6.4-1 拟建公路突发性环境污染事故控制指挥系统示意图

## 7 环境影响减缓措施及技术经济论证

### 7.1 施工期环境保护措施及建议

#### 7.1.1 施工期生态保护措施

##### (1) 加强生态环保宣传教育工作

①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。

②倡导绿色施工，对施工期的环境保护作出具体规定，并将拟建公路的绿色施工、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。

##### (2) 植物资源保护和恢复措施

①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。

②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、草地约 10cm 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。

③因公路施工破坏植被而裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或复耕。

④对于能够避让的重点保护植物应优先采取就地保护措施：周边设置警示牌并登记备案，显示该植株的特殊地位，警示在植株周边的施工活动务必小心谨慎，避免对植株枝叶、根系造成直接伤害；在植株周围设置防护围栏，禁止施工活动进入围栏保护区域，以保证植株周围的地表土壤不被开挖，植株根系不会受到施工破坏。

⑤在公路用地红线内的重点保护植物优先进行移栽保护，并制定移栽方案，采取异地移栽方式进行保护以减缓影响，移植完成后要加强养护工作，确保移植成活。对于无法移栽的按“占一补一”的原则进行异地补植，做到“占补平衡”。

##### (3) 动物资源保护措施

①加强施工人员的环保教育，禁止施工人员随意猎捕野生动物和破坏国家野生动物及其生存环境。

②严格划界施工，尽量减少施工扰动区，文明施工，对场地附近出现的野生动物不猎捕，尽量做到不惊扰、驱赶。

③在施工期间发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的施工强度。在野生动物集中分布路段，避开动物繁殖季节施工。

④施工中尽量控制声源强度，通过减少施工震动、敲打、撞击和禁止施工车辆长时间鸣笛等措施降低对野生动物的惊扰。

⑤野生保护动物可能出没的路段，施工时应尽量降低施工噪声，缩短施工时间；合理安排施工时段，在野生保护动物迁移和早晚饮水时应适当避让动物的活动，避免在野生保护动物活动较为频繁的晨昏及夜间时段进行高噪声施工；施工结束后及时做好植被恢复工作，以尽快恢复沿线野生保护动物的生境。

#### （4）隧道施工保护措施

①隧道弃渣尽可能加工回用，不可用的弃渣，应在指定的弃渣场倾倒，严禁随意堆置。

②加强超前地下水预测，做好地下水漏水监控、预报和封堵措施，以防地下水渗漏对洞顶植被产生影响。

#### （5）临时工程环保措施

①临时工程表土应剥离、临时堆存并加盖篷布覆盖，用于后期植被恢复。

②取土场、弃渣场施工前应划界施工，不得破坏界外植被。

③取土场应控制取土深度，以便于后期恢复。堆土、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。

④施工便道尽量依托现有道路，减少新建施工便道长度，并根据施工时序，充分利用征地红线范围内的用地。合理安排运输路线，施工便道应尽量远离村庄等环境敏感点。

⑤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。

⑥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。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。施工便道应定期洒水，防治扬尘污染。

⑦施工结束后，施工便道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，若无法继续使用，应根据恢复方案及时进行土地整治和植被恢复，占用林地和草地的采用植灌、草进行植被恢复，占用耕地的覆盖耕植土进行复耕。

⑧施工结束后，取土场、弃渣场、临时堆土场及施工生产生活区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。植物的

选择应遵循以下原则：对土质要求不高，对气候适应性强，耐瘠薄，生存能力强；具有发达的根系，固土效果好，生长快，落叶期短，对地表的覆盖能力强；价格低，当地较常见，无需养护或便于养护；抗逆性强；采用当地乡土物种作为绿化植物。

(6) 生态恢复与补偿措施

①尽量选用本地植物物种进行植被恢复。

②进行植被恢复时，对于施工现场的零星占地，应做到使用完毕一块，及时植被恢复一块，做到植被恢复和工程建设同步、交错进行。

③对于种植的植被，应加强后期的管理。安排合适人员和充足经费，在种植或移栽后开展长期抚育，包括浇水、施肥、补植、补种、病虫害防治等工作。

(7) 固体废物污染防治措施

①施工人员产生的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。

②弃渣尽量利用，不能利用的，及时清运至弃渣场安全处置。

③施工机械的机修油污集中处理，揩擦有油污的固体废弃物等不得随地乱扔，应集中收集后，委托有资质的单位处理。

### 7.1.2 施工期地表水环境保护措施

#### 1. 施工管理措施

(1) 开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水体和水源保护的重要性，提倡文明施工，保护水环境。

(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，并加篷布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。

(3) 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，堆放场地不得设在沿线河流水体附近，以免随雨水冲入水体，造成地表水污染。

(4) 施工生产生活区等临时设施应尽量远离地表水体，并加强管理，其生产废水、生活污水及各类固体废物等严禁排入沿线河流水体。

(5) 施工建筑材料运输应尽量远离沿线水体，并采用密闭运输；禁止在河道两岸及地表水体清洗含油机械，防止含油废水进入河流。

(6) 保持施工场地整洁，对施工机械和设备进行定期检修，避免油类、泥浆等进入水环境。

#### 2. 桥梁施工废水污染防治措施

(1) 涉水桥梁基础施工应避开丰水期 6~8 月，选在枯水期进行施工。

(2) 桥梁在水中的基础（钻孔灌注桩）施工前应进行围堰，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。

(3) 桥梁桩基础施工时应严格控制沉淀层厚度，减少钻孔灌注桩的沉降；桥梁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；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。

(4) 桥梁施工混凝土浇筑、养护等产生的施工废水应采用隔油沉淀池进行收集处理，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等处理后，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，循环使用于施工用水，严禁施工废水随意排放或进入沿线河流水体。

(5) 桥梁施工作业前应开挖好泥浆池和沉淀池。钻渣进入沉淀池进行沉淀处理，由渣土运输车运输弃渣场妥善处理，钻渣运输过程中做好覆盖和防渗漏措施，禁止沿线撒漏钻渣和泥浆。桩基施工过程中，泥浆在不同桩孔内循环使用。桩基施工完成后，泥浆停止循环，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。泥浆循环系统详见图 7.1-2。

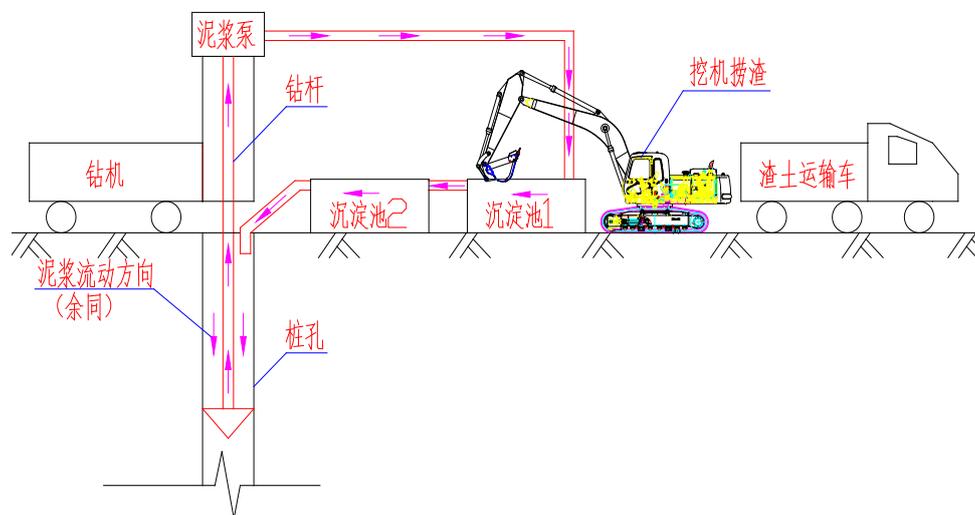


图 7.1-2 泥浆循环系统示意图

(6) 施工时应特别注意桥台后填料的压实和采取必要的排水措施，以减少桥头的跳车现象。

(7) 桥梁施工结束后及时清运建筑垃圾，并对场地进行平整；沉淀池内的污水和固废清理完全后覆土掩埋；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。

