

观测区域	阿瓦提县公益林区		
观测时间	2025.7.11		
观测地坐标	N 40°21'9.10566"、E80°44'15.06077"		
样方大小	10×10m		
样方总盖度(%)	62.50%		
群系类型	胡杨		
群落类型	乔木		
调查内容	胡杨	桤柳	梭梭
群落类型	乔木	灌木	灌木
植物科属	杨柳科	禾本科	苋科
盖度	50%	3%	15
高度(m)	10.5	0.45	0.85
多度(数量)	8	3	33
冠幅(m)	4.2*4.5	0.2*0.18	0.4*0.6
胸径(m)	0.45		
生长时期	生长期	生长期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区					
观测时间	2025.7.12					
观测地坐标	N 40°21'3.33896"、E 80°44'0.80859"					
样方大小	5×5m					
样方总盖度 (%)	55.60%					
群系类型	柽柳					
群落类型	灌木					
调查内容	柽柳	梭梭	花花柴	黑果枸杞	芦苇	河西菊
群落类型	灌木	灌木	草本	灌木	草本	草本
植物科属	柽柳科	苋科	菊科	茄科	禾本科	菊科
盖度	20%	24%	0.70%	9.40%	0.20%	2.30%
高度 (m)	1.4	0.05	0.31	0.38	0.13	0.23
多度 (数量)	15	30	2	23	1	2
冠幅	1.10*0.7			0.4*0.25		
生长期	生长期	幼苗期	幼苗期	幼苗期	幼苗期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区		
观测时间	2025.7.12		
观测地坐标	N40°21'14.60317"、E 80°39'23.83722"		
样方大小	5×5m		
样方总盖度(%)	54.90%		
群系类型	柽柳、梭梭		
群落类型	灌木		
调查内容	柽柳	梭梭	黑果枸杞
群落类型	灌木	灌木	灌木
植物科属	柽柳科	苋科	茄科
盖度	24%	28%	2.90%
高度(m)	1.5	1.4	0.8
多度(数量)	5	4	2
冠幅	1.4*2.1	1.3*1.4	0.5*0.6
生长时期	生长期	生长期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区		
观测时间	2025.7.12		
观测地坐标	N40°21'33.24053"、E 80°39'28.70384"		
样方大小	5×5m		
样方总盖度（%）	85.70%		
群系类型	柽柳、梭梭		
群落类型	灌木		
调查内容	柽柳	梭梭	黑果枸杞
群落类型	灌木	灌木	灌木
植物科属	柽柳科	苋科	茄科
盖度	40%	46%	0.90%
高度（m）	1.7	1.3	0.8
多度（数量）	7	9	2
冠幅	1.7*1.4	1.8*1.3	
生长时期	生长期	生长期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区
------	----------

观测时间	2025.7.12		
观测地坐标	N 40°21'31.46027"、E80°40'19.22379"		
样方大小	10×10m		
样方总盖度(%)	37.60%		
群系类型	胡杨		
群落类型	乔木		
调查内容	胡杨	桤柳	花花柴
群落类型	乔木	灌木	草本
植物科属	杨柳科	禾本科	菊科
盖度	23%	1%	13.8
高度(m)	12.8	1.5	0.85
多度(数量)	4	1	25
冠幅(m)	6.0*6.7	1.8*1.5	
胸径(m)	0.45		
生长时期	生长期	生长期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区	
观测时间	2025.7.12	
观测地坐标	N 40°21'31.46027"、E80°40'19.22379"	
样方大小	10×10m	
样方总盖度(%)	27.50%	
群系类型	胡杨	
群落类型	乔木	
调查内容	胡杨	黑果枸杞
群落类型	乔木	灌木
植物科属	杨柳科	茄科
盖度	20%	7%
高度(m)	8.8	0.45
多度(数量)	4	10
冠幅(m)	5.8*5.4	0.5*0.6
胸径(m)	0.45	
生长时期	生长期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N 40°21'19.23084"、E80°40'20.49838"
样方大小	10×10m
样方总盖度 (%)	25.00%
群系类型	胡杨
群落类型	乔木
调查内容	胡杨
群落类型	乔木
植物科属	杨柳科
盖度	25%
高度 (m)	9.8
多度 (数量)	2
冠幅 (m)	5.6*6.7
胸径 (m)	0.51
生长时期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区		
观测时间	2025.7.12		
观测地坐标	N 40°19'4.34394"、E80°22'24.70938"		
样方大小	10×10m		
样方总盖度(%)	37.60%		
群系类型	胡杨		
群落类型	乔木		
调查内容	胡杨	柽柳	铃铛刺
群落类型	乔木	灌木	灌木
植物科属	杨柳科	禾本科	豆科
盖度	58%	1%	0.70%
高度(m)	9.8	1.4	0.3
多度(数量)	4	1	25
冠幅(m)	1.7*1.9	1.5*1.9	0.2*0.4
胸径(m)	0.21		
生长时期	生长期	生长期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区				
观测时间	2025.7.12				
观测地坐标	N 40°19'4.34394"、E80°22'24.70938"				
样方大小	10×10m				
样方总盖度(%)	74.70%				
群系类型	胡杨				
群落类型	乔木				
调查内容	胡杨	桤柳	芦苇	甘草	骆驼刺
群落类型	乔木	灌木	草本	草本	草本
植物科属	杨柳科	禾本科	禾本科	豆科	豆科
盖度	73%	2%	0.03%	0.05%	0.05%
高度(m)	10.2	1.8	0.09	0.41	0.35
多度(数量)	25	9	3	1	2
冠幅(m)	2.8*1.6	0.5*0.7			
胸径(m)	0.21				
生长期	生长期	生长期	生长期	生长期	生长期



观测区域	阿瓦提县公益林区				
观测时间	2025.7.12				
观测地坐标	N 40°18'46.60214"、E80°22'22.08299"				
样方大小	10×10m				
样方总盖度(%)	52.20%				
群系类型	胡杨				
群落类型	乔木				
调查内容	胡杨	桉柳	黑果枸杞	甘草	铃铛刺
群落类型	乔木	灌木	草本	草本	灌木
植物科属	杨柳科	禾本科	禾本科	豆科	豆科
盖度	52%	1%	0.05%	0.09%	0.08%
高度(m)	10.5	0.58	0.64	0.51	0.45
多度(数量)	24	7	15	2	8
冠幅(m)	1.8*2.1	0.7*1.3	0.2*0.3		0.15*0.2
胸径(m)	0.28				
生长期	生长期	生长期	生长期	生长期	生长期



观测区域	一师阿拉尔市公益林区		
观测时间	2025.7.12		
观测地坐标	N40°11'52.86934"、E 79°33'44.28590"		
样方大小	5×5m		
样方总盖度(%)	30.80%		
群系类型	柽柳、琵琶柴		
群落类型	灌木		
调查内容	柽柳	琵琶柴	碱蓬
群落类型	灌木	灌木	草本
植物科属	柽柳科	柽柳科	菊科
盖度	13%	14%	3.30%
高度(m)	1.1	0.35	0.01
多度(数量)	8	10	50
冠幅	1.1*1.4	1.5*1.6	
生长期	生长期	生长期	生长期



观测区域	一师阿拉尔市公益林区	
观测时间	2025.7.12	
观测地坐标	N40°12'1.36658"、E79°33'55.33231"	
样方大小	10×10m	
样方总盖度(%)	15.00%	
群系类型	胡杨	
群落类型	乔木	
调查内容	胡杨	琵琶柴
群落类型	乔木	灌木
植物科属	杨柳科	柽柳科
盖度	15%	0%
高度(m)	4.2	0.21
多度(数量)	1	1
冠幅	4.2*5.1	
胸径(m)	0.24	
生长时期	生长期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区	
观测时间	2025.7.12	
观测地坐标	N40°15'17.33315"、E79°36'26.66039"	
样方大小	5×5m	
样方总盖度(%)	15.00%	
群系类型	柽柳	
群落类型	灌木	
调查内容	柽柳	白刺
群落类型	灌木	灌木
植物科属	柽柳科	白刺科
盖度	15%	0%
高度(m)	1.25	0.11
多度(数量)	10	1
冠幅	1.5*2.3	
生长时期	生长期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°15'8.29495"、E79°35'43.86519"
样方大小	10×10m
样方总盖度(%)	45.00%
群系类型	胡杨
群落类型	乔木
调查内容	胡杨
群落类型	乔木
植物科属	杨柳科
盖度	45%
高度(m)	7.5
多度(数量)	6
冠幅	2.9*2.3
胸径(m)	0.25
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°14'56.18224"、E79°37'15.01741"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	68.00%
群系类型	骆驼刺
群落类型	草本
调查内容	骆驼刺
群落类型	草本
植物科属	豆科
盖度	68%
高度(m)	0.8
多度(数量)	11
冠幅	1.2*0.75
生长时期	生长期



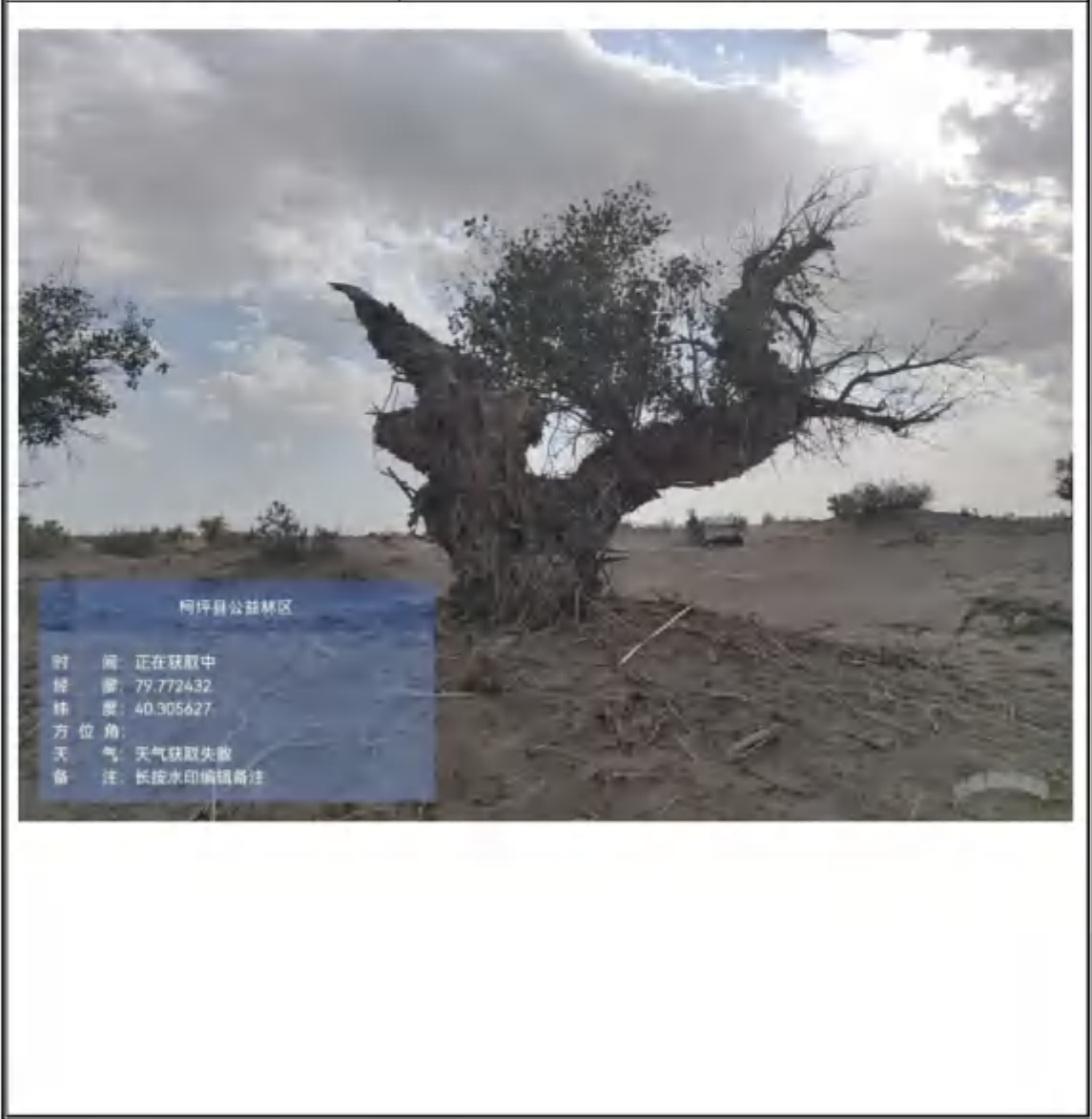
观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°14'47.59547"、E79°38'27.47568"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	65.00%
群系类型	骆驼刺
群落类型	草本
调查内容	骆驼刺
群落类型	草本
植物科属	豆科
盖度	65%
高度(m)	0.75
多度(数量)	3
冠幅	1.2*1.7
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°15'14.10482"、E79°38'51.57692"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	72.00%
群系类型	骆驼刺
群落类型	草本
调查内容	骆驼刺
群落类型	草本
植物科属	豆科
盖度	72%
高度(m)	0.77
多度(数量)	5
冠幅	1.5*1.8
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°18'13.96768"、E79°46'28.11036"
样方大小	10×10m
样方总盖度(%)	15.00%
群系类型	胡杨
群落类型	乔木
调查内容	胡杨
群落类型	乔木
植物科属	杨柳科
盖度	15%
高度(m)	4.5
多度(数量)	2
冠幅	4.2*5.8
胸径(m)	0.58
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°17'39.57603"、E79°47'42.88605"
样方大小	10×10m
样方总盖度(%)	18.00%
群系类型	胡杨
群落类型	乔木
调查内容	胡杨
群落类型	乔木
植物科属	杨柳科
盖度	18%
高度(m)	7.2
多度(数量)	2
冠幅	4.5*7.5
胸径(m)	0.68
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°19'2.59825"、E79°46'43.71438"
样方大小	10×10m
样方总盖度(%)	21.00%
群系类型	胡杨
群落类型	乔木
调查内容	胡杨
群落类型	乔木
植物科属	杨柳科
盖度	21%
高度(m)	8.2
多度(数量)	2
冠幅	4.9*6.5
胸径(m)	0.55
生长时期	生长期



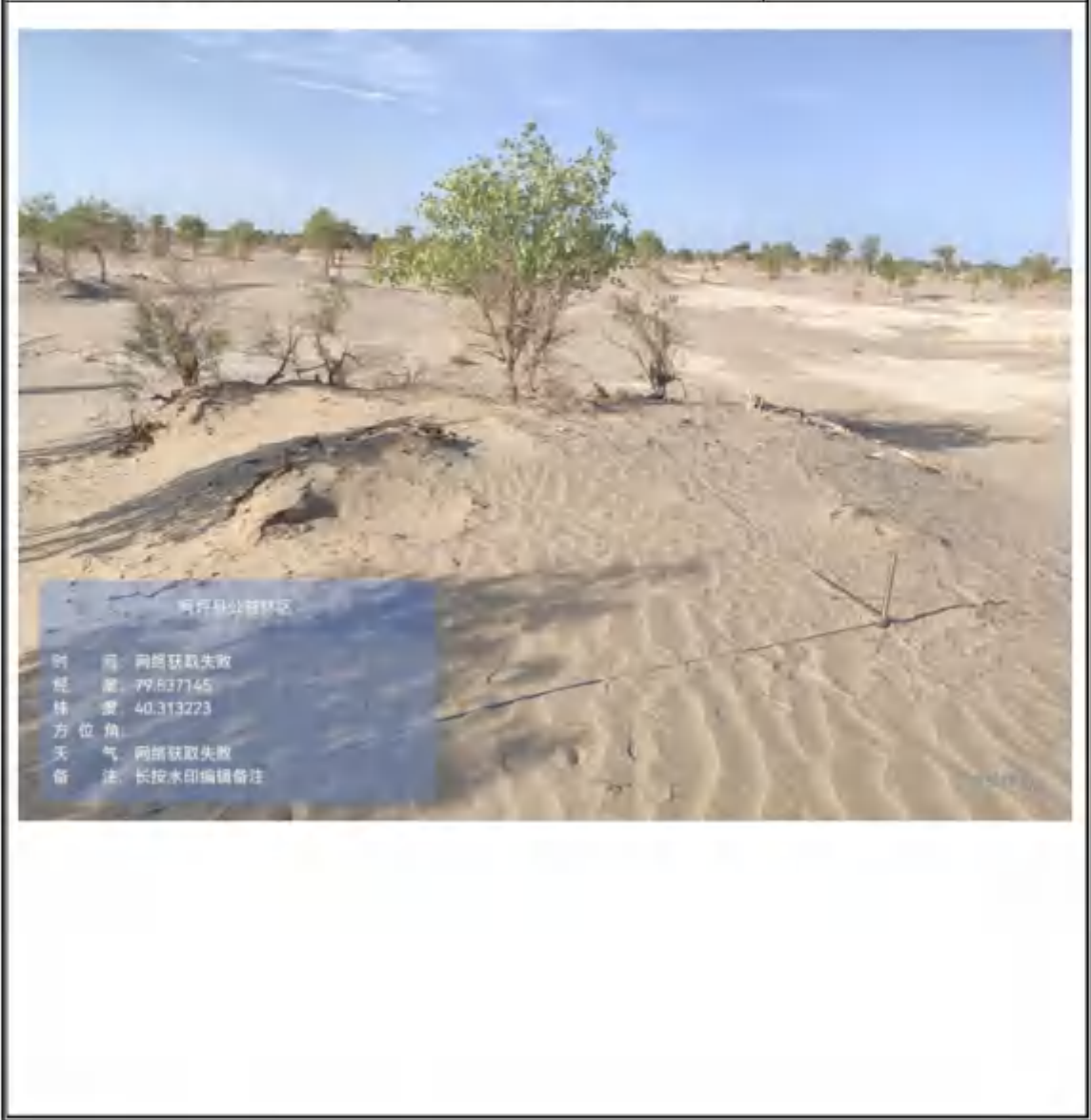
观测区域	柯坪县公益林区	
观测时间	2025.7.12	
观测地坐标	N40°19'11.14742"、E79°48'48.62376"	
样方大小	10×10m	
样方总盖度(%)	37.00%	
群系类型	胡杨	
群落类型	乔木	
调查内容	胡杨	怪柳
群落类型	乔木	灌木
植物科属	杨柳科	怪柳科
盖度	33%	4%
高度(m)	3.8	1.2
多度(数量)	5	4
冠幅	2.6*2.4	1.2*1.5
胸径(m)	0.11	
生长时期	生长期	生长期



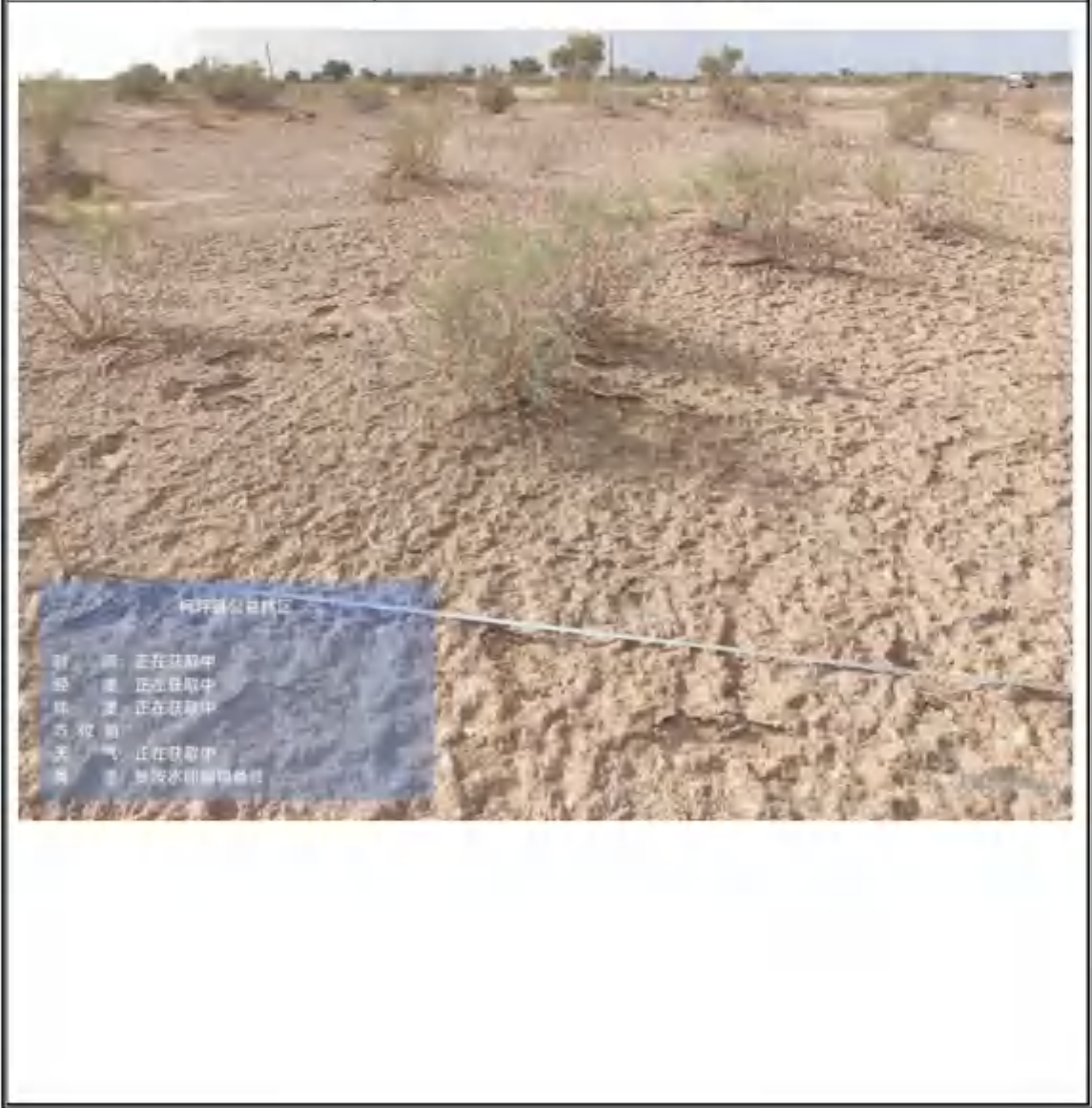
观测区域	柯坪县公益林区	
观测时间	2025.7.12	
观测地坐标	N40°18'42.95515"、E79°50'51.21576"	
样方大小	10×10m	
样方总盖度(%)	31.00%	
群系类型	胡杨	
群落类型	乔木	
调查内容	胡杨	怪柳
群落类型	乔木	灌木
植物科属	杨柳科	怪柳科
盖度	28%	3%
高度(m)	4.1	1.2
多度(数量)	3	1
冠幅	2.1*2.5	1.1*0.7
胸径(m)	0.25	
生长时期	生长期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区	
观测时间	2025.7.12	
观测地坐标	N40°18'56.82965"、E79°52'11.16702"	
样方大小	10×10m	
样方总盖度(%)	24.00%	
群系类型	胡杨	
群落类型	乔木	
调查内容	胡杨	怪柳
群落类型	乔木	灌木
植物科属	杨柳科	怪柳科
盖度	19%	5%
高度(m)	3.8	1.1
多度(数量)	2	4
冠幅	1.5*2.1	
胸径(m)	0.21	
生长时期	生长期	



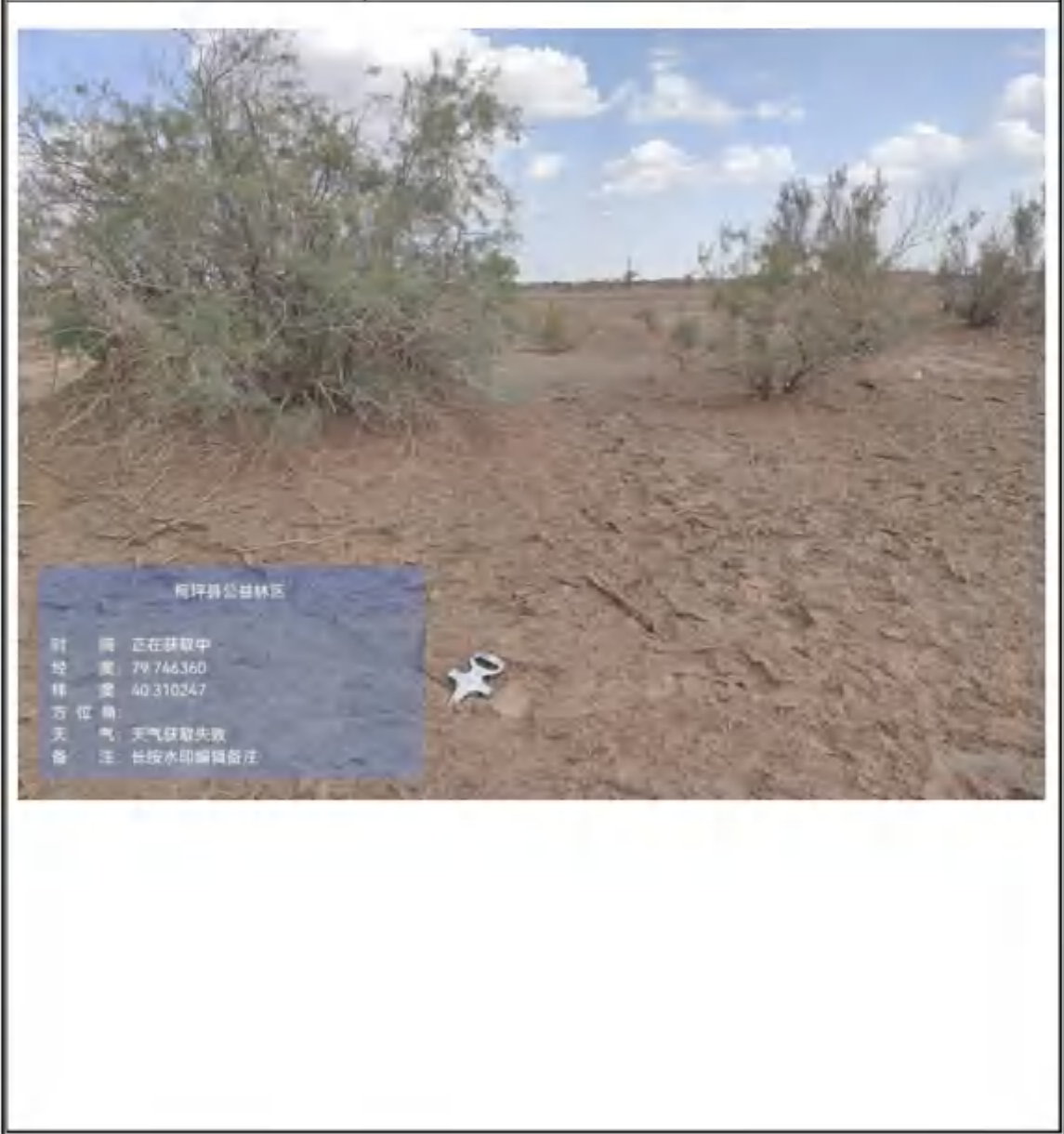
观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°17'33.43358"、E79°44'35.63783"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	28.00%
群系类型	柽柳
群落类型	灌木
调查内容	柽柳
群落类型	灌木
植物科属	柽柳科
盖度	28%
高度(m)	0.8
多度(数量)	5
冠幅	0.7*0.8
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°19'13.95348"、E79°44'52.78681"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	23.00%
群系类型	柽柳
群落类型	灌木
调查内容	柽柳
群落类型	灌木
植物科属	柽柳科
盖度	23%
高度(m)	0.75
多度(数量)	3
冠幅	1.2*1.5
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°18'28.23792"、E79°47'21.10221"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	45.00%
群系类型	柽柳
群落类型	灌木
调查内容	柽柳
群落类型	灌木
植物科属	柽柳科
盖度	45%
高度(m)	2.8
多度(数量)	15
冠幅	5.3*7.2
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°18'5.46954"、E79°48'33.86948"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	38.00%
群系类型	柽柳
群落类型	灌木
调查内容	柽柳
群落类型	灌木
植物科属	柽柳科
盖度	38%
高度(m)	1.3
多度(数量)	13
冠幅	1.2*1.6
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°19'21.10828"、E79°47'13.53194"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	42.00%
群系类型	柽柳
群落类型	灌木
调查内容	柽柳
群落类型	灌木
植物科属	柽柳科
盖度	42%
高度(m)	1.45
多度(数量)	12
冠幅	1.5*1.8
生长时期	生长期



观测区域	柯坪县公益林区
观测时间	2025.7.12
观测地坐标	N40°18'51.57681"、E79°52'26.92554"
样方大小	5×5m
样方总盖度(%)	51.00%
群系类型	柽柳
群落类型	灌木
调查内容	柽柳
群落类型	灌木
植物科属	柽柳科
盖度	51%
高度(m)	1.7
多度(数量)	5
冠幅	2.3*2.9
生长时期	生长期



3.2.2.4 珍稀保护植物

查阅相关资料,结合现场调查,评价区共有保护植物 3 种,其中,国家Ⅱ级保护野生植物 1 种,为黑果枸杞 (*Lycium ruthenicum*);新疆维吾尔自治区Ⅱ级保护野生植物 1 种,为灰胡杨 (*Populus pruinosa Schrenk*);中国特有种 1 种,为河西菊 (*Launaea polydichotoma*)。评价区野生保护植物名录见表 3.2-7。

表 3.2-7 评价区野生保护植物名录

序号	物种	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群野生动物	分布区域	工程占用情况
1	灰胡杨 <i>Populus Pruinosa</i>	自治区Ⅱ级	无危 (LC)	否	否	广泛生长在塔里木河流域的干旱的沙漠周边河流沿岸	未占用
3	黑果枸杞 <i>Lycium ruthenicum</i>	国家Ⅱ级	近危 (NT)	否	否	在青海、新疆、西藏、甘肃、宁夏、陕西、内蒙古等省区均有分布	未占用
4	河西菊 <i>Launaea polydichotoma</i>			是	否	主要分布于新疆、甘肃	未占用

3.2.2.5 植被覆盖度

(1) 评价方法

本评价利用卫星遥感影像数据,采用植被覆盖度 (FVC),对本项目所在区域植物现状进行评价。

(2) 评价结果分析

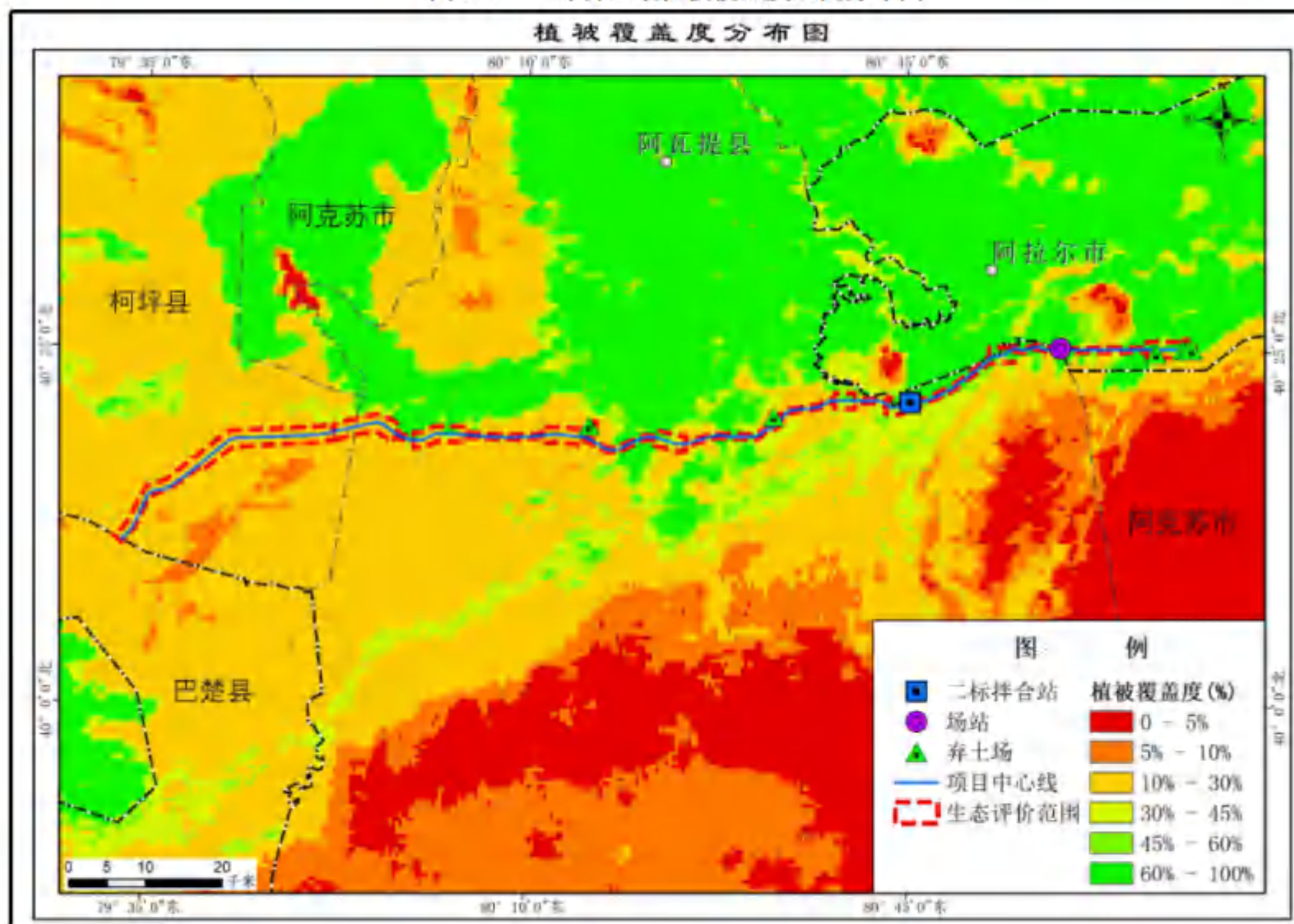
① 数据分析

本评价选取数据主要采用生态价区范围内的 TM 遥感影像。运用 ENVI、ARCGIS 等软件对遥感数据进行辐射定标、几何纠正、数据镶嵌以及投影变化,精度在 0.5 个像元内,计算植被覆盖度,得到植被覆盖图。植被覆盖度空间分布图见图 3.2-5。

② 评价结论

生态评价区域内荒漠植被覆盖度在 10%~30%之间,植被覆盖度较低,草甸植被覆盖度在 30%~45%之间,植被覆盖度中等,阔叶林植被覆盖度在 10%~30%、30%~45%之间,植被覆盖度较低~中等,人工栽培植被覆盖度在 60%~100%之间,植被覆盖度较高。

图 3.2-5 评价区域植被覆盖度空间分布图



3.2.2.6 植被生物量

调查评价区主要植被生物量，生物量调查采用资料收集法，评价区主要植被生物量见表 3.2-8。

表 3.2-9 评价区主要植被生物量

地块	项目	乔木林地	灌木林地	草地	人工栽培植被	湿地	合计
平均生物量 (t/hm ²)		22.23	8.12	6.37	7	0.96	/
评价范围	面积 (hm ²)	3506.8956	8098.7081	1768.6695	2216.5942	100.0994	15690.9668
	生物量 (t)	77958.2892	65761.5100	11266.4246	15516.1596	96.0954	170598.4787

备注：表中自然植被生物量参照《中国陆地生态系统植被生物量估算方法研究》（司国新，西藏大学，2021）、《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（黄玖等，生态学报，2006（12））确定。

3.2.6 陆生动物现状调查与评价

3.2.6.1 动物区划

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011 年）的动物地理区划标准，本项目所在区域的动物区系属于古北界—III 蒙新区—西部荒漠亚区、塔里木盆地省。

3.2.6.2 动物区系

根据陆生动物区系成分分析可知，改扩建公路所在区域共有东洋种 4 种，古北种 204 种，广布种 36 种，陆生脊椎动物区系组成详见表 3.2-10。

表 3.2-10 区域脊椎动物区系组成表

纲	广布种	东洋种	古北种	合计
两栖纲	0	0	1	1
爬行纲	0	0	9	9
鸟纲	32	4	162	198
哺乳纲	4	0	30	34
合计	36	4	203	242

3.6.3.3 物种组成及分布特征

通过相关资料查询，改扩建公路所在区域共有脊椎动物 242 种，隶属于 30 目 73 科。其中，两栖类有 1 目 1 科 1 种；爬行类 2 目 5 科 9 种；鸟类有 21 目 51 科 198 种；哺乳类共有 6 目 16 科 34 种。有国家一级重点野生保护动物 9 种，国家二级重点野生保护动物 40 种。区域内动物在各纲中的种类组成、区系和保护等级见表 3.2-11。

表 3.2-11 区域脊椎动物物种组成一览表

种类组成				重点保护动物	
纲	目	科	种	国家一级保护动物	国家二级保护动物
两栖纲	1	1	1		
爬行纲	2	5	9		1
鸟纲	21	51	198	7	36
哺乳纲	6	16	34	2	3

(1) 两栖类

①种类、数量及分布

区域内共有两栖类 1 目 1 科 1 种，无《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》列入极危、濒危、易危的两栖类，无国家重点保护野生动物，无中国特有种。

②区系组成

按区系类型，区域内两栖类为古北种。

③生态类群

根据生活习性，区域内的 1 种两栖类为陆栖类。

陆栖类（主要在陆地上活动觅食）：塔里木蟾蜍（*Bufo puzosii*）。主要在离水源不远的草地、灌丛的乱石或杂草丛中活动。

(2) 爬行动物

①种类、数量及分布

区域内爬行类共有 2 目 5 科 9 种，其中国家二级保护动物 1 种，为红沙蚺（*Eryx miliaris*），《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》列入极危、濒危、易危的爬行动物 1 种，为新疆漠虎（*Alsophylax przewalskii*），中国特有种 1 种，为南疆沙蜥（*Phrynocephalus forsythii*）。

②区系组成

按照区系类型分，区域内的 9 种爬行动物均为荒漠灌丛型。

荒漠灌丛型（主要生活于荒漠地带或荒漠灌丛中的爬行类）：新疆沙虎（*Teratoscincus przewalskii*）、新疆漠虎（*Alsophylax przewalskii*）、新疆岩蜥（*Laudakia stoliczkan*）、叶城沙蜥（*Phrynocephalus axillaris*）、南疆沙蜥（*Phrynocephalus forsythii*）、密点麻蜥（*Eremias multiocellata*）、虫纹麻蜥（*Eremias vermiculata*）、花条蛇（*Psammophis lineolatus*）、红沙蚺（*Eryx miliaris*）。主要活动于荒漠灌丛、村庄附近，在局部水生植物丰富的地段，数量则更密集。

(3) 鸟类

①种类、数量及分布

区域内共有鸟类 21 目 51 科 198 种, 其中国家一级重点保护动物 7 种, 分别为卷羽鹈鹕 (*Pelecanus crispus*)、黑鹳 (*Ciconia nigra*)、白头硬尾鸭 (*Oxyura leucocephala*)、胡兀鹫 (*Gypaetus barbatus*)、黑琴鸡 (*Lyrurus tetrix*)、小鸨 (*Tetrax tetrax*)、大鸨 (*Otis tarda*)；国家二级重点保护动物 36 种, 分别为黑颈鸕鹚 (*Podiceps nigricollis*)、小苇鹚 (*Ixobrychus minutus*)、白琵鹭 (*Platalea leucrodia*)、大天鹅 (*Cygnus cygnus*)、鸢 (鱼鹰) (*Pandion haliaetus*)、雀鹰 (*Accipiter nisus*) 等；《中国生物多样性红色名录-鸟类卷》列入极危、濒危、易危的鸟类 6 种, 分别为黑鹳 (*Ciconia nigra*)、白头硬尾鸭 (*Oxyura leucocephala*)、靴隼雕 (*Hieraaetus pennatus*)、大鸨 (*Otis tarda*)、白尾地鸦 (*Podoces biddulphi*)、黑尾地鸦 (*Podoces hendersoni*)；中国特有种 1 种, 为白尾地鸦 (*Podoces biddulphi*)。

鸟类中雀形目鸟类种类最多, 为 86 种, 占鸟类总数的 44.79%, 其次鹤形目鸟类种类较多, 为 35 种, 占鸟类总数的 14.46%。

②区系组成

按区系类型分, 区域内的 198 种鸟类分为 3 种区系类型, 其中古北种种类最多, 为 162 种, 占鸟类总数的 81.82%；广布种 32 种, 占鸟类总数的 16.16%；东洋种 4 种, 占鸟类总数的 2.02%。

区域虽地处古北界, 但由于部分鸟类的迁徙能力很强, 且有季节性迁徙的能力, 一次广布种鸟类在此地也占有一定的比例。

③居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的, 方向确定的, 有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为, 可将区域的鸟类分成以下 3 种居留型:

留鸟 (长期栖居在生殖地域, 不作周期性迁徙的鸟类), 共 96 种, 占有鸟类种数的 50.00%, 占的比例最大;

夏候鸟 (夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟), 共 70 种, 占有鸟类的 36.46%;

冬候鸟 (冬季在某个地区生活, 春季飞到较远而且较冷的地区繁殖, 秋季又飞回原地区的鸟), 共 32 种, 占有鸟类的 16.16%。

综上所述, 区域内迁徙鸟类共 32 种, 占鸟类种数的 16.16%; 繁殖鸟 (包括密鸟和夏候鸟) 共 166 种, 占 83.84%, 即区域鸟类中, 多数种类在区域内繁殖。

④生态类群

根据生活习性的不同，将区域分布的 192 种鸟类分为以下 6 种生态类群：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔或尖尖的喙，善于游泳、潜水和在水中获取食物），包括雁形目、鷸形目、鸕形目、鸊形目共计 33 种，分别为小鷸（*Tachybaptus ruficollis*）、黑颈鷸（*Podiceps nigricollis*）、凤头鷸（*Podiceps cristatus*）、大白鹭（*Ardea alba*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、夜鹭（*Nycticorax nycticorax*）等，主要分布于水流较缓的水域中。

涉禽（脚趾细长，能在莲叶和浮萍上快走），包括鸻形目、鹬鸟目、鹳形目、鹤形目，共 40 种，分别为普通鸻（*Phalacrocorax carbo*）、黑鹳（*Ciconia nigra*）、黑翅长脚鹬（*Himantopus himantopus*）、反嘴鹬（*Recurvirostra avosetta*）等，主要分布于河流等生境。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食），包括鸡形目、鸽形目所有种类，共 14 种，分别为石鸡（*Alectoris chukar*）、暗腹雪鸡（*Tetraogallus himalayensis*）、鹌鹑（*Coturnix coturnix*）、灰斑鸠（*Streptopelia decaocto*）、欧鸽（*Columba oenas*）等，主要分布于草地、灌丛附近或接近村庄。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翔或滑翔捕食空中或地下活的猎物），包括鹰形目、隼形目和鸮形目所有种类，共 18 种，分别为鹫（鱼鹰）（*Pandion haliaetus*）、灰背隼（*Falco columbarius*）、纵纹角鸮（*Otus brucei*）。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位，由于数量稀少，我国将所有猛禽都列为国家重点保护鸟类。主要分布于山间灌丛、湿地及草地等区域，活动范围较广。

攀禽（脚趾两前两后，有利于攀缘树木），包括鸱形目、夜鹰目、佛法僧目中的所有种，共 5 种，分别为大杜鹃（*Cuculus canorus bakeri*）、欧夜鹰（*Caprimulgus europaeus*）、普通楼燕（*Apus apus*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、蓝胸佛法僧（*Coracias garrulus*），主要分布于灌丛、草地、湿地、村庄等生境中。

鸣禽（一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，鸣管和鸣肌特别发达，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢），包括雀形目的所有种类，共 86 种，分别为凤头百灵（*Galeridacristata*）、角百灵（*Eremophila alpestris*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）等。鸣禽生活习性和所处生境复杂多样，广泛分布于各类生境中，如草地、灌丛、水域及村庄附近等。

(4) 哺乳类

① 种类、数量及分布

区域内哺乳类共有 6 目 16 科 34 种，其中国家一级重点保护动物 3 种，分别为雪豹 (*Panthera uncia*)、野骆驼 (*Camelus bactrianus*)、塔里木马鹿 (*Cervus yarkandensis*)；国家二级重点保护动物 7 种，分别为赤狐 (*Vulpes vulpes*)、小狼 (*Canis lupus*)、棕熊 (*Ursus arctos*)、草原斑猫 (*Felis silvestris*)、盘羊 (*Ovis karelini*)、鹅喉羚 (*Gazella subgutturosa*)、塔里木兔 (*Lepus yarkandensis*)；《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷》列入极危、濒危、易危的爬行动物 7 种，分别为棕熊 (*Ursus arctos*)、艾鼬 (*Mustela eversmanni*)、草原斑猫 (*Felis silvestris*)、雪豹 (*Panthera uncia*)、野骆驼 (*Camelus bactrianus*)、塔里木马鹿 (*Cervus yarkandensis*)、盘羊 (*Ovis karelini*)、鹅喉羚 (*Gazella subgutturosa*)；中国特有种 3 种，分别为塔里木马鹿 (*Cervus yarkandensis*)、塔里木兔 (*Lepus yarkandensis*)、普氏短耳沙鼠 (*Brachiones przewalskii*)。

② 区系组成

按区系类型划分，将区域内的哺乳类分为 2 个区系类型：其中广布种 4 种，占哺乳类总数的 11.76%；占北种 30 种，占哺乳类总数的 88.23%；无东洋种分布。

③ 生态类型

根据哺乳类生活习性的不同，将区域 34 种哺乳类分为半地下生活型和地面生活型。

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）共有 22 种，包括大耳猬 (*Hemiechinus auritus*)、小家鼠 (*Mus musculus*)、长耳跳鼠 (*Euchoreutes naso*)、子午沙鼠 (*Meriones meridianus*) 等，主要分布在灌丛、草地及地下洞穴。

地面生活型（在地面上觅食、栖息的动物，部分物种偶尔上树）共有 12 种，包括：塔里木马鹿 (*Cervus yarkandensis*)、盘羊 (*Ovis karelini*)、鹅喉羚 (*Gazella subgutturosa*) 等，主要分布在林地、灌草地等人为活动较少区域。

3.6.3.4 珍稀保护动物

经统计,改扩建公路所在区域列入《国家重点保护野生动物名录》中的国家一级保护动物 10 种,包括卷羽鹈鹕(*Pelecanus crispus*)、黑鹳(*Ciconia nigra*)、白头硬尾鸭(*Oxyura leucocephala*)、胡兀鹫(*Gypaetus barbatus*)、黑琴鸡(*Lyrurus tetrix*)、小鸨(*Tetrax tetrax*)、大鸨(*Otis tarda*)、雪豹(*Panthera uncia*)、野骆驼(*Camelus bactrianus*)、塔里木马鹿(*Cervus yarkandensis*)；国家二级保护动物 43 种,包括红沙蚧(*Eryx miliaris*)、黑颈鸛鹑(*Podiceps nigricollis*)、暗腹雪鸡(*Tetraogallus himalayensis*)、白尾地鸦(*Podoces biddulphi*)、狼(*Canis lupus*)、鹅喉羚(*Gazella subgutturosa*)、塔里木兔(*Lepus yarkandensis*)等。其中塔里木马鹿(*Cervus yarkandensis*)、白尾地鸦(*Podoces biddulphi*)和塔里木兔为(*Lepus yarkandensis*)中国特有种。区域内保护物种统计情况详见表 3.2-12。

表 3.2-12 区域野生保护动物一览表

序号	种	拉丁名	保护级别	濒危等级	中国特有种(是/否)	资料来源	工程占用情况
1	红沙蚧	<i>Eryx miliaris</i>	国家二级	VU		资料来源: 1、《中国生物多样性红色名录》 2、《中国国家重点保护野生动物名录》 3、资料 4、现场调查	未占用
2	黑颈鸛鹑	<i>Podiceps nigricollis</i>	国家二级	LC			未占用
3	小苇鹈	<i>Ixobrychus minutus</i>		NT			未占用
4	白琵鹭	<i>Platalea leucrodia</i>	国家二级				未占用
5	卷羽鹈鹕	<i>Pelecanus crispus</i>	国家一级	NT			未占用
6	黑鹳	<i>Ciconia nigra</i>	国家一级	VU			未占用
7	大天鹅(鹄)	<i>Cygnus cygnus</i>	国家二级	NT			未占用
8	白头硬尾鸭	<i>Oxyura leucocephala</i>	国家一级	CR			未占用
9	鸢(鱼鹰)	<i>Pandion haliaetus</i>	国家二级	NT			未占用
10	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	国家二级	LC			未占用
11	棕尾鵟	<i>Buteo rufinus</i>	国家二级	NT			未占用
12	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	国家二级	LC			未占用
13	白尾鸢	<i>Circus cyaneus</i>	国家二级	NT			未占用

14	白头鹞	<i>Circus aeruginosus</i>	国家二级	NT		未占用
15	胡兀鹫	<i>Gypaetus barbatus</i>	国家一级	NT		未占用
16	高山兀鹫	<i>Gyps himalayensis</i>	国家二级	NT		未占用
17	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	国家二级	LC		未占用
18	苍鹰	<i>Accipiter gentilis</i>	国家二级	NT		未占用
19	靴隼雕	<i>Hieraaetus pennatus</i>	国家二级	VU		未占用
20	灰背隼	<i>Falco columbarius</i>	国家二级	NT		未占用
21	游隼	<i>Falco peregrinus</i>	国家二级	NT		未占用
22	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	LC		未占用
23	暗腹雪鸡	<i>Tetraogallus himalayensis</i>	国家二级			未占用
24	岩雷鸟	<i>Lagopus muta</i>	国家二级	NT		未占用
25	黑琴鸡	<i>Lyrurus tetrix</i>	国家一级	NT		未占用
26	小鹧	<i>Tetrax tetrax</i>	国家一级	DD		未占用
27	大鹧	<i>Otis tarda</i>	国家一级	EN		未占用
28	蓑羽鹤	<i>Grus virgo</i>	国家二级	LC		未占用
29	灰鹤	<i>Grus grus</i>	国家二级	NT		未占用
30	姬田鸡	<i>Little Crane</i>	国家二级	LC		未占用
31	白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	国家二级	NT		未占用
32	翻石鹬	<i>Arenaria interpres</i>	国家二级	LC		未占用
33	大杓鹬	<i>Numenius madagascariensis</i>	国家二级			未占用
34	阔嘴鹬	<i>Limicola falcinellus</i>	国家二级	LC		未占用
35	黑腹沙鸡	<i>Pterocles orientalis</i>	国家二级	NT		未占用
36	纵纹角	<i>Otus brucei</i>	国家			未占用

	鸱		二级				
37	雕鸱	<i>Bubo bubo</i>	国家二级	NT			未占用
38	长耳鸱	<i>Asio otus</i>	国家二级	LC			未占用
39	纵纹腹小鸱	<i>Athene noctua</i>	国家二级	LC			未占用
40	白翅啄木鸟	<i>Hirundo rustica</i>	国家二级	NT			未占用
41	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	国家二级	LC			未占用
42	白尾地鸱	<i>Podoces biddulphi</i>	国家二级	VU	是		未占用
43	黑尾地鸱	<i>Podoces hendersoni</i>	国家二级	VU			未占用
44	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	国家二级	NT			未占用
45	狼	<i>Canis lupus</i>	国家二级	NT			未占用
46	棕熊	<i>Ursus arctos</i>	国家二级	VU			未占用
47	草原斑猫	<i>Felis silvestris</i>	国家二级	EN			未占用
48	雪豹	<i>Panthera uncia</i>	国家一级	EN			未占用
49	野骆驼	<i>Camelus bactrianus</i>	国家一级	CR			未占用
50	塔里木马鹿	<i>Cervus yarkandensis</i>	国家一级	EN	是		未占用
51	盘羊	<i>Ovis karelini</i>	国家二级	EN			未占用
52	鹅喉羚	<i>Gazella subgutturosa</i>	国家二级	VU			未占用
53	塔里木兔	<i>Lepus yarkandensis</i>	国家二级	NT	是		未占用

