目　录

前言.....1

1.1 建设项目特点及必要性.....1

1.2 环境影响评价工作过程.....2

1.3 分析判定相关情况.....3

1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....4

1.5 环境影响评价主要结论.....4

1 总则.....5

1.1 编制目的.....5

1.2 编制依据.....5

1.3 评价工作主要内容和重点、评价时段.....9

1.4 评价区环境功能区划.....10

1.5 评价因子与评价标准.....11

1.6 评价工作等级划分、评价范围.....15

1.7 环境保护目标.....18

2 建设项目概况.....20

2.1 流域规划概况.....20

2.2 吉音水利枢纽工程概况.....22

2.3 巴什康苏拉克水电站工程概况.....24

2.4 本工程概况.....26

3 工程分析.....45

3.1 与政策、相关规划及批复符合性分析.....45

3.2 工程设计方案合理性分析.....53

3.3 工程分析.....58

4 环境现状调查与评价.....66

4.1 自然环境概况.....66

4.2 环境质量现状.....75

4.3 减水河段内用水对象及及污染源调查.....112

5 环境影响预测与评价.....113

5.1 对水文情势的影响.....113
5.2 对地表水环境的影响.....124
5.3 对地下水环境的影响.....125
5.4 对陆生生态环境的影响.....127
5.5 对水生生态环境的影响.....129
5.6 对水土流失影响.....135
5.7 其他环境影响.....136
6 环境保护措施及其可行性论证.....146
6.1 大气污染防治措施与对策.....146
6.2 水污染防治措施与对策.....146
6.3 噪声防治措施与建议.....148
6.4 固体废物处置措施与建议.....149
6.5 生态环境保护措施.....149
6.6 水土保持.....152
7 环境影响经济损益分析.....158
7.1 环境保护投资估算.....158
7.2 环境影响经济损益分析.....160
7.3 结论.....162
8 环境管理与监测计划.....163
8.1 施工期环境监理及管理.....163
8.2 运行期环境管理.....165
8.3 环境监测计划.....166
8.4 环保竣工验收.....170
9 环境风险分析.....172
9.1 施工期水质污染风险.....172
9.2 施工期油料运输、储存、使用过程中风险危害.....173
9.3 运行期生态用水被挤占环境风险.....174
9.4 运行期升压站事故油泄漏风险.....174
9.5 风险应急预案.....175

10 评价结论.....177
10.1 工程概况..... 177
10.2 环境现状评价结论..... 177
10.3 工程环境影响预测评价结论..... 178
10.5 环境保护对策措施..... 183
10.6 环境监测与管理..... 185
10.7 公参调查结论..... 185
10.8 环境风险影响结论..... 185
10.9 综合结论及建议..... 185

附　件

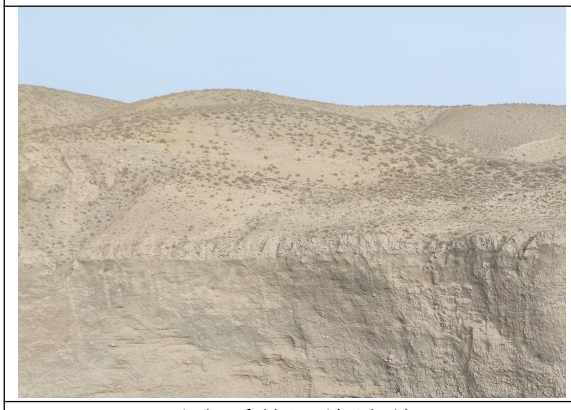
附件 1：和田中楷水电开发有限公司出具的关于编制于田县买当土孜水电站环境影响评价工作的《委托书》；

附件 1：新疆维吾尔自治区和田地区行政公署.和行函[2008]81 号：关于对于田县克里雅河流域规划报告的批复；

附件 2：新疆维吾尔自治区环境保护厅.新环自函[2012]643 号：关于新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书的审查意见；

附件 4：新疆维吾尔自治区环境保护局.新环自函[2009]89 号：关于《新疆克里雅河吉音水利枢纽工程环境影响报告书》的批复；

附件 5：现状监测报告；

	
吉音水利枢纽工程	克里雅河支流普鲁河
	
买当土孜水电站坝址	买当土孜水电站坝址
	
买当土孜水电站厂址	买当土孜水电站厂址
	
引水系统沿线地貌	引水系统沿线地貌

前言

1.1 建设项目特点及必要性

买当土孜水电站位于新疆和田地区于田县境内克里雅河上。克里雅河流域地理范围处于东经 81° 09′ ～82° 51′ 、北纬 35° 14′ ～39° 29′ 之间。克里雅河流域内发育的主要河流有克里雅河、苏克塔亚河、阿羌河、皮什盖河、土米亚河及克尔阿恰克河 6 条小河，包含了于田县境内的绝大部分地表水资源。克里雅河发源于昆仑山北麓的克里雅山口，流域内有海拔 6962m 的琼木孜塔格峰，河流大体的流向为自南向北，先由发源地向东北方向行进，行进约 100km 后转向西北，再经约 100km 转向北，经于田县后进入塔克拉玛干大沙漠南缘。河流全长 438km，天然落差 1489m，河道纵坡 3.4‰，多年平均年径流量 7.67 亿 m^3，多年平均流量 24.30m^3/s。克里雅河水能理论蕴藏量 511MW，目前已建的水电站仅有山区段的吉音水利枢纽工程和昆仑渠首下游的灌区小水电，在建的水电站有巴什康苏拉克水电站，合计总装机容量 60.13MW，整条河流的水能开发利用程度较低。

1997 年受于田县人民政府委托，新疆水利水电研究所编制完成了《新疆于田县克里雅河流域规划总报告》，2007 年对该规划报告进行了修编，完成了《新疆于田县克里雅河流域规划修编报告》。2012 年 4 月，新疆水利水电规划设计管理局委托新疆水利水电勘测设计研究院开展《新疆于田克里雅河流域规划》环境影响评价工作，并与 2012 年 5 月编制完成了《新疆于田克里雅河流域规划环境影响报告书》，2012 年 6 月，新疆维吾尔环境保护厅出具了《关于新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书的审查意见》(附件 4)。

《新疆于田克里雅河流域规划》指出克里雅河流域内的水能资源主要集中在克里雅河上，克里雅河水电开发范围主要是在克里雅河流水大队～昆仑渠首的低山区河段，规划确定采用“一库三级”的开发方案，其中一库为吉音水库；三级电站分别为吉音水电站(装机容量 21MW)、巴什康苏拉克水电站(装机容量 30MW)和买当土孜水电站(装机容量 20MW)。吉音水利枢纽工程已于 2016 年底蓄水发电，巴什康苏拉克水电站于 2019 年 5 月取得和田地区生态环境局环评批复(和地环建函[2019]047 号)，目前处于施工阶段，尚未投运。

本工程为梯级开发中的第三级电站，拟在巴什康苏拉克水电站厂房下游约 1.5km 处建坝，通过位于右岸长约 6.39km 的有压引水隧洞及压力管道至大坝下

7.0km 河道右岸处的厂房发电。挡水建筑物正常水位 2196.85m，相应库容 184.40 万 m³，死水位 2192m，相应库容 83.31 万 m³，调节库容 101.09 万 m³。发电厂房正常尾水位 2072.32m，设计毛水头 124.53m，装机 20MW，年利用小时 7064h，年发电量 14128 万 kw.h。电站有挡水建筑物、泄水建筑物、引水隧洞、压力管道、发电厂房及升压站等组成。

克里雅河流域的水能资源非常丰富，但水能资源开发利用程度较低。买当土孜水电站的开发对克里雅河流域水资源开发利用起着重要作用。本电站距灌区和负荷中心较近，供电十分有利，工程的建设将会使流域的资源优势、能源优势转化为经济优势，改善全县人民的生活用电质量，而且可为全县未来经济全面、快速的发展提供可靠的用电保证，从而带动和田地区经济的快速发展，为地区经济建设保驾护航。因此修建该水电站是十分必要的。

1.2 环境影响评价工作过程

按照环境影响评价导则的技术规范要求，本工程环境影响评价工作程序，见图 1-2-1。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》(国务院令(2017)第 682 号)等国家有关法律法规的要求，和田中楷水电开发有限公司于 2021 年 4 月 1 日委托新疆鼎耀工程咨询有限公司承担“于田县买当土孜水电站”的环境影响评价工作。接受委托后，我公司组织有关专业人员赴现场进行踏勘、收资，听取了建设方对本工程概况、工程设想等内容的介绍，踏勘了坝址、厂址及外围现场，收集了项目所在地区的环境现状等基础资料。在调研与资料整理过程中，及时向和田地区生态环境局、于田县生态环境局了解地方环保法规并征询意见，同时委托阿克苏天鸿检测有限公司开展本工程环境现状监测工作。

我公司在工程分析、环境质量现状监测的基础上，充分考虑建设工程的特点，落实《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)及《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)等有关标准规范的要求，开展本工程环境影响报告书编制工作。在上述工作基础上编制完成《于田县买当土孜水电站环境影响报告书》。

在报告编制过程中，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)以及《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)等相关

要求，在报告编制前和编制过程中对工程概况、环境保护措施及可能产生的环境影响通过网络公示及发放公众参与调查表等方式向公众公告，并进一步征求公众意见后，形成公众参与工作说明书，作为环境影响评价报告书的附件，现一并呈报环境保护主管部门审查。

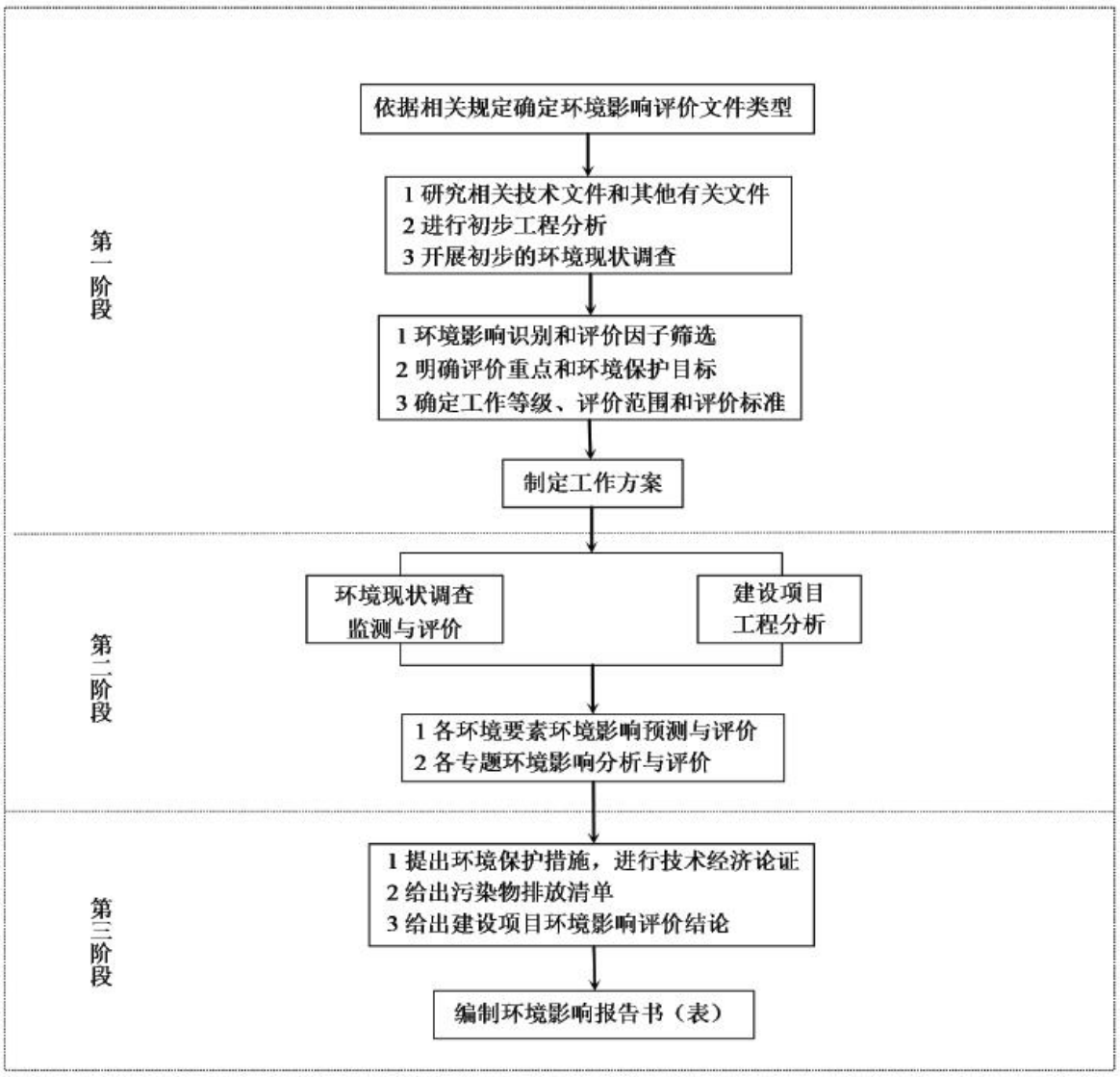


图 1-2-1　　环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

于田县买当土孜水电站环境影响评价工作的指导思想是在充分调查和摸清本工程厂址地区环境特点和环境现状，深入分析本工程生态及水环境影响的基础上，运用国家环境保护行业标准和《环境影响评价技术导则》中的分析方法，预测分析本工程对周边区域生态环境的影响程度，分析建设项目污染物排放及影响是否符合当地环境功能及环境质量标准的要求。

于田县买当土孜水电站属国家产业政策鼓励的水力发电项目，工程建设符合《新疆于田县克里雅河流域规划》、《新疆于田克里雅河流域规划环境影响报告书》及审查意见的要求，符合相关规划要求。电站坝址上距巴什康苏拉克水电站厂房约 1.5km。利用巴什康苏拉克水电站尾水及区间来水进行发电。发电尾水经尾水渠进入克里雅河，对水不产生损耗和污染，符合国家开发清洁、环保能源、节约降耗的发展战略。工程占地范围内无任何拆迁物，不存在拆迁安置移民问题。工程外部建设条件良好，不存在制约环境因素。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本工程主要关注的环境问题有以下几个方面：

(1)工程实施对水环境的影响。

(2)工程影响区域水生生态系统的完整性和稳定性，水生生物多样性影响。

(3)工程实施对陆生生态环境的影响。

1.5 环境影响评价主要结论

拟建于田县买当土孜水电站属清洁能源项目，符合国家产业政策，符合流域规划及流域规划环评要求，并与当地国民经济发展规划等相关规划相协调。

于田县买当土孜水电站的有利影响体现在社会、经济影响方面，主要表现在工程发电所带来的社会经济发展。工程建设产生的不利影响主要是工程施工和运行对水环境、生态环境的影响；针对不利影响提出了环境保护对策措施和环境监测计划、环境管理制度，以保障水电开发与环境保护协调发展。在采取相应的环境保护措施后，可使工程建设不利影响得到较大程度的减缓，使环境影响降低在自然与社会环境可承受的范围内。从环境保护角度分析，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，在工程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，其建设是可行的。

根据建设单位编制的《公众参与说明书》：工程公众参与调查采取多种形式，使工程所在区域相关部门、公众能够充分了解本工程建设对环境及个人的影响情况并反映其意愿，避免在工程实施过程中对公众利益构成危害或威胁。结果表明，社会各界公众均支持本工程的建设，认为工程的建设将会给当地带来有益影响。

1 总则

1.1 编制目的

于田县买当土孜水电站是克里雅河水能开发利用的重要工程之一。工程建成后，将改善于田县电网的电源结构，促进当地经济发展。

本工程施工期与运行后，由于施工、引水、发电及水文情势的变化等，将对区域陆生生态、水生生态及水环境产生一定影响。

根据本工程特点，本环境影响报告书编制目的在于：

(1) 调查分析工程涉及区域的水环境、大气环境、声环境、生态环境，敏感保护对象及其环境问题，明确当地的环境功能、环境质量状况及其发展趋势。

(2) 预测、评价工程施工、运行等工程活动对周边环境造成的影响，分析工程建设的相关符合性。

(3) 针对工程建设、运行给环境带来的不利影响，制定可行的对策和减免措施，充分发挥工程的经济效益和社会效益，促进工程地区生态环境的良性和可持续发展。

(4) 从环境保护角度论证于田县买当土孜水电站兴建的可行性，从而为工程的方案论证、环境管理和项目决策提供科学依据。

1.2 编制依据

1.2.1 国家环境保护法律、法规及有关规定

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施)；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订并实施)；

(3)《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行)；

(4)《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)；

(5)《中华人民共和国大气污染环境防治法》(2018 年 10 月 26 日修订并实施)；

(6)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018 年 12 月 29 日修订版实施)；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日实施)；

(8)《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日实施)；

(9)《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 日实施)；

(10)《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日公布，2011 年 3 月 1 日实施)；

(11)《中华人民共和国防洪法》(2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日实施)；

(12)《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年 4 月 23 日起实施)；

(13)《中华人民共和国草原法》(2013 年 6 月 29 日修正)；

(14)《中华人民共和国野生动物保护法》，(2018 年 10 月 26 日修订)；

(15)《建设项目环境保护管理条例》(国务院令(2017)第 682 号，2017 年 6 月 21 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行)；

(16)《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号)；

(17)《土地复垦条例》(2011 年 2 月 22 日实施)；

(18)《中华人民共和国野生动植物保护条例》(国务院令第 687 号，2017 年 10 月 7 日修订，2017 年 10 月 23 日起施行)；

(19)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2019 年 10 月 30 日修订，2020 年 1 月 1 日起施行)；

(20)《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(2021 年 1 月 1 日起实施)；

(21)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，(2019 年 1 月 1 日实施)；

(22)《关于支持新疆产业健康发展的意见》，发改产业[2012]1177 号(2012 年 5 月 6 日实施)；

(23)《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65 号)；

(24)《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》,环发[2011]150 号(2011 年 12 月 29 日实施)；

(25)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，国家环保部环发[2012]77 号，(2012 年 7 月 3 日实施)；

(26《关于切实加强风险防范严格环境影响评价环境管理的通知》，国家环

保部环发[2012]98 号，(2012 年 8 月 7 日实施)；

(27)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评[2018]11 号，2018 年 1 月 26 日。

(28)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号，(2013 年 9 月 10 日实施)；

(29)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号，(2015 年 4 月 2 日实施)；

(30)《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31 号，(2016 年 5 月 28 日实施)；

(31)《中共中央，国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(2015 年 4 月 25 日实施)；

(32)《生态文明体制改革总体方案》(2015 年 9 月 22 日实施)；

(33)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150 号，(2016 年 10 月 26 日实施)；

(34)《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)；

(35)《国家重点保护野生植物名录(第一批)修正案》(1999 年 9 月 9 日)；

(36)《国家重点保护野生动物名录》(2021 年 2 月 11 日发布实施)。

1.2.2 地方环境保护法律、法规及有关规定

(1)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018 年 9 月 21 日修订)；

(2)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》 (2018 年 9 月 21 日修订)；

(3)《关于印发新疆自治区级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》(新水水保[2019]4 号)；

(4)《新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录》新林动植字[2000]201 号；

(5)《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》新政办发[2007]175 号；

(6)《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护水生野生动物名录(修订)的通知》，(2019 年 4 月)。

(7)《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件(试行)》，新环发[2017]1 号，(2017 年 1 月 1 日)；

(8)《新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案》，新政发[2014]35 号，(2014 年 4 月 17 日)；

(9)《新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案》，新政发[2016]21 号，(2016 年 1 月 29 日)；

(10)《新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案》，新政发[2017]25 号，(2017 年 3 月 10 日)；

(11)《新疆维吾尔自治区人民政府办公厅转发自治区建设厅关于加强城市供水节水和水污染防治工作意见的通知》，新政办发［2002］29 号(2002 年 3 月 15 日)；

(12)《关于进一步加强我区水利水电开发项目环境管理工作的通知》(新环发[2014]349 号)。

1.2.3 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》(HJ 2.3-2018)；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；

(5)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；

(6)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ T2.4-2009)；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；

(8)《建设项目环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

(9)《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)；

(10)《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；

(11)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)；

(12)《水利水电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》(环评函[2006]4 号)；

(13)《水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见》(水总环移[2010]248 号)；

(14)《水利水电工程环境保护设计规范》(SL492-2011)；

(15《水电工程环境保护专项投资编制细则》(NB/T35033-2014)。

1.2.4 相关规划文件

(1)《全国主体功能区规划》(国发〔2007〕21 号)；

(2)《“十三五”生态环境保护规划》(国发〔2016〕65 号)；

(3)《全国生态保护“十三五”规划纲要》(环生态＜2016>151 号)；

(4)《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纲要和 2035 年远景目标纲要》；

(5)《新疆维吾尔自治区环境保护“十三五”规划》；

(6)《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》(2011 年 8 月)；

(7)《新疆生态功能区划》(2005 年 8 月)；

(8)《中国新疆水环境功能区划》(2002 年 12 月)。

(9)《中国新疆水环境功能区划》(2002 年 12 月)。

(10)《新疆于田县克里雅河流域规划》(2007 年修编)。

1.2.5 相关技术文件

(1)和田中楷水电开发有限公司关于《于田县买当土孜水电站环境影响评价报告书》的委托书,2021 年 4 月；

(2)《于田县买当土孜水电站初步设计代可研报告》，温州市水利电力勘测设计院，2020 年 12 月；

(3)《新疆克里雅河吉音水利枢纽工程环境影响报告书》，新疆水利水电勘测设计研究院，2009 年 2 月；

(4)《新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书》，新疆水利水电勘测设计研究院，2012 年 5 月；

(5)《于田县巴什康苏拉克水电站环境影响报告书》，新疆鼎耀工程咨询有限公司，2019 年 5 月；

(6)现状监测报告。

1.3 评价工作主要内容和重点、评价时段

1.3.1 评价工作内容和重点

本次环评依据《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)中相关规定，分别对自然环境、工程概况进行分析、对水和生态等环境要素进行了评价和预测。评价重点为施工期环境影响分析、水环境影响分析预测、生态环境影响分析预测。

1.3.2 评价时段

(1)现状评价时段

环境空气质量现状评价资料以 2019 年为主，水环境质量现状评价资料以 2021 年为主，生态环境现状评价采用 2020 年的遥感解译和现场调查为主，收集资料为辅。

(2)预测评价时段

工程施工期：评价时段为工程施工全过程，预测水平年施工高峰年。

工程运行期：评价时段至工程运行并发挥全部效益后，具体为工程设计水平年 2024 年。

1.4 评价区环境功能区划

依据《环境空气质量标准》、《中国新疆水环境功能区划》、《声环境质量标准》、《新疆生态功能区划》等，本工程涉及的大气环境、水环境、声环境、生态环境功能区，详见表 1-4-1。

表 1-4-1　　评价区环境功能区划汇总表

环境要素	区　　划	依　　据
环境空气功能区	本工程位于山区中的牧区，大气环境为二类功能区。	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
声环境功能区	拟建工程所在区域远离居民住宅、医疗卫生等为主要功能的区域，按《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的规定，属 2 类声环境功能区。	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
水环境功能区	根据《中国新疆水环境功能区划》，工程所处的克里雅河河段水质目标为Ⅱ类，则本工程影响河段目标水质确定为Ⅱ类。	《中国新疆水环境功能区划》
生态功能区	工程范围属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区—塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁及绿洲农业生态亚区—皮山-和田-民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区。	《新疆生态功能区划》
土壤环境	本工程位于牧区，土壤环境执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中的其他农用地风险筛选值标准	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）

1.5 评价因子与评价标准

1.5.1 主要环境影响因子识别

工程对自然、生态和社会环境都有一定的影响，但主要表现在：水电站的运行，将改变引水坝至厂房尾水汇入原河道的水文情势，必将对该范围内的生态与环境因子产生影响。工程施工期间，施工机械较多和施工材料用量大，施工开挖及弃土、弃渣等对周围环境将带来影响。其次是施工噪声、施工废水、土地利用、人群健康、景观等影响。本工程建设不存在移民问题，施工活动、临时占地将会造成一定生态破坏和水土流失。通过影响识别，结合工程的具体情况，确定水环境、生态环境、水土流失、施工对环境影响作为本工程环境影响评价的重点；噪声影响、土地利用改变、人群健康、社会经济等为一般评价因子。于田县买当土孜水电站工程环境影响评价因子识别与筛选矩阵见表 1-5-1。

表 1-5-1　　于田县买当土孜水电站工程环境影响识别矩阵

影响因素			自然环境								
			水文	水质	陆生植物	陆生动物	水生生物	环境空气	声环境	土地占用	水土流失
工程作用因素	准备期	场地平整			▽	▽		▽	▽	▼	▼
		施工交通			▽	▽		▽	▽	▽	▽
	主体施工期	主体施工		▽	▽			▽	▽	▼	▽
		施工场地			▽	▽		▽		▼	
		施工人员		▽		▽	▽				
		附属工厂		▽					▽		
		弃渣场			▽					▽	▽
	运行期	占地			▽					▼	▽
		发电	▽		▽		▼		▽		

▼显著不利影响　　▽ 较小不利影响　　▲显著有利影响　　△ 较小有利影响

1.5.2 评价标准

1.5.2.1 环境质量标准

(1)环境空气质量标准

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)功能区分类要求，评价区所在区域属二类环境空气质量功能区，SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。大气污染物的标准浓度限值情况见表1-5-2。

表 1-5-2　　环境空气质量评价标准　　单位：μg/m³

污染物	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3
1 小时平均	500	200	/	/	10	200
24 小时平均(O_3日最大 8 小时平均)	150	80	150	75	4	160
年平均	60	40	70	35	/	/

(2)地表水环境质量标准

根据《中国新疆水环境功能区划》，工程所处克里雅河河段水质目标为Ⅱ类，因此，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ类水域标准。具体限值见表 1-5-3。

表 1-5-3　　地表水环境质量标准限值　　单位：mg/L(pH 除外)

序号	项目	Ⅱ类标准限值
1	pH	6～9
2	溶解氧	≥6
3	高锰酸盐指数	≤4
4	化学需氧量	≤15
5	五日生化需氧量	≤3
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

(3)地下水环境质量标准

工程区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值见表 1.5-4。

表 1-5-4　　地下水环境质量标准限值(部分)　　单位:mg/L(pH 除外)

序号	水质参数	III类	序号	水质参数	III类
感官性状及一般化学指标			微生物指标		
1	pH	6.5≤pH≤8.5	14	总大肠菌群（/100mL）	≤3.0
2	总硬度（以 $CaCO_3$ 计）	≤450	毒理学指标（常规）		
3	溶解性总固体	≤1000	15	亚硝酸盐（以 N 计）	≤1.00
4	硫酸盐	≤250	16	硝酸盐（以 N 计）	≤20.0
5	氯化物	≤250	17	氰化物	≤0.05
6	铁	≤0.3	18	氟化物	≤1.0
7	锰	≤0.10	19	汞	≤0.001
8	铜	≤1.00	20	砷	≤0.01
9	锌	≤1.00	21	硒	≤0.01
10	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002	22	铬（六价）	≤0.05
11	阴离子表面活性剂	≤0.3	23	铅	≤0.01
12	氨氮	≤0.50	毒理学指标（非常规）		
13	硫化物	≤0.02	24	镍	≤0.02

(4)声环境质量标准

本工程执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类声环境功能区标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

(5)生态环境质量评价标准

生态完整性评价以区域蒸散模式计算方法测算本底值作为现状评价和影响预测的类比标准，以 2020 年遥感卫星影像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《土地利用分类标准》（GB/T21010-2007），以不破坏区域生态系统完整性维护状况为目标。

(6)土壤环境

土壤环境采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15168-2018）中的其他农用地风险筛选值标准。主要标准值见表 1.5-5。

表 1-5-5　　农用地土壤污染风险筛选值　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	风险筛选值
	其他	pH＞7.5
1	铅	170
2	镉	0.6
3	汞	3.4
4	砷	25
5	铜	100
6	锌	300
7	镍	190
8	铬	250

注：工程区主要为牧草地，无水田，故选择其它农用地标准。根据土壤环境监测成果，区域土壤 PH>7.5。

1.5.2.2 污染物排放标准

(1)废气

本工程主要是利用水能资源进行水力发电，运营期无大气污染源排放，施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放污染物新污染源大气污染物排放限值要求，即周界外颗粒物浓度最高点 1.0mg/m^{3}限值。

(2)废水

本工程实施后，运营期水电站运行管理人员少量的生活污水排入生活污水处理设施处理，净化后废水执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)》，可回用于厂区绿化等，其水质标准，见表 1-5-6。

表 1-5-6　　生活污水处理系统排水标准

项　目	单　位	《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)》
pH	-	6.0～9.0
BOD_5	mg/L	≤20
溶解性总固体	mg/L	≤1000
色度	-	≤30
氨氮	mg/L	≤20
阴离子表面活性剂	mg/L	≤1.0
总余氯	mg/L	0.2≤管网末端≤0.5
粪大肠菌群	个/L	≤200(非限制性绿地)

(3)噪声

水电站厂界环境噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

建筑施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

(4)固体废物

工业固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单(公告 2013 年第 36 号)。

(5)电磁环境

本工程升压站电磁环境影响执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，见下表：

表 1-5-7　　电磁评价标准

标 准 名 称	项　　目	限　值
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	工频电磁场强度	以 4000V/m 作为公众曝露控制限值
	磁感应强度	以 100μT 作为公众曝露控制限值

1.6 评价工作等级划分、评价范围

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 水利水电工程》(HJ/T88-2003)、以及相关要素环境影响评价技术导则中评价等级的划分方法。在综合考虑本项目主要生态环境因子及其变化程

度、工程影响范围、评价区生态环境的敏感性等基础上，对本工程环境影响评价工作等级进行了判别，确定各环境要素的评价工作等级如下。

1.6.1 水文情势评价范围

本工程为引水式电站，工程建设运行后，库区原有河道变成了水库，由于水库的调节作用，将对坝址以下河段水文情势产生影响。本工程水文情势评价范围确定为引水坝壅水区末端至电站尾水入河断面之间的河段。其中引水坝壅水区末端距坝址约 1.65km，坝后减水河段约 7.0km。

1.6.2 地表水环境评价等级及范围

本工程影响区河段地表水水质保护目标为 II 类，评价要求严禁向河道排放污水，本项目属于水文要素影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中水文要素影响型建设项目评价等级判定的有关规定，本项目取水量占多年平均径流量百分比超过 30%，属于一级评价。

本工程利用巴什康苏拉克水电站尾水及区间来水进行发电，其尾水重新汇入克里雅河，地表水评价范围为引水坝壅水区末端至厂房尾水排放口以下 500m 的克里雅河河段。

1.6.3 地下水环境评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)等级划分依据，本工程属于 III 类项目，项目区地下水主要有二类，一类为现代河床砂砾石层及第四系松散堆积物内的孔隙潜水，受河水补给，其水位受河水水位涨落的影响；另一类为基岩裂隙水，赋存于基岩裂隙及断层带内，主要受大气降水及冰雪融水的补给，水量受降水控制，多以泉水的形式向河流排泄。工程影响区无集中式饮用水源地、特殊地下水资源保护区等地下水敏感目标分布，敏感程度为不敏感。综上，确定本次地下水环境评价工作等级为三级。

根据工程涉及区域水文地质条件、工程运行对地下水环境的影响特征，确定本工程地下水评价范围为：壅水区周围 500m 范围、坝址以下至厂房尾水排放口以下 500m 的克里雅河河谷区，以及输水隧洞沿线两侧 200m 范围。

1.6.4 生态环境评价等级及范围

本工程永久占地面积 44.36hm²（合计 0.44km²），临时占地 4.3hm²（合计 0.044km²），总面积小于 2km²，引水渠道总长 6.39km，小于 50km，工程占地及影响范围为水域和低覆盖度草场，不涉及生态敏感区。本工程所在区域土著鱼类

主要为长身高原鳅，属克里雅河土著鱼类，但不属于保护鱼类。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ/T19-2011)，生态影响评价工作等级定为三级。评价范围见表 1-6-1。

表 1-6-1　　生态环境影响评价范围

类别	评价范围
陆生生态	引水坝壅水区末端至电站尾水入河断面，东西以克里雅河干流向两侧扩展 2km 的范围，面积约 35.2km^{2}区域
水生生态	引水坝壅水区末端至电站尾水入河断面之间的河段，同水文情势评价范围

1.6.5 环境空气评价等级及范围

本项目属生态影响类建设项目，运行期无大气污染物排放，本工程对环境空气影响主要在施工期，施工机械运行排放尾气和扬尘，施工土石方开挖和堆放将产生扬尘，为低空无组织排放源，源强小，分散，而且为间歇性排放，影响主要局限于施工区。鉴于施工废气影响是暂时性的，电站的运行不会产生明显的大气污染，本次评价对大气环境影响进行简要分析。

结合水利工程大气污染物以扬尘为主，易于沉降的特点，评价范围包括各施工区边界以外 200m，施工运输道路两侧 200m 以内范围，以及利用料场、渣场周边。

1.6.6 声环境评价等级

工程运行期噪声污染源主要为发电机组运行噪声，由于电站厂房区周围无声环境敏感点，故对周围声环境影响较小。

工程施工期施工机械活动及土石方开挖产生的噪声将使周围噪声级有明显增加，但影响范围内无声环境敏感目标分布，影响时段及影响范围小，工程施工结束后随即消失。建设项目所处的声环境功能区为 2 类地区，周边无声环境敏感目标，依据《环境影响评价导则-声环境》(HJ2.4-2009)的有关规定，声环境影响评价工作等级定为二级。

工程各施工工区边界以外 200m 范围，施工运输道路两侧 200m 以内范围。

1.6.7 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则(土壤环境（试行）)》(HJ964—2018)，本项目土壤环境评价工作等级为三级，结合工程对土壤环境影响特点，确定评价范围为工程淹没、占地区及外围 1km 的范围。

1.6.8 电磁环境评价等级

本工程新建户外式 110kV 升压站一座，根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》(HJ24-2014)，电磁环境影响评价工作等级划分见表 1-6-2。本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

表 1-6-2　　电磁环境影响评价工作等级的确定(HJ24-2014)

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级	本工程
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级	
			户外式	二级	110kV 户外式变电站
		输电线路	1.地下电缆 2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线	三级	输电线路 1 回
			边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线	二级	

1.7 环境保护目标

1.7.1 环境敏感区

本工程建设不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感目标。

1.7.2 环境保护目标

工程所在区域为山区，评价区域无居民区等环境敏感目标。根据本工程建设特点，主要环境保护目标见表 1-7-1。

表 1-7-1　　本工程环境保护目标统计表

环境要素	保护目标	功能	保护要求	区位关系
生态环境	引水坝坝址处河道断面生态基流	河谷陆生植被生态、水生生态	满足生态需水要求	引水坝坝址河道断面
	引水坝至电站尾水入河断面河岸天然植被	陆生植被生态	不因本工程建设而退化。	引水坝以下长 7.0km 带状区域
	鱼类(长身高原鳅)	维持生物多样性	基本维持影响河段水生生境条件，通过增殖放流、鱼类栖息地保护等措施避免工程建设对鱼类资源的影响。	工程引水坝至厂房尾水入河断面之间河段
	施工及占地区域水土保持	水土保持	防治工程建设引发的水土流失	工程开挖面、利用料场、弃渣场等

水环境	工程引水坝至厂房尾水入河断面之间的水体水质	水质目标 II 类	施工期废污水、运行期工程管理区生活污水需经处理达标后综合利用，严禁排入河道	工程引水坝断面至厂房尾水入河断面之间克里雅河地表水体
	工程引水坝、引水管线及厂房区地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类	避免工程建设对区域地下水产生较大影响。	工程引水坝周边 200m 范围，引水渠及厂房周边 200m 范围
土壤环境	①工程壅水区周边土壤环境； ②工程占地区土壤环境。	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15168-2018）中的其他农用地风险筛选值标准	①避免工程蓄水产生渗漏、浸没问题，避免导致周边土壤产生盐渍化、沼泽化等问题； ②严格限定工程建设扰动区域，尽可能减少对区域土壤的影响，施工结束后及时开展施工迹地恢复工作，促进临时占地区域土壤的自然恢复。	工程淹没、占地区及外围 1km 的范围

2 建设项目概况

2.1 流域规划概况

2.1.1 流域概况

克里雅河是和田地区第三大河，位于中昆仑山北麓，塔里木盆地南缘于田县境内，自南向北纵贯全县。河流发源于昆仑山的克里雅山口，主要由阿塔木苏河、阿克苏河、阿克塔萨依河、库拉甫河、喀什河和普鲁河等支流汇合而成，属高山冰雪消融水补给为主的河流。河流全长 438km，河床宽 20～150m。流域地处东经 81° 09′ ～82° 51′ 、北纬 35° 14′ ～39° 29′ 之间。

克里雅河水生生物资源贫乏，现有浮游植物 4 门 64 种属，以硅藻门种类居多；有浮游动物 4 类 12 种属，轮虫类相对较多；有底栖动物 5 种，均为水生昆虫，主要是蜉蝣目幼虫。昆仑渠首以上河道基本无水生植物生长，自解放渠首后，河道两岸断续生长有芦苇、蒲草和蔗草等挺水植物，公安渠首以下河段芦苇和蒲草植物群落丰度相对较高。

流域现存主要环境问题是：干旱、洪灾、风沙与浮尘等自然灾害加剧，严重威胁流域各业健康发展；土地次生盐渍化不断加剧；绿洲外围荒漠林灌植被被大量伐薪使用，荒漠植被面积不断缩小，沙漠化趋势明显，加剧了流域生态环境恶化的趋势。灌区修建多级拦河引水渠首，克里雅河平原灌区河段水生生态环境恶化，土著鱼类资源量小且鱼类小型化较为突出。

2.1.2 流域规划概况

1997 年受于田县人民政府委托，新疆水利水电研究所编制完成了《新疆于田县克里雅河流域规划总报告》，2007 年对该规划报告进行了修编，完成了《新疆于田县克里雅河流域规划修编报告》。2012 年 4 月，新疆水利水电规划设计管理局委托新疆水利水电勘测设计研究院开展《新疆于田克里雅河流域规划》环境影响评价工作，并与 2012 年 5 月编制完成了《新疆于田克里雅河流域规划环境影响报告书》，2012 年 6 月，新疆维吾尔环境保护厅出具了《关于新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书的审查意见》。

《新疆于田克里雅河流域规划》指出克里雅河流域内的水能资源主要集中在克里雅河上，克里雅河水电开发范围主要是在克里雅河流水大队～昆仑渠首的低山区河段，规划确定采用“一库三级”的开发方案，其中一库为吉音水库；三级

电站分别为吉音水电站(装机容量 21MW)、巴什康苏拉克水电站(装机容量 30MW)和买当土孜水电站(装机容量 20MW)。吉音水利枢纽工程已于 2016 年底蓄水发电。

吉音水利枢纽工程坝址位于克里雅河支流普鲁河与克里雅河汇合口上游约 830m 处，坝址以上控制流域面积 6375km^2。是克里雅河流域开发的控制性工程，是一项以灌溉、防洪为主，兼顾发电的综合性水利工程。建成的吉音水利枢纽工程总库容 0.82 亿 m^3，水库正常蓄水位 2509m，设计洪水位 2509.12m，校核洪水位 2510.76m，死水位 2470m，调节库容 0.60 亿 m^3，电站装机 24MW，年发电量 1.032 亿 kw.h。

巴什康苏拉克水电站为梯级开发中的第二级电站，电站坝址位于吉音水库下游 7.4km 处，利用水库下泄流量及区间来水发电。工程在克里雅河支流普鲁河与主流汇合口下游 2.8km 处新建低坝引水枢纽引水，通过压力管道引至下游 5.7km 处的厂房发电，发电尾水经尾水渠退入克里雅河。工程主要由拦河坝、压力管道、发电厂房、尾水渠、升压站等组成。电站装机 30MW，目前处于施工阶段，尚未投运。

买当土孜水电站为梯级开发中的第三级电站，拟在巴什康苏拉克水电站厂房下游约 1.5km 处建坝，通过位于右岸长约 6.39km 的有压引水隧洞及压力管道至大坝下 7.0km 河道右岸处的厂房发电。挡水建筑物正常水位 2196.85m，相应库容 184.40 万 m^3，死水位 2192m，相应库容 83.31 万 m^3，调节库容 101.09 万 m^3。发电厂房正常尾水位 2072.32m，设计毛水头 124.53m，装机 20MW，年利用小时 7064h，年发电量 14128 万 kw.h。电站有挡水建筑物、泄水建筑物、引水隧洞、压力管道、发电厂房及升压站等组成。

2.1.3 流域规划环评概况

2012 年，由新疆水利水电勘测设计研究院承担了《新疆于田克里雅河流域规划》环境影响评价任务。2012 年 6 月，自治区环境保护厅以新环自函【2012】643 号对《新疆于田克里雅河流域规划环境影响报告书》进行审查批复。针对流域的水电梯级开发，该规划环境影响评价主要提出以下环保要求：

(1)为保护鱼类种群资源，在吉音水利枢纽管理区内建设鱼类增殖放流站，将克里雅河吉音水利枢纽工程以上干流和支流普鲁河、乌什开布隆河作为鱼类生境保护水域，不再布设单项工程特别是拦河工程。为避免水生生态及鱼类生境进一步破碎化，新建工程环境影响评价充分论证过鱼措施的可能性与必要性，提出

鱼类保护措施。

(2)从调整大农业结构、进行灌区水利工程配套、发展节水灌溉等入手，坚持以水定地，适度发展灌溉面积，保障克里雅河尾闾植被生态用水。

(3)在流域水资源配置中，满足天然生态需水，确保规划实施过程后克里雅河流域下游的河岸林草生态用水。相关部门在保护生态环境的基础上加强流域水资源配置和调配，禁止盲目开荒。

(4)规划涉及的克里雅河河段水质目标为Ⅱ类，根据水环境保护要求，不得新建排污口，在规划实施过程中，为保护克里雅河地表水，建议灌区加大节水力度，尽量减少引水量和农田排水量，同时，调整灌区退水去向，将灌区退水用于周边林地、草地灌溉，不直接排入克里雅河，减少对河流水质的影响。

(5)在单项工程设计阶段，按 P=95%来水频率控制断面生态基流，并据此调整河流水资源配置，确保各控制断面生态基流下泄。开展下泄生态基流泄放措施的专项设计工作，建立下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施可行可靠

2.2 吉音水利枢纽工程概况

吉音水利枢纽工程位于巴什康苏拉克水电站坝址上游约 7.4km 处，属于《新疆于田克里雅河流域规划》中“一库三级”的开发方案的吉音水库和第一级电站，吉音水利枢纽工程已于 2016 年底蓄水发电。本项目主要利用吉音水库下泄流量及区间来水发电。

2.2.1 工程地理位置

吉音水利枢纽工程位于和田地区于田县境内，距于田县城约120km，距和田市303km，坝址位于克里雅河支流乌什开布隆达里亚河(普鲁河)与克里雅河干流吾格也克河汇合口上游约830m处，地理坐标为东经81° 33″，北纬36° 11″。该工程采用堤坝式开发，由拦河坝、表孔溢洪洞、冲沙、放空洞、发电引水洞、地面厂房及电站尾水渠等组成，工程总库容0.85亿m^3，调节库容0.60亿m^3，正常蓄水位2509.20m，最大坝高125m。电站装机容量24MW，保证出力4.2MW，多年平均发电量1.09亿kW.h。

2.2.2 工程布置及主要建筑物

吉音水利枢纽由拦河坝、泄水建筑物(表孔溢洪洞和底孔泄洪、冲砂、放空洞)、发电引水洞及地面厂房等组成。总体布置为：在主河床和阶地上布置砼面

板石坝，泄水建筑物和发电引水洞均布置在右岸：即利用坝下游河道向右转弯的地形，从岸边向岸里依次布置表孔溢流洞、底孔泄洪、冲沙、放空洞、发电引水洞和地面电站厂房。

(1) 拦河坝

挡水建筑物采用砼面板堆石坝，坝顶高层 2513.50m，坝顶宽度为 10m，坝长 536m，最大坝高 125m。上游坝坡 1:1.4，下游坝坡高程 2513.50m～2473.50m 之间 1:1.4，高程 2473.250m 以下 1:1.3，最大断面下游平均坡度约为 1:1.6。坝顶上游侧设置“L”形 C25 钢筋砼浪墙，防浪墙顶高层 2514.70m，墙高 4.5m，墙顶高出坝面 1.2m。坝顶采用沥青砼路面，厚 5cm。坝顶路面向下游单向倾斜，坡度为 2%，拦河坝在下游坝坡度为 8%的“之”字形上坝公路。

(2) 泄水建筑物

包括表孔溢洪洞和底孔泄洪、冲沙、放空洞。

①表孔溢洪洞

采用竖井与导流洞结合方式布置在右岸，进口堰顶高程 2501m，设计泄洪量 473m^3/s，校核泄洪量 745m^3/s。由引渠段、控制段、竖井段、平洞段、挑流鼻坎段和护坦段组成。

②底孔泄洪、冲沙、放空洞

布置在右岸，在枢纽中起到宣泄洪水、冲沙、放空水库，同时兼顾运行期下泄各业供水的作用。进口地板高程 2450m，总长 910.3m，由进口引渠段、闸井段、洞身段、出口挑流鼻坎段组成。

(3) 发电引水洞

发电引水系统布置在河道右岸，引水系统采用一洞三机联合供水的布置型式，电站共三台机组，设计发电引水流量 27.9m^3/s，额定水头 99m。

(4) 厂房及开关站

发电厂房为河岸式地面厂房，布置于河道右侧。厂区由主厂房、副厂房、尾水建筑物等主要建筑物组成。主厂房长55.24m，宽16.5m，总高度29.4m。装机三台，单机容量8MW，选用混流式水轮发电机组，三台机组间距11.0m呈一字布置。发电机层地面高程为2391.00m，水轮机层地面高程2385.10m，机组安装高程2383.20m，蝶阀层地面高程2380.30m，尾水管底板高程为2378.10m。

副厂房位于主厂房的上游侧，与主厂房等长，宽10.5m，高度25.7m。

尾水渠紧靠原河道并与原河道斜交，渠长约60m，首端宽25.4m，末端渐变至20m与克里雅河平顺连接。

升压开关站位于副厂房的上游侧，紧靠副厂房，地坪高程2203.30m，长45.50m，宽27m，站内设置S11-40000/110主变一台。升压站右侧设3m宽人行通道，由副厂房上侧安全出口直通管理房。

2.2.3 环境保护手续履行情况

吉音水利枢纽工程于2009年取得新疆维吾尔自治区环境保护局关于《新疆克里雅河吉音水利枢纽工程环境影响报告书》的批复(新环自函[2009]89号)。2012年9月开始施工。目前其主体工程均已完工，并已蓄水发电。

2.3 巴什康苏拉克水电站工程概况

2.3.1 工程地理位置

巴什康苏拉克水电站工程位于新疆和田地区于田县境内的克里雅河干流吉音水库下游，是以发电为主的水利工程，为引水发电站，总装机30MW，坝址位于克里雅河支流普鲁河与克里雅河干流交汇口下游，地理坐标：东径81° 30′ 59.62″，北纬36° 14′ 45.83″。厂房地理坐标为东经81° 29′ 55.31″，北纬36° 17′ 4.82″。