### 3. 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，运至有资质的处理厂集中处理。

(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) 拟建公路共设置施工生产生活区 37 处，施工废水经隔油沉淀池处理后，回用于施工用水、施工场地及施工便道洒水降尘，不得排入沿线敏感水体。施工结束后将隔油沉淀池内的废水和固废清理完全后覆土掩埋。

(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。

#### 4. 隧道废水控制措施

(1) 隧道施工废水由地下涌水、施工浆液及施工机械用水等混合后形成，施工期间隧道内设置临时集水沟、临时集水井对隧道内污水进行集中收集，通过水泵、移动污水罐引至隧道洞口外排水沟，并在排水沟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，具体见图 7.1-3 和图 7.1-4。隧道施工废水首先采用酸性或碱性溶剂进行中和处理调节 pH 值至中性或弱酸性，后经隔油沉淀、过滤处理去除泥浆、油类等，其中沉淀时间不小于 2 小时，处理工艺流程见图 7.1-5。施工废水处理后，回用于隧道开挖、拌合站生产、混凝土养生等施工生产用水，以及施工便道和施工场地洒水，不外排。隧道废水收集及处理设施均应采取防渗措施，沉淀物定期清运处理，不进入外环境。

(2) 拟建公路隧道施工采用小剂量多点爆破，对于涌水、突水应按“止水为主，引排为辅助”的原则进行处理，利用超前地质预报（超前钻孔）的手段预测掌子面前方的赋水情况，有针对性地采取相应的超前堵水方案，尽量降低掌子面的涌水量。其实施主要分为以下三步：

①采用综合超前地质预报（超前钻孔）措施，获取掌子面前方未开挖段落工程地质及水文地质情况，如围岩级别、综合渗透系数、破碎程度、抗压强度、裂隙率、涌水量、水压等地质和水文的基础资料和指标，为进一步采取“限量排放”方案提供依据。

②确定注浆加固水方案。依据第一步确定的工程地质及水文地质参数、指标，并综合考虑环保要求、施工工艺水平、施工进度、工程造价等因素确定注浆加固方案。超前钻探发现裂隙水、孔隙水时，采用超前小导管注浆或超前固岩注浆法

堵水；对围岩较为破碎且富水地段，采用周边注浆、径向注浆或全帷幕注浆等措施进行封堵。

③隧道注浆效果检查评定。对堵水和加固双重作用的检查，现场采取钻孔取芯法和压水检测对注浆效果进行检查，以保证注浆达到设计要求，验收标准应满足《隧道工程防水技术规范》规定。

(3) 由于拟建公路沿线隧道地质构造较为复杂，隧道施工阶段应坚持全程进行超前地质预报，情况未探明前不得贸然向前开挖施工。施工中若发生突发大涌水事故应及时采取以下应急措施：

①成立以施工单位项目经理为组长、标段项目经理为副组长的涌水应急工作小组，当隧道施工遇突发大涌水事件应立即呈报项目公司、安监、生态环境、水利等主管部门，调动社会各方面资源和力量进行应急增援处置。

②集中主要力量进行涌水的封堵工作，组织相关专业专家制定相适应的堵水方案，从根源上减少涌水的产生。

③通过修筑导流槽、排水沟降低涌水的流速，并及时投加部分絮凝剂使污染物混凝沉淀下来，设置临时沙袋拦水坝，对涌水下层污泥进行拦挡，上层清水溢流，降低对水质的污染。

#### 5. 生活污水、垃圾控制措施

(1) 施工营地尽量利用现有民居，单独设立时禁止设置在水源保护区范围内，并尽量远离沿线河流水体。

(2) 施工人员的就餐和洗涤采用集中统一形式进行管理，尽量减少生活污水的数量。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。

(4) 禁止向沿线河流水体倾倒、排放各种生活污水和垃圾，禁止在河流沿岸堆放生活垃圾和建筑垃圾。生活垃圾装入垃圾桶集中收集，定期清运至环境敏感区外地方垃圾处理场；施工废料、建筑垃圾集中收集后，清运至弃渣场。

#### 6. 穿越饮用水水源保护区路段

##### 施工期

- (1) 不设置拌和站、灰土拌合站、生活区、弃土场等临时工程。
- (2) 桥梁施工废水和泥浆循环利用，严禁外排。
- (3) 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。
- (4) 边施工，边防护，边绿化，减少水土流失。

##### 营运期

- (1) 设置路面、桥面径流收集系统，并设事故池，防止危化品直接进入水体。
- (2) 进出保护区路段设置警示标志，提醒司机谨慎驾驶。
- (3) 临取水口一侧，桥梁防撞护栏加固，路基增设防撞护栏。
- (4) 加强边坡防护管养，及时维护，减少水土流失。

### 7.1.4 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做适当调整。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. 为减少施工机械对居民区的影响，对距居民区 642m 以内的施工现场，噪声大的施工机械在夜间（24:00~08:00）停止施工。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，按照规定程序申领夜间施工许可证，并积极发布公告，以争取社区居民的最大理解和支持。同时，施工单位需提前开展宣传工作，针对距施工厂界 50m 范围内、噪声影响较大的保护目标，应安装移动声屏障，减轻噪声对居民的影响；对其他噪声敏感建筑应加强监测，视监测结果采取相应噪声防治措施，以降低施工噪声的影响。

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. 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。

7. 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。

8. 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。

### 7.1.5 施工期大气环境污染防治措施

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. 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。

3. 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，并加篷布覆盖；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。

4. 拟建公路施工场地应采取围挡、遮盖和定期洒水等防尘措施；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；预制场、拌合站应设置在居民点下风方 200m 以外。

5. 拟建公路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；拌合站区域地面硬化，搭设防护棚进行封闭管理；配料机、上料仓及输送设施等，必须配备降尘防尘装备；拌和设备采用封闭措施，并加装二级除尘装置；拌合站应设置在居民点下风方 200m 以外。

#### 6. 拌和站烟气污染防治措施（沥青烟和 $\alpha$ -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拌和设备，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。

7. 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。

8. 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。

9. 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。

10. 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。

11. 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。

### 7.1.6 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。

## 7.2 营运期环境保护措施及建议

### 7.2.1 营运期生态保护措施和建议

(1) 施工后期应按公路绿化设计的要求，完成拟建公路征地范围内绿化工作，并加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活，以达到恢复植被、保护路基，以及减少土壤侵蚀的目的。

(2) 主体工程完成后，首先应对工程裸地进行植被恢复，优先采用乡土植物品种，适当引种外来植物种。为避免外来物种入侵，在应用外来植物种时，应进行引种风险评价。

(3) 营运期的固体废物主要是沿线服务设施产生的垃圾，服务设施应设置垃圾桶或垃圾池，对生活垃圾进行收集，定期送城镇生活垃圾填埋场处置。

## 7.2.2 营运期水环境保护措施

### 1. 沿线服务设施生活污水处理措施

拟建公路服务设施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）A 级标准后排入站内设置的蓄水池，用于场地绿化，夏灌冬储不外排。沿线设施污水处理措施见表 7.3-1。