3.6.3.4 评价区陆生动物现状调查

本次改扩建公路基本沿现有公路路线进行建设,根据现场实地调查并参考现有公路竣工环境保护验收调查报告,本项目路线所经区域由于长期受人类活动的影响,大型动物数量分布少,以鸟类和小型兽类为主。在农田区域主要有啮齿类动物、乌鸦、麻雀、燕子等常见鸟类,兽类中以跳鼠、沙鼠较为常见,野生爬行类主要有蛇、蜥蜴、沙蜥等常见动物。

根据资料查阅,评价区域内可能出现国家一级保护动物黑鹳(*Ciconia nigra*)、

国家二级保护动物白琵鹭 (*Platalea leucrodia*)、大天鹅 (鹄) (*Cygnus cygnus*)、红沙蚬 (*Eryx miliaris*)、鹅喉羚 (*Gazella subgutturosa*)、塔里木兔 (*Lepus yarkandensis*)，极危、濒危、易危的爬行动物新疆漠虎 (*Alsophylax przewalskii*)，中国特有种南疆沙蜥 (*Phrynocephalus forsythii*)，但评价区域均不涉及上述保护动物栖息地。

本次通过样线调查，仅发现沙蜥等爬行动物及麻雀、白琵鹭等鸟类及哺乳类粪便。



沙蜥



白琵鹭



粪便



粪便

评价区动物现状调查照片

3.3 水生生态环境现状调查与评价

3.3.1 调查概况

3.3.3.1 调查时间

项目组于 2025 年 7 月对 G217 阿拉尔至图木舒克公路项目评价区开展一次水生生态现状调查。

3.3.3.2 调查内容

调查内容主要包括：

(1) 评价区内和田河和叶尔羌河段生境概况，包括水体理化指标、河流宽度、地质类型等。

(2) 评价区水生生物（浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生藻类、水生维管束植物）调查，包括物种种类、现存量、优势种、生物多样性等。

(3) 评价区鱼类资源调查，包括物种种类和分布、鱼类“三场”等。

3.3.3.1 调查方法

按照《水生态监测技术指南—河流水生生物监测与评价（试行）》（HJ 1295—2023）《水生态监测技术要求淡水浮游动物（试行）》《水生态监测技术要求淡水浮游植物（试行）》《水生态监测技术要求淡水着生藻类（试行）》《内陆水域渔业自然资源调查手册》等，通过实地访问和查阅文献资料，并按照《水生态监测技术指南—河流水生生物监测与评价（试行）》（HJ 1295—2023），进行水生生物调查。调查内容包括监测内容包括浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生藻类、水生维管束植物和鱼类。调查断面坐标见表 3.3-1。

表 3.3-1 水生生物调查断面

断面名称	经度	纬度
和田河防风固沙生态保护红线穿越区（1#）	80°53'18.58787"	40°24'41.21402"
和田河防风固沙生态保护红线穿越区下游（2#）	80°53'33.38081"	40°25'18.87226"
和田河防风固沙生态保护红线穿越区上游（3#）	80°52'56.61091"	40°24'6.10499"
阿瓦提县公益林穿越区叶尔羌河（1#）	80°44'6.49966"	40°21'12.10442"
阿瓦提县公益林穿越区叶尔羌河上游 1#（2#）	80°27'52.48443"	40°24'58.20820"
阿瓦提县公益林穿越区叶尔羌河上游 2#（3#）	80°28'56.05922"	40°25'48.49640"
阿瓦提县公益林穿越区叶尔羌河上游 3#（4#）	80°37'53.00742"	40°21'39.99081"
阿瓦提县公益林穿越区叶尔羌河上游 4#（5#）	80°44'5.88168"	40°20'41.08950"
阿瓦提县公益林穿越区叶尔羌河下游（6#）	80°44'32.45486"	40°21'34.85385"

(1) 浮游植物调查

浮游植物调查参照《水生态监测技术指南—河流水生生物监测与评价（试行）》

(HJ 1295—2023)》《水生态监测技术要求淡水浮游植物(试行)》进行。定量样品采集方法:浮游植物标本采集取 1 升水样加入鲁哥氏液固定,静置 48 小时后,用虹吸管吸取转移掉上清液,把沉淀物转入 50 mL 塑料标本瓶中,定容到 30 mL 保存,待分析鉴定。定性样品采集方法:使用 25 号浮游生物网在水体表层至 0.5m 水深处以 20 cm/s~30 cm/s 的速度做“∞”形往复、缓慢拖动约 1min~3min,将浮游生物网提出水面,定性样品被收集在网底部容器中,将底端出口伸入定性采样瓶(6.2),打开底端活塞开关收集定性样品。

浮游植物的计数方法参照《淡水浮游生物研究方法》进行。浮游藻类的鉴定在显微镜下,根据《中国淡水藻类》(胡鸿均等,1980,2006)、《中国淡水藻类志》(施之新,2004)和《水生生物监测》(国家环境保护总局,1993)等文献进行,同时进行计数。分析时取均匀样品 0.1mL 滴于 0.1mL 显微镜计数框中,在 400 倍显微镜下进行镜检和计数。每个水样需要重复计数两次,当两次数量之差不大于 15% 时进行计数,否则还要进行下一次计数,取多次计数的平均数作为该样点的显微镜计数。每 1L 水样中浮游藻类的细胞数以细胞密度(N)表示:

$$N = \frac{A}{A_c} \times \frac{V_w}{V} \times n$$

其中 A 为记数框面积(mm²),Ac 为计数面积(mm²,即视野面积×视野数),Vw 为 1L 水样经沉淀浓缩后的样品体积(ml),V 为计数框的体积(ml),n 为计数所得浮游藻类个体数。浮游植物计数单位用细胞个数表示。对不易用细胞数表示的群体或丝状体,可求出平均细胞数。

由于藻类的比重接近于 1,故可以直接由藻类的体积换算为生物量,生物量为各种浮游藻类的数量乘以各自的平均体积。因浮游植物因季节不同或地域的差别,则体积也不尽相同。但条件不具备时,可依据资料求得:即将每种浮游植物定量计数的个体数量与该种的平均湿重相乘即可得其生物量。再将各类浮游植物的生物量相加,即为浮游植物总生物量。

(2) 浮游动物调查

浮游动物调查参考《水生态监测技术指南—河流水生生物监测与评价(试行)》(HJ 1295—2023)》《水生态监测技术要求淡水浮游动物(试行)》进行。定量样品采集方法:轮虫标本采集取 1 升水样加入鲁哥氏液固定,静置 24 小时后,用虹吸管吸取上层清液,并把沉淀物倒入小塑料瓶中,定容到 30ml。桡足类和枝

角类的定量标本采取 20L 水样经 25 号浮游生物网滤缩后放入小塑料瓶中，加福尔马林固定保存。带回实验室进行种类鉴定。定性样品采集方法：轮虫、枝角类和桡足类用 25 号浮游生物网进行定性样品采集。在水体表层至 0.5 m 水深处以 20 cm/s~30 cm/s 的速度做“∞”形往复、缓慢拖动约 1 min~3 min，将浮游生物网提出水面，定性样品被收集在网底部容器中，将底端出口伸入 100 ml 具塞聚乙烯瓶打开底端活塞开关收集定性样品。

浮游动物的计数方法参照《淡水浮游生物研究方法》进行。计数轮虫时，取沉淀好的水样 1 mL 全片计数。计数枝角类和桡足类时，将过滤采集的浮游动物样品使用虎红染色 24 小时，在缓慢的自来水水流下用孔径 0.038 μm 的不锈钢网筛（直径 10 cm）冲洗干净福尔马林，然后转移到 10 mL 浮游动物计数板上全部计数。把个体数换算成生物量（湿重）时，每个轮虫为 0.0012 mg，枝角类为 0.02 mg，桡足类成虫为 0.007 mg，无节幼体为 0.003 mg。浮游动物种类鉴定参考《中国淡水轮虫志》《中国动物志·节肢动物门·甲壳纲·淡水枝角类》和《中国动物志·节肢动物门·甲壳纲·淡水桡足类》。

（3）底栖动物调查

底栖动物调查根据《水生态监测技术指南—河流水生生物监测与评价（试行）（HJ 1295—2023）》进行样点设定和样品采集、分拣、鉴定与统计分析。采集位点和断面依据水体环境状况和形态特征一字布设。在每个采样点或采集断面，基于不同水深、流速和流态，选择多种微型生境（如植物区、离石区、腐泥区等），用 D 形网（0.09 m^2 ，网目尺寸 450 μm ）沿河流约 100 m 河段采集 2~3 个样品，混合后在采样现场清洗干净，淘洗后剩余物质单独保存在自封袋中并标注完整样点信息和采样时间，置于放有冰块的保温箱中带回实验室或野外实验室。将样品倒入事先准备好的白色解剖盘内，并用清水将样品袋中残留物全部冲洗进样品盘中，然后用眼科镊手工将其中的底栖动物挑拣出来放入样品瓶，并加 70%乙醇或 5%甲醛溶液保存，待鉴定。在实验室内，样品经冲洗后在立体显微镜（Olympus®SZ61）和显微镜（Olympus®BX53）下根据相关鉴定资料进行分类鉴定至最低分类单元，利用成像系统对每个种类形态和主要特征拍照。每个样品鉴定完毕后，计算每个种类数量，同时用吸水纸吸干表面水分后称取重量，再根据采样面积换算成每个样点每种的密度（ind/ m^2 ）和生物量（g/ m^2 ）。

（4）着生藻类调查

着生藻类调查参考《水生态监测技术指南—河流水生生物监测与评价(试行)(HJ 1295—2023)》《水生态监测技术要求淡水着生藻类(试行)》进行。在采样点河流上下游 100m 范围内,依据河流生境的不同(流速、水深和透明度)挑选多个石块,从各石块上用硬毛刷分别刮取一定面积的着生藻类,用纯净水冲刷至托盘中,然后转移至广口塑料瓶中,加入鲁哥氏液保存。为便于长期保存,加入终浓度约为 1%的甲醛溶液。水样经两次 24h 沉淀、浓缩至 30mL。在实验室对样品进行烧片处理(加硫酸、硝酸、重铬酸钾,多次离心等),预处理后再按浮游植物的检测方法进行镜检。

(5) 水生维管束植物调查

水生维管束植物调查参考《生物多样性观测技术导则水生维管植物》(HJ710.12—2016)进行。采用样方法结合调查岸带、水体内的植物,在近岸水体中布 1m×1m 的样方,记录每个样方内的物种种类、个体数和盖度指标。参考《中国水生维管束植物图志》等资料鉴定物种,对暂时不能确定的物种,拍照,请专家鉴定。

(6) 鱼类资源调查

根据《水生态监测技术指南—河流水生生物监测与评价(试行)(HJ 1295—2023)》《中华人民共和国国家环境保护标准—生物多样性观测技术导则》(内陆水域鱼类篇)、《中华人民共和国水产行业标准—渔业生态环境监测规范》(第三部分:淡水篇),结合现场调查和历史文献进行鱼类资源调查,对项目区鱼类进行调查。

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，走访沿河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。

3.3.2 浮游植物

3.3.2.1 物种组成

(1) 调查和田河段共计 61 种属，分属硅藻门、甲藻门、绿藻门、蓝藻门等 4 个门，其中硅藻门和蓝藻门种类最多，均为 12 种属，均占总种类的 31.58%；其次为绿藻门 10 种属，约占总种类的 26.32%；甲藻门最少，为 4 种属，约占总种类的 10.52%。各门种类数所占比例见图 3.3-1，物种名录见表 3.3-2。

表 3.3-2 调查和田河段浮游植物名录与空间分布

门	门	种	种	1#	2#	3#
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	双尖菱板藻	<i>Hantzschia amphioxys</i>			+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	+	+	+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	直菱形藻	<i>Nitzschia recta</i>	+		
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	毡帽菱形藻	<i>Nitzschia hamburgiensis</i>	+		
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	切断桥弯藻	<i>Cymbella excisa</i>	+		+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	放射舟形藻	<i>Navicula radiosa</i>			+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>	+	+	+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	胸膈藻属一种	<i>Mastogloia sp.</i>			+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>	+		+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	汉斯冠盘藻	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	+	+	
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	模糊直链藻	<i>Melosira ambigua</i>		+	+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	膨胀桥弯藻	<i>Cymbella tumida</i>	+		
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	坎宁顿拟多甲藻	<i>Peridiniopsis cunningtonii</i>			+
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	飞燕角藻	<i>Ceratium hirundinella</i>			+
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	微小多甲藻	<i>Pusillum sp.</i>	+		+
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	光甲藻	<i>Glenodinium sp.</i>		+	
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	不规则单针藻	<i>Monoraphidium irregulare</i>		+	
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	十字藻属一种	<i>Crucigema sp.</i>	+		
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	转板藻	<i>Mougeotia sp.</i>			+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	新月藻	<i>Closterium sp.</i>	+		+

门	门	种	种	1#	2#	3#
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	水绵	<i>Spirogyra sp.</i>	+	+	+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	丝藻	<i>Ulothrix sp.</i>	+		+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	双胞丝藻	<i>Ulothrix geminata</i>	+		+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	卵囊藻	<i>Oocystis sp.</i>	+		+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	宽带鼓藻	<i>Poeyrotaenium trabecula</i>	+		
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	纤维藻	<i>Ankistrodesmus sp.</i>	+	+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	席藻	<i>Phormidium sp.</i>	+		
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	色球藻	<i>Chroococcus sp.</i>	+		
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	史氏棒胶藻	<i>Rhabdogloea smithii</i>	+	+	
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	细小隐球藻	<i>Aphanocapsa elachista</i>		+	
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	微囊藻属	<i>Microcystis sp.</i>	+	+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	莱德基泽丝藻	<i>Limnothrix redekei</i>	+	+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	湖生假鱼腥藻	<i>Pseudanabaena limnetica</i>		+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	阿氏浮丝藻	<i>Planktothrix agardhii</i>	+	+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	拉氏拟浮丝藻	<i>Planktonthricoides raciborskii</i>	+	+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	大螺旋藻	<i>Spirulina major</i>			+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	浮游长孢藻	<i>Dolichospermum planktonicum</i>		+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	阿氏项圈藻	<i>Anabaenopsis caroldii</i>		+	

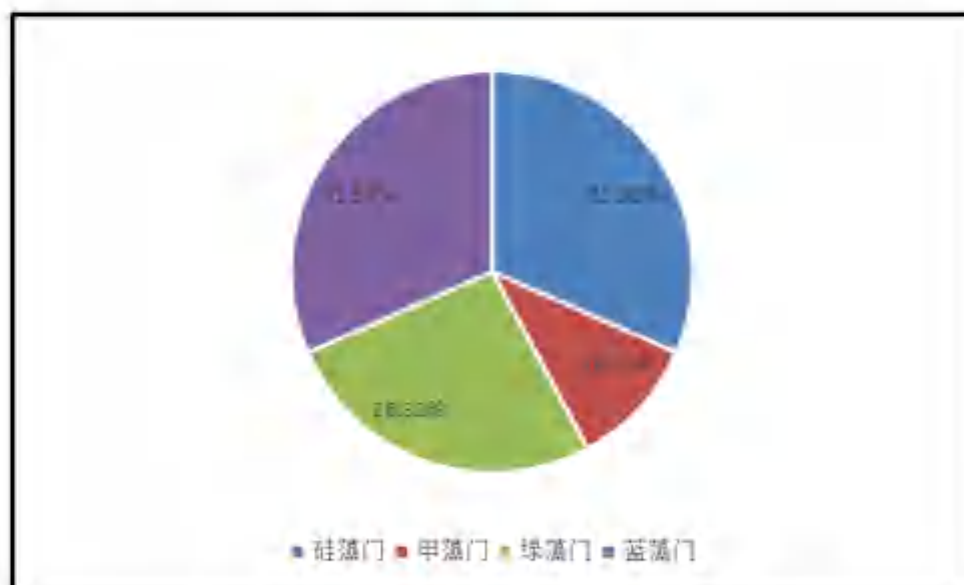


图 3.3-1 和田河调查河段浮游植物物种组成比例图

(2) 调查叶尔羌河河段共计 42 种属，分属硅藻门、甲藻门、绿藻门、蓝藻门等 4 个门，其中硅藻门种类最多，为 15 种属，均占总种类的 35.71%；绿藻门为 12 种属，约占总种类的 28.57%；蓝藻门为 11 种属，约占总种类的 26.19%；

甲藻门最少，为 4 种属，约占总种类的 9.53%。各门种类数所占比例见图 3.3-2，物种名录见表 3.3-3。

表 3.3-3 调查叶尔羌河河段浮游植物名录与空间分布

门	门	种	种	1#	2#	3#	4#	5#	6#
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	双尖菱板藻	<i>Hantzschia amphioxys</i>	+	+	+		+	+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	+	+		+		
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	直菱形藻	<i>Nitzschia recta</i>	+					+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	毡帽菱形藻	<i>Nitzschia hamburghensis</i>	+	+	+		+	+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	切断桥弯藻	<i>Cymbella excisa</i>	+	+				+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	放射舟形藻	<i>Navicula radiosa</i>		+		+	+	+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>		+		+		
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	微绿舟形藻 线形变种	<i>Navicula viridula</i> var. <i>linearis</i>	+	+	+		+	
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	胸腺藻属一 种	<i>Mastogloia sp.</i>		+		+	+	+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	普通等片藻	<i>Diatoma vulgare</i>						+
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	汉斯冠盘藻	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>	+			+		
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+			+	
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	模刺直链藻	<i>Melosira ambigua</i>					+	
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	针杆藻属一 种	<i>Synedra sp.</i>				+		
硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>	菱形藻属一 种	<i>Nitzschia sp.</i>		+	+			+
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	坎宁顿拟多 甲藻	<i>Peridiniopsis cuningtonii</i>				+		
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	飞燕角藻	<i>Ceratium hirundinella</i>		+			+	
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	微小多甲藻	<i>Pusillum sp.</i>		+				
甲藻门	<i>Dinophyta</i>	光甲藻	<i>Glenodinium sp.</i>				+		
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	不规则单针 藻	<i>Monoraphidium irregulare</i>	+	+			+	+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	十字藻属一 种	<i>Crucigema sp.</i>	+	+			+	
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	转板藻	<i>Mougeotia sp.</i>						+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	新月藻	<i>Closterium sp.</i>		+	+	+		+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	水绵	<i>Spirogyra sp.</i>	+		+			
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	丝藻	<i>Ulothrix sp.</i>		+	+		+	+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	双胞胎丝藻	<i>Ulothrix geminata</i>				+	+	+
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	卵囊藻	<i>Oocystis sp.</i>	+					
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	宽带鼓藻	<i>Poerotaenium trabecula</i>		+	+			+

门	门	种	种	1#	2#	3#	4#	5#	6#
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	纤维藻	<i>Ankistrodesmus sp.</i>		+				
绿藻门	<i>Chlorophyta</i>	小球藻	<i>Chlorella sp.</i>		+		+		
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	席藻	<i>Phormidium sp.</i>	+					
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	色球藻	<i>Chroococcus sp.</i>		+	+			+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	史氏棒胶藻	<i>Rhabdogloea smithii</i>	+	+	+	+		+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	细小平裂藻	<i>Merismopedia minima</i>		+		+	+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	微囊藻属	<i>Microcystis sp.</i>		+		+		+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	莱德基泽丝藻	<i>Limnothrix redekei</i>	+	+			+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	湖生假鱼腥藻	<i>Pseudanabaena limnetica</i>		+				+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	阿氏浮丝藻	<i>Planktothrix agardhii</i>		+	+	+	+	+
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	拉氏拟浮丝藻	<i>Planktonthricoides raciborskii</i>	+					
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	大螺旋藻	<i>Spirulina major</i>				+		
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	浮游长孢藻	<i>Dolichospermum planktonicum</i>	+					
蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>	阿氏项圈藻	<i>Anabaenopsis caroldii</i>		+	+	+		

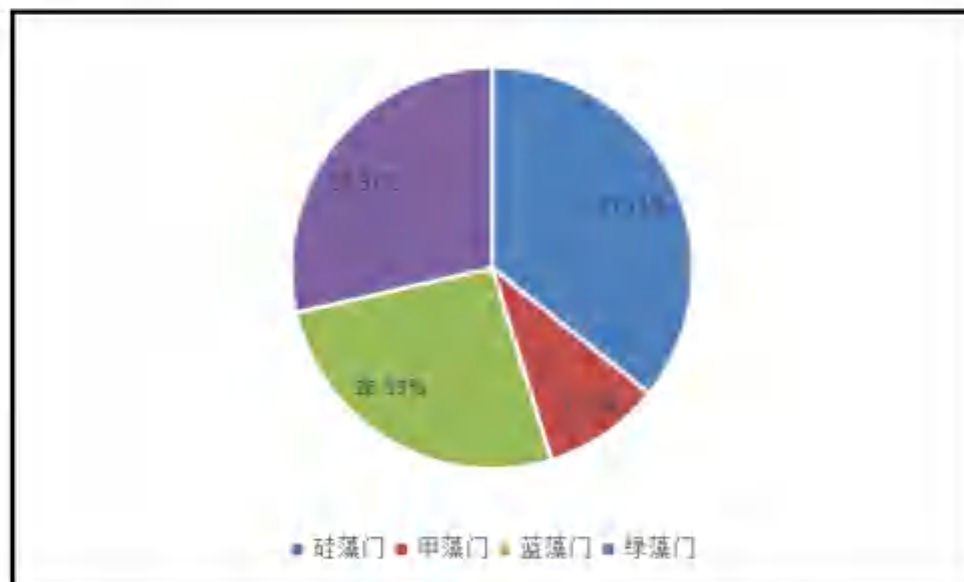


图 3.3-2 叶尔羌河调查河段浮游植物物种组成比例图

3.3.2.2 现存量

以细胞密度和生物量两项指标来考察浮游植物的现存量。

(1) 浮游植物密度

1) 和田河调查河段浮游植物的平均密度为 $16.6704 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，变化范围为 $5.2788 \times 10^4 \text{ cells/L} \sim 37.3270 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 。其中硅藻门平均密度 $13.2373 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，

约占比 19.85%；甲藻门平均密度 $5.2788 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，约占比 7.92%；绿藻门平均密度 $10.8382 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，约占比 16.25%；蓝藻门平均密度 $37.3270 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，约占比 55.98%；总体上，蓝藻门密度最高，其次依次为硅藻门、绿藻门、甲藻门。各调查断面浮游植物密度见表 3.3-4。

表 3.3-4 调查和田河断面浮游植物密度分布情况表 单位： 10^4 cells/L

门类	1#	2#	3#	均值	占比
硅藻门	27.4200	9.1720	3.1200	13.2373	19.85%
甲藻门	0.0600	4.0764	11.7000	5.2788	7.92%
绿藻门	23.5800	6.1146	2.8200	10.8382	16.25%
蓝藻门	21.6000	81.1410	9.2400	37.3270	55.98%
总计	72.6600	100.5041	26.8800	66.6814	100%

2) 叶尔羌河调查河段浮游植物的平均密度为 $46.6515 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，变化范围为 $2.3619 \times 10^4 \text{ cells/L} \sim 99.8059 \times 10^4 \text{ cells/L}$ 。其中硅藻门平均密度 $99.8059 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，约占比 53.48%；甲藻门平均密度 $2.3619 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，约占比 12.70%；绿藻门平均密度 $51.4679 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，约占比 27.58%；蓝藻门平均密度 $32.9700 \times 10^4 \text{ cells/L}$ ，约占比 17.67%；总体上，硅藻门密度最高，其次依次为绿藻门、蓝藻门、甲藻门。各调查断面浮游植物密度见表 3.3-5。

表 3.3-5 调查叶尔羌河断面浮游植物密度分布情况表 单位： 10^4 cells/L

门类	1#	2#	3#	4#	5#	6#	均值	占比
硅藻门	179.8731	126.4900	1.5600	99.8726	138.9600	52.0800	99.8059	53.48%
甲藻门	0.0000	0.0000	4.8750	4.0764	5.2200	0.0000	2.3619	12.70%
绿藻门	158.9809	10.7250	0.3900	73.3758	62.7600	2.5760	51.4679	27.58%
蓝藻门	91.7429	8.7750	1.8200	79.8660	14.1600	1.4560	32.9700	17.67%
总计	430.5969	145.9900	8.6450	257.1908	221.1000	56.1120	186.6058	100%

(2) 浮游植物生物量

1) 调查和田河段浮游植物的平均生物量为 0.0963 mg/L ，变化范围为 $0.0340 \text{ mg/L} \sim 0.1773 \text{ mg/L}$ 。其中硅藻门生物量为 0.0963 mg/L ，约占比 25.01%；甲藻门生物量为 0.0340 mg/L ，约占比 8.84%；绿藻门生物量为 0.1773 mg/L ，约占比 46.04%；蓝藻门生物量为 0.0774 mg/L ，约占比 20.11%。总体上绿藻门生物量最高，其次依次为硅藻门、蓝藻门、甲藻门。各调查断面浮游植物生物量见表 3.3-6。

表 3.3-6 调查和田河断面浮游植物生物量分布情况表 单位： (mg/L)

门类	1#	2#	3#	均值	占比
硅藻门	0.0185	0.2012	0.0693	0.0963	25.01%
甲藻门	0.0004	0.0853	0.0164	0.0340	8.84%
绿藻门	0.4728	0.0326	0.0265	0.1773	46.04%
蓝藻门	0.1733	0.0461	0.0130	0.0774	20.11%
总计	0.6649	0.3651	0.1253	0.3851	100%

1) 调查叶尔羌河河段浮游植物的平均生物量为 0.2500mg/L, 变化范围为 0.0371mg/L~0.4392mg/L。其中硅藻门生物量为 0.4392mg/L, 约占比 43.93%; 甲藻门生物量为 0.1748mg/L, 约占比 17.48%; 绿藻门生物量为 0.3488mg/L, 约占比 34.88%; 蓝藻门生物量为 0.0371mg/L, 约占比 3.71%。总体上硅藻门生物量最高, 其次依次为绿藻门、甲藻门、蓝藻门。各调查断面浮游植物生物量见表 3.3-7。

表 3.3-7 调查叶尔羌河断面浮游植物生物量分布情况表 单位: (mg/L)

门类	1#	2#	3#	4#	5#	6#	均值	占比
硅藻门	1.5935	0.3156	0.0402	1.1623	0.1072	0.2217	0.4392	43.93%
甲藻门	0.0000	0.0000	0.0067	1.3203	0.0425	0.0000	0.1748	17.48%
绿藻门	0.2075	0.1425	0.0033	1.4675	0.8320	0.0795	0.3488	34.88%
蓝藻门	0.0943	0.0647	0.0033	0.0150	0.0988	0.0147	0.0371	3.71%
总计	1.8953	0.5228	0.0535	3.9651	1.0805	0.3159	1.0000	100%

3.3.2.3 优势种

如表 3.3-8, 以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 定为优势种, 调查和田河断面优势种有 8 种, 分别为蓝藻门的微囊藻属 (*Microcystis* sp.) ($Y=0.055$)、莱德基泽丝藻 (*Limnithrix redekei*) ($Y=0.080$)、湖生假鱼腥藻 (*Pseudanabaena limnetica*) ($Y=0.113$)、拉氏拟浮丝藻 (*Planktonthrūcoides raciborskii*) ($Y=0.027$); 硅藻门的切断桥弯藻 (*Cymbella excisa*) ($Y=0.022$); 隐头舟形藻 (*Navicula cryptocephala*) ($Y=0.036$); 甲藻门的微小多甲藻 (*Pusillum* sp.) ($Y=0.138$); 绿藻门的水绵 (*Spirogyra* sp.) ($Y=0.027$)。

表 3.3-8 调查和田河断面浮游植物优势种

门类	优势种	优势度
硅藻门	切断桥弯藻 (<i>Cymbella excisa</i>)	0.022
	隐头舟形藻 (<i>Navicula cryptocephala</i>)	0.036
甲藻门	微小多甲藻 (<i>Pusillum</i> sp.)	0.138
绿藻门	水绵 (<i>Spirogyra</i> sp.)	0.027
蓝藻门	微囊藻属 (<i>Microcystis</i> sp.)	0.055
	莱德基泽丝藻 (<i>Limnithrix redekei</i>)	0.080
	湖生假鱼腥藻 (<i>Pseudanabaena limnetica</i>)	0.113

	拉氏拟浮丝藻 (<i>Planktonihrificoides raciborskii</i>)	0.027
--	--	-------

如表 3.3-9, 以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 定为优势种, 调查叶尔羌河断面优势种有 8 种, 分别为蓝藻门的细小平裂藻 (*Merismopedia minima*) ($Y=0.040$); 硅藻门的毡帽菱形藻 (*Nitzschia hamburgiensis*) ($Y=0.055$)、切断桥弯藻 (*Cymbella excisa*) ($Y=0.023$)、放射舟形藻 (*Navicula radiosa*) ($Y=0.080$)、汉斯冠盘藻 (*Stephanodiscus hantzschii*) ($Y=0.028$)、菱形藻属一种 (*Nitzschia sp.*) ($Y=0.055$); 绿藻门的十字藻属一种 (*Crucigenia sp.*) ($Y=0.029$)、新月藻 (*Closterium sp.*) ($Y=0.054$)。

表 3.3-9 调查叶尔羌河断面浮游植物优势种

门类	优势种	优势度
硅藻门	毡帽菱形藻 (<i>Nitzschia hamburgiensis</i>)	0.055
	切断桥弯藻 (<i>Cymbella excisa</i>)	0.023
	放射舟形藻 (<i>Navicula radiosa</i>)	0.080
	汉斯冠盘藻 (<i>Stephanodiscus hantzschii</i>)	0.028
	菱形藻属一种 (<i>Nitzschia sp.</i>)	0.055
绿藻门	十字藻属一种 (<i>Crucigenia sp.</i>)	0.029
	新月藻 (<i>Closterium sp.</i>)	0.054
蓝藻门	细小平裂藻 (<i>Merismopedia minima</i>)	0.040

3.3.2.4 物种多样性

调查和田河、叶尔羌河河段 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Margalef 丰富度指数分别见表 3.3-10、3.3-11。

表 3.3-10 调查和田河断面浮游植物物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	3.41720089	0.745306181	1.704192062
2#	3.077724916	0.752967069	1.157697295
3#	2.942222344	0.633573096	1.919735401

表 3.3-11 调查叶尔羌河断面浮游植物物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	3.233661352	0.791117003	1.047428018
2#	2.412150816	0.549174976	1.409058137
3#	2.402780323	0.615010905	1.231600603
4#	3.252978293	0.795842903	1.083999181
5#	2.949757013	0.620363155	1.779730253
6#	1.062087594	0.296261842	0.830960685

根据物种多样性指数评价标准： $(H') < 1$ ，水体属于重污染； $1 < (H') < 2$ ，水体属于中污染； $2 < (H') < 3$ ，水体属于轻污染； $(H') > 3$ ，水质清洁。

根据调查断面生物多样性指数评价调查样点的水质，和田河 1#、2#调查样点浮游植物多样性指数 $(H') > 3$ ，水质清洁；3#调查样点浮游植物多样性指数 $2 < (H') < 3$ ，水体属轻污染；叶尔羌河 1#、4#调查样点浮游植物多样性指数 $(H') > 3$ ，水质清洁；2#、3#、5#调查样点浮游植物多样性指数 $2 < (H') < 3$ ，水体属轻污染；6#调查样点浮游植物多样性指数 $1 < (H') < 2$ ，水体属于中污染；总体来看多个样点多样性指数较高，多样性指数高意味着浮游藻类种类数多，而且每种生物量趋于平均，说明水质清洁，没有特别的污染物质；多样性指数偏低，则意味着水质较差，有一定的污染物，导致一些耐污的浮游藻类增生较快，种类单一，每种浮游藻类的生物量差异较大。

3.3.3 浮游动物

3.3.3.1 物种组成

1) 调查和田河段浮游动物共计 37 种属，包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。其中轮虫最多，为 18 种属，约占总种属的 48.65%；原生动物 10 种属，约占总种属的 27.03%；桡足类 5 种属，约占总种属的 13.51%；枝角类最少为 4 种属，约占总种属的 10.81%。和各门种类数所占比例见图 3.3-3，物种名录见表 3.3-12。

表 3.3-12 调查和田河段浮游动物名录与空间分布

中文名	拉丁学名	1#	2#	3#
原生动物	<i>Protozoa</i>			
普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>	+	+	+
针棘刺胞虫	<i>Acanthocystis aculeata</i>	+	+	+
双环栉毛虫	<i>Didinium nasutum</i>		+	+
篮口虫属	<i>Nassula sp.</i>	+		+
钟虫属	<i>Vorticella sp.</i>	+		+
浮游累枝虫	<i>Epistylis rotans</i>	+		
绿急游虫	<i>Strombidium viride</i>			
旋回侠盗虫	<i>Strobilidium gyrans</i>			
王氏似铃壳虫	<i>Tintinnopsis wangi</i>		+	+
纤毛虫	<i>Ciliate</i>	+		
轮虫	<i>Rotifera</i>			
锯齿龟纹轮虫	<i>Anuraeopsis coelata</i>	+		
东方角臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis orientalis</i>		+	+
蒲达臂尾轮虫	<i>Brachionus budapestiensis</i>	+	+	
双棘萼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus amphiceros</i>		+	+

剪形臂尾轮虫	<i>Brachionus forficula</i>	+	+	+
螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	+		
矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>		+	+
无棘龟甲轮虫	<i>Keratella tecta</i>	+	+	
热带龟甲轮虫	<i>Keratella tropica</i>			
盘状鞍甲轮虫	<i>Lepadella patella</i>			+
精致单趾轮虫	<i>Monostyla elachis</i>	+	+	+
长肢多肢轮虫	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+		
真翅多肢轮虫	<i>Polyarthra euryptera</i>		+	+
梳状疣毛轮虫	<i>Synchaeta pectinata</i>	+		
暗小异尾轮虫	<i>Trichocerca pusilla</i>	+		
罗氏异尾轮虫	<i>Trichocerca rousseleti</i>	+		+
长三肢轮虫	<i>Filinia longiseta</i>	+	+	
微水胶鞘轮虫	<i>Collotheca pelagica</i>			
枝角类	<i>Cladocera</i>			
短尾秀体溞	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+	+
模糊秀体溞	<i>Diaphanosoma dubium</i>			+
微型裸腹溞	<i>Moina micrura</i>		+	
长额象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>	+	+	
桡足类	<i>Copepoda</i>			
跨立小剑水蚤	<i>Microcyclops (Microcyclops) varicans</i>			+
哲水蚤	<i>Canaloida Copepodid</i>		+	+
剑水蚤	<i>Cyclopoida Copepodid</i>	+		
单性沿岸猛水蚤	<i>Epactophanes richardi</i>	+	+	
无节幼体	<i>Nauplius</i>	+	+	+



图 3.3-3 调查和田河段浮游动物物种组成比例图

2) 调查叶尔羌河段浮游动物共计 36 种属，包括原动物、轮虫、枝角类和桡足类。其中轮虫最多，为 18 种属，约占总种属的 50.00%；原动物 9 种属，约占总种属的 25.00%；桡足类 5 种属，约占总种属的 13.89%；枝角类最少为 4 种

属, 占总种属的 11.11%。和各门种类数所占比例见图 3.3-4, 物种名录见表 3.3-13。

表 3.3-13 调查叶尔羌河段浮游动物名录与空间分布

中文名	拉丁学名	1#	2#	3#	4#	5#	6#
原生动物	<i>Protozoa</i>						
普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>	+	+			+	+
针棘刺胞虫	<i>Acanthocystis aculeata</i>		+			+	
双环栉毛虫	<i>Didinium nasutum</i>			+	+		
篮口虫属	<i>Nassula sp.</i>				+	+	+
浮游累枝虫	<i>Epistylis rotans</i>	+	+		+		+
绿急游虫	<i>Strombidium viride</i>			+	+	+	
旋回狭盗虫	<i>Strobilidium gyrans</i>	+	+		+	+	
王氏似铃壳虫	<i>Tintinnopsis wangi</i>			+			
纤毛虫	<i>Ciliate</i>	+				+	+
轮虫	<i>Rotifera</i>					+	
锯齿龟纹轮虫	<i>Anuraeopsis coelata</i>		+		+	+	
东方角突臂尾轮虫	<i>Brachionus angularis orientalis</i>			+		+	
蒲达臂尾轮虫	<i>Brachionus budapestiensis</i>		+		+		
双棘蓼花臂尾轮虫	<i>Brachionus calyciflorus amphiceros</i>	+					+
剪形臂尾轮虫	<i>Brachionus forficula</i>		+		+		
螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	+				+	
矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>			+			
无棘龟甲轮虫	<i>Keratella tecta</i>	+				+	
热带龟甲轮虫	<i>Keratella tropica</i>	+			+	+	+
盘状鞍甲轮虫	<i>Lepadella patella</i>		+		+		
精致单趾轮虫	<i>Monostyla elachis</i>	+					+
长肢多肢轮虫	<i>Polyarthra dolichoptera</i>		+	+		+	+
真翅多肢轮虫	<i>Polyarthra euryptera</i>	+					+
梳状疣毛轮虫	<i>Synchaeta pectinata</i>		+	+	+	+	
暗小异尾轮虫	<i>Trichocerca pusilla</i>		+	+			+
罗氏异尾轮虫	<i>Trichocerca rousseleti</i>	+		+	+		
长三肢轮虫	<i>Filinia longiseta</i>	+	+				+
敞水胶鞘轮虫	<i>Collotheca pelagica</i>			+		+	
枝角类	<i>Cladocera</i>						
短尾秀体溞	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+	+	+		
模糊秀体溞	<i>Diaphanosoma dubium</i>	+	+		+	+	
微型裸腹溞	<i>Moina micrura</i>	+					+
长额象鼻溞	<i>Bosmina longirostris</i>					+	
桡足类	<i>Copepoda</i>						
跨立小剑水蚤	<i>Microcyclops (Microcyclops) varicans</i>	+	+	+	+		+

哲水蚤	<i>Canaloida Copepodid</i>	+			+	+	
剑水蚤	<i>Cyclopoida Copepodid</i>			+			+
单性沿岸猛水蚤	<i>Epactophanes richardi</i>		+			+	
无节幼体	<i>Nauplius</i>	+		+	+		

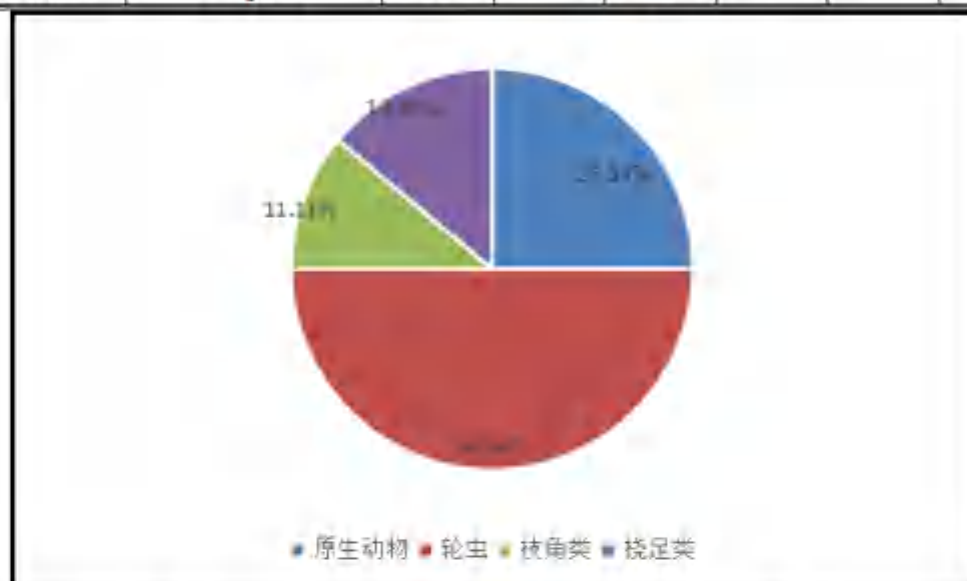


图 3.3-4 调查叶尔羌河河段浮游动物物种组成比例图

3.3.3.2 现存量

以细胞密度和生物量两项指标来考察浮游植物的现存量。

(1) 浮游动物密度

1) 调查和田河河段浮游动物的平均密度为 3252.94ind.L，变化范围为 11.68ind.L~7276.32ind.L。其中，原生动物平均密度为 5263.35ind.L，占总平均密度的 40.45%；轮虫平均密度为 7276.32ind.L，占总平均密度的 55.92%；枝角类和桡足类平均密度分别为 460.40ind.L、11.68 ind.L，分别占总平均密度的 3.54%、0.09%。总体上轮虫密度最高。其次依次是原生动物、枝角类和桡足类。各调查断面浮游动物密度见表 3.3-14。

表 3.3-14 和田河调查断面浮游动物密度分布情况表 单位: ind.L

密度(ind.L)	1#	2#	3#	平均值	占比
原生动物	6270	3820.05	5700	5263.35	40.45%
轮虫	11799	2331.95	7698	7276.32	55.92%
枝角类	1.05	1374.7	5.45	460.40	3.54%
桡足类	2.9	10.1	22.05	11.68	0.09%
总计	18072.95	7536.8	13425.5	13011.75	100%

2) 调查叶尔羌河河段浮游动物的平均密度为 1275.20ind.L，变化范围为 5.40ind.L~2490.67ind.L。其中，原生动物平均密度为 2490.67ind.L，占总平均密

度的 48.83%；轮虫平均密度为 2589.95ind/L，占总平均密度的 50.77%；枝角类和桡足类平均密度分别为 5.40ind/L、14.80ind/L，分别占总平均密度的 0.11%、0.29%。总体上轮虫密度最高，其次依次是原生动物、枝角类和桡足类。各调查断面浮游动物密度见表 3.3-15。

表 3.3-15 调查叶尔羌河断面浮游动物密度分布情况表 单位：ind/L

密度 (ind/L)	1#	2#	3#	4#	5#	6#	均值	占比
原生动物	1116.0 0	1024.0 0	900.00	3420.0 0	7524.0 0	960.00	2490.67	48.83
轮虫	1912.0 0	2532.0 0	1020.0 0	4330.0 0	4780.0 5	965.65	2589.95	50.77
枝角类	5.45	5.45	5.65	5.45	9.75	0.65	5.40	0.11
桡足类	22.05	19.15	10.10	22.05	6.00	9.45	14.80	0.29
总计	3055.5 0	3580.6 0	1935.7 5	7777.5 0	12319. 80	1935.7 5	5100.82	1.00

(2) 浮游动物生物量

1) 调查和田河河段浮游动物的平均生物量为 0.4522mg/L，变化范围为 0.1733mg/L~1.0230mg/L。其中，轮虫平均生物量为 1.0230mg/L，占总平均生物量的 56.56%；原生动物生物量为 0.3265mg/L，占总平均生物量的 18.05%；枝角类平均生物量为 0.1733mg/L，占总平均生物量的 9.58%；桡足类平均生物量为 0.2858mg/L，占总平均生物量的 15.80%。总体上，轮虫平均生物量最大，其次依次是原生动物、桡足类、枝角类。各调查断面浮游动物生物量见表 3.3-16。

表 3.3-16 和田河调查断面浮游动物生物量分布情况表 单位：(mg/L)

生物量 (mg/L)	1#	2#	3#	平均值	占比
原生动物	0.3135	0.3810	0.2850	0.3265	18.05%
轮虫	1.6274	0.1741	1.2677	1.0230	56.56%
枝角类	0.0105	0.3388	0.1707	0.1733	9.58%
桡足类	0.0258	0.3723	0.4594	0.2858	15.80%
总计	1.9771	1.2662	2.1827	1.8087	100%

2) 调查叶尔羌河河段浮游动物的平均生物量为 0.2965mg/L，变化范围为 0.1805mg/L~0.3783mg/L。其中，轮虫平均生物量为 0.3640mg/L，占总平均生物量的 30.69%；原生动物生物量为 0.2631mg/L，占总平均生物量的 22.17%；枝角类平均生物量为 0.1805mg/L，占总平均生物量的 15.22%；桡足类平均生物量为 0.3783mg/L，占总平均生物量的 31.90%。总体上，桡足类平均生物量最大，其次依次是轮虫、原生动物、枝角类。各调查断面浮游动物生物量见表 3.3-17。

表 3.3-17 叶尔羌河调查断面浮游动物生物量分布情况表 单位：(mg/L)

生物量 (mg/L)	1#	2#	3#	4#	5#	6#	均值	占比
原生动物	0.0558	0.0512	0.0450	0.1710	1.1862	0.0695	0.2631	22.17%
轮虫	0.2951	0.2021	0.3683	0.2644	0.4505	0.6037	0.3640	30.69%
枝角类	0.1707	0.1707	0.2599	0.1707	0.2722	0.0390	0.1805	15.22%
桡足类	0.4594	0.2854	0.3723	0.4594	0.3600	0.3333	0.3783	31.90%
总计	0.9809	0.7093	1.0455	1.0654	2.2689	1.0455	1.1859	100%

3.3.3.3 优势种

1) 以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 定为优势种, 调查和田河断面优势种有 14 种, 为原生动物类群中的普通表壳虫 (*Arcella vulgaris*) ($Y=0.033$)、针棘刺胞虫 (*Acanthocystis aculeata*) ($Y=0.036$)、双环栉毛虫 (*Didinium nasutum*) ($Y=0.025$)、篮口虫属 (*Nassula* sp.) ($Y=0.025$)、王氏似铃壳虫 (*Tintinnopsis wangi*) ($Y=0.042$)、纤毛虫 (*Ciliate*) ($Y=0.042$)、剪形臂尾轮虫 (*Brachionus forficula*) ($Y=0.026$)、矩形龟甲轮虫 (*Keratella quadrata*) ($Y=0.068$)、无棘龟甲轮虫 (*Keratella tecta*) ($Y=0.072$)、精致单趾轮虫 (*Monostyla elachis*) ($Y=0.041$)、长肢多肢轮虫 (*Polyarthra dolichoptera*) ($Y=0.034$)、暗小异尾轮虫 (*Trichocerca pusilla*) ($Y=0.020$)、罗氏异尾轮虫 (*Trichocerca rousseleti*) ($Y=0.033$)、短尾秀体溞 (*Diaphanosoma brachyurum*) ($Y=0.020$)。各调查断面浮游动物优势种见表 3.3-18。

表 3.3-18 调查和田河断面浮游动物优势种

门类	优势种	拉丁文	优势度
原生动物门	普通表壳虫	<i>Arcella vulgaris</i>	0.033
	针棘刺胞虫	<i>Acanthocystis aculeata</i>	0.036
	双环栉毛虫	<i>Didinium nasutum</i>	0.025
	篮口虫属	<i>Nassula</i> sp.	0.025
	王氏似铃壳虫	<i>Tintinnopsis wangi</i>	0.042
	纤毛虫	<i>Ciliate</i>	0.042
	剪形臂尾轮虫	<i>Brachionus forficula</i>	0.026
	矩形龟甲轮虫	<i>Keratella quadrata</i>	0.068
	无棘龟甲轮虫	<i>Keratella tecta</i>	0.072
	精致单趾轮虫	<i>Monostyla elachis</i>	0.041
	长肢多肢轮虫	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	0.034
	暗小异尾轮虫	<i>Trichocerca pusilla</i>	0.020
	罗氏异尾轮虫	<i>Trichocerca rousseleti</i>	0.033
	短尾秀体溞	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	0.020

2) 以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 定为优势种, 调查叶尔羌河断面优势种有 8 种, 为原生动物类群中的篮口虫属 (*Nassula* sp.) ($Y=0.084$)、浮游累枝虫 (*Epistylis rotans*) ($Y=0.047$)、旋回狭盗虫 (*Strobilidium gyrans*) ($Y=0.088$)、锯齿龟甲轮虫 (*Anuraeopsis coelata*) ($Y=0.084$)、螺形龟甲轮虫 (*Keratella cochlearis*) ($Y=0.020$)、热带龟甲轮虫 (*Keratella tropica*) ($Y=0.021$)、长肢多肢轮虫 (*Polyarthra dolichoptera*) ($Y=0.030$)、梳状疣毛轮虫 (*Synchaeta pectinata*) ($Y=0.036$)。各调查断面浮游动物优势种见表 3.3-19。

表 3.3-19 调查叶尔羌河断面浮游动物优势种

门类	优势种	拉丁文	优势度
原生动物门	篮口虫属	<i>Nassula</i> sp.	0.084
	浮游累枝虫	<i>Epistylis rotans</i>	0.047
	旋回狭盗虫	<i>Strobilidium gyrans</i>	0.088
	锯齿龟甲轮虫	<i>Anuraeopsis coelata</i>	0.084
	螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	0.020
	热带龟甲轮虫	<i>Keratella tropica</i>	0.021
	长肢多肢轮虫	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	0.030
	梳状疣毛轮虫	<i>Synchaeta pectinata</i>	0.036

3.3.3.4 物种多样性

调查和田河、叶尔羌河河段浮游动物 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Margalef 丰富度指数分别见表 3.3-20、3.3-21。

表 3.3-20 调查和田河断面浮游动物物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	2.406238797	0.506055884	2.106067719
2#	2.353619091	0.489587128	1.982994077
3#	2.653708792	0.571445084	2.074411421

表 3.3-21 调查叶尔羌河断面浮游植物物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	1.6692905	0.380047773	1.693625147
2#	1.9457196	0.430129971	1.645951882
3#	2.1829964	0.49700333	1.746021068
4#	1.157485492	0.283179453	1.404458561
5#	1.789429243	0.414034941	1.704005841
6#	2.695114948	0.623590881	1.887617625

3.3.4 底栖动物

3.3.4.1 物种组成

1) 调查和田河河段共有底栖动物 6 种属，分别为节肢动物门（Mollusca）和软体动物门（Arthropoda）等 2 个门。其中，节肢动物门 5 种属，约占总数的 83.33%；其次是软体动物门 1 种属，均占总数的 16.67%。各门种类数所占比例见图 3.3-5，物种名录见表 3.3-22。

表 3.3-22 调查和田河河段底栖动物名录与空间分布

门	种	种拉丁	1#	2#	3#
节肢动物门	喙隐摇蚊	<i>Cryptochironomus rostratus</i>	+	+	+
节肢动物门	浅白雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes pallens</i>	+		+
节肢动物门	台湾长跗摇蚊	<i>Tanytarsus formosanus</i>	+	+	+
节肢动物门	白虾属一种	<i>Exopalaemon sp.</i>	+	+	
节肢动物门	沼虾属一种	<i>Macrobrachium sp.</i>	+	+	
软体动物门	溪螺属一种	<i>Amnicola sp.</i>	+		+

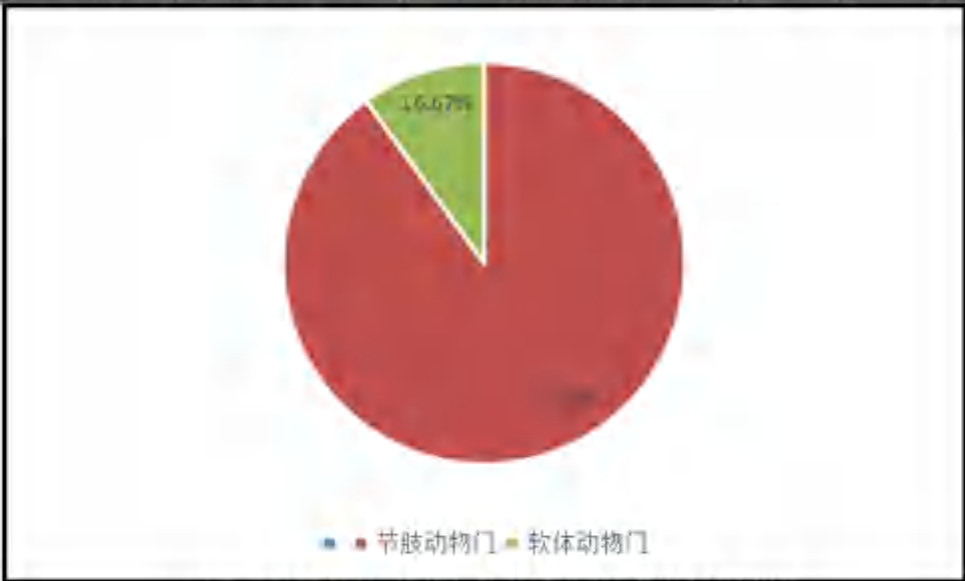


图 3.3-5 调查和田河河段底栖动物物种组成比例图

2) 调查叶尔羌河河段共有底栖动物 10 种属，分别为节肢动物门（Mollusca）、环节动物门（Arthropoda）和软体动物门（Amnicola sp.）等 3 个门。其中，节肢动物门 8 种属，约占总数的 80.00%；其次是软体动物门、环节动物门各 1 种属，均占总数的 10.00%。各门种类数所占比例见图 3.3-6，物种名录见表 3.3-23。