2.3.2 工程布置及主要建筑物

2.3.2.1 工程总布置

巴什康苏拉克水电站工程是克里雅河上的第二个梯级电站，坝址位于普鲁河汇合口下游2.8km处，坝址处多年平均流量24.3m^3/s，多年平均年径流量7.67亿m^3，电站采用引水式开发，电站水库正常蓄水位2298m，设计引用流量41m^3/s，正常尾水位2196.85m，设计毛水头101.15m，装机容量30MW。巴什康苏拉克水电站工程为Ⅳ等小(1)型工程。主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级，临时性建筑物级别为5级。巴什康苏拉克水电站工程主要枢纽建筑物有挡水建筑物、泄水建筑物、引水建筑物、发电厂及升压站及电站尾水渠等组成。

2.3.2.2 主要建筑物

工程主要枢纽建筑物有挡水建筑物、泄水建筑物、引水建筑物、发电厂及升压站及电站尾水渠等。

(1)挡水及泄水建筑物

坝址位于克里雅河与普鲁河汇合口下游 2.8km 处。大坝从左至右依次为左岸非溢流段、进水口段、泄洪冲砂闸段、右岸非溢流段，坝轴线长 75.93m。引水建筑物进水口段布置于主河床左侧，坝轴线方向长 10.60m，进水口孔口尺寸为 2 孔 3m×2.8m(高×宽)，进口底板高程为 2283.00m，孔口设置拦污栅、事故检修闸门一道。泄洪冲砂闸段布置于河床段，坝轴线方向长 23.00m，泄洪冲砂闸孔口尺寸为三孔 5.0m×6.5m(宽×高)，底部溢流堰采用折线型实用堰，堰顶高程为 2281.00m，设工作、检修闸门各一道，闸门上游设有到闸墩顶部的挡水胸墙。在闸墩顶部设有 3m 宽交通桥。非溢流坝段为重力式混凝土坝，连接河道两侧山体，非溢流坝段总长 42.33m，其中左岸非溢流坝段长 11.55m；右岸非溢流坝段长 30.78m。最大坝高 29.80m，坝顶高程为 2299.30m。

(2)引水建筑物

引水系统沿克里雅河左岸布置，自进水口起至主阀中心线全长 5714.67m(水平投影长度)，由进水口、压力管道组成。进水口布置在拦水坝坝体左侧，进水口设拦污栅、事故检修闸门一道，进水口底板高程 2283.00m，喇叭口段起始断面为 2 孔 2.8m×4.5m(宽×高)，闸门孔口为 2 孔 2.8m×3.0m(宽×高)。进水口后接压力管道，压力管道沿克里雅河左岸岸边布置，水平投影长度 5694.77m，由压力箱涵段、分岔段、玻璃钢管段及钢管外包砼段组成，钢管末端渐变为支管后进入厂房。

(3)发电厂房

发电厂址位于坝址下游 5.7km 处的左岸阶地，地面高程 2198～2201m，河床底高程 2196.4m，该处河道宽度为 210m。

电站厂区由主厂房、副厂房、升压站和进厂公路等组成，副厂房位于主厂房的上游侧。根据机电设备布置要求，主厂房尺寸为 19.3m×24.94m，布置两套单机容量 15MW 水轮发电机组，发电机层地面高程 2203.30m。

(4)尾水渠

尾水工程由尾水池及尾水渠组成，尾水池进口总宽度为 21.5m，出口净宽度为 15m，水流方向长度为 30.00m。尾水出口处采用宽顶堰型式，堰顶宽度 15m，堰顶高程 2195.45m。尾水池后接尾水渠，尾水渠总长 180m，尾水渠接入克里雅河，出口底板高程 2195m。

2.4.4 环境保护手续履行情况

巴什康苏拉克水电站工程于 2019 年 5 月取得和田地区生态环境局《巴什康苏拉克水电站环境影响报告书》的批复(和地环建函[2019]047 号)。2019 年 6 月开始施工，目前正在施工阶段。

2.4 本工程概况

2.4.1 工程地理位置

买当土孜水电站工程位于新疆和田地区于田县境内的克里雅河干流吉音水库下游，是以发电为主的水利工程，为引水发电站，总装机20MW，坝址位于克里雅河支流普鲁河与克里雅河干流交汇口下游，地理坐标：东径81° 27′ 14″，北纬36° 20′ 48.8″。厂房地理坐标为东经81° 28′ 35.3″，北纬36° 17′ 43.5″。本工程地理位置图见图2-4-1。

2.4.2 工程任务和规模

根据《于田县买当土孜水电站初步设计代可研报告》》，于田县买当土孜水电站建设任务是在满足河道生态用水的前提下发电，修建拦河坝引水枢纽，通过有压引水隧洞及压力管道引至大坝下 7.0km 河道右岸处的厂房发电。电站装机 20MW，年发电量 14128 万 kw.h。承担电力系统基荷。

买当土孜水电站主要建筑物有挡水泄水建筑物、压力管道、发电厂房及升压站等组成。工程组成一览表，见表 2-4-1。

表 2-4-1　　本项目工程组成一览表

工程项目			工程组成
主体工程	挡水建筑物、泄水建筑物	泄冲闸段	泄冲闸位于右岸，由闸门、底部溢流堰、闸墩、交通桥、启闭设备等组成，总长 30.00m，宽 9.0m，布置单孔泄洪闸，孔宽 5.0m，高 6.0m，堰采用宽顶堰形式，堰顶高程 2178.00m，堰底高程 2161.50m。 在泄冲闸右边墩位置设置生态放水管，放水管中心桩号坝 0+98.75m，管道中心高程为 2183.00m，管道直径为 1.2m
		左右岸非溢流坝段	非溢流坝段为重力式混凝土坝，连接河道两侧山体，非溢流坝段总长 79.66m，其中左岸非溢流坝段长度为 39.75m；右岸非溢流坝段长度为 39.91m。非溢流段坝顶宽度为 4m，最大坝高 37.6m，坝顶高程为 2199.10m。
		溢流坝段	溢流坝段位于泄冲闸段右侧，溢流坝段总长 48.00m。溢流坝采用开敞式自由溢流堰，堰顶高程为 2193.85m，最大堰

			高 18.85m。
	引水系统	进水口	进水口布置于拦水坝右坝头上游约 35m 处，为岸塔式结构，设拦污栅、事故检修闸门一道，进水口底板高程 2185.00m，喇叭口起始断面为 7.2m×5.7m（宽×高），闸门孔口为 4.2m×4.2m（宽×高），进口段总长 18.50m。
		引水隧洞	进水口渐变段后接引水隧洞，水平投影长度 5885.80m，开挖洞径 5.0m，砼衬砌衬后洞径 4.2m。
		调压井及压力管道	引水隧洞末端设有调压井，其后为压力管道，由钢衬段及浅埋管段组成， 水平投影长度 556.80m， 钢衬段开挖洞径 4.6m，衬后洞径 3.4m，浅埋管管径 3.4m， 压力管道末端经岔管段后分岔为两条支管，与主阀进口连接。
	厂区	主厂房	根据机电设备布置要求，主厂房尺寸为 19.3m×37.5m，布置两套单机容量 10MW 的水轮发电机组，发电机层地面高程 2077.70m。
		副厂房	副厂房布置于主厂房上游侧，为两层框架结构建筑物，分为地下一层和地上一层。副厂房地面以上平面尺寸为 9.3m×37.5m。地下层底板高程为 2071.55m，为电缆室。地面层高程 2079.50m，其内布置有中控室、高压开关室等。
		升压站	升压站位于副厂房的上游侧，紧靠副厂房，地坪高程 2079.60m，长 45.50m，宽 27m，内设 50MWA 主变一台。
		尾水工程	尾水工程由尾水池及尾水渠组成，尾水池总宽度为 21.5m，出口净宽度为 15m。尾水池后接尾水渠，尾水渠总长 211.5m，发电尾水经尾水渠直接进入克里雅河。
配套工程	生活办公区		管理区设在升压站上游侧空地上，设有值班宿舍、仓库等生产辅助用房。
	进厂道路		进厂道路位于厂房右侧，与新建道路相连接，道路宽度 8m，坡比 7%，总长 1728m。其中，约 1625m 进厂道路需沿右岸山坡盘山而下进入厂区。
辅助工程	主体工程施工区		规划布置 3 个主体施工区，分别为大坝、厂房及隧洞主体工程区。其中隧洞及厂房主体工程区均靠近 1#临时道路，大坝主体施工区布置靠近 2#临时道路，主体施工区布置有供水系统、变压器、混凝土拌和站等
	临时生产生活区		本工程共设有 3 个临时施工生产区，临时生产区包括综合加工厂、机械停放场、金属结构装配厂、中心仓库等主要施工工厂设施，钢木加工厂布置在混凝土拌和站附近。

	利用料场	本工程在1#临时施工生产区旁布设1处利用料场，用于临时堆放工程砼骨料和砂砾石填筑料。利用料堆放场与1#渣场结合使用。大坝清基土和开挖料经风筛或机械粉碎后，符合工程要求的砂石料堆放于利用料场，其余的废料转运至1#弃渣场堆放。利用料场的堆土为动态平衡，预计所需占地面积为2.0hm^2。
	弃渣场	设弃渣场两处，1#渣场位于1#施工支洞旁的一处山间平地上，距大坝约1080m，占地约1.50hm^2。2#渣场位于2#施工支洞附近的沟道台阶上，距大坝约3.5km，距电站厂房约2.6km，占地约1.85hm^2。
公用工程	施工用水	施工区用水部位主要为大坝坝体浇筑、发电引水系统、压力管道及发电厂房砼生产系统等。工程用水直接取用河水，分别于各施工地点和生活区就近在河道设抽水站取水。发电引水系统施工区生产、生活用水利用水泵就近取水。
	施工用地	本次在生活区布置一台35kVA的变压器一台，各施工区域利用10kVA的线路架设，供给施工、生活用电。
环保工程	生活污水处理	办公生活区建设地埋式一体化生活污水处理系统
	生活垃圾收集	厂区、生活区设施垃圾箱，收集后定期运至就近生活垃圾收集点
	废矿物油处理	使用废机油桶统一收集于单独密闭房间内
	设备噪声	基础减震、厂房隔声、绿化
依托工程	鱼类增殖放流	吉音水利枢纽工程鱼类增殖放流站

2.4.3 工程总布置及主要建筑物

2.4.3.1 工程总布置

买当土孜水电站是克里雅河上的第三个梯级电站，坝址位于巴什康苏拉克水电站厂房下游约1.5km处，坝址处多年平均流量23.46m^3/s，多年平均年径流量7.418亿m^3，电站采用引水式开发，电站水库正常蓄水位2196.85m，设计引用流量20.5m^3/s，正常尾水位2196.85m，设计毛水头101.15m，装机容量20MW。买当土孜水电站为IV等小(1)型工程。主要建筑物级别为4级，次要建筑物级别为5级，临时性建筑物级别为5级。买当土孜水电站主要建筑物有挡水泄水建筑物、

压力管道、发电厂房及升压站等建筑物组成。工程枢纽布置图见图 2-4-2。

2.4.3.2 主要建筑物

(1)挡水及泄水建筑物

拦水坝为混凝土重力坝，按 30 年一遇洪水设计，200 年一遇洪水校核。水库正常蓄水位 2196.85m，设计洪水位 2197.44m，校核洪水位 2198.52m。混凝土重力坝方案坝轴线总长 136.66m，大坝由左右岸非溢流坝段、泄冲闸段、溢流坝段等组成。

泄冲闸位于右岸，由闸门、底部溢流堰、闸墩、交通桥、启闭设备等组成，总长 30.00m，宽 9.0m，布置单孔泄洪闸，孔宽 5.0m，高 6.0m，堰采用宽顶堰形式，堰顶高程 2178.00m，堰底高程 2161.50m。在泄冲闸右边墩位置设置生态放水管，放水管中心桩号坝 0+98.75m，管道中心高程为 2183.00m，管道直径为 1.2m，出口设球阀（检修）和活塞阀（工作）各一道。

溢流坝段位于泄冲闸段右侧，溢流坝段总长 48.00m。为减小坝体高度，溢流坝首部安装 3m 高翻板坝提高大坝正常蓄水位。溢流坝采用开敞式自由溢流堰，堰顶高程为 2193.85m，最大堰高 18.85m。上游坝坡为铅直段。坝顶溢流堰的堰面曲线采用 WES 曲线，后接 1：0.75 坡度的直线段，直线段后接半径为 10.0m 的反弧段用于与底流消能顺接。消力池池深 2.0m，池长 20.0m。溢流堰翻板坝坝高 3m，正常蓄水位 2196.85m，翻板坝采用 6 块 8m 长的翻板坝拼装而成，总长 48m，为液压控制。在左侧非溢流坝段顶部设有液压控制机房。

非溢流坝段为重力式混凝土坝，连接河道两侧山体，非溢流坝段总长 79.66m，其中左岸非溢流坝段长度为 39.75m；右岸非溢流坝段长度为 39.91m。非溢流段坝顶宽度为 4m，最大坝高 37.6m，坝顶高程为 2199.10m。上游面 2178.00 以上为铅直面，2178.00 以下 1:0.25 坡比。重力坝共设 7 条缝，横缝采用 1.2mm 厚止水铜片止水，采用沥青杉木板填缝。坝基需进行全坝基固结灌浆，设一排帷幕，帷幕灌浆孔距上游面 2.5m，在帷幕灌浆下游 2.5m 处设排水孔一排。大坝平面布置图见图 2-4-3。

(2)引水建筑物

引水系统布置于克里雅河右岸，进水口布置于拦水坝右坝头上游约 35m 处，发电厂房位于拦水坝下游 6.8km 处的右岸滩地上。引水系统由进水口、引水隧洞、调压井及压力管道组成，采用一洞双机引水，自进水口起点至岔管中心线全长

6461.10m（水平投影长度） 。

进水口为岸塔式结构，设拦污栅、事故检修闸门一道，进水口底板高程 2185.00m，喇叭口起始断面为 7.2m×5.7m（宽×高），闸门孔口为 4.2m×4.2m（宽×高），进口段总长 18.50m。进水口渐变段后接引水隧洞，水平投影长度 5885.80m，开挖洞径 5.0m，砼衬砌衬后洞径 4.2m。在引水隧洞末端设有调压井，其后为压力管道，由钢衬段及浅埋管段组成，水平投影长度 556.80m，钢衬段开挖洞径 4.6m，衬后洞径 3.4m，浅埋管管径 3.4m，压力管道末端经岔管段后分岔为两条支管，与主阀进口连接。为方便施工，引水系统设 3 个施工支洞。引水系统平面布置见图 2-4-4。

(3)发电厂房

电站厂区由发电厂主厂房、副厂房、升压站和进厂公路等组成。副厂房位于主厂房的上游侧，升压站位于副厂房上游侧。厂房 30 年一遇设计洪峰流量为 1033.33m3/s，设计洪水位为 2078.32m；100 年一遇校核洪峰流量为 1139.82m3/s，校核洪水位为 2078.51m。

厂区地坪高程，在满足厂区防洪的前提下，结合现场地形、地质及机组布置情况取厂区地坪高程为 2079.45m。根据机电设备布置要求，主厂房尺寸为 19.3m×37.5m，布置两套单机容量 20MW 的水轮发电机组，发电机层地面高程 2077.70m。为满足安装检修要求确定安装场长度为 19.3m×11.06m，安装厂高程 2077.70m。考虑水轮机组吸出高度，确定机组安装高程 2068.90m，相应的确定水轮机层高程为 2071.05m，尾水管底板高程 2063.58m。副厂房布置于主厂房上游侧，为两层框架结构建筑物，分为地下一层和地上一层。副厂房地面以上平面尺寸为 9.3m×37.5m。地下层底板高程为 2071.55m，为电缆室。地面层高程 2079.50m，其内布置有中控室、高压开关室等。升压开关站位于副厂房的上游侧，紧靠副厂房，地坪高程 2079.60，长 45.50m，宽 27m。进厂道路位于厂房右侧，与新建道路相连接，道路宽度 8m，坡比 7%，总长 1728m。其中，约 1625m 进厂道路需沿右岸山坡盘山而下进入厂区。厂区平面布置见图 2-4-5。

(4)尾水工程

尾水工程由尾水池及尾水渠组成，尾水池总宽度为 21.5m，出口净宽度为 15m，水流方向长度为 27.0m。尾水出口处采用宽顶堰型式，堰顶宽度 15m，堰顶高程 2070.9m。尾水池后接尾水渠，尾水渠总长 211.5m，发电尾水经尾水渠直接

进入克里雅河。

2.4.5 电站运行方式

买当土孜水电站水库正常蓄水位 2196.85m，死水位 2192.0m，调节库容 101.09 万 m^3，库容系数 0.136%，为无调节径流式电站。电站装机 2 台，2*10MW，总容量 20MW。

(1)根据其上游的吉音水库调度情况，在每年 6、7 月份将维持在死水位进行排沙，该时段本电站来水含沙量较大，需同步进行排沙，根据入库流量，通过控制闸门开度，维持在正常蓄水位运行。

(2)根据水库来情况，在 11 月至来年 3 月上游来水较小，扣除生态流量后，不能维持本电站高效率发电要求，可通过本电站水库的调节库容，对来水进行日调节发电。

(3)根据电站自身特点，电站主要在电力系统基荷运行，一般情况下，水库尽可能的在高水位运行，以提高机组效率，增加发电水头，增加电量。考虑克里雅河径流年内分配现状，在枯水期对两台机组进行轮流检修。

2.4.6 工程施工

2.4.6.1 施工条件

工程施工期供水主要从克里雅河河中取水，生活用水经简单的处理后可达到生活引用水标准，施工用水能满足要求。

施工期供电采用网电和自发电结合的方式，施工场地有 110kV 的线路穿过。本工程在生活区修建 35kV 临时变电所降压后在施工场地内用 10kV 的线路连接，同时利用部分柴油发电机作为备用电源。

工程区目前已开通无线通讯，施工通讯能满足要求。工程所用零星建材以及汽、柴油、木材及生活物资等就近从工程区附近的于田县采购，水泥、钢筋可从和田市采购，钢材由乌鲁木齐购买。工地不设置机械修配厂，机械的中修到于田县，大修可到和田市进行。

2.4.6.2 施工总布置

本工程主要施工场地分为坝区、厂房、引水隧洞等，根据地形图和地质条件各个工作面附件都有较为平坦的空地，施工布置较为容易。

(1)主体工程施工区

规划布置 3 个主体施工区，分别为大坝、厂房及隧洞主体工程区。其中隧洞及厂房主体工程区均靠近 1#临时道路，大坝主体施工区布置靠近 2#临时道路，主体施工区布置有供水系统、变压器、混凝土拌和站等

(2)临时生产生活区

临时生活区主要布置在靠近厂房施工区，1#施工临时道路从该区通过，其初拟总占地约 1.5 亩。

临时生产区分散布置在三个主体施工区。临时生产区包括综合加工厂、机械停放场、金属结构装配厂、中心仓库等主要施工工厂设施，钢木加工厂布置在混凝土拌和站附近。

(3)弃渣场

本工程共设置 2 个弃渣场，分别布置在 1#施工支洞和 2#施工支洞出口附近。1#弃渣场坐标为：东经 81° 28′ 34.65″，北纬 36° 17′ 59.18″；2#弃渣场坐标为：东经 81° 27′ 38.81″，北纬 36° 19′ 17.37″。

(4)利用料场

本工程设置了 1 个利用料场，位于 1#施工生产区附近，坐标为东经 81° 28′ 55.45″，北纬 36° 17′ 34.27″，用于临时堆放大坝挖填土石方，通过风筛和机械粉碎等施工方法制作主体工程所需的砼骨料和砂砾石填筑料。

(5)施工道路

本工程场内交通运输主要负责本工程的土石方弃渣、混凝土骨料运输、混凝土和机电设备及其他物资运输。根据工程实际情况，本工程场内交通运输采用公路运输。为连接各施工场地，需修建 2 条临时道路，分别为 1#、2#道路，后期均改为永久道路。1#道路起点位于巴什康苏拉克水电站厂房上游 0.2km 处现有道路，终点位于买当土孜水电站坝址处，总长约 2.0km，宽 6m。道路在施工期主要满足大坝施工的要求，采用泥结石路面，后期改为永久沥青混凝土路作为上坝道路。2#道路起点位于巴什康苏拉克水电站厂房升压汇集站上游 10m 处的买当土孜跨河交通桥，过桥后沿右岸填筑爬坡至右岸台地顶部，沿等高线采取半挖半填，经过 1#施工支洞口、2#施工支洞口、3#施工支洞口至电站厂房，总长约 9.5km，宽 6m。施工期满足隧洞施工要求采用泥结石路面，后期改为永久沥青混凝土路作为厂房进场及隧洞检修道路。

本工程施工总平面布置图 2-4-6。

2.4.6.3 主体工程施工

大坝砂砾石开挖采用推土机、挖掘机辅以人工自上而下分层开挖，1m³挖掘机装自卸汽车出渣，运至利用料场堆放。砂砾石回填主要利用工作面的开挖料，由1m³反铲装自卸汽车至工作面卸料，由推土机推平，振动碾碾压施工。砼骨料由砂石加工厂提供，2m³装载机装8t自卸汽车运3km至施工点，配料机配料拌和机拌和砼。

隧洞开挖拟采用悬壁式隧道掘进机进行开挖。洞内衬砌模板及支撑采用厂制定型钢模板衬砌台车。砼制备由混凝土搅拌站提供，采用分层浇筑法，砼分层浇筑厚度不超过振捣器头长度的1.25倍。

厂区由主、副厂房、升压站、进厂道路等组成。厂房大部分为板、梁、柱结构砼，采用2台JZC-350型搅拌机外加人工拌和辅助。砼由厂房系统拌和站供料，双胶轮车运送，下部由溜槽、溜桶直按入仓，上部由垂直升降塔提升后入仓，人工立模浇筑，充分振捣养护，厂房墙体采用脚手架施工人工振捣密实，钢筋采用人工架立、绑扎、焊接，厂房墙体采用搭设脚手架施工。

2.4.6.4 施工总进度

根据工程特点和施工总进度的安排，拟定筹建期约3个月，筹建工期不计入总工期；施工单位于第一年10月份进场，工程正式开工，准备工期安排为2个月；在施工准备期完成厂房部分进厂道路、施工风、水、电、施工拌和系统等。

大坝安排在第一年10月下旬进行截流，11月完成上下游围堰施工，第一年的11月完成开挖，混凝土浇筑在第二年的3～4月，此时大坝至少浇筑到2191.0m，剩余部分可全年施工。大坝于第二年8月完成。

引水隧洞进口开挖安排在第一年10月完成明挖，隧洞洞挖在第一年11月~第三年4月完成，衬砌砼在第二年4月～第三年10底完成。

发电厂房及升压站施工安排在第二年的4月到第三年的4月。

2.4.6.5 施工导流

根据工程施工进度安排，施工总工期为24个月，工程开工后当年10月下旬截流，第二年9月封堵导流钢管。在整个施工期内，坝体共经过1个汛期。

初期导流程序：施工期第一年11月下旬工程截流，工程截流后首先施工上下游围堰，并进行大坝基础、泄冲闸等的工作。根据计算利用泄洪闸与导流钢管联合导流是堰上水位约12.05m，因此在第二年4月底前至少浇筑到2191.0m高

程，且大坝能具备临时挡水条件，泄冲闸能正常泄洪。

中期导流程序：施工期第二年 5 月至第二年 7 月，拆除上下游围堰，利用大坝泄冲闸和导流钢管共同泄流，主要进行大坝 2191.0m 以上施工。

后期导流程序：后期导流主要是对钢管进行封堵，此时大坝已经完成浇筑且能正常挡水。后期导流泄洪利用泄冲闸泄洪。

2.4.6.6 施工交通

买当土孜水电站位于和田地区于田县境内克里雅河干流上，工程区距于田县约 114km，距和田市约 317km。工程区有已建的昆仑渠首一级电站至吉音水库的道路穿过，道路路况较好。

本工程施工期间外来物资设备主要有：水泥、钢材、钢筋、木材、油料、施工机械设备、生产生活物资等。本工程最后单件设备为水轮发电机组及其附属设备、电气设备等，在运输过程中在陡坡、路滑地段可用履带式拖拉机辅助牵引，承载不足的桥涵可采取加固、慢行或绕行等措施，确保设备安全运到施工现场，现有县道可满足本工程大件运输要求。

2.4.6.7 土石方平衡

根据合理利用物料、减少弃渣占地的原则，分别针对各施工区进行土石方平衡。

根据施工组织设计，本工程土方开挖总量 71.92 万 m^3，填方 61.17 万 m^3，经土石方平衡后弃渣总量为 10.75 万 m^3，其中土方弃渣 1.65 万 m^3，石方弃渣 9.10 万 m^3，弃渣运至弃渣场堆放。本工程土石方平衡见表 2-4-2。

表 2-4-2　本工程土石方平衡表

分项工程			土方/石方	挖方	填方	调入方		调出方		弃方	
						数量	来源	数量	去向	数量	去向
1	大坝工程区	挡水泄水建筑物	土方	13.75	12.34			0.26	引水系统 0.03，发电厂房 0.06，临时工程 0.17	1.15	1#弃渣场
			石方	3.46				3.17	引水系统 1.55，发电厂房 1.62	0.29	1#弃渣场
2	引水系统工程区	进水口	土方	0.04	0.06	0.03	大坝工程 0.03			0.01	1#弃渣场
			石方	0.16						0.16	1#弃渣场
		引水隧洞	石方	12.16	1.30	1.30	大坝工程 1.30	6.67	发电厂房 5.98，临时工程 0.69	5.49	1#，2#弃渣场
		调压井	土方	0.40		，				0.40	2#弃渣场
			石方	1.12	0.08	0.08	大坝工程 0.08			1.12	2#弃渣场
		压力管道	石方	1.69	1.04	0.17	大坝工程 0.17			0.82	2#弃渣场
3	发电厂房工程区	发电厂房	石方	1.93	1.49	0.34	大坝工程 0.34	0.68	升压站 0.68	0.10	2#弃渣场
		尾水工程	石方	1.66	0.76	0.16	大坝工程 0.16			1.06	2#弃渣场
		进厂道路	石方	10.23	17.33	7.10	引水系统 5.98，大坝工程 1.12			0.00	
		升压变电	石方		0.68	0.74	发电厂房 0.68，大坝工程 0.06			0.06	2#弃渣场
4	交通	施工道路	石方	22.80	22.80					0.00	
5	临时工程	1#施工支洞	土方	0.03						0.03	1#弃渣场
			石方	0.72	0.77	0.05	大坝工程 0.05			0.00	
		2#施工支洞	土方	0.03						0.03	2#弃渣场
			石方	0.68	0.73	0.05	大坝工程 0.05			0.00	
		3#施工支洞	土方	0.03						0.04	2#弃渣场
			石方	0.99	1.06	0.07	大坝工程 0.07			0.00	
		围堰导流工程	土方	0.04	0.04					0.00	
			石方		0.69	0.69	引水系统 0.69			0.00	
合计			土方	14.32	12.44	0.03		0.26		1.65	
			石方	57.60	48.73	10.75		10.52		9.10	
			总计	71.92	61.17	10.78		10.78		10.75	

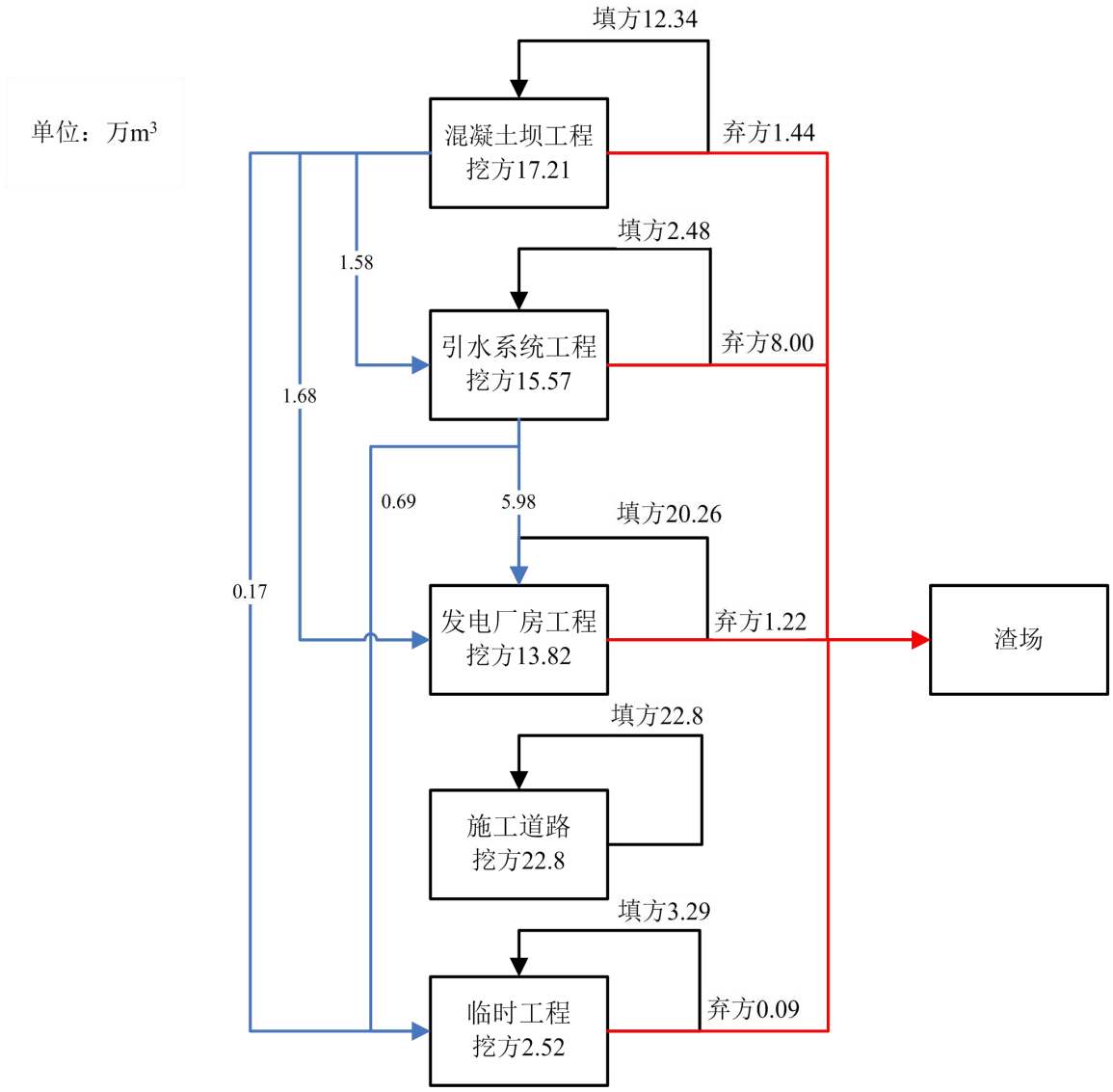


图 2-4-7 本工程土石方平衡图(单位 万方)

2.4.6.9 主要技术供应

(1) 施工人员

本工程高峰全员人数为 420 人，平均劳动力人数为 350 人。

(2)主要建筑材料

表 2-4-3　　本工程主要建筑材料汇总表

序 号	材 料 名 称	单　　位	数　　量
1	汽油	t	82.07
2	柴油	t	1508.69
3	钢筋	t	3669
4	钢材	t	1295
5	水泥	万 t	5.68
6	砂	万 m^3	9.87
7	块石	万 m^3	3.72
8	碎石	万 m^3	14.80

(3)主要施工机械设备

表 2-4-4　　本工程主要机械设备汇总表

序号	机械名称	型号	数量	备注
一	土石方机械			
1	挖掘机	$1m^3$	4 台	
2	装载机	$2m^3$	3 台	
3	推土机	88kW	2 台	
4	推土机	74kW	2 台	
5	振动碾	13.5t	4 台	
6	夯板	2.8kW	15 台	
二	运输机械			
1	自卸汽车	5t	10 台	
2	载重车	5t	2 台	
3	水车	5t	3 台	
4	水车	10t	3 辆	
5	机动翻斗车	$0.8m^3$	12 辆	
三	砼浇筑机械			

1	插入式振捣器	1.1kW	16 台	
2	平板式振捣器		20 台	
四	其他			
1	砼搅拌机	0.8m^3	6 台	
2	空压机	9m^3/min	6 台	
3	离心水泵	IS65-50-165	3 台	
4	潜水泵	SB100-125	3 台	
5	柴油发电机	50kW	3 台	

2.4.7 建设征地及移民安置

2.4.7.1 建设征地

买当土孜水电站工程建设区不涉及房屋及其附属建筑物，未占用耕地、林地，占用土地属天然牧草地和河滩地。详见下表：

表 2-4-5　　本工程占地一览表

工程分区		占地类型		占地性质
		河滩地（hm^2）	天然草地(hm^2)	
主体工程区	大坝工程区	0.84		永久占地
	引水工程区	0.67		永久占地
	电站厂房工程区	2.45		永久占地
	水库淹没区	25.55		永久占地
弃渣场区	1#弃渣场		1.50	永久占地
	2#弃渣场		1.85	永久占地
	利用料场区		2.00	临时占地
道路区			11.50	永久占地
施工生产生活区			2.30	临时占地
合计		29.51	19.15	

2.4.7.2 移民安置

本工程建设不涉及移民安置问题。

2.4.8 工程特性表

工程特性表见表 2-4-6。

表 2-4-6　　工程特性表

序号及名称	单位	数量	备注
一、水文			
1.流域面积			
克里雅河流域	km^2	39500	全流域
克里雅水文站	km^2	7576	
买当土孜水电站坝址以上	km^2	7350.52	
买当土孜水电站厂址以上	km^2	7424.32	
2.利用的水文系列年限	年	60	1957～2016
3.多年平均雨量			
克里雅河流域	mm	123.3	
4.多年平均年径流量			
水文站多年平均年径流量	亿 m^3	7.43	
坝址多年平均年径流量	亿 m^3	7.418	
5.代表性流量			
克里雅水文站多年平均流量	m^3/s	23.56	
坝址多年平均流量	m^3/s	23.52	
坝址校核洪水流量	m^3/s	1186.23	0.50%
坝址设计洪水流量	m^3/s	910.47	3.33%
厂址校核洪水流量	m^3/s	1139.82	1%
厂址设计洪水流量	m^3/s	1033.33	3.3%
坝址施工导流流量	m^3/s	19.69	10～4月，20%
二、水库			
1.水库水位			
校核洪水位	m	2198.52	0.50%
设计洪水位	m	2197.44	3.33%
正常蓄水位	m	2196.85	
死水位	m	2192.0	
消落深度	m	4.5	
2.正常蓄水位时水库面积	m^2	263331	
3.库区回水长度			
20年一遇	km	1.62	

5年一遇	km	1.65	
4.水库容积			
总库容	万 m^3	144.24	
正常蓄水位以下库容	万 m^3	184.40	
调节库容	万 m^3	101.09	
死库容	万 m^3	83.31	
5.库容系数	%	0.136	
6.调节特性		无调节	
7.水量利用系数	%	88.74	
三、下泄流量及相应下游水位			
1.水库设计洪水时最大泄量	m^3/s	910.47	3.33%
相应下游水位	m	2178.92	
2.水库校核洪水时最大泄量	m^3/s	1186.23	0.50%
相应下游水位	m	2179.24	
3.电站两台机满发流量	m^3/s	20.5	
相应下游水位	m	2071.78	
4.电站一台机满发流量	m^3/s	10.25	
相应下游水位	m	2071.46	
5.电站半台机满发流量	m^3/s	5.125	
相应下游水位	m	2071.25	
四、工程效益指标			
1.发电效益			
装机容量	MW	20	
保证出力	MW	3.75	
多年平均发电量	万 kW·h	14128	
年利用小时数	h	7064	
五、工程占地			
永久占地	hm^2	44.36	
临时占地	hm^2	4.3	
六、主要建筑物及设备			
1.挡水建筑物(坝)			

型式		混凝土重力坝	
地基岩性		砂砾岩	
地震基本烈度/设防烈度	度		VIII 度
坝顶高程	m	2199.10	
最大坝高	m	37.6	
坝顶厚度	m	4.0	
2.泄水建筑物			
型式		1 孔泄冲闸+48 翻版坝溢流段	
闸宽	m	5	1 孔
闸底板高程	m	2178	
消能形式			底流消能
工作闸门尺寸	m	5.0×6.5	1 扇平板钢闸门
启闭机型式		1 套 QPQ-2×630KN	
事故闸门		5.0×6.5	1 扇平板钢闸门
启闭机型式		1 套 QPQ-2×630KN	
3.引水建筑物			
设计引用流量	m^3/s	20.5	
进水口型式			岸塔式
进水口底板高程	m	2185	
压力管道型式		有压隧道+钢管浅埋	
压力管道总长度	m	6461	
隧洞洞径	m	4.2/5.0	
进水管管径	m	2.3	
4.厂房			
型式			引水地面式
地基岩性			砂卵砾石
主厂房尺寸(长×宽)	m	37.5×19.3	
安装场尺寸(长×宽)	m	12.8×19.3	
副厂房尺寸(长×宽)	m	10.3×36.0	
发电机层高程	m	2203.3	
水轮机层高程	m	2196.8	

水轮机安装高程	m	2195	
5.开关站			
型式			户外开敞式
面积(长×宽)	m	45.5×27.0	
6.主要机电设备			
水轮机型号		HLD294-LJ-157	
台数	台	2	
额定出力	kW	10325	
发电机型号		SF10-14/3650	
台数	台	2	
额定容量	kW	12500	
额定电压	kV	10.5	
主变压器型号		S11-25000/110	
台数	台	1	
容量	kVA	25000	
进水阀型式			
直径	m	2.3	
最大水头	m	122.08	
7.输电线路			
电 压	kV	110	
回路数	回路	1	
七、施 工			
1.主体工程数量			
明挖土方	万 m^3	14.32	
明挖石方	万 m^3	57.60	
土石方填筑	万 m^3	58.10	
浆砌块石	万 m^3	2.58	
砼及钢筋砼	万 m^3	15.15	
钢筋制安	t	3291	
帷幕灌浆	万 m	0.10	
固结灌浆	万 m	4.41	

2.主要建筑材料			
汽油、柴油	t	1590.76	
水泥	万 t	5.68	
钢筋	t	3669	
钢材	t	1295	
3.所需劳动力			
总工日	万工日	38.25	
平均人数	人	350	
高峰人数	人	420	
4.对外交通	km	124	距于田县
5.施工导流			
导流方式		钢管导流	
6.施工工期	月	24	
八、经济指标			
1.枢纽工程			
建筑工程	万元	16888.21	
机电设备及安装工程	万元	2408.70	
金属结构设备及安装工程	万元	1526.69	
临时工程	万元	1961.11	
独立费用	万元	1945.59	
基本预备费	万元	1236.51	
静态总投资	万元	26168.88	
2.库区淹没处理工程			
静态总投资	万元	194.83	
3.环境保护工程			
环保投资	万元	277.2	
4.合计			
静态总投资	万元	26640.91	
建设期融资利息		1013.77	
总投资	万元	27654.68	
5.主要经济指标			

单位千瓦投资	元/kW	13827.34	
单位电能投资	元/kW·h	1.95	
反推上网电价	元/kW·h	0.286	
静态投资回收期	年	12.47	所得税前
静态投资回收期	年	12.95	所得税后

3 工程分析

3.1 与政策、相关规划及批复符合性分析

3.1.1 与国家产业政策符合性

水电项目的建设有利于优化能源结构，减少燃煤引起的大气污染物排放，改善当地的大气环境质量，本工程施工期和运行期设施生态基流放流管，确保生态基流下泄，不会影响河道基本生态用水需求。根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本工程不属于限值类和淘汰类，符合国家产业政策。

3.1.2 工程与区域相关规划符合性分析

(1) 与《新疆维吾尔自治区主体功能区划》符合性分析

本工程位于于田县，不涉及主体功能区划中的国家及自治区级的禁止开发区。属于《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》中的国家级重点生态功能区塔里木河荒漠化防治生态功能区，属防风固沙型，南疆主要用水源，对流域绿洲开发和人民生活至关重要，沙漠化和盐渍化敏感程度高。目前水资源过度利用，生态系统退化明显，胡杨林等天然植被退化严重，绿色走廊受到威胁。发展方向合理利用地表水和地下水，调整农牧业结构，加强药材开发管理，禁止开垦草原，恢复天然植被，防止沙化面积扩大。

开发管制原则：对各类开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性。节约高效利用水资源，保护水环境，提高水质量。根据水资源的承载能力，合理确定城市经济结构和产业布局。加强流域水资源的管理，合理安排生态、生活和生产用水；应用工程节水技术，推广滴灌等节水灌溉模式，降低农业用水定额；在缺水地区严禁建设高耗水、重污染的工业项目，加强企业节水技术改造，实现冷却水循环利用，并按照环境保护标准达标排放。

本工程合理利用克里雅河水能资源引水发电，工程建设并不改变克里雅河年内总水量，环评提出生态基流按 4 月～9 月为相应引水断面多年平均流量的 30%，下泄流量为 7.1m^3/s；少水期 10 月～第二年 3 月为相应引水断面多年平均流量的 10%考虑，下泄流量为 2.4m^3/s。可满足河谷生态的需水要求。本工程在建设过程中尽可能减少对生态系统的干扰，对生态系统的稳定和完整性影响不大，工程建设基本符合《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》。

(2) 与《新疆生态功能区划》的协调性分析

根据《新疆生态功能区划》，本工程所在区域属于“皮山—和田—民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区”。

“皮山—和田—民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区”南界为昆仑山山麓，北界为塔克拉玛干沙漠南缘，区内大部分地区为荒漠，绿洲呈点状分布在倾斜平原中下部各河流两岸，全区基本实现了农田林网化，在防御风沙灾害和改善农业小气候方面起到了良好的作用。但由于能源缺乏，绿洲外围的林灌植被被大量樵采用作农村生活燃料，天然植被面积不断减小，其防风固沙作用在减弱。区内风沙灾害依然严重，沙漠化趋势加剧，每年沙漠向南移少则 3～5m，多则 50～60m，生态环境恶化。而在荒漠植被面积较大，盖度较高的策勒县，浮尘及风沙危害就较弱，与区内其它地方形成明显对比。为改善和解决区内生态环境的问题，应采取以下几方面措施：(1)大力发展农田和生态防护林建设，防止风沙危害，控制沙漠南移；(2)完善水利设施，适度开发地下水资源调节水源分配，解决春季缺水问题；(3)充分利用热量资源，提高复播指数，提高农作物产量；(4)实行节水灌溉，并开发利用地下水，将节约下来的地表水量纳入和田河，补给塔里木河；(5)解决能源供应，从而减少天然植被的樵采量；(6)发展薪炭林，进行水力发电和油气、煤炭的勘探开采，增加石化能源的用量。

本工程利用克里雅河水能资源进行发电，与《新疆生态功能区划》中对“皮山—和田—民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区”生态环境改善措施中提出的进行水力发电相协调。

(3) 与《中国新疆水环境功能区划》协调性分析

《中国新疆水环境功能区划》由原新疆自治区环境保护局 2002 年编制完成，于 2002 年 8 月通过国家环保局验收，同年 11 月 16 日自治区人民政府以新政函(2002)194 号文进行了批复。

根据《中国新疆水环境功能区划》，克里雅河从源头至卡羌长 125km 段现状使用功能为源头水，现状水质 I 类，规划主导功能为自然保护，目标水质 I 类；从卡羌至恰瓦力长 340km 现状使用功能为饮用级农业灌溉，现状水质 II 类，规划主导功能为饮用水源，目标水质 II 类。则本工程影响河段目标水质确定为 II 类。

本工程主要是开发利用水能资源，其本身不产生污染源；本工程对水环境的

影响主要为引水发电引发的克里雅河山区河段水文情势变化，由此可能引发河道水质变化。电站的建设本身属于非污染工程，工程的运营不会产生新的污染，只要对施工期产生的生活、生产废水采取严禁排入河道的措施，是可以避免对河道水体造成污染的，因此本工程建设符合水环境功能区划的要求。

(4) 与国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》符合性分析

国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》明确提出了水资源三条红线。

一是加强水资源开发利用控制红线管理，严格实行用水总量控制：严格规划管理和水资源论证。开发利用水资源，应当符合主体功能区的要求，按照流域和区域统一制定规划，充分发挥水资源的多种功能和综合效益。建设水工程，必须符合流域综合规划和防洪规划，由有关水行政主管部门或流域管理机构按照管理权限进行审查并签署意见。

本项目为《新疆于田克里雅河流域规划》提出的流域规划梯级开发中的第三个梯级电站，符合流域综合规划和防洪规划，本项目利用巴什康苏拉克水电站下泄流量和区间来水发电，发电尾水退回克里雅河，不会增加水量消耗，因此本项目建设不会影响“三条红线”用水总量控制要求。

二是加强用水效率控制红线管理，全面推进节水型社会建设：全面加强节约用水管理、强化用水定额管理、加快推进节水技术改造。本项目为水电站项目，不属于高耗水工业项目建设和高耗水服务业项目，发电尾水经尾水渠进入克里雅河，水资源损耗较小。

三是加强水功能区限制纳污红线管理，严格控制入河湖排污总量：推进水生态系统保护与修复。开发利用水资源应维持河流合理流量和湖泊、水库以及地下水的合理水位，充分考虑基本生态用水需求，维护河湖健康生态。本项目不向克里雅河排放污染物，施工期和运行期设施生态基流放流管，确保生态基流下泄，不会影响河道基本生态用水需求。

因此，本项目建设符合《关于实行最严格水资源管理制度的意见》的相关要求。

(5) 与《和田地区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析

“十三五”和田的战略定位是：新疆民族团结进步和谐区；新疆嵌入式发展试验区、丝绸之路经济带南道商贸物流中心、旅游目的地和中巴经济走廊重要枢

纽节点；新疆民生保障先行区；南疆防风固沙绿色生态区。

基础设施发展战略：

大力推进水电、光电等清洁能源建设，进一步优化水电、火电、光电“三电”互补的能源结构。加快玉龙喀什河水利枢纽水电站(装机 42.4 万千瓦)、喀拉喀什河庞纳孜水电站(装机 38 万千瓦)前期工作，力争 2016 年开工建设玉河水利枢纽水电站；积极推进新华水利墨玉 13 万千瓦光伏电站建设，争取财政支持，到“十三五”末光伏电站总规模达到 100 万千瓦以上，建成全疆重要的光伏发电产业基地；充分发挥华威和田热电联产综合效益，努力打造循环经济产业园，到“十三五”末电力装机规模达到 200 万千瓦以上。

加强水利设施建设

(1)推进骨干水利工程建设

加快吉音水库、奴尔水库建设进度，确保 2017 年、2018 年建成投入使用；力争 2016 年开工建设玉龙喀什水利枢纽、阿克肖水库等山区控制性水利枢纽工程；推进玉龙喀什河库木巴格引水枢纽工程建设，解决玉龙喀什河中下游灌区无坝引水问题。