表 7.3-1 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)	处理措施	处理能力 (t/d)	排放去向
1	霍什拉甫服务区	工作人数	50	9.5	二级生化处理	20	二级生化处理达标后排入蓄水池，用于场地绿化，夏灌冬储不外排。化粪池定期清运，不外排。
		流动人数	440				
2	霍什拉甫路段监控分中心	工作人数	30	2.7	二级生化处理	10	
3	鳌高桥隧监控站	工作人数	10	0.9	化粪池	/	
4	消防救援站	工作人数	20	1.8	化粪池	/	
5	库祖服务区、库祖桥隧监控站	工作人数	60	9.7	二级生化处理	20	
		流动人数	477				
6	库科西鲁克服务区	工作人数	50	9.5	二级生化处理	20	
		流动人数	447				
7	下坂地桥隧监控站	工作人数	10	0.9	化粪池	/	

二级生物接触氧化法污水处理工艺如图 7.3-1。具体工艺由专业设计单位进行设计。

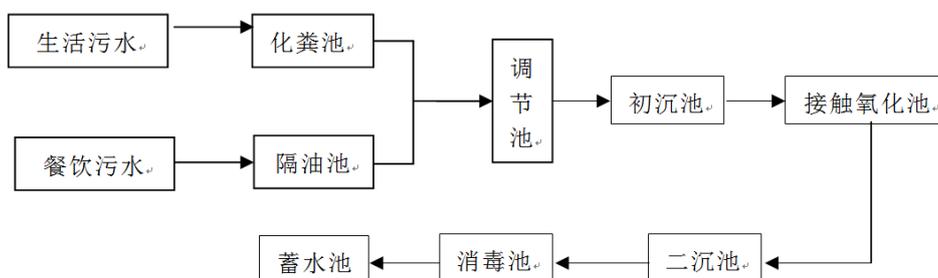


图 7.3-1 二级生物接触氧化法污水处理工艺流程图

服务区、监控分中心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  $1.0\sim 3.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，本报告取平均值  $2.0\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，拟建公路沿线设施绿化回用水量见表 7.3-2。由表可见各服务设施绿化用水均大于污水产生量，从而可保证污水不外排。

表 7.3-2 沿线设施区污水处理后绿化回用情况

沿线设施	面积 ( $\text{hm}^2$ )	绿化 比例	绿化面积 ( $\text{hm}^2$ )	用水定额 ( $\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{d}$ )	用水量 (t/d)	污水量 (t/d)
霍什拉甫服务区	3.65	30%	1.10	0.002	22.0	12.4
霍什拉甫路段监控分中	1.73	30%	0.52	0.002	10.4	2.7

心						
鳌高桥隧监控通信站	0.53	30%	0.16	0.002	3.2	0.9
消防救援站	0.53	30%	0.16	0.002	3.2	2.7
库祖服务区、库祖桥隧监控站	3.29	30%	0.99	0.002	19.8	14
库科西鲁克服务区	3.71	30%	1.10	0.002	22.0	12.5
下板地桥隧道监控站	0.53	30%	0.16	0.002	3.2	0.9

沿线设施蓄水池容积按冬季 3 个月生活污水的产生量进行设置，其容积大小见表 7.2-3，且满足冬季各设施区的污水储存量，确保污水不外排，同时蓄水池做好防渗处理。

表 7.2-3 沿线设施蓄水池容积设计情况

沿线设施	蓄水池容积 (m <sup>3</sup> )
霍什拉甫服务区	855
霍什拉甫路段监控分中心	243
库祖服务区、库祖桥隧监控站	873
库科西鲁克服务区	855

### 3. 其他措施

(1) 严禁各种泄漏、散装、超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线河流、沟渠等水体污染。

(2) 加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护；对径流收集系统和应急收集池进行维护，收集池保持空池状态，确保事故情形下有足够的容积容纳事故废水，杜绝事故废水直接溢流至周边排水沟。

### 7.2.3 营运期噪声污染防治措施

#### 1. 声环境保护措施配置原则

拟建公路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到《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。

针对拟建公路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对于运营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，根据主动控制的原则，优先采取声屏障的降噪措施，对于超标严重和距离较远的敏感点辅之以隔声窗等措施以保证室内环境达标。其他敏感点选择代表性的进行跟踪监测，视监测结果采取必要的声环境保护措施。

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加强拟建公路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拟建公路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 132m 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，保证拟建公路的良好路况。

## (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：

## ①运营中期环境噪声预测值超标的敏感点防噪措施

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：建声屏障、隔声窗、居民住宅环保搬迁、绿化降噪等。各种措施方案比选和降噪效果分析见表 7.3-4。

表 7.3-4 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 <sup>2</sup> ，每扇窗约 1000 元，每户按 10 扇计，每户约需 1 万元
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功能对人的心理作用良好	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	苗木购置费用和养护费用 10 元/m <sup>2</sup>

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拟建公路交通噪声影响预测结果超标的 24 处敏感点提出以下降噪措施，详见表 7.3-5。

从表中可看出，拟建公路沿线降噪措施投资共 795 万元，包括：限速（标识牌 2 块）+声屏障（420 延米）1 处，费用 127 万元；限速（标识牌 2 块）+隔声窗（居民 160 户）1 处，费用 161 万元；隔声窗（居民 471 户+学校 2 处）15 处，费用 501 万元；限速 7 处，标识牌 12 块，费用 6 万元。

②鉴于噪声预测模式计算得到的结果难免存在一定的误差，因此，建议对于本次预测结果中环境噪声近、中期不超标但远期超标的敏感点（库祖村-2、巴格艾格孜村-1、库科西鲁格乡、其如克同村-3）采取跟踪监测，视监测结果采取声屏障、隔声窗、限速等降噪措施。

### (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，主要分布在二级公路两侧，平交路口较多；环保搬迁对村民正常生活影响较大。拟建公路位于新疆喀什和克州地区，冬季寒冷，气温低，风速较大，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，对居民的正常生活产生一定影响。

拟建公路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限速+隔声窗及隔声窗降噪措施共 16 处，由于居民房屋分布在道路平交口，平交口处设置声屏障一是易导致公路运营安全风险，二是对沿线居民出行产生阻隔影响，因此对超标的 16 处保护目标安装隔声窗。另外和谐家园小区均为 6 层高楼，声屏障降噪效果一般，报告提出安装隔声窗。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，俞悟周等人在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 7.2-2）。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。

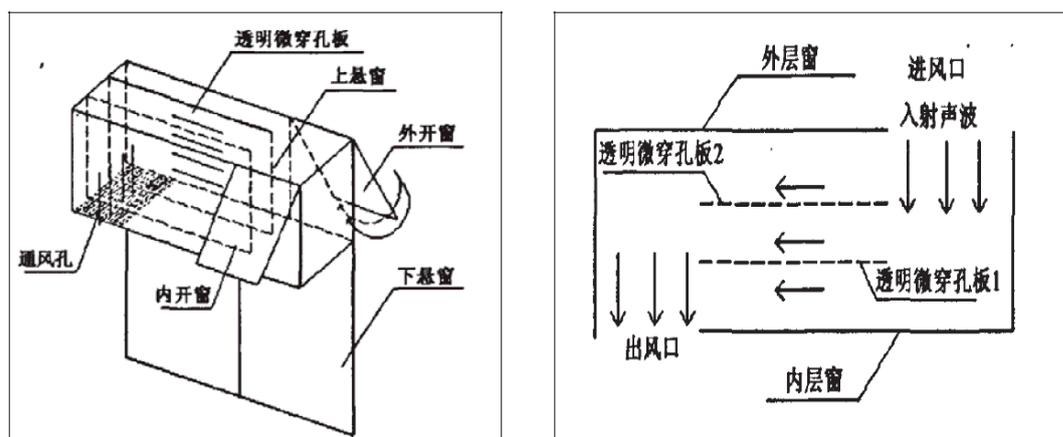


图 7.2-2 隔声窗通风及消声通道设计示意图

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。拟建公路沿线居民点房屋结

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。拟建公路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，安装隔声窗在拟建公路是可靠可行的。

