



新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

编制单位：新疆创禹水利环境科技有限公司

呈报单位：霍尔果斯市水利事务服务中心

二〇二四年十二月

目 录

概述.....	1
1 总则.....	4
1.1 编制目的.....	4
1.2 编制依据.....	5
1.3 采用的评价标准.....	9
1.4.环境影响识别与评价因子.....	14
1.5 评价范围与时段.....	24
1.6 环境保护目标.....	30
2 工程概况.....	35
2.1 流域（河段）规划概况.....	35
2.2 工程地理位置.....	45
2.3 工程任务、规模与工程运行方式.....	47
2.4 工程总布置及主要建筑物.....	50
2.5 工程施工布置及进度.....	62
2.6 淹没、占地与移民安置规划概况.....	70
3 工程分析.....	72
3.1.分析判定相关情况.....	72
3.2 工程施工.....	91
3.3 淹没、占地.....	115

3.4 移民安置	118
3.5 工程运行	118
4 环境现状	128
4.1 流域环境现状	128
4.2 工程影响地区环境现状	130
4.3 环境现状评价及主要环境问题	134
5 环境影响预测与评价	- 258 -
5.1 对区域水资源配置的影响	- 258 -
5.2 水文情势影响分析	273
5.3 水环境影响预测	258
5.4 对地下水环境影响	305
5.5 生态影响预测	258
5.6 土壤环境影响预测	328
5.7 水土流失影响预测	328
5.8 对环境地质的影响预测	339
5.9 对敏感区的影响分析	340
5.10 施工期“三废”及噪声对环境的影响分析	341
5.11 移民安置环境影响分析	349
5.12 运行期工程管理对环境的影响	350
5.13 对社会环境影响预测	351

6 环境保护措施	258
6.1 环保措施设计	354
6.2 水环境保护	355
6.3 生物保护及其他生态保护	366
6.4 敏感区保护措施	382
6.5 土壤环境保护措施	388
6.6 水土保持	388
6.7 大气环境保护	397
6.8 噪声控制	399
6.9 固体废物处理处置	400
6.10 人群健康保护	402
6.11 景观与文物保护	403
6.12 其他	404
7 环境监测与管理	405
7.1 环境监测	405
7.2 环境管理	421
8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析	429
8.1 环境保护投资估算	429
8.2 环境影响损益经济分析	431
9 环境风险分析	435

9.1 施工期环境风险评价	435
9.2 运行期环境风险评价	438
9.3 环境风险应急预案	443
10 环境影响评价结论	446
10.1 结论	446
10.2 建议	455

概述

库鲁斯台水库工程所在的库鲁斯台沟发源于天山支脉科古琴山南坡，库鲁斯台沟流域地理位置介于东经 $80^{\circ}34'48''\sim 80^{\circ}37'12''$ 、北纬 $44^{\circ}21'01''\sim 44^{\circ}27'05''$ 之间，流域南北长约 20.4km，东西最大宽度约 3.5km。其西部与玉溪沟相连，东部与木栓沟相邻，北至科古琴山，南抵伊犁河。

库鲁斯台沟发源于科古琴山南坡，是伊犁河的二级支流，补给来源主要为季节性冰雪融水、降水和地下水。经本次量算库鲁斯台沟出山口以上集水面积为 59.61km^2 ，河长 20.4km，河源高程 1900m，流域海拔高程在 850~1900m 之间。库鲁斯台沟流域西部为玉溪沟、开根河（格干沟）、霍尔果斯河，东部为木栓沟、切德克河，这些河流（沟）都发源于科古琴山南坡，流向自北向南，均为伊犁河一级或二级支流。库鲁斯台沟常年流水，主河道发源于天山支脉科古琴山，由北向南流，与相邻的河流汇合后继续向南流，最终汇入伊犁河。

库鲁斯台沟与铁列克特沟紧邻，库鲁斯台沟与铁列克特沟无天然水利联系。本次水库工程规划从铁列克特沟引部分水量。铁列克特沟是切德克河的支流之一，从右支汇入切德克河，该河河源高程为 4033m，引水口高程为 1783m，引水口以上河长为 11.3km，集水面积为 45.421km^2 ，从引水口距库鲁斯台沟入口 1.8km，引入口高程为 1700m。

库鲁斯台沟出山口以上无水利工程。1978 年在铁列克特沟东经 $80^{\circ}35'35.13''$ 、北纬 $44^{\circ}27'12.54''$ 修建有一条长 1.8km 的无坝引水渠，引水口设置两孔闸门，引水量通过闸门调节人工控制，汛期有库鲁斯台村派人专门管理，渠道设计引水能力为 $1\text{m}^3/\text{s}$ ，通常引水量为 $0.2\sim 0.4\text{m}^3/\text{s}$ ，引水时间为灌溉期 4 月至 10 月，本次项目组前往实地踏勘，该渠与铁列克特沟并行，渠道宽约 1.5m，渠道引水流量 $0.30\text{m}^3/\text{s}$ ，引入水量下泄进入库鲁斯台一条支沟，与库鲁斯台流域产生水量汇合后灌溉下游库鲁斯台一村、二村、伊车乡一村的耕地。引水渠道是人工开凿，最大引水量为 $1\text{m}^3/\text{s}$ 流量，铁列克特沟来水与库鲁斯台沟没有天然水力联系。

拟建的库鲁斯台水库处于可行性研究阶段，工程任务是灌溉和农村人畜饮水。拟建的库鲁斯台水库为拦河加引水式水库，规划在库鲁斯台沟两大支流汇合处修建

大坝拦截库鲁斯台沟水量，考虑灌溉水量需要，规划从邻近铁列克特沟引部分水量，水库工程属于IV等小（1）型工程，主要建筑物为4级，次要建筑物为5级。水库枢纽主要建筑物包括拦河大坝、右岸开敞式溢洪道、左岸输水洞等。

水利部、新疆维吾尔自治区人民政府联合批复的《伊犁河流域综合规划》（水规计〔2008〕57号）中均列入了库鲁斯台水库工程，由于《伊犁河流域综合规划》对大农业结构作了重大调整，生态环境保护地位明显突出。为此，对所有规划的45座灌区蓄水工程，依据此承担的主要任务划分为灌溉、防洪、水土保持和牧区水利四类。库鲁斯台水库被列为牧区水利类，牧区水利类蓄水工程则以改善灌区内牧业基地人蓄饮水和草场补充灌溉条件等为主，兼其它综合效益的发挥。根据《新疆伊犁河流域综合规划报告》及其附件《伊犁河流域灌区规划报告》（国家水利部水规总院—水规计〔2008〕57号“关于新疆伊犁河流域综合规划的审查意见”）：霍城北山沟灌区水库规划项目中，为满足小山沟水量供需平衡，需在库鲁斯台沟、麻杆沟、木松沟和麻子沟等山沟水系修建小型水库以调蓄水量。项目可研阶段应进一步复核相关灌区的灌溉工程的任务、规模等内容。

2024年7月，《新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程可行性研究报告》由西北勘测设计研究院有限公司编制完成。根据工程可研方案，工程建成后，设计水平年可向农业供水1195.3万 m^3 ，可保证灌区下游3.6万亩灌溉用水。设计水平年可提供人畜饮水量46.05万 m^3 ，解决灌区内0.6898万人和4.46万标准头牲畜的用水问题。

我单位就组织人员于2024年9月~12月赴现场开展了详细的生态环境现场调查工作和走访调查，并委托新疆科瑞环境技术服务有限公司开展了工程区地表水、土壤、大气及声环境现状监测；补充购买了评价区域2023年遥感矢量数据，并进行了卫片解译工作、开展工程影响区陆生生态现状调查及影响专项研究；委托新疆汇科山水生态科技有限公司开展工程影响区水生生态现状调查及影响专项研究。在以上工作基础上，依据现行法律法规、规程规范、相关评价技术导则，编制完成本环境影响报告书。

在本次环评过程中，采用模型预测了引水渠首、库鲁斯台水库径流调蓄、区域水资源配置调整引发的河流水文情势、水温及水环境的变化；重点关注了工程实施

对水生生态及鱼类的影响，分析了水文情势及水环境变化对周边环境的影响；并有针对性地提出了各类环境影响减缓措施。

库鲁斯台水库是一座灌溉为主的灌注式水库，水库的建成，使库鲁斯台水资源得到有效开发利用，对库区及下游灌区的生态环境将产生十分积极作用，对影响区域范围内的生态系统演变产生积极的推动作用，对局地小气候也有一定的影响，对防止土壤沙漠化和调节绿洲小气候也有一定的积极作用，为灌区的经济发展提供一个较好的生态环境；同时水库的建成将基本解决流域的洪水危害，将促进区域社会经济发展和人民生活水平的提高。

本项目实施最严格的水资源管理制度，扎实推进和落实流域高效节水实施方案，严格控制流域灌区社会经济用水总量；在此基础上，环评提出：保证河道生态流量；开展人工增殖放流补充鱼类资源，将引水渠首上游及库鲁斯台水库库尾以上水域划为鱼类栖息地保护水域；对施工期“三废”及噪声采取措施进行防治。根据预测评价结论和环保措施布局制定了环境监理、各环境要素监测方案。在采取相应的环境保护措施后，可使工程建设的不利影响得以减缓，使环境影响降低在自然与社会环境可承受的限度内。从环境角度分析，只要认真落实各项环境保护措施和环境监测方案，加强环境保护管理和监督，在建设和运行过程中注重对自然生态环境的保护，本工程无重大环境制约因素，建设是可行的。

1 总则

1.1 编制目的

1.1.1 目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度，根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策，认真执行“预防为主，防治结合”的环境管理方针。为了实施可持续发展战略，预防因建设项目实施后对环境造成不良影响，促进经济、社会和环境的协调发展，从发展生产、保护环境出发，从环境保护角度论证项目生产工艺技术的先进性、布局的合理性，给出防治措施，对建设的可行性作出结论。为生态环境保护部门提供决策依据，为建设过程中和投产后的环境管理提供科学依据。

本项目环境影响评价的目的是：

(1) 通过工程建设及其影响区域环境现状调查，明确工程建设及其影响区域环境现状及发展趋势，提出存在的主要环境问题，确定环境保护目标。

(2) 依据相关环境保护法律法规、技术规程规范的要求，结合拟定的工程施工、运行方案，全面系统地分析工程建设及运行对环境可能产生的影响。

(3) 提出预防或减轻不良环境影响的对策措施，提出施工期环境监理、环境监测、环境管理计划。

(4) 从环境保护角度出发，论证工程布置及建设规模的环境可行性、环境合理性，为项目决策和工程环境管理提供依据。

1.1.2 原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.2 编制依据

1.2.1 相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订，2011年3月施行）；
- (4) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011年1月8日）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (6) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年修订）；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月29日修订）；
- (9) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订，2020年1月1日施行）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- (13) 《中华人民共和国草原法》（2021年4月29日修改）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订）；
- (15) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日修订）；
- (16) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修正）；
- (17) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017年10月7日修订）；
- (18) 《地下水管理条例》（2021年12月1日施行）；
- (19) 《中华人民共和国陆生野生植物保护条例》（2017年10月7日修订）；
- (20) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》（2013年12月7日修订）；
- (21) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年修正）；

(22) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2018年4月4日修订）

(23) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号，2012年1月）。

1.2.2 部委规章、条例

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年10月1日施行）；

(2) 《水电建设项目环境影响评价文件审批原则》（环办〔2015〕112号）；

(3) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部，2019年1月1日实施）；

(4) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2013〕104号）；

(5) 《国务院办公厅关于印发近期土壤环境保护和综合治理工作安排的通知》（国办发〔2013〕7号）；

(6) 《国家危险废物名录》（2020年11月5日）；

(7) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号，2017年11月22日施行）；

(8) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

(9) 《市场准入负面清单（2022年版）》；

(10) 《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南（试行）》（2017年12月25日审议通过）；

(11) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月，中共中央办公厅国务院办公厅）；

(12) 《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》（环办〔2012〕4号）；

(13) 《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规设〔2017〕315号）；

(14) 《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》（环办〔2014〕65号）；

(15) 《关于加强水利工程建设生态环境保护工作的通知》（水规计〔2017〕315号）；

(16) 《国家级自然保护区管理办法（试行）》。

1.2.3 地方性法规

(1) 《新疆维吾尔自治区建设项目环境影响评价公众参与管理规定（试行）》（新环评价发〔2013〕488号）；

(2) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日修正）；

(3) 《关于印发〈新疆国家重点保护野生动物名录〉的通知》，（自治区林业和草原局、农业农村厅，2021年7月）

(4) 《新疆国家重点保护野生植物名录》（新林护字〔2022〕8号）；

(5) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012年12月27日）；

(6) 《新疆水环境功能区划》（新政函〔2002〕194号）；

(7) 《新疆生态环境功能区划》（2003年9月）；

(8) 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

(9) 《新疆生态环境保护“十四五”规划》；

(10) 《伊犁河谷生态环境保护条例》（2018年11月30日施行）；

(11) 《伊犁哈萨克自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；

(12) 《伊犁州生态环境保护“十四五”规划》；

(13) 关于印发《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》《伊犁州直区域空间生态评价暨“三线一单”生态环境准入清单》的通知（伊州政办发〔2021〕28号）；

(14) 《霍尔果斯市国土空间总体规划（2021—2035年）》；

(15) 《霍尔果斯市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要与2035年远景目标》；

(16) 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》；

- (17) 《伊犁州直生态环境保护总体规划》（2014—2030年）；
- (18) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》；
- (19) 《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》。

1.2.4 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1—2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3—2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610—2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964—2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）；
- (9) 《环境影响评价技术导则—水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (10) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/T338—2018）；
- (11) 《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；
- (12) 《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；
- (13) 《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）；
- (14) 《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》（HJ710.7-2014）；
- (15) 《生物多样性观测技术导则两栖类》（HJ710.6-2014）；
- (16) 《生物多样性观测技术导则爬行动物》（HJ710.5-2014）；
- (17) 《生物多样性观测技术导则水生维管植物》（H1710.12-2016）；
- (18) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ92-2015）；
- (19) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.2.5 有关技术文件

- (1) 《伊犁河流域综合规划报告》（2002年）；
- (2) 《伊犁河流域综合规划环境影响评价报告》（2010年）；
- (3) 《新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程可行性研究报告》（西北勘测

设计研究院有限公司，2024.7)

(4) 其他与“新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程”相关的资料。

1.3 采用的评价标准

1.3.1 环境质量标准

根据项目所在地的环境现状情况，本次评价执行的标准如下：

(1) 环境空气

工程位于霍尔果斯市库鲁斯台沟出山口上游约 12.5km 的主沟上，区域无大型工业，属农村地区，所在地点所属环境空气区域为二类区。故评价区域大气环境质量常规污染物选用《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中的二级标准，标准值见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	标准值	浓度单位	标准来源
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修改单二 级标准
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
TSP	年平均	200		
	24 小时平均	300		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
PM _{2.5}	年平均	35		
	24 小时平均	75		
NO ₂	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
O ₃	日最大 8 小时平均	100		
	1 小时平均	160		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		

(2) 地表水

工程涉及水域为库鲁斯台沟，不在《新疆水环境功能区划》范围内，参考西侧三道河子起源至出山口（切德克苏）水质目标，库鲁斯台沟全河段水质目标为 II 类，据此确定本工程涉及水域水环境质量采用《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中 II 类标准进行评价，本工程涉及水域水环境质量采用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准评价，具体指标见下表。

表 1.3-2 《地表水环境质量标准》 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准限值 (II类)
1	pH	6~9
2	溶解氧	≥ 6
3	生化需氧量	≤ 3
4	高锰酸盐指数	≤ 4
5	化学需氧量	≤ 15
6	氨氮	≤ 0.5
7	总磷	≤ 0.1
8	总氮	≤ 0.5
9	铜	≤ 1.0
10	锌	≤ 1.0
11	氟化物	≤ 1.0
12	硒	≤ 0.01
13	砷	≤ 0.05
14	汞	≤ 0.00005
15	镉	≤ 0.005
16	六价铬	≤ 0.05
17	铅	≤ 0.01
18	氰化物	≤ 0.05
19	挥发酚	≤ 0.002
20	石油类	≤ 0.05
21	阴离子表面活性剂	≤ 0.2
22	硫化物	≤ 0.1
23	粪大肠菌群	≤ 2000 (个/L)
24	水温	人为造成的环境水温变化应限制在:周平均最大温升 ≤ 1 ,周平均最大温降 ≤ 2
25	悬浮物	/
26	含盐量	/
27	镍	/

(3) 声环境质量标准

工程区未开展声环境功能划分。工程位于库鲁斯台沟及铁列克特沟中游出山口附近,属农村地区,无大型工矿企业,执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的1类标准。标准值见表 1.3-3。

表 1.3-3 《声环境质量标准》(GB3096-2008)

类别	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	55	45

(4) 生态环境

1) 土壤环境质量标准:项目区占地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600—2018)建设用地土壤污染风险筛选值第二类,项目区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》

(GB15618—2018) 中的其他类用地筛选值标准执行。标准值见表 1.3-4、表 1.3-5。

2) 草场资源评价采用《全国重点牧区草场资源调查大纲和技术规程》中的五等八级标准。

3) 生态完整性评价采用以区域蒸散模式计算方法测算的本底值作为现状评价和影响预测的类比标准, 以 2023 年遥感卫星影像数据 (分辨率 2m×2m) 调查解译分析成果作为现状进行对照评价, 参照国家《生态环境遥感调查分类规范》及《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017), 以不破坏区域生态系统完整性维护状况为目标。

表 1.3-4 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》筛选值

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值		管制值	
			第一类	第二类	第一类	第二类
			用地	用地	用地	用地
重金属和无机物						
1	砷	7440-38-2	20 ^①	60 ^①	120	140
2	镉	7440-43-9	20	65	47	172
3	铬 (六价)	18540-29-9	3	5.7	30	78
4	铜	7440-50-8	2000	18000	8000	36000
5	铅	7439-92-1	400	800	800	2500
6	汞	7439-97-6	8	38	33	82
7	镍	7440-02-0	150	900	600	2000
挥发性有机物						
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	74-87-3	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5	6	21
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54	31	163
16	二氯甲烷	1975/9/2	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53	34	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烯	1979/1/6	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.12	0.43	1.2	4.3
26	苯	71-43-2	1	4	10	40

27	氯苯	108-90-7	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20	56	200
30	乙苯	100-41-4	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	163	570	500	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640	640	640
半挥发性有机物						
35	硝基苯	98-95-3	34	76	190	760
36	苯胺	62-53-3	92	260	211	663
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256	500	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15	55	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15	55	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151	550	1500
42	蒽	218-01-9	490	1293	4900	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15	55	151
45	萘	91-20-3	25	70	255	700
注：①具体地块土壤中污染物检测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值（见 3.6）水平的，不纳入污染地块管理。土壤环境背景值可参见附录 A。						

表 1.3-5 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》筛选值

序号	污染物项目	风险筛选值			
		pH≤5.5	5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	30	25
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

1.3.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

工程仅施工期产生大气污染物，沥青拌合站沥青烟及搅拌废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的有组织排放监控浓度限值；混凝土拌和系统搅拌废气，执行《水泥工业大气污染物排放标准（GB4915-2013）》表 1 排放限值；无组织废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无

组织排放监控浓度限值；运行期工程无废气产生。具体见下表。

表 1.3-6 大气污染物排放标准

排放监控浓度值			标准来源
废气类型	工艺名称	浓度 (mg/m ³)	
无组织废气	砂石料加工颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
有组织废气	沥青拌合站-沥青烟	75	
有组织废气	拌合颗粒物	120	
有组织废气	混凝土拌和站颗粒物	20	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)
无组织废气	混凝土拌和站颗粒物	5	《水泥工业大气污染物排放标准》(GB4915-2013)

(2) 水污染物排放标准

工程所处库鲁斯台沟及铁列克特沟河段为Ⅱ类水体，施工期和运行期产生的生产废水、生活污水严禁排入河道，须经处理达标后综合利用，禁止散排漫流。工程运行期不产生生产废水，不会影响工程区的地表水水质，不会影响到地下水水质，在工程运行期间，管理区有人员常驻，管理区设置餐厅，产生少量的生活污水，工程在管理区修建一体化污水处理设施，经处理后用于绿化。废水执行《农村生活污水处理排放标准》(DB654275—2019)中表2农村生活污水处理设施出水用于生态恢复的污染物排放限值A级标准。

表 1.3-7 《农村生活污水处理排放标准》(DB654275—2019)

标准名称	级别	评价因子	标准限值	
			限值	单位
《农村生活污水处理排放标准》(DB654275—2019)	表2农村生活污水处理设施出水用于生态恢复的污染物排放限值A级标准	pH	6~9	无量纲
		COD	60	mg/L
		SS	30	
		粪大肠菌群	10000	MPN/L
		蛔虫卵个数	2	个/L

(3) 噪声排放标准

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011)。具体指标见表1.3-8；运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348—2008)中1类标准，具体指标见表1.3-9。

表 1.3-8 《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

表 1.3-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位：dB（A）

功能区类别	昼间	夜间
1类功能区	55	45

（4）固体废物处置标准

本项目固废执行以下标准：

- 1) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）；
- 2) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.4.环境影响识别与评价因子

1.4.1 环境影响识别

根据工程建设内容、施工工艺、排放污染物的种类、数量并结合评价区的环境特征，按施工期、运行期 2 个时段对本项目主要环境影响因素、影响类型和影响程度进行识别，采用矩阵法识别环境影响因子，环境影响要素及识别分析结果见表 1.4-1。

表 1.4-1 库鲁斯台水库工程环境影响识别矩阵

影响因素			自然环境										社会环境				
			水文	水温	水质	地下水	陆生植物	陆生动物	水生动物	环境空气	声环境	土地占用	水土流失	灌溉	自然景观	人群健康	经济发展
工程作用因素	准备期	场地平整					▼	▽		▽	▽	▼	▼		▼		
		施工交通					▽	▽		▽	▽	▽	▼				
	主体施工期	料场开采					▼	▽		▽	▽	▼	▼				
		主体施工	▽		▽		▽	▽	▽	▽	▽	▼	▼		▽		
		施工场地					▽	▽		▽	▽	▽					
		施工人员			▽		▽	▽	▽							▽	
		附属工厂			▽						▽						
		弃渣场					▽					▽	▽		▽		
	淹没与占地		▼		▼		▼	▼				▼	▽		▽		
	运行期	水资源配置	▼											▲			▲
		运行调度	▼	▼	▽	▼	▽		▽					▲			▲
		拦河建筑物阻隔							▼								
		工程管理			▽							▽	▽				
	移民安置	公用设施			▽		▽					▽	▽	▽			
		专项迁建					▽	▽		▽	▽	▽	▽	▽	▽		

注：▼显著不利影响 ▽较小不利影响 ▲显著有利影响 △较小有利影响

1.4.2 评价因子筛选

根据建设项目环境影响因素识别结果，结合本区环境状况，择其对环境影响较大的或本项目的特征污染因子确定为评价因子。

(1) 环境现状评价因子

环境空气：SO₂、NO_x、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP。

地表水：pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、磷酸盐、汞、总铬、六价铬、镉、砷、铅、镍、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、粪大肠菌群、水温、含盐量等27项。

声环境：等效连续 A 声级。

土壤环境：pH、镉、总汞、总砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量（水溶性盐总量）。

(2) 环境影响预测因子

环境空气：颗粒物。

水：水质、水温、水文情势。

声环境：等效连续 A 声级。

土壤环境：土壤结构、盐渍化。

生态环境：物种、生态系统、生物多样性、生态敏感区。

评价因子筛选结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
大气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	颗粒物
地表水	pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、磷酸盐、汞、总铬、六价铬、镉、砷、铅、镍、石油类、挥发酚、硫化物、氟化物、氯化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、粪大肠菌群、水温、含盐量	水质
		水温、水文情势
地下水	/	/
声	等效 A 声级	
土壤	pH、镉、总汞、总砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量（水溶性盐总量）	土壤结构、盐渍化
生态	物种、生态系统、生物多样性、生态敏感区	物种、生态系统、生物多样性、生

1.4.3 环境功能区划

(1) 大气环境功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中的环境空气质量功能区的分类和标准分级要求，项目属于空气环境二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095—2012）及其修改单中二级标准。

(2) 水环境功能区划

工程涉及水域为库鲁斯台沟，工程建设涉及水域为库鲁斯台沟水库库尾以下河段，根据《新疆水环境功能区划》，库鲁斯台沟全河段水质目标为Ⅱ类，据此确定本工程涉及水域水环境质量采用《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）中Ⅱ类标准进行评价。

根据区域地下水的的功能，地下水质量为Ⅲ类，执行国家《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中的Ⅲ类标准。

(3) 声环境功能区划

本项目位于乡村地区，根据《声环境质量标准》（GB3096—2008）中声环境功能区分类要求，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的1类标准，即昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）。

(4) 土壤环境功能

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018），本项目占地为农用地及未利用地，项目区占地执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）建设用地土壤污染风险筛选值，项目区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）农用地土壤污染风险筛选值。

(5) 生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，项目区位于天山山地温性草原、森林生态区，评价区生态功能区的主要生态服务功能、生态敏感因子、主要生态问题和主要保护目标见表 1.4-3。

表 1.4-3 项目区生态功能区划

生态功能分区单元			隶属师 团场	主要生态 服务功 能	主要生 态环境 问题	生态敏 感因子 敏感程 度	保护目 标	保护措 施	发展方 向
生态区	生态亚 区	生态功 能区							
Ⅲ天山 山地温 性草 原、森 林生态 区	Ⅲ2 西 部天山 草原牧 业、针 叶林水 源涵养 及河谷 绿洲农 业生态 亚区	34. 婆 罗科努 山南坡 生物多 样性保 护生态 功能区	霍城 县、伊 宁县、 尼勒克 县、新 源县	水源涵 养、生 物多样 性维 护、林 畜产品 生产、 土壤保 持	森林破 坏、野 生动物 减少、 山体滑 坡、雪 崩、水 土流失	生物多 样性 及其生 境极 度敏 感，土 壤侵 蚀轻 度敏 感，土 地沙 漠化 高度 敏感	保护自 然景观 和野果 林、保 护四爪 陆龟和 黑蜂等 种质资 源	森林分 类经 营、完 善保护 区建设 管理、 草原减 牧、防 治地质 灾害	维护生 物多样 性与自 然景观 的完整 性，实 现林牧 业协调 发展与 永续利 用

1.4.4 评价工作等级

根据环境影响评价技术导则和规范，通过对项目建设地区环境条件、环境敏感点及环境质量现状现场考察及调查，同时根据本项目的性质和规模，确定本次评价工作等级。

1.4.4.1 环境空气评价工作等级

项目为水库工程，属非污染型生态项目，运营过程中产生的大气污染物影响较小，故运营期对环境空气无影响，大气环境评价等级定为三级，本次评价主要调查项目所在地环境空气质量现状。

1.4.4.2 水环境影响评价工作等级

(1) 地表水评价等级

水文要素影响型建设项目根据水温、径流与受影响地表水域等影响程度划分评价等级，详见下表。

表 1.4-4 水文要素影响型建设项目评价等级判定

评价 等 级	水温	径流		受影响地表水影响	
	年径流量 与总库容 之比 a	兴利库容与 年径流量百 分比β%	取水量 占多年 平均径 流量百	工程垂直投影面积及外扩范围 A1/km ² ；工程扰动水底面积 A2/km ² ；过水断面宽度占用比例 或占用水域面积比例 R/%	工程垂直投影 面积及外扩范 围 A1/km ² ；工 程扰动水底面

			分比 $\gamma/\%$			积 A_2/km^2
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	$a \leq 10$; 或 稳定分层	$\beta \geq 20$; 或完全 年调节与多 年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$; 或 $A_2 \geq 1.5$; 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$; 或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > a > 10$; 或不 稳定分层	$20 > \beta > 2$; 或 季调节与不 完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$; 或 $1.5 > A_2 > 0.2$; 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$; 或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$a \geq 20$; 或 混合分层	$\beta \leq 2$; 或无调 节	$\gamma \leq 2$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$; 或 $A_2 \leq 0.2$; 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$; 或 $A_2 \leq 0.5$

注 1: 影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标, 评价等级应不低于二级。

注 2: 跨流域调水、引水式电站、可能受到河流感潮河段影响, 评价等级不低于二级。

注 3: 造成入海河口(湾口)宽度束窄(束窄尺度达到原宽度的 5%以上), 评价等级应不低于二级。

注 4: 对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物(如防波堤、导流堤等), 其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2km 时, 评价等级应不低于二级。

注 5: 允许在一类海域建设的项目, 评价等级为一级。

注 6: 同时存在多个水文要素影响的建设项目, 分别判定各水文要素影响评价等级, 并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

库鲁斯台水库坝址所在断面多年平均径流量为 642 万 m^3 , 铁列克特沟多年平均径流量为 1887 万 m^3 , 水库总库容为 846 万 m^3 , 年径流量与水库总库容的比值 α 为 $3.62 < 10$, 以水温影响指标 α 判定本工程地表水环境影响评价工作等级为一级; 本工程兴利库容 470 万 m^3 , 兴利库容与年径流量的百分比 β 为 5.64, $\beta > 20$, 水库调节性能为年调节, 以径流影响指标 β 判定, 本工程地表水环境影响评价工作等级为一级。

(2) 地下水评价等级

1) 划分依据

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表 1.4-5。本工程影响区涉及集中式饮用水水源地准保护区以外的补给径流区, 故地下水环境敏感程度分级为较敏感。

表 1.4-5 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感程度
敏感	集中式饮用水水源地(包括已建成的在用、备用、应急水源地, 在建和规划的水源地)准保护区; 除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区, 如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区

较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区以及分散式居民饮用水水源等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感	上述地区之外的其它地区

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中界定的涉及地下水的环境敏感区。

本次项目为水库建设项目，根据《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610—2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，判定本工程属于Ⅲ类项目。

2) 建设项目评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.4-6。

表 1.4-6 评价工作等级分级表

项目类别 \ 环境敏感程度	I	II	III
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

根据《环境影响评价导则—地下水环境》（HJ610—2016）确定本项目为Ⅲ类建设项目，环境敏感程度为敏感，确定地下水评价等级为三级。

1.4.4.3 声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）规定，噪声环境影响评价级别的划分是根据建设项目类型、所在功能区及项目建设前后噪声级变化情况确定级别。

（1）评价范围内有适用于《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定的 0 类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB（A）以上[不含 5dB（A）]，或受影响人口数量显著增多时，按一级评价。

（2）建设项目所处的声环境功能区为（GB3096—2008）规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB（A）[含 5dB（A）]，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

（3）在确定评价工作等级时，如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。

本项目评价区域为《声环境质量标准》（GB3096—2008）规定 1 类标准区域，通过对该工程产噪情况分析，项目建设前后噪声级增加较小，小于 5dB（A）且受影响的人口无明显变化，按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）中的有关规定，确定本项目声环境评价工作等级为二级。

1.4.4.4 土壤环境影响评价工作等级

（1）影响识别

本项目为水利建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目为水利行业类别其他，判定本工程属于Ⅲ类项目。

（2）等级划分

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表 1.4-7。

表 1.4-7 生态影响型敏感程度分级

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $\leq 1.5\text{m}$ 地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$
较敏感	建设项目所在地干燥度 > 2.5 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 > 2.5 或常年地下水位平均埋深 $\leq 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} < 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 \leq \text{pH} < 9.0$
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$	

注：a 是指采用 E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。

表 1.4-8 生态影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	项目类别	评价工作等级		
		I类	II类	III类
敏感		一级	一级	二级
较敏感		二级	二级	三级
不敏感		二级	三级	—

本项目根据对项目内、外土壤进行监测，pH 值监测结果为 8.3~8.4，属于土壤不敏感范围（ $5.5 < \text{pH} < 8.5$ ）；工程区域位于中低山区，干燥度 1.04，土壤含盐量为

2.1g/kg~2.6g/kg（属于 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} < 4\text{g/kg}$ 的区域），建设项目所在地土壤环境敏感程度为较敏感。根据 HJ964-2018 附录 A，项目属于“水利—其他”，项目类别为Ⅲ类。因此土壤环境评价等级为三级。

1.4.4.5 生态环境影响评价工作等级

项目区周围无自然保护区、风景名胜区、地质公园等敏感区域，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022）中工作等级划分依据：

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；
 - b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
 - c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
 - d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
 - e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；
 - f) 当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；
 - g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
 - h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。
- 本项目涉及生态保护红线，根据 c) 判断本项目生态环境影响评价等级不低于二级，根据导则要求，拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级，由于本项目水库的建设将造成下游水文情势明显改变，本项目生态环境影响评价等级提高一级，因此，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022），确定生态环境评价等级为一级。

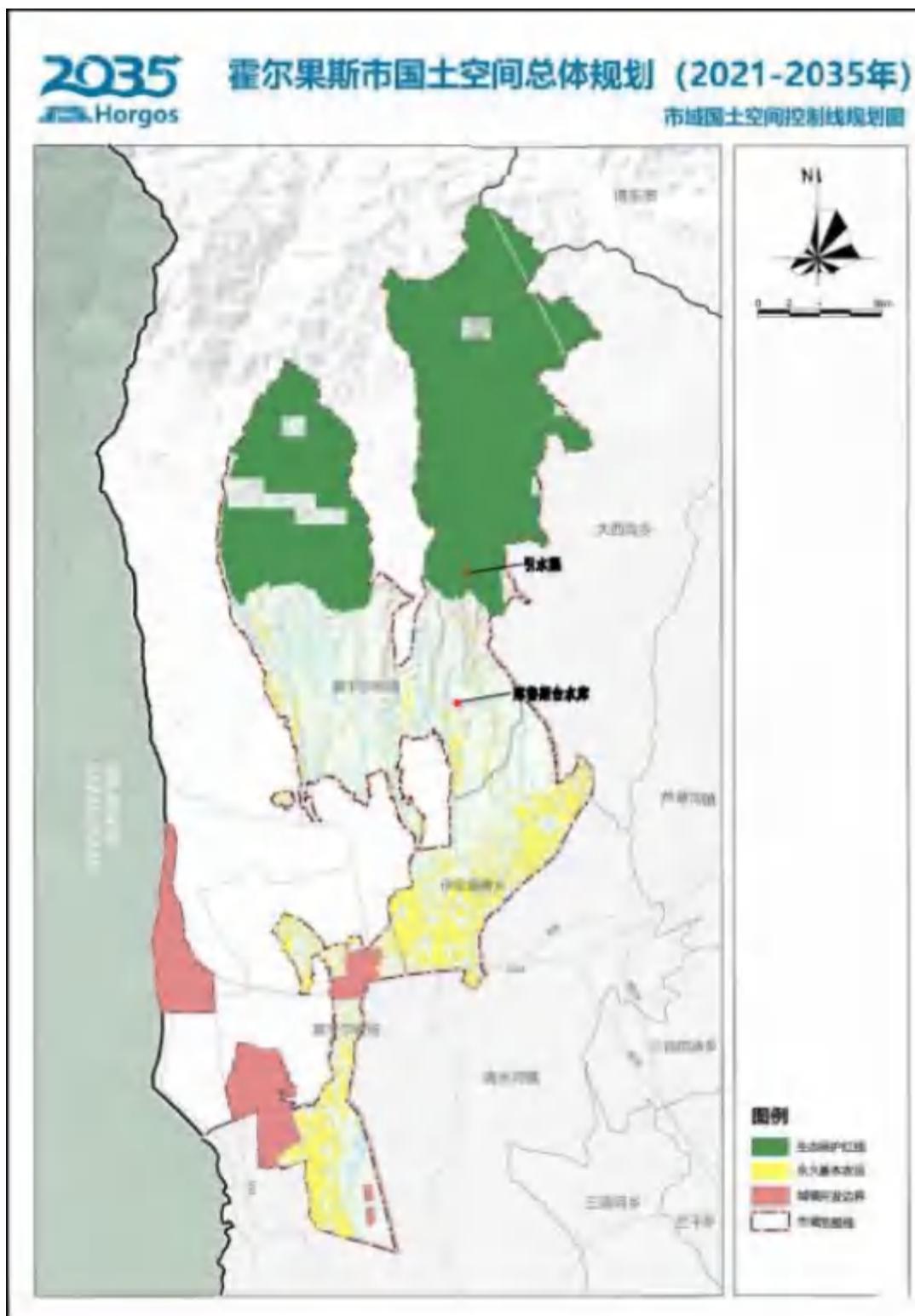


图 1.4-1 项目与生态保护红线位置关系图

1.4.4.6 风险影响评价工作等级

库鲁斯台水库工程主要任务是灌溉、供水，无重大危险源，其生产过程中无危险性物质。工程运行可能发生环境风险事故为地表水环境污染事故风险，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)评价工作级别划分依据，见表 1.4-9。

表 1.4-9 评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

表 1.4-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	较高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险

本项目为水利项目，不涉及危险物质，无有毒有害物质，项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。

1.5 评价范围与时段

1.5.1 大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)，本次大气评价为三级评价，无须设置评价范围。

1.5.2 水环境评价范围

1.5.2.1 地表水评价范围

(1) 水文情势评价范围

评价范围为水体天然性状发生变化的水域，以及下游增减水影响水域。

(2) 水质评价范围

工程建成后，河流水质变化主要取决于水文情势及入河污染源变化，故本次水质评价范围同水文情势评价范围，重点评价引水渠至汇入库鲁斯台沟段。

(3) 水温评价范围

工程建成后，库鲁斯台水库存在水温分层现象，因此，水温评价范围确定为库区及其下游水温沿程恢复河段。

由于项目区用水采用管道自坝后放水洞出口引水，库鲁斯台沟及铁列克特沟为季节性河流，其下游河段年内部分时段断流，非水生生物及鱼类常态分布空间，故水温重点评价范围为水库库区及其下游水温沿程恢复河段。

(4) 区域水资源配置评价范围

库鲁斯台水库供水主要为灌区用水及农村生活供水。项目建成后，根据库鲁斯台水库供水方式，设计水平年灌区 3.6 万亩的灌溉用水、生态流量、人畜饮水均由放水洞供水。水库的建成，优化了库鲁斯台沟及铁列克特沟水资源配置，可改善库鲁斯台沟下游灌区灌溉用水，并向库鲁斯台村和赤哲尔善村提供可靠的水源保障。由此区域水资源将发生改变，故确定水资源配置评价范围为库鲁斯台沟及铁列克特沟供水区。

1.5.2.2 地下水评价范围

根据工程影响区域水文地质条件、工程运行对地下水环境的影响特征，确定地下水评价范围为：

(1) 工程建设区及库区：引水渠及库鲁斯台水库库周 200m 范围，洞室两侧 200m 范围；

(2) 下游影响区：坝下水文情势变化河段沿线两侧向外延伸 200m 区域。

1.5.3 声环境影响评价范围

《环境影响评价技术导则—声环境》（根据 HJ2.4—2021）对项目声环境影响评价范围的确定原则，施工期评价范围为库区工程、各类施工区及管理区等固定噪声源周围 200m 范围及施工运输道路中心线两侧各 200m 范围；运营期评价范围为管理房周围 200m 范围。

1.5.4 土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）评价范围的规定，项目为生态影响型，评价工作等级为三级，评价范围为引水渠及水库库区工程占地范围及周边 1km 范围内。

1.5.5 生态环境评价范围

(1) 陆生生态评价范围

本项目生态评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19—2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。水利水电项目评价范围应涵盖枢纽工程建筑物、水库淹没、移民安置等永久占地、施工临时占地以及库区坝上、坝下地表地下、水文水质影响河段及区域、受水区、退水影响区、输水沿线影响区等。线性工程穿越生态敏感区时，以线路穿越段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 为参考评价范围，实际确定时应结合生态敏感区主要保护对象的分布、生态学特征、项目的穿越方式、周边地形地貌等适当调整，主要保护对象为野生动物及其栖息地时，应进一步扩大评价范围，涉及迁徙、洄游物种的，其评价范围应涵盖工程影响的迁徙洄游通道范围；穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。

根据库鲁斯台水库工程涉及的地形地貌、生态环境特点，结合本工程布置形式，运行方式及影响范围，同时考虑生态系统的完整性，工程生态评价范围确定为：上边界至库鲁斯塔拟建水库回水末端，下边界至南侧末端临时占地，西侧以外延 1km，东侧以山脊线为界（包括主体工程占地区、淹没区、渣场、料场、施工道路和施工生产生活区）。

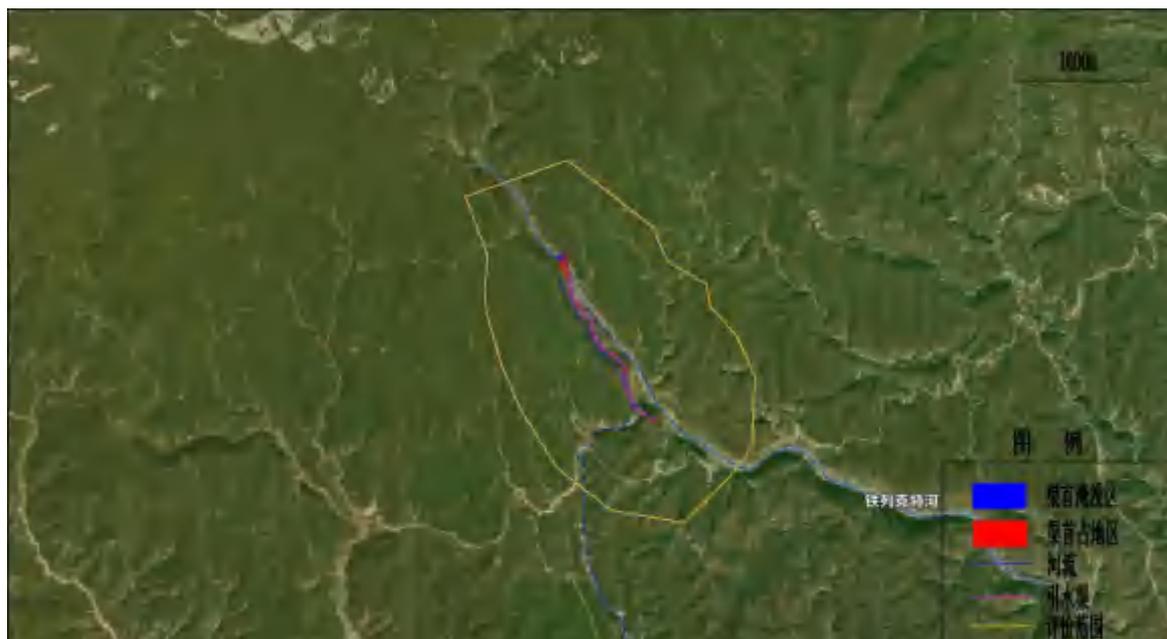


图 1.5-1 陆生生态评价范围（引水渠）

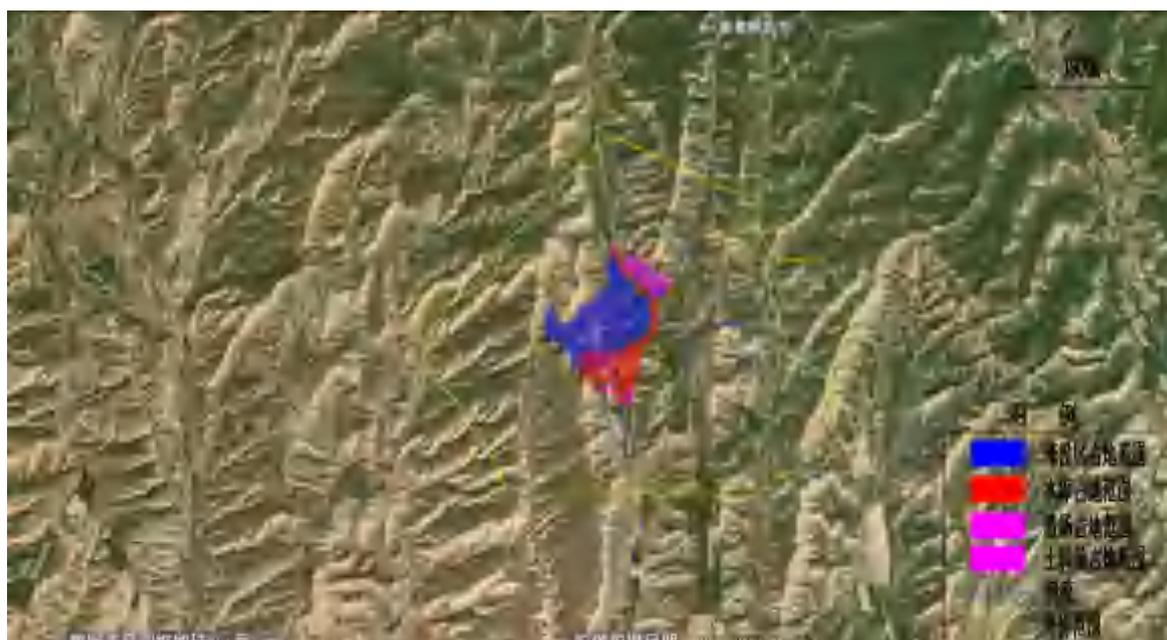


图 1.5-2 陆生生态评价范围（库区）

（2）水生生态评价范围

本工程建设后，通过水库调蓄作用，将对工程库区及坝址下游河段水文情势产生影响，从而将对水生生态产生影响，同时水库大坝将对鱼类形成阻隔，水库下泄低温水对鱼类繁殖及生长产生影响。

根据库鲁斯台沟及铁列克特沟水环境现状及工程水生态影响特征，将水生生态

评价范围确定为铁列克特沟引水口上游与切德克苏河汇合口处及上游河道；引水口下游库鲁斯台沟河道。重点调查河段上游段为库鲁斯台水库回水末端，下游为库鲁斯台沟，铁列克特沟至切德克苏河处。



图 1.5-3 水生生态评价范围

1.5.6 社会环境

(1) 生产安置人口

本工程淹没范围内主要为牧民草场，因此，需要生产安置的牧业人口数，按照被征收草场的数量除以被征地单位平均每人占有该季节草场的数量计算。本工程涉及的被征地单位征地线内外同类土地的质量基本相当，不考虑征地线内外的土地级差问题。经计算，调查年，库鲁斯台水库工程淹没生产安置人口 53 人。

(2) 搬迁安置人口

本项目工程建设征地范围无直接搬迁安置人口，也无因受工程建设影响而必须搬迁的人口。

1.5.7 评价时段

现状评价水平年：水环境现状评价采用 2022 年。生态环境现状评价以 2023 年遥感解译和 2023 年现场实地调查为背景值，社会经济现状水平年为 2022 年。

预测水平年：工程施工期评价时段为工程施工全过程。预测水平年为施工高峰年工程运行期；评价时段至工程运行并发挥全部效益后，具体为 2035 年。

1.6 环境保护目标

1.6.1 环境空气与声环境保护目标

1、保护目标

项目区人烟稀少，据调查，评价范围无环境空气与声环境保护目标，工程建设环境空气和噪声的受体主要是本工程运营人员，周边无环境保护目标。

2、保护要求

通过加强施工管理，对施工期污染源进行控制和治理，使工程建设区及周围、施工运输公路两侧和施工临时生活区的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，使施工区符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

1.6.2 水环境

1.6.2.1 保护目标

- (1) 保证工程下游乡镇用水、灌溉用水；
- (2) 库鲁斯台沟及铁列克特沟生态基流；
- (3) 库鲁斯台沟及铁列克特沟水质。

1.6.2.2 保护要求

(1) 保证库鲁斯台水库兴建后，水库调度运用优先依次为满足生态用水、乡镇用水、灌溉用水；

(2) 保证库鲁斯台沟及铁列克特沟坝址及下游主要控制断面生态基流：

库鲁斯台水库坝址断面生态基流要求详见表 1.6-1。

表 1.6-1 库鲁斯台水库工程生态基流计算表 单位：万 m³

项目	枯水期			丰水期					枯水期				合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
铁列克特沟	15.75	15.75	15.75	47.15	47.15	47.15	47.15	47.15	15.75	15.75	15.75	15.75	345.8
库鲁斯台沟	5.35	5.35	5.35	16.04	16.04	16.04	16.04	16.04	5.35	5.35	5.35	5.35	117.6
合计	21.06	21.06	21.06	60.18	60.18	60.18	60.18	60.18	21.06	21.06	21.06	21.06	446.3

库鲁斯台水库建成后，铁列克特沟引水口丰水期（4~8月）最小下泄流量为 0.18m³/s，枯水期（9~次年3月）最小下泄流量为 0.06m³/s 作为河道生态基流。库鲁斯台水库工程丰水期（4月~8月）最小下泄流量为 0.06m³/s，枯水期（9月~次年3月）最小下泄流量为 0.02m³/s 作为河道生态基流。水库年生态下泄水量为 117.6 万 m³。年生态下泄水量为 466.3 万 m³ 可满足生态基流要求。水库坝下枢纽下游布设生态流量在线监控系统，以确保生态流量下泄。

(3) 保护河流水质，使其能够满足水环境功能区划水质目标要求，不因工程建设降低其使用功能。工程所在河段为 II 类水域，施工期废、污水处理后回用于施工环节或者用于施工区域、道路洒水降尘，运行期工程管理区工作人员的生活污水经处理后用于管理区绿化，严禁将施工期和运行期废、污水以任何形式排入河道。

1.6.3 生态环境保护目标

1、陆生生态

(1) 保护目标

本项目涉及生态保护红线。

(2) 保护要求

按照中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的要求，优先将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸防护等功能的生态功能极重要区域，以及生态极敏感脆弱的水土流失、沙漠化、石漠化、海岸侵蚀等区域划入生态保护红线。其他经评估目前虽然不能确定但具有潜在重要生态价值的区域也划入生态保护红线。对自然保护地进行调整优化，评估调整后的自然保护地应划入生态保护红线；自然保护地发生调整的，生态保护红线相应调整。生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。

2、水生生态

(1) 保护目标：

保护评价河段水生生态系统的完整性和多样性，保护和维持水生生态基本生境条件。根据水生态调查，评价河段仅分布有斯氏高原鳅和新疆高原鳅，无保护鱼类，无其他鱼类分布。

(2) 保护要求：

保证坝址断面下泄生态基流，保持和维护基本水生生态生境条件。

表 1.6-2

主要保护敏感点一览表

序号	环境要素	保护目标	位置	保护要求	保护级别
1	地表水环境	库鲁斯台沟及铁列克特沟	/	①保证库鲁斯台水库兴建后，水库调度运用优先依次为满足生态用水、乡镇用水、灌溉用水；②初期蓄水通过泄洪冲沙洞、运行期间利用灌溉放水洞设置的生态基流管，铁列克特沟引水口丰水期（4~8月）最小下泄流量为 0.18m ³ /s，枯水期（9~次年3月）最小下泄流量为 0.06m ³ /s 作为河道生态基流。库鲁斯台水库工程丰水期（4月~8月）最小下泄流量为 0.06m ³ /s，枯水期（9月~次年3月）最小下泄流量为 0.02m ³ /s 作为河道生态基流。水库年生态下泄水量为 117.6 万 m ³ 。年生态下泄水量为 466.3 万 m ³ 可满足生态基流要求。；③水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；④避免库鲁斯台水库下泄低温水对坝下河段水生生态和农业生产产生明显不利影响。	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准
2	陆生生态环境	天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区	本项目占地均位于生态保护红线范围	1.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。法律法规另有规定的，从其规定。 2.生态保护红线内、自然保护地核心保护区外，在符合现行法律法规的前提下，除国家重大项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。 （一）原住居民基本生产生活活动。（二）自然资源、生态环境调查监测和执法。（三）经依法批准的古生物化石调查发掘和保护活动、非破坏性科学研究观测及必需的设施建设、标本采集。（四）经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动。（五）不破坏生态功能的适度参观旅游和相关必要的公共设施建设。（六）必须且无法避让，符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。（七）地质	天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库建设项目环境影响报告书

				调查与矿产资源勘查开采。(八)依据县级以上国土空间规划,经批准开展的重要生态修复工程。(九)确实难以避让的军事设施建设及重大军事演训活动。	
3	水生生态	斯氏高原鳅和新疆高原鳅	库鲁斯台沟及铁列克特沟干流	初期蓄水、运行期间,自坝址断面下泄流量不低于生态基流,基本维持水库坝址下游河段水生生态条件。	无
4	声环境	农田四队、农田五队	水库南侧 6~11km	保护项目区周边居民区,减少施工噪声、废气影响。	《声环境质量标准》(GB3096—2008)1类
5	地下水环境	库周地下水	库周 200m 范围、工程坝址、洞室两侧 200m 范围。	避免库鲁斯台水库枢纽区建设和水库蓄水对库坝区地下水位产生明显影响。	《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)中的 III类标准
		坝址下游灌丛分布区域地下水位	局部缓流漫滩、河心滩	维持下游灌丛分布区域其生长所需合理地下水位	/

2 工程概况

2.1 流域（河段）规划概况

2.1.1 流域概况

（1）流域概况

库鲁斯台沟发源于科古琴山南坡，是伊犁河的二级支流，补给来源主要为季节性冰雪融水、降水和地下水。经本次量算库鲁斯台沟出山口以上集水面积为 59.61km²，河长 20.4km，河源高程 1900m，流域海拔高程在 850~1900m 之间。库鲁斯台沟流域西部为玉溪沟、开根河（格干沟）、霍尔果斯河，东部为木桧沟、切德克苏河，这些河流（沟）都发源于科古琴山南坡，流向自北向南，均为伊犁河一级或二级支流。库鲁斯台沟常年流水，主河道发源于天山支脉科古琴山，由北向南流，与相邻的河流汇合后继续向南流，最终汇入伊犁河。

铁列克特沟是切德克苏河的支流之一，从右支汇入切德克苏河，该河河源高程为 4033m，引水口高程为 1783m，引水口以上河长为 11.3km，集水面积为 45.8km²，引水口处平均年径流量 1887 万 m³，水量充沛，为切德克苏河主要支流。

根据《伊犁河流域综合规划》，霍城北山沟灌区为伊犁河流域规划的 25 个灌区之一，灌区主要分布在北岸干渠以上的霍城县北部山沟灌区范围，规划 2030 年灌溉面积 150 万亩，灌区划分为四大片，分别为霍开片、切大片、果子沟片和萨尔布拉克片。本工程位于其中的切大片区，切大片区东邻果子沟片，西接霍开片区，南起规划的北岸干渠，北抵山沟水系出山口一带，规划 2030 年可灌溉面积 35 万亩，2022 年现灌面积 35 万亩。

切大片区是切德克苏河和大西沟河片区的统称，切大片区规划灌面积 35 万亩，其中大西沟河片区现有灌溉面积为 16.6 万亩，切得克苏片区现有灌区面积 18.4 万亩。切德克苏河流域灌区分为上游山沟丘陵灌区和主河道平原灌区，上游山沟丘陵灌区规划灌溉面积 4.0 万亩（库鲁斯台沟灌区灌溉面积 2.8 万亩，木桧沟灌区灌溉面积 1.2 万亩）主要引水水源为切德克苏河支流铁列克特沟，主河道平原灌区为 14.4 万亩。切得克苏上游山沟丘陵灌区主要位于库鲁斯台沟和木桧沟流域中下游，库鲁斯台沟和木桧沟河源位置低（1900m，1800m），整个流域为丘陵区，两流域 1300m-770m

高程低山丘陵区域总面积 19.5 万亩。库鲁斯台沟与木桧沟相邻，两沟北侧有切德克苏河的支流铁列克特沟位置较高，库鲁斯台沟和木桧沟及与铁列克特沟本无天然水利联系。库鲁斯台沟和木桧沟流域低山丘陵下部 1100m-770m 区域处于伊犁河谷逆温带，气候条件优越，大部分丘陵地形平缓，易于耕种的区域超过 7 万亩，由于长期缺水，只能作为春秋草场使用。

拟建库鲁斯台水库及其控制 3.6 万亩灌区均位于切德克苏河流域上游山沟丘陵灌区，水库库区及引水干渠位于莫乎尔牧场格干牧业村，控制灌区位于库鲁斯台村和格干牧业村，水库及控制灌区处于库鲁斯台沟流域和木桧沟流域部分面积。木桧沟流域上游灌区 0.4 万亩继续由现有河道引水口灌溉。

本区域地处欧亚大陆腹地中纬度地带，属大陆性温带气候。气候特点是：光照丰富，冬夏冷热悬殊，春温回升快而不稳定，秋温下降迅速，温差大，平原丘陵区干燥少雨，山区夏季多阵雨天气和暴雨，降水量垂直带分布较明显，山区降水量明显大于丘陵平原区。

(2) 流域水资源开发利用现状

切大片区是切德克苏河和大西沟河片区的统称，切大片区规划灌面积 35 万亩，其中大西沟河片区现有灌溉面积为 16.6 万亩，切得克苏片区现有灌区面积 18.4 万亩。切德克苏河流域灌区分为上游山沟丘陵灌区和主河道平原灌区，上游山沟丘陵灌区规划灌溉面积 4.0 万亩（库鲁斯台沟灌区灌溉面积 2.8 万亩，木桧沟灌区灌溉面积 1.2 万亩）主要引水水源为切德克苏河支流铁列克特沟，主河道平原灌区为 14.4 万亩。

切德克苏河流域灌区现有灌溉面积 18.4 万亩。结合在建的切德克苏水库，在规划的基础上重新确定上游丘陵灌区及下游主河道平原灌区灌溉面积。依据切德克苏水库相关审查意见及批复，水库位于主要河道上，主要控制灌溉平原灌区，其批复控制灌溉面积为 14.4 万亩，则调整上游丘陵灌区灌溉面积为 4.0 万亩。

(3) 流域开发现状及现存问题:

库鲁斯台沟和木桧沟由于自身水源不足,而北侧相邻切德克苏河的支流铁列克特沟水量充沛,1978年当地莫乎尔牧场和伊车乡组织群众投工投劳修建了库鲁斯台和木桧沟农业干渠,两渠均建有简易引水口,自铁列克特沟引水,经过多年发展,上游山沟丘陵灌区现有灌溉面积已发展到4.0万亩。其中:库鲁斯台农业干渠长1.6km,引水口高程1704m,设计引水流量 $1.2\text{m}^3/\text{s}$,将水引入库鲁斯台支沟喀拉布拉克沟,主要灌溉库鲁斯台沟流域2.8万亩草场和灌区;木桧沟农业干渠长1.9km,引水口高程1650m,设计引水流量 $0.6\text{m}^3/\text{s}$,将水引入木桧沟,灌溉木桧沟流域1.2万亩草场和灌区。

1) 灌区工程性缺水严重,流域内各业用水矛盾突出

切德克苏河流域水、土、光热资源较丰富,自古以来就是牧业和农业生产的好地方,多年来,在流域内各族人民辛勤的劳动下,切德克苏流域已成为霍尔果斯市重要的农牧业生产基地,农牧业生产是流域内经济的主要支柱,工业及其它产业相对落后,而农牧业生产仍以传统的生产方式为主。现有灌区土地平整度差,地面纵坡大,土层薄,土壤保水性差,灌溉生产力水平较低,绝大部分为中低产田,农业生产效益低下。另外切德克苏河径流时空分布很不均匀,流域内又没有调蓄工程,灌区引水保证率较低,灌区季节性缺水严重,农业生产受到较大影响。

本流域的水资源主要用于农牧业生产,灌区目前灌溉面积也已达到15万亩,是霍尔果斯市农业生产的重要基地。

切德克苏河流域上游丘陵灌区主要靠铁列克特沟农业干渠引水渠首。引水龙口建设标准低,设计引水能力有限,建设年代早,运行多年,老化破损严重,渠首引水能力下降,引水保证率低。灌区渠道防渗率低,渗漏严重,渠系水利用系数偏低,水资源利用率低。

由于切德克苏河为山溪性河流,部分支流河源高程低,河流径流量年季变化大,枯水年份往往2~3年连续出现。枯水年份低山丘陵部分河道径流极巨减少,甚至断

流只有主河道有少部分水量，往往在枯水年份上、下游农牧民用水矛盾凸显。另外切德克苏河流域水资源又相对贫乏，且径流量年内分配不均，河流丰水季节与灌溉用水高峰期不重合，季节性缺水已成为制约灌区发展的主要因素，解决灌区工程性缺水问题势在必行。

2) 城乡供水工程供水能力有限，供需矛盾突出

切德克苏河流域内的主要乡镇有伊车乡、大西沟乡切得克苏村和苜蓿台子村、莫乎尔乡库鲁斯台村和格干牧业村一部分，人口约 1.97 万人。此外 2008 年两乡一镇（莫乎尔乡、伊车乡和清水河镇）集中供水工程，由切德克苏河下游截潜流供水工程供水，该供水工程除了给流域内伊车乡供水外，还要向流域外莫乎尔乡和清水河镇供水，流域外供水人口约 6 万人，目前集中供水日供水量约 8000m³/d，勉强能够维持清水河镇和伊车乡供水，莫乎尔乡供水难以满足。根据霍尔果斯市城市供水规划和工业园区规划（含清水河镇），计划将切德克苏河作为两个城镇生活和一般工业供水主要水源，预计供水量将逐步增加到 3 万 m³/d，供水区人口将达到 9.5 万人（霍尔果斯市 2 万人，清水河镇 5.2 万人，伊车乡 1.4 万人，莫乎尔乡 0.9 万人），随着社会经济的快速发展，各行各业供水需求量不断增加，现有的供水工程难以满足未来城乡供水的需求。

切德克苏河上游丘陵灌区内莫乎尔乡库鲁斯台村（1、2 组）饮水水源为一口机井，机井日出水量仅为 8-10m³/h，不能满足库鲁斯台村（1、2 组）1200 人的生活供水。库鲁斯台村 3 组（切里斯村）和格干牧业村（库鲁斯牧业队和木桧沟牧业队），合计约 4000 人，由于居住区分散，多数牧民处于游牧状态，至今未配套供水设施。2018 年完成的格干沟集中供水工程，主要解决阿赞顶村（位于格干沟流域）、库鲁斯台村（1、2、3 组）和赤哲嘎善村 1、2 组（位于库鲁斯台沟下游属于伊车乡）的农村生活供水，受益人口约 6129 人，牲畜 2.64 万头，日供水量 825.44m³/d。

切德克苏河下游东岸切得克苏村和苜蓿台子村现状供水水源为大西沟截潜流集中供水水源，现状运行状况良好。

切德克苏河下游截潜流集中供水工程受益单位清水河镇，也是边境开发区主要工业园区所在地，现状年工业用水水源主要为生活供水管网自来水，其次为切德克苏河水，个别企业提取地下水。由于季节空间差异切德克苏河河水洪水季节，虽量

充足，但洪水来势迅猛挟带大量泥砂下泄，河水浑浊，水质达不到多数企业用水标准；缺水季节各业用水矛盾突出，致使工业用水在该时段水量缺乏，流域工业用水的水质水量都存在很大矛盾，工业用水的矛盾已成为制约区域工业发展的瓶颈；根据现状显示及《霍尔果斯市“十三五”规划》本区工业类型主要为农副产品加工及边境贸易产品加工，该类企业用水的供水水源为自来水较合适。

随着流域灌区的水土开发，设计水平年 2035 年城乡生活和生产用水量将达到 1100 万 m³，远远高于现状河道截潜流工程 300 万 m³ 供水规模。其次河道潜流水近年来呈逐年减少的趋势，供水工程供水能力将不断下降，严重影响到两乡一镇的供水。

2.1.2 区域水资源开发利用存在的主要问题

灌区灌溉季节缺水严重，其主要原因是库鲁斯台沟及铁列克特沟水资源在自然条件下时空分布不均衡所致，现状又缺乏山区控制性工程，来水得不到有效地控制调节，汛期洪水水量得不到充分利用，从而造成季节性缺水。加之灌区水利基础设施老化，破损严重，工程引水能力低，灌溉水利用系数偏低，水资源利用效率较低。

2.1.3 伊犁河流域综合规划概况

2000 年，在水利部的安排下，由新疆维吾尔自治区人民政府组织领导，自治区水利厅会同有关部门，在《伊犁河流域规划要点报告》（1998 版）的基础上，通过基础资料的更新、规划原则、规划目标、规划方案的调整等工作，历时近两年完成了 2002 版伊犁河流域规划。2003 年 3 月和 2006 年 7 月，水利部先后两次组织有关部门对规划进行了审查，期间规划编制单位于 2005 年 4 月和 11 月分别征求了国务院有关部门的意见，进一步修改完善了规划。2007 年 10 月，水利部以办规计函（2007）597 号文商请中国工程院对规划进行了咨询，依据审查讨论意见和咨询意见，编制单位再次对规划进行了修改完善。修改后的规划由水利部会同相关部门会签后，上报至国家发改委，并完成包括国家环保总局在内的多部委会签。其中国家环保总局的会签意见主要集中在流域水环境保护及出境水质保护要求方面。2008 年 1 月，国务院批复《伊犁河流域综合规划》，要求认真组织实施。

1、规划水平年

现状基准年 2000 年

近期水平年 2010 年

中期水平年 2020 年

远期水平年 2030 年

2、设计标准

灌溉设计保证率 $P=75\%$

发电设计保证率 $P=90\%$

工业及民用供水设计保证率 $P=95\%$

生态用水设计保证率 $P=50\%$

2.1.3.1 流域治理开发的任务

(1) 加强以农、林、牧发展为基础的灌溉与改善生态环境的基础设施建设，强化节约用水。

(2) 加强本流域的防洪、水土保持、水资源保护等综合治理。

(3) 适当进行跨流域调水，改善和修复南北疆艾比湖流域和塔河流域的生态环境，满足工业及城镇居民生活用水需要。

(4) 充分利用流域水能资源，建设自治区水电基地。

(5) 制定并分步实施流域水资源的合理配置方案。

2.1.3.2 规划主要目标

从促进流域总体生态环境治理向良性化发展出发，在规划中合理制定水土资源开发方案，合理调节水资源的时空再分配，有目的地调控流域生态体系以及各生态系统的演变趋势，从宏观上把握住流域总体生态环境的良性化发展方向，改善和提高流域总体环境质量，维护流域生态平衡。

(1) 山地生态系统

合理利用和保护山地森林和草场资源，防治水土流失，改善和保持山地生态系统涵养水源、调节气候、维护水土等方面的生态功能。

(2) 平原生态系统

优化灌溉绿洲内部及整体生态环境质量，治理山洪灾害。

(3) 河流生态系统

(4) 保护河谷次生林及绿洲生态，防止天然绿洲面积减少。

(5) 保持和维护流域水生生物的种群数量和生境条件，规划中的重点保护对象为裸腹鲟、伊犁弓鱼（伊犁裂腹鱼）等。

2.1.3.3 规划总体布局

伊犁河流域综合规划包括水资源利用规划、调水规划、灌溉规划、重要枢纽工程规划、水力发电规划、防洪规划、水土保持规划以及水资源保护规划。

根据《伊犁河流域综合规划》，霍城北山沟灌区远期 2030 年灌溉面积要发展到 150 万亩，在现灌面积 133.0 万亩基础上新增 17 万亩，其中作为霍城北山沟灌区四大片区之一的切大片区灌溉面积要达到 40 万亩，在现灌面积 35 万亩基础上发展灌溉面积 5 万亩。根据《伊犁河流域综合规划》切大片区各河沟年平均径流总量为 3.099 亿 m^3 ，50%保证率年径流总量为 2.905 亿 m^3 ，75%保证率年径流总量为 2.336 亿 m^3 。切大片区现有（2015）灌区 35 万亩灌区总用水量 2.2 亿，灌溉高峰期 6、7、8 月缺水 1014 万 m^3 。规划 2030 年灌区面积发展到 40 万亩，灌区总用水量 2.32 亿，区域灌溉高峰期 6、7、8 月缺水 2936 万 m^3 （《伊犁河流域综合规划》P188），需要修建切得克苏和大西沟两座中型水库和库鲁斯台沟、木桧沟、麻子沟 3 座小水库，对各河沟天然年径流量季节分配进行调节，以满足灌区用水需要。

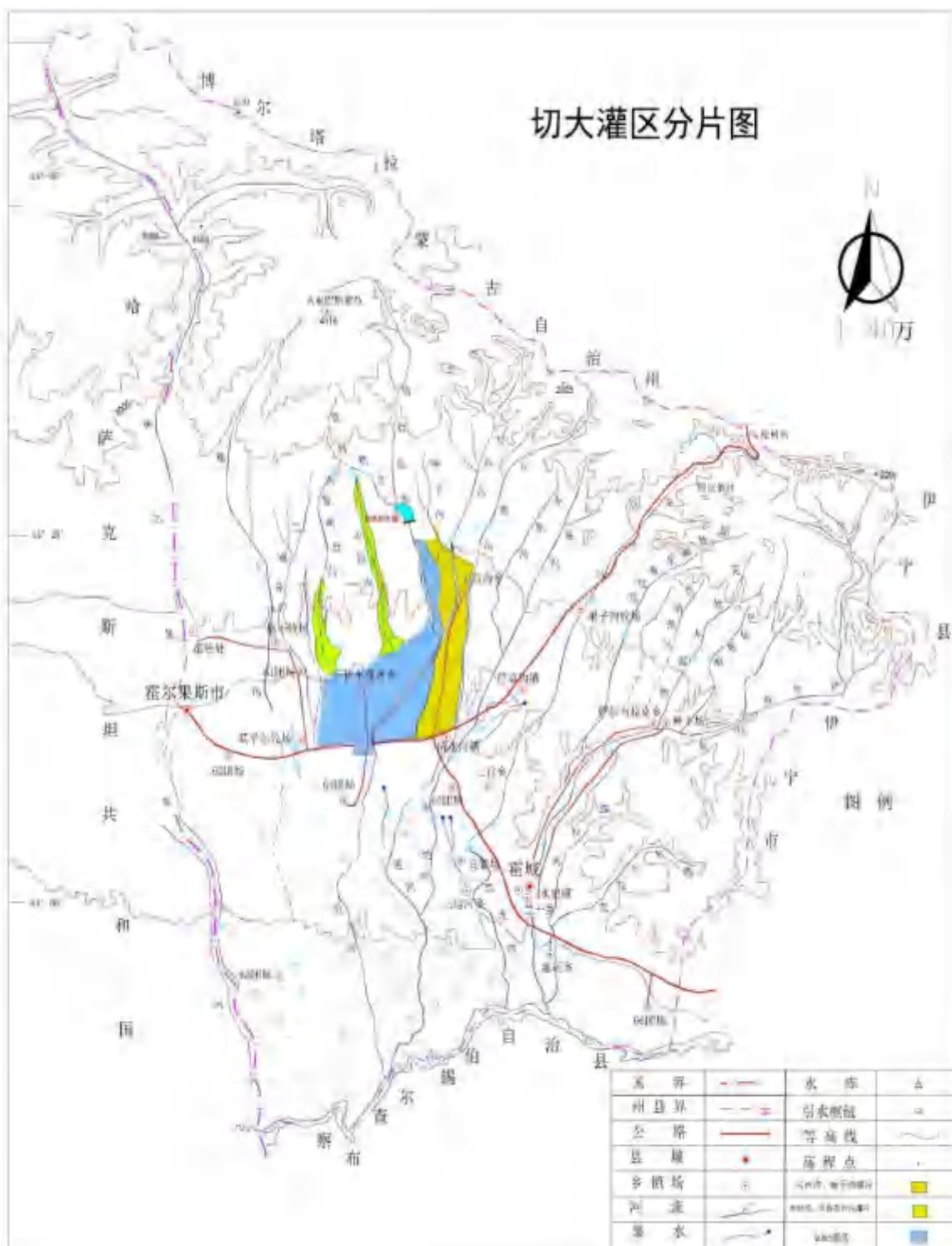


图 2.1-1 流域灌区总体规划示意图

2.1.4 伊犁河流域综合规划环评的说明

2010年1月，新疆水利水电勘测设计院编制完成《伊犁河流域综合规划环境影响报告书》，环境保护部于2010年4月以“环审〔2010〕102号”下发了《关于新疆伊犁河流域综合规划环境影响报告书的审查意见》。

伊犁河流域综合规划为流域治理开发的综合性规划，包括了灌溉规划、跨流域调水规划、防洪规划、水力发电规划、水土保持规划、水资源保护规划等子规划。

流域规划环境影响报告书的主要结论为：

伊犁河流域综合规划从水资源供需入手提出了灌溉规划、调水规划；并在服从水资源供需的前提下，合理开发水能资源，提出了水力发电规划；从防灾减灾、环境保护入手提出了防洪规划、水土保持规划以及水资源保护规划；并根据流域特点及水资源供需需求，拟定了重要枢纽规划，提出了近期工程实施建议。伊犁河流域综合规划是以区域性水资源调配为基础进行的流域性的综合规划。

规划实施后对河流水质的影响不大，主要控制断面基本可以满足水环境功能区划的要求。

通过流域水资源的调配，实现了流域水资源量满足本流域各业需水量及北疆调水量需求，而且满足了生态供水；受流域控制性水利枢纽的削峰填谷作用，各河流水文过程出现平坦化趋势。受流域内用水及跨流域调水的影响，主要河流控制断面出现了流量下降，河道水深及流速减缓的现象，但是河道基流可以保证。

规划方案实施后流域生态体系综合质量有所上升，但增长幅度很小，草地仍然是流域内景观生态体系的主要控制性组分，其地位没有发生改变，流域生态系统的结构与功能也未发生变化。

规划方案实施后，可促进和带动流域社会经济发展，提高人民群众生活水平；对境外下游国家影响程度较低。同时，在满足本流域社会经济发展各业用水的前提下，兼顾了向生态环境较为脆弱的艾比湖流域调水，突出体现了伊犁河在新疆生态环境保护中的重要地位和作用。也提高了我国对伊犁河水资源的占有率，有利于我国争取水权。

为了缓解流域规划实施对环境的不利影响，主要提出了水质保护、水温恢复方案建议；进行水库生态调度与保证生态供水、防止灌区开发不利生态影响的要求；给出了鱼类生境保护、过鱼方案、鱼类增殖站等鱼类保护措施；明确移民安置环境

保护要求。

在采取以上措施后，本规划方案的目标是可以实现的，从环境保护角度分析，伊犁河流域综合规划方案是可行的。

规划环评及批复对本工程的要求：

伊犁河流域综合规划环评未对库鲁斯台水库提出针对性要求，本工程按照规划环评的一般性要求执行：

1、水环境保护措施

a.在单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。

本工程为保障生态基流，放水洞主要承担向下游供水及下泄生态基流的作用，放水洞布置于坝体右岸，包括进口段、放水塔段、压力洞身段和出口阀室消力池段等几部分组成。隧洞洞身为钢筋混凝土圆洞型结构，断面尺寸 $\phi=1.8\text{m}$ ，外径 2.8m。全长 200m，纵坡为 7.34%，隧洞首部设岸塔式进水口，进水口设有拦污栅及平板检修门，进水口闸底板高程 1191.5m，采用八字形进水口，进口宽 6m，长 8m；涵洞末尾出口设镇墩及阀室，设置三通管，直通管通过 DN1000（1.0MPa）偏心半球阀与灌区输水干管连接。左侧旁通为泄水管，承担生态基流泄流作用，通过 DN400（1.0MPa）偏心半球阀通过 DN400 泄水管连接导流冲沙放空洞出口消能池。右侧旁通为项目区农村生活供水管，通过 DN400（1.0MPa）偏心半球阀通过 DN400 泄水管连接水厂。放水涵洞放水塔段、压力洞身段和出口阀室消力池段均采用 C30F200W6 钢筋砼结构。镇墩采用 C20 钢筋混凝土。

b.流域水温起控制性影响的水利工程，应在单项工程设计中，对上述流域控制性水库工程进行分层取水设计，以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。

本工程根据水库水温 α - β 指数法判断，库鲁斯台水库水温结构为分层型。根据可研，项目设置水温监测仪，以监控实时水温，按照项目情况采取分层取水措施，减缓低温水影响。

2、水生生态保护措施

a.鱼类生境保护：建议划定鱼类保护水域，常年禁止一切渔业活动。

经调查，项目仅有斯氏高原鳅和新疆高原鳅在河内，未发现其他土著鱼类，环评要求禁止排放污染物进入河道内。

b.鱼类人工增殖放流：建议流域开展鱼类人工增殖放流。

经水生态调查，库鲁斯台沟仅有斯氏高原鳅和新疆高原鳅及少量水生植物，工程运行后第一年通过购买鱼苗方式开展水生态保护修复措施，具体购买鱼类为斯氏高原鳅和新疆高原鳅。

3、移民安置环境保护措施

a.移民安置区及专项设施迁建区不得占用自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。也不得选址于水质污染严重、水土流失重度区、珍稀植被密集分布区、珍稀动物栖息地等。

b.注重移民安置后的污染处置问题，充分考虑移民与移民安置区民族融合及宗教信仰问题。加强移民安置后的生产扶持工作，使移民生活质量与生产条件尽快得到恢复或改善。

本工程不涉及房屋拆迁，不存在人口搬迁，生产安置人口通过货币一次性补偿。

2.2 工程地理位置

库鲁斯台水库工程所在的库鲁斯台沟发源于天山支脉科古琴山南坡，库鲁斯台沟流域地理位置介于东经 $80^{\circ}34'48''\sim 80^{\circ}37'12''$ 、北纬 $44^{\circ}21'01''\sim 44^{\circ}27'05''$ 之间，流域南北长约 20.4km，东西最大宽度约 3.5km。其西部与玉溪沟相连，东部与木栓沟相邻，北至科古琴山，南抵大西沟河。

引水渠首位于铁列克特沟内，距离库鲁斯台沟脑约 2km；霍尔果斯市库鲁斯台水库位于霍尔果斯市库鲁斯台沟出山口上游约 12.5km 的主沟上，坝址坐标东经 $80^{\circ}35'12.35''$ ，北纬 $44^{\circ}21'34.93''$ ，水库距霍尔果斯市 38km，距莫乎尔牧场库鲁斯台村 7km。地理位置图详见附图 2.2-1。



图 2.2-1 项目地理位置图

2.3 工程任务、规模与工程运行方式

2.3.1 工程任务

霍尔果斯市库鲁斯台水库的开发任务是灌溉和农村人畜饮水。

(1) 灌溉：水库的建成可改善切库鲁斯台水库灌区（德克苏流域上游丘陵灌区的一部分）3.6 万亩灌区的灌溉供水条件。2035 年灌区灌溉毛需水量为 1195.21 万 m^3 ，保障 3.6 万亩灌区灌溉用水。

(2) 供水：水库下游库鲁斯台村、赤哲尕善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木栓队，有人口 5978 人，牲畜 38163 标准头，现状生活供水困难。格干沟集中供水水源地铺设长距离输水管线解决两个村庄生活供水问题。格干沟集中供水水源供水范围内人口约 6129 人，牲畜 2.64 万头，水源水量无法满足要求，随着供水区域用水量的增加，集中供水水源将很难满足供水范围内 5 个村庄（组）的生活用水需求。水库稳定的水量和有保证的水质是灌区农村生活供水的理想水源，现有水源可以作为集中供水补充水源。在水库下游建净化水厂铺设 4.5km 管道连接集中供水主管线（不在本次建设内容范围），减轻集中供水压力，彻底解决库鲁斯台村、赤哲嘎善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木栓队，设计水平年 6898 口人和 44561 头牲畜供水。设计日供水量为 1270 m^3/d ，年供水量达到 46.05 万 m^3/a 。

2.3.2 工程规模及主要技术指标

2.3.2.1 项目规模

1) 引水渠首及引水渠规模

铁列克特沟年平均径流量为 1887 万 m^3 ，库鲁斯台水库建成后每年需要引水渠首自铁列克特沟引水 806.72 万 m^3 （85%保证率下），渠首和干渠引水比为 42.7%。铁列克特沟汛期 5-8 月不同保证率（85%，75%，50%）日平均流量为 0.69 m^3/s ，0.78 m^3/s ，1.06 m^3/s 。考虑到铁列克特沟为山溪性河流，河源位置高程为 4200m，有冰川分布，河流汛期有一日一峰现象，日峰值流量为 1.47 m^3/s ，1.78 m^3/s ，3.64 m^3/s 。渠首进水闸设计引水流量确定首先考虑现状引水口总引水量（1.8 m^3/s ），同时根据灌区供需平衡计算，在保证为 75%时，通过水库调节可保证规划灌区面积 3.6 万亩的灌溉，铁列

克特沟 5-8 月 75%保证率日流量最大为 $1.78\text{m}^3/\text{s}$ ，与现状引水流量相近。因此考虑渠首引水流量采用采用 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，加大流量按设计流量的 30%扩大，为 $2.34\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 水库规模

库鲁斯台水库总库容为 846万 m^3 ，其中死库容 222万 m^3 ，兴利库容 470m^3 ，调洪库容 154万 m^3 。死水位 1196.00m ，正常蓄水位 1209.00m ，设计洪水位 1210.88m ，校核洪水位 1211.95m 。

2.3.2.2 主要技术指标

工程主要技术指标见表 2.3-1。

表 2.3-1 库鲁斯台水库工程特性表

序号	项目及名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	库鲁斯台沟坝址以上流域面积	km^2	25.58	
2	库鲁斯台沟坝址位置年平均径流量	万 m^3	641.7	
3	库鲁斯台沟坝址位置 50%保证率年径流量	万 m^3	605	
4	库鲁斯台沟坝址位置 75%保证率年径流量	万 m^3	466	
5	铁列克特沟引水口以上流域面积	km^2	45.42	
6	铁列克特沟引水口位置年平均径流量	万 m^3	1887	
7	铁列克特沟引水口位置 50%保证率年径流量	万 m^3	1767	
8	铁列克特沟引水口位置 75%保证率年径流量	万 m^3	1368	
9	利用的水文系列年限	a	67	切得克水文站
10	设计洪峰流量（库鲁斯台沟坝址）	m^3/s	227	P=2%
11	校核洪峰流量（库鲁斯台沟坝址）	m^3/s	491	P=0.1%
12	设计洪峰流量（铁列克特沟引水口）	m^3/s	162	P=5%
13	校核洪峰流量（铁列克特沟引水口）	m^3/s	238	P=2%
二	水库			
1	水库水位			
	正常蓄水位	m	1209	
	设计洪水位	m	1210.88	P=2%
	校核洪水位	m	1211.95	P=0.1%
	死水位	m	1196.00	
2	水库容积			
	总库容	万 m^3	846.00	
	兴利库容	万 m^3	470.00	

	死库容	万 m ³	222.00	30 年淤积 69.8 万 m ³ ，塌岸 64.2 万 m ³
3	水库调节性能		年调节	
三	下泄流量			
1	设计洪水时最大泄量	m ³ /s	144.72	P=2%
2	校核洪水时最大泄量	m ³ /s	283.42	P=0.2%
3	渠首设计引水流量	m ³ /s	1.80	
4	渠首加大引水流量	m ³ /s	2.34	
5	放水洞设计引水流量	m ³ /s	1.45	
6	放水洞加大引水流量	m ³ /s	1.89	

2.3.3 工程运行

2.3.3.1 水库运行方式

库鲁斯台水库总库容 846 万 m³，调节库容 470 万 m³，库鲁斯台水库的调节性能属于年调节水库。

库鲁斯台水库的任务是灌溉和农村人畜饮水。在汛期，当入库流量较大时，应充分利用水量发挥灌溉效益；在非汛期或汛期入库流量较小时，可根据水库调度图的指导来进行有效蓄泄。在运行中，应尽量减少调节过程中的水量损失和弃水量，以充分满足灌溉要求。由于灌区各业确定的设计保证率不同，水库调度分析以先满足农村供水要求，再考虑农业灌溉的需水要求进行分析。

库鲁斯台水库根据下游灌区及城乡供水要求，每年 8 月底结合下游兴利要求库水位逐渐放空至死水位位（1196.00m）运行，9 月上旬开始蓄水；4 月~8 月底按照下游兴利要求进行水库调蓄，最高蓄水位 1209.00m（正常蓄水位）。

2.3.3.2 水库初期蓄水

库鲁斯台水库工程选择在第五年 1 月初下闸蓄水，库鲁斯台水库工程死水位 1196.00m，死库容 222 万 m³（淤积前）。初期蓄水起始水位为导流洞底高程，即 1180.00m，对应库容为 14 万 m³（淤积前），初期蓄水蓄水量为 208 万 m³。选择 P=85% 频率下的来水情况进行初期蓄水设计，依据蓄水原则，调节计算详见下表。

表 2.3-2 库鲁斯台水库 P=75% 频率逐月可蓄水量计算表

项目	各月径流量（10 ⁴ m ³ ）
----	--

		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
库鲁斯台水库	入库流量	[REDACTED]											
	灌区需水量	[REDACTED]											
	可蓄水量	[REDACTED]											

表 2.3-3 库鲁斯台水库 P=85%频率逐月可蓄水量计算表

项目		各月径流量 (10 ⁴ m ³)											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
库鲁斯台水库	入库流量	[REDACTED]											
	灌区需水量	[REDACTED]											
	可蓄水量	[REDACTED]											

2.3.3.3 生态用水

本阶段依据《新疆内陆河湖基本生态流量（水量）确定技术指南》（试行）中相关规定：当河流缺乏长系列水文资料时，冰封期，生态流量可按多年平均天然流量的 5%~10%确定；平水期或少水期生态流量可按多年平均天然流量的 10%~20%确定；汛期或丰水期生态流量可按多年平均天然流量的 20%~40%确定。

因此，为保证水库下游河道生态用水量，水库必须下泄保证维持河流生态系统运转的基本流量，即生态基流，根据主体工程设计，生态基流按河道多年平均来水量的 10%~30%，即库鲁斯台水库工程丰水期（4月~8月）最小下泄流量为 0.02m³/s，枯水期（9月~次年3月）最小下泄流速为 0.06m³/s 作为河道生态基流，年生态下泄水量为 117.6 万 m³。在此条件下能够满足水库下游生态用水要求。

2.4 工程总布置及主要建筑物

2.4.1 工程总布置

依据水库综合利用任务，坝址水库枢纽工程的总库容 846 万 m³。枢纽建筑物主要由挡水建筑物、导流冲沙放空洞、放水洞、溢洪道等组成。



图 2.4-1 工程总体布置图

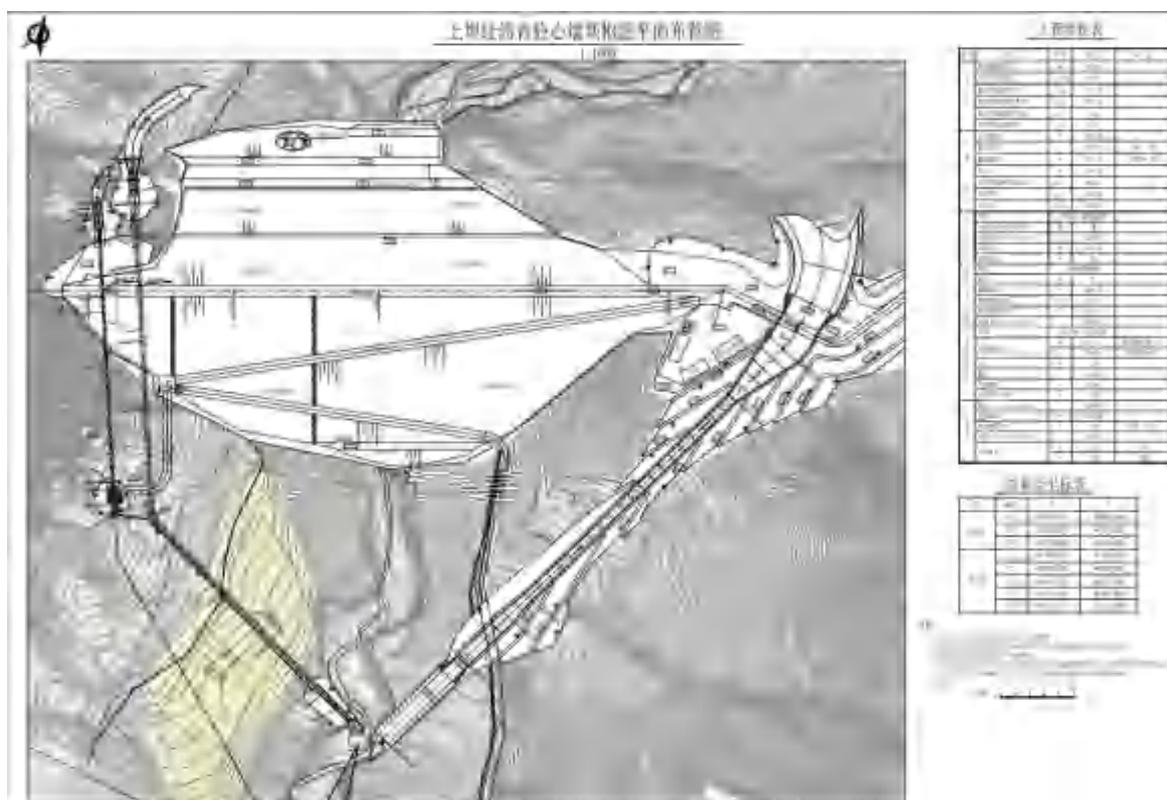


图 2.4-2 大坝平面布置图

2.4.2 工程等级和标准

库鲁斯台水库工程由引水渠首、引水渠道及水库工程组成。水库总库容为 846 万 m^3 ，在 0.01~0.1 亿 m^3 之间，下游控制灌溉面积 3.6 万亩，在 0.5~5 万亩之间。

水库铁列克特引水渠首设计年引水量为 1807.4 万 m^3 ，小于 0.3 亿 m^3 。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252—2017）表 3.0.1 确定本工程等别为 IV 等，工程规模为小（1）型。

2.4.3 主要建筑物

本项目由渠首、引水干渠、水库组成。库鲁斯台水库工程主要由拦河大坝、溢洪道、导流兼放空洞及放水洞等部分组成。

表 2.4-1 库鲁斯台水库工程项目组成表

建设内容		建设规模及内容
铁列克特引水渠首		新建水库铁列克特引水渠首位于铁列克特沟中游，现有无坝引水口上游 70m 位置，河床位置高程 1706m。铁列克特引水渠首为闸坝结合式拦河引水渠首，渠首由冲沙泄洪闸、溢流堰、进水闸、上下游整治段 5 部分组成，其中闸室段 19.8m，溢流堰 33.6m，上游整治段 30m，下游整治段 47m，防洪堤 190m。
库鲁斯台水库引水干渠		库鲁斯台水库引水干渠又称为莫乎尔牧业干渠，全长 1.7km（已有干渠 1.63km，渠首连接干渠 0.07km）。干渠设计引水流量 1.8 m^3/s ，加大引水流量 2.34 m^3/s 。渠道末尾投入库鲁斯台上游支沟喀拉布拉克沟，投入库鲁斯台水库。
水库工程	大坝	挡水建筑物为沥青混凝土心墙砂砾石坝，坝顶高程 1212m，坝顶宽度 8m。坝顶长度 498.5m，坝基底面高程 1162m，最大坝高 50m。上游坝坡 1: 2.5，下游坝坡 1: 2，下游坝坡设有“之”字型上坝道路，大坝上游设有 1.2m 高防护栏杆。沥青混凝土心墙顶高程为 1211.5m，基础高程为 1162m。
	导流冲沙放空洞	导流冲沙放空洞布置于河床右岸，有导流、冲沙兼放空的功能。导流冲沙放空洞从上游至下游主要包括有八字墙进水口、放水塔段、隧洞段及消力池段，消力池出口接库鲁斯台老河沟。
	溢洪道	溢洪道布置于左坝肩顶端，采用正槽溢洪道，溢洪道由引渠段、控制段、渐变段、泄槽段、消力池段和泄水渠段组成，全长 489.52m。
	放水洞	放水洞布置于坝体右岸，包括进口段、放水塔段、压力洞身段和出口阀室消力池段等几部分组成。

2.4.2.1 铁列克特引水渠首

新建水库铁列克特引水渠首位于铁列克特沟中游，现有无坝引水口上游 70m 位置，河床位置高程 1706m。铁列克特引水渠首为闸坝结合式拦河引水渠首，渠首由冲沙泄洪闸、溢流堰、进水闸、上下游整治段 5 部分组成，其中闸室段 19.8m，溢流堰 33.6m，上游整治段 30m，下游整治段 47m，防洪堤 190m。

2.4.2.2 库鲁斯台水库引水干渠

库鲁斯台水库引水干渠又称为莫乎尔牧业干渠，全长 1.7km（已有干渠 1.63km，渠首连接干渠 0.07km）。干渠设计引水流量 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，加大引水流量 $2.34\text{m}^3/\text{s}$ 。干渠线路布置基本沿用现有莫乎尔牧业干渠渠线（已使用 40 年），S0+000-S0+470 段位于铁列克特沟右岸河床及河滩，渠道纵坡 1/30~1/50，坡度较陡，现状为干砌卵石护砌梯形渠道，设计采用箱型暗渠，底宽 1.6m，渠深 2.0m，顶部设 20cm 厚 C25 钢筋砼盖板，渠底和边墙采用 C30W6F200 现浇钢筋砼。S0+470-S0+970 段位于铁列克特沟右岸岸坡，渠道纵坡 1/100-1/400，现状为梯形断面土渠，本段渠道岸坡较陡，渠道基础及上部边坡经常发生滑坡，造成部分渠段随滑坡坍塌，不能使用，经过多次维修，造成渠道上部边坡陡峻，经常发生落石，十分危险。设计本段渠道采用箱型暗渠，暗渠底宽 1.6m，渠深 2.0m，顶部设 20cm 厚 C25 钢筋砼盖板。S0+970-S1+474 段位于铁列克特沟右岸自然沟道内，渠道纵坡 1/100-1/200，现状为梯形断面土渠，两岸有零星松树，本段渠道利用自然沟道，部分沟道断面较深，巡渠路布置难度大。设计本段渠道采用箱型暗渠，底宽 1.6m，渠深 2.0m，渠底和边墙采用 C30W6F200 现浇钢筋砼，顶部设 20cm 厚 C25 钢筋砼盖板；S1+474-S1+700 段为陡坡渠段，采用 C25 现浇钢筋砼梯形陡坡渠道末尾接矩形消力池。渠道末尾投入库鲁斯台上游支沟喀拉布拉克沟，投入库鲁斯台水库。

2.4.2.3 水库枢纽工程

（1）沥青混凝土心墙砂砾石坝

挡水建筑物为沥青混凝土心墙砂砾石坝，坝顶高程 1212m，坝顶宽度 8m。坝顶长度 498.5m，坝基底面高程 1162m，最大坝高 50m。上游坝坡 1: 2.5，下游坝坡 1: 2，下游坝坡设有“之”字型上坝路。沥青混凝土心墙顶高程为 1211.5m，基础高程为 1162m。沥青混凝土心墙 1190.00 高程以上厚度为 0.5m，1190.00 高程以下厚度为 0.7m，基础与砼基座接触面最大厚度为 2m。沥青混凝土心墙与上、下游坝壳之间各设置一层过渡层，上、下游过渡层水平宽均为 3.5m。心墙基础防渗处理采用固结灌浆结合帷幕灌浆，帷幕灌浆在心墙砼基座及防渗墙下进行，帷幕孔深入相对不透水层（ $q < 5\text{Lu}$ ）以下 5m。灌浆孔间距 2m。

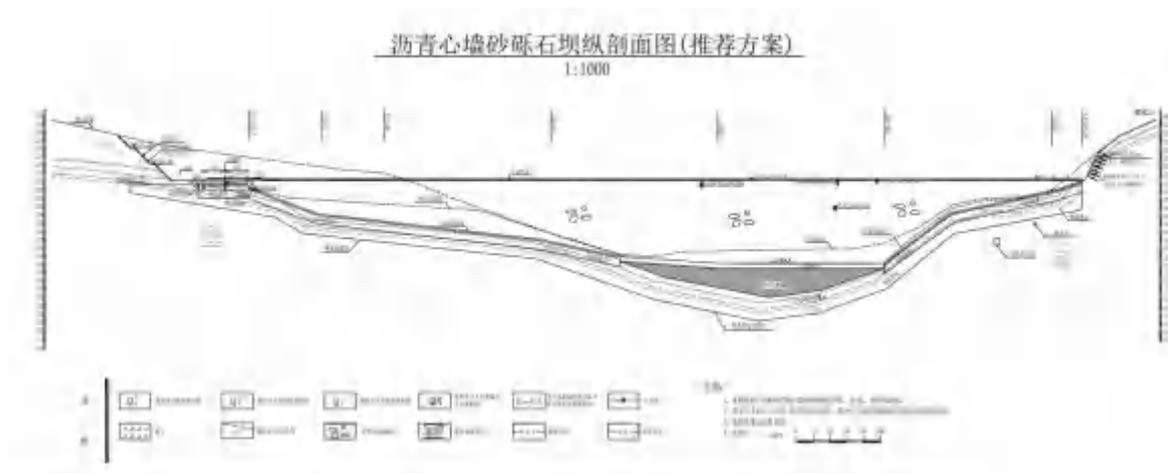


图 2.4-3 大坝纵剖面布置图

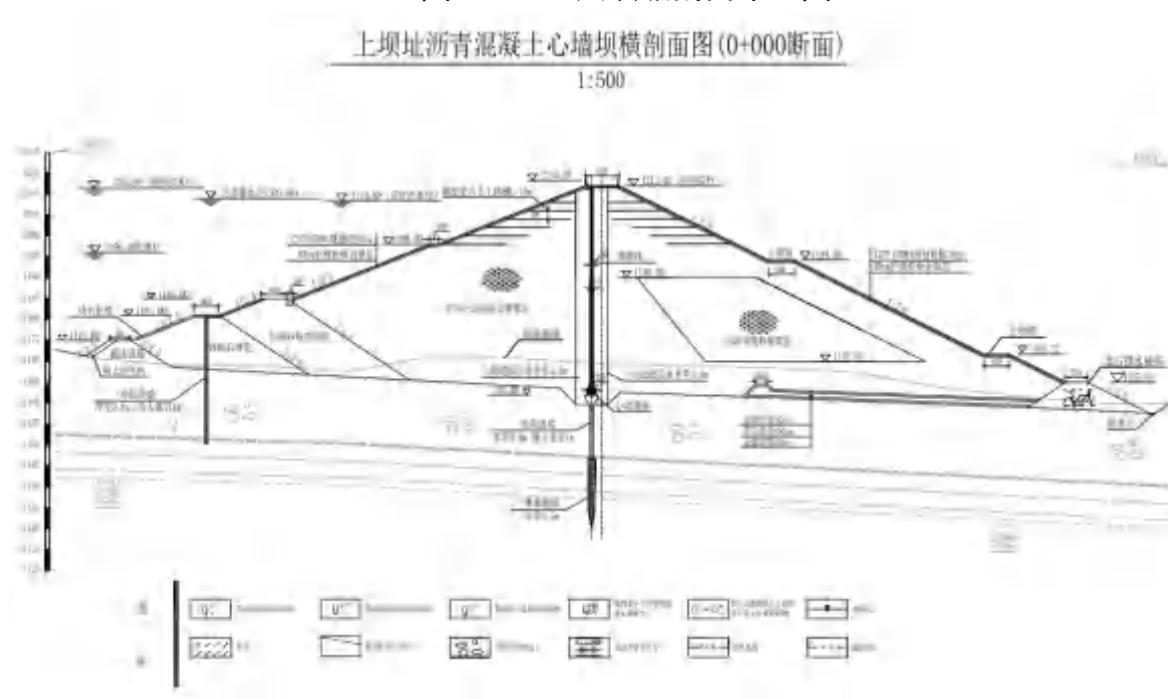


图 2.4-4 大坝横剖面图

(2) 溢洪道

溢洪道布置于左坝肩顶端，采用正槽溢洪道，溢洪道由引渠段、控制段、渐变段、泄槽段、消力池段和泄水渠段组成，全长 489.52m。引渠段沿轴线长 71.69m，转弯角度为 43° ，转弯半径为 75.00m。引渠底坡 $i=0.00$ ，底板高程为 1208.50m，底板衬砌厚度 100cm，两侧设有混凝土护坡，渠顶高程 1212m，坡比为 1: 1。控制段长 8m，堰净宽 32m，单孔宽度 16.0m，控制段顶部高程为 1212.50m，建基面高程为 1206.50m。堰体采用驼峰堰，堰顶高程 1209m，堰高 0.50m，堰长 4m，堰面起始和

末端圆弧半径为 3m，中间段圆弧半径为 1.25m。墙高 6m。泄槽首末端设有渐变段，长度 50m，扩散角 11°。泄槽段在平面上呈等宽布置，长 211m，泄槽段均采用矩形断面，泄槽净宽 6m，泄槽边墙高度 3.0m。槽底纵坡为 1: 5。侧墙高度为 3.0m，底板及两侧边墙采用 C30F250W6 钢筋砼。泄槽段末尾设消力池，采用底流消能，消力池段长度为 45m，消力池深 5m，池宽 10m。消力池底部和侧墙采用 C30F250W6 高强耐磨钢筋砼。消力池出口接泄水渠段。泄水渠段在平面上呈直线布置，长 79m。为梯形钢筋混凝土渠道，底宽 10m，坡比为 1: 1，泄水渠深度为 2m。

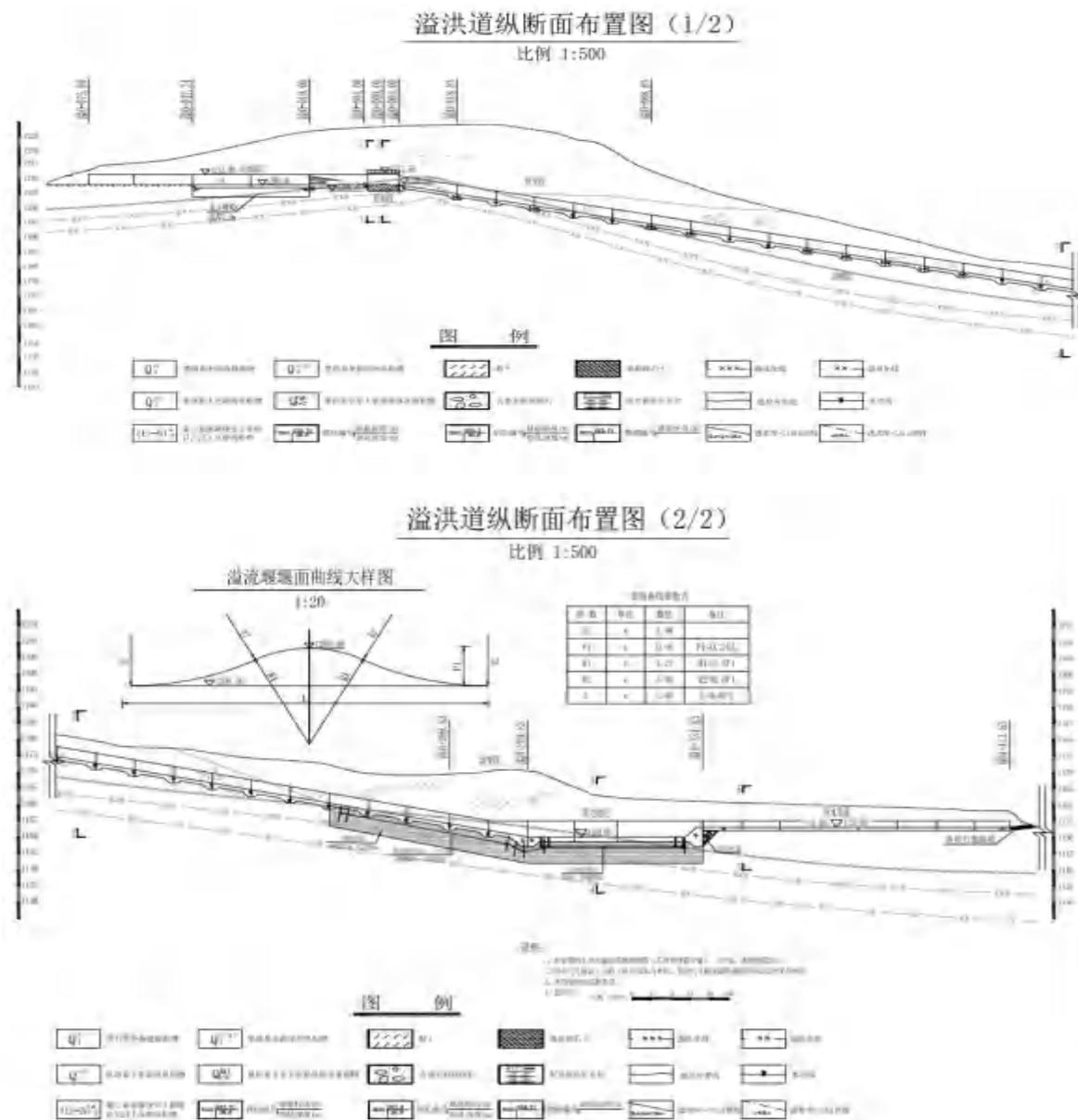


图 2.4-5 溢洪道纵剖面图

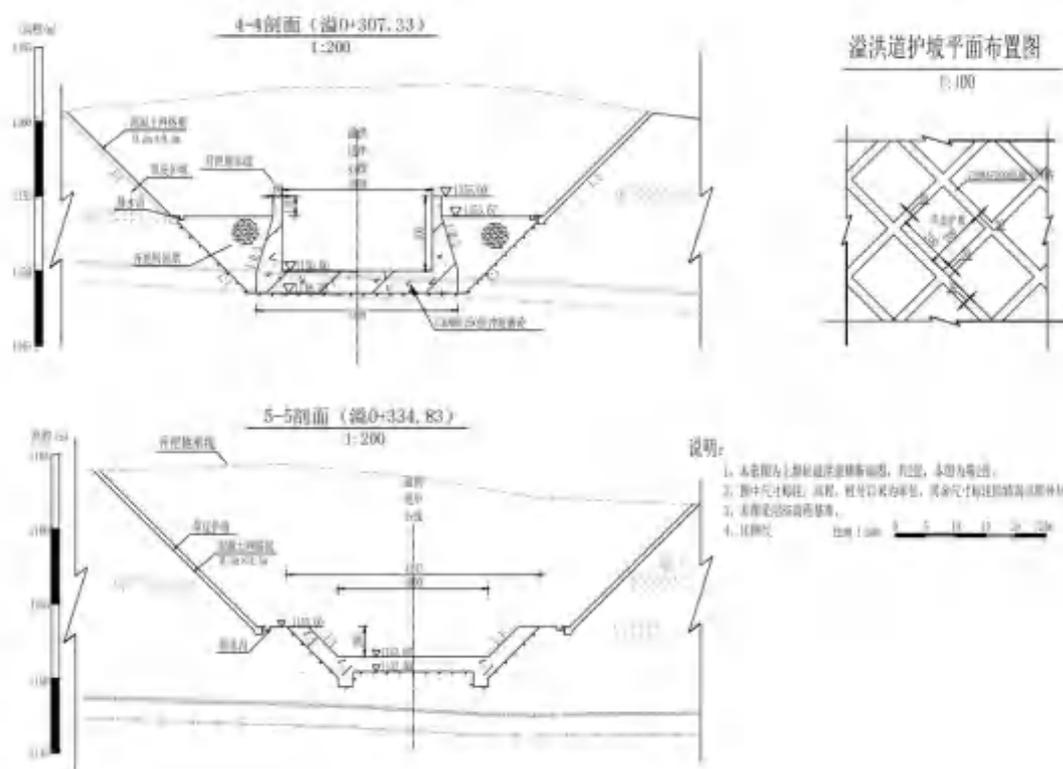
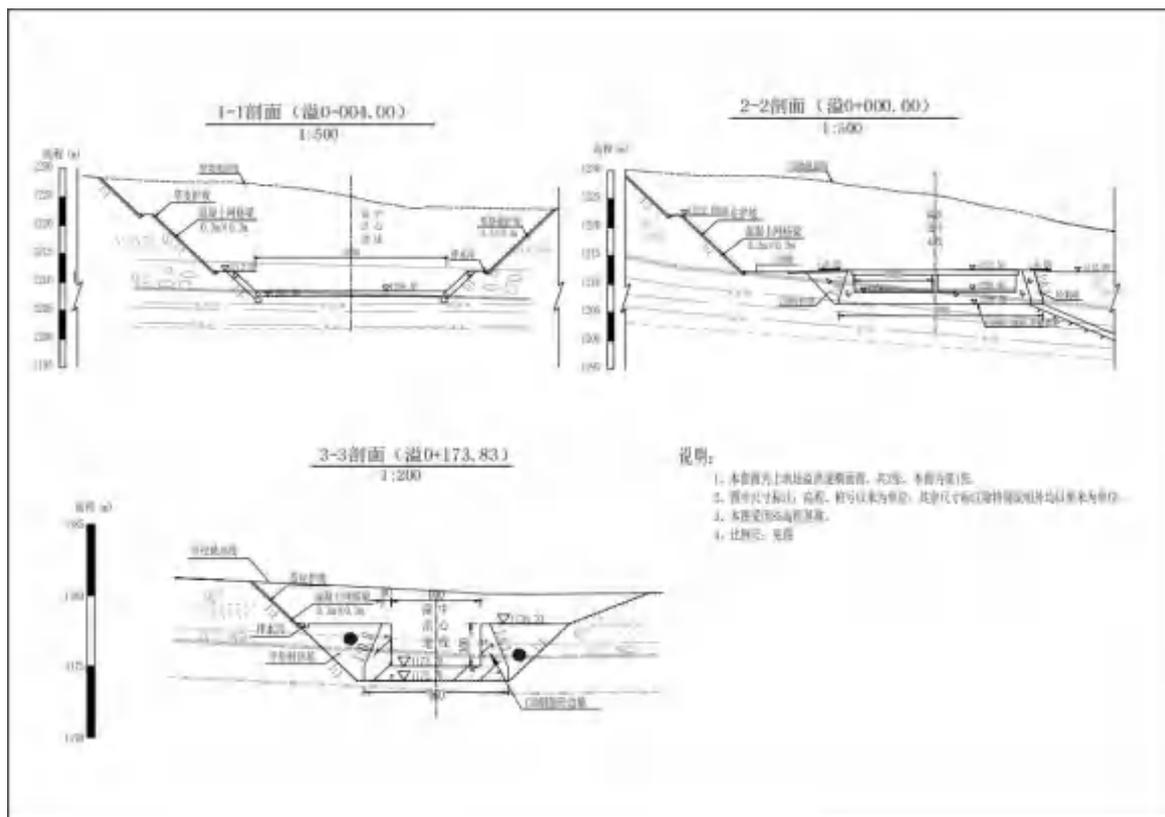