(2)加大灌区节水改造

加大干、支、斗渠为重点的农村灌区内部渠系防渗配套与节水改造力度，到 2020 年基本完成大、中型灌区续建配套与节水改造工程，大力发展农业高效节水建设，积极推广滴灌、低压管道灌溉等节水措施，积极推动盐碱地治理、中低产田改造，形成完善的农田水利基本建设体系。

本工程利用克里雅河水能资源进行发电，大力推进水电清洁能源建设，将进一步优化水电、火电、光电“三电” 互补的能源结构，本工程建设符合《和田地区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中基础设施发展战略相关要求。

(6) 与《于田县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析

《规划》提出：“积极贯彻科学发展观，紧紧围绕建设节水型社会这一主题，将“五个统筹”的发展要求与于田县水利发展实际相结合。坚持节约优先、合理开发、优化配置、强化管理、有效保护的原则，加快重大水资源配置工程建设。以开发促发展，以保护促发展，以节水增效、盐碱地改良、低产田改造为主攻方向。加速水资源开发利用和克里雅河流域综合治理，在现有灌区全面建设可持续

农业灌溉支撑体系，加快解决县域资源缺水问题，推动牧区水利发展，加强防洪基础设施建设，推动全县水利改革。大力发展民生水利，加强水资源管理，落实最严格的水资源管理制度，调整优化用水结构，提高水资源的利用效率和效益，保障经济社会可持续发展。实施流域内调水工程，解决水资源区域分布不均，实现水资源区域间合理配置；通过控制性水利枢纽工程建设及灌区水利设施配套建设，实现流域内水资源合理配置；积极发展高效节水，合理开发利用地下水，增加供水调蓄能力、改良盐碱地，提高水资源利用效率。建设洪水预警体系，增强抗分险能力。”

本工程利用克里雅河水能资源进行发电，符合《于田县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提高水资源的利用效率和效益，保障经济社会可持续发展的相关要求。

3.1.3 与《新疆于田县克里雅河流域规划》及规划环评符合性分析

(1)与《新疆于田县克里雅河流域规划》符合性分析

2007 年 9 月水利部新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院完成了《新疆于田县克里雅河流域规划修编报告》(2007 版)编制工作，同年 10 月通过自治区水利厅审查。

克里雅河流域规划范围在东经 81° 09′ ～82° 51′ ，北纬 35° 14′ ～39° 29′ 之间，行政区划限于于田县境内。规划范围内以自然水系克里雅河(含苏克塔亚河)、阿羌河、皮什盖河和土米亚河等四条河流为规划对象。

克里雅河流域规划报告中包括：灌区规划、防洪规划、水力发电规划、水土保持规划以及重要枢纽规划等子规划；并根据流域治理开发任务和规划水平年要达到的目标，以及流域灌溉、防洪、发电等综合利用的需要，结合河流特性、地形、地质、水库淹没等条件，合理确定重要工程，并明确重要工程在流域规划中的作用和地位。

由于克里雅河流域内的水能资源主要集中在克里雅河上，故水电规划的范围为低山区河段，即克里雅河流水大队-昆仑渠首之间河段，确定克里雅河水电开发采用“1库3级”方案，即①吉音水利枢纽工程(堤坝式)+巴什康苏拉克水电站(引水式)+买当土孜水电站(引水式)。

目前吉音水利枢纽工程及配套水电站已按流域规划开发方案建成投运，巴什康苏拉克水电站正在建设。本工程属“一库三级”开发方案中的三级电站，梯级

布置、开发任务、开发规模、开发时序等与流域规划一致。同时部分建设参数进行了优化调整。推荐坝址在规划坝址上游约 1.4km 处，河谷宽度较窄、河道较为顺直、地质条件较好，有较好建坝条件，且可降低坝高。因此本工程坝址设置在规划坝址上游约 1.4km 处，最大坝高由 49.40m 减为 37.6m，坝型不变，引水系统全长由 4.85km 增加到 6.4km，电站装机容量 20MW 不变。

由于《新疆于田县克里雅河流域规划》完成时间较早，并且缺乏大比例尺地形图及外业地勘资料，梯级布置难以做到准确，本工程根据工程实际在流域规划的基础上对具体建设参数进行了进一步优化调整，故与《新疆于田县克里雅河流域规划》中水力发电规划方案不完全一致。

(2) 与《新疆于田克里雅河流域规划环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

2012 年 5 月，新疆水利水电勘测设计研究院编制完成《新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书》，报告书中提出：吉音水库坝址断面、巴什康苏拉克电站闸址和买当土孜电站闸址下泄流量应满足 4～9 月份不小于断面河流天然流量的 30%，10 月～次年 3 月不小于断面河流天然流量的 10%。

2012 年 6 月 27 日，新疆维吾尔自治区环境保护厅出具了《关于新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书的审查意见》(附件 5)，明确了规划实施中应重点做好以下工作：

(1)为保护鱼类种群资源，在吉音水利枢纽管理区内建设鱼类增殖放流站，将克里雅河吉音水利枢纽工程以上干流和支流普鲁河、乌什开布隆河作为鱼类生境保护水域，吉音水利枢纽工程以上干流不再布设单项工程特别是拦河工程。为避免水生生态及鱼类生境进一步破碎化，新建工程环境影响评价充分论证过鱼措施的可能性与必要性，提出鱼类保护措施。

(2)从调整大农业结构、进行灌区水利工程配套、发展节水灌溉等入手，坚持以水定地，适度发展灌溉面积，保障克里雅河尾闾植被生态用水。

(3)在流域水资源配置中，满足天然生态需水，确保规划实施过程后克里雅河流域下游的河岸林草生态用水。相关部门在保护生态环境的基础上加强流域水资源配置和调配，禁止盲目开荒。

(4)规划设计的克里雅河河段水质目标为Ⅱ类，根据水环境保护要求，不得新建排污口。在规划实施过程中，为保护克里雅河地表水，建议灌区加大节水力

度，尽量减少引水量和农田排水量，同时，调整灌区退水去向，将灌区退水用于周边林地、草地灌溉，不直接排入克里雅河，减少对河流水质的影响。

(5)在单项工程设计阶段，按P=95%来水频率控制断面生态基流，并据此调整河流水资源配置，确保各控制断面生态基流下泄。开展下泄生态基流泄放措施的专项设计工作，建立下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施可行可靠。

本工程利用建克里雅河水能资源引水发电，工程的实施不会改变克里雅河年内总水量，合理利用地表水，节约高效利用水资源。工程提出生态基流按4月～9月为相应引水断面多年平均流量23.52m^3/s的30%考虑，下泄流量为7.1m^3/s；少水期10月～第二年3月为相应引水断面多年平均流量的10%考虑，下泄流量为2.4m^3/s。可满足河谷生态的需水要求，符合报告书要求。同时，建立下泄流量监控系统，确保生态基流泄放措施可行可靠。工程对水电站开发过程中对陆生生态环境亦提出了相应的保护措施，减轻工程实施对生态环境的不利影响。为减缓对水生生态的影响，给出了鱼类生境保护、开展人工增殖放流等鱼类保护措施。本工程在建设过程中尽可能减少对生态系统的干扰，对生态系统的稳定和完整性影响不大，本工程建设符合《新疆于田克里雅河流域规划环境影响报告书》及审查意见中环保要求。

3.1.4 与“三线一单”管控要求的符合性分析

目前，克里雅河“三线一单”管控要求尚未提出，本次评价，依据《“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）》的相关要求，结合本工程影响河段敏感对象分析、生态环境特点进行“三线一单”管控要求的相符性分析。

(1)生态保护红线

本工程不涉及主体功能中禁止开发区域、生态服务功能极重要区域和生态环境极敏感脆弱区以及其他各类保护地，同时也不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊保护区和水源涵养区等敏感保护目标。

根据关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知，“落实生态环境分区管控要求。基于新疆各地自然地理条件、资源环境禀赋、经济社会发展状况的差异性，将全区分为七大片区。……南疆三地州片区重点突出塔里木盆地南缘荒漠化防治、土地利用效率和水资源利用效率提升。各地按照分区管控要求，在识别区域主要生态环境问题、结合区域发展需求的基础上，

细化本地区“三线一单”成果，形成各地(州、市)生态环境管控要求和各县“市、区”内具体环境管控单元的差异性生态环境准入清单”

本工程的建设可以提升克里雅河水资源利用效率，符合南疆三地州片区管控要求。目前自治区生态保护红线相关成果以及各地区“三线一单”成果和生态环境管控要求尚未发布，工程布置与生态保护红线的位置关系以最终批复的生态保护红线为准。

(2)环境质量底线

依据现状水质监测资料显示，本工程涉及的河流水质现状良好，满足水环境功能区划的水环境质量 II 类目标水质。

买当土孜水电站建设运行不产生水环境污染物，在做好施工期和运行期各类污废水的收集处理后，工程的实施本身不会新增入河污染物；提出了明确的生态流量下泄要求，生态流量包含满足下游水环境质量的水量；经预测，工程实施后减水河段能够满足水环境质量控制目标。因此，工程实施后，在确保生态流量足额下泄及采取本报告提出的水质保护措施的基础上，本工程影响河段水质能满足《中国新疆水环境功能区划》确定的水环境质量控制目标。

(3)资源利用上线

由于本工程为单纯的水力发电项目，不涉及水资源配置和开发利用，但工程实施后，由于电站调度运行，将引发水文情势变化，尤其是本次开发方式为引水式开发方式，将在坝下产生一定的减水河段，对生态环境有一定影响，因此本次提出坝址断面下泄流量应满足河流的生态用水控制要求。本工程根据 Tennant 法、生态水力学法以及有关部门对生态流量的相关要求确定生态基流下泄量，生态基流按 4 月～9 月为相应引水断面多年平均流量的 30%，下泄流量为 7.1m^3/s；少水期 10 月～第二年 3 月为相应引水断面多年平均流量的 10%考虑，下泄流量为 2.4m^3/s，可满足河道生态需水流量。

在严格落实本报告提出的要求的基础上，确保坝址断面生态流量的下泄，满足水资源利用上线的控制要求。

(4)环境准入负面清单

目前各县“市、区”内具体环境管控单元的差异性生态环境准入清单尚未出台，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，下泄生态基流的引水式水力

发电不属于限值类和淘汰类项目，不在负面清单内。根据《市场准入负面清单（2018 年版）》(发改经体[2018]1892 号)，本工程不属于负面清单禁止或限制措施相关建设内容，均不在负面清单范围内。

3.2 工程设计方案合理性分析

3.2.1 坝址选择的环境合理性分析

买当土孜水电站规划坝址位于普鲁河汇合口下游约 15km 处，厂址位于坝址下游 5.4km 处。根据地形地质情况，在规划坝址上游约 1.4km 处，河谷宽度较窄、河道较为顺直、地质条件较好，有较好建坝条件，且可降低坝高。因此，本阶段坝址比选采用原规划坝址（下坝址）与其上游 1.4km 处的上坝址进行，坝型均采用重力坝。

表 3-2-1　　坝址方案比选

项目	上坝址(推荐方案)	下坝址(规划方案)
地质条件	上、下坝址相距约 1.5km，上、下坝址基岩岩性均为二叠系上-中统暗灰色、灰色砂岩，属中～坚硬岩，两坝址库坝区范围内均无区域性断裂及规模较大的断裂通过，上、下坝址地貌单元基本一致，工程地质条件相似，水文地质条件相同。	
环境概况	工程区河道左岸为山体，河谷深切，山体表面基本无植被，发电引水系统处于河道右岸。河道右主要为Ⅲ～Ⅳ级阶地，植物物种主要有茵陈蒿、芨芨草、芦荟、合心草、长根马先蒿、喜马拉雅葱、泡果灯心草、锦鸡儿、沙生针茅等，灌木有柽柳、灌木紫菀木、木地肤等，植被覆盖率为 15～55%，工程区、弃渣场区等均处于河道右岸阶地之上。工程河段鱼类种群数量较少，绝大部分为小型鱼类，对索饵场的要求不高，水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域均是它们的索饵场，分布较分散。	
环境敏感目标	无受保护的野生动植物、自然保护区、无居民区、无人文景观和名胜古迹等环境敏感点	无受保护的野生动植物、自然保护区、无居民区、无人文景观和名胜古迹等环境敏感点
库区淹没	本方案库区淹没总面积为 25.55hm^2，其中天然牧草地 8.59hm^2，不涉及耕地和房屋	本方案库区淹没总面积为 58.20hm^2，其中天然牧草地 22.15hm^2，不涉及耕地和房屋
水土流失	本工程土方开挖总量 71.92 万 m^3，填方 61.17 万 m^3，	土石方开挖 134.03 万 m^3，回填 20.22 万 m^3。地表扰动相对小，引发水土流失量相对较小。
水文情势及水环境影响范围	水文情势及水质影响范围包括长约 1.65km 的库区和 7.0km 的减水河段	水文情势及水质影响范围包括长约 2km 的库区和 5.4km 的减水河段
陆生生态影响	工程建设造成一定的生物量损失；工程占地范围内植物种类均为常见种	因占地面积和土石方量较上坝址大，对陆生植物影响较大，生物量损失也大于

	类	上坝址
水生生态影响	闸坝阻隔及水文情势变化对鱼类有一定影响，下坝址较上坝址减水河段长度短 1.4km，减水河段对水生生态的影响程度略小。	
环境影响比选结果	两方案均无环境制约因素，上坝址较下坝址淹没损失和水土流失影响小，综合比较，同意主体工程设计推荐的上坝址方案。	

根据上表可知，两方案相比，由于上坝址减水河段略长于下坝址，因此下坝址方案对水文情势和水质的影响范围略小，对减水河段水生生态和河谷陆生生态环境影响较小。但上坝址方案雍水区较短，库区蓄水对陆生生态和水生生态影响较小，同时上坝址方案库区淹没总面积、工程总体土方挖填总量要小于下坝址，生物量损失、水土流失影响较小。

比较发现，两方案实施在环境方面各有优劣，但两方案实施均无环境制约因素。因此同意主体工程推荐上坝址方案。

3.2.3 渣场选址合理性分析

本工程共设置 2 个弃渣场，分别布置在 1#施工支洞和 2#施工支洞出口附近。弃渣场主要负责接纳坝址区域、引水工程区域施工弃渣，各施工作业区域弃土可通过施工道路运至渣场，运输方便、运距较短。2 处渣场距克里雅河河岸距离均大于 200m，远离河道，不会对河道过流产生影响，且渣场位于河道右侧的山岙区域，周边无工况企业、居民区、交通干线或其他基础设施。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。

3.2.5 施工总布置的环境合理性

本工程位于克里雅河右岸，根据总体布置，利用料场，生产、生活区等均布置在克里雅河岸边阶地上。施工总平面布置图见图 2-4-6。

根据工程布置及施工特点，结合施工场地条件，施工总布置及场地规划遵循因地制宜、有利生产、方便生活、环境友好、节省资源、经济合理的原则，满足工程建设管理的要求，最大限度地减少对当地群众生产生活的不利影响；施工总布置方案力求协调紧凑并经济合理，节约用地，尽量利用荒地、滩地、坡地，并应满足环境保护、水土保持和移民安置要求；根据各施工临建设施的使用时段，利用时间差重复利用场地；做好土石挖填方平衡，充分利用开挖渣料，弃渣堆放和其他设施应不影响河道行洪；针对本工程水工建筑物的特点，适当考虑施工分

标因素，采用分散与集中布置相结合的施工布置形式，以有利生产，方便生活，易于管理；右岸场地较为平缓，作为施工临时设施的集中布置场地；施工场地布置与交通运输线路布置相结合，尽量避免物料倒运，并考虑上、下游施工期洪水情况与临建设施泄洪及防洪要求；加工系统和混凝土生产等设施应尽量靠近施工现场；危险品仓库等布置宜远离施工现场及生活办公区，并满足有关安全规程的要求；右岸场地相对平缓，根据地形和不同工厂、仓库的特性，按照高、中、低高程的原则进行场内规划布置，同时考虑到工厂之间的相关性，将相关工厂、仓库比邻布置以利于生产，减少倒运；业主营地布置考虑与电厂生活区结合的原则考虑，施工生活区远离混凝土系统、油库等设施。

综上所述，水电站在施工总体布置上满足环境保护、水土保持、节约用地以及安全生产的原则，本阶段推荐的施工总布置在环境上是可行的。

3.2.6 工程电站开发方式合理性分析

根据《新疆于田县克里雅河流域规划》，克里雅河水电规划的范围为克里雅河低山区河段，即克里雅河流水大队-昆仑渠首之间河段，确定克里雅河水电开发采用“1库3级”方案，即①吉音水利枢纽工程(堤坝式)+巴什康苏拉克水电站(引水式)+买当土孜水电站(引水式)。

本工程开发方式仍采用规划阶段推荐的引水式开发，同时充分考虑减水河段维持河流水质、维护河流基本形态以及鱼类生境和生长繁殖的生态用水需求，生态基流按 4 月～9 月为相应引水断面多年平均流量的 30%，下泄流量为 7.1m^3/s；少水期 10 月～第二年 3 月为相应引水断面多年平均流量的 10%考虑，下泄流量为 2.4m^3/s。

引水式开发方式对环境的不利影响主要体现在长距离引水造成坝下形成减脱水河段，以及由减水河段水文情势变化对鱼类生长繁殖、河岸天然植被的影响。

买当土孜水电站建成运行后将在坝址以下河段形成长约 7.0km 的减水河段，减水河段两岸无居民点分布，无集中成片的河谷林草、鱼类“三场”等重要水生生境等环境敏感对象分布。

本工程运行期不产生污染；减水河段河道两岸天然河谷林稀少，主要依靠地下水补给生长，天然降水补给作用不大。经预测，工程运行后减水河段两岸低阶地区地下水水位影响有限，地下水水位的小幅变化不会对该区域的天然植被生境条件产生明显不利影响。经预测减水河段各断面流量、水深、流速和水面宽满足

河段鱼类基本生境要求，生态基流可满足相应的水环境和陆生生态需水要求，同时为保证鱼类资源，在依托吉音水库设置的鱼类增殖站，对受电站影响的土著鱼类进行增殖，保证鱼类资源。

因此，工程开发方式满足流域规划及规划环评要求，本次单项环评时进一步充分考虑了环境保护要求，并提出了相应的环保措施；在所有环境保护措施得到落实的基础上，其开发方式基本合理。

3.2.7 生态流量取值的环境合理性分析

本项目需要考虑施工期、初期蓄水期和运行期坝址下游河道的生态用水需求。河道内生态流量计算依据为《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)》(环评函[2006]4号)及其附件，并结合《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》(环办函[2006]11号)、《关于深化落实水电开发生态环境保护措施的通知》(环发[2014]65号)、《关于印发<水工程规划设计生态指标体系与应用指导意见>的通知》(水总环移[2010]248号)的相关要求，根据本项目所在河流环境现状特点，综合确定河道内生态流量需水要求。

(1)Tennant 法

Tennant 法是在考虑保护鱼类、野生动物和有关环境资源的河流流量状态下，依据水文资料以年平均流量百分数来描述河道内流量状态。根据流量级别及其对生态的有利程度，将河道内生态需水量确定为不同的级别，从“极差”到“最大”共 8 个级别，并针对不同级别推荐了河流生态用水流量占多年平均流量的百分比。

表 5-1-1　　Tennant 法计算标准

流量状况描述	枯水期推荐的 平均流量的百分比	汛期推荐的 平均流量的百分比
泛滥或最大		200（48～72/小时）
最佳范围	60～100	60～100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10

极差	0～10	0～10

根据上表，坝址断面 4～9 月生态基流按多年平均流量的 30%、10 月～次年 3 月按多年平均流量的 10%控制，符合 Tennant 法推荐的“一般”标准，可满足水生生态保护对河流下泄流量的基本要求。

(2)生态水力学法

对于鱼类而言，为尽量减免河流中的鱼类受下泄流量减少的影响，河道水深必须达到一定值以满足鱼类生存需求。水深作为评价鱼类栖息生境的重要指标，研究表明，对自由流动的重型河流，鱼类需求的最小生存空间可表示为：水深不小于栖息鱼类体长的 2～3 倍。考虑到克里雅河分布的土著鱼类均为高原鱼类，大多数为小型鱼类，因此采用渔获物中不同鱼类个体最大全长的 2 倍，推算其所需平均水深。工程区河段鱼类区系组成较简单，仅有长身高原鳅 1 种土著鱼类，属于中亚高山复合体类群，以耐寒、耐碱、性成熟晚、生长慢、食性杂为特点。本次调查河段渔获物中，长身高原鳅体长范围 107～167mm。根据其体长进行推算，满足大部分土著鱼类生存环境的水深一般在 0.34m。本次评价利用明槽均匀流方法估算坝址断面所需流量，经计算，0.34m 水深所需流量为 1.84m/s，也即下泄流量大于 1.84m/s 可满足鱼类繁殖生态需水要求。

(3)有关部门对生态流量的相关要求

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，对北方河流，生态基流应按照汛期与非汛期两个时期分别确定，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%，汛期生态基流可按照多年平均天然径流量的 20～30%。

根据水文资料，买当土孜水电站多年平均天然径流量 23.52m^3/s；综合考虑下游河岸林草需水、水环境容量需水流量、水生生态需水流量等需求，以及有关部门的相关规定，本项目生态基流 4 月～9 月取相应引水断面多年平均流量的 30%，下泄流量为 7.1m^3/s；非汛期 10 月～第二年 3 月为相应引水断面多年平均流量的 10%考虑，下泄流量为 2.4m^3/s。

3.3 工程分析

3.3.1 施工期影响因素分析

根据水利工程建设特点，本工程施工期的环境影响主要表现在对植被和原地形地貌的破坏、水土流失影响，以及施工过程中排放的“三废”等。

施工准备期：工作主要集中在“四通一平”上，该施工时段最主要特点是占地、地表扰动及产生弃渣，此时主要的环境影响是生态环境破坏和引起水土流失。

主体工程施工期：各分部工程的施工活动全面展开，需进行土石方开挖、填筑，混凝土拌和、预制，各种建筑材料、设备的运输，材料的加工，机电及金属结构安装，风、水、电的供给等各类施工活动。伴随着这些施工行为，会产生一定的施工生产废水、施工噪声、扬尘、废气、弃渣等污染物，对工程建设区的环境空气、声环境产生影响。同时，由于施工活动造成了对原地貌的扰动，对施工区的地貌和景观将产生影响，可能增加工程施工区域的水土流失；此外，施工区大量人员进驻，人类活动加剧，使野生动物栖息环境受到影响，并增加了生活污水排放量，人群健康也存在隐患。

工程完建期：主要进行施工区场地平整和恢复等工作，该时段临建生产生活设施也要拆除。完建期是对施工区域的恢复过程，这时，施工人员已大部分撤离，后续工作强度非常有限，污染物排放量也降至很低水平。

根据工程所在地的气候特征，本工程每年 11 月底至翌年 3 月底不施工，因此这段时间没有废水、废气、固废、噪声和生态破坏影响源，本工程建设期影响源时段主要指每年 4 月至 11 月。

表 3-3-1　　工程施工期环境影响因素及对象分析表

序号	作用因素	(潜在)影响对象	影响途径/方式	影响性质/强度
1	施工占地	土壤、植被、土地利用	占地、扰动	不可逆(永久占地)/中；可逆(临时占地)/中；
2	土石方挖填	水土流失、施工人员	堆渣、弃渣、扬尘、噪声	可逆/中
3	混凝土拌和、预制	施工人员	扬尘、噪声、废水	可逆/小
4	混凝土浇筑	施工人员	噪声、养护废水	可逆/小
5	材料加工	施工人员	噪声	可逆/小
6	金属结构安装	施工人员	噪声	可逆/小
7	材料、设备运输	居民点、施工人员	噪声、扬尘	可逆/小

8	施工机械清洗	水体、土壤	废水	可逆/小
9	人员聚集、施工活动频繁	野生动物栖息 水体、人群健康	扰动、生活污水、垃圾	可逆/小

注：1.上述影响均为不利影响

3.3.1.1 环境空气

本工程施工期废气排放源主要有：燃油施工机械尾气、机械开挖以及运输粉尘等。主要大气污染因子为 TSP、SO_2、NO_X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。

除上述污染源之外，交通扬尘是工程施工道路沿线主要的大气污染源，主要污染因子为 TSP，会给道路沿线居民生产、生活带来一定影响。需采取降尘措施予以减免。

3.3.1.2 水环境

水污染源主要包括生产废水和生活污水两部分，生产废水主要来源于混凝土拌和系统冲洗废水、养护废水及机械保养含油废水；生活污水来源于施工期施工人员的生活污水。

（1）生产废水

生产废水主要来源于混凝土拌和、养护及汽车冲洗等过程，污染物以 SS 为主，兼有油污和有机污染。

① 混凝土拌和和养护生产废水

主体工程共需混凝土总量约 15.15 万 m^3。混凝土拌和系统废水来源于混凝土转筒和料罐的冲洗废水，含有较高的悬浮物。混凝土拌和系统采取三班工作制，每台班冲洗一次，排放方式为间歇式，冲洗废水量 4m^3/h 左右，根据相关工程施工期混凝土拌和系统废水监测资料，废水中悬浮物 5000mg/L。混凝土浇筑时将产生养护废水，根据相关资料养护 1m^3混凝土约产生 0.35m^3的废水，本工程将产生养护废水 5.3 万 m^3。混凝土拌和、养护废水为碱性废水，具有悬浮物高、水量较小，间歇排放的特点。

② 施工机械冲洗废水

本工程施工需要冲洗的施工机械设备每天约 30 辆，平均每台机械设备产生冲洗废水为 0.6m^3/d，则施工机械冲洗废水排放量为 18m^3/d，废水中主要污染物成分为石油类和悬浮物，其中石油类浓度约 1mg/L～6mg/L。

(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，阴离子洗涤剂及其它溶解性物质，主要污染指标为 BOD_5、COD_{Cr}、粪大肠菌群等，经类比，其中 BOD_5 浓度为 200mg/L，COD_{Cr} 为 400mg/L。

根据施工组织规划与设计，施工高峰期人数约 420 人，按施工用水标准 $1m^3$ / 人·月，排放率约 80%计，人均生活污水排放量为 $0.8m^3$ / 人·月，同时考虑 5%的社会服务人员，则施工高峰期的生活污水量约为 $352.8m^3$/月，整个施工期(24 个月)BOD_5 产生量为 1.55t，COD_{Cr} 为 3.11t。

3.3.1.3 声环境

施工噪声主要来自交通运输、施工开挖、混凝土拌和、辅助企业生产等施工活动。工程建设期噪声污染源主要包括：①稳定声源，主要来自拌和机等；②流动声源，主要由施工机械行驶时产生，如自卸汽车、载重车辆等，重型车辆噪声声级一般在 80～90dB(A)范围。

(1) 交通运输

交通噪声呈线形分布，源强与车辆载重类型、行车速度密切相关。本工程主要采用载重量为 5t、10t 和 15t 级车辆；对外公路设计时速为 30km/h，场内公路设计时速为 20km/h。噪声声级一般在 80～90dB(A)范围。

(2) 机械施工噪声

表层清废、挖掘、装运、倒渣、土地平整等施工过程中，推土机、装载机和挖掘机等机械产生的噪声可达 105dB(A)、90dB(A)、105dB(A)。

(3) 混凝土拌和噪声

混凝土拌和站的噪声主要来源于拌和作业，噪声源强确定为 105dB(A)。

(4) 其它辅助企业生产噪声

结合施工布置分析，木材加工厂、机电安置及金属结构拼装场，可以作为 1 个噪声源，各声源噪声均可达 97dB(A)。

3.3.1.4 固体废物

(1) 生产废渣

根据施工组织设计，本工程土方开挖总量 71.92 万 m^3，填方 61.17 万 m^3，经土石方平衡后弃渣总量为 10.75 万 m^3，其中土方弃渣 1.65 万 m^3，石方弃渣 9.10 万 m^3，生产弃渣堆放在弃渣场，施工结束后平整压实，施工期生产废渣对环境的

影响主要是对景观的影响，以及弃渣堆置不当可能产生水土流失等影响。

(2) 生活垃圾对环境的影响

工程施工期高峰生产劳动力达到 420 人，同时考虑 5%的社会服务人员，根据以往经验估算，每人每天约产生生活垃圾 0.2kg，则施工区生活垃圾产生量约 0.088t/d。

3.3.1.5 生态环境

工程施工对生态环境的影响表现在工程对土地资源的影响，施工活动对土壤和植被、野生动物的影响。

(1)工程施工土地资源的影响

本工程施工对土地资源的影响主要表现在工程永久占地和临时占地，工程永久占地面积约 44.36hm^2，临时占地面积 4.3hm^2，其中河滩地 19.51hm^2，牧草地 19.15hm^2，工程占用将造成一定的土地资源和生物量的损失。

(2)工程施工对土壤、植被的影响

本工程在施工期对土壤、植被的影响主要为车辆对地表的扰动和占用，主要建筑物占地、施工道路、施工生活区、利用料场、渣场等对土壤、植被的一次性破坏影响。

施工活动对土壤环境最直接的影响就是施工期各类施工机械的碾压和建筑物占压对土壤结构、肥力、物理性质的破坏。工程引水坝、引水管线、调压井、压力前池、电站厂房、尾水渠等永久建筑物及永久道路修建区的地表土壤在施工过程中彻底被压占覆盖，土壤性质永久改变不可恢复，施工临建设施压占及施工活动扰动区表层土壤结构、肥力、物理性质将被临时性破坏，需要较长时间才可恢复，若施工结束后配合恢复措施，这一过程将被缩短。

对地表植被而言，与土壤相同，工程永久占地将对原地表植被造成一次性永久破坏；施工临时建筑设施压占和施工活动扰动区域等临时占地在施工结束后，通过采取一定的植被恢复措施，地表植被可以逐步得到恢复。

(3)工程施工对野生动物的影响

根据相关调查统计资料，不同类型的陆生野生动物对外界环境影响因子的敏感性反应顺序为大型兽类>鸟类>小型兽类>爬行类>两栖类。动物的个体越大，其基本生存空间要求也越大，对人类活动的影响也越敏感。大量施工人员进驻工程区，造成当地人类活动频繁，以及各类施工活动产生的噪声、扬尘、废气等，都

将对施工区及其附近的野生动物产生干扰，使该区域的栖息适宜度降低。

3.3.1.6 水土流失影响

本工程所在区域水土流失以风力侵蚀为主兼有水力侵蚀。施工过程中，由于引水坝和厂房基础开挖，引水管线开挖、弃渣的堆放等造成原地貌和自然植被的破坏，降低或丧失了地表原有的稳定性和水土保持功能，为新增水土流失创造了条件，所造成的水土流失因素分析如下：

①引水坝和厂房基础开挖，引水坝开挖、压力前池、尾水渠等开挖，将产生大量的弃土、弃渣，若堆放不合理，且无防护措施，在暴雨下可能产生侵蚀，也为风蚀提供了物质来源。

②利用料场的使用将造成地表植被的破坏，土石方转运会产生一定量的弃土、弃料，也将是潜在的水土流失源。

③施工生产、生活区在施工期间临建空地裸露，将产生一定量的水土流失，施工结束后，大面积的裸露区域在侵蚀外营力作用下将产生水蚀和风蚀。

④施工期间，由于机械车辆、人员的进驻、施工，将在一定程度上对地表植被造成破坏，将造成一定的水土流失。

3.3.2 工程占地影响分析

本工程施工对土地资源的影响主要表现在工程永久占地和临时占地，工程永久占地面积约 44.36hm^2，临时占地面积 4.3hm^2，其中河滩地 19.51hm^2，牧草地 19.15hm^2。

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、物理性质的破坏；对地表植被而言，存在对占地区域植被的一次性破坏，其中，永久占地将使局部范围内的原有植被和土壤环境彻底丧失，临时占地在停止使用后，可逐步得到恢复。

工程所占牧草地对当地被占土地的牧民有一定影响，但由于工程建设不涉及移民搬迁，占地面积较小，在采取对被施工所占用牧草地的牧民进行经济补偿，通过在本村、乡范围内做一定调整，不会对被占地村民的生活产生较大的影响。临时占地在工程结束后可以进行复垦，永久占地可通过征地补偿等手段增加被占土地居民的收入。

3.3.3 移民安置

本工程占地范围内无村民和居民居住，不存在移民安置问题。

3.3.4 运行期影响因素分析

3.3.4.1 水环境影响因素

(1) 初期蓄水

买当土孜水电站引水坝高 37.6m，坝轴线长 75.93m，回水淹没长度约为 1.65km，回水主要是淹没原来的水域，不存在淹没农田和移民问题。

(2) 坝后下游河段水文情势变化

买当土孜水电站水电站属于引水式电站。河道平均流量为 23.52m^3/s，电站筑坝引水后将造成坝下 7km 的减水河段，河段水量减少，使坝下减水河段的水文情势发生较大变化，因此必须保证减水河段的基本生态用水。

(3) 对引水坝及上游水文情势的影响

本工程实施后将修建引水坝，将形成坝前壅水区，壅水区水体流速较天然河道有一定放缓，整体上坝前壅水区水文情势变化幅度相对较小。

(4) 水质

引水渠使克里雅河水流流速减缓、水动力条件发生变化、滞留时间延长，可能对水质产生一定的影响。

买当土孜水电站运行期定员编制为 25 人，常住 20 人，根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》建设项目的冬季生活用水量按 80L/人·日计，夏季生活用水量按 100L/人·日。排水量按用水量的 80%计算。年生活污水排放总量为 648m^3。生活污水主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮、大肠杆菌等，COD 含量为 300mg/L、BOD_5 含量为 250mg/L。生活污水经厂区地埋式一体化生活污水处理系统处理，回用于厂区绿化，不得排入克里雅河。

(5) 地下水的影响

本工程所在区域地下水类型为基岩裂隙水和第四系孔隙潜水，主要受大气降水和山区融冰雪水补给，由于工程区蒸发量远大于降水量，主要由河流入渗补给。

工程建设对地下水环境的影响主要为引水坝壅水区可能形成渗漏，浸没问题，工程引水线路对周边地下水水位的影响以及河道减水对减水河段地下水水位的影响。

(6) 水资源利用

根据调查，买当土孜水电站引水坝以下减水河段无工矿企业用水、饮用引水及灌溉用水，工程建设对水资源利用不会造成影响。

3.3.4.2 生态环境影响因素

(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，这将可能对区域生态完整性产生一定的影响。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)敏感生态问题

① 对陆生生态的影响

工程占地影响区无保护植物分布，对其它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。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。

②水土流失的影响

工程建筑物修建开挖将产生大量的弃土、弃渣，若堆放不合理，且无防护措施，在暴雨下可能产生水力侵蚀；在大风天气下，松散的弃土、弃渣也为风蚀提供了物质来源。施工结束后施工生产生活区临建空地裸露，将产生一定量的水土流失。为此，将根据本工程水土保持方案报告中确定的防治责任范围及提出水土流失防治对策措施进行恢复。

③对水生生态影响

本工程引水坝进水口段布置于主河床右侧，电站运行期间引水发电，会产生减脱水河段。本工程在落实下泄生态基流等生态保护措施后，引水坝以下虽然不会出现脱水河段，但引水河段流量会减少，流速降低，不可避免会对鱼类和其他水生生物造成影响。另外水库蓄水后，库区由于土壤中营养物质释放和植被分解，2～3 年内，外源性营养物质将会增加。

3.3.4.3 其他环境影响

(1) 水电站生产工艺

买当土孜水电站从克里雅河引水通过压力管道、前池、压力管道至厂房，获得势能推动水轮机，再由水轮机带动发电机发电，整个发电过程为势能转换为机械能再转换为电能，水力发电属于清洁型能源工程。电站运行本身不会改变水体的物理、化学性质，没有污染物排放，也不会消耗水量。引用水量完成做功后保持原有的水质，回到克里雅河。

(2) 生活垃圾

运营期生活垃圾按0.8kg/人·日计，20人日产生的垃圾量为16kg/d。年生活垃圾量为5.84t。

(3) 声环境影响

本工程运行所产生的噪声主要为设备运行噪声、水流声及来往车辆噪声，对周边声环境产生一定影响。

(4) 对电磁环境的影响

110kV升压站及输电线路在运行期间在其周围一定范围内产生的电磁辐射。电磁辐射环境影响因子为：工频电场强度和磁感应强度。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

克里雅河位于塔里木盆地南缘，地形是由南向北倾斜，南部海拔最高点达6920m，北部海拔最低点位1300m；自南向北按高程大致可分为五个地貌类型：

中、高山区：该区域位于克里雅河的最南部，海拔3000m以上，属昆仑山终端，由乌斯腾塔格山和喀什塔什塔格山横向组成，山体平均高度5500～6000m，不少山峰在6500m以上，主峰琼木孜塔格山高达6920m；海拔5000m以上地带可划为常年冰雪覆盖的高山区，山势即为陡峭，山体岩石裸露，流水深刻下切，“V”型沟谷极为发育，切割深度大于1000m，终年积雪，分布着巨大冰川。本区是克里雅河的发源地。海拔3000～5000m以下为中山区,呈荒漠景观,生长荒漠植被,亦是山地牧场所在地。

低山丘陵区：海拔在2000～3000m之间，切割深度200～500m,山体低缓,山顶浑圆，冲沟发育，较大冲沟底部基岩出露，该区为中高山向荒漠平原的过渡地带。

山前倾斜平原区：山前倾斜平原区位于低山丘陵区以北的广大地区，由冲、洪积扇连接而成，海拔在1410～2000m之间。其中海拔1500～2000m地带为冲-洪积扇上中部，地形由南向北倾斜，坡度14～22‰，冲沟发育、切割深度达2～10m，克里雅河出山口下切深度达117m；该区戈壁平原表面有大面积波状、新月型沙丘分布。海拔1410～1500m地带为冲-洪积扇下部,地表较平坦,坡度3～5‰,发育少数冲沟,流水切深3～12m,为居民聚居的农业耕作区，区内渠道密布，道路纵横。

冲积平原区：冲积平原区位于山前倾斜平原的北面，海拔1100～1410m,地面平坦,坡度1～3％克里雅河下游发育有狭长的河谷平原和于河流尾闾达里雅布依一带形成的扇状于三角洲，河流下游的荒漠河岸林即处于该扇状三角洲，面积约1051万亩；河谷平原由阶地和漫滩组成，一级阶地高出河床1～2m，沿河断续分布，阶面不完整；二级阶地高出河床3～10m，阶面平缓，常有风成沙丘堆积其上。本区上部及北部沙漠边缘的地平洼地发育大面积因地下水溢出积累而成的沼泽，本区北部逐渐为沙漠所覆盖。

沙漠区：沙漠区位于流域北部，直伸塔克拉玛干沙漠腹地，海拔 1300～1100m，沙丘连绵，广袤无垠，极端干燥，荒凉死寂。

本工程所在区域处于低山丘陵区。地势南东高北西低，河流自南东流向北西，总体较顺直，局部蜿蜒，总体流向 340～350°，河谷呈“U”型，谷底主要由现代河床及组成，谷底主要分布冲洪积砂卵砾石层。两岸岸坡总体较陡，表部分布砂卵砾石层，向山前倾斜，分布厚度一般 1～8m 不等，局部大于 10m，总体上自上游至下游砂砾石分布厚度逐渐增大，下伏基岩为红褐色砂岩。推荐方案中各建筑物基本沿河床右岸漫滩布置，顺河而下，总体上地势起伏不大，沿线主要分布砂卵砾石层。

4.1.2 区域地质

(1)大坝

坝址覆盖层厚度 10～25m，出露岩性主要为①第四系全新统冲洪积砂卵砾石层，下伏基岩岩性为二叠系上-中统暗灰色、灰色砂砾岩，强风化层厚 2～5m，弱风化层厚 8～10m，岩体透水率小于 5Lu 界限埋深在基岩面以下约 45m，界线以下基岩具弱透水性。

(2)引水系统

本工程引水系统推荐方案采用有压隧洞布置，隧洞段洞室围岩为砂砾岩，呈中厚层状，属中硬～坚硬岩；坝址洞室围岩多为弱～微风化岩体，地下水为基岩裂隙水，水量贫乏，水量随季节或降水变化，洞石室多位于地下水位附近，坝址区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。洞室围堰以Ⅲ类围岩为主，在隧洞进出口、断层影响带及上覆岩体较薄段为Ⅳ类，断层破碎带为Ⅴ类。

(3)厂房

该段地形平坦开阔无冲沟发育。据探坑揭露，探坑坑壁直立稳定，无坍塌现象，出露地层岩性主要为第四系全更新统（Q_4^{al}）冲积砂卵砾石层，结构上部中密，下部密实。

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），工程区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.3g，对应的地震基本烈度为Ⅷ度，属区域构造稳性差地段。

4.1.3 水文地质

工程区属于温带大陆性气候类型，气候特征主要表现为：气温日、年变幅大；气候干燥：日照时间长；蒸发强烈；降雨量较少。工程区地表水系主要有克里雅河、吾格也克河、乌什开布隆达里亚河和库拉普河，其上游有多条小的支流汇入，河流补给源以冰川、永久性积雪和季节性积雪的消融为主，兼有降水和地下水补给，枯季径流主要靠地下水补给。洪水主要分为春洪和夏洪两大类。春洪多以季节性积雪融水型洪水出现，夏洪多以高山冰雪融水出现。区内冲沟发育，沟内均有洪痕，大的冲沟有洪积物分布，平时干涸，在春季有融雪水分布，在暴雨季有暂时性洪流通过。

区内地下水主要有二类，一种为现代河床砂砾石层及第四系松散堆积物内的孔隙潜水，受河水补给，其水位受河水水位涨落的影响；另一类为基岩裂隙水，赋存于基岩裂隙及断层带内，主要受大气降水及冰雪融水的补给，水量受降水控制，多以泉水的形式向最低侵蚀基准面—现代河流排泄。

4.1.4 地层岩性

区域内南北两部分地层岩性差异较大，北部为山前盆地，主要分布晚第四纪地层，局部分布第四系时期火山喷发残存的玄武岩，南部为中高山区，区内主要分布，其中元古生界地层大面积分布。由老至新分述如下：

(1) 元古界(Pt)

为高绿片岩相—低角闪岩相，混合岩化作用普遍，岩性变化大，其上部主要为绢云母绿泥钙质石英片岩，下部主要为斜长角闪片岩、闪长岩，可见厚度3500m。为上、下坝址区主要岩性。

(2)侏罗系中、下统(J_{1-2})零星分布于普鲁河以北，上部主要为大理岩化灰岩，下部岩性主要为红褐色的砂岩、泥岩夹砾岩，含煤层，可见厚度350m。

(3)元古界第二期侵入岩(β)

零星出露于上、下坝址区分布的下元古界地层中，岩性以片麻状花岗闪长岩、钾长花岗岩为主，岩石均为花岗变晶结构、交代结构，片麻状、眼球状构造。岩体与围岩多数有过渡关系，围岩中有大量花岗质脉体或伟晶岩脉。

(4)第四系(Q)

第四系地层在测区广泛分布，由南向北贯穿整个测区，且其分布受新构造控制较明显，以柯岗断裂为界，第四系地层主要分布于断裂以北，断裂以南的第四

系主要沿克里雅河谷分布。

①下、中更新统(Q_{1-2})

下、中更新统在近场区分布较广泛，成因可分为洪积、冲积和冰水沉积物及岩浆岩。冲洪积层主要出露于河谷两侧高阶地上，为土黄色胶结或半胶结砂卵砾石夹细砂和粉土质透镜体，角砾成份为各类片岩和砂岩，分选磨圆差，砾石成份以花岗岩、灰岩、绿片岩为主；在III级以上阶地砾石层顶部分布有第四系时期喷发残存的玄武岩，出露范围不大，厚度一般 5～14m。

②上更新统(Q_3)

上更新统在近场区分布广泛。从成因看主要为冲积、冲洪积和风积。构成地貌为山前冲洪积扇(裙)，冲洪积平原和风成粉土。冲积层岩性主要为砂卵砾石层，分布于河流两岸，构成III～Ⅴ基座阶地，河拔高度 50～120m，表部均为风积粉土覆盖，砂卵砾石层厚度 5～15m，上部风积粉土厚数十米。风积物主要由灰色粉土组成，近场区内普遍发育，厚度数十米不等。

③全新统(Q_4)

全新统为现代堆积，主要为冲积、洪积及风积。冲积物分布于现代河床内，构成河床、河漫滩及Ⅰ～Ⅱ级阶地，岩性为砂砾石层，厚度 3～8m；风成粉土主要分布在河流两侧III级阶地表面，大面积堆积，厚约 10～20m；洪积物主要分布于冲沟内，岩性为含土碎石，厚度 1～3m。

4.1.5 水系概况

克里雅河流域地理范围处于东经 81° 09′ ～82° 51′ 、北纬 35° 14′ ～39° 29′ 之间。克里雅河发源于昆仑山北麓的克里雅山口，流域内有海拔 6962m 的琼木孜塔格峰，河流大体的流向为自南向北，先由发源地向东北方向行进，行进约 100km 后转向西北，再经约 100km 转向北，经于田县后进入塔克拉玛干大沙漠南缘，最终消失于浩瀚的沙漠中。

克里雅河流域总面积约 39500km^2，河流全长 438km，纵坡 3.4‰。其中山区部分以克里雅水文站为界，克里雅水文站以上集水面积 7576km^2，山区部分降水较大，高山区终年积雪覆盖，冰川发育，为克里雅河的径流主要形成区，水文站以下进入冲洪积平原及沙漠区，该区降水稀少，蒸发、渗漏强烈，为径疏散失区。

买当土孜水电站是克里雅河上的第三个梯级电站，坝址位于克里雅河支流普鲁河与克里雅河干流交汇口下游，上距巴什康苏拉克水电站厂房约 1.5km。本工

程水系图见图 4-1-1。

4.1.6 气候、气象

克里雅河流域位于欧亚大陆腹地，属温带大陆性干旱半干旱区。流域北面是塔克拉玛干大沙漠，受沙漠“瀚海”的影响，北冰洋的冷湿气流难以进入本区，太平洋和大西洋即东西方向来的水汽因受高山阻隔，长途跋涉至欧亚腹地已散失殆尽，进入克里雅河流域的多是干热暖流。北面是巍峨高大的昆仑山，来自印度洋的暖湿气流，受高山阻挡，难以翻越。由于以上原因，使得克里雅河流域属南疆暖温带内陆干旱荒漠气候。由于受地形、地貌的影响，气候南北变化大，可分为三个气候区：即南部山区冷凉半湿润气候区，中部平原暖温干旱气候区和北部暖温极端干旱沙漠气候区。工程区气候的主要特点是：四季分明，温差大，热量资源丰富，光照充足，降水稀少，蒸发量大，春夏多风沙和浮尘等灾害天气。克里雅河流域内设有于田气象站，该站为国家基本气象站，观测项目较为齐全。其流域内还有克里雅水文站，该站虽然也设有气象观测场，但观测项目较少，只有气温、降水、蒸发，基本能反映工程厂址的气象特征。本次借用于田县气象站的资料，对水文站的气象资料也进行统计供对照使用。

