新疆和硕县伯斯阿木水库水电站工程

环境影响报告书

(送审稿)

项目建设单位：和硕吉能科技有限公司

二〇一年五月

目 录

1概述.....1
1.1项目背景.....1
1.2建设项目主要特点.....2
1.3环评工作流程.....3
1.4分析判定相关情况.....5
1.5关注的主要环境问题及环境影响.....10
1.6环境影响评价的主要结论.....10
2总则.....11
2.1编制依据.....11
2.2评价目的及原则.....14
2.3评价时段.....16
2.4环境影响因素识别及评价因子筛选.....16
2.5评价工作等级及范围.....18
2.6评价重点.....26
2.7环境功能区划.....26
2.8评价标准.....27
2.9环境敏感区和环境保护目标.....31
3工程概况.....33
3.1工程概况.....33
3.2拟建工程概况.....39
3.3工程开发任务、规模与运行方式.....40
3.4工程施工总布置.....46
3.5工程占地及土石方平衡.....49
3.6移民安置.....49
3.7劳动定员及工作制定.....50
4工程分析.....50
4.1工程符合性分析.....50
4.2工程方案环境合理性分析.....59
4.3施工期工艺流程及污染原分析.....61

4.4营运期环境影响分析.....68
5环境现状调查与评价.....73
5.1流域环境现状.....73
5.2流域社会环境.....75
5.3工程影响区环境概况.....78
6环境影响预测与评价.....119
6.1清水河水资源配置情况.....119
6.2地表水环境影响预测评价.....119
6.3对地下水环境的影响预测评价.....120
6.4对生态环境的影响.....121
6.5环境空气影响预测评价.....124
6.6声影响预测评价.....126
6.7固体废弃物影响预测评价.....129
6.8施工期生态环境影响分析.....130
6.9对人群健康的影响.....133
6.10对社会环境的影响.....134
6.11环境风险评价.....134
7环境保护措施及可行性论证.....139
7.1环境保护措施设计原则.....139
7.2环境保护措施总体布置.....139
7.3生态流量下泄设施和保障措施.....140
7.4水环境保护对策措施.....140
7.5生态环境保护对策措施.....143
7.6环境空气保护措施.....147
7.7声环境保护措施.....148
7.8固体废物处理措施.....149
7.9环境风险防范措施及应急预案.....151
7.10社会环境保护措施.....154
7.11环保措施统计及效果分析.....155
8环境影响经济损益分析.....161

8.1社会效益.....161
8.2环境效益分析.....161
8.3结论.....164
9环境管理、监理与监测计划.....165
9.1环境管理.....165
9.2环境监理.....170
9.3环境监测.....173
9.4环保设施竣工验收.....179
10评价结论与建议.....182
10.1评价结论.....182
10.2综合评价结论.....185
10.3后续工作建议.....186

1 概述

1.1 项目背景

清水河位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州的和硕县北部，地理位置介于东经86°35′～87°10′，北纬42°10′～42°50′之间。清水河发源于中天山支脉天格尔山南麓高程4500m的阿勒古达板，是一条以积雪融水和降雨为主要补给来源的山溪性河流，由北向南依次流经山区、冲积洪积扇和冲积平原3个地貌单元，多年平均径流量为$1.2585\times10^8m^3$，多年平均流量为$3.99m^3/s$，从河源至出山口河长60.2km，集水面积$1021.28km^2$。清水河出山口以上大的支流有两条，河流出山后河床变宽变浅，流经约12km后在G314清水河大桥处分成东西两支流，下游河段渠系化严重，流经平原灌区7.6km后又合二为一。

清水河原为博斯腾湖源流之一（其它源流包括开都河、黄水沟、乌拉斯台河、乌什塔拉河等），清水河枯水时间比较长，最枯水月一般为3月-4月，河道来水量约在$0.8\text{-}1.5m^3/s$，河流出山后，河床变宽，同时由于砂砾石河床渗透系数增加，流经约1-2km后即全部入渗，河床断面，河水全部转化为地下潜流。70年代在出山口修建了清水河引水渠首（设计引水流量$8m^3/s$，加大引水流量为$10m^3/s$），河水大部分通过清水河干渠引入灌区，其余河道下泄，水流沿程逐渐渗漏，特别是在最枯水月3月-4月，正是下游灌区的春灌播种期，来水全部被渠首引走，无余水下泄河道。由上可知渠首工程修建后，河流出山后的季节性断流时间被延长了约1个月(枯水月)，同时枯水月河流流程缩短了约1-2km。由于下游清水河灌区农业种植面积不断增加，河水大部分通过清水河干渠引入灌区，其余河道下泄，水流沿程逐渐蒸发、渗漏，很少有水能到达G314清水河大桥即东西支分叉口处；随着东西两分支进入细土平原区，河道两侧堆积大面积粉土区，现已成为清水河灌区的主要分布区，河道已被渠系化，东西两支流分别往下游6.4km、7.2km与北干渠相交，分别修建有东西引洪闸，东支分洪闸现状泄洪流量为$Q=60m^3/s$，西支分洪闸现状泄洪流量为$Q=90m^3/s$，小于设计洪量的洪水流到此处被东西引洪闸全部引入北干渠；只有发生较大洪水，如1996年洪峰流量$220m^3/s$，洪水才能通过北干渠东、西支泄洪闸断面，流到博斯腾湖入湖口处。

新疆和硕县伯斯阿木水库位于和硕县境内的清水河上，是一座具有灌溉、防洪、发电等综合效益的水利工程。工程坝址位于清水河克尔古提水文站测验断面上游0.6km处，距离和硕县城约20km，地理位置为东经86°53'24"，北纬 42°24'37"。伯斯阿木水库是清水河上唯一的控制性水利枢纽工程，该水库总库容为2530.7万m^3，灌溉面积为11.45万亩，防洪保护对象为清水河下游的引水枢纽、干渠、和硕县城、清水河综合园区等。

新疆和硕县伯斯阿木水库水电站位于伯斯阿木水库灌溉放水洞出口附近，从灌溉放水洞引水发电，灌溉放水洞位于清水河左岸，灌溉放水隧洞直径2m，过流能力为25m^3/s，通过灌溉放水洞中预留的发电支管接压力钢管引水到地面厂房发电。伯斯阿木水库水电站总装机容量4800KW，年平均发电量1711万KWh，估算总投资5038万元。该项目由新疆和硕吉能科技有限公司负责筹建、运营、管理。此单位是和硕县招商引资项目建设单位，项目建成后工作人员租用伯斯阿木水库管理用房，作为对发电设备的远程控制和生活用房，发电厂房无工作人员。

1.2 建设项目主要特点

和硕县伯斯阿木水库水电站工程是利用正在建的伯斯阿木水库枢纽蓄水（目前水库建设还未完工，正在进行收尾工作），通过已建灌溉放水隧洞引水至发电厂房，确保伯斯阿木水库综合利用。需新建压力钢管60m、地面发电厂房、室外10KV升压站等组成，取得77.6m发电水头，发电引用流量为7.6m^3/s，安装2套水轮发电机组，总装机容量4800KW，发电量1711万kW·h，年利用小时3565h，尾水进入灌区用于下游农田灌溉，对发展地方经济和提高当地的生产和生活水平将有较大促进作用。

和硕县伯斯阿木水库水电站工程所在流域为清水河流域，清水河未进行单独的水能开发规划，仅做了清水河流域规划和规划环评，此规划中提及清水河流域分4级（1座堤坝式、3座引水式）开发，从上至下选定了水库上游二级电站，一座为提坝式，1座引水式，水库下游为二级引水式电站，即伯斯阿木水库电站为水库下游一级电站。规划及规划环评明确伯斯阿木水库电站即一级电站开发方式为引水式，未对伯斯阿木水库水电站发电引水流量、生态流量、最大坝（闸）高度等进行批复。流域规划环评审查意见提出取消伯斯阿木水库上游山区二级电站。拟建的和硕县伯斯阿木水库水电站工程属于伯斯阿木水库引水式发电项目，符合清

水河流域规划和规划环评中相关内容。

1.3 环评工作流程

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）的规定，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业—88 水力发电4413：总装机1000 千瓦及以上的常规水电”类，需编制环境影响报告书。为落实在发展中保护、在保护中发展，实现发展与生态、资源、环境相协调，推动和硕县伯斯阿木水库水电站工程投资工发，使其设计方案列好地符合现行环保要求。为此，和硕吉能科技有限公司2021年1月委托新疆信和环宇环保工程技术咨询有限公司承担本项目的环境影响评价工作(委托书见附件 1)。环评单位接受委托后进行了现场踏勘并收集了有关资料，并按照环境影响评价技术导则的要求编制完成本项目环境影响报告书，报告书经生态环境部门审批后将作为项目建设、运营过程中环境管理的技术依据。

根据《环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环评影响评价的工作过程及程序见图1.3- 1。

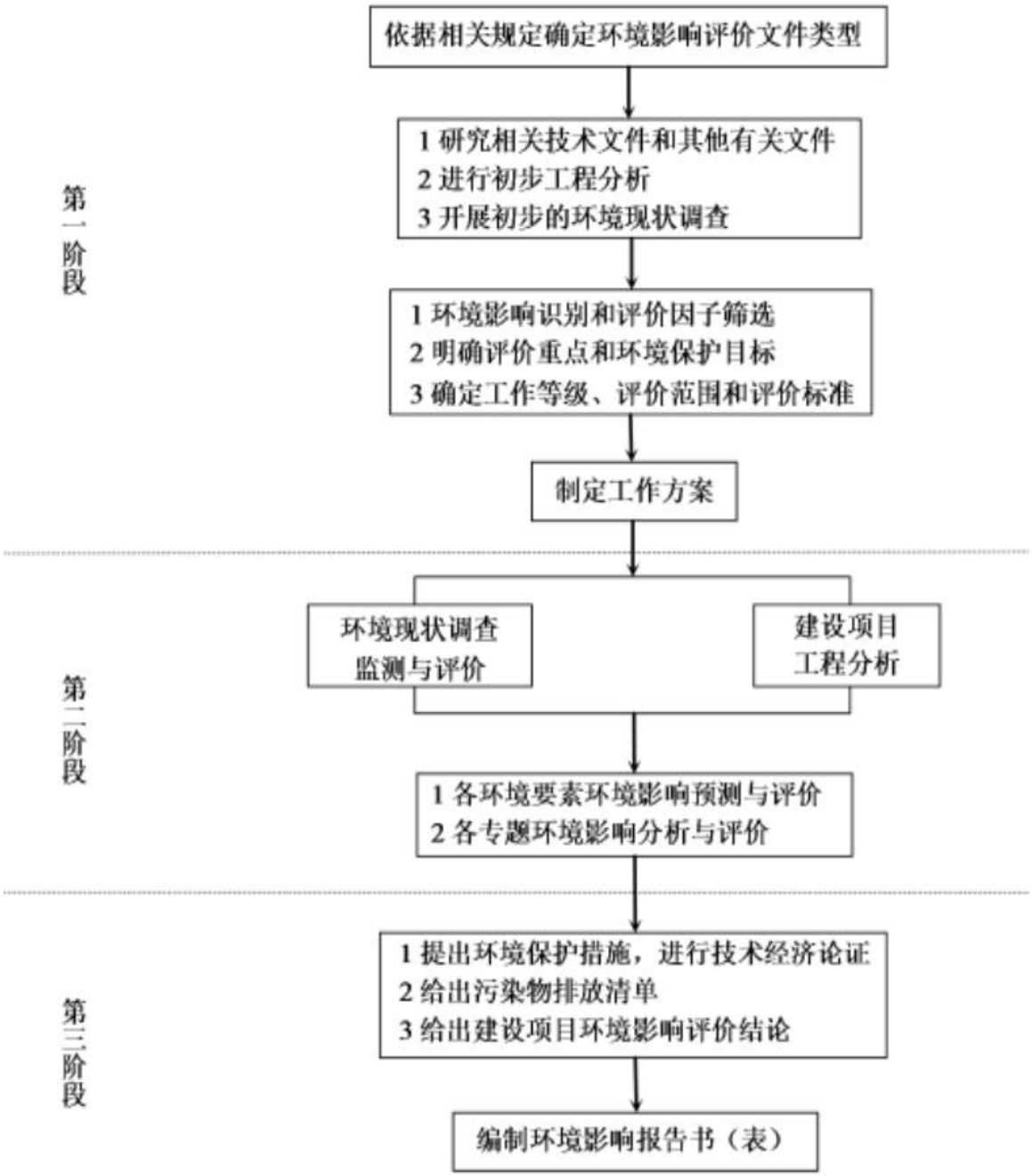


图 1.3-1　　环境影响评价工程程序图

1.4 分析判定相关情况

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于“第一类 鼓励类-四、电力--1、“大中型水力发电及抽水蓄能电站”，符合国家产业政策。

根据《限制用地项目目录（2012 年本)》及《禁止用地项目目录（2012 年本)》，本项目不属于限制和禁止用地项目。

2011年中央一号文件“中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定”第十四条提到：“合理开发水能资源。在保护生态和农民利益前提下，加快水能资源开发利用。统筹兼顾防洪、灌溉、供水、发电、航运等功能，科学制定规划，积极发展水电，加强水 能资源管理，规范开发许可，强化水电安全监管。大力发展农村水电，搞好农村水电配套电网改造工程建设”。拟建项目从伯斯阿木水库灌溉引水隧洞口引水发电，不单独取用河流中水资源和生态基流，不会对下游生态环境产生不良影响，同时拟建项目利用灌溉用水发电，发电后尾水进入灌溉渠用于下游农田灌溉，不改变原有农田灌溉用水量，不会对下游农民利益产生影响，因此本项目的建设符合国家水利产业发展政策。

（2）与相关规划符合性分析

①与国家能源发展规划的相符性分析

2007 年6月，国务院在“关于印发应对气候变化国家方案的通知”（国发[2007]17 号）中指出，“在保护生态基础上有序开发水电。把发展水电作为促进中国能源结构向清洁 低碳化方向发展的重要措施。在做好环境保护和移民安置工作的前提下，合理开发和利用丰富的水力资源，加快水电开发步伐，重点加快西部水电建设，因地制宜开发小水电资源”。随后，国家发展和改革委员会为贯彻落实《可再生能源法》，于2007年8月印发了《可再生能源中长期发展规划》，明确了水电的重点发展方向，即在水能资源丰富地区，结合农村电气化县建设和实施“小水电代燃料”工程需要，加快开发小水电资源。因此，本项目的建设符合当时的国家能源发展规划。

②与《流域规划环评》及审查意见的相符性分析

根据《新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书》，清水河流域规划开

发规划任务为：灌溉、供水、防洪、水土保持、水质保护、水能开发等。其中水能开发规划提出，出山口上游建设伯斯阿木一级电站和伯斯阿木二级电站，中下游新建4座梯级电站（1座堤坝式、3座引水式），总装机容量30.3kw；本项目为中下游梯级电站中的其中一级水库引水式电站。流域规划环评审查意见提出水电梯级开应按照推进生态文明建设的新要求，在维护流域生态安全和改善环境质量的目标下处理好流域开发与保护的关系，将流域生态保护、修复和环境治理作为优先任务；将出山口上游河段作为重点管控区纳入鱼类栖息地加强保护，禁止任何形式水电开发，取消山区河段的伯斯阿木一级电站和伯斯阿木二级电站建设。

综上所述，本项目属于清水河规划和审查意见中的梯级开发中的中下游一级电站即水库电站，不在被取消的电站内，符合流域规划环评及审查意见要求。

③与《中华人民共和国自然保护区管理条例》相符性分析

根据《中华人民共和国自然保护区管理条例》第三十二条：“在自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施；建设其他项目，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准。在自然保护区的实验区内已经建成的设施，其污染物排放超过国家和地方规定的排放标准的，应当限期治理；造成损害的，必须采取补救措施。”清水河流未划分自然保护区，经调查项目不在上述范围内。因此符合此规划。

④与《水电建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相符性分析

表1.4-1　相符性分析一览表

序号	原则内容	相符性分析	是否符合
1	第二条 项目符合环境保护相关法律法规和政策，满足流域综合规划、水能资源开发规划等相关流域和行业规划及规划环评要求，梯级布局、开发任务、开发方式工程规模等主要参数总体符合规划。	本项目符合《新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书》中的规划要求。	是
2	第三条 工程布局、施工布置和水库淹没原则上不占用自然保护区、风景名胜区、永久基本农田等法律法规明令禁止占用区域和已明确作为栖息地保护的河流和区域，与饮用水水源保护区保护要求相协调，且不对上述敏感区的生态系统结构、	项目不涉及原则中第三条内容	是

	功能和主要保护对象产生重大不利影响。		
3	第四条 项目改变坝址下游水文情势且造成不利生态环境影响的，应提出生态流量泄放等生态调度措施，明确生态流量过程、泄放设施及在线监测设施和管理措施等内容。…下泄水应满足坝址下游河道水生生态、水环境、景观、湿地等生态环境用水及下游生产、生活取水要求，不得造成脱水河段和对农灌、水生生物等造成重大不利影响。	本项目从伯斯阿木水库灌溉引水隧洞口引水发电，不单独取用河流中水资源和生态基流，伯斯阿木水库保证最小下泄生态流量0.39m^3/s，本项目不涉及下泄生态流量。	是
4	第五条 项目对鱼类等水生生物洄游、重要三场等生境、物种及资源量等造成不利影响的，应提出栖息地保护、水生生物通道、鱼类增殖放流等措施。	本项目不涉及水生生物洄游、重要三场等生境。	是
5	第六条 项目对珍稀濒危等保护植物造成影响的，应采取工程防护、异地移栽等措施…。	本项目不涉及对珍稀濒危等保护植物的影响。	是
6	第七条 项目施工组织方案具有环境合理性，对 弃土（渣）场等应提出防治水土流失和施工迹地生态恢复等措施。	本项目依托正在建设的伯斯阿木水库施工场地，不单独设置施工场地，不新增临时占地。	是
7	第八条 项目移民安置涉及的农业土地开垦、安 置区、迁建企业、复建工程等安置建设方式和选 址具有环境合理性，对环境造成不利影响的， 应提出生态保护、污水处理与垃圾处置等措施。	本项不涉及移民安置。	是
8	第九条 项目存在外来物种入侵或扩散、相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风 险的，应提出针对性风险防范措施和环境应急预案编制要求。	本项目不存在外来物种入侵或扩散，从伯斯阿木水库灌溉放水隧洞引水发电，发电后尾水进入灌渠用于下游灌区灌溉用水，不涉及相关河段水体可能受到污染或产生富营养化等环境风 险的，符合要求。	是
9	第十条 项目为改、扩建的，应全面梳理现有工 程存在的环境问题，提出全面有效的整改方案。	本项目为新建项目	是
10	第十一条按相关导则及规定要求，制定生态、水环境等监测计划，并提出根据监测评估结果开展环境影	本项目已制定运行期生态流量监测计划。	是

	响后评价或优化环境保护…。		
11	第十二条 对环境保护措施进行了深入论证，明 确措施实施的责任主体、投资、进度和预期效 果等，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	本项目已对环保措施进行了可行性论证并估算。	是

⑤“三线一单”符合性分析

本项目与《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）、《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》（新政发[2021]18 号）中“三线 一单”符合性分析见表1.4-1。

表1.4-1　与“三线一单”符合性

序号	要求		新疆维吾尔自治区要求	项目情况	符合性
1	生态保护红线	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿业开发项目的环评文件	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本，对划定的生态保护红线 实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线	本项目位于和硕县清水河克尔古提水文站上游0.6km，周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，总体符合新疆生态保护红线规划要求	符合
2	资料利用上线	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用	本项目运营过程中消耗一定的水、电，但本项目的建设可以增加区域供电，符合资源利用上线的要求；项目水、电等资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上限要求	符合

3	环境质量底线	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得 到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市 环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修 复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控	项目为引水式水力发电项目，运行期间项目本身无大气污染物排放，根据项目所在地环境现状调查，工程所在区域大气环境不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；地表水环境质量满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准；地下水环境质量满足《地下水质量标准》 (GB/T14848-93)中III类标准；噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准；土壤符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。通过运行期污染物排放影响预测，本项目实施后对区域内环境影响较小，符合环境质量底线的要求	符合
4	负面清单	环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。要在规划环评清单式管理试点的基础上，从布局选址、资源利用效率、资源配置方式等方面入手，制定环境准入负面清单，充分发挥负面清单对产业发展和项目准入的指导和约束作用	以环境管控单元为基础，从空间布局约束、 污染物排放管控、环境 风险防控和资源利用效 率四个方面严格环境准 入。基于新疆各地自然 地理条件、资源环境禀赋、经济社会发展状况 的差异性，将全区划分 为七大片区。天山南坡 片区重点突出塔里木盆 地北缘荒漠化防治	根据对照《产业结构调整指导目录》（2019年本），项目不属于限制、淘汰类，属于鼓励类项目，符合行业准入条件；另外，项目不在新疆维吾尔自治区28个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）中。根据《关于印发新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）的通知》（新发改规划〔2017〕1796号）文规定，本项目所在行政区和硕县未列入该清单。	符合

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

项目为生态影响类型项目，水电站建设后产生的环境影响主要有：

（1）工程对所在区域生态环境的影响；

（2）水环境质量影响及对水文情势的影响分析

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目符合国家产业政策，符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、《清水河流域规划环境影响评价》及审查意见的要求，其开发建设有利于能源资源优化配置，是促进地方经济发展、民族团结、社会稳定的重要途径。工程建设对环境的不利影响主要表现在对评价河的天然水文情势、水温的影响；工程占地导致部分土地资源和表水植被损失与流水生境变化对河段水生生物的影响、工程施工期的“三废”排放对周边环境质量的影响以及水土流失影响等。在采取引水发电过程不占用生态流量、施工污染防治等环保措施后，工程建设的不利环境影响可以得到控制或减缓。通过环境评价，未发现制约本工程行性的限制性因素。公众意见表明项目评价范围内的公众对本项目的建设总体持支持态度。

综上所述，从环境保护的角度上看，项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家环保法律、法规

(1)《中华人民共和国环境保护法》(2014年修订)，2015.1.1；

(2)《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年修订)，2018.12.29；

(3)《中华人民共和国野生动物保护法》(2017.1.1)；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》(2017年修订)2018.1.1；

(5)《中华人民共和国大气污染防治法》(2018年修订),2018.10.26；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1)；

(7)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29)；

(8)《中华人民共和国土地管理法》(2004.8.28)；

(9)《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1)；

(10)《中华人民共和国防洪法》(1998.1.1)；

(11)《中华人民共和国草原法》(2013.6.29)；

(12)《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1)；

(13)《中华人民共和国河道管理条例》(2017.10.7)；

(14)《中华人民共和国陆生动物保护实施条例》(2016.1.13)；

(15)《中华人民共和国陆生野生植物保护实施条例》(1997.1.1)；

(16)《中华人民共和国水生动物保护实施条例》(2013.12.7)；

(17)《中华人民共和国野生动物保护实施条例》(2017.10.7)；

(18)《中华人民共和国自然保护区条例》(2017.10.7)；

(19)《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014.7.29)；

(20)《全国生态保护纲要》(国务院，2000 年 11 月)。

2.1.2地方性法规及部委规章

(1)《新疆维吾尔自治区生态保护“十三五”规划》(2016 年)；

(2)《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》(新环办发〔2007]175号)；

(3)《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2012.2.1)；

(4)《新疆维吾尔自治区河道管理条例》(2012.3.28)；

(5)《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》(2012.3.8)；

(6)《水污染防治行动计划》(2015.4.16)；

(7)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(2019.1.1)；

(8)《关于印发<全国生态功能区划(修编版)>的公告》(2015.11.13)；

(9)《关于进一步加强水电建设环境保护工作的通知》(环办[2012]4号文)；

(10)《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》(环发)[2001]4号；

(11)《关于加强水电建设环境保护工作的通知》(环发〔2005〕13 号)；

(12)《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；

(13)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发〔2012〕98 号文，2012.8.8)；

(14)《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》(环发〔2013〕16号，2013.1.22)；

(15)《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，2013.9.10)；

(16)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(2015.4.2)；

(17)《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，2016.5.28)；

(18)《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，2014.5.10)；

(19)《国家重点保护野生植物名录(第一批)修正案》(农业部、林业局令第

53 号公告，2001.08.04)；

(20)《国家重点保护野生动物名录》(国家林业局第7号令修订，2003.2.21)；

(21)《新疆国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(2016.5)；

(22)《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》(新政函[2002]194号，2002.11.16)

(23)《新疆维吾尔自治区生态功能区划》(2011)；

(24)《新疆维吾尔自治区主体功能区划》(2012.12.27)；

(25)《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防保护区、重点监督区、重点治理区划分的公告》(2000.10.31)；

(26)《关于印发新疆维吾尔自治区大气污染防治行动计划实施方案的通知》(新政发〔2014〕35 号，2014.4.17)；

(27)《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》(新政发〔2016〕21 号，2016.1.29)；

(28)《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》(新政发〔2017〕25号，2017.3.1)；

（29）《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》(部令第37号，2016.1.1)。

（30）《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)；

（31）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018.6.16）。

2.1.3技术导则与规范

（1）《环境影响评价技术导则-总纲》(HJ2.1-2016)；

（2）《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)；

（3）《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)；

（4）《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)；

（5）《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)；

（6）《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2011)；

（7）《环境影响评价技术导则-水利水电工程》(HJ/T88-2003)；

（8）《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)；

（9）《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ192-2015)；

（10）《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ-2018)；

（11）《开发建设项目水土保持方案技术规范》(SL204-98)；

（12）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（13）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（14）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（15）《水电水利工程环境保护设计规范》（DL/T5402-2007）；

（16）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（17）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464－2009）。

2.1.4 工作委托书及工程相关文件

（1） 环境影响评价委托书；

（2）新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书及审查意见；

（3）新疆和硕吉能科技有限公司《和硕县伯斯阿木水库水电站工程立项申请报告书》。

（4）和硕县伯斯阿木水库水电站工程环境质量现状监测报告。

2.2 评价目的及原则

2.2.1评价目的

本项目的环境影响评价旨在查明工程地区的环境现状，分析预测工程建设对周边区域、河流生态环境和区域社会经济可能造成的影响，并针对工程产生的不利环境影响制定相应的对策措施，从环境污染控制与生态保护的角度论证工程建设的可行性。具体目的如下：

（1）通过工程调查，查清项目周围的自然环境和环境质量现状，为该项目的环境影响评价提供背景资料；

（2）结合本项目建设的开展，预测、评价项目工程对所在地区及河流生态 系统的不利影响；

（3）针对工程建设对周边，尤其是对环境敏感点带来的不利影响，制定可行的对策和措施，保证工程顺利施工与运行，充分发挥工程的经济效益、社会效益与生态效益；

（4）分析项目运行期区域生态环境，尤其是河流生态环境及河流水文情势与水质等的可能变化趋势，分析探讨有利和不利影响的程度、范围与强度，从生态环境保护角度论证项目建设的可行性；

（5）为该项目的审批机关提供环境保护方面的审批依据，为该项目的管理机关提供环境保护方面的建议和结论，为本工程的设计、建设单位提供减免不利环境影响的可靠与可行设计依据。

2.2.2评价原则

和硕县伯斯阿木水库水电站工程环境保护工作贯彻“生态优先、统筹考虑、适度开发、确保 底线”的总体原则，全面落实水电开发的生态环境保护要求。本工程环境保护工作遵循原则如下：

（1）依法评价原则

环评工作中全面贯彻国家和地方环境保护法律法规、政策和技术标准、规范，分析工程建设与相关政策和规划的相符性和协调性。

（2）早期介入原则

在工程设计及方案比选的前期工作中，从环境保护的角度 对选址、施工布置选择和移民安置等方案提出优化的意见或控制的 要求。

（3）生态优先原则

评价中坚持“生态优化”的原则，在保护生态的基础上，维护区域生态完整性和生态功能，尽可能减少和避免工程建设对生态的破坏和影响。做好生物多样性保护，为重要保护物种保留充足和必要的栖息环境。电站的建设应避免任何物种在工程区域消失，避免对珍稀保护物种的不利影响。

（4）统筹兼顾原则

在评价中统筹考虑项目的生态效益和经济效益，对工程所在的清水河中下游河段的环境影响进行综合分析，从流域高度统筹考虑环境保护措施。工程建设应

与工程区域其他行业规划相协调，避免与其他规划发生大冲突。

（5）坚持确保底线原则

遵守法律政策，禁止开发法律法规明确保护的区域。确保公众的知情权、参与权、获益权；坚持流域生态系统健康的底线，电站建设和运行不但要考虑发电及其他用水需求，还应满足河流的生态和景观用水需求，维护河流生态系统功能的基本完整和稳定。

（6）突出重点原则

结合工程所处少数民族地区的现状和特征，对环境影响进行全面评价，评价中重点突出工程建设对生态的影响和对特殊生态敏感区的影响，确保工程建设中生态系统的功能和结构得到维护。

（7）措施可行原则

提出的环境保护措施应体现环境影响评价对建设项目的指导和调整作用，措施应具有针对性和可操作性，维护和改善区域环境功能。

除此之外，本环境影响报告书的编制还须遵守环境影响评价的科学、客观、公正等基本原则。突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善生态环境质量。

2.3 评价时段

根据项目的建设规模和性质，确定本工程的环境影响评价时段为施工期和运营期。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1环境影响因素识别

环境影响因素的识别分施工期和运行期

（1）施工期的主要环境影响

①填控方的水土流失；

②废气污染物（以粉尘为主）对环境的影响；

③局部产生水污染，施工机械运行和检修时产生的废矿物油对环境的影响；

④固体废物对环境的影响；

⑤生态环境影响。

（2）运行期的主要环境影响

①水环境的影响

伯斯阿木水库水电站为引水式电站，电站发电尾水进入灌溉渠用于下游农田灌溉，对坝后减水河段的流速、流量等造成一定的影响。

②噪声影响

发电厂房的设备噪声对周边环境会造成一定的影响。

③对生态环境的影响

工程占地对工程区域内的陆生生物造成一定的影响。

本项目环境影响因子的识别采用矩阵法，具体见下表 2.4-1。

表 2.4-1　　项目污染因子识别表

工程行为 / 环境资源		施工期			营运期
		占地	挖填方	施工作业	电站运行
生态环境	土地利用	●			
	水土保持		●	●	
	陆域动植物		●	●	
	水生、鱼类资源	●			●
环境质量	水环境		●	●	○
	大气环境		●	●	
	声环境		●	●	●
	固体废物		●	●	●
注：●表示正常情况下的污染因子；○表示事故风险时可能出现的污染因子。					

2.4.2评价因子筛选

根据项目环境影响因素和特征污染因子识别结果，结合本区环境质量状况，筛选评价因子见表2.4-2。

表 2.4-2　　建设项目各环境要素的评价因子筛选

序号	环境要素	评价因子筛选	
1	环境空气	现状评价	区域环境空气质量达标情况
		分析评价	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$
2	水文情势	水文形势（水位、流量、流速等）、水温	
3	地表水环境	现状评价	pH、COD_{cr}、BOD5、氨氮、总氮、总磷、石油类
		分析评价	COD_{cr}、氨氮
4	地下水环境	现状评价	色度、pH 值、耗氧量、硫酸盐、氨氮、铜、锌、镉、锰、总硬度、高锰酸盐指数、总大肠菌群

		分析评价	水位、水质
5	声环境	连续等效A声级	
5	生态环境	植被及陆生物：植被、分布，陆生维管植物、野生动植物、数量、种群及分布水土流失	
		景观：自然景观	
6	土壤环境	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管 控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项目	
7	环境风险	溢油	

2.5 评价工作等级及范围

2.5.1生态环境

（1）评价工作等级

《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地(含水域)范围(包括永久占地和临时占地)，将生态影响评价等级划分为一级、二级和三级，本项目区域的生态敏感性为一般区域，工程占地面积1333.34m^2≤2km^2。评价区域无特殊生态敏感区和重要生态敏感区，评价等级为三级，生态影响评价工作等级划分见表2.5-1。

表2.5-1　　生态环境影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^{2}或长度≥100km	面积2km^2~20km^{2}或长度	面积≤2km^{2}或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

同时，根据导则中4.2.2在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级，但是本项目为引水式电站，利用正在建设的伯斯阿木水库蓄水后给下游灌溉区的灌溉用水发电，通过灌溉放水隧洞引水至发电厂房发电，项目建设不会导致清水河和伯斯阿木水流量、水深等水文情势变化，因此评价等级不上调，确定生态环境评价等级为三级。

（2）评价范围

电站各占地工程及周边200m范围内的区域。

2.5.2地表水

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），将地表水影响分为污染型和水文要素影响型。本项目地表水环境影响评价兼具水污染影响和水文要素影响，属于两者兼有的复核影响型。

本工程施工期污废水主要为机修废水、生活污水等。生产废水主要污染物为SS，分类处理后全部回用不外排；生活污水产生量相对较少，主要污染物为BOD_5、NH_3-N，污染物类型主要为非持久性污染，污废水水质复杂程度为简单，处理回用不外排。运行期人员均租用伯斯阿木水库管理区用房，依托伯斯阿木水库管理区成套污水处理装置进行处理，处理后可用于管理区绿化灌溉。根据水污染影响型建设项目评价等级判定，本工程评价等级为三级B。

根据HJ2.3-2018，水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定，见表2.5-2，本电站属于无调节引水式电站，水库坝址处多年平均来水量为7427万m^3，水库总库容为2530.7万m^3，水库正常蓄水位为1484m，兴利库容1443万m^3，水温α=年径流量/总库容，计算α=3.37；径流β=兴利库容/年径流量，计算得β=0.19；γ=取水量/多年平均径流，电站利用灌区灌溉用水发电，取水量为11429.8万m^3，计算得γ=15.4%；本项目厂房位于和硕县清水河克尔古提水文站上游0.6km处，属于陆域地区。A1工程垂直投影面积及外扩范围坝址垂直投影面积及外扩范围A1为0.00014；因此根据上述各综合水文要素，本项目取其中量高等级为本项目评价等级，取水量占多年平均径流量百分比30＞γ＞10，地表水评价等级为二级。

综合考虑水污染影响和水文要素影响等级判定情况，并结合本工程的特点，确定地表水环境影响评价工作等级为二级。

表2.5-2　水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比α	兴利库容与年径流量百分比β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围A1/km²；工程扰动水底面积A2/km²；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例R		工程垂直投影面积及外扩范围A1/km²；工程扰动水底面积A2/km²；
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥10	A1≥0.3；或A2≥1.5；或R≥20	A1≥0.5；或A2≥3
二级	20 > α > 10；或不稳定分层	20 > β > 10；或季调节与不完全年调节	30 > γ > 10	0.3 > A1 > 0.05；或1.5 > A2 > 0.2；或10 > R > 5	0.3 > A1 > 0.05；或1.5 > A2 > 0.2；或20 > R > 5	0.5 > A1 > 0.15；或3 > A2 > 0.5
三级	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.05；或A2≤0.2；或R≤5	A1≤0.15；或A2≤0.5

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

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

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

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

注5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。

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

（2）评价范围

①水质评价范围

工程建成后，电站区水质变化主要取决于清水河水文情势及入库污染源变化，评价范围为取水口前回水区域200m，重点关注库区水质。

② 水温评价范围

伯斯阿木水库电站属于引水式电站，水位低，没有水温分层现象，电站下游为农业灌区渠系，故水温基本无变化，不做评价。

2.5.3环境空气

（1）评价等级

按《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，选择1~3 种 主要污染物，分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率P_i（第i 个污染物），及第i 个污染物的地面质量浓度达标准限值10%时所对应的最远距离D_{10}%，确定其评价等级。其中占标率P_i 计算公式：

$$P_i=C_i/C_{0i}\times100\%$$

式中：P_i——第i 个污染物的最大地面质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第i 个污染物的最大地面质量浓度， μ

g/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μ g/m^3；

一般选用GB3095 中一小时平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于二类环境空气功能区，应选择相应的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用5.2确定的各评价因子1h平均质量浓度限值。对仅有8h平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按2倍、3倍、6倍折算为1h 平均质量浓度限值。评价工作等级按表2.5-3划分。

表 2.5-3　　评价工作等级划分

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

项目为水电站项目，属非污染型生态项目，运营过程中 不产生大气污染物，故运营期对环境空气无影响，大气环境评价等级定为三级，本次评价主要调查项目所在地环境空气质量现状。

（2）评价范围

本项目大气评价等级为三级评价，因此不设置大气评价范围。

2.5.4地下水

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.5-3，依照项目类别和敏感程度，评价等级判据见表2.5-4。本项目属于“E 电力-31、水力发电——总装机1000千瓦及以上”属于III类建设项目，经调查，项目区地下水不属于“集中式水源区的准保护区以外的补给径流区、分散式饮用水水源地、特殊地下水资源保护区”，区域地下水级别为“不敏感”，综上，地下水评价等级确定为三级。

表2.5-3　　地下水环境敏感程度分级

	分级	项目场地的地下水环境敏感特征
标准	敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
	较敏感	集中式饮用水水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区以外的补给径流区；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区及分散式居民饮用水水源等其

		它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
	不敏感	上述地区之外的其它地区。
工程	不敏感	不位于环境敏感区

表2.5-4　建设项目地下水评价工作等级分级表

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

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）建设项目分类，本项目属于III类建设项目，所在区域属于不敏感区，评价范围以厂房为中心6km^{2}范围。

2.5.5声环境

（1）评价等级

项目位于新疆维吾尔自治区和硕县境内的清水河上，属2类声环境功能区，按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)功能区分类标准，该区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准。项目区周边200m范围内均无学校、疗养院、医院、村庄等声环境敏感目标，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）的有关要求，确定项目声环境评价等级均为二级。但由于项目区评价范围内没有噪声敏感目标，因此主要预测厂界达标状况及噪声对周围环境的影响。

（2）评价范围

本项目水电站运行噪声会对周边声环境造成影响，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009），本项目声环境评价范围为各施工作业区和水电站厂房周围200m范围内区域。

2.5.6 土壤环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应”中“水力发电”，项目类别为Ⅱ类。本项目为生态影响型项目。土壤环境影响评价从以下几个方面

分析。

①土壤环境敏感程度分级和等级划分分析

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见表2.5-6和表2.5-7评价工作等级划分表。

表2.5-6 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据		
	盐化	酸化	碱化
敏感	建设项目所在地干燥度[a]＞2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.5 m 地势平坦区域；或 土壤含盐量＞4 g/kg 的区域	pH≤4.5	pH≥9.0
较敏感	建设项目所在地干燥度＞2.5 且常年地下水位平均埋深≥1.5 m 的，或1.8＜干燥度≤2.5 且常年地下水位平均埋深＜1.8 m 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度＞2.5 或常年地下水位平均埋深＜1.5m 的平原区；或2 g/kg＜土壤含盐量≤4g/kg 的区域	4.5＜pH≤5.5	8.5≤pH＜9.0
不敏感	其他	5.5＜pH＜8.5	
注：[a] 是指采用E601 观测的多年平均水面蒸发量与降水量的比值，即蒸降比值。			

表2.5-7 生态影响型评价工作等级划分一览表

项目类别 / 评价工作等级 / 敏感程度	Ⅰ类	Ⅱ类	Ⅲ类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。			

本项目根据对发电厂房周围占位土壤进行监测，pH值监测结果为8.0，酸碱化属于4.5＜pH＜8.5范围；根据查阅资料，项目所在区域土壤含盐量＜2g/kg，盐化属于其他；因此项目所在区域土壤环境敏感程度为不敏感。根据HJ964-2018附录A，项目属于“水利—其他”，项目类别为III类。因此土壤环境评价等级为三级。

②土壤环境影响评价工作等级划分

根据土壤环境影响评价项目类别与敏感程度划分评价工作等级，见表2.5-7。

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-018）中的土壤环境敏感程度分级表、建设项目评价工作等级分级表（表2.5-5、表2.5-6），确定本项目土壤评价等级为二级。

（2）评价范围

本项目土壤评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，评价范围为项目占地范围内以及占地范围外1km范围。

2.5.7环境风险评价

（1）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）进行识别，本项涉及的危险物质如表2.5-7。

表2.5-7　风险潜势判定

生产单元	危险物质（t）	实际储存量（t）	临界量	q_n/Q_n值
水电站	润滑油	0.01	2500	0.000004
	透平油	0.01	2500	0.000004
	绝缘油	0.01	2500	0.000004
	废润滑油	0.01	200	0.00005
	废油桶	0.01	200	0.00005
	含油抹布手套	0.02	200	0.0001
	废矿物油	0.3	200	0.0015

根据上表的计算结果，本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为0.001712（Q＜1），则该项目环境风险潜势为I。

①行业及生产工艺（M）

工程主要为水力发电，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.1对生产工艺进行评估，属于“涉及危险物质使用、贮存的项目”，且涉及危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区”，M值为5，以M4表示。

表2.5-8　行业及企业生产工艺

行业	评估依据	分值	扩建工程
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/每套	0
	无机酸制酸工艺、焦化工业	5/套	0
	其他高温或高压、涉及易危险物质的工艺过程a、危险物质贮存罐区	5/套	0
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线b（不含城镇燃气管线）	10	0

其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	5
	合计分值确定	-	5

②危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C表C.2，确定危险物质及工艺统危险性分级为P4。

表2.5-9 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q=100	P1	P1	P2	P3
10=Q＜100	P1	P2	P3	P4
1=Q＜10	P2	P3	P4	P4

③环境敏感程度（E）分级

项目区周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；周边500m范围内人口总数小于500人，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D表D.1，大气环境敏感程度为E3。

表2.5-10 大气环境敏感程度类型划分（E）

分级	大气环境敏感性
E1	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人；或其他需要特殊保护区域；或周边500m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线周边200m范围内，每千米管段人口数大于200人。
E2	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500m 范围内人口总数大于500人，小于 1000人；油气、化学品输送管线管段周边200m 范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人。
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边 500m 范围内人口总数小于500人；油气、化学品输送管线管段周边200m 范围内，每千米管段人口数小于100人。

根据水文地质勘察成果可知，项目区不属于地下水环境敏感区，包气带防污性能中等（D2），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D表D.5，地下水环境敏感程度为E3。

表 2.5-11 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

④环境风险潜势

工程危险物质及工艺系统危险性等级为P4，环境敏感性为E3，根据《建设项目

环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表2判定项目环境风险潜势为Ⅰ。

⑤评价等级判定

工程风险潜势为Ⅰ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表1，本次评价对项目环境风险开展简单分析。

表 2.5-12 环境风险评价工作级别划分

环境风险潜势	IV、Ⅳ+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]
[a]是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。				

（2）评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）中可知：对于简单分析项目，可不设评价范围。

2.6 评价重点

根据本工程性质，工程施工期、运行期对水环境的影响相对较大。因此本次评价重点主要为：

（1）施工期环境影响分析及防治措施；

（2）工程建设对坝址上、下游流域水环境以及生态影响评价；

（3）工程建设对水生生态的影响及防治措施；

（4）主要环境问题与环境保护措施可行性分析。

2.7 环境功能区划

（1）环境空气功能区划

本工程位于清水河出山口，为农牧区，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中环境空气功能区分类标准，本项目所在区域定为二类环境空气功能区。

（2）地表水环境功能区划

《中国新疆水环境功能区划》未纳入清水河，清水河现状主要功能为下游农业灌溉，依据《巴音郭楞蒙古自治州开都——孔雀河流域水环境保护及污染防治条例》（2020年1月19日）中清水河全流域按国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准保护。

（3）地下水环境功能区划

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水类型划分标准，本项目所在区域地下水类型定为Ⅲ类。

（4）声环境功能区划

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中声环境功能区分类标准，本项目所在区域定为2类声环境功能区。

（5）生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》，本项目区位于天山山地温性草原、森林生态区，天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区，焉耆盆地绿洲农业盐渍化敏感生态功能区。主要生态服务功能农产品生产、人居环境、油气资源适宜发展方向：建立粮油、蔬菜等绿色食品基地，发展人工种植甘草、麻黄产业和农区畜牧业。

2.8 评价标准

2.8.1 环境质量标准

（1）空气环境质量标准

常规污染物SO_2、NO_2、TSP、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；具体标准值详见表2.8-1。

表2.8-1　环境空气质量标准　　单位：mg/m^3

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	标准来源
1	SO_2	年平均	0.060	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
		日平均	0.150	
		1小时平均	0.500	
2	NO_2	年平均	0.040	
		日平均	0.080	
		1小时平均	0.200	
3	PM_{10}	年平均	0.070	
		日平均	0.150	
4	$PM_{2.5}$	年平均	0.035	
		日平均	0.075	
5	CO	日平均	4	
6	O_3	1小时平均	0.200	
		24小时平均	0.160	
7	TSP	24小时平均	0.30	