图 2.4-6 溢洪道横断面图

(3) 导流冲砂放空洞

导流冲砂放空洞布置于河床右岸，有导流、冲砂兼放空的功能。导流冲砂放空洞从上游至下游主要包括有八字墙进水口、放水塔段、隧洞段及消力池段，消力池出口接库鲁斯台老河沟。其中隧洞段共分为五段，第一段为渐变段，洞口由 $2.6\text{m}\times 3.8\text{m}$ （宽 \times 高）渐变为城门洞型（洞宽 2.6m ，洞高 3.8m ）；第二段为洞挖城门洞型隧洞，底坡为 0.01 ，洞宽 2.6m ，洞高 3.8m ；第三段隧洞基本位于强风化层，且上部岩体覆盖层较小，成洞条件差，因此此段采用大开挖现浇城门洞型隧洞，底坡为 0.01 ，洞宽 2.6m ，洞高 3.8m ；第四段为渐变段，用于顺接第三段隧洞与第四段暗涵，洞体由城门洞型（洞宽 2.6m ，洞高 3.8m ）渐变为 $2.6\text{m}\times 3.6\text{m}$ （宽 \times 高）矩形断面，隧洞底坡由缓变陡（ 0.01 变化为 0.12 ），采用抛物线进行连接；第五段隧洞主要位于第四系冲洪积砂卵石层内，且上部为基本农田，此段采用大开挖现浇矩形暗涵，底坡为 0.12 ，暗涵底宽为 2.6m ，高为 3.6m 。暗涵出口采用底流消能，消力池总长为 35m ，宽 4m ，消力池后接有 1m 厚格宾石笼海漫。隧洞进口、放水塔、洞挖段隧洞衬砌、现浇城门洞型隧洞、暗涵、消力池均采用 C30F200W6 钢筋混凝土。

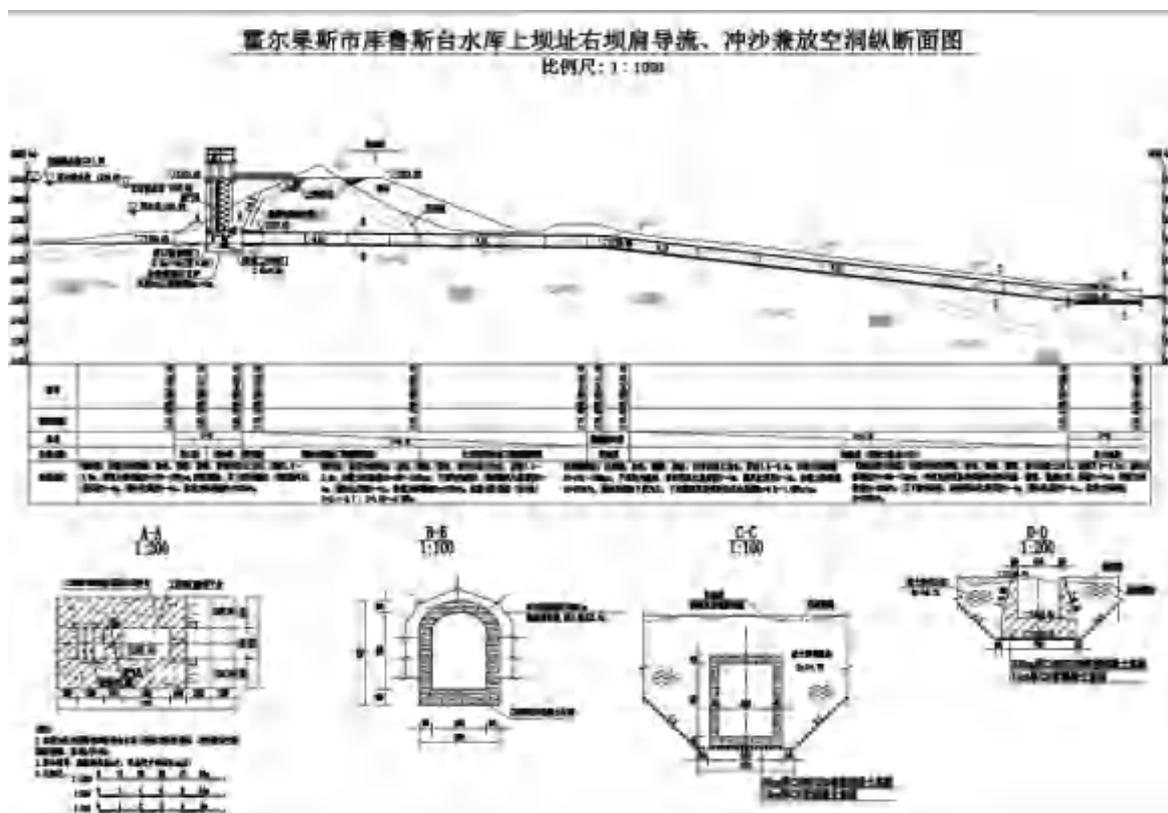


图 2.4-7

导流冲砂放空洞纵剖面图

(4) 放水洞

放水洞布置于坝体右岸，包括进口段、放水塔段、压力洞身段和出口阀室消力池段等几部分组成。隧洞洞身为钢筋混凝土圆洞型结构，断面尺寸 $\phi=1.8\text{m}$ ，外径 2.8m 。全长 200m ，纵坡为 7.34% ，隧洞首部设岸塔式进水口，进水口设有拦污栅及平板检修门，进水口闸底板高程 1191.5m ，采用八字形进水口，进口宽 6m ，长 8m ；涵洞末尾出口设镇墩及阀室，设置三通管，直通管通过 $\text{DN}1000$ （ 1.0MPa ）偏心半球阀与灌区输水干管连接。左侧旁通为泄水管，承担生态基流泄流作用，通过 $\text{DN}400$ （ 1.0MPa ）偏心半球阀通过 $\text{DN}400$ 泄水管连接导流冲沙放空洞出口消能池。右侧旁通为项目区农村生活供水管，通过 $\text{DN}400$ （ 1.0MPa ）偏心半球阀通过 $\text{DN}400$ 泄水管连接水厂。放水涵洞放水塔段、压力洞身段和出口阀室消力池段均采用 $\text{C}30\text{F}200\text{W}6$ 钢筋砼结构。镇墩采用 $\text{C}20$ 钢筋混凝土。

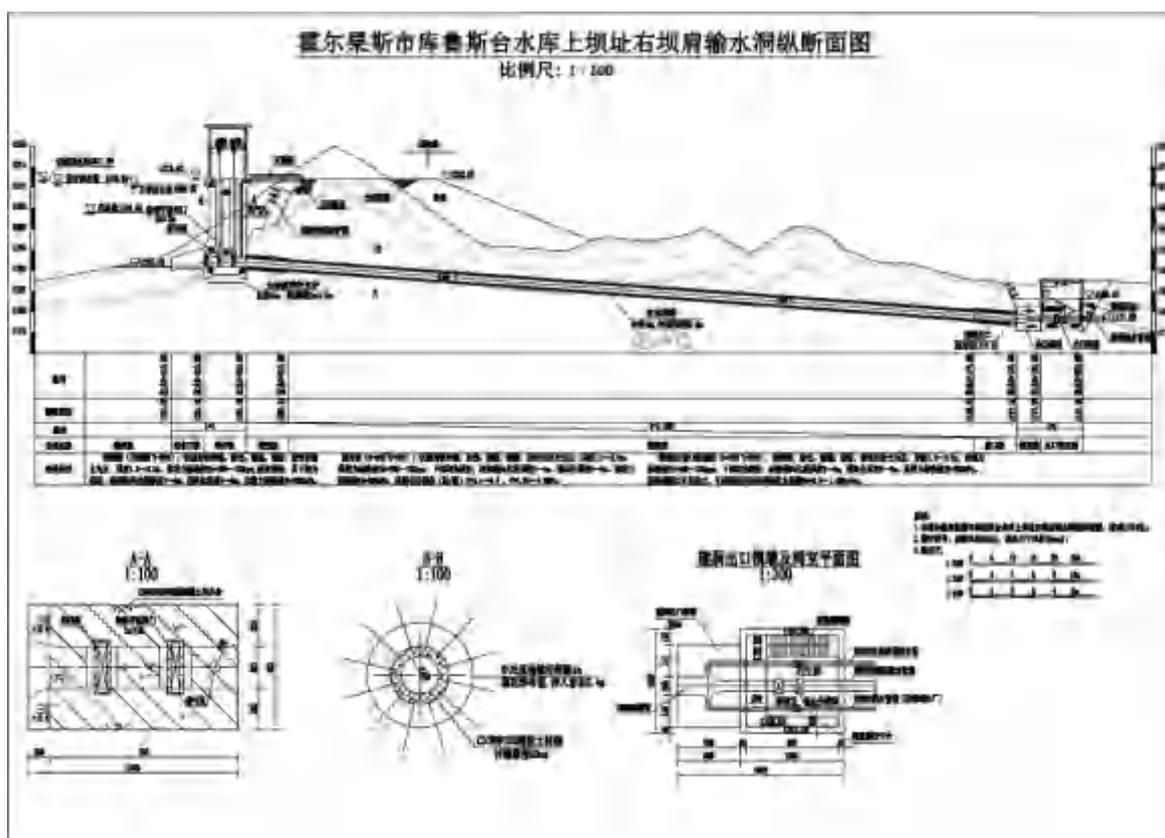


图 2.4-8 放水洞纵剖面图

库鲁斯台水库工程特性表详见下表。

表 2.4-2 库鲁斯台水库工程特性表

序号	项目及名称	单位	数量	备注
一	水文			
1	库鲁斯台沟坝址以上流域面积	km ²	25.58	
2	库鲁斯台沟坝址位置年平均径流量	万 m ³	641.7	
3	库鲁斯台沟坝址位置 50%保证率年径流量	万 m ³	605	
4	库鲁斯台沟坝址位置 75%保证率年径流量	万 m ³	466	
5	铁列克特沟引水口以上流域面积	km ²	45.42	
6	铁列克特沟引水口位置年平均径流量	万 m ³	1887	
7	铁列克特沟引水口位置 50%保证率年径流量	万 m ³	1767	
8	铁列克特沟引水口位置 75%保证率年径流量	万 m ³	1368	
9	利用的水文系列年限	a	67	切得克水文站
10	设计洪峰流量（库鲁斯台沟坝址）	m ³ /s	227	P=2%
11	校核洪峰流量（库鲁斯台沟坝址）	m ³ /s	491	P=0.1%
12	设计洪峰流量（铁列克特沟引水口）	m ³ /s	162	P=5%
13	校核洪峰流量（铁列克特沟引水口）	m ³ /s	238	P=2%
二	水库			
1	水库水位			
	正常蓄水位	m	1209	
	设计洪水位	m	1210.88	P=2%
	校核洪水位	m	1211.95	P=0.1%
	死水位	m	1196.00	
2	水库容积			
	总库容	万 m ³	846.00	
	兴利库容	万 m ³	470.00	
	死库容	万 m ³	222.00	30 年淤积 69.8 万 m ³ , 塌岸 64.2 万 m ³
3	水库调节性能		年调节	
三	下泄流量			
1	设计洪水时最大泄量	m ³ /s	144.72	P=2%
2	校核洪水时最大泄量	m ³ /s	283.42	P=0.2%
3	渠首设计引水流量	m ³ /s	1.80	
4	渠首加大引水流量	m ³ /s	2.34	
5	放水洞设计引水流量	m ³ /s	1.45	

6	放水洞加大引水流量	m ³ /s	1.89	
四	工程效益指标			
1	灌溉面积	万亩	3.6	
2	人畜饮水规模			
	农村人口	万人	0.6898	
	牲畜头数	万头	4.46	
3	各业用水量			
	灌区灌溉用水	万 m ³	1195.21	
	农村生活用水	万 m ³	46.05	
五	主要建筑物及设备			
1	挡水建筑物型式		沥青混凝土心墙砂砾石坝	
	地震设防烈度	度	8	
	坝顶高程	m	1212	
	最大坝高	m	50	
	坝顶长度	m	498.5	
	上游坝坡		1:2.5	
	下游坝坡		1:2	
2	右岸溢洪道			
	型式		正槽溢洪道	
	堰宽	m	32	
	堰顶高程	m	1209	
	最大泄量	m ³ /s	283.42	
	溢洪道长（控制段+泄槽+消力池）	m	334.83	
	消能型式		底流消能	
3	导流冲沙放空洞			
	进口底板高程	m	1180	
	事故检修闸孔口尺寸	m	2.6×3.8	（宽×高）
	弧形工作闸门孔口尺寸	m	2.6×3	（宽×高）
	洞径（城门洞形/矩形）	m	2.6×3.8/2.6×3.6	（宽×高）
	检修门启闭型式	m	固定式卷扬机	
	工作启闭型式	m	液压启闭机	
	总长（放水塔+隧洞+消力池）	m	428	
4	放水洞			
	放水洞进口底板高程	m	1191.5	
	事故检修闸孔口尺寸	m	2.8×2.0	（宽×高）
	洞径	m	1.8	圆形有压洞

	启闭型式	m	固定式卷扬机	
	洞长（放水塔+隧洞）	m	184	
六	施工			
(一)	主要工程量			
	土方开挖	m ³	656965	
	石方开挖	m ³	80354	
	石方洞挖	m ³	5110	
	坝体填筑	m ³	1808890	
	土方填筑	m ³	1598303	
	混凝土	m ³	72172.72	
	沥青混凝土		16438.08	
	钢筋	t	4462.97	
	帷幕灌浆	m	5358.23	
	固结灌浆	m	10777.00	
	锚杆		6059	
(二)	施工进度			
	总工期	月	38	
七	经济指标			
1	静态总投资	万元	47743.55	
	建筑工程	万元	26600.4	
	机电设备及安装工程	万元	2575.53	
	金属结构设备及安装工程	万元	864.42	
	临时工程	万元	1489.11	
	独立费用	万元	6073.5	
	工程预备费	万元	3760.3	
	建设征地移民补偿投资	万元	4402.62	
	环境工程	万元	755.49	
	水保工程	万元	1222.17	
2	评价指标			
	经济内部收益率	%	6.02	
	经济净现值	万元	2360	
	单方库容投资	元/m ³	56.43	
	单位灌溉面积投资	元/亩	13262.10	

2.4.4 空调与采暖

为保证室内运行人员舒适的工作条件及室内各自动化元件的正常运行，室内夏季较热天采用空气调节；冬天较冷时采用空调加壁挂式电热辐射板方式取暖。运行期管理人员 10 人，人数少，采用电能进行烹饪。

2.5 工程施工布置及进度

2.5.1 施工生产生活区

根据设计，共布设 1 处施工管理及生活区，1 处施工生产区，生活区位于库区占地范围内，坝址北侧，L7 施工道路南侧；生产区位于进场道路西侧。

2.5.1 交通工程

本工程对外运输拟采用公路运输方案。即水库主要物资、材料等均由公路运输至坝址。工程施工期，外来物资运输总量约 9.54 万 t，高峰年运输量约 3.8 万 t。

结合库鲁斯台水库坝址区、引水渠首区地形、地质条件、枢纽布置特点及施工总布置规划，场内交通运输为公路运输。场内公路永久道路总长 2.46km，临时道路总长 18.44km。

表 2.5-1 场内施工交通道路布置一览表

项目	名称	路面	宽度 (m)	长度 (km)		起点	终点	道路用途	建设类型
永久道路	上坝道路	混凝土	6	2.46	0.73	坝下左岸现状道路	大坝左坝肩水库管理站	坝后之字路，永久上坝道路	新建
	Y2 路	混凝土	6		0.13	Y1 上坝道路	放水洞阀室	施工期：放水洞、导流冲沙放空洞施工道路；运行期：放水洞阀室交通道路	新建
	Y3 库岸道路	沥青	6		1.60	大坝左坝肩水库管理站	尾库现状道路	水库交通道路	新建
临时道路	L1 施工道路	砂砾石	6	18.64	0.60	L2 施工道路	大坝左坝肩水库管理站	Y1 之字路未启用前上坝施工以及溢洪道施工道路	新建
	L2 施工道路	砂砾石	6		0.52	项目进场现状道路	L4、L6 施工道路	施工左岸进场、坝基施工道路（大坝坝基及坝体低线施工）	改建
	L3 施工道路	砂砾石	6		0.22	L2 施工道路	Y2 路	大坝下游右岸建（构）筑物施工、弃渣道路（大坝下游左、右岸施工衔接）	新建
	L4 施工道路	砂砾石	6		0.30	L2 施工道路	L2、L6 施工道路	大坝上游右岸建（构）筑物施工、弃渣道路（大坝上游左、右岸施工衔接）	新建
	L5 施工道路	砂砾石	6		0.50	L6 施工道路、大坝左坝肩水库管理站	大坝坝体	上坝施工道路，根据大坝填筑高程设置（坝体中、高线施工）	新建
	L6 施工道路	砂砾石	6		0.95	L2 施工道路	弃渣场	弃渣、坝壳料运输，生活区及机械设备交通道路（前期）	新建：0.62km 改建 0.33km
	L7 施工道路	砂砾石	6		0.35	L6 施工道路	Y3 库岸道路	施工营地交通，机械设备运输	新建
	L8 施工道路	砂砾石	6		15.00	L5 施工道路	DL1 砂石料场/渠首施工区	引水渠首施工区主要施工道路、料场运输道路，利用现状牧道改扩建	改建

2.5.2 料场、渣场规划

本阶段对工程区附近进行了调查，共选取 3 个砂砾石料场、2 个天然混凝土骨料场、1 个沥青心墙人工骨料场、1 个泥岩料场和 1 个土料场，并备选块石料场和砂砾石料场各 1 处，各料场特性及评价详见表 2.5-2。

表 2.5-2 料场特性表

料场名称	料场位置	料源岩性	料场等级	运距 (km)	剥离层平均厚度 (m)	剥离层方量 ($\times 10^4\text{m}^3$)	有用层方量 ($\times 10^4\text{m}^3$)	备注
DL1 砂砾石料	坝址上游 7.0km	砂砾石	II~III	7.0	0.5~2.0	25.4	152.4	
DL2 砂砾石料	坝址上游 7.5km	砂砾石	II~III	7.5	2.5	20	60	
砂砾石料	铁列克特沟	砂砾石	II	15	0.3	1	300	备选料场
GL1 混凝土骨料	格干沟	砂砾石	商品骨料	35	/	/	/	商品料
GL2 混凝土骨料	坝址上游河床	砂砾石	III	0.75	/	/	13.4	
石料	铁列克特沟	花岗岩、石灰系凝灰砂岩	I	16	0.5	20	300	备选料场
土料	坝址左岸山体	粉土	I	0.5~1.0	1.0	10	300	
泥岩料	坝址上游 0.5km	泥岩	II	0.5	3~5	20	60	
沥青骨料	霍城县大西沟	灰岩	II	60	3~5	10	储量丰富	

根据本工程土石方开挖平衡情况、枢纽布置和施工区地形特点，项目在坝址左岸上游直线距离 1.1km 处设置弃渣场，平均运距为 1.5km，用地性质为临时用地，主要堆弃大坝、放水洞、导流冲沙放空洞开挖渣料，占地面积约 63000m²。

合理利用工程建筑物土石方开挖料，不仅能有效地降低工程投资，而且可以减少工程弃渣对环境的影响，所以应尽量多的利用开挖石渣填筑大坝、围堰和各建筑物的土石方回填，并尽可能利用开挖渣料填筑施工道路、场地平整、料场覆坑等。对于堆弃在河道两岸的渣料，做好河道防护工作，采用干砌块石或其他工程措施挡渣，防止造成河道阻塞和新的水土流失。

本工程水库枢纽区总弃方为 74.57 万 m³（松方），为减少弃渣对周边的影响，需对弃渣进行碾压，则总弃方为 64.13 万 m³（实方），在坝址左岸上游约 1.1km 处设置弃渣场一处（位于库区淹没线以外）。弃渣场占地为 6.3 万 m²，弃渣场容量为 100 万 m³，满足水库枢纽区弃渣要求。

表 2.5-3 弃渣场规划表

料场编号	弃渣量	弃渣面积	渣场容积	距坝址平均运距	备注
	(万 m ³)	(m ²)	(万 m ³)	(km)	
弃渣场	74.57	63000	100	1.1	坝址左岸上游约 1.1km 处

(5) 土石方平衡

本工程土石方量较大，根据施工总进度安排，建筑物土石方开挖料中部分可直接利用，部分可作为填筑料二次利用，土石方平衡应尽可能多利用渣料，减少料场开采的规模和弃渣场的规模，同时可减少运输工程量。本项目土石方挖填总量为 390.22 万 m³。其中土石方开挖量为 224.13 万 m³，土石方填筑总量为 166.09 万 m³，料场外借 132.61 万 m³，产生弃料共计 74.57 万 m³。

表 2.5-4

工程土石方平衡表

单位：万 m³

项目	开挖工程量		换算系数		利用土方		大坝工程 (压实方)		溢洪道工程			导流 冲砂 放空 洞	引水枢纽及 干渠		交通 工程	临时 工程	弃方			
	自然方	松方	压实方	土方	石方	坝体 填筑	围 堰 填筑	土 方 回 填	基 础 换 填	格 宾 及 钢 筋 石 笼	砂砾 石 夯 填	枢 纽 土 方 填 筑	土 方 回 填	土 方 回 填	渠 首 围 堰 填 筑	土方		石方		
				自然方	自然方											131.91	0.79	1.4	0.43	0.10
大坝工程	土方	31.35	1.19	0.88	2.23				0.43		1.53						29.12	34.65		
	石方	2.18	1.53	1.31	0.71		0.93												1.47	2.24
溢洪道	土方	18.07	1.33	0.85	1.65			1.4									16.42	21.84		
	石方	3.62	1.53	1.31	0.08					0.10									3.54	5.42
导流冲砂放空洞	土方	2.19	1.33	0.85													2.19	2.91		
	石方	1.50	1.53	1.31															1.50	2.29
放水洞	土方	0.60	1.33	0.85													0.60	0.80		

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库建设项目环境影响报告书

	石方	0.76	1.53	1.31														0.76	1.16	
交通工程	土方	3.15	1.33	0.85	0.69								0.59		2.46	3.27				
	石方		1.53	1.31																
引水枢纽及干渠	土方	10.34	1.33	0.88	10.34						6.22	2.42		0.46						
	石方	0.5	1.53	1.31	0.5							0.66								
DL1、DL2砂砾石料场	土方	149.9	1.19	0.88	149.9		131.91		1.4	0.43	0.10									
	石方		1.53	1.31																
合计		224.13			166.09		131.91	0.93				1.53	6.22	3.08	0.59	0.46	50.78	63.47	7.26	11.11

注：1.本工程水库枢纽区总弃方为 74.57 万 m³（松方），为减少弃渣对周边的影响，需对弃渣进行碾压，则总弃方为 64.13 万 m³（实方），在坝址左岸上游约 1.1km 处设置弃渣场一处（位于库区淹没线以外）。弃渣场占地为 6.3 万 m²，弃渣场容量为 100 万 m³，满足水库枢纽区弃渣要求；

2.DL1、DL2 砂石料场开采区无用料为 25.4 万 m³（自然方），该部分弃渣采用场地周边临时堆存，原料坑回填，不单独设置弃渣场；

3.引水渠首及干渠土石方开挖共计 10.84 万 m³（自然方），开挖用料主要利用为建筑物土方回填、巡检道路填筑，无集中弃渣，引水枢纽及干渠施工区不增设弃渣场。

2.5.3 施工导流标准及方案

2.5.3.1 导流标准

(1) 施工准备期导流

根据施工进度安排，施工准备期主要进行导流冲沙放空洞、上游围堰（结合坝体岸坡段）的施工，采用现状岸坡挡水，原河床过流的方式。根据 SL303—2017《水利水电工程施工组织设计规范》规定，其现状岸坡挡水标准按 $P=20\%$ 频率洪水考虑，相应的导流流量为 $Q_{20\%}=31.0\text{m}^3/\text{s}$ ，相应的上游水位 1168.63m（上游岸坡地面高程 1174.80m）、相应下游水位 1167.45m（下游岸坡地面高程 1168.00m），上、下游现状岸坡高程均高于河床水位，导流冲沙放空洞、上游围堰（岸坡段）可干地施工。

(2) 主体工程施工期导流标准

① 水库枢纽区

本工程枢纽为 IV 等小（1）型工程，挡水、泄水建筑物级别为 4 级建筑物，根据 SL303—2017《水利水电工程施工组织设计规范》和 SL623—2013《水利水电工程施工导流设计规范》规定，导流建筑物级别为 5 级，导流、冲沙、放空隧洞完全结合，因此除冲沙放空洞结构设计为 4 级建筑物之外，上游围堰为 5 级建筑物。坝体主体工程施工期，采用上游围堰与隧洞结合形式导流，围堰考虑全年挡水，上游围堰结合坝体，永临结合，导流设计洪水标准按 $P=10\%$ 频率洪水考虑，相应洪峰流量 $Q_{10\%}=105\text{m}^3/\text{s}$ 。

② 引水渠首及干渠本工程渠首工程等别为 IV 等，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级。因此本工程拦河泄洪冲沙闸、引水闸、溢流堰、干渠建筑物级别为 4 级，次要及临时建筑物级别为 5 级，根据引水渠首建筑物布置形式，考虑到导流无库容，施工期短，围堰失事后基坑淹没小，对下游无威胁，经综合考虑，选用规范的下限洪水为导流标准，即 5 年一遇洪水重现期。一期导流在第一年 10 月～第 2 年 3 月份进行，相应洪峰流量 $Q_{20\%}=2.11\text{m}^3/\text{s}$ ，二期导流在第 2 年 10 月～第 3 年 3 月份进行，相应洪峰流量 $Q_{20\%}=2.11\text{m}^3/\text{s}$ 。干渠线路布置基本沿用现有莫乎尔牧业干渠渠线，干渠施工均不考虑汛期施工，渠道均利用现状岸坎导流，导流标准为 5 年一遇洪水重现期，相应洪峰流量 $Q_{20\%}=2.11\text{m}^3/\text{s}$ ，干渠周边沟道该时段平均水深为

0.5m, 部分沟道断面较深, 沟道平均水最大水深 1.2m, 现状岸坎平均高于水面约 1.5m, 满足挡水要求。

2.5.3.2 导流建筑物

(1) 水库枢纽区导流建筑物设计

坝体主体工程施工, 采用上游围堰与导流洞结合形式导流, 围堰考虑全年挡水, 上游围堰结合坝体, 永临结合, 导流设计洪水标准按 $P=10\%$ 频率洪水考虑, 相应洪峰流量 $Q_{10\%}=105\text{m}^3/\text{s}$ 。根据施工进度计划围堰于第二年汛期结束后截流, 当第三年汛期来临前, 坝体难以在汛前全断面填筑至度汛高程, 应采用坝体临时断面挡水度汛, 即上游围堰(结合坝体)应按坝体临时挡水断面设计, 本工程第三年度汛洪水标准采用 20 年一遇洪水标准, 当发生 20 年一遇洪水时, 根据调洪演算, 坝址位置来施工期设计洪水情况下, 导流隧洞计算最大泄量 $40.48\text{m}^3/\text{s}$, 洞口最高壅水位 1184.44m, 可确保 $P=5\%$ 设计导流标准洪水安全下泄, 堰顶高程取 1185m。围堰总长堰顶长 201m, 堰顶宽 6m, 堰顶高程为 1185m, 最大堰高 17m, 迎水面边坡均为 1:2.5, 背水面边坡为 1:1.5, 为减少防渗墙施工强度, 缩短防渗墙施工时间, 以及保证防渗墙施工过程中槽孔内有效水头利于泥浆护壁效果(砂砾石层), 迎水面设置一级马道, 马道宽 6m, 马道顶部高程为 1181m。马道作为防渗施工平台, 其轴线设置 80cm 厚槽孔砼防渗墙, 防渗墙顶端与土工膜连接, 土工膜沿坝坡埋设至围堰顶部, 土工膜上、下填中粗砂保护层, 迎水面采用 50cm 厚干砌块石护坡防冲。堰体采用砂砾石填筑, 填筑要求与坝体堆砂砾石料区相同。

(2) 导流冲沙放空洞

根据枢纽布置, 水库导流和放空共用一条隧洞, 隧洞布置于坝体右岸位置。

2.5.4 工程投资及工期

本项目估算总投资为 47743.55 万元。根据项目资金计划, 项目资金来源为专项债和自筹资金, 其中, 专项债为 30000 万元, 资本金为 17743.55 万元。

根据枢纽布置、施工布置、施工方法和施工导流程序, 库鲁斯台水库工程施工总进度分为: 施工筹建期、施工准备期、主体工程施工期、完建期四个阶段。各分期进度计划安排如下: 施工筹建 4 个月(不计入总工期), 施工准备期 9 个月, 主

体工程施工期 28 个月，完建期 1 个月，工程总工期 38 个月。

2.6 淹没、占地与移民安置规划概况

2.6.1 水库淹没

本工程水库淹没面积为 52.08hm²，其中水域面积 3.55hm²，陆地面积 48.53hm²。水库淹没范围内乔木林地 0.58hm²，天然牧草地 47.24hm²，内陆滩涂 0.71hm²。

建设单位组织相关专业人员对库鲁斯台水库工程建设征地范围进行实地考察，库鲁斯台水库工程水库淹没影响区和枢纽工程建设区征地范围内未发现有文物古迹（古墓）。不存在压覆重要矿产资源问题。

2.6.2 工程占地

工程占地总面积为 151.498hm²，其中永久占地 30.066hm²，临时占地为 121.432hm²。

表2.6-1 工程占地类型 单位：hm²

项目	单位	数量	林地/草地
一、工程永久征地	hm ²	30.066	30.066
1 大坝及建筑物	hm ²	28.24	28.24
2 永久道路	hm ²	1.55	1.55
3 生产生活管理站	hm ²	0.275	0.275
二、施工临时用地	hm ²	121.432	121.432
1 料场	hm ²	105.93	105.93
2 临时生产、生活区	hm ²	1.75	1.75
3 施工临时道路	hm ²	6.26	6.26
4 上下游围堰	hm ²	0.423	0.423
5 弃渣场	hm ²	6.3	6.3
6 堆料场	hm ²	0.76	0.76
合计	hm ²	151.498	151.498

2.6.3 移民安置及专业设施复建

1、移民安置

(1) 生产安置人口

本工程淹没范围内主要为牧民草场，因此，需要生产安置的牧业人口数，按照被征收草场的数量除以被征地单位平均每人占有该季节草场的数量计算。本工程涉及的被征地单位征地线内外同类土地的质量基本相当，不考虑征地线内外的土地级差问题。经计算，调查年，库鲁斯台水库工程淹没生产安置人口 53 人。

(2) 搬迁安置人口

搬迁安置人口指水库工程居民迁移线以内因原有居住房屋拆迁或居民迁移线以外因生产安置或其他原因造成原有房屋不方便居住，需要重新建房或解决居住条件的农村移民安置人口。本项目工程建设征地范围无直接搬迁安置人口，也无因受工程建设影响而必须搬迁的人口。

2、专项复建

无。

3 工程分析

3.1.分析判定相关情况

3.1.1 产业政策符合性

对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于产业政策鼓励类中“二、水利”的“1、水资源利用和优化配置：跨流域调水工程，综合利用水利枢纽工程”，符合国家产业政策。

3.1.2 与流域规划及规划环评的符合性分析

（1）流域规划

根据《伊犁河流域综合规划》，霍城北山沟灌区远期 2030 年灌溉面积要发展到 150 万亩，在现灌面积 133.0 万亩基础上新增 17 万亩，其中作为霍城北山沟灌区四大片区之一的切大片区灌溉面积要达到 40 万亩，在现灌面积 35 万亩基础上发展灌溉面积 5 万亩。根据《伊犁河流域综合规划》切大片区各河沟年平均径流总量为 3.099 亿 m^3 ，50%保证率年径流总量为 2.905 亿 m^3 ，75%保证率年径流总量为 2.336 亿 m^3 。切大片区现有(2015)灌区 35 万亩灌区总用水量 2.2 亿，灌溉高峰期 6、7、8 月缺水 1014 万 m^3 。规划 2030 年灌区面积发展到 40 万亩，灌区总用水量 2.32 亿，区域灌溉高峰期 6、7、8 月缺水 2936 万 m^3 （《伊犁河流域综合规划》P188），需要修建切得克苏和大西沟两座中型水库和库鲁斯台沟、木桧沟、麻子沟 3 座小水库，对各河沟天然年径流量季节分配进行调节，以满足灌区用水需要。

根据《新疆伊犁河流域综合规划报告》（国家水利部水规总院一水规计〔2008〕57 号“关于新疆伊犁河流域综合规划的审查意见”）：库鲁斯台水库坝址位于库鲁斯台沟出山口处，地处霍城县莫乎尔牧场库鲁斯台村境内，是库鲁斯台沟上规划的唯一控制性枢纽工程，其主要任务是库鲁斯台村和赤哲尕善村农田灌溉为主，兼顾流域内农村供水、防洪和生态治理。

相对规划阶段，本阶段在灌区节水降低了灌区用水率的前提下，为防止地下水超采，优化农村居民供水水源，对流域水资源重新进行合理配置。本工程明显提高了丰水期生态基流下泄水率，能够更好地维护河流生态系统。库鲁斯台水库的实施，实现了对库鲁斯台沟径流的年内调节，通过对流域各业用水的优化配置，优先确保了不同频率下（尤其是枯水年），库鲁斯台水库坝址生态基流，有利于改善河流生态环境。本阶段库鲁斯

台水库工程规模调整后，能够减少部分受水区地下水的取用量，有利于遏制地下水位下降；生态基流满足规划要求，并较规划阶段有明显改善。根据本次评价结果来看，未突破规划环评结论，符合规划提出的水环境及生态环境保护要求；同时，环评提出：实施最严格水资源管理规定，严格限定经济用水不得挤占生态用水；落实了生态基流泄放措施；开展增殖放流，保护鱼类资源。经评价，在采取相关措施后，工程建设是可行的。

(2) 与流域规划环评的相符性分析

伊犁河流域综合规划环评及其审查意见、响应情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 伊犁河流域综合规划环评及其审查意见、响应情况一览表

规划环评对本工程的要求	本工程环评响应情况
<p>1、水环境保护措施</p> <p>a. 单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。</p> <p>b. 在单项工程设计中，进行分层取水设计，以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。</p> <p>c. 调整和优化农业结构，推广节水灌溉。</p>	<p>为保障生态基流，放水洞主要承担向下游供水及下泄生态基流的作用，涵洞末尾出口设镇墩及闸室，设置三通管，直通管通过 DN1000 (1.0MPa) 偏心半球阀与灌区输水干管连接。左侧旁通为泄水管，承担生态基流泄流作用，丰水期 (4~7 月) 最小下泄流量为 0.06m³/s，枯水期 (8~次年 3 月) 最小下泄流量为 0.02m³/s 作为河道生态基流。</p> <p>b. 库鲁斯台水库水温结构为分层型。库鲁斯台水库安装水温在线监测设备，水深小，水温下降不明显，采用分层取水措施以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。</p> <p>c. 库鲁斯台水库控制灌区属半干旱半湿润地区，灌区面积 3.6 万亩 (其中：库鲁斯台河流域灌区 2.8 万亩，木栓沟流域 0.8 万亩)。库鲁斯台水库项目实施后，对灌区进行高效节水改造，灌区采用高效节水灌溉，但考虑到灌区处于山前丘陵区域，灌区面积 80% 发展林业和畜牧业，主要种植林果和饲草料。依据《灌溉与排水工程设计标准》GB50288-2018 表 3.2.2：地面灌溉其灌溉用水设计保证率取 75%，高效节水灌溉其灌溉用水设计保证率取 85%。依据《牧区草地灌溉与排水技术规范》SL334-2016 第 4.3.1 条：.....常规动力的喷、微灌工程灌溉设计保证率宜按 75% 取值。灌区常规灌溉用水设计保证率取 75%，灌区节水灌溉用水设计保证率取 85%。根据《村镇供水工程技术规范》SL310-2019：农村生活用水设计保证率取 95%。</p>
<p>2、水生生态保护措施</p> <p>a. 鱼类生境保护：建议划定鱼类保护水域，常年禁止一切渔业活动。</p> <p>b. 开展鱼类人工增殖放流。</p>	<p>根据水生态调查，本河段鱼类主要为斯氏高原鳅和新疆高原鳅，不属于保护物种，且属于小型鱼类，无固定的鱼类“三场”分布，在施工过程中禁止向河内排放污染物，常年禁止一切渔业活动。</p> <p>工程运行后第一年通过购买鱼苗方式开展水生生态保护修复措施。具体购买鱼类为斯氏高原鳅和新疆高原鳅，如果购买不到在伊犁河采捕大规格斯氏高原鳅和新疆高原鳅放流。</p>
<p>3、移民安置环境保护措施</p>	<p>本工程移民安置和专项设施迁建不涉及自然保护区、风景</p>

<p>a.移民安置区及专项设施迁建区不得占用自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。也不得选址于水质污染严重、水土流失重度区、珍稀植被密集分布区、珍稀动物栖息地等。</p> <p>b.注重移民安置后的污染处置问题，充分考虑移民与移民安置区民族融合及宗教信仰问题。加强移民安置后的生产扶持工作，使移民生活质量与生产条件尽快得到恢复或者改善。</p>	<p>名胜区、森林公园等环境敏感区。</p> <p>本工程不涉及房屋拆迁，不存在人口搬迁，需要生产安置的牧业人口数为 53 人，通过货币一次性补偿。</p>
--	--

结合流域规划和规划环境影响评价及其批复意见对库鲁斯台水库工程建设的指导和要求，以及可研阶段针对工程的设计，本工程与库鲁斯台沟流域规划及规划环评是相符的。

3.1.3“三线一单”符合性分析

“三线一单”中的三线是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，一单为生态环境准入清单。根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》，本项目涉及“三线一单”分析如下：

(1) 生态保护红线

主要目标：自治区与伊犁州直主要目标相同，按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本要求，对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线。

本项目占压天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，根据《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号），规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护区核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

本项目属于《自然资源部 生态环境部 国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）中“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”

(2) 环境质量底线

主要目标：自治区“三线一单”管控方案：全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控。

伊犁州直“三线一单”管控方案：州直水环境质量持续改善，地表水水质保持优良，地下水超采得到严格控制，地下水水质维持稳定；州直环境空气质量有所提升，重点城市（伊宁市、奎屯市）环境空气质量持续改善，其他县市环境空气质量保持稳定；土壤环境质量保持稳定，农用地和建设用地土壤安全利用得到有效保障。

①环境空气：项目施工期大气污染物主要为主体工程及渠道开挖、车辆运输、渠道回填、临时道路等临时施工设施建设时产生的施工扬尘以及少量施工机械尾气。施工废气影响范围不大，且主要为短期影响。运营期水库不产生大气污染物，对区域内环境影响较小，环境空气质量可以保持现有水平。

②水环境：本项目各类废水，禁止外排。本项目施工废水经收集后循环利用，不外排，生活区租用民房，生活污水进入防渗化粪池，定期清运至霍城县污水处理厂，对周围地表水环境影响较小；运营期生活污水进入管理站环保厕所后定期清运至霍城县污水处理厂处理，不外排，对地表水影响很小。

③土壤环境：项目建设永久占地占用的林地、荒草地、交通用地、水域及水利设施用地、耕地，施工期对土壤的影响主要体现在土石方挖填工段，主要表现为施工机械的碾压、建筑材料的占压、施工人员踩踏及建筑基础开挖、临时道路对土壤结构造成的扰动，改变了土壤结构，在施工期对生态环境造成短暂产生影响，施工期间不得随意扩大施工作业范围，在主体工程建设完成后，将施工扰动区域恢复至原地貌，本项目建成后对区域土壤环境质量影响小。

(3) 资源利用上线

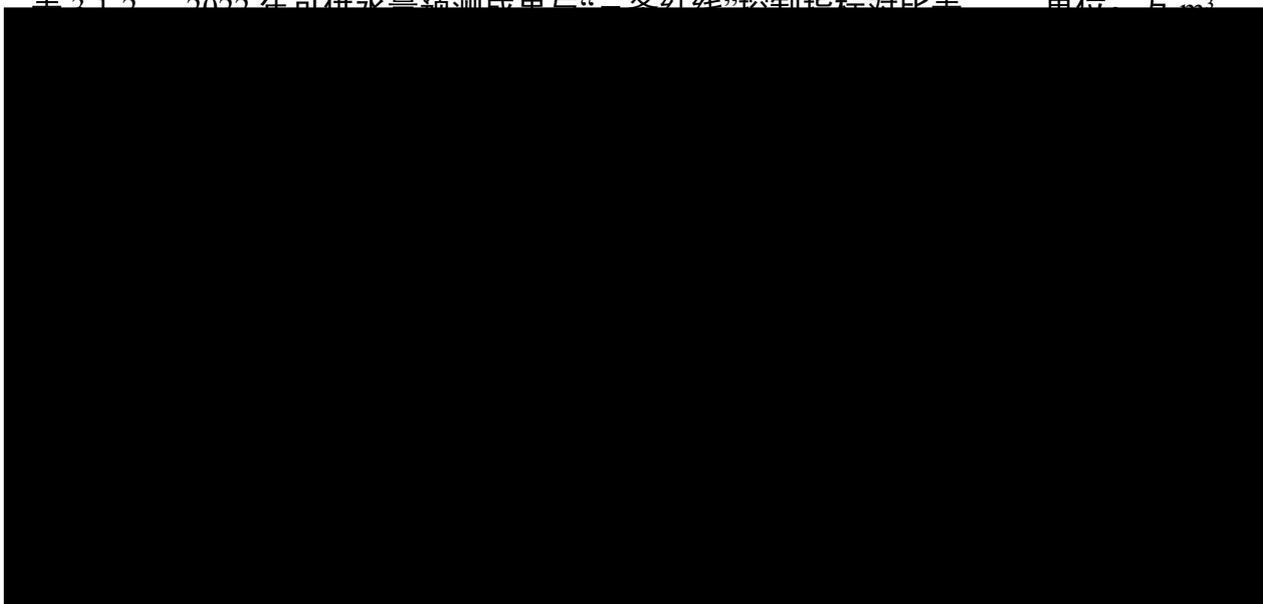
主要目标：自治区与伊犁州直主要目标相同：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动乌鲁木齐市、昌吉市、伊宁市、和田市等4个国家

级低碳试点城市发挥示范和引领作用。

本项目为水库工程，主要利用当地土地资源，项目主要占地为部分荒漠草地、交通用地、林地、水域及水利设施用地、耕地等。本项目为供水设施与水源保护有关建设项目，为水利工程，工程兴建后可以有效减少水资源的无效利用，具体分析如下：

灌区现状年 2022 年，总需水量为 1619.5 万 m^3 ，其中灌溉用水量为 1589.5 万 m^3 ，农村生活用水量为 30.0 万 m^3 。灌区灌溉面积为 3.6 万亩，农业综合毛灌溉定额为 441.5 m^3 /亩，灌溉水利用系数为 0.61。设计水平年 2035 年由于水库建设完成，设计水平年灌溉面积为 3.6 万亩，并逐步对灌区进行节水改造，其中常规灌溉 1.62 万亩，高效节水 1.98 万亩。总用水量为 1241.26 万 m^3 ，其中灌溉用水量为 1195.21 万 m^3 ，农村生活用水量为 46.05 万 m^3 。农业综合毛灌溉定额为 332.0 m^3 /亩，灌溉水利用系数 0.80。根据《伊犁河流域综合规划》及其附件《伊犁河流域灌区规划报告》本次建设的库鲁斯台沟水库灌区为霍城北山沟灌区切大水系的一部分，并根据《伊犁州直属县市用水总量控制指标分解方案》（伊州水发 2020〔160〕号）：2030 年全市库鲁斯台及切德克苏流域用水总量为 7603.5 万 m^3 ，折算库鲁斯台水库灌区用水量为 1487.6 万 m^3 ，综合灌溉定额为 413.2 m^3 /亩，灌溉水利用系数为 0.650。根据需水量计算，水库灌区设计水平年 2035 年用水量 1195.4 万 m^3 ，综合灌溉定额为 332.0 m^3 /亩（小于三条红线综合定额 413.2 m^3 /亩），满足“三条红线”的目标；灌区综合灌溉水利用系数为 0.80，大于三条红线要求的 0.650，满足要求。由以上比较可知，本次规划灌区设计设计水平年的用水指标及用水效率满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

表 2.1.2 2022 年可供水量预测成果与“三条红线”控制指标对比表 单位：万 m^3



项目基本符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单

本项目为综合水利枢纽工程，水库建成后，彻底解决库鲁斯台村、赤哲嘎善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木桧队 6898 人和 44561 头牲畜的生活供水问题。工程具有供水功能，不属于《中华人民共和国水污染防治法》第六十五条中规定的饮用水水源一级保护区内禁止的建设及活动。

根据《市场准入负面清单》（2022 年版），项目不属于禁止准入类，项目建设符合《市场准入负面清单（2022 年版）》规定。

根据《伊犁州直区域空间生态评价暨“三线一单”生态环境准入清单》（伊州政办发〔2021〕28 号）可知，本项目位于霍尔果斯市优先保护单元 01（管控单元编码：ZH65400410001）。优先管控单元：该区域侧重解决生态保护问题、以预防为主，防治结合，限制开发活动，开展生态修复。优先保护单元中，生态保护红线区参照主体功能区的禁止开发区进行管控，一般生态空间参照主体功能区的限制开发区管控，不再新建、扩大现有开发范围。具体管控单元要求与项目有关的空间布局约束、环境风险防控、污染物排放、资源利用效率的管控要求参照普适性管控要求进行符合性分析。

表3.1-4

环境管控单元生态环境准入清单

环境管控单元编码	单元名称	管控单元分类	
ZH65402310003	霍城县优先保护单元 03	优先保护单元	
管控纬度	管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1.生态保护红线内,自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动,其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动。法律法规另有规定的,从其规定。</p> <p>2.生态保护红线内、自然保护地核心保护区外,在符合现行法律法规的前提下,除国家重大项目外,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动,严禁开展与其主导功能定位不相符合的开发利用活动。(一) 原住居民基本生产生活活动。(二) 自然资源、生态环境调查监测和执法。(三) 经依法批准的古生物化石调查发掘和保护活动、非破坏性科学观测及必需的设施建设、标本采集。(四) 经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动。(五) 不破坏生态功能的适度参观旅游和相关必要的公共设施建设。(六) 必须且无法避让,符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护;已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。(七) 地质调查与矿产资源勘查开采。(八) 依据县级以上国土空间规划,经批准开展的重要生态修复工程。(九) 确实难以避让的军事设施建设及重大军事演训活动。</p>	<p>(1) 本项目属于(六)必须且无法避让,符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护;已有合法水利、交通运输设施运行和维护等。在施工期间需严格控制施工区占地,防止占地范围外占压,施工生活区设置于切特萨尔布拉克村周边,交通较为便利。因此,工程建设符合生态保护红线要求。</p> <p>工程施工过程中破坏地表植被,在施工结束后可恢复至原有的地表植被和环境现状,工程建设后不破坏现状环境,工程不产生污染物,对环境影响较小;此外本工程施工过程不得开展或实施空间布局约束中的禁止要求,不属于保护区内禁止修筑的设施类型。</p>	基本符合
污染物排放管控	/	/	/
环境风险防控	/	/	/
资源开发效率	/	/	/

综上所述,本项目符合“三线一单”要求。

3.1.4 与新疆及地区社会经济发展规划的协调性分析

根据《新疆“十四五”水安全保障规划》（新政函〔2021〕76号）及《伊犁州直“十四五”水安全保障规划》（伊州政发〔2022〕19号），库鲁斯台水库已列入霍尔果斯市“十四五”期间规划的小型水库项目：库鲁斯台水库项目实施后，下游控制灌溉面积4.8万亩，并解决流域内库鲁斯台村和赤哲尔善村1、2、3组和莫乎尔牧业村木桧沟队的人畜饮水问题。

库鲁斯台水库工程建成后，有效调节库鲁斯台沟水资源，补充灌区春季灌水量，促进农业增产、农牧民增收；优化城乡供水水源，保障区域供水安全；合理利用可再生能源，为居民提供优质能源；对保障流域经济社会的可持续发展，促进民族地区安定团结，维护社会稳定、巩固边防具有重大意义。

本工程与自治区和伊犁州国民经济和社会发展规划是协调一致的。

3.1.5 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012年12月27日起实施），形成主体功能区的主要目的为：统筹谋划人口分布、经济布局、国土利用和城镇化格局，确定不同区域的主体功能，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的国土空间开发格局。按开发方式，将我国国土空间分为：

- 1、优化开发区域：是优化进行工业化城镇化开发的城市化地区；
- 2、重点开发区域：是重点进行工业化城镇化开发的城市化地区；
- 3、限制开发区域（农产品主产区）：是限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的农产品主产区；
- 4、限制开发区域（重点生态功能区）：限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域；
- 5、禁止开发区域：是禁止进行工业化城镇化开发的重点生态功能区。

库鲁斯台沟流域涉及伊犁州霍尔果斯市，对照全国、新疆主体功能区划，流域无禁止开发区域；限制开发区中，工程涉及农产品主产区限制开发区域，属于天山北坡主产区。库鲁斯台水库工程位于库鲁斯台沟出山口低山区，霍尔果斯市境内，对照全国、新疆主体功能区划，不在禁止开发区域中，本工程涉及农产品主产区限制开发区域—天山北坡主产区。本区的功能定位是：“保障农牧产品供

给安全的重要区域，农牧民安居乐业的美好家园，社会主义农村建设的示范区”；本区主要发展方向为：“...加强水利设施建设，加快水源工程、大中型灌区配套和节水改造工程建设。加快高效节水农业建设，大力发展旱作节水农业，建立标准化、规范化高效节水示范区。高效节水，加快改革耕作制度，优化栽培模式，调整种植结构，大幅度提高土地产出率和资源利用率...”。

本工程建设可合理利用水资源，积极促进调整农牧业结构，提高灌区灌溉保证率。本工程建设符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

3.1.6 与新疆生态功能区的协调性分析

根据《新疆生态功能区划》（2003年9月），工程影响区位于天山山地温性草原、森林生态区，西部天山草原牧业、针叶林水源涵养及河谷绿洲农业生态亚区，婆罗科努山南坡生物多样性保护生态功能区。其主要生态服务功能、主要生态环境问题、保护目标、保护措施及发展方向见表 3.1-5。

表 3.1-5 生态功能区划及主要环境问题和保护目标

项目	区划
生态区	Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区
生态亚区	Ⅲ2 西部天山草原牧业、针叶林水源涵养及河谷绿洲农业生态亚区
生态功能区	34. 婆罗科努山南坡生物多样性保护生态功能区
隶属行政区	霍城县、伊宁县、尼勒克县、新源县
主要生态服务功能	水源涵养、生物多样性维护、林畜产品生产、土壤保持
主要生态环境问题	森林破坏、野生动物减少、山体滑坡、雪崩、水土流失
主要生态敏感因子、敏感程度	生物多样性及其生境极度敏感，土壤侵蚀轻度敏感，土地沙漠化高度敏感
主要保护目标	保护自然景观和野果林、保护四爪陆龟和黑蜂等种质资源
主要保护措施	森林分类经营、完善保护区建设管理、草原减牧、防治地质灾害
适宜发展方向	维护生物多样性与自然景觀的完整性，实现林牧业协调发展与永续利用

本工程对环境的影响性质属于生态型影响，工程建设期主要环境影响表现为占地、扰动地表及施工机械开挖等活动引发的水土流失等，可通过加强施工期管理、防护、施工结束后及时做好临时占地区植被恢复及加强环境管理等生态保护措施，避免或减轻工程建设对生态环境的不利影响。对于工程水库淹没、枢纽区建设占用牧草地等，按照相关规定开展补偿工作，并在永久管理区等永久占地区范围内可绿化区域进行绿化措施减轻影响。通过采取上述措施，工程建设不会影响工程建设区域生态功能。

在此前提下，本工程建设与本区生态功能区划是协调一致的。

3.1.7 工程用水与最严格水资源管理制度中“三条红线”的符合性分析

灌区现状年 2022 年，总需水量为 1619.5 万 m^3 ，其中灌溉用水量为 1589.5 万 m^3 ，农村生活用水量为 30.0 万 m^3 。灌区灌溉面积为 3.6 万亩，农业综合毛灌溉定额为 441.5 m^3 /亩，灌溉水利用系数为 0.61。设计水平年 2035 年由于水库建设完成，设计水平年灌溉面积为 3.6 万亩，并逐步对灌区进行节水改造，其中常规灌溉 1.62 万亩，高效节水 1.98 万亩。总用水量为 1241.26 万 m^3 ，其中灌溉用水量为 1195.21 万 m^3 ，农村生活用水量为 46.05 万 m^3 。农业综合毛灌溉定额为 332.0 m^3 /亩，灌溉水利用系数 0.80。根据《伊犁河流域综合规划》及其附件《伊犁河流域灌区规划报告》本次建设的库鲁斯台沟水库灌区为霍城北山沟灌区切大水系的一部分，并根据《伊犁州直属县市用水总量控制指标分解方案》（伊州水发 2020〔160〕号）：2030 年全市库鲁斯台及切德克苏流域用水总量为 7603.5 万 m^3 ，折算库鲁斯台水库灌区用水量为 1487.6 万 m^3 ，综合灌溉定额为 413.2 m^3 /亩，灌溉水利用系数为 0.650。根据需水量计算，水库灌区设计水平年 2035 年用水量 1195.21 万 m^3 ，综合灌溉定额为 332.0 m^3 /亩（小于三条红线综合定额 413.2 m^3 /亩），满足“三条红线”的目标；灌区综合灌溉水利用系数为 0.80，大于三条红线要求的 0.650，满足要求。由以上比较可知，本次规划灌区设计设计水平年的用水指标及用水效率满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

3.1.8 与水环境功能区划的协调性分析

工程建设涉及水域为库鲁斯台沟，属于大西沟支流，根据《新疆水环境功能区划》，项目河流位于出山口上游，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准对地表水环境进行评价。

库鲁斯台水库建成后，可灌溉面积 3.6 万亩，并向库鲁斯台村、赤哲嘎善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木桧队供水，属于“与供水和保护水源有关的建设项目”，与水环境功能区划相协调。

本工程建设对水质的主要影响源是施工期的生产废水和施工人员生活污水，以及运行期管理人员产生的少量生活污水。工程施工期砂石料加工系统废水采用混凝沉淀法处理后回用；混凝土拌和废水采用沉淀+砂滤工艺处理后回用；禁止在项目区及河道范围内进行车辆及机械冲洗；隧洞废排水经收集后，通过排水管

排出洞外沉淀池收集,严禁以任何形式排入河道;生活污水经防渗化粪池收集后,定期清运至霍城县污水处理厂。运行期生活污水进入环保厕所,定期清运至霍城县污水处理厂。采取以上废污水处理措施后可保证废污水不进入河道。另外,本次评价还分析了工程初期蓄水、工程运行后坝址上下游的水质变化情况;分析结果表明,库鲁斯台水库坝址上、下游水质无明显变化,符合水环境功能区划要求。

综上,在做好工程施工期废污水和运行期生活污水处置的前提下,本工程建设符合水环境功能区划要求。

3.1.9 与《关于全面推行河长制的意见》符合性分析

根据《关于全面推行河长制的意见》中要求,加强水资源保护,落实最严格水资源管理制度,严守水资源开发利用控制、用水效率控制、水功能区限制纳污三条红线,强化地方各级政府责任,严格考核评估和监督。实行水资源消耗总量和强度双控行动,防止不合理新增取水,切实做到以水定需、量水而行、因水制宜。坚持节水优先,全面提高用水效率,水资源短缺地区、生态脆弱地区要严格限制发展高耗水项目,加快实施农业、工业和城乡节水技术改造,坚决遏制用水浪费。严格水功能区管理监督,根据水功能区划确定的河流域纳污容量和限制排污总量,落实污染物达标排放要求,切实监管入河湖排污口,严格控制入河湖排污总量。加强水环境治理,强化水环境质量目标管理,按照水功能区确定各类水体的水质保护目标。切实保障饮用水水源安全,开展饮用水水源规范化建设,依法清理饮用水水源保护区内违法建筑和排污口。加强河湖水环境综合整治,推进水环境治理网格化和信息化建设,建立健全水环境风险评估排查、预警预报与响应机制。结合城市总体规划,因地制宜建设亲水生态岸线,加大黑臭水体治理力度,实现河湖环境整洁优美、水清岸绿。以生活污水处理、生活垃圾处理为重点,综合整治农村水环境,推进美丽乡村建设。

本项目建设主要是农业灌溉和城乡供水,严格执行三条红线,切实做到以水定地,量水而行,并按照《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ338-2018)的要求划定水源地保护区,严禁生产生活废水直接排入地表水体。本项目符合《关于全面推行河长制的意见》的要求。

3.1.10 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《新疆生态环境保护“十四五”规划》中要求以水生态环境质量为核心,

统筹水资源利用、水生态保护和水环境治理，从污染减排和生态扩容两手发力，用好水、治差水，持续推进水污染防治攻坚行动，严格落实水污染物排放总量控制制度，确保水资源、水生态、水环境统筹推进格局初步形成。

加强水资源、水生态、水环境系统管理。强化水资源刚性约束，深入推进最严格水资源管理制度，严格实行区域用水总量和强度控制，强化节水约束性指标管理。推进地下水超采综合治理。严格河湖生态流量管理，增加生态用水保障，促进水生态恢复。到 2025 年，全疆用水总量控制在 539.27 亿 m^3 以内（其中兵团用水总量控制在 117.38 亿 m^3 以内），农业灌溉水有效利用系数提高到 0.58。建立和完善统一的污染物总量控制和监督管理系统，制定从源头准入到污染物排放许可控制的水污染减排方案。全面落实河（湖）长制，实施水陆统筹的水污染减排机制，严格执行污染物排放总量控制，整体推进水功能区水质稳中向好。巩固提升城市黑臭水体治理成效，推动实现长治久清。

库鲁斯台水库工程建设后可有效调节库鲁斯台沟径流年内分配不均匀问题，是改善下游灌区灌溉条件，保证灌区农业发展的需要；是合理利用水资源，促进区域经济可持续发展的基本保障；是优化城乡供水水源，保障区域供水安全的切实需要。项目严格落实“三条红线”指标，库鲁斯台沟灌区通过发展农业高效节水面积 3.6 万亩、开展灌区续建配套与节水改造等措施。因此库鲁斯台水库工程建设符合新疆生态环境保护“十四五”规划要求。

3.1.11 与《伊犁州生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

根据《伊犁州生态环境保护“十四五”规划》中要求强化水源地保护，提升饮用水安全水平推进饮用水水源保护区规范化管理，推进县级水源地规范化建设，加强对乡镇、农村饮用水水源地的建设和保护，保障饮用水水源安全。定期开展饮用水水源保护区环境状况调查和评估，定期监测和评估饮用水水源、供水厂出水和用户水龙头水质等饮水安全状况。加强饮用水水源地环境风险防范工程建设和维护定期修订突发环境事件应急预案并组织开展应急演练，完善重大突发环境事件的物资和技术储备。严守水资源上线，全面节约水资源。实行最严格的水资源管理制度。严守水资源管理“三条红线”严格实行区域用水总量和强度控制，健全自治州、县市、乡镇三级行政区和第四师、各团镇用水总量和用水强度控制体系，完善主要农作物、工业产品和生活服务业的先进用水定额体系，推行

节水评价制度，落实以水定城、以水定地、以水定人、以水定产合理规划人口、城市和产业发展，强化节水约束性指标管理，坚决抑制不合理用水需求，发展节水产业和技术，推进节水农业，实施全社会节水行动，推动水资源节约集约利用。水资源论证不过关的用水项目一律不予批准，取用水量已达到或超过控制指标的县市，暂停审批其建设项目新增取水许可。

库鲁斯台水库工程建设后改善下游灌区灌溉条件，优化城乡供水水源，保障区域供水安全的切实需要，并且加强饮用水水源地环境风险防范。项目严守水资源管理“三条红线”严格实行区域用水总量和强度控制。因此库鲁斯台水库工程建设符合伊犁州生态环境保护“十四五”规划要求。

3.1.12 与《伊犁河谷生态环境保护条例》符合性分析

根据《伊犁河谷生态环境保护条例》要求禁止向伊犁河源头、干流、主要支流、水库、湖泊和其他需要特别保护的区域违法排污、倾倒有毒有害物质、丢弃畜禽动物尸体等生产生活废弃物。水资源开发中要求，伊犁河谷水资源依法实行取水许可制度和有偿使用制度。河谷内开发、利用、节约、保护、管理地表水和地下水，应当兼顾上下游、左右岸和有关县（市）、单位及各水能开发企业之间的利益，并服从防洪的总体安排。

库鲁斯台水库任务为灌溉和生活饮水，不涉及发电等电站内容，划定水源保护区范围，禁止向地表水体排放废水、固废等，本项目需开展编制水资源论证报告，项目依法进行取水，符合《伊犁河谷生态环境保护条例》要求。

3.1.13 与《“十四五”水安全保障规划》的符合性

《“十四五”水安全保障规划》提出：“加强重大水资源工程建设，提高水资源优化配置能力。坚持空间均衡，按照‘强骨干、增调配、成网络’的思路，立足流域整体和水资源空间配置，抓紧推进一批跨流域跨区域水资源配置工程建设，强化大中小微供水工程协调配套，加快形成以重大引调水工程和骨干输配水通道为纲、以区域河湖水系连通和供水灌溉工程为目、以重点水源工程为结的水资源配置体系。”

库鲁斯台水库主要是为缓解决库鲁斯台村、赤哲嘎善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木桧队日益严重的水资源短缺而建设的调蓄工程，水库主要满足库鲁斯台

水库灌区面积 3.6 万亩耕地的灌溉用水要求及本流域的库鲁斯台村、赤哲嘎善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木桧队的人畜饮水要求。

因此，本工程符合国家《“十四五”水安全保障规划》要求。

3.1.14 与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性分析

符合性分析详见下表。

表3.1-6 《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

条款	《中华人民共和国水污染防治法》条款内容	本项目	符合性
第三条	水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。	本项目施工期及运营期废水均有合理的处置措施，施工期生活污水经防渗化粪池收集，定期清运至霍城县污水处理厂；运营期生活污水进入环保厕所；施工期砂石料加工系统废水、机械保养和机修废水等生产废水，设置沉淀池等设施进行处理，处理后回用于施工环节；且隧洞涌水、基坑排水经沉淀处理达标后综合利用。	符合
第十九条	新建、改建、扩建直接或者间接向水体排放污染物的建设项目和其他水上设施，应当依法进行环境影响评价。……建设项目的污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。水污染防治设施应当符合经批准或者备案的环境影响评价文件的要求。	本项目按要求编制环境影响报告书。环评要求的水污染防治设施执行“三同时”原则，验收合格后方可投入使用。	符合
第二十条	国家对重点水污染物排放实施总量控制制度。	本项目不涉及总量。	不涉及
第二十一条	直接或者间接向水体排放工业废水和医疗污水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者，应当取得排污许可证；城镇污水集中处理设施的运营单位，也应当取得排污许可证。排污许可证应当明确排放水污染物的种类、浓度、总量和排放去向等要求。排污许可的具体办法由国务院规定。	本项目属于生态影响类项目，无需办理排污许可证。	符合
第二十二条	向水体排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照法律、行政法规和国务院环境保护主管部门的规定设置排污口；在江河、湖泊设置排污口的，还应当遵守国务院水行政主管部门的规定。	本项目不向水体排放污染物。	不涉及
第二十三条	实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录。重点排	本项目为生态类项目，无需办理排污许可证。	不涉及

	<p>污单位还应当安装水污染物排放自动监测设备,与环境保护主管部门的监控设备联网,并保证监测设备正常运行。具体办法由国务院环境保护主管部门规定。</p> <p>应当安装水污染物排放自动监测设备的重点排污单位名录,由设区的市级以上地方人民政府环境保护主管部门根据本行政区域的环境容量、重点水污染物排放总量控制指标的要求以及排污单位排放水污染物的种类、数量和浓度等因素,商同级有关部门确定。</p>		
第二十四条	<p>实行排污许可管理的企事业单位和其他生产经营者应当对监测数据的真实性和准确性负责。</p>	<p>本项目为生态类项目,无需办理排污许可证。</p>	<p>不涉及</p>
第三十三条	<p>禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。</p> <p>禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。</p>	<p>本项目禁止在河道附近进行车辆冲洗。</p>	<p>不涉及</p>
第三十四条	<p>禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。</p> <p>向水体排放含低放射性物质的废水,应当符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。</p>	<p>本项目不涉及放射性物质。</p>	<p>不涉及</p>
第三十五条	<p>向水体排放含热废水,应当采取措施,保证水体的水温符合水环境质量标准。</p>	<p>本项目不涉及热水排放。</p>	<p>不涉及</p>
第三十六条	<p>含病原体的污水应当经过消毒处理;符合国家有关标准后,方可排放。</p>	<p>本项目不涉及含病原体的污水。</p>	<p>不涉及</p>
第三十七条	<p>禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。</p> <p>禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。</p> <p>存放可溶性剧毒废渣的场所,应当采取防水、防渗漏、防流失的措施。</p>	<p>本项目弃土堆至弃渣场,生活垃圾由垃圾桶收集后,集中进入垃圾收集站,定期清运至霍城县生活垃圾填埋场。项目不涉及剧毒物质。</p>	<p>符合</p>
第三十八条	<p>禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废物和其他污染物。</p>	<p>本项目固体废物和其他废弃物均去向合理,不在河道、水库附近堆放。</p>	<p>符合</p>
第三十九条	<p>禁止利用渗井、渗坑、裂隙和溶洞排放、倾倒含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。</p>	<p>本项目产生的废水均去向合理,不涉及含有毒污染物废水、含病原体的污水。</p>	<p>符合</p>
第四十条	<p>化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位,应当采取防渗漏等措施,并建设地下水水质监测井进行监测,防止地下水污染。……</p>	<p>本项目不属于上述运营、管理单位;不对含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物输送或者存贮。</p>	<p>符合</p>

	禁止利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者存贮含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物。		
第四十一条	多层地下水的含水层水质差异大的,应当分层开采;对已受污染的潜水和承压水,不得混合开采。	本项目不涉及地下水开采。	不涉及
第四十二条	兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动,应当采取防护性措施,防止地下水污染。	本项目不属于地下工程,不进行进行地下勘探、采矿等活动。	不涉及
第四十三条	人工回灌补给地下水,不得恶化地下水水质。	本项目不涉及人工回灌补给地下水。	不涉及
第四十四条	国务院有关部门和县级以上地方人民政府应当合理规划工业布局,要求造成水污染的企业进行技术改造,采取综合防治措施,提高水的重复利用率,减少废水和污染物排放量。	本项目施工期及运营期废水均有合理的处置措施,施工期及运营期生活污水经防渗化粪池收集,定期清运至霍城县污水处理厂;施工期砂石料加工系统废水、机械保养和机修废水等生产废水,设置沉淀池等设施进行处理,处理后回用于施工环节;且隧洞涌水、基坑排水经沉淀处理达标后综合利用。	符合
第四十五条	排放工业废水的企业应当采取有效措施,收集和处理产生的全部废水,防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理,不得稀释排放。 工业集聚区应当配套建设相应的污水集中处理设施,安装自动监测设备,与环境保护主管部门的监控设备联网,并保证监测设备正常运行。 向污水集中处理设施排放工业废水的,应当按照国家有关规定进行预处理,达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。	本项目不排放工业废水。	不涉及
第四十六条	国家对严重污染水环境的落后工艺和设备实行淘汰制度。	本项目不涉及落后工艺和设备。	不涉及
第四十七条	国家禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。	本项目不属于上条例提到的严重污染水环境的生产项目。	不涉及
第四十八条	企业应当采用原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁工艺,并加强管理,减少水污染物的产生。	本项目属于生态类项目,无原材料;环评要求加强管理,减少水污染物的产生。	符合
第四章-第三节	城镇水污染防治	本项目不涉及城镇水污染防治内容,因此不对此节进行分析。	不涉及
第四	农业和农村水污染防治	本项目不涉及农业和农村水污染防	不涉

章- 第四节		治内容，因此不对此节进行分析。	及
第四章- 第五节	船舶水污染防治	本项目不涉及船舶水污染防治内容，因此不对此节进行分析。	不涉及
第六十三条	国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。	本项目不涉及饮用水水源保护区	不涉及
第六十四条	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	本项目不涉及饮用水水源保护区	不涉及
第六十五条	禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。	本项目不涉及饮用水水源保护区	不涉及
第六十六条	禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。		
第六十七条	禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目不涉及饮用水水源保护区	不涉及
第六十八条	县级以上地方人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体，确保饮用水安全。	本项目不涉及。	不涉及
第六十九条	县级以上地方人民政府应当组织环境保护等部门，对饮用水水源保护区、地下水型饮用水源的补给区及供水单位周边区域的环境状况和污染风险进行调查评估，筛查可能存在的污染风险因素，并采取相应的风险防范措施。 饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，环境保护主管部门应当责令有关企业事业单位和其他生产经营者采取停止排放水污染物等措施，并通报饮用水供水单位和供水、卫生、水行政等部门；跨行政区域的，还应当通报相关地	本项目不涉及。	不涉及

	方人民政府。		
第七十条	单一水源供水城市的人民政府应当建设应急水源或者备用水源,有条件的地区可以开展区域联网供水。	本项目不涉及。	不涉及
第七十一条	饮用水供水单位应当做好取水口和出水口的水质检测工作。发现取水口水质不符合饮用水水源水质标准或者出水口水质不符合饮用水卫生标准的,应当及时采取相应措施,并向所在地市、县级人民政府供水主管部门报告。供水主管部门接到报告后,应当通报环境保护、卫生、水行政等部门。	本项目作为饮用水水源后,定期对取水口进行水质监测工作。发现取水口水质不符合饮用水水源水质标准或者出水口水质不符合饮用水卫生标准的,应当及时采取相应措施,并向所在地市、县级人民政府供水主管部门报告。	符合
第七十二条	县级以上地方人民政府应当组织有关部门监测、评估本行政区域内饮用水水源、供水单位供水和用户水龙头出水的水质等饮用水安全状况。	不在本项目职责范围。	/
第七十三条	国务院和省、自治区、直辖市人民政府根据水环境保护的需要,可以规定在饮用水水源保护区内,采取禁止或者限制使用含磷洗涤剂、化肥、农药以及限制种植养殖等措施。	不在本项目职责范围。	/
第七十四条	县级以上人民政府可以对风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体划定保护区,并采取措施,保证保护区的水质符合规定用途的水环境质量标准。	不在本项目职责范围。	/
第七十五条	在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内,不得新建排污口。在保护区附近新建排污口,应当保证保护区水体不受污染。	本项目不属于在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体,且本项目不设置排污口。	符合
第七十六条	各级人民政府及其有关部门,可能发生水污染事故的企业事业单位,应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定,做好突发水污染事故的应急准备、应急处置和事后恢复等工作。	本项目在水源地划分完成后,需编制突发环境事件应急预案。	符合
第七十七条	可能发生水污染事故的企业事业单位,应当制定有关水污染事故的应急方案,做好应急准备,并定期进行演练。	本项目在水源地划分完成后,需编制突发环境事件应急预案,做好应急准备,并定期进行演练。	符合
第七十八条	企业事业单位发生事故或者其他突发性事件,造成或者可能造成水污染事故的,应当立即启动本单位的应急方案,采取应急措施,并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告。环境保护主管部门接到报告后,应当及时向本级人民政府报告,并抄送有关部门。 造成渔业污染事故或者渔业船舶造成水污染事故的,应当向事故发生地的渔业主管部门报告,接受调查处理。其他	本项目在水源地划分完成后,需编制突发环境事件应急预案。如若发生事故,立即启动应急方案,采取应急措施,并向上级部门汇报。	符合

	船舶造成水污染事故的,应当向事故发生地的海事管理机构报告,接受调查处理;给渔业造成损害的,海事管理机构应当通知渔业主管部门参与调查处理。		
第七章	法律责任	本章为违法后的法律责任,本项目不对其进行分析。	
第八章	附则	/	/

3.1.15 与《新疆维吾尔自治区“十四五”水安全保障规划》符合性分析

根据《新疆“十四五”水安全保障规划》(新政函〔2021〕76号)及《伊犁州直“十四五”水安全保障规划》(伊州政发(2022)19号),库鲁斯台水库已列入霍尔果斯市“十四五”期间规划的小型水库项目:库鲁斯台水库项目实施后,下游控制灌溉面积3.75万亩,并解决流域内库鲁斯台村和赤哲尔善村1、2、3组和莫乎尔牧业村木桧沟队的人畜饮水问题。

综上所述,水库的建设符合水安全保障规划的相关内容。

3.1.16 与《霍尔果斯市国土空间总体规划(2021—2035年)》符合性分析

根据《霍尔果斯市国土空间总体规划(2021—2035年)》,2.4:统筹划定三条控制线:落实国家、自治区要求,按照耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界的顺序统筹划定三条控制线,统筹开发空间和保护空间,优化霍尔果斯市国土空间布局。

本项目位于生态保护红线范围内,本项目占压天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区,属于文件中6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。

本项目的建设符合规划要求。

3.1.17 与《伊犁州直重点流域水生态环境保护规划》符合性分析

根据《伊犁州直重点流域水生态环境保护规划》要求:加强河湖生态水量(流量、水位)监测。各重点流域管理机构和自治州各级水行政主管部门应根据河湖生态流量管理需要,按照管理权限,建设生态流量控制断面的监测设施,对河湖生态流量保障情况进行动态监测。水库、水电站、闸坝等水工程管理单位应按国

家有关标准，建设完善生态流量监测设施，并按要求接入水行政主管部门有关监控平台。

加强河湖水资源配置与调度管理。优化水资源配置，优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，并统筹农业、工业等用水需要。

环评要求需保证生态用水量，设置生态流量监测系统，并按要求接入水行政主管部门有关监控平台；水库建成后优先满足城乡居民生活用水，保障基本生态用水，后保障农业用水。

3.1.18 与《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2024〕56号）符合性分析

根据《关于加强自治区生态保护红线管理的通知（试行）》（三）有限人为活动涉及新增用地审批的，按以下程序办理有关用地手续。

1.用地预审和规划选址阶段，项目建设单位牵头负责联合规划选址选线工作，并按规定编制节约集约用地论证分析专章，重点说明项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的具体情形，由建设项目所在县（市）自然资源主管部门逐级报自治区自然资源厅办理用地预审和规划选址。涉及自然保护地的，应取得有关主管部门或具有审批权限的相关管理机构非否定性的意见。自治区自然资源厅组织专家和有关行业主管部门联合审查节约集约用地论证分析专章，在审查意见中明确建设活动是否符合生态保护红线内允许有限人为活动要求。

3.2 工程施工

3.2.1 施工条件

根据施工工作面多、施工布置相对分散的特点，施工用风、水、电根据不同的使用要求分散设置。

施工用电：施工期用电量90%采用网电，10%采用移动式柴油发电机组。本工程电源从乡村电网引入，接国家电网。

施工用水：施工用水直接抽取库鲁斯台沟水经沉淀后使用，生活用水为市政管网提供，其水质经过处理后可满足生活用水标准。

施工用风：施工用风采用 $3\text{m}^3/\text{min}$ 电动移动空压机，供应导流冲沙放空施工用风。根据现场用风情况，在左右岸各设立一座移动式压缩空气站。供大坝岸坡开挖、灌浆及溢洪道开挖用风。

施工通讯：本工程距萨尔布拉克镇较近，工程施工期与当地电信部门联系，自萨尔布拉克镇架设一条通信光缆至工区。初拟永临结合，工程建设期以满足施工期对外通讯要求，另外增设无线对讲机，作为施工。

施工材料：工程所需的其他材料在当地采购，生活物资由霍尔果斯市及伊宁市供应。

3.2.2 施工期工程分析

3.2.2.1 施工工艺

1 沥青混凝土心墙砂砾石坝施工

(1) 坝基处理

坝基处理主要项目为基础清表、心墙基座混凝土、基础防渗墙及基础灌浆工程。

基础开挖主要包括大坝岸坡及河床开挖。按施工总进度安排，开挖程序如下：坝肩开挖均布置在截流前，坝基的开挖均布置在截流后开挖，开挖表土运至上、下游所设开挖料倒运场，无法利用弃渣由 $15\sim 20\text{t}$ 自卸汽车出碴至坝址上游左岸弃渣场，运距约为 1.5km 。

坝肩开挖采用自上而下梯段开挖方式进行，采用 100 型潜孔钻配手风钻钻孔爆破， 118kw 推土机集碴， 2m^3 装载机或挖掘机配 $15\sim 20\text{t}$ 自卸汽车出碴。对于坝基覆盖层采用 2m^3 挖掘机直接开挖并装 $15\sim 20\text{t}$ 自卸汽车出碴，对于河床基础岩石视其厚度分别采用 100 型潜孔钻或手风钻钻孔爆破，坝基开挖石碴运至弃碴场，运距 2km 。

心墙基座混凝土骨料由 GL1 料场混凝土骨料加工厂提供，成品混凝土由坝址下游左岸常态混凝土拌和站提供。成品混凝土采用 3m^3 混凝土罐车运至浇筑点，溜槽和混凝土泵送入仓浇筑，机械振捣，人工洒水养护。

基础固结灌浆在基座混凝土达设计强度的 70% 后开始施灌。固结灌浆采用 QZJ-100B 潜孔钻钻孔，ZJ-400 高速搅拌机拌制浆液，液压柱塞泵全孔一次灌浆法循环灌浆。帷幕灌浆在心墙砼基座和防渗墙及灌浆洞中进行，帷幕孔深入相对

不透水层 ($q < 5Lu$)，灌浆孔间距 2m，采用 XY-1 型地质钻机钻孔，自下而上分段灌注施工。

(2) 坝体填筑

1) 大坝填筑砂砾石料

DL1 料场作为坝壳料其各项指标符合规范要求，料场距坝址平均运距为 7.5km，料场开采采用 2m³ 装载机或挖掘机配 15-20t 自卸汽车运料上坝。坝体填筑采用进占后退相结合的混合法卸料，每层铺厚 0.6m~0.8m，220HP 推土机平料摊铺，18t 自行式振动碾碾压 6 遍~8 遍，最终坝体填筑碾压层厚和碾压遍数需通过现场碾压试验确定。

对大型振动碾难以碾压的边缘地带或与岸坡结合处，均采用 YL650 手扶式振动碾和夯板（蛙夯）压实。

2) 过渡料、垫层料、反滤料填筑

在 GL1 商业料场购买，平均运距 35km，成品料采用 2m³ 装载机装 15t 自卸汽车运输上坝，118kw 推土机平料，每层铺厚 0.3m~0.4m，均匀洒水后采用 18t 自行式振动碾碾压 6 遍~8 遍。

(3) 混凝土施工

1) 常态混凝土施工

坝坡、溢洪道工程及其它附属工程所需混凝土骨料由 GL1 料场混凝土骨料加工系统提供，成品混凝土由混凝土拌和站提供，3m³ 混凝土罐车经场内施工道路运至各浇筑点浇筑。GL1 料场至坝址下游左岸混凝土拌和站平均运距为 35km。

2) 碾压式沥青混凝土心墙施工

本工程碾压式沥青混凝土心墙砂砾石坝最大坝高 50m，心墙基础建基面 1162m 高程，心墙顶高程 1212.5m，沥青混凝土心墙宽 0.6m。沥青混凝土配合比为：沥青 10%、碎石 38%、砂 38%、填料 14%。根据沥青混凝土粗细骨料的质量要求，沥青混凝土粗骨料由大东沟石灰石料场开采加工获得（运距 60km），细骨料从 GL1 商业料场购买获得（运距 35km）。成品骨料采用 2m³ 装载机装 15t 自卸汽车运至专用的沥青混凝土拌和站拌制，5t 自卸车运至施工现场，卸料到 2m³ 装载机料斗，由装载机直接给摊铺机喂料，0.5t 振动碾碾压密实。

2 导流冲沙放空洞施工

导流冲沙放空洞布置在右岸,前期作为隧洞,后期作为永久排沙和放空隧洞,是临时和永久完全结合的建筑物。导流排沙兼放空隧洞分为洞口明挖段(0-032~0-170m)、闸井段(0-017~0+000m)、拱形隧洞段(0+000+184m)、暗涵及消力池段。

导流冲沙放空洞施工程序为:进、出口土石方开挖完成后从进、出口两个工作面同时进行石方洞挖;在石方洞挖施工的同时,进行闸井竖井开挖;洞身位于第三系泥岩内,为V类围岩,属于软岩,成洞条件差,洞身开挖的过程中需采取喷锚网联合钢拱架作一次支护。开挖利用料运至开挖料倒运场备料(运距0.5km),开挖弃渣运送至上游弃渣场(运距1.5km)。

3 溢洪道施工

(1) 土石方开挖

土方挖采用2m³挖掘机装15t自卸汽车运输至弃渣场;石方明挖采用潜孔钻钻孔,手风钻配合,预裂爆破,自上而下分层开挖,2m³挖掘机装15t自卸汽车运输至弃渣场。

(2) 基础处理

溢洪道引渠段基础位于黄土上,泄槽段部分基础位于砂砾石和泥岩基础之上,开挖后会对基础表层产生扰动,必须进行夯实;黄土的压实度不小于0.96,砂砾石压实后的相对密度不小于0.75。溢0+190.00m~溢0+229.00m和消力池均位于岩石基础上,为增强岩石的稳定性,基础面进行固结灌浆处理。固结灌浆分三序孔,逐序加密灌浆。固结灌浆施工采用YQ100型潜孔钻机钻孔,BW200/60型灌浆泵灌浆。采用自下而上、孔口封闭、孔内循环的方式灌浆。为了增强消力池的稳定,在消力池底板布置Φ25抗浮锚筋,单根长4.5m,入岩4m,间排距2.0m。泄槽底部布设纵横向的排水沟。

(3) 砼施工

砼骨料供应,砼拌制等同大坝工程。

①C20喷砼:在现场用强制式搅拌机拌料,1t机动翻斗车运输,混凝土喷射机喷护。

②进口底板砼:采用1t机动翻斗车运输,卸入胶轮斗车,卷扬机牵引,经溜槽转运入仓,振捣器振捣,人工洒水养护。

③控制段、泄槽段、底流消能段：采用 1t 机动翻斗车运输卸入砼泵收料斗内，经 30m³/h 砼泵输送入仓，振捣器振捣，立模、人工洒水养护。

其他项目可采用常规施工方法。

4 铁列克特引水渠首施工

水库铁列克特引水渠首位于铁列克特沟中游，现有无坝引水口上游 70m 位置，河床位置高程 1706m。铁列克特引水渠首为闸坝结合式拦河引水渠首，渠首由冲沙泄洪闸、溢流堰、进水闸、上下游整治段 5 部分组成，其中闸室段 19.8m，溢流堰 33.8m，上游整治段 25m，下游整治段 25m，防洪堤 120m。渠首主要施工工序为施工导流—基坑土方开挖—砼浇筑—金属结构、机电设备安装—收尾厂区清理。

引水渠首各部分施工均为常规工程施工，不再重述。

5 引水渠施工

库鲁斯台水库引水干渠又称为莫乎尔牧业干渠，全长 1.7km（已有干渠 1.63km，渠首连接干渠 0.07km）。

引水渠工程区位于铁列克特右岸山坡地，沿线迅渠路，状况较差，宽度不够，不便车辆通行，需要修整，结合渠道开挖修整 4m 宽巡渠道路，渠床机械开挖完成后进行人工修坡，铺设砂砾石垫层后进行砼板和浆砌石护砌护砌。渠系建筑物和渠道同步施工主要工序为基坑土方开挖—建筑结构砼浇筑—土方回填—场区清理。

3.2.2.2 污染源强分析

1 生态影响源

(1) 陆生生态

本工程施工对陆生生态环境的影响表现在工程占地对土地资源的影响，施工活动对植被、野生动物的影响。

对土壤环境的影响：对土壤环境而言，最直接的影响就是施工期各类施工活动和占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响。

对植被的影响：对地表植被而言，工程占用将造成一定的土地资源和生物量损失。工程永久占地将对原地表植被造成一次永久破坏；施工临时占地在施工结束后，通过采取一定的整治恢复措施，植被可以逐步得到恢复。

对野生动物的影响：工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息、觅食，施工噪声会对其产生干扰。

(2) 水生生态

在河道改道工程施工期，使施工区局部河段鱼类资源受到人为影响。施工导流改变上下游局部河段水文情势，从而影响局部河段的水生生境。挡水建筑物施工作业干扰、废污水事故排放影响，对施工河段水生生物和水生生境产生一定影响。

(3) 水土流失

工程建设引发的新增水土流失主要发生在施工期，主要产生于以下方面：

①坝址施工区

大坝基础开挖和填筑一般均采用机械化施工，使原地表土壤、植被遭到破坏，增加裸露面积，加剧区域内的水土流失。开挖过程中的松散的挖方的堆放、回填，为风蚀、水蚀提供了物源，加剧了工程施工区内的水土流失。

②施工道路及施工临建工程

修建施工道路和临建工程必然破坏地表的稳固状态，为风蚀、水蚀提供了物源。

③料场、弃渣

料场覆盖层剥离后，暴露的松散层易受水力和风力侵蚀；料场剥离层和料场筛分料易受风力、水力侵蚀。松散的弃渣面若无防护措施，易受风力吹蚀和水力冲蚀。

2、废气

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面粉尘、机动车辆和施工机械排放的燃油尾气、炸药爆破废气、砂石料加工系统粉尘以及施工道路扬尘等，主要污染物有 SO_2 、 NO_x 及粉尘等。根据施工组织设计，大气污染源具有流动性和间歇性，且源强不大，施工结束后随即消失。

(1) 施工作业面粉尘

施工作业面的裸露地面，在干燥的天气下，尤其是在大风时容易产生扬尘。工程坝肩、坝址基础、道路路面等开挖面、砂砾石料场、临时弃渣场、管线开挖等施工作业面均会产生粉尘，粉尘产生量与作业面大小、施工机械、施工方法、

天气状况及洒水频率等都有关系。一般只要定时洒水，施工作业面粉尘对环境影响较小。

枢纽工程砂石骨料生产能力为 150t/h。加工系统排放的废气污染物主要是粉尘，主要来源于制砂车间，在粗碎、中碎、细碎筛分和运输过程中均会产生。本工程砂石料加工系统采用湿式作业，并配备石粉回收装置，根据《三废处理工程技术守则》（废气卷）中的参数，类比已建水电工程的监测资料，湿式作业粉尘的产生量可减少 98%以上，系统粉尘排放最大强度约为 0.097g/s。混凝土拌和系统粉尘产生于水泥装卸和进料过程中，在无防治措施情况下，粉尘排放系数为 0.91kg/t，即工程使用的 38000t 水泥将产生约 34.58t 粉尘。

（2）风力扬尘

由于施工的需要，一些建筑材料需露天堆放；一些施工点表层土壤需开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其尘量可按堆放场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023w}$$

其中：Q—起尘量，kg/t·a；

V_{50} —距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

V_0 与粒径和含水率有关，因此减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。由公式可以看出尘粒在空气中的传播扩散、起尘量情况与风速等气象条件和尘粒含水量有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径尘粒的沉降速度随尘粒粒径的增大而迅速增大。

抑制扬尘的一个简捷有效的措施之一是洒水。如果在施工期内对路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，在不同距离范围内，可使扬尘减少 30%~80%左右。下表为施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 3.2-1 施工场地洒水抑尘的试验结果

距离 (m)		5	20	50	100	200
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
除尘率 (%)		81	52	41	30	48

由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控

制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20m~50m 范围。

(3) 爆破粉尘、废气

露天炸药爆破时会产生粉尘和 NO_x 等污染物，污染源主要集中在坝区施工作业区。参考有关资料，每吨炸药污染物排放量为 47.49kg 粉尘和 3.52kgNO_x，根据工程施工规划，工程大坝等石方明挖爆破共需耗用炸药 100t，爆破过程中产生的 TSP 总量约 4.749t。露天爆破属于瞬间源，影响范围集中在爆破源附近，影响对象主要为施工人员。

(4) 交通运输产生的扬尘

据有关文献，车辆行驶产生的扬尘占施工期总扬尘的 60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面扬尘量，kg/m²。

下表为 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 3.2-2 在不同车辆和路面清洁程度的汽车扬尘 单位:kg/km·辆

P 车速	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²	1kg/m ²
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速条件下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效方法。

(5) 机械燃油废气

施工燃油废气主要污染物为 CO、NO_x、SO₂ 等。工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用易形成山谷风，对污染物稀释吹散作用强烈，且环境空气污染物排放会随施工活动停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。工程地处无

人区，环境空气污染物的影响对象主要为现场施工人员，需加强施工人员劳动保护。

(6) 沥青拌合站废气

本工程施工过程中仅拌合，沥青拌合站产生一定的沥青烟气，以烃类混合物为主要成分，大气中多环芳烃类物质的存在，其中含多环芳烃类物质尤多，以苯并(a)芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。沥青拌合系统布置于项目施工区内，主要受影响对象为项目区施工人员，可能对人体健康产生影响，项目所在区域较为宽阔，沥青烟气产生后，受风力作用四散，对环境影响较小。沥青摊铺过程会产生沥青烟，摊铺的过程中将对空气环境产生一定的影响，待沥青凝固后，也随之消失。

(7) 砂石料加工系统粉尘

砂石料加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染。一般在无控制排放情况下，粉尘排放系数为 0.77kg/t 产品；采用湿法和闭路破碎工艺将大大降低加工过程中的粉尘排放量，一般在有控制情况下粉尘排放系数为 0.3kg/t 产品，根据高峰期满负荷生产能力(150t/h)，预计粉尘排放量约为 45kg/h。

3、废水

工程施工可能影响库鲁斯台沟水质的污染源主要来自基坑排水、砂石料系统加工废水、混凝土搅拌机系统冲洗废水、机械修理等施工过程中产生的含油废水以及隧洞施工废水，另外还有施工人员产生的生活污水。

(1) 基坑排水

围堰闭气合拢后，为满足主体工程在干地施工的要求，根据围堰及基础渗水量、堰身及基坑覆盖层中的含水量，以及可能的降水量等情况，确定合理的排水标准，并采取相应的基坑排水措施。初步确定抽水设施分别设置在上、下游围堰处，并尽可能使排水和施工用水相结合。

大坝基坑内排水工作可分为基坑开挖前的初期排水和基坑开挖、建筑物施工过程中的经常性排水。

1) 初期排水

引水渠首区，一期围堰形成基坑长 35m，宽 24m，平均水深 0.3m，初期排水量为 252m³，排水时段为 6h，经计算排水平均强度为 42m³/h，排水量约为 1.968

万 m^3 。由于基坑内水深较浅，初期排水采用 1 台 4B15 型单级离心泵进行抽排。二期围堰形成基坑面积 $600m^2$ ，平均水深 0.4m，初期排水量 $240m^3$ ，排水时段为 6h，经计算排水平均强度为 $40m^3/h$ 。由于基坑内水深较浅，初期排水利用一期 1 台 4B15 型单级离心泵进行抽排。

2) 经常性排水

一期导流在第一年 11 月~第 2 年 5 月份进行，二期导流在第 2 年 9 月~第 3 年 5 月份进行，引水渠首建筑物均在非汛期施工，经常性排水主要以围堰及基坑渗水为主，排水强度小，设置集水坑采用 1 台 4B15 型单级离心泵进行抽排。

(2) 砂石料加工系统废水

本工程在坝址下游右岸阶地设置普通混凝土骨料加工系统一套，设计生产能力为 $150t/h$ ，月工作 25 天，日工作两班制 $14h$ 。本工程天然砂石料加工系统耗水量为 $85m^3/h$ ，考虑物料表面含水、蒸发和渗漏等造成的水量损失 10%外，其余 90%作为生产废水排放，废水排放系数 0.9，高峰期最大污水产生量约为 $77m^3/h$ ， $1078m^3/d$ 。砂石料加工废水污染物主要是 SS，浓度约为 $50000mg/L$ 。

(3) 拌和冲洗及养护碱性废水

根据施工进度安排，普通砼浇筑高峰期月平均强度 0.4 万 m^3 ($160m^3/d$)，拟在大坝下游右岸阶地布置一座混凝土搅拌站。混凝土拌和用水量约为 $150L/m^3$ ，排放系数为 0.1；料罐冲洗废水 $20L/s$ （每班末冲洗一次，每次冲洗 10min），排放系数为 1.0，则拌和站废水总量约为 $23.4m^3/d$ 。混凝土冲洗与养护废水呈碱性，且 pH 值高，为 11~12，悬浮物浓度大于 $2000mg/L$ 。

(4) 机械设备冲洗废水

本项目禁止在项目区及河道附近进行机械设备及车辆冲洗。

(5) 隧洞施工废水

隧洞施工废水产生于工程放空冲砂洞开挖施工过程中，废水产自工程放空冲砂洞进出口，高峰期总排水量约 $5m^3/d$ 左右。

(6) 生活污水

施工生活污水主要来自临时生活区。生活污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为 BOD_5 、 $CODCr$ 、粪大肠菌群等，经类比，其中 BOD_5 浓度为 $200mg/L$ ， $CODCr$ 为 $400mg/L$ 。

施工高峰期人数约为 100 人左右，按人均每天用水量 30L，日用水量约为 3m³/d。排放系数 0.8 计，施工期日最大生活污水排放量为 2.4m³/d，BOD₅ 排放量为 0.48kg/d，COD_{Cr} 为 0.96kg/d。

4、噪声污染源

(1) 砂砾石筛分噪声

本工程砂石加工系统布置在下游左岸阶地，为固定、连续式噪声污染源，其噪声声级为 103dB（A）左右，影响对象主要为施工作业人员。

(2) 混凝土拌和系统噪声

混凝土生产系统集中布置在坝址下游右岸，普通混凝土生产系统设一座混凝土搅拌站。混凝土拌和系统噪声是固定、连续式噪声污染源，其噪声源声级为 88~92dB（A）左右。噪声影响对象主要是施工作业人员。

(3) 主体工程施工区噪声

主要来自机械设备运行和基础开挖等活动，主要有挖掘机铲运、混凝土浇筑、机械振捣等，噪声源声级在 85dB（A）左右，影响对象主要为现场施工人员。

(4) 爆破噪声

施工石方开挖需爆破，爆破噪声瞬间源强可达 130dB（A），剧烈的噪声对现场施工人员影响较大。

(5) 交通噪声

施工区交通噪声源是重型载重汽车，声源呈线性分布，源强与行车速度和汽车流量密切相关。受交通噪声影响的对象为工程施工区内的施工人员。

施工区有各种大型机械设备，大部分施工机械在使用时噪声值均在 84~89dB（A）之间，对现场施工人员影响较大；此外，繁忙的土石料运输、物资运输、施工人员运输将导致汽车行驶变速、刹车频繁，也给施工人员和周边环境带来一定的噪声污染。

5、固体废弃物

固体废弃物主要包括工程弃渣和施工人员生活垃圾。经土石方平衡规划，本项目土石方挖填总量为 390.22 万 m³。其中土石方开挖量为 224.13 万 m³，土石方填筑总量为 166.09 万 m³，料场外借 132.61 万 m³，产生弃料共计 74.57 万 m³。本工程总工期为 38 个月，施工高峰期人数约 100 人，以高峰期人均垃圾日产量

按照 1kg 计算，施工区日产垃圾 0.1t，年产生活垃圾 32t（本工程 12 月～次年 2 月平均温度在-5℃左右，不利于混凝土浇筑和灌浆施工，宜停工等待温度回升后继续施工），需定期将其运至垃圾填埋场填埋处理。工程施工过程中危险废物主要产生自设备维修保养、木制模具防腐制作等环节中，包括废油以及受到废油污染的各类废物等；乱堆乱弃将对土壤环境及地下水水质、河流水质产生不利影响，特别是对土壤和地下水水质的污染长期难以恢复，此外这类废弃物属于易燃物，管理不当可能引起安全隐患。

6、人群健康

施工期间，大量施工人员进场，外来人口多，人口流动性大，环境卫生及生活饮用水质量难以保证，使肠道传染病流行的可能性增大；此外，一旦传染源输入，流感、流脑等呼吸道传染病也可能流行。

考虑最不利情况下的废水排放量，本工程施工期污染源强分析汇总见下表。

表 3.2-3 施工期污染源强分析汇总一览表

环境要素	污染源	污染物排放量或排放特征	污染物及排放浓度	排放去向或作用对象
水环境	砂石料加工废水	77m ³ /h	SS: 50000mg/L	处理后综合利用；禁止外排。
	基坑废水	60m ³ /h	SS: 2000mg/L; pH: 11~12	
	砼拌和冲洗与养护废水	间歇式排放: 23.4m ³ /d	SS: 5000mg/L; pH: 10~12	
	隧洞施工废水	间歇式排放: 5m ³ /d	SS: 3000~5000mg/L; pH 值 9~10; 若采用传统 TNT 炸药还将含硝基成分	处理后综合利用；禁止外排。
	施工区生活污水	间歇排放: 2.4m ³ /d, BOD ₅ 排放量为 0.48kg/d, COD _{Cr} 为 0.96kg/d。	COD: 400mg/L; NH ₃ -N: 40mg/l; 粪大肠菌群: 80000 个/L	排入防渗化粪池，定期清运
大气环境	施工作业面粉尘	最大强度约为 0.097g/s, 总计 34.58t, 面源排放	TSP	施工区
	风力扬尘	详见表 3.7	TSP	施工区
	爆破粉尘、废气	TSP 产生量约 5.2239t, 呈面源排放;	TSP、NO ₂	施工区
	交通运输扬尘	/	TSP	施工区及运输道路沿线大气环境

	燃油机械	/	CO、NO _x 、SO ₂	施工区及运输道路沿线大气环境
声环境	砂砾石筛分系统	103dB (A)	噪声	施工区施工人员
	混凝土拌和系统	88~92dB (A)	噪声	施工区施工人员
	主体工程施工	85dB (A)	噪声	施工区施工人员
	开挖爆破	130dB (A)	噪声	施工区
	交通运输	84~89dB (A)	噪声	施工区及运输道路沿线居民
固体废物	生产固废 (弃渣)	74.57 万 m ³ (松方)	—	弃渣场
	生活垃圾	日产垃圾 0.1t, 年产生活垃圾 28t	生活垃圾	运至垃圾填埋场
	危险废物	—	少量	委托资质单位转运处置

3.2.3 工程设计方案的环境合理性分析

1、工程设计方案的环境可行性与环保合理性

本次规划灌区设计水平年，2035 年地表水总用水量 1241.26 万 m³ 小于地表水控制用水量为 1487.52 万 m³。农业综合毛灌溉定额 332.0m³/亩小于“三条红线”规定的 413.2m³/亩。灌溉水利用系数 0.80 高于“三条红线”规定的 0.65。因此，各个用水指标均满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

2、坝址比选的环境合理性分析

本阶段选择上、下两个坝址，上、下坝址相距 0.8km，现从以下几方面进行坝址比选，结果如表。

表 3.2-4 工程上、下坝址比选分析

比选项目		上坝址	下坝址	比较分析
环境合理性比选	占地与淹没损失	水库淹没影响面积 1319.35 亩，库区淹没耕地、林地 37.71 亩，搬迁牧民 7 户，淹没损失小。	水库淹没影响面积 942 亩，库区淹没耕地、林地 106 亩，且包含有国家基本农田，搬迁牧民 15 户，淹没损失大。	上坝址优于下坝址
	移民安置	静态总投资合计 4402.62 万元	静态总投资合计 7416.67 万元	上坝址优于下坝址
	陆生生态	占地范围内没有珍稀动植物分布	占地范围内没有珍稀动植物分布	基本相同
	水生生态	对鱼类影响主要表现在水文	对鱼类影响主要表现在水文	基本

态	情势变化、下泄低温水及阻隔影响。	情势变化、下泄低温水及阻隔影响。	相同
环境敏感点	①不涉及自然保护区；②无集中鱼类三场分布；③少量河谷林草；④周围无居民点；	①不涉及自然保护区；②无集中鱼类三场分布；③少量河谷林草；④周围无居民点；	基本相同
总投资	46877.51 万元	58756.21 万元	上坝址优于下坝址
环境影响比选结果	从环境影响方面比较，上、下坝址两方案工程占地对陆生动、植物分布及影响基本相同，对鱼类都有阻隔影响；两方案均无环境制约性因素；总投资上坝址比下坝址低。下阶段建议主体设计优化上坝址方案，减少工程的扰动面积及取弃土数量。综合来看，同意主体设计推荐的上坝址方案。		

本阶段根据库鲁斯台沟地形地质条件，在出山口上游 8.4km 至 9.4km 河段内选择了上、下坝址进行同等深度比选。上、下坝址分别位于出山口上游 8.4km 和 9.4km，两坝址相距 1km。经地形地质条件、枢纽布置、施工条件及工程投资等方面综合比选，上坝址基岩完整性较好，枢纽布置紧凑，工程投资较下坝址少；下坝址有两条较大的破碎带交叉穿过，坝基完整性较差且防渗困难。基本同意上坝址为推荐坝址。

3、料场选址的环境合理性分析

根据工程量统计，本工程共需砂砾石填筑 131.91 万 m^3 （压实方）。大坝运输损耗补偿系数取 1.04，开采损耗补偿系数取 1.10，坝面作业系数取 1.01，计算得到填筑砂砾料的设计需要量为 182.90 万 m^3 （自然方），料场规划系数取 1.10，计算得到填筑石料场规划开采量为 201.19 万 m^3 （自然方）。

本工程共需混凝土 7.22 万 m^3 ，沥青混凝土 1.64 万 m^3 ，其中所需常态砼及沥青砼细骨料 4.81 万 m^3 ，混凝土粗骨料 5.97 万 m^3 ，沥青混凝土碱性骨料 0.91 万 m^3 。填筑级配砂砾石、反滤料、垫层料共需 24.36 万 m^3 。

DL2 料场位于 DL1 料场上游约 500 处，距坝址平均运距 7.5km，DL1、DL2 料场总储量约 212.4 万 m^3 ，铁列克特砂砾石料场作为坝壳料备用料场，总储量大于 300 万 m^3 ，三个坝壳料料场共计储量 >500 万 m^3 ，满足工程需求。

砼粗细骨料场 1 个 (GL1)，位处霍尔果斯 61 团以西的格干沟内，运距 35km，沥青混凝土细骨料、级配砂砾石、反滤料、垫层料均由此料场购买。沥青混凝土心墙石灰石粗骨料场 1 个，位处霍城县大东沟内，运距 60km；对各选定料场进行了初查。

(1) DL1、DL2 砂砾石料场

DL1、DL2 料场位于坝址上游的低山区丘陵地带，其中 DL1 料场总储量约 152.4 万 m³，DL2 料场总储量约 60 万 m³，满足工程需求。

(2) 铁列克特沟砂砾石料

砂砾石料场位于铁列克特沟引水渠首处，现代河谷宽约 80~100m，河道狭长，其河道分布大量漂卵砾石，储量丰富，漂卵砾石岩性大多以花岗岩、凝灰砂岩等为主，可作为混凝土骨料及堆石料使用。根据现场调查，无用层厚度一般 0.3m，有用层按 5m 考虑，渠首位置河道上游长度按 2km，预计可开采砂砾石料 300 万 m³。

(3) 混凝土骨料 (GL1)

该料场属于商业料场，位于格干沟牧场以西约 3km 处的格干沟河床内，距 312 国道 10km，交通便利，开采运输条件较好，距坝址公路里程 35km。地势北高南低，由东向西倾斜，地形较为平坦。本料场为商业料场，经调查储量大于 100 万 m³，而且可向上、下游扩大开采，储量满足工程要求。细骨料 (砂料) 级配一般，指标满足砼用细骨料质量技术要求。粗骨料 (砾石) 颗粒级配基本良好，各个指标平均分别为：表观密度为 2.64，混合堆积密度 1.61g/cm³，孔隙率 39%，吸水率 0.72%，针片状颗粒含量 5.8%，软弱颗粒含量 2.4%，含泥量 0.8%，有机质浅于标准色，粒度模数 7.10。各个指标的均能满足砼用粗骨料质量技术要求。

(4) 混凝土骨料 (GL2)

GL2 料场位于坝址上游 0.5~1km 范围内的河床内，总储量约 13.4 万 m³，根据筛分试验成果，大于 150mm 粒径占 4.6~7.9%，平均 6.82%；150~300mm 粒径占 12.7~34%，平均 23.67%；80~150mm 粒径占 11~24.8%，平均 17.12%；5~80mm 粒径占 29.4~39.8%，平均 33.3%；泥含量 0.3~0.7%，平均 0.52%。砂卵砾石颗粒成分以凝灰岩、凝灰砂岩为主，骨料碱活性试验结果表明，存在混凝土骨料碱活性问题。堆积密度偏小、孔隙率偏大、含泥量严重超标，其它各项指标符合规范要求。

(5) 碱性骨料 (沥青混凝土心墙)

料场位于项目区东部的霍城县大东沟内，距坝址约 60km，距下坝址约 59km，沿线均有道路通行，部分为简易道路，交通便利。料场储量丰富，满足工程需求。质量指标可满足沥青混凝土心墙人工骨料的技术要求。

表 3.2-5 工程料场合理性分析表

类型	位置	综合分析	环保要求
DL1 砂砾石料	坝址上游 7.0km	项目所选料场的储量、质量均满足本项目要求，且交通条件便利。	①应严格划定施工作业及运输区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域；②施工期间进行洒水，施工结束后，将部分表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，恢复料场开挖对区域地形地貌的影响；③施工结束后，对料场进行土地平整，使开采区域与周围环境协调一致。
DL2 砂砾石料	坝址上游 7.5km		
砂砾石料	铁列克特沟		
GL1 混凝土骨料	格干沟		
GL2 混凝土骨料	坝址上游河床		
石料	铁列克特沟		
土料	坝址左岸山体		
泥岩料	坝址上游 0.5km		
沥青骨料	霍城县大西沟		

混凝土骨料场及沥青混凝土碱性骨料为商业料场，均有采矿许可证及营业执照等合法手续，开采量及质量满足本项目要求，且交通便利，有现成道路进行运输，选用商业料场合理。

4、弃渣场选址的环境合理性分析

本项目弃渣总量为 74.57 万 m³，项目所产生弃渣均运至弃渣场。从水土保持的角度分析，弃料场设置合理性评价如下：

本项目共设置弃渣场 1 处，距离项目区约 1.5km，占地面积 63000m²。根据调查，弃渣场目前为草地。弃渣场主要负责接纳项目产生的弃土，可通过施工道路运输至渣场，运输方便运距较短。弃渣场布置未占用河道。综合考虑沿线环境现状和可利用地情况，弃渣场选址从环保角度来讲相对合理。

5、施工总布置的环境合理性分析

本工程施场地划分为主体工程施工区，临时生活区及仓储设施区，料场开采区及弃渣区等。

工程涉及的库鲁斯台沟流域海拔高程在 850~1900m 之间，山体多为石灰岩、变质岩和花岗岩等古生代岩层，岩体裸露，风化侵蚀剧烈。由于受伊犁河谷地质构造影响，流域内沉积了巨厚的第四纪沉积物，主要岩性为黄土状粉土或粉质粘土、砂砾、砾卵石层。主要植被有苔草-针茅群系、针茅-狗牙根群系、新疆冷杉-针茅群系等，土壤为高山或亚高山草甸土；考虑到该类植物在施工附近区域均有生长，属于当地常见种，选址无法避开其生长范围，施工结束后在该区地表

播撒草籽进行恢复，其中主体工程区乔木选择松树；灌木选择桤柳，绿化草坪草种，选择观赏性较好的早熟禾、针茅、羊茅的混合草种；料场区采用狗牙根、羊茅、早熟禾、芨芨草等进行恢复；渣场区以芨芨草、早熟禾、苜蓿等草籽为主，进行植被恢复；道路区以狗牙根为主，同时可选择针茅、芨芨草等进行混播；施工生产生活区以早熟禾和狗牙根进行植被恢复。占地区未见鸟类营巢、保护动物及其特殊生境，未见大型兽类栖息活动，偶见啮齿目动物活动觅食，由于此类动物适生生境分布广泛，施工活动不会对其生存栖息产生明显不利影响，不需采取特殊生境保护措施。

本工程施工高峰期人数达到 100 人，根据设计，共布设 1 处施工管理及生活区，1 处施工生产区，生活区位于库区占地范围内，坝址北侧，L7 施工道路南侧；生产区位于进场道路西侧。

根据施工要求，本工程施工生产区布设 1 处砂石料加工场地、1 处混凝土拌和场地，其中混凝土拌和系统和砂石料加工系统需要严格管理，布设应远离河道，禁止废水排入河体，加强施工人员教育、严格管理、建立惩罚制度，同时对其他生产设施和生活区废污水提出处理措施和回用要求，以避免对区域地表植被、土壤、景观环境及人群健康产生不利影响。在采取相应保护措施的前提下，总体施工布置符合环境保护的要求。

综上所述，库鲁斯台水库工程施工总布置无重大环境制约因素，选址基本合理。

表 3.2-6 水库工程料场、渣场及施工营地布置合理性分析

项目		基本情况	环境概况	综合分析	环保要求
DL1 砂砾石料	坝址上游 7.0km	料场面积约 25.4 万 m ² ，采用平均厚度法进行储量计算，无用层平均厚度 1.0m，无用层储量 25.4 万 m ³ ，有用层平均厚度 6m，总储量约 152.4 万 m ³ 。	占地类型为天然牧草地，盖度约 45%	①占地类型为天然草场，地表植被盖度较低；②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；③料场开采深度不受地下水干扰；④现状有砂石路通达，开采运输方便。⑤料场选址基本合理，料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。	①应严格划定施工作业及运输区，严禁乱挖、乱堆，随意扰动周边区域；②施工期间进行洒水，施工结束后，将部分表层无用层及筛分弃料及时回填取料坑，恢复料场开挖对区域地形地貌的影响；③施工结束后，对料场进行土地平整，使开采区域与周围环境协调一致。
DL2 砂砾石料	坝址上游 7.5km	DL2 料场位于 DL1 料场上游约 500 处，距坝址平均运距 7.5km，场区地面高程 1584~1690m，顺河长约 200m，垂河宽约 170m。根据阶面探坑及阶地前缘陡坎断面，地层结构简单清晰，表层 1~2m 为粉质壤土或含砾土层，不宜做为坝壳填筑料，须清除；下部为冲洪积含漂石砂卵砾石层，厚度大于 20m，由卵砾石、漂石及砂组成，可见漂石最大粒径 0.5m，地层连续，分选差，泥钙质微胶结；卵砾石成分主要为凝灰砂岩、凝灰岩、砂岩、花岗岩等，磨圆较好，多呈次圆、浑圆状，砂主要为石英、长石颗粒，含少量岩屑。含漂石砂卵砾石层位于地下水位以上，可开采厚度按 15m 考虑，采用平均厚度法进行储量计算，算得总储量约 60 万 m ³			
石料	铁列克特沟	砂砾石料场位于铁列克特沟引水渠首处，现代河谷宽约 80~100m，河道狭长，其河道分布大量漂卵砾石，储量丰富，漂卵砾石岩性大多以花岗岩、凝灰砂岩等为主，可作为混凝土骨料及堆石料使用。根据现场调查，无用层厚度一般 0.3m，有用层按 5m 考虑，渠首位置河道上游长度按 2km，预计可开采砂砾石料 300 万 m ³ 。	占地类型为天然牧草地，盖度约 30%~50%	①占地类型为天然牧草地，地表植被盖度中等；②占地范围内无保护动植物分布，亦无野生动物巢穴、栖息地分布；	
GL1 混凝土骨	格干沟	该料场属于商业料场，位于格干沟牧场以西约 3km 处的格干沟河床内，距 312 国道 10km，交通便利，开采运输条件较好，距坝址公路里程 35km。	占地类型采矿用地，盖度较低	此料场属于商业料场，交通便利，开采运输条件好，距离项目区较近，且有采	