克里雅河流域主要气象特征：

(1)气温

克里雅水文站多年平均气温 9.6℃，最暖月份为 8 月，月平均最高气温为 25.3℃，最冷月份为 1 月，月平均最低气温为-15.6℃。极端最高气温 43℃，发生于 1984 年 8 月 6 日，极端最低气温-26.3℃。发生于 1984 年 12 月 23 日。气温的时空分布为山区低于平原、冬天寒冷、夏季凉爽。于田气象站多年平均气温 11.6℃，最暖月份为 7 月，月平均最高气温为 26.3℃，最冷月份为 1 月，月平均最低气温为-8.6℃。极端最高气温 41.2℃，发生于 1956 年，极端最低气温-24.3℃发生于 1959 年 1 月 12 日。

(2)降水

克里雅河流域的降水分布特点为：迎风坡大于背风坡、山区大于平原，年降水量垂直分带明显。克里雅水文站多年平均降水量 123.3mm，降水量在年内主要集中在 4～9 月，占全年降水量的 86.9%，其中 6 月降水最多，月平均降水量为 26.44mm，11 月降水最少，月平均降水量为 0.95mm。于田气象站多年平均降水量 48.3mm，降水量在年内主要集中在 4～9 月，占全年降水量的 87.3%，其中

6月降水最多，月平均降水量为10.28mm，11月降水最少，月平均降水量为0.32mm。最大一日降水量为46.6mm，发生于1961年4月23日。

(3)蒸发

克里雅河流域蒸发量与新疆其它地区相比相对较小，蒸发量的地区分布特点是平原区大，山区小，与气温的沿程变化与分布基本一致。克里雅水文站多年平均蒸发量(Φ20cm)为1847mm，蒸发量主要集中在4～9月，这期间的蒸发量约占全年的77.6%。于田气象站多年平均蒸发量(Φ20cm)为2379mm，蒸发量主要集中在4～9月，这期间的蒸发量约占全年的75.3%。最大年蒸发量为2645.2mm，发生于1984年，最小年蒸发量为1422.2mm，发生于2002年。

(4)其它气象要素

据于田气象站多年资料统计：

风速、风向：多年平均风速1.5m/s，最大风速16.0m/s，发生于1978年6月9日，相应风向为W。

气压：多年平均气压856.3mb。

湿度：多年平均湿度45.2%。

雷暴日数：多年平均雷暴日数3.7d。

最大冻土、积雪深度：历年最大冻土深度87cm；最大积雪深度17cm。

4.1.7 水文、泥沙调查

4.1.7.1 径流

克里雅河发源于昆仑山北麓的海拔6962m的琼木孜塔格峰，山区终年积雪。流域上游有现代冰川发育，雪线高度约2800m，根据中国科学院兰州冰川冻土研究所统计：克里雅河冰川年平均消融量$0.28\times10^8m^3$。故克里雅河的径流补给以冰雪融水为主，夏季降雨补给和地下水补给为辅。

根据克里雅水文站60年系列统计结果，多年平均流量$24.3m^3/s$（51年系列为$23.36m^3/s$），多年平均径流量$7.668\times10^8m^3$（51年系列为$7.37\times10^8m^3$）。径流年内分布不均，6～8月为丰水期，水量占全年的66.7%。克里雅河径流年际变化较小，年径流量丰枯比为2.36，径流年际较稳定，符合冰川积雪融水补给型河流的径流特性。

本工程上游为吉音水库，吉音水利枢纽调节出库径流系列叠加区间径流系列即为本工程推荐坝址径流系列。根据初设资料，本工程坝址处径流成果表见表

4-1-1。

表 4-1-1　　本工程设计径流成果　　m^3/s

流量		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
天然径流	多年平均	4.37	4.33	4.74	6.55	12.6	32.4	63.4	57.8	18.0	8.1	6.19	4.53	18.7
经吉音水库调节后	多年平均	3.86	3.99	6.64	11.7	22.0	32.4	63.4	42.1	19.7	5.00	6.35	3.91	18.5

4.1.7.2 洪水

克里雅河洪水来源主要是河源区高山冰雪融水和季节性积雪融水，同时由中、低山带的暴雨形成。在一定的气候条件下也可能发生融雪型和暴雨型相叠加的混合型洪水。经分析，克里雅河并存四种不同类型的洪水：

(1)季节积雪融水洪水

此类洪水主要为中、低山带的积雪随着春季气温的迅速回升而形成，其洪水出现时间及规模取决于热量条件、积雪厚度和面积因素等。洪水特点是历时较长、峰不高，洪水过程有明显的日变化。

(2)高山冰雪融水洪水

此类洪水主要由高山冰雪融化所形成，洪水随气温升高而增大，因受日内气温周期变化影响，洪水过程有明显的日内变化规律，即一日峰。洪水特点是峰不高、量较大、持续时间较长。

(2)暴雨型洪水

流域中低山区局部范围夏季易产生暴雨，可形成洪水。此类洪水历时较短，一般只有十几个甚至是几个小时，陡涨陡落，峰高、量不大，但破坏性较大，对下游安全有一定的威胁。

(4)混合型洪水

此类洪水是指季节积雪融水与暴雨混合型洪水、高山冰雪融水与降雪混合型洪水。其洪水兼有两种洪水的特征，峰高量大，来势凶猛，洪水挟沙量大，危害极大。

买当土孜水电站坝址处洪水为吉音水库至买当土孜水电站比选坝址区间洪

水叠加上游吉音水库在设计频率下的最大下泄流量之和。买当土孜水电站厂址处洪水为巴什康苏拉克水电站坝址至买当土孜水电站厂址区间洪水叠加上游巴什康苏拉克水电站水库在设计频率下的最大下泄流量之和。

买当土孜水电站设计洪水成果见表 4-1-2。

表 4-1-2　　买当土孜水电站坝址区间设计洪水成果表

位置	频率(%)	洪峰	单位
坝址	20	484.43	m^3/s
	10	653.35	m^3/s
	5	813.85	m^3/s
	3.33	910.47	m^3/s
	0.5	1186.23	m^3/s
厂址	1.00	1139.82	m^3/s
	3.33	1033.33	m^3/s

4.1.7.3 泥沙

克里雅河发源于昆仑山乌斯腾塔格山、吕什塔格山和喀拉塔什山，山区既是径流的形成区，也是泥沙侵蚀源区。河流以冰川融雪补给为主，高山区河道陡峻，冰啧物丰富，冰冻剥蚀风化严重；中、低山区气候干燥，地表物理风化强烈，在河道和地表有丰富的沙源，在洪水期，融雪或暴雨将大量泥沙冲入河道，河流含沙量大量增加；前山丘陵区，植被稀疏，多有风积沙覆盖，河流水量大，为主要产沙区；出山口附近，水量和输沙量均达最大值；出山口以后为山前倾斜平原堆积区，河道纵坡减缓，河水大量渗漏，水量逐渐减小，下游河流穿行沙漠区，洪水测蚀和风吹入，增加了河流含沙量。

买当土孜水电站坝址泥沙由区间泥沙和吉音水库下泄泥沙叠加形成，计算成果表详见表 4-1-3。

表 4-1-3　　买当土孜水电站坝址泥沙计算成果表

月份	1	2	3	4	5	6	7
悬移质(10^4)	0.03	0.06	0.29	1.93	6.77	73.54	108.26
推移质	0.00	0.00	0.01	0.07	0.25	1.17	2.92
输沙总量	0.04	0.07	0.29	2.00	7.02	74.71	111.18
百分率(%)	0.01	0.03	0.12	0.81	2.85	30.37	45.20

月份	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00		年平均
悬移质(10^4)	45.04	2.85	0.24	0.14	0.10		239.26
推移质	2.15	0.13	0.01	0.00	0.00		6.73
输沙总量	47.19	2.98	0.25	0.15	0.10		245.99
百分率(%)	19.18	1.21	0.10	0.06	0.04		100.00

由计算成果表可以看出，买当土孜水电站坝址泥沙受上游吉音水库排沙影响6、7月来沙量很大，因此，大坝每年排沙时间应与上游吉音水库保持一至。排沙运行时，通过泄冲闸开度控制，除发电引用水外其余水量均有泄冲闸排向下游。

4.1.7.4 冰情

本次收集了克里雅水文站1957～1979年、1989年～2005年共39年实测冰情资料。

根据克里雅水文站39年实测冰情资料统计：最早开始结冰日期为10月23日，最早开始流冰日期为11月2日，最早开始封冻日期为11月29日，最早开始解冰日期为1月13日，最早终止流冰日期为12月1日，最早全部融冰日期为2月24日。最晚开始结冰日期为12月13日，最晚开始流冰日期为11月21日，最晚开始封冻日期为2月21日，最晚开始解冰日期为3月25日，最晚全部融冰日期为3月28日。最长冰冻天数为79天，时间为1957年12月19日至1958年3月8日。最大河心冰厚0.65m，最大岸冰厚为0.5m。克里雅河冬季初冰期和融冰期流冰块尺寸不大，但到了12月至1月气温最低时，上游山区容易形成冰塞，冰塞溃决厚形成大冰块，冰块面积达1～3m^2，厚达60～80cm，但时间较短，1个小时就过去了，流量大概十几个秒立方，此时下游约400m处的昆仑渠首将闸门提起，排出冰块。

4.1.7.5 水化学

本次收集了克里雅水文站1957年～1979年、1990～2000年断断续续共15年实测水化学资料。由于克里雅水文站位于克里雅河出山后处，上游多为深山峡谷，除了少数牧民外没有人类活动影响。

据克里雅水文站15年实测冰情资料统计：年平均离子总量为341～689mg/L，总硬度约为10.44德国度，实测平均PH值约为8.24，略偏碱性，水的类型(阿列金分类)为$CN_{a\,II}$。

4.2 环境质量现状

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，项目所在区域达标情况判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

本工程位于于田县，所在区域最近的站点为和田市地区站，和田地区 2019 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度分别为 15μg/m^3、29μg/m^3、162μg/m^3、62μg/m^3，O_3日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 120μg/m^3，CO24 小时平均第 95 百分位数为 2.2μg/m^3。

由统计结果可知，项目所在区域的PM_{10}、$PM_{2.5}$的年评价指标存在超标现象，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。因此项目所在区域为不达标区。根据《关于在南疆四地州深度贫困地区实施<环境影响评价技术 大气环境(HJ2.2-2018)>差别化政策有关适宜的复函》(环办环评函[2019]590 号)，“同意对南疆四地州(阿克苏地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州、喀什地区和和田地区)实施环境影响评价差别化政策，新建项目可不提供颗粒物区域削减方案”，因此，本项目建设不再提供颗粒物区域削减方案。

4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

2021 年 5 月 17 日、18 日，我公司委托阿克苏天鸿检测有限公司开展本工程的环境现状监测，监测布点见图 4-2-1，监测数据及评价结果见表 4-2-1。

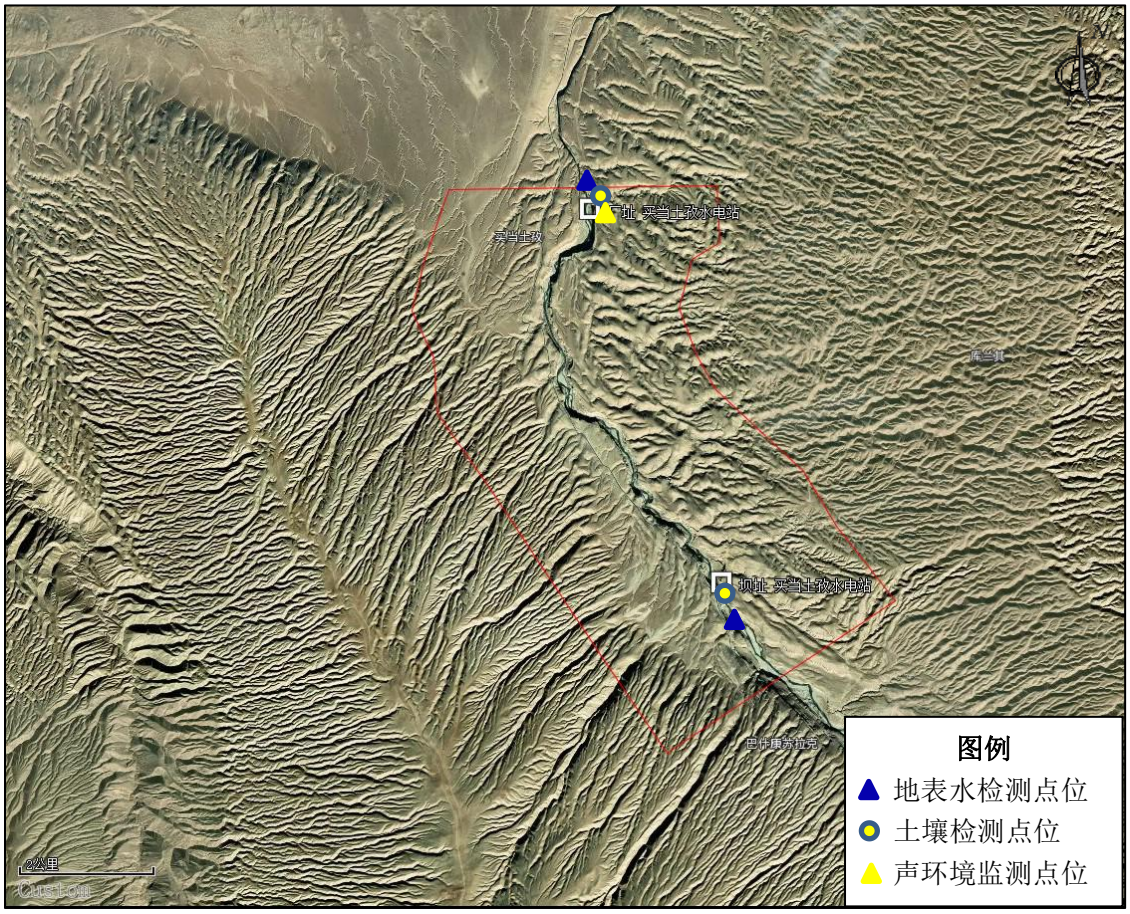


图 4-2-1　本工程环境质量现状监测布点图

表 4-2-1　　本工程地表水现状监测数据

序号	检测项目	单位	检测结果								标准要求（II 类）
			W1-1-1	W1-2-1	W1-3-1	W1-4-1	W2-1-1	W2-2-1	W2-3-1	W2-4-1	
			2021 年 5 月 17 日				2021 年 5 月 18 日				
1	pH	/	8.27	8.32	8.24	8.26	7.43	7.40	7.41	7.42	6～9
2	溶解氧	mg/L	8.4	8.4	8.6	8.4	8.3	8.5	8.4	8.5	≥6
3	高锰酸盐指数	mg/L	1.7	1.8	1.6	1.8	1.6	1.7	1.6	1.7	≤4
4	化学需氧量	mg/L	17	16	16	19	15	15	16	17	≤15
5	五日生化需氧量	mg/L	3.5	3.3	3.2	3.8	3.1	3.2	3.2	3.6	≤3
6	氨氮	mg/L	0.081	0.096	0.098	0.093	0.064	0.082	0.089	0.074	≤0.5
7	总磷	mg/L	0.17	0.18	0.18	0.17	0.12	0.11	0.12	0.13	≤0.1
8	总氮	mg/L	0.94	0.92	0.94	0.91	0.77	0.75	0.75	0.73	≤0.5
9	铜	mg/L	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	≤1.0
10	锌	mg/L	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	≤1.0
11	氟化物	mg/L	0.32	0.28	0.30	0.31	0.43	0.49	0.41	0.46	≤1.0
12	硒	mg/L	0.0012	0.0010	0.0012	0.0011	0.0016	0.0016	0.0017	0.0017	≤0.01
13	砷	mg/L	0.0024	0.0024	0.0023	0.0024	0.0026	0.0026	0.0021	0.0021	≤0.05
14	汞	mg/L	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	＜0.00004	0.00004	≤0.00005
15	镉	mg/L	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	≤0.005
16	六价铬	mg/L	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	≤0.05

17	铅	mg/L	＜0.0025	＜0.0025	＜0.0025	＜0.0025	＜0.0025	＜0.0025	＜0.0025	＜0.0025	≤0.01
18	氰化物	mg/L	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	＜0.004	≤0.05
19	挥发酚	mg/L	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	＜0.0003	≤0.002
20	石油类	mg/L	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	＜0.01	≤0.05
21	阴离子表面活性剂	mg/L	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	＜0.05	≤0.2
22	硫化物	mg/L	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	＜0.005	≤0.1
23	粪大肠菌群	mg/L	4.6×10^{2}	4.5×10^{2}	3.9×10^{2}	4.8×10^{2}	1.4×10^{2}	1.7×10^{2}	1.4×10^{2}	2.2×10^{2}	≤2000

枯水期水质引用新疆中测测试有限责任公司 2018 年对克里雅河水环境现状监测数据，监测点位位于巴什康苏拉克电站厂房，位于本工程坝址上游 1.5km，可以代表本工程枯水期水质情况，监测时间为 2018 年 10 月 27 日、28 日。监测结果见下表：

表 4-2-2　巴什康苏拉克项目地表水现状监测结果　单位:mg/L(pH 除外)

序号	监测项目	10 月 27 日		10 月 28 日	
		巴什康苏拉克电站厂房		巴什康苏拉克电站厂房	
		监测结果	评价结果	监测结果	评价结果
1	pH	8.37	达标	8.32	达标
2	水温	3.0	达标	3.0	达标
3	溶解氧	8.57	达标	8.42	达标
4	化学需氧量	6	达标	7	达标
5	五日生化需氧量	＜0.5	达标	＜0.5	达标
6	高锰酸盐指数	0.93	达标	0.89	达标
7	氯化物	183.4	达标	176.2	达标
8	氨氮	0.83	超标	0.85	超标
9	总磷	0.01	达标	0.02	达标
10	氟化物	0.49	达标	0.50	达标
11	六价铬	＜0.004	达标	＜0.004	达标
12	氰化物	＜0.001	达标	＜0.001	达标
13	挥发酚	＜0.0003	达标	＜0.0003	达标
14	铅	＜0.01	达标	＜0.01	达标
15	镉	＜0.001	达标	＜0.001	达标
16	汞	＜0.001	达标	＜0.001	达标
17	砷	＜0.01	达标	＜0.01	达标

由监测结果可知：本工程所在区域地表水水质除氨氮外所有监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II 类标准限值要求。

根据上述监测结果，工程所在区域氨氮、总磷、总氮、BOD_5 存在不同程度超标情况，由于克里雅河干流本工程上游除吉音水利枢纽工程、巴什康苏拉克电站项目外，无其他厂矿企业，超标原因可能为受到上游或支流居民生活以及农业生产影响。

4.2.3 声环境现状调查与评价

本次声环境质量现状调查期间委托阿克苏天鸿检测有限公司对工程区域进行声环境现状监测。监测时间为 2021 年 5 月 18 日。

(1)监测布点

本次环评共布设 1 个监测点。监测布点见图 4-2-1。

(2)监测方法

噪声按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关规定进行监测。

(3)评价标准

声环境根据区域声环境功能区划,现状监测的声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

(4)现状监测结果及评价结果

噪声现状评价计算结果见表 4-2-3。

表 4-2-3　　噪声监测结果统计表　　单位：dB(A)

测点	测点位置	监测时间	测量结果			标准限值	
			昼间	夜间	达标情况	昼间	夜间
1	买当土孜水电站厂房	2021 年 5 月 18 日	49	46	达标	60	50

从上表可以看出，本工程拟建厂房所在区域噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

4.2.4 陆生生态环境现状评价

4.2.4.1 生态系统类型及特征

根据遥感影像解译和实地调查，评价区生态系统类型主要为山地生态系统中的低山丘陵荒漠草原。由于气候干燥、降水量少、蒸发量大，使得目前整个区域生态环境比较脆弱。

4.2.4.2 土地利用

生态评价区内土地利用类型有低覆盖度草地、水域、沙地，其中电站厂房区土地利用类型为低覆盖度草地，具体见表 4-2-4，图 4-2-2。

表 4-2-4　　土地利用现状分类结果统计表

土地利用类型	面积(hm^2)	所占比例(%)
沙地	35.7	1.02

水域	72.2	2.05
低覆盖度草场	3407.7	96.93

4.2.4.3 土壤

区域分布有 13 个土类,分别是高山寒漠土、高山漠土、亚高山草原土、山地棕漠土、石膏砾石棕漠土、棕漠土、灌淤土、潮土、水稻土、草甸土、盐土、风沙土和林灌草甸土。本工程所在区域土壤以山地灰棕漠土为主，西北侧有部分区域土壤为棕漠土。土壤类型分布见图 4-2-3。

4.2.4.4 植物

根据《新疆植被及其利用》，工程所在区域植被类型属新疆荒漠区、帕米尔-阿雅格库木湖高原高寒荒漠亚区、昆仑西部山地草原-荒漠省、昆仑西部州。海拔 2000m 以上黄土覆盖，为山地荒漠草原，主要分布于山麓洪积扇砾石、棕漠区，本工程评价范围内植被主要为合头草、粉花蒿，部分区域存在绢蒿、针茅等。植被较为稀疏，覆盖度在 3%～20%。植被类型分布见图 4-2-4。

4.2.4.5 陆生动物

克里雅河上游山区陆生动物主要有狼、石貂、旱獭、刺猬等，主要分布于海拔 3000m 以上的中高山区，鸟类有山鹑、岩鸽、鹰、斑鸠等。工程区处于海拔 2400～3000m 的低山丘陵区，除少量鼠类等小型啮齿类、蜥蜴等爬行类动物和部分鸟类外，工程区内无大型野生陆生动物分布，亦无保护级别动物分布。

4.2.5 水生生态环境现状评价

参考 2018 年我公司委托河南省方圆水生生物监测调控技术服务中心对吉音水库至昆仑渠首河段水生生态调查成果。根据调查水域的特点，共设置了 5 个采样断面，采样布点图见图 4-2-5。

4.2.5.1 水生生态现状调查

4.2.5.1.1 评价河段生境特征

(1)调查断面 1(普鲁河)

地理坐标 N36° 13’14.3″，E81° 31’42.1″，海拔 2277m。位于普鲁河上，距离与克里雅河交汇口上游 300m。河道沿岸河漫滩宽阔，无水生维管束植物，有大小不一的砾石，普鲁河蜿蜒曲折，河床宽约 50～80m，河道水面宽约 10～15m。砾石底质，以直径 10～30cm 砾石为主。水量较为集中，流速 5～10m/s，水深约 0.3～0.8m，透明度约 0.05～0.08m。

(2)调查断面 2(克里雅河与普鲁河汇合口)

地理坐标 N36° 13’26.4″，E81° 31’57.3″，海拔 2274m。位于普鲁河与克里雅河交汇口。河道沿岸河漫滩宽阔，无水生维管束植物，有大小不一的砾石，河床宽约 100m，河道水面宽约 20～30m。砾石底质，以直径 10～30cm 砾石为主。水量集中，水流湍急，流速 10～15m/s，水深约 0.3～1.2m，透明度约 0.2～1.2m。

(3)调查断面 3(巴什康苏拉克水电站厂房附近)

地理坐标 N36° 16’10.4″，E81° 30’32.9″，海拔 2181m。距离交汇口 7.6km。河道沿岸河漫滩宽阔，无水生维管束植物，有大小不一的砾石，河床宽约 80～100m，河道水面宽约 15～20m。砾石和泥沙、淤泥底质，泥较深。该处断面水流缓慢，为主河道的河湾处，水深约 0.2～0.6m，透明度约 0.1～0.3m。

(4)调查断面 4(买当土孜水电站坝址上游 1km)

地理坐标 N36° 16’21.5″，E81° 31’57.3″，海拔 2179m。距离交汇口 8.1km。河道沿岸河漫滩宽阔，无水生维管束植物，有大小不一的砾石，河床宽约 100m，河道水面宽约 20～30m。砾石底质，以直径 10～30cm 砾石为主。水量集中，水流湍急，流速 8～12m/s，水深约 0.3～0.5m，透明度约 0.2～0.3m。

(5)调查断面 5(昆仑渠首桥梁下游 0.5km)

地理坐标 N36° 26’51.0″，E81° 28’40.1″，海拔 1953m。河道沿岸河漫滩较窄，无水生维管束植物，有大小不一的砾石，河床宽约 50m，河道水面宽约 20～30m。砾石底质，以直径 5～15cm 砾石为主。水量集中，水流湍急，流速 10m/s 左右，水深约 0.3～1.0m，透明度约 0.2～0.3m。

4.2.5.1.2 水体理化性质

2018 年 7 月 28 日～29 日对调查河段水质进行监测，监测结果见表 4-2-5。从表中可以看出：调查河段水质浑浊，含沙量很高，透明度很低(<0.10m)各项指标自调查河段上游断面至下游断面呈不稳定趋势，但调查河段水质均符合渔业用水水质要求，基本满足鱼类的生长、繁殖水质需求。

表 4-2-5　　监测河段水质特征

断面	断面 1	断面 2	断面 3	断面 4	断面 5	渔业用水水质标准
水深	0.5	0.8	0.9	0.7	1.2	\
水温(℃)	10.05	9.14	10.69	9.67	9.19	\

电导率(mg/L)	276.5	393.3	383.5	387.2	406.7	\
pH	8.58	8.51	8.28	8.37	8.38	达标
氨氮(mg/L)	0.37	0.17	0.07	0.07	0.08	达标
溶解氧(mg/L)	6.08	6.50	6.48	7.41	8.45	达标
透明度(m)	0	0.1	0.1	0.1	0.2	\

4.2.5.1.3 浮游植物

(1)浮游植物组成

经鉴定，监测河段浮游植物共计 3 门 39 种(属)(表 4-2-6)。其中，硅藻门种类最为丰富，有 32 种，占监测河段物种总数的 82.1%；其次为绿藻门 5 种，占 12.8%；蓝藻门 2 种，占 5.1%(表 4-2-7)。不同调查断面浮游植物种类数及占比类似，均以硅藻门种类最多，蓝藻门最少。3 号和 4 号断面采集的浮游植物种类最多，1 号断面最少(表 4-2-8)。

表 4-2-6　　监测河段各调查断面浮游植物名录

门	种	调查断面				
		1	2	3	4	5
硅藻门 Bacillariophyta	钝脆杆藻 *Fragilariacapucina*	+	+	+	+	+
	尖针杆藻 *Synedraacus*	+	+	+	+	+
	肘状针杆藻 *S.ulna*			+	+	
	近缘针杆藻 *S.affinis*	+	+	+		+
	偏凸针杆藻 *S.vaucheriae*	+			+	+
	双头针杆藻 *S.amphicephala*		+	+	+	
	变异直链藻 *M.varians*			+	+	
	具星小环藻 *Cyclotellastelligera*		+	+	+	
	普通等片藻 *Diatomavulgare*	+	+	+	+	+
	长等片藻 *D.elongatum*		+	+		+
	弯形弯楔藻 *Rhoicospheniacurvata*	+	+	+	+	+
	弧形蛾眉藻 *Ceratoneisarcus*	+	+	+		
	短小舟形藻 *Naviculaexigua*				+	

门	种	调查断面				
		1	2	3	4	5
	极小舟形藻 *N. minima*		+	+	+	
	放射舟形藻 *N. radiosa*		+	+	+	
	喙头舟形藻 *N. rhynchocephala*			+	+	+
	新月形桥弯藻 *Cymbellacymbiformis*		+	+	+	+
	近缘桥弯藻 *C. affinis*	+	+			+
	膨胀桥弯藻 *C. tumida*		+	+	+	
	胡斯特桥弯藻 *C. hustedtii*			+		
	细小桥弯藻 *C. pusilla*		+			
	纤细桥弯藻 *C. gravilis*					+
	极小桥弯藻 *C. perpusilla*		+	+	+	+
	微细桥弯藻 *C. parva*			+		+
	舟形桥弯藻 *C. naviculiformis*		+	+	+	+
	箱形桥弯藻 *C. cistula*		+	+	+	
	缢缩异极藻 *Gomphonemaconstrictum*	+	+	+	+	+
	扁圆卵形藻 *Cocconeisplacentula*		+	+	+	+
	卵形双菱藻 *Surirelliaovata*			+	+	
	螺旋双菱藻 *S. spiralis*				+	
	线形双菱藻 *S. linearis*		+	+	+	
	双生双楔藻 *Didymospheniageminata*	+	+	+	+	+
绿藻门 Chlorophyta	双星藻 *Lygnema*sp	+	+	+	+	+
	脆弱刚毛藻 *Cladophorafracta*	+	+	+	+	+
	丝藻 *Ulothrix*sp.		+	+	+	
	多形丝藻 *U. variabilis*	+	+	+	+	+
	普林鞘藻 *Oedogoniumpringsheimii*		+	+	+	
蓝藻门 Cyanophyta	席藻 *Phorimidium*sp.		+	+	+	
	棒胶藻		+	+	+	

表 4-2-7　　监测河段浮游植物所占比例

门	属种(个)	百分比(%)
绿藻门 Chlorophyta	5	12.8
硅藻门 acillariophyta	32	82.1
蓝藻门 Cyanophyta	2	5.1
总计		100

表 4-2-8　　监测河段各调查断面浮游植物种类组成数量

门	1	2	3	4	5
绿藻门 Chlorophyta	3	5	5	5	3
硅藻门 Bacillariophyta	10	22	28	24	17
蓝藻门 Cyanophyta	0	2	2	2	0
总计	13	29	35	31	20

(2)浮游植物优势种

监测河段优势种(属)有 9 个：水绵、刚毛藻、尖针杆藻、钝脆杆藻、普通等片藻、双头辐节藻、近缘桥弯藻、披针桥弯藻、缢缩异极藻。

(3)浮游植物现存量

监测河段浮游植物密度为 3.5×10^4～11.1×10^4ind/L，平均密度为 9.108×10^4ind/L；生物量为 0.090～0.175mg/L 之间，平均生物量为 0.141mg/L。从表 4-2-9 和图 4-2-6 可以看出，3 号断面的浮游植物密度和生物量均最高，5 号断面的次之，1 号断面的密度和生物量均最少。

表 4-2-9　　监测河段不同调查断面浮游植物密度和生物量变化

现存量 / 采样点	密度×10^4ind/L	生物量 mg/L
1	3.5	0.230
2	4.6	0.268
3	11.1	1.161
4	5.6	0.485
5	9.1	0.703

平均值	6.78	0.5694

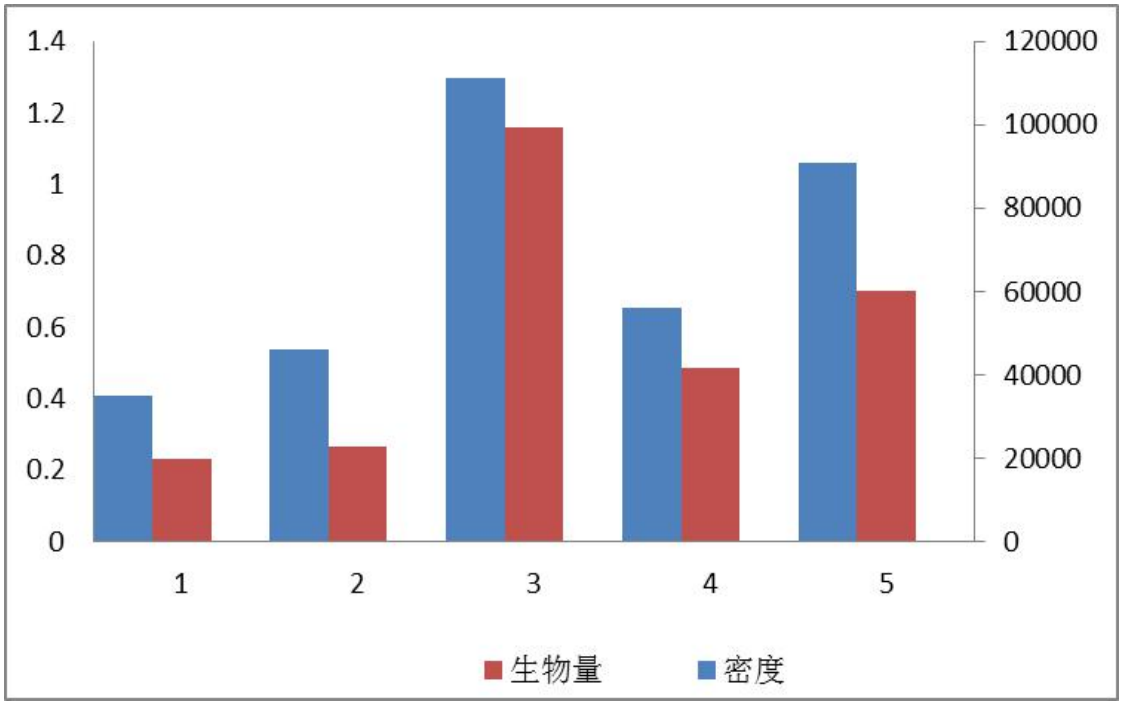


图 4-2-6 监测河段(克里雅河)不同调查断面浮游植物密度和生物量分布图

(4)生物多样性指数

从 ShannonWienerindex 计算结果可以看出监测区域不同调查断面生物多样性变化范围在 2.21～3.85 之间变化(图 4-2-7)，3 号调查断面生物多样性最高为 3.85，1 号调查断面生物多样性最低为 2.21。可以看出，本工程评价区域位于 4 号断面附近，浮游植物生物多样性指数一般。

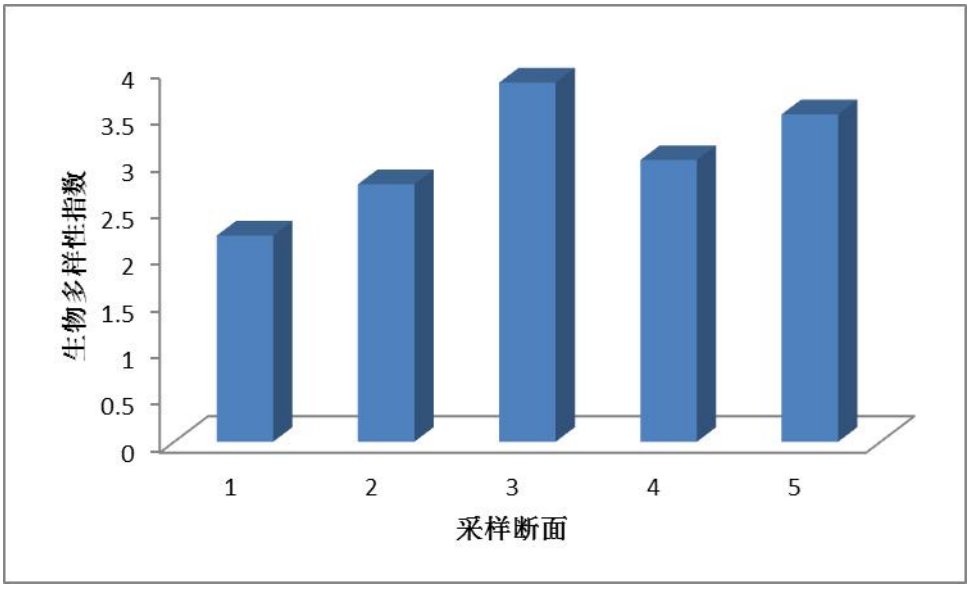


图 4-2-7 本工程评价区域不同调查断面浮游植物 ShannonWienerindex

4.2.5.1.4 浮游动物

(1)浮游动物种类组成分析

经鉴定，监测河段浮游动物共计 3 大类 15 种(属)(表 4-2-10)。其中，原生动物(6)和轮虫(7 种)种类较多，桡足类较少(表 4-2-11)，占比分别为 40.0%，46.7%和 13.3%。不同调查断面浮游植物种类数及占比差异较大，1 号断面仅发现原生动物，5 号断面没有发现轮虫，2 号、3 号和 4 号断面的浮游动物种类组成类似，种类数及占比均相似(表 4-2-12)。

表 4-2-10　　监测河段各调查断面浮游动物名录

类别	种	调查断面				
		1	2	3	4	5
原生动物 Protozoa	穴居法帽虫 *Phryganellanidulus*		+	+	+	
	砂壳虫 *Difflugia*sp.	+	+	+	+	+
	球砂壳虫 *Difflugiaglobulosa*		+	+		
	表壳虫 *Arcelle*sp.	+	+	+	+	+
	盘状表壳虫 *Arcelladiscoides*					+
	急游虫			+	+	
轮虫 Rotifera	疣毛轮虫 *Synchaeta*sp.			+	+	
	单趾狭甲轮虫 *Colurellaunicauda*		+	+	+	
	矩形龟甲轮虫 *Keratellaquadrata*		+	+		
	唇形叶轮虫 *Notholcalabis*		+	+	+	
	鳞状叶轮虫 *N. squamula*			+	+	
	尖刺间盘轮虫 *Dissotrochaaculeate*		+		+	
	蛭态轮虫		+	+	+	
桡足类 Copepoda	无节幼体 nauplii		+	+	+	+
	猛水蚤		+	+	+	

表 4-2-11　　监测河段浮游动物所占比例

门	属种(个)	百分比(%)
原生动物 Protozoa	6	40.0
轮虫 Rotifera	7	46.7

桡足类 Copepoda	2	13.3
总计	15	100

表 4-2-12　　监测河段各调查断面浮游动物种类组成数量

门	1	2	3	4	5
原生动物 Protozoa	2	4	5	4	3
轮虫 Rotifera	0	5	6	6	0
桡足类 Copepoda	0	2	2	2	1
总计	2	11	13	12	4

(2)浮游动物优势种分析

监测河段浮游动物优势种有球砂壳虫、法帽虫、表壳虫；轮虫类有尖刺间盘轮虫、疣毛轮虫、唇形叶轮虫、矩形龟甲轮虫；桡足类有猛水蚤。

(3)浮游动物丰度和生物量分析

监测河段浮游动物密度为 8.5～92.1ind/L，平均密度为 51.14ind/L；生物量为 0.007～0.061mg/L 之间，平均生物量为 0.035mg/L。从表 4-2-13 可以看出，3 号断面的浮游植物密度和生物量均最高，4 号断面的次之，1 号断面的密度和生物量均最少。

表 4-2-13　　监测河段不同调查断面浮游动物密度和生物量变化

现存量 / 采样点	密度 ind/L	生物量 mg/L
C1	8.5	0.007
C2	63.5	0.035
C3	92.1	0.061
C4	78.9	0.055
C5	12.7	0.016
平均值	51.14	0.035

(4)浮游动物生物多样性分析

从 ShannonWienerindex 计算结果可以看出监测区域不同调查断面浮游动物生物多样性变化范围在 0.38～2.65 之间变化(图 4-2-8)，3 号调查断面生物多样

性最高为 2.65，1 号调查断面生物多样性最低为 0.38。可以看出，本工程评价区域位于 4 号断面附近，浮游动物生物多样性指数一般。

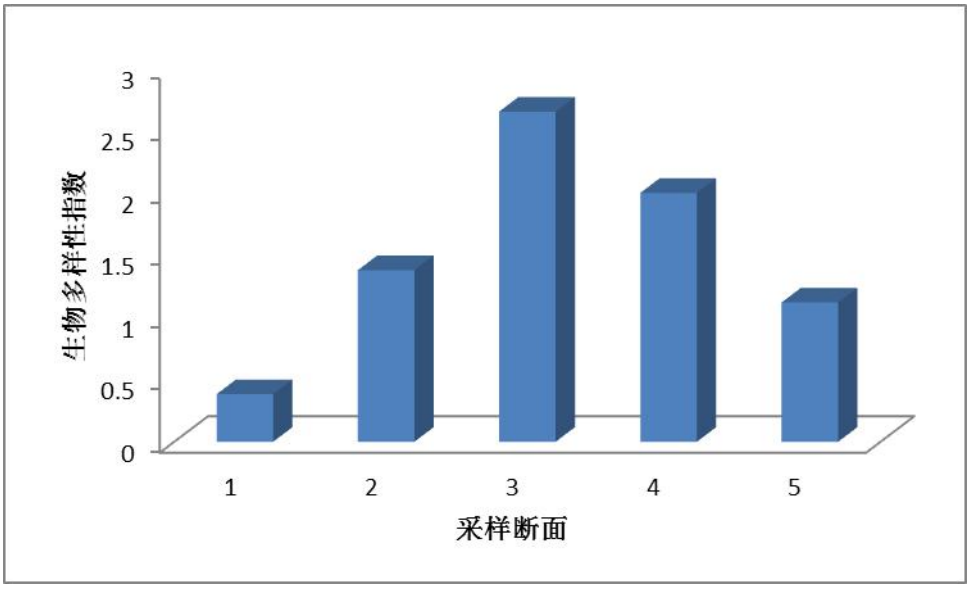


图 4-2-8 监测河段不同调查断面浮游动物 ShannonWienerindex

4.2.5.1.5 大型底栖动物

(1)大型底栖动物的种类组成

调查河段底栖动物种类很少，仅采集到 1 种水生昆虫—摇蚊幼虫(表 4-2-14)。整个监测河段水流均很急，底质均以大砾石为主，有少量泥沙，仅在河湾缓流区 3 号断面发现有软体动物分布，并且数量很少。

表 4-2-14 监测河段(克里雅河)不同调查断面大型底栖动物种类名录

采样点 / 种类	1	2	3	4	5
水生昆虫					
摇蚊幼虫			+		
小计(种)	0	0	2	0	0

(2)大型底栖动物现存量

监测河段克里雅河调查采集到的大型底栖动物种类很少，个体也很少，不具有统计意义。

4.2.5.1.6 水生维管束植物

整个监测河段水流均很急，底质均以大砾石为主，并且河流两岸均为砾石、

石块(图 4-2-9)，不具水生维管束植物生存的基质条件，调查过程中也未发现任何水生维管束植物。



图 4-2-9　监测河段现场调查河道生境

4.2.5.1.7 鱼类资源

克里雅河源于源于昆仑山深处的远古冰川，河水主要由昆仑山雪水融汇而成，经常发生季节性洪水，克里雅河也是塔里木河流域九大水系之一。克里雅河地貌主要是在区域构造抬升中由冰川融水侵蚀形成，其地质历史约 1.09 百万年。早更新世及以前，克里雅河河谷更加宽阔，河水流量远比现今的高很多，推测早—中更新世塔里木盆地存在相当可观的大湖。因此，更新世时期塔里木河流域不同水系鱼类资源相通，鱼类资源较相似，但随着气候和地质的进一步演变，经历更新世后的气候剧变，不同河流水系鱼类相互隔离，也形成了各自的特色。克里雅河从历史形成至今，保持着急流的特点，鱼类资源相对较少。历史文献中涉及克里雅河鱼类的记载相对较少，综合《新疆鱼类志》中塔里木河流域的鱼类资源调查，中科院考察队对鱼类资源的本底调查，以及一些工程项目的鱼类资源调查结果，克里雅河鱼类主要为土著鱼类，塔里木裂腹鱼(自治区 II 级)、长身高原鳅、叶尔羌高原鳅和隆额高原鳅 4 种土著鱼类。

表 4-2-15　　历史文献中克里雅河土著鱼类的记载

出处	作者	年份	主要内容
《新疆鱼类志》	中国科学院动物研究所等	1979	A
《新疆水生生物与渔业》	中国科学院新疆资源开发综合考察队	1989	A、B
《中国鱼类检索》	朱松泉	1989	A
《中国条鳅志》	朱松泉	1995	B

《青藏高原鱼类》	武云飞等	1992	A
《新疆塔里木河水系土著鱼类区系组成与分布》	马燕武等	2009	A、B
塔里木河流域土著鱼类名录文献考究及检索表编制	王志超等(塔里木大学动物科学学院)	2010	A～C
克里雅河下游及圆沙古城脊椎动物考察记录	马鸣	2005	C、D
新疆某水库工程建设对水生生态影响分析	玉尔尼沙·阿那也提	2016	B、C

注：A 塔里木裂腹鱼；B 长身高原鳅；C 叶尔羌高原鳅；D 扁吻鱼(新疆大头鱼)

(1)种类组成

本次现场调查显示，克里雅河监测河段鱼类资源主要由 2 种鱼类组成，分别为长身高原鳅和叶尔羌高原鳅，通过多点布控，均没有采集到裂腹鱼。

表 4-2-16　　监测河段(克里雅河)鱼类名录

种类	是否现场采集	中国特有种	保护等级
鲤形目 Cyprinifomes			
鳅科 Cobitidae			
条鳅亚科 Nemacheilinae			
高原鳅属 Triplophysa			
长身高原鳅 T. tenuis	+	+	
叶尔羌高原鳅 T. Yarkandensis	+	+	

(2)分布区域

克里雅河监测河段共采集 5 个调查断面，主河道水流均很急，并且底质全部为大砾石，下网布控，没有采集到鱼类标本，在河湾，水流缓慢处采集到高原鳅，河湾处底质除了砾石外，还有泥沙和淤泥，为高原鳅等鱼类生存提供了较好的栖息场所。根据长身高原鳅生活习性，主要栖息在江河缓流、湖泊及沼泽砂质泥底浅滩处。这与我们采集到高原鳅的水域生境基本一致。克里雅河监测河段为低山丘陵区，海拔在 2000～3000m，切割深度 200～500m，水流急，流量大，多年平均流量 23.36m^3/s，多年平均径流量 7.37×$10^8$$m^3$。因此，监测河段克里雅河河道适宜高原鳅生存的区域较少，局部河道宽阔，水流缓慢的河湾处存在高原鳅。根

据现场生境调查，在巴什康苏拉克水电站厂房附近，本次调查的 3 号调查断面，以及 5 号调查断面存在河湾处(图 4-2-10)采集到高原鳅，具体种类分布见表 4-2-17，这些区域水流较缓，存在浅滩，但由于 5 号断面底质全部为砾石，没有泥沙和淤泥，仅采集到 2 尾叶尔羌高原鳅。



图 4-2-10　　3 号断面河湾生境 5 号断面河湾生境

表 4-2-17　　监测河段克里雅河不同断面鱼类样本分布

种名	调查断面				
	1	2	3	4	5
长身高原鳅 T. tenuis			+		
叶尔羌高原鳅 T. Yarkandensis					+

(3)渔获物分析

根据现场采样调查，具体采集鱼类样本构成见表 4-2-18。5 个调查断面共采集鱼类 13 尾，2238g。比较渔获物组成，其中渔获物数量最多为长身高原鳅，共采集 11 尾，占渔获物数量的 84.62%，渔获量为 1586g，占渔获物总量的 82.95%，叶尔羌高原鳅采集数量较少，仅采集 2 尾，占渔获物数量的 15.38%，渔获量为 326g，占 17.05%。渔获物体长与体重变化范围见表 4-2-19。本次调查评价河段内采集到的长身高原鳅体长范围 107～167mm，体重范围 86～205g；叶尔羌高原鳅体长范围 101～157mm，体重范围 141～185g。长身高原鳅雌雄比例为 8:3，本次采样采集的叶尔羌高原鳅全部为雄性。

表 4-2-18　　调查区域渔获物构成

鱼类名称	尾数	占比	重量(g)	占比
长身高原鳅 T. tenuis	11	84.62%	1912	82.95%
叶尔羌高原鳅 T. Yarkandensis	2	15.38%	326	17.05%
总计	13		2238	

表 4-2-19　　调查区域渔获物构成

种名	体长范围 (mm)	平均体长 (mm)	体重范围(g)	平均体重 (g)
长身高原鳅 T. tenuis	107～167	155	86～205	173.8
叶尔羌高原鳅 T. Yarkandensis	101～157	129	141～185	163