#### 7.2.4 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篷布。

5. 服务区、监控分中心、消防救援站、桥隧监控站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。沿线设施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。

## 8 环境保护管理及监测计划

### 8.1 环境保护管理计划

#### 8.1.1 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) 使拟建公路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，将拟建公路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。

#### 8.1.2 环境保护管理机构及职责

拟建公路可研阶段、设计阶段、施工阶段及营运阶段的环境管理体系见图 8.1-1，各级环境管理机构在拟建公路环境保护管理工作中的具体职责见表 8.1-1。

表 8.1-1 拟建公路环境保护管理机构及其职责

项目阶段	管理、执行单位	工作职责
可研阶段	新疆维吾尔自治区交通运输厅	具体负责自治区交通行业的环境保护工作，制定交通建设项目环境保护工作计划；联系建设单位与主管部门之间的环境管理工作；指导建设单位执行各项环保管理措施
设计阶段	新疆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	负责拟建公路施工期环境管理计划的实施与各项环境保护管理工作，编制拟建公路施工期、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	委托专业环境监理单位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
		委托监测单位承担拟建公路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
		委托监测单位承担拟建公路沿线营运期的环境质量监测工作

图 8.1-1 拟建公路环境保护管理机构示意图

## 8.1.3 环境保护管理计划

为使拟建公路环境问题能及时得到落实，特制定拟建公路环境保护管理计划，见表 8.1-2。

表 8.1-2 拟建公路环境保护管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
可行性研究阶段			
公路走廊带	<ul style="list-style-type: none"> <li>●工程可行性研究</li> <li>●环境影响评价</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
设计阶段			
选线	<ul style="list-style-type: none"> <li>●路线方案选择应得到有关部门和地方政府的认可；</li> <li>●路线方案应尽可能减少占地拆迁，尤其是减少对耕地、林地和草地的占用，适当避让大型村庄等敏感点；</li> <li>●进一步优化项目穿越饮用水水源保护区、水产种质资源保护区、湿地公园及生态保护红线等环境敏感区的路线方案。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
土壤侵蚀	<ul style="list-style-type: none"> <li>●公路绿化工程设计；</li> <li>●路基边坡防护工程、排水工程设计；</li> <li>●不良地质路段特殊设计；</li> <li>●优化弃渣场、施工场地的选址、防护工程设计及恢复设计。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
空气污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>●拌合站、预制场、取土场、弃渣场、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。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
噪声	<ul style="list-style-type: none"> <li>●根据具体情况，分别对噪声超标的环境敏感点采取声屏障、隔声窗、限速等措施，减少营运期交通噪声影响。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位

续表 8.1-2 拟建公路环境保护管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
水污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>●路（桥）面径流收集系统设计；</li> <li>●服务区等沿线设施污水处理设施设计。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
风险事故	<ul style="list-style-type: none"> <li>●公路两侧设置紧急电话；</li> <li>●路（桥）面径流收集系统及防渗事故池设计；</li> </ul>	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
水污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>●路（桥）面径流收集系统设计；</li> <li>●服务区等沿线设施污水处理设施设计。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
	<ul style="list-style-type: none"> <li>●公路两侧加强防撞设计，设置限速警示标牌。</li> </ul>		
土地保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>●施工营地尽量租用当地村庄房屋，以减少对土地的占用；</li> <li>●施工便道尽量利用已有道路。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
耕地保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> </ul>	设计单位 环评单位	建设单位
施工期			
空气污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>●拌合站、预制场、料堆和储料场远离居民区主导风向的下风向 200m 以外，并采取遮盖或洒水以防止扬尘污染。运送建筑材料的货车须用帆布遮盖，以减少撒落；</li> <li>●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；</li> <li>●在干旱季节应采用洒水措施，以降低施工期大气污染物浓度；施工现场及主要运料道路在无雨的天气定期洒水，防止尘土飞扬。</li> </ul>	施工单位	建设单位 监理单位
土壤侵蚀/ 水污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>●路基完工后应及时在边坡和拟建公路可绿化处植树种草；</li> <li>●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；</li> <li>●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；</li> <li>●采用围堰施工应防止桥梁施工污染河水，以及施工垃圾等掉入河中污染水质；</li> <li>●施工营地生活污水、生活垃圾要集中处理，不得直接排入水体；生活污水设置一体化二级生化处理设备或化粪池集中处理，处理后全部循环利用，禁止排入敏感水体；</li> <li>●施工废水设置隔油沉淀池或一体化处理设施集中处理，施工废水处理后全部循环利用，禁止排入敏感水体；</li> <li>●泄漏的机械油料或废油料严禁倾倒入水体，应加强环境管理，开展环保教育，防患于未然；</li> <li>●施工材料如沥青、油料、化学品不应堆放在河流水体附近，应远离河流，并应有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体；</li> <li>●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；</li> <li>●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。</li> </ul>	施工单位	建设单位 监理单位
噪声	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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；</li> <li>●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；</li> <li>●加强对机械和车辆的维修以使它们保持较低的噪声；</li> <li>●主体工程竣工通车前，建设声屏障、隔声窗、限速标志等降噪措施。</li> </ul>	施工单位	建设单位 监理单位

续表 8.1-2 拟建公路环境保护管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
生态资源保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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;</li> <li>●临时占地应尽可能缩减, 尽量少占植被较好的草地;</li> <li>●筑路与绿化、护坡、修排水沟应同时施工同时交工验收;</li> <li>●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;</li> <li>●杜绝任意从路边随意挖坑取土, 应严格按照设计方案取土;</li> <li>●对工人加强教育, 禁止滥砍滥伐;</li> <li>●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;</li> <li>●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;</li> </ul>	施工单位	建设单位 监理单位
固废污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>●施工营地应设置垃圾箱和卫生处理设施。箱内的垃圾集中收集后, 及时清运。</li> <li>●建筑垃圾尽量回用, 若不能回用及时清运至弃渣场安全处置; 钻渣及施工弃方运送至沿线设置的弃渣场妥善堆放。</li> </ul>	施工单位	建设单位 监理单位
环境监测	<ul style="list-style-type: none"> <li>●按施工期环境监测计划进行。</li> </ul>	环境监测机构	建设单位
工程环境监理	<ul style="list-style-type: none"> <li>●按施工期工程环境监理计划进行, 纳入工程监理范畴。</li> </ul>	监理单位	建设单位
营运期			
噪声	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> </ul>	营运单位	营运单位
空气污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>●沿线设施餐厅加装油烟净化装置;</li> <li>●服务区等沿线设施采用电锅炉进行供暖。</li> </ul>	营运单位	营运单位
危化品运输	<ul style="list-style-type: none"> <li>●建立危化品运输车辆事故风险应急预案;</li> <li>●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;</li> <li>●穿越水源保护区路段、跨越I类和II类水体的桥梁, 设置警示标牌、路(桥)面径流收集系统, 防撞护栏。</li> </ul>	营运单位 交警支队	营运单位