表 3.3-23 调查叶尔羌河河段底栖动物名录与空间分布

中文名	拉丁学名	1#	2#	3#	4#	5#	6#
沿岸拟仙女虫	<i>Paranaïs litoralis</i>	+					+
黄色羽摇蚊	<i>Chironomus flaviplumosus</i>	+	+				
喙隐摇蚊	<i>Cryptochironomus rostratus</i>			+	+	+	

浅白雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes pallens</i>			+		+	
台湾长跗摇蚊	<i>Tanytarsus formosanus</i>	+		+	+	+	
划蝽属一种	<i>Corixa sp.</i>	+					+
螳属一种	<i>Coenagrion sp.</i>	+					
白虾属一种	<i>Exopalaemon sp.</i>	+	+	+	+		+
沼虾属一种	<i>Macrobrachium sp.</i>			+	+		
溪螺属一种	<i>Amnicola sp.</i>			+		+	



图 3.3-6 调查叶尔羌河河段底栖动物物种组成比例图

3.3.4.2 现存量

以密度和生物量两项指标来考察底栖动物的现存量。

(1) 底栖动物密度

1) 调查和田河河段底栖动物的平均密度为 68.67ind.m^2 ，变化范围为 $8.00\text{ind.m}^2 \sim 129.33\text{ind.m}^2$ 。其中节肢动物门平均密度为 129.33ind.m^2 ，占总平均密度的 94.17%；软体动物门平均密度为 8.00ind.m^2 ，占总平均密度的 5.83%。总体上，节肢动物门密度最高。各调查断面浮游动物密度见表 3.3-24。

表 3.3-24 调查和田河断面底栖动物密度分布情况表 单位: ind.m^2

密度	1#	2#	3#	平均值	占比
节肢动物门	176	124	88	129.33	94.17%
软体动物门	8		8	8.00	5.83%
总计	184	124	96	137.33	100%

2) 调查叶尔羌河河段底栖动物的平均密度为 53.33ind.m^2 ，变化范围为 $3.20\text{ind.m}^2 \sim 194.67\text{ind.m}^2$ 。其中节肢动物门平均密度为 194.67ind.m^2 ，占总平均密度的 91.25%；环节动物门平均密度为 16.00ind.m^2 ，占总平均密度的 7.50%；软

体动物门平均密度为 3.20ind.m^{-2} ，占总平均密度的 1.50%。总体上，节肢动物门密度最高。各调查断面浮游动物密度见表 3.3-25。

表 3.3-25 调查叶尔羌河断面底栖动物密度分布情况表 单位: ind.m^{-2}

密度	1#	2#	3#	4#	5#	6#	均值	占比
环节动物门	64.00	0.00	0.00	0.00	0.00	32.00	16.00	7.50%
节肢动物门	560.00	132.00	176.00	124.00	88.00	88.00	194.67	91.25%
软体动物门	0.00	0.00	8.00	0.00	8.00	0.00	3.20	1.50%
总计	624.00	132.00	184.00	124.00	96.00	120.00	213.33	100%

(2) 底栖动物生物量

1) 和田河调查河段底栖动物的平均生物量为 8.4679g/m^2 ，变化范围为 $0.1056\sim 16.8352\text{g/m}^2$ 。其中，其中软体动物门平均生物量为 0.1056g/m^2 ，占总平均生物量的 0.62%；节肢动物门平均生物量为 16.8302g/m^2 ，占总平均生物量的 99.38%。总体上，节肢动物门物量最高。各调查断面底栖动物生物量见表 3.3-26。

表 3.3-26 调查和田河断面底栖动物生物量分布情况表 单位: g/m^2

生物量	1#	2#	3#	平均值	占比
节肢动物门	27.864	22.5668	0.0600	16.8302	99.38%
软体动物门	0.1056	/	0.1056	0.1056	0.62%
总计	27.9696	22.5668	0.1656	16.9358	100%

2) 叶尔羌河调查河段底栖动物的平均生物量为 2.4559g/m^2 ，变化范围为 $0.0004\sim 9.788\text{g/m}^2$ 。其中，其中软体动物门平均生物量为 0.0352g/m^2 ，占总平均生物量的 0.36%；节肢动物门平均生物量为 9.788g/m^2 ，占总平均生物量的 99.63%；环节动物门平均生物量为 0.0008g/m^2 ，占总平均生物量的 0.01%。总体上，节肢动物门物量最高。各调查断面底栖动物生物量见表 3.3-27。

表 3.3-27 调查叶尔羌河断面底栖动物生物量分布情况表 单位: g/m^2

生物量	1#	2#	3#	4#	5#	6#	平均值	占比
环节动物门	0.0016	0	0	0	0	0.0008	0.0004	0.01%
节肢动物门	4.0112	1.8328	27.864	22.5668	0.06	2.3932	9.788	99.63%
软体动物门	0	0	0.1056	0	0.1056	0	0.0352	0.36%
总计	4.0128	1.8328	27.9696	22.5668	0.1656	2.394	9.8236	100%

3.3.4.3 优势种

1) 如表 3.3-28，以优势度指数 $P \geq 0.02$ 定为优势种，优势种有 5 种，均为节

肢动物门类群中的喙隐摇蚊 (*Cryptochironomus rostratus*) ($Y=0.052$)；浅白雕翅摇蚊 (*Hydropsyche sp.*) ($Y=0.067$)；蚰 (*Simulium sp.*) ($Y=0.081$) 和寡角摇蚊 (*Diamesa sp.*) ($Y=0.021$)。

表 3.3-28 和田河调查河段底栖动物优势种

门类	优势种	拉丁文	优势度
节肢动物门	喙隐摇蚊	<i>Cryptochironomus rostratus</i>	0.052
	浅白雕翅摇蚊	<i>Glyptotendipes pallens</i>	0.027
	台湾长跗摇蚊	<i>Tanytarsus formosanus</i>	0.557
	白虾属一种	<i>Exopalaemon sp.</i>	0.206
	沼虾属一种	<i>Macrobrachium sp.</i>	0.027

2) 如表 3.3-29，以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 定为优势种，优势种有 4 种，包括节肢动物门类群中的黄色羽摇蚊 (*Chironomus flaviplumosus*) ($Y=0.050$)；台湾长跗摇蚊 (*Tanytarsus formosanus*) ($Y=0.288$)，白虾属一种 (*Exopalaemon sp.*) ($Y=0.195$)；环节动物门类群中的沿岸拟仙女虫 (*Paranais litoralis*) ($Y=0.025$)。

表 3.3-29 叶尔羌河调查河段底栖动物优势种

门类	优势种	拉丁文	优势度
环节动物门	沿岸拟仙女虫	<i>Paranais litoralis</i>	0.025
节肢动物门	黄色羽摇蚊	<i>Chironomus flaviplumosus</i>	0.050
	台湾长跗摇蚊	<i>Tanytarsus formosanus</i>	0.288
	白虾属一种	<i>Exopalaemon sp.</i>	0.195

3.3.4.4 物种多样性

调查和田河、叶尔羌河河段底栖动物 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Margalef 丰富度指数见表 3.3-30。

表 3.3-30 调查和田河断面底栖动物物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	2.33	0.485485663	2.188922679
2#	2.32	0.477082694	2.057121518
3#	2.51	0.546425672	1.992532235

表 3.3-31 调查叶尔羌河断面底栖动物物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	2.43	0.516376421	1.693513407
2#	2.93	0.624395785	1.689863023
3#	2.67	0.653317557	1.375864885

4#	2.678194934	0.655221842	1.10966403
5#	2.302905022	0.516412229	1.527617401
6#	0.556349991	0.155189905	0.837245843

3.3.5 着生藻类

3.3.5.1 物种组成

1) 和田河调查河段着生藻类共计 32 种属, 分属蓝藻门、硅藻门等 2 个门。其中硅藻门种类最多, 共计 31 种属, 约占总种类的 96.88%; 蓝藻门 1 种属, 约占总种类的 3.12%。各门种类数所占比例见图 3.3-7, 物种名录见表 3.3-32。

表 3.3-32 和田河调查河段着生藻类名录与空间分布

门	种	拉丁文	1#	2#	3#
硅藻门	扁圆卵条藻线条变种	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>		+	
硅藻门	极细微曲壳藻	<i>Achnanthes minutissima</i>	+	+	
硅藻门	双尖菱板藻	<i>Hantzschia amphioxys</i>	+	+	
硅藻门	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	+		+
硅藻门	直菱形藻	<i>Nitzschia recta</i>		+	+
硅藻门	偏肿内丝藻	<i>Encyonema ventricosum</i>		+	
硅藻门	西里西亚内丝藻	<i>Encyonema silesiacum</i>	+	+	
硅藻门	中华桥弯藻	<i>Cymbella sinensis</i>	+		
硅藻门	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>	+	+	
硅藻门	虱形双眉藻	<i>Amphora pediculus</i>	+	+	
硅藻门	双眉藻属一种	<i>Amphora</i> sp.			+
硅藻门	微细异极藻	<i>Gomphonema parvulum</i>		+	
硅藻门	卵圆双壁藻	<i>Diploneis ovalis</i>		+	
硅藻门	椭圆双壁藻	<i>Diploneis elliptica</i>	+		
硅藻门	椭圆胸膈藻	<i>Mastogloia elliptica</i>		+	
硅藻门	羽纹藻属一种	<i>Pinnularia</i> sp.		+	
硅藻门	放射舟形藻	<i>Navicula radiosa</i>	+		
硅藻门	喙头舟形藻	<i>Navicula rhynchocephala</i>	+	+	
硅藻门	近极高舟形藻	<i>Navicula subprocera</i>	+		
硅藻门	披针舟形藻	<i>Navicula lanceolata</i>		+	
硅藻门	微绿舟形藻	<i>Navicula viridula</i>	+		
硅藻门	微绿舟形藻线形变种	<i>Navicula viridula</i> var. <i>linearis</i>	+	+	
硅藻门	喜石生舟形藻	<i>Navicula saxophila</i>		+	
硅藻门	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>	+		+
硅藻门	英吉利舟形藻	<i>Navicula anglica</i>	+	+	
硅藻门	舟形藻属一种	<i>Navicula</i> sp.		+	+
硅藻门	短线脆杆藻	<i>Fragilaria brevistriata</i>	+		
硅藻门	纤细等片藻	<i>Diatoma tenue</i>	+		
硅藻门	平片针杆藻	<i>Synedra tabulata</i>	+	+	
硅藻门	肘状针杆藻	<i>Synedra ulna</i>	+	+	
硅藻门	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	+	+
蓝藻门	膨胀色球藻	<i>Chroococcus turgidus</i>		+	

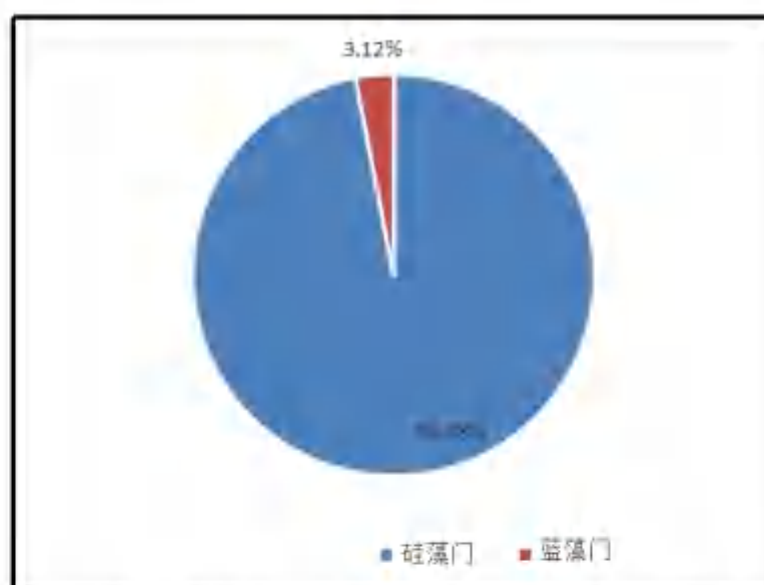


图 3.3-7 调查和田河河段着生藻类物种组成比例图

2) 叶尔羌河调查河段着生藻类共计 35 种属，分属蓝藻门、硅藻门等 2 个门。其中硅藻门种类最多，共计 34 种属，约占总种类的 97.14%；蓝藻门 1 种属，约占总种类的 2.86%。各门种类数所占比例见图 3.3-8，物种名录见表 3.3-33。

表 3.3-33 叶尔羌河调查河段着生藻类名录与空间分布

门	种	拉丁文	1#	2#	3#	4#	5#	6#
硅藻门	扁圆卵条藻线条变种	<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	+		+	+	+	+
硅藻门	极细微曲壳藻	<i>Achnanthes minutissima</i>			+	+	+	+
硅藻门	驼峰棒杆藻	<i>Rhopalodia gibberula</i>		+		+		+
硅藻门	莱维迪盘杆藻	<i>Tryblionella levidensis</i>	+			+		+
硅藻门	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>					+	+
硅藻门	直菱形藻	<i>Nitzschia recta</i>			+			
硅藻门	偏肿内丝藻	<i>Encyonema ventricosum</i>			+	+	+	
硅藻门	西里西亚内丝藻	<i>Encyonema silesiacum</i>		+			+	
硅藻门	两头桥弯藻	<i>Cymbella amphicephala</i>	+		+	+		
硅藻门	中华桥弯藻	<i>Cymbella sinensis</i>			+	+	+	+
硅藻门	卵圆双眉藻	<i>Amphora ovalis</i>		+	+			+
硅藻门	虱形双眉藻	<i>Amphora pediculus</i>	+		+	+	+	
硅藻门	双眉藻属一种	<i>Amphora</i> sp.					+	
硅藻门	微细异极藻	<i>Gomphonema parrulum</i>		+		+		
硅藻门	卵圆双壁藻	<i>Diploneis ovalis</i>	+	+		+	+	+
硅藻门	椭圆双壁藻	<i>Diploneis elliptica</i>	+	+	+		+	
硅藻门	椭圆胸膈藻	<i>Mastogloia elliptica</i>	+	+		+		
硅藻门	羽纹藻属一种	<i>Pinnularia</i> sp.	+		+	+		+
硅藻门	放射舟形藻	<i>Navicula radiosa</i>			+			+
硅藻门	喙头舟形藻	<i>Navicula</i> <i>rhynchocephala</i>		+			+	

门	种	拉丁文	1#	2#	3#	4#	5#	6#
硅藻门	近极高舟形藻	<i>Navicula subprocera</i>	+	+	+			
硅藻门	披针舟形藻	<i>Navicula lanceolata</i>	+			+	+	+
硅藻门	微绿舟形藻	<i>Navicula viridula</i>			+		+	+
硅藻门	微绿舟形藻线形变种	<i>Navicula viridula var. linearis</i>		+	+		+	+
硅藻门	喜石生舟形藻	<i>Navicula saxophila</i>		+		+	+	+
硅藻门	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>	+			+		
硅藻门	舟形藻属一种	<i>Navicula sp.</i>			+			+
硅藻门	短线脆杆藻	<i>Fragilaria brevistriata</i>		+			+	+
硅藻门	纤细等片藻	<i>Diatoma tenue</i>			+			
硅藻门	两头针杆藻	<i>Synedra amphicephala</i>	+		+	+	+	
硅藻门	平片针杆藻	<i>Synedra tabulata</i>	+			+	+	+
硅藻门	肘状针杆藻	<i>Synedra ulna</i>			+			+
硅藻门	汉斯冠盘藻	<i>Stephanodiscus hantzschii</i>		+		+	+	+
硅藻门	梅尼小环藻	<i>Cyclotella meneghiniana</i>		+	+	+		+
蓝藻门	膨胀色球藻	<i>Chroococcus turgidus</i>	+		+	+	+	

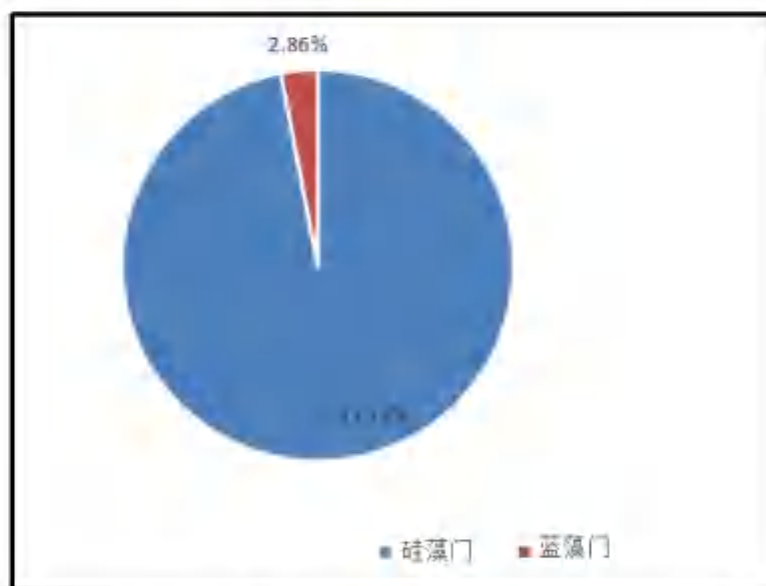


图 3.3-8 调查叶尔羌河河段着生藻类物种组成比例图

3.3.5.2 现存量

以细胞密度和生物量两项指标来考察着生藻类的现存量。

(1) 着生藻类密度

1) 和田河调查河段着生藻类的平均密度为 $43.4932 \times 10^4 \text{ cells/cm}^2$ ，变化范围为 $1.8630 \times 10^4 \text{ cells/cm}^2 \sim 85.1233 \times 10^4 \text{ cells/cm}^2$ 。其中硅藻门平均密度 $85.1233 \times 10^4 \text{ cells/cm}^2$ ，约占比 97.86%；蓝藻门平均密度 $1.8630 \times 10^4 \text{ cells/cm}^2$ ，约占比 2.14%。总体上，硅藻门密度最高。各调查断面浮游植物密度见表 3.3-34。

表 3.3-34 和田河调查断面着生藻类密度分布情况表 单位: 10^4 cells/cm²

门类	1#	2#	3#	均值	占比
硅藻门	141.6808	112.2920	1.3972	85.1233	97.86%
蓝藻门	0.0000	5.5890	0.0000	1.8630	2.14%
总计	141.6808	117.8810	1.3972	86.9863	100%

2) 叶尔羌河调查河段着生藻类的平均密度为 44.1996×10^4 cells/cm², 变化范围为 1.1644×10^4 cells/L~ 87.2347×10^4 cells/cm²。其中硅藻门平均密度 87.2347×10^4 cells/cm², 约占比 98.46%; 蓝藻门平均密度 1.1644×10^4 cells/cm², 约占比 1.54%。总体上, 硅藻门密度最高。各调查断面浮游植物密度见表 3.3-35。

表 3.3-35 叶尔羌河调查断面着生藻类密度分布情况表 单位: 10^4 cells/cm²

门类	1#	2#	3#	4#	5#	6#	均值	占比
硅藻门	10.9451	10.2465	186.2995	176.9845	49.3694	13.2738	87.2347	98.46%
蓝藻门	0.4657	0.0000	1.8630	3.7260	0.9315	0.0000	1.1644	1.54%
总计	0.4657	10.2465	188.1625	180.7105	50.3009	13.2738	88.3991	100%

(2) 着生藻类生物量

1) 和田河调查河段着生藻类的平均生物量为 196473.1876 mg/cm², 变化范围为 18629.94963 mg/cm²~ 374316.4256 mg/cm²。其中硅藻门生物量为 374316.4256 mg/cm², 约占比 95.26%; 蓝藻门生物量为 18629.94963 mg/cm², 约占比 4.74%。总体上硅藻门生物量最高。各调查断面着生藻类生物量见表 3.3-36。

表 3.3-36 和田河调查断面着生藻类生物量分布情况表 单位: (mg/cm²)

生物量	1#	2#	3#	均值	占比
硅藻门	28.91880507	1122920.214	0.143916361	374316.4256	95.26%
蓝藻门	0	55889.8489	0	18629.94963	4.74%
总计	28.91880507	1178810.063	0.143916361	392946.3752	100%

2) 叶尔羌河调查河段着生藻类的平均生物量为 0.7672 mg/cm², 变化范围为 0.0169 mg/cm²~ 1.5174 mg/cm²。其中硅藻门生物量为 1.5174 mg/cm², 约占比 98.90%; 蓝藻门生物量为 0.0169 mg/cm², 约占比 1.10%。总体上硅藻门生物量最高。各调查断面着生藻类生物量见表 3.3-37。

表 3.3-37 叶尔羌河调查断面着生藻类生物量分布情况表 单位: (mg/cm²)

生物量	1#	2#	3#	4#	5#	6#	均值	占比
硅藻门	0.2534	0.2981	3.5499	3.5779	1.0274	0.3977	1.5174	98.90%
蓝藻门	0.0009	0.0000	0.0745	0.0075	0.0186	0.0000	0.0169	1.10%
总计	0.2543	0.2981	3.6245	3.5853	1.0461	0.3977	1.5343	100%

3.3.5.3 优势种

1) 如表 3.3-38, 以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 定为优势种, 优势种有 4 种, 分别为硅藻门的纤细等片藻 (*Diatoma tenue*) ($Y=0.024$); 隐头舟形藻 (*Navicula cryptocephala*) ($Y=0.172$); 放射舟形藻 (*Navicula radiosa*) ($Y=0.021$); 椭圆胸膈藻 (*Mastogloia elliptica*) ($Y=0.086$); 谷皮菱形藻 (*Nitzschia palea*) ($Y=0.039$); 极细微曲壳藻 (*Achnanthes minutissima*) ($Y=0.045$)。

表 3.3-38 和田河调查河段着生藻类优势种

门类	优势种	拉丁文	优势度
硅藻门	极细微曲壳藻	<i>Achnanthes minutissima</i>	0.045
	谷皮菱形藻	<i>Nitzschia palea</i>	0.039
	椭圆胸膈藻	<i>Mastogloia elliptica</i>	0.086
	放射舟形藻	<i>Navicula radiosa</i>	0.021
	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>	0.172
	纤细等片藻	<i>Diatoma tenue</i>	0.024

2) 如表 3.3-39, 以优势度指数 $Y \geq 0.02$ 定为优势种, 优势种有 2 种, 分别为硅藻门的隐头舟形藻 (*Navicula cryptocephala*) ($Y=0.102$); 极细微曲壳藻 (*Achnanthes minutissima*) ($Y=0.213$)。

表 3.3-39 叶尔羌河调查河段着生藻类优势种

门类	优势种	拉丁文	优势度
硅藻门	极细微曲壳藻	<i>Achnanthes minutissima</i>	0.213
	隐头舟形藻	<i>Navicula cryptocephala</i>	0.102

3.3.5.4 物种多样性

调查和田河、叶尔羌河河段着生藻类 Shannon-Wiener 多样性指数、Pielou 均匀度指数、Margalef 丰富度指数见表 3.3-40、表 3.3-41。

表 3.3-40 调查和田河断面着生藻类物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	2.661334489	0.559705038	1.741559549
2#	3.120550355	0.624110071	2.07342014
3#	2.83290506	0.744061197	1.111289937

表 3.3-41 调查叶尔羌河断面着生藻类物种多样性

断面	Shannon-Wiener 多样性指数	Pielou 均匀度指数	Margalef 丰富度指数
1#	2.786990778	0.644848946	1.560132525
2#	2.311204125	0.518273251	1.563238712
3#	1.473155929	0.309819302	1.809926899

4#	3.517375013	0.788749624	1.64571908
5#	3.322302996	0.768708531	1.512272894
6#	3.160753113	0.773279963	1.415070019

3.3.6 水生维管束植物

和田河和叶尔羌河调查河段共观测到水生维管束植物 3 种, 隶属于 3 科 3 属。其中挺水植物有芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), 沉水植物有大茨藻 (*Najas marina* L.); 篦齿眼子菜 (*Potamogeton pectinatus*)。水生维管束植物物种组成见表 3.3-42, 物种名录见表 3.3-43。

表 3.3-42 调查河段水生维管束植物物种组成

种名	拉丁名	科	属	生活型
芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	禾本科	芦苇属	挺水
大茨藻	<i>Najas marina</i> L.	茨藻科	茨藻属	沉水
篦齿眼子菜	<i>Potamogeton pectinatus</i>	眼子菜科	眼子菜属	沉水

3.3-43 水生维管束植物物种名录

种名	拉丁名	1	2	3
芦苇	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.		+	
大茨藻	<i>Najas marina</i> L.		+	+
篦齿眼子菜	<i>Potamogeton pectinatus</i>	+		+



评价区大茨藻、篦齿眼子菜

3.3.7 鱼类

3.3.7.1 物种组成

根据现场调查和相关资料, 和田河调查河段分布有鱼类 10 种, 隶属于 3 目 5 科, 其中鲤形目鱼类占绝大多数, 种类数为 7 种, 占到 70.00%, 鲈形目 2 种, 占到 20.00%, 鲢形目 1 种, 占到 10.00%; 叶尔羌河调查河段分布有鱼类 11 种, 隶属于 4 目 6 科, 其中鲤形目鱼类占绝大多数, 种类数为 7 种, 占到 63.64%, 鲑形目 1 种, 占到 9.09%; 鲈形目 2 种, 占到 18.18%; 鲢形目 1 中, 占到 9.09%,

详见表 3.3-44、3.3-45、3.3-46。调查河段未发现裂腹鱼属的鱼类，这可能与调查的区域不同所致。

表 3.3-44 调查河段鱼类种群结构

目	科	种	占比 (%)
和田河			
鲤形目	2	7	70.00
鲈形目	2	2	20.00
鲿形目	1	1	10.00
合计	5	10	100
叶尔羌河			
鲤形目	2	7	63.64
鲈形目	2	2	18.18
鲿形目	1	1	9.09
鲑形目	1	1	9.09
合计	6	11	100

表 3.3-45 和田河调查河段鱼类组成

目	科	种	学名	土著	移植	国家级保护动物	自治区级保护动物	野外调查	eDNA	文献资料
鲤形目	鲤科	鲫	<i>Cyprinus carpio</i>		√			√		
		鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>		√			√		
		麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>		√			√		
		棒花鱼	<i>Abbottina liaoningensis</i>		√			√		
		鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>		√			√		
	鳅科	叶尔羌高原鳅	<i>Triplophysa(H.) yarkandensis(Day)</i>	√			II级			√
		长身高原鳅	<i>Triplophysa tenuis</i>	√						√
鲈形目	鳢科	乌鳢	<i>Channa argus</i>		√					√
	虾虎鱼科	子陵吻虾虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>		√			√		
鲿形目	鲿科	中华青鲿	<i>Oryzias sinensis</i>		√			√		

表 3.3-46 叶尔羌河调查河段鱼类组成

目	科	种	学名	土著	移植	国家级保护动物	自治区级保护动物	野外调查	eDNA	文献资料
鲤形目	鲤科	鲤	<i>Cyprinus carpio</i>		√			√		
		鲫	<i>Carassius auratus</i>		√			√		
		鲮	<i>Hemiculter leucisculus</i>		√			√		
		麦穗鱼	<i>Pseudorasbora parva</i>		√					√
		鳊	<i>Parabramis pekinensis</i>		√			√		
	鲢科	叶尔羌高原鳊	<i>Triplophysa(H.) yarkandensis(Day)</i>	√		II级				√
		长身高原鳊	<i>Triplophysa tenuis</i>	√						√
鲑形目	胡爪鱼科	池沼公鱼	<i>Hypomesus olidus</i>		√					√
鲈形目	鲈科	河鲈	<i>Perca fluviatilis</i>		√					√
	虾虎鱼科	子陵吻虾虎鱼	<i>Rhinogobius giurinus</i>		√			√		
鲷形目	鲷科	中华青鲷	<i>Oryzias sinensis</i>		√			√		





评价区鱼类

3.3.7.2 区系组成

根据鱼类区系划分标准，评价区内鱼类共分为 5 个区系，详见表 3.3-47。

表 3.3-47 调查区内鱼类区系组成

区系划分	种类
中亚高山复合体	塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、斑重唇鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼、长身高原鳅、叶尔羌高原鳅、隆额高原鳅、斯氏高原鳅
上第三纪区系复合体	鲤、麦穗鱼
江河平原区系复合体	鳊、草鱼
北方平原区系复合体	鲫
南方平原区系复合体	泥鳅、褐带鰕虎鱼、孑陵吻虾虎鱼

3.3.7.3 土著鱼现状

调查河段未发现裂腹鱼属的鱼类，这可能与调查的区域不同所致，根据收集资料及专家咨询，调查区域极有可能存在叶尔羌高原鳅和长身高原鳅。其中，叶尔羌高原鳅收录于《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（2022 年修订）》，为自治区 II 级保护动物。

①叶尔羌高原鳅

分类地位：鳅科，条鳅亚科，高原鳅属。

地方名：狗头鱼

形态：头部短粗，呈锥形，平扁。口下位，呈弧形，口裂较宽，唇狭、不发达，上唇面光滑，或有浅的皱褶，下唇中央的前缘有一凹刻，呈八字状，中间有浅的皱褶，两侧光滑。须 3 对，较长，外吻须后延可达眼中心或眼后的下缘，颌须后延至前鳃盖骨后缘。咽齿较为锐利。

体表光滑无鳞。侧线完全。

腹鳍基部起点约与背鳍第 1 分枝鳍条之基部相对。鳔前室膨大，后室退化。肠管短。雄性个体吻部在眼和后鼻孔之间布满小刺突的隆起区呈三角形。

生态：属于底层鱼类，栖息于河流缓流、湖泊、沼泽的泥砂底处，是高原鳅属鱼类中个体较大的种类，长可达 300 毫米，大多数只有手指粗，杂食性鱼类。

分布：该鱼仅在塔里木河水系各支流及干流中均有分布。



叶尔羌高原鳅

②长身高原鳅

分类地位：鳅科，条鳅亚科，高原鳅属。

地方名：狗鱼

形态：体长形，体高与体宽约相等；尾柄前端宽度大于尾柄高。头钝，前方稍平扁。吻略突出。眼位头侧上方。眼间隔宽坦。前、后鼻孔互邻，位于稍前方；前鼻孔有一管状皮突。口下位，下颌匙状。唇肥厚，约有 2 行粒状突起；下唇中央段处为二纵棱状。有吻须 2 对，上颌须 1 对；上颌须达眼后方。鳃孔侧位。鳃耙短小。肛门距臀鳍近。

无鳞。侧线侧中位。

背鳍始于体正中部或稍后方，第 1~2 分枝鳍条最长。臀鳍似背鳍而较窄短。胸鳍侧下位，长圆形，第 3~4 鳍条最长。腹鳍始于背鳍始点略后方；第 3 鳍条最长，伸过肛门或略达臀鳍。尾鳍浅凹叉状，上叶常略较长。

体背侧黄褐色，有不规则云状褐斑，有些在前、后背各有 3~5 块云状大斑，两侧斑杂小；腹侧淡黄。背鳍、尾鳍色较暗且有褐色小斑纹；大鱼胸鳍后上面常为污褐色。

成年雄鱼第 2~6 胸鳍条较粗硬，雌鱼正常。据南疆 45 尾体长 45.7~106.3mm 的标本统计，雌雄性比为 33:12。

椎骨 41 个。腹膜淡黄色。肠有 2 个环弯。鳔前部位左右骨囊内，中部细管状，后部卵圆形，均游离于腹腔内。最小性成熟雌鱼体长 45.7mm。最大体长可达 149mm。为底层鱼类。

分布：该鱼在塔里木河水系各支流及干流中均有分布，数量较多。仅在海拔 3500m。



长身高原鳅

3.3.7.4 主要鱼类生态习性

(1) 栖息特点

区域内分布的土著鱼类均喜流水、善于游泳。

调查水域海拔高，气候寒冷，水流湍急，生活于该水域的鱼类，鳅科条鳅亚科的种类，也相应形成了一系列适应特性。多具有适应急流水生生境的形态、构造特点，体形呈流线或棒槌形；多能适应峡谷河道的急流和低水温的水生生境；具有较强的游泳能力；腹腔膜黑色，以避免紫外线损伤内脏；繁殖季节较早，以便当年幼鱼有较长的生长期。

(2) 食性

区域内生活的鱼类中，适于急流环境生活的种类较多。饵料组成以底栖或固着生物为主的种类，它们口裂通常较宽，近似横裂，下颌前缘具有锋利的角质，常刮取生长于水中石面上的藻类为食；或口部常具有发达的触须或肥厚的唇，用以吸取食物，所摄取的食物，除少部分生长在深潭和缓流河段泥沙底质中的摇蚊科幼虫和寡毛类外，多数是急流的砾石河滩石缝间生长的毛翅目、鞘翅目和蜉游目昆虫的幼虫或稚虫。

以底栖无脊椎动物为主，兼食藻类。包括叶尔羌高原鳅、长身高原鳅等。它们通常口部有发达触须、下颌前缘无角质或角质不明显，唇肥厚。主要摄食无脊椎动物包括水生昆虫幼虫如摇蚊幼虫、蜻蜓目幼虫、毛翅目幼虫、蜉蝣目幼虫等。

(3) 繁殖

评价区大部分河段水流湍急，但同时也存在一些水流较缓的回水湾和滩地，这种缓急交替的水流条件满足不同鱼类的繁殖要求。

评价区鱼类产卵主要集中在水流较缓、砾石浅滩较多的河段。产卵场地形一般地处河道急转弯处，河面较宽，向阳、光照充足；或地处顺流河槽，一边深水流急，另一边浅为沙滩、卵石滩，水流较缓。

根据野外观察和资料分析，高原鱼类繁殖是在河流化冰之后即开始。一些小型种类如鳅类，它们个体较多，散布于不同的河段、小水塘等各类水体，完成生活史所要求的环境范围不大，它们主要在沿岸带适宜的小环境中产卵。鱼类的这些繁殖特点是与流域的环境、气候、水文特点相联系的一种适应。

(4) 洄游

调查区未发现洄游性鱼类。定居性种类的典型代表为高原鳅等。该部分鱼类在静水或缓流即可完成其生活史的全部阶段。繁殖时，亲鱼多游至近岸处，主要在沿岸带适宜的小环境中产卵，它们产粘性卵，早期发育阶段对低溶氧的耐受能力较强。

调查区内分布的一些主要鱼类的生态习性见表 3.3-48。

表 3.3-48 调查区内主要鱼类的生态习性

鱼类名称	分布范围	生物学特征
叶尔羌高原鳅	塔里木河各水系，主要栖息于海拔 1700m 以下。塔什萨依河均有分布，出现率较低。	体型：头部短粗，呈锥形，平扁是高原泥鳅的一个较大物种，长度可达 300mm，大多数只有手指粗。 食性：以底栖生物及有机碎屑、固着藻类为食。 栖息：栖息于河流缓流、湖泊、沼泽的泥砂底处。 繁殖：每年 6—9 月，繁殖水温 7~12℃。
长身高原鳅	塔里木河各水系，主要栖息于海拔 1700m 以下。塔什萨依河均有分布，出现率较低。	体型：最小性成熟雌鱼体长 45.7mm，体长一般在 50~150mm 之间。 食性：以底栖生物及有机碎屑、固着藻类为食。 栖息：底层定居性鱼类。为喜冷水型底栖小型鱼类，适应河道急流和河岸缓水区栖息，但相对而言喜急流水域的生活环境。 繁殖：无洄游产卵特性，在缓流或缓水区的石砾或水草上

	产卵,卵黏性。繁殖时间主要集中在6~9月,繁殖水温7~12℃。
--	---------------------------------

3.3.7.5 土著鱼类“三场”

(1) 调查河段土著鱼类产卵场

调查河段土著鱼类为高原鳅,均产粘沉性卵,附着在砾石或水草等物体上发育,对产卵场环境要求并不严苛。

高原鳅鱼类,个体小,种群数量多,散布于不同的河段、支流等各类水体,完成生活史所要求的环境范围不大,繁殖期仅在栖息地周围寻找合适的水域进行繁殖,主要产卵于河道沿岸缓水处、河湾及河汊汇流处,以及水库沿岸的砾石或植物基上。底质为砾石,水清流缓的沿岸带或小水汊都可成为其适宜的产卵区,这些产卵区域分布广且分散,没有集中而稳定的产卵场,且与河道水位的变化有关,并非常年固定在某一水域。叶尔羌高原鳅的产卵场多分布在水流较缓、水面相对开阔的区域,它的适宜产卵河道多分布在河道的宽谷河床中。在本工程影响区河段水量小、水流急,未发现集中且固定的产卵场。

(2) 调查河段土著鱼类索饵场

调查水域土著鱼类多以着生藻类、底栖动物等底栖生物为主要食物,浅水区光照条件好,砾石底质适宜着生藻类生长,往往是鱼类索饵的场所。在每年4月份后,随着水温升高,来水量逐渐增大,鱼类开始索饵。长身高原鳅多在水浅流急的砾石滩索饵,饵料生物分布广泛,并不集中,因此土著鱼类索饵范围广泛,无严格的地理界限。

(3) 调查河段土著鱼类越冬场

调查水域土著鱼类主要由高原鳅组成,为典型的冷水性种类,长期的生态适应和演化,使其具有抵御极低温水环境的能力,能在低温环境中顺利越冬。高原鳅鱼类个体小,分布广泛,多就近在附近深水区越冬。

3.4 生态敏感区现状调查与评价

3.4.1 阿瓦提县胡杨林地方级森林公园

3.4.1.1 基本情况

(1) 地理位置

阿瓦提县胡杨林地方级森林公园位于天山南麓,塔里木盆地西北、塔克拉玛干沙漠北缘的阿克苏地区阿瓦提县境内和田河片区,2021年阿克苏地区自然保

护地整合优化时,阿瓦提县胡杨林野生动物自然保护区整合优化为阿瓦提县胡杨林地方级森林公园,阿瓦提县胡杨林野生动物自然保护区于1994年6月1日批准,为县级自然保护区,2008年4月2日升格为地区级(阿克苏地区)自然保护区。

(2) 保护对象与分区

阿瓦提县胡杨林地方级森林公园分为三个片区,分别为北片区、中片区、南片区,总面积52612.54 hm^2 ,其中南片区面积7892.37 hm^2 ,中片区16056.27 hm^2 ,北片区28663.90 hm^2 ,均沿和田河流域分布,和田河流域是胡杨林和野生动物的重要栖息地。该森林公园属于荒漠生态系统类型,主要功能之一是保护分布在该区域的野生胡杨林及河流湿地生态系统,保护对象为胡杨林(泛指,包括灰胡杨林、胡杨林)、野生动物及其生境,乔木林、灌木林、低地草甸是构成胡杨林生境的主体,对区内野生动物隐藏、躲避、觅食、栖息起到关键作用。

森林公园境内的天然胡杨林是干旱荒漠区唯一珍稀的大乔木树种,是西北地区天然的生态屏障,有效阻挡和减缓保护区南部的塔克拉玛干大沙漠北移,在亚洲荒漠植物亚区中具有典型性和代表性,对于防风固沙、调节气候,有效地阻挡和减缓南部塔克拉玛干大沙漠北移。

(3) 生境自然性

阿瓦提胡杨林地方级森林公园生长有天然的胡杨林,同时伴生着红柳、沙棘、罗布麻、甘草等植物,林中栖息塔里木兔、鹅喉羚、赤狐、猓狗、野猪、大耳猬、石貂、灰鹤、苍鹰、秃鹫、游隼、环颈雉、啄木鸟等多种野生动物,人为干扰程度少,具有自然性。和田河水体清澈洁净,周围湿地面积大,坡度平缓开阔,是胡杨及野生动物最理想的栖息地。

(4) 植被资源现状

通过收集资料及实地调查得知,阿瓦提胡杨林地方级森林公园属于古地中海植物区,亚洲荒漠植物亚区,相当于西北干旱荒漠地区,植被为荒漠类型。成分复杂而古老,但以耐干热成分占优势。野生植物有胡杨、灰叶胡杨、红柳、甘草、罗布麻、大芸、芦苇、盐穗木、芨芨草、骆驼刺、沙棘、白刺、铃铛刺、醉马草、牛蒡、苦豆子、蒲草、三棱草等。森林公园内共有珍稀保护植物11种,包括自治区一级保护植物灰杨、甘草、胀果甘草、沙生柽柳、罗布麻、白麻、大叶白麻、锁阳、盐生肉苁蓉、管花肉苁蓉等10种,自治区二级保护植物喀什牛皮消1种。

(5) 野生动物现状

该森林公园分布有大面积的胡杨-灰杨林、柽柳灌丛，野生动物种类相对丰富，有麻鸭、黑鹳、大天鹅、乌鸦、喜鹊、麻雀、隼、啄木鸟、鸢、狼、野猪、马鹿、鹅喉羚、塔里木兔等多种野生动物。保护区分布的珍稀保护动物共计 19 种，包括国家一级保护动物 1 种，为黑鹳；国家二级保护动物 17 种，为大天鹅、苍鹰、雀鹰、白尾鹫、鸱、猎隼、燕隼、灰背隼、红隼、游隼、灰鹤、衰羽鹤、长耳鸮、兔狲、马鹿、鹅喉羚、塔里木兔；自治区一级保护动物 1 种，为赤狐。多年来，由于和田河下游河段河岸林草植被面积减少，盖度降低，野生动物有所减少，鹅喉羚、狼、兔狲、马鹿、野猪等大型动物数量已非常稀少。涉水禽类，如麻鸭、黑鹳、大天鹅、灰鹤、衰羽鹤等，多为旅鸟或繁殖鸟，栖息、觅食区域主要分布在湿地区域；在和田河汛期时，可偶见麻鸭、黑鹳等水禽在近河区、积水洼地觅食。

3.4.1.2 改扩建公路与阿瓦提县胡杨林地方级森林公园位置关系

改扩建公路 K40+900~K41+650 路段约 750m 左侧生态评价范围内涉及阿瓦提县胡杨林地方级森林公园，最近公路中心线距离 207m，改扩建公路阿瓦提县胡杨林地方级森林公园位置关系详见“图 1.7-1 改扩建公路与阿瓦提县胡杨林地方级森林公园相对关系图”。

3.4.2 柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区

3.4.2.1 基本情况

柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区位于柯坪县齐格布隆以东，塔克拉玛干沙漠西北，为一多边形区域，位于阿恰镇乡属荒漠区沙化土地区域内，东邻阿瓦提县。根据新沙办发〔2018〕6 号文件《关于上报 2016、2018 年度国家沙化土地封禁保护补助试点可行性研究报告的通知》，项目总投资 900.0 万元，其中 861.21 万元为直接工程费，间接支出 38.80 万元。资金来源全部由中央财政资金支持。建设期限为 1 年。项目建设面积为 11085hm²，项目区周长为 81.05km。项目区四至坐标为：（377576.32,4453284）、（377576.32,4467637）、（402905,4467637）和（402905,4453284）。项目区 2018 年度建设任务如下：主要以建设围栏、沙障、管护站、瞭望塔、巡护道路、界碑、界桩、警示牌和开展监测等工作为主，设置围栏 39.72km，机械沙障 76.32.0hm²，管护站 1 处，面积 280m²，瞭望塔一座，设置固定界碑 10 块、界桩 28 块，大型宣传标识牌 1 块，

单字宣传标识牌 1 处，普通标识牌 4 块；配备皮卡车 1 辆，摩托车 8 辆；聘用管护人员 8 名；进一步进行宣传教育和培训工作。

(1) 地理位置

柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区位于阿恰镇齐格布隆区以东沙漠化区，柯坪县的东南部，东邻阿瓦提县。位于省道 S309 线两侧，距离柯坪县城 65km。项目区四至坐标为：(377576.32, 4453284)、(377576.32, 4467637)、(402905, 4467637) 和 (402905, 4453284)。项目建设面积为 11085hm²，项目区周长为 81.049km。

(2) 地貌

柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区位于阿恰启浪平原系山前洪积平原，地势十分开阔平坦，由北向南倾斜，海拔高程 1060~1200m，地表植被较多，目前已成为柯坪县南部主要的农业区、林业区和牧业区。

(3) 水文与水资源

柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区以前是喀什噶尔河古河床，目前多年未有地表水。根据水文地质调查，该区域地下水补给以上游侧向流入补给为主。

(4) 土地资源

① 土壤

柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区内主要的土壤为盐化潮土，主要分布在阿恰平原农区和启浪乡及未开垦的荒地。

② 土地利用状况

新疆柯坪县齐格布隆国家沙化土地保护区土地总面积为 11085hm²，包括乔木林地、疏林地、特殊灌木林地、宜林沙荒地、草地、水域和未利用地，土地利用类型面积统计见表 3.4-1。

表3.4-1 新疆柯坪县齐格布隆国家沙化土地保护区土地利用类型面积统计表

土地利用类型	面积 (hm ²)	占保护区总面积 (%)
乔木林地	76.32	0.58
疏林地	25.1	0.23
特殊灌木林地	1459.8	13.17
宜沙荒林地	4981.9	44.94
草地	61.5	0.56
水域	0.2	0.00
未利用地	4492.4	40.53

③ 土地沙漠化现状

柯坪县项目区的沙化土地按类型可分为天然半固定沙地、天然固定沙地、有沙化趋势的土地和非沙化土地，详见表 3.4-2。

表3.4-2 新疆柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区沙化土地类型统计表

沙化类型	面积 (hm ²)	占保护区总面 (%)
天然半固定沙地	3695.7	33.3
天然固定沙地	341.9	3.1
有沙化趋势的土地	6388.2	57.6
非沙化土地	659.2	5.9

(5) 保护类型及要求

根据《全国防沙治沙规划》，柯坪县沙化土地封禁保护区类型为“重要绿洲外围保护类型”。封禁保护区的设立，急需保护的是沙漠绿洲边缘的荒漠植被，进而实现对绿洲耕地、县道、防护道路的保护。

通过实施新疆柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护项目，以固沙压沙工程为主，结合修建围栏，宣传警示，采取严格的封禁管护措施，保护封禁项目区人畜干扰对有限的沙区林草植被造成的破坏，保障绿洲人居环境安全。封禁保护区建成后，现有荒漠生态系统得到有效保护，植被盖度将逐年增高，生态系统将得到不断修复，生物多样性水平得到提高，实现生态受保护、民生得改善，促进当地经济和社会可持续发展。长远来看，可有效控制项目区的风沙危害，阻止沙漠侵入绿洲，有效保障柯坪县绿洲生态安全，也为新疆其他风沙危害县市沙地保护和风沙治理提供示范样板。

(6) 生态现状

根据《新疆生态功能区划》，项目区涉及 1 个生态区、1 个生态亚区、1 个生态功能区，即 VI 塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区；VII 塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区；叶尔羌河平原绿洲农业及荒漠河岸林保护生态功能区。该区域主要保护目标是保护荒漠植被保护荒漠河岸林、保护农田土壤环境质量；主要保护措施为开发地下水、增加向塔河输水量、退耕还林还草、废除部分平原水库、节水灌溉、加强农田投入品的使用管理。

新疆柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区，沙化程度中度面积有 3251.2hm²，占封禁保护区面积的 29.3%；沙化程度重度面积有 786.4hm²，占封禁保护区面积的 7.1%。保护区所在地柯坪县荒漠化土地和沙漠面积占到全县面积的 58.01%，干旱、风沙多，气候恶劣，生态环境极为脆弱。由于保护区位于

沙漠西北边缘，区域内多为天然半固定沙地、天然固定沙地，本身生态环境非常脆弱；加之喀什噶尔河多年断流，保护区内河床两侧林草植被生长用水无法保障，林草出现干枯死亡现象，野生动物种类稀少。

根据收集资料及現地调查，项目建设占用沙化土地封禁保护区区域内地类为特殊灌木林地和草地，属于荒漠生态系统。地表植被盖度 $<10\%$ ，保护区内植被类型主要为低地草甸植被，形成由胡杨林、怪柳灌丛和草本植物组成的乔灌草带，野生植被有胡杨、怪柳、白刺、盐穗木、骆驼刺、刺沙蓬等。

禁封保护区内分布有典型干旱区野生动物，存在塔里木兔、子午沙鼠、新疆漠虎、西域沙虎及蜥蜴科其他爬行动物。

3.4.2.2 改扩建公路与禁封保护区位置关系

改扩建公路路线 K119+270~K136+570 段约 17.3km 穿越柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区，永久占地面积 21.8988hm^2 。改扩建公路沙化土地封禁保护区位置关系详见“图 1.7-5 改扩建公路与柯坪县沙化土地封禁保护区相对关系图”。

3.4.3 和田河防风固沙生态保护红线、喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态保护红线区

3.4.3.1 基本情况

(1) 生态红线划分

根据自治区“三区三线”成果，和田河流域干流、喀什噶尔河—叶尔羌河流域分别被划分为和田河防风固沙生态保护红线区、喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态保护红线区。

第一师阿拉尔市划定了防风固沙生态保护红线、土地沙化生态保护红线、水土流失生态保护红线、水源涵养生态保护红线、生物多样性保护生态保护红线，总面积为 676.17km^2 ，阿克苏地区划定了防风固沙生态保护红线、土地沙化生态保护红线、水土流失生态保护红线、水源涵养生态保护红线区，总面积为 20498.6074km^2 。

(2) 生态现状

1) 陆生植被现状

据现场调查，项目主要占用和田河防风固沙生态保护红线区陆域范围和水域范围，陆域主要土地利用类型疏林地，属于林地生态系统。主要植被有胡杨、胀

果甘草、苦豆子、花花柴、拂子茅等。项目主要占用喀什噶尔河—叶尔羌河流域生态保护红线区叶尔羌河水域区，占用陆域面积极小。

2) 陆生动物

项目主要占用和田河防风固沙生态保护红线区陆域范围和水域范围，占用喀什噶尔河—叶尔羌河流域生态保护红线区叶尔羌河水域区，不占用陆域。占地范围内的野生动物很少，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。

3) 水生生物

项目主要占用和田河防风固沙生态保护红线区水域区域为和田河，占用喀什噶尔河—叶尔羌河流域生态保护红线区叶尔羌河水域区为叶尔羌河。

水生生物现状详见报告“3.3 水生生态环境现状调查与评价”，本节不再赘述。

3.4.3.2 改扩建公路与防风固沙生态保护红线区位置关系

改扩建公路路线桩号 K25+100~K26+270 约 1.17km 主要以桥梁形式穿越和田河防风固沙生态保护红线区，K73+150~K73+200 约 50m 以桥梁形式穿越喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线保护区，K73+300 处约 8m² 辅路位于喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线保护区，占地类型主要为乔木林地、灌木林地、河流水面。

改扩建公路永久占用和田河防风固沙生态保护红线约 3.51hm²，占用喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线 0.15hm²，均为防风固沙类。

