



盛源环保

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河
段水电规划
环境影响报告书

建设单位：乌恰县发展和改革委员会

评价单位：新疆盛源祥和环保工程有限公司

编制时间：二〇二五年六月

目 录

1 总则	- 5 -
1.1 规划背景及评价任务由来	- 5 -
1.2 评价目的与原则	- 6 -
1.3 评价依据	- 8 -
1.4 评价范围和评价时段	- 14 -
1.5 环境功能区划及环境质量标准	- 16 -
1.6 环境保护目标	- 21 -
1.7 评价方法及技术路线	- 25 -
2 规划分析	- 27 -
2.1 规划背景	- 27 -
2.2 规划概述	- 28 -
2.3 规划梯级开发方案	- 31 -
2.4 规划梯级电站调度运行	- 35 -
2.5 近期开发工程的确定	- 36 -
2.6 规划的协调性分析	- 36 -
2.7 规划分析	- 57 -
2.8 规划方案初步筛选	- 62 -
3 环境现状调查与回顾性评价	- 65 -
3.1 自然环境概况	- 65 -
3.2 环境现状调查与评价	- 78 -
3.3 环境敏感区概况	- 82 -

3.4 流域环境影响回顾性评价	- 83 -
3.5 社会环境	- 96 -
3.6 制约因素	- 97 -
4 环境影响识别与评价指标体系	- 99 -
4.1 环境影响识别	- 99 -
4.2 主要环境保护目标	- 100 -
4.3 评价指标体系	- 101 -
5 环境影响预测与评价	103
5.1 规划实施后河流水文情势变化预测分析	103
5.2 规划实施后水环境影响预测分析	139
5.3 规划实施对陆生生态影响分析	158
5.4 对水生生态的影响	166
5.5 社会环境影响预测	- 180 -
5.6 移民安置影响预测	- 182 -
5.7 规划实施环境影响总体评价	- 186 -
6 规划方案环境合理性论证及优化调整建议	- 195 -
6.1 规划方案环境合理性论证	- 195 -
6.2 规划优化调整建议	- 197 -
7 环境保护对策和措施	198
7.1 流域水电开发生态保护要求和限制性开发建议	198
7.2 规划方案调整建议	198
7.2 水环境保护对策措施	198
7.3 生态环境保护措施	200

7.5 环境敏感对象保护措施	209
7.6 流域生态风险防范措施	209
8 环境影响跟踪评价计划与规划和建设项目环境影响评价要求	- 211 -
8.1 跟踪监测计划	- 211 -
8.2 跟踪评价计划	- 215 -
8.3 规划所包含建设项目环评要求	- 218 -
9 公众参与和会商意见	- 221 -
9.1 概述	- 221 -
9.2 首次环境影响评价信息公开情况	- 221 -
9.3 征求意见稿公示情况	- 222 -
9.3.1 公示内容及时限	- 222 -
9.3.2 公示方式	- 222 -
9.4 公众提出意见情况	- 227 -
9.5 其他公众参与情况	- 227 -
9.6 公众意见处理情况	- 227 -
9.7 报批前公开情况	- 227 -
9.7.1 公开内容及日期	- 227 -
9.7.2 公开方式	- 227 -
9.8 其他	- 228 -
10 评价结论	- 229 -
10.1 规划沿革及编制背景	- 229 -
10.2 规划概述	- 230 -
10.3 环境现状	- 231 -

10.4 预期的环境影响	- 234 -
10.5 环境保护对策措施	- 238 -
10.6 公众参与的主要发现和处理结果	- 240 -
10.7 总体评价结论与建议	- 240 -

1 总则

1.1 规划背景及评价任务由来

喀什噶尔河流域位于塔里木盆地西部边缘，流域总面积 6.3 万 km²，流域主要有克孜河、盖孜河、库山河、依格孜牙河、恰克玛克河和布谷孜河 6 条河流。其中克孜河为最大一条河流。发源于吉尔吉斯斯坦境内海拔 6048m 的特拉普齐亚峰，河流全长 445.5km，在我国境内长约 371.8km，出山口后流经喀什平原灌区，消散于塔克拉玛干大沙漠。克孜河自上而下流经克州的乌恰县和喀什地区的疏附县、喀什市、疏勒县及伽师县，克孜河出山口水文站多年平均流量为 70.95m³/s，多年平均径流量 22.37 亿 m³，总落 3586m，水能理论蕴藏量为 947.04MW，主要集中在中游河段。克孜河干流水能资源理论蕴藏量为 1062.18MW。玛尔坎恰提坝址以上河段落差 2428m，河段长 136.77km，河段平均坡降 17.8%，单位河段水流出力为 2.14MW/km，河段出力 293.01MW，水能理论蕴藏量占全河的 27.59%。玛尔坎恰提坝址至卡拉贝利水文站，河段落差 665m，河段长 60.27km，平均坡降 11.0%，单位河段水流出力为 6.77MW/km，河段出力 407.79MW，水能理论蕴藏量占全河的 38.39%。卡拉贝利至出山口段，落差 493m，河段长 75.74km，平均坡降为 6.50%，单位河段水流出力为 4.77MW/km，水能理论蕴藏量占全河的 34.02%。

克孜河中游河段，河段两侧山体，海拔高程 2400m~1650m，属中低山地貌。河谷呈 U 型或 V 型，河谷底宽 0.7km~1.5km，河谷两侧山体雄厚，山势险峻，岩石裸露。河段内河道曲折呈 S 形，河段长约 82.5km，天然落差 741m，河道平均坡降 8.98‰。

喀什噶尔河流域规划编制完成至今已 10 年，流域社会经济发生了巨大的变化。2020 年 6 月新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司编制完成了《新疆喀什噶尔河流域综合规划（2020 版）》，2021 年 8 月自治区水利厅委托规设局对该报告进行了审查，2023 年 4 月取得审查意见。随着流域社会经济的发展，克州、喀什两地区现有电力供应已无法满足区域经济社会用电的需求，因此，兴建梯级水电站十分必要，开发克孜河中游河段水能资源已迫在眉睫。需对《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划》进行修编，本次规划工作采用原水电规划推荐方案成果为梯级开发方案拟定

的基础，考虑近年来河流水电开发与生态保护的现实，将玛尔坎恰提水利枢纽工程由混合式开发调整为坝后式开发，在玛尔坎恰提水利枢纽和塔日勒噶水电站之间新增吉兰德水电站梯级。形成本次规划的“2库8级”开发方案，即玛尔坎恰提（坝后式，控制性枢纽工程）+吉兰德（引水式）+塔日勒噶（混合式）+夏特（引水式，接塔日勒噶尾水）+八村（引水式，接夏特尾水）+康苏（混合式）+卡拉贝利（坝后式，控制性枢纽工程）+卡拉贝利二级（引水式，接卡拉贝利尾水）。

2024年11月，受乌恰县发展和改革委员会委托，新疆盛源祥和环保工程有限公司承担了新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划的环境影响评价工作。接受委托后，我公司项目组人员赴现场进行实地踏勘，对评价区域内的自然环境、社会环境、人口分布情况进行了调查，收集了当地的水文、地质、气象以及环境现状等资料。在此基础上遵循有关环评规定以及相关的导则、规范要求，编制完成了新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书。

1.2 评价目的与原则

1.2.1 评价目的

（1）开展新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划影响区环境现状调查，评价规划影响区域环境现状并分析其发展趋势，回顾已有水电开发的环境影响，提出存在的主要环境问题，确定环境保护目标及保护要求。

（2）明确规划区域的生态功能、环境质量现状和资源利用水平，结合现状调查，识别规划实施的主要资源、环境制约因素，分析规划与“三线一单”的符合性分析。

（3）依据相关环境保护法律法规、技术规程规范要求，结合规划区域水资源配置、拟定的规划方案和工程布局，采用景观生态学、类比分析等技术手段，系统分析规划实施完成后对环境可能产生的影响，特别关注在单项工程环境影响评价中未包含的累积效应产生的区域性环境影响。

（4）以改善环境质量和保障生态安全为目标，按照环境、资源的承载能力和要求，论证规划方案的环境合理性和环境效益，分析规划实施后能否满足生态保护红线、

环境质量底线、资源利用上线的要求。

(5) 根据规划实施后可能出现的环境影响，针对规划方案的环境可行性，提出规划方案优化调整建议、环境保护控制和减缓措施，确定不同分区环境管控要求和环境准入清单，以此优化规划，并对其中的单项工程、后续项目实施中的环境保护工作做指导，提出约束作用，为规划决策、流域及单项工程环境管理提供依据。

(6) 根据规划实施对生态与环境影响、环保措施实施情况与效果以及提高规划环境效益等拟提出环境监测与跟踪评价计划，为规划环境管理提供依据。

1.2.2 评价原则

(1) 全程参与、充分互动

评价应尽早介入规划编制工作，并与规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程充分互动，吸纳各方意见，优化规划方案。

(2) 严守红线、强化管控

评价应充分衔接已发布实施的“三线一单”成果，严守生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线要求，结合评价结果进一步提出规划区域环境保护要求及细化重点区域生态环境管控要求的建议，指导水电建设项目环境准入，实现河段水电规划、建设项目环境影响评价的系统衔接和协同管理。

(3) 统筹衔接、突出重点

对本次规划实施可能产生的重大影响进行全面、深入的分析评价与研究对不利影响制订相应的减缓措施和跟踪监测与评价计划。重点关注规划实施对周边生态系统整体性、累积性影响。

(4) 协调一致、科学系统

评价内容和深度应与规划的层级、详尽程度协调一致，与规划涉及流域和区域的环境管理要求相适应，并依据不同层级规划的决策需求，提出相应的宏观决策建议以及具体的生态环境管理要求，加强规划的整体性保护。

1.3 评价依据

1.3.1 相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月）；
- (4) 《中华人民共和国水法》（2016年7月）；
- (5) 《中华人民共和国防洪法》（2016年9月）；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月）；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月）；
- (8) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月）；
- (9) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月）；
- (11) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022年12月30日修订，2023年5月1日实施）；
- (13) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月，国务院令687号）；
- (14) 《中华人民共和国渔业法》（2014年3月）；
- (15) 《中华人民共和国草原法》（2021年4月）；
- (16) 《中华人民共和国文物保护法》（2013年6月）；
- (17) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月）；
- (18) 《中华人民共和国湿地保护法》（2022年6月）；
- (19) 《中华人民共和国防沙治沙法》（2018年10月修订）；

- (20) 《中华人民共和国河道管理条例》（国务院，2017年10月）；
- (21) 《规划环境影响评价条例》（2009年8月17日，国务院第559号令）；
- (22) 《全国生态环境保护纲要》（国务院，2000年11月）；
- (23) 《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发〔2012〕3号，2012年1月）；
- (24) 《风景名胜区条例》（国务院令474号）；
- (25) 《国家湿地公园管理办法》（国家林业局，林湿发〔2017〕150号，2017.12.27）；
- (26) 《国家级自然公园管理办法（试行）》（国家林草局，林保规〔2023〕4号）。

1.3.2 规章及规范性文件

- (1) 《全国主体功能区规划》（国发〔2010〕46号）；
- (2) 《全国生态功能规划（修编版）》（2015年11月）；
- (3) 《水污染防治行动计划》（国务院2015年4月16日）；
- (4) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（厅字〔2017〕2号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年1月）；
- (7) 《关于印发《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的通知》（环境保护部2016年7月15日）；
- (8) 《环境影响评价公众参与办法》（2018年7月）；
- (9) 《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；

- (10) 《关于进一步做好规划环境影响评价工作的通知》（环办〔2006〕109号文，2006年9月25日）；
- (11) 《关于进一步加强水利规划环境影响评价工作的通知》（环发〔2014〕43号）；
- (13) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）；
- (14) 《关于印发<生态保护红线划定技术指南>的通知》（环办生态〔2017〕48号）；
- (15) 《关于印发<水体达标方案编制技术指南（试行）>的函》（环办函〔2015〕1711号）；
- (16) 《环境保护部关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）；
- (17) 《关于加强资源环境生态红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162号）；
- (18) 《关于开展规划环境影响评价会商的指导意见（试行）》（环发〔2015〕179号）；
- (19) 《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发〔2015〕92号）；
- (20) 《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86号）；
- (21) 《关于进一步规范专项规划环境影响报告书审查工作的通知》（环办〔2007〕140号）；
- (22) 《国家发展和改革委员会关于印发<重点生态功能区产业准入负面清单编制实施办法>的通知》（发改规划〔2016〕2205号）；
- (23) 《河流水电规划报告及规划环境影响报告书审查暂行办法》（发改能源

〔2011〕2242号)；

(24) 《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)；

(25) 《国家重点保护野生植物名录》(2021年9月8日修订)；

(26) 《国家重点保护野生动物名录》(2021.2.1修订)；

(27) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010年12月22日修正)；

(28) 《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)；

(29) 《关于强化流域水资源统一管理工作的意见》(办资管〔2022〕251号)；

(30) 《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》(环办函〔2006〕11号)；

1.3.3 地方法规、规章

(1) 《新疆维吾尔自治区环境保护条例》(2018年9月21日修订)；

(2) 《新疆维吾尔自治区野生植物保护条例》(2018年9月21日)；

(3) 《新疆维吾尔自治区自然保护区管理条例》(2018年9月21日)；

(4) 《新疆维吾尔自治区坎儿井保护条例》(2006年12月1日)；

(5) 《新疆维吾尔自治区水环境功能区划》(新政函〔2002〕194号, 2002年11月16日)；

(6) 《新疆生态功能区划》(新政函〔2005〕96号, 2005年07月14日)；

(7) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》(新建维吾尔自治区发展和改革委员会, 2012年10月)；

(8) 关于印发《新疆国家重点保护野生植物名录》的通知(新林护字〔2022〕8号)；

(9) 《关于发布新疆维吾尔自治区重点保护野生动物名录(修订)的通知》

（新政发〔2022〕75号）；

（10）《新疆国家重点保护野生动物名录》（自治区林业和草原局、农业农村厅，2021年7月28日）

（11）《新疆维吾尔自治区重点保护野生植物名录》（第一批）（新政办发〔2007〕175号，2007年8月29日）

（12）《新疆生态环境保护“十四五”规划》（新疆维吾尔自治区党委、人民政府印发，2021年12月24日）；

（13）《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（2021年06月04日）；

（14）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，2021年02月22日）；

（15）关于印发《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（2021年版）的通知（新环环评发〔2021〕162号，2021年07月26日）；

（16）《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》；

（17）《关于推进河流流域规划环境影响评价工作的通知》（新环自发〔2010〕145号）；

（18）《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）；

（19）《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》（新疆自治区人大常委会，2002年5月31日颁布，2017年5月27日修订、7月1日实施）；

（20）《新疆维吾尔自治区河道管理条例》（2012年修正）；

（21）《新疆维吾尔自治区水土保持规划(2018-2030年)》（新府函〔2018〕146号）；

（22）关于进一步加强和规范规划环境影响评价工作的通知（新环财发〔2005〕407号，2005年12月30日）；

(23) 《关于印发新疆用水总量控制方案的函》（新水函〔2018〕6号）；

1.3.4 技术规范与环境标准

- (1) 《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）；
- (2) 《规划环境影响评价技术导则 流域综合规划》（HJ1218-2021）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 水利水电工程》（HJ/T88-2003）；
- (4) 《江河流域规划环境影响评价规范》（SL45-2006）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (10) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (11) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (12) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (13) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (14) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (15) 《水电水利建设项目河道生态用水、低温水和过鱼设施环境影响评价技术指南（试行）》（环评函〔2006〕4号）；
- (16) 《关于印发水电水利建设项目水环境与水生生态保护技术政策研讨会会议纪要的函》（环办函〔2006〕11号）；
- (17) 《关于印发<水工程规划设计生态指标体系与应用的指导意见>的通知》（水总环移〔2010〕248号）。

1.3.5 技术文件、资料

- (1) 《新疆喀什噶尔河流域综合规划》（2020）；
- (2) 《关于报送新疆喀什噶尔河流域综合规划报告的审查意见》，新水规设〔2023〕18号；
- (3) 《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》，2024年
- (4) 《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划报告》2010版；
- (5) 《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书》；
- (6) 《关于新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书的审查意见》，新环自函〔2011〕397号；

1.4 评价范围和评价时段

1.4.1 评价范围

1.5.1 水文情势与水环境评价范围

1.5.1.1 水文情势评价范围

克孜河中游河段水电规划以水能资源开发为前提和目的，规划实施后基本不会改变规划影响河段水资源总量，不会改变喀什大一级水电站调度运行方式，同时还须满足灌区综合用水要求，因此，克孜河出山口以下河道水文情势变化程度仍然仅取决于喀什大一级电站调度运行以及灌区引水等综合利用要求，基本不受水电规划实施的影响。综上分析，本次水电规划水文情势评价范围确定为：克孜河开发河段从玛尔坎恰提坝址至卡拉贝利二级电站，评价河段总长 82.5km。

1.5.1.2 水环境评价范围

(1) 水质评价范围

克孜河规划河段两岸分布有农牧业面源污染源，无城镇生活污染源以及工业污染源。水电规划实施后，由于规划河段水文情势的变化，诱发了水质的变化，因此水质

评价范围与水文情势评价范围一致。

(2) 水温评价范围

本次环评重点关注：克孜河中游河段水电规划实施后，玛尔坎恰提为控制性工程，水库工程建设对水库水温及河流水温的叠加与累积影响。具体评价范围为：玛尔坎恰提水库库区及联合调度下水温沿程恢复河段。

1.5.2 生态环境评价范围

1.5.2.1 陆生生态评价范围

采用景观生态学的方法，通过分析区域生态完整性的变化，来分析规划实施后对区域生态系统结构与功能的影响。

评价范围为克孜河水电规划影响河段河谷区域，同时考虑生态单元的完整性，具体确定为：上边界为规划首个梯级玛尔坎恰提水库回水末端，下至卡拉贝利水二级水电站场址，长度 82.5km，左右以涵盖各梯级规划占地区为目标沿克孜河干流向两侧扩展 2.5km，总面积约 412.5km²。

1.5.2.2 水生生态评价范围

目前，克孜河出山口以上山区河段尚无水利水电工程分布，水生生境基本处于天然状态。出山口处已建的喀什大一级水电站拦河坝及运行期间其坝下河道断流，已对克孜河水生生态产生阻隔影响，致使出山口上、下游河段分割成各自独立的水生生境，鱼类种群基本被完全分隔；同时，喀什大一级电站以下河段多座拦河引水枢纽又进一步加剧了克孜河水生生境破碎化程度。喀什大一级电站、灌区各级引水枢纽引水造成克孜河出山口以下河道渠化、减水，甚至部分河段脱流，已对水生生态产生明显不利影响，致使鱼类种群数量大为减少，个体小型化严重，天然水生生境被严重破坏。

克孜河中游河段水电规划实施后，规划影响河段水文情势、水温变化是对水生生态产生影响的主要诱因；同时多个拦河建筑物修建，将对规划河段鱼类产生阻隔影响。考虑水生生境的完整性，本次水生生态评价范围确定为：克孜河中游段玛尔坎恰提坝

址至卡拉贝利坝址断面，评价河段总长 82.5km。

1.5.3 社会环境评价范围

按照行政区划，克孜河中游河段隶属于克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县，规划下游影响河段位于喀什地区的疏附县、喀什市、疏勒县、伽师县，因此，社会经济评价范围包括克州乌恰县以及喀什地区的疏附县、喀什市、疏勒县、伽师县，同时还包括此次水电规划供电范围即喀克电网覆盖区。

1.4.2 评价时段

克孜河中游河段水电规划环境影响评价工作，应着眼于不同规划水平年规划方案实施后流域环境的区域性、叠加性、累积性的变化情况，因此，需针对不同水平年拟定的规划方案进行环境影响预测与评价，故评价时段应与规划水平年保持一致。根据《喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划》，现状基准年为 2022 年，近期水平年为 2030 年，远期水平年为 2040 年。

考虑到环境评价的实际需要，本次评价现状水质评价选用 2023 年实测资料，对覆盖全流域 2010 年、2020 年及 2025 年卫片进行解译，以反映流域土地利用、植被类型、植被覆盖度及土壤类型情况。

环境预测分析评价与规划水平年保持一致，即近期预测水平年为 2030 年，近期规划方案实施正常运行并发挥效益后；远期预测水平年为 2040 年，整个规划实施后，规划工程均正常运行并发挥效益后。

各规划工程施工期的环境影响纳入单项工程环境影响评价。

1.5 环境功能区划及环境质量标准

1.5.1 水环境功能区划及质量标准

1.5.1.1 水环境功能区划

根据《中国新疆水环境功能区划》，确定克孜河中游河段为源头水自然保护区，

水质目标为I类；

1.5.1.2 地表水环境质量

本次流域规划涉及地表水水质评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)I类标准，具体标准值见表 1.5-1。

表 1.5-1 地表水水质评价标准 单位：除 pH 值外，mg/l

序号	标准项目	I类	标准来源
1	水温	人为造成的环境水温变化应限值在：周平均最大温升 ≤ 1 ；周平均最大温降 ≤ 2	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
2	pH 值（无量纲）	6~9	
3	溶解氧	\geq 饱和率 90%（或 7.5）	
4	高锰酸盐指数	≤ 2	
5	化学需氧量（COD）	≤ 15	
6	五日生化需氧（BOD ₅ ）	≤ 3	
7	氨氮（NH ₃ -N）	≤ 0.15	
8	总磷（以 P 计）	≤ 0.02 （湖、库 0.01）	
9	铜	≤ 0.01	
10	锌	≤ 0.05	
11	氟化物（以 F ⁻ ）	≤ 1.0	
12	硒	≤ 0.01	
13	砷	≤ 0.05	
14	汞	≤ 0.00005	
15	镉	≤ 0.001	
16	铬（六价）	≤ 0.01	
17	铅	≤ 0.01	
18	氰化物	≤ 0.005	
19	挥发酚	≤ 0.005	
20	石油类	≤ 0.05	
21	阴离子表面活性剂	≤ 0.2	
22	硫化物	≤ 0.05	

23	粪大肠菌群	≤200	
----	-------	------	--

1.5.1.3 地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，标准值见表1.5-2。

表 1.5-2 地下水水质评价标准

序号	污染物名称	标准值	单位	标准来源
1	pH	6.5-8.5	/	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
2	溶解性总固体	1000	mg/L	
3	总硬度	450	mg/L	
4	亚硝酸盐	1.0	mg/L	
5	硝酸盐	20	mg/L	
6	氨氮	0.50	mg/L	
7	硫酸盐	250	mg/L	
8	氯化物	250	mg/L	
9	氟化物	1.0	mg/L	
10	氰化物	0.05	mg/L	
11	挥发酚	0.002	mg/L	
12	镉	0.005	mg/L	
13	铅	0.01	mg/L	
14	六价铬	0.05	mg/L	
15	砷	0.01	mg/L	
16	汞	0.001	mg/L	
17	铁	0.3	mg/L	
18	锰	0.10	mg/L	
19	总大肠菌群	3.0	个/L	
20	菌落总数	100	个/mL	
21	耗氧量	3	mg/L	
22	钠	200	mg/L	

1.5.2 生态功能区划

根据《新疆生态环境功能区划》，本次规划区域所在地区属于Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区—Ⅲ3 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区、39 天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区；Ⅳ 塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区—Ⅳ 1 塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区、57 喀什三角洲绿洲农业、盐渍化敏感生态功能区。

表 1.5-3 新疆生态功能区划简表摘录

生态区	生态亚区	生态功能区	主要生态服务功能	主要生态环境问题	生态敏感敏感因子敏感程度	主要保护目标	保护措施	适宜发展方向
Ⅲ天山山地温性草原、森林生态区	Ⅲ3 天山南坡草原牧业、绿洲农业生态亚区	39. 天山南坡西段荒漠草原水土流失敏感生态功能区	土壤保持、荒漠化控制	草场退化、土壤风蚀水蚀	土壤侵蚀中度敏感	保护山地草地植被、保护矮沙冬青	草场禁牧和减牧、禁止樵采	维护自然生态平衡，发挥草原生态功能

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

IV 塔里木盆地暖温荒漠及绿洲农业生态区	IV 1 塔里木盆地西部、北部荒漠及绿洲农业生态亚区	57 喀什三角洲绿洲农业、盐渍化敏感生态功能区。	农畜产品生产、荒漠化控制、旅游	土壤盐渍化、三角洲下部天然水质差、城市污水处理滞后、扬尘天气多、土壤质量下降	生物多样性及其生境中度敏感，土地沙漠化、土壤盐渍化高度敏感	保护人群身体健康、保护水资源、保护农田、保护荒漠植被、保护文物古迹与民俗风情	改善人畜饮用水质、防治地方病、引洪放淤扩大植被覆盖、建设城镇污水处理系统、加强农田投入品的使用管理	以农牧业为基础，建设棉花及特色林果业基地，发展民俗风情旅游
----------------------	----------------------------	--------------------------	-----------------	--	-------------------------------	--	---	-------------------------------

1.6 环境保护目标

1.6.1 区域环境敏感目标

本次水电规划影响河段内无自然保护区、风景名胜区、河岸林草重点分布区等敏感对象分布。

1.6.2 水资源与水环境保护目标

(1) 防止规划方案实施后出现河道断流现象，确保克孜河各梯级断面下泄流量不低于生态基流要求。

(2) 保护规划影响河段水体水质，使其满足水环境功能区划确定的水质目标。

(3) 维持河流合理的水温条件，避免对水生生态及农业灌溉产生明显不利影响。

1.6.3 生态环境保护目标

(1) 陆生生态保护目标

①基本维持规划影响区域自然生态系统的结构和功能，基本维持区域景观生态体系的完整性、稳定性和生物多样性。

②保护规划占地区的野生陆生动植物。保护该区沙冬青、麻黄等珍稀保护植物，鹅喉羚、猎隼、红隼等保护动物。

(2) 水生生态保护目标

①维护区域水生生态系统的完整性和稳定性，保护水生生物多样性。

②保持和维护水生生态基本生境条件。保护规划影响河段鱼类的“三场”分布区，主要是克孜河玛尔坎恰提水库以下至喀什大一级电站坝址山区河段的鱼类“三场”分布区。

③保护括塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼（国家Ⅱ级）、宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、叶尔羌高原鳅（自治区Ⅱ级）、长身高原鳅、斯氏高原鳅等鱼类。

1.6.4 社会环境保护目标

(1) 保证下游平原灌区的正常引水需求，并采取水温恢复措施，使灌溉水温满足作物生长需求。

(2) 基本维持喀什大一级水电站现状发电引水量，避免对其运行产生较大影响。

(3) 根据环境容量、生态适宜性要求，合理规划移民安置方案，强化污染防治措施及生产恢复措施，维护移民正常的生产、生活秩序，确保移民生活质量不下降；

(4) 在保证经济发展与生态需求的前提下，合理利用水能资源，提高当地经济发展水平。

根据克孜河中游河段水电规划方案内容、项目组成、流域环境特点，确定本次工作的环境目标，见表 1.6-1，

表 1.6-1

克孜河中游河段水电规划环境目标表

环境要素/影响因素		敏感因子	现状简述	与规划的关系	环境目标
水文		生态基流	水资源开发利用程度低，现状可满足	水能资源开发引发水文情势变化等可能影响规划河段河道基流	合理确定并保证规划河段生态基流，维护河流形态和流程
水环境	水质	地表水质	不完全满足水环境功能区划要求	水能资源开发引发水文情势变化，伴随流域入河污染负荷变化可能引发河流水质变化	保护河流水质达到水环境功能区划目标
	水温	河流水温	目前为天然状况	多库联调加剧水温变化	关注低温水状况，特别是水生生态重要生境、农业灌溉水温需求
生态环境		生态完整性	已出现退化趋势	水库淹没和工程占地改变区域土地利用现状与区域生物生产力	维护流域生态系统结构和功能
		环境敏感保护对象	保护鱼类	规划河段河流水生生境基本维持天然状态	大坝阻隔，水文情势、水温变化可能影响其生境
社会环	社会经济		以农牧业生产为主，产值不高	开发水能资源，为当地发展提供电力	工程建设及提供电能，可促进经济发展，提高区域经济发展水平

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

水电工程	喀什大一级水电站，位于卡拉贝利水利枢纽下游约 20km，混合式，总库容 9000 万 m ³ ；其下游串葫芦式布置有小一级电站、二级电站、三级电站，均为引水式电站，均利用上级发电尾水发电	规划河段下游出山口处	保证不同规划水平年电站正常发电引水需求
农业引水口	共 6 处，均位于出山口下游河段，除阿瓦提渠首为无坝引水，其余均为拦河引水；河流水资源丰富，上中游基本未开发，下游平原灌区春旱缺水，保证率较低	处于规划河段下游出山口以下河段，规划方案径流调节计算已考虑灌溉需求	保证不同规划水平年流域灌区正常引水需求
移民		规划包含水库淹没及工程占地将产生一定数量的移民	移民安置环境容量与环境适宜性应符合相关需求，加强污染控制，保证工程移民的生产、生活条件

1.7 评价方法及技术路线

1.7.1 评价方法

本次环境影响评价采用如下方法，见表 1.7-1。

表 1.7-1 规划环境影响评价采用的方法

评价环节	评价方法	
规划分析	情景分析、系统分析	
环境现状调查分析	水资源	供需平衡法
	地表水环境	收集资料、现场调查、指标分析
	地下水环境	收集资料、现场调查
	陆生生态	资料收集、现场踏勘及生态调查，现状评价采用景观生态学法、叠图法
	水生生态	资料收集、现场踏勘及生态调查
	土壤环境	资料收集、现场调查
环境影响识别和评价指标	矩阵分析	
环境影响预测、分析和评价	水资源	供需平衡法
	水环境	数值模型计算
	陆生生态	资料收集、现场踏勘及生态调查，现状评价采用景观生态学法、叠图法
	水生生态	生物学分析法

1.7.2 技术路线

根据克孜河中游河段水电规划规划内容、规划实施情况及规划环境影响特征，本次规划环评技术路线见图 1.7-1。

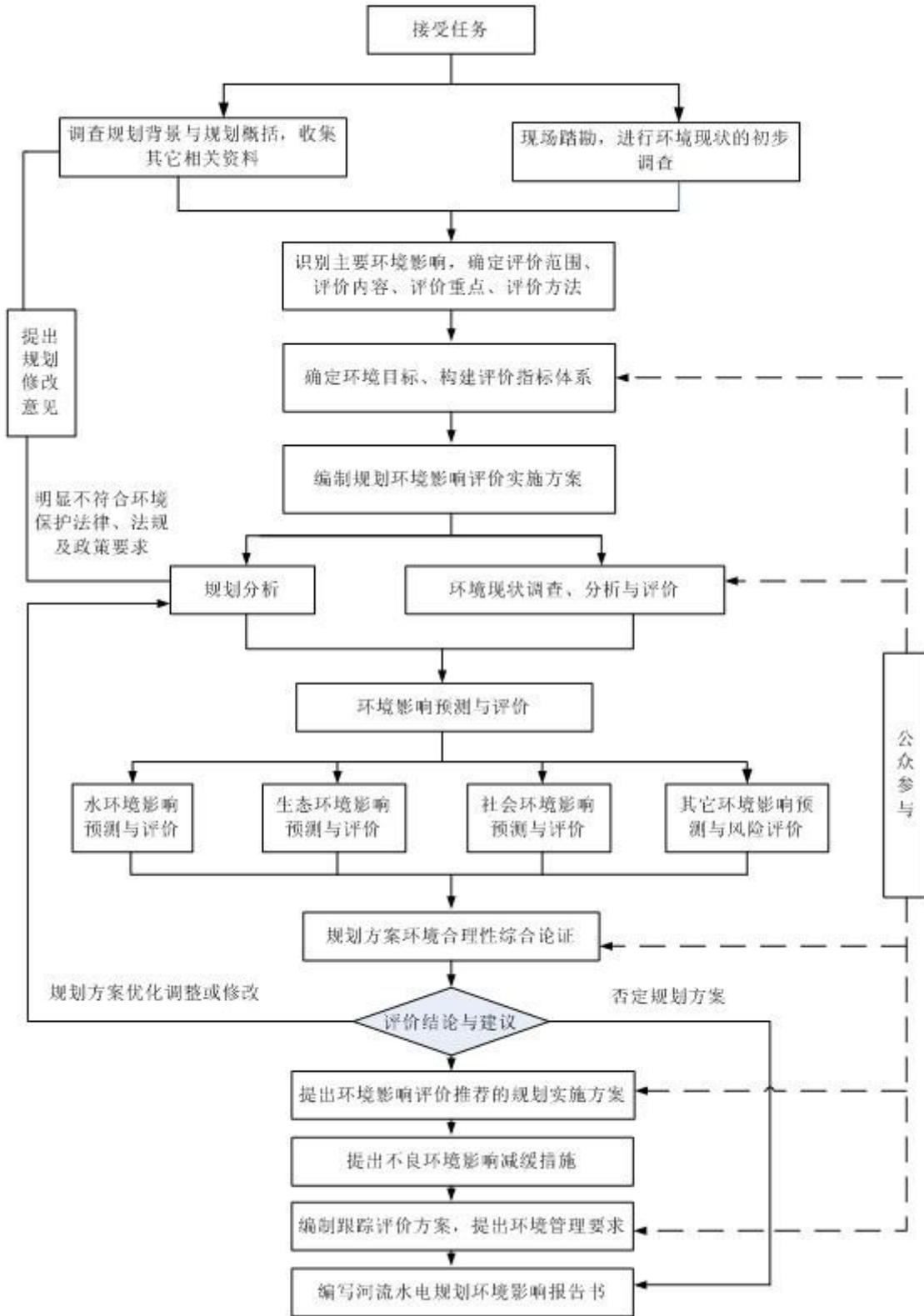


图 1.7-1 克孜河中游河段水电规划环境影响评价工作程序图

2 规划分析

2.1 规划背景

克孜河为喀什噶尔河流域最大的一条河流，发源于吉尔吉斯斯坦境内海拔 6048m 的特拉普齐亚峰，河流全长 445.5km，在我国境内长约 371.8km，出山口后流经喀什平原灌区，消散于塔克拉玛干大沙漠。克孜河自上而下流经克州的乌恰县和喀什地区的疏附县、喀什市、疏勒县及伽师县，克孜河出山口水文站多年平均流量为 70.95m³/s，多年平均径流量 22.37 亿 m³，总落 3586m，水能理论蕴藏量为 947.04MW，主要集中在中游河段。克孜河分为三段，牙师水文站以上为克孜河上游河段、克孜河牙师水文站以下至卡拉贝利水文站河段为克孜河中游河段、卡拉贝利水文站以下至天南维其克引水枢纽河段为克孜河下游河段。

克孜河干流水能资源理论蕴藏量为 1062.18MW。玛尔坎恰提坝址以上河段落差 2428m，河段长 136.77km，河段平均坡降 17.8%，单位河段水流出力为 2.14MW/km，河段出力 293.01MW，水能理论蕴藏量占全河的 27.59%。玛尔坎恰提坝址至卡拉贝利水文站，河段落差 665m，河段长 60.27km，河段平均坡降 11.0%，单位河段水流出力为 6.77MW/km，河段出力 407.79MW，水能理论蕴藏量占全河的 38.39%。卡拉贝利至出山口段，落差 493m，河段长 75.74km，平均坡降为 6.50%，单位河段水流出力为 4.77MW/km，水能理论蕴藏量占全河的 34.02%。

克孜河中游河段，河段两侧山体，海拔高程 2400m~1650m，属中低山地貌。河谷呈 U 型或 V 型，河谷底宽 0.7km~1.5km，河谷两侧山体雄厚，山势险峻，岩石裸露。河段内河道曲折呈 S 形，河段长约 82.5km，天然落差 741m，河道平均坡降 8.98%。河道两岸分布有灌木，少量耕地、公路、居民点，淹没损失较少。

2010 年批复的《喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划报告》（2010 年）开发方案为“2 库 6 级”，即玛尔坎恰提+塔日勒嘎+夏特+八村+康苏+卡拉贝利。2020 年 6 月新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司编制完成了《新疆喀什噶尔河流域综合规划（2020 版）》，2021 年 8 月自治区水利厅委托规设局对该报告进行了审查，

2023年4月取得审查意见。规划推荐“2库8级”开发方案，即玛尔坎恰提（坝后式，控制性枢纽工程）+吉兰德（引水式）+塔日勒噶（混合式）+夏特（引水式，接塔日勒噶尾水）+八村（引水式，接夏特尾水）+康苏（混合式）+卡拉贝利（坝后式，控制性枢纽工程）+卡拉贝利二级（引水式，接卡拉贝利尾水）。

本次规划的开发方案中，塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级，共计5个梯级，总装机容量394MW，年发电量11.75亿kW·h。推荐开发时序为：近期工程（2025-2030年）为八村水电站和卡拉贝利二级水电站；中期工程（2030-2035年）为玛尔坎恰提枢纽和吉兰德水电站；远期工程（2035-2040年）为康苏水电站。

2.2 规划概述

2.2.1 规划范围与水平年

1、规划水平年

本次规划水平年如下：

现状基准年 2022 年；

近期水平年 2030 年；

远期水平年 2040 年。

2、设计标准

本次规划供水设计标准如下：

灌溉设计保证率 $P=85\%$ ；

电站设计保证率 $P=90\%$ ；

生态供水保证率 $P=50\%$ （其中生态基流为 100%）。

2.2.2 规划任务及目标

2.2.2.1 规划目标

本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，本次规划的开发方案中，塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级，共计 5 个梯级，总装机容量 394MW，年发电量 11.75 亿 kW·h。

2.2.2.2 规划任务

(1) 灌区灌溉要求

克孜河灌区主要位于出山口以下河段，即喀什地区，包括喀什市克孜河灌区、疏附县克孜河灌区、疏勒县克孜河灌区、伽师县和伽师总场五个县（市）、团场。喀什市、疏附县属克孜河上游灌区，疏勒县与伽师县属克孜河中游灌区，伽师总场及伽师县十乡属克孜河下游灌区。根据《玛尔坎恰提水利枢纽工程初步可行性研究报告》中相关分析，克孜河灌区现状灌溉面积 346.4 万亩，灌溉需水 33.10 亿 m^3 。根据喀什噶尔河流域规划报告，至中期水平年 2030 年，克孜河灌区灌溉面积将维持 296.9 万亩，至远期水平年 2040 年，克孜河灌区灌溉面积将维持 295.4 万亩，通过节水改造，灌溉需水降至 15.65 亿 m^3 。

50%来水频率下，灌区合计缺水量为 110718 万 m^3 ，余水量为 3918 万 m^3 ，利用卡拉贝利水库调节供水 5871 万 m^3 ；75%来水频率下：灌区合计缺水量为 131404 万 m^3 ，余水量为 0，利用卡拉贝利水库调节供水 5761 万 m^3 。通过对现状年克孜河流域水资源供需分析可知，克孜河灌区现状年缺水表现为从 3 月到 11 月整个灌溉季节缺水。

通过建设玛尔坎恰提水库，通过玛尔坎恰提多年调节，水库跨年多蓄水 6327 万 m^3 ，水库供水 4240 万 m^3 ，灌区供水量达到 174735 万 m^3 ，灌区不缺水。

现状条件下，克孜河灌区存在季节性缺水现象，不同规划水平年，通过玛尔坎恰提水利枢纽多年调节，可解决克孜河灌区季节性缺水问题，提高了农业灌溉保证率。

(2) 防洪要求

克孜河洪水灾害频繁而严重，其表现形式主要是冲毁下游堤岸及耕地，淹没农田、草场和村庄，冲断交通线路，冲毁水工建筑物等。目前，克孜河下游出山口处的河道安全泄洪能力仅 2~3 年一遇，当洪峰流量达到 $300\text{m}^3/\text{s}$ 时即进入防洪期，使防洪成为了当地农民的最大负担。洪水带来的水土流失以及水毁工程已严重制约了本地区社会经济的发展。因此修建山区水库拦蓄洪水消减洪峰对下游防洪将起到决定性作用。

根据《新疆喀什噶尔河流域综合规划（2020 版）》，2030 年通过兴建玛尔坎恰提，与卡拉贝利水库、下游堤防联合运用，提供下游防洪能力，保障重点保护对象大喀什（包括喀什市、疏附县、疏勒县城区）防洪能力达到 100 年一遇。考虑洪水地区组成后，经调洪计算，玛尔坎恰提需要防洪库容 2409万 m^3 ，该部分防洪库容可与兴利完全结合。为有效削减洪峰流量，减小洪水对大喀什的威胁，在山区修建玛尔坎恰提水利枢纽工程。玛尔坎恰提水利枢纽建成后，可以增加 2409万 m^3 防洪库容，通过与卡拉贝利联合运用，可进一步削减洪峰流量，结合下游堤防工程，将下游重点保护对象大喀什防洪标准提高至 100 年一遇，解决大喀什防洪问题，保障喀什社会稳定及经济高质量发展。

(3) 电力系统要求

根据电力负荷预测，2030 年喀克电网所需发电量为 492.4 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，最大负荷为 8140MW；2040 年所需发电量为 910.52 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，最大负荷为 15052MW。目前喀什、克州两地已建电站装机容量 2200.92MW，年发电量 159 亿 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，水能资源发展利用程度与丰富的水能资源蕴藏量相比不协调。目前，流域社会经济发展与电量不足的矛盾日益凸显，因此，急需新建一批电源点。

通过全面技术经济比较，推荐克孜河中游河段水电开发方案为“2 库 8 级”，即玛尔坎恰提（坝后式，控制性枢纽工程）+吉兰德（引水式）+塔日勒噶（混合式）+夏特（引水式，接塔日勒噶尾水）+八村（引水式，接夏特尾水）+康苏（混合式）+卡拉贝利（坝后式，控制性枢纽工程）+卡拉贝利二级（引水式，接卡拉贝利尾水）本次水电规划推荐的开发方案与《流域规划报告》中克孜河中游河段的水电开发方案

一致。本次规划的开发方案中，塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级，共计 5 个梯级，总装机容量 394MW，年发电量 11.75 亿 kW·h。

(4) 生态要求

进行克孜河水力发电规划时，需考虑河道不断流及河谷生态的需水要求。本次水电规划按照各梯级断面多年平均流量预留生态基流，即生态基流按枯水期（10 月～次年 3 月）取断面多年平均流量的 10%、丰水期（4 月～9 月）取断面多年平均流量的 30%。克孜河中游河段各梯级断面预留的生态基流详见表 2.3-2。

表 2.3-2 克孜河中游河段各梯级断面生态基流成果表

断面	生态基本流量 (m ³ /s)	
	枯水期	丰水期
玛尔坎恰提引水断面	4.11	17.94
吉兰德坝电站址断面	5.99	17.97
八村电站址断面	7.44	25.43
康苏电站址断面	6.98	20.93
卡拉贝利二级水电站址断面	6.97	20.91

2.2.2.3 规划任务

本次水电规划确定，玛尔坎恰提水库工程是克孜河中游上段控制性枢纽工程，承担生态输水、灌溉、防洪、城镇生活和工业供水任务，兼顾发电。以下梯级吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利水利二级水电站工程开发任务均为发电。

2.3 规划梯级开发方案

2.3.1 规划梯级布置原则

本次克孜河中游河段水电规划梯级布置原则如下：

(1) 梯级布置方案必须满足水资源优化配置的要求。应根据河流特点、水资源时空分布特性、各用水部门要求及所处的引水位置，合理安排控制性工程布局，有效控制克孜河流域的水资源，使水资源总体配置方案在工程措施上得到保证。规划玛尔

坎恰提水利枢纽工程，保持克孜河布哈拉渠首至永安坝断面河流基本形态，并承担生态输水、灌溉、防洪、城镇生活及工业供水和发电任务。

(2) 尽可能布置调控强的骨干控制性工程，结合水文、地形地质条件，规划地理位置有利、库容条件好、建坝条件优良的骨干工程。

(3) 尽可能避开石膏层，大型泥石流沟等不利地质问题。

(4) 在满足河道生态要求的前提下，合理利用河道落差，开发河流的水能资源。引水式和混合式开发的梯级电站，将会产生减水河段，需采取工程措施，保证减水河段生态基流要求；坝后式开发的梯级电站，坝址断面下泄水量也需满足生态基流要求。

(5) 拟定梯级电站的开发方式，根据地形、地质条件，河流水能资源的分布规律，因地制宜布置梯级，通过合理的开发方式寻找较优的梯级指标。

(6) 应正确处理水能开发与生态环境保护的关系，尽可能的减少水库淹没损失及对生态环境的影响。

2.3.2 规划梯级开发方案

《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划》（2010版）水电规划推荐2库6级开发方案，流域规划布置梯级恰提和夏特水电站合并开发，八村水电站接夏特尾水发电。梯级布置为玛尔坎恰提（混合式）+塔日勒嘎（混合式）+夏特（引水式）+八村（引水式）+康苏（混合式）+卡拉贝利（堤坝式）。

从技术经济的角度来看，原水电规划推荐开发方案是河段水能资源开发的较优方案；从水电站建设的现实来看，克孜河主要水电站位置、开发方式、工程规模等都已经确定。本次规划工作采用原水电规划推荐方案成果为梯级开发方案拟定的基础，考虑近年来河流水电开发与生态保护的现实，将玛尔坎恰提水利枢纽工程由混合式开发调整为坝后式开发，在玛尔坎恰提水利枢纽和塔日勒嘎水电站之间新增吉兰德水电站梯级。本次从工程投资、装机容量、地震因素、环境影响等方面分析比选新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划报告后，认为原流域规划卡拉贝利二级水电站开发方案是较优的方案。因此形成本次规划的“2库8级”开发方案，即玛尔坎恰提（坝

后式，控制性枢纽工程)+吉兰德（引水式）+塔日勒嘎（混合式）+夏特（引水式，接塔日勒嘎尾水）+八村（引水式，接夏特尾水）+康苏（混合式）+卡拉贝利（坝后式，控制性枢纽工程）+卡拉贝利二级（引水式，接卡拉贝利尾水）。各梯级分述如下：

（1）玛尔坎恰提水利枢纽：采用坝后式开发，坝址位于玛尔坎苏河与克孜河汇合口上游约 1km 处，是克孜河中游上段控制性枢纽工程，承担生态输水、灌溉、防洪、城镇生活和工业供水任务，兼顾发电。坝址控制流域面积 6058km²，多年平均径流量为 12.97 亿 m³，多年平均流量为 41.1m³/s。水库正常蓄水位 2405m，相应库容 6.10 亿 m³，死水位 2387m，死库容 2.33 亿 m³，调节库容 3.77 亿 m³，电站尾水位 2359m，利用落差 46m，电站装机容量 50MW。

（2）吉兰德水电站：采用引水式开发，拦河闸位于玛尔坎苏河与克孜河汇合口下游附近，正常引水位 2359m，引水道布置在河道左岸，电站尾水位 2250m，利用落差 109m，电站装机容量 102MW。

（3）塔日勒嘎水电站：采用混合式开发，工程正常蓄水位 2250m，相应库容 0.331 亿 m³，死水位 2245m，死库容 0.20 亿 m³，调节库容 0.131 亿 m³，电站尾水位 2200m，利用落差 50m，电站装机容量 50MW。

（4）夏特水电站：该电站不建拦河引水枢纽，直接接上一级塔日勒嘎水电站尾水发电。前池最高水位为 2199.02m，最低水位为 2195.70m；最低尾水位为 1918.02m，利用落差 281m，电站装机容量 248MW。

（5）八村水电站：该电站不建拦河引水枢纽，直接接上一级夏特水电站尾水发电。前池最高水位为 1920.26m，最低水位为 1917.21m；利用落差 96m，电站装机容量 88MW。

（6）康苏水电站：康苏水电站拦河坝位于康苏河口下游 500m 处，采用混合式开发，正常蓄水位 1825m，电站尾水位 1770m，利用落差 55m，电站装机容量 54MW。

（7）卡拉贝利水利枢纽：采用坝后式开发，水库坝址位于卡拉贝利水文站下游 4km，是具有防洪、灌溉、发电等综合效益的水利枢纽工程。坝址处控制流域面积

13700km²，多年平均径流量为 21.687 亿 m³，多年平均流量为 68.72m³/s。水库正常蓄水位 1770m，相应库容 2.34 亿 m³，死水位 1740m，死库容 0.65 亿 m³，调节库容 1.69 亿 m³，电站正常尾水位 1691.26m，利用落差 78.74m，电站装机容量 70MW。

(8) 卡拉贝利二级水电站：该电站不建拦河引水枢纽，直接接上一级卡拉贝利水利枢纽水电站尾水发电。通过长 12.3km 的隧洞引水发电，利用落差 70m，电站装机容量 100MW。

2.3.3 分段开发方案

克孜河流域干流目前已经建成卡拉贝利水利枢纽、塔日勒噶水电站、夏特水电站；玛尔坎恰提水利枢纽、八村水电站、卡拉贝利二级电站都在进行可行性研究阶段的设计工作。规划推荐 8 级开发方案中，仅有康苏水电站、吉兰德水电站尚未开展任何工作。本次规划将以流域规划的开发方案为基础方案，进一步分析规划梯级玛尔坎恰提水利枢纽工程、八村、康苏、吉兰德、卡拉贝利二级水电站的开发方案。

流域规划推荐玛尔坎恰提水库工程（上坝址）为河段的龙头水库，卡拉贝利为河段出山口承担综合利用的控制性工程。考虑到克孜河中游下段的控制性枢纽工程卡拉贝利水利枢纽工程、中游中段的塔日勒噶、夏特水电站均已经建成运行，本次方案规划工作将克孜河中游分成三段进行规划设置，分段为塔日勒噶以上段、塔日至卡拉贝利段、卡拉贝利以下段。分段分析研究的主要内容和拟定的方案如下：

2.3.3.1 塔日勒噶以上段

主要分析玛尔坎恰提枢纽、吉兰德水电站的开发方式。

规划玛尔坎恰提枢纽：采用坝后式开发，坝址位于玛尔坎苏河与克孜河汇合口上游约 1km 处，是克孜河中游上段控制性枢纽工程，承担生态输水、灌溉、防洪、城镇生活和工业供水任务，兼顾发电。坝址控制流域面积 6058km²，多年平均径流量为 12.97 亿 m³，多年平均流量为 41.1m³/s。水库正常蓄水位 2405m，相应库容 6.10 亿 m³，死水位 2387m，死库容 2.33 亿 m³，调节库容 3.77 亿 m³，电站尾水位 2359m，利用落差 46m，电站装机容量 50MW。

吉兰德水电站：采用引水式开发，拦河闸位于玛尔坎苏河与克孜河汇合口下游附近，正常引水位 2359m，引水道布置在河道左岸，电站尾水位 2250m，利用落差 109m，电站装机容量 102MW。

2.3.3.2 塔日至卡拉贝利段

主要分析八村水电站、康苏水电站的开发方式。

八村水电站：不建拦河引水枢纽，直接接上一级夏特水电站尾水发电。前池正常水位为 1920.76m，电站尾水位为 1826.73m；利用落差 94m，电站装机容量 88MW。

康苏水电站：康苏水电站拦河坝位于康苏河口下游 500m 处，采用混合式开发，正常蓄水位 1825m，电站尾水位 1770m，利用落差 55m，电站装机容量 54MW。

2.3.3.3 卡拉贝利以下段

规划卡拉贝利二级水电站：该电站不建拦河引水枢纽，直接接上一级卡拉贝利水利枢纽水电站尾水发电。通过长 12.3km 的隧洞引水发电，利用落差 70m，电站装机容量 100MW。

2.4 规划梯级电站调度运行

(1) 玛尔坎恰提水电站工程为“龙头”水库，具有多年调节性能，在规划中承担下游梯级出力补偿调节，在电力系统中承担腰荷。塔日勒嘎水库为旬调节性能，起发电反调节作用，在电力系统中主要承担基荷或部分腰荷。康苏水电站为日调节性能，在电力系统中承担基荷。卡拉贝利水利枢纽是近期控制性工程，具有不完全年调节性能，承担下游防洪、灌溉，兼顾发电任务，夏季在电力系统中承担基荷，冬季在电力系统中承担峰腰荷。

(2) 夏特、八村水电站均为引水式电站，在电力系统中承担基荷，发电引水系统引水发电时，在满足河道生态基流的前提下引水发电，即：将来水扣除河道生态基流后作为水电站的可供水量，按发电引水能力引水发电。

2.5 近期开发工程的确定

推荐开发时序为：近期工程（2025-2030年）为八村水电站和卡拉贝利二级水电站；中期工程（2030-2035年）为玛尔坎恰提枢纽和吉兰德水电站；远期工程（2035-2040年）为康苏水电站。

近期工程情况：八村水电站开发方式为引水式（接塔日尾水），电站装机容量88MW，多年平均发电量2.83亿kW·h，投资匡算8.05亿元，单位千瓦静态投资9152元/kw，单位电能静态投资2.85元/kw；卡拉贝利二级水电站开发方式为引水式（接卡拉贝利电站尾水）电站装机容量100MW，多年平均发电量2.99亿kW·h，投资匡算9.26亿元，单位千瓦静态投资9257元/kw，单位电能静态投资3.10元/kw。

从梯级布置方案看，八村水电站接夏特电站尾水发电，夏特水电站已建设完成，并稳定运营，引水条件较好，且八村水电站和卡拉贝利二级水电站已经完成可研，前期工作条件比较好；从财务分析成果看，八村水电站、卡拉贝利二级水电站同期建设时，单位投资与能量效益比最好，因此本次克孜河中游河段水电规划推荐八村水电站、卡拉贝利二级水电站为克孜河中游河段梯级开发的近期工程。综上所述，本次克孜河中游河段水电开发近期工程为八村水电站以及卡拉贝利二级水电站。

2.6 规划的协调性分析

2.6.1 与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，水力发电属国家产业政策鼓励类项目，故本次克孜河中游河段水力发电规划属国家鼓励产业。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、鱼类保护、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。

克孜河中游河段水电规划报告中包含了环境影响评价篇章，其中依据已有资料作了一般性评价。同时在规划方案水能资源开发方案形成过程中，已初步按照各控制断面多年平均流量的10%预留了生态基流，以保证河谷生态的需水要求。本次水电规划环评开展过程中，为准确预测规划实施可能对规划影响河段水环境、河谷生态、水生生态等的影响，委托相关科研单位开展了水环境专题研究工作，并开展了规划实施陆生生态、水生生态专项研究工作，为规划方案环境影响评价制定切实、有效的环境保护措施奠定了工作基础。

以上表明本规划一方面按照国家的要求发展鼓励产业，另一方面充分关注了规划方案可能带来的不良环境影响，并将相关环境要求体现在规划编制过程中，符合国家相关产业、环境政策的要求。

2.3.2 与国家法律法规及规划符合性分析

2.3.2.1 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》符合性分析

《纲要》在第十一章第三节（构建现代能源体系）中指出：“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。推动煤炭生产向资源富集地区集中，合理控制煤电建设规模和发展节奏，推进以电代煤。有序放开油气勘探开发市场准入，加快深海、深层和非常规油气资源利用，推动油气增储上产。因地制宜开发利用地热能。提高特高压输电通道利用率。加快电网基础设

施智能化改造和智能微电网建设，提高电力系统互补互济和智能调节能力，加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输配电能力，推进煤电灵活性改造，加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。完善煤炭跨区域运输通道和集疏运体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。”

本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，规划方案为2库8级，其中已建设完成三座水电站，本次规划修编五座水电站，总装机容量394MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量11.75亿kW·h，因此，本次规划符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》加强水利基础设施建设的要求。

2.3.2.2 与《中华人民共和国环境保护法》符合性分析

《中华人民共和国环境保护法》第三章保护和改善环境“第二十九条 国家在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定生态保护红线，实行严格保护。各级人民政府对具有代表性的各种类型的自然生态系统区域，珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，重要的水源涵养区域，具有重大科学文化价值的地质构造、著名溶洞和化石分布区、冰川、火山、温泉等自然遗迹，以及人文遗迹、古树名木，应当采取措施予以保护，严禁破坏。”“第三十条 开发利用自然资源，应当合理开发，保护生物多样性，保障生态安全，依法制定有关生态保护和恢复治理方案并予以实施。引进外来物种以及研究、开发和利用生物技术，应当采取措施，防止对生物多样性的破坏。”

本次规划实施阶段进一步优化工程布局，避免占用和影响红线区生态功能，无法避让时应根据生态保护红线的相关规定，取得主管部门的同意后，依法办理征占地等相关手续，严格落实生态保护与恢复责任。综上，在落实避让、生态保护与修复措施后，规划实施符合《中华人民共和国环境保护法》相关要求，总体上符合《中华人民共和国环境保护法》的相关要求。

2.3.2.3 与《中华人民共和国水法》符合性分析

《中华人民共和国水法》提出“第二十六条 国家鼓励开发、利用水能资源。在水能丰富的河流，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。”

本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，属于鼓励开发的水能资源，项目规划方案为梯级水电开发，在后续开发过程中，重点关注水电开发过程中对陆生动植物及鱼类等生态环境造成的影响，并提出植被恢复、鱼类增殖等保护对策措施。因此，本次规划符合《中华人民共和国水法》相关规定。