料(商业料场)		地势北高南低,由东向西倾斜,地形较为平坦。		矿许可	
GL2 混凝土骨料	坝址上游河床	GL2 料场位于坝址上游 0.5~1km 范围内的河床内,河谷宽阔,宽 5~50m,分布面积约 5.36 万 m ² ,河漫滩发育,为第四系全新统(Q ₄ ^{al})冲积物,漫滩表层有 0.3~2.0m 表土。	占地类型为水域及水利设施用地,盖度 20%		①占地类型为水域及水利设施用地,地表植被盖度较低;②占地范围内无保护动植物分布,亦无野生动物巢穴、栖息地分布;③料场开采深度不受地下水干扰;④现状有砂石路通达,开采运输方便。⑤料场选址基本合理,料场开采产生的环境影响主要为地表植被的破坏、对区域景观的影响以及施工期间产生的水土流失。
石料	铁列克特沟	备选石料场一处,位于铁列克特沟引水渠首上游 2.0km 处,山体出露岩性为石炭系中统凝灰砂岩、花岗岩,储量丰富,可作为混凝土骨料及堆石料使用,该料场为备选料场	占地类型为天然牧草地,盖度约 30%~50%		①占地类型为天然牧草地,地表植被盖度中等;②占地范围内无保护动植物分布,亦无野生动物巢穴、栖息地分布;
土料	坝址左岸山体	土料场位于坝址左岸低山丘陵区,距坝址约 500~1000m。土料主要为风积黄土层。计算总储量共计 200 万 m ³ ,满足设计需要量。该料场土料颗粒成分以粉粒为主,平均含量为 94.38%,粘粒平均含量占 4.08%,级配一般;土料的天然含水率平均为 6.4%,最大 13%,低于最优含水率的平均值 14.8%和塑限的平均值 14.73%;击实后孔隙比平均值为 0.539,最大为 0.557,土体呈稍密状态。依据液塑限试验值和颗分试验定名为粉土。从物理性质判断,各项指标均可满足技术要求。	占地类型为天然牧草地,盖度约 30%~50%		①占地类型为天然牧草地,地表植被盖度中等;②占地范围内无保护动植物分布,亦无野生动物巢穴、栖息地分布;
泥岩料	坝址上	该料场距离坝址较近,易于开采,开采长度约	占地类型为天		①占地类型为天然牧草地,地表植被盖

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库建设项目环境影响报告书

	游 0.5km	320m, 宽度约 160m, 岩性为泥岩含砂岩夹层, 表层 3~5m 土层需清除, 初步估算储量约 50 万 m ³ , 可扩大开采。	然牧草地, 盖度约 30%~50%	度中等; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布;	
沥青骨 料	霍城县 大西沟	人工沥青骨料料场位于项目区东部的霍城县大东沟内, 距坝址约 60km, 有简易道路通行, 料场表层覆盖厚 3~5m, 岩性为灰岩厚层状结构, 强风化层厚 1~2m, 质量指标及储量可满足沥青混凝土心墙人工骨料的技术要求。	占地类型为河滩地	①占地类型为河滩地, 地表植被盖度 35%; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③无居民生活区, 不会对居民生产造成影响;	
	渣场	弃渣场位于坝址左岸上游直线距离 1.1km 处, 平均运距为 1.5km, 用地性质为临时用地。	占地区植被类型为人工草原, 盖度约 20%~40%	①占地类型为人工草地, 地表植被盖度较低; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③渣场周边无居民区, 不会对居民生活生产造成影响; ④渣场地形目前为深坑, 项目产生弃渣平整后可将深坑填平, 并采取措施进行恢复。	按照水保要求对于弃渣场实施拦挡和整治措施; 渣场的上缘设置截水沟以减少坡面降雨汇流对渣场的破坏; 并对于渣场进行撒播草籽恢复植被; 禁止夜间作业, 做好洒水降尘, 对环境生产影响随着施工结束而消失。
临时施工营地		生活区位于库区占地范围内, 坝址北侧, L7 施工道路南侧; 生产区位于进场道路西侧	占地类型为天然牧草地, 植被盖度 35%	①占地类型为天然牧草地, 地表植被盖度 35%; ②占地范围内无保护动植物分布, 亦无野生动物巢穴、栖息地分布; ③无居民生活区, 不会对居民生产造成影响;	①砂石料加工、混凝土拌和站系统废水达标处理后回用于生产, 生活污水经防渗化粪池收集后定期清运; ②加强施工人员教育、严格管理、建立惩罚制度, 确保不对工程附近河段水体产生不良影响; ③施工结束后, 施工临建区予以拆除, 进行土地整治, 按地类功能进行恢复。植被恢复草种, 靠自然生长, 选择当地适生、易成活且易购买的羊茅、早熟禾和狗牙根。

6、施工道路规划的环境合理性分析

本工程场内交通运输主要为天然建筑材料砂砾料、砂石骨料的运输以及土石方开挖出渣、混凝土浇筑等运输。

天然建筑材料就地开采，采用公路运输至各用料点。为满足本工程场内交通需要，除利用现有道路及拟建地永久上坝公路外，需新建场内施工道路连接大坝施工区及砂砾料场，需设置场内公路永久道路总长 2.46km，临时道路总长 18.44km，路面宽 6~8m，均采用泥结石路面。本工程在进行施工道路规划设计时已充分考虑了利用已有交通便道，施工临建设施、施工场地及施工工作面的需要，避免重复建设，减小了对原始地貌的破坏，减轻了由扰动引起的水土流失危害。根据现场调查，临时占地区大部分区域以天然草地为主，零散分布山地半灌木植被，植被盖度 30%~75%，植物以针茅、狗牙根为建群种，次建群种植物为苔草，金丝桃叶绣线菊、针茅、苦豆子等零星散布其中。施工道路占地区非大型野生动物栖息地，未发现保护动物栖息；由于河道的天然阻隔已存在，施工道路多临河而建，小型啮齿类动物有较强的适应和迁徙能力，因此施工道路不会对野生动物栖息迁徙产生不利影响。

综上分析，工程施工道路的规划布置方案是合理的。

7、取水水质达标分析

库鲁斯台水库库区来水主要为上游源头冰川消融的融雪水以及夏季降水及现有引水渠引水，水质良好，根据实地调查，库鲁斯台水库坝址上游河段无工业污染源，水质可以得到很好保证，完全满足灌溉及供水的水质需求。根据 2024 年 9 月 30 日-10 月 2 日对铁列克特沟及库鲁斯台沟共计 7 个断面的水质监测报告，坝址断面水质各项指标因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准。因此，库鲁斯台水库取水水质可以满足该工程各项取水水质要求。

8、工程选址的不可避让分析

本项目设计已对上、下坝址进行比选，最终确定上坝址方案。

报告结论表示本项目占用生态保护红线名称为天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，生态保护红线类型为水源涵养区，项目用地符合生态保护红线内自然保护地核心保护区外，允许的有限人为活动中的第六种类型（确需占用生态保护红线的必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设

施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造类型），可以以划拨方式取得土地使用权的有关规定，符合国家产业政策和供地政策。

从各个角度分析，不存在重大制约性因素，因此库鲁斯台水库工程场址的选择是可行的。

9、最小下泄流量及其合理性分析

(1) 流域控制性断面生态基流的可达性分析

2010年1月通过国家环保部审查的《伊犁河流域综合规划环境影响报告书》提出：流域规划中为保证河道内生物群落不被破坏，以及维持河流长度等河道内生态用水需求，确定了8个控制断面的生态基流。

伊犁河流域规划中确定的主要河流控制断面生态基流，除喀什河河口断面占河流多年平均流量的7%以外，其他断面生态基流占河流多年平均流量的比例均在18%~34%。除8个控制断面的生态基流有明确要求外，规划环评提出：在单项工程设计中，应开展下泄生态基流泄放设施的专项设计工作，并建立实施下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施的可行、可靠。

(2) 生态流量泄放时段的合理性分析

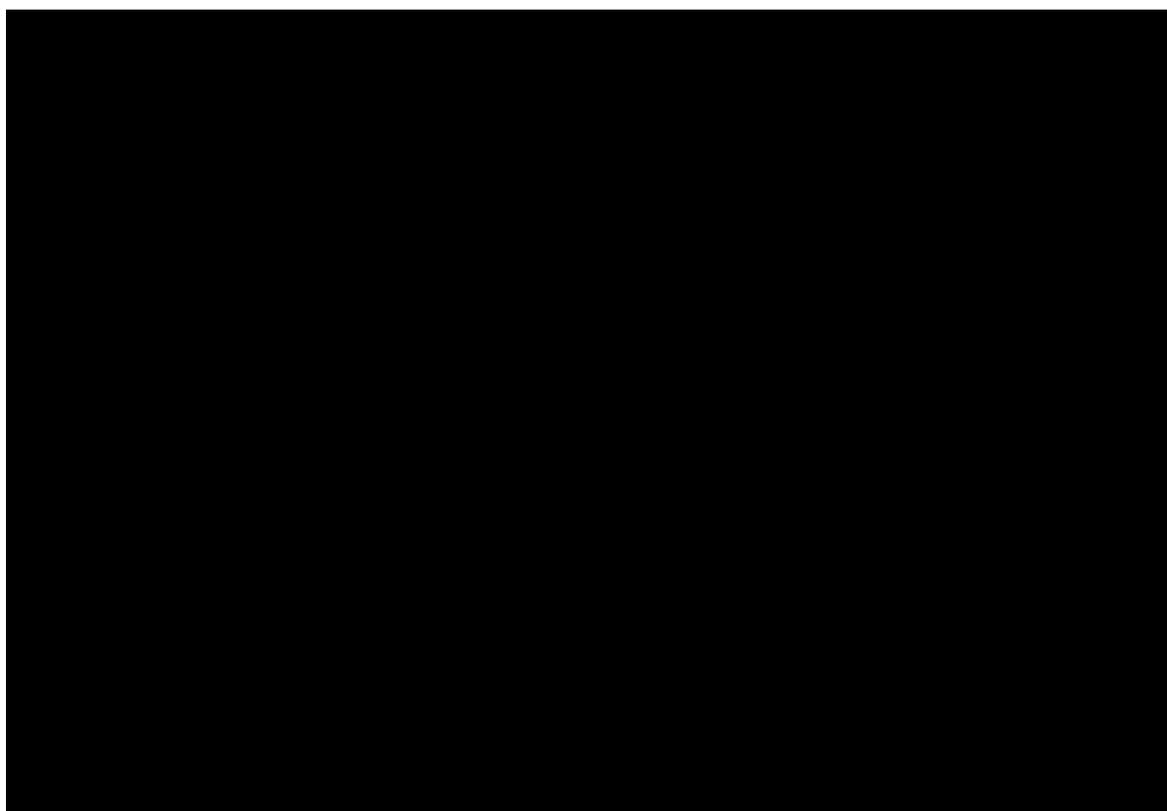


表 3.2-7 库鲁斯台水库工程生态基流计算表

单位：万 m³

项目	枯水期			丰水期					枯水期				全年
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
铁列克特沟	15												
库鲁斯台沟	5												
合计	21												

(3) 主要河流控制断面生态基流环境合理性分析

本阶段从维持河流形态及流程的角度,解决灌溉季节河段出现的河道断流现象,以此改善该河段现有环境问题及满足保护目标需求,并依据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》的函(环评函 2006[4]号文)等现行环保要求,确定库鲁斯台水库坝址断面生态基流。

1) 水生生境需水流量

根据《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)》的函(环评函 2006[4]号文),本次采用 Tennant 法计算坝址断面维持水生生境稳定所需水量。

根据 Tennant 法设定的标准,河道内流量为多年平均流量的 10%时,是大多数水生生物生存所需的最小水量;河道内流量为多年平均流量的 30%时,能保持大多数水生动物有良好的栖息条件。

根据 Tennant 法设定的标准,结合研究河段的水文特征和水生生态特点,维持水生生态系统稳定所需的生态流量为:4~7月不得小于多年平均流量的 30%;8月~次年3月不得小于多年平均流量的 10%。

2) 水环境容量需水流量

河段无工业、生活等入河点源,仅汛期可能存在少量农村面源污染入河。根据环评函〔2006〕4号《关于印发〈水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南(试行)〉的函》中的 7Q10 法计算坝址断面的水环境容量需水流量。

该方法采用 95%保证率最枯连续 7 天的平均流量作为维持河段水环境质量的最小流量设计值,以参证站匹里青水文站 1956~2020 年 65 年的年径流量系列为实测系列为基础进行计算,切特萨尔布拉克坝址断面逐日流量系列,该值为 0.188m³/s,约占坝址断面多年平均流量的 45%。

3) 下游河岸林草需水

坝下河段河滩主要是砂砾石,河岸两侧山谷植被茂密,建群种植物为狗牙根,次建群种植物为针茅,主要伴生植物有赖草、车轴草、委陵菜、散枝鸦葱、喀什蒿、木地肤、驼绒藜、针茅、甘草、芨芨草等,上述植被生长在河漫滩及低阶地上,主要依靠天然降水及高地下水位补给生长。《水电工程生态流量计算规范》(NB/T35091-2016)提出:计算范围内年降水量可满足河岸植被正常生长和繁殖更新的需水要求,可不计算河岸植被需水量。根据伊犁喀什河林草生长观测,区域年降水量 $>300\text{mm}$ 时,林草即可满足生长需水要求,工程所在区域多年平均降水量 218.9mm ,天然降水可满足区域林草生长需要。

4) 现行环境保护相关要求

2010年3月,水利部水规总院水总环移〔2010〕248号“关于印发《水工程规划设计生态指标体系与应用的指导意见》的通知”提出,我国南方河流,生态基流应不小于90%保证率最枯月平均流量和多年平均天然径流量的10%两者之间的大值,也可采用 Tennant 法取多年平均天然径流量的20%-30%或以上。对北方地区,生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定,一般情况下,非汛期生态基流应不低于多年平均天然径流量的10%;汛期生态基流可按多年平均天然径流量20%-30%。

伊犁州属北方地区,生态基流应分非汛期和汛期两个水期分别确定。根据水文分析,库鲁斯台水库坝址断面多年平均径流量为 0.2199亿 m^3 ,多年平均流量为 $0.6\text{m}^3/\text{s}$,生态基流按河道多年平均来水量的10%~30%(4~7月30%、8~次年3月10%)计,水库年生态基流下泄量为 466.3万 m^3 ,月平均下泄量为 30.56万 m^3 。水库运行后,库尾上游河段的水文情势与现状相比不会发生变化,坝址以下河段水文情势的影响主要体现在坝下河段水文情势将较建库前有一定的变化,如河段年平均流量减小,平均水位将有一定程度的降低,年内分配过程将发生改变等。

水库大坝下游河段河滩地零星分布有多年生矮生灌木林,因水库蓄水使影响河段水量在现有基础上减少,生态基流的保证下泄将消除下游河段的断流现象,生态基流按水库断面河道来水量多年平均的10%~30%计,生态基流量不得小于 446.3万 m^3 ,流量不得小于 $0.06\sim 0.2\text{m}^3/\text{s}$,在此条件下能够满足水库下游生态

用水要求。详见表 3.2-8。

表 3.2-8

水库生态基流下泄过程表

单位：万 m³

工程影响区主要植被有苔草-针茅群系、针茅-狗牙根群系、新疆冷杉-针茅群系等。现状年由于河道灌溉季节时常断流，因此没有洄游鱼类，也无重点保护水生生物。坝址以下河段两岸由于人类居住开发历史悠久，整个流域已经没有湿地。另外库鲁斯台沟为山溪性河流，河源低，流域内没有冰川分布，河流径流量年季、年内变化较大，在枯水年份流域内干支流本身处于断流状态，为确保河道沿线河滩灌木林和乔木的生长所需的生态用水，枯水年份除了洪水期通过泄洪提供水量外，其余时段按照生态基流下泄一定的水量，可以满足河道生态需水要求，维持河道常年流水不断流，可有效改善河道生态环境。

3.3 淹没、占地

3.3.1 水库淹没情况

(1) 水库淹没影响区

本工程水库淹没面积为 52.08hm²，其中水域面积 3.55hm²，陆地面积 48.53hm²。水库淹没范围内乔木林地 0.58hm²，天然牧草地 47.24hm²，内陆滩涂 0.71hm²。

建设单位组织相关专业人员对库鲁斯台水库工程建设征地范围进行实地考察，库鲁斯台水库工程水库淹没影响区和枢纽工程建设区征地范围内未发现有文

物古迹（古墓）。不存在压覆重要矿产资源问题。

（2）枢纽工程建设区

本枢纽工程占地总面积为 151.57hm²，其中永久征地面积为 30.08hm²，临时用地面积为 121.49hm²。

1) 枢纽工程建设区永久占地实物指标

本工程枢纽工程永久占地包括：枢纽建设管理区、施工永久占地区和永久管理站等，永久征地面积为 30.08hm²。

2) 枢纽工程建设区临时用地实物指标

本枢纽工程施工临时用地包括：料场、临时弃渣场、临时生活区、临时生产区和临时施工道路等临时用地。除去与淹没区面积和枢纽永久征地面积重合部位后临时用地总面积 121.49hm²。

库鲁斯台水库工程建设征地实物指标包括水库淹没影响实物指标和枢纽工程建设区实物指标，主要涉及霍尔果斯市莫乎尔牧场格干沟村，库鲁斯台水库征收（用）各类土地总面积 203.66hm²，其中水浇地 0.71hm²，旱地 4.28hm²，乔木林地 6.92hm²（包括枢纽工程建设区征占（用）地面积 6.34hm²，水库淹没影响面积 0.58hm²），灌木林地 2.71hm²，天然牧草地（包括枢纽工程建设区征占（用）地面积 137.53hm²，水库淹没影响面积 47.24hm²），河流水面 3.55hm²，内陆滩涂 0.71hm²。10kv 输电线路 2.0km，牧道 2.0km。

水库建设征地实物指标见下表。

表 3.3-1 库鲁斯台水库工程建设征地实物指标表

项目	单位	合计	水库淹没影响区	枢纽工程建设区征占（用）地面积			备注
				小计	永久征地	施工临时用地	
一、房屋及附属设施							
1.地窖	个	7					
2.馕坑	个	3					
3.围墙（砖砌）	m	583					
4.铁丝网	m	1360					
5.地坪（水泥）	m ²	356					
6.水井	口	3					
7.厕所（砖木）	m ²	32					
8.玉米楼	个	2					

9.铁制大门	个	8					
二、零星树木及坟墓							
1.阔叶林	棵	85	85				$\phi > 30\text{cm}$
	棵	42	42				$15 < \phi < 30\text{cm}$
	棵	443	443				$5 < \phi < 15\text{cm}$
2.苹果树	棵	46	46				$15 < \phi < 30\text{cm}$
3.桃树、杏树、桑树	棵	4	4				$\phi > 30\text{cm}$
	棵	3	3				$15 < \phi < 30\text{cm}$
	棵	22	22				$5 < \phi < 15\text{cm}$
4.坟墓迁移	座	412	412				
三、专业项目							
1.输变电工程-输电线路 (10kV 线路)	km	2					
2.牧道	km	2					

3.3.2 水库占地情况

工程占地包括永久占地和临时占地两部分。永久占地包括主体工程区、上坝公路及水库淹没占地；临时占地包括临建设施、施工道路、取料场、弃渣场等占地。工程占地总面积 151.57hm²。水库蓄水初期，其库底遗留的污物、有机质、可溶盐分对水质将产生一定的影响。对土壤环境而言，工程建设占地最直接的影响就是施工期各类施工活动和占地对土壤结构、肥力、物理性质破坏的影响；对地表植被而言，存在占地区植被的一次性破坏。其中，永久占地将使局部范围内的原有植被和土壤环境严重受损或彻底丧失，对当地景观也将产生影响。临时占地在停止使用后，可逐步得到恢复。

表 3.3-2 库鲁斯台水库工程建设征地各类土地面积统计表

项目	单位	合计	水库淹没影响区	枢纽工程建设区征占(用)地面积			备注
				小计	永久征地	施工临时用地	
工程建设征地总面积	hm ²	203.66	52.08	151.57	30.08	121.49	
其中陆地面积	hm ²	200.11	48.53	151.57	30.08	121.49	
农	合计	hm ²	199.40	47.83	151.57	30.08	121.49

用地	耕地	小计	hm ²	4.99		4.99	3.70	1.28	
		水浇地	hm ²	0.71		0.71	0.71		
	旱地		hm ²	4.28		4.28	3.00	1.28	
	林地	小计	hm ²	9.64	0.58	9.05	6.34	2.71	
		乔木林地	hm ²	6.92	0.58	6.34	6.34		
		灌木林地	hm ²	2.71		2.71		2.71	
	草地	小计	hm ²	184.78	47.24	137.53	20.04	117.50	
		天然牧草地	hm ²	184.78	47.24	137.53	20.04	117.50	
未 利 用 地	小计		hm ²	4.26	4.26				
	河流水面		hm ²	3.55	3.55				
	内陆滩涂		hm ²	0.71	0.71				

3.4 移民安置

根据移民安置方案，对生产安置采取一次性货币补偿方式。本项目无移民安置区。

本工程移民安置产生的环境影响主要包括：

1、移民安置的环境影响

本项目无移民安置区，对环境无影响。

2、专项设施迁建的环境影响分析

无。

3.5 工程运行

3.5.1 水库运行状况

3.5.1.1 调度运行方式

库鲁斯台水库总库容 846 万 m³，调节库容 470 万 m³，库鲁斯台水库的调节性能属于年调节水库。

库鲁斯台水库的任务是灌溉和农村人畜饮水。在汛期，当入库流量较大时，应充分利用水量发挥灌溉效益；在非汛期或汛期入库流量较小时，可根据水库调度图的指导来进行有效蓄泄。在运行中，应尽量减少调节过程中的水量损失和弃水量，以充分满足灌溉要求。由于灌区各业确定的设计保证率不同，水库调度分析以先满足农村供水要求，再考虑农业灌溉的需水要求进行分析。

库鲁斯台水库根据下游灌区及城乡供水要求，每年 8 月底结合下游兴利要求

库水位逐渐放空至死水位位（1196.00m）运行，9月上旬开始蓄水；4月~8月底按照下游兴利要求进行水库调蓄，最高蓄水位 1209.00m（正常蓄水位）。

3.5.1.2 调度图确定

根据库鲁斯台水库承担的任务，在满足人畜饮水设计保证率 $P=95\%$ ，灌溉设计保证率 $P=85\%$ 的前提下，进行典型年径流调节计算后，初步拟定库鲁斯台水库调度见表：库鲁斯台水库年调节表。

根据库鲁斯台水库下游各业用水特性，人畜饮水为全年供水，农业灌溉主要在夏秋季供水，鉴于此，将库鲁斯台水库调度图分为非农业供水期和农业供水期，每个供水期分为 3 个区，分别为I区人畜饮水和乡镇企业供水保证区、II区人畜饮水和乡镇企业供水折减区，III区供水保证区。

（1）I区农业供水折减区

在人畜饮水供水调度线以上形成I区，即人畜饮水供水保证区，在该区域按农业灌溉按比例折减供水。

（2）II区人畜饮水供水折减区

在人畜饮水供水调度线以下至死水位形成II区，即人畜饮水供水折减区，水库水位在该区，减少人畜饮水和乡镇企业供水。在该区，农业灌溉原则上不供水。

III区供水保证区

在供水调度线以上，形成III区，即供水保证区，在该区保证按下游灌区地表水设计用水量供水，同时保证城镇生活及下游灌区灌溉设计供水。

在水库调度运行过程中，一方面根据“库鲁斯台水库调度运行图”进行调度运行，另外也可以选择机冲砂的运行方式进行运行。

表3.5-1 库鲁斯台水库调度运行计算表 单位：m



图 3.5-1 库鲁斯台水库设计水平年 2035 年调度运行图

3.5.2 渠首运行状况

依据《水闸设计规范》（SL265-2016）在保证工程安全的条件下，水闸调度运用应遵循下列原则：

- 1、兴利调度应服从防洪调度。
- 2、综合利用水资源，充分发挥工程效益。
- 3、与上、下游工程及相邻工程配合运用。
- 4、有冲刷、淤积问题的水闸，应利于防冲和防淤减淤。
- 5、综合考虑生态环境的需求。

在以上原则下，结合水库径流调节计算内容，确定渠首在保证河道生态的前提下，应满足水库引水要求。根据水库径流调节计算，进水闸在保证率为 75% 及 85% 情况下逐月引水量见下表，同时应向下游河道泄放生态基流，在汛期生态基流尽量结合洪峰流量下泄。

表3.5-2 铁列克特渠首进水闸引水量表 单位：万m³

项目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

3.5.3 水库放空设计

依据枢纽工程布置，库鲁斯台水库设置有放空设施——导流兼放空洞，承担水库的放空任务。

水库放空是指水库正常运用消落后，为满足应急处置或检修需求而降低水位的过程，分为水库应急放空和水库检修放空。

放空设计应根据水库的库容曲线及放空建筑物的过流能力综合考虑，水库的

库容曲线见图 3.3，库鲁斯台水库放空建筑物为导流冲沙空洞，其在不同水位、闸门不同开度的情况下过流能力见下图。

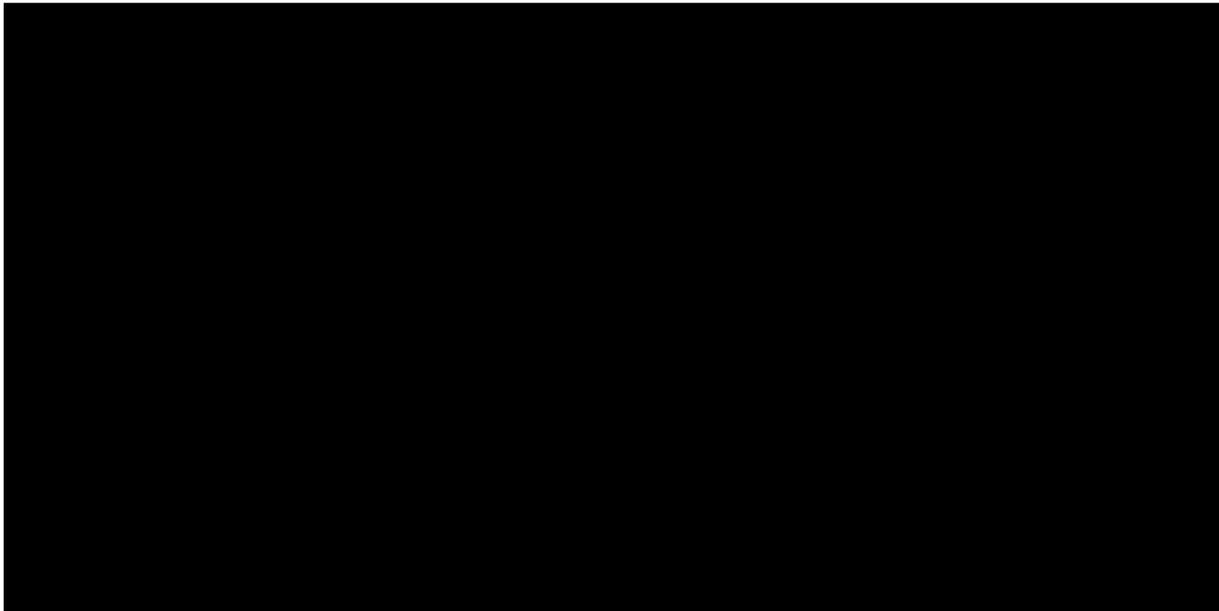


图 3.5-2 库鲁斯台水库库容曲线

3.5.4 运行期污染源分析

工程运行期产生的环境影响源主要为：通过水库调蓄，使得区域水资源配置发生改变；水库调蓄、农村生活饮水引水、灌区引水引发的河流水文情势的变化，以及由此引发的下游河道水环境和生态环境变化；大坝阻隔、下泄低温水将对鱼类的繁殖、生长产生不利影响；另外，水库淹没、工程占地等将引起工程区土地利用格局变化以及由此引发的生态系统变化；灌溉保证率、防洪标准提高有利于流域社会经济发展，有利于社会稳定。经分析，上述影响可归纳为：对区域水资源配置和水文情势的影响、对水环境的影响、对生态环境的影响、对社会环境的影响等方面。

3.5.4.1 运行期环境影响对象分析

工程运行将对水环境产生影响，主要表现在：由于工程建成后向农业灌溉、农村供水，由此将改变流域现有的水资源配置结构；水库蓄水和调度运行将对库区的水文情势、坝下河道的水文情势以及蓄水水质产生影响；由于坝体较高，还可能使蓄水水温产生分层，从而使下泄水水温较天然状态下发生变化，影响农业灌溉；因水库的修建拦蓄洪水和河道来水，坝址下游河道对地下水的补给量产生一定影响。

工程永久占地将对陆生动植物产生一定影响，主要表现在生物量的一次性损失和对野生动物栖息环境产生影响。工程大坝的阻隔还可能对鱼类生境产生阻隔影响。进入运行期，裸露的施工迹地还将产生水土流失。

在社会经济方面，工程的建设将在经济发展、洪水灾害、农业灌溉、下游取水等方面产生一定的影响。

3.5.4.2 运行期环境影响分析

1、对区域水资源配置的影响

由于本工程的主要任务通过调蓄洪水有效地拦蓄多余水量，向农业、农村供水，工程建设还可能改变河道潜流对地下水的补给量。因此，工程的建成将改变库鲁斯台沟流域的水资源平衡配置现状。

2、水文情势

(1) 对库区水文情势的影响

工程建成后，库区的河流形态将由天然河流转变成湖泊、水库形态，随着该段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化。水库的形成将使库区的水位、水面积、流速等发生相应变化。

(2) 对坝下水文情势的影响

① 水库初期蓄水

根据施工进度安排，库鲁斯台水库第二年10月初至第三年5月底截流，第四年11月下闸蓄水。蓄水过程中利用泄洪冲沙洞泄放下游生态及农业用水。初期蓄水期间，水库坝址断面下泄水量减少，从而造成坝址下游河段水文情势发生变化。

② 正常运行

水库调度运用优先依次为生态用水、农村生活用水、灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态用水、再满足农村供水、最后满足灌溉用水。4~8月灌溉用水高峰期，水库按上述放水顺序依次满足各业用水需求，水库最低放水至死水位1196m。9~10月灌溉引水量小，有多余水量，为水库蓄水期。加之非灌溉期（11月~次年3月）闲水，水库均可加以利用，将上述多余水量蓄至库中，水库水位逐渐抬升，水库最高蓄水至正常蓄水位1209m，再多余部分水量将弃水；水库一般于4月末蓄水至正常蓄水位，以备灌溉供水。在遭遇严重特枯年份时，供水采

取限时限量供给，启动应急水源供水等多种方式解决，水库缩减向农业供水，水库调度运用以满足农村居民基本生活用水为主。工程建成后，由于水库拦沙作用致使河流泥沙淤积在水库内，致使水库库区的地形、水库库容等发生变化。

3、水温

库鲁斯台水库总库容为 846 万 m^3 ，坝址断面多年平均径流量为 0.2493 亿 m^3 。采用 α - β 指数法判断水库水温结构。

判别指标计算式为：年径流量与总库容百分比 $a\%$ 。

当 $\alpha < 10$ 时，水库水温为分层型；当 $10 < \alpha < 20$ 时，水库水温为过渡型；当 $\alpha > 20$ 时，水库水温为混合型。

经计算，库鲁斯台水库 $\alpha=3.62$ ，可判断库鲁斯台水库蓄水后水体水温将出现分层。

本工程正常蓄水位 1209m，相应库容为 470 万 m^3 ，死水位 1196m，死库容 222 万 m^3 。运行期水库稳定分层，水库运行期库表水温随气温变化，库底水温相对稳定。

因此，水库运行对水库下泄水体水温将产生影响，进而可能对工程下游水生生态和灌区农业生产产生影响，这种影响将是长期的、不可逆的。

4、水质

水库蓄水后，其库底遗留的污物、有机质、可溶盐对水质将产生一定的影响；水库的调蓄使水流流速减缓、水动力条件发生变化、滞留时间延长，也将对蓄水水质产生一定的影响，进而影响供水水质和下泄水水质，此类影响是不可逆的，且长期存在。工程运行期永久管理区生活污水需处理后回用，不得排入河道。

运行期水库工程管理处工作人员的日常生活会产生少量的生活污水。工程管理区包括办公楼、宿舍楼、仓库等，定员人数 10 人，按生活用水每人每天 80L、污水排放系数 0.8 计，则运行期工程管理区污水最高产生量为 0.1 m^3 /d。

工程管理区所处河段水体水质要求为 II 类，生活污水经环保厕所收集后定期清运，严禁排入河道。

5、生态环境影响分析

(1) 生态完整性影响

本工程建成后，将永久改变现状条件下部分土地的利用方式；由于水库调蓄将使水资源时空分布发生变化，这将可能改变下游河岸林草的水分供给条件；进而对区域生态完整性产生不可逆的影响。生态完整性的判定应包括生物生产能力、生态体系稳定状况、区域环境综合质量的变化等。

(2) 对陆生生态的影响

工程永久占地区无保护植物分布，对其他植物的影响主要表现为工程占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，工程建设将予以补偿或采取措施予以恢复。本次评价将通过计算量化该部分生物量损失。

工程永久占地可能对项目区内的野生动物产生一定的影响。

(3) 对水生生态影响

工程建设运行后，由于拦河大坝的阻隔作用，将对鱼类洄游通道造成阻隔；坝下河段水文情势变化，可能改变浮游生物、水生生物的生境条件，引起鱼类“三场”变化，进而对水生生态环境产生影响。

6、土壤环境

工程实施后，水库蓄水可能造成周边土壤的浸没、盐渍化现象。

7、环境地质影响分析

水库蓄水后，由于局部应力条件的变化，可能会产生诱发地震、滑坡、塌岸渗漏，以及浸没（表现为水库上游土地沼泽化和盐渍化）等环境地质问题。

8、社会环境影响分析

(1) 社会经济发展

库鲁斯台水库工程是农村供水调节水源工程，本工程的建设是满足城乡供水的需要，是合理利用资源，促进地区经济发展的需要。

(2) 农业供水

水库蓄水后产生水温分层，可能会造成灌溉季节下泄水温的降低，进而对农作物产量产生影响。

(3) 对当地交通的影响

工程施工一定程度上将增加对外交通道路的车流量，可能造成交通拥堵，给当地居民的出行带来一定的影响。

(4) 对当地就业的影响

工程施工期需要大量的劳动力，施工高峰人数达到 100 人，除一些专业技术人员外，部分劳动力可从当地招募，为当地居民增加临时就业机会，增加当地居民收入。

9、水库阻隔影响分析

水库工程的大坝修建会阻隔水流，对原天然河道形成阻隔影响，造成河流流速变缓，水体自净能力下降等，规划水库会导致下游部分河段出现减水现象，对规划流域的水文情势有明显改变。

受大坝的阻隔作用，对河流浮游植物的群落结构有一定影响，在保证下泻生态流量的情况下对浮游生物的影响相对较轻。坝下河段由于流量减少，生境适宜性降低，大型底栖动物密度、生物量和多样性明显降低。水库蓄水后，水文条件发生较大的变化，库区由于流速减缓，泥沙沉积饵料增多。

3.5.5 水资源配置方案的环境合理性分析

3.5.5.1 开发潜力分析

本次规划灌区设计水平年，2035 年地表水总用水量 1241.26 万 m^3 小于地表水控制用水量为 1487.52 万 m^3 。农业综合毛灌溉定额 332.0 m^3 /亩小于“三条红线”规定的 413.2 m^3 /亩。灌溉水利用系数 0.80 高于“三条红线”规定的 0.65。因此，各个用水指标均满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

3.5.5.2 库区河段的水文情势的变化

库鲁斯台水库具有年调节能力，工程运行后将使其下游河道的水文情势由不完全人工径流状况变为完全人工调节径流状况，水库将依照下游用水要求进行调度运行。水库蓄水后正常运行时，库区河段水位由天然水位上升到水库正常蓄水位，库区河段水位升高并在正常蓄水位与死水位之间波动。原来自然状态的河水将被水库大坝所阻断，水库的蓄水导致水面面积和水量比原来此区域库区水量增长数十倍。随着水库水位的升高，库区河道将变宽，库内水体流速趋缓并相对平静；在坝下局部河段，水库建成后坝址下游局部河段的水文特性也将发生较大的变化，受水库运行调度的影响，坝下河段水文情势将较建库前有一定的变化，如河段年平均流量减小，平均水位将有一定程度的降低等。

3.5.5.3 上、下游水文情势的变化

水库建成运行后，水库蓄水将使库区河段的水位、水面积、水深及流速等发生变化，总体上表现为水深及水面面积增加，流速减缓。

水库具有年调节性能，运行期水库水位日内变幅较小，月均水位将在正常蓄水位 1209m~死水位 1159m 间变动，随库水位变动，库区河段水面宽、水深及流速等也会随之变化。

4 环境现状

4.1 流域环境现状

4.1.1 地形地貌

库鲁斯台沟流域北依天山支脉科古琴山，南临伊犁河，地势北高南低，由东北向西南倾斜。北部的天山支脉科古琴山由西向东延伸，海拔高程在 850~4285m 之间。北天山系婆罗努克复背斜的西北构造带，为断块位移所形成，呈北西—东南走向。因长期的侵蚀和构造运动，山体形成陡峭的山峰、坡度较大的山地和山间谷地。而工程涉及的库鲁斯台沟流域海拔高程在 850~1900m 之间，山体多为石灰岩、变质岩和花岗岩等古生代岩层，岩体裸露，风化侵蚀剧烈。由于受伊犁河谷地质构造影响，流域内沉积了巨厚的第四纪沉积物，主要岩性为黄土状粉土或粉质粘土、砂砾、砾卵石层。

4.1.2 水文

库鲁斯台沟发源于科古琴山南坡，是伊犁河的二级支流，补给来源主要为季节性冰雪融水、降水和地下水。经本次量算库鲁斯台沟出山口以上集水面积为 59.61km²，河长 20.4km，河源高程 1900m，流域海拔高程在 850~1900m 之间。库鲁斯台沟流域西部为玉溪沟、开根河（格干沟）、霍尔果斯河，东部为木桧沟、切德克河，这些河流（沟）都发源于科古琴山南坡，流向自北向南，均为伊犁河一级或二级支流。库鲁斯台沟常年流水，主河道发源于天山支脉科古琴山，由北向南流，与相邻的河流汇合后继续向南流，最终汇入伊犁河。

库鲁斯台沟河源与铁列克特沟紧邻，库鲁斯台沟与铁列克特沟无天然水利联系。本次水库工程规划从铁列克沟引部分水量。铁列克沟是切德克河的支流之一，从右支汇入切德克河，该河河源高程为 4033m，引水口高程为 1783m，引水口以上河长为 11.3km，集水面积为 45.8km²，从引水口距库鲁斯台沟入口 1.8km，引入口高程为 1700m。

铁列克渠首断面以上流域面积 45.8km²，多年平均年径流量 1887 万 m³；水库坝址处库鲁斯台沟以上流域面积 25.9km²，多年平均年径流量 606 万 m³。

4.1.3 气象

本区域地处欧亚大陆腹地中纬度地带，属大陆性温带气候。气候特点是：光照丰富，冬夏冷热悬殊，春温回升快而不稳定，秋温下降迅速，温差大，平原丘陵区干燥少雨，山区夏季多阵性天气和暴雨，降水量垂直带分布较明显，山区降水量明显大于丘陵平原区。

多年平均年降水量 450.9mm。根据切德克水文站及霍城县气象站资料分析，工程周边地区降水量的年内分配比较均匀。按季节分配进行比较，春季降水量最多，冬季最少，各季节降水量按春、夏、秋、冬的次序依次减少。从降水量的集中程度分析，一般连续最大四个月降水量出现在 4~7 月，占年降水量的 41.4~44.0%。年最大月降水量一般出现在 6 月或 7 月，年最小月降水量一般出现在 8 月或 9 月。降水量的年际变化比较稳定，最大与最小年降水量的倍比值为 3.0~3.3。

据工程场址周边的切德克水文站气温资料，当地多年年平均气温 8.1℃，气温的年际变化较平稳，而年内变化十分明显。一般来说，全年气温以 1 月最低，7 月最高，历年最高气温为 38.5℃，历年最低气温为-36.6℃。

根据霍城县气象站资料，降雪时间一般在 10 月下旬至次年 4 月上旬，山区常年与最大积雪深均大于平原地区。

最大冻土深为 110cm，多年平均风速为 2.0m/s，常见风向为东北风，多年平均最大风速为 14.5m/s，常见风向为东北风，最大瞬时风速 28.0m/s，风向东北风。一年中以春季风大，夏季次之，冬季最小。春、秋、冬盛行东北风，夏季以东南风为主。

4.1.4 地质

工程区位于天山纬向构造带的伊犁断陷谷地的北缘，北部山区为天山系古生代的地槽褶皱带，主要构造形迹有科古青背斜、伊犁盆地北缘断裂。构造单元为天山兴蒙造山系（I级构造单元）的伊犁地块（II级构造单元）。

本区处于北天山西部东西向复杂构造带内的东西向构造体系内，主要构造线方向为近 EW 向。北为博罗霍罗复背斜及其南缘断裂，南为哈拉军山复背斜及其北缘冷库—莫合尔断裂。

4.1.5 土地资源

该分片区为库鲁斯台沟与木栓沟之间的丘陵区，该区为南北走向的狭长地

带，南北长约 14km，东西宽约 5km，土地面积约 10.0 万亩。本区为丘陵地貌，高程在 750~1200m 之间，地形起伏较大，为南北向并列相间的沟梁，梁顶与沟底地势较平缓，两侧坡地纵坡较大。目前部分平缓坡地已被开垦为水浇地，面积约 0.7 万亩，其余大部分为半荒漠草场，作为库鲁斯台村、格干沟村春秋草场使用。由于干旱缺水，草场退化严重，荒漠化和沙化加剧，生态环境日益恶化。根据《伊犁河流域灌区规划》，本区属于霍城北山沟灌区切大片区，现灌面积 4 万亩，灌溉水源为铁列克特沟、库鲁斯台沟、木桧沟水，主要引用铁列克特沟的水，拟建的库鲁斯台水库和木桧沟水库蓄积以上三条沟的冬闲水和洪水进行灌溉。

本区地处黄土丘陵区，土层深厚，厚度在 5-20m，土壤类型主要为灰钙土，灰钙土的质地以壤质土（中壤土、轻壤土）为主，其次为砂质土，100cm 土层内有机质含量为 0.73-2.09%，土壤中养分组成是缺磷少氮、钾丰，PH 值 8.15-8.5，属土壤较肥沃，生产性能较高的土壤，适合于各种农作物生长。

项目区开发后主要用于发展饲草料地和人工灌溉草场，解决牧民定居后的饲草、饲料及口粮。为了提高经济效益，充分利用逆温带效益，可适度发展特色经济林如杏、黑加仑、树莓、葡萄等和生态林。

4.2 工程影响地区环境现状

4.2.1 自然环境概况

4.2.1.1 地形地貌

坝址区附近库鲁斯台沟河道呈“S”型展布，沟床宽 30~40m，为“U”型谷，切割深度 60m 以上，纵坡降 2~4%，逢雨季及融雪季节有少量水流，偶发生短时洪流，沟底可见洪水冲刷沟槽，河水面宽 2~5m，水深 0.3~0.5m。河水水位高程 1164.3m，右岸为第三系泥岩山体，岸坡较陡，自然坡度一般 20~35°；左岸大部分为冰水堆积含漂石砂卵砾石及坡积粉质壤土覆盖，岸坡较缓，自然坡度一般 15~26°。两岸冲沟发育较少，规模小，延伸短，纵坡降大，右岸上游约 400m 处有 6#冲沟发育，总体延伸方向为 88°~158°，延伸长度约 420m，沟内无长年流水，两岸坡度约 15~32°。左岸发育三条冲沟，间距 120~240m，一般沟底宽 5~10m，切割深度 10~40m，延伸长度 160~200，沟与梁相间，梁顶坡度平缓，冲沟两侧及临河岸坡相对较缓。

4.2.1.2 气象

本区域地处欧亚大陆腹地中纬度地带，属大陆性温带气候。气候特点是：光照丰富，冬夏冷热悬殊，春温回升快而不稳定，秋温下降迅速，温差大，平原丘陵区干燥少雨，山区夏季多阵性天气和暴雨，降水量垂直带分布较明显，山区降水量明显大于丘陵平原区。多年平均年降水量 450.9mm，当地多年年平均气温 8.1℃，气温的年际变化较平稳，而年内变化十分明显。一般来说，全年气温以 1 月最低，7 月最高，历年最高气温为 38.5℃，历年最低气温为-36.6℃。最大冻土深为 110cm，多年平均风速为 2.0m/s，常见风向为东北风，多年平均最大风速为 14.5m/s，常见风向为东北风，最大瞬时风速 28.0m/s，风向东北风。一年中以春季风大，夏季次之，冬季最小。春、秋、冬盛行东北风，夏季以东南风为主。

4.2.1.3 区域地质

工程区处于天山地震带的西段、伊犁断陷谷底的北缘，区域性构造断裂发育，外围地震活动较为强烈，伊犁盆地北缘全新世活动断裂距坝址 6km，距下坝址 7km，该断裂 1812 年在尼勒克东峰场发生过 8 级地震，地质构造背景比较复杂。根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），工程区地震动峰值加速度为 0.2g，相应的地震基本烈度为 VIII 度，工程区属区域稳定性差的地段。

4.2.1.4 水文

库鲁斯台沟发源于科古琴山南坡，是伊犁河的二级支流，补给来源主要为季节性冰雪融水、降水和地下水。经本次量算库鲁斯台沟出山口以上集水面积为 59.61km²，河长 20.4km，河源高程 1900m，流域海拔高程在 850~1900m 之间。库鲁斯台沟流域西部为玉溪沟、开根河（格干沟）、霍尔果斯河，东部为木桧沟、切德克河，这些河流（沟）都发源于科古琴山南坡，流向自北向南，均为伊犁河一级或二级支流。库鲁斯台沟常年流水，主河道发源于天山支脉科古琴山，由北向南流，与相邻的河流汇合后继续向南流，最终汇入伊犁河。

库鲁斯台沟河源与铁列克特沟紧邻，库鲁斯台沟与铁列克特沟无天然水利联系。本次水库工程规划从铁列克沟引部分水量。铁列克沟是切德克河的支流之一，从右支汇入切德克河，该河河源高程为 4033m，引水口高程为 1783m，引水口以上河长为 11.3km，集水面积为 45.8km²，从引水口距库鲁斯台沟入口 1.8km，引入口高程为 1700m。

4.2.1.5 工程地质

（一）地形地貌

工程区地形由西北向南倾斜，东高西低，地形复杂。区域北部为横卧北天山支脉—别珍套山与科古尔琴山，呈北西—南东走向；中部的丘陵地带沟梁相间，形态上呈垄状长岗；南部为山前冲积—洪积倾斜平原及伊犁河冲积平原。

（二）地层岩性

工程区出露的地层包括元古界震旦系（ZK）、青白口系（Qn），古生界寒武系（ ϵ ）、奥陶系（O）、志留系（S）、石炭系（C）、二叠系（P），中生界侏罗系（J）及新生界古近系（E）、新近系（N）、第四系（Q）地层。

（三）地质构造

工程区位于天山纬向构造带的伊犁断陷谷地的北缘，北部山区为天山系古生代的地槽褶皱带，主要构造形迹有科古青背斜、伊犁盆地北缘断裂。构造单元为天山兴蒙造山系（I级构造单元）的伊犁地块（II级构造单元）。

本区处于北天山西部东西向复杂构造带内的东西向构造体系内，主要构造线方向为近EW向。北为博罗霍罗复背斜及其南缘断裂，南为哈拉军山复背斜及其北缘冷库—莫合尔断裂。

（四）地震活动与区域构造稳定性

据1/400万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区地震动峰值加速度为0.2g，相应的地震基本烈度为VIII度。参照《水电工程区域构造稳定性勘察规程》（NB/T 35098-2017），本工程区域构造稳定性分级为稳定性差。

（五）水文地质条件

地下水的形成、运移及赋存受区内地形地貌、地层岩性、气象水文等诸多因素的影响和制约，山区、平原区水文地质条件差异很大。依据地下水的赋存条件与水力特征，本区地下水类型可分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

4.2.1.6 水文地质

坝址区地下水主要为河床冲积砂砾石层中的孔隙潜水，主要受河水补给；大气降水、融雪水补给，排入库鲁斯台沟，为两岸地下水补给河水。

根据水质化学分析结果，河水及孔隙性潜水为 $\text{HCO}_3\text{—SO}_4^{2-}\text{—Na}^+\text{+K}^+\text{—Ca}^{2+}$ 型，硫酸根离子含量 21.83~38.81mg/L，对混凝土结构无腐蚀性；氯离子含量 110.6~112.8mg/L，对钢筋有弱腐蚀性。

4.2.1.7 水土流失现状

根据《2022 年度新疆自治区级水土流失动态监测报告》项目区涉及的霍城县轻度以上风力侵蚀和水力侵蚀总面积 2150.48km²，占全市土地总面积的 33.36%。其中水力侵蚀面积为 1778.92km²，占土壤侵蚀总面积的 82.72%；风力侵蚀面积为 371.56km²，占土壤侵蚀总面积的 17.28%。伊宁市 2022 年水土流失面积比 2021 年减少了 1.47km²。

库鲁斯台沟流域位于伊犁河谷的西北部，区内北部北天山支脉—别珍套山与科古尔琴山，呈北西—南东走向；中部的丘陵地带沟梁相间；南部为山前冲积—洪积倾斜平原及伊犁河冲积平原，项目主要分布在中部。是伊犁河河谷地区众多支流中的一条一级支流，属大陆性干旱气候类，流域海拔高程较低，降水量小，蒸发量大，受山区区域性降水影响，水量年内分配极不均匀，降水主要集中在夏季，极易形成暴雨型洪水，其特点是：洪水过程线尖瘦，暴涨暴落，洪水峰高量不大，持续时间较短，破坏性极大，容易造成水蚀。

从项目区的自然环境概况、水土流失现状调查及引起土壤侵蚀的外应力和侵蚀形式分析，水力侵蚀是该区域的主要侵蚀方式。

根据项目区的自然条件以及区域内地表植被、土壤、植被状况、气象、水文等资料综合分析，同时结合《伊犁哈萨克自治州水土流失现状图》及《土壤侵蚀分类分级标准》判断项目区侵蚀类型为水力侵蚀，根据已开展的水土保持监测工作成果确定，项目区为水力侵蚀，侵蚀强度为微度。

项目区全年降水量为 218.9mm，项目区地表植被较为丰富，多为次生林，少部分农田，水土流失以水力侵蚀为主。水力侵蚀主要发生在河道两侧的陡坎及坡面，主要是洪水冲刷及坡面径流引发的水土流失。根据现场踏勘调查结果，结合全疆水土流失普查结果，并结合当地专家经验，判断工程建设区以轻度水力侵蚀为主。初步判定项目区的原生地貌土壤侵蚀模数为 1000t/km²·a，容许土壤流失量为 1000t/km²·a。

4.2.2 社会环境概况

2022 年末霍尔果斯市农业生产平稳增长。全年实现地区总产值 208.35 亿元，比上年下降 1.2%。第三产业增加值 174.25 亿元，下降 4.2%。第一产业增加值占地区生产总值比重为 6.4%，第二产业增加值比重为 10.0%，第三产业增加值比重为 83.6%。

2022 年，全市农作物播种面积 12.91 万亩，比上年增加 1.68 万亩。其中：粮食播种面积 9.74 万亩，增加 0.52 万亩。

全年粮食产量 5.72 万吨，比上年增长 7.9%。其中：小麦产量 0.80 万吨，增长 16.2%；玉米产量 4.85 万吨，增长 5.2%。全年水果产量 6.81 万吨，比上年增长 8.7%。其中：苹果产量 1.55 万吨，下降 24.8%；桃产量 2.16 万吨，增长 2.4%；葡萄产量 1.83 万吨，下降 6.0%。

项目所在的格干沟牧场，主要以牧业生产为主，牧业生产又以传统的游牧生产为主，由于地处低山丘陵区，自然条件恶劣，牧业生产难以发展，牧民生活水平较低，成为全市经济状况最差的乡镇之一，2022 年全市城镇居民人均可支配收入 36594 元。牧区经济要发展，牧民生活水平要提高，必须改变牧业传统落后的生产方式，实行牧民定居，彻底改变牧民生产、生活条件，促进牧区经济的发展和牧民生活水平的提高。

4.3 环境现状评价及主要环境问题

4.3.1 大气环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）对环境质量现状数据的要求，评价范围内没有环境空气质量监测网数据或公开发布的环境空气质量现状数据的，可选择符合 HJ664 规定并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。本次采用 2023 年度霍城县环保局监测站点环境质量监测数据，作为本项目环境空气现状评价基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的数据来源，说明目前项目区的环境质量情况。

4.3.1.1 大气环境质量现状调查

（1）大气环境质量现状

根据建设项目所在的具体位置，考虑评价区的气象、环境敏感点、地形和环境功能等因素，按《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018）的要

求，评价项目区域环境空气质量情况。

(2) 监测项目及分析方法

根据本项目特点及区域大气污染特点，大气监测项目为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃。

各项目的采样及分析方法均按国家有关规定执行，大气监测采样及分析方法，见表 4.3-1。

表 4.3-1 大气监测采样及分析方法

序号	项目名称	方法来源	分析方法	最低检出限 (mg/m ³)
1	SO ₂	HJ 482—2009	盐酸副玫瑰苯胺分光光度法	0.010
2	NO ₂	HJ 479—2009	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.006
3	PM ₁₀	HJ 618—2011	重量法	0.01
4	PM _{2.5}	HJ 618—2011	重量法	0.01
5	CO	HJ 618—2011	空气质量一氧化碳的测定	4
6	O ₃	HJ 618—2011	环境空气抽样的测定	0.16

4.3.1.2 大气环境质量现状评价

(1) 评价标准

环境空气中的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095—2012) 及其修改单，标准值见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气质量标准 (mg/m³) (二级)

污染物	SO ₂			NO ₂			PM ₁₀	
	小时平均	日平均	年平均	小时平均	日平均	年平均	日平均	年平均
浓度限值	0.50	0.15	0.06	0.2	0.08	0.04	0.15	0.07
污染物	O ₃		CO		PM _{2.5}			
	日最大 8 小时平均	小时平均	小时平均	日平均	日平均	年平均		
浓度限值	0.16	0.2	10	4	0.075	0.035		
污染物	TSP							
	年平均				日平均			
浓度限值	0.2				0.3			

(2) 评价方法

选用占标率进行评价，公式为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中，P_i—第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i—第 i 个污染物的浓度，mg/m³ (标准状态)；

C_{oi} —第*i*个污染物的环境空气质量浓度标准， mg/m^3 （标准状态）。

（3）评价结果及结论

1) 常规因子

根据 2023 年霍城县空气质量逐日统计结果， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 和 O_3 各有 365 个数据，基本污染物环境空气质量现状评价表见表 4.3-3。

表 4.3-3 现状监测结果分析表

监测项目	监测值 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	超标倍数	达标情况
SO_2	0.01	0.06	16.67	0	达标
NO_2	0.015	0.04	37.5	0	达标
$\text{PM}_{2.5}$	0.020	0.035	57.14	0	达标
PM_{10}	0.048	0.07	68.57	0	达标
监测项目	24h 平均浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	超标倍数	达标情况
CO	0.699	4	17.48	0	达标
监测项目	日最大 8h 平均浓度 (mg/m^3)	标准值 (mg/m^3)	占标率%	超标倍数	达标情况
O_3	0.091	0.16	56.88	0	达标

从表上分析结果可知，区域 SO_2 、 NO_2 年平均、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 CO 第 95 百分位数日平均浓度、 O_3 最大 8 小时第 90 百分位数日平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，区域为达标区域。

2) 特征因子

本次特征污染因子评价（TSP）采用新疆科瑞环境技术服务有限公司于 2024 年 11 月 11 日至 11 月 18 日对项目区现场监测数据，连续监测 7d，TSP 每天采样时间不小于 20h，其余每天监测四次，取平均值，监测结果详见下表。

表 4.3-4 环境空气质量监测结果汇总表 单位： mg/m^3

--	--	--	--	--	--

从上表的分析结果可知，评价区域环境空气中的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求的浓度限值，说明本项目所在区域环境质量良好。

4.3.2 水环境质量现状调查与评价

4.3.2.1 地表水环境质量现状调查及分析

本次污染源调查范围为引水干渠出口至库鲁斯台沟下游段；铁列克特沟引水口至下游段，此段为库鲁斯台沟中下游河段，无工矿企业分布，河流两岸上游无居民区，下游分布有农田四队、农田五队，但无集中入河生活污水点源。工程涉及河段面源污染主要来源为河道两侧农村生活污水、畜牧养殖、农林牧业生产等农牧业面源，无直接退水入河，污染源均以地面汇流或地下潜流方式汇入库鲁斯台沟。

（1）监测点位设置

本次评价枯水期采用新疆科瑞环境技术服务有限公司于 2024 年 11 月 22 日至 2024 年 11 月 24 日对引水干渠进库鲁斯台沟处顺沟往下有水处，引水渠首下游 900m 铁列克特河，引水渠首上游，坝址下游 6.6km 处，坝址下游 500m 处，坝址上游 1.2km 库鲁斯台河，坝址上游 1.2km 库鲁斯台沟等共计 7 个断面的水质监测地表水数据来分析、说明评价区域地表水环境质量现状。丰水期新疆科瑞环境技术服务有限公司于 2024 年 9 月 30 日~10 月 2 日对引水渠首上游，引水渠首下游 900m 铁列克特沟，引水干渠进库鲁斯台沟处，坝址上游 2.5km 库鲁斯台沟，坝址上游 1.2km 库鲁斯台河，坝址下游 500m 处，坝址下游 6.6km 处等共计 7 个断面的水质监测地表水数据来分析、说明评价区域地表水环境质量现状。

（2）监测项目

根据本项目特点，该次地表水环境评价选择以下常规监测因子：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物（以 F-计）、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共 24 项。

（3）采样分析方法

采样分析方法依照国家环保局《水和废水监测技术规范》、《水和废水监测分析方法》（第四版）的规定进行。

(4) 评价标准

本项目执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准对地表水环境进行评价。

(5) 评价方法

采用标准指数法评价，公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i —第*i*种水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第*i*种水质因子的监测浓度值，单位 mg/L；

C_{0i} —第*i*种水质因子的标准浓度值，单位 mg/L。

对 pH 值标准指数计算公式为：

$$\text{pH} \leq 7 \text{ 时, } P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}_{\text{实测}}}{7.0 - \text{pH}_7}$$

$$\text{pH} > 7 \text{ 时, } P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH}_{\text{实测}} - 7}{\text{pH}_9 - 7}$$

式中： $\text{pH}_{\text{实测}}$ —实测 pH 值；

pH_7 —标准中 pH 的下限值（7）；

pH_9 —标准中 pH 的上限值（9）。

对 DO 的标准指数为：

$$S_{\text{DO}_j} = \text{DO}_j / \text{DO}_s \quad \text{DO}_j \leq \text{DO}_s$$

$$S_{\text{DO}_j} = \frac{|\text{DO}_s - \text{DO}_j|}{\text{DO}_s - \text{DO}_L} \quad \text{DO}_j > \text{DO}_s$$

式中： S_{DO_j} ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 *j* 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_L ——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流， $\text{DO}_L = 468 / (31.6 + T)$ ；

对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域， $\text{DO}_L = (491 - 2.65S) / (33.5 + T)$ ；

S ——实用盐度符号，量纲为 1；

T ——水温，°C。

(6) 地表水环境质量现状评价

监测结果详见表 4.3-5~4.3-10。

表4.3-5 丰水期（9月）断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

序号	分析项目	检测结果							(GB3838-2002) II类标准 (mg/L)	标准指数 Si							评价结果
		9月30日								9月30日							
		引水渠 首上游	引水渠 首下游 900m 铁列克 特沟	引水干 渠进库 鲁斯台 沟处	坝址上 游 2.5km 库鲁斯 台沟	坝址上 游 1.2km 库鲁斯 台河	坝址下 游 500m 处	坝址下 游 6.6km 处		引水 渠首 上游	引水 渠首 下游 900 m 铁 列克 特沟	引水 干渠 进库 鲁斯 台沟 处	坝址 上游 2.5k m 库 鲁斯 台沟	坝址 上游 1.2k m 库 鲁斯 台河	坝址 下游 500 m 处	坝址 下游 6.6k m 处	
1	pH								6~9								
2	溶解氧								≥6								
3	化学需 氧量								≤15								
4	五日生 化需氧 量								≤3								
5	氨氮								≤0.5								
6	总磷								≤0.1								
7	汞 (μg/L)								≤0.00005								
8	六价铬								≤0.05								
9	镉 (μg/L)								≤0.005								

10	砷 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.05	
11	铅 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.01	
12	石油类		≤ 0.05	
13	挥发酚		≤ 0.002	
14	硫化物		≤ 0.1	
15	氟化物		≤ 1.0	
16	氰化物		≤ 0.05	
17	粪大肠 菌群 MPN/L		≤ 2000	
18	水温		/	
19	高锰酸 盐指数		≤ 4	
20	总氮		≤ 0.5	
21	铜 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 1.0	
22	锌 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 1.0	
23	硒 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.01	
24	阴离子		≤ 0.2	

表面活性剂										0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	------	------	------	------	------	------	--

表4.3-6 丰水期（10月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

序号	分析项目	检测结果							(GB3838-2002) II类标准 (mg/L)	标准指数 Si						评价结果
		10月1日								10月1日						
		引水渠首上游	引水渠首下游900m铁列克特沟	引水干渠进库鲁斯台沟处	坝址上游2.5km库鲁斯台沟	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址下游500m处	坝址下游6.6km处		引水渠首上游	引水渠首下游900m铁列克特沟	引水干渠进库鲁斯台沟处	坝址上游2.5km库鲁斯台沟	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址下游500m处	
1	pH								6~9							
2	溶解氧								≥6							
3	化学需氧量								≤15							
4	五日生化需氧量								≤3							
5	氨氮								≤0.5							
6	总磷								≤0.1							
7	汞 (μg/L)								≤0.00005							
8	六价铬								≤0.05							

9	镉 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.005	
10	砷 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.05	
11	铅 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.01	
12	石油类		≤ 0.05	
13	挥发酚		≤ 0.002	
14	硫化物		≤ 0.1	
15	氟化物		≤ 1.0	
16	氰化物		≤ 0.05	
17	粪大肠 菌群 MPN/L		≤ 2000	
18	水温		/	
19	高锰酸 盐指数		≤ 4	
20	总氮		≤ 0.5	
21	铜 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 1.0	
22	锌 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 1.0	
23	硒		≤ 0.01	

	($\mu\text{g/L}$)									0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	
24	阴离子表面活性剂								≤ 0.2								达标

表4.3-7 丰水期（10月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

序号	分析项目	检测结果							(GB3838-2002) II类标准 (mg/L)	标准指数 Si							评价结果
		10月2日								10月2日							
		引水渠首上游	引水渠首下游900m铁列克特沟	引水干渠进库鲁斯台沟处	坝址上游2.5km库鲁斯台沟	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址下游500m处	坝址下游6.6km处		引水渠首上游	引水渠首下游900m铁列克特沟	引水干渠进库鲁斯台沟处	坝址上游2.5km库鲁斯台沟	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址下游500m处	坝址下游6.6km处	
1	pH								6~9								
2	溶解氧								≥ 6								
3	化学需氧量								≤ 15								
4	五日生化需氧量								≤ 3								
5	氨氮								≤ 0.5								
6	总磷								≤ 0.1								
7	汞 ($\mu\text{g/L}$)								≤ 0.00005								

8	六价铬		≤ 0.05	
9	镉 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.005	
10	砷 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.05	
11	铅 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.01	
12	石油类		≤ 0.05	
13	挥发酚		≤ 0.002	
14	硫化物		≤ 0.1	
15	氟化物		≤ 1.0	
16	氰化物		≤ 0.05	
17	粪大肠 菌群 MPN/L		≤ 2000	
18	水温		/	
19	高锰酸 盐指数		≤ 4	
20	总氮		≤ 0.5	
21	铜 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 1.0	
22	锌		≤ 1.0	

	(µg/L)									
23	硒 (µg/L)								≤0.01	
24	阴离子 表面活性剂								≤0.2	

表4.3-8 枯水期（11月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

序号	分析项目	检测结果							(GB3838-2002) II类标准 (mg/L)	标准指数 Si							评价结果
		11月12日								11月12日							
		引水干渠进库鲁斯台沟处顺沟往下有水处	引水渠首下游900m铁列克特河	引水渠首上游	坝址下游6.6km处	坝址下游500m处	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址上游1.2km库鲁斯台沟		引水干渠进库鲁斯台沟处顺沟往下有水处	引水渠首下游900m铁列克特河	引水渠首上游	坝址下游6.6km处	坝址下游500m处	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址上游1.2km库鲁斯台沟	
1	pH								6~9								
2	溶解氧								≥6								
3	化学需氧量								≤15								
4	五日生化需氧量								≤3								

5	氨氮		≤0.5	
6	总磷		≤0.1	
7	汞 (μg/L)		≤0.00005	
8	六价铬		≤0.05	
9	镉 (μg/L)		≤0.005	
10	砷 (μg/L)		≤0.05	
11	铅 (μg/L)		≤0.01	
12	石油类		≤0.05	
13	挥发酚		≤0.002	
14	硫化物		≤1	
15	氟化物		≤1.0	
16	氰化物		≤0.05	
17	粪大肠 菌群 MPN/L		≤2000	
18	水温		/	
19	高锰酸 盐指数		≤4	
20	总氮		≤0.5	

																			标
21	铜 (µg/L)	[REDACTED]							≤1.0	[REDACTED]									
22	锌 (µg/L)	[REDACTED]							≤1.0	[REDACTED]									
23	硒 (µg/L)	[REDACTED]							≤0.01	[REDACTED]									
24	阴离子 表面活性剂	[REDACTED]							≤0.2	[REDACTED]									

表4.3-9 枯水期（11月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

序号	分析项目	检测结果							(GB3838-2002) II类标准 (mg/L)	标准指数 Si							评价结果
		11月13日								11月13日							
		[REDACTED]								引水干渠进库	引水渠首下游	引水渠首上游	坝址下游	坝址下游	坝址上游	坝址上游	
1	pH	[REDACTED]							6~9	[REDACTED]							达标
2	溶解氧	[REDACTED]							≥6	[REDACTED]							达标
3	化学需	[REDACTED]							≤15	[REDACTED]							达标

	氧量																		
4	五日生化需氧量								≤3										
5	氨氮								≤0.5										
6	总磷								≤0.1										
7	汞 (μg/L)								≤0.00005										
8	六价铬								≤0.05										
9	镉 (μg/L)								≤0.005										
10	砷 (μg/L)								≤0.05										
11	铅 (μg/L)								≤0.01										
12	石油类								≤0.05										
13	挥发酚								≤0.002										
14	硫化物								≤1										
15	氟化物								≤1.0										
16	氰化物								≤0.05										
17	粪大肠菌群 MPN/L								≤2000										
18	水温								/										

19	高锰酸盐指数		≤4	
20	总氮		≤0.5	
21	铜 (μg/L)		≤1.0	
22	锌 (μg/L)		≤1.0	
23	硒 (μg/L)		≤0.01	
24	阴离子表面活性剂		≤0.2	

表4.3-10 枯水期（11月）各断面水质监测及评价结果 单位：mg/L

序号	分析项目	检测结果							(GB3838-2002) II类标准 (mg/L)	标准指数 Si							评价结果
		11月14日								11月14日							
		引水干渠进库鲁斯台沟处顺沟往下有水处	引水渠首下游900m铁列克特河	引水渠首上游	坝址下游6.6km处	坝址下游500m处	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址上游1.2km库鲁斯台沟		引水干渠进库鲁斯台沟处顺沟往下有水处	引水渠首下游900m铁列克特河	引水渠首上游	坝址下游6.6km处	坝址下游500m处	坝址上游1.2km库鲁斯台河	坝址上游1.2km库鲁斯台沟	

1	pH		6~9
2	溶解氧		≥ 6
3	化学需氧量		≤ 15
4	五日生化需氧量		≤ 3
5	氨氮		≤ 0.5
6	总磷		≤ 0.1
7	汞 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.00005
8	六价铬		≤ 0.05
9	镉 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.005
10	砷 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.05
11	铅 ($\mu\text{g/L}$)		≤ 0.01
12	石油类		≤ 0.05
13	挥发酚		≤ 0.002
14	硫化物		≤ 1
15	氟化物		≤ 1.0
16	氰化物		≤ 0.05

17	粪大肠菌群 MPN/L		≤2000	
18	水温		/	
19	高锰酸盐指数		≤4	
20	总氮		≤0.5	
21	铜 (μg/L)		≤1.0	
22	锌 (μg/L)		≤1.0	
23	硒 (μg/L)		≤0.01	
24	阴离子表面活性剂		≤0.2	

由表 4.3-5~4.3-10 看出，本次监测除总氮外，其余监测采样点各类监测项目各项因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类标准要求，根据《地表水环境质量评价办法（试行）》，河流总氮不作为地表水环境质量评价指标。

4.3.2.2 地下水环境现状评价

(1) 监测点位设置

本项目地下水评级等级为二级，地下水现状监测共监测 3 个点位，本次评价引用新疆科瑞环境技术服务有限公司于 2024 年 10 月 29 日对项目区周边地下水的水质监测数据来分析、说明评价区域地下水环境质量现状。

表 4.3-11 地下水监测布点一览表

编号	相对位置	地理坐标
X124210 (1) -001	1# 上游	东经：80°35'25.65"，北纬：44°20'22.16"
X224210 (1) -001	2# 周边	东经：81°01'35.02"，北纬：44°19'40.75"
X324210 (1) -001	3# 下游	东经：81°01'04.56"，北纬：44°18'21.622"

(2) 监测项目

根据本项目特点，本次地下水环境评价选择以下常规监测因子：pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度（钙和镁总量）、铅、氟化物、氯化物、硫酸盐、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、菌落总数、八大离子（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ），共 29 项。

(3) 评级标准

本项目执行《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）中Ⅲ类标准对地下水进行评价。

(4) 评价方法

采用标准指数法评价，公式如下：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中： P_i —某监测点 i 水质参数标准指数；

C_i —第 i 种水质参数测定浓度值，单位 mg/L ；

C_{0i} —第 i 种水质参数评价标准，单位 mg/L 。

对 pH 值单项指数计算式为：

$$pH \leq 7 \text{ 时, } P_{pH} = \frac{7.0 - PH_{\text{实测}}}{7.0 - PH_{6.5}}$$

$$pH > 7 \text{ 时, } P_{pH} = \frac{PH_{\text{实测}} - 7.0}{PH_{8.5} - 7.0}$$

式中： $pH_{\text{实测}}$ —实测 pH 值；

$pH_{6.5}$ —标准中 pH 的下限值（6.5）；

$pH_{8.5}$ —标准中 pH 的上限值（8.5）。

(5) 监测结果及评价结论

地下水监测及评价结果，见表 4.3-12。

表4.3-12

地下水水质监测及评价结果

单位: mg/L

序号	分析项目	检测结果			(GB/T14848—2017) III类标准 (mg/L)	标准指数 Pi			评价结果
		X12421 0 (1) -001	X22421 0 (1) -002	X32421 0 (1) -003		X124 210 (1) -001	X224 210 (1) -002	X324 210 (1) -003	

由上表可知,项目区上游、下游地下水各项水质因子的标准指数均 <1 ,项目区及周边区域地下水环境质量现状较好,水质符合《地下水质量标准》III类标准。

4.3.3 声环境现状调查与评价

4.3.3.1 声环境现状调查

本次声环境质量评价委托新疆科瑞环境技术服务有限公司于2024年11月1日昼间和夜间对项目区进行现场监测，噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的有关规定。

4.3.3.2 监测布点

本次声环境现状调查委托新疆科瑞环境技术服务有限公司对进行现场监测，监测点位详见下表。

表4.3-13 施工期污染源强分析汇总一览表

序号	点位名称	坐标
1	农田四队	东经：80°35'32.9055"，北纬：44°21'34.7977"
2	农田五队	东经：80°35'57.4731"，北纬：44° 16'21.9841"

4.3.3.3 监测方法

依照《声环境质量标准》（GB3096—2008）和《环境监测技术规范》进行噪声监测。

测量仪器：AWA6228+型多功能声级计，监测时间为2024年11月1日昼间、夜间。

4.3.3.4 监测气象条件

天气晴（风速：昼：1.0-1.1m/s，夜：1.1-1.2m/s），能够保证噪声监测数据的有效性。

4.3.3.5 评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008），项目所在区域现状属1类声环境功能区，敏感点现状为1类声环境功能区。本次声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）1类声环境功能区标准，即昼间55dB（A）、夜间45dB（A），1类声环境功能区标准值，见表4.3-14。

表4.3-14 《声环境质量标准》（GB3096-2008） 单位：dB（A）

适用区	昼间	夜间
1类声环境功能区	55	45

4.3.3.6 噪声监测及评价结果

项目区现状环境噪声监测结果，见表4.3-15。

表4.3-15 环境噪声监测与评价结果 单位：dB（A）

由表4.3-15可以看出，本项目农田四队、农田五队#敏感点噪声现状监测结果满足

《声环境质量标准》（GB3096—2008）中 1 类声环境区标准。

4.3.4 土壤环境现状调查与评价

4.3.4.1 监测点位布设

本次土壤环境评价委托新疆科瑞环境技术服务有限公司于 2024 年 11 月 1 日对评价区域的土壤环境进行了现状监测。

根据土壤导则要求，本次监测在项目区占地范围内取 1 个土壤表层样，项目区外取 2 个土壤表层样进行监测。

表4.3-16 土壤监测布点一览表

编号		相对位置	地理坐标
T124183(1)-001	1#	施工生活区 1#	东经：80° 35'42.6001"北纬：44° 21'53.5749"
T224210(1)-002	2#	场外 1#（引水渠）	东经：80° 35'49.5910"北纬：44° 26'57.3111"
T324210(1)-003	3#	场外 2#(坝址下游 250m)	东经：80° 35'32.4999"北纬：44° 21'29.7580"

4.3.4.2 监测项目

项目区内（1#）选取砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[α、h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、全盐量等项目进行监测；

项目区外（2#、3#）选取 pH、全盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌等进行监测。

4.3.4.3 采样分析方法

采样表层土壤，采样深度 20cm，按《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的有关规范执行。

4.3.4.4 评价标准

项目区内执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）二类用地筛选值；项目区外执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值。

4.3.4.5 监测结果与结论

（1）项目区内土壤监测结果

项目区内（1#）土壤监测结果及评价结果如下。

表4.3-17

项目区内土壤监测结果

单位: mg/kg

序号	监测项目	标准值	监测结果	序号	监测项目	标准值	监测结果

表4.3-18

土壤盐化、酸化、碱化情况判定表

项目	指标	监测结果	所属级别	分级
		1#		
土壤盐化			$2 \leq SSC < 3$	轻度盐化
土壤酸化、碱化			$5.5 \leq pH \leq 8.5$	未酸化或碱化

根据以上监测结果,本项目工程占地范围内土壤发生土壤盐化,未发生酸化或碱化,监测点位的土壤监测结果均未超标,结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018),工程占地范围外土壤环境质量现状较好。

(2) 项目区外

项目区外(2#、3#)土壤监测及评价统计结果如下。

表4.3-19

项目区外土壤监测结果

单位: mg/kg

序号	检测项目	2#		3#	
		筛选值 ($pH > 7.5$)	监测结果	筛选值 ($6.5 < pH \leq 7.5$)	监测结果
1					
2					
3					
4					

5	铅	
6	铬（六价）	
7	铜	
8	镍	
9	锌	
10	含盐量 （水溶性盐 总量）	

表4.3-20 土壤盐化、酸化、碱化情况判定表

项目	指标	监测结果		所属级别	分级
		2#	3#		
土壤盐化	土壤含盐量 (g/kg)			$2 \leq SSC < 3$	轻度盐化
土壤酸化、碱化	pH			$5.5 \leq pH \leq 8.5$	未酸化或碱化

根据以上监测结果，本项目工程占地外土壤发生土壤盐化，未发生酸化或碱化，监测点位的土壤监测结果均未超标，结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），工程占地范围外土壤环境质量现状较好。

4.3.5 生态现状调查

4.3.5.1 陆生生态环境现状调查

1 陆生植物现状调查

(1) 植被调查

本次评价工作过程中，考虑植被类型的代表性，设置了灌木和草本样方，对样方内的植被类型、群落构成等进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标、拍摄样方照片、环境照片。布设植被调查样方若干，其中乔木样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌木样方面积为 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方面积为 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的所有种类，数量、株高、覆盖度等。

根据现场调查，项目区涉及群落主要包含狗牙根-苔草群系、狗牙根-苦豆子群系、云杉-狗牙根群系、车轴草-针茅群系，按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），一级评价每种群落类型的设置样方数量不少于5个，应做20个样方。实际共做实测和记录样方20个（调查区样方分布见下图），根据样内和样外记录，结合以往相关研究资料等进行分析，由此对调查区植被及植物资源状况获得初步认识。

(2) 生态制图

在现场调查和群落样地调查的基础上，采用GPS、RS和GIS相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

本项目选用Landsat_TM8数据结合Quick Bird遥感影像，地面精度分别为30m和0.61m，采用地表植被特征的4、5、7波段，其中植被影响主要反映为绿色。植被类型

不同，色彩和色调都发生相应变化，因此可区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、居民用地等地面类型。此外，植被类型的确定需结合不同植被类型分布的生态学特征，不能单纯依靠色彩进行划分，对监督分类产生的植被初图，结合工程沿线调查记录和等高线、坡度、坡向等信息，对植被图进行目视解译校正，得到符合精度的植被图。

(3) 项目所在地植被区划

工程区位于天山北坡的中山区、切特河中游山区河段，在中国植被区划中，属于：XII温带荒漠区域，XIIA 北疆温带半灌木、小乔木荒漠带XIIA2 伊犁谷地蒿类荒漠、山地寒温性针叶林、落叶阔叶林区。

根据《新疆植被及其利用》（中国科学院新疆综合考察队，1978年）记载，工程区域属于天山北坡山地森林-草原省。

依据《中国植被》的分类原则、单位和方法，参考《新疆植被及其利用》分类结果，结合野外调查数据，对评价区植被类型进行划分。遵循群落学—生态学的分类原则，运用3个分类单位，植被类型（vegetation type）、植被亚型（vegetation subtype）、群系（formation）。根据上述分类系统，以群系为基本单位，可将工程调查区自然植被划分为3级，3个植被类型，3个植被亚型，3个群系。具体见下表。

表 4.3-21 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	面积 hm ² (评价范围内)
乔木植被	针叶林	河谷次生林	云杉群系	河谷两岸局部分布	31.2257
草本植被	草原	温带禾草、杂类草草甸草原	针茅群系、狗牙根群系、车轴草群系	区域内广泛分布	76.5433

1) 植被分布

I.河谷次生林

评价区渠首及引水干渠河谷沟滩零星分布有次生林，树种主要有云杉（*Picea asperata* Mast.），坝址区分布有次生林，树种主要有野杏树（*Prunus armeniaca* L.）。常见的林下植物有苔草（*Carex* L.）、荠菜（*Capsella bursa-pastoris* (Linn.) Medic.）、狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.）、黑果枸杞（*Cotoneaster melanocarpus*）、针茅（*Stipa capillata* L.）、车轴草（*Galium odoratum* (L.) Scop.）等。

II.草原

调查范围内分布的草原为温带禾草、杂类草草甸，主要是狗牙根-苔草群系、狗牙根-苦豆子群系、车轴草-针茅群系，分布在下游河道两岸远离河道及林间空地的草甸以针茅为建群种，伴生有狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.）、苔草（*Carex* L.）、针茅（*Stipa capillata* L.）、荔枝草（*Salvia plebeia* R. Br.）、车轴草（*Galium odoratum* (L.) Scop.）、茅莓（*Rubus parvifolius* L.）、大蓟（*Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.）、恰草（*Koeleria asiatica* Domin）等植被，群落盖度 20%~55%，草层高 0.1m~1.3m。

（4）工程区植被

根据现场踏查，工程影响区主要植被有狗牙根-苔草群系、狗牙根-苦豆子群系、云杉-狗牙根群系、车轴草-针茅群系。

（5）主要植被类型

1) 狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.）-苔草（*Carex* L.）群系

建群种植物为狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.），植被高度 5cm~20cm，覆盖度 40%~70%；次建群种植物为苔草（*Carex* L.）群系，植被高度 3cm~40cm，覆盖度 30%~40%；主要伴生植物有针茅（*Stipa capillata* L.）、荔枝草（*Salvia plebeia* R. Br.）、车轴草（*Galium odoratum* (L.) Scop.）、茅莓（*Rubus parvifolius* L.）、大蓟（*Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.）、恰草（*Koeleria asiatica* Domin）等。

2) 狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.）-苦豆子（*Sophora alopecuroides* L.）群系

狗牙根群系建群种植物为狗牙根（*Cynodon dactylon* (L.) Pers.）、植被覆盖度在 20~40 之间植被高度 30cm~50cm，覆盖度 60%~90%；次建群种植物为苦豆子（*Sophora alopecuroides* L.）群系，植被高度 20cm~40cm，；主要伴生种(草本)为针茅(*Stipa capillata* L.)、荔枝草(*Salvia plebeia* R. Br.)、车轴草(*Galium odoratum* (L.) Scop.)、茅莓(*Rubus parvifolius* L.)、大蓟(*Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.)等。

3) 云杉（*Picea asperata* Mast.）-针茅（*Stipa capillata* L.）

乔木层郁闭度 0.1~0.2，建群种植物为云杉（*Picea asperata* Mast.），植被高度 4m~5m，树径 15cm~30cm；伴生乔木植物较少，少见有野杏树（*Prunus armeniaca* L.）分布。

草本层覆盖度 10%~15%，建群种植物为针茅（*Stipa capillata* L.），植被层高 5cm~10cm，植株高度 1cm~5cm，植被覆盖度 10%左右；主要伴生种苔草（*Carex* L.）、针茅（*Stipa capillata* L.）、荔枝草（*Salvia plebeia* R. Br.）、茅莓（*Rubus parvifolius* L.）、大蓟（*Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.）、恰草（*Koeleria asiatica* Domin）。

4) 车轴草 (*Galium odoratum* (L.) Scop.) -针茅 (*Stipa capillata* L.) 群系

建群种植物为车轴草 (*Galium odoratum* (L.) Scop.)，植被高度 30cm~50cm，覆盖度 60%~90%；次建群种植物为苔草 (*Carex* L.) 群系，植被高度 20cm~40cm，覆盖度 30%~40%；主要伴生植物有苔草 (*Carex* L.)、荔枝草 (*Salvia plebeia* R. Br.)、茅莓 (*Rubus parvifolius* L.)、大蓟 (*Cirsium japonicum* Fisch. ex DC.)、恰草 (*Koeleria asiatica* Domin) 等。

根据《国家重点保护野生植物名录》、《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》，评价范围没有野生保护植物。

表 4.3-22 调查区植被调查样方统计表

序号	位置	经度	纬度
样方1	引水渠首	80° 35'34.9297"	44° 27'20.2697"
样方2	引水渠	80° 35'39.3140"	44° 27'16.9751"
样方3	引水渠	80° 35'41.5352"	44° 27'12.7990"
样方4	引水渠	80° 35'49.8415"	44° 27'04.0881"
样方5	引水渠	80° 36'07.3468"	44° 26'49.2314"
样方6	引水渠首	80° 35'43.5077"	44° 27'18.5546"
样方7	引水渠首	80° 35'45.4760"	44° 27'16.9325"
样方8	引水渠下游	80°36'12.7185"	44°26'21.5557"
样方9	引水渠下游	80°36'09.4050"	44°26'16.5000"
样方10	引水渠下游	80°36'00.5436"	44°26'09.5897"
样方11	水库上游	80°36'01.7188"	44°22'28.2254"
样方12	水库上游	80°35'55.1142"	44°22'14.2830"
样方13	水库上游	80°35'54.6603"	44°22'07.8085"
样方14	水库上游	80° 35'26.9574"	44° 22'24.6363"
样方15	淹没区	80° 35'27.8844"	44° 22'08.9819"
样方16	淹没区	80° 35'25.8759"	44° 21'47.4449"
样方17	淹没区	80° 35'26.3587"	44° 21'41.1766"
样方18	坝址区	80° 35'26.3201"	44° 21'35.9714"
样方19	坝址区	80° 35'34.7594"	44° 21'29.2471"
样方20	坝址下游	80° 35'38.1583"	44° 21'09.5012"

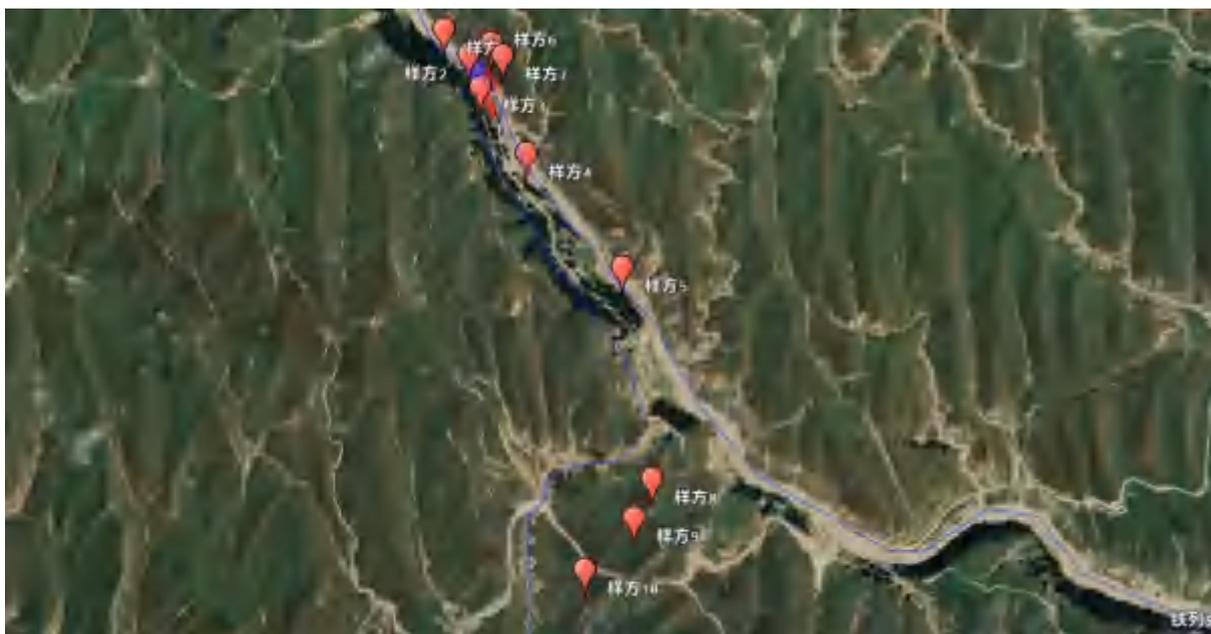


图4.3-2 植物样方调查点位示意图（引水渠首及引水渠）

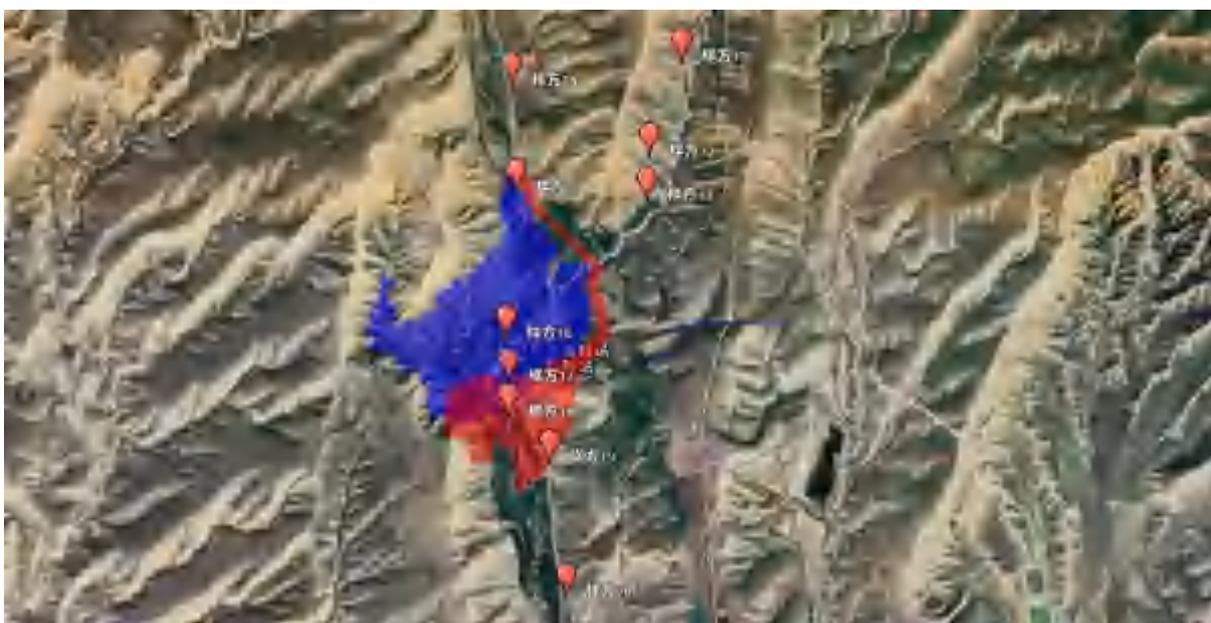


图4.3-3 植物样方调查点位示意图（库区）

(6) 植物样方调查

植被样方调查主要选取了引水渠首、引水渠、引水渠下游、水库上游、水库淹没区、坝址区、水库下游河岸等共调查 20 个样方，代表了工程及施工占用的主要草地生态类型。主要样方表见表 4.3-23~表 4.3-42。

表 4.3-23

样方调查表 1

植被类型	云杉-针茅 (<i>Picea asperata</i> Mast.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	引水渠首		坡地	1769	东北	30
经纬度	经度: 80° 35'34.9297" 纬度: 44° 27'20.2697"					
样方面积		10m×10m	样方总覆盖度		100%	
调查人		刘运孔、周晓花、陈泽斌	调查时间			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
乔木层	郁闭度 0.7	建群种植物为云杉 (<i>Picea asperata</i> Mast.), 植被高度 6—12m, 树径 15—30cm; 伴生乔木植物较少, 少见野杏树 (<i>Prunus armeniaca</i> L.) 分布, 多度 SP。				
草本层	覆盖度 10%—15%	建群种植物为针茅 (<i>Stipa capillata</i>), 高度 10—15cm, 覆盖度 10%-15%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 Sol。				
样方						
						

表 4.3-24

样方调查表 2

植被类型	云杉-针茅 (<i>Picea asperata</i> Mast.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	引水渠		坡地	1765	东南	18
经纬度	经度: 80° 35'39.3140" 纬度: 44° 27'16.9751"					
样方面积		10m×10m	样方总覆盖度		100%	
调查人		刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]		
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
乔木层	郁闭度 0.7	建群种植物为云杉 (<i>Picea asperata</i> Mast.), 植被高度 5—10m, 树径 15—30cm; 伴生乔木植物较少, 少见野杏树 (<i>Prunus armeniaca</i> L.) 分布, 多度 SP。				
草本层	覆盖度 10%—15%	建群种植物为针茅 (<i>Stipa capillata</i>), 高度 10—15cm, 覆盖度 10%-15%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 Sol。				
样方						
						

表 4.3-25

样方调查表 3

植被类型	云杉-针茅 (<i>Picea asperata</i> Mast.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔(m)	坡向	坡度(°)
地点	引水渠		坡地	1765	东北	23
经纬度	经度: 80° 35'41.5352" 纬度: 44° 27'12.7990"					
样方面积	10m×10m		样方总覆盖度	100%		
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
乔木层	郁闭度 0.7	建群种植物为云杉 (<i>Picea asperata</i> Mast.), 植被高度 4—9m, 树径 10—20cm; 伴生乔木植物较少, 少见野杏树 (<i>Prunus armeniaca</i> L.) 分布, 多度 SP。				
草本层	覆盖度 5%-10%	建群种植物为针茅 (<i>Stipa capillata</i>), 高度 10—15cm, 覆盖度 10%-15%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 Sol。				
样方						

表 4.3-26 样方调查表 4

植被类型	云杉-针茅 (<i>Picea asperata</i> Mast.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
地点	引水渠		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
经纬度	经度: 80° 35'49.8415"		坡地	1766	东南	26
样方面积	10m×10m		样方总覆盖度		100%	
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
乔木层	郁闭度 0.7	建群种植物为云杉 (<i>Picea asperata</i> Mast.), 植被高度 4—10m, 树径 10—20cm; 伴生乔木植物较少, 少见野杏树 (<i>Prunus armeniaca</i> L.) 分布, 多度 SP。				
草本层	覆盖度 5%-15%	建群种植物为针茅 (<i>Stipa capillata</i>), 高度 10—15cm, 覆盖度 10%-15%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 Sol。				
样方						
						

表 4.3-27 样方调查表 5

植被类型	云杉-针茅 (<i>Picea asperata</i> Mast.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征		
地点	引水渠		地形	海拔 (m)	坡度 (°)
经纬度	经度: 80° 36'07.3468" 纬度: 44° 26'49.2314"				
样方面积	10m×10m		样方总覆盖度	100%	
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]		
层次	层盖度	种类组成与生长状况			
乔木层	郁闭度 0.7	建群种植物为云杉 (<i>Picea asperata</i> Mast.), 植被高度 4—10m, 树径 10—20cm; 伴生乔木植物较少, 少见野杏树 (<i>Prunus armeniaca</i> L.) 分布, 多度 SP。			
草本层	覆盖度 5%-15%	建群种植物为针茅 (<i>Stipa capillata</i>), 高度 10—15cm, 覆盖度 10%-15%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 Sol。			
样方					

表 4.3-28

样方调查表 6

植被类型	车轴草-针茅群系 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	引水渠首		缓坡地	1754	东南	6
经纬度	经度: 80° 35'43.5077" 纬度: 44° 27'18.5546"					
样方面积	1m×1m		样方总覆盖度	100%		
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 70%—80%	建群种植物为车轴草 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.)、针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)，伴生有苔草 (<i>Carex</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin) 等，群落盖度 90%，草层高 2cm~10cm，多度 COP2。				
样方						

表 4.3-29

样方调查表 7

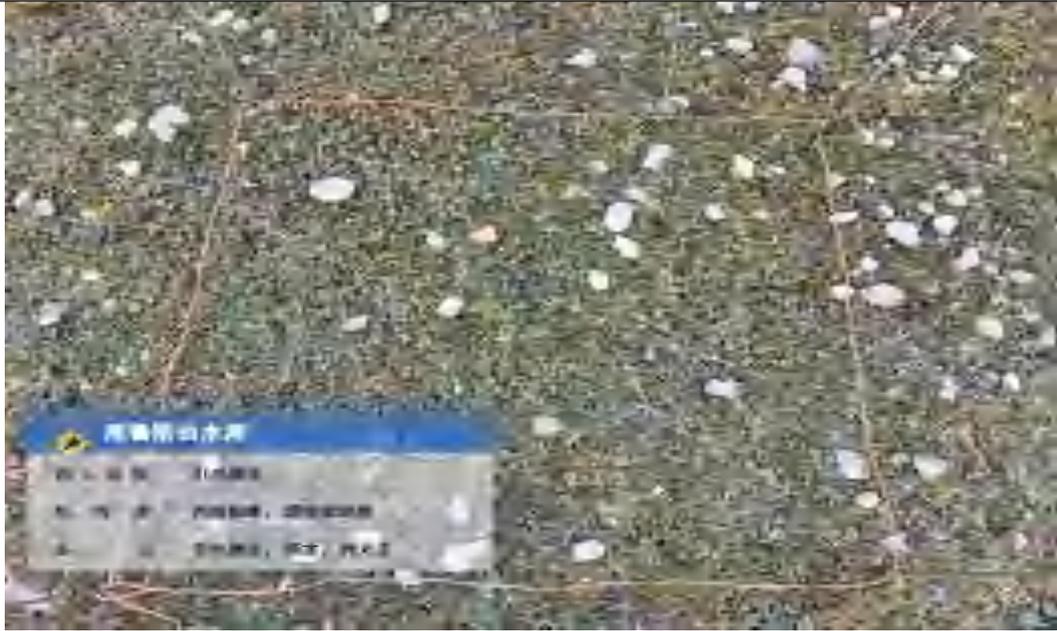
植被类型	车轴草-针茅群系 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	引水渠首		坡地	1759	东	18
经纬度	经度: 80° 35'45.4760" 纬度: 44° 27'16.9325"					
样方面积	1m×1m		样方总覆盖度		100%	
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 70%—80%	建群种植物为车轴草 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.)、针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)，伴生有苔草 (<i>Carex</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.) 等，群落盖度 80%，草层高 2cm~10cm，多度 COP2。				
样方						
						

表 4.3-30

样方调查表 8

植被类型	车轴草-针茅群系 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.- <i>Stipa capillata</i> L.)		环境特征		
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)	
地点	引水渠下游	坡地	1203.453	西南	30
经纬度	经度: 80°36'12.7185" 纬度: 44°26'21.5557"				
样方面积	1m×1m	样方总覆盖度	100%		
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌				
层次	层盖度	种类组成与生长状况			
草本层	覆盖度 50%—60%	建群种植物为车轴草 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.)、针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.) , 伴生有苔草 (<i>Carex</i> L.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.) 等, 群落盖度 50%, 草层高 2cm~10cm, 多度 SP。			
样方					
					

表 4.3-31

样方调查表 9

植被类型	车轴草-针茅群系 (<i>Galium odoratum</i> (L.) <i>Scop.-Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	引水渠下游		缓坡	1742	西	10
经纬度	经度 80°36'09.4050"		纬度 44°26'16.5000"			
样方面积	1m×1m		样方总覆盖度	100%		
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 80%	建群种植物为车轴草 (<i>Galium odoratum</i> (L.) <i>Scop.</i>)、针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)，伴生有苔草 (<i>Carex</i> L.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.) 等，多度 COP1。				
样方						

表 4.3-32 样方调查表 10

植被类型	车轴草-针茅群系 (<i>Galium odoratum</i> (L.) <i>Scop.-Stipa capillata</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	引水渠下游		平地	1741	/	/
经纬度	经度: 80°36'00.5436" 纬度: 44°26'09.5897"					
样方面积	10m×10m		样方覆盖率	100%		
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 90%	建群种植物为车轴草 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.)、针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)，伴生有苔草 (<i>Carex</i> L.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.) 等，多度 COP2。				
样方						

表 4.3-33

样方调查表 11

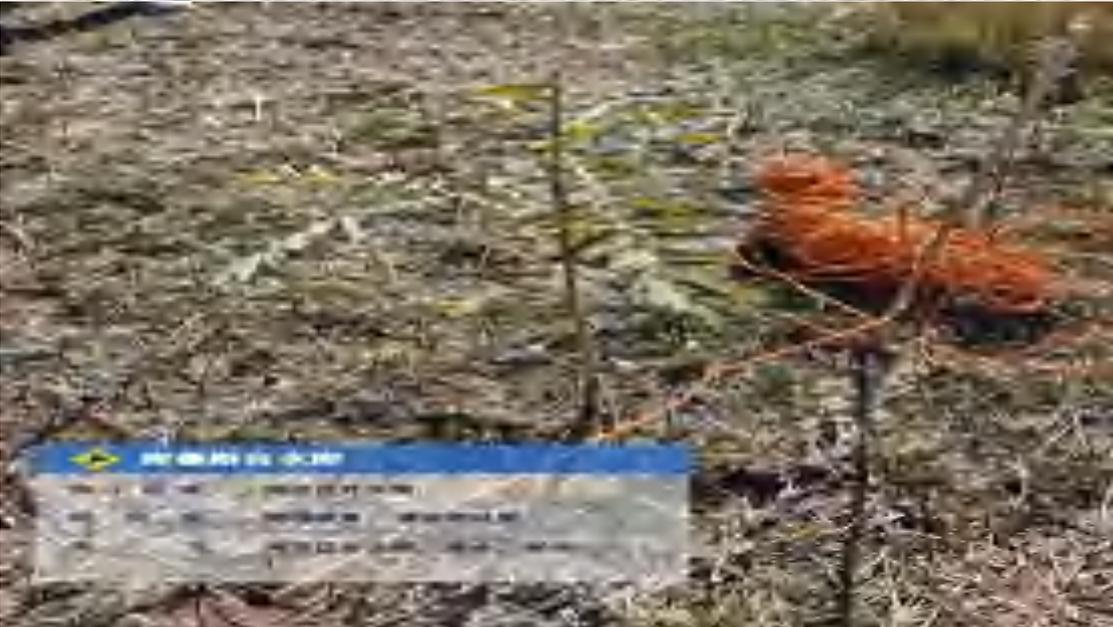
植被类型	狗牙根-苔草群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.- <i>Carex</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	水库上游		平地	1229	/	/
经纬度	经度: 80°36'01.7188"		北纬 44°22'28.2254"			
样方面积	1m×1m		样方主要用途			
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		样方编号			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 30-50%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 30%-50%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 SP。				
样方						
						

表 4.3-34 样方调查表 12

植被类型	狗牙根-苔草群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.- <i>Carex</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	水库上游		平地	1229	/	/
经纬度	经度: 80°35'55.1142"		纬度 44°22'14.2830"			
样方面积	1m×1m		[REDACTED]			
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 20%—40%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 30%-50%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 SP。				
样方						
						

表 4.3-35 样方调查表 13

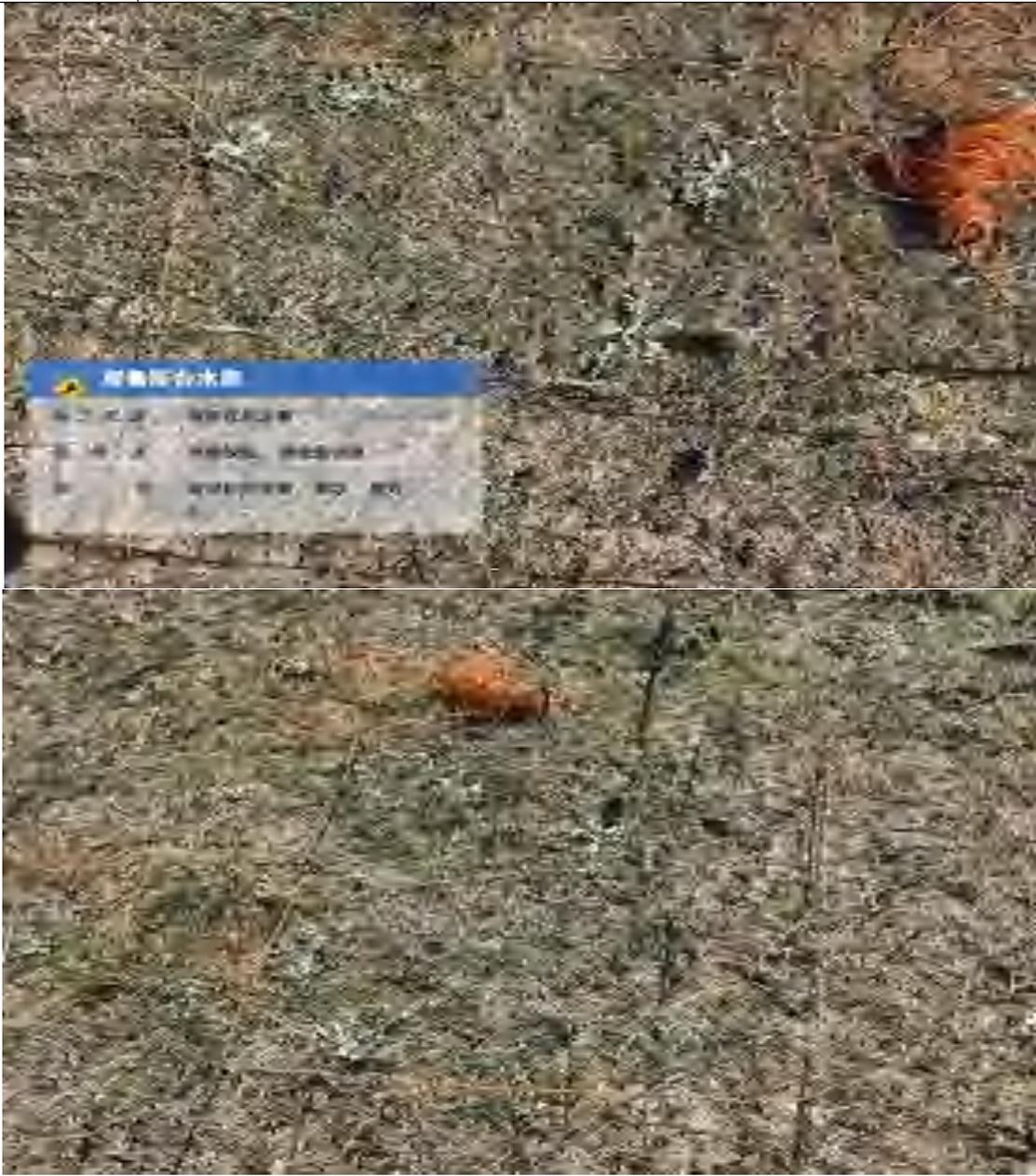
植被类型	狗牙根-苔草群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.- <i>Carex</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	水库上游		平地	1229	/	/
经纬度	经度: 80°35'54.6603", 纬度 44°22'07.8085"					
样方面积	1m×1m					
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 40%—60%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 30%-50%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 SP。				
样方						

表 4.3-36

样方调查表 14

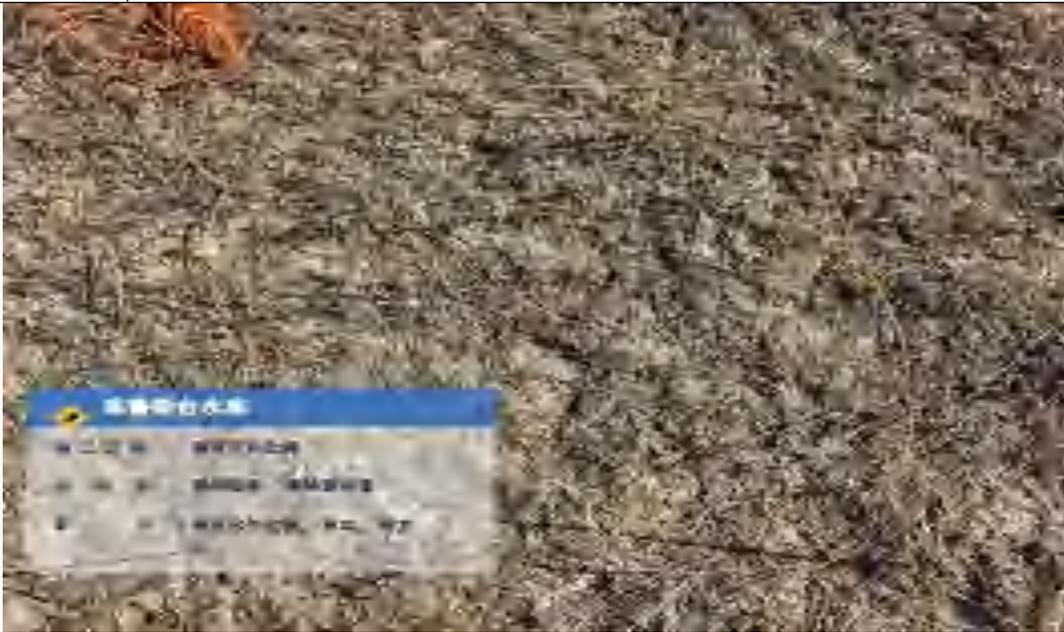
植被类型	狗牙根-苔草群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Pers.-Carex</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	水库上游		平地	1175	/	/
经纬度	经度: 80° 35'26.9574" 纬度: 44° 22'24.6363"					
样方面积	1m×1m					
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 10%-30%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Pers.</i>), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 70%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 SP。				
样方						
						

表 4.3-37

样方调查表 15

植被类型	狗牙根-苔草群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Pers.-Carex</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	淹没区		平地	1175	/	/
经纬度	经度: 80° 35'27.8844" 纬度: 44° 22'08.9819"					
样方面积	1m×1m					
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 10%-20%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Pers.</i>), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 10%-20%; 次建群种植物为苔草 (<i>Carex</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.)、恰草 (<i>Koeleria asiatica</i> Domin), 多度 SP。				
样方						
						

表 4.3-38

样方调查表 16

植被类型	狗牙根-苦豆子群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.- <i>Sophora alopecuroides</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	淹没区		平地	1175	/	/
经纬度	经度: 80° 35'25.8759"		北纬 44° 21'47.4449"			
样方面积	1m×1m					
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 20-40%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 20%-40%; 次建群种植物为苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、车轴草 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.)、茅莓 (<i>Rubus parvifolius</i> L.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.) 等, 多度 SP。				
样方						
						