(4)区系特点

依据中国地理区划和我国鱼类区系复合体分布，克里雅河上游土著鱼类按其起源属于中亚高山区系复合体的种类。这是地史第三纪上新世，因喜马拉雅山升高，在其北方海拔较高、气候严寒干旱、水流急湍且多漂石的水域中开始形成的，最后形成于冰川期。此区系鱼类因防高地紫外线损伤内脏腹膜呈黑色，因需要较强的游泳能力而多数种类体型较长，由于生存环境较差、饵料生物缺乏，该区系鱼类繁殖能力较弱；此外，此区系鱼类多为底栖种类，耐寒、耐碱、性成熟晚、生长慢、食性杂。该复合体主要由裂腹鱼和高原鳅组成，本次调查种类中长身高原鳅和叶尔羌高原鳅均属于该区系类群。

(5)鱼类生态类型

按动物生态类型分，调查河段河道分布的 2 种鱼类均属于 r 选择对策者。其出生率高，寿命短，个体小，常缺乏保护后代的机制，后代死亡率高，通常具有较大的扩散能力，适于生活在多变的生境，属于剩余群体小于补充群体的鱼类，性成熟早，以快速达到性成熟和高额的生殖来保证每年有足够的产卵亲鱼，产出足够数量的卵。

(6)鱼类生活类型

根据鱼类不同的生活习性(食性、洄游、生活水域等)特点(表 4-2-20)，监测河段克里雅河的长身高原鳅和叶尔羌高原鳅为杂食偏动物食性。长身高原鳅为非洄游型鱼类，并且在湖泊中也能生存和繁衍后代；叶尔羌高原鳅为短距离洄游型

鱼类。

表 4-2-20　　调查评价河段鱼类生活类型

习性 / 种类	食性	水层	栖息	洄游特性
叶尔羌高原鳅	底栖动物和藻类	底层	喜冷水、河湖	短距离生殖洄游
长身高原鳅	底栖动物和藻类	底层	喜冷水、河湖	无生殖洄游

(7)濒危及特有鱼类

根据《中国濒危动物红皮书—鱼类》(1998 年)，没有把长身高原鳅和叶尔羌高原鳅列入濒危鱼类。根据 2019 年新疆维吾尔自治区人民政府颁布《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护水生野生动物名录(修订)的通知》(新政发[2019]15 号)，叶尔羌高原鳅（*Triplophysa yarkandensis* Day）为新增 II 级重点保护鱼类。叶尔羌高原鳅主要分布于新疆塔里木河水系的阿克苏河、叶尔羌河、车尔臣河、和田河等大小水域中，存在过量捕捞，群体规格下降的情况。

(8)鱼类生态特征

①对环境适应的表现形式

克里雅河上游河段干、支流为开放性急流型水生生态系统，适应高海拔、低水温等生境条件的土著鱼类，多体形细长、少鳞或无鳞，杂食，善于游泳。土著鱼类对栖息生境的适应和要求与它们在生态链中存在的种内和种间斗争有着密切的关系，往往通过栖息空间、食性及繁殖行为的选择来适应环境的变化。

有研究表明，水温和饵料是限制这些鱼类分布及迁移的主要因子。在食物调节方面，通过选择摄取底栖动物类、昆虫类、杂食类等不同饵料对象来降低竞争矛盾。即使都是杂食性鱼类，仍有偏植物性和偏动物性的差异。长身高原鳅和叶尔羌高原鳅均属于偏动物性。

在繁殖调节方面，通过选择流水、静水、砾石、浅草等不同场所来互相协调生殖行为调节，在同一产卵场产卵的，则往往通过对水温不同的要求在顺序上进行协调，如繁殖月份有差异。当产卵季节也无法协调时，往往通过生殖方式的不同来协调缓解这种斗争所带来的生存压力。

高原鳅多具有适应当地这种急流型水生生境的形态或构造特点，这些鱼类体形较细长，无鳞，口部常具有发达的触须，适应底栖生活，主要是生长在缓流河

段，摄取泥沙底质中的摇蚊科幼虫和寡毛类外。

高原鳅的繁殖期由于栖息环境水温的差异，其繁殖时间稍有差异。长身高原鳅和叶尔羌高原鳅的繁殖期则主要集中在 4～6 月。从这些种类成熟卵的特征看，有卵径小，但怀卵量大的特点，卵为粘性，鱼卵沉落于石缝中或粘附于底质上进行发育。显然鱼类的这些繁殖特点是与河道的环境、气候、水文特点相联系的一种适应。

②食性

按食物组成情况，监测河段克里雅河土著鱼类为杂食偏动物食性，并且它们的摄食习性随着环境的差异，具有较强的可塑性，主要摄食底栖无脊动物的鱼类。

③繁殖习性

克里雅河上游土著鱼类的繁殖大都在冰雪融化后产卵，不同物种产卵要求的水温不同，因而繁殖季节的差异很大。高原鳅繁殖期在 4～8 月开始繁殖。监测河段克里雅河上游土著鱼类大部分产粘性卵，产卵活动需要在水流较缓的“滩”里进行。这类鱼的卵产出后，一般发育时间较长。此外，砾石浅滩的溶氧丰富，水质良好，有利于受精卵的正常发育。

(9)主要鱼类生物学

①长身高原鳅

鳅科、条鳅亚科高原鳅属。曾用名：粒唇黑斑条鳅、乳头唇条鳅。

形态特征：体长形，体高与体宽约相等；尾柄前端宽度大于尾柄高。头钝，前方稍平扁。吻略突出。眼位头侧上方。眼间隔宽坦。前、后鼻孔互邻，位眼稍前方；前鼻孔有一管状皮突。口下位，下颌匙状。唇肥厚，约有 2 行粒状突起；下唇中央断处为二纵棱状。有吻须 2 对，上颌须 1 对；上颌须达眼后方。鳃孔侧位。鳃耙短小。肛门距臀鳍近。无鳞。侧线侧中位。背鳍始于体正中部或稍后方，第 1～2 分枝鳍条最长。臀鳍似背鳍而较窄短。胸鳍侧下位，长圆形，第 3～4 鳍条最长。腹鳍始于背鳍始点略后方；第 3 鳍条最长，伸过肛门或略达臀鳍。尾鳍浅凹叉状，上叶常略较长。体背侧黄褐色，有不规则云状褐斑，有些在前、后背各有 3～5 云状大斑，两侧斑杂小；腹侧淡黄。背鳍、尾鳍色较暗且有褐色小斑纹；大鱼胸鳍后上面常为污褐色。成年雄鱼第 2～6 胸鳍条较粗硬，雌鱼正常。自然界雌雄性比约为 3:1。

食性：长身高原鳅为杂食性鱼类，以刮食河中石头上有机碎屑、固着藻类(硅

藻、绿藻)为主食。也摄食水生底栖动物摇蚊幼虫和蜉游目、毛翅目幼虫等水生昆虫。

栖息习性与分布：本种是塔里木河水系的常见种，为底层定居型鱼类。该鱼在塔里木河水系各支流及干流中均有分布，数量较多。遍及南疆的和硕、焉耆、乌什、喀什、阿克苏、拜城、莎车、叶城、阿图什、乌恰、于田等地区，我国的河西走廊甘肃省的黑河和疏勒河水系也有分布。长身高原鳅个体较小，属流线型体形，为喜冷水型底栖小型鱼类，适应河道急流和河岸缓水区栖息，但相对而言喜急流水域的生活环境。本次调查监测河段克里雅河长身高原鳅分布较狭窄，主要跟河道生境有关，监测河段河流非常急，而且河道弯道、沱湾等缓流处很少，仅在本工程厂房附近(3号断面)和昆仑渠首(5号断面)发现有河汊和河湾，其中3号断面采集较多的长身高原鳅样本，在5号断面仅采集到1尾叶尔羌高原鳅样本。其他河段主要为深谷沟壑，河道狭窄，均不适宜长身高原鳅分布。

繁殖：据资料统计，长身高原鳅最小性成熟雌鱼体长45.7mm，属定居性鱼类，无产卵洄游特性，在缓流或缓水区的石砾上产粘性卵，繁殖水温7～15℃，繁殖时间主要集中在5～7月，绝对繁殖力波动在310～6112粒之间，平均为2451粒/尾，平均卵径为0.62mm，繁殖水温7～12℃。最小性成熟雌鱼体长45.7mm。本次调查采集到的长身高原鳅样本中，有3尾雌性个体体长150～160mm，其性腺发育已达Ⅴ期。

	
长身高原鳅 *Triplophysatenuis*	叶尔羌高原鳅 *Triplophysa Yarkandensis*

②叶尔羌高原鳅

鳅科、条鳅亚科，高原鳅属

形态特征：塔里木盆地特有的鳅科鱼类。唇狭窄，唇面光滑或下唇具浅皱褶。下颌匙状。须较长。腹鳍基部起点约与背鳍第 1 分枝鳍条之基部相对。体表光滑无鳞。侧线完全。鳔前室膨大，后室退化。肠管短。雄性个体吻部在眼和后鼻孔之间布满小刺突的隆起区呈三角形。

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。在水流较急处，水质一般是浑浊不堪，含沙量极高，这对叶尔羌高原鳅的摄食造成了不良的影响，为适应此种恶劣的生存环境，叶尔羌高原鳅多是把身体紧贴于河床，靠感觉灵敏的 3 对触须来感觉食物。

生态习性与分布：底层鱼类，栖息于河流缓流、湖泊、沼泽的泥砂底处。塔里木河流域野生叶尔羌高原鳅，一般在夜间觅食。天然条件下，幼鱼以浮游生物为食，成鱼则以幼鱼、小虾、甲壳类、水生昆虫、水蚯蚓和有机碎片等为食，在食物极度缺乏的情况下，有自残现象。叶尔羌高原鳅尽管常年生活在平均温度在 19.5℃的塔里木河流域中，但是也有一定的耐受温度。生存的最低临界温度为 5℃，此时，停止摄食，静卧，身体几乎不能自持，随着水体摆动而动，呼吸严重减弱，频率降低；最高临界温度为 33℃，此时表现极度急躁，在水体中乱窜，呼吸急促；水温在 20±1℃时，摄食、游动正常。

叶尔羌高原鳅的弱趋光性，在夜间和黑暗中活动量大于白天。白天往往潜伏于水底，一般遮阴处群集叶尔羌高原鳅，而其他没有遮阴处则少见。试验表明，叶尔羌高原鳅喜栖黑暗的洞穴，避光。本次调查仅在昆仑渠首附近(5 号断面)采集到叶尔羌高原鳅 2 尾。

繁殖：叶尔羌高原鳅主要分布于塔里木河流域中上游。性成熟季节一般在 4 月中下旬，叶尔羌高原鳅的卵由于粘附于石块，叶尔羌高原鳅的卵径频率分布呈单峰形，为不分批产卵类型，是高原鳅属鱼类中为数不多的不分批产卵种类。

叶尔羌高原鳅成鱼在生活时，一般是在流速较缓的水体中，很少生活在静水中或急流水域；其幼鱼则生活在流速较缓水域或静水中；在洄游过程中则是生活在急流水域，有冷水性鱼类固有的特点，喜欢冲迎浪头，以便获得更多的食物。每年 5～8 月，克里雅河的叶尔羌高原鳅开始进入产卵期。当叶尔羌高原鳅溯河洄游至克里雅河上游荒漠地的洪水沟以及河沿岸的沼泽地后，寻找合适的产卵地，适应环境后开始产卵。

表 4-2-21　　监测河段(克里雅河)土著鱼类生物学特性

名称	栖息	繁殖				食性	保护级别
		繁殖期	产卵场	生殖特性	平均怀卵量		
叶尔羌高原鳅	河湖型，栖息于河道的支汊河岸边，好氧、缓流、冷水。	5 至 8 月	缓流、浅水砂、砾石底质	繁殖水温 5～15℃	\	同上	\
长身高原鳅	河湖型，栖息于河道的支汊河岸边，好氧、缓流	5 至 7 月	缓流、浅水砂、砾石底质	繁殖水温 10～15℃	1125～1451 粒	同上	\

备注：\表示未知

4.2.5.1.8 鱼类资源现状及保护现状

(1)长身高原鳅

长身高原鳅属于河道型鱼类,生长的水温为 8～25℃,适温为 10～21℃。栖息条件要求水质清，氧气充足，水温相对较高的浅滩急流和边缘缓流处。长身高原鳅自然分布于塔里木河流域及甘肃省的黑河、疏勒河。阿克苏河的支、干流水域，克里雅河上游低山区均有分布。本次克里雅河采集断面海拔为 2181m。长身高原鳅主要以底栖动物为食。种内变异较明显，主要表现在尾柄长上,变幅较大，尾柄长为尾柄高的 5.78～9.05 倍；其次是膜质鳔的大小，但不存在地区差异。根据历史调查，塔里木河水系，包括塔里木河上游、阿克苏河、新疆渭干河、乌伦古湖均有丰富的长身高原鳅分布。本次调查克里雅河虽然也发现了长身高原鳅，但资源量相对较少，因此为了保护长身高原鳅的遗传多样性，开展克里雅河长身高原鳅的资源保护具有一定研究和应用价值。

(2)叶尔羌高原鳅

叶尔羌高原鳅广泛分布于塔里木河水系，是塔里木河流域中生长较快、个体较大的一种，最大个体长达 30.0cm、体重 305g。经济价值颇高，是当地人们喜食的佳肴。近几年来，由于人为过度捕捞、生态环境破坏等原因，在塔里木河流域下游已很难捕到此鱼，中上游的资源也有所下降。近年来，鉴于叶尔羌高原鳅资源急剧下降和经济价值的一再上升，叶尔羌高原鳅显示出良好的开发利用前景。随着科研部门和管理部门的不断努力，近几年引种和人工养殖已获成功，增养殖工作稳步进行，利用池塘和大棚设施养殖等技术，目前，叶尔羌高原鳅已经突破人工繁殖，可以开展适当的增殖放流工作。

4.2.5.1.9 鱼类的“三场”

根据水生生态调查结果，克里雅河鱼类“三场”分布见图 4-2-11。

(1)产卵场

本监测评价河段(克里雅河)分布的高原鳅类均产粘性卵，卵一般附着在石砾或水草上进行发育。

①长身高原鳅

长身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，可以说这些区域分布广且分散，多与河道水位的变化有关，因此并没有固定的地点。从产卵区的分布位置看，调查评价河段中水较清、较缓且不深的沿岸带或小水叉均为适宜的产卵区，5 个监测断面中 3 号断面和 5 号断面有符合该特点的水域，尤以 3 号断面水生境特点最为典型。

该区域海拔 2100m 左右，河道宽阔，水面也较宽，有急流也有缓流处，小水汊众多，水流分散、平缓，水较浅，底质有砾石也有泥沙，非常适合作为高原鳅的产卵繁殖场所，该区域面积约 4000m^2。并且 3 号断面底质中采集到了摇蚊幼虫，底栖动物等饵料资源丰富，对于产黏性卵的高原鳅是良好的产卵区、索饵场。

5 号断面，河道也较宽，水面也较宽，有急流也有缓流处，也分布有一些小水汊，大小砾石较多，海拔在 1900m 左右，也适合长身高原鳅繁衍栖息之地，但由于底质全部为砾石，没有泥沙，底栖动物相对较少，不适宜作为高原鳅的索饵场。

表 4-2-22　　监测河段克里雅河土著鱼类产卵需求

鱼类名称		产卵期	产卵底质	产卵场
土著鱼类	叶尔羌高原鳅	5～8 月	砾石、砂石、石泥	水较清、较缓的浅水区
	长身高原鳅	4～7 月	砾石、砂石、石泥	水较清、较缓的浅水区

表 4-2-23　　监测河段克里雅河土著鱼类产卵场分布

高原鳅类	产卵场特点	个体小，种群数量多，散布于不同的河段、支流等，完成生活史所要求的环境范围不大，主要在沿岸带石砾和植物茎叶等适宜的小环境中产粘性卵，产卵场分布极为零散，没有集中而稳定的产卵场。
	产卵场分布	调查评价河段点状分布，以 3 号断面附近最为集中。

②叶尔羌高原鳅

每年 3 月,克里雅河开始进入汛期。汛期之初就有大量的叶尔羌高原鳅溯河洄游,但体型较大、重量较重的个体相对较少。4 月中旬至 7、8 月,大批的成年叶尔羌高原鳅溯河洄游至克里雅河的上游。洄游后的叶尔羌高原鳅大部分成体进入与河流相接的荒漠地的洪水沟或河边的大回水弯,特别是部分临产个体迅速进入荒漠地的洪水沟中以及河沿岸的水深约 1m 的沼泽地中生活,并寻找合适的产卵地进行产卵孵化。因此，根据现场调查，监测河段克里雅河不具备有叶尔羌高原鳅产卵场条件。根据历史调查，昆仑渠首下游河段存在较多的产卵场(玉尔尼沙·阿那也提，2016)《新疆某水库工程建设对水生生态影响分析》，其上游未发现有固定的产卵场，根据本次调查在 5 号调查断面(离昆仑渠首约 900m)处发现有叶尔羌高原鳅，但发现的数量极少，仅发现 2 尾。因此，根据叶尔羌高原鳅的洄游习性和对产卵场的要求,叶尔羌高原鳅的产卵场分布更偏向于克里雅河下游，不在监测河段以内。

(2)索饵场

高原鳅主要摄食底栖动物和固着藻类，它们对索饵场的要求不高，在水流较缓的沱、湾处的浅水区域或淹没区域均是它们的索饵场。索饵场的基本水力特征是缓流或静水环境，水深 0～0.5cm，其间有砾石、小块石、沙质岸边。因此鱼类索饵场分布较为分散，鱼类在适宜水域都进行摄食。一般仔幼鱼的栖息地及摄食场所往往分布在小河叉(或是洪水冲刷退水后形成的槽沟、水潭)等地，水面宽不足 5m，水深多在 10～20cm，最深不超过 1.0～1.5m。一般体长 50～100mm 的个体，喜流速小于 0.15～0.3m/s；体长 30～50mm 的个体，喜流速小于 0.15m/s。本次调查高原鳅典型的摄食场所较少，监测河段克里雅河主河道水流均很急，流速均在 5m/s 以上，仅有部分河段水面较宽。1 号断面普鲁河与 2 号断面(普鲁河与克里雅河汇合口)之间河段水面较宽，洪水过后会形成较多的水潭，浅水河汊、湿地缓流沱、湾，符合高原鳅索饵场的生境特点；3 号断面有较大面积的河汊和河湾，并且饵料生物资源也较丰富，也非常适宜作为高原鳅的索饵场。其他区域河道狭窄，深谷沟壑，水流非常急，5 号断面虽然也存在河汊和缓流区，但由于底质全部为大小砾石，饵料生物资源较匮乏，不适宜作为高原鳅的索饵场。

综上所述，监测河段克里雅河普鲁河至普鲁河与克里雅河汇合口之间河段、3 号断面附近，均适宜作为高原鳅的索饵场。

表 4-2-24　　监测河段克里雅河土著鱼类索饵场分布一览表

索饵育幼场特点	①土著鱼类多以着生藻类、底栖动物等底栖生物为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类索饵场所。每年 4 月份后，随水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。 ②高原鲃以底栖的昆虫幼虫为食。 ③河流缓水深潭、洄水湾和宽谷河段是较好的育幼场和索饵场。
索饵育幼场分布	①点状分布索饵育幼场：①普鲁河至普鲁河与克里雅河汇合口之间河段，浅水区。河汊、潜水水潭、槽沟处。 ②大型索饵育幼场场：3 号断面附近，河汊、河湾处，面积大约 4000m^2。

(3)越冬场

一般而言，鱼类越冬场生境要求不高，一般位于河流的中、下游深水区，河道的深水区和缓水的深潭是鱼类良好的越冬场所。越冬场的基本水力特征是水体宽大而深，水文相对稳定。克里雅河土著鱼类高原鲃的越冬场对生境要求不高，水深一般要求水深 2～4m，能够保证河道在冬季不完全被冰封。因此，高原鲃等土著鱼类越冬场一般为河沱、河槽、湾沱、洄水、微流水或流水处，底质多为乱石或礁石，越冬场的两端或一侧大都有 1～3m 深的流水浅滩。

本监测河段鱼类越冬场主要分布在下游河段，在 5 号断面附近存在一个相对稳定的越冬场，该处河道有一处区域形成空洞(由于长期河水冲刷，形成了一个洞穴)，此处有典型的湾沱，有明显的洄水湾，河水较深，最深处约 3m。底质为砾石，附近有 1～3m 深的流水浅滩。该处生境条件基本与鱼类越冬场要求的生境基本一致，为克里雅河监测河段较适宜的越冬场。

除此之外，在距离普鲁河和克里雅河交汇口下游 15.7～22.6km 处，有深水河槽，冬季河水水位下降，水流明显变缓后，此处仍将保留较深的水位，高原鲃可以在深水区进行越冬。

表 4-2-25　　监测河段(克里雅河)土著鱼类越冬场分布

越冬场特点	①克里雅河土著鱼类通常在干流缓流的深水河槽或深潭中越冬。 ②高原鲃鱼类个体小，分布广泛，在深水区越冬。
越冬场分布	①主要分布于监测河段的中、下游河段，在 5 号断面附近存在一个相对稳定的越冬场，此处有典型的湾沱，有明显的洄水湾，水深约 3m，底质为砾石，附近有 1～3m 深的流水浅滩。 ②在距离普鲁河和克里雅河交汇口下游 15.7～22.6km 范围(本工程厂址前

	后），河道深切，有深水河槽，冬季水流变缓后，克里雅河水位将明显下降，此处河段将仍然保留较深水位，并且该区域河槽深切，外界干扰很少，有利于鱼类越冬。

4.2.5.1.10 鱼类的洄游

本次调查评价河段没有发现洄游鱼类，根据历史调查资料，在监测河段水域没有发现裂腹鱼等具有短距离洄游习性的鱼类。因此，监测河段的克里雅河工程施工，暂不考虑对裂腹鱼等洄游性鱼类的影响。虽然叶尔羌高原鳅具有洄游习性，但根据调查，在监测河段克里雅河仅仅在5号调查断面发现有叶尔羌高原鳅，并根据历史调查叶尔羌高原鳅的产卵场主要分布在克里雅河的中下游，并且调查河段不具备叶尔羌高原鳅的产卵场特点。

4.2.5.1.11 渔业生产

目前，本监测河段克里雅河河段气候恶劣，周边人口稀少，以少数民族牧民为主，没有发现渔业养殖场，因此，不会对监测河段克里雅河鱼类资源造成影响。此外，本监测调查评价河段由于渔业资源稀少，主要为土著小型河流鱼类，经济价值较低，因此河道中一直没有专业的渔业捕捞生产，并且监测河段地处偏僻，离生活区较远，河流两岸地势险峻，经调查访问没有发现有偷捕鱼类的现象。因此，监测河段克里雅河鱼类资源基本没有人类破坏和干扰行为。

4.2.5.2 水生生态现状评价

4.2.5.2.1 水域生态系统功能与稳定性评价

调查区域内浮游植物种类共发现 39 种，其中以硅藻门种类占优，硅藻们种类占优符合河流藻类分布的特征的一般规律。

调查区域内浮游动物种类相对较少，仅发现 15 种，原生动物和轮虫种类较多，克里雅河监测河段水流很急，水温很低，采集的浮游动植物种类相对较少。

调查区域内大型底栖动物仅发现摇蚊幼虫 1 种，并且仅在 3 号断面一个样点采集到，其它断面底质全部为砾石，并且水流很急，大型底栖动物难以生存。

克里雅河监测河段没有发现任何水生维管束植物，这与监测河段生境特点有关，河道底质全部为砾石，河流很急，河道浅滩也均为砾石和石块，没有水生维管束植物生存的基质。

调查区域内鱼类资源很少，共发现 2 种高原鳅，均为克里雅河土著鱼类，没

有发现外来物种和养殖品种。克里雅河监测河段鱼类种类很少，并且资源量分布也极不均匀，仅在水流缓慢的河湾，河汊采集到高原鳅。因此克里雅河监测河段鱼类资源分布主要与其河道生境有关，水流湍急的河道高原鳅难以抵抗急流环境。因此，这些土著高原鳅主要寻找水流缓慢的河湾和河汊作为主要的栖息场所。

综上所述。新疆克里雅河监测河段浮游生物均为新疆南部河流常见种类，没有发现特有种类；监测河段分布的大型底栖动物主要为摇蚊幼虫，并且主要分布在河汊和河湾等缓流处，底质中有泥沙和淤泥；监测河段内没有发现任何水生维管束植物分布；监测河段发现克里雅河 2 种土著鱼类，叶尔羌高原鳅为 II 级重点保护鱼类，没有发现外来入侵种和养殖品种，未发现有列入国家级保护及濒危鱼类。以下对调查区域内水生生物和鱼类资源的现状评价具体概述如下：

(1)浮游生物资源现状评价

浮游生物与河道及其附属水体内水质的变化、水文条件等相关因素有密切关系，水体内有机营养元素的含量高时，其中的生物量也较高，若水体内有机物质的含量低，则浮游生物的生物量也会降低。

①浮游植物

监测河段克里雅河硅藻门种类最多，为主要优势种，其次为绿藻门，蓝藻门最少。不同调查断面浮游植物种类数及占比类似，均以硅藻门种类最多，蓝藻门最少。3 号断面和本工程坝址上方 1.0km(4 号断面)采集的浮游植物种类最多，普鲁河(1 号断面)的种类最少。

监测河段浮游植物平均密度为 9.108×10^4ind/L，平均生物量为 0.141mg/L。本工程所在区域附近(4 号断面)浮游植物密度和生物量一般。

监测河段克里雅河浮游植物丰度和生物量分布没有表现出明显的分布规律，但与生境现状存在一定关系。3 号断面浮游植物的种类、丰度和生物量均表现为最高，本工程所在区域浮游植物的种类、丰度和生物量均一般。

克里雅河监测区域不同调查断面生物多样性变化范围在 2.21—3.85 之间变化，反映了监测区域浮游植物生物多样性指数相对较高。根据物种多样性指数评价标准，普鲁河(1 号断面)的水质处于轻度污染，其它调查断面水质为清洁水质。

②浮游动物

监测河段浮游动物共计3大类。其中，原生动物和轮虫种类较多，为主要优势种，桡足类较少，没有发现枝角类。不同调查断面浮游植物种类数及占比差异

较大，1号断面仅发现原生动物，5号断面没有发现轮虫，2号、3号和4号断面的浮游动物种类组成类似。监测河段浮游动物平均密度为51.14ind/L；平均生物量为0.035mg/L。与浮游植物监测结果一致，本工程所在区域(4号断面)的浮游植物密度和生物量均一般。

(2)大型底栖动物现状评价

大型底栖动物是水生态系统中重要的生物组成部分，大型底栖动物与河床底质之间有密切关系，底质粒径大小、异质性和稳定性等对大型底栖动物的组成影响很大。砂质河床一般不稳定，底栖饵料生物也很少，缺乏有机质，不适合大型底栖动物的生长繁殖，一般大型底栖动物的种类极少甚至为零(段学花等，2007《生态学报》)。克里雅河监测河段底质和两岸浅滩全部为大砾石，淤泥很少，水温低，加之河流流速非常急，大型底栖动物难以生存。本次调查，克里雅河监测河段仅3号断面发现大型底栖动物(摇蚊)，并且丰度和生物量均很低，与调查河段底质类型基本相符。

(3)水生维管束植物现状评价

克里雅河监测评价河段水流很急，底质均以大砾石为主，并且河流两岸均为砾石、石块，不具水生维管束植物生存的基质条件，调查过程中也未发现任何水生维管束植物。

(4)土著鱼类现状评价

①土著鱼类群落结构与生境特点

克里雅河监测河段鱼类资源主要由2种高原鳅组成，分别为长身高原鳅和叶尔羌高原鳅。根据长身高原鳅生活习性，主要栖息在江河缓流、湖泊及沼泽砂质泥底浅滩处。5个调查断面仅3号断面符合该生境特征，在3号断面附近采集到了较多的长身高原鳅样本，另外在5号断面采集到2尾叶尔羌高原鳅，也是在5号断面的河湾缓流处。克里雅河监测河段高原鳅的分布特点，反映了高原鳅分布与水域生态环境特点相适应的特征。根据现场调查和历史调查资料记载，这两种高原鳅的分布区域有差别，长身高原鳅主要分布于监测河段的上游，叶尔羌高原鳅主要分布与下游河段。从资源量来，克里雅河监测河段长身高原鳅的资源量比叶尔羌高原鳅的高，但两种高原鳅在克里雅河的资源量均较少，特别是叶尔羌高原鳅的资源量更少。

依据中国地理区划和我国鱼类区系复合体分布，克里雅河干河上游土著鱼类

按其起源属于中亚高山区系复合体的种类。该复合体主要由裂腹鱼和高原鳅组成，本次调查种类中长身高原鳅和叶尔羌高原鳅均属于该区系类群。由于生存环境较差、饵料生物缺乏，该区系鱼类繁殖能力较弱，耐寒、耐碱、性成熟晚、生长慢、食性杂。因此，这些高原鳅等鱼类资源量一般较少。

根据鱼类的生活习性，监测河段克里雅河的长身高原鳅和叶尔羌高原鳅为杂食偏动物食性。长身高原鳅为非洄游型鱼类，并且在湖泊中也能生存和繁衍后代，叶尔羌高原鳅为短距离洄游型鱼类。这两种高原鳅均为我国特有鱼类，并且为塔里木河流域主要组成种类，仍然需要加强保护。

②土著鱼类的保护工作

监测河段克里雅河采集的两种高原鳅(长身高原鳅和叶尔羌高原鳅)均为克里雅河土著鱼类，其中叶尔羌高原鳅为自治区II级重点保护鱼类。监测河段距离居民区很远，加之河流非常急，鱼类资源也较少，基本没有偷捕鱼类的行为。尽管如此，两种高原鳅仍需加强保护。

根据历史调查，塔里木河水系，包括塔里木河上游、阿克苏河、新疆渭干河、乌伦古湖均有丰富的长身高原鳅分布。本次调查克里雅河虽然也发现了长身高原鳅，但资源量相对较少，因此为了保护长身高原鳅的遗传多样性，开展克里雅河长身高原鳅的资源保护具有一定研究和应用价值。但目前尚未开展其人工繁殖和苗种培育研究工作。

近年来，鉴于叶尔羌高原鳅资源急剧下降和经济价值的一再上升，叶尔羌高原鳅显示出良好的开发利用前景。叶尔羌高原鳅，作为塔里木河流域大型的鳅科鱼类，近年来严重捕捞，经济价值进一步上升。随着科研部门和管理部门的不断努力，近几年引种和人工养殖已获成功，并且叶尔羌高原鳅已经突破人工繁殖，可以开展适当的增殖放流工作。

4.2.5.2.2 渔业资源发展趋势和承受干扰能力评价

从渔业资源评价结果来看，克里雅河监测河段的水生生物资源匮乏，浮游植物 39 种，浮游动物 15 种，底栖动物仅 1 种，没有发现水生维管束植物，仅发现土著鱼类 2 种。

调查区域河段未发现蓝藻水华的现象，说明调查区域内蓝藻并没有成为优势种，主要优势种为硅藻，这与河流中浮游植物种类组成和变化的一般规律基本一致，因此调查区域内浮游植物资源的变化趋势基本是稳定，主要随着季节更替发

生资源量的变化，调查区域河流湍急，水质混浊，但未发现严重水体污染和富营养化现象，主要优势种不会发生大的变化，仍然以硅藻为主要优势种类。因此，根据目前调查结果，调查区域内浮游植物资源的变化基本呈现稳态的发展趋势。

调查区域河段浮游动物种较少，这与调查河段水环境状况有关，调查区域河流湍急，水质浑浊，不利于浮游生物生存，特别是浮游动物的生存不利，浅水体不利于浮游动物的昼夜垂直移动，不利于种群的稳定，特别是在水环境状况发生变化的情况下，浮游动物群落就更容易发生波动，因此，调查区域河段浮游动物较少主要与水体环境有关。

大型底栖动物种类很少，主要以摇蚊幼虫为主，其他大型底栖动物没有发现。摇蚊幼虫物种演替较快，种群一般不稳定，种群数量容易波动，大型底栖动物种群的稳定一定程度上能反映水生态环境的稳定，因此，从大型底栖动物组成来看，克里雅河监测河段水生态环境稳定性较差，该河源于昆仑山深处的远古冰川，克里雅河河水主要由昆仑山雪水融汇而成，经常因季节性洪水改道。

克里雅河监测河段由于缺乏水生维管束植物生长所需的基质，水生维管束植物无法生存，调查过程中也没有发现任何水生维管束植物。河道缺乏水生维管束植物也反映了河道生境的稳定性较差，生物多样性较低。

调查区域内鱼类资源很少，仅发现 2 种土著鱼类，没有发现其他任何鱼类，鱼类的分布也极不均匀，也反映了监测河段水生境的稳定性较差，鱼类难以形成长期稳定的种群。

综上所述，调查区域内渔业资源较少，渔业资源种群稳定性较差，反映了克里雅河监测河段水生态环境稳定性现状，这与克里雅河的形成和演化历史有关。浮游植物和水生维管束植物为水体初级生产力的主要动力，初级生产力的稳定决定了水体生产力高低，也为水体生物多样性和鱼产力提供了物质基础，能促进水体渔业资源的稳态发展，而目前克里雅河监测河段没有发现任何水生维管束植物，初级生产力完全由浮游植物决定，监测河段克里雅河浮游植物种类较少，资源量较低，加之浮游植物随时间和季节更替较快，因此，克里雅河监测河段水体初级生产力不高，这也导致了克里雅河监测河段生物多样性低，鱼类资源少的现实，因此，克里雅河监测河段渔业资源承受干扰能力也较差。

4.2.5.2.3 评价区域内主要生态问题

综合调查区域水生生态和渔业资源的调查结果，评价区域内主要存在的水生

态环境整体良好，没有发现河道污染和人类破坏鱼类资源的现象。评价区域河段主要问题表现为鱼类和水生生物多样性低，渔业资源匮乏，鱼类资源分布极不均匀。

4.2.6 生态系统结构与功能现状评价

(1) 生物生产力

① 区域自然体系的本底生产能力

根据评价区气候要素采用 H.lieth 的有关生物生产力的两个经验公式计算出该地区的土地自然生产力，计算公式如下：

$y_1=3000/(1+e^{1.315-0.119t})$

y_1—根据年平均气温(t)估算的热量生产力($g/m^2.a$)；

$y_2=3000(1-e^{-0.000664p})$

y_2—根据年平均降水量(p)估算的水分生产力($g/m^2.a$)。

工程所在区域多年平均气温为 9.6℃，多年平均降水量 48.3mm，估算工程区自然生产力本底值，结果见表 4-2-26。

表 4-2-26　　工程区土地自然生产力本底值测算结果

年均温度(℃)	热量生产力($g/m^2.a$)	年均降水量(mm)	水分生产力($g/m^2.a$)
9.6	1370.86	48.3	94.69

从计算结果看，根据年平均气温估算的热量生产力(y_1)远大于根据年平均降水量估算的(y_2)，考虑到本地区生物生产力的限制因子是降水量，因此以 y_2 作为本区域生物生产力的评价值。

根据奥德姆将地球上生态系统总生产力的高低划分标准，见表 4-2-27。

表 4-2-27　　生态系统总生产力划分标准

分级	最低	较低	较高	最高
生产力($g/m^2.a$)	＜182.5	182.5～1095	1095～3650	3650～7300

总体来看，评价区属于自然生态力最低生产力生态系统

② 评价区自然体系生产能力现状

由工程区和影响区土地利用调查资料可以知道，评价区土地类型主要有沙

地、水域、低覆盖度草场等。低覆盖度草场生物量值参考《新疆草地净生产力(NPP)空间分布格局及其对气候变化的相应》(生态学报 2020.8)中温性荒漠草原类NPP值，河流的生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材（国家环境保护总局自然生态保护司，2000年）。不同植被类型的生产水平，见表4-2-28。

表4-2-28　　评价区主要植被类型生产能力背景值汇总表

生态系统	面积(km^2)	比例(%)	平均净生产力($g/m^2 \cdot a$)
沙地	0.36	1.02	0
水域	0.72	2.05	0.01
低覆盖度草场	34.1	96.93	82.77
评价区平均净生产力为80.23$g/m^2 \cdot a$，			

根据表4-2-28看出，评价区主要为低覆盖度草地，评价区平均净生产力为80.23$g/m^2 \cdot a$，与其本底生产能力相比略有降低，区域自然生态体系的等级性质没有发生明显改变，属于最低生产力生态系统。

(2) 生态体系稳定状况

生态系统稳定与不稳定的关系是辩证统一的。因为不稳定性不断为稳定性创造条件，稳定总是暂时的。稳定性的类型是由具有较高的生物量和较长生命周期的物种(树木和大型哺乳动物)起决定作用的高亚稳定性类型组成。这种类型表现的是抗性稳定性，即对来自外部的随机干扰作用(包括环境不确定性干扰和人类的不确定性干扰)和组织内部的相互作用(如生物反馈作用)，具有恢复和阻抗能力。

① 恢复稳定性分析

自然系统恢复力是指系统发生后恢复原来状态的能力。自然系统的恢复稳定性，是根据植被平均净生产力的多少度量的。如果植被平均净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。

由区域生物平均净生产力计算结果可知，区域平均净生产能力很低，区域自然系统生物恢复能力仍维持在原有很低的水平，评价区生物恢复能力不强。

② 阻抗稳定性分析

对自然系统阻抗稳定性的度量，是通过对植被的异质性来度量的。异质性是指一个区域里(景观或生态系统)对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作

用的资源(或某种性质)在空间或时间上的变异程度(或强度)。由于异质性的组分具有不同的生态位,给动植物的栖息、移动以及抵御内外干扰提供非常好的条件,因此,植被的异质性决定了自然体系的阻抗稳定性,异质性越高阻抗稳定性越强。由于评价区域区域植被很少，且多为荒漠耐寒植被，植物物种不多，结构层次简单，自然系统阻抗稳定性较低。

4.2.7 土壤环境

(1)土壤环境质量评价

2021 年 5 月，我公司委托阿克苏天鸿检测有限公司开展本工程的土壤环境检测，本次检测在坝址淹没区内和电站厂房区选择土壤监测样点 2 处。检测结果表明，各样点检测指标均低于《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB15168-2018）中的其他农用地风险筛选值，区域土壤污染风险较低。监测数据及评价结果见表 4-2-29。

表 4-2-29　　工程区土壤现状检测结果评价表

序号	检测项目	单位	检测结果		风险筛选值
			T1	T2	
1	铅	mg/kg	21	12	170
2	镉	mg/kg	＜0.01	0.02	0.6
3	汞	mg/kg	0.014	0.007	3.4
4	砷	mg/kg	9.01	12.6	25
5	铜	mg/kg	7	10	100
6	锌	mg/kg	40	38	300
7	镍	mg/kg	9	13	190
8	铬	mg/kg	29	26	250

(2)土壤盐化评价

根据《环境影响评价技术导则(土壤环境)（试行）》(HJ964—2018)，土壤盐化分级标准见表 4-2-30，根据各样点检测结果，工程区土壤盐化评价结果见表 4-2-31。根据评价结果可知，土壤监测样点中，T1 样点(水库淹没区内)处土壤为轻度盐化，T2 样点(电站厂房区域)处土壤为未盐化，总体来讲，项目区土壤环境现状良好，部分区域土壤存在盐化现象，主要是由于当地干旱气候，蒸发

量大的天然因素导致

表 4-2-30　　土壤盐化分级标准

分级	土壤含盐量（SSC）/（g/kg）	
	滨海、半湿润和半干旱地区	干旱、半荒漠和荒漠地区
未盐化	SSC<1	SSC<2
轻度盐化	1≤SSC<2	2≤SSC<3
中度盐化	2≤SSC<4	3≤SSC<5
重度盐化	4≤SSC<6	5≤SSC<10
极重度盐化	SSC≥6	SSC≥10

表 4-2-31　　工程区土壤盐化等级评价表

监测点	地区	土壤含盐量（SSC）/（g/kg）	盐化等级
T1 样点	干旱、半荒漠和荒漠地区	2.7	轻度盐化
T2 样点		1.3	未盐化

(3)土壤酸化、碱化评价

根据《环境影响评价技术导则(土壤环境（试行）)》(HJ964—2018)，土壤盐碱化分级标准见表 4-2-32，根据各样点监测结果，工程区土壤盐化评价结果见表 4-2-33。根据评价结果可知，各土壤监测样点 PH 值均在 5.5～8.5 之间，无酸化或碱化问题。

表 4-2-32　　土壤酸化、碱化分级标准

PH 值	土壤酸化、碱化强度
PH<3.5	极重度酸化
3.5≤PH<4.0	重度酸化
4.0≤PH<4.5	中度酸化
4.5≤PH<5.5	轻度酸化
5.5≤PH<8.5	无酸化或碱化
8.5≤PH<9.0	轻度碱化
9.0≤PH<9.5	中度碱化
9.5≤PH<10	重度碱化
SSC≥10	极重度碱化

表 4-2-33　　工程区土壤酸化、碱化等级评价表

监测点	PH 值	酸化、碱化强度
T1 样点	8.53	轻度碱化
T2 样点	8.98	轻度碱化

4.2.水土流失现状

根据《新疆维吾尔自治区水土保持建设规划》，本工程所在的于田县位于南疆农牧防风固沙治理区(一级区)中的塔里木盆地南部防风固沙重点治理区(二级区)。区域内水土流失以风蚀为主，兼有水力侵蚀，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营力和侵蚀形式分析，风蚀与水蚀交错侵蚀是该区域的主要侵蚀方式。

根据水利部 2006 第 2 号文《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》，工程建设所在地于田县被划分为国家级水土流失重点监督区。根据《新疆维吾尔自治区水土保持建设规划》本工程所在的于田县位于南疆农牧防风固沙治理区(一级区)中的塔里木盆地南部防风固沙重点治理区(二级区)。区域内水土流失类型为水力侵蚀和风力侵蚀交错侵蚀。

根据《新疆于田县水土保持规划报告》和全疆第二次水土流失普查资料，结合现场踏勘调查，项目区内土壤侵蚀类型以细沟侵蚀为主，侵蚀强度为轻度。

（1）风力侵蚀发生分蚀应具备两个条件，一是具备大于起沙风速的风力，二是地表裸露，干燥或地表植被覆盖度低，为风蚀提供沙源。该区域降水稀少，地表林草植被覆盖率较低，扰动后易引起风蚀。工程区多年平均风速 1.50m/s，最大风速 16m/s，平均起沙风速 5.5m/s，起沙天数在 130d 左右。同时工程区内大部分区域植被覆盖度较低，土壤质地为砂土，质地松散干燥，植被稀疏的地表在干燥多大风天气的气候条件下易产生风蚀，根据全疆第二次水土流失普查资料及现场踏勘结合《土壤侵蚀分级标准》判断工程区风力蚀强度为轻度。

(2)水力侵蚀

项目区位于克里雅河的南部低山丘陵区，山顶海拔 2400～3100m，相对高差 200～400m。工程区林草覆盖率在 20-30%之间，该区域多年平均降水量 123.3mm，日最大降水量 46.6mm。根据克里雅水文站(1959～2005 年系列)气象统计资料，工程区出现暴雨的频率较小，河谷两岸侵蚀主要以面蚀为主，大的冲沟较少，冲

沟切割深度一般 1～4m。

通过以上分析，根据全疆第二次水土流失普查资料结合《土壤侵蚀分级标准》初步判断项目区大部分区域属于轻度水力侵蚀区。

根据《新疆于田县水土保持规划报告》和全疆第二次水土流失普查资料，结合现场踏勘调查，项目区内土壤侵蚀类型以细沟侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，综合分析，原地貌土壤侵蚀模数为 2000t/(km²·a)，土壤容许流失量确定为 2000t/(km²·a)。

4.3 减水河段内用水对象及及污染源调查

4.3.1 用水对象调查

根据现场走访调查并咨询相关部门，买当土孜水电站减水河段内不存在工业、农业、人饮取水设施及近期拟规划建设的工业、农业、人饮取水设施。

4.3.2 污染源调查

减水河段内没有工业排污口、工业固废堆场等工业源，没有生活污水、生活垃圾等生活污染源。

5 环境影响预测与评价

5.1 对水文情势的影响

5.1.1.1 施工期对水文情势的影响

根据工程总体布置，买当土孜水电站采用分期施工导流的方式，初期导流阶段：第一年 11 月下旬河道截流至第二年 4 月份，枯期围堰挡水，钢管导流。主要进行大坝基础、泄冲闸等部分施工。中期导流阶段：第二年 5 月份至第二年 7 月份，拆除上下游围堰，利用大坝泄冲闸和导流钢管共同泄流，主要进行大坝 2191.0m 以上施工。后期导流阶段：第二年 7 月，封堵导流钢管，由坝体挡水，后期导流泄洪利用泄冲闸泄洪，由预先埋设的导流支管下泄生态基流。施工导流期间下泄流量变幅很小，可基本维持来水流量。水电站施工导流期间对坝(闸)区及下游水文情势影响微弱。

5.1.1.2 库区初期蓄水对水文情势的影响

根据初设报告，本工程引水坝总库容 144.24 万 m^3，水库设计正常蓄水位为 2196.85m，死水位为 2192.0m，考虑到大坝初建成对安全有一定的影响，初期蓄水水位蓄到 2191m。根据主体设计生态基流下泄方式，工程蓄水初期在闸室边墩设置一活塞阀，并埋设支管下泄生态基流。蓄水期间，低坝引水枢纽下泄流量较蓄水前有所减少，但下泄流量能够满足生态基流要求。

水库蓄水将形成坝前壅水区，由于库区总库容相对较小，回水长度约 1.65km，壅水区水体流速较天然河道有一定放缓，整体上坝前壅水区水文情势变化幅度相对较小。

5.1.1.4 运行期对水文情势的影响

本次评价依据确定的生态基流下泄流量对运行期水文情势影响进行预测。

(1) 计算工况

由于克里雅河以冰雪融水补给为主，径流年内分配不均，但年际变化不大，故选定丰水年(P=25%)、平水年(P=50%)、枯水年(P=75%、P=95%)作为河流来水条件。预测参数包括流量、水深和水面宽度等 3 个指标。据此，本工程实施对水文情势影响的计算工况详见表 5-1-2。

表 5-1-2　　预测计算工况

方案	水环境要素		丰水年 (P=25%)	平水年 (P=50%)	枯水年 (P=75%)	枯水年 (P=95%)
推荐方案	水文情势	流量	√	√	√	√
		水面宽	√	√	√	√
		水深	√	√	√	√