2.2.1.6 与《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》符合性分析

《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）提出（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。

（1）本规划包括的工程目均为水利类项目，属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）允许的“1.管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。”“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”本规划重点工程玛尔坎恰提水库水电站不占用生态保护红线，规划拟建的康苏水电站、卡拉贝利二级水电站涉及生态保护红线，建议单项工程阶段进一步优化工程选址，以符合生态保护红线管控要求。

2.3.3 与上层规划的符合性分析

2.3.3.1 与《新疆喀什噶尔河流域综合规划》的协调性分析

《新疆喀什噶尔河流域综合规划》于 2023 年编制完成，并通过自治区水利厅审查。该流域规划确定的克孜河水力发电规划河段为玛尔坎恰提至出山口之间的中游河段，开发方案为两库八级，即：玛尔坎恰提、塔日勒尕、恰提、夏特、八村、康苏、卡拉贝利、卡拉贝利二级。其中玛尔坎恰提水电站和卡拉贝利水利枢纽工程为流域规划确定的克孜河山区控制性水利工程。

克孜河是喀什噶尔河流域内最大的一条河流，水量丰富，径流量占喀什噶尔河流域地表水资源量的 46.69%；克孜河中游河段长约 82.5km，集中落差 765m，水能资源丰富，理论蕴藏量达 947.04MW。本次克孜河中游河段水电规划的主要任务为发电，其中塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，其他 5 个梯级工程总装机容量 394MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量 11.75 亿 kW·h。

综上所述可以看出，克孜河中游河段水力发电规划在梯级布置原则、规划河段、梯级布置等方面与流域规划基本保持一致。本次水力发电规划符合《新疆喀什噶尔河流域综合规划》规划要求。

2.3.3.2 《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，第五篇第一章 加快建设国家“三基地一通道”落实国家能源发展战略，围绕国家“三基地一通道”定位，加快煤电油气风光储一体化示范，构建清洁低碳、安全高效的能源体系，保障国家能源安全供应。“建设国家新能源基地”指出：建成准东千万千瓦级新能源基地，推进建设哈密北千万千瓦级新能源基地和南疆环塔里木千万千瓦级清洁能源供应保障区，建设新能源平价上网项目示范区。推进风光水储一体化清洁能源发电示范工程，开展智能光伏、风电制氢试点。建成阜康 120 万千瓦抽水蓄能电站，推进哈密 120 万千瓦抽水蓄能电站、南疆四地州光伏侧储能等调峰设施建设，

促进可再生能源规模稳定增长。

本规划为克孜河中游河段水电规划，规划方案为 2 库 8 级发电，其中塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，其他 5 个梯级工程总装机容量 394MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量 11.75 亿 kW·h，项目为清洁能源供应工程，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的要求。

2.3.3.3 与《喀什地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

根据《喀什地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中第十七章 推动资源型骨干产业强基增效第一节：构建以新能源为主体的新型电力系统构建多体系、一体化电力生产基地，到 2025 年全区电力装机总规模实现 600 万千瓦，力争突破 1000 万千瓦。其中：积极申请 2×35 万千瓦热电联产项目；推进 100 万千瓦以上水电项目开工建设，重点推进光伏项目及相应配套储能设施建设，因地制宜开展风电项目建设；完成 2.4 万千瓦生物质能发电项目；积极推进抽水蓄能电站前期工作。

本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，规划方案为二库 8 级，其中塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，其他 5 个梯级工程总装机容量 394MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量 11.75 亿 kW·h，符合《喀什地区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中对水电项目建设的要求。

2.3.3.4 与《克孜勒苏柯尔克孜自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》符合性分析

根据《克孜勒苏柯尔克孜自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中，第二节 积极发展战略性新兴产业：实施战略性新兴产业发展推

进工程，培育壮大克州新的增长点、增长极。做优做强清洁能源产业。积极推进水能、光伏、抽水蓄能等清洁能源产业互补发展，扎实开展风能资源评价工作，大力提升新能源消纳和储存能力。研究探索基地式发展风、光、水、储互补的清洁高效电力供应体系，扩大电力直接交易规模。到 2025 年，力争常规水电站装机达到 119.5 万千瓦，抽水蓄能电站建成装机 100 万千瓦，新增光伏装机 50 万千瓦。

本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，总装机容量 394MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量 11.75 亿 kW·h，符合《克孜勒苏柯尔克孜自治州国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中对水电项目建设的要求。

2.3.3.3 与《新疆生态环境保护“十四五”规划》符合性分析

《新疆生态环境保护“十四五”规划》中第三章 坚持创新引领，推动绿色低碳发展 第三节建设清洁低碳能源体系提出：大力发展清洁能源。进一步壮大清洁能源产业，着力转变能源生产和消费模式，推动化石能源转型升级。加快非化石能源发展，推进风电和太阳能发电基地建设，积极开发分布式太阳能发电和分散式风电，支持可再生能源与工业、建筑、交通、农业、生态等产业和设施协同发展，配套发展储能产业，推进抽水蓄能电站建设，加快新型储能示范推广应用。积极发展可再生能源微电网、局域网，提高可再生能源的推广和消纳能力。

本次规划为克孜河中游河段的水电开发规划，总装机容量 394MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量 11.75 亿 kW·h。有利于推动克州及喀什地区清洁能源的发展，本次规划符合《新疆生态环境保护“十四五”规划》中相关要求。

2.3.4 与功能区划的协调性分析

2.3.4.1 与新疆主体功能区划的符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》（2012 年 12 月），新疆主体功能区分为重点开发区、限制开发区和禁止开发区三类。对照新疆主体功能区划，克孜河中游段水电规划涉及主体功能区主要为限制开发区：新疆重点生态功能区（塔里木河荒

漠化防治生态功能区），具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 流域涉及的新疆主体功能区划统计表

类型	名称	涉及范围	功能定位/类型	发展方向/管制原则
限制开发 区	新疆重点生态功能区（塔里木河荒漠化防治生态功能区）	阿瓦提县、阿克陶县、阿合奇县、乌恰县、英吉沙县、泽普县、莎车县、叶城县、麦盖提县、岳普湖县、伽师县、巴楚县、塔什库尔干塔吉克自治县、墨玉县、皮山县、洛浦县、策勒县、于田县、民丰县、图木舒克市	南疆主要用水源，对流域绿洲开发和人民生活至关重要，沙漠化和盐渍化敏感程度高。目前水资源过度利用，生态系统退化明显，胡杨林等天然植被退化严重，绿色走廊受到威胁。	合理利用地表水和地下水，调整农牧业结构，加强药材开发管理,禁止开垦草原，恢复天然植被，防止沙化面积扩大。

《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》对限制开发区的开发提出一系列开发管制原则，与本工程相关的内容包括：对各类开发活动严格控制，尽可能减少对生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内。做到天然草地、林地、水库水域、河流水面、湖泊水面等绿色生态空间面积不减少。在条件适宜的地区，积极推广新能源，努力解决农村、山区能源需求。

本规划梯级均为水力发电工程，项目建成后，将为乌恰县及周边区域提供电能，有利于解决农村、山区能源需求；同时，本规划工程采用混合式、引水式、坝后式等形式发电，永久用地面积较小，因此，工程建设对区域植被的破坏作用较小，不会损害生态系统的稳定和完整性，在规划的各单项工程施工结束后，严格执行批复的环境影响报告书和水土保持方案设计文件的回复措施对临时占地区进行植被恢复以减免不利影响。在严格执行环境保护和水土保持措施的基础上，不会加剧区域荒漠化问题。

综上，本规划区域不在《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》划定的禁止开发区内，规划梯级工程建设不会与所处重点生态功能区限制开发区域发展方向产生冲突，在严格执行环境保护措施的基础上，能够满足所处限制开发区开发管制要求，工程建

设符合新疆主体功能区规划要求。

2.3.4.2 与新疆生态功能区划的协调性分析

根据《新疆生态功能区划》，克孜河流域被划入塔里木盆地暖温带极干旱沙漠、戈壁及绿洲农业生态区、塔里木盆地西部和北部荒漠、绿洲农业生态亚区中喀什三角洲荒漠、绿洲农业、盐渍化敏感与改水防病生态功能区。其主要生态服务功能为农产品生产、人居环境、荒漠化控制；主要生态环境问题为水土流失、土地盐渍化和毁草开荒、以及三角洲下部天然水质差；保护目标为保护农田、保护河水水质、保护荒漠植被；保护措施为合理灌溉、培育地力、建全农田灌排设施等；发展方向为利用水土资源优势，建成棉花、油料、果品和园艺基地，发展农区畜牧业。

本水电规划的主要任务是合理开发克孜河中游河段的水能资源，其实施将给该区域的生态环境带来一定的不利影响，主要表现为：规划实施后将使克孜河中游河段水文情势发生改变，由此对水生生态尤其是自治区保护级别鱼类产生影响；多个拦河建筑物修筑切割水生生境，对鱼类产生阻隔影响，且水库下泄水温变化亦会对鱼类产生影响；各梯级建设和水库蓄水还将占压或淹没部分天然林和天然草地。针对以上环境不利影响，本次环评开展了陆生生态和水生生态专项研究工作，并在此基础上提出相应的环境对策措施，将不利影响降至区域环境可接受的程度。

综上所述，克孜河中游段水电规划与新疆生态功能区划基本协调，通过采取相应环境保护措施，规划的实施不会对所处生态功能区保护目标产生明显不利影响，符合生态功能区划相关要求。

2.3.4.3 与水环境功能区划的符合性分析

2002年，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。

本次水电规划河段为克孜河中游河段，规划河段长82.5km。根据《中国新疆水环境功能区划》，该河段现状使用功能为源头水，水质现状类别为I类，规划主导功能

为自然保护，水质目标为I类。

根据 2007 年和 2009 年水质监测资料，牙师水文站断面的化学需氧量、总磷、氨氮、硫酸根离子在部分月份存在超标现象；卡拉贝利水文站断面的化学需氧量、氨氮、总磷、粪大肠菌群在部分月份存在超标情况。根据克孜河规划河段分布的污染源分析，河段化学需氧量、总磷、氨氮和大肠杆菌超标主要是由于规划河段内少量居民生活污水散排和放牧活动牲畜粪便等汇流入河造成的；硫酸盐超标主要是由于所处区域地质环境作用，具有以硫酸盐为主的特性。

本次规划主要是开发利用河流水能资源，其本身不产生污染源；但规划实施后，多级水库的调蓄及引水式电站引水发电，将造成规划河段水文情势发生变化；随着不同水平年规划河段入河污染负荷变化，水文情势的变化会引发河段水质改变。为避免随着规划方案的实施和流域经济的发展对规划河段的水体水质产生明显不利影响，本次环评对规划实施对水环境影响予以关注，并针对性提出水环境保护对策措施。

综上，规划实施不会对克孜河水质产生明显不利影响。

2.3.5 与“三线一单”管控要求的符合性分析

根据《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量控制和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）、《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）、《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》，落实：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单约束”。建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制（以下简称“三挂钩”机制），更好地发挥环评制度从源头防范污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

本次规划环评分别根据《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）、《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162号）、《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》（克政办发〔2021〕13号）开展项目与区域生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线符合性和协调性分析。

2.3.5.1 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》符合性分析

根据《自治区生态环境分区管控方案和七大片区管控要求》，本项目位于克州乌恰县，属于南疆三地州片区，本项目与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》符合性见表 2.3-3。

表 2.3-3 七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

管控要求		规划情况	符合性
空间布局约束	严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。推动项目集聚发展，新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。	本规划为克孜河中游段水电规划，规划提高克孜河的水能资源开发利用，不属于“三高”项目，符合喀什噶尔河流域规划及规划环评的要求。	符合
总体要求	深化行业污染源头治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控，以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。强化因区（工业聚集区）水污染防治，不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效，补齐生活污水收集和处理设施短板，提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。提升土壤环境监管能力，加强污染地	本次规划包含工程类别主要为水电工程，不属于管控清单中禁止或限制的排放为污染物的工业企业，且规划实施后有利于缓解喀什地区、克州经济社会日益增长的电力电量不足的压力，将资源优势转化为经济优势。	符合

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

	块安全利用监管。强化工矿用地管理，严格建设用地区土壤环境风险管控，加强农用地土壤污染源头控制，科学施用化肥农药，提高农膜回收率。		
环境 风险 防控	禁止在化工园区外新建、扩建危险化学品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全。	本次规划包含工程类别主要为水电工程，涉及的克孜河中游河段河道内不设排污口。流域内不涉及工业废水及农业污水。规划实施后，加强对水质的保护，严禁流域新增污染源汇入河道。	符合
资源 开发 利用 效率	优化能源结构，控制煤炭等化石能源使用量，鼓励使用清洁能源，协同推进减污降碳。全面实施节水工程，合理开发利用水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。	本次规划包含玛尔坎恰提水库工程，此工程的任务为城镇生活供水、工业供水、灌溉、防洪、生态、发电等，可解决局部地区地下水超采的问题，使地下水的开采量控制在可开采量范围之内。	符合
各 片 区 管 控 要 求	<p>新疆三地州片区喀什地区、克孜勒苏柯尔克孜自治州、和田地区。</p> <p>()</p> <p>1、加强绿洲边缘生态保护与修复，统筹推进山水林田湖草沙治理，禁止樵采喀什三角洲荒漠、绿洲区荒漠植被，禁止砍伐玉龙喀什河、喀拉喀什河、叶尔羌河、和田河等河流沿岸天然林，保护绿洲和绿色走廊。</p> <p>2、控制东昆仑山—阿尔金山山前绿洲、叶尔羌河流域绿洲、和田河流域绿洲、喀什-阿图什绿洲的农业用水量，提高水土资源利用效率，大力推行节水改造，维护叶尔羌河、和田河等河流下游基本生态用水。</p>	<p>1、本次规划方案占地面积较小，不涉及天然林占用，施工结束后进行生态恢复，对绿洲影响较小。</p> <p>2、本规划主要涉及水电站项目，仅利用高差水能，不消耗水资源。</p>	符合

2.4.6.2 与《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》符合性分析

根据《克孜勒苏柯尔克孜自治州“三线一单”生态环境分区管控方案》（克政办发〔2021〕13号），克孜勒苏柯尔克孜自治州共划定管控单元84个，优先保护单元18个，重点管控单元62个，一般管控单元4个。本次水电规划范围主要涉及乌恰县，管控单元为乌恰县一般生态空间（管控单元编码:ZH65302410009），乌恰县一般管控单元（管控单元编码:ZH65302430001），乌恰县水源涵养生态保护红线区（管控单元编码:ZH65302410002），乌恰县乡镇级饮用水源地保护区（管控单元编码:ZH65302410008）。

表 2.3-4 克孜勒苏柯尔克孜自治州生态环境准入清单符合性分析一览表

管控单元及编码	总体的管控要求	规划情况	符合性
乌恰县水源涵养生态保护红线区（管控单元编码:ZH65302410002）	<p>执行表 1-3 自治州优先保护单元分类管控要求中“生态保护红线区”【1.1-1】、【1.2-1】条要求。</p> <p>【1.1-1】生态保护红线按红线管控要求进行管理，禁止或限制不符合主体功能定位的各类开发活动，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。</p> <p>【1.2-1】禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重点保护区域内及其它法律法规禁止的区域进行污染环境的任何开发建设活动，现行法律、法规明确豁免的开发建设活动除外。</p>	<p>本次规划包含工程类别主要为水电工程，不属于管控清单中禁止或限制的排放为污染物的工业企业，且规划实施后有利于解决地区电力短缺问题，</p> <p>本规划主要涉及水电站项目，仅利用高差水能，不消耗水资源。不涉及天然林占用，施工结束后进行生态恢复，不涉及法律法规禁止的区域。</p>	符合
乌恰县乡镇	执行优先保护单元中饮用水水源保护区、水环境优先保护区、一般生态空间总体管控要求关于空	本次规划包含工程类别主要为水电工程，仅利	符

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

<p>镇级 饮用 水源 地保 护区 (管 控单 元编 码:Z H653 0241 0008)</p>	<p>布 局 约 束</p>	<p>间布局约束的准入要求。</p> <p>【3.2-1】水环境优先保护区：执行本表【1.2-1】条管控要求。</p> <p>【1.2-1】禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重点保护区域内及其它法律法规禁止的区域进行污染环境的任何开发建设活动，现行法律、法规明确豁免的开发建设活动除外。</p> <p>【2.1-1】推进天然林保护和围栏封育，以草定畜，严格控制载畜量，治理土壤侵蚀，维护与重建湿地、森林、草原等生态系统，严格保护具有水源涵养功能的植被。</p> <p>【2.1-2】水环境功能区划目标水质为I、II类水体岸边1公里范围内（有山体等自然阻隔地形，具备阻隔条件，确保不会对水体产生影响的除外），禁止新（改、扩）建“高污染、高风险”的重化工、非金属矿采选、涉重金属等工业污染项目；现有“高污染、高风险”工业项目要强化治理、削减污染物排放量，严格控制水环境污染，消除环境风险隐患，对存在严重环境问题的依法关停整改或取缔。</p>	<p>用高差水能，不消耗水资源。不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、世界文化和自然遗产地、森林公园、基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重点保护区域，不属于高污染、高风险项目</p>	<p>合</p>
<p>乌恰 县一 般生 态空 间 (管 控单 元编 码:Z</p>	<p>空 间 布 局 约 束</p>	<p>【2.1-1】推进天然林保护和围栏封育，以草定畜，严格控制载畜量，治理土壤侵蚀，维护与重建湿地、森林、草原等生态系统，严格保护具有水源涵养功能的植被。</p> <p>【2.1-2】水环境功能区划目标水质为I、II类水体岸边1公里范围内（有山体等自然阻隔地形，具备阻隔条件，确保不会对水体产生影响的除外），禁止新（改、扩）建“高污染、高风险”的重化工、非金属矿采选、涉重金属等工业污染项目；现有“高</p>	<p>本项目为水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高克孜河的水资源开发利用，提高水资源利用率；</p> <p>不属于“高污染、高风险”的重化工、非金属矿采选、涉重金属等工业污染项目。</p> <p>本规划梯级均为水力发电</p>	

<p>H653 0241 0009)</p>	<p>污染、高风险”工业项目要强化治理、削减污染物排放量，严格控制水环境污染，消除环境风险隐患，对存在严重环境问题的依法关停整改或取缔。</p> <p>【2.2-1】维护自然生态平衡，发挥荒漠草原生态功能。同时加强小流域综合治理，控制人为因素对土壤的侵蚀，恢复退化植被。保护草地植被，保护野生动物，保护河流水质。</p> <p>【2.2-2】在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。</p> <p>【2.2-3】严格保护植被、沙壳、结皮等具有水土保持功能的原生地貌，防止水土流失。</p> <p>水土流失重点预防区和重点治理区人民政府应当按照水土保持规划，加强水土保持重点工程建设，并采取下列水土保持措施加大生态修复力度：（一）坡面治理、沟道防护、山洪排导等工程措施；（二）造林、种草、封育保护等生物措施和生态修复措施。</p> <p>【2.3-1】在风沙危害大的区域，转变传统畜牧业生产方式，实行禁牧休牧，推行舍饲圈养，以草定畜，严格控制载畜量。加大退牧还草、退耕还林和防沙治沙力度，恢复草地植被。</p> <p>【2.3-2】县级以上人民政府林业行政主管部门应当严格控制防风固沙林网、林带的采伐。</p> <p>【2.4-1】禁止对野生动植物进行滥捕、乱采和乱猎。保护自然生态系统与重要物种栖息地，加强对外来物种入侵的控制，禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。</p>	<p>工程，项目建成后，将为乌恰县及周边区域提供电能，有利于解决农村、山区能源需求；同时，本规划工程采用混合式、引水式、坝后式等形式发电，永久用地面积较小，因此，工程建设对区域植被的破坏作用极较小，不会损害生态系统的稳定和完整性，在规划的各单项工程施工结束后，严格执行批复的环境影响报告书和水土保持方案设计文件的回复措施对临时占地区进行植被恢复以减免不利影响。在严格执行环境保护和水土保持措施的基础上，不会加剧区域荒漠化问题。</p>
-------------------------------------	---	---

		<p>【2.4-2】加强防御外来物种入侵的能力，防止外来有害物种对生态系统的侵害。加强生态建设和管理，减少人为干扰，对其进行封禁，要维持好天然草地的生态平衡，保护好现有野生动植物生存环境。</p> <p>【2.4-3】继续推进天然林保护、退耕还林还草、风沙源治理、防护林体系、野生动植物保护等重点生态工程；工程措施和生物措施相结合，修复遭到破坏或退化的河湖鱼类产卵场，恢复河湖鱼类生态联系；继续实施禁渔区、禁渔期、捕捞配额和捕捞许可证制度；加强对自然保护区外分布的极小种群野生植物就地保护小区、保护点的建设，开展多种形式的民间生物多样性就地保护；继续实施退牧还草工程，通过禁牧封育、轮封轮牧等措施，限制超载放牧等活动，加强草原生态系统保护。</p> <p>【2.5-1】全面实施保护天然林、退耕还林、退牧还草工程。在水土流失严重并可能对当地或下游造成严重危害的区域实施水土保持工程，进行重点治理。严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为水土流失。</p> <p>【2.5-2】加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。</p> <p>【2.6-1】调整传统的畜牧业生产方式，大力发展草业，加快规模化圈养牧业的发展，控制放养对草地生态系统的损害。积极推进草畜平衡科学管理办法，限制养殖规模。实施防风固沙工程，恢复草地植被，大力推进调整产业结构，退耕还草，退牧还草等措施。</p>		
<p>乌恰县一般管</p>	<p>空间布</p>	<p>执行表 1-5 自治州一般管控单元分类管控要求中关于空间布局约束的准入要求。</p> <p>【1.1-1】限制进行大规模高强度工业化城镇化开</p>	<p>本项目为水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高克孜河的水资源开发利</p>	<p>符合</p>

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

<p>控单元 (管束 单元编 码:Z H653 0243 0001)</p>	<p>发,严格控制金属冶炼、石油化工、焦化等“高污染、高环境风险产品”工业项目,原则上不增加产能,现有“高污染、高环境风险产品”工业项目持续削减污染物排放总量并严格控制环境风险。原则上禁止建设涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的工业项目。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。</p> <p>【1.1-2】严格执行畜禽养殖禁养区规定,根据区域用地和消纳水平,合理确定养殖规模。加强基本农田保护,严格限制非农项目占用耕地。</p> <p>【1.2-1】严格水域岸线用途管制,新建项目一律不得违规占用水域,土地开发利用应按照国家法律法规和技术标准要求,留足河道、湖泊的管理和保护范围,非法挤占的应限期退出。</p> <p>【1.3-1】加强相关规划和项目建设布局水资源论证工作,国民经济和社会发展规划以及城市总体规划的编制、重大建设项目的布局,应充分考虑当地水资源条件和防洪要求。</p> <p>【1.3-2】重大项目原则上布局在重点开发区,并符合城乡规划和土地利用总体规划。鼓励发展节水高效现代农业、低耗水高新技术产业以及生态保护型旅游业,严格控制缺水地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展。</p> <p>【1.3-3】水资源论证不过关的用水项目一律不予批准,对取用水量已达到或超过控制指标的地区,暂停审批其建设项目新增取水许可。具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、化工等项目,不得批准其新增取水许可。</p> <p>【1.4-1】在河道管理范围线以外1千米以内,河流陆域沿岸纵深50米内,从严控制矿产资源开发活动,确保区域地表水环境质量全部达到功能目标。</p> <p>【1.4-2】水质不能稳定达标的区域原则上不允许建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目,已超过承载能力的地区要实施水污染物削减方案,加快调整发展规划和产业结构。</p>	<p>用,提高水资源利用率;不属于“高污染、高风险”的重化工、非金属矿采选、涉重金属等工业污染项目。不属于畜禽养殖项目。</p>
---	---	--

【1.4-3】禁止在地下水源地建设尾矿库、危险废物处置设施和造纸、重化工等水污染风险高的企业，禁止垃圾堆放和填埋，禁止设置各类污水排放口和渗坑，禁止建设以农业灌溉为目的规模化地下水开发项目。

【1.4-1】将建设用地土壤环境管理要求纳入城市规划和供地管理，土地开发利用必须符合土壤环境质量要求。对暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的污染地块，由各县（市）人民政府组织划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测，发现污染扩散的，有关责任主体要及时采取污染物隔离、阻断等环境风险管控措施。对拟开发利用的，要逐步开展治理与修复，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，方可进入用地程序。

【1.4-2】对基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。

【1.4-3】未利用地拟开发为农用地的，各县（市）人民政府要组织开展土壤环境质量状况评估；不符合相应标准的，不得种植食用农产品。

【1.4-4】科学划定畜禽养殖禁养区、限养区。做好畜禽养殖小区建设备案管理工作，执行好新建、改建、扩建规模畜禽养殖场（小区）建设项目环境影响评价和“三同时”制度，确保畜牧业发展符合区域环境功能定位和环境保护要求。

【1.4-5】加强对本地区矿山、油气等矿产资源开采活动影响区域内未利用地的环境监管，发现未利用土壤污染问题的，要坚决进行查处，并及时督促有关企业采取有效防治措施消除或减轻污染。

【1.4-6】鼓励工业企业“退城入园”，集聚发展，提高土地集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建土壤环境重点监管

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

	<p>行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施 and 场所，合理确定畜禽养殖布局 and 规模。</p>		
<p>污 染 物 排 放 管 控</p>	<p>执行表 1-5 自治州一般管控单元分类管控要求中关于污染物排放管控的准入要求。</p> <p>【2.1-1】 落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，逐步削减农业面源污染物排放量。</p> <p>【2.2-1】 全面加强秸秆禁烧管控，强化各级政府秸秆禁烧主体责任，充分发挥网格化监管作用，在初春、秋收和夏收阶段开展秸秆禁烧专项巡查。</p> <p>【2.2-2】 推进农业大气氨污染防治，加强种植业氨排放控制，调整氮肥结构，改进施肥方式；加强养殖业氨排放治理，鼓励农村地区实施规模化畜禽养殖。</p> <p>【2.3-1】 根据农村地理环境和人口聚集程度，因地制宜采取集中与分散相结合的方式，实施农村生活污水处理：将城镇周边村庄生活污水纳入城镇污水处理管网收集处理；距城镇较远、人口居住集中的村庄，采取统一新建污水处理设施及配套管网的方式收集处理；地形条件复杂、居住相对分散的村庄，分区域采取大集中、小集中与分散相结合的灵活方式，建设污水处理设施进行收集处理。</p> <p>【2.3-2】 严格灌区水盐管理制度，敏感区域和大中型灌区，应建设生态沟渠、污水净化塘、地表径流集蓄池等设施，净化农田排水及地表径流，避免上灌下排恶性循环，严禁直接进入河道污染河流水质。</p> <p>【2.4-1】 加大农村生活垃圾收集、转运及处理等配套设施建设，鼓励有条件的县（市）推行适合农村特点的垃圾就地分类和资源化利用。</p>	<p>本次规划包含工程类别主要为水利工程，排放污染物主要为施工期阶段，且规划工程基本不涉及总量控制指标。</p> <p>本规划后期单项工程采取防洪、种植防护林及防风固沙林等措施，改善流域内荒漠化严重的情况，大力推广生态置换工程使林草植被覆盖率增加，减少水土流失。对于不适宜种植的耕地进行退耕还林、还草。</p>	<p>符合</p>

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

	<p>【2.4-2】合理选择改厕模式，稳步推进乡村户用卫生厕所建设和改造，实施厕所粪污无害化处理和资源化利用。新建农村安居房原则上要配套建设无害化卫生厕所，切实保证农村供水和排水相关配套设施建设以及运行达到国家标准，积极引导有条件的农牧民家庭改造现有旱厕，人员较为集中、经济条件达不到的乡镇、行政村，可试点配套建设水冲式公共厕所。</p> <p>【2.5-1】排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要开展土壤环境风险评估，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。</p> <p>【2.5-2】依法严查向沙漠、滩涂、盐碱地、沼泽地等非法排污、倾倒有毒有害物质的环境违法行为。</p> <p>【2.5-2】开展油（气）资源开发区土壤环境污染专项调查工作，加强油（气）田废弃物的无害化处理和资源化利用，严防油（气）田勘探、开发、运行过程中以及事故排放产生的废弃物对土壤的污染。开展油（气）资源开发区历史遗留污染场地治理。</p>		
环境 风 险 防 控	<p>执行表 1-5 自治州一般管控单元分类管控要求中关于环境风险防控的准入要求。</p> <p>【3.1-1】加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估</p> <p>【3.2-1】盖孜河、克孜勒苏河、恰克马克河和托什干河干流沿岸，要严格控制有色金属冶炼等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p>	<p>本项目为克孜河中游段水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高克孜河的水资源开发利用，提高水资源利用率；不属于“高污染、高风险”的重化工、非金属矿采选、涉重金属等工业污染项目。不属于有色金属冶炼项目，不布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p>	符合
资 源 开 发	<p>执行表 1-5 自治州一般管控单元分类管控要求中关于资源利用效率的准入要求。</p> <p>【4.1-1】实行水资源消耗总量和强度双控，推进农</p>	<p>本项目为克孜河中游段水电规划项目，仅利用高差水能，规划提高克孜河的水资源开发利用，提高水</p>	符合

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

<p>利 用 效 率</p>	<p>业节水，提高农业用水效率。优化能源结构，加强能源清洁利用。</p> <p>【4.2-1】全面推进秸秆综合利用，鼓励秸秆资源化、饲料化、肥料化利用，推动秸秆还田与离田收集。</p> <p>【4.3-1】新建、改建、扩建项目用水要达到行业先进水平，节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。</p> <p>【4.3-2】严格控制开采深层承压水，矿泉水开发应严格实行取水许可和采矿许可。实行地下水开采量与水位双控制。</p>	<p>资源利用率。不涉及地下水的开采。</p>
----------------------------	---	-------------------------

2.7 规划分析

2.7.1 规划方案环境影响分析

克孜河中游河段水电规划开发任务主要为发电，由此在规划河段布置了 8 座梯级电站，开发方式包括混合式、坝后式和引水式，其中玛尔坎恰提、卡拉贝利为控制性工程。规划实施后对环境的主要影响表现为：玛尔坎恰提水库调蓄及其下各梯级联合运用引发的河道水文情势变化；控制性工程玛尔坎恰提、卡拉贝利水库水温分层及下泄水温的沿程变化；水动力条件及水文情势改变、污染负荷的变化，会对规划河段水体水质产生影响；规划梯级占地等引发的区域生态环境变化，进而会对陆生生态组成、服务功能产生影响；大坝阻隔、水文情势与水温变化引发的对水生生态及鱼类的影响；水能资源的开发会对流域社会经济产生影响；大型水库工程移民的环境影响亦不容忽视。

2.7.1.1 对河流水文情势的影响

现状条件下，克孜河出山口处已建有喀什大一级水电站，其下平原河段分布有多座灌区引水枢纽。喀什大一级电站发电引水，造成电站拦河坝至尾水入河口之间约 3.6km 河道在 9 月~次年 4 月完全断流，其余时段大幅减水。喀什大一级电站尾水入河口以下河段分布有克孜河灌区，灌溉总面积 346.4 万亩，需水量 33.1 亿 m³，由于灌区防洪，造成自喀什大一级水电站坝址下游河段开始渠化，自天南维奇克分水枢纽以下则完全渠化；同时，由于灌区大量引水造成阿瓦提渠首以下约 20km 的河道在 9 月~次年 4 月间断流；天南维奇克枢纽以下的克孜河北支 9 月~次年 4 月为满足下游伽师县、伽师总场灌区用水，基本处于断流状态；受灌区引水的影响，5~8 月整个克孜河出山口以下平原河道水量则大幅减少。综上分析，克孜河出山口以下河道的水文情势变化完全受控于喀什大一级电站调度运行以及灌区防洪、大量引水等综合影响，致使河道渠化、大幅减水，甚至部分河道完全断流。

克孜河中游河段水电规划以水能资源开发为前提和目的，规划实施后基本不会改变规划影响河段水资源总量，不会改变喀什大一级水电站调度运行方式，同时还须满

足不同设计水平年灌区综合用水要求，因此，克孜河出山口以下河道水文情势变化程度仍然仅取决于喀什大一级电站调度运行以及灌区引水等综合利用要求，基本不受水电规划实施的影响。综上分析，本次水电规划水文情势评价范围确定为：本次克孜河河流规划范围为中游河段，从玛尔坎恰提坝址至卡拉贝利二级水电站场址处，河段长约 82.5km。

克孜河中游河段水电规划采用“2库8级”布置方案，其中玛尔坎恰提、卡拉贝利为控制性工程。水电规划各梯级均是以水能资源开发为前提和目的，基本不会改变规划影响河段水资源总量。规划实施对水文情势的影响总体表现为：混合式及堤坝式电站库区水面变宽，水域面积和体积显著增大，库区水体流态由急流态转为缓流态；混合式及引水式电站坝址至厂房尾之间形成减水河段；龙头水库对规划河段径流调节作用明显。本次规划的开发方案中，塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级，共计 5 个梯级。

(1) 玛尔坎恰提水电站作为水电规划龙头水库，具有多年调节性能，对厂房下游河段径流调节作用明显，具体表现为：丰水期水量减少，枯水期水量增加。

(2) 康苏为混合式电站坝址至厂房尾之间形成减水河段；由于电站水库调节能力有限，基本不会对厂房下游河段径流产生影响。

(3) 八村水电站、卡拉贝利二级水电站及吉兰德水电站均为引水式电站，无调节能力，其电站闸址至厂房之间将形成减水河段，对厂房下游河段水文情势影响较小。

2.7.1.2 对水环境的影响

(1) 对水温的影响

为了满足水能资源开发需求，克孜河中游河段进行了水库的布局与规划，大型水库蓄水会存在水温分层的可能。河流水文情势变化，即来水量和来水过程的变化必将引起河流水温的变化；规划实施后筑坝成库，使得水库热力学条件发生改变，库水会出现温度垂向分层现象，水库下泄水温将不同于河流水温，而多个水库梯级水电站

开发，会造成下泄水温变化的累积影响作用，水库泄水对下游河流水温产生影响。

采用《水利水电工程水文计算规范》（SL278-2002）中 α 参数判断法来对克孜河中游河段规划的水库工程的水温结构进行初步识别，具体定义如下：

$\alpha = \text{多年平均年径流量} / \text{水库总库容}$

当 $\alpha < 10$ 时，水库为稳定分层型；

当 $10 \leq \alpha \leq 20$ 时，水库为过渡型；

当 $\alpha > 20$ 时，水库为混合型。

克孜河中游河段水电规划中主要水库水温判别计算结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 克孜河中游河段水力发电规划水库水温结构判别

所处河段	水库	最大坝高 (m)	多年平均入库径流量 (亿 m ³)	总库容 (亿 m ³)	α 值	初步判定结果
克孜河中游河段	玛尔坎恰提	55.3	12.97	6.18	2.2	稳定分层型

由表 3.2-1 的计算结果可以看出，玛尔坎恰提水库为稳定分层型水库，存在水温分层及下泄低温水的可能。

(2) 对水质的影响

各规划水平年，规划工程相继投入使用，水库工程淹没及水动力条件的变化，河道水文情势的变化，入河污染源负荷变化，都会对规划河段水体水质产生影响。

2.7.1.3 对生态环境的影响

①对生态系统组成和服务功能影响分析

根据克孜河中游河段水力发电规划，不同规划水平年克孜河中游河段混合式及堤坝式水电站的建设，其水库修建将淹没现有部分陆域，致使其转变为水域面积（水库水面）。另外，各梯级工程占地也将改变局部区域的土地利用方式。

作为内陆干旱区，区域水资源对陆生生态有着深刻的影响，克孜河中游水力发电

规划通过改变克孜河中游河段水量的时空分布，进而对区域陆生生态的生产力等要素产生影响。

因此克孜河中游河段水力发电规划实施后，改变了现状条件下部分土地の利用方式；水量时空分布的变化亦会对区域陆生生态系统组成产生影响。

本次评价采用景观生态学法预测评价规划实施后区域陆生生物生产能力、生态体系稳定状况、区域环境综合质量等的变化，以分析对区域生态系统组成和服务功能的影响。

②敏感生态保护目标的影响评价

A.对保护动、植物的影响

克孜河中游区域分布有一定数量的保护动植物，针对河段水力发电规划实施后各工程占地及水库淹没区内影响范围内的保护动植物分布状况，宏观分析对其影响，并提出单项工程相关建议与要求。

B.对水生生态的影响

本次水电规划对克孜河水生生态评价范围为克孜河出山口以上山区干支流河段。规划实施后，由于多级大坝的修建，有可能阻断山区河段鱼类的洄游通道；规划河段的水文情势和原有的水温状况发生改变，进而可能改变浮游生物、水生植物的生境条件，并导致鱼类产卵场、洄游条件等的变化，进而对规划影响河段水生生态产生影响。

2.7.1.4 对社会环境的影响

(1) 对区域经济发展的影响

根据克孜河中游河段水力发电规划方案，克孜河中游河段水电规划各梯级总装机容量 536MW，总年发电量 16.39 亿 kW·h。流域水能资源的开发将为克州、喀什地区提供强大电力保证，带动区域社会经济的发展。

(2) 对当地农业灌溉的影响

克孜河灌区均位于出山口以下喀什平原区，包括喀什地区的疏附县灌区、喀什市

灌区、疏勒县灌区、伽师县灌区以及兵团农三师伽师总场部分灌区，现状总灌溉面积 346.4 万亩，通过各分灌区引水枢纽引水灌溉。

克孜河灌区的引水枢纽均位于本水电规划河段下游，因规划方案已考虑了下游灌溉用水的需求，故规划实施后灌区用水可以得到满足。

与此同时，玛尔坎恰提水库蓄水后产生的水温分层，会造成下泄水温的降低，如果在未恢复水温的情况下进行农业灌溉，存在低温水影响作物产量的问题。

（3）对下游电站的影响

克孜河流域的水电工程均位于出山口以下河段，均为平原小水电，主要有喀什大一级水电站、小一级水电站、喀什二级水电站和喀什三级水电站，其中，喀什大一级水电站为混合式开发，其余均为引水式开发。上述四级水电站采取首尾相连的梯级布置形式，均利用上一级的发电尾水发电。

上述水电站均分布于规划河段下游出山口以下河段。规划方案未考虑电站发电引水需求，因此规划实施引起喀什大一级电站库区尾水断面水文情势变化可能会对其正常引水产生影响，进而对电站正常发电产生影响。

（4）对防洪的影响

现克孜河山区河段仅有一座卡拉贝利水枢纽，对克孜河洪水起到了有效监测、控制，有效缓解了灌区防洪压力，但仍然难以满足下游防洪保护对象大喀什百年一遇防洪标准要求。

克孜河洪水为下游重点保护对象大喀什社会稳定、经济高质量发展的制约因素，为有效削减洪峰流量，减小洪水对大喀什的威胁，在山区修建玛尔坎恰提水利枢纽工程是十分必要的。玛尔坎恰提水利枢纽建成后，可以增加 2409 万 m³ 防洪库容，通过与卡拉贝利联合运用，可进一步削减洪峰流量，结合下游堤防工程，将下游重点保护对象大喀什防洪标准提高至 100 年一遇，解决大喀什防洪问题，保障喀什社会稳定及经济高质量发展。

（5）对文物古迹的影响

受规划阶段限制，目前未开展各梯级影响范围内文物古迹相关调查工作，本环评将对其提出相关保护要求。

2.7.1.6 规划环境影响总体评价

(1) 环境承载力分析评价

可持续发展战略是规划制定与环境影响评价过程中都必须遵守的核心战略，它要求经济发展与资源利用、保护生态环境的协调一致。

克孜河中游河段水电规划的实施，离不开对资源的需求，而环境保护也依赖于资源的合理利用。

由于克孜河中游河段水电规划是对水能资源的开发利用，基本不会对流域水资源总量产生影响；同时克孜河中游河段水质状况总体较好，水质保护亦不是制约经济发展与环境保护的主要因素。因此水资源承载力不是本次规划环评评价的对象，主要是规划区的环境特点及其生态保护要求与需求等制约着流域水电开发区域及开发强度。

因此，应通过对规划开发生态承载力分析，主要从规划开发陆生生态适宜性、水生生态合理性分析入手，对流域水电规划开发布局、规模、开发方式等进行分析评价，分析规划中对资源与环境的需求，根据资源与环境对规划实施过程中的实际支撑能力提出相应措施。

(2) 流域规划实施环境评价指标体系变化分析

根据克孜河中游河段环境特点、水电规划实施后环境变化机理及主要变化因子，选择水文、水环境、陆生生态及水生生态等具有代表性的、可量化的指标，分析水电规划实施后各指标的变化情况，以反映规划对环境的总体影响。

2.8 规划方案初步筛选

2.8.1 规划方案工程布局环境合理性分析

河流的梯级布置是建立在满足流域治理开发目标的基础上，对河段水能资源开发利用方式进行选择，并重点对采用堤坝式或混合式开发的水电站进行坝址选择。

规划方案工程布局的环境合理性主要是分析规划工程布局是否满足规划河段的环境目标要求，并尽可能减少对环境保护目标的不利影响。

克孜河中游河段水电规划方案实施应合理开发利用水能资源，促进流域可持续发展，维持克孜河中游河段水质现状，恢复和改善低温水状况；保证河道一定的生态流量，避免河道断流，尽量减少减水河段的长度；规划方案布置时应尽量减少对克孜河中游河段生态环境的破坏；合理布局控制性水库工程，尽量减少和降低土地资源的淹没损失和移民数量。

本次克孜河中水电规划确定开发河段为牙师水文站至卡拉贝利水文站的中游河段，并确定八村及卡拉贝利二级水电站河段为近期开发河段。

据现场调查，规划近远期开发工程影响河段内，水生生态环境并没有明显差异，规划河段内均分布有土著鱼类及塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼等保护鱼类。除水生生态需考虑基本生境需求外，无河谷林草等其它敏感目标分布。

规划中拟定各组开发方案在进行水能资源利用计算时，在各梯级断面均预留了生态基流，以维护河流形态和避免坝后河道断流。各梯级断面生态基流初步按各断面河流多年平均径流量的 10% 控制，符合国家水电开发相关环境保护要求。且经本次评价生态用水复核，各梯级断面下泄生态基流基本可满足各减水河段水生生态基本生境需求。因此克孜河中游河段水力发电规划中拟定梯级开发方案时，基本维护了规划河段生态保护要求。

2.8.2 规划方案梯级工程开发时序环境合理性分析

(1) 规划河段开发时序环境合理性分析

从规划河段径流量、地形、交通、与负荷中心的距离等开发条件角度出发，克孜河中游河段水电规划确定八村及卡拉贝利二级电站河段为近期开发河段，将玛尔坎恰提和康苏所处河段确定为远期开发河段。

就现场调查来看，规划河段均处于克孜河流域中低山区，海拔高程 1600m～2500m，年降水量 163mm 左右，植被类型为山麓荒漠、半荒漠，生态环境较脆弱。该

区分布有在此栖息有生态幅广和较广的小毛足鼠、子午沙鼠、短耳沙鼠、根田鼠等常见荒漠兽类，石鸡、普通秋沙鸭、红隼、猎隼、鹌鹑、灰斑鸠、棕斑鸠、普通雨燕、家麻雀、白鹡鸰、灰鹡鸰等鸟类，叶城沙蜥、密点麻蜥等爬行类，塔里木蟾蜍等两栖类，此区域可能出现的珍稀保护动物主要为秃鹫、棕尾鵟、藏狐、红隼、燕隼、塔里木鹅喉羚和塔里木兔等。

由于整个克孜河中游河段生境单一，物种贫乏，生态环境较恶劣，且各梯级工程占地区及附近均无大中型野生动物或保护动物栖息地分布，同时规划河段的上下游生态环境差异不明显。因此，从环境角度来看，规划河段开发时序安排无环境制约性因素，故规划确定的开发时序基本合理，但中期玛尔坎恰提、吉兰德水电站所处河段开发时，应加强环境保护研究工作，总结近期工程开发的经验，提出更为切合实际的环境保护要求。

(2) 规划近期工程开发时序环境合理性分析

本次水电规划报告从能量指标、经济指标、在电力系统中的作用、施工条件、运行管理等方面综合比较，确定八村、卡拉贝利二级水电站同期开发，均为近期工程。且八村水电站和卡拉贝利二级水电站已经完成可研，前期工作条件比较好；从财务分析成果看，八村水电站、卡拉贝利二级水电站同期建设时，单位投资与能量效益比最好。

从环境角度分析，八村水电站选址占地不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区域，整个规划河段均无河谷林草分布；卡拉贝利水利枢纽采用堤坝式开发，卡拉贝利二级水电站接卡拉贝利尾水，基本不产生减水河段；塔日勒嘎、卡拉贝利拦河坝修筑对鱼类将产生阻隔影响，对水生生态有一定不利影响；规划河段水环境功能区划均为I类水，电站建设及运营期禁止污染物入河。以上梯级开发建设产生的不利影响在采取加强环境管理、禁止污废水入河、保证下泄生态基流和开展鱼类保护等环保措施后可得以减小或缓解。

综上所述，规划确定的近期工程的建设时序安排不存在环境制约性因素，开发时序合理可行。

3 环境现状调查与回顾性评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 流域概况

(1) 喀什噶尔河流域环境概况

喀什噶尔河流域位于新疆维吾尔自治区西南端，塔里木盆地西部边缘。流域西部为帕米尔高原屏障，与吉尔吉斯斯坦接壤，南部为昆仑山山脉，东部直通塔里木盆地腹地，与叶尔羌流域毗邻，北部为天山山脉南支脉。整个流域地理位置介于东经 $73^{\circ}26'49''\sim 78^{\circ}3'31''$ ，北纬 $38^{\circ}10'22''\sim 40^{\circ}39'31''$ 之间。行政区划包括喀什地区的喀什市、疏附县、疏勒县、乐普湖县、英吉沙县、伽师县和克孜勒苏柯尔克孜自治州的阿图什市、阿克陶县和乌恰县，以及农三师的5团、41团、42团。流域总面积6.3万 km^2 ，其中山区3.8万 km^2 ，平原区2.5万 km^2 。

喀什噶尔河流域由克孜河、布谷孜河、盖孜河、库山河、依格孜牙河、恰克玛克河六条各自独立的内陆河流组成，各河流从北、西、南三个方向汇入东部，水系呈树枝状。通过对各河水文资料分别进行年径流频率计算，喀什噶尔河流域6条河流多年平均径流总量约45.92亿 m^3 。

整个喀什噶尔河流域西高东低，北、西、南部三面环山，东面为地势低平的塔里木盆地底部。流域呈现开口向东的“簸箕”状地形。流域高差大，最高峰公格尔峰海拔7559m，最低为伽师县东部塔里木盆地，海拔高程仅500m左右。流域山区为起伏的高大山峦，出山口地带盆地周边发育有洪积锥或洪积扇，然后为洪积冲积平原，与盆地底部相接，成为辽阔的盆地中部平原。流域内山地与平原、中低山与高山往往以断裂分界。

(2) 克孜河流域环境概况

克孜河为喀什噶尔河流域最大的一条河流，发源于吉尔吉斯斯坦境内海拔6048m的特拉普齐亚峰，流域面积2.41万 km^2 ，流全长445.5km，在我国境内长约371.8km，出山口后流经喀什平原灌区，消散于塔克拉玛干大沙漠。克孜河自上而下流经克孜勒

苏柯尔克孜自治州（以下简称克州）的乌恰县和喀什地区的疏附县、喀什市、疏勒县及伽师县，其地理位置介于东经 $73^{\circ}30'$ ~ $77^{\circ}30'$ ，北纬 $39^{\circ}00'$ ~ $40^{\circ}30'$ 之间，克孜河干流控制水文站（卡拉贝利水文站）多年平均流量为 $70.0\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 22.07 亿 m^3 ，支流卡拉沟吕克控制水文站多年平均流量 $4.07\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量 1.28 亿 m^3 ，克孜河河段出山口多年平均流量 $74.6\text{m}^3/\text{s}$ ，河段多年平均径流量 23.546 亿 m^3 。克孜河国境线至出山口落差 1300m，河流理论蕴藏量 1062.18MW，占喀什噶尔河水能理论蕴藏量的 49%。

克孜河流域北部为天山西南山脉的柯坪山系，与克州为邻，东部接叶尔羌河流域下游的巴楚监狱农场，南部与盖孜河相连，西部为山区，处于西南天山与昆仑山山系的结合部，与吉尔吉斯斯坦共和国接壤。根据流域水文、地形地貌等特征，将克孜河干流分为三段，克孜河牙师水文站以上为上游河段，牙师水文站至卡拉贝利水文站为克孜河中游河段，卡拉贝利水文站以下河段为下游河段。本次水力发电规划河段为克孜河中游河段。

3.1.2 地形地貌

克孜河流域西高东低，北部为南天山山脉，南部为西昆仑山山脉，中部为塔里木盆地西端，地貌单元大致可分为高山极高山区、中低山丘，山前倾斜平原，冲积平原地貌，河谷平原地貌，区内山地与平原、中低山与高山往往以断裂分界。

高山极高山区：南天山一带山体主体走向东北，山势高耸起伏，海拔高度 3500m ~ 4800m ，相对高度 500m ~ 800m ，山高起伏大，河谷深切，河谷呈 V 型，基岩裸露，沿山坡和凹地岩屑广布，见古冰川地貌特征，昆仑山区山体走向北西、山势高耸，河流深切，北西端在克孜河上游与南山山脉相连，海拔高程在 3500m ~ 7000m ，以剥蚀为主，相对高度 500m ~ 1000m ，海拔 5500m ~ 5800m 以上终年积雪，发育有巨大的古、现代冰川。

中低山丘陵区：广泛分布于南天山山前，克孜河两岸及昆仑山山前一带，南天山一带山体呈北东向，地形开阔，由一系列干燥剥蚀山体组成，山体海拔高度 1500m ~ 3500m ，相对高度 100m ~ 500m ，基岩裸露，风蚀崖多见。克孜河南岸及昆仑山山前

一带，山体呈北西走向，山体海拔高度 1500m~2500m，相对高度 300~700m，以干燥剥蚀为主。

山前倾斜平原：广泛分布于克孜河中游山间地带，海拔高度 1400m~2100m。在克孜河南岸山前一带地势北倾，北岸一带地势南倾，主要由冲洪积扇砾质土，细土、沙砾石组成，新老冲洪积扇叠套发育，风蚀和流水侵蚀强烈，地表冲沟纵横，砾石、碎石遍布，植被稀少，大部分呈荒漠景观。

冲积平原地貌：海拔高度 1000m~1250m，表面平坦水系呈树枝状和放射状，河水向东汇集于塔里木河或消失于沙漠中。平原区由砂、亚砂土及亚粘土组成，地表植被发育，由于河流迂回摆动，形成牛轭湖，洼地繁多，水面面积小，地下水位高，发育盐碱和沼泽化。

河谷平原地貌：广泛分布克孜河河谷内，河谷多呈 U 型谷，由河流阶地、冲洪积、冰水沉积物、砾、砂、土、块石组成。地形平坦，生长有林木、草灌丛。

本次水力发电规划河段为克孜河中游河段，河段两侧山体，海拔高程 2400m~1650m，属中低山地貌。河谷呈 U 型或 V 型，河谷底宽 0.7km~1.5km，河谷两侧山体雄厚，山势险峻，岩石裸露。河段内河道曲折呈 S 形，河段长约 82.5km，天然落差 741m，河道平均坡降 8.98‰。

3.1.4 区域地质

(1) 区域地质概况

规划河段位于克孜河中游，为玛尔坎苏河与克孜河汇合口以下至克孜河出山口段，全长约 70km。河流总体流向为南东向，蜿蜒于山区向盆地过渡的阶梯状地形之间，西北高东南低，地形切割强烈，为宽“V”形河谷，两岸山高陡峻，山脉连绵，沟壑纵横，次级支流发育，为高中山构造侵蚀地貌类型。两岸山顶高程一般为 1900m~4650m，河谷高程 1600m~2400m，切割深度 300m~2250m。两岸洪积扇极为发育，宽度一般 0.5~1.0km，最宽约 2.0km；两岸 I~VI 级发育，阶面平缓，最大宽度约 9km。两岸山坡基岩裸露，植被稀少。

该河段出露的地层主要有元古界（Pt）、白垩系（K）、第三系古近统（E）和新近统（N）以及第四系（Q）等地层。

（1）元古界（Pt）：岩性主要为灰黑色、灰色的片麻岩、石英片岩、千枚岩和云母片岩、大理岩等，厚度 350~450m，与上覆白垩系地层呈断层接触。主要分布于左岸的夏特河支流上游 5km。

（2）中生界白垩系（K）：岩性主要为红色、灰白色砂岩、砾岩，上部夹粘土岩及石膏层，总厚度 70~1400m 不等，与上覆第三系地层呈整合接触。主要分布于夏特河支流入口附近的克孜河两岸。

（3）新生界第三系古近统（E）：大量分布于规划河段，岩性主要紫红色、灰白色粉砂岩、砂岩、泥岩、含砾砂岩、砾岩及白质灰岩夹石膏透镜体，总厚度大于 2000m，与上覆地层呈整合接触。

（4）新生界第三系新近统（N）：主要分布于克孜河左岸，呈条带状分布，岩性主要为棕褐色泥岩、粉砂岩、砂岩、中—细粒砂岩、含砾砂岩、粗砂岩、砾岩、砂砾岩。总厚度 1800~2600m。

（5）第四系（Q）

①第四系下更新统安吉然组（Q₁）

分布于两岸的山麓地带及中部的山间盆地中，在八村河段左岸构成IV~VI级阶地基座，岩性主要为灰色粗粒砾岩、砂砾岩夹浅灰色砂岩、粉砂岩、泥质砂岩，为泥质半胶结状，总厚度 300~1000m。与下伏的上新统地层一般为整合接触，局部为不整合接触。

②中更新统（Q₂^{al}）

分布于八村河段左岸VI级阶地。上部为含砾砂土，厚 1~3m；下部为砂卵石层，分选性较差，具弱胶结，厚 10~50m。

③上更新统（Q₃^{alp}）

分布于III、IV、V级阶地上，或冲洪积扇及戈壁滩。表部一般有 0.5~1.0m 厚的

砂土、含砾砂土，以下为含漂石砂卵石层，厚 10~170m 不等。

④全新统 (Q₄)

主要分布于河床、漫滩及I、II级阶地。其中I、II级阶地呈二元结构，上部为洪积 (Q₄^{pl}) 含土碎石、砾质土，厚 0.5~3.0m，下部为冲积 (Q₄^{al}) 砂砾石层，厚 2~30m。

⑤泥石流堆积 (Q^{sef})：主要分布于冲沟内及其沟口，为孤石、块石、碎石、砾石夹土，厚 1~30m。

⑥人工堆积 (Q^s)：主要为砂卵石、碎块夹土、人工垃圾、砣等，主要分布于大坝、公路路面、路基以及居民生活区等地段。

工程区域属于塔里木盆地的次级构造单元——塔里木盆地西隅长廊拗陷之喀什凹陷内，地质构造较复杂，褶皱、断裂构造发育，形迹以北西向及东西向为主。河段区域性活动断层乌恰南断裂 (F5)、吾合沙鲁断裂 (F9)、卡拉别尔断裂 (F10)、卡兹克阿尔特断裂 (F11)。其中乌恰南断裂位于左岸，在夏特河口上游处穿过克孜河；吾合沙鲁断裂位于塔日勒嘎水电站左岸，与吾合沙鲁河口穿过克孜河与卡兹克阿尔特断裂相交；卡拉别尔断裂位于玛尔坎苏河左岸，在玛尔坎苏河口与卡兹克阿尔特断裂相交；卡兹克阿尔特断裂位于克孜河右岸，沿右岸坡脚延伸。

(2) 水文地质

受地形地貌、地层岩性、地质构造等综合因素的影响和制约，克孜河为地下水最低排泄基准面，两岸地下水位均较平缓，略高于河水位，基本无地下水出露点。在同一范围内地下水位受岩性影响较大，地下水类型主要为基岩裂隙水和第四系松散层孔隙潜水。

基岩裂隙水：分布于河流两岸基岩裂隙中，河流两岸基岩大面积出露，岩性多为砂岩、泥岩或砂砾岩，构造裂隙不甚发育，含水性较差，主要由冰雪融水补给，沿两岸冲沟在地表汇集成溪水，以明流补给河水，流量一般较小。

孔隙潜水：主要分布于河床漫滩堆积的砾卵石层中与两岸冲沟形成的洪积扇堆积含土碎块石层中，其中河床漫滩堆积的砂卵石层中含水量较丰富，洪积扇堆积含土碎

块石层中含水量较少。

3.1.5 水文特征

3.1.5.1 径流

(1) 径流补给来源

克孜河流域地处天山山脉西南角，北面为天山山脉，南面为昆仑山北麓的余脉果西拉山、阿拉孜山等，西南部为喀喇昆仑山和帕米尔高原。自河源区至出山口区间，流域形状为半圆弧状，水系为扇状水系，地势为整体向东开口的“簸箕型”。西风环流和帕米尔高原副热带天气系统带来的水汽经过长途跋涉，沿程大量散失，到达克孜河流域后形成的降水占水汽输送量的比例较小。