（2）地表水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。具体标准值详见表2.8-2。

表2.8-2　地表水环境质量评价标准值

评价因子	地表水环境质量Ⅱ类标准限值
水温	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
pH(无量纲)	6-9
化学需氧量（mg/L）	≤15
BOD_5（mg/L）	≤3
氨氮（mg/L）	≤0.5
总磷（mg/L）	≤0.1
溶解氧（mg/L）	≥6
总氮（mg/L）	≤0.5
石油类（mg/L）	≤0.05

（3）地下水质量标准

项目区地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）的Ⅲ类标准，具体标准值见表2.8-3。

表2.8-3　《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）　（单位：mg/m³，pH除外）

序号	项目（mg/L）	标准值	标准来源
1	pH(无量纲)	6.5≤pH≤8.5	GB/T14843-2017Ⅲ类
2	氨氮（mg/L）	≤0.5	
3	硝酸盐（mg/L）	≤20	
4	亚硝酸盐（mg/L）	≤1.0	
5	挥发酚（mg/L）	≤0.002	
6	氰化物（mg/L）	≤0.05	
7	砷（mg/L）	≤0.05	
8	汞（mg/L）	≤0.00005	
9	六价铬（mg/L）	≤0.05	
10	总硬度（mg/L）	≤450	
11	铅（mg/L）	≤0.01	
12	氟化物（mg/L）	≤1.0	
13	镉（mg/L）	≤0.005	

14	铁（mg/L）	≤0.3	
15	锰（mg/L）	≤0.1	
16	溶解性总固体（mg/L）	≤1000	
17	高锰酸盐指数（mg/L）	≤4	
18	硫酸盐（mg/L）	≤250	
19	氯化物（mg/L）	≤1.0	
20	粪大肠菌群（个/L）	≤2000	
21	细菌总数	≤1000	

（4）声环境质量标准

厂界环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，具体标准值详见表2.8-4。

表2.8-4　噪声评价标准　　单位：dB[A]

声环境功能区类别	昼间	夜间
2类	60	50

（5）土壤环境质量标准

土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值，评价项目标准值见表2.8-5。

表2.8-5　土壤环境质量评价标准一览表　单位：mg/kg

序号	名称	标准限值	标准来源
1	砷	60	GB36600-2018 表1第二类用地筛选值
2	镉	65	
3	铬（六价）	5.7	
4	铜	18000	
5	铅	800	
6	汞	38	
7	镍	900	
8	四氯化碳	2.8	
9	氯仿	0.9	
10	氯甲烷	37	
11	1，1-二氯乙烷	9	
12	1,2-二氯乙烷	5	
13	1,1-二氯乙烯	66	
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	

序号	名称	标准限值	标准来源
15	反-1,2-二氯乙烯	54	
16	二氯甲烷	616	
17	1,2-二氯丙烷	5	
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20	四氯乙烯	53	
21	1,1,1-三氯乙烷	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
23	三氯乙烯	2.8	
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25	氯乙烯	0.43	
26	苯	4	
27	氯苯	270	
28	1,2-二氯苯	560	
29	1,4-二氯苯	20	
30	乙苯	28	
31	苯乙烯	1290	
32	甲苯	1200	
33	间二甲苯+对二甲苯	570	
34	邻二甲苯	640	
35	硝基苯	76	
36	苯胺	260	
37	2-氯酚	2256	
38	苯并[a]蒽	15	
39	苯并[a]芘	1.5	
40	苯并[b]荧蒽	15	
41	苯并[k]荧蒽	151	
42	䓛	1293	
43	二苯并[a,h]蒽	1.5	
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	
45	萘	70	

2.8.2污染物排放标准

（1）废气：施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 中颗

粒物无组织排放监控浓度限值：≤1.0mg/m³。

（2）废水：工程所处的清水河段为Ⅱ类水体，禁止新建排污口，生产废水、生活污水不得排入河道，本项目施工期依托伯斯阿木水库施工场地，不另设施工场地；运行期租用伯斯阿木水库管理区用房做为生活和发电车间设备远程控制用房，生活污水通过管理区的成套污水处理装置进行处理，发电车间无工作人员。

（3）噪声

① 建筑施工噪声

施工期噪声控制标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），相关标准值见表 2.8-6。

表 2.8-6 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） 单位 dB（A）

标准名称	标准号	昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011	70	55

② 运营期噪声排放标准

项目建成运营后，噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，见表 2.8-7。

表 2.8-7 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 单位 dB（A）

标准名称	昼间	夜间	备注
厂界噪声	60	50	2 类区标准

（4）固体废弃物控制标准：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013 年修改单；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染物控制标准》（GB16889-2008）。

2.9 环境敏感区和环境保护目标

2.9.1环境敏感区调查

根据有关资料和现场调查，工程评价范围内不涉及水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，不涉及风景名胜区、森木公园和风景名胜区等重要生态敏感区。

根据生态环境调查成果，评价河段不涉及珍稀濒危里生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场所、及越冬场和洄游通道、天然渔场。

2.9.2环境保护目标

根据项目所在地的具体情况及相应的环境功能区划要求，本次评价的具体环境保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 主要环境保护目标一览表

保护的环境要素	保护对象	相对位置	保护要求
大气环境	无大气环境保护目标	/	维持区域《环境空气质量标准》（GB3095－2012）二级现状。
地表水环境	取水口前 100m 回水区域	正在建的伯引斯阿木水库灌溉放水洞口前 100m。	清水河现状主要功能为下游农业灌溉，依据《巴音郭楞蒙古自治州开都——孔雀河流域水环境保护及污染防治条例》，清水河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。因此本工程必须重点保护 清水河地表水体，使清水河水质不因本工程的建设而恶化，为此施工期间的生产废水和生活污水及运营期的生活污水禁止排入清水河。
地下水环境	工程引水管线、厂房区地下水	工程引水管线区及厂房周边 200m 范围	避免工程建设对地下水位产生较大影响。
声环境	无声环境保护目标	/	维持区域《声环境质量标准》（GB3096－2008）中的 2 类标准现状。
生态环境	陆生生态	水电站厂房周围植被	保护区域生物多样性，不因工程建设造成当地物种消失和生态功能退化。
	水生生态	本项目从伯斯阿木水库灌溉放水隧洞引水发电，不涉及水生生态	/
社会环境	水能资源	伯斯阿木水库水电站利用水能资源河段	合理利用清水河水能资源，提高当地经济发展水平。
	工程所处的行政区和硕县	电站尾水渠下游	保护现有约 11.45 万亩农田灌溉不受影响

3 工程概况

3.1 工程概况

3.1.1清水河流域概况

清水河是流向博斯腾湖的一条内陆河，发源于天格尔山海拔4265m的阿勒古达板，是和硕产水量最大的一条以积雪融水和降雨主要补给来源的山溪性河流，从河源至出山口河长60.2km，河流出山口以上集水面积1016km^2，流域平均宽度221.2km，最大宽度36.0km，流域平均海拔高度为3110m，河道平均坡度3.7%，冰川面积5.64km^2，占流域总的0.56%。流域地势北高南低向西倾斜。流域内海拔2500～3800m的山区地带林木茂盛，植被良好；海拔1000～2500m的低山带，山体阳坡岩石裸露，植被稀疏，呈半荒漠景观。

清水河流域山区地形较复杂，出山口以上大的支流有三支，各支流基本上发源于泉流。其源流乌特艾肯沟在古尔古提村附近与纳依特沟汇合，而后向南径流约3km后再与西侧源流特尔古特沟汇合始称清水河。河流流向基本上是由北向南流，该河平时水量不大，向南穿着冰达板，形成深切峡谷，然后流出山地。清水河在出山口向下2.5km处两岸可见三级阶地。在冲洪积扉下游河床变宽，阶地逐渐变小，河床变浅，在314国道以上约1km处分成两支流，在清水河农场场部东侧两支流合二为一，河道弯曲，呈“S”型。河段下游，纵坡较缓，河道宽度逐渐变小，河道深度由深变浅，该段河道泥沙运动比较微弱，河床稳定性较好，对两岸冲蚀作用进一步减弱，洪水时最终汇入博斯腾湖。

详见清水河流域遥感影像图3.1-1。

3.1.2流域规划及其开发利用情况

3.1.2.1流域规划概况及规划环评内容、环保手续履行情况

（1）流域规划概况

①流域规划内容

《新疆巴州和硕县清水河流域规划报告》规划现状水平年为2013年，近期水平年为2020年，远期水平年为2030年。

流域规划的任务是：河道出山口以上段，以保护山区生态环境和涵养水源为主，杜绝人类对该段生态环境的破坏；接近出山口段修建清水河伯斯阿木水库，充分利用水资源，起到灌溉、防洪、发电等作用；出山口至灌区段主要任务是保证灌溉用水，减少洪水的威胁；灌区下游规划任务以生态保护为主，重点保护河道下游生态植被。

清水河流域综合治理涉及防洪、灌溉、供水、发电、生态保护等方面，依据工程重要性和所处位置，近期实施清水河山区水库工程，河道防洪、灌区续建配套与节水改造、城乡及工业供水、水利发电及水土保持工程。

规划近期实施的清水河伯斯阿木水库工程坝址位于清水河克尔古提水文站测验断面上游 1.7km 处，距和硕县 17km，目前正在建设中，水库总库容 2530.7 万 m^3，正常蓄水位 1484m，兴利库容 1443 万 m^3。水库主要由沥青混凝土心墙坝、溢洪道及导流兼冲沙放水隧洞等建筑物组成。

②流域规划审查情况

《新疆巴州和硕县清水河流域规划报告》于 2015 年通过巴州水利局的审查，同年巴州水利局向巴州人民政府上报了《关于上报<巴州和硕县清水河流域规划报告>审查意见的请示》（巴水发[2015]49 号），巴州人民政府以巴政办函[2015]22 号文批复了该流域规划报告。详见附件 1。

（2）流域规划环评及环保手续履行情况

①流域规划环评概况

流域规划环评范围东与曲慧沟流域为界，南临博斯腾湖，西与黄水沟流域为界，北以阿拉沟流哉为界，流域已建有清水河灌区，开都河北干渠灌区，总灌面积为35.65万亩。规划水平年近期2020年，远期2030年，包括灌溉区规划、城乡生活及工业供水规划、防洪规划、水土保持规划、水质保护规划、水能开发规划、渔业及旅游规划等内容。规划目标到2030年，科学配置水资源，控制性山区水库伯斯阿木枢纽工程发挥效益，维护流域生态系统的稳定性。

②环保手续履行情况

《新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书》2017年由新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司编制，2018年1月30日通过原新疆维吾尔自治区环境保护厅关于《新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书》的审查意见，新环函

[2018]150号。详见附件2。

3.1.2.2清水河伯司阿木水库概况及环保手续履行情况

（1）清水河伯司阿木水库概况

伯斯阿木水库工程位于新疆巴音郭楞蒙古自治州和硕县境内，工程坝址位于清水河出山口，距下游克尔古提水文站测验断面0.6km，距和硕县城17km，坝址地理坐标为东经86°53'24"，北纬42°24'37"。伯斯阿木水库工程为Ⅲ等中型工程主要由沥青砼心墙坝、表孔溢洪洞、导流兼深孔泄洪洞、灌溉放水洞、灌溉引水明渠组成，均布置在河道左岸。建设任务：灌溉、防洪、工业供水等综合利用。伯斯阿木水库总库容2530万m^3，水库控制灌溉面积13.35万亩。为保障生态基流，在灌溉放水洞分出生态放水支洞，分支点处设调压阀，生态放水支洞长70m，采用钢管内衬砌护，钢衬内径为1.85m，钢衬厚度为14mm，钢衬外部回填素砼0.5m。其后接生态放水管段，岔管内径0.8m，进水口与支洞来水直接相通，不封堵，专用于下泄生态基流。目前正在建设中，预计2022年9月底正式投入运营。

（2）环保手续履行情况

新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程2018年1月由新疆兵团勘测设计院（集团）有限责任公司编制完成，2018年5月16日取得原新疆维吾尔自治区环境保护厅“关于《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程》环境影响报告书的批复（新环函[2018]614号）”由于该水库正在建设中，未进行自主验收。详见附件3。

根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程》环境影响报告书中确定伯斯阿木水库坝后断面按照多年平均流量3.9㎥/s的10%（枯水期）、20%（丰水期）下泄生态基流，保证丰水期（4月-9月）下泄生态流量0.79㎥/s（206.89万㎥/月），枯水期（10月-次年3月）下泄生态流量0.39㎥/s（103.44万㎥/月），全年下泄水量1862万㎥。为保障生态基流，灌溉期每年9月-次年5月，灌溉放水洞全压过水，生态支管泄放生态基流，洪水期6月-8月，按生态基流需求生态支管按需放水，可满足多水期4～9月下泄多年平均流量的20%（0.79m^3/s）、少水期10月～次年3月下泄多年平均流量的10%（0.39m^3/s）的生态基流要求，全年保证下泄生态水量1862万m^3；同时泄洪冲砂兼导流洞下泄弃水，下泄弃水2539万m^3；在坝后断面、渠首后河道内，安装生态流量监测设备，监测工程运行期生态基流下泄情况，并将流量计的监测结果定期上报到当地环保主管部门和相关职能部门；同时运行期间还应加强调度运行管理及监

管，按规定下泄生态基流。生态支管支点处设调压阀，生态放水支洞长70m，其后接生态放水管段，岔管内径0.8m，进水口与支洞来水直接相通，不封堵，专用于下泄生态基流。生态基流管起点处中心高程1432m，出口高程1430m，按隧洞有压流计算，管径0.8m时可下泄0.25m^3/s的水量。由于生态基流管水头较高，管内流速很大，放流不会淤堵，出口不设工作阀门。

（3）新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书主要结论

工程建成后，至设计水平2030年清水河灌区灌溉面积由17.82万亩减少至13.35万亩，灌区逐步实施节水改造并进行农业种植结构调整，农业灌溉需水量将由现状年的10774.3万m^3减少至7482.8万m^3。

现状年，由于缺乏控制性枢纽工程，受河流天然来水年内分配不均的影响，同时按照以水地定要求，灌区面积超过了三条红线指标适应的规模，灌区用水需求不能得到满足，存在季节性缺水，P=50%、P=85%来水频率下，灌区缺水量分别为2806万m^3、3985.4万m^3。

设计水平年2030年，灌区灌溉面积由17.82调减至13.35万亩，同时伯斯阿木水库建成运行后，受其调蓄，P=50%及P=85%来水频率下流域灌区需水得到满足，河道余水增加了697.2万m^3、672.2万m^3。

工程运行后，由于水库调蓄，坝址断面坝址断面水文情势变化较大，改变了径流时空分布，坝址断面下泄河道水量为生态支管下泄的生态水量、溢洪道及泄洪洞下泄的多余水量，减水影响河段为坝址~现状清水河引水渠首段，长度约0.6km，在P=50%频率下，月均流量变化范围在-54%-155%，月均流量变化最大的为6月、4月，在P=85%频率下，月均流量变化范围在-54%至-87%，月均流量减少最大的为7月-10月。

清水河引水枢纽位于拟建伯斯阿木水库灌溉放水洞出口下游约0.08km处，为底栏栅式引水枢纽。工程运行后，由于水库调蓄，清水河引水枢纽断面下泄径流量有所变化，在P=50%频率下，下泄河道水量由现状年3704万m^3增加为4401万m^3，增加了19%，在P=85%频率下，下泄河道水量由现状年1600.1万m^3增加为2272.3万m^3，增加了42%。

伯斯阿木水库水温结构为稳定分层型。水库蓄水后，坝前垂向水温分层具有明显的季节性特性，全年坝前水温结构中，4～6月、9～10月期间水温随水深增加而降

低，且出现较为明显的分层现象；7～8月期间水库维持死水位排沙运行，且该时期上游径流量较大，坝前垂向水温基本均匀分布；11月～次年3月期间出现逆温现象。

伯斯阿木水库下泄水经17km的渠道水体表面热交换，至灌区可基本恢复至天然水温。经预测伯斯阿木水库蓄水对水质影响较小，水库出现富营养化的可能性不大；水库出库水质较现状年变化不明显。伯斯阿木水库至下游清水河渠首区间河段水质较现状年无明显变化。

库区两岸山体雄厚，岩体透水性弱，山体高度远大于正常蓄水位高程，库区附近无低于库水位的邻谷分布，库区不存在永久渗漏，亦不会引发浸没问题。

枢纽区主要洞室开挖不会对坝址区地下水水位产生明显影响。大坝建成后将改变局部地下水流场，但不会改变地下水补给源、排泄方式及径流总体方向。

工程建成运行后，区域土地利用方式的改变，使评价区自然体系的平均净生产能力仍与现状年保持同等水平，工程建设对评价区生态体系恢复稳定性和阻抗稳定性影响均不大。

清水河伯斯阿木水库的建设，将新增对清水河拦河渠首以上河段鱼类的阻隔影响。伯斯阿木水库形成后，有利于库区以上河段土著鱼类的索饵、越冬，对其繁殖无影响；伯斯阿木水库以下河段1～3月、7～12月下泄水量减少，水位降低，有可能造成该河段鱼类资源量下降。

水库建成后通过调蓄合理分配水资源，改善流域灌区灌溉供水条件；与下游防洪工程联合运行可将下游整体的防洪标准提高到30年一遇。

（4）新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书主要审查意见

①制定水库蓄水及运行期下泄流量生态调度方案要，严格落实水库生态流量下泄措施，在坝后断面及清水可渠首断面下泄生态基流枯水期不低于坝址多年平均流量的10%即0.39m^3/s，丰水期按月调度，年均不低于坝址处多年平均流提的30%即1.19m^3/s，运行期做好下泄生态流量的监测工作。

②落实水库水温分层取水工程措施，分层取水设施工程建设必须与主体工程同步建成。结合水文测报系统，设置库区及坝下水温监测设施，运行期对河段水温进行定期监测。

③做好陆生生态保护工作。严格控制施工活动范围，减少对植被的破坏；进行皮须避开野生动物觅食和休息时间；落实水土保持工程和植物恢复措施，重点对渣

场、料场、临时施工占地区、施工道路及其影响区和建筑物占地区进行水土流失防治，工程弃渣应运至规定的弃渣场，采取有效措施，控制施工扬尘和噪声污染；生活污水经处理后用于绿化，严禁格种垃圾和污水进入清水河，施工结束后做好施工迹地清理、土地平整、自然植被恢复及绿化工作。

④做好水生生态保护工作。针对水库建设和运行对鱼类的影响，采取鱼类增殖放流，鱼类栖息地保护等补救措施。鱼类增殖站与主体工程同步建成，每年在指定的区域、时间放流2万尾新疆裸唇鱼，其中体长3cm的仔鱼1.5万尾，体长5cm以上的大规格苗种0.5万尾。并对放流效果进行监测，根据长期监测结果调查整增殖放汉品种及数量。

⑤落实其他各项污染防治措施。工程生产废水、生活污水经收集处理后循环利用，绿化及草场灌溉。生活垃圾统一收集后，定期送至和硕县生活垃圾填埋场处理。生产废水、生活污水和生活垃圾严禁排入河道。做好施工期噪声和废气、扬尘污染防治工作，选择用低噪声设施，合理安排施工爆破时间。

⑥落实环境风险事故防范措施，制定环境风险应急预案，运行期间，建设单位应严格执行环评要求的生态基流下泄调度制度落到实处，发现问题及时补救。项目的工程监理报告需包括环境监理内容。

3.1.2.3灌区概况

伯斯阿木水库控制灌区为清水河灌区，位于清水河出山口下游，北干渠以北区域。根据灌区分布位置，清水河灌区包括特吾里克镇、塔哈其乡和北干渠以北清水河农场部分及苏哈特乡部分。

设计水平年 2020 年清水河灌区农业灌溉面积为 14.28 万亩，其中纯井灌区减少至 1.90 万亩，地表水灌区 12.38 万亩不变，通过伯斯阿木水库调蓄，灌区春灌缺水问题得以解决，灌溉保证率提高。

设计水平年 2030 年清水河灌区农业灌溉面积为 13.35 万亩，其中纯井灌区维持 1.90 万亩，地表水灌区减少至 11.45 万亩，通过伯斯阿木水库调蓄，灌区春灌缺水问题得以解决，灌溉保证率提高。

设计水平年通过压减灌溉面积，以及采取各种节水措施和调整种植业结构等办法依然无法解决灌区季节性缺水问题。灌区依旧存在工程性缺水的问题。因此，单纯依靠节水和调整种植业结构是不能解决清水河灌区的缺水问题，必须兴建能有效

调配水资源的控制性水利枢纽工程，调节清水河的天然径流，改善灌区灌溉供水条件。 详见图 3.1-2 清水河灌区分布示意图

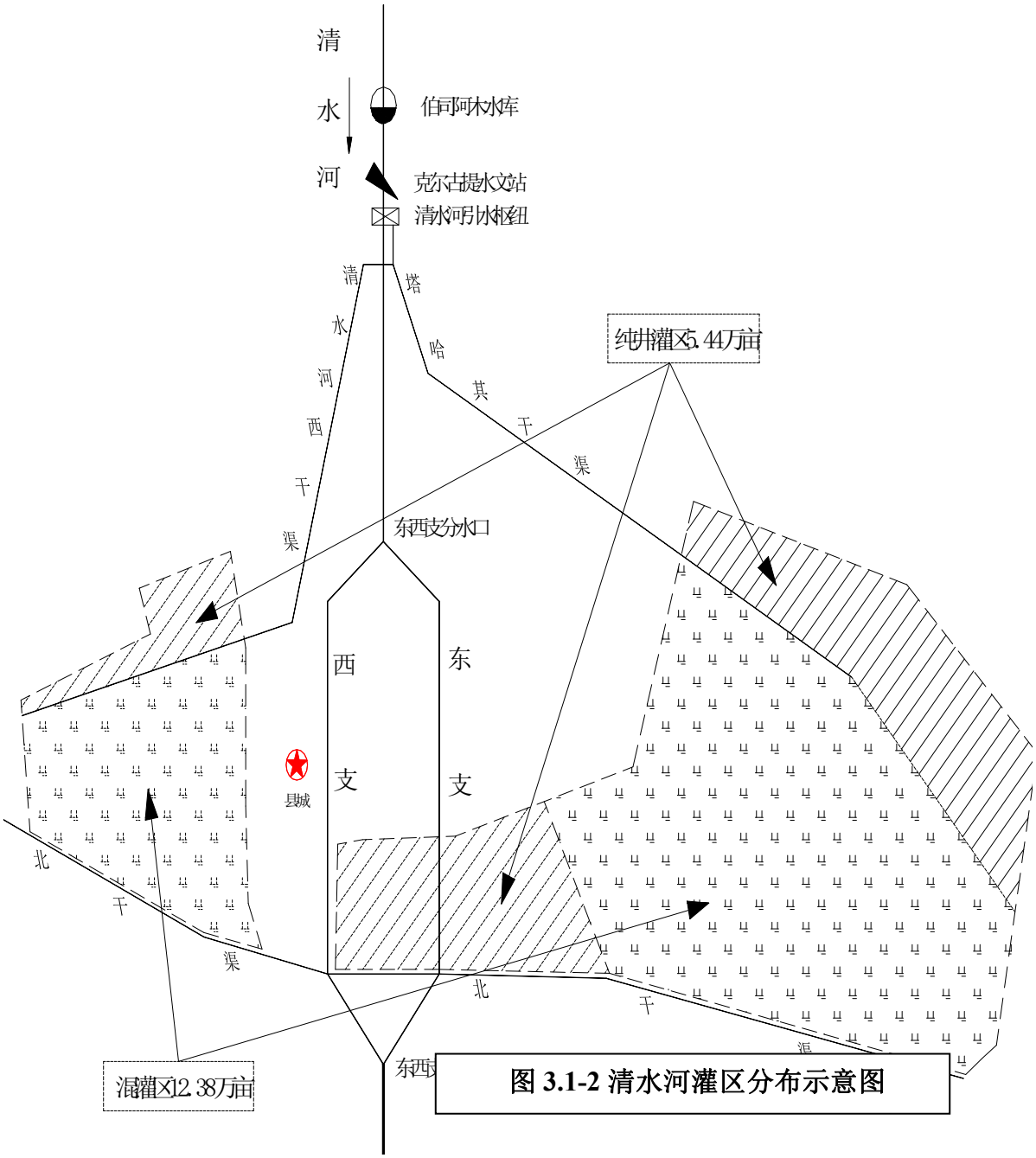


图 3.1-2 清水河灌区分布示意图

3.2 拟建工程概况

项目名称：和硕县伯斯阿木水库水电站工程

项目性质：新建

建设单位：和硕吉能科技有限公司

项目投资：项目总投资为5038万元

建设地点：本项目位于和硕县清水河克尔古提水文站上游0.6km，伯斯阿木水库南侧60m，距离和硕县城约20km，地理位置为东经86°53'24"，北纬42°24'37"。详见附图3.2-1项目地理位置图和图3.2-2项目与伯斯阿木水库位置关系图。

占地面积：2亩（1333.34m^2），权属无为国有未利用地，该宗地于2019年8月经自治区自然资源厅审批（新自然资源用地[2019]182号）。见附件4。

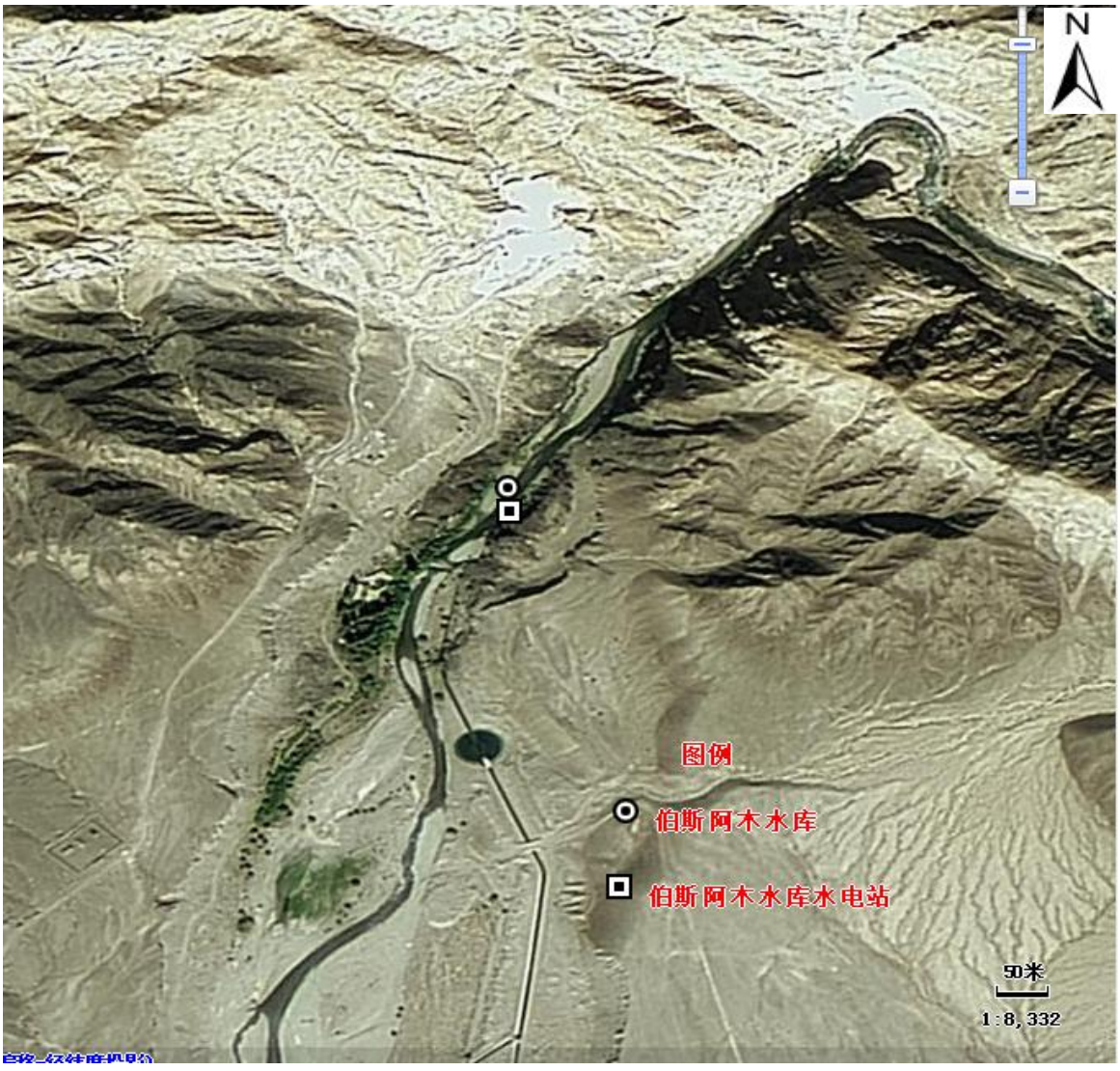


图3.2-2　项目与伯斯阿木水库位置关系图

3.3 工程开发任务、规模与运行方式

3.3.1工程开发任务

清水河中下游河段的开发任务是在保证下游生活、生产、生态用水和防洪安

全的前提下发电，清水河中游河段的开发任务是在保证下游生活、生产、生态用水和防洪安全的前提下发电，和硕县伯斯阿木水库工程的任务为水量调蓄、生态用水和防洪任务。和硕县伯斯阿木水库水电站工程的开发任务是利用向灌区输送灌溉用水量发电为主的工程，无防洪、供水等综合要求。本项目的建设对补充当地工农业发展用电和人民生活用电，为当地的社会经济发展提供可靠的电源，为当地的水土保持治理提供以电代柴的有效措施。

3.3.2开发规模

和硕县伯斯阿木水库水电站工程新建一座水电站装机容量为2套（1套3200kW、1套1600kW）的水轮发电机组，总装机容量4800kW，新建引水压力钢管60m、地面发电厂房、机电设备及高低压配电控制室、室外10KV升压站等设施，设计水头77.6m，年均发电量1711万kW·h，年利用小时数3565h。此工程规模由巴音郭楞蒙古自治州发展和改革季员会给出的核准批复，即关于《和硕县伯斯阿木水库水电站工程项目》核准的批复，巴发改项目[2020]1349号。见附件5。

3.3.3工程运行方式

（1）伯斯阿木水库运行对水文情势的影响回顾

根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》和批复可知，伯斯阿木水库建成后，由于水库蓄水，水库坝前至库区回水末端约5.3km的天然河段将转变为水库形态，水面面积、水深及流速等会随之发生变化。与建库前相比，库区水面宽将因水库蓄水明显增大；水深增幅自回水末端到坝前不断增加，最大增幅可达100m以上；库区回水末端到坝前流速则会有所减缓，坝前断面流速基本为最小。

根据水库调度运行，水库正常运行时，6月～8月底水库维持汛限水位1468.5m运行，9月开始水库维持正常蓄水位1479m运行，9月～次年5月根据灌区需水要求加大供水水库水位会有所降低，随库区水位的变动，水面宽、水深及流速等也会随之变化。

坝址断面水文情势变化较大，减水影响河段为坝址~现状清水河引水渠首段，长度约0.6km，月均流量变化范围在-54%~87%，月均流量变化最大的为7月-10月。清水河引水渠首断面月均流量变化范围在-100%~64%，月均流量变化最大的为1月-3月，清水河引水渠首断面下泄河道水量由现状年3704万m^3增加为4401万m^3，增加了19%，主要是因为下游清水河灌区实行退地及节水改造，农业总需水量减少，同时受

水库调配，改变了径流的天然年内分配，转变为按下游灌区需水的供水过程，优化了灌溉制度。

同时渠首后出山口现状3月-5月、11月均为断流，伯斯阿木水库工程均保证下泄生态基流，这四个月共下泄水量636.5万m^3，改变了河道季节性断流的情况。

（2）本工程运行方式

本工程属引水式电站，电站取水方式为：从伯斯阿木水库灌溉放水隧洞口取水—压力管道—水轮机—尾水渠（水库灌溉放水洞灌溉引水明渠）；电站运行服从农业灌溉引水时间的调控，全年3月至10月运行，共8个月，其引水量完全受制于灌溉放水隧洞向下游灌区灌溉引水量，不会新增河道引水量，也不存在超引水的可能，非灌溉季节电站不运行，该电站为引水式中型水电站，无调节能力；水源来自清水河伯斯阿木水库，伯斯阿木水库引水口坝址处不同保证率设计年径流量引水过程见表3.3-1。

表3.3-1　　伯斯阿木水库引水口坝址处不同保证率设计年径流量引水过程（引水口处）

设计频率	典型年	项目	月平均流量												年平均流量	年平均水量
			一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月		
50%	1982	典型年	1.51	1.22	1.26	1.08	1.48	7.51	8.59	7.03	4.36	2.93	2.45	1.81	3.45	1.09
		设计年	1.56	1.26	1.30	1.12	1.53	7.77	8.89	7.28	4.51	3.03	2.54	1.87	3.57	1.13
		设计年水量	0.0419	0.0305	0.0349	0.0290	0.0410	0.2015	0.2381	0.1949	0.1170	0.0812	0.0657	0.0502		1.13
		百分比（%）	3.72	2.71	3.10	2.57	3.64	17.89	21.15	17.31	10.39	7.21	5.84	4.46		100
85%	1979	典型年	1.23	1.30	1.33	1.26	0.92	2.78	6.93	6.09	3.23	2.67	2.03	1.72	2.64	0.83
		设计年	1.18	1.25	1.28	1.21	0.88	2.67	6.64	5.84	3.10	2.56	1.95	1.65	2.53	0.80
		设计年水量	0.0316	0.0302	0.0342	0.0313	0.0236	0.0691	0.1780	0.1564	0.0803	0.0686	0.0504	0.0442		0.80
		百分比（%）	3.96	3.78	4.28	3.93	2.96	8.66	22.31	19.60	10.06	8.60	6.32	5.54		100
95%	1978	典型年	1.42	1.38	1.19	1.04	1.04	5.76	4.92	3.64	2.85	2.07	1.88	1.51	2.39	0.76
		设计年	1.32	1.29	1.11	0.97	0.97	5.37	4.59	3.39	2.66	1.93	1.75	1.41	2.23	0.70
		设计年水量	0.0354	0.0311	0.0297	0.0251	0.0260	0.1391	0.1228	0.0909	0.0688	0.0517	0.0454	0.0377		0.70
		百分比（%）	5.04	4.42	4.22	3.57	3.69	19.77	17.45	12.91	9.78	7.34	6.45	5.36		100

通过上述分析可知，电站从水库放水隧洞向下游灌区下放灌溉用水口引水做为发电用水，发电尾水通过伯斯阿木水水库建设的引水明渠进入灌溉渠，做为下游灌溉用水，本项目运行后不会加重下游河道减水现象

.3.4工程总布置与主要建筑物

伯斯阿木水库水电站是利用伯斯阿木水库枢纽工程中的大坝蓄水，经灌溉引水隧洞口引水发电后尾水进入灌溉渠首，实现伯斯阿木水库功能。进场及施工道路利用现有伯斯阿木水库建设的道路执行对外交通。

（1）工程总体布置

项目为径流式引水电站，主要布设有引水压力钢管、地面发电厂房、机电设备及高低压配电控制室、室外10KV升压站等。利用伯斯阿木水库蓄水，经过灌溉引水隧洞引水至地面厂房发电，发电后的尾水直接进入水库灌溉引水明渠用于下游农田灌溉，是水库整体资源的再利用；工程总平面布置示意图详见图3.3-1、升压站平面布置示意图3.3-2、水电站和水库、水电站引水管线、尾水渠（水库灌溉引水明渠）、灌溉渠道等设施示意图3.3-3。

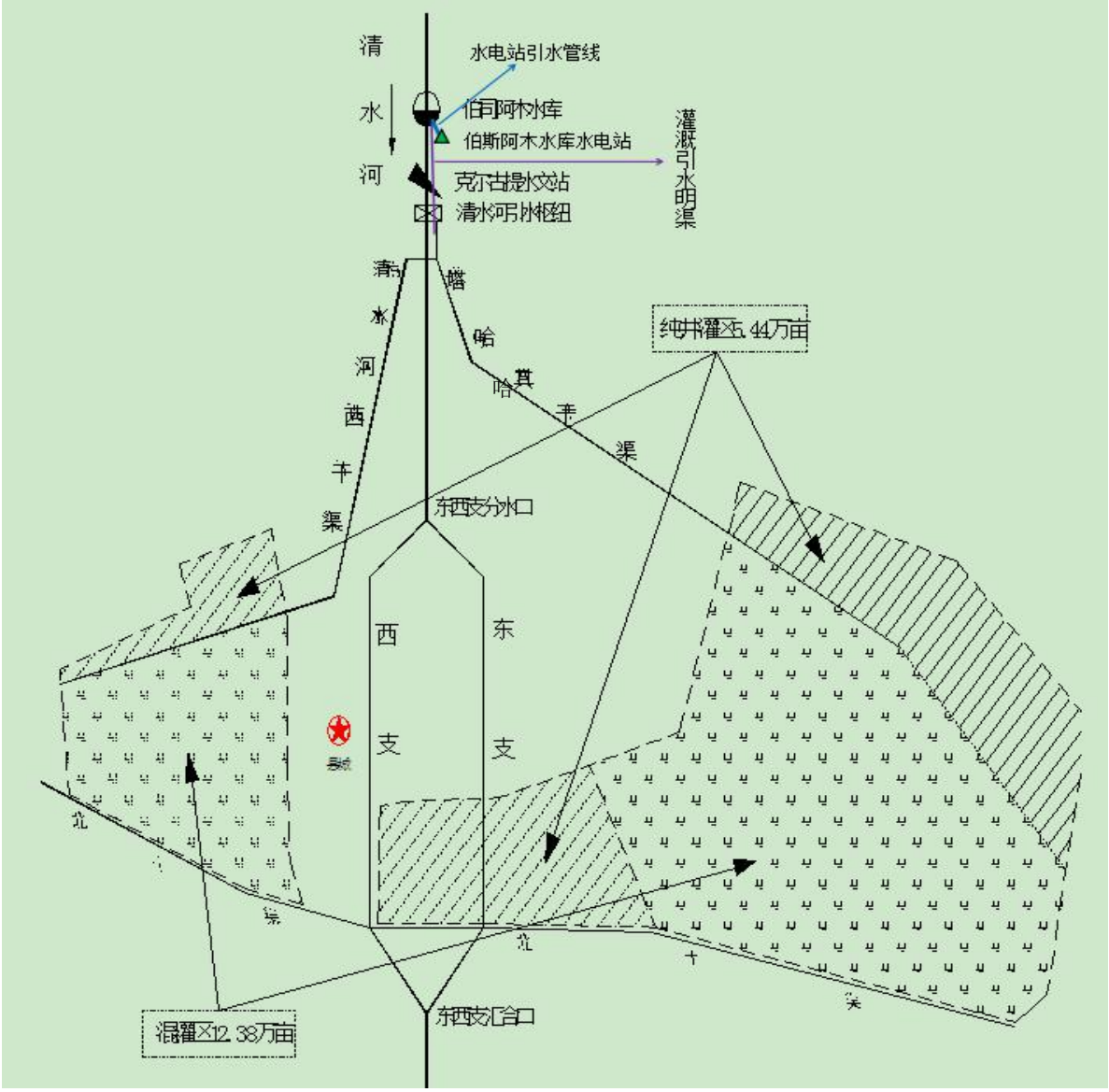


图3.3-3　水电站和水库、水电站引水管线、尾水渠（水库灌溉引水明渠）、灌溉渠道等设施示意图

（2）工程建设内容

本项目由主体工程、辅助工程、公用工程、储运工程、环保工程等部分组成，项目工程内容详见表3.3-1和表3.3-2工程项目技术指标。

表3.3-1　项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	工程内容	备注
主体工程	发电厂房工程	1栋，单层钢架结构，建筑面积560m^2，内部安装2套卧式混流水轮发电机组，主要设备选型为水轮机HL616-84，发电机SF3200-8共1套，水轮机HL616-65，发电机SF1600-6共1套。总装机容量4800kW。	新建
	升压站	1栋，单层钢架结构，建筑面积162m^2，安装一台6300KVA变压器及其他高压电气设备。为全封闭组合电器层（GIS）。	新建

	压力管	压力引水管道采用“一管二机”的联合供水布置型式。钢制压力管60m，钢管直径为DN2000，沿着原有的70m灌溉输水隧洞无压洞段埋出，在出口设置三岔管。与厂房连接段采用内套钢管的形式，岔管放在隧洞出口段，分岔后钢管直径为1.6m与水轮机进水管相连。	新建
辅助工程	办公生活区	办公生活租用伯斯阿木水库管理区用房（同时也做为电站设施的选程控制用房，工作人员不在电站厂房区），位于项目区发电厂房南侧360m。	租用
	交通建筑物	进场道路和场内永久道路。进场及施工道路利用现有的道路执行对外交通。场内永久交通包括：场内交通主要依托正在建设的伯斯阿木水库的施工道路及厂区道路组成。	依托
	施工企业	1套水电供应系统	/
	加工厂	依托水库工程施工场地	依托
公用工程	给水	本项目不建设办公生活区，运行期定员6人全部食宿在伯斯阿木水库管理区。	依托
	排水		
	供电	通过自建的升压站从电力系统低压侧倒送电能提供	新建
储运工程	渣场	依托伯斯阿木水库弃渣场，位于水库坝址下游2km左岸阶地，占地11.27万m^2。	依托
环保工程	固废	厂区建有危废暂存间（建筑面积5m^2，地面防腐防渗措施，并设置相应的围堰），并设置相应专用废润滑油储罐，含油抹布、手套存放于塑料桶内，定期委托有危废处理资质单位进行处理。	新建
	噪声	水轮机和发电机组均位于厂房内，机组均安装减震垫等其他降噪措施。	新建
	地下水防治	暂存间的地面防腐防渗措施，采用防渗漏混凝土整体浇筑，储备吸油毡、配备事矿油收集桶	新建
	环境风险	变压器安放座下事故油池长3.5m×宽.3.5m×高1m，容积12.25m^3，采用防渗漏混凝土整体浇筑	新建
	生态	按水库保证河道生态基流的情况下蓄水供灌区灌溉用水量发电，禁止超过灌溉用水量引水发电。	/
移民安置	移民安置专项设施改建	无	/

表3.3-2　和硕县伯斯阿木水库水电站工程技术指标

电站　　项目	装机容量（KW）	机组台数（台）	水轮机型号	发电机型号	机组安装高程（m）	吸出高度（m）	额定净水头（m）	额定流量（m^3/s）
伯斯阿木水库水电站	4800	2	HL616-65 H616-84	SF1600-6 SF3200-8	1380	/	77.6	7.6

（3）主要建筑物

①主要建筑物级别

项目总装机容量为4800kW，根据《水利水电工程等级分及洪水标准》（SL252-2017）确定项目工程规模属于小（2）型，工程等别为V等，但伯斯阿木水库水电站工程是利用伯斯阿木水库大坝蓄水，按照《水利水电工程等级划分及洪水标准》SL252-2017第4.2.4规定，伯斯阿木水库水电站工程级别应与挡水建筑物的级别一致。

②引水管与发电厂房工程

伯斯阿木水库水电站工程是利用现有的灌溉输水隧洞采用压力钢管引水至发电厂房发电。从放水阀门井段预留的DN2000闸阀开始接压力钢管，钢管直径为DN2000，沿着原有的70m灌溉输水隧洞无压洞段埋出，在出口设置三岔管。

进水口采用岸边塔式进水口，设置拦污栅和平面钢闸门一道；进水口底板高程为1312.00m，机组发电引水流量为7.6m^3/s；输水隧洞采用全断面衬砌，断面形式为圆形，开挖断面为4.6m，采用钢筋砼衬砌，衬砌厚度为0.5m，输水隧洞总长为60m。与厂房连接段采用内套钢管的形式，岔管放在隧洞出口段，分岔后钢管直径为1.6m与水轮机进水管相连。

伯斯阿木水库水电站发电厂房为地面式厂房，安装2套卧式混流水轮发电机组，主要设备选型为水轮机水轮机HL616-84，发电机SF3200-8共1套，水轮机HL616-65，发电机SF1600-6共1套。总装机容量4800kW。机组的设计水头为77.6m，最大水头106m，引用流量为7.6m^3/s。厂房尺寸长×宽=35×16m，分主、副厂房。副厂房分为高低压室和中控室等。厂房设计尾水位1380.0m，设计洪水位1385.60m。