3.5 区域生态问题调查

3.5.1 区域沙化土地现状调查

根据《全国防沙治沙规划》，本项目所在地区属于“干旱沙漠边缘及绿洲类型区”。针对这个区域的主要措施为：拯救天然荒漠植被，保护绿洲，制沙化扩展。对目前不具备治理条件和具有特殊生态保护价值且相对集中连片的沙化土地，通过划定封禁保护区，实行严格的封禁保护，逐步形成稳定的天然荒漠生态系统，

严格禁止滥开垦、滥放牧、滥樵采、滥用水资源等行为，保护荒漠植被；在沙漠前沿建设草灌乔、带片网合理配置的防风阻沙林草带，防止流沙吞噬绿洲；在绿洲外围重点地段营造以防风、固沙、减灾为主要目的的综合防护林带，加大对沙化土地的治理力度；在绿洲内部对老化的防护林、农田林网逐步进行改造，同时建立窄带护田林网，增加林草植被，开展林粮作、林药间作，发展名优特经济林果；在铁路、公路沿线结合地形、气条件，建设乔、灌混交的护路林带；在河谷地带结合水土流失治理等技术措施，进行生态治理。建立科学的水资源管理制度，推广节水灌溉措施，合理安排河流上下游用水，保证生态用水；充分利用土地资源和光热资源，发展特色经济林果产业，增加群众收入。通过以上措施，遏制沙化土地扩展，抑制流沙侵袭，实现绿洲可持续发展，要充分考虑水资源承载力，因地制宜、适地种树，科学配置乔、灌、草的比例，确保区域或流域生态用水安全。

自治区先后制定了《新疆维吾尔自治区塔里木盆地周边防沙治沙工程建设规划》《新疆防沙治沙工程规划》。根据规划内容，阿克苏地区位于“新疆维吾尔自治区塔里木盆地周边防沙治沙工程建设规划”中的“塔克拉玛干沙漠北缘治理区”。沙漠上分布着稀少的胡杨、怪柳等荒漠植被，近年来，塔里木河流域综合治理工程尚未结束，由于上游给水减少，以及粗放型农业造成的水资源利用效率低的因素，使塔里木河中下游严重缺水，大量荒漠植被面临死亡。阿克苏地区一直在开展国家沙化土地封禁保护区建设，三北防护林、退耕还林、通过人工造林种草、引洪溉等措施，对沙漠化土地进行综合治理。

根据新疆第六次沙化监测报告，改扩建公路所在的阿克苏地区沙化土地面积约 615.56 万 hm^2 ，占新疆沙化土地面积 8.24%。根据新疆第六次沙化监测：沙化土地类型分布图，改扩建公路占用土地类型包括固定沙地、半固定沙地、有沙化趋势的土地、非沙化土地。

区域内干旱少雨、风蚀严重、植被稀少，因此保护砾幕和结皮层对于保护土壤资源，增加地表覆盖，减少风沙物质来源，防治风蚀有重要意义。

项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目区风沙较大，空气干燥，加上部分地表植被覆盖度较低，若项目土方、材料堆存过程中未采取苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土等遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。此外，在施工过

程中,各种车辆(尤其是重型卡车)在没有道路的土地上随意行驶将土壤变紧实,严重的经过多次碾压后植物很难再生长,甚至退化为沙地,需要采取一定的防沙治沙措施。

改扩建公路设计柯坪县土地沙化封禁保护区,具体描述见“报告 3.4.2 柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区”,此处不再赘述。目前建设单位已委托新疆维吾尔自治区林业和草原调查规划院编制《G217 线阿拉尔至图木舒克公路工程穿越柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区防沙治沙方案》,该段公路实施过程中要严格按照防沙治沙相关技术措施,责任到人、布置到位,以确保工程区生态系统的及时恢复和重建。

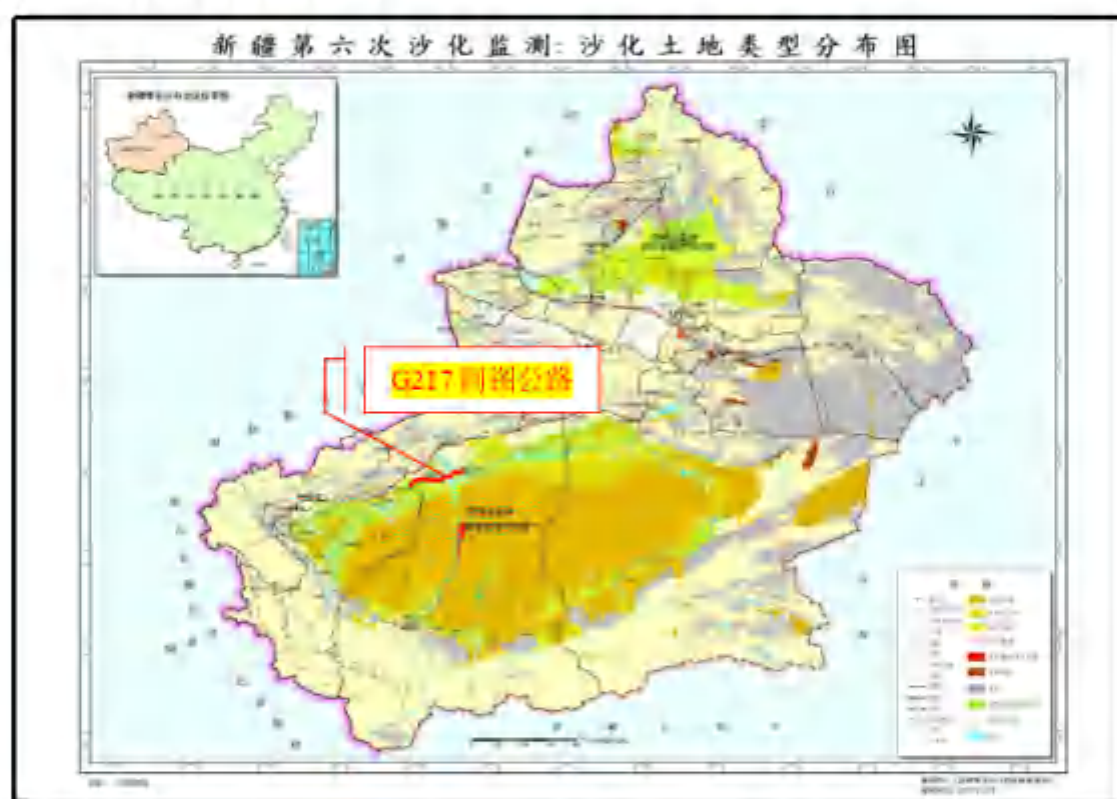


图 3.5-1 项目区域沙化土地类型分布图

3.5.2 区域水土流失现状调查

改扩建公路位于第一师阿拉尔市、阿克苏地区阿瓦提县、柯坪县。

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保〔2013〕188号),第一师阿拉尔市被划分为塔里木河国家级水土流失重点预防区;根据《关于对新疆生产建设兵团水土保持规划(2015—2030年)》(新兵函〔2017〕6号),第一师阿拉尔市属于塔里木河流域兵团级水土流失重点治理区。根据新疆维吾尔自治区2023

年水土流失动态监测成果，2023 年阿拉尔市土壤侵蚀类型全部为风力侵蚀，轻度以上风力侵蚀总面积 223.59km^2 ，占全市土地总面积的 4.25%。其他 93.75% 地区为微度侵蚀，阿拉尔市 2022 年水土流失面积比 2021 年减少了 0.45km^2 。

根据水利部（2013）188 号文《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》和《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水保〔2019〕4 号），柯坪县不涉及国家和自治区级水土流失重点预防区和重点治理区，项目区属于阿克苏地区级水土流失重点防治区。根据新疆维吾尔自治区 2023 年水土流失动态监测成果，2023 年柯坪县轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积 4456.5km^2 ，占柯坪县土地总面积的 49.99%。其中水力侵蚀面积为 1381.43km^2 ，占土壤侵蚀总面积的 31.00%；风力侵蚀面积为 3075.07km^2 ，占土壤侵蚀总面积的 69%。柯坪县 2023 年水土流失面积比 2022 年减少了 18.14km^2 。

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）以及《新疆维吾尔自治区水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（新水水保〔2019〕4 号），阿瓦提县属于塔里木河国家级水土流失重点预防区和自治区级 II3 塔里木河流域重点治理区。根据新疆维吾尔自治区 2023 年水土流失动态监测成果，2023 年阿瓦提县土壤侵蚀类型为风力侵蚀，轻度以上风力侵蚀总面积为 7830.12km^2 ，占全县土地总面积的 62.18%。动态变化数据显示，阿瓦提县 2023 年水土流失总面积比 2022 年减少了 15.37km^2 。

工程建设对当地水土流失的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地表、植被，使土层松散、地表裸露，土壤失去了原有的固土防风能力，从而加剧了项目区水土流失。在工程建设过程中和施工期结束后如不采取有效的综合防治措施，可能造成当地生态环境的恶化，使建设区域脆弱生态环境的土壤侵蚀加剧。水土流失危害主要表现在以下几个方面：（1）本工程建设期破坏地表植被，削弱了地表抗风蚀能力，同时提供了水土流失物源。地表植被一旦遭到破坏，依靠自然力量在相当长时间内很难恢复。（2）风蚀的加剧，造成地表组成物质中细粒含量减少，粗粒含量增加，土壤机械组成粗化，土壤物理性状恶化。（3）由于当地大风天气较多，施工过程中由于地表的破坏

使得下层土壤细颗粒更容易被吹起，空气尘埃含量增加，更多出现扬尘天气。工程施工过程需加强水土流失防治措施。

3.6 水环境质量现状调查与评价

3.6.1 水环境现状调查

(1) 地下水环境现状调查

改扩建公路评价范围内无集中式饮用水水源保护区、准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。参照《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》相关要求，本项目公路中心线两侧各 200m 及两端各延长 200m 的范围内也没有分散式地下水井或出露泉分布。

公路建设项目包含的加油站，选址不涉及 HJ610 中地下水“敏感”区域且本次环评要求加油站采取严格的防泄漏、防渗等环保措施，因此，本次环评不再进行地下水环境现状调查与评价。

(2) 地表水环境现状调查

改扩建公路 1 次跨越和田河，数次跨越叶尔羌河及分流，此外跨越塔南二干渠、塔南总干渠等，公路中心线两侧沿线分布有喀什噶尔河、和田河、叶尔羌河、塔里木河、胜利水库、上游水库及相关灌溉渠、排碱渠等。改扩建公路评价范围内地表水环境保护目标见表 1.7-2 和图 1.7-5。改扩建评价范围内无地表水、地下水饮用水水源保护区和居民取水点。

沿线地表水体的水系构成（含水系分布图）、水环境功能区等环境质量管理要求见“1.7.2 地表水环境保护目标”及“1.8.2 地表水环境”。

依据现场踏勘调查、《第一师阿拉尔～上游水库公路竣工环境保护验收调查报告》及验收意见、《第一师上游水库～三团团部公路竣工环境保护验收调查报告》及验收意见、《第一师三团团部-三师界公路竣工环境保护验收调查报告》及验收意见可知，本项目原有路段未建设加油站、服务区等服务设施，不存在改扩建前沿线设施的污染物排放问题。

3.5.2 地表水水质现状监测与评价

3.5.2.1 监测布点

为了解沿线河流水质情况，本次评价委托新疆点点星光检测技术有限公司对新疆清风朗月环保科技有限公司

和田河上下游分别布设 1 个点位进行现状监测，具体监测位置见图 3.6-1~3.6-4。

3.5.2.2 监测因子

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 24 项基本项目。

3.5.2.3 评价标准、评价方法

评价方法采用单项水质参数的标准指数法。单因子标准指数计算公式如下：

$$S_{ij} = C_{ij} / C_{si}$$

式中： S_{ij} —— 污染物 i 在 j 点的标准指数；

C_{ij} —— 污染物 i 在 j 点的浓度 (mg/L)；

C_{si} —— 污染物 i 的地表水水质标准 (mg/L)。

pH 因子的标准指数为：

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

式中： $S_{pH,j}$ —— pH 在第 j 点的标准指数；

pH_j —— j 点的 pH 值；

pH_{sd} —— 地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} —— 地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

3.5.2.4 监测结果与评价

监测结果与水质参数标准指数，计算结果见表 3.6-1。

表 3.6-1 地表水环境现状监测及评价结果 单位：mg/L (pH 除外)

水体名称	评价内容	监测值	标准指数	标准限值	达标情况
和田河下游 1# (类水体)	水温 (°C)	23	/	/	/
	pH 值 (无量纲)	7.2	0.1	6~9	达标
	溶解氧	8.23	0.6	5	达标
	高锰酸盐指数	2.0	0.3	6.0	达标
	化学需氧量 (COD)	8	0.4	20	达标
	五日生化需氧量 (BOD ₅)	2.2	0.55	4.0	达标
	氨氮 (NH ₃ -N)	0.816	0.8	1.0	达标
	总磷 (以 P 计)	0.04	0.2	0.2	达标
	总氮 (湖、库，以 N 计)	0.60	0.6	1.0	达标
	铜	<0.001	低于检出限	1.0	达标
	锌	0.06	0.06	1.0	达标

氟化物	0.34	0.34	1.0	达标
硒	0.0006	0.06	0.01	达标
砷	<0.0003	低于检出限	0.05	达标
汞	<0.00004	低于检出限	0.0001	达标
镉	<0.001	低于检出限	0.005	达标
铬	<0.004	低于检出限	0.05	达标
铅	<0.01	低于检出限	0.05	达标
氰化物	<0.004	低于检出限	0.2	达标
挥发酚	<0.0003	低于检出限	0.005	达标
石油类	<0.01	低于检出限	0.05	达标
阴离子表面活性剂	<0.05	低于检出限	0.2	达标
硫化物	<0.01	低于检出限	0.2	达标
粪大肠菌群 (个/L)	未检出	低于检出限	10000	达标

表 3.6-2 地表水环境现状监测及评价结果 单位: mg/L (pH 除外)

水体名称	评价内容	监测值	标准指数	标准限值	达标情况
和田河上游 2# (类水体)	水温 (°C)	24	/	/	/
	pH 值 (无量纲)	7.2	0.1	6~9	达标
	溶解氧	8.24	0.6	5	达标
	高锰酸盐指数	2.2	0.4	6.0	达标
	化学需氧量 (COD)	9	0.45	20	达标
	五日生化需氧量 (BOD ₅)	2.4	0.6	4.0	达标
	氨氮 (NH ₃ -N)	1.07	1.07	1.0	不达标
	总磷 (以 P 计)	0.03	0.15	0.2	达标
	总氮 (湖、库, 以 N 计)	0.39	0.39	1.0	达标
	铜	<0.001	低于检出限	1.0	达标
	锌	0.06	0.06	1.0	达标
	氟化物	0.27	0.27	1.0	达标
	硒	0.0004	0.06	0.01	达标
	砷	<0.0003	低于检出限	0.05	达标
	汞	<0.00004	低于检出限	0.0001	达标
	镉	<0.001	低于检出限	0.005	达标
	铬	<0.004	低于检出限	0.05	达标
	铅	<0.01	低于检出限	0.05	达标
	氰化物	<0.004	低于检出限	0.2	达标
	挥发酚	<0.0003	低于检出限	0.005	达标
	石油类	<0.01	低于检出限	0.05	达标

	阴离子表面活性剂	<0.05	低于检出限	0.2	达标
	硫化物	<0.01	低于检出限	0.2	达标
	粪大肠菌群 (个/L)	未检出	低于检出限	10000	达标

由表 3.6-1 单项水质参数的标准指数的计算结果可知，除了和田河上游氨氮超标（超标倍数 0.07 倍）外，其余监测点位各污染物的标准指数均小于 1，满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准，说明地表水环境质量较好。

上游氨氮超标主要原因与农田使用氮肥，在降雨或灌溉过程中，氮肥随地表径流流入地表水，导致水中氨氮含量升高。

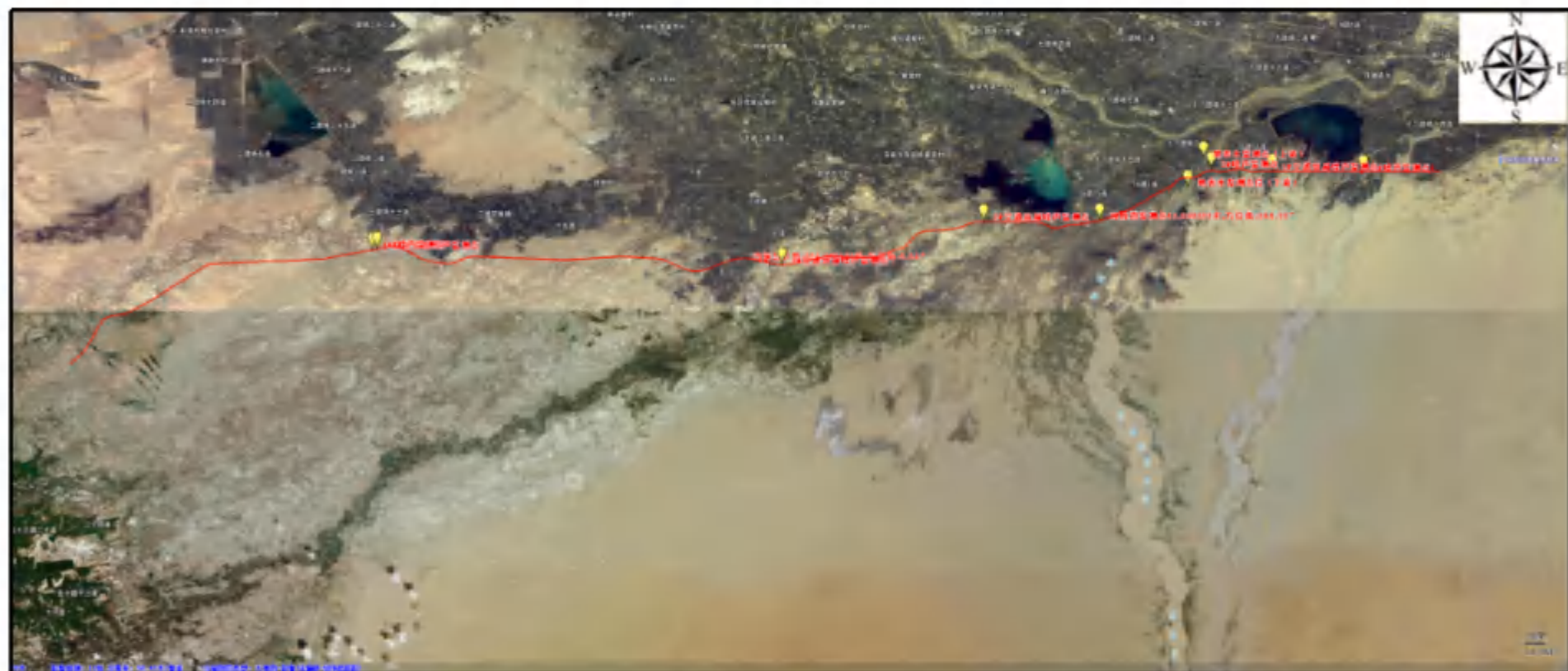


图 3.6-1 地表水、噪声监测布点图



图 3.6-2 地表水、噪声监测布点图

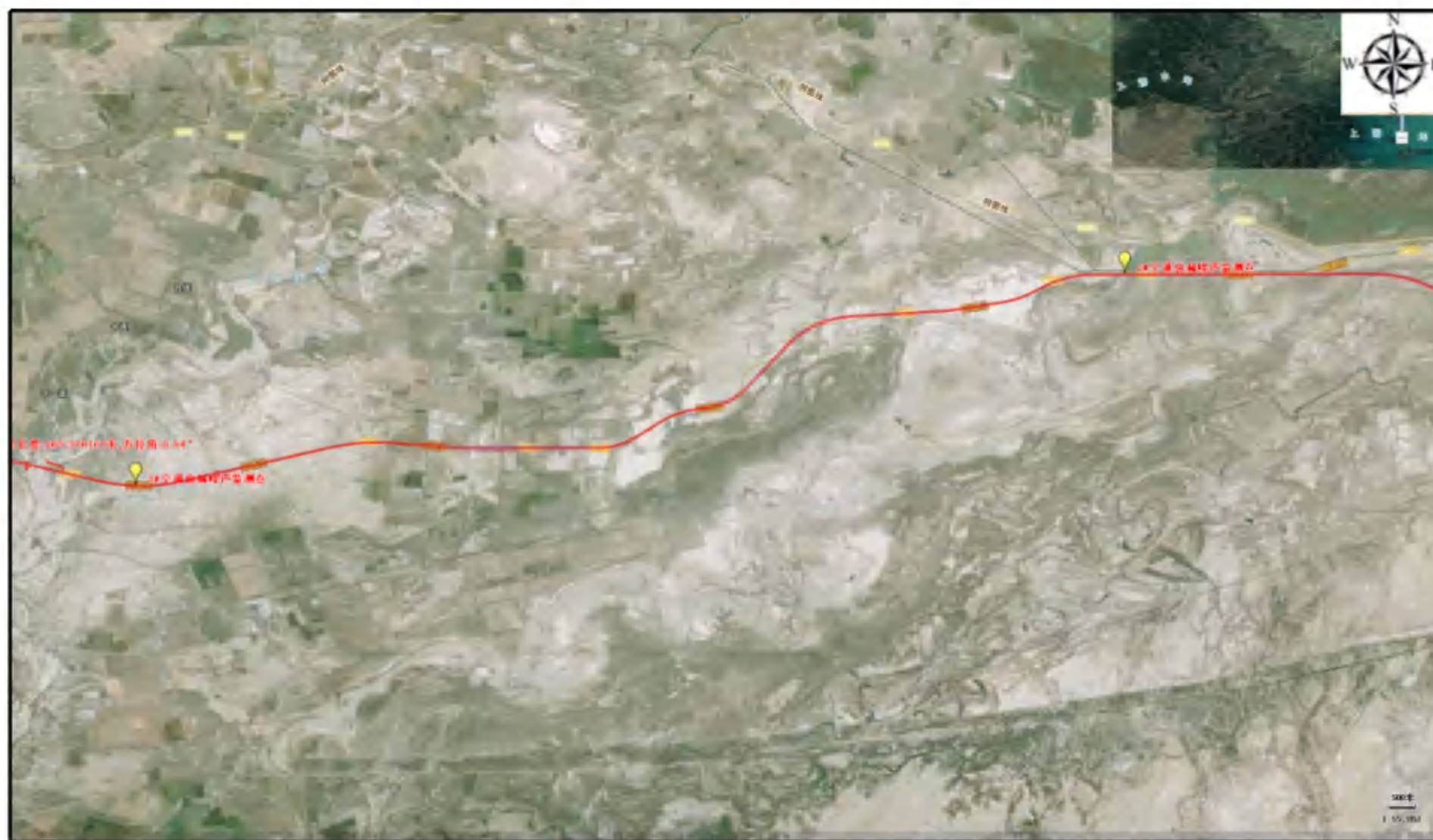


图 3.6-3 地表水、噪声监测布点图



图 3.6-4 地表水、噪声监测布点图

3.7 环境空气质量现状调查与评价

3.7.1 大气环境现状调查

改扩建公路服务区、停车区等沿线设施不设锅炉等集中式排放源。根据现场调查，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，改扩建公路沿线无大气环境保护目标。

依据现场踏勘调查、《第一师阿拉尔~上游水库公路竣工环境保护验收调查报告》及验收意见、《第一师上游水库~三团团部公路竣工环境保护验收调查报告》及验收意见、《第一师三团团部-三师界公路竣工环境保护验收调查报告》及验收意见可知：本项目原有路段未建设加油站、服务区等服务设施，不存在改扩建前沿线设施的污染物排放问题。

3.7.2 项目沿线区域环境空气质量现状评价

依据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)大气环境影响评价不必判定评价等级，且本项目沿线无大气环境保护目标，G217 阿拉尔至图木舒克公路工程位于新疆生产建设兵团第一师阿拉尔市及阿克苏地区(柯坪县、阿瓦提县)境内，因此引用环境空气质量模型技术支持服务系统公布的阿克苏地区国控点数据以及说明项目区域大气环境质量情况。

表 3.7-1 2024 年环境空气质量现状评价结果表

国控站点	污染物	浓度值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	达标判定
阿克苏地区	年均 SO ₂	0.005	0.06	达标
	年均 NO ₂	0.027	0.04	达标
	CO (24 小时平均第 95 百分位数)	1.6	4	达标
	O ₃ (日最大 8 小时平均第 90 百分位数)	0.132	0.16	达标
	年均 PM _{2.5}	0.035	0.035	达标
	年均 PM ₁₀	0.081	0.07	超标

由表 3.7-1 可见，阿克苏地区 2024 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 5μg/m³、27μg/m³、81μg/m³、35μg/m³；CO24 小时平均第 95 百分位数为 1.6mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 132μg/m³；超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为 PM₁₀，受沙尘天气影响，

项目所在区域环境空气质量属于不达标区。

3.8 声环境质量现状调查与评价

3.8.1 声环境现状调查

改扩建公路沿线评价范围内共有声环境保护目标 53 处，包括：7 处办公楼、1 处鱼塘看护房、1 处项目部（临时工程）、1 处废弃房屋（踏勘期间）和 43 处村庄，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 1.6-3。

调查评价范围内对保护目标——塔里木河上游管理委员会有明显影响的既有噪声源主要为南侧 30m 的 S309 公路和 90m 处的现有 G217 公路，噪声源为交通噪声。

3.8.2 声环境现状监测

(1) 监测点位布设

本工程选线在城镇边界以外，沿线周边基本是农田及沙漠，评价范围内的声环境敏感目标较少，选取不受拟改扩建的既有公路噪声影响的监测值作为背景噪声值，本次改扩建环评直接监测受到交通噪声影响各代表性敏感目标，监测点位见表 3.8-1 及图 3.8-1~3.8-4。

表 3.8-1 声环境现状监测点

序号	名称	距红线距离(m)	布点位置	布点数
1	15 连连部 K7+550(南塔二干渠与胜库库外导流渠交叉处)	南侧 87	第一排房屋窗前 1m (声屏障边缘处)	1
2	塔里木河上游管理委员会 (K23+350)	北侧 138	第一排房屋窗前 1m (声屏障边缘处)	1
3	K36+850 公益林博斯坦牧场管护站	南侧 6	第一排房屋窗前 1m (声屏障边缘处)	1
4	K113+550 处 3 团 2 号公安检查站	南侧 52	第一排房屋窗前 1m (声屏障边缘处)	1
5	衰减断面 1 桩号 K17 处	20、40、60、80、120	分别在衰减断面距离道路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 处布设	5
6	衰减断面 2 桩号 K49 处	20、40、60、80、120	分别在衰减断面距离道路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 处布设	5
7	衰减断面 3 桩号 K71 处	20、40、60、80、120	分别在衰减断面距离道路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 处布设	5
8	衰减断面 4 桩号 K114 处	20、40、60、80、120	分别在衰减断面距离道路中心线 20m、40m、60m、80m、120m 处布设	5
9	十六团四连连部	北侧 3km	连部居民楼前 1m	1
10	K75+100 处居民	北侧 39m	房屋窗前 1m (声屏障边缘处)	

(2) 监测方法

噪声监测方法按《环境噪声监测技术规范》(HJ640-2012) 执行。

(3) 声环境现状监测结果及评价

新疆点点星光检测技术有限公司于 2025 年 3—4 月对沿线监测点位进行噪声现状监测，见表 3.8-2~3.8-6。

表 3.8-2 声环境现状监测结果（敏感目标 24 小时连续监测） dB (A)

(1) 15 连连部 K7+550（南塔二干渠与胜库库外导流渠交叉处）

测点位置	日期	测量时间	测量结果	
			L_{Aeq}	L_{Max}
15 连连部 K7+550（南塔二干渠与胜库库外导流渠交叉处）	2025.06.01	17:00~17:59	59	95
	2025.06.01	18:00~18:59	45	59
	2025.06.01	19:00~19:59	45	58
	2025.06.01	20:00~20:59	44	61
	2025.06.01	21:00~21:59	44	58
	2025.06.01	22:00~22:59	44	63
	2025.06.01	23:00~23:59	41	59
	2025.06.02	00:00~00:59	38	59
	2025.06.02	01:00~01:59	36	52
	2025.06.01	22:00~22:59	44	63
	2025.06.01	23:00~23:59	41	59
	2025.06.02	00:00~00:59	38	59
	2025.06.02	01:00~01:59	36	52
	2025.06.02	02:00~02:59	44	60
	2025.06.02	03:00~03:59	42	58
	2025.06.02	04:00~04:59	40	65
	2025.06.02	05:00~05:59	43	67

测点位置	日期	测量时间	测量结果	
			L_{Aeq}	L_{Max}
15 连连部 K7+550 (南塔二干渠与胜库库外导流渠交叉处)	2025.06.02	06:00~06:59	43	59
	2025.06.02	07:00~07:59	44	60
	2025.06.02	08:00~08:59	46	62
	2025.06.02	09:00~09:59	53	77
	2025.06.02	10:00~10:59	51	78
	2025.06.02	11:00~11:59	43	67
	2025.06.02	12:00~12:59	45	67
	2025.06.02	13:00~13:59	45	64
	2025.06.02	14:00~14:59	47	74
	2025.06.02	15:00~15:59	46	67
	2025.06.02	16:00~16:59	47	70
	昼间平均值		47	66
	夜间平均值		41	60
	2025.06.02	17:00~17:59	46	72
	2025.06.02	18:00~18:59	45	61
	2025.06.02	19:00~19:59	44	63
	2025.06.02	20:00~20:59	43	62
	2025.06.02	21:00~21:59	43	62
	2025.06.02	22:00~22:59	39	55
	2025.06.02	23:00~23:59	41	57
	2025.06.03	00:00~00:59	38	57

	2025.06.03	01:00~01:59	42	57
	2025.06.03	02:00~02:59	39	57
	2025.06.03	03:00~03:59	40	60
	2025.06.03	04:00~04:59	41	60
	2025.06.03	05:00~05:59	44	66
	2025.06.03	06:00~06:59	46	75
	2025.06.03	07:00~07:59	44	68
	2025.06.03	08:00~08:59	45	65
	2025.06.03	09:00~09:59	47	84
	2025.06.03	10:00~10:59	45	75
	2025.06.03	11:00~11:59	44	72
	2025.06.03	12:00~12:59	42	59
	2025.06.03	13:00~13:59	51	75
	2025.06.03	14:00~14:59	43	68
	2025.06.03	15:00~15:59	43	70
	2025.06.03	16:00~16:59	44	70
	昼间平均值		44	67
	夜间平均值		42	62

从现状噪声监测数据看，该敏感点连续两日噪声昼间平均值为 46dB (A)，夜间平均值为 42dB (A)，均达 2 级标准。

(2) 塔里木河上游管理委员会 (K23+350)

测点位置	日期	测量时间	测量结果	
			L _{Aeq}	L _{Max}
塔里木河上游管理委员会 (K23+350)	2025.06.01	11:00~11:59	46	77
	2025.06.01	12:00~12:59	45	73
	2025.06.01	13:00~13:59	45	60
	2025.06.01	14:00~14:59	52	76
	2025.06.01	15:00~15:59	44	70
	2025.06.01	16:00~16:59	44	72
	2025.06.01	17:00~17:59	51	86
	2025.06.01	18:00~18:59	46	70
	2025.06.01	19:00~19:59	47	74
	2025.06.01	20:00~20:59	45	58
	2025.06.01	21:00~21:59	46	68
	2025.06.01	22:00~22:59	45	63
	2025.06.01	23:00~23:59	43	62
	2025.06.02	00:00~00:59	41	61
	2025.06.02	01:00~01:59	42	60
	2025.06.02	02:00~02:59	43	60
	2025.06.02	03:00~03:59	40	61

测点位置	日期	测量时间	测量结果	
			L _{Aeq}	L _{Max}
塔里木河上游管理委员会 (K23+350)	2025.06.02	04:00~04:59	43	60
	2025.06.02	05:00~05:59	46	68
	2025.06.02	06:00~06:59	45	62
	2025.06.02	07:00~07:59	45	66
	2025.06.02	08:00~08:59	44	69
	2025.06.02	09:00~09:59	70	107
	2025.06.02	10:00~10:59	65	82
	昼间平均值		49	72
	夜间平均值		43	62
	2025.06.02	12:00~12:59	45	79
	2025.06.02	13:00~13:59	44	72
	2025.06.02	14:00~14:59	43	58
	2025.06.02	15:00~15:59	51	76
	2025.06.02	16:00~16:59	43	68
	2025.06.02	17:00~17:59	43	71
	2025.06.02	18:00~18:59	50	84
	2025.06.02	19:00~19:59	44	68
	2025.06.02	20:00~20:59	45	73
	2025.06.02	21:00~21:59	42	56

	2025.06.02	22:00~22:59	44	67
	2025.06.02	23:00~23:59	42	60
	2025.06.03	00:00~00:59	40	59
	2025.06.03	01:00~01:59	39	59
	2025.06.03	02:00~02:59	39	56
	2025.06.03	03:00~03:59	39	55
	2025.06.03	04:00~04:59	38	58
	2025.06.03	05:00~05:59	40	56
	2025.06.03	06:00~06:59	43	65
	2025.06.03	07:00~07:59	43	64
	2025.06.03	08:00~08:59	43	64
	2025.06.03	09:00~09:59	62	96
	2025.06.03	10:00~10:59	64	104
	2025.06.03	11:00~11:59	61	97
	昼间平均值		48	75
	夜间平均值		40	59

从现状噪声监测数据看，该敏感点连续两日噪声昼间平均值为 49dB（A），夜间平均值为 42dB（A），均达 2 类标准。

(3) K36+850 公益林博斯坦牧场管护站

测点位置	日期	测量时间	测量结果	
			L _{Aeq}	L _{Max}
K36+850 公益林博斯坦牧场管护站	2025.06.01	16:00~16:59	46	74
	2025.06.01	17:00~17:59	44	59
	2025.06.01	18:00~18:59	44	58
	2025.06.01	19:00~19:59	43	60
	2025.06.01	20:00~20:59	43	58
	2025.06.01	21:00~21:59	42	62
	2025.06.01	22:00~22:59	40	58
	2025.06.01	23:00~23:59	36	58
	2025.06.02	00:00~00:59	39	55
	2025.06.02	01:00~01:59	43	59
	2025.06.02	02:00~02:59	40	57
	2025.06.02	03:00~03:59	40	64
	2025.06.02	04:00~04:59	43	67
	2025.06.02	05:00~05:59	41	58
	2025.06.02	06:00~06:59	45	61
	2025.06.02	07:00~07:59	44	70
	2025.06.02	08:00~08:59	53	78
测点位置	日期	测量时间	测量结果	

			L_{Aeq}	L_{Max}
K36+850 公益林博斯坦牧场管护站	2025.06.02	09:00~09:59	48	78
	2025.06.02	10:00~10:59	42	66
	2025.06.02	11:00~11:59	45	67
	2025.06.02	12:00~12:59	43	57
	2025.06.02	13:00~13:59	47	72
	2025.06.02	14:00~14:59	46	66
	2025.06.02	15:00~15:59	46	73
	昼间平均值		44	65
	夜间平均值		42	61
	2025.06.02	17:00~17:59	43	70
	2025.06.02	18:00~18:59	44	62
	2025.06.02	19:00~19:59	43	61
	2025.06.02	20:00~20:59	42	57
	2025.06.02	21:00~21:59	42	61
	2025.06.02	22:00~22:59	39	54
	2025.06.02	23:00~23:59	40	56
	2025.06.03	00:00~00:59	37	54
	2025.06.03	01:00~01:59	41	56
	2025.06.03	02:00~02:59	38	56
	2025.06.03	03:00~03:59	40	58

	2025.06.03	04:00~04:59	42	61
	2025.06.03	05:00~05:59	43	69
	2025.06.03	06:00~06:59	46	75
	2025.06.03	07:00~07:59	43	67
	2025.06.03	08:00~08:59	44	63
	2025.06.03	09:00~09:59	47	84
	2025.06.03	10:00~10:59	43	72
	2025.06.03	11:00~11:59	44	72
	2025.06.03	12:00~12:59	42	58
	2025.06.03	13:00~13:59	50	75
	2025.06.03	14:00~14:59	42	67
	2025.06.03	15:00~15:59	42	70
	2025.06.03	16:00~16:59	49	83
	昼间平均值		44	67
	夜间平均值		41	62

从现状噪声监测数据看，该敏感点连续两日噪声昼间平均值为 44dB (A)，夜间平均值为 42dB (A)，均达 4a 类标准。

(4) K113+550 处 3 团 2 号公安检查站

测点位置	日期	测量时间	测量结果	
			L_{Aeq}	L_{Max}
K113+550 处 3 团 2 号公安检查站	2025.06.01	18:22~19:21	47	80
	2025.06.01	19:22~20:21	46	62
	2025.06.01	20:22~21:21	46	62
	2025.06.01	21:22~22:21	45	63
	2025.06.01	22:22~23:21	46	61
	2025.06.01-02	23:22~00:21	44	65
	2025.06.02	00:22~01:21	42	61
	2025.06.02	01:22~02:21	39	61
	2025.06.02	02:22~03:21	41	57
	2025.06.02	03:22~04:21	45	62
	2025.06.02	04:22~05:21	42	64
	2025.06.02	05:22~06:21	43	66
	2025.06.02	06:22~07:21	45	68
	2025.06.02	07:22~08:21	44	62
	2025.06.02	08:22~09:21	48	63
	2025.06.02	09:22~10:21	47	73
	2025.06.02	10:22~11:21	56	78
测点位置	日期	测量时间	测量结果	

			L_{Aeq}	L_{Max}
K113+550 处 3 团 2 号公安检查站	2025.06.02	11:22~12:21	49	69
	2025.06.02	12:22~13:21	46	69
	2025.06.02	13:22~14:21	48	67
	2025.06.02	14:22~15:21	48	68
	2025.06.02	15:22~16:21	50	74
	2025.06.02	16:22~17:21	49	69
	2025.06.02	17:22~18:21	48	74
	昼间平均值		48	68
	夜间平均值		43	63
	2025.06.02	18:27~19:26	48	77
	2025.06.02	19:27~20:26	46	62
	2025.06.02	20:27~21:26	46	63
	2025.06.02	21:27~22:26	44	61
	2025.06.02	22:27~23:26	44	61
	2025.06.02-03	23:27~00:26	40	56
	2025.06.03	00:27~01:26	43	59
	2025.06.03	01:27~02:26	39	55
	2025.06.03	02:27~03:26	44	58
	2025.06.03	03:27~04:26	40	58
	2025.06.03	04:27~05:26	42	61

	2025.06.03	05:27~06:26	44	62
	2025.06.03	06:27~07:26	47	82
	2025.06.03	07:27~08:26	48	77
	2025.06.03	08:27~09:26	46	68
	2025.06.03	09:27~10:26	47	67
	2025.06.03	10:27~11:26	49	86
	2025.06.03	11:27~12:26	48	83
	2025.06.03	12:27~13:26	46	73
	2025.06.03	13:27~14:26	44	64
	2025.06.03	14:27~15:26	54	79
	2025.06.03	15:27~16:26	45	69
	2025.06.03	16:27~17:26	45	72
	2025.06.03	17:27~18:26	51	85
	昼间平均值		46	70
	夜间平均值		43	64

从现状噪声监测数据看，该敏感点连续两日噪声昼间平均值为 47dB（A），夜间平均值为 43dB（A），均达 2 级标准。

(5) 衰减断面现状监测及评价

① 桩号 K17 处衰减断面

表 3.8-3 衰减断面 1 (K17) 处噪声监测结果 (dB)

测点名称	测量时间		测量值 dB (A)							车流量 (辆/小时)		
			L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	SD	大型	中型	小型
桩号 K17 处中心线 20m 处	2025.06.03	19:33-19:53	58	61	47	39	76	35	8.2	24	15	60
桩号 K17 处中心线 40m 处	2025.06.03	19:31-19:51	55	58	44	36	69	31	8.4	24	15	60
桩号 K17 处中心线 60m 处	2025.06.03	19:32-19:52	50	54	43	37	66	32	6.6	24	15	60
桩号 K17 处中心线 80m 处	2025.06.03	19:32-19:52	50	54	43	38	66	35	6.0	24	15	60
桩号 K17 处中心线 120m 处	2025.06.03	19:32-19:52	47	50	44	38	66	33	4.6	24	15	60
桩号 K17 处中心线 20m 处	2025.06.04	03:05-03:25	56	58	42	32	77	22	9.9	10	8	6
桩号 K17 处中心线 40m 处	2025.06.04	03:05-03:25	52	55	39	30	68	21	9.7	10	8	6
桩号 K17 处中心线 60m 处	2025.06.04	03:04-03:24	48	51	39	27	66	22	8.6	10	8	6
桩号 K17 处中心线 80m 处	2025.06.04	03:05-03:25	46	49	38	34	66	32	6.0	10	8	6
桩号 K17 处中心线 120m 处	2025.06.04	03:05-03:25	44	48	36	26	62	21	7.9	10	8	6
桩号 K17 处中心线 20m 处	2025.06.04	23:21-23:41	58	59	44	32	76	26	10.3	9	10	8
桩号 K17 处中心线 40m 处	2025.06.04	23:20-23:40	51	53	39	28	72	23	9.6	9	10	8
桩号 K17 处中心线 60m 处	2025.06.04	23:20-23:40	49	52	39	29	65	24	8.7	9	10	8
桩号 K17 处中心线 80m 处	2025.06.04	23:21-23:41	46	50	37	33	66	32	6.5	9	10	8
桩号 K17 处中心线 120m 处	2025.06.04	23:21-23:41	42	45	36	29	58	21	6.3	9	10	8
桩号 K17 处中心线 20m 处	2025.06.05	00:01-00:21	58	59	42	26	75	20	12.2	8	9	6
桩号 K17 处中心线 40m 处	2025.06.05	00:01-00:21	53	56	40	26	69	19	11.3	8	9	6
桩号 K17 处中心线 60m 处	2025.06.05	00:01-00:21	49	53	40	28	62	22	9.3	8	9	6
桩号 K17 处中心线 80m 处	2025.06.05	00:01-00:21	45	49	37	33	60	31	6.4	8	9	6
桩号 K17 处中心线 120m 处	2025.06.05	00:02-00:22	41	44	34	26	59	21	6.8	8	9	6

根据表 3.8-3 的监测结果绘制的交通噪声衰减曲线图见图 3.8-1 所示。

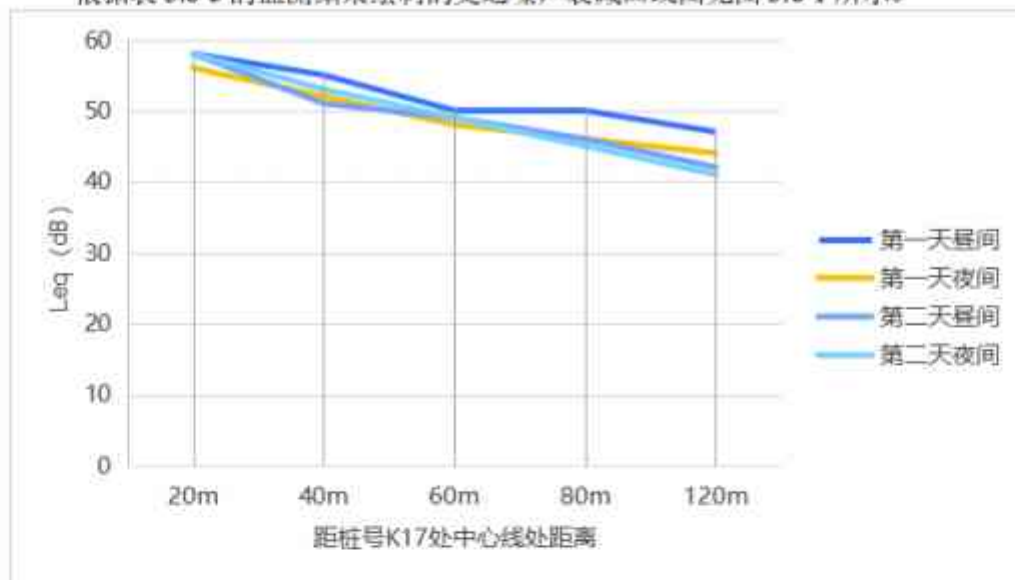


图 3.8-1 桩号 K17 处交通噪声衰减曲线图

从图 3.8-1 可以看出随着距公路距离的增大，交通噪声衰减比较明显，在距离公路 20m 处昼间的噪声值可以达到 2 类标准，夜间在 60m 可以达到 2 类标准。

② 桩号 K49 处衰减断面

表 3.8-4 衰减断面 2 (桩号 K49) 处噪声监测结果 (dB)

测点名称	测量时间		测量值 dB (A)							车流量 (辆/小时)		
			L_{eq}	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{max}	L_{min}	SD	大型	中型	小型
桩号 K49 处中心线 20m 处	2025.06.03	20:40-21:00	58	61	47	37	74	29	9.3	22	15	58
桩号 K49 处中心线 40m 处	2025.06.03	20:40-21:00	54	58	43	34	69	28	9.1	22	15	58
桩号 K49 处中心线 60m 处	2025.06.03	20:40-21:00	50	54	43	35	65	29	7.1	22	15	58
桩号 K49 处中心线 80m 处	2025.06.03	20:40-21:00	47	51	41	37	63	34	5.5	22	15	58
桩号 K49 处中心线 120m 处	2025.06.03	20:40-21:00	45	48	42	36	62	27	4.7	22	15	58
桩号 K49 处中心线 20m 处	2025.06.04	2:20-2:40	58	58	40	29	76	24	11.0	13	10	6
桩号 K49 处中心线 40m 处	2025.06.04	2:20-2:40	53	55	37	28	71	22	10.4	13	10	6
桩号 K49 处中心线 60m 处	2025.06.04	2:20-2:40	53	48	35	27	91	21	8.2	13	10	6
桩号 K49 处中心线 80m 处	2025.06.04	2:20-2:40	44	45	36	33	69	32	5.2	13	10	6
桩号 K49 处中心线 120m 处	2025.06.04	2:20-2:40	43	45	34	26	71	21	7.2	13	10	6
桩号 K49 处中心线 20m 处	2025.06.04	22:11-22:31	59	63	47	33	78	24	11.0	22	21	42
桩号 K49 处中心线 40m 处	2025.06.04	22:11-22:31	55	60	43	29	72	22	11.0	22	21	42
桩号 K49 处中心线 60m 处	2025.06.04	22:11-22:31	49	54	41	29	65	22	8.9	22	21	42
桩号 K49 处中心线 80m 处	2025.06.04	22:11-22:31	46	51	38	34	71	33	6.3	22	21	42
桩号 K49 处中心线 120m 处	2025.06.04	22:11-22:31	42	46	38	30	57	21	6.2	22	21	42
桩号 K49 处中心线 20m 处	2025.06.05	01:07-01:27	61	63	49	34	78	23	11.2	20	20	10
桩号 K49 处中心线 40m 处	2025.06.05	01:07-01:27	56	59	44	29	80	18	11.0	20	20	10
桩号 K49 处中心线 60m 处	2025.06.05	01:07-01:27	51	56	44	31	66	20	9.5	20	20	10
桩号 K49 处中心线 80m 处	2025.06.05	01:07-01:27	47	52	41	34	63	32	6.6	20	20	10
桩号 K49 处中心线 120m 处	2025.06.05	01:08-01:28	44	49	39	30	61	21	6.8	20	20	10

根据表 3.8-4 的监测结果绘制的交通噪声衰减曲线图见图 3.8-2 所示。

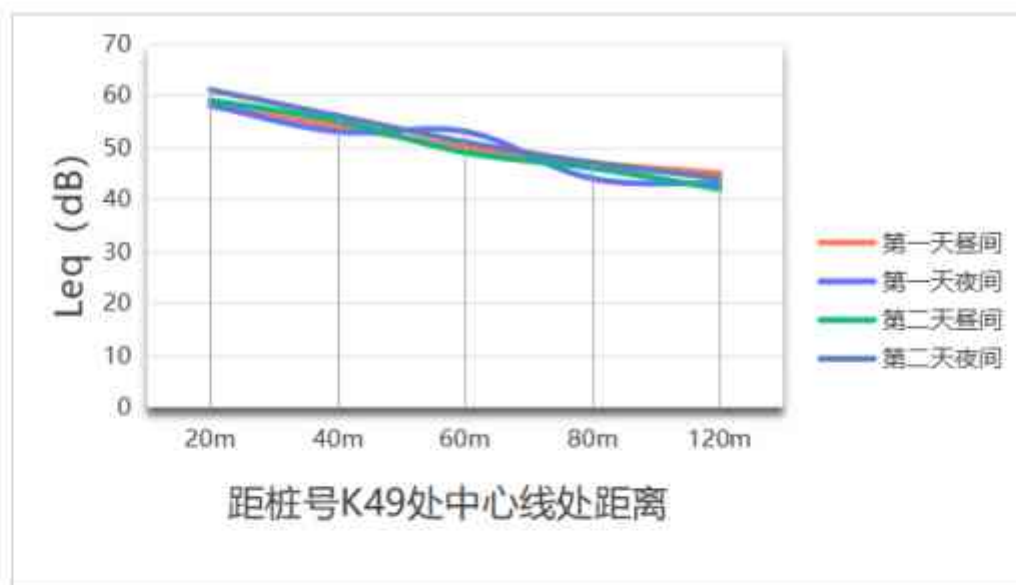


图 3.8-2 桩号 49 处交通噪声衰减曲线图

从图 3.8-2 可以看出随着距公路距离的增大，交通噪声衰减比较明显，在距离公路 20m 处昼间的噪声值可以达到 2 类标准，夜间在 80m 可以达到 2 类标准。

③ 桩号 K71 处

表 3.8-5 衰减断面 3 (桩号 K71) 处噪声监测结果 (dB)

测点名称	测量时间		测量值 dB (A)							车流量 (辆/小时)		
			L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	SD	大型	中型	小型
桩号 K71 处中心线 20m 处	2025.06.03	21:25-21:45	60	61	47	36	82	30	9.5	27	17	62
桩号 K71 处中心线 40m 处	2025.06.03	21:25-21:45	56	59	44	34	72	29	9.4	27	17	62
桩号 K71 处中心线 60m 处	2025.06.03	21:25-21:45	51	55	43	34	65	29	7.8	27	17	62
桩号 K71 处中心线 80m 处	2025.06.03	21:25-21:45	48	53	41	35	64	33	6.5	27	17	62
桩号 K71 处中心线 120m 处	2025.06.03	21:25-21:45	44	48	40	34	66	27	5.2	27	17	62
桩号 K71 处中心线 20m 处	2025.06.04	01:18-01:38	59	62	44	31	75	22	11.6	17	9	8
桩号 K71 处中心线 40m 处	2025.06.04	01:18-01:38	53	57	39	27	67	20	10.9	17	9	8
桩号 K71 处中心线 60m 处	2025.06.04	01:18-01:38	48	53	39	27	62	20	9.1	17	9	8
桩号 K71 处中心线 80m 处	2025.06.04	01:18-01:38	46	50	37	33	69	32	6.5	17	9	8
桩号 K71 处中心线 120m 处	2025.06.04	01:18-01:38	40	45	35	26	77	21	6.6	17	9	8
桩号 K71 处中心线 20m 处	2025.06.04	21:05-21:25	57	59	41	29	75	24	11.6	22	18	36
桩号 K71 处中心线 40m 处	2025.06.04	21:05-21:25	52	56	36	26	69	22	11.5	22	18	36
桩号 K71 处中心线 60m 处	2025.06.04	21:05-21:25	48	52	38	26	67	22	9.5	22	18	36
桩号 K71 处中心线 80m 处	2025.06.04	21:05-21:25	45	49	37	33	59	32	6.3	22	18	36
桩号 K71 处中心线 120m 处	2025.06.04	21:05-21:25	40	44	34	26	57	21	6.7	22	18	36
桩号 K71 处中心线 20m 处	2025.06.05	01:52-02:12	61	61	46	27	82	21	12.9	30	16	12
桩号 K71 处中心线 40m 处	2025.06.05	01:52-02:12	56	57	41	24	76	19	12.4	30	16	12
桩号 K71 处中心线 60m 处	2025.06.05	01:52-02:12	50	53	40	25	69	21	10.2	30	16	12
桩号 K71 处中心线 80m 处	2025.06.05	01:52-02:12	47	50	38	32	66	31	7.0	30	16	12
桩号 K71 处中心线 120m 处	2025.06.05	01:53-02:13	44	47	37	26	62	21	7.9	30	16	12