续表 8.1-2 拟建公路环境保护管理计划

环境问题	减缓措施	实施机构	负责机构
水质污染	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 服务设施生活污水采用二级生化污水处理设施处理,用于场地绿化,夏灌冬储不外排,或化粪池定期清运,不外排。</li> <li>● 加强服务区等沿线设施设置生活污水处理设施的运行管理,确保其运行状况良好;</li> <li>● 生活垃圾集中收集、定期清理。</li> </ul>	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

### 8.1.4 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,重点是弃渣场作业、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拟建公路工程营运管理部门予以实施。

### 8.1.5 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低程度。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弃渣场规定取齐土，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。

## 8.2 环境监测计划

### 8.2.1 制定目的及原则

制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的环保竣工验收提供依据。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、地段）。

### 8.2.2 环境监测项目

施工期对沿线大气环境、施工场界噪声、地表水体、地下水水质、动植物分布及活动等监测；营运期对沿线大气环境、设施污水、动植物分布、活动进

行监测。

### 8.2.3 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及水源地主管部门承担。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。

### 8.2.4 环境监测计划

拟建公路环境监测计划详见表 8.2-1。

### 8.2.5 环境监测经费

#### (1) 环境空气

施工期监测费用为 25 万元（每年 5 万元，5 年）。

#### (2) 环境噪声

施工期监测费用为 20 万元（每年 4 万元，5 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 50 万元。

#### (3) 地表水环境

施工期监测费用为 50 万元（每年 10 万元，5 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 80 万元。

执行拟建公路监测经费所需的监测费用共计 155 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 8.2-1 环境监测计划

环境因子	阶段	监测地点	监测项目	监测频次	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气	施工期	兰干村、霍什拉甫乡、塔尔乡、库科西鲁格乡、其如克同村	TSP、PM <sub>10</sub>	1次/季度，必要时随机抽样监测	有资质的监测单位	建设单位 运营单位	新疆维吾尔自治区生态环境厅、沿线县、市（州）生态环境局
环境噪声	施工期	兰干村、霍什拉甫乡、塔尔乡、库科西鲁格乡、其如克同村等5处	施工场界噪声	1次/月，必要时随机抽样监测			
	营运期	库祖村、巴格艾格孜村、库科西鲁格乡、其如克同村	环境噪声	1次/年			
地表水环境	施工期	叶尔羌河、塔什库尔干河、霍什拉甫河、塔合曼河	pH值、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、COD、石油类	桥梁施工高峰期 2次/年			
	营运期	叶尔羌河、塔什库尔干河、霍什拉甫河、塔合曼河	pH值、氨氮、总磷、高锰酸盐指数、BOD <sub>5</sub> 、COD、石油类	开通运行第一年 2次/年			

### 8.2.6 环境监测报告制度

拟建公路环境监测报告制度如图 8.2-1 所示。

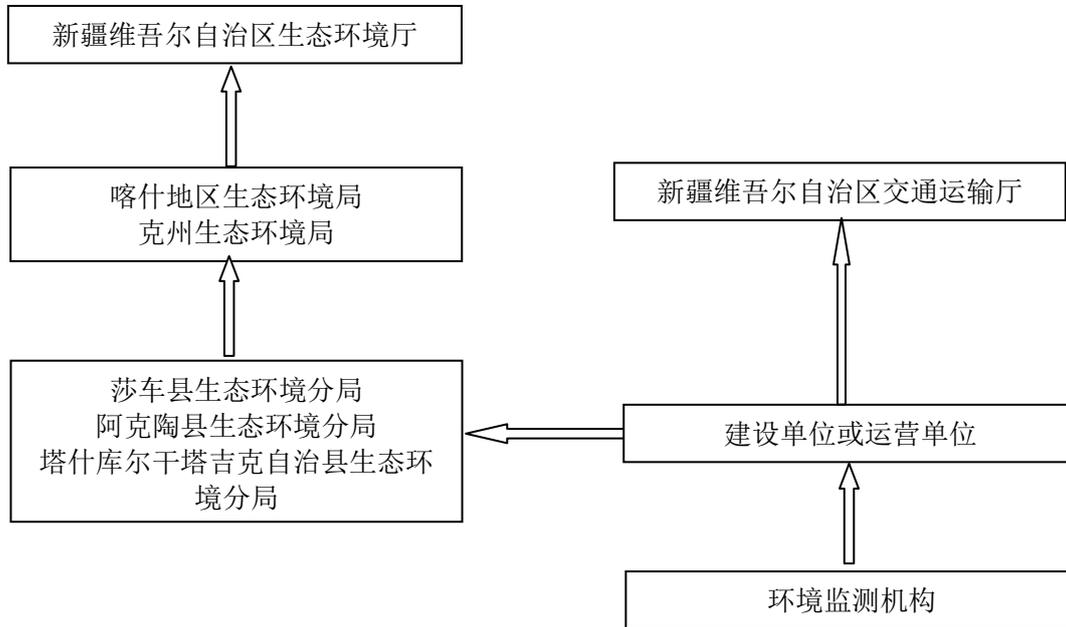


图 8.2-1 监测报告程序示意图

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。

## 8.3 工程环境监理计划

### 8.3.1 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。

### 8.3.2 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。

### 8.3.3 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。

### 8.3.4 环境监理工作内容

拟建公路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、弃渣场的土地整治与恢复措施等。

### 8.3.5 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。

### 8.3.6 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。

环境监理单位需安排或聘请野生动植物专业人员或专家参与,进一步核实项目沿线重点保护野生动植物的分布情况。

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。

环境监理工作重点见表 8.3-1。

表 8.3-1 拟建公路环境监理工作重点

项目	分项	监理内容
生态环境	路基工程	边坡挡护是否及时；边坡绿化与防护是否按设计要求；公路路基是否对两侧生境造成了阻隔；施工临时水土保持设施设置情况。
	桥涵工程	桥涵数量和位置是否保证了地区生境的连通性。
	取、弃渣场	弃渣场选址是否合理；是否按选定的弃渣场弃土；取土场结皮层保存是否得当；弃渣场弃土深度是否与其生境协调；是否采取了挡风和防暴雨侵蚀措施；弃渣场恢复是否完全。
	施工生产生活区	施工生产生活区选址是否合理；生活生产垃圾是否妥善处理；白色垃圾是否得到控制；是否做到了文明施工；完工后是否及时恢复。
	施工便道	施工便道选择是否合理；是否按施工图设计建设；完工后是否进行恢复。
	野生植物	是否严格在征地范围内进行施工；野生保护植物是否采取移栽，是否设置了野生保护植物警示牌及防护围栏。
	野生动物	施工人员是否猎捕野生动物。
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	拌和设备是否进行密封，是否安装除尘装置；料场、预制场、拌合站等是否设置在居民点下风方 200m 以外；施工场地及施工便道是否定期洒水降尘；施工期符合相应环境空气质量标准。