伯斯阿木水库水电站10KV升压站为户外式，升压站尺寸为18×9m。升压站内安装一台6300KVA变压器及其他高压电气设备。

3.4 工程施工总布置

3.4.1施工交通运输

（1）对外交通

工程区已有道路通往和硕县，总长度20km，其中约5km为砂砾石路面，路基宽度5m，其余15km均为三级沥青路，路宽7.5m，路况良好。本工程对外交通运输选择公路运输为主，公路与铁路联运的对外运输方案。

公路运输：坝址区→和硕县→乌鲁木齐（401km）

坝址区→和硕县→库尔勒(100km)。

铁路运输：库尔勒火车站可作为本工程额物资转运站。

（3）对内交通

本项目施工期依托伯斯阿木水库施工工程区，伯斯阿木水库施工时的 8 条施工道路分别衔接伯斯阿木水库施工区各料场、弃渣场、施工区以及生产生活区等。场内施工道路也利用伯斯阿木水库正在施工的道路总长 7.35km，重机道 0.55km。各道路特性详见表 3.3-1。

表 3.4-1　场内施工道路一览表

序号	起止位置	宽度（m）	长度(km)	路面类型	备注
1#道路	进场道路至水库坝后“之”字形道路	7.0	0.85	沥青混凝土路面	现有
2#道路	1#道路-3#通往水库交通洞进口	6.5	0.20	沥青混凝土路面	现有
3#道路	进场道路经水库导流兼深孔泄洪洞进口至重机道	7.0	1.35	级配砾石	现有
4#道路	1#道路-水库右坝肩	6.5	0.50	级配砾石	现有
5#道路	水库进场道路-水库导流兼深孔泄洪洞及灌溉放水洞出口	7.0	1.10	级配砾石	现有
6#道路	5#道路-水库表孔溢洪洞出口	6.5	0.55	级配砾石	现有
7#道路	5#道路-水库C2砂砾石料场	7.0	1.85		现有
8#道路	7#道路-4#水库交通洞进口	4.5	0.95		现有

3.4.2建筑材料

本工程所有用料全部来自成品料场及商品混凝土。

3.4.3施工场地

本工程施工机械修配厂、施工生活营地、金属结构及机电设备安装场地、施工管理区和弃渣场等均依托伯斯阿木水库工程施工场地。伯斯阿木水库施工总平面布置见图3.4-1。

3.4.4主要建筑材料供应

（1）主要建筑材料供应

工程所用建材以及汽、柴油等就近从和硕县采购，工程所需钢材全部由宝钢集团新疆八一钢铁股份有限公司采购。

（2）施工供水和用电

工程施工过程中施工及生活用水以清水河河水作为水源；工程区就近有伯斯阿

木水库建设架的35kv输电线路21km至工地，可做为施工用电电源。

（3）施工通信

工程区目前无通讯条件，施工通讯结合永久通讯提前实施，以避免通讯设施重复建设，同时满足施工期使用要求。

3.4.5主体工程施工

本工程主体工程由压力管、发电厂房及升压站等组成。

（1）压力钢管

压力管土建工程主要为土石方工程。土石方开挖采用机械开挖，浆砌石采用商品浆料，人工筑砌，压力管镇墩砼采用滴品混凝土，机械进料，振动棒及平板振动器振捣。

（2）发电厂房及升压站

厂房及升压站全部采用钢架结构，彩钢板房。

3.4.6主要施工机械设备

本工程所需主要施工机械设备见表3.4-5

表3.4-5　　主要施工机械设备表

序号	机械设备名称	型号规格	单位	数量	备注
一	土石方机械				
1	蛙式打夯机	HW-01	台	2	
2	装载机	$1m^3$、$2m^3$	台	2	
3	推土机	118kw	台	2	
4	挖掘机	$1m^3$、$2m^3$	台	2	
二	起重运输设备				
1	汽车起重机	12t	辆	3	
2	履带式起重机	50t	辆	1	
3	电动卷扬机	3t、5t	台	2	
4	载重汽车	20t	辆	4	
5	自卸汽车	8t、15t、	辆	4	
三	辅助及其它设备				
1	水泵		台	2	
2	测量仪器		套	2	全站仪
3	电焊接		套	4	
4	钢筋切断机		台	2	
5	钢筋弯曲机		台	2	

3.4.7施工进度计划

由于电站采用引水布置，压力管道、电站厂房及升压站等主要水工建筑物可以平行施工，互不干扰，从而可加快施工进度。

各施工单元计划安排施工期案初拟为12个月，其中，准备期2个月，主要修建生活设施，建设厂内道路，接入供电系统等；主体工程施工期9个月，完成引水工程和厂区工程；尾工1个月，完成剩余机组安装及工程收尾工作。

3.5 工程占地及土石方平衡

（1）工程占地

和硕县伯斯阿木水库水电站建设总占地面积1333.34m^2，其中发电厂房占地560m^2，升压站占地162m^2，其他为作业场、道路及其他临时设施用地占地面积611.34m^2。占地类型均为裸岩石砾地。

（2）土石方平衡

本工程弃土弃渣包括施工过程中主体工程开挖产生的弃土弃渣。土石方平衡见表3.5-1。

表3.5-1　　土石方平衡表　　单位：m^3

项目名称		挖方量	填方量	利用方量	调入方量	调出方量	弃方量	借方量	备注
引水工程	钢管	960	500	500		260	200	/	/
	岔管	126	86	86		/	40	/	/
发电枢纽	厂房	973	792	792		/	181	/	/
	升压站	302	270	270		/	32	/	/
道路工程		701	961	701	260	/	/	/	/
合计		3062	2609	2349	260	260	453	/	/

由表3.5-2可知，土方开挖总量约3062m^3，回填土方总量约为2609m^3，弃渣方量453m^3，清运至伯斯阿木水库施工期弃渣场。

3.6 移民安置

本次电站为引水式水电站，工程区内无村庄，无耕地、专项设施等，故无移民安置问题。

3.7 劳动定员及工作制定

项目劳动定员6人，其中电站生产人员4人，电站管理人员2人。实施三班制度，每班8小时，全年240天，人员生活办公全部集中在伯斯阿木水库管理用房区。

4 工程分析

4.1 工程符合性分析

4.1.1 相关规划、技术政策相符性分析

4.1.1.1与产业政策的符合性分析

水电是可再生能源，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目属于“第

一类 鼓励类-四、电力--1、“大中型水力发电及抽水蓄能电站”，符合产业政策；《可再生能源法》明确指出，“国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域，通过制定可再生能源开发利用总量目标和采取的相应措施，推动可再生能源市场的建立和发展”；《国家电力发展产业政策》提出，“加快电源结构调整，优化电源布局，提高绿色电源的比重。大力发展水电，优化发展煤电，积极推进核电发展，适度发展天然气发电，加快新能源开发”。 和硕县伯斯阿木水库水电站以发电为主，其建设符合国家电力发展产业政策。

《中华人民共和国水法》第二十六条“国家鼓励开发、利用水能资源。对水能丰富的河流，应当有计划地进行多目标梯级开发。建设水力发电站，应当保护生态环境，兼顾防洪、供水、灌溉、航运、竹木流放和渔业等方面的需要。“《水利产业政策》第六条“国家实行优先发展水利产业的政策，鼓励社会各界及境外投资者通过多种渠道、多方式投资兴办水利项目。在坚持社会利益的前提下，积极探索水利产业化的有效途径，加快水利产业化进程。”和硕县伯斯阿木水库水电站以发电为主，其建设符合《中华人民共和国水法》和《水利产业政策》。

开发水电是能源产业发展与结构调整的要求，是国土资源综合利用与区域经济振兴的要求，是国家环境保护与可持续发展的要求，符合国家产业政策和当地经济发展的要求。

4.1.1.2与《全国生态功能区规划》的符合性分析

根据《全国生态功能区划》，和硕县伯斯阿木水库水电站所在地属于天山山地温性草原、森林生态区，天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区，焉耆盆地绿洲农业盐渍化敏感生态功能区。主要生态服务功能农产品生产、人居环境、油气资源适宜发展方向：建立粮油、蔬菜等绿色食品基地，发展人工种植甘草、麻黄产业和农区畜牧业。该区主要生态问题：不合理的草地资源开发利用加剧草地沙化、珍稀动植物栖息地受到威胁、鼠害肆虐等。生态保护主要措施：制定科学合理的草地载畜量，实施退牧还草和可持续牧业，确定禁牧期、禁牧区和轮牧期，开展围栏封育；对严重退化区域开展生态移民，对轻度和中度退化区域实施阶段性禁牧或严格的限牧措施。和硕县伯斯阿木水库水电站工程建设区不涉及天然林、生态公益林、退耕还林地、自然保护区，工程建设区不占用林地、耕地和陡坡。在落实本环评报告及水保方案各项措施后，可与全国生态功能区划相协调。

4.1.1.3与国家对新疆经济社会发展政策的协调性分析

2010年5月新疆工作座谈会强调指出：“做好新形势下新疆工作，是提高新疆各族群众生活水平、实现全面建设小康社会目标的必然要求，是深入实施西部大开发战、培育新的经济增长点、拓展我国经济发展空间的战略选择，是我国实施互利共赢开放战、发展全方位对外开放格局的重要部署，是加强民族团结、维护祖国统一、确保边疆长治久安的迫切要求”。和硕县经济发展相对较好，本电站工程为和硕县伯斯阿木水库水电站，建成后，将提高和硕县电网供电能力，可缓解其供电能力。同时工程建设将会带动大量的资金投入，促进当地相关产业的发展，增加就业机会，有利于当地社会经济的可持续发展，有利于民族地区的社会稳定。因此，工程建设是符合国家2010年5月新疆工作会议确定的对新疆大政方针及政策要求的。

4.1.1.4与水电规划相关环境政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，大中型水力发电属国家产业政策鼓励类项目，本工程属中型水力发电项目，属国家鼓励产业。但近年来河流水能资源开发也引发了一系列环境问题，对此国家环保总局和国家发改委2005年1月20日联合发布了《关于加强水电建设环境保护工作的通知》（环发[2005]13号），该通知明确要求：

①高度重视水电开发规划的环境影响评价工作，按照《环境影响评价法》的有关规定，做好水电开发规划的环境影响评价工作，并以此指导河流开发规划方案的选定和实施；

②加强水电建设工程的环境保护工作，在环境影响评价及环境保护设计中应落实好低温水、陆生珍稀动植物保护、移民安置、水土保持措施；

③要求优化电站运行管理，确保下泄一定的生态流量，以减轻对水环境和水生生态的影响等。

工程建设不产生低温水害影响，无移民安置环境影响；工程主要不利环境影响表现在施工期环境影响等。本次环评开展过程中，开展了工程建设对水环境、陆生生态影响工作，分析评价了工程建成后河道水质影响；预测评价了陆生生态环境影响，在此基础上提出了陆生生态保护措施，较大程度减缓了工程建设不利环境影响。同时，针对所有施工区域都布设了相应的生态修复和水土流失防护方案，对于占用的料场和渣场更是防护的重点；提出加强监督管理，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，以尽可能减小工程建设对工程区植被和野生动物的破坏；针对工程建设对区域分布的陆生保护植物影响，提出异地抚育及撒播草籽保护措施；针对对施工期“三废”和噪声均提出处理和防护措施。

综上，本工程建设符合国家环境政策要求。

4.1.15与《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）的符合性分析

《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）中关于水电项目建设应严格落实生态环境保护措施的有关要求如下：

水电项目建设应严格落实生态环境保护措施：应统筹安排各阶段环境保护措施的设计、建设和运行，保证各项环境保护措施设计符合规范要求，及时建设落实并发挥作用，确保安全。

（1）合理确定生态流量，认真落实生态流量泄放措施。

（2）充分论证水库下泄低温水影响，落实下泄低温水减缓措施；

（3）科学确定水生生态敏感保护对象，严格落实栖息地保护措施；

（4）充分论证过鱼方式，认真落实过鱼措施；

（5）论证鱼类增殖放流目标和规模，落实鱼类增殖放流措施；

（6）科学确定陆生生态敏感保护对象，落实陆生生态保护措施。

本水电站项目从伯斯阿木水库向下游灌溉用水放水洞引水，根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》及环评批复核定水库蓄水及运行期下泄流量生态调度方案，严格落实水库生态流量下泄措施，在坝后断面及清水河渠首断面下泄生态基流枯水期不低于坝址处多年平均流量的10%（即0.39m^3/s），丰水期按月调度，年均不低于坝址处多年平均流量的30%（即1.19m^3/s）；水库安装坝后生态流量在线监控系统，本项目引水水体交换速度快，不存在低温水的影响；项目从水库向下游灌区下放灌溉用水放水洞取水，不涉及水生生太敏感保护对象，不需要采取珍稀鱼类栖息地保护、过鱼、珍稀鱼类增殖站等特殊保护措施；项目生态环境影响评价内无珍稀特有植物、古树名木分布。

综上分析，本水电站工程项目符合《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）的相关要求。

4.1.1.6与《新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书》的协调性分析

《新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书》2017年由新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司编制，2018年1月30日通过原新疆维吾尔自治区环境保护厅关于《新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书》的审查意见，新环函[2018]150号。根据该流域当时的国民经济发展要求，该规划主要对加快清水河流域的水土资源开发，指导流域水事活动起到了很大作用。

流域规划报告治理开发原则中提出：流域电力发展规划以开发水电为主，适当发展其它电力，来满足国民经济各部门的用电需求；提出清水河水电规划河段为清水河下游，可建设4座梯级水电站（1座堤坝式、3座引水式），装机容量为30.3kW；本次和硕县伯斯阿木水库水电站是清水河流域规划骨干水利工程规划中水库电站中的其中一座，与新疆巴州和硕县清水河流域规划环境影响报告书相符合。

4.1.1.7与相关政策及地方国民经济和社会发展“十三五”规划的协调性分析

2010年12月31日中共中央国务院发布的《关于加快水利改革发展的决定》中提出：“合理开发水能资源，在保护生态和农民利益前提下，加快水能资源开发利用；统筹兼顾防洪、灌溉、供水、发电、航运等功能。”

《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出在“建设国畺大型新能源基地”中提出：稳步推进水电项目建设。综合考虑各流域实际情况，有序开发叶尔羌河、开都河、和田河、阿克苏河等9大流域水能资源，建设一批有调节能力的梯级水电站，积极推进阜康、哈密、阿克陶抽水蓄能电站建设，启动赛里木湖抽水蓄能水电站前期论证工作。“加强基础设施建设”中初步提出：加强水资源开发和保护利用。加快重大水资源配置工程建设，提高区域水资源调配能力，重点建设北疆重大水资源优化配置工程。加强山区控制性工程建设，增强河流调节能力，全面推进列入国家规划的大中型山区水库建设，加快南疆山区控制性骨干工程建设步伐。

《巴音郭楞蒙古自治州国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出：围绕建成全疆主要能源输出地和重要能源开发基地目标，稳步开发水能，科学布局火电，扩大新能源在能源结构中比重。推进开都河、车尔臣河、米兰河、若羌河等流域的水能开发。

《和硕县国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出：加快水利基础设

施建设，促进水利事业快速发展；把水利建设与增长、扩内需、调结构、促改革、惠民生更好地结合起来，坚持统筹兼顾、突出重点、注重效益、建管并重，加快水利科学发展，服务和硕县奋力崛起。按照“发电输电用电通盘考虑，积极推进水电火电气电太阳能发电和风力发电”的方针，“十三五”期间重点抓好电源、电网和变电所建设，超前谋划和发展电网，实现县域内资源优势配置，加快骨干线和受端电网建设，实现电网与电源协调发展，从根本上彻底解决制约和硕县发展的“瓶颈”。

和硕县伯斯阿木水库水电站总装机容量4800kW，年均发电量1711万kw·h，规划任务仅为发电。规划方案水能资源开发方案形成过程中，已在伯斯阿木水库引水隧洞按照灌溉引水流量作为下游灌溉用水量。运行期间，和硕县伯斯阿木水库水电站引水与原有灌溉引水隧洞引水流量相同，因此，和硕县伯斯阿木水库水电站以原有灌溉引水隧洞引水流量发电，发电尾水退入干渠用于下游灌溉，非灌溉期（1月、2月、11月、12月）不引水，因此，非灌溉期电站不运行。规划提出了相应的环保措施以减缓项目实施对陆生生态等影响；另外工程建设将为和硕经济发展提供电力保障，对促进当地经济的发展具有重要的现实意义。

综上，和硕县伯斯阿木水库水电站与自治区、巴州及和硕县国民经济和社会发展“十三五”规划是协调一致的。

4.1.1.8与《新疆十三五环境保护规划》的符合性分析

《新疆十三五环境保护规划》的基本原则之一为“以人为本，环保优先；统筹兼顾，协调发展；”。规划任务之一为：加快推进伊犁河、额尔齐斯河、博斯腾湖、艾比湖等重点流域总体规划和污染防治规划的实施，强化流域水环境监管，建立流域统筹、水陆结合、全面控源的污染防治体系；严格执行“先规划后开发”的要求和环境影响评价制度，加大水利水电、公路等基础设施建设的生态环境监管力度，促进受损生态系统的修复河恢复。

和硕县伯斯阿木水库水电站的编制，符合“先规划后开发”的要求，同时，本次电站环评针对电站实施对影响河段水环境、生态环境的影响进行预测，并提出相关环境保护措施，如提出了电站发电引水流量与原灌溉引水隧洞引水流量相同、陆生生态系统修复措施等，可有效减缓项目实施对环境的影响。因此，本次电站实施与自治区环境保护第十三个五年规划编制原则、目标保持一致。

4.1.1.9与新疆主体功能区划及生态功能区划的协调性分析

《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》提出：“要妥善处理好各功能区与能源和矿产资源开发的关系，被划分为限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的重点生态功能区或农产品主产区，并不是限制能源和矿产资源的开发，这类区域中的能源和矿产资源，仍然可以依法开发，但应该按照该区域的主体功能定位实行点上开发、面上保护”。

本项目为水能开发项目，本项目对环境的影响主要表现在建设期占地与施工引发的水土流失等生态影响，工程建设期的生态影响可以通过水土保持工程措施和植物措施予以恢复，对项目占地按照国家相关规定办理征地和补偿手续，通过上述措施，工程建设符合新疆维吾尔自治区主体功能区规划要求。

根据《新疆生态功能区划》，新疆被划分为4个生态区18个生态亚区清水河流域规划区域隶属于天山山地温性草原、森林生态区—天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区。主要生态服务功能为农产品生产、土壤保持；目前该区存在的主要环境问题为植被衰败、毁林毁草开荒、樵采柽柳、乱挖甘草；主要的保护主要的保护目标为保护绿洲农田、保护荒漠植被。

和硕县伯斯阿木水库水电站影响河段开发区域地表多沙砾石覆盖，植被盖度＜5%，且电站以水能资源开发为前提和目的，不改变影响河段水资源总量，亦不会减小进入下游平原区的水资源量，因此，项目实施不会对本功能区的保护目标产生影响。

电站实施对环境的影响以生态型影响为主。主要表现为：电站建设将占压少量荒漠植物。

综上分析，电站实施对影响区域生态环境存在产生不利影响的可能，但相应的生态环境保护措施的实施，可将以上不利影响降至区域环境可接受的程度，故电站实施符合生态功能区划要求。

4.1.1.10与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

本项目与《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发[2021]18 号）中“三线一单”符合性分析见表1.4-1。

表4.1-1 《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性

序号		新疆维吾尔自治区要求	项目情况	符合性

1	生态保护红线	按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的基本， 对划定的生态保护红线实施严格管控，保障和维护国家生态安全的底线和生命线	本项目位于和硕县清水河克尔古提水文站上游0.6km，周边无自然保护区、饮用水源保护区等生态保护目标，总体符合新疆生态保护红线规划要求	符合
2	资料利用上线	强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到国家、自治区下达的总量和强度控制目标。加快区域低碳发展，积极推动低碳试点城市发挥低碳试点示范和引领作用	本项目运营过程中消耗一定的水、电，但本项目的建设可以增加区域供电，符合资源利用上线的要求；项目水、电等资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上限要求	符合
3	环境质量底线	全区水环境质量持续改善，受污染地表水体得 到有效治理，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水水质保持稳定；全区环境空气质量有所提升，重污染天数持续减少，已达标城市 环境空气质量保持稳定，未达标城市环境空气质量持续改善，沙尘影响严重地区做好防风固沙、生态环境保护修复等工作；全区土壤环境质量保持稳定，污染 地块安全利用水平稳中有升，土壤环境风险得到进一步管控	项目为引水式水力发电项目，运行期间项目本身无大气污染物排放，根据项目所在地环境现状调查，工程所在区域大气环境不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准；地表水环境质量满足《地表水环境质量标 准》（GB3838-2002）中的III类标准；地下水环境质量满足《地下水质量标准》 (GB/T14848-93)中III类标准；噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准；土壤符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。通过运行期污染物排放影响预测，本项目实施后对区域内环境影响较小，符合环境质量底线的要求	符合
4	负面清单	以环境管控单元为基 础，从空间布局约束、 污染物排放管控、环境 风险防控和资源利用效 率四个方面严格环境准 入。基于新疆各地自然 地理条件、资源环境禀 赋、经济社会发展状况 的差异性，将全区划分 为七大片区。天山南坡 片区重点突出塔里木盆 地北缘荒漠化防治	根据对照《产业结构调整指导目录》（2019年本），项目不属于限制、淘汰类，属于鼓励类项目，符合行业准入条件；另外，项目不在新疆维吾尔自治区28个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）中。根据《关于印发新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）的通知》（新发改规划〔2017〕1796号）文规定，本项目所在行政区和硕县未列入该清单。	符合

4.1.1.11与水环境功能区划的协调性分析

2000年，原新疆环境保护局主持编制完成《中国新疆水环境功能区划》。该报告于同年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》，规划涉及清水河，现状水质为III，目标水质为III类。

工程建设对水质的主要影响源是施工期的生产废水和施工人员生活污水，以及运行期管理人员产生的少量生活污水。机械清洗废水经除油沉淀后用于施工区洒水降尘，施工期生活污水采用化粪池处理后用于施工区或道路洒水降尘。运行期电站冬季不运行，管理区生活污水依托施工期化粪池处理后，冬储夏灌，用物管理区绿化，采取以上废污水处理措施后可保证废污水不进入河道对河道水质产生影响。

综上分析认为，在做好工程施工期废污水和运行期生活污水处置的前提下，本工程可满足工程影响河段水环境功能区划确定的水质保护要求。

4.1.1.12与《水利改革发展“十三五”规划》的符合性分析

《水利改革发展“十三五“规划》明确了“十三五”水利改革发展主要目标和重点任务。到2020年，基本建成与经济社会发展要求相适应的防洪抗旱减灾体系、水资源合理配置和高效利用体系、水资源保护和河湖健康保障体系、有利于水利科学发展的制度体系，水利基础设施网络进一步完善，水治理体系和水治理能力现代化建设取得重大进展，国家水安全保障综合能力显著增强。本项目实施将有利于区域水资源的再利用。

因此，本项目符合《水利改革发展“十三五”规划》主要目标中的：水资源节约保护、水土保持二项内容，本项目符合（水利改革发展“十三五“规划）》要求。

4.1.1.132与“碳达峰碳中和”的符合性分析

习主席在第75届联合国大会一般性辩论上发表讲话时做出承诺“中国二氧化碳排 放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”。2020年12月12日习 主席在气候雄心峰会上进一步宣布“到2030年，非化石能源占一次能源消费比重将达 到25%左右”。

水能是清洁的可再生能源，具有技术成熟、成本低廉、运行灵活的特点。开发

利用水能资源是推动能源生产和利用方式变革、有效增加清洁能源供应、优化能源结构，应 对气候变化、实现可持续发展的重要措施。工程建设能够促进实现“2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”的目标

4. 2 工程方案环境合理性分析

4.2.1引水隧洞口选址环境合理性分析

引水隧洞口及压力管线沿线未发现明显影响隧洞洞口稳定的泥石流、大的滑坡等物理地质现象，适于引水隧洞的连接。沿线区无生态敏感区，施工结束后对两侧隧洞口临时用地及时进行恢复，不会对沿线景造成大的不利影响。

从环境影响的角度分析，引水隧洞口不涉及自然保护区、风景名胜区，古迹文物等敏感目标，选址区域无环境制约因素。工程引水隧洞口选址区不存在移民和搬迁，无敏感点。引水隧洞口及管线选址和评价范围内没有珍稀保护植物的分布。占地范围内没有国家级和少级、《中国濒危动物红皮书》上列为保护的动物栖息地的分布。无国家级和省级重点保护野生动物分布，选址环境不敏感。

综上所述，工程引水隧洞选址合理。

4.2.2厂址选址环境合理性分析

发电厂房位于清水河克尔古提水文站上游0.6km处，覆盖上部为粉土，其下粉质粘土，层厚0.3-102m，在下为卵石混碎石、块石，含粉质粘土厚层约为0.5-2.0m，石房地基力学程度较高，完全满足建引水式厂房需求。厂址区未发现泥石流、滑坡崩塌等影响场地稳定的不良物理地质现象。厂房用地类型为建设用地，土地来源情况是伯斯阿木水库建设用地，目前已经由和硕县自然资源局确认，由伯斯阿木水库管理有限责任公司出让；厂区不占用耕地及公益林。

从现场调查来看，发电厂房厂址区不涉及自然保护区、风景名胜区，古迹文物等敏感目标，选址区域无环境制约因素。选址区不存在移民和搬迁，附近无敏感点。土地类型为裸岩石砾地。常见植物有紫蔻木、沙生针茅等，植被覆盖率在5%以下，施工前需进行表土剥离及防护，施工结束后及时进行土地整治及植被恢复；发电厂房均不涉及崩塌、滑坡和泥石流等不良地质问题，考虑到伯斯阿木水电站工程区生态环境特点，在做好发电厂房开挖后的植被恢复和水土保持措施的前提下，发电厂房厂址区的选址在环境上是可以接受的。

4.2.3施工场地依托可行性

本工程施工场地依托伯斯阿木水库工程施工场地。

4.2.3.1机械修配厂依托可行性

伯斯阿木水库施工现场距和硕县城20km，施工机械设备的日常维护和保养，机械和汽车的中、小维修可在修配厂进行，大修可到和硕县。伯斯阿木水库机械修配厂占地区类型为戈壁，占地面积1.2hm^2，距离清水河道最近直线距离为400m，目前本项目建设方已与伯斯阿木水库建设方协商一致，本项目施工期机械和汽车的中、小维修依托伯斯阿木水库机械修配厂进行。伯斯阿木水库施工营地机械修配厂按最高峰时5m^3/d的废水处理能力设计的含油废水处理设施，根据实际目前最高峰时只有3.1m^3/d，还剩余1.9m^3/d，本项目含油废水产生量0.51㎥/d，依托伯斯阿木水库施工营地机械修配厂是可行的。

4.2.3.2施工生活营地依托可行性

伯斯阿木水库布设有1处施工生活营地，位于坝址下游右岸阶地，距坝址约1km，占地区植被类型为荒漠草原，根据调查伯斯阿木水库施工期生活用房按施工高峰期人员为200人建设，生活用房实际占地面积1.1hm^2，距离清水河道最近直线距离为300m，根据业主方提供的资料本项目施工生活营地依托伯斯阿木水库施工营地，通过现场调查和咨询伯斯阿木施工管理人员可知，伯斯阿木水库实际施工高峰期人员约为110人，目前有足够的场地供本项目使用，本项目施工高峰期人数10人，不含管理人员2人，依托伯斯阿木水库施工生活营地是可行的。

4.2.3.3金属结构及机电设备安装场地依托可行性

金属结构拼装场地主要担负各建筑物闸门及启闭机设备及预埋件的除锈、清扫、检修以及堆放和预组装的任务。根据业主方提供的资料可知，为了减少临时用地，依托伯斯阿木水库机械修配厂现有闲置的空地区600m^{2}和二间闲置的160m^{2}彩钢板房做为本项目金属结构及机电设备安装场地是可行的。

4.2.3.4施工管理区依托可行性

本项目施工管理区依托伯斯阿木建好的管理区，形式为租用，做为施工管理区，待本项目建成后施工期租用的的管理区做为运行期的办公生活用房。伯期阿木建好的管理区是按照劳运定员39人用建设，根据水库目前实际情况确定的劳动定员为30人，目前有5间剩余用房可供本项目使用，本项目已于伯斯阿木水库管理站达成

协议，因此依托是可行的。

4.2.3.5弃渣场依托可行性

本项目弃渣场依托伯斯阿木水库施工期弃渣场，伯斯阿木水库施工期设置1处弃渣场，布置在水库坝址下游2km左岸阶地，占地11.27万m^2，占地类型为荒草地，根据调查目前水库弃渣使用占地面积8.12万m^2，还剩余占地面积3.15万m^2，本项目弃渣为453m^3，弃渣量很小，本项目业主方与水库建设方协商弃渣进入水库施工期弃渣场是可行的。

4. 3 施工期工艺流程及污染原分析

4.3.1施工期环境影响源分析

根据水电工程建设特点，施工期不同施工阶段环境影响源分析如下：

（1）工程施工准备期

主要完成场内施工道路、施工辅属设施及临时房屋等。该施工时段环境影响主要特点是占地及地表扰动、弃渣堆放。但由于主体施工还未正式展开，进驻人员有限，施工污染源排放量较小。

（2）主体工程施工期

主要进行引水管道土石方开挖及填筑，发电厂房开挖，项目采用商品混凝土，金属结构安装，水轮发电机组安装调试等。本阶段各分部工程和施工辅助企业的施工活动全面展开，会产生一定的施工生产废水、施工噪声、废气、废渣等污染物，对建设区水环境、环境空气、声环境、景观及施工人员等产生影响；同时，由于施工活动扰动原地貌和植被，存在着增加施工区水土流失的可能；此外，施工期大量人员进驻施工区，增加了施工区各种生活垃圾、生活污水的排放量，对环境产生影响。

（3）工程完建期

主要完成厂房剩余工作及尾工。是对施工区域进行恢复的过程。 本阶段大部分施工人员已撤离，施工污染源排放量也降至较低水平。

根据以上分析，工程作用因素及影响状况见表4.3-1。

表4.3-1 工程施工期环境影响作用因素分析表

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）/中
2	土石方挖填	植被、水环境、水土流失、施工人员	堆渣、弃渣、噪声	可逆/中
3	材料加工	施工人员	噪声	可逆/小
4	混凝土浇筑	施工人员	噪声	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、飘尘、扬尘	可逆/小
8	施工机械清洗	水体	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：施工占地包括所有占地行为，在各作用因素中未再单独列出其影响情况。

4.3.2施工期施工工艺

拟建工程施工内容主要包括引水管道管沟开挖、发电厂房建设、升压站建设、设备安装、覆土回填等，施工过程中占用土地，对地表植被及土壤环境造成一定的扰动。同时施工期间将产生废气、废水、噪声、固废等，对区域大气环境、声环境产生一定的影响。其生产工艺流程及产污节点见图 4.3-7 和图 4.3-8。

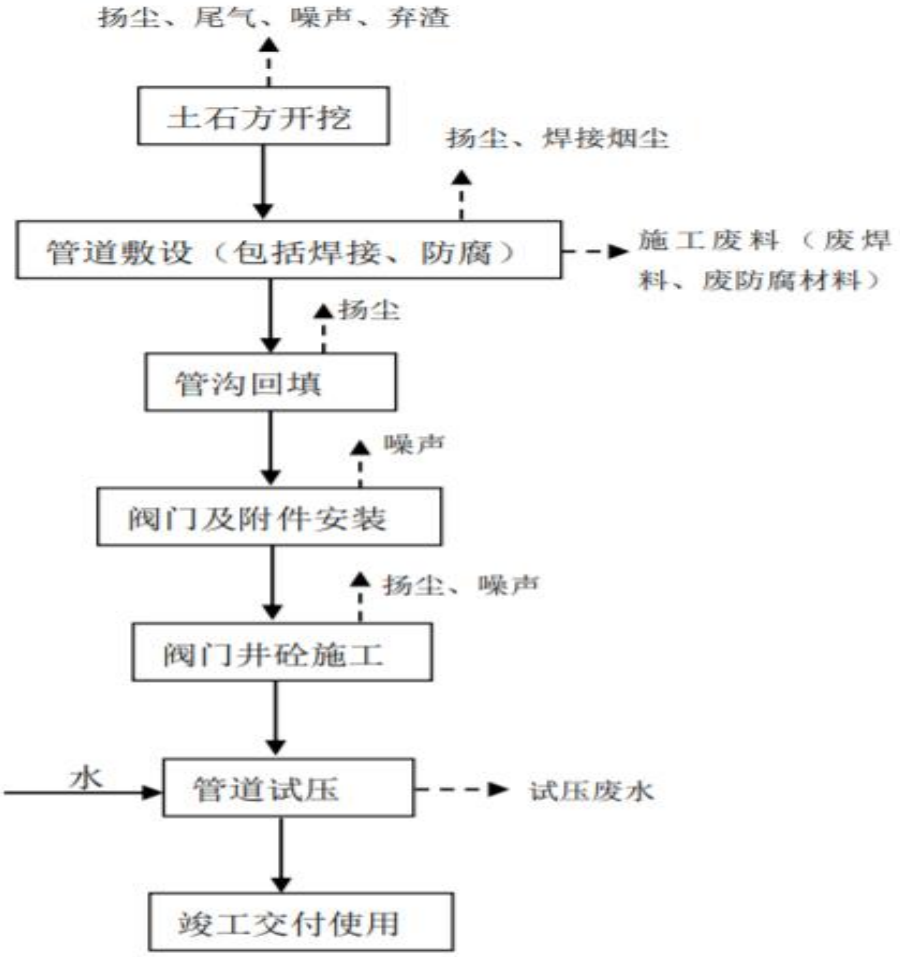


图 4.3-7　引水管道施工工艺流程及产污节点图

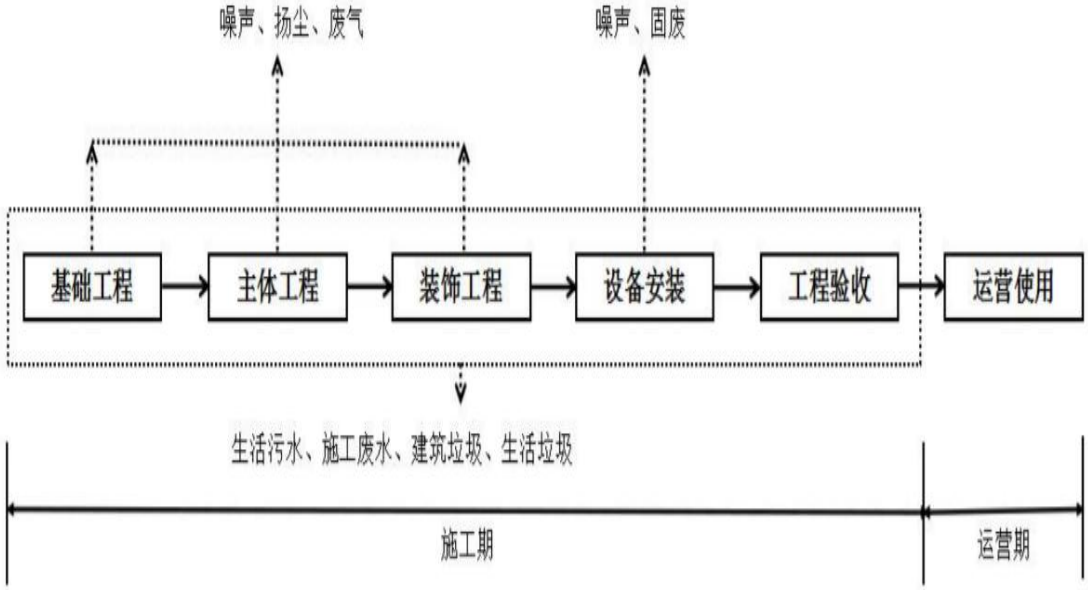


图 4.3-8　发电厂房及升压站 施工工艺流程及产污节点图

4.3.3施工期污染源强核算

（1）水污染源

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

本项目日常维护和保养，机械和汽车的中、小维修依托伯斯阿木水库机械修配厂进行，维护和保养，机械和汽车的中、小维修将产生一定的含油废水，主要污染物为石油类和悬浮物，排放的废水中悬浮物约500～1000mg/l、石油类约40～100mg/l。机械修配保养厂总用水量0.6m^3/h，产污系数以0.85计，则废水产生量0.51m^3/d。含油废水若随意排放至冲沟、滩地，会降低土壤肥力，改变土壤结构，不利于施工迹地恢复；若就地排放，流经区域将会在地表形成一层干结的黑色油污，土壤理化性质改变、肥力降低，不利于迹地恢复，且影响地表景观；另外含油废水散发机油气味，还将对施工作业区和周边环境造成影响。

根据现场调查，依托的伯斯阿木水库施工营地机械修配厂机械停放场周边设置有排水沟，收集场地内机械冲洗废水，含油废水处理设施布置在排水沟出口，即靠近地势最低处，方便废水自流入小型隔油池（间歇处理并投加混凝剂）。废水中的悬浮物及石油类在沉淀池内经絮凝沉淀后得以去除，含油废水通过集水沟自流进入处理池。根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》及批复可知，伯斯阿木水库工程施工期含油废水处理目标是对含油废水进行油水分离，废油全部回收，石油类≤5mg/L，处理后的废水回用于机械及车辆冲洗废水。在处理池入口处设置隔油材料，含油废水经过隔油材料自流进入水池，蓄满后回收浮油，停留12h以上到第二天排放。伯斯阿木水库施工营地机械修配厂按最高峰时5m^3/d的废水处理能力设计的含油废水处理设施，根据实际目前最高峰时只有3.1m^3/d，还剩余1.9m^3/d，本项目含油废水产生量0.51m^3/d，依托伯斯阿木水库施工营地机械修配厂是可行的。

小型隔油池处理方案流程见图4.3-9。

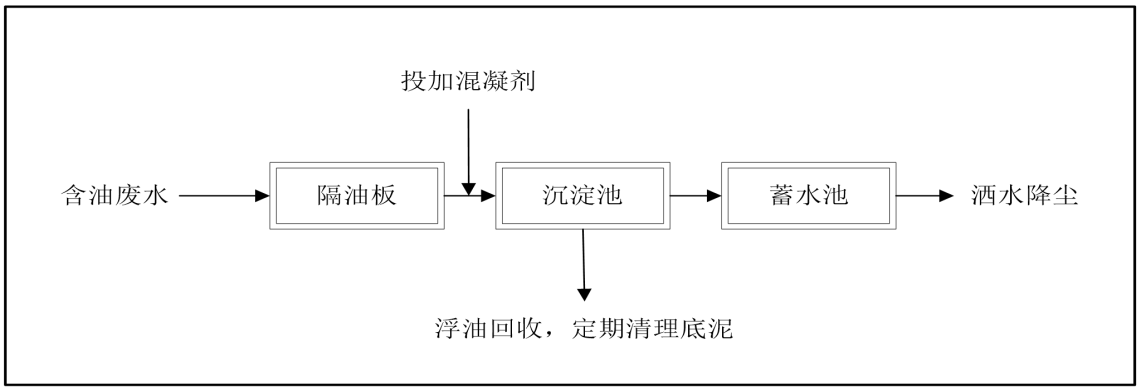


图4.3- 9　含油废水处理工艺流程图

②生活污水

本项目施工期生活营地依托伯斯阿木水库生活施工营地，根据业主方提供的资料可知，和硕县伯斯阿木水库水电站平均施工人数为6人（含管理人员2人），施工高峰期人数达12人（含管理人员2人）。生活用水标准按50L/人·d、生活污水排放系数0.8，估算施工高峰期最大生活污水产生量为0.48m^3/d。

工程施工管理人员定员2人，租用伯斯阿木水库已建成的管理区用房。

施工生活废水依托伯斯阿木水库施工生活营地生活废水处理设施，根据现场调查及《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》及批复可知，伯斯阿木水库施工生活营地采用“化粪池+接触氧化池”处理生活废水，实际处理能力为5m^3/d，处理后水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于工程施工区洒水降尘。目前伯斯阿木水库施工生活营地高峰期产生生活废水4.4m^3/d，污水处理设施还剩余0.6m^3/d的处理能力，而本项目高峰期产生生活废水0.48m^3/d，依托伯斯阿木水库施工营地生活废水处理设施处理生活废水是可行的。伯斯阿水库施工结束后，生活污水处理设施做为水库管理区生活污水处理设施使用。

（2）扬尘和汽车尾气

①扬尘

施工扬尘产生环节为：场地平整、地基开挖、建筑垃圾、建筑材料的运输等。本工程施工期采用商品混凝土，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，以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有SO_2、NO_x及TSP等。根据施工组织设计，大气污染源具有流动性和间歇性，且源强不大，施工结束后随即消失。

②汽车尾气

尾气污染产生的主要决定因素为燃料油种类、设备机械性能、作业方式和风力、风向等，根据类比分析，设备机械性能、作业方式的影响程度最大。

施工机械所排放的废气在空间上和时间上具有较集中的特点，在局部的范围内污染物的浓度较高。在施工现场，会有如挖掘机、载重卡车等施工机械大量进入。以重型车为例，单车污染物平均排放量为：CO815.13g/100km，NO_X1340.44g/100km，烃类134.0g/100km。这些施工机械所排放的废气以无组织面源的形式排放，会对项目区及周边区域的大气环境造成不利影响。

另外，施工期禁止在工地焚烧橡胶、塑料、皮革及包装废弃物等，防止产生有毒有害气体的产生及排放。

（3）噪声污染源

建筑施工期的噪声源主要为施工机械和车辆，其特点是间歇或阵发性的，并具备流动性、噪声较高的特征。因此，在考虑本工程噪声源对环境的影响时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声。各类施工机械声级采用类比调查法获取，具体的噪声源强见表4.3-1。

表4.3-1　主要施工机械噪声源强

序号	设备名称	近场声级（db（A））
1	推土机	100
2	挖掘机	98
3	空压机	85
4	装载汽车	90

（4）固体废弃物

①生产废渣

根据土石方挖填平衡计算，总土方开挖量约为3062m^3，利用方量2349m^3，引水工程、发电枢纽和发电厂房区道路工程填方量2609m^3，道路工程从引水工程调入260m^3，弃方量453m^3。

本项目弃渣场依托伯斯阿木水库施工期弃渣场，占地11.27万m^2，根据调查目前水库弃渣使用占地面积3.12万m^2，还剩余占地面积8.15万m^2，本项目弃渣为453m^3，弃方量较小，本项目弃方进入水库施工期弃渣场是可行的。

②生活垃圾量

工程施工高峰期人数为12人，生活垃圾产生量按0.5kg/人·天计算，初步估算，

施工期日产生活垃圾量为6kg，整个施工期累计生活垃圾产生量约为1.44t，进入依托的伯斯阿木水库施工营地垃圾收集设施，统一清运至和硕县垃圾填埋场埋埋处理。

（5）生态环境影响

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

电站工程建设总占地面积1333.34m^2，其中永久占地722m^2，其中发电厂房占地560m^2，升压站占地162m^2，其他为道路面积611.34m^2。占地类型均为裸岩石砾地，地表无植被分布。工程占用将造成一定的土地资源。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。工程永久建筑物占地区的地表土壤在施工过程中彻底被占压覆盖，土壤性质永久改变不可恢复。施工临建设施 占压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，则这一过程将被缩短。

工程施工对野生动物的影响表现为：工程施工活动可能干扰工程区内野生动物的正常栖息觅食，施工噪声会对其产生惊扰。

（6）水土流失

工程建设引发的水土流失主要发生在施工期，水土流失主要产生于以下方面：工程引水管线、厂房和升压站边坡开挖坡面裸露，在风力和水力作用下易形成水土流失；由于项目引水管线、厂房和升压站占用裸岩石砾地，引起风蚀的可能性较小，施工企业和施工生活营地周围，受到施工人员频繁踩踏，机械车辆持续碾压，地表原有的稳固层将受到破坏，使其具有的水土流失抑制能力完全丧失，增加水土流失强度；施工机械对施工道路的频繁碾压，会使路面细颗粒土质上翻，在风力作用下发生风蚀。