表 4.3-39 样方调查表 17

植被类型	狗牙根-苦豆子群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.- <i>Sophora alopecuroides</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	淹没区		平地	1177	/	/
经纬度	经度: 80° 35'26.3587"		纬度 44° 21'41.1766"			
样方面积	1m×1m					
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 10%—30%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 10%-30%; 次建群种植物为苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、荔枝草 (<i>Salvia plebeia</i> R. Br.)、车轴草 (<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.) 等, 多度 SOL。				
样方						
						

表 4.3-40 样方调查表 18

植被类型	狗牙根-苦豆子群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.- <i>Sophora alopecuroides</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	坝址区		坡地	1164	西南	32
经纬度	经度: 80° 35'26.3201", 纬度 44° 21'35.9714"					
样方面积	1m×1m					
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 30%—50%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 30%-50%; 次建群种植物为苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.) 等, 多度 SP。				
样方						
						

表 4.3-41

样方调查表 19

植被类型	狗牙根-苦豆子群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.- <i>Sophora alopecuroides</i> L.)		环境特征			
			地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	坝址区		平地	1169	/	/
经纬度	经度: 80° 35'34.7594", 纬度 44° 21'29.2471"					
样方面积	1m×1m					
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌					
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 10%—30%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 10%-30%; 次建群种植物为苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.) 等, 多度 SOL。				
样方						
						

表 4.3-42

样方调查表 20

植被类型	狗牙根-苦豆子群系 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Pers.-Sophora alopecuroides</i> L.)		环境特征			
	地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)		
地点	坝址下游		坡地	1145	西南	32
经纬度	经度: 80° 35'38.1583" 纬度: 44° 21'09.5012"					
样方面积	1m×1m		样方重要度	1.0000		
调查人	刘运孔、周晓花、陈泽斌		[REDACTED]			
层次	层盖度	种类组成与生长状况				
草本层	覆盖度 50%-70%	建群种植物为狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i> (L.) <i>Pers.</i>), 植被高度 5cm~10cm, 覆盖度 50%-70%; 次建群种植物为苦豆子 (<i>Sophora alopecuroides</i> L.) 群系, 植被高度 3cm~10cm, 主要伴生种为针茅 (<i>Stipa capillata</i> L.)、蒲公英 (<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.)、大蓟 (<i>Cirsium japonicum</i> Fisch. ex DC.) 等, 多度 COP1。				
样方						
						

(7) 引水渠及渠首工程占地区植物、植被

引水渠首位于铁列克特沟内，距离库鲁斯台沟约 2km；引水渠位于低中山峡谷，引水渠道起点位于现代河床，大部位于低中山区坡麓带、山腰处，为盘山渠线，全长 1.4km，基本沿已有老渠道展布，通过在老渠道上修建盖板箱涵，将铁列克特沟水引至库鲁斯台沟。

1. 引水渠首

引水渠首两侧地表植被分布有云杉、杨树、针茅、苔草、狗牙根、苦豆子、大蓟等常见植被，植被盖度 40%~90%。据查阅资料和现场调查，引水渠首附近未见珍稀保护植物分布。



图 4.3-3 引水渠首实景

2.引水渠

引水渠两侧地表植被分布有云杉、杨树、针茅、苔草、狗牙根、苦豆子、大蓟等常见植被，植被盖度 40%~90%。据查阅资料和现场调查，引水渠附近未见珍稀保护植物分布。



图 4.3-4 引水渠道实景

(8) 工程水库淹没区及工程占地区植物、植被

本工程位于库鲁斯台沟出山口上游约 12.5km 的主沟上，地处天山南坡低山丘陵区。根据现场踏勘，水库淹没区及工程占地区土地利用类型为天然草场和河谷灌木丛林地，

散布河谷林草植被和山地草原植被。

1. 水库淹没区

淹没区河道两侧地表植被分布有野杏树、杨树、白榆、金丝桃叶绣线菊、针茅、苔草、狗牙根、苦豆子、大蓟等常见植被，植被盖度 40%~70%。据查阅资料和现场调查，工程水库淹没区未见珍稀保护植物分布。



图 4.3-5 工程淹没区实景

2. 坝址工程建设区

坝址枢纽工程建设区主要位于库鲁斯台沟出山口上游约 12.5km 的主沟上，该区域地表植被分布有狗牙根-苔草群系、狗牙根-苦豆子群系、车轴草-针茅群系等常见植被，

植被盖度 30%~60%。据查阅资料和现场调查，枢纽工程建设区未见珍稀保护植物分布。

1) 永久占地区

工程永久占地区包括枢纽坝址区、工程管理区、永久道路等占地。

枢纽区主要包括混凝土面板砂砾石坝及相关附属建筑等，占地区土地利用类型以荒草地为主，地表多砾石覆盖，植被以针茅、苔草、狗牙根、冷草、木地肤、驼绒藜等常见植物为主，植被总体盖度 30%。

工程管理区位于 Y1 上坝道路东侧，占地为荒草地，地表植被主要为针茅、狗牙根等植被，群落盖度 90%，草层高 10cm~30cm。

工程布置永久道路 3 条，总长为 2.46km，占地地表植被以针茅、狗牙根为主，植被盖度约 90%。

景观



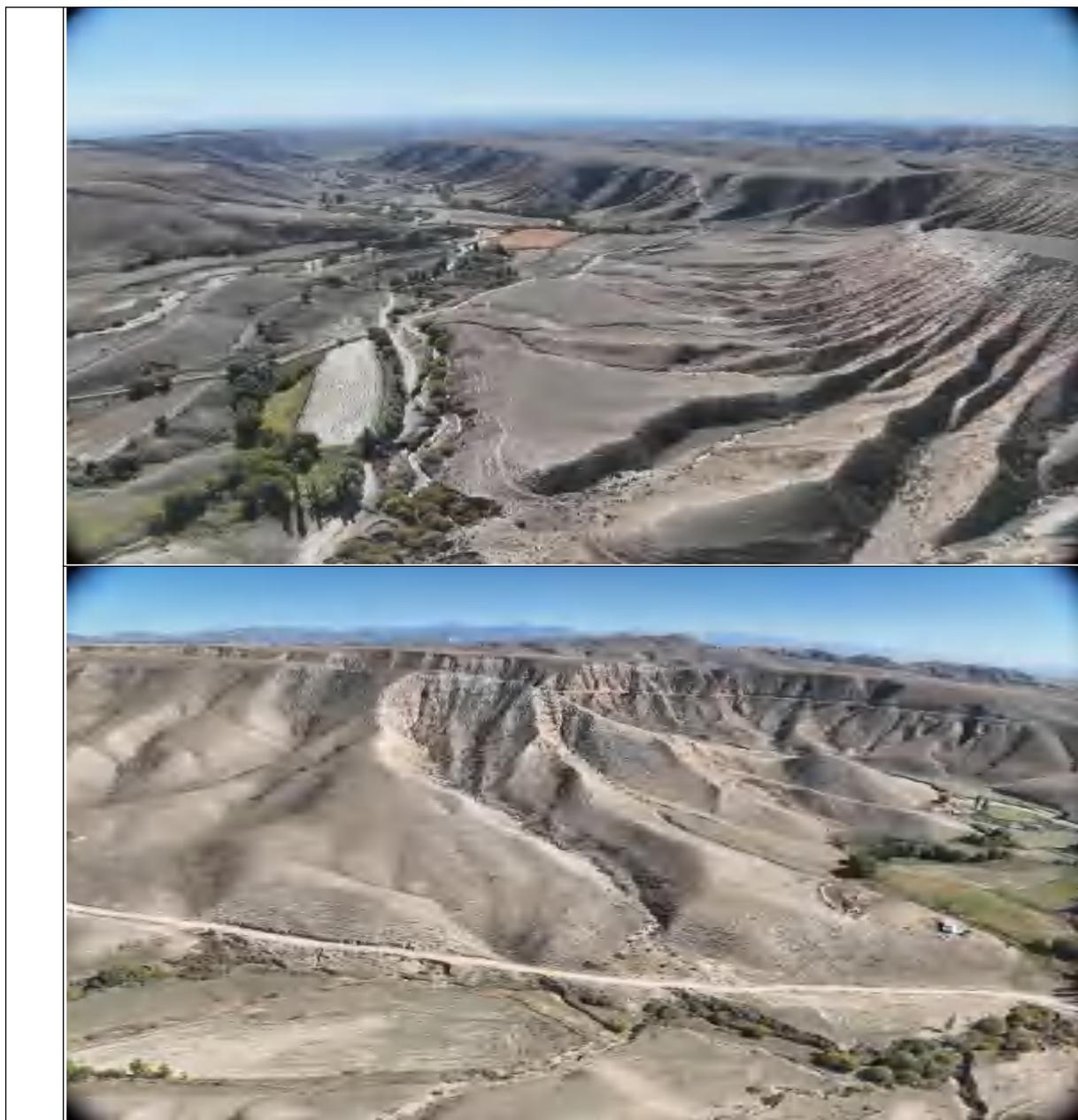


图 4.3-6 水库工程坝址区实景

2) 临时占地

临时用地包括施工生产和生活区、临时道路、自采料场、临时堆料场等，占地区面积 121.432hm²，临时占地区大部分区域以天然荒草地为主，零散分布山地半灌木植被，植被盖度 30%~75%，植物以狗牙根、针茅为建群种。

(8) 工程影响区下游河谷林草植被概况

工程影响区下游河岸林草主要分布在坝址下游河道两侧区域，分布整体长 6.7km，河道左岸植被分布宽度为 0.1km~0.15km，河道右岸植被分布宽度为 0.1km~0.12km。

2 陆生脊椎动物现状调查

拟建项目调查范围内主要以草地生境为主，仅在沟谷分布有少许云杉为建群种的林

地生境。通过实地样线调查、文献核查、历史调查记录和观鸟记录等方法，拟建项目调查分布有野生动物 70 种，隶属于 20 目 38 科。野生鸟类以雀形目小鸟为主、兽类以啮齿类动物为主，而爬行类和两栖类均为分布广的物种。其中，有国家二级重点保护野生动物 5 种（鸟类 4 种、兽类 1 种），即黑鸢、大鸮、红隼、云雀和赤狐。

（1）调查内容

本次陆生脊椎动物现状调查内容主要包括：调查范围内的动物区系、物种组成及分布特征；重要物种的分布、生态学特征、种群现状，迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间，重要生境的分布及现状。

（2）调查时间

于 2024 年 10 月对拟建项目调查范围内的陆生脊椎动物现状进行了实地调查，同时引用了本项目组于 2023 年 12 月冬季、2024 年 3 月春季、2024 年 7 月夏季和在铁列克特沟渠首和库鲁斯台沟开展生物多样性监测所获得的与调查范围内生境类同铁列克特沟渠首和库鲁斯台沟上游区域的监测结果。

（3）调查要求

实地调查遵循全面性、代表性和典型性原则。工程永久占用或施工临时占用区域应在收集资料基础上开展详细调查，查明占用区域是否分布有重要物种及重要生境。





图 4.3-7 草地生态系统

(4) 调查方法

据评价要求和实际情况，采用样线调查，并在拟建项目区内设置了 10 条野生动物调查样线，其中 5 条均为本调查范围内主要的草地生境（图 4.3-7），5 条为本调查范围内仅有的林地生境。

表 4.3-43 调查样线基本信息表

编号	样线名称	长度 km	所在生境类型
1	调查样线 01	0.7	林地
2	调查样线 02	0.77	林地
3	调查样线 03	0.55	林地
4	调查样线 04	1.01	林地
5	调查样线 05	0.8	林地
6	调查样线 06	0.78	草地
7	调查样线 07	0.94	草地
8	调查样线 08	0.83	草地
9	调查样线 09	0.79	草地
10	调查样线 10	0.97	草地

陆生脊椎动物的调查参考《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》、《陆生野生动物及其栖息地调查技术规程》、《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）和《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）等标准规范。主要采用样线调查和往年调查数据、文献资料相结合的方法开展。

1) 调查样线布设

在调查范围内科学设置固定样线等监测样地，监测样地的设置需涵盖调查范围内全部的生境类型。样线法主要调查鸟类、爬行类和两栖类，借助项目组在引水渠首及坝址区进行调查，并根据生境类型和海拔筛选了拟建项目调查范围内的兽类。

拟建项目调查范围内属低中山丘陵区，地势北高南低，由西北向东南倾斜。调查范围主要为草地生境，仅在拟建项目铁列克特沟渠首有少许云杉为建群种的林地生境。

2) 调查方法和要求

样线法为不定宽样线法，即不设定样线宽度，沿预先布设的样线行走，记录沿线观察到或听到的动物种类及其个体数量，同时记录动物的垂直距离，并填写起止时间、起止点经纬度等信息。监测使用单双筒望远镜观察，监测分组进行，每组2—3人。样线法适用于鸟类、兽类补充调查、两栖爬行类监测。在野外发现动物痕迹时，当即根据痕迹大小、特征、细节等判断所属的物种及其个体数。

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），一级评价每种生境类型的设置野生动物调查样线数量不少于5个。在拟建项目永久占地和临时占地区域的草地生境中设置5条固定样线，在铁列克特沟渠首仅有的少许林地生境设置5条较短的林地生境样线。每条固定样线的长度0.7~1km，监测记录区域内的野生鸟类、兽类以及两栖、爬行类动物。在监测过程中，尽可能拍摄陆生脊椎动物及其栖息地的图片和视频。

红外相机技术通过自动相机系统（如被动式/主动红外触发相机或定时拍摄相机等）获取野生动物及人类活动图像数据（如照片和视频），并通过这些图像来分析野生动物的物种分布、种群数量、行为、干扰压力和生境利用等数据。该技术作为一种非伤害性的野生动物观测技术，已成为生物多样性调查和观测的重要工具和动物生态学研究的重要手段。相比于传统的观测方法，红外相机技术具有较明显的优越性，如能在恶劣的环境中昼夜连续工作，通过获得各种动物的真实图像确认物种的存在，可实现区域内动物多样性的快速评价，对大中型哺乳动物、行踪诡秘、夜行性、稀有物种、外形易于识别物种更加有效。随后数码红外相机的性能得到进一步完善，价格也大幅下降，被广泛应用于野生动物多样性调查、种群监测、种群密度评估等科研和保护工作。

同时，使用非诱导性语言对保护地护林员、当地居民等熟悉保护地的人员进行访问调查，访问时先请受访者简要介绍相应动物的形态特征、叫声特点和分布区域生境特征等，初步判断其所说信息正确与否，然后采取图片展示，图片指认的方式进一步确定其介绍的动物种类、分布及多度状况等。访问调查数据仅用于补充物种名录，不进行定量

统计分析。



图 4.3-8 调查样线示意图

表 4.3-44 拟建项目野生动物样线实地调查记录表

调查地点：引水渠首西北侧			调查样线编号：01		[REDACTED]		
调查人：刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m)：702		干扰类型和强度：无		
起点时间：12:13	经纬度：E80° 35'15.3316", N44° 27'38.8862"			海拔 (m)：1761	生境类型：林地		
终点时间：12:47	经纬度：E80° 35'32.2489", N44° 27'20.0295"			海拔 (m)：1758	生境类型：林地		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
大鸺	1	25	行走				
小嘴乌鸦	11	0	飞行				
家麻雀	18	35	觅食				
树麻雀	22	30	觅食				
喜鹊	2	0	飞行				
调查地点：引水渠西侧			调查样线编号：02		[REDACTED]		
调查人：刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m)：770		干扰类型和强度：无		
起点时间：13:10	经纬度：E80° 35'35.8023", N44° 27'19.0922"			海拔 (m)：1755	生境类型：林地		
终点时间：13:50	经纬度：E80° 35'53.3375", N44° 26'57.9177"			海拔 (m)：1753	生境类型：林地		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
小嘴乌鸦	1	46	站立				
石鸡	4	48	站立				
斑啄木鸟	1	45	飞行				
调查地点：引水渠西侧			调查样线编号：03		[REDACTED]		
调查人：刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m)：548		干扰类型和强度：无		

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库建设项目环境影响报告书

起点时间: 14:15	经纬度: E80° 35'51.2518", N44° 26'56.1531"			海拔 (m): 1783	生境类型: 林地		
终点时间: 15:08	经纬度: E80° 36'08.1690", N44° 26'43.6347"			海拔 (m): 1729	生境类型: 林地		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
红嘴山鸦	3	13	站立				
喜鹊	2	37	鸣叫				
小嘴乌鸦	3	28	站立				
树麻雀	2	51	站立				
石鸡	1	46	行走				
调查地点: 下游河道及道路用地			调查样线编号: 04		[REDACTED]		
调查人: 刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m): 1006		干扰类型和强度: 无		
起点时间: 15:31	经纬度: E80° 36'15.6621", N44° 26'34.6453"			海拔 (m): 1000	生境类型: 林地		
终点时间: 16:39	经纬度: E80° 36'50.6552", N44° 26'14.3489"			海拔 (m): 1202	生境类型: 草地—林地		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
小嘴乌鸦	3	25	觅食				
大鸺	3	45	站立鸣叫				
红隼	1	50	站立				
大杜鹃	3	30	鸣叫、飞行				
石鸡	1	45	鸣叫				
调查地点: 淹没区			调查样线编号: 05		[REDACTED]		
调查人: 刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m): 799		干扰类型和强度: 道路干扰, 中等		
起点时间: 12:11	经纬度: E80° 35'26.9188", N44° 22'10.1140"			海拔 (m): 1207	生境类型: 草地—林地		

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库建设项目环境影响报告书

终点时间：13:01	经纬度： E80° 35'23.6358", N44° 21'45.2634"			海拔 (m)： 1173	生境类型：草地—林地		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
麻雀	6	35	飞行	麻雀	5	18	鸣叫
云雀	3	0	飞行	小嘴乌鸦	7	27	站立
蒙古兔	1	41	粪便				
调查地点：引水渠首东北侧			调查样线编号：06		[REDACTED]		
调查人：刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m)： 780		干扰类型和强度：无		
起点时间：10:47	经纬度： E80° 35'21.2025", N44° 27'40.7607"			海拔 (m)： 1169	生境类型：草地		
终点时间：11:59	经纬度： E80° 35'42.9090", N44° 27'21.1323"			海拔 (m)： 1237	生境类型：草地		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
红隼	1	25	飞行				
喜鹊	2	0	飞行				
小嘴乌鸦	5	0	飞行				
家麻雀	13	25	觅食				
树麻雀	18	33	觅食				
调查地点：铁列克特沟东侧			调查样线编号：07		[REDACTED]		
调查人：刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m)： 942		干扰类型和强度：无		
起点时间：17:10	经纬度： E80° 36'22.7688", N44° 26'38.2301"			海拔 (m)： 1673	生境类型：草地		
终点时间：17:50	经纬度： E80° 36'56.0625", N44° 26'19.7541"			海拔 (m)： 1626	生境类型：草地		

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库建设项目环境影响报告书

物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
田鼠	1	30	站立	喜鹊	2	45	鸣叫
蒙古兔	1	20	足迹	小嘴乌鸦	1	60	飞行
调查地点：土料场			调查样线编号：08		[REDACTED]		
调查人：刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m)：825		干扰类型和强度：无		
起点时间：11:20	经纬度： E80° 36'10.1002", N44° 21'53.0779"			海拔 (m)：1331	生境类型：山地草原		
终点时间：12:17	经纬度： E80° 36'05.2336", N44° 21'26.8446"			海拔 (m)：1308	生境类型：山地草原		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
雉鸡	1	45	站立				
蒙古兔	1	20	足迹				
灰蓝山雀	1	40	鸣叫				
小嘴乌鸦	1	50	飞行				
调查地点：坝址区			调查样线编号：09		[REDACTED]		
调查人：刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m)：793		干扰类型和强度：道路，弱		
起点时间：12:45	经纬度： E80° 35'25.8760", N44° 21'41.2319"			海拔 (m)：1175	生境类型：山地草原		
终点时间：13:27	经纬度： E80° 35'37.4631", N44° 21'17.7864"			海拔 (m)：1157	生境类型：山地草原		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库建设项目环境影响报告书

喜鹊	1	45	站立	小嘴乌鸦	2	35	飞行
家燕	7	15	飞行, 鸣叫				
狭颅田鼠	3	21	站立				
调查地点: 淹没区东北侧			调查样线编号: 10		[REDACTED]		
调查人: 刘运孔、周晓花、陈泽斌			调查样线长 (m): 977		干扰类型和强度: 无		
起点时间: 13:47	经纬度: E80° 36'03.3024", N44° 22'31.0689"			海拔 (m): 1293	生境类型: 山地草原		
终点时间: 14:21	经纬度: E80° 35'47.0032", N44° 22'02.0240"			海拔 (m): 1222	生境类型: 山地草原		
物种名	数量	截距 (m)	备注	物种名	数量	截距 (m)	备注
石鸡	1	45	行走	蒙古兔	2	35	奔跑
小嘴乌鸦	1	60	飞行	褐头山雀	3	12	站立
斑翅山鹑	2	90	站立				

(5) 陆生脊椎动物现状调查

1) 动物区系

拟建项目位于天山西部低中山丘陵区，其动物地理区划中划归于古北界中亚亚界、蒙新区伊塔亚区巴尔喀什小区。该区域生态地理动物群属于草原动物群。据调查，拟建项目调查范围内分布有陆生野生脊椎动物 70 种，隶属于 20 目 38 科。

2) 动物物种及其分布

① 哺乳类

a. 哺乳类组成

通过实地调查、红外相机监测和文献核查在拟建项目调查范围内分布的野生哺乳类动物有 8 种，隶属于 5 目 6 科。其中，以常见的啮齿目 RODENTIA 物种为主。

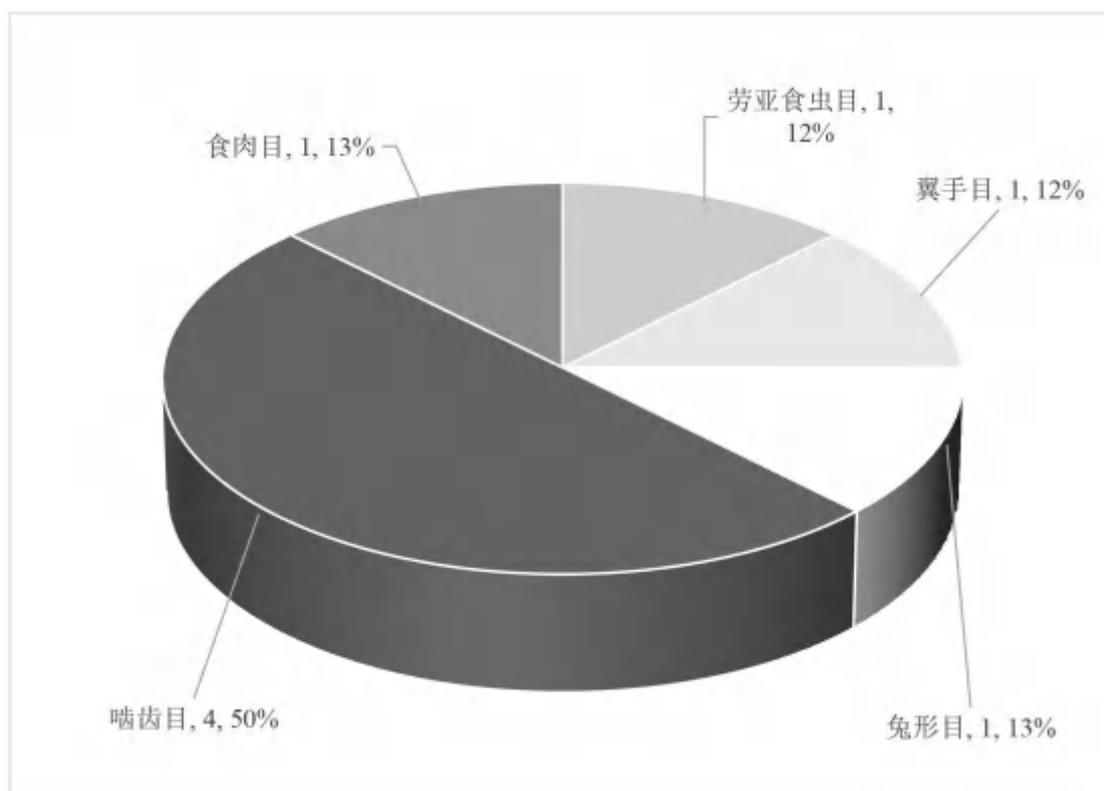


图 4.3-9 哺乳类动物目的物种组成

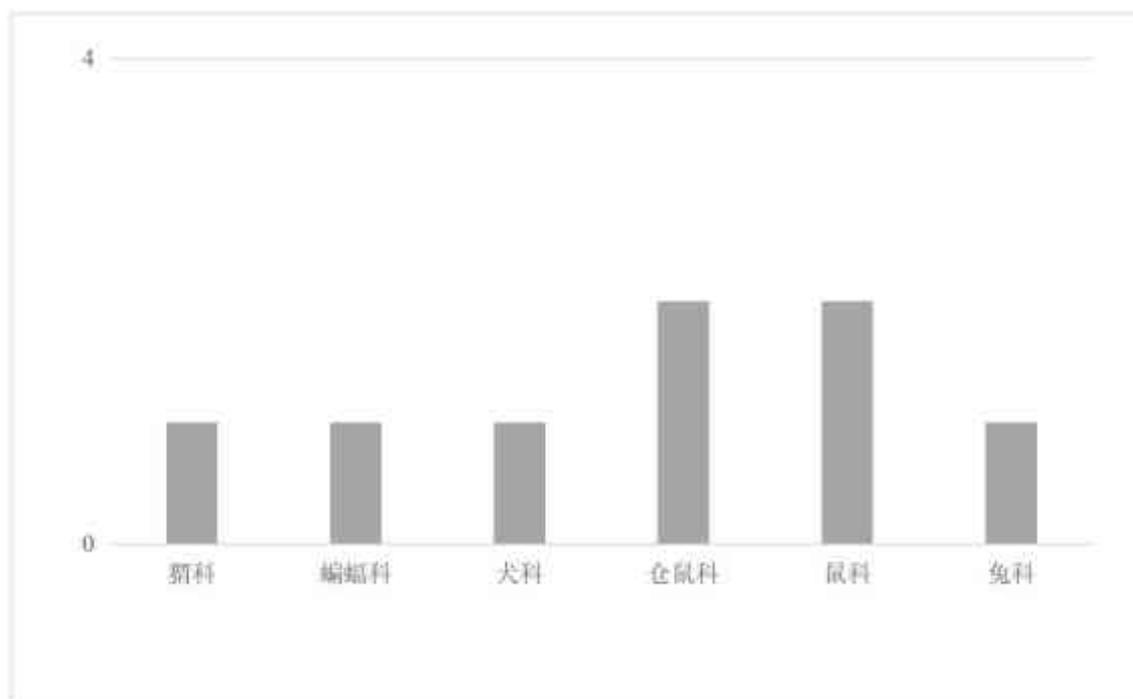


图 4.3-10 哺乳类动物科的物种组成

b. 哺乳类保护、濒危物种

哺乳类动物中仅包含国家二级重点保护野生动物 1 种，即赤狐（*Vulpes vulpes*）。

c. 哺乳类动物区系

在哺乳类中，中亚型的物种最多有，包括大耳猬（*Hemiechinus auritus*）、灰仓鼠（*Cricetulus migratorius*）、鼯形田鼠（*Ellobius talpinus*）3 种，占 37.50%；其次为古北型 2 种，即褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Mus musculus*），占 25.00%；不易归类的分布较为广泛，包括普通伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）、蒙古兔（*Lepus tolai*）3 种，占 25.00%。全北型仅赤狐 1 种，占 12.50%。

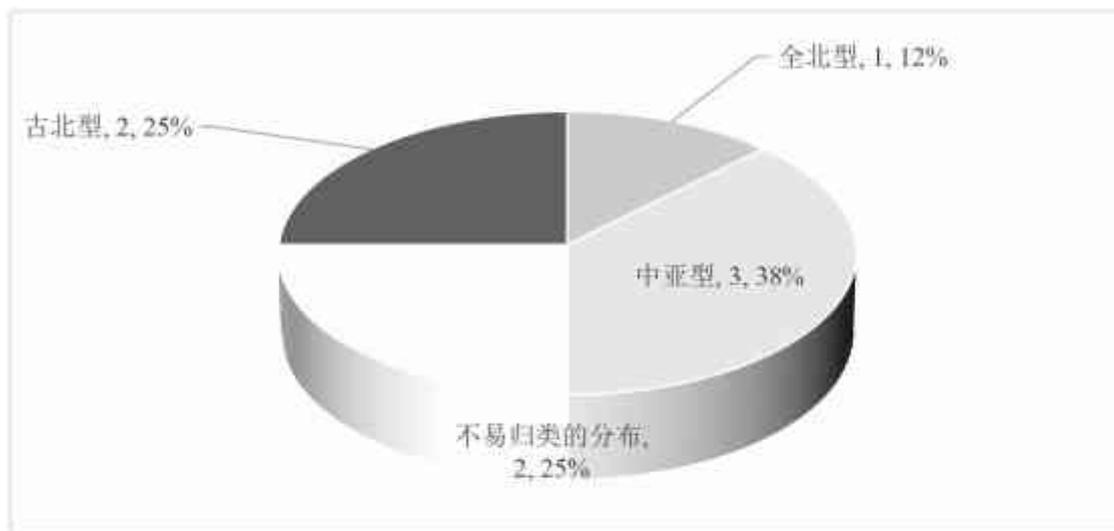


图 4.3-11 哺乳类动物区系组成

② 鸟类

a. 鸟类组成

通过实地样线调查、文献核查、历史调查记录和观鸟记录等方法，拟建项目区分布有野生鸟类 56 种，隶属于 13 目 28 科。以雀形目鸟类为主，共 32 种，占全部物种数的 57.14%。

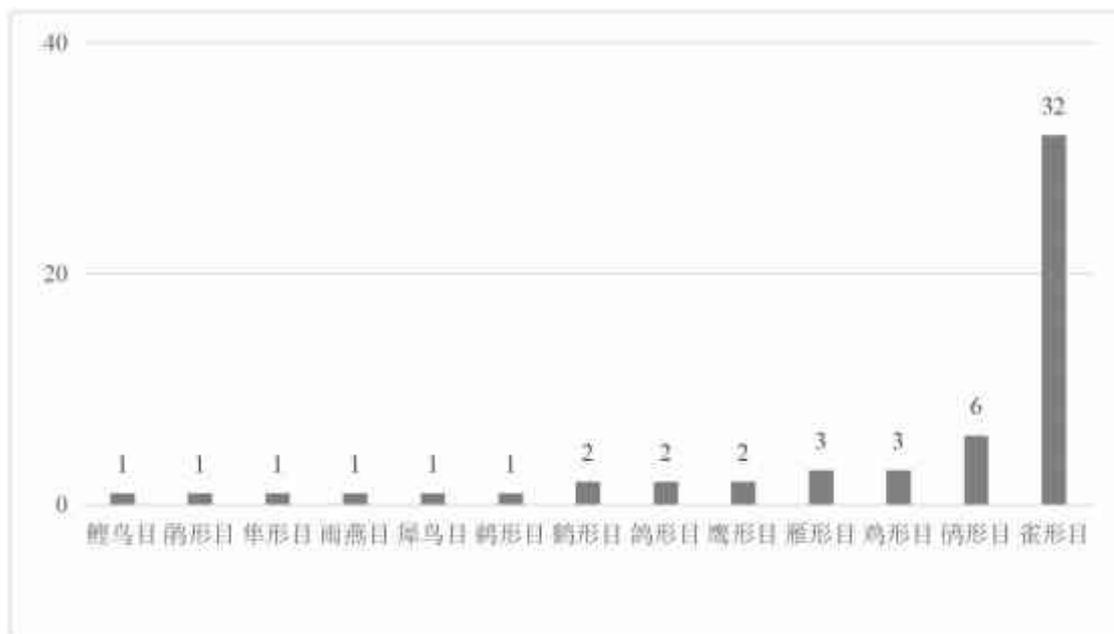


图 4.3-12 鸟类动物目的物种组成

b. 鸟类保护、濒危物种

鸟类包含国家二级重点保护鸟类 4 种，如黑鸢 (*Milvus migrans*)、大鵟 (*Buteo hemilasius*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、云雀 (*Alauda arvensis*)。在《中国生物多样性红色名录》中将大鵟被列入易危 (VU) 物种。

c. 鸟类区系

参考张荣祖 (1999) 的鸟类分布型资料，拟建项目调查范围内分布的 56 种鸟类以不易归类的分布型 (分布较广) 为主，为 28 种，占物种总数的一半。其次，为古北型鸟类 13 种，占物种总数的 23.21%；再是全北型 7 种，占物种总数的 12.50%；中亚型为 7 种，占物种总数的 12.50%。东洋型 1 种，占物种总数的 1.79%。

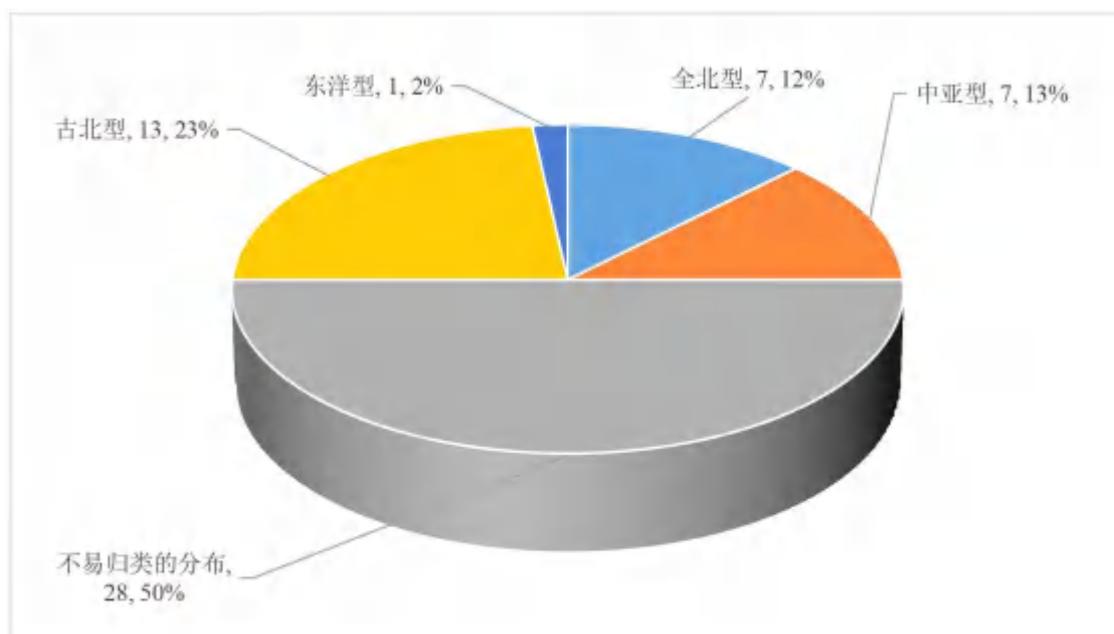


图 4.3-13 鸟类动物目的物种组成

d. 鸟类居留型分析

从居留型看，鸟类以夏候鸟为主，其次为留鸟，旅鸟、冬候鸟较少。根据调查结果和参照相关文献，分布于调查区域的鸟类中，夏候鸟共 28 种，占物种总数的 50.00%；留鸟共 18 种，占物种总数的 32.14%；旅鸟共 9 种，占物种总数的 16.07%；冬候鸟仅 1 种，占物种总数的 1.79%。

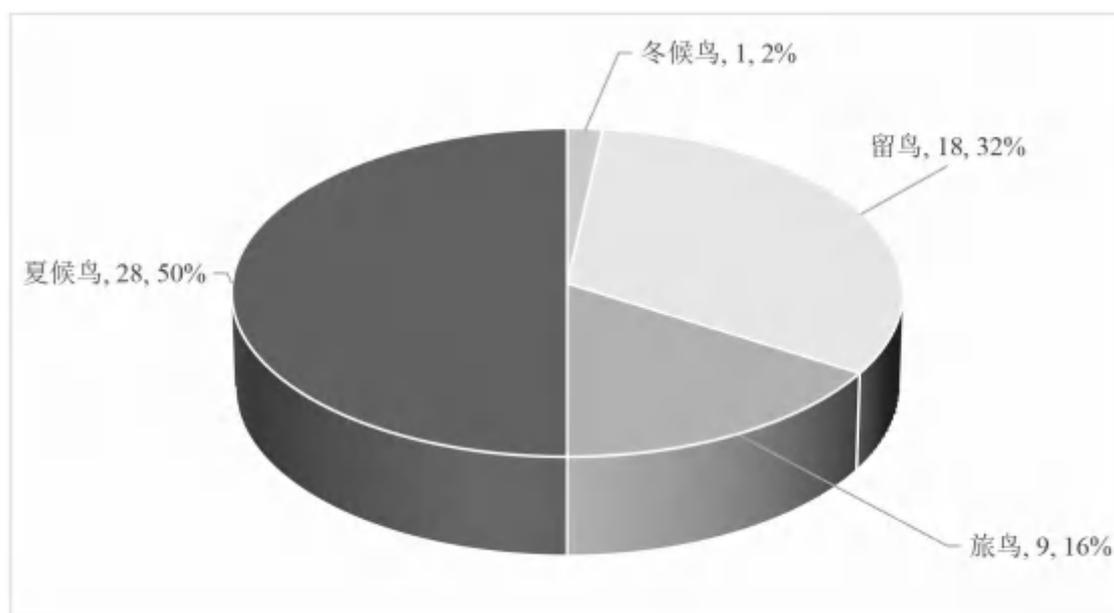


图 4.3-14 鸟类居留型

③两栖类

根据文献资料和实地监测，在拟建项目调查范围分布的两栖类动物仅有无尾目 ANURAN 的 1 种，即蟾蜍科 Bufonidae 的绿蟾蜍 (*Bufo viridis*)，为中亚型。

④爬行类

根据文献资料和实地监测，拟建项目调查范围内分布有 5 种爬行类动物，隶属于有鳞目 SQUAMATA 的 3 个科。其中，快步麻蜥 (*Eremias velox*)、敏麻蜥 (*Eremias arguta*)、捷蜥蜴 (*Lacerta agilis*) 均为蜥蜴科 *Lacertidae*；常见的旱地沙蜥 (*Phrynocephalus helioscopus*) 属鬣蜥科 *Agamidae*；游蛇科 *Colubridae* 包括游蛇 (*Natrixnatrix*)。分布型以中亚型为主有 3 种，另有古北型 2 种。

3) 珍稀濒危及特有动物

拟建项目调查范围仅分布有国家二级重点保护野生动物 5 种(鸟类 4 种、兽类 1 种)；无自治区重点保护野生动物。其中，国家二级重点保护的大鸢被《中国生物多样性红色名录》列为易危 (VU) 物种 1 种。

4) 保护动物的生物学特性

①黑鸢



黑鸢

黑鸢属国家二级重点保护野生动物，该物种是一种体型略大的猛禽，体长约 65cm，体羽深褐色，尾略显分叉，腿爪灰白色有黑爪尖，眼睛棕红色。该物种飞行能力强，繁殖力较高，分布极其广泛，涉及西伯利亚东部、亚洲北部、日本、印度和中国等国。该物种是我国新疆地区最常见的猛禽，而且数据较多，集群迁徙是可见上百只的大群。最常见于开阔的平原、草地、荒原和低山丘陵地带，也常在城郊、村庄、田野上空活动。

偶尔盘旋或飞行于拟建项目调查范围的大部分区域寻找食物，属夏候鸟。主要以生活垃圾、家禽、野鸟、鼠、蛇、鱼和蜥蜴等为食。

②大鵟



大鵟

大鵟属国家二级重点保护野生动物，在《中国生物多样性红色名录》中将其被列入易危（VU）物种。该物种是体大（70cm）的有很多种色型的鵟。似棕尾鵟但体型较大，尾上偏白并常具横斑。腿深色，次级飞羽具清晰的深色条带。浅色型具深棕色的翼缘。深色型初级飞羽下方的白色斑块比棕尾鵟小。尾常为褐色而非棕色。虹膜黄或偏白，嘴蓝灰色，蜡膜黄绿色，脚黄色。主要分布在青藏高原、蒙古、中国中部及东部。繁殖于中国北部和东北部、青藏高原东部及南部的部分地区。该物种在拟建项目调查范围内属留鸟，非繁殖季少量个体可能游荡于调查范围内，较为少见。

③红隼



红隼

红隼属国家二级重点保护野生动物，体型较小约 33 cm 的赤褐色隼，雄鸟头顶及颈背灰色，尾蓝灰无横斑，上体赤褐略具黑色横斑，下体皮黄而具黑色纵纹。雌鸟体型略大：上体全褐，比雄鸟少赤褐色而多粗横斑。亚成鸟似雌鸟，但纵纹较重。与黄爪隼区别在尾呈圆形，体型较大，具髭纹，雄鸟背上具点斑，下体纵纹较多，脸颊色浅。嘴灰而端黑，脚黄色。在空中特别优雅，捕食时懒懒地盘旋或悬浮在空中。猛扑猎物，常从地面捕捉猎物。喜开阔原野。红隼多栖息于拟建项目区周边乡镇村庄，偶尔悬停于拟建项目调查范围内草地上空寻觅食物，属留鸟。

④云雀



云雀

云雀属国家二级重点保护野生动物，上体大都砂棕色，各羽纵贯以宽阔的黑褐色轴纹；上背和尾上覆羽的黑褐纵纹较细，棕色因而较显著；后头羽毛稍有延长，略成羽冠状；两翅覆羽黑褐，而具棕色边缘和先端；眼先和眉纹棕白；颊和耳羽均淡棕，而杂以细长的黑纹；颧区微具褐纹；胸棕白，密布黑褐色粗纹；下体余部纯白，两胁微有棕色渲染，有时还具褐纹；虹膜暗褐；嘴角褐色；嘴缘和下嘴基部淡角色；脚肉褐色，后爪较后趾长而稍直；雌雄相似。云雀分布于欧洲、非洲东部和北部，以及亚洲古北界地区等地，在我国分布于黑龙江、吉林、内蒙古、河北北部和新疆等地。在新疆各地可见。栖息于草地，主要食草籽、谷物和昆虫等。该物种在拟建项目调查范围及其周边大部分草地区域均可见，种群数量较大，非繁殖季喜集大群活动。

⑤赤狐



赤狐

赤狐属国家二级重点保护野生动物，其身体细长，面部狭，吻尖，四肢较短，尾粗而长，超过体长的一半。成狐体重约 7kg，体长约 80cm，毛色因季节和地区不同而有较大变异，一般背面棕灰或棕红色，腹部白色或黄白色，尾尖白色，耳背面黑色或黑褐色，四肢外侧黑色条纹延伸至足面。雄性略大。赤狐喜单独活动，常在夜晚捕食，白天隐蔽在洞中睡觉，但在荒僻的地方，有时白天也会出来寻找食物。主要以鼠类为食，也吃鸟、鱼、昆虫、浆果等。嗅觉、听觉十分发达。赤狐分布区较广、栖息生境类型较多。该物种是食肉目中分布最广者，也是目前新疆各地最容易监测到的食肉目动物，在拟建项目调查范围及其周边各生境均有可能分布，较少见。

5) 重要陆生脊椎动物分布状况

根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号）、《世界自然保护联盟濒危动物红皮书》和《中国生物多样性红色名录》，确定拟建项目调查范围内分布的国家和自治区重点保护、濒危野生动物 5 种作为本项目的重要野生动物，进行后续影响分析和保护措施。重要野生动物与拟建项目情况统计详见表 4.48。

表 4.3-45 拟建项目调查范围内重要野生动物调查统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	评价区分布情况	资料来源	工程占用情况
1	黑鸢	国家二级	无危	否	居民区、山地林区、草原、农田绿洲等。	调查范围及周边均有	历史调查、文献资料	否
2	大鸺	国家二级	易危	否	山地荒漠、山地林区和草原等	调查范围及周边均有	历史调查、实地调查	否
3	红隼	国家二级	无危	否	山地林区、草原、荒漠和农田绿洲等	调查范围及周边均有	历史调查、现状调查	否
4	云雀	国家一级	无危	否	山地林缘、裸岩等区域	调查范围及周边均有	文献资料、访问调查	栖息于拟建项目调查范围内。
5	赤狐	国家二级	近危	否	多栖息环境，如草地、林地、灌丛等	调查范围及周边均有	历史调查	否

注：1、保护级别根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 3 号）、《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）》（新政发〔2022〕75 号）确定；
 2、濒危等级根据《中国生物多样性红色名录》确定，无特有种；
 3、分布区域应说明物种分布情况以及生境类型；
 4、资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。
 5、说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

4.3.5.2 水生生态环境现状调查

本次水生生态调查委托新疆汇科山水生态科技有限公司开展。

一、评价目的

(1) 结合库鲁斯台水库开发任务，通过对库鲁斯台水库影响河段的鱼类及其他水生生物资源现状进行调查，并结合相关区域内现有水生生态调查成果和相关渔业调查资料，掌握受工程建设影响的区域内（以下简称评价区）鱼类，尤其是珍稀、保护、特有鱼类的组成、分布特点、生活习性等，以及浮游动植物、底栖生物、水生高等植物等的种类、数量、分布等。

(2) 在对评价区内水生生态现状调查的基础上，分析评价库鲁斯台水库建设及运行后，水文情势、水环境、水温等条件的变化及水库阻隔效应对水生生物生境、水生植物、浮游动物、底栖动物特别是鱼类的影响，其中重点分析对珍稀、特有鱼类的影响。

(3) 以协调水库开发与生物多样性保护为基本出发点，针对不利影响，提出相应的保护对策和方案，尽可能减少因工程建设给区域水生生态环境带来的不利影响，为工程的决策和管理提供科学依据。

二、调查内容与方法

（一）调查内容

通过实地访问和查阅文献资料，并按照《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《渔业资源调查规范》，实地采集水生生物样本，固定后带回实验室进行室内分析鉴定，统计水生生物种群密度、生物量、分布情况等；采集的鱼类标本尽量在现场分辨其种类，并做好笔录，主要包括体重、体长、全长等外部特征指数，未分辨的鱼类种类，可固定后带回实验室进一步分析确认。

对数据分析，以本次调查为主，结合文献资料中有关水生生物、鱼类调查结果，分析现状，评价工程建设运行对水生生态的影响。

（1）水体理化性质

- 1) 物理特性：水深、水温、透明度等。
- 2) 化学性质：PH、电导率、溶解氧等。

（2）其它水生生物

浮游植物、浮游动物（原生动物、轮虫、枝角类、桡足类）、底栖动物、水生高等植物的种类、数量、多样性和时空变化分析等。

（3）鱼类资源

- 1) 鱼类区系：种属名称、分类地位、组成、分布及演变等。
- 2) 鱼类资源现状：鱼类群体结构（体长、体重、种类组成），渔获物统计分析（群体结构组成，主要渔获对象的体长、体重组成）。
- 3) 主要鱼类生物学特性：
主要鱼类食性：充塞度，主要食物种类和出现率；肥满度系数等。
主要鱼类的繁殖特性：性比、最小成熟年龄、性腺成熟度、成熟系数、绝对怀卵量、相对怀卵量、繁殖季节、产卵类型、产卵时间、繁殖规模以及繁殖所需的环境条件。
- 4) 重要鱼类生境：重要鱼类的产卵场、索饵场、越冬场等的生境特点（水温、水深、流速、底质、水生植被等）。

（二）调查方法

（1）调查频次与时间

本项目水生生态现状开展二期调查，调查时间为2024年5月5日~5月8日和2024年10月19日~10月23日，对库鲁斯台沟、铁列克特河、库鲁斯台河环境和水生生物现状进行全面调查。

（2）调查范围与断面设置

调查范围为库鲁斯台沟、铁列克特沟、库鲁斯台河全流域。

采样断面的设置兼顾已建涉水工程、水域特点及鱼类习性要求，在工程上下河段共设6个调查断面，分别为引水工程断面、引水工程下游减水断面、受水区断面、水库库区断面、水库坝址断面、水库坝下减水断面。详见表4.3-46和附图4.3-15。

表 4.3-46 调查断面与采样点关系表

调查断面	采样点编号	地理位置说明	坐标	调查内容
引水工程断面	1#			鱼类、饵料生物、水体理化环境、水文
引水工程下游减水断面	2#			鱼类、饵料生物、水体理化环境、水文
受水区断面	3#			鱼类、饵料生物、水体理化环境、水文
水库库区断面	4#			鱼类、饵料生物、水体理化环境、水文
水库坝址断面	5#			鱼类、饵料生物、水体理化环境、水文
水库坝下减水断面	6#			鱼类、饵料生物、水体理化环境、水文

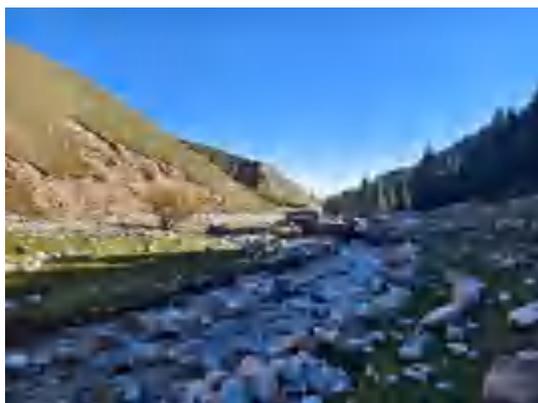
取地理海拔、水温、透明度、流速、河宽及植被等来说明采样点的基本情。见表4.3-48。

表 4.3-47 调查断面采样点基本情况

调查时间	断面名称	海拔(m)	水温(°C)	水深(m)	透明度(m)	流速(m/s)	水面宽(m)	底质	植被
5月5日-8日	1#								
	2#								
	3#								
	4#								
	5#								
	6#								
10月19日-23日	1#								
	2#								
	3#								
	4#								
	5#								
	6#								



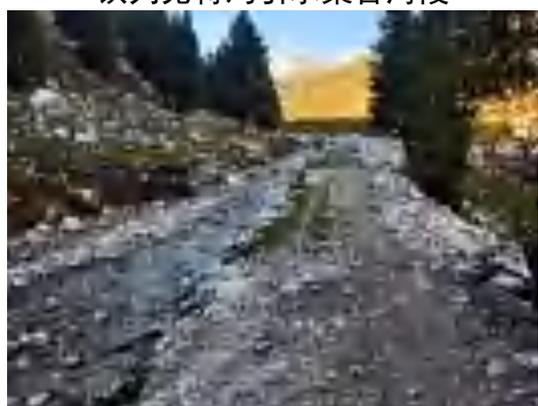
图 4.3-15 调查范围及断面设置示意图



铁列克特沟引水渠首河段



铁列克特沟下游约 10km 减水河段



牧业干渠



库鲁斯台沟受水区河段



库鲁斯台水库库区河段



库鲁斯台沟水库库区河段



库鲁斯台水库坝址河段



坝下河段

图 4.3-16 调查河段现场照片

(3) 水生生物调查方法

本次调查方法严格遵循《环境影响评价技术导则总纲》（HJ/T2.1-2016）、《环境影响评价技术导则水利水电工程》（HJ/T88-2003）、《环境监测技术规范》（国家环境保护总局 1986 年）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）、《渠首渔业资源调查规范》（SL167-2014）、《内陆水域渔业自然资源调查手册》、《淡水浮游生物研究方法》等规则进行调查、采样与检验。

水样采取、装瓶、固定及密封保存按《渠首渔业资源调查规范》（SL167-96）进行。测试分析采用国家标准《水和废水分析方法》规定的标准。

1) 浮游植物

①采集、固定及沉淀

浮游植物定性采集用 25 号浮游生物网。定量采集用 5L 采水器取样，使用浮游植物网过滤后取 50mL 水样，加入鲁哥氏液固定，48h 静置沉淀，浓缩并定容至约 30mL。同一断面浮游植物、原生动物和轮虫使用一份定性、定量样品。

a 采样层次

水深在 3m 以内、水团混和良好的水体，采表层（0.5m）水样；水深 3-10m 的水体，分别取表层（0.5m）和底层（离底 0.5m）两个水样；水深大于 10m，隔 2-5m 或更大距离采样 1 个。

b 水样固定

计数用水样采集完成后立即用 15mL 鲁哥氏液加以固定（固定剂量为水样的 1%）。在定量采集后，同时用 25 号筛绢制成的浮游生物网进行定性采集，专门供观察鉴定种类用。采样时间在一天中的相近时间，例如在上午的 8-10 时。

c 沉淀和浓缩

沉淀和浓缩需要在筒形分液漏斗中进行，但在野外般采用分级沉淀方法。

②样品观察及数据处理

室内先将样品浓缩、定量至约 30mL，摇匀后吸取 0.1mL 样品置于 0.1mL 计数框内，在显微镜下按视野法计数，数量较少时全片计数，每个样品计数 2 次，取其平均值，每次计数结果与平均值之差应在 15%以内，否则增加计数次数。

每升水样中浮游植物数量的计算公式：
$$N = \frac{C_s}{F_s * F_n} * \frac{V}{v} * P_n$$

式中：

N：1L 水中浮游植物的数量（ind./L）；

C_s : 计数框的面积 (mm^2) ;

F_s : 视野面积 (mm^2) ;

F_n : 每片计数过的视野数;

V : 1L 水样经浓缩后的体积 (mL) ;

v : 计数框的容积 (mL) ;

P_n : 计数所得个数 (ind.)

2) 浮游动物

①采集、固定及沉淀

a.原生动物和轮虫

定性采集采用 25 号浮游生物网, 福尔马林固定。定量采集则采用 5L 采水器, 经浮游动物网过滤后取 50 mL 水样加入鲁哥氏液固定, 经过 48h 以上的静置沉淀浓缩为标准样。

采样层次

根据水体深度设置采样点, 水深在 5m 以内、水团混和良好的水体, 可只采 1 点(水面下 0.5m 处) 水样; 水深 5-10m 的水体, 采 2 点, 分别取表层(水面下 0.5 m 处) 和底层(河底以上 0.5m 处) 两个水样; 水深大于 10m 采 3 点, 表层(水面下 0.5m 处) 中层(1/2 水深处) 和底层(河底以上 0.5m 处)。为了减少工作量, 也可采取分层采样, 各层等量混合成 1 个水样的方法。

水样固定

水样应立即用 20mL 鲁哥氏液加以固定(固定剂量为水样的 1%)。需长期保存样品, 再在水样中加入 10mL 左右福尔马林液。

沉淀和浓缩

沉淀和浓缩与浮游植物沉淀和浓缩方法相同。

b.枝角类和桡足类

定性采集采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水中拖曳采集, 将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中, 加福尔马林液 2.5mL 进行固定。定量采集则采用 5000mL 采水器不同水层中采集一定量的水样, 经充分混合后, 取 10L 的水样用 25 号筛绢制成的浮游生物网过滤后, 将网头中的样品放入 50mL 样品瓶中, 加福尔马林液 2.5mL 进行固定。以下为定量采集的详细介绍:

断面垂线及采样点的布设

根据水面宽度设置断面垂线，水面宽 $\leq 50\text{m}$ 时，设1条中泓垂线； $50-100\text{m}$ 时，设2条垂线（中泓线左右流速较快处）； $>100\text{m}$ 时，设3条垂线（左、中、右）。采样点视水深而定，如水深在 5m 以内、水团混和良好的水体，可只采1点（水面下 0.5m 处）水样；水深 $5-10\text{m}$ 的水体，采2点，分别取表层（水面下 0.5m 处）和底层（河底以上 0.5m 处）两个水样；水深大于 10m ，采3点，表层（水面下 0.5m 处）中层（ $1/2$ 水深处）和底层（河底以上 0.5m 处）。为了减少工作量，也可采取分层采样，各层等量混合成1个水样的方法。

采样方法

枝角类和桡足类的定量采集，是将上述各采样点的混合水样 10L （若浮游动物很少，可加大采水量，如 20 、 40 、 50L ，但必须在记录中注明），将所采水和倾倒入至漂净的 25 号浮游生物网中过滤，注入标本瓶。用 $4-5\%$ 福尔马林固定保存。对标本编号，注明采水量，并贴好标签。记录采集地点、采集时间以及周围环境等。枝角类和桡足类的定性采集，采用 13 号筛绢制成的浮游生物网在水体的表层来回拖曳采集，用 45% 福尔马林固定保存。

水样固定

水样应立即用福尔马林液加以固定（固定剂量为水样的 5% ）。需长期保存样品，再在水样中加入 2mL 左右福尔马林液，并用石蜡封口。

②鉴定

a.原生动物

将采集的原生动物定量样品在室内继续浓缩到 30mL ，摇匀后取 0.1mL 置于以 0.1mL 的计数柜中，盖上盖玻片后在 20×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数2片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15% ，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取2滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

b.轮虫

将采集的轮虫定量样品在室内继续浓缩到 30mL ，摇匀后取 1mL 置于以 1mL 的计数柜中，盖上盖玻片后在 10×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数2片；同一样品的计数结果与均值之差不得高 15% ，否则增加计数次数。定性样品摇匀后取2滴于载玻片上，盖上盖玻片后用显微镜检测种类。

c.枝角类

将采集的枝角类定量样品在室内继续浓缩到 10mL ，摇匀后取 1mL 置于以 1mL 的

计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品到入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，进上盖玻片后用压片法在显微镜检测种类。

d. 桡足类

将采集的桡足类定量样品在室内继续浓缩到 10mL，摇匀后取 1mL 置于 1mL 的计数柜中，盖上盖玻片后在 4×10 倍的显微镜下全片计数，每个样品计数 10 片。定性样品倒入培养皿中，在解剖镜下将不同种类挑选出来置于载玻片上，在显微镜下用解剖针解剖后检测种类。

③浮游动物的现存计算

单位水体浮游动物数量的计算公式：

$$N = \frac{nV_1}{CV}$$

式中：

N：每升水样中浮游动物的数量（ind./L）；

V₁：样品浓缩后的体积（mL）；

V：采样体积（L）；

C：计数样品体积（mL）；

n：计数所获得的个数（ind.）；

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

3) 底栖生物

①样品采集

底栖动物分三大类水生昆虫、寡毛类、软体动物。依据断面长度布设采样点，用 Petersen 氏底泥采集器采集定量样品，每个采样点采泥样 2-3 个。软体动物定性样品用 D 形踢网（kick-net）进行采集，水生昆虫、寡毛类定性样品采集同定量样品。砾石底质无法用采泥器挖取的，捞取砾石用 60 目筛绢网筛洗或直接翻起石块在水流下方用筛绢网捞取。

②样品处理和保存

a.洗涤和分拣：泥样倒入塑料盆中，对底泥中的砾石，要仔细刷下附着底栖动物，经40目分样筛筛选后拣出大型动物，剩余杂物全部装入塑料袋中，加少许清水带回室内，在白色解剖盘中用细吸管、尖嘴镊、解剖针分拣。

b.保存：软体动物用5%甲醛或75%乙醇溶液；水生昆虫用5%甲醛固定数小时后再用75%乙醇保存；寡毛类先放入加清水的培养皿中，并缓缓滴数滴75%乙醇麻醉，待其身体完全舒展后再用5%甲醛固定，后使用75%乙醇保存。

③ 计量和鉴定

a.计量：按种类计数（损坏标本般只统计头部），再换算成 ind.m²，软体动物用电子称称重，水生昆虫和寡毛类用扭力天平称重，再换算成 mg/m²。

b.鉴定：软体动物鉴定到种，水生昆虫（除摇蚊幼虫）至少到科，寡毛成类和摇蚊幼虫至少到属。

4) 水生维管束植物

依据断面长度布设采样点。水生高等植物定量采用1m²的采样框或0.1m²的定量采样器采集，现场称取湿重。定性样品整株采集，包括植株的根、茎、叶、花和果实，样品力求完整，按自然状态固定在压榨纸中，压干保存待检。用照相的方法记录植被覆盖状况。

(4) 鱼类调查方法

1) 鱼类种类组成

根据鱼类种类组成研究方法，在不同河段设置站点，对调查范围内的鱼类资源进行全面调查。采取捕捞和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、做好记录，标本用麻醉剂麻醉后采集生物学数据，数据采集完毕后放生。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。

2) 鱼类资源现状

采用访问调查和统计表调查方法。向沿岸各区域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，得出各工作站点主要捕捞对象及其在渔获物中所占比重，不同捕捞渔具渔获物的长度和重量组成，以判断鱼类资源状况。

3) 鱼类生物学

鱼类标本现场鉴定，进行生物学基础数据测定，数据测定完毕后鱼类放生。食性数据和性腺发育数据参考文献资料，非必要不进行解剖观测。

4) 鱼类“三场”

走访沿江居民和主要渔业从业人员，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。

鱼类调查方法按《内陆水域鱼类资源调查手册》进行。

三、调查结果

(一) 水体理化性状

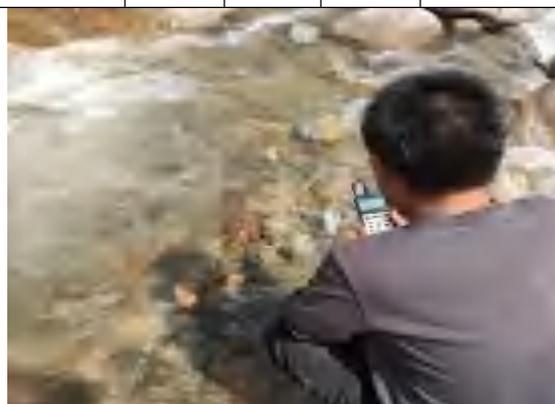
各调查断面水质理化指标符合渔业用水水质标准要求，基本满足水生生物、鱼类的生长、繁殖水质需求。

表 4.3-48 调查评价水域水质监测结果 (mg/L)

调查断面	水温	pH	溶解氧	氨氮	总磷	总氮	电导率
[Redacted Table Content]							



采集流速数据



采集水体理化数据

(二) 浮游植物

(1) 种类组成

本次调查评价河段采集浮游植物种类共计 5 门 22 种 (属)。种类组成以硅藻门为主, 为 12 种 (属), 占检出种类的 54.5%; 其次为蓝藻门和绿藻门, 各有 4 种 (属), 各占 18.2%; 裸藻门和黄藻门各为 1 种 (属), 各占 4.5%。调查评价河段浮游植物种类名录见表 3-2。

5 月, 调查评价河段采集浮游植物 5 门 20 种 (属)。其中, 硅藻门种类最为丰富, 有 10 种 (属), 占调查河段物种总数的 50%; 其次为蓝藻门和绿藻门, 各 4 种 (属), 各占 20%; 蓝藻门 5 种 (属), 占 20%; 裸藻门和黄藻门各为 1 种 (属), 各占 10%。

10 月, 调查评价河段采集浮游植物 5 门 21 种 (属)。其中, 硅藻门种类最为丰富, 有 11 种 (属), 占调查河段物种总数的 52.4%; 其次为蓝藻门和绿藻门, 各 4 种 (属), 各占 19.0%; 裸藻门和黄藻门各为 1 种 (属), 各占 4.8%。

表 4.3-49 调查评价河段浮游植物种类名录与空间分布

种类	采样点					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#
硅藻门						

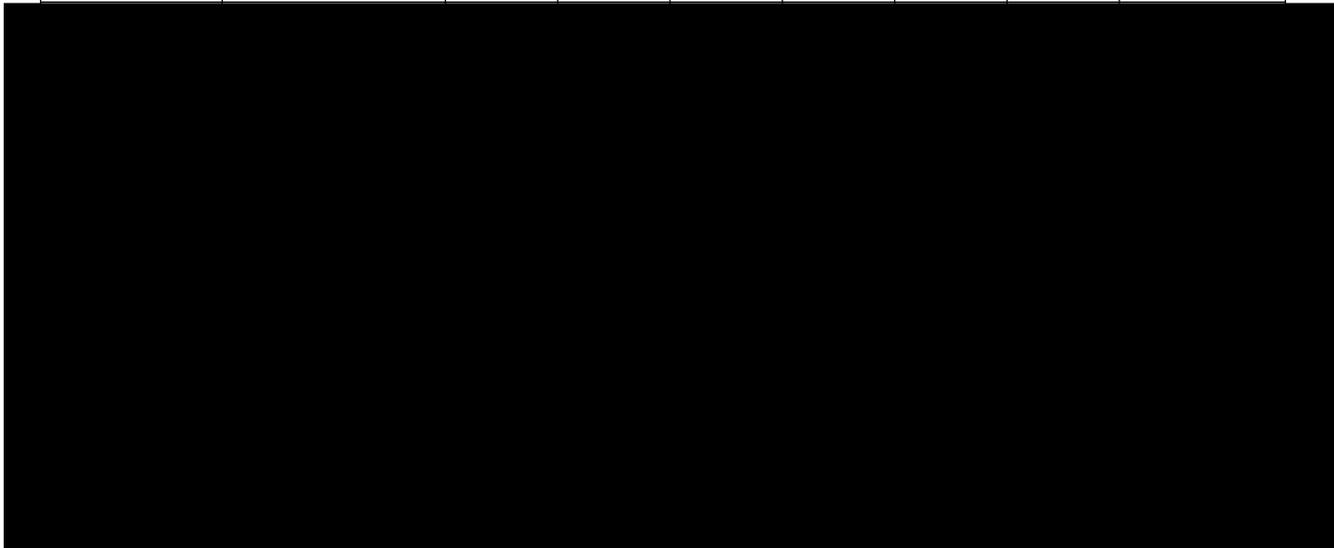
种类	采样点					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#



注：“M”表示5月份采集到，10月份未采集到；“O”表示10月份未采集到，5月份采集到；“M/O”表示5月和10月均采集到；空白处为5月和10月均未采集到。

表 4.3-50 调查评价河段浮游植物各门类数量

时间	采样点	1#	2#	3#	4#	5#	6#	小计
----	-----	----	----	----	----	----	----	----



5月浮游生物采集



10月浮游生物采集

(2) 分布特征

各调查点位浮游植物种类组成有明显的差异，物种数量从上游至下游整体呈递增趋势。从全年调查结果来看，调查河段以下游水库坝下减水断面（6#）浮游植物物种数最丰富，有 21 种（属）；其次为水库坝址断面（5#），浮游植物有 19 种（属）；水库库区断面（4#）浮游植物物种数有 16 种（属）；受水区断面（3#）浮游植物有 13 种（属）；引水工程下游减水断面（2#）浮游植物有 15 种（属）。引水工程断面（1#）浮游植物物种数（属）数最低，为 10 种（属）。浮游植物物种数量从上游至下游梯度增加与下游河道水温增加、营养元素增加等有关，这些要素的增加更利于浮游植物的繁衍。

5 月，各调查点位浮游植物物种数量从上游至下游整体呈递增趋势。其中，调查河段以下游水库坝下减水断面（6#）浮游植物物种数最丰富，有 19 种（属）；其次为水库坝址断面（5#），浮游植物有 16 种（属）；水库库区断面（4#）浮游植物物种数有 12 种（属）；受水区断面（3#）浮游植物有 11 种（属）；引水工程下游减水断面（2#）浮游植物有 13 种（属）。引水工程断面（1#）浮游植物物种数（属）数最低，为 9 种（属）。

10 月，各调查点位浮游植物物种数量从上游至下游整体呈递增趋势。其中，调查河段以下游水库坝下减水断面（6#）浮游植物物种数最丰富，有 17 种（属）；其次为水库坝址断面（5#），浮游植物有 15 种（属）；水库库区断面（4#）浮游植物物种数有 11 种（属）；受水区断面（3#）浮游植物有 10 种（属）；引水工程下游减水断面（2#）浮游植物有 11 种（属）。引水工程断面（1#）浮游植物物种数（属）数最低，为 6 种（属）。

(3) 现存量

调查河段浮游植物平均密度为 $8.344 \times 10^4 \text{ind/L}$ ，平均生物量为 0.048mg/L 。各调查断面浮游植物现存量从河流上游至下游整体呈递增趋势。其中，水库坝下减水断面（6#）浮游植物现存量最高，平均密度和生物量分别为 $9.825 \times 10^4 \text{ind/L}$ 、 0.053mg/L ；渠引水工程断面（1#）现存量最低，平均密度和生物量分别为 $7.296 \times 10^4 \text{ind/L}$ 、 0.045mg/L 。浮游植物现存量从上游至下游梯度增加与下游河道水温增加、营养元素增加等有关，这些要素的增加更利于浮游植物的繁衍。

5 月，浮游植物平均密度为 $8.942 \times 10^4 \text{ind/L}$ ，平均生物量为 0.052mg/L 。各调查断面

浮游植物现存量从河流上游至下游整体呈递增趋势。其中，水库坝下减水断面（6#）浮游植物现存量最高，平均密度和生物量分别为 $10.356 \times 10^4 \text{ ind/L}$ 、 0.0559 mg/L ；渠引水工程断面（1#）现存量最低，平均密度和生物量分别为 $7.81 \times 10^4 \text{ ind/L}$ 、 0.046 mg/L 。

10月，浮游植物平均密度为 $7.747 \times 10^4 \text{ ind/L}$ ，平均生物量为 0.045 mg/L 。各调查断面浮游植物现存量从河流上游至下游整体呈递增趋势。其中，水库坝下减水断面（6#）浮游植物现存量最高，平均密度和生物量分别为 $9.293 \times 10^4 \text{ ind/L}$ 、 0.047 mg/L ；渠引水工程断面（1#）现存量最低，平均密度和生物量分别为 $6.782 \times 10^4 \text{ ind/L}$ 、 0.043 mg/L 。

表 4.3-51 调查评价河段浮游植物现存量

监测时间	监测断面	密度 ($\times 10^4 \text{ ind/L}$)	生物量 (mg/L)
------	------	------------------------------------	------------

--	--	--	--

（4）生物多样性指数

各调查点位浮游植物 Shannon-Winner 多样性指数在 1.501-2.194 之间波动，平均值 1.871；Margalef 丰富度指数在 0.924 -1.776 之间波动，平均值 1.382；Pielou 均匀度指数在 0.843 -0.990 之间波动，平均值 0.936。

从调查断面生物多样性指数空间分布来看，水库坝址断面（5#）Shannon-Winner 多样性指、Margalef 丰富度指数和 Pielou 均匀度指数均最高，表明该水域生物多样性最高；与之相反，引水工程下游减水断面（2#）多样性指数最低。

从调查断面生物多样性指数时间分布来看，5月调查水域 Shannon-Winner 多样性指数和 Margalef 丰富度指数明显高于 10月，Pielou 均匀度指数相似，表明 5月调查水域生物多样性高于 10月。

表 4.3-52 调查评价河段各点位浮游植物多样性指数

时间	采样点	Shannon-Winner多样性指数 (H)	Margalef丰富度指数 (d)	Pielou均匀度指数 (J)
5月				

时间	采样点	Shannon-Winner多样性指数 (H)	Margalef丰富度指数 (d)	Pielou均匀度指数 (J)
10月				

(5) 优势种

调查河段浮游植物优势种有 5 种（属），以硅藻门为主，为具星小环藻 *Cyclotella stelligera*、尖针杆藻 *Synedra acus*、辐头舟行藻 *Navicula capitatoradiata*，另外蓝藻门居氏腔球藻 *Coelosphaerium kutzingianum* Nag 也是优势种。

(三) 浮游动物

(1) 种类组成

本次调查评价河段采集浮游动物种类共计 4 类 9 种（属）。种类组成以原生动物为主，有 5 种（属），占检出种类的 55.6%；其次为轮虫，有 2 种（属），占 22.2%；枝角类和桡足类各为 1 种（属），各占 11.1%。调查评价河段浮游动物种类名录见表 3-6。

5 月，调查评价河段采集浮游动物 4 类 8 种（属）。其中，原生动物种类最为丰富，有 4 种（属），占检出种类的 50.0%；其次为轮虫，有 2 种（属），占 25.0%；枝角类和桡足类各为 1 种（属），各占 12.5%。

10 月，调查评价河段采集浮游动物 3 类 7 种（属）。其中，原生动物种类最为丰富，有 4 种（属），占检出种类的 57.1%；其次为轮虫，有 2 种（属），占 28.6%；枝角类 1 种（属），各占 14.3%。

表 4.3-53 调查评价河段浮游动物种类名录与空间分布

种类	采样点	1#	2#	3#	4#	5#	6#

种类	采样点					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#

注：“M”表示5月份采集到，10月份未采集到；“O”表示10月份未采集到，5月份采集到；“M/O”表示5月和10月均采集到；空白处为5月和10月均未采集到。

表 4.3-54 调查评价河段浮游动物各门类数量与空间分布

时间	采样点	1#	2#	3#	4#	5#	6#	小计
----	-----	----	----	----	----	----	----	----

(2) 分布特征

各调查点位浮游动物种类组成有明显的差异，物种数量从上游至下游整体呈递增趋势。从全年调查结果来看，调查河段以下游水库坝下减水断面（6#）浮游动物物种数最丰富，有9种（属）；其次为水库坝址断面（5#），浮游动物有8种（属）；水库库区断面（4#）浮游动物物种数有5种（属）；受水区断面（3#）浮游动物有6种（属）；引水工程下游减水断面（2#）浮游动物有6种（属）。引水工程断面（1#）浮游动物物种（属）数最低，为4种（属）。浮游动物物种数量从上游至下游梯度增加与下游河道水温增加、浮游植物等饵料生物增加等有关，这些要素的增加更利于浮游动物的繁衍。

5月，各调查点位浮游动物物种数量从上游至下游整体呈递增趋势。其中，调查河段以下游水库坝下减水断面（6#）浮游动物物种数最丰富，有8种（属）；其次为水库坝址断面（5#），浮游动物有7种（属）；水库库区断面（4#）浮游动物物种数有4种

(属)；受水区断面(3#)浮游动物有5种(属)；引水工程下游减水断面(2#)浮游动物有5种(属)；引水工程断面(1#)浮游动物物种数(属)数为4种(属)。

10月,各调查点位浮游动物物种数量从上游至下游整体呈递增趋势。其中,调查河段以下游水库坝下减水断面(6#)浮游动物物种数最丰富,有6种(属);其次为水库坝址断面(5#),浮游动物有5种(属);水库库区断面(4#)浮游动物物种数有3种(属);受水区断面(3#)浮游动物有2种(属);引水工程下游减水断面(2#)浮游动物有3种(属);引水工程断面(1#)浮游动物物种数(属)数为2种(属)。

(3) 现存量

调查河段浮游动物平均密度为1.311ind/L,平均生物量为0.0013mg/L。各调查断面浮游动物现存量从河流上游至下游整体呈递增趋势。其中,水库坝下减水断面(6#)浮游动物现存量最高,平均密度和生物量分别为1.213ind/L、0.3993mg/L;受水区断面(3#)现存量最低,平均密度和生物量分别为0.788ind/L、0.2528mg/L。浮游动物现存量从上游至下游梯度增加与下游河道水温增加、营养元素增加等有关,这些要素的增加更利于浮游动物的繁衍。

5月,浮游动物平均密度为1.338ind/L,平均生物量为0.0013mg/L。各调查断面浮游动物现存量从河流上游至下游整体呈递增趋势。其中,水库坝下减水断面(6#)浮游动物现存量最高,平均密度和生物量分别为1.629ind/L、0.0015mg/L;受水区断面(3#)现存量最低,平均密度和生物量分别为1.071ind/L、0.0011mg/L。

10月,浮游动物平均密度为1.284ind/L,平均生物量为0.0012mg/L。各调查断面浮游动物现存量从河流上游至下游整体呈递增趋势。其中,水库坝下减水断面(6#)浮游动物现存量最高,平均密度和生物量分别为1.593ind/L、0.0014mg/L;受水区断面(3#)现存量最低,平均密度和生物量分别为1.008ind/L、0.0011mg/L。

表 4.3-55 调查评价河段浮游动物现存量

监测时间	监测断面	密度(ind/L)	生物量(mg/L)
------	------	-----------	-----------

--	--	--	--

(4) 生物多样性指数

各调查点位浮游动物 Shannon-Winner 多样性指数在 0.987-1.933 之间波动, 平均值 1.4375; Margalef 丰富度指数在 2.91 -100.499 之间波动, 平均值 19.728; Pielou 均匀度指数在 0.834 -1 之间波动, 平均值 0.957。

从调查断面生物多样性指数空间分布来看, 水库坝址断面 (5#) Shannon-Winner 多样性指最高; 与之相反, 受水区断面 (3#) 多样性指数最低。从调查断面生物多样性指数时间分布来看, 5 月调查水域 Shannon-Winner 多样性指数明显高于 10 月, Margalef 丰富度指数则相反, Pielou 均匀度指数相似。

表 4.3-56 调查评价河段各点位浮游动物多样性指数

时间	采样点	Shannon-Winner 多样性指数 (H')	Margalef 丰富度指数 (d)	Pielou 均匀度指数 (J')
5 月				
10 月				

(5) 优势种

射月沟调查河段浮游动物优势种有 3 种(属), 纤口虫属 *Chaenea*、单趾轮虫 *Monostyla sp.* 和透明薄皮蚤 *Leptodora kindti*。

(四) 底栖动物

(1) 种类组成

本次调查评价河段共采集底栖动物 7 属 (科), 隶属于 2 门 6 目。其中, 节肢动物门有 5 目 6 属 (科), 为蜉蝣目的扁蜉科 Ecdyuridae、四节蜉科 Ephemeridae, 毛翅目的纹石蛾科 Amphipsychoe, 双翅目的蚋科 Simuliidae, 襀翅目的石蝇 stonefly, 鞘翅目的龙虱科 Dytiscidae。环节动物门寡毛纲 1 属 (科), 为正颤蚓 Tubifex tubife。

5月，调查评价河段采集底栖动物7属（科），隶属于2门6目。其中，其中，节肢动物门有5目6属（科），为蜉蝣目的扁蜉科、四节蜉科，毛翅目的纹石蛾科，双翅目的蚋科，襁翅目的石蝇，鞘翅目的龙虱科。环节动物门寡毛纲1属（科），为正颤蚓。

10月，监测河段采集底栖动物6属（科），隶属于2门5目。其中，节肢动物门有4目5属（科），为蜉蝣目的扁蜉科、四节蜉科，毛翅目的纹石蛾科，双翅目的蚋科，襁翅目的石蝇。环节动物门寡毛纲1属（科），为正颤蚓。

表 4.3-57 调查评价河段底栖动物种类名录与分布

种 类	水 域					
	1#	2#	3#	4#	5#	6#

注：“M”表示5月份采集到，10月份未采集到；“O”表示10月份未采集到，5月份采集到；“M/O”表示5月和10月均采集到；空白处为5月和10月均未采集到。

表 4.3-58 调查评价河段底栖动物物种数量与空间分布

时 间	水 域						小 计
	1#	2#	3#	4#	5#	6#	



采集底栖动物



砾石上附着的正颤蚓

(2) 分布特征

底栖动物种类组成除了下游水库坝下减水断面（6#）物种数较少，只采集到四节蜉科、石蝇、龙虱科和正颤蚓 4 种，可能与该河段的泥沙、碎砾石底质不适宜喜流水环境底栖动物附着有关。其他断面物种组成无较大差异，物种数 6-7 属（科）。

(3) 现存量

调查河段底栖动物平均密度为 40.8ind/m²，平均生物量为 0.864g/m²。从物种资源分布看，蜉蝣目现存量最高，密度和生物量分别为 10.3ind/m²、0.5g/m²，其次为毛翅目，密度和生物量分别为 8.1ind/m²、0.069g/m²。各调查断面浮游动物现存量从河流上游至下游整体呈递减趋势。其中，引水工程断面（1#）底栖动物现存量最高，平均密度和生物量分别为 67ind/L、1.858mg/L；水库坝下减水河段（6#）现存量最低，平均密度和生物量分别为 13ind/L、0.364mg/L。

5 月，底栖动物平均密度为 54.33ind/L，平均生物量为 1.207mg/L。各调查断面底栖动物现存量从河流上游至下游整体呈递减趋势。其中，引水工程断面（1#）底栖动物现存量最高，平均密度和生物量分别为 85ind/L、2.585mg/L；水库坝下减水河段（6#）现存量最低，平均密度和生物量分别为 16ind/L、0.711mg/L。

10 月，底栖动物平均密度为 27.33ind/L，平均生物量为 0.522mg/L。各调查断面底栖动物现存量从河流上游至下游整体呈递减趋势。其中，引水工程断面（1#）底栖动物现存量最高，平均密度和生物量分别为 49ind/L、1.131mg/L；水库坝下减水河段（6#）现存量最低，平均密度和生物量分别为 10ind/L、0.016mg/L。

表 4.3-59 监测评价河段底栖动物密度和生物量 (ind/ m²、g/m²)

种类	现存量	5 月						10 月						均值
		1#	2#	3#	4#	5#	6#	1#	2#	3#	4#	5#	6#	

(4) 优势种

本次调查河段底栖动物势种有 4 属（科），扁蜉科、四节蜉科、纹石蛾科、正颤蚓。

(五) 水生维管束植物

本次调查评价河段急流、砾石底质环境不适于水生植物生长，无水生植物分布。

(六) 鱼类

(1) 鱼类种类及分布

受调查时间、频次等因素的制约，本次调查不足以全面反映天池鱼类的资源情况，因此，关于该水域鱼类的种类组成与分布情况将以本次调查为基础，结合相关文献资料和走访调查进行综合分析。

本次调查采集到鱼类 2 种，为斯氏高原鳅 *Triplophysa stoliczkae*、新疆高原鳅 *Triplophysa strauchii*，属于土著鱼类，是伊犁河流域常见物种，非保护性鱼类。其中，斯氏高原鳅广泛分布于调查评价河段，各调查断面均有采集到标本，新疆高原鳅仅在中下游河段有采集到标本。

表 4.3-60 射月沟调查河段鱼类种类名录与分布

种类	监测断面						是否土著种	保护等级	I 濒危等级
	1#	2#	3#	4#	5#	6#			

注：“√”表示本次调查采集到标本，¹引自《中国生物多样性红色名录：脊椎动物 第五卷 淡水鱼类（上下册）》。



铁列克特沟抬网



抬网渔获物



库鲁斯台沟取地笼



地笼渔获物



渔获物统计测量



测量后放生

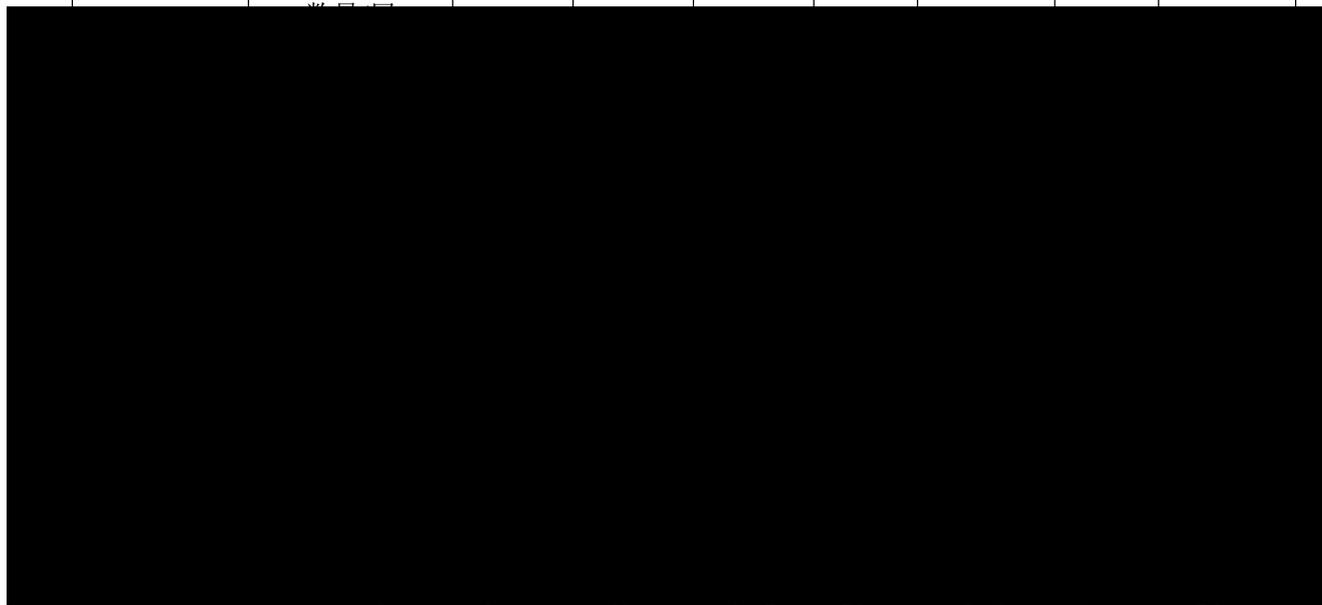
(2) 渔获量结构

本次调查共采集土著鱼类34尾219.8g,其中,斯氏高原鳅和新疆高原鳅30尾188.9g,斯氏高原鳅4尾30.9g。

从渔获量空间分布来看,引水工程断面(1#)渔获物最高,为10尾104.0g;其次为下游水库坝下减水断面(6#),渔获量为8尾30.7g,引水工程下游减水断面(2#)渔获量最低,仅2尾13.7g;受水区断面(3#)、水库库区断面(4#)、水库坝址断面(5#)渔获物分别为3尾16.2g、6尾25.7g和5尾29.5g。

表 4.3-61 本次调查河段渔获物量与规格组成

种类	参数	1#	2#	3#	4#	5#	6#	小计
----	----	----	----	----	----	----	----	----



(3) 渔获物规格

斯氏高原鳅体长范围 53-97mm，体重范围 1.7-15.7g，平均体长 75.6mm，平均体重 5.7g。以引水工程断面（1#）种群规格最大，平均体长和平均体重为 87.2mm、10.4g，水库坝下减水断面（6#）规格最小，平均体长和平均体重为 68.0mm、3.5g；引水工程下游减水断面（2#）斯氏高原鳅平均体长和平均体重为 80mm、6.9g；受水区断面（3#）斯氏高原鳅平均体长和平均体重为 74.4mm、5.4g；水库库区断面（4#）斯氏高原鳅平均体长和平均体重为 66mm、3.1g；水库坝址断面（5#）斯氏高原鳅平均体长和平均体重为 72.9mm、5g。

新疆高原鳅采集数量较少，体长范围 65.9-94.0mm，体重范围 3.1-11.4g，平均体长 81.7mm，平均体重 7.4g。

(4) 鱼类生物学特性

1) 斯氏高原鳅

斯氏高原鳅地方名：斯氏条鳅，高原条鳅，中亚条鳅，背斑条鳅，背斑高原鳅，球肠条鳅

形态特征：体延长，头后至背鳍基前稍隆起，圆粗，背鳍基后平直。尾柄较高，尾柄长是尾柄高的 3.5 倍以下，其厚度逐渐缩小，侧扁。头略扁平，头宽小于头高。口下位。上唇唇缘乳突较平坦，前端 1 列，口角处为 2 列或 3 列；下唇唇面皱褶浅平，中沟浅，两侧较宽平。下颌平直，有薄而锐利的角质膜，上、下颌露出唇外。须 3 对，端吻

须后延至下唇后缘，侧吻须后延至眼前缘或眼下缘，颌须后延至眼后缘或超越眼后缘。前后鼻孔相邻，后鼻孔与前鼻孔后缘皮膜相隔，位于眼的前方。眼侧上位。无鳞，皮肤光滑，侧线完全。背鳍鳍缘平直，位于体中央偏后。胸鳍胸侧位，性成熟的雄性胸鳍外侧有4~6分枝鳍条变宽变硬，表面有绒毛状结节。第四分枝鳍条最长，胸鳍长约为胸、腹鳍基距的55%。腹鳍基部起点与背鳍第一或第二分枝鳍条相对，后延超越肛门，有的接近臀鳍前基，腹鳍基部有一皮质腋突。尾鳍鳍缘微凹。背及两侧为灰褐色或黄褐色，背部有10~12枚“工”字形的斑块。体侧为不规则的小云状色斑，或浅或深；腹部为黄白色。背鳍、胸鳍和尾鳍均有黑色素组成整齐而规则的条纹；腹鳍、臀鳍明快色。鳔前室为左右2室，包于骨质囊中，后室退化或残留很小的膜质室。胃“U”字形。肠自胃后方向下延伸形成“8”字形，再从中折向下至肛门，多数排列紧密，成三环螺旋状；少数松弛，略呈“8”字状，肠长为体长的0.89~1.14倍，平均1.06倍。腹腔膜灰褐色。

食性：常以水生昆虫和寡毛类为主要食物，少量摄取硅藻、绿藻及植物碎屑。

生长与生殖：本次调查斯氏高原鳅体长范围53-97mm，体重范围1.7-15.7g，平均体长75.6mm，平均体重5.7g。

每年5~7月为繁殖旺季。卵黄色，卵径约0.7mm。最小性成熟雌鱼体长为62.7~76mm（不同河流），体长60~88mm的雄体即可达性成熟，怀卵量为2367~7012粒/尾，平均为4623粒/尾。成熟卵径为0.6~0.9mm，卵桔黄色。本次调查库鲁斯台沟水库洄水区河段有采集到性腺发育至IV期的雌性个体。

栖息习性与分布：栖息于河流浅水的石砾间隙中，为底栖山区冷水性小型鱼类。适应能力强，喜流水，耐低温。既可在浅水或小水体中生存，也可在急流或大型水体中生存。属定居性鱼类，喜冷水型底栖小型鱼类，适应水温为0~22℃，其生存水质应良好，不低于国家三类水质标准，当出现水质恶化时，会对其生存产生严重影响。

分布于青藏高原各大河流——黄河、长江、澜沧江、怒江、雅鲁藏布江、印度河、塔里木河、柴达木河等河的上游干、支流，遍及青海、西藏、四川西部、甘肃河西走廊及甘南地区、新疆塔里木河、伊犁河、天山北坡水系及吐哈盆地诸水系等。克什米尔、巴基斯坦、阿富汗、伊朗东部、及前苏联与新疆毗连的伊犁河——巴尔喀什湖也有分布。

本次调查，库鲁斯台沟、铁列克特沟各调查断面均有分布，是调查评价河段的广布种。



图 4.3-17 斯氏高原鳅

2) 新疆高原鳅

①形态特征

体长为体高的 4.93~6.67 倍，为头长的 4.28~5.02 倍，为尾柄长的 3.96~5.00 倍。头长为头高的 1.60~2.00 倍，为头宽的 1.45~1.88 倍，为吻长的 2.00~2.60 倍，为眼径的 5.00~6.50 倍，为眼间距的 2.74~3.80 倍，为口裂宽的 3.25~4.60 倍，为口裂长的 7.43~10.5 倍，为背鳍高的 1.03~1.44 倍。尾柄长为尾柄高的 3.50~4.90 倍。背吻距为背尾距的 0.97~1.22 倍。口裂长为口裂宽的 2.00~2.65 倍。

体延长，头后稍隆起，背廓呈圆弧状，前躯粗圆。尾柄较细，尾柄长为尾柄高的 3.5 倍以上。头略扁平，头宽略大于头高。吻钝；口下位；上唇唇缘多乳突，前缘为 1 列，口角为 2 列或 3 列；下唇唇面厚，多深皱褶，中沟较深，达峡部，两侧各有 1 乳突。下颌匙状，不露出唇外。须 3 对，端吻须后延达口角，侧吻须后延达眼前缘或达眼下缘，颌须后延达或超越眼后缘。前后鼻孔仅为—皮突相隔，位眼前方。眼位于头中部，侧上位。无鳞，皮肤光滑，侧线完全。

背鳍位于体中央偏后，鳍缘微凹，不分枝鳍条基部变硬。胸鳍胸侧位，呈扇状；第四分枝鳍条最长，胸鳍长约占胸腹鳍距的 50%；性成熟的雄体，胸鳍有 4~5 根分枝鳍条外侧变宽变硬，表面有绒毛状结节。腹鳍位于背鳍起点稍后，约与背鳍第一或第二分枝鳍条相对，第三分枝鳍条最长，后延超过肛门，少数可达臀鳍基部起点。尾鳍分叉较浅，两叶端钝，上叶略长。

鳔前室为左右 2 室，包于骨质囊中，后室为圆形膜质囊，游离于腹腔内，约占胸鳍末端到腹鳍基的前端之间的距离。膜质囊的前端通过细鳔管与前室相连。胃“U”字形。

肠自胃出发后，在胃的后方折向前，约延伸至腹鳍基部扭成“S”形的肠道直至肛门。少数标本，肠道延伸后方时绕成一个半圆再返向前，或返至胃后方直接扭成“S”形肠直至肛门。肠管较长，平均为体长的 1.27(1.09~1.18)倍。腹腔膜土黄色。

背侧为灰褐色或黄褐色，布有不规则的小黑斑。腹部浅黄色。背鳍和尾鳍有较整齐的小斑纹，其他鳍较明快。

②习性

栖息于河道的支汊、河岸边，以及苇湖，也经常隐蔽于河道有落差前方的稳水处和挡流的下方。主要摄食水生昆虫，其次是寡毛类，偶尔摄食植物种子。

③生殖

繁殖期为 5 月至 6 月，繁殖水温 7~15℃。产卵于植物茎或石砾上。体长 60mm 的雌体即可达性成熟，据解剖体长 7.4~10.3cm 的 6 尾雌体测定，绝对怀卵量为 3 256~5896 粒，平均为 3847 粒，卵径为 0.4~0.6mm，卵橘黄色。

④分布

新疆天山北坡的伊犁河、额敏河、博乐河、玛纳斯河和乌鲁木齐河，中亚的伊塞克湖、巴尔喀什湖、阿拉湖和斋桑泊等。本次调查仅在库鲁斯台沟拟建库鲁斯台水库洄水区以下河段各断面有采集到标本。



图 4.3-18 新疆高原鳅

表 4.3-62 评价河段土著鱼类生物学特性统计表

名称	栖息	繁殖			食性	
		繁殖期	产卵场	生殖特性		平均怀卵量
斯氏高原鳅	底层定居型鱼类，栖息于河流浅水的石砾间隙中，为底栖山区冷水性小型鱼类。既可在浅水或小水体中生存，也可在急流或大型水体中生存。	5~6月	在河道或湖库中均可产卵，繁殖期就近沿岸带寻找缓流浅水环境产卵。	繁殖水温 7~15℃。粘性卵，石砾和植物茎上。	2367~7012 粒/尾。	常以水生昆虫和寡毛类为主要食物，少量摄取硅藻、绿藻及植物碎屑。
新疆高原鳅	河湖型定居性鱼类，常栖息于河道的支汊、河岸边，以及苇湖，也经常隐蔽于河道	5~6月	在河道或湖库中均可产卵，繁殖期就近沿岸带寻	繁殖水温 7~15℃，产卵于植物茎或石砾	绝对怀卵量为 3 256~5896 粒，平均为	主要摄食水生昆虫，其次是寡毛类，偶尔摄食植

有落差前方的稳水处和挡流的下方。	找缓流浅水环境产卵。	上。	3847 粒。	物种子。
------------------	------------	----	---------	------

(5) 鱼类“三场一通道”

1) 产卵场

斯氏高原鳅、新疆高原鳅没有溯河繁殖的习性，在繁殖期它们仅在栖息地周围寻找合适的产卵区进行繁殖。底质为石砾，水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉都是其合适的产卵区。从产卵场的分布位置来看，调查河段能够满足斯氏高原鳅产卵和新疆高原鳅的区域多而分散，多与河道水位的变化有关，因此并没有固定的地点。比较典型的产卵场：库鲁斯台河水库洄水区缓流浅滩。

表 4.3-63 调查评价河段土著鱼类“三场”分布一览表

生境类型	评价河段生境分布
产卵场	斯氏高原鳅、新疆高原鳅没有溯河繁殖的习性，繁殖期在栖息地周围寻找水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉进行繁殖，适合其产卵的区域多而分散，多与河道水位的变化有关，因此并没有固定的地点，比较典型的产卵场：库鲁斯台河水库洄水区缓流浅滩。
越冬场	斯氏高原鳅类个体小，分布广泛，多就近在附近深水区越冬。比较典型的越冬场有：库鲁斯台沟与玉溪沟汇合口深水区等。
索饵场	斯氏高原鳅类主要摄食底栖动物、水生昆虫幼虫和固着藻类，总体对索饵场的要求不高，石头缝等能够停留或躲藏的地方都可以进行索饵，一般在水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域均是其相对集中的索饵场。
育幼场	河流缓水浅滩、洄水湾、宽谷河段是比较好的育幼场，以上提到的鱼类的产卵场同样具备索饵场功能。



库鲁斯台河水库回水区缓流浅水产卵场



库鲁斯台沟-玉溪沟汇合口汊流浅滩产卵场



库鲁斯台河水库洄水区采集到的性腺发育至Ⅳ期的斯氏高原鳅

2) 越冬场

斯氏高原鳅、新疆高原鳅个体小，分布广泛，多就近在主河道中水深的“沱”、岩石缝隙、深水河槽或深潭等深水区越冬。但库鲁斯台沟秋冬季水量极小，河道相对平缓，适宜鱼类越冬的深潭较少，越冬环境恶劣，这可能也是导致库鲁斯台沟水域鱼类资源较少、种群规格较小的原因之一。库鲁斯台沟鱼类的越冬场有：库鲁斯台河水库洄水区泉水沟，该河段全年有水，冬季水温在 5℃ 以上，深水河槽水深可达 30cm 以上，具备土著鱼类越冬的条件；此外，库鲁斯台沟与玉溪沟汇合口深水区也是土著鱼类越冬场之一，玉溪沟水量较大，在两河汇合口分布的深坑具备鱼类越冬环境条件。

铁列克特沟水量相对较大，大砾石底质的河段丰富，鱼类可以躲藏在岩石缝隙越冬，该河段鱼类越冬场相对丰富。



库鲁斯台河水库回水区泉水鱼类越冬场



库鲁斯台沟-玉溪沟汇合口深水区越冬场

3) 索饵场

斯氏高原鳅、新疆高原鳅主要摄食底栖动物、水生昆虫幼虫和固着藻类，因栖息环境及饵料可获性不同，食物组成而具有一定的可塑性。总体上讲它们对索饵场的要求不高，石头缝等能够停留或躲藏的地方都可以进行索饵，水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域是它们相对集中的索饵场，因为缓流水域更利于饵料生物的繁衍。索饵场的基本水力特征以缓流或静水环境最佳，其间有砾石、小块石、沙质岸边。因此，斯氏高原鳅、新疆高原鳅索饵场分布较为分散，在适宜水域都进行摄食。

4) 洄游通道

斯氏高原鳅、新疆高原鳅为定居性鱼类，无洄游特性。

(6) 渔业生产

本次调查评价水域库鲁斯台沟、库鲁斯台河、铁列克特沟无渔业生产。

四、本项目评价河段水生生态现状评价

(一) 环境现状评价

库鲁斯台沟多年平均径流量 641.7 万 m^3 ，目前无控制性工程，出山口以下约 4.5km 处和 8.8km 处修建了 2 座灌溉引水渠首，出山口以上河段保持着较原始的状态，灌期从铁列克特沟引水，径流量大幅增加，水生生境范围得以增加；出山口以下渠首下游河段（约 13.5km）受灌渠引水影响，3-9 月成为减脱水河段。受冬季来水量较少影响，鱼类越冬环境较恶劣。分布有斯氏高原鳅和新疆高原鳅 2 种土著鱼类，种群规格较小，其中斯氏高原鳅平均体长和平均体重分别为 70.3mm、4.3g，新疆高原鳅平均体长和平均体重分别为 81.7mm、7.4g，可能与该河径流较小、鱼类栖息环境较差有关。

铁列克特沟多年平均径流量 1887 万 m^3 ，现状在距离河源 11.7km 处河道右侧修建了非拦河引水龙口，为库鲁斯台沟灌期供水，引水比例为 50%，龙口下游河段 3-9 月成为减水河段，在龙口下游约 11.3km 处与切德克苏河汇合。龙口上游河段保持着较原始的状态，分布有斯氏高原鳅，为本次调查评价水域鱼类资源最丰富的水域，鱼类种群规格明显高于其他断面，平均体长和平均体重分别为 87.2mm、10.4g。

(二) 浮游生物现状评价

本项目调查评价河段范围内鉴定出浮游植物 5 门 22 种（属），平均密度和生物量分别为 $8.344 \times 10^4 ind/L$ 、 $0.048 mg/L$ ，优势种为硅藻门具星小环藻、尖针杆藻、辐头舟行藻和蓝藻门居氏腔球藻。鉴定出浮游动物 4 类 9 种（属），平均密度和生物量分别为 $1.311 ind/L$ 、 $0.0013 mg/L$ ，优势种为纤口虫属、单趾轮虫和透明薄皮溞。受铁列克河龙

口和库鲁斯台河渠首引水影响，浮游生物种类组成和现存量从上游至下游呈梯度减少趋势。

（三）底栖动物现状评价

本项目调查评价河段共采集到底栖动物 2 门 6 目 7 属(科)，平均密度为 $40.8\text{ind}/\text{m}^2$ ，平均生物量为 $0.864\text{g}/\text{m}^2$ ，优势种为扁蜉科、四节蜉科、纹石蛾科、正颤蚓。

（四）水生植物现状评价

本次调查评价河段急流、砾石底质环境不适于水生植物生长，无水生植物分布。

（五）鱼类现状评价

（1）鱼类种类组成、资源量与空间分布特征

本次调查评价水域分布有土著鱼类 2 种，为斯氏高原鳅和新疆高原鳅，是伊犁河流域诸水系常见物种，非保护性鱼类。本次调查共采集斯氏高原鳅 30 尾 188.9g，新疆高原鳅 4 尾 30.9g。斯氏高原鳅广泛分布于调查评价河段，各调查断面均有采集到标本，以铁列克龙口以上河段种群数量最丰富，新疆高原鳅仅在中下游河段有采集到标本。一定程度上也反应了调查水域的鱼类资源结构现状。

（2）鱼类“三场”

产卵场：调查评价河段，斯氏高原鳅、新疆高原鳅对产卵场的生境要求不是很高，其产卵的区域多而分散，多与河道水位的变化有关，并没有固定的地点，调查水域各河段基本均有其适宜产卵场分布。典型的产卵场如库鲁斯台河水库洄水区缓流浅滩。

越冬场：斯氏高原鳅、新疆高原鳅个体小，分布广，多就近在附近深水区越冬。但库鲁斯台沟秋冬季水量极小，河道相对平缓，适宜鱼类越冬的深潭较少，越冬环境恶劣。库鲁斯台沟鱼类的越冬场有库鲁斯台河水库洄水区泉水沟，该河段全年有水，冬季水温在 5°C 以上，深水河槽水深可达 30cm 以上，具备土著鱼类越冬的条件；此外，库鲁斯台沟与玉溪沟汇合口深水区也是土著鱼类越冬场之一，玉溪沟水量较大，在两河汇合口分布的深坑具备鱼类越冬环境条件。铁列克特沟水量相对较大，大砾石底质的河段丰富，鱼类可以躲藏在岩石缝隙越冬，该河段鱼类越冬场相对丰富。

索饵场：斯氏高原鳅、新疆高原鳅主要摄食底栖动物、水生昆虫幼虫和固着藻类，对索饵场的要求不高，石头缝等能够停留或躲藏的地方都可以进行索饵，水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域是它们相对集中的索饵场，整体来看斯氏高原鳅、新疆高原鳅索饵场分布较为分散，在适宜水域都进行摄食。

（3）渔业

本次调查评价水域库鲁斯台沟、库鲁斯台河、铁列克特沟无渔业生产。

（六）水生生态现状整体评价

库鲁斯台沟无控制性工程，出山口以上河段保持着较原始的状态，灌期从铁列克特沟引水，径流量和水生生境范围得以增加；出山口以下河段处修建了2座灌溉引水渠首，受灌渠引水影响，3-9月成为减脱水河段。受冬季来水量较少影响，鱼类越冬环境较恶劣，整体鱼类栖息环境较差。分布有斯氏高原鳅和新疆高原鳅2种土著鱼类。铁列克特沟在距离河源11.7km处河道右侧修建了非拦河引水龙口，为库鲁斯台沟灌期供水，引水比例为50%，龙口下游3-9月成为减水河段。分布有土著鱼类斯氏高原鳅。

五、本项目水生生态影响分析与评价

（一）工程概况

库鲁斯台沟现状无控制性工程，目前只有出山口以下约4.5km处和8.8km处修建了2座灌溉引水工程。铁列克特沟在距离河源11.7km处修建了龙口，为库鲁斯台沟灌期供水。

本项目库鲁斯台水库工程由枢纽（拦河大坝、溢洪道、导流洞等）、引水系统（拦河泄洪冲沙闸、引水闸、溢流堰构成的引水渠首工程和牧业干渠）两部分组成。水库总库容846万 m^3 ，引水渠首设计引水流量1.8 m^3/s 。工程等级为IV等小（1）型工程，主要建筑物级别为4级，次要建筑物为5级，临时建筑物为5级。工程主要任务为灌溉和农村人畜饮水。

设计引水流量74.28 m^3/s ，设计洪峰过闸流量为958 m^3/s ，为II等大（2）型工程。通过除险加固工程建设，确保盖孜河灌区灌溉用水，兼顾一市四县城乡供水需求，减少泥沙入渠，满足各业用水保证率和泄洪、生态水泄放等的要求。

工程建成后运行调度方式如下：

（1）库鲁斯台水库运行方式

库鲁斯台水库总库容846万 m^3 ，调节库容470万 m^3 ，库鲁斯台水库的调节性能属于不完全年调节水库。

库鲁斯台水库的任务是灌溉和农村人畜饮水。在汛期，当入库流量较大时，应充分利用水量发挥灌溉效益；在非汛期或汛期入库流量较小时，可根据水库调度图的指导来进行有效蓄泄。在运行中，应尽量减少调节过程中的水量损失和弃水量，以充分满足灌溉要求。由于灌区各业确定的设计保证率不同，水库调度分析以先满足农村供水要求，再考虑农业灌溉的需水要求进行分析。

库鲁斯台水库根据下游灌区及城乡供水要求，每年8月底结合下游兴利要求库水位逐渐放空至死水位（1196.00m）运行，9月上旬开始蓄水；4月~8月底按照下游兴利要求进行水库调蓄，最高蓄水位1209.00m（正常蓄水位）。

生态基流参考《新疆重要江河湖泊生态水量保障方案》（新水厅〔2020〕6号）、《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》SL/T 820-2013、《河湖生态环境需水计算规范》SL/T 712-2021等有关规定，生态基流按照枯水期水量为多年平均流量的10%计算，丰水期为多年平均流量的30%计算。根据水文分析，铁列克特沟生态流量由铁列克特引水渠首下泄，库鲁斯台沟生态流量由水库下泄。铁列克特沟多年平均径流量为1887万 m^3 ，多年平均流量为0.60 m^3/s ，水库多年平均来水量4~8月均大于100万 m^3 ，大于其他月份来流量，故本次设计确定丰水期为4~8月。库鲁斯台沟多年平均径流量为642万 m^3 ，多年平均流量为0.20 m^3/s ，水库多年平均来水量4~8月均大于50万 m^3 ，大于其他月份来流量，故本次设计确定丰水期为4~8月。因此库鲁斯台水库工程丰水期（4月~8月）最小下泄流量为0.06 m^3/s ，枯水期（9月~次年3月）最小下泄流量为0.02 m^3/s 作为河道生态基流。水库年生态下泄水量为117.6万 m^3 。生态基流计算见下表。

表 4.3-64 库鲁斯台水库工程生态基流统计表 单位：万 m^3

项目	丰水期	枯水期	全年
生态基流	0.06	0.02	0.04
下泄水量	117.6	0	117.6

（2）渠首调度运行方式

依据《水闸设计规范》SL265-2016在保证工程安全的条件下，水闸调度运用应遵循下列原则：

- 1.兴利调度应服从防洪调度。
- 2.综合利用水资源，充分发挥工程效益。
- 3.与上、下游工程及相邻工程配合运用。
- 4.有冲刷、淤积问题的水闸，应利于防冲和防淤减淤。
- 5.综合考虑生态环境的需求。

在以上原则下，结合水库径流调节计算内容，确定渠首在保证河道生态的前提下，应满足水库引水要求。根据水库径流调节计算，进水闸在保证率为75%及85%情况下逐月引水量（引水比0.95）见表4.3-65，同时应向下游河道泄放生态基流，在汛期生态基流尽量结合洪峰流量下泄。

表 4.3-65 铁列克特渠首进水闸水量表

单位：万 m³

(二) 工程影响区水生态环境概况

本工程影响区水域为库鲁斯台沟受水区以下河段和铁列克特沟渠首以下河段。

库鲁斯台沟多年平均径流量 641.7 万 m³，目前无控制性工程，出山口以下约 4.5km 处和 8.8km 处修建了 2 座灌溉引水渠首，出山口以上河段保持着较原始的状态，灌期从铁列克特沟引水，径流量大幅增加，水生生境范围得以增加；出山口以下渠首下游河段（约 13.5km）受灌渠引水影响，3-9 月成为减脱水河段。受冬季来水量较少影响，鱼类越冬环境较恶劣。铁列克特沟多年平均径流量 1887 万 m³，现状在距离河源 11.7km 处修建了引水龙口，为库鲁斯台沟灌期供水，引水比例为 50%，龙口下游河段（约 11.3km）3-9 月成为减水河段。

库鲁斯台沟和铁列克特沟水生态环境整体较差，鱼类仅分布有斯氏高原鳅和新疆高原鳅 2 种土著鱼类，种群规模较小；浮游生物、底栖动物等基础生物均为河流的常见种。

(三) 工程特性分析

库鲁斯台水库工程：为拦河+灌注式水库，从生态学角度分析，该工程系拦河水利工程，改变工程上下河道的连通性，改变工程以下河道天然径流量的时空分布，对工程下河道的河流形态具有一定的改造。

引水工程：由铁列克引水渠首工程和牧业干渠构成，为原有龙口和干渠位置进行工程建设。原有龙口设置在右侧主河道，左侧汊流与下游主河道依然保持地表径流。本工程铁列克引水渠首为拦河式引水枢纽，建设后将改变工程上下河道的连通性，引水量的增加将进一步改变渠首以下河段河流形态。引水渠首工程建设前后不会改变受水区河流的引水量和河流形态。牧业干渠的实施不会改变天然河道形态、地表径流和连通性。

(四) 工程实施将产生的水域生态环境问题

本工程牧业干渠的实施不会改变天然河道形态、地表径流和连通性，不会影响库鲁斯台沟和铁列克特沟水生生态环境。因此，以下章节将不再分析牧业干渠水生生态的影响，仅重点关注库鲁斯台水库和铁列克特渠首工程对水生生态的影响分析。

库鲁斯台水库和铁列克特渠首系拦河水利工程，其实施将改变工程上下河道的连通性，改变工程以下河道天然径流量的时空分布，对工程上下河道的河流形态具有一定的改造，将产生以下水域生态环境问题：