根据表 3.8-5 的监测结果绘制的交通噪声衰减曲线图见图 3.8-3 所示。

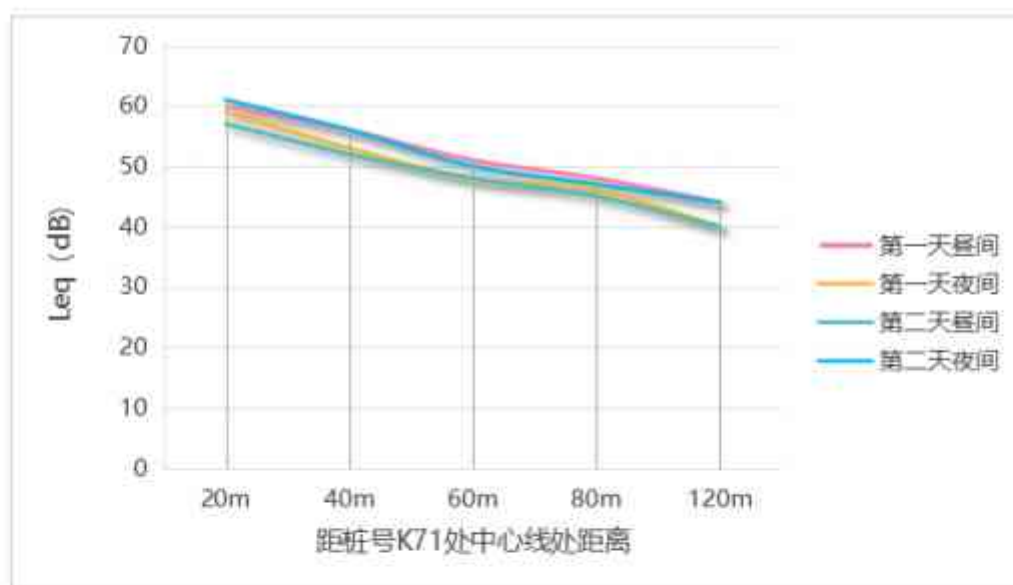


图 3.8-3 桩号 71 处交通噪声衰减曲线图

从图 3.8-3 可以看出随着距公路距离的增大，交通噪声衰减比较明显，在距离公路 20m 处昼间的噪声值可以达到 2 类标准，夜间在 60m 可以达到 2 类标准。

④ 桩号 K114 处

表 3.8-6 衰减断面 4 (桩号 K114) 处噪声监测结果 (dB)

测点名称	测量时间		测量值 dB (A)							车流量 (辆/小时)		
			L _{eq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	L _{min}	SD	大型	中型	小型
桩号 K114 处中心线 20m 处	2025.06.03	22:40-23:00	60	61	46	35	77	27	10.0	21	11	27
桩号 K114 处中心线 40m 处	2025.06.03	22:40-23:00	55	58	43	33	71	26	9.5	21	11	27
桩号 K114 处中心线 60m 处	2025.06.03	22:40-23:00	50	54	43	33	65	28	7.3	21	11	27
桩号 K114 处中心线 80m 处	2025.06.03	22:40-23:00	47	51	41	37	62	34	5.6	21	11	27
桩号 K114 处中心线 120m 处	2025.06.03	22:40-23:00	47	47	40	35	78	24	5.2	21	11	27
桩号 K114 处中心线 20m 处	2025.06.04	00:03-00:23	59	62	46	29	79	22	11.9	17	9	8
桩号 K114 处中心线 40m 处	2025.06.04	00:04-00:24	55	58	43	27	73	20	11.2	17	9	8
桩号 K114 处中心线 60m 处	2025.06.04	00:03-00:23	49	53	41	27	65	21	9.4	17	9	8
桩号 K114 处中心线 80m 处	2025.06.04	00:03-00:23	47	51	38	33	72	32	6.9	17	9	8
桩号 K114 处中心线 120m 处	2025.06.04	00:03-00:23	44	46	36	26	69	21	7.5	17	9	8
桩号 K114 处中心线 20m 处	2025.06.04	20:02-20:22	58	61	45	33	75	28	10.4	20	10	68
桩号 K114 处中心线 40m 处	2025.06.04	20:02-20:22	55	60	43	31	72	25	10.3	20	10	68
桩号 K114 处中心线 60m 处	2025.06.04	20:02-20:22	49	53	40	31	65	25	8.0	20	10	68
桩号 K114 处中心线 80m 处	2025.06.04	20:02-20:22	43	47	37	34	56	33	5.1	20	10	68
桩号 K114 处中心线 120m 处	2025.06.04	20:02-20:22	42	45	36	28	58	21	6.4	20	10	68
桩号 K114 处中心线 20m 处	2025.06.05	02:41-03:01	59	61	46	30	76	22	11.5	26	8	6
桩号 K114 处中心线 40m 处	2025.06.05	02:41-03:01	55	59	43	27	75	20	11.6	26	8	6
桩号 K114 处中心线 60m 处	2025.06.05	02:41-03:01	50	54	42	28	68	21	9.8	26	8	6
桩号 K114 处中心线 80m 处	2025.06.05	02:41-03:01	46	50	38	32	59	21	6.8	26	8	6
桩号 K114 处中心线 120m 处	2025.06.05	02:42-03:02	41	45	36	26	55	21	7.3	26	8	6

根据表 3.8-6 的监测结果绘制的交通噪声衰减曲线图见图 3.8-4 所示。

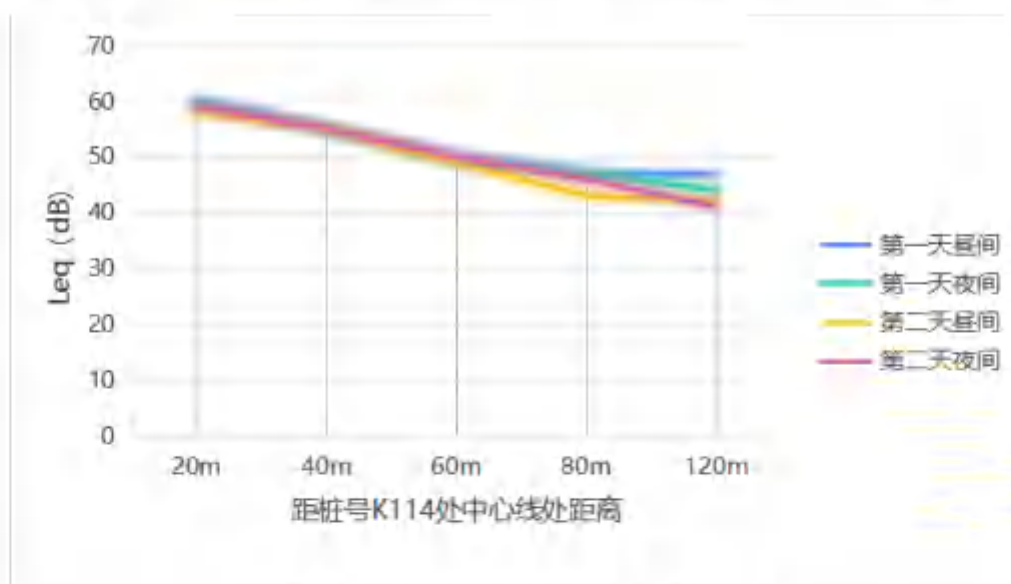


图 3.8-4 桩号 71 处交通噪声衰减曲线图

从图 3.8-4 可以看出随着距公路距离的增大，交通噪声衰减比较明显，在距离公路 20m 处昼间的噪声值可以达到 2 类标准，夜间在 60m 可以达到 2 类标准。

(6) 背景监测点现状监测及评价

表 3.8-7 背景监测点噪声监测结果 (dB)

测点名称	测量时间		标准值
	昼间	夜间	
十六团四连连部	41	38	昼间 60
K75+100 处居民	40	39	夜间 50

根据表 3.8-7，背景监测点昼间、夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

3.8.3 未监测敏感目标评估

根据本次敏感点的环境噪声监测结果、断面衰减监测结果和 24 小时的交通噪声监测结果，对未监测的敏感点噪声进行评估。分析各个敏感点距离路中心线的距离、路基高差和周围环境状况，根据公路交通噪声随交通量的大小、距离路中心线的距离远近、路基高度、建筑物衰减以及地面吸声等的衰减特性，结合沿线敏感点噪声和车流量监测结果和 24 小时车流量变化及交通噪声变化的监测结果，对未监测的敏感点的噪声值进行了估算，敏感点环境现状类比代表性分析见表 3.8-8。

全线 53 处敏感目标现状评估均达标，主要是因为现状交通量较小，且沿线

大部分村庄距离现有公路隔有林带或农田。

表 3.8-8 敏感点环境类比表

序号	名称	桩号	敏感点名称	位置	距红线距离 (m)	高差 (m)	区域执行标准	环境概况类比
1	一师阿拉尔市	K0+000	散户居民 2	北侧	1	0~1.5	4a	类比公益林博斯坦牧场管护站监测数据, 房屋为一层砖房, 无院墙, 正对现有公路。公路和村庄无遮挡。
		K0+294	散户居民 3		21			
		K1+220	散户居民 4		115			
		K2+350	水利局闸口管理点		16			
		K2+450	散户居民 9、散户居民 10		16			
		K3+920	防火检查站		34			
		K5+500	高标准农田建设项目部 (临时工程)		2			
		K6+100	鱼塘看护用房		2			
		K6+280	散户居民 13		4			
		K6+890	散户居民 16		28			
		K7+980	散户居民 21		28			
		K9+100	散户居民 23		15			
		K13+000	散户居民 24		4			
		K7+550	农户 15		32	0~0.3	4a/2 类	
		K7+850	散户居民 11		2			
		K0+000	散户居民 1		38	0.2~3	2 类	类比 12 团 15 连连部监测数据。正对现有公路, 公路和居民用房无林带及农作物遮挡, 干渠隔开, 高差一致, 环境状况一致
		K1+800	散户居民 7		135			
		K1+220	散户居民 4		115			
		K2+850	散户居民 11		63			
		K3+920	散户居民 12		63			

		K6+650	散户居民 14		72			
		K6+750	散户居民 15		70			
		K6+990	散户居民 17		175			
		K9+040	散户居民 22		37			
		K16+460	废弃房屋(踏勘期间)		38			
		K1+220	散户居民 5	南侧	76	0~1.8	2 类	类比 12 团 15 连连部监测数据。 正对现有公路，公路和居民用房 无林带及农作物遮挡，干渠隔 开，高差一致，环境状况一致
		K1+700	散户居民 6		120			
		K2+400	散户居民 8		109			
		K7+550	散户居民 19		75			
		K7+750	闸口管理部		75			
		K7+550	12 团 15 连连部		87			
		K16+650~K17+500	散户居民 25		101			现状监测 类比 12 团 15 连连部监测数据。 正对现有公路，公路和居民用房 无林带及农作物遮挡，干渠隔 开，高差一致，环境状况一致
2	第一师三团	K113+550	3 团 2 号公安检查站	南侧	52	2.8	2 类	现状监测
3	阿瓦提县	K22+300	散户居民 27	北侧	105	0~1.6	2 类	类比塔里木河上游水库片区管委 会监测数据，房屋为一层砖房， 无院墙，正对现有公路，公路和 办公点有林带及农作物遮挡。
		K23+350	塔里木河上游水库片 区管委会		138			现状监测
		K23+350	散户居民 29		138			类比塔里木河上游水库片区管委 会监测数据，房屋为一层砖房，
		K32+700	散户居民 31		134			

		K34+150	散户居民 32		196			无院墙，正对现有公路，公路和办公点有林带及农作物遮
		K35+100	散户居民 34		53			
		K35+350	散户居民 35		120			
		K35+950	散户居民 36		123			
		K36+700	散户居民 37		113			
		K37+500	散户居民 39		167			
		K46+910	散户居民 40		113			
		K47+260	散户居民 41		131			
		K75+100	散户居民 44		39			
		K34+650	英买力村 33		180	0.1	2 类	
		K22+590	散户居民 29	南侧	2	0~1	4a	类比公益林博斯坦牧场管护站监测数据，房屋为一层砖房，无院墙，正对现有公路。公路和村庄无遮挡。
		K36+750	散户居民 38		2			
		K64+700	散户居民 42		2			
		K21+750	散户居民 26		2	0~0.1	4a	现状监测
		K32+400	散户居民 30		10			
		K36+850	公益林博斯坦牧场管护站		6		4a/2 类	类比公益林博斯坦牧场管护站监测数据，房屋为一层砖房，无院墙，正对现有公路。公路和村庄无遮挡。
		K65+000	散户居民 42		1			

4 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响预测与评价

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 本项目用地导致的主要植被生物量损失估算

地块	项目	乔木林地	灌木林地	草地	人工栽培植被	湿地	合计
平均生物量 (t/hm ²)		22.23	8.12	6.37	7	0.96	/
评价范围	面积 (hm ²)	3506.8956	8098.7081	1768.6695	2216.5942	100.0994	15690.9668
	生物量 (t)	77958.2892	65761.5100	11266.4246	15516.1596	96.0954	170598.4787
永久占地	面积 (hm ²)	21.4468	129.9359	84.0280	45.6198	1.1338	282.1643
	生物量 (t)	476.7624	1055.08	535.2584	319.3386	1.088448	2387.527
临时占地	面积 (hm ²)	3.5563	19.52	6.5762	6.0600	0	35.7125
	生物量 (t)	79.0565	158.5024	41.8904	42.4200	0.0000	321.8693

备注：表中自然植被生物量参照《中国陆地生态系统植被生物量估算方法研究》（司国新，西藏大学，2021）、《中国区域植被地上与地下生物量模拟》（黄玖等，生态学报，2006（12））确定。

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 2387.527t 和 321.8693t，分别占评价范围内总生物量的 1.40% 和 0.19%。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植被恢复。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,调查表明,受公路建设影响的自然植物种类主要为柽柳、梭梭等,这些植物均为公路沿线地区的常见、广布物种,加之公路建设破坏的面积占区域相应植被总面积的比例较小,这些植物物种不会因本公路的建设而灭绝或致危。本项目建成后未导致任何植物种从区域内消失或成为濒危种,因此本项目对植物物种多样性影响不大,没有对区域内原有植物生存环境造成明显影响,也没有引起区域内自然植被物种的减少。项目工程施工后期对临时用地等进行植被恢复或自然恢复措施,以及沿线地方政府统一进行植被补偿和恢复措施,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,大大减缓了公路占地对植被产生的影响。因此项目建成后对区域植被覆盖度、植物物种多样性影响不大。

(3) 对重点保护植物的影响分析

①对重点保护植物的影响

评价区域有国家Ⅱ级保护野生植物黑果枸杞(*Lycium ruthenicum*)、胀果甘草(*Glycyrrhiza inflata Batalin*);新疆维吾尔自治区Ⅱ级保护野生植物灰胡杨(*Populus pruinosa Schrenk*);中国特有种河西菊(*Laiimaea polydichotoma*),但距离公路用地红线较远,工程建设对其直接影响较小,但施工阶段人为干扰、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,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

评价区内的保护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。

(4) 对生态公益林的影响分析

改扩建公路部分路段穿越阿瓦提县、柯坪县、第一师阿拉尔市国家二级公益林，永久占地面积 92.8812hm^2 （其中阿瓦提县 7.4311hm^2 、柯坪县 36.4751hm^2 、一师阿拉尔市 48.9750hm^2 ）。

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。根据国家对占用生态公益林的要求，当地主管部门应实行“占一补一”政策，即征占用多少就要进行相同数量、质量的补划，减少工程对生态公益林的影响。因此，本项目的建设对于沿线生态公益林的影响较小。

(5) 对生态系统景观完整性和连续性的影响

项目永久占地和临时占地会对地表植被景观和生态系统景观的连续性造成一定的破坏和切割，造成大斑块景观的破碎化。项目工程基本沿老路建设，已从工程设计角度采取了对评价区植被景观和连续性影响最小的建设方案，最大程度减少了对沿途自然植被的破坏和对农田植被的占用和破坏。不可否认的是，路基占用和部分边坡开挖会对沿线的生态公益林分布造成一定的切割效应。可通过加强边坡绿化、服务区绿化等工程，将项目工程对生态系统景观完整性和连续性的直接和间接影响降至最低程度。

(6) 对植物群落演替影响分析

公路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响。同时根据对运营多年的现有公路边坡植被现状调查情况：公路建设对占地区植被产生一定的影响，对占地区外植被影响较小；经多年管护后，边坡植被与周边自然植被相比，覆盖率较高生长茂盛；虽然公路边坡植被在运营中前期基本保持灌草丛阶段，物种组成以边坡绿化植物占主体，物种多样性低，但运营中期以后，周边自然植被和自然物种可逐渐进入公路边坡，公路边坡植被逐渐由人工植被向自然植被转变，处于植被正向演替。

(7) 运营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，项目的施工建设产生大量的裸露地表，一定程度上为这些外来入侵植物的继续蔓

延创造有利条件，有利于其扩散，需要采取及时覆盖、及时复绿和定期清除外来入侵植物等预防措施。此外，绿化区尽量选用乡土绿化植物和绿化草种。运营期间，本项目服务区、停车区等处外来物种易于传播。外来物种对区域内生态环境的影响主要表现为两点：

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

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

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

③污染物排放对沿线植物生长发育的影响分析

汽车尾气及扬尘对公路绿化带及其附近植物的生长发育可能会产生一定不利影响。类比调查现有公路影响情况，干旱季节的公路绿化带及路肩附近植物叶子表面灰尘堆积明显，但植物长势正常，未发现明显不良影响。

此外，公路经过的耕地路段，运营汽车尾气排放对两侧部分种类作物的生长、授粉有一定影响，进而影响作物产量、品质，但这种影响随着距离的增加而降低，影响范围一般为公路边界外两侧 50m 内。

总体来看，因评价区范围植被以农作物、荒漠植被为主，因此，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模植被破坏的可能性较小。

④污染物洒落和火灾等异常事件对沿线植物生长发育的影响分析

在施工期，对柴油、机油、汽油和临时生活区等管控不严和使用处置不当，会造成污染物的局部泄漏，火灾发生概率极高。

在运营期，由于交通事故造成硫酸、化工原料、汽油等污染物洒落，以及由随意丢弃的烟头、汽车自燃等引起的森林火灾，在一些高速公路偶有发生。可通过严格管控柴油、机油、汽油、油漆等贮存和使用，严格做好火灾预防和完善应

急处置方案，可把这类异常事件的影响降至最低。

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，施工所产生的噪声，临时堆土、采石取土等作

业，施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物等将迁移至附近受干扰小的区域。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。同时，啮齿目、食虫目小型兽类动物在施工期其种群密度将有所上升，特别是那些作为自然疫源性疾病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塔里木蟾蜍主要在离水源不远的草地、灌丛的乱石或杂草丛中活动，以昆虫为食。蜥蜴类、蛇类等主要活动于荒漠灌丛、村庄附近，在局部水生植物丰富的地段，数量则更密集，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。

由于工程区所影响的河流等湿地区域不大，因此对两栖动物的生存空间及活动通道的分割作用有限。此外，在桥梁下方及涵洞等处的通道可作为生态通道，在一定程度上可减缓运营期对两栖类动物的阻隔影响。综合评价，建设项目工程不会导致两栖动物物种在该区域的消失，产生的生态影响较小。

本项目工程对爬行动物的生态影响范围更为广泛，不过，许多爬行动物行动隐蔽、迅速，警戒性和防卫能力较强，大多能在施工建设带来环境扰动时离开，逃避不利其生存的生态影响。

总体来说，本项目建设对两栖、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，如果在有雾的夜晚施工，由于灯光影响，大量飞行中的鸟类必定趋光而来，不仅影响施工，而且极有可能造成鸟类受伤甚至死亡。对于部分灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类如鹌鹑和各种鼠类，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程不会对它们的栖息造成巨大的威胁。

⑤对重点保护动物的影响

根据资料查阅，评价区域内可能出现国家一级保护动物黑鹳（*Ciconia nigra*）、国家二级保护动物白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、大天鹅（鵞）（*Cygnus cygnus*）、国家二级保护动物红沙蚺（*Eryx miliaris*）、鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）、塔里木兔（*Lepus yarkandensis*），极危、濒危、易危的爬行动物新疆漠虎（*Alsophylax przewalskii*），中国特有种南疆沙蜥（*Phrynocephalus forsythii*），但评价区域均不涉及上述保护动物栖息地。

受本项目影响的爬行动物有一定主动避开的能力，在采取相应保护措施的前提下，受影响的爬行动物能主动迁走，寻找周边适宜的栖息地，故项目对爬行动物及其栖息地的影响较小。施工人员猎杀对爬行类的潜在影响可能较大，可通过采取有效地加强宣传教育和监督管理等措施予以制止。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

国家一级保护动物黑鹳在评价区的河流、湿地等生境中可能会有分布，由于项目沿线占用的生境非区域特有，此类生境在周边范围内有广泛的分布，受影响的鸟类可以通过主动移动到相似区域以替代受影响生境，继续生存。整体上受项目建设的影响较小。但需要重点关注的是鸟类存在一定的被猎杀风险，可通过采取有效地加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免。

哺乳类鹅喉羚（*Gazella subgutturosa*）、塔里木兔（*Lepus yarkandensis*）具有一定的种群数量，受外界影响会主动迁移到其他更适宜的地方，项目建设对其影响较小。项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布

区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。但是项目的建设将带来大量的人流和物流，人为活动的强度和密度明显增加，局部路段施工可能会对附近活动的重点保护哺乳类产生一定干扰。施工期的主要影响是施工噪声可能对其产生的惊吓、干扰，但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在项目沿线离公路较近的保护动物将迁移他处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。

（2）运营期对陆生野生动物资源的影响

①对动物的活动阻隔影响

鉴于项目区野生动物的种类、生态习性和分布特点，以及结合本工程对沿线野生动物的实际影响，公路运营期主要对沿线区域分布的迁移能力弱或活动区域窄的两栖爬行、陆禽的觅食、交流产生阻隔影响，而对大多数鸟类、哺乳类等迁移能力、适应能力强的物种阻隔实际影响较小。

公路沿线分布的河流等区域是沿线野生动物的天然动物通道，为野生动物在活动区内的迁移、觅食、喝水和活动的主要通道。公路在局部路段设置的桥涵工程的交叉运用可有效地维持原有的天然生态通道不受破坏。

公路在通过河流、渠道时设桥梁跨越，从而保证下部陆地空间连通，这是一种较为普遍的野生动物通道形式。项目桥梁均能满足两栖爬行类及其它小型、中型哺乳类动物通行。同时涵洞也具有一定的动物通道作用，减缓路基段对动物的阻隔。

① 公路累积影响分析

本项目新建公路部分对现有生物群落形成分割，包括分割景观斑块，将会对景观或群落内部物种产生一定的影响，但本项目基本沿老路建设，因此评价区的景观多样性的变化并不十分显著，并不会因公路建设而发生景观类型单一化改变，对景观稳定性的影响不明显。

③其他影响分析

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。运营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，对于噪声、灯光以及人为活动敏感的野生动物会产生回避效应，减少

了敏感物种的适宜生境或活动分布范围。

项目沿线保留和建设了大量的野生动物通道（涵洞、桥梁），可基本满足沿线野生动物迁移和扩散需要，减缓对沿线野生动物直接致死影响。

改扩建公路基本沿老路建设，并未穿过野生动物集中分布或频繁活动区，交通噪声造成的实际影响不大。

总体来看，项目对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大量桥涵和采取评价提出的保护措施后，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响轻微。

4.1.3 对水生生物的影响预测和分析

（1）施工期影响

工程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。

①施工造成的河床扰动的影响

施工过程中围堰或钢管桩入水定位时会对河床造成扰动，将造成施工占用区域范围内水生植物资源和部分移动能力不强的底栖动物的损失。对于该部分影响将在施工完成后消失，底栖生物重新分布并逐渐得以恢复。因此施工造成的河床扰动对底栖生物的生物量、密度、种群结构等，预期不会产生显著影响。

同时桥基础建立后，将改变桩位上下游原有的水动力特征，进而会对周边一定范围内的河床和生态特征产生影响，这些都会造成鱼类及水生保护动物饵料资源的一定损失。但是，考虑到桥桩基础占用区域相对于和田河、叶尔羌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，因此大桥工程对浮游生物的影响有限。

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，改扩建公路对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。

改扩建公路桥梁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。

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，改扩建公路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。

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。改扩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和田河、叶尔羌河水域，由于施工区水域面积大，自身净化能力较强，不会形成污染带，鱼类也会本能避开浑浊水域。因此，施工阶段不会对作业河段的鱼类带来较大的影响，其主要影响是改变了鱼类的暂时空间分布，不会导致鱼类资源量的明显变化。随着施工期的结束，不利影响也即消失。

b. 施工噪声对鱼类的影响

桥梁施工期噪声主要来自施工开挖、钻孔、砂石料粉碎、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等。施工作业机械种类较多，路基填筑有推土机、压路机、装载机、平地机等；公路面层施工时有铲运机、平地机、摊铺机等。这些机械运行时噪声较大，联合作业时叠加影响更加突出。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。改扩建公路中，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。

c. 路面径流、施工废水等的影响

改扩建公路的施工材料、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，改扩建公路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，改扩建公路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，改扩建公路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

改扩建公路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 18583.6700hm²，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、耕地、沙地、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。

改扩建公路基本沿老路建设，最大程度减少新增永久占地，公路永久占用部

分林地、草地、耕地，会对当地现有的土地资源和农业生产产生一定的影响。由于公路建设是一个线性工程，影响范围为线路两侧带状区域，相对工程沿线市（县）各类土地面积的比率较低，影响范围较小。因此，工程建设对沿线土地资源占用相对有限，对公路沿线区域的土地资源和农业生产的影响不大。此外，建设单位应根据相关法律法规的要求，办理征占林地的用地审批和林木采伐审批手续，根据国家 and 地方对占用林地的要求，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，减少工程对林地的影响。同时建设单位应按照国家、自治区、兵团相关的规定缴纳草地恢复费，耕地应按照国家相关规定，“占一补一”，补偿数量与质量相当的耕地，没有条件开垦的，应缴纳相应的耕地开垦费，以保障基本农田的总量平衡，进一步减轻永久占地对土地资源的影响。

（2）工程临时用地合理性分析

①用地数量合理性分析

改扩建公路临时用地共计 144.7004hm^2 ，约占本项目总占用土地（ 606.1666hm^2 ）的 23.87%，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土场、施工生产生活区、施工便道等临时设施用地。临时工程占地 144.7004hm^2 ，其中弃土场 81.6473hm^2 ，施工生产生活区 11.2801hm^2 ，施工便道 51.7730hm^2 ，占地类型以未利用地（沙地、裸土地）为主，此外有少量的农用地（灌木林地、其他林地、其他草地、水浇地、沟渠）、建设用地（物流仓储用地），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。

② 用地环境合理性

永久占地及临时用地的环境合理性详见报告“2.11.7 选址选线合理性分析”，此处不再赘述。

4.1.5 对土壤环境的影响分析

在施工过程中土壤一经扰动则土壤理化性质和土壤结构将会受到不同程度的改变，很难恢复原有的土壤性状，并易受到侵蚀影响。

（1）施工期间，施工机械、车辆碾压、施工人员践踏等对土壤的扰动，改变

土壤的紧密度和坚实度，会造成施工作业带两侧植被被毁，表层土壤紧实度增加、通透性及持水性下降，保水持肥能力下降，土壤板结，阻碍植物根系的下扎，影响自我恢复。施工活动在施工划定范围内进行，规范车辆行驶路线，禁止随意扰动施工范围外的土壤，减轻对土壤的影响。

(2) 施工过程中施工材料和弃渣的不合理堆放，使地表高有机质的表层壤土被掩盖，不仅影响原始景观，同时对地表植被的恢复带来障碍，并为水土流失创造了条件。临时占地对其所在环境影响是暂时性的，它未改变土地的利用形式，经一定的恢复措施和随时间的推移，破坏的土地能够得以恢复，属可逆影响。

4.1.6 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 43.2920hm²，未占用基本农田；临时占地不占用耕地。耕地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，特别是对沿途各团、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。整体上，项目永久占用耕地面积较小，项目实施后对区域农业用地格局不利影响较小。

在施工过程中扬尘主要来自材料运输过程中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，扬尘对农作物的不利影响主要表现为扬尘降落在植物叶面上吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用，堵塞叶面气孔，阻碍其呼吸作用；阻碍水分蒸发，减少调湿和有机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产，使植物抗逆性下降，从而使其生长能力衰退。扬尘对项目区及其周围农作物的影响是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失，工程可通过洒水抑尘、物料运送采用密闭蓬遮盖等措施将其影响程度降至最低。

本项目占用耕地应根据《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。

4.1.7 对区域主要生态系统的影响

本项目沿线典型生态系统有草地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统、林地生态系统、水域生态系统。

沿线林地生态系统主要由胡杨、多枝桉柳、刚毛桉柳及人工林等构成。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，形成新一代新林，并且能够世代延续演替下去，不断扩展。在合理采伐的林地迹地和宜林荒山荒地上，通过人工播种造林或植苗造林，可以逐步使原有林地恢复。对于林地生态系统中的动物，由于本项目主线设置的桥梁、涵洞等，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，施工活动可能直接破坏河岸带的植被和湿地，这些区域为许多鱼类和两栖类动物提供了隐蔽场所和食物来源，施工过程中对这些栖息地的破坏，可能会导致生物数量减少，施工过程中若对水资源管理不善，如过度抽取地下水或不合理截流地表水用于施工，可能导致河流、渠道水量减少，对于水量波动较大、枯水期易断流的河流（渠道）而言，影响更为严重，可能导致水生生物生存空间进一步压缩，破坏其脆弱的水生生态系统，本项目跨河桥梁施工中的围堰修筑、基坑开挖等作业会改变河道局部水流形态，导致流速、流向发生变化。在施工过程中废水、废渣禁止排入地表水体，并进行合理处置，施工期加强河流水文情势保护，合理安排施工用水等一系列措施前提下，工程建设总体来说对河流水文、水动力影响不大，对沿线及跨越水体水质影响较小，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。

对于草地生态系统来说，本项目评价区域草地植被主要为疏叶骆驼刺、花花柴、芦苇等构成，公路建设占用草地数量较少，不会引起主要植被类型和面积的巨大改变，因此草地生态系统的结构不会破坏。通过防沙治沙措施及人工撒

播草料，可以有效减轻对草地生态系统的影响。

对于荒漠生态系统来说，本项目路线部分穿越荒漠区，沙丘属于半固定、固定沙丘。固定沙丘，大部分丘表有薄层土结皮，基本无流沙存在；固定沙丘，沙丘结构以疏松沙为主，在植物生长较多的地方略有结皮现象。流沙呈斑点状分布，流动缓慢。在丘表和丘间洼地，有植物生长。本项目建设将占用土地、扰动风沙荒漠区地表结皮，永久占地和弃土将造成风积沙荒漠段土地利用格局的改变、造成水土流失、土地沙漠化加剧、干旱气候和风季会产生扬尘等影响，环评建议建设单位按照《中华人民共和国防沙治沙法》等有关规定组织造林种草、设置斜坡防护工程等措施减轻对风积沙荒漠区的影响。

工程建成运营后，评价范围内作为建设用地的林地、耕地、草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 对生态敏感区的影响分析

4.1.8.1 对阿瓦提县地方级胡杨林森林公园的生态影响分析

改扩建公路K40+900~K41+650路段约750m左侧生态评价范围内涉及阿瓦提县胡杨林地方级森林公园，最近公路中心线距离207m。改扩建公路未穿越该森林公园，且未在森林公园内设置临时用地，基本不会对其植被资源造成影响。

施工期土方开挖、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。评价范围内野生动物分布较少，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”。

改扩建公路建成后，不会对地表水、地下水补给产生不利影响，也不会对周边的生态系统生态功能产生不利影响。

工程建设没有破坏森林公园的植物资源，评价区总拼块没有影响，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。

4.1.8.2 对柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区的生态影响分析

改扩建公路穿越柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区 17.3km，道路路基宽度为 26m，建设穿越封禁保护区面积 21.8988hm²，占沙化封禁保护区总面积的 0.20%，比例较低，对封禁区的封禁面积产生影响较小。

线路经过区域沙化类型为固定沙地、半固定沙地和具有明显沙化的土地，沙化程度为中度，地形较为平坦，公路施工会对表层土壤产生扰动，破坏原有的物理结皮，产生地表吹蚀，引起局部土壤流动；直接清除沿线植被（如固沙植被），加剧风蚀。但随着施工结束，以及必要的防护措施，所有不利影响也会随之减弱或消失，基本不会造成封禁区土地沙化程度加重。

柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区位于塔克拉玛干西北边缘，是塔克拉玛干沙漠与绿洲之间的缓冲区，生态环境非常脆弱，土地荒漠化和沙进人退现象非常严重，由于喀什噶尔河改道，造成区域植被单一，土地沙化严重，植被逐渐死亡而稀少，主要以灌木林地和沙生灌丛为主，地表植被盖度低，由于是古河床，遗存有胡杨。主要树种有胡杨、怪柳、骆驼刺、刺沙蓬。封禁区内生态环境脆弱，穿越区原始植被覆盖度低。施工过程中，应严格管理施工队伍，对施工人员、施工机械和施工车辆应规定严格的施工活动范围，禁止随意取土，不得随意破坏非施工区的地表植被，尽量减少项目建设对天然植被造成破坏，减少水土流失。在道路两侧实施机械沙障等措施后会有效改善项目区的生态环境状况，临时用地未经批准不得占用。

项目占用新疆柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区评价范围内野生动物主要有塔里木兔、子午沙鼠、新疆漠虎、西域沙虎等，其中塔里木兔属于国家二级保护动物，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、推土机等机械设备产生的噪声及车辆灯光均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。道路沿线设置野生动物标志牌、围栏开口等以降低对野生动物的影响；沿线设有一定数量的桥涵，以满足区域排水、泄洪等需要。

改扩建公路建成后，不会对地表水、地下水补给产生不利影响，也不会对周边的生态系统生态功能产生不利影响。

工程建设没有破坏森林公园的植物资源，评价区总拼块没有影响，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。

施工期严格按照《G217 线阿拉尔至图木舒克公路工程穿越柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区防沙治沙方案》实施防沙治沙措施，不会导致沙化扩展和生态恶化。

4.1.8.3 对生态红线区的生态影响分析

改扩建公路路线桩号 K25+100~K26+270 约 1.17km 主要以桥梁形式穿越和田河防风固沙生态保护红线区，永久占用和田河防风固沙生态保护红线约 3.51hm²，K73+150~K73+200 约 50m 以桥梁形式穿越喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线保护区，K73+300 处约 8m² 辅路位于喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线保护区，永久占用喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线 0.15hm²，占地类型主要为乔木林地、灌木林地、河流水面。

改扩建公路涉及的生态红线类型均为防风固沙类，基本以桥梁形式穿越，尽量减少了占地面积，在施工过程中废水、废渣禁止排入地表水体，并进行合理处置，在施工期加强河流水文情势保护，合理安排施工用水、保障生态用水、严格执行水土保持措施及防沙治沙等一系列措施前提下，工程建设总体来说对生态红线区生态功能影响不大。

改扩建公路穿越生态敏感区的不可避免性分析论证详见报告“P66-68 页”，此处不再进行赘述。

4.1.9 水土流失环境影响分析

项目土地平整、填挖土方、施工临时工程建设等，使其工作面原生地貌和植被遭受破坏，地表裸露、土壤结构疏松，抗蚀能力减弱，在雨滴打击、水流冲刷、风力吹扬等外力的作用下易产生水土流失；料场防护不当，弃渣处置不当，容易造成水土流失，破坏水土资源、影响周边农田及水系。

工程建设损坏原有地貌和地表覆盖，从而使施工区内裸地面积增加，降低土壤的抗蚀性，增大水土流失量。工程建设造成土地生产力短期内衰减或丧失，引起土壤加速侵蚀及周边沟渠水道堵塞，对周边土地利用、环境保护将造成不利影

响，会给工程区的植被恢复和土地整治增加难度。

工程建设将加剧水土流失，影响工程建设。工程建设中的表土剥离、土方堆放、场地开挖平整等施工将会扰动原地貌，加剧水土流失；特别是大面积的裸露地表以及土石方临时堆放，若遇暴雨，在雨滴溅落和地表径流冲刷下，可能导致严重的水土流失，影响工程的正常建设及运行。

如果施工过程中不采取土方合理调运、土方堆放有序及有效临时防治措施，在降雨径流作用下，大量的泥沙将随着地表径流直接进入天然水系及周边水渠中，可能造成沟渠的淤积，降低水系蓄洪和涵养水源的功能，对工程后期运行的水系安全也会造成影响。因此，项目建设时需采取适当的防治措施。

本项目施工及运营过程中需严格执行水土保持方案报告中的水土保持措施，预防和减轻水土流失。

4.1.10 防沙治沙环境影响分析

本项目为改扩建公路，将不同程度扰动原地貌，造成地表植被破坏和损失，改变土地结构，使土壤侵蚀降低，为风力侵蚀提供丰富的沙源，加剧局部土地荒漠化发展。

公路开挖过程及回填土方的堆放等活动，破坏了原有地貌及地表结皮，使原来相对稳定的表土层受到不同程度的扰动和破坏，项目建设过程中对原地貌的扰动将降低项目占地范围内的土壤抗侵蚀能力，造成土地沙化；此外，由于项目区风沙较大，空气干燥，若项目土石方堆存过程中未采取防尘网苫盖、洒水抑尘等措施，地表沙化的土壤及废土等遇大风天气易产生严重的扬尘，形成沙尘天气。公路开挖过程中，若未采取分层开挖、分层回填措施，可能导致土壤的蓄水保肥能力降低，影响区域植被生长，造成土壤逐渐沙化。项目施工破坏的土地，只要在施工期间严格落实水土保持措施后，施工结束后及时恢复，不会造成较大的土地沙化影响。

线路经过区域沙化类型为固定沙地、半固定沙地和具有明显沙化的土地，沙化程度为中度，地形较为平坦，公路施工会对表层土壤产生扰动，破坏原有的物理结皮，产生地表吹蚀，引起局部土壤流动；直接清除沿线植被（如固沙植被），加剧风蚀。但随着施工结束，以及必要的防护措施，所有不利影响也会随之减弱或消失，基本不会造成封禁区土地沙化程度加重。

4.1.11 生态影响评价自查表

表 4.1-2 生态影响评价自查表

工作内容	自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☐ ; 国家公园 ☐ ; 自然保护区 ☐ ; 自然公园 ☒ ; 世界自然遗产 ☐ ; 生态保护红线 ☒ ; 重要生境 ☐ ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☒ ; 其他 ☒
	影响方式	工程占地 ☒ ; 施工活动干扰 ☒ ; 改变环境条件 ☐ ; 其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ (分布范围、种群数量) 生境 ☒ (生境面积、连通性) 生物群落 ☐ () 生态系统 ☒ (植被覆盖度、生物量) 生物多样性 ☒ (物种丰富度) 生态敏感区 ☒ (阿瓦提县地方级胡杨林森林公园、柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区、和田河防风固沙生态保护红线区、喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线保护区) 自然景观 ☒ (景观多样性、景观完整性) 自然遗迹 ☐ () 其他 ☐ ()
评价等级		一级 ☐ 二级 ☒ 三级 ☒ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积: (177.86) km ² ; 水域面积: (7.98) km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ; 遥感调查 ☒ ; 调查样方 ☒ 、样线 ☒ ; 调查点位、断面 ☒ ; 专家和公众咨询 ☒ ; 其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ; 夏季 ☒ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ; 丰水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ; 沙漠化 ☒ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☐ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☒ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ; 定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☐ ; 生态敏感区 ☒ ; 生物入侵风险 ☐ ; 其他 ☒
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☒ ; 减缓 ☒ ; 生态修复 ☒ ; 生态补偿 ☒ ; 科研 ☐ ; 其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☒ ; 常规 ☐ ; 无 ☐
	环境管理	环境管理 ☐ ; 环境影响后评价 ☐ ; 其他 ☐
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐

4.2 地表水环境影响预测与评价

4.2.1 施工期地表水环境影响分析与评价

改扩建公路施工期对沿线地表水体的影响主要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(渠)桥梁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如下：

(1) 河床（渠底）扰动的影响

改扩建公路跨越的主要水体有叶尔羌河、和田河，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，不可避免地在水中设有桥墩，2 条河流及部分干渠均涉及水中桥墩基础施工，此外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。改扩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 左右基本清、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	开挖、	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

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）
（河中）	钻孔		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渣浆（钻渣、泥浆）。灌注桩施工，灌注渣浆排入沉淀池进行土石物的沉淀，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，改扩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，桥梁基础施工中渣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，改扩建公路桥梁基础施工中渣浆泄漏对沿线水体水质造成的影响较小。

（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）施工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。混凝土浇筑及养护废水中含有 SS、石油类等，随意排放会对水体造成一定影响。

2. 构件预制场废水影响分析

构件预制场混凝土搅拌及制作预制构件时均会有废水产生，其中又以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。

混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗生产的污水量约 0.5m³，浓度约

5000mg/L, pH 值在 12 左右, 废水污染物浓度超标, 因此, 此部分污水需要设沉淀池集中处理, 严禁随意排放。

3. 施工机械含油废水对水环境的影响分析

桥梁预制场和拌和站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和, 在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。根据有关资料, 混凝土转筒、料罐等每次冲洗生产的污水量约 0.5m^3 , 浓度约 5000mg/L, pH 值在 12 左右, 废水污染物浓度无法达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 排放标准, 需进行隔油、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 $3000\text{mg/L}\sim 5000\text{mg/L}$, 要求设隔油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防渗隔油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。改扩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、化学晶物质等)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. 施工生产生活区生活污水对水环境的影响分析

改扩建公路生活污水主要来源于施工生产生活区, 改扩建公路施工生产生活

区 2 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。根据源强核算，整个工程每天产生的生活污水量 20.64t。施工生产生活区生活污水成分及浓度见表 2.9-3。

由表 2.9-3 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。改扩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 级标准后用于周边林草、荒漠灌溉，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）。

4.2.2 运营期地表水环境影响预测

1. 桥面径流水环境影响分析

改扩建公路建成运营后，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 2.3.9 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下列公式计算：

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

式中：W——桥面径流量（m³/s）；

A——桥面面积（m²）；

H——降雨强度，按 50 年一遇 20min 最大降雨量计，为 1.42mm；参考《新疆阿克苏最大降雨带的分布及降雨区划》张俊岚，陈颖，张莉（新疆阿克苏地区气象局，新疆阿克苏，843000）；

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 1.42mm。改扩建公路为沥青路面，径流系数取 0.9，分别以最不利情况对特大桥所跨的叶和田河进行计算，得到桥面径流污染的情况，具体见表 4.2-2。

表 4.2-2 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 ² ）	径流系数	桥面径流入河流量（m ³ /s）
K25+819.500（和田河大桥）	和田河	1027	1.42	26188.5	0.9	33.47

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；

Q₀——入河的径流量，m³/s；

Q_f——河水流量，m³/s。

根据上式计算得到桥面径流主要污染物悬浮物、BOD₅ 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 4.2-3。

表 4.2-3 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 ₅ (mg/L)
----------	------	---	----------	-----------	-------------------------

K25+819.500(和田河大桥)	和田河	本底值(下游)	未监测	0.01	2.2
		入河前桥面径流平均浓度	125	11.25	3.8
		入河后污染物浓度	/	3.63	2.7
		入河后污染物浓度增加量	/	3.62	0.5

由表 4.2-3 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,河流水质达标;石油类入河后污染物浓度增加量相对较大,和田河石油类增加 3.62mg/L ,在短时间内对河流水质产生一定影响,且会导致河流水质超标;但此处的预测,河流径流量为多年平均径流量,但入河径流量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和田河的较长桥梁(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。

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,但考虑到本项目桥梁跨越的河流及渠道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准,渠道本身自净能力很小,且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、渠道水质产生影响,综上,本项目应对沿线特大桥、大桥、中桥采取径流收集措施,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

改扩建公路设服务区 1 处、停车区 2 处。以上设施均不涉及水源保护区,选址于开阔处。

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 ($\text{L/人}\cdot\text{d}$);

N_1 ——沿线设施人数 (人);

改扩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 2.9.2 节的源强核算,服务区工作人员每人每天生活污水量约为 0.086t ,服务区过往人员每人每天生活污水量约为 0.018t ,

服务区工作人员人数共 200 人，服务区过往人员 1776 人，由此得出服务区每日生活污水排放量约 49.17t/d。停车区按照 5% 中期交通量—444 辆、每辆车按 2 人估算流动人口数量，停车区每人每天生活污水量约为 0.018t，即 15.98t/d。

服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水，根据设计单位提供资料，废水产生量约 10t/d。

沿线服务设施产生的废水主要污染物浓度见表 2.9-5，主要污染物为有机物，COD_{Cr} 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，避免废水直接排放进入河流污染水体水质。

考虑到改扩建公路沿线服务区周边有农田、停车区设施附近有地表水体分布，废水禁止排入水体及农田。因此，本评价提出改扩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，根据表 2.9-6，废水经处理后达到《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，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求），其中服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水经依托隔油沉淀池预处理后采用二级生化污水处理设施处理。

4.3 地下水环境影响预测与评价

本项目加油站（位于阿拉尔西服务区）选址不涉及 HJ610 中地下水“敏感”区域且按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本次环评不必开展地下水环境影响预测与评价。

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

改扩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，即工程前期拆迁及临时设施建设、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、施工生产生活区、施工便道等临时设施的建设、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；

(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，而改扩建公路桥隧众多，因此桥梁打桩作业将对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，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，其他施工机械如空压机、汽锤等均为短期使用。公路主要施工机械施工噪声类比监测结果见表 2.12-7 和表 2.12-8。

(2) 噪声源分布

根据改扩建公路工程的施工特点，结合施工组织的情况，改扩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 改扩建公路施工主要施工机械一览表

施工环节	施工机械
工程前期拆迁及临时设施建设	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	拌和机
	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
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_0 ——参照点处的声压级，dB(A)；

r_i ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参照点距声源的距离，m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，应进行声级叠加：

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

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 改扩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	97.2	91.1	85.1	79.1	75.6	73.1	71.1	67.6	65.1	114.1	641.9
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 1.7-3 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 44 处敏感点昼间超标、夜间 53 处敏感点夜间均超标。

改扩建公路建设时间虽然较长，但对固定路段而言施工时间要短得多；另外，前面的受影响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。

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 运营期声环境影响评价

1. 公路交通噪声预测模式

根据改扩建公路特点、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：

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

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

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——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；

$\Delta L_{距离}$ ——距离衰减量，dB(A)，按下式计算：

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

式中： $\Delta L_{距离}$ ——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。

θ ——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

根据改扩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，改扩建公路距离衰减量统一按 $10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right)$ 进行计算。

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，按下式计算：

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

式中： ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡引起的修正量，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： ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

A_{fol} ——绿化林带引起的衰减量，dB(A)；

A_{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_{Aeqg} ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeq1} ——大型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqm} ——中型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{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_{Aeq} ——预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqb} ——预测点的背景噪声值，dB(A)。

2. 修正量和衰减量的计算

(1) 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);

β ——公路纵坡坡度, %。

(2) 路面修正量 ($\Delta L_{\text{路面}}$)

不同路面的噪声修正量见表 4.4-2。

表 4.4-2 常见路面噪声修正量单位: dB (A)

路面类型	不同行驶速度修正量[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。		

改扩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:

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

式中: α 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。项目区地处阿拉尔市和阿克苏内, 根据有关材料, 常年平均气温 12℃~15℃, 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 α

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α [(dB(A)/km)]							
		倍频带中心频率[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。

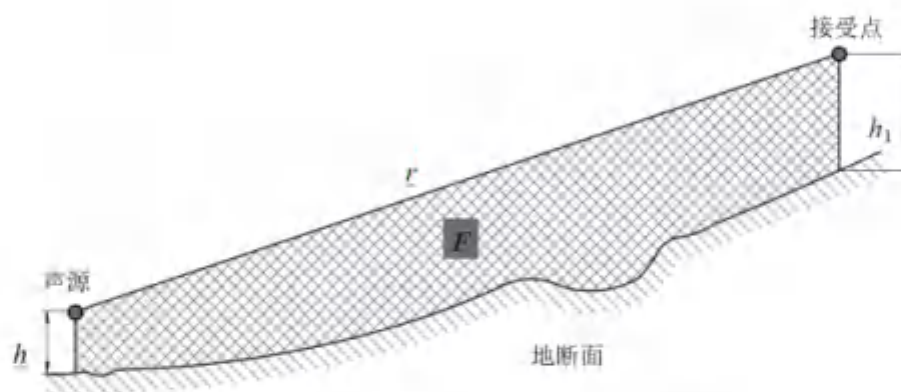


图 4.4-2 估计平均高度 h_m 的方法

(5) 遮挡物引起的衰减量 (A_{bar})

按以下公式计算:

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

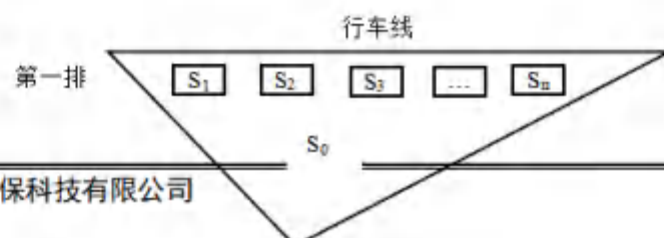
式中: A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量, dB(A);

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ ——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。



●接受点

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

注：表 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 ()

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

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

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

式中： N ——菲涅尔数；

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

λ ——声波波长，m。

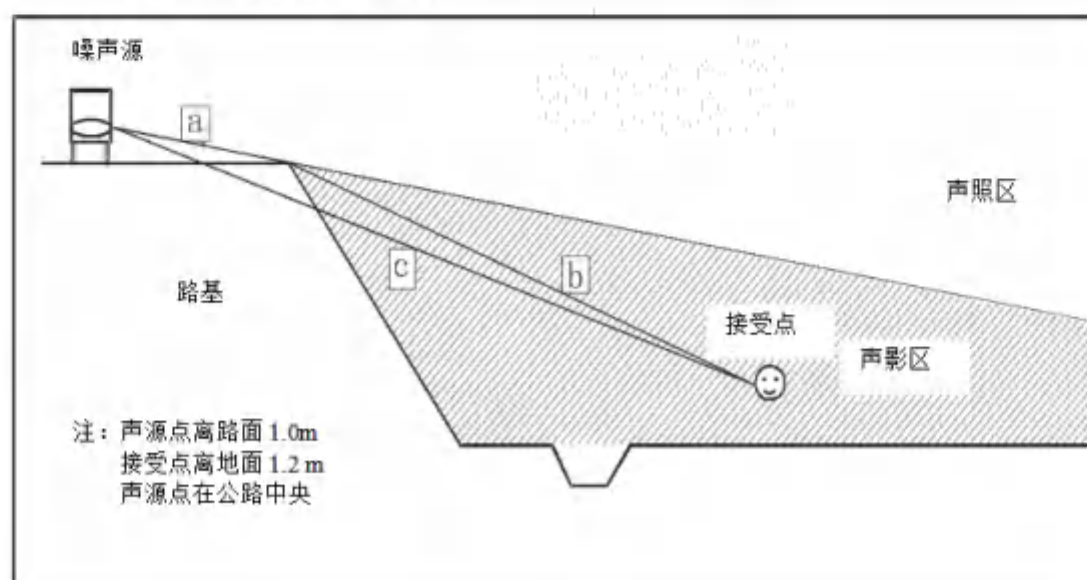


图 4.4-4 声程差 Δ 计算示意图

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_{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_r/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq d_r < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq d_r < 200$	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，对改扩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