4.3.3对社会环境的影响

（1）对社会经济的影响

和硕县伯斯阿木水库水电站属于小型水电工程，工程建设需要投入建筑物资与劳力，其中部分来自当地的料场与劳动力。原材料的需求，将成为当地工业有利的推动力，刺激当地经济发展；同时创造了大量的就业机会，利于解决就业、增加群众的收入、提高生活水平。

施工人员消费需求的增加，将促进地方农业、餐饮业和其他服务业的发展，利于地方农业产生结构调整和第三产业产值的发展。

（2）对人群健康的影响

工程施工时，施工人员具有相对集中和流动的特点，施工期平均人数为6人，高峰期人数为12人（含施工期管理人员2人），人员相对集中后会产生一定的生活垃圾、污水和粪便等污染源。如果卫生条件处理不当，接触媒介没有严格控制，会产生一般性疾病和常见传染病的传播，从而对施工人员的身体健康产生威胁。但由于工程分段施工，人员分布相对分散，不会发生传染病流行，不会对项目区施工人员的健康产生较大的影响。

4.3.4工程占地

工程占地类型为裸岩石砾地，地表几乎无值被分布，工程占地对生态影响很小。

4.3.5移民安置

本工程不涉及生产生活安置移民。

4. 4 营运期环境影响分析

和硕县伯斯阿木水库水电站采用引水式开发，主要承担发电任务。工程运行的环境影响主要表现在：对水生、陆生态环境、社会环境的影响；另外，工程占地等将引起工程区土地利用格局变化以及由此引发的生态系统变化；提供电量有利于和硕县社会经济发展，利于社会稳定。运行期工程作用因素及影响状况见表4.4-1。

表4.4-1　　运行期环境影响因素分析表

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	电站运行	水质	干渠水质	-/小
2	电站运行	区域景观、生态	改变土地利用方式	-/小
3	运行	水生生态	干渠生境发生变化	-/小
4	电站发电	社会经济	提供电力	+/中

注：1.上述影响中不利影响基本属不可逆影响。2. “＋”有利影响,“－”不利影响。

4.4.1水环境影响源

（1）对水文情势的影响

工程建设前伯斯阿木水库影响河段水文情势主要受控于水库灌溉放水洞运行。

灌溉季节（3～10月）伯斯阿木水库灌溉放水洞按灌溉放水洞控制灌区需水过程直接从伯斯阿木水库放水，非灌溉季节（11月～次年2月）伯斯阿木水库灌溉放水洞不运行。

和硕县伯斯阿木水库水电站从伯斯阿木水库向下游灌区下放灌溉用水放水洞引水发电，灌溉季节（3～10月）电站设计引水量等于伯斯阿木水库控制灌区需水量，在工程建设前伯斯阿木水库灌溉放水洞引水对影响河段水文情势就存在，而本工程运行后，利用伯斯阿木水库灌溉放水洞向灌溉区输送的灌溉用水发电，不改变伯斯阿木水库引水过程，对影响河段水文情势无影响，同时，本电站正常工况下将替代伯斯阿木水库灌溉放水洞向下游灌区输水功能。

（2）对地表水环境的影响

工程建成运行后，充分利用伯斯阿木水库灌溉放水洞的过流水发电，电站运行不消耗水资源，不存在调蓄功能也不改变利用伯斯阿木水库灌溉放水洞来水过程，灌溉季节（3～10月）电站利用伯斯阿木水库灌溉放水洞控制灌区需水过程直接从伯斯阿木水库灌溉放水洞引水发电，发电后的尾水汇入灌溉干渠，非灌溉季节（11月～次年2月）电站不运行。该河段和渠段无工业企业、城镇生活污水入河点污染源分布，农牧业面源污染负荷低，加之现状水质良好；水力发电站属于清洁能源，对水质没有污染，电站不具有调节能力，工程运行不会对河流水温产生影响。

（3）工程管理区生活污水排放影响

建成后工程管理区租用伯斯阿木水库管理区用房，本项目定员6人，每天用水量为120L/d，排放系数为0.8，排放量为0.576m^3/d（138.24m^3/a），经类比，生活污水主要污染物浓度按COD400mg/L、$BOD_5$200mg/L、SS200mg/L、氨氮25mg/L、动植物油40mg/L计。依托的伯斯阿木水库管理区生活污水处理设施，处理后的水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于管理区绿化用水，不外排。

4.4.2对水资源利用的影响

水电站的生产工艺是一个能量转换的过程，即势能——机械能——电能。水电站在整个发电过程当中属于清洁生产，不改变水的物理性质和化学性质。不产生污染物，不消耗伯斯阿木水库已确保下放足够的生态用水水量后灌溉季节往下游输送灌溉用水的水资源量。项目运行对水资源利用的影响较小。

4.4.3大气环境影响源

项目运行期6人租用伯斯阿木水库管理用房，用餐依托伯斯阿木水库管理区食堂，伯斯阿木水加管理区已建成，根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》及业主提供的资料可知，伯斯阿木水库管理区食堂一次性可容纳40人就餐，食堂油烟采用集气罩及油烟净化装置，净化效率75%。

4.4.4固体废弃物

（1）生活垃圾

项目运行期人员共6人，生活垃圾以每人每天0.5kg计算，发电期间3月至次年10月，垃圾量为0.72t，11月至次年2月，只有2个人值班，垃圾量为0.4kg，全年产生1.12t。所有人员均租用伯斯阿木水库管理用房作为办公及生活用房，对电站设施采用远程控制，工作人员不在发电厂房区，生活垃圾依托伯斯阿木水库管理区生活垃圾收集设施，统一清运至和硕县垃圾填埋场填埋处理。

（2）危险废物

为保持电站内设备正常运行，项目会定期对设备涂抹机油、透平油、绝缘油、润滑油等，减少机械间的摩擦，提高其使用寿命，同时电站检修会产生废机油及设备冷却润滑油定期更换的废润滑油、电站机组和变压器等置换下的废矿物油、废含油抹布手套、电站更换的废旧电池和废包装物。

运行期废润滑油产生量0.01t/a，属于HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-217-08 。

电站机组、变压器等置换下的废矿物油（1年更换2次，更换时通知回收单位），废矿物油产生量为1次150kg，其300kg，严格按照相关规定装入铁皮油桶，由有危险废物资质的单位进行回收处理），属于HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-218-08和900-220-08。

废含油抹布根据业主方提供的资料和类比相同水电站项目废含油抹布手套产生量约0.02t/a，属于HW49其他废物，废物代码：900-047-49，废含油抹布手套暂存于危废暂存间塑料桶内。

电站每年根据电池使用情况，更换一定量的废电池，根据业主方提供的资料及类比相同规模的水电站，大约每年更换25块，属于HW49其他废物，废物代码为900-044-49。

项目使用的机油采用瓶或桶进行包装，在机油使用完成后，会产生空油瓶或桶，其产生量约为0.01t/a，属于HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-249-08。

上述危险废物应按照《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）的要求，暂存于5m²危废暂存间内，定期交由具有含矿物油危险物处理资质的单位进行处理。

4.4.5噪声环境影响源

项目噪声主要为水轮机、发电机等运转时产生的机械振动型噪声和尾水排放时产生的流体动力性噪声，噪声源强约65-90db（A）。

4.4.6对生态环境影响分析

（1）对生态系统结构与功能影响分析

工程建成后，主要建筑物形成的永久占地，将在局部范围内改变现状条件下部分土地利用方式，进而将对一定区域范围内的景观格局产生影响。本次评价将从植物生产能力变化、生态体系稳定状况、区域环境综合质量变化等方面入手，分析工程建设对区域生态体系结构与功能影响。

（2）对敏感生态问题的影响

①对陆生生态的影响

由现状调查可知，工程占地区植被类型以覆盖度极低的荒漠植被为主，工程建设对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，本次评价将通过计算量化该部分生物量损失。工程建设对保护植物的影响主要为工程占地对其种类资源量造成影响。

工程区内分布的野生动物主要为荒漠中常见的小型兽类、爬行类和鸟类，无保护动物分布。工程建设后对该区域野生动物的影响主要表现为工程占地使地表植被破坏，使部分动物觅食场所减少，由于工程区周围类似生境分布广泛，工程建设不会对其觅食产生大的影响；另外，工程主要采用地埋管道形式短距离引水（60m钢管），避免了渠线阻隔影响问题。本次评价将主要从工程占地破坏野生动物觅食场所入手，分析工程建设对陆生动物的影响。

②对水生生态的影响

因项目建设前伯斯阿木水库调度运行，改变了引水口下游减水河段水文情势，引

起流场变化，将可能改变浮游生物、水生植物的生境条件，并导致鱼类“三场”等的变化，进而对评价河段水生生态产生影响。和硕县伯斯阿木水库水电站从伯斯阿木水库灌溉放水隧洞引水发电，利用水库向下游灌区下放灌溉用水发电，不改变原有用水结构，因此，本项目建设不会对工程所处的清水河鱼类生境产生影响。

（3）景观影响

本工程厂址处植被覆盖率较低，多为裸露戈壁滩，且植被种类较为单一，工程建设对景观产生的分割效应不明显，其完整性破坏不严重。此外康艾孜水库的建设可作为工程区域新的景观引入，对改善和丰富当地景观有利。

（4）下游生态、下游灌溉的影响

电站运行后，只改变径流量的时空分布，不改变径流总量，工程运行后，除灌溉季节（3～11月）电站利用灌溉用水发电外，其他时间不运行，且本工程不产生水污染源，因此下泄水质仍会保持良好状态，不会对下游生态及灌溉造成大的影响。

4.4.7灌区范围环境影响

本工程建设任务以引水发电为主，电站运行后尾水通过伯斯阿木水库建设的引水明渠进入农灌渠。本工程实施前后对规划中的灌区灌溉引水流量不产生影响，而且灌区供水范围没有发生变化，水质也没有变化。因此工程运行后对灌渠的用水并无影响。

4.4.8对社会环境的影响

和硕县伯斯阿木水库水电站工程的主要任务是发电，尾水用于灌区灌溉，电站装机容量4800KW。多年平均发电量为1711万KWh，年利用小时数3565h。电站建设，不仅可解决和硕县网电力供需矛盾，满足市工业农业发展和人民日常生活用电的需求，推动和加快和硕县的经济发展，增加国民生产总值、增加税收和扩大就业机会，而且合理有效地开发水资源，对促进社会安定团结、净化环境等方面起到重要作用。

5 环境现状调查与评价

5.1 流域环境现状

5.1.1流域环境概况

5.1.1.1流域自然环境概况

清水河发源于天格尔山海拔4265m的阿勒古达板，是一条以积雪融水和降雨为主要补给来源的山溪性河流，位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州和硕县的北部，中天山支脉天格尔山南麓。流域东面与曲惠沟流域接壤，西面与黄水沟流域毗邻，北界阿拉沟流域，流域最高点海拔高程4500m，地理位置介于东经86°35′～87°10′，北纬42°10′～42°50′之间。

5.1.1.2地形地貌

清水河水系总的地势是北高南低向西倾斜，自北向南，水系由山区、冲积洪积扇和冲积平原三个地貌单元组成。

5.1.1.3水系概况

清水河出山口以上大的支流有三条，即克尔古提沟、乌特艾肯沟及依特纳依沟汇流而成，汇合口以上称为上游河段，海拔高程3 800-4500 m。各支流基本上发源于泉流，该河平时水量不大，河流流向为由北向南过冰大坂，形成深切峡谷，河谷多呈“U”型，谷底宽180～700 m，局部河段为“V”型峡谷，谷底宽50～100m，河道纵坡24‰左右，海拔高程1400-3 800m。在出山口下游2.5km处两岸可见三级阶地。第一级阶地高出水面2～3m，宽80～180m，西岸宽，东岸窄，河床宽250m左右，河流向东侵蚀，水面宽度50m左右，河西边河漫滩发育。第二级阶地高出第一级阶地8～9m，阶面宽150～200m。第三阶地高出第二级15～16m，西岸阶面窄，宽700～800m，东岸阶面宽2.5km左右，表面平坦、开阔。清水河在冲洪积扇下游河床变宽，阶地逐渐消失，河床变浅，在314国道以上约1km处分成两支流，在清水河农场场部东侧两支流合二为一，河道弯曲，呈“S”型。河段下游，纵坡较缓，河道宽度逐渐变小，河道深度由深变浅。清水河水通常不能抵达博斯腾湖，仅在发生大洪水时顺着老河道注入博斯腾湖。

清水河水系总的地势是北高南低向西倾斜，自北向南流向，流域灌区以解放二

渠北干渠为界，按照取水水源划分为清水河灌区和解放二渠北干渠灌区。清水河灌区在行政区划上包括特吾里克镇、塔哈其乡和北干渠以北清水河农场部分及苏哈特乡部分；解放二渠北干渠灌区包括二师二十四团、新塔热乡和北干渠以南清水河农场部分和苏哈特乡部分。清水河灌区经济以农业为主，清水河径流年内分配不均匀，在农业灌溉高峰期河流天然来水不能满足需水要求，而在 7~8 月河流来水较多，大于需水，现状又缺乏山区控制性水库（目前正建建设中），来水的不到有效地控制和调节，汛期水量得不到充分利用，从而造成农业灌溉季节性缺水。

根据克尔古提国家基本水文站（伯斯阿木水库工程坝址下游 0.6km 处）1957～2015 年共 59 年长期径流系列分析，水文站断面多年平均流量为 3.99m^3/s，多年平均年径流量为 1.256 亿 m^3，最大年径流量为 2.98 亿 m^3（出现在 2002 年），最小年径流量为 0.54 亿 m^3（出现在 1985 年），丰枯比为 5.52，径流年际变化较大。径流主要集中在 6～9 月，春季水量占年水量的 9.4%，夏季水量占年水量的 53.9%，秋季水量占年水量的 11.0%。可以看出，清水河夏季水量占全年水量的一半以上，而春季和冬季水量较小。克尔古提站多年平均悬移质输沙量为 19.82 万 t，根据同期泥沙、径流资料推算多年平均含沙量为 1.42kg/m^3。

清水河水系分布见图 5.1-1。

5.1.1.4气象特征

清水河流域属暖温带大陆性荒漠气候，本次选用和硕县气象站统计资料，主要气象要素见表 5.1-1。

表 5.1-1　和硕县气象站主要气象要素统计表

年平均降水量	mm	146.6
年平均气温	℃	9.4
一月平均气温	℃	-13
七月平均气温	℃	22.3
无霜期	天	160
年蒸发量(折算为E601mm蒸发器)	mm	1081
最大风速	m/s	19.6
年平均最大风速	m/s	9.8
多见风向	/	西风
最大冻土深	cm	115

5.1.1.5土壤

清水河灌区土壤成土母质以砂-轻壤为主，随地形由东向西，由北向南质地由粗变细，土层逐渐深厚，在部分地块属草甸盐土，小部分土壤属弱盐化草甸土。土壤中养分含量丰富，有机质含量较高（1.3~4.4%）。从挖掘的土层剖面调查结果，20~50cm 厚的砂土、壤土交替组成，土壤通透性、保贮性良好，表土 PH 值 8.2，30cmPH 值 8.3，60cmPH 值 8.5，含氮 0.6%，含磷 2.1%，速氮 50ppm，速磷 20ppm，速钾 300ppm；土壤中重金属含量为：汞 0.1ppm，镉 < 0.1ppm，铅 < 0.8ppm，砷 < 0.1ppm，铬 < 0.8ppm。

51.1.6植被

清水河出山口以上流域平均高程为 3050m，在流域高程为 2500～3800m 的地带有高山平原地形，该地形中有冰川、槽谷等。地势起伏一般在 300～500m，山坡生长着高山草甸、苔藓地衣，山谷中及河边有少量树木，而山坡上没有树木，植被以低矮的麻黄、细刺、红柳、及汲禾本科、豆科、莎草科为主，森林覆盖率 11.2%，植被较差。海拔 1000~2500m 的低山带，山体阳坡岩石裸露，植被稀疏，呈半荒漠景观。

5.1.1.7陆生动物

清水河流域的野生动物主要分布在中天山南坡中高山区，有国家一级保护动物北山羊、金雕、野牦牛等；国家二级保护动物鹅喉羚、石貂等。

5.2 流域社会环境

5.2.1清水河下游农业灌溉系统建设现状

清水河灌区是一个相对比较独立的灌区，经过灌区人民几十年坚持不懈的奋斗，初步建成了较为完整的灌溉引水系统，但清水河灌区基础设施仍然薄弱，尚无可调蓄的控制性水利枢纽工程，现状清水河下游农业灌溉系统主要为引水渠首、输水渠道、机电井工程，防洪工程等。

①清水河引水枢纽

清水河引水枢纽位于克尔古提水文站断面以下约 0.06km，始建于 1974 年，因受 1996 年洪水的冲击破坏，于当年底改建。枢纽形式为底栏栅式，引水口设在河道左岸，设计引水流量 8m^3/s，加大引水流量为 10m^3/s。工程主要建筑物为III等中型，设

计洪水标准为 P=5%，校核洪水标准为 P=3.3%。现状枢纽的引水闸及启闭设备年久失修，存在不同程度的损毁，以致于闸门启闭困难；每年洪水过后，河床主河槽变化，导致廊道淤积、引水量减少和栅条磨损、破坏等现象常发生，导致引水保证率较低，引水流量达不到设计要求，现状最大可引水流量为 6m³/s。2021 年将对现有引水枢纽进行改建。

②塔哈其干渠（清水河东干渠）

干渠接清水河引水枢纽，始建于上世纪七十年代。2012 年对部分损毁严重段进行了改建，总长度 25.1km，桩号 0+000～0+600 段设计引水流量 8.0m³/s～10.0m³/s，0+600～15+670 段设计输水流量为 3.95～4.95m³/s，主要灌溉塔哈其乡的基本农田，灌溉面积为 7.91 万亩。除东干渠 7+300～13+833 共计 6.533km 的渠道及渠道上的渠系建筑物未改建外，其余部分均已改建完毕。2021 年将对东干渠 7+300～13+833 共计 6.533km 的渠道及渠道上的渠系建筑物进行改建。

③清水河西干渠

干渠接塔哈其干渠 0+600 处节制分水闸。设计输水流量为 3.0～4.0m³/s，总长 13.8km，修建于 1989 年，主要灌溉清水河农场耕地和特吾里克镇绿化防护林，灌溉面积为 4.46 万亩。渠道采用浆砌石底板与边坡砼板衬砌相结合，目前完好率仅为 45%，渗漏损失较大。2021 年将对干渠进行防渗改造。

④清水河干渠输水涵洞

输水涵洞位于清水河引水枢纽以下 1.42km 处，涵洞横穿清水河道，总长 120m，设计引水流量为 Q=4.0m³/s，加大引水流量为 Q=5.0m³/s。

⑤苏哈特引洪干渠

苏哈特引洪干渠全长 7.5km，设计引水流量为 1m³/s，采用干砌石灌浆，主要是为了引洪灌溉苏哈特乡 0.5 万亩生态草场，现状已被洪水冲毁。

⑥清水河东、西支分洪闸

清水河东支分洪闸位于清水河东支与北干渠相交处，泄洪闸有 3 孔，每孔 4m 宽。现状泄洪流量为 Q=60m³/s，泄洪能力严重不足。此外泄洪闸后河道冲刷、下切严重。

清水河西支分洪闸位于清水河西支与北干渠相交处，泄洪闸有 5 孔，每孔 4m 宽。现状泄洪流量为 Q=90m³/s，泄洪能力严重不足。此外泄洪闸后河道冲刷、下切

严重，闸后河道防护标准较低，仅用铅丝石笼进行了简单的防护。

2021 年将拆除已建的东、西支泄洪闸，根据渠道过水及河道洪水过流能力要求，在东、西支原泄洪闸上游河道与解放二渠北干渠交汇处修建跨清水河东、西支的渡槽，并在交汇处的东、西支清水河上修建跌水，将跌水上游河道进行清淤，使洪水与灌溉水分离，互不干扰。

⑦机电井工程

清水河灌区现状共有机井 253 眼，深度一般在 100～140m，单井涌水量为 180～250m^3/h。据调查，灌区机电井日开采时数一般为 20 小时，月开采天数平均在 15 天左右，机电井月最大开采能力为 1366.2~1897.5 万 m^3。灌区开采地下水主要用于农业灌溉。

⑧防洪工程

从清水河引水枢纽至东西支汇合口，为清水河冲、洪积平原区，全长 20.44km，人口稠密，是灌区生产、生活的主要活动区。由于种种原因清水河流域，防洪治理速度缓慢，目前没有一座拦河式调蓄工程，仅有一座拦河引水渠首，无调节能力，无法对洪水进行调蓄，消减洪峰。在河道两岸的险工险段先后修建有堤防工程，其中一部分为临时性防洪工程，设计标准低且建设简陋。截至 2015 年底清水河实际修建各类堤防工程 5 处，总长度 12.38km，其中永久性堤防 8.44km，占已建防洪堤总长度的 68.2%；其余为临时性梢石坝或者铅丝笼坝，长度 3.94km，占已建防洪堤总长度的 31.8%。河段临时性堤防工程防洪能力很低，目前仅能抵御 5 年一遇的洪水。

详见图 5.2-1 清水河灌区防洪保护对象及现状防洪工程分布图。

5.2.2清水河流域社会环境

清水河流域在行政区划上属于巴州和硕县，流域内各行政区划单位主要包括：苏哈特乡、塔哈其乡、新塔热乡（包尔图牧场）、特吾力克镇、州直国营清水河农场和二师 24 团。

现状年清水河灌区总人口为 5.50 万人，其中城镇人口为 2.64 万人，农村人口为 2.86 万人。少数民族以维吾尔族为主，此外还有回族、蒙古族、哈萨克族等民族分布，少数民族人口共 1.82 万人，占流域总人口数的比例为 33.11%。

2020 年，清水河流域完成国民生产总值 15.32 亿元，其中第一产业产值 9.16 亿元，占生产总值的 59.8%；第二产业产值 1.68 亿元，占生产总值的 10.96%；第三产

业产值 4.48 亿元，占生产总值的 29.24%。农牧民人均纯收入为 14228 元。现状年清水河灌区经济以大农业、乡镇企业和清水河综合园区为主，大农业中又以种植业为主，灌区灌溉总面积为 14.28 万亩，牲畜年末存栏数为 4.85 万标准头（只），清水河经济技术开发区工业增加值为 0.90 亿元。

清水河流域地处南北疆交通要道，距乌鲁木齐市为 380km，距库尔勒市为 98km，南疆铁路吐库二线、314 国道、325 省道从流域穿过，交通便利。

清水河流域农村电网已基本建设完成并接入了巴州大电网，现状电力供应充足，电网供电可靠性和供电保证率较高。

5.3 工程影响区环境概况

5.3.1自然环境概况

5.3.1.1地形地貌

工程区位于清水河低中山区段，总地势北高南低，属于低中山区河谷侵蚀地貌，两岸山顶高程 1500～1700m，相对高差 300～400m。库区为峡谷地形，两岸坡度较陡，一般多在 50°～70°。工程区周边地形封闭条件好，呈狭长地形，无低矮垭口，工程区各冲沟沟头远高于正常高蓄水位。清水河谷较窄，河流总体流向自北东流向西南，河道蜿蜒曲折，呈“V”型河谷，水力坡降均较大，为 26～30‰。库区内河床两岸零星发育Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级阶地，海拔高度分别为 0.5m~1.0m，1.0m~3.0m，10.0m~15.0m，发育宽度分别为 10.0m~100.0m，5.0m~50.0m，10.0m~50.0m。工程区范围内，未发现有大的崩塌等不稳定体。

工程区两岸大规模冲沟发育较少，沟内常年无水，沟口分布洪积扇，但规模不大。沟底基本无覆盖层，基岩裸露。

5.3.1.2工程地质

（1）区域地质概况

工程区处于天山南脉地槽褶皱带内，坝址区距晚更新世活动断裂包尔图断裂约 17km，距其余区域大断裂均较远。近场区历史及近代地震活动相对较弱。

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），清水河伯斯阿木水库坝址区场地 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.2g，其相应的地震基本烈度均为Ⅷ度，工程区处于区域构造稳定性较差地区。

（2）工程区地质条件

工程区左右岸主要以泥盆系中统中厚层状大理岩和华力西早期侵入花岗岩为主，大理岩岩层产状稳定，岩体较完整，结构较密实。花岗岩裂隙发育较少，块状结构，岩体较完整；河床也主要上述两种地层岩性为基底，岩体较完整。工程区内无区域性和规模较大的断层通过，弱风化以下岩体透水性差。

5.3.1.3气象

工程区现无长系列气象观测站点，距工程区较近的气象观测站点即为克尔古提水文站及和硕县气象站，故本次气温、降水量、蒸发量采用克尔古提水文站观测资料，其它气象特征值采用和硕县气象站的观测资料。各主要气象要素见表5.3-1。

表5.3-1　主要气象要素统计表

克尔古提水文站	项目	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
	平均气温	℃	-8.9	-4.4	4.6	12.4	18.3	21.9	23.2	22.9	18.1	10.5	0.7	-6.3	9.4
	平均降水	mm	1.97	3.65	4.93	7.70	15.34	29.22	37.39	20.97	16.42	5.51	2.31	1.36	146.77
	平均蒸发量(Φ20cm）	mm	19.93	45.07	124.00	221.03	283.14	287.60	281.98	270.76	199.10	112.68	49.18	19.58	1914.05
和硕县气象站	项目	单位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
	平均气温	℃	-11.6	-5.3	4.4	12.4	18.7	22.4	23.5	22.4	16.9	8.5	-0.5	-8.6	8.6
	极端最高气温	℃	6.5	13.7	24.7	32.7	34.9	38.8	40.3	39.2	34.6	28.5	18.9	7.9	40.3
	极端最低气温	℃	-31.6	-27.2	-16.1	-7	-0.7	2.9	6	4.7	-2.9	-10.3	-24.3	-27.9	-31.6
	平均降水	mm	2.2	2.2	2.9	4.8	10.4	16.1	19.4	13.4	9.7	4.2	1.6	1.9	88.7
	最大风速及对应风向	m/s	8	8.7	18	20	18	18	24	16	15	20	15	6	24
			ESE	SSW	NW	W	W	NW	W	N、NNE	NNE	NW	WNW	S	W
	平均风速	m/s	0.7	1.0	1.4	1.9	1.9	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9	0.9	0.7	1.3
	最大积雪深度	cm	18	18	15	1	0	0	0	0	0	2	12	13	18
	平均相对湿度	(%)	73	61	44	36	39	46	52	52	54	58	65	74	55
	平均气压	mb	900.4	897.4	894.2	892.0	890.1	887.1	885.7	887.8	892.8	897.4	900.5	901.7	893.9
	平均蒸发量(Φ20cm）	mm	17.9	38.3	123.8	242.5	314.9	317.5	299	274.6	203.3	121.2	42.9	16.8	2012.7
	多年平均雷暴日数	d			0	0.7	2.0	6.1	7.7	4.8	2.2	0.1			23.7

5.3.1.4水文

（1）径流

清水河发源于天格尔山的阿勒古达板，径流补给主要分为季节性积雪融水补给、冰川补给、大气降水补给及地下水补给四种类型，清水河径流补给类型的多样性，直接影响着年径流的变化，以及年内分布的不均匀性和年际变化的稳定性。据统计，清水河克尔古提站年径流变差系数 Cv=0.406，说明清水河径流年际变化相对不稳定，丰、枯水年水量相差较大。

和硕县伯斯阿木水库水电站处于清水河出山口附近的荒漠戈壁区，目前工程坝址以上区域除水库正在建设，基本无水利水电工程，即克尔古提站以上河段基本未受人为因素的影响，可认为天然径流。

清水河克尔古提站位于清水河出山口附近，控制流域面积 1021.28km^2。据 1957～2015 年径流系列资料，多年平均径流量为 1.2585×10^{8}m^3，多年平均流量为 3.99m^3/s，最大年径流量为 2002 年的 2.98×10^{8}m^3，最小年径流量为 1985 年的 0.54×10^{8}m^3，最大与最小之比为 5.52，由此反映出径流年际变化较大。春季水量占年水量的 9.4%，夏季水量占年水量的 53.9%，秋季水量占年数量的 25.7%，冬季水量占年水量的 11.0%。可以看出，清水河夏季水量占全年水量的一半以上，秋季水量占全年水量的四分之一左右，而春季和冬季水量较小，分别占全年水量的五分之一左右，由此反映出径流的年内分配变化较大。参证站多年平均年径流年内分配见表 5.3-2 所示。不同频率伯斯阿木水库坝址处设计年径流年内分配成果见表 5.3-3。

表5.3-2 清水河克尔古提站多年平均年径流年内分配成果表

项目	月份						
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月
流量（m^3/s）	1.76	1.59	1.45	1.33	1.70	5.44	10.99
径流量（10^{8}m^3）	0.047	0.039	0.039	0.034	0.045	0.141	0.294
占年百分率（%）	3.75	3.09	3.09	2.73	3.61	11.20	23.40
项目	月份						
	八月	九月	十月	十一月	十二月	全年	
流量（m^3/s）	9.06	5.69	3.72	2.92	1.97	3.99	
径流量（10^{8}m^3）	0.243	0.147	0.100	0.076	0.053	1.2585	
占年百分率（%）	19.29	11.71	7.92	6.01	4.19	100.00	

表5.3-3　伯斯阿木水库工程坝址处设计年径流年内分配成果表　单位：流量 m^3/s；水量 10^8m^3

设计频率	典型年	项目	各月平均流(m^3/s)												年平均流量	年平均水量
			一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月		
50%	1982	典型年	1.51	1.22	1.26	1.08	1.48	7.51	8.59	7.03	4.36	2.93	2.45	1.81	3.45	1.09
		设计年	1.56	1.26	1.30	1.12	1.53	7.77	8.89	7.28	4.51	3.03	2.54	1.87	3.57	1.13
		设计年水量	0.0419	0.0305	0.0349	0.0290	0.0410	0.2015	0.2381	0.1949	0.1170	0.0812	0.0657	0.0502		1.13
		百分比（%）	3.72	2.71	3.10	2.57	3.64	17.89	21.15	17.31	10.39	7.21	5.84	4.46		100
85%	1979	典型年	1.23	1.30	1.33	1.26	0.92	2.78	6.93	6.09	3.23	2.67	2.03	1.72	2.64	0.83
		设计年	1.31	1.38	1.41	1.34	0.98	2.96	7.37	6.48	3.43	2.84	2.16	1.83	2.81	0.89
		设计年水量	0.0350	0.0334	0.0379	0.0347	0.0262	0.0766	0.1974	0.1734	0.0890	0.0760	0.0559	0.0490		0.89
		百分比（%）	3.96	3.78	4.28	3.92	2.96	8.66	22.29	19.59	10.06	8.59	6.32	5.53		100

（2）洪水

清水河洪水就其成因和发生时间而言可分为春季末期或夏季初期的季节性积雪融水型洪水、暴雨型洪水和雨加雪混合型洪水等三种类型，各类洪水的主要特征如下：

①融雪型洪水

清水河积雪融水型洪水从时间上可分为春洪和夏洪，春洪发生时间一般在5～6月，一般由气温回升，季节性积雪融化而形成，其洪峰流量较夏季洪水小，对下游危害不是太大。夏季洪水发生时间一般在6～8月，夏季高温时期，高山冰川和永久性积雪融化而形成夏季洪水。总体而言，积雪融水型洪水的洪水过程与升温过程关系密切，洪水历史较长，但单日峰、量相对较小。

②暴雨型洪水

清水河流域暴雨型洪水一般发生在7～8月，其主要特点是发生时间较融雪型洪水较晚，洪水过程单一，洪峰过程陡涨陡落，总历史较融水型洪水为短，峰型尖瘦，突发性强。

③雨加雪混合型洪水

夏季高温时，高山冰川和永久性积雪融化兼中、低山区暴雨引发融雪和暴雨混合型洪水，洪水来势迅猛，陡涨陡落、峰高量大，持续时间较长，对坡地的侵蚀作用强，含沙量高，对下游的危害较大。

伯斯阿木水库工程坝址处设计洪量计算成果见表5.3-4。

表5.3-4　伯斯阿木水库工程坝址处设计洪峰、洪量成果表

项目		洪峰	1日	3日	5日	7日
设计成果（%）	0.05%	975.0	38.3	58.4	68.1	75.0
	0.1%	873.7	34.4	53.0	62.1	68.7
	0.5%	641.8	25.3	40.5	48.3	54.2
	1%	543.8	21.5	35.1	42.3	47.8
	2%	447.6	17.7	29.8	36.3	41.5
	3.3%	378.0	15.0	25.8	31.9	36.8
	5%	323.9	12.9	22.7	28.4	33.0
	10%	234.3	9.4	17.5	22.5	26.6
	20%	150.4	6.1	12.3	16.5	20.0
	50%	56.4	2.3	5.8	8.5	10.9
统计参数	均值	99.3	4.0	8.2	11.1	13.7
	Cv	1.125	1.107	0.884	0.785	0.716
	Cs/Cv	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
洪峰流量：m^3/s；洪量：$106m^3$						

（3）泥沙

清水河从河源至山口处河长 60.2km，流域内海拔高度在 2500～3800m 地带降水较多，气候湿润，河谷、阴坡生长有河柳、山杨、榆树、松树等林木。阳坡主长着汲禾本科、豆科、莎草科等为主的繁茂草甸植被，山地草甸、山地草原辽阔丰茂，是和硕县优良的天然牧场。流域内海拔高度在 1000～2500m 的低山带，降水量较少，气候较干燥，山体阳坡岩石裸露，植被稀疏，呈半荒漠景观，成为河流产生泥沙的主要来源地段。

于伯斯阿木水库工程坝址离下游克尔古提站较近，本次设计直接以克尔古提站的悬移质输沙量计算成果代表伯斯阿木水库工程坝址处悬移质输沙量，根据克尔古提水文站多年悬移质泥沙资料统计成果，其多年平均悬移质输沙量为 19.82×104t。根据 1981～2007 年同期泥沙、径流资料推算的多年平均含沙量为 1.42kg/m^3。

（4）冰情

由清水河克尔古提站河道冰情记载资料分析，清水河出山口处初冰一般出现在 11 月下旬～12 月中旬，最早初冰 11 月 15 日（1976 年），最晚初冰 12 月 31 日（1971 年）。个别年份出现封冻，封冻期一般在 1 月上旬～2 月上旬，封冻天数 11～33 天不等。受气温的影响，清水河出山口处终冰一般出现在 3 月中旬～3 月下旬，最早终冰 2 月 16 日（1975 年），最晚终冰 4 月 4 日（1985 年）。冰情的年际变化不大，冰期一般在 105 天左右，最长 138 天，最短 86 天，河心冰厚 0.4～0.52m。

（5）水温

本次评价收集了克尔古提水文站（1962 年～2007 年）月平均水温统计资料，详见表 5.3-5。

表5.3-5　清水河水温统计表　　单位：℃

水文站	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
克尔古提	/	/	1.2	4.4	5.6	8.3	12.3	12.6	7.8	3.5	2.7	/

5.3.1.5区域水文地质

（1）区域水文地质条件

测区地表水和地下主要受大气降水、冰川融雪水补给。由于测区的地层岩性及构造条件，区内地下水类型主要有二种：基岩裂隙水、第四系堆积物孔隙水。

测区岩体主要为坚硬大理岩，自身透水性总体不强，地下水主要赋存与岩体发

育的各种结构面中，尤其是浅层风化卸荷带内的结构面相互切割、多张开且贯通性好，是基岩裂隙水的主要径流、赋存空间。基岩裂隙水主要受大气降水补给，沿裂隙和构造带形成径流，以地下径流或泉水形式排向峡谷、河流及山前冲洪积扇。

（2）工程区水文地质条件

工程区地下水类型主要有二种：基岩裂隙水和第四系堆积物孔隙潜水。工程区地处低中山区，降雨 k 少，大气降水多形成沟谷洪流，仅有极少量的降水渗入泥盆系大理岩、华力西早期花岗岩中形成裂隙水，并通过深切的沟谷以潜流形式排泄向河谷。第四系堆积物孔隙潜水主要埋藏于清水河床及两岸基岩裂隙侧向潜流及沿河谷向下游排泄，其动态变化主要受河水控制。据水质分析试验成果，基岩裂隙水与河水水质基本相同且均较好。

（3）工程下游影响河段水文地质条件

工程下游南部山前倾斜平原为第四系堆积物，其岩性主要由洪积砂砾卵石和冲洪积、湖积粉土、粉质粘土夹细砂、粉砂组成。平原区第四系堆积物白山前向排泄区具明显的由粗到细，由单层到多层的特点。按照含水层的岩性和组合特征，可统划分为山前单一潜水含水系统、多层潜水一承压水含水系统。

工程下游影响区域内水化学类型大致可分为3种类型，即$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Mg型、$SO_4 \cdot Cl$—Mg·Ca型和Cl·SO_4—Na型。

①北岸干渠以北及清水河两侧，该区域也是退地区域的集中分布区域，位于冲洪积扇的上部，地层岩性为卵砾石、砂砾石，颗粒粗大，为单一含水层，透水性好，中、上游区表部及各河河床两侧地带水质优良，矿化度一般小于1g/l，微量元素含量多为Ⅰ级指标，主要为$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Mg型，适于农业灌溉和生活饮用。由于受地表河水的补给，水质淡化，沿河道形成条带状淡水带；

②北岸干渠以南，地下水水位埋深 1～2m，为上部地下水排泄区，地层岩性颗粒更细，为细土平原区，细砂互层，透水性相对较差，矿化度由北向南依次增高，上升到 3～10g/l，地下水水化学类型主要为 $SO_4 \cdot Cl$—Mg·Ca 型和 Cl·SO_4—Na 型。表部潜水已不适于做供水水源，但在地表以下（5-10m）的潜水，水质因受下伏承压水越流补给作用，则普遍较好，矿化度大多小于 1g/l，适于农业灌溉和生活饮用。

5.3.1.6地表水环境

根据现场调查，工程区至坝址渠首河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口

分布，并且农、牧业活动较少，面源污染少；清水河渠首下游河段无工业点污染源分布，沿河分布少量居民，汛期可能存在少量农村面源污染入河，清水河流域灌区也主要分布在该河段，无直接退水入河。

5.3.1.7土壤

根据资料显示和现状调查的结果，在流域平原区范围内，土壤类型主要包括：棕钙土、寒冻土、冷钙土、栗钙土、石质土、棕漠土、灰褐土、灌漠土、潮土、草甸土、草毡土、盐土和水稻土、沼泽土。其中：寒冻土、冷钙土、棕钙土、栗钙土、石质土主要分布在山系侵蚀、剥蚀低中山区；棕漠土主要分布在灌区—山前冲洪积扇戈壁倾斜平原；潮土、灌漠土、草甸土、盐土和沼泽土主要分布在冲洪积细土平原区，项目区土壤类型分布见图5.3-1。

棕钙土：棕钙土是发育于温带荒漠草原植被下的土壤，是温带干草原地带的栗钙土向荒漠地带的灰漠土过渡的一种干旱土壤，它具有薄的腐殖质松软表层，其下为棕色弱粘化，铁质化的过渡层（Bw），在0.5m深度内出现钙积层，并有石膏（有时还有易溶盐）在底部聚集。呈A-Bw-Bk-Cyz构型。棕钙土地表多砂砾石，剖面上部呈褐棕色，下部为粉末层状或斑块状灰白色钙积层。

寒钙土、冷钙土：土壤剖面构型为A-Bk-C型。腐殖质层(A)发育明显，厚度15-25厘米，多呈棕色或灰棕色。钙积层(Bk)一般紧接在A层之下，厚30-60厘米，碳酸钙淀积形态呈斑点状、苗丝状，少数呈霜粉状或斑块状，有的在A层下部即有钙积特征，直至底层:Bk层呈棕色，黄棕色或橙色。母质层(C)为各种基岩的残积或坡积物。

栗钙土：栗钙土(chestnut soil)是温带半干旱大陆气候和干草原植被下经历腐殖质积累过程和钙积过程所形成的具有明显栗色腐殖质层和碳酸钙淀积层的钙积土壤。主要分为普通栗钙土、暗栗钙土、淡栗钙土、草甸栗钙土、盐化栗钙土、碱化栗钙土及栗钙土性土。栗钙土主要分布在内蒙古东部一中南部，呼伦贝尔高原西部、鄂尔多斯高原东部、大兴安岭东南麓平原、大同盆地以及阴山、贺兰山、祁连山、阿尔泰山、天山、准噶尔界山、昆仑山的垂直带与山间盆地均有分布。

石质土：石质土是深受母岩岩性影响的初育土。各种母岩的矿物组成不同，风化物的性状各异，直接影响土壤性质也各异。石质土可以在各种生物气候带出现，其所处地形部位多位于山地，地面植被稀少，仅生长地衣、苔藓等低等植物及一些耐旱耐瘠的草本和灌丛，覆盖率5%~20%。在植被裸露的情况下，由于水流和风力等

作用，常引起地面强烈侵蚀，导致土壤不断砂砾化或石质化。

棕漠土：暖温带极端干旱荒漠砂砾质洪积物和石质残积物或坡积残积物母质发育的，地表有明显砾幂，具孔泡结皮层、紧实层、石膏层、石膏-盐磐层等土层序列的干旱土壤。棕漠土过去曾称棕漠钙土和棕色荒漠土，是石膏盐层。土中面积最大的类型。广泛分布在新疆天山山脉、甘肃的北山一线以南，嘉峪关以西，昆仑山以北的广大戈壁平原地区。

灰褐土：灰褐土也可叫灰褐色森林土，是温带山地旱生针阔叶混交林下形成的土壤。其性状虽与褐土有些相似，但并不完全相同。淋溶作用比褐土弱，粘化作用不如褐土明显，土壤颜色比褐土灰暗，腐殖质积累作用比褐土强一些。它是温带干旱半干旱地区山地旱生森林条件下形成的土壤，处在褐土地带的更西面。

灌漠土：灌漠土的全剖面颜色、质地、结构均较均一，但也出现表土层有砂，粘、壤土覆盖，还有夹层型，如腰砂、腰粘、夹砾等土层变化，这些均是冲积扇末端交互沉积所形成。剖面主要由耕作层、亚耕层、心土层、母质层组成。灌漠土的原生漠土中，常累积大量石灰、石膏和可溶盐。

潮土：潮土是河流沉积物受地下水运动和耕作活动影响而形成的土壤，因有夜潮现象而得名。属半水成土。其主要特征是地势平坦、土层深厚。潮土发育于富含碳酸盐或不含碳酸盐的河流冲积物土，受地下潜水作用，经过耕作熟化而形成的一种半水成土壤。土壤腐殖积累过程较弱。具有腐殖质层（耕作层）、氧化还原层及母质层等剖面层次，沉积层理明显。

草甸土：发育于地势低平、受地下水或潜水的直接浸润并生长草甸植物的土壤。属半水成土。其主要特征是有机质含量较高，腐殖质层较厚，土壤团粒结构较好，水分较充分，主要分布在平原地区。

草毡土：草毡土，密生高山矮草草甸的湿润土体，分布于原面平缓山坡，表层有厚3～10cm不等的草皮，植被根系交织似毛毡状，轻韧而有弹性，大都用作夏季牧场。草毡土剖面由毡状草皮层(Ao)，腐殖质层(A)，过渡层(AB/BC)和母质层(C)组成。As层呈毡状，一般干态颜色为暗棕色至黑棕色，多为屑粒状结构，厚度8-12cm。A层干态颜色以棕色为主，多为粒状结构，间或有鳞片状结构，厚度10-15cm。淀积层(B)不明显。过渡层常有铁锰斑纹和片状、鳞片状结构发育；部分剖面的AB层颜色较A层深暗，即"暗色层"，据测定，此层的有机质含量往往高于A层。据

11个主要剖面统计，As层厚度平均为9.7cm，A层为11.9cm，AB+BC层为26cm，土体总厚度近50cm。土体中下部常夹有多量石块和砾石。

盐土：盐土(solonchak)含水溶性盐类较多的低产土壤。表面有盐霜或盐结皮；pH值一般不超过8.5。盐土中常见的水溶性盐类有钠、钾、钙、镁的氯化物、硫酸盐、碳酸盐和碳酸氢盐等。

水稻土：水稻土是指发育于各种自然土壤之上、经过人为水耕熟化、淹水种稻而形成的耕作土壤。长期处于水淹的缺氧状态，土壤中的氧化铁被还原成易溶于水的氧化亚铁，并随水在土壤中移动，当土壤排水后或受稻根的影响(水稻有通气组织为根部提供氧气)，氧化亚铁又被氧化成氧化铁沉淀，形成锈斑、锈线，土壤下层较为粘重。