(2) 预测断面

选取买当土孜水电站坝址断面进行水力学计算，以反映工程实施后坝下河段水文情势变化趋势。

(3) 预测方法

本次评价通过计算工程实施后河道典型断面的流量、水深、水面宽度变化，分析评价工程实施对河流水文特性的影响。

选择买当土孜水电站坝址断面，利用明槽均匀流方法估算各断面的水力要素(主要是流量、水深、水面宽)及其相互关系。

采用比较近似和简化的明槽均匀流公式，根据已有河道横断面资料和河道各月来水量资料，求出对应的水深 h、水面宽度 B 及过水断面面积 A、湿周 x、水力半径 $R=A/x$。明槽均匀流公式如下：

$$Q = AC\sqrt{Ri}$$

式中：Q—流量，m^3/s；

A—过水断面面积，m^2；

R—水力半径，m；

i—水力坡降，无量纲；

C—谢齐系数，$C = R^{1/6}/n$，n 为糙率；

将谢才系数代入流量计算公式，可得到

$$Q = AC\sqrt{Ri} = AR^{2/3}i^{1/2}/n$$

在以上的水力要素中，水力坡度 i 可以根据河道实测横断面高程和水位资料确定，本次计算买当土孜水电站坝址断面取值为 14.18‰；根据克里雅河河床组成，河道变化以及两岸植被情况，估算河段的糙率值为 0.05；过水断面面积和湿周、水面宽度可以根据在 AutoCAD 中所作的断面形状多段线的属性值得到。

确定所有的水力要素以后，就可以进行具体的计算，得到不同流量下对应的水深、水面宽度。

(4) 预测结果及分析

① 流量变化

工程修建拦河坝，受发电引水的影响，将导致引水工程处来流、泄流过程与天然流量过程发生变化，见表 5-1-3。

表 5-1-3　　工程建设前后坝址断面流量变化情况

水文频率	工况		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
P=25%	天然来水		9.14	8.20	9.09	10.64	17.06	47.44	72.05	97.74	18.24	11.81	10.08	8.39
	吉音水库调节后(现状)		9.14	8.20	9.09	19.32	26.37	51.86	72.05	76.09	18.24	11.07	10.08	8.39
	枢纽下泄流量(建设后)	生态基流	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	2.4	2.4	2.4
		河道余水	0	0	0	0	0	24.26	44.45	48.49	0	0	0	0
		合计	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	31.36	51.55	55.59	7.1	2.4	2.4	2.4
	电站引水量		6.74	5.8	6.69	12.22	19.27	20.5	20.5	20.5	11.14	8.67	7.68	5.99
	变化率%		-73.74	-70.73	-73.60	-63.25	-73.08	-39.53	-28.45	-26.94	-61.07	-78.32	-76.19	-71.39
P=50%	天然来水		7.45	7.13	7.83	8.20	14.06	27.14	59.02	92.16	25.36	11.20	8.53	6.75
	吉音水库调节后(现状)		7.45	7.13	7.83	17.44	23.49	30.88	59.02	70.51	25.36	10.46	8.53	6.75
	枢纽下泄流量(建设后)	生态基流	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	2.4	2.4	2.4
		河道余水	0	0	0	0	0	3.28	31.42	42.91	0	0	0	0
		合计	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	10.38	38.52	50.01	7.1	2.4	2.4	2.4
	电站引水量		5.05	4.73	5.43	10.34	16.39	20.5	20.5	20.5	18.26	8.06	6.13	4.35
	变化率%		-67.79	-66.34	-69.35	-59.29	-69.77	-66.39	-34.73	-29.07	-72.00	-77.06	-71.86	-64.44
P=75%	天然来水		6.52	6.05	6.66	7.13	12.24	39.28	42.71	71.54	19.92	11.11	9.24	6.8
	吉音水库调节后(现状)		6.52	6.05	6.66	15.8	22.22	43.02	42.71	49.88	19.92	10.36	9.24	6.8
	枢纽下泄流量(建设后)	生态基流	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	2.4	2.4	2.4
		河道余水	0	0	0	0	0	15.42	15.11	22.28	0	0	0	0
		合计	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	22.52	22.21	29.38	7.1	2.4	2.4	2.4
	电站引水量		4.12	3.65	4.26	8.7	15.12	20.5	20.5	20.5	12.82	7.96	6.84	4.4
	变化率%		-63.19	-60.33	-63.96	-55.06	-68.05	-47.65	-48.00	-41.10	-64.36	-76.83	-74.03	-64.71
P=95%	天然来水		7.53	7.81	6.48	7.26	9.08	24.69	47.65	50.54	21.9	8.48	6.98	6.59
	吉音水库调节后(现状)		7.53	7.31	8.77	13.04	18.38	28.68	47.65	28.89	21.19	7.73	6.75	6.59
	枢纽下泄流量(建设后)	生态基流	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	2.4	2.4	2.4
		河道余水	0	0	0	0	0	1.08	20.05	1.29	0	0	0	0
		合计	2.4	2.4	2.4	7.1	7.1	8.18	27.15	8.39	7.1	2.4	2.4	2.4

	电站引水量	5.13	4.91	6.37	5.94	11.28	20.5	20.5	20.5	14.09	5.33	4.35	4.19
	变化率%	-68.13	-67.17	-72.63	-45.55	-61.37	-71.48	-43.02	-70.96	-66.49	-68.95	-64.44	-63.58

工程实施前后坝址断面流量变化情况见图 5-1-1～图 5-1-4。

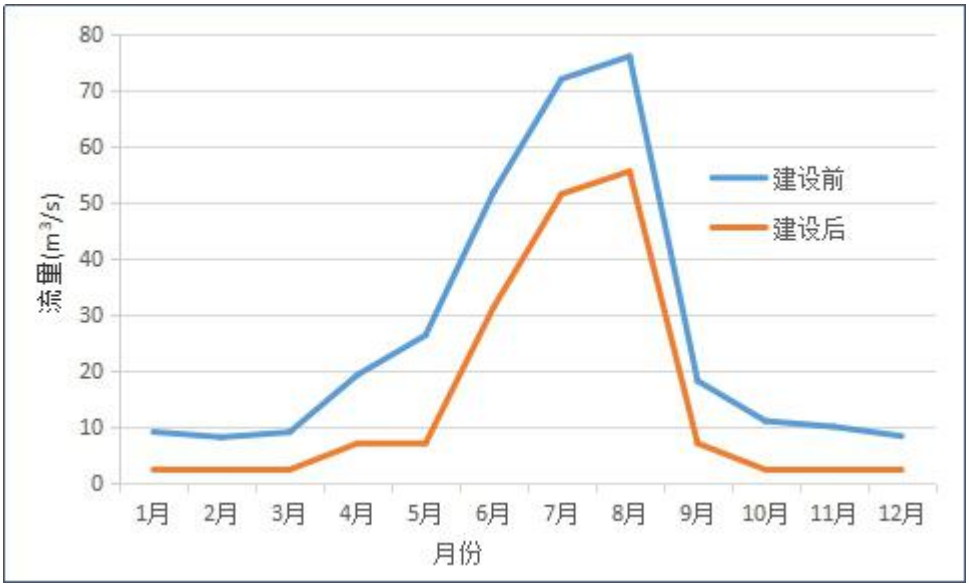


图 5-1-1 工程实施前后坝址断面流量变化图(P=25%)

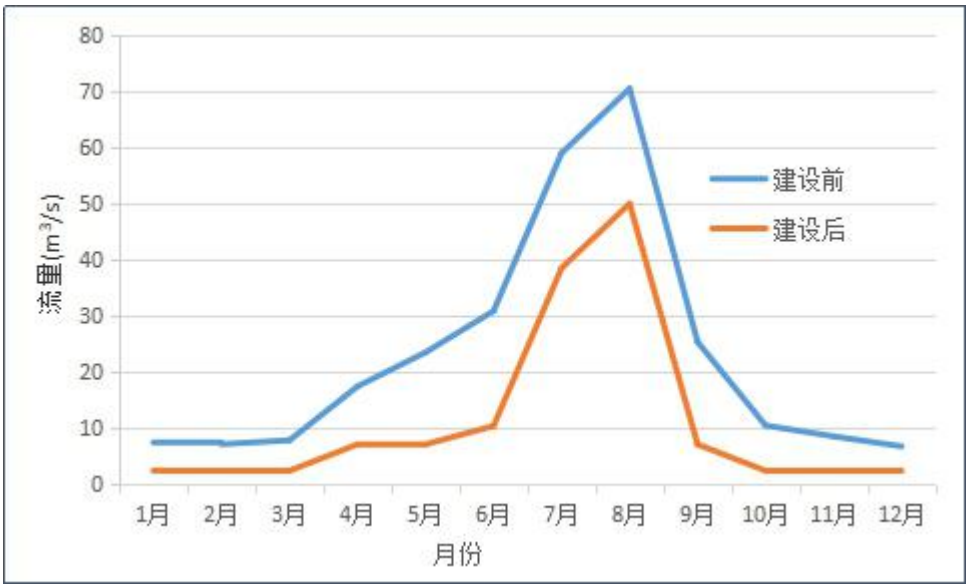


图 5-1-2 工程实施前后坝址断面流量变化图(P=50%)

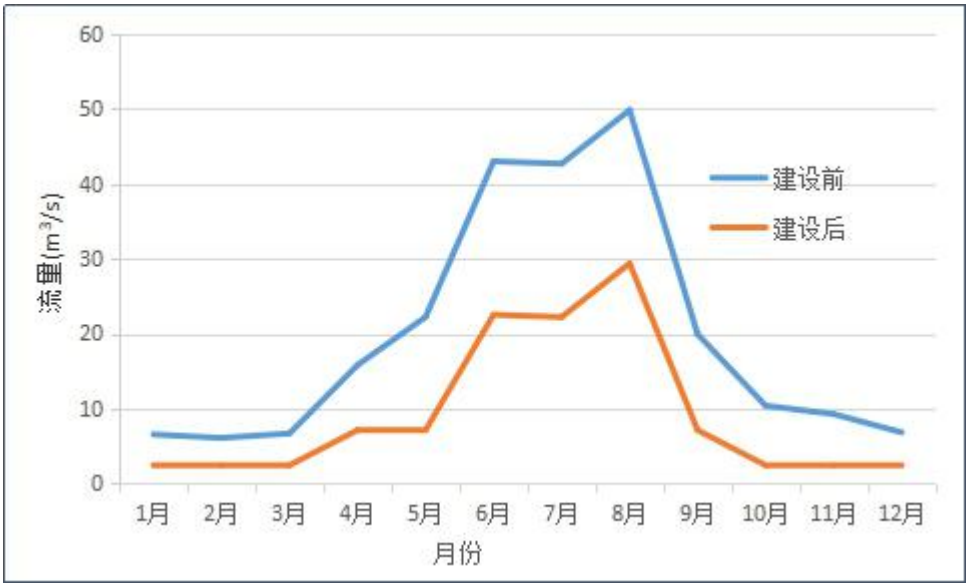


图 5-1-3 工程实施前后坝址断面流量变化图(P=75%)

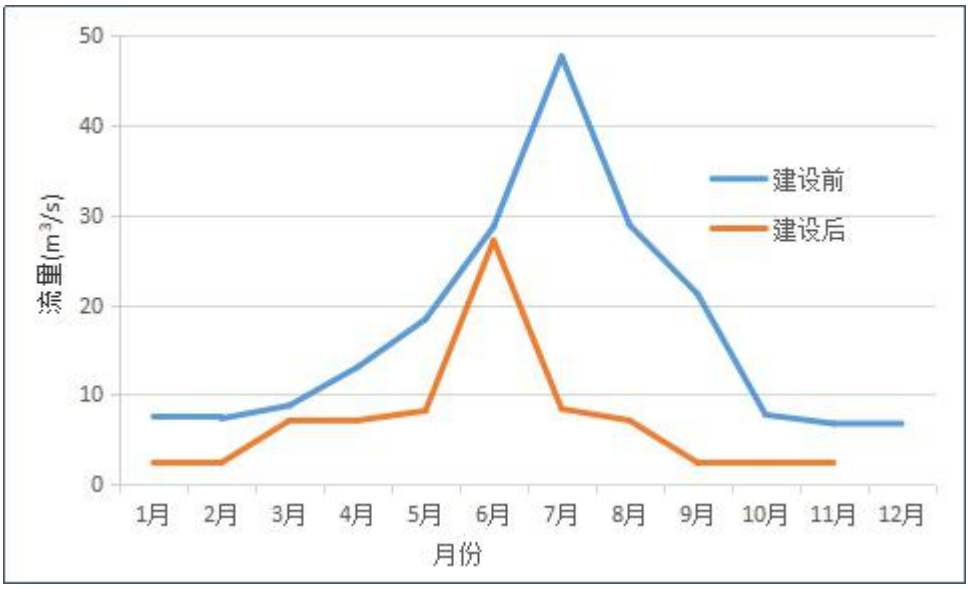


图 5-1-4 工程实施前后坝址断面流量变化图(P=95%)

丰水年(25%)，工程实施后坝址断面各月平均流量在 2.4～55.59m³/s 之间，均呈减少趋势，减少量在 5.8～20.5m³/s 之间，减幅在 26.94%～78.32%之间，最大减幅出现在 10 月。

平水年(50%)，工程实施后坝址断面各月平均流量在 2.4～50.01m³/s 之间，均呈减少趋势，减少量在 4.35～20.5m³/s 之间，减幅在 29.07%～77.06%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

枯水年(75%)，工程实施后坝址断面各月平均流量在 2.4～29.38m³/s 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.65～20.5m³/s 之间，减幅在 41.1%～76.83%之间，最

大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

枯水年(95%)，工程实施后坝址断面各月平均流量在 2.4～27.15m³/s 之间，均呈减少趋势，减少量在 4.19～20.5m³/s 之间，减幅在 43.02%～72.63%之间，最大减幅出现在 3 月，最小减幅出现在 7 月。

② 水深变化

工程实施前后坝址断面水深变化情况见表 5-1-4、图 5-1-5～图 5-1-8。

表 5-1-4　　工程建设前后坝址断面水深变化情况

保证率 \ 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
P=25%	建设前	0.71	0.68	0.71	1	1.13	1.51	1.74	1.78	0.97	0.78	0.74	0.68
	建设后	0.4	0.4	0.4	0.64	0.64	1.22	1.51	1.56	0.64	0.4	0.4	0.4
	变化量	-0.31	-0.28	-0.31	-0.36	-0.49	-0.29	-0.23	-0.22	-0.33	-0.38	-0.34	-0.28
	变化幅度(%)	-43.66	-41.18	-43.66	-36.00	-43.36	-19.21	-13.22	-12.36	-34.02	-48.72	-45.95	-41.18
P=50%	建设前	0.65	0.64	0.66	0.95	1.08	1.22	1.6	1.72	1.11	0.76	0.69	0.63
	建设后	0.4	0.4	0.4	0.64	0.64	0.76	1.33	1.49	0.64	0.4	0.4	0.4
	变化量	-0.25	-0.24	-0.26	-0.31	-0.44	-0.46	-0.27	-0.23	-0.47	-0.36	-0.29	-0.23
	变化幅度(%)	-38.46	-37.50	-39.39	-32.63	-40.74	-37.70	-16.88	-13.37	-42.34	-47.37	-42.03	-36.51
P=75%	建设前	0.62	0.6	0.62	0.91	1.05	1.4	1.4	1.49	1.01	0.75	0.71	0.63
	建设后	0.4	0.4	0.4	0.64	0.64	1.06	1.05	1.19	0.64	0.4	0.4	0.4
	变化量	-0.22	-0.2	-0.22	-0.27	-0.41	-0.34	-0.35	-0.3	-0.37	-0.35	-0.31	-0.23
	变化幅度(%)	-35.48	-33.33	-35.48	-29.67	-39.05	-24.29	-25.00	-20.13	-36.63	-46.67	-43.66	-36.51
P=95%	建设前	0.65	0.65	0.7	0.84	0.97	1.18	1.46	1.18	1.03	0.66	0.63	0.62
	建设后	0.4	0.4	0.4	0.64	0.64	0.68	1.15	0.68	0.64	0.4	0.4	0.4
	变化量	-0.25	-0.25	-0.3	-0.2	-0.33	-0.5	-0.31	-0.5	-0.39	-0.26	-0.23	-0.22
	变化幅度(%)	-38.46	-38.46	-42.86	-23.81	-34.02	-42.37	-21.23	-42.37	-37.86	-39.39	-36.51	-35.48

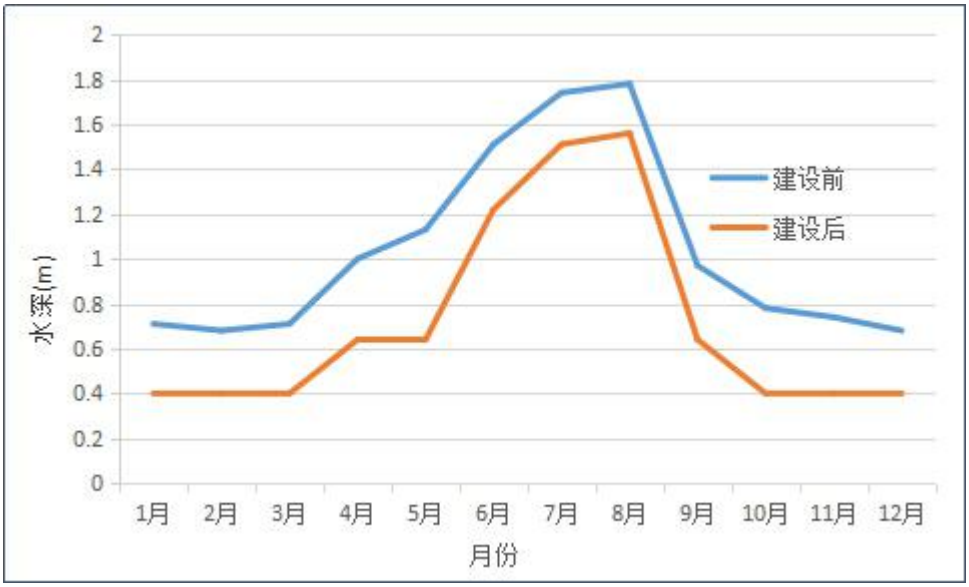


图 5-1-5 工程实施前后坝址断面水深变化图(P=25%)



图 5-1-6 工程实施前后坝址断面水深变化图(P=50%)



图 5-1-7 工程实施前后坝址断面水深变化图(P=75%)



图 5-1-8 工程实施前后坝址断面水深变化图(P=95%)

丰水年(25%)，工程实施后坝址断面各月水深在 0.4～1.56m 之间，均呈减少趋势，减少量在 0.22～0.49m 之间，减幅在 12.36%～48.72%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

平水年(50%)，工程实施后坝址断面各月水深在 0.4～1.49m 之间，均呈减少趋势，减少量在 0.23～0.47m 之间，减幅在 13.37%～47.37%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

枯水年(75%)，工程实施后坝址断面各月水深在 0.4～1.19m 之间，均呈减少趋势，减少量在 0.2～0.41m 之间，减幅在 20.13%～46.67%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

枯水年(95%)，工程实施后坝址断面各月水深在 0.4～1.15m 之间，均呈减少

趋势，减少量在 0.2～0.5m 之间，减幅在 21.23%～42.86%之间，最大减幅出现在 3 月，最小减幅出现在 7 月。

③ 水面宽度变化

工程实施前后坝址断面水面宽度变化对比见表 5-1-5，图 5-1-9～图 5-1-12。

表 5-1-5　　工程建设前后坝址断面水面宽度变化情况

保证率 \ 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
P=25%	建设前	15.35	14.84	15.32	19.97	21.98	27.46	30.78	31.43	19.51	16.39	15.85	14.94
	建设后	10.36	10.36	10.36	14.25	14.25	23.3	27.41	28.09	14.25	10.36	10.36	10.36
	变化量	-4.99	-4.48	-4.96	-5.72	-7.73	-4.16	-3.37	-3.34	-5.26	-6.03	-5.49	-4.58
	变化幅度(%)	-32.51	-30.19	-32.38	-28.64	-35.17	-15.15	-10.95	-10.63	-26.96	-36.79	-34.64	-30.66
P=50%	建设前	14.43	14.26	14.64	19.17	21.17	23.2	28.67	30.53	21.69	16.06	15.02	14.06
	建设后	10.36	10.36	10.36	14.25	14.25	16.02	24.94	27.15	14.25	10.36	10.36	10.36
	变化量	-4.07	-3.9	-4.28	-4.92	-6.92	-7.18	-3.73	-3.38	-7.44	-5.7	-4.66	-3.7
	变化幅度(%)	-28.21	-27.35	-29.23	-25.67	-32.69	-30.95	-13.01	-11.07	-34.30	-35.49	-31.03	-26.32
P=75%	建设前	13.93	13.68	14.01	18.47	20.81	25.96	25.9	27.12	20.16	16.01	15.4	14.08
	建设后	10.36	10.36	10.36	14.25	14.25	20.89	20.81	22.83	14.25	10.36	10.36	10.36
	变化量	-3.57	-3.32	-3.65	-4.22	-6.56	-5.07	-5.09	-4.29	-5.91	-5.65	-5.04	-3.72
	变化幅度(%)	-25.63	-24.27	-26.05	-22.85	-31.52	-19.53	-19.65	-15.82	-29.32	-35.29	-32.73	-26.42
P=95%	建设前	14.48	14.36	15.15	17.29	19.57	22.63	26.74	22.69	20.52	14.59	14.06	13.97
	建设后	10.36	10.36	10.36	14.25	14.25	14.83	22.2	14.94	14.25	10.36	10.36	10.36
	变化量	-4.12	-4	-4.79	-3.04	-5.32	-7.8	-4.54	-7.75	-6.27	-4.23	-3.7	-3.61
	变化幅度(%)	-28.45	-27.86	-31.62	-17.58	-27.18	-34.47	-16.98	-34.16	-30.56	-28.99	-26.32	-25.84

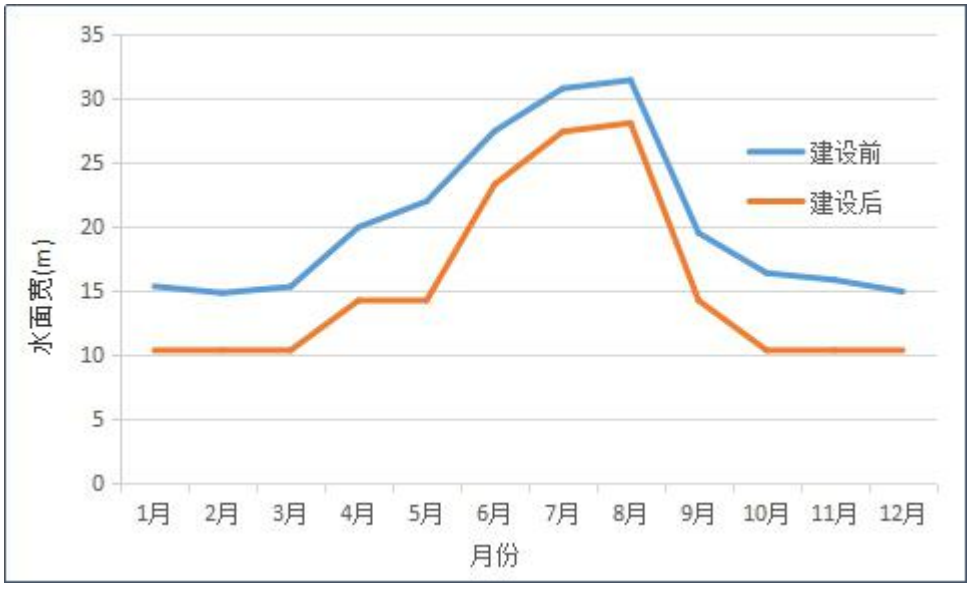


图 5-1-9 工程实施前后坝址断面水面宽度变化图(P=25%)



图 5-1-10 工程实施前后坝址断面水面宽度变化图(P=50%)



图 5-1-11 工程实施前后坝址断面水面宽度变化图(P=75%)



图 5-1-12 工程实施前后坝址断面水面宽度变化图(P=95%)

丰水年(25%)，工程实施后坝址断面各月水面宽在 10.36～28.09m 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.34～7.73m 之间，减幅在 10.63%～36.79%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

平水年(50%)，工程实施后坝址断面各月水面宽在 10.36～27.15m 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.38～7.44m 之间，减幅在 11.07%～35.49%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

枯水年(75%)，工程实施后坝址断面各月水面宽在 10.36～22.83m 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.32～6.56m 之间，减幅在 15.82%～35.29%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。

枯水年(95%)，工程实施后坝址断面各月水面宽在 10.36～22.2m 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.04～7.8m 之间，减幅在 16.98%～34.47%之间，最大减幅出现在 6 月，最小减幅出现在 7 月。

5.1.1.4 对泥沙的影响

(1)对河道泥沙情势的影响

克里雅河以冰川融雪补给为主，高山区河道陡峻，冰碛物丰富，冷冻剥蚀风化严重；中、低山区气候干燥，地表物理风化强烈，在河道和地表有丰富的沙源，在洪水期，融雪或暴雨将大量泥沙冲入河道，河流含沙量大量增加；前山丘陵区，植被稀疏，多有风积沙土覆盖，河流水量大，为主要产沙区。

河水进入大坝雍水区，由于流速减缓，有利于河水中泥沙的物理沉淀，将减少下游河道的泥沙含量。

(2)对闸坝下游河床形态的影响

克里雅河河床下切极深，河槽宽度小，河流局部地段坡降大，局部地段较为平缓。工程建设运行后，引水闸后的各减水河段水、沙量均低于天然状况，泥沙类型也主要以细颗粒为主，河床整体形态的变化不会太大。

5.2 对地表水环境的影响

5.2.1 对水温的影响

水库运行期库区将由原来的峡谷性河流变为深水水库，水流条件、水位、水质等环境条件都将产生变化，对原有水生生物将造成一定影响。本项目采用水利水电工程水文计算规范(SL278-2002)中α参数判别法对本项目库区水文结构进行识别，判别式如下，判别计算结果见表 5-2-1。

α=多年平均年径流量/水库总库容

当α＜10 时，水库为稳定分层型

当 10≤α≤20 时，水库为过渡型

当α＞20 时，水库为混合型

表 5-2-1　　本项目库区水文判别结果

水库名称	最大坝高(m)	入库年径流量(亿 m^3)	总库容(万 m^3)	α值	判定结果
本项目库区	37.6	7.418	144.24	514.3	混合型

本项目水库库容较小，水库属于完全混合型，也即水库水温稳定，不会出现低温水下泄情况，也即坝后河段水温变化不大，不会对水环境和水生生态产生影响。

5.2.2 对水质的影响

(1)水库初期蓄水对水质的影响

本工程库区蓄水后，淹没占地均为河滩地，有少量植被分布。短时期内会造成水库水质有一定程度下降，但根据规范要求及施工组织设计，在水库蓄水前进行清库工作，因此不存在库水中大量有机物腐烂而导致水质劣变的可能。水库淹没区域土壤盐分含量不高，水质本底状况较好，蓄水后不会发生库区土壤中可溶物质溶入水体造成水库水质劣变的情况。

(2)电站运行对水质的影响

水利水电工程开发本身不产污，本工程运行后，水体在库区停留时间增加，降解衰减较河道更多，而污染源较现状并无明显增加，库区和坝下水质会比现状稍好。减水河段现状无工业及生活源排口，运行期也不新增排污口，工程对运行期水质无不利影响。水电站运行期业主管理营地运行人员约20人，每人每天用水量按100L计，污水排放系数按0.8计，生活污水产生量为1.6m^3/d。设计中已考虑选取污水处理措施，处理后的生活污水用于营地绿化灌溉，不外排，因此，不会对地表水体水质和周边的土壤造成污染。电站运行期仅有临时性的含油机修废水，排量少，经隔油处理后废水排入电站生活污水处理系统处理后回收，不会对水体水质产生影响。

5.3 对地下水环境的影响

5.3.1 对区域地下水的影响

本工程采用引水式开发，主要利用水能发电，尾水以下河道流量未发生改变，河道排泄总量也不会发生变化，且不改变区域地下水的补径排条件。地下水位和水量的变化，取决于补给源、补给量和地理、地形及气候和水文地质条件。由于工程建设前后区域气温、降雨和蒸发等气候特征在工程建设前后不会发生变化，河道补给总量、潜水蒸发量等不会发生较大的变化。因此本工程建设运行对克里雅河区域地下水环境基本无影响。

本工程全线位于河谷地区，地下水类型主要为基岩裂隙水和松散堆积物孔隙潜水，基岩裂隙水主要赋藏于两岸山体，补给源是融雪水和降水，无统一的地下水位，向河谷和基岩排泄；孔隙潜水埋藏于河漫滩区，埋深浅，与地表水联系密切。总体上，克里雅河为两岸地下水补给河水，河道为两岸地下水最终排泄通道，总体向下游径流。

从区域水文地质条件来看，工程实施后，未改变克里雅河干流两侧河谷区域的地下水补径排关系，对区域地下水环境基本无影响。但受发电引水影响，减水河段水量减少，水深和水位相应减少，减水河段两岸低阶地区水位略有降低。由于减水河段区间汇流经低阶地后汇入河道，河道减水对两侧低阶地区地下水的不利影响会逐渐缓解，因此工程减水对减水河段两岸局部低阶地区的地下水水位影响有限。

5.3.2 对工程区域地下水的影响

本工程库区两岸山体雄厚，基岩出露高度均大于正常蓄水位高程，库区两岸及河床基底岩性主要以二叠系斜长角闪片岩为主，岩体较完整，结构较密实，裂隙不发育。库区内无区域性和规模较大的断层通过，据坝址两岸钻孔资料，弱风化以下岩体透水性差，水库蓄水后产生永久渗漏的可能性不大。水库库盘除河床砂砾石层外均由斜长角闪片岩组成，两岸基岩出露高程均高于正常蓄水位，且山体雄厚，水库库盘地形封闭条件较好，库区内断裂、裂隙不发育，岩体较完整，邻区无低于库水位的沟谷，不存在邻谷渗漏问题。

发电引水隧洞沿线无统一地下水位，未发现较大规模断裂，引水系统沿线植被为浅根系草被，以降水为主要生长水源，工程施工及运行对建设区地下水的补径排基本无影响，不会影响区域植被生长。

厂址位于克里雅河的右岸，该处地势开阔、平缓，厂房后边坡山体雄厚、较陡，厂房基础位于地下水位以下，厂房基坑开挖期有施工涌水、渗水问题，施工期局部的抽排水对厂址区地下水位有一定影响，基础施工完成后对厂址周边地下水位基本无影响。

5.3.3 坝下减水河段对地下水的影响

引水式电站对最显著的影响特征是产生减水河段，减水河段内流量减小会引起河流水位及河谷地区地下水位下降，会对两岸低阶地天然植被的生长产生一定影响。由于本区域地下水和地表水补给特征为两岸地下水补给地表水，因此河道水位的变化直接影响着地下水位的波动，同时，河道水位和地下水位呈一定正相关关系，并存在一定的滞后性。

本工程建设后，河道水位 25%频率下降 0.22～0.49m，50%频率下降 0.23～0.47m，75%频率下降 0.2～0.41m，95%频率下降 0.2～0.5m，年内最大降幅为 0.5m，水位下降幅度相对较小。

工程运行后，地表径流量相对减少，造成下游河谷区部分区域转变成河漫滩，使得该区域地下水埋深略微增大。本工程拦水坝在泄冲闸右边墩位置设置生态放水管，确保生态基流下泄，减水河段以下不会产生断流现象，地下水补给源较为稳定，且工程运行对该河洪水无影响，汛期洪水依然可以漫溢补充河谷区地下水，因此，工程建设运行对引水口下游河谷区地下水水位影响较小。

5.4 对陆生生态环境的影响

5.4.1 对生态系统的结构与功能影响分析

5.4.1.1 自然生态体系的生产能力变化

本次工程对区域生物生产力的影响是通过工程永久占地方面表现出来的。本工程永久占地面积为 44.36hm²，大坝、引水工程、电站厂房工程区用地类型由水域滩涂变更为建设用地，弃渣场、道路区用地类型由天然草地变更为建设用地

永久占地导致评价区平均净生产能力发生变化，生物量变化。

表 5-4-1 评价区土地利用方式改变时平均净生产能力、生物量变化表

土地利用类型	变化原因	面积 (hm^2)	平均净生产能力 ($g/m^2 \cdot a$)	生物量（t/a）
低覆盖度草场	因永久占地而减少	14.85	-82.77	-12.29
水域	大坝、引水工程、电站厂房工程区因永久占地而减少	3.96	-0.01	-0.0004
合计				-12.29
评价区平均净生产能力预测值（$g/m^2 \cdot a$）				79.88

工程建设后，由于回水淹没及工程占地将影响部分面积内植被的平均净生产力，造成评价区自然体系的平均净生产力略有减少，由表 5-4-1 可知，工程建成运行后评价区自然体系的平均净生产能力将由背景状况的 80.23$g/m^2 \cdot a$ 减少为 79.88$g/m^2 \cdot a$，变化不大，评价区仍属于最低生产力生态系统。

5.4.1.2 对生态承载力影响分析

由评价范围生产能力变化预测结果可知，该工程实施后评价区域平均净第一性生产力略有减少，由于项目占地面积相对评价区非常小，因此该项目实施后评价区第一性生产力变化很小，对区域生态承载力影响不大。

5.4.1.3 对评价区生态体系稳定性的影响

(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进行度量的。工程实施后，由于电站永久占地，进而影响一部分面积内植被生产力水平。在不考虑生态环境改变和各植被类型平均生物量变化的条件下，工程实施后，评价区自然体系的平均净生产力和生物量都将略有减少，但其变化不大，仍保持在同等水平，因此工程实施对评价区生态体系恢复稳定性影响不大。

(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)。

①资源拼块变化分析

电站将占用一定数量的滩地，使资源拼块面积减少。根据工程对各拼块的影响特点，建设征地所涉及的资源拼块面积较小，影响范围较小，对资源拼块的数量、空间分布不会产生明显的影响。

②景观异质性变化分析

工程实施对评价范围内景观异质性的影响主要表现为工程占地造成一小部分滩地被占用，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。但由于工程建设改变的面积较小，评价范围内绝大部分的植被面积没有发生变化，预计工程实施对区域景观异质性的影响较小。

③阻抗稳定性变化分析

根据对评价区域内资源拼块变化分析与景观异质性变化分析，工程实施不会对资源拼块数量和空间分布状况造成明显影响，评价范围内景观生态体系的异质性也基本不会发生改变。因此，工程实施，不会对评价范围内景观生态稳定性产生大的影响，区域景观生态体系阻抗稳定性仍然维持原状。

5.4.2 对动植物的影响分析

5.4.2.1 对植物的影响分析

工程评价区的主要植被为主要为合头草、纤杆蒿，部分区域存在绢蒿、针茅等。电站施工期对陆生植被的影响主要是工程施工活动、工程永久占地和施工临时占地对植被的破坏。工程对植被长期的影响主要是由坝址、厂房建筑物永久占地所产生;工程对植被的短期影响是由施工临时占地引起，包括引水管线的施工。工程永久占地将对地表植被、植物资源造成永久性破坏，其结果是不可逆的。临时占地对植被、植物被破坏在工程施工结束采取植被恢复措施后会逐渐得到恢复，因此，临时占地对植被、植物破坏是暂时性的，主要发生在施工期。

由于工程占地面积有限，施工破坏面积不大，临时占地在施工结束后通过采取植被恢复措施，植被能逐渐得到恢复。这些植被在评价区域及周边广泛分布、因此，电站建设不会导致评价区内植被类型、植被构成格局发生明显变化，对植

被的影响不大。

5.4.2.2 对动物的影响分析

电站占地区植被条件较差，人为活动干扰大，分布的动物种类和数量也较少，主要是一些老鼠、蜥蜴、麻雀等荒漠常见动物，在工程实施过程中，一方面，施工机械噪声、地表开挖、施工人员活动将对施工区及其周围分布的荒漠动物造成驱赶和惊吓，使建设区及其周围动物种群密度迅速降低。另一方面，工程永久及临时占地、迹地开挖等导致工程建设区原有植被破坏，将使部分动物觅食场所相应减少，由于本工程占地面积较小，在周边区域还有大范围类似生境分布，因此，对区域动物觅食的影响不大。

由于工程引水管线较短，且埋地敷设，同时区域陆生动物种类贫乏、体型小，不会对其形成阻隔。

5.4.3 对土壤环境的影响

5.4.3.1 土壤物理性质的变化

施工人员践踏和车辆行驶的碾压将使土壤结构变得紧实，土壤孔隙度降低，造成土壤中的微生物活动减少，引起物质分解与循环受阻，土壤渗透性降低，地表流量强度增大，加剧土壤侵蚀与水土流失，最终将影响到土壤植物生长与种群结构，昆虫、动物也随之迁徙或者减少。

5.4.3.2 土壤化学性质的变化

施工活动中受到冲击的土壤，有机质和营养元素含量明显降低。一方面频繁的践踏或者人为清除凋落物，使地表的植被难以保留，植物凋落物归还量减少；另一方面，土壤的裸露和板结增大了地表径流，大量养分随水分流失。这些因素都改变了生态系统的物质循环过程，使土壤有机物质和营养成分来源减少，进而影响着动植物的正常生长。

5.5 对水生生态环境的影响

5.5.1 施工期对水生生态的影响

本工程建设内容是修建引水坝，开挖泄洪洞、溢洪道和修建发电系统，并进行库区清理。施工要进行基础开挖，坝体填筑，混凝土面板施工等，投入的施工机械较多，施工区域相对集中。工程区域环境特征：主要是河道峡谷及河滩地。水库库区河道内水生生物主要有浮游植物、浮游动物、底栖动物和鱼类。浮游植物主要是硅藻和绿藻，浮游动物主要是原生动物和轮虫，大型底栖动物仅发现寡

毛类的摇蚊幼虫，鱼类主要为克里雅河土著鱼类(高原鳅)，并且种类和资源量很少。据实地考察，评价区域河流水流湍急，河道形态变化很大，但主要是峡谷沟壑、河道内为大小不一的卵砾石，水体浑浊，透明度很低，评价河段中没有水生维管束植物生长。施工期间对克里雅河水生态影响主要体现在对水生生物和鱼类的影响。

(1)施工期进行施工导流，根据工程施工进度安排，工程开工后当年 11 月下旬截流，由导流钢管导流，确保生态基流下泄。第二年 7 月封堵导流钢管，由坝体挡水，导流支管泄流，当蓄水位至发电水位后，机组投产发电由埋设的生态基流放水管下泄生态基流。工程施工过程中虽然不会使河道断流，但流量会有一定程度的减少，可能会对水生生物种群数量及生物多样性产生一定的影响；同时在围堰修筑阶段由于向河床内填筑建筑原料，将导致河流水体悬浮物增加，影响水生生物生存条件，但由于施工时间选择在河流枯水期以后，河床水量相对较少，因此影响不大。

(2)开挖河道、导流涵管等产生的大量弃渣可能侵占水体，会对鱼类通道产生一定的阻碍，影响其繁殖和生长，但不致影响鱼类总的资源状况。施工时的各种振动、噪音可能使临近鱼类逃离。

(3)施工期间，涉水施工活动和机械作业，如围堰施工，机械开挖等将会对施工局部河段的鱼类形成惊扰，根据工程实际，在坝址河段上下游设置土石围堰，施工导致该段河流被拦截，但由于工程采取了施工导流措施，对鱼类的影响不大，而且鱼类游动性较大，施工期可以逃离该段河道。并且施工会导致局部河段水质浑浊，对下游河段鱼类，特别是仔幼鱼的栖息和生存不利，但这种影响的范围和强度有限。

(4)对鱼类产卵场的影响

根据水生生态调查报告，克里雅河监测河段水流总体湍急，一般不适宜作为长身高原鳅和叶尔羌高原鳅的产卵场。经过现场调查，发现本工程所在河段存在少量的河湾和沱湾缓流区，通过挂网采集到少量的长身高原鳅，证实了这些鱼类适宜栖息和繁殖的场所主要是河流缓流区。因此，在巴什康苏拉克水电站电厂上游(3 号断面)附近存在高原鳅的产卵场。该区域有多样化的生境，有浅滩、深水区，有大砾石，这些多变的生境为鱼类提供了较好的产卵场。施工期间，买当土孜水电站坝址距离产卵场核心区域的距离约 3.4km，其它施工场地距离相对较远。

根据距离远近，本工程厂房和坝址施工对产卵场的影响不大，施工过程中产生的废水不会影响产卵场水质，也不会对鱼类的繁殖造成影响，总体而言，工程施工对鱼类产卵场的影响程度有限。

(5)对鱼类索饵场和越冬场的影响

根据调查，采集样品数据分析，鱼类三场分布图分布如图 4-2-11。越冬场主要分布在深水区，冬季水位下降，水流速减小，深水区成为克里雅河高原鳅的越冬场，克里雅河冬季深水区主要分布在监测河段的中游和下游，本工程厂址附近以及厂址以下约 1km 涉及鱼类越冬场，冬季需要维持一定的水量。由于上述区域存在有深水河槽，冬季河水水位下降，水流明显变缓后，仍将保留较深的水位，本工程在施工过程中采取施工导流措施，确保生态流量下泄，虽会对高原鳅越冬场产生一定的影响，但总体影响较小。

(6)对水生生态系统完整性的影响预测

工程施工会对河道生态系统完整性产生一定的影响，影响较大的是引水坝施工和水库蓄水，但引水坝截流时由导流钢管导流，确保生态基流下泄。后期封堵导流钢管时，由坝体挡水，泄冲闸泄流，由埋设的生态基流放水管下泄生态基流。仅会产生河道减水，不会对水生态系统完整性产生影响。

5.5.2 运行期对水生生态的影响

(1) 对水生生物的影响

①对浮游植物的影响

目前工程区域河流中浮游植物主要以硅藻为优势种。库区河流两岸全部为丘陵区，两岸浅滩全部为大小不一的砾石，人烟稀少，河流中有机质相对较少，营养物质相对缺乏，水体中浮游植物种类和数量较少，现场采样调查，浮游植物密度和生物量也明显偏低。

本工程实施后，工程区减水河段的形成造成原河道水量大幅减少，浮游植物生存空间大幅缩小，水体营养物质供应减少，该河段浮游植物的种类和生物量都将显著减少。坝前淹没区水体滞留时间短，淹没范围小，淹没区营养物质、透明度、水温、水流的变化相对较小，淹没区浮游植物较原河道的变化也就十分有限。

②对浮游动物的影响

本工程实施后，工程区减水河段的形成造成原河道水量大幅减少，浮游植物生存空间大幅缩小，水体营养物质供应减少，随着浮游植物的种类和生物量显著

减少，为浮游动物提供的饵料也将进一步减少，浮游动物的种类组成和丰度将减少。坝前淹没区由于水体滞留时间短，淹没范围小，淹没区营养物质、透明度、水温、水流的变化相对较小，浮游动物的群落结构和生物量不会发生明显变化。

③对大型底栖动物的影响

根据调查，评价河段仅在厂房附近的河湾缓流处采集到摇蚊幼虫1种大型底栖动物，而库区河道由于水流湍急，底质为大小砾石，没有发现任何大型底栖动物。本工程实施后，工程区减脱水河段的形成造成原河道水量大幅减少，水面和水深将大幅度缩小，水流将变缓，大型底栖动物群落可能会逐渐发展起来。

坝前淹没区水体滞留时间短，淹没范围小，淹没区营养物质、透明度、水温、水流的变化相对较小，淹没区底栖动物较原河道的变化也就十分有限，可能会出现适缓流水的摇蚊幼虫、螺类和钩虾，但生物量不会太高。

工程区以上河段河流形态、水文情势和水体理化性状不会发生改变，其河道中底栖动物资源结构亦不会发生变化。工程区以下河段水量、水温变化不大，水体中营养物质、饵料生物含量略微减少，一定程度上制约了底栖动物的生长、繁衍，但这种影响不会太大，底栖动物资源结构不会出现太大变化。

④对水生维管束植物的影响

本工程评价河段没有发现任何水生维管束植物，工程运行后，不会改变目前克里雅河河道基质，仍然以大小砾石为主，水生维管束植物仍然无法生存，坝前淹没区，由于水体滞留时间短，淹没区范围小，淹没区营养物质、透明度、水温、水流的变化相对较小，淹没区出现水生植物的可能性较小。工程区以上河段河流形态、水文情势和水体理化性状不会发生改变，出现水生植物的可能性较小。工程区以下河段除上游来水中营养物质出现一定程度的降低外，其它非生物环境要素变化不大，工程区以下河段水生植物出现的可能性也较低。综合分析，工程运行后，原有河道的水文情势等虽然发生了很大变化，但满足水生维管束植物生存的条件没有发生明显变化，河流基质仍然以大小砾石为主，因此，水生维管束植物不会出现。

（2）对鱼类的影响

工程运行后，坝前淹没区水体滞留时间短，淹没范围小，淹没区营养物质、透明度、水温、水流的变化相对较小，饵料生物资源量不会发生明显增加，因此，水体初级生产力变化不大。坝前库区相比原有河道的水量有大幅度增加，为鱼类

生存提供了较好的生存空间，坝前鱼类资源量会有一定的增加。但引水枢纽以下减水河段流量将大幅度减少，对鱼类资源不利。因此，工程运行后对鱼类资源的影响有利也有弊，主要的影响体现在以下几个方面：

①阻隔影响

通过调查发现，本工程河段鱼类以土著鱼类为主，并且仅发现有高原鳅。本工程的建设运行将进一步分割克里雅河水域生态环境，加之吉音水利枢纽大坝的阻隔效应，克里雅河生境被彻底改变成为片段化的河流系统。长身高原鳅为定居性鱼类，无洄游习性，拦河建筑物对其的阻隔影响不明显；本工程河段下游分布有少量叶尔羌高原鳅，具有短距离洄游的习性，但距离本工程较远，大坝建设对其阻隔影响不明显。工程河段未发现洄游习性较强的裂腹鱼，因此，暂不考虑工程对裂腹鱼的影响。大坝阻碍了坝上、下游高原鳅种群的交流，不利于其种群遗传多样性的维持。

为弥补其鱼类资源的损失，应进行长身高原鳅和叶尔羌高原鳅进行增殖放流，年放流量总规模为 3000 尾，规格(全长)约 3cm，长身高原鳅和叶尔羌高原鳅的放流数量分别占总放流量的 70%和 30%。放流地点选择在坝闸上游，放流时间 6～8 月；放流所需的长身高原鳅和叶尔羌高原鳅，可依托吉音水利枢纽管理区的鱼类增殖放流站。

②坝前河段鱼类的变化

蓄水后，工程河段原急流险滩被淹没，库区变为缓流水域，叶尔羌高原鳅需溯河至库尾以上支流河段重新寻找合适的产卵区域，但经调查工程区河段基本没有叶尔羌高原鳅分布的种群，对其影响较小；工程区河段主要分布的长身高原鳅对繁殖环境要求较低，水库淹没后库区饵料条件有了好的改善，他们的生长及性腺发育也往往较建库前好，加之水域面积增大，适合高原鳅产卵场所也将增多，并且由于水库蓄水，冬季将成为高原鳅的良好越冬场。长身高原鳅目前是工程河段的优势种，预计工程运行后库区的长身高原鳅优势度将进一步增大，种群数量将大幅度增加。

③坝下河段

工程区河段鱼类区系组成较简单，仅有长身高原鳅 1 种土著鱼类，属于中亚高山复合体类群，以耐寒、耐碱、性成熟晚、生长慢、食性杂为特点。本次调查河段渔获物中，长身高原鳅体长范围 107～167mm。长身高原鳅为小型鱼类，本