由于改扩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 改扩建公路运营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 100km/h 路基宽 26m (整体 式路基) 双向 4 车 道	近期	昼间	61.66	57.87	55.09	53.10	48.27	45.09	38.38	42.89	42.20	40.94	<20	24
		夜间	60.68	56.89	54.11	52.13	47.29	44.11	37.40	41.91	41.22	39.96	38	57
	中期	昼间	63.35	60.67	58.61	57.16	52.75	50.23	44.00	48.93	48.87	48.10	<20	34
		夜间	61.00	57.21	54.43	52.44	47.61	44.43	37.71	42.23	41.53	40.28	39	59
	远期	昼间	66.24	62.71	56.76	58.73	56.91	52.45	53.82	53.23	51.51	49.93	<20	34
		夜间	64.93	61.40	55.45	57.42	55.60	51.14	52.51	51.92	50.20	48.62	63	165
设计车速 100km/h 路基宽 26m (分离 式路基) 双向 4 车 道	近期	昼间	63.35	58.79	52.20	53.46	50.95	45.86	47.00	45.79	43.38	41.30	<20	28
		夜间	61.48	56.92	50.32	51.58	49.07	43.99	45.12	43.91	41.50	39.42	34	61
	中期	昼间	65.11	61.58	55.69	57.51	55.44	51.00	52.62	51.83	50.05	48.46	<20	31
		夜间	62.69	58.13	51.54	52.79	50.29	45.20	46.34	45.13	42.72	40.64	33	61
	远期	昼间	66.58	63.06	57.16	58.98	56.92	52.48	54.10	53.30	51.52	49.93	<20	34
		夜间	65.27	61.75	55.85	57.67	55.61	51.17	52.79	51.99	50.21	48.62	61	165
设计车速 40km/h 互通式立 体交叉 (枢 纽型互通) —主线	近期	昼间	61.66	57.87	55.09	53.10	48.27	45.09	38.38	42.89	42.20	40.94	<20	24
		夜间	60.68	56.89	54.11	52.13	47.29	44.11	37.40	41.91	41.22	39.96	38	57
	中期	昼间	63.35	60.67	58.61	57.16	52.75	50.23	44.00	48.93	48.87	48.10	<20	34
		夜间	61.00	57.21	54.43	52.44	47.61	44.43	37.71	42.23	41.53	40.28	39	59
	远期	昼间	66.24	62.71	56.76	58.73	56.91	52.45	53.82	53.23	51.51	49.93	<20	34
		夜间	64.93	61.40	55.45	57.42	55.60	51.14	52.51	51.92	50.20	48.62	63	165

由预测结果可见：

①改扩建公路沿线各路段，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 34~38m、33~39m 和 61~63m。

②改扩建公路沿线各路段，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 24~28m、31~57m 和 34m；夜间近、中、远期达标距离分别为距路中心线 57~61m、59~61m 和 165m。

③各路段近路区域环境噪声受改扩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，说明改扩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。改扩建公路沿线声环境敏感点运营期环境噪声预测结果、超达标情况及声级增量分析情况见表 4.4-8、互通周边声环境敏感点运营期环境噪声预测结果、超达标情况及声级增量分析情况 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	散户居民 1	41	38	十六团四连连部	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	散户居民 2	41	38	十六团四连连部	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	散户居民 3	41	38	十六团四连连部	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	散户居民 4	41	38	十六团四连连部	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	散户居民 5	41	38	十六团四连连部	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。

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		
6	散户居民 6	41	38	十六团四连连部	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	散户居民 7	41	38	十六团四连连部	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	水利局闸口管理点	41	38	十六团四连连部	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。
9	散户居民 8	41	38	十六团四连连部	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	散户居民 9、散户居民 10	41	38	十六团四连连部	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	散户居民 11	41	38	十六团四连连部	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	防火检查站	41	38	十六团四连连部	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。
13	散户居民 12	41	38	十六团四连连部	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。
14	高标准农田建设项目部 (临时工程)	41	38	十六团四连连部	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	鱼塘看护用房	41	38	十六团四连连部	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。
16	散户居民 13	41	38	十六团四连连部	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。
17	散户居民 14	41	38	十六团四连连部	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。
18	散户居民 15	41	38	十六团四连连部	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。
19	散户居民 16	41	38	十六团四连连部	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。
20	散户居民 17	41	38	十六团四连连部	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。
21	农户 18	41	38	十六团四连连部	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。
22	散户居民 19	41	38	十六团四连连部	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。
23	闸口管理部	41	38	十六团四连连部	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。

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		
24	12团15连连部	41	38	十六团四连连部	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。
25	散户居民20	41	38	十六团四连连部	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。
26	散户居民21	41	38	十六团四连连部	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。
27	散户居民22	41	38	十六团四连连部	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。
28	散户居民23	41	38	十六团四连连部	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。
29	散户居民24	41	38	十六团四连连部	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。
30	废弃房屋(踏勘期间)	41	38	十六团四连连部	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。
31	散户居民25	41	38	十六团四连连部	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。
32	3团2号公安检查站	41	38	十六团四连连部	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。
33	散户居民26	41	38	十六团四连连部	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。
34	散户居民27	41	38	十六团四连连部	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。
35	散户居民28	41	38	十六团四连连部	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。
36	塔里木河上游水库片区管委会	49	43	塔里木河上游水库片区管委会	调查评价范围内对保护目标——塔里木河上游管理委员会有明显影响的既有噪声源主要为南侧30m的S309公路和90m处的现有G217公路, 噪声源为交通噪声。
37	散户居民29	41	38	十六团四连连部	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。
38	散户居民30	41	38	十六团四连连部	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。
39	散户居民31	41	38	十六团四连连部	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。

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		
					生活噪声, 背景噪声即为本底噪声。
40	散户居民 32	41	38	十六团四连连部	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。
41	英买力村 33	41	38	十六团四连连部	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。
42	散户居民 34	41	38	十六团四连连部	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。
43	散户居民 35	41	38	十六团四连连部	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。
44	散户居民 36	41	38	十六团四连连部	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。
45	散户居民 37	41	38	十六团四连连部	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。
46	散户居民 38	41	38	十六团四连连部	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。
47	公益林博斯坦牧场管护站	41	38	十六团四连连部	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。
48	散户居民 39	40	39	K75+100 处居民	空旷区域, 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。
49	散户居民 40	40	39	K75+100 处居民	
50	散户居民 41	40	39	K75+100 处居民	
51	散户居民 42	40	39	K75+100 处居民	
52	散户居民 43	40	39	K75+100 处居民	
53	散户居民 44	40	39	K75+100 处居民	

表 4.4-8 改扩建公路沿线声环境保护目标噪声达标情况一览表

所在行政区域	中心桩号	敏感点名称及代码	红线200m内涉及人数(个)		评价标准	距道路中心线方位及最近距离(m)	评价年	贡献值(dB)		背景值(dB)		预测值(dB)		是否超标		超标量(dB)	
			4a类	2类				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
一师阿拉尔市	K0+000	散户居民1	/	4	2类	北侧51m	近期	52.50	51.89	41	38	52.80	52.06	否	是	/	2.06
							中期	56.99	52.23	41	38	57.10	52.39	否	是	/	2.39
							远期	58.59	57.28	41	38	58.66	57.33	否	是	/	7.33
	K0+000	散户居民2	2	/	4a类	北侧14m	近期	65.00	63.72	41	38	65.02	63.73	否	是	/	8.72
							中期	65.91	64.70	41	38	65.92	64.71	否	是	/	9.70
							远期	67.96	66.65	41	38	67.97	66.66	否	是	/	11.65
	K1+700	散户居民6	/	13	2类	南侧133m	近期	43.30	47.04	41	38	53.53	47.55	否	否	/	/
							中期	49.72	42.76	41	38	45.31	44.01	否	否	/	/
							远期	52.78	51.42	41	38	50.27	51.61	否	是	/	1.61
	K1+800	散户居民7	/	13	2类	北侧148m	近期	42.78	41.80	41	38	44.99	43.31	否	否	/	/
							中期	49.40	42.15	41	38	49.99	43.56	否	否	/	/
							远期	51.93	50.45	41	38	20.27	50.69	否	是	/	0.45
	K2+350	水利局闸口管理点	12	/	4a类	北侧29m	近期	58.05	57.20	41	38	58.13	57.25	否	是	/	2.20
							中期	60.88	57.52	41	38	60.92	57.57	否	是	/	2.52
							远期	63.10	61.79	41	38	63.13	61.81	否	是	/	6.79
	K2+400	散户居民8	/	2	2类	南侧122m	近期	43.04	42.18	41	38	45.15	43.58	否	否	/	/
							中期	49.28	42.33	41	38	49.88	43.69	否	否	/	/
							远期	53.12	51.81	41	38	53.38	51.99	否	是	/	1.81
	K2+450	散户居民9、散户居民10	8	/	4a类	北侧29m	近期	58.05	57.20	41	38	58.13	57.25	否	是	/	2.25
							中期	60.88	57.52	41	38	60.92	57.57	否	是	/	2.57
							远期	63.10	61.79	41	38	63.13	61.81	否	是	/	6.81

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程环境影响报告书

	K2+850	散户居民 11	/	4	2 类	北侧 76m	近期	45.34	44.36	41	38	46.70	45.26	否	否	/	/
							中期	50.35	44.63	41	38	50.83	45.48	否	否	/	/
							远期	51.35	50.07	41	38	51.73	50.33	否	是	/	0.33
	K3+920	防火检查站	12	/	4a 类	北侧 47m	近期	53.50	52.85	41	38	53.74	52.99	否	否	/	/
							中期	57.54	53.33	41	38	59.05	53.46	否	否	/	/
							远期	58.98	57.67	41	38	60.12	57.72	否	是	/	2.72
	K3+920	散户居民 12	/	4	2 类	北侧 76m	近期	45.34	44.36	41	38	54.32	45.26	否	否	/	/
							中期	50.35	44.63	41	38	55.38	45.48	否	否	/	/
							远期	51.35	50.07	41	38	55.72	50.33	否	是	/	0.33
	K5+500	高标准农田建设项目(临时工程)	20	/	4a 类	北侧 15m	近期	64.58	63.60	41	38	64.60	63.61	否	是	/	8.61
							中期	65.31	63.92	41	38	65.33	63.93	否	是	/	8.93
							远期	67.65	66.34	41	38	67.66	66.35	否	是	/	11.35
	K6+100	鱼塘看护用房	10	/	4a 类	北侧 15m	近期	64.58	63.60	41	38	64.60	63.61	否	是	/	8.61
							中期	65.31	63.92	41	38	65.33	63.93	否	是	/	8.93
							远期	67.65	66.34	41	38	67.66	66.35	否	是	/	11.35
	K6+280	散户居民 13	4	/	4a 类	北侧 17m	近期	63.29	62.80	41	38	63.32	62.81	否	是	/	7.81
							中期	64.53	66.27	41	38	64.55	66.28	否	是	/	11.28
							远期	67.09	66.30	41	38	67.10	66.31	否	是	/	11.31
	K6+650	散户居民 14	/	4	2 类	北侧 85m	近期	44.96	43.98	41	38	46.43	44.96	否	否	/	/
							中期	50.24	44.30	41	38	50.73	45.21	否	否	/	/
							远期	53.09	51.78	41	38	53.35	51.96	否	是	/	1.96
	K6+750	散户居民 15	/	8	2 类	北侧 83m	近期	45.02	44.85	41	38	46.47	45.67	否	否	/	/
							中期	50.32	44.37	41	38	50.80	45.27	否	否	/	/
							远期	53.29	51.70	41	38	53.54	51.88	否	是	/	1.88
	K6+890	散户居民 16	4	/	4a 类	北侧 41m	近期	54.89	54.01	41	38	55.06	54.12	否	否	/	/
							中期	58.45	54.23	41	38	58.53	54.33	否	否	/	/

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程环境影响报告书

						远期	59.15	55.93	41	38	59.22	56.00	否	是	/	1.00
K6+990	散户居民 17	/	4	2 类	北侧 188m	近期	41.39	40.41	41	38	44.21	42.38	否	否	/	/
						中期	48.43	40.73	41	38	49.15	42.59	否	否	/	/
						远期	50.31	49.00	41	38	50.79	49.33	否	否	/	/
K7+550	农户 18	2	13	4a/2 类	北侧 45m	近期	53.99	53.01	41	38	54.20	53.14	否	否	/	/
						中期	57.80	53.33	41	38	57.89	53.46	否	否	/	/
						远期	59.15	57.84	41	38	59.22	57.88	否	是	/	2.88
K7+550	散户居民 19	/	4	2 类	南侧 88m	近期	44.46	43.48	41	38	46.08	44.56	否	否	/	/
						中期	50.01	43.80	41	38	50.52	44.81	否	否	/	/
						远期	53.47	52.24	41	38	53.71	52.40	否	是	/	2.40
K7+750	闸口管理部	/	6	2 类	南侧 88m	近期	44.46	43.48	41	38	46.08	44.56	否	否	/	/
						中期	50.01	43.80	41	38	50.52	44.81	否	否	/	/
						远期	53.47	52.24	41	38	53.71	52.40	否	是	/	2.40
K7+550	12 团 15 连连部	/	20	2 类	南侧 100m	近期	35.38	37.40	41	38	42.05	40.72	否	否	/	/
						中期	44.00	37.71	41	38	45.76	40.87	否	否	/	/
						远期	53.82	52.51	41	38	54.04	52.66	否	是	/	2.66
K7+850	散户居民 20	8	4	4a/2 类	北侧 15m	近期	64.58	63.60	41	38	64.60	63.61	否	是	/	8.61
						中期	65.31	63.92	41	38	65.33	63.93	否	是	/	8.93
						远期	67.65	66.34	41	38	67.66	66.35	否	是	/	11.35
K7+980	散户居民 21	6	/	4a 类	北侧 41m	近期	54.98	54.01	41	38	55.15	54.12	否	否	/	/
						中期	58.45	54.23	41	38	58.53	54.33	否	否	/	/
						远期	59.15	55.93	41	38	59.22	56.00	否	是	/	1.00
K9+040	散户居民 22	/	2	2 类	北侧 50m	近期	53.10	52.13	41	38	53.36	52.29	否	是	/	2.29
						中期	57.16	52.44	41	38	57.26	52.59	否	是	/	2.59
						远期	58.73	57.42	41	38	58.80	57.47	否	是	/	7.47
K9+100	散户居民 23	5	/	4a 类	北侧 28m	近期	58.13	57.40	41	38	58.21	57.45	否	是	/	2.45
						中期	61.09	57.82	41	38	61.13	57.87	否	是	/	2.87
						远期	63.49	62.18	41	38	63.51	62.20	否	是	/	7.20
K13+000	散户居	5	/	4a	北侧	近期	62.46	61.96	41	38	62.49	61.98	否	是	/	6.98

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程环境影响报告书

第一师三团		民 24			类	17m	中期	64.53	66.27	41	38	64.55	66.28	否	是	/	11.28
							远期	67.09	66.30	41	38	67.10	66.31	否	是	/	11.31
	K16+460	废弃房屋 (路勘期间)	/	/	2 类	北侧 51m	近期	52.50	51.89	41	38	52.80	52.06	否	是	/	2.06
							中期	56.99	52.23	41	38	57.10	52.39	否	是	/	2.39
							远期	58.59	57.28	41	38	58.66	57.33	否	是	/	7.33
	K16+650~K17+500	散户居民 25	/	25	2 类	南侧 114m	近期	43.07	42.09	41	38	45.17	43.52	否	否	/	/
							中期	49.01	42.41	41	38	49.65	43.75	否	否	/	/
							远期	53.63	52.22	41	38	53.86	52.38	否	是	/	2.38
	K113+550	3 团 2 号公安检查站	/	30	2 类	南侧 65m	近期	48.02	47.04	41	38	48.81	47.55	否	否	/	/
							中期	52.69	47.36	41	38	52.97	47.84	否	否	/	/
							远期	53.28	51.97	41	38	53.53	52.14	否	是	/	2.14
阿瓦提县	K21+750	散户居民 26	3	/	4a 类	南侧 15m	近期	64.58	63.60	41	38	64.60	63.61	否	是	/	8.61
							中期	65.31	63.92	41	38	65.33	63.93	否	是	/	8.93
							远期	67.65	66.34	41	38	67.66	66.35	否	是	/	11.35
	K22+300	散户居民 27	/	3	2 类	北侧 118m	近期	42.91	41.98	41	38	45.07	43.44	否	否	/	/
							中期	48.96	42.29	41	38	49.60	43.66	否	否	/	/
							远期	53.33	52.04	41	38	53.58	52.21	否	是	/	2.21
	K22+590	散户居民 28	2	/	4a 类	北侧 33m	近期	56.82	55.90	41	38	56.93	55.97	否	是	/	0.97
							中期	60.20	56.51	41	38	60.25	56.57	否	是	/	1.57
							远期	59.64	59.09	41	38	59.70	59.12	否	是	/	4.12
	K23+350	塔里木河上游水库片区管委会	/	3	2 类	北侧 151m	近期	42.78	41.80	49	43	44.99	43.31	否	否	/	/
							中期	49.24	42.12	49	43	49.85	43.54	否	否	/	/
							远期	51.70	50.45	49	43	52.05	50.69	否	是	/	0.69
	K23+350	散户居民 29	/	3	2 类	北侧 151m	近期	42.78	41.80	41	38	44.99	43.31	否	否	/	/
							中期	49.24	42.12	41	38	49.85	43.54	否	否	/	/
							远期	51.70	50.45	41	38	52.05	50.69	否	是	/	0.69

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程环境影响报告书

	K32+400	散户居民 30	2	/	4a类	南侧 23m	近期	59.80	58.56	41	38	59.86	58.60	否	是	/	3.60
							中期	62.38	59.64	41	38	62.41	59.67	否	是	/	4.67
							远期	66.46	63.98	41	38	66.47	63.99	否	是	/	8.99
	K32+700	散户居民 31	/	21	2类	北侧 147m	近期	42.78	41.80	41	38	44.99	43.31	否	否	/	/
							中期	49.36	42.42	41	38	49.95	43.76	否	否	/	/
							远期	52.02	50.55	41	38	52.35	50.78	否	是	/	0.78
	K34+150	散户居民 32	/	3	2类	北侧 209m	近期	40.91	39.96	41	38	43.97	42.10	否	否	/	/
							中期	48.07	40.28	41	38	48.85	42.30	否	否	/	/
							远期	49.87	48.56	41	38	50.40	48.93	否	否	/	/
	K34+650	英买力村 33	6	39	2类	北侧 180m	近期	41.39	40.41	41	38	66.53	42.38	否	否	/	/
							中期	48.32	40.73	41	38	44.21	42.59	否	否	/	/
							远期	50.71	49.40	41	38	49.06	49.70	否	否	/	/
	K35+100	散户居民 34	/	3	2类	北侧 66m	近期	48.02	46.74	41	38	48.81	47.28	否	否	/	/
							中期	52.42	47.06	41	38	52.72	47.57	否	否	/	/
							远期	53.28	50.76	41	38	52.80	50.98	否	是	/	0.98
	K35+350	散户居民 35	/	5	2类	北侧 133m	近期	43.30	47.04	41	38	53.53	47.55	否	否	/	/
							中期	49.72	42.76	41	38	45.31	44.01	否	否	/	/
							远期	52.78	51.42	41	38	50.27	51.61	否	是	/	1.61
	K35+950	散户居民 36	/	2	2类	北侧 136m	近期	43.32	42.44	41	38	53.06	43.77	否	否	/	/
							中期	49.70	42.72	41	38	45.32	43.98	否	否	/	/
							远期	52.65	51.40	41	38	50.25	51.59	否	是	/	1.59
	K36+700	散户居民 37	/	2	2类	北侧 126m	近期	43.16	42.18	41	38	52.94	43.58	否	否	/	/
							中期	49.70	42.50	41	38	45.22	43.82	否	否	/	/
							远期	52.95	51.64	41	38	50.25	51.82	否	是	/	1.82
	K36+750	散户居民 38	4	/	4a类	北侧 15m	近期	64.58	63.60	41	38	53.22	63.61	否	是	/	8.61
							中期	65.31	63.92	41	38	64.60	63.93	否	是	/	8.93
							远期	67.65	66.34	41	38	65.33	66.35	否	是	/	11.35
	K36+850	公益林博斯坦	12	/	4a类	南侧 19m	近期	61.78	61.02	41	38	67.66	61.04	否	是	/	6.04
							中期	63.74	61.58	41	38	61.82	61.60	否	是	/	6.60

		牧场管 护站					远期	66.52	65.21	41	38	63.76	65.22	否	是	/	10.22
K37+500	散户居 民 39	/	2	2类	北侧 180m	近期	41.39	40.41	41	38	66.53	42.38	否	否	/	/	
						中期	48.32	40.73	41	38	44.21	42.59	否	否	/	/	
						远期	50.71	49.40	41	38	49.06	49.70	否	否	/	/	
K46+910	散户居 民 40	/	2	2类	北侧 126m	近期	43.16	42.18	40	39	44.87	43.58	否	否	/	/	
						中期	49.28	42.50	40	39	49.76	43.82	否	否	/	/	
						远期	52.95	51.64	40	39	53.16	51.82	否	是	/	1.82	
K47+260	散户居 民 41	/	4	2类	北侧 144m	近期	42.99	42.02	40	39	44.76	43.47	否	否	/	/	
						中期	49.45	42.35	40	39	49.92	43.71	否	否	/	/	
						远期	52.23	50.88	40	39	52.48	51.10	否	是	/	1.10	
K64+700	散户居 民 42	13	/	4a类	北侧 15m	近期	64.58	63.60	40	39	64.60	63.61	否	是	/	8.61	
						中期	65.31	63.92	40	39	65.32	63.93	否	是	/	8.93	
						远期	67.65	66.34	40	39	67.66	66.35	否	是	/	11.35	
K65+000	散户居 民 43	3	6	4a/2类	南侧 14m	近期	65.00	63.72	40	39	65.01	63.73	否	是	/	8.72	
						中期	65.91	64.70	40	39	65.92	64.71	否	是	/	9.70	
						远期	67.96	66.65	40	39	67.97	66.66	否	是	/	11.65	
K75+100	散户居 民 44	/	5	2类	北侧 52m	近期	52.95	51.75	40	39	53.16	51.93	否	是	/	1.93	
						中期	56.82	52.01	40	39	56.91	52.18	否	是	/	2.18	
						远期	58.45	57.14	40	39	58.51	57.19	否	是	/	7.19	

表 4.4-9 改扩建公路互通式立体交叉（枢纽型互通）声环境保护目标噪声达标情况一览表

所在行政区域	中心桩号	敏感点名称及代码	红线 200m 内涉及人数 (个)		评价标准	距道路中心线方位及最近距离 (m)	评价年	贡献值 (dB)		背景值 (dB)		预测值 (dB)		是否超标		超标量 (dB)	
			4a 类	2 类				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
第一师阿拉尔市	K0+294	散户居民 3	4	/	4a 类	北侧 34m	近期	55.49	53.68	41	38	55.64	53.80	否	否	/	/
							中期	58.69	54.94	41	38	58.76	55.03	否	是	/	0.03
							远期	60.17	58.87	41	38	60.22	58.91	否	是	/	3.91
	K1+220	散户居民 4		3	2 类	北侧 134m	近期	47.49	45.70	41	38	48.37	46.38	否	否	/	/
							中期	53.82	46.97	41	38	54.04	47.49	否	否	/	/
							远期	55.29	53.98	41	38	55.45	54.09	否	是	/	4.09
	K1+220	散户居民 5	/	13	2 类	南侧 89m	近期	49.72	47.92	41	38	50.27	48.34	否	否	/	/
							中期	54.23	49.18	41	38	54.43	49.50	否	否	/	/
							远期	55.70	54.40	41	38	55.84	54.50	否	是	/	4.50

根据敏感点预测结果分析得出：

公路主线沿线 51 处敏感点中，运营期近、中、远期昼间均达标；运营期近、中、远期夜间分别有 20 处、20 处和 46 处超标，超标量分别为：1.93~8.72dB、2.18~11.28dB、0.33~11.65dB。

公路互通周边 3 处敏感点中，运营期近、中、远期昼间均达标；运营期近期夜间无超标，中期 1 处超标，超标量 0.03dB，远期夜间 3 处均超标，超标量分别为：3.91~4.50dB。

敏感点超标原因主要有：

- a. 大部分敏感点距离改扩建公路较近；
- b. 车流量较大。

（3）敏感路段环境噪声影响评价

改扩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价

改扩建公路建设过程中，将进行大量的土石方填挖、筑路材料的运输及拌合、沥青熬炼、摊铺等作业工作。改扩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物料拌合、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）灰土拌合产生的尘污染

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。考虑到改扩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。改扩建公路沿线 27 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；优化后，改扩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。改扩建公路通过加强施工管理、加强施工洒水降尘等措施，可有效降低灰土拌合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。改扩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，改扩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，同时拌合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^3)	备注
铺设水泥稳定类路面基层时	50	11.652	采样点设于下风向，结果为瞬时值
	100	9.694	
运输车辆扬尘	150	5.039	

类比监测数值可知，施工期车辆运输扬尘在施工沿线地区所造成的污染较重，且影响范围较大，石灰和粉煤灰等散体物质运输极易引起粉尘污染，其影响范围可达下风向 150m（在下风向 150m，TSP 污染仍可能超过环境空气质量二级标准的 4 倍之多）。扬尘属于粒径较小的降尘（ $10\sim 20^{\circ}\text{m}$ ），在未铺装道路表面（泥土），粒径分布小于 5°m 的粉尘占 8%， $5\sim 10^{\circ}\text{m}$ 的占 24%，大于 30°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，采取用篷布盖严及加水防护措施，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，在人烟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上壤的暴露，在有风天气产生的扬尘影响，随着施工进程的不同，其对环境空气的影响程度也不同。由于扬尘影响情况的不确定性，类比连霍公路对施工现场进行的扬尘影响情况的监测结果分析本次工程公路施工现场的扬尘污染情况。具体见表 4.5-2。

表 4.5-2 连霍公路施工期扬尘类比调查统计表

监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围 (mg/Nm ³)	监测点位置
路面施工、边坡防护和护栏施工阶段等后期施工	六标段	0.11~1.94	施工场界下风向
	七标段	0.10~1.62	
	八标段	0.36~1.06	
	九标段	0.34~2.83	
	十标段	0.26~2.97	
	对照点	0.26~0.97	远离施工现场

由表 4.5-2 可以看出, 在公路路面施工阶段, 施工现场下风向环境空气中 TSP 日均浓度范围在 0.10~2.97mg/Nm³, 对照点的 TSP 日均浓度范围为 0.26~0.97mg/Nm³。对监测结果进行分析可知, 公路施工阶段施工扬尘对施工场界下风向有一定的影响, 因此改扩建公路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[a]芘的影响分析

改扩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[a]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/m³ 范围内, 比对照点浓度略高, 沥青拌和厂影响范围一般为 100m 以内。搅拌机排气筒监测结果表明沥青烟排放平均浓度、排放速率也基本可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求。

优化后, 改扩建公路所涉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合设备, 并设置除尘及沥青烟净化装置。

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 0.0001mg/m³, 可满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求。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质量影响较小，且时间较短，这种短期影响随着施工的结束而结束。

3.机械尾气排放影响分析

本工程施工机械主要为挖掘机、推土机及运输车辆，燃料使用以柴油和汽油为主。施工机械作业时因燃油燃烧产生含 THC、CO、NO_x 等污染物的废气，且均为无组织排放，本类废气排放强度主要取决于项目施工进度，随机性大，本评价很难定量分析，类比同类工程，如耗油 100t 计，约排放 CO:0.4t、NO_x:0.5t。浓度约为：CO:1mg/m³、NO_x:0.1mg/m³。企业在购置设备时，应选择符合国家标准限值的设备，并使用优质柴油，推土机、装载机、叉车等采用柴油作为燃料，确保机械尾气满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及修改单中的第四阶段排放限值要求。同时加强运作机械维护保养，在项目区合理设置指示牌，减少燃油设备和车辆运行时间和距离。由于运作机械作业的流动性、阶段性和间断性的特点，运营期项目平均单位时间排放的污染物总量并不大，施工机械主要是在运输道路上行驶，因此，燃油污染物排放中相当一部分是分散于运输道路上，而并不集中在施工现场，施工现场内实际排放的污染物不大，对周围环境空气质量影响不大。

4.5.2 运营期大气环境影响预测评价

1. 一般路段敏感点大气环境影响评价

一般来讲，敏感点受汽车尾气中的 CO 和 NO₂ 污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关，同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系，即交通量越大，污染物排放量越大；相对距离路越近，污染物浓度越高；风速越小，越不利于扩散，污染物浓度越高；敏感建筑处在道路下风向时，其影响程度越大。

公路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个公路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至公路两侧一定距离的敏感点处的 CO 和 NO₂ 浓度较低，一般在公路两侧 20m 处均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级和二级标准，汽车尾气对路侧敏感点的影响很

小。改扩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 NO₂ 对沿线敏感点的环境空气质量影响较小。

2. 沿线设施大气环境影响评价

改扩建公路服务区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，改扩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 6.5mg/m³，经油烟净化设备处理后小于 2.0mg/m³（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. 施工人员生活垃圾

施工人员在施工中避免不了要产生生活垃圾。施工期生活垃圾产生总量 328.5t，生活垃圾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；四是影响所在地居民点景观。生活垃圾统一收集后交由当地环卫部门处置，确保日产日清，严禁随意堆放、倾倒及焚烧。

2. 建筑垃圾对周围环境的影响

本项目建筑垃圾主要包括拆迁设施、拆除钢筋混凝土、圬工及施工过程中产生的废石料、废弃混凝土、废钢材、废木料等建筑垃圾，根据设计单位提供资料产生量约 1500t，集中收集，除可回收利用的废钢材、废木料等，其余及产及清运至相关部门指定地点处置。

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

根据土石方平衡情况，改扩建公路共产生弃渣量为 587362.18m³，主要为各路段开挖产生的不可利用渣土、河道清淤杂填土、挖除红柳包，运至弃土场填埋。

4. 渣浆

改扩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。施工期设置渣浆收集池，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，池底渣浆稍作固化后运至弃土场，不得倾倒在河道中。因此，施工期泥浆能够得到有效处置，对环境的影响较小。

5. 废油

本项目施工防渗隔油沉淀池产生的少量废油泥（HW08:900-210-08），约 0.02t/a，属于危险废物，每年集中收集一次，暂存于危废暂存间，委托具有相应危险废物经营许可证的单位进行安全处置。

6. 废水生化处理污泥及栅渣

二级生化污水处理设施产生的废水生化处理污泥（干泥）及栅渣（废物种类 SW90 废物代码 462-001-S90 3.20t/a）委托相应资质的运输单位运至一般工业固体废物填埋场处置。

7. 废活性炭

沥青混合料拌合站沥青烟处置设施产生的废活性炭（HW49:900-041-49）收集后暂存于危废间，交由具危废处置资质单位处理，并签订危废处置协议，落实联单责任制。

8. 电捕焦油

沥青烟气静电捕油器处理过程产生的电捕焦油（HW08:900-249-08）收集后暂存于危废间，交由具危废处置资质单位处理，并签订危废处置协议，落实联单责任制。

9. 除尘器收尘灰

项目设置有布袋除尘器装置进行粉尘治理，除尘灰收集后回用于生产。

因此，改扩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 运营期固体废物对环境的影响分析

改扩建公路建成通车后，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。

改扩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垃圾处理厂进行处置。

公路养护、维修产生的废旧材料应及时运往指定地点收集处理。

二级生化污水处理设施污泥及栅渣（废物种类 SW90 废物代码 462-001-S90）产生量 4.23t/a，不进行贮存，需要清理时委托相应资质的单位清理并运至一般工业固体废物填埋场处置。

项目运营期会产生少量危险废物，主要是服务区内设置的车辆维修间及加油加气站产生的废矿物油与含矿物油废物（HW08，900-214-08、900-218-08、900-201-08、900-210-08）、隔油池油泥（HW08，900-214-08）、油罐清洗废渣（HW08，900-221-08）含油抹布、手套、废油桶（HW08，900-041-49），废矿物油与含矿物油废物产生量为 0.29t/a。公路服务区的加油加气站产生的危险废物主要包括隔油池油泥、油罐清洗废渣、废弃含油抹布手套及含油劳保用品、废油及废油桶，由于加油加气站尚未设计，危险废物产生量无法核算，本次环评对其提出环保要求。

服务区产生危险废物应分类收集，暂存于危废暂存间内并交由有相应处置资质的单位妥善处置。

路面掉落极少量枯枝落叶、风刮杂物等，其影响本次忽略不计。

因此，改扩建公路运营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 环境风险分析

5.1 危险品运输事故环境风险识别

G217 阿图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。改扩建公路跨越水体分别执行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 5.1-1。

表 5.1-1 环境风险敏感路段识别表

跨越水体	中心桩号	桥名	桥长 (m)
胜利水库外导流渠	K7+671.580	12 团中桥	48.00
塔南二干渠	K18+185.296	塔南二干渠大桥	右幅 267.00 左幅 248.00
塔南总干渠	K22+831.99	塔南总干渠中桥	68.00
塔南总干渠	K22+837.169	塔南总干渠大桥	127.00
和田河	K25+819.500	和田河特大桥	1027.00
叶尔羌河	K38+851.500	叶尔羌河 1 号大桥	166.00
排渠	K40+948.000	16 团排渠中桥	86.00
叶尔羌河分流	K54+010.700	12 团 2 号中桥	26.00
叶尔羌河分流	K55+496.200	12 团 3 号中桥	26.00
叶尔羌河	K73+290.500	叶尔羌河 2 号大桥	427.00
丰收总干渠	K77+258.500	丰收总干渠中桥	54.00
沙井子总排干渠	K77+856.100	沙井子总排干渠中桥	427.00

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 G217 阿图公路联系较为密切的道路为现有 G217。因此，G217 公路的现状交通事故情况对建成后的改扩建公路事故预测具有一定的参考意义。本章将以 G217 的事故情况为基础，预测改扩建公路建成后，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。

5.2 危险品运输事故风险值预测

5.2.1 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 G217 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:

$$P=Q1 \times Q2 \times Q3 \times Q4 \times Q5 \times Q6 \times Q7$$

式中: P—预测危险品发生风险事故的概率(次/年);

Q1—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 5 次/年;

Q2—危险品运载比例(%),根据该项目工可研 OD 调查分析,全地区有危险化学品运输企业 21 家(其中两家企业还未投入车辆),企业主要分布在阿克苏市和库车市。危险品运输车辆 1394 辆(其中单车和牵引车 772 辆,危险品挂车 622 辆)。运输化学制品车辆占整个车辆运载货物的 5.4%;

Q3—货车占交通量的比例(%),根据该项目工可研调查为 28.41%;

Q4—重要路段占全线里程的比例(%);

Q5—预测年交通量与现有交通量的比例(%);

Q6—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%;

Q7—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%。

阿图公路跨河桥梁段发生危险品货物运输事故的的概率,具体见表 5.2-1。

表 5.2-1 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	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5			Q6	Q7	风险事故概率(次/年)		
			(m)					2028 年	2034 年	2042 年			2028	2034	2042
1	12团中桥	K7+671.58 0	48	5	5.40%	28.41%	0.03%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000052	0.0000051	0.0000052
2	塔南二干渠 大桥	K18+185.2 96	267/2 48	5	5.40%	28.41%	0.16%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000266	0.0000264	0.0000266
3	塔南总干渠 中桥	K22+837.1 69	68	5	5.40%	28.41%	0.04%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000073	0.0000072	0.0000073
4	塔南总干渠 大桥	K24+440.7 80	127	5	5.40%	28.41%	0.08%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000136	0.0000135	0.0000136
5	和田河特 大桥	K25+819.5 00	1027	5	5.40%	28.41%	0.68%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0001102	0.0001091	0.0001102
6	叶尔羌河1 号大桥	K38+851.5 00	166	5	5.40%	28.41%	0.10%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000168	0.0000167	0.0000168
7	16团排渠中 桥	K40+948.0 00	86	5	5.40%	28.41%	0.06%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000092	0.0000091	0.0000092
8	12团2号中 桥	K54+010.7 00	26	5	5.40%	28.41%	0.02%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000028	0.0000028	0.0000028
9	12团3号中 桥	K55+496.2 00	26	5	5.40%	28.41%	0.02%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000028	0.0000028	0.0000028
10	叶尔羌河3 号大桥	K73+128.20	427	5	5.40%	28.41%	0.28%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000458	0.0000454	0.0000458
11	丰收总干渠 桥	K77+258.50 0	54	5	5.40%	28.41%	0.04%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000058	0.0000057	0.0000058
12	沙井子总排 干渠桥	K77+856.10 0	66	5	5.40%	28.41%	0.04%	106%	105%	106%	20 %	10 %	0.0000071	0.0000070	0.0000071

5.2.2 危险品货物运输风险简要分析

从表 6.2-1 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 0.00000028~0.0001102 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。

5.3 预防措施及应急预案

5.3.1 项目所在区危险品运输事故处理管理制度发展情况

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程位于新疆生产建设兵团第一师阿拉尔市及阿克苏地区境内。

改扩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，将地区、师市、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、新疆生产建设兵团已形成了上下联动、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）、《关于印发〈新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案（修订稿）〉的通知》（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）、《关于印发新疆生产建设兵团生产安全事故应急预案的通知》（新疆生产建设兵团办公厅）、《关于

印发新疆生产建设兵团突发环境事件应急预案的通知》(新疆生产建设兵团办公厅)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。

5.3.2 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) 将本项目运营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流量较少时段通行,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。

5.3.3 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 K18+185.296 塔南二干渠大桥、K24+440.780 塔南总干渠大桥、K25+819.500 和田河特大桥、K38+851.500 叶尔羌河 1 号大桥、K73+290.500 叶尔羌河 2 号大桥等 12 座跨河(渠)特大、大、中桥梁的防撞护栏设计。

(2) 设置警示牌

跨河桥梁及河流伴行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

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）径流收集系统均设置桥面径流收集系统

改扩建公路特大、大、中桥梁设置桥面径流收集系统，设置纵向排水管将桥面径流导入桥梁两端防渗蒸发池（兼做事故应急池），其中和田河大桥设置有防渗沉淀池、分离池、蒸发池。

（5）加强管理

运营单位应定期维护路（桥）面径流收集处理系统，确保无堵塞、无渗漏，确保系统能正常运行。在发生环境事件时可以在事故池前、后的公路边沟增设拦截坎，提高有效拦截容积。

严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线水体污染。

5.3.4 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及新疆生产建设兵团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，将师市、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。组织机构由新疆生产建设兵团第一师阿拉尔市、阿克苏地区及县交通局、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。工作职责主要为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，通报道路化学危险品运输事故情况，定期组织道路化学危险品运输业户负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高沿线群众和从业人员的安全生产意识，做好道路化学危险品运输事故的统计与上报工作等。

（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散，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，配备应急处置的设施、设备和药剂。

⑧应急处置单位、人员名单及联系方式

明确危险化学品应急处置单位、人员名单和有效联系方式，以便事故发生时及时处置。

5.3.5 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 5.3-1 所示。

表 5.3-1 常见堵漏方法

部位	形式	方法
罐体	砂眼	螺丝加粘合剂旋紧堵漏
	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）、湿洞细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	螺丝加粘合剂旋紧堵漏
	缝隙	使用外封式堵漏袋、金属封管套管、电磁式堵漏工具组、湿洞细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堤、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。

桥梁工程两端的路基段发生环境事件时，现场处置人员应根据泄漏流向，在下游及时堵塞公路边沟或排水沟，拦截原则为由远至近，以最大限度把泄漏物质拦截在公路边沟内，避免泄漏物质或最大限度减少泄漏物质进入河流。

泄漏物质及消防水经边坡向公路外泄漏时，根据泄漏流向，充分利用公路边沟和排水沟拦截泄漏物质和消防水，最大限度把泄漏物质和消防水拦截在公路边沟或用地范围内，避免流向水体，拦截原则为由远至近，必要时在下游及时开挖应急收集沟或拦截土埂，根据实际需要可设多级拦截，紧急情况下，可以首先封闭该路段公路排水沟，以最大限度避免或减少泄漏物质进入地表水。

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。密度小于水的危险化学品进入水体时，应提前布设围油栏，避免泄漏物质在水体进一步扩散，围油栏的拦截级数可根据实际需要确定。围油栏中拦截泄漏物质（油类或类似物质）可使用吸油毡进行清除，收集泄漏物质应优先考虑回收利用，不能利用的应按规定送至有处理能力单位进行妥善处置。

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佩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胸外心脏按压，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；对易损伤呼吸道及黏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。

5.4 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的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，改扩建公路环境风险基本可控。

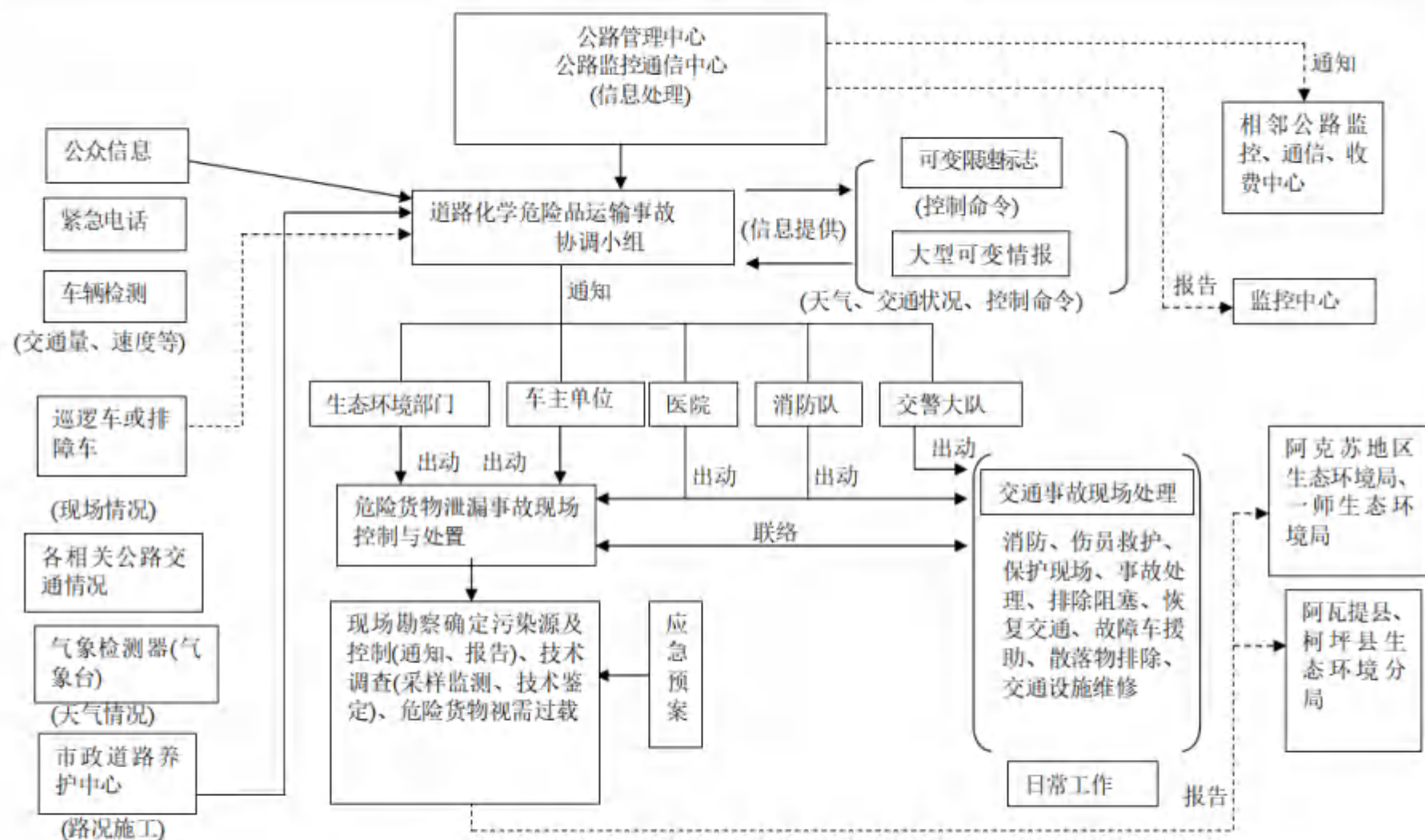


图 5.4-1 拟建公路突发性环境污染事故控制指挥系统示意图

6 环境影响减缓措施及技术经济论证

6.1 施工期环境保护措施及建议

6.1.1 施工期生态保护措施

6.1.1.1 野生动、植物保护措施

(1) 植物保护措施

①划定明确的施工作业范围和行驶路线，严禁越界施工，缩小项目占地影响范围，避免对施工范围外的保护植物造成破坏。

②施工前要按国家和自治区规定办理相关手续。项目砍伐树木、占用草地等补偿费用按照有关补偿相关法规、办法进行货币补偿。工程征占地范围内的保护植物要征得林业部门的同意，办理相关手续，进行补偿和恢复。

③加强施工管理，科学合理施工。严格按照有关部门批准在工程用地范围内施工，禁止超范围占用土地，规范施工方式，不得对占地红线以外的植被和地表覆盖物造成破坏。严格规范运输车辆的活动路线，在规定道路上行驶，严禁随意开便道。

④加强对施工人员野生植物的宣传教育，在工地及周边地区设立保护植物科普宣传牌（包括名称、照片、生物学习性及保护要求等）。

⑤对于能够避让的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；设置防护围栏：在植株周围设置合适面积的围栏，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。加强施工降尘、废水收集等措施，以减缓或防止项目施工对其带来的影响。

⑥对占地区内受到直接侵占影响而无法避让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”。

(2) 动物保护措施

①施工前组织进行沿线陆生野生保护动植物排查工作。划定施工范围，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。

②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，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物；施工中一旦发现野生保护动物，应立即通知当地林业部门。在野生保护动物可能出现的路段及动物活动通道处，设置告示牌、警告牌等，严禁捕杀野生保护动物，并安排专门人员负责项目区施工中的动物多样性保护的监督和管理。

③合理安排施工时间，消除对动物的惊吓影响；夜晚避免使用强光照射灯，在4~5、9~10月鸟类迁徙高峰期尽量避免夜间施工及不使用大功率强探照灯。在施工期发现鸟类有繁殖行为时，如求偶、筑巢等，应减弱相应路段的强度。避开动物繁殖季节施工。

④施工中尽量控制声源、设置隔音障碍，通过减少施工振动、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平原荒漠路段施工场地采取打围、设置防护栏等措施，防止野生动物误入施工活动区域和道路车辆通行区域，以减少对野生动物的伤害。

⑥主体工程施工结束后，及时对动物活动通道区域的桥梁及涵洞环境进行整治、清理建渣、恢复植被，为野生动物利用桥梁和涵洞通行创造条件。

⑦对沿线为林缘—农田—灌丛生境的路段，出现飞行能力偏弱的鸟类的概率较大，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+灌木，从而提高鸟类穿越公路的飞行高度。进行高强度噪声作业时，避开晨昏和正午等措施，消除对保护兽类的惊吓影响。

⑧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。

6.1.1.2 水生生物保护措施

①合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工。

，对施工人员做必要的生态环境保护宣传教育。加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，教育施工人员注意保护环境、提高环保意识，及时检查施工机械，防止跑冒滴漏油等现象。

②桥梁施工前，应科学合理规划，加快施工进度，缩短水边施工时间，控制减少污染物排放，尽量减小对水生生境的影响。合理安排工序，缩短涉水桥梁的作业时间，尽量选择在枯水期进行，避开鱼类产卵高峰期，施工前进行驱鱼。

③施工前制定减少浑浊泥沙水产生的施工方案，以降低悬浮物对周边水体的不利影响。钢围堰内桩基础施工产生的废渣、基坑水等不得直接排入围堰外水体；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

④桥梁桩基施工泥浆按施工工艺进行处理，采用封闭循环的方式，将施工过程中产生的废泥浆固化后运送至指定弃渣场堆弃。

⑤在施工时，应避免在河流附近堆放施工材料，运输建筑材料时要采取遮盖防尘等措施。

⑥严禁在施工河段进行捕鱼或从事其他有碍生态环境保护的活动，一旦发现保护水生生物种类，应及时进行保护。

6.1.1.3 农田路段保护措施

①改扩建公路占用耕地，应采取补偿措施保证被征地农户的生活水平不下降，需要特别注意的是不要破坏水利灌溉渠系，本着先修缮水利设施，后公路施工的原则进行作业，在施工期间和运营期都要维护好水利设施。

②合理规划使用永久占地范围内的土地，严格限定施工作业范围，禁止自行扩大施工用地，减少临时占地对生态环境的影响。

③合理安排施工作业面，不得随意破坏农田区的灌溉渠系，务必保障畅通。河道和洪水漫流区段挖填方作业应避开洪水多发期。对在施工中需要破坏的渠系，应尽快修复，路线跨越的要采用涵洞来保障畅通。

④规范行车路线，按规定的行车路线运行，不得碾压未征用地区的农田与农作物；要求临时堆放的材料等应及时苫盖。

⑤穿越农田路段施工时，应在农作物受花期增加便道洒水次数，减轻便道扬尘等对农作物受花期造成的影响。

⑥耕地表层腐殖土应收集，存放用于后期覆土；施工结束后应及时清理，清除油污和垃圾，平整场地，尽量恢复原有地貌和植被，以达到与周边自然环境的协调。

⑦公路建设用地应严格按照有关规定办理建设用地审批手续，其中涉及占用耕地的必须做到占补平衡。经批准占用的耕地，按照“占多少、垦多少”的原则，认真执行耕地补偿制度。

6.1.1.4 林、草地保护和恢复措施

施工前要按国家和自治区规定办理相关手续。项目砍伐树木、占用草地等补偿费用按照有关补偿相关法规、办法进行货币补偿。工程征占地范围内的保护植物要征得林业部门的同意，办理相关手续，进行补偿和恢复。

①施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对林木乱砍滥伐。

②工程完工后，对于公路占压的林、草地面积进行调查，有恢复条件的尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。无恢复条件应做好征地补偿工作。根据国家和地方对占用林地的要求，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，减少工程对林地的影响。同时建设单位应按照国家、自治区、兵团相关的规定缴纳草地恢复费。

③在公路施工期应加强施工管理，科学合理施工，维护植物的生境条件，减少水土流失，杜绝对工程用地范围以外林地的不良影响。防止毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为的发生，杜绝非法征占用林地、草地。

6.1.1.5 水生生态环境保护措施

①废水处理

严格遵循《中华人民共和国水污染防治法》，施工生产生活区生产、生活废水经处置后，全部综合利用，严禁排入河流或渠道。

②水文情势保护

在桥梁基础施工前，依据《中华人民共和国水法》等法规要求，进行详细的水分析与模拟，制定科学的施工方案，尽量减少对河道水流的干扰。采用先进的施工工艺，如采用钢围堰施工时，合理安排施工顺序，缩短围堰占用河道时

间，确保施工期间河道水流顺畅，维持正常水文情势。

③水资源管理

根据新疆维吾尔自治区相关的水资源管理条例，施工单位应制定详细的水资源利用计划，合理安排施工用水，优先采用节水型施工工艺和设备，减少水资源浪费。在施工区域设置水位监测点，实时掌握河流（渠道）水量变化情况，若发现水量异常减少，及时采取补水等措施，确保水生生物生存需水。

④水质保护

建立施工期水质监测体系，对河流（渠道）水质进行定期监测，监测指标包括COD、BOD、SS、石油类、氨氮等，一旦发现水质超标，立即停止相关施工活动，排查污染源并采取有效治理措施。同时，加强对施工人员的环保教育，严禁向故道（渠道）内倾倒垃圾和排放生活污水，