克孜河径流量随季节转换而发生变化，并且与径流补给类型密切相关。径流补给来源分为高山带的冰川融雪补给、中低山带的季节性融雪补给以及春夏来自天山和帕米尔高原的降雨及泉水补给等。其中上游河段以牙师水文站为代表，径流补给来源较单一，以冰川融雪补给为主，中游河段以卡拉贝利水文站为代表，径流补给来源多样，冰川融雪补给和降雨补给均占一定比重，而泉水补给相对较少。

(2) 径流空间分布

克孜河流域高山区年降水量可达 500mm，平原区年降水量不足 100mm。按照流域内分区降水特性，可将流域分为三个区：①高山区，主要为海拔 3000m 以上的帕米尔高原和昆仑山区，终年积雪伴有冰川，该区域降雨相对较少，以降雪为主，年降水量可达 300~500mm。②中低山区，主要为海拔 1500~3000m 的中低山丘陵区，此分区降水量降水相对偏大，有时还出现暴雨，年降水量为 100~300mm。③平原区，河流出山口至平原灌区区间，降雨稀少，蒸发量大，年降水量不足 100mm。

克孜河流域径流空间分布随降水分布而变化，总体规律表现为空间分布不均匀，出山口以上山区为产流区，出山口以下进入平原区，为径流耗散区。卡拉贝利水文站基本控制了克孜河山区水量，是克孜河的水量控制站。

(3) 径流的年内分布

克孜河流域具有 20 年以上长系列的水文站有 3 个，分别为牙师、卡拉贝利、卡甫卡水文站，均位于克孜河干流，其中卡甫卡水文站于 1982 年撤消。

根据牙师水文站 1958~2021 年径流系列和卡拉贝利水文站 1958~2021 年实测径流资料分析，克孜河出山口以上区域年径流量的年内变化较大，全年水量主要集中在夏季（牙师站 6~8 月占比 58.6%，卡拉贝利站 6~8 月占比 55.2%），春季及秋季次之，而冬季最小。

牙师水文站、卡拉贝利水文站多年平均径流年内分配情况见表 3.1-7、表 3.1-8。

表 3.1-7 克孜河牙师水文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)	9.55	9.65	10.6	23.6	52.4	97.3	93.4
径流量 (10 ⁸ m ³)	0.2561	0.2360	0.2845	0.6118	1.4054	2.5274	2.5063
占年百分率 (%)	2.21	2.04	2.46	5.29	12.1	21.8	21.7
项目	月份						全年
	八月	九月	十月	十一月	十二月		
流量(m ³ /s)	65.3	33.3	18.7	13.4	10.3	36.7	
径流量 (10 ⁸ m ³)	1.7510	0.8641	0.5013	0.3490	0.2774	11.57	
占年百分率 (%)	15.1	7.47	4.33	3.02	2.40	100	

表 3.1-8 克孜河卡拉贝利水文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)	21.4	22.4	26.0	50.8	86.9	155	169
径流量 (10 ⁸ m ³)	0.5740	0.5425	0.6961	1.3157	2.3282	4.0070	4.5253
占年百分率 (%)	2.60	2.45	3.15	5.95	10.5	18.1	20.5
项目	月份						全年
	八月	九月	十月	十一月	十二月		
流量(m ³ /s)	137	72.3	42.5	30.8	23.1	70.0	
径流量 (10 ⁸ m ³)	3.6798	1.8749	1.1396	0.7975	0.6195	22.10	
占年百分率 (%)	16.7	8.48	5.16	3.61	2.80	100	

根据牙师水文站 1958~2021 年径流资料分析，牙师水文站多年平均年径流量为 11.57 亿 m³，多年平均流量为 36.7m³/s，最大年径流量为 2010 年的 17.66 亿 m³（模比系数 1.53），最小年径流量为 1965 年的 7.386 亿 m³（模比系数 0.638），丰枯比为 2.39。

根据卡拉贝利水文站 1958~2021 年实测径流资料分析，卡拉贝利水文站多年平均年径流址 22.10 亿 m³，多年平均流量为 70.0m³/s，最大年径流量为 2010 年的 33.48 亿 m³（模比系数 1.51），最小年径流量为 1974 年的 14.45 亿 m³（模比系数 0.654），丰枯比为 2.32。

（4）各规划坝址断面径流

根据牙师站、卡拉贝利站以及各规划坝址的径流模数，各规划坝址断面多年平均径流见表 3.1-9。

表 3.1-9 各规划坝址断面径流

序号	位置	面积 km ²	多年平均流量 (m ³ /s)
1	牙师水文站	5196	36.7
2	玛尔坎恰提	6079	41.8
3	吉兰德	9802	59.9
4	塔日勒嘎	10381	61.9
5	康苏	13503	69.7
6	卡拉贝利	13700	70
7	卡拉贝利水文站	13700	70

3.1.3 气候气象

（1）气象与气候特征

克孜河水系深居内陆腹地，远离海洋，三面环山又受塔里木盆地的影响，冷湿气流难以侵入。本水系气候特征主要表现在以下几个方面：降水量小而蒸发强烈；气温日、年变幅大；属于温带大陆性气候类型。但在整个水系中由于下垫面所处地理位置及海拔高程的不同，也具有不同的气候特征。根据不同的气候特征将该水系划分成三

个不同的气候区，流域内分区界限高程为 1500m 和 3000m。

帕米尔高原和昆仑山气候区，包括部分天山西部。海拔高程均在 3000m 以上。此区主要气候特征为：年平均气温低，一般在 0℃ 以下。全年只分为冷暖两季，冷季严寒且漫长，山峰终年积雪部分地区有大量的冰川，并常有大风出现；暖季温和短促，多有降雨，但处于本流域的地区山体多处于背风坡，降雨量相对较少，多以降雪为主。

山区丘陵气候区：海拔高程在 3000~1500m 低山地带。此区主要气候特征为：年平均气温较低，一般在 11℃ 以下。四季不明显，冬季漫长而并不严寒，夏季短促气候凉爽。降雨量相对较大，有时可出现暴雨。春季和秋季不明显。

喀什平原气候区：海拔高程在 1500m 以下。此区主要气候特征为：年平均气温较以上两个地区均高，一般在 11℃ 以上，气温年变化和日变化大，日照时间长；降水稀少，蒸发强烈，气候干燥；冬季低温期长但不严寒，夏季炎热酷热期短，春季升温快，常有倒春寒，秋季短促，降温迅速。

(2) 气象站网分布

克孜河流域气象站网分布较稀。为全面反映工程区气象、气候特征，本次选用了喀什噶尔河水系的托云、喀什气象站作为参证站，考虑到工程场址高程与流域内乌恰县气象站接近，本次以乌恰县气象站为主要分析依据，对工程区气象、气候特征作为简略分析，对个别气象特征采用卡拉贝利水文站的观测值。

表 3.1-1 喀什噶尔河水系气象台、站一览表

站名	东经	北纬	高程 (m)	代表情况
托云气象站	75°24'	40°31'	3503	高山地区
乌恰气象站	75°12'	39°42'	2137	丘陵地区
喀什气象台	75°59'	39°28'	1289	平原地区

(3) 克孜河气候特征

① 气温

根据乌恰县气象站 1978~2021 年实测资料统计（下同）：多年平均气温 7.3℃，极端最高气温 35.7℃（1983.8.1），极端最低气温 -29.2℃（1984.2.18），逐月平均气

温见表 3.1-2。

表 3.1-2 历年逐月平均气温统计表

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
-8.4	-5.4	2.1	9.7	14.2	18.0	20.5	19.6	14.8	7.9	0.3	-5.7

(2) 降水

乌恰县气象站多年平均降水量 172.0mm，日最大降水量 42.8mm（1993.5.12），降水主要集中在 5~8 月，占全年的 57.2%，逐月平均降水量见表 3.1-3。

表 3.1-3 历年逐月平均降水量统计表

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
3.2	7.3	13.8	15.4	22.5	23.3	24.3	28.4	19.6	8.3	3.4	2.6

(3) 蒸发

本次根据卡拉贝利水文站实测蒸发资料，对库区水面蒸发做概略分析计算。卡拉贝利水文站自 1958 年始至 2002 年止，共有 45 年不连续蒸发资料，蒸发采用 $\Phi 20\text{cm}$ 蒸发皿观测，2003~2009 年采用 $\Phi 20\text{cm}$ 蒸发皿及 E601 型蒸发皿对比观测。根据《地表水资源调查和统计分析技术细则》，水面蒸发量应该统一采用改进后的 E601 型蒸发皿观测值，因此应将 $\Phi 20\text{cm}$ 蒸发皿观测值折算为 E601 型蒸发皿蒸发量，折算系数 K 值根据该站 2003~2009 年对比观测成果求得，平均值为 0.57。逐月水面蒸发由 E601 逐月水面蒸发折算系数求得，折算系数查《水利水电工程水文计算规范》刊列的 E-601 型蒸发器水面蒸发折算系数表求得，详见表 3.1-4。

表 3.1-4 卡拉贝利站历年逐月平均水面蒸发量统计表

项目	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	全年
$\Phi 20\text{cm}$	51.3	76.9	182.3	321.2	434.1	533.5	545.7	450.8	310.9	210.7	118.8	57.6	3293.7
E601	33.9	26.9	85.7	183.1	260.5	309.4	311.0	270.5	195.9	130.6	68.9	34.0	1910.3
折算系数				0.82	0.80	0.81	0.82	0.84	0.85	0.91			
水面蒸发	33.9	26.9	85.7	150.1	208.4	250.6	255.0	227.2	166.5	118.8	68.9	34.0	1626.0

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

占年 (%)	2.1	1.7	5.3	9.2	12.8	15.4	15.7	14.0	10.2	7.3	4.2	2.1	100
--------	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----

(4) 风速及风向

乌恰县气象站多年平均风速 2.7m/s，最多风向 W 和 E，历年最大风速 23.3m/s (1993.5.3)，多年平均最大风速 20.4m/s，历年逐月最大风速见表 3.1-5。

表 3.1-5 历年逐月最大风速统计表

项目	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
月最大风速 (m/s)	19.7	17.3	20.7	23.0	23.3	21.3	18.3	19.3	18.0	23.0	20.0	20.3
对应风向	WN W	WN W	W	WSW	W	NW	WN W	W	W	W	WNW	WNW

(5) 无霜期、日照、冻土

工程场址多年平均无霜期 264 天，多年平均日照时数 2861.1h，最大冻土深大于 1.5m，历年各月平均霜日数、最大冻土深统计表见表 3.1-6。

表 3.1-6 历年逐月平均霜日、最大冻土深统计表

项目	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	全年
平均霜日 (天)	19	15.7	8	1.8	1.1	0.2		0.1	2.7	15.4	18.2	19.2	101.2
最大冻土深 (m)	1.5	1.5	1.5	0.93						0.1	0.67	>1.23	>1.5

3.1.5.2 洪水

克孜河的暴雨成因，就环流走势与天气系统而言，多属于“西高东低型”，此环流形势西南部为高压脊，东部为低压槽式低涡。流域地形向东倾斜开口，西南方向为水汽的迎风坡，克孜河西南为暴雨多发地区之一，印度洋方向的强有力的天气过程，有时也能影响到本区域。在本区域内无明显长历时（24h）暴雨中心位置，降雨高值区多沿等高线布置。

克孜河汛期为4~9月，洪水多发生在5~8月，根据卡拉贝利站1958~2021年资料统计，5~8月发生年最大洪峰流量的几率约占全年的90%，其中6月占全年的44%，主要是由于气温急剧上升使该河上游大量冰雪融化产生洪水。洪水受气温日变化影响较大，大部分峰型呈一日一峰，洪水历时一般在5~10天左右。克孜河上游牙师水文站观测洪水多出现在5~7月，根据牙师站1959~2008年（缺1968~1974年）资料统计，5~7月发生年最大洪峰流量的几率占全年的95%以上，其中6月占全年的64.3%。牙师站以融雪型为主，但洪水从上游向下游移动过程中受支流洪水汇入影响，这一规律受到破坏。

克孜河洪水从上游牙师水文站至下游卡拉贝利水文站变化很大，上游牙师水文站以上由于洪水成因比较单一，年际变化相对较小，统计牙师水文站历年实测最大洪水可知：历年实测最大洪峰与最小洪峰之比为2.98倍，Cv值为0.30，Cs/Cv为3倍；而下游卡拉贝利水文站历年实测最大洪峰与最小洪峰之比为9.5倍，Cv值0.87，Cs/Cv为5倍，明显大于上游。

《新疆克孜河玛尔坎卡提水利枢纽工程可行性研究报告》中马尔坎恰提水利枢纽工程坝址流域面积为6058km²，频率1%的设计洪峰流量为629m³/s；“夏特可研”中夏特厂房控制集雨面积为11083km²，频率1%的设计洪峰流量为1920m³/s；“八村预可研”中八村厂房控制集雨面积为11413km²，频率1%的设计洪峰流量为2000m³/s。对比可知，本次设计将各规划坝址频率1%的设计洪峰流量成果作面积洪峰流量对数，并加入马尔坎恰提水利枢纽工程坝址和塔日勒嘎坝址频率1%的设计洪峰流量成果。本次规划各梯级洪水设计成果见表3.1-10。

表 3.1-10 各规划坝址断面设计洪水成果表 单位：m³/s

位置	各频率设计值							
	0.1%	0.2%	0.5%	1%	2%	5%	10%	20%
玛尔坎恰提	1100	1000	875	782	691	571	484	401
吉兰德	2710	2370	1940	1630	1330	957	705	493
塔日勒嘎	2960	2590	2110	1760	1430	1020	739	508
夏特	3260	2850	2310	1920	1550	1090	781	525

八村	2400	2970	2400	2000	1610	1120	800	533
康苏	4310	3740	3000	2480	1970	1340	924	585
卡拉贝利	4390	3810	3060	2520	2000	1360	936	590

3.1.5.3 泥沙

克孜河流域泥沙含量较高，该河含沙量上、下游差异很大，这主要是受河谷类型及下垫面变化所致，该河上游牙师水文站以上河段地处高山，植被覆盖相对较好，牙师站多年平均含沙量为 $1.96\text{kg}/\text{m}^3$ ，玛尔坎苏河汇合口以下河段流经广大的中、新生代红色泥岩地区，此地层极易侵蚀。再加上该地区地面裸露，几乎无植被，使该河含沙量大增。卡拉贝利站多年平均含沙量为 $6.92\text{kg}/\text{m}^3$ ，多年平均输沙模数达 $1081\text{t}/\text{km}^2$ ，故有“红水河”之称。

各梯级坝址的多年平均输沙量设计成果见表 3.1-11。

表 3.1-11 各工程场址输沙量表

序号	位置	悬移质输沙量 10^4t	推移质输沙量 10^4t	输沙总量 10^4t
1	玛尔坎恰提	414	21	435
2	吉兰德	1101	55	1156
3	塔日勒嘎	1174	59	1233
4	康苏	1472	74	1545
5	卡拉贝利	1482	74	1556

3.1.5.4 冰川

克孜河流域地处北温带，冬季气温较低且漫长，冰情并不十分严重，一般十一月初才开始有初冰，次年二月底开始全部融冰。仅在个别年份有封冻现象，但并未造成危害。卡拉贝利水文站实测最大岸冰厚度为 0.40m （2008.1.31），无实测冰流量记录。冰情统计参数见表 3.1-12。

表 3.1-12 卡拉贝利水文站冰情统计表

站名	项目	初冰月日	终冰月日	始流冰月日	终流冰月日
卡拉贝利	最早	1992. 11. 01	2004. 2. 12	1967. 11. 10	1999. 2. 12

	最晚	1968.12.17	1990.3.24	1968.12.17	1960.4.11
--	----	------------	-----------	------------	-----------

3.2 环境现状调查与评价

3.2.1 地表水环境现状调查与评价

3.2.1.1 水环境功能区划

根据《中国新疆水环境功能区划》确定的水功能区，克孜河水质目标执行 I 类。

3.2.1.2 污染源调查

根据现场调查和搜集的相关资料，克孜河中游河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，沿河两岸灌区、农村生活、畜牧养殖、农业生产活动等，无直接退水，主要以地下潜流等方式汇入克孜河流域。

现状年调查克孜河中游河段流域面源污染主要为位于塔日勒嘎水电站坝后河段左岸的吾合沙鲁乡和八村电站厂房附近的黑孜苇乡阿热布拉克村的农村生活、畜牧养殖、农业生产活动等污染。吾合沙鲁乡和八黑孜苇乡阿热布拉克村农村人口 1640 人，牲畜数量 8 万头，农业灌溉面积共计 2000 亩，化肥施用量（折纯）达 37t。

3.2.1.3 地表水水质

为了解现状克孜河中游河段地表水水质情况，本次评价对克孜河玛尔坎恰提上游 500m、康苏水电站坝址、八村水电站坝址、卡拉贝利二级下游的地表水环境现状进行监测。

（1）评价因子

评价因子：pH、水温、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氟化物、氯化物、硫酸盐、挥发酚、总磷、总氮、氨氮、氰化物、六价铬、硫化物、高锰酸盐指数、锌、铜、铅、镉、汞、砷，共 22 项。

（2）评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准。

(3) 监测结果

监测数据及评价结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 克孜河地表水水质监测结果

检测项目	单位	检测结果				标准值
		玛尔坎恰提上游 500m	康苏水电站坝 址	八村水电站坝 址	卡拉贝利二级 下游	
pH	无量纲					6-9
水温	°C					/
溶解氧	mg/L					≥7.5
化学需氧量	mg/L					≤15
五日生化需氧量	mg/L					≤3
氟化物	mg/L					≤1
氯化物	mg/L					≤250
硫酸盐	mg/L					≤250
挥发酚	mg/L					≤0.002
总磷	mg/L					≤0.02
总氮	mg/L					≤0.2
氨氮	mg/L					≤0.15
氰化物	mg/L					≤0.005
六价铬	mg/L					≤0.01
硫化物	mg/L					≤0.05
高锰酸盐指数 (以O ₂ 计)	mg/L					≤2
锌	mg/L					≤0.05
铜	mg/L					≤0.01
铅	mg/L					≤0.01
镉	mg/L					≤0.001
汞	mg/L					≤0.00005
砷	mg/L					≤0.05

根据现状水质监测结果表明，各监测点位监测指标除总氮超出 I 类水标准外，其余指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类标准。总氮超标主要原因是可能有牲畜粪便进入河道水体造成河道水体污染，导致总氮超标。

3.2.2 陆生生态现状调查与评价

3.2.2.1 调查范围、内容、时间

调查范围：克孜河中游流域，克孜河牙师水文站以下至卡拉贝利水文站河段。

调查内容：主要包括生态系统、陆生植被类型及其植物种类、陆生脊椎动物和土地利用现状。

调查时间：2024年10月~2025年3月。

3.2.2.2 植被现状调查与评价

(1) 调查与评价方法

①调查方法

调查期间由于受季节影响，部分一年生植被已无法实地调查记录，本次评价植被现状调查采用资料收集法、现场调查法和遥感调查法相结合的方法，调查评价范围内植被生长分布状况及主要群落类型特征。

②生态制图

采用RS、GPS、GIS相结合的空间信息技术，利用ENVI对项目区域遥感影响进行植被类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图，进行生态环境质量的定性和定量评价。

③样方设置

根据项目区植被类型图可知本项目评价范围内植被型为新疆草地、灌木林地、乔木类型，本次调查从玛尔坎恰提至卡拉贝利水利枢纽共布设植物调查断面4处，共设置60个样方，乔木层样方为30m×30m，记录样方内的乔木种类、株数，测量胸径、冠幅、株高，测定覆盖度；灌木层样方为5×5m，记录样地内灌木名称、树高、胸径（灌木为基径）、冠幅（灌木为盖度）等指标；草本层样方面积为1×1m，记录植物名称、盖度等指标。样方布设位置见附图13。

④评价

根据现场调查结合植被解译对流域范围植被类型进行分析，对植被特征进行整体评价。

(2) 区域植被类型及分布

依据《新疆植被及其利用》中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，按植物群落的种类组成、群落结构、群落外貌、动态和生态地理分布等对调查区内现状植被进行合理的分类。本次评价采用3个主级分类单位，即植被型、群系纲、群系。

3.2.3 水生生态调查与评价

本次评价水生生态相关内容主要依据新疆绿水新缘生态科技有限公司完成的水生生态影响研究专题报告编写。

3.2.3.1 调查范围及时间

专题单位于2025年4月12日~17日对克州乌恰县境内的克孜勒苏河中游河段进行了水生生态现场调查。

3.2.3.2 调查项目

水域生态环境、浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生维管束植物、鱼类。

3.2.3.3 调查方法

通过实地调查和查阅文献、资料，并参照《内陆水域渔业自然资源调查手册》（张觉民等），《淡水渔业资源调查规范 河流》（SCT 9429-2019），《淡水浮游生物调查技术规范》（SC/T 9402-2010），《内陆水域渔业资源调查技术规范》（CAF 2005 0001—2007），《水生态监测技术指南 河流水生生物监测与评价（试行）》（HJ1295-2023），《水生态监测技术指南 湖泊和水库水生生物监测与评价（试行）》（HJ1296-2023）等，实地采集水生生物样本，固定后带回实验室进行室内分析鉴定，统计水生生物种群密度、生物量、分布情况等；采集的鱼类标本尽量在现场分辨其种类，并做好记录，主要包括体重、体长、全长等外部特征指数，未分辨的鱼类种类，

固定后带回实验室进一步分析确认。

3.2.3.4 调查断面设置

根据项目要求及现场实际情况，本次具体调查河段为玛尔坎恰提至卡拉贝利水利枢纽坝下，调查河道长度约 70~80km，共 11 个调查点位，具体位置见表 3.2-30。

表 3.2-30 水生生态环境调查断面

编号	调查断面	坐标	海拔 (m)
1#	玛尔坎恰提坝址上游约 5km		
2#	玛尔坎恰提坝址		
3#	玛尔坎恰提坝址下游约 2.5km		
4#	塔日勒嘎水库库尾		
5#	塔日勒嘎水库坝址		
6#	塔日勒嘎水库坝下 4.5km		
7#	夏特水电站厂房上游约 1.7km		
8#	夏特水电站厂房下游约 1.5km		
9#	八村电站厂址附近		
10#	康苏电站厂址附近		
11#	卡拉贝利坝下		

3.2.3.5 水生生物现状

3.3 环境敏感区概况

根据现状调查，本次克孜河中游河段规划水电工程涉及环境敏感区主要为乌恰县水源涵养生态保护红线区。

乌恰县水源涵养生态保护红线区内植被以荒漠植被为主，还分布有小面积草甸和河谷落叶阔叶灌丛。根据克孜河中游河段水电规划梯级布置方案，规划中已建的卡拉贝利枢纽及待建的康苏水电站、卡拉贝利二级水电站涉及乌恰县水源涵养生态保护红

线区。

3.4 流域环境影响回顾性评价

3.4.1 上一轮规划实施情况

2010年新疆水利水电勘测设计研究院编制完成《喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划报告》，同年新疆维吾尔自治区发展和改革委员会以“发改能源〔2010〕1745号23文”对规划予以批复。2011年自治区水利水电勘测设计院编制完成《喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书》，2011年5月16日原新疆维吾尔自治区环境保护厅以“新环自函〔2011〕397号文”对报告出具了审查意见。

3.4.1.1 规划水电梯级开发方案

喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划为不调水2库6级方案，本方案梯级布置为：玛尔坎恰提（上坝址）+塔日勒嘎+夏特（与恰提合并）+八村（接夏特尾水）+康苏+卡拉贝利，梯级总装机容量为610MW，总保证出力为209.69MW，年发电量为22.10亿kWh。规划建设情况如下：

（1）玛尔坎恰提水电站（混合式）

玛尔坎恰提水利枢纽工程为克孜河中游河段水电规划推荐方案第一级。坝址位于玛尔坎苏河与克孜河汇合口以上1km的克孜河干流上，坝址控制径流量约12.48亿m³。采用混合式开发，水库正常蓄水位2415m，相应库容8.02亿m³，死水位2390m，死库容2.50亿m³，调节库容5.52亿m³。玛尔坎恰提水电站尾水位2250m，总装机容量160MW。引水发电洞长6.9km，最大引用流量为112.8m³/s。多年平均年发电量3.92亿kW·h。工程等别为大（2）型II等中型工程，坝顶高程2420.00m，最大坝高58m，坝长1669.00m，坝顶宽度10m。主要建筑物由大坝、溢洪道、导流兼泄洪洞及引水发电系统等组成。玛尔坎恰提水电站承担发电任务，同时对全河段梯级电站的出力做补偿调节。

（2）塔日勒嘎水电站工程（混合式）

塔日勒嘎水电站工程为克孜河中游河段水电规划推荐方案第二级。坝址位于乌合沙鲁大桥以上 200m 处，坝址控制径流量约 17.76 亿 m^3 。电站采用混合式开发，正常蓄水位 2250m，死水位 2245m，调节库容 0.1 亿 m^3 ，电站尾水位为 2200m，发电毛水头 50m，总装机容量 40MW。引水发电洞长 1.4km，最大引用流量为 93.2 m^3/s 。多年平均年发电量 1.50 亿 $kW\cdot h$ 。工程等别为 III 等中型工程，坝顶高程为 2255.0m，坝顶宽度为 8m，最大坝高 48.0m，坝顶长度 355.0m。塔日勒嘎水电站工程由大坝、溢洪道、导流兼泄洪洞及引水发电系统等组成。该水库主要是起到发电反调节作用，调节能力为旬调节。

(3) 夏特水电站（引水式）

夏特水电站为克孜河中游河段水电规划推荐方案第三级。电站为径流式电站，采用引水式开发。衔接塔日勒嘎厂房尾水，正常蓄水位 2200m，电站尾水位 1910m，电站发电毛水头 290m。夏特水电站总装机容量 230MW。工程等别为 III 等中型工程，电站主要由节制退水闸、引水渠、引水渡槽、调节池及引水发电系统等组成。发电洞的设计流量为 96.4 m^3/s 。洞长 16.5km。多年平均年发电量 8.31 亿 $kW\cdot h$ 。

(4) 八村水电站工程（引水式）

八村水电站工程为克孜河中游河段水电规划推荐方案第四级，电站为径流式电站，采用引水式开发。直接衔接夏特尾水，前池水位 1910m，电站尾水位 1825m，电站发电毛水头 85m。工程等别为 III 等中型工程，电站主要由节制退水闸、引水渠及前池、压力管道等建筑物组成。引水渠全长 7.1km，纵坡 1/4000，设计流量 92.4 m^3/s ，八村水电站总装机容量 66MW。多年平均年发电量 2.41 亿 $kW\cdot h$ 。

(5) 康苏水库电站工程（混合式）

康苏水库电站工程为克孜河中游河段水电规划推荐方案第五级，拦河坝位于康苏河口下游 500m 处，采用混合式开发。正常蓄水位 1825m，电站尾水位 1770m，电站发电毛水头 55m。工程等别为 III 等中型工程，康苏水库电站工程由大坝、溢洪道、导流兼泄洪洞及引水发电系统等组成。坝顶高程为 1830.0m，坝顶宽度为 8m，最大坝高 55.3m，坝顶长度 822m。洞全长 1463m，纵坡 1/1000，最大引用流量为 114 m^3/s 。

电站总装机 54MW，多年平均年发电量 1.99 亿 kW·h。

(6) 卡拉贝利水利枢纽工程（堤坝式）

卡拉贝利水利枢纽工程为克孜河中游河段梯级规划推荐方案第六级。枢纽坝址上距卡拉贝利水文站约 3km，距下游已建的喀什大一级电站约 20km。该枢纽工程是克孜河上具有季调节性能的控制性工程，具有以防洪、灌溉为主，兼顾发电等综合效益。水库正常蓄水位 1770.00m，总库容 2.526 亿 m³，调节库容 1.687 亿 m³，死水位 1740.00m，电站装机容量 60MW。卡拉贝利水利枢纽工程等别为II等工程，工程规模为大（2）型。枢纽主要由大坝、导流洞、发电洞、泄洪排沙洞、厂房及溢洪道等组成。发电引用流量为 137.6m³/s；多年平均年发电量 2.66 亿 kW·h。

3.4.1.2 水电梯级开发现状

目前，克孜河已建成投运 1 座控制性枢纽工程，为克孜河卡拉贝利水利枢纽（70MW）；建成投运水电站 2 座，为塔日勒噶水电站（50MW）和夏特水电站（248MW）；已开展前期工作的水电站 4 座，分别为克孜河八村水电站（88MW）、玛尔坎恰提枢纽（50MW）、吉兰德水电站（102MW）、卡拉贝利二级水电站（100MW），未开展工作的水电站 1 座，为康苏水电站（54MW）。

已建水电站建设情况如下：

①卡拉贝利水利枢纽

卡拉贝利水利枢纽于 2014 年 3 月开工，2017 年 9 月下闸蓄水，2019 年 4 月完工。采用坝后式开发，水库坝址位于卡拉贝利水文站下游 4km，是具有防洪、灌溉、发电等综合效益的水利枢纽工程。坝址处控制流域面积 13700km²，多年平均径流量为 21.687 亿 m³，多年平均流量为 68.72m³/s。水库正常蓄水位 1770m，相应库容 2.34 亿 m³，死水位 1740m，死库容 0.65 亿 m³，调节库容 1.69 亿 m³，电站正常尾水位 1691.26m，利用落差 78.74m，电站装机容量 70MW。

②塔日勒噶水电站

塔日勒噶水电站于 2012 年 3 月开工，2014 年 8 月塔日勒噶水电站下闸蓄水；

2015年6月完工。采用混合式开发，工程正常蓄水位2250m，相应库容0.331亿 m^3 ，死水位2245m，死库容0.20亿 m^3 ，调节库容0.131亿 m^3 ，电站尾水位2200m，利用落差50m，电站装机容量50MW。

③夏特水电站

夏特水电站于2017年7月开工建设，2021年11月首台机组并网发电，2023年6月完成建设。该电站不建拦河引水枢纽，直接接上一级塔日勒噶水电站尾水发电。前池最高水位为2199.02m，最低水位为2195.70m；最低尾水位为1918.02m，利用落差281m，电站装机容量248MW。

3.4.2 水环境影响回顾性评价

3.4.2.1 水文情势回顾性分析

现状情况下，克孜河干流卡拉贝利水利枢纽上游河段灌区引水量较小，占来水量的比例小于2%，河道基本处于天然状态；现状克孜河中游水文情势变化主要为已建塔日勒噶水电站、夏特水电站及卡拉贝利水利枢纽引水共同造成的，50%、75%和95%来水频率下各主要断面流量变化，现状各主要断面流量变化见图3.4-1~3.4-9。

(1) 对于塔日勒噶水电站闸址断面，受上游来流及自身引水发电影响，各月下泄流量均减少，基本只有生态流量下泄，尾水经尾水渠引入夏特水电站。

(2) 对于夏特水电站闸址断面，夏特电站不直接从克孜河引水，从上级塔日勒噶水电站的尾水渠引水，项目直接引用塔日勒噶尾水，从塔日勒噶水电站至夏特水电站减水河段为16.5km，主要通过塔日勒噶水电站生态基流管下泄。同时由于夏特电站引用流量小于塔日勒噶引用流量，塔日勒噶多余尾水从塔日勒噶尾水处闸门及夏特溢流侧堰处回归减水河段，又进一步补充减水河段水量。

(3) 对于卡拉贝利水库坝址断面，因水库蒸发渗漏损失，年水量减少0.2亿 m^3 。受水库对径流的调蓄影响，各月下泄流量均发生变化，总体表现为：3~4月春灌缺水期，下泄流量较天然增加；6~8月为满足水库防洪的需要，下泄流量较天然增加，其它月份在满足下游用水的前提下蓄水，下泄流量减少。

综上，结合沿岸灌区、电站等的分布情况来看，现状条件下的塔日勒噶水电站以上河段基本未受人类活动的干扰，处于天然状态；由于水库调蓄、灌区引水、已建引水式电站发电运行等，造成塔日勒噶水电站下游 16.5km 河段成为减水河段。

3.4.2.2 地表水环境回顾分析

(1) 水温影响回顾分析

针对水温影响分析，主要考虑库区水温影响分析，目前克孜河中游已建卡拉贝利水利枢纽及塔日勒噶水电站（混合式）工程，依据《水利水电工程环境影响评价规范》推荐的 $\alpha\sim\beta$ 指标判别法，卡拉贝利水库水温为稳定分层型，塔日勒噶水库为混合型。因此，库区水温仅针对卡拉贝利水库进行分析。

卡拉贝利水利枢纽水库库区水温结构均为稳定分层型，水库运行将对下游河道水温产生影响。根据对卡拉贝利水库入库、出库水温监测工作，水库的出库水温均高于各入库水温，温差分别为 2℃。建议今后水库在运行过程中根据下泄水温情况适时调整水库运行方式，以减缓水库下泄水温变化的影响。

表 3.4-1 已建水库水温监测结果

河流	工程	入库水温 (°C)	出库水温 (°C)	温差 (°C)
克孜河	卡拉贝利水库	2.2	4.2	2

(2) 水质影响回顾分析

本次评价收集了克孜河中游塔日勒噶电站断面 2009 年~2023 年地表水水质监测数据，以此对比分析流域河流水质变化。水质检测结果见表 3.4-2。

表 3.4-2 收集克孜河中游水质监测结果

序号	项目	单位	检测结果			标准值	
			克孜河塔日勒噶			II类	I
			2009年10月	2021年11月	2023年11月		
1	pH	无量纲				6-9	6~9
2	溶解氧	mg/L				≥6	≥7.5

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

3	高锰酸盐指数	mg/L				≤4	≤2
4	五日生化需氧量	mg/L				≤3	≤3
5	化学需氧量	mg/L				≤15	≤15
6	氨氮	mg/L				≤0.5	≤0.15
7	总磷	mg/L				≤0.1	≤0.02
8	锌	mg/L				≤1	≤0.05
9	氟化物	mg/L				≤1	≤1
10	铅	mg/L				≤0.01	≤0.01
11	石油类	mg/L				≤0.05	≤0.05
12	硫化物	mg/L				≤0.1	≤0.05
13	氯化物	mg/L				/	/
14	硫酸盐	mg/L				/	/
15	硝酸盐氮	mg/L				/	/
16	矿化度	mg/L				/	/
评价结果			II类	I类	I类	/	/

根据表 3.5-2 可知，克孜河塔日勒噶 2009 年~2023 年检测地表水水质指标中化学需氧量、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氟化物、硫酸盐指标逐渐上升，氨氮指标降低达标，其余各指标基本趋于稳定，变化不大；2009 年氨氮超标 2.38 倍，但至 2021 指标下降并达标。

总体上，克孜河流域水质逐渐变好，基本符合水环境质量底线的管控要求，并未因为水资源的开发利用而出现水质恶化现象。

(3) 水环境发展趋势分析

克孜河流域出山口以上河段无污染源，未受污染，河流两岸无居民分布，基本没有入河污染源。中下游河段无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，沿河两岸灌区农村生活、畜牧养殖、农业生产活动等，以地面汇流或地下潜流等方式汇入河流，无直接退水。克孜河水环境功能要求高，禁止排污，水环境质量无明显变化趋势。

3.4.3 陆生生态回顾性评价

本次通过 2002 年、2012 年和 2022 年三个时期的土地利用遥感解译成果进行对照分析，了解克孜河中游河段流域土地利用变化的情况，以反映流域生态环境发展趋势。

根据克孜河中游流域 2002 年、2012、2022 年三期遥感解译统计成果，克孜河中游流域土地利用变化情况见表 3.4-3 和附图 16~附图 21。

表 3.4-3 克孜河中游流域土地利用类型面积变化统计表

土地利用类型		面积 (km ²)			变化情况			
		2002 年	2012 年	2022 年	2002 年~2012 年		2012~2002 年	
					变化幅度 (%)	变化速率 (%)	变化幅度 (%)	变化速率 (%)
农田	耕地							
	小计							
林地	林地							
	疏林地							
	灌木林地							
	小计							
草地	高覆盖度草地							
	中覆盖度草地							
	低覆盖度草地							
	小计							
水域	河渠							
	水库							
	滩涂							
	小计							
建设用地	农村居民点							
	其他建设用地							
	小计							

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

未利用地	戈壁							
	裸土地							
	裸岩							
	小计							

(1) 2002~2012 年间土地利用面积变化

从表 3.4-3 中可以看出，2002~2012 年间，评价区域林地总面积增加了 0.002km²，增幅为 0.02%；草地总面积减少了 0.528km²，减幅为 0.08%。在林地的各林分组成中，疏林地的面积有所减少，减幅为 100%；有林地的面积略有增加，增幅 6.15%；通过两期卫片对照可以看出，疏林地减小面积主要向耕地转化。草地组分里，高覆盖草地面积略有减少，减幅分别为 0.46%。

2002~2012 年间，评价区内陆滩涂面积有所增加，增幅为 0.19%。

2002~2012 年间，评价区域内耕地面积和建设用地面积均有所增加，耕地面积增加了 9.097km²，增幅达 265.14%，平均每年增加 26.51%。建设用地面积未增加。但总体上评价区内人类开发程度较低，虽然耕地面积增加，但由于耕地在整个评价区相对面积较小，其变化对区域土地利用格局影响极小。

评价区范围内其它用地面积也有所变化，其中戈壁面积略有减少，减幅为 2.49%。

(2) 2012~2022 年间土地利用面积变化

从表 3.4-3 中可以看出，2012~2022 年间，评价区域林地总面积减少了 3.132km²，减幅为 21.08%；草地总面积减少了 120.5063km²，减幅为 19.08%。在林地的各林分组成中，灌木林地的面积减少了 4.6504，减幅为 36.21%；有林地和疏林地的面积均有所增加；通过两期卫片对照可以看出，灌木林地减小面积主要向耕地、建设用地及滩地转化。草地组分里，高覆盖草地和低覆盖度草地面积均有所减少，减幅分别为 85.98%和 6.2%。通过两期卫片对照可以看出，草地组分变化主要是部分高覆盖草地和低覆盖度草地面积转化为裸岩。

2012~2022 年间，评价区内河渠面积有所减少，减幅为 21.2%；陆滩涂面积有所增加，增幅为 34.49%；水域面积呈现下降趋势，受社会经济用水增加以及农业

开垦影响，流域内河流水域面积皆有所减少，新增了水库面积。

2012~2022年间，由于人口不断增加，城镇迅速发展，对耕地的用地面积需求量增加，导致流域耕地面积增加，耕地面积增加了1.1709km²，增幅达9.35%。此外，城镇迅速发展，对道路、交通等建设用地需求加大，所以主要是城镇建筑用地和其他建设用地面积增加了5.6538km²。

评价区范围内其它用地面积也有所变化，其中戈壁面积减少，减幅为17.98%；新增裸土地面积；裸岩面积增加，增幅为26.37%。

综上所述，2002~2022年流域总林地面积呈减少趋势；总草地面积呈持续减少趋势；总水域面积呈下降趋势，其中，水库面积大体呈增加趋势，河渠面积在整个时期内呈下降的态势；流域耕地面积呈增加趋势，其中2012~2022年间耕地增加的幅度最大；城镇用地和其他建设用地是20年间流域发生变化幅度最大的土地利用类型，随着人口的不断增加，形成城镇用地面积逐年大幅增加，城镇建设用地、其他建设用地面积均呈持续增加的态势，致使流域建设用地在2012~2022年之间急剧增加。

通过对流域2002~2022年流域土地利用变化分析可知，随着社会经济飞速发展，流域由于超载过牧，草地资源退化趋势明显；由于耕地及建设用地的扩展，导致了天然植被的大量减少，自然生态环境呈退化趋势。因此，流域自然生态环境均呈退化趋势，要遏制这一发展态势，必须控制灌区面积，禁止毁林、毁草开荒的行为，禁止过度放牧的行为，有计划地进行退耕封育、草场休牧减牧，对现存天然植被进行封禁、抚育等措施逐步恢复和改善流域生态环境，同时通过实施最严格水资源管理规定，严格限定社会经济用水量，保障生态用水。

3.4.4 水生生态回顾性评价

流域内水生生物群落主要由鱼类、浮游植物、浮游动物和底栖动物组成。水生生态调查成果受调查季节、调查河段、调查方法等因素影响较大，因此系统开展流域水资源开发利用对水生生态影响回顾受资料限制较大。

克孜河以2007~2009年在卡利贝拉水利枢纽环境影响开展的调查、2018年塔日

勒噶水电站开展的跟踪调查及本次调查结果为依据。

3.4.4.1 浮游植物

不同时期克孜河浮游植物种类仍然以硅藻为主，组成见下表。2018年，克孜河浮游植物共4门29种，硅藻门最多；2025年，克孜河调查河段浮游植物共2门24种，仍以硅藻门最多。其数量上的差异的主要原因可能是采样季节。

表 3.4-4 不同时期克孜河浮游植物的组成

时期		硅藻门	蓝藻门	绿藻门	隐藻门	合计
历史情况	2018年	种数				
		比例%				
现状情况	2025年	种数				
		比例%				

通过对比可知，调查水域浮游植物种类数变化不大，说明流域水资源开发利用，对浮游植物的影响不大，分析原因可能是：调查水域浮游植物种类主要受河流所处海拔较高、泥沙含量较大等影响为主。另外，通过对比分析可知，克孜河水系整体浮游植物种类数始终处于相对较低水平。

3.4.4.2 浮游动物

不同时期克孜河浮游动物种类及组成见表 3.4-5。2018年，克孜河调查河段浮游动物共12种，以原生动物最多；2025年，克孜河调查河段浮游动物共14种，仍以原生动物最多；数量及种类变化可能是采样点位和季节与现状时期不同引起的。

表 3.4-5 不同时期克孜河浮游动物的组成

时期		轮虫	原生动物	桡足类	合计
历史情况	2018年	种数			
		比例%			
现状情况	2025年	种数			
		比例%			

两次调查浮游动物组成及分布基本一致，原生动物种类数在浮游动物总种数

中所占比例较高，其余种类数所占比例较少。

3.4.4.3 底栖动物

不同时期克孜河底栖动物种类及组成见表 3.4-6。2018 年，克孜河调查河段底栖动物有 11 种，以水生昆虫为主；2025 年，克孜河调查河段底栖动物有 10 种，以水生昆虫为主。

表 3.4-6 不同时期克孜河底栖动物的组成

时期		寡毛类	甲壳类	水生昆虫类	合计
历史情况	2018 年	种数			
		比例%			
现状情况	2025 年	种数			
		比例%			

两次调查克孜河底栖动物组成及分布基本一致，多以水生昆虫为主；考虑分析与采样点位、季节及河流本身特性相关。

3.4.4.4 水生植物

不同时期克孜河高等水生维管束植物种类均为挺水植物芦苇，数量较少。

3.4.4.5 鱼类

① 鱼类资源

根据调查成果，不同时期调查河段鱼类分布见表 3.4-7。

表 3.4-7 历史及现状调查水域鱼类分布统计

种类	克孜河	
	2018 年	2025 年
土著鱼类		
鲤形目 <i>Cypriniformes</i>		
鲤科 <i>Cyprinidae</i>		
裂腹鱼亚科 <i>Schizothoracinae</i>		
裂腹鱼属 <i>Schizothorax</i>		

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

(1) 塔里木裂腹鱼 <i>Schiorhorax biddulphi</i> Günther	√	√
(2) 宽口裂腹鱼 <i>S. eurystomus</i> (Kessler)	√	√
(3) 厚唇裂腹鱼 <i>S. irregularis</i> (Day)	√	√
(4) 重唇裂腹鱼 <i>S. barbatus</i> (McClelland)	√	√
重唇鱼属 <i>Diptychus</i> Steindachner		
(5) 斑重唇鱼 <i>D. maculates</i> steindachner	√	√
鳅科 <i>Cobitidae</i>		
条鳅亚科 <i>Nemacheilinae</i>		
高原鳅属 <i>Triplophysa</i> Rendahl		
(6) 叶尔羌高原鳅 <i>Triplophysa</i> (H.) <i>yarkandensis</i> (Day)		√
(7) 长身高原鳅 <i>T. (T.) strauchii</i> (Kessler)	√	√
(8) 斯氏高原鳅 <i>T. stoliczkae</i>		√

2018年调查年分布鱼类为6种，现状年分布鱼类为8种土著鱼类，现状年较历史调查年多捕获的鱼类为斯氏高原鳅和叶尔羌高原鳅，其余均相同，均属鲤形目。

从鱼类调查成果对比分析可知，历史调查年与现状年种类是数目稍有差异，但变幅不大，这可能与调查断面、季节及受人类活动影响加剧有一定关系。

② “三场”分布

现状调查结果显示，由于卡拉贝利、塔日勒噶的建设运行，改变了原有“三场”分布的形式，围绕水库库尾等河段形成新的“三场”分布，且由于电站引水等因素造成“三场”在一定程度上萎缩变小。

3.4.6 流域存在的主要环境问题及措施

3.4.6.1 主要问题

(1) 灌区水资源开发利用、水利水电工程建设造成河段减、脱水

根据前文分析，由于流域水资源开发利用及水利水电工程建设造成流域各河干流水文情势已发生了变化，受灌区或者引水式电站发电引水影响，减水严重，形成长距离减水河段。

(2) 水生生态及鱼类生境遭受破坏

现状条件下，流域受灌区及已有电站引水的影响，形成多段减水河段及常年（季节性）断流河段，流域水生生态生境遭受一定破坏；同时已建水库、水电站对土著鱼类分布产生阻隔，河道内水量减少、阻隔以及外来物种的入侵，对土著鱼类的不良影响在逐渐加重，造成土著鱼类资源量逐渐减少。

3.4.6.2 环境保护措施

(1) 加强水资源管理

①加强水资源有效统一的管理

落实最严格的水资源管理制度，加强水资源统一有效的管理；严格按照用水总量控制原则，控制流域灌区灌溉面积，有效降低灌溉用水总量，提高用水效率，以此缓解流域水资源供需矛盾，确保克孜河恢复断流河段的目标得以实现，并保证河流下游天然植被的生态用水需求。

②确保各主要控制性工程断面生态基流下泄，缓解中、下游河道断流现象

根据现行环境保护要求，结合卡拉贝利水利枢纽、玛尔坎恰提等控制性工程下游河段水环境、陆生生态及水生生态等敏感目标的保护要求，确定各控制性工程下泄生态基流。

③加强流域水资源管理监控方案

在克孜河卡拉贝利水利枢纽、玛尔坎恰提水利枢纽等控制性断面，布设水量监控系统，通过实时管理，避免流域水资源开发利用进一步加剧对流域生态环境的影响。

(2) 水生生态保护

①鱼类栖息地保护水域

拟在流域水系克孜河划定鱼类生境保护水域，保护流域鱼类资源。

②过鱼措施

根据流域鱼类资源分布、生境特点，以及已建、规划新建拦河建筑物类型、坝下

河流形态等，拟在流域水系克孜河上适时修建过鱼措施，恢复河流连通性，以减缓对流域鱼类资源的影响。

③增殖放流

规划的水利工程如玛尔坎恰提水利枢纽应按照相应工程环评批复要求进行鱼类增殖站建设，开展人工增殖放流，并结合调查监测和影响研究、适时调整放流数量，补充河流鱼类资源。

3.5 社会环境

克孜河水电规划河段在行政区划上隶属于克孜勒苏柯尔克孜自治州的乌恰县。乌恰县于 1938 年（民国二十七年）建县（时属喀什行政区，1954 年划入克州管辖），地处祖国的最西端，位于塔里木盆地西端，帕米尔高原东部，天山与昆仑山两大山脉的交汇处，东接阿图什市、南邻喀什市、西南与疏附县、阿克陶县毗邻，西北与吉尔吉斯斯坦共和国接壤，海拔高度 1579~6119 米，平均海拔 3197 米，全县国土总面积 2.2 万平方公里，其中山地、戈壁、荒滩占总面积的 98%，荒漠性草场近 1600 万亩。辖 8 乡 3 镇，35 个行政村、7 个社区居民委员会，是祖国最西部的高原县、牧业县、边防大县。

3.5.1 人口和民族

截至 2023 年底，乌恰县全县常住人口 6.16 万人，其中柯尔克孜族占 73.10%，维吾尔族占 19.76%，汉族占 6.89%，其他民族占 0.25%。城镇常住人口 2 万人；城镇化率 32.5%，比上年末提高 1.28 个百分点。

3.5.2 土地利用

乌恰县平均海拔 2890 米，土地总面积为 1.83 万平方公里，其中山地、戈壁、荒滩占总面积的 98%，荒漠性草场近 1600 万亩，耕地仅 6.94 万亩。

3.5.3 农业

2023 年全年农作物总种植面积 7.16058 万亩，比上年下降 3.5%。粮食种植面积

3.3860 万亩，增长 92.5%。其中：小麦面积 1.8110 万亩，增长 47.4%；玉米面积 1.4924 万亩，下降 412.5%。油料种植面积 0.00035 万亩，下降 98.7%；蔬菜、瓜果、甜菜和其他作物种植面积 0.07217 万亩，增长 24.9%。

3.5.4 其他社会经济概况

2023 年全年实现地区生产总值(GDP)52.55 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.3%。其中：第一产业增加值 2.28 亿元，增长 6.1%；第二产业增加值 27.59 亿元，增长 1.5%；第三产业增加值 22.67 亿元，增长 5.2%。三次产业的结构比例为 4.3：52.5：43.1，对经济增长的贡献率分别为 6.1%、22.1%、71.8%。

3.6 制约因素

3.6.1 水环境制约因素

据本次评价调查，克孜河中游河段水质目标为 I 类，水环境保护要求高，这就要求规划在具体工程布局上要充分考虑流域水环境保护的要求，不得排污入河；流域管理机构要做好水质保护，在区域还要慎重审批高耗水、重污染的项目。

3.6.2 生态环境制约因素

流域内分布有野生动植物资源，规划的水电工程的实施可能会破坏其部分生境，对部分陆生动植物造成一定的不利影响。总体来说，规划工程占用天然植被的范围比较有限，且工程影响区没有动物重要栖息地分布，不会危及其生存，因此流域内的珍稀保护陆生动植物不会成为水电工程实施的环境限制性因素。

规划水电工程实施影响河段内无水产种质资源保护区、珍惜水生生物栖息地、产卵场、索饵场、大型集中产卵等重要水生生境分布。从水生生态保护方面规划实施无制约性因素。

根据克孜河中游河段已建水电及水利枢纽工程，部分河段形成减水河段，减水河段鱼类及水生生物减少，河床岸边有较稀疏的灌木植被，为维持生态需水，使河道不断流，在河段水电工程开发时，须考虑生态需水。

3.6.3 环境敏感区制约因素

根据克孜河中游河段水电规划梯级布置方案，规划中已建的卡拉贝利枢纽及待建的康苏水电站涉及乌恰县水源涵养生态保护红线区。规划康苏水电站布局在实施过程中可能存在与环境敏感区相关法律法规的制约因素。本次规划对涉及的乌恰县水源涵养生态保护红线区的保护是规划要面对和解决的问题，规划要开展调查研究，充分考虑敏感目标的生态需求及保护要求，一方面在水资源配置中考虑其生态用水，同时要在规划工程布局及规模上做到与保护对象的需求相协调。

4 环境影响识别与评价指标体系

4.1 环境影响识别

在深入调查了解克孜河中游段环境现状、发展规划以及进行公众参与等工作的基础上，根据规划河段环境保护目标与标准，结合本次水电规划的目标、任务和范围等基本情况，以及流域水能资源开发规划成果，分析识别该河段水电开发规划对各环境因素可能产生的影响，结果详见表 4.1-1。

表 4.1-1 环境影响识别表

环境要素	环境因子	规划因素及影响程度						影响性质 (不针对施工期)		识别结果
		工程占地	闸坝阻隔	河段减水	水库淹没	电站发电	电站施工	累积性	长期性	
水环境	水文情势	0	-2 L	-3 L	-1 L	0	-2 R	●	●	★
	水质	0	-1 L	-1 L	0	0	-1 R	●	●	
	水温	0	-2 L		0	0	0	●	●	★
环境空气	粉尘	0	0	0	0	0	-2 R	○	○	
声环境	噪声	0	0	0	0	-2 R	-2 R	○	○	
生态环境	水生生态	0	-3 L	-3 L	0	0	-2 R	●	●	★
	陆生生态	-1 L	-1 L	-3 L	-2 L	0	-2 R	●	●	★
	生物多样性	-1 L	-1 L	-3 L	-2 L	0	-2 R	●	●	★
	水土流失	-1 L	+1 L	0	-1 L	0	-1 R	○	○	
	社会经济	+1 L	+2 L	0	+1 L	+3 L	+2 L	●	●	★
	土地利用	-1 L	-1 L	0	-1 L	0	-1 R	●	●	
	交通设施	0	+3 L	0	+1 L	0	-1 R	○	●	

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

社会环境	旅游资源	-1 L	+1 L	0	0	0	0	○	●	
	水资源利用	0	±1 L	-2 L	+1 L	+3 L	+1 L	●	●	★
	人群健康	0	0	0	0	0	-1 R	○	○	
	农业生产	-1 L	0	0	-1 L	0	-1 R	○	●	
	移民安置	-1 R	0	0	-1 R	0	0	○	●	
环境敏感区	风景名胜区	-1 L	-1 L	-1 L	0	0	-2 L	●	●	★
	森林公园	-1 L	-1 L	-1 L	0	0	-2 L	●	●	★
	自然保护区	-1 L	-1 L	-1 L	0	0	-2 L	●	●	★

注：(1) +、- 分别表示影响性质为有利影响和不利影响；(2) 1、2、3 分别表示影响程度为小、中、大，0 表示无影响或不产生影响；(3) R、L 分别表示影响类型为可逆和不可逆影响；(4) ● 表示存在此种性质，○ 表示不存在此种性质；(5) ★ 表示重点评价内容。

经上述筛选、识别确定本次水能资源开发规划开发影响较大的环境因素是水环境、生态环境和社会环境，影响较大的环境因子是水文情势、水温、水生生态、陆生生态、社会经济、水资源利用、生物多样性、风景名胜区及森林公园、自然保护区，规划对这些环境因子均具有累积性和长期性影响。

因此，本次克孜河中段水能资源开发规划开发重点评价的环境因子是水文情势、水生生态、陆生生态、社会经济、水资源利用、生物多样性等；从该河段水电规划开发活动影响源分析，本次水电规划主要的不利环境影响是闸坝阻隔、引水发电与闸厂址间河段减水带来的水环境及水生生态影响，以及规划实施对陆生生态的影响；对规划实施过程中导致的水土流失影响以及大气与声环境影响，考虑到其影响是局部的、暂时的和可恢复的，本阶段仅作定性分析评价，并对下阶段项目环评提出要求。

4.2 主要环境保护目标

根据规划涉及的区域环境功能区划分，规划环境保护目标如下：

(1) 水环境：合理开发利用和保护水资源，规划期内地表水达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I类标准，确保地表水不被污染，维护规划河段水生生态。

物的栖息生境。

(2) 大气环境：采取合理的污染防治措施，加强施工粉尘和道路扬尘等排放物的控制，使环境空气质量满足二类要求。

(3) 声环境：尽量降低对声环境敏感点的影响程度，保证规划区内声环境质量满足 2 类标准。

(4) 固体废物：对规划区产生的生活垃圾、一般工业固体废物和危险固体废物分别进行妥善处置。

(5) 生态环境：维护流域生态系统的稳定性，保护流域植被和生物多样性，最大限度地恢复受水能资源开发影响的自然植被和人工植被并确保受影响的珍稀、特有种不致因梯级开发而在本流域消失。合理调度各梯级电站运行方式，满足水电规划河段景观及生态用水对水量、水温等的需求。

(6) 社会环境：流域水电规划须符合重庆市和巫溪县国民经济和社会发展的需要，符合流域环境保护的要求，必须确保水能资源开发与流域经济、社会和生态建设协调发展。

(7) 环境风险：合理布局，将规划涉及到存在环境风险隐患的项目可能环境风险降至最低。

4.3 评价指标体系

流域水能资源开发规划环境影响评价的重点是水环境、生态环境和社会环境。

选择合适的评价指标以建立客观、合理的指标体系，是客观评价本规划方案环境影响的基础。根据本次规划河段梯级开发方案、规模、环境影响识别结果和环境保护目标，结合该河段环境现状及公众普遍关注的环境问题等，分析确定本次规划环境