续表 8.3-1 拟建公路环境监理工作重点

项目	分项	监理内容
水环境	服务设施污水	服务区等沿线设施污水和生活垃圾的处理和处置是否合理，是否采取抽运或站内绿化。
	水源保护区及敏感区水体	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；禁止生产废水和生活污水排入水源地及地表水体；禁止固废在水源地内堆放。穿越饮用水水源保护区路段路基两侧应加强防撞护栏、防渗边沟、防渗事故应急池设计；桥梁两侧应设置加高加厚混凝土防撞墙、桥面径流收集系统和防渗事故应急池；水源地两端设置警示标志和监控设施。 沿线跨河I类和II类桥梁两侧设置加高加厚混凝土防撞墙、桥面径流收集系统及防渗事故应急池，桥梁两端设置警示标志。

#### 8.4 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，切实加强拟建公路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 8.4-1。

表 8.4-1 拟建公路环保验收一览表

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	<p>(1) 施工期设置环境保护标示牌。施工人员不得随意砍伐野生植物和捕杀野生动物，在公路施工过程中如遇到应及时通知林业部门；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。</p> <p>(2) 公路两侧边坡绿化，工程开挖裸露面要及时恢复植被。边坡采用植物与工程措施进行防护，防止水土流失。</p> <p>(3) 临近拟建公路的保护植物采取就地保护措施，设置警示牌及防护围栏。无法避让的采取异地移栽，并制定移栽方案，移植完成后要加强养护；对于无法移栽的按“占一补一”的原则进行异地补植，做到“占补平衡”。</p> <p>(4) 取土场、弃渣场、临时堆土场、施工生产生活区等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和恢复植被。</p> <p>(5) 施工期和运营期对水产种质资源保护区和湿地公园开展生态环境监测。</p>	<p>(1) 环境保护标示牌设置情况。不发生野生保护动植物随意砍伐捕杀的情况。</p> <p>(2) 服务区、路基边坡等裸露位置在施工结束后，及时绿化、恢复。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。</p> <p>(3) 穿越水产种质资源保护区和湿地公园进出口位置设置禁鸣、减速及防火等标牌。</p> <p>(4) 野生保护植物就地保护设置警示牌及防护围栏、异地移栽或异地补植。</p> <p>(5) 取土场、弃渣场的位置，各类临时占地施工迹地恢复措施和效果。</p> <p>(6) 施工人员生活垃圾是否按要求处置。</p> <p>(7) 生态敏感区生态环境监测开展情况。</p>
声环境 保护	<p>(1) 合理安排施工场地。</p> <p>(2) 在居民集中点施工时间尽量安排在昼间，严禁夜间施工。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 对营运中期噪声超标的 24 处敏感点采取声屏障、隔声窗、限速等降噪措施。</p>	<p>(1) 施工场地附近是否有集中的居民点。</p> <p>(2) 居民点附近的施工场地是否存在夜间施工现象。</p> <p>(3) 施工期噪声扰民情况及运营期沿线村庄噪声超标情况及采取的措施。</p>
大气环境 保护	<p>(1) 施工生产生活区、施工便道等定期洒水降尘。</p> <p>(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。</p> <p>(3) 沿线服务设施采用电锅炉取暖，厨房配备油烟净化设施。</p> <p>(4) 沿线养护道班配置洒水车和路面清扫车。</p>	<p>(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。</p> <p>(2) 大风季节是否定期洒水。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 沿线服务设施生活垃圾收集情况。</p>

续表 8.4-1 拟建公路环保验收一览表

项目	环评提出的主要环保措施	环保验收主要内容
水环境保护	(1) 在施工生产生活区设化粪池，将粪便污水和餐饮洗涤污水收集处理。跨河桥梁两端及施工生产生活区设置隔油沉淀池，施工废水处理后回用，不外排。 (2) 隧道进出口设置隔油沉淀+过滤一体化处理设施，施工废水处理后回用，不外排。 (3) 服务设施生活污水采用二级生化法处理后排入蓄水池，用于站内绿化，夏灌冬储不外排。	(1) 施工生活污水和生产废水处理措施及回用情况。 (2) 服务设施采取的污水处理措施及排放情况。
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。 (2) 饮用水水源保护区路段加强防撞护栏或防撞墩设计，设置防渗边沟、防渗事故应急池、桥面径流收集系统、警示标志、危化品运输车辆绕行标志及监控设施。 (3) 跨越叶尔羌河、塔什库尔干河等桥梁两侧设置加高加厚混凝土防撞墙、桥面径流收集系统、防渗事故应急池及警示标志。 (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、危化品运输车辆绕行标志、监控设施及防渗边沟设置情况。 (4) 沿线服务设施应急器材配备情况。
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。

## 8.5 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。

## 9 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。拟建公路的环境经济损益分析采用定性与定量相结合的分析方法进行，着重论述拟建公路工程建成投入运营后的综合效益，并对该项目的环保投资费用做出初步估算。

### 9.1 国民经济效益分析

拟建公路经济净现值 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，说明拟建公路具有良好的效益。根据经济敏感性分析，拟建公路国民经济风险较小，同时在成本增加 10%和效益减少 10%的不利情况下，内部收益率低于社会折现率，说明拟建公路的抗风险能力较好。总之，从国民经济评价的角度分析本项是可行的。

### 9.2 环境经济损益分析

#### 9.2.1 环境经济效益分析

##### (1) 社会经济效益简析

拟建公路为 G217 公路（阿勒泰-塔什库尔干）的组成部分，G217 公路（阿勒泰-塔什库尔干）是国家公路网规划中的南北纵线，形成新疆内通外联路网格局，改善区域交通运输条件、形成区域便捷通道、提升通行能力和服务水平、缩短运输距离。本项目的实施对完善国家公路网，扩展中巴经济走廊运输新通道、构建国际道路客货运输网络，巩固国防安全、维护边疆地区社会稳定，提高沿边公路通达条件，巩固国防建设和富民兴边等方面具有重要意义。

拟建公路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，促进区域经济协调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。

### 9.2.2 环境影响损失分析

#### (1) 生态影响损失分析

拟建公路建设征用了耕地、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

拟建公路建设造成的环境资源损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏。拟建公路永久性占用土地  $686.40\text{hm}^2$ ，其中荒漠草地  $203.77\text{hm}^2$ ，林地  $138.13\text{hm}^2$ ，草地  $112.65\text{hm}^2$ ，园地  $74.37\text{hm}^2$ ，耕地  $11.33\text{hm}^2$ 。拟建公路建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失。

##### 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。

### 9.2.3 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 9.2-1。

表 9.2-1 拟建公路环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气 声环境	本公路沿线声、气环境质量下降 城镇及现有公路两侧声、气环境好转	0	按影响程度由小到大分别打1、2、3分；“+”正效益；“-”负效益
2	水质	影响较小	-1	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
4	动物	对野生动物及其生存环境影响较小	-1	
5	植物	占用林地和草地，实施后恢复，无显著的不利影响	-1	
6	旅游资源	有利于旅游资源开发	+2	
7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+2	
8	农业	占地影响农业生产，但加速地区间的物流交换	-1	
9	城镇规划	与沿线城市总体规划、路网规划等相协调	+2	
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+2	
11	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
12	拆迁安置	拆迁少量建筑物	-1	
13	土地价值	使沿线地区土地升值	+1	
14	直接社会效益	改善行车条件、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+3	
15	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
16	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：(+16)；负效益：(-7)；正效益/负效益=2.3	+9	