沼泽土：沼泽土（bog soil）是发育于长期积水并生长喜湿植物的低洼地土壤。其表层积聚大量分解程度低的有机质或泥炭，土壤呈微酸性至酸性反应；底层有低价铁、锰存在。沼泽土大都分布在低洼地区，具有季节性或长年的停滞性积水，地下水位都在lm以上，并具有沼生植物的生长和有机质的嫌气分解而形成潜育化过程的生物化学过程沼生植被一般分布的是低地的低位沼泽植被，如芦苇、菖蒲、沼柳、莎芦等。

5.3.1.8野生植被

（1）调查方法

①植物调查概况

本次植物调查是以野外现场勘察为主，在工程区、枢纽区、施工生产区、施工生活区等工程占地区及工程下游影响河段陆生植被分布区设置野外观测断面，并考虑植被类型的代表性，设置灌木、草类的样方，对样方内的植被类型、植被属性进行调查和分类整理，同时采集观测样方的地理坐标和高程信息。布设天然林草调查样方的方法和记录内容如下所述：

A、灌木（荒漠灌丛）：依据样点的地形布设，5m×5m 的样方若干，统计样方内的灌木种类、株数，测量冠幅、株高，测定覆盖度。同时记录 GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

B、草类（低阶地）：布设若干 1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、数量，观测长势，估测覆盖度，测定地上生物量，并室内风干称干草重量。同时记录

GPS 坐标，拍摄样方照片、环境照片。

共做实测和记录样方 3 个，根据样方内外记录结合以往有关研究等资料进行分析，由此对区域的植被及植物资源状况获得初步的认识。

②动物调查概况

依据原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程(修订版)》的有关规定，主要采用样带法进行野生动物调查，观察对象为动物实体及其活动痕迹，如取食迹、足迹、卧迹、粪便、毛发等。另外针对调查区还进行了访谈调查，并通过内业查阅了大量的资料和文献，初步获得了本区野生动物的分布情况。

③遥感调查概况

本次遥感调查工作采用 Landsat TM2019 年的遥感影像作为基础资料，遥感影像的成像时间为 6 月，分辨率为 30m。

通过野外初步调查并结合访问调查和相关文献资料考证，取得了本区域野生植物种类、分布的有关数据。在此基础上，借助遥感技术进行室内等工作，了解区域土地覆被格局现状。

（2）植被、植物

①区系组成

工程区地处内陆，气候干旱少雨，自然环境恶劣，植被稀疏，以荒漠为主，仅在河谷局部缓流漫滩、河心滩分布有盖度约 10～20%荒漠灌丛，局部低阶地分布有荒漠草原，植被盖度 10～20%。根据本次野外调查和历史资料，调查区共有维管束植物 15 科 37 属 58 种，相对于其它区域而言，植物种数相对贫乏，以被子植物为主，以藜科、菊科等少数几个科种类较多。

②植被类型

在中国植被区划上，工程区属于亚洲荒漠植物亚区—中亚东部地区—温带荒漠区—东部温带荒漠区—温带灌木、禾草半荒漠亚地带。

按照《中国植被》(1980)，并参考《新疆植被及其利用》（1978）的植被分类原则及系统，根据野外调查资料，陆生调查范围植被包括荒漠草甸、荒漠灌丛、荒漠草原、禾草荒漠等 4 类。

A、荒漠灌丛

该类型主要分布于工程占地区、坝址至渠首之间河段河道两侧缓流漫滩、局部

河心滩，建群种为多枝柽柳，株高 0.5～2.5m 不等，草本植物针茅、紫菀木、猪毛菜等散布其中，灌丛盖度 10%～20%；土壤主要为灌漠土和淡棕钙土。

B、荒漠草原

该类型主要分布于工程占地区、坝址至渠首之间河段河道两侧局部Ⅰ、Ⅱ级阶地，植物物种主要有芦苇、芨芨草、骆驼刺、针茅等，膜果麻黄、紫菀木零星散布其中，群落盖度约 10%～20%，其中，膜果麻黄为自治区 1 级保护植物。土壤主要为淡棕钙土。

C、禾草半荒漠

该类型主要分布于河谷两侧高山坡地，植物物种主要有锦鸡儿、合头藜、芨芨草、猪毛菜等，群落盖度约 3%～10%，土壤主要为淡棕钙土。

D、栽培作物

该类型主要分布于工程下游清水河穿越灌区段，灌区主要种植作物以小麦、玉米、棉花、葡萄为主。经水土资源开发和近代农业的发展，形成稳定高产的灌溉绿洲生态系统。

E、人工林

主要分布在出山口至国道 G314 以北的冲积扇平原区，及下游穿越灌区段的人工防护林、用材林等，种植树种主要有白杨、白榆等。

工程影响区天然植被见表5.3-6。

表5.3-6　自然植被名录

序号	植物名称	拉 丁 学 名	保护级别
1	塔里木沙拐枣	*C.robotowskii A.Los*	
2	新疆乌头	*A.sinchinagense W.T.Wang*	
3	缺隔糖芥	*E.eseptatun Z.X.An*	
4	垂果齿缘草	*E.pendulifructum Lian et J.Q*	
5	伊犁风毛菊	*S.canescens Winkl.*	
6	苞鳞风毛菊	*S.lomatolepis Lipsch*	
7	糙毛翅膜菊	*A.aspera Shih*	
8	新疆麻花头	*S.rugosa Iljin*	
9	多花早熟禾	*P.florida N.R.Cui*	
10	新疆冰草	*A.sinkiangense D.F.Cui*	
11	红柳	*Tarrulrix ramosissima*	
12	骆驼刺	*Alhagi sparsifolia*	

13	罗布麻	*Apocynum etum*	
14	甘草	*Glycyrrhiza uralens*	
15	麻黄	*Ephedrap rzewalskii Stepf*	
16	芨芨草丛	*A chnatherumsp lendens(Trin。)，Nevisk*	
17	柽柳	*Tamarix ramosissima*	
18	赖草	*1eymus secalinus*	
19	黑果枸杞	*Lyciumru thenicum*	
20	苦豆子	*Sophora alopecuroides L.*	
21	芦苇沼泽	*Phragmites communis*	

采用景观生态学方法，以地理信息系统与遥感（GIS 与 RS）为技术手段，依据伯斯阿木水库水电站工程影响区域 Landsat-TM 影像数据和中巴资源卫星数据，对区域的自然资源，主要包括土地资源和植物资源进行解译，进行生态制图，并结合野外样方调查，在此基础上进行生态环境现状评价，项目区植被类型分布见图 5.3-2。

（3）工程区占地区生态环境概况

工程区位于清水河中低山区，根据现场踏勘，工程区工程占地区以荒漠植被为主，各分区植被类型统计如下：

A、工程永久占地区

工程永久占地包括发电厂房、升压站等占地，面积合计为 722m^2。

工程区占地区以荒漠植被为主，占地区漫滩、河心滩地表多砾石覆盖，植被稀疏，局部分布有以具多枝柽柳的疏叶骆驼刺盐化草甸，植被盖度 10%～20%。两侧低山坡面及Ⅰ、Ⅱ级阶地植被类型主要为荒漠草原，以针茅、芦苇、芨芨草、猪毛菜为主，膜果麻黄零星散布其中，盖度 10%～20%，其中膜果麻黄为自治区 1 级保护植物，其生长主要依靠地表径流及天然降水。高山坡以荒漠为主，植被盖度约 3%～10%。

B、临时占地区

本工程施工生产区、施工生活区和临时道路等依托现有伯斯阿木水库施工期设施，不另设施工生产区、施工生活区和临时道路。

C、工程布置区珍稀保护植物

据查阅流域相关资料并结合现场调查，工程布置区无国家级保护植物；按照《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录(第一批)》中所列种名，工程布置区内分布有自治区 1 级保护植物膜果麻黄。



膜果麻黄

膜果麻黄为小灌木，高 20～40cm。天然麻黄可通过种子繁殖，亦可通过无性繁殖（根蘖繁殖）实现繁衍，主要通过无性繁殖实现繁衍；膜果麻黄根系非常发达，不仅是吸收水分和养分的主要器育而且承担着繁衍后代的重任。膜果麻黄抗寒、抗旱、喜光、耐干旱贫瘠，喜生于荒漠石质戈壁，沙地、沙质、砾质和石质干旱低山坡，局部地区可形成群落。产于新疆各地以及我国东北、华北、西北各省区。

在本调查区主要分布于清水河道两侧Ⅰ、Ⅱ级阶地，生长主要依靠天然降水。工程建设将对分布于工程占地区的膜果麻黄造成毁坏。

工程占地区环境概况（样方）见表5.3-7。

表5.3-7 工程调查区环境概况（样方）

序号	工程区	位置	土壤类型	植被类型、主要植物种类	现场照片
1	伯斯阿木水库水电站区	42°24′50.78″N，86°53′45.51″E；	淡棕钙土	荒漠，地表多砾石覆盖，以芨芨草、针茅、骆驼刺为主，盖度约5%。	
2	伯斯阿木水库坝址区	42°24′48.70″N，86°53′48.83″E；	淡棕钙土	荒漠草原，以芨芨草、骆驼刺、猪毛菜为主，膜果麻黄散布其中，植被盖度20%。	

				荒漠灌丛，以骆驼刺为主，零星散布大叶白麻，盖度15%		
3	依托的伯斯阿木水库施工生产区、施工生活区	42°24′8.92″N，86°53′7.82″E；	灌漠土	荒漠草原，以芨芨草、骆驼刺、针茅为主，膜果麻黄、紫菀木散布其中，盖度约10%。		

5.3.1.9陆生动物

本工程地处天山隆起带南部的低中山区，在动物区划上将其归属于古北界—中亚亚界—蒙新区—天山山地亚区-南天山山区-高地森林草原、草甸草原寒源动物群。工程地处中纬度的欧亚大陆中心，远离海洋，属温带大陆性气候，气候干燥，降水稀少，动物种群数量相对贫乏。由于现有道路穿越部分工程占地区，车辆来往较频繁，现场调查除见到一些常见两栖类、爬行类、鸟类、小型兽类外，大型兽类踪影难觅。

通过现场调查和走访，综合文献资料，工程区共分布陆栖脊椎动物 12 目 25 科 54 种，分属两栖纲 1 目 1 科 1 种、爬行纲 1 目 2 科 4 种、鸟纲 7 目 16 科 34 种、哺乳纲 3 目 6 科 15 种。

A、两栖类

评价区域分布的两栖类种类和数量都很贫乏，仅 1 目 1 科 1 种，为绿蟾蜍，多活动于近河区域，通常昼伏夜出。评价区域无国家和自治区保护两栖类分布。

B、爬行类

评价区域分布有爬行类 1 目 2 科 4 种，分别为沙蜥、荒漠麻蜥、密点麻蜥、快步麻蜥。爬行类在评价区为广布种，淹没区、工程占地区周边及下游清水河影响河段皆有分布。评价区无国家和自治区保护爬行类分布。

C、鸟类

根据实地调查结果和查阅有关文献资料，评价区鸟类动物共有 7 目 16 科 34 种。

评价区分布的鸟类主要有荒漠草原带鸟类，如石鸡、沙鸻、漠鸻、角百灵、小嘴乌鸦、岩鸽、原鸽、灰斑鸠、灰伯劳、麻雀等，偶见一些活动范围广泛的鸟类，包括秃鹫等在淹没区周边上空活动。此外，评价区坝址下游清水河靠近灌区段分布鸟类与人类的关系较为密切，如啄木鸟、百灵、家燕、伯劳、麻雀、乌鸦、喜鹊、戴胜、楼燕等。工程淹没区及占地区鸟类的种类和数量均较少，无鸟类营巢，也非鸟类栖息地，主要是鸟类觅食场所。未见国家和自治区保护鸟类分布。

D、兽类

评价区兽类共有 3 目 6 科 15 种，按其分布类型主要为荒漠带兽类，种类为典型的荒漠种类，以啮齿类占优势。这里的动物都有适应于荒漠的习惯，首先是耐干旱，其次是善隐藏，除体色淡近于沙外，啮齿类动物有很深的穴，类群组成包括灰

仓鼠、子午沙鼠、小林姬鼠、旱獭等。评价区无国家和自治区保护兽类分布。

工程建设区野生动物以中低山荒漠类群为主，主要为啮齿类，如子午沙鼠、小林姬鼠等。两栖动物仅分布有绿蟾蜍 1 种，主要分布于清水河谷近水边。爬行类动物主要分布在工程占地区植被盖度稍高的荒漠草原中，种类和数量均较少。工程建设区上空及周边区域偶见石鸡、小嘴乌鸦、岩鸽、原鸽、麻雀等荒漠常见鸟类活动。由于现有道路穿越部分工程建设区，车辆来往频繁，大型兽类踪影难觅，无国家和自治区保护动物分布。

工程影响区域内野生陆生动物种类见表5.3-7。

表5.3-7　野生陆生动物名录

序号	动物名称	拉丁学名	保护级别
兽 类			
1	灰仓鼠	*Cricetulus migratorius*	
2	子午沙鼠	*Meriones meridianus Pallas*	
3	小林姬鼠	*Apodemus sylvaticus bushenhensis*	
4	灰旱獭	*Marmota baibacina*	
鸟 类			
1	石鸡	*Alectoris chukar*	
2	戴胜	*Pupua epops*	
3	角百灵	*Eremophila alpestris*	
4	黑顶麻雀	*Passer ammodendri*	
5	树麻雀	*Passer montanus*	
6	小嘴乌鸦	*Corvus corone*	
7	喜鹊	*Pica pica*	
8	灰伯劳	*Lanius cristatus*	
9	凤头百灵	*Galerida cristata*	
10	白翅啄木鸟	*Dendrocopos leucopterus*	
11	家燕	*Hirundo rustica*	
12	灰斑鸠	*Streptopelia turtur*	
13	岩鸽	*Columba rupestris*	
14	原鸽	*Columba livia*	
15	楼燕	*Apus apus*	
爬 行 类			
1	沙蜥	*Phrynocephalus nejdensis*	
2	密点麻蜥	*Eremias multiocellata*	
3	荒漠麻蜥	*Eremias przewalskii*	
4	快步麻蜥	*Eremias velox*	
两 栖 类			
1	绿蟾蜍	*Bufo viridis*	

5.3.2环境质量现状调查与评价

5.3.2.1大气环境监测与评价

（1）区域环境空气质量达标情况调查

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（H.J2.2-2018）中6.2.1.2，可采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。本次评价选用距离项目最近的巴州和硕县环境自动监测子站2020年的全年月平均监测数据，作为本项目环境空气现状评价基本污染物SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO和O_3的数据来源可行。

（2）基本污染物环境质量现状评价

根据收集和硕县 2020年全年逐日环境空气质量数据，对全年 6 项基本监测因子进行统计，根据统计结果，SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO 和 O_3 各有365个数据，基本污染物环境空气质量现状表见表5.3-8。

表 5.3-8　区域空气质量现状评价结果一览表

评价因子	年评价指标	现状浓度 μg/m³	标准限值 μg/m³	达标情况
SO_2	年平均浓度	11	60	达标
NO_2	年平均浓度	18	40	达标
PM_{10}	年平均浓度	82	70	不达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	38	35	不达标
CO	百分位上日平均质量浓度95%	1.0	4000	达标
O_3	百分位上 8h 平均质量浓度 90%	110	160	达标

根据上表基本污染物的年评价指标的分析结果，项目所在区域 SO_2、NO_2、CO 和 O_3 年均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度超标，超标原因为项目区地处南疆，位于沙漠边缘，受沙尘天气影响，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值浓度，由背景因素所致。另外，根据 2019 年、2020 年项巴音郭楞蒙古自治州生态环境状况公报，主要是受沙尘天气影响，PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均值浓度超过《环境空气质量标准（GB3095-2012）》二级标准。本项目所在区域为非达标区域。

5.3.2.2地表水环境质量现状监测与评价

为了解本项目所在区域的地表水环境质量，本次评估委托新疆坤诚检技术有限公司巴州分公司对项目所在地清水河进行了水质现状监测，设置了3个监测断面，

监测因子为：水温、pH、DO、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、总磷、总氮、悬浮物、石油类。

（1）监测断面

监测断面设置见表5.3-9及图5.3-4监测布点图。

表 5.3-9　　监测断面

点位	具体位置	说明
W1	1#引水口上游500m	III类水
W2	2#引水口下游500m	
W3	3#厂房200m	

（2）监测因子及分析方法

本项目具体的监测因子见表5.3- 10：

表 5.3- 10　　地表水现状监测因子以及监测内容

项目	分析方法	方法来源	检出限
pH	玻璃电极法	GB/T6920-1986	——
DO	碘量法	GB7489-87	0.2mg/L
COD	重铬酸盐法	HJ828-2018	4mg/L
BOD_5	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5mg/L
氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025mg/L
总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989	0.01mg/L
总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	0.05mg/L
石油类	紫外分光光度法	HJ970-2018	0.01mg/L

（3）监测时间

监测时间：2021年4月10日；

（4）评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，具体标准如下：

表5.3- 11　地表水质量标准（摘录）　单位：mg/L

编号	项目标准值类别	III类
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均
2	pH(无量纲)	6-9
3	氨氮（mg/L）	≤1
4	化学需氧量（mg/L）	≤20
5	BOD_5（mg/L）	≤4

6	总磷（mg/L）	≤0.2
7	溶解氧（mg/L）	≥5
8	总氮（mg/L）	≤1
9	石油类	≤0.05
10	悬浮物	/

（5）评价方法

采用单项标准指数法评价，其数学模式如下：

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

式中：$S_{i,j}$ —单因子污染指数；

$C_{i,j}$ —污染物浓度实测浓度 （mg/L）；

$C_{s,j}$ —地表水水质标准 （mg/L）。

pH 的单项指数为：

$$S_{pH,j}=\frac{7.0-pH_j}{7.0-pH_{sd}} \qquad pH_j \le 7.0$$

$$S_{pH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0} \qquad pH_j \ge 7.0$$

式中： SpH,j—pH 单因子污染指数；

pHj —pH 实测值；

pHsd、pHsu—pH 标准下限和上限值。

DO的标准指数为：

$$S_{DO,j}=\frac{\left|DO_f-DO_j\right|}{DO_f-DO_s}, DO_j \ge DO_s$$

$$S_{DO,j}=10-9\frac{DO_j}{DO_s}, DO_j < DO_s$$

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

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧浓度指数；

T—— 水温，℃；

DO_j——所测溶解氧浓度，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L；

DO_s——溶解氧的地表水水质标准，mg/L。

（4）监测结果与评价

地表水环境质量现状评价结果见表 5.3-12。

表5.3-12 地表水监测数据统计和评价结果一览表 单位：mg/L（pH无量纲）

项目	pH	COD_{cr}	BOD_5	溶解氧	氨氮	总磷	水温℃	石油类	悬浮物
1#引水口上游 500mE86°53′47.362″N42°24′51.104″									
评价标准	6-9	≤15	≤3	≥6	≤0.5	≤0.1	/	≤0.05	/
监测数据	8.21	10	2.8	10.57	0.287	0.01L	6.2	0.01L	4.5
标准指数	0.605	0.666	0.933	0.272	0.574	/	/	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	/
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2#引水口下游 500m E86°53′25.074″N42°24′39.295″									
评价标准	6-9	≤15	≤3	≥6	≤0.5	≤0.1	/	≤0.05	/
监测数据	8.13	8	2.4	10.88	0.088	0.01L	6.3	0.01L	6.0
标准指数	0.565	0.533	0.80	0.231	0.176	/	/	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	/
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3#厂房200mE86°53′19.983″N42°24′31.283″									
评价标准	6-9	≤15	≤3	≥6	≤0.5	≤0.1	/	≤0.05	/
监测数据	8.22	8	2.5	10.83	0.11	0.01L	6.9	0.01L	4.0
标准指数	0.605	0.533	0.833	0.216	0.22	/	/	/	/
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	/
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/

由上表可知，监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅱ 类标准。

5.3.2.3地下水环境质量现状调查与评价

（1）监测布点

根据区域地下水流向及地下水导则要求，对项目所在区域地下水环境质量现状委托新疆坤诚检技术有限公司巴州分公司对对项目区评价范围内布设了潜水含水层 3 个点进行了监测，监测时间为 2021 年 4 月 10 日和 19 日。具体监测点位见表 5.3-13 及图 5.3-4 监测布点图。

表5.3-13 监测点位一览表

序号	监测点位		位置	坐标
1	潜水	1#地下水监测点	和硕县生活垃圾填埋厂上游本底监测井井深 50m	N42°18′45.886″E86°49′40.070″
2		2#地下水监测点	和硕县塔哈其水厂地下水井深120m	N42°17′13.0503″E86°55′45.862″
3		3#地下水监测点	和硕县河北新村北侧农田水井	N42°21′8.385″E86°56′5.652″,

（2）监测因子

地下水监测因子为：基本水质因子 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 21 项，检测分析 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-} 共 8 项。

（3）评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水体标准。

（4）评价方法

本次地下水环境质量评价采用单因子标准指数法对各污染物进行评价，评价公式如下：

$$P_i=C_i/S_i$$

式中：P_i——第 i 种污染物的标准指数；

C_i——第 i 种污染物的实测浓度值（mg/L）；

S_i——第 i 种污染物的标准浓度值（mg/L）。

pH 标准指数计算公式为：

$$P_{pH}=7.0-pH_i/7.0-pH_{sd} \qquad pH\leq 7.0$$

$$P_{pH}=pH_i-7.0/pH_{su}-7.0 \qquad pH>7.0$$

式中：P_{pH}——pH_i 的标准指数；

pH_i——i 点实测 pH 值；

pH_{sd}——标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}——标准中 pH 值的上限值。

评价水质参数的标准指数＞1时，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

（5）监测结果及评价

各监测点位地下水因子监测结果见表 5.3-14。

表 5.3-14　地下水现状监测结果　单位 mg/L（pH 无量纲）

序号	项目	III类	潜水含水层			
			监测点	1#点	2#点	3#点
1	pH	6.5-8.5	监测值	8.17	8.19	8.23
			标准指数	0.585	0.595	0.615
2	氨氮	≤0.5	监测值	0.188	0.205	0.175
			标准指数	0.376	0.41	0.25

3	硝酸盐	≤20	监测值	1.72	1.92	1.72
			标准指数	0.086	0.096	0.086
4	亚硝酸盐	≤1.0	监测值	0.016L	0.016L	0.016L
			标准指数	/	/	/
5	挥发酚	≤0.002	监测值	0.0003L	0.0003L	0.0003L
			标准指数	/	/	/
6	氰化物	≤0.05	监测值	0.002L	0.002L	0.002L
			标准指数	/	/	/
7	砷	≤0.05	监测值	0.0003L	0.0003L	0.0003L
			标准指数	/	/	/
8	汞	≤0.00005	监测值	0.00004L	0.00004L	0.00004L
			标准指数	/	/	/
9	六价铬	≤0.05	监测值	0.004L	0.004L	0.004L
			标准指数	/	/	/
10	总硬度	≤450	监测值	294	322	310
			标准指数			
11	铅	≤0.01	监测值	0.01L	0.01L	0.01L
			标准指数	/	/	/
12	氟	≤1.0	监测值	0.35	0.33	0.32
			标准指数			
13	镉	≤0.005	监测值	0.001L	0.001L	0.001L
			标准指数	/	/	/
14	铁	≤0.3	监测值	0.03L	0.03L	0.03L
			标准指数	/	/	/
15	锰	≤0.1	监测值	0.01L	0.01L	0.01L
			标准指数	/	/	/
16	溶解性总固体	≤1000	监测值	297	311	300
			标准指数	0.297	0.311	0.30
17	高锰酸盐指数	≤4	监测值	1.01	1.05	1.03
			标准指数	0.2525	0.2625	0.2575
18	硫酸盐	≤250	监测值	49.3	49.4	49.2
			标准指数	0.1972	0.1976	0.1968
19	氯化物	≤250	监测值	24.2	24.1	24.2
			标准指数	0.0968	0.0964	0.0968
20	总大肠菌群 MPN/100mL	≤3.0	监测值	2.0	2.0	2.0
			标准指数	0.6666	0.6666	0.6666
21	细菌总数 CFU/mL	≤100	监测值	53	47	50
			标准指数	0.53	0.47	0.50

由表 5.3-14 分析可知，各监测点的监测子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水体标准。

潜水离子监测结果见表5.3-15。

表 5.3-15　　潜水离子监测结果一览表　　单位：mg/L

监测项目	各水质因子检测结果		
	1#点	2#点	3#点
K^+	2.67	2.66	2.64
Na^+	15.69	15.68	15.66
Ca^{2+}	57.35	51.73	51.66
Mg^{2+}、	8.85	8.77	8.84
CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
HCO^{3-}	117	117	117
Cl^-	24.2	24.1	24.2
SO_4^{2-}	49.3	49.4	49.2

依据地下水化学类型的舒卡列夫分类法，由以上数据计算可知，区域潜水化学类型为$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Na型水。

5.3.2.4声环境现状调查与评价

（1）布点与监测

本次噪声评价范围为项目区四周边界外 1m 处。见图 5.3-4 监测布点图；噪声环境质量共计布设了 4 个监测点，委托新疆坤诚检技术有限公司巴州分公司进行监测。

监测时间：2020 年 4 月 10 日昼间及 4 月 11 日夜间。

（2）评价标准

本评价区环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（3）现状评价方法

评价方法采用直接对比标准法。

（4）监测结果及评价

厂址区域环境噪声监测及评价结果见表 5.3-15。

表 5.3-15　评价区域噪声监测及评价结果　　单位：dB(A)

编号	昼间			夜间		
	现状值	标准	达标情况	现状值	标准	达标情况
1#电站外东 1m	53	60	达标	45.9	50	达标
2#电站外南 1m	54.5			47.2		

3#电站外西 1m	56.4			48.5		
4#电站外北 1m	57.1			48.1		

从表 5.3-15 的监测结果可以看出，厂界监测点位昼间、夜间噪声监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准限值要求，区域声环境质量良好。

5.3.2.5土壤环境现状评价

（1）布点与监测

工程在厂区范围内布设了 3 个表层样点，站外 4 个表层样点，委托新疆坤诚检技术有限公司巴州分公司进行监测。具体监测点位见表 5.3-16 及图 5.3-4 监测布点图。

表5.3-16　　土壤监测布点表

序号	监测点	位置	坐标
1	1#点	站内 1 号点	E:86°53′26.708"N:42°24′42.983"
2	1#点	站内 2 号点	E:86°53′23.873" N:42°24′38.52"
3	2#点	站内 3 号点	E:86°53′23.873" N:42°24′38.52"
4	2#点	站外 1 号点	E:86°53′27.96"N:42°24′35.957"
5	3#点	站外 2 号点	E:86°53′23.873" N:42°24′38.52"
6	4#点	站外 3 号点	E:86°53′23.33" N:42°24′38.558"
7	5#点	站外 4 号点	E:86°53′20.573" N:42°24′37.863"

监测时间：2021 年 3 月 26 日。

（2）评价标准

本评价区环境质量标准执行《土壤环境质量标准—建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

（3）评价方法

采用单因子标准指数法对各监测因子进行评价，计算公式为：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/CS_i$$

式中：$S_{i,j}$--单项土壤参数 i 在 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$--土壤参数 i 在 j 点的监测浓度，mg/L；

CS_i--土壤参数 i 的土壤环境质量标准，mg

（4）监测结果及评价

各监测点监测结果见表 5.3-17。

表 5.3-17　土壤环境质量现状

污染物名称	标准（ug/kg）	站内表层样监测结果（mg/kg）			站外表层样监测结果（mg/kg）			
		1#站内1号	1#站内2号	2#站内3号	2#站外1号点	3#站外2号点	4#站外3号点	5#站外4号点
pH	无量纲	7.82	7.92	8.44	7.85	8.63	8.05	7.85
汞	38000	0.039			0.039			
六价铬	5700	0.5L			0.5L			
铜	18000	34.8			34.9			
铅	800000	84.7			79.1			
镍	900000	33.9	3.33	3.21	32.1	10.6	10.5	10.7
镉	65000	0.23	0.007L	0.007L	0.30	0.007L	0.007L	0.007L
砷	60000	14.6	13.9	14.0	13.4	7.29	7.43	7.38
锌	/	57.1			48.4			
四氯化碳	2800	1.3×10^{-3}L			1.3×10^{-3}L			
氯仿	900	1.1×10^{-3}L			1.1×10^{-3}L			
氯甲烷	37000	1.0×10^{-3}L			1.0×10^{-3}L			
1,1-二氯乙烷	9000	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
1,2-二氯乙烷	5000	1.3×10^{-3}L			1.3×10^{-3}L			
1,1-二氯乙烯	66000	1.0×10^{-3}L			1.0×10^{-3}L			
（顺）1,2-二氯乙烯	596000	1.3×10^{-3}L			1.3×10^{-3}L			
（反）1,2-二氯乙烯	54000	1.4×10^{-3}L			1.4×10^{-3}L			
二氯甲烷	616000	1.5×10^{-3}L			1.5×10^{-3}L			
1,2-二氯丙烷	5000	1.1×10^{-3}L			1.1×10^{-3}L			
1,1,1,2-四氯乙烷	10000	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
1,1,2,2-四氯乙烷	6800	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
四氯乙烯	53000	1.4×10^{-3}L			1.4×10^{-3}L			
1,1,1-三氯乙烷	840000	1.3×10^{-3}L			1.3×10^{-3}L			
1,1,2-三氯乙烷	2800	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
三氯乙烯	2800	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
1,2,3-三氯丙烷	500	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
氯乙烯	403	1.0×10^{-3}L			1.0×10^{-3}L			
苯	4000	1.9×10^{-3}L			1.9×10^{-3}L			
氯苯	270000	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
1,2-二氯苯	560000	1.5×10^{-3}L			1.5×10^{-3}L			
1,4-二氯苯	20000	1.5×10^{-3}L			1.5×10^{-3}L			

污染物名称	标准（ug/kg）	站内表层样监测结果（mg/kg）			站外表层样监测结果（mg/kg）			
		1#站内1号	1#站内2号	2#站内3号	2#站外1号点	3#站外2号点	4#站外3号点	5#站外4号点
乙苯	28000	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
苯乙烯	1290000	1.1×10^{-3}L			1.1×10^{-3}L			
甲苯	1200000	1.3×10^{-3}L			1.3×10^{-3}L			
（间）对二甲苯	570000	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
邻二甲苯	640000	1.2×10^{-3}L			1.2×10^{-3}L			
苯并[a]蒽	15000	0.004L			0.004L			
苯并[a]芘	1000	0.005L			0.005L			
苯并[b]荧蒽	15000000	0.005L			0.005L			
苯并[k]荧蒽	151000	0.005L			0.005L			
䓛	1293000	0.003L			0.003L			
二苯并[a,h]蒽	1500	0.09			0.09			
茚并[1,2,3-cd]芘	15000	0.08			0.08			
萘	70000	0.1			0.1			

由上表可知，项目区土壤环境质量中各项数据均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值标准。

5.3.2.6生态环境质量现状评价

1、陆生生态环境现状

（1）生态系统结构与功能现状

从自然系统本底的生产能力及稳定状况、自然系统背景的生产能力及稳定状况、区域环境功能状况三方面综合分析评价工程影响区域生态系统结构与功能状况。

本次评价工作景观生态类型划分是以土地利用类型为基础，同时，结合野外植被调查情况、参考国家《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2007）以及《生态环境遥感调查分类规范》，对工程评价区景观生态系统进行景观分类，见图 5.3-3 土地利用现状图，现状年（2019 年）分类结果见表 5.3-18。

表 5.3-18 现状年伯斯阿木水水库水电站工程评价范围景观分类结果统计表

景观类型	土地类型	面积（hm^2）	占区域比例（%）
林地景观	荒漠草甸	10265.99	16.84%
草地景观	中覆盖草地	12216.77	20.04
	低覆盖草地	29645.78	48.63%
	合计	41862.55	68.67%

建设用地景观	建设用地	152.4	0.25%
水域景观	河流水面	4974.5	8.16%
	内陆滩涂	3706.48	6.08%
	合计	8680.98	14.24%
总计		60961.92	100%

（2）自然体系的本底生产能力及稳定状况分析

①自然体系的本底生产能力

土地的自然生产力是指单位面积土地在当地自然环境的水热条件下，在单位时间（年）内生产有机物质的重量（干重），通常用 t/hm²•a 表示。采用 H.lieth 生物生产力的经验公式，估算项目区土地的自然生产力：

$$Y_1 = \frac{3000}{1+e^{1.315-0.119t}}$$

$$Y_2 = 3000(1-e^{-0.000664p})$$

式中：Y_1 —— 根据年均温度（t）估算的热量生产力[g/（m² • a）]；

Y_2 —— 根据年降水量（p，mm）估算的水分生产力[g/（m² • a）]。

根据克尔古提水文站多年气象观测资料，多年平均温度为 9.4℃，评价区域多年平均降水量 146.77mm。经计算，评价区年均气温和年均降水量的土地平均自然生产力分别是 1370.47g/（m²•a）、279.32g/（m²•a），工程所在区域的热量生产力远大于水分生产力，由此可见，评价范围内自然生产力受年均降水量的制约，所以评价区的平均自然生产力按照年均降雨量计算为 279.32g/m²•a，即 0.76g/m²•d。根据奥德姆（Odum，1959）生态系统净生产力的划分标准，最低（小于 0.5g/m²•d）、较低（0.5～3.0g/m²•d）、较高（3～10g/m²•d）、最高（10～20g/m²•d）四个等级，工程影响区自然生态系统属于较低生产力生态系统。

②自然系统本底的稳定状况分析

工程评价区的生产力水平相当于荒漠灌丛生态系统的平均净生产力水平（Odum，1959），属于较低的等级，其恢复稳定性也较差，说明工程评价区自然系统本底恢复稳定性较差。

工程评价区河流穿越的地貌单元较简单，加之区域降雨量很低，生态环境比较恶劣，发育的植被类型主要为盖度较低的荒漠植被，这使得工程评价区植被的本底异质化程度较低。综合分析认为工程评价区自然体系本底阻抗稳定性不高。

（3）自然系统背景的生产能力及稳定状况分析

①自然系统背景的生产能力

工程评价区的植被按其群落特征及生态、经济意义的不同，参照《中国植被》的分类原则，以及卫片能够达到的解译精度，工程评价区植被可分为荒漠草甸、荒漠灌丛、荒漠草原、禾草半荒漠 4 大类。工程评价区净第一性生产力是在前述陆生植物现状调查并结合“3S”技术的植被类型现状分析基础之上计算获得的。

陆生植物现状调查的一项重要内容是测定各植被类型的生物量。野外调查的过程中主要对荒漠草原、禾草半荒漠及荒漠灌丛的生物量值进行实测，落叶阔叶林、人工栽培植被等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）。

在 GIS 技术和收集该地区已有科学考察成果及其它相关资料的基础上，用植被类型计算出的工程评价区内现状平均净生产力及平均生物量见表 5.3-19。

表 5.3-19　区域评价范围平均净生产力和平均生物量统计表

生态系统	面积（hm^2）	比例(%)	背景净生产力（$g/m^2 \cdot d$）	平均生物量（kg/m^2）
荒漠草甸	10265.99	16.84%	4.32	8.64
荒漠灌丛	17222.18	28.25%	1.52	4.36
荒漠草原	5212	8.55%	1.53	1.07
禾草半荒漠	19428.37	31.87%	0.69	0.61
其他（河流、滩涂、建设用地）	8833.38	14.49%	0.02	0.03
总计	60961.92	100%		
加权平均			0.72	0.75

注：表中荒漠灌丛、荒漠草原、禾草半荒漠生物量值进行实测；其余类型生物量值参照非污染生态影响评价技术导则培训教材。

现状评价区域平均净生产力为 $235.05g/m^2 \cdot a$（折合 $0.65m^2 \cdot d$），略低于其本底生产力，从表 5.3-19 可以看出，这主要是由于区域内土地净生产力较低的禾草半荒漠分布面积较大，占总植被面积 31.87%，生产力为 $0.69g/m^2 \cdot d$，低于本低净生产力 $0.72g/m^2 \cdot d$，但现状评价区域平均净生产力仍处于较低生产力生态系统水平。

②自然系统背景的稳定状况分析

i恢复稳定性

评价区的背景恢复稳定性，可采用对植被生物量度量的方法进行判断，由表 5.3-18 可知，由于评价范围内生物量较大的落叶阔叶林（人工林）、荒漠灌丛植被

分布不均，且分布面积较少，而大面积分布的荒漠草原、禾草半荒漠植被生物量较小，恢复力不强，说明区域景观的生物恢复力地区差异明显，总体来看，区域自然系统背景恢复稳定性不高。

另外，植被平均净第一性生产力偏离本底值越远，系统被改变后返回原来状态需要的时间越长，其恢复稳定性也就越低。由以上生物平均净生产力计算成果可知，工程评价区平均净生产能力与本底状况相比下降了 4.17%，因此总体来看，区域自然系统恢复稳定性相对较差，需要相对较长的时间才能返回原来状态。

ii阻抗稳定性

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度密切相关。由现状调查可知，工程评价区本底的异质化程度就很低，长期以来，受人类放牧活动的干扰，生物组分异质化程度比本底略有降低，因此，工程评价区自然系统的阻抗稳定性相对较差。

③自然体系生态承载力分析

生态承载力是客观存在的某种类型自然体系调节能力极限值，它是一种相对稳定状态即亚稳定性，参考非污染生态技术导则，第一性生产者抗御外力作用的限度是生态承载力的指示。

工程评价区本底净第一性生产力为 0.76g/m^2•d，相当于荒漠灌丛生态系统的水平。而草原生态承载力阈值（奥德姆等级划分）为 0.5～3.0g/m^2•d，评价区生产力水平靠近阈值下线，因此，当工程评价区自然系统中第一性生产力受到外力作用干扰，发生退化降至 0.5g/m^2•d 时，自然系统将发生质变，由草原这一较低的自然系统演变为荒漠。

（4）区域环境功能现状评价

对工程评价区进行生态学研究，利用“3S”技术手段，分析并获取对区域生态过程评价有重要价值的生态学指标，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）。

优势度计算的数学表达式如下：

密度 Rd= ×100%

频率 Rf= ×100%，样方是以 1km×1km 为一个样方，对景观全覆盖取样，并用 Merrington Maxine“t-分布点的百分比表”进行检验。

景观比例 Lp= ×100%

优势度 Do= ×100%

工程评价区优势度值见表 5.3-20。

表 5.3-20　现状年工程评价范围各类景观优势度值统计表

景观类型	密度Rd（%）	频率Rf（%）	景观比例Lp（%）	优势度值Do（%）
林地景观	29.82	46.17	4.20	36.84
草地景观	40.29	96.87	80.12	68.67
水域景观	35.86	46.93	15.30	24.24
建设用地景观	9.36	41.32	0.47	11.21

现状年评价区域内，资源性拼块草地景观的优势度值最高，为 68.67%，景观比例和分布频率也最高，分别为 80.12%、96.87%，说明草地景观相对面积大，连通程度高，已经符合模地判定的标准，是该区的模地。

根据景观分类数据，区域模地草地景观组分中，植被盖度相对较高的中覆盖度草地面积占草地总面积的 29.18%，低覆盖度草地面积占 70.82%，说明评价区域模地景观抗干扰能力相对较差，工程工程评价区景观自然生态体系的稳定性与抗干扰能力较低，区域内生态环境质量受干扰以后的恢复能力弱。总体上来说，工程评价区的生态环境质量一般。

2、水生生态现状评价

本次评价引用新疆中水原创生物科技有限公司 2017 年 6 月对清水河乌特艾肯沟和特尔古特沟汇合口（最上游），至克尔古提乡浩尔哈特村至坝后 1km（最下游），开展的水生生态调查成果，结合现场调查、收资和走访当地渔业部门，开展了工程影响河段水生生态影响研究工作，对评价河段水生生态现状获得了初步认识。

（1）浮游植物

①种类

据鉴定，调查区浮游植物的种类共计 6 门 88 种（属），以硅藻种类最多，占 70.4%；其次是绿藻和蓝藻，分别占 12.5%、10.2%；甲藻、隐藻及裸藻种类较少，均占 2.3%。

②优势种

清水河浮游植物优势种共计 9 种，其中硅藻门 4 种，蓝藻门 3 种，绿藻门 2 种，颤藻优势度最大，其次为水绵。

（2）浮游动物

①种类

清水河浮游动物共计 4 大类 21 种（属），此次调查分四个采样点。1#浮游动物种类有 17 种（属），原生动物、桡足类、枝角类分别有 2、2、1 种（属），轮虫类最多，有 12 种（属）；2#浮游动物种类有 16 种（属），原生动物 2 种（属），轮虫类 9 种（属），桡足类、枝角类分别有 2 种（属）；3#和 4#浮游动物分别为 9 种（属）和 8 种（属），均为轮虫最多。

②优势种

包括原生动物、轮虫、枝角类、桡足类。

（3）底栖动物

①种类

清水河底栖动物组成比较简单，由环节动物、软体动物及水生昆虫幼虫构成，水生昆虫占主体，调查共采集底栖动物 7 种。

②分布

清水河底栖动物以节肢动物为主，以喜冷水性和广布性种类为主。水库坝址上游山区河段水体流速快，水温低，沿岸带以沙卵砾石为主，因此，该河段底栖动物以喜冷性固着于卵石上的蜉蝣目为主。水库坝址下游河段海拔相对低，水温相对较高，河道底质以泥沙为主，有机碎屑较多，底栖动物种类相应增多。

（4）水生高等植物

清水河流域本次调查范围河段未见大面积水生植物分布，仅在出山口引水渠首附近发现有少量呈零星分布的芦苇。

（5）鱼类

①鱼类组成

据资料结合水生生态调查成果，清水河伯斯阿木水库水电站工程影响区河段共有土著鱼类 2 种，分别是新疆裸重唇鱼和长身高原鳅。由鲤科鱼类和鳅科鱼类组成。其中鲤科鱼类包括 1 属 1 种，为裸重唇鱼属的新疆裸重唇鱼；鳅科鱼类共 1 属 1 种，为条鳅亚科的高原鳅种类。鱼类名录、分布组成见表 5.3-21。

调查这 2 种土著鱼类中，自治区Ⅰ级水生野生重点保护鱼类 1 种，为新疆裸重唇鱼。据历史资料记载和现场调查结果，清水河伯斯阿木水库水电站工程影响河段未发现国家级的珍稀保护鱼类。

表 5.3-21　和硕县伯斯阿木水库水电站工程影响区土著鱼类种类名录

种类 / 分布	清水河	
	调查采集	分布河段
鲤形目 Cypriniformes		
鲤科 Cyprinidae		
裂腹鱼亚科 Schizothoracinae		
裸重唇鱼属Gymnodiptychus Herzenstenin		
1新疆裸重唇鱼Diptychus maculates steindachner	◆	出山口上游河段
鳅科 Cobitidae		
条鳅亚科 Nemacheilinae		
高原鳅属 Triplophysa Rendahl		
2长身高原鳅Triplophysa (Triplophysa) stoliczkae	◆	出山口上游河段

②生态习性

调查水域气候寒冷，水流相对湍急，生活于该水域的鱼类，即鲤科裂腹鱼亚科和鳅科条鳅亚科的种类，也相应形成了一系列适应特性。它们多能适应峡谷河道的急流和低水温的水生生境；体型一般较长，具较强的游泳能力；腹腔膜黑色，以避免紫外线损伤内脏；繁殖季节较早，以便当年幼鱼有较长的生长期；大多数种类以刮取着生藻类或以底栖动物为食。一般身体裸露无鳞的裸重唇鱼属的种类，喜欢在高原宽谷河道的缓流或静水水体生活。

工程影响区鱼类的食性主要特点为：以底栖无脊椎动物为主，兼食藻类。它们通常口部有发达触须、下颌前缘无角质或角质不明显，唇肥厚。主要摄食无脊椎动物包括水生昆虫幼虫如蜉蝣目幼虫等。

清水河调查采集鱼类均为喜好急流生境的种类，产卵场主要集中在水流较缓、砾石浅滩较多的河段。产卵场地形一般地处河道急转弯处，河面较宽，向阳、光照充足；或急流险滩，具有沙和石砾硬质地质；或地处顺流河槽，一边深水流急，另一边浅为沙滩，卵石滩，水流较缓。