(1) 阻隔影响

库鲁斯台水库工程拦河坝的建设将使河流的连续性受到影响，对评价河段生态环境进行分隔，使得水库上下游河段鱼类演变成相对独立的种群，种群间的基因交流减弱。

现状铁列克龙口为非拦河闸式引水工程，设置在右侧主河道，左侧汊流与下游主河道依然保持地表径流，对鱼类没有阻隔影响。本次渠首工程系拦河闸式引水工程，其建设将使河流的连续性受到影响，对评价河段生态环境进行分隔，使得渠首上下游河段鱼类演变成相对独立的种群，种群间的基因交流减弱。

(2) 水文情势的影响

库鲁斯台水库工程运行后将改变水库及下游河段的水文情势，水库蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，水体滞留时间延长，水体营养物质增加。河道原有土著鱼类斯氏高原鳅、新疆高原鳅可以适应开阔水域索饵育肥，库区成为他们集中分部的栖息地、产卵场和越冬场，鱼类种群数量会显著扩大。水库坝下河段受拦蓄和灌渠引水影响，坝址下游减水河段长度、减水时长进一步增加，减水河段由渠首下游约 13.5km 河段增加到水库坝址下游约 17.5km，减水时间由 3-9 月变为全年减水，仅下泄生态基流。如表 5-1 所示，丰水时段 4~8 月河流径流量不会进一步降低，生态基流更加有保障，将保持在多年平均流量的 30%，最小下泄流量 0.06m/s；枯水时段 9 月~次年 3 月河流径流量平均减少约 90%，生态基流保持在多年平均流量的 10%，最小下泄流量 0.02m/s。减水河段水生生物及鱼类栖息空间将进一步萎缩，饵料生物资源和鱼类资源量会相应下降。

现状铁列克龙口断面受库鲁斯台沟引水影响，3-9 月闸址以下河段径流量减少 50%，其下游约 11.3km 河段成为减水河段，水生生物和鱼类栖息空间萎缩。本工程建成运行后，减水时间由 3-9 月变为全年减水，减水量亦将进一步增加。如表 5-2 所示，P=75% 频率，减水河段生态基流由原径流量 50% 降至约 25.3%，其中，丰水时段 4~8 月生态基流降至径流量的 23.8%-39.7%，枯水时段 9 月~次年 3 月生态基流降至径流量的 18.03%-23.0%。渠首以下减水河段水生生物及鱼类栖息空间将进一步萎缩，饵料生物资源和鱼类资源将会进一步下降，水生生态环境将变得更加脆弱。

(3) 水体理化环境的影响

库鲁斯台水库拦蓄后，库区水流变缓，水体滞留时间延长，泥沙得以沉降，库区水体透明度、水温、溶解氧、营养物质会有所增加。坝下河段受上游来水影响，水体透明度、营养物质也会略有增加。坝下河段径流来自库区中下层下泄水，夏秋季水温较原天然河段会有所下降，冬季下泄水温会略高于原天然河道；但下泄水量较小，水温受河道环境影响较大，坝下河段水温变化不会太大。

铁列克引水渠首不具有拦蓄作用，对铁列克特沟和库鲁斯台沟水体理化环境几乎没有影响。

（五）工程实施对水生生态的影响

（1）工程实施对水生生物的影响

1) 工程实施施工期对水生生物的影响

库鲁斯台水库和铁列克引水渠首工程施工期间对水体扰动以及施工废水排入水体将导致施工区及临近水体悬浮物增加，造成浮游动植物生产率下降、底栖动物和鱼类逃离施工区或被直接伤害，导致施工区及临近水体浮游动植物、底栖生物等基础生物资源下降。但是这种抑制作用是暂时的，随着施工结束，经过一定时间的自然恢复，如果不出现新的致危因素，基础生物资源将逐步得到恢复。

2) 工程运行期对水生生物的影响

库鲁斯台水库建成运行后将改变水库及其下游河段的水文情势和水体理化环境，铁列克特渠首建成运行将改变渠首下游河段的水文情势，进而改变水生生物的栖息环境及其资源结构。具体影响如下：

①对库鲁斯台水库库区河段水生生物的影响分析

库鲁斯台水库建成蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，流速变缓，水体滞留时间延长，水体透明度和营养盐增加。为浮游植物提供了良好的繁衍条件，库区中特别是临近大坝的水域，喜静水种类的浮游植物将会大量繁衍；而喜溪流性种类则将逐渐减少，并逐渐退缩至回水区及其以上天然河段。由于库区水体流速降低和悬浮物质的减少，改善了浮游动物的繁殖条件，而且水体中浮游植物数量增加、腐生性细菌以及有机质腐屑大量出现，为浮游动物提供了充足的饵料，浮游动物生物量较原河道将有较大幅度的增加。随着库区饵料生物（浮游生物）的增加，库区底栖动物种类和生物量将增加，优势种类也将由适应河道的蜉蝣目幼虫、毛翅目演变为适应静水环境的寡毛类、双翅目。库区静水环境为水生维管束植物的生长提供了有利条件，库区沿岸带可能会出现芦苇、菖蒲等水生植物。

②对库鲁斯台水库坝下河段水生生物的影响分析

坝下河段受水库拦蓄和引水影响成为减水河段，较建库前，减水河段由渠首下游约13.5km河段增加到水库坝址下游约17.5km，减水时间由3-9月变为全年减水。丰水时段4~8月河流径流量不会进一步下降，生态基流更加有保障，将保持在多年平均流量的30%；枯水时段9月~次年3月河流径流量平均减少约90%，生态基流保持在多年平均流量的10%。减水河段和减水时间的增加，导致水生生物栖息空间萎缩，浮游动植物、底栖动物等基础生物生物量随之下降。受上游库区来水中浮游生物结构变化以及坝下河道减水范围增加的影响，坝下河道内浮游生物群落结构也将发生变化，适合急流的硅藻门种类比例降低，喜缓流环境的绿藻种类比例会略有增加，但物种数量不会发生明显变化。河道水面萎缩，底栖动物物种数量会出现下降，但种类组成不会发生明显变化。

③对铁列克特渠首以下河段水生生物的影响分析

渠首工程建成运行后，减水时间由3-9月变为全年减水，径流量进一步减少。P=75%频率，减水河段生态基流由原径流量50%降至约25.3%，其中，丰水时段4~8月生态基流降至径流量的23.8%-39.7%，枯水时段9月~次年3月生态基流降至径流量的18.03%-23.0%。渠首以下减水河段径流变缓，水生生物栖息空间将进一步萎缩，河道内浮游生物群落结构将发生变化，适合急流的硅藻门种类比例降低，喜缓流环境的绿藻种类比例会略有增加，但物种数量不会发生明显变化。河道水面萎缩，底栖动物物种数量会出现下降，但种类组成不会发生明显变化。

(2) 工程实施对鱼类的影响

1) 工程实施施工期对鱼类的影响

库鲁斯台水库和铁列克引水渠首工程施工期扰动水体对施工河段鱼类及水生生物形成惊扰，会迫使原栖息在此的鱼类离开工程区河段，进入其它河段栖息。此外施工区距离河道较近，施工人员钓、网捕鱼、炸鱼等行为均有可能发生，将造成工程所处河段的鱼类资源损失。但上述影响仅局限于施工期和工程区范围内，随着施工结束，这种影响随之消失。

2) 工程实施运行期对鱼类的影响

①库鲁斯台水库运行期对库鲁斯台沟鱼类的影响

库鲁斯台水库建成运行后将改变水库及其下游河段的水文情势和水体理化环境，改变水库上下河道的连通性，进而改变鱼类的栖息环境及其资源结构。库鲁斯台水库工程拦河坝的建设将使河流的连续性受到影响，对评价河段生态环境进行分隔，阻隔了水库

上下游河段鱼类的交流。水库调度运行将使其下游河道水文情势发生明显变化，将出现河道减水、流速变缓和水面宽度减小，进而造成鱼类栖息生境萎缩、资源量下降等问题。水库蓄水后，库区河段水面面积增大，土著鱼类栖息生境和饵料资源大幅增加，有利于土著鱼类种群繁衍。

综上所述，库鲁斯台水库工程建设对库鲁斯台水库沟鱼类的影响主要表现为阻隔影响和水文情势变化的影响。具体影响分析如下：

a.阻隔对鱼类影响分析

水库大坝的建设将使河流的连续性受到影响，不仅阻断了洄游鱼类的通道，对非洄游性鱼类也有很强的阻隔效应。研究表明，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各个种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，对物种长期生存与发展产生不利影响。

现状条件下，库鲁斯台沟无拦河工程。库鲁斯台沟分布的土著鱼类斯氏高原鳅和新疆高原鳅为定居性鱼类，无洄游习性，其繁殖、越冬等活动不会进行长距离迁移，在小范围河道内即可完成全生活史。库鲁斯台水库上下游河段均有其适宜栖息的生境分布，所以库鲁斯台水库大坝阻隔效应不会影响土著鱼类的繁衍、种类分布和资源量，但会使上、下游种群之间的基因交流受到影响。

b.水文情势变化对鱼类影响分析

对库鲁斯台水库库区河段鱼类的影响分析：

库鲁斯台水库蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，水体透明度增加，流速变缓，水文水动力学特征由河流向湖泊相转变。库区水体中无机盐浓度有所增加，将有利于库区初级生产者的发展，从而有利于鱼类的生长。该河段分布的斯氏高原鳅、新疆高原鳅适应开阔的水域，库区环境更适于其栖息，沿岸带缓流浅水环境将为其提供大面积的产卵和索饵场所，深水区将成为其大规模的越冬场所。因此，库区将成为土著鱼类良好的栖息、产卵、索饵和越冬场所，鱼类种群数量会显著增加。

对库鲁斯台水库坝下河段鱼类的影响分析：

现状条件下库鲁斯台水库坝下河段受下游渠首灌溉引水影响，为减水河段，鱼类生境条件较差。工程实施后，减水河段由渠首下游约 13.5km 河段增加到水库坝址下游约 17.5km，减水时间由 3-9 月变为全年减水。丰水时段 4~8 月河流径流量不会进一步下降，生态基流将更加有保障，会保持在多年平均流量的 30%；枯水时段 9 月~次年 3

月河流径流量平均减少约 90%，生态基流保持在多年平均流量的 10%。减水河段和减水时间的增加，导致鱼类产卵、索饵、越冬等栖息空间进一步萎缩，水面变小也将造成浮游动植物、底栖动物等基础饵料生物资源量下降，进而造成该河段斯氏高原鳅、新疆高原鳅资源量进一步下降。

1.对鱼类繁殖的影响

斯氏高原鳅和新疆高原鳅繁殖期主要集中在 5 月~6 月，没有溯河繁殖习性，对产卵场的生境要求不是非常敏感，产卵期间通常是就近寻找合适的地点，只要有合适的环境，就可以完成产卵活动；底质为石砾，水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉都是其合适的产卵区；产卵场分布极为零散，没有集中而稳定的产卵场，较小的水体就可以完成整个生活史过程。现状条件下库鲁斯台水库坝下河段河床相对较窄，汊流、浅滩等适宜鱼类产卵的环境较少，未发现较好的鱼类产卵场，水库建成运行后，减水河段的增加，将导致产卵环境进一步萎缩，鱼类资源量将进一步下降。

2.对鱼类索饵的影响

现状条件下库鲁斯台水库坝下河段零散分布有适于鱼类索饵的环境。库鲁斯台水库建成运行后，根据水文情势预测结果，减水河段由渠首下游约 13.5km 河段增加到水库坝址下游约 17.5km，减水时间由 3-9 月变为全年减水。丰水时段 4~8 月河流径流量不会进一步下降，生态基流将更加有保障，会保持在多年平均流量的 30%。5~9 月是土著鱼类主要生长、发育期，该时段河道水量减少，水位降低，水域面积萎缩，滩地上水时间缩短，造成水生生物栖息空间萎缩，饵料生物资源量下降，加之鱼类栖息、索饵空间减少，鱼类生长将会受到限制，鱼类资源量将会出现下降。

3.对鱼类越冬的影响

斯氏高原鳅越冬期为 10 月~次年 3 月，越冬场通常为河道水深的“沱”、岩石缝隙、深水河槽或深潭等深水区越冬。现状条件下，库鲁斯台沟冬季径流较小，河床平坦，适宜鱼类越冬的环境较少，坝下河段渠首冲刷的深坑、库鲁斯台沟与玉溪沟汇合口深水区是较典型的越冬场。根据水文情势预测结果，水库建成后，9 月~次年 3 月河流径流量平均减少约 90%。河道水量减少，水位下降，会减少河道现有的深水区、深潭的面积，对鱼类的越冬更加不利。

c 水体理化性状改变对鱼类的影响分析

库鲁斯台水库建成运行后，库鲁斯台沟水质不会发生明显的变化，仍可满足鱼类正常生长的需求。库鲁斯台水库坝下河段径流来自库区中下层下泄水，一般夏秋季水温较

原天然河段会有所下降，冬季下泄水温会略高于原天然河道。但下泄水量较小，水温受河道环境影响较大，坝下河段水温变化不会太大，对坝下河段鱼类的繁殖、越冬的影响有限，不会明显影响鱼类种群资源。

d 对鱼类“三场”的影响分析

库鲁斯台水库建成运行后，库区以上天然河段水文情势、水质、水生生物等在工程建成前后不会出现变化，该河段鱼类的“三场”不会发生改变；库区和坝下河段水文情势、水生生物等将发生显著变化，对该河段鱼类产卵场、索饵场、越冬场将产生明显影响，具体影响如下：

1. 产卵场

斯氏高原鳅和新疆高原鳅繁殖期主要集中在5月~6月，没有溯河繁殖习性，对产卵场的生境要求不是非常敏感，产卵期间通常是就近寻找合适的地点，只要有合适的环境，就可以完成产卵活动；底质为石砾，水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉都是其合适的产卵区；产卵场分布极为零散，没有集中而稳定的产卵场，较小的水体就可以完成整个生活史过程。库区洄水区等河段分布有小范围鱼类产卵场。

水库蓄水后，原分布于库区河段的鱼类产卵场将不复存在，但淹没区形成后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水面面积增大，水体透明度增加，流速变缓，水库沿岸带将成为斯氏高原鳅良好的产卵场所，产卵场规模较建库前将大幅增加。

水库坝下河段，根据水文情势预测结果，减水河段将增加约4km，将造成鱼类产卵空间萎缩，5~6月生态基流会保持在多年平均流量的30%，考虑到其对产卵场环境要求不严格，但仍可就近寻找缓流浅水环境完成生殖活动。

2. 索饵场

库鲁斯台水库库区蓄水后，水流变缓，透明度升高，营养物质滞留，浮游生物资源量会有较大幅度增加，为斯氏高原鳅、新疆高原鳅提供了丰富的饵料资源。其仔稚幼鱼多以浮游动物为食，且需要缓流条件，水库的形成无疑为仔稚幼鱼的索饵创造了条件，也为其索饵育肥提供了广阔的场所和饵料资源。

水库坝下河段，根据水文情势预测结果，减水河段由渠首下游约13.5km河段增加到水库坝址下游约17.5km，减水时间由3-9月变为全年减水。丰水时段4~8月河流径流量不会进一步下降，生态基流将更加有保障，会保持在多年平均流量的30%。5~9月是土著鱼类主要生长、发育期，该时段河道水量减少，水位降低，水域面积萎缩，滩地上水时间缩短，造成水生生物栖息空间萎缩，饵料生物资源量下降，加之鱼类栖息、

索饵空间减少，鱼类生长将会受到限制，鱼类资源量将会出现下降。

3.越冬场

斯氏高原鳅、新疆高原鳅越冬期为 10 月～次年 3 月，越冬场通常为河道水深的“沱”、岩石缝隙、深水河槽或深潭等深水区越冬。

库鲁斯台水库蓄水后，库区水面由原来的河流型变为湖泊型，水面面积增大，水深增加，库区可以为斯氏高原鳅、新疆高原鳅提供良好的越冬环境，将成为坝址以上河段集中分布的、最大的鱼类越冬场。

坝址以下河段，根据水文情势预测结果，水库建成后，9 月～次年 3 月河流径流量平均减少约 90%。河道水量减少，水位下降，会减少河道现有的深水区、深潭的面积，对鱼类的越冬更加不利。

e 对鱼类资源的影响分析

库鲁斯台沟目前仅分布有斯氏高原鳅和新疆高原鳅 2 种土著鱼类，库鲁斯台水库的建成运行不会改变流域内鱼类的物种组成。但库鲁斯台水库运行后库区及坝下河段水文情势、水生生物资源以及鱼类“三场”的改变将对该河段鱼类资源造成显著的影响。

库鲁斯台水库蓄水后，水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，水体透明度增加，流速变缓，将极大的提高该河段适应缓流环境斯氏高原鳅的栖息地范围和生境质量。库区沿岸带将大幅增加其产卵繁殖和索饵场所，深水区将大幅增加其越冬场所，库区浮游生物、底栖动物等基础生物的增加将为其提供丰富的饵料资源，库区将成为坝址以上河段土著鱼类条件最好、集中分布、最大的栖息地，斯氏高原鳅资源量将显著增加。

与之相反，库鲁斯台水库坝下河段受水库拦蓄和引水影响减水河段范围增加，河流径流减小，水面变窄，鱼类产卵、索饵、越冬栖息空间将会进一步萎缩，游生物、底栖动物等基础生物饵料生物下降，进而造成该河段斯氏高原鳅、新疆高原鳅资源量显著下降。

②铁列克特渠首运行期对铁列克特沟鱼类的影响

铁列克特渠首建成运行后将改变水库及其下游河段的水文情势和上下游河道的连通性，进而改变鱼类的栖息环境及其资源结构。铁列克特渠首的建设将使河流的连续性受到影响，对评价河段生态环境进行分隔，阻隔了渠首上下游河段鱼类的交流。渠首调度运行将使其下游河道水文情势发生明显变化，减水时间由 3-9 月变为全年减水，径流量进一步减少，P=75%频率，减水河段生态基流由原径流量 50%降至约 25.3%，其中，

丰水时段 4~8 月生态基流降至径流量的 23.8%-39.7%，枯水时段 9 月~次年 3 月生态基流降至径流量的 18.03%-23.0%。渠首以下减水河段将出现河道减水、流速变缓和水面宽度减小，进而造成鱼类栖息生境萎缩、资源量下降等问题。

综上所述，铁列克特渠首建设对铁列克特沟鱼类的影响主要表现为阻隔影响和水文情势变化的影响。具体影响分析如下：

(1) 阻隔对鱼类影响分析

铁列克特渠首系拦河闸式引水工程，其建设将使河流的连续性受到影响，对渠首上下游河段生态环境进行分隔，不仅阻断了洄游鱼类的通道，对非洄游性鱼类也有很强的阻隔效应，使得渠首上下游河段鱼类演变成相对独立的种群，种群间的基因交流减弱。铁列克特沟分布的土著鱼类斯氏高原鳅为定居性鱼类，无洄游习性，其繁殖、越冬等活动不会进行长距离迁移，在小范围河道内即可完成全生活史。渠首上下游河段均有其适宜栖息的生境分布，所以铁列克特渠首阻隔效应不会影响土著鱼类的繁衍、种类分布和资源量，但会使上、下游种群之间的基因交流受到削弱。

(2) 水文情势变化对鱼类影响分析

现状条件下铁列克特龙口以下河段受渠首引水影响，为减水河段，鱼类生境条件较差。渠首建成运行后，减水时间由 3-9 月变为全年减水，径流量进一步减少， $P=75\%$ 频率，减水河段生态基流由原径流量 50% 降至约 25.3%，其中，丰水时段 4~8 月生态基流降至径流量的 23.8%-39.7%，枯水时段 9 月~次年 3 月生态基流降至径流量的 18.03%-23.0%。径流量的减少和减水时间的增加，导致鱼类产卵、索饵、越冬等栖息空间进一步萎缩，水面变小也将造成浮游动植物、底栖动物等基础饵料生物资源量下降，进而造成该河段斯氏高原鳅资源量进一步下降。

(3) 对鱼类“三场”的影响分析

铁列克特渠首建成运行后，渠首以下河段水文情势、基础水生生物等将发生显著变化，对该河段鱼类产卵场、索饵场、越冬场将产生明显影响，具体影响如下：

① 产卵场

斯氏高原鳅繁殖期主要集中在 5 月~6 月，没有溯河繁殖习性，对产卵场的生境要求不是非常敏感，产卵期间通常是就近寻找合适的地点，只要有合适的环境，就可以完成产卵活动；底质为石砾，水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉都是其合适的产卵区；产卵场分布极为零散，没有集中而稳定的产卵场，较小的水体就可以完成整个生活史过程。渠首建成运行后，径流量进一步减少， $P=75\%$ 频率，减水河段生态基流由原径流量

50%降至约 25.3%，其中，丰水时段 4~8 月生态基流降至径流量的 23.8%-39.7%。径流的减少将造成鱼类产卵空间萎缩，考虑到其对产卵场环境要求不严格，但仍可就近寻找缓流浅水环境完成生殖活动。

②索饵场

渠首建成运行后，渠首以下河段径流量进一步减少，丰水时段 4~8 月生态基流降至径流量的 23.8%-39.7%。5~9 月是土著鱼类主要生长、发育期，该时段河道水量减少，水位降低，水域面积萎缩，滩地上水时间缩短，造成水生生物栖息空间萎缩，饵料生物资源量下降，加之鱼类栖息、索饵空间减少，鱼类生长将会受到限制，鱼类资源量将会出现下降。

③越冬场

斯氏高原鳅越冬期为 10 月~次年 3 月，越冬场通常为河道水深的“沱”、岩石缝隙、深水河槽或深潭等深水区越冬。渠首建成运行后，9 月~次年 3 月渠首以下河段径流量进一步下降，生态基流降至径流量的 18.03%-23.0%。。河道水量减少，水位下降，会减大幅少河道现有的深水区、深潭的面积，对鱼类的越冬更加不利。

(4) 对鱼类资源的影响分析

铁列克特渠首运行后，其下游河段水文情势、水生生物资源以及鱼类“三场”的改变将对该河段鱼类资源造成影响。渠首以下河段减水时间由 3-9 月变为全年减水，生态基流由原径流量 50%降至约 25.3%，水面进一步变窄，鱼类产卵、索饵、越冬栖息空间将会进一步萎缩，游生物、底栖动物等基础生物饵料生物下降，进而造成该河段斯氏高原鳅资源量下降。

六、小结

现状条件下库鲁斯台沟无控制性工程，出山口以上河段保持着较原始的状态，灌期从铁列克特沟引水，径流量和水生生境范围得以增加；出山口以下河段受 2 座渠首引水影响，3-9 月成为减脱水河段，鱼类栖息环境较差。铁列克特沟在距离河源 11.7km 处河道右侧修建了非拦河引水龙口，为库鲁斯台沟灌期供水，引水比例为 50%，龙口下游 3-9 月成为减水河段。本项目实施后，将改变库鲁斯台沟和铁列克特沟工程上下游河道的连通性，改变库鲁斯台沟上下河道和铁列克特渠首下游河道天然径流量的时空分布，对库鲁斯台水库淹没区、水库下河道和铁列克特渠首下游河道的河流形态具有一定的改造。

库鲁斯台水库和铁列克特渠首施工期施工扰动会对浮游生物、底栖动物等基础生物

及鱼类造成短暂、有限的不利影响，随着工程期的结束而消失。运行期，库鲁斯台水库拦河坝和铁列克特渠首将使河流的连续性受到影响，虽不会影响土著鱼类的繁殖活动，但对库鲁斯台沟和铁列克特沟生态环境进行了分隔，会使工程上、下游鱼类种群之间的基因交流受到影响。库鲁斯台水库蓄水后，库区水面由原来的河流型变为湖泊型，水位抬高，水面面积增大，水体透明度增加，流速变缓，将极大的提高该河段适应缓流环境斯氏高原鳅、新疆高原鳅的栖息地范围和生境质量；库区沿岸带将大幅增加其产卵繁殖和索饵场所，深水区将大幅增加其越冬场所，库区浮游生物、底栖动物等基础生物的增加将为其提供丰富的饵料资源，库区将成为坝址以上河段土著鱼类条件最好、集中分布、最大的栖息地，斯氏高原鳅、新疆高原鳅资源量将显著增加。与之相反，受库鲁斯台水库拦蓄和引水影响，库鲁斯台水库坝下河道和铁列克特渠首以下河道成为全年减水河段，径流量进一步减少，水面变窄，鱼类产卵、索饵、越冬栖息空间将大幅萎缩，浮游生物、底栖动物等基础饵料生物资源下降，进而造成该河段斯氏高原鳅、新疆高原鳅资源量下降。

综上所述，库鲁斯台水库工程的建设运行，对库鲁斯台沟、铁列克特沟水生生态环境既有不利的影响，也有有利的因素，总体来讲评价河段水生生态环境会出现较大的变化，但整体变化的不利影响不会太大，工程上下游河段仍可满足水生生物和鱼类种群繁衍需求，整体上鱼类资源不会明显下降。

六、水生生态保护措施

库鲁斯台水库工程调查评价河段分布有土著鱼类斯氏高原鳅、新疆高原鳅，该鱼伊犁河流域诸水系常见物种，在库鲁斯台沟、铁列克特沟广泛分布。本项目实施后，将极大的提高库鲁斯台水库库区河段鱼类栖息地范围和生境质量，鱼类资源量将显著增加；与之相反，库鲁斯台水库拦蓄和引水影响，库鲁斯台水库坝下河段和铁列克特渠首以下河段进一步减水，鱼类栖息地生境萎缩，鱼类资源量将下降。考虑工程区下游河道鱼类生境萎缩和鱼类承载力下降，以及调查评价河段整体鱼类资源量不会受到较大影响，本项目水生生态保护措施不开展鱼类增殖放流等补偿措施，重点开展鱼类保护和工程以下河段鱼类栖息地保护，主要措施包括：一是通过生态基流保护措施最大限度的保障控制性工程下游河段生态用水；二是通过开展生态监测，及时优化鱼类保护措施；三是通过加强渔政管理，保护渔业资源。

（一）加强施工期管理

（1）加强施工人员环保意识宣传教育，工程区竖立醒目标志牌，严禁施工废水和

固废排入水体，减少人为原因造成的不必要的水生生境破坏。

(2) 施工废水、生活污水应及时收集、处理，避免其流入河道，污染水体。加强施工车辆、机械管理。施工车辆，机械进驻施工地点前要进行检修、清洗。严禁漏油渗油车辆、机械进入施工河段，禁止在河岸附近设置机械冲洗点，以防污染水体。

(3) 施工用料的堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方并配备防雨遮雨设施；部分施工用料若堆放在水体附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体。

(二) 生态基流保证措施

本项目实施后，受库鲁斯台水库蓄水和引水影响，库鲁斯台水库坝下河道和铁列克特渠首下游河道成为减水河段，为维护下游河道水生生态环境，在二宫水库断面必须保证下泄的水量。依据《河湖生态环境需水计算规范》(SL/T712-2021)、《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》(SL/T820-2023)、《水库生态流量泄放规程》

(SL/T819-2023)规定，要求二宫水库在丰水时段4~8月生态基流按多年平均天然流量的30%下泄，枯水时段9~10月按多年平均天然流量的10%下泄，冰封期11月~次年3月按多年平均天然流量的5%下泄。即4~8月为 $0.111\text{ m}^3/\text{s}$ ，9~10月为 $0.055\text{ m}^3/\text{s}$ ，11月~次年3月为 $0.028\text{ m}^3/\text{s}$ 。当天然来水量不足时，按天然来水下泄。

为确保按要求下泄生态流量，在库鲁斯台水库坝后和铁列克特渠首闸后安装生态流量在线自动监测系统。加强工程影响河段环境管理，确保渠首处按要求下泄生态流量。

(三) 开展水生生态监测

长期开展库鲁斯台沟、铁列克特沟水生生态监测工作，通过实施水生生态监测工作，对评价河段水生生态系统进行跟踪监测，以便评估环保措施落实效果，为保护措施的调整提供依据。

(四) 加强渔政管理，保护渔业资源

随着本项目工程的实施，尤其工程施工期外来人员会大幅增加，捕捞利用鱼类资源在所难免，特别是库鲁斯台水库形成后，水面扩大，坝下减水水位降低，捕捞容易，管理难度加大，可能出现偷捕问题。有必要依托当地渔政管理机构，健全渔业政策法规，强化渔政管理，扩大宣传力度，严格执法，禁止任何有损渔业资源的活动，特别是禁止在库鲁斯台水库电鱼、炸鱼、毒鱼等违法捕捞行为，禁止使用迷魂阵、深水张网、布围子、电渔船等有害渔具。



图 4.3-19 调查范围及断面设置示意图

4.3.6 生态红线调查

本工程位于水源涵养生态保护红线范围内，红线名称为天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，生态系统特征为寒冷草甸；寒温带针叶林、温带阔叶林、温带灌木草甸。

工程与保护区位置关系示意图见图 4.3-20。

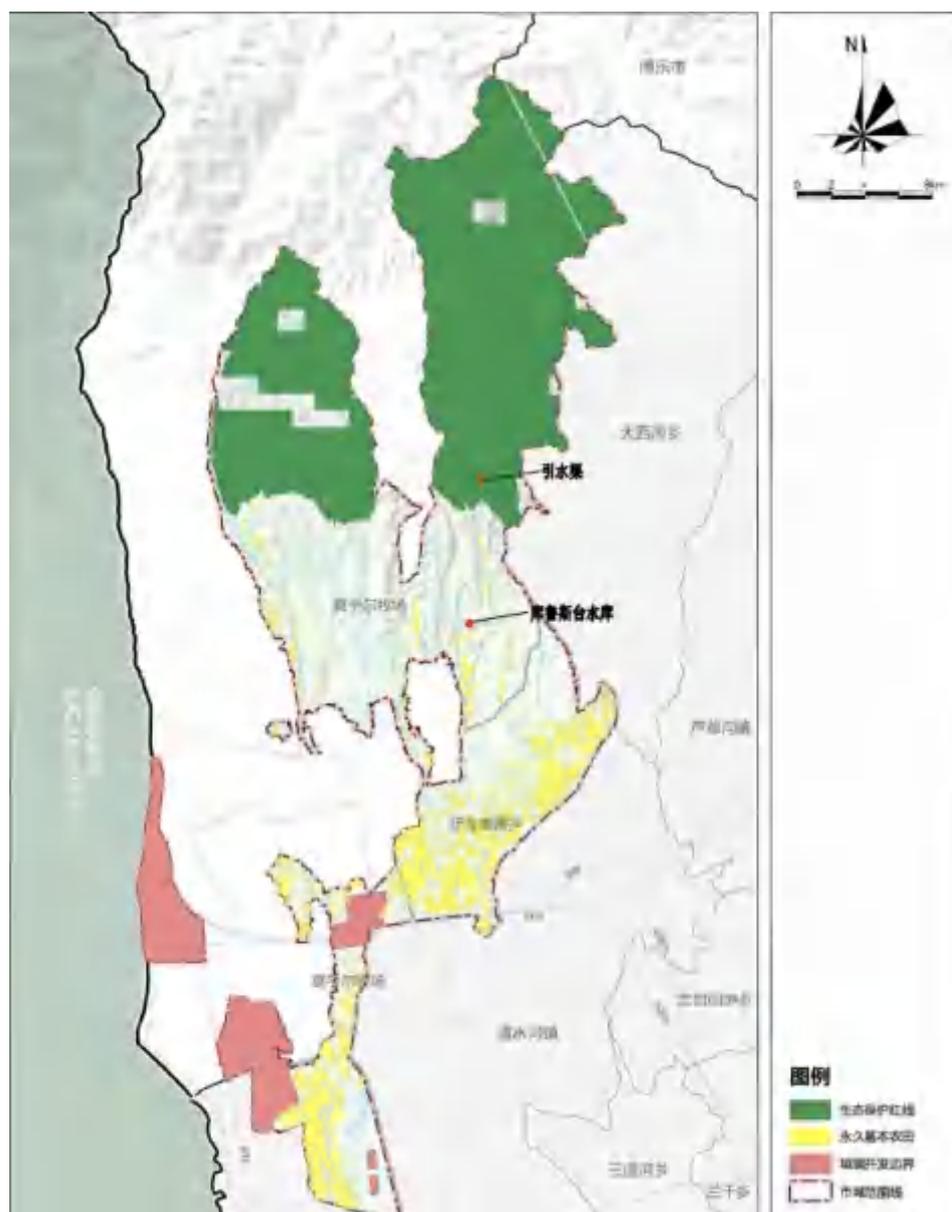


图 4.3-20 工程与生态保护红线关系图

4.3.7 区域现有生态环境问题

根据现场踏勘及收集资料调查可知，工程建设区域现状主要的生态环境问题为：

（1）水资源与水环境

铁列克特沟多年平均年径流量 1887 万 m³，库鲁斯台水库坝址处的多年平均年径流量 641.7 万 m³，天然径流年内分配不均，受流域灌区规模扩大、灌溉用水量增加的影响，以及缺乏山区河段控制性水利工程对径流的调节，使得流域灌区灌溉用水保证率不高，存在春夏灌溉缺水现象，同时社会经济用水挤占生态用水。同时，天然来流情况下，1 月~2 月下旬可能河流冰封断流。

（2）生态环境

1) 陆生生态

①工程建设区

工程建设区位于库鲁斯台沟中低山区，基岩多裸露，植被发育，河道平均坡降 50-30%，河谷呈“U—V”混合交替型，以“V”型为主，两岸残留有少量 I 级、II 级阶地，河段河谷顺直扩散明显。河谷两岸冲沟切割强烈，分布有多条冲沟，走向与河谷斜交。部分区域生态系统调节能力较弱。

②下游影响区

随着流域灌区尤其是下游平原灌区面积逐年扩大，灌区增加一方面是以开垦林地和草地为代价，另一方面随着灌区需水量逐年增加，库鲁斯台沟渠首引水量增加，导致河道内下泄水量减少甚至断流（1-6 月断流），进而造成地表补给地下水减少。

③水生生态

经现场调查，库鲁斯台沟仅有斯氏高原鳅和新疆高原鳅，无其他鱼类，水生生态多样性较少。

5 环境影响预测与评价

5.1 对区域水资源配置的影响

根据库鲁斯台沟、铁列克特沟流域各水资源区的水系分布特点，结合水资源利用现状，确定水资源的供需计算范围为库鲁斯台水库灌区（德克苏流域上游丘陵灌区的一部分）3.6 万亩灌区（包括库鲁斯台 2.8 万亩及木桧沟下游灌区 0.8 万亩）、水库下游库鲁斯台村、赤哲尔善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木桧队生活供水。根据各业供水保证率高低的差异，供需分析计算中先满足人畜、生活需水及生态需水要求，再考虑农业灌溉的需水要求。

现状由于库鲁斯台沟、木桧沟的水量较小，库鲁斯台沟、木桧沟的河源东侧紧邻铁列克特沟，铁列克特沟是切德克苏河的支流之一，水量丰富，但与库鲁斯台沟各木桧沟并无天然的水利联系。1978 年在铁列克特沟东经 80°35′35.13″、北纬 44°27′12.54″修建有一条长 1.8km 的无坝引水渠，引水流量 1.2m³/s，将水引入库鲁斯台沟灌溉 2.8 万亩灌区。在该引水口的下游 1.5km 处同样有无坝引水渠 1.5km，引水流量 0.6m³/s，为木桧沟流域补水，灌溉木桧沟流域 1.2 万亩灌区。因此库鲁斯台沟、木桧沟水库灌区可用水源除自身产水外主要是铁列克特沟的水源。为此将上游山沟丘陵灌区拆分为库鲁斯台水库灌区和木桧沟灌区，其中库鲁斯台水库灌区水源为库鲁斯台沟及铁列克特沟，木桧沟灌区水源为木桧沟。

铁列克特沟渠首改建完成后，铁列克特沟水量通过干渠引向库鲁斯台沟，不再向木桧沟分水。设计水平年铁列克特可引水量及库鲁斯台水量全部通过水库调节后在向下游灌区供水。

5.1.1 现状年（2022 年）库鲁斯台水库灌区水资源供需分析

现状铁列克特沟按 2.0m³/s 进行补水，通过对库鲁斯台水库灌区现状不同保证率下的水量平衡分析，在保证率 50%、保证率 75%的情况下均不能满足灌溉用水的要求，基本在 5~9 月份缺水，其余月份都有剩余，在保证率 50%情况下余水量为 671.2 万 m³，缺水 365.1 万 m³；在保证率 75%情况下余水量为 505.1 万 m³，缺水 736.9 万 m³，具体详见表 5.1-1、表 5.1-2。

从平衡数据来看，灌区现状余水量大于缺水量，属工程性缺水。其主要原因是铁列克特沟及库鲁斯台沟水资源在自然条件下时空分布不均衡所致，现状又缺

乏山区控制性工程,来水得不到有效的控制调节,汛期洪水水量得不到充分利用,从而造成季节性缺水。加之灌区水利基础设施老化,破损严重,工程引水能力低,灌溉水利用系数偏低,水资源利用效率较低。因此除了采取修建调蓄工程措施加以缓解外,必须大力推广农田灌溉节水措施,有效提高水的利用率,确保有限的水资源优化配置,为灌区社会经济的可持续发展提供水资源可靠保证。

表 5.1-1 现状年 2022 年库鲁斯台水库灌区水资源供需平衡计算表（保证率 50%，3.6 万亩）单位：10⁴m³

项目	灌溉季节各月份												合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

表 5.1-2 现状年 2022 年库鲁斯台水库灌区水资源供需平衡计算表（保证率 75%，3.6 万亩）单位：10⁴m³

项目	灌溉季节各月份												合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

5.1.2 水资源综合利用分析

(1) 天然来水量

库鲁斯台水库坝址断面的多年平均年径流量为 0.2529 亿 m^3 (库鲁斯台沟 642 万 m^3 +铁列克沟 1887 万 m^3)，现状库鲁斯台水库灌区地表水引用水量为 872.8 万 m^3 ，约占出山口断面地表径流的 35.01%。

1) 库鲁斯台沟无实测水文资料，以切德克水文站为参证站推求库鲁斯台沟坝址的设计年径流量。为了解库鲁斯台水库工程运行后对区域水资源时空分布的影响，本次评价根据来水选择 $P=75\%$ 、 $P=85\%$ 、 $P=95\%$ 三个典型年进行分析。

水库工程推荐坝址处多年平均径流量为 642 万 m^3 ， $P=75\%$ 设计年径流量 466 万 m^3 ，约占多年平均径流量的 73%； $P=85\%$ 设计年径流量 404 万 m^3 ，约占多年平均径流量的 63%； $P=95\%$ 设计年径流量 319 万 m^3 ，约占多年平均径流量的 50%。径流年际变化不大，最大四个月径流量集中在 5~8 月。

2) 铁列克沟引水口节点断面选取切德克水文站做参证推求设计年径流量，为了解引水工程运行后对区域水资源时空分布的影响，本次评价根据来水选择 $P=75\%$ 、 $P=85\%$ 、 $P=95\%$ 三个典型年进行分析。

引水工程推荐坝址处多年平均径流量为 1887 万 m^3 ， $P=75\%$ 设计年径流量 1368 万 m^3 ，约占多年平均径流量的 72%； $P=85\%$ 设计年径流量 1195 万 m^3 ，约占多年平均径流量的 63%； $P=95\%$ 设计年径流量 963 万 m^3 ，约占多年平均径流量的 51%。径流年际变化不大，最大四个月径流量集中在 5~8 月。

(2) 现状年水资源综合利用分析

现状 2022 年库鲁斯台水库灌区年总需水量 1619.5 万 m^3 (农村人口需水 14.5 万 m^3 ，牲畜需水 15.5 万 m^3 ，灌溉需水 1589.5 万 m^3)。

根据现状实际调查，2022 年灌区引水总量为 872.8 万 m^3 ，均为地表水。现状年流域灌区各业总需水量为 1619.5 万 m^3 ，与现状实际用水量对比，存在供水不足现象，农业缺水问题严重，主要原因是调蓄能力不足，造成工程性缺水。

设计水平年 2035 年在灌区实现节水改造的前提下，拟规划建设山区控制性水利工程即库鲁斯台水库工程，增加灌区的调蓄能力，通过对库鲁斯台及铁列克特来水进行调节，实现水资源充分利用。

(3) 工程建成后设计水平年水资源供需平衡分析

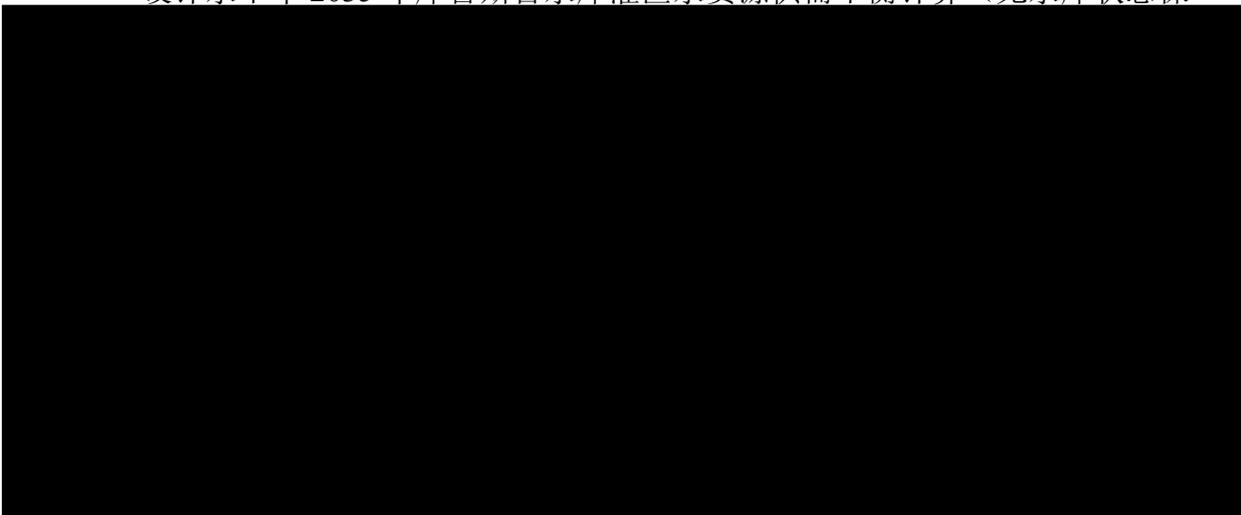
设计年 2035 年根据《霍尔果斯市高效节水规划》，项目灌区实现高效节水灌溉与常规灌并存，综合灌溉水利用系数提高到 0.80，库鲁斯台水库灌区水资源平衡分析分为无水库状态和有水库状态两种情况进行分析，常规灌溉用水保证率为 75%，另外分析出保证率 85%、95%供需水量平衡成果。

设计水平年水资源供需分析计算结果，如下：

1) 无水库状态

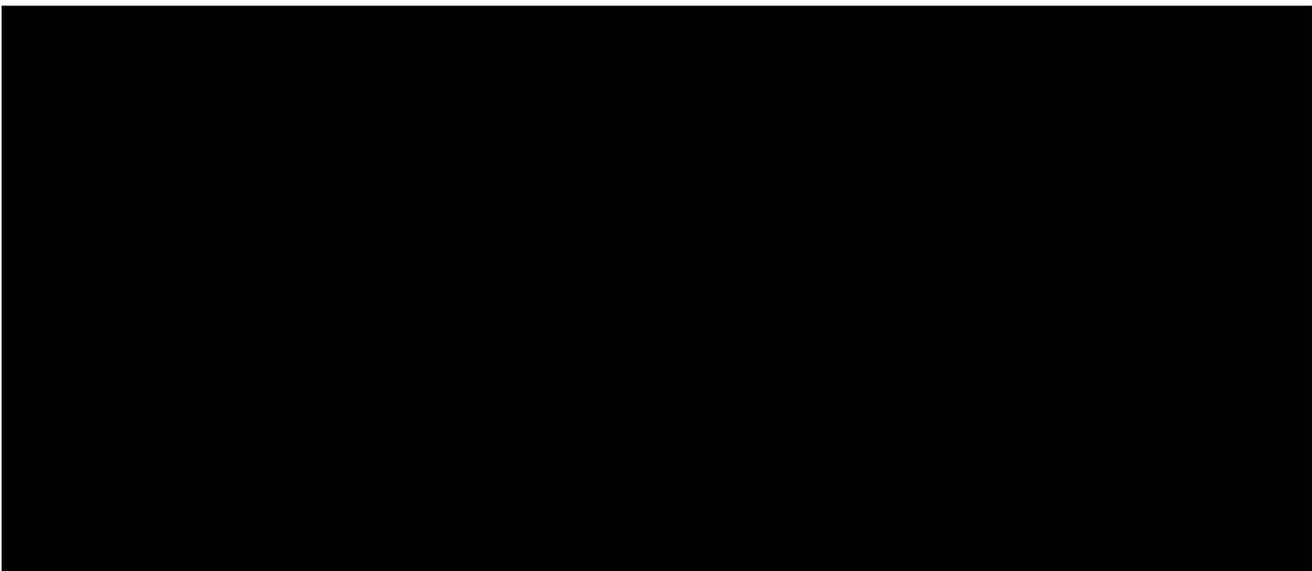
①保证率 75%

设计水平年 2035 年库鲁斯台水库灌区水资源供需平衡计算（无水库状态保



②保证率 85%

设计水平年 2035 年库鲁斯台水库灌区水资源供需平衡计算（无水库状态保



③保证率 95%

通过供需平衡分析，95%保证率河道来水量 1282.3 万 m³，其中库鲁斯台沟



计算 4—6 月份缺水量 288.0 万 m³，余水 547.4 万 m³。兴修计算见表 5.1-5。

表 5.1-3 库鲁斯台灌区 2035 年水资源供需平衡分析表（保证率 75%无水库情况，3.6 万亩） 单位：10⁴m³

项目	灌溉季节各月份												合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

表 5.1-4 库鲁斯台灌区 2035 年水资源供需平衡分析表（保证率 85%无水库情况，实灌 2.95 万亩） 单位：10⁴m³

项目	灌溉季节各月份												合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

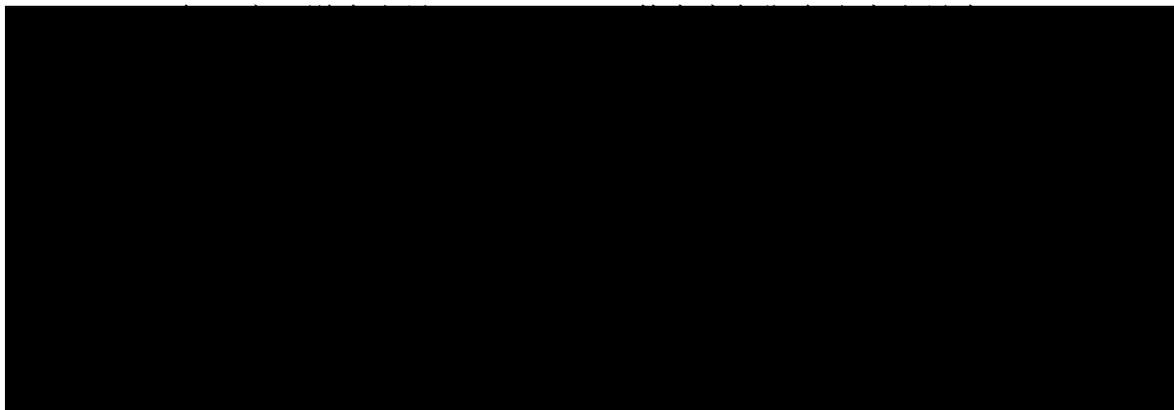
表 5.1-5 库鲁斯台灌区 2035 年水资源供需平衡分析表（保证率 95%无水库情况，实灌 2.05 万亩） 单位：10⁴m³

项目	灌溉季节各月份												合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

2) 有水库状态

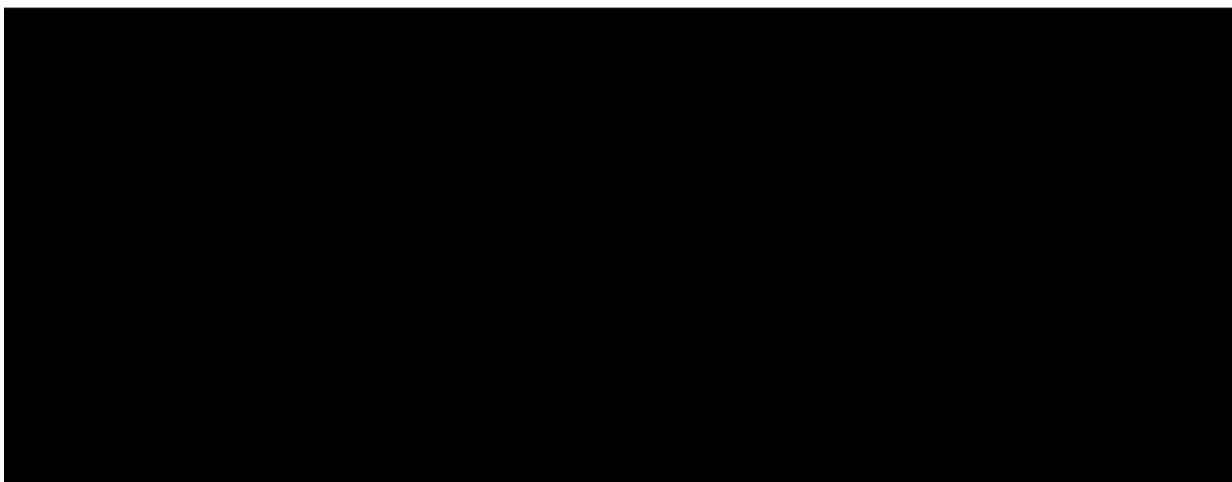
有水库状态项目灌区水资源平衡分析，灌溉用水保证率为 75%。另外分析出保证率 85%、95% 枯水年份供需水量平衡成果。

① 保证率 75%



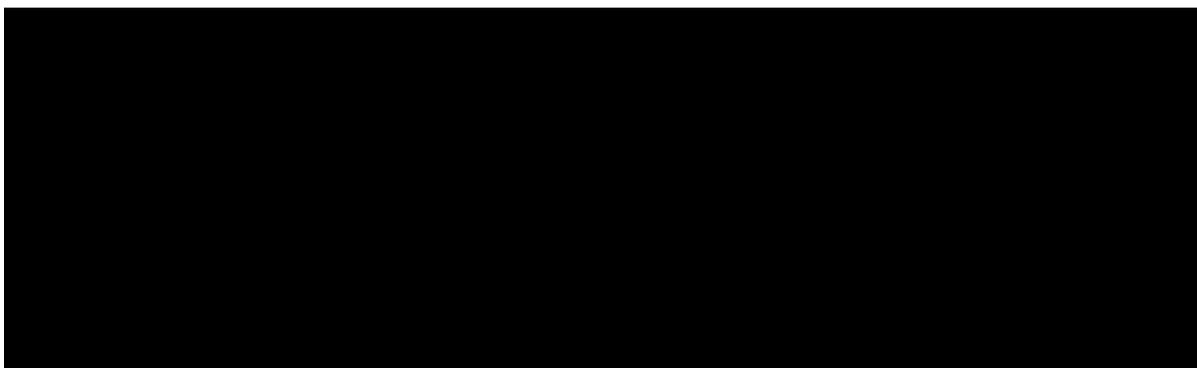
具体计算见表 5.1-6。

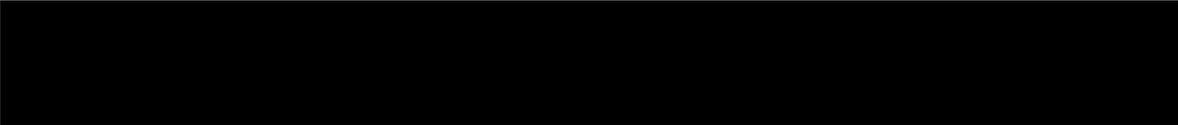
② 保证率 85%



供水区各月需水均能满足要求。具体计算见表 5.1-7。

③ 保证率 95%





通过水库的调节，供水区各月需水均能满足要求。具体计算见表 5.1-8。

从设计水平年 2035 年水资源供需平衡分析计算结果来看，在库鲁斯台水库未建前，库鲁斯台灌区缺水主要集中在 4~8 月，为季节性缺水。据此可知，灌区缺水属工程性缺水。修建后，将解决此问题，库鲁斯台水库将发挥效益。

表 5.1-6 库鲁斯台灌区 2035 年水资源供需平衡分析表（保证率 75%有水库情况，3.6 万亩） 单位：10⁴m³

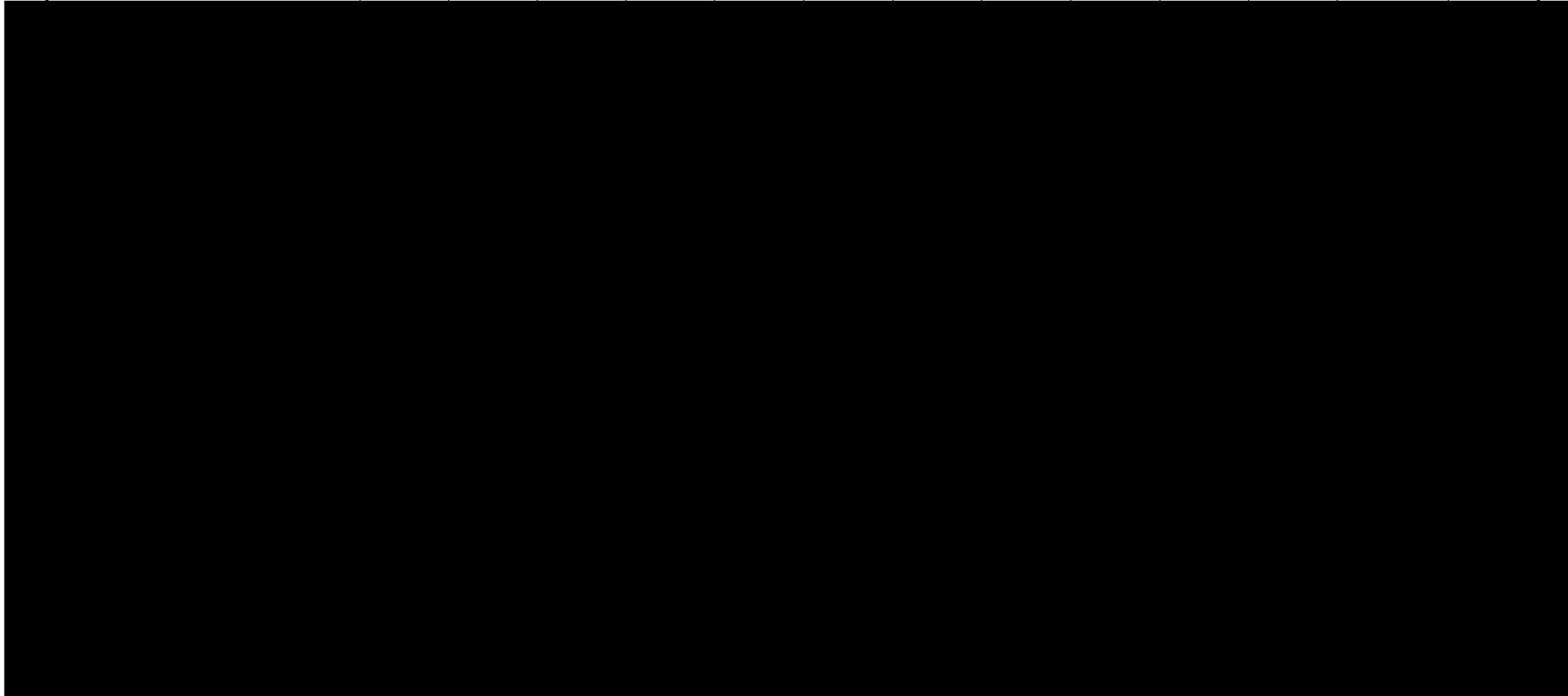
项目	灌溉季节各月份												合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

表 5.1-7 库鲁斯台灌区 2035 年水资源供需平衡分析表（保证率 85%有水库情况，实灌 2.95 万亩） 单位：10⁴m³

项目	灌溉季节各月份												合计
	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	

表 5.1-8 库鲁斯台灌区 2035 年水资源供需平衡分析表（保证率 95%有水库情况，实灌 2.05 万亩） 单位：10⁴m³

项目	灌溉季节各月份												合计
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	



5.2 水文情势影响分析

5.2.1 施工期水文情势的影响

施工期主要考虑引水渠首及水库大坝处截流及初期蓄水对水文情势的影响。

(1) 引水渠首

依据引水渠首布置型式及地形特点，采取分期导流方式，分两期进行导流，为降低施工难度，减少洪水干扰，选择非汛期施工，围堰不度汛，一期导流围堰围护右岸冲沙泄洪闸、进水闸。由左侧束窄河床过流；二期围堰围护左侧溢流堰，利用已建成的冲沙泄洪闸泄洪。

(2) 水库大坝

本工程采用隧洞导流方案。导流隧洞结合水工冲砂放空洞，第一年进行导流隧洞开挖及衬砌，隧洞具备过水条件后，一次性拦断河床，利用右岸导流隧洞过流。施工期导流洞过流水量即为天然来水量，对坝址下游河道水文情势基本不会造成影响。

库鲁斯台水库工程选择在第五年1月初下闸蓄水，在库鲁斯台水库工程蓄水至水库死水位1196.00m之前，若来水小于下游用水，则水库维持该水位不变，不增加蓄水。当来水大于下游综合用水要求时，首先满足下游用水，多余时水库进行蓄水。当水库蓄水位高于死水位时，按照当年供水要求供水，水库进入正常发挥效益运行。总的来说，工程初期蓄水不会影响下游综合用水需求。

5.2.2 运行期水文情势的影响

5.2.2.1 模型建立

采用DHI(丹麦水利研究所)的商业软件MIKE21来进行河道水文情势模拟。MIKE21二维水动力模型的控制方程为二维浅水方程，包括连续性方程和动量方程所示。

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{u}}{\partial y} &= f\bar{v}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x} - \\ &\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x} + \frac{\tau_{xx}}{\rho_0} - \frac{\tau_{yx}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial s_{xy}}{\partial x}\right) \\ &+ \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xx}) + \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + hu_s S \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}\bar{v}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y} &= -f\bar{u}h - gh\frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y} - \\ &\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y} + \frac{\tau_{yy}}{\rho_0} - \frac{\tau_{xy}}{\rho_0} - \frac{1}{\rho}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial y} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial x}\right) \\ &+ \frac{\partial}{\partial x}(hT_{xy}) + \frac{\partial}{\partial y}(hT_{yy}) + hv_s S \end{aligned}$$

方程中：t 为时间；x、y 为右手 Cartesian 坐标系； η 为水面相对于未扰动水面的高度即通常所说的水位；h 为静止水深；u、v 分别为流速在 x、y 方向上的分量； p_a 为当地大气压； ρ 为水密度， ρ_0 为参考水密度； $f = 2\Omega \sin\phi$ 为 Coriolis 力参数（其中 $\Omega = 0.729 \times 10^{-4} \text{s}^{-1}$ 为地球自转角速率， ϕ 为地理纬度）； $f\bar{v}$ 和 $f\bar{u}$ 为地球自转引起的加速度； S_{xx} 、 S_{xy} 、 S_{yx} 、 S_{yy} 为辐射应力分量； T_{xx} 、 T_{xy} 、 T_{yx} 、 T_{yy} 为水平粘滞应力项；S 为源汇项； (u_s, v_s) 为源汇项水流流速。

参数主要包括：干水深 0.005m，漫滩水深 0.05m，湿水深 0.10m；水平紊动粘性采用 Smagorinsky 公式，公式常数 $0.28 \text{m}^2/\text{s}$ ；河床阻力采用给定曼宁 M 为 $25 \text{m}^{(1/3)}/\text{s}$ 。

水库调度按照丰水期蓄水至正常蓄水位，枯水期动用调节库容供水，优先保证生态下泄流量，农村生活供水保证程度其次，最后再保证灌溉用水。

5.2.3.2 对库区河段水文情势的影响

库鲁斯台水库具有年调节能力，工程运行后将使其下游河道的水文情势由不完全人工径流状况变为完全人工调节径流状况，水库将依照下游用水要求进行调度运行。水库蓄水后正常蓄水位为 1208.92m，死水位 1195.00m，水库蓄水后正常运行时，库区河段水位由天然水位上升到水库正常蓄水位，库区河段水位升高

并在正常蓄水位与死水位之间波动。原来自然状态的河水将被水库大坝所阻断，水库的蓄水导致水面面积和水量比原来此区域库水水量增长数十倍。随着水库水位的升高，库区河道将变宽，库内水体流速趋缓并相对平静；在坝下局部河段，水库建成后坝址下游局部河段的水文特性也将发生较大的变化，受水库运行调度的影响，坝下河段水文情势将较建库前有一定的变化，如河段年平均流量减小，平均水位将有一定程度的降低等。

表 5.2-1 库鲁斯台水库 10 年和 20 年一遇洪水流量回水曲线成果表

序号	距坝里程 (m)	深泓点高程 (m)	10 年一遇		20 年一遇	
			最大洪峰流量, Q=106m ³ /s		最大洪峰流量, Q=155m ³ /s	
			回水位 (m)	天然水位 (m)	回水位 (m)	天然水位 (m)
1	0	1170.51	1210.28	1171.87	1210.54	1172.10
2	200	1171.52	1210.28	1172.87	1210.54	1173.10
3	400	1178.68	1210.28	1180.06	1210.54	1180.24
4	600	1187.27	1210.28	1188.62	1210.54	1188.85
5	800	1191.84	1210.28	1193.21	1210.54	1193.43
6	1000	1200.96	1210.28	1202.33	1210.54	1202.56
7	1170	1208.89	1210.28	1210.28	1210.54	1210.47
8	1180	1209.01			1210.54	1210.54
9	1200	1209.97				

5.2.3.3 渠首下游河段水文情势的影响

本工程开发方式为：在库鲁斯台沟建设拦河水库（库鲁斯台水库为拦河加注入式水库），一部分拦蓄库鲁斯台沟水量，还有一部分水量来自临近的铁列克沟，在铁列克沟上兴建拦河引水枢纽引水，为下游村庄提供生活用水，利用灌溉渠系为下游作物种植基地提供灌溉用水。

1、计算断面选取

根据现状及工程运行后铁列克沟评价河段水文情势发生变化的影响因素，在评价河段上选取了铁列克沟引水渠首预测断面。

表 5.2-2 初始条件及边界条件确定表

条件	参数		数值
初始条件	表面高程		1620
边界条件	上游边界	流量	1.2m ³ /s
	下游边界	水位	1620

2、预测结果及分析

①流场变化

分析可知，在各工况下，工程所在河段水流条件较优，流向线较规律，无紊

流、乱流等不量流态出现。工程建成后，河道水流在在溢流坝处不会出现绕流、乱流等情况，对河道影响较小。

②流速变化

项目溢流坝全部建成入水后在产生壅水的同时，会对附近水体流速产生影响。根据预测，建成后溢流坝上游流速变化不大，上下游 20m 内流速变化明显，变化较大流速主要集中在溢流坝周围。

建成后溢流坝上游、下游流速变化对比数据见表 5.2-3、5.2-4。

表 5.2-3 建成后溢流坝上游流速变化对比表

距离 m	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	溢流坝
建设前	0.39	0.33	0.56	0.52	0.58	0.44	0.41	0.5	0.45	0.48	0.52
建设后	0.36	0.31	0.53	0.5	0.59	0.44	0.48	0.72	0.82	0.85	1.22

表 5.2-4 建成后溢流坝下游流速变化对比表

距离 m	溢流坝	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
建设前	0.52	0.50	0.33	0.31	0.26	0.29	0.31	0.28	0.25	0.34	0.16
建设后	1.22	1.14	0.52	0.51	0.79	0.81	0.75	0.69	0.63	0.72	0.66

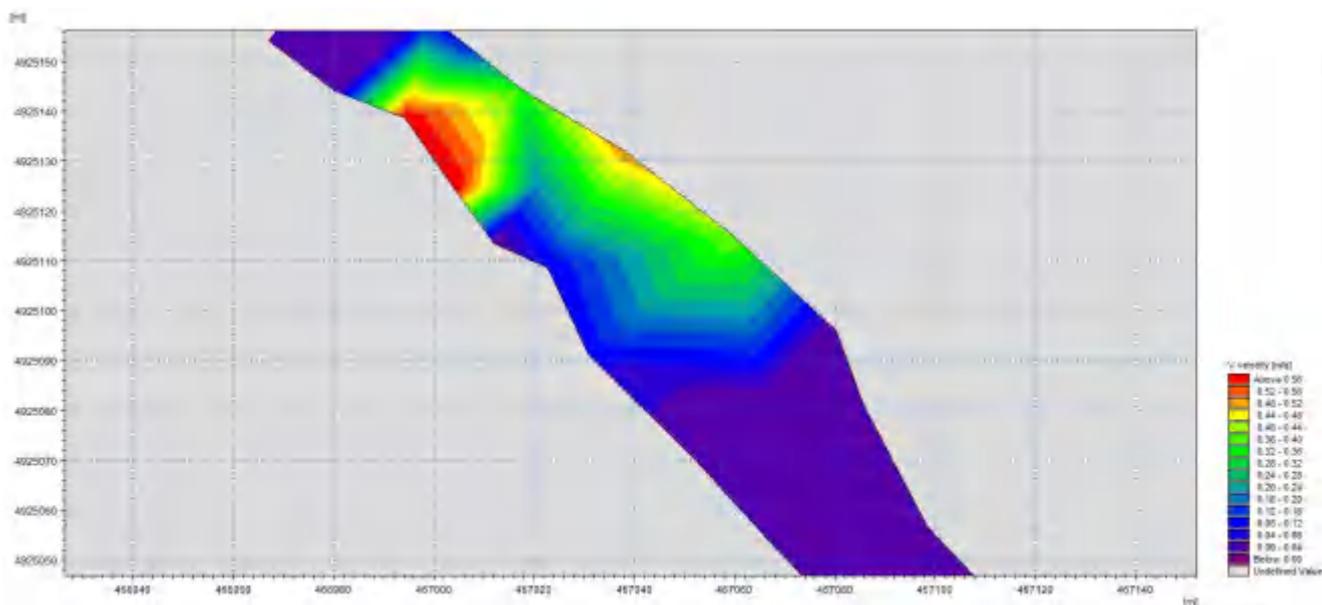


图 5.2-1 渠首建设前河道流速分布图

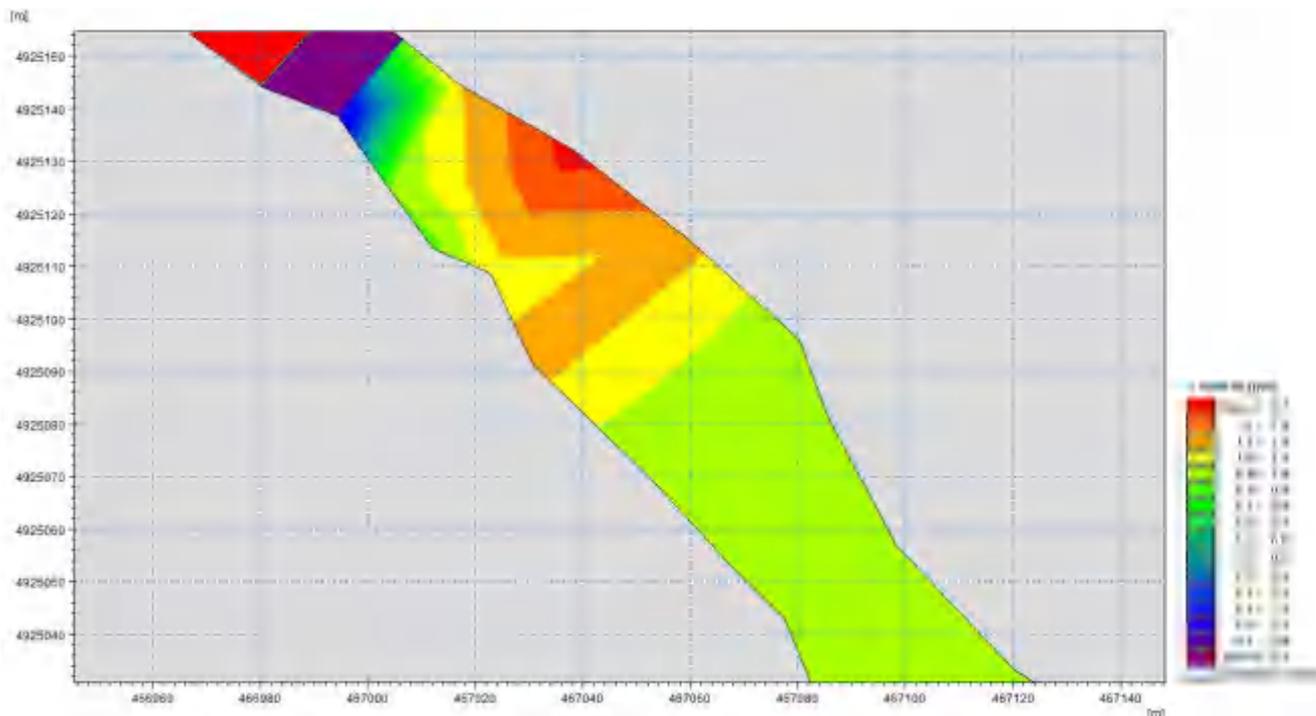


图 5.2-2 渠首建设后河道流速分布图

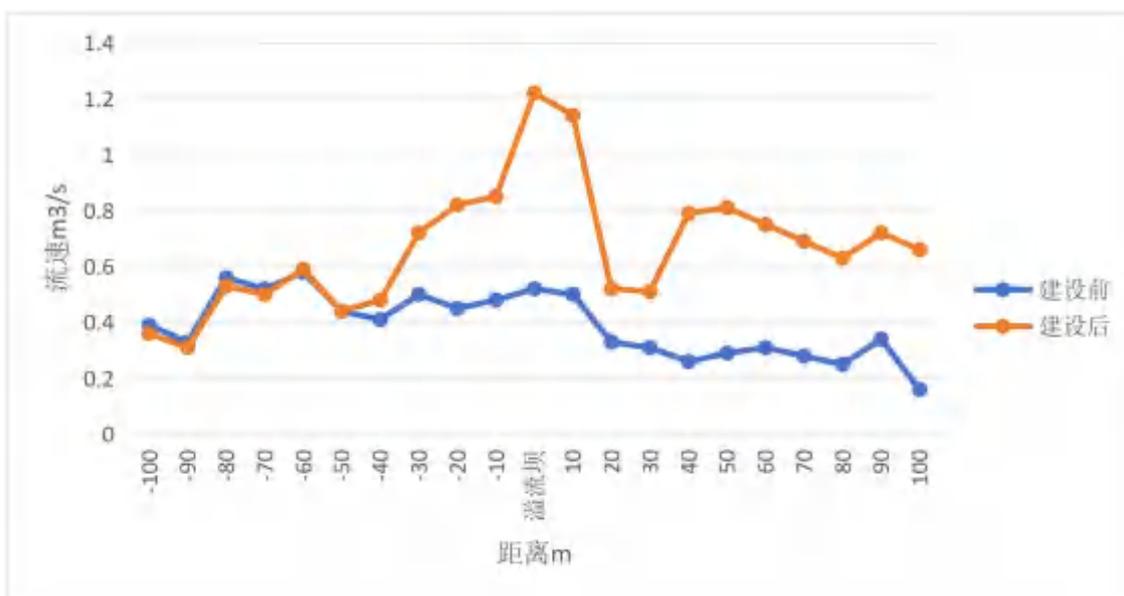


图 5.2-3 渠首建设前后流速变化对比图

③水位变化

本项目溢流坝的阻水作用将产生局部壅水效应，会对附近水体水位产生影响。根据预测，溢流坝建成后，上下游水位有所变化，水位抬升主要集中在溢流坝上游，主流带水位变化相对较小。

建成后溢流坝上游、下游水位变化对比数据见表 5.2-5、5.2-6。

表 5.2-5 建成后溢流坝上游水位变化对比表

距离 m	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	溢流 坝
建设 前	1704. 73	1704. 73	1704. 69	1704. 69	1704. 67	1704. 68	1704. 45	1704. 49	1704. 21	1704. 09	1704
建设 后	1704. 72	1704. 73	1704. 68	1704. 68	1704. 66	1704. 67	1704. 49	1704. 51	1704. 23	1704. 09	1703. 23

表 5.2-6 建成后溢流坝下游水位变化对比表

距离 m	溢流 坝	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
建设 前	1704	1703. 95	1703. 83	1703. 85	1703. 81	1703. 81	1703. 72	1703. 66	1703. 54	1703. 48	1703. 27
建设 后	1703. 23	1703. 22	1703. 16	1703. 13	1703. 09	1703. 09	1703. 04	1703. 03	1703. 01	1702. 99	1702. 99

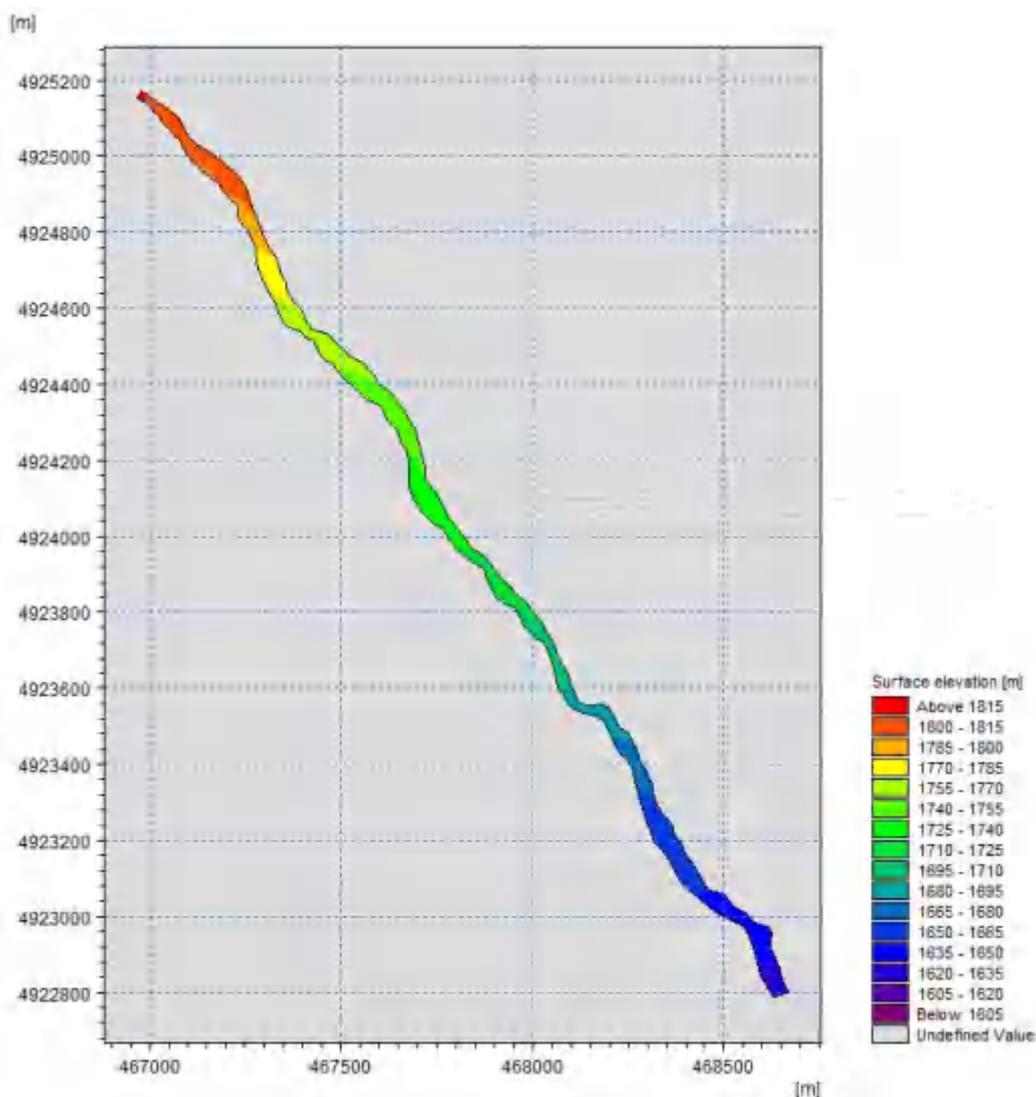


图 5.2-4 渠首建设前河道水位分布图

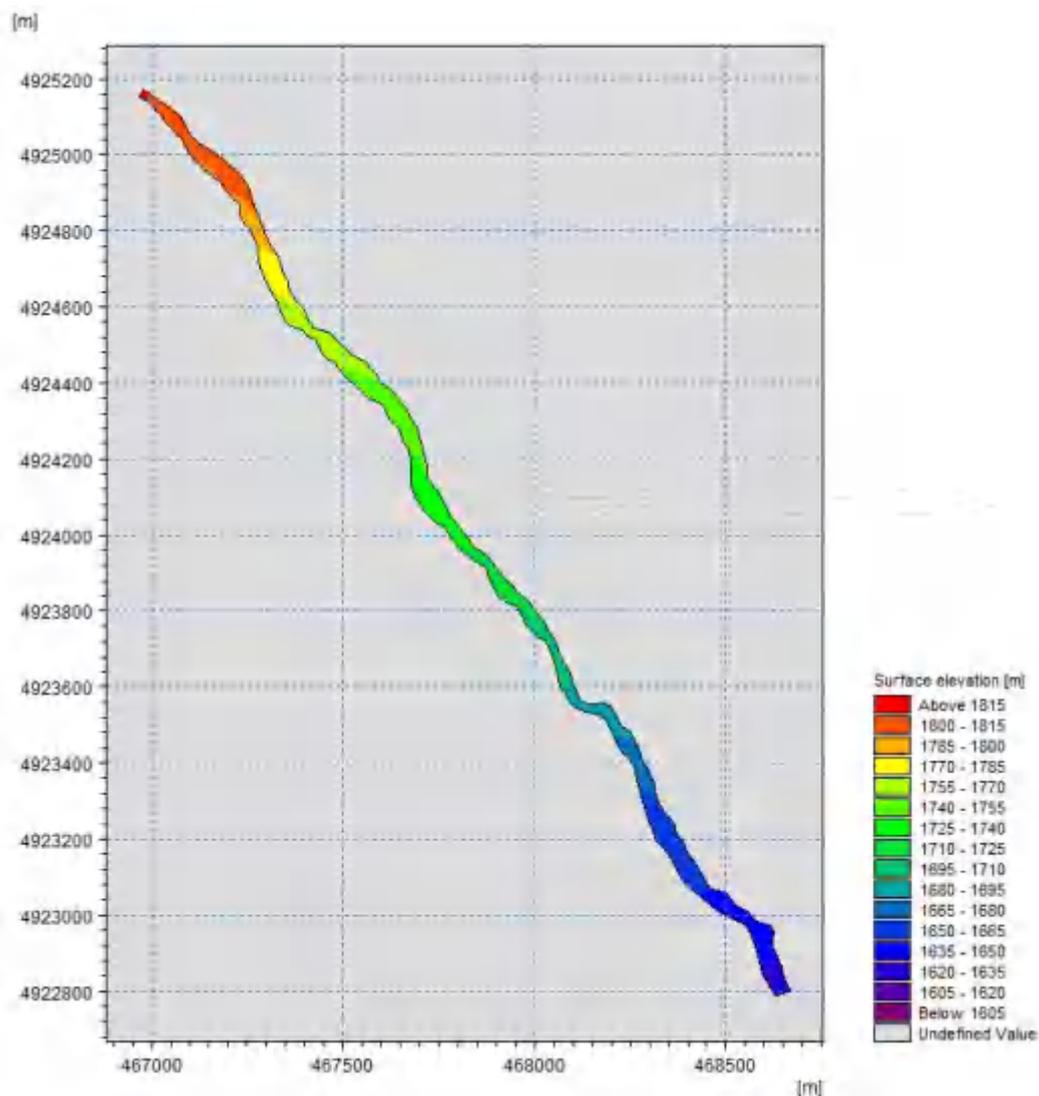


图 5.2-5 渠首建设后河道水位分布图

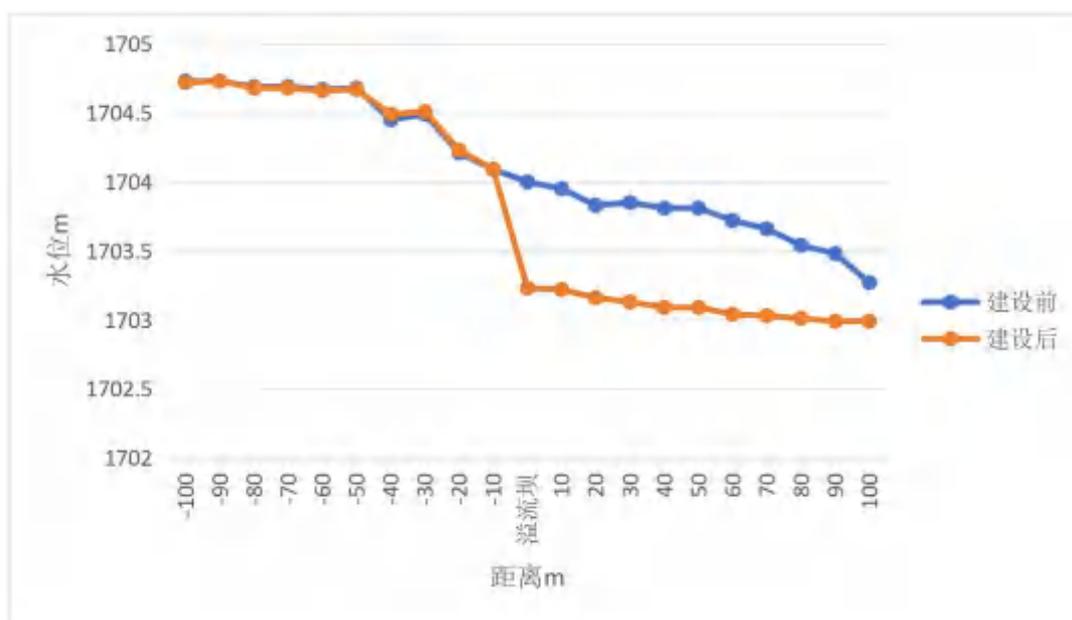


图 5.2-6 渠首建设前后水位变化对比图

5.2.3.4 坝址下游河段水文情势的影响

库鲁斯台水库是库鲁斯台灌区，库鲁斯台村、赤哲嘎善村 1、2、3 组和莫乎尔牧业村木桧队农村供水的水源工程，开发方式为：在库鲁斯台沟建设拦河水库（库鲁斯台水库为拦河加注入式水库），一部分拦蓄库鲁斯台沟水量，还有一部分水量来自临近的铁列克沟，在铁列克沟上兴建拦河引水枢纽引水，为下游村庄提供生活用水，利用灌溉渠系为下游作物种植基地提供灌溉用水。运行期水库调度方式：水库调度运用优先依次为生态用水、农村生活用水、灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态、再城乡供水、最后灌溉。

1、计算断面选取

根据现状及工程运行后库鲁斯台沟评价河段水文情势发生变化的影响因素，在评价河段上选取了库鲁斯台水库坝址预测断面。

表5.2-7 初始条件及边界条件确定表

条件	参数		数值
初始条件	表面高程		1121
边界条件	上游边界	流量	0.2m ³ /s
	下游边界	水位	1121

2、预测结果及分析

①流场变化

分析可知，在各工况下，工程所在河段水流条件较优，流向线较规律，无紊流、乱流等不量流态出现。工程建成后，河道水流在在挡水坝处不会出现绕流、乱流等情况，对河道影响较小。

②流速变化

项目挡水坝全部建成入水后在产生壅水的同时，会对附近水体流速产生影响。根据预测，建成后挡水坝上游流速变化不大，上下游 20m 内流速变化明显，变化较大流速主要集中在挡水坝周围。

建成后挡水坝上游、下游流速变化对比数据见表 5.2-8、5.2-9。

表 5.2-8 建成后挡水坝上游流速变化对比表

距离 m	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	挡水坝
建设前	0.19	0.13	0.36	0.32	0.38	0.24	0.21	0.3	0.25	0.53	0.46
建设后	0.16	0.11	0.33	0.3	0.39	0.24	0.92	0.52	0.24	0.33	0.31

表 5.2-9 建成后挡水坝下游流速变化对比表

距离 m	挡水坝	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
建设前	0.46	0.41	0.37	0.28	0.24	0.33	0.39	0.35	0.41	0.31	0.29
建设后	0.31	0.29	0.22	0.21	0.18	0.14	0.13	0.22	0.37	0.28	0.23

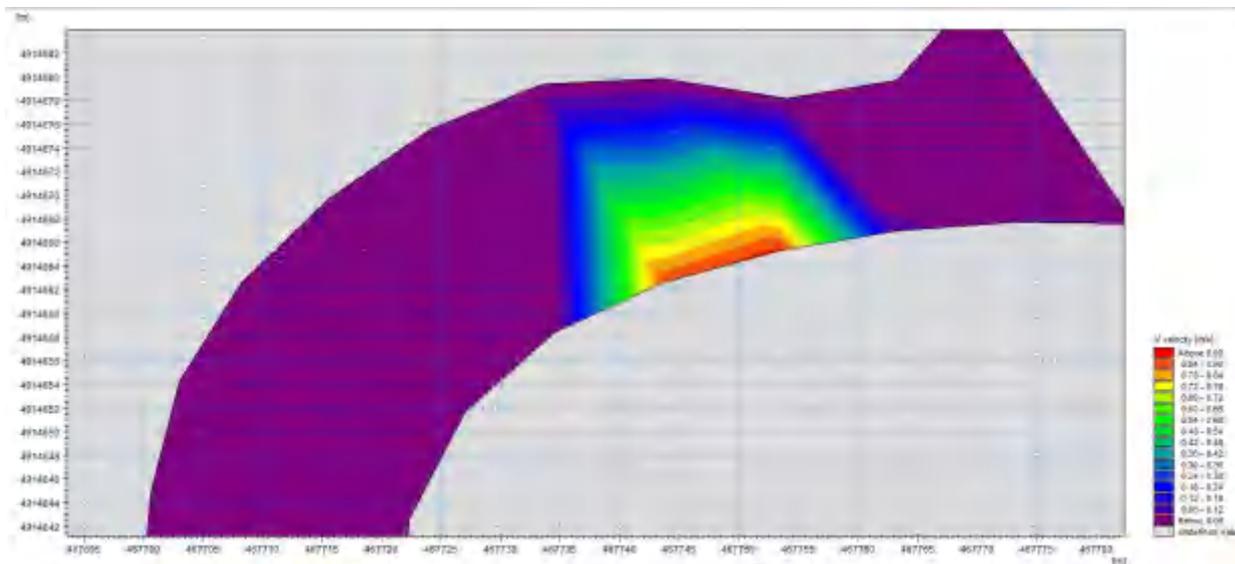


图 5.2-7 水库建设前河道流速分布图

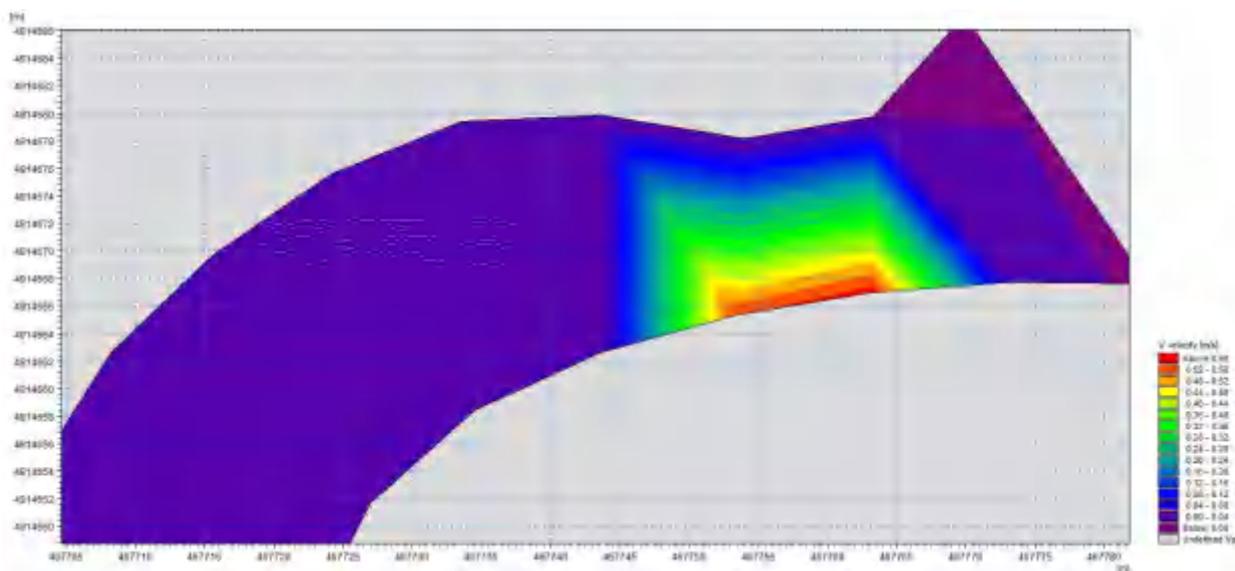


图 5.2-8 水库建设后河道流速分布图

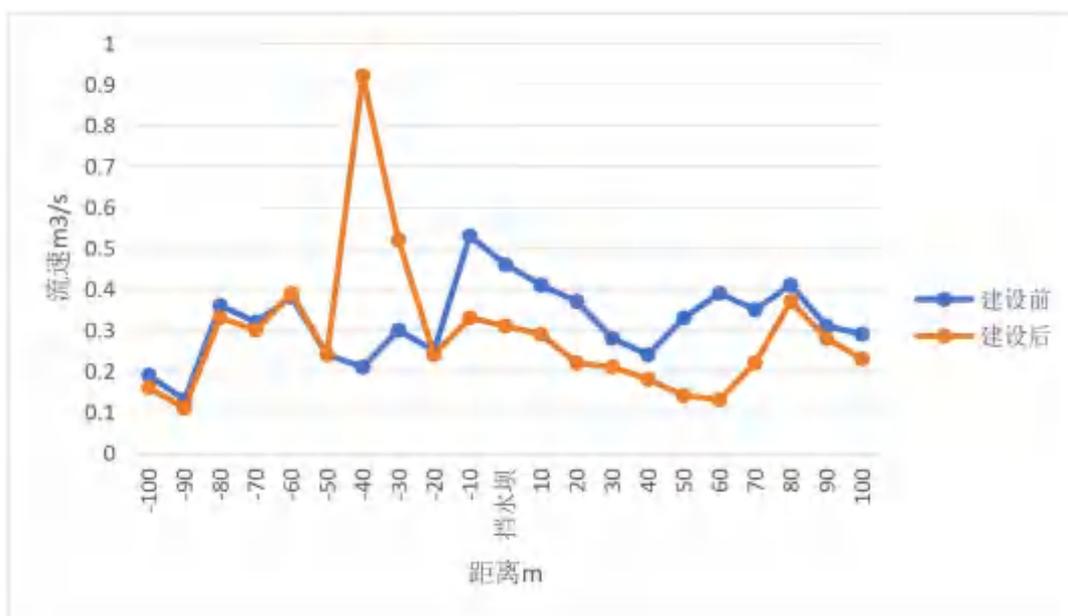


图 5.2-9 水库建设前后流速变化对比图

③水位变化

本项目挡水坝的阻水作用将产生局部壅水效应，会对附近水体水位产生影响。根据预测，挡水坝建成后，上下游水位有所变化，水位抬升主要集中在挡水坝上游，主流带水位变化相对较小。

建成后挡水坝上游、下游水位变化对比数据见表 5.2-10、5.2-11。

表 5.2-10 建成后挡水坝上游水位变化对比表

距离 m	-100	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	挡水坝
[Redacted Data]											

表 5.2-11 建成后挡水坝下游水位变化对比表

距离 m	挡水坝	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[Redacted Data]											

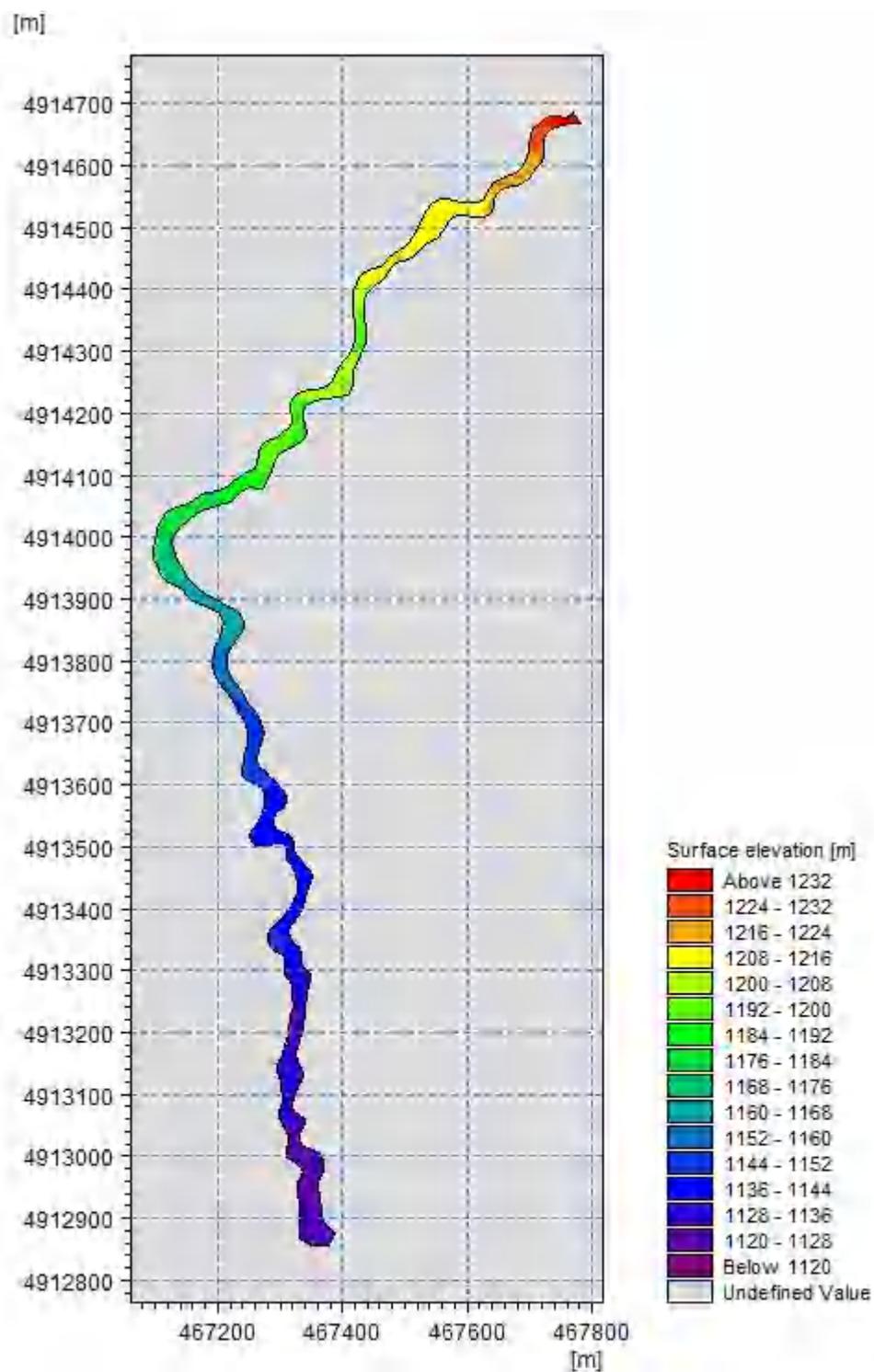


图 5.2-10 水库建设前河道水位分布图

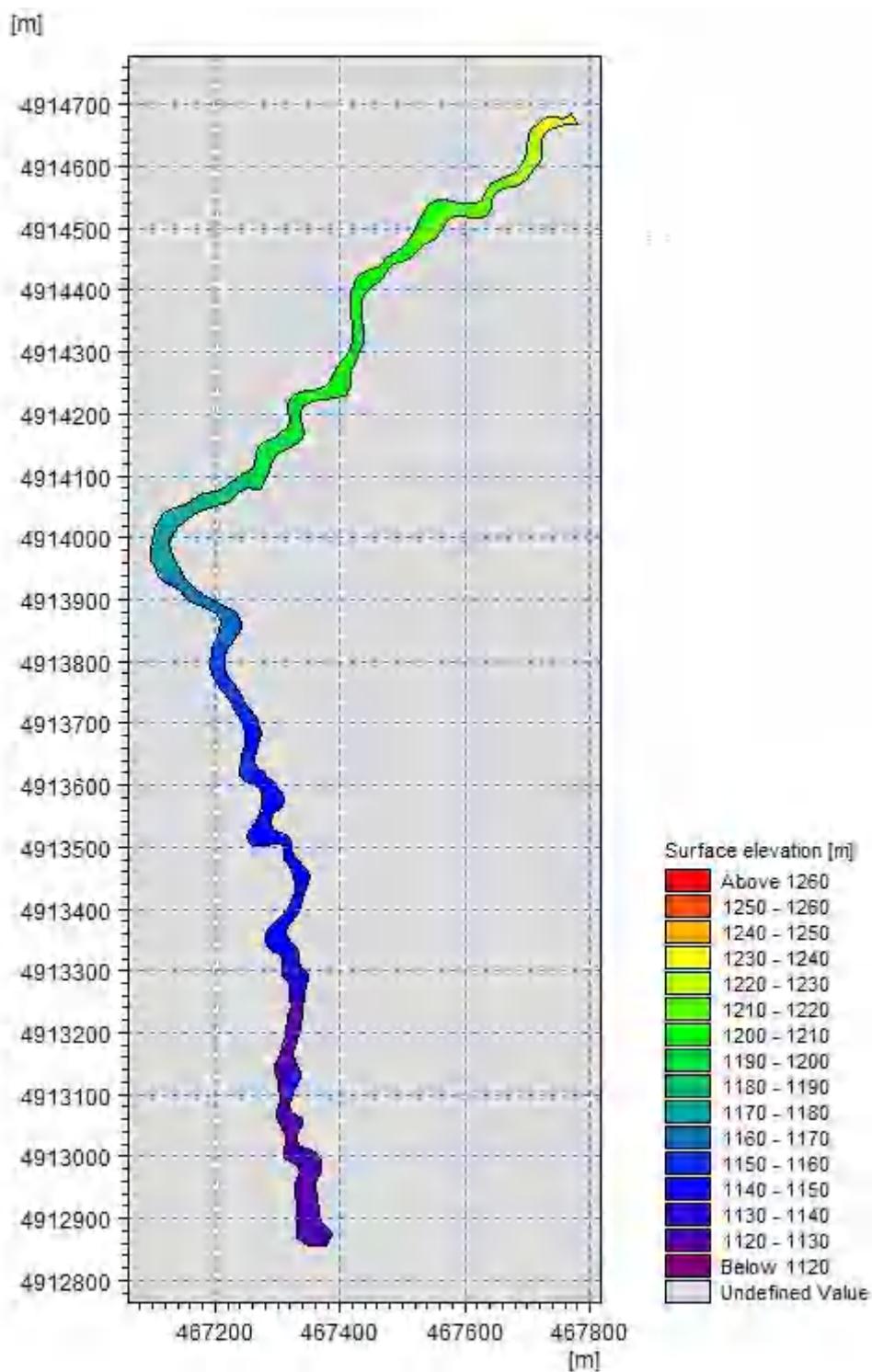


图 5.2-11 水库建设后河道水位分布图

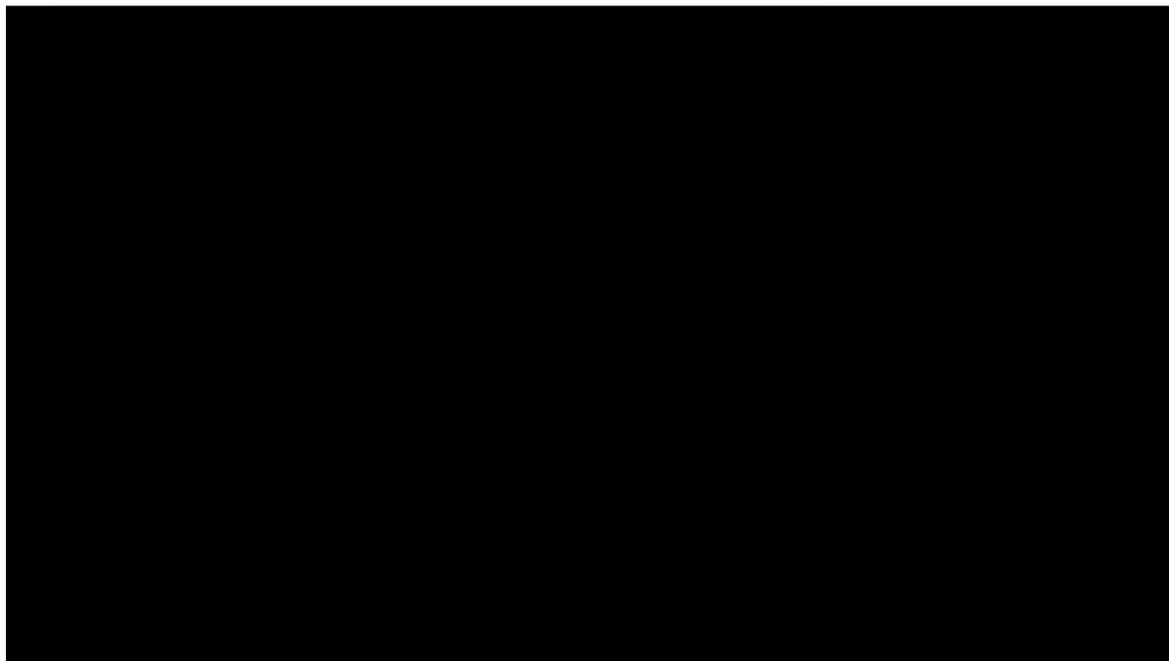


图 5.2-12 水库建设前后水位变化对比图

5.2.4 生态流量分析

5.2.4.1 生态流量确定

(1) Tennant 法

根据《新疆内陆河湖基本生态水量确定技术指南》（试行），本次环评采用 Tennant 法对维持水生生态系统稳定所需水量进行估算。Tennant 法是根据水文资料以年平均径流量百分数来描述河道内流量状态。保护目标为河道内鱼、爬虫动物、两栖动物、软体动物、水生无脊椎动物和相关的与人类公用水资源的生命形式。其计算标准见表 5.2-12。

表 5.2-12 库鲁斯台水库工程生态基流计算 单位：万 m³

流量描述	推荐的基流（非汛期） 占平均流量的百分数（%）	推荐的基流（汛期） 占平均流量的百分数（%）
------	----------------------------	---------------------------

说明：（1）10%的平均流量：对大多数水生生命体来说，是建议的支撑短期生存栖息地的

最小瞬时流量。此时，河槽宽度、水深及流速显著地减少，水生栖息地已经退化，河流底质或湿周有近一半暴露，旁支河道将严重地或全部脱水。要使河段具有鱼类栖息和产卵、育幼等生态功能，必须保持河流水面、流量处于上佳状态，以便使其具有适宜的浅滩水面和水深。

(2) 对一般河流而言，河流流量占年平均流量的 60%至 100%，河宽、水深及流速为水生生物提供优良的生长环境，大部分河流急流与浅滩将被淹没，只有少数卵石、沙坝露出水面，岸边滩地将成为鱼类能够游及的地带，岸边植物将有充足的水量，无脊椎动物种类繁多、数量丰富；可满足捕鱼、划船、及大游艇航行的要求。(3) 河流流量占年平均流量的 30%至 60%，河宽、水深及流速一般是令人满意的。除极宽的浅滩外，大部分浅滩能被水淹没，大部分边槽将有水流，许多河岸能够成为鱼类的活动区，无脊椎动物有所减少，但对鱼类觅食影响不大；可以满足捕鱼、筏船和一般旅游的要求，河流及天然景色还是令人满意的。(4) 对于大江大河，河流流量 5%至 10%，仍有一定的河宽、水深和流速，可以满足鱼类洄游、生存和旅游、景观的一般要求，是保持绝大多数水生物短时间生存所必需的舜时最低流量。

参考《新疆重要江河湖泊生态水量保障方案》(新水厅〔2020〕6号)、《水利水电工程生态流量计算与泄放设计规范》SL/T820-2013、《河湖生态环境需水计算规范》SL/T712-2021 等有关规定，生态基流按照枯水期水量为多年平均流量的 10%计算，丰水期为多年平均流量的 30%计算。根据水文分析，铁列克特沟生态流量由铁列克特引水渠首下泄，库鲁斯台沟生态流量由水库下泄。铁列克特沟多年平均径流量为 1887 万 m^3 ，多年平均流量为 $0.60m^3/s$ ，水库多年平均来水量 4~8 月均大于 100 万 m^3 ，大于其他月份来流量，故本次设计确定丰水期为 4~8 月。库鲁斯台沟多年平均径流量为 642 万 m^3 ，多年平均流量为 $0.20m^3/s$ ，水库多年平均来水量 4~8 月均大于 50 万 m^3 ，大于其他月份来流量，故本次设计确定丰水期为 4~8 月。因此库鲁斯台水库工程丰水期(4 月~8 月)最小下泄流量为 $0.06m^3/s$ ，枯水期(9 月~次年 3 月)最小下泄流量为 $0.02m^3/s$ 作为河道生态基流。水库年生态下泄水量为 117.6 万 m^3 。

表 5.2-13 库鲁斯台水库工程生态基流计算表 单位：万 m^3

项目	枯水期			丰水期					枯水期				全年
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	

(2) 生态需水计算

1) 河岸植被生态需水

根据调查，库鲁斯台水库坝址下游河段植被类型主要为林地和草地，河岸植被需水量根据植被类型面积及植被补充水量定额进行计算，下游林地、草地面积

约为 30 亩。根据《新疆维吾尔自治区农业用水定额》，本项目所在区属于北疆伊犁河谷之中低山区，根据定额规定取选用下限定额指标，中常规灌溉用水定额，取值 $355\text{m}^3/\text{亩}$ 。

通过计算，灌溉季节（4~9 月）林地总需水量约为 10650m^3 ，换算为平均流量分别为 $0.0007\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 鱼类需水

库鲁斯台沟内存在少量水生植物，生活有常见土著鱼类，无国家级保护鱼种和大型鱼类。河流内土著鱼类新疆高原鳅个体普遍较小，枯水期主要为冬季，新疆高原鳅主要在栖息地附近的深水区越冬，即使在表面封冻的河道也可以越冬，主要栖息在河道底部岩石缝隙中，枯水期对多数体长土著鱼类而言，可基本保障其栖息条件。

5.2.4.2 河段生态流量满足程度评价

(1) 施工期满足程度分析

本工程施工期不引水，施工导流方案采用围堰挡水、导流隧洞等导流方式。根据施工进度安排，引水渠首导流采用分期导流，第 1 年 10 月~第 2 年 3 月及第 2 年 10 月~第 3 年 3 月；水库工程处采用隧洞导流形式，施工期导流过流量即为天然来水量，生态流量能够满足要求。

(2) 运营期满足程度分析

铁列克特生态基流 345.8 万 m^3 ，通过渠首下泄，未引入枢纽，保障了渠首下游铁列克特沟生态流量。

水库大坝下游河段河滩地零星分布有多年生矮生灌木林，因水库蓄水使影响河段水量在现有基础上减少，生态基流的保证下泄将消除下游河段的断流现象，生态基流按水库断面河道来水量多年平均（ 642 万 m^3 ）的 10%~30%计，生态基流量不得小 117.6 万 m^3 ，流量不得小于 $0.02\sim 0.06\text{m}^3/\text{s}$ ，在此条件下能够满足水库下游生态用水要求。

库鲁斯台水库调度运行时，保证了坝址断面下泄生态流量；同时，利用水库调蓄作用改善了下游因灌区引水造成的生态用水不满足的现状，提高了生态流量保障程度。

5.2.5 对泥沙的影响

1、流域产沙分析

本次利用参证站输沙模数及含沙量方法分别计算库鲁斯台水库坝址处多年平均悬移质年输沙量。多年平均推移质与悬移质年输沙量的比例系数取 0.20。经过计算多年平均输沙量输沙量成果如下：

(1) 用参证站输沙模数估算：

多年平均悬移质年输沙量与多年平均推移质年输沙量之和即为多年平均年总输沙量，其水库坝址处输沙总量为：

用切德克水文站输沙模数推算为： $684 \times 26.5 \times 1.2 = 2.17 \times 10^4 \text{t}$ 。

用皮里青水文站输沙模数推算为： $394 \times 26.5 \times 1.2 = 1.25 \times 10^4 \text{t}$ 。

(2) 用参证站含沙量估算：

用切德克水文站含沙量推算为： $642 \times 1.741 \times 1.2 = 1.34 \times 10^4 \text{t}$ 。

用皮里青水文站含沙量推算为： $642 \times 2.154 \times 1.2 = 1.66 \times 10^4 \text{t}$ 。

推荐采用切德克水文站输沙模数推算水库断面总输沙量结果为 2.17 万 t。其中多年平均悬移质输沙量 1.81 万 t，推悬比为 0.20。

水库控制的灌区最高位置高程 1150m，水库坝址位置高程 1165.5m，主要考虑水库运行期泥沙淤积，水库运行 30 年，淤积库容为 134 万 m^3 ，坝址坝前淤积厚度为 15.54m。

2、泥沙淤积形态

(1) 泥沙纵向淤积形态

本次设计泥沙纵向淤积形态采用《泥沙手册》中清华大学水利系及西北水利科学研究所公式，其判别式为：

$$a' = \frac{V \times 10^{-4}}{W_s \times J_0}$$

式中， a' ——为淤积形态的判别系数，当 $a' > 2.2$ ，为三角洲淤积；当 $a' < 2.2$ 时，为锥体淤积；

V ——为汛期平均库水位以下库容， $V = 568.1$ 万 m^3 ；

W_s ——为入库沙量 (m^3)，多年平均入库沙量 $W_s = 2.33$ 万 m^3 ；

J_0 ——库区原河道平均比降为 0.0316，以千分率计为 31.6。

经计算， $a' = 0.77 < 2.2$ ，故判别为锥体淤积形态。

(2) 水库河床淤积长度

本次设计采用《水工设计手册》中的水库淤积上延距离法。水库最高水位的水平回水末端即为水库淤积起始点，随着水库淤积的发展，淤积起始点向上游延伸，到水库淤积平衡后，淤积起始点上延相对稳定。设 L_0 为水库最高水位水平回水线与天然河底线交点处距坝距离， L 为水库淤积末端距坝的距离。可取 $L=k \times L_0$ ， k 为淤积上延系数。根据一些水库的统计资料， k 值介于 1.0~1.3 之间，天然河床比降大， k 值小，否则 k 值大。若水库水草多，起拦沙作用，淤积上延发展，则 k 值增大。