影响评价系统与指标体系，详见表 4.3- 1。

表 4.3-1 流域水能资源开发规划环境影响评价指标体系

环境要素	环境目标	评价指标
------	------	------

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

水环境	水文情势	保证景观及生态用水量，满足鱼类生存及繁衍的基本条件	下泄生态流量，不小于坝址多年平均流量的 10%
	水质	流域满足 I 类水域要求	废水达标排放或综合利用，流域水质满足 I 类水域要求
	水温	低温水状况	水库下泄低温水不对下游水生生态系统造成不利影响
生态环境	陆生生态	保护陆生生态环境，减少占用林草地	不得影响生态系统的完整性，加强对植被及野生动物栖息地的保护。
	水生生态	维持水生生态环境，保护鱼类及其三场	减轻对鱼类及其三场的影响
	生物多样性	保护生物多样性	是否导致物种消失
	水土流失	减少水土流失	采取水保措施，防止水土流失
环境敏感区	生态敏感区	生态敏感区相关要求。	尽可能避免和减缓环境敏感区的受影响范围和程度，是否取得主管部门同意。
	饮用水源保护区	饮用水源保护相关要求。	尽可能避免和减缓环境敏感区的受影响范围和程度。
社会环境	社会经济	规划方案综合经济效益	促进地方经济发展
	土地利用	减少工程占地	工程占地面积及类型
	农业生产	对区域农业的影响。	不得影响农业生产
	移民安置	妥善做好移民安置	不得影响社会稳定
资源承载力	水资源	合理利用和保护水资源	水资源利用率在 70%以上
	土地资源	合理利用和保护土地资源	土地资源占用率在 1.0%以下

5 环境影响预测与评价

5.1 规划实施后河流水文情势变化预测分析

5.1.1 计算工况

水文情势影响预测时段分别为近期规划水平年 2030 年。由于克孜河径流以季节性融雪补给为主，径流年内分配极不均匀，但年际间变化较小，故选定丰水年（ $p=25%$ ）平水年（ $p=50%$ ）和枯水年（ $p=95%$ ）作为河流来水条件。

预测参数包括流量、流速、水深和水面宽度等 4 个指标。

据此，本规划实施对水文情势影响的计算工况由 3 个规划水平年、1 个设计来水频率共同构成 3 个预测计算工况，详见表 5.1-1。

表 5.1-1 预测计算工况

方案	水环境要素		规划水平年 2030		
			丰水年 P=25%	平水年 P=50%	枯水年 P=95%
推荐方案	水文情势	水位	√	√	√
		流量	√	√	√
		流速	√	√	√
		水面宽	√	√	√

根据规划方案，规划水平年 2030 年推荐工程为：玛尔坎恰提水利枢纽、吉兰德、塔日勒嘎、夏特、八村、康苏、卡拉贝利二级水电站。

玛尔坎恰提水利枢纽在本次水电规则中直接引用的《新疆喀什噶尔河流域综合规划》（2024 年通过自治区水利厅审查）中的成果，且《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》（2024 年 3 月通过自治区生态环境厅审查）中对玛尔坎恰提水利枢纽进行了水文情势的预测，故本次水电规划直接引用上述报告中的成果；卡拉贝利二级水电站为克孜河“2 库 8 级”八个梯级电站中的最末一级，该电站不建拦河引水枢纽，直接接上一级卡拉贝利水利枢纽水电站尾水发电，故卡拉贝利二级水电站不需进行水文情势预测，卡拉贝利水利枢纽以下的水文情势影响直接受卡拉贝利水利枢纽的影响。

故规划水平年 2030 年将针对吉兰德、塔日勒嘎、夏特、八村、康苏建设实施产生的影响进行预测。

5.1.2 预测典型断面的选取

为分析规划实施后河道水文要素的变化趋势，在克孜河规划影响河段上选取了具有重要水力学意义和生态意义的断面，以反映规划实施对规划河段和影响河段的影响程度。各规划方案预测断面和对照断面选取见表 5.1-2。

表 5.1-2 克孜河水文情势评价断面一览表

预测断面选取	断面说明	备注	水力学要素				计算工况			
			流量	水深	流速	水面宽	现状年	2030年	2040年	来水频率
吉兰德电站闸址	拦河引水断面	代表减水河段	√	√	√	√	√	√	√	P=25% P=50% P=95%
塔日勒嘎坝址断面	拦河引水断面	代表减水河段	√	√	√	√	√	√	√	
夏特引水闸对应的河道断面	塔日勒嘎电站发电后部分水量进入夏特电站引水渠，部分水量回归克孜河河道，且有区间径流汇入。	代表减水河段，塔日勒嘎电站退水入克孜河断面	√	√	√	√	√	√	√	
八村引水闸对应的河道断面	夏特电站发电后部分水量进入八村电站引水渠，部分水量回归克孜河河道，且有区间径流汇入。	代表减水河段	√	√	√	√	√	√	√	
康苏坝址断面	拦河引水断面	代表减水河段	√	√	√	√	√	√	√	

5.1.3 预测模型、工况及边界条件等

5.1.3.1 预测模拟范围及河道水力学特性

根据规划梯级开发方式，规划实施后将形成 5 段减水河段，总长约 34.9km。各减水河段具体指标见表 5.1-3。

表 5.1-3 各梯级减水河段长度统计表 单位：km

序号	梯级名称	开发方式	减水河段长度
1	吉兰德	引水式	8.2
2	塔日勒嘎	混合式	1.5
3	夏特	引水式	16.5
4	八村	引水式	7.2
5	康苏	混合式	1.5
6	卡拉贝利	堤坝式	—
合计			34.9

各工况下主要断面流量变化预测结果见表 5.1-4。

表 5.1-4

2030 年规划方案实施后主要断面流量变化预测结果统计表

单位: m³/s

频率	典型	断面	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
25%	2005	吉兰德	现状	22.8	21.5	21.3	48.4	91.6	195.9	157.0	111.7	68.8	44.2	32.3	26.3		
			2030年	6.0	6.0	6.0	8.6	25.3	78.0	31.4	10.6	6.0	6.0	6.0	6.0		
		塔日勒嘎	现状	22.2	22.7	26.0	62.3	85.4	205.3	155.5	121.6	76.1	51.1	36.7	26.8		
			2030年	6.2	6.2	6.2	19.6	29.9	92.6	41.4	22.9	18.8	6.2	6.2	6.2		
		夏特	现状	22.9	23.3	26.7	63.9	89.3	212.5	162.4	126.1	78.3	52.3	37.6	27.6		
			2030年	6.8	6.8	6.9	21.9	35.7	106.7	54.2	30.8	21.5	7.4	7.1	6.9		
		八村	现状	23.5	23.9	27.4	65.5	93.2	219.7	169.2	130.6	80.6	53.6	38.5	28.3		
			2030年	7.5	7.4	7.6	23.5	39.5	113.9	61.0	35.3	23.8	8.7	8.0	7.6		
		康苏	现状	24.8	25.6	30.0	72.5	94.5	231.8	173.9	138.2	86.6	58.5	42.0	30.2		
			2030年	7.0	7.0	7.0	22.7	33.7	110.1	51.7	29.9	22.1	7.0	7.0	7.0		
		50%	1978	吉兰德	现状	10.4	11.1	14.1	41.8	106.8	153.8	150.8	105.3	48.2	27.2	19.4	15.7
					2030年	6.0	6.0	6.0	6.0	15.5	40.1	30.7	7.4	6.0	6.0	6.0	6.0
塔日勒嘎	现状			12.9	16.7	22.4	60.8	93.7	134.5	189.4	156.3	70.4	42.2	29.4	21.6		
	2030年			6.2	6.2	6.2	18.6	20.2	33.8	69.8	46.6	18.6	6.2	6.2	6.2		
夏特	现状			13.5	17.3	23.1	62.4	97.6	141.7	196.2	160.8	72.7	43.5	30.3	22.3		
	2030年			6.8	6.8	6.9	20.1	25.7	47.1	85.4	58.5	20.9	7.4	7.1	6.9		
八村	现状			14.2	18.0	23.8	63.9	101.5	148.9	203.0	165.3	74.9	44.7	31.2	23.1		
	2030年			7.5	7.4	7.6	21.7	29.6	54.3	92.3	63.0	23.2	8.7	8.0	7.6		
康苏	现状			14.9	19.8	26.8	71.8	102.4	146.8	219.6	185.1	83.1	50.2	34.8	25.3		
	2030年			7.0	7.0	7.0	20.9	23.2	40.9	91.2	65.8	20.9	7.0	7.0	7.0		
95%	2019			吉兰德	现状	18.6	15.3	15.8	28.0	58.1	87.0	144.4	82.1	46.5	24.6	18.0	15.1
					2030年	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	21.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
		塔日勒嘎	现状	21.4	19.9	22.6	35.7	54.5	81.1	138.1	91.8	54.9	31.2	23.6	17.9		
			2030年	6.2	6.2	6.2	18.6	18.6	18.6	23.1	18.6	18.6	6.2	6.2	6.2		
		夏特	现状	22.1	20.5	23.3	37.2	58.4	88.3	144.9	96.3	57.1	32.4	24.5	18.7		
			2030年	6.8	6.8	6.9	20.1	22.5	25.8	36.8	23.1	20.9	7.4	7.1	6.9		
		八村	现状	22.7	21.1	24.0	38.8	62.2	95.5	151.8	100.8	59.4	33.7	25.4	19.4		
			2030年	7.5	7.4	7.6	21.7	26.3	33.0	43.6	27.5	23.2	8.7	8.0	7.6		
		康苏	现状	24.6	23.2	26.7	41.5	60.3	89.7	153.4	104.8	63.1	36.2	27.6	20.6		
			2030年	7.0	7.0	7.0	20.9	20.9	20.9	31.1	21.0	20.9	7.0	7.0	7.0		

5.1.3.2 计算模型

根据涉及河流的水力学特性，通过建立喀什噶尔河流域各水系一维水动力学模型，预测计算并对比分析河流水文情势的变化。

采用圣维南方程，建立描述河道水流运动的一维非恒定流数学模型：

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \\ \frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\alpha \frac{Q^2}{A})}{\partial x} + gA \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{gQ|Q|}{C^2 AR} = 0 \\ h(x)|_{\zeta} = h_1 \\ Q(x)|_{\zeta} = q_1 \\ h(t), Q(t)|_{t=0} = h_0, Q_0 \end{array} \right.$$

式中：Q 为流量（m³/s）；A 为断面面积（m²）；q 为源汇项（m²/s）；α 为流速垂向分布修正系数；

h 为水位（m）；C 为谢才系数；R 为水力半径（m）；g 为重力加速度（m/s²）；

h₁、q₁ 为边界水位（m）和流量（m³/s）；h₀、q₀ 为初始水位（m）和流量（m³/s）；ζ 为边界。

谢才系数 C 与过水断面形状、壁面粗糙度以及雷诺数等因素有关，常用曼宁公式来表示：

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中：n 为糙率，是度量壁面粗糙对水流影响的无量纲系数，取 0.04。

采用丹麦 DHI 公司开发的环境水力学数值模拟商业软件 MIKE11 进行求解，MIKE11 采用有限差分法来离散水动力学数学方程，能够较好的模拟急流和缓流，并自动进行流态判别，采用相应的数值处理方法，以保证获得较好的模拟精度。离散形式方程表达式为：

$$\alpha_j Z_{j-1}^{n+1} + \beta_j Z_j^{n+1} + \gamma_j Z_{j+1}^{n+1} = \delta_j$$

式中：Z 为 h 或 Q，各系数表达式为：

$$\left. \begin{aligned} \alpha_j &= f(A) \\ \beta_j &= f(Q_j^n, \Delta t, \Delta x, C, A, R) \\ \gamma_j &= f(A) \\ \delta_j &= f\left(A, \Delta x, \Delta t, \alpha, q, v, \phi, h_{j-1}^n, Q_{j-1}^{n+\frac{1}{2}}, Q_j^n, h_{j+1}^n, Q_{j+1}^{n+\frac{1}{2}}\right) \end{aligned} \right\}$$

式中：n为糙率，是度量壁面粗糙对水流影响的无量纲系数，取0.04。

5.1.4 水文情势变化预测结果及分析

5.1.4.1 吉兰德电站闸址断面

(1) 流量变化

2030年，吉兰德电站建成运行后，吉兰德电站采用引水式开发，发电引水渠引入流量，导致克孜河年内径流发生变化。

总体上由于吉兰德电站发电引水的原因，规划2030年，不同来水频率，克孜河电站闸址断面年内各月平均下泄流量减小。在25%来水频率下，规划2030年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅60.18%~86.45%；50%来水频率下，规划2030年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅42.38%~92.95%；95%来水频率下，规划2030年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅60.33%~93.11%。见图5.1-1。

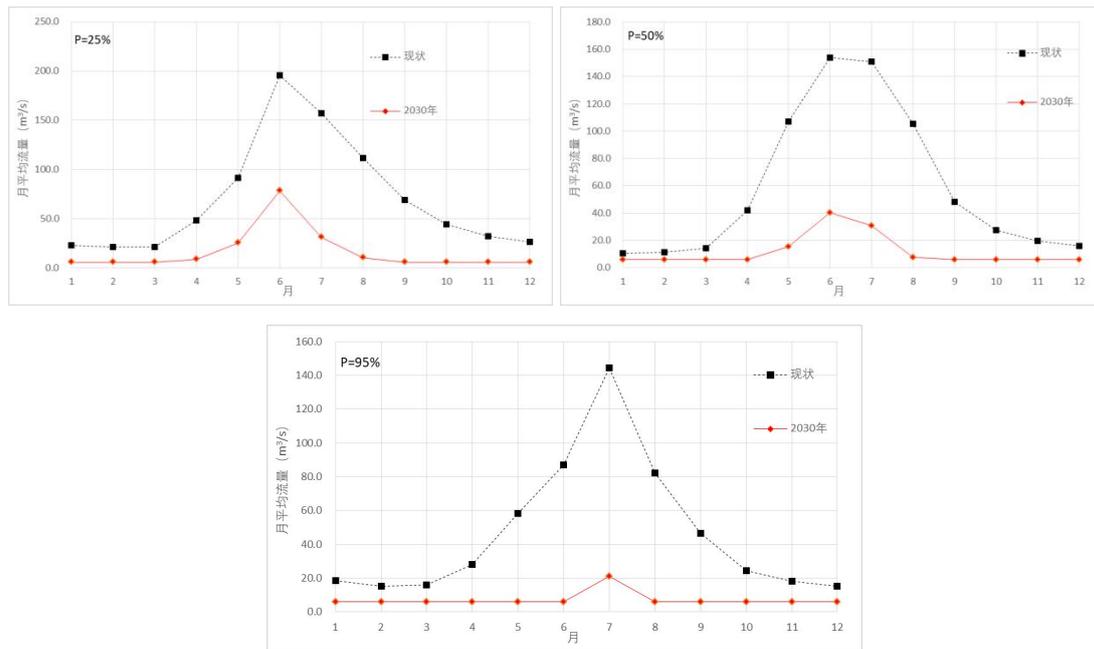


图 5.1-1 吉兰德电站闸址断面现状及规划年下泄月平均流量变化图

(2) 水深、流速、水面宽变化分析

不同来水频率，现状年及规划水平年，水深、流速、水面宽变化与下泄月平均流量变化趋势一致，都有不同幅度的减小，见图 5.1-2~图 5.1-4。

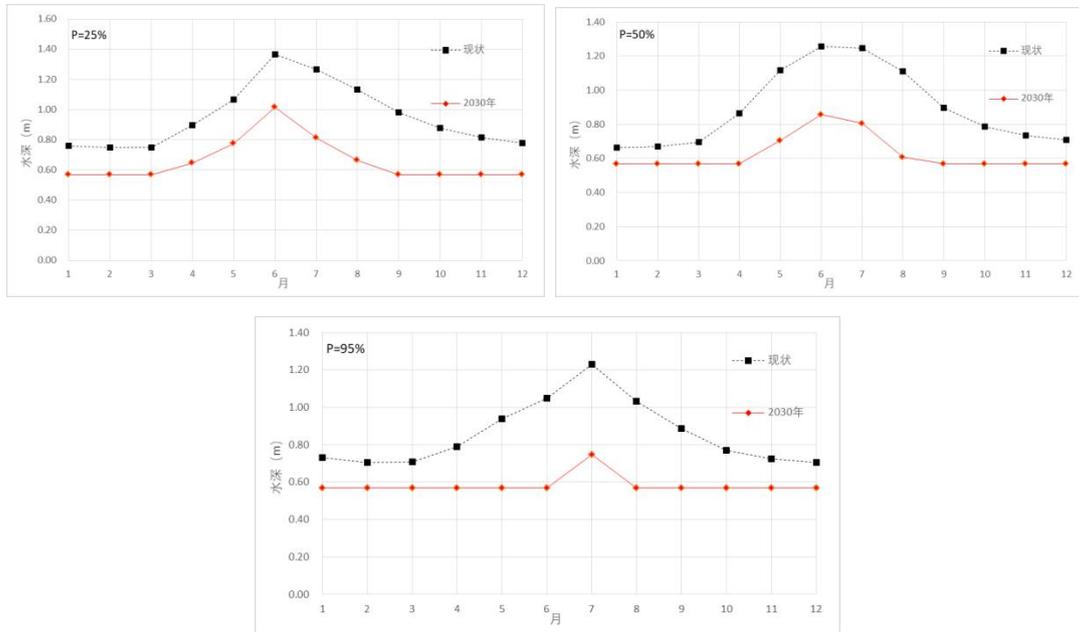


图 5.1-2 吉兰德电站闸址断面现状及规划年月平均水深变化图

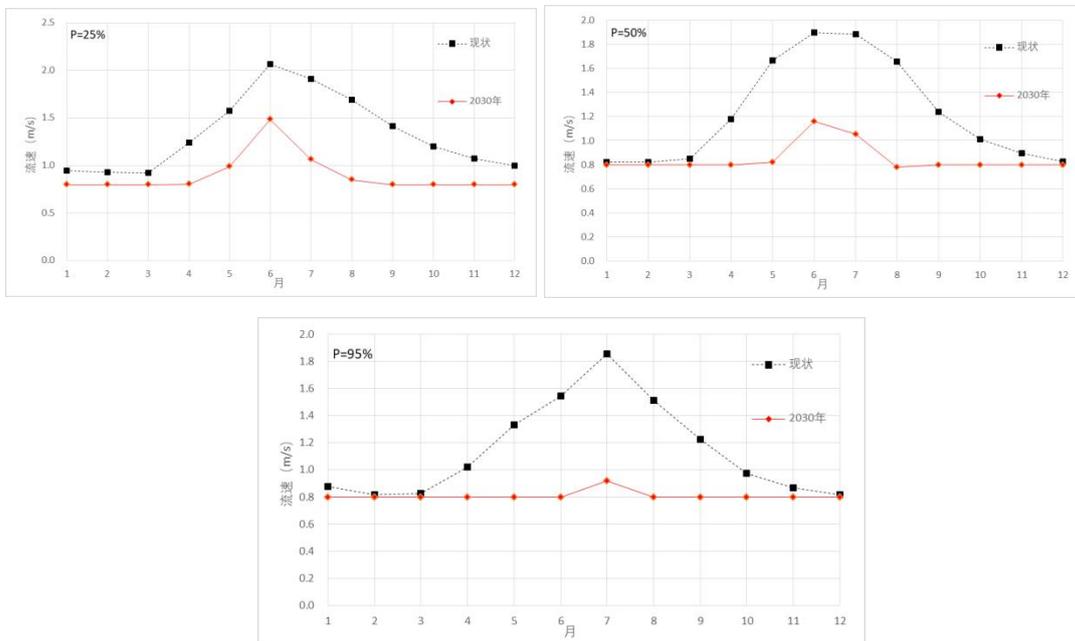


图 5.1-3 吉兰德电站闸址断面现状及规划年月平均流速变化图

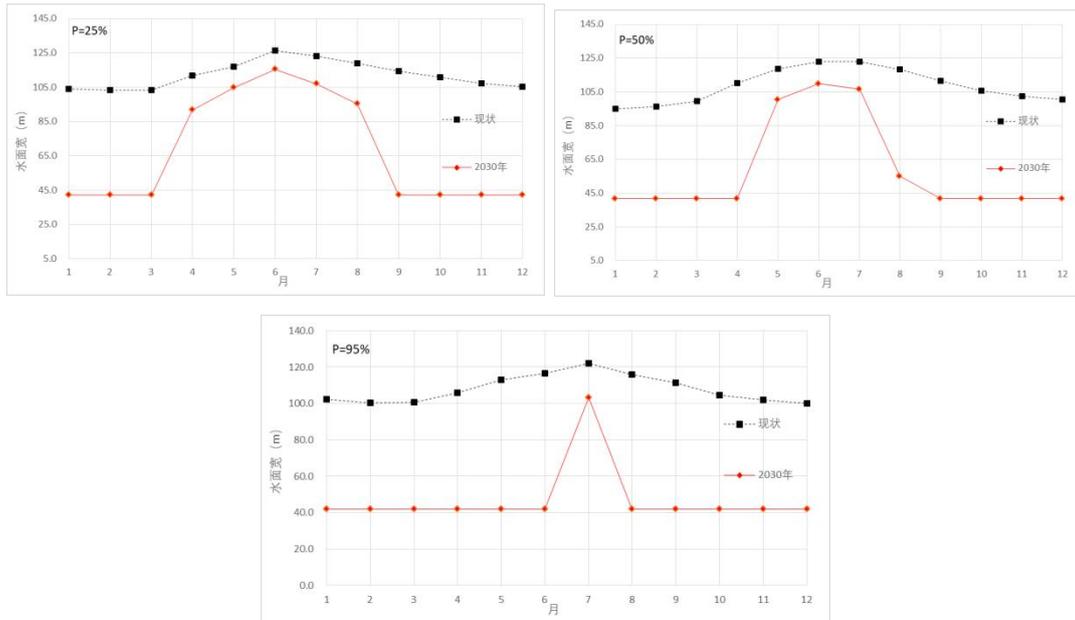


图 5.1-4 吉兰德电站闸址断面现状及规划年月平均水面宽变化图

据表 5.1-5~表 5.1-7 及图 5.1-2~图 5.1-4 可以看出，不同来水频率吉兰德闸址断面水深、流速、水面宽变化趋势与流量变化趋势基本一致：

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 24.01%~42.08%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 14.18%~45.37%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 19.21%~45.80%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 13.7%~49.69%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 2.92%~52.75%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 2.35%~50.42%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 8.67%~63.36%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 10.74%~62.47%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 15.53%~63.86%。

表 5.1-5 25%来水频率下吉兰德闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	25%	现状	22.79	21.53	21.26	48.42	91.59	195.95	156.96	111.68	68.80	44.21	32.29	26.29
		2030年	5.99	5.99	5.99	8.58	25.32	78.03	31.36	10.58	5.99	5.99	5.99	5.99
		2030年较现状年变化	-16.80	-15.54	-15.27	-39.84	-66.27	-117.91	-125.60	-101.09	-62.81	-38.21	-26.30	-20.30
		2030年较现状年变化率 (%)	-73.72	-72.17	-71.82	-82.28	-72.36	-60.18	-80.02	-90.52	-91.29	-86.45	-81.45	-77.22
水深 (m)	25%	现状	0.76	0.75	0.75	0.90	1.06	1.37	1.26	1.13	0.98	0.88	0.82	0.78
		2030年	0.57	0.57	0.57	0.64	0.77	1.02	0.81	0.66	0.57	0.57	0.57	0.57
		2030年较现状年变化	-0.19	-0.18	-0.18	-0.25	-0.29	-0.35	-0.45	-0.47	-0.41	-0.31	-0.25	-0.21
		2030年较现状年变化率 (%)	-25.05	-24.19	-24.01	-28.15	-27.31	-25.58	-35.95	-41.28	-42.08	-35.18	-30.24	-27.12
流速 (m/s)	25%	现状	0.94	0.93	0.92	1.24	1.57	2.06	1.91	1.69	1.41	1.20	1.07	1.00
		2030年	0.80	0.80	0.80	0.80	0.98	1.48	1.06	0.85	0.80	0.80	0.80	0.80
		2030年较现状年变化	-0.15	-0.13	-0.13	-0.44	-0.59	-0.58	-0.85	-0.84	-0.62	-0.40	-0.28	-0.20
		2030年较现状年变化率 (%)	-15.75	-14.08	-13.70	-35.56	-37.46	-28.22	-44.39	-49.69	-43.74	-33.63	-25.83	-20.14
水面宽 (m)	25%	现状	103.87	103.36	103.25	111.65	116.95	126.39	123.21	119.03	114.33	110.95	107.24	105.15
		2030年	41.89	41.89	41.89	91.62	104.80	115.43	106.94	95.24	41.89	41.89	41.89	41.89
		2030年较现状年变化	-61.98	-61.46	-61.36	-20.03	-12.15	-10.96	-16.27	-23.79	-72.44	-69.06	-65.35	-63.26
		2030年较现状年变化率 (%)	-59.67	-59.47	-59.43	-17.94	-10.39	-8.67	-13.21	-19.99	-63.36	-62.25	-60.94	-60.16

表 5.1-6 50%来水频率下吉兰德闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	50%	现状	10.40	11.07	14.12	41.77	106.85	153.80	150.80	105.30	48.21	27.24	19.44	15.71
		2030年	5.99	5.99	5.99	5.99	15.46	40.14	30.66	7.43	5.99	5.99	5.99	5.99
		2030年较现状年变化	-4.41	-5.08	-8.13	-35.77	-91.39	-113.66	-120.14	-97.88	-42.22	-21.25	-13.45	-9.72
		2030年较现状年变化率 (%)	-42.38	-45.90	-57.57	-85.66	-85.53	-73.90	-79.67	-92.95	-87.57	-78.00	-69.19	-61.87
水深 (m)	50%	现状	0.66	0.67	0.70	0.86	1.12	1.26	1.25	1.11	0.90	0.79	0.74	0.71
		2030年	0.57	0.57	0.57	0.57	0.71	0.86	0.81	0.61	0.57	0.57	0.57	0.57
		2030年较现状年变化	-0.09	-0.10	-0.13	-0.30	-0.41	-0.40	-0.44	-0.50	-0.33	-0.22	-0.17	-0.14
		2030年较现状年变化率 (%)	-14.18	-15.06	-18.30	-34.26	-36.69	-31.77	-35.39	-45.37	-36.51	-27.65	-22.72	-19.76
流速 (m/s)	50%	现状	0.82	0.82	0.85	1.18	1.66	1.90	1.88	1.65	1.24	1.01	0.89	0.83
		2030年	0.80	0.80	0.80	0.80	0.82	1.16	1.05	0.78	0.80	0.80	0.80	0.80
		2030年较现状年变化	-0.02	-0.02	-0.05	-0.38	-0.84	-0.74	-0.83	-0.87	-0.44	-0.21	-0.10	-0.03
		2030年较现状年变化率 (%)	-2.92	-2.92	-6.34	-32.32	-50.56	-38.80	-44.06	-52.75	-35.78	-21.14	-10.86	-3.68
水面宽 (m)	50%	现状	94.90	96.12	99.43	110.22	118.55	122.93	122.67	118.39	111.62	105.50	102.50	100.56
		2030年	41.89	41.89	41.89	41.89	100.37	109.73	106.70	55.19	41.89	41.89	41.89	41.89
		2030年较现状年变化	-53.01	-54.23	-57.54	-68.33	-18.18	-13.20	-15.97	-63.21	-69.73	-63.61	-60.61	-58.66
		2030年较现状年变化率 (%)	-55.86	-56.42	-57.87	-61.99	-15.33	-10.74	-13.02	-53.39	-62.47	-60.29	-59.13	-58.34

表 5.1-7 95%来水频率下吉兰德闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
流量 (m ³ /s)	95%	现状	18.58	15.27	15.78	27.99	58.14	87.00	144.45	82.13	46.50	24.56	17.98	15.10	
		2030年	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99	21.03	5.99	5.99	5.99	5.99	5.99
		2030年较现状年变化	-12.59	-9.28	-9.79	-22.00	-52.15	-81.01	-123.41	-76.14	-40.51	-18.57	-11.99	-9.11	-9.11
		2030年较现状年变化率 (%)	-67.76	-60.76	-62.03	-78.60	-89.70	-93.11	-85.44	-92.71	-87.12	-75.61	-66.69	-60.33	-60.33
水深 (m)	95%	现状	0.73	0.71	0.71	0.79	0.94	1.05	1.23	1.03	0.89	0.77	0.73	0.70	
		2030年	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.75	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
		2030年较现状年变化	-0.16	-0.14	-0.14	-0.22	-0.37	-0.48	-0.48	-0.46	-0.32	-0.20	-0.16	-0.16	-0.14
		2030年较现状年变化率 (%)	-22.10	-19.36	-19.82	-28.07	-39.42	-45.80	-39.28	-44.89	-35.96	-26.12	-21.66	-21.66	-19.21
流速 (m/s)	95%	现状	0.88	0.82	0.83	1.02	1.33	1.54	1.85	1.51	1.22	0.97	0.87	0.82	
		2030年	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.92	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
		2030年较现状年变化	-0.08	-0.02	-0.03	-0.22	-0.53	-0.75	-0.93	-0.71	-0.43	-0.18	-0.07	-0.07	-0.02
		2030年较现状年变化率 (%)	-9.32	-2.73	-3.81	-21.89	-40.11	-48.39	-50.42	-47.29	-34.88	-18.11	-8.16	-8.16	-2.35
水面宽 (m)	95%	现状	102.15	100.24	100.60	105.77	112.98	116.45	122.11	115.90	111.37	104.53	101.91	100.12	
		2030年	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89	103.15	41.89	41.89	41.89	41.89	41.89
		2030年较现状年变化	-60.26	-58.35	-58.71	-63.88	-71.09	-74.56	-18.96	-74.01	-69.48	-62.63	-60.02	-60.02	-58.23
		2030年较现状年变化率 (%)	-58.99	-58.21	-58.36	-60.40	-62.92	-64.03	-15.53	-63.86	-62.39	-59.92	-58.89	-58.89	-58.16

5.1.4.2 塔日勒噶电站闸址断面

塔日勒噶电站 2012 年 05 月开工建设，2014 年 9 月第 1 台机组正式并网发电。闸址来水过程规划水平年受玛尔坎恰提水利枢纽影响。

(1) 流量变化

2030 年，玛尔坎恰提水利枢纽建成后，塔日勒噶电站闸址来水，发电引水渠引入流量，导致克孜河塔日勒噶电站闸址年内径流发生变化。

总体上由于塔日勒噶电站发电引水的原因，规划 2030 年，不同来水频率，克孜河电站闸址断面年内各月平均下泄流量减小。在 25% 来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅 54.92%~87.87%；50% 来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅 51.90%~85.34%；95% 来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅 47.89%~83.28%。见图 5.1-5。

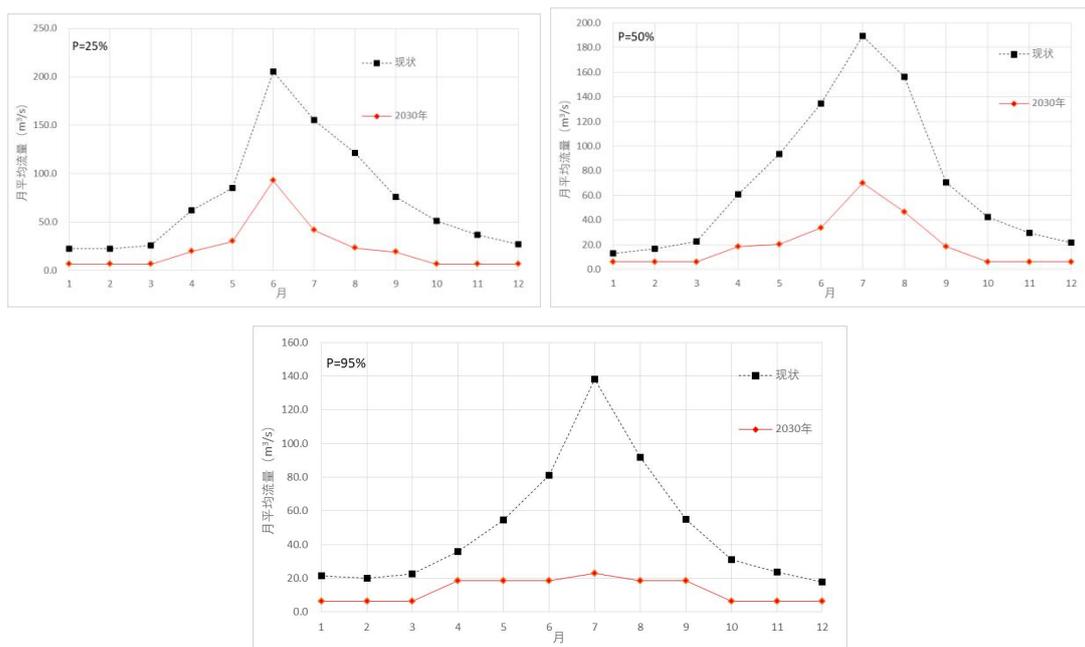


图 5.1-5 塔日勒噶电站闸址断面现状及规划年下泄月平均流量变化图

(2) 水深、流速、水面宽变化分析

不同来水频率，现状年及规划水平年，水深、流速、水面宽变化与下泄月平均流量变化趋势一致，都有不同程度的减小，见图 5.1-6~图 5.1-8。

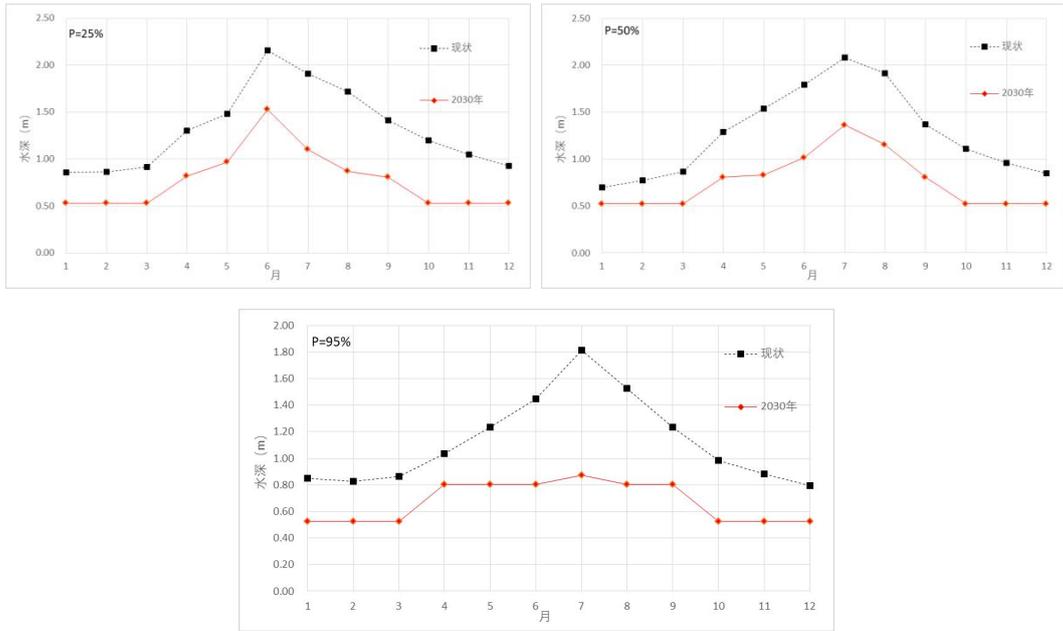


图 5.1-6 塔日勒噶电站闸址断面现状及规划年月平均水深变化图

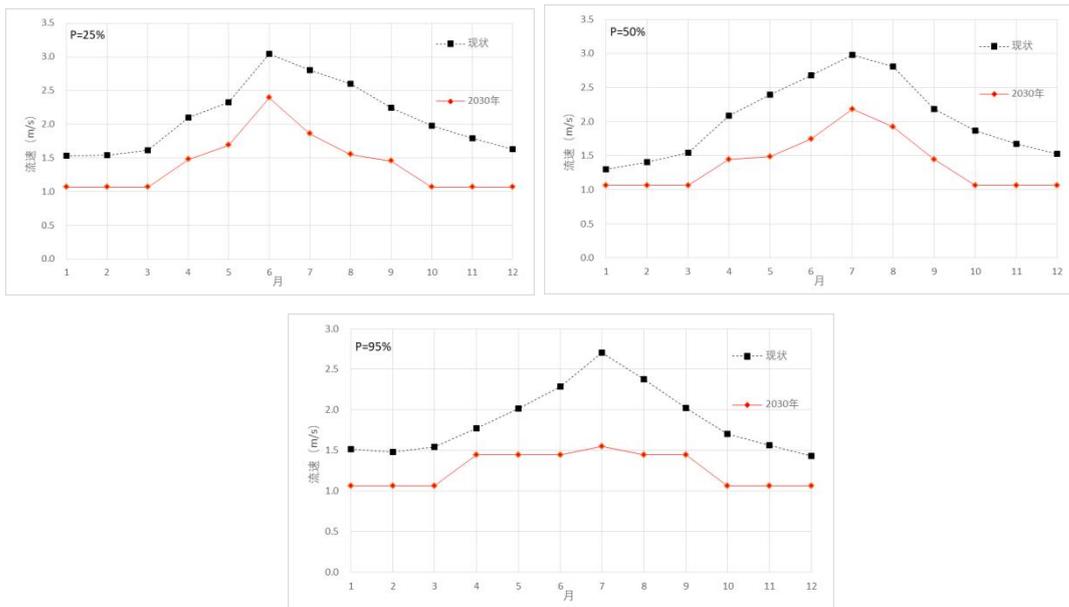


图 5.1-7 塔日勒噶电站闸址断面现状及规划年月平均流速变化图

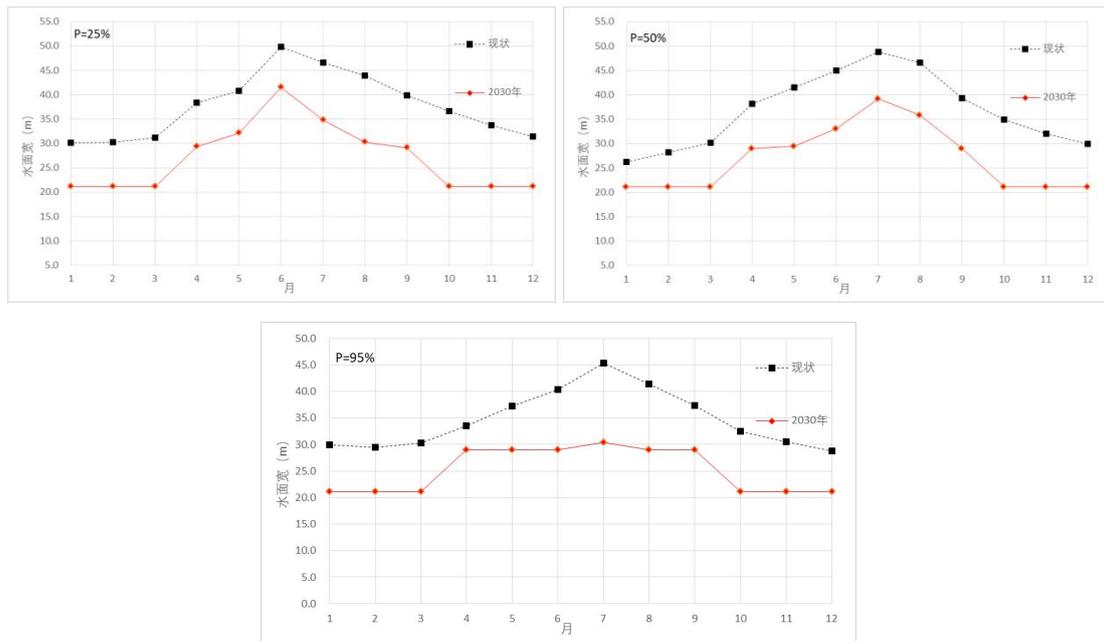


图 5.1-8 塔日勒噶电站闸址断面现状及规划年月平均水面宽变化图

据表 5.1-8~表 5.1-10 及图 5.1-6~图 5.1-8 可以看出，不同来水频率塔日勒噶闸址断面水深、流速、水面宽变化趋势与流量变化趋势基本一致：

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 29.04%~56.17%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 24.70%~52.59%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 22.31%~51.89%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 21.67%~46.15%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 18.31%~43.05%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 18.44%~42.51%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 16.83%~42.46%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 19.71%~39.58%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 13.32%~34.97%。

表 5.1-8 25%来水频率下塔日勒噶电站闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	25%	现状	22.21	22.66	25.99	62.34	85.44	205.35	155.55	121.65	76.06	51.08	36.70	26.84
		2030年	6.19	6.19	6.19	19.57	29.94	92.57	41.39	22.89	18.82	6.19	6.19	6.19
		2030年较现状年变化	-16.016	-16.470	-19.800	-42.769	-55.496	-112.771	-114.162	-98.755	-57.238	-44.883	-30.504	-20.643
		2030年较现状年变化率 (%)	-72.11	-72.67	-76.17	-68.61	-64.95	-54.92	-73.39	-81.18	-75.26	-87.87	-83.12	-76.92
水深 (m)	25%	现状	0.86	0.87	0.91	1.30	1.48	2.16	1.91	1.72	1.41	1.20	1.05	0.93
		2030年	0.53	0.53	0.53	0.82	0.97	1.53	1.10	0.87	0.81	0.53	0.53	0.53
		2030年较现状年变化	-0.333	-0.340	-0.388	-0.483	-0.514	-0.626	-0.809	-0.848	-0.603	-0.675	-0.522	-0.399
		2030年较现状年变化率 (%)	-38.75	-39.23	-42.42	-37.07	-34.74	-29.04	-42.33	-49.37	-42.72	-56.17	-49.76	-43.11
流速 (m/s)	25%	现状	1.54	1.55	1.61	2.10	2.33	3.05	2.80	2.60	2.24	1.98	1.79	1.63
		2030年	1.06	1.06	1.06	1.47	1.68	2.39	1.86	1.55	1.46	1.06	1.06	1.06
		2030年较现状年变化	-0.472	-0.481	-0.547	-0.626	-0.642	-0.660	-0.947	-1.050	-0.786	-0.912	-0.728	-0.564
		2030年较现状年变化率 (%)	-30.73	-31.15	-33.98	-29.81	-27.61	-21.67	-33.79	-40.38	-35.08	-46.15	-40.63	-34.66
水面宽 (m)	25%	现状	30.11	30.24	31.17	38.41	40.79	49.85	46.55	43.98	39.87	36.71	33.75	31.38
		2030年	21.12	21.12	21.12	29.34	32.17	41.46	34.79	30.31	29.12	21.12	21.12	21.12
		2030年较现状年变化	-8.989	-9.122	-10.049	-9.070	-8.625	-8.391	-11.764	-13.667	-10.746	-15.584	-12.629	-10.262
		2030年较现状年变化率 (%)	-29.85	-30.16	-32.24	-23.61	-21.14	-16.83	-25.27	-31.08	-26.95	-42.46	-37.42	-32.70

表 5.1-9 50%来水频率下塔日勒噶电站闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	50%	现状	12.88	16.70	22.44	60.80	93.71	134.48	189.35	156.33	70.37	42.24	29.37	21.60
		2030年	6.19	6.19	6.19	18.58	20.16	33.79	69.85	46.65	18.58	6.19	6.19	6.19
		2030年较现状年变化	-6.68	-10.51	-16.25	-42.21	-73.55	-100.69	-119.51	-109.68	-51.79	-36.05	-23.17	-15.40
		2030年较现状年变化率 (%)	-51.90	-62.92	-72.40	-69.44	-78.49	-74.87	-63.11	-70.16	-73.60	-85.34	-78.91	-71.32
水深 (m)	50%	现状	0.70	0.77	0.86	1.29	1.54	1.79	2.08	1.91	1.37	1.11	0.96	0.85
		2030年	0.53	0.53	0.53	0.80	0.83	1.01	1.36	1.16	0.80	0.53	0.53	0.53
		2030年较现状年变化	-0.17	-0.24	-0.34	-0.48	-0.71	-0.78	-0.72	-0.76	-0.56	-0.58	-0.43	-0.32
		2030年较现状年变化率 (%)	-24.70	-31.71	-39.00	-37.56	-46.13	-43.45	-34.54	-39.63	-41.12	-52.59	-45.07	-38.09
流速 (m/s)	50%	现状	1.30	1.41	1.54	2.08	2.40	2.68	2.97	2.81	2.19	1.87	1.67	1.52
		2030年	1.06	1.06	1.06	1.45	1.49	1.75	2.18	1.92	1.45	1.06	1.06	1.06
		2030年较现状年变化	-0.24	-0.34	-0.48	-0.64	-0.91	-0.93	-0.79	-0.88	-0.74	-0.80	-0.61	-0.46
		2030年较现状年变化率 (%)	-18.31	-24.38	-30.95	-30.51	-37.85	-34.85	-26.65	-31.42	-33.74	-43.05	-36.47	-30.12
水面宽 (m)	50%	现状	26.26	28.18	30.18	38.19	41.57	44.99	48.85	46.61	39.27	34.96	32.02	29.93
		2030年	21.12	21.12	21.12	29.05	29.51	33.10	39.22	35.83	29.05	21.12	21.12	21.12
		2030年较现状年变化	-5.14	-7.06	-9.06	-9.14	-12.05	-11.89	-9.63	-10.77	-10.22	-13.84	-10.90	-8.81
		2030年较现状年变化率 (%)	-19.58	-25.06	-30.01	-23.93	-29.00	-26.43	-19.71	-23.12	-26.02	-39.58	-34.04	-29.44

表 5.1-10 95%来水频率下塔日勒噶电站闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	95%	现状	21.44	19.88	22.62	35.66	54.48	81.12	138.09	91.84	54.85	31.18	23.63	17.93
		2030年	6.19	6.19	6.19	18.58	18.58	18.58	23.09	18.58	18.58	6.19	6.19	6.19
		2030年较现状年变化	-15.25	-13.69	-16.42	-17.08	-35.90	-62.54	-115.00	-73.26	-36.27	-24.99	-17.43	-11.74
		2030年较现状年变化率 (%)	-71.11	-68.84	-72.61	-47.89	-65.89	-77.10	-83.28	-79.77	-66.13	-80.14	-73.79	-65.45
水深 (m)		现状	0.85	0.82	0.87	1.04	1.23	1.45	1.81	1.53	1.24	0.98	0.88	0.79
		2030年	0.53	0.53	0.53	0.80	0.80	0.80	0.87	0.80	0.80	0.53	0.53	0.53
		2030年较现状年变化	-0.32	-0.30	-0.34	-0.23	-0.43	-0.64	-0.94	-0.72	-0.43	-0.46	-0.35	-0.27
		2030年较现状年变化率 (%)	-37.91	-36.14	-39.18	-22.31	-34.67	-44.44	-51.89	-47.24	-34.84	-46.40	-40.24	-33.68
流速 (m/s)		现状	1.52	1.48	1.54	1.78	2.02	2.29	2.70	2.38	2.02	1.70	1.56	1.43
		2030年	1.06	1.06	1.06	1.45	1.45	1.45	1.55	1.45	1.45	1.06	1.06	1.06
		2030年较现状年变化	-0.46	-0.42	-0.48	-0.33	-0.57	-0.84	-1.15	-0.93	-0.57	-0.64	-0.50	-0.37
		2030年较现状年变化率 (%)	-29.96	-28.23	-31.11	-18.44	-28.17	-36.71	-42.51	-39.14	-28.32	-37.58	-32.00	-25.78
水面宽 (m)		现状	29.89	29.43	30.23	33.52	37.23	40.37	45.27	41.40	37.28	32.48	30.52	28.80
		2030年	21.12	21.12	21.12	29.05	29.05	29.05	30.37	29.05	29.05	21.12	21.12	21.12
		2030年较现状年变化	-8.77	-8.31	-9.11	-4.46	-8.17	-11.31	-14.90	-12.34	-8.23	-11.36	-9.40	-7.68
		2030年较现状年变化率 (%)	-29.33	-28.24	-30.13	-13.32	-21.95	-28.03	-32.92	-29.82	-22.07	-34.97	-30.80	-26.65

5.1.4.3 夏特电站引水闸附近河道断面

(1) 流量变化

规划水平年 2030 年塔日勒嘎电站发电后部分水量进入夏特电站引水渠，部分水量回归克孜河河道，且有区间径流汇入，导致与现状水文情势发生变化。

规划 2030 年，不同来水频率，夏特电站引水闸附近河道断面年内各月平均下泄流量减小。在 25% 来水频率下，规划 2030 年全年各月断面下泄月平均流量减小，减幅 49.79%~81.14%；50% 来水频率下，规划 2030 年全年各月断面下泄月平均流量减小，减幅 49.39%~82.90%；95% 来水频率下，规划 2030 年全年各月断面下泄月平均流量减小，减幅 45.88%~76.05%。见图 5.1-9。

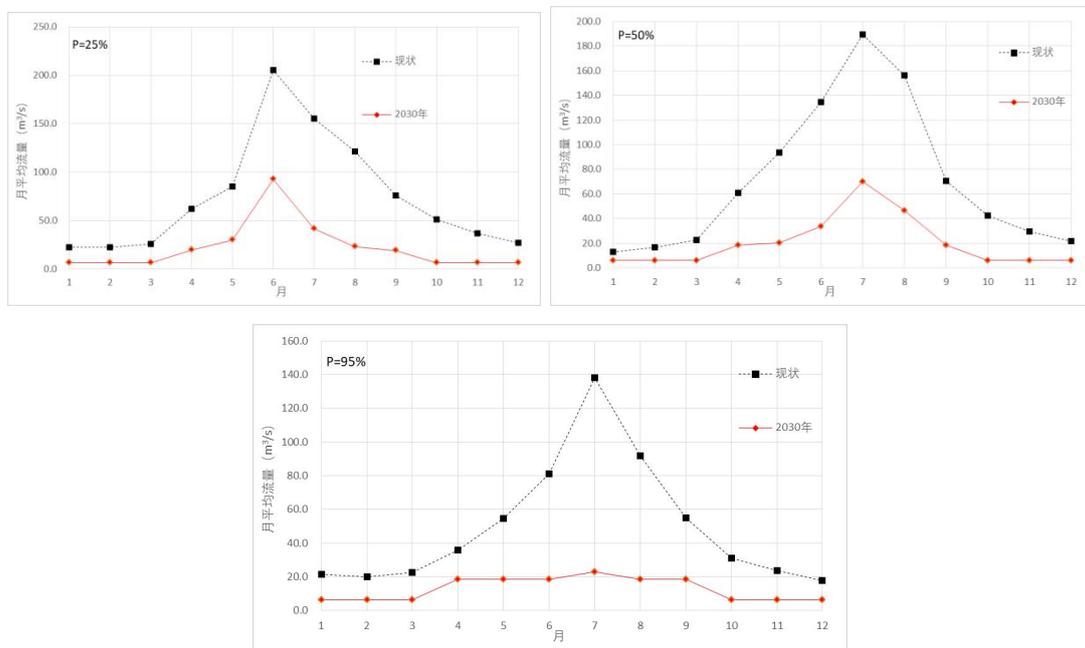


图 5.1-9 夏特电站引水闸附近河道断面现状及规划年下泄月平均流量变化图

(2) 水深、流速、水面宽变化分析

不同来水频率，现状年及规划水平年，水深、流速、水面宽变化与下泄月平均流量变化趋势一致，都有不同程度的减小，见图 5.1-10~图 5.1-12。

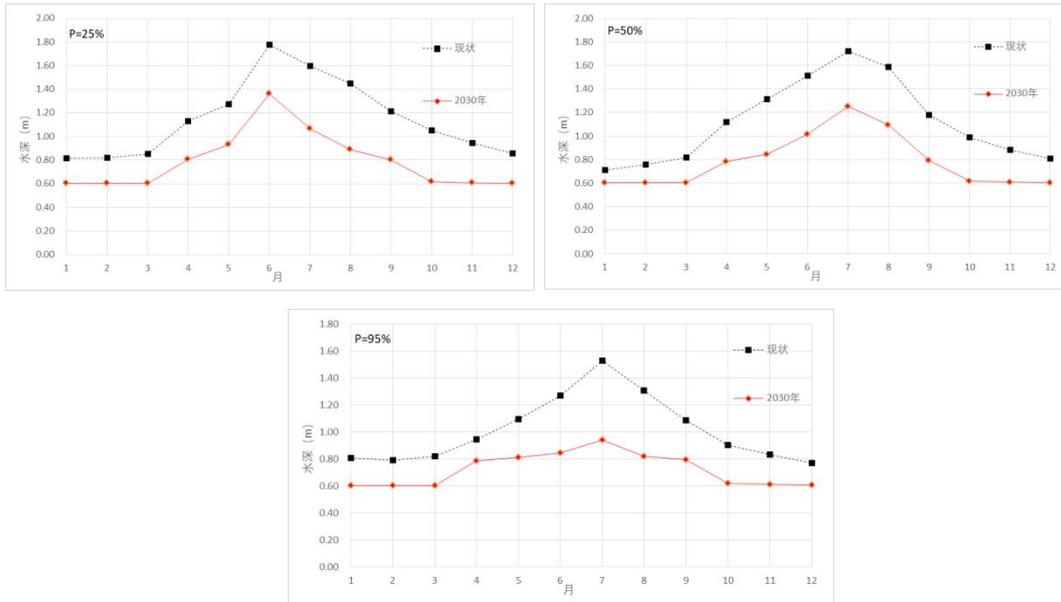


图 5.1-10 夏特电站引水闸附近河道断面现状及规划年月平均水深变化图

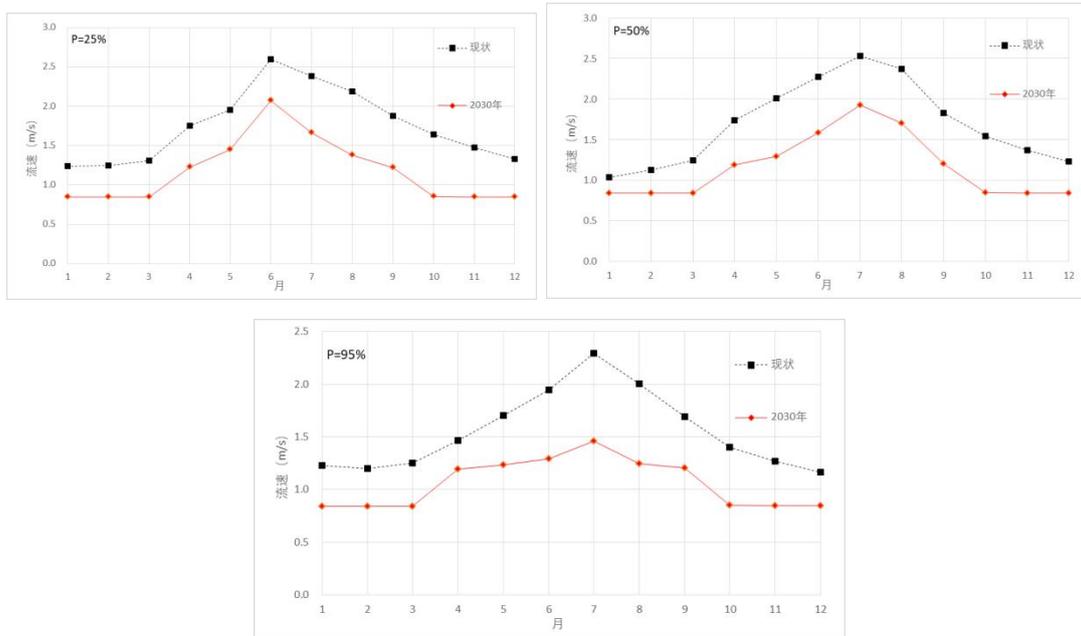


图 5.1-11 夏特电站引水闸附近河道断面现状及规划年月平均流速变化图

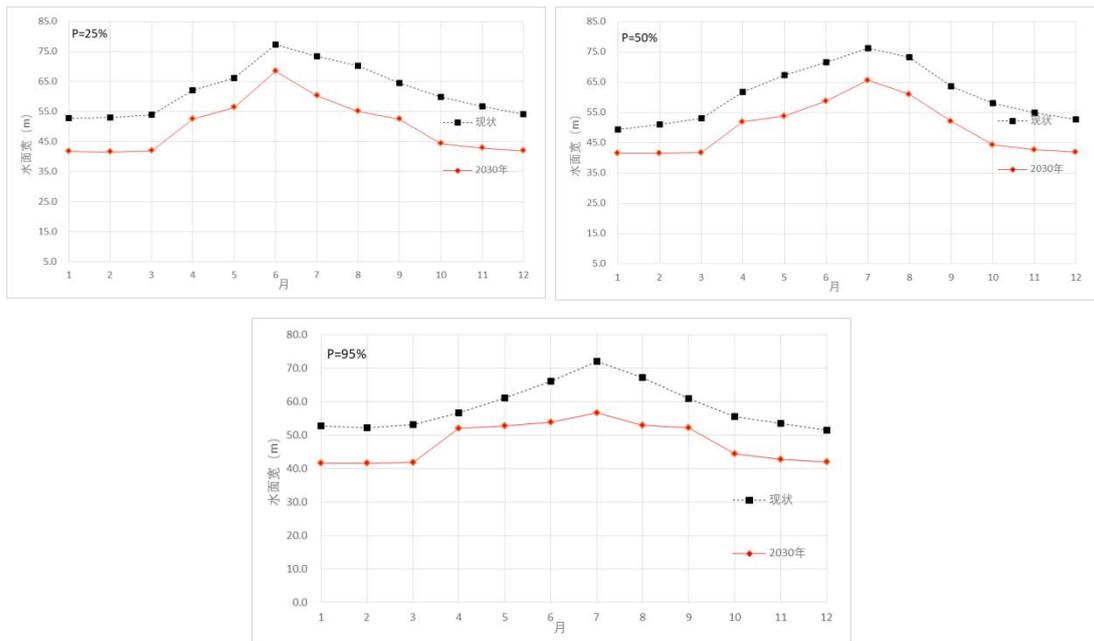


图 5.1-12 夏特电站引水闸附近河道断面现状及规划年月平均水面宽变化图

据表 5.1-11~表 5.1-13 及图 5.1-10~图 5.1-12 可以看出，不同来水频率断面水深、流速、水面宽变化趋势与流量变化趋势基本一致：

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水深减小，减幅 26.00%~41.22%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水深减小，减幅 15.03%~37.46%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水深减小，减幅 16.22%~38.47%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均流速减小，减幅 20.18%~48.34%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均流速减小，减幅 18.87%~45.12%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均流速减小，减幅 18.68%~39.41%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水面宽减小，减幅 11.69%~26.05%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水面宽减小，减幅 13.81%~23.69%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水面宽减小，减幅 8.34%~21.41%。