根据野外观察和资料分析，高原鱼类繁殖是在河流化冰之后即开始。对于新疆裸重唇鱼来说，繁殖季节是 3-5 月，产卵往往需要 5-14℃的水温以及适宜的流水条件。卵产出后，一般发育时间较长，由于卵散布在砾石滩上，大部分掉进石头缝隙中发育。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。

长身高原鳅相对个体较多，散布于不同的河段、小水叉等各类水体，完成生活史所要求的环境范围不大，它们主要在沿岸带适宜的小环境中产卵。鱼类的这些繁殖特点是与流域的环境、气候、水文特点相联系的一种适应。

清水河土著鱼类生物学特征表见表 5.3-21。

表 5.3-21 清水河土著鱼类生物学特征表

种类	生态特点		
	栖息	食性	繁殖
新疆裸重唇鱼	河湖型鱼类，河道中常栖息于水流较为平缓的卵石、砂砾质河道或静水湾。	主要以水生昆虫的幼虫为主。	卵粘性，繁殖期多集中在3～5月，一般选择在有石砾地质、流速小于1.0m/s、水深小于1.5m、水质相对清澈的区域产卵繁殖。具生殖洄游特性。
长身高原鳅	底层定居型鱼类，适应河道急流和河岸缓水区栖息。	杂食性鱼类，以水生底栖动物摇蚊幼虫、寡毛类、水生昆虫为主食。也可刮食河中石头上有机碎屑、固着藻类。	无产卵洄游特性，在急流区的石砾滩地产卵，卵粘性。繁殖期为4～5月。

③鱼类“三场”分布

A.产卵场

新疆裸重唇鱼及长身高原鳅均为喜好急流生境的种类，产卵场主要集中在水流较缓、砾石浅滩较多的河段。产卵场地形一般地处河道急转弯处，河面较宽，向阳、光照充足；或急流险滩，具有沙和石砾硬质地质；或地处顺流河槽，一边深水流急，另一边浅为沙滩，卵石滩，水流较缓。

根据野外观察和资料分析，高原鱼类繁殖是在河流化冰之后即开始。对于新疆裸重唇鱼来说，繁殖季节是 3-5 月，产卵往往需要 5-14℃的水温以及适宜的流水条件。卵产出后，一般发育时间较长，由于卵散布在砾石滩上，大部分掉进石头缝隙中发育。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。

长身高原鳅相对个体较多，散布于不同的河段、小水叉等各类水体，完成生活史所要求的范围不大，它们主要在沿岸带适宜的小环境中产卵。

清水河新疆裸重唇鱼及高原鳅类产粘性卵，需要砾石、沙砾底质。鱼类产卵后，受精卵落入石砾缝中，在河流流水的不断冲动中顺利孵化。

具体来说新疆裸重唇鱼往往选择在水流平急、沙砾较细小，水深多在 0.5～1.5m 以内的水域产卵繁殖，产卵场分布零散，难有集中连片的大规模产卵场。一般而言，具有河道弯曲，落差较小，滩潭交替，水流缓急相间特性的河道中的心滩、卵石滩、分汊河道的洄水湾及支流汇口等均有可能形成其比较理想的产卵场所。本次调查仅在清水河出山口上游河段，即出山口以上河段发现有新疆裸重唇鱼

的典型产卵河段。

其他高原鳅类，属小型鱼类，没有生殖洄游特性，往往在其栖息活动的水域附近寻找合适的场所繁殖。产卵场较分散，且不易固定。

产卵场分布见图 5.3-5。

B.索饵场

清水河鱼类多以底栖动物等底栖生物为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着底栖动物的生长，往往是鱼类索饵的场所。在每年 3 月份后，随着水温升高，来水量逐渐增大，鱼类开始“上滩”索饵。新疆裸重唇鱼、长身高原鳅多在水浅流急的砾石滩索饵，这些水域一方面是溯滩鱼类栖息场所，另一方面也是小型个体较为集中的水域，其饵料资源丰富。所以，索饵场并非有严格的界限。

索饵场分布见图 5.3-6。

C. 越冬场

清水河鱼类主要由鲤科的裂腹鱼亚科和鳅科的条鳅亚科中的高原鳅属组成。长期的生态适应和演化，使其具有抵御低温水环境的能力，能在低温环境中顺利越冬。枯水期水量小，水位低，鱼类进入缓流的深水河槽或深潭中越冬，这些水域多为岩石、砾石、沙砾底质，冬季水体透明度高，水生昆虫等底栖生物较为丰富，为其提供了适宜的越冬场所。因此，水位较深的主河道河段都是鱼类适宜越冬场所，如出山口引水枢纽上游附近河段。

越冬场分布见图 5.3-7。

④渔获物调查

本次水生生态调查期间，在出山口以上河段共采集鱼类标本 30 尾，总重量 271.3g。其中，新疆裸重唇鱼、长身高原鳅分别为 19 尾、11 尾，重量分别为 229.0g、42.3g，分别占样本总数量的 84.4%、15.6%，分别占样本总重量的 63.3%、36.7%。

（1）1#河段渔获物组成

调查期间，采集新疆裸重唇鱼标本 3 尾/23g；采集长身高原鳅 3 尾/13g。

种类	体长（cm）		体重（g）	
	范围	平均	范围	平均
新疆裸重唇鱼	8.5～8.8	8.6	7～8	7.6
长身高原鳅	6.1～7.0	6.6	4～5	4.3

（2）2#河段渔获物组成

调查期间，采集新疆裸重唇鱼标本4尾/36g；采集长身高原鳅1尾/0.8g。

种类	体长（cm）		体重（g）	
	范围	平均	范围	平均
新疆裸重唇鱼	7.1～8.3	7.5	7～12	9.0
长身高原鳅	4.3	4.3	0.8	0.8

（3）3#河段渔获物组成

调查期间，采集新疆裸重唇鱼标本6尾/56g；采集长身高原鳅3尾/13g。

种类	体长（cm）		体重（g）	
	范围	平均	范围	平均
新疆裸重唇鱼	7.9～8.9	8.3	7～12	9.3
长身高原鳅	6.9～7.2	7.0	2～5	3.2

（4）4#河段渔获物组成

调查期间，采集新疆裸重唇鱼标本6尾/114g；采集长身高原鳅4尾/15.5g。

种类	体长（cm）		体重（g）	
	范围	平均	范围	平均
新疆裸重唇鱼	9.6～11.6	10.4	15～29	19.0
长身高原鳅	5.5～8.4	7.0	2～6	3.8

⑤渔业资源现状及多样性

清水河是开都河水系较为重要的河流，目前栖息着 1 种裂腹鱼、1 种高原鳅等 2 种土著鱼类，有自治区Ⅰ类保护物种 1 种。多年来，随着开都河水系水资源的开发利用，开都河水系部分河流的水域生态功能已大大降低，原先广泛分布的新疆裸重唇鱼等特有种类的分布范围逐渐缩小，种群有下降的趋势。因此从生物多样性角度看，清水河鱼类生物多样性虽然不丰富，但特有性和稀有性较高，这由此显得河流生态保护尤为重要。

从此次调查看，虽然土著鱼类仍然保持一定的种群规模，但限于自身生物学特性，其种群不会有较大的发展生态空间。新疆裸重唇鱼种群主要集中在较高海拔区域，那里是受人工影响较小的河段，但水温较低，从栖息条件上讲，不具备种群扩展的可能。

5.3.3工程影响区存在的主要环境问题

5.3.3.1已建主要水利工程带来的环境影响

1、清水河引水渠首工程环境影响回顾性评价

（1）清水河河道流态变化

清水河径流主要集中在汛期，约占全年的 65.7%，最大月径流量一般出现在 7 月份，占年径流量的 23.5%，最小月径流量多出现在 3-4 月份，只占年径流量的

3.1%。由于清水河渠首为引水式，不具务调蓄功能，因此工程对丰水期的河流流态影响有限。主要考虑其对枯水期的河道流态影响，分析如下：

清水河枯水时间比较长，最枯水月一般为 3 月-4 月，河道来水量约在 0.8-1.5m³/s，河流出山后，河床变宽，同时由于砂砾石河床渗透系数增加，流经约 1-2km 后即全部入渗，河床断面，河水全部转化为地下潜流。70 年代在出山口修建了清水河引水渠首（设计引水流量 8m³ /s，加大引水流量为 10m³ /s），河水大部分通过清水河干渠引入灌区，其余河道下泄，水流沿程逐渐渗漏，特别是在最枯水月 3 月-4 月，正是下游灌区的春灌播种期，来水全部被渠首引走，无余水下泄河道。由上可知渠首工程修建后，河流出山后的季节性断流时间被延长了约 1 个月(枯水月)，同时枯水月河流流程缩短了约 1-2km。

（2）回顾性评价

①对于出山口至冲洪积扇段的影响回顾

对于水生生态鱼类而言，渠首建设前该段即为季节性河段，枯水期河流出山 1-2km 后即转为地下潜流，该时期无适合鱼类的水深及水面宽，渠首建设后进一步缩短了枯水期河流出山后的流程，同样无适合鱼类的水深及水面宽。丰水期该段会形成季节性的水面，成为过流河段，河流流程可从出山口一直延长到冲洪积扇前缘附近，由于山区土著鱼主要为定居型，因此仅有极水量的成年鱼类偶然下游至该段索饵觅食，渠首建设后河流流程基本无变化，主要是水面变窄，鱼类的活动空间被挤压，但鱼类生境基本保留。

②对于下游平原灌区段的影响回顾

70 年代渠首工程建设后，下游灌区段耕地面积增加，原有野生植被分布区域被开垦为耕地，同时沿河滩地开荒导致河流湿地进一步萎缩，河道渠系化，下游平原灌区生态类型已转变为人工绿洲生态系统。

5.3.3.2解放二渠北干渠（清水河段）工程环境影响回顾性评价

清水河河水大部分都被清水河引水枢纽引入渠道，剩余水量沿河道下泄，水流沿程逐渐蒸发、渗漏，至下游尾闾河段，解放二渠北干渠东、西支泄洪闸断面时，河水已基本消失，平时在解放二渠北干渠东、西支泄洪闸附近看不到水流。只有在发生较大的洪水时，洪水才能到达解放二渠北干渠东、西支泄洪闸断面，当洪峰流量超过北干渠设计洪水流量125m³/s时，东、西支泄洪闸开闸泄洪，洪水才有可能进入下游河道。由上可知，清水河下游尾闾河段（自解放二渠北干渠东、西支泄洪

闸断面至入博湖口）洪水过程受人工调节干预较严重，汛期河道内较大洪水无法自由向下游输送。

解放二渠北干渠（清水河段）的建设基本切断了清水河与博斯腾湖的水力联系，仅在大洪水时形成暂时通道，清水河对入尾闾两侧滨河湿地的补给作用被减弱，滨河湿地向荒漠草地退化。

5.3.3.3现状水资源开发带来的环境影响

（1）部分区域地下水超采

地表水利用率不高，地下水过度开发由于缺少控制性的山区径流调节工程，用水依据河道的来水而定，而清水河属山溪性河流，来水时空分布不均衡，导致供水保证率差，农业生产遭受春旱、秋旱的问题突出，灌区农业大量开采地下水，造成地下超采严重。和硕县是新疆维吾尔自治区二十五个干旱易灾县之一，清水河流域灌区以解放二渠北干渠为界，划分为清水河灌区和解放二渠北干渠灌区。清水河灌区位于北干渠以北，以清水河地表水和流域地下水为取水水源，解放二渠北干渠灌区位于北干渠以南，以开都河地表水和流域地下水为取水水源。清水河灌区现有灌溉面积17.82万亩，其中纯井灌区5.44万亩，混灌区12.38万亩，现状年地下水开采量为5046万m^3，已超过“三条红线”中清水河灌区的地下水现状用水控制指标2618万m^3，超采严重，现状年地表水用水量为4990万m^3，未突破“三条红线”中清水河灌区地表水现状用水控制指标7320万m^3。

超采区主要分布在流域北部冲积平原中上游国道G314以北区域，地下水类型为潜水区，属强富水区，据收集资料，地层以卵砾石、砂砾石、中砂为主，含水层厚度大于50m，渗透系数30～50m/d左右，单位涌水量大于10L/s.m，降深5m单井出水量大于5000m^3/d，水化学类型为$HCO_3 \cdot SO_4$—Ca·Mg型。矿化度0.2～0.5L/g，该区补给条件较好，为天然的地下水库，储存着丰富的地下水资源。该区分布有机井将近152眼，通过地下水位长期观测数据，自2000年以来，一直呈下降趋势，下降幅度达3.70m。

（2）清水河河道及水生生态变化情况。

平原河道渠系化，清水河原为博斯腾湖源流之一（其它源流包括开都河、黄水沟、乌拉斯台河、乌什塔拉河等），后由于下游清水河灌区农业种植面积不断增加，70 年代在出山口修建了清水河引水渠首（设计引水流量 8m^3/s，加大引水流量为 10m^3/s），河水大部分通过清水河干渠引入灌区，其余河道下泄，水流沿程逐

渐蒸发、渗漏，很少有水能到达 G314 清水河大桥即东西支分叉口处；随着东西两分支进入细土平原区，河道两侧堆积大面积粉土区，现已成为清水河灌区的主要分布区，河道已被渠系化。

从清水河引水渠首至灌区约16km的天然河道河岸林草覆盖度较低，目前仅在局部缓流漫滩、河心滩上呈片状不连续分布以多枝柽柳为建群种的荒漠灌丛，灌丛盖度10%～20%，主要依靠地下水生存，河谷林仅见零星分布没有形成群落。

6 环境影响预测与评价

6.1 清水河水资源配置情况

根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》对水资源配置的分析结果可知，水库工程建成后，至设计水平2030年清水河灌区灌溉面积由17.82万亩减少至13.35万亩，灌区逐步实施节水改造并进行农业种植结构调整，农业灌溉需水量将由现状年的10774.3万m^3减少至7482.8万m^3。

现状年，由于缺乏控制性枢纽工程，受河流天然来水年内分配不均的影响，同时按照以水地定要求，灌区面积超过了三条红线指标适应的规模，灌区用水需求不能得到满足，存在季节性缺水，P=50%、P=85%来水频率下，灌区缺水量分别为2806万m^3、3985.4万m^3。

设计水平年2030年，灌区灌溉面积由17.82调减至13.35万亩，同时伯斯阿木水库建成运行后，受其调蓄，P=50%及P=85%来水频率下流域灌区需水得到满足，河道余水增加了697.2万m^3、672.2万m^3。

本项目为水电站项目，从水库灌溉引水隧洞口引水发电，不单独取用河流中水资源和生态基流，因此本项目不需要进行水资源评价。

6.2 地表水环境影响预测评价

6.2.1对地表水质的影响

工程本身对水质无影响。

工程地处区气候条件极为干燥，风沙、浮尘天气造成的水面降尘量较大。受风沙、浮尘尘埃影响，会增加灌区输水干渠的输水水质中悬浮物和盐份含量，但不会影响其灌溉功能。

6.2.2施工期水质影响预测与评价

6.2.2.1含油废水

本工程依托伯斯阿木水库施工营地，本项目不另建施工营地，同时建设期采用商品混凝土，施工期间废水主要为机械保养含油废水，机械保养依托伯斯阿木水库施工场地内机械修配厂，进行机械设备常规维护和保养，含油废水产生自一般性保养和零件冲洗过程中，主要污染物为石油类和悬浮物，排放的废水中悬浮物约500～

1000mg/l、石油类约40～100mg/l，产生量为0.51m³/d，含油废水若随意排放至冲沟、滩地，会降低土壤肥力，改变土壤结构，不利于施工迹地恢复；产生的含油废水进入伯斯阿木水库施工营地机械修配厂小型隔油池，进行油水分离，废油全部回收，处理后的废水回用于机械及车辆冲洗水。

6.2.2.2生活污水

本项目施工期不设置施工营地，施工营地依托伯斯阿木水库施工营地，生活污水主要污染物为人体排泄物、食物残渣、阴离子洗涤剂及其它溶解性物质，主要污染指标为粪大肠菌群、BOD_5、COD_{Cr}、NH_3-N和SS等。根据其它工程经验，生活污水污染物指标：CODcr浓度一般为200mg/L～400mg/L，BOD_5浓度100mg/L～300mg/L，NH_3-N浓度一般为35mg/L左右。

工程施工高峰期总人数12人，生活用水标准按50L/人·d、生活污水排放系数0.8，估算施工高峰期最大生活污水产生量为0.48m³/d。

生活污水如不经过严格处理合理排放，将会污染工程区土壤，还将孳生蚊蝇、传播细菌，对施工人员生活环境卫生及人群健康都构成威胁。因此，施工人员生活污水排入伯斯阿木水库施工营地污水处理设施处理后全部用于工程施工区洒水降尘。

6.2.3运行期对水质的影响

运行期定员6人，电站不运行时只有2人值班，生活办公租用伯斯阿木水库办公生活区，生活废水进入伯斯阿木水库管理区生活污水处理系统，处理后的生活污水用于伯斯阿木水库管理区绿化灌溉，不外排，因此，不会对地表水体水质和周边的土壤造成污染；

本项目工作人员在伯斯阿木水库管理区通过选程控制对发电厂房区内发电设备进行操控，发电厂房内无工作人员，因此项目区内无生活废水排放。

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伯斯阿木水库管理区生活污水处理系统处理后回用，不会对水体水质产生影响。

6.3 对地下水环境的影响预测评价

6.3.1对引水管道区地下水的影响

本工程引水管线只有60m，沿伯斯阿木水库已建成的灌溉引水明渠布设，地形较平坦，冲沟发育。引水管线沿线地下水主要为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂

隙水两种。区域地质构造主要为新第四系地层，无区域性断裂构造分布，岩层产状稳定，裂隙不发育，基岩裂隙水贫乏，主要受中、高山区大气降水及冰雪融水的补给，无统一水位，总体向清水河排泄；地下水位埋深远低于设计管底线，工程引水建筑物（管道）的修建对区域地下水位无影响。

6.3.2对厂房区地下水的影响

地面厂房区位于清水河左侧III级阶地上，地形较平缓，地下水主要为基岩裂隙水。厂房设计最大挖深10m，厂房区地下水位埋深大于25m。厂房区地下水位处于胶结层和砾岩界线部位，地下水位高于厂房设计底板高程，地下水对混凝土结构、混凝土结构中钢筋及钢结构具中等腐蚀性，须防腐处理，厂房基础位于地下水位以上15m，基坑开挖不存在涌水问题，故基坑不存在抽排水问题，不会对区域地下水产生大的影响。

6. 4 对生态环境的影响

6.4.1以电代燃减少环境污染和生态破坏

水电是洁净能源，而且是可再生的能源，发展水电有利于减少燃煤用量，利于减轻和控制大气污染。和硕县伯斯阿木水库水电站装机4800kW，电站建成后，每年可向当地提供1711万kW·h电能，可缓解用电供需矛盾，促进工程地区经济发展，早日实现“以电兴林、以林保水、以水发电”的可持续发展战略目标。

6.4.2对土壤环境的影响

（1）工程建设过程中土方开挖占压、填筑等工程行为将会破坏土壤结构和理化性质，造成土壤表层有机成分流失，丧失种植功能和原有使用功能。工程占地改变土地利用方式，本工程将未利用荒地改变为水利水电设施用地，这种影响是难以逆转的。

本项目施工道路依托伯斯阿木水库现有施工道路，不新增道路临时占地，对土壤环境的影响主要表现在：机械行走碾压土地改变土壤结构，其次车辆行使尘土飞扬使土壤表层有机养分流失，土壤生产力降低。施工期间采取洒水降尘措施可减轻该不利影响，减少养分流失。施工结束后由于使用频率降低，再加上植被逐渐恢复，因施工对其造成的影响也逐渐消失。

施工生产生活区依托伯斯阿木水库施工营地，人为活动频繁，主要是材料堆放、机械和施工人员行走、破坏土壤结构。施工结束后平整土地并恢复植被，工程

对土壤的不利影响将得到弥补，甚至消失。施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械被雨水冲刷后产生的油污染土壤，施工期应管理好机械用油，对机械勤检勤修。

6.4.3对植被的影响

工程施工对植被的影响，主要体现在施工占地将造成占地区域的植被的破坏。由于伯斯阿木水库建设时对清水河沿线区域造成一定的破坏影响，目前水库还在建设中，本工程的建设对现状生态环境有一定的叠加影响。

本工程永久占用地主要为裸岩石砾地，根据现场调查和查阅相关资料，工程选址主要分布在山前倾斜砾质平原上，工程区内植被覆盖度＜5%。施工期对植被的影响是暂时的，施工结束后，临时占地得到恢复。因此，本工程的建设对生态环境影响较小。

工程运行后，不改变用水结构，所以对植被环境的影响很小。

6.4.4对区域生态完整性的影响分析

（1）景观空间结构分析

本工程是以自然水资源的开发利用为目标的建设项目。其影响特征主要表现为工程永久占地使局部区域的土地利用方式发生改变；引起局部区域生态景观发生改变，特别是施工占地、土石方开挖等均直接使植被面积减少，造成局部区域的植被破坏，生物量降低，同时引起水土流失，使项目区的生态完整性受到一定影响。

在电站工程建成运行以后，评价区内的土地利用格局与现状基本一致，戈壁荒漠仍然是区域生态环境质量的控制性组分，也就决定了区域生态环境的质量不会发生根本性变化。因此，工程的建设对区域内生态环境的景观格局影响不大。

（2）景观的稳定性分析

景观生态体系的稳定和不稳定是对立统一的，由于各种环境因子的变化，生态体系经常处于一种动态的平衡状况，当一种平衡被打乱时，体系就具有不稳定性。生态体系的稳定性包括两种特征：一是阻抗，是指体系在环境变化或潜在干扰时反抗或阻止变化的能力；二是恢复(或回弹)，是指体系被改变后返回原来状态的能力。

本项目对景观的稳定性分析主要是从体系的恢复能力和阻抗能力两个角度来度量。

①生态体系的恢复能力

对生态系统恢复能力的度量主要是采取度量体系中植被生物量的方法来进行。由于区域生态体系的核心是生物，尤其是植被具有生产的能力，可以修补受到干扰的生态体系，维持体系的生态平衡，所以项目运行前后，通过对植被生物产量的变化情况以及人类的干扰情况来判定生态体系的恢复能力。

根据调查工程区现状主要是裸岩石砾地，地表植被覆盖度不高。所以，工程建设对区域内植被生物产量的影响不是很大，该生态体系恢复能力基本上和现状一样，处于一种低级状态。

②生态体系的阻抗能力

阻抗稳定性取决于自然生态体系的组成元素数量、空间分布以及其异质化程度。通常用自然体系内植被异质性程度的改变程度来度量。

工程建成后，工程区土地利用方式发生了改变，随着灌区的逐步开发建设，引水渠道两侧将会种植防护林等人工植被，通过引进一些适宜当地生长的外来种、保留一些原生种的方法增加灌区的生态景观多样性和生物多样性。土地利用方式和生产力变化对整个影响区来说幅度微小，项目实施对评价区与自然系统的异质化程度产生的影响很小。

6.4.5对陆生动植物的影响分析

（1）对植物影响分析

①工程影响区植物分布

和硕县伯斯阿木水库水电站工程对植物影响区域主要是电站工程建设区。本次陆生生态调查过程中有针对性的对工程建设区域，进行了植被样方调查。

由植物样方调查成果可知，和硕县伯斯阿木水库水电站建设区植物物种以荒漠中常见的合头藜为主。

②对工程建设区植物的影响分析

和硕县伯斯阿木水库水电站工程建设区植被类型均为荒漠，植被盖度极低在1～2%，主要为合头藜，工程建设对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，工程总征地面积为1333.34m^2，工程建成后平均生物量变化也微小，经计算工程建设造成的累积生物量损失为0.13t。

由于工程建设区植被覆盖度低、植物种类和数量皆较少，因此工程建设占地造成当地植物数量损失少，同时这些植物在流域或新疆其它区域广泛分布，工程建设损失基本不会对植物种类产生影响，因而工程建设对评价区植物种类及生物量

影响均微小。

（2）对动物的影响分析

工程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，主要是一些小家鼠、根田鼠、家麻雀、新疆漠虎等荒漠常见动物，在电站建设过程中，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，由于工程占地面积较小，总征地面积1333.34m^2，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。

（3）电站建成后对下游生态、灌溉的影响

电站运行后，从伯斯阿木水库放水洞向下游灌区下泄灌溉用水发电，用水不改变水电站建设前径流量的时空分布，不改变径流总量，电站发完电后尾水进入灌溉干渠，且本工程不产生污染源，因此下泄水质仍会保持现有状态，不会对下游生态及灌溉造成影响。

6.5 环境空气影响预测评价

工程施工期环境空气污染物主要来源于施工作业面扬尘、道路运输扬尘以及机动车辆和施工机械排放的燃油尾气，主要污染物有TSP及NO_x等。根据同类工程施工经验，施工各环节产生的TSP对环境空气质量的影响最为突出，其次是动力机械尾气。

6.5.1建筑施工扬尘影响分析

项目建设期间产生的扬尘污染主要决定于施工作业方式、材料的堆放及风力等因素，其中受风力因素的影响最大。本次评价采用类比现场实测资料进行综合分析，施工扬尘情况类比北京市环科所对施工扬尘所做的实测资料及石家庄市环境监测中心站对施工场地扬尘进行的实测资料，具体数据见表 6.5-1、6.5-2。

表6.5-1　北京建筑施工工地扬尘污染情况

监测位置	工地上风向 50m	工地内	工地下风向			备注
			50m	100m	150m	
范围值 mg/m^3	0.303-0.328	0.409-0.759	0.434-0.538	0.356-0.465	0.309-0.336	平均风速 2.5m/s
均值 mg/m^3	0.317	0.596	0.487	0.39*0	0.322	

表6.5-2　　石家庄市施工现场大气TSP浓度变化表

距工地距离（m）		10	20	30	40	50	100	备注
浓度 mg/m³	场地未洒水	1.75	1.30	0.78	0.365	0.345	0.330	春季测量
	场地洒水	0.437	0.350	0.310	0.265	0.250	0.238	

由实际监测结果可以看出：在未采取抑尘措施的施工现场，建筑施工扬尘较严重，当风速为2.5m/s时，工地内的TSP浓度为上风向对照点的1.9倍；在采取施工场地洒水抑尘措施后，粉尘产生量在10～100m 范围内平均减少52%。

本项目所在区域多年平均风速为1.3m/s，对比表6.5-1和表6.5-2可知，如不采取施工场地抑尘措施，则施工扬尘影响范围较大。施工扬尘主要影响位于施工区域主导风向和次主导风向下风向150m范围之内，在有风天气影响范围更大。在采用洒水措施或封闭式管理措施后，扬尘扩散受阻，洒水和围挡使扬尘对环境的污染明显减弱，也可使影响距离缩短。

由上述分析可见，施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘将降低，可大大降低对环境空气的污染影响。

为了避免和减轻施工期扬尘对其产生的污染影响，项目拟采取如下控制措施：

①在作业场地设置1.8m高围挡，以减少扬尘扩散。

②散装物料的堆存要加盖苫布，定期对施工场地及运输道路洒水抑尘，以降低扬尘污染。

③在施工场地设置专人监管建筑垃圾、建筑材料、弃土的堆放（依托伯斯阿木水库弃渣场）、清运和处置，防止二次扬尘污染。

④尽量避免在大风预警天气下进行施工作业。

⑤对运输车辆加盖蓬布，减少因颠簸引起的车上建筑材料和建筑垃圾的洒落。

⑥施工单位应合理安排施工进度，尽量减少建筑材料在场地内的堆存，对建筑垃圾和弃土及时处理、清运，以减少占地，改善施工场地的环境。

6.5.2施工机械废气影响分析

施工机械运行排放的主要污染物是CO、NO_2等，根据类比监测资料，距离施工现场50m处CO、NO_2的1小时平均浓度分别为0.2mg/m³和0.13mg/m³，日均浓度分别为0.13mg/m³和0.062mg/m³，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求，这说明大型施工机械较为分散，对环境空气的污染程度相对较轻。

为进一步降低废气污染影响，建设单位要加强施工监管，明确区域建设期环境

保护要求，切实落实好各项减缓扬尘措施，降低施工扬尘产生量。由于施工区空气流通性好，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响较小。本施工场地远离居民区，因此不会对周围区域的居民生活环境产生影响，其施工期外排废气在可接受范围内。

6.5.3交通运输扬尘对环境空气的影响

根据施工设计，工程依托伯斯阿木水库施工时现有对外公路和场内公路均为三级公路，路面为水泥混凝土路面，道路状况良好，产生的道路扬尘总体较小。对外道路远离当地居民点，在运输阶段采取降尘措施，严格封闭运输，可显著减少扬尘对沿线环境的影响。

依托的场内临时道路为三级碎石路面，在道路局部积尘较多的地方，车辆行驶过程中较易产生线形连续扬尘，短时间内强度大，对道路沿线宽 60m、高 4m～5m 的范围内空气造成影响，TSP 含量将超出环境空气二级标准。

场内施工道路车辆行驶过程中产生的扬尘在完全干燥的情况下，可按照以下经验公式计算：

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

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

场内道路在正式投入运行后的主体工程施工期内，汽车行驶速度按 25km/h 计，汽车载重量按 32t 计，道路表面粉尘量按 $0.3kg/m^2$ 计，则车辆行驶时扬尘可达 1.94kg/km·辆。根据资料，对汽车行驶路面每日洒水 4 次～5 次，可使空气中粉尘量减少 70%左右，能够起到很好的降尘效果。此外，限制车辆行驶速度也是减少汽车扬尘的有效手段。因此，工程在采取全线洒水降尘的措施后，道路扬尘的影响会大大降低。

6.6 声影响预测评价

6.6.1施工噪声预测结果及影响分析

施工过程使用的机械主要有铲土机、搅拌机、挖土机和运输车辆等，在通常情

况下这些设备产生的声压级在 80-100dB（A）之间，且施工期间这些源都处于露天状态，按声源距离衰减公式计算，施工期间噪声影响范围见表 6.6-1。

表6.6-1　　主要施工机械噪声源及影响范围

噪声源	距离施工点（厂区）不同距离处的噪声值（dB(A)）						
	0（m）	20（m）	50（m）	80（m）	100（m）	150（m）	200（m）
推土机	100	69	61	57	55	51	49
挖掘机	98	67	59	55	53	49	47
空压机	85	54	50	44	40	36	34
运输车辆	90	62	54	50	48	44	42

6.6.1.1厂址区域

①施工期一般为露天作业，无隔声与消声措施；施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较为困难，因此本次影响评价仅针对各噪声源单独作用时的超标范围进行预测。

②根据施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果可知，各噪声设备和运输车辆产生的噪声经过距离衰减，到达距离声源 100m 处时，已接近背景值，对声环境的影响已很小，因此施工噪声对周围环境的影响距离为 100m。由于厂址周围无人居住，施工期噪声对人群密集区影响较小。扩建工程施工期短，施工期结束后，噪声对环境的影响也将随之消失，由于施工场址周围 1000m 范围内没有居民居住，因此施工噪声主要影响人员为施工人员，即施工噪声对厂外的影响较小。

6.6.1.2运输车辆噪声

施工期间运输建筑物料车辆增多，将会增加道路车流量及沿线交通噪声污染。

根据类比同类噪声监测，该类运输车辆噪声级一般在 75-85dB（A），属间断运行。通过加强管理，禁止车辆鸣笛，施工期间运输车辆产生噪声污染是暂时的，一般不会对沿线居民生活造成大的影响。

6.6.2运行期声环境影响预测评价

声环境影响评价工作是在踏勘现场、了解周围环境状况、搜集并详细分析设计资料的基础上进行的，力求科学、实际。在确定设备噪声源强时，类比相同水电项目情况。噪声源与预测点的距离均按坐标根据大幅厂区平面布置图尺量按比例求出。

6.6.2.1 噪声源性质概述

由扩建工程生产工艺及所用的设备可知，工程在生产过程中主要产噪设备为给料机、破碎机、热解主机、冷却设备及运输车辆等产生的噪声，一般噪声源强为在80-100dB之间。

6.6.2.2 预测范围与内容

根据项目噪声源的位置，确定厂界外1m的范围为噪声预测范围，预测项目建成后的厂界噪声贡献值的昼、夜噪声等效声级，评价厂界和环境噪声监测点的噪声污染水平。

6.6.2.3 预测模型

本次评价按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)中的要求对噪声源进行预测及评价。项目噪声源采用室内声源。、

（1）室内声源

假如某厂房内有K个噪声源，对预测点的影响相当于若干个等效室外声源， 其计算如下：

1）计算厂房内第I个声源在室内靠近围护结构处的声级Lpil：

$$Lpil=Lwi+10lg（Q\pi ri/4+4/R）$$

式中： Lwi—该厂房内第i个声源的声功率级；

Q—声源的方向性因素；

ri—室内点距声源的距离；

R—房间常数。

2）计算厂房内K个声源在靠近围护结构处的声级Lp1：

$$Lp1=10lg\Sigma 100.1Lpi1$$

3）计算厂房外靠近围护结构处的声级 Lp2:

$$Lp2=Lp1-（TL+6）$$

式中:TL—围护结构的传声损失。

4）把围护结构当作等效室外声源，再根据声级Lp2和围护结构（一般为门、窗）的面积，计算等效室外的声功率级。

5）按照上述室外声源的计算方法，计算该等效室外声源在第i个预测点的声级Lakj（in）。

（3）总声级

计算总声级和原有背景声级进行能量叠加，得到最终预测噪声级。

（4）计算受声点的布设

根据项目规模及建设地点环境噪声特点，参照 HJ2.4－2009 的有关规定， 预测计算影响到厂界范围的声场分布状况，根据预测结果说明项目建成后，对周围环境的噪声影响情况。

6.6.2.4 预测结果

本环评采用噪声环评助手 EIAN20 对设备室内外噪声衰减进行计算；作为新建项目，以到达东、西、南、北各厂界噪声贡献值评价其噪声达标及区域声污染情况，计算结果见表 6.6-2。

表 6.6-2　厂界噪声预测结果一览表 单位：dB（A）

厂界噪声 dB（A）	东厂界		西厂界		南厂界		北厂界	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
贡献值	47.8	46.3	49.9	47.2	48.7	46.2	45.6	44.7
标准值	60	50	60	50	60	50	60	50

对照上表：本项目作为新建项目，运行后昼、夜噪声厂界贡献值在 44.7-49.9dB（A）之间，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348－2008）中 2 类标准，且项目周围 200m 范围内无声环境敏感点，项目建成运行对周围声环境影响不大。

6.7 固体废弃物影响预测评价

6.7.1施工期固体废弃物影响预测评价

6.7.1.1生活垃圾

本项目施工期依托伯斯阿木水库施工营地，本项目施工高峰期人数为12人，生活垃圾产生量按0.5kg/人·天计算，初步估算，施工高峰期日产生活垃圾量为6kg，生活垃圾进入依托的伯斯阿木水库施工营地垃圾收集箱暂时堆存，统一清运至和硕县垃圾填埋场填埋处理。

6.7.1.2施工弃渣

弃渣主要来源于引水工程引水管线和发电枢纽厂房、升压站，最终产生弃渣量约为453m^3（自然方），依托伯斯阿木水库施工期的弃渣场，根据伯斯阿木水库项目环境影响报告书可知，弃渣场在采取相应的水土保持措施后，弃渣可得到妥善治理，

工程施工期依托伯斯阿木水库施工营地机械修配厂，汽车进行车辆维修和保养产生的废油，以及含油废水处理产生的浮油、浮渣和含油污泥均属于危险废物，废物类别为《国家危险废物名录》（2021版）中的 HW08（废矿物油与含矿物油废物），废物代码为900-201-08和900-210-08，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。这些危险废物如果得不到妥善管理和处置，将可能对区域范围内地表水、地下水、土壤和人体健康造成一定的影响；同时，这些含油危险废物为易燃品，管理不善可能会诱发火灾。

6.8 施工期生态环境影响分析

6.8.1对土壤环境的影响分析

工程占地总面积1333.34m^2，工程建设对土壤环境的影响范围包括永久占地区、临时占地区。其影响体现在：工程施工活动从根本上改变了地表覆盖物的类型和性质，改变了表层土壤的结构和物理性质。

（1）永久建筑物占压区

工程引水压力管道、发电枢纽（厂房、升压站）、永久道路等占地区，地表土壤在施工过程中将彻底被破坏，永久不可恢复。工程永久占地722m^2，皆为裸岩石砾地，土壤类型为棕漠土，这些占地区域内的土壤将被永久建筑取代，土壤的生产能力完全丧失，土壤的结构和理化性质完全改变。

（2）临时占地及工程施工活动区域

施工临时用地包括作业场、临时道路、其他临时设施用地影响区占地面积为611.34m^2。由于施工人员的践踏和施工机械的碾压，将造成如下影响：

A、原来适宜于草本植物生长的表层土壤结构破坏，土壤变得紧实，表土温度升高，土壤中的有机质的分解作用增强，微生物数量及营养元素流失；

B、.原有的土壤物质循环与养分富集的途径阻断，土壤的成土过程丧失；

C、一旦植被和表层土壤原有结构被破坏后，表层土壤在暴雨洪水或其它地表径流和风力的作用下，很容易发生水土流失，并对周边环境产生影响；

D、施工生产废水、生活污水、生活垃圾处置不当，也会对土壤环境造成污染。

施工结束后，临时占地区域的地表会逐渐恢复，土壤结构和功能逐步回复到自然状态，恢复期和能够恢复的程度与扰动强度和采取的恢复措施等有关。

6.8.2对动植物的影响分析

（1）施工对陆生植物影响分析

和硕县伯斯阿木水库水电站工程区位于清水河山前倾斜冲洪积扇上，以荒漠植被为主，工程施工对植被的影响体现在施工占地带来的生物量损失上。工程永久占地722m^2，临时占地1360m^2，皆为戈壁荒地，工程占地区植被盖度极低约2～5%，植物稀疏。永久占地范围内的土地将被建筑物占压，丧失生产力，造成生物量的永久损失。临时占地将造成这些土地在施工期内生产能力丧失，损失生物量，但在施工结束后，随着自然或人工恢复措施的实施，临时占地区内的植被将得到逐步恢复，不会造成生物量的永久损失。

（2）施工对野生动物影响分析

工程区左邻清水河干渠，人类活动频繁，野生动物种类和数量十分有限，占地区主要有常见于荒漠中的小型兽类，如小家鼠、根田鼠等；爬行类有新疆漠虎等；占地区鸟类以栖息于山地荒漠的种类居多，包括家麻雀、树麻雀，占地区域无鸟类的营巢。

施工活动将使上述野生动物受到惊扰，占用其觅食场所，施工活动对野生动物的影响见前文章节“6.4.5 对陆生动植物的影响”。

6.7.2运行期固体废弃物影响预测评价

6.7.2.1生活垃圾

根据工程分析可知，项目运行期人员租用伯斯阿木水库管理区用房，采用远程控制，电站厂房无人职守，生活垃圾每年产生量1.12t，依托伯斯阿木水库管理区生活垃圾收集设施，统一清运至和硕县垃圾填埋场填埋处理，对周围环境影响很小。

6.7.2.2危险废物

水电站运行期产生废油为检修机组产生的废机油、设备冷却润滑油定期更换的废润滑油，根据业主方提供的资料和类比相同电站，产生量为0.01t/a，属于HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-217-08；电站机组、变压器等置换下的废油（1年更换2次，更换时通知回收单位），废矿物油产生量为1次150kg，其300kg，严格按照相关规定装入铁皮油桶，根据《国家危险废物名录》（2021年）属于HW08废矿物油与含矿物油废物，废物代码为900-218-08和900-220-08。由有危险废物资质的单位进行回收处理；电站每年根据电池使用情况，更换一定量的废电池，根据业主方提供的资料及类比相同规模的水电站，大约每年更换25块，属于HW49

其他废物，废物代码为900-044-49；据建设单位提供资料和类比相同水电站，水电站运行期间，产生废含油抹布约0.02t/a，属于HW49其他废物，废物代码：900-047-49，暂存于危废暂存间塑料桶内；因此，上述危险废物暂存于危废暂存间定期由资质的单位处置，按《危险废物转移联单管理办法》做好申报转移记录。

危废暂存间设置于发电厂房内，地面必须进行防渗漏措施，盛装危险废物的容器必须巾符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及其修改单中附录A所示的标签，防止造成二次污染。建设单位要定期检查，防止包装损坏散落，避免废油下渗污染水质和土壤，采取以上措施后，废油对环境影响不大。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单，危废暂存间应采取的防治措施如下：

①危险废物暂存间需“四防”，防风、防雨、防晒、防渗漏。基础防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s.