环境损益分析结果表明，拟建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。

### 9.3 环保投资估算及其效益分析

#### 9.3.1 环保措施一次性投资估算

根据拟建公路沿线的环境特点以及本报告中提出的设计、施工和营运三个时段应采取的环保措施及建议，拟建公路的一次性环保投资详见表 9.3-1。

表 9.3-1 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	施工场地化粪池	37 个	185	减缓施工期生产污水污染	施工期(2025~2030 年)实施
	施工场地及跨河桥梁施工废水隔油沉淀池	37 个	74	减缓施工期生产污水污染	施工期(2025~2030 年)实施
	隧道施工废水隔油沉淀一体化处理设施	10 套	400	减缓施工期隧道施工废水污染	施工期(2025~2030 年)实施
	沿线设施	化粪池	3 处	15	减缓营运期生活污水污染
二级生化处理		4 套	320		
环境风险	径流收集系统	38 处	1000		
废气	洒水车	每 2 标段 1 辆, 约 4 辆	80	减缓施工粉尘率 70%以上	施工期(2025~2030 年)实施
	洒水车	服务区设置, 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	服务区设置, 共计 3 辆	120	减少营运期路面积尘	营运期(2030 年)投入使用
	油烟净化器	7 处	14	油烟去除率 75%	营运期(2030 年)投入使用
固废	垃圾车	共计 3 辆	20	将沿线设施垃圾运往指定地点处理	营运期(2027 年)投入使用
噪声	限速+声屏障	1 处: 声屏障(420 延米)+限速(标识牌 2 块)	127	室外声环境质量达标	施工期或营运期(2030 年)实施
	限速+隔声窗	1 处(标识牌 2 块+隔声窗 160 户)	161	室内声环境质量达标	
	隔声窗	15 处(居民 471 户+学校 2 处)	501	室内声环境质量达标	
	限速牌	12 块(7 处)	6	室外声环境质量达标	
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	施工期(2025~2030 年)实施
	敏感区禁鸣、减速及防火标识牌	8 块(4 处)	8	提醒施工人员, 进入水产种质资源保护区和湿地公园	施工期(2025~2030 年)实施
	临时工程恢复措施投资	—	500	生态修复	施工后期实施(2027 年)
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		—	155	发挥其施工期和营运期的监控作用	施工期和营运期实施
工程环境监理费用		—	400	指导和保证各项环保措施的落实和执行	施工期和营运近期

污染源	环保设施名称	数量	金额(万元)	效果	实施进度
	人员培训	—	35	提高环保意识和环境管理水平	工程开工前(2025年)实施
	宣传教育	—	50	提高环保意识	工程开工前(2025年)实施
	环境保护管理	—	100	保证各项环保措施的落实和执行	施工期(2025~2030年)实施
	环保竣工验收调查费用	—	100	检验环评提出的环保措施落实情况,为营运期环境管理提供决策依据	营运期(2027年)实施
	新增环保费用合计	—	4539	—	

由表 9.3-1 可见, 拟建公路环境保护投资 4539 万元, 占工程总投资 124.29 亿元的 0.37%。

### 9.3.2 环保投资的效益简析

#### (1) 直接效益

拟建公路在施工和运营期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射会对居民生活质量产生不利影响, 对当地生态环境产生一定的负面影响, 其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此, 采取操作性强的、切实可行的环保措施后, 每年所挽回的经济损失, 亦即环保投资的直接效益是显而易见的, 但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时, 因公路建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

#### (2) 间接效益

在实施有效的环保措施后, 会产生以下间接效益: 保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序, 维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪, 减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量, 但可以肯定的是, 它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

## 10 评价结论

### 10.1 项目概况

拟建公路地处喀什地区莎车县、塔什库尔干塔吉克自治县境以及克孜勒苏柯尔克孜自治州阿克陶县境内。项目起点位于莎车机场快速路与 X504 立交以南，X504 桩号 K20+050 处，路线沿 X504 向西至喀群乡、霍什拉甫乡，经阿尔塔什水库沿叶尔羌河、塔什库尔干河，经塔尔乡、库科西鲁克乡、下坂地水利枢纽，终点与 G314 线平面交叉。本项目全长 226.169km，其中新建和改建路线 219.044km，利用霍什拉甫叶尔羌河大桥及其连接线项目 7.125km。采用二级公路标准设计，设计车速 80km/h、60km/h。工程投资总估算 124.29 亿元，平均每公里造价 5695.88 万元。计划于 2025 年 5 月开工建设，2030 年 5 月建成通车，工期 60 个月。

### 10.2 环境现状

#### 10.2.1 生态

1.根据新疆生态环境功能区划，拟建公路沿线为库尔干山间谷地高寒牧业生态功能区。

2.拟建公路沿线植被除栽培植被外，天然植物主要由新疆杨、银白杨、杏树、榆树、沙枣构成的天然乔木林和以沙拐枣、多枝柽柳、沙棘、骆驼刺等天然灌丛构成；草原主要是由芨芨草、芦苇、碱蓬、蛛丝蓬等构成，这些植物群落在整个评价范围广泛分布，均非保护区特有群落类型。

3.项目区域内栖息的野生动物中，评价范围内的兽类中，以小型兽类为主体，其栖息生境十分广泛，其中天山麝、林睡鼠多生活于低山丘陵的林地、灌丛、荒漠草原处；而大耳蝠、小家鼠、褐家鼠等多与人伴居，栖息于村庄、农田、仓库、荒野等地，与人类关系密切。由于本项目占地为线状和小块状，面积很小，项目建设期及运营期仅会引起各类生物群落类型、面积、分布、结构和格局的细微变化，对项目所在区域动物类群形成短时间的干扰，不会影响各类生物的生存和繁衍，对生物群落类型及其特有性的影响较小。

4.拟建公路永久占地 99.9776hm<sup>2</sup>，包括林地 24.1501hm<sup>2</sup>，全部为灌木林地；草地 67.4446hm<sup>2</sup>，全部为天然牧草地；河流水面 4.6078hm<sup>2</sup>，内陆滩涂 3.1152hm<sup>2</sup>；公路用地 0.4816hm<sup>2</sup>，农村道路 0.1783hm<sup>2</sup> 占用比例最多的为草地，占比 67.44%。

5.工程建设可能导致的生物量损失总量为 8085.65t，可能导致的植被类型生物量损失中，以灌草丛植被为主，对其造成的生物量损失占总生物量的 1.08%。

6. 拟建公路挖方总量 529 万 m<sup>3</sup>、填方总量 829 万 m<sup>3</sup>、借方量 461 万 m<sup>3</sup>、弃方量 161 万 m<sup>3</sup>、利用方 368 万 m<sup>3</sup>。拟建公路临时工程包括取土场 5 处、弃土场 4 处、预制场 2 处、拌和站 6 处、钢筋加工厂 1 处、施工营地 7 处。

7. 拟建公路弃土场选址合理。施工完毕后进行场地平整及植被恢复。禁止在水源保护区范围内设置弃土场、砂石料场和施工生产生活区等临时占地；工程各取土场、取料场及施工场地设置形状应规则，在场地界限周边采取拉彩绳、树立旗帜等措施明确用地范围，禁止越界开挖、占压；平地取土、取料挖深不宜超过 3m，坡面取料开挖坡面应采取分级开挖等方式降低坡面坡率，其坡率至少应大于 1:1.5，并做好开挖坡面的整修和排水处理，不得任意挖取；工程各临时工程占地要充分利用已有便道，设置施工便道应在两侧各 0.5m 区域采用拉绳、树立旗帜等措施，防止施工车辆随意越界行驶。