表 5.1-11 25%来水频率下夏特电站引水闸附近河道断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	25%	现状	22.86	23.29	26.69	63.90	89.32	212.55	162.39	126.12	78.34	52.32	37.60	27.56
		2030年	6.85	6.82	6.89	21.95	35.67	106.72	54.20	30.83	21.51	7.43	7.09	6.92
		2030年较现状年变化	-16.02	-16.47	-19.80	-41.95	-53.65	-105.82	-108.19	-95.28	-56.83	-44.88	-30.50	-20.64
		2030年较现状年变化率 (%)	-70.05	-70.72	-74.19	-65.65	-60.07	-49.79	-66.62	-75.55	-72.54	-85.79	-81.14	-74.89
水深 (m)		现状	0.81	0.82	0.85	1.13	1.27	1.78	1.59	1.45	1.21	1.05	0.94	0.86
		2030年	0.60	0.60	0.60	0.80	0.93	1.36	1.07	0.89	0.80	0.62	0.61	0.60
		2030年较现状年变化	-0.21	-0.22	-0.25	-0.32	-0.34	-0.42	-0.53	-0.56	-0.41	-0.43	-0.34	-0.25
		2030年较现状年变化率 (%)	-26.00	-26.51	-29.05	-28.70	-26.86	-23.48	-33.20	-38.62	-34.05	-41.22	-35.50	-29.58
流速 (m/s)		现状	1.24	1.25	1.31	1.75	1.95	2.60	2.38	2.19	1.87	1.64	1.47	1.33
		2030年	0.84	0.84	0.84	1.23	1.44	2.07	1.66	1.38	1.22	0.85	0.84	0.84
		2030年较现状年变化	-0.40	-0.41	-0.47	-0.53	-0.51	-0.52	-0.72	-0.81	-0.65	-0.79	-0.63	-0.48
		2030年较现状年变化率 (%)	-32.19	-32.60	-35.70	-30.03	-26.16	-20.18	-30.13	-37.08	-34.95	-48.34	-42.57	-36.41
水面宽 (m)		现状	52.88	53.03	54.00	62.12	66.19	77.38	73.45	70.24	64.59	59.89	56.74	54.22
		2030年	41.67	41.53	41.84	52.56	56.31	68.33	60.25	55.07	52.41	44.29	42.76	42.00
		2030年较现状年变化	-11.21	-11.50	-12.16	-9.56	-9.87	-9.04	-13.20	-15.17	-12.18	-15.60	-13.98	-12.23
		2030年较现状年变化率 (%)	-21.21	-21.68	-22.51	-15.38	-14.91	-11.69	-17.97	-21.60	-18.86	-26.05	-24.64	-22.55

表 5.1-12 50%来水频率下夏特电站引水闸附近河道断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	50%	现状	13.53	17.33	23.14	62.36	97.58	141.68	196.20	160.80	72.66	43.48	30.26	22.33
		2030年	6.85	6.82	6.89	20.14	25.73	47.13	85.43	58.53	20.87	7.43	7.09	6.92
		2030年较现状年变化	-6.68	-10.51	-16.25	-42.21	-71.85	-94.54	-110.77	-102.26	-51.79	-36.05	-23.17	-15.40
		2030年较现状年变化率 (%)	-49.39	-60.66	-70.24	-67.70	-73.63	-66.73	-56.46	-63.60	-71.28	-82.90	-76.57	-69.00
水深 (m)		现状	0.71	0.76	0.82	1.12	1.31	1.51	1.72	1.59	1.18	0.99	0.88	0.81
		2030年	0.60	0.60	0.60	0.79	0.84	1.02	1.25	1.09	0.79	0.62	0.61	0.60
		2030年较现状年变化	-0.11	-0.15	-0.21	-0.33	-0.47	-0.50	-0.47	-0.49	-0.39	-0.37	-0.27	-0.20
		2030年较现状年变化率 (%)	-15.03	-20.27	-26.14	-29.79	-35.90	-32.75	-27.19	-31.14	-32.79	-37.46	-30.96	-25.22
流速 (m/s)		现状	1.04	1.13	1.25	1.74	2.01	2.28	2.53	2.37	1.83	1.55	1.37	1.23
		2030年	0.84	0.84	0.84	1.19	1.29	1.59	1.93	1.71	1.21	0.85	0.84	0.84
		2030年较现状年变化	-0.20	-0.29	-0.40	-0.55	-0.72	-0.69	-0.60	-0.67	-0.62	-0.70	-0.52	-0.39
		2030年较现状年变化率 (%)	-18.87	-25.56	-32.39	-31.46	-35.71	-30.28	-23.85	-28.13	-34.05	-45.12	-38.30	-31.61
水面宽 (m)	现状	49.32	50.95	52.98	61.82	67.31	71.67	76.16	73.31	63.62	58.04	54.92	52.69	
	2030年	41.67	41.53	41.84	51.93	53.75	58.84	65.65	61.09	52.18	44.29	42.76	42.00	
	2030年较现状年变化	-7.65	-9.42	-11.14	-9.89	-13.56	-12.82	-10.51	-12.23	-11.43	-13.75	-12.16	-10.70	
	2030年较现状年变化率 (%)	-15.52	-18.48	-21.02	-16.00	-20.15	-17.89	-13.80	-16.68	-17.97	-23.69	-22.15	-20.30	

表 5.1-13 95%来水频率下夏特电站引水闸附近河道断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	95%	现状	22.09	20.50	23.31	37.22	58.36	88.33	144.94	96.31	57.14	32.42	24.53	18.66
		2030年	6.85	6.82	6.89	20.14	22.46	25.78	36.79	23.07	20.87	7.43	7.09	6.92
		2030年较现状年变化	-15.25	-13.69	-16.42	-17.08	-35.90	-62.54	-108.15	-73.24	-36.27	-24.99	-17.43	-11.74
		2030年较现状年变化率 (%)	-69.00	-66.75	-70.45	-45.88	-61.52	-70.81	-74.62	-76.05	-63.48	-77.07	-71.09	-62.90
水深 (m)		现状	0.81	0.79	0.82	0.94	1.09	1.27	1.53	1.31	1.08	0.90	0.83	0.77
		2030年	0.60	0.60	0.60	0.79	0.81	0.84	0.94	0.82	0.79	0.62	0.61	0.60
		2030年较现状年变化	-0.20	-0.19	-0.22	-0.16	-0.28	-0.42	-0.59	-0.49	-0.29	-0.28	-0.22	-0.16
		2030年较现状年变化率 (%)	-25.24	-23.72	-26.30	-16.62	-25.82	-33.44	-38.47	-37.55	-26.85	-31.39	-26.76	-21.39
流速 (m/s)		现状	1.23	1.20	1.25	1.47	1.70	1.95	2.29	2.00	1.69	1.40	1.27	1.16
		2030年	0.84	0.84	0.84	1.19	1.23	1.29	1.46	1.25	1.21	0.85	0.84	0.84
		2030年较现状年变化	-0.39	-0.36	-0.41	-0.27	-0.47	-0.65	-0.83	-0.76	-0.49	-0.55	-0.42	-0.32
		2030年较现状年变化率 (%)	-31.46	-29.82	-32.55	-18.68	-27.52	-33.58	-36.31	-37.82	-28.72	-39.41	-33.43	-27.41
水面宽 (m)		现状	52.61	52.06	53.04	56.66	61.05	66.05	71.97	67.14	60.82	55.48	53.44	51.41
		2030年	41.67	41.53	41.84	51.93	52.74	53.77	56.56	52.95	52.18	44.29	42.76	42.00
		2030年较现状年变化	-10.95	-10.53	-11.20	-4.72	-8.31	-12.28	-15.40	-14.18	-8.63	-11.19	-10.68	-9.42
		2030年较现状年变化率 (%)	-20.80	-20.22	-21.11	-8.34	-13.61	-18.60	-21.41	-21.13	-14.19	-20.17	-19.99	-18.32

5.1.4.4 八村电站引水闸附近河道断面

(1) 流量变化

规划水平年 2030 年夏特电站发电后部分水量进入夏特电站引水渠，部分水量回归克孜河河道，且有区间径流汇入，导致与现状水文情势发生变化。

规划 2030 年，不同来水频率，八村电站引水闸附近河道断面年内各月平均下泄流量减小。在 25% 来水频率下，规划 2030 年全年各月断面下泄月平均流量减小，减幅 48.16%~83.81%；50% 来水频率下，规划 2030 年全年各月断面下泄月平均流量减小，减幅 47.11%~80.61%；95% 来水频率下，规划 2030 年全年各月断面下泄月平均流量减小，减幅 44.03%~72.67%。见图 5.1-13。

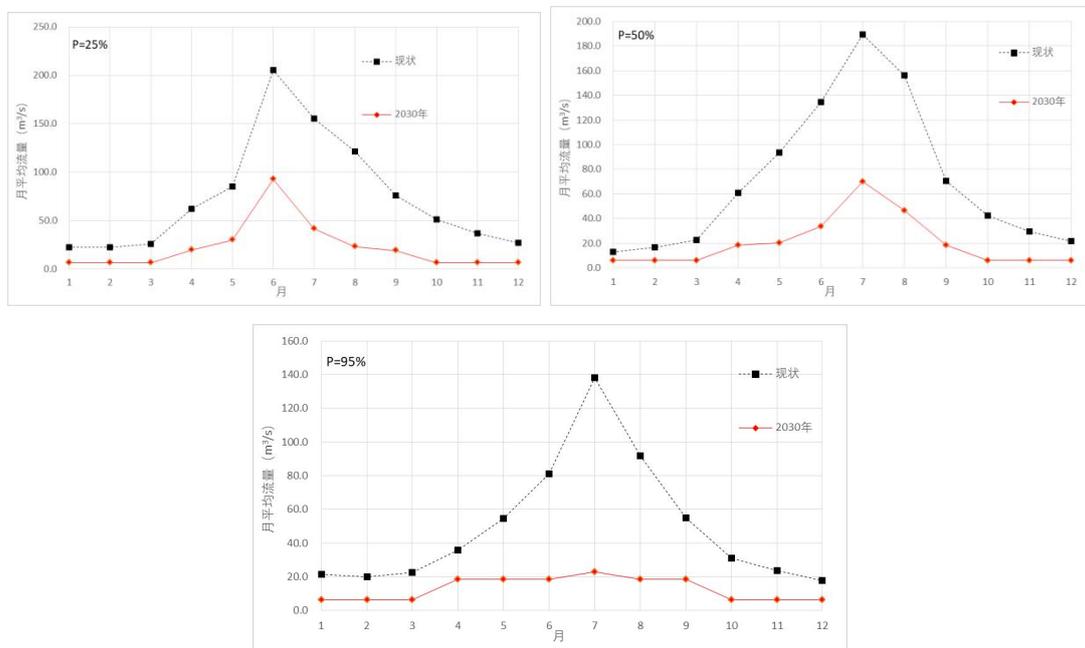


图 5.1-13 八村电站引水闸附近河道断面现状及规划年下泄月平均流量变化图

(2) 水深、流速、水面宽变化分析

不同来水频率，现状年及规划水平年，水深、流速、水面宽变化与下泄月平均流量变化趋势一致，都有不同程度的减小，见图 5.1-14~图 5.1-16。

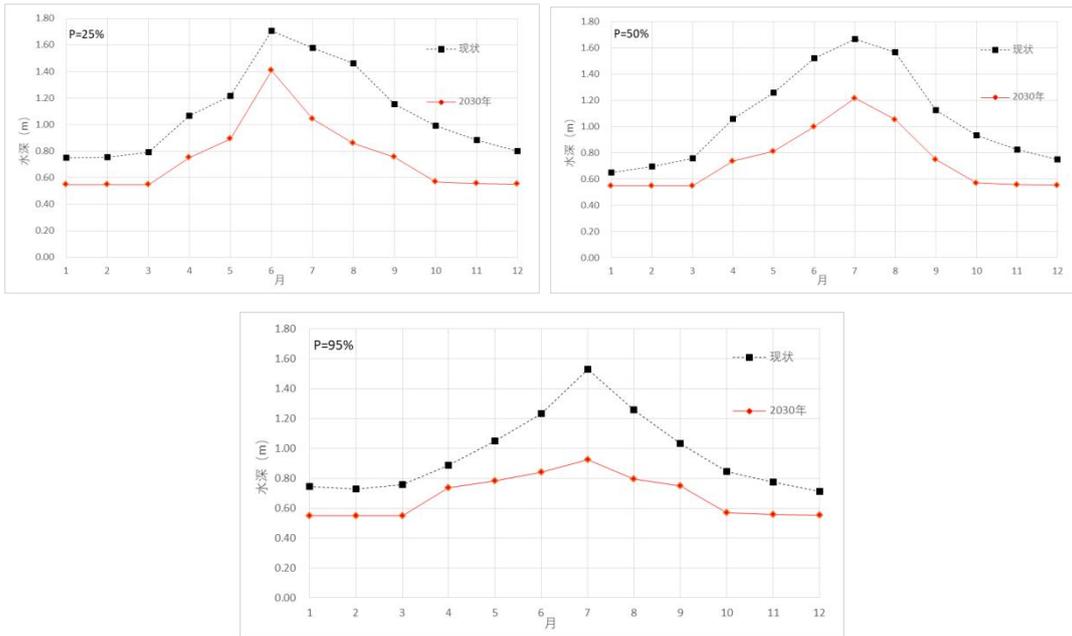


图 5.1-14 八村电站引水闸附近河道断面现状及规划年月平均水深变化图

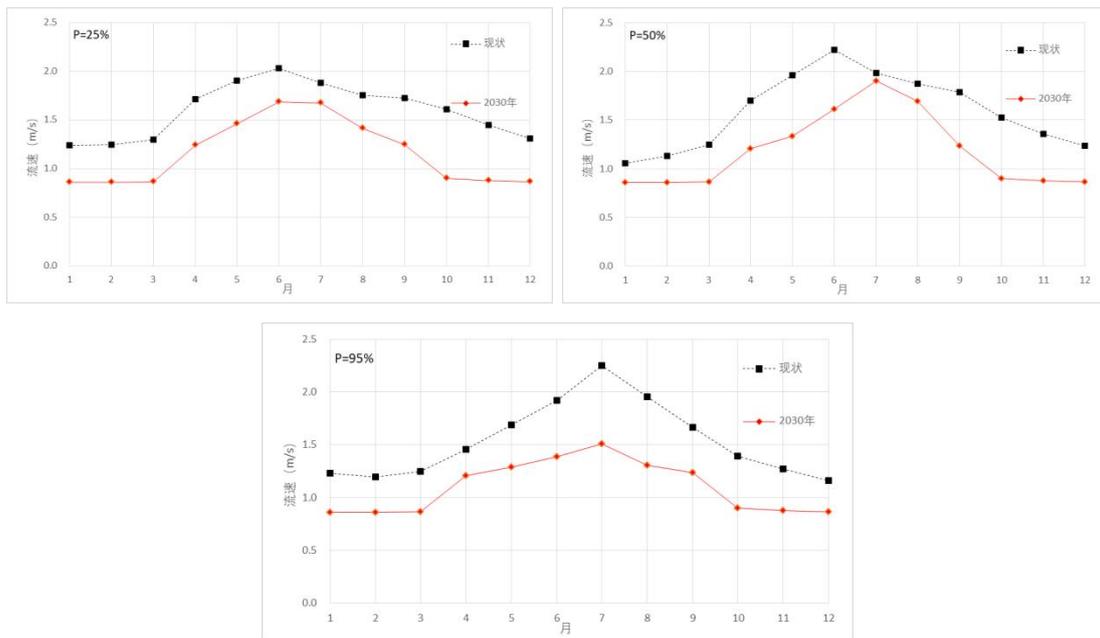


图 5.1-15 八村电站引水闸附近河道断面现状及规划年月平均流速变化图

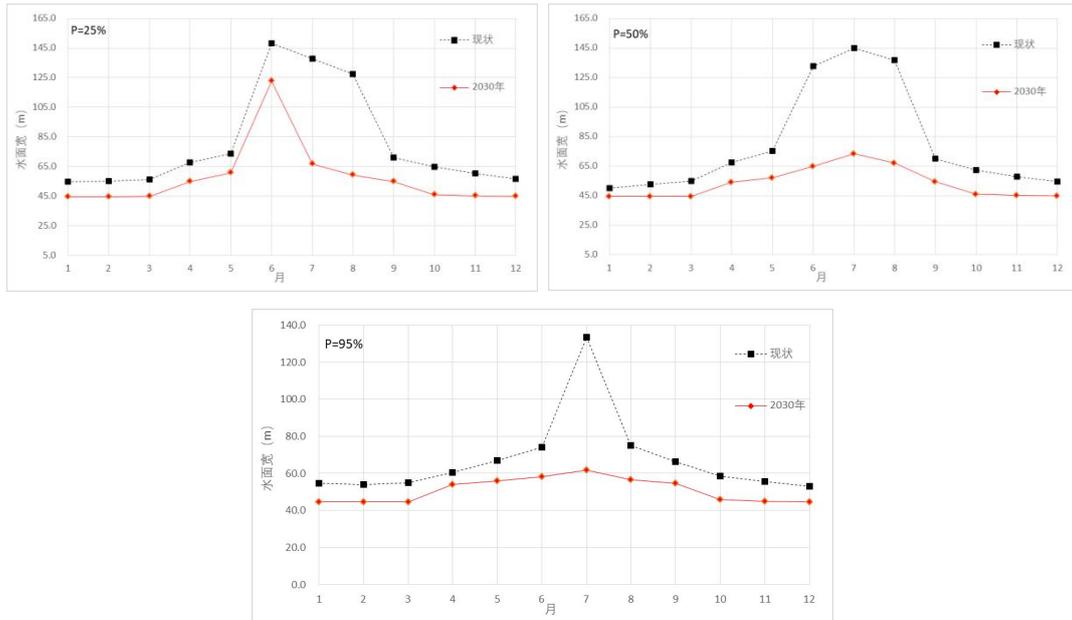


图 5.1-16 八村电站引水闸附近河道断面现状及规划年月平均水面宽变化图

据表 5.1-14~表 5.1-16 及图 5.1-14~图 5.1-16 可以看出，不同来水频率断面水深、流速、水面宽变化趋势与流量变化趋势基本一致：

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水深减小，减幅 17.54%~42.78%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水深减小，减幅 15.44%~38.94%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水深减小，减幅 17.21%~39.57%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均流速减小，减幅 17.03%~44.09%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均流速减小，减幅 4.29%~40.95%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均流速减小，减幅 16.92%~35.43%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水面宽减小，减幅 17.29%~53.59%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水面宽减小，减幅 11.06%~51.03%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月断面月平均水面宽减小，减幅 10.39%~53.64%。

表 5.1-14 25%来水频率下八村电站引水闸附近河道断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	25%	现状	23.52	23.91	27.38	65.47	93.19	219.75	169.24	130.59	80.63	53.56	38.49	28.29
		2030年	7.50	7.44	7.58	23.51	39.54	113.93	61.05	35.30	23.80	8.67	7.99	7.65
		2030年较现状年变化	-16.02	-16.47	-19.80	-41.95	-53.65	-105.82	-108.19	-95.28	-56.83	-44.88	-30.50	-20.64
		2030年较现状年变化率(%)	-68.10	-68.88	-72.32	-64.08	-57.57	-48.16	-63.93	-72.97	-70.49	-83.81	-79.25	-72.97
水深 (m)		现状	0.75	0.76	0.79	1.07	1.22	1.71	1.58	1.46	1.15	0.99	0.88	0.80
		2030年	0.55	0.55	0.55	0.75	0.89	1.41	1.04	0.86	0.76	0.57	0.56	0.55
		2030年较现状年变化	-0.20	-0.21	-0.24	-0.32	-0.33	-0.30	-0.54	-0.60	-0.40	-0.43	-0.33	-0.25
		2030年较现状年变化率(%)	-27.21	-27.73	-30.58	-29.53	-26.69	-17.54	-34.07	-41.30	-34.52	-42.78	-37.11	-31.22
流速 (m/s)		现状	1.24	1.25	1.30	1.71	1.90	2.03	1.88	1.75	1.72	1.61	1.45	1.31
		2030年	0.86	0.86	0.86	1.24	1.46	1.68	1.68	1.41	1.24	0.90	0.88	0.87
		2030年较现状年变化	-0.38	-0.39	-0.44	-0.47	-0.44	-0.35	-0.21	-0.34	-0.48	-0.71	-0.57	-0.45
		2030年较现状年变化率(%)	-30.63	-31.18	-33.58	-27.53	-23.27	-17.03	-10.97	-19.32	-27.77	-44.09	-39.52	-34.02
水面宽 (m)		现状	54.79	54.95	56.37	67.71	73.61	148.10	137.81	127.39	71.12	64.67	60.21	56.74
		2030年	44.50	44.44	44.58	54.78	60.56	122.49	66.60	59.12	54.90	45.75	45.02	44.66
		2030年较现状年变化	-10.28	-10.51	-11.78	-12.93	-13.05	-25.61	-71.21	-68.27	-16.22	-18.92	-15.19	-12.08
		2030年较现状年变化率(%)	-18.77	-19.13	-20.90	-19.10	-17.72	-17.29	-51.67	-53.59	-22.80	-29.25	-25.22	-21.29

表 5.1-15 50%来水频率下八村电站引水闸附近河道断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	50%	现状	14.18	17.95	23.83	63.92	101.46	148.88	203.04	165.27	74.94	44.72	31.16	23.05
		2030年	7.50	7.44	7.58	21.71	29.61	54.34	92.27	63.00	23.15	8.67	7.99	7.65
		2030年较现状年变化	-6.68	-10.51	-16.25	-42.21	-71.85	-94.54	-110.77	-102.26	-51.79	-36.05	-23.17	-15.40
		2030年较现状年变化率 (%)	-47.11	-58.55	-68.19	-66.04	-70.82	-63.50	-54.55	-61.88	-69.11	-80.61	-74.36	-66.82
水深 (m)		现状	0.65	0.70	0.76	1.06	1.26	1.52	1.67	1.57	1.12	0.93	0.82	0.75
		2030年	0.55	0.55	0.55	0.73	0.81	1.00	1.21	1.05	0.75	0.57	0.56	0.55
		2030年较现状年变化	-0.10	-0.15	-0.21	-0.32	-0.45	-0.52	-0.45	-0.51	-0.37	-0.36	-0.27	-0.20
		2030年较现状年变化率 (%)	-15.44	-21.46	-27.33	-30.60	-35.53	-34.25	-27.10	-32.82	-33.31	-38.94	-32.48	-26.41
流速 (m/s)		现状	1.05	1.13	1.25	1.70	1.96	2.22	1.98	1.87	1.78	1.52	1.36	1.23
		2030年	0.86	0.86	0.86	1.21	1.33	1.61	1.90	1.69	1.23	0.90	0.88	0.87
		2030年较现状年变化	-0.19	-0.27	-0.38	-0.49	-0.62	-0.61	-0.09	-0.18	-0.55	-0.62	-0.48	-0.37
		2030年较现状年变化率 (%)	-18.31	-24.03	-30.70	-28.92	-31.85	-27.36	-4.29	-9.54	-30.78	-40.95	-35.35	-29.76
水面宽 (m)		现状	50.04	52.43	54.91	67.32	75.05	132.54	144.90	136.78	69.93	62.11	57.72	54.59
		2030年	44.50	44.44	44.58	54.04	57.19	64.90	73.45	67.09	54.63	45.75	45.02	44.66
		2030年较现状年变化	-5.54	-8.00	-10.33	-13.28	-17.86	-67.64	-71.45	-69.69	-15.29	-16.36	-12.69	-9.94
		2030年较现状年变化率 (%)	-11.06	-15.26	-18.81	-19.73	-23.80	-51.03	-49.31	-50.95	-21.87	-26.33	-21.99	-18.20

表 5.1-16 95%来水频率下八村电站引水闸附近河道断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	95%	现状	22.75	21.13	24.00	38.78	62.23	95.53	151.78	100.77	59.42	33.66	25.42	19.38
		2030年	7.50	7.44	7.58	21.71	26.33	32.98	43.63	27.54	23.15	8.67	7.99	7.65
		2030年较现状年变化	-15.25	-13.69	-16.42	-17.08	-35.90	-62.54	-108.15	-73.24	-36.27	-24.99	-17.43	-11.74
		2030年较现状年变化率 (%)	-67.02	-64.78	-68.42	-44.03	-57.69	-65.47	-71.25	-72.67	-61.04	-74.23	-68.58	-60.54
水深 (m)		现状	0.74	0.73	0.76	0.89	1.05	1.23	1.53	1.25	1.03	0.84	0.77	0.71
		2030年	0.55	0.55	0.55	0.73	0.78	0.84	0.92	0.79	0.75	0.57	0.56	0.55
		2030年较现状年变化	-0.20	-0.18	-0.21	-0.15	-0.27	-0.39	-0.60	-0.46	-0.28	-0.28	-0.22	-0.16
		2030年较现状年变化率 (%)	-26.46	-24.97	-27.49	-17.21	-25.50	-31.78	-39.57	-36.84	-27.34	-32.70	-27.89	-22.62
流速 (m/s)		现状	1.23	1.20	1.25	1.45	1.69	1.92	2.25	1.95	1.66	1.39	1.27	1.16
		2030年	0.86	0.86	0.86	1.21	1.28	1.38	1.51	1.30	1.23	0.90	0.88	0.87
		2030年较现状年变化	-0.37	-0.34	-0.39	-0.25	-0.40	-0.54	-0.74	-0.65	-0.43	-0.49	-0.39	-0.29
		2030年较现状年变化率 (%)	-29.87	-28.28	-30.86	-16.92	-23.78	-27.99	-32.92	-33.32	-25.73	-35.43	-30.98	-25.40
水面宽 (m)		现状	54.47	53.81	54.98	60.31	66.90	74.02	133.29	74.93	66.19	58.56	55.56	53.09
		2030年	44.50	44.44	44.58	54.04	55.94	58.33	61.79	56.43	54.63	45.75	45.02	44.66
		2030年较现状年变化	-9.97	-9.37	-10.40	-6.26	-10.96	-15.68	-71.50	-18.50	-11.55	-12.81	-10.54	-8.44
		2030年较现状年变化率 (%)	-18.30	-17.42	-18.91	-10.39	-16.38	-21.19	-53.64	-24.69	-17.46	-21.87	-18.97	-15.89

5.1.4.5 康苏电站闸址断面

(1) 流量变化

规划 2030 年，不同来水频率，电站闸址断面年内各月平均下泄流量减小。在 25% 来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅 52.49%~88.08%；50% 来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅 53.19%~86.12%；95% 来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址下泄月平均流量减小，减幅 49.51%~80.74%。见图 5.1-17。

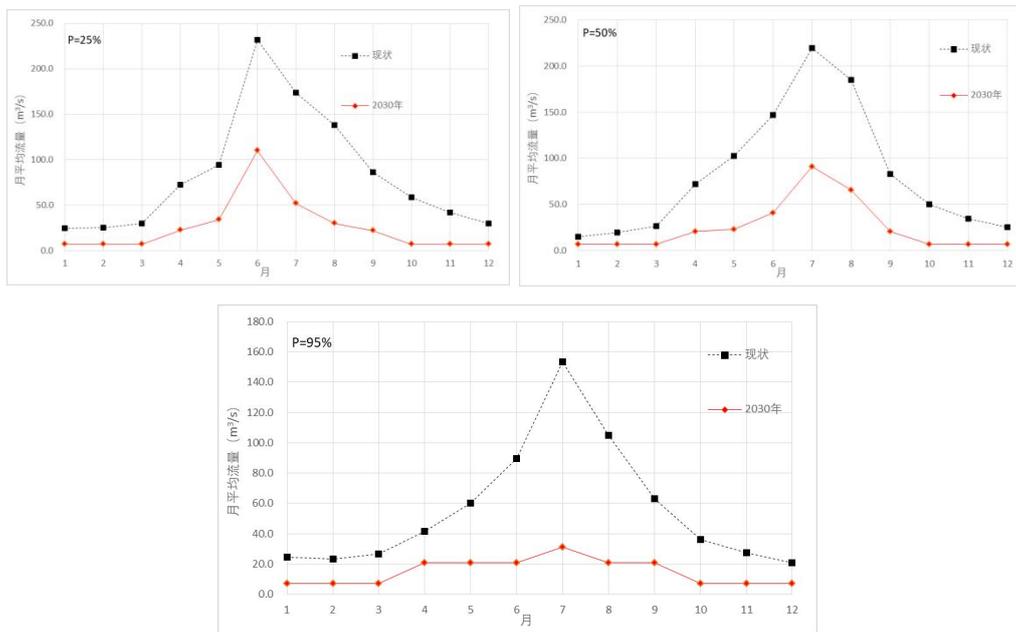


图 5.1-17 康苏电站闸址断面现状及规划年下泄月平均流量变化图

(2) 水深、流速、水面宽变化分析

不同来水频率，现状年及规划水平年，水深、流速、水面宽变化与下泄月平均流量变化趋势一致，都有不同程度的减小，见图 5.1-17~图 5.1-19。

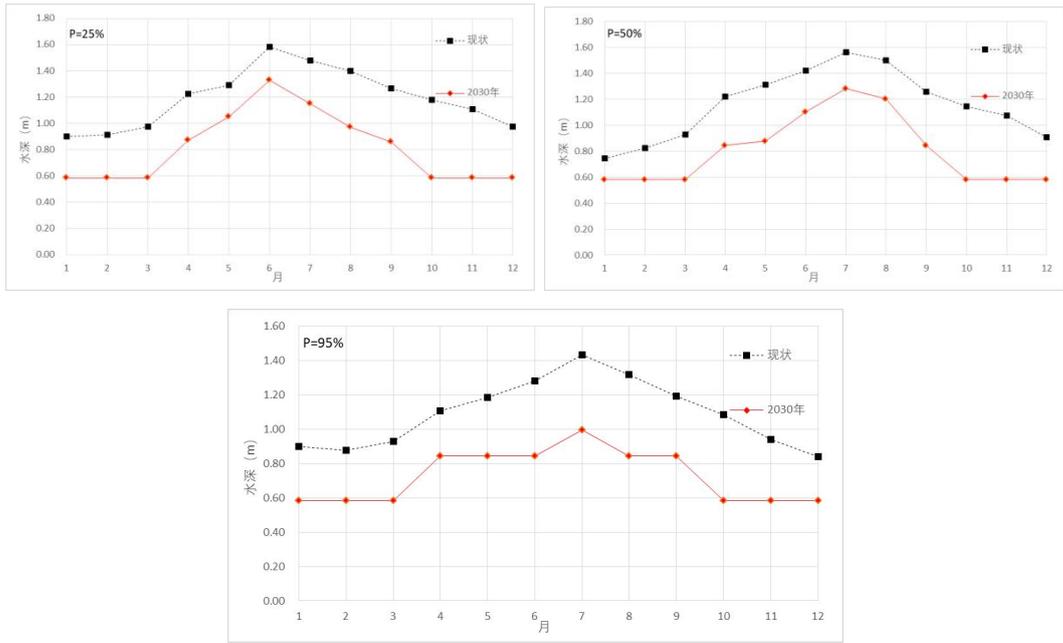


图 5.1-17 康苏电站闸址断面现状及规划年月平均水深变化图

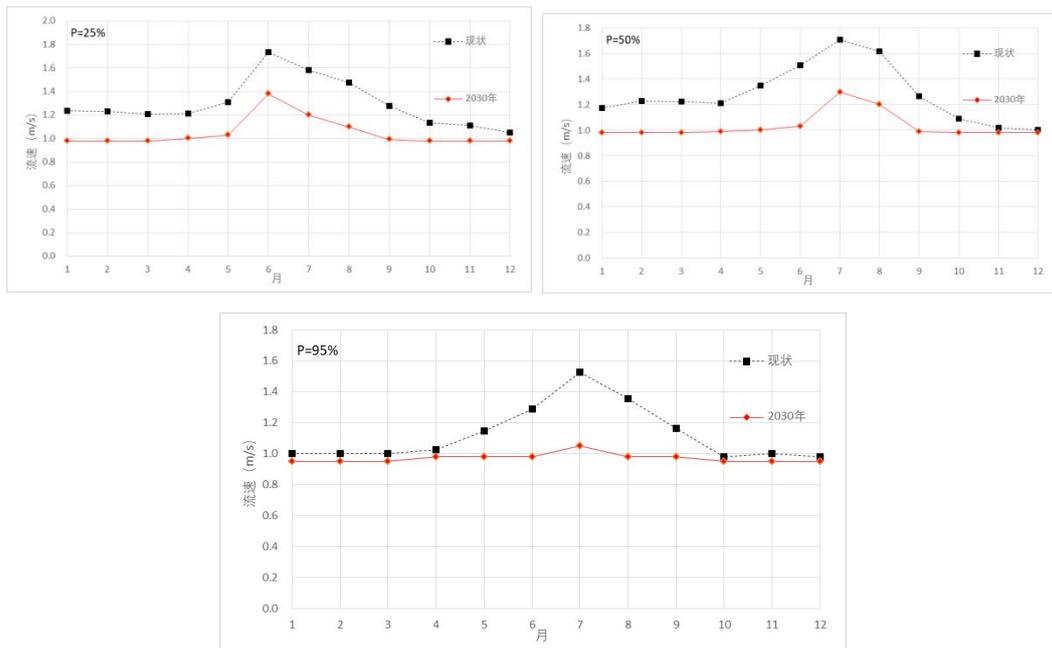


图 5.1-18 康苏电站闸址断面现状及规划年月平均流速变化图

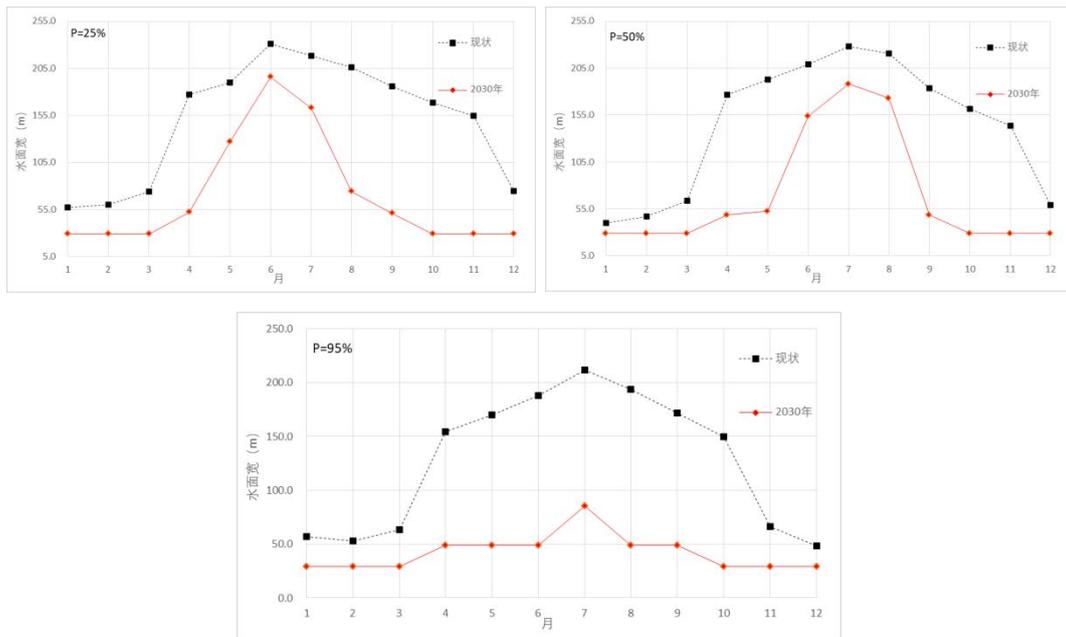


图 5.1-19 康苏电站闸址断面现状及规划年月平均水面宽变化图

据表 5.1-17~表 5.1-19 及图 5.1-20~图 5.1-22 可以看出，不同来水频率康苏闸址断面水深、流速、水面宽变化趋势与流量变化趋势基本一致：

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 15.87%~50.48%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 17.80%~48.98%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水深减小，减幅 23.85%~46.23%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 6.77%~25.55%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 2.11%~31.61%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均流速减小，减幅 3.06%~31.22%。

在 25%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 15.18%~81.18%；50%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 17.46%~81.99%；95%来水频率下，规划 2030 年全年各月电站闸址断面月平均水面宽减小，减幅 39.94%~80.58%。

表 5.1-20 25%来水频率下康苏电站闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	25%	现状	24.75	25.60	30.04	72.54	94.46	231.78	173.90	138.17	86.59	58.54	41.96	30.16
		2030年	6.98	6.98	6.98	22.69	33.74	110.12	51.70	29.94	22.07	6.98	6.98	6.98
		2030年较现状年变化	-17.78	-18.62	-23.06	-49.84	-60.73	-121.66	-122.20	-108.23	-64.52	-51.57	-34.98	-23.18
		2030年较现状年变化率 (%)	-71.82	-72.75	-76.77	-68.71	-64.29	-52.49	-70.27	-78.33	-74.51	-88.08	-83.37	-76.87
水深 (m)	25%	现状	0.90	0.91	0.97	1.22	1.29	1.58	1.48	1.40	1.27	1.18	1.11	0.98
		2030年	0.58	0.58	0.58	0.87	1.05	1.33	1.15	0.97	0.86	0.58	0.58	0.58
		2030年较现状年变化	-0.32	-0.33	-0.39	-0.35	-0.24	-0.25	-0.33	-0.43	-0.41	-0.59	-0.53	-0.39
		2030年较现状年变化率 (%)	-35.21	-36.05	-40.12	-28.85	-18.68	-15.87	-22.19	-30.50	-32.16	-50.48	-47.39	-40.22
流速 (m/s)	25%	现状	1.24	1.23	1.21	1.22	1.31	1.74	1.58	1.48	1.28	1.14	1.11	1.05
		2030年	0.98	0.98	0.98	1.00	1.03	1.38	1.20	1.10	0.99	0.98	0.98	0.98
		2030年较现状年变化	-0.26	-0.25	-0.23	-0.22	-0.29	-0.36	-0.38	-0.38	-0.29	-0.16	-0.13	-0.07
		2030年较现状年变化率 (%)	-20.85	-20.48	-18.90	-17.74	-21.73	-20.51	-24.17	-25.55	-22.53	-13.78	-11.81	-6.77
水面宽 (m)	25%	现状	57.53	60.19	74.14	177.26	189.73	230.91	218.19	206.33	185.83	168.58	154.67	74.53
		2030年	29.10	29.10	29.10	51.96	126.60	195.86	162.84	73.84	50.89	29.10	29.10	29.10
		2030年较现状年变化	-28.43	-31.09	-45.04	-125.30	-63.13	-35.04	-55.35	-132.49	-134.94	-139.48	-125.57	-45.42
		2030年较现状年变化率 (%)	-49.42	-51.65	-60.75	-70.69	-33.27	-15.18	-25.37	-64.21	-72.62	-82.74	-81.18	-60.95

表 5.1-21 50%来水频率下康苏电站闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	50%	现状	14.90	19.81	26.77	71.81	102.35	146.79	219.59	185.06	83.14	50.25	34.83	25.34
		2030年	6.98	6.98	6.98	20.93	23.21	40.93	91.24	65.84	20.93	6.98	6.98	6.98
		2030年较现状年变化	-7.93	-12.83	-19.79	-50.88	-79.14	-105.86	-128.35	-119.22	-62.22	-43.27	-27.85	-18.36
		2030年较现状年变化率 (%)	-53.19	-64.79	-73.94	-70.86	-77.33	-72.11	-58.45	-64.42	-74.83	-86.12	-79.97	-72.47
水深 (m)	50%	现状	0.74	0.82	0.93	1.22	1.31	1.42	1.56	1.50	1.26	1.14	1.07	0.91
		2030年	0.58	0.58	0.58	0.84	0.88	1.10	1.28	1.20	0.84	0.58	0.58	0.58
		2030年较现状年变化	-0.16	-0.24	-0.34	-0.38	-0.43	-0.31	-0.28	-0.30	-0.41	-0.56	-0.49	-0.33
		2030年较现状年变化率 (%)	-21.68	-29.31	-37.17	-30.99	-33.01	-22.13	-17.80	-19.76	-32.99	-48.98	-45.65	-35.79
流速 (m/s)	50%	现状	1.17	1.23	1.22	1.21	1.35	1.51	1.71	1.62	1.26	1.09	1.02	1.00
		2030年	0.98	0.98	0.98	0.99	1.00	1.03	1.30	1.20	0.99	0.98	0.98	0.98
		2030年较现状年变化	-0.19	-0.25	-0.24	-0.22	-0.35	-0.48	-0.41	-0.42	-0.27	-0.11	-0.04	-0.02
		2030年较现状年变化率 (%)	-16.48	-20.16	-20.02	-18.31	-25.80	-31.61	-24.05	-25.74	-21.68	-10.19	-4.03	-2.11
水面宽 (m)	50%	现状	39.73	47.04	63.86	176.81	192.82	209.19	228.34	220.80	183.73	161.63	143.76	59.37
		2030年	29.10	29.10	29.10	48.95	52.83	153.81	188.47	173.17	48.95	29.10	29.10	29.10
		2030年较现状年变化	-10.63	-17.94	-34.75	-127.87	-139.99	-55.38	-39.88	-47.63	-134.79	-132.52	-114.65	-30.27
		2030年较现状年变化率 (%)	-26.75	-38.14	-54.43	-72.32	-72.60	-26.47	-17.46	-21.57	-73.36	-81.99	-79.76	-50.98

表 5.1-22 95%来水频率下康苏电站闸址断面月均水力要素变化成果表

参数	频率	月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
流量 (m ³ /s)	95%	现状	24.58	23.18	26.68	41.45	60.30	89.71	153.44	104.78	63.09	36.23	27.58	20.64
		2030年	6.98	6.98	6.98	20.93	20.93	20.93	31.12	20.98	20.93	6.98	6.98	6.98
		2030年较现状年变化	-17.60	-16.20	-19.70	-20.52	-39.38	-68.79	-122.32	-83.80	-42.16	-29.25	-20.60	-13.66
		2030年较现状年变化率 (%)	-71.62	-69.90	-73.85	-49.51	-65.30	-76.67	-79.72	-79.98	-66.83	-80.74	-74.71	-66.20
水深 (m)	95%	现状	0.90	0.88	0.93	1.11	1.18	1.28	1.43	1.32	1.19	1.08	0.94	0.84
		2030年	0.58	0.58	0.58	0.84	0.84	0.84	0.99	0.84	0.84	0.58	0.58	0.58
		2030年较现状年变化	-0.31	-0.29	-0.34	-0.26	-0.34	-0.44	-0.44	-0.47	-0.35	-0.50	-0.36	-0.25
		2030年较现状年变化率 (%)	-35.03	-33.56	-37.09	-23.85	-28.84	-34.09	-30.63	-35.98	-29.37	-46.23	-37.93	-30.41
流速 (m/s)	95%	现状	1.00	1.00	1.00	1.03	1.15	1.29	1.53	1.36	1.16	0.98	1.00	0.98
		2030年	0.95	0.95	0.95	0.98	0.98	0.98	1.05	0.98	0.98	0.95	0.95	0.95
		2030年较现状年变化	-0.05	-0.05	-0.05	-0.05	-0.17	-0.31	-0.48	-0.38	-0.18	-0.03	-0.05	-0.03
		2030年较现状年变化率 (%)	-5.00	-5.00	-5.00	-4.72	-14.47	-24.01	-31.22	-27.83	-15.76	-3.35	-5.00	-3.06
水面宽 (m)	95%	现状	56.98	52.78	63.58	154.25	169.79	187.74	211.40	193.77	171.49	149.87	66.41	48.46
		2030年	29.10	29.10	29.10	48.95	48.95	48.95	85.47	49.03	48.95	29.10	29.10	29.10
		2030年较现状年变化	-27.87	-23.68	-34.48	-105.30	-120.85	-138.79	-125.92	-144.74	-122.55	-120.76	-37.31	-19.36
		2030年较现状年变化率 (%)	-48.92	-44.86	-54.23	-68.27	-71.17	-73.93	-59.57	-74.70	-71.46	-80.58	-56.18	-39.94

5.2 规划实施后水环境影响预测分析

5.2.1 计算工况

水环境的影响预测时段与水力发电规划水平年一致，为 2030 年。预测参数包括水质和水温 2 个指标。

本次对水温的评价选定平水年（ $p=50\%$ ）和枯水年（ $p=95\%$ ）作为河流来水条件；对水质的评价选择较不利来水情况枯水年（ $p=95\%$ ）作为来水条件，本章仅描述推荐方案实施产生的水环境变化。据此，水环境的预测计算工况见表 5.2-1。

表 5.2-1 预测计算工况

方案	水环境要素		规划水平年 2030	
			平水年 P=50%	枯水年 P=95%
推荐方案	水环境	水质		√
		水温	√	√

5.2.2 预测典型断面的选取

为分析规划实施后水环境的变化趋势，根据前文分析的规划实施引起规划影响河段水环境变化的原因，选取了具有代表性的断面，来反映规划实施对规划涉及河段的影响程度。各规划方案预测断面和对照断面选取见表 5.2-2。

表 5.2-2 水环境预测典型断面选取情况

预测项目	预测断面选取	备注
水质	玛尔坎恰提坝址断面	规划河段水质预测断面
	吉兰德闸址断面	
	塔日勒嘎坝址断面	
	八村尾水入河断面	
	康苏坝址断面	
水温	玛尔坎恰提坝址断面	规划河段水温预测断面
	吉兰德闸址断面	
	塔日勒嘎坝址断面	
	康苏坝址断面	

5.2.3 预测结果

5.2.3.1 对水温的影响分析

(1) 水库水温结构判别

采用以下判别法判断水库水温结构。

α 指数法判别指标计算式为：

$$\alpha = \frac{\text{多年平均年径流量}}{\text{水库总库容}}$$

当 $\alpha < 10$ 时，水库水温为分层型；当 $10 < \alpha < 20$ 时，水库水温为过渡型；当 $\alpha > 20$ 时，水库水温为混合型。水库水温结构判别见表 5.2-3。

表 5.2-3 水库水温结构判别成果表

水库	断面径流 (万 m ³)	水库库容 (万 m ³)	α	水温结构
玛尔坎恰提	131911	61800	2.2	分层型
塔日勒嘎	195342	3310	59.0	混合式
康苏	219956	5365	41.0	混合型

由表 5.2-3 能得知，塔日勒嘎、康苏电站库容小，水库水温完全混合；玛尔坎恰提水利枢纽水库水温为分层型，“水电规划报告”中玛尔坎恰提水利枢纽调度方法与《新疆喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》中一致，故本次采用 MIKE3 预测

玛尔坎恰提水利枢纽出库水温；再用 MIKE11 预测下游梯级电站处的水温。

(2) 预测方法

本次计算采用丹麦水科所的软件 MIKE3，该软件是模拟水动力、水质、泥沙的专业工程软件，主要应用于港口、河流、湖泊、河口海岸和海洋，具有先进的前后处理功能和友好的用户界面。该工程用 HD 水动力模块中的水库（reservoir）模块进行水温预测。

(3) 库区水温预测模型

① 基本方程

采用 MIKE3 水动力模拟计算时，需要输入的参数数据为：地形、边界条件、源和汇、蒸发和降水、风场、大气压力图、底部糙率、涡粘系数；输出数据为坝前水位、每一层的流速流向、水温分布等情况。

三维模型对牛顿流体进行模拟计算的控制方程为：

连续方程：

$$\frac{1}{\rho c_s^2} \frac{\partial p}{\partial t} + \frac{\partial u_j}{\partial x_j} = SS$$

动量方程：

$$\frac{\partial u_i}{\partial t} + \frac{\partial (u_i u_j)}{\partial x_j} + 2\Omega_y u_j = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x_j} + g_i + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[\nu_T \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2}{3} \delta_{ij} k \right] + u_i SS$$

温度对流扩散方程：

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (T u_j) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(D_T \frac{\partial T}{\partial x_j} \right) + SS$$

浓度对流扩散方程：

$$\frac{\partial S}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_j} (S u_j) = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(D_s \frac{\partial S}{\partial x_j} \right) + SS$$

k-ε 方程：

$$\begin{aligned} \frac{\partial k}{\partial t} + u_i \frac{\partial k}{\partial x_i} &= \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\frac{\nu_T}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial x_i} \right) + \nu_T \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \beta g_i \frac{\nu_T}{\sigma_k} \frac{\partial \Phi}{\partial x_i} - \epsilon \\ \frac{\partial \epsilon}{\partial t} + u_i \frac{\partial \epsilon}{\partial x_i} &= \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\frac{\nu_T}{\sigma_\epsilon} \frac{\partial \epsilon}{\partial x_i} \right) + c_{1\epsilon} \frac{\epsilon}{k} \left\{ \nu_T \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + c_{3\epsilon} \beta g_i \frac{\nu_T}{\sigma_T} \frac{\partial \Phi}{\partial x_i} \right\} - c_{2\epsilon} \frac{\epsilon^2}{k} \end{aligned}$$

Smagorinsky 方程：

$$v_T = l^2 \sqrt{S_{ij} \cdot S_{ji}}$$

$$S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$$

式中：

ρ —水密度，单位 kg/m^3 ；

c_s —声音在水中的传播速度， m/s ；

u_i — x 方向的速度分量， m/s ；

Ω_{ij} —克氏张量；

P —压力， N/m^2 ；

g —重力加速度；

V_T —紊动粘性系数；

ξ —克罗奈克函数；

k —紊动动能；

T —温度， $^\circ\text{C}$ ；

D_T —温度扩散系数；

T —时间；

SS —各自源汇项；

S_{ij} —拉伸率张量。

在 k - ε 和 Smagorinsky 混合模型方程中，水平涡粘系数与 Smagorinsky 模型系数的确定方法一样。垂向用一维 k - ε 模型，混合模型用这两个参数的传输方程描述紊动状态：紊动动能 k 和紊动动能消耗率 ε ，Kolmogorov—Prandtl 表达式为 $v_T = c_u \frac{k^2}{\varepsilon}$ 与平均水流方程耦合描述紊动模型，该 k - ε 模型的假定紊流波动主要在垂向上，各平均值项可以忽略。由于表面不平整需进一步假定与局部平衡相比对流过程可忽略， k 和 ε 传输方程可以写成：

$$\frac{\partial k}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{v_T}{\sigma_k} \frac{\partial k}{\partial z} \right) + P + G - \varepsilon$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{v_T}{\sigma_\varepsilon} \frac{\partial \varepsilon}{\partial z} \right) + c_{1\varepsilon} \frac{\varepsilon}{k} (P + c_{3\varepsilon} G) - C_{2\varepsilon} \frac{\varepsilon^2}{k}$$

其中：
$$P = \nu_T \left\{ \left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right\}$$
是由流速剪力产生项。

$$G = \frac{g \nu_T \partial \rho}{\rho \sigma_T \partial z}$$
是浮力产生项。

式中：

ρ —水密度，单位 kg/m^3 ；

u — x 方向的速度分量， m/s ；

v — y 方向的速度分量， m/s ；

g —重力加速度；

ν_T —有效涡粘性系数；

σ_T —普朗特数；

c_k 、 c_u 、 c_ϵ 、 $c_{1\epsilon}$ 、 $c_{2\epsilon}$ 、 $c_{3\epsilon}$ 为特征数

水温不同水密度不同，垂向上的温度差异引起水体的密度差，导致水体在垂向上出现浮力流，改变了流场结构，反过来又影响水温分布。水体温度与密度的关系可表示为：

$$\frac{\rho - \rho_s}{\rho_s} = -\beta(T - T_s) = -\beta\Delta T$$

式中： β 为等压膨胀系数， ρ 为密度， T 为温度， ρ_s 、 T_s 为参考状态的密度和温度，天然水体的密度表达式为：

$$\begin{aligned} \rho = & (0.102027692 \times 10^{-2} + 0.677737262 \times 10^{-7} \times T - 0.905315843 \times 10^{-8} \times T^2 \\ & + 0.864372185 \times 10^{-10} \times T^3 - 0.642266188 \times 10^{-12} \times T^4 \\ & + 0.105164434 \times 10^{-17} \times T^7 - 0.104868827 \times 10^{-19} \times T^8) \times 9.8 \times 10^5 \end{aligned}$$

根据 Boussinesq 假定，在密度变化不大的浮力流问题中，只在重力项中考虑密度的变化，水流控制方程的其他项中不考虑浮力作用。

温度扩散系数 D_T 表达式为：

$$D_T = \frac{\nu_T}{\sigma_T}$$

温度扩散包括三部分扩散作用：分子扩散 ν_m 、离散 ν_D 和紊动扩散 D_{ν_T} ，所以温度

扩散系数是三部分扩散系数的和，即 $D_T = \nu_m + \nu_D + D_{vr}$ 。

分子扩散作用很小，可以忽略不计，而水库中由流速分布不均引起的离散相对于紊流引起的扩散也是很小的。

②MIKE3 基本解法

本次对水库库区用 FM 网格进行划分，计算方程采用有限体积法进行计算。

③影响因子

运用 MIKE3 进行水库水温模拟时，最重要的考虑水体与大气的热交换选项的设置，包括长波辐射、热通量（对流产生的热交换）、短波辐射和潜热通量（蒸发产生的热损失），除此之外还包括风摩擦、底部摩擦。

A.长波辐射

水体或水面发出各种波长的辐射，波长为 9000~25000A，这一区间的辐射从大气和水面散发出来的叫红外辐射，从水面发射到大气中的长波辐射，从大气散发到水面的大气辐射就是净长波辐射，在 MIKE3 中输出的净长波辐射以下式表示：

$$q_{lr,net} = \sigma_{sb} T_{air}^4 (a - b\sqrt{e_d}) \left(c + d \frac{n}{n_d} \right)$$

式中：a=0.56；b=0.077mb^{-0.5}；c=0.10；d=0.90

e_d —蒸发压力；

n—日照时长；

N_d —可能日照时长；

σ_{sb} —为 StefanBoltzman 系数，取值为 $5.6697 \times 10^{-8} W/(M^2K^4)$ ；

T_{air} —为气温

B.短波辐射

a.太阳与地球间的距离

地球与太阳的之间的平均距离 r_0 与实际距离 r 比例通过下式确定：

$$E_0 = \left(\frac{r_0}{r} \right) = 1.000110 + 0.034221 \cos(\Gamma) + 0.001280 \sin(\Gamma) + 0.000719 \cos(2\Gamma) \\ + 0.000077 \sin(2\Gamma)$$

式中： Γ 是通过下式定义：

$$\Gamma = \frac{2\pi(d_n - 1)}{365}$$

d_n 是一年中的儒略日 (Julian day)。

b. 日光偏差和日照时间

太阳辐射随着季节不同反映在偏差角度上, 由下式表示:

$$\delta = 0.006918 - 0.399912 \cos(\Gamma) + 0.07257 \sin(\Gamma) - 0.006758 \cos(2\Gamma) \\ + 0.000907 \sin(2\Gamma) - 0.002697 \cos(3\Gamma) + 0.00148 \sin(3\Gamma)$$

日照天数 N_d 随着 δ 变化, 日照时间通过下式计算:

$$N_d = \frac{24}{\pi} \arccos\{-\tan(\Phi) \tan(\delta)\}$$

日出角度 ω_{sr} 通过下式表示:

$$\omega_{sr} = \arccos\{-\tan(\Phi) \tan(\delta)\}$$

c. 宇宙辐射

对一天来自地球外的短波辐射用积分求得:

$$H_0 = \frac{24}{\pi} \cos(\Phi) \cos(\delta) (\sin(\omega_{sr}) - \omega_{sr} \cos(\omega_{sr}))$$

d. 反照

到达水面的太阳辐射有一部分被反射回去, 这部分辐射被周围环境的大气漫射回来的部分又重新回到水面。太阳辐射的这个反射过程叫反照, 这一过程表示如下:

$$\alpha = \frac{1}{2} \left(\frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)} + \frac{\tan^2(i-r)}{\tan^2(i+r)} \right)$$