次评价以渔获物中个体最大全长的 2 倍，推算其所需平均水深。也即满足长身高原鳅生存环境的水深应不小于 0.34m。本工程实施后实施后，丰水年河道水深在 0.40～1.56m 之间波动，枯水期(P=95%)河道水深在 0.40～1.15m 之间波动。丰水年河道水面宽度在 10.36～28.09m 之间波动，枯水期(P=95%)河道水面宽在在 10.36～22.2m 之间波动。因此减水河段相比原有河道水量虽有大幅减少，但可以满足长身高原鳅生境要求。

但根据工程运行期对河流水温的影响分析，由于买当土孜水电站位于吉音水利枢纽下游约 12.5km，距离小于 30km。因此电站坝址水温与吉音水库坝址水温基本一致。根据估算，水温在每年 3-8 月均低于原天然河段水温，最大差值出现在 3 月份，为-1.6℃。9 月以后水温高于原河道天然水温，最大差值出现在 10 月份，为 0.73℃。克里雅河工程河段分布的高原鳅繁殖季节主要集中在 5～8 月，水体水温均低于原天然河段水 1℃左右，水温降低将导致克里雅河土著鱼类高原鳅的繁殖期推迟、孵化率将下降，但从水温降低幅度来看，其不利影响较小。而 9 月以后下泄水温高于原河道天然水温，有利于鱼类的生长和越冬。

④洄游型鱼类的影响

大坝的建设，将阻隔鱼类的繁殖、索饵和越冬的通道，对洄游性鱼类栖息、生长和繁殖将产生不利影响。据调查，克里雅河工程河段只有短距离洄游习性的叶尔羌高原鳅，但主要分布在昆仑渠首以下河段。距离本工程较远，大坝建设对其阻隔影响不明显。

⑤对水生态完整性的影响

本工程为水电站开发，买当土孜水电站拦河坝的建设，势必会阻断坝址上下游河流中水生生物和鱼类的通畅性，该部分影响会长期存在，加之上游有巴什康苏拉克水电站、吉音水利枢纽大坝，将完全阻断克里雅河鱼类种群的交流。因此，建议依托吉音水利枢纽工程建设的鱼类增殖放流站开展增殖放流工作，保护克里雅河工程河段土著鱼类种质资源。

5.5.3 水库运行对鱼类三场的影响

本工程实施后，工程区河段水面宽将大幅减小。枯水年少水期(10 月～次年 3 月，P=95%)和多水期(4 月～9 月)工程区河段水面宽分别为 10.36～22.2m，10.36～28.09m。受水面宽减小的影响，原分布于这一河段的越冬场将受到影响，将在买当土孜水电站拦河闸前壅水区将形成鱼类新的越冬场，长身高原鳅可以选

择坝前淹没区沿岸带作为其新的小型产卵、索饵育幼场所。

5.5.4 工程实施对鱼类资源结构的影响分析

工程实施后，工程区河段枯水年少水期和多水期减水河段水深分别变为0.4～1.15m、0.4～1.56m，本项目所在河段满足长身高原鳅生存环境的水深应不小于0.34m。由此可以认为，工程实施后，工程区河段可以满足土著鱼类的生存需求。但是，工程实施后，工程区内长身高原鳅栖息地大幅缩小，产卵场、育幼场将因水面缩减而较小，减水河段可能因径流小、水流缓，加之吉音水利枢纽大坝阻隔了工程区上游河段，对工程区河段鱼类资源补充的叠加影响，工程区河段内长身高原鳅生境不可避免会受到影响。

本工程评价河段的长身高原鳅无洄游习性，工程的实施不会对工程区域以上河段高原鳅种群资源量造成太大影响。工程区以下河段分布有叶尔羌高原鳅具有短距离洄游的习性，但距离本工程较远，大坝建设对其阻隔影响不明显。

5.6 对水土流失影响

工程施工新增水土流失主要产生于以下方面：

(1)主体工程区大坝基础开挖、引水隧洞和施工支洞工程等开挖将产生大量的弃土、弃渣，若堆放不合理，且无防护措施，在大风和暴雨下可能产生侵蚀，造成水土流失。

(2)利用料场临时堆料区若不采取苫盖等及时的防护措施，在季节性暴雨和大风天气下易导致边坡不稳，水土流失。

(3)渣场区堆渣过程会发生风力侵蚀，堆渣在外营力作用下会产生水土流失，如果边坡防护措施不到位，还会发生滑塌。

(4)道路在施工过程中扰动破坏地表植被及地表稳定结构，造成水土流失。

(5)施工生产生活区在施工期间在空地上建设，将产生一定量的水土流失，施工结束后，大面积的裸露区域在外营力作用下将产生水蚀和风蚀。期间，由于机械车辆，人工的进驻，施工，将产生一定的对地表植被和地表稳定性的破坏，造成水土流失。

(6)发电厂房区建筑物基础的开挖会产生废弃土方，为水土流失提供了丰富的侵蚀

物质。

通过对本工程建设中水土流失的成因、强度、分布、类型及水土流失量等进行预测评价，得出预测结论如下：

(1)本工程建设扰动地表区域主要包括主体工程区、道路区、水库淹没区、生活区、利用料场区、弃渣场区、施工生产区等，本工程项目占地 48.66hm^2，其中永久占地 44.36hm^2，临时占地 4.30hm^2。

(2)新增水土流失量

根据本工程水土保持方案，土壤侵蚀量与施工季节、施工过程和施工的组织有很大关系。经预测本工程背景侵蚀量为 1269.45t，施工期和自然恢复期土壤侵蚀总量为 3306.04t，新增土壤侵蚀量 2036.59t。各单元工程相对而言，道路区、弃渣场区和施工生产生活区是本项目水土流失防治重点和重点监测单元工程。

本工程施工期间若不采取有效的水土流失防治措施，将产生以下危害：

①当地干燥的自然条件决定只要地表被扰动，大风的天气下就会产生扬程。因此，施工车辆的来回碾压将会使施工区周边长期处于浮尘的笼罩下，给工程区施工人员的生产生活造成一定的损害。

②项目区生态系统相对较脆弱，施工期利用料场的开采、大量弃渣的倒运和堆置，将会对原有的地表和植被产生破坏，加剧当地水土流失和环境效益衰减的规模。

③加大下游防洪难度，施工期施工单位弃渣若不按照规划任意堆放，尤其靠近河道堆放容易被暴雨和洪水冲蚀，淤塞河道，影响行洪，加大下游地区行洪和清淤工作的难度。

④大坝和发电引水系统的清基等生产活动造成大面积地表扰动及植被破坏、土层松动，若无具体防护措施，易加剧施工区域周边的土壤侵蚀。

5.7 其他环境影响

5.7.1 施工期对水环境的影响

工程施工期废污水包括生产废水和生活污水两部分，其中生产废水主要来源于混凝土拌和系统及坝基开挖等，主要污染因子为 SS。生活污水排放集中在施工临时生活区和施工管理区，主要污染指标为 BOD_5、COD、粪大肠菌群等。

(1)施工导流

电站取水拦河坝为混凝土重力坝，根据拦河坝施工采取左、右坝段分步进行，

导流首先沿左岸围堰，利用左岸及围堰导流，进行拦河坝右坝段泄洪冲沙闸的施工，完工后利用右坝段建好的冲沙闸过水，进行拦河坝取水口及左坝段的施工。施工导流对河水水质的影响，主要是新建坝的围堰施工，扰动河水，将使河水中的泥沙等悬浮物增加，污染施工区及下游水体。围堰夜间不施工，由于泥沙的沉降，夜间水质得到恢复。导流围堰的施工时间较短，泥沙等悬浮物量较小，对水质的影响是短时的，河流通过自净作用，水质能很快得到恢复，因此，施工导流对河水水质影响较小。

(2)混凝土拌和系统冲洗废水

混凝土拌和系统冲洗废水主要来源于交接班时混凝土拌和系统的冲洗废水，废水在几分钟内排放，本工程施工共设置 2 套混凝土拌和系统，混凝土拌和系统冲洗废水产生量小、间断性排放，废水污染物主要是 SS，主要是碱性废水。该部分废水采用沉淀法处理后回用，进行循环利用或用于混凝土拌和，严禁排入克里雅河。

(3)含油废水

电站在施工过程中，施工机械维修、保养、清洗还将产生少量含油废水，这类生产废水中悬浮物含量较高，同时含有少量石油类物质。机械清洗废水排放量较少，需采取采用成套油水分离器沉淀和油类收集去除措施。

施工废水严禁排入克里雅河，在采取了上述措施后，对水环境影响很小。

(4)生活污水

电站工程施工期高峰生产劳动力约为 420 人，生活污水中的主要污染物为 BOD_5、COD_{cr}、SS、氨氮、磷酸盐及细菌和病原体等。根据类似工程监测资料：BOD_5、COD_{cr} 的浓度分别为 200mg/L 和 400mg/L。同时含有细菌和病原体，如果不经处理直接排入水体，将可能对局部水域产生一定不利影响。此外，还有一定量的洗涤污水(食堂炊饮、施工人员餐具、衣物洗涤、个人卫生用水)分散排放，污水进入河道，将对水质产生一定影响。本次评价要求对生活污水需经处理后综合利用，不得以任何方式进入河道。

5.7.2 施工期对大气环境的影响

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、道路运输扬尘、砂石加工和混凝土拌合粉尘，以及机动车辆和施工机械排放的燃油废气，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

工程拦河引水枢纽、压力管道、厂房地基、尾水渠等开挖面、弃渣场和利用料堆放场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、施工方法以及采取的抑尘措施等有关，类比同类工程，在不采取措施抑尘时，土石方施工区 TSP 浓度可达 100mg/m^3 以上，属于严重超标。

②交通运输产生的扬尘

工程施工对外运输量大，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，易发生扬尘。据经验，车辆行驶产生的扬尘在同样路面清洁程度下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速下，路面条件越差扬尘量越大。根据资料，施工过程中车辆行驶产生的扬尘约占施工总扬尘量的 60%以上，一辆载重 30t 的汽车，在时速小于 60km 的情况下，估算其扬尘排放强度约为 1500mg/s。

此外运输物料泄漏也是产生扬尘的因素之一。车辆运输材料中水泥是最易在运输过程中产生扬尘的，若运输装卸不当，会产生物料扬尘。

③混凝土拌合站产生的粉尘

工程共布置 2 套混凝土拌合系统，混凝土拌合粉尘主要产生在水泥的运输和装卸及进料过程中。在没有防治措施的情况下，粉尘排放系数为 0.91kg/t。

④砂石加工产生的粉尘

砂石加工系统在粗碎、中碎、细碎、筛分及运输过程中均会产生粉尘污染，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。

砂石加工系统采用湿法和闭路破碎工艺，根据高峰期其满负荷生产能力，预计粉尘排放量为 15kg/h。

(2)燃油废气影响

工程施工期，主要施工和运输机械为搅拌机，自卸汽车，翻斗机，装载机，挖掘机，振捣器，柴油发电机等多种机械。机械中以柴油、煤油为动力的大功率机械所排放的废气会影响施工区的大气环境。

工程区环境空气本底状况良好，加之地形作用，容易形成山谷风，对污染物有强烈的稀释吹散作用，且环境空气污染物的排放会随施工活动的停止而停止，

不会产生严重的环境空气污染。工程区地处无人区，施工产生的环境空气污染物的影响对象主要为施工人员，需加强对施工人员的劳动保护。

5.7.3 对声环境的影响

5.7.3.1 施工期对声环境的影响

(1)源强

电站建设期噪声污染源主要包括挖掘机、推土机、混凝土拌和机、载重车辆等，重型车辆噪声声级一般在 80～90dB(A)范围，若鸣按喇叭，则声级更高。

表 5-7-1　　主要施工机械噪声声级表

机械名称	声级(dB)	机械名称	声级(dB)
挖掘机	105	推土机	105
座式起重机	109	自卸汽车	85
混凝土搅拌机	105	空压机	102
装载机	90		

(2)预测方法

采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中推荐的无指向性点源几何发散衰减模式，不考虑山谷反射、空气吸收、地面效应及遮挡物衰减，预测各施工机械的噪声影响，噪声的计算采用如下模式进行：

固定源的衰减模式：

$$L_1 = L_2 - 20\lg(r_1)$$

式中：L_1—距声源为 r_1 距离辐射面上的声压级，dB(A)；

L_2—距声源为 1m 辐射面上的声压级，dB(A)；

r_1—测点与声源的距离，m；

(3)预测结果

距各种施工设备不同距离噪声预测结果，见表5-7-2。

表5-7-2　　距各种施工机械不同距离的噪声值　　单位：dB(A)

施工设备 \ 距离(m)	源强	10	20	40	80	160	320
推土机	105	85	79	73	67	61	55
挖掘机	105	85	79	73	67	61	55

装载机	90	70	64	58	52	46	40
运输车辆	85	65	59	53	47	41	35
混凝土搅拌车	105	85	79	73	67	61	55
空压机	102	82	76	70	64	58	52

施工期声环境评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，具体标准限值见表 5-7-3。

表 5-7-3　建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011)　单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

由表 5-7-2 和 5-7-3 可知：昼间施工机械噪声影响超标区域在 80m 范围以内，夜间施工噪声值在距声源 320m 处即可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。水电站工程施工大部分安排在白天，施工区域周围没有居民，工程施工噪声不会造成扰民现象，但搅拌车、推土机等强噪声会对操作人员及其周围施工人员产生不利影响。综上所述，必须对上述噪声源内的施工操作人员采取必要的劳动保护措施。

5.7.3.2 运营期声环境影响预测与评价

电站运行所产生的噪声主要为设备运行噪声、水流声及来往车辆噪声，由于电站水轮机及发电机等机械设备均布置于厂房内，对外环境影响很小，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类区噪声标准限值。

5.7.4 固废环境影响分析

5.7.4.1 施工期固废影响

施工期固体废物包括生产废渣及生活垃圾。

(1) 生产废渣对环境的影响

根据工程场地条件和工程土石方平衡，本工程施工期弃渣总量为 10.75 万 m^3，施工产生的弃渣全部堆放于弃渣场。依据本工程水保方案，施工结束后进行平整并播撒草籽，利用春季融雪水恢复植被。

为避免弃渣堆置不当产生水土流失，破坏河道沿线的自然景观，工程建设过

程中的出渣必须严格按主体工程施工图设计指定的渣场集中堆放，不得沿途、沿河或沿沟随意倾倒。在施工过程中，若有更为经济可行的弃渣方案，也必须进行水保论证，报经相关部门批准后实施。

(2) 生活垃圾对环境的影响

工程施工期高峰生产劳动力达到 420 人，同时考虑 5%的社会服务人员，根据以往经验估算，每人每天约产生生活垃圾 0.2kg，则施工区生活垃圾产生量约 0.088t/d。生活垃圾的排放具有地点分散、时间随意并存在随机性的特点。若这部分垃圾若处理不当，会严重影响和污染工程建设区的环境质量，且部分垃圾很难降解。同时，生活垃圾是苍蝇、蚊虫滋生、致病细菌繁衍、鼠类肆虐的场所，是传染病的主要传播源，处理不当，会污染周边环境，危害施工人群健康，还会影响施工区景观。

施工生活垃圾集中收集后拉运至就近生活垃圾填埋场进行填埋处置，做到及时收集、清运。

5.7.4.2 运营期固废影响

运营期生活垃圾按 0.8kg/人·日计，20 人日产生的垃圾量为 16kg/d。年生活垃圾量为 5.84t。生活垃圾集中收集后拉运至就近生活垃圾填埋场进行填埋处置，做到及时收集、清运。管理区设带盖垃圾桶，推广垃圾袋装化，实行垃圾分类处理，对垃圾中可利用的物质(如废纸、金属、玻璃等)应尽可能回收。

5.7.5 电磁污染影响分析

5.7.5.1 类比对象的选择

本工程升压站主要布置有变压器、隔离开关、电压互感器、电流互感器、电抗器、电容器等电器设备，在升压站运行过程中设备产生的电磁波可能会对环境造成电磁影响，主要污染因子为工频电磁场强度。由于变电站内电气设备较多，布置复杂，其产生的工频电场、工频磁场难以用模式进行理论计算，因此选用类比的测量方法进行预测。按照类似工程的建设规模、电压等级、容量、使用条件和周围电磁环境等原则，本项目选择已运行的昌吉垛口 110kV 变电站作为类比对象，该变电站主变压器容量为 2×50MVA，为户外布置形式。类比变电站与本工程拟建变电站主要技术参数对照，见表 5-7-4。

表 5-7-4　　主要技术指标对照表

主要指标	垛口 110kV 变电站	新建 110kV 变电站

电压等级	110kV	110kV
主变规模	2×50MVA	50MVA
主变布置形式	主变户外布置,110kV 配电装置 AIS 布置	主变户外布置,110kV 配电装置 AIS 布置
110kV 线路进出回数	110kV 出线：4 回；	110kV 出线：1 回；
运行工况	2 台主变运行电压为 122kV，1 号主变运行电流 19.74A，2 号主变运行电流 25.74A	/

类比变电站主变规模大于本变电站，预测结果偏保守，以垛口 110kV 枢纽变电站作为类比对象是可行的。

5.7.5.2 类比工程测试结果

① 监测单位

核工业二〇三研究所分析测试中心

② 监测设备

表 5-7-5　　监测仪器参数表

序号	监测项目	设备名称	测量范围	有效日期	检定/校准机构
1	工频电场	场强仪	0.1V/m～100kV/m	2017 年 5 月 16 日	上海市计量测试研究院
	工频磁场		1nT～10mT		

③ 测量布点

电磁环境：变电站厂界四周，围墙外 5m 处



图 5-7-1 垛口 110kV 变电站电磁环境监测布点图

④ 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)

⑤ 监测时间及工况

测量时间 2016 年 8 月 17 日。测量时天气晴朗，变电站 2 台主变正常运行。类比数据，见表 5-7-6。

表 5-7-6　　变电站工频电场、工频磁场监测结果

序号	监测点位描述	距地高度（m）	电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
1	垛口 110kV 变电站东围墙外 5m 处	1.5	63.90	0.031
2	垛口 110kV 变电站南围墙外 5m 处	1.5	53.83	0.027
3	垛口 110kV 变电站西围墙外 5m 处	1.5	8.391	0.027
4	垛口 110kV 变电站北围墙外 5m 处	1.5	50.62	0.056
变电站断面监测路径以垛口 110kV 变电站南围墙为起点，垂直南围墙向外进行展开。				
5	变电站南围墙外 5m 处	1.5	504.7	0.116
6	变电站南围墙外 10m 处	1.5	747.1	0.107
7	变电站南围墙外 15m 处	1.5	636.0	0.102
8	变电站南围墙外 20m 处	1.5	566.6	0.098
9	变电站南围墙外 25m 处	1.5	340.4	0.090

10	变电站南围墙外 30m 处	1.5	162.9	0.077
11	变电站南围墙外 35m 处	1.5	91.20	0.069
12	变电站南围墙外 40m 处	1.5	29.52	0.058
13	变电站南围墙外 45m 处	1.5	20.34	0.046
14	变电站南围墙外 50m 处	1.5	16.10	0.040

5.7.5.3 电磁环境影响分析

由表 5-7-6 可知，垛口 110kV 变电站围墙外 5m 处电场强度监测值为 8.391～63.90 V/m、磁感应强度监测值为 0.027～0.056μT。在变电站南围墙外布设监测断面，变电站南围墙外 5～50m 处电场强度、磁感应强度分别为 16.10～747.1V/m、0.040～0.116μT；类比分析可知，本工程升压站运行期电磁环境影响可符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中的推荐性限值：电场强度 4000V/m，磁感应强度 100μT。

5.7.5.4 事故排油

升压站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器或电抗器出现故障或检修时会有少量含油废水产生，变压器一般情况下 2～3 年检修一次，变压器在进行检修时，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排；在事故状态下，会有部分变压器油外泄，进入事故集油池内，油水分离后危险废物由有资质的危废处理单位处理，避免对环境产生影响。

根据本工程主变型号及规模，废变压器油产生量约 20t，根据《国家危险废物名录》(2021 版)，废变压器油属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”，废变压器油属于危险废物。

根据《高压配电装置设计规范》(DLT5352-2018)第 5.5.3 条款：“屋外冲油电气设备单台油量在 1000kg 以上时，应设置挡油设施或储油设施。挡油设施的容积宜按容纳设备油量的 20%设计，并应有将事故油排至安全处的设施，且不应引起污染危害。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的储油设施”、5.5.4 条款：“当设置有总事故油池时，其容量宜按其接入的油量最大一台设备的全部油量确定”。环评要求事故油池容积应能满足容纳主变全部油量。

废变压器油属于危险废物，其贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求，因其主要在发生事故时产生，变压器事故油池主要起临时收集贮存作用，废油产生后及时通知与公司签订合作协议的具有相关资质的单位上门回收处理。

5.7.6 工程建设诱发地质灾害影响分析

根据于田县买当土孜水电站工程建设项目地质灾害危险评估报告及其审查意见，预测评估本项目压力管道建设中，建设后可能引发或加剧崩塌地质灾害的可能性大，危害程度大，危险性中等；预测评估发电厂房建设中、建设后可能引发或加剧崩塌地质灾害隐患的可能性小，危害程度小，危险性小；预测评估水库建设中、建设后可能引发或加剧泥石流地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小；预测评估其他各项水利工程建设中、建设后可能引发或加剧其他地质灾害发生的可能性小，危害程度小，危险性小。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 大气污染防治措施与对策

(1) 根据主导风向和周围环境敏感目标的分布，合理布置施工场地，堆场。

(2) 文明施工，严格管理。采取规范化施工，控制施工作业带，施工区域围护作业，土方清运和水泥等建设材料运输采取物料密闭措施，渣土车及其它车辆要搞好车外部清洁并及时清洗车辆。

(3) 对施工现场进行科学管理，施工建材应统一堆放，尽量设专门库房堆放，尽量减少搬运环节。

(4) 对施工现场和施工运输道路采取定时喷洒水的降尘措施，尽量减少扬尘对周围大气环境的影响；地面开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘产生量；建筑材料和建筑垃圾应及时清运。

(5) 谨防运输车辆装载过满，并尽量采取遮盖、密闭措施，减少其沿途遗洒，及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。

(6) 重型机械应以轻柴油为燃料，以减少废气中的铅、CO、NO_2等有害物的产生量。

(7) 风速过大时应停止施工作业，并对堆放的砂石等建筑材料进行遮盖处理。

6.2 水污染防治措施与对策

6.2.1 施工期水污染防治措施

施工人员产生的生活污水和施工生产活动产生的混凝土拌合废水养护废水及施工机械清洗废水，是施工期主要的废水污染源。

(1) 施工机械冲洗废水

砼拌合废水及混凝土养护废水是施工期主要的水污染源之一，废水污染物主要是泥沙和砾石碎屑等悬浮物。可在现场设置沉淀池处置，废水经沉淀处理后施工回用，底渣在施工结束后运走，不会对外环境产生影响。

(2)含油废水

施工机械清洗废水经隔油池实现油水分离，在沉淀池内废水中的悬浮物及石

油类经絮凝沉淀后得以去除，预计出水中石油类浓度小于 5mg/L，SS 浓度小于 50mg/L，满足回用于机械及车辆冲洗废水的水质要求。

(3) 生活污水

生活污水来源于施工营地，施工高峰期的生活污水量约为 352.8m^3/月，则施工期生活污水排放 8467.2m^3。施工生活污水中主要污染物为细菌、COD 和氨氮等。其中 COD 指标约为 400mg/L，BOD_5指标约为 200mg/L，SS 指标约为 300mg/L，氨氮为 40.0mg/L。本工程施工前期先行开展厂房(用作施工生活区用房)以及污水处理设施的建设施工，施工前期生活污水采用化粪池处理，在生活区、三个主体施工区分布设置旱厕或移动式环保厕所，满足施工人员日常入厕需求，粪便经收集后投入化粪池处理，委托地方环卫部门定期清运。后期生活区生活污水经厂区地埋式一体化生活污水处理系统处理，回用于厂区绿化。处理工艺见下图：

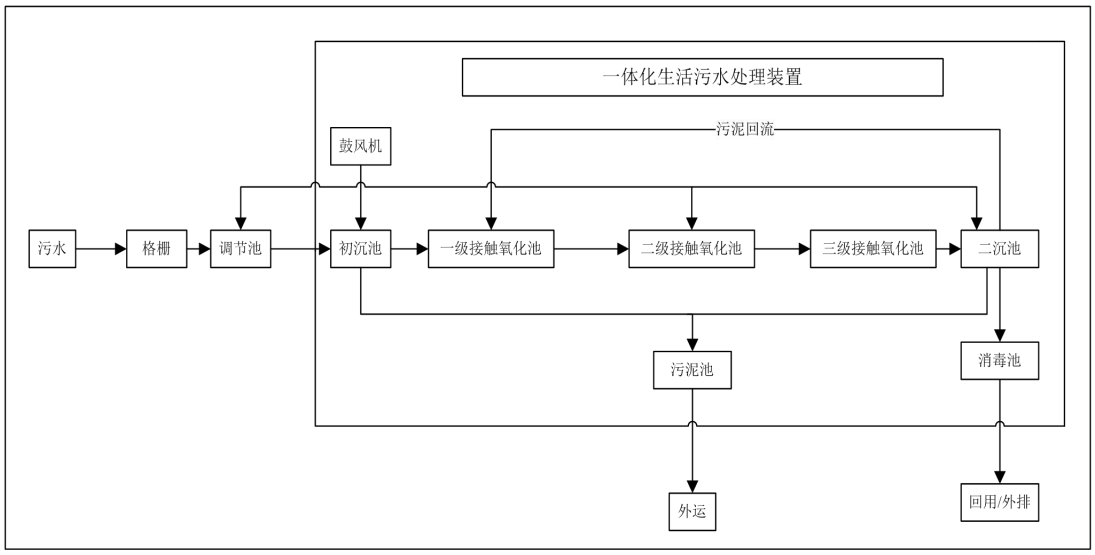


图 6.1-1 一体化生活污水处理装置工艺流程

(4)库底清理

在水库蓄水前必须对水库库底进行清理，按照《水电工程水库淹没处理规划设计规范》(DL/T5064-1996)规定执行，具体要求如下：对库区建筑物进行拆除；对库区内的污染源地，如厕所、粪坑、棚圈、牲畜堆粪、生活垃圾等进行卫生防疫清理，将其污物尽量运出库外，对其坑穴应进行消毒，污水坑以净土填塞。

6.2.2 运营期水污染防治措施

(1)买当土孜水电站完工后电站常住人口约 20 人，根据《新疆维吾尔自治区生活用水定额》建设项目的冬季生活用水量按 80L/人·日计，夏季生活用水量

按 100L/人·日。排水量按用水量的 80%计算。则电站运行期生活污水排放量为 648m³，不能直接排放污染河水。生活污水经厂区地埋式一体化生活污水处理系统处理，回用于厂区绿化，不得排入克里雅河。

(2)开展水质监测工作，及时了解水库及下游河段水质状况，此工作纳入工程环境监测计划。

6.3 噪声防治措施与建议

6.3.1 施工期防治措施

(1) 施工过程中应采取措施减少噪声与振动对环境的不良影响，要求施工单位使用低噪声低振动设备。

(2) 合理确定施工场界，施工设备居中设置。

(3) 防止施工噪音污染，电动转机要装消声器。尽量选用低噪声或有消声降噪设备的施工机械。施工现场的强噪声机械，应设置封闭的机械棚以减少强噪声的扩散。

(4) 尽量采用预制成型的建筑材料。

(5) 合理安排作业时间，减少夜间施工，减少噪声污染。夜间施工必须环境保护主管部门许可，并严格限制噪声的产生。

6.3.2 运营期防治措施

(1) 坚持源头把关的原则，对各种机电产品选型时，除满足工艺要求外，还必须考虑其具有良好的声学特征(高效低噪)，或设计时建议厂方配套提供降噪设备。

(2) 对各种工业噪声源分别采用隔声、吸声和消声等措施，必要时应设置隔声带，以降低其源强，减少对周围环境的影响。

(3) 总图布置应充分考虑高噪声设备的影响，将其布置在远离厂界处，以保证厂界噪声达标。

(4) 加强厂区绿化，特别是在有高噪声设备处和厂界之间应设置绿化带，利用树木的吸声、消声作用减小厂界噪声。

6.4 固体废物处置措施与建议

6.4.1 施工期固体废物处置措施

(1) 施工前清场

处理好施工场内地面植物残体和土壤表层熟土。植物残体在平整土地、清理中进行回填和堆积，表层熟土集中堆放作绿化用土。

(2) 施工生产废料处理

首先应考虑废料的回收利用。对钢筋、钢板、木材等下角料可分类回收，交废物收购站处理；对建筑垃圾，如混凝土废料、废砖、含砖、石、砂的杂土应集中堆放，定时清运，以免影响施工和环境卫生。

工程建设开挖的剩余土石方大部分用于道路的填筑，施工期临时弃渣总量为10.75万m^3，施工产生的弃渣全部堆放于弃渣场。

(3) 施工生活垃圾处置

处理好施工人员的生活垃圾。施工场地、临时宿营地应自建垃圾箱、集中收集、定时清运，运至就近生活垃圾填埋场填埋处理。

(4) 完工清场的固体废物处理处置

工程完工后临时设施拆除时应防止扬尘、噪声及废弃物污染。

施工区垃圾堆放点、临时厕所、化粪池全部拆除并进行消毒。对所有施工工作面和施工活动区进行检查；将施工废弃物彻底清理处置，运至就近垃圾填埋场处理。

6.4.2 运营期固体废物处置措施

电站管理区产生的生活垃圾集中收集后拉运至就近生活垃圾填埋场进行填埋处置，做到及时收集、清运。推广垃圾袋装化，实行垃圾分类处理，对垃圾中可利用的物质(如废纸、金属、玻璃等)应尽可能回收。

6.5 生态环境保护措施

6.5.1 陆生生态环境保护措施

生态环境保护措施应遵循“避让→减缓→补偿”的顺序，严格控制项目开发建设对生态环境造成的损害，并贯彻“谁污染、谁防治、谁开发、谁保护”的原则，搞好生态保护恢复建设，使生态效益和经济效益相协调。

(1) 施工期生态环境保护措施

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厂房区、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。

②利用料场增加袋装土拦挡、洒水等措施，施工完毕后对料场施工迹地进行土地平整。在弃渣场堆渣前靠近河道一侧及两端设浆砌石挡渣墙进行防护，对基础开挖的土方采取防尘网苫盖措施，施工结束后对施工生产生活区在土地平整后播撒草籽；

③加强施工期的环境管理工作，施工材料应集中堆放，严格限定施工车辆、机械及人员必须行走规划的施工道路，严禁随意行走扰动地表及破坏地表植被。

④引水管线施工过程中可剥离表土分层施工，分层堆存，分层回填，回用于管线的覆盖和生态恢复。

⑤工程施工的占地损失应采取资金补偿措施。

⑥工程建设过程中，建设单位应设置专人进行工程的环境保护工作，落实工程的生态环境保护责任人，与环境保护管理部门一起做好各项工程的生态环境保护与监督管理工作。

⑦工程区应树立警示牌，加强对施工人员的环境保护宣传、教育，严禁毁坏植被及捕杀野生动物。

⑧在工程施工结束后，可结合水土保持的要求，通过对临时占用的草地进行植被恢复以减免不利影响。落实绿化工程和水土保持措施。弃渣场、施工区以及施工便道等应采取行之有效的水土流失防治措施。工程结束后，要及时对临时占地、临时道路进行土地平整和植被恢复，做到工完、料尽、场地清。

⑨施工完毕后及时清理施工现场，做好善后工作，及时人工或自然恢复施工迹地的地表植被。

(2) 运营期生态环境保护措施

①加强对有关人员的管理，提高其环境保护意识，同时制定相应的环保规定，禁止一切打猎等破坏动物资源的行为发生。

②人工辅助恢复临时占地区植被，对引水管线和施工区等播撒草籽进行生态恢复。

③按电站厂区绿化设计内容完成电站厂区绿化工程。

6.5.2 水生生态环境保护措施

(1) 栖息地保护

基于调查水域水生态环境现状，为保护鱼类种群资源，将克里雅河吉音水利枢纽工程以上干流和支流普鲁河、乌什开布隆河作为鱼类生境保护水域，不再布设单项工程特别是拦河工程。

(2) 生态基流

根据现场调查，克里雅河主要为小型土著鱼类高原鳅，洄游习性不强，对环境条件要求不高，可通过确保工程泄放生态基流，达到使水生生物得到保护和发展的目的。本工程生态基流 4 月～9 月取相应引水断面多年平均流量的 30%，下泄流量为 7.1m^3/s；非汛期 10 月～第二年 3 月为相应引水断面多年平均流量的 10%考虑，下泄流量为 2.4m^3/s。

根据工程施工进度安排，施工期以及水库初期蓄水阶段由导流钢管、泄冲闸、导流支管下泄生态基流，当蓄水位至发电水位后，机组投产发电后，由埋设在拦水坝右侧的放水管下泄生态基流。

(3) 开展土著鱼类增殖放流

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》，设置过鱼设施其目的是为了减缓拦河筑坝阻断或延滞鱼类的洄游。根据现场调查和访问和历史资料，调查区域鱼类组成较简单，种类、数量均较少。现场调查共采集鱼类 2 种(长身高原鳅、叶尔羌高原鳅)。其中叶尔羌高原鳅分布于本工程下游，昆仑渠首附近，具有短距离洄游习性，距离本工程较远，对其影响有限。在工程河段仅存在有长身高原鳅的越冬场，而长身高原鳅无洄游习性，大坝建设对其阻隔影响并不明显。结合流域鱼类资源以及洄游习性，从经济合理性以及可行性方面考虑，本工程没有设置过鱼设施的必要。

为了更好的保护高原鳅的种质资源，确保坝上、下游高原鳅种群的交流，应进行长身高原鳅和叶尔羌高原鳅进行增殖放流，年放流量总规模为 3000 尾，规格(全长)约 3cm，长身高原鳅和叶尔羌高原鳅的放流数量分别占总放流量的 70%和 30%。放流地点选择在坝闸上游，放流时间 6～8 月；放流所需的长身高原鳅和叶尔羌高原鳅，可依托吉音水利枢纽管理区的鱼类增殖放流站。

根据《新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书》：“鱼类增殖放流站选址需要考虑以下条件‘足够面积相对较为平缓的土地，气候等自然环境条件能

够满足增殖放流站的需要，水源水质、水量能够得到有效保证；距离放流水域近，交通便利，能够兼顾多个电站的增殖放流.....，建议流域建设一个增殖放流站，选址可在吉音水利枢纽管理区内，将以长身高原鳅和叶尔羌高原鳅的增殖放流为主，同时开展对塔里木裂腹鱼亲本的捕捞和增殖放流工作”。另外根据《关于新疆于田县克里雅河流域规划环境影响报告书的审查意见》，明确流域在吉音水利枢纽管理区内建设鱼类增殖放流站。经核实，目前吉音水利枢纽工程正在开展鱼类增殖放流站的建设，本项目距离吉音水库约 12.5km，具有较好的依托条件，可依托吉音水利枢纽管理区的鱼类增殖放流站，开展增殖放流工作。增殖放流应当遵守渔业行政主管部门制定的水生生物增殖放流技术规程，采取适当的放流方式，防止或减轻对放流鱼类的损害。

(4) 建立水生生态监测体系

长期开展水生生态环境监测工作，通过该项工作对评价河段水生生态系统进行跟踪监测，以便为评价河段水生生态保护工作提供工作基础资料。

(5)加强渔政管理，保护渔业资源

加强渔政管理是保护水生生物及鱼类资源的重要手段。依据《新疆维吾尔自治区实施〈渔业法〉办法》(2018 年修正)和《新疆维吾尔自治区水产资源繁殖保护管理条例》(修正)，应加强对自然河道土著鱼类保护的管理和渔政监督力度，积极开展渔业资源、环境和水生野生动物保护工作。

一方面，业主管理部门要积极与当地渔政管理部门协调沟通，自觉接受当地渔业主管部门的监督、管理；另一方面要在加强鱼类资源管理方面、废水处理措施及管理方面和施工人员管理方面有专人负责，并建章立制，有条件的设置专门机构、人员对接相关工作。

6.6 水土保持

本工程编制了水土保持方案报告书，对工程新增水土流失采取了分区防治措施。

6.6.1 工程水土保持防治责任范围及防治分区

为处理好工程建设与生态环境的关系，有效防治项目建设中新增水土流失，根据工程项目布局、水土流失分布和区域自然、社会经济条件，对工程新增水土流失防治措施进行统筹安排。坚持分区防治的原则，根据工

程所属水土流失防治分区确定指导性防治措施。在各防治分区以侵蚀地貌划分治理单元，提出各治理单元的主导性防治措施体系；在各治理单元，根据主要侵蚀部位系统论证推荐布置经济、合理、安全的防治措施。本工程水土保持防治措施体系框图见图 6.6-1。

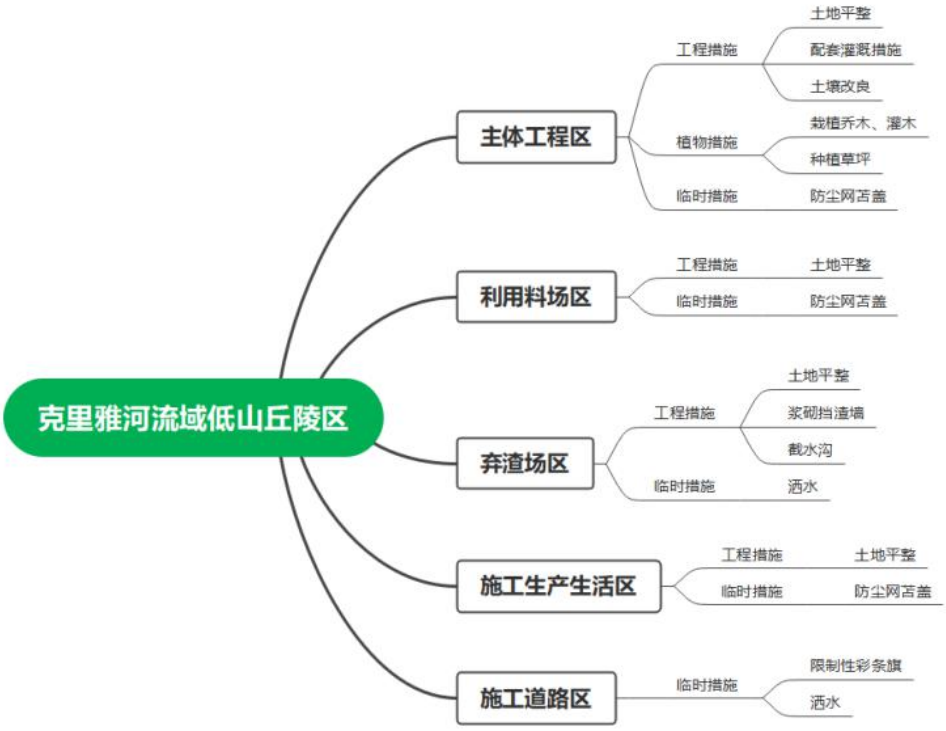


图 6.6-1 本工程水土保持防治措施体系框图

6.6.2 分区防治措施

6.6.2.1 主体工程区

(1)大坝工程区

①工程措施

土地平整：工程建成后，大坝工程区地表大部分被永久建筑物覆盖。施工完毕后，需对大坝、围堰等建筑物周边破坏的地表进行平整。根据施工布置和工程管理范围初步估算，土地整治的面积约 0.36hm^2。

(2)引水系统工程区

①工程措施

工程建成后引水隧洞、调压井等工程区地表大部分被永久建筑物覆盖，主体工程对引水隧洞进、出口和洞身采取砼喷护、锚固和灌浆等措施，

基本控制了引水系统工程区的水土流失。施工完毕后，需对引水系统工程区的施工迹地采取土地平整，土地平整面积 0.19hm^2。

②临时措施

防尘网苫盖：本方案对堆放于压力钢管施工区空地内的临时堆土采取防尘网苫盖的方法进行防护。压力钢管基础开挖临时堆土要求堆放成边坡 1:1.5，高度不超过 2m 的梯形台体，采用防尘网压盖防护，相邻防尘网间的顶部和边角处采用小堆砾石压盖。

(3)电站厂房工程区

电站厂房工程区由发电厂主厂房、副厂房、升压站、尾水工程、管理用房和电厂进厂道路组成。主体工程设计布置了厂房防洪和排水等措施，具有一定的水土保持功能。从减少工程建设新增水土流失量，改善工程区内生态环境角度，拟在发电厂房区新增以下水土流失防治措施：

①工程措施

土地平整：施工结束后对电站厂房周边施工迹地进行土地平整，电站厂房工程区扣除建筑物和硬化面积，约需土地平整 0.14hm^2。

换填土方和培肥:电站厂房工程区现状基本无植被生长，地表以棕漠土夹杂砾石为主，土壤肥力较低，保水性差，不适宜植物生长，采取绿化措施前需要进行绿化土壤换填。

灌溉工程：由于电站厂房区设置了植物措施，需布置灌溉措施。灌溉方式宜采用管道灌。

②植物措施

厂房及尾水系统区绿化采用草坪与景观林相结合，灌木林下种草的方式。厂房区绿化灌溉水源为利用电站值班人员生活用水，灌溉采取微喷灌溉方式。

栽植乔木：电站厂房建筑物周边树种选择白榆和苹果，电站厂房进厂道路两侧树种选择白杨和新疆杨。

栽植灌木：在管理区草坪周围区域种植灌木增强植物措施的景观效果。树种选择怪柳和榆叶梅搭配栽植。

种植草坪：草坪种植在发电厂房和管理区范围内规划的片状绿化区域，总面积约 0.14hm^2。草坪种植方式选择人工整地、条播草籽，草种选

择发绿期不同且耐干旱的早熟禾、燕麦混合草种。

③临时措施

防尘网苫盖：项目区具备发生风蚀的气象条件。施工期应对电站厂房工程区内可利用开挖料采取防尘网苫盖的方式进行临时防护，以防止施工期间暴雨和大风增加水土流失。

6.6.2.2 水库淹没区防治措施设计

水库淹没区是在工程完工后受工程运行影响可能淹没的范围。在施工期间，工程建设对该区域无扰动。因而，只需限制施工期间的作业范围，而无需额外设置防治措施。

6.6.2.3 利用料场区防治措施设计

(1)工程措施

土地平整：工程施工后期对利用料场进行土地平整，将筛分大粒径弃料平铺在利用料场坑洼处，土地平整面积 2.0hm^2。

(2)临时措施

防尘网苫盖：为防止临时堆放的料场弃料在施工期间发生水土流失，施工期间对料场堆土采取防尘网苫盖的临时防护措施。由于利用料场的临时堆料量是随施工进度不断变化的量，估算共需防尘网面积为 2.5hm^2。

6.6.2.4 弃渣场防治措施设计

(1)工程措施：设置挡渣墙和截水沟，渣场后期实施土地整治措施，规整边坡，平整并适量碾压渣体台面。

(3)临时措施：项目区具备发生风蚀的气象条件。 弃渣当天堆置完毕，在弃渣场表面洒水后采取机械压实的措施，压实后，再在其表面洒一次水，促使其表面生成“人工结皮”。

6.6.2.5 道路区防治措施设计

道路包括大坝道路(1#道路)，检修道路(2#道路)和电站厂房道路。主体设计道路为泥结碎石路面，施工期定期洒水抑尘，施工末期改建为沥青路面。由于道路区地表以棕漠土夹杂砾石为主，土壤肥力较低，保水性差，不适宜植物生长。且由于场内道路长，灌溉措施铺设困难且费用昂贵，不建议采取栽植乔灌木的植物措施，但可采用撒播草籽。

限制性彩旗：施工期间为严格控制和管理施工期间施工机械及人员的活动范

围，减轻对周边区域的扰动，在道路边界两侧拉彩条旗以示明施工范围的边界。

洒水：施工期车辆及施工机械碾压易造成扬尘，对此，施工期可以对此区域采取洒水措施，洒水按每周 2 次考虑。

6.6.2.5 施工生产区防治措施设计

(1)工程措施

施工结束后首先对污染物质（垃圾、油渣等）进行清除，或将地表建筑物、废弃物全部拆除后就地掩埋，由于临时设施区原有地表为天然天然草覆盖，施工生产生活区又必须在全部工程完工后才能进行恢复，因此在施工结束后土地平整为植被恢复创造条件，平整面积估算为 2.3hm² 。

(2)临时措施

防尘网苫盖：施工期需对清表的腐殖土采取防尘网苫盖防护，以防止施工期间暴雨和大风增加水土流失。施工期间清表土在施工生产生活区内单独堆放，堆放高度不超过 2m，估算需要风尘网苫盖面积约 0.4hm² 。

6.6.3 预防管理措施

为了减轻施工过程中产生的水土流失，除了具体的工程措施和植物措施以外，还应加强各施工阶段的管理。

(1)施工期间大坝清基土和开挖料经风筛或机械粉碎后，符合工程要求的砂石料堆放于利用料场，应要求施工单位堆放成台体，并且表面拍实，如短时间内暂时不会填筑的填筑料，料堆表层应喷洒一些水，形成“人工结皮”，防止风蚀发生。另外也要求施工单位合理安排施工工序，尽量减少临时堆土的堆放时间。

(2)施工期间应规划施工活动范围，还要安排好现有交通车辆的通行，由专人负责严格控制和管理运输车辆及重型机械的行车范围，以防破坏地表结皮和植被，引发水土流失。

(3)严禁在大风、大雨天气下施工，特别是料坑和基础开挖等施工作业。

(4)在便道出入口，竖立保护植被和地表结皮的警示牌，以提醒施工作业人员。

(5)严禁施工材料乱堆、乱放，要划定适宜的堆料场和弃方堆放场所，以防对植被破坏范围的扩大。

(6)利用料场应严格控制料场范围，料场一次性清表容易扩大扰动面积，增加侵蚀历时，使新增水土流失量增加，因此应根据实际的需要分区域分时段进行

清表。

(7)由于工程施工过程中堆弃的随意性较大，可能会造成弃渣阻碍行洪通道，加剧水蚀，因此针对部分要求施工单位避免将弃渣堆放在沟谷的行洪通道内。

(8)施工结束后，要做好施工迹地的恢复工作，应结合地形修整成一定形状与周围环境相协调。

7 环境影响经济损益分析

7.1 环境保护投资估算

7.1.1 编制原则

(1)“谁污染、谁负责、谁开发、谁保护”原则。减免工程环境不利影响和满足工程功能要求采取的环境保护措施、环境管理措施、环境监测及研究措施所需的投资，以及对难以恢复、保护的环境影响对象采取的替代措施或给予合理补偿的投资，应根据项目的依附性质、对不宜列入主体工程和水土保持工程的，列入工程环境保护投资。

(2)“突出重点”原则。对受项目影响较大、公众关注、保护等级较高的环境因子进行重点保护，在经费上予以优先考虑。

(3)“功能恢复”原则。对于因工程兴建对环境造成不利影响需采取的补偿措施；结合迁、改建提高标准或扩大规模增加的投资，应由地方政府或有关部门、产权所有者自行承担，不列入环保投资。