8. 施工前剥离永久占地和临时占地表层土壤和草皮并注意完好保存，待工程完毕后及时覆于路基边坡或临时用地，尽早恢复植被。

9. 拟建公路穿越新疆帕米尔高原阿拉尔国家湿地公园、叶尔羌河特有鱼类国家级水产种质资源保护区，对以上生态敏感区影响较小。

### 10.2.2 地表水环境

本项目跨越的河流主要有叶尔羌河、塔什库尔干河、霍什拉甫河、塔合曼河，穿越莎车县喀群乡水源二级保护区和阿克陶县塔尔乡水源二级保护区。地表水水质监测表明，沿线水体满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)相应 I 类、II 类、III 类标准要求。

### 10.2.4 声环境

拟建公路所经区域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。拟建公路沿线布设的 19 处环境噪声监测点中：和谐家园小区和托库孜买提等 2 处敏感点夜间超标，超标量为 1.8~2.5dB；其余敏感点昼间和夜间环境噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)II 类标准要求。

### 10.2.5 大气环境

拟建公路所经区域多为空旷区域和乡村居住点，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。

拟建公路所经喀什地区和克孜勒苏柯尔克孜自治州 PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 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。

## 10.3 主要环境影响和保护措施

### 10.3.1 生态

1. 拟建公路建设将造成评价范围内永久和临时生物量损失分别为 8085.65t 和 9262.21t, 均占评价范围内总生物量的 1.08%和 1.24%。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、排水沟修建同时进行, 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。

3. 拟建公路能够避让的保护植物应优先采取就地保护措施, 设置警示牌及防护围栏。无法避让的重点保护植物采取异地移栽, 并制定移栽方案, 移植完成后要加强养护, 确保移植成活; 对于无法移栽的按“占一补一”的原则进行异地补植, 做到“占补平衡”。同时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。

5. 拟建公路永久占用耕地  $67.6\text{hm}^2$ , 不占用基本农田。工程永久占地导致的每年农作物产量损失约为 69.88t。5 年施工期主要农作物损失量分别约为 349.40t, 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。

### 10.3.2 地表水环境

1. 拟建公路施工期对沿线地表水体的影响包括建筑材料运输与堆放、预制场及拌合站生产废水排放、路基路面施工、跨河桥梁施工、隧道施工以及施工营地生活污水对水体的影响等。

2. 拟建公路所设施工生产生活区共 37 处产生施工废水, 施工废水经隔油沉淀池处理后, 回用于施工用水、施工场地及施工便道洒水降尘, 不得排入沿线敏感水体。施工结束后将隔油沉淀池内的废水和固废清理完全后覆土掩埋。

3. 拟建公路所设施工生产生活区共 37 处设化粪池对生活污水进行集中处理, 用于施工便道洒水抑尘、施工绿化, 化粪池定期清掏。

4. 拟建公路沿线跨河桥梁两端各设置一座隔油沉淀池, 用于处理施工废水, 废水经处理后, 循环使用于施工用水, 严禁施工废水随意排放或进入沿线河流。钻渣进入沉淀池进行沉淀处理, 沉淀后的泥浆循环利用, 沉淀池定期进行清理, 清出的沉淀物运至弃渣场集中处置。

6. 禁止向沿线河流水体倾倒、排放各种生活污水和垃圾, 禁止在河流沿岸堆

放生活垃圾和建筑垃圾。生活垃圾装入垃圾桶集中收集，定期清运至环境敏感区外地方垃圾处理场；施工废料、建筑垃圾集中收集后，清运至弃渣场。

7. 拟建公路服务设施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）A 级标准后排入站内设置的蓄水池，用于场地绿化，夏灌冬储不外排。

### 10.3.4 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 115m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 642m 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，以取得居民的理解。

2. 按 4a 类标准，昼间运营近、中、远期昼间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 34.2~49.8m、36.4~61.3m 和 48.1~75.0m。

3. 按 2 类标准，运营近、中、远期昼间达标距离分别为距路中心线 22.2~34.0m、28.6~35.7m 和 37.4~47.0m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 67.9~107.9m、72.5~131.4m 和 95.8~156.1m。

4. 拟建公路沿线 30 处村庄敏感点中，营运近、中、远期昼间均达标；营运近、中、远期夜间分别有 22 处、22 处和 26 处超标，超标量分别为：0.8~6.9dB、0.7~8.1dB、0.6~9.5dB。

5. 拟建公路沿线 6 处学校中，库科西鲁格乡小学和其如克同村幼儿园等 2 处营运近、中、远期昼间和夜间均达标；喀拉央塔克村小学和阿勒玛勒克村幼儿园等 2 处营运近、中、远期昼间均达标，夜间无住宿，不评价；喀勒提拉村幼儿园和喀勒提拉村小学等 2 处营运近、中、远期昼间超标，超标量分别为 4.2dB、4.5dB、6.4dB，夜间无住宿，不评价。

6. 拟建公路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 132m 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。

7. 拟建公路沿线降噪措施投资共 795 万元，包括：限速（标识牌 2 块）+声屏障（420 延米）1 处，费用 127 万元；限速（标识牌 2 块）+隔声窗（居民 160 户）1 处，费用 161 万元；隔声窗（居民 471 户+学校 2 处）15 处，费用 501 万元；限速 7 处，标识牌 12 块，费用 6 万元。

8. 鉴于噪声预测模式计算得到的结果难免存在一定的误差，因此，建议对于本次预测结果中环境噪声近、中期不超标但远期超标的敏感点（库祖村-2、巴格艾格孜村-1、库科西鲁格乡、其如克同村-3）采取跟踪监测，视监测结果采取声屏障、

隔声窗、限速等降噪措施。

### 10.3.5 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. 拟建公路服务区、监控分中心、消防救援站、桥隧监控站等服务设施均采用电锅炉进行供暖，饮水、洗澡等生活用水采用电热水器，对周围环境空气质量基本无影响。

3. 拟建公路服务区、监控分中心、消防救援站、桥隧监控站等沿线设施餐厅加装油烟净化设施，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。

### 10.3.6 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。

## 10.4 环境风险

1. 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、跨越敏感水体桥梁发生危险品运输车辆交通事故概率均小于1起/年，最大为0.0530起/年。

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。

3. 拟建公路跨越河流桥梁、穿越水源保护区路段设置径流收集系统，并设事故池。。

6. 事故应急池四周及顶部采用铁丝网进行防护，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。

7. 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。

## 10.5 公众参与

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。公众参与期间，未收到公众意见。

## 10.6 环保投资

拟建公路环境保护投资 4539 万元，占工程总投资 124.29 亿元的 0.37%。

## 10.7 综合结论

G217 线莎车至塔什库尔干公路为 G217 公路（阿勒泰-塔什库尔干）的组成部分，G217 公路（阿勒泰-塔什库尔干）是国家公路网规划中的南北纵线，形成新疆内通外联路网格局，改善区域交通运输条件、形成区域便捷通道、提升通行能力和服务水平、缩短运输距离。本项目的实施对完善国家公路网，扩展中巴经济走廊运输新通道、构建国际道路客货运输网络，巩固国防安全、维护边疆地区社会稳定，提高沿边公路通达条件，巩固国防建设和富民兴边等方面具有重要意义。

项目建设符合国家产业政策、国家公路网规划、新疆维吾尔自治区公路网规划及沿线城镇规划，符合“三线一单”及生态环境分区管控要求。

拟建公路局部路段穿越水产种质资源保护区、湿地公园、水源保护区，其建设和运营将会对沿线地区的生态环境、水环境、声环境以及沿线居民生活质量产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的负面影响可以得到有效控制，并能为环境所接受。因此，从环境保护角度分析，拟建公路建设是可行的。