式中: i —入射角;

r —反射角;

a —反射系数。

e. 比尔定理 (热交换方程)

光强度的衰弱可通过修正后的比尔定律表示:

$$I(d) = (1 - \beta) I_0 e^{-\lambda d}$$

式中: $I(d)$ —水面下 d 深度时的光照强度;

I_0 —水体表面的光照强度;

B —水面附近吸收的小部分能量;

λ —肖光系数。

方程离散：采用西格玛坐标系统对垂向坐标进行变换，坐标变换式为：

$$\sigma = \frac{z - \eta}{D} = \frac{z - \eta}{\eta - z_B}$$

式中：

D—为最大水深；

z—为原坐标中的水位；

η —为西格玛坐标中 z 方向坐标；

z_B —为河床高程。

对西格玛坐标系下的控制方程采用了差分法进行离散数值求解。

C.热通量（对流）

由对流产生的热交换 q_c 依赖于水面与大气之间的边界类型。一般情况下这个边界层是紊动的，方程为：

$$q_c = \begin{cases} \rho_{air} C_{air} C_c W_{10m} (T_{water} - T_{air}) & T_{air} \geq T_{water} \\ \rho_{air} C_w C_c W_{10m} (T_{water} - T_{air}) & T_{air} < T_{water} \end{cases}$$

式中：

ρ_{air} —空气密度；

C_{air} —空气比热，1007J (kg·K)；

T_{water} —水体绝对温度；

C_w —水的比热，4186J (kg·K)；

W_{10m} —水面 10m 以上处风速；

T_{air} —大气绝对温度；

C_c —明确的热波动系数， 1.41×10^{-3} ，对流热波动一般在 $0 \sim 100W/m^2$ 之间。

D.蒸发

道尔顿定律应用于下述蒸发热损失方程：

$$q_v = LC_c(a_1 + b_1 W_{2m})(Q_{water} - Q_{air})$$

式中：

L—蒸发产生的热交换， $2.5 \times 10^6 \text{J/kg}$ ；

C_c —潮湿系数， 1.32×10^3 ；

W_{2m} —水面 2m 以上风速；

Q_{water} —水面附近水蒸气的密度；

E. 风摩擦

风摩擦来自于风剪切力

$$\frac{\tau_{xz}}{\rho} = \nu_T \frac{\partial u}{\partial z} = \frac{\rho_{\text{air}}}{\rho} C_w W W_x$$

式中：

ρ_{air} —空气密度；

W—风速；

C_w —风拉力系数；

F. 底部摩擦

底部摩擦产生垂直剪切项，MIKE3 假定在真实河床与第一计算点之间迭代流速的对数分布。

$$\frac{\tau_{xz}}{\rho} = \nu_T \frac{\partial u}{\partial z} = \left[\frac{1}{\kappa} \log \left(\frac{z_b}{k_s/30} \right) \right]^{-2} U(z_b) u(z_b)$$

式中： k 为卡门常数； K_s 为底床阻力； U 为流速； Z_b 为距床底的距离。

G. 模型参数选择与验证

a. 基本参数

克孜河流域内的已建水库附近无调节能力相近的水库水温观测资料。本次水温模拟选取和田河流域的乌鲁瓦提水库经过验证的热平衡参数进行数值模拟计算预测，模型主要参数取值见表 5.2-4。

表 5.2-4 水温模拟中有关参数取值

衰减系数		太阳辐射运量影响系数	太阳辐射运量影响系数	蒸发系数	
α	β	A	B	A	B
2	0.2	0.3	0.2	6	0.5

垂向热扩散比例系数为 0.01，水平热扩散比例系数为 0.1。

b.全域参数

全域参数包括风速、气温、日照时间等。本次数值模拟采用距离预测水库最近的气象站的月统计资料进行概化。

表 5.2-5 研究区各气象要素多年平均统计表

项目	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	备注
相对湿度(%)	67	62	48	39	40	38	40	45	48	53	62	72	51	喀什 气象 站
平均风速(m/s)	1.1	1.5	2	2.5	2.8	2.9	2.5	2.1	1.9	1.6	1.2	0.9	1.9	
平均气温(°C)	-6.4	-1.6	7.6	15.4	19.8	23.7	25.8	24.3	19.7	12.3	3.4	-4.2	11.7	
云量(成)	5.3	6.0	6.6	6.4	5.8	4.6	4.7	4.7	3.8	3.1	4.2	5.1	5.0	
太阳辐射(W/m ²)	86.2	115.8	152.1	191.1	234.3	277.3	267.4	238.7	202.2	158.1	110.7	80.9	176.2	
平均气温(°C)	-6.6	-2.8	5.5	13.3	18.0	22.1	24.3	23.6	18.6	11.5	3.0	-4.4	10.6	卡拉 贝利 水文 站

牙师实测水温资料如下表 5.2-6 所示：

表 5.2-6 牙师水文站多年平均逐月水温统计表 单位：°C

水文站名称	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	均值
牙师	0.2	0.1	1.2	3.8	6.5	8.3	10.1	10	7.9	4.3	1.1	0.1	4.5

④模型边界条件

水库水温预测气象边界条件采用临近水文站、气象站的统计资料；入流、出流边界条件采用不同频率入库、出库的月径流过程。

(4) 纵向一维水温模型

天然河流的水深一般不大，温度分层型水库的泄水进入下游河道后，由于水流湍动使上下层水体掺混剧烈，热量能够迅速传至河底，河流水温在断面上分布基本是均匀的，而在纵向水流方向存在温度差异。河道内水温变化过程可采用纵向一维水温模型来进行模拟计算和预测分析，本次利用 MIKE11 软件来建立河流一维水温模型。

①预测模型

水温数学模型基本方程式与水质输运方程形式类似，为对流扩散方程：

$$\frac{\partial AT}{\partial t} + \frac{\partial QT}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(AD_L \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{B}{\rho C_p} Q_H$$

式中， A 为断面面积， Q 为流量， D_L 为纵向离散系数， B 为河宽， ρ 为水密度， C_p 为水的比热， Q_H 为热交换反应式。

描述水温变化的数学模型中，水体与外界的热量交换项为 Q_H ，水体内部热量交换主要是通过对流（以流量 Q 来表征）和扩散（以纵向离散系数 D_L 来描述）作用。

②模型参数选择与验证

叶尔羌河山区河段与本次规划的喀什噶尔河河段具有一定的类似性，因此本次评价采用叶尔羌河山区河段作为类比河段，移用该河段水温模型的率定参数作为喀什噶尔河流域河道水温模型的参数。计算使用的模型热平衡参数数值具体见表 5.2-7。

表 5.2-7 河道纵向一维水温模拟中有关参数取值

衰减系数 α	衰减系数 β	反射系数 A	反射系数 B	蒸发系数 A	蒸发系数 B
10	0.4	0.3	0.5	2	1

除了热平衡参数外还需要在模型中输入全域值，包括：日照时间（hours/day）、气温（ $^{\circ}\text{C}$ ）、空气湿度（%）。

③边界条件

预测河段的气象边界条件采用距离、高程相近的水文站、气象站的统计资料，流量边界采用预测河段上游断面不同频率的月径流过程。

（4）玛尔坎恰提水库

①模拟计算边界条件

A.地形边界条件

在 MIKE3 中生成玛尔坎恰提水库的地形文件，其三维地形图见图 5.2-1。

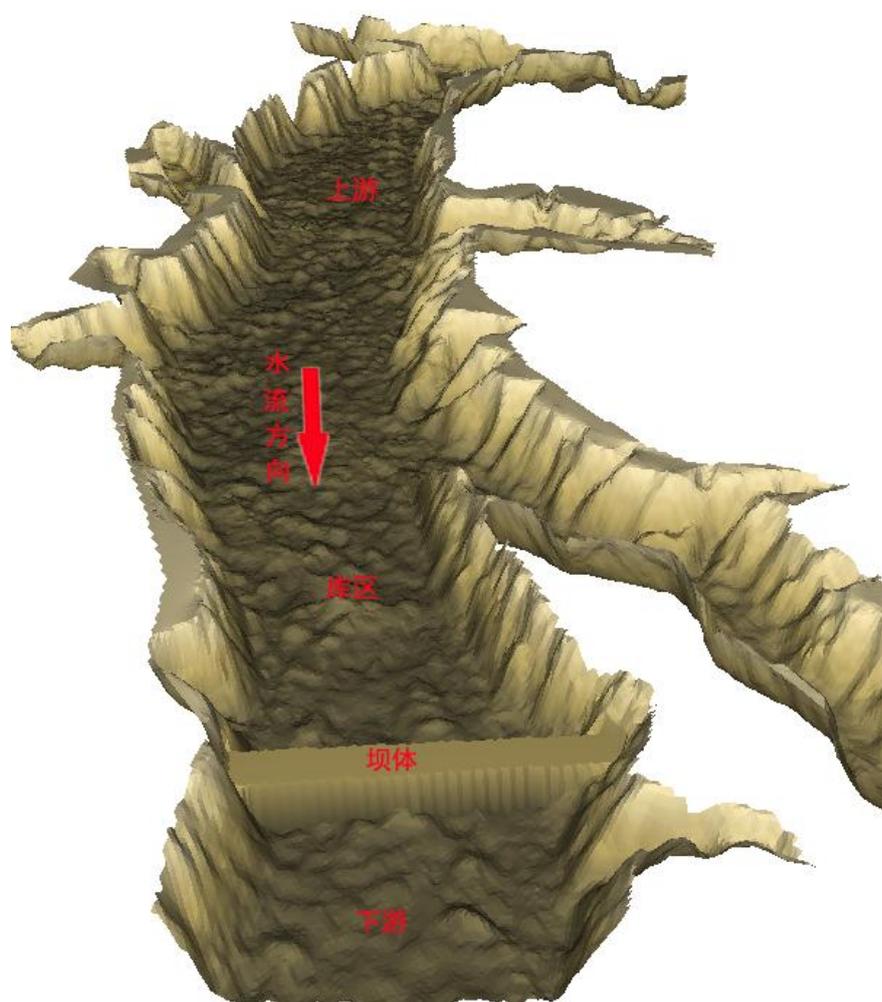


图 5.2-1 玛尔坎恰提水库三维地形图

B.入流出流边界条件

本次采用 50%、95%三个典型年的月入库水量，作为模型的入流边界条件；出流边界采用水位边界，即采用月平均水位进行控制。

C.湿度、风、气温、降水、蒸发、日照、湿度边界条件

湿度、风、日照、湿度边界条件采用气象站的月观测统计资料；气温、降水、蒸发采用牙师水文站的月观测统计资料。

②坝前水温结构预测结果分析

50%、95%三个典型年来水保证率下，玛尔坎恰提水库水温对比情况见表 5.2-6。

预测结果显示，玛尔坎恰提水库水温结构属于过渡型。库底水温在 2.5~9.7℃范

围，库表水温在 0.1~13.0℃之间变化；年内 10 月~次年 2 月坝前水体呈逆温分布，4 月坝前水体基本为同温状态，6~9 月随着气温逐渐升高，库表水温升高较快，坝前垂向水温呈分层结构。

表 5.2-8 典型年玛尔坎恰提水库坝前库表、库底水温对比情况表 单位：℃

月份	平水年 P=50%			特枯水年 P=95%		
	表层	库底	温差	表层	库底	温差
1 月	0.1	2.6	-2.5	0.1	2.5	-2.4
2 月	0.1	3.3	-3.2	0.1	3.1	-3.0
3 月	0.2	4.0	-3.8	0.2	3.8	-3.7
4 月	4.5	4.1	0.4	4.3	3.9	0.4
5 月	9.0	4.9	4.1	8.7	4.8	3.9
6 月	10.1	5.4	4.8	9.9	5.5	4.4
7 月	12.8	8.4	4.4	12.8	8.7	4.1
8 月	12.8	9.5	3.2	13.0	9.7	3.3
9 月	11.2	9.6	1.6	11.3	9.7	1.6
10 月	6.9	9.0	-2.1	6.7	8.9	-2.2
11 月	0.4	4.3	-3.9	0.3	4.0	-3.7
12 月	0.1	3.9	-3.8	0.1	3.7	-3.6
最小值	0.1	2.6	-3.9	0.1	2.5	-3.7
最大值	12.8	9.6	4.8	13.0	9.7	4.4

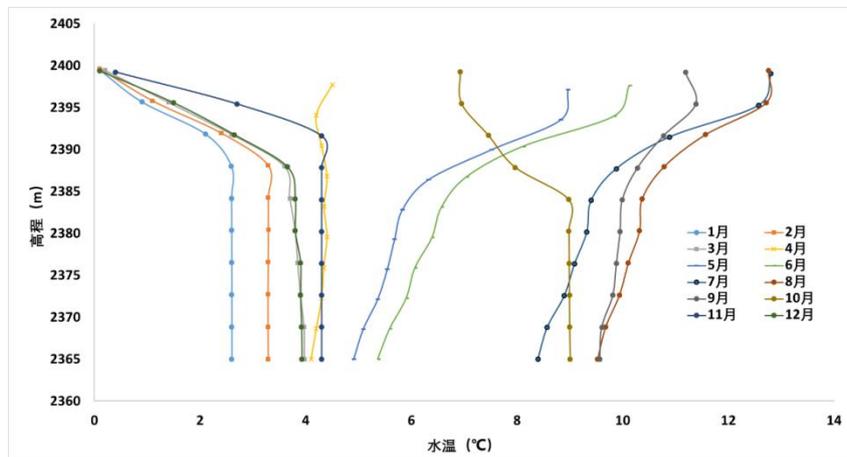


图 5.2-2 典型年 50%来水条件下玛尔坎恰提水库坝前水温分布图

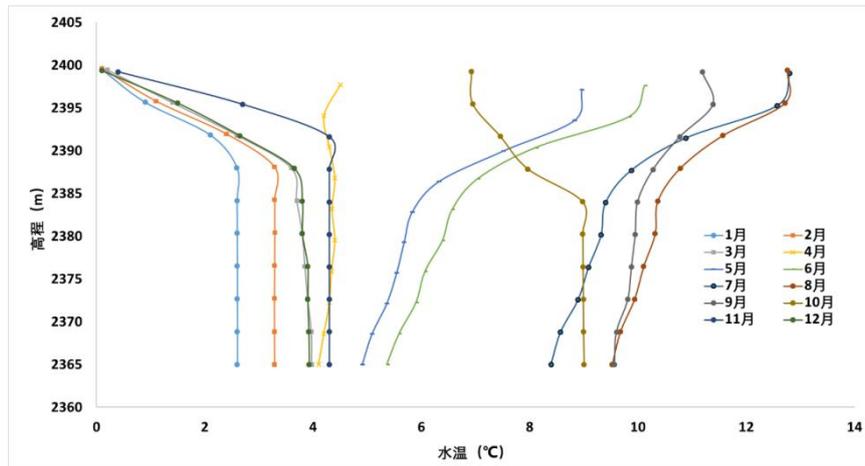


图 5.2-3 典型年 95%来水条件下玛尔坎恰提水库坝前水温分布图

③水库下泄水温分析

近期规划水平年2030年，50%、95%来水保证率下，玛尔坎恰提水库下泄水温与建库前天然水温对比见表5.2-9和图5.2-4。

表 5.2-9 典型年玛尔坎恰提水库下泄水温与天然水温对比表 单位：°C

月份	天然水温	平水年 P=50%		特枯水年 P=95%	
		下泄	温差	下泄	温差
1月	0.2	2.6	2.4	2.5	2.3
2月	0.1	3.3	3.2	3.1	3.0
3月	1.2	4	2.8	3.8	2.6
4月	3.8	4.1	0.3	3.9	0.1
5月	6.5	4.9	-1.6	4.8	-1.7
6月	8.3	5.4	-2.9	5.5	-2.8
7月	10.1	8.4	-1.7	8.7	-1.4
8月	10.0	9.5	-0.5	9.7	-0.3
9月	7.9	9.6	1.7	9.7	1.8
10月	4.3	9	4.7	8.9	4.6
11月	1.1	4.3	3.2	4	2.9
12月	0.1	3.9	3.8	3.7	3.6

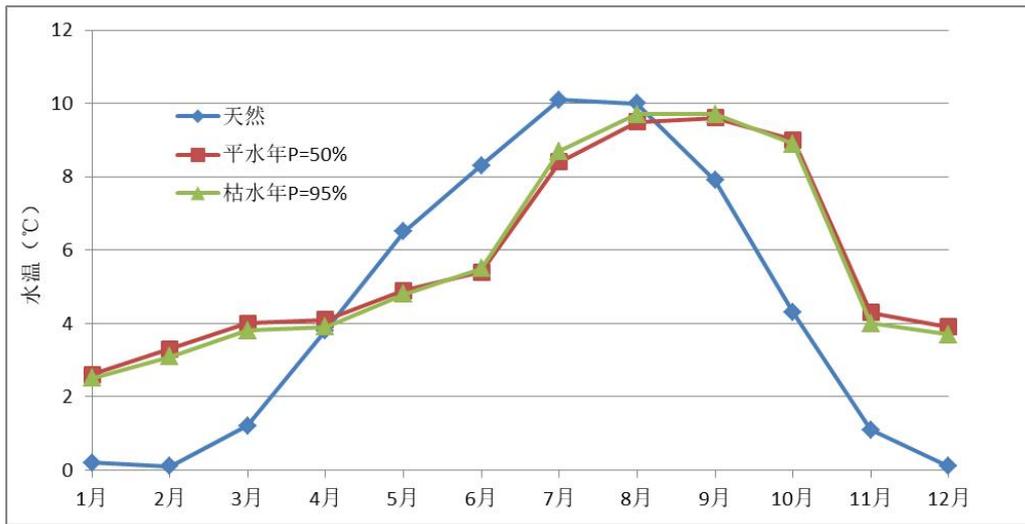


图 5.2-4 典型年玛尔坎恰提水库下泄水温与天然水温对比图

与河流天然水温过程相比，玛尔坎恰提水库下泄水温与坝址断面河流天然水温有一定差异，具体表现为：不同来水保证率下，5~8月下泄水温低于天然水温，最大温差分别为 2.9°C (P=50%)、2.8°C (P=95%)，均出现在 6 月；其余月份下泄水温高于天然水温，最大温差均为 4.7°C，均出现在 10 月。

(5) 塔日勒噶、康苏电站

塔日勒噶、康苏电站库容小，水库水温完全混合，本次采用纵向一维水温模型 MIKE11 进行分段推算，即使用玛尔坎恰提水库下泄水温、月平均流量、气温等因素依次分析计算塔日勒噶、康苏电站闸址处水温。成果见表 5.2-10。

表 5.2-10 典型年康苏及塔日勒噶水库下游不同断面水温与天然水温对比表

断面	频率	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
天然水温		0.2	0.1	1.2	3.8	6.5	8.3	10.1	10	7.9	4.3	1.1	0.1
塔日勒噶	50%	2.0	2.9	4.1	4.7	5.6	6.6	9.2	10.0	9.5	7.9	3.6	3.0
	95%	1.9	2.8	4.1	4.6	5.6	6.7	9.5	10.2	9.7	7.9	3.4	2.8
	温差 (P=50%)	1.8	2.8	2.9	0.9	-0.9	-1.7	-0.9	0.0	1.6	3.6	2.5	2.9
	温差 (P=95%)	1.7	2.7	2.9	0.8	-0.9	-1.6	-0.6	0.2	1.8	3.6	2.3	2.7
康苏断面	50%	1.2	2.4	4.1	5.6	6.5	8.3	10.3	10.3	8.9	5.4	2.4	1.7
	95%	1.1	2.5	4.4	5.9	6.7	8.4	10.4	10.6	9.4	5.8	2.3	1.5
	温差 (P=50%)	1.0	2.3	2.9	1.8	0.0	0.0	0.2	0.3	1.0	1.1	1.3	1.6
	温差	0.9	2.4	3.2	2.1	0.2	0.1	0.3	0.6	1.5	1.5	1.2	1.4

(P=95%)												
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

玛尔坎恰提水库下泄水温经过沿程恢复后，水温趋近于天然，再康苏断面已经不存在低温水下泄。

5.2.3.2 对水质的影响分析

(1) 模型简介

本次水质专题计算采用一维模型计算规划影响河段沿程变化，浓度计算公式：

$$c_x = c_0 \exp\left(-k \frac{x}{u}\right)$$

式中： c_x ——流经 x 距离后的污染物浓度，mg/L；

c_0 ——初始断面的污染物浓度，mg/L；

x ——沿河段的纵向距离，m；

u ——设计流量下河道断面的平均流速，m/s；

k ——污染物综合衰减系数，1/s（不衰减）。

污染物综合衰减系数选取依据《全国地表水水环境容量核定》中提出，水质降解系数可根据水质优劣状况进行选取参考值，见表 5.2-11。规划河段水质为 II 类，故本次水质降解系数选用 0.2/d。

表 5.2-11 大江大河水质降解系数参考值表

水质及水生态环境状况	水质降解系数参考值（1/日）	
	COD _{Mn}	氨氮
优 (相应水质为II-III类)	0.20-0.30	0.20-0.25
中 (相应水质为III-IV类)	0.10-0.20	0.10-0.20
劣 (相应水质为V类或劣V类)	0.05-0.10	0.05-0.10

(2) 水质预测指标

考虑到全国水资源保护规划技术大纲的要求以及流域水污染特点，选用 COD_{Cr}、氨氮作为水质模拟预测指标。

(3) 预测断面

根据本规划对河流水质的影响特点，结合评价河段污染源及环境保护目标的分布和已经完成的规划水库的单项环评报告，所选水质预测断面及意义见表 5.2-12。

表 5.2-12 水质预测断面

河流	断面名称	断面意义
克孜河	玛尔坎恰提坝下断面	出库水质
	吉兰德闸址	减水河段水质
	塔日勒噶闸址	减水河段水质
	康苏闸址	减水河段水质

(4) 规划水平年污染源预测

根据《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划报告》社会经济人口、灌溉面积等社会经济在规划水平年 2030 年与《喀什噶尔河流域综合规划（2020 年版）》一致，故本次克孜河入河污染物直接引用《喀什噶尔河流域综合规划环境影响报告书》中的成果。

①水质数据

以收集到的克孜河水质监测国控点、省控点的丰、平、枯水期常规水质监测资料作为模型边界条件。

②污染源预测

根据《喀什噶尔河流域综合规划（2020 年版）》成果，规划水平年 2030 年工业用水增加，流域灌区面积减少，农业灌溉用水减少，总用水量减少。按规划水平年工程运行后工业生产废水全部在厂内处理达到污水处理厂接纳污水水质要求后，与生活污水一起排入污水处理厂进行集中深度处理，克孜河流域无排污口向河道排污；同时，随着流域农业灌溉技术提高，灌溉利用率的增加，农药、化肥流入水体的量减少，农业面源污染量也随之减小。总体来说，流域污染总负荷将下降。由此，在规划水平年，入河污染物的量将小于现状水平年，为偏保守预测，本次预测规划水平年污染物的排放按照现状污染源强计算。

③污染物入河点

规划 2030 年入河污染物较现状少，本次考虑不利情况，污染物都在玛尔坎恰水利枢纽库尾投入。

(5) 水质预测分析

① COD 浓度变化分析

2030 年克孜河各预测断面 COD 浓度变化情况见图 5.2-5~图 5.2-8。

根据图 5.2-5~图 5.2-8，2030 年克孜河各断面的 COD 浓度较现状年变化幅度较小，玛尔坎恰提水库出库 COD 浓度在 1~3 月增加，其余月份未变化；玛尔坎恰提水库至康苏水电站区间河段无引水口、入河污染源分布，吉兰德、塔日勒尕、康苏闸址断面 COD 浓度变化趋势与玛尔坎恰提出库断面一致，由于不考虑 COD 衰减，总体上水质无变化。现状年克孜河全河段 COD 浓度在 0.7~11mg/L 之间，2030 年 95%来水频率，在不考虑衰减的情况下，克孜河全河段 COD 浓度预测值在 0.7~10.8mg/L，为 I 类水质，满足水质目标。

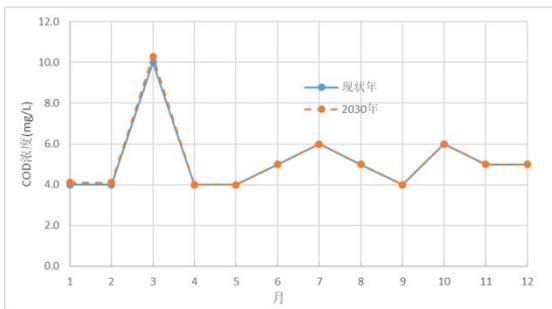


图 5.2-5 玛尔坎恰提出库 COD 浓度

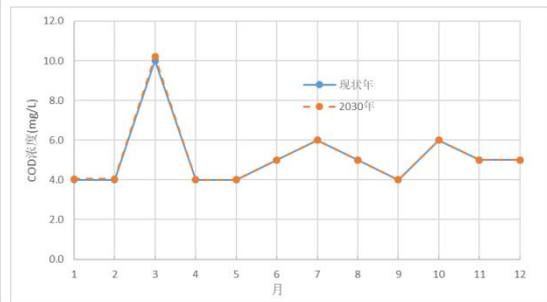


图 5.2-6 吉兰德闸址 COD 浓度

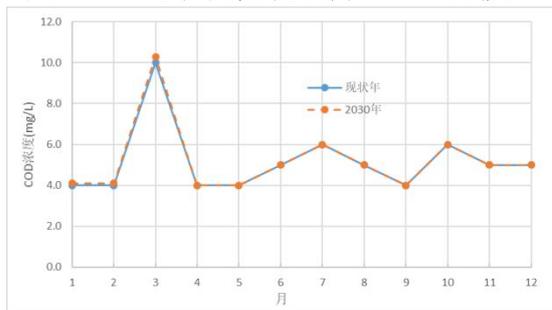


图 5.2-7 塔日勒尕闸址 COD 浓度

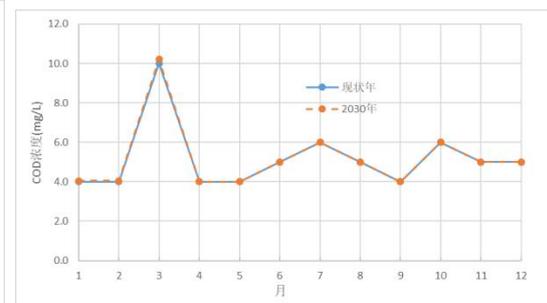


图 5.2-8 康苏闸址 COD 浓度

② 氨氮浓度变化分析

2030 年克孜河各预测断面 NH₃-N 浓度变化情况见图 5.2-9~图 5.2-12。

根据图 5.2-9~图 5.2-12，2030 年克孜河各断面的 NH₃-N 浓度较现状年变化幅度较小，玛尔坎恰提水库出库 NH₃-N 浓度在 1~3 月增加，其余月份未变化；玛尔坎恰提水库至塔日勒噶水电站区间河段无引水口、入河污染源分布，康苏闸址断面 NH₃-N 浓

度变化趋势与玛尔坎恰提出库断面一致。2030年95%来水频率下，评价河段满足I类水质目标。

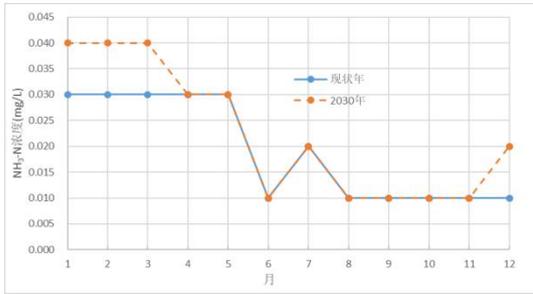


图 5.2-9 玛尔坎恰提库区 NH₃-N 浓度

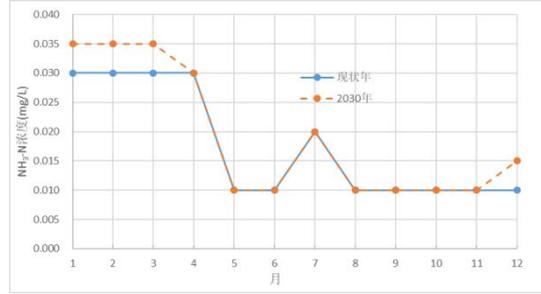


图 5.2-10 吉兰德闸址 NH₃-N 浓度

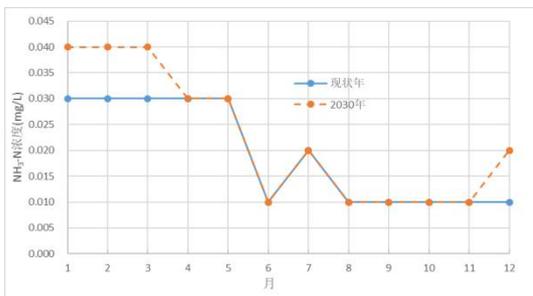


图 5.2-11 塔日勒尕闸址 NH₃-N 浓度

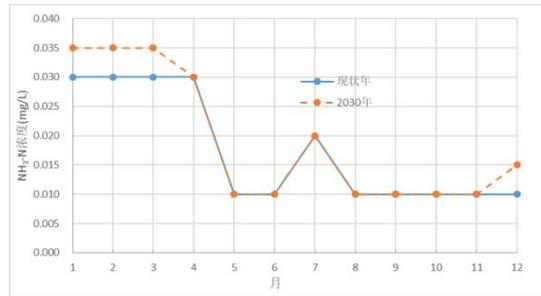


图 5.2-12 康苏闸址 NH₃-N 浓度

现状年克孜河全河段 COD 浓度在 0.7~11mg/L 之间，2030 年 95% 来水频率，在不考虑衰减的情况下，克孜河全河段 COD 浓度预测值在 0.7~10.8mg/L，NH₃-N 浓度较现状年变化幅度较小，2030 年 95% 来水频率下，评价河段满足 I 类水质目标。

5.3 规划实施对陆生生态影响分析

5.3.1 对生态系统的结构与功能影响分析

5.3.1.1 自然生态体系的生产能力变化

水力发电规划对区域生物生产力的影响，主要通过水库淹没和工程永久占地方面表现出来。

规划近期水平年 2030 年新增永久占地面积为 215.24hm²，远期水平年 2040 年新增永久占地面积 3409.32hm²。新增水库水面和工程永久占地主要占用的植被类型有园地、乔木林地、灌木林地、牧草地等。域平均净生产能力降低，生物量减少。规划实施后不同水平年评价区域生物量变化情况见表 5.3-1。

表 5.3-1 评价区域不同规划水平年生产力和生物量变化表

生产力和生物量变化	植被类型	近期水平年（2030 年）			远期水平年（2040 年）		
		永久占地面积（hm ² ）	净生产力（g/m ² ·a）	生物量减少（t）	永久占地面积（hm ² ）	净生产力（g/m ² ·a）	生物量减少（t）
由于水库淹没占地降低的生产能力和生物量	园地	1.17	600	7.02	/	/	/
	乔木林地	3.74	900	33.66	/	/	/
	灌木林地	15.27	500	76.35	1179.49	500	5897.45
	牧草地	124.39	400	497.56	1708.44	400	6833.76
	水域、滩涂等非植被区	69.19	200	138.38	502.58	200	1005.16
合计	213.76	/	752.97	3390.51	/	13736.37	
规划实施前后变化量（g/m ² ·a）	减少 0.43			7.74			
规划实施前后变化比例（%）	减少 0.15			减少 2.74			

(1) 对自然体系生产能力的影响

据表 5.3-1 结果显示, 规划实施后, 近期水平年 2030 年评价区域平均净生产力将减少 $0.43\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$, 比现状年减少了 0.15%; 远期水平年 2040 年平均净生产力在现状年基础上减少 $7.74\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$, 比现状年减少了 2.74%。因此, 规划实施后在不考虑斑块平均净生产力改变的条件下, 评价区域生产能力有所降低, 近期水平年 2030 年平均净生产力由现状年 $282.58\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ 减少为 $282.15\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ($0.77\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$); 远期规划水平年 2040 年平均净生产力由现状年 $282.58\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ 减少为 $274.84\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{a}$ ($0.75\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$), 评价区仍属于最低生产力的生态系统。但可以看到, 近期水平年区域平均净生产力减幅为 0.15%, 而远期水平年区域平均净生产力减幅达到 7.74%, 减幅较大, 这主要是由于远期水平年玛尔坎恰提水库工程建设所产生的淹没损失较大而造成的。

(2) 对生态承载力影响分析

由评价范围生产能力变化预测结果可知, 规划实施后, 评价区平均生产力有所下降, 由 $0.77\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 下降为 $0.75\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 仍处于最低生产力水平, 评价区净第一性生产力变化较小, 对区域生态承载力影响不大。

5.3.1.2 对评价区生态体系稳定性的影响

(1) 对恢复稳定性的影响

对自然景观生态体系恢复稳定性的影响, 是通过计算植物生物量变化来进行度量。规划实施后, 由于规划的各梯级水库淹没占地将影响一部分面积内植被的生产力水平。总体来说, 评价区自然体系的平均净生产力将有所减少, 远期水平年 2040 年评价区域的平均净生产力将由现状年的 $0.77\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ 减少为 $0.75\text{g}/\text{m}^2\cdot\text{d}$, 但仍然保持在同等水平, 因此规划实施对评价区生态体系恢复稳定性影响不大。

(2) 对阻抗稳定性的影响

阻抗稳定性与高亚稳定性元素的数量、空间分布及其异质化程度相关密切。异质性是指在一个区域里 (景观或生态系统) 对一个种或者更高级的生物组织的存在起决定作用的资源 (或某种性状) 在空间或时间上的变异程度 (或强度)。

①资源拼块变化分析

规划的各梯级水电站建设征地将占用一定数量的林地和草地，使资源拼块面积减少。根据规划方案对各拼块的影响特点，规划水库建设征地所涉及的资源拼块面积较小，影响范围较小，对资源拼块的数量、空间分布不会产生明显的影响。因此，规划方案实施不会对评价范围内资源拼块的数量和空间分布产生明显影响。

②景观异质性变化分析

规划方案实施对评价范围内景观异质性的影响主要表现为规划水库建设占地造成一部分林地和草地被占用，改变了局部区域地面景观拼块类型以及相关拼块的连通性和嵌套关系。但是由于规划方案实施后仅改变了评价范围内 1.9%面积的植被，评价范围内 98.1%以上的植被面积没有发生变化，预计规划方案实施对区域景观异质性的影响不大。

③阻抗稳定性变化分析

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

5.3.1.3 对评价区环境功能状况影响分析

规划实施前后各规划水平年评价区各景观类型景观结构变化见表 5.3-2。规划实施前后各规划水平年评价区各景观类型优势度值计算结果见表 5.3-3。

表 5.3-2 规划实施前后各景观类型景观结构对比表

土地类型	年份	面积 (hm ²)	占总面积的百分比 (%)
耕地景观	2022		
	2030		
	2040		

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

林地景观	2022		
	2030		
	2040		
草地景观	2022		
	2030		
	2040		
建设用地景观	2022		
	2030		
	2040		
水域景观	2022		
	2030		
	2040		
其它景观	2022		
	2030		
	2040		

表 5.3-3 规划实施前后各景观类型优势度值对比表

斑块类型	年份	密度 Rd%	频率 Rf%	景观比例 Lp%	优势度值%
耕地景观	2022				
	2030				
	2040				
林地景观	2022				
	2030				
	2040				

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

草地景观	2022				
	2030				
	2040				
建设用地景观	2022				
	2030				
	2040				
水域景观	2022				
	2030				
	2040				
其它景观	2022				
	2030				
	2040				

表 5.3-2 和表 5.3-3 显示：规划实施后，评价区域水域和建设用地景观明显增加，水域景观优势度值从 2022 年的 6.41% 上升为 2030 年的 6.61%，至 2040 年增加为 7.07%，2040 年与 2022 年相比水域景观优势度值上升了 0.66%；建设用地景观优势度值从 2022 年的 1.11% 上升为 2030 年的 1.80%，至 2040 年增加为 2.85%，2040 年与 2022 年相比建设用地景观优势度值上升了 1.74%。林地景观优势度呈持续减少趋势，从 2022 年的 8.52% 下降为 2040 年的 6.46%，2040 年与 2022 年相比林地景观优势度值下降了 20.6%；草地景观的优势度呈持续下降的趋势，从 2022 年的 34.63% 下降为 2040 年的 33.71%，2040 年与 2022 年相比草地景观优势度值下降了 0.92%；其它景观优势度值从 2022 年的 54.13% 下降为 2040 年的 53.52%，2040 年与 2022 年相比其它景观优势度值下降了 0.61%；评价区内耕地景观优势度值基本未发生变化。这主要是各规划水平年各梯级电站的建设占地使林地景观和草地景观的优势度值有所降低，与此同时，水域景观和建设用地景观的优势度值有所增加。

综合以上分析，规划实施后，由于水库淹没和工程永久占地，评价区域林地景观、

草地景观优势度值降低，与此同时，水域景观和建设用地景观类型优势度值有所升高，但由沙地、盐碱地及裸地构成的其它景观作为模地的地位不变，因此，总体来说，规划实施后对评价区域景观质量影响不大。

5.3.2 规划实施对动植物的影响分析

(1) 对植物的影响分析

①水电规划工程占地区植物分布

水电规划对植物影响区域主要包括梯级水库淹没区和梯级工程占地区。本次陆生生态调查过程中有针对性的对梯级水库淹没区和工程占地区域，进行了植被样方调查。调查结果显示，规划占地区植被类型主要是牧草地。

由植物样方调查成果可知，各梯级电站工程占地区植物物种为怪柳、麻黄、小沙冬青、盐穗木、骆驼刺、琵琶柴、圆叶盐爪爪、无叶假木贼等灌木以及芨芨草、骆驼蓬、盐生草、针茅、甘草、花花柴、合头草等草本植被。塔日勒嘎坝址区有稀疏麻黄分布（自治区1级保护植物），其余梯级工程占地区未见珍稀植物分布，水库淹没区缓坡和河谷分布有稀疏的旱生、水生植物物种，其中新疆沙冬青为国家2级保护植物，麻黄为自治区1级保护植物。

②植物的影响分析

水电规划梯级工程占地区的植物种类以荒漠中常见的物种为主，规划实施对陆生植物的影响主要表现为规划的各梯级工程建设占地及水库淹没对其造成的一次性破坏以及由此产生的生物量损失，由于这些植物在流域或新疆其它区域广泛分布，因此不会对其种类产生较大的影响。在单项工程施工结束后，可通过对临时占地进行植被恢复来减免不利影响。

③对珍稀保护植物的影响分析

由水电规划占地区植物分布可知，工程占地区和淹没区有国家2级保护植物新疆沙冬青和自治区1级保护植物细子麻黄分布，经现场调查，新疆沙冬青在康苏电站壅水区有少量分布，细子麻黄在八村、康苏工程占地区和壅水区均有少量分布，工程建

设占地和壅水区蓄水必将对分布于其范围内的新疆沙冬青和细子麻黄造成破坏。沙冬青生于内蒙古、宁夏、甘肃、新疆等的干旱山谷地带的山坡、残丘或干河床上、卵石河床上或石质坡地，在新疆主要分布于乌恰县康苏、托云等地，规划影响区不在其集中分布区内，规划的康苏电站壅水区淹没占用其数量较少，规划实施造成该物种资源的损失不会造成区域该物种消失。麻黄属新疆广布种，在全疆荒漠石质戈壁，沙地、沙质、砾质和石质干旱低山坡等很多区域均有分布，规划的八村、康苏等梯级工程占用的数量较少，规划实施造成该物种资源的损失不会造成区域该物种消失。因此，本水电开发活动不会对新疆沙冬青和细子麻黄的种质资源构成威胁。建议在单项工程建设时，对影响植物作进一步调查，并采取可行的措施以减免对保护植物的影响。

(2) 对动物的影响分析

克孜河中游河段水电规划工程永久占地区和水库淹没区克孜河中游河段水电规划工程永久占地区和水库淹没区大部分位于中低山区，据现场调查结合相关资料，规划工程所处的克孜河中游河段植被类型主要为荒漠植被，分布的动物种类和数量相对较少，在此栖息有生态幅广和较广的小毛足鼠、子午沙鼠、短耳沙鼠、根田鼠等常见荒漠兽类，石鸡、普通秋沙鸭、红隼、猎隼、鹞、灰斑鸠、棕斑鸠、普通雨燕、家麻雀、白鹡鸰、灰鹡鸰等鸟类，叶城沙蜥、密点麻蜥等爬行类，塔里木蟾蜍等两栖类，此区域可能出现的珍稀保护动物主要为秃鹫、棕尾鵟、藏狐、红隼、燕隼、塔里木鹅喉羚和塔里木兔等。由于规划占地面积较小，区域类似生境广泛，规划实施不会对区域动物的生存环境产生明显影响。

综上所述，规划梯级工程占地将导致原有地表植被破坏，使部分动物觅食场所相应减少，由于工程占地面积较小，在周边区域还有类似生境分布，因此，对兽类、鸟类觅食的影响不大。在下阶段，单项工程环评工作中，应对占地区作进一步调查，明确野生动物分布种类及珍稀保护动物的保护需求及措施。

(3) 引水渠道阻隔对景观内能流、物流、物种流的影响

本次规划的开发方案中，塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级，共计 5 个梯级

规划各梯级中，仅玛尔坎恰提为堤坝式开发，其余各梯级均为混合式或引水式开发，其中吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级的引水发电系统均采用发电洞的形式，八村将修建 4.43km 长的引水渠、卡拉贝利二级将修建 4.72km 的引水渠，因此其影响还包括对渠道两侧原来连续景观生态功能和过程的阻断，包括对景观内能流、物流、物种流的阻断。

①沿线地表径流阻隔对汇水区陆生动物的影响

从景观生态学的角度来看，引水渠道作为一种“廊道”，既是“通道”，又是“屏障”。对于引出的克孜河水，渠道是通道，承担输送作用，但是对于渠道两侧地域之间的物质、能量流的运动，渠道成为一种屏障，把许多在景观中连续运动的“流”阻断了。因此，引水渠道切割将对景观中的生态用水产生一定影响。

八村及卡拉贝利二级引水渠道沿线无明显的河沟，渠线大部分在岩石段通过，不具备形成地下潜流的条件，因此渠道对径流的阻隔效应仅表现为对地表漫流的阻隔。

评价区域由于深居内陆腹地，远离海洋，三面环山又受塔里木盆地影响，冷湿气流难以侵入，气候干燥（多年平均降水量 172.0mm），出现强暴雨的概率很小，相应形成地表漫流的可能性也较小，故对沿线地表漫流的阻断影响很小；同时引水渠道沿线以荒漠植被为主，主要依靠天然降雨存活，引水渠道建设阻断沿线地表漫流基本不会对这些荒漠植被生长产生影响。

②渠道阻断物种流的生态影响

引水渠道可以看作景观中的人工廊道。廊道在景观中往往起到“屏障”作用，对生物物种流产生阻断，也会造成不利的生态环境影响。动物一般具有避开廊道或人类干扰的特性。

规划玛尔坎恰提、夏特、康苏均采用引水发电洞的布置方式，不存在对陆生动物的阻隔影响问题。八村及卡拉贝利二级引水渠占地区无两栖类分布，野生动物主要为常见于荒漠中的小型兽类、爬行类，如小毛足鼠、子午沙鼠、短耳沙鼠、西藏沙蜥、快步麻蜥等，无保护动物分布，八村引水渠的建设将对渠道两侧分布的一些鼠类和爬行类形成阻隔，可能使其种群之间的交流发生困难。

对于可能出现在引水渠附近的鼠类、爬行类等动物来说，渠道两侧生境基本相同，由于其体形小、活动范围大，它们可以在渠线两侧形成新的栖息地，因此引水渠道的建设不会对其产生明显的阻隔影响。

③渠道切割生境造成景观破碎化

八村及卡拉贝利二级引水渠道所处的区域内，土地利用状况是以荒漠为主，生态质量调控能力较低。另外，区域内道路等线型工程已造成了区域生境切割，对景观基质的影响已经存在，引水渠道建设进一步加重了这个影响，基本上不会改变评价区域内景观基质的现状质量。

5.4 对水生生态的影响

5.4.1 鱼类生态用水满足程度评价

(1) 生态基流复核

为了避免河道断流、满足水生生态及鱼类的保护需求，在本次水力发电规划中，对规划河段主要各梯级控制断面均考虑了下泄生态基流。

本次评价依据评价范围内分布鱼类对流量、水深的生理需求，将主要断面河道基流对应的水深与该断面附近主要分布鱼类所需的水深要求进行对比以进行生态基流的复核，结果见表 5.4-1。由该表可以看出，规划各梯级断面生态基流均可满足鱼类栖息、繁殖等基本要求。

(2) 河道基流复核

运用 Tennant 法对规划影响河段，主要为各梯级减水河段的水生生态需水量满足程度进行评价。Tennant 法是非现场测定类型的标准设定法，河流流量推荐值以预先确定的年平均流量的百分数为基础。该法通常在研究优先度不高的河段中作为河流流量推荐值使用，或作为其它方法的一种检验。该方法的推荐标准具体见表 5.4-2。

规划实施后至远期水平年 2040 年， $P=95\%$ 来水频率下各梯级断面下泄流量占该断面多年平均流量的百分比情况及采用 Tennant 法核算结果见表 5.4-3。

由表 5.4-3 可以看出，规划实施后至远期水平年 2040 年， $P=95\%$ 来水频率下，玛尔坎恰提、八村、吉兰德、康苏、卡拉贝利二级断面各月生态基流值基本均为“最小”。

根据以上分析，总体来看，规划实施后各主要减水河段控制断面基本满足水生生态保护的需要，玛尔坎恰提为枢纽工程，调节来水流量，无减水河段，其下泄流量可较好地满足水生生态保护的需要。

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

表 5.4-1 克孜河中游河段主要断面河道基流对部分鱼类生境要求满足程度分析表 单位：流量 m³/s，水深 m

月份		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
断面及项目													
玛尔坎 恰提	河道基流	4.11	4.11	11.58	38.26	73.8	47.04	83.25	46.64	26.98	20.45	14.38	12.57
	对应水深	0.68	0.68	0.95	0.95	0.95	1.16	1.16	1.10	0.92	0.81	0.75	0.68
	分布鱼类	断面以下河段主要分布有塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等鱼类											
	满足程度分析	分布的鱼类中，塔里木裂腹鱼的体形最大，体长约 0.2m，推算塔里木裂腹鱼所需的最小水深应不小于 0.4~0.6m，此断面水深 0.68~1.16m，基本达到鱼类需求的最小生存空间											
吉兰德	河道基流	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	21.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
	对应水深	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	0.75	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57
	分布鱼类	断面以下河段主要分布有塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等鱼类											
	满足程度分析	同上，该断面鱼类所需的最小水深应不小于 0.4~0.6m，此断面水深 0.57m，基本达到鱼类需求的最小生存空间											
塔日勒 嘎	河道基流	6.19	6.19	6.19	18.58	18.58	18.58	23.09	18.58	18.58	6.19	6.19	6.19
	对应水深	0.53	0.53	0.53	0.80	0.80	0.80	0.87	0.80	0.80	0.53	0.53	0.53
	分布鱼类	断面以下河段主要分布有塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等鱼类											

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

月份		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
断面及项目													
夏特	满足程度分析	同上，该断面鱼类所需的最小水深应不小于 0.4~0.6m，此断面水深 0.53~0.87m，基本达到鱼类需求的最小生存空间											
	河道基流	6.85	6.82	6.89	20.14	22.46	25.78	36.79	23.07	20.87	7.43	7.09	6.92
	对应水深	0.60	0.60	0.60	0.79	0.81	0.84	0.94	0.82	0.79	0.62	0.61	0.60
	分布鱼类	断面以下河段主要分布有塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等鱼类											
八村	满足程度分析	同上，该断面鱼类所需的最小水深应不小于 0.4~0.6m，此断面水深 0.6~0.94m，基本达到鱼类需求的最小生存空间											
	河道基流	7.50	7.44	7.58	21.71	26.33	32.98	43.63	27.54	23.15	8.67	7.99	7.65
	对应水深	0.55	0.55	0.55	0.73	0.78	0.84	0.92	0.79	0.75	0.57	0.56	0.55
	分布鱼类	断面以下河段主要分布有塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等鱼类											
康苏	满足程度分析	同上，该断面鱼类所需的最小水深应不小于 0.4~0.6m，此断面水深 0.55~0.92m，基本达到鱼类需求的最小生存空间											
	河道基流	6.98	6.98	6.98	22.69	33.74	110.12	51.70	29.94	22.07	6.98	6.98	6.98
	对应水深	0.58	0.58	0.58	0.87	1.05	1.33	1.15	0.97	0.86	0.58	0.58	0.58

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

月份		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
断面及项目													
	分布鱼类	断面以下河段主要分布有塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等鱼类											
	满足程度分析	同上，该断面鱼类所需的最小水深应不小于 0.4~0.6m，此断面水深 0.58~1.33m，基本达到鱼类需求的最小生存空间											

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

表 5.4-2 保护鱼类、野生动物、娱乐和有关环境资源的河流流量状况

流量状况描述	推荐的基流（10~3月）平均流量的百分比（/%）	推荐的基流（4~9月）平均流量的百分比（/%）
泛滥或最大	/	200（48~72/小时）
最佳范围	60~100	60~100
很好	40	60
好	30	50
良好	20	40
一般或较差	10	30
差或最小	10	10
极差	0~10	0~10

表 5.4-3 规划实施后各梯级断面月均流量采用 Tennant 法核算结果表 单位：m³/s，%

月份	玛尔坎恰提				吉兰德				塔日勒嘎			
	现状	规划实施	所占比例%	复核	现状	规划实施	所占比例%	复核	现状	规划实施	所占比例%	复核
1				一般				一般				一般
2				一般				一般				一般
3				好				一般				一般
4				最佳				最小				一般
5				最大				最小				一般
6				最佳				最小				一般
7				最大				良好				良好
8				最佳				最小				一般
9				最佳				最小				一般

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

10				最佳				最小				一般
11				很好				最小				一般
12				很好				最小				一般
平均				/				/				/
	夏特				八村				康苏			
月份	现状	规划实施	所占比例%	复核	现状	规划实施	所占比例%	复核	现状	规划实施	所占比例%	复核
1				一般				一般				一般
2				一般				一般				一般
3				一般				一般				一般
4				一般				一般				一般
5				良好				良好				一般
6				好				最佳				一般
7				最佳				最佳				好
8				良好				很好				一般
9				良好				良好				一般
10				一般				一般				一般
11				一般				一般				一般
12				一般				一般				一般
平均				/				/				/

5.4.2 对水生生物的影响分析

(1) 规划实施对水生生物的影响分析

①对浮游植物的影响分析

本次规划的各梯级水库建成后，将造成各级水库库区的浮游植物的种类及数量较

原河流有所增加，而坝下近坝河段受下泄水体的影响，浮游植物种类不变，但数量有所减少。规划的水库库容越大，库区浮游植物的种类和数量较原河流增幅越大，玛尔坎恰提水库库容大，调节能力强，规划实施后，可能造成玛尔坎恰提库区浮游植物的种类及数量较原河流有较大幅度增加。

规划近期水平年（2030年以内）将开发八村水电站和卡拉贝利水利二级水电站，八村水电站衔接夏特尾水，卡拉贝利二级水电站接卡拉贝利水利枢纽的尾水、卡拉贝利二级水电站和八村水电站由于其均为引水式电站，在其形成的减水河段内，浮游植物的生存空间萎缩，总量减少，但群落结构基本保持现状。

规划中远期水平年（2030~2040年）将开发玛尔坎恰提、吉兰德、康苏水电站，玛尔坎恰提为坝后式，康苏为混合式开发，玛尔坎恰提水库及康苏水库的建设将造成其库区浮游植物的种类和数量较原河流有一定幅度的增加，而坝下近坝河段受下泄水体的影响，浮游植物种类不变，但数量有所减少；吉兰德为引水式水电站，对浮游植物的影响方式与八村水电站相同，在其形成的减水河段内，浮游植物的生存空间萎缩，总量减少，但群落结构基本保持现状。

②对浮游动物的影响

本次规划的各梯级水库建成后，库区浮游植物增加后，以浮游植物为食的浮游动物相应增加，而坝下近坝河段受下泄水体的影响，浮游植物数量有所减少，因而浮游动物相应减少，其变化趋势与浮游植物相似。

规划近期水平年（2030年以内）将开发八村水电站和卡拉贝利二级水电站，夏特水电站由于其衔接塔日勒嘎尾水，八村水电站衔接夏特尾水，卡拉贝利二级水电站接卡拉贝利水利枢纽的尾水，卡拉贝利二级水电站和八村水电站由于其均为引水式电站，在其形成的减水河段内，浮游动物的生存空间萎缩，总量减少，但群落结构基本保持现状。

规划中远期水平年（2030~2040年）将开发玛尔坎恰提、吉兰德和康苏水电站，玛尔坎恰提为坝后式，康苏为混合式开发，玛尔坎恰提水库及康苏水库的建设将造成其库区浮游动物的种类和数量较原河流有一定幅度的增加，而坝下近坝河段受下泄水

体的影响，浮游动物种类不变，但数量有所减少；吉兰德为引水式水电站，对浮游动物的影响方式与八村水电站相同，在其形成的减水河段内，浮游动物的生存空间萎缩，总量减少，但群落结构基本保持现状。

③对底栖动物的影响分析

本次规划的各梯级水库建成后，随着库区缓流水水域面积扩大和初级生产力增加，底栖动物生物量会相应增加。受水深和流速的影响，在库湾及较浅的地方，底栖生物量会比较丰富，适应于静水、沙生的软体动物、水蚯蚓和摇蚊幼虫的种类和生物量将增加。其下游近坝河段由于受到下泄水体的冲刷，底栖动物种类及数量分布将有一定程度下降。

规划近期水平年（2030年以内）将开发八村水电站和卡拉贝利水利二级水电站，八村水电站衔接夏特尾水，卡拉贝利二级水电站接卡拉贝利水利枢纽的尾水，卡拉贝利二级水电站和八村水电站由于其均为引水式电站，在其形成的减水河段内，底栖动物的生存空间萎缩，总量减少，但群落结构基本保持现状。

规划中远期水平年（2030~2040年）玛尔坎恰提、吉兰德、康苏水电站开发后，规划河段整体将以水库生境为主，底栖动物种类结构将由河流型转变为以环节动物、摇蚊幼虫为主的水库型，生物密度较原河道有大幅提高；而库区水面较为宽阔，底栖动物种类结构将主要表现为平原水库型特点。

规划的混合式电站和引水式电站形成的减水河段致使底栖动物分布范围缩减，生物量总体下降。

④对着生藻的影响分析

规划实施后，水文情势的变化必将影响着生藻群落结构。形成的库区河段，岸线增长，进入水体的营养物质增多，对库区着生藻类的生长有利，但水库运行导致水位波动频繁，形成的库岸消落带将不利于着生藻类生长。下游河段水位日变幅较大，水位频繁涨落，形成水旱交替的消落带，对着生藻类的生长不利，使得着生藻有效繁衍面积缩减，造成其总生物量下降。混合式电站和引水式电站形成的减水河段由于有稳定的生态基流下泄，河道水位将相对稳定，反而有利于着生藻的生长，其现存量可能

会有所增加。

⑤对水生维管束植物的影响分析

克孜河中游河段由于河道窄，水流急，水温较低，底质以砂石为主，不利于水生维管束植物生长，水生维管束植物种群难以建立，其资源非常贫乏。

本次规划的各梯级水库建成后，在一些库湾地区可能会出现一些水草，但由于水库水位变化等原因，建库后水生高等植物的增加量预计非常有限。在减水河段不会出现水生植物，河段将基本维持现状。

5.4.3 对鱼类的影响分析

(1) 对鱼类影响的总体分析

河流上修建大坝形成水库库区，不仅造成河流阻隔，而且改变河流水文情势，坝上部分河段流速减缓，泥沙沉积，呈缓流水或静水流态，水深增大，水温分层，水位涨落受水库调度控制；坝下河段径流时空分配改变，水位自然涨落消失，流态单调，清水下泄，水温变低，气体过饱和。混合式电站和引水式电站则造成部分河道减水，使河道渠化，河流生态异化。河流的梯级开发，对河流生态系统影响的叠加累积，导致河流生态的片段化，对河流生态系统的影响更大，进而对河流鱼类产生影响。

①阻隔对鱼类资源的影响

阻隔影响主要存在于克孜河中游河段。

梯级电站的建设将使河流的连续性受到严重影响，不仅阻隔了洄游鱼类的通道，对半洄游性鱼类和非洄游性鱼类也有很强的阻隔效应。研究表明，由于大坝的阻隔，完整的河流环境被分割成不同的片段，鱼类生境的片段化和破碎化导致形成大小不同的异质种群，种群间基因不能交流，使各个种群将受到不同程度的影响。种群数量较大的鱼类，群体间将出现遗传分化；种群数量较少的物种将逐步丧失遗传多样性，危及物种长期生存，导致种群灭绝的概率增加。