结合库鲁斯台水库情况，该水库所处河段泥沙含量不大，淤积量小，且河道天然比降较大，达 3.16%，故而 k 值选用小值，即取 k 值为 1.0。按水库最高水位平水流量取的与天然河底线交点处距坝距离 L_0 为 1310m，故库鲁斯台水库河床淤积长度为 1310m。

(3) 水库淤积平衡比降

根据库鲁斯台水库所能获得的泥沙相关资料，本次设计水库淤积平衡比降 i_k 采用《泥沙手册》中的类比公式法。关于水库淤积平衡比降可采用已建水库淤积平衡比降 i_k 和其天然比降 i_0 比值的经验关系估算。类比系数 c 的取值主要依据《水工设计手册》，根据资料统计， i_k/i_0 在 0.2~1.0 之间变化，以悬移质淤积为主的水库，平均值为 0.57；以推移质淤积为主的水库，平均值为 0.50。

结合库鲁斯台水库径流情况，该水库多年平均年悬移质输沙量为 1.81 万 t。推移质输沙量取悬移质输沙量的 20%，则多年平均推移质输沙量为 0.362 万 t。水库淤积中悬移质淤积量与推移质淤积量比值为 1:0.20，同时考虑到泥沙主要是由于暴雨洪水携带进入水库，经加权平均，本工程类比系数 c 取 0.535。则 $i_k=c \times i_0$ ，而 $i_0=0.0316$ ，则 $i_k=0.0316 \times 0.535=0.0169$ 。

(4) 坝前淤沙高程

坝前淤积深度 $h=i_k \times L_0=0.0169 \times 1310=22.15\text{m}$ ，坝前淤沙高程 $=1169+22.15=1191.13\text{m}$ 。

(5) 淤沙后库容曲线

根据 30 年、50 年泥沙淤积计算成果，库鲁斯台水库泥沙淤积后水位库容曲线见表 5.2-14，库鲁斯台沟水库泥沙淤积前后（淤沙水平按 30 年、50 年）水位库容曲线变化情况见图 5.2-5。

表 5.2-14 库鲁斯台水库泥沙淤积后水位库容曲线成果表

水位 Z	淤积前		淤积后 30 年		淤积后 50 年	
	水面面积 A	累积库容 V	水面面积 A	累积库容 V	水面面积 A	累积库容 V
[Table content is obscured by a black box]						

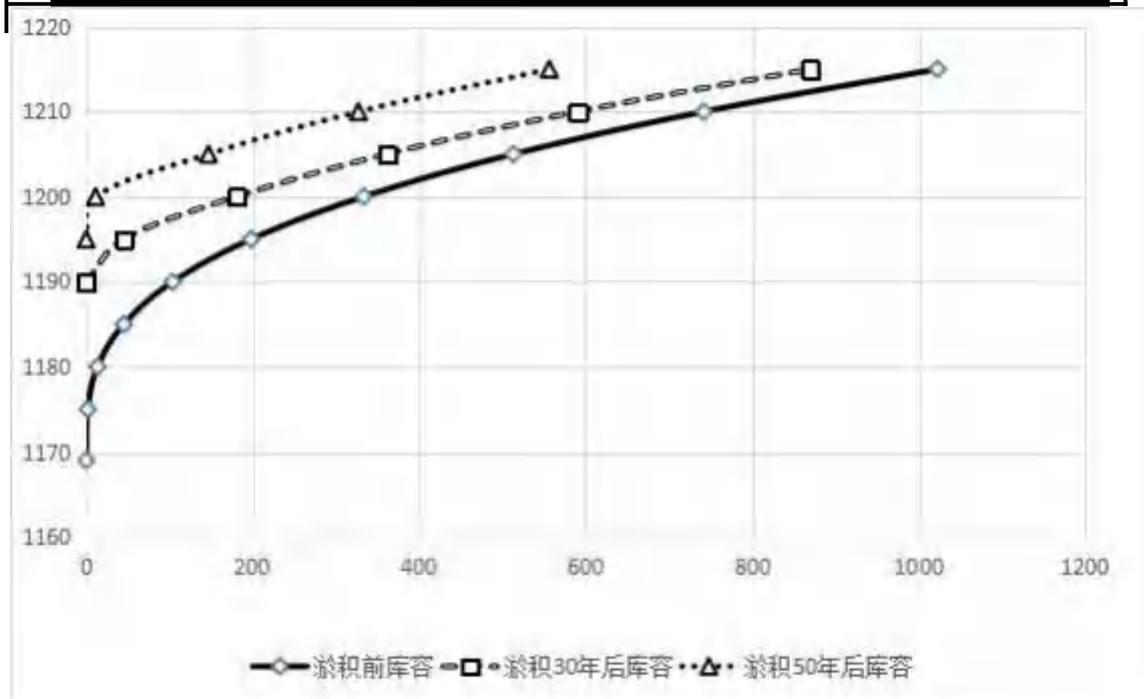


图 5.2-5 库鲁斯台水库泥沙淤积前后水位~库容曲线图

3、对泥沙影响分析

(1) 渠首泥沙影响

铁列克特沟为切德克苏河的一条支流，由于流域内人类活动少，河源高，河谷两岸植被茂密，未遭破坏，水流常年清澈，只在洪水期有一定泥沙，径流含沙量小。

(2) 库区泥沙变化

库鲁斯台水库坝址位于库鲁斯台沟中低山区，库区河段河床比降约为31.6%，水库所处河段泥沙含量不大，淤积量小，采用汛期控制库水位调度泥沙的运行方式，可大大减少水库的淤积量。

(3) 坝址下游河段泥沙变化

由于水库对来流泥沙的拦蓄作用，库鲁斯台水库运行后造成清水下泄将对坝址下游河道产生冲刷影响，其下泄清水造成的冲刷从近坝段开始逐渐向下游发展，但冲刷过程比较缓慢，冲刷强度随距坝址距离的增加也会逐渐减弱。随着水库内泥沙淤积逐渐达到平衡状态，水库清水下泄对坝下河段的冲刷程度也会逐渐降低，同时随着冲刷年限的增长，河床逐渐形成粗化抗冲保护层，河道冲淤将重新达到平衡。

工程建成蓄水运行后，河流的泥沙情势将发生一定的改变。水库运行拦蓄了一定的泥沙，水库泥沙淤积总量将随水库使用年限的增加而不断增加，使得兴利库容和防洪库容减少。

库鲁斯台水库是库鲁斯台沟流域重要控制性工程，水库建成后，每年将拦截大量的泥沙量，不但可以减轻下游河段的泥沙淤积，还可以冲刷河道内部分现有泥沙，且下游灌区各级引水渠道内的输水当中的含沙量也将大大降低。

5.2.6 对冰情的影响

库鲁斯台水库坝址断面附近无实测冰情资料，现以邻近切德克河切德克水文站实测冰情观测资料对区域冰情进行简要分析。

初终冰：最早初冰日期是11月1日（1957年），最晚初冰日是12月6日（1972年），多数年份初冰日期在11月15日左右；

最早终冰日是2月23日（1963年），最晚终冰日是3月31日（1976年），多数年份的终冰日出现在3月18日左右；

平均冰期124d，最长冰期148d。

流冰：平均流冰开始日为 11 月 16 日，最早流冰开始日 11 月 1 日（1976 年），最晚开始流冰日是 12 月 23 日（1956 年）；平均流冰终止日是 3 月 4 日，最早流冰终止日是 1 月 17 日（1964 年），最晚终止流冰日是 3 月 31 日（1976 年）；平均流冰天数 117d，最长流冰天数 157d（发生于 1975~1976 年）。

岸冰及封冻：切德克河切德克水文站实测最大岸边冰厚为 70cm（1960 年），有观测资料以来该河最长封冻天数为 53d。

影响冰情变化的自然因素可分为 3 类：①热力因素，主要有太阳辐射、大气与水的热量交换和凝结等。②动力因素，主要是水位、流量、流速、风速和风向等。③河道特征，指河道的形态、走向、宽狭变化、弯曲和滩地等。此外，还有人类活动的影响，例如河道修建水利工程后，水库调蓄引起水情和冰情变化，改变了库区和库下游封冻过程及形态。

冬季，库鲁斯台水库的深水对地表温度进行阻隔，使水库水温层形成近似永久等温层，所谓的低温水也就是恒温水，大大减少了一些河流冬季的封冻时间和范围。在保证生态流量的基础上，对下游水位、流量、流速影响较小，因此水库对冰情影响较小。

5.3 水环境影响预测

5.3.1 对水质的影响预测

5.3.1.1 施工期对水质的影响

（1）施工扰动对水质的影响分析

本项目施工扰动影响水质情况主要为围堰施工过程中对水质的影响，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，在围堰沉水、着床的几个小时内，将会扰动河床底泥，使河床底泥在水流扩散等因素的作用下，导致一定范围内水体悬浮物含量增大，因此施水体混浊度相应增加；施工结束后，施工围堰拆除时，围堰中泥浆废水排入河流也将造成一定范围内短时间水体悬浮物含量有所增大。

（2）基坑排水对水质的影响分析

对围堰内积水抽干后进行工程主体建筑等施工，基坑排水如果随意排弃可能对水质造成污染，主要污染物为 SS，用吸水泵抽出后经隔油及沉淀池处理后回用于施工场地，基坑废水不外排，对库鲁斯台沟水质影响不大。

(3) 生产加工废水对水环境的影响分析

本工程施工区设置混凝土拌和系统 1 处，布置于水库工程下游附近，施工期间会产生一定的生产加工废水，混凝土拌和系统废水悬浮物浓度较高，需处理达标后回用；混凝土养护工序，废水量较大，多为无机废水，除悬浮物含量较高外，一般不含有毒有害物质，这部分废水在施工现场因自然蒸发、渗漏等原因而消耗 80%左右，其余 20%废水收集后经过集污池处理后回用于施工现场洒水降尘，理论上对当地环境影响较小。但是生产废水的产生量与工地管理水平关系极大，如果管理不善，可能造成施工现场污水横流，对工地周围的环境会造成一定的影响。

(4) 施工机械含油污水对水质影响分析

项目施工过程中，燃油机械、运输车辆的滴漏以及车辆冲洗及露天机械被雨水冲刷后将会产生的油污水，其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质。这类物质一旦进入水体则漂浮于水面，阻碍气水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，对水质产生一定的影响。

(5) 施工生活污水对水环境的影响分析

本项目施工生活区设置在库区上游，为库区用地，设置环保厕所，定期清运至霍尔果斯市污水厂处理，生活污水不外排，对区域水环境影响很小。

5.3.1.2 初期蓄水对水质的影响

根据工程的特点，认为工程建成后对水质的影响因素主要有：水库淹没、流速减缓等。

库鲁斯台水库蓄水，将淹没土地面积共计 52.08hm²，其中河流水面面积 3.55hm²，陆地面积 48.53hm²（包括乔木林地 0.58hm²，天然牧草地 47.24hm²，内陆滩涂 0.71hm²）。淹没区无工矿企业和居民区，基本以天然河床为主。在库区蓄水前，将进行清库工作，故不存在植被在库水中大量腐烂而导致水质劣变的可能。在水库蓄水初期，水库淹没部分陆域地表未清理完全的动植物残体、生活垃圾、人畜废弃物等，及土壤中可溶性营养物都将随水库淹没进入水体。因此，在水库蓄水初期，水库水质将受到一定程度的污染，水体中 BOD₅、COD、氮和磷等浓度增加，溶解氧降低。由于河流水体的流动，部分漂浮物将在坝前聚积。随着时间的推移，水库本身淹没后植物腐化分解，土壤中有机营养物质溶出亦达到平衡，从库底进入库区的营养物质逐渐减少。

此外，水库蓄水后，水流流速减缓，有利于洪水期主要污染物（如SS）的物理沉淀，或者以氧化等化学过程转化为其他形式而脱离水体，改善洪水期相应的水质指标。河水经水库调蓄后，水流流速减缓，流态的改变有利于重金属污染物的附着沉降。这是由于重金属在天然水体中主要附着在固体颗粒物上，水体流速的减缓，沉淀作用增大，对重金属析出水体有益。另外，水库蓄水后流速减缓，促使泥沙沉积，将减少供水中的泥沙含量。因库区无污染源汇入，故不会对水库水质产生较大不利影响。项目区现状土壤中氮、磷含量较低，水库坝址上游来水水质较好，水库蓄水期主要在夏季汛期，此期间同时向下游供水，水体交换作用较强；冬季由于水温很低，微生物基本停止生长。由于水库库容大，具有年调节能力，因而库区水体扩散、稀释能力强，只要采取有效措施控制有机物和氮磷营养盐等污染源进入库区水体，运营后对库区整体水质的影响较小。

5.3.1.3 运行期对水质的影响

河流水质是受流域内的地理、地质、水文、气象和水力条件等自然因素与人为活动的影响，工程兴建后，改变了天然河流的水力条件等自然因素，进而会对水质产生一定的影响。

1、库区水质预测

(1) 模型方程

根据河流水文特征及污染源状况，并进行适当简化，采用库区总体水质采用纵向一维水质数学模型进行预测，模型如下：

$$\frac{\partial(Cx)}{\partial t} + \frac{\partial(QC)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(EK_x \frac{\partial C}{\partial x} \right) + F(C) + qC_L$$

式中： E_x —污染物纵向扩散系数， m^2/s

C_L —旁侧出入流（源汇项）污染物浓度， mg/L ；

Q —断面流量， m^3/s ；

E_x —污染物纵向扩散系数， m^2/s ；

$F(C)$ —生化反应项， $g/(m^2 \cdot s)$ ；

Q —单位河长的旁侧入流， m^3/s ；

A —断面面积， m^2 ；

T —时间， S ；

的温度、光照条件和溶解氧含量、缓慢的水流流态，水体更新周期长等方面条件都比较适宜的情况下，才会出现某种优势藻类急剧增长现象，即发生富营养化。

本报告采用常用的狄龙模型预测水库总磷、总氮浓度。

$$p = \frac{L(1-R)}{Hq}$$

式中：P—水库总氮、磷的平均浓度，mg/L；

L—水库单位面积上年总磷（氮）负荷量，g/（m²·a）；

H—平均水深，m，取正常蓄水位对应平均水深；

R—滞留系数， $R=0.426\exp(-0.271q_s)+0.574\exp(-0.00949q_s)$ ； $q_s=Q_{出}/A$ ，

$Q_{出}$ 为年出库水量（m³/a），A为水库面积（m²）；

q—库水年替换率（ $q=Q_{入}/V$ ），1/a；

V—正常蓄水位以下水库体积，m³。

表 5.3-2 库鲁斯台水库富营养化模型参数选取表

参数	单位	取值
L	g/（m ² ·a）	TP: 0.1; TN: 4.68
H	m	34
$Q_{出}$	m ³ /a	1358.8×10^4
$Q_{入}$	m ³ /a	1437×10^4
A	m ²	52.06×10^4
V	m ³	692×10^4

经计算，水库总磷、总氮的预测浓度值分别为 0.005mg/L、0.11mg/L。

水库富营养化等级参照我国（中国环境监测总站，总站生字〔2001〕090号）的相关要求进行，综合营养状态指数法公式如下：

$$TLI(\Sigma) = \sum_{j=1}^m W_j \cdot TLI(j)$$

式中：TLI（Σ）—综合营养状态指数；

W_j —第 j 种参数的营养状态指数的相关权重。

TLI（j）—代表第 j 种参数的营养状态指数。

以 chla 作为基准参数，则第 j 种参数的归一化的相关权重计算公式为：

$$W_j = \frac{r_{ij}^2}{\sum_{j=1}^m r_{ij}^2}$$

式中： r_{ij} —第 j 种参数与基准参数 chla 的相关系数；

m—评价参数的个数。

中国湖泊（水库）的 chla 与其他参数之间的相关关系 r_{ij} 及 r_{ij}^2 见下表。

表 5.3-3 chla 与其他参数之间的相关关系表

参数	chla	TP	TN
r_{ij}	1	0.84	0.82
r_{ij}^2	1	0.7056	0.6724

注：引自金相灿等著《中国湖泊环境》，表中 r_{ij} 来源于中国 26 个主要湖泊调查数据的计算结果。

营养状态指数计算公式为：

$$TLI(TP) = 10(9.436 + 1.624 \ln TP)$$

$$TLI(TN) = 10(5.453 + 1.694 \ln TN)$$

采用 0~100 的一系列连续数字对湖泊（水库）营养状态进行分级：

表 5.3-4 湖泊（水库）营养状态分级一览表

TLI (Σ)	营养状态分级
$TLI(\Sigma) < 30$	贫营养 (Oligotropher)
$30 \leq TLI(\Sigma) \leq 50$	中营养 (Mesotropher)
$TLI(\Sigma) > 50$	富营养 (Eutropher)
$50 < TLI(\Sigma) \leq 60$	轻度富营养 (light eutropher)
$60 < TLI(\Sigma) \leq 70$	中度富营养 (Middle eutropher)
$TLI(\Sigma) > 70$	重度富营养 (Hyper eutropher)

综合计算 $TLI=12.09$ ，库鲁斯台水库营养状态分级为贫营养化状态，水库运行后库鲁斯台水库将作为饮用水水源保护区进行管理，库区上游没有工业、农业及生活污染源，汛期来水量也较为丰沛且防洪等调度频繁，有利于水库水体交换，对营养物质的富集、藻类的生长等起到一定的抑制作用。因此，根据水库现状水质、入库污染负荷、水库调度运行特点等综合分析，总体判断库鲁斯台水库水体出现富营养化现象的可能性较小。

3、下泄水水质的影响

工程建成后，下泄水的水质将由原天然河道来水水质变为水库蓄水水质。如前所述，水库建成后其蓄水水质变化不大，故水库建成后的下泄水质不会因工程的建设而发生严重劣变。汛期，由于洪水夹带的污染物（主要是 SS）因进库后流速减缓而沉淀，此期间下泄水水质将有所改善。

4、坝址下游减水段水质影响

根据分析，库鲁斯台灌区受现状农业灌溉用水影响现状年河道灌溉季节时常断流，水生生态系统极不稳定，本工程实施后可保障生态基流的下泄，有利于促进河道水生态的稳定。

根据水库来水及坝址下游用水量分析，较水库建成前相比，水库建库后，可改善现状灌溉季断流现状，使坝址下游河段水量满足生态基流需水，对坝址下游河段水质影响较小。

5、灌溉退水影响

库鲁斯台水库设计灌溉面积 3.6 万亩，作物种植主要为林地、玉米、小麦、豆类等，运行期灌溉退水很少，灌溉退水影响很小。

6、工程管理区生活污水排放影响

工程运行期产生的生活污水主要为库鲁斯台水库工程管理处工作人员日常生活产生的生活污水。库鲁斯台水库工程管理处包括办公楼、宿舍楼等，运行期水库定员 8 人。按生活用水每人每天 75L、排放系数 0.8 计，工作人员最大污水产生量约 0.48m³/d。所处河段水体水质要求为 II 类，生活污水定期拉运至霍尔果斯市污水处理厂，不得以任何方式排入河道。

5.3.2 对水温的影响预测

5.3.2.1 水温结构及变化影响

采用《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》中推荐的 $\alpha - \beta$ 判别法判别水库水温结构。

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年入库径流量}}{\text{总库容}}$$

$$\beta = \frac{\text{一次洪水总量}}{\text{水库总库容}}$$

当 $\alpha < 10$ 时水库为分层型； $\alpha > 20$ 时水库为混合型； $10 < \alpha < 20$ 时水库为过渡型。分层型水库如遇 $\beta > 1$ 的大洪水，也往往成为临时的混合型；而 $\beta < 0.5$ 的洪水，一般对水库的水温结构没有大的影响。

库鲁斯台水库推荐坝址区多年平均径流量 641.7 万 m³，水库总库容为 846 万 m³，洪水采用 50 年一遇一次三日洪水量为 3883 万 m³，由此计算 α 为 3.62、 β

为 5.64，由此判断库鲁斯台水库水温为稳定分层型，遇到洪水，将出现临时混合现象，洪水会影响水库水温的分布结构。

库鲁斯台水库任务是为下游农田灌溉用水和乡村供水，先满足城乡需水要求，再考虑农业灌溉的需水。由于城乡需水对水温没有特别要求，因此考虑灌溉用水的水温。根据水平衡分析，水库 4~8 月来水量大，农田灌溉需水量大，灌溉水量较大，水温一般在 10~18℃ 间；其余时间来水量较小，下泄水量很小，水温一般在 3~10℃ 之间。气温在 15℃ 以下，称停止作物生长温度，所以称 15℃ 以下水温为低温水。

库鲁斯台水库在运营期将产生水温稳定分层现象，由于水库属年调节型水库，如灌溉引水口过低，在夏季下游灌溉时，引水渠中的水体温度将低于气温，属低温水，低温水对下游农业灌溉有可能产生一定的冷害影响，产生不利的低温水效应，对灌区农业生产将产生一定的影响。冬季，水库的深水对地表温度进行阻隔，使水库水温层形成近似永久等温层，所谓的低温水也就是恒温水。大大减少了一些河流冬季的封冻时间和范围，对增加河流中的含氧量、促进河道周围的动植物的生长非常有利。

5.3.2.2 水库水温预测

本次水库水温模拟计算采用《水利水电工程水文计算规范》(SL/T278-2020)推荐的坝前水温预测公式，对于水库垂向水温分布计算，计算公式如下：

$$T_y = (T_0 - T_b) e^{-\left(\frac{y}{x}\right)^n} + T_b$$

其中： $n = \frac{15}{m^2} + \frac{m^2}{35}$, $x = \frac{40}{m} + \frac{m^2}{2.37(1+0.1m)}$

T_y —水深 y 处的月平均水温 (°C)；

T_0 —水库表面月平均水温 (°C)，可根据设计水库库区的气温并利用气候条件相似同类水库的水温~库表水温关系求得，也可用已建水库库表水温与纬度的关系插补；

T_b —水库底部月平均水温 (°C)，采用库底年平均水温分布图中对应数值；

y —水深 (m)；库鲁斯台水库水位运行时库内最深水深约为 37m。

m —月份。

根据查阅相关资料《水库垂向水温分布及下泄水温模拟计算方法综述》，库底月均水温 T_b 定为 6.8°C 。

(1) 水库年平均水温

库鲁斯台水库位于霍尔果斯市境内的库鲁斯台沟，参照霍城县麻杆沟水库 II 库（位于项目区西南侧），调查其水库月均水温，其月平均水温详见下表。

表 5.3-5 霍城县麻杆沟水库 II 库月平均水温 单位： $^{\circ}\text{C}$

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均水温												

(2) 库底年平均水温

库底水温查《水利水电工程水文计算规范条文说明》中“库底年平均水温沿纬度分布图”（如下图），本工程位于 $N44^{\circ}$ 左右，水库蓄水后最大水深 37m 左右，查图库底水温取 6.8°C 。

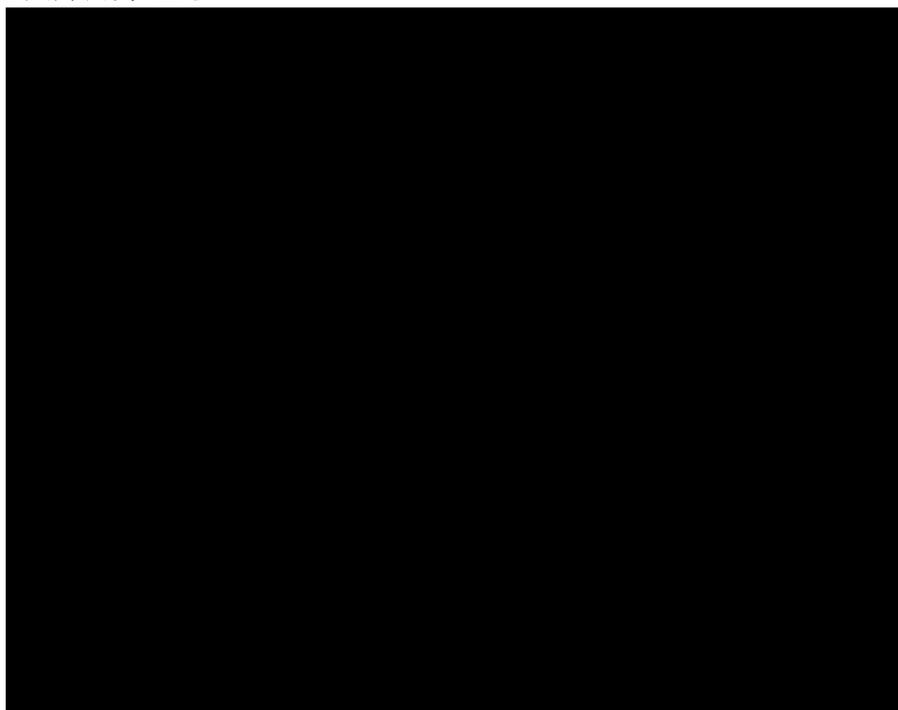


图 5.3-1 库底年平均水温分布图

(3) 典型年选择

根据工程设计成果，水库最大坝高 50m，水库死水位 1196m，正常蓄水位 1209m，设计洪水位 1210.88m，校核洪水位 1211.95m，总库容 846 万 m^3 。根据水库来水、需水调度平衡，考虑库区年内各月水位的变化对库区水温进行预测。年月均水位变化情况详见下表。

表 5.3-6 库鲁斯台水库年月均水位表 单位：m

月份	1月	2月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月

5.3.2.3 预测结果

水库垂向水深~水温分布计算：

水库垂向水深~水温分布计算结果见表 5.3-7, 各月水温变化曲线见图 5.3-2。



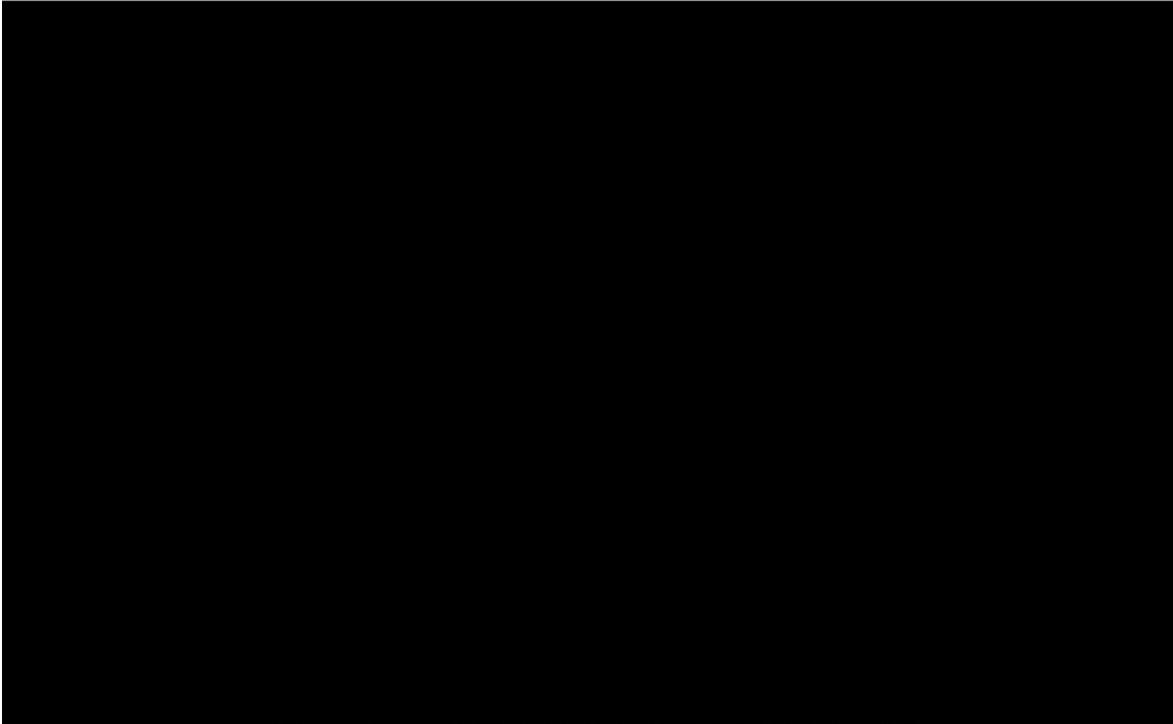


图 5.3-2 库鲁斯台水库水温垂向分布预测图

计算结果表明：由于水库在年内各季节所受到的太阳辐射热不同，从而导致水温发生年内变化。

1) 水温的年变化是夏季温度高，春秋季节次之，冬季最小，表层水温最低值一般出现在 12 月或 1 月，最高值出现在 7 月或 8 月。

2) 水温的垂直分布春季整个库区趋向于均温层，上下水层温度差异很小，夏秋冬三季上下水层存在明显差异。

5.3.2.4 下游水温恢复分析

对于低温水在河道中的恢复能力，根据相关测量或历史数据分析，山区河道水温沿程变化规律为出山口以上河道水温升温速率约为 $0.4^{\circ}\text{C}/10\text{km}$ ，出山口以下河道升温速率约为 $1.4^{\circ}\text{C}/10\text{km}$ 。山区型河道，其水面较窄，水深较大，两岸山体对太阳辐射遮挡明显，升温较慢。出山口以下河道为典型的平原辫状河道，水面开阔，水位很浅，水流与河床和大气热交换充分，因此河道的升温速率非常快，为山区河道的 3 倍以上。

库鲁斯台水库灌溉放水洞布置在坝址右岸，进口引水底板高程 1191.5m，低于死水位，一般情况引取水库中层水。库鲁斯台灌区农作物灌溉用水高峰期集中在 4 月～

8月，根据水温预测4月~8月库区下泄水水温有一定降低，下泄水经渠道长距离输水后，沿程水温恢复较快。

为了避免或减轻库鲁斯台水库下泄低温水对灌区农作物的影响，结合水库的调度规则，合理利用水库洪水调度运行方式，采用导流兼放空洞泄洪，改善库区水体水温结构；尽量采用宽浅式过水断面的灌溉渠道，以利于灌溉水体水温上升；采用田间调温措施，设置田间迂回加温水渠、加温池和升温田。

库鲁斯台水库建成后，通过输水管道向灌区进行输水，老灌区通过水库将水下泄至河道后进入下游两座渠首，由渠首进行分水进入引水干渠。根据类比同类工程，渠道在输水过程中，水温会随着输送距离的增加而升高，增加值在 $0.12\sim 0.25^{\circ}\text{C}/\text{km}$ ，由此可推断出库区至灌区水温升高值在 $1.56\sim 3.25^{\circ}\text{C}$ 之间（距离约13km），农灌期下泄水温在 12°C 以上，故初步推断，进入灌区的灌溉水水温在 15°C 以上，对农作物生长的影响不大。

5.3.2.5 引水水温对灌溉影响分析

库鲁斯台水库下泄水温的影响主要体现在灌溉农作物生长和下游鱼类等水生生物的影响两个方面。根据相关测量或历史数据分析，本工程取水规模对应的温升率约 $0.4^{\circ}\text{C}/10\text{km}$ 。库鲁斯台水库在4-7月下泄低温水较天然水温有所降低，正好处于农作物夏灌时期，可能会对农作物生长产生影响，特别是可能造成喜温作物生长期延长、作物产量下降。根据水温预测结果，库鲁斯台水库下泄水温最大降低约为 13.8°C （丰水年6月），切特萨尔布拉克河灌区直接从库鲁斯台水库库区灌溉放水洞取水，出库水至灌区段的明渠长为2.5km左右，预计沿程恢复后最大温差在 10°C 左右，根据切特萨尔布拉克河灌区规划年农作物结构、种类，该灌区主要以饲料地、经济林、防护林、少量小麦和豆类为主，基本无水温敏感型农作物，农业灌溉水对灌区农作物造成的影响较小。

5.4 对地下水环境影响

5.4.1 对地下水资源量的影响

水库的修建将会改变河流的基本水文特征和下游河道的水文情势河水流量的变化会引起水库下游地下水补给要素及补给量、排泄要素及排泄量发生变化，从而达

到新的平衡状态。水库建成后，丰水年全区补给量大于排泄量，地下水量保持正均衡状态；平水期补给量大于排泄量，地下水略有盈余，地下水量保持平衡状态；枯水期补给量小于排泄量，处于负均衡状态，水位呈下降状态。总体上，水库建成后对地下水的渗漏补给量会增加，补给量略大于排泄量，地下水总体呈正均衡状态。

5.4.2 对地下水水位的影响

水库蓄水后，库水主要限于原河槽内，库区两岸山体雄厚，岩体透水性弱，山体高度远大于正常蓄水位高程，库区附近无低于库水位的邻谷分布，库区不存在永久渗漏，亦不会引发浸没问题。

库鲁斯台沟流域属伊犁河谷性气候，降水少，蒸发量大，河流汛期主要集中在每年融雪及降雨季节。上游山区地形起伏大，坡度陡，地表水与地下水交替快，根据地下水储存、运动条件，分为孔隙性潜水、基岩裂隙水和岩溶水。下游山前冲洪积倾斜平原区地势平坦，覆盖层深厚，地下水为孔隙性潜水。

工程区位于库鲁斯台沟中游河段，地下水按成因类型可分为泉水和第四系孔隙潜水。泉水仅仅分布于河流左岸5#冲沟上游，受沟谷切割进行排泄，补给河水。孔隙潜水主要赋存于现代河床、山坡、沟谷中各种成因的覆盖层内，接受基岩裂隙水、大气降水及明流入渗补给，排泄方式主要有人工开采、河渠排泄和侧向排泄等。

现代河床地下水基本与河水持平，流向平行于河流。两岸孔隙潜水埋深沿库鲁斯台沟从上游到下游由浅变深，库鲁斯村以南至霍尔果斯莫乎尔乡地下水埋深大于50m，属地下水贫水区。

工程泄洪冲沙洞、灌溉放水洞布置于右岸，根据坝址区水文地质调查，泄洪冲沙洞、灌溉放水洞洞身段部分位于地下水位附近，地下洞室在裂隙密集带及断层破碎带内存在滴水或渗水现象，需要做好防渗工作，工程运行期，泄洪冲沙洞、灌溉放水洞洞身段均采取混凝土衬砌，大大降低了洞身渗漏，对区域地下水的影响程度有限。大坝建成后将改变局部地下水流场，但不会改变地下水补给源、排泄方式及径流总体方向。

根据水文气象、地形地貌和地层岩性等基本条件分析，引水渠首地下水按其类型分为第四系松散岩类孔隙潜水，孔隙潜水主要分布、运移于河谷谷底的冲积砾石

层，地下水位埋深小，一般为为 0.5~2.0m，一般变化幅度 0.5~1.0m 左右；坝址区地下水主要为河床冲积砂砾石层中的孔隙潜水，主要受河水补给、大气降水、融雪水补给，排入库鲁斯台沟，为两岸地下水补给河水。出山口以下为冲积倾斜平原区，分布有库鲁斯台灌区，河床覆盖层为砂砾石，该区域地下水主要接受渠系渗漏补给、田间入渗补给、河道渗漏补给和河床潜流侧向补给。工程运行后，河道水量的减少，将造成河道渗漏补给量减少，随着区域灌区节水和关闭机井，总体对河段地下水位影响不大。

5.4.3 对地下水水质的影响

库区地下水水质与地表水水质关系密切，如果地表水水质恶劣，势必会造成库区地下水污染，尤其是枯水期地下水量变小，地下水流动性差，会导致地下水更新速度减缓，水质变差。总的来说，库鲁斯台水库坝址上游河段现状水质较好，库区无工农业污染源和生活污染源排放口，水库运行后库区河段水质也不会变差，因此不会造成补给区地下水水质的恶化。运行期可加强对库区地下水水质的动态监测。

5.5 生态影响预测

5.5.1 对生态完整性的影响预测

1、自然生态体系的生产能力变化

生态系统结构与功能评价范围主要指受工程建设占地直接影响的范围，根据工程布置形式，考虑生态完整性要求，生态系统结构与功能评价范围确定为：

引水渠及渠首：渠首及引水渠占地向外延伸 1km。

水库：上边界至拟建水库回水末端，下边界至南侧末端临时占地，西侧以外延 1km，东侧以山脊线为界（包括主体工程占地区、淹没区、渣场、料场、施工道路和施工生产生活区）。

从整个评价区范围和本工程的特点来看，其生产能力变化主要是通过工程建设永久占地和临时占地等方面体现出来的，占用林地 6.99hm²。由此引发的区内自然生态体系的生物量变化见表 5.5-1。

表 5.5-1 工程生态影响评价区生物量变化表

土地利用类型的改变	生物量变化 (t)
-----------	-----------

土地利用类型	属性	面积 (hm ²)	生产力 (g/m ² · a)	
荒漠草地	永久占地/临时占地	184.78	250	-461.95
林地	永久占地/临时占地	6.92	375	-26.2125
合计				-488.1625

由上表中数据可知，工程建成运行后因土地利用方式的改变使评价区自然体系的生物量减少了 488.1625t。

2、对评价区生态体系稳定性的影响

工程对自然体系稳定状况的度量从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

(1) 对恢复稳定性的影响

对自然景观生态体系恢复稳定性的影响，是通过计算植物生物量变化来度量的。工程建设占地将影响区域植被生产力水平，使评价区自然生态体系的生物量减少了 488.1625t。因此，工程兴建使区域自然生态体系的生物量有所降低，会对区域生态体系的恢复稳定性造成一定程度的负面影响，但影响不大。

(2) 对阻抗稳定性的影响

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。异质性是指在一个区域里（景观或生态系统）对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性状）在空间或时间上的变异程度（或强度）。

A.资源斑块变化分析

本工程建设将占用一定数量的林地草地，使资源斑块面积减少。

根据本工程对各拼块地影响特点，评价区内工程建设征地所涉及的资源斑块面积较小，影响范围仅限于工程施工区，对资源斑块的数量、空间分布不会产生明显影响。

B.景观异质性变化分析

工程建设对评价范围内景观异质性的影响主要表现为引水渠、水库拦河坝、工程管理区以及进场道路占地等造成一定数量的荒漠草地被占用，减少了自然植被的面积，会对阻抗稳定性带来不利影响。但是由于这些占地中大部分为未利用土地，预计其对区域阻抗稳定性的影响较小。

工程建筑物占压、施工道路修建等改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。由于本工程建设征地按照“尽量少占地”的原则，建设征地总面积仅占评价区域的 10%，评价范围内 90%的面积没有发生变化。

从景观生态异质性改变程度来分析，施工结束后，对部分临时占地区域选择适宜当地生长的草籽进行植被恢复，可在一定程度上恢复评价区生态系统生产力；同时对于整个评价区来说，工程占用草地资源面积较小，不会影响景观生态的连通性，更不会造成生境的破碎化。

综合以上分析，库鲁斯台水库工程的施工和运行，对评价范围内景观生态体系异质性的影响程度较小。

C. 阻抗稳定性变化分析

根据对工程评价区资源拼块变化分析与景观异质性变化分析，本工程的兴建不会对资源拼块的数量和空间分布状况造成明显的影响，评价范围内景观生态体系的异质性也基本不会发生改变。在评价范围内，特别是建设征地范围内区域斑块比例和镶嵌格局的改变，不会影响评价范围内景观生态的稳定性，景观生态体系阻抗稳定性仍然维持原状。

5.5.2 对陆生动植物的影响

5.5.2.1 施工期

1) 废污水排放对植被的影响

施工期将产生一定量的生产废水和生活污水。其中生产废水中污染物主要是悬浮物，混凝土拌和废水 pH 值较高，呈碱性，机械清洗废水中含少量的石油类物质；生活污水中 BOD₅、COD、粪大肠菌群等超标。

废污水排放对植被的影响表现为：首先污染土壤，生长于其上的植被在吸收土壤中污染物并逐渐富集于植物体内，当富集量超过其生理耐受量，植物就会中毒死亡。本工程生产、生活废水毒性指标较低，但混凝土拌和废水较高的 pH 值会超出植被的耐受能力，对地表植被恢复产生不利影响；砂石加工系统排放的废水 SS 含量很高，不经处理后直接排放，沉沙会盖压溶泄区植被，对其生长产生不利影响；机械

含油废水中的油污粘结在地表，对表层土壤理化性质会产生影响，不利于地表植被恢复。

2) 料场施工对陆生植物的影响

工程规划 T1 土料场 1 处，量约 300 万 m^3 ，距坝址约 0.5~1km，为天然草场，料场占地范围内，植物种类以针茅、狗牙根为主，伴生有稜狐茅、苔草、鹅冠草、老鹳草、恰草、短柄草、鸢尾、博乐蒿、芨芨草等植被，群落盖度 70%，草层高 10cm~30cm。

料场开采对陆生植物的影响主要表现为占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失。由于这些植物在区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。本次环评同时要求在料场开采前应对占地区内表土进行剥离，单独堆放，在料场开采、堆渣回填料坑后，平整场地将剥离的表土回填，结合水土保持方案中的植物措施进行植被恢复。在落实上述措施后，可将料场开采和弃渣堆放对占地区内植被的不利影响降至可接受范围。

3) 施工道路对陆生植物的影响

工程场内共布置 8 条临时施工道路。经现场调查，道路占地区以植被以草地为主，施工道路区占地及影响区植物种类有少量灌木，主要为狗牙根，植被覆盖度约为 30%-50%；草本层低矮，植物种类主要为针茅、荔枝草、车轴草、茅莓、大蓟、恰草等，植被盖度约 40%。道路建设对陆生植物的影响主要表现为占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于这些植物在区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。在工程施工结束后，可通过植被恢复来减免不利影响。

施工期间，上述施工道路施工过程应尽量避免雨天；施工期间加强施工人员教育，严禁超路面范围行驶；施工结束后临时道路占地区应根据区域地表植被类型，对临时道路占地区和施工扰动的山坡地表进行植被恢复，使道路区环境尽量恢复原貌，使其与周边环境协调一致。

4) 工程弃渣对陆生植物的影响

本项目弃渣场位于坝址左岸上游约 1.1km 处，容积量 100 万 m^3 ，弃渣总量为 74.57 万 m^3 ，根据现场调查，本项目弃渣场现状为草地，四周均为草地及耕地，因此弃渣场堆渣对陆生植物的影响主要为对四周草地及耕地的影响，本项目弃渣场所在地周

边现均已完善道路，进出渣场道路为牧道，弃渣运输过程中产生的扬尘及掉落的土渣石等可能会对周边农田植被造成破坏。此外，弃渣场填渣过程中可能产生扬尘，大风天气下飘散沉降至下风向农田及草地内，本项目所填弃渣均为开挖土方，产生的扬尘对农田及草地影响较小。

4) 引水渠建设对生态环境的影响

引水渠开挖工程对土壤的影响主要是对土壤扰动破坏。主要影响为：原来适宜于植被生长的表层土壤结构破坏，土壤变得较为紧实，表土温度变幅增加，土壤中的有机质的分解作用增强，微生物数量及营养元素流失；原有的土壤物质循环与养分富集的途径受到阻断，土壤的成土过程丧失；一旦地表植被遭到破坏，土壤在暴雨洪水或其他地表径流以及风力的作用下，发生水土流失。施工结束后，采取管线占地恢复措施后占地区域土壤功能可以得到逐步恢复。

5.5.2.2 运营期

1) 工程占地、淹没对植物的影响

库鲁斯台水库淹没区处于库鲁斯台沟中下游河段的中低山丘陵区，地势北高南低。

库区地貌由低山丘陵与河谷地貌组成。淹没区河道两侧地表植被乔木主要为野杏树，伴生少量杨树，郁闭度为 0.7；草本植物主要为狗牙根为主，主要伴生种为针茅、荔枝草、车轴草、茅莓、大蓟，植被覆盖度约为 30%~90%。

工程占地、淹没区的植物种类以山地草原中的常见物种为主，工程建设对陆生植物的影响主要表现为工程建设占地对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于这些植物在评价区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。在工程施工结束后，可通过在工程管理区绿化，对临时占用草地进行植被恢复来减免不利影响。

2) 对下游河谷区植被的影响

工程影响区下游河岸林草主要分布在坝址下游河道两侧区域，分布整体长 6.7km，河道左岸植被分布宽度为 0.1km~0.15km，河道右岸植被分布宽度为 0.1km~0.12km。

工程坝址下游河段河滩主要是砂砾石，局部河湾平坦的地带零星分布有榆树、杨树、柳树，并生长有蒲公英等荒漠草地植被，植被盖度约 30%~60%，上述植被生长在河漫滩及低阶地上，主要依靠天然降水及高地下水位补给生长。高阶地上生长有人工种植的杨树、杏树。

工程建设后，区域天然降水条件不会发生改变；且能够保证生态基流下泄；除河流入渗补给地下水外，还包括河道两侧地下水侧渗补给。预计河道下泄水量减少对河漫滩区地下水位的影响有限，下游河谷区地下水位将不会发生明显下降。

因此，工程建设产生的径流变化对河谷区植被生长影响不大。

5.5.3 对陆生动物的影响

5.5.3.1 施工期

拟建项目在施工期对野生动物的影响主要表现为工程占地、施工人员的施工活动、施工生活活动对生物的干扰和破坏以及施工机械噪声对动物的干扰。拟建项目施工区相对集中，对陆生动物影响范围相对小，仅限于施工作业区范围内。由于不同野生动物的活动能力、生活习性各有不同，拟建工程施工对各类陆生动物的影响程度亦有所不同，主要表现如下：

(1) 对鸟类的影响

工程施工机械车辆往来、施工机械运行及大量施工人员进驻等，将对一些听觉和视觉灵敏的鸟类一定程度上起到驱赶作用，迫使其转向其它区域予以回避，其生存空间受到一定压缩。

拟建项目施工区内鸟类资源较为常见，没有特有物种，大多数均为分布较宽、在新疆等地较为常见的雀形目鸟类；分布的黑鸢、大鸮和红隼国家二级重点保护动物均属于猛禽，但这些物种偶尔会到拟建项目施工区觅食；其次国家二级重点保护动物云雀栖息于拟建项目区内的草地生境，且营地面巢穴，极易受到人为干扰和影响，但云雀分布较广、数量较多，且周围草地生境较多，便于及时更换栖息环境。在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，使部分珍稀鸟类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，生态适应性比较广，在工程施工过程中，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致原有植被破坏，使部分鸟

类觅食场所相应减少，由于工程占地面积相对较小，周边类似生境广阔，因此，对鸟类觅食的影响也不大。

另外，施工机械、车辆的往来以及大量施工人员进驻等，对一些听觉和视觉灵敏的鸟类在一定程度上会起到驱赶作用，部分鸟类将不会再出现在该区域，而转向其它区域予以回避，但不会造成种群数量的改变，而且这种影响会随着施工结束而消失。根据项目选址的生态环境特征及野生动物的分布，周边区域大部分为常见鸟类。施工期间，人为活动的增加以及的开挖、施工机械震动，施工机械噪音均会惊吓、干扰某些鸟类，将会改变鸟类原有生境条件，降低生境质量，影响鸟类的繁殖行为，造成鸟类的暂时逃离。因此，在本项目中应采取一定的降噪、减震措施。但由于鸟类活动受空间限制较小，且长时间在天空翱翔搜寻食物，工程建设对周边区域鸟类的觅食影响不大。

鸟类会通过迁移和飞翔来避免项目施工所造成的影响，项目区工程施工对鸟类种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致鸟类多样性降低。上述影响范围有限，多局限于施工区域内，不会造成鸟类种群数量的改变，且此类影响将随着施工活动的结束而消失。

（2）对兽类的影响

根据调查，工程施工区内无野生动物保护区，其生境类型以草地生境为主，植物低矮，在此区域栖息的兽类主要以啮齿目的灰仓鼠、褐家鼠等小型兽类为主，亦有蒙古兔等活动。这类动物适应性强且数量比较大，无珍稀濒危野生动物分布。工程施工活动将导致地表植被破坏，使部分动物觅食场所相应减少，迫使这些野生动物为避开人类活动，迁往未受干扰的地带。由于工程占地面积较小，这部分野生动物的生存活动区域范围广，区域类似生境广泛，工程建设不会对区域动物的生存环境产生明显影响。

施工开挖和施工活动将破坏部分小型兽类栖息地，造成其迁移和种群数量的减少；而伴随人类生活的鼠类，其种群数量会增加；与此相应，主要以鼠类为食的小型兽类种群数量会增加。此外，施工期间放炮、施工机械、运输车辆噪声等也将导致当地或附近小型兽类向施工地带以外迁移。

（3）对两栖类的影响

工程施工区两栖类仅有绿蟾蜍，主要栖息在库鲁斯台沟水边潮湿环境。项目的建设，将破坏工程淹没区及施工布置区绿蟾蜍的栖息环境，使栖息于各工程淹没区和施工区附近滩地上的绿蟾蜍向淹没区和施工区上游或下游河滩迁移，根据调查，绿蟾蜍不属于区域内特有种，因此影响较小。

由于两栖类动物的迁徙能力较弱，容易受到施工活动及施工人员的干扰，因而需要加强对施工人员的宣传教育，增强施工人员的动物保护意识，以减少清库、开挖等工程施工对分布于工程影响区的绿蟾蜍个体的影响。

(4) 对爬行类的影响

爬行动物迁徙能力较两栖动物强，但工程占地仍会对该地区爬行动物生存和种群繁衍造成不同程度的影响。这类影响主要作用于工程占地和施工区域分布的种类及种群，包括快步麻蜥、敏麻蜥、捷蜥蜴、旱地沙蜥和白条锦蛇，这些动物种类分布区域较广，适宜生存的生境较多，因此对于整个巴尔喀什小区的种群数量影响不明显。应尽量减少施工现场的占压和开挖面积，把影响降至最低程度。

(5) 对保护动物的影响

在本报告动物现状调查中列出的保护动物是指拟建项目区域境内有记载的种类，目前大部分种类罕见，尤其兽类。项目影响区为低中山丘陵区，植被覆盖率相对较低，动物活动隐蔽性差，大部分保护动物基本见不到，可能偶见一些黑鸢、大鸮、红隼、云雀、赤狐等。

工程建设期间爆破、施工机械、运输车辆噪声等将对其起到驱赶作用，使其远离工程施工区域。不会对保护动物的种群及数量产生较大影响，但工程施工期间，施工人员大量聚集，人类活动和干扰增强，对野生保护动物存在潜在的威胁，建设单位应加强对施工人员环境保护宣传教育工作，重视野生保护动物普法宣传，严禁猎捕野生动物。

项目建设对保护动物主要影响是使动物远离施工现场，影响范围基本限于评价区；影响强度是惊扰动物的栖息活动，对保护动物的种类、数量不会造成影响；影响时间主要为施工期，在落实保护措施条件下，项目建设对保护动物影响是可以接受的。

(6) 其他影响

在施工过程中若管理不当，某些施工人员有意猎取野生动物，那么会导致当地野生动物种数减少，对野生动物的生存造成的影响将是严重的，施工之前及施工期间应对施工人员进行环境保护宣传教育。

综上所述，工程施工期对施工影响区内野生动物会产生一定影响，但影响程度及范围均较小，不会对野生动物的种群及数量产生较大影响。评价区域内现有的野生动物，都是适应了长期的农业和半自然的环境、与人类共栖共生的种类，在施工期种群迁移到周围相似环境中。当施工结束植被恢复后，又择木而栖，回到陆域生态系统中，由于生态环境稳定性改善，部分种群的数量将有所增加。工程施工期间施工人员大量聚集，人类活动和干扰增强，对野生动物存在潜在的威胁，建设单位应加强对施工人员环境保护宣传教育工作，重视野生动物普法宣传，严禁猎捕野生动物。因此，本评价认为，项目周边野生动物受本项目建设的影响较小。

5.5.3.2 运营期

拟建项目坝址、管理站等建筑物周围栖息的野生动物主要是一些常见于草地和溪流旁的小型兽类、爬行类，如灰仓鼠、快步麻蜥等；珍稀动物主要是一些在建筑物周围区域觅食或经过的鸟类和兽类，如黑鸢、大鸮、红隼、云雀和赤狐等。工程运行后对陆栖野生动物的影响主要表现为水库淹没、工程占地占用部分两栖类、爬行类和小型兽类的栖息地。从而引起鸟类区系、物种构成和数量、生态分布等方面发生变化。工程运行后施工迹地恢复、施工器械和人员撤离，施工期干扰逐渐减弱。随工程蓄水，水库淹没区变为水库，工程运行后对不同野生动物类群的影响存在差异。

(1) 对鸟类的影响

根据调查成果，淹没区主要为草地生境、且面积相对较小，附近类似生境较多。库区蓄水主要对鸟类觅食场所产生影响，由于鸟类的迁徙能力较强，工程所在区类似生境分布广泛，水库淹没不会对其觅食活动产生明显影响。其次，库区蓄水后，水位抬升，水面扩大，库区内鱼类及各种水生生物增加，可为周围动物提供饮水场所和食物资源，可吸引在库区上、下游栖息的鸟类至库区觅食和停留；同时，水库蓄水后，淹没区内部分干旱的山谷将部分被淹没或部分季节被淹没，这些河谷上部

未淹没的区段和淹没区的两侧，可因河谷季节性积水水汽条件得以改善，有利于植被的生长，可为水鸟栖息和繁殖创造一定栖息环境。

(2) 对兽类的影响

水库淹没区域植被类型主要以草地生境为主，零星有阔叶林地，在此栖息的兽类多为常见于天山北坡的小型兽类，如灰仓鼠、小家鼠、大耳猬、蒙古兔等。水库蓄水后，位于淹没区内上述动物洞穴被淹没，迫使其向周围开阔区域迁移；工程淹没范围有限，不会构成阻隔影响。此外，由于水面面积扩大，动物饮水将更加便利。原来库鲁斯台沟环境由于水库蓄水植被条件将得以改善，为动物觅食亦创造了新的场所。

但在工程运行期间，工作人员入驻将加剧区域人类活动干扰，会对野生动物产生潜在的威胁，因此，水库管理单位应加强对工作人员环境保护宣传教育工作，重视野生动物普法宣传，严禁工作人员驱赶、猎捕野生动物的行为。

(3) 对两栖、爬行类动物的影响

受水库蓄水的影响，栖息在库区中的两栖类和爬行类动物的生境将有一部分被淹没，为了寻找适宜的栖息地，两栖和爬行类动物会向水库淹没线外围迁移，由于水库周边均有大范围类似生境广泛分布，不会对该区两栖类和爬行类动物种类和数量造成大的影响。另外，库区蓄水后，水面面积增加，水库中周边湿度增加，造成局部区域内生态与环境的变化，植被生长条件将会有所改善，可为两栖爬行动物创造出一些新的适宜生境。

(4) 对保护动物的影响

根据调查成果，工程建设区域分布的保护鸟类主要为一些活动范围广泛的猛禽和雀形目鸟类，包括黑鸢、大鸮、红隼、云雀等国家Ⅱ级保护动物。经现场生态调查和往期调查工作中，沿拟建项目调查范围均观察到保护黑鸢、红隼，其区域保护鸟类种群数量不大，且分布极其广阔。由于鸟类出色的飞行能力，活动范围大，因此有可能出现在规划工程布置区。

其中，黑鸢、红隼栖息环境多样，单独或成对活动，主要于地面捕食，常在低空飞行，袭击幼鸟、小型鸟类、啮齿类等；大鸮为留鸟，冬季垂直迁徙于拟建项目调查区域觅食，喜栖息于乡镇村庄附近的电杆电线上，数量较少；云雀栖息于草地，

且种群数量较大，拟建项目区周边相似生境较大，水库运行后云雀可转移至其它区域；而赤狐属广布种，其栖息生境多样、活动能力较强，主要以觅食活动为主，范围也很大，其主要栖息地是躲避人为活动、隐蔽性好的地方，因此拟建水库对其栖息生境和活动生境影响不大。

5.5.4 对水生生态的影响

5.5.4.1 施工期

工程施工对水生生态的直接影响范围主要在库鲁斯台水库坝址附近水域。

1、对水生生物的影响

对水生生物的直接影响在于施工期对水文条件的改变，施工期间废污水若进入河道，会对河道水质产生不良影响，这种改变的规模越大则对水生生物的直接影响越严重。

施工期，工程主体河道开挖会导致河水变得浑浊，影响水生植物的光合作用，开采过程中开挖扰动水体及底质，涉水工程作业引起局部水域水体浑浊，不利于浮游生物及底栖动物的生长繁殖，在开采区范围内河段机械设备可能对浮游生物及底栖动物造成直接的伤害。施工导致的水体浑浊和可能的水体污染，将使那些喜洁净水体的蜉蝣等逃离施工水域，其种群密度将大大降低，开挖段浮游生物及底栖动物明显减少。

施工结束后，随着水体恢复和扩大，水质逐渐改良，尤其水库建成后为水生生物提供了广阔的生存空间，浮游生物和鱼类会极大地超过到施工前的水平。施工期受影响水域水生生物在附近其他地区相似的环境中亦有分布，并非本地区的特有种，从物种保护的角度看，工程的建设不会导致这些物种的消亡。因此应加强施工人员管理。

2、对鱼类的影响

水库施工期间除筑坝外，车辆运输、机器施工及施工人员等都将产生一定强度的噪声，鱼类对外界各种声音的反应十分敏感，当噪声达到一定程度时，会使鱼类产生背离性行为，逃避噪声源，对鱼类的生理机能造成不利影响迫使鱼类离开原有

区域，向上游或下游水域迁移，由此，施工期间施工所涉及水域的鱼类栖息地将丧失或缩小。

施工期间，爆破施工对鱼类有一定影响，主要体现在两方面，一方面是噪声的影响，如前所述，过高的噪声不利于鱼类生存；另一方面在一定的距离范围内，爆破产生较强的冲击波通过水体传导到鱼体，可能造成鱼体内脏受伤导致鱼体死亡，但随着爆炸点与水体或鱼类之间距离的增加，爆破对鱼类的影响越来越小，当距离超过一定范围，爆破便不会对鱼类体内器官造成伤害。

工程施工活动、料场开挖造成水体悬浮物增加，会给鱼类造成不适，一方面会对鱼类的呼吸功能造成阻碍，同时对鱼类捕食行为及食物来源也将产生影响，干扰鱼类正常的生存环境。

此外，因施工区距离河道较近，施工人员钓、网捕鱼等行为均有可能发生，若施工人员随意捕捞，将对工程所处河段的鱼类资源产生不利影响。

5.5.4.2 运营期

1、对水生生物的影响

库鲁斯台沟水生生物主要以喜溪流、冷水性种类为主，其中浮游植物以硅藻门种类占绝对优势；浮游动物以原生动物为主；水生植物种类较少。

(1) 对库鲁斯台水库上游河段水生生物的影响

工程建设前后库鲁斯台水库库尾以上河段河流水文情势、河道形态等均不会发生变化，因此工程建设对该河段内水生生物无影响。

库鲁斯台水库蓄水后，库区河段将由河流形态转变成湖泊、水库形态，水文情势亦相应发生变化，总体表现为水面积增加，水深增大，流速变缓等。伴随着库区河段流速减缓，水流停滞时间延长，营养盐类在库区滞留相应延长，泥沙沉积，水体透明度增大，加上库区淹没给水体带来大量有机碎屑和营养盐类，这些均有利于浮游生物生长繁殖，使浮游植物量有较大增加。根据河段藻类分布特征，建库后库区水文条件变化将有利于硅藻的生长，并使其成为水库的主要优势种类。

浮游植物增加后，以浮游植物为食的浮游动物相应增加，其变化趋势与浮游植物相似。在水库淹没初期，营养盐类增加相对较多，浮游动物会有较大的增加。库区形成后，浮游动物的种类组成将丰富起来，生活于敞水带的浮游性种类、栖息于

岸边草丛的种类以及底栖性种类均会出现。类比伊犁河流域已建水库调查结果，库区浮游动物静水种透明溞等增多，将成为优势种。

随着库区缓流水域面积扩大和初级生产力增加，底栖动物生物量会相应增加。受水深和流速的影响，底栖生物主要分布于库湾等水深较浅的地方，底栖生物量会比较丰富，如适应于静水、沙生的软体动物、水蚯蚓和摇蚊幼虫的种类和生物量将增加。

工程建成运行后，一些库湾地区可能会出现一些水草，但由于水库水位变化以及库岸植被较少等原因，建库后水生高等植物的增加量应非常有限。

(2) 对库鲁斯台水库下游河段水生生物的影响

该河段主要因水库修建，水文情势变化而对水生生物产生影响。

通过水库调蓄作用，工程运行后，坝址下游灌溉季节河道水量的增加，改善了现状灌溉季河道断流情况，有利于水生生物繁衍及生长。非灌溉季节下游河道水量减少、流速减小，将造成河道内浮游植物不同种类的相对比例发生变化，适合湍流生长的硅藻类比例虽有所降低，但依然会占主要优势，喜好缓流环境的绿藻种类比例会略有增加；这种比例变化在短期内不会显著；随着浮游植物的变化，浮游动物会相应发生变化，增水期间，生物量增加，减水期间，生物量明显下降。但由于河流形态并未改变，其种类组成不会发生变化。工程建成后预计对水生生态影响有限。

(3) 对库鲁斯台沟水生生物的影响

库鲁斯台沟汇入后，不同水平年情况下，工程建成后，年均流量变化在 10% 以内，对库鲁斯台沟水生生物影响较小。

2、对鱼类的影响

根据调查，库鲁斯台沟内分布有 1 种土著鱼类，为斯氏高原鳅和新疆高原鳅。本工程建设对库鲁斯台沟鱼类的影响主要表现为阻隔、水文情势变化和水温变化影响三方面。

(1) 阻隔对鱼类的影响分析

水库拦河坝及引水渠首的建设将使河流的连续性受到影响，不仅阻断了洄游鱼类的通道，对半洄游性鱼类和非洄游性鱼类也有很强的阻隔效应。研究表明，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各

个种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，对物种长期生存与发展产生不利影响。

水库建成运行后，新建的水库大坝及引水渠首将对铁列克特沟及库鲁斯台沟河段鱼类产生阻隔影响，根据水生生态调查，库鲁斯台沟内土著鱼类斯氏高原鳅和新疆高原鳅分布于铁列克特渠首上游河段。高原鳅类均为定居性鱼类，大坝对其阻隔影响主要表现为：使其种群异质化加剧，遗传多样性下降。

总体上讲，因库鲁斯台水库大坝修建将增加阻隔，这对坝址至下游河段鱼类非常不利，但高原鳅类对繁殖生境要求不高，预计仍可在工程坝址至上下游河段维持一定数量。

另外，大坝建成后使坝址上游河段鱼类无法顺利降河，从而使其栖息生境范围缩小，限制了种群的发展；同时，坝上产卵场产卵孵化出的仔幼鱼有可能通过泄洪道顺水而下，这一部分鱼可以在坝下水域正常生长和成熟，但无法返回坝上，导致坝上产卵群体得不到有效补充，从而影响了种群的发展。

（2）水库蓄水对鱼类的影响

库鲁斯台水库根据下游灌区及城乡供水要求，每年8月底结合下游兴利要求库水位逐渐放空至死水位（1196.00m）运行，9月上旬开始蓄水；4月~8月底按照下游兴利要求进行水库调蓄，最高蓄水位1209.00m（正常蓄水位）。

水库放空过程中，河道来水正常，这一段时间是斯氏高原鳅和新疆高原鳅的主要繁殖季节，所以对坝下河道内分布的斯氏高原鳅和新疆高原鳅繁殖影响不大，对分布在水库上游的鱼类没有影响。

（3）水文情势变化对鱼类的影响

①库鲁斯台水库坝址以上河段水文情势变化对鱼类的影响

水库形成后，库区水体的水文条件发生较大的变化，使得库区原有急流河段被淹没，水位抬高，水面变宽，水流变缓，水文水动力学特征由河流相向湖泊相转变。由此库区鱼类种类组成也将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。由于不同鱼类要求的栖息环境不同，因此，本河段水文情势变化对不同鱼类的影响也不尽相同。

根据鱼类生物学特性分析，坝址附近及以上河段分布的1种土著鱼类，急、缓流水域环境均可适应。因此，水库形成后，库区鱼类区系组成不会发生大的变化。

根据水生生态调查成果，水库库区河段狭窄，河流比降大，水流湍急，未发现具有规模的产卵场，亦不是鱼类理想的越冬场和索饵场，水库淹没对库区河段鱼类“三场”的影响相对较小。

库区河段分布的，斯氏高原鳅和新疆高原鳅更能适应开阔的水域索饵、肥育，且对繁殖生境要求不高，分布较为广泛，结合伊犁河流域已建吉林台一级库区鱼类资源现状分析，预计可在库鲁斯台水库库区形成一定的种群，甚至成为优势种群。

斯氏高原鳅和新疆高原鳅对流水环境依赖程度较高，但其食性具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群；在静缓流的主库区种群数量将十分有限，库尾流水水域比例稍高；总体上库区种群数量将维持在较低水平。

工程所处河段分布的土著鱼类均在浅水砾石、沙砾滩产粘沉性卵，往往越冬场、索饵场、产卵场交错分布，虽有干流上下游迁移交流的习性，但并没有长距离洄游的特点，完成生命史所需要的空间也相对较小。这些鱼类对流水环境依赖程度最高的阶段为鱼类繁殖，而仔幼鱼阶段食物为浮游生物，水库的形成有利于鱼类育幼，成鱼阶段食性可塑性相对较大，因此，只要保留一定的繁殖所需的流水生境，就能在库区及其以上河段维持一定的种群；因库区以上河段仍有较长流水生境，分析认为水库建成后对库区及上游河段鱼类影响较小。

②水库坝址下游河段水文情势变化对鱼类的影响

根据水文情势预测结果，水文情势变化对土著鱼类影响根据繁殖特性分为两类，一类为非洄游鱼类如鳅类，水文情势变化对其影响主要体现在水量减少造成鱼类栖息、索饵、繁育空间减少，从而造成资源量下降，因鳅科对生境要求较为宽松，水文情势变化对其影响程度较小。

水文情势的变化不仅会对其栖息、索饵产生影响，更为重要的是对其繁殖会产生影响，相较于非洄游性土著鱼类，其影响程度更大。4~7月是鱼类主要生长、发育期和部分鱼类的繁殖期，由于水库调蓄，各水平年该时段河道水量多为增加，少数时间水量减少，对鱼类为正面影响；非繁育期，坝址至库鲁斯台沟引水渠首河段水量减少，水位降低，水域面积萎缩，滩地上水时间缩短，造成水生生物繁衍空间萎缩，饵料生物资源量下降，将使得鱼类资源量下降。

(4) 水温变化对鱼类的影响

1) 水温变化对鱼类繁殖的影响

A. 水温变化对鱼类繁殖的影响

有关研究表明，水温变化对河道鱼类资源影响较大。水温变化首先会对鱼类繁殖产生影响。库鲁斯台沟土著鱼类产卵期集中在5~7月。据前文水温预测成果，库鲁斯台水库下泄水温变化为75%来水频率下，总体上4~7月水库下泄水温低于天然来水水温，出现在6月。

综上，虽拟建水库4~7月水库下泄低温水，但经水温沿程恢复后，河道水温下降幅度将小于4℃，降幅有限；另外，库鲁斯台沟内分布的斯氏高原鳅和新疆高原鳅为冷水性鱼类，对低温水有较好的适应能力。拟建水库下泄低温水温降幅较小，因此对库鲁斯台沟鱼类繁殖产生的影响较小。

综上，库鲁斯台沟鱼类繁殖产生的影响较小。

B. 水温变化对鱼类“三场”的影响

河道水温改变也会对鱼类索饵、越冬产生影响。鱼类索饵期河道水温降低将导致这一时段内饵料生物代谢率降低，直接影响饵料生物的繁殖和生长，削弱水域供饵能力；但这一时期恰好是产后亲鱼肥育和仔幼鱼索饵期，所以水温降低会对鱼类，特别是仔幼鱼的发育、成活率以及生长等产生负面影响。

工程建成后，经库区中层取水和水温沿程恢复后，预计水温下降幅度将小于10℃，降幅有限；另外，库鲁斯台沟内分布的斯氏高原鳅和新疆高原鳅，根据其生物特性，都是冷水性鱼类，对低温水有较好的适应能力。拟建水库水温降幅较小，因此水温变化对库鲁斯台沟鱼类“三场”产生的影响较小。

(5) 对鱼类“三场”的影响分析

库鲁斯台沟分布的斯氏高原鳅和新疆高原鳅是定居性鱼类，繁殖不进行洄游。库鲁斯台水库建成前，库鲁斯台沟河道宽浅，边滩、心滩发育，底质多为砾石、沙砾和泥沙，河道两岸植被不发育、满足鱼类繁殖、索饵和越冬的生境较多且分散，因此，鱼类产卵场、索饵场、越冬场较为分散，规模也较小，无大型固定“三场”分布。

库鲁斯台水库建成后，库区上游典型的产卵场均得以保留，同时，库坝区上下游河段宽谷河段特性亦未改变，河道潭滩交替，漫滩发育，适应土著鱼类繁殖、索

饵和越冬的生境条件未发生改变，现状条件下满足鱼类繁殖、索饵和越冬的生境基本均得以保留，且仍然分布广泛、分散。因此，工程建成后，鱼类产卵场、索饵场、越冬场仍将较为分散，不会形成规模较大、固定的三场分布。

(6) 灌溉放水建筑物对鱼类种群的影响分析

根据调查和查阅相关资料，河道中的鱼类对水流是比较敏感的，常会顺水流进入灌溉放水建筑物中；因水库放水洞内水流湍急且食物匮乏，进入其中的鱼类栖息和生存会发生困难，且这部分鱼类最终会进入灌区而死亡，从而对鱼类种群构成影响，因此，需采取拦鱼设施减缓该影响。

5.5.5 对景观生态影响

5.5.5.1 施工期

施工期间，由于工程施工活动频繁，对作业区景观环境影响较大。由于作业区多集中于项目用地范围内，工程直接影响范围相对较小，但施工场地及作业活动由于改变原有地貌景观，可能产生视觉污染。主要表现为：

(1) 工程施工对景观环境的影响

工程施工使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而影响野生动物的栖息与繁殖环境，使区域景观多样性下降。项目建设过程中将产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与周围的自然景观产生明显的视觉反差。如果在施工中随意扩大施工作业面、滥砍滥伐树木或不规范取土，使地表裸露段的视觉反差将会更大。

本工程将采用景观恢复防治措施，包括工程措施、绿化措施及临时措施等。其中工程措施包括截水沟工程、土地整治工程等工程措施；绿化措施包括项目区周边绿化等；临时措施，包括临时挡土坎措施、临时排水措施等。经过以上措施，可以有效恢复项目区景观环境。

(2) 临时工程对景观影响分析

施工过程中，将铺设部分施工便道，建设生产生活区等，会影响到周围景观的整体性和连续性。项目周围以草地居多，基质比较均一，由于临时施工工程区等斑块的出现，改变了原有景观的格局和动态。最主要的变化是这些斑块的出现取代了

原来的斑块，改变了原来斑块结构，使斑块更加破碎化。在雨水冲刷的情况下，钙质淋溶到土壤里，使土壤环境发生变化，这是影响景观格局变化的重要因素。

因此施工期应尽量做好防护措施。施工结束后，通过对临时占用土地的恢复及采取绿化美化等措施，可以基本消除影响，所以施工期对生态完整性的影响是暂时的。虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时的，随着施工结束后，所占土地大部分将变为水域，通过对水域周围植被的恢复及绿化美化等措施，可以基本消除影响。

5.5.5.2 运营期

(1) 景观影响分析

库鲁斯台水库工程包括筑坝工程、管理办公工程等，项目本身的构筑物、辅助设施等都构成项目自身景观，若人为设计不当，对项目自身的景观也会带来负面影响。对于项目自身景观的协调，在项目地面设施的色彩、绿化等方面均进行专业的设计。从其他已建的水库工程系统看，本项目的自身景观可以达到和谐统一。

本项目建设会切割局域地表原有的景观面貌，破坏地表空间的连续性和自然性。就目前环境而言，拟建项目的设施与周围绿意盎然的颜色，对视觉有一定冲突；拟建项目的地面设施与周围草地、水域、耕地等的面貌形成一定的对比。可见，本项目的建设对周围的景观也有一定的影响。

拟建项目的建设，使得评价区水域景观增加，农田景观、草地景观减少。从景观色彩角度讲，绿色景观减少，蓝色景观增加，而蓝色水体景观属于原来比较少的景观，因而增加了评价区的景观异质性。

(2) 生态完整性影响分析

拟建项目周围以林地、森林生态系统为主体。项目建成后，将使评价区各类生态系统进一步破碎化，但从生态完整性指标的角度分析，拟建项目的建设不会从根本上改变密度（Rd）、频率（Rf）、景观比例（Lp）、优势度（Do）指标在拟建项目的构成现状，因此，拟建项目建设不会对评价区生态完整性产生明显的影响。

(3) 生态效益

库鲁斯台水库建成后形成的大面积水面，结合其他配套工程的实施，使得该水库成为集生态保护、环境教育、观光游览于一体的水生态空间，大大改善了生态环

境质量，最大可能地保持了生态平衡，人与自然呈现和谐共处的局面。水资源的综合利用使得工程兼具了美化环境调节气候、涵养水源、消除水体污染、净化空气和土壤、减弱噪声、降低灰尘以及为居民提供优美、舒适的生活环境和娱乐健身场所等多种功能。工程建成运行后形成了较广阔的水面面积，同时增加了水体滞留时间，使水体中溶解氧量增加。工程建设进一步优化项目区景观，改善当地的环境条件，改善局地小气候。工程建成后，由于水库安全性增加，增加了区域内地下水的补给量，同时也提高了切特萨尔布拉克村及周边供水的保证率。

5.5.6 对农业环境影响

5.5.6.1 施工期

(1) 施工期对农灌水体、土壤和农作物的影响

项目施工时形成的临时边沟，易造成附近农田、草地的冲刷及项目区周围土渠淤积；施工材料堆场如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田；粉状施工材料运输过程中如果不采取防护措施，也会被风吹到项目区周围的农田。所有这些因素都可能对项目区周围水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长、产量与质量。

拟建项目在施工过程中产生的扬尘落到农作物的叶片上，聚集到一定厚度时将影响其光合作用，将会影响到作物的品质和产量。

拟建项目施工应编制雨季施工实施计划，采取临时防护措施。同时对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对施工运输车辆采取遮挡措施，尽量避免施工期对农田土壤和灌溉水体的影响。

(2) 水土流失对农田的影响

拟建项目施工所产生的水土流失对农田的影响有两种，一是在临时占用耕地的地段，降雨冲刷下来的大量泥沙会直接排往工程区域外的耕地；二是泥沙中细小的部分会随水流淌，以“黄泥水”的形式进入耕地，对附近耕地产生进一步的影响。

5.5.6.2 运营期

(1) 对作物生长和种植结构的影响

随着水面积的扩大和水环境的改善，库区及其周围环境的生态将发生变化。由于水体与陆地相比，增温慢、降温也慢，周围空气湿度有所增加，对植物的生长特别是农作物生长趋于有利。此外，由于水源较为充裕，库区未来植物的生物量将有所增加。

由于增加灌溉用水，给农业生态创造了良好的条件，种植结构的调整将会使评价区的生物种类增加，使生态环境有所改善。

(2) 农业经济影响评价

项目区占用耕地 4.99hm²，占工程所在区域现有耕地的很小一部分。从总体上看，该项目占地对工程所在区域的农业结构影响很小。对于被占用耕地的农户，建设单位和地方政府采取有效的措施直接对农户进行补偿。本工程所占的土地面积与工程所在区域的总面积比较，所占比例也相当小，其他土地仍保持原有的植被覆盖率，因此本工程的建设对区域的气象条件，如湿度、温度、地表蒸发量等因素不会产生明显的影响，本区域的降水条件仍会保持原有特征，因此未征用农田的亩产量基本不会受到本工程的影响。

(3) 对新增灌区的影响

水库建成后，设计水平年，通过增加高效节水面积，节约灌区农业用水量，为灌区调整用水结构提供可能。设计水平年灌溉供水范围增加到 3.6 万亩，高效节灌率达到 100%，随着“节水”措施的实施，受灌区防渗条件的改善，区内渠系入渗、田间灌溉入渗均会较现状年有所减少，从而使得灌区地下水补给条件发生变化，进而灌区地下水位会略有下降。

根据灌区土壤盐碱化形成机理，地下水位高、地下水矿化度和盐分高以及不利的地下水径流排泄条件是灌区局部地区形成盐碱化的主要原因，因此，灌区地下水水位略有下降，有利于灌区土壤盐渍化问题的控制。

5.5.7 对局地气候的影响

水库工程建设会形成大面积蓄水，局部水资源的增加会影响局部范围的空气湿度、气温等参数。水库对局部气候的影响主要取决于水库面积的大小、区域所在区域地形地貌和所属气候区等，其影响主要涉及降水、气温、湿度、风和雾等因子，

主要反映在水库项目建成后对库区和周边在降水、气温和湿度、风速和风向等方面的细微变化。

库鲁斯台水库位于霍尔果斯市库鲁斯台沟出山口上游约 12.5km 的主沟上，该地区属于温带大陆性气候。水库对库区及周边小范围可以起到调节湿度的作用，使冬、秋季增温，春、夏季降温，年温差减小。湿度方面，水库的建设增加蒸发量，使库区及周边同月份湿度越有增加。但由于面积与区域面积项目所占比例不大，不会对区域的气温、湿度等气候条件产生显著变化。

(1) 气温

水体和陆地的热力性质不同，水体的热容量大于原有陆面，同时获得热量后向下层传递效率较高，故温度升高时获得同样热量的情况下，水体温度升得慢且低，所以水体或周围中午气温较低，夜间和早晨气温较高，昼夜温差小。

表 5.5-2 水体与陆地热力和动力特征比较

下垫面类型	水体		陆地	
	特征	小气候效应	特征	小气候效应
比热	大	升温 and 降温缓慢，气温最高值较低，最低值相对较高，气温日较差和年较差小	小	升温 and 降温缓慢，气温最高值较高，最低值相对较低，气温日较差和年较差大
热量传递效率	高	升温 and 降温缓慢，气温最高值较低，最低值相对较高，气温日较差和年较差小	低	升温 and 降温缓慢，气温最高值较高，最低值相对较低，气温日较差和年较差大
反射率	小	升温缓慢；热量储存多，无霜期延长	大	升温较快；热量储存少，无霜期较短
蒸发量和凝结量	多	湿度增大；蒸发吸热和凝结放热使升温 and 降温缓慢，气温最高值较低，最低值相对较高，气温日较差和年较差小	少	湿度较小；升温 and 降温缓慢，气温最高值较高，最低值相对较低，气温日较差和年较差小
表面摩擦力	小	风速增大	大	风速较小
综合气候特点	日温差有所减小，湿度相对较高，风速较大；近处降水减少，远处有所增加		日温差有所较大，湿度相对较低，风速较小	

(2) 湿度和降水

水面的增加，可以增加下垫面蒸发量，水面上空及周围水汽量增加，会增大局部区域的湿润度。水面的增加虽然增加了空气的湿度，但由于减弱了下垫面的增温，降低了大气垂直对流和发生扰动的可能性，故库区降水稍有减少趋势。

(3) 风速

水面的增加，减少了下垫面粗糙度，减小了摩擦力，使局地风速有所加大。总的来说，水面附近春季和夏季气温明显降低，在秋季、冬季则提高。年内平均气温变化较小，空气湿度稍微提高，风速加强。但是这些影响仅发生在宽度不大的沿岸地带。对距水体几公里以外影响不大。水体上的降雨稍有减少，仅在沿岸迎风地带降雨量可能有若干增加。

(4) 雾情

水库暖季和白昼的升温或冷季和夜间的降温较空气及地面缓慢，水库的这种冷热源作用有利于在冬季形成蒸汽雾和夏季形成辐射雾。但同时，由于水库的温、湿及风效应，气温冬季升高，夏季降低，湿度冬季减少，夏季增大，风速也会略有增大，这些因子的变化对于雾的形成又是不利的。通过类比分析看，水库建成后库区近地层的成雾条件变化仍然是大气环流起主导作用，因此，预测水库建成后库区的雾情不会出现明显的变化。

总之，水库在营运期，水生生物量增加，促使生物多样性的发展。项目的建设，消除了工程安全隐患，保障供水安全，鸟类和其他依水生存的动物栖息环境得到改善。水库的运营还能调节气温、湿地、风速等局地小气候。

5.6 土壤环境影响预测

5.6.1 施工期

工程施工期各类污废水处理回用，生活垃圾运至垃圾填埋场处置，危险废物主要为机械检修废油，运送至有资质单位处置，在采取上述措施后，施工期各类污染物对工程区土壤环境污染影响很小。

施工期施工作业产生的表土扰动、弃渣等将造成扰动区表层土壤环境的破坏，对其产生不利影响，因此，应对扰动区表土进行收集并单独存放，在施工结束后用于扰动区的植被恢复，减缓施工活动对土壤环境产生的影响。

5.6.2 运营期

工程运行期主要污染物为业主营地生活污水，经处理达标后回用或外排，不会引起土壤的盐化、酸化、碱化。

根据土壤环境现状监测结果可知：3个监测点位含盐量（水溶性盐总量）在2.1~2.6g/kg之间，结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录D表D.1，项目区土壤环境现状存在盐化情况。

运行期水库蓄水可能造成周边土壤的盐化现象，对水库蓄水可能引起的盐化影响采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的附录F“土壤盐化综合评分预测方法”进行预测评价。

1、土壤盐化综合评分法

采用公式计算土壤盐化综合评分值（Sa），具体如下：

$$S_a = \sum_{i=1}^n W_{xi} \times I_{xi}$$

式中：n—影响因素指标数目；

I_{xi}—影响因素 i 指标评分；

W_{xi}—影响因素 i 指标权重。

2、土壤盐化影响因素赋值

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤盐化影响因素赋值情况见表5.6-1。

表 5.6-1 土壤盐化影响因素赋值表

影响因素	分值				权重
	0分	2分	4分	6分	
地下水位埋深 (GWD) / (m)	GWD≥2.5	1.5≤GWD<2.5	1.0≤GWD<1.5	GWD<1.0	0.35
干燥度(蒸降比值) (EPR)	EPR<1.2	1.2≤EPR<2.5	2.5≤EPR<6	EPR≥6	0.25
土壤本底含盐量 (SSC) / (g/kg)	SSC<1	1≤SSC<2	2≤SSC<4	SSC≥4	0.15
地下水溶解性总固体 (TDS) / (g/L)	TDS<1	1≤TDS<2	2≤TDS<5	TDS≥5	0.15
土壤质地	黏土	砂土	壤土	砂壤、粉土、砂粉土	0.1

坝址区主要存在基岩裂隙水和四系松散孔隙水。水库蓄水完成后，库区内地下水将升高，水库工程针对坝基持力层、坝基基岩渗漏、绕坝渗漏采取进行防渗灌浆

处理，或设置防渗帷幕以解决，不会造成库区两侧土壤地下水水位明显提升，工程建成后库区两侧地下水埋深将大于 2.5m，土壤盐化影响赋值为 0 分。

工程区域多年平均降水量为 450.9mm，多年平均蒸发量为 1432.6mm，干燥度（EPR）为 3.18，土壤盐化影响赋值为 4 分。

根据土壤环境质量监测结果，工程区土壤含盐量为 2.6g/kg， $2 < SSC < 4$ ，土壤盐化影响赋值为 4 分。

工程区地下水溶解性总固体含量 0.98g/L， $TDS < 1$ ，土壤盐化影响赋值为 0 分。

根据土壤理化特性调查结果，区域土壤主要为壤土，土壤盐化影响赋值为 4 分。

3、土壤盐化影响预测

根据本项目土壤盐化影响因素赋值及权重，本项目的土壤盐化综合评分值 $Sa=0 \times 0.35 + 4 \times 0.25 + 4 \times 0.15 + 0 \times 0.15 + 4 \times 0.1 = 2 < 3$ 。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的土壤盐化预测表，本项目建成后周边土壤会发生中度盐化现象。

5.7 对环境地质的影响预测

1、水库渗漏

库区地处天山褶皱系博罗科努地槽褶皱带博罗科努山复背斜，两岸山体雄厚，山顶高程 1270m~1350m，高于正常蓄水位线，水库地形封闭条件较好，库区无区域性断裂通过，库盘及两岸基岩为凝灰岩和花岗岩，岩体透水性较弱，坝址库区总体无大的渗漏问题。另外，在坝址库区右岸为花岗岩与凝灰岩的侵入接触带，据地表测绘及探槽揭露，接触带分界不明显，属渐变形式，宽 3~5m，岩体破碎，地表节理发育，地表在接触带进行了铁环注水试验，据试验成果，其渗透系数 $K=4.6 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，具弱透水性；本次钻孔 ZK07 位于接触带，孔内压水试验表明，接触带附近透水率 12.45Lu~6.25Lu，换算为渗透系数其值 $K=0.6 \sim 1.3 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，推测水库蓄水后，沿接触带可能存在少量渗漏问题，需采取帷幕灌浆降低透水性。

2、库岸稳定问题

库区范围内坝址库区右岸大多基岩裸露，左岸多为坡积碎石土覆盖，仅在局部地段由于库水淘蚀，可能出现坡积物的塌岸，但其规模有限，不会产生涌浪极大的

影响，在水库蓄水后的浪击作用下，可能会发生岸坡再造现象，坡面植被发育，局部库岸的塌岸其方量有限，对水库以及大坝正常运行影响不大，主要造成水库淤积，在坡脚分布有少量的坡积覆盖层，岩性主要为碎石土或含土碎块石层，垂直于坡面厚度一般 5.0~15.0m，局部厚达 20.0m，结构松散。两岸自然边坡一般 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，局部为岩石陡坎，岸坡总体稳定条件好，无大规模滑坡和崩塌分布。

3、水库淤积问题

水库淤积主要来源于河水泥沙及推移质，另一方面库区两岸发育有数条规模较小的冲沟，冲沟两侧第四系堆积物较广，沟底覆盖层较薄，根据各冲沟两侧、沟口堆积物分布及物质组成、沟底纵向变化情况分析，当降雨量较大时，洪水携带坡面崩坡积物进入主河道内，在遇暴雨及山洪时，可能会携带洪积物进入库区，洪水携带的悬移、推移物质会逐年增加水库的淤积量。塌岸也是水库淤积物质的来源。

4、水库浸没

水库区正常蓄水位高程以下均为林木，无工矿企业及农田分布，水库不存在大的淹没问题。

库区回水线范围右岸岸坡多为岩质边坡，左岸为碎块石边坡，经计算毛细上升高度为 1.5m，两岸以大厚度的基岩为隔水层且该基岩透水性很小，河床底部隔水层为相对不透水的凝灰岩，水库为沥青心墙坝，建坝蓄水后不会引起周围地下水为抬升，故水库仅在库区内左岸半坡因毛细作用产生少量浸没问题。

5、诱发地震

水库诱发地震是在特定条件下出现的地震活动。一般认为水库蓄水后可能诱发地震的机制主要与库坝区附近活动断裂带内应力积累程度、所受构造应力状态及其地层岩性、岩体破碎程度、水文地质条件和水库效应的大小等因素有关。根据水库区域、库盆地质构造及地震条件对水库诱发地震分析预测如下：

①工程区位于天山褶皱系博罗科努地槽褶皱带博罗科努山复背斜，坝址南侧有断裂通过，其边界断裂距工程区 1.57km，与库水水力联系小，产生水库诱发地震的构造条件较差；

②组成库盘的地层岩性主要为石炭系(C)凝灰岩和华力西中期侵入花岗岩为主，结构面不发育，岩体透水性弱或不透水，岩体不利于应力积累，储能条件差，不利于产

生水库诱发地震:

③工程区附近无地震中分布,属地震活动水平相对较弱的地区,其地震烈度属外围地震影响区,诱震环境和诱震条件差。

④库鲁斯台水库规模不大,最大坝高 50m,库容 846 万 m^3 ,库水荷载不大。

综合分析认为,水库蓄水后,产生水库诱发地震的可能性不大。

5.8 水土流失影响预测

5.8.1 防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围面积为 186.96 hm^2 ,隶属行政区为霍尔果斯市,防治责任范围见表 5.8-1。

表 5.8-1 项目区防治责任范围一览表

分区	面积 (hm^2)	占地类型					占地性质	备注	
		荒草地	交通用地	水利设施及水域用地	林地	耕地			
水库淹没区	46.61	12.12	4.66	17.25	6.99	5.59	永久占地		
枢纽工程区	拦河大坝	6.8	3.47	0.06	0.63		2.64	永久占地	
	溢洪道	0.45	0.21	0.02			0.22	永久占地	
		0.63	0.51	0.01			0.11	临时占地	
	导流冲沙放空洞	0.23	0.2				0.03	永久占地	与大坝重合
		0.04	0.04						
		0.16	0.16					临时占地	
	放水洞	0.11	0.11					永久占地	
		0.01	0.01					临时占地	
围堰	1.3	0.33		0.26		0.71	临时占地	与大坝重合	
场内永久道路	Y1 上坝道路	0.44	0.31		0.04		0.09	永久占地	与大坝重合
	Y2 路	0.08	0.08					永久占地	
	Y3 库岸道路	0.97	0.56	0.19	0.1		0.12	永久占地	与管理区重合
		0.04	0.03	0.01					
施工	L1 施工道	0.36	0.36					临时占地	

临时道路区	路	0.05	0.05					与管理区重合	
	L2 施工道路	0.31	0.3	0.01			临时占地		
		0.02		0.02				与溢洪道重合	
		0.14		0.14				与大坝重合	
	L3 施工道路	0.13	0.11		0.01		0.01	临时占地	
	L4 施工道路	0.19	0.11	0.04	0.02		0.02	临时占地	
		0.02			0.02				与大坝重合
	L5 施工道路	0.3		0.3				临时占地	
	L6 施工道路	0.57	0.17	0.17	0.06		0.17	临时占地	
		0.01		0.01					与大坝重合
L7 施工道路	0.21	0.21					临时占地		
L8 施工道路	4.2		4.2				临时占地		
倒运场	0.76	0.76					临时占地		
输电线路区	1.17	1.17					临时占地		
管理站房	0.28	0.27	0.01				永久占地		
	1.16	1.14	0.02				临时占地		
施工生产生活区	2.57	2.57					临时占地		
弃渣场区	6.3	6.3					永久占地		
临时堆渣场	0.45	0.45					临时占地		
管线工程区	4.85	4.85					临时占地		
渠首及干渠	1.17			1.17			临时占地		
料场区	105.93	105.93					临时占地		
总合计	189.02	142.89	9.87	19.56	6.99	9.71			
重合面积	2.06	0.75	0.18	0.33	0	0.8			
计算面积	186.96	142.14	9.69	19.23	6.99	8.91			
永久占地	62.35	23.7	4.95	18.02	6.99	8.69			
重合面积	0.52	0.38	0.01	0.04	0	0.09			
计算面积	61.83	23.32	4.94	17.98	6.99	8.6			
临时占地	126.67	119.19	4.92	1.54	0	1.02			
重合面积	1.55	0.38	0.18	0.28	0	0.71			

计算面积	125.12	118.81	4.74	1.26	0	0.31		
------	--------	--------	------	------	---	------	--	--

5.8.2 扰动地表面积及损毁植被面积

项目区占地类型主要为荒草地、交通用地水利设施及水域用地、林地及耕地等。工程建设中因各类挖掘、占压、堆弃用地将不可避免地损坏原地貌、植被等，主要包括各分区内水库淹没区、枢纽工程区、道路区、倒运场区、输电线路区、管理站房区、施工生产生活区、弃渣场区、临时堆渣场区、管线工程区、渠首及干渠及料场区等开挖建设，经计算工程建设过程中扰动原地貌总面积为 186.62hm²，损毁植被面积为 156.47hm²，工程扰动地表和损毁植被面积统计见表 5.8-2。

表 5.8-2 项目区扰动面积及损毁植被面积一览表

分区	面积 (hm ²)	占地类型					占地性质	备注
		荒草地	交通用地	水利设施及水域用地	林地	耕地		
水库淹没区	46.61	12.12	4.66	17.25	6.99	5.59	永久占地	
枢纽工程区	7.59	3.99	0.08	0.63		2.89		
	2.10	1.01	0.01	0.26		0.82	永久占地	
道路区	厂内永久道路	1.48	0.94	0.19	0.14		永久占地	与大坝重合
	施工临时道路	6.26	1.26	4.72	0.09		永久占地	
倒运场	0.76	0.76					临时占地	
输电线路区	1.17	1.17					临时占地	
管理站房	0.27	0.27	0.01				永久占地	
	1.16	1.14	0.02				临时占地	
施工生产生活区	2.57	2.57					临时占地	
弃渣场区	6.30	6.30					永久占地	
临时堆渣场	0.45	0.45					临时占地	
管线工程区	4.85	4.85					临时占地	
渠首及干渠	1.17	0		1.17			临时占地	
料场	105.93	105.93		0			临时占地	
总合计	188.69	142.77	9.68	19.54		9.70		
重合面积	2.06	0.75	0.18	0.33		0.80		
计算面积	186.62	142.01	9.50	19.22	6.99	8.90		
损毁植被面积合计	159.46	142.77			6.99	9.70		

5.8.3 预测时段

本工程属于建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）水土流失预测时段按工程施工期、工程自然恢复期两个时段进行。

施工筹建 4 个月（不计入总工期），施工准备期 9 个月，主体工程工期 28 个月，完建期 1 个月，工程总工期 38 个月。

工程施工期的水土流失预测时段，根据各分区的施工扰动时间，结合产生水土流失的季节，根据当地气象与水文资料，项目区的主要风雨季在 6~8 月份按最不利条件确定预测时段，确定工程准备 2.33 年，施工期预测时段为 1 年。

自然恢复期:自然恢复期指各防治单元施工扰动结束后未采取水土保持措施条件下，松散裸露面逐步趋于稳定、植被自然恢复或在干旱、沙漠戈壁地区形成地表结皮，土壤侵蚀强度减弱并通过自然或人为达到稳定，接近原背景值所需的时间。项目区内气象、水文、地表组成物质等基本相同，工程建设区内现状土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，考虑到项目区多年平均降水量约为 218.9mm，植被恢复所需要时间相对较长，此次调查的工程区以自然降水为主，自然恢复以 5 年计算。本项目水土流失预测时段详见下表。

表 5.8-3 建设项目水土流失预测时段表 单位: a

预测区面积 (hm ²)	预测时段	
	施工期	自然恢复期
枢纽工程区	9.69	/
场内永久道路	1.04	/
施工临时道路区	6.26	5.76
倒运场	0.76	0.76
输电线路区	1.17	1.17
管理站房	0.27	1.17
施工生产生活区	2.57	2.57
弃渣场区	6.30	6.30
临时堆渣场	0.45	0.45
管线工程区	4.85	4.85
渠首及干渠	1.17	/
料场	105.93	105.93
小计	140.47	128.95

5.8.4 预测方法

本方案水土流失调查主要以原地貌时的水土流失为背景，分析工程建设区的水土流失状况，并调查除主体工程具有水土保持措施以外无其它水土保持措施情况下工程扰动地表可能产生的水土流失量。

通过实地勘察，结合主体工程设计资料，了解项目建设对地表、植被的扰动情况、废弃物的组成、结构及其堆放位置和形式，对工程建设造成的新增水土流失量，采用数学模型及有关水保部门提供的观测资料分析相结合的方法进行调查。

扰动地表水土流失量可按下式计算：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量（t）；

j—调查时段，j=1, 2 即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i—调查单元，i=1, 2, 3, ..., n-1, n；

F_{ji}—第 j 调查时段、第 i 调查单元的面积（km²）；

M_{ji}—第 j 调查时段、第 i 调查单元的土壤侵蚀模数（t/（km²·a））；

T_{ji}—第 j 调查时段、第 i 调查单元的预测时段长（a）。

5.8.5 原地貌侵蚀模数的确定

根据《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），项目建设区不属于国家级重点防治区划内，根据《关于印发〈新疆维吾尔自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知（新水水保〔2019〕4号）》，项目区属于伊犁河流域重点治理区。根据项目区年降雨量、风速、风向等气象数据资料，以及项目区地表植被状况及地形地貌等环境情况，同时结合《土壤侵蚀分类分级标准》以及《新疆维吾尔自治区土壤侵蚀分布图》，判断项目区为微度至轻度水力侵蚀区，类比实际监测数据，初步判定项目区的原生地貌土壤侵蚀模数为 1000t/km²·a，容许土壤流失量为 1000t/km²·a。

5.8.6 预测结果

根据各年新增的侵蚀量，调查项目施工期和自然恢复期扰动地表产生的新增侵蚀总量。对工程建设过程中一次性扰动的地表，在地表保护层未恢复前，计算新增侵蚀量，地表保护层形成后，不再计算建设过程中造成的新增水土流失量。

工程建设造成项目区水土流失强度增加主要发生在施工期，本项目合计背景流失量 9469.87t，扰动地表预测流失量 18400.15t，新增流失量 8930.27t，具体分析见表 5.8-4。

表 5.8-4 水土流失计算表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失值(t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
枢纽工程区	施工期	1000	2880	9.69	2.33	226.089	651.14	425.05
场内永久道路	施工期	1000	1800	1.04	0.75	7.785	14.01	6.23
施工临时道路区	施工期	1000	1800	6.26	0.75	46.98	84.56	37.58
	自然恢复期	1000	1600	5.76	3	172.674	276.28	103.6
		1000	1400	5.76	2	115.116	161.16	46.05
倒运场	施工期	1000	2040	0.76	2.33	17.733	36.18	18.44
	自然恢复期	1000	1600	0.76	3	22.8	36.48	13.68
		1000	1400	0.76	2	15.2	21.28	6.08
输电线路区	施工期	1000	2040	1.17	0.75	8.775	17.9	9.13
	自然恢复期	1000	1600	1.17	3	35.1	56.16	21.06
		1000	1400	1.17	2	23.4	32.76	9.36
管理站房	施工期	1000	2640	0.27	0.25	0.686	1.81	1.13
	自然恢复期	1000	1600	1.16	3	34.802	55.68	20.88
		1000	1400	1.16	2	23.201	32.48	9.28
施工生产	施工期	1000	2640	2.57	2.33	59.967	158.31	98.35

生活区	自然恢复期	1000	1600	2.57	3	77.1	123.36	46.26
		1000	1400	2.57	2	51.4	71.96	20.56
弃渣场区	施工期	1000	2880	6.3	2.33	1470	423.36	276.36
	自然恢复期	1000	1600	6.3	3	1890	302.4	113.4
		1000	1400	6.3	2	1260	176.4	50.4
临时堆渣场	施工期	1000	2640	0.45	2.33	10.5	27.72	17.22
	自然恢复期	1000	1600	0.45	3	13.5	21.6	8.1
		1000	1400	0.45	2	9	12.6	3.6
管线工程区	施工期	1000	2640	4.85	0.42	20.208	53.35	33.14
	自然恢复期	1000	1600	4.85	3	145.50	232.8	87.3
		1000	1400	4.85	2	97	135.8	38.8
渠首及干渠	施工期	1000	2640	1.17	0.42	4.875	12.87	8
料场	施工期	1000	2880	105.93	2.33	2471.79	7118.76	4646.7
	自然恢复期	1000	1600	105.93	3	3178.016	5084.83	1906.81
		1000	1400	105.93	2	2118.677	2966.15	847.47
合计						9469.87	18400.15	8930.27

5.8.7 可能造成水土流失危害

本项目建设过程中人为活动造成水土流失的主要原因是大坝填筑、基础开挖与回填、取料、弃渣等施工活动破坏了地表植被和表层结皮，使项目区地表完全裸露，失去了原有的抗冲抗蚀能力，从而加剧了项目区的水土流失。水土流失危害主要为施工中大量开挖、填筑土石方，将扰动损坏地表植被，使原地表失去了保护，土壤裸露，加大扰动后地表的可蚀性，导致扰动区域地表水土保持功能下降，土地生产力降低。工程建设使扰动区域表层土壤的厚度、营养物质状态、地表土壤结构遭到破坏，质地下降，土地生产力降低，从而给工程建设扰动后提高土地利用率、恢复

地表植被带来困难，同时还将降低土壤的保水性能，导致短期内土地资源退化，水土保持功能降低。此外工程建设过程中的土方开挖、回填，无疑会对周边生态环境产生不良影响，将破坏、占压植被，将加深水土流失对环境效应的影响，如开挖方等新增的土壤流失量可能直接进入项目区河道、周边的耕地、水塘以及排灌沟渠，造成土壤耕作层沙化以及河道和沟渠淤积，同时也影响项目区周边的水质。可能造成下游河道淤积。因此，只有通过采取有效的水土保持措施，才能将工程建设对周边环境可能产生的不良影响降至最低限度。

5.9 对环境地质的影响预测

1、水库渗漏

库区地处天山褶皱系博罗科努地槽褶皱带博罗科努山复背斜，两岸山体雄厚，山顶高程 1270m~1350m，高于正常蓄水位线，水库地形封闭条件较好，库区无区域性断裂通过，库盘及两岸基岩为凝灰岩和花岗岩，岩体透水性较弱，坝址库区总体无大的渗漏问题。另外，在坝址库区右岸为花岗岩与凝灰岩的侵入接触带，据地表测绘及探槽揭露，接触带分界不明显，属渐变形式，宽 3~5m，岩体破碎，地表节理发育，地表在接触带进行了铁环注水试验，据试验成果，其渗透系数 $K=4.6 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，具弱透水性；本次钻孔 ZK07 位于接触带，孔内压水试验表明，接触带附近透水率 12.45Lu~6.25Lu，换算为渗透系数其值 $K=0.6 \sim 1.3 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，推测水库蓄水后，沿接触带可能存在少量渗漏问题，需采取帷幕灌浆降低透水性。

2、库岸稳定问题

库区范围内坝址库区右岸大多基岩裸露，左岸多为坡积碎石土覆盖，仅在局部地段由于库水淘蚀，可能出现坡积物的塌岸，但其规模有限，不会产生涌浪极大的影响，在水库蓄水后的浪击作用下，可能会发生岸坡再造现象，坡面植被发育，局部库岸的塌岸其方量有限，对水库以及大坝正常运行影响不大，主要造成水库淤积，在坡脚分布有少量的坡积覆盖层，岩性主要为碎石土或含土碎块石层，垂直于坡面厚度一般 5.0~15.0m，局部厚达 20.0m，结构松散。两岸自然边坡一般 $30^\circ \sim 40^\circ$ ，局部为岩石陡坎，岸坡总体稳定条件好，无大规模滑坡和崩塌分布。

3、水库淤积问题

水库淤积主要来源于河水泥沙及推移质，另一方面库区两岸发育有数条规模较小的冲沟，冲沟两侧第四系堆积物较广，沟底覆盖层较薄，根据各冲沟两侧、沟口堆积物分布及物质组成、沟底纵向变化情况分析，当降雨量较大时，洪水携带坡面崩坡积物进入主河道内，在遇暴雨及山洪时，可能会携带洪积物进入库区，洪水携带的悬移、推移物质会逐年增加水库的淤积量。塌岸也是水库淤积物质的来源。

4、水库浸没

水库区正常蓄水位高程以下均为林木，无工矿企业及农田分布，水库不存在大的淹没问题。

库区回水线范围右岸岸坡多为岩质边坡，左岸为碎块石边坡，经计算毛细上升高度为 1.5m，两岸以大厚度的基岩为隔水层且该基岩透水性很小，河床底部隔水层为相对不透水的凝灰岩，水库为沥青心墙坝，建坝蓄水后不会引起周围地下水为抬升，故水库仅在库区内左岸半坡因毛细作用产生少量浸没问题。

5、诱发地震

水库诱发地震是在特定条件下出现的地震活动。一般认为水库蓄水后可能诱发地震的机制主要与库坝区附近活动断裂带内应力积累程度、所受构造应力状态及其地层岩性、岩体破碎程度、水文地质条件和水库效应的大小等因素有关。根据水库区域、库盆地质构造及地震条件对水库诱发地震分析预测如下：

①工程区位于天山褶皱系博罗科努地槽褶皱带博罗科努山复背斜，坝址南侧有断裂通过，其边界断裂距工程区 1.57km，与库水水力联系小，产生水库诱发地震的构造条件较差；

②组成库盘的地层岩性主要为石炭系(C)凝灰岩和华力西中期侵入花岗岩为主，结构面不发育，岩体透水性弱或不透水，岩体不利于应力积累，储能条件差，不利于产生水库诱发地震；

③工程区附近无地震中分布，属地震活动水平相对较弱的地区，其地震烈度属外围地震影响区，诱震环境和诱震条件差。

④库鲁斯台水库规模不大，最大坝高 68m，库容 724.10 万 m³，库水荷载不大。综合分析认为，水库蓄水后，产生水库诱发地震的可能性不大。

5.10 对敏感区的影响分析

生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。

本项目占用生态保护红线名称为天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区，生态保护红线类型为水源涵养区。

项目施工建设对生态保护红线产生一定的影响，工程永久及临时占地破坏了生态保护红线的完整性，对红线内土壤、植被、动物等造成影响，建设过程会造成边坡滑坡、表层植被破坏，植被的抗冲性、抗蚀性丧失，致使水土流失加剧，使红线内原有自然生态小范围改变，但本项目的建设不会改变红线功能，库鲁斯台水库是库鲁斯台沟的重要控制性工程，是一个以灌溉为主，兼顾供水的综合利用工程。库鲁斯台水库的建成，对库区及下游灌区的生态环境将产生十分积极作用，对影响区域范围内的生态系统演变产生积极的推动作用，对局地小气候也有一定的影响，对防止土壤沙化和调节绿洲小气候也有一定的积极作用，为灌区的经济发展提供一个较好的生态环境。库鲁斯台水库工程带来的有利影响均发生在工程施工后，程度大、时期长，影响深远；而不利影响大部分发生在工程实施过程中，影响相对较轻、时期较短。

5.10.2 对公益林的影响

根据调查，项目使用国家公益林总面积为 5420m²，其中永久占用国家公益林 50m²，临时占用国家公益林 5370m²，均为国家级公益林，主要为乔木林地。使用林地优势树种为：云杉。

本项目永久占地占用公益林，建设过程中将不可避免地砍伐林木，将导致公益林面积减小且林地植被被破坏，此外，项目建设过程中，由于施工人员随意砍伐可能造成公益林小面积被破坏，对公益林中乔木、灌木产生不利影响。根据主体工程设计，本次采用经济补偿方式，由当地林业部门进行“占一补一”异地恢复，项目建设对占地范围内公益林，但在异地恢复补偿后公益林影响较小，不会减少公益林面积。

5.11 施工期“三废”及噪声对环境的影响分析

5.11.1 施工期对环境空气的影响

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、炸药爆破粉尘、道路运输扬尘、砂石料加工和混凝土拌和系统粉尘，以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有 TSP 及 NO_x 等。根据同类工程施工经验，施工各环节产生的 TSP 对环境空气质量的影响最为突出，其次是动力机械尾气。

1、施工扬尘、粉尘污染影响

(1) 施工作业面扬尘

工程坝肩、厂房基础、道路路面、料场、弃渣场、应急管线开挖等施工作业面均会产生扬尘，扬尘产生量与天气干燥程度及风力、作业面大小、施工机械、施工方法，及采取的抑尘措施等有关，类比同类工程，在不采取抑尘措施时，土石方施工区 TSP 浓度可达 100mg/m³ 以上，属于严重超标。抑制扬尘的一个简捷有效的措施之一是洒水。如果在施工期内对路面实施洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，在不同距离范围内，可使扬尘减少 30%~80% 左右。下表为施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 5.11-1 施工场地洒水抑尘的试验结果

距离 (m)		5	20	50	100	200
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
除尘率 (%)		81	52	41	30	48

由该表数据可看出对施工场地实施每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，并可将 TSP 污染距离缩小到 20m~50m 范围。

(2) 主体工程爆破粉尘、废气

工程施工耗用炸药 110t，爆破过程中产生的 TSP 总量约 5.2239t。爆破粉尘是在炸药引爆后瞬时集中排放，不会对施工区域环境空气质量产生长期不利影响。受工程区地形条件限制，爆破粉尘的扩散范围不会越过两侧山体，仍集中在山谷地带，受风力作用四散，受影响对象为现场施工人员。

(3) 运输扬尘

据有关文献，车辆行驶产生的扬尘占施工期总扬尘的 60% 以上，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123(V/5)(W/6.8)^{0.85}(P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶时的扬尘， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

V—汽车速度， km/h ；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面扬尘量， kg/m^2 。

下表为 10t 卡车通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶情况下的扬尘量。

表 5.11-2 在不同车辆和路面清洁程度的汽车扬尘 单位： $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$

P 车速	0.1 kg/m^2	0.2 kg/m^2	0.3 kg/m^2	0.4 kg/m^2	0.5 kg/m^2	1 kg/m^2
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速条件下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效方法。

(4) 机械燃油废气

施工阶段，频繁使用机动车辆运输建筑原材料、施工设备及器材、建筑垃圾等，均会排放一定量的 CO、NO_x 以及未完全燃烧的 HC 等，其特点是排放量小，属间断性排放。根据类似项目施工现场监测结果，在距离现场污染源 100m 处 CO、NO₂ 小时平均浓度分别为 0.2 mg/m^3 和 0.11 mg/m^3 ；日平均浓度分别为 0.13 mg/m^3 和 0.062 mg/m^3 ，产生量较小，项目区周围场地较为空旷，易于机械废气的扩散，对大气环境影响不大。

(5) 沥青拌合系统废气

本工程仅进行沥青拌合，本工程施工过程中沥青拌合站产生一定的沥青烟气，以烃类混合物为主要成分，大气中多环芳烃类物质的存在，其中含多环芳烃类物质尤多，以苯并(a)芘为代表的多环芳烃类物质是强致癌物。沥青拌合系统布置于项目施工区内，主要受影响对象为项目区施工人员，可能对人体健康产生影响，项目所在区域较为宽阔，沥青烟气产生后，受风力作用四散，对环境影响较小。