6.1.1.6 对生态环境影响的减缓措施

（1）对农业生态系统影响的减缓措施

①绿洲农田区，在路基施工期间一定要文明施工，按时每日洒水两次，在干旱季节每日需洒水多次，以防对沿线农业生产造成影响，引起不必要的纠纷。此段施工还应搞好农业交通和农灌及洪水的分流疏导，尽可能减少道路施工对沿线农业生产的影响。

②本次公路占用涉及耕地时，应采取补偿措施保证被征地农户的生活水平不下降，需要特别注意的是不要破坏水利灌溉渠系，本着先修缮水利设施，后公路施工的原则进行作业，在施工期间和运营期都要维护好水利设施。

③严格按照设计施工，禁止在此段增设施工营地、施工便道、预制场、取弃土场等临时占地，规定运输车辆行驶路线，不得随意碾压该段的农作物及植被。

④严格限定施工的工作范围，严禁自行扩大施工用地范围。合理规划使用永久占地范围内的土地，减少临时占地对生态环境的影响，临时征用土地，必须补报。

⑤对占用的农田的耕地表土进行单独收集，用于附属设施区绿化覆土或用于复垦和新垦农田的土壤改造。

⑥严禁滥砍滥伐该段林木，爱护一草一木。

⑦加强对施工人员的教育、监督和管理，积极倡导文明施工。

(2) 对荒漠生态系统影响的减缓措施

建设单位按照《中华人民共和国防沙治沙法》等有关规定组织造林种草、设置斜坡防护工程等措施减轻对风积沙荒漠区的影响，严格执行《水土保持方案报告书》中的水土保持措施以及《防沙治沙方案》中的防沙治沙措施。

划定施工范围，尽量减少施工扰动区，加强施工人员教育，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。

6.1.1.7 临时工程生态保护措施

(1) 施工场地的生态保护措施

①施工营地的布设应尽量租用当地民房，不能租用民房的应在公路征地范围内布设，严禁在耕地内设置施工营地。

②施工营地应尽量使用清洁能源，严禁砍伐工程沿线的林木作为燃料；施工结束后对营地进行彻底拆除和清理，尽量恢复原貌。

③施工期间应加强管理，施工场地应集中设置，尽量少设置临时施工场站；桥梁预制场和拌合站应尽量在路基、工程互通立交、停车区等永久占地范围内设置。严禁在植被覆盖度较高的区域和文物保护单位控制地带内设置施工场地。

④施工场地在施工前应对表土进行剥离，剥离后分装临时堆放在施工场地的一角，并做好遮盖和排水措施；施工完毕后，及时清除表层硬化，平整土地并回填表土，植树种草。工程减少临时占地侵占植被，最大限度降低对生态环境的影响。

(2) 弃土场的生态保护措施

①根据地形地貌、地层岩性、地质状况设置浆砌石挡墙、排水沟和排洪系统。施工前，先将表土剥离并做好临时防护措施，取弃土结束后进行土地整治。

②弃土结束后，对弃土坡面进行绿化和植被恢复，能达到耕地利用条件的尽量恢复耕种。

③在施工期间修建临时土质排水沟和沉沙池，土袋挡护、土工布遮盖等。

④施工期间采取管理措施，严格控制占地范围，在下阶段的设计过程中，需进一步优化土石方数量，严格按照水保和环评对取弃土场的选址要求优化选址。优化后的取弃土场数量或位置发生变化，应报当地环保部门进行备案。

(3) 施工便道的生态保护措施

①施工便道应尽量利用现有道路进行施工运输，新建施工便道尽量占用荒地，避开植被较好区域，避免占用生态公益林和基本农田。新开辟的临时道路应先进行表土剥离，使用结束后立即覆土平整，进行复垦，防止水土流失。施工便道修建还应及时采取拦挡排水措施。施工便道需排水路段应布设排水沟。

②合理规划设计施工便道和便道宽度，不得擅自扩大施工便道的范围，并要求各种施工机械和车辆固定行车路线，不得随意另行开辟便道，保证周围地表和植被不受破坏。施工便道应设置明显标志划定其范围，并由专人进行施工疏导和管理。施工便道应定期洒水，防止扬尘污染。

③在施工过程中，施工便道随车辆运行碾压将产生扬尘污染环境，从环保角度应考虑对施工便道进行洒水或对运输车辆加盖篷布等降尘措施，减少施工便道产生的大量尘土埋压便道周边的植被，减少人为活动对影响区地表植被的影响。

④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，作为团、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。

6.1.1.8 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。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。

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。

④公路建设用地应严格按照有关规定办理建设用地审批手续，其中涉及占用耕地的必须做到占补平衡。经批准占用的耕地，按照“占多少、垦多少”的原则，认真执行耕地补偿制度。

⑤工程完工后，对于公路占压的林、草地面积进行调查，有恢复条件的尽量恢复，优化原有的自然环境和绿地占有水平。无恢复条件应做好征地补偿工作。

根据国家和地方对占用林地的要求，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，减少工程对林地的影响。同时建设单位应按照国家、自治区、兵团相关的规定缴纳草地恢复费。

6.1.1.9 生态敏感区保护措施

①禁止在生态敏感区设置施工生产生活区、取土场、弃渣场、临时堆土场、施工便道等临时场地。

②严格控制施工红线，施工前对生态敏感区边界建立警示牌，加强野生保护动、植物科普教育，禁止非法捕猎野生动物。施工中接受管理机构监督指导，规范施工。

③严格按照《G217 线阿拉尔至图木舒克公路工程穿越柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区防沙治沙方案》实施防沙治沙措施，不会导致沙化扩展和生态恶化。

④在施工过程中废水、废渣禁止排入地表水体，并进行合理处置，施工期加强河流水文情势保护，合理安排施工用水、保障生态用水、严格执行水土保持措施。

6.1.1.10 水土保持措施

①加强施工管理，认真搞好施工组织设计，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量避免新增临时工程占地，及时恢复土地原有功能。

②尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，避开大风和雨天施工。

③路基边坡在达到设计要求后应迅速进行防护，同时做好坡面、坡脚排水，做到施工一处，及时治理保护一处。

④在雨季和汛期到来之前，应备齐临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减轻雨水对主体工程的破坏和减少土壤的流失。

⑤施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其他材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

⑥施工期间应限制施工区域，限制人的活动范围，所有车辆按选定的公路走“一”字型作业法，走同一车辙，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

⑦路段穿越农田区，该路段施工时，剥离的表土层应在永久用地范围内适当

位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止风吹造成扬尘，并应定期洒水，防止尘土飞扬，以防止扬尘对农作物生长产生影响。

⑧本项目施工时路基工程采取表土剥离，在施工时采用彩条旗进行限界，防止新增占地，并在施工时实施洒水措施，抑制降尘，减少对周边环境的污染和影响，在此段施工完成后对路堤坡脚两侧及路堑坡顶两侧 4m 范围进行土地平整，并进行表土回填，在表土回填完成后，实施播撒草籽，使其与周边环境相协调。敏感区内的桥梁施工时在桥梁布设泥浆池，减少对水源的污染。在施工过程中对高边坡进行方格网边坡防护，同时桥头引道路基高度较高，路面设置拦水带通过截流槽集中排水，位于路基两侧。

本项目正在编制水土保持方案报告书，施工期及运营期严格按照方案中的水土保持措施实施。

6.1.1.11 防沙治沙措施

在防沙、治沙方面，要坚持“因地制宜、因害设防、保护优先、综合治理”的原则，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，采取以林草植被建设为主的综合措施，加强地表覆盖，减少尘源。具体措施有：

①严禁在施工区域以外区域随意踩踏、占用，破坏地表植被和稳定的结皮层。施工结束后，对施工场地及时进行清理、平整，减少沙物质来源。

②施工作业结束后，临时用地进行土地平整和林草恢复。

③G217 线阿拉尔至图木舒克公路工程穿越柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区，《防沙治沙方案》防沙治沙方案包括新建围栏工程 17.5181km；草方格沙障总面积 3.1126hm²；警示牌 4 座，宣传牌 2 座，界碑 3 座，界桩 77 个；该方案科学、合理、可行，预防土地沙化和治理沙化土地措施得力，不会导致沙化扩展和生态恶化。

④项目沿线在 K89+000~K100+000、K108+180~K110+380、K117+980~K118+880、K119+430~K119+450、K120+500~K121+030、K139+280~K139+730、K146+180~K147+380 段属于风成沙漠地貌，线路总体走向山东北向西南展布。本项目沙害严重路段，采用分离式路基，填土高度 1.0~1.5m，边坡坡率 1:4，挖方设 3m 积沙平台。风沙防护采用草方格沙障及阻沙栅栏进行工程防沙：1) 草方格沙障采用芦苇插入沙层内直立在路侧沙丘上，在流沙上扎成方格状，枝条间距

以透风且能拦沙为原则设置。填挖方段坡脚外网格的间距为 100cm，填、挖方边坡坡面及左右线间草方格沙障采用 50×50cm 形式，填、挖方段坡脚外草方格沙障采用 100×100cm 形式。路基主导风向迎风侧（路线右侧）草方格沙障总宽度 50m，下风侧（路线左侧）草方格沙障总宽度 30m。每 500m 设置 1 条防火隔离带，带宽 3m。草方格沙障采用已被碾压成扁状且有柔性的芦苇，芦苇插入深度在 15cm 左右，外露 20cm。2) 阻沙栅栏由立柱和铁丝网组成，立柱规格为 4cm×4cm×4.0mm×190cm 角钢，沿沙障方向每隔 5m，立柱两侧用拉斜拉筋加固，地锚采用 4cm×4cm×4.0mm×50cm 角钢。铁丝网用 4 根 10#镀锌铁丝进行固定，上下两根平行，中间两根交叉。栅栏埋入沙中不小于 55cm，外露 135cm。阻沙栅栏位置在方格沙障的外侧，原则上与固沙带之间有 15 米的空余带用于停积外侧来沙，可适当地调整位置，设置在沙丘顶部迎风侧距脊线 1m 左右的位置，切忌设置在落沙坡、落沙坡角及丘间洼地等位置。阻沙栅栏前后两侧紧贴根部内、外侧各设置 1×1m 草方格沙障 2 道。

⑤本项目紧密结合沙漠公路建设的特殊需求，重点推进防风固沙技术的创新研发与工程应用。针对流动沙丘侵袭、风蚀严重等问题，系统研究多层级防沙体系，包括：基于草方格、阻沙网等传统措施的优化改良；植物固沙技术的适应性研究，筛选耐旱、抗风沙的乡土植物种（芦竹）。同时，深入研究不同防沙措施的组合效应及其长期稳定性，建立适用于不同沙丘类型和风沙强度的技术方案。通过构建“工程措施+生物措施”的综合防护体系，显著提升沙漠公路的抗风沙能力，延长道路使用寿命，为干旱荒漠地区公路建设提供技术支撑和示范样板。本次在 K89+000-K94+000 段设置试点，采用种植芦竹进行防沙。

6.1.2 施工期水环境保护措施

6.1.2.1 施工管理措施

(1) 开展施工场所和营地的水环境保护教育，让施工人员理解水环境保护的重要性，并在施工现场竖立警示牌提醒施工人员注意规范相关施工活动；禁止施工人员向水体中倾倒固体废物和废水，禁止施工人员在保护区水体进行捕鱼、游泳等活动；禁止在水体中清洗机械和车辆。

(2) 施工单位加强施工现场的管理，合理安排施工时序。

(3) 严格检查施工机械，防止油料泄漏污染水体；施工材料如油料、沥青、化学品等不宜堆放在地表水体附近，并应备有临时遮挡帆布；采取措施防止泥土和散体施工材料阻塞水渠或现有的灌溉沟渠等。

(4) 严格按照水保方案，做好施工区裸露地表防护，施工土石方要及时清运，不得随意堆放，避免雨水冲刷进入水体，造成水质污染。

(5) 禁止在饮用水水源保护区内设置施工营地、施工生产生活区、弃渣场、临时堆土场等临时用地；禁止在保护区范围内挖沙、取土。严格划定施工范围，控制临时占地和施工便道数量，不得擅自扩大范围。禁止在饮用水水源保护区内堆存生活垃圾和乱排废水。保护区外的施工生产生活污水禁止排入饮用水水源保护区。

(6) 施工现场不设机械维修保养场所。尽量选用先进的设备、机械，每天施工开始前和结束后均应对施工机械和运输车辆的常见漏油部位进行检查，尽量避免跑、冒、滴、漏油情况的发生。

(7) 在公路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道范围内，以免随雨水冲入河流，造成污染。

(8) 根据《中华人民共和国水污染防治法》中流动源等环境保护与管理要求，本环评对项目临近河流路段施工作业提出以下要求：

①施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。禁止随意倾倒垃圾和排放污水。②设置河流水质保护标示标牌；③施工期生产废水和生活污水禁止排入河流，禁止在河流区域范围内设置施工营地、拌合站、预制场、料场等临时工程，施工区域应设置防渗型边沟。④临河路段施工时应采取临时拦挡工程、截排水工程等临时措施，防止施工物料、开挖土石方掉入河道范围内。⑤临河 1km 范围内禁止设置其他临时设施。在沿河路段的路基施工中，合理布置施工区域，并在施工区域设置编织土袋或修建挡渣墙对废渣进行有效拦挡，避免渣土下河污染水体。

6.1.2.2 桥梁施工废水污染防治措施

(1) 在桥梁下部结构施工时，施工尽量安排在枯水季节进行，以减小对桥位下游或周围水质的影响。

(2) 施工活动不在施工现场设置拌合及加工设施，划定跨河桥段施工红线，将作业区严格控制在桥梁投影范围内及两岸 50 米内，严禁向河道内延伸或侵占河漫滩。施工便道、材料堆场等临时设施远离河岸线 100 米以上，避免破坏沿岸植被及水土保持设施，生产废水经沉淀池收集处理后用作场地洒水降尘或回用。

(3) 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。

(4) 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，废水引至临隔油沉淀池处理后回用，排水沟土质边坡及时夯实。

(5) 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，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。

(6) 桥梁施工钻孔泥浆采用泥浆循环+固化外运方式，目前有两种方案：①在钻机附近设置泥浆池和沉淀池，桥梁施工作业前开挖好，泥浆池主要用于盛放钻孔所需的泥浆，沉淀池主要用于存放钻孔排出的钻渣和泥浆，泥浆池与沉淀池可分开布设，也可合并布设。钻孔排出的钻渣泥浆先汇入沉淀池，经初步沉淀后，表面部分泥浆一般再倒入泥浆池循环利用，余下的钻渣则留在沉淀池中稍作固化运至弃土场，不得倾倒在河道中。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。泥浆池和沉淀池一般采用直挖方式，梯形或矩形断面，池周用开挖土方或装土编织袋或其他防护材料围护，施工结束待钻渣在沉淀池内固化后进行场平。此种方案是目前野外桥梁施工时最常用的钻渣处理方案，其特点是沉淀池容量大、占地面积大，钻渣泥浆易满溢且干化速度慢，但处理成本低，处理环节简单。②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上石的沉淀，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进行清理，清出的沉淀物运至弃土场集中处置。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。

泥浆循环系统详见图 6.1-2。

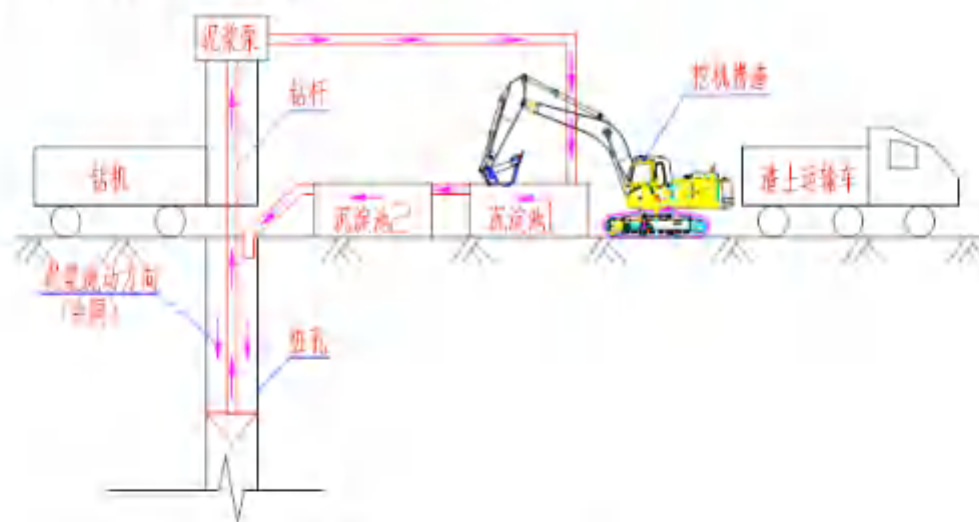


图 6.1-2 泥浆循环系统示意图

(7) 施工时应特别注意桥台后填料的压实和采取必要排水措施，以减少桥头的跳车现象。

(8) 施工期间加强管理，严禁将废渣或废水弃置于水体；加强对桥梁施工机械的管理，防止机械跑、冒、滴、漏。施工过程中注意场地清理工作，避免土料、粉尘受雨水冲刷污染河道；桥墩基础施工中，要做好泥浆的沉淀过滤，防止悬浮泥沙入河，污染和淤积河道。主桥上部结构施工时，环评要求桥梁上部结构施工过程加强施工管理，避免混凝土洒落水体的影响，施工过程中将固废抛洒进入河流。

(9) 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。

6.1.2.3 路基施工废水污染防治措施

(1) 严禁将含有害物质的筑路材料如沥青、油料、化学品等堆放于河流、沟渠等水体附近，必要时设围栏，并设有篷盖，防止雨水冲刷进入水体。禁止直接向河流倾倒废水、废料、废弃土石方、垃圾及其它固体废物。

(2) 设置必要的临时排水沟，疏导施工废水。施工中的工程废水设沉淀池沉淀后重复利用。

(3) 基坑开挖等大规模土石方施工作业尽量避开下雨天，无法避免时，在有

雨水及路面径流处开挖路基时，应设置临时沉淀池，使泥沙沉淀在沉淀池出水的一侧设土工布围栏，再次拦截泥沙。当路基建成，过水涵洞铺设完毕后，推平沉淀池。

(4) 施工临时道路必须排水顺畅，防止暴雨时将大量泥沙带入河流。

(5) 取弃土（渣）前，应做好截、排水工程，在场地周边布设截、排水沟，通过急流槽接消力池兼沉淀池，周边汇水经沉淀后排入自然沟道，不仅能避免水土流失，也能防止对地表水造成污染。

(6) 施工机械严格检查，防止油料泄漏。因机械维修、维护产生的少量残油全部分类回收并存储，可集中出售给有关废油回收企业。

(7) 施工结束后全面统计公路沿线所有废弃物，特别是废沥青、化学物品等，不得就地倾倒或堆放，应及时清运弃于指定消纳地点或按有关规定处置。

6.1.2.4 含油污水控制措施

采用施工过程控制、清洁生产方案进行含油污水的控制。

(1) 尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。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不在施工现场进行，需要维修保养的机械设备送至当地专业修理厂。

6.1.2.5 施工生产生活区废水控制措施

(1) 改扩建公路所设施工生产生活区共 2 处产生施工废水，设备清洗水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。施工机械及载重车辆冲洗废水通过在施工生产区设置防渗隔油沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。

(2) 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，经场地周边导排渠导入沉淀池处理后外排。2#施工生产生活区设置初期雨水池，阻止污染物直接排入自然水体。

(3) 施工生产生活区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 级标准后用于周边林草、荒漠灌溉,非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂(同时满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 三级标准要求)。

6.1.2.6 地下水环境保护措施

施工场所设置的二级生化污水处理设施、沉淀池、隔油池、渣浆收集池、危废暂存间等设施按要求做好防渗措施,避免废水下渗,对局部地下水水质造成污染。

6.1.3 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(08:00~24:00)进行或对各种施工机械操作时间做适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击、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,按照规定程序中领夜间施工许可证,并积极发布公告,以争取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、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)合理选择运输路线,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。

6.1.4 施工期大气污染防治措施

为严格控制施工扬尘监管,结合建筑工地施工“六个百分之百”(即工地周边百分百围挡、物料堆放百分百覆盖、工地百分百湿法作业、路面百分百硬化、出入车辆百分百清洗、渣土车辆百分百密闭)要求将施工工地扬尘污染防治纳入文明施工管理范畴,建立扬尘控制责任制度,扬尘治理费用列入工程造价。建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。

(1) 物料拌合扬尘防治措施

①拌合站采用全封闭设计,配置相应的除尘设施,保证废气达标排放。

②在拌合站及材料堆放场四周采取围挡设施,并在站场进行常态化洒水降尘作业,减少粉尘排放。

(2) 沥青烟气防治措施

施工阶段的沥青烟气主要出现在沥青路面铺设过程中。按照《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010)的要求,采取以下措施:

①沥青拌和站采取封闭式站拌方式。沥青混凝土搅拌站的选址充分考虑对环境的影响,避开居民集中区等环境敏感点。

②沥青加热罐、输送斗车、搅拌缸设置集气罩,由风量不小于 $200\text{m}^3/\text{min}$ 的引风机收集烟气。

③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,为减小沥青摊铺时产生的沥青烟对周边大气环境的污染,在沥青摊铺时建议选择摊铺时段为昼间,气象参数选择为晴天并具有二级以上风速,以便于沥青摊铺时产生的烟气能够迅速扩散、稀释与转移。

④要求沥青拌和作业机械有良好的密封性和除尘装置,烟气收集管道下游设

置烟气净化装置净化烟气。为确保沥青烟气处理效率，采用购置市面上较成熟的成套净化设备，净化工艺为“耐高温布袋除尘器+电捕焦油器+二级活性炭吸附”装置处理后由 15m 高排气筒排放，该处理工艺运行稳定，去除效率高，能高效去除苯并芘、轻质芳烃溶剂等 VOCs 类污染物，外排沥青烟很少，根据采用类似工艺的沥青混凝土拌合站烟气出口监测结果，处理后废气中颗粒物、沥青烟、苯并[a]芘及非甲烷总烃可达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准要求。施工期产生的废活性炭集中收集后交由有资质的单位集中处理。

⑤施工中采用温拌沥青、密闭搅拌。沥青拌合站加热热源为电或轻质柴油，禁止使用燃煤。沥青储应做好封闭措施，防止产生跑、冒、滴、现象，并做好防腐防渗措施。

⑥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。

⑦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生态环境行政主管部门取得联系，以便及时处理由扬尘引起的扰民事件。

（3）施工场地管理

①在靠近居民区路段和经过农田路段施工，施工工地四周应当设置不低于 2m 的硬质密闭围挡。在居民区路段施工按照“六个百分之百”要求做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。

②施工场地出口处应当设置冲洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施运输车辆驶出施工现场前应当将槽帮和车轮冲洗干净。

③施工单位应配备一定的洒水车，对施工现场及主要运输道路定期洒水，尤其是在靠近居民区路段和经过农田路段施工，增加洒水频次，控制扬尘影响范围。

（4）道路运输扬尘

①施工场地内道路应配备洒水车定期清扫洒水，保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘。

②土方和散货物料的运输采用密闭方式，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖

物，运输路线尽量避开居住区，并对车辆经过的道路进行洒水降尘，以减少扬尘污染；对于不慎洒落的废渣、材料等派专人负责清扫，避免引起二次扬尘污染。

③土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施。

④清运渣土时，施工企业选用具有渣土运输专业资格的建筑渣土运输企业，进出工地的渣土、垃圾、材料等运输车辆进行密闭，防止物料流失。加强工程渣土运输和建筑垃圾运输企业管理，全面落实车辆营运证、准运证及通行证核发和建筑渣土处置许可制度。

（5）材料堆场扬尘

①土方、砂石、水泥等散货物料的堆场四周设置围挡防风，上部设置防雨顶棚，控制堆垛的堆存高度小于 5m；土方堆场采取定期洒水措施，保证湿润。

②筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 50m 以上。

③施工工地内的散装物料、渣土和建筑垃圾应当遮盖或者在库房内存放，不得在施工工地外堆放。

（6）运输车辆机械尾气控制

①运输车辆严禁超载运输，避免超过车载负荷而尾气排放量呈几何级数上升。

②运输车辆和施工机械要及时进行保养，保证其正常运行。避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

③施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。

（7）其他措施

气象预报风速达到四级以上时，施工单位应当停止土石方作业、拆除作业及其他可能产生扬尘污染的施工作业，并做好遮掩工作，最大限度地减少扬尘；在大风日加大洒水量及洒水次数。

对取、弃土场等临时占地采取严格处理措施，防止生成新尘源。

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。

拌和站应设置在开阔空旷的地方，沥青拌和站应设置在村庄居民区、学校或

有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 300m；骨料拌和站应设置在村庄居民区、学校或有特殊要求地区的下风向，且距离不宜小于 200m，减少拌和站对环境敏感点的粉尘和噪声污染。

拆迁场地外侧设置施工围挡、进行洒水降尘等。

综上所述，项目施工期在严格采取上述措施后，对沿线环境空气的影响可降至最低，因此所采取的环保措施可行。

6.1.5 施工期固体废物污染防治措施

(1) 施工人员产生的生活垃圾统一收集后交由当地环卫部门处置，确保日产日清，严禁随意堆放、倾倒及焚烧。

(2) 建筑垃圾尽量回用，若不能回用，及时清运至相关部门指定地点处置。桥梁基础施工出渣必须清运至就近的弃土场进行永久处置。施工单位应配备管理人员对渣土的运输、处置实施现场管理，避免野装运和乱卸乱倒现象发生，不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。

(3) 改扩建公路施工弃渣主要包括各路段开挖产生的不可利用渣土、河道清淤杂填土、挖除红柳包，运至弃土场填埋。

(4) 施工期采用泥浆循环+固化外运方式，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，池底渣浆稍作固化后运至弃土场，严禁弃渣弃入河道、漫滩地及河岸。

(5) 本项目施工防渗隔油沉淀池产生的少量废油泥每年集中收集一次，暂存于危废暂存间，委托具有相应危险废物经营许可证的单位进行安全处置。

(6) 二级生化污水处理设施产生的废水生化处理污泥委托相应资质的运输单位运至一般工业固体废物填埋场处置。

(7) 沥青混合料拌合站沥青烟处置设施产生的废活性炭收集后暂存于危废间，交由具危废处置资质单位处理，并签订危废处置协议，落实联单责任制。

(8) 沥青烟气静电捕油器处理过程产生的电捕焦油收集后暂存于危废间，交由具危废处置资质单位处理，并签订危废处置协议，落实联单责任制。

(9) 布袋除尘器除尘灰收集后回用于生产。

施工单位应在每个施工生产生活区内分别设置 1 座 (20m²) 危险废物暂存间，

并做好相应的防渗措施，定期将危险废物交由有资质单位妥善处置，危险废物暂存间的建设需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）在危废库房内设置危险废物贮存分区标志牌，危废包装上张贴危险废物标签，危废库外张贴贮存设施标志；危险废物收集、贮存、运输时应符合《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）要求，转移严格按照《危险废物转移管理办法》（部令第23号，2021年11月30日）执行，危险废物贮存设施都必须按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单的规定设置警示标志，危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏，配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护措施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按照危险废物处理；参考《危险废物环境管理视频监控设置规范》（DB65/T4805—2024）建设视频监控系统。

6.2 运营期环境保护措施及建议

6.2.1 运营期生态保护措施和建议

施工后期应加强对绿化植物的管理与养护，以达到恢复植被、保护路基，以及减少土壤侵蚀的目的。道路管理部门必须强化取弃土场的绿化苗木管理和养护，确保取弃土场绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。

加强运营期管理，保证各项工程设施完好和确保安全生产是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平，杜绝环境事故。

运营期的夜间，由于过往车辆开启灯光，有可能对沿线生境较好区段的留鸟和夜间迁徙的小部分候鸟类产生光诱效应，造成鸟、车相撞或碾压情形。后期需采取长期的动物监测来关注是否产生这类影响，以及时制定措施来减少对鸟类的影响。在林区边缘采用加密绿化带，防止灯光和噪声对动物的不利影响。

施工结束后，及时对桥梁下方环境进行整治、全面清理建渣，恢复植被的自然度，为野生动物利用桥梁通行创造条件。定期检查、维护野生动物保护设

施，定期检查桥下植被生长情况、涵洞疏通情况，对植被恢复较差的区域及时补栽或调整恢复方案、对堵塞的涵洞及时疏通，确保植被恢复有效开展，并开展野生动物对桥梁孔洞、涵洞等动物通道利用效果的监测和评估，当利用效果较差时，应提出切实可行的对策和措施。

加强跨水环境保护目标桥梁防护栏、防撞墩、24 小时视频监控系统、应急事故池等防护设施的维护，确保环保设施运营良好。危险货物运输实行“准运证”“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。以此降低运输货物，尤其是危险品翻车进入水体，破坏水生生物的生境，威胁其生存。

6.2.2 运营期水环境保护措施

6.2.2.1 路面、桥面径流

(1) 运营管理部门应制定具体的突发环境事件应急预案，配备相应的应急物资和设备，以便能及时采取相应的应急措施，将环境污染减小到最低程度。

(2) 加强桥梁护栏防撞设计，提高防等级，其中桥梁路段应提高防撞墙设计等级，同时路基段两侧加强防撞设计，防撞护栏采用防撞等级为 SA 级金属护栏，并设置防侧翻设施防止拉运危险物品货运车辆翻入水体中。

(3) 加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁并及时清理路面和桥面上积累的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲积进入到地表径流污水，最大程度保护工程沿线的水质环境。

(4) 在跨河桥梁及河流伴行路段两端应设置“重要水体，谨慎驾驶”警示牌，并设置限速标志牌。同时跨河桥梁设置桥面径流收集系统，设置纵向排水管将桥面径流导入桥梁两端防渗蒸发池（兼作事故应急池），其中和田河大桥设置有防渗沉淀池、分离池、蒸发池。

(5) 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散装货物造成沿线水体污染。

(6) 加强危险品运输管理登记制度，运输有毒有害物质的车辆经过跨河路段

前，必须向相关管理部门通报，经批准后方可驶入。加强运输危险品车辆的质量及运行状态检查，特别是安全防范措施的检查，消灭事故隐患，夜间及暴雪等恶劣天气条件下，严禁运输危险品车辆通过桥梁路段。

(7) 执行运营期水质监测计划，并根据水质监测结果确定需要补充采取的地表

水环境保护措施。

(8) 本次改扩建路面水采用散排及集中排水两种方式。散排方式是路面水由路拱横坡向两侧自然分散排除；集中排水方式是设置沥青砂拦水带及路堤边坡急流槽集中排水。运营期排水系统会因路基边坡或者公路上沙尘受雨水冲刷等原因产生沉淀、堵塞，要求运营单位定期清理排水系统，从而保证路面、边坡排水疏通。

6.2.2.2 附属设施污水

本项目附属设施运营期将会产生洗车废水、地面冲洗废水、维修废水及生活污水，这部分污水如果不进行处理而直接排放，会对周边环境产生不良影响。结合项目所在地实际情况，本次环评要求服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水经隔油沉淀池预处理后与生活污水采用二级生化污水处理设施（一座，处理规模 $65\text{m}^3/\text{d}$ ）处理，停车区（两座，每座处理规模 $20\text{m}^3/\text{d}$ ）产生的生活污水采用二级生化污水处理设施处理，处理后的废水达到《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，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）。

地埋式一体化污水处理装置采用二级生化污水处理设施处理工艺，集去除 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 于一身，被广泛应用于高级宾馆、居民住宅小区等生活污水的处理和与之相似的工业有机废水处理，具有水质适应性强、耐冲击性能好、生物降解速率快、出水水质稳定、占地面积小、基建投资和运行费用低等优点。工艺流程见下图。



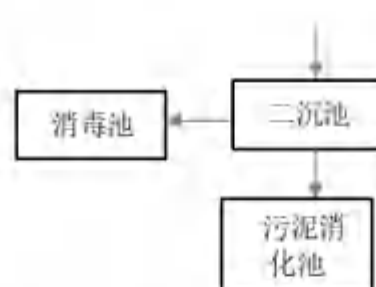


图 6.2-1 二级生化污水处理设施工艺流程图

根据对比分析，本项目服务区、停车区等设施与广西吴圩机场至大塘高速公路沿线对应服务区等设施建筑物功能基本一致，产生污水特点相同，拟采用的污水处理设施处理工艺与其一致，通过类比广西吴圩机场至大塘高速公路沿线服务区等设施，本项目处理设施可行。

验收调查阶段，广西绿保环境监测有限公司于 2019 年 4 月 16 日、17 日对该项目吴圩服务区（上行）、团垌服务区（下行）、吴南收费站、那陈收费站和养护工区各污水处理设施排放口水质进行了取样监测分析（连续监测 2 天、每天监测 4 次；监测项目包括：pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油、石油类、氨氮），监测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 西吴圩机场至大塘高速公路沿线设施污水处理后水质监测及分析结果表

采样点位置		pH	BOD ₅	COD	SS	NH ₃ -N	石油类	动植物油
吴圩服务区（上行）	出水水质监测值范围	8.13-8.31	7.5-9.5	35-43	8-14	11.0-13.0	0.14-0.18	0.07-0.29
团垌服务区（下行）		8.14-8.18	6.2-7.8	21-26	5-8	13.0-14.5	0.21-0.32	0.10-0.21
吴南收费站		8.08-8.18	0.7-1.2	8-19	4-6	12.4-13.5	0.13-0.20	0.06-0.14
那陈收费站		8.16-8.30	0.9-1.5	5-20	8-11	12.2-13.5	0.23-0.26	0.08-0.20
养护工区		8.00-8.10	0.9-1.2	8-17	8-11	12.0-12.6	ND	0.07-0.12
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级		6-9	300	500	400	/	20	100
		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级		6-9	/	≤60	≤30	/	/	/
		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注：单位：mg/L, pH 除外

由上表可见，公路沿线设施产生的废水，经地理式污水生化处理系统（二级生化）处理后，其出水水质监测项目达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准、《农村生活污水处理排放标准》（DB65 4275-2019）A 级标准，从技术上考虑是可行的。

此外，上述设备具有占地少，管理维护简单，投资较为节省，施工周期短等成本优势，从经济角度考虑，评价中采用污水处理工艺也是可行的。

(2) 其他措施

①严禁各种泄漏、散装、超线的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线河流、沟渠等水体污染。加强改扩建公路的交通运输管理，设置完善的交通指示、限速、隔离等设施，减少交通事故发生概率。尤其是危险化学品运输车辆，要求采取押运、限时通行等措施。

②加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，确保导流系统通畅；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。

③阿拉尔西服务区设置有加油加气站、维修车间、污水处理设施及危废暂存间等，本次环评要求：阿拉尔西服务区分区防渗，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。加油站应按照《加油站地下水污染防治技术指南（试行）》等相关规定，采取严格的防泄漏、防渗等环保措施。地下储油罐应采用双层罐或设置防渗池，埋地加油管道应采用双层管道，双层罐、双层管道及防渗池均应符合 GB50156 的有关规定。防渗池应采用防渗钢筋混凝土整体浇筑，并符合 GB50108 的有关规定。与土壤接触的钢制油罐外表面防腐设计应符合 SH/T3022 的有关规定，且防腐等级不应低于加强级。装有潜油泵的油罐人孔操作井、卸油口井、加油机底槽、加油区等可能发生油品渗漏的部位，应采取防渗措施，并应符合 GB50156、GB/T50934 等标准有关要求。场地周边设置完备的排水边沟，场区径流经边沟收集、隔油池隔油处理后，纳入服务区、停车区污水处理设施进行处理。采取措施对加油站进行防渗漏检测，并对加油站地下储油罐可能发生的泄漏、污染进行全生命周期监控。双层油罐系统的渗漏检测可参考 GB/T30040 中的渗漏检测方法；防渗池应设检测立管，用于池内油品泄漏的检测。地下储油罐及防渗池不应扰及承压含水层及上覆隔水顶板。加油加气站的站内设施与站外建、构筑物的安全间距以站内工艺设施之间的防火间距需满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）。

④定期检查服务区、停车区等设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

6.2.3 运营期噪声污染防治措施

6.2.3.1 声环境保护措施配置原则

改扩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）文件要求：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、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。

针对改扩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加强改扩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养护路面，保证改扩建公路的良好路况。

坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。建议公路在后期规划时，不宜将距离公路中心 200m 以内临路第一排的房屋作为学校、医院等特殊敏感建筑规划建设用地，对临近交通干道的住宅区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、隔声屏障、居民住宅环保搬迁、隔声窗、绿化降噪及修建围墙等。

6.2.3.2 常用交通噪声污染防治措施

(1) 拆迁

从声环境角度来讲，拆迁就是远离现存的噪声源，是解决噪声影响问题最直接、最彻底的途径，可以根本解决道路交通噪声对居民生活的影响。但是，拆迁会涉及到费用、城市规划、新址选择、居民感情等一系列问题，可能带来一些不可预料的民事纠纷，需要当地政府的统一协调。考虑到本项目沿线地区人口密度和建筑密度较高，且土地资源紧张，拆迁成本较高，因此不推荐采取拆迁措施。

(2) 降噪林

降噪林是利用树林的散射、吸声作用以及地面吸声，以达到降低噪声的目的。如采用种植灌木丛或多层林带构成绿林实体或修建高出路面 1m 的土堆并在土堆

边坡种植防噪林带均可达到一定的降噪效果。大多数绿林实体的衰减量平均为 0.15-0.17dB(A)/m，如松林（树冠）全频带噪声级降低量平均值为 0.15dB(A)/m，冷杉（树冠）为 0.18dB(A)/m，茂密的阔叶林为 0.12-0.17dB(A)/m，浓密的绿篱为 0.25-0.35dB(A)/m，草地为 0.07-0.10dB(A)/m。从以上数据可见林带的降噪量并不高，但绿化在人们对噪声的心理感觉上有良好的效果，同时可以清洁空气、调节小气候和美化环境。在经济方面，建设降噪林带的费用本身并不高，一般 30m 深的林带为 1200~3000 元/m，但如需要拆迁、征地等则费用增加较多。降噪林措施适用于噪声超标量小、用地宽裕的情况，考虑到本项目沿线地区土地资源紧张，沿线敏感点与道路之间可利用土地有限，项目所在地干旱少雨，不适合种植大片降噪林带，因此仅在公路边界线范围内种植绿化带作为辅助降噪手段，不推荐大规模采取降噪林措施。

（3）通风隔声窗

按照国家环保局发布的《隔声窗》（HJ/T17-1996）标准，隔声窗的隔声量应大于 25dB。传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时，也阻隔了室内外的空气流动，给居民生活造成不便。通风隔声窗则同时满足了隔声和空气流通的要求。通风隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置，通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。通风隔声窗的价格通常在 1000 元/m²。通风隔声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况，本项目多数敏感点主要以室内活动及教学活动为主，为保证沿线敏感点夜间的睡眠质量和教学质量，适宜采取通风隔声窗措施。

（4）声屏障

声屏障适合于高架道路桥梁或道路两侧无交叉干扰且超标敏感点相对集中的情况。其结构形式和材料种类较多，费用从 3000 元/m-4000 元/m。声屏障有着较好的隔声效果，一般 3m 高的声屏障，可降低交通噪声 9-15dB（A）。声屏障可以直接布置在道路用地边界线范围内，容易实施。本项目为二级公路，全线均为开放式公路，沿线平面交叉和村庄、学校、单位等出入口众多，难以修建连续的声屏障，因此不推荐采取声屏障措施。但在敏感点建筑周围修建一定高度的实心围墙，也可以作为简易隔声屏障起到阻挡噪声传播的作用。

(5) 降噪沥青路面

降噪沥青材料是一种多孔隙、高弹性的沥青材料，材料的孔隙具有吸声作用，从而起到降低车轮与道路摩擦产生的噪声的效果。上海市虹口区环保环境监测站专家对四川北路用降噪沥青材料铺设的“降噪路面”进行测试后证实，“降噪路面”比一般路面安静 3-5dB (A)。降噪沥青路面将降噪措施与主体工程相结合，不会产生声屏障阻隔交通、隔声窗影响通风、景观等负面影响。

6.2.3.3 敏感点声环境保护措施

本评价以营运中期为控制目标，根据《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如换装隔声门窗等），对室内声环境质量进行合理保护。而对声敏感建筑物采取被动防护措施，应使超标敏感建筑室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中规定的各类型建筑允许噪声级要求。而对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。根据声环境保护原则，结合超标敏感点的环境特征，建议的声环境保护措施如下：

为使公路沿线两侧居民有一个安静的工作、生活的环境，根据敏感点噪声预测超标情况、位置、规模、当地条件以及工程特点来采取相应的噪声防治措施。一般来说，可供选择的声环境保护措施有：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 6.2-2。

表 6.2-2 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	适用对象
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 以内的敏感点降噪效果好，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	2000 元～4000 元/延米	噪声超标轻微、有绿化条件的声环境保护目标

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用	适用对象
			损失值、声学材料等。直立式声屏障一般可降低噪声9~15dB。		
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	双层中空隔声窗降噪效果 5-12dB,比单层玻璃窗降低 10dB 左右; 通风式隔声窗降噪效果 15~25dB (A),在完全关闭情况下至少 25dB (A),以上可大大减轻交通噪声对村庄的干扰	1000 元/m ² , 每扇窗约 2000 元,每户按 5 扇计,每户约需 1 万元; 2000 元/m ² , 每扇窗约 4000 元,每户按 5 扇计,每户约需 2 万元	超标量在 5~12dB(A) 的声环境保护目标; 量 >12dB (A) 的声环境保护目标
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	根据搬迁人数、搬迁距离和安置要求费用不等	
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	苗木购置费和养护费用 10 元/m ²	噪声超标轻微、有绿化条件的声环境保护目标

搬迁可以从根本上解决噪声问题,但同时拆迁安置容易引起社会矛盾,并可

能对居民造成二次干扰问题，降噪林占用土地面积较大，要达到一定降噪效果需要较长时间，适用性受限严重，故不考虑搬迁和降噪林，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改扩建公路交通噪声影响预测结果超标的 21 处敏感点（昼间达标、夜间超标公路主线 2.18~11.28dB、公路互通 0.03dB）提出隔声窗或声屏障+安装隔声窗的降噪措施，以保证室内合理的声环境质量。

6.2.3.4 隔声窗措施可行性分析

根据现场调查，改扩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。由于本项目处于冬季寒冷，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，综合分析，改扩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声屏障+隔声窗降噪措施，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。

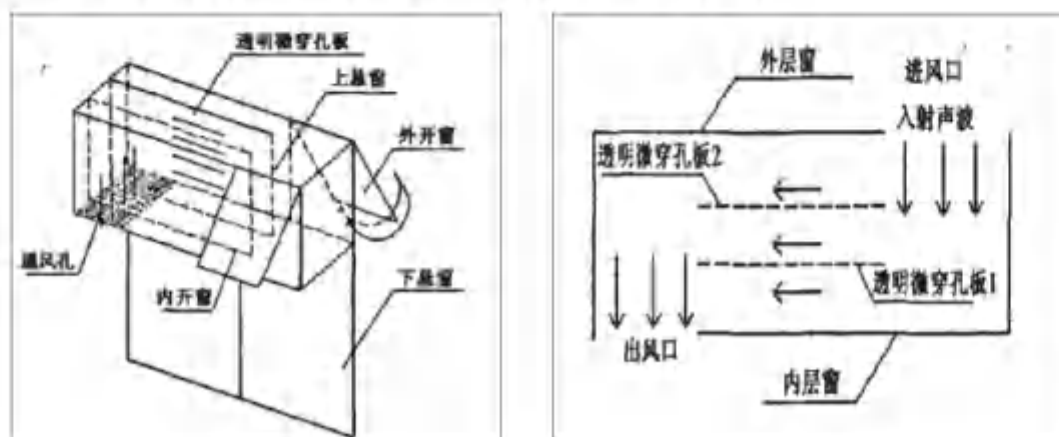


图 6.2-2 隔声窗通风及消声通道设计示意图

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。改扩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。改扩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，安装隔声窗在改扩建公路是可靠可行的。

表 6.2-3 改扩建公路沿线及互通周边声环境保护目标噪声控制措施及投资一览表

所在行政区域	中心桩号	敏感点名称及代码	红线 200m 内涉及人数 (个)		评价标准	距道路中心线方位及最近距离 (m)	预测值 (dB)		是否超标		超标量 (dB)		噪声防治措施及投资	采取措施后是否达标
			4a 类	2 类			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
一师阿拉尔市	K0+000	散户居民 1	/	4	2 类	北侧 51m	57.10	52.39	否	是	/	2.39	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K0+000	散户居民 2	2	/	4a 类	北侧 14m	65.92	64.71	否	是	/	9.70	声屏障 15m、3m 高, 3 万元; 通风式隔声窗, 1 万元	是
	K0+294	散户居民 3	4	/	4a 类	北侧 34m	58.76	55.03	否	是	/	0.03	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K2+350	水利局闸口管理点	12	/	4a 类	北侧 29m	60.92	57.57	否	是	/	2.52	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K2+450	散户居民 9、散户居民 10	8	/	4a 类	北侧 29m	60.92	57.57	否	是	/	2.57	通风式隔声窗, 2 万元	是
	K5+500	高标准农田建设项目部 (临时工程)	20	/	4a 类	北侧 15m	65.33	63.93	否	是	/	8.93	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K6+100	鱼塘看护用房	10	/	4a 类	北侧 15m	65.33	63.93	否	是	/	8.93	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K6+280	散户居民 13	4	/	4a 类	北侧 17m	64.55	66.28	否	是	/	11.28	声屏障 60m、3m 高, 18 万元; 通风式隔声窗, 1 万元	是
	K7+850	散户居民 20	8	4	4a/2 类	北侧 15m	65.33	63.93	否	是	/	8.93	声屏障 50m、3m 高, 15 万元; 通风式隔声窗, 1 万	是

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程环境影响报告书

阿瓦提县													元	
	K9+040	散户居民 22	/	2	2 类	北侧 50m	57.26	52.59	否	是	/	2.59	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K9+100	散户居民 23	5	/	4a 类	北侧 28m	61.13	57.87	否	是	/	2.87	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K13+000	散户居民 24	5	/	4a 类	北侧 17m	64.55	66.28	否	是	/	11.28	声屏障 70m、3m 高, 21 万元; 通风式隔声窗, 1 万元	是
	K16+460	废弃房屋 (踏勘期间)	/	/	2 类	北侧 51m	57.10	52.39	否	是	/	2.39	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K21+750	散户居民 26	3	/	4a 类	南侧 15m	65.33	63.93	否	是	/	8.93	声屏障 50m、3m 高, 15 万元; 通风式隔声窗, 1 万元	是
	K22+590	散户居民 28	2	/	4a 类	北侧 33m	60.25	56.57	否	是	/	1.57	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K32+400	散户居民 30	2	/	4a 类	南侧 23m	62.41	59.67	否	是	/	4.67	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K36+750	散户居民 38	4	/	4a 类	北侧 15m	64.60	63.93	否	是	/	8.93	声屏障 50m、3m 高, 15 万元; 通风式隔声窗, 1 万元	是
	K36+850	公益林博斯坦牧场管护站	12	/	4a 类	南侧 19m	61.82	61.60	否	是	/	6.60	通风式隔声窗, 1 万元	是
	K64+700	散户居民 42	13	/	4a 类	北侧 15m	65.32	63.93	否	是	/	8.93	声屏障 200m、3m 高, 60 万元; 通风式隔声窗, 1 万元	是

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程环境影响报告书

	K65+000	散户居民 43	3	6	4a/2 类	南侧 14m	65.92	64.71	否	是	/	9.70	声屏障 70m、3m 高, 21 万元; 通 风式隔声窗, 1 万 元	是
	K75+100	散户居民 44	/	5	2 类	北侧 52m	56.91	52.18	否	是	/	2.18	通风式隔声窗, 1 万元	是

6.2.4 运营期大气污染防治措施

(1) 运营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) 加强道路路面、交通设施的养护管理,保障道路畅通,提升道路的整体服务水平,使行驶的机动车保持良好的工况,从而减少污染物排放总量。

(6) 定期清扫路面和洒水降尘,减少路面扬尘。

(7) 服务区等附属设施采用电锅炉供暖,食堂炉灶配套油烟净化器,排烟系统密封完好,排放废气的管道应有一定的高度,以利于废气扩散。同时,排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物。

(8) 服务区二级生化污水处理设施采用地埋式,且污水处理规模较小,产生的恶臭气体有限,通过喷洒生物除臭剂、场区进行绿化等措施后排放量较小,对周边环境影响较小。

6.2.5 运营期环境风险防范措施

①强化跨河桥梁两侧防撞护栏设计,特大、大、中桥梁设置桥面径流收集系统,设置纵向排水管将桥面径流导入桥梁两端防渗蒸发池(兼做事故应急池),其中和田河大桥设置有防渗沉淀池、分离池、蒸发池。发生事故时,泄漏物质由桥面径流至事故池收集,以免泄漏物质进入水体。跨河桥梁及河流伴行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。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。

②加强危险化学品运输车辆的管理。危险品车辆上路必须事先通知道路管理处，接受上路安全检查，同时车辆上必须有醒目的装有危险品的标记，以便对其加强管理和监控。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》的有效性及其检验合格证等，对有安全隐患的车辆进行安全检查，在未排除隐患前不允许进入公路。

③加强运输安全管理，严格执行行业制定的技术操作规程和人员培训制度，尽量避免发生翻车事故，各运营单位建立环境监控、事故预警和事故处理机构在降低和缓解运营期环境风险发生的同时，尽可能将发生环境事故时的损失减至最低程度。

④制定应急预案，落实相关应急计划培训职责，对事故性泄漏事故，最快作出反应（报告、控制、清除及要求救援措施）；对线路通过跨河范围地段应配备较强吸附能力的设备或器材，并指定保管和使用的人员，以备不时之需；与相关清除服务公司签订租用合同，一旦发生重大泄漏事故时，及时对受污染的土壤进行换填；遇雨时，必须及时对受影响区域进行苫盖。

⑤由运营单位成立事故应急小组，并编制应急计划。一旦发生翻车等事故，应急小组一方面及时控制污染现场，另一方面要立即通知、上报相关部门进行控制和清除；严格执行各种运营管理制度，最大限度地降低人为因素产生行车事故的可能性。强化教育和培训，加强管理，运营单位应掌握国家及地方的相关法规、政策等。

⑥对跨越水体的桥梁定期检测和维修。运营单位应定期维护路（桥）面径流收集处理系统，确保无堵塞、无渗漏，确保系统能正常运行。在发生环境事件时可以在事故池前、后的公路边沟增设拦截坎，提高有效拦截容积。

严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线水体污染。

本评价建议在服务区及两处停车区各设置一间环境应急物资库，储存一定数量的应急物资以应对突发环境事件。

6.2.6 运营期固体废物防治措施

(1) 生活垃圾

运营期固体废物主要为服务区、停车区的生活垃圾。运营期固体废物要求在各站场区域内设置垃圾收集桶，对该部分生活垃圾全部袋装收集后，指定专人定期清理就近清运至垃圾处理厂处置。

通过制定和宣传法规，禁止乘客在公路上乱丢饮料袋、易拉等垃圾，设置“请勿乱弃垃圾”标识牌，运营单位及时清理沿线垃圾以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。

(2) 一般工业固体废物

①公路养护、维修产生的废旧材料

公路养护、维修产生的废旧材料应及时运往指定地点收集处理。

②栅渣及污泥

二级生化污水处理设施污泥及栅渣（废物种类 SW90 废物代码 462-001-S90）产生量 4.23t/a，不进行贮存，需要清理时委托相应资质的单位清理并运至一般工业固体废物填埋场处置。