克孜河中游河段属典型山谷性河流，河流纵向比降大，河道以单一河道为主，滩潭交替，水流湍急，年平均水温较低，鱼类组成基本上为裂腹鱼类和条鳅类，属典型

的高原鱼类区系，虽然存在随海拔升高鱼类种类减少的趋势，但总体上上下游相似度较高，鱼类种类组成季节性差异较小。

本次水电梯级开发规划的拦河工程均位于克孜河中游河段。挡水建筑物的建设，将规划河段鱼类分隔成相对独立的种群，使得塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼等裂腹鱼类资源补充减少，虽然规划河段有其繁殖场所，但河流流程较短，且水量较小，其繁殖场所的容量有限，裂腹鱼类资源量会有明显下降，会出现个体小型化趋势。

克孜河中游河段布置了八座梯级电站，将原来区域分布的高原鱼类种群，分隔成相对独立、种群规模不大的多个水库鱼类群落，群落间鱼类种群异质化将加剧。

高原鱼类为产粘沉性卵的鱼类，无洄游习性，只要还存在其繁殖、索饵的生境条件，就能维持一定的种群。据对已建成的塔里木河流域乌鲁瓦提水库、克孜尔水库鱼类现状调查表明，水库形成后，该河段原分布的部分土著鱼类（裂腹鱼和条鳅）在库区形成优势种群，其它土著鱼类大多也在库区有一定数量分布，说明尽管水库形成后，库区湖泊相特征明显，饵料生物基础也发生了明显变化，由于鱼类仔幼鱼食性以浮游动物为主，成鱼食性可塑性相对较大，在保留繁殖所需流水条件的情况下，这些鱼类能够在库区形成一定的种群。

克孜河上游河段水系发育，大小支流众多，本次规划未在上游河段布置梯级，上游河段仍为连续的河道分布，上游河段的生境保护比较完整，鱼类在克孜河中游河段上游河段仍可分布，物种数量不会出现明显下降。因此，梯级规划的阻隔影响不会导致克孜河中游河段鱼类物种消失，其主要不利影响是种群间遗传交流受阻，导致种群间遗传分化，种群内遗传多样性下降。

（2）水文情势变化对鱼类资源的影响

A. 水库库区水域水文情势变化对鱼类资源的影响

规划方案实施后，将形成玛尔坎恰提、康苏等 2 个水库，特别是玛尔坎恰提龙头水库，使得库区原有急流河段淹没，水位抬高，水面变宽，水流变缓甚至静水，急流生境萎缩，水文水动力学特征由河流相向湖泊相转变。

针对上述库区水域水文情势的变化，库区鱼类种类组成也将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。水库集中分布区域的鱼类均为高原鱼类，需要在流水环境产粘沉性卵，因此流水生境萎缩后，鱼类繁殖水域也相应萎缩，促使库尾以上支流及支流河口附近水域原有产卵场会扩大或形成新的产卵场。

塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼和重唇裂腹鱼和叶尔羌高原鳅等适应开阔水域索饵肥育的鱼类种群数量会显著扩大，成为库区优势种群。

斑重唇鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅对流水环境依赖程度较高，其主要种群将分布于库尾流水河段及支流，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群。

B.减水河段水文情势变化对鱼类的影响分析

规划方案中，混合式电站和引水式电站也是此次规划的水电梯级开发的重要形式，将会造成原有河道减水。根据规划方案中混合式电站和引水式电站的布置，规划所形成的减水河段长度约 34.9km。同时由于上级电站调度运行导致水位的频繁波动，鱼类有效栖息空间和产卵水域萎缩，特别是高原鱼类产卵场多在浅水砾石滩，水位频繁涨落，会导致受精卵和仔幼鱼干枯死亡，对鱼类繁殖不利，鱼类资源量将下降。但减水河段仍维持一定的流水生境，该河段鱼类种类组成变化不大。

(3) 水体理化性质的变化对鱼类资源的影响

规划实施后，克孜河中游河段及以下河段，受上游水库蓄水发电、水库调蓄等条件的影响，在鱼类产卵繁殖的 4、5 月份河道下泄水温均有所降低，远期水平年 2040 年玛尔坎恰提最大温降可达 1.7℃，受低温水影响，玛尔坎恰提以下河段的塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼以及叶尔羌高原鳅等鱼类的繁殖期可能推迟，但这些鱼类均为适应低温水的冷水性鱼类，预计水温变化对其影响有限。9 月份以后下泄水温升高，对鱼类越冬是有利的。

规划的各梯级大坝下泄水及电站尾水在下泄过程中受到剧烈搅动，容易出现氮气过饱和的问题，从而导致坝下一定范围河段内的鱼苗得“气泡病”，即鱼苗吞下气泡后无法排出，不能自由运动，不能摄食，只能漂在水面，直至死亡。过饱和气体需要经过一定流程逐渐释放才能恢复正常水平。根据有关资料，水中氮气含量随流程递减

的规律并不十分明显，但汇入非氮气过饱和的径流后的淡化作用却很显著，因此水库下泄水气体过饱和问题将在沿程各小支流汇入后得到逐步缓解。

(4) 饵料生物基础变化对鱼类资源的影响

水库蓄水运行后，随着水库生态系统的发育，库区水生生物种类组成、群落结构也相应发生演变。库区水面变宽，水流变缓，营养物质滞留，透明度升高，有利于浮游生物的繁衍，浮游植物、动物种类和现存量均会有所增加，水体生物生产力提高；库区虽然岸线增长，但水位涨落频繁，形成生物非常贫乏的消落带，沿岸带的着生藻类和底栖动物贫乏，库区深水区的底栖动物种类组成发生变化，多以适宜静水和耐低氧的寡毛类、摇蚊幼虫，虽然现存量会增高，但深水区的底栖动物鱼类利用率低。

库区鱼类的饵料生物基础从原河流激流生境的以底栖动物、着生藻类为主，演变为以浮游生物、游泳生物或有机碎屑为主，库区饵料生物资源的群落结构，有利于仔幼鱼的育幼和浮游生物食性、吃食性的缓流或静水性鱼类的生长、繁衍。塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼和叶尔羌高原鳅等适应以浮游生物、游泳生物或有机碎屑为主的开阔水域索饵肥育，其鱼类种群数量会显著扩大，成为库区优势种群；斑重唇鱼、长身高原鳅及隆额高原鳅对库区饵料生物基础适应性相对较差，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群。

坝下河段受泄水的影响，浮游生物现存量会比较低，流水河段饵料基础种类组成变化相对较小，鱼类种类组成相应变化也较小。但泄水水位涨落频繁，水生生物有效栖息空间萎缩，加上清水下泄，河道并流归槽，也会缩小水生生物的栖息空间，饵料生物资源总量下降，相应鱼类资源量下降，特别是各梯级电站形成的减水河段受影响最明显。

(5) 鱼类重要生境的演变

克孜河中游河段鱼类分布主要为裂腹鱼和高原鳅鱼类，均产粘沉性卵，没有长距离洄游习性，其产卵场分布主要分布于卡拉贝利坝址以上河段，以及克孜河中、上游支流汇合口处。

克孜河中游河段土著鱼类产卵场均位于规划的水库淹没范围之外，集中分布的产

卵场不会受到水库淹没的影响。

水库形成后，鱼类越冬场会得到改善。规划实施后，克孜河下游河段 10 月份以后下泄流量有所增加，对鱼类的越冬也能产生有利影响。由于鱼类仔幼鱼多以浮游生物为食，水库的形成也改善了鱼类的育幼环境。塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等适应开阔水域索饵的鱼类，其索饵场将显著扩大，并使之成为库区的优势种群；斑重唇鱼适宜的索饵场将萎缩，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍可为其提供部分索饵条件，但种群增长受到限制。

减水河段虽然仍能维持流水河段，但由于水量大幅度减少，鱼类繁殖、索饵、越冬的环境恶化，其三场将萎缩或消失。

（6）土著鱼类资源的演变

克孜河中游河段流域分布的土著鱼类中，塔里木裂腹鱼和斑重唇鱼为自治区 II 级重点保护水生野生动物。

塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅库区种群数量可能明显增加，成为库区的优势种群，但克孜河中下游种群数量会有所下降，特别是塔里木裂腹鱼，其分布区可能退缩至克孜河上游河段和支流。

斑重唇鱼对流水依赖程度较高，规划实施造成克孜河中游河段流水生境萎缩后，其种群数量会有所下降，但仍然会维持一定的种群。

隆额高原鳅、长身高原鳅种群数量较少，分布区也较为狭窄，规划方案实施后，流水生境萎缩，其种群数量会进一步下降，但在库区支流或减水河段仍会保留少量种群。

（8）不同水平年规划实施对鱼类影响分析

A. 近期（2030 年内）规划实施对鱼类影响分析

近期工程对流域水生生态的影响范围主要是八村水电站和卡拉贝利水利二级水电站对克孜河中下游的影响，各梯级工程对鱼类的阻隔的影响。

近期规划工程对克孜河上游无影响。影响主要是八村至卡拉贝利二级水电站之间

河段的流水河段减少，造成区段流水性鱼类种群数量减少，静水性鱼类种群数量增加。另外由于规划电站有 7.9km 减水河段，将造成克孜河中游河段土著鱼类的三场规模、数量减小。

B. 远期（2040 年后）规划实施对鱼类影响分析

远期规划工程对流域水生生态的影响较近期进一步增加。远期开发使克孜河中游河段库区增加，流水河段减少，对鱼类的阻隔影响增大。远期规划水平年在近期的基础上又增加了玛尔坎恰提、吉兰德、康苏三个梯级，将使克孜河中游河段流水河段进一步减少，造成区段流水性鱼类种群数量进一步减少，静水性鱼类种群数量进一步增加。

5.5 社会环境影响预测

5.5.1 对流域社会经济发展的影响

克孜河作为喀什噶尔河流域的第一大河，水能资源最为丰富，规划的中游河段是水能较集中的河段，水能理论蕴藏量为 398.82MW，可开发电量 34.94 亿 kWh，本次水电规划，在该河段布置 2 座调节水库和 8 座梯级电站，本次规划的开发方案中，塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级梯级电站，共计 5 个梯级，总装机容量 394MW，总年发电量 11.75 亿 kW·h。

规划方案实施后，近期水平年 2030 年将可提供电量 5.82 亿 kW·h，远期水平年将可提供 5.93 亿 kW·h，将使河段水能资源得以充分开发利用。规划方案实施后，流域水能资源优势将得以充分发挥，将为喀什地区提供丰富的电力能源，促进当地经济发展。

由于克孜河河流来水与农业灌溉用水间的矛盾，致使春灌期间的用水十分紧张。由于缺乏山区控制性水库调节，灌溉保证率不高，春季大多数面积是缺水灌溉，造成春旱局面，影响农作物春播及春灌。玛尔坎恰提水利枢纽工程建成后，能有效控制和分配克孜河水资源，与灌区水利设施联合运用，共同满足灌区用水要求，提高灌区灌

溉保证率，改善灌区引水条件。

克孜河洪水灾害频繁而严重，其表现形式主要是冲毁堤岸及耕地，淹没农田、草场和村庄，冲断交通线路，冲毁水工建筑物等。玛尔坎恰提水利枢纽建成后，结合下游河道堤防的修建、加固，可使其下游河道的防洪标准提高到 100 年一遇，减小洪水对下游两岸人民生产生活的威胁，极大的减轻了农民的防洪负担。

5.5.2 对下游农业灌溉的影响

(1) 对农业灌溉引水的影响

根据《玛尔坎恰提水利枢纽工程初步可行性研究报告》中相关分析，现状克孜河灌区灌溉面积 346.4 万亩，各业总需水量 347579 万 m^3 （卡甫卡断面），50%来水频率下，灌区合计缺水量为 110718 万 m^3 ，余水量为 3918 万 m^3 ，利用卡拉贝利水库调节供水 5871 万 m^3 ；75%来水频率下；灌区合计缺水量为 131404 万 m^3 ，余水量为 0，利用卡拉贝利水库调节供水 5761 万 m^3 。通过对现状年克孜河流域水资源供需分析可知，克孜河灌区现状年缺水表现为从 3 月到 11 月整个灌溉季节缺水。

通过建设玛尔坎恰提水库，通过玛尔坎恰提多年调节，水库跨年多蓄水 6327 万 m^3 ，水库供水 4240 万 m^3 ，灌区供水量达到 174735 万 m^3 ，灌区不缺水。

现状条件下，克孜河灌区存在季节性缺水现象，不同规划水平年，通过玛尔坎恰提水利枢纽多年调节，可解决克孜河灌区季节性缺水问题，提高了农业灌溉保证率。

(3) 水温变化对农业生产的影响

克孜河水电规划实施后，将在河流上修建具有调节能力的玛尔坎恰提水库工程。这座水库为高坝大库，会产生水温分层现象。由于水库水温的分层效应，水库下泄水温同原河道水温相比发生了变化，具体表现为灌溉期水温有一定程度的下降。

通过模拟计算，远期水平年，受玛尔坎恰提下泄低温水的影响，最大温降出现在 $P=50\%$ 频率下的 6 月为 $2.9^{\circ}C$ 。玛尔坎恰提水库下泄水温经过沿程恢复后，水温趋近于天然，在康苏断面已经不存在低温水下泄。

克孜河流域灌区分布在规划梯级卡拉贝利水利枢纽下游，初步判断，玛尔坎恰提

水库下泄水温经过沿程恢复后，水温趋近于天然，克孜河流域灌区内农作物以棉花、小麦、玉米等对水温适宜范围相对较宽的作物为主，同时，阿瓦提渠首后接 40km 的阿瓦提引水干渠，经过该引水干渠后，河水水温会有一定的恢复，因此，分析认为规划实施后下泄低温水不会对灌区的农业生产带来大的不利影响。

5.6 移民安置影响预测

受规划阶段工作深度限制，克孜河水电规划中尚未提出具体的移民安置规划与方案。因此本次环境影响评价将根据流域特点及《喀什噶尔河流域规划要点报告》中当地农牧业发展的基本方向，从移民安置环境适宜性入手，对移民安置可能产生的环境影响进行分析，并提出移民安置区环境保护要求，以及移民安置污染控制、生态保护原则。

5.6.1 规划移民安置环境影响分析

总的来看，由于克孜河流域所处乌恰县人口密度不大，规划水库及梯级电站又均位于山区，属于当地人口比较稀少的区域，因此由于规划工程实施而产生的移民安置数量相对较少，总体安置强度有限。移民安置活动主要分：生产安置、生活安置、专项迁建等三类。其中：生产安置包括耕地开发、道路建设、水利建设等开发行为；生活安置包括村镇建设、道路建设、房屋建设、居民生活等建设行为或作用因素；专项迁建包括道路、乡镇或企业的迁移与建设。

(1) 移民安置环境影响分析

移民生产安置主要有三种形式，一是进行耕地开发，利用新增耕地或草场面积实现生产安置；其次是通过土地或草场调剂来实现移民生产需要；第三是以货币方式，支付一定的资金购买移民现有生产条件；前两种安置方式还需进行必要的水利等基础设施建设或配套，以满足生产需要。由于当地土地资源有限，加之现状条件下流域灌区的种植业内部结构已趋于合理，灌溉面积将不予增加，因此，本流域移民生产安置主要采取调剂土地或草场实现移民生产需要和支付一定资金购买移民现有生产条件两种方式。

由此可见，移民安置产生的环境影响主要包括：（1）移民安置的环境适宜性，应从环境保护角度分析，移民安置选址是否符合环境保护要求；（2）进行房屋建设、配套相关的生产与生活设施所引发的土地利用方式的改变，以及由此引发的对自然生态的影响问题；（3）关注移民安置区的环境污染防治问题。对于调剂土地安置方式，移民新增的污废水、生活垃圾、固体废弃物等处置可纳入原有的处理系统中，并根据已有污染防治措施及能力，提出必要的改扩建措施；对于新建的移民安置区，应建设相应的污废水处理系统、生活垃圾或固体废弃物收集系统，以减少对环境的污染及破坏。（4）移民安置的社会问题。对于调剂土地等安置方式，移民改变原有居民生产资料所有权所带来的对原有居民生产影响问题；分配的耕地与草场对移民生产及生活条件的影响；此外还应关注移民之间、移民与原居民的民族风俗、生活习惯等差异所带来的社会影响问题。

（2）专项设施迁建的环境影响分析

专项设施迁建可划分为两大类，一类是影响区道路、供电、通讯等设施的迁建；另一类是城镇与企业的异地迁移与安置。对于第一类迁建项目，需关注选址的环境适宜性、由迁建引起的生态破坏、对当地出行、通讯等的影响问题；对于第二类迁建项目，除了关注迁址的环境适宜性问题，还应关注迁建企业是否符合现行环境政策；迁建设施的生态破坏影响及污染防治问题。

5.6.2 规划移民安置环境适宜性分析

规划移民安置与专项设施迁建环境适宜性分析，是做好移民安置、专项迁建工作防治生态破坏与污染的首要内容。

为了做好单项工程的移民安置与专项设施迁建环境保护工作，移民安置环境适宜性分析应重点从以下两方面入手。

（1）初选安置区和安置方式的环境适宜性，主要考虑自然资源和社会环境等因素，如土地资源、自然环境、移民和安置区居民意愿、经济发展潜力、生产关系、生产方式和生活习俗、语言、宗教信仰、基础设施等。

(2) 进行区域生产开发适宜性评价，主要从地形地貌、气候条件、土地质量和敏感因素等方面进行考虑。

具体分析如下：

①选址环境适宜性分析

移民安置区及专项设施迁建区不得占用风景名胜区、森林公园、基本农田保护区等环境敏感区，也不得选址于水质污染严重、水土流失重度区、珍稀植被密集分布区、珍稀动物栖息地等。专项设施改建还也应尽量利用未利用地，尽量不要占用耕地和林地。

②移民安置区环境容量分析

在任何一个有人类生存的区域，首先要面临的的就是人类与自然环境的关系。移民安置区也是一样，移民为了生存，不得不从周边的自然环境中获得食物以及满足生存与发展所必需的物质。而自然资源的稀缺性又决定了移民不能无节制地过度开发和利用资源。如果无节制地开发和利用资源，将会导致安置区内资源遭到破坏甚至枯竭，最后导致移民在安置区内无法生存。过量的移民迁入安置区，会无法满足他们生产和生活的基本条件，因此必须重视移民安置区的环境承载力与迁移人口的相适应。

对于克孜河流域这样的内陆干旱区，应重视水资源对生产与生活的制约因素，移民安置区应选择在水源较为可靠的区域，至少可通过采取一定的措施，解决当地的生产与生活用水问题，避免由于水资源不足，造成土地产量低，甚至撂荒现象，对移民安置区的生产、生活产生重大不利影响。

③污染防治分析

移民安置将会新增移民安置区的污染负荷，对于集中安置区，需要考虑污水、垃圾及其它固体废弃物的处置与处理，避免新增污染源对周边环境的污染与破坏。对于后靠或插花安置区，移民新增污染可纳入当地已有的处理系统中，但应分析现有处理设施是否可以满足新增污染负荷的处理要求，如不满足，应以新带老对现有污染处理设施进行改造，以满足污染防治需要。

从克孜河流域现有农村污染物处理情况来看，由于污水排放量不大，加之当地蒸发量大，污水排放后经蒸发消散未对环境产生明显不利影响；但是生活垃圾及固体废弃物的任意丢弃，已经对农村卫生环境及景观产生一定的影响。因此，移民安置区应重视生活垃圾与固体废弃物的处置，可集中收集后，拉至附近距离水源较远的洼地统一堆放，并进行必要的掩埋，以减少对周围环境的影响。

根据以上分析，可以采用移民安置适宜度指标对移民安置进行评价，具体指标体系见表 5.6-1。

④社会影响分析

本次规划产生的移民安置人口基本上是以土地为生的农牧民，相对其它人群，他们对社会和自然环境变化的适应性较弱，应尽量注意保持移民的社会角色与搬迁前一致。克孜河流域是一个多民族聚居的区域，对于少数民族地区的移民，在规划时应充分考虑他们不同的文化背景、不同的价值观以及风俗习惯。尽量使移民的生活习惯、宗教信仰、语言文化一致或相近，以便于移民社会的相互融合。

对于来自不同淹没区以及分阶段迁入移民的集中安置区，先期迁入的移民与后期迁入的移民以及与当地居民应享受同等的社会待遇与资源分配；应制定后期扶持计划与措施，尽快使移民生活与生产秩序得到恢复，促进移民生活质量的恢复与提高。

表 5.6-1 移民生产安置环境适宜度指标体系表

指标		适宜性等级			
		较适宜	中度适宜	一般适宜	不适宜
地形地貌	坡度	0~6°	6°~15°	15°~25°	大于 25°
	土地利用类型	未利用地或荒漠草场、疏林地	中覆盖度草地或疏林地	高盖度草场或灌木林地	其它用地
气候条件	光照	2000~3000h	1500~2000h	1000~1500h	1000h 以下
	水量	水量富余的区域，完全无用水矛盾	水量较丰沛区，基本无用水矛盾	用水量有矛盾，可通过一定措施解决的区域	用水矛盾突出的地区

土地 质量	耕层厚度	25cm 以上	25~18cm	18~11cm	11cm 以下
	肥力	较高	中	较低	很低
敏感 因素	水质污染严重、水土流失重度、自然保护区、珍稀植被密集分布区、珍稀动物栖息地、风景名胜區、森林公园及其它限制区域	不 适 宜			

5.7 规划实施环境影响总体评价

5.7.1 规划实施生态承载力分析

克孜河水电规划的实施，离不开对资源的需求，而环境保护也应以资源的合理利用与开发为前提与基础，本次规划环评对生态承载力的评价重点从陆生生态适宜性评价及规划方案水生生态合理性分析两个方面进行。

5.7.1.1 规划实施陆生生态适宜性评价

克孜河中游河段水电规划各梯级选址不涉及自然保护区、风景名胜区及森林公园等敏感区域。

从规划方案对陆生生态影响分析可知，克孜河中游河段水电规划实施后，从对陆生生态系统结构与功能的影响来看，规划实施后，由于水库淹没和工程永久占地，评价区域林地景观、草地景观优势度值降低，水域景观和建设用地区景观类型优势度值有所升高，但由沙地、裸地等构成的其它景观作为模地的地位不变，因此影响不大。

从对动、植物的影响分析看，规划方案实施将造成当地植物数量减少，其中部分区域分布有国家2级保护植物新疆沙冬青和自治区1级保护植物细子麻黄，但工程占地及影响区并非这些植物唯一的分布区，因此规划的实施不会对区域野生植物的种质资

源造成影响。对野生动物的影响主要表现为驱赶、惊吓和栖息、觅食范围减小，但影响不大。

综上所述，克孜河中游河段水电规划的实施，对流域陆生生态有一定负面影响，在采取措施后，这些负面影响处在区域生态可承受的范围内，因此，从陆生生态角度分析克孜河中游河段水电规划是适宜的。

5.7.1.2 规划方案水生生态合理性分析

从鱼类对生存环境的基本需求、规划布局、工程规模、运行调度方案及对水生生物重要栖息地的影响等方面综合考虑，进行规划方案水生生态合理性分析。应尽量多保留生态环境复杂多样河段；工程布局应尽量避免避开珍稀特有鱼类重要生境，工程规模及运行调度方案应保证水文情势能满足鱼类的重要生命过程，使其能够完成整个生命过程；尽量减少河流阻隔，保证流域鱼类遗传信息的交流。

克孜河中游河段水电梯级开发主要集中在克孜河中游河段，受影响鱼类主要为高原鳅中的隆额高原鳅，裂腹鱼类中的斑重唇鱼和塔里木裂腹鱼等。根据鱼类资源调查结果，上述鱼类属定居性或短距离洄游鱼类，对环境适应能力较强，均能在库区静水水域生存，并且对繁殖条件要求不苛刻，只要有一定的水流条件就可以完成产卵过程。规划河段的上游有较长的保留河段或支流，能满足鱼类的产卵条件，形成的库区还提供了很好的越冬、索饵和育幼场，对该区域鱼类的影响是正面的。

规划实施不会造成土著鱼类的灭绝，仅使其生境减少或改变。通过采取生态调度及人工放流等保护措施，可以在一定程度上减缓规划实施对水生生物的影响。

5.7.2 规划实施环境影响评价指标体系变化分析

克孜河水电规划方案实施后环境影响评价指标体系见表 5.7-1。

表 5.7-1 克孜河中游河段水电规划实施前后环境影响评价指标体系变化表

环境要素	评价指标	现状	2030 年	2040 年
水文情势	典型断面流量 m ³ /s	25%: 玛尔坎恰提坝址 14.84~136.74		
		吉兰德 21.53~195.95		25%: 玛尔坎恰提坝址 5.79~118.98
		八村 23.91~219.75		吉兰德 4.11~129.16
		康苏坝址 24.75~231.78		康苏坝址 6.98~110.12
		50%: 玛尔坎恰提坝址 14.84~136.74	25%: 八村 7.44~113.93	50%: 玛尔坎恰提坝址 5.79~118.98
		吉兰德 21.53~195.95	50%: 八村 7.44~92.27	吉兰德 5.99~40.14
		八村 23.91~219.75	95%: 八村 7.44~43.63	康苏坝址 6.98~91.24
		康苏坝址 24.75~231.78		95%: 玛尔坎恰提坝址 4.11~83.25
		95%: 玛尔坎恰提坝址 14.84~136.74		吉兰德 5.99~21.03
		吉兰德 21.53~195.95		康苏坝址 6.98~31.12
		八村 23.91~219.75		
		康苏坝址 24.75~231.78		

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

		减水河段长度 m	/	7.2	9.7
		生态基流可达度 (%)	100%	100%	100%
水环境	水质	河流水功能区水质达标率 (%)	不完全达标	100%	100%
	水温	典型断面水温最大变化幅度(°C)	——	——	50%玛尔坎恰提 (-3.8~4.8) 95% 玛尔坎恰提 (-3.7~4.4)
陆生生态	系统生产能力	生产力 (g/m ² ·a)	543.64	524.20	520.59
	克孜河尾闾河岸次生林草	分布面积 (hm ²) ; 生态需水量/供水量 (亿 m ³)	162; 0.015/19.28	162; 0.015/14.38	162; 0.015/14.01
	水生生态	鱼类生境条件	鱼类“三场”保护完好, 水分养分条件满足鱼类生存需求 (基本为天然状态, 优)	鱼类“三场”保护基本完好, 水分养分条件基本满足鱼类生存需求 (良)	鱼类“三场”保护基本完好, 水分养分条件尚可维持鱼类生存需求 (中)
社会环境	社会经济	装机容量 (MW) ; 年发电量 (亿 kW·h)	——	188, 5.82	206, 5.93
	农业灌溉	引水保证率 (%)	85%	85%	85%

洪水灾害	下游城镇及灌区防洪标准	低于防洪标准	/	100年一遇
移民安置	移民人数(人)、 水库淹没及占地耕地资源损失 (hm ²)	/	1户1人,不涉及耕地	生产安置人口137人,不涉及耕地

5.7.3 流域水电开发方式、规模与布局环境合理性分析

5.7.3.1 流域水电开发规模环境合理性分析

(1) 流域水能资源及水电开发现状

克孜河隶属于喀什噶尔河流域,为流域内最大的一条河流。克孜河发源于吉尔吉斯斯坦共和国境内海拔6048m的特拉普齐亚峰,入境后自上而下流经克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县和喀什地区疏附县、喀什市、疏勒县及伽师县,最终消失于塔克拉玛干大沙漠,是喀什地区平原灌区的主要水源之一。河流全长445.5km,我国境内长约371.8km,出山口卡甫卡断面以上集水面积为16168km²。据卡拉贝利水文站1958-2007年(50年)实测资料,克孜河多年平均径流量为21.431×10⁸m³,多年平均流量为67.915m³/s。

克孜河水能蕴藏量947.04MW,占喀什噶尔河流域水能蕴藏量的42.0%,且主要集中在中游河段。目前,喀什、克州两地区已建部分水电站,总装机容量仅980.32MW,克孜河山区段仅建成三座水电站,水能开发相对较弱,急需新建新的水电站缓解用电紧张的问题。

(2) 流域电力系统概况及电力发展预测

通过“十三五”期间的电网建设,新疆750kV电网已经形成了三个大环网:①环绕天山山脉西段形成伊犁~乌苏~凤凰~乌鲁木齐~吐鲁番~巴州~库车~伊犁750kV大环网。②环绕天山山脉东部形成乌北~五彩湾~芨芨湖~将军庙~三塘湖~哈密~吐鲁番~达坂城~乌北的双回750kV大环网,③环绕南部塔里木盆地形成巴州~库车~阿克苏~巴楚~喀什(莎车)~和田~民丰~且末~若羌~巴州的局部单回

的双回 750kV 大环网。750kV 电网向东延伸至准东和哈密向南延伸至喀什、和田，向北延伸至塔城。至 2020 年，新疆 750kV 电网目标网架基本发展成型。

其中与喀克电网密切相关的是③环绕南部塔里木盆地的环网。2017 年 5 月 12 日，南疆 750kV 电网延伸补强工程开工建设，并于 2019 年上半年建成投运。南疆 750kV 电网延伸补强工程是新疆 750kV 主网架的组成部分，由巴楚~莎车、莎车~和田、喀什~莎车 750kV 输变电及配套工程组成。线路全长 726km，工程起于新疆 750kV 巴楚、喀什变电站，新建莎车、和田两座 750kV 变电站，线路途经喀什地区喀什市、岳普湖县、巴楚县、伽师县、莎车县、泽普县、叶城县与和田地区皮山县、墨玉县、和田县。工程投运后，南疆电网网架结构从 220kV 升级到了 750kV，改变了南疆电网建设相对滞后的局面，促进了地区电网结构升级，有效提高了喀什、克州及和田地区的供电能力，喀莎~巴莎断面输送容量从 50 万 kW 提升至 150 万 kW，喀克电网至和田断面输送容量从 20 万 kW 提升至 50 万 kW；带动了产业升级，提升电网安全稳定运行水平，满足南疆地区日益增长的用电需求；实现跨地区能源资源优化配置，大幅提高了南北疆电力互送互补能力，促进了全疆能源资源优化配置和疆电外送。

到 2030 年，配合能源基地大规模电源开发和直流外送，新疆 750kV 主网架进一步加强，全面覆盖北疆、南疆主要经济带，在现有电网发展的成果下，继续构筑双回环网结构和加强 750kV 电网延伸，连接新疆主要能源基地与负荷中心的重要断面均形成双回 750kV 线路。建成环绕天山东西段和塔里木盆地的 3 个双回大环网，以及围绕乌昌负荷中心的小环网，电网安全稳定水平及供电能力进一步提高。

②流域电力发展预测

目前，喀克电网总装机容量为 2200.92MW，其中火电 1145.60MW，水电 980.32MW，其它电站 75MW，年发电量 159 亿 kW·h，无论是电力还是电量缺额都比较大，需要新上电源点，来满足本地区的电力电量需求。2020 年~2030 年期间，喀克电网预计建成投产的火电电源点有图木舒克电厂（700MW）、巴楚热电厂（700MW），新增火电电源点总装机容量 1400MW 预计投产的光伏电源点和其它电源点总装机容量 800MW。2020 年~2030 年期间，除水电站外，喀克电网预计新增电

源点合计 2200MW，新增发电量约 181.04 亿 kW·h。至规划水平年 2030 年喀克电网电力负荷缺 3739.08MW，电量缺 152.36 亿 kW·h；2040 年电力负荷缺 10651.13MW，电量缺 570.48 亿 kW·h。迫切需要兴建新的电源点来满足经济社会发展对电力电量的需求。

根据《国电疆南供电公司“十三五”电网发展规划报告》（2016 年）及《新疆“十四五”电力发展规划》（2020 年）成果，结合新增大用户负荷项目，预测喀克电网 2030 年最大负荷达到 8140MW，需电量达到 492.4 亿 kW·h；2040 年最大负荷达到 15052MW，需电量达到 910.52 亿 kW·h

具体的预测成果见表 5.7-2。

表 5.7-2 新疆电网负荷预测成果表

项目	2020 年	2030 年	2040 年
需求量 (kW·h)	159	492.4	910.52
最大负荷 (MW)	3200	8140	15052

(3) 规划方案水电规模合理性分析

至规划水平年 2030 年喀克电网电力负荷缺 3739.08MW，电量缺 152.36 亿 kW·h；2040 年电力负荷缺 10651.13MW，电量缺 570.48 亿 kW·h。迫切需要兴建新的电源点来满足经济社会发展对电力电量的需求。

现状条件下，喀克电网内电源点机组容量小，火电不上规模，机组老化而水电多属径流式电站，枯水期和冬季出力低，系统运行不畅，电力供需矛盾已日益突出，限制了国民经济的发展，而今后的时期，将是喀克地区经济大发展的阶段，电力负荷日益增大。喀什地区和克州煤炭资源贫乏，不具备兴建大中型火电厂的条件，相反两地州的水能资源却较丰富，仅克孜河水力资源理论蕴藏量就达 947.04MW，其中技术可开发量 714.5MW，目前水能资源开发利用水平极低，绝大部分水能资源尚未开发利用。

受喀克地区煤炭资源贫乏的限制，未来该地区发展火电的空间不大，因此，大力

发展水电就显得尤为重要。本次克孜河中游河段水力发电规划开发方案总装机容量 394MW，多年平均年发电量 11.75 亿 kW·h，将大大缓解经济发展与电力不足的矛盾，并完全能够为喀克电网消纳。

综合分析认为，本次克孜河水电规划中确定的流域水电开发规模基本合理。

5.7.3.2 规划方案水电开发方式与布局环境合理性分析

水电工程主要是因电站水库调度、或引水式电站引水产生减水河段，从而对河流水文情势产生影响，进而对水生生态产生影响，故以下从对规划影响河段水生生态方面进行规划方案水电布局合理性分析。

(1) 对水生生态的影响分析

对鱼类的影响主要是阻隔和重要生境变化及工程调度导致水文情势变化对鱼类的影响。

本次水电梯级开发规划布置了八座梯级电站，其中塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，均位于克孜河中游河段。挡水建筑物的建设，将上游、中游和下游的鱼类分隔成相对独立的种群，将原来区域分布的高原鱼类种群，分隔成相对独立、种群规模不大的多个水库鱼类群落，群落间鱼类种群异质化将加剧。使得克孜河中、下游塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼等裂腹鱼类资源补充减少，虽然克孜河中、下游也有其繁殖场所，但裂腹鱼类资源量会有明显下降，会出现个体小型化趋势，特别是塔里木裂腹鱼，分布区可能会逐渐退缩至上游河段。克孜河上游河段水系发育，大小支流众多，本次规划未在上游河段布置梯级，上游河段仍为连续的河道分布，上游河段的生境保护比较完整，鱼类在克孜河上游河段仍可分布，物种数量不会出现明显下降。因此，梯级规划的阻隔影响不会导致克孜河鱼类物种消失。

规划方案实施后，将形成玛尔坎恰提、康苏等 2 个水库，特别是玛尔坎恰提等龙头水库，使得库区原有急流河段淹没，水位抬高，水面变宽，水流变缓甚至静水，急流生境萎缩，水文水动力学特征由河流相向湖泊相转变。库区鱼类种类组成也将由“河流相”逐步向“湖泊相”演变。高原鱼类需要在流水环境产粘沉性卵，因此流水生境萎缩后，鱼类繁殖水域也相应萎缩，促使库尾以上支流及支流河口附近水域原有产卵

场会扩大或形成新的产卵场。塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼和重唇裂腹鱼和叶尔羌高原鳅等适应开阔水域索饵肥育的鱼类种群数量会显著扩大，成为库区优势种群。斑重唇鱼、长身高原鳅及隆额高原鳅对流水环境依赖程度较高，其主要种群将分布于库尾流水河段及支流，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群。同时根据规划方案中混合式电站和引水式电站的布置，规划所形成的减水河段长度估计在34.9km以上。且由于上级电站调度运行导致水位的频繁波动，鱼类有效栖息空间和产卵水域萎缩，特别是高原鱼类产卵场多在浅水砾石滩，水位频繁涨落，会导致受精卵和仔幼鱼干枯死亡，对鱼类繁殖不利，鱼类资源量将下降。但减水河段仍维持一定的流水生境，该河段鱼类种类组成变化不大。

克孜河土著鱼类产卵场均位于规划的水库淹没范围之外，集中分布的产卵场不会受到水库淹没的影响。水库形成后，鱼类越冬场会得到改善。规划实施后，克孜河下游河段10月份以后下泄流量有所增加，对鱼类的越冬是有利的。由于鱼类仔幼鱼多以浮游生物为食，水库的形成也改善了鱼类的育幼环境。塔里木裂腹鱼、叶尔羌高原鳅等适应开阔水域索饵的鱼类，其索饵场将显著扩大，并使之成为库区的优势种群；斑重唇鱼适宜的索饵场将萎缩，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍可为其提供部分索饵条件。减水河段虽然仍能维持流水河段，但由于水量大幅度减少，加上电站调度水位频繁波动以及清水下泄的影响，鱼类繁殖、索饵、越冬的环境恶化，其三场将萎缩或退至下游河段。

（2）开发时序合理性分析

从目前克孜河流域开发现状看，流域上游河段及支流未开发，仍保持良好的连通性，水生态环境基本为天然状态。中游下段目前分布有拦河引水渠首，对水生生态影响也较小。

本次规划方案在开发时序上，近期重点开发河段规划在克孜河中游的中下段，将开发影响范围尽量缩小。远期规划集中开发克孜河中游上段和中间一段，其它支流均未布设拦河工程，保持了干支流的连通性。因此，规划方案在开发时序上考虑了水生生态合理性。

6 规划方案环境合理性论证及优化调整建议

6.1 规划方案环境合理性论证

6.1.1 规划开发任务的环境合理性分析

克孜河中游段水能资源开发任务总体符合国家法律法规与国家、新疆相关政策要求及上层位规划，与同层位规划、“三线一单”等相关要求不冲突。按照《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。在水能丰富的河流，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。”克孜河为山区性河流，属于喀什葛尔河流域，河段多年平均径流量 23.546 亿 m³。克孜河国境线至出山口落差 1300m，河段理论蕴藏量 1062.18MW，占喀什噶尔河水能理论蕴藏量的 49%，水能蕴藏量丰富；流域范围内有少量放牧活动和矿业开发，对水资源、水能资源、土地资源开发利用较少。克孜河中游河段两岸山体耸立，河道蜿蜒曲折，河段控制水量较好，河道纵坡陡，水能资源集中，乡村城镇、公路及耕地分布少，淹没损失小，开发条件较好。结合流域现状次评价认为：克孜河中游段水电规划开发任务为发电合理。

6.1.2 规划布局的环境合理性分析

应根据河流特点、水资源时空分布特性、各用水部门要求及所处的引水位置，合理安排控制性工程布局，有效控制克孜河流域的水资源，使水资源总体配置方案在工程措施上得到保证。规划玛尔坎恰提水利枢纽工程，与卡拉贝利水利枢纽联合运行，保持克孜河布哈拉渠首至永安坝断面河流基本形态，并共同承担生态输水、灌溉、防洪、城镇生活及工业供水和发电任务。

本次规划水利动能计算针对克孜河干流规划推荐的“2 库 8 级”开发方案：即玛尔坎恰提（坝后式，控制性枢纽工程）+吉兰德（引水式）+塔日勒噶（混合式）+夏特（引水式，接塔日勒噶尾水）+八村（引水式，接夏特尾水）+康苏（混合式）+卡拉贝利（坝后式，控制性枢纽工程）+卡拉贝利二级（引水式，接卡拉贝利尾水）。以

及两个比较方案：玛尔坎恰提（混合式）+康苏（接八村尾水）。

8个梯级开发方案中仅塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利水利枢纽3个梯级建成投入运行，其余玛尔坎恰提、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级5个梯级均未建。本次规划将以流域规划的开发方案为基础方案，进一步分析规划梯级玛尔坎恰提、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级的开发方案。

规划拟建的康苏水电站、卡拉贝利二级水电站涉及生态保护红线，建议单项工程阶段进一步优化工程选址，以符合生态保护红线管控要求。

其余水电站充分利用水头落差发电，不涉及生态红线、森林公园、风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区、鱼类三场等环境敏感区。无重大环境因素制约，开发条件较好，在采取相应环保措施后其不利环境影响也相对较小。因此，从与重点生态功能区协调性分析看，康苏水电站及卡拉贝利二级水电站优化工程选址后，规划工程布局基本合理。

6.1.3 开发方式的环境合理性

本次水力发电规划河段为克孜河中游河段，河段两侧山体，海拔高程2400m~1650m，属中低山地貌。河谷呈U型或V型，河谷底宽0.7km~1.5km，河谷两侧山体雄厚，山势险峻，岩石裸露。河段内河道曲折呈S形，河段长约82.5km，天然落差741m，河道平均坡降8.98%。河道两岸分布有灌木，少量耕地、公路、居民点，淹没损失较少。规划采用混合式、引水式、坝后式等。

本次规划工作采用原水电规划推荐方案成果为梯级开发方案拟定的基础，考虑近年来河流水电开发与生态保护的现实，将玛尔坎恰提水利枢纽工程由混合式开发调整为坝后式开发，在玛尔坎恰提水利枢纽和塔日勒噶水电站之间新增吉兰德水电站梯级。《喀什噶尔河流域规划》（2000版）在卡拉贝利水利枢纽水电站后布置了接尾水方案的卡拉贝利二级水电站，本次从工程投资、装机容量、地震因素、环境影响等方面分析比选后，认为原流域规划卡拉贝利二级水电站开发方案是较优的方案。因此形成本次规划的“2库8级”开发方案，规划方案开发方式是合理的。

6.2 规划优化调整建议

根据前文分析，本次规划与相关政策、法律法规及规划相协调，实施后对水文情势、水资源、水环境、生态环境等影响较小，为尽可能降低规划实施环境不利影响，单项工程阶段应做好以下工作：

（1）规划拟建的康苏水电站、卡拉贝利二级水电站涉及生态保护红线，建议单项工程阶段进一步优化工程选址，以符合生态保护红线管控要求。

（2）流域后续各类开发活动应按照“三线一单”生态环境分区管控要求，具体是：各类开发活动和建设项目不得触碰生态保护红线，要依法避让各类环境敏感区；资源开发利用上不得突破资源利用上线，并确保不突破区域环境质量底线；还须按照总量控制要求，强化环保准入。

（3）规划方案的实施，不可避免将对区域自然植被、景观、水生生态造成不利影响。对于规划工程，应在单项工程阶段，随着设计深度的增加，进一步优化设计，合理选址选线，减少施工占地，优化运行方式，尽量避开植被覆盖度较高的区域，尽可能选择对区域环境和景观影响小的方案，保护区域生态环境及景观。

（4）加强施工期环境保护及水土保持，避免施工活动对当地环境造成严重破坏。

7 环境保护对策和措施

7.1 流域水电开发生态保护要求和限制性开发建议

(1) 从保护鱼类水生生态角度考虑，建议将克孜河玛尔坎恰提以上干支流和位于规划河段的支流玛尔坎恰提河、康苏河等作为鱼类生态保护水域，尽量不再布设单项工程特别是拦河工程。同时为了避免水生生态及鱼类生态进一步破碎化，应在新建工程中充分论证过鱼的可能性与必要性，提出鱼类保护措施。

(2) 规划实施阶段严格依照《文物保护法》和国家相关规定，在水库蓄水前将及时组织实施工程占地范围内古墓的考古发掘工作。单项工程勘察设计过程中，工程建设单位应委托有资质的单位进行工程区文物古迹调查工作，并及时制定发掘与保护计划，最大程度挽救工程兴建造成历史文化遗产的损失。

7.2 规划方案调整建议

根据克孜河水力发电规划，克孜河水力发电采用“2库8级”开发方案，梯级集中布置于克孜河中游河段即牙师水文站至河流出口山口河段，河道长约82.5km。

规划阶段根据河流特性，在满足流域灌溉、防洪、生态保护等综合利用要求的前提下，根据克孜河中游河段具体地形条件，结合新疆水电建设经验及河流水能资源变化规律，寻求梯级总的能量指标最好，初步制定形成克孜河水力发电规划。

在流域水电站实际开发过程中，受流域环境特点及工程地质条件等的限制，其开发可行性及开发方式还需做进一步的论证；建议在水电开发过程中，应在满足陆生生态、鱼类保护前提下，合理论证其开发可行性及开发方式，对于动能指标较差，出力较小，输送困难的水电站予以取消或调整。

7.2 水环境保护对策措施

7.2.1 生态基流保障措施

目前，卡拉贝利水利枢纽、塔日勒噶水电站和夏特水电站已建成运行，卡拉贝利

水利枢纽和塔日勒嘎水电站已设置生态流量管和监测监控系统，根据现状生态流量下泄情况，满足生态流量要求。

随着规划的实施，根据已建水电工程对水能资源的开发利用及水库工程的调蓄特性，应优化未建设水电单项工程自身及各工程之间的调度与运行，使河流水文情势过程满足河流生态基流需求。

①各梯级电站坝址断面下泄生态流量丰水期不小于各断面多年平均天然流量的30%、枯水期不少于各断面多年平均流量的10%，当少水期上游来水量小于拟定的最小下泄流量时，按天然来水量下泄。

②在单项工程可研阶段，应结合生态流量下泄要求，进行生态流量下泄设施的布置及设计，确保能满足生态流量下泄要求。

③严格执行生态流量下泄调度制度，加强管理，规划实施后不定期开展环境保护监督检查，确保规划实施后，河流主要控制断面生态流量制度落到实处。

④应加强规划梯级电站下游生态流量的下泄情况的监测，发现问题及时补救。

7.2.2 地表水环境保护措施

根据现阶段水质预测结果，本水电规划实施后，规划影响河段水环境质量基本可维持现状，除总氮超标外，水质总体较好；但规划实施后仍需采取措施，加强管理，以保证克孜河水质不因本水电规划实施恶化，确保水质维持现状。

（1）加强面污染源控制措施

规划水平年，规划涉及河段内无工业企业和城镇生活污水入河排污口分布，流域污染源主要零星牧业面源污染，经降水冲刷或地下潜流方式汇入克孜河。由于本次规划涉及河段水质目标为Ⅰ类，严禁排污，必须加大环境监督执法力度，遏制水质污染。

针对流域零星牧业面源污染，建议对牧民的放牧活动进行适当引导，远离河道放牧，减少牲畜粪便所引起的面源污染负荷，有效降低牲畜粪便对水质的不利影响。

（2）水环境管理措施

建立健全水资源保护与水污染防治管理办法，做好宣传工作，提高全民水资源与水环境保护意识；同时建设单位应配合地方环保部门做好规划工程区域及上游环境污染监督监察。定期委托相关部门对流域各河流水质进行监测，完善水情水质通报机制。

（3）规划的单项工程河流水质保护要求

规划涉及克孜河河段水质目标为 I 类，禁止新建排污口，因此，下阶段单项工程在施工期和运行期的生产废水、生活污水不得排入河道，生活垃圾、危险废物均应妥善收集后按规定处理；同时在规划水电工程水库蓄水前须对库底进行清理，加强库区水质保护。

7.2.3 水库下泄水温减缓措施

根据本次水环境预测成果，克孜河水电规划河流控制性水库工程玛尔坎恰提水电站和卡拉贝利水利枢纽工程，对河流水温变化具有决定性作用，蓄水运行后均存在一定程度的下泄低温水问题。

中期开发玛尔坎恰提水电站时，建议在单项工程设计阶段，应进一步论证两库联调后卡拉贝利水利枢纽下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响基础上，确定是否开展相关的水温恢复措施设计，并加强水库工程下泄水温及灌溉农作物产量监测，以减轻下泄低温水对农业生产的影响。

7.3 生态环境保护措施

7.3.1 陆生生态保护措施

7.3.1.1 陆生植物保护措施

（1）植被保护措施

本次规划的克孜河卡拉贝利水利枢纽、塔日勒噶水电站和夏特水电站均已建成投运；八村水电站、玛尔坎恰提枢纽、吉兰德水电站、卡拉贝利二级水电站、康苏水电站暂未建设。

根据卡拉贝利水利枢纽、塔日勒噶水电站和夏特水电站的竣工环境保护验收调查

报告，已建工程施工过程中及施工结束后，均严格按照水土保持设计方案要求，对边坡、渣场、料场、临建区域等及时开展场地恢复工作和绿化植被恢复工作，有立地条件的区域撒播当地适生草籽绿化，无立地条件的区域采取砾石压盖。因此，对于已建成运行的水电工程及水利枢纽工程，应加强陆生植被的监测，适时进行评估，以确认工程建设后植被恢复情况以及对生态环境的影响。

根据规划待建的八村水电站、玛尔坎恰提枢纽、吉兰德水电站、卡拉贝利二级水电站、康苏水电站的位置可知，占地区野生植被主要有植物物种主要有怪柳、麻黄、小沙冬青、盐穗木、骆驼刺、琵琶柴、圆叶盐爪爪、无叶假木贼等灌木以及芨芨草、骆驼蓬、盐生草、针茅、甘草、花花柴、合头草等草本植被。占地范围内分布中麻黄、沙冬青及黑果枸杞等重点保护野生植物。针对工程占地区域植被特征，具体植被保护措施如下：

①施工过程中，应严格限定施工范围，施工控制范围边界以拉红线、插红旗标示，加强施工管理，确保限定在征地范围内施工，减少不必要的植被破坏；取弃土场、料场、施工便道等一定要避开植被生长较好的区域。

②规定施工营地的安扎地点，宜选址在无植被区，施工机械及人员行走路线也应避开植被区。

③在下阶段，单项工程环评工作中，应对规划工程占地区作进一步调查，施工前认真核查工程占地区内的重点保护植物，对无法避让的需保护植被，要进行异地移栽保护。尽量把施工期安排在春季，以便更好的进行移栽植物工作。对于木本植物的较小植株进行移植，木本植物的较大植株和草本植物要进行采种繁殖。

④各控制断面安装流量计，保证各控制断面下泄足够生态基流，满足下游河谷林草的生态需水要求，改善各荒漠植被生长环境。

⑤合理调配土石方量，优化取土场选址，少占或不占优质草地、灌木林地；施工前将植被表层土壤铲开堆放保持，用于植被的恢复和建设。

⑥施工结束后，应在相关临时占地区域进行植被恢复，主要种植植被以当地优势植被为主，如怪柳，麻黄等。保证不低于工程建设前的植被覆盖度和土壤肥力，维持和保护区域生物多样性。

⑦水库及电站运营后，在永久占地内建筑物、构筑物以外可利用范围，实行绿化美化，植树种草。

(2) 减缓措施

①严禁超界限布置施工项目，禁止施工人员进入其他区域活动，禁止在施工河段进行破坏植被、景观或其他有碍生态环境保护的活动等措施。

②规划工程建设期间，加强施工人员及附近居民的生态保护宣传教育，制定严格的制度，严禁施工人员未经许可砍伐林木、破坏植被等，加强生活、生产用火安全，减轻施工人员对当地陆生植物的影响。

③在规划的单项工程环境影响评价工作中，对工程影响区植物作进一步调查，重点是对工程占地区分布的新疆沙冬青、中麻黄等保护植物的数量、生长状况等进行调查，并采取避让、移植、异地抚育等可行的措施以减免对保护植物的影响；在工程区绿化时，可将新疆沙冬青、中麻黄作为绿化物种，与其它当地适生耐旱物种一同对工程区进行绿化。

④加强外来入侵种的防治工作。加大宣传力度，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；境外带入的水果、种子、花卉进行经过严格检测，确认是否带有一些检疫性的病虫害，方能进入。

7.3.1.2 陆生动物保护措施

(1) 预防保护措施

①广泛开展宣传和教育。对流域群众和施工队伍广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。充分利用当地赶集机会，采用广播、电视、墙报和黑板报、张贴标语、散发宣传单、出动宣传车、印制动物保护小册子等多种形式开展媒体宣传教育，在涉及村宣传有关野生动物的知识及保护的意義，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、

诱捕、毒杀野生动物，有效控制其它威胁野生动物生息繁衍的活动，使当地的居民能够自觉地保护当地重点保护动物。

②在下阶段单项工程环评工作中，对占地区作进一步调查，明确野生动物分布种类及珍稀保护动物的保护需求及措施。

③加强流域植被保护。加强流域植被保护，减少人为破坏，使流域天然植被向稳定群落发展，改善野生动物生存环境；保障下泄生态流量，维护两栖爬行动物的生存环境。

④加强人为活动监管。提高施工人员的保护意识，遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁捕猎野生动物。防止施工过程中人为的捕食和车辆碾压，降低其物种多样性，对野生动物的生存造成威胁。

（2）减缓措施

①在施工前对施工区及影响区的野生动物进行驱赶，以减少对动物更深的的影响与伤害。做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午爆破施工，采用噪声小的机械设备和施工作业方式。

②根据实际情况预留动物通道。

③对在施工中遇到的幼兽、幼鸟、鸟蛋和鸟巢，碰到受伤或年幼的野生动物需交由森林公安或林业局的专业人员妥善处理。

（3）恢复与补偿措施

①已建电站、水库的临时弃渣场、料场、临时道路、工人生活区等临时占地区域的植被已经得到恢复，可采取适当的人为促进措施，加快植被的恢复，并结合动物栖息地进行恢复。

②对于已经建设完成的电站及水库，为减少噪声对动物的不利影响，建议在厂房周围加密绿化带，有利于动物适应新的生境。

③对于规划待建的工程，在各个临时工程的施工营地、弃渣场、料场等临时占地，通过及时进行绿化等措施，防止水土流失，为鸟类和其他野生动物提供栖息环境或通

道。

④鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光等特殊要求，规划待建电站及水库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。

⑤规划工程在施工期间，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，禁止越界施工占地或砍伐林木、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。

⑥对于已经建设完成的项目，建议加强野生动物生境建设。加强库区库周的护岸林、经济林的建设，为野生动物营造良好的栖息环境，使越来越多的野生动物于此生存繁衍，这不仅保护原有生活该区域的动物，也为异地动物的迁入提供了良好的环境。

7.3.2 水生生态保护措施

(1) 水生生态及鱼类保护原则与要求

针对克孜河中游河段水电规划对水生生物、特别是对鱼类的影响，水生生物资源保护采用就地保护和迁地保护二种方式，对其进行全面保护。就地保护是以保护物种原来的自然生态环境或对生活于自然环境的物种或种群加以保护的一种保护措施，其实质是以防止生境的破坏或退化来达到保护物种及其遗传特性的目的。迁地保护是对就地保护的一种补充措施，包括异地移种、建立繁殖场和基因库等具体的保护方法。对于数量剧减或生存受到严重威胁的野生物种，迁地保护是使其免遭灭绝的重要保险措施。将人工繁殖的后代放归原产地的人工放流措施有助于自然种群的快速增长。

克孜河中游河段水电规划影响河段分布的鱼类资源主要以土著鱼类中的裂腹鱼类和高原鳅为主，属定居性或短距离洄游鱼类，对环境适应能力较强，对繁殖条件要求不苛刻，只要有一定的水流条件就可以完成产卵过程，同时克孜河上游河段仍保留了较多流水河段，对水生生态功能影响较小，鱼类资源仍能得以维持。

依据克孜河中游河段水力发电规划布局、水生生物资源状况以及鱼类生物学特性综合分析认为，对克孜河中游河段鱼类资源的保护原则和要求主要为：采取栖息地保

保护和补偿性增殖放流为主，水库生态调度等保护措施为辅，以监理监测与保护效果评价为依据，以保护技术研究为支撑，确保鱼类资源保护措施有效实施；同时在强化渔政管理的基础上，使鱼类资源得到有效保护，保护规划影响河段鱼类的种群数量，保持鱼类现状的多样性，使水力发电规划对水生生态环境的不利影响得到有效缓解。

（2）保护对象的确定

鱼类保护对象的确定应坚持统筹兼顾、突出重点的原则，合理确定保护对象和优先保护顺序。从重要性的角度考虑，通常按照以下顺序进行选择：列入国家级或省级保护动物名录的鱼类、列入濒危动物红皮书的鱼类、地域性特有鱼类、水域生态系统中的关键物种（如同类食性鱼类少，甚至唯一的种类）、重要经济鱼类；从受规划影响程度考虑，分布区域狭窄、抗逆能力差、生境受损程度高、与规划影响水域生态环境适应性强的鱼类优先选择；依鱼类资源现状考虑，可按濒危、易危、稀有、依赖保护、接近受协的顺序选择；从鱼类生活史考虑，生活史复杂、洄游距离长、繁殖条件要求高、生长繁育缓慢、性成熟年龄和繁殖周期、繁殖力低的鱼类优先考虑。