(4)“一次性补偿”原则。对工程所造成的难以恢复、改建的环境影响对象和生态与环境损失，可采取替代补偿和生态恢复措施，或按有关补偿标准给予一次性合理补偿。

7.1.2 投资项目划分

根据《建设项目环境保护设计规定》第 62 条，“凡属于污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和工程设施等均属于环境保护设施”、“凡有环境保护设施的建设项目均应列出环境保护设施的投资概算”。

7.1.3 投资项目估算

根据《水利水电工程环境保护设计概估算编制规程》的有关规定，结合水利水电工程环境保护的工作内容，水利水电工程环境保护项目划分为五部分：第一部分环境保护措施；第二部分环境监测措施；第三部分环境保护仪器设备及安装；第四部分环境保护临时措施；第五部分环境保护独立费用；以及预备费和建设期贷款利息等。

本工程的环境保护投资主要由监测费用、环境保护工程及设备购买与安装

费、环境保护临时措施费、独立费用等，以及水土保持投资费用组成。本工程环境保护投资预算为 277.2 万元，占工程总投资 27654.68 万元的 1.0%。本工程环保投资估算见表 7-1-1。

表 7-1-1　　工程环境保护投资估算表

序号	工程或费用名程	建筑工程费	植物工程费	仪器设备	非工程措施	独立费用	合计
第一部分	**环境保护措施**	**10**	**10**		**130**		**150**
1	土著鱼类增殖放流费用				80		80
2	贮油坑、事故油池	10					10
3	植被建设与恢复		10				10
4	草地补偿				50		50
第二部分	**环境监测**			**5**	**12**		**17**
1	水质、噪声、大气等监测费用				5		5
2	水生生态监测			5	7		12
第三部分	**环境保护仪器设备及安装**			**24**			**24**
1	生态基流监测			20			20
2	废(污)水治理设施			12			12
3	固体废物			2			2
第四部分	**环境保护临时措施**	**23**					**23**
1	废(污)水处理	10					10
2	环境空气治理措施	5					5
3	噪声防治	3					3
4	生活垃圾处理	3					3
5	环保、水保宣传及警示牌	2					2
第五部分	**独立费用**					**50**	**50**
1	环境监理费					20	20
2	环保、水保咨询费					30	30
一～五部分合计							264
基本预备费							13.2
合计							277.2

7.2 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析的目的是通过对本工程的社会效益、经济效益、环境效益进行综合分析，从环境的角度论证工程的经济可行性，使开发建设项目的论证更加充分可靠，项目的设计和实施更加完善。运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用-效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

7.2.1 环境效益

工程建设的环境效益主要体现在发电效益对当地经济发展的促进作用，以及对提高电网中清洁能源比例具有一定的积极意义。

项目建成后，多年平均发电总量 14128 万 kW.h，年售电总量以 13085.81 万 kW.h 计，与同等规模火电厂相比(按每度电耗标煤 320g 计)，建设投运每年可节约标准煤约 5.34 万 t，每年可减少烟尘排放量约 16.55t(除尘器效率取 99.8%)，SO_2排放量约 38.37 t(煤全硫分取 0.8%，脱硫效率取 95%)，NO_2排放量约 48.44t(脱硝效率 80%)，CO_2排放量约 11.56 万 t，若申请 CDM(清洁发展机制)项目，还可获得 692.93 万元 CO_2补偿费。同时，水利发电替代燃煤电厂，每年还可节水约 9.46 万 m^3，减少灰渣排放量约 0.97 万 t/a。水利发电是清洁可再生能源，可节约不可再生资源，将大大减少对周围环境的污染，对改善大气环境有积极的作用，同时还可节约大量淡水资源。可见水电建设对于当地的环境保护、减少大气污染具有积极的作用，并有明显的节能、环境效益。

7.2.2 社会效益

本电站位于和田地区的于田县境内，于田县是和田地区是最为贫困的几个县之一，买当土孜水电站的兴建，不但可以改善全县人民的生活用电质量，而且可为全县未来经济全面、快速的发展提供可靠的用电保证，对提高全县人民生活水平、促进全县社会经济的发展都有重大的作用。

本工程建设必将带动流域内相关产业的发展，有利于增加就业机会，提高当地人民群众的物质文化生活水平。工程实施后，将增加信息交流，促进整个流域及其周边地区农、林、牧、副业的发展。带动地区消费和地区经济发展以及社会进步。对于改变地区社会经济面貌，促进中国西部地区、边远贫困地区、少数民

族地区的发展具有十分重要意义，对改善工程流域及其地区的投资环境、满足地区发展的能源需求、促进经济建设都将起到积极作用。

7.2.3 经济效益

本工程直接经济效益体现在发电效益。

买当土孜水电站多年平均发电总量 14128 万 kW.h，年售电总量以 13085.81 万 kW.h 计。采用影子电价法计算本工程的发电效益，经综合分析并参照类似工程，本电站影子电价暂取 0.35 元/kW·h。工程建成后每年的发电效益为 4580 万元。

7.2.4 环境损失

以减免工程对环境的不利影响或恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程环境影响损失大小的尺度，计算其损失值。在工程建设所带来的各种损失中，可以货币化体现的主要包括工程征占地带来的移民安置补偿费用和环境保护投资费用。

7.2.4.1 建设征地损失

买当土孜水电站建设征地补偿总投资 125.31 万元，其中水库淹没补偿投资 69.52 万元，工程建设区补偿投资 52.59 万元。本工程不涉及移民问题，不涉及房屋及其附属建筑物补偿。

7.2.4.2 环保措施费用

本工程环境保护措施包括水环境保护措施(包括运行期水环境保护措施、施工期水环境保护措施)、生态环境保护措施(陆生动植物保护措施、厂区绿化)、环境空气保护措施、声环境保护措施、生活垃圾处理措施、人群健康保护措施和其他环境保护措施。包括独立费用和基本预备费等在内的环保投资为 277.2 万元。

7.2.5 环境影响经济损益分析

7.2.5.1 定性分析

综合效益和损失分析不难看出，除了工程永久征地损失为不可逆环境经济损失，其它环保投资均为一次性或短期的环境经济损失，工程社会效益和环境效益明显，工程发电所带来的经济收益将是长期的。

7.2.5.2 定量分析

经对工程带来的效益和损失量化计算(表 7-2-1)，最终判断工程建设所带来

的经济效益大于其带来的经济损失。

表 7-2-1　　工程建设效益/损失计算表

效益项		损失项(一次性损失)	
发电效益	4580 万元	建设征地损失	125.31
		环保措施费用	277.2
		合计	402.51 万元

7.3 结论

综合分析，从环境经济损益的角度考虑，本工程建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 施工期环境监理及管理

8.1.1 施工期环境监理

根据国家环保部对工程建设施工期间环境监理的要求，本工程在施工期间要建立施工期环境监督管理体制。委托有资质的单位对施工过程实施环境监理，以确保施工期间各项施工组织措施按规划的方案进行，将施工对生态环境的破坏及各类环境污染物的排放控制在较低水平。同时，对本工程中各类环保设施的安装、调试等进行监督，使环保设施的建设达到“三同时”的要求。

8.1.1.1 环境监理机构和人员

环保监理机构由工程业主单位直接委托具有相应资质的监理单位或招标确定，设立环境保护施工监理组。根据本工程实际情况，监理机构的组建应比现场工作要求的时间提前一个月左右，并根据后期善后以及总结、整理和移交资料工作量的大小确定监理机构撤消后继续工作的人员数量和时间，在工作时间的延续上比现场完工的时间推迟 3～6 个月。在环境监理人员配备方面，需要有相应的上岗资质。

8.1.1.2 监理工作制度

(1) 施工组织设计审核制度

各分项(部位)工程开工前，承包人应提交该工程详细的施工技术措施和施工方案以及施工进度计划报环境监理工程师，经审查批准后方可进行开工申请。

(2) 开工申请制度

当各分项(部位)工程主要施工准备工作已经完成时，承包人要向环境监理工程师提出工程开工申请报告，在监理工程师根据报告进行现场检查。

(3) 现场作业检查

根据环境影响报告书及相关法规要求制定工序检查的内容并接受环境监理工程师的现场作业检查，采取巡检、抽查和仪器监测等方式；对所有的技术方案进行认真的分析复核，以保证技术方案切实可行并满足环境保护要求。

(4) 分项(部位)工程中间验收制度

在分项(部位)工程完成后，承包人应根据设计文件、国家标准和技术规范的要求进行自检，并将检查评定结果报环境监理工程师，监理工程师根据合同文件

的规定进行分项(部位)工程的环境保护检查验收。

(5) 进度监督和报告制度

监督承包人严格按照批准的施工进度计划和环境保护要求施工，监理工程师每月以月报和年报的形式说明施工单位环境保护措施落实情况、存在的问题、有价值的经验等，并向业主及环境监理机构报告，对出现的重大环境事故要即使通报业主和政府相关职能部门。

8.1.1.3 施工阶段监理工作要求

施工期环境监理要求：

(1) 监理单位应审查环保项目施工单位施工和安装资质，核查项目环保工程及污染治理设施设备，检查施工单位编制的分项施工 方案中的环保措施是否可行。

(2) 对施工现场作业和施工区环境敏感点进行巡视或旁站监理，检查环评文件中提出的项目环境保护对象和污染治理设施、环保措施治理情况，如：

1) 大气污染防治措施的环境监理，检查和监测施工期大气污染防治达标排放情况，施工影响区域应达到规定的环境质量标准；

2) 生产和生活污水处理设施的环境监理，包括来源、排放量、水质标准、处理设施的建设过程和处理效果等，监测是否达到污水排放标准；

3) 固体废物处理措施的环境监理，包括施工弃土弃渣、生活垃圾的产生与处理，监督固体废物处理的程序和达标情况；

4) 噪声控制措施的环境监理，避免噪声扰民；

5) 野生动植物及生态保护措施的环境监理；

6) 人群健康的环境监理，监督生活饮水安全可靠，预防传染疾病，并要求要求建设单位提供必要的生活安全及卫生条件；

7) 施工期危险化学材料的管理的环境监理，监督危险化学材料的放置场所、使用行为和处置方法是否符合环保要求，保证危险化学材料的安全使用和处置；

8) 核实项目环境保护工程和污染治理设施、环保设施建设，落实环境保护行政主管部门关于项目环境保护工程和污染治理措施、环保措施的审批意见。

(3) 工程建设中产生环境污染的工序和环节的环境监理。包括土石方建设过程，引水管线及道路施工过程中的土地开挖过程，车辆运输过程，弃渣场的建设过程及环保措施的落实情况，施工便道修筑和使用情况，生态环境脆弱、敏感地

带或敏感点施工，临时用地植被恢复及水保措施等。

(4) 根据施工环境影响情况，组织环境监测，依据环境监测结果，行使环境监理监督权。对施工过程中的关键部位和环保设施的施工安装过程进行旁站监理，检查环评和设计中环保措施的落实情况。

(5) 向施工单位发出环境监理工作指示，并检查环境监理指令的执行情况。

(6) 协助环境保护行政主管部门和建设单位、施工单位处理突发环保事件。

8.1.2 施工期环境管理

(1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 加强工程环境监理，委托有相应资质单位执行工程建设环境监理。

(5) 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。

(6) 协调处理工程引起的环境污染事故和环境纠纷。

(7) 加强环境保护的宣传教育和技术培训，提高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。

8.2 运行期环境管理

8.2.1 环境管理计划

本工程运行后，可根据需要设置环保机构专职人员，根据生产组织及地方环境保护要求的特点，负责日常环保管理和环保技术研究工作。本工程主要环境管理计划如下：

(1) 认真完成上级有关指示，负责编制本工程环境保护管理工作的各项规章制度，保证本工程的污染物排放符合国家和地方的环保标准；

(2) 认真贯彻国家有关环保法规、规范，建立本工程环境监测的各项规章制度；

(3) 完成规定的监测任务，监督各排放口污染物达标状况，保证监测质量和各种监测数据的代表性及准确性。发现监测结果出现异常时，应及时查找原因，

并及时上报；

(4) 运行期环境管理内容主要是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。

(5) 建立健全环境风险应急预防措施和方案，防止事故排放造成环境污染；

(6) 建立买当土孜水电站环境保护管理机制，适时开展环境影响回顾性评价和后评价。

(7) 落实各项环保设施和措施的建设、运行及维护费的保障计划。

8.2.2 企业环境信息公开

根据《企业事业单位环境信息公开办法》(环境保护部第 31 号)相关规定，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。根据企业特点，和田中楷水电开发有限公司应在公司网站及本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕或其他便于公众及时、准确获得信息的场所和方式公开本单位的环境信息。生态环境主管部门应当宣传和引导公众监督企业事业单位环境信息公开工作。

8.3 环境监测计划

8.3.1 监测目的

根据买当土孜水电站工程特点，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) 为工程环境保护工作的开展提供基础资料。保障工程区环境状况的动态变化，为施工及运行期污染控制、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) 买当土孜水电站工程环境监测方案的实施，可为今后克里雅河流域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。

8.3.2 监测方案布设原则

(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) 经济性和可操作性的原则

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战网、监测机构、监测断面(点)，所布设监测断面(点)可操作性强，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、分步设施的原则

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。

8.3.3 水环境监测

水环境监测可以划分为施工期与运营期分别进行。

8.3.3.1 施工期水环境监测

(1) 河流水质监测

① 监测点布设

为了解工程施工对河流水质的影响，在坝址上游 500m、厂房下游 500m 分别布设 1 个监测断面，对水质进行监测，共设 2 个监测点位。具体点位详见表 8-3-1。

② 监测技术要求

地表水监测项目、监测周期、监测时段及频次见表 8-3-1。

③ 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)规定及《环境监测技术规范》的选配方法执行。

表 8-2-1　　施工期河流水质监测技术要求一览表

监测点位编号	断面布设	监测项目	监测频次
HS-1	坝址上游 500m(对照断面)	pH、DO、SS、BOD_5、COD_{cr}、石油类、总氮、总磷、粪大肠菌群	监测时段为整个工程施工期，施工时段按丰、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。
HS-2	厂房下游 500m(控制断面)		

8.3.3.2 运营期水环境监测

(1) 河流水质监测

为掌握工程运行对克里雅河水质的影响，在工程区和下游河段共布设 2 个地表水监测断面，其中 1#断面位于引水坝上游 500m，2#断面位于厂房尾水排放口下游 500m。

监测项目：pH、DO、SS、BOD_5、COD_{cr}、氨氮、总氮、总磷。

监测周期及频次：每年丰、平、枯水期各监测一次，每期采样两次，每次时间间隔大于 5d。

(2) 运行值班区生活污水监测

对值班区生活污水出水水质、出水量及排放去向进行监测，监测断面为值班区生活污水出水口，出水水质监测项目包括：pH、DO、COD_{cr}、BOD_5、粪大肠菌群、总磷、总氮、阴离子表面活性剂。运行后每年监测 2 期，每期监测 2 天，每天取样 2 次。

(3) 下泄生态流量监测

在生态基流管后设置自动流量计，对下泄生态基流进行实时监测，保证生态基流的泄放。

8.3.4 水生生态监测

(1)监测范围

为工程引水坝壅水区末端至发电厂房下游 1km 之间河段，监测断面见表 8-2-2。

表 8-2-2　　水生生态监测范围一览表

河流	监测范围	监测断面
克里雅河	引水坝壅水区末端至发电厂房下游 1km 之间河段	引水渠首壅水区末端断面、减水河段内断面、发电厂房下游 1km 断面

(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，同时附注采样点位的水体温度、流速等有关特征。

② 鱼类增殖放流效果监测

结合工程河段水生生物及鱼类监测进行，应特别关注人工增殖放流鱼类的种类、数量、体长、质量以及形态特征，放流后河道鱼类的种群数量变化等。

(3)监测时段或频率

在工程施工第一年监测一次。工程运行后的 5～10 年内，进行长期跟踪监测，并根据监测结果适时开展鱼类增殖放流，后期视具体情况确定监测周期。

浮游生物、底栖动物在 5 月、8 月各监测一次。鱼类组成、分布及栖息生境监测在 5～6 月、8～10 月进行，每月 10 天左右，年监测天数不少于 40 天。

(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，溶解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》(GB11607-1989)作为水质分类标准，水位涨落通过岸边标志估计，流速则通过表明漂浮物漂移速度估算。水文部门资料来源则是重要的参考。

④ 水生生物及鱼类

在各监测点采集水生生物及鱼类的标本，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。

根据环境监测结果，对项目实际建设运行过程中对生态环境的影响进行评估，对于项目建设、运行过程中产生不符合环境影响评价文件情形的，建设单位应当组织开展环境影响后评价工作，采取改进措施。

8.4 环保竣工验收

建设项目在投入生产或者使用前，建设单位应当依据环评文件及其审批意见，编制建设项目环境保护设施竣工验收报告，向社会公开并向环保部门备案。

(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机构主持相关验收。

表 8-4-1 主要环境保护措施实施计划及 “三同时”验收清单一览表

序号	类别	环保设施或措施	设置位置、规模	保护对象	实施时间	保证机制	备注
1	水环境保护	设置沉砂池、沉淀池两级沉淀池对生产废水进行处理	施工区	保护克里雅河水质不受施工生产废水及施工人员生活污水污染，防止施工废水及施工人员生活污水以任何形式进入河道	设计及施工阶段	资金到位、专人负责	施工区1座
2		设置沉淀隔油池对机械清洗废水进行处理	施工区		设计及施工阶段	资金到位、专人负责	
3		施工期设置化粪池、运行期设置地埋式污水处理装置对污水进行处理	施工生活区、管理区	保护运营期克里雅河水质不受运营管理人员生活污水污染。	设计及施工阶段	资金到位、专人负责	施工生活管理区设一座
4	陆生生态环境保护	电站厂区绿化	厂区	美化环境	设计、运行阶段	设计到位、资金到位	
5		施工迹地恢复	施工区	荒漠草场	施工阶段	资金到位	
6	水生生态环境保护	鱼类增殖放流	工程所在区域	保护土著鱼类	运行阶段	资金到位	依托吉音水库增殖放流设施
7		下泄生态基流	引水坝	保护水生生物，确保水生生态完整性	设计、施工及运行阶段	设计到位、资金到位	
8	声环	对施工人员配备防	施工人	保护施工人员人体健	施工阶	资金到	

	境保护	噪设备	员	康	段	位	
9	固体废物处置	设置弃渣场，对其采取挡护措施	弃渣场	保护生态环境、防治弃土(渣)对环境的影响	设计、施工阶段	资金到位、专人负责	具体参见该工程水土保持方案
10		生活垃圾收集及清运	临时生活区、工程管理区	保护生态环境、防治生活垃圾对环境的影响	施工阶段	资金到位、专人负责	
11		弃渣等固体废弃物清运	施工区	保护生态环境、防治弃土(渣)对环境的影响	施工阶段	资金到位、专人负责	
12	大气环境保护	设置洒水车，对施工区、施工道路进行洒水降尘	施工区、施工道路	保护空气环境，防治扬尘污染-	施工阶段	资金到位、专人负责	
13		各施工点的施工扬尘处理，采取蓬布遮盖运料	施工车辆	保护空气环境，防治扬尘污染	施工阶段	专人负责	

9 环境风险分析

9.1 施工期水质污染风险

9.1.1 风险识别

本工程工程施工期主要废污水为砂石加工系统废水、混凝土拌和废水、含油废水、隧洞施工废水和生活污水等。根据前文估算，施工高峰期全线废污水总排放量共计约8467.2m^3/d，主要污染物为SS、石油类、COD_{Cr}、BOD_5、细菌等。工程生产废水处理后或回用施工生产系统、或用于周边草场浇灌、洒水降尘，生活污水处理后用于厂房区绿化或周边草场浇灌。正常工况下，施工废污水处理后回用或浇洒不会对周边克里雅河水体水质产生影响。但施工过程中可能因各废污水处理设施故障或措施不到位等造成废污水事故排放，虽然工程在施工组织设计中尽量使生产生活设施远离河道，但仍存在通过暴雨冲刷场地而顺地形坡面入河、影响沿线水体水质的可能。

9.1.2 风险危害分析

从工程施工布置来看，本工程各生产、生活设施距离克里雅河河道均较远，事故状态下，废水排放直接进入河道的可能性很小，但可能随着暴雨冲刷场地而顺地形坡面入河。废污水在径流过程中沿线下渗，且经暴雨冲刷，稀释后的废污水污染物浓度会明显降低，因此施工期间废污水事故排放不会导致克里雅河水体发生严重污染，但将使局部河段悬浮物、COD_{cr}、石油类和BOD_5指标显著增加，并可能超标，水质酸碱性质改变，形成污染带，对河流景观和水质造成不良影响。

9.1.3 风险防护和减缓措施

(1)施工废水必须经过处理后循环使用，不可直接排入河道。施工期间杜绝一切可能对河水产生污染的行为发生。

(2)运营期做好水质监测工作，加强管理，严禁生活污水与固体废物进入河道，保证克里雅河水质质量。

(3)加强对运营人员的环境保护宣传教育工作，增强其环境保护意识。

(4)不定期进行现场检查，查看生活区生活污水处理设施运行情况及排放情况。

9.2 施工期油料运输、储存、使用过程中风险危害

9.2.1 风险识别

本工程施工需使用各类油品，油料在运输、储存和使用过程中可能对环境造成的危害，如果油料运输、储存和使用不当，可能因爆炸造成人员伤亡和大气污染。

9.2.2 风险危害分析

储油设施事故泄漏主要是因自然灾害(如地震、洪水、滑坡等非人为因素)造成成品油泄漏。这种由自然因素引起环境污染造成的后果较难估量，最危险的设想是所有成品油全部进入环境，对土壤、河流、生物造成毁灭性的污染。这种污染一般是范围较广、面积较大、后果较为严重，完全恢复到自然环境需要相当长的时间，尽量减少由于自然原因可能产生的风险事故；在工程施工设计过程中，严格执行设计规范，提高工程基础结构的抗震强度，储油设施选址避开冲沟，确保储油设施在较小自然灾害下不发生泄漏。

人为因素造成储油设施泄漏或外溢的因素主要有储油罐腐蚀，致使成品油渗漏；储油设施附近施工致使储油罐破坏，造成成品油泄漏；加油时操作失误或违章操作，致使成品油泄漏。

综合上述两种可能造成成品油泄漏或渗漏的原因，导致的水环境污染主要表现为对工程区域地表水及地下水的污染。

9.2.3 风险防护和减缓措施

(1)运送燃料的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。油库严格按照防火等级安全技术要求，布置在安全地带。

(2)施工期储油设施应布置在远离工程施工现场及人员日常活动区域，设置安全防护距离及防火间距，并尽可能远离河道进行布设。

(3)储油罐采用玻璃钢防腐防渗技术，加强设备(包括各种安全仪表)的维修、保养，杜绝由于设备劳损、折旧带来的事故隐患。

(4)制定油库管理制度，妥善储存保管油品，对储油罐加强日常检查，及时发现问题。

(5)油库区严禁存放火种和油脂、易燃易爆物；远离热源；设置“危险、禁止烟火”等标志。

(6)备有一定数量灭火器材并保持有效状态以及防毒面具等气防设备。

(7)加强对施工人员的教育培训，增强员工风险意识，提高事故自救能力，制定和

强化各种安全管理、安全生产的规程，减少人为风险事故(如误操作)的发生。

9.3 运行期生态用水被挤占环境风险

9.3.1 风险识别

根据工程主体设计，买当土孜水电站建成运行后，坝址断面将通过泄洪闸和生态基流闸下泄基流，下泄基流要求为每年 4～9 月不低于断面多年平均流量的 30%、10 月～次年 3 月不低于 10%。根据前文水文情势预测结果，不同来水保证率下工程坝址断面下泄流量均满足以上要求。

但工程运行期间，若一味追求经济效益，不按上述要求执行，而将引水枢纽断面来水多引甚至全部引走用于发电，则工程坝址断面生态基流将得不到保证，将对减水河段河流形态、水生生态等产生较大不利影响。

9.3.2 风险危害分析

若电站运行后未按照要求泄放水量保证生态基流，将可能使工程引水枢纽断面至电站厂房之间河段河流形态发生改变，严重时可能出现部分河段脱水，不但难以维持河流形态，而且会对该河段水生生态造成严重破坏。

9.3.3 风险防护和减缓措施

(1)工程运行期间，建设单位应严格执行工程设计的生态基流下泄调度制度。

(2)工程运行期间不定期开展环境保护监督检查，以保证工程生态基流制度落到实处。

(3)采取严格的生态基流泄放措施，严禁河道断流，工程运行过程中实时监督检查，一旦发现河道出现断流趋势，立即调整电站调度运行方式，确保河道不得断流。

9.4 运行期升压站事故油泄漏风险

9.4.1 风险识别

本工程运营期升压站变压器设备在正常运行时不会产生废油，一般只有事故情况下(主要为主变发生故障时)检修才会产生废油。根据《国家危险废物名录》(2021 版)，废变压器油属于危险废物“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。废变压器油若处理不当将引起局部大气环境、土壤及水环境的污染。

9.4.2 风险危害分析

升压站在正常运行状态下，无变压器油外排；在变压器或电抗器出现故障或检修时会有少量含油废水产生，变压器一般情况下 2～3 年检修一次，变压器在进行检修时，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油放回变压器内，无变压器油外排；在事故状态下，会有部分变压器油外泄，进入事故集油池内，油水分离后危险废物由有资质的危废部门处理，避免对环境产生影响。因此升压站运行过程中事故废油污染克里雅河水质的环境分析较小。

9.4.3 风险防护和减缓措施

本工程升压站的变压器底部设有贮油坑，贮油坑容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm，坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50～80mm，贮油坑设有排油管，将事故油及消防废水排至事故油池中，产生废油经收集后委托有资质单位回收处理，不在站区存储。

升压站主变的事故废油的储存设施严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)的要求“危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施”。

9.5 风险应急预案

(1) 制定风险事故应急预案的目的

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，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。

(2) 风险事故应急预案的基本要求

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援工作是一项科学性很强的工作，必须开展科学分析和论证，制定严密、统一、完整的应急预案；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

(3) 风险预案

①组织管理

成立电站应急领导小组，由主要负责人任组长，便于统一调度应急物资和人力资源，建立联系网络。

施工期由施工单位负责施工机械油料运输、储存和使用过程中的应急处理。运营期电站发生险情，电站值班人员直接向应急领导小组汇报情况，保持应急通讯联络，电站成立应急小分队，保证遇险时能及时投入抢险工作。

②应急准备工作

应急准备工作中，最重要的是保障通讯设施畅通，以保证有效的信息传递。

由于电站劳动定员较少，电站平时的生活车在紧急情况为应急车，驾驶员必须随时保证车辆车况良好、油箱保持必要的贮油量，确保安全疏散运输。

电站成立应急小分队每月举行一次应急演练，演练科目有地震抢险和洪灾避险，在洪水期每周举行一次应急演练。

③人员疏散

应急预案首先保护的是电站值班人员和相关人员的生命安全，险情发生后首先疏散受到生命威胁的人员。应急小组实施抢救、救护、物资搬运事宜。

10 评价结论

10.1 工程概况

(1) 工程地理位置

买当土孜水电站工程位于新疆和田地区于田县境内的克里雅河干流吉音水库下游，是以发电为主的水利工程，为引水发电站，总装机20MW，坝址位于克里雅河支流普鲁河与克里雅河干流交汇口下游，地理坐标：东径81° 27′ 14″，北纬36° 20′ 48.8″。厂房地理坐标为东经81° 28′ 35.3″，北纬36° 17′ 43.5″。

(2) 工程任务和规模

买当土孜水电站工程建设任务是水力发电，修建低坝引水枢纽引水，通过有压引水隧洞及压力管道引至大坝下 7.0km 河道右岸处的厂房发电，电站装机 20MW。根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2000 规定，买当土孜水电站为 IV 等小(1)型工程。主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物级别为 5 级，临时性建筑物级别为 5 级。

(3) 工程组成

买当土孜水电站工程主要枢纽建筑物有挡水建筑物、泄水建筑物、引水建筑物、发电厂房及升压站及电站尾水渠等组成。

10.2 环境现状评价结论

10.2.1 水环境现状评价结论

工程所在区域氨氮、总磷、总氮、BOD_5存在不同程度超标情况，由于克里雅河干流本工程上游除吉音水利枢纽工程、巴什康苏拉克电站项目外，无其他厂矿企业，超标原因可能为受到上游或支流居民生活以及农业生产影响。

10.2.2 大气环境现状评价结论

本工程位于于田县，所在区域最近的站点为和田市地区站，和田地区 2019 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$年均浓度分别为 15μg/m^3、29μg/m^3、162μg/m^3、62μg/m^3，O_3日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 120μg/m^3，CO24 小时平均第 95 百分位数为 2.2μg/m^3。

由统计结果可知，项目所在区域的 PM_{10}、$PM_{2.5}$的年评价指标存在超标现象，能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。因此项目所在区域为不达标区。

10.2.3 声环境现状评价结论

根据声环境现状监测数据表明：本工程拟建厂房所在区域噪声监测结果满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准。

10.2.4 生态环境现状评价结论

(1) 陆生生态现状

本工程生态评价区为受工程直接影响的区域，即：引水坝壅水区末端至电站尾水入河断面，东西以克里雅河干流向两侧扩展 2km 的范围，面积约 35.2km^{2}区域。

根据《新疆生态功能区划》，本工程所在区域属于塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区—塔里木盆地南部和东部沙漠、戈壁及绿洲农业生态亚区—皮山-和田-民丰绿洲沙漠化敏感生态功能区。工程区土壤类型以山地灰棕漠土为主。

评价区植被主要为合头草、粉花蒿，部分区域存在绢蒿、针茅等。

工程区处于海拔 2400～3000m 的低山丘陵区，除少量鼠类等小型啮齿类、蜥蜴等爬行类动物和部分鸟类外，工程区内无大型野生陆生动物分布，亦无受保护动物分布。

由于评价区域仅河谷带植被相对较丰富，其他区域植被少，植物物种不多，结构层次简单，自然系统阻抗稳定性较低。

(2)水生生态现状

调查河段浮游植物的种类共计 3 门 39 种(属)，浮游动物的种类共计 3 大类 15 种(属)，大型底栖动物个体很少，不具备统计意义，没有发现水生维管束植物分布。

调查区域鱼类组成较简单。现场调查共采集鱼类 2 种(长身高原鳅、叶尔羌高原鳅)。在工程河段仅存在有长身高原鳅的越冬场，无产卵场和索饵场。叶尔羌高原鳅分布在本工程下游，昆仑渠首附近，为自治区 II 级重点保护鱼类。

10.3 工程环境影响预测评价结论

10.3.1 水文情势

(1)施工期对水文情势的影响

根据工程总体布置，买当土孜水电站采用分期施工导流的方式，施工导流期间下泄流量变幅很小，可基本维持来水流量。水电站施工导流期间对坝(闸)区及下游水文情势影响微弱。

(2)水库初期蓄水对水文情势的影响

蓄水期通过控制出口弧形工作门闸门开度控制泄量，由泄冲闸向下游供水。蓄水期间，低坝引水枢纽下泄流量较蓄水前有所减少，但下泄流量能够满足生态基流要求。

水库蓄水将形成坝前壅水区，由于库区总库容相对较小，回水长度约 1.65km，壅水区水体流速较天然河道有一定放缓，整体上坝前壅水区水文情势变化幅度相对较小。

(3)运行期对水文情势的影响

丰水年，工程实施后坝址断面各月平均流量在 2.4～55.59m^3/s 之间，均呈减少趋势，减少量在 5.8～20.5m^3/s 之间，减幅在 26.94%～78.32%之间，最大减幅出现在 10 月。平水年，工程实施后坝址断面各月平均流量在 2.4～50.01m^3/s 之间，均呈减少趋势，减少量在 4.35～20.5m^3/s 之间，减幅在 29.07%～77.06%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。枯水年(95%)，工程实施后坝址断面各月平均流量在 2.4～27.15m^3/s 之间，均呈减少趋势，减少量在 4.19～20.5m^3/s 之间，减幅在 43.02%～72.63%之间，最大减幅出现在 3 月，最小减幅出现在 7 月。

丰水年，工程实施后坝址断面各月水深在 0.4～1.56m 之间，均呈减少趋势，减少量在 0.22～0.49m 之间，减幅在 12.36%～48.72%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。平水年，工程实施后坝址断面各月水深在 0.4～1.49m 之间，均呈减少趋势，减少量在 0.23～0.47m 之间，减幅在 13.37%～47.37%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。枯水年(95%)，工程实施后坝址断面各月水深在 0.4～1.15m 之间，均呈减少趋势，减少量在 0.2～0.5m 之间，减幅在 21.23%～42.86%之间，最大减幅出现在 3 月，最小减幅出现在 7 月。

丰水年，工程实施后坝址断面各月水面宽在 10.36～28.09m 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.34～7.73m 之间，减幅在 10.63%～36.79%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。平水年，工程实施后坝址断面各月水面宽在 10.36～27.15m 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.38～7.44m 之间，减幅在 11.07%～35.49%之间，最大减幅出现在 10 月，最小减幅出现在 8 月。枯水年(95%)，工程实施后坝址断面各月水面宽在 10.36～22.2m 之间，均呈减少趋势，减少量在 3.04～7.8m 之间，减幅在 16.98%～34.47%之间，最大减幅出现在 6 月，最小减幅出现在 7 月。

(4)对河道泥沙情势的影响

河水进入大坝雍水区，由于流速减缓，有利于河水中泥沙的物理沉淀，将减少下游河道的泥沙含量。

(5)对闸坝下游河床形态的影响

克里雅河河床下切极深，河槽宽度小，河流局部地段坡降大，局部地段较为平缓。工程建设运行后，引水闸后的各减水河段水、沙量均低于天然状况，泥沙类型也主要以细颗粒为主，河床整体形态的变化不会太大。

10.3.2 地表水环境

(1)对水温的影响

买当土孜水电站坝址水温与吉音水库坝址水温基本一致。因此买当土孜水电站运行后，其对库区上游水温的影响不大。本项目水库库容较小，水库属于完全混合型，不会出现低温水下泄情况，也即坝后河段水温变化不大，不会对水环境和水生生态产生影响。

(2)对水质的影响

本工程库区蓄水后，将淹没河漫滩 25.55hm^2。短时期内会造成水库水质有一定程度下降，但根据规范要求及施工组织设计，在水库蓄水前进行清库工作，因此不存在库水中大量有机物腐烂而导致水质劣变的可能。

水利水电工程开发本身不产污，本工程运行后，水体在库区停留时间增加，降解衰减较河道更多，而污染源较现状并无明显增加，库区和坝下水质会比现状稍好。减水河段现状无工业及生活源排口，运行期也不新增排污口，工程对运行期水质无不利影响。

10.3.3 地下水环境

(1)对区域地下水的影响

工程实施后，未改变克里雅河干流两侧河谷区域的地下水补径排关系，对区域地下水环境基本无影响。但受发电引水影响，减水河段水量减少，水深和水位相应减少，减水河段两岸低阶地区水位略有降低。由于减水河段区间汇流经低阶地后汇入河道，河道减水对两侧低阶地区地下水的不利影响会逐渐缓解，因此工程减水对减水河段两岸局部低阶地区的地下水水位影响有限。

(2)对工程区域地下水的影响

库区内无区域性和规模较大的断层通过，水库蓄水后产生永久渗漏的可能性不大。水库库盘地形封闭条件较好，库区内断裂、裂隙不发育，岩体较完整，邻区无低于库水位的沟谷，不存在邻谷渗漏问题。

发电引水隧洞沿线无统一地下水位，未发现较大规模断裂，引水系统沿线植被为浅根系草被，以降水为主要生长水源，工程施工及运行对建设区地下水的补径排基本无影

响，不会影响区域植被生长。

厂址位于克里雅河的右岸，该处地势开阔、平缓，厂房后边坡山体雄厚、较陡，厂房基础位于地下水位以下，厂房基坑开挖期有施工涌水、渗水问题，施工期局部的抽排水对厂址区地下水位有一定影响，基础施工完成后对厂址周边地下水位基本无影响。

(3)坝下减水河段对地下水的影响

工程运行后，地表径流量相对减少，造成下游河谷区部分区域转变成河漫滩，使得该区域地下水埋深略微增大。本工程拦水坝在泄冲闸右边墩位置设置生态放水管，确保生态基流下泄，减水河段以下不会产生断流现象，地下水补给源较为稳定，且工程运行对该河洪水无影响，汛期洪水依然可以漫溢补充河谷区地下水，因此，工程建设运行对引水口下游河谷区地下水水位影响较小。

10.3.4 对陆生生态系统的影响

(1)对生态系统结构与功能的影响

工程建设后，由于回水淹没及工程占地将影响部分面积内植被的平均净生产力，造成评价区自然体系的平均净生产力略有减少，工程建成运行后评价区自然体系的平均净生产能力将由背景状况的 80.23g/m^2·a 减少为 79.88g/m^2·a，变化不大，评价区仍属于最低生产力生态系统。

(2)对植物的影响分析

由于工程占地面积有限，施工破坏面积不大，临时占地在施工结束后通过采取植被恢复措施，植被能逐渐得到恢复。这些植被在评价区域及周边广泛分布、因此，电站建设不会导致评价区内植被类型、植被构成格局发生明显变化，对植被的影响不大。

(3)对动物的影响分析

工程影响区陆栖野生动物数量较少，种类主要为常见于荒漠中的小型兽类、爬行类等，工程施工期及运行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。

10.3.5 对水生生态系统的影响

工程建成后，对壅水区河段水生生物的生长有积极意义，引水坝～电站厂房尾水入河断面之间 7.0km 河段因水量减少，水生生物数量会下降。

工程引水坝的兴建，将在克里雅河新增一道阻隔，不利于引水坝上下游鱼类的种质资源交流，种群内遗传多样性下降，壅水区形成后，利于壅水区以上河段土著鱼类的索

饵、越冬，对其繁殖影响较小；引水坝～电站厂房尾水入河断面之间河段各月水量减少，水位降低，使得该段分布的鱼类越冬场萎缩，将造成该段鱼类资源量下降。

10.3.6 电磁环境影响

根据类比测试结果，拟建 110kV 升压站运行后，升压站厂界处电场强度和磁感应强度符合《电磁环境控制限值》(GB 8702—2014)中的推荐性限值：即工频电场强度≤4kV/m(4000V/m)，工频磁感应强度≤0.1mT(100μT)。

10.3.7 施工期环境影响评价结论

(1)大气环境

施工大气污染源源强小，多属于流动性和间歇性污染源，对当地大气环境的影响值小，环境质量不会发生明显的变化。

(2)水环境

砼拌合废水及养护废水是施工期主要的水污染源之一，废水经沉淀处理后施工回用，底渣在施工结束后运至弃渣场；生活污水来源于施工营地和主体施工区域，生活污水排放量为 8.96m³/d，施工前期生活污水采用化粪池处理，在生活区、三个主体施工区分布设置旱厕或移动式环保厕所，满足施工人员日常入厕需求，粪便经收集后投入化粪池处理，委托地方环卫部门定期清运。后期利用优先建成的污水处理装置处理生活污水，生活污水处理后用作厂区绿化。

(3)声环境

施工噪声源主要包括混凝土拌合站、砂石料加工系统等施工机械的固定连续声源噪声，交通噪声等。影响对象主要为施工人员，对外环境影响不大。

(4)固体废物

施工产生的弃渣全部堆放于弃渣场，依据本工程水保方案，施工结束后进行平整并播撒草籽，利用春季融雪水恢复植被。施工生活垃圾集中收集后拉运至就近生活垃圾填埋场进行填埋处置，做到及时收集、清运。总体来看，施工期固废环境影响不大。

(5)陆生生态环境

工程施工从根本上改变了永久占地区地表覆盖物的类型和性质，并改变了土壤的结构和物理性质，临时占地区施工结束后采取措施可逐步恢复。由于工程占地面积有限，施工破坏面积不大，临时占地在施工结束后通过采取植被恢复措施，植被能逐渐得到恢复。这些植被在评价区域及周边广泛分布、因此，电站建设不会导致评价区内植被类型、

植被构成格局发生明显变化，对植被的影响不大。

工程在建设活动引发水土流失的方式包括：开挖、损坏、占用、扰动原地貌、破坏地表土壤结构和植被的活动和作业。诱发水土流失的活动包括：土石方开挖、填筑、弃渣堆放、施工道路建设、临时生活设施的布设等。经预测，本工程建设可能造成水土流失的总量约为3306.04t，其中新增的水土流失量为2036.59t。

10.5 环境保护对策措施

10.5.1 施工期环境保护措施

(1) 加强施工期的环境管理工作，加强施工人员的环保教育，在施工点设置临时环保警示牌，并与施工单位签定环保协议，制订相关保护条例，并严格执行。

(2) 应严格划定引水管线施工作业带范围，禁止车辆和施工人员碾压作业范围之外的土壤和植被。

(3) 对施工现场和施工运输道路采取定时喷洒水的降尘措施，尽量减少扬尘对周围大气环境的影响；地面开挖时，对作业面适当喷水，使其保持一定湿度，以减少扬尘产生量；建筑材料和建筑垃圾应及时清运。

(4) 混凝土拌合及养护产生的生产废水经沉淀处理后回用。

(5) 机械清洗废水采用隔油沉淀处理后用于施工期降尘。

(6) 施工前期生活污水采用化粪池处理，在生活区、三个主体施工区分布设置旱厕或移动式环保厕所，满足施工人员日常入厕需求，粪便经收集后投入化粪池处理，定期委托当地环卫部门清运。后期利用优先建成的污水处理装置处理生活污水，生活污水处理后用作厂区绿化。

(7) 合理确定施工场界，尽量采用预制成型的建筑材料，选用低噪声或有消声降噪设备的施工机械。施工现场的强噪声机械，应设置封闭的机械棚以减少强噪声的扩散。

(8) 严禁捕食动物，严禁打猎；严禁损毁林木。

(9) 施工完毕后及时清理施工现场，做好善后工作，及时人工或自然恢复施工迹地的地表植被。

(10) 工程施工的占地损失应采取资金补偿措施。

(11) 生活垃圾集中收集定点堆放，及时清运至就近垃圾填埋场填埋处理。

(12) 根据工程施工进度安排，落实好施工导流措施，施工期以及水库初期蓄水阶段由导流钢管、泄冲闸下泄生态基流。

10.5.2 运营期保护措施

(1) 运营期水环境影响的保护措施

买当土孜水电站运行期定员编制为25人，常住20人，年生活污水排放总量为648m³。生活污水主要污染物为COD、BOD_5、氨氮、大肠杆菌等。生活污水经厂区地埋式一体化生活污水处理系统处理，回用于厂区绿化，不得排入克里雅河。

(2) 运营期噪声防治措施

①坚持源头把关的原则，对各种机电产品选型时，除满足工艺要求外，还必须考虑其具有良好的声学特征(高效低噪)，或设计时建议厂方配套提供降噪设备。

②对各种工业噪声源分别采用隔声、吸声和消声等措施，必要时应设置隔声带，以降低其源强，减少对周围环境的影响。

③总图布置应充分考虑高噪声设备的影响，将其布置在远离厂界处，以保证厂界噪声达标。

④加强厂区绿化，特别是在有高噪声设备处和厂界之间应设置绿化带，利用树木的吸声、消声作用减小厂界噪声。

(3) 运营期生活垃圾处理措施

对工程管理区的生活垃圾，设塑料垃圾桶，并设专门的垃圾卫生收集点，生活垃圾收集后运至就近生活垃圾填埋场卫生填埋。每月定期清运。

(4) 运营期生态保护措施

①加强对有关人员的管理，提高其环境保护意识，同时制定相应的环保规定，禁止一切打猎等破坏动物资源的行为发生。

②人工辅助恢复临时占地区植被，对引水管线和施工区等播撒草籽进行生态恢复。

③按电站厂区绿化设计内容完成电站厂区绿化工程。

④基于调查水域水生态环境现状，为保护鱼类种群资源，将克里雅河吉音水利枢纽工程以上干流和支流普鲁河、乌什开布隆河作为鱼类生境保护水域，不再布设单项工程特别是拦河工程。

⑤当蓄水位至发电水位后，由埋设在拦水坝右侧的放水管下泄生态基流，保证减水河段生态用水需求。

⑥为了更好的保护高原鳅的种质资源，确保坝上、下游高原鳅种群的交流，应进行长身高原鳅和叶尔羌高原鳅进行增殖放流，年放流量总规模为3000尾，规格（全长）

约 3cm，长身高原鳅和叶尔羌高原鳅的放流数量分别占总放流量的 70%和 30%。放流地点选择在坝闸上游，放流时间 6～8 月；放流所需的长身高原鳅和叶尔羌高原鳅，可依托吉音水利枢纽管理区的鱼类增殖放流站。

⑦加强对自然河道土著鱼类保护的管理和渔政监督力度，积极开展渔业资源、环境和水生野生动物保护工作。

10.6 环境监测与管理

本工程内部环境管理施工期由建设单位负责，建设单位和施工单位分级管理，运行期由地方行政主管部门及建设单位共同负责组织实施，施工期实施环境监理制度。

环境监测计划包括施工期和运行期水环境监测、水生生态监测。

10.7 公参调查结论

根据建设单位编制的《公众参与说明书》：工程公众参与调查采取多种形式，使工程所在区域相关部门、公众能够充分了解本工程建设对环境及个人的影响情况并反映其意愿，避免在工程实施过程中对公众利益构成危害或威胁。结果表明，社会各界公众均支持本工程的建设，认为工程的建设将会给当地带来有益影响。

10.8 环境风险影响结论

本工程虽然存在一定风险因素，但通过加强风险防范措施，制定详细的应急预案，其影响可以接受。

10.9 综合结论及建议

10.9.1 结论

买当土孜水电站即为流域规划梯级开发中的第三个梯级电站，开发任务是在满足河道生态基流的前提下发电。工程建设可有效提高清洁可再生能源比例，有力促进电能结构的优化调整。促进水资源的综合开发和可持续利用，提高水利为农业和农村经济服务的综合能力。

工程对环境的主要不利影响包括：低坝引水枢纽对水生生态及鱼类的阻隔影响，工程引水导致克里雅河水文情势变化，对工程所处河段河水生生态及鱼类产生影响，以及施工期环境影响等。

通过依托吉音水利枢纽工程建设的鱼类增殖放流站，开展长身高原鳅和叶尔羌高原鳅的人工繁殖鱼类增殖站，进行增殖放流，补充鱼类种群资源；保证生态用水及基流下泄；对施工期“三废”及噪声采取措施进行防治；提出实施最严格水资源管理规定；根据预测结果及措施制定了环境监理、水环境和生态环境等监测方案。

在采取相应的环境保护措施后，可使工程建设不利影响得到较大程度的减缓。从环境保护角度分析，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生态环境的保护，本工程无重大环境制约因素，其建设是可行的。

10.9.2 建议

(1) 工程各项建设与开发活动需高度重视环境保护工作，加强施工期环境管理，落实施工期环境监理和环境监测。

(2) 建议在工程实施过程中，应充分尊重当地公众的意愿，落实占地补偿政策及措施，加强对工程施工活动及区域生态环境的保护管理，落实各项环境保护措施，避免因工程建设引发社会矛盾，破坏生态环境。