(3) 危险废物

项目运营期会产生少量危险废物，主要是服务区内设置的车辆维修间及加油加气站产生的废矿物油与含矿物油废物（HW08，900-214-08、900-218-08、900-201-08、900-210-08）、隔油池油泥（HW08，900-214-08）、油罐清洗废渣（HW08，900-221-08）含油抹布、手套、废油桶（HW08，900-041-49），废矿物油与含矿物油废物产生量为 0.29t/a，收集后暂存于危废暂存间，交由有资质单位处置。公路服务区的加油加气站产生的危险废物主要包括隔油池油泥、油罐清洗废渣、废弃含油抹布手套及含油劳保用品、废油及废油桶，由于加油加气站尚未设计，危险废物产生量无法核算，本次环评仅对其提出环保要求。

本项目对产生的危险废物采取的主要治理措施有：

1) 收集过程的污染防治措施

企业应该根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。该计划应包括：收集任务、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容

器、安全生产与防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等内容。同时，危险废物收集应制定详细的操作规程，至少包括：适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交换、应急防护等。收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

危险废物在收集时，按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）要求，根据危险废物的性质和形态，采用相应材质、容器进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。通过严格检查，严防在装载、搬运或运输中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等不利情况。危险废物的收集过程应该以无害化的方式运行，收集过程采取以下防治措施，避免可能引起人身和环境危害事故的发生：

①危险废物收集和运输人员应配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等，防止收集和运输过程对人体健康可能存在的潜在影响；

②危险废物运输前，应进行合理包装，包装材质要与危险废物相容，性质不相容的危险废物不应混合包装，包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整；

③危险废物收集时应配备必要的收集工具和包装物，废润滑油有渗漏或泄漏的，其渗漏或泄漏液应贮存在密闭的、与危废相容的容器中。

2) 内部转运过程的污染防治措施

对危险废物进行内部转运作业应达到如下要求：①综合考虑厂区的实际情况，尽量避开办公区和活动区；②采用专用的工具。当内部转运结束，应对转运线路进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路上。

3) 贮存过程的污染防治措施

本项目新建危废暂存间1座（10m²，贮存能力3t/a）用于临时储存危险废物，运营过程中，对暂存的危险废物，要按照国家有关规定，严格执行向生态环境行政主管部门申报制度及危险废物转移制度。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，危险废物暂存间设置要求如下：

①危险废物暂存间做好防风、防雨、防晒、防渗、防漏和防火等措施，应划为重点防渗区，防渗要求为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10⁻⁷cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10⁻¹⁰cm/s），或其他

防渗性能等效的材料。

②贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

③对于危险固废的收集及贮存，应根据危险固废的成分，用符合国家标准耐腐蚀、不易破损、变形和老化的容器贮存，并按规定在贮存危险固废容器上贴上标签，详细注明危险固废的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救办法。

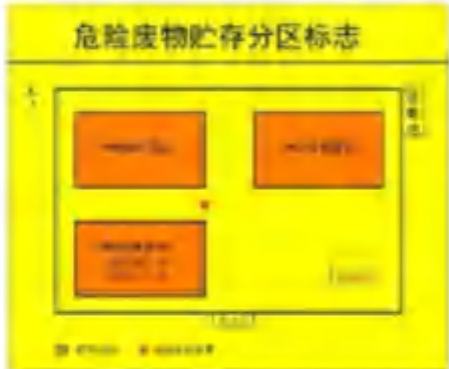
④危险废物贮存设施要符合国家危险固废贮存场所的建设要求，危险固废贮存设施要建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚用坚固的防渗材料建造，并建有隔离设施、报警装置，表面用耐腐蚀材料硬化，衬层上建有渗滤液收集清除系统、径流导出系统。储存间内清理出来的泄漏物，也属于危险废物，必须按照危险废物处理原则处理。

⑤危险废物临时储存场所必须按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）的规定设置警示标志，周围应设置围墙或其他防护栅栏。

⑥危险废物临时储存场所应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。

表 7.2-5 危废间及储存容器标签示例

标识名称	样式	要求
危险废物 贮存标识		设置在室内，观察距离小于等于4m，则标志牌整体外形最小尺寸300×186mm，三角形外边长140mm、内边长105mm、外角圆弧半径8.4mm；设施类型名称文字最低16mm，其他文字最低8mm。

危险废物标签		1.容器或包装物容积 $\leq 50\text{L}$ ，标签最小尺寸 $100\times 100\text{mm}$ ，文字最低 3mm ； 2.容器或包装物容积 $\leq 450\text{L}$ ，标签最小尺寸 $150\times 150\text{mm}$ ，文字最低 5mm ； 3.容器或包装物容积 $\geq 450\text{L}$ ，标签最小尺寸 $200\times 200\text{mm}$ ，文字最低 6mm 。
危险废物贮存分区标志		观察距离 $\leq 2.5\text{m}$ ，则标志整体外形最小尺寸 $300\times 300\text{mm}$ ，贮存分区标志最低 20mm ，其他文字最低 6mm 。

本项目危险废物均采用闭口容器贮存，不易产生粉尘、VOCs、酸雾等有毒有害大气污染物。因此，不设置气体收集装置。

4) 危险废物转移

危险废物的转移严格按照《危险废物转移管理办法》（部令第23号，2021年11月30日）执行。

①在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物。

②对承运人或者接收人的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，并在合同中约定运输、贮存、利用、处置危险废物的污染防治要求及相关责任。

③制定危险废物管理计划，明确拟转移危险废物的种类、重量（数量）和流向等信息。

④建立危险废物管理台账，对转移的危险废物进行计量称重，如实记录、妥善保管转移危险废物的种类、重量（数量）和接收人等相关信息。

⑤填写、运行危险废物转移联单，在危险废物转移联单中如实填写移出人、承运人、接收人信息，转移危险废物的种类、重量（数量）、危险特性等信息，以及突发环境事件的防范措施等。

⑥及时核实接收人贮存、利用或者处置相关危险废物情况。

⑦禁止将危险废物以副产品等名义提供或者委托给无危险废物经营许可证的单位或者其他生产经营者从事收集、贮存、利用、处置活动。

5) 危险废物运输及管理要求

危险废物运输过程污染防治措施主要包括应急预案以及过程管理。危险废物转移过程按《危险废物转移管理办法》(部令第23号, 2021年11月30日)执行, 运输过程按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025)执行。

项目危险废物收集转运包括两个方面, 一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或运输车辆上; 二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物产生单位内部临时贮存设施的内部转运。

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

②根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域, 同时设置作业界限标志和警示牌; 作业区域内设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③危险废物装卸区应设置隔离设施, 液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐; 卸载区应配备必要的消防设备和设施, 并设置明显的指示标志。

④内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线, 尽量避开办公区和生活区。

⑤内部转运作业应采用专用的工具, 内部转运结束后, 应对转运路线进行检查和清理, 确保无危险废物遗失在转运路线上, 并对转运工具进行清洗。

⑥运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施, 运输单位须具备交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

⑦项目各类危险废物的进出都由汽车运输, 按各类危险特性对危险废物进行分类、包装并设置相应的标志及标签。运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通运输部令2019年第42号)及《交通运输部关于修改〈道路危险货物运输管理规定〉的决定》(交通运输部令2023年第13号)、《汽车运输危险货物规则》(JT617-2004)以及《汽车危险货物运输、装卸作业规程》(JT618-2004)执行; 运输车辆应按《道路运输危险货物车辆标志》(GB13392-2005)设置车辆标志。

⑧企业就危险废物收集、贮存、运输编制了应急预案，并定期组织应急演练。

⑨过程中一旦发生意外事故，企业立即设立事故警戒线，启动应急预案，并按《环境保护行政主管部门突发环境事件信息报告办法（试行）》（环发〔2006〕50号）要求进行报告；同时紧急疏散人群，并请求环境保护、消防、医疗、公安等相关部门支援；对事故现场受到污染的土壤和水体等环境介质进行相应的清理和修复；清理过程中产生的所有废物均应按照危险废物进行管理和处置；进入现场清理和包装危险废物的人员应受过专业培训，穿着防护服，并佩戴相应的防护用具。

6) 危险废物贮存设施的安全防护与监测、监控

①安全防护：危险废物贮存设施必须按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单的规定设置警示标志，危险废物贮存设施周围应设置围墙或其他防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护措施。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按照危险废物处理。

②按照国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测。

③参考《危险废物环境管理视频监控设置规范》（DB65/T4805—2024）建设视频监控系统。

综上所述，项目产生的各类固体废物均得到妥善地处理处置，其处置措施可行，处置去向明确。项目固体废物分类处置不会对周围环境产生二次影响。

7 环境保护管理与监测计划

7.1 环境保护管理的目的

环境保护管理计划可划分成施工期环境管理计划和运营期环境管理计划相应的管理机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。该计划用于组织实施由本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划中指出了责任方、拟定了操作方案以及监控项目。通过环境保护管理，以达到如下目的：

- 1.使本项目的建设落实“三同时”要求，符合国家、自治区、兵团的建设项目管理要求，并为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。
- 2.通过本管理计划的实施，将本项目对环境带来的不利影响减少至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

7.2 环境管理机构及其职责

7.2.1 管理机构

本项目的建设和营运公司均应成立相关职能部门，委派专职人员管理本项目的环保工作，具体工作包括：负责本项目在设计、施工、运营各个阶段的环境管理资料和审批资料的收集和归档，为项目竣工环保验收提供相关的环保文件资料；负责运营期的环保措施实施与管理工作，与各级环境保护主管部门、行业主管部门的协调工作，协助专业单位做好施工期、运营期环保措施的设计和施工。

7.2.2 监督机构

本项目施工期和运营期的环境保护监督工作由第一师阿拉尔市生态环境局、阿克苏地区生态环境局柯坪县分局及阿瓦提县分局执行，主要是监督建设单位实施环境行动计划，执行有关环境管理法规、标准；协调各部门之间做好环保工作；负责项目环保设施的施工、竣工、运行情况的检查、监督管理等。

7.2.3 机构人员要求

施工期承担现场监督任务的项目公司有关人员，运营期负责日常管理和措施落实的公路管理中心相关人员，以上人员均应具备必要的环保知识和环保意识，

并具备公路项目环境管理经验。

表 7.2-1 本项目环境管理机构主要职责一览表

机构名称	机构职责	备注
设计单位	保证环境影响评价及相关批复文件、环保设计规范等要求的环保措施落实到设计文件中	/
环境监理单位、各施工单位	严格执行施工期各项环境管理制度；落实环评报告书及其批复文件、环保设计文件提出的各项环保措施	配备专职环保人员；环境监理纳入工程监理范围，设置专职环境保护专业监理工程师
竣工环保验收调查单位、建设单位	调查工程环保设计文件、环评报告书及其相关批复文件、相关环保法规文件要求的各项污染防治措施、生态保护措施等的落实情况，存在问题的及时整改完善	/
公路营运管理部门、有资质的环境监测单位	建立专业的运营期环境管理机构，做好运营期的环境跟踪监测、开展宣传工作。出	/
生态环境局	本工程环境保护监督工作	/

8.2.4 环境管理计划

为使本项目环境问题能及时得到落实，环境管理计划见表 7.2-2，本项目建设及运营过程中应严格执行“三同时”制度。

表 7.2-2 本工程环境管理计划

环境问题	环境管理目标	实施机构/责任单位	监督机构
设计阶段	保证环境影响评价及相关批复文件、环保设计规范等要求的环保措施落实到设计文件中	设计单位	第一师阿拉尔市生态环境局、阿克苏地区生态环境局柯坪县分局、阿克苏地区生态环境局阿瓦提县分局、阿克苏地区生态环境局
施工期	严格执行施工期各项环境管理制度；落实环评报告书及其批复文件、环保设计文件提出的各项环保措施	环境监理单位、各施工单位	
竣工验收阶段	调查工程环保设计文件、环评报告书及其相关批复文件、相关环保法规文件要求的各项污染防治措施、生态保护措施等的落实情况，存在问题的及时整改完善	竣工环保验收调查单位、建设单位	
运营期	建立专业的运营期环境管理机构，做好运营期的环境跟踪监测、开展宣传工作。出现环境问题及时处理上报。	公路营运管理部门、有资质的环境监测单位	

7.3 环境监测计划

建设单位应委托有资质单位开展施工期及运营期环境监测工作，项目施工期及运营期环境监测计划见表 7.3-1、7.3-2。运营期发生风险事故时应根据实际情况

开展应急环境监测。

表 7.3-1 施工期环境监测计划

监测项目	监测因子	监测点/断面	监测频次
声环境	L_{Aeq} 、最大声级	公路中心线两侧、拌合站等区域 200m 范围内的声环境敏感点；根据施工情况进行调整，施工期受到环保投诉的敏感点应增加为监测点	每季度 1 次，连续采样 2d，昼夜各 1 次，每次连续测量 20min 的等效声级，同时测量最大声级
环境空气	TSP	公路中心线两侧、拌合站等区域 200m 范围内的居民住户、办公区等；根据施工情况进行调整，施工期受到环保投诉的敏感点应增加为监测点	每季度 1 次，连续采样 3d，每天 24h
	颗粒物、苯并[a]芘、沥青烟及非甲烷总烃	拌合站废气有组织排放口、站场场界外 5~50m 范围内上风向 1 个点、下风向三个点	每季度 1 次，连续采样 2d，每天 4 次
水环境	pH、水温、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、 BOD_5 、石油类、氨氮、总磷、总氮、粪大肠菌群	跨越和田河及叶尔羌河特大桥、大桥上游 100m、下游 500m 处	每季度 1 次，连续采样 3d，每天采集 1 次水样
生态环境	环评报告及批复生态环境保护措施落实情况	穿越柯坪县沙化封禁保护区路段；穿越国家生态公益林路段；穿越和田河防风固沙生态保护红线区路段；穿越喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态保护红线区路段；邻近阿瓦提县地方级胡杨林森林公园处	每季度 1 次
废水	pH、悬浮物、化学需氧量、 BOD_5 、石油类、氨氮、总磷、总氮、石油类、动植物油、粪大肠菌群、蛔虫卵个数	废水处理设施排放口	每季度 1 次，连续采样 2d，每天 4 次

表 7.3-2 运营期环境监测计划

监测项目	监测因子	监测地点	监测频次
声环境	L_{Aeq}	噪声中期预测超标且预留噪声防治设施的声环境保护目标	半年 1 次，连续采样 2d，昼夜各 1 次，每次连续测量 20min 的等效声级
水环境	pH、悬浮物、化学需氧量、 BOD_5 、石油类、氨氮、总磷、总氮、石油类、动植物油、粪大肠菌群、蛔虫卵个数	服务区及停车区废水处理设施排放口	半年 1 次，连续采样 2d，每天 4 次
生态	生态保护目标受到的实际影响、生态保护对策措施的有效性以及生态修复效果	穿越柯坪县沙化土地封禁保护区路段；穿越国家生态公益林路段；穿越和田河防风固沙生态保护红线区路段；穿越喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态保护红线区路段；邻近阿瓦提县地方级胡杨林森林公园处	营运初期（3 年内）1 次/年，中远期 1 次/3 年；全生命周期监测

7.4 环境监理

本项目开展环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。

7.4.1 监理范围

本项目施工期环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，包括永久占地及临时占地范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

7.4.2 监理目的

对本项目实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计、环境影响报告书中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

7.4.3 监理内容

1. 设计阶段

- (1) 审核公路施工组织设计中环保措施落实情况。
- (2) 审核环保设计中采用的防治技术、措施、污染物最终处置方法和去向等内容。
- (3) 审核施工承包合同中环境保护专项条款。
- (4) 审核公路施工方案、生产规模、工艺路线、污染特征、排放特点及各污染控制节点等与项目环评报告及批复文件的符合性。
- (5) 审核公路施工期环境管理体系建立、环境管理计划。
- (6) 参与施工招标和施工合同编制，将有关环境保护条款列入标书文件，在公路施工合同中明确建设单位、施工单位环境保护责任与义务。

2. 施工期

- (1) 环境监理单位应对在施工过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督，重点对经过农田以及生态环境敏感区路段建设情况进行重点监督。
- (2) 对公路工程建设内容与原环评审批文件及设计文件的一致性进行环境监理，逐项核对工程建设内容变更情况，并作出环保合规性判断，必要时应发文函告建设单位、施工单位予以纠正。
- (3) 涉及重大变更或存在重大环境隐患的，环境监理单位应上报生态环境行政主管部门。
- (4) 针对环境影响评价文件及审批文件各项要求的落实情况逐项监理，依据施工期环境监测计划和“三同时”要求开展监理工作。
- (5) 参加技术交底，对建设单位、施工单位开展环境保护及环境监理要点进行宣教，提醒和监督建设单位、施工单位落实各自环境保护责任。
- (6) 对建设单位、施工单位环保达标和环境工程的人员、仪器设备准备情况进行检查；审核施工单位开工环保文件。
- (7) 参加包括建设单位、施工单位和工程监理单位在内的第一次工地会议，并形成会议纪要。

3. 运营阶段

主要监督检查污染源情况、污染源治理情况、达标排放情况、运营阶段环境风险防范与应急措施落实情况等是否符合环境影响评价及批复中的要求，如果出现与上述文件不符的情况应及时报告建设单位和生态环境行政主管部门，并提出解

决方案。

4.本项目典型路段监理内容

(1) 穿越或邻近居民区路段

穿越或邻近居民区路段，尤其是靠近空气敏感点，应连续做围挡，增加洒水频率，加强施工期 TSP 的监测，大型机械避免夜间施工。

(2) 穿越林地、耕地等路段

严格控制施工范围，在批准的施工范围内活动，严禁在这些区域设置临时堆场，取土等。

(3) 邻近河流、跨越河流路段

严格控制施工范围，施工材料不应堆放在沿线河道内，并配备临时遮挡的帆布，防止暴雨冲刷而进入河道；跨越河流路段内桥梁和路基均设路（桥）面径流水收集系统，桥头和路基排水末端设沉淀池等；护栏采用加高防撞护栏。

(4) 生态敏感路段

包括穿越柯坪县沙化土地封禁保护区路段；穿越国家生态公益林路段；穿越和田河防风固沙生态保护红线区路段；穿越喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态保护红线区路段；邻近阿瓦提县地方级胡杨林森林公园处，严格控制施工红线，禁止侵占生态敏感路段，禁止在生态敏感路段设置临时场地，禁止捕杀野生动物，沙化土地封禁保护区路段防沙治沙措施严格按照防沙治沙方案实施。

表 7.4-1 环境监理现场工作重点一览表

序号	监理内容	环境监理重点内容
施工期		
1	废气防治措施	全线设置必要的围挡，运送建筑材料的货车须遮盖、工场地天定期洒水降尘，拌和设备是否进行密封，是否安装废气处理设施，废气是否达标排放，施工期是否符合相应的环境空气质量标准
2	水环境保护	废水不外排，合理处置；检查施工废水排放情况，是否进入河流、灌渠，污染水质；桥梁施工是否在枯水期
3	噪声防治	施工噪声是否符合相应的环境噪声标准；靠近居民点的路段安装 2m 高围挡，禁止夜间施工，如有技术需要连续施工的应申请夜间施工许可
4	固废处置	固废合理处置，不产生二次污染
5	生态保护	对施工人员加强宣传、管理和监督，严禁捕杀鸟类及小动物；及时进行生态恢复工作，恢复效果是否达到要求；监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物；是否严格在征地范围内进行施工；沙化土地封禁保护区路段防沙治沙措施严格按照防沙治沙方案实施

6	临时设施	严格控制施工临时设施，按照批复的临时设施方案设置，禁止在生态敏感路段设置临时场地，严格控制用地范围，及时做临时用地的生态恢复。监督搅拌站设置位置的合理性，是否采用集中的厂拌方式：沥青搅拌站距沿线敏感点距离不宜不小于 300m，混合料搅拌站距敏感点不宜小于 200m，并设在当地主导风向的下风向一侧；对沿线施工便道、新铺设路面和进出堆场的道路是否进行洒水，是否有效控制了扬尘的产生
运营期		
工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。包括监督竣工文件的编制、组织初验、协助业主组织竣工验收、编制工程环境监理总结报告和整理环境监理竣工资料等。		

7.5 竣工环保验收建议

7.5.1 竣工验收的目的

项目环境保护竣工验收主要旨在：

- (1) 调查工程在施工、运行和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，以及对各级环保行政管理主管部门批复要求的落实情况。
- (2) 调查本工程已采取的生态保护及污染控制措施的有效性。

7.5.2 验收内容

本项目竣工验收责任主体为建设单位，环境竣工验收调查主要内容见表 7.5-1。

表 7.5-1 建设项目环保设施验收清单

类别		具体措施	验收标准
水环境	施工期	调查施工期间废水排放情况及采取的防治水环境污染措施，沿线排水沟是否同步施工；①桥梁桥墩基础施工的时间应选择在枯水期；设置沉淀池及泥浆循环设施；②机械、设备及运输车辆的维修保养不在施工现场进行，需要维修保养的机械设备送至当地专业修理厂；③施工生产生活区施工废水、设备清洗水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。施工机械及载重车辆冲洗废水通过在施工生产区设置防渗隔油沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。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，经场地周边导排渠导入沉淀池处理后外排。2#施工生产生活区设置初期雨水池。施工生产生活区生活污水采用二级生化污水处理设施处理后用于周边林草、荒漠灌溉，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂；④施工场所设置的二级生化污水处理设施、沉淀池、隔油池、渣浆收集池、危废暂存间等设施按要求做好防渗措施。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；施工生产生活区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 级标准后用于周边林草、荒漠灌溉，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）
	运营期	①设置警示牌，限速慢行；②加强对桥梁的防护栏设计；③建设桥面径流收集系统及防渗蒸发池应急事故池；④加强对路面和桥面的日常维护与管理；⑤服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水经隔油沉淀池预处理后与生活污水采用二级生化污水处理设施处理，处理后的废水用于场地绿化，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂。	服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水经隔油沉淀池预处理后与生活污水采用二级生化污水处理设施处理，处理后的废水达到《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，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）
噪声	施工期	①施工期选用低噪声机械，加强各类施工设备的维护和保养；②高噪声机械在夜间禁止施工；必须连续施工作业点的工点，施	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；项目区现有 G217 等

环境空气		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，以争取居民的最大理解和支持。③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。④合理选择运输路线，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。	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
	运营期	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。详见表 7.2-3。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。③加强改扩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。④养护路面，保证改扩建公路的良好路况。⑤坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。建议公路在后期规划时，不宜将距离公路中心 200m 以内临路第一排的房屋作为学校、医院等特殊敏感建筑规划建设用地。	改扩建公路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。服务区（北区）厂界南侧、服务区（南区）北侧厂界噪声执行 4 类标准，其余厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	施工期	①物料堆场四周设置挡风墙（网），合理安排堆放位置，并采取加盖篷布等遮挡措施；②对施工场地和施工便道定期洒水，减少扬尘污染；③项目采取分段施工，拆迁场地，施工区域外侧设置施工围挡等；④土方、水泥和石灰等散装物料运输、临时存放和装卸过程中，应采取防风遮挡措施或降尘措施；⑤拌合站、预制场选址是否合理。拌合站采用全封闭设计，配置相应的除尘净化设施，保证废气达标排放；沥青拌和站采取封闭式站拌方式，沥青烟采用“耐高温布袋除尘器+电捕焦油器+二级活性炭吸附”装置处理后由 15m 高排气筒排放，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。	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中的二级标准；水泥稳定砂砾拌和站、水泥混凝土搅拌站、水泥混凝土预制场粉尘执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013），沥青混凝土搅拌站产生的粉尘、苯并[a]芘、沥青烟及非甲烷总烃等污染物的排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准；公路施工期粉尘及运营期粉尘、车辆尾气等污染物的无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的相应排放标准限值

	运营期	①运营期加强公路管理及路面养护，保持公路良好运营状态。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加强道路路面、交通设施的养护管理，保障道路畅通，提升道路的整体服务水平。⑥定期清扫路面和洒水降尘。⑦服务区等附属设施采用电锅炉供暖，食堂炉灶配套油烟净化器，排烟系统密封完好。⑧服务区二级生活污水处理设施采用埋地式，喷洒生物除臭剂、场区绿化。	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中的二级标准；改扩建公路沿线服务区采用电锅炉进行供暖，无锅炉废气排放；沿线服务区餐饮油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的表2标准；服务区加油站油气回收装置中气液比、密闭性和液阻，油气处理装置的油气排放浓度，加油加气站企业边界非甲烷总烃执行《加油站大气污染物排放标准》（GB20952-2020）要求，站内非甲烷总烃无组织排放执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）（监控点处任意一次浓度值：非甲烷总烃30mg/m³；监控点处1h平均浓度值6mg/m³）
固废	施工期	①生活垃圾施工人员产生的生活垃圾统一收集后交由当地环卫部门处置，确保日产日清。②建筑垃圾尽量回用，若不能回用，及时清运至相关部门指定地点处置。桥梁基础施工出渣必须清运至就近的弃土场进行永久处置。施工单位应配备管理人员对渣土的运输、处置实施现场管理，避免野装运和乱卸乱倒现象发生，不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。③改扩建公路施工弃渣运至弃土场填埋。④施工期设置渣浆收集池，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，池底渣浆稍作固化后运至弃土场，严禁弃渣弃入河道、漫滩地及河岸。⑤本项目施工防渗隔油沉淀池产生的少量废油泥每年集中收集一次，暂存于危废暂存间，委托具有相应危险废物经营许可证的单位进行安全处置。⑥二级生化污水处理设施产生的废水生化处理污泥委托相应资质的运输单位运至一般工业固体废物填埋场处置。⑦沥青混合料拌合站沥青烟处置设施产生的废活性炭收集后暂存于危废间，交由具危废处置资质单位处	一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）中要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）、《危险废物转移管理办法》（部令第23号，2021年11月30日）等要求

		理,并签订危废处置协议,落实联单责任制。⑧沥青烟气静电捕油器处理过程产生的电捕焦油收集后暂存于危废间,交由其危废处置资质单位处理;并签订危废处置协议,落实联单责任制。⑨布袋除尘器除尘灰收集后回用于生产。⑩施工单位应在每个施工生产生活区内分别设置1座(20m ²)危险废物暂存间,并做好相应的防渗措施,定期将危险废物交由有资质单位妥善处置,危险废物暂存间的建设需满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的相关要求。	
	运营期	①运营期服务区、停车区的生活垃圾全部袋装收集后,指定专人定期清理就近清运至垃圾处理厂处置。通过制定和宣传法规,禁止乘客在公路上乱丢饮料袋、易拉等垃圾,设置“请勿乱弃垃圾”标识牌,运营单位及时清理沿线垃圾以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。②道路养护、维修产生的废旧材料道路养护、维修产生的废旧材料应及时运往指定地点收集处理。③项目运营期会产生少量危险废物暂存于新建危废暂存间(1座,10m ²),交由有资质单位处置。	一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599—2020)中要求;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)、《危险废物识别标志设置技术规范》(HJ1276-2022)、《危险废物转移管理办法》(部令第23号,2021年11月30日)等要求
生态	施工期	环境保护标示牌设置情况,是否发生野生保护动植物随意砍伐捕杀的情况。是否及时进行生态恢复工作,恢复效果是否达到要求;占用的耕地是否占补平衡、林地是否占一补一;监督施工人员有无砍伐、破坏施工区以外的植被和农作物;是否严格在征地范围内进行施工;沙化土地封禁保护区路段防沙治沙措施严格按照防沙治沙方案实施。	
	运营期	临时占地是否进行生态恢复;加强公路沿线生态环境管理、保护、巡护工作。	
环境风险		①是否制定了突发环境事件应急预案。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。	
环境管理	施工期	环境监测、监理、排污口规范标识标牌。	
	运营期	环境监测、排污口规范标识标牌。	

8 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。改扩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，着重论述改扩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。

8.1 国民经济效益分析

改扩建公路经济净现值 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，说明改扩建公路具有良好的效益。根据经济敏感性分析，改扩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，说明改扩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。

8.2 环境经济损益分析

8.2.1 环境经济效益分析

（1）社会经济效益简析

改扩建公路为 G217 公路（阿拉尔-图木舒克）的部分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。

改扩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。

8.2.2 环境影响损失分析

(1) 生态影响损失分析

改扩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

改扩建公路永久占地 461.4662hm^2 （阿瓦提县境内用地面积 210.7468hm^2 、柯坪县境内用地面积 58.7192hm^2 、第一师阿拉尔市境内用地面积 192.0002hm^2 ），其中农用地 365.4233hm^2 （耕地 39.5598hm^2 ，园地 13.2649hm^2 ，林地 182.7037hm^2 ，草地 84.0280hm^2 ，其他农用地 45.8669hm^2 ），建设用地 0.1398hm^2 （城镇村及工矿用地 0.0021hm^2 ，农村宅基地 0.0258hm^2 ，交通运输用地 0.1119hm^2 ），未利用地 95.9031hm^2 （河流水面 4.4355hm^2 ，沼泽地 0.5402hm^2 ，内陆滩涂 0.5936hm^2 ，沙地 80.9188hm^2 ，裸土地 0.7268hm^2 ，盐碱地 8.6882hm^2 ），沿线未占用基本农田。改扩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。

8.2.3 环境影响损益分析

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对本公路的环境损益进行了定性分析，其结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 改扩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, 改扩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。

8.3 环保投资估算及其效益分析

8.3.1 环保措施一次性投资估算

根据改扩建公路沿线的环境特点以及本报告书中提出的设计、施工和营运三个时段应采取的环保措施及建议, 改扩建公路的一次性环保投资详见表 8.3-1。

表 8.3-1 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	实施时间
废水	施工生产 生活区	中和沉淀池	2 个	20	减缓施工期生产生活污水污染	施工期实施
		沉淀池	2 个	20		
		初期雨水池	1 个	10		
		地埋式生化二级处理设施	2 套	30		
	桥梁 施工	隔油沉淀池	3 个	15	减缓施工期生产污水污染	施工期实施
		排水沟、泥浆循环+固化	3 套	45		
	服务区、 停车区	地埋式生化二级处理设施	3 套	55	减缓运营期生产生活污水污染	
环境 风险	径流收集系统		12 处	320(纳入工程投资)	防范水体受到污染	施工期实施
	蒸发池 沉淀池+分离池+蒸发池		12 座 3 处	120 万 50 万	防范水体受到污染	施工期实施
	防撞护栏		12 处	200(纳入工程投资)	防范车辆翻入水体	施工期实施
	警示标志牌 在线监控设施		35 个 3 处	3.5 300(纳入工程投资)	防范交通事故发生	施工期实施
	灭火器、吸油毡、围油栏、吸油机等防护物质		3 套	60	防止水体受到污染	施工期实施

污染源	环保设施名称	数量	金额 (万元)	效果	实施时间
废气	洒水车	每1标段1辆, 约5辆	100	降尘率 70%以上	施工期实施
	洒水车	服务区设置, 1辆	30	降尘率 70%以上	运营期投入使用
	拌合站除尘设施	4套	60	除尘效果 99%以上	施工期实施
	拌合站沥青烟净化设施	2套	40	净化效果 85%以上	施工期实施
	路面清扫车	服务区设置, 1辆	30	减少运营期路面积尘	运营期投入使用
	油烟净化器	6处	24	油烟去除率 75%	运营期投入使用
固废	垃圾桶、垃圾车	若干, 共计3辆	40	垃圾收集, 将沿线设施垃圾运往指定地点处理	运营期投入使用
	危废暂存间	1座	20	危险废物暂存	运营期投入使用
	危废暂存间	2座	25	危险废物暂存	施工期实施
	垃圾桶	若干	20	垃圾收集, 委托处置	施工期实施
噪声	限速+声屏障+通风式隔声窗	声屏障 8 处+通风式隔声窗 8 户+限速 (标识牌若干)	170	室内声环境质量达标	施工期或运营期 (2028 年) 实施
	限速+隔声窗	限速 (标识牌若干) +13 户通风式隔声窗 160 户)	20	室内声环境质量达标	
生态	施工期环境保护标识牌	每标段 2 个, 生态敏感区若干	20	提醒施工人员, 注意野生保护动植物保护	施工期实施
	生态恢复措施投资	—	850	生态修复	施工后期实施
环境保护工程设计		—	200 (纳入设计)	确保环境工程质量	工程开工前实施
环境监测		—	200	发挥其施工期和运营期的监控作用	施工期和运营期实施
工程环境监理费用		—	80	指导和保证各项环保措施的落实和执行	施工期和运营期
人员培训、宣传教育		—	10	提高环保意识和环境管理水平	工程开工前实施
环境管理 (应急预案、排污口标识标牌、环保竣工验收调查等)		—	60	保证各项环保措施的落实和执行, 为施工期、运营期环境管理提供决策依据	施工期、建成后实施
服务区分区防渗		—	60 (纳入工程投资)	减缓对地下水的污染	施工期

污染源	环保设施名称	数量	金额 (万元)	效果	实施时间
	环保投资费用合计	—	2227.5	—	

由表 9.3-1 可见，改扩建公路环境保护投资 2227.5 万元，占工程总投资 363736 万元的 0.61%。

8.3.2 环保投资效益分析

(1) 直接效益

改扩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，采取切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因公路建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

9 评价结论

9.1 项目概况

G217 阿拉尔至图木舒克公路工程路线起点位于第一师 12 团，与待建 G217 线沙雅-阿拉尔公路顺接，在塔南二十渠北侧沿既有 G217 向西布线，跨越和田河后与既有 G217 顺接，经阿瓦提县、16 团、丰收三场、3 团、柯坪县，沿既有 G217 穿越柯坪县沙化土地封禁保护区，终点接 G217（阿克苏—喀什交界），与在建 G217 线 53 团-图木舒克公路顺接。

本项目建设内容包括道路工程、桥涵工程、交叉工程、交通工程及沿线设施工程等。

本项目路线全长 151.567km（长链：8.168m）（其中阿瓦提县境内长度 67.563km、柯坪县境内长度 32.384km、第一师阿拉尔市境内长度 51.620km），采用一级公路标准建设，沥青混凝土路面，双向四车道，设计速度 100km/h；整体式路基宽度 26m，分离式路基宽度 2×13m；共设桥梁 2617m/23 座，其中特大桥 1027m/1 座，大桥 987m/4 座，中桥 374m/7 座，小桥 229m/11 座，涵洞 136 道，互通式立体交叉 1 处，平面交叉 12 处，服务区（含养护工区）1 处，停车区 2 处。

本项目总占地面积 606.1666hm²，其中永久占地 461.4662hm²（阿瓦提县境内用地面积 210.7468 hm²、柯坪县境内用地面积 58.7192hm²、第一师阿拉尔市境内用地面积 192.0002 hm²），临时占地 144.7004hm²，拆迁建筑物 3323m²；本项目土石方开挖总量为 1875365.58m³（表土 359960m³），填方总量为 6698574.90m³（表土 359960m³），综合利用 1212957.00m³，借方 6623528.50m³，永久弃方 587362.18m³（运至弃土场）。拟设置弃土场 6 处、施工生产生活区 2 处。

项目计划于 2025 年 10 月开工建设，2028 年 10 月竣工，工期 3 年。工程总投资 363736 万元，其中环保投资 2227.5 万元，占总投资的 0.61%。

9.2 选址选线环境可行性及相关政策、规划符合性分析

本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》《新疆维吾尔自治区主体功能区划》《新疆维吾尔自治区生态功能区划》《新疆生产建设兵团生态功

能区划》《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》及规划环评审查意见（环审〔2013〕3 号）、《新疆维吾尔自治区公路网规划（2021—2050 年）》及审查意见（新环环评函〔2021〕880 号）、《关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》《国家级公益林管理办法》《新疆维吾尔自治区河道管理条例》《新疆维吾尔自治区“十四五”综合交通规划》《新疆维吾尔自治区河道管理条例》《阿克苏地区生态环境分区管控方案（动态更新）》和《第一师阿拉尔市生态环境分区管控更新成果（2023 版）》等相关政策及规划要求。

本项目用地已取得新疆维吾尔自治区自然资源厅出具的《建设项目用地预审与选址意见书（用字第 660000202500002 号）》，符合国土空间规划管控规则。

通过路线比选，综合各专题要素分析结果，改扩建公路、桥梁及沿线设施选线选址、弃土场、施工生产生活区、施工便道、临时导流堤选址合理，环境可行。

9.3 环境质量现状

9.3.1 生态环境

（1）生态功能区划

根据《新疆维吾尔自治区生态功能区划》，本项目涉及Ⅳ塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区Ⅳ1 塔里木盆地西部和北部荒漠、绿洲农业生态亚区 56、阿克苏河冲积平原荒漠—绿洲农业生态功能区 59、塔里木河上中游乔灌木及胡杨林保护生态功能区。

根据《新疆生产建设兵团生态功能区划》，本工程所在区域涉及兵团塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区Ⅳ1 一、二、三师塔里木盆地西部、北部荒漠、绿洲农业生态亚区 28、一师阿克苏河三角洲绿洲农业生态功能区 31、一师塔里木河干流上游绿洲农业、河岸胡杨林保护生态功能区。

（2）生态系统

评价区的生态系统主要有草地生态系统、农田生态系统、荒漠生态系统、林地生态系统、湿地生态系统、建设用地生态系统、水域生态系统、园地生态系统、其他生态系统等 9 种类型。

（3）土地利用现状

评价区内各种土地利用类型为城镇村及工矿用地、耕地、园地、林地、草地、

交通运输用地、湿地、水域、沙地、裸土地、盐碱地等 11 种类型。

(4) 陆生植被现状

评价区共有维管束植物 23 科 59 属 74 种，均为被子植物。其中，国家Ⅱ级保护野生植物 2 种，为黑果枸杞 (*Lycium ruthenicum*)、胀果甘草 (*Glycyrrhiza inflata Batalin*)；新疆维吾尔自治区Ⅱ级保护野生植物 1 种，为灰胡杨 (*Populus pruinosa Schrenk*)；中国特有种 1 种，为河西菊 (*Launaea polydichotoma*)；未发现珍稀濒危野生植物、古树名木。评价区维管束植物科、属、种数量分别占新疆维吾尔自治区总科、属、种数量的 14.74%、3.18%、2.09%。

公路沿线分布绿洲植被，区域内大农田产业集中分布，农田水利等配套设施齐全，绿洲农田区农作物资源中粮食作物有小麦、玉米等，经济作物主要有棉花、油料等；林业资源主要包括农田防护林、经济林，主要树种为：新疆银白杨、钻天杨、旱柳、沙枣、榆树、白蜡、洋槐等；经济林主要树种为核桃、大沙枣、大红枣；果树树种主要有梨、杏、桃、苹果等。植被覆盖率 60%~100%。

(4) 陆生动物现状

本次改扩建公路基本沿现有公路路线进行建设，本项目路线所经区域由于长期受人类活动的影响，大型动物数量分布少，以鸟类和小型兽类为主。在农田区域主要有啮齿类动物、乌鸦、麻雀、燕子等常见鸟类，兽类中以跳鼠、沙鼠较为常见，野生爬行类主要有蛇、蜥蜴、沙蜥等常见动物。

根据资料查阅，评价区域内可能出现国家一级保护动物黑鹳、国家二级保护动物红沙蚺 (*Eryx miliaris*)、鹅喉羚 (*Gazella subgutturosa*)、塔里木兔 (*Lepus yarkandensis*)，极危、濒危、易危的爬行动物新疆漠虎 (*Alsophylax przewalskii*)，中国特有种南疆沙蜥 (*Phrynocephalus forsythii*)，但评价区域均不涉及上述保护动物栖息地。

本次通过样线调查，仅发现沙蜥等爬行动物及麻雀等鸟类。

(5) 水生生态现状

浮游植物：调查和田河段共计 61 种属，分属硅藻门、甲藻门、绿藻门、蓝藻门等 4 个门，其中硅藻门和蓝藻门种类最多，甲藻门最少。调查叶尔羌河河段共计 42 种属，分属硅藻门、甲藻门、绿藻门、蓝藻门等 4 个门，其中硅藻门种类最多，甲藻门最少。

浮游动物：调查和田河段浮游动物共计 37 种属，包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。其中轮虫最多，枝角类最少。调查叶尔羌河段浮游动物共计 36 种属，包括原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。其中轮虫最多，枝角类最少。

底栖动物：调查和田河河段共有底栖动物 6 种属，分别为节肢动物门(Mollusca)和软体动物门(Arthropoda)等 2 个门。其中，节肢动物门最多。调查叶尔羌河河段共有底栖动物 10 种属，分别为节肢动物门(Mollusca)、环节动物门(Arthropoda)和软体动物门(Ammicola sp.)等 3 个门。其中，节肢动物门最多。

着生藻类：和田河调查河段着生藻类共计 32 种属，分属蓝藻门、硅藻门等 2 个门，其中硅藻门种类最多。叶尔羌河调查河段着生藻类共计 35 种属，分属蓝藻门、硅藻门等 2 个门，其中硅藻门种类最多。

水生维管束植物：和田河和叶尔羌河调查河段共观测到水生维管束植物 3 种，隶属于 3 科 3 属。其中挺水植物有芦苇 *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.)、沉水植物有大茨藻 (*Najas marina* L.)；篦齿眼子菜 (*Potamogeton pectinatus*)。

鱼类：和田河调查河段分布有鱼类 10 种，隶属于 3 目 5 科，其中鲤形目鱼类占绝大多数，种类数为 7 种，占到 70.00%，鲈形目 2 种，占到 20.00%，鲴形目 1 种，占到 10.00%；叶尔羌河调查河段分布有鱼类 11 种，隶属于 4 目 6 科，其中鲤形目鱼类占绝大多数，种类数为 7 种，占到 63.64%，鲑形目 1 种，占到 9.09%；鲈形目 2 种，占到 18.18%；鲴形目 1 种，占到 9.09%。

(6) 生态敏感区

改扩建公路 K40+900~K41+650 路段约 750m 左侧生态评价范围内涉及阿瓦提县胡杨林地方级森林公园，最近公路中心线距离 207m；改扩建公路路线 K119+270~K136+570 段约 17.3km 穿越柯坪县齐格布隆国家沙化土地封禁保护区，永久占地面积 21.8988hm²；改扩建公路路线桩号 K25+100~K26+270 约 1.17km 主要以桥梁形式穿越和田河防风固沙生态保护红线区，K73+150~K73+200 约 50m 以桥梁形式穿越喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线保护区，K73+300 处约 8m² 辅路位于喀什噶尔河—叶尔羌河流域防风固沙生态红线保护区，占地类型主要为乔木林地、灌木林地、河流水面。

9.3.2 地表水环境

根据监测结果，除了和田河上游氨氮超标（超标倍数 0.07 倍）外，其余监测点位各污染物的标准指数均小于 1，满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准，说明地表水环境质量较好。

上游氨氮超标主要原因与农田使用氮肥，在降雨或灌溉过程中，氮肥随地表径流流入地表水，导致水中氨氮含量升高。

9.3.3 地下水环境

改扩建公路评价范围内无集中式饮用水水源保护区、准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。参照《分散式饮用水水源地环境保护指南（试行）》相关要求，本项目公路中心线两侧各 200m 及两端各延长 200m 的范围内也没有分散式地下水井或出露泉分布。

公路建设项目包含的加油站，选址不涉及 HJ610 中地下水“敏感”区域且本次环评要求加油站采取严格的防泄漏、防渗等环保措施，因此，本次环评不再进行地下水环境现状调查与评价。

9.3.4 声环境

改扩建公路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。

根据监测结果，位于 4a 类噪声功能区敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准，位于 2 类噪声功能区敏感点均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

随着距公路距离的增大，交通噪声衰减比较明显，在距离公路 20m 处昼间的噪声值可以达到 2 类标准，夜间在 60m、80m 处可以达到 2 类标准。

背景监测点昼间、夜间噪声监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

9.3.5 大气环境

改扩建公路服务区、停车区等沿线设施不设锅炉等集中式排放源。根据现场调查，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，改扩建公路沿线无大气环境保护目标。

改扩建公路所经阿克苏地区 PM_{10} 年平均浓度超过《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。

9.4 主要环境影响和保护措施

9.4.1 生态环境

1. 改扩建公路建设将造成评价范围内永久和临时生物量损失 3482.3527t 和 321.8693t，分别占评价范围内总生物量的 2.04% 和 0.19%。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. 改扩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。

3. 建设单位应根据相关法律法规的要求，办理征占林地的用地审批和林木采伐审批手续，根据国家和地方对占用林地的要求，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，减少工程对林地的影响。同时建设单位应按照国家、自治区、兵团相关的规定缴纳草地恢复费，耕地应按照国家相关规定，“占一补一”，补偿数量与质量相当的耕地，没有条件开垦的，应缴纳相应的耕地开垦费，以保障基本农田的总量平衡，进一步减轻永久占地对土地资源的影响。

9.4.2 地表水环境

1. 改扩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、跨河桥梁施工以及施工营地生活污水

对水体的影响等。

2. 机械、设备及运输车辆的维修保养不在施工现场进行，需要维修保养的机械设备送至当地专业修理厂。

3. 改扩建公路所设施工生产生活区共 2 处产生施工废水，设备清洗水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。施工机械及载重车辆冲洗废水通过在施工生产区设置防渗隔油沉淀池处理后用于洒水抑尘，不外排。

4. 改扩建公路所涉施工生产生活区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 级标准后用于周边林草、荒漠灌溉，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）。

5. 改扩建公路沿线跨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，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。桥梁施工钻孔渣浆采用泥浆循环+固化外运方式，泥浆循环利用，沉淀池定期进行清理，清出的沉淀物运至弃土场集中处置。

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，清运至弃土场。

7. 服务区加油加气站及维修车间洗车废水、地面冲洗废水、维修废水经隔油沉淀池预处理后与生活污水采用二级生化污水处理设施处理，停车区产生的生活污水采用二级生化污水处理设施处理，处理后的废水达到《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，非灌溉季节定期拉运至附近生活污水处理厂（同时满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准要求）。

8. 加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，确保导流系统通畅；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。

9. 阿拉尔西服务区分区防渗，符合《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。加油站

应按照《加油站地下水污染防治技术指南（试行）》等相关规定，采取严格的防泄漏、防渗等环保措施。加油加气站的站内设施与站外建、构筑物的安全间距以站内工艺设施之间的防火间距需满足《汽车加油加气加氢站技术标准》（GB50156-2021）。

10. 定期检查服务区、停车区等设施污水处理及排放情况，保证污水处理系统处于良好的工作状态；加强服务设施污水处理系统及污水管道防渗层检测，以保证在防渗层发生渗漏时能及时发现并采取必要的污染控制措施。

9.4.3 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. 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改扩建公路交通噪声影响预测结果超标的 21 处敏感点（昼间达标、夜间超标公路主线 2.18~11.28dB、公路互通 0.03dB）提出隔声窗或声屏障+安装隔声窗的降噪措施，以保证室内合理的声环境质量，满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中规定的各类型建筑允许噪声级要求。对运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，待公路运营远期根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

9.4.5 大气环境

1. 施工期废气污染物主要为粉尘和沥青烟。由于本工程工期较长，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、合理确定拌合场站、拌合站采用全封闭设计，配置相应的除尘、沥青烟净化设施等适当的防护措施，以缓解工程施工对沿线环境空气质量的影响。

2. 改扩建公路服务区等附属设施采用电锅炉供暖，食堂炉灶配套油烟净化器，对周围环境空气质量基本无影响。

3.服务区二级生化污水处理设施采用地理式，且污水处理规模较小，产生的恶臭气体有限，通过喷洒生物除臭剂、场区进行绿化等措施后排放量较小，对周边环境的影响较小。

9.4.6 固体废物

施工人员产生的生活垃圾统一收集后交由当地环卫部门处置，确保日产日清，严禁随意堆放、倾倒及焚烧。建筑垃圾尽量回用，若不能回用，及时清运至相关部门指定地点处置。桥梁基础施工出渣必须清运至就近的弃土场进行永久处置。施工单位应配备管理人员对渣土的运输、处置实施现场管理，避免野装运和乱卸乱倒现象发生，不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。改扩建公路施工弃渣主要包括各路段开挖产生的不可利用渣土、河道清淤杂填土、挖除红柳包，运至弃土场填埋。施工期采用泥浆循环+固化外运方式，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，池底渣浆稍作固化后运至弃土场，严禁弃渣弃入河道、漫滩地及河岸。施工防渗隔油沉淀池产生的少量废油泥每年集中收集一次，暂存于危废暂存间，委托具有相应危险废物经营许可证的单位进行安全处置。

二级生化污水处理设施产生的废水生化处理污泥委托相应资质的运输单位运至一般工业固体废物填埋场处置。沥青混合料拌合站沥青烟处置设施产生的废活性炭收集后暂存于危废间，交由具危废处置资质单位处理，并签订危废处置协议，落实联单责任制。沥青烟气静电捕油器处理过程产生的电捕焦油收集后暂存于危废间，交由具危废处置资质单位处理，并签订危废处置协议，落实联单责任制。布袋除尘器除尘灰收集后回用于生产。施工单位应在每个施工生产生活区内分别设置危险废物暂存间，并做好相应的防渗措施，定期将危险废物交由有资质单位妥善处置。

运营期固体废物主要为服务区、停车区的生活垃圾。运营期固体废物要求在各站场区域内设置垃圾收集桶，对该部分生活垃圾全部袋装收集后，指定专人定期清理就近清运至垃圾处理厂处置。公路养护、维修产生的废旧材料应及时运往指定地点收集处理。二级生化污水处理设施污泥及栅渣（废物种类 SW90 废物代码 462-001-S90）不进行贮存，需要清理时委托相应资质的单位清理并运至一般工

业固体废物填埋场处置。项目运营期会产生少量危险废物，主要是服务区内设置的车辆维修间及加油加气站产生的废矿物油与含矿物油废物（HW08，900-214-08、900-218-08、900-201-08、900-210-08）、隔油池油泥（HW08，900-214-08）、油罐清洗废渣（HW08，900-221-08）含油抹布、手套、废油桶（HW08，900-041-49），废矿物油与含矿物油废物产生量为 0.29t/a，收集后暂存于危废暂存间，交由有资质单位处置。

9.4.6 环境风险

1. 改扩建公路通车后，跨越敏感水体路段营运远期最大发生概率为 0.0000028~0.0001102 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. 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 K18+185.296 塔南二干渠大桥、K24+440.780 塔南总干渠大桥、K25+819.500 和田河特大桥、K38+851.500 叶尔羌河 1 号大桥、K73+290.500 叶尔羌河 2 号大桥等 12 座跨河（渠）特大、大、中桥梁的防撞护栏设计。

4. 跨河桥梁及河流作行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。

5. 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。

6. 改扩建公路特大、大、中桥梁设置桥面径流收集系统，设置纵向排水管将桥面径流导入桥梁两端防渗蒸发池（兼作事故应急池），其中和田河大桥设置有防渗

沉淀池、分离池、蒸发池。

7. 运管单位应定期维护路（桥）面径流收集处理系统，确保无堵塞、无渗漏，确保系统能正常运行。在发生环境事件时可以在事故池前、后的公路边沟增设拦截坎，提高有效拦截容积。

8. 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路运行，以防止公路散失货物造成沿线水体污染。

9. 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. 参照新疆维吾尔自治区及新疆生产建设兵团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，将师市、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。

9.5 环境管理及监测计划

本项目的建设和运营公司均应成立相关职能部门，委派专职人员管理本项目的环保工作，建设单位应委托有资质单位开展施工期及运营期环境监测工作，运营期发生风险事故时应根据实际情况开展应急环境监测。

9.6 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。

9.7 综合结论

G217 阿拉尔至图木舒克公路为 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，本项目的建设将进一步加强阿拉尔市与图木舒克市的沟通联系，促进兵地融合发展，实

现兵团与自治区交通运输发展的同步规划、同步建设、同步受益。加强与相邻师市的沟通，协同推进跨区域项目建设。

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。

工程的实施主要对沿线生态环境、水环境、空气环境和声环境等产生一定的影响。在本评价提出的环保措施、环保投资有效落实的情况下，项目的建设运营不会对沿线环境造成大的不利影响。工程在落实报告书提出的各项环保措施以及环境风险防范措施，确保污染治理设施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入运营的情况下建设项目对环境影响可以接受，项目建设从环境保护角度考虑可行。