综上所述，本次水电规划鱼类保护对象为规划河段分布的8种土著鱼类，即塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼、宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼、长身高原鳅、斯氏高原鳅和叶尔羌高原鳅，其中国家二级保护动物斑重唇鱼、塔里木裂腹鱼及自治区二级保护动物宽口裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、重唇裂腹鱼、叶尔羌高原鳅为重点保护对象。根据不同鱼类生物学习性、技术可行性、资源状况以及工程运行后的生态环境条件，分别采取就地和异地保护措施予以保护。

（3）鱼类栖息地保护措施

（4）过鱼措施

（5）鱼类增殖放流措施

1) 规划工程的增殖放流要求

①增殖放流的种类

A.放流标准

对于土著鱼类，放流的苗种必须是由野生亲本人工繁殖的子一代，放流的苗种必须是体格健壮、无伤残和病害；建议参照《水产苗种管理办法》（2004年，农业部令第46号）、《水生生物增殖放流管理规定》（2009年）执行。

B.放流苗种数量和规格

具体规划工程的放流数量和规格，应依据水生态调查鱼类饵料资源计算各河段渔产潜力结果，按照各增殖放流对象在渔获物中的比例、平均体重以及成活率推算，根据调查河段渔业资源状况及建设运行后水域面积，并考虑到放流鱼类的资源量及建库后鱼类生境的变化等，来确定各规划工程的放流数量和规格。

④增殖放流的时间

放流时间建议选在每年的6~9月，苗种放流后随着水温升高摄食能力逐渐加强，有利于提高放流鱼类的成活率。

⑤标志和遗传档案的建立

为了使人工增殖放流达到预期效果，必须进行放流效果的评价，即对部分增殖放流鱼苗进行标志或标记。

⑥运行管理及监督

人工繁殖放流站的建设、运行与管理均应由建设单位负责，并且在工程运行前建成并投产使用。建设单位可利用有关水产、水利部门技术力量优势，将增殖放流站建好，并负责管理运行，每年放流时由水产、环保部门进行验收。监督工作可由当地环保部门和渔政管理部门负责。

考虑到业主单位的性质、增殖站运行与管理对技术人员的要求，业主单位必须配备相关技术人员，进行鱼类增殖技术能力的建设，同时，须提前开展相应的鱼类研究和增殖放流工作。运行期需开展鱼类人工增殖放流的效果监测，根据监测结果，调整

增殖放流鱼类的种类、数量等，以便使人工增殖放流达到较好的效果。

⑦相关支撑技术的研究

为保证鱼类增殖站增殖放流任务顺利完成，并达到放流苗种在自然环境中较好的生存、繁衍的目的，需针对本鱼类增殖站增殖放流对象进行相应技术的科技攻关研究。科研项目主要包括增殖放流鱼类的野生亲鱼的采集与驯养技术、人工繁育技术、苗种培育技术、放流技术、病害防治技术等方面内容。

野生亲鱼的采集与驯养技术：主要包括亲鱼采集地点、运输方法、驯养条件、饲养管理方法、病害防治、饵料的解决方案等。该部分研究内容主要保证能够采集到足够数量的野生亲鱼，运输至增殖站，并在增殖站内存活至人工繁殖完成。

人工繁育技术：包括亲鱼的选择标准、人工催产、受精方法、孵化条件研究等。该部分研究主要保证放流种类受精卵的获得，并孵化出膜。

苗种培育技术：包括培育方法、病害防治、放流适宜规格、饵料的解决方案等。该技术保证快速、高效地将仔鱼培育至放流规格。

放流技术：包括标志方法选择、生物多样性监测、适宜放流规格、地点、时间等。放流技术研究中还必须制定规范的放流程序。

病害防治技术：主要包括人工驯养及苗种培育过程中有关病害种类及其预防、治疗方法，该项目内容的研究可以作为建立标准化养殖程序的一部分。

2) 规划整体对鱼类增殖放流的布设

(7) 渔政管理措施

①健全渔政执法机构，完善渔业法规体系

目前，规划影响区域存在渔政人员严重不足、执法手段和设施落后等问题，建议区域渔政统一管理，配备足够的人员，确保渔政管理落实到位。

进一步完善区域鱼类资源保护法规体系，包括鱼类资源繁殖保护条例、渔业捕捞管理办法、鱼类资源增殖放流管理办法、水污染防治办法、渔业行政处罚规定等。

②制定禁渔期和禁渔区

制定禁渔期和禁渔区，在鱼类集群产卵容易捕捞的时段和河段禁止捕鱼，保护鱼类顺利完成生命过程。规划影响河段应严格执行克孜河的禁渔制度，加强禁渔期执法力度，打击禁渔期间非法捕捞，保护鱼类资源。

③加强捕捞管理和渔产品流通管理

限制渔具、渔法：渔具类型及其规格，对渔获物有一定的选择性，为保证幼鱼不被捕起，应限制网具网目尺寸，并对渔具市场进行严格监督管理。某些渔法如电鱼、炸鱼、毒鱼等，对鱼类资源的破坏往往是毁灭性的，必须严格禁止。

规定捕捞标准：应规定鱼类可捕捞标准，以保证鱼类一定的补充群体和最快生长期的生长。一般以首次性成熟的体长、体重或年龄为其可捕规格。

实行限额捕捞：为了保护鱼类资源，应根据鱼类资源现状及资源增长的潜力，限制捕捞数量，保证渔业的可持续发展。

(8) 建立水生生态监测体系

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

(9) 其他措施

①完善下泄流量设施，下泄足额生态流量

安装生态流量视频监控设备等措施，确保生态流量的泄放措施可行、可靠，保证河道不断流。

②建设水库拦鱼设施

在水库供水管道进水口设电赶拦鱼机装置，在运行期间开启，防止鱼类误入引水系统后死亡。

③控制生物入侵

应严格管理，宣传普及防范外来物种知识，提高防范意识。严禁放养外来物种，警惕杂交鲟、鲫、虹鳟的种群扩散及规模变大。禁止在水库投放外来种，禁止在该水库库区及其周边垂钓和渔业生产。

7.5 环境敏感对象保护措施

根据克孜河中游河段水电规划梯级布置方案，规划中已建的卡拉贝利枢纽及待建的康苏水电站涉及乌恰县水源涵养生态保护红线区。规划待建的康苏电站蓄水将损毁占地区植被，对区域生物多样性维护造成不利影响。

本次评价建议，规划实施阶段，优化工程布局，尽量避让天然植被状况较好和天然林集中分布区，以及生态脆弱区，尽可能的避让和减少对生态保护红线区的占用，确需占用的，应根据《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142号）相关要求上报审批。施工过程中应提高水土流失临时措施的防护标准，避免施工扰动引发较大的水土流失或滑坡，施工结束后应及时采取原地貌的恢复与重建措施，提高恢复标准，确保规划工程施工不会对区域生态功能产生明显不利影响。

7.6 流域生态风险防范措施

（1）水生生态风险防范措施

规划及实施过程中，保证生态流量足额下泄，改善天然植被生态用水条件，改善下游水生生态环境，基本遏制区域生态环境退化趋势。

（2）生态用水被挤占，造成河流断流的风险防范措施

①加强水电梯级工程的设计、审查、验收工作，将预留生态用水下泄的设计保障措施落实工作作为环境保护监督检查的重点。

②在梯级电站运营期间，对工程运行单位进行不定期的环境保护监督检查，落实其生态流量下泄情况。

③在规划的水利枢纽工程取水口断面设置下泄水量监控措施，确保流域用水符合水资源“三条红线”用水总量要求。

(3) 河流水质污染的风险防范措施

①流域规划工程在建设过程中，切实落实施工期生产废水、生活污水处理的各项环境保护措施，做到污水达标排放，禁止排入河道水体。

②定期检修排查各处理设施，保证各类废水的处理设施都能正常运转发挥作用。

③不定期进行施工现场检查，严禁生产废水、生活污水直接排河道。

④加强水质监测力度，防止水污染事故发生。

8 环境影响跟踪评价计划与规划和建设项目环境影响评价要求

8.1 跟踪监测计划

8.1.1 监测目的

根据本次评价结论及对限制性影响因素分析，拟主要对环境影响性质具有长期性、累积性和不可逆性的环境因子制订监测方案，主要包括地表水环境监测、陆生生态环境监测、水生生态监测，在监测时段上应有跨度地进行，以动态了解流域水电规划对环境的影响，主要包括环境本底监测、工程施工期和运行期环境监测、规划项目全部建成后的环境监测以及回顾评价监测，用于验证规划环评结论及环保对策与建议的效果，并根据实际环境影响变化调整原有环保措施和项目环评工作，总结本次规划环评的经验与教训，为今后水利规划环评、单项工程环评提供有效的借鉴和参考。

(1) 通过长期连续监测，进行数据对比分析，掌握规划实施后造成的河流水文、水体理化性质变化以及对陆生生态、水生生态等的损害程度、区域环境变化趋势，验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性，评估各项环境措施的有效性，并对不良环境趋势及时提出预警。

(2) 通过跟踪监测，掌握规划河流主要控制断面生态水量是否得到保证；各项生态保护措施的效果能否达到规划环评的要求，并根据监测结果改进和完善保护措施。

(3) 为开展规划实施的环境影响后评价、下阶段单项工程环评提供基础数据。

(4) 水电规划环境监测方案的实施，可为今后河流域生态环境的演变规律研究和生态建设积累经验和基础数据，为流域生态环境保护工作提供科学依据。

8.1.2 监测方案布设原则

(1) 与规划布局紧密结合的原则

监测的范围、对象和重点应结合规划方案、工程布局和周围环境敏感点的分布，及时反映规划实施诸如水资源配置、各项工程实施对周围环境敏感点的影响。

(2) 针对性和代表性的原则

根据流域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 and 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，根据规划方案、工程布局及开发时序的重点和要求，分期分步建立，逐步实施和完善。

8.1.3 地表水环境监测计划

(1) 监测目的

掌握规划实施过程及实施后，河流域地表水环境变化趋势，验证环境影响预测和评价结果的正确性和可靠性，并为环境监督、环境管理、环境保护措施调整优化提供依据。

(2) 监测内容

主要为地表水监测，包括水量（文）、水质、水温。

① 水文观测

A. 观测断面

玛尔坎恰提水库坝址、塔日勒噶水电站闸址、卡拉贝利水库坝址。

B. 观测项目

主要为流量、流速、水位、水面宽等。

C. 观测频次

依据水文监测规范进行。

D.监测方法

在上述断面布设在线监测系统,进行水文实时在线监控。

②水质监测

A.监测断面与采样点

共布设5个监测断面,其中河流上游水质监测断面为玛尔坎恰提水库淹没区回水末端以上1km处,作为入库水质的控制断面;河流下游水质控制监测断面为玛尔坎恰提水库坝后、塔日勒噶水电站坝后、卡拉贝利水库坝后、卡拉贝利二级水电站尾水入河断面。

B.监测因子

监测因子包括 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、氨氮、总磷、总氮、氟化物、铜、锌、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂等 21 项指标。

C.监测时间与频次

水质监测按每年丰、平、枯三期采样,采样点符合国家对相关水体的采样要求,每期各断面采样两次,一次间隔大于 5d。

8.1.4 陆生生态环境监测计划

(1) 监测范围

陆生生态系统监测范围涵盖整个克孜河中流流域,以规划的各水电工程影响区为重点,兼顾工程直接影响、累积影响和因局地气候等环境因素变化。

(2) 监测内容

陆生植物:资源状况、区系组成及特点,主要植被类型及分布区域、面积、植物物种及其所占比例、郁闭度、株高、优势度、覆盖度、天然更新状况等。

陆生动物:种类、分布、生境条件等。

(3) 监测时段或频率

在规划开始实施后每 3 年进行一次，连续监测至状况稳定可停止监测。

(4) 监测方法

陆生植物：主要采用遥感监测方式并结合现场样方调查进行，遥感监测可分期购买卫星影像进行解译判读，掌握植被分布、面积情况；现场样方调查工作，可设置固定和半固定样方进行调查。记录固定样方位置处的经度、纬度以及海拔高度，统计固定样方内的植物种类、数量、多度、高度、盖度和生活习性，对样方内的植物进行健康等级和生境状况评价，收集相关基础数据。

陆生动物：实地调查和访问当地居民，满足《环境影响评价技术导则》（HJ2.1、HJ2.2、HJ2.3、HJ2.4、HJ19、HJ610 等）以及有关动植物野外调查规程、规范等要求。

8.1.5 水生生态监测计划

(1) 调查范围

水生生态及鱼类监测范围以规划的克孜河中游河段为重点。

根据规划推荐梯级电站实施后对水生生态及鱼类的影响特点，拟在玛尔坎恰提水库、塔日勒噶水库、卡拉贝利水库的库尾、库区、坝下布置监测断面；吉兰德、夏特、八村、康苏、卡拉贝利二级水电站河段下游 1km 布置监测断面。

(2) 监测内容

①水生生境要素监测

河流水生生境要素的监测可结合水环境监测计划进行。

②水生生物监测

调查浮游植物、浮游动物、底栖动物、水生高等植物的种类、分布密度、生物量与水温及流态等的变化关系。调查鱼类区系组成、种类、种群规模、分布特征、生态习性及其生境条件（产卵场、索饵场、越冬场分布，洄游路线）；调查鱼类生境适宜条件，繁殖季节，适宜水温、流速、流量；调查珍稀水生生物种类、种群规模、生态习性、种群结构、生境条件与分布、保护级别与状况等。

(3) 监测时段或频率

浮游动、植物，底栖动物、水生维管束植物在 4~5 月、8~9 月各监测一次。鱼类种群动态监测在 3~6 月、8~10 月两次进行，每次 20d 左右。鱼类产卵场监测在 3~7 月进行，年监测天数不少于 60d。监测时段、频次及要素构成还应随规划的实施进程作相应调整。

(4) 监测方法

根据《关于发布县域生物多样性调查与评估技术规定的公告》、《内陆浮游生物多样性调查与评估技术规定》、《内陆大型底栖无脊椎动物多样性调查与评估技术规定》、《水库渔业资源调查规范》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》和《内陆水域渔业自然资源调查实行规范》等现行的专业技术规程规范的方法进行采样及鉴定，对鱼类采取现场上网捕捞、对附近居民及渔业市场进行访问调查。

8.2 跟踪评价计划

8.2.1 跟踪评价的目标

根据克孜河规划拟建水电工程情况以及相应的调查监测结果开展跟踪评价。克孜河中游河段水电规划环境影响的跟踪评价主要包括以下内容：

(1) 规划实施后的环境影响，流域环境质量变化趋势及其与环境影响报告书结论的比较分析；

(2) 规划实施中环保对策和措施的落实情况及所采取的预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的有效性分析；

(3) 根据规划水电项目实施导致流域环境变化趋势、程度及原因的调查、分析，及时提出优化规划方案或目标的意见和建议，制定补救措施，进行阶段总结，尽可能减轻规划的环境影响；

(4) 反映规划优化调整建议、分区环境管控要求 和环境准入清单等对策措施的执行效果，并为后续规划实施、调整、修编提供参考，为区域建设项目环境管理提供依据；

(5) 为下一层次的专项规划和单项工程环境影响评价提供借鉴和指导；

(6) 为开展规划环境影响后评估提供参考和依据。

8.2.2 跟踪评价范围

跟踪评价范围可参照本报告书评价范围，根据环境影响预测结论，应重点关注水电工程开发对流域内生态用水的影响，水电梯级开发工程影响区、陆生生态关注区、重要水生生境、河流水质，评价规划方案实施对水资源配置、水环境、陆生生态、水生生态的影响。

8.2.3 跟踪评价主要内容及要求

(1) 规划主要环境影响监控

规划实施后，主要因水库及水电工程开发对河流水资源及水文情势改变，引发对流域陆生生态及水生生态的影响。因此，规划实施阶段必须重点跟踪评价对生态环境的影响，主要内容及要求分述如下：

①规划实施阶段应加强分析论证，水库及水电工程在落实保证区域生态用水、满足区域水生生态保护需求，并且保证下游合理用水量等要求的前提下开发。

②在水库及电站工程具体布置情况明确后，应合理布局、尽量减少占地破坏，论证对各类植被的影响程度，在工程设计中提出避免不利影响的对策。必要时开展相关研究，设计提出满足流域水及自然规律的生态流量需求与工程调度方案。

(2) 规划实施中采取的对策措施的有效性评价

通过跟踪和调查，分析环评提出水环境保护措施、陆生生态保护措施、水生生物保护等对策措施及环保要求的有效性，开展对策措施的有效性评价。

开展规划优化调整建议、分区环境管控要求和环境准入负面清单等落实情况和执行效果的跟踪评价。

8.2.4 跟踪评价实施时机

跟踪评价应对规划实施所产生重大环境影响进行监测、分析、评价，用以验证规划环境影响评价的准确性和减缓措施的有效性，并提出改进措施。跟踪评价需紧密结

合规划的实施进度，安排跟踪评价的范围，与环境监测成果相结合，真实反映规划的环境影响，实现跟踪评价的目标。

8.2.5 跟踪评价的组织实施

规划环境影响跟踪评价的监督单位为地方及国家生态环境主管部门，实施单位为规划编制机关。

具体组织形式为：规划编制机关根据跟踪评价实施方案，组织编制跟踪评价报告，跟踪评价报告编制完成后上报至组织审查规划环境影响评价文件的生态环境主管部门；生态环境主管部门接到报告后，应当及时进行审核；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

8.2.6 管理要求

(1) 规划环境影响跟踪评价应当包括以下内容：

- ①规划实施的环境影响、环境质量变化趋势及其与环境影响报告书结论的比较分析；
- ②规划优化调整建议、分区环境管控要求和环境准入负面清单等对策措施落实情况 and 执行效果的跟踪评价；
- ③规划实施中所采取的预防或者减轻不良环境影响的对策和措施的有效性分析；
- ④后续规划调整建议、规划实施的改进措施等跟踪评价结论的内容和要求。

(2) 规划编制机关在对规划环境影响进行跟踪评价时，可以采取座谈会、现场走访等形式征求有关单位、专家和公众的意见。

(3) 规划实施过程中产生重大不良环境影响的，规划编制机关应当及时提出改进措施，向规划审批机关报告，并通报生态环境保护等有关部门。

(4) 县级以上地方人民政府生态环境主管部门发现规划实施过程中产生重大不良环境影响或者收到规划编制机关不良环境影响跟踪评价结果报告的，应当逐级上报至组织审查规划环境影响评价文件的生态环境主管部门；组织审查规划环境影响评价

文件的生态环境主管部门接到报告后，应当及时进行核查；必要时，应当向规划审批机关提出改进规划实施或者修订规划的建议。

8.3 规划所包含建设项目环评要求

在建设项目可研阶段，环评工作应及早介入，应遵循规划环评提出的主要结论和生态环境保护的对策措施要求。

工程设计阶段，应根据工程涉及区域生态环境情况，从工程的选线、选址、规模、布局、施工布置、占地类型与面积等多方面进行工程方案的比选与优化设计，尽量避开生态环境敏感区，选择环境影响最小的方案。

规划项目实施阶段，应根据工程涉及区域生态环境情况，切实加强生态环境保护，严格控制水电工程开发区域，保证流域生态安全，保证河道生态流量。

8.3.1 规划工程环境影响评价重点和要求

本次水电规划环评已充分关注了各重要水利枢纽及水电工程建设对克孜河流域水文情势、水温的叠加影响，以及对区域生态环境的影响，但仍需对以下问题进行重点关注：

- (1) 对河流水文情势的影响预测，应关注不同保证率时，受工程运行的影响，河流水文情势的变化，进行生态流量泄放措施设计。
- (2) 在水文情势变化预测的基础上，根据水动力条件及污染源变化情况，分析预测对水质的影响。对于存在水库水温分层的工程应开展水温变化预测工作，根据其对环境的影响情况，开展水温恢复措施研究与设计工作。
- (3) 加强由于水文情势的变化导致的对河岸植被的影响分析内容，提出相应保护措施，主要包括生态水量的保证措施内容。
- (4) 进行水生生态及鱼类影响分析内容，根据环境特点及保护需求，论证采取鱼类保护措施的可行性与必要性，开展鱼类保护设计工作。

由于本次规划评价过程中，无法考虑各单项水电工程施工期、移民安置的环境影

响问题，因此，在下一层次单项工程环境影响评价中，还需对施工期、移民安置环境影响予以关注。

8.3.2 与规划所包含建设项目环评联动工作建议

按照《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178号）要求，评价提出本规划环评与规划所包含建设项目环评联动工作建议，见表 8.3-1。

表 8.3-1 规划环评与建设项目环评建议一览表

序号	项目环评内容	可简化的内容	建设项目环评的重点内容和基本要求	合理性分析
1	总则	若相关政策法规或有关规划未发生变化，产业政策和相关规划符合性可直接引用规划环评中关于规划协调性分析的结论。	<p>（1）加强规划影响范围内生态保护红线和对建设项目产生的环境影响特别敏感的区域及保护目标（如居民点等）的调查。</p> <p>（2）项目选址应结合项目环评中调查识别的环境敏感区、生态保护红线进行综合论证，明确是否符合规划环评及有关空间管控的要求。</p> <p>（3）明确项目环评与规划及规划环评的符合性分析。规划实施过程中，若相关政策法规或有关规划发生变化，则项目环评需进一步分析与新政策法规或新规划的符合性及协调性。</p>	规划环评收集的环境敏感区等资料有限，可能存在缺失；相关政策文件可能修订或新制定，都需要项目环评进一步论证分析相关内容。
2	工程分析	/	<p>（1）强化项目工程分析，包括选址、生产工艺流程和产排污环节、影响因素等。</p> <p>（2）改扩建项目应加强环保手续落实、采取环保措施及取得成效、存在环境问题等方面的概述，并提出针对性地解决措施和对策。</p>	具体项目可能存在一定差异，因此需要项目环评对具体项目进行深入的工程分析。
3	环境现状调查与评价	可简化自然环境现状、社会环境现状、环境质量现状调查与评价区域生态环境现状的部分内容。	<p>（1）项目环评应分析引用监测数据的有效性。</p> <p>（2）项目环评应加强项目所在地土地利用现状和水土流失现状的调查与评价。</p> <p>（3）项目环评应加强项目所在地珍稀保护动植物的调查与评价。</p>	规划环评重点关注的区域环境现状，监测数据有效性及代表性等可能无法满足每个具体项目。同时，项目所处区域环境特征可能发生变

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

	部分质量现状数据可引用规划环评或项目所在区域的其他项目环评、规划环评和例行监测的有效监测数据。		化。因此需要针对性的开展相应项目环境现状调查和评价。
4	环境影响预测与评价	与规划环评中情景相同的项目环评，可简化项目环境影响预测与评价，直接引用规划环评环境影响预测与评价的结论。	根据项目的工程特性等实际，重点预测评价对河流水文情势、环境敏感区、环境保护目标、陆生生态、水生生态和土壤等环境要素的影响。
5	环境保护措施及其可行性论证	项目环评可结合具体项目建设实际，依托与规划环评相同情景下的环境影响减缓对策和措施的主要内容进行简化分析论证。	（1）以本规划环评提出的环境影响减缓与保护措施等内容为基础，细化污染防治和生态环境保护的各项措施。 （2）强化对工程设计、建设、管理的全过程监督，强化生态环境保护措施，最大程度地减免项目实施的不利环境影响。 （3）提出细化的避让环境敏感区（点或目标）和环保措施，并进行经济技术评价和环境效应分析。
6	环境管理与监测计划	/	（1）强化项目环境管理，针对不同时期、不同环境影响，提出具体环境管理要求，明确污染物排放的管理要求。 （2）强化环境监测，根据项目的性质、选址、总平面布置及周边环境敏感特征等实际情况，提出监测计划，内容包括监测因子、监测点布设、监测频次等，明确自行监测计划内容。
			规划环评针对的是规划实施的环境影响预测评价，单个项目实际实施时可能发生变化，其所处区域环境特征、污染特征应重点关注。
			规划环评提出的环境保护措施原则性较强，项目环评应结合项目建设实际及产排污情况，提出操作性较强的措施。
			规划环评未明确具体项目环境管理要求和监测计划，需要项目环评结合实际明确相应内容和要求。

9 公众参与和会商意见

9.1 概述

2024年11月，受乌恰县发展和改革委员会委托，新疆盛源祥和环保工程有限公司承担了新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划的环境影响评价工作。依据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令4号）的相关要求，在本规划环境影响报告书编制过程中，乌恰县发展和改革委员会进行了公众参与调查，主要采取网络公示、报纸公示和张贴公告等形式，调查对象为本规划环境影响评价范围内的个人和团体。通过公示及调查工作的开展，本项目已广泛被项目影响区的公众所了解。

9.2 首次环境影响评价信息公开情况

9.2.1 公示内容及日期

本项目于2024年12月10日进行环境影响评价第一次信息公示，公示内容主要包括：规划名称及概况、规划实施单位名称和联系方式、环境影响评价机构名称和联系方式、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径等。

9.2.2 公开方式

首次环境影响评价信息公示采取网络公示的方式。

乌恰县发展和改革委员会于2024年12月10日，在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会进行了第一次公众参与信息公示，公示信息链接为：<http://www.xjhbcy.cn/articles/show/14492>。公示截图见图9-1。

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书



图 9.1-1 首次环境影响评价信息网络公示截图

9.2.3 公众意见情况

第一次公示期间，建设单位和环评单位均未收到公众反馈意见。

9.3 征求意见稿公示情况

9.3.1 公示内容及时限

在环境影响报告书主要内容基本完成后，我单位在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站（2024年12月27日）、克孜勒苏日报（2025年01月07日、2025年01月08日）进行了第二次环境影响评价公示。公示信息的主要内容包括：建设项目基本情况、环境影响报告书征求意见稿的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、提交公众意见表的方式和途径、公众提出意见的起止时间等。

9.3.2 公示方式

9.3.2.1 网络

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

乌恰县发展和改革委员会于2024年12月27日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站上开展环境影响评价信息公告，向公众告知征求意见稿及其网络公众意见调查表的相关信息，公示信息链接为 <http://www.xjhbcy.cn/articles/show/14621>；载体选择符合《环境影响评价公众参与办法》要求。

征求意见稿网络公示截图见图2



9.3.2.2 报纸公示

在征求意见稿网络公示期间，乌恰县发展和改革委员会分别于2025年01月07日和01月08日两次在克孜勒苏日报对项目环境影响评价信息进行公告。载体选择符合《环境影响评价公众参与办法》要求。

征求意见稿两次报纸公示截图见图3、图4。

新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书

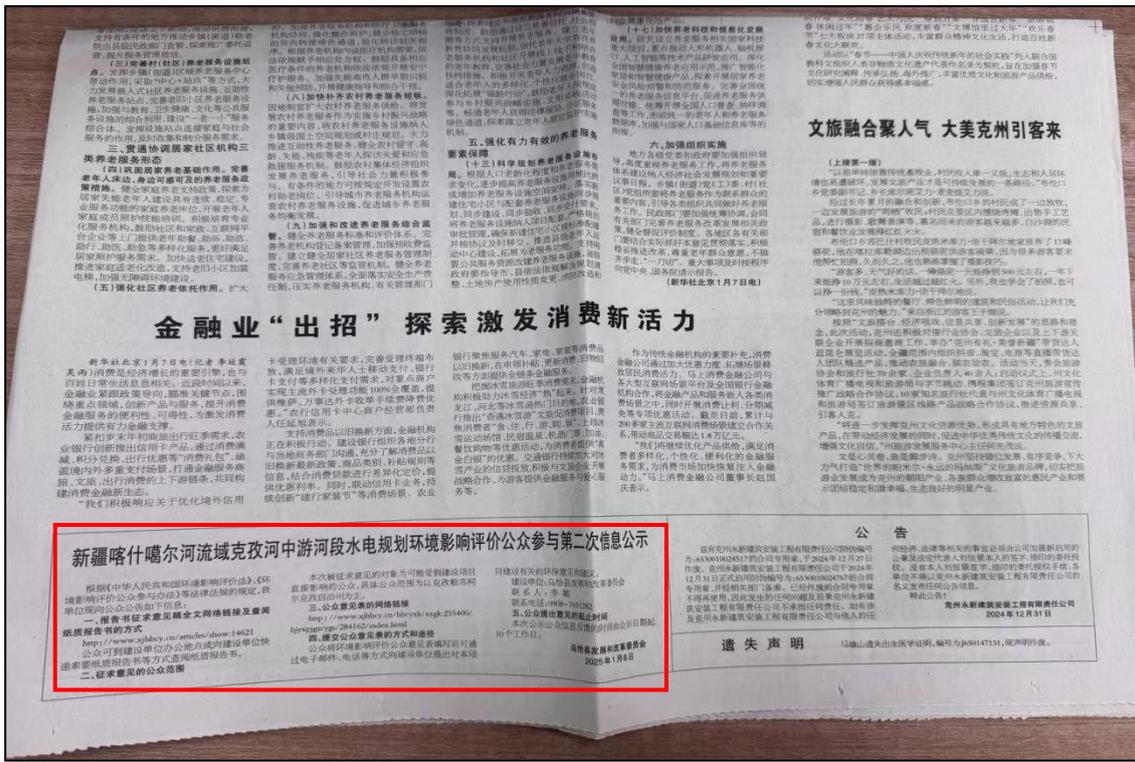


图3 报纸一次公示



图4 报纸二次公示

9.3.2.3 张贴公示

根据《环境影响评价公众参与办法》，乌恰县发展和改革委员会于2024年12月30日在乌恰县依法进行张贴公告，持续公开期限大于5个工作日。

张贴的区域选择符合《环境影响评价公众参与办法》要求。张贴照片见图5、图6。



图5 乌恰县人民政府张贴公示



图6 乌恰县水利局张贴公示



图 8 吾合沙鲁乡政府张贴公示

9.3.2.4 其他

征求意见稿公示期间，乌恰县发展和改革委员会在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站发布公众意见调查表网络连接。收集意见期间，未收到公众填写提交的公众意见调查表。

9.4 公众提出意见情况

征求意见稿公示期间，公示信息处于公开状态，公示公开期间未收到公众通过网络填写提交的公众意见调查表，未收到公众通过现场、电话及书信等方式提出的意见。

9.5 其他公众参与情况

本项目未收到公众对环境影响方面提出的质疑性意见，未开展深度公众参与，符合《环境影响评价公众参与办法》要求。

乌恰县发展和改革委员会未组织开展公众座谈会、听证会、专家论证会等深度公众参与。

9.6 公众意见处理情况

征求意见稿公示期间，乌恰县发展和改革委员会在二次公示网站同步发布公众意见调查表网络连接。收集意见期间，未收到公众填写提交的公众意见调查表。

9.7 报批前公开情况

9.7.1 公开内容及日期

- (1) 公示日期：2025年6月12日
- (2) 公开内容：环评报告书全文以及公众参与说明

9.7.2 公开方式

9.7.2.1 网络

(1) 载体符合性分析：信息公开采取在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会（属于《环境影响评价公众参与办法》中提到的“建设项目所在地公共媒体网站”）公示的方式，载体的选取符合《环境影响评价公众参与办法》相关要求。

- (2) 网络公示时间：2025年6月12日
- (3) 网络公示网址：

(4) 网络公示截图:

9.7.2.2 其他

本项目报批前公开期间未采取其他方式。

9.8 其他

无

10 评价结论

10.1 规划沿革及编制背景

喀什噶尔河流域位于塔里木盆地西部边缘，流域总面积 6.3 万 km²，流域主要有克孜河、盖孜河、库山河、依格孜牙河、恰克玛克河和布谷孜河 6 条河流。其中克孜河为最大一条河流。发源于吉尔吉斯斯坦境内海拔 6048m 的特拉普齐亚峰，河流全长 445.5km，在我国境内长约 371.8km，出山口后流经喀什平原灌区，消散于塔克拉玛干大沙漠。克孜河自上而下流经克州的乌恰县和喀什地区的疏附县、喀什市、疏勒县及伽师县，克孜河出山口水文站多年平均流量为 70.95m³/s，多年平均径流量 22.37 亿 m³，总落 3586m，水能理论蕴藏量为 947.04MW，主要集中在中游河段。克孜河干流水能资源理论蕴藏量为 1062.18MW。玛尔坎恰提坝址以上河段落差 2428m，河段长 136.77km，河段平均坡降 17.8%，单位河段水流出力为 2.14MW/km，河段出力 293.01MW，水能理论蕴藏量占全河的 27.59%。玛尔坎恰提坝址至卡拉贝利水文站，河段落差 665m，河段长 60.27km，平均坡降 11.0%，单位河段水流出力为 6.77MW/km，河段出力 407.79MW，水能理论蕴藏量占全河的 38.39%。卡拉贝利至出山口段，落差 493m，河段长 75.74km，平均坡降为 6.50%，单位河段水流出力为 4.77MW/km，水能理论蕴藏量占全河的 34.02%。

克孜河中游河段，河段两侧山体，海拔高程 2400m~1650m，属中低山地貌。河谷呈 U 型或 V 型，河谷底宽 0.7km~1.5km，河谷两侧山体雄厚，山势险峻，岩石裸露。河段内河道曲折呈 S 形，河段长约 82.5km，天然落差 741m，河道平均坡降 8.98‰。

喀什噶尔河流域规划编制完成至今已 10 年，流域社会经济发生了巨大的变化。流域综合规划编制工作。2020 年 6 月新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司编制完成了《新疆喀什噶尔河流域综合规划（2020 版）》，2023 年 4 月取得审查意见。随着流域社会经济的发展，克州、喀什两地区现有电力供应已无法满足区域经济社会用电的需求，因此，兴建梯级水电站十分必要，开发克孜河中游河段水能资源已迫在眉睫。需对《新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划》进行修编，本次规划工作

采用原水电规划推荐方案成果为梯级开发方案拟定的基础，考虑近年来河流水电开发与生态保护的现实，将玛尔坎恰提水利枢纽工程由混合式开发调整为坝后式开发，在玛尔坎恰提水利枢纽和塔日勒噶水电站之间新增吉兰德水电站梯级。形成本次规划的“2库8级”开发方案，即玛尔坎恰提（坝后式，控制性枢纽工程）+吉兰德（引水式）+塔日勒噶（混合式）+夏特（引水式，接塔日勒噶尾水）+八村（引水式，接夏特尾水）+康苏（混合式）+卡拉贝利（坝后式，控制性枢纽工程）+卡拉贝利二级（引水式，接卡拉贝利尾水）。

2024年11月，受乌恰县发展和改革委员会委托，新疆盛源祥和环保工程有限公司承担了新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划的环境影响评价工作。接受委托后，我公司项目组人员赴现场进行实地踏勘，对评价区域内的自然环境、社会环境、人口分布情况进行了调查，收集了当地的水文、地质、气象以及环境现状等资料。在此基础上遵循有关环评规定以及相关的导则、规范要求，编制完成了新疆喀什噶尔河流域克孜河中游河段水电规划环境影响报告书。

10.2 规划概述

10.2.1 规划范围与水平年

本次规划编制范围为：本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，规划方案为2库8级，其中塔日勒噶水电站、夏特水电站、卡拉贝利枢纽为已建工程，本次规划方案中规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级，共计5个梯级。本次规划装机容量394MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量11.75亿kW·h。本次水电规划确定，玛尔坎恰提水库工程开发任务兼顾防洪、灌溉、发电等综合利用；以下梯级吉兰德、八村、卡拉贝利二级水电站工程开发任务均为发电；康苏水库可承担供水、发电等利用任务。

域规划现状基准年为2022年，近期水平年为2030年，远期水平年为2040年。

10.2.2 规划目标

本项目为克孜河中游段水力发电规划项目，属于水电开发项目，规划方案为2库

8级，总装机容量536MW，规划实施后各梯级联合运行可贡献电量16.39亿kW·h。

10.3 环境现状

10.3.1 环境现状

10.3.1.1 水环境

克孜河是喀什噶尔河流域内最大的一条河流。克孜河发源于吉尔吉斯斯坦共和国境内海拔6048m的特拉普齐亚峰，入境后自上而下流经克孜勒苏柯尔克孜自治州乌恰县和喀什地区疏附县、喀什市、疏勒县及伽师县，最终消失于塔克拉玛干大沙漠，是喀什地区平原灌区的主要水源之一。河流全长445.5km，我国境内长约371.8km，多年平均径流量为 $21.431 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

根据《中国新疆水环境功能区划》，规划涉及的克孜河中游河段的划分成果为：克孜河入境至出山口卡甫卡河段，河段长度193.8km，现状水质Ⅰ类、目标水质Ⅰ类。

克孜河中游河段污染源主要为牧业面源污染。据估算，克孜河现状排放入河废水量19.41万t/a、 COD_{Cr} 128.281t、氨氮3.337t。

根据规划河段2006年至2009年水质监测资料进行评价结果：河段不完全满足水功能区划的要求。规划所处的克孜河中游河段超标因子主要为总氮，本河段水体水质主要受洪水期地面汇流夹带牲畜粪便及其它地表面源的影响。

10.3.1.2 陆生生态

克孜河中游河段水力发电规划影响区域处于欧亚大陆腹地，属温带大陆性气候。区域与新疆其它流域相比，降水量小而蒸发强烈，年降水量172mm（乌恰气象站），气温日、年变幅大。

规划影响区涉及山地、丘陵、平原、洼地、河流，土壤类型主要有淡栗钙土、淡棕钙土、棕漠土和沼泽土等。

区域植被可分为3级、5个植被型（阔叶林、落叶阔叶灌丛、荒漠、草甸、沼泽）、14个群系。据历史资料和本次野外调查，调查区共有维管束植物18科49属

72种，调查区分布有国家2级保护植物新疆沙冬青、黑果枸杞等2种，自治区1级保护植物细子麻黄等1种。

规划影响区域内共有兽类3种；鸟类24种；爬行类2种；两栖类1种。其中有秃鹫等1种国家I级重点保护野生动物。鹅喉羚、猎隼、红隼、燕隼等7种国家II级保护动物，规划工程占地区分布的野生动物主要为常见于荒漠中的种类。

区域生态体系从大的方面可分为三个系统，即山区生态系统、平原生态系统、河流生态系统，各系统由若干主要子系统组成。区域景观以由裸地、盐碱地和沙地构成的其它景观为主体，依据计算结果，评价区域平均净生产力为 $282.58\text{g/m}^2 \cdot \text{a}$ ，低于其本底生产能力，下降了6.82%，仍处于最低生产力生态系统水平。

10.3.1.3 水生生态

克孜河水系浮游植物共有2门24属24种，以硅藻门为优势种。浮游动物共计3门14种属，以原生动物为优势种。底栖动物共有2门3纲5目10科，其中以软体动物为优势种。水生植物仅为7种挺水植物。

根据现场调查，克孜河评价河段仅分布有8种土著鱼类，隶属1目2科3属，包括塔里木裂腹鱼、斑重唇鱼（国家II级）、宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼、厚唇裂腹鱼、叶尔羌高原鳅（自治区II级）、长身高原鳅、斯氏高原鳅；无外来鱼类。

克孜河水电规划河段分布有7种土著鱼类，包括塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼、斑重唇鱼、叶尔羌高原鳅、长身高原鳅。

评价河段分布的鱼类组成仅为裂腹鱼类和高原鳅种类，属典型的高原鱼类区系，虽有随海拔升高鱼类种类减少的趋势，但总体上大小支流、上下游相似度较高，季节性鱼类种类组成差异较小。从种群数量组成看，条鳅类较裂腹鱼类占优势，条鳅类中长身高原鳅占明显优势，其次是叶尔羌高原鳅；裂腹鱼类中斑重唇鱼占绝对优势，其次是塔里木裂腹鱼，其它裂腹鱼数量相对较小。

据调查和历史资料，克孜河裂腹鱼类往往选择上游支流进行繁殖活动，当水温适宜时开始上溯至符合条件的水域繁殖，没有集中而稳定的土著鱼类产卵场分布；另外

鳅鱼类由于个体小，种群数量多，散布于不同的河段、支流等各类水体，完成生活史所要求的环境范围不大，主要在沿岸带石砾和植物茎叶等适宜的小环境中产粘性卵，产卵场分布极为零散，没有集中而稳定的产卵场。裂腹鱼类通常在干流缓流的深水河槽或深潭中越冬。高原鳅鱼类个体小，分布广泛，多就近在附近深水区越冬。调查河段土著鱼类多以着生藻类、底栖动物等为主要食物，浅水区光照条件好，砾石底质适宜着生藻类生长，往往是鱼类索饵场所。

目前，克孜河中上游河段保持联通状态，克孜河上游支流与克孜河干流仍然保持着联通。而下游河段拦河渠首的修建对河流生态已产生了一定的阻隔影响，致使土著鱼类主要分布在中上游河段，一定程度上缩小了鱼类栖息生境。

10.3.1.4 社会环境现状

克孜河水电规划范围在行政区划上隶属于克孜勒苏柯尔克孜自治州的乌恰县。乌恰县辖 8 个乡、3 个镇，是一个多民族聚居区，有柯尔克孜族、维吾尔族、汉族等。2023 年末，乌恰县总人口 6.16 万人。

2023 年全年实现地区生产总值(GDP)52.55 亿元，按可比价格计算，比上年增长 3.3%。其中：第一产业增加值 2.28 亿元，增长 6.1%；第二产业增加值 27.59 亿元,增长 1.5%;第三产业增加值 22.67 亿元，增长 5.2%。三次产业的结构比例为 4.3：52.5：43.1，对经济增长的贡献率分别为 6.1%、22.1%、71.8%。

克孜河流域灌区主要分布在克孜河出山口以下喀什地区，包括喀什市克孜河灌区、疏附县克孜河灌区、疏勒县灌区、伽师县灌区和伽师总场的西柯尔克孜灌区五个县（市）、团场，其中疏附县克孜河灌区分为南岸灌区和北岸灌区，疏勒县灌区分为大桥灌区和克孜河灌区，伽师县灌区分为克伽河灌区和克孜河灌区。现状年克孜河灌区总灌溉面积 346.4 万亩，灌区主要种植作物以粮食和棉花为主。

克孜河水能理论蕴藏量为 947.04MW。规划的中游河段水能理论蕴藏量为 465.84 MW，占全河段水能理论蕴藏量的 49.18%。目前克孜河中游河段处于未开发状态，整个流域仅在出山口以下河段分布有串珠状喀什大一级、喀什小一级、喀什二、三级共四座梯级电站，装机 57.1MW，仅占克孜河水能理论蕴藏量的 6.03%，占规划河段的

12.26%，水能资源利用较低。

10.4 预期的环境影响

10.4.1 规划方案初步筛选

克孜河流域拟定的梯级布置方案应以满足流域水资源配置方案为前提，控制性工程布局应能够有效控制流域的水资源，并和水资源的开发利用紧密结合起来，同时满足规划确定的流域治理开发目标。因此，梯级开发方案必须服从流域水资源配置方案的需要。根据这一基本原则拟定梯级开发方案进行比较，根据开发的可行性、经济性，确定合理的梯级开发方案。

本次水电规划范围为克孜河中游河段，以 2024 年批复的《新疆喀什噶尔河流域综合规划报告》(2020 版)为基础开展工作，流域规划推荐克孜河中游河段水电开发方案为“2 库 8 级”，即即玛尔坎恰提（坝后式，控制性枢纽工程）+吉兰德（引水式）+塔日勒噶（混合式）+夏特（引水式，接塔日勒噶尾水）+八村（引水式，接夏特尾水）+康苏（混合式）+卡拉贝利（坝后式，控制性枢纽工程）+卡拉贝利二级（引水式，接卡拉贝利尾水）。

克孜河流域干流目前已经建成卡拉贝利水利枢纽、塔日勒噶水电站、夏特水电站；玛尔坎恰提水利枢纽、八村水电站、卡拉贝利二级电站都在进行可行性研究阶段的设计工作。规划推荐 8 级开发方案中，仅有康苏水电站、吉兰德水电站尚未开展任何工作。本次规划了玛尔坎恰提枢纽、吉兰德、八村、康苏、卡拉贝利二级，共计 5 个梯级，本次规划总装机容量 394MW，年发电量 11.75 亿 kW·h。克孜河中段总装机容量为 536MW，年发电量 16.39 亿 kW·h。推荐开发时序为：近期工程(2025-2030 年)为八村水电站和卡拉贝利二级水电站；中期工程(2030-2035 年)为玛尔坎恰提枢纽和吉兰德水电站；远期工程(2035-2040 年)为康苏水电站。

10.4.2 对水环境的影响

10.4.2.1 对水文情势的影响

本规划龙头水库玛尔坎恰提的实施是引发规划涉及河段水文情势变化的主要诱因。各规划水平年克孜河总径流量基本不变，但年内过程变化较大，与现状相比，径流的年内过程变得相对均匀，汛期流量减少，枯水期流量增多，表现出坦化的特性。在引起克孜河流量过程变化的水库削峰补枯过程中，玛尔坎恰提水库的作用最为明显，对整个河段的水量影响具有控制性作用。此外，混合式和引水式梯级的开发将产生34.9km减水河段，但根据各控制断面流量预测结果，各河段生态基流均可得到满足。与水文情势变化影响趋势一致，各减水河段均出现水深、水面宽度减小、流速降低的现象。

10.4.2.2 对水质的影响

在现状入河污染源调查的基础上，根据2030年和2040年克孜河流域人口自然增长率和牲畜增长率，2040年95%来水频率，在不考虑衰减的情况下，克孜河全河段COD浓度预测值在0.7~10.8mg/L，NH₃-N浓度较现状年变化幅度较小，2030年95%来水频率下，评价河段满足I类水质目标。

10.4.2.3 对水温的影响

规划涉及河段水温情况主要受玛尔坎恰提和卡拉贝利两大水库下泄水温影响。根据预测结果，近期水平年2030年，规划河段河流水温不发生变化，远期规划水平年2040年，由于玛尔坎恰提水库的建设，规划河段10月~次年3月下泄水温较天然河道水温增幅在2.1~4.8℃，4~9月下泄水温较天然河道水温降幅在0.4℃~4.8℃之间；康苏电站库容小，水库水温完全混合温基本一致。

10.4.3 对生态环境的影响

10.4.3.1 生态系统结构与功能影响分析

克孜河中游河段水力发电规划实施后，由于水库淹没和工程永久占地将改变部分

生态系统特征，但基本未改变区域自然生态系统的空间分布格局，区域自然体系净生产能力有所减少，到 2040 年，区域平均净产力由现状年 $282.58\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 减少为 $274.84\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$ 。但区域内景观生态的稳定性仍然维持原状，由沙地、盐碱地及裸地构成的其它景观的模地地位并没有发生改变，因此，规划实施对区域生态体系服务功能影响不大。

10.4.3.2 对敏感生态目标（问题）的影响

（1）对水生生态的影响

①对水生生物的影响

各梯级水库的形成，有利于浮游植物的生长繁殖，因此库区内浮游植物的种类和现存量均有所增加，但增加幅度有限。混合式电站和引水式电站减水河段浮游植物生存空间萎缩，造成其总量减少，但群落结构基本保持现状。

各梯级库区由原来的急流生态环境向湖泊相转化，导致营养物质滞留和积累，有利于浮游动物生长繁殖，库区浮游动物种类和现存量将有所增加。浮游动物生物量也将增大。坝下河段浮游动物现存量低于坝前。

水库下泄水冲刷作用将导致坝下近坝河段底质逐步砾石化，底栖动物因不易着床繁衍，种类及数量将大幅下降。电站日调节运行可能导致下游河段河水涨跌剧烈，致使底栖动物有效分布范围缩小。下游河道底栖动物栖息空间相应萎缩。减水河段将导致底栖动物生存范围缩减，生物总量较现状有所下降。

②对鱼类的影响

规划实施对鱼类的影响主要表现为阻隔、水文情势变化影响和水温等水体理化性质变化对鱼类的影响。

阻隔影响主要存在于克孜河中游河段，梯级规划的阻隔影响不会导致克孜河鱼类物种消失，其主要不利影响是种群间遗传交流受阻，导致种群间遗传分化，种群内遗传多样性下降。规划实施后，塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼和叶尔羌高原鳅等适应开阔水域索饵肥育的鱼类种群数量会显著扩大，成为库区优势种群。

斑重唇鱼、长身高原鳅及隆额高原鳅对流水环境依赖程度较高，其主要种群将分布于库尾流水河段及支流，但其食性仍具有一定的可塑性，库区仍会维持一定的种群。减水河段鱼类资源量将下降，但鱼类种类组成变化不大。受低温水影响，玛尔坎恰提以下河段的塔里木裂腹鱼和斑重唇鱼的繁殖期可能推迟，但预计影响有限；9月份以后下泄水温升高，对鱼类越冬是有利的。规划实施后，克孜河中游玛尔坎恰提电站以下河段鱼类产卵场面积可能有所萎缩，这种影响以减水河段为甚。

10.4.4 对社会环境的影响

规划方案实施将促使流域水能资源优势得以充分发挥，促进当地经济发展。

规划实施后可满足克孜河下游灌区农业灌溉引用水需求，但规划梯级水库下泄低温水对农业灌溉有一定不利影响。

规划方案实施后，对喀什大一级水电站等运行将产生有利影响，造成其发电量增加。

10.4.5 移民安置环境影响

受规划阶段工作深度限制，克孜河水电规划阶段不进行具体的移民安置规划，本次环境影响评价从移民安置环境适宜性入手，对移民安置可能产生的环境影响进行分析，并提出移民安置区环境保护要求，以及移民安置污染控制、生态保护原则。

10.4.6 规划水电开发方式、规模与布局合理性分析

目至规划水平年 2030 年喀克电网电力负荷缺 3739.08MW，电量缺 152.36 亿 kW·h；2040 年电力负荷缺 10651.13MW，电量缺 570.48 亿 kW·h。迫切需要兴建新的电源点来满足经济社会发展对电力电量的需求。

现状条件下，喀克电网内电源点机组容量小，火电不上规模，机组老化而水电多属径流式电站，枯水期和冬季出力低，系统运行不畅，电力供需矛盾已日益突出，限制了国民经济的发展，而今后的时期，将是喀克地区经济大发展的阶段，电力负荷日益增大。喀什地区和克州煤炭资源贫乏，不具备兴建大中型火电厂的条件，相反两地

州的水能资源却较丰富，仅克孜河水力资源理论蕴藏量就达 947.04MW，其中技术可开发量 714.5MW，目前水能资源开发利用水平极低，绝大部分水能资源尚未开发利用。

受喀克地区煤炭资源贫乏的限制，未来该地区发展火电的空间不大，因此，大力发展水电就显得尤为重要。本次克孜河中游河段水力发电规划开发方案总装机容量 536MW，多年平均年发电量 16.39 亿 kW·h，将大大缓解经济发展与电力不足的矛盾，并完全能够为喀克电网消纳。

综合分析认为，本次克孜河水电规划中确定的流域水电开发规模基本合理。

10.5 环境保护对策措施

10.5.1 流域水电开发生态保护要求和限制性开发建议

(1) 从保护鱼类水生生态角度考虑，建议将克孜河玛尔坎恰提以上干支流和位于规划河段的支流玛尔坎恰提河、康苏河等作为鱼类生境保护水域，尽量不再布设单项工程特别是拦河工程。同时为了避免水生生态及鱼类生境进一步破碎化，远期应在新建工程中充分论证过鱼的可能性与必要性，提出鱼类保护措施。

(2) 规划拟建的康苏水电站、卡拉贝利二级水电站涉及生态保护红线，建议单项工程阶段进一步优化工程选址，以符合生态保护红线管控要求。

(2) 规划实施阶段严格依照《文物保护法》和国家相关规定，在水库蓄水前将及时组织实施工程占地范围内古墓的考古发掘工作。单项工程勘察设计过程中，工程建设单位应委托有资质的单位进行工程区文物古迹调查工作，并及时制定发掘与保护计划，最大程度挽救工程兴建造成历史文化遗产的损失。

10.5.2 规划方案调整建议

规划拟建的康苏水电站、卡拉贝利二级水电站涉及生态保护红线，建议单项工程阶段进一步优化工程选址，以符合生态保护红线管控要求。

受流域环境特点及工程地质条件限制，流域水力发电规划开发可行性及开发方式

还需做进一步的论证，应在满足陆生生态、鱼类保护前提下，合理论证其开发可行性及开发方式，对于动能指标较差，出力较小，输送困难的水电站予以取消或调整。

10.5.3 环境保护对策措施

10.5.3.1 水环境保护对策措施

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

(2) 规划河段水温起控制性影响的水利工程为玛尔坎恰提，建议在单项工程阶段进一步分析研究，视情况确定是否需采取水温恢复措施，以减缓下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响。

10.5.3.2 生态环境保护对策措施

(1) 规划实施过程中加强野生动植物资源保护工作。

(2) 水生生态保护措施

保护对象为塔里木裂腹鱼、宽口裂腹鱼、重唇裂腹鱼、斑重唇鱼、叶尔羌高原鳅、长身高原鳅，其中塔里木裂腹鱼和斑重唇鱼作为重点保护。

①过鱼措施

各梯级减水河段保证生态基流，远期规划水平年适时开展捕捞过坝等补充保护措施研究，以保证上下游鱼类的交流。

②鱼类人工增殖放流

建议在卡拉贝利水利枢纽工程管理区范围内建设鱼类增殖站，实施鱼类增殖放流，以减小规划实施对鱼类造成的不利影响。

③渔政管理措施

加强执法力度，打击非法捕捞，保护鱼类资源。

④开展特有保护鱼类人工驯养繁殖及放流技术、水库生态控制（增殖放流等）的

生态学效应等相关科学研究，以有效保护河段生态环境和鱼类资源。

10.5.3.3 社会环境保护措施

中期开发玛尔坎恰提水电站时，建议在单项工程设计阶段，应进一步论证两库联调后卡拉贝利水利枢纽下泄低温水对水生生态及灌溉农业的影响基础上，确定是否开展相关的水温恢复措施设计，并加强水库工程下泄水温及灌溉农作物产量监测，以减轻下泄低温水对农业生产的影响。

各单项工程在勘察设计过程中业主应委托有资质的单位进行工程征占地区域文物考古，并制定发掘与保护计划，挽回工程兴建而造成历史文化遗产的损失。

10.6 公众参与的主要发现和处理结果

乌恰县发展和改革委员会按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的要求进行了本项目环境影响报告书的公众参与调查，于2024年12月10日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了第一次信息公示，2024年12月27日在新疆维吾尔自治区生态环境保护产业协会网站进行了第二次信息公示，公示期为10个工作日，并在公示期间以登报和张贴公告的方式进行同步公开。

本项目在公示期间未收到公众通过网络、电话及书信等方式提出的意见。

10.7 总体评价结论与建议

10.7.1 总体评价结论

克孜河水电规划开发任务以发电为主。根据规划开发任务，在克孜河中游规划了多座梯级电站，开发方式包括混合式、堤坝式和引水式。

受河流控制性梯级水库的削峰填谷作用，克孜河中下游河段水文过程出现坦化趋势；各梯级坝后出现了流量下降，河道水深及流速减缓的现象，但是河道基流可以保证。

规划实施后不同水平年对河流水质影响不大，主要控制断面均可满足水环境功能区划的要求。

规划控制性水库工程和距调节性能梯级水库基本属于高坝大库，可改变下泄水温，具体变化趋势为：春末夏季下泄低温水，秋冬季节下泄水温高于天然来水水温。

规划方案实施后评价区域生态体系综合质量有所下降，但降幅很小，沙地、盐碱地及裸地仍然是流域内景观生态体系的主要控制性组分，其模地地位没有发生改变，评价区域生态系统的结构与功能也未发生变化。规划方案实施，陆生动植物影响程度小。由于新建大坝的阻隔、水文情势及水温变化，会对评价河段水生生境及鱼类保护产生一定的不利影响。

规划方案实施后，可促进和带动流域社会经济发展。下泄水温变化对当地农业灌溉有一定不利影响。

根据规划开发性质和生态环境保护的需求，提出了流域水电开发生态保护要求和限制性开发建议，以及规划方案调整建议。

为了缓解流域规划实施对环境的不利影响，主要提出了水质保护、水温恢复方案建议；给出了鱼类生境保护、过鱼方案、鱼类增殖放流等鱼类保护措施及要求；明确了移民安置环境保护要求。

在采取以上措施后，本规划方案的目标是可以实现的，从环境保护角度分析，克孜河水力发电规划方案是可行的。

10.7.2 后续工作建议

为了做好克孜河水电规划工程实施与环境保护工作，对后续工作提出如下建议。

规划拟建的康苏水电站、卡拉贝利二级水电站涉及生态保护红线，建议单项工程阶段进一步优化工程选址，以符合生态保护红线管控要求。

近期开发采取栖息地保护和补偿性增殖放流为主的鱼类保护措施，并加强增殖放流技术与后期监测，根据监测结果调整增殖放流品种、数量及放流地点。

为减缓河流控制性水库工程对下泄水温变化的不利影响，建议在单项工程设计中开展分析研究，视情况确定是否需采取水温恢复措施。

规划具体实施阶段，进一步优化流域水力发电规划，水电站开发应以生态保护为

前提与基础；加强环境监督管理，避免一味追求经济效益发电用水挤占生态用水。

加强克孜河水电规划与建设项目跟踪监测与后评估的技术方法研究，及时开展环境影响后评估。