②危险暂存间必须有泄漏液体收集装置、气体导出口。设施内要有安全照明设施。存放点必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

③堆放危险废物的高度应根据在面承载能力确定，衬里放在一个基础或底座上，衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容。不相容的危险废物或其溶出物可能涉及到的范围，衬里材料与堆放危险废物相容。不相容的危险废物不能堆放在一起。总贮存量不超过300kg(L)的危险废物要放入符合标准的容器内，加上标签，容器放入坚固的柜或箱中，柜或箱应设多个直径不少于30mm排气孔。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防渗漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

④应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求且必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm以上空间。

⑤危险废物贮存设施都必须按GB15562.2的规定设置警示标志，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。危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。

通过采取上述措施和管理方案，可满足危险废物临时存放相关标准的要求，将危险废物可能带来的环境影响降到最低。

6.9 对人群健康的影响

施工区短期内人员聚集，若不注意水源选择、饮水卫生、环境卫生等，容易引发介水传染病在施工人员中的传播和流行；若不注意灭蚊、灭鼠工作，可能引起鼠媒、虫媒传染病。根据有关资料，水电工程施工期可能出现的危害人群健康的病种及产生的原因见表6.9-1。

表6.9-1　水电工程施工期健康危害因素统计表

健康危害	产生原因	健康危害	产生原因
自然疫源性疾病	鼠类等	虫媒传染病	蚊子等
地方病	某种元素过多或过少	外伤	施工操作不当
肠道传染病、中毒	水源污染、环境卫生差	营养缺乏	蔬菜供应不足
接触性传染病	施工人群中有传染源	与移民有关的疾病	移民

上述健康危害因素在工程施工过程中都有发生的可能，尤其是施工高峰季节，特别是夏季，施工区人群集中，生活区蚊、蝇、鼠密度较大，加之卫生条件相对较差，极易导致传染病的发生和流行。因此，必须加强施工区，尤其是生活区的环境卫生保护工作，对饮用水源加强保护，饮用水及时净化、消毒，同时防止垃圾、废弃物、污水随意排放，在生活区注意灭蚊、灭蝇、灭鼠工作，避免蚊蝇、鼠滋生。

施工中存在施工人员自身为疫源的接触性传染病，如甲肝等，该类传染病极易传染、影响人群健康，为最大程度降低发病几率，尤其应在施工人员进场前进行健康调查和预防检疫的抽检工作。

施工中还会存在施工人员意外受伤和营养缺乏的可能。为此，应加强施工安全知识和意识的培训和教育，落实预防保护性措施，严格施工程序，加强监控、监理；保证施工后勤保障条件和伙食供应，注重饮食营养；同时，应建立卫生防疫所，防病治病。

6.10 对社会环境的影响

主要是对流域社会经济发展的影响。清水河目前尚未进行水能开发，仅有清水河引水枢纽和正在建设的伯斯阿木水库，开发利用程度较低。

和硕县伯斯阿木水库水电站工程建成后，每年可向和硕县电网提供1711万kW·h电量，将使河段水能资源得以充分开发利用。工程建成后，流域水能资源优势将得以充分发挥，将为和硕县提供一定的电力能源，促进当地经济发展。

在工程施工过程中，如果发现古墓葬，应及时上报文物管理相关部门，待文物管理部门确定其保护级别并开展相应保护措施后，工程才能继续施工，从而降低工程施工对当地文物古迹的不利影响。

6.11 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的定义，环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制和减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学根据。

6.11.1风险调查

本工程为水电站发电项目，主要任务为发电，项目不涉及有毒、有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，仅存储有发电机组使用的润滑油。运营期间可能发生润滑油和变压器油泄漏污染环境污染事故。

6.11.2环境敏感目标调查

根据业主方提供的资料和类比相同类型已运行的水电站，一般情况下在有机组、主变设备使用或更换透平油、绝缘油时可在有序、可控条件下进行，不会发生泄漏事件。

运营期最可能发生的环境风险污染事故为润滑油和变压器油，从而污染水电站从伯斯阿木水库放水隧洞向灌溉区下泄的灌溉用水，本次环境风险保护目标是防止灌溉用水受到泄漏污染，确保灌溉用水水质满足II类标准要求。

6.11.3环境风险潜势初判

本项目使用的机油等风险物质数量与临界量比值结果见表6.11-1。

表6.11-1　　风险物质数量与临界量比值一览表

生产单元	危险物质（t）	实际储存量（t）	临界量	q_n/Q_n值
水电站	润滑油	0.01	2500	0.000004
	透平油	0.01	2500	0.000004
	绝缘油	0.01	2500	0.000004
	废润滑油	0.01	200	0.00005
	废油桶	0.01	200	0.00005
	含油抹布手套	0.02	200	0.0001
	废矿物油	0.3	200	0.0015

根据上表的计算结果，本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为0.001712（Q＜1），则该项目环境风险潜势为I。

6.11.4评价等级划定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定的分级原则，风险评价等级判据见表6.11-2。

表6.11-2　风险评价等级判据

环境风险潜势	Ⅳ、Ⅳ+	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ
评价工作等级	一	二	三	简单分析[a]
[a]是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。				

本项目环境风险潜势为Ⅰ，简单分析即可。

6.11.5环境风险分析

发电厂房漏油主要是来自用于发电机、水轮机的轴承和调速系统及操作油压装置等设备的透平油系统；在正常情况下，电站运行严格按照操作规程进行，加强管理，一般不会发生溢油现象。而在事故情况下，由于本项目每台发电组正常情况下最大装载机油量约为0.01t，即是在事故情况下，最大的可信漏油量不会超过0.01t。

发电机组在水电机组设计选型时，对设备技术要求已考虑防漏油措施。为杜绝油处理系统泄漏造成重大事故，本电站油系统周围设有挡油坎、防火墙、通风及消防等设施，变压器安放座下有事故油池12.25㎥，其中铺卵石。油系统用防火墙与其它部位隔开，并设有各自的安全出口，出口设置向外开启的防火门。另外，全厂安装了视频监控装置。

本工程的安全运行管理是防止风险发生的关键措施，建设与工程管理单位应制定严格周密的管理、巡视检查和水文气象观测等制度。要按照规定定期对发电厂房区进行安全检查和鉴定。发现异常问题必须及时处理。针对工程运行过程中可能出现的各种风险进行识别、研究、评估和处理。

由于水电工程建成后，运行期对环境的的不利影响较小，但若电站出现油泄漏将对下游水质产生一定的不良影响，因此，电站厂房漏油是运行期的环境风险之一。因此，在发电机房内发电机组下方设置一个机油泄漏事故收集设施，避免事故溢油直排清水河干渠；制订事故应急预案和定期演练制度，综合防范水电站运营过程中的环境风险，油回收处理。

电机定期进行检查，发生破损泄漏的几率低，泄漏的水环境风险影响范围较小，风险可控的。环评要求，应配套防范机油泄漏的截流措施，即确保机油发生泄漏时，减少泄漏机油外流，并配备收集机油的抽油泵或是人工收集的容器等。

6.11.6环境应急预案

为了提高突发事件的预警和应急处理能力，保障事故发生后，参与救援的人员都有具体分工，并能够迅速、准确、高效地展开抢险救援工作，最大限度地降低事故造成的人员伤亡、财产损失和社会影响，应建立应急救援预案，作为救援行动的指南。

为提高救援人员的技术水平和抢险救援队伍的整体应急能力，建设单位将经 常或定期开展应急救援培训和演练。培训和演练的基本任务是锻炼和提高队伍在突发事故情况下的快速反应能力，包括抢险堵源、及时营救伤员、正确指导和帮助员工防护或撤离、有效消除危害后果、开展现场急救和伤员转送等应急救援技能和应急反应综合素质，有效降低事故危害，减少事故损失。建立应急救援预案应按相关规定编制，并关注下述问题。

（1）应急组织机构

应急组织机构公司成立以负责人为总指挥，分管生产负责人为副总指挥的灭火应急救援队伍， 指挥部下设总指挥部、通讯组、治安组、抢险抢修组、医疗救护组、后勤保障组、环保组，同时必须将本单位重大危险源及有关安全措施、应急措施报告有关地方人民政府的安全生产监督管理部门和有关部门，以便政府及其有关部门能够及时掌握有关情况。一旦发生事故，有关部门可以调动有关方面的力量进行救援，以减少事故损失。

（2）应急组织机构职责

总指挥部，职责为：组织指挥救援队伍实施救援行动。向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，根据事故发展，决定是否请求外部增援，启动上一级预案。

通讯组，职责为：确保各专业组与总指挥部之间广播和通讯的畅通，通过广播指导人员的疏散和自救。

治安组，职责为：维持企业（厂区）治安，按事故的发展态势有计划地疏散人员，控制事故区域边界人员车辆的进出。 抢险抢修组，职责为：该组成员要对事故现场、地形、设备、工艺熟悉，在具有防护措施的前提下，抢修设备，防止事故扩大，降低事故损失，抑制危害范围的扩大。

医疗救护组，职责为：寻找、营救、保护、转移事故中的受伤人员。

后勤保障组，职责为：负责抢险救援物资的供应，伤亡人员的有关必需品的供应工作。

运输组，职责为：负责应急救援车辆的调配和道路的畅通。

环保组，职责为：负责事故现场及有毒物质扩散区域的监测和处理工作。 项目应急预案的主要内容应包括表6.11-3中的内容。

表 6.11-3　应急预案内容一览表

序号	项目	内容及要求
1	危险源情况	详细说明危险源类型、数量、分布及其对环境的风险
2	应急计划区	生产区、临近地区
3	应急组织机构、人员	企业：成立公司应急指挥小组，由公司最高领导层担任小组长，负责现场全面指挥，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理。临近地区：地区指挥部负责企业附近地 区全面指挥，救援，管制和疏散
4	预案分级响应条件	规定环境风险事故的级别及相应的应急状态分类，以此制定相应的应急响应程序。
5	应急救援保障	生产装置所在车间：防火灾、爆炸事故的应急设施、设备与材料，主要为消防器材、消防服等；临界地区：烧伤人 员急救所用的一些药品、器材。
6	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
7	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
8	应急检测、防护措施和器材	事故现场、临近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
9	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计 划	事故现场、受事故影响的区域人员撤离组织计划及救护 ， 医疗救护与公众健康
10	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理、恢复措施，临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
11	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练

12	公众教育和信息	对工厂临近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
13	记录和报告	设应急事故专门记录，建立档案和报告制度，设专门部门负责管理。
14	附件	准备并形成环境风险事故应急处理有关的附件材料。

6.11.7风险评价结论

项目营运过程中严格落实本报告提出的风险事故防范措施，建立和落实各项风险预警、环境风险消减措施和事故应急计划，杜绝重大安全事故和重大环境污染事故的发生，可使项目建成后风险水平处于可接受程度，因此，本项目产生的风险对周围环境的影响是可接受的。

建设项目环境风险简单分析内容见表6.11-4。

表6.11-4 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	和硕县伯斯阿木水库水电站工程			
建设地点	新疆	巴州	和硕县	
地理坐标	经度	86°53'24"	纬度	42°24'37"
主要危险物质及分布	矿物油， 主要分布于发电机、水轮机和就压器等设备			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	发电过程因事故导致的油类泄漏、火灾爆炸等引发的次生污染物排放			
风险防范措施要求	在发电机组下方设置一个机油泄漏事故收集设施，避免事矿溢油直排，制订事故应急预案和定期演练制定，综合离范水电站运营过程中的环境风险，废油回收处理。同时加强管理、定期检查			

7 环境保护措施及可行性论证

根据国家有关环保法规要求，该项目必须执行“三同时”。工程投产后，其污染物排放必须达到国家和地方规定的标准和符合环境保护有关法规。本章主要对本项目设计采取的各项环境保护措施从技术可行性、可靠性和经济合理性等方面进行分析论证并提出改善意见，以便在工程实施过程中采用经济合理的污染防治工艺和设施，确保项目排污得到有效控制并达到相关要求。

7.1 环境保护措施设计原则

和硕县伯斯阿木水库水电站工程环境保护措施规划设计拟遵循以下原则：

（1）预防为主和环境影响最小化原则

在方案设计时，借鉴成熟的经验和科学知识，预防为主，防治结合，防治不利影响的产生，并对环境的不利影响降低到最低；

（2）全局性和协调性原则

各项措施与工程建设紧密衔接、相互促进，结合项目可能出现的环境问题，有针对性制定各项措施，同时，各项环境保护措施还应与所在地环境环保规划协调一致；

（3）资源循环利用原则

在方案设计时，根据项目特点，尽可能利用开挖的弃土弃石作为筑坝填筑料，收集废污水循环利用、综合利用；

（4）“三同时”原则

环保措施布局与工程设计已有的环保措施相衔接，在设计深度和实施进度安排上与主体工程相适应，各项措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

7.2 环境保护措施总体布置

为了在最大程度上避免、减缓和硕县伯斯阿木水库水电站工程建设对周边环境的不利影响，针对水环境、大气环境、声环境、生态环境、固体废物及人群健康等方面提出环境保护对策措施，总体布置如下：

（1）本项目施工期依托伯斯阿木水库施工营地，同时采用商品混凝土，生产废水、生活污水进入伯斯阿木水库施工营地污水处理设施进行处理，达到回用标准后回用，禁止排入清水河及附近支沟；

（2）对开挖施工活动，交通运输中产生的粉尘、扬尘采取封闭运输、洒水降尘等措施加以控制，并对施工人员采取劳动保护措施；

（3）通过选用低噪设备、加强设备维护、限制车速、设立警示标志牌及加强施工人员的劳动保护等方式降低工程施工产生的噪声影响；

（4）生活垃圾依托伯斯阿木水库施工营地垃圾收集系统，集中收集，外运至和硕县生活垃圾填埋场；

（5）加强施工区环境保护宣传教育，采取措施保护施工区生态环境，对临时征用的土地在施工结束后及时恢复；

（6）针对施工区场地提出挡、护、排及植被恢复等水土流失防治措施；

（7）对施工人员进行健康检查；

（8）对于地下水环境加强观测，必要时采取工程措施。

7.3 生态流量下泄设施和保障措施

正在建设的伯斯阿木水库储水过程中已向坝址下游河道预留了生态需水量，根据伯斯阿木水库环评报告提出的流量下水泄要求为：少水期10月至次年3月下泄生态流量不少于0.39m^3/s，4月至9月下泄生态流量不少于3.9m^3/s，当少水期上游来水量小于拟定的泄流量时，按天然来水量下泄，同时水库项目在坝下建立了生态流量在线自动监测系统。

和硕县伯斯阿木水库水电站采用已建伯斯阿木水库向灌溉区下放灌溉用水发电，不超引水量发电，发电后的尾水进入灌溉渠用于下游灌区灌溉，项目在从水库放水洞放水前，已对下游河道预留了生态需水量，因此，本项目不存在占用生态流量的问题。

7.4 水环境保护对策措施

7.4.1施工期水环境保护措施

为保障清水河中游河段两岸阶地河谷林草、水生生态的用水需求和质量，施工期间应严格执行废污水处理措施，所有废污水处理后全部回用或综合利用，杜绝废

污水向河道排放。

本项目依托伯斯阿木水库施工营地，根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》可知，伯斯阿木水库机械含油废水采用小型隔油池（间歇处理并投加混凝剂），含油废水通过集水沟自流进入处理池。在处理池入口处设置隔油材料，含油废水经过隔油材料自流进入水池，蓄满后回收浮油，停留12h以上到第二天排放，处理规划为5m³/d，处理后的废水用于施工道路洒水降尘。该处理构筑物简单，没有机械设备维护的问题，在运行过程中只要注意定时清洗、更换隔油材料及清池，按时回收浮油，浮油和油污泥用土工膜包好后交给相关危废部门处理，处理后的废水回用或用于洒水降尘。小型隔油池处理方案流程见图7.4-1和图7.4-2处理池剖面图。

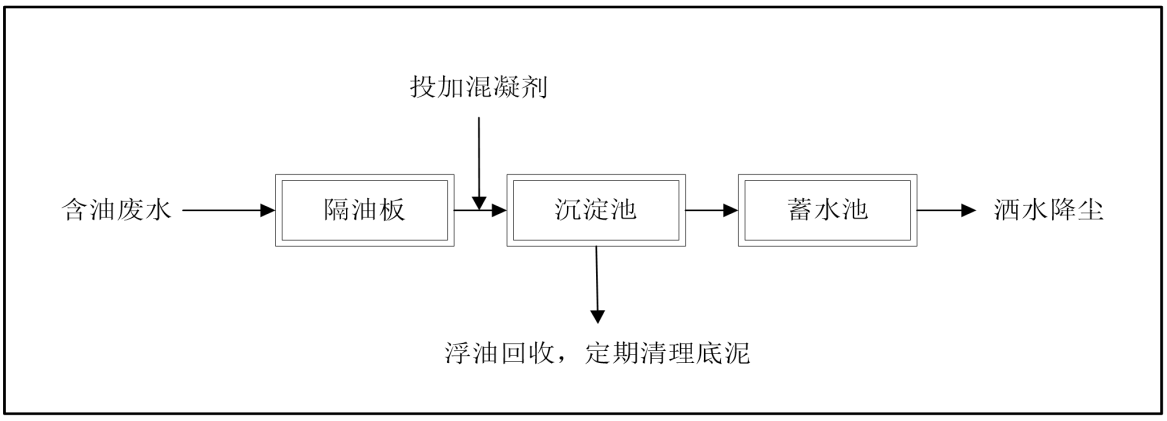


图7.4- 1　　含油废水处理工艺流程图

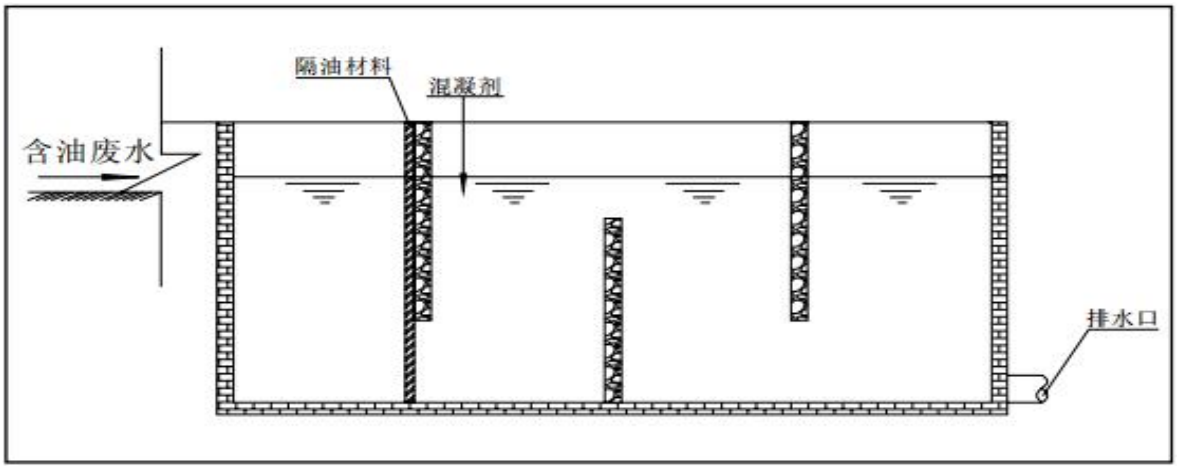


图7.4-2　处理池剖面图

根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》可知，伯斯阿木水库施工营地生活废水采用“化粪池+接触氧化池”方案（详见图 7.4-3），化粪池可以容纳 7 天 10m³ 的污水量，化粪池承担着调节池和厌氧处理的功能，接触氧化为好氧单元，两者连用即可去除有机物，还可实现脱氮,处理后出水水质满足《污水综

合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于工程施工区的洒水降尘。

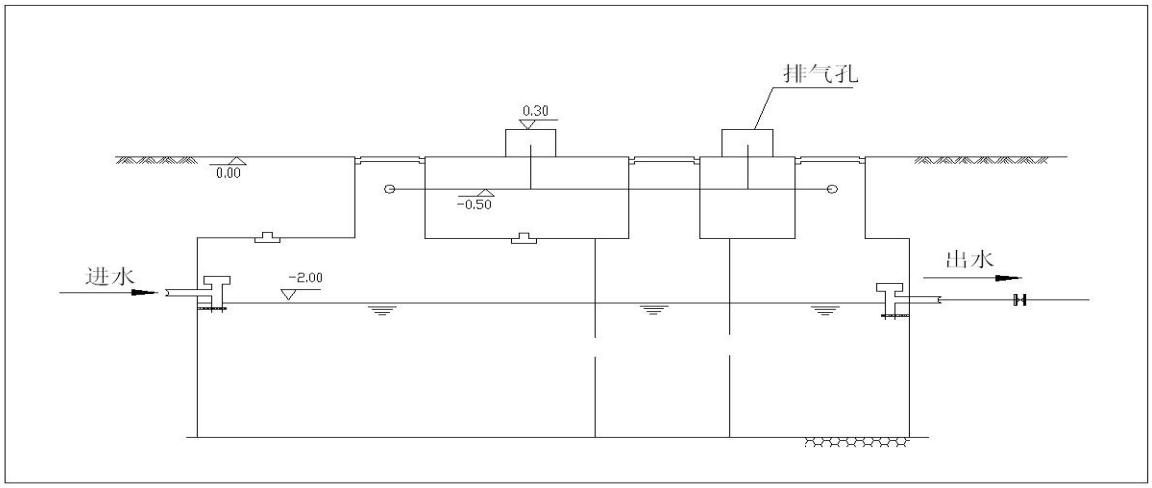


图7.4-3　　化粪池典型设计图

伯斯阿木水库施工营地目前最高峰时只有3.1m³/d，还剩余1.9m³/d，本项目含油废水产生量0.51m³/d，依托伯斯阿木水库施工营地机械修配厂含油废水处理设施是可行的。

本项目施工高峰期生活污水产生量为0.48m³/d，而伯斯阿木水库施工高峰期实际生活废水产生量为5.5m³/d，生活废水处理设施可容纳10m³/d的废水，还剩余4.5m³/d，本项目依托伯斯阿木水库施工营地生活废水处理设施是可行的。

7.4.2运行期水环境保护对策措施及依托可行性

7.4.2.1生活和生产废水保护措施及依托可行性

（1）生活和生产废水保护措施

根据工程分析，运行期管理加运行人员约6人，租用伯斯阿木水库建设的生活办公区用房，生活废水进入伯斯阿木水库管理区的污水处理设施（此污水处理设施为施工期建设的污水处理设施），本项目不在建设办公生活区，人员在伯斯阿木水库管理区采用远程控制对电站厂房内设备进行操控，因此，本项目区无生活废水产生。

电站运行期仅有检修时的含油机修废水，排量少，经隔油处理后废水排入伯斯阿木水库管理区生活污水处理系统处理后回用，不外排，不会对水体水质产生影响。

（2）生活和生产废水处理设施依托可行性

依托的伯斯阿木水库管理区生活污水处理设施，根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》及批复可知，伯斯阿木水库管理区生活污水处理设

施即为施工期的生活水处理设施，污水处理设施采用“化粪池+接触氧化池”处理生活废水，实际处理能力为5m^3/d，处理后的水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于管理区绿化用水。伯斯阿木水库管理区管理人员实际劳动定员为30人，生活排水量为2.88m^3/d，加本项目生活废水量0.576m^3/d，共3.456m^3/d，因此依托伯斯阿木水库管理区生活废水处理设施是可行的。

7.4.2.2地下水防护措施

本项目运营期为防止对地下水的污染，采用“源头控制、分区防渗”相结合的污染防治措施，从污染物的产生、入渗进行防控。

（1）源头控制

做好危险废物暂存间的防渗处理，防止污染物入渗。对危险暂存间等区域进行硬化，注意其防腐防渗要求，腐蚀性等级为中等腐蚀，防止污染物下渗，污染土壤和地下水环境。

（2）分区防渗

建设单位应按照不同的防渗要求，对危险废物暂存间进行防渗处理，在项目运行过程中加强对地面的监控，及时发现可能发生的破损，进行防渗处理。项目划分为重点防渗区和非防渗区。

①重点污染防渗区

重点污染防渗区主要为危险废物暂存间，地面防渗结构自上而下依次为混凝土层、粘土层和防渗膜，要满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中“防渗基础层为1m厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料(渗透系数≤10^{-10}cm/s)，防渗性能应与6.0m厚粘土层等效”的要求，地面进行防腐硬化处理，保证表面无裂痕。

②非防渗区

本项目除危险废暂存间以外的其他区域，只需对基础以下采取原土夯实，一般地面硬化即可达到防渗的目的。

7.5 生态环境保护对策措施

7.5.1生态保护措施

7.5.1.1土壤保护措施

严格限定施工的工作范围，严格自行扩大施工用地范围，合理规划使用永久占

地范围内的土地，减少临时占地，设立明显标志指明行车路线，运输车辆不能随意驶离道路，通过严格的管理减少对地表结皮的破坏。工程开挖前，要先将表层的土壤单独挖出，堆放在，工程结束后再分层恢复，以便于绿化工程的展开。

7.5.1.2陆生植物和植被保护措施

（1）避让措施

①优化施工方案，项目各工程的设置要在最大限度上做到挖填平衡，减少土石方远距离调运，尽可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染。

②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，避免对施工区附近非施工占地区域植物造成破坏。

③施工形成的裸露面、施工材料运输、地面开挖等施工活动还将产生粉尘，这些粉尘随风四处扩散，附着于植物叶面，对周围植被生境产生不利影响。施工过程中应采取措施从根本上减少粉尘的污染。配备洒水车定时洒水，防止粉尘飞扬。

④施工期间加强生态保护的宣传教育，以宣传册及标志牌等形式，对工区工作、生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育。

⑤在保证电站正常运行的情况下，必须按照水库向下游灌区下放灌溉用量进行引水发电，禁止超量引水，保证最小生态需水量。

（2）减缓措施

①在电站施工过程中应划定严格的施工作业区域，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植物及植被造成破坏。在施工区域以内，除永久占地要进行开挖之外，严禁其他破坏植被的施工活动。

②施工过程中加强监督管理，禁止施工人员、车辆进入非施工占地区域，施工结束后及时采取水保措施对临时施工区扰动地表进行恢复、绿化，以尽可能减小工程建设对生态环境的影响。

③工程建设过程中需做好施工期防护和后期的生态修复。

④设置警示牌2块，施工期间，在主要施工区及植被较好的的地段设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地，尽量减少占地造成的植被损失。

⑤加强宣传教育活动，强化生态保护意识。施工前印发生态保护手册，加 强对施工人员的法律和生态保护知识的宣传教育。

⑥加强水土流失的治理工作。对于施工过程中扰动的地表应及时的进行植被恢

复，因工程不能及时恢复的应做好相应的临时措施进行遮挡防护等。

（3）恢复与补偿措施

①植树造林，通过植树造林，提高评价区内植被覆盖，促进区域内植被类型多样化，群系结构及物种丰富化。因此，运营期建议业主在厂房和租用管理区未利用地上进行植树造林活动。

②植被修复

施工结束后，应结合水土保持方案对临时占地区域进行植被修复措施。

◆植被修复原则

a.保护原有生态系统的原则

根据前面现状所述，工程影响区范围内主要植被类型为荒漠、荒漠草原等，因此，在植被修复过程中，必须尽量保护施工占地区域原有体系的生态环境，尽量发展以漠、荒漠草原植被为主体的陆生生态系统。

b.保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。在保证物种多样性的前提下，防止外来入侵种的扩散。在原生境下有分布外来物种的情况，需对已有的外来物种进行铲除，并针对其入侵机制对土壤等生境进行改良，保证植被修复的效率。

◆恢复植物的选择

a.生态适应性原则

植物生态习性必须与当地气候环境条件相适应。恢复时还需考虑适合工程区的植被区系。

b.本土植物优先原则

恢复乡土种对生态恢复很重要。乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，适应性强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡，并且能体现当地的地域特点。

根据评价区生态环境特点以及工程影响区的植被现状，选择区域乡土物种进行植被恢复：乔木——密叶杨、新疆杨、馒头柳、榆树等；灌木——沙棘、线叶柳、中麻黄、霸王、伊犁小檗等；草本——冰草、针茅、芨芨草等。

◆植被恢复方案

评价区生态恢复分区总体思路为：首先对工程区域的植被现状进行调查和分

析，确定工程区域主要的植物群落类型以及主要特征；其次对工程区域扰动后立地条件进行分析，对工程区域立地条件（海拔高度、地形、坡度、坡向与部位、土壤条件、水文）分类；再次根据工程总布置和施工总布置确定工程建成运行后的功能要求；最后根据工程区域现状植被特征、各工程区域立地条件以及各工程区域功能要求确定生态修复分区。对施工生产区等临时占地的的植被恢复时，应先将施工前掘取的地表土进行铺放，保证这些区域土壤结构的恢复，从而保障植被恢复措施的有利进行。

根据以上分区思路，结合水保植物措施，本工程生态修复区主要为引水枢纽工程区、施工生产区。根据不同恢复区的特点及植物现状，对每个恢复区实行不同的恢复方案。

7.5.1.3陆生脊椎动物的保护措施

（1）避让措施

①施工场地、临时便道等临时占地，优先避开评价区内植被较好的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。

②施工时的严禁废水不经处理的直接排放，建筑物及其他材料堆放好，建议采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，避免废水、废渣及废弃对周围动物生境产生破坏。

③工程施工活动要避开动物活动的高峰期。野生鸟类和兽类大多是晨昏或夜间觅食，正午是鸟类休息的时间。

④夏季施工应考虑候鸟迁徙及正常繁殖，控制日常工程施工产生的噪声强度，不在夜间施工影响鸟类正常休息。

（2）减缓措施

①施工期间加强加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染。

②在工程施工过程中，生产生活废水依托伯斯阿木水库施工营地污水处理设施，废水达标处理后回用。

③鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。

④施工期间，在各主要施工作业区设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地、禁止捕猎野生动物，尽量减少占地造成的植被损失

和对野生动物的伤害。

（3）管理措施

①提高施工人员野生动物保护意识。在施工前，对施工人员进行《中华人民共和国野生动物保护法》的培训工作，加强野生动物保护宣传工作，制定野生动物保护规章制度。

②组织施工人员开展鸟类保护行动，对于非法猎捕鸟类的个人及组织交予当地林业、公安等部门。

③加强工程区的生态环境的监控和管理，防止施工活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染等对当地生物多样性的破坏。

7.6 环境空气保护措施

7.6.1污染分析

工程施工产生的大气污染主要来自开挖产生的粉尘，交通运输引起的扬尘，以及施工机械、车辆产生的尾气。

7.6.2控制目标

控制施工期大气污染物排放，改善施工现场条件，保护施工生活区及其周边大气环境质量。施工区空气质量达到《环境空气质量标准》（GB16297-1996）二级标准，施工期扬尘等主要污染物排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新建无组织排放标准的要求。

7.6.3保护措施

7.6.3.1开挖粉尘的消减与控制

（1）施工工艺

施工单位必须选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气符合国家有关标准；凿裂、钻孔提倡湿法作业，降低粉尘量。

（2）降尘措施

本项目施工期电站厂房和升压站开挖区，配置2 辆手推式洒水车，在非雨日进行洒水降尘。

考虑到工程区气候干燥、蒸发量较大的气候特征，每日洒水次数应不低于3次；特别是在施前后应增加洒水降尘频次，可起到防止粉尘扬起和加速粉尘沉降的作用，以缩小粉尘影响的时间与范围。对运渣进行洒水并用草袋等遮盖物予以覆

盖，避免运渣车沿途洒落废渣及运输途中产生扬尘。

7.6.3.2燃油废气的消减与控制

施工期间，往来车辆多为燃柴油的大型运输车辆，尾气排放量与污染物含量均较高，需安装尾气净化器，保证尾气达标排放。

严格执行《在用汽车报废标准》，推行强制更新报废制度，对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，及时更新。

7.6.3.3交通粉尘消减与控制

施工期长期运行，施工车辆来往频繁，路面难免有散落渣土进而产生扬尘，因此，本工程拟定如下交通扬尘控制措施：

（1）安排人员加入伯斯阿木水库施工期成立的道路养护、维修、清扫专业队伍，及时清除路面洒落物体和浮土，保持道路清洁、运行状态良好。

（2）严禁车辆超载，提倡遮盖运输。

（3）结合水保措施，做好公路绿化，依不同路段地形情况，在绿化区段有针对性的种植树木或草坪，以降低扬尘污染。

7.6.3.4个人防护

受工程环境空气污染影响严重的主要为施工人员，应采取佩带防尘口罩、眼罩等劳动保护和个人防护措施。

7.7 声环境保护措施

7.7.1施工期声环境保护措施

7.7.1.1噪声污染分析

工程施工期间噪声污染的主要来源为机械设备噪声、土石方开挖噪声和交通噪声等，噪声多为间歇性噪声。

7.7.1.2控制目标

施工区声环境满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间噪声限值为75dB(A)，夜间噪声限值为55dB(A)，对外公路沿线声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求，昼间噪声低于 60dB(A)，夜间噪声低于55dB(A)。

7.7.1.3保护措施

（1）施工机械施工噪声控制

①选用低噪声设备和工艺，降低源强；

②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，减少运行噪声；

③振动大的机械设备使用减震基座降低噪声；

（2）交通噪声控制

①交通管制措施

加强交通管制，在敏感路段设置交通标志牌，在施工交通沿线的扎郎村、珠拉村附近、业主营地等路段上下行进出口处分别设立1个交通警示牌，限制车辆时速在25km以内，并在路牌上标示禁止施工车辆鸣笛，降低噪声源强。

②加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源。

③各施工公路沿线加强行道树种植与养护，从传播途径上控制交通噪声影响。

④使用的车辆必须符合《汽车定置噪声限值》（GB 16170-1996）和《机动车辆允许噪声标准》（GB1495-79）。

（3）个人防护措施

工程施工噪声主要影响对象为场内施工人员，可采取配备使用耳塞、耳罩、防声头盔等个人防护措施进行保护。

7.7.2营运期声环境保护措施

水电站在运行过程中，噪声来源主要是发电机组、空压机、各类泵等生产设备产生的机械噪声，声级强度介于65-80dB(A)。采取隔声、减振等措施，声环境保护具体措施和对策如下：

（1）对水轮发电机组采取相应的减振降噪处理，可采用在液压泵进出口两端安装挠性橡皮接头、设备基础安装防振垫等措施，有效减少设备的运行噪声。

（2）设置单独的水轮发电机房，运行时关闭门窗，有效减少噪声外逸。

（3）加强对设备的维护和管理等，减少设备非正常运行所产生的噪声对周边环境的影响。同时加强对设备管理人员的技术培训，避免因管理人员远程操作不当、或者对某些故障的处理不当导致设备噪声提高。

7.8 固体废物处理措施

7.8.1施工期固体废物处理措施

本项目施工期依托伯斯阿木水库施工营地、施工临时生活区和弃渣场，根据

《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》可知，伯斯阿木水库施工营地每100人配置3个垃圾桶，共有6个垃圾桶，安排清洁工负责日常生活垃圾的清扫。施工临时生活区设置1处垃圾收集站；设1处弃渣场占地11.27万m^2。

伯斯阿木水库施工期按最高峰200人建设，生活用房实际占地面积1.1hm^2，通过现场调查和咨询伯斯阿木水库施工管理人员可知，伯斯阿木水库实际施工高峰期人员约为110人，目前有足够的场地供本项目使用，本项目施工高峰期人数12人（含管理人员2人），产生生活垃圾1.44t/a，依托伯斯阿木水库施工生活营地和临时生活区垃圾收集系统是可行的。

本项目施工期产生的弃渣量较小，弃渣量为453m^3，根据调查目前水库弃渣使用占地面积8.12万m^2，还剩余占地面积3.15万m^2，伯斯阿木水库弃渣场完全可以接纳本项目弃渣量，弃渣进入伯斯阿木水库弃渣场是可行的。

7.8.2营运期固体废物处理措施

营运期为防止运行期油泄漏，厂房设置了渗漏集油槽，厂房内厂房、旁通阀组、活动导叶接力器等装置的透平油系统均通向厂房的地下集油池，以防备事故漏油。产生的危险废物设置危险废物暂存间，收集的危险废物暂存至危废暂存间，建设单位应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关要求进行贮存，应密封存放在危险废物临时存放点内，盛装危险废物的容器必须贴符合《危险废物贮存污染控制标准)(GB18597-2001)附录A所示的标签，防止造成二次污染。 建设单位要定期检查，防止包装损坏散落，然后定期交由有资质单位安全处置，运载危险废物的车辆必须做好防散落的措施，按《危险废物转移联单管理办法》做好中报转移记录。升压站内建设变压器事故油池长3.5m×宽.3.5m×高1m，容积12.25m^3，采用防渗漏混凝土整体浇筑。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单，危废暂存间应采取的防治措施如下：废油采用一个集油坑（尺寸为长1.5m×宽0.4m×高 0.3m）收集后，暂存危废暂存间交有资质单位处理；并在机房低洼处设置一个事故池，事故池尺寸为长5m×宽1.5m×高0.5m。

集油坑、事故池和危险废物暂存间必须按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及2013修改单的要求做好基础防渗措施，做到“四防”，即“防风、防雨、防晒、防渗漏”。基础防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-}

^{10}cm/s。通过采取上述措施和管理方案，可满足危险废物临时存放相关标准的要求，将危险废物可能带来的环境影响降到最低。

7.9 环境风险防范措施及应急预案

7.9.1环境风险防范措施

发电机组在水电机组设计选型时，对设备技术要求已考虑防漏油措施。为杜绝油处理系统泄漏造成重大事故，本电站油系统周围设有挡油坎、防火墙、通风及消防等设施，变压器安放座下有事故油池，其中铺有卵石。油系统用防火墙与其它部位隔开，并设有各自的安全出口，出口设置向外开启的防火门。另外，全厂安装视频监控装置。

本工程的安全运行管理是防止风险发生的关键措施，建设与工程管理单位应制定严格周密的管理、巡视检查等制度。发现异常问题必须及时处理。针对工程运行过程中可能出现的各种风险进行识别、研究、评估和处理。

7.9.2应急预案

本项目建设完成后公司应根据《危险废物经营单位编制应急预案指南》及《新疆维吾尔自治区突发环境事件应急预案编制导则(试行)》要求组织编制环境风险应急预案，并按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》中的规定上报相关行政主管部门备案。本项目环境风险应急预案应包括但不限于以下基本内容：

（1）总则

①简述应急预案编制目的；

②简述应急预案编制所依据的法律、法规和规章，以及有关行业管理规定、技术规范和标准等；

③说明应急预案适用的范围，以及突发环境事件的类型、级别；

④说明应急预案体系的构成情况；

⑤说明公司应急工作的原则。

（2）基本情况

阐述拟建厂区基本概况、环境风险源基本情况、周边环境状况及环境保护目标调查结果。

（3）环境风险源与环境风险评价

阐述本项目的环境风险源识别及环境风险评价结果，以及可能发生事件的后果和波及范围。

（4）组织机构及职责

①组织体系

公司应成立应急救援指挥部，根据项目实际运行情况设置分级应急救援的组织机构，尽可能以组织结构图的形式将构成单位或人员表示出来。

②指挥机构组成及职责

明确由公司主要负责人担任指挥部总指挥和副总指挥，环保、安全、设备等部门组成指挥部成员单位；水电站厂房区应急救援指挥机构由电站管理人员负责、远程控制技术人员和环境、安全与健康人员组成。

应急救援指挥机构根据事件类型和应急工作需要，可以设置相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作职责。

在明确企业应急救援指挥机构职责的基础上，应进一步明确总指挥、副总指挥及各成员单位的具体职责。

（5）预防与预警

①环境风险源监控

明确对环境风险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。说明电站报警、紧急切断系统等。

②预警行动

明确事件预警的条件、方式、方法。

③报警、通讯联络方式

应包括以下内容：

24 小时有效的报警装置；24 小时有效的内部、外部通讯联络手段。

（6）信息报告与通报

明确信息报告时限和发布的程序、内容和方式，应包括内部报告、信息上报、

信息通报。事件信息报告至少应包括事件发生的时间、地点、类型和排放污染物的种类、数量、直接经济损失、已采取的应急措施，已污染的范围，潜在的危害程度，转化方式及趋向，可能受影响区域及采取的措施建议等。

以表格形式列出上述被报告人及相关部门、单位的联系方式。

（7）应急响应与措施

①分级响应机制

针对突发环境事件严重性、紧急程度、危害程度、影响范围、公司控制事态的能力以及需要调动的应急资源，将本项目突发环境事件分为不同的等级。根据事件等级分别制定不同级别的应急预案，上一级预案的编制应以下一级预案为基础，超出公司应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。并且按照分级响应的原则，明确应急响应级别，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事件应急响应。

②应急措施

根据污染物的性质，事件类型、可控性、严重程度和影响范围，确定突发环境事件现场应急措施。

③应急监测

发生突发环境事件时，环境应急监测小组或单位所依托的环境应急监测部门应迅速组织监测人员赶赴事件现场，根据实际情况，迅速确定监测方案，及时开展应急监测工作，在尽可能短的时间内，用小型、便携仪器对污染物种类、浓度、污染范围及可能的危害做出判断，以便对事件及时、正确进行处理。

公司应根据事件发生时可能产生的污染物种类和性质，配置(或依托其他单位配置)必要的监测设备、器材和环境监测人员。

④应急终止

明确应急终止的条件以及应急终止后的行动。

（8）后期处置

①善后处置

受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对突发环境事件中长期环境影响进行评估，提出生态补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。

②保险

明确公司办理的相关责任险或其他险种，对公司环境应急人员办理意外伤害保险。

（9）应急培训和演练

①培训：依据对公司员工、外部公众情况的分析结果，应明确应急救援人员的专业培训内容和方法；应急指挥人员、监测人员等特别培训的内容和方法；员工环境应急基本知识培训的内容和方法；外部公众环境应急基本知识宣传的内容和方

法；应急培训内容、方式、记录、考核表。

②演练：明确公司根据突发环境事件应急预案进行演练的内容、范围和频次等内容。

（10）奖惩

明确突发环境事件应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。

（11）保障措施

①经费及其他保障

明确应急专项经费(如培训、演练经费)来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时单位应急经费的及时到位。

②应急物资装备保障

明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。

③应急队伍保障

明确各类应急队伍的组成，包括专业应急队伍、兼职应急队伍及志愿者等社会团体的组织与保障方案。

④通信与信息保障

明确与应急工作相关联的单位或人员通信联系方式，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。

根据公司应急工作需求而确定的其他相关保障措施(如：交通运输保障、治安保障、技术保障、医疗保障、后勤保障等)。

（12）预案的实施和生效时间

明确预案实施和生效的具体时间；预案更新的发布与通知。

7.10 社会环境保护措施

为保护施工人员及当地居民人群健康，防止外源疾病的输入，防止因环境卫生条件等因素引发传染病流行，在本水电站工程施工期必须进行人群健康保护。

①建档及疫情普查

对准备进入施工区的施工人员进行卫生检疫，以了解将要进入施工区的施工人员的健康情况，及时发现和控制带病者及新病种，防止在施工人群中造成相互传染和流行。

②疫情抽查及预防计划

旨在提高施工人群在施工期对疾病的抵抗能力，防止危害较大且易感染的疾病在施工区爆发流行，危害施工人群健康。

施工人员和管理人员进场前必须进行检疫；严密关注施工区传染病流行情况，保证施工人员的健康，一旦有被传染迹象立即服用备用药品。

③疫情监控和应急措施

本项目施工营地依托伯斯阿木水库施工营地，托伯斯阿木水库施工营地处设有疫情监控点，有专人责任，同时也按当地政府制定的疫情管理及报送制度进行管理。一旦发现疫情，及时采取隔离、观察、治疗等措施，对易感人群提出预防措施。此项工作由工区卫生防疫机构负责落实。因此，本项目施工人员严格执行伯斯阿木水库管理要求。

7.11 环保措施统计及效果分析

工程位于新疆维吾尔自治区巴音郭楞蒙古自治州和硕县境内，施工人员进场前需进行宣传教育与培训，发放宣传材料，提高施工人员素质，从法律及主观意识角度规范进驻施工人员的行为。

7.11.1保障措施

环保工程施工单位应严格按照各项环保措施技术要求和技术规范进行施工，

并加强环境管理和施工监理的力度，使各项环保措施按设计要求实施。环保工程的

土建部分可利用主体工程的水、电和建筑材料进行施工。为确保环保措施的顺利实施，必须制定有效的保障措施：

（1）在工程筹资阶段要充分落实环保工程投资到位。环保工程投资相对整个工程投资比例很小，但对整个工程建设意义重大，应抓好落实工作。

（2）环保措施多是预防措施，要求管理当先，环保措施的实施必须有强有力的管理机构支持，健全的执行体系，并将责任落实到具体人。

（3）尽早开展环境保护总体设计工作，以及珍稀保护植物移栽方案设计工作。

（4）要求各施工单位制定相应的环境保护制度来约束工作人员。

（5）加强教育宣传工作，提高各职能部门的环保意识。

（6）工程建设单位在施工期应邀请当地环保主管部门、环保专家对各项环保措

施的实施过程进行监督、指导。

（7）委托有资质的环境监理机构开展环境监理。

（8）委托有资质的环境监测机构开展环境监测。

7.11.2 环保措施效果分析

对电站工程建设产生的不利影响采取有针对性的环保措施，处理前后的效果如表7.10-1。通过分析比较可以看出，工程建设中采用有针对性的环保措施效果明显，最大程度的减免对环境的不利影响，使因环境损失造成的潜在经济损失降到最低程度，因此，工程选用的环保措施是有效的，在技术上可行，经济上合理。

表7.11-1 和硕县伯斯阿木水库水电站工程环保措施及其效果分析一览表

项目 环境因子或要求		采取措施前的环境影响		环保措施	采取措施后的环境影响	
		影响分析	环境效果	措施内容	效果分析	环境效果
施工期主要环境因子	1、施工生产生活废水	施工期生产废水中的主要污染物SS及石油类，生活污水中的主要污染物COD_{cr}和BOD_5将影响河道水质。	-2D	本项目依托伯斯阿木水库施工营地，生产生活废水依托托伯斯阿木水库施工营地废水处理系统；机修含油污水：经隔油池处理后回用；生活污水：“化粪池+接触氧化池”处理生活废水，处理后水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于工程施工区洒水降尘。	处理后综合利用不外排	0
	2、施工区环境空气	施工期汽车运输对施工沿线工人产生影响。	-2D	优化施工工艺及施工布置、强化施工管理；洒水车降尘、路面清扫等除尘措施。	减少废气对工区大气环境的污染	-1D
	3、施工区声环境	周边无声环境敏感点，施工噪声和交通噪声对施工人员的影响。	-2D	禁止大声鸣笛、限制车速、道路维护等措施。	减少对施工人员及周围环境的影响。	-1D
	4、施工区生活垃圾	施工期施工人员生活垃圾若不采取适当的处理措施将可能影响水质及工区卫生。	-2D	本项目依托伯斯阿木水库施工营地，生活垃圾进入伯斯阿木水库施工营地生活垃圾收集系统，定期收集清运至和硕县生活垃圾填埋场。	对环境影响轻微	0
运行期水环境	1、营运期生活废水	营运期生活废水中主要污染物COD_{cr}和BOD_5	-2C	本项目依托伯斯阿木水库管理区，生产生活废水依托托伯斯阿木水库管理区废水处理系统，生活污水：“化粪池+接触氧化池”处理生活废水，处理后水质满足《污水综合排	对环境影响轻微	0

				放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于管理区绿化用水。		
	2、营运期检修废水	电站运行期仅有检修时的含油机修废水，主要污染物石油类、COD_{cr}和BOD_5，排量少。		经隔油处理后废水排入伯斯阿木水库管理区生活污水处理系统处理后水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于管理区绿化用水。	不会对水体水质产生影响	0
风险影响	电站事故	可能影响水质和土壤	-1D	变压器事故油池长3.5m×宽.3.5m×高1m，容积12.25m^3，采用防渗漏混凝土整体浇筑	对环境影响轻微	0
生态环境	1、陆生生态	工程施工及电站运行对陆生生态带来局部不利影响	-2C	加强动植物保护宣传教育，下泄生态流量，严禁盗猎，非法破坏植被，最大程度减少对减水河段河谷林草、植物的占用和破坏	最大限度减少对植被、陆生生物的影响	-1C
	2、水土流失	工程占用土地破坏植被，会造成水土流失。	-2C	工程水保措施、植物水保措施及其他措施	最大限度恢复水保效果，减少新增水土流失量，可改善局部景观生态。	-1D
社会环境	1、社会经济和居民生活质量	显著改善当地交通状况，促进当地经济发展，增加财政税收，带动相关产业的发展	+3C	/	/	+3C