(6) 施工生产加工粉尘

主要为砂石料加工产生的粉尘及混凝土拌和系统产生的粉尘。

砂石料加工系统：在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染。一般在无控制排放情况下，粉尘排放系数为 0.77kg/t 产品；采用湿法和闭路破碎工艺将大大降低加工过程中的粉尘排放量，一般在有控制情况下粉尘排放系数为 0.3kg/t 产品，根据高峰期满负荷生产能力（ 150t/h ），预计粉尘排放量约为 45kg/h 。工程施工区属于内陆干旱区，无风时扬尘不易消散，能见度低，影响交通和施工进度；有风时使下风向施工人员工作环境变差，影响人群健康和工程进度。施工期应采取洒水降尘、使用防尘用具等来减轻对施工扬尘、粉尘的不利环境影响。

混凝土拌和系统：混凝土生产线原材料为石子、机制砂采用铲车将砂石料投放至上料斗内，投料过程产生粉尘。参考《逸散性粉尘控制技术》推荐的经验系数，碎石料投料粉尘产污系数为 0.02kg/t-原料 。

混凝土生产线砂石料用量为 21.9 万 t/a ，生产线投料粉尘产生量为 4.38ta ，投料斗上方设置集气罩（三面密封）并配备垂帘，废气收集效率（收集效率 $>90\%$ ），将粉尘收集后用布袋除尘器处理，布袋除尘器除尘效率 $>99\%$ ，由 15m 的排气筒排放。各生产线风机风量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ 。则混凝土生产线颗粒物产生量为 3.94t/a ，排放浓度为 $8.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 0.0394t/a 。废气排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（ GB4915-2013 ）表 1 排放限值（ $20\text{mg}/\text{m}^3$ ）后通过 15 米排气筒排放。

工程施工对外运输量大，扬尘产生自运输物料泄漏和车辆碾压道路起尘两方面。根据同类环境和工程施工现场监测，空气中 TSP 浓度可达 $3.17\sim 4.26\text{mg}/\text{m}^3$ 。车辆扬尘影响范围一般在宽 $15\sim 50\text{m}$ 、高 $4\sim 6\text{m}$ 的空间内，大风天气影响范围要宽得多。工程共需水泥 3.8 万 t ，运输装卸不当会产生物料扬尘。工程场内交通道路多为碎石路面，在重型施工车辆机械反复碾压下，也易产生扬尘。

2、燃油废气影响

施工燃油废气主要污染物为 CO 、 NO_x 、 SO_2 等。工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用易形成山谷风，对污染物稀释吹散作用强烈，且环境空气污染物排放会随施工活动停止而停止，不会产生严重的环境空气污染。环境空气污染物的影响对象主要为现场施工人员，需加强施工人员劳动保护。

5.11.2 施工期对水质的影响

工程施工期生产废水主要来源于砂石料加工系统、混凝土拌和站、机械保养站、隧洞废水和基坑排水，主要污染因子为 SS、COD_{Cr} 和石油类。生活污水排放集中在临时生活区和施工管理区，主要污染指标为 BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等。

1、生产废水

(1) 基坑排水

基坑初期排水主要为围堰闭气后基坑集水、基础和堰体渗水，成分为河水，主要由初期排水和经常性排水组成，初期排水量约为 1.968 万 m³，初期排水污染物主要为 SS，没有其他有毒有害污染物，具有排水量大、历时短等特点，如果修建大型构筑物来处理这部分初期排水，工程开挖造成的环境破坏、修建过程中“三废”排放对环境的不利影响较大。因此，从技术经济角度分析，对基坑初期排水进行处理是既不经济也不现实的。

根据其它工程对基坑水的处理经验，基坑初期排水成分即为河水，仅 SS 较高，向基坑投加聚合氯化铝絮凝剂让坑水静止沉淀 2h 后，悬浮物浓度一般能降到 200mg/L 以下，对初期排水中 SS 的消减作用显著，基坑初期排水为一次性排水，经处理达标后引至水源保护区外综合利用。

基坑初期排水过后，即进入经常性排水期，经常性排水约为 60m³/h。经常性排水主要包括围堰和基坑渗水、混合混凝土养护水和冲洗水等，排水强度排水量取决于围堰渗水量、覆盖层中含水量、排水时降水量、施工弃水量等。主要污染物为 SS，坑水呈碱性，排入河道后会使河水浑浊且 pH 值升高。工程所处库鲁斯台沟水质为 II 类水体，禁止排污。因此，经常性排水除投加絮凝剂外，可适当加入酸性中和剂后用于项目施工过程中的砂石筛分系统、混凝土养护等施工用水或用于施工道路洒水降尘和场地绿化。

(2) 砂石加工系统废水

本工程在坝址下游阶地设置普通混凝土骨料加工系统一套，设计生产能力为 150t/h，月工作 25 天，日工作两班制 14h。

本工程砂石筛分系统耗水量为 150m³/h，考虑物料表面含水、蒸发和渗漏等造成的水量损失 10%外，其余 90%作为生产废水排放，废水排放系数 0.9，高峰期最大污

水产生量约为 $77\text{m}^3/\text{h}$ 。废水中主要污染物为 SS，浓度约为 $50000\text{mg}/\text{L}$ ，但基本不含其他有毒、有害指标。

工程所处河段为 II 类水体，砂石料加工系统废水须经处理达标后综合利用，禁止排入河道。本工程砂石料加工系统废水产生量较大，如果这部分废水任意排放就砂石加工系统所处位置和地形来看，废水存在顺地势排向河道的可能，若不进行收集处理，对库鲁斯台沟水质产生污染，造成河水悬浮物增加，需较长距离的沉降才可消减。

(3) 拌和冲洗及养护碱性废水

根据混凝土浇筑高峰强度和浇筑仓面要求，大坝下游右岸混凝土生产系统设置 HZS50 搅拌站一处，规模为 $160\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土拌和用水量约为 $150\text{L}/\text{m}^3$ ，排放系数为 0.1；料罐冲洗废水 $20\text{L}/\text{s}$ （每班末冲洗一次，每次冲洗 10min ），排放系数为 1.0，则拌和站废水总量约为 $23.4\text{m}^3/\text{d}$ 。混凝土冲洗与养护废水呈碱性，且 pH 值高，为 11~12，悬浮物浓度大于 $2000\text{mg}/\text{L}$ 。

混凝土拌和废水产生量较大，若不注意收集处理，废水任意排放，可能会进入河道，同时将使得周边土壤逐渐碱化，不利于施工后期的迹地恢复，同时沉积物若随降水汇入河道还将影响河流水质。

(4) 机械保养含油废水

本项目禁止在项目区及河道附近进行机械设备及车辆冲洗。

(5) 隧洞施工废水

隧洞施工废水产生于工程泄洪冲砂洞、灌溉放水洞开挖施工过程中，废水产自工程泄洪冲砂洞、灌溉放水洞进出口，高峰期总排水量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ 左右。

该部分废水中主要污染物包括岩体开挖产生的泥浆，若采用传统 TNT 炸药还将含硝基成分。这些废水若直接排放，一方面废水中的硝基成分会对人体产生危害；另一方面，废水在隧洞内肆意排放将对施工人员的施工环境产生较大影响，若废水漫流出洞外，在下渗消耗过程中，泥沙、泥浆沉积后覆盖于地表，其中灰浆硬结成块，将占压地表，影响植被生长，渗入土壤部分将使土壤 pH 值升高，对土壤的酸碱度指标产生影响。

2、生活污水

施工生活污水主要来自临时生活区。生活污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为 BOD₅、COD_{Cr}、粪大肠菌群等，经类比，其中 BOD₅ 浓度为 200mg/L，COD_{Cr} 为 400mg/L。

施工高峰期人数约为 100 人左右，按人均每天用水量 30L，日用水量约为 3m³/d。排放系数 0.8 计，施工期日最大生活污水排放量为 2.4m³/d，BOD₅ 产生量为 0.48kg/d，COD_{Cr} 为 0.96kg/d。

施工区所处河段为 II 类水域，禁止污废水入河。生活污水如不经过严格处理合理排放，不仅将污染水体和土壤，还将孳生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康都构成威胁。

5.11.3 施工期对声环境的影响

工程施工噪声源主要包括混凝土拌和系统、砂石料加工系统等固定连续声源噪声、爆破等间歇式瞬时噪声，以及交通噪声等。工程对区域声环境的影响主要集中在施工期，影响对象主要为现场施工人员。

1、拌和系统噪声

(1) 预测方法

混凝土拌和系统噪声属于相对固定噪声源，采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)中推荐的半自由空间中的点声源发散衰减模式，不考虑山谷反射、空气吸收、地面效应及遮挡物衰减，预测各混凝土拌和站的噪声影响范围。

预测公式： $L_A(r) = L_{WA} - 20 \lg r - 8$

式中，L_{WA}—声源的 A 声功率级，dB(A)；

r—点声源至受声点的距离，m。

(2) 预测结果

工程共布置了 2 座拌和站。衰减预测结果见表 5.11-3。

表 5.11-3 拌和站噪声衰减预测结果

距离 (m)	源强	5	10	15	30	50	70	100	150
噪声预测值 dB(A)	92	70.0	64.0	60.5	54.5	50.0	47.1	44.0	40.5

昼间、夜间分别距 1# 拌和站、沥青混凝土拌和站等施工机械 5m、29m 处施工噪声级能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)昼间 70dB(A)、

夜间 55dB (A) 限值标准要求, 上述范围内无居民点等环境敏感目标分布, 受影响对象仅为现场施工人员。

2、砂石料加工系统噪声

(1) 预测方法

砂石料加工系统噪声属于固定噪声源, 采用公式计算其噪声达标的衰减距离。

(2) 预测结果

经计算, 砂石料加工系统 103dB (A) 噪声衰减预测结果见表 5.11-4。

表 5.11-4 砂石料加工系统噪声衰减预测结果 单位: m

距离 (m)	源强	10	15	18	30	50	70	100	150
噪声预测值 dB (A)	103	75.0	71.5	69.9	65.5	61.0	58.1	55.0	51.5

由上表可知, 昼间、夜间分别距砂石料加工系统噪声在距其 18m、100m 处施工噪声级能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A) 限值标准要求, 上述范围内无居民点等环境敏感目标分布, 受影响对象仅为现场施工人员。

3、爆破噪声

爆破噪声瞬时声强大, 经类比, 噪声源强为 130dB (A), 采用无指向性点源几何发散衰减模式进行预测, 不考虑地形地势消减作用, 估算在距离声源 398m 和 2238m 处噪声强度为 70dB (A) 和 55dB (A)。位于爆破点 400m 左右范围内噪声级超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 昼间 70dB (A) 标准, 爆破噪声衰减约 2.3km 后, 声级可以达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类昼间标准, 影响对象主要为现场施工人员, 由于爆破噪声为瞬时声源, 仅在白天进行爆破, 不在夜间施工, 爆破区域距离居民集中地较远, 受地形因素和周边防护林等的消减作用, 爆破噪声将不会对该乡居民生产、生活产生大的影响。

4、交通噪声

施工期间, 各类机械车辆、材料运输车辆等会产生交通噪声, 施工区交通噪声源是重型载重汽车, 声源呈线性分布, 源强与行车速度和汽车流量密切相关。施工期交通噪声源强约为 84~89dB (A), 繁忙的土石料运输、物资运输、施工人员运输将导致汽车行驶变速、刹车频繁导致噪声产生, 受交通噪声影响的对象为工程施工

区内的施工人员，项目区所在施工区域较为开阔，周边无敏感目标，交通噪声经衰减后对施工人员影响较小。

5.11.4 固体废物对环境的影响

(1) 生产废渣

本工程永久性弃渣 74.57 万 m³，设置弃渣场 1 处，位于坝址左岸上游约 1.1km 处，占地面积 63000m²，容积 100 万 m³。

弃渣将改变原有土地利用性质，破坏地表植被。渣料堆置不会对冲洪沟行洪产生影响，但松散的渣面在水力和风力作用下易造成水土流失，弃渣随意堆弃将成为水土流失物源，堆渣二次倒运过程中也易发生扬尘和沿途溢洒引起的水土流失。

(2) 生活垃圾

本工程施工期全员人数为 100 人，以每人每天产生生活垃圾 1kg 计算，则施工高峰期生活垃圾的产生量约 0.1t/d，本工程施工总工期为 38 个月，年产生活垃圾 28t（本工程 12 月~次年 2 月平均温度在-5℃左右，不利于混凝土浇筑和灌浆施工，宜停工等待温度回升后继续施工）。由于生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的重要传播源，垃圾处理不当，会危害施工人群健康，同时也会严重影响和污染工程建设区的景观及环境。

(3) 危险废物

施工设备维修保养等环节会产生危险废物，包括废油以及受到废油污染的各类其他废物等。危险废物国家有严格的管理要求，乱堆乱弃将对区域土壤环境及地下水水质、河流水质产生不利影响，特别是对土壤和地下水水质的污染长期难以恢复，此外上述危险废弃物还属于易燃物，管理不当可能引起安全隐患。施工过程产生的废机油、废机油油桶等均暂存于施工区危废暂存间内，并及时委托有处理资质的危废单位进行收集运输，合理处置，避免造成二次污染。危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行建设，项目施工结束后，危废间全部拆除不再使用。

5.12 移民安置环境影响分析

5.12.1 移民安置对环境的影响

项目涉及生产安置人口 53 人。霍尔果斯市库鲁斯台水库工程建设征地涉及牧民的草场，为不影响该村的生产方式。按照有关政策规定和相关规范的要求，在充分征求移民意见、各专业项目主管部门的意见，分析建设征地区的基本情况，会同建设征地涉及的霍尔果斯市人民政府共同提出生产安置区规划方案，即以经济赔偿方式安置。

(1) 对移民生产条件、生活质量的影响

库鲁斯台水库工程移民生活安置采取经济赔偿的方式，通过合理的补偿和生产扶持，移民的生产、生活水平可以得到有效保证。

(2) 对水环境的影响

库鲁斯台水库工程移民生活安置采取经济赔偿的方式，对地表水无明显的影响。

(3) 生活垃圾的影响

库鲁斯台水库工程移民安置人数不多，移民区域生活垃圾产生量不大，仅余少量无机垃圾，不会对当地环境产生影响。

(4) 对社会环境的影响

工程移民安置地均在当地，生活环境不会发生大的变化，不存在与当地居民语言、文字、习俗等的差异或不融合问题，因此工程移民安置产生的社会环境很小。

5.12.2 专项迁建对环境的影响

本工程水库淹没主要为山区植被。

霍尔果斯市文化体育广播电视和旅游局对库鲁斯台水库工程建设征地范围进行实地考察，库鲁斯台水库工程水库淹没影响区和枢纽工程建设区征地范围内未发现具有保护价值的文物古迹。

5.13 运行期工程管理对环境的影响

库鲁斯台水库工程设有运行维护管理人员 10 人。主要建筑物有生产用房及办公楼、宿舍楼、仓库等，管理人员的生活污水、生活垃圾将对环境产生一定的影响。

1、生活污水排放对水质的影响

工程管理区定员人数 10 人，按生活用水每人每天 80L、污水排放系数 0.8 计，则运行期工程管理区污水产生量为 0.64m³/d，年排放量达 15.36m³/a。按 BOD₅ 浓度 200mg/L 计算，BOD₅ 的日均排放量约为 0.13kg，年排放约为 3.1kg。

运营期废水定期拉运至霍城县污水处理厂。项目区生产生活废水禁止排入河道。因此，对河道水质无影响。

2、固废处理

(1) 生活垃圾

工程管理区常驻人员为 10 人，每人每天生活垃圾按照 1.0kg 考虑，工程管理区每年产生的生活垃圾为 3.65t，该部分生活垃圾需设立垃圾桶等存储设施，每 10 天清运一次，运往当地生活垃圾填埋场。

(2) 危险废物

本项目产生的废油来源于设备维修产生的废机油。危废类别 HW08，废物代码 900-214-08。根据工程设计主要泵类等设备，预估废机油产生量约为 0.1t/a。

废机油桶危废类别 HW49，废物代码 900-041-49，产生量约 0.1t/a。

废机油和废机油桶均暂存于管理区危废暂存间内，危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设和管理，并委托有资质单位定期清运进行安全处置。

3、对大气环境的影响

运营期工程管理区采暖采用电采暖，因此不会有废气产生，不会对项目区大气环境产生不利影响。

5.14 对社会环境影响预测

5.14.1 施工期对社会环境的影响

1、对人群健康的影响

水利工程可能出现的危害人群健康的病种及产生的原因见表 5.14-1。

表 5.14-1 水利工程施工期健康危害因素统计表

健康危害	产生原因
自然疫源性疾病	鼠类等
地方病	某种元素过多或过少

肠道传染病、中毒	水源污染、环境卫生差
接触性传染病	与居民与施工人员相互传染
虫媒传染病	蚊子等
外伤	施工操作不当
营养缺乏	蔬菜供应不足

工程施工高峰期人数为 100 人。施工人员来自四面八方，施工生活营地内人口密度增大、人员来往频繁，若不注意水源选择、饮水卫生、环境卫生及灭蚊、灭鼠工作，容易在施工人员中引发传染病；施工中可能存在以施工人员自身为疫源的接触性传染病以及施工人员意外受伤和营养缺乏的情况

2、增加当地居民就业

随着工程的开工，工程建设需要投入大量建筑物资与劳动力，其中部分人力物力资源来自当地乡（镇）。大量的原材料需求，将成为当地工业强有力的推动力，刺激当地经济快速发展，同时大量劳动力的需求，给当地居民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力、增加收入、提高生活水平。

5.14.2 运营期对社会环境的影响

1、对下游用水户的影响

水库蓄水后，流域内的人畜饮水工程统一由水库供水，水库铁列克特引水渠首设计年引水量为 1807.4 万 m³，可解决该地区生活需水要求，因此，水库的建成，对下游用水户生活用水从水质、水量上都能得到有效保障。

2、社会环境的影响

由于经济发展水平相对较低，长期以来对水利基础设施建设投入较少。而水利工程等基础设施建设的滞后，反过来又影响了地区经济发展步伐和人民生活水平的提高。基础设施建设的落后与经济发展水平的滞后长期相互影响，造成人民群众物质文化生活水平相对较低，要想加快发展国民经济，使当地人民脱贫致富，赶上其他地区社会经济发展的步伐，首先就需要完善基础设施建设。只有有了可靠的水源保障，可有效保障灌区灌溉和居民饮水安全，经济发展才能拥有持久的动力，从而促进地区经济和社会的发展。

因此库鲁斯台水库工程的早日兴建是合理利用当地资源、促进地区经济发展的必然选择。项目区是少数民族聚居地区，现状农民收入较低，可支配收入较少。对

于项目区而言，加快经济发展不仅仅是经济问题，更是政治问题。影响项目区稳定的主要危险来自民族分裂主义，只有经济发展了，人民生活水平提高了，边疆地区的政治稳定、边防巩固、民族团结、社会进步才有坚实的基础。库鲁斯台水库工程的兴建，可加快当地基础设施建设，促进地区经济发展，带动就业，改善人民生活水平，提高居民收入，对促进流域内各族人民安居乐业、团结和睦，边疆稳定具有重大的意义。

6 环境保护措施

6.1 环保措施设计

(1) 设计原则

1) 预防为主和环境影响最小化原则

在方案设计时，借鉴成熟的经验和科学知识，预防为主，防治结合，防止不利影响的产生，把对环境的不利影响降到最低。

2) 全局观点、协调性及生态优先原则

各项措施与工程区的生态建设紧密协调、互为裨益，切实做到生态优先。

3) 综合防治，因地制宜，因害设防，突出重点的原则

针对本工程的生产废水、污水、水域功能及废气、噪声特点，有针对性地提出防护措施，突出重点、合理配置，形成综合防治体系。

4) “三同时”原则

环境保护措施布设与工程设计中已有的环境保护措施相衔接，并构成一体，且在设计深度和实施进度安排上与主体工程设计和施工进度相适应。并且各项环保措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的。

5) 经济性、有效性原则

遵循环境保护措施投资省、效益好和可操作性强的原则。

(2) 设计规程、规范及标准

1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

2) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

3) 《水利水电工程工程量计算规定》（SL328-2005）；

4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

(3) 环境保护措施总体布置

根据工程环境影响预测评价结论，本工程环境影响主要表现为对生态环境的影响及施工期生产废水、施工产生的废气和扬尘对周围环境的影响，施工期噪声影响，施工产生弃渣、生活垃圾、施工引起植被破坏等。为减免上述由工程开发所造成的不利影响，需采取相应的环境保护对策措施，这些保护措施包括对生态环境、水环

境、大气环境、噪声环境以及人群健康的保护等诸多方面，总体措施布置内容如下：

1) 施工期生活污水经防渗化粪池收集，定期清运至霍城县污水处理厂；运营期设置环保厕所。

2) 施工期砂石料加工系统废水、机械保养和机修废水等生产废水，设置沉淀池等设施进行处理，处理后回用于施工环节，处理后回用于施工环节的执行《混凝土用水标准》(JGJ63-2006)和《水电工程砂石加工系统设计规范》(NB/T10488-2021)中的砂石加工用水水质标准；

3) 对施工期间产生的扬尘、废气，采取非雨日定期洒水，对施工人员采取发放防尘口罩等劳动保护措施；

4) 对施工产生的噪声，选用低噪设备、加强设备维护、避免夜间施工、限制车速、设立标志牌等方式降低噪声的影响；

5) 对本工程水库下游灌区进行灌溉水温和农作物生长状况监测；

6) 施工期、运营期对地表水、生产废水、生活污水、废气、噪声进行相应的监测调查分析，对存在的不良影响及时提出相应对策措施。

6.2 水环境保护

1、基坑废水

基坑初期排水主要为围堰闭气后基坑集水、基础和堰体渗水，成分为河水，污染物主要为SS，其具有排水量大、历时短等特点，经常性排水主要包括围堰与基坑渗水、混凝土养护水等，排水强度取决于围堰渗水量、覆盖层中含水量、排水时降水量、施工弃水量等，污染物主要为SS，呈碱性，排入河道后会使得河水pH值升高，大坝基坑经常性排水设备选择1台水泵，流量为60m³/h。

由于基坑排水不同阶段废水特性有所不同，在初期排水和清基阶段，基坑废水主要污染物是SS，因此在基坑中设若干串行集水坑，让基坑废水静置沉淀2h后上清液引至水源保护区外综合利用（洒水抑尘等）；在基坑后期混凝土填筑阶段，废水中除SS浓度较高外，pH值可达11~12，因此根据监测结果向池内投酸并搅拌，使pH值达到6~9范围，让基坑废水静置沉淀2h后上清液引至水源保护区外综合利用（大坝的混凝土养护用水、洒水抑尘等），禁止在库区II类水域内排放施工废水；

剩余污泥由抓斗机抓至自卸汽车运至弃渣场。集水坑设置在基坑靠近围堰的地方，面积控制在 100m² 左右，水深 1m 左右。

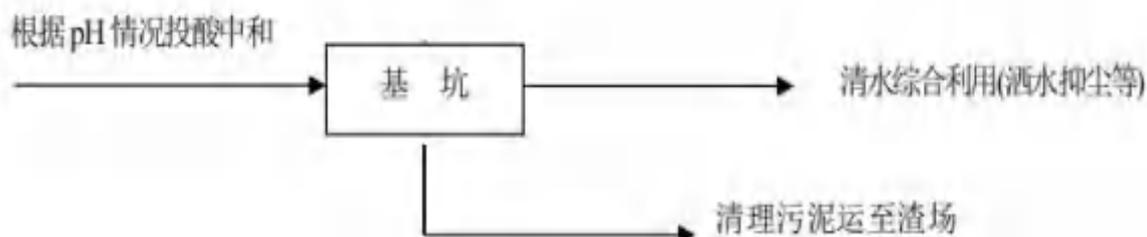


图 6.1-1 基坑废水处理设计流程图

2、砂石料加工系统废水的处理

(1) 废水排放情况

施工高峰期设计用水量为 85m³/h，根据施工经验，废水排放系数为 0.9，估算砂石加工系统施工高峰期废水产生量约为 77m³/h，此部分生产废水主要污染因子为 SS，浓度约为 50000mg/L，具有排放量大、SS 浓度高的特点。

(2) 处理目标

砂石加工系统所产生的废水的主要污染物为 SS，不含其他的有毒或者有害物质。鉴于工程区所属河段不允许新增排污口的情况，砂石料加工废水处理后回用于本系统，根据《水电工程砂石加工系统设计规范》（NB/T10488-2021），SS<100mg/L 即可满足砂石加工用水水质标准。

(3) 处理方案

①处理方案比选

根据砂石料加工系统废水特性，拟定了 2 个处理方案进行经济技术比选。

方案一：自然沉淀法，处理流程见图 6.2。含高悬浮物的废水从加工系统流出，进入沉淀池，不使用混凝剂，进行自然沉淀，上清液外排。该方案特点是处理流程简单，基建技术要求不高，运行操作简单，且费用低，但为达到较好的处理效果，需要较长的沉淀时间，沉淀池规模要求很大，而且很难达到处理目标。

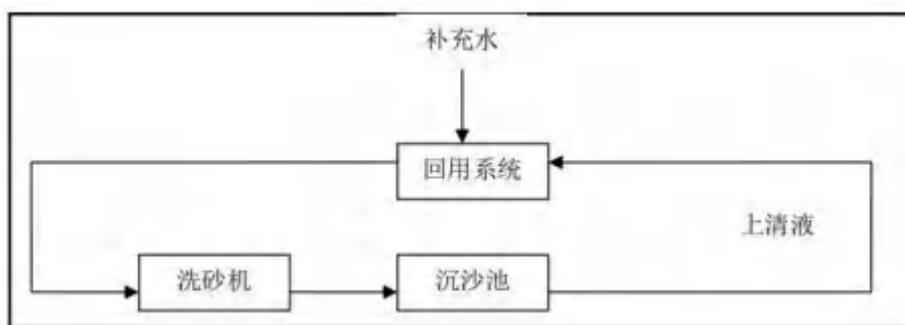


图 6.1-2 自然沉淀法处理流程图（方案一）

方案二：混凝沉淀法，工艺流程见图 6.3。废水从加工系统流出先经沉砂处理单元把粗砂除去后，再进入絮凝沉淀单元。由于絮凝剂的投加，使小于 0.035mm 的悬浮物得以快速而有效地去除。不足的是增加了设备和运行费用，但与方案一相比，本方案占地小，整个处理工艺效果好。

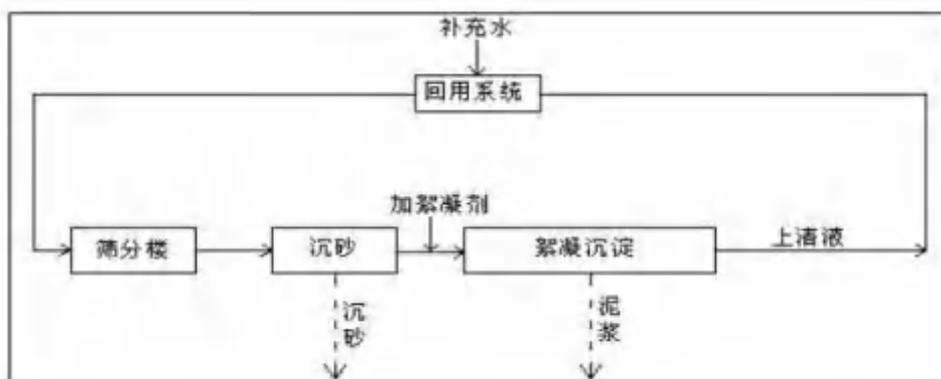


图 6.1-3 混凝沉淀法处理流程图（方案二）

砂石废水处理方案技术经济比较见表 6.1-1。

表 6.1-1 废水处理方案技术经济比较表

项目		方案一	方案二	结论
投资费用	土建工程量	大	较少	方案二优
	设备及仪表	少	较多	方案一优
	占地面积	大	少	方案二优
	总投资	低	高	方案一优
运行费用	维护管理	低	较高	方案一优
	点好	低	较高	方案一优
	投药量	无	较多	方案一优
	总运行费用	低	较高	方案一优
工艺效果	出水水质	不稳定	好	方案二优
	耐冲击负荷	弱	强	方案二优

	运行稳定情况	差	好	方案二优
	维护管理技术水平	低	较高	方案一优
	处理负荷潜力	小	较大	方案二优

从维护管理、运行费用来看，方案一具有较大的优势，但处理效果及占地面积较大；方案二占地面积相对小，对于山区而言，处理设施布置较易，且处理效果好，可回收大部分粗砂，具有很好的环境经济综合效益。故将方案二作为本阶段推荐方案。

②泥渣处理方案选择泥渣处理一般采用自然干化和机械脱水，对这两个方案进行技术经济比选。

方案一：采用自然干化方式。这种方法是利用重力过滤使泥浆中一部分水过滤脱掉，同时利用太阳晒、风吹加速其自然干燥，干化后的沉渣外运至弃渣场。该方案工艺简单，管理方便，处理费用低，缺点是占地面积相对较大。

方案二：采用机械脱水方式。泥渣经重力浓缩后，经机械加压脱水后外运至弃渣场。该方案占地小，泥渣脱水后含水率较低，处理效果可以保证，但投资及运行费用较大。

由于砂石料废水 SS 浓度高，沉淀池污泥颗粒物较大、含水率相对较低，且项目区气候干燥、蒸发量大，利于泥渣自然干化，故本阶段推荐采用方案一。

③处理单元选择

a 沉砂处理单元

方案一：采用沉砂池与螺旋式砂水分离器组合的方式。从加工系统出来的冲洗废水，自流入沉砂池，处理水进入后续处理单元，沉砂池底砂泥由泵送入螺旋砂水分离器进行机械脱水，细砂脱水后含水率在 30%左右，可回收利用。该方式为传统的去除粗砂的处理方式，但在实际运行中存在一些问题，主要是螺旋式砂水分离器对小于 0.1mm 的颗粒砂水分离效果不好，增加了后续处理单元的负荷，加大了泥浆处理量和工作量。

方案二：采用细砂回收处理器。泵将高悬浮物废水供给水力旋流器，小于 0.035mm 的细砂经旋流器溢流，旋流器沉砂经强力高效脱水装置脱水后含水率在 20%左右，可回收利用。该装置已广泛应用于国内外的砂石加工厂的细砂回收，具有很高的经济效益和环保效益。

从处理效果、操作管理、运行维护和工程投资各方面看，方案二较方案一具有明显的优势。方案一仅能保证大于 0.075mm 细砂的去除，而细砂回收处理器对大于 0.035mm 的细砂回收率可达 80%，最大限度减少了后续沉淀清理工作量，大大减少了清理成本；方案一沉砂池为现浇混凝土结构，工程完工后将废弃，而方案二的成套设备安置方便，不需浇注混凝土地基，可在后续工程中重复使用，节约投资成本；另外，方案二为全封闭式装置，表面材料防腐能力很强，可全露天操作，不需担心机械锈蚀问题，而且自动化程度很高，在使用过程中不需专人操作管理，运行维护十分方便。根据以上分析比较，推荐方案二作为优选方案。

b 絮凝沉淀单元选择絮凝沉淀单元推荐以下两种备选方案：

方案一：拟设计两组矩形滤池轮流使用，为保证出水水质达标，在进入滤池前投加絮凝剂，滤池渗水收集回用，滤料上泥浆利用间歇期通过蒸发、过滤等自然干化脱水，用挖掘机挖出外运至就近渣场。该工艺处理效果好，由于废水悬浮物浓度高滤池反冲洗频繁，滤料需经常更换，运行维护管理费用要求高。

方案二：沉砂单元出水进入平流式絮凝沉淀池反应沉淀后回用，池底泥浆由行车式刮泥机经干化后外运至就近渣场。该方法运行管理较简单，出水水质较好，占地面积小。

在出水水质均较好的基础上，从投资费用来看，方案一较方案二有优势，就运行中的维护和管理而言，方案一排泥不是机械自动化运行，管理工作量大，方案二则存在机械维护问题。考虑到运行维护管理的要求，推荐采用方案二。

④推荐方案设计

如图 6.1-4 所示，砂石加工厂废水进入初沉池，由泵将高悬浮物废水供给细砂回收处理器，将大于 0.035mm 的细砂 80%回收，筛滤水经管道混合器与投加的混凝剂充分混合反应后流入絮凝池，经絮凝沉淀后上清液流入清水池，回用于砂石料加工系统。两组沉淀池轮流使用，以利于维修清理。沉淀池泥渣用扫描式泵吸泥机吸出，经过自然干化脱水后，用挖掘机挖出外运至弃渣场。

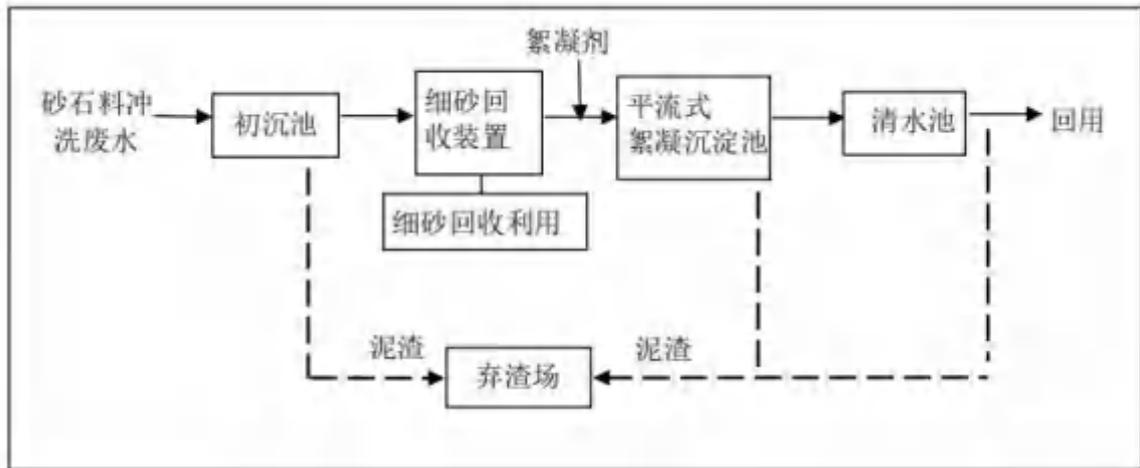


图 6.1-4 砂石料加工系统废水处理工艺流程

高浊度水混凝沉淀絮凝剂和助凝剂一般可选用聚合氯化铝（PAC）和聚丙烯酰胺（PAM），该絮凝剂具有投剂量少，絮凝体密实，沉降速度快等优点。细砂回收装置选用技术成熟的成套设备以提高脱水效率以及细砂回收利用率，推荐采用美国德瑞克（Derrick）公司的细粒脱水设备。根据以往工程的设计经验，并结合本工程的实际特点及处理目标，综合考虑后确定设计工艺参数：日处理时间取 14h（两班制），设计流量为 150m³/h，初始 SS 浓度 50000mg/L，出水 SS 浓度小于 100mg/L。

⑤ 废水回用方案可行性分析

砂石料冲洗废水污染物主要是 SS，本工程采用絮凝沉淀处理后，最终出水 SS 浓度能降低到 100mg/L 以下，出水回用于砂石骨料的筛分、冲洗，水质完全满足要求。另一方面，回用水中的 SS 与冲洗的砂石料基本属于同一岩性材料，不会影响砂石料的质量。因此，本砂石料冲洗废水回用方案是可行的。

⑥ 运行管理与维护

a.按照“三同时”要求，为了保证处理设施有效运行，建设单位应把处理设施的建设与有效运行作为合同的条款之一纳入工程承包合同，进行达标验收。

b.工程环境管理部门应定期对处理设施的管理运行进行监督检查，掌握设施运行情况，对不良情况提出口头和书面的整改意见。

c.运行管理费应专款专用，特别是运渣费和管理费，以保证废水处理设施的正常运行。

d.由于废水处理工艺的絮凝沉淀部分机械化和自动化程度较高，对管理人员有一

定技术要求，因此需组织管理维护人员在上岗前接受专项技术操作培训后，才能对电气仪表设备进行科学的操作与维护，并严格制订操作规程，以保证废水处理设施的良好运行。

3、混凝土拌和系统废水处理

(1) 排放情况

本工程 L2 施工道路起始段西侧拌合站设置搅拌站一处，规模为 160m³/d；混凝土拌和用水量约为 150L/m³，排放系数为 0.1；料罐冲洗废水 20L/s（每班末冲洗一次，每次冲洗 10min），排放系数为 1.0，则拌和站废水总量约为 23.4m³/d。混凝土冲洗与养护废水呈碱性，且 pH 值高，为 11~12，悬浮物浓度大于 2000mg/L。

(2) 设计目标

工程所处河段为 II 类水体，禁止排污，混凝土废水经收集处理后全部综合利用，不外排。根据《水工混凝土施工规范》（DL/T5114-2001）对混凝土养护用水水质要求，处理后的混凝土拌和废水 SS<2000mg/L 即可满足混凝土拌和要求，也可用作场地冲洗和洒水降尘等，混凝土拌和系统废水处理目标为 SS≤600mg/L。

(3) 处理方案

根据本工程拌和废水瞬时排放量大、悬浮物浓度高的特点，选用沉淀+砂滤工艺，流程见图 6.1-5。废水先进入调节预沉池，去除大部分悬浮物，再进入砂滤池进一步处理，处理设施采用一体化结构，简称沉淀砂滤池，砂滤池出水进入清水池，处理后的水回用或用于施工区洒水降尘。砂滤池滤料采用砂石料加工系统的骨料，滤料及时更换，以免堵塞。预沉池沉砂与砂滤池滤料、渣自然干化后运至临时弃渣场处理。混凝土拌和废水 pH 值可根据现场污水实际情况，决定是否投加酸进行中和。

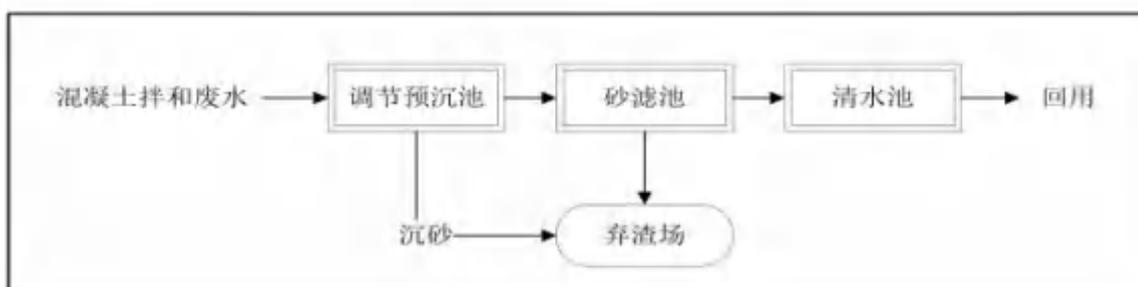


图 6.1-5 混凝土拌和系统废水处理工艺流程示意图

(4) 处理设施尺寸及设备

根据混凝土拌和废水处理工艺，在混凝土拌和站修建预沉池、砂滤池、清水池和事故备用池 1 座，配回用水泵 2 台（1 用 1 备），施工期间 2 座拌和站布置在大坝右岸。混凝土拌和废水按每 2h 排放一次进行设计；预沉池设计停留时间 8h，清泥周期 3d；砂滤池设计停留时间 8h，清泥周期 7d；清水池设计停留时间 2h，事故备用池按暂存 2h 废水设计。沉淀池、清水池的设计容积还需考虑一定的水量变动系数，处理池底部和四周用混凝土砌筑 25cm。拌和站混凝土拌和废水处理措施工程量见表 6.2。

（9）废水回用方案可行性分析

混凝土养护及拌和冲洗废水污染物以 SS 和 pH 值为主，经中和处理后 pH 值调整至中性，经沉淀池处理后 SS 浓度预计低于 100mg/L，可满足混凝土拌和、养护以及场地冲洗、降尘洒水的水质要求。因此，本回用方案是可行的。

表 6.1-2 混凝土拌和系统废水处理措施工程量表

名称	废水量 (m ³ /d)	构筑物	数量 (座)	停留 时间 (h)	单池尺寸			主要工程量		设备
					池长 (m)	池宽 (m)	池深 (m)	土石方开 挖 (m ³)	C25 混 凝土衬 砌 (m ³)	
拌 和 站	23.4	预沉池	1	8	6	4.5	3	318	5	2 台 (1 备 1 用)
		砂滤池	1	8	6	4.5	3			
		清水池	1	2	3	2.5	3			
		备用池	1	2	3	2.5	3			

（6）运行管理与维护

①为收集拌和站加水拌和中散落的水，需在作业区周边设截水沟，将散落水收集排入处理系统。

②根据废水处理效果，必要时投加絮凝剂；根据混凝土拌和对水质 pH 的要求，确定是否需要投加酸性中和剂加以中和。在污泥沉淀到一定程度则换备用处理系统，原沉淀池的污泥进行自然干化，干化后用抓斗机抓取装运载斗车运输至弃渣场。

③由于混凝土拌和废水处理设施简单，在运行过程中主要注意定时清理调节沉淀池中的泥沙。将管理和维护工作纳入混凝土拌和系统统一安排，不另设机构和人员。

4、隧洞废排水处理

（1）废水特征

该类废水中的主要污染物质除岩石碎屑、悬浮物外还有少量硝基等物质，通过采用环保乳化炸药，可消除硝基物质。隧洞用水量大部分在施工中消耗，经估算，施工高峰期泄洪冲砂洞、放水洞施工废水排放总量约为 $3\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 处理目标

采用沉淀池收集、处理后的废水自然蒸发消耗或用于洒水降尘，严禁以任何形式排入河道。

(3) 方案初步设计

根据工程施工的特点，废水在隧洞施工过程中会大量流失，只有少部分能够集中收集消耗，废水经收集后，通过排水管排出洞外沉淀池收集，严禁以任何形式排入河道。沉淀池的容积根据废水排放量确定，各沉淀池均需做防渗衬砌，衬砌方式与机械冲洗废水沉淀池相同，施工结束后待各池蒸发完后进行池底清理，废渣清运填埋场处理。施工结束后，对各处理池进行掩埋填平。处理工艺如下图 6.8：

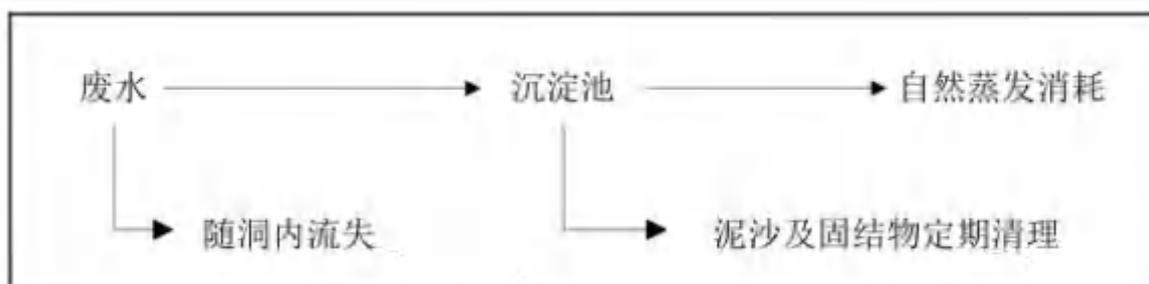


图 6.1-6 隧洞施工废水处理工艺流程图

(4) 处理设施尺寸及设备

在泄洪冲砂洞、放水洞洞口分别布置一个沉淀池，共 2 处，每处沉淀池以容纳 3d 废水排放量为设计标准。沉淀池的容积根据废水排放量确定。衬砌方式采用 20cm 混凝土砌筑，底部为砂砾石垫层。经计算隧洞开挖处各沉淀池的处理措施工程量见表 6.1-3。

表 6.1-3 工程隧洞施工废水处理措施工程量表

名称	废水排放量	单池净尺寸			建筑工程		
		池长 (m)	池宽 (m)	池深 (m)	土石方开挖 (m ³)	C25 混凝土衬砌 (m ³)	砂石垫层 (m ³)
泄洪冲砂洞	3	4	3	1	12	10	3
放水洞	2	3	2	1.3	8	6	1.5

5、生活污水治理措施

施工期生活污水主要产生于临时生活区。

(1) 污水排放情况

施工生活污水主要来自临时生活区。生活污水中主要污染物为人体排泄物、食物残渣等有机物，阴离子洗涤剂及其他溶解性物质，主要污染指标为 BOD₅、CODCr、粪大肠菌群等，经类比，其中 BOD₅ 浓度为 200mg/L，CODCr 为 400mg/L。施工高峰期人数约为 100 人左右，按人均每天用水量 30L，日用水量约为 3m³/d。排放系数 0.8 计，施工期日最大生活污水排放量为 2.4m³/d，BOD₅ 排放量为 0.48kg/d，CODCr 为 0.96kg/d。冬季 12 月底到次年 2 月初不施工，工地仅有少数看管人员。

(2) 处理目标

工作人员生活污水进入防渗化粪池后，定期清运，由吸污车拉运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

(3) 处理方案

采用防渗化粪池。防渗化粪池承担着调节池和厌氧处理的功能，接触氧化为好氧单元，两者连用即可去除有机物，还可实现脱氮。本方案具有造价低、运行费用低等优点。

(4) 污水处理依托性分析

施工期生活废水经化粪池收集后，清运至霍城县污水处理厂，霍城县污水处理厂于 2019 年建设，其设计规模为 5 万 m³/d。建设规模：霍城县污水处理厂 DE 氧化沟、锅炉房、污泥脱水机房、滤布滤池车间等建设内容，新建污水处理厂二期 2.5 万 m³/d，达到总处理能力 5 万 m³/d(出水一级 A 标准)，处理后的尾水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级标准的 A 标准。

本项目施工期废水排放量为 2.4m³/d，废水产生量较小，且均为生产废水，满足污水处理厂进水水质要求，因此施工期生活废水拉运至霍城县污水处理厂合理。

7、施工期废污水回用方案合理性分析

库鲁斯台水库工程施工期生产废(污)水主要为基坑废水、砂石料系统废水、混凝土拌和系统废水、施工隧洞废水以及施工人员生活污水。

基坑经常性排水量较小，约为 60m³/d，经絮凝剂沉淀处理后全部用于大坝的混凝土养护用水或者厂区洒水降尘等，不外排。

高峰期砂石料加工系统用水量为 $85\text{m}^3/\text{h}$ ，废水产生量约为 $77\text{m}^3/\text{h}$ ，环保设置了絮凝沉淀池和清水池，处理后的生产废水经清水池进一步澄清后可全部回用于砂石料加工系统。

高峰期混凝土生产系统废水排放量约为 $23.4\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后的废水自流入清水池，可全部循环用于混凝土生产系统不外排。

高峰期泄洪冲砂洞、灌溉放水洞施工产生废水约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，分别布置一个沉淀池，每处沉淀池以容纳 3d 废水排放量为设计标准，采用沉淀池收集、处理后的废水自然蒸发消耗或用于洒水降尘，严禁以任何形式排入河道。

施工高峰期人数约为 100 人左右，日最大生活污水排放量为 $1\text{m}^3/\text{d}$ 。生活污水进入防渗化粪池后，定期清运，由吸污车拉运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

库鲁斯台水库工程施工临建设施占地 1214900m^2 ，按每天 $2\text{L}/\text{m}^2$ 洒水量计，需洒水 $2429.8\text{m}^3/\text{d}$ ，处理后的废水完全可以充分利用。

综上所述，本工程施工高峰期废污水排放量约为 $165.4\text{m}^3/\text{h}$ ，施工期废污水可全部回用，不外排。



6.3 生物保护及其他生态保护

6.3.1 陆生生态保护措施

为了减缓工程对陆生生态环境的影响，必须采取必要的生态防护措施，生态影响的防护从避免、消减、补偿、恢复四方面进行。对工程占地区要进行生态补偿，对施工用地要进行生态恢复。

1、生态影响的避免

(1) 避免对陆生植物的影响

工程建设过程中不可避免对陆生植物产生一定的影响，为了减缓影响，应明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后，施工临时生产、生活设施将予以拆除，并进行场地平整，结合水土保持措施，撒播草籽进行施工迹地恢复。

(2) 避免对陆生动物的影响

①在施工期间对施工人员加强生态保护宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育，约束施工人员非法猎捕当地野生动物，禁止施工人员捕食鸟类、兽类，以减轻施工对当地陆生动物的影响。

②根据施工总平面布置图，确定施工用地范围，进行标桩划界，禁止施工人员、施工机械进入非施工占地区域；建立生态破坏惩罚制度。

③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。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

为避免对生态保护红线内的影响，坝址区、施工生产生活区、料场、渣场、施工道路的布置均位于生态保护红线规划区范围之外。

2、生态影响的减缓

为减缓施工占地、施工扰动、施工机械及施工人员活动等对占地、植被及陆生动物的影响，针对施工区域、料场及渣场等区域提出生态影响减缓措施。

占地影响的减缓措施：

（1）在位于坝址区和坝址下游的（大坝、生产生活区、渣场区、交通道路两侧）等施工区周围设置施工围挡，施工车辆、人员必须在施工范围内活动，严禁随意扩大扰动范围；

（2）坝址区主体工程施工前剥离表层土，并集中堆放，施工过程中采用临时围挡减少影响范围，同时做好护坡给排水，防止因坍塌及冲刷间接扩大影响区域，临时占地区施工结束后表层土回填；

（3）坝址区、料场区、施工生活营地施工前回收耕植土，占地前要剥离地表 30cm 的表土层集中堆放，表层土堆放设置临时护坡及排水沟，并加盖防尘网，施工完成后对临时占地区进行清理、平整，有坡度区域修筑种植槽；

（4）施工临时道路施工前，表土进行剥离堆放，临时道路结束后进行恢复平整；

（5）施工时对各渣场采取拦挡措施，保持水土，防止坍塌，施工结束后对渣场边坡进行护坡。

植被影响的减缓措施：

(1) 明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后将工程占地范围分为弃渣场、施工生产生活区等分区进行植被恢复以减缓工程建设对项目区植被的影响。同时工程建设按照《大中型水利水电工程建设征地补偿和移民安置条例》的规定，对占用的草地做了相应的补偿。

(2) 工程建设占地应尽量少占用林地和草地；施工营地合理选址，尽量利用现有资源，尽量避免破坏植被

(3) 做好生态影响的补偿，本工程建设将永久占用有林地和灌木林地 6.99hm²。对上述生态损失，需要根据相关规定进行补偿。此部分费用已在工程移民占地费用中计列。

(4) 在料场、渣场等天然植被较好的区域，设置植物保护警示牌，保护植被与野生动物栖息生境；

(5) 严禁随意砍伐和破坏施工区以外的各种野生植被，特别要防止借工程建设之机大肆砍伐林木事件的发生，在工程施工过程中，重视对现有林地植被的保护，在施工区竖立防火警示牌，预防火灾发生；

(6) 工程施工时若发现有重点保护野生植物，应立即上报相关部门，并在管理部门的指导下采取就地或移栽的保护措施。

(7) 为减少因管线工程施工而增加的水土流失量，促进扰动范围的迹地恢复，使施工区域的景观与周边环境相协调，施工结束后需对管道施工沿线破坏的地表进行平整、恢复。

野生动物影响减缓措施：

(1) 对保护鸟类的保护措施

拟建项目工区可能出现的保护动物有国家Ⅱ级保护动物黑鸢、大鸮、红隼、云雀，这些动物可能会来工区觅食、饮水。除了进行动物的避让、减缓等保护措施外，还要重点加强有关野生动物法律法规宣传工作，在主要的施工区和施工人员的生活区设立野生动物保护的宣传栏、标志牌等，对评价区内的重点保护动物做重点标示及说明，包括动物图片、保护级别、保护意义，法律责任等，以避免对野生动物的影响。

1) 开工前对工程占地区内草地、林地进一步开展鸟类营巢调查, 如发现鸟类营巢集中分布区域, 应尽量优化施工布置予以避让或避开繁殖期(在繁殖开始前或者繁殖结束后)施工。

2) 工程开工和每年复工初期向施工人员宣读管理制度, 印发宣传手册, 手册中应基本包括: 工程所在区域可能出现的保护鸟类的图片、基本生活习性、鸟类救治常识、当地林业部门和动物救护部门电话等。

3) 工程在砂、石开采时应该避开动物的繁殖季节, 特别是留意国家二级重点保护动物云雀。云雀营地面巢, 在繁殖季节易受到破坏, 性情更为敏感, 对外界干扰反应较大, 所以在动物繁殖期减低地表扰动、减少强噪声对动物的影响。

4) 各施工工区的生活垃圾收集须采取封闭或带盖设施, 避免鸟类误食生活垃圾、腐坏餐厨垃圾、其他有毒有害物质等导致死亡或生物富集。

5) 加强对施工人员的环保教育工作, 禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。加强施工工地的卫生环境管理和生态环境营造。

(2) 对其他陆生动物的保护措施

对于拟建项目工区可能出现的国家II级保护动物赤狐, 及时发现及时报告, 尽可能将其赶至工区外, 同时避免施工人员向其投喂任何食物。

1) 严格控制施工作业带, 尽可能使野生动物生境少受影响; 如发现野生动物的栖息地时, 尽量避开, 尽可能减少对野生动物的栖息、活动场所的干扰和破坏。

2) 开工前施工单位应采取举办国家重点保护野生动物图片展、各路段设置标牌等方式, 对施工人员开展保护野生动物宣传教育; 采取适当的奖惩措施, 奖励保护动植物的积极分子, 严禁施工人员破坏植被, 捕杀野生动物, 处罚捕杀野生动物的人员。

3) 在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育, 可采用宣传册、标志牌等形式。建立生态破坏惩罚制度, 严禁施工人员非法猎捕野生动物, 禁止施工人员野外用火, 使对野生动物的干扰降至最低程度。

4) 尽可能减少工程施工噪声对野生动物的惊扰, 并力求避免在夜间、晨昏和正午进行噪声大的施工活动。

5) 施工中发现受保护野生动物应密切关注其行为, 直至其充分避让施工区为止。施工期加强保护动物的分布等基本情况的宣传, 增强施工人员的生态保护意识; 同时, 一旦发现上述保护动物误入工程区, 应及时上报, 严禁捕杀。遇到受伤的野生动物(主要是兽类和鸟类)应及时救助, 或及时报告当地的野生动物保护主管部门并协助救助。

(3) 其他保护措施

1) 增强施工人员的保护意识, 使其必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》, 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物, 特别是评价范围内的保护物种。

2) 从工程施工组织设计规划阶段起, 即要遵循尽量少占地的原则, 特别是尽量少占用现有少量林地。在施工过程中明确施工用地范围, 禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。

3) 实行最严格的林地保护政策。尽量少占林地, 尤其是公益林。临时占地避免占用天然林地。

(4) 工程建成运行后要加强库区管理, 禁止非工程相关人员进入库区捕捉、惊吓野生鸟类。广泛宣传野生动物保护的各种法律法规, 提高水库运行管理人员的野生动物保护意识, 形成人人保护野生动物资源的良好风气。在通往水库的山区道路设置野生动物保护标志牌和减速标志, 在下坡路段设置减速带, 车辆时速限制在40km 以下。

3、生态影响的补偿

(1) 耕地补偿措施

拟建水库工程建设不征占基本农田, 本工程临时征用天然草地, 根据霍尔果斯市林草局鉴定报告为一等2级, 按《关于下发自治区国土资源系统土地管理行政事业性收费标准的通知》(新计价房〔2001〕500号), 按照786元/亩进行一次性补偿。

(2) 林地补偿措施

根据工程可研, 拟建库鲁斯台水库工程建设将征占国家公益林5840m², 其中永久占用国家公益林50m², 临时占用国家公益林5790m²。均为国家公益林, 属于正常蓄水位淹没区永久占地, 环评要求工程下一阶段编制《新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁

斯台水库工程使用林地可行性报告》、《临时占用林地恢复林业生产条件实施方案》，并向霍尔果斯市林业和草原局对本工程使用的林地进行报备。

本工程征用林地根据国土资源厅发改委财政厅《关于公布实施自治区征地统一年产值标准的通知》（新国土资发〔2011〕19号），按照乔木林地 1500 元/亩，灌木林地 800 元/亩，临时按照 2 倍进行补偿。

建设单位根据本项目拟占用公益林地情况，根据国家关于公益林地补偿相关规定，向地方缴纳公益林恢复费，专款用于异地公益林修复和养护，达到增减平衡，恢复公益。

4、生态影响的恢复

（1）生态恢复内容

- ①确定进行生态恢复的地点、范围与面积，并用大比例尺表示出来；
- ②依据项目总体规划方案与区域生境建设要求制定恢复目标；
- ③确定生态恢复技术方案，分期目标，类型目标和经费概算；
- ④对生态恢复进行社会经济与生态效益评估。

（2）生态恢复地点

引水渠工程区、主体工程区、渣场区、料场区、道路区和施工生产生活区。

（3）修复要求

为最大程度减少施工临时占地对植被的影响，评价分别在料场区、渣场区、施工生产生活区及施工进场道路等区域提出植被的恢复措施，修复要求如下。

- 1) 恢复植被和土壤，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力；
- 2) 维持物种种类和组成，保护生物多样性；
- 3) 实现生物群落的恢复，提高生态系统的生产力和自我维持力；
- 4) 应综合考虑物理（非生物）方法、生物方法和管理措施，边施工、边修复。
- 5) 土地复垦率（已复垦的土地面积与被破坏的土地面积之比）应达到 90%以上，耕（园）地土地复垦率达 100%。
- 6) 复垦后土地在条件允许情况下，应优先复垦为耕地或农用地。
- 7) 复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。

（4）生态恢复方案

生态恢复的技术方案基本围绕有序演替的过程来进行，也可以根据本工程所在区域的地形特点，因地制宜。生态影响的恢复措施可与工程水土保持方案中提出的水土保持植物措施相结合。具体分区植被恢复措施如下：

①主体工程区

工程区天然草地表层为腐殖质层覆盖。多年平均气温 8.1℃，多年平均降水量 450.9mm。工程区紧靠库鲁斯台沟河道，人工植被取水灌溉方便。

乔木选择杏树，杨柳，榆树等；绿化草坪草种，选择当地的狗牙根、苔草、茅草的混合草种。

②料场区

料场区施工结束后将筛分废料、剥离层均回填于开挖基坑内，要求剥离层平铺于筛分废料的表层，将剥离层回填平整后播撒草籽。

③渣场区

永久弃渣场施工结束后，对弃渣表面进行平整碾压，根据弃渣场周边现有植被情况，环评建议选取本地常见草种进行撒播，建议以狗牙根、针茅、芨芨草、早熟禾、苜蓿等草籽为主，进行植被恢复。

④道路区

道路区占地类型主要为草地。植被恢复草种，靠自然生长，选择占地范围内原有建群种及伴生植物进行恢复，建议主要以金丝桃叶绣线菊为主，同时可选择针茅、狗牙根、芨芨草等进行混播。

⑤施工生产生活区

施工生产生活区占地类型主要为天然草地。植被恢复草种，靠自然生长，选择当地适生、易成活且易购买的早熟禾和狗牙根。

5、景观协调措施

(1) 为减少工程活动对项目区周围景观的影响，工程的施工场地、施工营地的场址选择应遵循环境保护原则。

(2) 施工场地应尽量布设在距项目较近且植被稀疏的荒地，减小对环境的扰动，建议严格执行复垦整治措施。

(3) 建议加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意

弃置生活和生产废弃物。建材临时堆放场、弃渣场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境；工程完工后，应及时清理场地内的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。

6、新增灌区保护措施

水库建成后，设计水平年，建议增加新增灌区高效节水面积，实施高效节水工程，节约灌区农业用水量，调整灌区用水结构，同时改善灌区防渗条件，减缓灌区土壤盐渍化问题。

6.3.2 水生生态保护措施

库鲁斯台沟年径流小，鱼类资源量也很少。根据前文预测结论，工程建成后主要因拦河坝阻隔、坝下河道水量减少、水温变化等会对河流鱼类资源产生不利影响，主要会造成鱼类资源量下降。

库鲁斯台水库建成后，对鱼类的主要影响体现在繁殖生境减少，可能对种群数量的补充产生不利影响，考虑到库鲁斯台水库以上河段仍然保持连通性，且随着库鲁斯台水库的形成，可营造良好的水生生态环境。

6.3.2.1 鱼类保护措施

(1) 保护对象

调查中在库鲁斯台沟发现一种鱼类——斯氏高原鳅和新疆高原鳅，其不是保护动物，但是属于土著鱼类，有一定的保护价值。

工程的建设对原有天然河流形成阻隔，使得坝址以下河道的生境处于不稳定的状态，河道减水使得鱼类栖息的水域环境缩减，对鱼类产生不利影响。因此总体来说坝址以下河道鱼类的种群数量有下降的趋势。因此应当对斯氏高原鳅和新疆高原鳅进行保护。

(2) 施工鱼类保护

河道内施工期间，应明确施工范围，合理规划施工区域，控制施工深度及坡度，施工区已避开鱼类“三场”，加大对采砂活动的监管力度，对施工人员进行宣传教育，禁止捕鱼。

(3) 运行期确定保护措施

目前对于受水利水电工程影响鱼类的保护措施主要有：升鱼机或鱼道、栖息地保护、人工增殖放流等。

升鱼机和鱼道适用于具有生殖洄游特性的鱼类，鱼类繁殖时溯河通过人工修建的鱼道或者升鱼机翻过坝体，完成繁殖活动。斯氏高原鳅和新疆高原鳅是定居小型鱼类，不进行生殖洄游，因此不需要修建鱼道或者升鱼机。

栖息地保护是减缓水利水电工程建设对鱼类影响，保护鱼类自然资源的重要措施。通过采取就地保护措施，保护较长的干、支流流水河段，可以有效减缓工程开发对土著鱼类的影响。库鲁斯台水库的建设运行对该河形成了阻隔，破坏了一定范围内的鱼类栖息地，对土著鱼类造成了一定的影响。因此应该在库鲁斯台沟划定一定范围的栖息地保护区，保护当地的土著鱼类。

人工增殖放流是目前国际上比较通用的对珍稀、濒危水生生物进行保护的方法。在水利水电工程附近修建鱼类增殖站，实施人工繁殖放流措施，能在一定程度上补偿水利水电工程对鱼类资源造成的不利影响。

综上所述，库鲁斯台水库影响范围主要在坝下河道，影响范围较小，对库鲁斯台沟分布的斯氏高原鳅和新疆高原鳅应采取划定栖息地保护区的方式加以保护并在水库建成运行后的第一年进行人工放流。

(3) 人工放流

因工程建设将造成库鲁斯台沟鱼类资源量下降，工程运行后应开展土著鱼类增殖放流。由于新建人工增殖站所需占地较大，工程所处“V”型河谷区地形条件受限。鱼类增殖站各培养池用水量较大，水源保证困难。鱼类增殖站运行及管理要求较高，建设运行费用较大。且伊犁河流域内批建和已建有鱼类增殖站，库鲁斯台沟分布的斯氏高原鳅和新疆高原鳅是重要的增殖鱼种。因此，综合考虑，可依托伊犁河流域已建或在建鱼类增殖站，购买鱼苗进行人工放流，如果购买不到则在伊犁河采捕大规模斯氏高原鳅和新疆高原鳅放流。

①放流对象的确定

增殖放流的对象为斯氏高原鳅和新疆高原鳅。

②放流标准

放流的土著鱼类苗种必须是由野生亲本人工繁殖的子一代，放流苗种必须是体

格健壮、无伤残和病害的高活力个体。建议参照《水产苗种管理办法》（2004年，农业部令第46号）、《水生生物增殖放流管理规定》（2009年）执行。

③放流苗种数量和规格

综合考虑成活率及放流需求等因素，初步确定放流时间为5月下旬至7月中旬，放流数量为2000尾，放流规格2~5cm/尾。

④放流的时间、地点及要求

建立科学、完备、可行的增殖放流的运行管理方案，并聘请行业专家组审议。何时进行放流要根据水情判断，科学进行增殖放流。放流时间最好选在每年的5~7月，苗种放流后随着水温升高摄食能力逐渐加强，有利于提高放流鱼类的成活率，放流河段为库区及以上河段。

要求不得投放外来鱼种，每年放流时需有渔政部门到场监督整个投放过程。增殖放流过后，定点定时进行鱼类的监测，以判断增殖放流的效果与科学性，便于日后的调整。由于增殖放流具有较强的专业性，渔政管理机构须委托相关具有资质的单位制定详细放流计划，并经渔政管理机构审定，建议由霍尔果斯市渔业行政主管部门进行监督或由其进行增殖放流工作。

（4）划定栖息地保护区

库鲁斯台沟现状条件下除出山口修建了渠首外，流域基本保持了自然状态，流域内分布有斯氏高原鳅和新疆高原鳅。库鲁斯台沟水量小，流程短，鱼类种群资源不多。

库鲁斯台水库修建后，水库上游河段水生生态环境不会受到项目修建及运行的影响，将保持现状，因此建议将水库上游河段划为栖息地保护区，设立鱼类栖息地保护区的区界标志和保护区宣传标语。

划定栖息地保护范围后，应严格限制栖息地保护范围内水资源开发等涉水工程建设，将栖息地保护河段设置为禁渔区，严格控制捕捞及其他渔业生产活动，同时加强栖息地保护区域内的渔政监管和巡查。栖息地保护河段应尽量避免相关水资源、水能资源开发的工程建设。若需建设项目，则必须在充分论证工程对栖息地鱼类资源的影响基础上，提出切实可行的减缓措施，并在获得环保等相关部门同意后，方可开展工作。

6.3.2.2 生境保护

(1) 保证生态流量

严格水库调度运行，确保泄放生态基流和坝下河段常年不断流，维持基本水生生境，开展生态流量在线监测。

(2) 划定保护水域

建议将水库库区及以上干流河段及铁列克特沟渠首作为鱼类栖息地予以重点保护，常年禁止一切渔业活动，保护土著鱼类资源。

6.3.2.3 水质保护措施

(1) 在施工过程中，加强对施工机械的日常养护和水中作业监管，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象，需维修的机械设备转移到堤围外的专业机械设备维修厂维修；严禁向周边任何水体倾倒残余燃油和机油；严禁向周边任何水体抛弃生活垃圾、建材废料和建筑垃圾。

(2) 为减少施工时，悬浮物过高对周围水体的影响，建议采用较为坚固、不易渗漏的袋装填土等做围堰；另外，建议水下方施工时，采用土工布等进行适当隔离，尽量减少施工对这些保护目标的影响。

(3) 施工期应采取避让措施，施工临建设施如弃渣、道路等应不占用河道，避免对水生生态环境产生影响。

(4) 施工废水严禁排入附近河道。施工临时围堰修筑和拆除等施工活动，将扰动河底底泥，造成局部水体悬浮物含量增加，引起水质污染和局部河道淤积。开挖废水、泥浆水汇入集水坑，沉淀后上清液用于施工洒水等。

(5) 涉水工段、料场开采施工期尽量避开河流丰水期，安排在枯水季节，两端设置醒目的标志，明确施工范围，严格进行施工现场管理，禁止在河岸管理范围线内布设堆料、筛分等设施。

(6) 施工区应建有排水明沟，处理设施采用一体化结构，简称二级沉淀池，将施工废水排入沉淀池，沉淀去除易沉降的大颗粒泥沙，上清液回用于混凝土拌和系统或用于工程养护和道路洒水。运输过程中注意车辆的密闭，防止施工废水运输途中溅出。施工机械产生的废机油和沉淀池隔出的废油应妥善收集，交资质单位统一处理，不得直接排入河道和水库。

(7) 注意场地清洁，及时维护和修理施工机械，避免施工机械机油的跑冒滴漏，若出现滴漏，应及时采取措施，用专用装置收集并妥善处理。为防止工区临时堆放的散料被雨水冲刷造成流失，散料堆场四周可用围挡围起，施工材料如油料不宜堆放在河流水体附近，应选择远离河道的合适地点，并备有临时遮挡的帆布，防止大风暴雨冲刷而进入水体。同时应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗、修理。

(8) 加强对施工人员的教育，增强环保意识，贯彻文明施工的原则，严格按施工操作规范执行，对施工期污水的排放进行严格管理，严禁乱倒生活污水、乱扔垃圾，严禁施工污水乱排、乱流而污染水体及周围环境。生活垃圾应定点堆放、定期清运，避免和减少污染事故发生。

(9) 本工程施工基坑排水采用自流明排方式，施工程序是分段施工，土方开挖从取水工程下游向上游进行，渗水有基坑或管沟底部两侧排水明沟排向下游。土方回填从上游向下游进行，确保水流通畅。

6.3.2.4 其他保护措施

(1) 加强施工人员管理

施工期应加强对施工人员进行水生生态保护意义的宣传，并制定相关规定、条例，严禁施工人员采用钓、网以及炸鱼等方式捕捞鱼类，对于违反上述规定的施工人员，须进行一定的经济处罚。

(2) 加强渔政管理，保护渔业资源

水库建成后，应认真执行《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》和《伊犁哈萨克自治州伊犁河额尔齐斯河渔业资源保护条例》，保护库鲁斯台沟鱼类资源。

6.3.3 生态流量保证措施

6.3.3.1 施工期生态流量保证措施

本工程施工导流方案采用围堰挡水、河床一次断流、隧洞导流的导流方式。根据施工进度安排，库鲁斯台水库第二年 10 月初至第三年 5 月底截流。

库鲁斯台水库调度运行时，保证了坝址断面下泄生态流量；同时，利用水库调蓄作用改善了下游因灌区引水造成的生态用水不满足的现状，提高了生态流量保障程度。

6.3.3.2 初期蓄水生态流量保证措施

初期需水期间库鲁斯台水库坝址断面生态流量下泄要求总体按运行期要求进行控制，依据《新疆内陆河湖基本生态流量（水量）确定技术指南》（试行）中相关规定：当河流缺乏长系列水文资料时，枯水期生态流量可按多年平均天然流量的 10% 确定；丰水期生态流量可按多年平均天然流量的 30% 确定，即丰水月为 $0.06\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水月为 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据施工进度安排，库鲁斯台水库第二年 10 月初至第三年 5 月底截流，第四年 11 月下闸蓄水，属丰水期期间，根据库鲁斯台水库工程初期蓄水计算，在库鲁斯台水库工程蓄水至水库死水位 1196m 之前，若来水小于下游灌溉、人饮用水，则将来水均向下游供水，不对水库进行蓄水。当来水大于下游综合用水要求时，首先满足下游用水，多余时水库进行蓄水。当水库蓄水位高于死水位时，按照当年供水要求供水，水库进入正常发挥效益运行。

6.3.3.3 运行期生态基流保证措施

运行期水库全年采取放水洞进行生态基流下泄，根据坝址下游综合用水需求，因此库鲁斯台水库工程丰水期（4 月~8 月）最小下泄流量为 $0.06\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期（9 月~次年 3 月）最小下泄流量为 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ 作为河道生态基流。水库年内各月下泄流量均满足生态流量要求。

此外，工程运行后由于对切特沟径流调节能力增强，存在下游增引水的可能，要求加强流域水资源管理，控制灌区水量，确保坝址断面下泄流量满足生态基流要求，涵洞末尾出口设镇墩及阀室，设置三通管，直通管通过 DN1000（1.0MPa）偏心半球阀与灌区输水主管连接。左侧旁通为泄水管，承担生态基流泄流作用，通过 DN400（1.0MPa）偏心半球阀通过 DN400 泄水管连接导流冲沙放空洞出口消能池。

为监控生态基流下泄措施有效性，运行期在坝下安装生态流量在线监控系统，与水务部门管理平台联网，同时通过安装视频监控和实时采集水位或流量数据进行分析处理，为政府执法提供可量化的依据。

通过上述措施保证生态基流下泄，确保工程运行后不产生脱水河段。

6.3.4 减缓低温水下泄的相应措施

为避免库鲁斯台水库下泄低温水对下游水生生态及农业灌溉产生不利影响，合理利用水库洪水调度运行方式，环评要求水库设置分层取水设施，在不同水深处相应设多个取水口，分别取不同水深、水质较好地表水的取水方式，建议采用多层取水一塔式分层取水方式，各级进水口采用阀门控制。分层数和各层孔口中心高程，根据水库特性、运行调度方式、进水口尺寸和对下泄水温的要求，结合地形、地质条件综合确定。

分层取水设施布置和结构设计应遵循《水利水电工程进水口设计规范》（SL285-2003）和《水电站进水口设计规范》（DL/T 5398-2007），参考采用多层取水口设计，应考虑下列内容：

（1）多层取水口型式的分层取水建筑物，不同高程的取水口可根据实际情况上下重叠布置或水平错开布置，且应确保每层取水口的取水深度和最小淹没水深。

（2）多层取水口型式的每层取水口应设置一扇阻水闸门，根据水库水位的变化以及下泄水温要求，开启或关闭相应高程闸门，达到控制取水的目的。阻水闸门宜布置紧凑，便于运行管理。

（3）多层取水口之间一般通过汇流竖井连通，竖井底部连接引水隧洞。为确保竖井内水流平顺，竖井断面不宜小于取水口过流面积。

（4）多层取水口分层取水各高程进水口应计算最小淹没深度，防止产生贯通漩涡以及出现负压。

6.3.5 水资源管理措施

1、切实强化流域灌区取水管理。严格按照水资源配置方案拟定的各供水区供水量引水，采取有力措施加强各引水口取水管理，避免超引水。

2、流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配灌溉用水，避免灌溉用水所占份额过大挤占生态用水，以保证生态用水。

3、建立用水效率控制制度。确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

4、建立水资源管理责任和考核制度。流域机构主要负责人对本流域水资源管理和保护工作负总责。

5、强化流域管理机构对水资源的统一调度管理，有关管理部门应按照最严格的水资源管理制度要求，切实强化灌溉取水管理，对引水量进行总量控制，杜绝超引水；同时采取有力措施严格控制库鲁斯台沟流域灌溉面积，加大灌区的节水改造力度。

6.3.6 水质保护措施

1、划定饮用水源保护区

库鲁斯台水库建库后，应及时开展饮用水源地保护区的划定保护，加强水库的运行管理和水质监测工作，实时掌握水质的变化动态，严格执行水源地各项保护措施，确保水质达到其水域功能区划要求。

(1) 制定水源地保护办法，加强水资源行政管理

建议由霍尔果斯市人民政府提出划定方案，报新疆维吾尔自治区人民政府批准后正式施行，并制定、颁布“库鲁斯台水库水源地保护及水污染防治办法”，设置水源保护的专项管理机构，配备相应的管理人员、管理设备和监测仪器。

管理人员的设置，根据水库规模及管理要求，配备相应的管理人员和技术人员；根据水源地保护要求，配置专业的管理设备，以满足执法、水源地保护要求；同时，配套相应的监测仪器，实地监控库鲁斯台水库的水质情况。

(2) 划定水源保护区

库鲁斯台水库为小型水库，按照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）的要求，可将取水口半径 200m 范围的水域、一级保护水域外不小于 200m 范围内的陆域划定为一级保护区；一级保护区边界外的库区水域，水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯不小于 2000m 的汇水区域的陆域划定二级保护区；二级保护区以外的汇水区域可根据库周污染源的情况划定为准保护区。

根据《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》和《中华人民共和国水污染防治法》的要求，一级保护区内不得有与取水设施和保护水源无关的建设项目及其

他禁止行为。二级保护区内禁止新建、改建和扩建排放污染物的建设项目；已建成排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。因此，库鲁斯台水库的移民禁止安置在水源一级和二级保护区内，避免产生二次搬迁。

（3）水源保护功能区的界定

根据库鲁斯台水库各个功能保护区的划定情况，明确各个功能区的地理界线，并在各个功能区边界设立界桩、界碑、公示牌、警戒线等标志，在一级、二级保护区内设置有明显标志的警示牌。

（4）设置水源地保护宣传牌

加强水库水源地保护的宣传力度，在水库周围设置明显的宣传标牌，标牌中应该包括以下内容：①库鲁斯台水库的地理位置，各级保护区边界的示意图；②保护水库水质的意义，以及与广大公众的紧密利益；③明确在库鲁斯台水库各功能区的禁止行为，以及相关的惩罚规定。

（5）加强水源地保护法律法规的执行

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》，结合库鲁斯台水库及周围环境特点，切实落实水源地保护的法律法规。

在饮用水地表水源保护区内还必须遵守下列规定：

①在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

②禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

③禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

④禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

⑤在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

⑥禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。

⑦对位于水源保护区范围内的村庄，应做好水源保护宣传教育工作，禁止在河道内洗衣服、刷洗车辆、倾倒垃圾等；粪便污水用于浇灌农田；对当地民众进行宣传，不使用含磷洗涤剂，禁止当地含磷洗涤剂的销售。

⑧限制流域内化肥、农药的使用，加强管理，科学施肥，提高肥料利用率，禁止高残留、有毒有害农药的使用，大力提倡生态农业，推广绿色食品生产模式。

⑨当地县级以上人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体。

⑩饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，当地生态环境保护部门应当责令有关企业和事业单位采取停止或者减少排放水污染物等措施。

2、管理区生活污水处理措施

运营期生活污水主要由管理站房工作人员日常工作中产生，运营期在管理站房设置环保厕所，定期清运，由吸污车拉运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

6.3.7 地下水环境保护对策措施

主要针对施工期地下水环境影响提出相应环保措施，具体为：

根据影响分析，本工程施工过程对地下水水位及流场等基本无影响，且施工区附近无以地下水为水源的水资源利用情况，因此，从预防保护角度提出：当工程建设过程中遇到隧洞突水问题时，应尽可能地采取堵断措施，避免采用引流措施，以确保工程建设对地下水量的影响程度减至最小。

6.4 敏感区保护措施

6.4.1 生态保护红线保护措施

(1) 设计与施工措施

①进一步优化方案，减少生态保护红线的占用。

②按照生态保护红线管理要求，到自然资源部门办理相关手续，未取得手续不

得开工建设。

③严格按照征地红线范围施工，禁止越界。参照自然保护区条例，在天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区内施工期间不设“三场”，即取土场、弃土场、砂石料场和生产生活区，以减少临时占地，减少对生态保护红线区内自然植被的扰动。

④加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，最大限度保护动植物生境。

⑤建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

⑥在项目施工前由施工单位邀请专家举办一次施工生态保护知识讲座并分发宣传资料，让施工人员了解天山水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区的范围、保护对象、保护区的有关管理规定，保护法律法规及环境污染控制等。

⑦宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为。提高施工人员对野生动物的保护意识。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，特别是国家保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员捕杀周围的鸟类、兽类及两栖、爬行动物，严禁捕鱼。

⑧森林防火与防火带的构建。在施工期严格管理可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，严禁一切野外用火。在工程建设中，沿山体切割部分的绿化应考虑防火带建设，在绿化与防火带之间要按森林防火的要求留出位置，并配置一些耐火树种。

(2) 生态保护红线区环境监管

1) 监管机构

伊犁哈萨克自治州霍尔果斯市自然资源局。

2) 监管方式

保护区机构监管方式包括施工期日常监管、专项项目运行监管、工程调度与环境风险监管等监管方式。本报告仅对专项项目运行监管、作业调度与环境风险监管等监管方式进行规划。

①建立协调监管机制

拟建水库的淹没区占用天山生物多样性及水涵养保护区北部边缘，需要保护区相关管理机构与业主建立工程运行协调小组，加强营运期水域环境管理。

②环境检查

保护区管理机构应由专人负责联系业主及施工单位，保护区相关管理机构应每季度对作业现场相应环保措施落实情况与保护设施运行状况进行检查，鱼类繁殖季节应增加检查频率，保证相应保护措施的实施。

③监测评估

对于工程影响水域的资源变动，以及可能受影响水域经济鱼类资源结构和资源量的变化，须做进一步的监测和评估。保护区管理机构在年度监测报告的基础上组织专家对工程影响水域鱼类资源状况进行评估，并对工程在鱼类繁殖季节的施工作业活动进行监督。保护区管理机构在年度监测需要关注是否有保护植物在施工区和水库蓄水淹没区，若有发现需立即采取避让措施，无法避让的采集迁地保护措施，监管保护措施是否实施到位。

3) 监管内容及监管要求

保护区监管包括两个方面：日常监管和专项监管。日常监管：不定期现场抽查；施工人员培训材料的制作和提供。环保培训教师的提供等。专项监管：针对放流活动、委托的第三方监测过程及结果进行监管。监管的主要内容及要求、监管经费保障应在《生态补偿协议》中予以明确约定。保护区应出具年度监管报告，报上级管理部门备案。

4) 监管时限及频率

监管时限按 5 年计；其中施工期 2 年，运行期 3 年。施工期监管不少于 2 次/月，累计 12 次；运营期不少于 3 次/年，累计 9 次。

(3) 生态监测

开展野生动植物资源监测，加强日常管护，在施工期和运营期，均应开展对项目区野生动植物的监测，以评估项目区内动植物变化情况。业主要委托由保护区管理机构联合具备相应技术力量的科研单位对项目区进行为期 5 年的监测，以便及时掌握项目建设对动植物的实际影响并采取相应的保护措施。

项目建设使保护区的可进入性增强，为非法采伐林木、盗猎野生动物和采挖野生植物提供便利。项目运营期，针对人为活动增加，保护区必须增加管护人员，加强日常巡护。

6.4.2 公益林保护措施

根据调查，项目使用林地总面积为 5420m²，其中永久占用国家公益林 50m²，林珊占用国家公益林 5370m²，均为国家级公益林，主要为乔木林地。使用林地优势树种为：云杉。

为保护公益林，本次环评提出以下措施：

(1) 优化方案，调整工程布置，尽量避让生态效益较高的公益林，加强施工管理，科学合理施工，主动并配合做好森林“三防”工作——即防止森林火灾、防止盗伐滥伐林木、防止森林病虫害，保护好野生动植物及其栖息环境。对项目占用的各级公益林依法办理用地审核、林木采伐审批手续。并报林业主管部门进行审核。未经批准，不得开工建设。

(2) 根据主体工程设计，本次按照《中央财政森林生态效益补偿基金管理办法》的规定进行补偿，由当地林业部门具体负责“占一补一”异地恢复，按有关规定统一安排植树造林时间，地点、树种等，保质保量地进行异地植被恢复，异地植被恢复面积与占用林地面积相当，环评要求工程依据“先补后占，占补平衡”的原则，在工程整体开工前，完成此项工作。

(3) 对于工程永久占地区域内必须砍伐的林木，环评建议优先采用异地栽植方式，移植至项目异地恢复林地区域内。

(4) 施工生产区、生活区、料场、渣场等临时占地严禁布设在公益林中，占用公益林。

(5) 对于必须占用公益林的临时占地，施工结束后进行恢复，由建设单位会同当地林业部门进行商定，对临时占用区域林木进行恢复，优先以占用区域优势种为主，选择符合公益林要求的林木进行恢复栽植。

(6) 加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、拟采用

的生态保护措施及意义等。禁止施工人员随意砍伐公益林中林木。

6.4.4 水源地保护措施

水库建成后，代替原有水源地及施工期水源供水方式，由水库向下游水厂供水，解决下游人畜饮水问题。工程建成后，作为乡镇饮用水水源地，建议地方政府按照《饮用水水源保护区划分技术规范》、《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求，组织相关部门进行变更，对库鲁斯台水库水源地进行划分，并按水源地保护要求执行。

(1) 划定水源保护区

拟建地表水水源保护区划定方案建议参照《饮用水水源保护区划分技术规范》：一级保护区，库鲁斯台水库为小型水库，小型水库以取水点为中心，半径 300m 范围内的水域；陆域：中小型水库为取水口侧正常水位线以上 200m 范围内的陆域，或一定高程线以下的陆域，但不超过流域分水岭范围；二级保护区：中小型水库一级保护区边界外的水域面积；陆域：水库周边山脊线以内（一级保护区以外）及入库河流上溯 3000m 的汇水区域。

根据《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》和《中华人民共和国水污染防治法》的要求，一级保护区内不得有与取水设施和保护水源无关的建设项目及其他禁止行为。二级保护区内禁止新建、改建和扩建排放污染物的建设项目；已建成排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭。准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。因此，库鲁斯台水库的移民禁止安置在水源一级和二级保护区内，避免产生二次搬迁。

(2) 水源保护功能区的界定

根据库鲁斯台水库各个功能保护区的划定情况，明确各个功能区的地理界线，并在各个功能区边界设立界桩、界碑、公示牌、警戒线等标志，在一级、二级保护区内设置有明显标志的警示牌。

(3) 设置水源地保护宣传牌

结合水源地实际，按照《饮用水水源保护区标志技术规范》（HJ/T433-2008）要求，加大水库水源地保护的宣传力度，在水库周围设置明显的宣传标牌，标牌中应

该包括以下内容：①水库的地理位置，各级保护区边界的示意图；②保护水库水质的意义，以及与广大公众的紧密利益；③明确在水库各功能区的禁止行为，以及相关的惩罚规定。

（4）加强水源地保护法律法规的执行

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》，结合库鲁斯台水库及周围环境特点，切实落实水源地保护的法律法规。

在饮用水地表水源保护区内还必须遵守下列规定：

①在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

②禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

③禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

④禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由当地县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

⑤在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

⑥禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。

⑦对位于水源保护区范围内的村庄，应做好水源保护宣传教育工作，禁止在河道内洗衣服、刷洗车辆、倾倒垃圾等；粪便污水用于浇灌农田；对当地民众进行宣传，不使用含磷洗涤剂，禁止当地含磷洗涤剂的销售。

⑧限制流域内化肥、农药的使用，加强管理，科学施肥，提高肥料利用率，禁止高残留、有毒有害农药的使用，大力提倡生态农业，推广绿色食品生产模式。

⑨当地县级以上人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在准保护区内采取工程措施或者建造湿地、水源涵养林等生态保护措施，防止水污染物直接排入饮用水水体。

⑩饮用水水源受到污染可能威胁供水安全的，当地环境保护主管部门应当责令有关企业和事业单位采取停止或者减少排放水污染物等措施。

6.5 土壤环境保护措施

6.5.1 源头控制措施

(1) 施工期及运行期各类污废水、固体废物应按“水环境保护措施”和“固体废物处置措施”进行处理和处置，避免污染工程周边土壤环境。

(2) 对工程区内草地地块进行表土剥离，并运往表土堆存场集中堆置防护，用于后期植被恢复。

(3) 加强施工机械设备的维护保养，减少机械设备油类的跑、冒、滴、漏对土壤环境的影响。

(4) 运行期地方政府应需加强库周环境管理，确保水库库区良好的水质，避免因水质污染进而造成土壤的酸化、碱化和盐化现象。

(5) 采用防渗帷幕对坝基及坝肩进行防渗处理，减少坝址处的水量渗漏。

6.5.2 过程防控措施

加强运行期库区周边土壤含盐量和地下水水位的监测，若出现因本项目建设造成的土壤盐化现象（ $SSC \geq 2$ ）时，应采取排水排盐或降低地下水位的措施。对于排水排盐措施，可通过设置暗管进行排水排盐，配合种植盐分吸收植物改良土壤；对于降低地下水位措施，可适当抽取地下水降低地下水位。

6.6 水土保持

6.6.1 防治目标

本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- (2) 水土保持设施应安全有效；
- (3) 水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- (4) 水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标符合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB

50434-2018)的规定。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的有关规定,本项目所在的霍尔果斯市年均降水量为 218.9mm,蒸发量为 1401.1mm,根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434—2018),项目设计水平年的防治目标值执行北方风沙区水土流失防治指标值一级标准,因此水土流失治理度为 85%;本项目区属于轻度水力侵蚀,水土流失控制比不应小于 1.0;按照项目一级防治标准规定,项目区渣土防护率应在施工期应达到 85%,到设计水平年应达到 87%;北方风沙区表土保护率不作要求,本项目区区域植被覆盖度较高,该指标根据实际情况确定为 93%;本项目区涉及自治区级水土流失重点治理区,应提高植物措施标准,林草植被恢复率提高 2 个百分点;本项目区涉及自治区级水土流失重点治理区,应提高植物措施标准,本项目林草覆盖率、林草植被恢复率提高 2 个百分点。

具体值详见表 6.6-1。

表 6.6-1 水土流失防治目标表 单位: %

防治指标	标准规定		按所处地区修正	按土壤侵蚀强度修正	按海拔修正	按地形修正	采用标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度	-	85	/	/	/	/	/	85
土壤流失控制比	-	0.8	/	0.2	/	/	/	1
渣土防护率	85	87	2	/	/	/	85	89
表土保护率	*	*	/	/	/	/	*	*
林草植被恢复率	-	93	/	/	/	/	/	93
林草覆盖率	-	20	/	/	/	/	/	20

6.6.2 防治措施总体布局及防治措施体系

6.6.2.1 防治分区

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求,依据本项目工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性及水土流失影响等进行分区。

本工程水土流失防治分区的原则如下:

- (1) 各分区之间具有显著差异性;
- (2) 相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似;

(3) 一级分区应具有控制性、整体性、全局性，二级及其以下分区应结合工程布局 and 施工特点进行逐级分区；

(4) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

本工程水土流失防治分区为：

一级分区：中山丘陵区。二级分区：水库淹没区、枢纽工程区、道路区、倒运场区、输电线路区、管理站房区、施工生产生活区、弃渣场区、临时堆渣场区、管线工程区、渠首及干渠及料场区等 12 个二级分区。

其中枢纽工程区分为拦河大坝、溢洪道、导流冲沙放空洞、放水洞、围堰等；场内永久道路分为 Y1 上坝道路、Y2 道路及 Y3 库岸道路；施工临时道路区分为 L1 施工道路、L2 施工道路、L3 施工道路、L4 施工道路、L5 施工道路、L6 施工道路、L7 施工道路及 L8 施工道路等。

水土流失防治区域中，由于项目区的地貌类型、施工扰动特点、水土流失特点各不相同，将对项目区在施工过程中发生的各种水土流失采取不同的防治措施。

6.6.2.2 水土保持措施总体布局

开发建设项目的水土保持方案防治措施，主要针对各区在生产过程中可能造成水土流失而设计，与主体工程同期展开，适时配套，工程措施、植物措施合理配置，构成相互协调与统一的有机整体。

根据水土流失防治的原则与目标要求，结合对主体工程已设计具有水土保持功能的工程从水土保持角度进行的评价，对水库各分区区域补充和完善水土保持措施。

根据本方案水土流失预测结果及水土保持防治分区，结合主体工程具有水土保持功能的设计内容，本工程水土保持分区防治措施总体布局由主体工程中具有水土保持功能的措施和本方案新增水土保持治理措施组成。其中治理措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。工程措施主要包括表土剥离、覆土回填、土地平整、布设挡渣墙、围栏等；植物措施主要是针对施工后期场地清理后的生态恢复工程，主要包括撒播草籽，种植树木；临时措施主要为防雨布苫盖机械压实、洒水等。为防治水土流失，须在建设的全过程中，各种措施合理配套，才能发挥最佳效益。

在防治措施布置上，施工期主要利用工程措施的控制性和速效性，施工完毕后，只要各防治分区有合适的土壤条件和水源条件即可采取植物措施。

6.6.2.3 水土流失防治措施

(1) 枢纽工程区水土保持措施

1) 枢纽工程区防治措施布设

枢纽工程包括大坝、隧洞、输水洞、围堰等，大坝填筑过程中，上下游均设有横围堰。枢纽工程区水土保持措施主要以主体工程设计的工程措施为主，此外，应结合植物措施及其他措施进行综合整治。

a.工程措施

工程措施主要是将工程区含有腐殖质的表层土剥离出来，集中堆放在临时堆渣场区，以便于后期采取绿化措施。

本方案补充措施包括：

预制砼框格护坡：主体工程将对左坝肩进行削坡，坡比1:1.5，每10m高设一级3m宽马道，本方案将补充左坝肩削坡坡面预制砼格网植草护坡的措施，预制砼格网开挖土方4063.71m³、土方回填1140.30m³、现浇混凝土391.20m³、预制砼1514.70m³、浆砌石1608.02m³。

为保证大坝建成后，尽可能地减少地表裸露面积，增加绿化植被，本方案对大坝坝体下游坡面覆土回填，撒播草籽，进行绿化。坝体上游由于接触库区水体，不予覆土绿化。

大坝下游空地绿化面积6.12hm²，覆土厚度以25cm计，覆土14294.84m³，覆土来源于大坝工程区的表层腐殖土剥离。

土地平整：大坝下游绿化区域土地平整面积6.0hm²。此外，上游围堰待施工结束后将予以拆除，由于围堰位于水库淹没范围，因此，只需对拆除体占地区域进行土地平整，平整面积0.12hm²。

b.植物措施

工程建成后，对左坝肩削坡坡面应及时整治后布设砼框格、覆土、播撒草籽恢复植被。采用人工播撒草籽的方式恢复地表植被。播撒面积6.12hm²。播撒时间建议选择在春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒情较好时进行，利用春季降雨进行萌发。项目区多年平均降雨量218.9mm以上，后期无需进行人工灌溉，依靠自然降雨即可。

c.临时措施

根据主体工程设计，坝肩换填处理会产生大量的临时堆放土料，大坝清基方量中具有腐殖质的表层土，可就近堆放在岸坡或平台上；或采取分断面施工，可利用土料分断面回填，减少回填运距及扰动其他区域。若临时堆放，堆放边坡不得大于1:1.5，表面拍实后土壤内摩擦角必大于30°。

为防止剥离表土在施工期间发生水土流失，本方案设计防雨布苫盖和拍实、洒水降尘的防护措施来保护剥离表土，剥离土临时堆放在施工生产生活区的永久管理区周边空地上。首先需对临时堆土表面进行洒水，辅以机械压实，促进结皮形成，提高堆土表面的抗蚀能力。洒水厚度20mm，洒水量约6190.25m³。

遇大风、降雨时应对表土临时堆置区采取防雨布苫盖的措施，需防雨布5000m。

为避免施工时随意扩大施工和扰动范围，需设置彩条旗进行拦挡，规范施工范围，设置方式为分段施工、分段拦挡，设置长度为5000m。

(2) 施工道路区水土保持措施

本工程施工道路为连接枢纽各功能区及料场之间的道路，砂砾石、混凝土及沥青路面。由于施工道路伴随施工结束而废止，因此，对其采取土地整治工程，施工结束后应进行地面推平措施。

道路包括永久占地和临时占地，根据枢纽工程各项建筑物布置、地形条件以及施工生产生活区，利用料堆放场、弃渣场等布置。永久道路在施工期作为施工道路，为砂砾石路面，完建期改建为沥青混凝土路面。

为防止水土流失，设计在施工完成后对场内施工便道进行平整恢复，对场外道路拓宽整修时扰动的坡面进行整治，内侧修建浆砌石排水沟，长度1100m，排水沟断面采用梯形，底宽0.3m，深0.5m，边坡1:1.25，内侧采用8cm厚砼衬砌。针对场外道路，考虑其具有的长远使用价值及其作为水库旅游区的入口道路，对本工程新建3000m永久道路进行绿化措施，路边进行观赏林种植，林下进行草皮种植；场内道路两侧种植乔木，外侧坡面采用草皮护坡，草皮选用早熟禾，应定期洒水抚育。

主要工程量有土地平整6.02hm²，播撒草籽6.02hm²，植树2500株，洒水8126.73m³。

(3) 倒运场区水土保持措施

表土剥离：本工程倒运场区为荒草地，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层

土剥离，剥离厚度0.25m，剥离表土量共计1900m³，剥离的表土临时堆放于空闲地，堆放高度2.5m，边坡比为1: 1.5，采取临时防护措施防护。

施工结束后，为便于后期覆土绿化，应对施工迹地进行平整，平整面积共计0.76hm²。

土地平整后，需将剥离的表土覆在施工迹地，考虑到施工期间对地表产生的影响，覆土厚度定为0.25m，覆土量1900m³。

施工结束后对施工迹地进行撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量80kg/hm²。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12°C以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发。场内施工便道撒播面积0.76m²。

为防止剥离土在施工期间发生水土流失，设计采取洒水及压实的防护措施来保护剥离表土，剥离土临时堆放在征地范围内空地上，对临时堆土表面进行洒水，辅以机械压实，促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。表土堆放成台体，堆放高度3m。设计每天对工区洒水1次，洒水厚度20mm，洒水按照15m³/hm²·d估算，洒水时间按风季90天/年估算，洒水量约1026m³。洒水后及时机械压实压实厚度10cm。压实量为62.07m³，并用防雨布苫盖措施，面积为600m²。

(4) 输电线路区水土保持措施

输电线路沿路边架设，尽量少占草场，沿线交通运输较便利，沿线地形起伏不大，该方案施工方便、跨越少。

土方开挖：本工程输电线路电线杆设置处土方开挖1170m³（主体已计）。

表土剥离：本工程输电线路区为荒草地，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层土剥离，剥离厚度0.25m，剥离表土量共计2925m³，剥离的表土临时堆放于开挖面两侧空闲地，堆放高度1.5m，边坡比为1: 1.5，采取临时防护措施防护。

土地平整：施工结束后，为便于后期覆土绿化，应对施工迹地进行平整，平整面积共计1.17hm²。

覆土：土地平整后，需将剥离的表土覆在施工迹地，考虑到施工期间对地表产生的影响，覆土厚度定为0.25m，覆土量1170m³。

施工结束后对施工迹地进行撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量80kg/hm²。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12°C以上，土壤墒情

较好时进行。利用春季降雨进行萌发，撒播面积 1.17m^2 。

洒水：为防止剥离土在施工期间发生水土流失，对临时堆土表面进行洒水，促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。表土堆放成台体，堆放高度 1.5m ，洒水厚度 20mm 。设计每天对工区洒水1次，洒水按照 $15\text{m}^3/\text{hm}^2\cdot\text{d}$ 估算，洒水时间按风季30天/年估算，洒水量约 526.50m^3 。

(5) 管理站房水土保持措施

本工程管理站房区占地为 1.43hm^2 。

为保护占用荒草地段具有腐殖能力的表层土，在施工前采用推土机对该地块的表土进行剥离，剥离厚度为 25cm ，剥离面积为 1.41hm^2 ，剥离表土总量为 3514.44m^3 ，剥离表土堆放于场区南一侧施工空地，施工完毕后按原地貌覆土回填，回填量 3514.44m^3 ，施工结束后首先对污染物质（垃圾、油渣等）进行清除，进行土地平整，平整面积为 1.16hm^2 。

施工结束后对场区绿化区进行种植乔灌木及撒播草籽措施，树种选择樟子松，株行距 $3\text{m}\times 3\text{m}$ ，共栽樟子松200株。林间采用人工撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到 12°C 以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发。场内施工便道撒播面积 1.16hm^2 。

剥离表土台体堆放，表层机械压实，经测算共计压实总量为 114.80m^3 。施工期间定期洒水降尘，以减少风蚀和水蚀，洒水厚度 20mm ，量约 522.03m^3 。完工前对临时堆料采取遮盖措施，经测算需防雨布苫盖 1000m^2 。

(6) 施工生产生活区水土保持措施

由于大坝下游阶地地形比较平坦、开阔，适合于施工期临时生产、生活设施的布置，主要有砂石筛分系统，钢管加工厂，金属结构，机电设备拼装厂。机械修配站，汽车保养站，钢、木加工厂，油库、水泥库、五金材料库，大型施工机械停放场等设施。社会福利区：生活福利区同样布置在临时生产区附近，主要布置有办公区、生活区及文体、娱乐、商业区。

本工程仓储系统与临时生产、生活设施统一规划，布置在坝址左岸II~III级阶地上。主要有水泥库，钢筋、钢材库，木材库，油库，炸药库和机电设备、金属结构存放库等。炸药库布置在大坝右岸合适的位置上，并专人看管。

表土剥离：本工程施工生产生活区为荒草地，为便于后期植被恢复，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层土剥离，剥离厚度0.25m，剥离表土量共计6425m³，剥离的表土临时堆放于施工生产生活区内空闲地，堆放高度2m，边坡比为1: 1.5，采取临时防护措施防护。

土地平整：施工结束后对施工迹地进行土地平整，平整面积2.57hm²。首先对污染物质（垃圾、油渣等）进行清除，施工单位需将地表建筑物、废弃物全部拉运至环保部门指定地点集中处理。

覆土：土地平整后，需将剥离的表土覆在施工迹地，考虑到施工期间施工生产对地表产生的影响，覆土厚度定为0.25m，覆土量6425.00m³。

施工结束后施工迹地采用人工撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量80kg/hm²。撒播时间建议选择在春季地面温度回升到12℃以上，土壤墒情较好时进行。利用春季降雨进行萌发。场内施工便道撒播面积2.57hm²。

为防止剥离土在施工期间发生水土流失，设计采取洒水及压实的防护措施来保护剥离表土，剥离土临时堆放在征地范围内空地上，对临时堆土表面进行洒水，辅以机械压实，促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。表土堆放成台体，堆放高度3m。成品料堆放地应对拌和砂和散装水泥采防雨布苫盖措施，面积为2000m²，洒水后及时机械压实，洒水厚度20mm，压实厚度10cm。压实量为209.88m³。设计每天对工区洒水1次，洒水按照15m³/hm²·d估算，洒水时间按风季60天/年估算，洒水量约2313m³。

（7）水库淹没区水土保持措施

本工程规划弃渣场1个，占地面积6.30hm²。为便于后期弃渣场植被恢复，将占地区域的表层土剥离出来，堆放于渣场旁，采取临时防护措施，枢纽工程区开挖产生的清基土应临时堆放在弃渣场的顶部，采取临时防护措施，待弃渣完毕后对渣面进行覆土，恢复植被。弃渣前应在渣场顶部设截水沟，下侧建挡渣墙，渣体按1:2的边坡向上部堆弃，渣体堆弃高度不超过10m，弃渣完成后对弃渣面进行平整，然后将表层土覆于渣场表面，进行植草。挡渣墙合计长1000m，采用浆砌石重力式挡渣墙，顶宽0.6m，高4.0m，斜边坡比1: 0.35，基础埋深1.0m，墙顶至弃渣面按1: 3坡比放坡。截水沟全长1600m，把水流从渣场上部引入附近自然沟，截水沟断面采用梯形，底宽0.3m，深0.5m，边坡1: 1.25，内侧采用8cm 厚砼衬砌。

工程量有浆砌石挡渣墙8000m³，浆砌石护坡3400m³，土地平整6.30hm²，植草6.30hm²，洒水5670m³。

(8) 临时堆渣场区水土保持措施

表土剥离：本工程施工生产生活区为荒草地，为便于后期植被恢复，施工前应将占地区域具有腐殖质的表层土剥离，剥离厚度0.25m，剥离表土量共计1125m³，剥离的表土临时堆放于施工生产生活区内空闲地，堆放高度2m，边坡比为1:1.5，采取临时防护措施防护。

土地平整：施工结束后对施工迹地进行土地平整，平整面积0.45hm²。

覆土：土地平整后，需将剥离的表土覆在施工迹地，考虑到施工期间施工生产对地表产生的影响，覆土厚度定为0.25m，覆土量1125m³。

施工结束后施工迹地采用人工撒播草籽，草种可选择芨芨草、羊茅、早熟禾等，草籽用量80kg/hm²。场内施工便道撒播面积0.45hm²。

为防止剥离土在施工期间发生水土流失，设计采取洒水及压实的防护措施来保护剥离表土，剥离土临时堆放在征地范围内空地上，对临时堆土表面进行洒水，辅以机械压实，促进结皮形成，提高堆面的抗蚀能力。表土堆放成台体，堆放高度3m。成品料堆放地应对拌和砂和散装水泥采防雨布苫盖措施，面积为2300m²，洒水后及时机械压实，洒水厚度20mm，压实厚度10cm。压实量为36.75m³。设计每天对工区洒水1次，洒水按照15m³/hm²·d估算，洒水时间按风季60天/年估算，洒水量约405.00m³。

为避免施工时随意扩大施工和扰动范围，需设置彩条旗进行拦挡，规范施工范围，设置方式为分段施工、分段拦挡，设置长度为1200m。

(9) 河道整治区水土保持措施

根据主体工程设计及现场踏勘，输配水干管占地为荒草地。

土地平整：工程施工完毕后，对输水干管施工区地表进行清理、平整，土地平整面积为4.85hm²。

(10) 渠首及干渠区水土保持措施

根据主体工程设计及现场踏勘，渠首及干渠占地为荒草地。工程施工完毕后，对输水干管施工区地表进行清理、平整，土地平整面积为1.17hm²。

(11) 料场区水土保持措施

规划料场开采面积共计 10hm², 开采过程中应严格限制开采边界, 控制开采深度, 开采过程中产生的废料不得随意弃置, 料场开采完毕后, 将开采弃料回填至料场开采迹地, 并进行平整压实, 覆土恢复植被。料场占地区域为荒草地, 为便于后期植被恢复, 将枢纽工程区剩余的剥离土运至料场, 临时堆放于料场旁, 采取临时防护措施, 待料场开采完毕后, 对开采迹地表面进行覆土, 采取植物措施。主要工程量有覆土 10706.39m³、洒水 23835.12m³、土地平整 105.93hm²、播撒草籽 105.93hm²、苫盖面积 3500m², 彩条旗 5000m。

6.7 大气环境保护

6.7.1 控制目标

削减施工环境空气污染物排放量, 减轻污染物扩散, 改善施工现场工作条件, 保护施工生活区及环境敏感点环境空气质量。环境敏感点大气环境质量依照《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求, TSP 控制目标分别为 300ug/L; 污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的新污染源大气污染物无组织排放监控浓度限值二级标准, TSP 控制目标为 1.0mg/m³。

6.7.2 对策措施

(1) 防尘措施

①土石方开挖及爆破粉尘

受影响对象主要为施工人员。需在开挖较集中的大坝施工区、堆料场等地, 非雨日采取洒水措施(主要针对开挖弃渣装载场地), 以加速粉尘沉降, 缩小粉尘影响时间与范围。洒水次数及用水量根据天气情况和场地粉尘产生情况确定。

对爆破施工产生的粉尘, 首先应确保施工人员撤离爆破警戒线以外, 其次, 爆破前洒水 1~2 次, 爆破结束待飞石下落稳定后, 及时对爆破点集中洒水 2~3 次, 控制粉尘影响范围。每次爆破后应待烟尘完全被空压机排尽并用高压洒水枪喷洒作业面消尘排烟后, 方可继续作业。

②砂石料加工系统粉尘

根据《水电工程环境保护设计规范》（NBT 10504-2021）一是根据天气情况，及时为卸料区、粗筛区采用湿法降尘；二是要保持系统运行良好，防止粉尘大量溢出。在高温燥热时间，一日内洒水 2~4 次，气候温和时间，至少洒水 3 次。

③混凝土拌和系统粉尘

投料斗上方设置集气罩（三面密封）并配备垂帘，废气收集效率（收集效率>90%），将粉尘收集后用布袋除尘器处理后经 15m 排气筒排放。受影响对象主要为施工人员。根据《水电工程环境保护设计规范》（NBT 10504-2021），混凝土加工系统应采用封闭式拌合楼并配套除尘设备，同时附近辅以洒水降尘，使粉尘影响的时间和范围得到缩减。在高温燥热时间，一日内洒水 2~4 次，气候温和时间，至少洒水 3 次。

④沥青拌合站废气

主要为沥青储罐、搅拌过程产生的废气，出料过程经出料口收集系统产生的沥青烟废气，经布袋除尘器+沥青烟气处理装置（活性炭吸附）装置处理后经 15m 高排气筒排放；上料过程采用自动化配料，上料口设置集气罩并配备垂帘收集粉尘经布袋除尘器收集后，经 15m 高排气筒排放。

⑤道路及运输过程中防尘

车辆扬尘主要来自公路路面尘土和道路的损坏，只要有效地控制来源，就可以减少扬尘。

在物资运输过程中注意防止空气污染。装载多尘物料时，应对物料适当加湿或用帆布覆盖，运送散装水泥车辆的储罐应保持良好密封状态，运送袋装水泥必须覆盖封闭，经常清洗运输车辆。在靠近永久和临时办公生活区行驶的车辆，车速不得超过 30km/h。

⑥配置洒水车

施工区配置 1 台洒水车，在开挖、堆料特别是施工道路区域等产生粉尘较多的地方，非雨日早、中、晚在工区来回洒水，具体为：在高温燥热时间，环境空气敏感点分布区域要求一日内路面洒水 4~6 次，其余路面 2~4 次；气候温和时间，施工人群密度较大区域要求一日内路面洒水 2~4 次，其余路面 1~2 次。对弃渣场也要定期洒水防尘，洒水次数根据实际起尘情况确定。

⑦劳动保护

对进场施工的施工人员，按照国家有关劳动保护的规定，向其发放防尘口罩等防护用具，进行劳动保护。

(2) 施工机械燃油废气控制措施

在施工机械和运输工具选择上，为控制施工废气排放对大气的污染，减少 NO₂ 污染物，尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。另外，应尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维修，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。施工机械尾气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准。

(3) 交通运输扬尘控制措施

①建设单位在施工过程中尽量限制来往、进出施工场地车辆的车速，并在场地周围及运输道路上及时洒水，保持路面的潮湿，以减少由于车辆动力起尘对周围环境的影响。

②运输土方、垃圾、材料等易产生扬尘污染的工程车辆，必须按规定统一篷布覆盖，不得超量运输，严禁途中撒漏。

③在施工区及道路区定期对路面和施工场区洒水，保持下垫面和空气湿润，减少起尘量，洒水频率视天气情况调整，原则上晴天每天不少于 4 次。

(4) 其他管理措施

①认真做好施工计划，尽量缩短工期，安排好施工运输线路及时间顺序。

②施工前须制定控制工地扬尘方案，施工期间接受相关部门的监督检查，执行建筑施工场地的相关规定，采取有效防尘措施。

6.8 噪声控制

6.8.1 控制目标

各施工作业区应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼、夜间噪声限值分别为 70dB（A）、55dB（A）。

6.8.2 噪声源控制措施

(1) 从声源上降低噪声

①采用符合相关噪声标准要求的混凝土拌和、砂石加工等设备，加强设备维护保养，保持设备润滑，减少运行噪声。

②对一些振动强烈的机械设备，有选择地使用减振机座。

③选用低噪声车辆，加强车辆维修养护。

④加强场内施工道路养护，特别是应保持碎石路面的施工道路路面平整。在运输道路经过施工营地的路段设置限速牌（限速 30km/h），总共设 4 个，道路两侧各设置 1 个。为防止运输车辆扰民，车辆途经城区时应适当减速，并禁止鸣高音喇叭。