	2、人群健康	施工期可能引起外源性疾病的输入或流行	-1D	进行健康调查和疫情监控、建档	防止传染病的爆发和流行，保证施工顺利进行；改善当地医疗卫生条件。	+1C

注：“-、+、±”分别表示环境影响性质为：不利、有利、中性；“C、D”分别表示影响时间为：长期、短期；“0、1、2、3”分别表示影响程度为：无影响、弱、中、强

7.11.3环保措施实施进度安排

环境保护措施要与工程建设实行“三同时”。因此，在工程开始进入实施时，根据报告书的预测评价结论及环保对策措施、监测管理计划、水保措施等，结合工程实际情况，制定工程环境保护措施实施计划，以满足“三同时”工作的要求，环保措施实施进度安排见表7.11-2。

表7.11-2　和硕县伯斯阿木水库水电站工程环境保护措施实施进度表

项目		施工筹建期	施工期			运行期		
			工程准备期	主体工程施工期	工程完建期	前3年	第4年-运行结束	
1	水环境保护工程							
1.1	生产废水处理	—	—	—	—	—	—	—
1.2	生活污水处理	—	—	—	—	—	—	—
2	大气环境保护工程							
2.1	洒水降尘	—	—	—	—			
2.2	人员防护	—	—	—	—			
3	声环境保护工程							
3.1	交通警示牌	—	—	—	—			
3.2	机械施工控制措施	—	—	—	—			
3.3	设备减噪、人员防护	—	—	—	—	—	—	—
4	生活垃圾处理工程	—	—	—	—	—	—	—
5	陆生植被保护工程							
5.1	植被原地保护	—						
5.2	植被恢复、绿化				—	—	—	—
5.3	植被恢复、绿化				—	—	—	—
6	其他环境保护工程							
6.1	地表水监测	—	—	—	—	—	—	—
6.2	生产、生活废污水监测	—	—	—	—	—	—	—
6.3	大气环境监测	—	—	—	—	—	—	—
6.4	声环境监测	—	—	—	—	—	—	—
6.5	陆生生态环境监测	—	—	—	—	—	—	—

8 环境影响经济损益分析

8.1 社会效益

本项目建成后为一种生态资源，其使用价值不是单个或部分要素对社会的有用性，而是各组成要素综合成生态系统后体现出来的有用性，表现在调节气候、美化环境、休闲娱乐等多方面对社会生产和人民生活起到重要作用。同时作为一种生态资源，它的多种使用价值只要利用适度，其多种有用性就可以长期存在和永续利用。

本项目的建设将营造两岸秀丽的人工湖景色，使该县基础设施的建设迈上一个新台阶，从而推动县政建设步伐，促进旅游资源的开发。基础设施的建设作为国民经济建设和发展的主要组成部分，是维持和促进各类生产、生活活动的基本条件，因而也是构成和影响投资环境的重要因素。项目建成后，由于环境改善，将吸引投资，同时使工程影响区域的土地升值。

8.2 环境效益分析

8.2.1水电带来的环境效益

水电为清洁能源，工程建成后每年可获得清洁能源1711万kW•h，为系统节约煤耗0.6万t，每年可减少CO_2排放量约1.8t，可减少烟尘排放量、CO、SO_2、NO_X和其他有害物质排放量，减轻了大气污染。

8.2.2生态效益

水电为清洁能源，工程建成后每年除获得清洁能源外，还避免了水电站运行带来的“三废”污染；本工程环保措施实施后，工程建设可能造成的新增水土流失可以得到控制；待水库建成后可能会使局部小环境变得湿润，使旱生河谷草丛植被类型向半湿润的植被类型演化。该部分的环境效益难以货币化，暂不计列。

8.2.3污染防治措施及投资汇总

《建设项目环境保护设计规定》规定：“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属于环境保护设施”，“凡有环境保护设施的建设项目均应列入环境保护设施的投资概算”。根据工程分析和环境影响预测可知

，项目建成投产后，产生的废气、废水、噪声、废渣等将对周围环境造成一定的影响，因此必须投入一定的资金，采取相应的污染治理措施，使工程对环境的影响降到最小程度。经估算，项目总投资为5038万元，本工程环保总投资为32.7万元，占工程总投资的0.65%。工程采取的环保措施及其投资汇总见表8.2- 1。

表8.2-1 环保设施及其投资汇总一览表

环境要素	治理对象	处理方案	设施规模或数量	投资（万元）
施工期				
废水	生活污水	依托伯斯阿木水库施工营地污水处理设施	5m³/d	/
	机械日常保养维修含油废水	依托伯斯阿木水库施工营地机械维修站含油废水处理设施	5m³/d	/
废气	施工扬尘	洒水降尘、临时覆盖	2 辆手推式洒水车	1.5
噪声	施工噪声	临时声屏障		1.6
		施工设备降噪（减振垫）	16 块	2.1
固废	生活垃圾	依托伯斯阿木水库施工营地生活垃圾收集设施	/	/
	废机油	依托伯斯阿木水库施工营地废机油贮存设施	/	/
水土保持	电站厂房和升压站周边	临时边沟	/	1.2
植物保护	占地区植被	宣传教育、标识牌	标识牌 2	0.2
施工期环境监测		为各项环保措施提供依据		4.8
施工期环境监理		保证各项环保措施落实到位		8
	小计			19.7
营运期				
废水	生活污水	依托伯斯阿木水库管理区生活废水收集设施	5m³/d	/
噪声	设备噪声	基础减振、隔声等	/	5
固废	生活垃圾	依托伯斯阿木水库管理区生活垃圾收集设施	/	/
	废矿物油、废含油抹布手套、更换的废电池及废	建设危险废物暂存间	5m²	1.6

	油瓶或桶			
防渗	重点防渗区：危险废物暂存间设为重点防渗区，地面防渗结构自上而下依次为混凝土面层、粘土层和防渗膜，满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001)中“防渗基础层为1m厚粘土层(渗透系数≤10^{-7}cm/s)，或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料(渗透系数≤10^{-10}cm/s)，防渗性能应与6.0m厚粘土层等效”的要求，地面进行防腐硬化处理，保证表面无裂痕；罐区设置围堰；非防渗区为本项目除危险废暂存间以外的其他区域，只需对基础以下采取原土夯实，一般地面硬化即可达到防渗的目的。		3.4
环境风险	事故废油	变压器安放座下事故油池	12.25m^3	3
		电站油系统周围设有挡油坎、防火墙、通风及消防等设施		4
环境监测		为各项环保措施提供依据		6
小计				13
合计				32.7

8.2.2环境经济损失分析

环境影响经济损益分析的目的是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。

8.2.2.1经济效益

工程环境效益主要体现在工程发电所带来的直接经济效益，以及工程建设对促进当地经济发展所产生的社会效益。

（1）社会效益

工程建设运行，将在增加电力输出方面发挥较大作用，其产生的社会效益体现在对流域内的居民生产生活条件的改善，对实现农民增收和产业升级、优势资源开发都具有积极作用。对于“老、少、边、穷”、少数民族聚居的和硕县来说，工程的建设对改善民生、维护边疆稳定、民族团结、政治稳定都具有重要的社会意义。

（2）经济效益

工程的的经济效益主要来自发电所带来的直接经济效益。

工程总装机4800KW，年平均发电量1711万kW•h。售电收入=上网电量（电站厂用电率暂取0.2%）×推荐上网电价（0.252元/kwh），则正常运行期发电收入

为 431.17 万元。

8.2.2.2环境损失分析

根据环境经济学理论，如果建设项目引起环境质量下降，则恢复环境质量或产性资产所花费的费用可作为环境效益损失的最低估价。本工程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影响损失大小的尺度，计算其损失值。

根据本水电站工程及工程区域环境特点，为减免、恢复或补偿不利环境影响所采取的环境保护措施主要包括以下内容：施工生产废水及生活污水处理、大气污染控制措施、固体废弃物处理、噪声及粉尘控制；移民安置环境保护；建设期环境监测、环境管理及环境监理；生态建设与水土保持；鱼类资源保护以及人群健康保护等，在进行技术经济分析或多方案比选基础上，提出了各项措施推荐方案及相应费用概算，工程环境保护措施总费用 75.23 万元，作为本工程可货币化的环境损失。

8.2.2.3环境影响损益分析

根据以上分析，本水电站工程具有较好的经济、社会效益，为减免不利环境影响所采取的环保措施总费用为 75.23 万元，在各项环保措施得到落实的情况下，其费用产生的环境效果较为明显，可较大程度地减免因工程产生的环境损失，避免因环境损失而造成潜在的经济损失

8.3 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。

9 环境管理、监理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理目的

环境管理是工程建设管理的重要组成部分，是工程环境保护工作有效实施的重要环节。本水电站工程环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

9.1.2 环境管理原则

（1）预防为主、防治结合的原则

本水电站工程在施工和运行过程中，环境管理要预先采取防范措施，防止环境污染和生态破坏的现象发生，并把预防作为环境管理的重要原则。

（2）分级管理原则

工程建设和运行应接受各级环境保护行政主管部门的监督，而在内部则实行分级管 理制，层层负责，责任明确。

（3）相对独立性原则

环境管理是工程管理的一部分，需要满足整个工程管理的要求。但同时环境管理又具有一定的独立性，必须依据我国现行环境保护法律法规体系，从环境保护的角度对工 程进行监督管理，协调工程建设与环境保护的关系。

（4）针对性原则

工程建设的不同时期和不同区域可能会出现不同的环境问题，应通过建立合理的环境管理机构和管理制度，针对性地解决出现的问题。

9.1.3环境管理目标

（1）保证各项环境保护措施按照工程环境影响报告书及其批复、环境保护设计的要求实施，并保证各项环境保护设施正常、有效运行。

（2）预防污染事故的发生，保证各类污染物达标排放、合理回用，使工程区及其附近的水环境、环境空气和声环境质量达到环境功能区划要求的标准。

（3）生态破坏得到有效控制，并通过采取措施恢复原有的生态环境质量。

（4）做好施工区卫生防疫工作，完善疫情管理体系，控制施工人群传染病发病率，避免传染病爆发和蔓延。

（5）协调工程建设与环境保护的关系，保障工程建设的顺利进行，促进施工区环境美化，争创环保典范工程。

9.1.4 环境管理体系

本水电站工程施工区环境管理分为外部环境管理和内部环境管理两大部分，并纳入整个水电站工程环境管理体系之中。

（1）外部环境管理

外部环境管理指国家及地方环境保护行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

本工程外部环境管理体系由生态环境部、新疆环境保护厅及地方环保部门组成。

（2）内部环境管理

内部环境管理指建设单位、施工单位和工程运行管理单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，保证达到国家建设项目环境保护要求和地方环境保护部门要求。

工程施工期由建设单位负责组织实施，对工程环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家和地方对建设项目环境保护的要求。内部环境管理体系由建设单位和施工单位分级管理，分别成立专职环境管理机构。

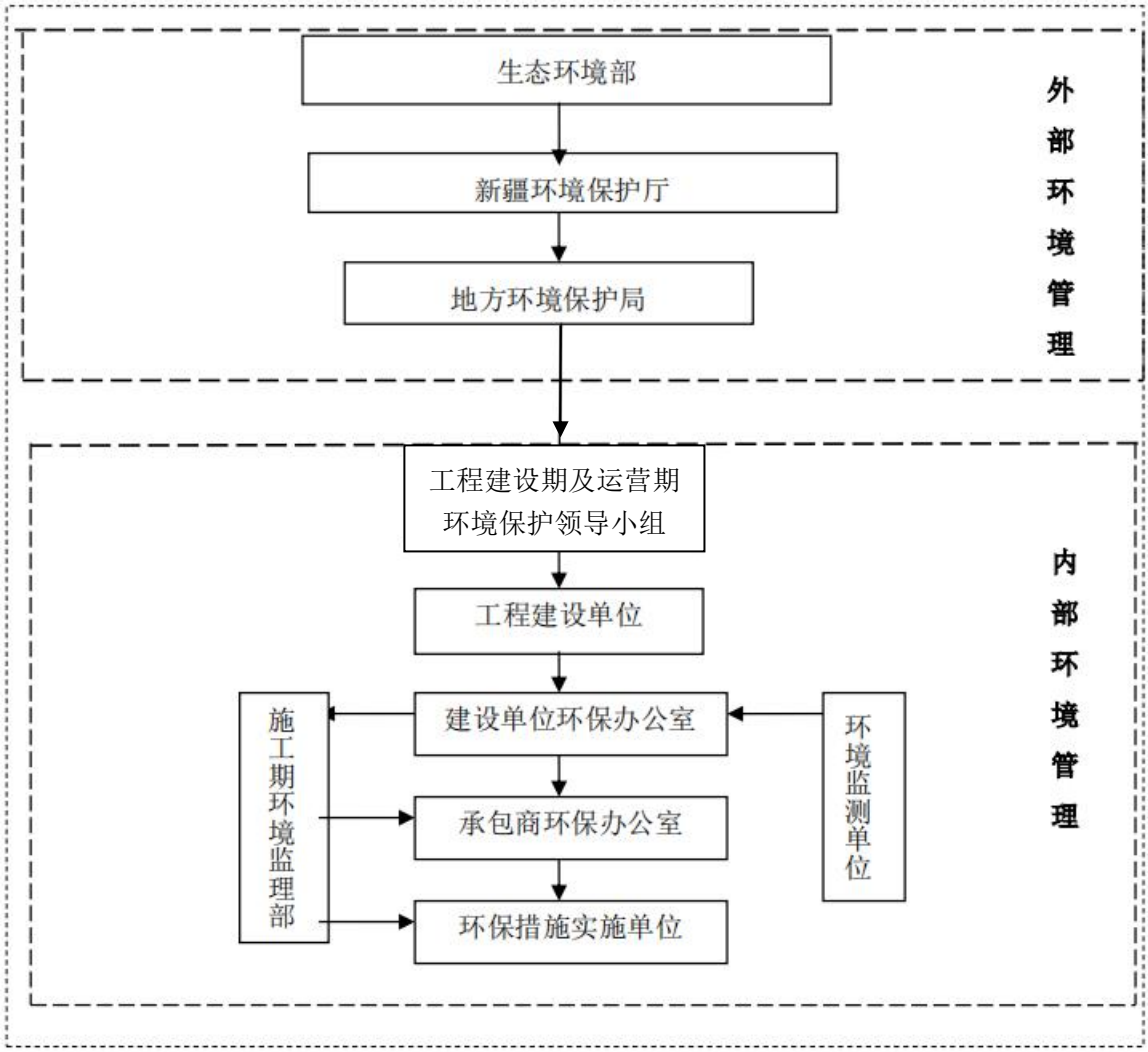


图9.1-1　和硕县伯斯阿木水库水电站环境管理体系

9.1.5 环境管理机构设置及其职责

建设单位须设立环境管理机构，负责确定其环保方针、审查项目环境目标和指标、审批环保项目立项和投资投入报告、审批环保项目实施方案和管理方案、检查环境管理业绩、培养职工环境保护意识等工作。

环境管理机构主要职责如下：

（1）宣传、贯彻、执行国家和地方有关环境保护的政策、法律、法规，熟悉相关技术标准，确定工程环境保护方针和环境保护目标，制定环境保护管理办法。

（2）负责落实环保经费，按照审批的设计文件要求和施工现场实际，按计划落实工程项目建设全过程的生态与环境保护工作，主要包括生态与环境工作计划的编制、监测项目与保护措施的落实、专题调查与研究、环境信息统计以及各阶段验收和专项验收等。

（3）协调处理并配合国家、地方各级环境保护行政主管部门环境保护监督检查，协调处理各有关部门的环保工作，指导、检查、考核各施工承包单位环境保护管理机构的建设运行及施工期和营运期环保设施的实施、运行情况等。

（4）及时处理施工和运行过程中出现的环境问题，建立建设单位内部、外部环境保护信息定期、不定期报送制度。

9.1.6 环境管理制度

（1）环境保护责任制

在环境保护管理体系中，建立环境保护责任制，明确各环境管理机构的环境保护责任。

（2）分级管理制度

建立由各参建单位分工负责的环境保护分级管理制度。在施工招标文件、承包合同中，明确污染防治和生态保护设施与措施条款，由各施工承包单位负责组织实施，环境监理联合工程建设监理进行日常监督检查，建设单位环境保护办公室负责定期检查，对检查中所发现的问题通报监理部门，由监理部门督促施工单位整改。

（3）监测和报告制度

环境监测是环境管理部门获取施工区环境质量信息的重要手段，是进行环境管理的主要依据。委托当地具备相应监测资质的单位，按环境监测计划要求对工程区域及周围的环境质量进行定期监测，实施监测成果月报、年报和环境保护工作季报、年报制度，并根据环境监测结果，适时优化调整环境保护措施。

（4）“三同时”验收制度

工程建设过程中的污染防治及其他公害的措施必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入运行。有关“三同时”项目必须按合同规定经有关部门验收合格后才能正式投入运行。防治污染的设施不得擅自拆除或闲置。

（5）制定突发事故的处理措施

工程施工期间，如发生污染事故及其它突发性环境事件，除应立即采取补救措施外，施工单位还要及时通报可能受到影响的地区和居民，并报建设单位环保部门与地方环境保护行政主管部门接受调查处理。同时，要调查事故原因、责任单位和责任人，对有关单位和个人给予行政或经济处罚，触犯国家有关法律者，移交司法部门处理。

（6）宣传、培训制度为增强工程建设者（包括管理人员和施工人员）的环境保

护意识，建设单位环境管理机构应经常采取广播、宣传栏、专题讲座等方法对工程参建人员进行环境保护宣传，提高环保意识，使其都能自觉地参与环境保护工作，让环境保护从单纯的行政干预和法律约束变成人们的自觉行为。

对环境保护专业技术人员应定期进行业务培训，同时组织考察学习，以提高其业务水平。

9.1.7 环境管理任务

（1）工程筹建期

筹建环境管理机构，组织环境管理人员培训。

根据环境影响报告书和环境保护设计要求，落实制订工程招、投标文件及合同文件中相关环境保护条款，保证环境影响报告书和环境保护设计中环境保护措施纳入工程施工文件。

（2）工程建设期

①施工区环境管理

贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例，制订工程施工期环境保护管理规定与管理办法。按照国家有关环保法规和工程环保规定，对施工区环境保护工作实施统一管理。

编制环境管理工作计划，整编监测资料，建立工程生态与环境保护信息库。定期编制环境质量报告，报送上级主管部门和地方环保部门。

加强施工期生态保护和污染防治管理工作。制订施工期生态保护和污染防治管理规定，提出控制施工污染源排放的具体措施和要求，提出施工期水质保护、土地资源保护、植物保护和生态景观保护的具体要求，根据工程施工进度，提出施工期生态环境保护措施和环保设施建设的实施进度和要求。

委托具有相应资质等级的环境监理部门，开展施工期环境监理工作；委托具有相应资质单位，开展环境监测工作。会同地方环保部门环境监督与检查，监督施工合同环境保护条款的执行情况。负责协调处理施工过程中的环境纠纷和环境污染事故。

加强环境保护宣传教育，提高工程环境管理人员的技术水平。

②移民安置区环境管理

协同环境监理单位，监督拆迁安置环保措施执行情况，定期对安置区生态与环境、社会经济、公共卫生、文化教育状况等进行调查，必要时开展环境监测与后评

价工作，避免环境问题的发生。

（3）工程运行期

负责落实工程运行期各项环境保护措施。

根据环境保护管理规定和要求，协同地方环保部门开展环境保护工作，参与库区蓄水前生态保护工作及库底清理工作。

通过监测，掌握各环境因子的变化规律及影响范围，及时发现可能与工程运用有关的环境问题，提出防治对策和措施。

制订生态与环境保护和建设规划方案，协同地方环保部门，开展库区生态恢复和环境保护建设工作。

组织开展环保科研工作。

9.2 环境监理

9.2.1监理目的与监理任务

由具有监理资质的单位承担，依照合同条款及国家环境保护法律、法规、政策要求，根据环境监测数据及巡查结果，监督、审查和评估施工单位各项环保措施执行情况；及时发现、纠正违反合同环保条款及国家环保要求的施工行为。工程建设环境监理是工程监理的重要组成部分，贯穿工程建设全过程。工程建设环境监理工作的主要目的是落实本工程环境影响报告书中所提出的各项环保措施，将工程施工活动产生的不利影响降低到可接受的程度。工程建设环境监理的任务包括：

（1）质量控制：按照国家或地方环境标准和招标文件中的环境保护条款，监督检查电站工程建设的环境保护工作。

（2）信息管理：及时了解和收集掌握施工区的各类环境信息，并对信息进行分类、反馈、处理和储存管理，便于监理决策和协调工程建设各有关参与方的环境保护工作。

（3）组织协调工作：协调业主与承包商、业主、设计单位与工程建设各有关部门之间的关系。

9.2.2施工期环境监理

（1）环境监理范围

施工区环境监理范围包括引水管线、厂房、施工机械修配等各标承包商及其分包

商施工现场、作业区域、生活营地；施工区左岸场内交通道路；业主办公及生活区等。

（2）岗位职责

施工区环境监理工程师的岗位职责如下：

①受业主委托，环境监理工程师全面负责监督、检查工程施工区的环境保护工作。

②环境监理人员有参加审查会议的资格，就承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环保意见，以保证环保设施的落实和工程的顺利进行。

③审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及所列的环保指标，审查承包商提交的环境月报。

④参加工程阶段验收和竣工验收。对承包商施工过程及竣工后的现场就环境保护的内容进行监督与检察。工程质量认可包括环境质量认可，单项工程的验收凡与环保有关的必须由环境监理工程师签字。

⑤对承包商的环境季报、年报进行审查，提出审查、修改意见；对检查中发现的环境问题，以整改通知单的形式下发给承包商，要求限期处理。

⑥编制工程建设环境监理工作月报和年报，送工程建设环境管理机构，对环境监理工作进行总结，提出存在的重大环境问题和解决问题的建议，说明今后工程建设环境监理工作安排和工作重点，并整理归档有关资料。

⑦环境监理工程师有权反对并要求承包商立即更换由承包商确认的而环境监理工程师认为是渎职者、或不能胜任环保工作或玩忽职守的环境管理人员。

（3）环境监理组织方式

①工作记录制度

环境监理工程师根据工作情况作出工作记录（监理日记），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，指出存在的环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，提出处理意见及处理结果。

②监理报告制度

监理工程师应组织编写环境监理工程师的月报、季度报告、半年报告、年度监理报告以及承包商的环境月报，报建设单位环境管理办公室。

③函件往来制度

监理工程师在现场检查过程中发现的环境问题，应下发问题通知单，通知承包商

及时纠正或处理。监理工程师对承包商某些方面的规定或要求，一定要通过书面的形式通知对方。有时因情况紧急需口头通知，随后必须以书面函件形式予以确认。

④环境例会制度和会议纪要签发制度

每月召开一次环保会议。在环境例会期间，承包商对本合同段本月的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标段的境保护工作进行全面评议，会后编写会议纪要并发给与会各方，并督促有关单位遵照执行。

重大环境污染及环境影响事故发生后，由环境总监理工程师组织环保事故的调查，会同建设单位、地方环境保护部门共同研究处理方案下发给承包商实施。

9.2.3环境监理的主要内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

①编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。

②对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染和对植被、野生动植物的破坏行为和火灾发生。

③全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

④全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况，主要包括边坡稳定、迹地恢复和绿化措施及效果等。

⑤负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、大气、噪声等监测结果，对施工及管理提出相应要求，尽量减少施工给环境带来的不利影响。

⑥在日常工作中作好监理记录及监理报告，组织质量评定，参与竣工验收。

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个工程施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

9.2.4监理机构

由电站工程建设管理部门委托有关机构开展施工期环境监理工作，该部 门应

能满足国家与地方对开展施工期环境监理工作机构的各项规定。

9.3 环境监测

9.3.1监测目的

根据电站工程特点，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。掌握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）为工程影响区域生态环境保护工作提供科学依据。

9.3.2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）经济性与可操作性的原则

按照相关专业技术规范，监测项目、频次、时段和方法以满足本监测方案主要监控任务和目的为前提，尽量利用附近现有监测站网、监测机构、监测断面（点），所布设监测断面（点）可操作性应强，力求以较少的投入获得较完整的 环境监测数据。

（4）统一规划、分步实施的原则

监测系统从总体考虑，统一规划，根据工程不同阶段的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

9.3.3施工期的环境监测

施工期监测重点是对施工场界噪声和粉尘监测。

（1）声环境质量监测

①监测点位布设

为掌握工程建设对周围声环境敏感对象的影响，结合施工布置规划及声环境敏感对象的分布情况，同步监测典型施工噪声源及环境敏感对象的声环境质量，具体点位布设详见表 9.3-1。

②监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 9.3-1。

③监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关要求执行。

表 9.3-1　施工区声环境监测技术要求一览表

监测点类型	监测点位	监测项目	监测周期	监测时段及频率
施工作业区	依托的斯阿木水库施工营地	Leq，在施工人员居住点设的噪声监测点时同时统计车流量	施工期12个月	在施工人员居住点进行定点监测，每季监测 1 天，24h 连续监测。其他测点每季监测 1天，每天每点昼夜各监测 1 次
	租用的伯斯阿木水库区管理区用房			

（2）环境空气质量监测

①监测点布设

为监控工程施工对周边大气环境质量的影响，结合《环境监测技术规范》的要求，对施工区分布较集中的营地进行监测。

②监测技术要求

监测项目、监测周期、监测时段及频率见表 9.3-2。

表9.3-2　施工期环境空气监测技术要求一览表

监测点类型	监测点位	监测项目	监测周期	监测时段及频率
施工作业区	引水管线施工区	TSP	施工期12个月	每季监测1次， 每次连续监测5天，每天不少于12h 的连续监测
	厂房施工区			

③监测方法

环境空气采样按照《环境空气质量监测规范（试行）》（国家环保总局公告2007年第 4 号）、《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2005）、《环境空气质量自动监测技术规范》（HJ/T193-2005）的有关要求执行；分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中表 2 所列各项污染物分析方法执行。

9.3.4人群健康监测

（1）环境医学背景调查

进一步完善本底背景值基础资料的收集和调查工作，对施工范围内的饮用水卫生状况和环境卫生状况进行调查。在施工区，建立针对鼠类，蚊虫等媒介昆虫的监测网点，重点对鼠类、带毒带菌率和蚊类种群密度进行调查。

调查范围：施工区。

调查时间：施工准备期 1 次。

（2）施工活动对人群健康影响的常规监测

监测内容：人群健康常规监测主要目的是对施工区的疫情变化进行监控，根据工程影响区具体情况，由卫生防疫站派出专业人员进行技术指导，重点对病毒性肝炎、细菌性痢疾等传染性疾病进行监控。在上述监控的基础上，在传染病流行季节和高发区域，对易感人群进行抽检和预防接种。

监测对象：施工人员。

监测时间：施工期内监测 1 次对入场施工人群定期进行疫情监测，严格按照卫生防疫要求进行。

9.3.5运行期环境监测计划

（1）地表水体水质监测

①监测断面的布点

根据本项目的建设目的及运行特点，设置2个地表水体监测断面，位于本工程引水管线末端、尾水进入灌溉明渠渠首各设一个监测点。

②监测项目

根据水体的使用功能，选择以下水质监测项目：pH值、悬浮物、总硬度、矿化度、硫酸盐、氯化物、挥发酚、硝酸盐氮、氨氮、COD、汞、六价铬、总铁等。

③水质分析方法

其技术要求严格按《环境水质监测质量保证手册》的有关要求进行。

④监测时间与频率

水质监测时间根据灌区用水期考虑，运行初期监测3 年，以后根据水质情况进行适当延长，设定为每年灌溉期监测 1 次。

（2）地下水质

监测点布设：在引水管线沿线布设 1个监测井，成井深度应达到历史地下水最低水位10m 以下。

监测频率：监测井的监测频率为引水管线施工完成后和电站正常运行期间，每季度1次。监测频率为施工完成后每季度监测 1 次。

监测方法：按照《地下水监测规范》（SL183-2005）以及《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的有关规定执行。

（3）陆生生态环境监测

①监测目的

在施工期，主要对涉及敏感点的施工区域进行监测；还要加强对区域性分布的重点保护动植物的调查，在施工过程中若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，迁地保护。

运行期主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统整体性变化。包括主要物种组成、数量，主要资源植物的种类及分布状况，主要重点保护植物以及古树名木的种类、数量、生长状况。此外还应进行物候观测，除常见的、分布较广的动植物外，还应根据区域特点对选定的、对当地季节和农事有指示意义的地方性种类进行观测。监测动物生境和种群数量的变化。通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

随着工程的建设和绿化造林的进行，山、水、林、鸟构成新的景观，评价区内人类的活动将逐步增加，若再加上旅游开发，将会给环境污染带来新的隐患。因此必须加强管理，减少污染，配备相应的垃圾处理设施，防止工作人员的生活垃圾和

废水对下游河道的污染。

因此，工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。通过对陆生动植物的监测了解工程施工和建成运行对陆生生态的影响，掌握陆生生态修复及其它保护措施的实际效果，为陆生生态环境保护和流域环境管理提供依据。

（2）监测内容

①陆生生态环境监测

工程建设区域内盐生灌丛为主，所以植被监测以盐生灌丛1种类型为主要的监测对象，选择监测点设置样带进行植被及其变化调查，同时调查样带内的植物种类和数量，调查监测点的动物（两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类）种类和数量。

②陆生生态恢复措施效果监测

对临时占地区进行施工前现状监测和施工后进行植被恢复调查。

（3）监测频次、时间

①陆生生态环境监测

施工高峰期、完建期各调查1期；电站运行初期每年监测1期，连续3年，以后每3年1期，连续监测3期，共7期。

植被和植物在监测年度生长季调查1次，动物在监测年度冬末春初、夏末秋初各调查1次。

②陆生生态恢复措施效果监测

施工前对现状进行一次调查，施工后一次。

（4）监测地点

①陆生生态环境监测

根据区域陆生生态环境情况，设置2个监测点，分别为伯斯阿木水库坝址电站灌溉引水隧洞口附近、厂房尾水处。

②陆生生态恢复措施效果监测

在施工临时占地区选择1个监测点进行监测。

（5）监测方法

①陆生生态环境监测

A、样带/样方调查法

在每个监测点分别选择包含监测对象的地段，设置垂直样带1～2条进行调查，样带宽度20m。每个样带用GPS记录其地理位置，并作永久标记，供运行期监测使

用。

B、植被调查

灌木植物：在每个样方四角各设置1个5m×5m小样方，逐种记录丛（株）数、每丛记录高度、丛径、株数；草本植物：在每个灌木样方内设置1个1lm×1ml小样方，逐种记录丛（株）数、每丛记录高度、丛径。

C、植物调查

在样带内调查记录所有植物物种，灌木和草本植物按5级记录其相对数量。

D、动物调查

在各监测点进行调查，根据动物活动习性确定调查时间，调查范围应包括监测点可能的各类生境，每个监测点调查时间不少于3d，记录监测到的动物（含活动痕迹）的种类和数量。

②陆生生态恢复措施效果监测

根据施工布置及区域陆生生态环境现状选择恰当的监测点，每个监测点在代表性地段分别布置水平样线1条、垂直样线1条。用GPS测量并记录样线坐标，以便施工后调查使用。在样线上选择代表性地段设置10m×10m样方进行植被调查，样线上样方数目根据样线长度、生态环境异质性确定，原则上每条样线设置样方不少于3个。

A、植被调查

记录样方内的植物种类、大小和数量，制图分析或估计各类型所占比例，反映施工区域陆生生态环境现状。记录内容为：

灌木植物：在样方内设置1个5m×5m小样方，逐种记录丛（株）数，每丛记录高度、丛径、株数；

草本植物：在样方内设置1个1lm×1ml小样方，逐种记录丛（株）数，每丛记录高度、丛径。

B、植物调查

记录样线区域的所有植物物种，并按其数量采用 5 级分级说明其相对数量。

C、动物监测

进行野外调查，统计监测区域能见到的所有哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类的物种及其数量。

野外调查方法包括观察（活体、尸体、活动痕迹）、诱捕和访问调查。观察时

间不少于3天。

D、施工后调查

场平后调查地点仍然在施工前调查样线区域进行，根据恢复类型确定样方面积（灌草型5m×5m、草本型1m×1m），调查样方数量根据恢复类型数量确定，每一恢复类型不少于2个样方，样方记录内容同施工前调查；制图分析或估算各类型面积比例，说明施工前后陆生生态环境及生物多样性、水土保持等生态功能的变化。

9.3.6监测计划的实施

（1）监测组织实施

由和硕县伯斯阿木水库水电站业主单位负责组织实施本工程环境监测计划，包括经费筹措、监测实施与评估机构选择和成果汇总等，承担监测的单位应具备相应资质。

（2）监测制度及资料整编

①每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用。

②监测过程中要及时对资料进行整理，对各次监测结果进行统计对比分析，作出简要的分析与评价；若发现异常情况，应立即通知业主与当地行政主管部门。

③监测全部结束后，对监测结果作出综合评价与分析，编制监测报告。各监测系统原始监测资料及整编成果4份，交和硕县伯斯阿木水库水电站环境管理部门存档备同时抄送设计单位作为设计信息反馈。

和硕县伯斯阿木水库水电站环境监测实施计划详见表9.3-3。

表9.3.9-1 和硕县伯斯阿木水库水电站环境监测实施计划

环境监测项目	实施单位	承担单位
1、运行期水质监测	建设单位	委托具有环境监测资格的环境监测部门
2、陆生生态	建设单位	委托专业性较强的科研机构
3、环境空气质量监测	建设单位	委托具有环境监测资格的环境监测部门
4、声环境监测	建设单位	委托具有环境监测资格的环境监测部门
5、人群健康监测	建设单位	委托具有监测资格的卫生防疫部门

9.4 环保设施竣工验收

按照目前新要求，本项目建成试运行后，建设单位应当按照国家环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制环境保护

验收调查报告。重点关注以下内容：

（1）核查伯斯阿木水库水电站实际工程建设内容及方案设计变更情况。

（2）调查核实工程建设内容及方案设计变更前后引起的环境敏感目标基本情况及变更情况。

（3）实际工程内容及方案设计变更造成的环境影响变化情况。

（4）环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。

（5）环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的主要环境影响。

（6）环境质量和主要污染因子达标情况。

（7）环境保护设计文件、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及有效性。

（8）工程施工期和试运行期实际存在的及公众反映强烈的环境问题。

（9）验证环境影响评价文件对污染因子达标情况的预测结果。

（10）环境保护管理机构的建立情况及有关制度、规定、管理体系及相关文件等。

（11）施工期及试运行期的环境监测落实情况，及相应的监测报告。

（12）施工期及试运行期的环境监理落实情况，环境监理报告及监理提出环境问题的整改情况。

（13）风险应急预案有关制度、规定、管理体系及相关文件，应急培训计划及培训情况。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 水利水电》（HJ464－2009）要求，结合项目实际情况，本项目施工期不设施工营地及弃渣场，全部依托伯斯阿木水库施工营地及弃渣场，营运期租用伯斯阿木水库管理用房做为办公和生活用房，项目竣工环保设施验收清单见表 9.4-1 进行。

表 9.4-1 主项目竣工环保设施验收清单一览表

序号	类别	环保设施或措施	设置位置、规模	备注
	施工期			
1	环境风险	工程施工以来发生的环境风险事故以及应急措施		
2	环保投资	工程环境保护投资落实情况		
3	生活废水	依托伯斯阿木水库施工营地污水处理设施		
	机械日常保养维修含油废水	依托伯斯阿木水库施工营地机械维修站含油废水处理设施		
1	验收工况	核实工程技术文件、资料，初步调查项目实施过程，主体工程、附属工程及配套环境保护设施的完成及变更情况		
2	声环境保护	配备防噪设备	发电厂房	/
3	防渗措施	危废暂存间5m^2：地面粘土压实、防渗膜铺设情况，防渗混凝土建设情况，重点防渗区均采用钢结构，地面防渗结构自上而下依次为混凝土面层、粘土层和防渗膜，渗透系数1.0×10^{-10}cm/s。	发电厂房	/
4	环境风险	变压器安放座下事故油池12.25m^3，电站油系统周围设有挡油坎、防火墙、通风及消防等设施		

10 评价结论与建议

10.1 评价结论

10.1.1工程概况

项目名称：和硕县伯斯阿木水库水电站工程

项目性质：新建

建设单位：和硕吉能科技有限公司

项目投资：项目总投资为5038万元

建设地点：和硕县清水河克尔古提水文站上游0.6km，距离和硕县城约20km，地理位置为东经 86°53'24"，北纬 42°24'37"。

工程规模：和硕县伯斯阿木水库水电站工程新建一座水电站装机容量为 2 台套 2400 千瓦的水轮发电机组，总装机容量 4800kW，设计水头 77.6m，年均发电量 1711 万 kW·h，年利用小时数 3565h。工程包括引水压力钢管、地面发电厂房、机电设备及高低压配电控制室、室外 10KV 升压站等组成。

劳动定员：项目劳动定员 6 人，其中电站生产人员 4 人，电站管理人员 2 人。实施三班制度，每班 8 小时，全年 240 天。

工作制度：全年工作时间 5760 小时。

工程施工进度安排：项目计划建设期为 12 个月。

10.1.2 环境质量现状结论

项目所在区域 SO_2、NO_2、CO、O_3 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；$PM_{2.5}$、PM_{10} 年均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求，本项目所在区域为非达标区域；地表水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准；《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水体标准；区域声环境能够满足《声环境质量标准》（GB3095-2008）2 类区要求；土壤各监测因子均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求；区域生态环境为荒漠，生物生产力较低，生态环境较为脆弱。

10.1.3 环境影响分析结论

10.1.3.1施工期环境影响分析结论

（1）施工期施工粉尘影响对象主要是施工人员，对作业区以外的大气环境会造成明显污染。

（2）施工期交通运输等产生噪声。由于施工区远离居民点，基本不会对居民点产生不利影响。

（3）施工期间施工人员聚集工区，产生的生活垃圾影响环境卫生、污染土地和水体，有碍景观，需集中收集后妥善处理。本项目施工期生活垃圾依托伯斯阿木水库施工营地生活垃圾收集设施，定期拉运至和硕县生活垃圾填埋场填埋处理。

（4）弃渣按照水土保持要求堆放在指定的弃渣场，本项目依托伯斯阿木水库弃渣场，根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》和批复及现场调查可知，伯斯阿木水库弃渣场采取了相关的工程措施和植物措施防止流失，依托此弃渣场不会对环境造成大的影响。

10.1.3.2营运期环境影响分析结论

本项目为引水发电项目，营运期无大气环境影响源。

根据预测，扩建工程建成后四厂界昼、夜间噪声预测值仍能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，项目远离环境敏感点，所以运行期噪声不会产生扰民问题。不会对当地声环境产生明显污染影响，当地声环境质量可维持现状水平。

本项目运营期工作人员租用伯斯阿木水库管理区用房，做为生活和办公用房，产生生活垃圾和生活废水依托伯斯阿木水库管理区生活垃圾收集设施和生活污水处理设施，根据《新疆和硕县清水河伯斯阿木水库工程环境影响报告书》及批复可知，生活垃圾统一清运至和硕县生活垃圾填埋场填埋处理；生活污水处理设施采用“化粪池+接触氧化池”处理生活废水，实际处理能力为5m^3/d，处理后的水质满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）二级标准，用于管理区绿化用水，对环境影响较小。

本项目运营期产生的危险废物能够得到妥善的处置，设置有危险废物暂存间，不会对周围环境产生二次污染。

10.1.4 环保措施及污染物达标排放情况结论

10.1.3.1水环境保护措施

（1）施工期水环境保护措施

本项目依托伯斯阿木水库施工营地，不另设施工营地，生活生产废水全部进入伯斯阿木水库施工营地废水处理设施，处理后用于施工场地抑尘。

（2）运行期水环境保护措施

①工程管理站生活污水治理措施

租用伯斯阿木水库管理区用房，做为本项目职工生活和办公用房，水电站厂区无人职守，采用远程操控，生活废水进入伯斯阿木水库管理区污水处理设备处理后用于管理区绿化用水。

②发电引水系统水质保护措施

电站通常每两年进行一次检修，由于本电站是从新建的伯斯阿木水库上引水，根据灌区灌溉制度，每年 3 月至 10 月为灌溉期，期间伯斯阿木水库放水洞放水至清水河干渠，此干渠一直输水，此段时间电站发电后尾水必须退入清水河干渠，而每年 1、2、3、4 月四个月为非灌溉期，期间清水河干渠不输水，电站非灌溉期不运行，选择这期间进行电站检修，灌溉用水从清水河干渠流至灌区；不会对水质产生影响。

③建立健全水资源保护和水污染防治管理办法，严格限制审批各类新增水污染物的建设项目。

10.1.3.2生态环境保护措施

①陆生植物保护措施

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内进行土地平整，促进植被恢复，以减缓工程建设对保护植物影响。

②陆生动物保护措施

在施工期间对施工人员加强生态保护的宣传教育，以宣传册、标志牌等形式，对施工区工作生活人员特别是施工人员及时进行宣传教育，禁止施工人员随意破坏非施工区植被，以减轻施工对当地陆生动物生存环境的影响。

10.1.3.3其它环境保护措施

（1）环境空气保护措施 在施工道路区、管线区、料场等施工区，定期洒水降尘；在物资运输过程中，尽可能用篷布遮盖；给一线作业人员发放防尘口罩；加强

运输车辆、燃 油机械设备管理、维护、保养，减少废气排放。

（2）声环境保护措施 加强道路的养护和车辆的维护保养，降低噪声源；作好施工组织优化设计工作，使强噪声源远离施工人员生活区；从接触噪声时间角度严格控制作业人员的 劳动强度，减轻噪声对施工人员身体健康的损害。

（3）施工期和运营期人员固体废物分别依托伯斯阿木水库施工营地和管理区垃圾收集系统，最终生活垃圾拉至当地环保部门指定地点进行卫生填埋。

（4）人群健康保护措施 加强卫生防疫工作，保护人群健康。

10.1.4 环境监测

电站工程环境监测计划包括施工期和运行期水环境监测，施工期人群健康监测。

环境管理分别就筹建期、施工期和运行期提出了相应环境管理内容，明确建设单位、承包商环境管理的机构和职责等环境管理要求；提出了工程区的环境监理计划，明确监理范围、监理方式、岗位职责、监理工作任务、监理的主要工作内容。

10.1.5 公众意见采纳情况

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的要求，已进行了三次网上公示、一次张贴公告、二次报纸公示，公示期间没有收到反馈。

10.1.6 环境影响经济损益分析结论

本工程的实施可得到很好的环境效益，其环保投资比例基本合理，符合环保要求。

10.2 综合评价结论

和硕县伯斯阿木水库水电站工程的建设符合国家产业政策，引水方式符合流域规划，工程建设具有较大的经济效益、社会效益，工程本身在运行期产生污染物较少。从经济、技术、环保等多个角度综合分析，工程选址、施工布置等基本合理，工程建设所产生的主要有利影响为发电效益及社会效益等方面。

本工程为结合伯斯阿木水库布设引水式电站，考虑到工程及工程区环境状况均较为简单，因此，工程建设不存在环境制约因素，但工程建设及运行需确保不新增脱流河段，本项目采用伯斯阿木水库向下游灌区下泄灌溉用水发电，不新增引水量，以确保流域规划环评及伯斯阿木水库环评提出的生态基流下泄。在确保上述环保要求落实的前提下，并做好施工期及运行期三废处理、水土流失防治的基础下，

工程建设是可行的。

10.3 后续工作建议

（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）结合工程实际进度及时开展环保措施技施设计工作，对环保措施进行进一步深入研究和细化设计。严格遵循“三同时”制度，并落实相应费用，减免不利影响，确保各项环保措施的实施。

（3）下一阶段，随着主体设计地质勘探的深入和工程建设的实施，施工区布置如与可研阶段设计相比可能会发生一定变化，如果出现上述情况，业主应及时委托有资质的单位编制环境保护和水土保持变更设计，用于指导施工期和运行期环境保护，并上报有关主管部门备案。开展施工组织设计优化设计，优化与合并施工临时生产设施、临时生活区。

（4）工程建成运行后，适时开展环境影响后评价。