⑤合理安排施工时间，尽量避免夜间（24:00~次日 8:00）施工。

（2）施工人员防护措施

①为长时间接触高噪声设备的施工人员发放防噪器具，如混凝土拌和站和砂石筛分系统操作人员，并保证及时更换。

②适当缩短砂石加工系统、混凝土拌和系统操作人员的每班工作时长，或采取轮班制，防止其听力受损。

6.9 固体废物处理处置

6.9.1 生产废渣

本工程永久性弃渣场 1 处，位于坝址左岸上游直线距离 1.1km 处。本工程弃渣场弃料 74.57 万 m³，主要临时堆弃大坝和围堰左坝肩及河道左岸建筑物的开挖弃料，占地面积 63000m²。若不对弃渣做好防护，松散的弃渣面极易受到风力和水力侵蚀，发生水土流失。为避免弃渣随意堆放造成水土流失，根据水保方案要求，①施工期间将采用彩条旗限制施工车辆多余扰动，并设置宣传牌提高施工人员及附近群众的安全意识。需彩条旗 485m，宣传牌 2 幅；②工程施工结束后，需对表面采取平整、改造、覆土等土地整治措施，便于恢复植被。植物措施为播撒草籽，经计算，土料场需播撒草 105.93hm²。

6.9.2 生活垃圾

本工程施工期全员人数为 100 人，以每人每天产生生活垃圾 1kg 计算，则施工高峰期生活垃圾的产生量约 0.1t/d，本工程施工总工期为 38 个月，整个施工期生活垃圾排放总量约 114t。由于生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐

的场所，是传染病的重要传播源，垃圾处理不当，会危害施工人群健康，同时也会严重影响和污染工程建设区的景观及环境。因此，要求施工期须做好：

（1）生活垃圾成分及特点

由于生活垃圾是苍蝇、蚊虫孳生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的重要传播源，垃圾处理不当，不仅会危害施工人群健康，同时还会严重影响施工区景观，污染周边环境。

大中型水电工程生活垃圾组成特性较为相似，具有以下特点：

- ①垃圾中难降解物及无机物含量高（由塑料、玻璃和金属等组成）约 60%；
- ②垃圾中有机成分主要以厨余为主；
- ③有机物中木草、塑料、织品、废纸等可燃物含量低；
- ④垃圾含水率高约 30%，容重为 0.7kg/L；
- ⑤垃圾低位发热值低。

（2）处理目标

生活垃圾处置率达 100%。

（3）处理方案

根据施工人员数，在施工生活营地、砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械修配厂、综合加工厂等工区配置移动垃圾收集站，每 100 人配置 3 个垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫。施工临时生活区设置 1 处垃圾收集站。

工程结束后，拆除施工区的临建设施，及时进行场地清理，清除建筑垃圾及各种杂物，厕所、污水坑必须清理平整，并用石炭酸、生石灰进行消毒，做好施工迹地恢复工作。

各施工承包商应安排专人负责生产废料的收集，废铁、废钢筋、废木碎块等应堆放在指定的位置，严禁乱堆乱放；废料统一回收，集中处理。

（4）依托性分析

垃圾处理应严格遵守当地生态环境部门的管理要求，全部运往霍城县生活垃圾卫生填埋场处理，该垃圾填埋场位于霍城县的南面的图开沙漠边缘，距本项目建设区直线距离 45km，占地面积 27.82hm²，填埋场长 570m，宽 560m，填埋场共分 2 组，

每组包含 4 个填埋场区，填埋区以西北至东南方向布置，设计规模为 305t/d（2027 年），填埋场总库容 266 万 m³，设计服务年限 15 年，现状运行良好。

6.9.3 危废处理

（1）施工期应对各施工企业加工场所危险废物进行排查，摸清产生环节、危险废物类型、产生量，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置暂存场所，设置标识。

（2）建立《危险废物管理制度》，不同种类危险废物分类堆放，张贴标识建立危废转运台账，转入或转出均应填写台账。

（3）委托有对应危废类型转运及处理资质的单位，对危险废物进行处理，转运过程应有转运联单，留底备查；危废暂存时长应符合危废暂存规定。危险废物的贮存、处置应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关标准。如果贮存、周转及运输过程中处置不当，可能会对周围环境造成影响。对危险废物的收集、贮存、外运，应采取下述措施：

1）施工建设单位应及时将生产过程产生的各种危险废物进行处理，在未处理期间，应集中收集，专人管理，集中贮存。

2）危险废物贮存设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求。

3）施工建设单位应设置专门危险固废处置人员，主要负责危险固废的收集、贮存及处置，按时统计各综合加工系统的危险废物种类、产生量、暂存时间、交由处置时间等，并向当地生态环境保护部门报告。

6.10 人群健康保护

6.10.1 施工生活区、管理区的卫生清理

临时施工生活区、管理区完成土建后，需对场地进行清理。将场内的垃圾、人畜粪便及其他污染物予以清除；污水坑、垃圾堆采用石灰消毒后，用土填埋；对杂草进行清理。

6.10.2 饮用水源保护与饮水消毒

本工程施工生活用水就近取用库鲁斯台沟河水，对饮用水采取净化和消毒处理。具体方法为：饮用水经沉淀、过滤后，加漂白粉进行消毒，向水中加入氯制剂作用30分钟后，水中的余氯量在0.3mg/L以上时，对各种肠道传染病病原体有充分杀灭作用。水质经净化后可用于生活饮用。

由于从库鲁斯台沟河内取水，水源水质易受到施工区周围活动人群的影响，为此，应加强对水源的保护。水源点周围100m范围内，不得修建厕所、渗水坑，不得堆放垃圾及其他污物；此外，还应加强对施工人员的宣传教育和管理工作，禁止向水源附近及渠内倾倒垃圾和污水。

6.10.3 垃圾、粪便、污水无害化处理

通过对临时生活区、管理区、生产区生活污水、生产废水、生活垃圾等设置收集和处理设施，使垃圾、粪便、污水基本做到无害化处理。

6.10.4 防蚊、灭蝇、灭鼠

施工人员进驻后，如果环境卫生较差，将为多种病媒动物、昆虫提供良好的孳生地，可导致蚊虫、鼠类等密度升高，增加传染病机会。为此，须对生活区等进行防蚊、灭蝇、灭鼠，定期发放防疫灭鼠药品，切断疾病的传染源、传播途径。

6.10.5 人群健康预防检疫

在进入施工现场之前，对部分施工人员进行预防检疫，采取抽检方式，抽检比例为施工人员的15%。通过抽检，掌握施工人群的健康状况，及时杜绝以施工人员自身为疫源的接触性传染病的发生，条件允许时应建立施工人员健康档案。

6.10.6 施工期环境保护宣传

对施工人员进行环境保护法律、法规的宣传和教育，增强其环境保护意识；在主要施工区显眼处设置宣传牌说明工区环保要求，共设置5块，采用铝合金材质，尺寸1.0m×0.7m。具体内容为：宣传或说明该工区主要的环保要求，增强施工人员的环境保护意识。

6.11 景观与文物保护

工程实施中认真执行国家《文物保护法》、《环境保护法》和《水土保持法》

等有关规定，采取有效措施预防和消除因施工造成的环境污染。

6.11.1 文物保护

施工时如发现文物古迹，不得移动和收藏，应保护好现场，防止文物流失，并暂时停止作业，报告监理工程师和文物部门。

6.11.2 景观保护

施工结束后，需对临时占用土地的恢复及采取绿化美化等措施，消除干扰斑块。

6.12 其他

6.12.1 移民安置环境保护对策措施

6.12.1.1 移民安置

本工程水库淹没区域内共有牧业人口 53 人涉及生产安置，通过一次性补偿。

6.12.1.2 专项改迁建的环境保护对策措施

无。

6.12.2 社会环境保护对策措施

6.12.2.1 当地交通压力缓解措施

工程施工期来往运输车辆及机械的增加，一定程度上将增加当地道路通行压力，须做好运输规划及协调工作，加强施工期间的交通运输管理。

6.12.2.2 人群健康防护措施

工程施工期间应加强对生活营地取水点上下游水质和蓄水设施的保护；通过临时生活区的各项处理设施，使垃圾、粪便、污水基本做到无害化处理；做好施工生活营地的防蚊、灭蝇、灭鼠工作，切断疾病的传染源、传播途径；在进入施工现场前对进驻的施工人员进行预防检疫；加强对施工人员安全施工知识和意识培训教育，落实预防保护性措施，严格施工程序，加强监控、监理；做好施工后勤保障，保证伙食注重营养；现场建立卫生防疫所，做好医疗保障。

7 环境监测与管理

7.1 环境监测

7.1.1 监测目的

根据库鲁斯台水库工程特点，结合工程周围环境现状，提出环境监测计划，其监测目的为：

(1) 为工程的环境保护工作的开展提供基础资料。掌握工程区环境状况的动态变化情况，为运行期环境污染控制、环境管理提供科学依据。

(2) 及时掌握环境保护措施的实施效果，根据监测结果调整和完善环境保护和环境影响减缓措施，预防突发性事故对环境的危害。

(3) 验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性。

(4) 为工程影响区域生态环境保护工作提供科学依据。

(5) 为今后生态环境的演变规律研究和生态建设积累经验和基础数据。

7.1.2 遵循原则

(1) 与工程建设紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合工程施工、运行特点和周围环境敏感点的分布，及时反映工程施工、运行对周围环境敏感点的影响及环境变化对工程施工和运行的影响。

(2) 针对性和代表性的原则

根据环境现状和环境影响预测结果，选择对环境影响大的、有控制性和代表性的以及对区域或流域影响起控制作用的主要因子进行监测，力求做到监测方案有针对性和代表性。

(3) 经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的环境监测数据。

(4) 统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

7.1.3 水环境监测

1、施工期水环境监测

(1) 施工期生活用水监测

监测点布设：对施工生活区生活用水取水口断面水质进行监测。

监测技术要求：监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.1-1。

表 7.1-1 施工期生活用水监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测频次
施工生活区取水口	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定项目：pH、DO、矿化度、氯化物、CODMn、BOD ₅ 、SS、氨氮、挥发酚、溶解性铁、总锰、总铜、总锌、总磷、氟化物、总砷、总镉、六价铬、石油类、粪大肠菌群等，共 20 项。	监测时段为整个工程施工期，按丰、平、枯三个时段分别进行，每期采样两次，每次时间间隔大于 5d。

监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》的规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的选配方法执行。

(2) 施工期废（污）水监测

监测点布设：在满足《环境监测技术规范》要求的基础上，在生产废水处理系统和生活污水处理系统的进、出水口设置监测点。

监测技术要求：根据不同施工废水污染特性确定的监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 7.1-2。

表 7.1-2 施工期废水监测技术要求一览表

对象	监测点位	监测参数	监测频次
砂石料加工系统废水	废水处理设施进水口、出水口各布设 1 个监测点	pH、SS、流量	施工期每季度监测 1 次，每次同步连续调查取样 2d，每个取样点每天至少取样 1 次。
机修系统废水	机修废水处理系统进水口、出水口	COD _{Cr} 、石油类、SS、废水流量	
隧洞施工废水	导流洞施工废水处理装置出口	pH、SS、废水流量	
生活污水	生活区污水处理系统进水口、出水口	COD _{Cr} 、BOD ₅ 、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水量	

监测方法：水样采集按照《环境监测技术规范》规定方法执行，样品分析按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

2、运行期水环境监测

（1）水质监测

1) 监测断面：引水渠首、1#库鲁斯台水库回水末端上游 500m；2#水库中央；3#坝址下游 1000m。

2) 采样点：对于河流水质断面，当水面宽小于 50m 时在水深最深处设 1 条取样垂线；当水面宽 50~100m 时，在左、右岸水流明显处各设 1 条取样垂线；当水面宽大于 100m 时，在水深最深及左、右岸水流明显处各设 1 条取样垂线；库鲁斯台沟河水深小于 5m，只需在每条垂线上水面以下 0.5m 处布设 1 个采样点，当水深不足 0.5m 时在水深的 $\frac{1}{2}$ 处布设一个采样点。

对于水库监测断面，在左、右岸岸边及水库中央各设 1 条采样垂线。本工程水库水温分层，当水深小于 5m 时，在水面下 0.5m 处设一个采样点；当水深 5~10m 时，在水面下 0.5m、 $\frac{1}{2}$ 斜温层及水底上 0.5m 各设一个采样点；当水深大于 10m 时，在水面下 0.5m、每一斜温层 $\frac{1}{2}$ 处及水底上 0.5m 各设一个采样点；若经过多期水质监测后发现同一垂线上水质变化不大的，可减少采样点。

3) 监测项目包括：pH、溶解氧、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、矿化度等。

4) 监测频次：水库开始蓄水后开始监测，连续监测 3 年，每年丰、平、枯水期每个水期监测 1 次，每次同步连续调查取样 3d，每个取样点每天至少取样 1 次。

（2）生活污水监测

对库鲁斯台沟水利枢纽现场永久管理站的生活污水处理后的水质进行监测。监测点位、项目、频次见下表：

表 7.1-3 运行期生活污水监测计划表

分区	监测点位	监测项目	监测频次
----	------	------	------

永久管理站	生活污水处理设施进、出水口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、污水流量	在工程竣工后连续监测 3 年，每年二期，冬夏各一期，每期监测 1 次，每次同步连续调查取样 3d，每个取样点每天至少取样 1 次。
-------	---------------	---	---

(3) 水质在线监测

监测断面：在库鲁斯台水库坝前设置水质在线监测系统。

监测项目：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、温度、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮。

监测时间及频次：在线监测。

(4) 水文观测

监测断面可根据水质断面进行布设，1#库鲁斯台水库回水末端上游 500m；2#水库中央；3#坝址下游 1000m。

监测项目包括入库流量、出库流量、水温等，每日监测 3 次，洪水期可根据需要加大监测频率。

(5) 水温监测

监测断面：对库鲁斯台水库垂向水文监测，布设四个监测断面，分别为：库尾上游 500m 断面、库区坝前、灌溉供水洞出口、下游渠系末端。

监测内容：来水水温、水库坝前垂向水温，水库下泄水温，河道沿程恢复水温及恢复至天然河道温度的距离。

观测时间：工程运行后即开始观测，连续观测 1 年，每月至少观测 1 次，至掌握水库下泄及沿程恢复特点后可停止观测。

观测方法：在坝前监测断面布设水温在线观测系统，利用水温观测系统进行实时水温观测，其余监测断面根据水温观测时段要求进行人工观测。

7.1.4 地下水监测

(1) 监测目的

掌握工程运行后，工程坝址以下河岸林区地下水位的的变化趋势，结合工程运行后水文情势变化，分析河道流量、水量变化与地下水位的关系，为环境监督、环境管理、环境保护措施调整优化提供依据。

(2) 监测内容

监测工程实施后河岸植被地下水位变化。

(3) 监测方法

采用地面观测中定点观测的方法开展长期监测。在工程影响河段选择典型段布设地下水动态观测井，进行水位、流量关系及地下水动态监测，同步开展地表水流量、水位等水情观测。观测井井深应低于地下水枯期水位 1m。

(4) 监测断面

考虑地下水监测成果应能够支撑陆生植被对水源条件的动态响应关系分析，地下水监测断面应与坝址以下库鲁斯台沟河沿河河岸林动态监测断面相结合，开展长期监测，监测断面设置同陆生生态监测。

(5) 监测频次

工程施工前监测 1 年，施工期监测 1 年，运行期每年进行例行监测。地下水位监测应每旬进行一次，同步观测地表水水情，连续监测至相对稳定期，分析各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系，分析陆生植被生长状况与地下水位间的响应关系。

7.1.5 陆生生态监测

1、监测范围

工程影响区（包括生态红线区），主要包括淹没区、坝址占地区、施工临建区、料场、渣场等。分别记录其地理坐标，将工程施工期、运营期同一固定监测点监测结果进行对比分析，以监测工程运营期间动态变化过程；监测点位可结合土壤监测点进行布设。

2、观测内容

工程区域陆生植被的种类、数量、分布情况及面积；工程区鸟类，两栖类和爬行类的种类，数量，分布特征主要栖息地等；施工期及库底清理过程中陆生生态保护措施的落实情况及其效果，水库蓄水后工程区陆生生态环境变化情况以及演变趋势。

3、监测方法

遥感调查法：分期购买工程分布区卫星影像进行解译判读，明确不同植被类型分布区域、范围，同时在监测期间利用无人机进行河岸植被监测。

样地调查法：在每个监测断面，选择 2~3 个样方作为固定监测点，记录其地理坐标，并对林木进行标记，将工程运行期间同一固定监测点监测结果进行对比分析，以监测工程运行期间林木的动态变化过程。其余调查点根据断面宽度、林木长势等实际情况酌情设置。同时，根据各典型断面河岸林分布宽度，在各断面垂直于河道方向两侧布设地下水位观测井，进行地下水位动态观测，观测井井深应大于地下水枯期水位 1m。

4、监测时段

遥感解译在每年 6~9 月进行一次例行监测。样地调查在每年春季、夏季、秋季分别进行一次。

河道水位、流量关系和地下水动态观测周期每年按丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期，可以分析得出各断面水位、流量及与地下水位动态变化的关系。

5、监测频次

工程施工前监测 1 年，施工期监测 1 年，运行后的 5~6 年内每年进行例行监测，中、后期视情况确定监测周期或停止监测。

7.1.6 水生生态监测

1、监测范围

监测河段为整个库鲁斯台沟及铁列克特沟渠首，监测断面包括铁列克特沟渠首、库鲁斯台水库淹没区回水末端以上 1km 处、库鲁斯台水库中央断面、坝址断面、库鲁斯台沟汇入库鲁斯台沟汇合口。

2、监测内容

①水生生物及鱼类监测

包括水生高等植物、水生浮游动植物、底栖动物的种类、单位容积的数量、生物量；鱼类的种类、体长、大小以及形态特征，生境特征等；同时附注采样点位水体的温度、流速等有关特征。土著鱼类及在流水中产卵的鱼类的种群动态及鱼类群落构成的变化趋势，鱼类种群结构、资源量的时空分布及累积变化效应。

②低温水对鱼类繁殖影响监测内容

运行期需开展工程影响河段低温水对鱼类繁殖影响的监测内容，重点关注繁殖期是否存在推后，鱼类能否繁殖以及繁殖时段是否存在缩短现象，同时需关注仔幼鱼成长情况，通过上述监测，分析工程运行后，下泄低温水是否存在对鱼类繁殖产生影响及程度，为后评价提供依据。

3、监测时段或频率

施工期：在工程开工建设前监测 1 次，工程施工中监测 1 次，完工后监测 1 次。

运行期：工程运行后的 5~10 年内，进行长期跟踪监测，并根据监测结果对增殖放流等水生生态保护措施进行调整和改进，后期视具体情况确定监测周期（暂定每两年监测 1 次）。

水生生态要素、浮游动植物、底栖动物和坝下水气体含量在 5 月和 8 月各监测一次。鱼类种群动态监测及栖息生境监测在 5~6 月、8~10 月期间各进行 1 次，每次 10 天左右。年监测天数不少于 20 天。监测时段频次及要素构成还应随工程的建设运转和实施进程做相应调整。

4、监测方法

（1）生境描述

用文字对土著鱼类的生境进行描述，通常包括位置、地形地貌、河流宽度、水流状态、地质、生物背景（其它鱼类及浮游植物、浮游动物、底栖动物和水生植物等）、其它标志性特征等信息。生境描述还应综合历史资料、访问资料等。对同一生境进行多次调查时，只进行补充。生境描述需要图片资料。

（2）水质参数

气温和水温用水银温度计测量，溶氧用专业溶氧仪测量。

（3）水质、水位与水流速度

采用《渔业用水环境质量标准》（GB11607）作为水质分类标准，水位涨落通过岸边标志估计，流速则通过表面漂浮物漂移速度估计。水文部门资料是重要的参考。

（4）水生生物及鱼类

在各监测点采集水生生物及鱼类样本，依据调查手册进行水生生物样本的定性、定量分析，采用鱼类生物学调查方法，进行土著鱼类的生物学测量、解剖，获得土著鱼类的生长、摄食及繁殖等生物学资料，并汇总分析，形成年度监测报告，提交业主。

开展施工期监测，可以获得相对完整的本工程建设前的水生生物背景资料，以便与工程运行后的情况进行对比分析，利于全面了解和掌握本工程建设对水生生态的影响。

7.1.7 环境空气质量监测

1、监测点布设

为监控工程施工对环境敏感点环境空气质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对典型工区及环境敏感点分别进行监测。

2、监测技术要求

按照《环境监测技术规范》及《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定方法执行。监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 7.1-4。

表 7.1-4 施工期环境空气监测技术要求一览表

监测点位	监测参数	监测频率及时间
生活营地	TSP	施工期每季度监测 1 次，每次连续监测 3 天
砂石料场		
弃渣场		

3、监测方法

按照《环境监测技术规范》的规定方法执行。

7.1.8 声环境监测

1、监测点布设

为了解工程建设对声环境的影响，结合本工程施工总布置及声环境敏感点分布情况，主要对典型工区和声环境敏感点进行布点监测。

2、监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 7.1-5。

表 7.1-5 施工期声环境监测技术要求一览表

监测点位	监测项目	监测时段及频率
------	------	---------

生活营地	(等效连续 A 声级) Leq	施工期每季监测 1d 天,分昼夜各监测 1 次
砂石料场		
弃渣场		

3、监测方法

按照《环境监测技术规范》规定方法执行。

7.1.9 土壤监测

1、调查目的

了解运行期土壤环境受影响情况,以便及时采取土壤防控措施。

2、监测位置、项目及时间

工程运行期监测点位、监测项目、监测周期、时段和频率分别见表 7.1-6。

表 7.1-6 运行期土壤环境监测技术要求一览表

编号	监测点位置	监测项目	监测周期、时段及频率
1	引水渠首 E80° 35'43.9905", N44° 27'20.1398"	pH、土壤含盐量 (SSC)、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等,同时,各监测点采样时还需补充调查采样点地区地下水埋深、地下水溶解性固体 (TDS)。	监测时段为 6~8 月,其中工程施工期监测 1 次;工程运行初期的 5 年内监测 1 次,运行中、后期视情况确定监测周期或停止监测。
2	水库上游 E81°01'55.7478", 44°20'29.7275"		
3	库区东侧 E81°01'33.8868", N44°19'37.5133"		
4	库区西侧 E81°01'23.6128", N44°08'32.80"		
5	坝址下游 E81°01'04.4102", N44°18'55.9873"		
6	坝址下游 E81°01'07.5549", N44°19'07.2110"		

3、采样及分析方法

工程施工期及运行期各点位土壤取样均取表层样点,在 0~0.2m 取样,表层样检测点的土壤监测取样方法参照 HJ/T166 执行。监测项目监测方法按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)中要求的方法进行监测。

4、监测单位

建议采用合同管理方式,委托具有相应监测资质的单位承担。

7.1.10 水土保持监测

为了适时掌握项目区水土流失状况，工程建设引起的水土流失及其危害，测算水土保持措施的实施效果，为主体工程和水保工程效果提供可靠依据，在工程开工建设的过程中应建立健全水土流失监测系统。

1、监测内容

（1）扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

（2）取料、临时堆渣情况监测

本工程取料、临时堆渣情况监测采取实地量测、资料分析的方法。其监测应结合扰动土地情况监测，核实其位置、数量及分布。

（3）水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

（4）水土保持措施监测

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。水土保持措施监测的内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

2、监测方法、频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）对监测方法的有关规定，本项目采用实地量测、地面观测和资料分析等方法。

扰动土地情况监测：根据主体工程占地红线图进行统计，需实地量测的监测频次应不少于每季度1次。

取料、临时堆渣情况监测：取料场、临时堆渣场面积、水土保持措施不少于每月监测记录1次；正在实施临时堆渣方量、表土剥离情况不少于每10天监测记录1次；

临时堆放场监测频次不少于每月监测记录1次。

水土流失情况监测：土壤流失面积监测应不少于每季度1次；土壤流失量、取土、弃渣潜在土壤流失量应不少于每月1次，遇暴雨、大风等应加测。

水土保持措施监测：工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次；植物措施生长情况不少于每季度监测记录 1 次；临时措施不少于每月监测记录 1 次。

1、监测点位

本工程共布置 5 处水土流失定点监测点位，各定点监测点位布置见表 7.1-7。

表 7.1-7 水土流失监测点位布置一览表

监测方法	分区	监测内容	位置
简易坡面法	主体工程区	监测大坝边坡水土流失量	大坝下游边坡
	施工临建区	监测表土堆置边坡水土流失量	施工临建区的表土堆置区
沉沙池法	料场区	监测弃渣场堆渣边坡水土流失量	料场区排水出口
	临时堆渣区	监测临时堆渣水土流失量	临时堆渣区排水出口
	施工道路区	监测施工道路区水土流失量	施工道路路基排水沟出口

7.1.11 人群健康

1、监测内容

以施工区易于发生、对工程建设影响明显的肝炎、痢疾等疾病为主要监测内容。

2、监测方法

施工期间每年对施工人员进行抽样检疫 1 次，检疫人数为施工总人数的 15%。每季度对施工人员就医情况进行统计、分析，并与施工人员就医单位密切联系，及时发现传染病流行隐患与征兆。

7.1.12 监测小结

表 7.1-8 水利枢纽工程施工期环境监测清单

序号	项目名称		监测时间	监测频次
1	水环境 监测	河流水质	2 年	监测时段为整个工程施工期，按丰、平、枯三个时段分别进行，每期采样两次，每次时间间隔大于 5d。 施工期每季度监测 1 次，每次同步连续调查取样 3d，每个取样点每天至少取样 1 次
2		砂石料加工系统废水处理		
4		隧洞施工废水处理		
5		生活污水处理		
6	环境空气 监测	生活营地	2 年	施工期每季度监测 1 次，每次连续监测 3 天
7		砂石料场		
8		弃渣场		
9	声环境 监测	生活营地	2 年	施工期每季监测 1d 天，分昼夜各监测 1 次
10		砂石料场		
11		弃渣场		
12	地下水	地下水监测井建设	/	地下水监测井布设及施工

13	监测	地下水监测	2年	施工前监测1年，施工期监测1年，地下水位每旬监测1次，同步观测地表水水情。
14	陆生生态监测与观测		2年	施工前监测1年，施工期监测1年，遥感解译在每年6~9月进行一次例行监测；样地调查在每年春季、夏季、秋季分别进行一次；河道水位、流量关系和地下水动态观测周期每年按丰、平、枯三季进行。
15	水生生态监测		2年	施工前监测1年，施工期第2年，按相关要求进行。
16	土壤环境监测		1次	施工期监测1次

表 7.1-9 水利枢纽工程运行期环境监测清单

序号	项目名称		监测时间	监测频次
1	水环境 监测	河流水质	3年	工程竣工后连续监测3年，每年丰、平、枯水期每个水期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。
2		生活污水监测	3年	工程竣工后连续监测3年，每年二期，冬夏各一期，每期监测1次，每次同步连续调查取样3d，每个取样点每天至少取样1次。
3		水质在线监测	长期	长期在线监测。
4		水文观测	长期	长期在线监控。
5		水温观测	1年	工程运行后即开始观测，连续观测1年，每月至少观测1次，坝前监测断面布设水温在线观测系统，其余断面人工观测。
6	地下水监测		5年~相对稳定期	运行后的5年内每年进行例行监测，地下水位每旬监测1次，同步观测地表水水情，连续监测至相对稳定期。
7	陆生生态监测与观测		5年~相对稳定期	运行后的5年内每年进行例行监测，中、后期视情况确定监测周期或停止监测。遥感解译在6~9月进行一次例行监测；样地调查在春季、夏季、秋季分别进行一次；河道水位、流量关系和地下水动态观测周期按丰、平、枯三季进行，连续监测至相对稳定期。
8	水生生态监测		长期	工程运行后进行长期跟踪监测，包括水生环境要素监测、水生生物监测、鱼类种群动态及群落组成变化、鱼类增殖放流效果监测、低温水对鱼类繁殖影响监测内容，具体按相关要求要求进行。
9	土壤环境监测		1次	工程运行初期的5年内监测1次，运行中、后期视情况确定监测周期或停止监测。

表 7.1-10 水利枢纽工程竣工环境验收前环境监测清单

序号	项目名称	监测时间	监测频次
1	水环境监测	1 年	丰、平、枯水期每个水期监测 1 次，每次同步连续调查取样 3d，每个取样点每天至少取样 1 次。
2			永久管理站生活污水
3			水质在线监测
4			水文观测
5			水温观测
6	地下水监测	1 年	地下水水位每周监测 1 次，同步观测地表水水情。
8	陆生生态监测与观测	1 年	遥感解译在 6~9 月进行一次例行监测；样地调查在春季、夏季、秋季分别进行一次；河道水位、流量关系和地下水动态观测周期按丰、平、枯三季进行。
9	水生生态监测	1 年	按相关要求进行。

7.1.13 出入库流量监测系统

(1) 组织结构图

测流方式主要硬件有：雷达流速仪、雷达水位计、遥测终端机、供电系统和中心站计算机、服务软件等。硬件组织结构如下图：



图 7.1-1 出入库流量组织结构图

(2) 整体系统功能及特点

此系统是一个综合的实时作业系统。系统建成后以水库管理站为中心站，采用自动采集、传输、接收和处理实时流量信息信道，采用 GSM 通信方式，将入库流量遥测站采集的水情信息传输到中心站，中心站对所接收的水情信息经计算机数据处理后存入实时数据库，自动计算整理成时段、日、月、年的整编数据，供水库运营、调度使用，为水库防汛调度提供决策依据。

系统总体结构要求需系统总体结构严谨；功能明确，流程清晰，运作有序，便于实现自动化；面向用户，层次分明，输入/输出界面清楚，突出实用性；同时要考虑今后系统的扩充、扩展要求。

(3) 水文数据采集

水文数据采集主要由雷达水位传感器、流速仪传感器、遥测终端（RTU）、通信终端、电源系统、避雷系统等设备组成。

① 水文数据系统采集功能

按照用途的不同，系统功能主要分为基本功能、扩展功能和报警监控功能。

A 基本功能是指系统应该具备的功能，包括以下几项：

a 采集、传输功能：水位、流速自动采集：按《水文自动测报技术规范》(SL61-2015)要求采集水位、流速数据，水位计分辨率为 1mm，流速仪分辨率为 1mm/s。按预先设置的定时间隔，向中心站发送当前的水位、流速数据，还包括测站站号、时间、电池电压、报文类型等参数；事件自报：在规定的时段内水位或雨量变化量超过设定值（时段、变化量可编程），且设定的定时自报时间未到时，可自动向中心站报送数据；应答查询：可响应中心站的查询，并按接收到的指令报送实时数据或批量数据；定时应答：可设定每天某一时刻可接收中心站发送的更改流速、水位及定时报的时间参数；主备信道自动切换，当主信道发送失败时，可自动切换到备用信道发送；当流速、水位变化没有达到设定的上报条件时，遥测站不予发送，但数据应存储，待定时报时将上述参数一帧上报。

b 存贮功能：采集的水情应现场带时标要求存储，存储间隔可编程。

c 数据处理功能：中心站应具备对接收的数据进行检查、纠错、插补、分类、格式化处理，加注时标，建立计算用表和数据库，查询和检索数据，显示、打印和绘

制水情图表等数据处理功能；可定时或人工查询遥测站的水位、流速数据及工作状态。可按指定的时段批量传送遥测站的水位、流速等记录；可接入局域网或广域网实现数据共享；具有向各级系统、系统外有关部门传送水情信息的功能等；有安全、保密的数据维护功能，提供数据备份，以确保数据安全。

d 水情测报功能：自动完成不同方案测报功能，人机对话控制测报软件运行的功能，以及在遥测信息漏缺的情况下进行测报；包括洪水测报参数初始化、参数设置/修改、定时测报、脱机估报，成果存贮、打印、输出。

e 防护功能：遥测站、中心站均需进行过电压保护，以使设备在遭受雷击时不易损毁。遥测站应具有防破坏和防盗功能。

B 扩展功能，主要包括以下几项：

a 中心站需具有接收、处理水情测报和其他测报系统传送数据和资料，通过电文翻译和数据格式转换，并纳入本测报系统的数据库的功能；

b 系统可扩展中、长期径流测报；系统可扩展水库调度功能。

C 报警监控功能，主要包括以下几项：

a 水情要素越限报警：当流速或水位等越过某一规定数值之后即进行报警。在出现大、特大洪水或接近、达到、超过警戒水位时，具有自动报警功能

b 供电不足报警：设备供电不足，电压下降，尤其遥测站电源能力低于设定的门限值时即进行报警。

c 设备事故报警：某一设备出现事故立即自动报警。为及时引起工作人员注意，除屏幕显示报警之外，也可采用声、光等方式报警。

d 遥测站校正时钟、开关机。

表 7.1-11 主要设备参数配置表

序号	设备名称	设备参数
1	雷达水位计	测量范围：0~40m； 测量精度：±3mm； 工作频率：26GHz； 分辨力：±1mm（全量程）； 反应时间：1秒； 天线类型：平板式/喇叭； 天线结构：密封天线，防露、防凝结物； 测量时间：20秒（SDI 12）、30秒（4-20Ma）； 发射角度：5°/12°；

序号	设备名称	设备参数
		输出：4~20mA 或 RS485； 电源：10~24VDC； 耗电量：测量时<15mA（12V），值守时<1mA（12V）； 环境温度：-40℃~60℃； 相对湿度：0-100%； 保护等级：IP66； 模块化设计：电路板、天线、头均可单独更换； 测量原理：脉冲式
2	RTU 遥测终端机	频率范围：EGSM900/GSM1800 双频 支持双频 GSM/GPRS/CDMA 支持短信息、GPRS/CDMA 通信、微信通信 占用宽带：<200khz 多通道：可以同时向 1~4 个静态固定 IP 发送数据 发射功率：33/30dbm±2db 调制方式：GMSK 发讯方式：定时/定量，唤醒召测 12V 供电，自带通讯功能，具有模拟量采集功能及图像采集功能， 485 接口通讯
3	GPRS/GSM 通信模块	
4	100W 太阳能板及充电控制器	化学类型：单晶硅太阳能电池组件 输出功率（W）：100W 产品认证：TUV 使用状态：平板太阳电池 两段式充电管理：强冲和浮充 过放保护 PWM 串行控制器，避免短路太阳能电池板 内置温度补偿 负载端过载和短路保护 3 只 LED 指示灯可指示：充电状态，蓄电池电量，过放保护， 过载/短路 电压：3.6~12VDC 最终充电电压：13.8V，工作环境温度-30℃~50℃ 气息电压：14.5V
5	100AH 蓄电池	密封式 免维护储能胶体电池 容量：100AH 标称电压：12VDC 内阻：10mΩ 充电方式：浮充
6	信号避雷器	额定电压 Un：12V 额定负载电流 IL：0.5A 持续运行电 Uc：15V 标称放电电流 In(8/20μs)：5KA 放电电流 Imax(8/20μs)：10KA 保护水平 Up(1.2/20μs)：35V 传输速率：2Mbps 插入损耗（2M）：<0.1dB

序号	设备名称	设备参数
		工作环境温度：-40~85℃
7	设备箱	箱体材质：不锈钢 304 板材厚度 1.0mm 衬板材质：镀锌板 衬板厚度：不低于 1.0mm 箱体防护等级：IP30 内含空开，集线槽，接线端子，配线等

7.2 环境管理

7.2.1 环境管理目的

环境管理是工程管理的重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。环境管理的目的是在于保证各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利影响得到减免，从而最大程度地发挥工程的社会效益和生态环境效益，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

为加强工程建设与运行过程中的环境保护工作，需在工程管理部门设置环境保护管理机构，负责组织、落实、管理、监督本工程的环境保护工作。

7.2.2 环境管理体系

工程环境管理体系由建设单位环境管理办公室、环境监理单位、承包商环境管理办公室组成，并由政府职能部门参与管理。为了使工程环境保护措施得以切实有效地实施，达到工程建设与环境保护协调发展，工程环境管理除实行环境管理机构统一管理、各承包商、环保项目实施部门分级管理和政府环境保护部门宏观监督外，必须建立工程建设环境监理制度，形成完整的环境管理体系，以确保工程建设环境保护规划总体目标的实现。

7.2.3 环境管理内容

为了实现本工程社会、经济、生态效益的协调发展，落实各项环保措施，结合工程特点及环境现状，筹建期、施工期和运行期的环境管理主要内容分别是：

1、筹建期

(1) 审核环境影响评价成果，并确保《新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程环境影响报告书》中有关环保措施纳入工程设计文件。

(2) 确保环境保护条款列入招标文件及合同文件。

(3) 筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训。

(4) 根据工程特点，制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划。

2、施工期

(1) 审核环境影响评价成果，并确保《新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程环境影响报告书》中有关环保措施纳入工程设计文件；

(2) 确保环境保护条款列入招标文件及合同文件；

(3) 筹建环境管理机构，并对环境管理人员进行培训；

(4) 根据工程特点，制定出完善的工程环境保护规章制度与管理方法，编制工程影响区环境保护实施规划；

(5) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例；

(6) 制定年度工程建设环境保护工作计划，整编相关资料，建立环境信息系统，编制年度环境质量报告，并呈报上级主管部门；

(7) 加强工程环境监测管理，审定监测计划，委托具有相应资质的环境、卫生监测等专业部门实施环境监测计划；

(8) 加强工程建设环境监理，委托有相应监理资质单位执行工程建设环境监理；

(9) 组织实施工程环境保护规划，并监督、检查环境保护措施的执行情况和环保经费的使用情况，保证各项环保措施能按环保“三同时”的原则执行；

(10) 协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷；

(11) 加强环境保护的宣传教育和技术培训，增强人们的环境保护意识和参与意识，工程环境管理人员的技术水平。

3、运行期

运行期环境管理内容主要是根据提出的生态修复方案进行生态恢复，减轻施工期带来的环境影响。以及通过对各项环境因子的监测，掌握其变化情况及影响范围，及时发现潜在的环境问题，提出治理对策措施并予以实施。

7.4.4 环境管理对策

(1) 建立高效、务实的环境保护管理体系

1) 建立信息沟通渠道, 接受环境保护行政主管部门的监督管理。

2) 成立工程环保管理机构, 制定相应的环境管理办法。

①成立由工程建设指挥部综合领导的, 由指挥部相关部门、驻地设计代表、工程监理、承包商、水库建设办公室等单位领导组成工程施工期环境管理办公室, 综合协调处理施工期的环境保护问题。

②根据环境影响评价成果, 制定系统的、分阶段环境管理目标、方针, 确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。

③确定环境管理措施实施效果的监督体系, 制定激励和奖惩措施。

④开展施工期间的环境保护知识普及和宣教活动。

⑤监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。

3) 委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测, 落实施工期污染控制措施, 建立完善的监测报告编制、上报制度。委托有资质的水土流失监测单位监测施工期和植被恢复期的水土流失, 落实水土流失防治措施。

4) 促使施工建设管理与环境管理的有机结合, 为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证, 包括合格的环境管理人员、管理和治理资金的到位等。

5) 充分利用工程费用支付的调节手段, 将工程的环境保护工作落到实处。

6) 做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。

(2) 加强招、投标的管理工作

1) 招标阶段

①招标文件编制应体现工程环境影响评价研究成果, 制定在每一标段中的环境保护目标, 明确工程承包商对生态环境保护、水土流失防治、人群健康和环境整治责任和义务。

②对各标段的施工组织计划提出具体的环境保护要求, 要求编制环境保护实施计划, 并配备相应的环境管理人员和环保设施。

③规范标底的编制和审定工作, 保证工程承包商的合理利润, 以便实施环境保护计划。

2) 投标阶段

①投标文件必须响应招标文件有关环境保护问题的要求, 制定符合环境保护要

求的施工组织计划和实施措施，配备相应的环保管理人员和相应的设施。

②投标文件报价宜根据标段的具体环境保护要求，合理地制定其实施环境保护管理和对策所需的投资费用预算。

③工程承包商要承诺其环境保护责任和义务，不得发生层层转包、层层提取管理费的现象，自愿接受建设单位和地方环保单位的监督。

3) 评标阶段

①建立高素质的评标专家队伍，注意聘请环保专家参与评标。

②加强投标单位的资质、施工能力、管理水平和业绩的审查工作。

③认真审查其施工组织计划有关环境保护和文明施工的内容，尤其应对其环境保护保障条件加强审查，禁止那些旨在中标而随意压低环保投入的工程承包商入围。

④加强中标价格的评价和审定工作，保护工程承包商的合理利润，从根源上避免其因追求利润而牺牲环境的现象发生。

(3) 加强工程的环境保护监理工作

1) 建设单位

①加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。

②通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。

③保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将其包括环境在内的监理权力内容明确通知施工单位。

④建立工程监理监督的有效体制，杜绝监理人员的不端行为。

⑤要求设计单位根据工程进展情况及时派遣驻地设计代表，设计代表的能力应与施工工序相适应。

⑥对设计代表的职责权限和设计变更的程序进行明文规定。

⑦配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

2) 环境管理单位

①按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员和相应的检测设备，并就监

理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。

②监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。

③配合监理单位、施工单位加强工程环境影响监督，并对设计变更进行环保优化比选。

④在施工单位自检基础上，进行本工程环境保护工作的终检评定和验收，确保工程正常、有序地进行。

⑤监理单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括表土层的剥离和临时储存、土方运送及堆放等，杜绝土壤资源浪费和土壤侵蚀现象出现。

3) 环境监理单位

工程的环境监理是对建设单位的环境保护工作进行控制的最关键的环节，必须加大现场环境监督工作力度，及时发现并处理环境问题。

(4) 施工单位

1) 作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最低程度。为做好施工期环境保护工作，在施工前对施工人员进行环境保护法律、法规的宣传和教育，教育方式为宣传和印制宣传材料，同时，在施工区各个工段显眼处设立宣传牌，进行环境宣传或说明具体的环保要求，增强施工人员的环境保护意识。

2) 施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用的土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

3) 合理安排施工时序，优化施工方案，并尽量避免在大风天气进行大量动土和开挖工程，有效减小区域水土流失，减小对生态环境的破坏。

7.5 环保设施竣工验收

“三同时”是我国环境管理中的一项重要制度，《中华人民共和国环境保护法》把这一原则规定为法律制度。因此，建设单位必须予以高度重视，建设项目中的防

治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。本项目竣工环境保护验收原则上采用本项目环境影响评价阶段经生态环境主管部门确认的环境保护标准与环境保护设施工艺指标作为验收标准，对已修订、新颁布的环境保护标准应提出验收后按新标准进行达标考核。项目“三同时”环保设施验收清单列入表，环保“三同时”竣工验收。

(1) 建设单位负责组织单项工程验收、专项环境保护工程验收、工程建设阶段验收。

(2) 建设单位按照“三同时”原则，在主体工程验收时进行专项或综合环境保护验收。

(3) 建设单位按环境保护验收程序，邀请地方环境保护和水行政主管部门参与相关验收。

(4) 工程试运行结束后，及时委托具有相关资质的环境影响评价机构编制工程环保竣工验收调查报告。

各阶段环保竣工验收重点内容见表 7.5-1。

表7.5-1 项目竣工验收内容及进度计划表

阶段	任务		时间安排	负责方	业主职责
施工期	水质保护	砂石料系统废水处理：废水处理回用设施运行状况，进出口处主要污染物排放浓度，废水处理率	砂石料系统使用时	承包方	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
		混凝土废水：废水处理回用设施运行状况，进出口处主要污染物排放浓度，废水处理率	混凝土系统使用时		
		基坑废水处理：基坑中设若干串行集水坑，让基坑废水静置沉淀 2h 后上清液可综合利用（洒水抑尘等），污泥清运至渣场	基坑废水处理时		
		隧洞废排水处理：在泄洪冲砂洞、放水洞洞口分别布置一个沉淀池，沉淀池处理后回用	隧洞施工时		
		生活废水：生活污水进入防渗化粪池后，定期清运，由吸污车拉运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。	生活污水处理时		

声环 境质 量控 制	优化施工布置，利用地形降噪。控制高噪声设备运行运行时间，控制汽车超载、限速和鸣笛、放高音喇叭，对施工人员加强个人劳动防护	设备和汽车投入运行前	承包方	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
环境 空气 质量 控制	土石方开挖及爆破粉尘爆破前洒水1~2次，爆破结束待飞石下落稳定后，及时对爆破点集中洒水2~3次，控制粉尘影响范围。砂石料加工系统粉尘采用湿法降尘；混凝土拌和系统粉尘采用封闭式拌合楼并配套除尘设备，同时附近辅以洒水降尘，使粉尘影响的时间和范围得到缩减；沥青烟气配备除尘器+活性炭吸附装置，沥青烟气经处理后排放；道路采取洒水降尘；对进场施工的施工人员，按照国家有关劳动保护的规定，向其发放防尘口罩等防护用具，进行劳动保护；安排好施工运输线路及时间顺序。	设备和汽车投入运行前	承包方	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
固体 废物 处置	弃渣场严格落实水保措施，①施工期间将采用彩条旗限制施工车辆多余扰动，并设置宣传牌提高施工人员及附近群众的安全意识。需彩条旗485m，宣传牌2幅；②工程施工结束后，需对表面采取平整、改造、覆土等土地整治措施，便于恢复植被。植物措施为播撒草籽；生活垃圾：根据施工人员数，在施工生活营地、砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械修配厂、综合加工厂等工区配置移动垃圾收集站，每100人配置3个垃圾桶，安排清洁工负责生活垃圾的清扫。施工临时生活区设置1处垃圾收集站，收集后全部运往霍城县生活垃圾卫生填埋场处理；危险废物设置危废暂存区，设施应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，由有资质单位定期清运。	人员进驻前	承包方	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
人群 健康 保护	施工生活区、管理区进行卫生清理；饮用水源进行保护与饮水消毒；对垃圾、粪便、污水无害化处理；注意防蚊、灭蝇、灭鼠；定期进行人群健康预防检疫。	进场前并定期进行	承包方和防疫站	审查进度，监督后续进展情况

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程环境影响报告书

	水土保持	按照水土保持方案进行水保措施落实，如未编制则参考本环评要求执行	随施工阶段的结束逐步实施	承包方	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
蓄水期	水质保护	蓄水初期进行库区清理	库区清理在蓄水前完成	承包方	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
运行期	水环境保护	控制库区污染物排放，水库管理区污染物排放控制：生活污水集中收集后定期清运至污水厂。	水库运行期	水库管理部门及环卫部门。	加强管理，协助环卫部门工作。
		坝前漂浮物清理：安排工人定期打捞。	运行期	水库管理部门	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
		生态基流保障：设置生态基流管，安装生态流量监测设备		水库管理部门	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
		固废处置：在坝址区设置垃圾桶，垃圾集中堆放，定期清运		水库管理部门	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况
	生态保护	分层取水设施是否同步建设；及时对临时占地进行恢复	施工队伍进场前	承包方	协助有关工作，支付费用，监督进展情况
	水生生物保护	保护库区水质，进行人工放流。进行水生生物监测	人工放流	水库管理部门及水产部门	负责有关事务安排，支付费用，监督进展情况。协助水产部门工作。

8 环境保护投资估算与环境影响经济损益分析

进行环境经济损益分析的目的在于分析建设项目的社会、经济和环境损益，评价建设项目环境保护投资的合理性以及环境保护投资的效益，促进项目的建设的社会、经济和环境效益的协调统一和可持续发展。

8.1 环境保护投资估算

8.1.1 编制原则

(1) 环境保护作为工程建设的一项重要内容，其费用构成、概算依据、价格水平与主体工程一致。

(2) 主体工程本身具有的环境保护措施的费用列入主体工程概算，本概算不再重复计列。

(3) 建筑工程基础单价，包括人工单价、主要材料价格及建筑工程单价与主体工程一致。

(4) 实施管理费、技术培训费和基本预备费等项目采用投资×费率的方法计算，并按实际需要进行调整。

(5) 本概算仅包括建设期环保费用，运行期环境管理及环境研究等费用列入工程运行成本，不在此计列。

8.1.2 编制依据

1、编制办法执行根据水利部颁发的水总[2014]429号文关于印发《水利工程设计概（估）算编制规定》、《水利建筑工程概算定额》、《水利工程施工机械台班费定额》及《水利工程设计概（估）算》编制的规定；

2、《水利水电工程环境保护投资概估算编制规程》（SL359—2006）；

3、主体工程投资估算文件；

4、国家和地方有关文件规定和取费标准。

8.1.3 基础价格

1、材料预算价格

材料预算价格包括材料原价、运输保险费、运杂费、采购及保管费四部分。材料原价按 2022 年 4 季度市场大宗批发价或出厂价。

2、电、风、水及砂石料单价

施工用电、风、水砂石料单价等均与主体工程设计概算相一致。

8.1.4 环保投资估算

根据相关规范要求和本工程实际情况，本工程环境保护投资概算由水环境保护工程费用、环境空气保护工程费用、声环境保护工程费用、水生生态保护工程费用、生活垃圾处理工程费用、人群健康保护费用和环境监测费用等构成。

根据上述编制办法和工程环境保护措施工程量，经计算，本工程环境保护措施投资为 755.49 万元。

表 8.1-1 库鲁斯台水库环境保护投资估算表

序号	工程费用或名称	建筑工程费	仪器设备	非工程措施	独立费用	合计(万元)
第一部分环境保护措施费						48.45
1	环境保护宣传	0.1	0.5			0.6
2	野生动物保护及救助			4.85		4.85
3	水生生态保护措施			40		40
第二部分环境监测措施						120.25
1	地表水环境监测			40.6		40.6
2	施工期环境空气监测			5.25		5.25
3	施工期声环境监测			4.2		4.2
4	水生生态监测			14.4		14.4
5	陆生生态监测			21.6		21.6
6	土壤环境监测			2.4		2.4
7	运行期生活污水			4.8		4.8
8	运行期河流水质			27		27
第三部分环境保护仪器设备及安装						169.25
1	生态流量及水温监测		23			23
2	废(污)水处理		45	81		126

3	固体废物		7.25			7.25
4	洒水车		10			10
5	洗车槽		3			3
第四部分环境保护临时措施						183.1
1	生产废污水处理			64		64
2	噪声防治措施			25.7		25.7
3	大气防治措施			45.25		45.25
4	生活垃圾处理及厕所建设			13.82		13.82
5	人群健康保护			34.33		34.33
第一至第四部分合计		0.1	88.75	429.2		521.05
第五部分独立费用						191.67
1	环境保护建设管理费			66.47		66.47
2	环境监理费			42		42
3	科研勘测设计技术咨询费			81.89		81.89
4	工程质量监督费			1.3		1.3
一至五部分之和		0.1	88.75	620.86	191.67	712.73
基本预备费(6%)						42.76
环境保护总投资						755.49

表 8.1-2 库鲁斯台水库环境保护投资估算明细表

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分环境保护措施费					48.45
1	环境保护宣传				0.6
	宣传牌(含警示牌)	个	50	120	0.6
	报纸、广播、公告费	项	1	3	3
2	野生动物保护及救助				4.85
	动物救助费	项		4.85	4.85
3	水生生态保护措施	项	1	40	40
第二部分环境监测措施					120.25
1	地表水环境监测				40.6
	施工期河流水质监测	次	42	5000	21

新疆伊犁州霍尔果斯市库鲁斯台水库工程环境影响报告书

	施工期生活用水水质监测	次	28	5000	14
	施工期废(污)水监测	次	28	2000	5.6
2	施工期环境空气监测	次	14	3750	5.25
3	施工期声环境监测	次	14	3000	4.2
4	水生生态监测	次	12	12000	14.4
5	陆生生态监测	次	12	18000	21.6
6	土壤环境监测	次	6	4000	2.4
7	运行期生活污水	次	24	2000	4.8
8	运行期河流水质	次	90	3000	27
第三部分环境保护仪器设备及安装					169.25
1	生态流量及水温监测				23
	自动流量计	套		100000	10
	水温监测仪	套	2	65000	13
2	废(污)水处理				126
	砂石料加工系统废水	套	1	510000	51
	混凝土拌和废水处理	套	2	150000	30
	生活污水处理设施	套	1	450000	45
3	固体废物				7.25
	临时垃圾收集站	个	4	3000	1.2
	垃圾桶	个	35	300	1.05
	危废暂存间	间		50000	5
4	洒水车	辆	2	50000	10
5	洗车槽	座		30000	3
第四部分环境保护临时措施					183.10
1	生产废污水处理				64
	砂石料加工系统废水处理费	年	4	50000	20
	混凝土拌合系统废水处理费	年	4	30000	12
	机修废水处理费	年	4	30000	12
	生活污水处理	年	4	50000	20
1	噪声防治措施				25.70
	噪声防治用品	套	350	220	7.7
	机械设备降噪	年	4	45000	18
2	大气防治措施				45.25
	洒水车运行费	年	4	100000	40

	防尘用具	套	350	150	5.25
3	生活垃圾处理及厕所建设				13.82
	环保厕所	座	1	50000	5
	垃圾清运	t	441	200	8.82
4	人群健康保护				34.33
	卫生清理费	m ²	18100	5	9.05
	施工人员抽样检疫	人·次	350	500	17.5
	灭鼠、灭蚊、灭蝇	年	4	1000	0.4
	卫生防疫	m ²	18100	4	7.24
	生活用水消毒	年	4	360	0.14
第一至第四部分合计					521.05
第五部分独立费用					191.67
1	环境保护建设管理费				66.47
	管理人员经常费		4%		20.84
	环境保护竣工验收费				30.00
	环境保护宣传及技术培训费		3%		15.63
2	环境监理费	月	42	10000	42.00
3	科研勘测设计技术咨询费				81.89
	科学研究试验费		1%		5.21
	环境影响评价费				35.00
	环境保护勘察设计费		8%		41.68
4	工程质量监督费		0.25%		1.30
一至五部分之和					712.73
基本预备费(6%)					42.76
环境保护总投资					755.49

8.2 环境影响损益经济分析

8.2.1 主要环境效益

库鲁斯台水库枢纽工程的主要任务是拦控库鲁斯台沟全部径流和滞调洪峰流量，担负山区河流调节工程任务，同时保障地方农业、城镇企业及农村人畜用水。

1. 农业灌溉效益

工程建成后，设计水平年可向农业供水 1195.3 万 m³，可保证灌区下游 3.6 万亩灌溉用水。

2. 农村人畜饮水供水效益

工程建成后，设计水平年可提供人畜饮水量 46.05 万 m³，解决灌区内 0.6898 万

人和 4.46 万标准头牲畜的用水问题。

3.其他效益

工程实施后，还将带来显著的社会效益。

项目区位于霍尔果斯市北部，水是该区域国民经济发展的主要制约因素。工程实施后，可有效解决水资源利用问题，使项目区灌溉用水问题以及居民生活用水问题得到解决。

工程实施后，有限的水资源得以充分地利用，必将带动当地的经济的发展，增加各族人民收入，提高生活水平，对稳定边疆具有积极作用。

8.2.2 环境影响经济损益分析

本工程实施后将产生较好的社会经济效益，同时具有一定的生态效益，工程造成的环境损失通过实施环境保护措施将得以减缓，项目建设是可行的。

9 环境风险分析

水利工程建设对环境的影响主要为非污染生态影响，运行期基本无“三废”排放，相应环境风险主要为外来风险，本工程的施工与运行主要是增加风险发生概率或加剧风险危害。根据本工程施工及运行特点、周围环境特点以及工程与周围环境之间的关系，可能存在的主要风险源包括施工期油料及炸药的储运，施工过程中废水、污水的随意排放，工程建成后河谷生态用水被挤占以及其他人为风险源等。

9.1 施工期环境风险评价

9.1.1 施工期炸药、油料储运风险评价

9.1.1 风险识别

本工程施工、运行过程中，不涉及剧毒有害原材料或产品，但施工过程涉及炸药使用和一定量油料，均属于易燃易爆物质，在运输和储存过程中，或由于操作不规范，可能引发一定的事故风险。

9.1.2 风险危害分析

炸药和油料均采用公路运输，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，引发炸药爆炸或油料泄漏，从而对周边环境造成影响。

根据施工组织设计，本工程对炸药和油料需求量不大，根据施工组织设计，本工程炸药和油料采取专用运输车辆、由专业人员驾驶和押运，将有效控制交通事故发生概率；运输过程中，油料的单车运输量按照国家相关规定进行严格控制，事故造成的环境危害性将在可控制范围之内。

9.1.3 风险防范措施

1、建立以工程建设安全和环保领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确。各级安全和环保人员应承担的环境风险管理责任。

2、安全和环保领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识宣传教育，并与运输炸药、油料的承包方签订事故责任合同，确保运输风险减缓措施得到落实；炸药库和油库等易发生环境事故的设施，建立岗位责任制，责任到人，一旦发生事故追究其责任。

3、炸药和油料的运输必须事先申请并经公安、环保等有关部门批准、登记，对油罐存放区设置防漏、防溢、防渗设施，并且达到相关标准要求。

4、加强运输人员环境污染事故安全知识教育，运输人员应严格遵守易燃、易爆等危险货物运输的有关规定，具体包括《汽车危险货物运输规则》、《汽车危险货物运输、装卸作业规程》。

5、油料运输采用密闭性能优越的储油罐；炸药与雷管应分开运输，储存时应按照相关规范分类、定点储存。

6、定期检查储存场所的各类电气开关和线路，防止由于设备老化、短路而成为事故隐患。

7、配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

8、根据同类工程施工经验，尽可能请当地公安部门配合，做好炸药库看管工作。

9、爆破施工中爆炸产生气体中含有一氧化碳和氮氧化物，作业人员选用乳化炸药控制一次起爆量，或采用水封爆破待爆破烟尘散尽再进行施工，乳化炸药中不含硫化物，不会产生有害气体。

9.1.2 火灾风险

9.1.2.1 风险识别

工程地处库鲁斯台沟中低山区，根据现场踏勘，工程淹没区及工程建设区占地植被类型为林地、草原，施工期间，施工人员吸烟、炊事用火、机械燃油、日常电器使用，存在因用火用电不当、电路老化等因素引发火灾的风险。

9.1.2.2 风险危害分析

施工区失火将对施工人员的生命财产安全构成威胁；此外若发现不及时，大火还将向周边蔓延，引发草场火灾，造成植被损失及生态破坏。

9.1.2.3 风险防范和减缓措施

1、加强施工人员防火宣传教育，提高施工现场消防自救能力；

2、现场易燃施工材料的存放、保管、使用必须符合防火要求；易燃易爆物品，应专库储存，分类单独存放，保持通风，用火要符合防火规定；电工、焊接作业等动火前，要清除附近易燃物，配备看火人员和灭火用具，保证设备接零接地绝缘良好；作业完毕必须及时清理现场，彻底消除火灾隐患。

3、划定禁烟区；施工现场和生活区，未经防火负责人批准不得使用电热器具，不得昼夜亮灯；施工现场、宿舍等不得擅自架设电线、电缆和电器设备安装；施工现场伙房必须服从统一规划布置，不得私设炉灶。

4、施工现场一切消防设施、装置未经批准不得擅自移动、破坏；施工现场发生火警应立即采用电话报告火警，并迅速报告施工负责人组织义务消防队及现场人员扑救失火。

9.1.3 施工期河流水质污染环境风险分析

9.1.3.1 风险识别

水库的工程任务为灌溉和农村供水，水质目标要求为Ⅱ类，工程施工生产废水和生活污水禁止进入库鲁斯台沟。本工程施工期废水包括生产废水和施工营地生活污水，生产废水主要来源于砂石料系统和混凝土系统生产废水，以及施工机械清洗，其主要污染物是SS、石油类、COD、BOD₅、粪大肠菌群等。

本环评要求对各类废污水进行处理，废水处理用于生产回用、降尘或绿化。施工废污水处理后回用或浇洒不会对周边水体水质产生影响。但施工过程中可能存在因以下几种原因而造成施工期废水排入河道的风险性。

1、施工过程中各废污水处理设施故障等造成废污水事故排放；

2、水库工程施工高峰期有100人，施工人员数量多，有可能出现因施工队伍环境管理不严而造成生活污水排入河道的现象；

3、由于工程区所处山区河段，河道两侧山体陡峭，当暴雨冲刷施工开挖面和施工场地时，会造成废污水的排放。

9.1.3.2 风险危害分析

从工程施工布置来看，事故状态下，以下施工区的施工废水若持续排放可能对库鲁斯台沟水质产生影响，事故排放状态下可能入河的生产废水排放总量为167.8m³/h，库鲁斯台水库坝址断面多年平均流量为0.6m³/s（2160m³/h），径污比7.77%，上述废水事故排放不会使库鲁斯台沟河段水体发生严重污染，但将使局部河段悬浮物显著增加。

根据施工组织设计，临时生活区和施工管理区均从库鲁斯台沟取水使用，施工生产废水事故排放将对上述生活饮用水质产生不利影响。

9.1.3.3 风险防护和减缓措施

(1) 为防范生产废水事故排放，按照“三同时”原则，在各施工生产设施开始施工前，即按照本环评提出的砂石料加工废水、混凝土拌和废水处理措施，修建废水处理设施，施工过程中对各类生产废水进行收集处理并回用；一旦生产废水处理设施发生故障，不能正常运行处理时，要立即停止砂石料加工系统、混凝土拌和系统、机械保养站等的施工作业，待废水处理设施恢复正常运转后再施工；废水处理系统的运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控，定期检查，确保各处理池能够正常蓄水，并及时清理各池，确保有足够容积处理来水；保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

(2) 为防范生活污水事故排放对河流水质的影响，应切实落实本环评提出的生活污水处理措施，施工生活区采用成套污水处理设备处理，各处理设施应定期检修排查，及时发现设备问题，进行修缮，并预留紧急备用设备，及时更换，处理后的废水按要求排放。

(3) 加强对施工人员和管理人员的环境保护宣传教育工作，增强其环境保护意识。

(4) 切实落实施工期水环境监测计划。

(5) 制定运行期水源保护区水质污染责任制，对造成水质污染的人员追究相应责任。

9.2 运行期环境风险评价

9.2.1 运行期下游灌区超量引水环境风险分析

9.2.1.1 风险识别

工程运行期间，若下游灌区农业种植结构调整和灌区实施节水改造不到位，则库鲁斯台水库灌溉引水洞将多引水，下泄水量减少，有可能对下游河段河流形态等产生较大不利影响；同时不符合最严格水资源管理制度中“三条红线”控制指标要求。

9.2.1.2 风险危害分析

现状库鲁斯台沟，灌溉期 4~8 月断流，已造成流域生态呈现退化趋势、资源受损。若水库运行后，下游灌区农业种植结构调整和灌区实施节水改造不到位，发生超量引水的风险，可能使库鲁斯台沟下河段存在的季节性脱水现状得不到转变，同时不符合最严格水资源管理制度中“三条红线”控制指标要求。

9.2.1.3 风险防护和减缓措施

(1) 主体设计应进一步合理规划流域水资源配置，实施最严格的水资源管理制度，严格控制流域用水总量，提高水资源利用效率，由此降低流域水资源开发利用率，增加河道内下泄水量，改善流域生态环境。

(2) 严格控制流域内社会经济用水总量。建设单位应严格执行工程水资源配置方案，确保灌区节水措施落实，以保障设计水平年流域内社会经济用水总量低于现状水平。

(3) 切实强化流域各引水口取水管理，对引水量进行总量控制，杜绝超量引水；将高效节水灌溉农田面积增加和节水措施落实情况列入本工程环保验收内容，以避免灌区引水口存在超引水现象。

(4) 流域管理机构在制定流域用水计划时，应优先考虑本流域生态用水需求；合理分配各业用水，避免流域内社会经济用水所占份额过大挤占生态用水。

5、建立水资源管理责任和考核制度。流域机构主要负责人对本流域水资源管理和保护工作负总责，强化流域管理机构对水资源的统一调度管理。

6、建立用水效率控制制度。确立用水效率控制红线，坚决遏制用水浪费。加快制定流域各行业用水效率指标体系，加强用水定额和计划管理。

9.2.2 溃坝事故引起的环境风险

9.2.2.1 风险识别

根据水利部水利管理司编写的《全国水库垮坝统计资料》，溃坝约有一半是由于力学方面因素造成的，例如强暴雨洪水漫过坝顶、坝体渗漏、坍岸涌浪过坝、水压力等均可造成大坝的失事。其他方面的因素如结构、地质、施工质量、运行管理、人为破坏以及工程老化等方面原因也会导致坝体溃决。综合起来，我国大坝溃坝的主要原因有以下几方面：

(1) 坝体质量缺陷。大坝在施工过程中，局部质量控制不严，出现质量缺陷，这种质量薄弱环节正是发生集中渗流、管涌的地方，在外部不利动荷载作用下发生溃决事故。由于坝体质量产生溃坝的原因主要包括以下四类：

①坝基渗漏。大坝坝基渗漏，绝大多数是在大坝开始拦洪蓄水时出现的，随着库水位的升高渗漏量逐渐加大，进而导致溃坝失事。产生坝基渗漏的主要原因，是对坝基透水层没有采取有效的防渗措施。如水平防渗的长度或厚度不够，垂直防渗没有做到基岩上或留有“天窗”。

②坝体渗漏。坝体渗漏的原因主要是由于施工质量差，碾压不实，坝体内有松散土层；砌体工艺差，留有缝隙；新旧土结合不好，留有松土带；坝内埋管与坝体接合不严密；收缩缝止水材料老化；覆盖层没有很好清理等原因，致使坝体产生不均匀沉陷而产生裂缝，形成漏水的通道。有的水库在施工过程中甚至取消了防渗心墙而造成坝体渗漏，进而导致溃坝。

③坝头绕渗。坝头绕渗的原因，主要是坝头与山体的结合面和山体裂隙岩层的漏水带未进行严格处理的结果。

④其他建筑物渗漏，主要是指溢洪道和输水洞的渗漏。其原因主要有涵管制造和砌筑质量差，建筑物基础处理以及与山体结合面的防渗处理不好，设计布筋强度不够而断裂，伸缩缝止水材料老化，灌浆封孔不够严密等。

(2) 大洪水漫坝。漫坝失事的主要原因为：泄洪能力不足和洪水超设防标准。

(3) 滑坡、崩塌。由于库岸附近分布有一定规模稳定性较差的古崩塌、滑坡体，在水库蓄水和库水位变动的情况下，导致库岸失稳，使大型崩塌、滑坡体突然失稳进入水库中，造成涌浪传播到大坝，对枢纽建筑物的安全造成严重威胁，导致垮坝事故。导致库岸失稳的外因主要有两个：

①水库蓄水后水位抬高，使滑坡体或滑面（滑坡体与基底的交界面）泡水后强度降低，导致失稳。

②水库蓄水后，防洪限制水位以上的水位变动区，在水位快速降落时，岩体内渗透压力的变化等可影响岸坡的稳态。

(4) 管理因素。在大坝管理工作中，人为的疏漏或设备仪器的失灵概率总是存在，会影响对坝体运行状态实时监测，不能及时反映坝体工作状态，采取防范措施，以致酿成坝体险情，导致溃决。

9.2.2.2 风险危害分析

由于坝体溃决通常是在瞬时溃决，坝体一旦溃决，对大坝上下游影响很大。在大坝上游，因大量水体突然下泄，使库内水体尤其坝前水位陡降，易造成库岸失稳，出现坍岸，坍岸造成的涌浪又会加剧对坝体的冲击。溃坝的主要危害还在大坝下游，因库内大量水体突然下泄，形成溃坝涌波，下泄的洪流巨浪如排山倒海，所到之处尽扫一切，造成严重灾害尤其是下游切特萨尔布拉克村及两岸灌区植被。综合起来，溃坝对环境产生的影响主要有以下几个方面：

(1) 对自然生态系统的影响。溃坝洪水具有峰高量大、历时较短、破坏性极大的特点。其对自然生态系统的影响，最主要的是水土流失问题。溃坝洪水所经地段，土壤表层被冲蚀，带走大量氮、磷、钾等养分，使得土壤肥力指标降低。

(2) 溃坝洪水对水质的影响。溃坝洪水发生后，溃坝洪水所经之处表层土壤受到极大冲蚀，使得大量泥沙随之冲刷进入水体，并携带大量地表松散残留堆积物、废渣等污染物，从而导致水体污染物总量增加，使水体浑浊度及悬浮物剧增。由于泥沙对重金属及有毒物具有较大吸附能力，因此还可能造成某些区域水体的重金属及有毒物随泥沙及悬浮物迁移与沉积，通过解吸作用而形成次生污染源。

(3) 溃坝洪水对社会经济系统的影响。溃坝洪水淹没耕地，造成作物的歉收或绝收，使得耕地变得不能利用，不适于农耕或其他经济利用，对农民收入造成严重影响。溃坝洪水冲毁村庄和房屋，造成室内财产损失和人员伤亡。溃坝洪水淹没或冲毁公路、桥梁以及输电线路，从而影响交通运输和邮电事业，并造成工农业生产受损，给抗灾救灾工作带来众多不便。

9.2.2.3 风险防范和减缓措施

库鲁斯台水库大坝的设计洪水安全可靠合理，工程各建筑物设计的防洪标准较高，泄水建筑物溢洪道断面设计合理，在遭遇特大暴雨洪水时有足够的泄洪能力，因而不会出现由于洪水超过设防标准、泄洪能力不足而产生的漫坝事故。库区地处低山丘陵区，库水周边山体多呈浑圆状，库岸边坡多为斜陡的中高边坡，以岩质边坡为主，局部分布第四系松散层。库水位抬高可能会造成库岸局部小规模坍塌，但不会产生较大规模的库岸再造。主要从管理上进行防控：

(1) 开展工程设计与施工监理，制定科学、严格的施工操作规程，以确保工程设计与施工质量符合要求。

(2) 管理机构设置。建议管理部门设置环境风险应急管理指挥部，成员由主管安全、环保、生产、调度等部门主管人员组成。指挥部下设管理办公室，设专人负责日常风险防范生产管理和应急预案管理，设值班电话和日常工作联系电话。对员工进行经常性的应急处理常识教育，落实岗位责任制。

(3) 制定管理制度。加强水库管理人员的技术培训，建立健全水库工程设施的管理制度，加强水库防护堤管理，确保安全，制订水库风险管理应急预案，以确保工程的安全运行。

(4) 加强坝基及坝体稳定性。考虑到水库为较重要的建筑物，使用期限较长，对坝基稳定性及坝体强度提出严格要求，一旦出现溃坝必将危及周围村庄居民生命安全和财产损失。因此，坝址选择应建立在严密的工程地质勘探基础上，坝体强度应充分考虑环境地质因素对其影响，防止因坝基失稳和坝体强度不够而造成溃坝影响。

(5) 加强工程的维护和管理。定期工程进行检查和维护，及时发现和排除隐患。水库管理所负责建筑物管护等工作。管理人员的工作内容主要有以下几方面：

①防洪：根据库区上游雨量站实测降水量情况，在历史系列中判断可能发生的洪水等级，当发生设计标准洪水或校核洪水时由溢洪道及水库泄洪；当发生超标准洪水时，水库进行预泄，腾空库容。

②工程监测：在心墙坝、溢洪道等处，根据水工专业设计，布置变形、压力应力、渗流等观测仪器进行监测，及时掌握其变化情况，分析各建筑物的工作状态，发生异常情况及时进行处理，确保建筑物安全正常地运行。建立水库上游的水情预报，控制坝前库水位。

③工程维护：根据要求，制定相应的规程，对水库的运行进行管理。对溢洪道泄洪闸门定期进行检修，确保能够安全正常运行。

9.2.3 环境风险评价自查

项目环境风险评价自查表，见下表。

表 9.2-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	/	/	/	/	/	/	/	
		存在总量/t	/	/	/	/	/	/	/	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口小于 500 人				5km 范围内人口数____人			
			每公里管段周边 200 范围内人口数(最大)				____人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3□		
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3□		
		地下水	地下水功能敏感性	G1□		G2□		G3□		
			包气带防污性能	D1□		D2□		D3□		
	物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10□		10≤Q<100□		100<Q□
			M 值	M1□		M2□		M3□		M4 (
P 值			P1□		P2□		P3□		P4 (
环境敏感程度		大气	E1□		E2□		E3□			
		地表水	E1□		E2□		E3□			
		地下水	E1□		E2□		E3□			
环境风险潜势		IV ⁺ □	IV□		III□		II□		I <input checked="" type="checkbox"/>	
评级等级		一级□		二级□		三级□		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害□				易燃易爆□				
	环境风险类型	泄露□				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放□				
	影响途径	大气□				地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水□		
事故分析		源强设定方法	计算法□		经验估算法□		其他估算法□			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB□		AFTOX□		其他□			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1, 最大影响范围__m							
			大气毒性终点浓度-2, 最大影响范围__m							
	地表水	最近环境敏感目标____, 到达时间__h								
	地下水	下游厂区边界到达时间__d								
最近环境敏感目标____, 到达时间__h										
重点风险防范措施		加强人员管理, 做好管理站房设施设备、生态流量保障措施等								
评价结论与建议		做好相关防范措施后, 本项目环境风险可控								
注: “□”为勾选项, “__”为填写项										

9.3 环境风险应急预案

(1) 施工期

本工程的建设必然伴随潜在的危害, 如果防范措施水平高, 则事故的概率必然会降低, 但仍然存在发生事故的可能。一旦发生事故, 需要采取上述工程应急防范措施, 控制和减小事故危害。并需制订应急预案, 实施相关措施。

建设单位、施工单位应配合当地水利管理部门、生态环境部门等制定施工期现场应

急处置预案，明确事故发生后处置责任，制定各类事故的处置措施，应急救援程序，并建立现场救援专业组，明确其职责，尽可能减少事故造成的危险。

(2) 运行期

为积极应对可能发生的突发环境事件，有序、高效地组织指挥事故抢险救援工作，防止因组织不力或现场救护工作混乱延误事故应急，最大限度地保护员工的健康和安安全，防止环境污染、减少财产损失，根据《国家突发环境事件应急预案》（国办函〔2014〕119号）、《新疆维吾尔自治区突发事件总体应急预案》（新政发〔2021〕59号）、《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案》（新政办发〔2022〕4号）等相关要求和说明，结合本项目实际情况，应编制突发环境事件应急预案，目的是在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。本工程应急预案内容见表 9.3-1。

表 9.3-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	本工程应急计划区包括库区、管理站以及环境保护目标区。应急事件包括油料泄漏、地表水体污染等。
2	应急组织机构、人员	管理单位应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通信方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、邻近区域、受事故影响的区域人员及公众，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对水库邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

(1) 应急组织机构、人员

工程环境管理办公室下设环境应急机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；环境应急机构的专职人员进行专业培训，并进行有规划的环境应急演练。

(2) 应急通信联络方式

在环境应急机构设置固定电话和无线通讯系统（利用施工区的通讯系统），并完善

与自治区、伊犁州及霍尔果斯市的生态环境部门、自然资源部门、水利部门、消防、疾控中心、医疗机构等的电话专线，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人（或值班人员）应立即向工程环境管理机构及行政主管部门汇报。

（3）应急防护措施和器材

工程环境管理机构应配备消防器材、医疗设备、常见疾病药品等。

（4）应急环境监测方案

针对工程可能产生的环境风险事故，提出地表水、生产废水、水文观测的监测方案；一旦发现环境风险事故，立即启动应急环境监测方案，并请相关行政主管部门指导或具有相应资质的单位协助。

10 环境影响评价结论

10.1 结论

10.1.1 工程概况

本项目由渠首、引水干渠、水库组成。库鲁斯台水库工程主要由拦河大坝、溢洪道、导流兼放空洞及放水洞等部分组成。

新建水库铁列克特引水渠首位于铁列克特沟中游，现有无坝引水口上游 70m 位置，河床位置高程 1706m。铁列克特引水渠首为闸坝结合式拦河引水渠首，渠首由冲沙泄洪闸、溢流堰、进水闸、上下游整治段 5 部分组成，其中闸室段 19.8m，溢流堰 33.6m，上游整治段 30m，下游整治段 47m，防洪堤 190m。

库鲁斯台水库引水干渠又称为莫乎尔牧业干渠，全长 1.7km（已有干渠 1.63km，渠首连接干渠 0.07km）。干渠设计引水流量 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ ，加大引水流量 $2.34\text{m}^3/\text{s}$ 。渠道末尾投入库鲁斯台上游支沟喀拉布拉克沟，投入库鲁斯台水库。

挡水建筑物为沥青混凝土心墙砂砾石坝，坝顶高程 1212m，坝顶宽度 8m。坝顶长度 498.5m，坝基底面高程 1162m，最大坝高 50m。上游坝坡 1: 2.5，下游坝坡 1: 2，下游坝坡设有“之”字型上坝道路，大坝上游设有 1.2m 高防护栏杆。沥青混凝土心墙顶高程为 1211.5m，基础高程为 1162m。

导流冲沙放空洞布置于河床右岸，有导流、冲沙兼放空的功能。导流冲沙放空洞从上游至下游主要包括有八字墙进水口、放水塔段、隧洞段及消力池段，消力池出口接库鲁斯台老河沟。

溢洪道布置于左坝肩顶端，采用正槽溢洪道，溢洪道由引渠段、控制段、渐变段、泄槽段、消力池段和泄水渠段组成，全长 489.52m。

放水洞布置于坝体右岸，包括进口段、放水塔段、压力洞身段和出口阀室消力池段等几部分组成。

工程总投资为 47743.55 万元。

10.1.2 环境现状评价结论

大气环境：霍城县大气环境中 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 CO 、 O_3 占标率均小于

100%，各项指标均低于《环境空气质量标准》（GB3095—2012）二级标准浓度限值。

水环境：本次监测除总氮外，其余监测采样点各类监测项目各项因子均能达到《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II类标准要求，根据《地表水环境质量评价办法（试行）》，河流总氮不作为地表水环境质量评价指标。

声环境：通过对项目区周边声环境质量的评价，监测结果满足《声环境质量标准》（GB3096—2008）中的1类标准，项目区周边声环境质量较好。

土壤环境：各监测点位的土壤监测结果均低于标准中的筛选值，当土壤中污染物含量低于风险筛选值的，土壤生态环境风险较低。

10.1.3 环境影响评价结论

10.1.3.1 区域水资源配置

本次规划灌区设计水平年，水库灌区设计水平年2035年用水量1195.21万 m^3 ，综合灌溉定额为332.0 m^3 /亩（小于三条红线综合定额413.2 m^3 /亩），满足“三条红线”的目标；灌区综合灌溉水利用系数为0.80，大于三条红线要求的0.650，满足要求。由以上比较可知，本次规划灌区设计水平年的用水指标及用水效率满足伊犁州水资源“三条红线”要求，灌区用水总量未超过伊犁州水资源“三条红线”要求的用水总量。

10.1.3.2 对水文情势的影响

（1）施工期和蓄水初期水文情势变化

库鲁斯台水库具有年调节能力，工程运行后将使其下游河道的水文情势由不完全人工径流状况变为完全人工调节径流状况，水库将依照下游用水要求进行调度运行。水库蓄水后正常运行时，库区河段水位由天然水位上升到水库正常蓄水位，库区河段水位升高并在正常蓄水位与死水位之间波动。原来自然状态的河水将被水库大坝所阻断，水库的蓄水导致水面面积和水量比原来此区域库区水量增长数十倍。随着水库水位的升高，库区河道将变宽，库内水体流速趋缓并相对平静；在坝下局部河段，水库建成后坝址下游局部河段的水文特性也将发生较大的变化，受水库运行调度的影响，坝下河段水文情势将较建库前有一定的变化，如河段年平均流量减小，平均水位将有一定程度的降低等。

(2) 运行期坝址断面水文情势影响

1) 对库区水文情势的影响

工程建成后，库区的河流形态将由天然河流转变成湖泊、水库形态，随着该段河流形态的改变，水文情势亦发生相应的变化。水库的形成将使库区的水位、水面积、流速等发生相应变化。

2) 对坝下水文情势的影响

① 水库初期蓄水

根据施工进度安排，库鲁斯台水库第二年 10 月初至第三年 5 月底截流，第四年 11 月下闸蓄水。蓄水过程中利用泄洪冲沙洞泄放下游生态及各业用水。初期蓄水期间，水库坝址断面下泄水量减少，从而造成坝址下游河段水文情势发生变化。

② 正常运行

水库调度运用优先依次为生态用水、农村生活用水、灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态用水、再满足农村供水、最后满足灌溉用水。4~8 月灌溉用水高峰期，水库按上述放水顺序依次满足各业用水需求，水库最低放水至死水位 1196m。9~10 月灌溉引水量小，有多余水量，为水库蓄水期。加之非灌溉期（11 月~次年 3 月）闲水，水库均可加以利用，将上述多余水量蓄至库中，水库水位逐渐抬升，水库最高蓄水至正常蓄水位 1209m，再多余部分水量将弃水；水库一般于 4 月末蓄水至正常蓄水位，以备灌溉供水。在遭遇严重特枯年份时，供水采取限时限量供给，启动应急水源供水等多种方式解决，水库缩减向农业供水，水库调度运用以满足农村居民基本生活用水为主。工程建成后，由于水库拦沙作用致使河流泥沙淤积在水库内，致使水库库区的地形、水库库容等发生变化。

(3) 运行期坝址下游断面生态流量满足程度

本阶段依据《新疆内陆河湖基本生态流量（水量）确定技术指南》（试行）中相关规定：当河流缺乏长系列水文资料时，冰封期，生态流量可按多年平均天然流量的 5%~10% 确定；平水期或少水期生态流量可按多年平均天然流量的 10%~20% 确定；汛期或丰水期生态流量可按多年平均天然流量的 20%~40% 确定。

因此，为保证水库下游河道生态用水量，水库必须下泄保证维持河流生态系统运转的基本流量，即生态基流，根据主体工程设计，生态基流按河道多年平均来水

量的 10%~30%，即库鲁斯台水库工程丰水期（4 月~8 月）最小下泄流量为 $0.02\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期（9 月~次年 3 月）最小下泄流速为 $0.06\text{m}^3/\text{s}$ 作为河道生态基流，年生态下泄水量为 117.6 万 m^3 。在此条件下能够满足水库下游生态用水要求。

库鲁斯台水库的调度运行方式为：先生态用水、再农村生活用水、后灌溉用水，即水资源不足时，先满足生态用水、再满足农村生活供水、后满足灌溉用水。其中生态用水经生态放水洞引至坝址下游河道，由前述水资源分配成果可以看出，即使是枯水年，坝址下游河道的生态需水也能得到保障。

10.1.3.3 对地表水环境的影响

（1）地表水水质

工程淹没面积约 52.08hm^2 ，淹没区无工矿企业和居民区，以天然河床为主。在库区蓄水前，将进行清库工作，故不存在植被在库水中大量腐烂而导致水质劣变的可能。库区上游天然来水水质较好，水库蓄水期主要在夏季汛期，此期间同时向下游供水，水体交换作用较强；冬季由于水温很低，微生物基本停止生长，工程运行后水库出现富营养化的可能性很小。

（2）水温

库鲁斯台水库总库容为 846 万 m^3 ，坝址断面多年平均径流量为 0.2493 亿 m^3 。库鲁斯台水库蓄水后水体水温将出现分层。

本工程正常蓄水位 1209m，相应库容为 470 万 m^3 ，死水位 1196m，死库容 222 万 m^3 。运行期水库稳定分层，水库运行期库表水温随气温变化，库底水温相对稳定。

库鲁斯台沟的水生生物主要为一些低等的浮游生物，无珍稀水生生物存在。运行期坝址下游河段水温变化，对库鲁斯台沟水生生态的影响不大。

10.1.3.4 对地下水环境的影响

水库的修建将会改变河流的基本水文特征和下游河道的水文情势。河水流量的变化会引起水库下游地下水补给要素及补给量、排泄要素及排泄量发生变化，从而达到新的平衡状态。水库建成后，丰水年全区补给量大于排泄量，地下水量保持正均衡状态；平水期补给量大于排泄量，地下水略有盈余，地下水量保持平衡状态；枯水期补给量小于排泄量，处于负均衡状态，水位呈下降状态。总体上，水库建成后对地下水的渗漏补给量会增加，补给量略大于排泄量，地下水总体呈正均衡状态。

10.1.3.5 对生态环境的影响

项目施工对生态环境的影响主要体现在占地、陆生动植物、土壤、水土流失、水生生物及景观等方面。项目施工将不可避免地对所占地内林地等进行破坏，永久占地造成植被永久性生物损失，施工活动产生的开挖、机械噪声等将对野生动物产生干扰，造成其迁徙它处，远离施工区范围，导致项目周边周围环境内的动物数量有所减少。施工修筑围堰降水导排对河水有一定的扰动，影响浮游生物、底栖生物及鱼类的生存活动，施工期间交通和基础开挖等间歇声源和流动声源对区域动物有一定的影响。

本项目对生态的影响主要在施工期，运行期地下水库建成后，工程的建设将使原来的土地利用方式发生永久改变，主要表现为永久占地部分土地利用类型变更为建筑物占地，项目施工期临时用地大部分已进行原地貌恢复，土地利用类型变化不大。整体来说，本工程建设用地范围不大，其影响是局部且有限的，影响较小。

10.1.3.6 对环境空气的影响

施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段。主要为风力扬尘、动力扬尘、机械废气及沥青烟气。施工过程扬尘和粉尘会造成项目区局部大气污染，施工期产生的扬尘污染物均为颗粒物，都属面源，直接影响距离一般不会超过 100m，同时加强管理，及时进行场地洒水抑尘，对周边环境影响较小。

机械废气产生量较小，项目区周围场地较为空旷，易于机械废气的扩散，对大气环境影响不大。

本项目为地下水库工程，主要包括首部引水工程、取水工程及地下水库工程，对环境空气的影响主要为施工期，运营期无废气排放。

10.1.3.7 对声环境的影响

本项目施工期的噪声主要来源于施工机械（装载机、平地机、推土机、打桩机等）和运输车辆，各机械设备噪声衰减预测值可知，项目施工期不同时段使用的机械设备产生的噪声源强不同，影响的范围不同。施工期间各机械设备运转噪声衰减至各居民区最大预测值为 60.5~70.1dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），但对居民有一定影响，在声环境保护目标附近施工时布设围挡措施，如彩钢板，减少声音传播，封闭施工，做好以上措施后，将对施工噪声

影响大大减少。

10.1.3.8 固体废物影响

项目产生的建筑垃圾主要为：渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、各种装饰材料的包装箱等，以及钻井过程产生废泥浆、钻渣。项目建筑垃圾的随意丢弃将影响周边环境。

施工营地生活垃圾若处理不当，随意堆放，其中有机质会腐烂变质，发出恶臭，成为蚊蝇的孳生地，传播疾病，对施工营地的卫生状况危害严重。此外垃圾中的有害物质还可能渗入地下，污染环境。

10.1.3.9 社会环境影响

库鲁斯台水库工程建成后，设计水平年 2035 年，本工程灌区设计灌溉面积 3.6 万亩。本项目建成后，可有效解决灌区缺水的问题，灌溉保证率大幅提高。对保证灌区作物增产，人民生活水平提高及维护社会稳定都具有十分积极的作用。

项目区是少数民族聚居地区维吾尔族、回族及其他少数民族所占人口比例较大，现状农民收入较低，可支配收入较少。对于项目区而言，加快经济发展不仅仅是经济问题，更是政治问题。影响项目区稳定的主要危险来自民族分裂主义，只有经济发展了，人民生活水平提高了，边疆地区的政治稳定、边防巩固、民族团结、社会进步才有坚实的基础。库鲁斯台水库工程的兴建，可加快当地基础设施建设，促进地区经济发展，带动就业，改善人民生活水平，提高居民收入，对促进流域内各族人民安居乐业、团结和睦，边疆稳定具有重大的意义。

10.1.3.10 对景观与文物的影响

施工过程中，将破坏征地范围内的地表植被和河道水面，形成与施工场地周围环境反差较大的裸地景观。由于对地表植被的破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，从而对区域景观环境质量产生影响。施工过程中的工程围堰、施工开挖、运输道路等将对景观的和谐性产生一定的影响。根据以上分析，施工活动对植被损害及地表裸露是不可避免的，将直接影响周边景观整体性。

根据现场调查及与霍尔果斯市文化体育广播电视和旅游局核实，项目区征占地涉及的范围内不涉及文物古迹，因此本工程对文物的影响较小。

10.1.4 污染防治措施评价

(1) 施工期环境保护措施

明确施工范围，严格进行施工现场管理，管理范围内禁止设置取弃土（渣）场，禁止进行一切排放废水的施工作业。采用围堰钻孔、钻孔泥浆经沉淀池沉淀后循环利用、钻渣及施工废水严禁排入河道。施工区工业场地内设废水沉淀池，将养护废水和清洗废水集中收集排入沉淀池，经沉淀处理后回用；含油污水经隔油池处理后循环利用。施工结束后，对沉淀池进行掩埋、填平，恢复施工迹地。

建设生态流量在线监控设施，项目运营后，生态流量在线监控设施与当地环境保护、水利部门进行联网，切实保证库区下游河段生态流量，并按需优化放流措施，保证库区下游河段河流生态系统结构和功能的完整性。严格按照水资源配置方案拟定的各供水区供水量引水，采取有力措施加强各引水口取水管理，避免超引水。

本项目水库建库后，建议及时开展饮用水源地保护区的划定保护，加强水库的运行管理和水质监测工作，实时掌握水质的变化动态，严格执行水源地各项保护措施，确保水质达到其水域功能区划要求。

水库管理站房设置环保厕所，工作人员生活污水进入环保厕所后定期清运至霍城县污水处理厂进行处理，禁止直接外排。

业主单位必须根据环评提出的主要环境问题及环保措施制定全面的、长期的环境管理规划，供各级部门进行环境管理时参考。建议在辐射井中安装水位水量监测仪，对单井取水量及供水井水位进行实时监测，发现异常及时处理。

对施工区、施工道路定期洒水降尘；水泥等多尘料密闭运输；加强施工机械的维护保养；对施工人员进行劳动保护。设立垃圾收集点和垃圾转运站，生活垃圾拉至霍尔果斯市生态环境部门认可的地点处理。

施工人员进场前全面清理和消毒，疫情抽样检查，加强生活饮用水源的卫生管理。

施工人员耳塞、耳机、防尘口罩等个体防护。

(2) 地表水环境保护措施

加强库区及上游河段的水资源保护力度，做好水源涵养工作。水库蓄水前应对

正常蓄水位以下的林草地做好清理工作。实施严格的取水许可制度，严把取、退水质量关；做好宣传工作，提高全民水资源、水环境保护意识。环保部门应加大监管力度，做好环境保护宣传工作。

运行期生产生活管理站生活污水进行清运至霍城县污水处理厂处理。

（3）生态环境保护措施

初期蓄水期由放空冲砂洞（兼导流洞）通过闸门控制下泄最小流量以满足下游生态用水要求。运营期坝址下游通过设置生态放水管下泄生态用水，为保障运行期下泄生态基流量，需在坝下建立生态基流在线自动监测系统。

明确施工用地范围，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域。施工结束后将工程占地范围分为弃渣场、料场、施工生产生活区等分区进行植被恢复以减缓工程建设对项目区植被的影响。施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作人员、特别是施工人员及时进行宣传教育。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。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在夜间、晨昏和正午进行爆破。

施工便道边界设置临时限制性彩旗，限制车辆行驶范围，保护周边环境，施工结束后，将彩旗收集重复利用。施工结束后应对取土迹地进行削坡、平整、压实等恢复措施。有条件的区域回覆表土撒播草籽进行植被恢复，加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌。项目占用草地、耕地由建设单位采取一次性货币补偿的方式向被占用草地、耕地的部门或个人进行恢复或补偿。

（4）水土保持措施

按照枢纽工程区、道路区、施工临时设施等区域进行防治。水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施，工程措施主要为土地平整；植物措施主要包括种植草坪；临时措施包括袋装土拦挡等。

10.1.5 环境保护投资及效益分析

本工程环境保护措施总投资为 755.49 万元。其中环境保护措施费 48.45 万元；

环境监测措施费 120.25 万元；仪器设备及安装费 169.25 万元；环境保护临时措施费 183.1 万元；独立费用 191.67 万元；基本预备费 42.76 万元。

工程建成后，设计水平年可向农业供水 1195.3 万 m³，可保证灌区下游 3.6 万亩灌溉用水。

工程建成后，设计水平年可提供人畜饮水量 46.05 万 m³，解决灌区内 0.6898 万人和 4.46 万标准头牲畜的用水问题。

10.1.6 公众参与结果

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（2018 年 4 月，生态环境部令第 4 号）相关规定，为更广泛听取相关居民和单位对库鲁斯台水库的意见，向公众传递本项目环境影响评价工作的进展情况和具体内容，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会对本项目进行了公示。

项目第一次公示时间为 2024 年 11 月 5 日~2024 年 11 月 19 日（10 个工作日），公示网址为：<http://www.xjhbcy.cn/articles/show/14254>。

本项目公众参与期间，均未接到公众意见反馈。

10.1.7 综合评价结论

库鲁斯台水库工程是霍尔果斯市重点工程，工程建设不涉及自然保护区和风景名胜区等敏感目标，符合国家产业政策和相关规划的要求。

工程实施后可以提高供水保证率，促进霍尔果斯市经济社会的可持续发展；可以充分合理地利用库鲁斯台沟河流域的水资源，满足灌溉用水迫切性；是维护边疆地区社会安定、加强民族团结的需要。工程建设具有较大的经济效益、社会效益，且影响程度较大、时期长，工程本身在运行期产生污染物较少。从经济、技术、环保等多个角度综合分析，工程选址、施工布置等环境合理。

工程建设产生的不利影响主要为施工期施工活动产生的环境污染，包括施工生产、生活废、污水排放、施工作业面扬尘、砂石料加工系统粉尘、施工机械燃油尾气、施工噪声以及固体废弃物等，通过采取相应的环境保护措施进行治理、补偿与恢复后，各项不利影响均可得到一定程度的缓解与恢复。

综合工程建设对环境的有利与不利影响及影响程度、选址合理性等方面分析，

从环境保护的角度，库鲁斯台水库工程建设环境可行。

10.2 建议

1、下一阶段继续优化主体设计，减少临建设施的数量。随着主体设计地质勘探的深入和工程建设的实施，工程设计会发生相应的变化，业主应及时委托有资质的单位编制环保和水保变更设计，并报相应部门审查。同时工程建设期间，应配备相应的环境和水保监理，按照批复的环境影响报告书和水土保持方案报告书及后期的变更设计，落实各项环保措施，尽可能地减少工程建设造成的环境不利影响。

2、落实运行期环境监测工作，把握工程运行后对环境的动态变化，为工程建设环境影响后评估奠定基础，建议水库实施3—5年后及时开展后评价，特别是对水库坝下河段开展水生生态跟踪评价，根据此段水域空间水生生态修复情况，远期择机开展过鱼设施论证建设。

附录 1: 拟建项目调查范围内野生植物名录

学名	拉丁名	保护级别
沙棘	<i>Hippophae rhamnoides L.</i>	/
河柳	<i>Salix spp.</i>	/
怪柳	<i>Tamarix chinensis Lour.</i>	/
金丝桃叶绣线菊	<i>Spiraea hypericifolia</i>	/
野蔷薇	<i>Rosa multiflora Thunb</i>	/
骆驼刺	<i>Alhagi camelorum Fisch.</i>	/
铃铛刺	<i>Caragana halodendron (Pall.) Dum. Cours.</i>	/
沙地柏	<i>Sabina vulgaris</i>	/
新疆元胡	<i>Corydalis glaucescens</i>	/
红叶婆婆纳	<i>Veronica rubrifolia</i>	/
红花酢浆草	<i>Oxalis corymbosa</i>	/
麻叶荨麻	<i>Urtica cannabina</i>	/
夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	/
蓝刺头	<i>Echinops sphaerocephalus</i>	/
葵花大蓟	<i>Cirsium souliei</i>	/
天山蒲公英	<i>Taraxacum sinotianschanicum</i>	/
丝叶蓍	<i>Achillea setacea</i>	/
牻牛儿苗	<i>Erodium stephanianum</i>	/
丝叶芥	<i>Leptaleum filifolium</i>	/
苜蓿	<i>Medicago sativa</i>	/
新疆鼠李	<i>Rhamnus rugulosa</i>	自治区 II 级
苦杨	<i>Populus laurifolia Ledeb.</i>	/
密叶杨	<i>Populus talassica Kom.</i>	/
白蜡	<i>Fraxinus chinensis</i>	/
榆树	<i>Ulmus pumila L.</i>	/
杏树	<i>Prunus armeniaca L.</i>	/
霍城顶冰花	<i>Gagea huochengensis</i>	/
北疆薹草	<i>Carex arctica</i>	/
芥菜	<i>Brassica juncea</i>	/
狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	/
亚欧唐松草	<i>Thalictrum minus</i>	/
黑果枸杞	<i>Cotoneaster melanocarpus</i>	/
天山花楸	<i>Sorbus tianschanica</i>	/
稜狐茅	<i>Festuca sulcata</i>	/
苔草	<i>Carex spp</i>	/
鹅冠草	<i>Roegneria kamoji</i>	/

山糙苏	<i>Phlomis umbrosa</i>	/
篷子菜	<i>Galium verum</i>	/
银莲花	<i>Anemone trullifolia</i>	/
白头翁	<i>Pulsatilla chinensis</i>	/
龙胆	<i>Gentiana scabra</i>	/
老鹳草	<i>Geranium sibiricum L</i>	/
洽草	<i>Koeleria gracilis</i>	/
短柄草	<i>Brachypodium sylvaticum)</i>	/
冰草	<i>Leynus secalinus</i>	/
鸢尾	<i>Iris tectorum</i>	/
博乐蒿	<i>Artemisia boratalensis</i>	/
赖草	<i>Aneurolepidium dasystachys</i>	/
车轴草	<i>Trifolium pratense</i>	/
委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	/
散枝鸦葱	<i>Scorzonera divaricata</i>	/
针茅	<i>Stipa capillata</i>	/
甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	国家二级
芨芨草	<i>Achanathcrum splenden</i>	/

附录 2：拟建项目调查范围内野生动物兽类名录

目	科	中文名	学名	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA	猬科 Erinaceidae	大耳猬	<i>Hemiechinus auritus</i>	D	-	-	LC	LC
翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	普通伏翼	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	O	-	-	LC	LC
食肉目 CARNIVORA	犬科 Canidae	赤狐	<i>Vulpes vulpes</i>	C	II	-	LC	NT
啮齿目 RODENTIA	仓鼠科 Cricetidae	灰仓鼠	<i>Cricetulus migratorius</i>	D	-	-	LC	LC
		鼯形田鼠	<i>Ellobius talpinus</i>	D	-	-	LC	LC
	鼠科 Muridae	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	U	-	-	LC	LC
		小家鼠	<i>Mus musculus</i>	U	-	-	LC	LC
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	蒙古兔	<i>Lepus tolai</i>	O	-	-	LC	LC

注：分布型引自《中国动物地理》（1999）：C 全北型、D 中亚型、O 不易归类的分布、U 古北型；国家保护等级引用国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 3 号）（国家重点保护野生动物名录）：I 国家一级重点保护野生动物、II 国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引用关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）的通知（新政发〔2022〕75 号）：I 自治区一级重点保护野生动物、II 自治区二级重点保护野生动物；IUCN 濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：LC 无危；红色名录 2015 引用《中国生物多样性红色名录》（2015）：NT 近危；LC 无危。

附录3：拟建项目调查范围内野生动物鸟类名录

目	科	中文名	学名	居留型	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
雁形目 ANSERIFORMES	鸭科 Anatidae	赤麻鸭	<i>Tadorna ferruginea</i>	夏候鸟	U	-	-	LC	LC
		绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	夏候鸟	C	-	-	LC	LC
		普通秋沙鸭	<i>Mergus merganser</i>	夏候鸟	C	-	-	LC	LC
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
		西鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
		石鸡	<i>Alectoris chukar</i>	留鸟	D	-	-	LC	LC
鹈形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	大白鹭	<i>Ardea alba</i>	旅鸟	O	-	-	LC	LC
鸺形目 SULIFORMES	鸺鹠科 Phalacrocoracidae	普通鸺鹠	<i>Phalacrocorax carbo</i>	旅鸟	O	-	-	LC	LC
鹰形目 ACCIPITRIFORMES	鹰科 Accipitridae	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>	夏候鸟	U	II	-	LC	LC
		大鵟	<i>Buteo hemilasius</i>	留鸟	D	II	-	LC	VU
鹤形目 GRUIFORMES	秧鸡科 Rallidae	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	旅鸟	O	-	-	LC	LC
		白骨顶	<i>Fulica atra</i>	旅鸟	O	-	-	LC	LC
鸨形目 CHARADRIIFORMES	反嘴鹬科 Recurvirostridae	黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>	旅鸟	O	-	-	LC	LC
	鸨科	凤头	<i>Vanellus</i>	旅	U	-	-	NT	LC

目	科	中文名	学名	居留型	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
	Charadriidae	麦鸡	<i>vanellus</i>	鸟					
		金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>	旅鸟	O	-	-	LC	LC
	丘鹬科 Scolopacidae	矶鹬	<i>Actitis hypoleucos</i>	夏候鸟	U	-	-	LC	LC
		红脚鹬	<i>Tringa totanus</i>	旅鸟	U	-	-	LC	LC
	鸥科 Laridae	红嘴鸥	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	旅鸟	U	-	-	LC	LC
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	原鸽	<i>Columba livia</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
		岩鸽	<i>Columba rupestris</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	普通雨燕	<i>Apus apus</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
犀鸟目 BUCEROTIFORMES	戴胜科 Upupidae	戴胜	<i>Upupa epops</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
隼形目 FALCONIFORMES	隼科 Falconidae	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	留鸟	O	II	-	LC	LC
雀形目	伯劳科 Laniidae	棕尾伯劳	<i>Lanius phoenicuroides</i>	夏候鸟	U	-	-	LC	LC
	鸦科 Corvidae	喜鹊	<i>Pica pica</i>	留鸟	C	-	-	LC	LC
		小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	留鸟	U	-	-	LC	LC
	山雀科 Paridae	欧亚大山雀	<i>Parus major</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC

目	科	中文名	学名	居留型	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
	百灵科 Alaudidae	云雀	<i>Alauda arvensis</i>	夏候鸟	U	II	-	LC	LC
		凤头百灵	<i>Galerida cristata</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
	燕科 Hirundinidae	崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>	夏候鸟	C	-	-	LC	LC
		家燕	<i>Hirundo rustica</i>	夏候鸟	C	-	-	LC	LC
	柳莺科 Phylloscopidae	淡眉柳莺	<i>Phylloscopus humei</i>	夏候鸟	U	-	-	LC	LC
	椋鸟科 Sturnidae	家八哥	<i>Acridotheres tristis</i>	留鸟	W	-	-	LC	LC
		粉红椋鸟	<i>Pastor roseus</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
	鸫科 Turdidae	槲鸫	<i>Turdus viscivorus</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
		欧乌鸫	<i>Turdus merula</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
		黑喉鸫	<i>Turdus atrogularis</i>	冬候鸟	O	-	-	LC	LC
	鹎科 Muscicapidae	赭红尾鹎	<i>Phoenicurus ochruros</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
		白背矶鹎	<i>Monticola saxatilis</i>	夏候鸟	D	-	-	LC	LC
		黑喉石鹎	<i>Saxicola maurus</i>	夏候鸟	O	-	-	NR	LC
		穗鹎	<i>Oenanthe</i>	夏	C	-	-	LC	LC

目	科	中文名	学名	居留型	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
			<i>oenanthe</i>	候鸟					
		沙鸻	<i>Oenanthe isabellina</i>	夏候鸟	D	-	-	LC	LC
		白顶鸻	<i>Oenanthe pleschanka</i>	夏候鸟	D	-	-	LC	LC
	雀科 Passeridae	石雀	<i>Petronia petronia</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
		麻雀	<i>Passer montanus</i>	留鸟	U	-	-	LC	LC
		家麻雀	<i>Passer domesticus</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
	鹊鸊科 Motacillidae	灰鹊鸊	<i>Motacilla cinerea</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
		白鹊鸊	<i>Motacilla alba</i>	夏候鸟	O	-	-	LC	LC
		平原鸊	<i>Anthus campestris</i>	夏候鸟	D	-	-	LC	LC
	燕雀科 Fringillidae	普通朱雀	<i>Carpodacus erythrinus</i>	夏候鸟	U	-	-	LC	LC
		欧金翅雀	<i>Chloris chloris</i>	留鸟	C	-	-	LC	LC
		黄嘴朱顶雀	<i>Linaria flavirostris</i>	留鸟	U	-	-	LC	LC
		赤胸朱顶雀	<i>Linaria cannabina</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC
		红额金翅雀	<i>Carduelis carduelis</i>	留鸟	O	-	-	LC	LC

目	科	中文名	学名	居留型	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
	鸫科 Emberizidae	褐头鸫	<i>Emberiza bruniceps</i>	夏候鸟	D	-	-	LC	LC
		褐头鸫	<i>Emberiza bruniceps</i>	夏候鸟	D	-	-	LC	LC

注：分布型引自《中国动物地理》（1999）：C 全北型、D 中亚型、O 不易归类的分布、U 古北型、W 东洋型；国家保护等级引用国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 3 号）（国家重点保护野生动物名录）：I 国家一级重点保护野生动物、II 国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引用关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）的通知（新政发〔2022〕75 号）：I 自治区一级重点保护野生动物、II 自治区二级重点保护野生动物；IUCN 濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：NT 近危、LC 无危、NR 未认可；红色名录 2015 引自《中国生物多样性红色名录》（2015）：VU 易危、LC 无危。

附录 4：拟建项目调查范围内野生动物两栖类名录

目	科	中文名	学名	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
无尾目 ANURAN	蟾蜍科 Bufonidae	绿蟾蜍	<i>Bufo pewzowi</i>	D	-	-	LC	LC

注：分布型引自《中国动物地理》（1999）：D 中亚型；国家保护等级引自国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 3 号）（国家重点保护野生动物名录）：I 国家一级重点保护野生动物；II 国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引自关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）的通知（新政发〔2022〕75 号）：I 自治区一级重点保护野生动物；II 自治区二级重点保护野生动物；IUCN 濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：LC 无危；红色名录 2015 引自《中国生物多样性红色名录》（2015）：LC 无危。

附录 5：拟建项目调查范围内野生动物爬行类名录

目	科	中文名	学名	分布型	国家保护等级	自治区保护等级	IUCN 濒危等级	红色名录 2015
有鳞目 SQUAMA TA	蜥蜴科 Lacertidae	快步麻蜥	<i>Eremias velox</i>	D	-	-	LC	LC
		敏麻蜥	<i>Eremias arguta</i>	D	-	-	LC	LC
		捷蜥蜴	<i>Lacerta agilis</i>	U	-	-	LC	LC
	鬣蜥科 Agamidae	旱地沙蜥	<i>Phrynocephalus helioscopus</i>	D	-	-	LC	LC
	游蛇科 Colubridae	白条锦蛇	<i>Elaphe dione</i>	U	-	-	LC	LC

注：分布型引自《中国动物地理》（1999）：D 中亚型、U 古北型；国家保护等级引用国家林业和草原局、农业农村部公告（2021 年第 3 号）（国家重点保护野生动物名录）：I 国家一级重点保护野生动物、II 国家二级重点保护野生动物；自治区保护等级引用关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录（修订）的通知（新政发〔2022〕75 号）：I 自治区一级重点保护野生动物、II 自治区二级重点保护野生动物；IUCN 濒危等级引用世界自然保护联盟濒危动物红皮书：LC 无危；红色名录 2015 引用《中国生物多样性红色名录》（2015）：LC 无危。

附录 6：调查水域浮游植物名录

硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>
具星小环藻 <i>Cyclotella stelligera</i>	颤藻 <i>Oscillatoria</i> sp.p
尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	居氏腔球藻 <i>Coelosphaerium kutzingianum</i> Nag
变异直链藻 <i>Melosira varians</i>	小席藻 <i>Phormidium tenue</i>
长等片藻 <i>D. elongatum</i>	漂浮泽丝藻 <i>Limnothrix planctonica</i>
颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>	绿藻门 <i>Chlorophyta</i>
小头桥弯藻 <i>Cymbella microcephala</i>	微细转板藻 <i>Mougeotia parvula</i>
辐头舟行藻 <i>Navicula capitatoradiata</i>	新月藻 <i>Closterium</i> sp
双头舟形藻 <i>N. dicephala</i>	纤细新月藻 <i>Closterium gracile</i>
桥弯藻 <i>Cymbella</i> sp.	水绵 <i>Spirogyra</i> sp. p
细小桥弯藻 <i>C. pusilla</i>	裸藻门 <i>Euglenophyta</i>
异极藻 <i>Gomphonema</i> sp	裸藻 <i>Euglena</i> sp
普通等片藻 <i>D. vulgare</i>	黄藻门 <i>Xanthophyta</i>
具星小环藻 <i>Cyclotella stelligera</i>	囊状黄丝藻 <i>Tribonema utriculosum</i>
尖针杆藻 <i>Synedra acus</i>	
变异直链藻 <i>Melosira varians</i>	
长等片藻 <i>D. elongatum</i>	
颗粒直链藻 <i>Melosira granulata</i>	
小头桥弯藻 <i>Cymbella microcephala</i>	
辐头舟行藻 <i>Navicula capitatoradiata</i>	
双头舟形藻 <i>N. dicephala</i>	
桥弯藻 <i>Cymbella</i> sp.	
细小桥弯藻 <i>C. pusilla</i>	
异极藻 <i>Gomphonema</i> sp	
普通等片藻 <i>D. vulgare</i>	

附录 7：调查水域浮游动物名录

原生动物 Protozoa
匣壳虫 <i>Centropyxis</i> sp.
旋匣壳虫 <i>Centropyxis aerophila</i>
纤口虫属 <i>Chaenea</i>
草履虫属 <i>Paramecium</i>
锥形似铃壳虫 <i>Tintinnopsis conicus</i>
轮虫 Rotifera
矩形龟甲轮虫 <i>K. quadrata</i>
单趾轮虫 <i>Monostyla</i> sp.
枝角类 Cladocera
透明薄皮蚤 <i>Leptodora kindti</i>
桡足类 Copepoda
无节幼体 <i>Nauplius</i>

附录 8：调查水域底栖动物名录

节肢动物门 Arthropoda
昆虫纲 Insecta
蜉蝣目 Ephemeroptera
扁蜉科 Ecdyuridae
四节蜉科 Ephemeridae
毛翅目 Trichoptera
纹石蛾科 Amphipsyche
双翅目 Diptera
蚋科 Simuliidae
襁翅目 Plecoptera
石蝇 stonefly
鞘翅目 Coleoptera
龙虱科 Dytiscidae
环节动物门 Annelida
寡毛纲 Oligochaeta
颤蚓目 Tubificida
正颤蚓 Tubifex tubife

附录 9：调查水域鱼类名录

种类分类	保护等级	备注
鲤形目 Cypriniformes		
鳅科 Cobitidae		
斯氏高原鳅 <i>Triplophysa stoliczkae</i>	无	土著种
新疆高原鳅 <i>Triplophysa strauchii</i>	无	土著种